《万本科技电子书籍大全》

“行千里路，读万卷书，方可尽知天下事！”

书籍是个人发展的重要理论基础，是创造经济效益的重要工具。

《万本科技电子书籍大全》是一套囊括了古今中外的工程技术书籍汇编。全套精选的电子书籍达到 100000 本之多，收录文字 50 亿之多，折合实际价格计算约 500 万元，重量达 30 吨，是一座名副其实的便携式私人图书馆，堪称当代的“四库全书”！



书籍专业类别包括：

石油化工、机械设备、建筑结构、环保安全、电力热能、给水排水、暖通空调、电气自控、冶金采矿、地质水利、交通规划、经济管理、生物医药、基础教材。



QQ 传送书籍总目录，全部电子书籍光盘刻录免费馈赠！

征订联系方式：

总 社 长：刘霞；电话：13834231046；QQ：165303040

总 编 辑：梁亮；电话：13623607636；QQ：33614232

书社邮箱：33614232@qq.com

书社论坛：www.eppbbs.com



版权所有，仅供个人使用，完全免费，禁止一切商业目的！

求必查书社

二〇一一年一月

地 质 大 辞 典

DIZHI DA CIDIAN

（二）

矿物 岩石 地球化学分册

地 质 出 版 社

《地质大辞典》分册目录

第一分册　普通地质、构造地质分册（上册）
普通地质、构造地质分册（下册）
（构造地质、地质力学）
第二分册　矿物、岩石、地球化学分册
第三分册　古生物、地史分册
第四分册　矿床地质、应用地质分册
第五分册　地质普查勘探技术方法分册（上册）
地质普查勘探技术方法分册（下册）
（地球物理勘探、地球化学探矿）

地　质　大　辞　典

（二）

矿物　岩石　地球化学分册

地质矿产部地质辞典办公室编辑
责任编辑　吴树仁　王曙
地　质　出　版　社　出版
*
开本：787×1092　16K　印张：25　字数：548 千字
2005 年 6 月北京第一版·2005 年 6 月北京第一 次印刷
ISBN 7-116-05867-2/H·65
定价：1280．00 元（全五册）

出版说明

地质科学是一门基础理论科学，也是一门应用科学。人们要研究地球的形成和发展，探索地壳运动的规律，开发矿产资源，规划工农业建设，都离不开地质科学的理论与方法。我国人民在认识地质现象，开发与利用矿产资源方面，有着悠久的历史和卓越的创造。解放以来，我国的地质工作和地质科学研究都得到了蓬勃的发展，随着我国四个现代化建设事业的发展，广大的地质工作人员，都迫切希望提高科学理论和技术水平，而广大群众也希望对地质科学和有关科学有更多的了解。这样就需要有一部综合性工具书，比较全面地介绍地质科学及有关学科的基本概念和内容。

为此原国家地质总局责成书刊编辑室和中国地质科学研究院组织力量编纂本辞典，成立了由许杰等同志组成的领导小组。几年来，经过三十多个教学、科研和生产单位数以百计的科学技术人员的共同努力，经过全国四百多个单位的认真审查与修改，现已编纂完毕。

这本辞典是我国建国以来的第一部综合性地质辞典，全书共包括四十多个学科的名词、术语一万一千多条，三百余万字，插图一千余幅。为了进一步征求广大读者的意见，按各学科的内部联系，暂分为五个分册出版。俟分册出齐之后，再修订编成总册发行。这五个分册是：

第一分册：关于地球的形成与发展方面的学科，包括宇宙地质学，地球物理学，古地磁学，火山地质学，地震地质学，外动力地质学，地貌学，冰川地质学，地质力学，大地构造学，构造地质学等；

第二分册：关于地球的物质组成方面的学科，包括结晶学，矿物学，玉石和宝石，火成岩岩石学，沉积岩岩石学，变质岩岩石学，地球化学，同位素地质学，岩矿鉴定和岩矿分析等；

第三分册：关于地球的历史方面的学科，包括古生物学，古人类学，地层学，地史学，第四纪地质学和古地理学等；

第四分册：关于地球的矿产资源和某些应用地质方面的学科，包括金属

矿床和非金属矿床学，煤田地质学，石油及天然气地质学，海洋地质学，水文地质学，工程地质学，地热地质学，环境地质学等；

第五分册：关于地质普查勘探技术方法方面的学科，包括测绘，遥感地质，数学地质，区域地质调查，地球物理勘探及地球化学探矿，钻探工程和坑探工程，矿山地质工作，固体矿产工业要求及矿产普查勘探方法，矿产加工利用等等。

本辞典本着密切结合地质工作的实际需要，选择各学科中常用常见的名词术语，解释力求简明扼要，通俗易懂。

对于地质科学中的不同学派和观点，根据党的“百家争鸣”的方针，都作了介绍。例如，在构造地质学方面，介绍了地质力学，多旋回说，块断说，地洼说，镶嵌说，以及板块构造说等等；在矿床成因方面，也尽量收集了不同的学说和观点。

为了便于读者对外来术语的理解，避免因译名不同而引起的歧义，各学科名词一般均附有英文或俄文，或同时附英、俄两种文字；古生物学名词均附了拉丁文学名，以供参考。

参加本辞典编写工作的主要单位为：武汉地质学院，长春地质学院，成都地质学院，河北地质学院，北京大学地质系、地理系、地球物理系，南京大学地质系，西北大学地质系，中南矿冶学院地质系，昆明地质学校，中国科学院地质研究所、贵阳地球化学研究所、北京天文台，地质部海洋地质局、第二海洋地质调查大队、航空物探大队、计算技术应用研究所、江陵石油综合研究队、水文地质工程地质局、水文地质工程地质研究所，中国地质科学研究院地质矿产研究所、地质力学研究所、地球物理和地球化学探矿研究所、峨嵋矿产综合利用研究所、地质博物馆，内蒙古自治区地质局地质研究队、宁夏回族自治区地质局，陕西地质局区测队、测绘队，云南地质局第十地质队等共三十多个单位，最后由地质辞典办公室负责编辑定稿。

本辞典的内容和附图不少来自国内外有关著作和文献，限于体例，未予注明出处；在编写和审查、定稿过程中得到了许多单位和个人的热情协助与大力支持，在此一体□表示诚挚的谢意。

由于我们缺乏编纂这样一部综合性的工具书的经验，辞典中难免存在着

一些缺点和问题，其中有些是与目前地质工作的研究程度有关的，如地层方面，我国东、西部研究精度差别很大，因此选词也就不可能平衡；某些新兴边缘学科的名词术语稳定程度较差，所选词目及其解释都可能不够恰当等。我们诚恳地希望广大读者提出批评和建议，以利我们进一步改正和修订。

地质辞典办公室

2005 年 6 月

凡　例

一、本分册为《地质大辞典》第二分册，是有关岩矿、地球化学方面各学科的名词解释。包括结晶学、矿物学、宝石和玉石、火成岩石学、沉积岩石学、变质岩石学、地球化学、同位素地质学、岩矿鉴定和化学分析等十门学科，共收词条二千二百余条，插图一百余幅。

二、本分册收录的词目范围，为以上各学科中常见常用的基本内容和新提出的名词术语。

三、本分册词目一般都附了英文名词或俄文名词，或同附有英、俄两种文字的名词。英文排前，俄文接排，其间用分号（；）隔开，同语种的同义词用逗号（，）隔开。

四、一词多义的词目，其释文根据涵义不同，用阴码❶、❷、❸……分别叙述。

五、为了便于读者按学科内容或按汉语拼音查找名词，本分册前面附有学科分类词目目录，后面附有“汉语拼音词目索引”。

学科分类词目目录

结晶学

结晶学…… 1
晶体生成学…… 1
几何结晶学…… 1
晶体结构学…… 1
晶体化学…… 1
晶体物理学…… 1
结晶质…… 1
非晶质…… 1
变生非晶质…… 2
晶体…… 2
结晶作用…… 2
重结晶作用…… 2
再结晶作用…… 2
晶核…… 2
晶芽…… 3
晶面…… 3
面角…… 3
面角恒等定律…… 3
晶棱…… 3
晶带…… 3
晶带定律…… 3
晶带轴…… 4
对称要素…… 4
对称中心…… 4
对称面…… 4
对称轴…… 4
旋转轴…… 4
倒转轴…… 5
旋转反伸轴…… 5
反演轴…… 5
旋转反映轴…… 5
象转轴…… 5
高次轴…… 5
对称型…… 5
点群…… 6
晶系…… 6
等轴晶系…… 7
立方晶系…… 7
四方晶系…… 7
正方晶系…… 7
六方晶系…… 7
三方晶系…… 8
菱形晶系…… 8
斜方晶系…… 8
正交晶系…… 8
单斜晶系…… 8
三斜晶系…… 8
晶族…… 8
晶体定向…… 9
结晶轴…… 9
轴角…… 9
轴率…… 9
轴单位比…… 9
晶体几何常数…… 9
三斜度 …… 10
整数定律 …… 10
有理指数定律 …… 11
截距系数 …… 11
晶面指数 …… 11
晶面符号 …… 11
米氏符号 …… 11
晶形 …… 11
单形 …… 11
聚形 …… 12
左形 …… 12
右形 …… 13
立方体 …… 13
四面体 …… 13
八面体 …… 13
菱形十二面体 …… 13
五角十二面体 …… 13
四角三八面体 …… 13
菱面体 …… 14
柱 …… 14
锥 …… 15
单锥 …… 15
双锥 …… 15
板面 …… 16
平行双面 …… 16
底轴面 …… 16
结晶习性 …… 16
歪晶 …… 16
骸晶 …… 17
聚形条纹 …… 17
生长条纹 …… 17
晶面条纹 …… 17
蚀象 …… 17
平行连晶 …… 17
双晶 …… 17
孪晶 …… 17

双晶面 …… 17
双晶轴 …… 18
接合面 …… 18
双晶缝合线 …… 18
双晶条纹 …… 18
接触双晶 …… 18
贯穿双晶 …… 18
穿插双晶 …… 18
透入双晶 …… 18
聚片双晶 …… 18
轮式双晶 …… 18
环状双晶 …… 18
机械双晶 …… 19
滑移双晶 …… 19
次生双晶 …… 19
双晶律 …… 19
卡尔斯巴律双晶 …… 19
卡式双晶 …… 19
钠长石律双晶 …… 19
肖钠长石律双晶 …… 19
卡－钠复合双晶 …… 20
格子双晶 …… 20
道芬双晶 …… 20
巴西双晶 …… 20
膝状双晶 …… 21
肘状双晶 …… 21
尖晶石律双晶 …… 21
浮生 …… 21
空间格子 …… 21
原始格子 …… 23
底心格子 …… 23
体心格子 …… 23
面心格子 …… 23
结点 …… 23
行列 …… 23
面网 …… 23
点阵 …… 23
晶体结构 …… 24
结晶构造 …… 24
晶格 …… 24
晶胞 …… 24
晶胞参数 …… 24
晶格常数 …… 24
象移面 …… 24
滑移反映面 …… 24
螺旋轴 …… 24
空间群 …… 25
位错 …… 25
晶体测量 …… 25
晶体测角 …… 25
晶体测角仪 …… 25

矿物学

矿物学 …… 26
实验矿物学 …… 26
同位素矿物学 …… 26
矿物 …… 26
合成矿物 …… 26
有机矿物 …… 27
金属矿物 …… 27
非金属矿物 …… 27
粘土矿物 …… 27
造岩矿物 …… 27
重砂矿物 …… 27
原生矿物 …… 28
次生矿物 …… 28
表生矿物 …… 28
共生矿物 …… 28
矿物共生组合 …… 28
伴生矿物 …… 28
矿物世代 …… 28
标型特征 …… 29
标型矿物 …… 29
包裹体 …… 29
矿物温度计 …… 29
矿物形态 …… 29
放射状集合体 …… 30
纤维状集合体 …… 30
钟乳状集合体 …… 30
肾状集合体 …… 30
葡萄状集合体 …… 30
鲕状集合体 …… 30
豆状集合体 …… 30
晶簇 …… 31
假象 …… 31
副象 …… 31
矿物化学式 …… 31
岛状硅酸盐矿物 …… 31
群状硅酸盐矿物 …… 32
环状硅酸盐矿物 …… 32
链状硅酸盐矿物 …… 32
层状硅酸盐矿物 …… 32
架状硅酸盐矿物 …… 32
铝硅酸盐矿物 …… 33
吸附水 …… 33
结晶水 …… 33
结构水 …… 34
化合水 …… 34
层间水 …… 34
沸石水 …… 34
透明度 …… 34
光泽 …… 34
金属光泽 …… 35
半金属光泽 …… 35
非金属光泽 …… 35
金刚光泽 …… 35
玻璃光泽 …… 35

珍珠光泽 …… 35
油脂光泽 …… 35
脂肪光泽 …… 35
树脂光泽 …… 35
松脂光泽 …… 35
丝绢光泽 …… 35
蜡状光泽 …… 35
土状光泽 …… 36
矿物颜色 …… 36
自色 …… 36
他色 …… 36
假色 …… 36
变彩 …… 36
晕色 …… 36
锖色 …… 36
条痕 …… 37
硬度 …… 37
摩氏硬度计 …… 37
工艺硬度计 …… 37
解理 …… 37
裂理 …… 38
裂开 …… 38
断口 …… 38
贝壳状断口 …… 38
次贝状断口 …… 38
锯齿状断口 …… 38
参差状断口 …… 38
平坦状断口 …… 38
延展性 …… 38
脆性 …… 38
弹性 …… 38
挠性 …… 39
可塑性 …… 39
比重 …… 39
导电性 …… 39
介电性 …… 39
压电性 …… 39
热电性 …… 40
磁性 …… 40
发光性 …… 40
荧光 …… 40
磷光 …… 40
可燃性 …… 40
自然金 …… 40
银金矿 …… 40
自然银 …… 41
自然铜 …… 41
自然铂 …… 41
粗铂矿 …… 41
亮铱锇矿 …… 41
暗锇铱矿 …… 41
自然汞 …… 41
自然铋 …… 41
自然硫 …… 41
金刚石 …… 42
黑金刚石 …… 42
石墨 …… 42
辉铜矿 …… 42
铜蓝 …… 42
黄铜矿 …… 42
斑铜矿 …… 43
黝铜矿 …… 43
砷黝铜矿 …… 43
硫砷铜矿 …… 43
方铅矿 …… 43
脆硫锑铅矿 …… 43
硫锑铅矿 …… 43
车轮矿 …… 44
闪锌矿 …… 44
纤锌矿 …… 44
硫镉矿 …… 44
辉银矿 …… 44
深红银矿 …… 44
硫锑银矿 …… 44
淡红银矿 …… 44
硫砷银矿 …… 45
黄锡矿 …… 45
黝锡矿 …… 4S
镍黄铁矿 …… 45
针镍矿 …… 45
针硫镍矿 …… 45
紫硫镍矿 …… 45
紫硫镍铁矿 …… 45
辉砷镍矿 …… 45
红砷镍矿 …… 45
红镍矿 …… 46
砷镍矿 …… 46
方钴矿 …… 46
砷钴矿 …… 46
硫镍钴矿 …… 46
硫钴矿 …… 46
辉砷钴矿 …… 46
砷铂矿 …… 46
辉钼矿 …… 47
辉铋矿 …… 47
辉锑矿 …… 47
辰砂 …… 47
毒砂 …… 47
砷黄铁矿 …… 47
雌黄 …… 47
雄黄 …… 48
鸡冠石 …… 48
磁黄铁矿 …… 48
黄铁矿 …… 48
硫铁矿 …… 48
白铁矿 …… 48
绿硫钒矿 …… 49
碲金矿 …… 49
叶碲矿 …… 49
萤石 …… 49
氟石 …… 49
冰晶石 …… 49
石盐 …… 49
钾盐 …… 49

角银矿 …… 49
光卤石 …… 50
赤铜矿 …… 50
黑铜矿 …… 50
方镁石 …… 50
红锌矿 …… 50
刚玉 …… 50
赤铁矿 …… 50
镜铁矿 …… 51
云母赤铁矿 …… 51
沼铁矿 …… 51
金红石 …… 51
板钛矿 …… 51
锐钛矿 …… 51
八面石 …… 51
锡石 …… 52
软锰矿 …… 52
晶质铀矿 …… 52
沥青铀矿 …… 52
非晶铀矿 …… 52
铀沥青 …… 52
铀黑 …… 52
方钍石 …… 53
斜锆石 …… 53
铅黄 …… 53
铅丹 …… 53
砷华 …… 52
锑华 …… 53
铋华 …… 53
钼华 …… 53
石英 …… 53
水晶 …… 54
压电水晶 …… 54
紫水晶 …… 54
烟水晶 …… 54
蔷薇石英 …… 54
乳石英 …… 54
玉髓 …… 54
石髓 …… 55
玛瑙 …… 55
蛋白石 …… 55
贵蛋白石 …… 55
鳞石英 …… 55
方英石 …… 55
白硅石 …… 55
钛铁矿 …… 55
钙钛矿 …… 56
褐锰矿 …… 56
黑锰矿 …… 56
斜方多镁黑镁铁锰矿 … 56
尖晶石 …… 56
锌铁尖晶石 …… 56
金绿宝石 …… 56
铍尖晶石 …… 56
铬尖晶石类 …… 56
铬铁矿 …… 57
亚铁铬铁矿 …… 57
镁铬铁矿 …… 57
富铬尖晶石 …… 57
铝铬铁矿 …… 57
硬铬尖晶石 …… 59
磁铁矿 …… 57
钛磁铁矿 …… 57
钒磁铁矿 …… 57
铌铁矿 …… 57
钶铁矿 …… 58
钽铁矿 …… 58
锰钽铁矿 …… 58
重钽铁矿 …… 58
四方铌钽矿 …… 58
铌钇矿 …… 58
铌钙矿 …… 58
易解石 …… 58
黑稀金矿 …… 58
复稀金矿 …… 59
烧绿石 …… 59
黄绿石 …… 59
细晶石 …… 59
铈铌钙钛矿 …… 59
钛铌钙铈矿 …… 59
褐钇铌矿 …… 59
黄钇钽矿 …… 59
钛铀矿 …… 60
水镁石 …… 60
氢氧镁石 …… 60
一水软铝石 …… 60
薄水铝矿 …… 60
勃姆铝矿 …… 60
一水硬铝石 …… 60
硬水铝矿 …… 60
三水铝石 …… 60
水铝氧石 …… 60
铝土矿 …… 60
纤铁矿 …… 61
针铁矿 …… 61
褐铁矿 …… 61
水锰矿 …… 61
硬锰矿 …… 61
钻土 …… 61
橄榄石 …… 61
镁橄榄石 …… 62
贵橄榄石 …… 62
铁橄榄石 …… 62
钙镁橄榄石 …… 62
硅锌矿 …… 62
似晶石 …… 62
羟硅铍石 …… 62
硅铍石 …… 62
石榴子石 …… 63
镁铝榴石 …… 63
锰铝榴石 …… 63
铁铝榴石 …… 63
钙铝榴石 …… 63
钙铁榴石 …… 63

黑榴石 …… 63
钛榴石 …… 63
钙铬榴石 …… 63
锆石 …… 63
锆英石 …… 64
曲晶石 …… 64
钍石 …… 64
榍石 …… 64
蓝晶石 …… 64
红柱石 …… 64
空晶石 …… 64
黄玉 …… 65
黄晶 …… 65
硅镁石 …… 65
块硅镁石 …… 65
粒硅镁石 …… 65
斜硅镁石 …… 65
十字石 …… 65
锂铍石 …… 65
硅铍钇矿 …… 65
硅钙铀矿 …… 65
包头矿 …… 66
符山石 …… 66
黄长石 …… 66
顾家石 …… 66
黝帘石 …… 66
斜黝帘石 …… 66
绿帘石 …… 66
褐帘石 …… 66
黑柱石 …… 66
钡铁钛石 …… 67
索伦石 …… 67
异极矿 …… 67
斧石 …… 67
透视石 …… 67
绿柱石 …… 67
绿宝石 …… 67
堇青石 …… 67
异性石 …… 67
负异性石 …… 68
电气石 …… 68
黑电气石 …… 68
镁电气石 …… 68
锂电气石 …… 68
辉石 …… 68
斜方辉石 …… 68
正辉石 …… 69
顽火辉石 …… 69
古铜辉石 …… 69
紫苏辉石 …… 69
单斜辉石 …… 69
斜辉石 …… 69
斜顽辉石 …… 69
透辉石 …… 69
绿辉石 …… 69
异剥石 …… 69
次透辉石 …… 69
钙铁辉石 …… 69
普通辉石 …… 69
钛辉石 …… 70
锂辉石 …… 70
碱性辉石 …… 70
霓石 …… 70
钝钠辉石 …… 70
锥辉石 …… 70
霓辉石 …… 70
硬玉 …… 70
角闪石 …… 70
直闪石 …… 71
斜方闪石 …… 71
镁铁闪石 …… 71
铁闪石 …… 71
透闪石 …… 71
阳起石 …… 71
软玉 …… 71
纤闪石 …… 71
普通角闪石 …… 72
玄武闪石 …… 72
钛闪石 …… 72
碱性角闪石 …… 72
钠闪石 …… 72
青石棉 …… 72
蓝石棉 …… 72
钠铁闪石 …… 72
蓝闪石 …… 72
石棉 …… 72
矽线石 …… 73
硅灰石 …… 73
针钠钙石…… 3
蔷薇辉石 …… 73
海泡石 …… 73
滑石 …… 73
叶蜡石 …… 74
蛇纹石 …… 74
利蛇纹石 …… 74
纤维蛇纹石 …… 74
温石棉 …… 74
胶蛇纹石 …… 74
叶蛇纹石 …… 74
绢石 …… 74
高岭石 …… 74
地开石 …… 75
迪凯石 …… 75
珍珠陶土 …… 75
多水高岭石 …… 75
埃洛石 …… 75
叙永石 …… 75
硅孔雀石 …… 75
水铝英石 …… 75
铝英石 …… 75
蒙脱石 …… 75
微晶高岭石 …… 76
胶岭石 …… 76
皂石 …… 76

绿高岭石 …… 76
绿脱石 …… 96
暗镍蛇纹石 …… 76
硅镁镍矿 …… 76
云母 …… 76
白云母 …… 96
绢云母 …… 96
黑云母 …… 96
金云母 …… 77
锂云母 …… 77
鳞云母 …… 77
铁锂云母 …… 77
脆云母 …… 77
珍珠云母 …… 77
硬绿泥石 …… 77
绿泥石 …… 77
叶绿泥石 …… 78
斜绿泥石 …… 78
鲕绿泥石 …… 78
鳞绿泥石 …… 78
水云母 …… 78
伊利石 …… 78
水白云母 …… 98
蛭石 …… 78
海绿石 …… 79
鱼眼石 …… 79
硅硼钙石 …… 79
葡萄石 …… 79
长石 …… 79
碱性长石 …… 79
钾长石 …… 79
透长石 …… 80
正长石 …… 80
冰长石 …… 80
微斜长石 …… 80
钾微斜长石 …… 80
天河石 …… 80
歪长石 …… 80
钠微斜长石 …… 81
斜长石 …… 81
钠长石 …… 81
更长石 …… 81
奥长石 …… 82
钠钙长石 …… 82
中长石 …… 82
拉长石 …… 82
钙钠长石 …… 82
培长石 …… 82
钙长石 …… 82
条纹长石 …… 82
反条纹长石 …… 82
副长石 …… 82
似长石 …… 82
白榴石 …… 82
铯榴石 …… 82
霞石 …… 83
脂光石 …… 83
钙霞石 …… 83
方钠石 …… 83
黝方石 …… 83
蓝方石 …… 83
香花石 …… 83
瘪榴石 …… 83
方柱石 …… 84
柱石 …… 84
钠柱石 …… 84
韦柱石 …… 84
中柱石 …… 84
针柱石 …… 84
钙柱石 …… 84
沸石 …… 84
方沸石 …… 84
毛沸石 …… 84
钠沸石 …… 84
钙沸石 …… 85
浊沸石 …… 85
钙十字沸石 …… 85
钙交沸石 …… 85
菱沸石 …… 85
交沸石 …… 85
钡十字石 …… 85
束沸石 …… 85
辉沸石 …… 85
片沸石 …… 85
斜发沸石 …… 86
杆沸石 …… 86
丝光沸石 …… 8e
中沸石 …… 86
中性针沸石 …… 86
赛黄晶 …… 86
硼镁铁矿 …… 86
硼镁石 …… 86
多水硼镁石 …… 86
柱硼镁石 …… 87
水碳硼石 …… 87
板硼石 …… 87
库水硼镁石 …… 87
硼砂 …… 87
章氏硼镁石 …… 87
硬硼钙石 …… 87
钠硼解石 …… 87
多水氯硼钙石 …… 88
三方硼镁石 …… 88
独居石 …… 88
磷铈镧矿 …… 88
磷钇矿 …… 88
磷灰石 …… 88
氟磷灰石 …… 89
氯磷灰石 …… 89
羟磷灰石 …… 86
碳磷灰石 …… 89
胶磷矿 …… 89
凤凰石 …… 89
磷氯铅矿 …… 89

磷铝锂石 …… 89
磷铝石 …… 89
蓝铁石 …… 89
鸟粪石 …… 89
绿松石 …… 89
铜铀云母 …… 90
钙铀云母 …… 90
臭葱石 …… 90
钴华 …… 90
镍华 …… 90
钒铅矿 …… 90
褐铅矿 …… 90
钒钙铜矿 …… 90
钒钙铀矿 …… 91
钒钾铀矿 …… 91
钨华 …… 91
白钨矿 …… 91
钙钨矿 …… 91
钨酸钙矿 …… 91
黑钨矿 …… 91
钨锰铁矿 …… 91
钨锰矿 …… 91
钨铁矿 …… 91
彩钼铅矿 …… 91
钼铅矿 …… 92
铅矾 …… 92
硫酸铅矿 …… 92
重晶石 …… 92
天青石 …… 92
硬石膏 …… 92
石膏 …… 92
透石膏 …… 92
纤维石膏 …… 92
无水芒硝 …… 92
芒硝 …… 93
泻利盐 …… 93
六水泻盐 …… 93
水镁矾 …… 93
水绿矾 …… 93
胆矾 …… 93
羟胆矾 …… 93
杂卤石 …… 93
钾盐镁矾 …… 94
明矾石 …… 94
黄钾铁矾 …… 94
方解石 …… 94
冰洲石 …… 94
钟乳石 …… 94
菱镁矿 …… 94
河西石 …… 95
菱锌矿 …… 95
菱铁矿 …… 95
菱锰矿 …… 95
白云石 …… 95
铁白云石 …… 95
文石 …… 95
霰石 …… 96
碳酸锶矿 …… 96
菱锶矿 …… 96
毒重石 …… 96
碳酸钡矿 …… 96
白铅矿 …… 96
氟碳铈矿 …… 96
氟碳钙铈矿 …… 96
黄河矿 …… 96
氟碳钡铈矿 …… 97
孔雀石 …… 99
蓝铜矿 …… 97
石青 …… 97
水锌矿 …… 97
锌华 …… 97
泡铋矿 …… 97
天然碱 …… 97
碳酸钠石 …… 97
铬铅矿 …… 97
钠硝石 …… 97
智利硝石 …… 98
钾硝石 …… 98
硝石 …… 98
琥珀 …… 98

宝石和玉石

宝石学 …… 98
宝石 …… 98
星光宝石 …… 98
钻石 …… 99
常林钻石 …… 99
库利南 …… 99
艳钻…… 100
红宝石…… 100
鸽血红宝石…… 100
蓝宝石…… 100
金黄宝石…… 100
白宝石…… 100
黑星石…… 100
闪山石…… 101
黑山云…… 101
玉滴石…… 101
欧白…… 101
火蛋白石…… 101
贵蛋白石…… 101
猫眼石…… 101
金漆地…… 101
勒子石…… 101
血滴石…… 101
绿石髓…… 102

澳洲玉…… 102
红玉髓…… 102
玛瑙…… 102
合子玛瑙…… 102
截子玛瑙…… 102
缠丝玛瑙…… 102
蓝玛瑙…… 102
胆青玛瑙…… 102
缟玛瑙…… 102
酱斑玛瑙…… 102
苔纹玛瑙…… 102
红玛瑙…… 102
锦犀玛瑙…… 102
雨花石…… 102
水晶…… 102
紫晶…… 103
芙蓉石…… 103
黄水晶…… 103
鬃晶…… 103
烟晶…… 103
茶晶…… 103
祖母绿…… 103
海蓝宝石…… 103
水蓝宝石…… 103
金绿宝石…… 103
柏比氏石…… 103
晶宝石…… 103
金绿猫眼石…… 104
翠绿宝石…… 104
变石…… 104
碧玺…… 104
红碧玺…… 104
风信子石…… 104
浅蓝暹石…… 104
红锆…… 104
蓝锆…… 104
黄晶…… 104
天河石…… 104
日光石…… 104
砂金石…… 104
月光石…… 104
和氏璧…… 105
贵橄榄石…… 105
紫牙乌…… 105
翠榴石…… 105
深红榴石…… 105
加纳石…… 105
蔷薇榴石…… 105
加利福尼亚石…… 105
肉桂石…… 105
坦桑石…… 105
蒙蒂伯莱石…… 106
猪血堇青石…… 106
玉…… 106
翠玉…… 106
碧玉…… 106
翡翠…… 106
硬玉…… 107
软玉…… 107
和田玉…… 107
羊脂玉…… 108
白玉…… 108
墨玉…… 108
青玉…… 108
蓝田玉…… 108
松石…… 108
粉翠…… 109
桃花石…… 109
青金石…… 109
岫岩玉…… 109
古绿石…… 109
京白玉…… 109
密玉…… 109
独山玉…… 109
洛翡…… 109
东陵石…… 109
青田石…… 110
寿山石…… 110
昌化石…… 110
鸡血石…… 110
广绿石…… 110
林西石…… 110
虎眼石…… 110
东北虎眼石…… 110
琥珀…… 110
血珀…… 111
珊瑚…… 111
孔雀石…… 111
金星玉…… 111
乌钢石…… 111
彩石…… 111
大理石…… 111
云石…… 112
汉白玉…… 112
东北红…… 112
东北绿…… 112
曲纹玉…… 112
桃红…… 112
艾叶青…… 112
曲阳玉…… 112
莱阳绿…… 112
紫纹玉…… 112
云彩…… 113
紫豆瓣…… 113
金墨玉…… 113
克拉…… 113
欣赏石…… 113
色级…… 113
邪色…… 113
批工…… 113
新工双瓣石…… 114
八瓣石…… 114
瑕疵…… 114
火…… 114

一般闪光…… 115
宝光…… 115
变色闪光…… 115
丝状闪光…… 115
七彩闪光…… 115
星状放射闪光…… 115
猫眼闪光…… 115
璞…… 115
皮…… 115
开门子…… 116
好翠…… 116
地张…… 116
好水…… 116
青花…… 116
变彩…… 116
绵…… 116
巧色…… 117

火成岩石学

岩石…… 117
单矿岩…… 117
复矿岩…… 117
岩石学…… 117
岩石成因论…… 118
岩类学…… 118
描述岩石学…… 118
构造岩石学…… 118
岩组学…… 118
实验岩石学…… 118
工艺岩石学…… 118
岩石化学…… 118
区域岩石学…… 119
岩浆…… 119
残余岩浆…… 119
岩浆作用…… 119
挥发分…… 119
火山作用…… 119
火成岩…… 120
岩浆岩…… 120
火成岩体…… 120
火山机体…… 120
侵入岩…… 120
侵入体…… 120
深成岩…… 120
浅成岩…… 120
超浅成岩…… 121
喷出岩…… 121
火山岩…… 121
熔岩…… 121
次火山岩…… 121
岩石区…… 121
岩套…… 121
岩浆杂岩…… 121
岩浆建造…… 122
火山岩建造…… 122
火山岩系列…… 122
岩浆分异作用…… 122
液态分离作用…… 122
熔离…… 122
结晶分异作用…… 122
重力分异作用…… 123
压滤分异作用…… 123
分别结晶作用…… 123
混合作用…… 123
同化作用…… 123
混染作用…… 123
混染岩…… 123
鲍温反应系列…… 123
反应系列…… 124
结晶顺序…… 124
火成岩产状…… 124
侵入接触…… 124
沉积接触…… 124
过渡接触…… 125
整合侵入体…… 125
不整合侵入体…… 125
岩基…… 125
岩株…… 125
岩干…… 125
岩镰…… 125
岩盆…… 125
岩盖…… 125
岩盘…… 125
岩鞍…… 125
岩床…… 125
岩席…… 125
层状侵入体…… 125
岩枝…… 126
岩瘤…… 126
岩脉…… 126
岩墙…… 126
岩钟…… 126
岩丘…… 126
岩针…… 126
火山颈…… 126
岩颈…… 126
岩筒…… 126
火山锥…… 126
熔岩锥…… 127
熔岩流…… 127
熔岩被…… 127
熔岩席…… 127
岩浆顶蚀作用…… 127
火成岩相…… 127
火山岩相…… 128
火成堆积…… 128

堆积岩…… 128
岩石构造…… 128
块状构造…… 128
斑杂构造…… 128
球状构造…… 128
晶洞构造…… 128
带状构造…… 128
流纹构造…… 128
杏仁状构造…… 129
气孔构造…… 129
枕状构造…… 129
石泡…… 129
流动构造…… 129
流线构造…… 129
流面构造…… 129
柱状节理…… 129
岩石结构…… 130
显晶质结构…… 130
显晶岩…… 130
显微晶质结构…… 130
隐晶质结构…… 130
隐晶岩…… 130
玻璃质结构…… 130
自形晶…… 130
半自形晶…… 130
他形晶…… 131
粒状结构…… 131
等粒结构…… 131
花岗结构…… 131
半自形粒状结构…… 131
斑状结构…… 131
斑晶…… 131
基质…… 131
似斑状结构…… 131
自碎结构…… 131
细碧结构…… 132
辉长结构…… 132
包含结构…… 132
嵌晶状结构…… 132
辉绿结构…… 132
含长结构…… 132
二长结构…… 132
微晶结构…… 132
粗面结构…… 132
安山结构…… 133
交织结构…… 133
毡状结构…… 133
霏细结构…… 133
文象结构…… 133
显微文象结构…… 133
蠕虫结构…… 133
条纹结构…… 134
反应边结构…… 134
反应矿物…… 134
间粒结构…… 134
粗玄结构…… 134
间隐结构…… 134
填间结构…… 134
拉斑玄武结构…… 135
雏晶…… 135
微晶…… 135
脱玻璃化作用…… 135
晶化…… 135
球粒结构…… 135
杏仁体…… 135
捕虏体…… 135
析离体…… 135
残留体…… 135
残影体…… 136
造岩元素…… 136
造岩氧化物…… 136
铁镁矿物…… 136
深色矿物…… 136
色率…… 136
硅铝矿物…… 136
浅色矿物…… 136
主要矿物…… 136
次要矿物…… 136
副矿物…… 136
饱和岩…… 137
未饱和岩…… 137
过饱和岩…… 137
浅色岩…… 137
淡色岩…… 137
中色岩…… 137
深色岩…… 137
地幔岩…… 137
超基性岩…… 137
超镁铁岩…… 138
基性岩…… 138
暗色岩…… 138
中性岩…… 138
酸性岩…… 138
超酸性岩…… 138
碱性岩…… 139
斑岩…… 139
玢岩…… 139
纯橄榄岩…… 139
橄榄岩…… 139
斜方辉橄岩…… 139
异剥橄榄岩…… 140
二辉橄榄岩…… 140
辉石岩…… 140
二辉辉石岩…… 140
斜方辉石岩…… 140
单斜辉石岩…… 140
角闪石岩…… 140
普通角闪石岩…… 140
苦橄岩…… 140
麦美奇岩…… 141
苦橄玢岩…… 141
金伯利岩…… 141
角砾云母橄榄岩…… 141
斜长岩…… 141

中长岩…… 141
拉长岩…… 141
辉长岩…… 141
苏长岩…… 142
暗色辉氏岩…… 142
橄长岩…… 142
辉绿岩…… 142
辉长玢岩…… 142
辉绿玢岩…… 142
玄武岩…… 142
拉斑玄武岩…… 143
高铝玄武岩…… 143
碱性玄武岩…… 143
粗玄岩…… 143
橄榄玄武岩…… 143
细碧岩…… 143
玄武玻璃…… 144
橙玄玻璃…… 144
火山渣…… 144
蛇绿岩套…… 144
奥菲奥岩…… 144
闪长岩…… 144
石英闪长岩…… 144
闪长玢岩…… 144
安山岩…… 144
安山玢岩…… 145
辉石安山岩…… 145
英安岩…… 145
二长岩…… 145
安粗岩…… 145
粗安岩…… 145
花岗岩类…… 145
花岗岩…… 146
二长花岗岩…… 146
斜长花岗岩…… 146
碱性长石花岗岩…… 146
碱性花岗岩…… 146
更长环斑花岗岩…… 146
紫苏花岗岩…… 147
文象花岗岩…… 147
花岗闪长岩…… 147
石英二长岩…… 147
白岗岩…… 147
花岗斑岩…… 147
花斑岩…… 147
石英斑岩…… 147
流纹岩…… 147
流纹斑岩…… 148
斑流岩…… 148
霏细岩…… 148
黑癜岩…… 148
松脂岩…… 148
珍珠岩…… 148
浮岩…… 148
浮石…… 148
正长岩…… 148
碱性正长岩…… 149
等色岩…… 149
粗面岩…… 149
石英粗面岩…… 149
角斑岩…… 149
石英角斑岩…… 149
钠长斑岩…… 149
霞石正长岩…… 149
响岩…… 150
白榴岩…… 150
粗白榴岩…… 150
碱正辉长岩…… 150
霞斜岩…… 150
碱玄岩…… 150
碧玄岩…… 150
似碧玄岩…… 150
灰玄岩…… 150
霓霞岩…… 150
霞石岩…… 150
磷霞岩…… 151
霞霓钠辉岩…… 151
钛铁霞辉岩…… 151
碳酸岩…… 151
脉岩…… 151
煌斑岩…… 152
云煌岩…… 152
斜闪煌岩…… 152
细晶岩…… 152
长英岩…… 152
伟晶岩…… 152
花岗伟晶岩…… 152

沉积岩石学

沉积物…… 153
沉积岩…… 153
沉积作用…… 153
沉积学…… 153
沉积岩石学…… 153
床沙…… 153
床沙载荷…… 153
推移载荷…… 153
牵引作用…… 153
牵引流…… 154
牵引载荷…… 154
悬移载荷…… 154
间歇悬浮载荷…… 154
溶解载荷…… 154
胶体…… 154
沉积分异作用…… 154
氧化还原电位…… 154
酸碱度…… 155

浊流…… 155
浊积岩…… 155
鲍玛层序…… 155
福劳德值…… 156
上部水流动态…… 156
下部水流动态…… 156
过渡水流动态…… 156
床沙形体…… 156
雷诺数…… 156
层流…… 156
紊流…… 157
沉积韵律…… 157
沉积旋回…… 157
复理石…… 157
同生作用…… 157
成岩作用…… 157
后生作用…… 157
表生成岩作用…… 158
海解作用…… 158
陆解作用…… 158
浅埋作用…… 158
深埋作用…… 158
埋藏水…… 158
压实作用…… 158
压溶作用…… 158
次生加大…… 158
陆源矿物…… 158
陆源组分…… 158
自生矿物…… 159
重矿物…… 159
轻矿物…… 159
陆源区…… 159
离子吸附…… 159
离子交换…… 159
胶体的陈化…… 159
重结晶作用…… 159
交代作用…… 159
胶结作用…… 159
石化作用…… 160
固结作用…… 160
碎屑…… 160
碎屑结构…… 160
碎屑岩…… 160
粒度…… 160
φ 值…… 160
粒级…… 161
粒度分析…… 161
机械分析…… 161
沉速公式…… 161
斯托克公式…… 161
粒度分布…… 162
粒度分布曲线…… 162
累积曲线…… 162
概率累积曲线…… 162
正态分布…… 162
粒度参数…… 163
粒度参数离散图解…… 163
CM 图象 …… 163
粒度参数等值线图…… 163
四分位数…… 163
Q_1MdQ_3 剖析图 …… 163
Q_1MdQ_3 指数 …… 164
分选…… 164
圆度…… 164
球度…… 164
胶结物…… 165
基质…… 165
胶结类型…… 165
接触胶结…… 165
孔隙胶结…… 165
基底胶结…… 165
带状胶结…… 165
嵌晶胶结…… 165
再生生长胶结…… 166
丛生胶结…… 166
串珠状胶结…… 166
斑点状胶结…… 166
层理…… 166
细层…… 166
纹层…… 167
层系…… 167
水平层理…… 167
平行层理…… 167
斜层理…… 167
单项层理…… 167
波状层理…… 167
交错层理…… 167
楔形交错层理…… 167
板状交错层理…… 168
羽状交错层理…… 168
爬升波痕层理…… 168
槽状交错层理…… 168
同相波痕层理…… 168
同相沙垄…… 168
带状层理…… 168
脉状层理…… 169
透镜状层理…… 169
逆行沙波层理…… 169
韵律层理…… 169
粒序层理…… 169
假层理…… 169
李泽冈格环…… 170
包卷层理…… 170
同期变形构造…… 170
负荷构造…… 170
火焰状构造…… 170
枕状构造…… 170
球状构造…… 170
滑陷构造…… 171
层面…… 171
层面构造…… 171
波痕…… 171

波痕指数 RI …… 171
披痕对称指数 RSI …… 171
干涉波痕…… 171
泥裂…… 172
雨痕…… 172
象形印痕…… 172
印模…… 172
槽模…… 172
沟模…… 172
刷模…… 172
椎模…… 173
晶体印痕…… 173
晶体假象…… 173
生物痕迹…… 173
动物足迹…… 173
虫孔…… 173
结核…… 173
假结核…… 173
迭锥…… 173
缝合线…… 174
碎屑岩脉…… 174
泥球…… 174
霜面…… 174
剥离线理…… 174
火山弹…… 174
火山渣…… 174
火山块…… 174
火山砾…… 174
火山灰…… 174
火山砂…… 174
火山尘…… 175
晶屑…… 175
火山岩屑…… 175
玻屑…… 175
灰屑…… 175
塑变玻屑…… 175
撕裂状玻屑…… 175
塑变撕裂状玻屑…… 176
浆屑…… 176
塑性岩屑…… 176
火山毛…… 176
火山泥球…… 176
火山碎屑结构…… 176
集块结构…… 176
火山角砾结构…… 176
凝灰结构…… 176
塑性变形碎屑结构…… 176
假流纹构造…… 177
火山碎屑岩…… 177
火山碎屑熔岩…… 177
集块熔岩…… 177
角砾熔岩…… 177
凝灰熔岩…… 177
熔火山碎屑岩…… 177
熔集块岩…… 177
熔角砾岩…… 177
熔凝灰岩…… 177
正常火山碎屑岩…… 177
熔结集块岩…… 178
熔结角砾岩…… 178
熔结凝灰岩…… 178
火山灰流…… 178
融积岩…… 178
火山集块岩…… 178
火山角砾岩…… 178
凝灰岩…… 178
自碎火成角砾岩…… 178
沉火山碎屑岩…… 178
沉集块岩…… 179
沉火山角砾岩…… 179
沉凝灰岩…… 179
火山碎屑沉积岩…… 179
凝灰质巨砾岩…… 179
凝灰质砾岩…… 179
凝灰质砂岩…… 179
凝灰质粉砂岩…… 179
凝灰质页岩…… 179
成熟度…… 179
成熟度指数…… 179
成分成熟度…… 179
结构成熟度…… 179
砾石…… 179
角砾…… 180
卵石…… 180
砂…… 180
粉砂…… 180
砾岩…… 180
角砾岩…… 180
底砾岩…… 180
层间砾岩…… 180
同生砾岩…… 181
岩溶角砾岩…… 181
喀斯特角砾岩…… 181
成岩角砾岩…… 181
后生角砾岩…… 181
再生花岗岩…… 181
砂岩…… 181
砂屑岩…… 181
杂砂岩…… 181
石英砂岩…… 181
沉积石英岩…… 182
正石英岩…… 182
长石砂岩…… 182
次长石砂岩…… 182
长石石英砂岩…… 182
长石杂砂岩…… 182
岩屑砂岩…… 182
岩屑石英砂岩…… 182
岩屑杂砂岩…… 182
硬砂岩…… 182
粉砂岩…… 182
黄土…… 183

垆坶土…… 183
壤土…… 183
粘土岩…… 183
泥质结构…… 183
胶状结构…… 183
豆状结构…… 183
生物粘土结构…… 184
斑状粘土结构…… 184
鳞片构造…… 184
毡状构造…… 184
格子状构造…… 184
粘土…… 184
高岭石粘土…… 184
蒙脱石粘土…… 184
膨润土…… 185
漂白土…… 185
活性白土…… 185
酸性白土…… 185
耐火粘土…… 185
陶瓷粘土…… 185
陶土…… 185
水云母粘土…… 185
泥岩…… 186
页岩…… 186
钙质页岩…… 186
铁质页岩…… 186
硅质页岩…… 186
黑色页岩…… 186
碳质页岩…… 186
油页岩…… 186
泥板岩…… 186
页板岩…… 186
化学岩…… 186
生物化学岩…… 187
结晶粒状结构…… 187
镶嵌结构…… 187
花岗状结构…… 187
栉壳结构…… 187
鲕状结构…… 187
生物结构…… 188
铝铁质岩…… 188
铁质岩…… 188
锰质岩…… 188
硅质岩…… 188
磷质岩…… 188
磷块岩…… 188
碳酸盐岩…… 188
盐岩…… 189
可燃性有机岩…… 189
红土…… 189
红粘土…… 189
铝土岩…… 189
硅藻土…… 189
板状硅藻土…… 189
燧石…… 190
碧玉岩…… 190
蒸发岩…… 190
卤化物沉积…… 190
混积岩…… 190
附生岩…… 190
碳酸盐沉积物…… 190
高镁方解石…… 190
低镁方解石…… 190
原白云石…… 190
异化颗粒…… 191
粒屑…… 191
陆源碎屑颗粒…… 191
内碎屑…… 191
球粒…… 191
团块…… 191
包粒…… 191
瘤粒…… 192
豆粒…… 192
生物包壳颗粒…… 192
藻瘤…… 192
骨粒…… 192
骨屑…… 192
凝块石…… 192
生物骨架…… 192
正常瘤…… 192
薄皮瘤…… 192
表瘤…… 192
复瘤…… 192
偏心瘤…… 192
负瘤…… 192
假瘤…… 192
藻灰结核…… 193
变形瘤…… 193
变晶瘤…… 193
灰泥…… 193
泥晶…… 193
泥屑…… 193
亮晶…… 193
假亮晶…… 193
迭层构造…… 193
鸟眼构造…… 194
能量指数…… 194
石灰岩…… 194
异化粒灰岩…… 194
粒屑灰岩…… 194
内碎屑灰岩…… 194
竹叶状灰岩…… 195
骨粒灰岩…… 195
骨屑灰岩…… 195
贝壳灰岩…… 195
生物碎屑灰岩…… 195
球粒灰岩…… 195
团块灰岩…… 195
包粒灰岩…… 195
瘤状灰岩…… 195
化学石灰岩…… 196
石灰华…… 196
豹皮灰岩…… 196
礁灰岩…… 196

生物滩灰岩…… 196
生物层灰岩…… 196
藻灰岩…… 196
迭层灰岩…… 197
白垩…… 197
泥晶灰岩…… 197
结晶灰岩…… 197
障积灰岩…… 197
生物粘结灰岩…… 197
生物骨架灰岩…… 197
钙结岩…… 197
盐溶角砾岩…… 197
颗粒支架…… 198
灰泥支架…… 198
白云岩…… 198
盐水渗透回流作用…… 198
毛细管浓缩作用…… 198
原生白云岩…… 199
成岩白云岩…… 199
后生白云岩…… 199
结晶白云岩…… 199
异化粒白云岩…… 199
包粒白云岩…… 199
瘤状白云岩…… 199
碎屑白云岩…… 199
藻白云岩…… 200
泥灰岩…… 200
沉积相…… 200
岩相区…… 200
沉积环境…… 200
相变…… 200
沉积环境模式…… 200
岩相模式…… 200
陆相…… 200
海相…… 200
过渡相…… 201
残积相…… 201
坡积物…… 201
塌积物…… 201
滑坡堆积物…… 201
洪积相…… 201
洪积扇…… 202
筛积物…… 202
泥石流沉积…… 202
泥流沉积…… 202
干三角洲…… 202
扇砾岩…… 202
山麓相…… 202
冲积相…… 202
河流相…… 202
平直河…… 202
游荡性河…… 203
网状河…… 203
辫状河…… 203
蛇曲河…… 203
弯度指数…… 203
游荡性指数…… 203
滞留沉积…… 203
边滩沉积…… 203
滨河床浅滩相…… 203
点砂坝沉积…… 203
心滩沉积…… 203
天然堤沉积…… 204
决口扇沉积…… 204
串沟沉积…… 204
洪泛平原沉积…… 204
河漫滩沉积…… 204
河漫盆地沉积…… 204
岸后沼泽沉积…… 204
废弃河道充填沉积…… 204
湖泊相…… 204
沼泽相…… 205
冰川相…… 205
沙漠相…… 205
泻湖相…… 205
淡化泻湖相…… 205
咸化泻湖相…… 205
沼泽化泻湖相…… 206
沙咀沙坝相…… 206
三角洲相…… 206
三角洲平原相…… 206
三角洲前缘相…… 206
前三角洲相…… 206
建设性三角洲…… 206
破坏性三角洲…… 206
滨海相…… 207
海岸沉积…… 207
海滩…… 207
海滩脊…… 207
千尼尔…… 207
冲越扇…… 207
浪基面…… 207
障壁岛…… 207
障壁滩…… 207
障壁沙坝…… 208
海岸泻湖…… 208
泻湖入潮口…… 208
潮汐三角洲…… 208
潮坪泻湖…… 208
潮上带…… 208
萨勃哈…… 208
潮间带…… 208
潮下带…… 208
陆棚相…… 208
陆棚沉积…… 208
大陆架沉积…… 208
次深海相…… 208
深海相…… 209
沉积地球化学相…… 209
岩比图…… 209
岩相图…… 209
古地理图…… 209
沉积建造…… 209

变质岩石学

变质作用…… 210
变质岩…… 210
变质岩石学…… 210
区域变质作用…… 210
区域动力变质作用…… 210
埋藏变质作用…… 211
洋底变质作用…… 211
接触变质作用…… 211
热接触变质作用…… 211
高热变质作用…… 211
接触交代作用…… 211
自变质作用…… 212
气化热液变质作用…… 212
动力变质作用…… 212
冲击变质作用…… 212
复变质作用…… 212
前进变质作用…… 212
退化变质作用…… 212
重结晶作用…… 213
变形作用…… 213
变质分异作用…… 213
交代作用…… 213
渗透交代作用…… 213
扩散交代作用…… 213
双交代作用…… 214
等化学系列…… 214
等物理系列…… 214
地热梯度…… 214
地热增温率…… 214
变质程度…… 214
变质带…… 214
接触变质圈…… 215
变质建造…… 215
含矿变质建造…… 215
特征变质矿物…… 215
应力矿物…… 215
反应力矿物…… 215
稳定矿物…… 215
变余矿物…… 216
变余结构…… 216
变余砾状结构…… 216
变余砂状结构…… 216
变余斑状结构…… 216
变余辉绿结构…… 216
变余火山碎屑结构…… 216
变晶结构…… 216
变晶系…… 216
斑状变晶结构…… 217
变斑晶…… 217
粒状变晶结构…… 217
镶嵌粒状变晶结构…… 217
齿形粒状变晶结构…… 217
鳞片变晶结构…… 217
鳞片粒状变晶结构…… 217
纤状变晶结构…… 217
蒿束结构…… 218
向心结构…… 218
包含变晶结构…… 218
筛状变晶结构…… 218
残缕结构…… 218
旋转结构…… 218
角岩结构…… 218
镶边结构…… 218
交代结构…… 219
交代假象结构…… 219
交代蚕蚀结构…… 219
交代残留结构…… 219
交代穿孔结构…… 219
交代蠕虫结构…… 219
交代条纹结构…… 220
交代反条纹结构…… 220
交代净边结构…… 220
交代斑状结构…… 220
交代似文象结构…… 220
碎裂结构…… 220
碎斑结构…… 221
糜棱结构…… 221
变余构造…… 221
变余层理构造…… 221
变余气孔构造…… 221
变余杏仁状构造…… 221
变成构造…… 221
斑点状构造…… 221
板状构造…… 221
千枚状构造…… 222
片状构造…… 222
片麻状构造…… 222
条带状构造…… 222
条痕状构造…… 222
眼球状构造…… 222
压碎眼球状构造…… 222
结晶片理…… 222
线理…… 222
定向构造…… 222
正变质岩…… 223
副变质岩…… 223
板岩…… 223
斑点板岩…… 223
千枚岩…… 223

片岩…… 223
结晶片岩…… 223
云母片岩…… 223
角闪片岩…… 224
石英片岩…… 224
钙质片岩…… 224
绿片岩…… 224
绿泥片岩…… 224
滑石片岩…… 224
蓝闪石片岩…… 225
绿岩…… 225
片麻岩…… 225
钙质片麻岩…… 225
斜长片麻岩…… 225
碱性长石片麻岩…… 226
变粒岩…… 226
浅粒岩…… 226
麻粒岩…… 226
石英岩…… 226
含铁石英岩…… 226
角闪质岩石…… 227
斜长角闪岩…… 227
闪岩…… 227
辉岩…… 227
榴辉岩…… 227
榴闪岩…… 227
大理岩…… 228
钙硅酸盐岩…… 228
刚玉岩…… 228
磷灰石岩…… 228
角岩…… 228
蛇纹岩…… 228
滑石菱镁岩…… 229
青磐岩…… 229
云英岩…… 229
黄铁绢英岩…… 230
次生石英岩…… 230
矽卡岩…… 230
压碎角砾岩…… 230
碎裂岩…… 230
碎斑岩…… 231
碎粒岩…… 231
糜棱岩…… 231
超糜棱岩…… 231
千糜岩…… 231
假熔岩…… 231
变质矿物共生组合…… 231
变质相…… 231
变质亚相…… 232
变质相系…… 232
活动组分…… 232
惰性组分…… 232
矿物相律…… 232
ACF 图解 …… 233
AKF 图解 …… 233
钠长石—绿帘石角岩相 …… 233
角闪石角岩相…… 234
辉石角岩相…… 234
透长石相…… 235
沸石相…… 235
葡萄石—绿纤石相…… 235
蓝闪石—硬柱石片岩相 …… 236
绿片岩相…… 236
绿帘石—角闪岩相…… 236
角闪岩相…… 237
麻粒岩相…… 237
榴辉岩相…… 238
区域混合岩化作用…… 238
边缘混合岩化作用…… 238
混合岩化作用…… 238
超变质作用…… 238
深流作用…… 238
重熔作用…… 239
再生作用…… 239
花岗岩化作用…… 239
长石化作用…… 239
注入作用…… 239
基体…… 239
脉体…… 239
混合岩化变质岩…… 240
混合岩…… 240
注入混合岩…… 240
分枝混合岩…… 240
网状混合岩…… 240
角砾状混合岩…… 240
眼球状混合岩…… 240
条带状混合岩…… 241
条痕状混合岩…… 241
顺层混合岩…… 241
肠状混合岩…… 241
混合片麻岩…… 241
渗透混合岩…… 241
花岗质混合片麻岩…… 241
花岗片麻岩…… 241
均质混合岩…… 242
阴影混合岩…… 242
混合花岗岩…… 242
原地花岗岩…… 242
半原地花岗岩…… 242
紫苏花岗岩…… 242
混合岩带…… 242
混合杂岩…… 243
混合岩化矿床…… 243

地球化学

地球化学…… 243
元素地球化学…… 244
生物地球化学…… 244
有机地球化学…… 244
实验地球化学…… 244
景观地球化学…… 244
元素地球化学分类…… 244
原子容积…… 245
亲气元素…… 245
亲石元素…… 245
亲铜元素…… 245
亲铁元素…… 245
亲生物元素…… 245
惰性气体…… 246
过渡元素…… 246
碱金属…… 246
碱土金属…… 246
稀有元素…… 246
稀散元素…… 246
分散元素…… 246
稀碱金属…… 247
稀土元素…… 247
稀土配分…… 247
放射性元素…… 247
铂族元素…… 247
标型元素…… 248
偶数规则…… 248
壳层规则…… 248
差六规则…… 248
四倍规则…… 248
元素的存在形式…… 249
元素的迁移…… 249
元素的集中和分散…… 249
元素的平衡…… 249
元素的共生组合…… 250
元素的丰度…… 250
克拉克值…… 250
原子克拉克值…… 250
浓集克拉克值…… 250
浓集系数…… 250
地球化学旋回…… 251
原子价…… 251
电价…… 251
氧化态…… 251
氧化数…… 251
电离势…… 251
电负性…… 251
负电性…… 251
离子电位…… 251
离子半径…… 252
离子的极化…… 252
偶极矩…… 252
球体最紧密堆积原理…… 252
六方最紧密堆积…… 252
立方最紧密堆积…… 253
八面体空隙…… 253
四面体空隙…… 253
配位数…… 253
配位多面体…… 253
硅氧四面体…… 253
晶体化学第一定律…… 253
化学键…… 254
离子键…… 254
共价键…… 254
原子键…… 254
非极性共价键…… 254
极性共价键…… 254
配位键…… 254
金属键…… 254
分子键…… 254
氢键…… 255
离子晶格…… 255
原子晶格…… 255
金属晶格…… 255
分子晶格…… 255
晶体场理论…… 255
配位场理论…… 256
晶体场分裂…… 256
晶体场稳定能…… 256
八面体位置优先能…… 256
畸变效应…… 256
扬—特勒效应…… 256
高自旋状态…… 256
低自旋状态…… 257
晶格能…… 257
能量系数…… 257
同质多象…… 257
同质异象…… 257
多形…… 257
多型性…… 257
有序结构…… 258
无序结构…… 258
长程有序…… 258
短程有序…… 258
有序度…… 258
有序化…… 258
类质同象…… 259
同形…… 259
完全类质同象系列…… 259

不完全类质同象系列…… 259
等价类质同象…… 259
异价类质同象…… 260
极性类质同象…… 260
补偿类质同象…… 260
固溶体…… 260
离溶…… 260
溶线…… 260
等结构…… 261
同型…… 261
络合物…… 261
pH 值 …… 261
氧化还原电位 Eh …… 261
水合离子…… 262
体系…… 262
封闭体系…… 262
开放体系…… 262
共结系…… 262
共结点…… 263
共结物…… 263
近结系…… 263
近结点…… 263
液相曲线…… 263
固相曲线…… 263
热容…… 263
生成热…… 264
生成自由能…… 264
活度…… 264
逸度…… 264

同位素地质学

同位素地质学…… 264
同位素地球化学…… 265
核地质学…… 265
放射地质学…… 265
稳定同位素地球化学…… 265
同位素地质年代学…… 265
同位素…… 265
同位素丰度…… 265
同位素比值…… 265
同位素组成…… 265
同位素标准…… 265
放射性同位素…… 266
稳定同位素…… 266
放射成因的同位素…… 266
宇宙成因的同位素…… 266
轻同位素…… 266
重同位素…… 266
母同位素…… 266
子同位素…… 266
最终产物…… 266
放射性…… 266
放射性衰变…… 266
α－衰变 …… 266
β－衰变 …… 267
γ－衰变 …… 267
K 层电子捕获…… 267
自发裂变…… 267
裂变径迹…… 267
放射性衰变常数…… 267
半衰期…… 268
放射性衰变定律…… 268
放射系列…… 268
铀系…… 268
钍系…… 268
锕铀系…… 268
放射性平衡…… 268
绝对年龄…… 268
同位素年龄…… 268
同位素地质年龄测定…… 268
原岩年龄…… 268
同位素地质年代表…… 269
变质年龄…… 270
表观年龄…… 270
物理年代…… 270
放射钟…… 270
钾－氩法…… 270
氩法…… 270
铷－锶法…… 270
铀－钍－铅法 …… 271
铀－铅法…… 271
普通铅法…… 271
全铅法…… 271
粗铅法…… 271
RaD 法…… 271
α－铅法 …… 271
拉森法…… 271
铀系法…… 271
不平衡铀法…… 272
铀－234 法 …… 272
Th^{230} － Pa^{231} 亏损法…… 272
镁－瘭法…… 272
瘭－钍法…… 272
瘭法…… 272
瘭亏损法…… 273
瘭过剩法…… 273
放射性碳法…… 273

氚法…… 273
铍法…… 273
硅法…… 273
氙法…… 273
铼－锇法…… 274
镥－铪法…… 274
裂变径迹法…… 274
钾－钙法…… 274
氦法…… 274
氩^{39}－氩^{40}法 …… 274
等时线法…… 274
初始氩…… 274
放射成因氩…… 275
继承氩…… 275
过剩氩…… 275
大气氩…… 275
吸附氩…… 275
普通锶…… 275
放射成因锶…… 275
原生铅…… 275
原始铅…… 275
普通铅…… 275
初始铅…… 276
放射成因铅…… 276
矿铅…… 276
异常铅…… 276
现代铅…… 276
铀铅…… 276
锕铀铅…… 276
钍铅…… 276
放射性碳…… 276
普通铅校正…… 276
普通锶校正…… 276
大气氩校正…… 276
标准平均洋水…… 277
δ 值 …… 277
同位素效应…… 277
动力学同位素效应 277
热力学同位素效应 277
同位素分馏…… 277
同位素分馏系数…… 278
生物同位素分馏…… 278
同位素交换反应…… 278
同位素交换反应平衡 ……
…… 278
同位素交换反应平衡常数
…… 279
放射生成热…… 279
同位素古温度测定…… 279
同位素组成频率分布图 …
…… 279
同位素组成等值线图 ……
…… 280
和谐图…… 280
同位素地质温度计…… 280
中子活化分析…… 280
同位素质谱稀释法…… 280
同位素质谱分析…… 281
质谱仪…… 281
封闭的化学体系…… 281

岩矿鉴定

吹管分析…… 281
火焰反应…… 282
珠球反应…… 282
被膜反应…… 282
硫酐反应…… 282
斑点试验…… 282
研磨试验…… 282
印痕法…… 282
显微化学分析法…… 282
染色法…… 282
荧光灯…… 283
珠球荧光灯分析…… 283
放射性照相法…… 283
热分析…… 283
差热分析…… 283
差热分析仪…… 284
热重分析…… 284
脱水分析…… 284
热天平…… 284
重砂分析…… 284
矿物分离…… 284
磁力分离…… 284
电磁仪…… 285
淘洗法…… 285
灰砂…… 285
重液分离…… 285
重熔体分离…… 285
静电分离…… 286
介电分离…… 286
单体解离度…… 286
浮选法…… 287
双目实体显微镜…… 287
偏光…… 287
椭圆偏光…… 287
圆偏光…… 288
偏光棱镜…… 288
偏光玻璃…… 288
偏光显微镜…… 288
球面象差…… 288
色象差…… 288
数值孔径…… 289
分辨率…… 289

滤光器…… 289
干涉滤光器…… 289
卤钨灯…… 289
双石英试板…… 289
机械台…… 290
旋转台…… 290
旋转针…… 290
显微镜热台…… 299
晶体光学…… 290
光性矿物学…… 290
薄片…… 290
光薄片…… 291
薄片鉴定法…… 291
定向切片…… 291
折射率…… 291
均质体…… 291
非均质体…… 291
光率体…… 292
光轴…… 292
一轴晶…… 292
常光…… 292
非常光…… 292
二轴晶…… 292
光轴面…… 293
光轴角…… 293
光学主轴…… 293
光性方位…… 293
解理面夹角…… 293
突起…… 293
糙面…… 294
贝克线…… 294
贝克线色散…… 294
双折射率…… 294
折射率色散…… 294
双折射率色散…… 295
闪突起…… 295
吸收性…… 295
多色性…… 295
消光…… 295
干涉色…… 295
干涉色级序…… 296
异常干涉色…… 296
补色原理…… 296
补色器…… 296
消光位…… 296
消光角…… 297
延长符号…… 297
光性符号…… 297
干涉图…… 297
正光性…… 297
负光性…… 297
光轴角色散…… 297
光性异常…… 297
油浸法…… 298
浸油…… 298
单变油浸法…… 298
双变油浸法…… 298
棱柱法…… 298
折射仪…… 299
矿相学…… 299
矿相显微镜…… 299
光片…… 299
不透明矿物晶体光学…… 300
主入射角…… 300
主方位角…… 300
起偏角…… 300
复折射率…… 300
吸收系数…… 300
反射力…… 300
反射率…… 301
反射率目视测定法…… 301
贝瑞克裂隙光度计…… 301
反射率光电测定法…… 301
光电倍增管显微光度计…… 301
反射率标准…… 302
双反射…… 302
反射色…… 302
反射多色性…… 302
内反射…… 302
内反射色…… 302
浸蚀试验…… 302
偏光色…… 302
旋转性…… 303
非均质旋转…… 303
非均质旋转角…… 303
非均质视旋转角…… 303
非均质旋转色散…… 303
反射旋转…… 303
反射旋转角…… 304
反射视旋转角…… 304
反射旋转色散…… 304
偏光图…… 304
油浸观察…… 304
显微硬度…… 305
显微硬度计…… 305
矿物粒度测量…… 305
矿物含量测量…… 305
目估定量…… 305
自动影象定量分析仪…… 306
显微摄影…… 306
荧光显微镜…… 306
红外线显微镜…… 306
电子显微镜…… 306
矿物红外光谱分析 306
极射赤平投影…… 307
吴氏网…… 307
心射极平投影…… 307
X 射线物相分析法

…… 307
X 射线晶体结构分析 …… 308
粉末法…… 308
晶体分析 X 射线机 … 308
X 射线衍射仪…… 309
穆斯堡尔效应…… 309
穆斯堡尔谱仪…… 309

化学分析

化学分析…… 310
定性分析…… 310
定量分析…… 310
常量分析…… 310
半微量分析…… 310
微量分析…… 310
超微量分析…… 310
工业分析…… 310
全分析…… 311
简项分析…… 311
物相分析…… 311
元素分析…… 311
容量分析…… 311
滴定法…… 311
络合滴定…… 311
非水滴定…… 311
电导滴定…… 312
电位滴定…… 312
电流滴定…… 312
安培滴定…… 312
滴定终点…… 312
等当点…… 312
比色分析…… 313
示差比色…… 313
色谱分析…… 313
吸附色谱…… 313
纸色谱…… 313
薄层色谱…… 313
分配色谱…… 314
离子交换色谱…… 314
气体色谱…… 314
气体分析器…… 314
重量分析…… 315
电解分析…… 315
电量分析…… 315
火焰光度法…… 315
火焰光度计…… 315
分光光度计…… 315
催化测定…… 315
催化比色…… 316
比浊法…… 316
比雾法…… 316
火法试金…… 316
锍试金…… 316
极谱分析…… 316
极谱仪…… 317
示波极谱…… 317
方波极谱…… 317
导数极谱…… 317
脉冲极谱…… 317
催化极谱…… 317
阳极溶出法…… 318
滴汞电极…… 318
离子选择电极…… 318
酸度计…… 318
光谱分析…… 318
光谱仪…… 319
光谱半定量分析…… 319
电弧发生器…… 319
光谱谱线图…… 319
光谱放大仪…… 319
测微光度计…… 319
激光显微光谱分析…… 319
原子吸收分光光度法 ……
…… 320
原子吸收分光光度计 ……
…… 320
空心阴极灯…… 320
活化分析…… 320
能谱仪…… 321
同位素稀释法…… 321
同位素多次稀释法…… 321
荧光分析…… 321
原子荧光分析…… 322
X 射线谱分析…… 322
放射性同位素 X 射线荧光分析仪…… 322
电子探针 X 射线显微分析仪…… 322
离子探针微量分析仪 ……
…… 322
标准溶液…… 322
试剂…… 323
指示剂…… 323
酸碱指示剂…… 323
氧化还原指示剂…… 323
金属指示剂…… 323
示踪原子…… 323
离子交换树脂…… 323
标准矿样…… 324
标准筛…… 324
热电偶…… 324
熔融…… 324
蒸馏…… 324

萃取…… 324
电渗析…… 325
发热量…… 325
灵敏度…… 325
鉴定限度…… 325
误差…… 325
标准偏差…… 326
仲裁分析…… 326
内部检查…… 326
外部检查…… 326
H_2O^- …… 326
H_2O^+ …… 326

结晶学

【结晶学】 crystallography 研究晶体的生成和变化、外表形态的几何性质、化学组成和内部结构、物理性质以及它们相互间关系的一门科学。主要包括晶体生成学，几何结晶学，晶体结构学，晶体化学，晶体物理学及数学结晶学等分支。它们阐明晶体各个方面的性质和规律，并可用以指导对晶体的利用和人工培养。

【晶体生成学】 crystallogeny 结晶学的一个分支。研究晶体的发生、成长、变化等方面的现象和规律。它对指导人工制备晶体以及解释晶体的某些现象、特性和阐明地质成矿作用过程中的一系列问题等方面均具有意义。

【几何结晶学】 geometrical crystallography 结晶学的一个分支。是早期结晶学的主要内容，也是矿物学的基本内容之一。研究具有规则外形晶体的几何形状以及其间的各种几何关系。它对晶体的描述、分类和矿物的鉴定均具有重要意义。

【晶体结构学】 crystallology 结晶学的一个分支。研究晶体内部结构的各种规律和晶体结构的具体测定。它对从根本上阐明晶体的一系列现象和性质起着重要的作用。

【晶体化学】 crystallochemistry 又称“结晶化学”。结晶学的一个分支，是结晶学与化学之间的边缘科学。主要研究晶体的化学组成与晶体结构之间的关系。对于阐明晶体的性质及它们相互间的内部联系等方面有着重要的意义。

【晶体物理学】 crystallophysics 结晶学的一个分支，是结晶学与固体物理学之间的边缘科学。主要研究晶体的各项物理性质。它在指导对晶体的利用及矿物的鉴定方面均具有意义。

【结晶质】 crystalline substance 简称“晶质”。组成物质的原子或离子都是有规律地在三维空间呈周期性重复排列的、即具有格子构造的固态物质。每一种结晶质各自都有确定的熔点。由结晶质构成的物体就是晶体。

【非晶质】 amorphous substance 又称“玻璃质”。组成物质的原子或离子不呈规则排列，因而不具格子构造的固态物质，例如，玻璃、塑料，地质作用中由火山熔岩流快速冷凝而成的黑曜岩、珍珠岩，以及因受放射性元素蜕变的影响而晶格遭受破坏的某些褐帘石、烧绿石等，都属于非晶质。非晶质没有固定的熔点，受热时逐渐软化而最后变成流体。非晶质物体因内部不具格子构造，不能自发地成长为几何多面体，因而被称为无定形钵。与结晶质相比，非晶质是不稳定的，它有向结晶质转变的自发倾向。

【变生非晶质】　metamict　又称“蜕晶质”或“似晶质”。含铀、钍等强放射性元素的原生晶质矿物，在放射性元素蜕变的影响下，仍保持其晶体外形，而内部晶格则遭受破坏，转变为非晶质。此种成因的非晶质特称为变生非晶质。矿物的变生非晶质化将引起矿物物理性质的显著变化，表现为颜色变深而不均匀，光泽减弱，比重变小，折射率降低，解理消失，呈贝壳状断口等。

【晶体】　crystal　由结晶质构成的物体，即内部的原子或离子有规律地在三维空间呈周期性重复排列的，因而具有格子构造的固体。一切晶体都有自发地成长为几何多面体外形的固有特性；但许多晶体在生长过程中受到外界条件的限制，因而最终并不一定表现出几何多面体的规则外形。晶体的分布极其广泛，绝大部分的固体矿物都是晶体，土壤主要由粘土矿物的细小晶粒组成。此外，从各种金属、合金、陶瓷、水泥制品到白糖、食盐、青霉素等绝大多数的固态化合物，一直到组成生命有机体的某些物质，如我国在世界上首次用人工方法合成有活力的蛋白质——结晶牛胰岛素等，也都是晶体。晶体的大小相差很大，可以从小于1微米（10^{-3}毫米）到几十米。有时，晶体一词仅指具有几何多面体外形的晶体，即结晶多面体；而将不具几何多面体外形的晶体称为晶粒。

【结晶作用】　crystallization　指形成晶体的作用，即原来不结晶的物质在一定的物理化学条件（温度、压力、组分浓度）下转变为结晶质的作用。物质结晶的方式有：（1）由气体结晶，如火山口硫蒸气冷凝直接形成硫磺晶体；（2）从液体（溶液或熔融体）中结晶，如盐湖中因蒸发使溶液达到过饱和而结晶出石盐、硼砂等晶体，岩浆熔融体因过冷却而结晶出长石、石英、云母等晶体；（3）由固态的非晶质结晶，如非晶质的火山玻璃经过晶化而形成结晶质的石髓。

【重结晶作用】　recrystallization　这一术语用法不一。在结晶学中可有两种含义：（1）已形成的晶体，由于所处物理化学条件的变化，部分地熔融或溶解而转入母液，然后又重新成长的作用。（2）已形成的晶体，由于温度和压力的影响，在固体状态下再次成长，而使结晶颗粒由细变粗的作用，如石灰岩变质成大理岩时，方解石晶粒的变粗。也有人将后者称为再结晶作用，以与前一种含义的重结晶作用相区别。

在岩石学中，凡是岩石基本上处于固体状态下，其中有矿物的新晶粒形成的作用，都称为重结晶作用或再结晶作用。新形成的晶粒，其化学成分和矿物成分可以与原岩的相同，也可以不同；原岩的矿物可以是结晶质的，也可以是非晶质的。

【再结晶作用】　见“重结晶作用”。

【晶核】　crystal nucleus　又称“晶芽”。物质结晶时的成长中心。它可以是结晶作用过程中首先结晶出来并达到一定临界尺寸的一些极小的晶粒，也可以是某些外来的固体微粒。后者包括：与结晶物质相同的晶粒；与结晶物质的结构类同、能吸附溶质的

其他物质的晶粒；能吸附溶质的胶体颗粒。由本身结晶形成的晶核称为自发晶核，由外来微粒构成的晶核称为非自发晶核。人工培养晶体时放入的籽晶，就是远大于临界尺寸的非自发晶核。

【晶芽】 crystalline nucleus 见“晶核”。

【晶面】 crystal face 在晶体生长过程中自发形成的包围晶体表面的平面。晶面基本上是光滑平整的平面；但仔细观察时，常可见微有凹凸而表现出具规则形状的各种晶面花纹。晶面实质上就是晶格的最外层面网。

【面角】 interfacial angle 指晶体上晶面法线间的夹角，其数值等于相应晶面间实际夹角的补角。

【面角恒等定律】 law of constancy of interfacial angles 又称“面角守恒定律”或“斯丹诺定律”。其内容为：在一定的温度、压力下，化学成分和晶体结构均相同的晶体之间，其对应晶面间的夹角恒相等。这一定律的意义在于它从千变万化的歪晶中揭示出了晶体在外形上所固有的规律性，从而奠定了几何结晶学的基础。但是，现代对晶体研究的结果表明，实际晶体的内部结构总是或多或少地偏离理想状况的，因此，晶体的面角恒等只是在一定的精确度上而言的。

【晶棱】 crystal edge 指晶体上晶面与晶面的交线。两个实际相交晶面的交线称为实际晶棱，任意两个互不平行的晶面延展相交后的交线称为可能晶棱。晶棱相当于晶格中的行列。晶棱在晶体上的方向用晶棱符号来表示，即：过结晶轴的交点作晶棱的平行线，在后者上任取一点，设此点在三个结晶轴上的坐标值之比为 ra：sb：tc（a：b：c 为轴率），将 r：s：t 化为最简单的整数比，然后略去比例符号，用中括号括起来，写作〔rst〕形式，即为晶棱符号。

【晶带】 crystal zone 晶体上各晶面间的交棱均互相平行的一组晶面的组合，称为一个晶带。平行这些晶棱，并通过晶体中心的直线称为“晶带轴”，其方向以相应的晶棱符号来表示，用以代表晶带。如〔100〕晶带即代表晶体上所有平行于〔100〕方向的晶面所组成的晶带。任意两个互不平行的晶面即可决定一个晶带。

【晶带定律】 zone law 又称“魏斯定律”。即晶体上的任一晶面至少同时属于两个晶带；或者说，两个晶带相交的平面必为一可能晶面。根据晶带定律可知：由任意两个互不平行的晶面即可决定一个晶带，而由任意两个晶带又可决定一个晶面；从而，由互不平行的四个任意已知晶面（其中每三个均不属于同一晶带）即可导出此晶体上一切可能的晶面和晶棱，并推算出相应的晶面符号和晶棱符号。

【晶带轴】　zone axis　平行于某个晶带的所有晶面，且通过晶体中心的直线。

【对称要素】　symmetry element　物体相同部分之间的有规律重复称为对称。在研究对称时，为使物体作有规律重复而凭借的一些几何要素（点、线、面）称为对称要素。晶体外形上可能存在的对称要素有：对称面，对称中心，对称轴，倒转轴和旋转反映轴。其中倒转轴与旋转反映轴之间有一定的等效关系，可以彼此取代。在晶体内部结构中，除上述对称要素外，还可能出现象移面和螺旋轴，并必定有平移轴存在。

【对称中心】　centre of symmetry　又称“对称心”。对称要素之一。是位于晶体中心的一个假想点，在通过此点的任意直线上，其两边等距离处必有对应的相同部分；借助于对称中心的倒反作用，可使对应的相同部分相互重复（倒反作用也称反伸作用，它相似于照像机镜头的成像作用，由它所造成的像与原物体互成上下、左右、前后均颠倒相反的关系，大小彼此相等，各对应点距对称中心的距离也都各自相等）。对称中心的习惯符号为 C，国际符号用 $\bar{1}$ 来代表。

【对称面】　plane of symmetry　对称要素之一。是通过晶体中心的一个假想平面，它可将晶体等分为互成镜像反映关系的两个相同部分（即两者分别相当于一个物体和此物体在镜子中的映像，而对称面就相当于一面镜子）。借助于对称面的反映作用，可使此两个相同部分相互重复。对称面的习惯符号为 P，国际符号为 m。

【对称轴】　symmetry axis　又称“旋转轴”。对称要素之一。是通过晶体中心的一条假想直线，晶体绕此直线每旋转一定角度，各相同部分便发生一次重复，亦即整个晶体复原一次。旋转 360°过程中晶体复原的次数称为此对称轴的轴次；使晶体复原所需的最小转角称为基转角。轴次 n 与基转角 α 之间的关系为：

$$\frac{360^\circ}{\alpha} = n$$

晶体由于受内部结构规律的限制，其可能存在的对称轴如下表：

【旋转轴】　rotation axis　即“对称轴”。

	对称轴				
轴次（n）	一次	二次	三次	四次	六次
基转角（α）	360°	180°	120°	90°	60°
习惯符号（L^n）	L^1	L^2	L^3	L^4	L^6
国际符号	1	2	3	4	6
图示记号		⬮	▲	■	⬢

其中 L^1 到处都存在，无特殊意义。

【倒转轴】 rotary – inversionaxis 又称“旋转反伸轴”或“反演轴”。是一种复合的对称要素。相应的几何要素是，位于晶体中心的一个假想点与通过此点的一根假想直线两者的组合。当晶体绕此直线旋转一定的角度后，紧接着再借助于此假想点的倒反（也可以先倒反再旋转），其最后结果可使各相同部分发生重复。类似于对称轴，倒转轴也有一定的轴次和基转角。晶体中可能存在的倒转轴及其符号如下表。

	倒转轴				
轴次（n）	一次	二次	三次	四次	六次
基转角（α）	360°	180°	120°	90°	60°
习惯符号（L_i^n）	Li^1	Li^2	Li^3	Li^4	Li^6
国际符号	$\bar{1}$	$\bar{2}$	$\bar{3}$	$\bar{4}$	$\bar{6}$
图示记号					
等效的对称要素或其组合	C	P	L^3+C	—	L^3+P ($P\perp L^3$)

【旋转反伸轴】 即“倒转轴”。

【反演轴】 inversion axis 即“倒转轴”。

【旋转反映轴】 rotary – reflectionaxis 又称“映转轴”。是一种复合的对称要素。相应的几何要素是，通过晶体中心的一个假想平面与过中心且垂直此平面的一根假想直线两者的组合。当晶体绕此直线旋转一定的角度后，紧接着再借助于此假想平面的反映（也可以先反映再旋转），其最后结果可使各相同部分发生重复。晶体中只能有一次、二次、三次、四次和六次旋转反映轴。通常用 L_{2n}^n 来表示，2n 为旋转反映轴本身的轴次。旋转反映轴与倒转轴之间存在着对应的等效关系，即：1 次旋转反映轴 $=L^2{}_i$，$L_2{}^1=L_i{}^1$，3 次旋转反映轴 $=L_i{}^6$，$L_4{}^2=L_i{}^4$，$L_6{}^3=L_i{}^3$，彼此间可以相互替代。

【象转轴】 用法不一，有的用以指倒转轴，有的则用以指旋转反映轴。

【高次轴】 axis of the higher degree 凡轴次高于二次的对称轴、倒转轴或旋转反映轴以及螺旋轴，统称为高次轴。

【对称型】 class of symmetry 又称“点群”。

一个晶体中的全部对称要素的总和。晶体中可能的对称型共 32 种，它们按对称特点的不同而分属于七个晶系。任一对称型，其对称要素的种类、数目及方向都是确定的，全部对称要素都必定共点而交于晶体的几何中心。详见“晶系”。

【点群】　point group　即“对称型”。

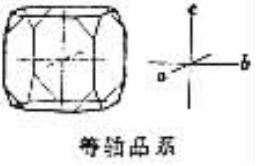
【晶系】　crystal system　晶体按对称分类的级别之一。晶体的32种对称型按对称特点的不同可划分为七个晶系，它们分属于三个晶族。具体列如下表。

晶族		晶系		对称型			矿物晶体实例
名称	对称特点	名称	对称特点	对称要素总和*	国际符号	圣佛利斯符号	
低级晶族	无高次轴。所有的对称要素必定互相垂直或平行	三斜晶系	无L^2和P	L^1	1	C_1	高岭石
				C	$\overline{1}$	$C_i=S_2$	钙长石
		单斜晶系	L^2和P均不多于一个	L^2	2	C_2	—
				P	m	$C_s=C_{1h}$	斜晶石
				L^2 PC	$2/m$	C_{2h}	正长石
		斜方（正交）晶系	L^2和P的总数不少于三个	$3L^2$	222	$D_2=V$	硫磺
				L^2 $2P$	mm	C_{2v}	异极矿
				$3L^2$ $3PC$	mmm	D_{2h}	橄榄石
中级晶族	必定有且只有一个高次轴。当除该次轴外，还有其他对称要素存在时，它们必定与唯一的高次轴垂直或平行。	四方（正方）晶系	唯一的高次轴为L^4或L_i^4	L^4	4	C_4	彩铅铅矿
				L^4 $4L^2$	422	D_4	锰矾
				L^4 PC	$4/m$	C_{4h}	白钨矿
				L^4 $4P$	$4mm$	C_{4v}	黝铜矿
				$L^4 4L^2$ $5PC$	$4/mmm$	D_{4h}	锡石
				$L_i^4(L^2)$	$\overline{4}$	S_4	磷硅钙石
				L_i^4 $2L^2$ $2P$ $(L^2 2L^2 2P)$	$\overline{4}2m$	$D_{2d}=V_d$	黄铜矿
		三方（菱形）晶系	唯一的高次轴为L^3	L^3	3	C_3	绿泥石铅矿
				L^3 $3L^2$	32	D_3	α-石英
				L^3 $3P$	$3m$	C_{3v}	电气石
				L^3 $C(L^3_6)$	$\overline{3}$	$C_{3i}=S_6$	白云石
				L^3 $3L^2$ $3PC$ $(L^3_6 3L^2 3P)$	$\overline{3}m$	D_{3d}	方解石
		六方晶系	唯一的高次轴为L^6或L_i^6	$L_i^6(L^3P)$	$\overline{6}$	C_{3h}	—
				L_i^6 $3L^2$ $3P$ $(L^3$ $3L^2$ $4P)$	$\overline{6}m2$	D_{3h}	磷酸铁锂矿
				L^6	6	C_6	霞石
				L^6 $6L^2$	622	D_6	β-石英
				L^6 PC	$6/m$	C_{6h}	磷灰石
				L^6 $6P$	$6mm$	C_{6v}	红锌矿
				L^6 $6L^2$ $7PC$	$6/mmm$	D_{6h}	铁柱石

晶族		晶系		对称型			矿物晶体
名称	对称特点	名称	对称特点	对称要素总和*	国际符号	圣佛利斯符号	实例
高级晶族	高次轴多于一个，对称要素间可以彼此斜交	等轴（立方）晶族	必定有四个L^3，同时，必定还有三个相互垂直的L^4或L_4^4，或L^2，它们与每一个L^3等角度相交	$3L^2\ 4L^3$	23	T	黄铁矿
				$3L^2\ 4L^3\ 3PC$ $(3L^2\ 4L_4^3\ 3P)$	$m3$	T_h	黄铁矿
				$3L_4^4\ 4L^3\ 6P$ $(3L_4^2\ 4L^3\ 6P)$	$\bar{4}3m$	T_d	闪锌矿
				$3L^4\ 4L^3\ 6L^2$	432	O	赤铜矿
				$3L^4\ 4L^3$ $6L^2\ 9PC$ $(3L^4\ 4L_4^3$ $6L^2\ 9P)$	$m3m$	O_h	方铅矿

＊L^2、P 等记号分别见“对称中心”、“对称面”、“对称轴”、“倒转轴”及“旋转反映轴”。括弧内是以旋转反映轴代替相应的倒转轴时的对称要素总和。

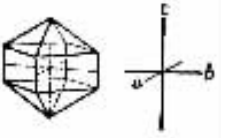
【等轴晶系】 isometric system **又称“立方晶系”。七个晶系之一，属高级晶族。其对称特点是，必定有四个三次对称轴，同时，不是还有三个相互垂直的四次轴，就是还有三个相互垂直的二次对称轴。此三个四次轴或二次对称轴即选择作为晶体的三个结晶轴，轴角 $\alpha=\beta=\gamma=90°$，轴单位 $a=b=c$。参见“晶系”和“晶体几何常数”。**



等轴晶系

【立方晶系】 cubic system **即“等轴晶系”。**

【四方晶系】 teragonal system **又称“正方晶系”。七个晶系之一，属中级晶族。其对称特点是唯一的高次轴为四次轴。此四次轴即选择作为晶体的 c 轴，三个结晶轴相互垂直，轴角 $\alpha=\beta=\gamma=90°$，轴单位 $a=b\neq c$。**



四方晶系

参见“晶系”和“晶体几何常数”。

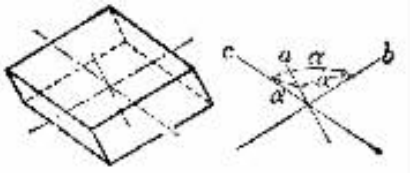
【正方晶系】 **即“四方晶系”。**

【六方晶系】 hexagonal system **七个晶系之一，属中级晶族。其对称特点是，唯一的高次轴为六次对称轴或倒转轴。此惟一的六次轴即选择作为晶体的直立结晶轴 c 轴，三个水平结晶轴的正端互成 120° 交角，它们与 c 轴均正交，轴角 $\alpha=\beta=90°$，$\gamma=120°$，轴单位 $a=b\neq c$。详见“晶系”和“晶体几何常数”。**



六方和三方晶系

【三方晶系】　trigonal system　又称“菱形晶系”。七个晶系之一，属中级晶族。



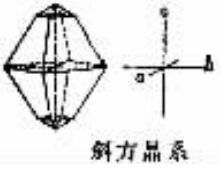
三方晶系（三轴定向）

其对称特点是，惟一的高次轴为三次对称轴或倒转轴。此惟一的三次轴即选择作为晶体的直立结晶轴 c 轴，三个水平结晶轴的正端互成 120°交角，它们与 c 轴均成正交，是为四轴定向，此时，轴角 $\alpha=\beta=90°$，$\gamma=120°$，轴单位 $a=b\neq c$。也有采用三轴定向的，此时三个结晶轴与晶体唯一的三次轴均以相同的角度斜交，彼此间绕三次轴成对称分布，轴角 $\alpha'=\beta'=\gamma'\neq90°$、120°，$a'=b'=c'$。详见“晶系”和“晶体几何常数”。

【菱形晶系】　rhombohedral system　即“三方晶系”。

【斜方晶系】　orthorhombic system，rhombic system　又称“正交晶系”。

七个晶系之一，属低级晶族。其对称特点是，无高次轴，但一次对称轴和对称面的总数不少于三个。晶体即以三个相互垂直的二次对称轴或对称面法线作为结晶轴，轴角 $\alpha=\beta=\gamma=90°$，轴单位 $a\neq b\neq c$。



斜方晶系

详见“晶系”和“晶体几何常数”。

【正交晶系】　即“斜方晶系”。

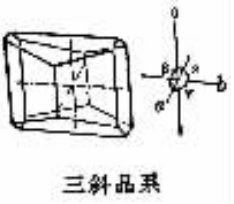
【单斜晶系】　monoclinic system　七个晶系之一，属低级晶族。其对称特点是，无高次轴，且二次对称轴和对称面均不多于一个。晶体即以此惟一的二次对称轴或对称面法线作为 b 轴。b 轴与 a 轴、c 轴均成正交，a 轴与 c 轴则斜交，轴角 $\alpha=\gamma=90°\beta=90°$，轴单位 $a\neq b\neq c$。详见“晶系”和“晶体几何常数”。



单斜晶系

【三斜晶系】　triclinic system　七个晶系之一，属低级晶族。其对称特点是，既无高次轴，也无二次对称轴和对称面。三个结晶轴均相互斜交，$\alpha\neq\beta\neq\gamma\neq90°$，轴单位 $a\neq b\neq c$。详见“晶系”和“晶体几何常数”。

【晶族】　category　晶体按对称分类的级别之一。共分为低级、中级、高级三个晶族。低级晶族包括三斜、单斜和斜方三个晶系，它们都不具有高次轴。中级晶族包括四方、六方和三方三个晶系，它们的共同特点是必定有且只有一个高次轴。高级晶族只有等轴晶系一个晶系，它的特点是具有多于一个的高次轴。详见“晶系”。



三斜晶系

【晶体定向】 crystal orientation 有两种含义：(1) 在尚未研究过的某种晶体上，选定各个结晶轴的方向和定出其轴率的工作；(2) 在已知的某个晶体上，找出其各个结晶轴所在方向的工作。通常可以依据晶形、双晶、解理及光性测定、劳厄照相等方法来确定。

【结晶轴】 crystallographic axis 简称“晶轴”。用来确定晶面和晶棱在晶体上的方向而人为地选择的三根（或四根）座标轴。选择结晶轴时必须考虑到晶体所固有的特点，应使之平行于晶体的对称轴（或倒转轴）、对称面法线或适当的晶棱方向。等轴、四方、斜方、单斜和三斜晶系选三个结晶轴：a 轴、b 轴、c 轴，三者交于晶体中心，其中 c 轴永远置于直立的方向，上正下负；b 轴位于左右方向，右正左负；a 轴对着观察者，前正后负。三方和六方晶系由于对称性特殊，常选定四个结晶轴，即 a 轴、b 轴、d 轴和 c 轴，四者交于晶体中心，其中 c 轴仍置于直立方向，上正下负；a 轴、b 轴、d 轴均位于同一水平面内，三个轴的正端相互间的交角均为 120°，b 轴正端指向右方，a 轴和 d 轴的正端分别指向左前方和左后方。

【轴角】 crystal axial angle 晶体中三个结晶轴（三方和六方晶系晶体当选用四个结晶轴时，其 d 轴可略去不计）彼此间的交角。用 α、β、γ 表示，它们依次对应于 b 轴与 c 轴、c 轴与 a 轴、a 轴与 b 轴正端间的夹角。根据对称特点，只有单斜晶系晶体的 β 角及三斜晶系晶体的全部三个轴角随晶体的不同而异，是晶体的特征性常数；其他各晶系晶体的轴角及单斜晶系晶体的 α 和 γ 角均为确定的特殊角。参阅“晶体几何常数”。

【轴率】 axial ratio 又称“轴单位比”。如晶体中三个结晶轴 a 轴、b 轴、c 轴上的单位长依次为 a、b、c，则三者的连比 a∶b∶c，即为轴率。根据对称特点，在四方、三方和六方晶系中有 a = b 的关系，故其轴率可简写为 a∶c；在等轴晶系中则有 a = b = c，所以，等轴晶系的任何晶体之轴率总是 a∶b∶c = 1∶1∶1，从而不具有特殊意义。除等轴晶系外，不同晶体的轴率都是不同的，它是晶体的一个特征性常数。参看“晶体几何常数”。

【轴单位比】 即“轴率”。

【晶体几何常数】 geometric constant of crystal 简称“晶体常数”。指轴角 α、β、γ 和轴率 a∶b∶c。正确选择的晶体几何常数应与晶体内部结构中的晶胞参数相一致。除等轴晶系外，不同晶体的几何常数各不相同，是晶体的一组特征性常数。各晶系的晶体几何常数特点如下表：

晶系	晶体几何常数特点	实例
等轴晶系	$a=b+c$ $\alpha=\beta=\gamma=90°$	方铅矿
四方晶系	$a=b\neq c$ $\alpha=\beta=\gamma=90°$	锆石 a：c＝1：0.64037
六方晶系 和三方晶系 （四轴定向）	$a=b\neq c$ $\alpha=\beta=90°$ $\gamma=120°$	绿柱石　　方解石 a：c＝1：0.4989　a：c＝1：0.8543
三方晶系 （三轴定向）	$a=b=c$ $\alpha=\beta=\gamma\neq90°$	方解石 $\alpha=101°55'$
斜方晶系	$a\neq b\neq c$ $\alpha=\beta=\gamma=90°$	自然硫 a：b：c＝0.8131：1：1.9034
单斜晶系	$a\neq b\neq c$ $\alpha=\gamma=90°$ $\beta>90°$	正长石 a：b：c＝0.6585：1：0.5554 $\beta=116°03'$
三斜晶系	$a\neq b\neq c$ $\alpha>90°$ $\beta>90°$ $\gamma\neq90°$	钠长石 a：b：c＝0.6335：1：0.5577 $\alpha=94°03'$，$\beta=116°29'$ $\gamma=88°09'$

【三斜度】 triclinicity　在微斜长石中，用来表征晶体偏离单斜对称的程度的一个参数。符号 Δ。

【整数定律】 law of whole　又称“有理指数定律”或“阿羽依定律”。其内容为：如以平行于晶棱的三根直线作为坐标轴（三者交于晶体中心且不在同一平面内），则晶体上任意二晶面在三根坐标轴上所截截距的比值之比为一简单整数比。设二晶面在三根坐标轴上的截距分别为$\overline{OA_1}$、$\overline{OB_1}$、$\overline{OC_1}$和$\overline{OA_2}$、$\overline{OB_2}$、$\overline{OC_2}$，令$\frac{\overline{OA_1}}{\overline{OA_2}}:\frac{\overline{OB_1}}{\overline{OB_2}}:\frac{\overline{OC_1}}{\overline{OC_2}}=p:q:r$，则 p：q：r 必可化为简单的整数比。这一定律的意义在于它阐明了用数学方法来表示晶面在晶体上的方向的可能性，从而为晶面符号的建立奠定了基础。

【有理指数定律】 law of rational indices 即“整数定律”。

【截距系数】 numerical inter ception 又称“标轴系数”。晶面在结晶轴上所截的距离，称为截距。截距以各自结晶轴上的单位长来进行量度时，所得出的系数便是截距系数。设晶面在某一结晶轴上的截距为$\overline{OA}$，此结晶轴之单位长为 a，并有$\overline{OA}$ = pa，p 即为截距系数。

【晶面指数】 index of crystal face 晶面在三个（或四个）结晶轴上的截距系数的倒数比，当化为最简单的整数比后，所得出的三个（或四个）整数称为该晶面的晶面指数。参见“晶面符号”。

【晶面符号】 symbol of crystal face 用来表示晶面在晶体上的方向的符号。常用的为米氏符号，它以晶面在三个结晶轴上的截距系数的倒数比来表示。设晶体的轴率为 a：b：c，某一晶面在 a 轴、b 轴、c 轴上的截距之比为 pa：qb：rc，取截距系数 p、q、r 的倒数比，则$\frac{1}{p}:\frac{1}{q}:\frac{1}{r}=h:k:l$。h：k：l 应化为最简单的整数比，然后略去比例符号，用小括号括起来，写作（h k l）形式，即为晶面符号；其中 h、k、l 称为晶面指数。例如，某一晶面在三个结晶轴上的截距之比为 2a：3b：6c，截距系数的倒数比为$\frac{1}{2}:\frac{1}{3}:\frac{1}{6}=3:2:1$，其晶面符号即为（3 2 1）。当晶面与某一结晶轴平行时，相应的该晶面指数即为 0；晶面如截某一结晶轴于负端时，其负号写于相应的晶面指数的上方。例如（00$\bar{1}$）即代表截 c 轴于负端而与 a 轴、b 轴均相平行的晶面。三方和六方晶系由于有四个结晶轴，相应地其晶面符号便由四个晶面指数组成，依次与 a 轴、b 轴、d 轴和 c 轴相对应，且前三个晶面指数之代数和永远为 0，例如（1 0 $\bar{1}$ 0）、（6 $\bar{1}$ $\bar{5}$ 1）等。应注意晶面符号与单形符号的区别。后者是用大括号括起来的，代表整个单形，如｛3 2 1｝、｛6 $\bar{1}$ $\bar{5}$ 1｝等。

【米氏符号】 Miller's symbol 国际上通用的一种晶面符号。详见“晶面符号”。

【晶形】 crystal form 晶体的几何外形。每一种矿物的晶体常有一定的习见晶形，这是由晶体内部的化学组成和晶体结构决定的，因此，晶形可作为鉴定矿物的依据之一。同时，同一种矿物的晶体在不同的物理化学条件下形成时，其晶形又往往会表现出一定的差异，因而，对晶形的研究也有助于了解晶体生成的条件，并借以阐明矿物的成因。

【单形】 simple form 晶体上相互间能够由对称要素联系起来的一组晶面的组合，称为一个单形。属于同一个单形的各个晶面彼此间按一定的对称关系分布，它们必定可以通过对称要素的作用而相互重复。当晶体理想发育时，同一个单形的各晶面应具有相同的形状、大小。在实际晶体中，经常因为在形成时受到外界条件的影响而不能表现出同形等大的特点来，但同一个单形的各晶面与对称要素间的方位关系不变，彼此间仍保持相同的物理和化学等性质。晶体上可能出现的几何形状不同的单形共 47 种，它们是：低级和中级晶族晶体均可有的单形：单面，板面（平行双面）；

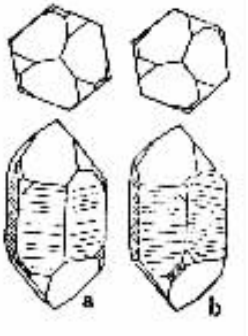
低级晶族晶体特有的单形：双面，菱方柱，菱方锥，菱方双锥，菱方四面体（以上名称中“菱方”又称“斜方”，如菱方柱又称斜方柱，等等）；

中级晶族晶体特有的单形：三方柱，复三方柱，四方柱，复四方柱，六方柱，复六方柱，三方锥，复三方锥，四方锥，复四方锥，六方锥，复六方锥，三方双锥，复三方双锥，四方双锥，复四方双锥，六方双锥，复六方双锥，三方偏方面体，四方偏方面体，六方偏方面体，菱面体，四方四面体，复三方偏三角面体，四方偏三角面体（以上名称中“四方”又称“正方”，“偏方面体”又称“梯面体”）；

高级晶族晶体特有的单形：立方体（六面体），四六面体，八面体，三角三八面体，四角三八面体，五角三八面体，六八面体，四面体，三角三四面体，四角三四面体，五角三四面体，六四面体，菱形十二面体，五角十二面体，偏方复十二面体（偏方二十四面体）。47 种单形中，在矿物晶体上常见的仅有十几种。单形常用单形符号（简称“形号”）来表示。它是将这个单形中正指数为最多且首先最近于垂直 a 轴、其次较近于垂直 b 轴的该晶面之晶面指数用大括号括起来而构成。如立方体之单形符号为 {100}，它代表立方体的全部六个晶面。同样的单形符号，在不同的对称型中，特别是在不同的晶系中，所代表的单形可以是不同的。

【聚形】　combination，combinate form　两个或两个以上的单形聚合在一起所构成的晶形。只有对称性彼此相同的单形才能在一起组成聚形。组成一个聚形的单形种类是有限的，最多不会超过七种；但组成一个聚形的单形个数则无限制，可以有若干个同种单形同时并存。所以，聚形的种数可多至无数。聚形中，属于同一个单形的各晶面，它们的性质必定相同；不属于同一个单形的晶面，彼此间的性质则不相同。此外，聚形中由于各个单形的晶面相互切割的结果，可以使得晶面的形状与该单形单独存在时的晶面形状有很大的变化。

【左形】　left – handed form　两个相同的单形，几何形状完全一样，但彼此的取向相反，两者间互成镜象反映的关系，不能借助于旋转使它们彼此重合，就好象人的左右



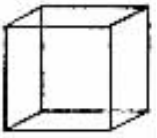
石英晶体的左形(a)和右形(b)

两手一样，这样的两个单形即互为左右对称形，其中一个为左形，而另一个则为右形。凡是只具有对称轴的对称型，其晶形（既包括单形，也包括聚形）都有左形和右形的

区别。最常见的如石英晶体（属于 L^3L^2 对称型）的左形晶体和右形晶体（见图）。

【右形】 right – handed form 见“左形”。

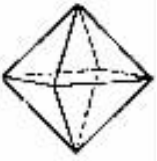
【立方体】 cube 单形名称。只在等轴晶系晶体上出现。是由两两平行的六个正方形的相同晶面所组成的正平行六面体。其三对晶面彼此间均相互垂直；每个晶面均与三个结晶轴中的一个垂直而与另两个平行。单形符号为 {100}。萤石、黄铁矿等晶体常具此单形。


立、方体

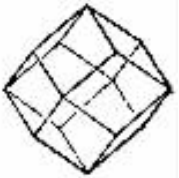
【四面体】 tetrahedron 单形名称。只在等轴晶系晶体上出现。是由四个等边三角形的相同晶面所围成的正四面体。其通过中心且联接每一对晶棱中点的三根联线彼此垂直而等长。相邻晶面间的夹角为 $70\frac{1}{2}°$；每个晶面均与晶体中的一个三次对称轴垂直，并与三个结晶轴均相截，截距相等。单形符号为 $\{1\bar{1}1\}$（正四面体）或 $\{\bar{1}\bar{1}1\}$（负四面体）。闪锌矿、黝铜矿等晶体常具此单形。


四面体

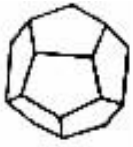
【八面体】 octahedron 单形名称。只在等轴晶系晶体上出现。是由两两平行的八个呈等边三角形的相同晶面所组成的正八面体。其通过中心且联接每一对角顶的三根联线彼此垂直而等长。相邻晶面间的夹角为 $109\frac{1}{2}°$；每一对晶面均与晶体中的一个三次对称轴垂直，每个晶面与三个结晶轴均相截，截距相等。单形符号为 {111}。磁铁矿、尖晶石等晶体常具此单形。


八面体

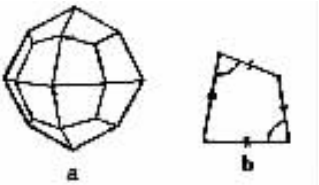
【菱形十二面体】 rhombic dode cahedron，rhombododecahedron 单形名称。只在等轴晶系晶体上出现。由两两平行的十二个呈菱形的相同晶面组成，相邻晶面间的夹角分别为 120°和 90°；每个晶面均与三个结晶轴中的一个平行，而与另两个相截，截距相等，单形符号为 {110}。石榴子石、磁铁矿等晶体常具此单形。


菱形十二面体

【五角十二面体】 pentagonaldodecahedron，pyritohedron 单形名称。只在等轴晶系晶体上出现。由两两平行的十二个呈五边形（其中有四条边等长）的相同晶面组成。相邻晶面间的夹角不等于 120°或 90°；每个晶面均与三个结晶轴中的一个平行，而与另两个相截，截距不相等。单形符号为 {hk0}（h、k 分别代表两个不等的正整数）。黄铁矿等晶体常具此单形。


五角十二面体

【四角三八面体】 trapezohedron，tetragonal trisoctahedron 单形名称。只在等轴晶系晶体上出现。由两两平行的二十四个呈四角形（其四条边分为两组，组内两边等长，但两组间不等长。如图 b）的相同晶面组成，恰似由八面体的每一个等边三角形晶面变为三个相同的四角形晶面而成。每个晶面与三个结晶轴均相截，其中的两个截距相等，而另一个截距则小于该两个截距。单形符号为 {hkk}（h、k 代表正整数，且 $h > k$）。石榴子石等晶体常具此单形。



四角三八面体(a)及晶面(b)

【菱面体】　rhombohedron　单形名称。只在三方晶系晶体上出现。是由两两平行的六个菱形的相同晶面所组成的斜平行六面体，恰似由立方体沿其中一对角顶联线的方向（即三次对称轴的方向）拉长或压扁而成。各相邻晶面间均斜交；其上部三个晶面与下部三个晶面彼此间绕三次对称轴错开60°而相间排列。方解石、石英等晶体常具此单形。


菱面体

【柱】　prisin 单形中的一类。按组成单形的相同晶面之数目及单形之横切面形状的不同，共有七种不同的柱，如下表。柱类单形的共同特点是，组成单形的各个晶面均平行于同一直线；除菱方柱外，此直线方向即为晶体中惟一的高次轴方向，亦即结晶轴 c 轴的方向。

单形名称	晶面数目	横切面的形状及其特点	所属晶系
四方柱（正方柱）	4	正方形。内角均为90°	四方晶系
复四方柱（复正方柱）	8	复四方形。任二相邻的内角不相等，但相间的各内角相等	
三方柱	3	等边三角形。内角均为60°	三方晶系和六方晶系
复三方柱	6	复三方形。任二相邻的内角不相等，但相间的各内角相等	
六方柱	6	正六边形。内角均为120°	
复六方柱	12	复六方形。任二相邻的内角不相等，但相间的内角相等	三方晶系和六方晶系
菱方柱（斜方柱）	4	菱形。相邻的二内角不相等，互为补角；但相间的内角相等	单斜晶系和斜方晶系

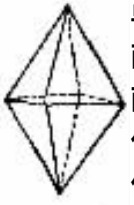

四方锥

【锥】 pyramid 称“单锥”，单形中的一类。按组成单形的相同晶面的数目及单形横切面形状的不同，共有七种不同的锥，如下表。锥类单形的共同特点是，组成单形的各个晶面均相交（或延展后相交）于一点，且此点必定位于晶体中惟一的对称轴上，亦即结晶轴 c 轴上。

单形名称	晶面数目	横切面形状	所属晶系
四方锥（正方锥）	4	正方形	四方晶系
复四方锥（复正方锥）	8	复四方形	
三方锥	3	等边三角形	三方晶系
复三方锥	6	复三方形	
六方锥	6	正六边形	六方、三方晶系
复六方锥	12	复六方形	六方晶系
菱方锥（斜方锥）	4	菱形	斜方晶系

＊各种横切面形状的特点参见“柱”。

【单锥】 即“锥”。


四方双锥

【双锥】 dipyramid，bipyramid 单形中的一类。按组成单形的相同晶面的数目及单形横切面形状的不同，共有七种不同的双锥，如下表。它们好象由相应的两个锥以底相合而成。双锥类单形的共同特点是，组成单形的上下各半数晶面分别相交（或延展后相交）于上下各一点，在菱方双锥中，此二交点必定位于晶体中的同一个二次对称轴上；在其余各双锥中，此二交点必定位于晶体中唯一的高次轴上，亦即结晶轴 c 轴上。

单形名称	晶面数目	单形单独存在时晶面的形状	横切面形状*	所属晶系
四方双锥（正方双锥）	8	等腰三角形	正方形	四方晶系
复四方双锥（复正方双锥）	16	不等边三角形	复四方形	
三方双锥	6	等腰三角形	等边三角形	三方、六方晶系
复三方双锥	12	不等边三角形	复三方形	六方晶系
六方双锥	12	等腰三角形	正六边形	三方、六方晶系
复六方双锥	24	不等边三角形	复六方形	六方晶系
菱方双锥（斜方双锥）	8	不等边三角形	菱形	斜方晶系

* 各种横切面形状的特点参见“柱”。

【板面】　pinacoid　单形名称。又称“平行双面”。由两个相互平行的相同晶面组成。板面可以在除等轴晶系以外的其他各晶系晶体上出现；当出现于中级晶族晶体上时，其晶面必定垂直于晶体中惟一的高次轴，亦即结晶轴 c 轴，相应的单形符号则为｛001｝或｛0001｝。

【平行双面】　即“板面”。

【底轴面】　basal pinacoid　简称“底面”。专指单形符号为｛001｝和｛0001｝的单面或板面单形，有时也指中、低级晶族中的（001）或（0001）晶面。其特点为晶面只与直立结晶轴 c 轴相截而与其他结晶轴均平行。

【结晶习性】　crystal habit　又称“晶癖”。指某一种晶体在一定的外界条件下总是趋向于形成某一种形态的特性。根据晶体在空间上三个方向的发育程度不同，可将结晶习性分为三种基本类型：（1）一向延伸：晶体沿一个方向延伸，呈柱状、针状、纤维状等，如绿柱石、电气石和角闪石等矿物常具此习性。（2）二向延展：晶体沿平面延展，呈板状、片状、鳞片状等，如黑钨矿、云母和石墨等常具此习性。（3）三向等长：晶体在三个方向上均匀发育，呈等轴状、粒状等，如黄铁矿、石榴子石等常具此习性。结晶习性主要决定于晶体的化学成分和晶体结构，同时与晶体形成时的外界条件（如温度、压力、浓度、粘度及杂质等）也密切相关。

【歪晶】　distorted crystal　指外形偏离理想晶形的晶体。晶体理想发育时，凡属于同一单形的各晶面都应具有相同的形状和大小，符合于晶体本身所固有的对称性。在歪

晶中，同一单形的各晶面，它们的形状、大小都可不同，但物理化学等方面的性质仍保持相同。此外，歪晶在几何外形上的偏差并不改变晶面间的夹角关系。因此，可以通过测角、投影等手段以及对晶面性质的研究，恢复出歪晶的理想晶形，并确定其真实对称。实际晶体在不同程度上都是歪晶。

【骸晶】 skeleton crystal 晶体生长过程中，沿着角顶或晶棱方向生长特别迅速而形成的晶面中心相对凹陷的结晶骨架。经常呈漏斗状树枝状或羽毛状等形态。例如，雪花即是冰的骸晶。骸晶主要是在溶质供应很不均匀的条件下结晶时形成的。

【聚形条纹】 即“晶面条纹”。

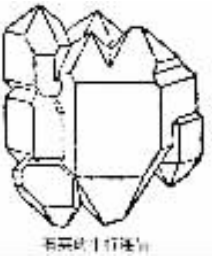
【生长条纹】 即“晶面条纹”。

【晶面条纹】 striation，striae 又称“生长条纹”或“聚形条纹”。指在单晶体中，出现于同一单形的各个晶面上的直线状条纹。它是在晶体成长过程中，由两个单形的细窄晶面成阶梯状生长，反复交替出现而形成的。例如，石英晶体的柱面上一般都有水平的晶面条纹；黄铁矿立方体晶面上也常有晶面条纹，其三对晶面上的条纹方向相互垂直（见图）。晶面条纹在形态上与双晶条纹相似，但晶面条纹是在晶体成长过程中形成的，它的分布必定符合于晶体本身所固有的对称特点，而且它不可能在解理面上出现。参见“双晶条纹”。


晶面条纹

【蚀象】 etch figure 晶体在长成后因受到溶蚀而在晶面上形成的一些具有规则形状的凹斑。蚀象的具体形状和方位均受晶面的面网性质所控制。对蚀象的研究可以有助于确定晶体的真实对称以及识别双晶。

【平行连晶】 parallel intergrowth，parallel grouping 指同种晶体成平行关系的规则连生体。成平行连生的各个单晶体之间，其内部结构完全平行一致，表现在外形上各单晶体之间的所有各组对应晶面全都一一相互平行。



【双晶】 twin crystal 同种晶体的一种非平行的规则连生体。其连生的规律性表现在：成双晶关系的两个单晶体，除了在某几个特定的方向上，内部结构中的对应行列和面网彼此平行一致外，其余皆互不平行，但全都呈反映对称或（和）旋转 180°对称的关系。此种对称关系由双晶面或双晶轴来描述，并使双晶常呈现某种特定的形状。对于一些常呈双晶出现的矿物，如十字石，各种长石等，双晶是鉴别它们的重要依据之一。此外，双晶对于某些晶体（如压电水晶、冰洲石）的工业利用价值有很大的不利影响。

【孪晶】 即“双晶”。

【双晶面】 twinning plane 双晶中的一个假想平面，通过它的反映，可使双晶中的一个单晶体与另一个单晶体重合或处于平行的方位。双晶面不可能与单晶体中的对称面平行。双晶面的方向通常用平行于某一晶面或垂直于某一晶棱的方式来表示。

【双晶轴】　twin axis，twinning axis；双晶中的一根假想轴线，设想使双晶中的一个单晶体绕此轴线旋转180°后，则能与另一个单晶体重合或处于平行的方位。双晶轴不可能与单晶体中的偶次对称轴平行。双晶轴的方向通常用平行于某一晶棱或垂直于某一晶面的方式来表示。

【接合面】　composition plane，composition surface　双晶中两个单晶体间实际邻接的公共界面。当接合面为一规则平面时，其方向可用平行于某一晶面的方式来表示。大多数双晶的接合面往往与双晶面重合一致。

【双晶缝合线】　twin partition　双晶接合面在晶面、解理面、断口或任意其他切面上的迹线。

【双晶条纹】　twinning striation；　指在聚片双晶中，出现于某些晶面和解理面上的直线状条纹。它是由一系列被双晶缝合线所分隔开的晶面或解理面的细窄条带组成的。例如在斜长石晶体的｛001｝解理面上，通常都有平行［100］的双晶条纹。参见“晶面条纹”。

【接触双晶】　contact twin，juxtaposition twin 双晶的一种类型。两个单晶体以一个平面相接触而构成的双晶，其接合面简单而规则。常见的有锡石的膝状双晶。

【贯穿双晶】　penetration twin，interpenetration twin　又称“穿插双晶”或“透入双晶”。双晶的一种类型。两个或两个以上单晶体相互贯穿所构成的双晶，其接合面复杂而不规则。常见的有萤石的尖晶石律双晶。

【穿插双晶】　即“贯穿双晶”。

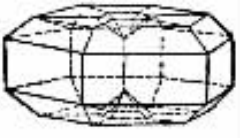
【透入双晶】　即“贯穿双晶”。

【聚片双晶】　polysynthetic twin　双晶的一种类型。由接合面均相互平行的多个单晶体，按同一种双晶规律多次重复所构成的双晶。在聚片双晶中，在与接合面相交的晶面和解理面上，都可以看到由一系列平行的双晶缝合线所组成的双晶条纹。常见的聚片双晶有斜长石的钠长石律双晶，方解石的机械双晶等。

【轮式双晶】　cyclic twin 又称“环状双晶”。双晶的一种类型。由接合面不相平行，但依次成等角度相交的多个单晶体，按同一种双晶规律多次重复所构成的双晶。双晶的整体连接成轮辐状或环状。按所连接的单晶体的个数而称为三连晶、四连晶、五连晶、六连晶和八连晶等。常见的轮式双晶有白铅矿的贯穿三连晶。


轮式三连晶

【环状双晶】　ring－shaped twin　即“轮式双晶”。通常专指连接成环状外形的轮式双晶，如金红石的环状六连晶。


环状六连晶

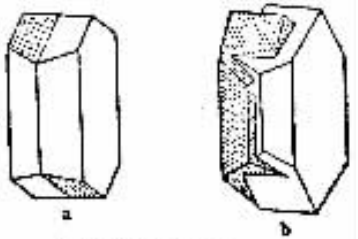
【机械双晶】 mechanical twin 又称“滑移双晶”。晶体形成后受到应力的作用，使晶体内的部分晶格沿着一定的面网方向发生均匀的滑移变形所导致的双晶，一般都成聚片双晶。例如，方解石以（$01\bar{1}2$）为双晶面和接合面的聚片双晶大多是机械双晶。机械双晶是晶体塑性变形的一种形式。

【滑移双晶】 glide twin 即“机械双晶”。

【次生双晶】 secondary twinning 指在晶体形成以后所产生的双晶。通常所称的次生双晶都是指机械双晶，因后者是典型的次生成因的。有人把转变双晶（在同质多象变体的转变过程中产生的双晶）和聚晶双晶（在晶体成长过程中，由两个小晶粒以双晶关系聚合在一起并继续成长而成的双晶）也归属为次生双晶。实际上，这两类双晶都是在晶体成长过程中产生的。

【双晶律】 twin law 双晶中单晶体之间相互结合的规律，它由双晶面或双晶轴的方向来规定，并常给予一定的专门名称，如尖晶石律、卡尔斯巴律、膝状双晶律等。一个双晶经常可以有不只一个的双晶面和（或）双晶轴，它们彼此间有一定的关系。双晶律习惯上只选取其中的某一个来表示。

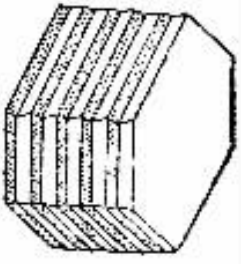
【卡尔斯巴律双晶】 Carlsbad twin，Karlsbad law 简称“卡式双晶”。见于各种长石晶体中。双晶轴为 c 轴；接合面平行（010）（卡尔斯巴 A 律），个别情况下平行（100）（卡尔斯巴 B 律）。一般呈简单的接触双晶（图 a），但也可见到由三个或四个单晶体组成的聚片式双晶。当晶体以斑晶出现时，则常呈贯穿双晶（图 b）。



卡尔斯巴律双晶

【卡式双晶】 即“卡尔斯巴律双晶”。

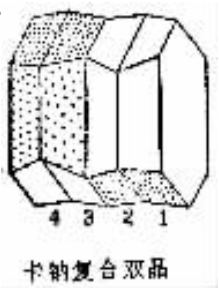
【钠长石律双晶】 albite law 见于三斜晶系的长石晶体中。双晶面和接合面均平行（0 1 0），双晶轴垂直（0 1 0）。通常呈聚片双晶。钠长石律双晶在斜长石中极为常见，可在 {0 0 1} 解理面及一些晶面上见到平行的双晶条纹。在微斜长石和歪长石中，钠长石律双晶总是与肖钠长石律双晶在一起共同组成格子状双晶。


钠长石律双晶

【肖钠长石律双晶】 pericline law 见于三斜晶系的长石晶体中。双晶轴为 b 轴，接合面为平行于 b 轴而与（0 0 1）成某个角度相交的所谓菱切面。通常呈聚片双晶。在微斜长石和歪长石中，肖钠长石律双晶总是与钠长石律双晶在一起共同组成格子状双晶；在斜长石中，肖钠长石律双晶可单独出现，也常与钠长石律双晶共同出现，但此时，两组

聚片双晶的叶片相互交截而并不组成象微斜长石或歪长石中那样的格子状双晶。

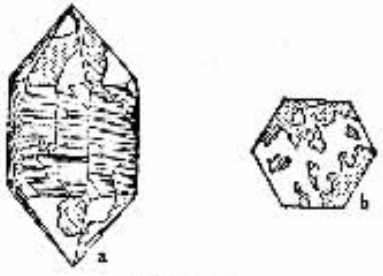
【卡－钠复合双晶】　Carlsbad－al bite compound twin　见于斜长石晶体中。由两个以上的单晶体分别按卡尔斯巴律、钠长石律及钠长石－卡尔斯巴律三种不同的双晶律结合在一起所共同组成。图中单体1与2以及单体3与4之间均以钠长石律相接合；单体2与3之间以卡尔斯巴律相接合，于是，单体1与4之间也成卡尔斯巴律双晶的关系；单体1与3以及单体2与4之间则均构成钠长石－卡尔斯巴律关系，其双晶轴平行（0 1 0）且垂直c轴。上述三种双晶律的双晶轴均相互正交。整个复合双晶的接合面平行（0 1 0），通常都为聚片双晶。



卡钠复合双晶

【格子双晶】　tartan twinning　见于微斜长石晶体中。由钠长石律与肖钠长石律两组相互垂直的聚片双晶组合而成，在正交偏光镜下可见呈交织的方格状。在歪长石晶体中也常见。

【道芬双晶】　Dauphiné twin　由两个左形或两个右形石英晶体以c轴为双晶轴而形成的贯穿双晶（图a）。接合面不规则。它在外形上与单晶体很相似，但可由下列现象识别它：（1）三方双锥或三方偏方面体单形的晶面绕c轴相隔60°即重复出现；（2）晶面上可见弯曲的双晶缝合线，在缝合线的两边，晶面的反光不一样，柱面上的晶面条纹亦不相连续；（3）断口上可见不规则的弯曲的双晶缝合线；（4）在垂直晶体c轴切面上的人工蚀象，显示单体界线不规则，呈岛屿状图案（图b）。由两个左形晶体构成的双晶称为左旋道芬双晶，由两个右形晶体构成者则称为右旋道芬双晶。组成道芬双晶的两个石英单体，它们的光轴方向和旋光性都是一致的，但电轴方向正好相反，故道芬双晶又称为电双晶。具有道芬双晶的石英晶块不能作为压电材料，但不影响它作为光学材料的价值。

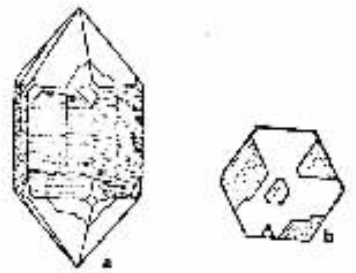


道芬双晶

【巴西双晶】　Brazil twin　石英晶体中常见的一种双晶。是由一左一右的两个石英晶体所构成的贯穿双晶（图a）。双晶面（$11\bar{2}0$）；接合面平直。它在外形上与单晶体很相似，但可由下列现象识别它：（1）在同一柱面上，其两角同时出现呈左右对称关系分布的两个三方偏方面体单形的晶面；

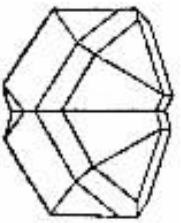
（2）晶面上可见呈平直折线状的双晶缝合线，在缝合线的两边，晶面的反光不一样，柱面上的晶面条纹亦不相连续；（3）断口上可见规则的“人”字形纹；（4）在垂直晶体c轴切面上的人工蚀象，显示单体界线比较平直，呈折线状图案（图b）。

组成巴西双晶的两个石英单体，它们不仅电轴方向正好相反，而且光轴方向虽然一致，但旋光方向也正好相反，故巴西双晶又称为光双晶。具有巴西双晶的石英晶块不能作为压电材料和光学材料。



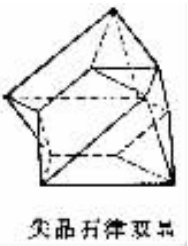
巴西双晶

【膝状双晶】 knee shaped twin 又称“肘状双晶”。常见于金红石和锡石晶体中。双晶面和接合面均平行（101）。构成双晶的两个四方柱状单晶体的 c 轴相交成 $114\frac{1}{2}°$ 或 112°，双晶形态有如弯曲的膝状，故名。呈接触双晶（见图）或环状双晶。


膝状双晶

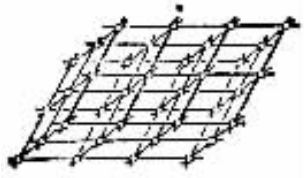
【肘状双晶】 elbow twin 即“膝状双晶”。

【尖晶石律双晶】 spinel law 见于尖晶石族矿物的晶体中。双晶面平行（111）。呈接触双晶（见图），接合面与双晶面一致；整个双晶通常平行于接合面发育而呈扁平的板状习性。

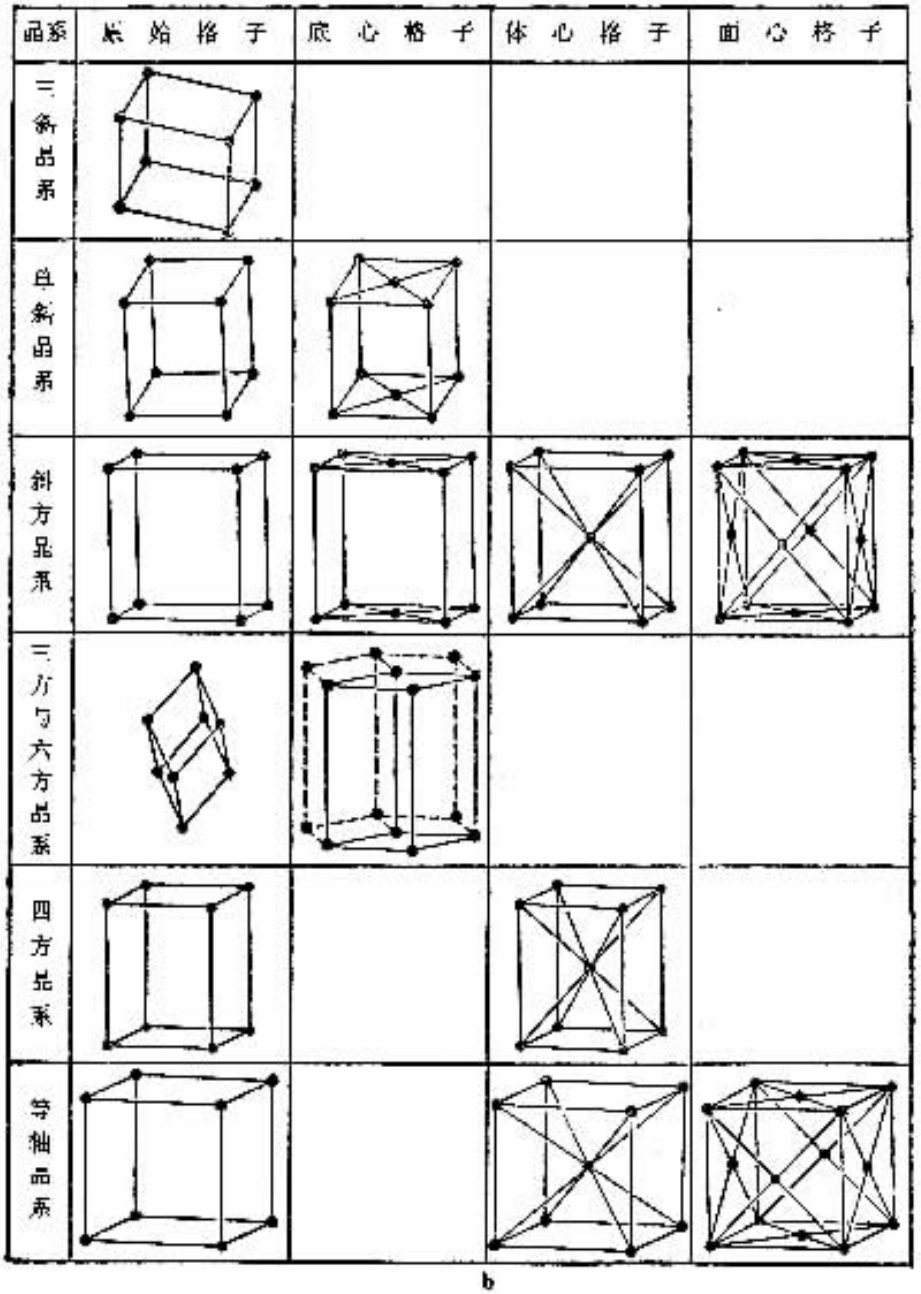

尖晶石律双晶

【浮生】 overgrowth 指异种晶体的规则连生。由一种晶体按一定的方向附生于他种晶体之上而形成。例如，金红石以 {100} 面网浮生于赤铁矿的 {0001} 面网上，金红石的 c 轴平行于赤铁矿的一个水平结晶轴。浮生的出现主要是由于两种晶体具有在结构上相似的某种面网而引起的。

【空间格子】 space lattice 又称“空间格架”。通常与“空间点阵”视为同义语。是由一系列有规律地在三维空间成周期性重复排列的几何点（称为结点）所联接成的无限的立体几何图形。它是从具体的晶体结构中抽象出来的。结点在空间格子中排列的规律性体现了晶体结构中原子、离子或分子在空间分布上的规律性。排列在一条直线上的结点联接成行列，行列上相邻结点间的距离称为结点间距。凡相互平行的行列，其结点间距必定相等。分布在一个平面上的结点则联接成面网，面网上单位面积内的结点数称为面网密度，相邻二平行面网间的距离为面网间距。凡相互平行的面网，其面网密度和面网间距必定全都相同。一个空间格子总是可以被三组相交的面网将整个空间划分为一系列相互平行叠置的平行六面体而表现为格子状（图 a）。如果使所划分出来的平行六面体既能体现出整个空间格子的对称性，直角关系尽可能多而体积又为最小，这样的平行六面体称为单位平


空间格子

十四种空间格子



b

注：六方底心格子即六方原始格子。

行六面体。根据单位平行六面体对称性的不同，空间格子分别归属于七个晶系；再根据结点在单位平行六面体中分布的情况，还可将空间格子分为原始格子、底心格子、体心格子及面心格子四种可能的型式。这样，在晶体中共有 14 种不同的空间格子型式（图 b），通常称为 14 种布拉维空间格子，也称为 14 种平移格子或移动格子。参见“点阵”。

【原始格子】 primitive lattice 14 种空间格子型式中的一类。指仅在单位平行六面体的各个角顶上分布有结点的空间格子。符号 p（三方菱面体格子为 R）。按照单位平行六面体对称性的不同，共有三斜、单斜、斜方、三方、六方、四方和立方七种原始格子。参见“空间格子”。

【底心格子】 base – centred lattice 14 种空间格子型式中的一类。指除了在单位平行六面体的各个角顶外，在某一对面的中心还各分布有一个结点的空间格子。符号 C。按照单位平行六面体对称性的不同，共有斜方和四方两种底心格子。有时六方原始格子也被称为六方底心格子。参见“空间格子”。

【体心格子】 body – centered lattice 14 种空间格子型式中的一类。指除了在单位平行六面体的各个角顶外，在体中心还分布有一个结点的空间格子。符号 I。按照单位平行六面体对称性的不同，共有斜方、四方和立方三种体心格子。参见“空间格子”。

【面心格子】 face – centred lattice 又称“全面心格子”。14 种空间格子型式中的一类。指除了在单位平行六面体的各个角顶外，在所有六个面的中心还各分布有一个结点的空间格子。符号 F。按照单位平行六面体对称性的不同，共有斜方和立方两种面心格子。参见“空间格子”。

【结点】 node，lattice point 空间格子中有规律地在三维空间呈周期性重复排列的几何点。参见“空间格子”。

【行列】 row 空间格子中由排列在一条直线上的结点联接而成的几何图形。参见“空间格子”。

【面网】 net plane，net 空间格子中由分布在一个平面上的结点联接而成的几何图形。面网上单位面积内的结点数称为面网密度，相邻二平行面网间的距离称为面网间距。参见“空间格子”。

【点阵】 lattice ；由一系列有规律地在空间呈周期性重复排列的几何点（称为阵点）所构成的无限的几何图形。它是从具体的晶体结构中抽象出来的，用以表示晶体结构中原子、离子或分子在空间分布的规律性。其中分布在一根直线上的称为一维点阵或直线点阵，分布在一个平面内的称为二维点阵或平面点阵，分布在三维空间的称为三维点阵或空间点阵。阵点、直线点阵、平面点阵及空间点阵分别与结点、行列、面网及空间格子相当，通常彼此间被视为同义词。它们间的严格区别仅在于，点阵只是阵点在空间的分布，而行列、面网及空间格子则是结点在空间按一定方式的联接，并因而存在着空间划分的问题。

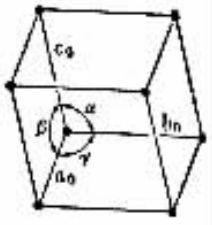
【晶体结构】　crystal structure　又称“结晶构造”。组成晶体的原子、离子或分子在晶体内部以一定的键力相结合而构成的空间分布。这种分布具有一定规律的周期性和对称性。测定晶体结构的常用实验方法为 X－射线、电子或中子衍射分析。

【结晶构造】　即“晶体结构”。

【晶格】　lattice，crystal lattice　有两种含义：(1) 又称“晶架，泛指晶体的空间格子这一几何图形。(2) 即“晶体结构”。因为组成晶体的原子、离子或分子在晶体内部的分布都是符合于空间格子的规律而表现为格子状的。

【晶胞】　unit cell 晶体结构中能体现出整个晶格的对称性而体积又为最小的基本构造单位。有时也称为单位晶胞（单胞），以区别于体积不是最小的所谓大晶胞。晶胞的形状均为一平行六面体；其具体形状大小由它的三根棱长 a_0、b_0、c_0 和三根棱相互间的夹角 α、β、γ 来确定。a_0、b_0、c_0 及 α、β、γ 合称为晶胞参数（晶胞常数），或称点阵参数。晶胞与空间格子中的单位平行六面体相对应，但单位平行六面体是只包含结点的几何图形，而晶胞则是包含了具体的原子或离子的实体。把一系列的晶胞按空间格子规律在三维空间堆叠起来，即可得出整个晶格。

【晶胞参数】　unit cell parameter 又称“晶格常数”。决定晶胞形状大小的一组参数，包括晶胞的三根棱长（即晶体的轴长）a_0、b_0、c_0 和三根棱相互间的夹角（即晶体的轴角）α、β、γ。其中 $\alpha = b_0 \wedge c_0$，$\beta = c_0 \wedge a_0$，$\gamma = a_0 \wedge b_0$。



晶胞参数

【晶格常数】　lattice parameter　即“晶胞参数”。

【象移面】　glide reflection plane　又称“滑移反映面”。晶体内部结构中的对称要素之一。是一个假想的平面，结构中任意一点通过此平面的反映并平行于此平面内的某一确定方向平移一定的距离后，均可与性质相同的对应点发生重复，亦即通过上述对称变换后整个结构复原。

【滑移反映面】　即“象移面”。

【螺旋轴】　screw axis　晶体内部结构中的对称要素之一。是一根假想的直线，结构中任意一点绕比直线旋转一定的角度，并平行于此直线方向平移一定的距离后，均可与性质相同的对应点发生重复，亦即通过上述对称变换后，整个结构复原。与对称轴相应，螺旋轴也有一定的轴次，而且高次螺旋轴根据平移距离的不同，还有左旋、中性、右旋之分。

【空间群】 space group 又称“费多洛夫群”。晶体内部结构中的对称要素的集合。晶体中可能的空间群共有 230 种。由于晶体外形上的对称是晶体内部结构的对称的外在表现，所以 230 种空间群与 32 种对称型是密切相关的，每一种对种型都有确定的若干种空间群与之相对应。空间群与对称型的根本差别在于，晶体的几何多面体外形是一个有限图形，而晶体的内部结构则近似地是一个无限图形，它必定可以借助于平移而发生重复，并因而还可出现在晶体外形上所不能存在的其他对称要素——螺旋轴和象移面，从而使空间群的种数远比对称型为多；同时，任一空间群，其对称要素的种类和方位虽都是确定的，但数目则是无限的，相同的对称要素之间也可借助于平移而发生重复。如果把空间群中的平移因素消除掉，空间群即演变为相应的对称型。

【位错】 dislocation 晶体结构中的一种线缺陷。沿着晶体内的某条直线（位错线）附近，质点排列有较大的错乱，相当于晶格中某两部分之间存在着一定的相对滑移关系。位错线则是滑移部分和未滑移部分的界线。常见的有刃位错和螺旋位错。前者的滑移矢量与位错线相互垂直；后者则相互平行。

【晶体测量】 goniometry 又称“晶体测角”。是测量晶体各晶面间的夹角以恢复晶体几何形态的一种方法。晶体测量的主要仪器是双圈反射测角仪。所测晶体大小以 2—5 毫米最为合适，晶面要求平滑，有光泽。根据测得数据先作出极射赤平投影图或心射极平投影图，确定对称要素和单形，经过计算求出晶面符号和轴率，最后绘成晶体的顶视图和立体图。晶体几何形态的研究对于晶体结构分析及其形成条件的探讨有一定的意义。对于晶形发育良好的未知矿物，晶形测量也可为精确鉴定矿物提供基本数据。

【晶体测角】 即“晶体测量”。

【晶体测角仪】 goniometer 测量晶体面角以研究晶体几何形态的仪器。常用的有接触测角仪和反射测角仪。最普通的接触测角仪相当于量角器加一小尺，适用于较大晶体的测量，精度较低。反射测角仪有单圈反射测角仪和双圈反射测角仪两种。单圈反射测角仪主要由水平圈、光管、视物管（望远镜）和掣晶台四部分组成。根据晶面对光线反射的性质，利用光学系统进行测量，精度较高，适用于测量数毫米的小晶体；还可用棱柱法测定透明物质的折射率。双圈反射测角仪比单圈反射测角仪多一个直立圈，使晶体可绕互相垂直的两个轴任意转动，大大简化了测量手续，是目前晶体测量的主要仪器。

矿　物　学

【矿物学】　mineralogy　研究矿物的化学成分、内部结构、形态、性质、成因、产状、共生组合、变化条件、用途以及它们之间相互联系的一门科学。当前，对上述各方面内容的研究，除了促进矿物学本身的进一步发展外，其主要任务一方面是据以扩大矿物的利用；另一方面则是为找矿、勘探提供有关的资料；此外，并为阐明地壳物质的演化历史及其过程提供科学根据。

【实验矿物学】　experimental mineralogy　矿物学的一个分支。它研究的对象是由人工制备的，但其化学成分、晶体结构和物理性质与天然矿物相同或类同的单质或化合物——人工合成矿物。它研究在不同的物理化学条件下矿物的形成和变化、矿物相平衡系统以及合成矿物的制取。这类研究不仅有助于了解自然界矿物的生成条件及其有关理论，同时还可以为国民经济各部门直接提供所需要的某些矿物原料，如人造金刚石、压电石英、红宝石等。

【同位素矿物学】　isotope mineralogy　是研究矿物中放射性同位素的丰度变化、演变历史和稳定同位素的组成变异的一门科学。用以说明矿物的物质来源、形成条件、经历年龄、变化过程等，从而确定岩石年龄和矿床成因，并为研究和探讨地球历史和宇宙天体起源提供有关资料。

【矿物】　mineral　由地质作用所形成的天然单质或化合物。它们具有相对固定的化学组成，呈固态者还具有确定的内部结构；它们在一定的物理化学条件范围内稳定，是组成岩石和矿石的基本单元。目前已知的矿物约有 3000 种左右，绝大多数是固态无机物，液态的（如自然汞）、气态的（如氦）以及有机物（如琥珀）仅占数十种。在固态矿物中，绝大部分都属于晶质矿物，只有极少数（如水铝英石）属于非晶质矿物。来自地球以外其他天体的天然单质或化合物，称为宇宙矿物。由人工方法所获得的某些与天然矿物相同或类同的单质或化合物，则称为合成矿物。矿物原料和矿物材料是极为重要的一类天然资源，广泛应用于工农业及科学技术的各个部门。

【合成矿物】　synthetic mineral　又称“人造矿物”。在工厂和实验室中由人工方法制成的与天然矿物相同或类同的矿物，如人造金刚石、人造压电石英、人造红宝石等。由于自然界这些矿物资源不能满足生产上的迫切需要，人们就模拟这些矿物在自然界形成时的物理化学条件，用人工方法合成这些矿物。合成矿物的制成可以进一步阐明与这些合成矿物类同的天然矿物的成因。

【有机矿物】 organic mineral 由有机化合物组成的矿物。包括碳氢化合物和有机酸盐，如琥珀（$C_{20}H_{32}O_2$）、草酸钙石（$Ca〔C_2O_4〕\cdot H_2O$）等。具有易熔、可燃等特性。已知的有机矿物仅有数十种。

【金属矿物】 metallic mineral 指具有明显的金属性，如呈金属或半金属光泽，表现为各种金属色（如铅灰、铁黑、金黄等色），不透明，导电性和导热性较好的矿物。它们绝大多数是重金属元素的化合物，主要是硫化物和部分氧化物，如方铅矿（PbS）、磁铁矿（Fe_3O_4）；个别的本身就是金属单质，如自然金（Au）。少数例外，如闪锌矿（ZnS）、辰砂（HgS）、锡石（SnO_2）等不具典型的金属性，但仍是金属矿物；石墨（C）虽具有明显的金属性，但不属于金属矿物。金属矿物主要是构成各种有色金属、黑色金属、贵金属矿床的矿石矿物，一般都用以提取其成分中的金属元素。

【非金属矿物】 nonmetallic mineral 指不具有金属或半金属光泽，无色或呈各种浅色，在0.03毫米厚的薄片下透明或半透明，导电性和导热性差的矿物。包括绝大部分的含氧盐矿物以及部分氧化物和卤化物矿物。它们大多是造岩矿物，部分则是构成各种非金属、轻金属、稀有金属和稀土金属等矿床的矿石矿物。其中有的本身就是矿物材料，如白云母、高岭石等；有的则用以提取其成分中的金属或非金属元素，如从绿柱石（$Be_3Al_2〔Si_6O_{18}〕$）中提取铍，从磷灰石（$Ca_5〔PO_4〕_3$（F，Cl）中提取磷等。

【粘土矿物】 clay mineral 组成粘土的矿物成分可分为两类，其中赋与粘土以可塑性的那一类矿物称为粘土矿物（另一类是附属的“非粘土矿物”，如石英等）。粘土矿物是组成粘土岩和土壤的主要矿物组分。是一些以含铝、镁等为主的含水硅酸盐矿物。除海泡石、山软木具链状结构外，其余均具层状结构。颗粒极细，一般小于0.01毫米。加水后具有不同程度的可塑性。主要包括高岭石族、伊利石族、蒙脱石族、蛭石族以及海泡石族等矿物。主要用作陶瓷和耐火材料，并用于石油、建筑、纺织、造纸、油漆等工业。

【造岩矿物】 rock－forming mineral 组成岩石的矿物。它们大部分是硅酸盐及碳酸盐矿物。在火成者中造岩矿物又可根据其在岩石中的含量和在火成岩的分类、命名中所起的作用，分为主要矿物、次要矿物和副矿物。

【重砂矿物】 placer mineral 岩石或矿石遭受风化、破坏所形成的碎屑物质，以及经搬运、分选而沉积的松散的机械沉积砂粒，其中所含比重较大（一般在2.9以上）、机械性质和化学性质比较稳定的矿物，称为重砂矿物。常见的重砂矿物，如自然金、自然铂、金刚石、磁铁矿、钛铁矿、铬铁矿、尖晶石、刚玉、金红石、锡石、铌钽铁矿、锆石、独居石、黑钨矿、白钨矿等。很多重砂矿物具有经济价值，如果其富集程度达到工业要求时，便成为砂矿床。重砂矿物的组合与原生岩石的种类有关，例如自然铂、锇铱矿、铬铁矿、橄榄石、磁铁矿的组合与超基性岩有关。利用重砂矿物及其组合，可以推测砂矿中某种有用矿物存在的可能性，并可对原岩类型的确定和寻找原生矿床提供线索。

【原生矿物】 primary mineral 指在内生条件下的造岩作用和成矿作用过程中，同所形成的岩石或矿石同时期形成的矿物。如岩浆结晶过程中所形成的橄榄岩中的橄榄石，花岗岩中的石英、长石，热液成矿过程中所形成的方铅矿等，均是原生矿物。

【次生矿物】 secondary mineral 在岩石或矿石形成之后，其中的矿物遭受化学变化而改造成的新矿物。如橄榄石经热液蚀变而形成的蛇纹石，正长石经风化分解而形成的高岭石、方铅矿经氧化而形成的铅矾，铅矾进一步与含碳酸的水溶液反应而形成的白铅矿等，均是次生矿物。次生矿物在化学成分上与原生矿物间有一定的继承关系。次生矿物一般不包括变质作用所形成的新矿物。此外，有人将热液蚀变形成的矿物专门称为蚀变矿物以区别于表生成因的次生矿物。

【表生矿物】 hypergene mineral，supergene mineral 在地表和地表附近范围内，由于水、大气和生物的作用而形成的矿物。主要包括湖海中的沉积矿物，如石盐、硅藻土等，以及原生矿物在地表条件下遭受破坏而转变形成的部分次生矿物，如褐铁矿、高岭石、铅矾等。

【共生矿物】 paragenetic mineral 同一成因、同一成矿期（或成矿阶段）中所形成的，出现在一起的不同种矿物。如在花岗岩中，有岩浆作用期所形成的共生矿物长石和石英；在热液矿床中，有热液作用期所形成的共生矿物方铅矿和闪锌矿等。

【矿物共生组合】 paragenetic association of minerals 反映一定成因的一些共生矿物的组合。如含金刚石的金伯利岩中，金刚石、橄榄石、金云母、铬透辉石及少量镁铬铁矿和镁铝榴石的组合即为矿物共生组合。一定的矿物共生组合的出现，取决于元素的地球化学性质和一定地质作用中的一定的物理化学条件（如温度、压力、组分浓度、pH 值、Eh 值等）。因此，研究矿物共生组合规律，可以预测某些地质环境中可能找到的有用矿物，以指导找矿；还有助于阐明成矿规律、确定矿石类型、推断矿床成因以及研究和鉴别矿物。

【伴生矿物】 associated mineral 在自然界共同出现于同一空间范围内的不同种矿物。伴生矿物只考虑空间上在一起，而不管彼此间在形成时间上和成因上是否有一定的联系。

【矿物世代】 generation of minerals 在同一地质作用的不同阶段所形成的同种矿物，其间的先后关系称为矿物的世代。生成最早的为第一世代，然后依次为第二世代、第三世代等。由于在不同阶段中，形成矿物的介质成分和物理化学条件多少会有些不同，因此，不同世代的同种矿物往往在晶形、某些物理性质、微量元素成分、包裹体等方面表现出差异。分析、确定矿物的世代，可以有助于了解矿物形成过程的阶段性。

【标型特征】 typomorphic characteristic 在一定的物理化学条件下形成的某种矿物，在晶形、双晶类型、某些物理性质（如颜色）、所含微量元素等方面或其中的一个方面，表现出特有的特征，因而可以作为成因上的标志者，这种特征称为矿物的标型特征；具有标型特征的矿物则称为标型矿物。例如锆石，产于酸性火成岩中的，常呈无色透明，或呈淡黄、黄色，柱面发育，呈四方柱和四方双锥的聚形而具柱状习性；产于硷性岩中的，则常呈黄褐、黑褐色，柱面不发育或缺失，呈四方双锥晶形而具粒状习性。

【标型矿物】 typomorphic mineral 指具有标型特征的矿物。也有人将只在一定物理化学条件下形成的、因而能够指示成因的矿物，例如只在高压低温条件下形成的蓝闪石等，也称为标型矿物。

【包裹体】 inclusion，enclosure 矿物在生长过程中所捕获的包裹在晶体内的外来物质。其大小和形状不一；固、液和气态的都有。气、液态包裹体对于研究矿物形成时的物理化学条件有重要意义。

【矿物温度计】 mineral – thermometer 根据矿物晶体中原生包裹体的均匀化可以测定成矿介质的物态。和矿物形成的温度。这种原生包裹体通常叫做矿物温度计。原生包裹体是与主晶（即含有包裹体的矿物晶体）在同一个成矿溶液中同时形成的。它可以是固态的，也可以是液态或气态的，甚至可以几种物态共存。当加热包裹体到达一定温度时，不同物态物质逐渐混溶，由不均匀状态变为均匀化状态（均变为气体或液体），并充满整个包裹体的空间，这时的温度大体上相当于矿物形成时的温度。这项测定工作，须在显微镜下用热台进行。

【矿物形态】 morphology of minerals 矿物单晶体、规则连生晶体和集合体的外形特征。矿物单晶体的形态包括晶体的形状、结晶习性、晶体的大小及晶面花纹等；规则连生晶体的形态是指双晶、平行连晶及不同矿物晶体间浮生的外形特征；矿物集合体的形态通常是指同种矿物集合在一起所构成的形态，它取决于矿物单体的形状及其排列的方式。矿物形态决定于其内部结构和生成环境。例如，具有层状结构的矿物常呈薄板状或片状晶形，内生黄铁矿的晶面条纹较发育，而外生黄铁矿的晶面则平滑无纹。所以研究矿物形态具有重要的鉴定意义，对某些矿物形态的精细研究，往往可以了解矿物与生成环境之间的关系，具有成因意义。

【放射状集合体】　radiated aggregate　由呈针状、长柱状或片状的许多同种晶体以一点为中心向外呈放射状排列而成的矿物集合体，常见的如钠沸石、菊花石（放射状红柱石）、放射状叶蜡石等。

【纤维状集合体】　fibrous aggregate　由呈针状或纤维丝状的许多同种晶体平行排列而成的矿物集合体，常见的如纤维石膏、石棉等。

【钟乳状集合体】　stalactitic aggregate　指在岩石的洞穴或空隙中，从同一基底向外逐层生长而形成的呈圆锥形、圆柱形或乳房状的矿物集合体。在横断面上可见具同心层状构造，或同时还具放射状构造。大小不一，可自几毫米以至几十米。通常是由溶液在空洞表面上逐层结晶沉淀，或是由胶体逐层凝聚沉淀而成。最常见的如石灰岩溶洞中的石钟乳和石笋（钟乳状的方解石）以及针铁矿、硬锰矿的钟乳状体等。


方解石的钟乳状集合体

【肾状集合体】　reniform aggregate　外表形态呈扁平长圆形，状如腰子的矿物集合体，大小一般为几厘米。其他特点及成因均同钟乳状集合体。常见的如肾状赤铁矿等。


赤铁矿肾状集合体

【葡萄状集合体】　botryoidalaggregate　外表形态呈半球形，且各半球相互连接状如葡萄串的矿物集合体，大小一般在一、二厘米以内。其他特点及成因均同钟乳状集合体。常见的有硬锰矿等。

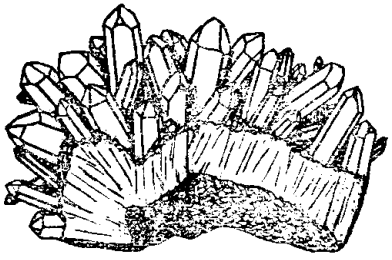


【鲕状集合体】　oolitic aggregate　某种物质的胶体以其他物质颗粒（矿物或生物体的碎屑以及气泡等）为核心，逐层凝聚而形成呈鱼子状的一系列球体、椭球体（称为鲕状体）所组成的矿物集合体。鲕状体的大小一般小于 2 毫米，具同心层状构造。各鲕状体彼此间通常都被胶结在一起。常见的有鲕状赤铁矿、鱼子石（鲕状的方解石）等。


鲕状赤铁矿

【豆状集合体】　pisolitic aggregate　外表形态呈豌豆状的一系列球体、椭球体所组成矿物集合体，大小一般为几毫米。其他特点及成因均同鲕状集合石。常见的有豆石（豆状的文石）等。

【晶簇】 druse 由生长在岩石的裂隙或空洞中的许多单晶体所组成的簇状集合体。它们一端固着于共同的基底上，另一端自由发育而具有良好的晶形。晶簇可以由单一的同种矿物的晶体组成，也可由几种不同矿物的晶体组成。常见的如石英晶簇、方解石晶簇等。工业上利用的压电水晶、冰洲石等矿物原料常呈晶簇产出。



石英晶簇

【假象】 pseudomorph 地质作用过程中，某种后来形成的矿物，其外形保持了原来的他种矿物的晶形的现象。如黄铁矿晶体遭受氧化后，其成分已转变为褐铁矿，但褐铁矿可保持黄铁矿原来的立方体或五角十二面体等晶形，便称褐铁矿呈黄铁矿的假象，而此种褐铁矿则专门称为假象褐铁矿。

【副象】 paramorph 指由同质多象变体间的转变而形成的假象。例如 $CaCO_3$ 的同质二象变体方解石和文石，当后者转变为前者时，往往仍可保持文石原来的晶形，即方解石呈文石的副象。

【矿物化学式】 mineral formula 矿物化学式有两种，即实验式和结构式。实验式只表示矿物化学成分中元素的种类及其原子数量之比。可用元素的形式写出，如白云母可写作 $H_2KAl_3Si_3O_{12}$；也可以用简单氧化物组合的形式写出，如白云母也可写作 $K_2O \cdot 3Al_2O_3 \cdot 6SiO_2 \cdot 2H_2O$。在矿物学中普遍采用的是结构式。它不仅能表示元素种类及其原子数量之比，并且可以反映矿物晶体结构中各组分相互结合的情况。其写法是：阳离子写在前面，阴离子写在后面，如为络阴离子时，将络阴离子部分用方括号括起；含中性水分子者，水分子写在最后，并用圆点与前面的其他组分分开；组分中成类质同象置换的离子用圆括号括起，并按含量多少排列，含量多者写在前面，彼此间以逗号分开。如白云母的结构式为 $KAl_2〔AlSi_3O_{10}〕(OH)_2$，束沸石的结构式为 $(Ca, Na_2, K_2)〔Al_2Si_7O_{18}〕\cdot 7H_2O$ 实验式可根据矿物的定量化学全分析的结果计算出来。进一步根据矿物的 X 射线晶体结构分析资料，即可写出结构式。

【岛状硅酸盐矿物】 nesosilicate mineral 硅酸盐类矿物按晶体结构特点划分的亚类之一。其络阴离子为单个的硅氧四面体 $〔SiO_4〕^{4-}$ 或由两个硅氧四面体共用一个角顶而联成的硅氧双四面体 $〔Si_2O_7〕^{6-}$。各硅氧四面体或硅氧双四面体之间则由金属阴离子（主要是 Mg^{2+}、Fe^{2+}、Ca^{2+}、Al^{3+}、Fe^{3+} 等）相联系而结合成硅酸盐。例如，橄榄石 $(Mg, Fe)_2〔SiO_4〕$、钪钇石 $Sc_2〔Si_2O_7〕$ 等。岛状硅酸盐矿物往往呈强烈的色彩，硬度和比重总的来说是各种结构硅酸盐矿物中最高的，形态和解理特性则随具体矿物而异。岛状硅酸盐这一术语的用法还不完全一致，有人将环状硅酸盐也包括在岛状硅酸盐

内；也有人把只具有弧立硅氧四面体〔SiO_4〕$^{4-}$络阴离子的硅酸盐称为岛状硅酸盐，而将含有硅氧双四面体〔Si_2O_7〕$^{6-}$络阴离子的硅酸盐称为群状硅酸盐。

【群状硅酸盐矿物】　sorosilicate mineral　指含有硅氧双四面体〔Si_2O_7〕$^{6-}$络阴离子的硅酸盐矿物，例如钪钇石 Sc_2〔Si_2O_7〕、黝帘石 Ca_2Al_3〔Si_2O_7〕〔SiO_4〕O（OH）等。通常将它们归入岛状硅酸盐矿物。参见岛状硅酸盐矿物。

【环状硅酸盐矿物】　cyclosilicate mineral　硅酸盐类矿物按晶体结构特点划分的亚类之一。其络阴离子是由若干个硅氧四面体通过共用部分角顶（通常为 1/2 的角顶）而联接成的封闭环，例如，三方环〔Si_3O_9〕$^{6-}$、四方环〔Si_4O_{12}〕$^{8-}$、六方环〔Si_6O_{18}〕$^{12-}$及双层六方环〔$Si_{12}O_{30}$〕$^{12-}$等。各硅氧四面体环之间则由金属阳离子相联系而结合成硅酸盐。例如，绿柱石 Be_3Al_2〔Si_6O_{18}〕。环状硅酸盐矿物常可被染成各种颜色，一般呈柱状晶形，解理差，硬度高，比重则偏低。

【链状硅酸盐矿物】　inosilicate mineral　硅酸盐类矿物按晶体结构特点划分的亚类之一。在其络阴离子中，各个硅氧四面体之间通过共用半数角顶的方式相互联接而组成一维无限延伸的硅氧四面体单链；或者由两个平行的单链彼此再通过共用某些角顶而联接成一维无限延伸的硅氧四面体双链。链与链之间则由金属阳离子（主要是 Mg^{2+}、Fe^{2+}、Ca^{2+}、Na^{1+}、Al^{3+}等）相联系而结合成硅酸盐。例如，钙铁辉石 CaFe〔Si_2O_6〕（单链）和透闪石 Ca_2Mg_5〔Si_4O_{11}〕$_2$（OH）$_2$（双链）。链状硅酸盐矿物以深色矿物占多数，一般呈平行于链的方向延长的柱状或针状晶形，解理也平行于链的方向发育，硬度较高，比重一般低于岛状硅酸盐而高于其他结构的硅酸盐。

【层状硅酸盐矿物】　phyllosilicate mineral　硅酸盐类矿物按晶体结构特点划分的亚类之一。在其络离子中，各个硅氧四面体之间通过共用大部分角顶（通常是 3/4 的角顶）的方式相互联系而组成二维无限延展的硅氧四面体层。在层中，未被共用的硅氧四面体角顶上的氧还有剩余的负电荷，从而可以与金属阳离子（主要是 Mg^{2+}、Al^{3+}以及 Fe^{2+}、K^{1+}、Li^{1+}等）结合而形成硅酸盐。有时，部分硅氧四面体还可以被铝氧四面体所置换。此时，一部分共用的角顶上的氧也将出现剩余的负电荷而可与金属阳离子相结合。此外，一般还都含有附加阴离子（OH）$^-$。例如，滑石 Mg_3〔Si_4O_{10}〕（OH）$_2$、白云母 KAl_2〔$AlSi_3O_{10}$〕（OH）$_2$。层状硅酸盐矿物一般呈浅色（含铁者颜色加深），具平行于层的片状晶形和极完全的片状解理，硬度低，比重亦偏低。粘土矿物多数是层状硅酸盐矿物。

【架状硅酸盐矿物】　tectosilicate mineral　硅酸盐类矿物按晶体结构特点划分的亚类之一。在其络阴离子中，每个硅氧四面体均以其全部的四个角顶与周围的硅氧四面体相联，组成三维无限连续的硅氧四面体骨架。其中，硅与氧的原子数之比为 1∶2，电荷已达平衡，但实际上总是有为数不超过一半的铝（个别情况下可以是铍）成类质同

象置换络阴离子中的硅，从而产生剩余的负电荷得以与金属阳离子（主要是 K^{1+}、Na^{1+}、Ca^{2+}、Ba^{2+}等）结合而形成铝硅酸盐。例如，正长石 K〔$AlSi_3O_8$〕。架状硅酸盐矿物一般呈浅色，硬度较高，比重偏低，形态和解理特性则随具体矿物而异。

【铝硅酸盐矿物】 aluminosilicate mineral 铝以类质同象方式置换了硅酸根中的部分硅而形成的硅酸盐矿物，如正长石 K〔$AlSi_3O_8$〕等。在铝硅酸盐中，铝必须存在于络阴离子中，具有四次配位，组成铝氧四面体，以取代部分硅氧四面体，但铝原子数目不能超过硅原子的数目。由于三价的铝取代了部分四价的硅，便可使络阴离子有过剩的负电荷与其他金属阳离子相结合。架状结构硅酸盐矿物除个别为被硅酸盐矿物（如香花石 Li_2Ca_3〔$BeSiO_4$〕F_2）外，全都是铝硅酸盐矿物。此外，较多层状结构的、少数链状结构的以及个别环状结构的硅酸盐矿物也是铝硅酸盐矿物。在岛状结构硅酸盐矿物中不存在铝硅酸盐矿物。至于铝仅作为一般的金属阳离子与硅酸根结合而形成的硅酸盐矿物，如蓝晶石 Al_2〔SiO_4〕O 等，只是含铝的硅酸盐矿物，而不属于铝硅酸盐矿物。不过，可以有含铝的铝硅酸盐矿物存在，如矽线石 Al〔$AlSiO_5$〕等，其成分中的铝，一部分取代硅而参与组成络阴离子，另一部分则作为一般的金属阳离子与络阴离子相结合。

【吸附水】 hydroscopic water 机械地被吸附于矿物之中或矿物颗粒之间的水；呈中性水分子 H_2O 的形式存在，不参与组成晶格，其含量也不固定。当温度达到 100—110℃时，吸附水就全部逸出；在水分逸出时，并不引起矿物晶格的破坏。吸附水一般呈液态，但也可以呈气态或固态存在。气态的吸附水大部分是同空气一起渗入于矿物集合体内的。在矿物中有时还存在大量气泡水。液态的吸附水又可分为薄膜水（包围矿物颗粒表面，呈薄膜状）、毛细管水（充填于矿物或其集合体之间的极细小的裂隙或空隙中，可因毛细管作用而扩散）和胶体水（含于水胶凝体中）。此外，还有层间水和沸石水，它们的性质则介于吸附水和结晶水之间。

【结晶水】 crystal water 在矿物晶格中占有确定位置的中性水分子 H_2O；水分子的数量与该化合物中其他组分之间有一定的比例。如石膏 Ca〔SO_4〕·$2H_2O$、胆矾 Cu〔SO_4〕·$5H_2O$、苏打 Na_2〔CO_3〕·$10H_2O$，分别表示其中含有 2、5、10 分子的结晶水。由于在不同的矿物的晶格中，水分子结合的紧密程度不同，因此，结晶水脱离晶格所需的温度也就不同，但一般不超过 600℃，通常为 100—200℃。当结晶水逸出时，原矿物晶格便被破坏；其他原子可重新组合，形成另一种化合物。

【结构水】　constitutional water　又称“化合水”。呈 H^+、$(OH)^-$、$(H_3O)^+$ 等形式参加矿物晶格的离子；这些离子在晶格中占有确定的位置，数量上与其他元素成一定的比例，只有在较高的温度（一般在数百度到1000℃之间）下，当晶格破坏时，它们才组成水分子从矿物中析出。含有结构水的矿物如纤铁矿 FeO（OH），高岭石 $Al_4[Si_4O_{10}](OH)_3$。在矿物中以含 $(OH)^-$ 的较为常见，而含 $(H_3O)^+$ 的极少。

【化合水】　boundwater，combined water　即“结构水”。

【层间水】　interlayer water　以中性水分子形式存在于某些层状结构硅酸盐矿物晶格的结构层之间的水。层间水在矿物中的含量不定，随外界条件而变。当温度升高时，水分即逐渐逸出，至110℃时便大部逸出。在失水过程中并不导致晶格的破坏，仅相邻结构层之间的距离减小，同时折射率、比重则增大；而在适当的外界条件下，又可吸水膨胀，并相应地改变其物理性质。层间水的性质是介于结晶水与吸附水之间的一种过渡类型。具有层间水的矿物如蒙脱石 $(Al, Mg)_2[Si_4O_{10}](OH)_2 \cdot H_2O$。

【沸石水】　zeolitic water　以中性水分子形式存在于沸石族矿物晶格中的水。沸石水在矿物晶格中占有确定的位置，其含量有一个确定的上限值，此最大含水量与矿物的其他组分间成一定的比例；但矿物的具体含水量则随外界条件而变。当温度升高时、水分即逐渐逸出，至80—110℃时便大部逸出。在失水过程中并不导致晶格的破坏，但折射率、比重则相应增大；而在适当的外界条件下，又可吸水并恢复原来的物理性质。沸石水的性质是介于结晶水与吸附水之间的一种过渡类型。

【透明度】　transparency　物体容许可见光透过的程度。在矿物学中，一般以1厘米厚的矿物的透光程度为准，将矿物的透明度分为三级：①透明：隔着矿物可见另一侧物体的清晰轮廓，如水晶等；②半透明：隔着矿物仅能见另一侧物体的模糊阴影，如闪锌矿等；③不透明：隔着矿物完全不能见到另一侧物体的任何形象，如磁铁矿等。在岩矿鉴定工作中，通常根据矿物在薄片（约0.03毫米厚）下能否透光而将矿物分为透明矿物和不透明矿物两类。许多在标本上不透明的矿物在薄片下却表现透明而属于透明矿物之列，如辉石、角闪石等。非金属矿物都是透明矿物，属于光性矿物学研究的范围；金属矿物基本上都是不透明矿物，属于矿相学研究的范围。

【光泽】　luster　矿物表面对可见光反射的能力。矿物光泽的强弱取决于矿物的折射率、吸收系数和反射率，其中反射率又是折射率和吸收系数的函数。反射率越大，矿物的光泽就越强。在矿物学中，将光泽的强度由强而弱分为以下四级，它们的名称及相应的反射率R的范围如下：①金属光泽，$R > 0.25$；②半金属光泽，$R = 0.19—0.25$；③金刚光泽，$R = 0.10—0.19$；④玻璃光泽，$R = 0.04—0.10$。其中金刚光泽和玻璃光泽统称为非金属光泽。非金属矿物一般都表现为非金属光泽，而金属矿物则具有金属光泽或半金属光泽。矿物光泽的强弱应以晶面、解理面等平滑表面的反射为准，其他反射

表面及某些集合体形态则可引起特殊的光泽，如珍珠光泽、油脂光泽、松脂光泽、丝绢光泽、蜡状光泽、土状光泽等。光泽是鉴定矿物的重要特征之一，也是评价宝石质量的重要标准之一。

【金属光泽】 metallic luster 光泽强度的等级之一。如同金属抛光后的表面所反射的光泽，例如方铅矿的光泽。参阅“光泽”。

【半金属光泽】 semi – metallic luster 光泽强度的等级之一。比新鲜的金属抛光面略暗一些，如同陈旧的金属器皿表面所反射的光泽，例如磁铁矿的光泽。参阅“光泽”。

【非金属光泽】 non – metallic luster 除金属光泽及半金属光泽而外的其余各种光泽的统称。

【金刚光泽】 adamantine luster 光泽强度的等级之一。如同金刚石等宝石的磨光面上所反射的光泽，例如白铅矿的光泽。参阅“光泽”。

【玻璃光泽】 glassy luster，vitreous luster 光泽强度的等级之一。如同玻璃表面所反射的光泽，例如方解石的光泽。参阅“光泽”。

【珍珠光泽】 pearly luster 一种特殊的非金属光泽。在某些具有极完全片状解理的浅色透明矿物上，由于一系列平行的解理面对光多次反射的结果而呈现的如同蚌壳内面的珍珠层所表现的那种光泽，例如透石膏、白云母等矿物解理面上的光泽。

【油脂光泽】 oily luster，greasy luster 也称“脂肪光泽”。一种特殊的非金属光泽。在某些透明矿物的断口上，由于反射表面不平滑使部分光发生散射而呈现的如同油脂般的光泽，例如石英、霞石断口上的光泽。

【脂肪光泽】 即“油脂光泽”。

【树脂光泽】 resinous luster 也称“松脂光泽”。一种特殊的非金属光泽。在某些呈黄、棕或褐色的矿物上，由于反射表面不平滑使部分光发生散射而呈现的如同松香般的光泽，例如浅色闪锌矿的光泽。

【松脂光泽】 即“树脂光泽”。

【丝绢光泽】 silky luster 一种特殊的非金属光泽。在呈纤维状集合体的浅色透明矿物上，由于各个纤维的反射光相互影响的结果而呈现的如同一束蚕丝所表现的那种光泽，例如石棉的光泽。

【蜡状光泽】 waxy luster 一种特殊的非金属光泽。某些隐晶质块体或胶凝体矿物表面所呈现的如同石蜡所表现的那种光泽，例如块状叶蜡石，蛇纹石的光泽。

【土状光泽】 earthy luster 一种特殊的非金属光泽。在矿物的土状集合体上，由于反射表面疏松多孔使光几乎全部发生散射而呈现的如同土块般的暗淡光泽，例如高岭石土状块体的光泽。

【矿物颜色】 colour of minerals 矿物对可见光中不同波长发生选择性吸收和反射后在人眼中引起的感觉表现为颜色。当矿物对各种波长的可见光普遍而均匀吸收时，随吸收程度的不同，使矿物呈现无色、白色、灰色和黑色等。如果矿物对不同波长的可见光选择吸收时，则可使矿物呈现出被吸收光波的补色而表现为特定的颜色。通常根据矿物呈色的原因，将矿物颜色分为自色、他色和假色三种。其中自色对于每种矿物来讲总是比较固定的，有的假色对于某些特定矿物是特征性的，因而，它们可作为矿物的重要鉴定特征之一。某些矿物由于其颜色美观鲜艳，可作为工艺美术品的材料。

【自色】 idiochromatic colour 矿物颜色的一种。是由于矿物本身内在的原因所引起的颜色，它取决于矿物本身的化学成分及结构。例如，组成矿物的主要成分或类质同象混入物中含有色素离子（主要是钛、钒、铬、锰、铁、钴、镍、铜、铀等），晶体结构中存在某种缺陷等，均能使矿物呈现自色。矿物的自色基本上是固定的，是鉴定矿物的重要特征之一。

【他色】 allochromatie colour 矿物颜色的一种。是由于外来带颜色的物质机械混入而使矿物染成的颜色，它与矿物本身的化学成分及结构无关。如纯净的石英晶体呈无色透明，但一般常因不同杂质的混入，而被染成紫色（紫水晶）、玫瑰色（蔷薇石英）、乳白色（乳石英）、烟黑色（烟水晶）等不同的颜色。由于他色对于同种矿物来讲并不是固定的，因而在矿物鉴定上，其意义不如自色重要。但他色有时可使矿物染成美丽的颜色，而成为工艺美术品的材料。

【假色】 pseudochromatie colour 矿物颜色的一种。是由于物理原因（主要是光的内反射、内散射、干涉等）所引起的颜色。假色主要包括晕色、锖色和变彩。它们只对某些矿物具有鉴定意义。

【变彩】 play of colour 个别矿物由于晶格内存在有定向排列的细微包裹体对光反射、干涉后所引起的颜色，当从不同方向观察时，其颜色会发生改变。例如拉长石，在一定角度范围内可以看到美丽的蓝绿、金黄、红紫等连续改变的变彩。

【晕色】 iridescence 具有极完全解理或裂理的透明矿物，由于一系列平行的解理面或裂理面对光反射、干涉的结果而形成的如同水面上的油膜所呈现的彩色。常见具晕色的矿物有白云母、冰洲石、透石膏等。

【锖色】 tarnish 某些金属矿物，由其表面氧化簿膜所呈现的不同于新鲜断面颜色的彩色。常见具锖（读 qiāng 枪）色的矿物有斑铜矿、黄铜矿等。锖色可作为这些矿物的鉴定特征之一。

【条痕】 streak 矿物在白色无釉瓷板上摩擦时所留下的粉末痕迹。矿物碎成粉末后可消除假色并减弱他色，故矿物条痕的颜色较矿物颗粒的颜色为固定。条痕色主要对于金属矿物具有鉴定意义。

【硬度】 hardness 固体抵抗某种外来机械作用（如刻划、压入、研磨）的能力。在矿物学中通常所称的硬度多是指摩氏硬度，即矿物与摩氏硬度计相比较的刻划硬度。摩氏硬度计较为粗略，精确测定时常用显微硬度计或测硬仪来测定矿物的压入硬度或刻划硬度。矿物的硬度是鉴定矿物的重要特征之一。高硬度矿物有金刚石、刚玉等，它们的高硬度性能已被广泛应用于工业技术上。

【摩氏硬度计】 Mohs hardnessscale 常用的测定矿物刻划硬度的一套标准矿物，由十种不同硬度的矿物组成，相应地将硬度由低到高分为十级：

矿物名称	摩氏硬度	矿物名称	摩氏硬度
滑石	1	正长石	6
石膏	2	石英	7
方解石	3	黄玉	8
萤石	4	刚玉	9
磷灰石	5	金刚石	10

使用时，将标准矿物与未知硬度的矿物相互刻划。如某一矿物能被石英刻划，而本身又能刻划长石，则此矿物的摩氏硬度介于 6 与 7 之间。摩氏（Mohs′ Friedrich，1773－1839）为德国矿物学教授。

【工艺硬度计】 technical hardness scale 用以鉴定矿物硬度的一套标准矿物，从最软的到最硬的矿物，为：滑石、石膏、方解石、萤石、磷灰石、正长石、纯石英玻璃、石英、黄玉、石榴子石、熔锆石、刚玉、硅电石（siliconcarbide）、硼电石（boron carbide）、金刚石。

【解理】 cleavage 旧称“劈开”。晶体或晶粒在外力打击下总是沿一定的结晶方向裂成平面的固有性质。所裂成的平面称为解理面。解理面的方向平行于晶体结构中面网与面网之间连结力最弱的平面，并且它们在晶体上的分布符合于晶体的对称特点，亦即解理必定沿着同一个单形中的所有晶面方向同时发生。所以，解理面的方向通常都用相应的单形符号或单形名称来表示，如方铅矿的解理平行 {100}，或者说具有立方体解理。通常将解理的完善程度分为五级：①极完全：受力后极易沿解理面分裂成薄片，解理面相当平整光滑，例如云母。②完全：受力后总是沿解理面分裂，解理面显著而平滑，例如方解石。③中等（清楚）：受力后常可沿解理面分裂，解理面清楚，但不很平滑，且常不连续，例如辉石。④不完全：受力后沿解理面分裂较为困难，仅断续见到不

明显的解理面，解理面不平滑，例如橄榄石。（5）极不完全：受力后极少沿解理面分裂，仅在显微镜下偶而可见零星的解理面，例如石英。晶质矿物的解理特性，包括解理的组数及其方向和完善程度，以及解理角（两个相交解理面所夹的平面角）的大小，是鉴定矿物的特征之一。

【裂理】　parting　又称“裂开”。晶体或晶粒在外力打击下有时可沿一定的结晶方向裂成平面的性质。裂理与解理在现象上极为相似，但解理是由内因决定的，是一种晶体固有不变的特性；裂理则是由外因引起的，对于同种晶体而言，可能出现，也可能不出现，出现时的方向也可以不同。产生裂理的原因主要是沿晶体结构中一定方向的面网上分布有他种物质的夹层，或具有机械双晶。裂理的出现远不如解理广泛，它仅对辉石、磁铁矿、刚玉等少数矿物具有鉴定意义。

【裂开】　即“裂理”。

【断口】　fracture　矿物在外力打击下，不依一定结晶方向破裂而形成的断开面。断口按其形态可区分为贝壳状断口、锯齿状断口、参差状断口及平坦状断口等。断口可作为鉴定矿物的一种辅助依据，例如，石英常具贝壳状断口。

【贝壳状断口】　conchoidal fracture　简称“贝状断口”。断裂面呈具有同心圆纹的规则曲面，状似蚌壳壳面。石英及玻璃质矿物常具贝壳状断口。断裂面呈状弧形曲面，而不具同心圆纹者，称为次贝状断口或半贝壳状断口。

【次贝状断口】　subconchoidal fracture　见“贝壳状断口”。

【锯齿状断口】　hackly fracture　断裂面呈尖锐锯齿状的断口。具良好延展性的矿物一般均呈锯齿状断口，例如自然铜的断口。

【参差状断口】　uneven fracture　断裂面粗糙并不规则，呈参差不齐的断口。许多矿物单体的断口常为参差状断口。

【平坦状断口】　even fracture　断裂面较为平坦光滑的断口。大多呈致密块状的矿物常具平坦状断口。

【延展性】　ductility　物体受到张力作用时能延伸成为细丝的性质称为延性，受到锤压或滚轧时能展成薄片的性质称为展性。金属自然元素矿物以及个别硫化物矿物如辉铜矿等，具有延展性，延展性是它们的鉴定特征之一。当用小刀刻划这些矿物时，不产生粉末，而只是留下光亮的刻痕。矿物的延展性随混入杂质的增多而降低。

【脆性】　brittleness　物体受外力打击或碾压时易于发生碎裂的性质。有些矿物，如自然硫、黝铜矿等，具有显著的脆性，是它们的鉴定特征之一。当用小刀刻划这些矿物时，将产生粉末，并留下无光泽的刻痕。

【弹性】　elasticity　这一术语在矿物学中一般专指：具有片状解理或呈纤维状的矿物，其薄片或纤维在外力作用下能显著弯曲而不断裂，当外力除去后又能恢复原状的性质。例如，云母、石棉等具有良好的弹性，故弹性是鉴定这些矿物的特征之一。

【挠性】 flexibility 这一术语在矿物学中专指：具有片状解理的矿物，其薄片在外力作用下能显著弯曲而不断裂，但在外力除去后不能恢复原状的性质。例如，绿泥石、蛭石等具有明显的挠性，挠性是鉴定这些矿物的特征之一。

【可塑性】 plasticity 物体在外力作用下极易发生塑性变形，可以随意塑造成各种形状而不破碎的性质。某些粘土矿物如高岭石、蒙脱石等，潮湿时具有良好的可塑性。

【比重】 specific gravity 物体在空气中的重量与在4℃时同体积的水的重量之比。在矿物学中一般将矿物的比重粗略地分为三级：①比重小的，<2.5，例如石膏；②比重中等的，2.5—4.0，例如长石；③比重大的，>4.0，例如重晶石、方铅矿。在重砂分析中，通常按比重大小将矿物分为两类：①轻矿物，<2.87（三溴甲烷的比重）；②重矿物，>2.87。比重是矿物的鉴定特征之一，也是矿物重力分离、重力选矿、重力探矿和重砂测量找矿工作的依据。

【导电性】 electrical conductivity 物体对电的传导能力。导电性的大小用电阻率表示。各种矿物的导电性能不同。一般说来，自然金属导电性能好，是电的良导体；非金属矿物是非导体；大多数金属矿物则是电的半导体。矿物的导电性可作为鉴定某些矿物的特征之一，但主要应用于物理探矿、选矿和矿物分离等工作中。此外，矿物因导电性不同，可直接用作电气工业材料：如白云母作为绝缘材料，石墨用作电极材料等。

【介电性】 dielectricity 在外电场作用下，不导电的物体，即电介质，在紧靠带电体的一端会出现异号的过剩电荷，另一端则出现同号的过剩电荷，这种现象称为电介体的极化。如果将某一均匀的电介质作为电容器的介质而置于其两极之间，则由于电介质的极化，将使电容器的电容量比以真空为介质时的电容量增加若干倍。物体的这一性质称为介电性，其使电容量增加的倍数即为该物体的介电常数，或称介电渗透率，用以表示物体介电性的大小。在矿物分离工作中可利用矿物的介电性来分离电介质矿物：将矿物样品放在介电常数适当大小的某种电介质液体中，此时在外电场作用下，介电常数大于电介质液体的矿物将向电极集中，而小于电介质液体的矿物则被电极所排斥，从而将不同介电常数的矿物分离开。

【压电性】 piezoelectricity 某些晶体在压力或张力的作用下能激起表面荷电的性质。例如α－石英晶体，当沿着晶体的一个水平结晶轴（即α－石英晶体的电轴）方向对晶体施加压力时，在此电轴的两端即产生数量相等而符号相反的电荷；当以张力代替压力时，则电荷变号。如果将具有压电性的晶体置于外电场中时，晶体将相应地发生伸展或收缩；当外电场为一交变电场时，则晶体将随着电场的变号而同步地交替发生伸展和收缩，亦即发生其振动频率与电场频率相同的机械振动。压电晶体的后一特性被广泛地用于无线电工业等方面。只有不具对称心的电介质晶体才可能具有压电性。

【热电性】 pyroelectricity 某些晶体在热的作用下能激起表面荷电的性质。例如，电气石晶体在受热时，其结晶轴 c 轴的两端即产生数量相等而符号相反的电荷。

【磁性】 magnetism 物体在外磁场作用下被磁化时所表现的性质（如被外磁场所吸引、排斥或产生转矩以及对外界产生磁场等）。磁化程度即磁性的强弱，由磁导率来表征。在矿物学中习惯上按磁性的强弱将矿物分为以下四类：①强磁性矿物：可被永久磁铁吸引，例如磁铁矿；②中等磁性矿物：永久磁铁不能吸引，但可被弱电磁场的电磁铁所吸引，例如钛铁矿；③弱磁性矿物：只能被强电磁场的电磁铁所吸引，例如独居石；④无磁性矿物：强电磁场的电磁铁也不能吸引，例如刚玉。其中，中等磁性和弱磁性矿物通称为电磁性矿物。矿物的磁性是鉴定矿物的特征之一，也是矿物磁性分离、磁法选矿和磁法探矿的依据。

【发光性】 luminescence 某些矿物当受到外界能量的激发，例如在紫外线或 X 射线、阴极射线、放射性射线的照射下，或者在打击、摩擦、加热时，能够发出可见光的性质。如果外界激发能量停止作用后，矿物还能继续发光一段时间，这种光称为磷光。如果外界激发能量停止作用后，矿物便停止发光，这种光称为荧光。常见的具有发光性的矿物有金刚石、白钨矿、硅锌矿、萤石等。发光性是鉴定这些矿物的重要特征之一，并被用于找矿和选矿上。

【荧光】 fluorescence 具有发光性的物体，在外界激发发光的能量停止作用时，随即停止发光的现象。

【磷光】 phosphorescence 具有发光性的物体，在外界激发发光的能量停止作用后，还能保持一段时间继续发光的现象。

【可燃性】 combustibility 矿物受热后能引起燃烧的性质。例如，自然硫和有机矿物就具有可燃性，故可燃性可作为鉴定这些矿物的依据之一。

【自然金】 native gold 成分 Au，常含银和微量的铜。当含银量超过 15% 时，称为银金矿（Au，Ag）。等轴晶系。晶体呈八面体等形状，但很少见；一般呈分散粒状或不规则树枝状集合体，偶尔呈较大的块体出现，个别可重达数十公斤。颜色和条痕色均为光亮的金黄色。随含银量的增加，颜色和条痕色逐渐变为淡黄。金属光泽。硬度 2.5—3.0。具强延展性。为电和热的良导体。比重 15.6—19.3。自然金按其产状的不同，可分为脉金（也称山金）和砂金两种。脉金主要为热液成因的含金石英脉。

【银金矿】 electrum 见“自然金”。

【自然银】 native silver 成分 Ag，常含金、汞等。等轴晶系。通常呈不规则的粒状、块状或树枝状集合体。新鲜断口银白色，表面常因氧化而呈现灰黑的锖色。条痕银白色。金属光泽。硬度 2.5。具强延展性，为电和热的良导体。比重 10.1—11.1。主要形成于中低温热液矿床中。

【自然铜】 native copper 成分 Cu，原生自然铜成分中有时含银和金等。等轴晶系。晶体呈立方体，但少见；一般呈树枝状、片状或致密块状集合体。铜红色，表面易氧化成褐黑色。条痕呈光亮的铜红色。金属光泽。硬度 2.5—3。具强延展性。断口呈锯齿状。为电和热的良导体。比重 8.5—8.9。自然铜常见于含铜硫化物矿床氧化带内，一般是铜的硫化物转变为氧化物时的产物。热液成因的原生自然铜常成浸染状见于一些热液矿床中。含铜砂岩中亦常有自然铜产出。大量积聚时可作铜矿石利用。

【自然铂】 native platinum 成分 Pt，通常含铁，当铁的含量达 9—11% 时称为粗铂矿（Pt，Fe）。实际上一般所谓自然铂，大多是粗铂矿。等轴晶系。通常呈不规则形状的颗粒，偶而成较大的块体。颜色随含铁量的增加由银白至钢灰色。条痕光亮钢灰色。金属光泽。硬度 4—4.5。具延展性。是电和热的良导体。微具磁性。比重 15—19。是岩浆成因的矿物，产于基性、超基性岩中。当含矿岩石遭受风化破坏时，常富集于砂矿中。是铂的主要矿物原料。

【粗铂矿】 polyxene 见“自然铂”。

【亮铱锇矿】 nevyanskite 成分（Ir，Os）、常含铑、钌、铂、铁。其中 Os < 35%，如 Os > 35% 时，称为暗锇铱矿。六方晶系。晶体呈六方板状。锡白至浅灰色。金属光泽。硬度 6—7。解理平行底面 {0001} 完全。性脆。比重 17—21，随锇的含量的增加而增高。是岩浆成因的矿物，产于超基性岩中，也见于砂矿中。是提取铂族元素的矿物原料。

【暗锇铱矿】 syssertskite 成分（Os，Ir）。除颜色稍深于亮铱锇矿，光泽稍弱于亮铱锇矿外，其他性质、产状和用途等均与亮铱锇矿相似。参阅“亮铱锇矿”。

【自然汞】 native mercury 俗称“水银”。成分 Hg。在常温下为液态。银白色。金属光泽。比重 13.6。在 -38.87℃ 时凝结成固态。在汞矿床氧化带由辰砂分解而形成，或见于温泉沉积物中，以及呈液态小球状散布在一些岩石内。

【自然铋】 native bismuth 成分 Bi。三方晶系。通常呈粒状，有时为致密块状。新鲜断口呈微带浅黄的银白色，表面容易氧化成浅红的锖色。条痕灰白。金属光泽。硬度 2.5。具弱延展性。解理平行底面 {0001} 完全。具逆磁性。比重 9.70—9.83。是热液成因的矿物，主要产于脉状钨锡铋矿床及钴镍热液矿床中。

【自然硫】 native sulphur 成分 S。斜方晶系。晶体呈菱方双锥状或厚板状，通常呈粒状、块状、粉末状集合体。浅黄色。金刚光泽，断口呈油脂光泽。性脆。硬度 1—2。解理不完全。断口贝壳状或参差状。比重 2.05—2.08。自然硫见于地壳的最上部分及其表部。由以下作用形成：（1）火山硫质喷气的结晶；（2）硫化氢不完全的氧化；（3）生物化学作用；（4）某些沉积层中石膏的分解。主要产于火山岩和沉积岩中。

【金刚石】　diamond　成分 C，与石墨同是碳的同质多象变体。等轴晶系。晶体细小，常呈八面体或菱形十二面体。晶面常弯曲。质纯者五色透明，一般带黄、蓝、褐、黑等色调。金刚光泽。在紫外线或 X 射线照射下发天蓝色或紫色荧光。硬度 10，是自然界最硬的矿物。解理平行八面体 {111} 中等。比重 3.47—3.56。有的金刚石晶体是良好的半导体，其导热系数比铜高出好几倍。产于金伯利岩中。含金刚石的岩石遭受风化破坏后，它往往转入砂矿中。透明色美的金刚石，是高级的宝石。一般的金刚石是高级的切削、研磨材料。

【黑金刚石】　carbonado　灰至黑色的金刚石变种。其中可能含有一些石墨。主要用做切削、研磨材料。

【石墨】　graphite　成分 C，与金刚石同是碳的同质多象变体。有 2H 和 3R 两种多型变体，前者为六方晶系，后者为三方晶系。常呈鳞片状或块状集合体。颜色与条痕均为黑色，半金属光泽。硬度 1，易污手；具滑腻感。解理平行底面 {0001} 极完全。薄片具挠性。比重 2.09—2.23。导电性良好。主要由煤层或含沥青质炭质沉积岩经受区域变质作用所形成。用于制造高温坩锅和翻砂铸模面的涂料，电极、电刷等电工器材，润滑剂，铅笔芯等。高碳石墨可做原子能反应堆中的中子减速剂。

【辉铜矿】　chalcocite，chalcosine　成分 Cu_2S，含 Cu79.86%。斜方晶系。晶体少见，通常呈烟灰状、粒状或致密块状。铅灰色。条痕暗灰色。金属光泽。硬度 2 至 3。略具延展性，以小刀刻划留下光亮的沟痕。比重 5.5—5.8。辉铜矿可以是内生热液成因的，也可以是外生成因，是炼铜的主要矿物原料之一。

【铜蓝】　covelline　成分 CuS，含 Cu66.5%。六方晶系。通常呈细薄片状、被膜状或烟灰状集合体。靛蓝色。条痕灰色至黑色。金属光泽。硬度 1.5—2。解理平行底面 {0001} 完全。比重 4.59—4.67。薄片稍具弹性。铜蓝主要是外生成因，它是含铜硫化物矿床次生富集带中最为常见的矿物。由热液作用形成的铜蓝极其稀少。此外，在火山熔岩中也有发现，是硫质喷气作用的产物。铜蓝是炼铜的主要矿物原料之一。

【黄铜矿】　chalcopyrite　成分 $CuFeS_2$，含 Cu34.56%。四方晶系。晶体呈四方双锥或四方四面体，但很少见；经常呈粒状或致密块状集合体。黄铜色。表面常因氧化而呈金黄或红紫等锖色。条痕绿黑色。硬度 3—4。比重 4.1—4.3。主要产于铜镍硫化物矿床、斑岩铜矿、接触交代铜矿床以及某些沉积成因（包括火山沉积成因）的层状铜矿中。在风化作用下，黄铜矿转变为易溶于水的硫酸铜，后者当与含碳酸的溶液作用时便形成孔雀石、蓝铜矿；与原生的硫化铜矿物作用，可形成次生斑铜矿、辉铜矿和铜蓝，形成铜的次生富集。黄铜矿是炼铜的主要矿物原料之一。

【斑铜矿】 bornite 成分 Cu_5FeS_4，含 Cu63.3%。等轴晶系。通常呈粒状或致密块状集合体。新鲜断口呈暗铜红色，表面因易氧化而呈蓝紫斑状的锖色，因而得名。条痕灰黑色。金属光泽。硬度3。比重4.9—5.0。斑铜矿为许多铜矿床中广泛分布的矿物。内生成因的斑铜矿常含有显微片状黄铜矿的包裹体，为固溶体分解的产物。次生斑铜矿形成于铜矿床的次生富集带，但它并不稳定，往往被更富含铜的次生辉铜矿和铜蓝所置换。斑铜矿是炼铜的主要矿物原料之一。

【黝铜矿】 tetrahedrite 成分 $Cu_{12}Sb_4S_{13}$，含 Cu45.77%。与砷黝铜矿 $Cu_{12}As_4S_{13}$ 构成类质同象系列。一般所见的黝铜矿均含有一定数量的砷黝铜矿分子。等轴晶系。晶体呈四面体，但通常呈粒状或致密块状集合体。钢灰至铁黑色，新鲜断口呈黝黑色。条痕与颜色相同。金属或半金属光泽。硬度3—4。比重4.4—5.1。见于各种成因的含铜热液矿床中。常与其他含铜矿物一起作为铜矿石利用。

【砷黝铜矿】 tennantite 见“黝铜矿”。

【硫砷铜矿】 enargite 成分 Cu_3AsS_4，含 Cu48.3%。斜方晶系。晶体常呈柱状，少数呈板状，通常呈微密块状或粒状集合体。钢灰至铁黑色。条痕灰黑色。金属光泽。硬度3.5。解理平行菱方柱 {110} 完全。比重4.4—4.5。是热液成因矿物，主要见于中温热液铜矿床中，与黄铜矿、黝铜矿等共生。是炼铜的矿物原料。

【方铅矿】 galena 成分 PbS，含 Pb86.6%，常含银。等轴晶系。晶体呈立方体或立方体和八面体的聚形；通常呈粒状或块状集合体。铅灰色。条痕灰黑色。金属光泽。硬度2—3。解理平行立方体 {100} 完全。比重7.4—7.6。常与闪锌矿共生，产于各种类型的热液矿床中。是炼铅的主要矿物原料；同时又是银的主要来源之一。我国古代所开采的银矿，实际上很多是含银的方铅矿矿床。

【脆硫锑铅矿】 jamesonite 成分 $Pb_4FeSb_6S_{14}$，含 Pb40.16%。单斜晶系。温体常呈针状或细柱状，集合体常呈放射状。铅灰色，条痕灰黑。金属光泽。性脆。硬度2—3。解理平行 {001} 中等。比重5.5—6.0。是热液成因矿物，见于某些铅锌热液矿床和锡石硫化物矿床中。当大量聚积时可作为铅矿石利用。

【硫锑铅矿】 boulangerite 成分 $Pb_5Sb_4S_{11}$，含 Pb55.4%。单斜晶系。通常呈纤维状或毡状集合体。铅灰至铁黑色。条痕灰黑，微带棕色。金属光泽。性脆。硬度2.5—3。解理平行 {100} 中等。比重6.23。是热液成因矿物，见于某些铅锌热液矿床和锡石硫化物矿床中。当大量聚积时可作为铅矿石利用。

【车轮矿】 bournonite 成分 $PbCuSbS_3$。含铅 42.5%，铜 13.0%，锑 24.7%。斜方晶系。晶体呈短柱状，双晶常呈轮式，故名。集合体呈粒状或块状。钢灰色至铅灰色，常带烟褐锖色。条痕暗灰色。金属光泽。解理平行 {010} 不完全。硬度 2.5—3。比重 5.7—5.9。是热液成因矿物。可作提取铅、铜的矿物原料。

【闪锌矿】 sphalerite，zinc blende 成分 ZnS，含 Zn67.1%，常含铁及镉、铟、镓、锗、铊等。含铁超过 10% 者称为铁闪锌矿。等轴晶系。晶体呈四面体，通常呈粒状集合体。随着含铁量的增加，颜色从浅黄至棕色，甚至黑色。条痕由白色至褐色。树脂光泽到半金属光泽。透明至半透明。硬度 3—4。解理平行菱形十二面体 {110} 完全。比重 3.9—4.2。常与方铅矿共生，产于各种类型的热液矿床中。是炼锌的主要矿物原料。同时还可提取镉、铟等一系列稀散元素。

【纤锌矿】 wurtzite 成分 ZnS，含铁、镉和锰。有六方晶系和三方晶系两种多型变体。晶体常呈锥状、短柱状、板状；集合体呈纤维状、放射状及具同心层结构的皮壳状。随铁含量的不同，颜色由浅色、褐色直至黑色；条痕也因之由无色到褐色。树脂光泽。透明至半透明。硬度 3.5—4。解理平行柱面 $\{10\bar{1}0\}$ 完全，平行底面 {0001} 不完全。比重 4.0—4.3。它通常从酸性成矿溶液中析出，见于某些铅锌热液矿床中，但其分布远不如闪锌矿常见。

【硫镉矿】 greenockite 成分 CdS，含 Cd77.7%。六方晶系。通常呈粉末状和被膜状。橙黄色。树脂光泽。半透明或微透明。硬度 3—3.5。解理平行六方柱 {1120} 完全。比重 4.9—5.0。主要是含镉闪锌矿遭受风化后所形成的次生矿物，常与闪锌矿相伴出现于铅锌矿床半氧化矿石中。是提取镉的矿物原料，近年来利用硫镉矿做表面弹性波器件。但硫镉矿不形成独立矿床，工业上镉的来源主要是冶炼铅锌矿石时进行综合回收。

【辉银矿】 argentite 成分 Ag_2S，含 Ag87.1%。等轴晶系。晶体呈立方体、八面体，通常为致密块状。颜色和条痕均为铅灰色。新鲜断口呈金属光泽。硬度 2—2.5。比重 7.2—7.4。具弱延展性。是热液成因矿物，形成于 173℃ 以上。在此温度以下，则转变为成分相同的螺状硫银矿。是炼银的矿物原料，但目前银的主要来源是从铜铅锌矿石中作为副产品而得到。

【深红银矿】 pyrargyrite 又称“硫锑银矿”。成分 Ag_3SbS_3 含 Ag59.76%。三方晶系，晶体呈短柱状；集合体常呈粒状。黑红色。条痕暗红色。金刚光泽。硬度 2—2.5 解理平行菱面体 $\{10\bar{1}1\}$ 中等。比重 5.77—5.86。见于铅锌银热液矿床中，往往为热液过程最后形成的矿物。是炼银的矿物原料。

【硫锑银矿】 即“深红银矿”。

【淡红银矿】 proustite 又称“硫砷银矿”。成分 Ag_3AsS_3，含 Ag65.4%。三方晶系。晶体呈短柱状，通常呈致密块状和粒状集合体。鲜红色，但表面可因光的作用而逐渐变为暗黑。条痕砖红色。半透明。金刚光泽。硬度 2—2.5。解理平行菱面体 $\{10\bar{1}1\}$ 中等，比重 5.57—5.64。它的人工晶体可作激光材料。见于铅锌银热液矿床中，往往

为热液过程最后形成的矿物。是炼银的矿物原料。

【硫砷银矿】 即“淡红银矿”。

【黄锡矿】 stannite 又称“黝锡矿”。成分 Cu_2FeSnS_4，含 Sn27.5%，含 Cu29.5%。四方晶系。晶体呈四方四面体，但很少见；通常呈块状、粒状或浸染状集合体。微带绿的钢灰色，当其成分中含较多黄铜矿包裹体时，则呈黄灰色。条痕黑色。金属光泽。硬度3—4。比重4.3—4.5。是热液成因的矿物，主要产于含锡硫化物矿床中。是炼锡和铜的矿物原料。

【黝锡矿】 即“黄锡矿”。

【镍黄铁矿】 pentlandite 成分 $(Fe, Ni)_9S_8$，含 Ni34.2%，经常含钴，可达3%。等轴晶系。通常呈不规则的颗粒和火焰状包裹体。古铜黄色。条痕绿黑色。金属光泽。解理平行八面体 {111} 完全。硬度3—4。比重4.5—5。镍黄铁矿产于与基性、超基性火成岩有关的铜镍硫化物岩浆矿床中，与磁黄铁矿、黄铜矿以及铂族矿物共生。有时也见于超基性岩的铬铁矿中。是炼镍的主要矿物原料，同时可炼钴。

【针镍矿】 millerite 成分 NiS，含 $Ni_6$5%。三方晶系。晶体呈针状，集合体为纤维放射状、毛发状，偶尔呈粒状。浅黄铜色，表面常因氧化而呈现锖色。条痕绿黑色。金属光泽。硬度3—3.5。比重5.2—5.6。主要是热液成因矿物，见于某些钴镍热液矿床中，有时见于铜镍硫化物岩浆矿床中，但它仍然是后期热液过程的产物。此外，在沉积成因镍矿床中亦常有产出。是炼镍的重要矿物原料。

【针硫镍矿】 即“针镍矿”。

【紫硫镍矿】 violarite 又称“紫硫镍铁矿”。成分 Ni_2FeS_4，含 Ni38.94%。等轴晶系，晶体呈八面体。常呈细粒状集合体，见于镍矿石中。紫灰色，新鲜断面上呈金属光泽。硬度4.5—5.5。比重4.5—4.8。主要见于铜镍硫化物矿床中，往往交代早期形成的镍黄铁矿。此外，在某些热液成因或沉积成因镍矿床中亦常有产出。是炼镍的主要矿物原料。

【紫硫镍铁矿】 即“紫硫镍矿”。

【辉砷镍矿】 gersdorffite 成分 NiAsS，含 Ni35.4%，经常含铁和钴，后者可达8%。等轴晶系。晶体呈八面体、五角十二面体或立方体与八面体聚形，通常呈粒状集合体。银灰色至钢灰色。条痕灰黑色。金属光泽。立方体解理偶见。硬度5.5。比重5.6—6.2。是热液成因矿物。常见于某些钴镍热液矿床中，与红砷镍矿等矿物共生。是炼镍的矿物原料，同时可炼钴。

【红砷镍矿】 nickelite 又称“红镍矿”。成分 NiAs，含 Ni43.9%。六方晶系。通常呈致密块状集合体。浅铜红色。条痕褐黑。金属光泽。硬度5。比重7.6—7.8 是热液成因矿物。常见于钴镍热液矿床中，与种钴矿、砷镍矿等共生；有时见于铜镍硫化物岩浆矿床中，但它仍然是后期热液过程的产物。在地表易氧化，变成苹果绿色的镍华。是炼镍的重要矿物原料。

【红镍矿】　即“红砷镍矿”。

【砷镍矿】　chloanthite　又称镍方钴矿，成分 $NiAs_3$，含镍 20.71%，常含少量钴和铁。等轴晶系，晶体呈立方体、八面体或二者的聚形。通常呈粒状和致密块状，钢灰色。条痕灰黑色，金属光泽，硬度 5.5—6.0，比重 6.4。主要产于钴镍砷化物热液矿脉中，与砷钴矿、方铂矿、红镍矿等共生。在地表易氧化而变成镍华，是炼镍的重要矿物原料。

【方钴矿】　skutterudite　成分 $CoAs_3$，含 Co20.77%，常含少量铁和镍。等轴晶系。晶体呈立方体、八面体或二者的聚形。集合体常呈致密粒状。锡白色。条痕衣黑色。金属光泽。硬度 5.5—6。比重 6.5—6.8。产于钴镍热液矿床中，与砷钴矿、砷镍矿、红镍矿等钴镍砷化物共生。在地表易氧化而形成钴华，是炼钴的重要矿物原料。

【砷钴矿】　smaltite　成分（Co，Ni，Fe）As_{3-x} 或（Co，Ni，Fe）As_{3+x}，钴、镍、铁的含量在较大范围内变动。当镍和铁增多时，Me（Co + Ni + Fe）：As 就显著偏离 1：3。例如富含镍时，Me：As = 1：3.273；富含铁时，μe：As = 1：2.3。等轴晶系，晶体呈立方体、八面体或二者的聚形，通常呈粒状和致密块状。锡白至钢灰色，条痕灰黑色。金属光泽，硬度 5.5—6，比重 6.4—6.8。主要产于钴镍砷化物热液矿脉中，与砷镍矿、方钴矿、红镍矿等共生，在地表易氧化而变成钴华和镍华。是炼钴和镍的重要矿物原料。

【硫镍钴矿】　siegenite　成分（Co，Ni）$_3S_4$，钴和镍的含量近于相等，各可达 29%，常含铜和铁。等轴晶系。晶体呈八面体。亮钢灰色。条痕灰黑色。金属光泽。硬度 5。比重 4.83。是热液成因的矿物。见于含钴镍的铜铅锌热液矿床中。是炼钴和镍的矿物原料。

【硫钴矿】　linnaeite　成分 Co_3S_4，含 Co58%，常含镍、钢和铁。等轴晶系。晶体呈八面体，通常呈粒状或致密块状集合体。浅亮钢灰色。条痕灰黑色。金属光泽。硬度 5—5.5。比重 4.85。是热液成因的矿物。见于含钴黄铁矿的接触交代矿床和某些含钴铜矿床中。常与其他含钴矿物一起作为钴矿石利用。

【辉砷钴矿】　cobaltite　又称辉钴矿。成分 CoAsS，含 Co35.4%。等轴晶系或斜方晶系。晶体呈八面体、立方体、五角十二面体或它们的聚形；集合体呈粒状或致密块状。微带玫瑰红的锡白色。条痕灰黑。金属光泽。硬度 5—6。比重 6.0—6.5。是热液成因的矿物，产于某些接触交代矿床和含钴热液矿脉中，在地表易氧化而变成玫瑰色的钴华。是炼钴的重要矿物原料。

【砷铂矿】　sperrylite　成分 $PtAs_2$，含 Pt56.5%。等轴晶系。晶体常呈立方体和八面体的聚形。锡白色。条痕暗灰色。金属光泽。硬度 6—7。比重 10.5—10.7。产于铜镍硫化物岩浆矿床中。这种矿床成因上与基性、超基性火成岩有关。砷铂矿与镍黄铁矿、黄铜矿、磁黄铁矿以及铂族矿物共生。是炼铂的矿物原料。

【辉钼矿】 molybdenite 成分 MoS_2，含 Mo60%，常含有铼。有不同的多型变体，分别为三方和六方晶系。晶体呈六方板状，常呈鳞片状集合体。铅灰色。条痕为微带绿的灰黑色。金属光泽。硬度 1。解理平行底面 {0001} 极完全；薄片具挠性，有滑腻感。比重 4.7—5.0。主要产于与花岗岩、石英二长岩有关的高、中温热液矿床和接触交代矿床中。热液矿床中的辉钼矿多为三方晶系的 3R 型变体，富含铼。接触交代矿床中的辉钼矿多为六方晶系的 2H 型变体，贫于铼。是炼钼和铼的重要矿物原料。

【辉铋矿】 bismuthine 成分 Bi_2S_3，含 Bi81.3%。斜方晶系。晶体呈长柱状或针状。柱面具纵条纹。微带铅灰的锡白色，表面常带灰黄斑状锖色。条痕铅灰色。金属光泽。硬度 2—2.5。解理平行 {010} 完全。比重 6.4—6.8。主要产于花岗岩分布地区的高温热液矿床中，与黑钨矿、锡石等共生。是炼铋的主要矿物原料。

【辉锑矿】 antimonite，stibnite 成分 Sb_2S_3，含 Sb71.4%。斜方晶系。晶体呈长柱状，柱面具纵条纹。集合体常呈放射状或粒状。颜色和条痕均为铅灰色，晶面常带暗蓝锖色。金属光泽。解理平行 {010} 完全，解理面上常可见横的聚片双晶纹。硬度 2—2.5。比重 4.6。熔点很低（550℃）。是低温热液成因的矿物，常与雄黄、雌黄、辰砂等共生。是炼锑的重要矿物原料。

【辰砂】 cinnabar 俗称“朱砂”、“丹砂”。成分 HgS，含 Hg86.2%。三方晶系。晶体呈细小的厚板状或菱面体；集合体呈粒状、致密块状。猩红色，有时表面现铅灰色的锖色。条痕红色。金刚光泽。硬度 2—2.5。解理平行柱面 $\{10\ \overline{10}\}$ 完全。比重 8.09。是低温热液成因的矿物。有时可有外生成因的辰砂，形成于氧化带的下部，由黑黝铜矿（含汞可达 13.71% 的黝铜矿）分解而成。辰砂是炼汞的最主要的矿物原料。过去以湖南辰州（今源陵）所产最佳，故名。

【毒砂】 arsenopyrite 又称“砷黄铁矿”。成分 FeAsS，含 As46.0%，常含钴、镍等，含钴高者称钴毒砂，Co 含量最高可达 9%。单斜或三斜晶系。晶体呈柱状。晶面上有平行条纹。双晶多呈星芒状三连晶。集合体常呈粒状和致密块状。锡白色，表面常具浅黄的锖色。条痕灰黑色。金属光泽。比重 5.9—6.2。硬度 5.5—6。性脆。敲击时发出蒜臭。金属矿床中分布最广的一种原生神矿物，见于许多高温和中温热液矿床中。是制取各种砷化物的主要矿物原料。钴毒砂是提取钴的矿物原料。

【砷黄铁矿】 即“毒砂”。

【雌黄】 orpiment 成分 As_2S_3，含砷达 61%。单斜晶系。晶体呈短柱状、板状或片状，也常呈梳状、块状以及粉末状集合体。柠檬黄色，有时微带浅褐色。金刚光泽至油脂光泽，解理面上呈珍珠光泽；暴露空气中易变为暗淡。硬度 1—2、解理平行 {010} 完全。薄片具挠性。比重 3.4—3.5。熔点很低（320℃），烧灼时发出蒜臭。主要是低温热液成因的矿物，与雄黄、辉锑矿等共生。此外，见于火山喷发物中，与自然硫等共生。是提取砷的重要矿物原料。

【雄黄】　realgar　又称“鸡冠石”。成分 AsS，含砷 70.1%，单斜晶系。晶体呈短柱状，晶面具纵纹，通常呈粒状或致密块状集合体，有时也呈土状块体及皮壳状集合体。桔红色。当暴露于光和空气中时，碎裂成橙黄色粉末。条痕淡桔红色。晶面呈金刚光泽，断口呈树脂光泽。硬度 1.5—2。比重 3.56。熔点很低（310℃），烧灼时发出蒜臭。主要是低温热液成因的矿物、常与雌黄、辉锑矿等共生。是提取砷的重要矿物原料。

【鸡冠石】　即“雄黄”。

【磁黄铁矿】　pyrrhotine　成分 $Fe_{1-x}S$，式中 x 通常为 0.1—0.2，含 S39—40%。有时含微量的镍和钴。六方或单斜晶系。通常呈致密粒状块体。暗铜黄色。条痕灰黑色。金属光泽，硬度 4。比重 4.6—4.7。具磁性。少数情况下磁黄铁矿是高温的产物。它的形成不仅取决于温度，同时还取决于溶液中硫离子的浓度。因为在硫离子浓度增高的情况下，铁呈二硫化物（FeS_2）出现；而在硫离子浓度不大的时候，则形成单硫化物（FeS）。它分布于各种类型的内生矿床中。常与黄铜矿等硫化物共生。在风化作用下，它是最易分解的硫化物，开始变成硫酸铁，再经水解而成为不溶于水的氢氧化铁。磁黄铁矿含镍、钴时可提取镍、钴。

【黄铁矿】　pyrite　工业上又称“硫铁矿”。成分 FeS_2，含 S53.4%。常含钴、镍和金。等轴晶系。晶体常呈立方体或五角十二面体，晶面上有条纹；集合体呈粒状或块状。浅黄铜色。条痕绿黑色。金属光泽。硬度 6—6.5。断口参差状。比重 4.9—5.2，在地壳中分布很广，可在各种不同的地质作用中形成。内生成因的黄铁矿主要产于热液矿床中。外生成因的黄铁矿见于沉积岩、煤层中，它往往呈结核状、团块状和浸染状，它的形成与还原环境下有机残体的分解有关。在风化作用下，黄铁矿易分解而形成褐铁矿，有时保留黄铁矿晶形的假象。黄铁矿是制取硫酸的主要矿物原料，一些矿床中的黄铁矿常含自然金和钴、镍，可综合利用。

【硫铁矿】　即“黄铁矿”。

【白铁矿】　marcasite　成分 FeS_2，与黄铁矿都是 FeS_2 的同质多象变体。斜方晶系。晶体呈板状，常呈鸡冠状复杂双晶；通常呈结核状、肾状或皮壳状集合体。淡黄铜色，条痕暗灰色。金属光泽。硬度 5—6。比重 4.6—4.9。在自然界的分布远较黄铁矿为少。内生成因的白铁矿见于各种热液矿床中，往往是低温成矿阶段的矿物。外生成因的白铁矿主要见于炭质砂页岩中，呈结核状出现。白铁矿的形成条件与黄铁矿不完全相同，它一般从酸性溶液中沉淀而出，并且形成时的温度也较低。大量积聚时可作为制取硫酸的矿物原料。

【绿硫钒矿】 patronite 成分 VS_4，含 V2 8.4%。单斜晶系。常呈致密块状或粉末状集合体。暗灰或黑色。条痕灰黑色。金属光泽。硬度 2。产于被酸性脉岩侵入的沥青质页岩中。可作为钒矿石开采。

【碲金矿】 calaverite 成分 $AuTe_2$，含 Au43. 59%，Te56. 41%，常含少量银。单斜晶系。晶体呈细条片状，集合体呈粒状。铜黄至银白色。条痕灰绿色。金属光泽。硬度 2. 50。比重 9. 10—9. 40。是热液成因的产物，见于中低温热液矿床中，是提取金和碲的矿物原料。

【叶碲矿】 nagyagite 成分 $Pb_5Au(Te, Sb)_4S_{5-8}$。斜方晶系。晶体呈板状、通常呈片状集合体。铅灰色，条痕黑色。金属光泽。硬度 1. 5。解理平行底面 {001} 完全，比重 7. 49。见于中、低温热液矿床中，为提取金和碲的矿物原料。

【萤石】 fluorite 又称“氟石”。成分 CaF_2，有时含稀土元素。富含钇者称为钇萤石。等轴晶系。晶体常呈立方体、八面体，较少呈菱形十二面体，尖晶石律穿插双晶常见，也常呈粒状或块状集合体。通常为黄、绿、蓝、紫等色，无色者较少。玻璃光泽。硬度 4。解理平行八面体 {111} 完全。比重 3. 18。加热时或在紫外线照射下显荧光。主要为热液成因，常成单矿物的萤石脉产出。有时也大量出现于铅锌硫化物矿床中。而沉积成因者则很少。是制取氢氟酸的惟一矿物原料；此外，还用于搪瓷和水-泥工业。

【氟石】 即“萤石”。

【冰晶石】 cryolite 成分 Na_3AlF_6。单斜晶系。通常呈粒状或致密块状。无色、灰白或灰黄色。玻璃光泽。硬度 2—3。参差状断口。比重 2. 95—3. 01。见于伟晶岩脉内。是炼铝的矿物原料，并用于玻璃和搪瓷工业。

【石盐】 alite 成分 NaCl，含 Na39. 4%，Cl60. 6%。等轴晶系。晶体呈立方体，通常呈粒状或块状集合体。无色透明或灰白。玻璃光泽，潮解表面呈油脂光泽。硬度 2. 5。解理平行立方体 {100} 完全。比重 2. 168。易溶于水。味咸。常产于古代或现代炎热干燥地区湖盆中和海滨浅水泻湖中。是提取金属钠和制造盐酸的重要矿物原料。

【钾盐】 sylvine 成分 KCl，含 K52. 5%，常含溴、铷和铯。等轴晶系。晶体呈立方体，通常多呈致密块状集合体。无色透明或乳白色。玻璃光泽。硬度 1. 5—2。解理平行立方体 {100} 完全。比重 1. 97—1. 99。味咸而苦涩。易溶于水。形成于干涸盐湖中。是制造钾肥的重要矿物原料，同时在化学工业上用制各种含钾化合物。

【角银矿】 kerargyrite 成分 AgCl，含 Ag75. 3%。等轴晶系。晶体呈立方体，少见；通常呈块状或被膜状集合体产出。新鲜标本无色或微带各种浅的色调。暴露于日光下，色变暗，直至成为黑色。结品质的呈金刚光泽，隐晶质的呈蜡状光泽。硬度 1. 5—2。具延展性。比重 5. 55。角银矿往往见于干热地区银矿床的氧化带，是含银硫化物氧化后与下渗的含氯地面水反应而成。大量聚积时可作银矿石利用。

【光卤石】 carnallite 成分 $KMgCl_3 \cdot Cl \cdot 6H_2O$，含 Mg8.7%，含 K14.1%，常含溴，有时含微量铷和铯。斜方晶系。通常呈致密粒状或块状集合体。纯净者无色，有时因含有 Fe_2O_3 等包裹体而显淡红或褐色。油脂光泽，新鲜断口呈玻璃光泽。硬度2—3。比重1.60。极易潮解，味苦咸。是富含镁、钾的盐湖中最后形成的矿物，因此，它出现于沉积盐层的上部。是提取镁和钾的矿物原料，其中铷、铯也可综合利用。

【赤铜矿】 cuprite 成分 Cu_2O，含 Cu88.8%。等轴晶系。晶体呈细小八面体形，有时呈针状或毛发状称为针赤铜矿；集合体呈粒状、致密块状或土状。暗红色。条痕褐红。金刚光泽或半金属光泽。硬度3.5—4。比重6。形成于外生条件下，主要见于铜矿床氧化带，是含铜硫化物氧化后的产物。大量聚积时可作为铜矿石利用。

【黑铜矿】 tenorite 成分 CuO，含 Cu79.9%。单斜晶系。通常呈细鳞片状或土状集合体。黑或灰黑色。条痕灰黑色。半金属光泽。性脆。硬度3.5。比重5.8—6.4。主要见于铜矿床的氧化带，是含铜硫化物氧化后的产物。

【方镁石】 periclase 成分 MgO。等轴晶系，晶体呈立方体、八面体，集合体为不规则粒状。灰白、浅黄、褐至黑色。解理平行立方体 {100} 完全。硬度5.5。比重3.56。为典型的变质矿物，易水化转变为水镁石。

【红锌矿】 zincite 成分 ZnO，含 Zn80.3%，常含少量锰和铁。六方晶系，通常呈粒状或致密块状集合体。深红至橙黄色。条痕桔黄色。金刚光泽。硬度4—4.5。解理平行底面 {0001} 完全。比重5.66。产于接触交代矿床中，与硅锌矿、锌铁尖晶石共生。是炼锌的矿物原料。近年来利用红锌矿做表面弹性波器件。

【刚玉】 corundum 成分 Al_2O_3，有时含微量铁、钛或铬等。三方晶系。晶体常呈腰鼓状；集合体呈粒状、致密块状。颜色常为蓝灰色或黄灰色；透明且含有微量铬呈红色者，称为红宝石；透明且含钛呈蓝色者，称为蓝宝石；含铁者呈棕色，含锰者呈玫瑰色。玻璃光泽。硬度9。比重3.95—4.10。刚玉可由富含 Al_2O_3 而贫 SiO_2 的岩浆熔融体中结晶而出，见于刚玉正长岩和斜长岩中。亦见于火成岩与石灰岩的接触带，是火成岩去硅作用的产物。粘土质岩石经区域变质作用，可形成刚玉结晶片岩。当含刚玉的岩石遭受风化破坏后，可转入砂矿中。主要用作研磨材料，透明色美的刚玉可作宝石。

【赤铁矿】 hematite 俗称“红铁矿”。成分 Fe_2O_3，含 Fe70%。三方晶系。晶体呈菱面体或板状。由磁铁矿氧化而成者可具有磁铁矿的假象，称为“假象赤铁矿”。集合体有各种形态：玫瑰花状或片状且呈金属光泽者称镜铁矿，细小鳞片状者称云母赤铁矿，鲕状集合体称鲕状赤铁矿，具放射状构造的肾状块体称肾状赤铁矿。赤铁矿晶体和块状赤铁矿呈铁黑至钢灰色。金属至半金属光泽。硬度5.5—6。鲕状、肾状、土状和粉末状呈赭红色。光泽暗淡，硬度降低。条痕均为樱红色。比重5.0—5.3。赤铁矿是自然界分布很广的铁矿物之一。它可形成于内生、外生和变质作用条件下，并出现于各

种不同成因类型的矿床中。内生的主要以热液成因为主，外生的主要由胶体溶液凝聚而成，具有鲕状、肾状等胶体形态的特征。在区域变质过程中，由褐铁矿经脱水作用而形成。赤铁矿是铁矿石中很常见的矿物，是炼铁的重要矿物原料。

【镜铁矿】 specularite，specular iron ore 赤铁矿的一个亚种，为玫瑰花状或片状集合体。铁黑至钢灰色。金属光泽。常含极细磁铁矿包裹体而具磁性。主要见于热液成因铁矿床中。参见“赤铁矿”。

【云母赤铁矿】 micaceoushematite 赤铁矿的一个亚种。为细鳞片状集合体。钢灰色。金属光泽。见于沉积变质铁矿床中，由区域变质作用形成。参见“赤铁矿”。

【沼铁矿】 bog iron orc 是指以铁的氢氧化物为主并含粘土泥砂等杂质而在湖沼中沉积的一种铁矿。实际上并不是一种单矿物。质地疏松。常成层状或团块状。含铁成分达炼铁要求时可作炼铁原料。

【金红石】 rutile 成分 TiO_2，含 Ti60%，常含铁，铌、钽等。四方晶系。晶体呈粒状或针状，通常为四方柱与四方双锥的聚形；膝状双晶常见，集合体为粒状或致密块状。褐红色，含铁高时呈黑褐色。条痕浅褐或黄褐色。金刚光泽，含铁高时则现半金属光泽。硬度6。解理平行四方柱 {110} 完全。比重4.2—4.3。产于伟晶岩中的金红石，其成分中富含铁、钽和铌；在区域变质过程中，往往由钛铁矿分解而成，出现于片麻岩中。此外，还常见于区域变质岩系的石英脉内。当含金红石的岩石遭受风化破坏后还常转到砂矿中。是提炼钛的主要矿物原料。

【板钛矿】 brookite 成分 TiO_2。斜方晶系。晶体呈板状。黄褐或红褐至黑色。条痕无色至褐黄色。金刚光泽。硬度5—6。比重3.9—4.0。产于区域变质岩系的石英脉中，或作为副矿物产于火成岩及变质岩中。板钛矿、锐钛矿和金红石均为 TiO_2 的同质多象变体，但前二者在自然界的分布远较金红石为少。

【锐钛矿】 anatase 旧称“八面石”，成分 TiO_2。四方晶系。晶体呈近似八面体的四方双锥，少数呈板状或柱状。褐至黑色。条痕无色至浅黄。金刚光泽。硬度5—6。比重3.9。解理平行底面 {001} 和四方双锥 {101} 完全。产于区域变质岩系的石英脉中或作为副矿物产于火成岩及变质岩中。锐钛矿、板钛矿和金红石均为 TiO_2 的同质多象变体，但前二者在自然界的分布远较金红石为少。

【八面石】 octahedrite ①锐钛矿的同义词。矿物学中现已废弃不用。②指含金属镍6—18%的一种最常见的铁陨石。因其韦氏交纹构造沿八面体面出现，故名。

【锡石】 cassiterite 成分 SnO_2，含 Sn78.8%，常含铌、钽等。四方晶系。晶体一般呈四方双锥状、双锥柱状，膝状双晶常见；集合体呈不规则粒状。蜡黄、浅褐、深黑色。半透明至不透明。金刚光泽，断口呈油脂光泽。硬度 6—7。比重 6.8—7.0。主要产于花岗岩分布地区的伟晶岩、气化高温热液矿床（锡石石英脉）和锡石硫化物热液矿床中。伟晶岩产出的锡石呈双锥状，柱面不发育，常含铌、钽，颜色深黑。而热液矿床产出的锡石呈双锥柱状，常含钨，颜色浅褐或蜡黄。原生锡矿床经风化破坏后，锡石常可转移到砂矿中。是炼锡的主要矿物原料。

【软锰矿】 pyrolusite 成分 MnO_2，含 Mn63.2%。四方晶系。晶体呈细柱状或针状；通常呈块状、粉末状集合体。颜色和条痕均为黑色。光泽和硬度视其结晶粗细和形态而异；结晶好者呈半金属光泽，硬度较高；而隐晶质块体和粉末状者，光泽暗淡，硬度低，极易污手。比重 5 左右。主要由沉积作用形成，为沉积锰矿床的主要成分之一；此外，在锰矿床的氧化带部分，它是所有原生低价锰矿物的氧化产物。是锰矿石中很常见的矿物。是炼锰的重要矿物原料。

【晶质铀矿】 uraninite 成分 UO_2，含 U55—64%，常含钍、镭、稀土元素及铅等。等轴晶系。晶体常呈立方体和八面体或立方体和菱形十二面体的聚形。黑色。条痕褐黑色。不透明。半金属光泽至树脂光泽。硬度 5—6。断口贝壳状。比重一般在 10 左右。当铀被钍、稀土元素等置换量增加或放别性蜕变程度增加时，比重便趋于降低到 8 左右。具强放射性。主要产于伟晶岩和高温热液矿脉中。是提取铀的重要矿物原料，同时钍、镭、稀土元素等可综合利用。

【沥青铀矿】 pitchblende 又称“非晶铀矿”或“铀沥青”。成分 UO_2，含 U42—76%，常含铅，不含或微含钍、稀土元素等。等铀晶系。矿物外形为胶态肾状、钟乳状、葡萄状或致密块状。沥青黑色。条痕黑色。树脂光泽或半金属光泽。硬度 3—5。断口贝壳状或参差状。比重 6.5—8.5。蜕变的沥青铀矿其硬度和比重均显著下降。具强放射性。主要产于中、低温热液矿床和沉积矿床中。是提取铀的最主要矿物原料。

【非晶铀矿】 即“沥青铀矿”。

【铀沥青】 即“沥青铀矿”。

【铀黑】 uranium black 成分 $UO_2 \cdot UO_3 \cdot PbO$。一般为非晶质，通常呈粉末状、土状集合体。黑色、灰黑色或深灰色。光泽暗淡。硬度 1—4。具强放射性。按其形成条件可分为残余铀黑和再生铀黑两种。残余铀黑是由晶质铀矿、沥青铀矿在原地经过不完全的氧化而成，仍保存原生铀矿物的形态。再生铀黑是在还原条件下，由氧化带渗透下来的 U^{6+} 经沉积和部分还原而成。残余铀黑见于原生含铀矿床的氧化带中，再生铀黑产于原生含铀矿床的胶结带或某些含有机质的沉积岩中。是提取铀的矿物原料。

【方钍石】 thorianite 成分（Th，U）O_2，含 ThO_2 70—80%，含 UO_2 12%，常含稀土元素和铅。等轴晶系。晶形呈立方体，有时呈八面体和立方体的聚形，晶体通常细小，且具浑圆形轮廓；常依尖晶石律形成贯穿双晶。暗灰至黑色。条痕深灰色。树脂光泽或半金属光泽。硬度 6.5—7。断口参差状到次贝状。比重 8.9—9.8。比重和硬度随矿物蜕变程度的增加而减低。具强放射性。主要产于伟晶岩及高温热液矿床中，与锆石、钍石等共生。也见于砂矿床中。是提炼钍和铀的矿物原料。

【斜锆石】 baddeleyite 成分 ZrO_2，含 ZrO_2 80—98%，常含铪，有时含铌、钽、稀土元素。单斜晶系。晶体呈板状或片状。白色或红黄色。玻璃光泽。硬度 6.5。解理平行底面 {001} 完全。比重 5.4—6.0。产于成因上与硷性—超基性岩有关的烧绿石碳酸岩矿床中，也常见于砂矿中。是提取锆的矿物原料。

【铅黄】 massicot 成分 PbO。斜方晶系。常呈粉末状或细鳞片状集合体。黄色。光泽暗淡。硬度 2。比重 8—9。是方铅矿和其他含铅矿物氧化而成。可作黄色颜料。

【铅丹】 minium 成分 Pb_3O_4。正方晶系。常呈粉末状块体，或细磷片状集合体。鲜红色与黄色相间。条痕橙黄。光泽暗淡。硬度 2—3。比重 4.6。是由方铅矿和白铅矿氧化而成。可作红色颜料和铅玻璃原料。

【砷华】 arsenolite 俗称“砒霜”。成分 As_2O_3。等轴晶系。晶体呈细小八面体；通常呈雪花状、土状或皮壳状集合体。无色或白色，有时带淡黄或淡红色。玻璃光泽。硬度 1.5。比重 3.72—3.88。解理平行八面体 {111} 中等。烧灼时发出蒜臭。是原生砷矿物在地表风化时的产物，由于其不稳定性和溶解度大，在自然界不易保存。医药上用作药物，农业上用制杀虫剂的原料。

【锑华】 valentinite 成分 Sb_2O_3，含 Sb 83.3%。斜方晶系。晶体常呈柱状，柱面具纵条纹。颜色以白色、黄色为常见。金刚光泽。解理平行菱方柱 {110} 完全。硬度 2.5—3。比重 5.76。是含锑矿物氧化后形成的次生矿物。量多时可作为锑矿石利用。

【铋华】 bismite，bismuth ocher 成分 Bi_2O_3。单斜晶系。通常呈土状、块状、被膜状或呈辉铋矿柱状晶形的假象产出。浅绿、黄、浅灰等色。玻璃光泽或土状光泽。硬度变化很大，致密块状者可达 4.5，土状者则降至 1。比重 8.64。是辉铋矿、自然铋氧化后所形成的次生矿物。

【钼华】 molybdite 成分 MoO_3。斜方晶系。晶体细小，呈针状或板状；通常呈土状集合体。黄绿或淡黄色。金刚光泽。硬度 1—2。比重 4.49—4.50。主要是辉钼矿氧化后所形成的次生矿物。

【石英】 quartz 石英包括三方晶系的低温石英（α－石英）和六方晶系的高温石英（β－石英）。常压下高温石英在 573—870℃之间稳定，高于 870℃将转变为高温鳞石英，低于 573℃则转变为低温石英。一般所称石英均指低温石英。三方晶系。晶体呈

六方柱状，柱面具横纹。有左晶和右晶的区别。双晶很普遍，最常见的为道芬双晶和巴西双晶。通常呈晶簇或粒状、块状集合体。颜色不一，无色透明的叫“水晶”，乳白色的叫“乳石英”，紫色的叫“紫水晶”，浅玫瑰色的叫“蔷薇石英”，烟黄至暗褐色的叫“烟水晶”。玻璃光泽，断口呈油脂光泽。硬度7。断口贝壳状。比重2.65—2.66。具旋光性和压电性。在自然界分布极广，大的石英晶体，主要见于伟晶岩的晶洞中，块状的常产于热液矿脉中，粒状石英是花岗岩、片麻岩和砂岩等许多岩石的主要矿物成分。

【水晶】 mountain crystal 即透明的石英晶体，一般无色。按其特征及工业用途分为压电水晶、光学水晶、熔炼水晶及工艺水晶等四种。压电水晶是指可供作压电材料用的水晶。它要求在可用部分内无色透明，没有双晶、裂隙、包裹体以及其他种种缺陷。把它切割成单晶片后制成的谐振器、滤波器，具有最高的频率稳定性，频率误差可小至10^{-9}以内。广泛用于电子、电讯设备中。光学水晶要求无色透明，无巴西双晶和裂缝等，用于制造石英折射计、红外线分析窗口、光谱仪等。熔炼水晶是电子工业和技术的矿物材料。工艺水晶包括各种颜色美丽的石英晶体，可作工艺品的材料。

【压电水晶】 piezoquartz 见“水晶”。

【紫水晶】 amethyst，amethystine quartz 即呈紫色的石英晶体。形成于较低的温度和压力条件下，主要见于热液脉中。是名贵的工艺雕刻品材料。

【烟水晶】 smoky quartz 即呈烟黄至暗褐色的石英晶体。常含多量流态包裹体。加热225℃以上时可褪色。形成于较高的温度条件下，常见于花岗岩的晶洞之中，也见于变质岩系的石英脉中。可供制作减弱射线强度的眼镜片之用。

【蔷薇石英】 rose quartz 又称“芙蓉石”，即呈蔷薇红色或浅玫瑰色的石英。加热至575℃时，红色即消褪。在日光下长期曝晒时，红色即渐变淡。通常呈块状产出，见于某些花岗伟晶岩的核心部位，是工艺雕刻晶的优良材料。

【乳石英】 milky quartz 即呈乳白色的石英。它的颜色由于含细小分散的气态或液态包裹体所致。通常呈块状产出，见于各种石英脉中和石英岩中。

【玉髓】 chalcedony 又称“石髓”。石英的隐晶质亚种。常呈肾状、钟乳状、葡萄状等。蜡状光泽。半透明。颜色不一，鲜红色、褐红色至褐色的叫“光玉髓”，苹果绿色的叫“绿玉髓”，鲜绿色至深绿色并带有红色碧玉小斑点，看时与血滴相似的叫“血玉髓”等等。比重2.57—2.64，比石英略低。有低温热液成因和表生成因，前者见于喷出岩的空洞、热液脉或温泉沉积中，表生成因的则见于风化壳和氧化带。主要用作工艺美术品的材料。

【石髓】 即“玉髓”。

【玛瑙】 agata 玉髓的一种，是各种具有色彩的二氧化硅变胶体。通常是从岩石空隙或空洞的周壁向中心逐层填充，形成同心层或平行层块体。按其花纹和颜色的不同而分为绾状玛瑙、苔纹玛瑙、缠丝玛瑙，等等。可作精密仪器上的轴承、耐磨器皿及工艺品材料。

【蛋白石】 opal 成分 $SiO_2 \cdot nH_2O$，是天然的二氧化硅胶凝体。含水量不定，最高可达 34%。一般视为非晶质。通常呈致密块体，有时呈钟乳状体。颜色不一，通常为蛋白色，往往因含有杂质而呈现各种色彩。玻璃光泽，多孔块状的呈蜡状光泽。硬度 5—5.5。断口贝壳状。比重 1.9—2.5。根据其物理性质的某些差异，可将蛋白石分为：带乳光变彩的称为贵蛋白石，呈红棕至桔黄色而具“火”状反光的称为火蛋白石，交代树干而具木质纤维状构造的称为木蛋白石，质轻多孔、水中透明、干燥耐呈浊色的称为水蛋白石，无色透明呈球状或葡萄状的称为玻璃蛋白石，等等。是火山区温泉的沉积物，或在外生条件下由硅酸盐矿物分解产生的硅酸溶胶凝聚而成。此外，蛋白石也是组成硅藻土的主要成分。色美者可作宝石或工艺品材料。

【贵蛋白石】 precious opal，noble opal 见“蛋白石”。

【鳞石英】 tridymite 与石英、方英石等同为 SiO_2 的同质多象变体。鳞石英包括了三种变体：属六方晶系的高温鳞石英（β_2 – 鳞石英）和中温鳞石英（β_1 – 鳞石英），以及属于斜方晶系的低温鳞石英（α – 鳞石英）。高温鳞石英常压下只在 870—1470℃ 范围内稳定，高于 1470℃ 时将转变为高温方英石，但可呈亚稳状态在 870℃ 以下存在。当温度低于 163℃ 时，则转变为中温鳞石英。中温鳞石英在 117℃ 以下将转变为低温鳞石英。一般所称鳞石英均指低温鳞石英。晶体常具高温变体的六方片状或板状的假像。无色或白色。玻璃光泽。硬度 7。比重 2.3。产于酸性火山岩的空洞中。

【方英石】 cristobalite 又称“白硅石”。或“方石英”。与石英、鳞石英等同为 SiO_2 的同质多象变体。方英石包括了两种变体：等轴晶系的高温方英石（β – 方英石）和四方晶系的低温方英石（α – 方英石）。高温方英石在常压下只在 1470—1723℃ 范围内稳定，但可呈亚稳状态在 1470℃ 以下存在，当温度低于 268℃ 时则转变为低温方英石。一般所称方英石均指低温方英石，常具高温变体的细小八面体的假像或球状集合体。白色或乳白色。玻璃光泽。硬度 6—7。比重 2.38。产于酸性火山岩的空洞中和细粒基质中。

【白硅石】 即“方英石”。

【钛铁矿】 ilmenite 成分 $FeTiO_3$，含 TiO_2 52.7%。三方晶系。晶体呈菱面体或厚板状，很少见；通常呈不规则粒状集合体。铁黑色。条痕黑色。半金属光泽。硬度 5—6。比重 4.72。微具磁性。常与磁铁矿一起见于基性岩中，也可产在硷性岩中。当含矿岩石遭受风化破坏后，钛铁矿常转入砂矿中。是炼钛的主要矿物原料。

【钙钛矿】 perovsckite 成分 $CaTiO_3$，含 $TiO_2$58.9%，此外，常含稀土、铌等。假等轴晶系（实际为斜方晶系）。晶形呈假立方体或八面体，晶面上常有平行立方体棱的条纹。灰黑、红褐和橙黄色。条痕白色或灰黄。金刚光泽。硬度5.5。比重4.2。常以副矿物存在于硷性岩中或某些变质岩中。

【褐锰矿】 braunite 成分 $Mn^{2+}Mn^{4+}O_3$，含 Mn69.9%。四方晶系。晶体呈双锥状，也呈粒状和块状集合体产出。黑色，条痕褐黑色。半金属光泽。硬度6。比重4.7—5.0。由内生作用和变质作用形成，见于某些接触交代矿床、热液矿床和沉积变质锰矿床中，与黑锰矿等共生。是炼锰的矿物原料。

【黑锰矿】 hausmannite 成分 $Mn^{4+}Mn^{2+}O_4$，含 Mn72%。四方晶系。晶体呈四方双锥；通常呈粒状集合体。黑色，条痕棕橙或红褐。半金属光泽。硬度5.5，解理平行底面 {001} 完全。比重4.84。由内生作用和变质作用形成，见于某些接触交代矿床、热液矿床和沉积变质锰矿床中，与褐锰矿等共生。是炼锰的矿物原料。

【斜方多镁黑镁铁锰矿】 rhombomagnojacobsite 成分 $(Mn^{2+}, Mg)(Mn^{3+}, Fe)_2O_4$，含 MnO52.71%，$Fe_2O_3$33.52%。斜方晶系。晶体常呈细小的假八面体状。黑色。半金属光泽。硬度6。比重4.43。具磁性。产于变质带中。是我国1964年发现的新矿物。

【尖晶石】 spinel 成分 $MgAl_2O_4$，常含铁、铬、锰、锌等。等轴晶系。晶体常呈八面体及八面体与菱形十二面体的聚形；常成依（111）的尖晶石律接触双晶。红、绿、褐、黑等色。玻璃光泽。硬度8。比重3.5—3.7。见于酸性侵入体与白云岩或白云质石灰岩的接触交代带中；也见于火成岩和变质岩中；在砂矿中也常出现。透明、色泽美丽的尖晶石可作宝石。

【锌铁尖晶石】 franklinite 成分（Zn，Mn）Fe_2O_4 等轴晶系。晶体呈八面体，其棱线常带圆形；也经常呈圆粒集合体。铁黑白。条痕红棕至黑色。新鲜断面呈金属光泽。微具磁性。硬度6。贝壳状断口。比重5.07—5.22。见于某些接触交代矿床中，与红锌矿、硅锌矿等共生。

【金绿宝石】 chrysoberyl 又称“钣尖晶石”。成分 $BeAl_2O_4$，含 BeO19.8%。斜方晶系。常依（031）形成假六方的轮式连晶。解理平行菱方柱 {110} 中等。绿色或黄色。玻璃光泽。硬度8.5。比重3.75。见于花岗伟晶岩与其不同成分的围岩的接触带。也见于砂矿床中。可作为宝石。

【铍尖晶石】 即“金绿宝石”。

【铬尖晶石类】 chrome spinel lides 该类矿物主要包括铬铁矿、镁铬铁矿、富铬尖晶石、硬铬尖晶石等。由于各矿物种彼此间在外部特征和成因上均非常近似，因而统称为铬尖晶石类矿物。

【铬铁矿】 chromite 铬尖晶石类矿物中的一种。成分（Mg，Fe）Cr_2O_4，介于亚铁铬铁矿 $FeCr_2O_4$（含 FeO32.09%，$Cr_2O_3$67.91%）与镁铬铁矿 $MgCr_2O_4$（含 MgO20.96%，$Cr_2O_3$79.04%）之间。通常有人将亚铁铬铁矿和镁铬铁矿也都称为铬铁矿。等轴晶系。晶体呈细小的八面体，通常呈粒状和致密块状集合体。黑色。条痕褐色。半金属光泽。硬度5.5。比重4.2—4.8。具弱磁性。是岩浆成因的矿物，产于超基性岩中。当含矿岩石遭受风化破坏后，铬铁矿常转入砂矿中。是炼铬的最主要的矿物原料，富含铁的劣质矿石可作高级耐火材料。

【亚铁铬铁矿】 ferrochromite 见“铬铁矿”。

【镁铬铁矿】 magnesiochromite 见“铬铁矿”。

【富铬尖晶石】 chromohercynite 又称“铬铁尖晶石”、“铝铬铁矿”。是铬尖晶石类矿物中的一种。成分 Fe（Cr，Al）$_2O_4$，含 $Cr_2O_3$32—38%。其形态、物理性质、成因、产状及用途与铬铁矿同，参见“铬铁矿”。

【铝铬铁矿】 alumoehromite 即“富铬尖晶石”。

【硬铬尖晶石】 chrompicotite 铬尖晶石类矿物中的一种。成分（Mg，Fe）（Cr，Al）$_2O_4$，含 $Cr_2O_3$32—50%。其形态、物理性质、成因、产状及用途与铬铁矿同，参见“铬铁矿”。

【磁铁矿】 magnetite 成分 $Fe^{2+}Fe_2^{3+}O_4$，含 Fe72.4%，常含钛、钒等。等轴晶系。晶体呈八面体和菱形十二面体；通常呈粒状或块状集合体。铁黑色。条痕黑色。半金属光泽。硬度5.5—6.0。比重4.8—5.3。具强磁性，可为永久磁铁所吸引，且本身也能吸引铁屑等物质，形成于内生作用和变质作用过程，见于岩浆成因铁矿床、接触交代铁矿床、气化高温含稀土铁矿床、沉积变质铁矿床以及一系列与火山作用有关的铁矿床的铁矿石中，是主要的矿物成分。此外，还常见于砂矿中。是炼铁的重要矿物原料。如含钛、钒时，可综合利用。在自然条件下由赤铁矿还原而成的磁铁矿称为“穆磁铁矿”。

【钛磁铁矿】 titanomagnetite 成分 $Fe^{2+}_{(1+x)}Fe^{3+}_{(2-2x)}Ti_xO_4$，其中 $0<x<1$，含 $TiO_2$12—16%，亦即富含钛的磁铁矿亚种。常温情况下，钛成为板状和柱状的钛铁矿及布纹状的钛铁晶石嵌于磁铁矿的晶粒中。钛磁铁矿的性质与磁铁矿相似。产于基性岩中。是炼钛和铁的主要矿物原料。

【钒磁铁矿】 coulsonite 成分 Fe^{2+}（Fe^{3+}，V）$_2O_4$，含 $V^2O_5$5% 以下，亦即含钒的磁铁矿亚种。性质与磁铁矿相似。可以从中提炼钒。

【铌铁矿】 niobite 旧称“钶铁矿”。成分（Fe，Mn）（Nb，Ta）$_2O_6$，含 $Nb_2O_5$78.9%。与钽铁矿形成类质同象系列。斜方晶系。晶体呈短柱状或板状；常呈粒状集合体。铁黑或褐黑色。条痕灰褐色、暗红褐色。半金属光泽。硬度6。解理平行{010}中等。断口次贝状到参差状。比重5.2—6.25。产于花岗岩和花岗伟晶岩中，与绿柱石、电气石等共生。当含矿岩石遭受风化破坏后，常转入砂矿中。是提取铌和钽的主要矿物原料。

【钶铁矿】 columbite “铌铁矿”旧称。

【钽铁矿】 tantalite 成分（Fe，Mn）（Ta，Nb）$_2O_6$，含 $Ta_2O_5$86.1%。与铌铁矿形成类质同象系列。斜方晶系。矿物的形态、物理性质、成因、产状和用途均与铌铁矿相似，惟比重6.55—8.25，较铌铁矿高。参见“铌铁矿”。

【锰钽铁矿】 manganotantalite 成分 $MnTa_2O_6$，含 $Ta_2O_5$71.1—79.6%。斜方晶系。晶体呈板状或片状。黑色或褐黑色。半金属光泽。解理平行 {100} 完全。硬度6—6.5。比重6—7.95。产于伟晶岩中。是提取钽的矿物原料。

【重钽铁矿】 tapiolite 成分 $FeTa_2O_6$，含 $Ta_2O_5$74—82.6%；常含铌。四方晶系。晶体呈短柱状或双锥状。黑色或浅褐黑色。条痕浅棕褐色至浅褐灰色。半金属光泽。硬度6—6.5。断口参差状到次贝状。比重7.85。产于花岗伟晶岩中，与钽铁矿、锡石、绿柱石、电气石等共生。当含矿岩石遭受风化破坏后，可转入砂矿中。是提取铌、钽的矿物原料。

【四方铌钽矿】 mossite 成分 Fe（Nb，Ta）$_2O_6$，含 $Nb_2O_5$31%，$Ta_2O_5$52%。为富含铌的重钽铁矿。四方晶系。形态、物理性质、成因、产状和用途均与重钽铁矿同。惟比重6.45，较重钽铁矿为低。参见“重钽铁矿”。

【铌钇矿】 samarskite 成分（Y，U，…）（Nb，Ta）$_2O_6$，常含钍、铁、锡、钛等。单斜晶系。晶体呈柱状或板状。通常呈变生非晶质。松脂黑色，表面常有黄褐色薄膜。条痕暗棕色或红褐色。树脂光泽。硬度5—6。断口贝壳状。比重5.2—5.7。具放射性。产于花岗伟晶岩中，与铌铁矿、黑稀金矿等共生。是提取钇、铀、铌、钽的矿物原料。

【铌钙矿】 fersmite 成分 $CaNb_2O_6$，含 Nb_2O_5 达71%；含 TR_2O_3 一般为4.8—6.3%，在稀土铌钙矿中可达15%。常含钛。斜方晶系。晶体呈短粒状，通常呈不规则粒状集合体。暗褐色或黑色，条痕浅灰褐色或淡褐色。树脂光泽。硬度4.5。断口贝壳状。比重4.7—4.8。具微弱的放射性。产于碱性岩、伟晶岩或碳酸岩中。是提取铌及稀土元素的矿物原料。

【易解石】 eschynite 成分（Ce，Th）（Nb，Ti）$_2O_6$，斜方晶系。晶体细小，常呈柱状或板状。黑色，表面有褐色晕圈。条痕褐色至黑色。树脂光泽至半金属光泽。硬度5—6。断口贝壳状。比重4.9—5.3。具放射性。主要产于霞石正长岩等碱性岩及有关的伟晶岩和热液矿床中。是提取稀土及放射性元素的矿物原料。

【黑稀金矿】 euxenite 成分（Y，U）（Nb，Ti）$_2O_6$，其中（Nb，Ta）$_2O_5$：TiO_2 =1：2—1：3。斜方晶系。晶体细小，常呈柱状或板状。黑色。表面常附有黄色薄膜。条痕浅黄色或浅红褐色。树脂光泽至半金属光泽。硬度5.5—6.5。断口贝壳状。比重4.5—5.9。具放射性。一般产于花岗伟晶岩中，与独居石、锆石、褐帘石、钍石、磷钇矿、铌铁矿等共生。是提取稀土金属和铀的矿物原料。

【复稀金矿】 polyerase 成分（Y，U）（Ti，Nb）$_2O_6$，其中（Nb，Ta）$_2O_5$：TiO_2 = 1：4—1：6。斜方晶系。晶体呈柱状或薄板状。黑色，常带浅褐色和浅绿色调。条痕浅黄或浅红褐色。半金属光泽。硬度 5.5—6.5。断口贝壳状。比重 4.7—5.4。具放射性。产于花岗伟晶岩中，与黑稀金矿、独居石、磷钇矿、褐钇铌矿等共生。是提取稀土金属和铀的矿物原料。

【烧绿石】 pyrochlore 又称“黄绿石”。成分 $CaNaNb_2O_6F$，含 Nb_2O_5 达 56%。当铌主要被钽置换时，则成为细晶石。常含钽、稀土、铀等。等轴晶系。晶体呈八面体，通常呈不规则粒状或致密块状集合体。褐色或黄绿色，少数为黑色。条痕淡褐或淡黄色。树脂光泽。硬度 5—5.5。解理平行八面体 {111} 不完全。断口贝壳状。比重 4.12—4.36。具强放射性。产于碱性岩、伟晶岩或碳酸岩中，与锆石、磷灰石、钙钛矿等共生。是提取稀土元素、铌、钽及放射性元素的矿物原料。

【黄绿石】 即“烧绿石”。

【细晶石】 microlite 成分 $CaNaTa_2O_6$（OH），含 $Ta_2O_5$55—77%。常含铌、钛、稀土、铀等。等轴晶系。晶体呈八面体。浅黄到褐色。条痕淡黄或淡褐色。玻璃光泽或树脂光泽。硬度 5—5.5。断口贝壳状或锯齿状。比重 5.9—6.4。产于钠长石化的花岗岩、花岗伟晶岩中，常与铌铁矿、钽铁矿、褐钇铌矿等共生。当含矿岩石遭受风化破坏后，可转入砂矿中。是炼钽、铌、稀土及铀的矿物原料。

【铈铌钙钛矿】 loparite 又称“钛铌钙铈矿”。成分（Na，Ce，Ca）（Ti，Nb）O_3。假等轴晶系。晶体细小，多呈立方体，常成尖晶石律的贯穿双晶。黑色或灰黑色。条痕褐色。表面光泽暗淡，新鲜断口呈油脂光泽。硬度 5.5—6。断口参差状。比重 4.6—4.9。溶于 HF。产于霞石正长岩等碱性岩及有关伟晶岩中，与榍石、异性石、霓石等共生。

【钛铌钙铈矿】 即“铈铌钙钛矿”。

【褐钇铌矿】 fergusonite 成分 Y（Nb，Ta）O_4，常含铈、铀、钍等。与黄钇钽矿形成类质同象系列。四方晶系。晶体呈长柱状或腰鼓状。常呈变生非晶质。黄色、褐色、深褐色至黑色。条痕黄色至深褐色。光泽暗淡，新鲜断口呈半金属光泽至树脂光泽。断口贝壳状。硬度 5.5—6.5。比重 5.6—5.8。产于伟晶岩中，与锆石、独居石、褐帘石、黑稀金矿等共生。是提取稀土元素、铌、钽和放射性元素的矿物原料。

【黄钇钽矿】 formanite 成分 $YTaO_4$，含 Ta_2O_5 约 55%，TR_2O_3 约 32%。常含铌、铒等。与褐钇铌矿形成类质同象系列。四方晶系。晶体呈柱状或双锥状，通常呈不规则粒状集合体。灰色、黄色或褐色。条痕为浅黄灰色。光泽暗淡，新鲜断口为半金属光泽至树脂光泽。硬度 5.5—6.5。断口次贝状。比重 6.24—7.03。产于伟晶岩中，与独居石、黑稀金矿、硅铍钇矿等共生。是提取钽和稀土元素的矿物原料。

【钛铀矿】　brannerite　成分（U^4，Ca，Th，Y）〔（Ti，Fe）$_2O_6$〕·nH_2O 单斜晶系。晶体呈长柱状或针状。通常呈变生非晶质。黑色，变化后成褐黄色。条痕黄绿色。树脂光泽。硬度5.5。断口贝壳状。比重4.5—5.4。具强放射性。一般产于高温热液矿床中，作为提取铀、钍、钛、稀土元素的矿物原料。

【水镁石】　brucite　又称“氢氧镁石”。成分 Mg（OH）$_2$，常含铁、锰。三方晶系。常呈片状集合体，有时呈纤维状集合体。白色，有时带浅绿色。硬度2.5。片状解理平行底面｛0001｝极完全。比重2.35。常见于橄榄岩经过热液蚀变所成的蛇纹岩中，有时也见于白云石化的石灰岩中。是提取镁的矿物原料，并可作保温材料。

【氢氧镁石】　即“水镁石”。

【一水软铝石】　boehmite　又称“薄水铝矿”或“勃姆铝矿”。成分为 γ－AlO（OH），含 $Al_2O_3$85%，常含铁和镓。斜方晶系，晶体极少见，常呈隐晶质块体或胶态。白色或微带黄色。玻璃光泽。硬度3.5。解理平行｛010｝完全。比重3.01—3.06，主要在外生作用中形成，是构成铝土矿的主要矿物成分。也偶见有热液成因的。是炼铝的重要矿物原料，同时镓可综合利用。

【薄水铝矿】　即“一水软铝石”。

【勃姆铝矿】　即“一水软铝石”。

【一水硬铝石】　diaspore　又称“硬水铝矿。成分 α－AlO（OH）含 $Al_2O_3$85%，常含铁、锰等。斜方晶系。晶体极少见；通常呈细鳞片状集合体。白、黄褐、淡紫等色。玻璃光泽。硬度6—7。解理平行｛010｝中等。比重3.3—3.5。主要在外生作用中形成。是构成铝土矿的主要矿物成分。此外，偶尔见于某些接触交代矿床、热液矿床和结晶片岩中。是炼铝的重要矿物原料。

【硬水铝矿】　即“一水硬铝石”。

【三水铝石】　gibbsite　又称“水铝氧石”。成分 Al（OH）$_3$，含 $Al_2O_3$65.4%，常含铁和镓。单斜晶系。晶体极少见；通常呈细鳞片状集合体；有时呈结核状、豆状或隐晶质块状。白、灰绿或浅红色。玻璃光泽。硬度2.5—3。解理平行｛001｝极完全。比重2.43。主要是含铝硅酸盐矿物分解和水解的产物，在风化型或称红土型铝土矿矿床中大量出现，在沉积型铝土矿矿床中较少分布。是铝土矿的主要矿物成分。为炼铝的最重要的矿物原料，同时镓可综合利用。

【水铝氧石】　即“三水铝石”。

【铝土矿】　bauxite　不是独立的一种矿物，而是包括三水铝石、一水硬铝石、一水软铝石、赤铁矿、高岭石、蛋白石等多种矿物的混合体，因而成分变化很大。一般含 $Al_2O_3$40.0—75.0%，常含镓。通常呈致密块状、豆状、鲕状等集合体。灰、灰黄、黄绿、红、褐等色，常具棕色斑点。无光泽。是含铝较多的某些火成岩和变质岩在湿热条件下风化残留的产物，或由胶体沉积形成。是炼铝的最重要矿石，也是镓的主要来源。

【纤铁矿】 lepidocrocite 成分 r－FeO（OH），含 Fe62.9%。斜方晶系。通常呈鳞片状或纤维状集合体。暗红至红黑色，条痕橘红或砖红色。半金属光泽。硬度5。解理平行 {010} 和 {001} 完全，比重4.1。主要是由含铁矿物遭受氧化和分解而成的次生矿物，常与针铁矿共生。是炼铁的矿物原料。

【针铁矿】 goethite 成分 α－FeO（OH），含 Fe62.9%。斜方晶系。晶体呈针状或柱状，通常呈肾状、钟乳状集合体。暗褐色。条痕褐色。半金属光泽。硬度5—5.5。比重4.0—4.4。主要是由含铁矿物经过氧化和分解而形成的次生矿物，是构成褐铁矿的主要矿物成分。内生成因的针铁矿呈针状或柱状见于某些热液矿脉中，但极少见。是炼铁的矿物原料。

【褐铁矿】 limoniie 成分 $Fe_2O_3 \cdot nH_2O$，含 Fe 一般30—40%。实际上不是一种单独的矿物，而是以针铁矿等铁的氢氧化物为主，包含含水二氧化硅和泥质等的混合体，因而成分变化很大。常呈块状、土状、钟乳状或葡萄状。黄褐色或深褐色。条痕黄褐色。光泽暗淡，硬度视其成分和形态而异，富含硅的致密块状者，其硬度可达5.5；而富含泥质的土状者，其硬度下降至1。是含铁矿物经过氧化和分解而形成，尤其是金属硫化物矿床的地表部分，矿石遭受氧化后，常形成褐铁矿。此外，湖沼沉积成因的褐铁矿常成较大的聚积。可成为炼铁的矿物原料。

【水锰矿】 manganite 成分 $MnO_2 \cdot Mn(OH)_2$，含 Mn62.4%。单斜晶系。晶体呈柱，状，柱面具纵纹。在某些含锰热液矿脉的晶洞中常成晶簇产出；在沉积锰矿床中多呈隐晶块体，或蛹状、钟乳状，集合体等。黑色。条痕褐色。半金属光泽。硬度3—4。解理平行 {010} 完全。比重4.2—4.3。内生成因的水锰矿见于某些热液矿床中；外生成因的水锰矿广泛分布于沉积锰矿床中是炼锰的矿物原料。

【硬锰矿】 psilomelane 成分 $mMnO \cdot MnO_2 \cdot nH_2O$，含 Mn45—60%。通常呈钟乳状、肾状和葡萄状集合体，亦有呈致密块状和树枝状。颜色和条痕均为黑色。半金属光泽。硬度4—6。比重4.4—4.7。主要是外生成因的，见于锰矿床的氧化带和沉积锰矿床中。系。锰矿石中很常见的矿物。是炼锰的重要矿物原料。

【钴土】 asbolarle 成分 m（Co，Ni）O. $MnO_2 \cdot nH_2O$，各组分变化很大，CoO 含量一般从百分之几到19%，最高达32%；NiO 含量达11%，通常成土状或结核状。黑色，磁带蓝色。条痕黑色。硬度低，易污手。比重3.1—3.7。钴土是含钴的基性、超基性岩风化后所形成的次生矿物，一般见于基性、超基性岩风化壳部位。是炼钴的矿物原料，同时可炼镍。

【橄榄石】 olivine 成分（Mg，Fe）$_2$〔$SiOD_4$〕。是镁橄榄石（Mg_2〔SiO_4〕）一铁橄榄石（Fe〔SiO_4〕）类质同象系列中最常见的一个中间成员，含 Mg_2〔SiO_4〕分子90—70%，含 Fe_2〔SiO_4〕分子10—30%。斜方晶系。晶体呈厚板状；通常呈粒状集合

体。橄榄绿至黄绿色。玻璃光泽。硬度6.5—7。解理平行 {010} 不完全。断口贝壳状。比重3.2—3.5。主要产于超基性和基性火成岩中，易蚀变为蛇纹石。此外，也是许多陨石的主要组分之一。含铁低者可作耐火材料，色泽优美者可作为宝石。

【镁橄榄石】 forsterite 成分 $Mg_2〔SiO_4〕$。与铁橄榄石 $Fe_2〔SiO_4〕$ 组成完全类质同象系列，是该系列中的富镁成员，含 $Fe_2〔SiO_4〕$ 分子少于10%。性质与橄榄石相似，唯色较浅，甚至可为无色或白色，比重稍低。主要产于接触变质或区域变质的不纯白云质大理岩中。参见“橄榄石”。

【贵橄榄石】 chrysolite ①专指透明、淡黄绿色，可作为宝石的橄榄石。②即“橄榄石”。

【铁橄榄石】 fayalite 成分 $Fe_2〔SiO_4〕$。与镁橄榄石 $Mg_2〔SiO_4〕$ 组成完全类质同象系列，是该系列中的富铁成员，含 $Fe_2〔SiO_4〕$ 分子在90%以上。性质与橄榄石相似，但当其成分中的铁氧化时，颜色则转为红褐至黑色；比重较大，可达4.4。主要见于某些酸性或碱性的富钠火山岩，以及含铌、钽极富的钠质花岗岩中。也作为高温变质矿物见于榴辉岩中。参见“橄榄石”。

【钙镁橄榄石】 montieellite 成分 $CaMg〔SiO_4〕$。斜方晶系。晶体呈柱状、粒状。无色或灰白色。玻璃光泽。硬度5—5.5。解理平行 {010} 不完全。比重3.2。产于高温接触变质的不纯大理岩中，也见于基性火成岩中。

【硅锌矿】 willemite 成分 $Zn_2〔SiO_4〕$。常含少量锰、铁。三方晶系。晶体呈柱形和菱面体聚形。集合体呈块状、粒状或钟乳状。无色，含锰者显淡红色。玻璃光泽。断口贝壳状。性脆。硬度5—6。比重3.89—4.18。紫外光下发鲜绿色荧光。主要产于铅锌硫化物矿床的氧化带，也见于接触交代的矿床中。大量聚积时可作为锌矿石。

【似晶石】 phenakite 又称“硅铍石。”成分 $Be_2〔SiO_4〕$，含 BeO45.5%。三方晶系。晶体呈扁菱面体或短六方柱状；集合体呈粒状、放射状或晶簇出现。无色、黄白或淡红色。玻璃光泽。硬度7.5—8。解理平行柱面 {1120} 不完全。断口贝壳状。比重3。似晶石见于伟晶岩、矽卡岩和热液脉中。是炼皱的矿物原料。透明色美者可作宝石。

【羟硅铍石】 bertrandite 又称“硅铍石”。成分 $Be_4〔Si_2O_7〕(OH)_2$，含 BeO39.6—42.6%。斜方晶系。晶体呈细小板状或柱状。无色或浅黄色。玻璃光泽。硬度6—7。解理平行 {001} 完全，{010} 和 {110} 中等。比重2.6。主要产于花岗伟晶岩中，此外，见于石英脉、云英岩和霞石伟晶岩中。是提取铍的矿物原料。

【硅铍石】 ①phenakite，②ber trandite ①即“似晶石”。②即“羟硅铍石”。

【石榴子石】 garnet 常简称为“石榴石”。是石榴子石族矿物的总称。一般化学式为 $A_3B_2〔SiO_4〕_3$，其中 A 代表二价阳离子钙、铁、镁、锰等，B 代表三价阳离子铝、铁、铬、锰等；组成岛状结构硅酸盐。类质同象现象广泛存在。常见的端员矿物有：镁铝榴石 $Mg_3Al_2〔SiO_4〕_3$、铁铝榴石 $Fe_3Al_2〔SiO_4〕_3$、锰铝榴石 $Mn_3Al_2〔SiO_4〕_3$、钙铝榴石 $Ca_3Al_2〔SiO_4〕_3$、钙铁榴石 $Ca_3Fe_2〔SiO_4〕_3$、钙铬榴石 $Ca_3Cr_2〔SiO_4〕_3$ 一些含特殊成分的类质同象混晶有：黑榴石和钛榴石（含钛的钙铁榴石）、锆榴石（含 ZrO_2 约 20% 的钙铁榴石）、钇榴石（含钇的钙铁榴石）等。等轴晶系。晶体常呈完好的菱形十二面体或四角三八面体 {211} 或这两者的聚形。颜色不一，有血红、暗红、褐红、褐、红褐、黄褐、黄绿、鲜绿、黑等色。玻璃光泽，断口浊脂光泽。硬度 6.5—7.5。比重 3.1—4.3。是典型的高温矿物和变质矿物。用制各种研磨材料，透明色美者可作为宝石。此词有人误作“柘榴石”，“柘”字的读音为遮（zhè），不读石，故不宣使用。

【镁铝榴石】 pyrope 成分 $Mg_3Al_2〔SiO_4〕_3$。晶体呈四角三八面体。暗血红色至玫瑰红色。硬度 7.5。比重 3.71。见于榴辉岩以及超基性岩、特别是金伯利岩中。参见“石榴子石”。

【锰铝榴石】 spessartine 成分 $Mn_3Al_2〔SiO_4〕_3$。晶体常呈四角三八面体。深红、橘红或褐红色。硬度 7—7.5。比重 4.18。见于花岗伟晶岩和区域变质岩中。参见“石榴子石”。

【铁铝榴石】 almandine 成分 $Fe_3Al_2〔SiO_4〕_3$。晶体常呈四角三八面体。红、褐红或暗红色。硬度 7—7.5。比重 4.32。见于花岗伟晶岩和区域变质岩中。参见“石榴子石”。

【钙铝榴石】 grossular 成分 $Ca_3Al_2〔SiO_4〕_3$，常含二价铁和三价铁。晶体多呈菱形十二面体。黄褐或黄绿色。硬度 6.5—7。比重 3.53。是接触交代作用的产物，为组成矽卡岩的主要矿物成分。其他性质见“石榴子石”。

【钙铁榴石】 andradite 成分 $Ca_3Fe_2〔SiO_4〕_3$。含钛的称为黑榴石，富含钛的称为钛榴石，含锆的称为锆榴石，含钇的称为钇榴石。晶体常呈菱形十二面体与四角三八面体的聚形；集合体为粒状或块状。以褐色为常见，亦有呈黄、绿等色的，黑榴石和钛榴石则呈黑色。硬度 7。比重 3.83。钙铁榴石是接触交代作用的产物，为组成矽卡岩的主要矿物成分。参见“石榴子石”。

【黑榴石】 melanite 见“钙铁榴石”。

【钛榴石】 schorlomire 见“钙铁榴石”。

【钙铬榴石】 uvarovite 成分 $Ca_3Cr_2〔SiO_4〕_3$。晶体较小。鲜绿色。硬度 7.5。比重 3.78。产于富含铬的超基性岩中。参见“石榴子石”。

【锆石】 zircon 旧称“锆英石”、“风信子石”。成分 $Zr〔SiO_4〕$，含

$ZrO_2$67.1%，常含铪、稀土、铌、钽、钍和铀等。四方晶系。晶体呈四方柱状或四方双锥状；集合体呈粒状。含钍、铀高者常呈变生非晶质，称为曲晶石。褐黄色、灰色或无色。金刚光泽。硬度7—8。比重4.7。主要形成于火成岩特别是碱性岩中，也形成于碱性伟晶岩和花岗伟晶岩中，有时形成巨大的工业矿床。但锆石的主要矿床是滨海砂矿和冲积砂矿床。锆石有耐高温（熔点高达2750℃）和耐腐蚀的特性，主要用于铸造工业，以及制造耐酸、耐火酌玻璃器皿，同时是提取锆和铪的主要矿物原料。

【锆英石】　即“锆石”。

【曲晶石】　cyrtolite　见“锆石”。

【钍石】　thorite　成分Th〔SiO_4〕，含$ThO_2$48—72%，常含稀土元素和铀。四方晶系。晶体呈短柱状，常见者为四方柱和四方双锥聚形；集合体呈致密块状。常呈变生非晶质。黑褐或橙黄色。条痕暗褐至浅橙黄色。玻璃光泽。硬度4.5—50 断口贝壳状。比重4.0—5.4。具强放射性。产于伟晶岩和高温热液矿床中。是提取钍的矿物原料，同时铀和稀土元素可综合利用。

【榍石】　titanite　成分CaTi〔SiO_4〕O，含$TiO_2$40.8%，常含钇、铈。单斜晶系。晶体常呈横切面为菱形的扁平柱状或板状，也常呈粒状。依（100）的双晶常见。黄或浅褐色，有时为红、绿、黑色。玻璃光泽。硬度5—6。解理平行菱方柱 {110} 中等。比重3.3—3.6。榍石在许多火成岩中作为副矿物出现，在碱性伟晶岩中常有较大的晶体，也常见于砂矿中。大量聚集时作为炼钛的矿物原料，并可综合利用钇、铈等。

【蓝晶石】　cyanite，kyanite　成分Al_2〔SiO_4〕O。与红柱石、矽线石均为Al_2SiO_5的同质多象变体。常含铁、铬。三斜晶系。晶体常呈扁平柱状。蓝或蓝灰色。玻璃光泽，解理面呈珍珠光泽。在 {100} 晶面上平行晶体延长方向的硬度为4.5，而垂直晶体延长方向的硬度则为6.5—7，差异显著，故有二硬石之称。解理平行 {100} 完全，{010} 中等。比重3.56—3.68。产于区域变质的结晶片岩中，是粘土质岩石经区域变质作用形成。蓝晶石在1300℃高温下将分解成为富铝红柱石，后者是高级耐火材料。色泽优美的蓝晶石可作宝石。

【红柱石】　andalusite　成分Al_2〔SiO_4〕O。与蓝晶石、矽线石均为Al_2SiO_5的同质多象变体。常含锰、铁。斜方晶系。晶体呈柱状，横断面近正方形；有时在柱的四角和中心可见有黑色炭质包裹物，在断面上排列成规则的十字形，这种红柱石特称空晶石；集合体呈放射状，形似菊花，俗称菊花石。灰白、褐或红色。玻璃光泽。硬度7。解理平行菱方柱 {110} 中等。比重3.1—3.2。主要是接触变质产物，见于侵入体与泥质岩石的接触带中，也见于结晶片岩中。红柱石在1380℃高温下将分解成为富铝红柱石，后者是高级耐火材料。色美透明的红柱石可作宝石。

【空晶石】　chiastolite　见“红柱石”。

【黄玉】 topaz 又称“黄晶”。成分 $Al_2[SiO_4](F,OH)_2$。斜方晶系。晶体呈柱状，柱面有纵纹，也有成粒状的。无色透明，有时带浅黄、浅绿等色，玻璃光泽。硬度8。解理平行 {001} 完全。比重3.52—3.57。主要产于花岗伟晶岩，云英岩以及高温热液钨锡石英脉内，也常见于砂矿中。可作为研磨材料，透明色美者可作宝石。

【黄晶】 即“黄玉”。

【硅镁石】 humite 属硅镁石族，本族矿物的晶体结构由平行于（001）的若干层 $Mg_2[SiO_4]$ 层与一层 $Mg(OH,F)_2$ 层相间结合而成。根据 $Mg_2[SiO_4]$ 层数目的不同，本族矿物分为以下四种：块硅镁石 $Mg_2[SiO_4]\cdot Mg(OH,F)_2$、粒硅镁石 $2Mg_2[SiO_4]\cdot Mg(OH,F)_2$、硅镁石 $3Mg_2[SiO_4]\cdot Mg(OH,F)_2$、斜硅镁石 $4Mg_2[SiO_4]\cdot Mg(OH,F)_2$，其中块硅镁石和粒硅镁石为斜方晶系，硅镁石和斜硅镁石为单斜晶系。但它们的形态、物理性质、产状均相似。晶体呈板状或粒状；单斜晶系者可出现依（001）的细聚片双晶；集合体呈粒状或块状。白色或黄色至棕色。玻璃光泽。硬度6—6.5。解理平行 {001} 不完全。比重从3.15（块硅镁石）至3.30（斜硅镁石）。产于石灰岩、白云岩与火成岩的接触变质带中，常与金云母、尖晶石共生。

【块硅镁石】 nopbergite 见“硅镁石”。

【粒硅镁石】 chondrodite 见“硅镁石”。

【斜硅镁石】 clinohumite 见“硅镁石”。

【十字石】 staurolite 成分 $FeAl_4[SiO_4]_4O_2(OH)_2$，常含锰。假斜方晶系，实际为单斜晶系。晶体呈柱状，常呈“十”字形或“×”形贯穿双晶，故称十字石。褐到褐黑色。硬度7—7.5。解理平行 {010} 中等。比重3.65—3.77。是区域变质作用的产物，见于结晶片岩中，也见于砂矿中。

【锂铍石】 liberite 成分 Li_2BeSiO_4，含 BeO25.47%，Li_2O23.43%。单斜晶系。晶体呈显微柱状。淡黄或乳白色。新鲜面呈丝绢光泽。硬度7。解理平行 {010} 完全，{100}、{001} 中等。断口贝壳状。比重2.69。产于矽卡岩中。是我国1964年发现的新矿物。

【硅铍钇矿】 gadolinite 成分 $Y_2FeBe_2[SiO_4]_2O_2$ 含 $Y_2O_3$51.8%。常含其他稀土元素和钍等。单斜晶系。晶体呈柱状或扁柱状；集合体呈散粒状或致密块状。黑色或绿黑色。条痕绿黑色。玻璃光泽至树脂光泽。硬度6.5—7。断口贝壳状。比重4.0—4.65。具强放射性。溶于盐酸。产于花岗岩和伟晶岩中，与锆石、褐帘石、褐钇铌矿、黄玉等共生。是提取钇的矿物原料。

【硅钙铀矿】 uran ophane 成分 $CaH_2[UO_2]_2[SiO_4]_2\cdot 5H_2O$。单斜晶系。晶体呈针状，通常呈放射状或纤维状集合体。黄色或黄绿色。玻璃光泽。硬度2—3。解理平行 {110} 完全。比重3.81—3.96。具放射性。溶于酸。在紫外光照射下发很弱的黄绿色荧光。是外生成因的矿物，产于原生铀矿床氧化带。大量积聚时可作为提取铀的矿物原料。

【包头矿】 baotite　**成分** Ba_4（Ti，Nb，Fe）$_8O_{16}$〔SiO_{12}〕Cl，含 BaO37.55%，$TiO_2$29.33%，$Nb_2O_5$11.50%。四方晶系。晶体呈四方柱状。浅褐至黑色。玻璃光泽。硬度6。解理平行 {110} 中等。比重4.42。产于石英脉中。是我国1959年发现的斯矿物。

【符山石】 vesuvianite　**成分** Ca_{10}（Mg，Fe）$_2Al_4$〔Si_2O_7〕$_2$〔SiO_4〕$_5$（OH）$_4$，常含硼、铍、铁、钛等。四方晶系。晶体呈四方柱状，也常呈粒状和棒状集合体。黄绿或棕褐色。玻璃光泽。硬度6.5。比重3.34—3.44。是标准的接触变质矿物，见于酸性侵入体与石灰岩或白云岩的接触变质带中。

【黄长石】 melilite　**成分** Ca_2（Al，Mg）〔（Si，Al）SiO_7〕。根据成分中镁、铝含量的多寡，可分为镁黄长石和铝黄长石。四方晶系。晶体常呈短柱状或板状。蜜黄色、褐色。硬度5—6。解理平行 {001} 不完全。比重2.9—3.1。常产于接触变质石灰岩及某些基性火山岩中。

【顾家石】 gllgiaite　**成分** Ca_2Be〔SiO_7〕，含 BeO8.89—9.49%。四方晶系。常呈四方板状。无色透明。玻璃光泽。硬度5左右。解理平行 {100} 完全，{001} 中等，{110} 不完全。断口锯齿状。比重3.03。产于碱性正长岩与石灰岩接触的矽卡岩中。是我国1962年发现的新矿物。

【黝帘石】 zoisite　**成分** Ca_2Al_3〔Si_2O_7〕〔SiO_4〕O（OH）。斜方晶系。晶体呈柱状，柱面具纵纹；常呈粒状集合体。灰色，有时带绿色。玻璃光泽。硬度6。解理平行 {010} 完全。比重3.25—3.36。主要见于浅变质岩和热液矿床围岩蚀变部分，往往是基性斜长石遭受蚀变的产物。

【斜黝帘石】 clinozoisite　与黝帘石是 Ca_2Al_3〔Si_2O_7〕〔SiO_4〕O（OH）的两个同质多象变体，结晶成单斜晶系。与绿帘石组成完全类质同象系列，相当于不含铁或含铁极少的绿帘石。性质与绿帘石相似，唯颜色较浅。产状相同于黝帘石。参见“绿帘石”和“黝帘石”。

【绿帘石】 epidote　**成分** Ca_2（Al，Fe）$_3$〔Si_2O_7〕〔SiO_4〕O（OH）。单斜晶系。晶体呈柱状，柱面具纵纹。集合体呈粒状、放射状。绿色或黄绿色。玻璃光泽。硬度6.5。解理平行 {001} 完全。比重3.35—3.28。常见于接触交代矿床中，由矽卡岩矿物如石榴子石、符山石等遭受热液作用而形成的蚀变产物。此外，在热液蚀变的基性火成岩中，有着广泛的分布。

【褐帘石】 orthite　**成分**（Ce，Ca）$_2$（Fe，Al）$_3$〔Si_2O_7〕〔SiO_4〕O（OH），含 $Ce_2O_3$11%，有时含钇、钍、铍等。单斜晶系。晶体呈厚板状，通常呈浸染粒状。常呈变生非晶质。褐色至沥青黑色。树脂光泽。硬度5.5—6。断口参差状至次贝状。比重3.2—4.2。具放射性。产于花岗岩、花岗伟晶岩及某些热液矿床中。是提取铈、镧等稀土元素及钍的矿物原料。

【黑柱石】 ilvaite　**成分** $CaFe^{2+}Fe^{3+}$〔Si_2O_7〕O（OH）。斜方晶系。晶体呈柱状，柱面上具纵纹；通常呈粒状或块状集合体。黑色。半金属光泽或油脂光泽。硬度5.5—

6.0。解理平行 {001} 和 {010} 中等。比重3.8—4.1。见于接触交代铁矿床中，与石榴子石、钙铁辉石等矽卡岩矿物共生。

【钡铁钛石】 bafertisite 成分 $BaFe_2Ti〔Si_2O_7〕O(OH)_2$ 含 BaO29.98%，FeO22.56%，$TiO_2$15.39%。单斜晶系。呈针状集合体。红、黄红或浅褐色。硬度5。解理中等。比重3.96—4.25。产于热液矿脉中。是我国1959年发现的新矿物。

【索伦石】 solanire 成分 $Ca_2〔Si_2O_5(OH)_2〕\cdot H_2O$。斜方晶系。细粒状。白色。玻璃光泽至油脂光泽。比重2.68。产于超基性岩体内的辉绿岩脉中。是我国1961年发现的新矿物。

【异极矿】 calamine 成分 $Zn_4〔Si_2O_7〕(OH)_2\cdot H_2O$，含 Zn53.7%。斜方晶系。晶体呈两端不对称的板状或柱状，故名；偶而集合成放射状，通常呈锌乳状、葡萄状或块状集合体。白色，有时呈蓝、绿等色。透明至半透明。玻璃光泽。硬度4.5—5。解理平行菱方柱 {110} 完全。比重3.4—3.5。主要与菱钟矿等次生锌矿物在一起产于铅锌硫化物矿床的氧化带中。大量积聚时可作为锌矿石利用。

【斧石】 axinite 成分 $(Ca，Mn，Fe)_3Al_2〔Si_4O_{12}〕(BO_3)(OH)$。三斜晶系。晶体大致成斜平行六面体而呈斧刃状，横切面呈楔形。棕色、蓝绿色。玻璃光泽。硬度6.5—7。解理平行 {100} 中等。比重3.25—3.30。主要产于接触交代矿床中。

【透视石】 dioptase 成分 $Cu_6〔Si_6O_{18}〕\cdot 6H_2O$。三方晶系。晶体常呈短柱状。绿至蓝绿色，条痕绿色。玻璃光泽，透明或半透明。解理平行菱面体完全。硬度5，性脆，比重3.28—3.35。是铜硫化物的氧化产物，见于铜矿床的氧化带。

【绿柱石】 beryl 又称绿宝石。成分 $Be_3Al_2〔Si_6O_{18}〕$，含 BeO11—14%。六方晶系。晶体常见，呈六方柱形，也常呈粒状。一般为白色带绿；呈翠绿色透明的称纯绿宝石（又称祖母绿），呈蔚蓝色透明的称海蓝宝石，呈淡蓝色透明的称水蓝宝石；也有呈黄色、乳白色的。玻璃光泽。硬度7.5。比重2.9左右。主要产于花岗伟晶岩中，晶体往往很大，可长至几米。此外，也可以粒状散布于云英岩或花岗岩中，有时也见于砂矿床中。是提取铍的主要矿物原料，纯绿宝石、海蓝宝石、水蓝宝石等可作为宝石。

【绿宝石】 即“绿柱石”。

【堇青石】 cordierite 成分 $Al_3(Mg，Fe)_2〔Si_5AlO_{18}〕$。斜方晶系。假六方柱状的贯穿三连晶常见，集合体通常呈块状和粒状。淡绿、黄绿、淡紫或无色。玻璃光泽。硬度7.0—7.5。解理平行 {010} 中等。比重2.60—2.66。是由富含铝、镁的岩石经变质作用而成的变质矿物，常见于角岩中，也见于结晶片岩中。色泽美丽者可作为工艺雕刻材料。

【异性石】 eudialyte 成分 $(Na，Ca)_6ZrSi_6O_{17}(OH，Cl)_2$，含 $ZrO_2$11.84—12.82%，常含稀土元素。成分中富钙以及负光性者称为负异性石。三方晶系。晶体呈板状或菱面体。玫瑰红或红色，负异性石呈褐色。玻璃光泽。硬度5—6。解理平行底面 {0001} 不完全。比重2.9—3.0。产于硷性岩及其伟晶岩中。是提取锆的矿物原料。

【负异性石】　eucolite　见“异性石”。

【电气石】　tourmaline　是电气石族矿物的总称。化学成分较复杂，是以含硼为特征的铝、钠、铁、镁、锂的环状结构硅酸盐矿物。类质同象发育，主要由以下三种端员组分构成：黑电气石 $NaFe_3Al_6〔Si_6O_{18}〕(BO_3)_3(OH)_4$，镁电气石 $NaMg_3Al_6〔Si_6O_{18}〕(BO_3)_3(OH)_4$，锂电气石 $Na(Li,Al)_3Al_6〔Si_6O_{18}〕(BO_3)_3(OH)_4$。三方晶系。晶体呈柱状。柱面具纵纹，柱体横切面呈弧线三角形；也常呈放射状、针状或柱状集合体。颜色因成分不同而异，一般说来，黑电气石通常为黑色，镁电气石呈褐色，锂电气石则为玫瑰红至红色或蓝绿色；有时在一个晶体的两端，或晶体的中心与外围部分，呈现不同的颜色。玻璃光泽。硬度 7—7.5。比重 2.9—3.2。具热电性和压电性。主要产于花岗岩、花岗伟晶岩以及云英岩和石英脉中，也见于变质岩和砂矿中。色泽优美者俗称碧玺，可作为宝石。



【黑电气石】　schorl　见“电气石”。

【镁电气石】　dravite　见“电气石”。

【锂电气石】　elbaite　见“电气石”。

【辉石】　pyroxene　是辉石族矿物的总称。根据所属晶系的不同，可分为斜方辉石（正辉石）和单斜辉石（斜辉石）两个亚族。斜方辉石属斜方晶系，主要有顽火辉石、古铜辉石和紫苏辉石；单斜辉石属单斜晶系，主要有透辉石、钙铁辉石、普通辉石、霓石、霓辉石和锂辉石等。是镁、铁、钙、钠、铝、锂的链状结构硅酸盐，类质同象现象普遍。晶体多数呈柱状。除成分中不含铁的辉石以外，颜色均较深，从绿色、棕色、褐色到黑色。玻璃光泽。硬度 5—7。解理平行菱方柱 {110} 中等，两个方向解理面的交角在斜方辉石中为 92°（88°），单斜辉石为 87°（93°）。比重 3.1—3.5。各种辉石的正确鉴别，需借助偏光显微镜等方法。辉石是主要的造岩矿物。主要产于火成岩中，也可见于深成变质岩及矽卡岩中。富含钠的辉石称碱性辉石，如霓石、霓辉石等，是碱性岩的主要造岩矿物。

【斜方辉石】　orthorhombic py roxene　又称“正辉石”。斜方晶系辉石的总称，是由顽火辉石 $Mg_2〔Si_2O_6〕$ —正铁辉石 $Fe_2〔Si_2O_6〕$ 组成的类质同象系列。自然界较常见的斜方辉石有：顽火辉石含 $MgSiO_3$（100—88%），$FeSiO_3$（0—12%）；古铜辉石含 $MgSiO_3$（88—80%），$FeSiO_3$（12—20%）；紫苏辉石含 $MgSiO_3$（80—50%），$FeSiO_3$（20—50%）。从顽火辉石至紫苏辉石，随铁含量的增加，颜色从灰白至褐绿、褐黑色。比重从 3.1 增高至 3.5。玻璃光泽。古铜辉石常呈特殊的古铜色，并因而呈古铜般的光泽。硬度 5—6。解理平行柱面 {110} 中等，平行 {010} 不完全。各种斜方辉石之间的正确鉴别及其与单斜辉石的区别，需借助偏光显微镜等方法。斜方辉石通常呈不规则粒状分布于基性、超基性火成岩中。参见“辉石”。

【正辉石】 othopyroxene 即“斜方辉石”。

【顽火辉石】 enstatite 简称“顽辉石”。见“斜方辉石”。

【古铜辉石】 bronzite 见“斜方辉石”。

【紫苏辉石】 hypersthene 见“斜方辉石”。

【单斜辉石】 monoclinic pyro xene 又称“斜辉石”。是单斜晶系辉石的总称。主要有透辉石、钙铁辉石、普通辉石、霓辉石、霓石、硬玉、锂辉石等。

【斜辉石】 clinopyroxene 即“单斜辉石”。

【斜顽辉石】 clinoenstatite 与顽火辉石同是 $Mg_2〔Si_2=O_6〕$ 的两个同质多象变体。单斜晶系。性质与顽火辉石很相似，但可具有依（100）的聚片双晶。参见“斜方辉石”。

【透辉石】 diopside 成分 $CaMg〔Si_2O_6〕$。与钙铁辉石形成完全类质同象系列，两者间的中间成员为次透辉石和铁次透辉石。透辉石含有 5—11% 的 Al_2O_3 和达 6% 的 Na_2O 者，则称为绿辉石。单斜晶系。晶体呈柱状，横切面近于正方形；通常呈粒状、棒状或放射状集合体。浅绿或浅灰色。玻璃光泽。硬度 5—6。解理平行柱面 {110} 中等。有时具平行（100）或（001）的裂理。（100）裂理发育者称为异剥石。比重 3.3—3.4。是一种常见的接触交代矿物，为组成矽卡岩的主要矿物成分。此外，也有岩浆成因的，广泛分布于基性和超基性岩中。参见“辉石”。

【绿辉石】 omphacite 透辉石的一个亚种，成分中含 5—11% 的 Al_2O_3 和达 6% 的 Na_2O，亦即含有一定数量的硬玉 $NaAl〔Si_2O_6〕$ 分子。绿色。产于榴辉岩中。参见“透辉石”。

【异剥石】 diallage 透辉石和普通辉石的一个亚种，具有极为发育的（100）裂理。褐色，呈似金属般的光泽。常见于辉长岩和辉石岩中。参见“透辉石”。

【次透辉石】 salite 见“透辉石”。

【钙铁辉石】 hedenbergite 成分 $CaFe〔Si_2O_6〕$。与透辉石 $CaMg〔Si_2O_6〕$ 形成完全类质同象系列。单斜晶系。常成放射状或棒状集合体产出。暗绿至绿黑色。玻璃光泽。硬度 5—6。解理平行 {110} 中等。比重 3.5—3.6。是一种常见的接触交代矿物。为矽卡岩的主要矿物。参见“辉石”。

【普通辉石】 augite 成分 $Ca（Mg，Fe，Al）〔Si，Al）_2O_6〕$，富含 TiO_2 和 Fe_2O_3 的称为钛辉石。单斜晶系。晶体常呈短柱状，其横切面呈近于等边的八边形或假正方形；依（100）的接触双晶常见；集合体通常呈粒状。暗绿至绿黑色。玻璃光泽。硬度 5—6。解理平行柱面 {110} 中等；有时具平行（100）或（001）的裂理。（100）裂理发育者称为异剥石。比重 3.2—3.6。是超基性、基性、部分中性火成岩以及某些变质岩的主要矿物成分。

【钛辉石】　titanaugite　又称“钛普通辉石”。普通辉石的一个亚种，富含 TiO_2 和 Fe_2O_3，含 TiO_2 达5%。主要产于基硷性火成岩中。参见“普通辉石”。

【锂辉石】　spodumene　成分为 $LiAl〔Si_2O_6〕$，含 Li_2O 8.1%，有时含铯和稀土元素。单斜晶系。晶体常呈粒状或板状。白色至黄白色。玻璃光泽。硬度6—7。解理平行菱方柱 {110} 完全；有时具平行（100）的裂理。比重3.1—3.2。产于花岗伟晶岩、云英岩中。是提取锂的主要矿物原料。

【碱性辉石】　alkali－pyroxene　富含钠的辉石的总称。主要有霓辉石、霓石、硬玉等。是组成碱性岩或变质岩的矿物。

【霓石】　aegirine　成分 $NaFe〔Si_2O_6〕$。单斜晶系。晶体呈长柱状或针状，晶面具纵纹，柱体顶端一般由 {111} 晶面截成钝角的尖顶，故又称钝钠辉石；如柱体顶端由 {221}、{661} 等晶面组成尖锐的锥状尖顶，则称为锥辉石。钝钠辉石一般不具双晶，锥辉石常呈依（100）的双晶；集合体通常呈棒状或放射状。暗绿至深绿色，锥辉石红棕色。玻璃光泽。硬度6—6.5。解理平行柱面 {110} 中等；有时具平行（100）或（001）的裂理。比重3.55。是硷性火成岩的主要造岩矿物。

【钝钠辉石】　即“霓石”。

【锥辉石】　acmite　霓石的一个亚种。见“霓石”。

【霓辉石】　aegirine－augite　成分（Na，Ca）（Fe^{3+}，Fe^{2+}，Mg，Al）〔Ss_2O_6〕，是霓石 $NaFe〔Si_2O_6〕$ 和普通辉石 $Ca（Mg，Fe，Al）〔Si_2O_6〕$ 类质同象系列中的中间成员，含霓石分子为15—70%。其性质介于霓石与普通辉石之间。主要产于硷性火成岩中。参见“霓石”和“普通辉石”。

【硬玉】　jadeite　辉石的一种。成分 $NaAl〔Si_2O_6〕$。单斜晶系。通常呈隐晶质致密块体。白色或浅绿至翠绿色。硬度6.5—7。比重3.3—3.4。质地坚韧。产于变质岩中。翠绿色的硬玉俗称翡翠，是一种名贵的玉石，可供雕琢工艺美术品。

【角闪石】　amphibole　是角闪石族矿物的总称。根据所属晶系的不同，可分为斜方角闪石和单斜角闪石两个亚族。斜方角闪石属斜方晶系，主要是直闪石；单斜角闪石属单斜晶系，主要有透闪石、阳起石、普通角闪石和钠闪石、蓝闪石等。是含（OH）的镁、铁、钙、钠、铝的链状结构硅酸盐，类质同象现象普遍。晶体呈长柱状；集合体呈粒状、纤维状、放射状等。除成分中不含铁的角闪石外，颜色均较深，从绿色、棕色、褐色到黑色。玻璃光泽。硬度5—6。解理平行菱方柱 {110} 中等，两个方向解理面的交角为124°（56°）。比重3.0—3.5。直闪石、钠闪石、透闪石、阳起石有时呈具丝绢光泽的纤维状集合体，统称角闪石石棉，是工业上的绝缘、绝热材料。隐晶致密块状的透闪石、阳起石称为软玉，因其质地坚韧、色泽美丽，可作工艺美术品材料。角闪石是分布很广的造岩矿物，主要见于变质岩中：普通角闪石是中性及中酸性侵入岩和喷

出岩的重要矿物，又是变质岩中常见的矿物；透闪石、阳起石见于火成岩与石灰岩、白云岩的接触带以及结晶片岩中；富含钠的硷性角闪石是硷性岩的主要造岩矿物。

【直闪石】 anthophyllite 又称“斜方闪石”。成分 $(Mg, Fe)_7[Si_4O_{11}]_2(OH)_2$。含铝的亚种称为铝直闪石。斜方晶系。通常呈纤维状、石棉状或放射柱状集合体。白色至淡绿褐色，含铁高的呈褐色。玻璃光泽或丝绢光泽。硬度 5.5—6。解理平行柱面 {110} 中等。比重 2.8—3.4。主要见于富含镁的变质岩中。用途见“石棉”。

【斜方闪石】 orthoamphibole 即“直闪石”。

【镁铁闪石】 cummingtonite 成分 $(Fe, Mg)_7[Si_4O_{11}]_2(OH)_2$，含 $Fe_7[Si_4O_{11}]_2(OH)_2$ 分子高于 60% 者称为铁闪石。单斜晶系。晶体呈针状或板状，常呈纤维状集合体。褐色。玻璃光泽或丝绢光泽。硬度 5.5—6。解理平行柱面 {110} 中等。比重 3.10—3.35。主要产于接触变质岩和某些结晶片岩中。用途见“石棉”。

【铁闪石】 grunerite 见“镁铁闪石”。

【透闪石】 tremolite 成分 $Ca_2Mg_5[Si_4O_{11}]_2(OH)_2$，常含铁。单斜晶系。晶体呈长柱状或针状；通常呈放射状或纤维状集合体，呈隐晶质致密块状集合体者称为软玉。白色或浅灰色。玻璃光泽或丝绢光泽。硬度 5.5—6。解理平行柱面 {110} 中等。比重 2.9—3.0。主要产于接触变质灰岩、白云岩中，也见于蛇纹岩中。用途见“石棉”。

【阳起石】 actinolite 成分 $Ca_2(Mg, Fe)_5[Si_4O_{11}]_2(OH)_2$，与透闪石成类质同象关系，其成分中透闪石分子的含量小于 80%；若小于 20% 时则称为铁阳起石。单斜晶系。晶体呈长柱状或针状；通常呈放射状或纤维状集合体，呈隐晶质致密块状集合体者称为软玉。呈不同程度的绿色，随铁含量的增多而加深。玻璃光泽或丝绢光泽。硬度 5.5—6。解理平行柱面 {110} 中等。比重 3.0—3.3。常产于含铁的接触变质矿床和接触变质石灰岩、白云岩中，也常交代基性和中性火成岩中的辉石而呈假象出现；此种具辉石假象的次生阳起石称为纤闪石。此外，还常见于低级区域变质的结晶片岩中。用途见“石棉”。

【软玉】 nephrite 是阳起石或透闪石的隐晶质致密块状集合体。质地坚韧。视 FeO 含量不同，颜色由深绿到近于无色。产于变质岩中。是著名的工艺石料。

【纤闪石】 uralite 由辉石经热液蚀变而形成的，并具辉石假象的阳起石，但也可以是普通角闪石或透闪石。绿色。集合体呈纤维状，纤维与辉石假象的 c 轴平行或近于平行。见于蚀变的基性和中性火成岩中。

【普通角闪石】　hornblende　成分 $NaCa_2(Mg,Fe,Al)_5[(Si,Al)]_4O_{11}]_2(OH)_2$。单斜晶系。晶体呈柱状，其横切面为近于呈菱形的六边形；依（100）的接触双晶较常见；集合体通常呈粒状或放射状。暗绿、暗褐至黑色。玻璃光泽。硬度5.5—6。解理平行柱面｛110｝中等。比重3.11—3.42。是中性火成岩以及角闪石片岩、角闪石片麻岩、角闪岩等变质岩的主要造岩矿物，也见于花岗岩、辉长岩和硷性岩中。

【玄武闪石】　basaltic horfib lende　又称“氧角闪石”。是富含三价铁（由二价铁氧化而成）和钛，且附加阴离子（$OH)^{1-}$大部为O^{2-}所取代的一种普通角闪石。成分中TiO_2达10%者称为钛闪石。晶体呈柱状。褐黑至黑色。一般呈斑晶见于中性和基性喷出岩中。

【钛闪石】　kaersutite　见“玄武闪石”。

【碱性角闪石】　alkali－amphibole　富含钠的角闪石的总称。主要有钠闪石、蓝闪石、钠铁闪石等。是组成碱性岩或变质岩的矿物。

【钠闪石】　riebeckite；　成分 $Na_2Fe_3^{2+}Fe_2^{3+}[Si_4O_{11}]_2(OH)_2$。单斜晶系。晶体呈柱状或针状；集合体呈纤维状的，称为青石棉。深蓝至黑色。玻璃光泽或丝绢光泽。硬度4—5。解理平行柱面｛110｝中等。比重3.44。主要产于硷性火成岩中。用途见“石棉”。

【青石棉】　crocidolite　钠闪石的纤维状亚种。是蓝石棉的主要矿物成分。参见“钠闪石”和“蓝石棉”。

【蓝石棉】　blue asbestos　青石棉的同义词。但在工业上通常泛指蓝色的石棉，主要指青石棉等硷性角闪石的石棉。区域变质成因，通常呈脉状产于铁质和硅质的沉积变质岩中及某些硷性变质岩中。用途见“石棉”。

【钠铁闪石】　arfredsonite　成分 $Na_3Fe_4^{2+}Fe^{3+}[Si_4O_{11}]_2(OH)_2$。单斜晶系。晶体呈短柱状或板状。深蓝至黑色。玻璃光泽。硬度5.5—6。解理平行柱面｛110｝中等。比重3.3—3.5。主要产于硷性花岗岩、正长岩和霞石正长岩中。

【蓝闪石】　glaucophane　成分 $Na_2Mg_3Al_2[Si_4O_{11}]_2(OH)_2$。单斜晶系。晶体呈柱状，集合体呈粒状、纤维状和放射状。深蓝至黑色。玻璃光泽或丝绢光泽。硬度6—6.5。解理平行柱面｛110｝中等。比重3.13。是在高压低温条件下形成的一种典型的变质矿物，见于蓝闪石片岩中。

【石棉】　asbestos　一种可剥分为柔韧的细长纤维的硅酸盐矿物的统称。按成分和内部结构可分为两类：蛇纹石石棉和角闪石石棉。蛇纹石石棉又称温石棉，是纤维蛇纹石的亚种。角闪石石棉则包括直闪石石棉，铁石棉（铁闪石的亚种），透闪石石棉，阳起石石棉，青石棉等。各种石棉均能劈分成很细的纤维，可加工纺织成石棉绳、石棉布等，具有隔热、保温、耐酸、耐碱、绝缘、防腐等特性。其中蛇纹石石棉的劈分性、柔性、抗张强度及耐热和绝缘等性能比角闪石石棉好，而角闪石石棉的耐酸、碱及防腐性能比蛇纹石石棉好。将石棉在研癥中进行研磨时，角闪石石棉可研成粉末，蛇纹石石棉则粘合成薄片。各种石棉广泛用作传动、制动、保温、隔热、绝缘、隔音、防腐、防酸

等材料；蓝石棉还具有防化学毒物和净化放射性微粒污染空气的特性，用作过滤器材。

【矽线石】 sillimanite 或称矽线石，成分 Al〔$AlSiO_5$〕。与蓝晶石、红柱石均为 Al_2SiO_5 的同质多象变体。斜方晶系。晶体呈针状，通常呈放射状和纤维状集合体。灰色、褐色或灰绿色。玻璃光泽。硬度 7。解理平行 {010} 完全。比重 3.23—3.25。是标准的变质矿物。常见于侵入体与富含铝质岩石的接触变质带中，以及结晶片岩和片麻岩中。矽线石在 1545℃ 高温下分解成为富铝红柱石，后者是高级耐火材料。

【硅灰石】 wollastonite 成分 Ca_3〔Si_3O_9〕。三斜晶系。通常呈片状、放射状或纤维状集合体。白色微带灰、红色。玻璃光泽，解理面上珍珠光泽。硬度 4.5—5.0。解理平行 {100} 完全，平行 {001} 中等，两组解理面交角为 74°。比重 2.78—2.91。主要产于酸性侵入岩与石灰岩的接触变质带，为构成矽卡岩的主要矿物成分。此外，还见于某些深变质岩中。

【针钠钙石】 pectolite 成分 Ca_2NaH〔Si_3O_9〕。三斜晶系。晶体呈针状或柱状；通常呈放射状集合体。灰白色。玻璃光泽。硬度 4.5—5。解理平行 {100} 和 {001}，完全。比重 2.86。是热液作用的产物，见于热液矿脉以及基性和硷性火成岩中，与沸石等矿物共生。

【蔷薇辉石】 rhodonite 成分（Mn，Ca）$_5$〔Si_5O_{15}〕三斜晶系。晶体呈板状、短柱状，通常呈粒状或块状集合体。玫瑰红色。玻璃光泽。硬度 5.0—5.6。解理平行 {100} 和 {010} 完全，夹角 92°，平行 {001} 中等。比重 3.40—3.75。可以形成于热液作用和接触交代作用中，也可经区域变质作用而见于结晶片岩中。在风化条件下，蔷薇辉石易氧化而形成黑色的氢氧化锰。可以作为工艺雕刻材料。

【海泡石】 sepiolite 成分 Mg_8〔$Si_{12}O_{30}$〕$(OH)_4 \cdot 12H_2O$，水分子中有 4 个为结晶水，其余为沸石水。单斜晶系或斜方晶系。通常呈光滑致密的土状块体，在电子显微镜下可见由细小纤维杂乱堆积而成、白、灰或浅黄等色。光泽暗淡。性柔软，硬度 2—2.5。比重约 2.2。为次生产物，见于蚀变蛇纹岩中，与菱镁矿、绿泥石、蛋白石等共生。

【滑石】 talk 成分 Mg_3〔Si_4O_{10}〕$(OH)_2$。单斜晶系。通常呈叶片状或致密块状集合体，致密块状者称块滑石。淡绿或白色，微带浅黄、浅褐、浅绿色。珍珠光泽。硬度 1，块滑石硬度稍高。片状解理平行底面 {001} 极完全。薄片能弯曲，无弹性。比重 2.9—2.8。有滑腻感。是富含镁的基性或超基性岩石经过热液蚀变的产物；也有的是由白云岩经热掖作用形成。此外，在区域变质中有对形成滑石片岩。对油类有吸附性，主要用于造纸工业，也用于橡胶、纺织工业上作为填充剂和滑润剂。

【叶蜡石】　pyrophyllite　成分 $Al_2〔Si_4O_{10}〕(OH)_2$，常含镁。单斜晶系。通常呈片状、放射状或隐晶质致密块状集合体。灰白色，有时带黄、绿、褐、红等色。玻璃光泽，致密块体呈蜡状光泽。硬度1—2。解理平行底面｛001｝极完全。薄片具挠性。有滑感。比重2.66—2.90。主要由酸性火山岩和凝灰岩经热液蚀变而成，在某些铝质变质岩中也有产出。我国浙江青田的青田石，福建寿山的寿山石，都是白垩纪流纹岩和凝灰岩经热液蚀变形成的。以叶蜡石为主要成分的岩石，质地细密，是传统的工艺雕刻石料。粗片状的叶腊石，可作绝缘、耐火材料，还可用于陶瓷、油漆、造纸等工业。

【蛇纹石】　serpentinel　蛇纹石族矿物的总称。成分均为 $Mg_6〔Si_4O_{10}〕(OH)_8$，但叶蛇纹石中 Mg 的含量实际上总是少于化学式规定的数量。常含铝、铁、镍、钴。是一种层状结构硅酸盐矿物。它的结构层是由一层硅氧四面体层与一层氢氧镁石八面体层结合而成的双层。结构层平坦如板者称利蛇纹石；结构层卷曲成管状者称纤维蛇纹石；结构层呈波状起伏如叶片者称叶蛇纹石。利蛇坟石为单斜晶系；纤维蛇纹石为斜方或单斜晶系；叶蛇纹石为单斜晶系。隐晶质的利蛇纹石或纤维蛇纹石或二者的混合物称胶蛇纹石。集合体通常呈致密块状、细条片状、叶片状或纤维状；呈纤维状集合体的纤维蛇纹石称蛇纹石石棉或温石棉。颜色灰白、浅绿、深绿或黄绿。蜡状光泽，石棉具丝绢光泽。解理平行｛001｝完全。块状者具贝壳状或参差状断口。硬度2.5—3.5。比重2.5—2.62，蛇纹石石棉为2.4—2.5。蛇纹石是超基性岩中的橄榄石、辉石受热液作用交代形成的产物；此外，白云石受热液作用也可形成蛇纹石。是制造钙镁磷肥的原料和耐火材料；其质地细密，呈苹果绿色的，叫作岫岩玉，是工艺雕刻品的石料，也可作建筑材料。

【利蛇纹石】　lizardite　见“蛇纹石”。

【纤维蛇纹石】　chrysotile　见“蛇纹石”。

【温石棉】　即“蛇纹石石棉”。见“石棉”。

【胶蛇纹石】　serpophite　指呈隐晶质致密块状的蛇纹石。它不是一种独立的矿物。可以由利蛇纹石组成，也可以由纤维蛇纹石组成，或者是二者的混合物。

【叶蛇纹石】　antigorite　见“蛇纹石”。

【绢石】　bastite　呈叶片状的块体而具斜方辉石假象的蛇纹石。橄榄绿、灰绿或棕色。显丝绢光泽。由斜方辉石经热液蚀变而成。见于蚀变的基性、超基性火成岩中。参见“蛇纹石”。

【高岭石】　kaolinite 因首先发现于我国江西省景德镇的高岭而得名。与地开石、珍珠陶土同为 $Al_4〔Si_4O_{10}〕(OH)_8$ 的多型变体。单斜或三斜晶系。晶体在电子显微镜下可见呈细小的假六方片状，通常呈土状块体产出。纯净者白色，常因含有各种杂质而染有不同颜色，含有机质者呈黑色。光泽暗淡。硬度近于1。断口平坦状。比重2.6左右。干燥时粘舌，以手易捏成粉末，潮湿时具可塑性。主要是外生成因的，是正长石、云母等铝硅酸盐矿物的风化产物。此外，还有热液交代成因，为某些低温热液矿床的围

岩蚀变的产物。是陶瓷和电瓷工业中的重要材料，在造纸、橡胶、油漆等工业中做填充料。

【地开石】 diekite 与高岭石、珍珠陶土同为 $Al_4〔Si_4O_{10}〕(OH)_8$ 的多型变体。单斜晶系。是热液蚀变的产物。根据 X 射线数据与高岭石、珍珠陶土区别。参见“高岭石”。

【迪凯石】 即“地开石”。

【珍珠陶土】 naerite 与高岭石、地开石同为 $Al_4〔Si_4O_{10}〕(OH)_8$ 的多型变体。单斜晶系。是热液蚀变产物。根据 X 射线数据与高岭石、地开石区别。参见“高岭石”。

【多水高岭石】 halloysite 又称“埃洛石”或“叙永石”，后一名称由四川省的叙永县而得名。一般泛指所有水合的、未水合的和中间的各种多水高岭石，成分 $Al_4〔Si_4O_{10}〕(OH)_8 \cdot 2-4H_2O$，相当于含层间水的高岭石（但构造不同）。单斜晶系。晶体在电子显微镜下可见呈细长的空心管状；通常呈土状块体产出。纯净者白色，常因含杂质而带有各种色调。光泽暗淡。硬度 1—2。疏松土状的具滑感，致密块状的常因干裂而成带棱角的碎块。断口子坦状。失水后不再重新吸水。比重 2.0—2.2。其外表特征与高岭石相似，正确区别需靠差热分析。为外生成因的矿物，最常见于岩石风化壳部位。用于陶瓷工业。

【埃洛石】 即多“31 号水高岭石”。

【叙永石】 即“多水高岭石”。

【硅孔雀石】 chrysocolla 成分 $Cu_4H_4〔Si_4O_{10}〕(OH)_8 \cdot nH_2O$。单斜晶系。常呈皮壳状、钟乳状或土状块体。浅蓝绿色。条痕浅绿色。玻璃光泽或暗淡。硬度 2—4。断口参差状。比重 2.0—2.3。常见于铜矿床的氧化带中，是原生含铜硫化物氧化后形成的次生矿物。与孔雀石相似，但遇盐酸不起反应，它的出现可作为找寻原生铜矿床的标志。

【水铝英石】 allophane 旧称铝英石。成分 $mAl_2O_3 \cdot nSiO_2pH_2O$。一种胶体物质。非晶质。呈玻璃状外貌。颜色白、蓝或微黄。硬度 2.0—3.5。比重 1.85—1.90。是铝硅酸盐矿物风化的产物，与高岭石、多水高岭石、水云母等共生。

【铝英石】 即“水铝英石”。

【蒙脱石】 mo ntm orillonite 又称“微晶高岭石”或“胶岭石”。成分 $(Na-Ca)_{0.33}(Al，Mg)_2〔Si_4O_{10}〕(OH)_2 \cdot nH_2O$，水的含量变化很大。单斜晶系。通常呈土状块体。白色，有时带浅红、浅绿色。光泽暗淡。硬度 1。比重约为 2。吸水性很强。吸水后其体积能膨胀增大几倍到十几倍，具有很强的吸附力和阳离子交换性能。是膨润土和漂白土的主要组成成分。主要是火山凝灰岩经风化作用的产物。用于石油、纺织、橡胶、陶瓷等工业。

【微晶高岭石】　即“蒙脱石”。

【胶岭石】　即“蒙脱石”。

【皂石】　❶saponite　❷soapstone

❶成分 $(\frac{1}{2}Ca, Na)_{0.33}(Mg, Fe)_3[(Si, Al)_4O_{10}](OH)_2 \cdot 4H_2O$，蒙脱石族矿物。呈肥皂状的块体。白色至浅红、浅蓝色。性柔软，具滑感，稍具塑性，可切割，不粘舌。产于蛇纹岩中。❸滑石的一个亚种。指具滑赋感、柔软易切割，状如肥皂的块状滑石。

【绿高岭石】　nontronite　又称“绿脱石”或“囊脱石”。成分 $Na_{0.33}Fe^{3+}[(Al, Si)_4O_{10}](OH)_2 \cdot nH_2O$，有时含镍。按其成分特征，实际上是一种含铁的蒙脱石。单斜晶系。通常呈隐晶质土状和致密块状集合体。黄绿或褐绿色。致密块状者呈蜡状光泽，并具贝壳状断口。硬度2—2.5。比重1.7—1.9。具滑感。主要是超基性岩中铁镁矿物风化分解后所形成的次生矿物。含镍的绿高岭石可作为镍矿石利用。

【绿脱石】　即“绿高岭石”。

【暗镍蛇纹石】　garnierite　又称“硅镁镍矿”。成分 $Ni_4[Si_4O_{10}](OH)_4 \cdot 4H_2O$，含Ni22.5%，经常含多量的镁。通常呈皮壳状或土状。草绿色。光泽暗淡。硬度2—2.5。比重2.3—2.8。是含镍的超基性岩风化后所形成的次生矿物，产于超基性岩的风化壳部位。是炼镍的重要矿物原料。

【硅镁镍矿】　即“暗镍蛇纹石”。

【云母】　mica　云母族矿物的总称。主要包括白云母、黑云母、金云母、锂云母、铁锂云母等。是钾、铝、镁、铁、锂等的层状结构铝硅酸盐。由于多型的不同而可有不同的晶系。多为单斜晶系，即以1M、2M多型为常见。但对不同云母而言，不同多型的出现几率不相同。常呈柱状、板状或片状，集合体常呈鳞片状。玻璃光泽。解理面呈珍珠光泽。硬度2—3。片状解理平行底面{001}极完全，可沿解理剥成具弹性的薄片。云母是分布很广的造岩矿物，常见于火成岩、沉积岩和变质岩中。白云母和金云母是电气工业上重要的绝缘材料，锂云母是提取锂的矿物原料。

【白云母】　muscovite　成分 $KAl_2[AlSi_3O_{10}](OH)_2$。单斜晶系。晶体呈假六方片状。薄片透明无色，厚时带黄、绿、棕等色。玻璃光泽，解理面呈珍珠光泽。硬度2.5—3。片状解理平行底面{001}极完全。薄片具弹性。比重2.76—3.10。具有高的电绝缘性、耐热性及强的抗酸、抗硷、抗压能力，用作电气工业上的绝缘材料。此外，边角废料和云母粉还可作建筑材料、造纸、颜料、塑料、橡胶等的填充料。产于花岗岩、伟晶岩、云英岩、云母片岩中，工业上的优质白云母则产于花岗伟晶岩中。

【绢云母】　sericite　白云母呈致密状微晶集合体的亚种。常呈带黄绿或灰白色。具丝绢光泽。是中低温热液蚀变的产物。

【黑云母】　biotite　成分 $K(Mg, Fe)_3[AlSi_3O_{10}](OH, F)_2$。单斜晶系。晶体呈假六方片状。黑色或深褐色。玻璃光泽。硬度2.5—3。片状解理平行底面{001}极

完全，薄片具弹性。比重 3.02—3.12。广泛分布于火成岩和结晶片岩、片麻岩中。

【金云母】 phlogopite 成分 $KMg_3[AlSi_3O_{10}](F,OH)_2$，常含钠。单斜晶系。晶体呈假六方片状。黄褐或红褐色，亦有无色或绿色者。玻璃光泽。硬度 2.5—3。片状解理平行底面 {001} 极完全。薄片具弹性。比重 2.70—2.85。主要是接触交代作用的产物，常见于白云岩与侵入体的接触带。此外，金伯利岩常含金云母。色浅质纯者用作电气工业上的绝缘材料。

【锂云母】 lepidolite 又称“鳞云母”。成分 $KLi_{1.5}Al_{1.5}[AlSi_3O_{10}](F,OH)_2$，含 Li_2O 1.23—5.90%，常含铷、铯。单斜晶系。通常呈细鳞片状集合体。一般淡紫色，有时呈黄绿色。玻璃光泽。硬度 2—3。片状解理平行底面 {001} 完全。比重 2.8—2.9。主要见于伟晶岩中，亦常见于云英岩和高温热液脉中。是提取锂的矿物原料。

【鳞云母】 即“锂云母”。

【铁锂云母】 zinnwaldite 成分 $KLiFeAl[AlSi_3OH_{10}](F,OH)_2$，含 Li_2O 1.1—5%。单斜晶系。晶体呈板状，通常呈片状集合体。淡黄或褐绿色。玻璃光泽。硬度 2—3。片状解理平行底面 {001} >完全；薄片具弹性。比重 2.9—3.2。主要产于云英岩中，亦见于伟晶岩、高温热液脉中。是提取锂的矿物原料。

【脆云母】 brittle mica 脆云母族矿物的总称。是层间由二价金属阳离子相结合的层状结构硅酸盐。性质与云母相似，但硬度高而性脆。主要包括珍珠云母和硬绿泥石等矿物。

【珍珠云母】 margarite 成分 $CaAl_2[Al_2Si_2O_{10}](OH)_2$。单斜晶系。通常呈鳞片状集合体。白色、浅黄至灰色。硬度 3.5—4.5，珍珠光泽。解理平行 {001} 完全。性脆，比重 3.05。是典型的变质矿物，见于云母片岩和绿泥石片岩中。

【硬绿泥石】 chloritoid 成分 $(Fe,Mn)_2Al_2[Al_2Si_2O_{10}](OH)_4$。单斜晶系，晶体常呈假六方片状，集合体呈玫瑰花状，双晶常见。暗绿色至绿黑色。玻璃光泽。硬度 6.7—7。解理平行 {001} 完全，但比云母稍差。性脆，比重 3.26—3.57。硬绿泥石是经受浅变质作用的泥质片岩中的常见矿物，在变质程度很深的岩石中往往不存在。偶尔也见于热液矿脉中。

【绿泥石】 chlorite 绿泥石族矿物的总称。成分比较复杂，是镁、铁、铝的铝硅酸盐，常含钙、钛、锰、铬等。按化学成分的不同可分为正绿泥石和鳞绿泥石两个亚族。正绿泥石中 FeO 和 Fe_2O_3 的含量不超过 MgO 和 Al_2O_3 的总量，一般结晶较粗，主要有叶绿泥石和斜绿泥石。鳞绿泥石中的 FeO 和 Fe_2O_3 超过 MgO 和 Al_2O_3，故又称富铁绿泥石亚族，晶体一般很细小或呈隐晶质，主要有鳞绿泥石和鲕绿泥石。绿泥石为单斜晶系。晶体呈板状，集合体呈片状、鲕状（鲕绿泥石）或致密块状。深浅不同的绿色。解理面呈珍珠光泽。硬度 2—2.5。片状解理平行 {001} 极完全。薄片具挠性。常见于变质岩中，是构成绿泥石片岩的主要矿物成分；也常见于热液蚀变的岩石中。鲕绿泥石则为海洋沉积成因，大量聚积时，可作炼铁矿石。

【叶绿泥石】　pennine　成分（Mg，Fe）$_5$Al〔AlSi$_3$O$_{10}$〕（OH）$_8$。单斜晶系。晶体呈假六方板状或腰鼓状，常依（001）成接触双晶，通常呈叶片状集合体。绿色或绿黑色。解理面呈珍珠光泽。硬度2—2.5。解理平行底面｛001｝极完全，薄片具挠性。比重2.60—2.85。是最常见的一种绿泥石，主要由含铝的铁镁矿物如黑云母、辉石、角闪石等蚀变而成，见于中性、基性火成岩中。在变质岩中则是绿泥石片岩和千枚岩的主要矿物成分。

【斜绿泥石】　clinochlore　成分（Mg，Fe）$_{4.75}$Al$_{1.25}$〔Al$_{1.25}$Si$_{2.75}$O$_{10}$〕（OH）$_8$。单斜晶系。晶体呈假六方片状，集合体呈鳞片状。草绿至淡橄榄绿色。解理面呈珍珠光泽。硬度2—2.5。解理平行底面｛001｝极完全，薄片具挠性。比重2.61—2.78。产状同叶绿泥石。参见“叶绿泥石”。

【鲕绿泥石】　chamosite　成分（Fe，Mg）$_3$（Fe^{2+}，Fe^{3+}）$_3$〔AlSi$_3$O$_{10}$〕（OH）$_8$，含FeO34.3—42.3%。单斜晶系，通常呈鲕状集合体。深灰色至黑色。条痕绿灰色。硬度3。比重3.02—3.40。是典型的海相化学沉积物，形成于浅海地区。其巨大的层状体可作为铁矿石开采。

【鳞绿泥石】　tburinglte　成分（Mg，Fe）$_3$（Fe^{3+}，Fe^{2+}）$_3$〔Al$_2$Si$_2$O$_{10}$〕（OH）$_8$，含FeO19.8—39.3%，Fe$_2$O$_3$7.2—31.7%。实际上是一种富含铁的鲕绿泥石。单斜晶系。呈隐晶质致密块体。有时呈细鳞片状。橄榄绿色至绿黑色。条痕绿灰色。鳞片状的呈珍珠光泽。硬度2—2.5。解理平行底面｛001｝完全。比重3.15—3.19。成因和用途同鲕绿泥石。

【水云母】　hydromica　水云母族（也称伊利石族）矿物的总称。其化学成分中的钾含量较云母低而水含量则较之为高，是云母族矿物向蒙脱石族矿物转变的过渡产物。通常呈鳞片状，具珍珠光泽，弹性较云母差，有滑腻感。是组成粘土的主要矿物成分。主要包括水白云母（伊利石）、水黑云母等矿物。

【伊利石】　illite　又称“水白云母”成分$K_{<1}Al_2$〔（Al，Si）Si$_3$O$_{10}$〕（OH）$_2$·nH$_2$O。水的含量变化很大。单斜晶系。常呈鳞片状块体。白色。不具膨胀性和可塑性。是火成岩、云母片岩、片麻岩等岩石中的云母的风化产物。可作为粗质陶器的材料。

【水白云母】　hydromuscovite　一般视为伊利石的同义词，见“伊利石”。

【蛭石】　vermiculite　成分（Mg，Fe，Al）$_3$〔（Si，Al）$_4$O$_{10}$〕（OH）$_2$·4H$_2$O，常变化不定。单斜晶系。通常呈片状。褐色、黄褐色或古铜色。油脂光泽。硬度1—1.5。片状解理平行｛001｝完全，薄片具挠性，有时微具弹性。比重2.4—2.7。烧灼后呈银白色，体积可膨胀18—25倍。是黑云母、金云母等矿物风化或热液蚀变的产物。是良好的隔热、隔音材料。此外，可作为橡胶、塑料、油漆等工业的填充料、滑润剂和涂饰材料。

【海绿石】 glauconite 成分 $K_{<1}(Fe^{3+}, Fe^{2+}, Al, Mg)_{2-3}[(Si, Al)Si_{10}^{3}](OH)_2 \cdot nH_2O$，各组分含量变化大。单斜晶系。常呈细小球粒或瘤状钵分散于硅质或粘土质碳酸盐岩中，或呈细粒状集合体。暗绿至绿黑色。无光泽。硬度2—3。比重2.2—2.8。是外生成因的矿物，产于浅海相沉积岩和近代海底沉积物中。是铝硅酸盐碎屑的海底分解产物。可作为钾肥原料。

【鱼眼石】 apophyllite 成分 $KCa_4[Si_4O_{10}]_2F$，$OH \cdot 8H_2O$。四方晶系。晶体常见，呈双锥状、等轴状或板状；集合体呈叶片状。新鲜的无色，经过风化或部分蚀变的呈现雪白至乳白色，含有杂质时呈浅黄色或红色。解理平行底面 {001} 完全。硬度4.5—5。比重2.3—2.4。是低温热液矿物，产于基性火山岩的气孔中，与沸石、葡萄石、方解石等共生。

【硅硼钙石】 datolite 成分 $CaBSiO_4(OH)$。单斜晶系。晶体呈短柱状。集合体呈葡萄状、粒状或块状。白色。玻璃光泽。性脆。硬度5—5.5。比重2.9—3.0。主要是热液作用的产物。与葡萄石、沸石、方解石等共生。

【葡萄石】 prehnite 成分 $Ca_2Al[AlSi_3O_{10}](OH)_2$。斜方晶系。通常呈肾状、葡萄状、钟乳状或粒状集合体。白色、浅绿或黄绿色。玻璃光泽。硬度6.5。解理平行底面 {001} 中等。比重2.8—3.0。通常是基性斜长石经热液蚀变的产物，见于蚀变的辉长岩、辉绿岩等基性火成岩中。色泽美观者可作工艺雕刻材料。

【长石】 feldspar 长石族矿物的总称，包括正长石、透长石、微斜长石、歪长石、各种斜长石以及钡长石等。是钾、钠、钙以及钡的无水架状结构铝硅酸盐，成分中类质同象置换的现象很普遍。长石是最重要的造岩矿物，分布很广，在火成岩、变质岩、沉积岩中都可出现；特别是在火成岩中，长石是几乎所有火成岩的主要矿物成分，对于岩石的分类具有重要意义。富含钾或钠的长石主要用于陶瓷工业、玻璃工业及搪瓷工业；含有铷和铯等稀有元素的长石可作为提取这些元素的矿物原料，此外，某些长石可作装饰石料。

【碱性长石】 alkali－feld spar 是富含碱金属钾、钠的长石的总称。包括透长石、正长石、微斜长石、歪长石和含钙长石分子在5%以下的钠长石，以及条纹长石和反条纹长石。

【钾长石】 potash feldspar 是 $K[AlSi_3O_8]$ 的三个同质多象变体透长石、正长石和微斜长石的总称。透长石为稳定的高温变体，在高于900℃温度下结晶，络阴离子中Si－Al的分布呈无序结构。结晶成单斜晶系。微斜长石是稳定的低温变体，在低于900℃温度下结晶，呈有序结构，结晶成三斜晶系。正长石也在低于900℃温度下结晶，但呈短程有序结构，结晶成单斜晶系，一般认为是不稳定的低温变体，要逐渐向有序的微斜长石转变。这种转变表现在正长石—微斜长石晶胞参数的连续可变性上。具体说来，轴角 α 可从90°连续变化达90°41′，γ 从90°而达87°30′，相应地晶体的对称即从单斜晶系偏离为三斜品系。其中 $\alpha=\gamma=90°$ 的即为正长石；$\alpha=90°41'$，$\gamma=87°30'$ 的微斜长石称为最大微斜长石；介于正长石与最大微斜长石之间者称为中微斜长石。后者偏离

单斜对称的程度可用三斜度 Δ 表示。正长石的三斜度 $\Delta=0$，最大微斜长石的三斜度 $\Delta=1$。许多正长石实际上是具有较小三斜度的微斜长石。钾长石中以微斜长石分布最广，正长石次之，透长石较少见。

【透长石】　sanidine　成分 K〔$AlSi_3O_8$〕，常含相当数量的 Na〔$AlSi_3O_8$〕组分，最高可达 50%。无色透明。其他肉眼鉴定特征与正长石相似。光性上光轴面平行(010)的透长石特称为高温透长石，它是在很高温度下快速结晶形成的。透长石一般产于酸性和碱性的喷出岩中或近地表的浅成岩中。参见“钾长石”。

【正长石】　orthoclase　成分 K〔$AlSi_3O_8$〕，常含一定数量的 Na〔$AiSi_3O_8$〕组分。单斜晶系。晶体呈短柱状或厚板状；双晶常见，主要为卡尔斯巴律的贯穿双晶或接触双晶；也有成粒状或块状集合体的。多呈肉红色，或呈黄褐、灰白等色。玻璃光泽。硬度 6—6.5。解理平行 {001} 和 {010} 完全，解理交角 90°。比重 2.57。正长石产于酸性和碱性以及部分中性火成岩中，是某些片麻岩的主要矿物，在长石砂岩等碎屑岩中也有正长石存在。用于作绝缘电瓷和瓷器釉药的材料以及玻璃和搪瓷的配料，并可用以制造钾肥。参见“钾长石”。

【冰长石】　adularia，adular　是在低温条件下形成的一种钾长石。一般认为是正长石的一个亚种。其特点是，成分中钠的含量比一般钾长石低，常含钡。晶体以 {010} 板面缺失或不发育而 {110} 菱方柱特别发育为特征。无色透明或乳白色。形成于低温条件下。

【微斜长石】　microcline　旧称“钾微斜长石”。成分 K〔$AlSi_3O_8$〕，常含有数量不等的 Na〔$AlSi_3O_8$〕组分。三斜晶系，其轴角可在一定范围内变化，即具有不同的三斜度，从而区分为最大微斜长石与中微斜长石。经常具有依钠长石律和肖钠长石律两组近乎正交的聚片双晶所形成的格子状双晶。两组解理交角近于 90°，仅差 20′；其他肉眼鉴定特征与正长石相似。微斜长石的产状也与正长石相同，但在侵入岩中它比正长石分布更为普遍。用途同“正长石”。富含铷和铯的亚种称为天河石，呈绿色，产于伟晶岩中，可作为提取铷和铯的矿物原料，并用于装饰石料。参见“钾长石”。

【钾微斜长石】　即“微斜长石”。

【天河石】　amazonite　微斜长石中富含铷、铯的亚种。其成分中 Rb_2O 可达 1.4%，Cs_2O 可达 0.2%。参见“微斜长石”。

【歪长石】　anorthoclase　旧称“钠微斜长石”。

成分（Na，K）〔$AlSi_3O_8$〕，其中 K〔$AlSi_3O_8$〕组分少于 37%。三斜晶系。肉眼鉴定特征相似于微斜长石。产于钠质火成岩中。

【钠微斜长石】 即“歪长石”。

【斜长石】 plagioclase 由钠长石分子 Na〔$AlSi_3O_8$〕和钙长石分子 Ca〔$Al_2Si_2O_8$〕两种组分组成的类质同象系列矿物的总称。按形成时结晶温度高低的不同，斜长石可分为 Al－Si 无序结构的高温斜长石和 Al－Si 有序结构的低温斜长石两个系列。从两种组分含量比例的变化情况来看，高、低温斜长石系列都是完全的连续系列，但低温斜长石系列中在晶体结构上有几处突变，实际上它不是一个连续的完全类质同象系列。但目前习惯上只按两种组分含量比例的不同而将斜长石分为以下六个种：

名称	钠长石（Ab）分子含量%	钙长石（An）分子含量%
钠长石	100—90	0—10
更长石	90—70	10—30
中长石	70—50	30—50
拉长石	50—30	50—70
培长石	30—10	70—90
钙长石	10—0	90—100

不同系列的斜长石种名可在名称前加上“高温”、“低温”前缀，如高温钠长石、低温钠长石等，以资区别。但自然界实际上还存在着有序度介于高、低温系列之间的中间状态斜长石。斜长石成分中所含 An 的百分数称为斜长石的“号码”或“牌号”。如 No18 斜长石即指成分为 $82Na〔AlSi_3O_8〕\cdot 18Ca〔Al_2Si_2O_8〕$ 的更长石。三斜晶系。晶体呈板状或扁柱状；聚片双晶极为常见，在有的晶面及 {001} 解理面上可见双晶条纹；集合体呈粒状或块状。白色至暗灰色，间或为绿色，偶为肉红色，玻璃光泽。硬度 6—6.5。比重 2.61（钠长石）－2.76（钙长石）。解理平行 {001} 和 {010} 完全，解理交角为 86°左右。斜长石的正确鉴别需借助于偏光显微镜。斜长石占全部长石总量的 70%，是构成火成岩的最主要矿物，几乎占了火成岩平均矿物组成的一半。斜长石的分布，就两个不同的系列而言，高温斜长石形成于较高温度、较迅速结晶条件下，主要见于喷出岩、浅成岩、高级接触变质岩及某些深成岩体边缘相斑状岩石中；低温斜长石形成于较低温度、较缓慢结晶条件下，主要见于深成岩和变质岩中。从成分来看，斜长石按其中 SiO_2 含量由高到低还可划分为酸性斜长石（相当于 An＝0—30），中性斜长石（An＝30—50）及基性斜长岩（An＝50—100），它们大致上分别存在于酸性、中性和基性火成岩中；此外，钠长石还是硷性火成岩的重要矿物成分；在变质岩中则以酸性斜长石为主。

【钠长石】 albite 斜长石的一种。产于伟晶岩中而成片状集合体的亚种，称为叶钠长石。柱状晶体沿 b 轴伸长的亚种称为肖钠长石，呈乳白色，形成于低温条件下。钠长石用作瓷器釉药的材料及玻璃和搪瓷的配料。详见“斜长石”。

【更长石】 oligoclase 又称“奥长石”，旧称“钠钙长石”。斜长石的一种。呈肉

红色并由于含鳞片状镜铁矿细微包裹体而显现金黄色闪光的亚种，称为日长石。日长石是名贵的工艺雕刻品材料。参见“斜长石”。

【奥长石】　即“更长石”。

【钠钙长石】　即“更长石”。

【中长石】　andesine　斜长石的一种。详见“斜长石”。

【拉长石】　labradorite　旧称“钙钠长石”。斜长石的一种。当转动某些拉长石时，在其特定方向上呈现美丽的蓝、绿、紫、金黄等色的变彩。这是由于极细的离溶薄片（在 $A_{n47}-A_{An58}$ 范围对光的反射所致。因此，这些拉长石可用作装饰石料。详见“斜长石”。

【钙钠长石】　即“拉长石”。

【培长石】　bytownite　斜长石的一种。详见“斜长石”。

【钙长石】　anorthite　斜长石的一种。详见“斜长石”。

【条纹长石】　perthite　条纹长石不是一种单独的矿物，而是钠长石（有时可为更长石）嵌生于钾长石（一般为微斜长石或正长石）中所构成的两相混合体。它是由一系列呈条带状或透镜状、树枝状的钠长石嵌晶大致平行地嵌生于钾长石晶体中而成，同一钾长石晶体中的各钠长石嵌晶均具有相互平行一致的结晶取向。条纹长石通常按嵌晶的大小分为：纹长石，嵌晶肉眼可见；微纹长石，嵌晶肉眼不能见到，但在显微镜下清晰可见；隐纹长石，嵌晶在显微镜下只隐约可见。此外，根据主晶钾长石种类的不同，还有正长纹长石（主晶为正长石）和微斜纹长石（主晶为微斜长石）等名称。如果主晶是钠长石，而钾长石呈嵌晶嵌生于其中的，则称为反条纹长石。条纹长石和反条纹长石都可以是 $K〔AlSi_3O_8〕$ 与 $Na〔AlSi_3O_8〕$ 在高温下形成的类质同象混晶在低温下发生分离的产物，也可以由钾长石经受钠长石化而成。常见于花岗岩、正长岩及伟晶岩中。

【反条纹长石】　antiperthite　见“条纹长石”。

【副长石】　feldspathoid　又称“似长石”。是一些钾、钠、钙等的无水架状结构铝硅酸盐矿物的统称。主要包括霞石、白榴石、方钠石、黝方石等矿物。副长石矿物的化学组成相似于长石，故名。但副长石矿物中硷金属和硷土金属阳离子的含量百分比比长石高，siO_2 的含量百分比则比长石低。所以，副长石矿物都只出现于硷性岩或硷性岩体附近的接触变质带中，从不与石英共生。是硷性火成岩的重要造岩矿物。

【似长石】　即“副长石”。

【白榴石】　leucite　成分 $K〔AlSi_2O_6〕$，常含钠、钙。四方晶系。通常所见晶体均呈完整的 {211} 四角三八面体晶形，是其高温变体等轴晶系的 β－白榴石的假象。灰白或灰黄色。晶面无光泽。硬度 5—6。断口贝壳状。比重 2.47。为标准的高温矿物，见于富硷质而二氧化硅较低的喷出岩中。大量聚集时可以作为提取钾和铝的矿物原料。

【铯榴石】　pollucite　成分 $Cs〔AlSi_2O_6〕\cdot H_2O$。含 CsO_2 23.5—36.5%。等轴晶系。晶体呈立方体与四角三八面体的聚形，少见；通常呈致密块状集合体。无色透明。

玻璃光泽。硬度6.5—7。断口贝壳状。比重2.86—2.90。产于花岗岩和伟晶岩中，与锂云母、锂辉石、叶钠长石等共生。是目前已知的含铯最多的矿物，为提取铯和制取铯盐的重要矿物原料。

【霞石】 nepheline 成分 $Na_3K[AlSiO_4]_4$。六方晶系。晶体呈短柱状；通常呈粒状或致密块状集合体。无色或白色，有时带淡黄色、淡褐色。玻璃光泽，断口呈油脂光泽。其浅色不透明而油脂光泽显著的称脂光石。硬度5—6。解理平行柱面 {1010} 及底面 {0001} 不完全。比重2.6。是硷性火成岩中的主要矿物。用于制造玻璃和陶瓷，也可以作为炼铝的原料。

【脂光石】 elaeolite 见“霞石”。

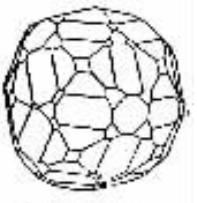
【钙霞石】 cancrinite 成分 $(Na, K, Ca)_{3-4}[(Si, Al)_6O_{12}](SO_4, CO_3, Cl)\cdot nH_2O$。六方晶系。晶体呈六方柱状，柱面和双锥面都很发育，通常呈致密块体。白色、浅蓝色至蓝色。解理面呈玻璃光泽，断口呈油脂光泽。解理平行六方柱 $\{10\bar{1}0\}$ 完全。硬度5—6。性脆。比重2.42—2.50。是含碳酸、硫酸的岩浆期后溶液作用于霞石而成，产于霞石正长岩及其伟晶岩中。

【方钠石】 sodalite 成分 $Na_8[AlSiO_4]_6Cl_2$，有时含钾。等轴晶系。晶体呈菱形十二面体，通常呈粒状或块状集合体。无色或灰、蓝、浅黄等色。玻璃光泽。硬度5.5—6.0。解理平行菱形十二面体 {110} 中等。比重2.13—2.29。产于硷性岩中，特别是硷性喷出岩中。

【黝方石】 nosean 成分 $Na_8[AlSiO_4]_6(SO_4)$，有时含钾和氯。等轴晶系。晶体呈菱形十二面体，通常呈柱状集合体。灰白色，微带浅黄、浅绿、浅蓝等色。玻璃光泽。常因含包裹体而不甚透明。硬度5.5。解理平行菱形十二面体 {110} 不完全。比重2.3—2.4。常产于碱性喷出岩中。

【蓝方石】 haüyne 成分 $Na_6(a_2[AlSiO_4]_6(SO_4)$，常含钾、氯。等轴晶系。晶体呈菱形十二面体；通常呈粒状集合体。天蓝、蓝或绿蓝色。玻璃光泽。硬度5.5—6。解理平行菱形十二面体 {110} 不完全。比重2.4—2.5。产于硷性喷出岩中。

【香花石】 hslanghualite 成分 $Li_2Ca_3[BeSiO_4]_3F_2$，含BeO15.79—16.30%。等轴晶系。晶体有时具完美复杂的聚形。白色。玻璃光泽。硬度6.5。比重2.97—3.00。产于矽卡岩中的绿色锂云母脉内，与萤石、金绿宝石共生。是我国1956年发现的新矿物。


香花石晶形

【日光榴石】 helvine 成分 $Mn_8[BeSiO_4]_6S_2$，含BeO11—14%。等轴晶系。晶体呈四面体或为正、负四面体组成的八面体状聚形；通常呈不规则的球状集合体。褐红、褐黄或红色，也有绿色的。玻璃光泽至树脂光泽。硬度6—6.5。解理平行四面体 {111} 不完全。比重3.2。见于矽卡岩、云英岩化花岗岩中。常与磁铁矿及含氟矿物，如萤石、黄玉、铁锂云母等共生。是提取铍的矿物原料。

【方柱石】　scapolite　简称“柱石”。是方柱石族矿物的总称。其成分类似斜长石，但具 Cl^-、$(CO_3)^{2-}$、$(SO_4)^{2-}$ 等附加阴离子，形成架状结构的铝硅酸盐。由钠柱石分子 $Na_4[AlSi_3O_8)]_3Cl$ 和钙柱石分子 $Ca_4[Al_2Si_2O_8]_3(CO_3)$，两种组分组成一个完全类质同象系列。根据两种分子含量比的不同，分为以下几个矿物种：

名称	钠柱石（Ma）分子含量%	钙柱石（Me）分子含量%
钠柱石	100—90	0—10
韦柱石	90—60	10—40
中柱石	60—40	40—60
针柱石	40—10	60—90
钙柱石	10—0	90—100

四方晶系。晶体常呈四方柱状，集合体呈粒状或致密块状。灰、灰黄、灰绿或海蓝等色。玻璃光泽。硬度 5—6。解理平行四方柱 {100} 和 {110} 中等。比重 2.60—2.75。常见于矽卡岩中，与石榴子石、透辉石等共生，也见于片麻岩和角闪岩中。

【柱石】　即“方柱石”。

【钠柱石】　marialite　见“方柱石”。

【韦柱石】　wernerite　见“方柱石”。

【中柱石】　mizzonite　见“方柱石”。

【针柱石】　dipyre　见“方柱石”。

【钙柱石】　meionite　见“方柱石”。

【沸石】　zeolite　沸石族矿物的总称。包括三十多种含沸石水的钙、钠以及钡、钾的铝硅酸盐矿物，主要有钠沸石、钙沸石、方沸石、束沸石、菱沸石、片沸石、交沸石等。它们含水量的多少随外界温度和湿度的变化而变化，但并不影响其晶体的内部结构。主要形成于低温热液阶段，常见于喷出岩气孔中，也见于热液矿床和近代温泉沉积中。沸石可以藉水的渗滤作用，以进行阳离子的交换，其成分中的钠、钙离子可与水溶液中的钾、镁等离子交换，工业上用以软化硬水。沸石由于结构的多样性，在不同的沸石的晶格中存在着大小不同的空腔，因而可以吸取或过滤大小不同的其他物质的分子。工业上常将其作为分子筛，以净化或分离混合成分的物质，如气体分离、石油净化等。

【方沸石】　anlcime　成分 $Na[AlSi_2O_6]\cdot H_2O$。等轴晶系。常呈四角三八面体。无色、白色、灰色或淡红。玻璃光泽。{100} 解理不完全。硬度 5—5.5。比重 2.22—2.29。产于碱性及基性火成岩中，也可以由热液作用形成于岩石的气孔或裂隙中。用途见“沸石”。

【毛沸石】　erionite　成分 $(Ca, Na_2, K_2)_4[Al_8Si_{28}O_{72}]\cdot 27H_2O$。六方晶系。晶体呈细针状，通常呈似棉花状的集合体或细长的纤维状集合体。白色。丝绢光泽。硬度 4.5—5。比重 2—2.2。产于火山岩的裂隙和空洞中。用途见“沸石”。

【钠沸石】　natrolite　成分 $Na_2[Al_2Si_3O_{10}]\cdot 2H_2O$。斜方晶系。常呈放射针状或

放射纤维状集合体。无色、白色或浅黄至红色。玻璃光泽，纤维状的呈丝绢光泽。{110} 解理完全。硬度5—5.5。比重2.20—2.26。产于玄武岩等喷出岩的气孔中，与其他沸石或方解石共生。在碱性岩中，它是霞石、斜长石等的蚀变产物。用途见“沸石”。

【钙沸石】 scolecite 成分 $Ca〔Al_2Si_3O_{10}〕\cdot 3H_2O$。单斜晶系。晶体呈针状，通常呈放射状或球状集合体。无色、白色或浅黄至红色。玻璃光泽，集合体有时呈丝绢光泽。{110} 解理完全。硬度5—5.6。比重2.26。产于基性火山岩的气孔或裂隙中，也见于变质岩中，是低温热液作用的产物。用途见“沸石”。

【浊沸石】 laumontite 成分 $Ca〔Al_2Si_4O_{12}〕\cdot 4H_2O$。单斜晶系。晶体呈柱状，集合体常呈放射状。瓷白色、乳白色或红色。玻璃光泽，解理面呈珍珠光泽。硬度3.5—4。解理平行 {110} 和 {010} 完全。比重2.25—2.36。是典型的热液矿物，一般产于火山岩的空洞中，与其他沸石紧密共生。用途见“沸石”。

【钙十字沸石】 phillipsite 又称“钙交沸石”，旧称“钙十字石”。成分 $(K_2, Ca)〔Al_2Si_4O_{12}〕\cdot 4-5H_2O$。斜方晶系。晶体常形成假正方的十字形贯穿双晶；集合体呈放射状或组成球粒。白色，有时淡红。玻璃光泽。硬度4—4.5。解理平行 {001} 和 {010} 中等。比重2.2。产于玄武岩和响岩的气孔中，与其他沸石共生。用途见“沸石”。

【钙交沸石】 phillipsite 即“钙十字沸石”。

【菱沸石】 chabazite 旧称“斜方沸石”。成分 $Ca〔Al_2Si_4O_{12}〕\cdot 6H_2O$。常含钠，当钠多于钙时称钠菱沸石。三方晶系。晶体呈近于立方体的菱面体。常呈以c轴为双晶轴的贯穿双晶。白色、肉红或浅黄色。玻璃光泽。硬度4—5。比重2.05—2.10。产于玄武岩、安山岩等岩石的气孔或裂隙中，与其他沸石共生。用途见“沸石”。

【交沸石】 harmotome 旧称“钡十字石”。成分 $Ba〔Al_2Si_6O_{16}〕\cdot 6H_2O$。单斜晶系。晶体经常呈十字形贯穿双晶而具有假正方或假立方的外形。白、灰、淡黄、淡红、淡褐色。玻璃光泽。硬度4.5。解理平行 {010} 中等。比重2.5。产于响岩、粗面岩和玄武岩的气孔中，与其他沸石共生；也见于热液铅锌矿脉中。用途见“沸石”。

【钡十字石】 即“交沸石”。

【束沸石】 stilbite，desmine 又称“辉沸石”。成分 $NaCa_2〔Al_5Si_{13}O_{36}〕\cdot 14H_2O$。单斜晶系。晶体总是形成具有假斜方晶系对称的贯穿双晶，通常组成禾束状集合体。白色或浅黄色，偶呈红至棕色。玻璃光泽，解理面呈珍珠光泽。硬度3.5—4。解理平行 {010} 完全。比重2.1—2.2。产于玄武岩、安山岩及正长岩等岩石的空洞或裂隙中，是最晚的热液作用的产物。用途见“沸石”。

【辉沸石】 stilbite 即“束沸石”。

【片沸石】 heulandite 旧称“黄束沸石”。成分 $(Na, Ca)_{2-3}〔Al_3(Al, Si)_2Si_{13}O_{36}〕\cdot 12H_2O$ 其富钾的亚种称为斜发沸石。单斜晶系。晶体呈板状或片状，有时呈放射状或片状集合体。白色、红色或褐色。玻璃光泽，解理面呈珍珠光泽。硬度

3.5—4。解理平行 {010} 完全。比重2.20。产于玄武岩、安山岩、正长岩等岩石的空洞或裂隙中。用途见“沸石”。

【斜发沸石】 clinoptilolite 成分 $(Na, K, Ca)_{2-3}[Al_3(Al, Si)_2Si_{13}O_{36}] \cdot 12H_2O$。片沸石的富钾亚种，相应地其硅的含量也高于片沸石。见“片沸石”。

【杆沸石】 thomsonite 成分 $NaCa_2[Al_5Si_5O_{20}]6H_2O$。斜方晶系。晶体呈柱状或针状，往往集合成放射状球粒。白色或淡黄、淡红、淡褐色。玻璃光泽，新鲜解理面呈珍珠光泽。硬度5—5.5。解理平行 {010} 完全。比重2.3—2.4。产于玄武岩、响岩等喷出岩的气孔中，用途见“沸石”。

【丝光沸石】 mordenite 又称“发光沸石”。成分 $(Na_2, K_2, Ca)[Al_2Si_{10}O_{24}) \cdot 7H_2O$。斜方晶系。晶体针状，通常呈放射纤维状或似棉花状的集合体。白、淡黄或淡紫色。玻璃光泽或丝绢光泽。硬度3—4。解理平行 {010} 完全。比重2.15。产于安山岩和流纹岩等喷出岩的空洞中。用途见“沸石”。

【中沸石】 mesolite 又称“中性针沸石”。成分 $Na_2Ca_2[Al_2Si_3O_{10}]_3 \cdot 8H_2O$。单斜晶系。晶体呈针状，通常呈放射状集合体，有时形成球粒。无色或白色，有时淡黄至红色。玻璃光泽或丝绢光泽。硬度5。解理平行柱面 {110} 完全。比重2.3。产于玄武岩等喷出岩的气孔中，与其他沸石共生。用途见“沸石”。

【中性针沸石】 即“中沸石”。

【赛黄晶】 danburite 成分 $Ca[B_2Si_2O_8]$。含 B_2O_3 28.4%。斜方晶系。晶体呈柱状，与黄晶相似，故名。也常呈粒状集合体。黄至无色。透明。玻璃光泽。硬度7—7.25。比重2.95。是交代成因和热液作用的产物。

【硼镁铁矿】 ludwigite 成分 $(Mg, Fe)_2Fe[BO_3]O_2$，含 B_2O_3 16%。斜方晶系。晶体呈针状，集合体常呈放射状或粒状块体。炭黑或绿黑色。条痕黑色至黑绿。丝绢光泽或暗淡。硬度5。比重3.9—4.0。产于侵入体与白云岩或镁质石灰岩的接触带，常与磁铁矿、透辉石、镁橄榄石等共生。是提取硼及制取硼化物的原料。

【硼镁石】 ascharite 成分 $Mg_2[B_2O_4(OH)](OH)$，含 B_2O_3 41.38%。单斜晶系。晶体呈细针状，集合体常呈纤维状、疏松白垩状或致密块状。白色。玻璃光泽。硬度3—4，疏松白垩状者较软。比重2.62。产于侵入体与镁质石灰岩或白云岩的接触带中。也可由沉积硼酸盐矿床中的其他含水硼酸盐矿物在炎热干燥气候条件下脱水而成。是提取硼和制取硼化物的原料。

【多水硼镁石】 inderite 〔成分 $Mg[BsO3(OH)_5] \cdot 5H_2O$，含 B_2O_3 37%。单斜晶系。晶体呈细柱状，通常呈针状或肾状、结核状集合体。无色透明。玻璃光泽。硬度2.5。解理平行 {110} 中等，平行 {001} 不完全。断口贝壳状到参差状。此重1.78。为盐湖的化学沉积产物，见于盐湖湖滨碳酸盐和粘土岩层中。是提取硼和硼化物的矿物原料。

【柱硼镁石】 pinnoite 成分 $Mg〔B_2O(OH)_6〕$，含 $B_2O_3$42%。四方晶系。晶体呈柱状或纤维状，通常呈粒状或致密块状集合体。白、灰白或黄色。玻璃光泽。硬度3.5。断口参差状。比重2.3。为盐湖的化学沉积产物，见于现代内陆盐湖底部或湖滨阶地。是提取硼和硼化物的矿物原料。

【水碳硼石】 carboborite 成分 $MgCa_2〔B_2O_3(OH)_4〕(CO_3)\cdot 8H_2O$。单斜晶系。晶体呈锥状或板状。无色透明。玻璃光泽。硬度2。解理平行 {100} 完全；平行 {111} 清楚；平行 {001} 不完全。比重2.12。与冷稀盐酸作用时剧烈起泡。水碳硼石是钠硼解石的次生矿物，产于现代盐湖中。是我国1964年发现的新矿物。

【板硼石】 inyoite 成分 $Ca〔B_3O_3(OH)_5〕\cdot 4H_2O$，含 $B_2O_3$37%。单斜晶系。晶体呈厚板状或短柱状。无色至浅黄色。玻璃光泽。硬度2。解理平行 {001} 中等，平行 {010} 稍次。断口参差状。性脆。比重1.875。产于化学沉积硼矿床石膏层中。是提取硼和硼化物的矿物原料。

【库水硼镁石】 kurnakovite 成分 $Mg〔B_3O_3(OH)_5〕\cdot 5H_2O$，含 $B_2O_3$37%。三斜晶系。晶体呈厚板状；集合体呈致密粒状或结核状。无色透明或白色。玻璃光泽。硬度3。解理不完全。断口贝壳状。性脆。比重1.84。在短波紫外光照射下发淡绿色磷光。产于现代内陆湖相硼矿床中。是提取硼和硼化物的矿物原料。

【硼砂】 borax 成分 $Na_2〔B_4O_5(OH)_4〕\cdot 8H_2O$，含 $B_2O_3$36.6%。单斜晶系。晶体呈短柱状；集合体呈粒状、土状块体或皮壳状。白色，有时微带浅灰、浅黄、浅蓝或浅绿色调。玻璃光泽。硬度2—2.5。解理平行 {100} 完全。比重1.69—1.72。易溶于水，微带甜涩味。在空气中易失水，表面常现白色粉末状皮壳。易熔。烧灼时显著膨胀，随后熔成透明的玻璃状小球。是硼酸盐矿物中分布最广的一种。为盐湖的化学沉积产物，见于干涸的含硼盐湖中。是提取硼和硼化物的主要矿物原料。

【章氏硼镁石】 hungtsaoite 成分 $Mg〔B_4O_5(OH)_4〕7H_2O$，含 $B_2O_3$39.58%。三斜晶系。晶体呈假六方片状或柱状，集合体常呈豆状。无色至白色。玻璃光泽，集合体呈油脂光泽。硬度1—2。比重1.72。产于湖相盐类沉积层中。是我国1963年发现的新矿物。

【硬硼钙石】 colemanite 成分 $Ca〔B_3O_4(OH)_3〕\cdot H_2O$。单斜晶系。晶体呈短柱状或等轴状，集合体呈粒状或块状。无色、白色。玻璃光泽。解理平行 {010} 完全。硬度4.5。比重2.42。是硼砂等硼酸盐矿物在地表水作用下形成的。是提取硼的矿物原料。

【钠硼解石】 ulexite 又称“硼钠方解石”。成分 $NaCa〔B_5O_7(OH)_4〕\cdot 6H_2O$，含 $B_2O_3$43%。三斜晶系。通常呈针状、纤维状或结核状集合体。白色透明。玻璃光泽或丝绢光泽。硬度2.5。解理平行 {010} 和 {110} 完全，平行 {110} 中等。性脆。比重1.95。为盐湖的化学沉积产物，见于干涸的含硼盐湖中。是提取硼和硼化物的主要矿物原料。

【多水氯硼钙石】　hydrochlorborite　**成分** $Ca_4B_8O_{15}Cl_2 \cdot 22H_2O$。**三斜晶系（?）。晶体细小，常与石盐一起组成块状集合体。无色透明。玻璃光泽。硬度** 2.5。**比重** 1.83。**解理极完全。溶于温水。多水氯硼钙石是钠硼解石的次生矿物，产于泥岩上部的盐壳中。是我国** 1965 **年发现的新矿物。**

【三方硼镁石】　macallisterite　**成分** $MgO \cdot 3B_2O_3 \cdot 7.5H_2O$。**三方晶系。晶体极小，呈片状，常含盐华状集合体。白色。硬度** 1—2。**比重** 1.85。**易溶于酸。在常温下不溶于水，但置水中数日可转变为章氏硼镁石或多水硼镁石。产于现代盐湖中。是我国** 1964 **年发现的新矿物。**

【独居石】　monazite　**又称“磷铈镧矿”。成分**（Ce，La）〔PO_4〕，**常含钍、锆等，含** $Ce_2O_3$25—30%，$La_2O_3$20—30%，$ThO_2$5—12%。**单斜晶系。晶体常呈平行** {100} **的板状。蜜黄色或棕色。树脂光泽。硬度** 5—5.5。**解理平行** {100} **中等，有时具平行底面** {001} **的裂理。断口贝壳状至参差状。比重** 5.1。**常具放射性。主要产于伟晶岩中，与锆石、磷灰石、铌铁矿等共生，但独居石的主要矿床是滨海砂矿和冲积砂矿。是提取铈、镧、钍的主要矿物原料。**

【磷铈镧矿】　**即“独居石”。**

【磷钇矿】　xenotime　**成分** Y〔PO_4〕，**含** $Y_2O_3$61.4%，**常含铒、铈、镧和钍等元素。四方晶系。晶体呈四方柱状或双锥状。集合体呈散染粒状或致密块状。黄褐色，红色或灰色。玻璃光泽至油脂光泽。硬度** 4—5。**解理平行四方柱** {100} **完全。比重** 4.4—5.1。**常具放射性。主要产于花岗伟晶岩中，与锆石、褐帘石、独居石等共生。此外，常见于砂矿中。是提取钇的主要矿物原料。**

【磷灰石】　apatite　**成分** Ca_5〔PO_4〕$_3$（F，Cl，OH），**含** $P_2O_5$40—42%，**根据其成分中附加阴离子的不同，可分为氟磷灰石、氯磷灰石、羟磷灰石等。有时其附加阴离子以** $(CO_3)^{2-}$ **为主，则称为碳磷灰石。六方晶系。晶体呈六方柱状，集合体呈粒状、致密块状或结核状。颜色不一，以灰色、褐黄、淡绿等色为常见。玻璃光泽，断口呈油脂光泽。硬度** 5。**解理平行底面** {0001} **不完全。断口参差状。比重** 3.2。**在内生、外生和变质作用中均可形成。内生成因的磷灰石作为副矿物见于各种火成岩中，有时在基性、碱性岩中形成富集；此外，亦见于伟晶岩、接触交代矿床和热液脉中。外生成因的磷灰石，是由生物和生物化学沉积而成，常呈隐晶质块体或结核状，通称胶磷矿。在变质岩系中的磷灰石矿层是沉积磷矿经区域变质而成。有时磷灰石肉眼难于识别，可借助简便化学方法试磷；将钼酸铵粉末置于矿物上，加一滴硝酸，立即产生黄色沉淀。磷灰石是制造农业磷肥和提取磷的重要矿物原料，氟磷灰石晶体可作激光发射材料。**

【氟磷灰石】 fluorapatite 见“磷灰石”。

【氯磷灰石】 chlorapatite 见“磷灰石”。

【羟磷灰石】 hydroxylapatite 见“磷灰石”。

【碳磷灰石】 carbapatite，carbonateapatite 见“磷灰石”。

【胶磷矿】 collophane 见“磷灰石”。

【凤凰石】 fenghuangite 铈磷灰石的含富钍亚种。成分（Ca，Ce^{4+}，La，Th）$_5$〔（Si，P，C）O_4〕$_3$（O，OH），含 TR_2O_3 20.07%，ThO_2 19.64%。六方晶系。晶体呈六方柱形，颗粒极细。黄褐色。油脂光泽。断口贝壳状。硬度 4.5。比重 3.33。具强放射性。产于含黑榴石、霓石的磷霞岩中。是我国 1959 年发现的新矿物。

【磷氯铅矿】 pyromorphite 成分 Pb_5〔PO_4〕$_3$Cl，含 PbO 82%。六方晶系。晶体常呈六方柱状或针状，有时呈细小球状体产出。常呈黄绿色，有时呈褐色或橘黄色。树脂光泽。硬度 3.5—4。比重 6.5—7.1。见于铅矿床的氧化带中，是地表水中所含的磷酸与铅矿物作用的产物。是炼铅的矿物原料。

【磷铝锂石】 amblygonite 又称“磷铝石”。成分 LiAl〔PO_4〕（F，OH）。三斜晶系。晶体呈等轴状，通常呈细粒状或放射状集合体。白色、乳白色、蓝白色。玻璃光泽，解理面是珍珠光泽。硬度 5.5—6。解理平行 {100} 完全，平行 {110} 中等。比重 3.11。是富锂伟晶岩的典型矿物。是提取锂的矿物原料。

【磷铝石】 ①variscite ②amblygonite ①成分 Al〔PO_4〕·$2H_2O$。斜方晶系。通常呈块状或结核状集合体。淡绿至鲜绿色，有时为蓝绿色。玻璃光泽，致密块体呈蜡状光泽。硬度 3.5—4.5。解理平行 {010} 完全；块状者断口参差状。比重 2.2—2.6。是地表或近地表条件下沉淀而成，产于洞穴或角砾岩中。②即磷铝锂石。

【蓝铁石】 vivianite 成分 Fe_3〔PO_4〕$_2$·$8H_2O$ 单斜晶系。晶体呈柱状及沿 {010} 呈扁平状，集合体呈肾状、球状及结核状。新鲜的无色，易氧化而变成蓝色、靛蓝或蓝黑色。玻璃光泽，解理面呈珍珠光泽。硬度 1.5—2。解理平行 {010} 完全，解理片具挠性。比重 2.68。见于热液矿床和伟晶岩矿床的风化产物中，也见于沉积铁矿床中。

【鸟粪石】 struvite 成分 Mg（NH_4）〔PO_4〕·$6H_2O$。斜方晶系。晶体常呈等轴状或楔状、短柱状、厚板状。无色，有时为白、淡黄或棕色。玻璃光泽。硬度 2。解理平行 {001} 完全，平行 {100} 不完全。性脆。比重 1.65—1.7。产于鸟粪堆积中。是优良的氮磷肥料。

【绿松石】 turquoise 成分 $CuAl_6$〔PO_4〕$_4$（OH）$_8$·$4H_2O$，常含铁、锌。三斜晶系。常呈隐晶质块状，也有呈结核状和皮壳状。苹果绿或灰绿色，也有天蓝色的。蜡状光泽。硬度 5—6。断口贝壳状。性脆。比重 2.60—2.83。是地表含铜水溶液与含铝、磷的岩石互相作用的产物。颜色鲜艳块状的可作工艺雕刻材料，松散碎屑可作颜料。

【铜铀云母】 torbernite **成分** $Cu〔UO_2〕_2〔PO_4〕_2 \cdot 12H_2O$。**含** U42% **左右。易失去一部分结晶水而转变为只含** 8 **个水分子的变铜铀云母。四方晶系。晶体细小，呈四方或八角形的薄板状；通常呈鳞片状或被膜状集合体。翠绿色。玻璃光泽，解理面呈珍珠光泽。硬度** 2.3—2.5。**解理平行底面** {001} **极完全。比重** 2.3—2.6。**具强放射性。在紫外光照射下不发荧光。产于原生含铀矿床的氧化带中，是原生铀矿床的重要找矿标志。大量聚积时可作为提取铀的矿物原料。**

【钙铀云母】 autunite **成分** $Ca〔UO_2〕_2〔PO_4〕_2 \cdot 10—12H_2O$，**含** U46—52%。**易失去一部分结晶水而转变为变钙铀云母。四方晶系。晶体细小，呈薄板状，通常呈鳞片状或粉末状被膜。柠檬黄、绿黄或灰黄色。玻璃光泽，解理面呈珍珠光泽。硬度** 2—2.5。**解理平行底面** {001} **极完全。比重** 3.05—3.19。**具强放射性。在紫外光照射下发强浅黄绿色荧光。产于原生含铀矿床的氧化带中。是原生铀矿床的重要找矿标志。大量聚积时可作为提取铀的矿物原料。**

【臭葱石】 scorodite **成分** $Fe〔AsO_4〕 \cdot 2H_2O$。**常含铝。斜方晶系。晶体细小，呈近于八面体的菱方双锥状；集合体呈致密块状。淡绿、浅蓝或褐灰色。玻璃光泽。性脆。硬度** 3.5。**比重** 3.28。**是含砷矿物的风化产物。**

【钴华】 erythrines **成分** $Co_3〔AsO_4〕_2 \cdot 8H_2O$。**单斜晶系。偶尔呈针状或片状晶形，通常呈被膜状、皮壳状或土状块体。玫瑰红色。条痕淡红色。玻璃光泽。硬度** 1.5—2.5。**比重** 2.95。**是含钴矿物氧化后所形成的次生矿物，见于钴矿床的氧、化带中。它的出现可作为找寻原生钴矿床的标志。**

【镍华】 annabergite，nickelbloom **成分** Ni。$〔AsO_4〕_2 \cdot 8H_2O$。**单斜晶系。通常呈被膜状、皮壳状或土状块体。苹果绿至翠绿色。条痕淡绿色。玻璃光泽。硬度** 2.5—3。**比重** 3.0。**是含镍矿物氧化后所形成的次生矿物，见于镍矿床的氧化带中。它的出现可作为找寻原生镍矿床的标志。**

【钒铅矿】 vanadinite **又称“褐铅矿”。成分** $Pb_5。〔VO_4〕_3Cl$，**含** $V_2O_5$19.3%。**六方晶系。晶体呈六方柱状或针状，通常呈皮壳状或致密块状。黄色至褐色。条痕白至淡黄色。树脂光泽，硬度** 2.5—3。**比重** 6.66—7.10。**外生成因的矿物，产于铅矿床的氧化带中。大量聚积时可作为钒矿石利用。**

【褐铅矿】 **即“钒铅矿”。**

【钒钙铜矿】 tangeite **成分** $CaCu〔VO_4〕(OH)$，**含** $V_2O_5$38%。**斜方晶系。通常呈鳞片状、土状、肾状。黄绿、橄榄绿色。条痕淡绿黄或淡褐黄色。珍珠光泽。硬度** 3.5。**解理平行** {010} **完全。比重** 3.5—3.9。**外生成因的矿物，产于硫化物矿床的氧化带中。是炼钒的矿物原料之一。**

【钒钙铀矿】 tuyamunite 又称钒酸钙铀矿。成分 $Ca〔UO_2〕_2〔VO_4〕_2 \cdot 8H_2O$，含 U41—48%，$V_2O_5$19%。斜方晶系。晶体薄板状，通常呈细鳞片状、土状或被膜状产出。鲜黄色，有时带淡绿色或桔黄色调。玻璃光泽，解理面珍珠光泽。硬度1。解理平行 {001} 完全。比重3.68。具强放射性。在紫外光照射下不发萤光。易溶于稀酸中。是沉积铀矿床氧化带中的典型矿物。是提取铀和钒的矿物原料。

【钒钾铀矿】 carnotite 又称钒酸钾铀矿。成分 $K_2〔UO_2〕_2〔VO_4〕_2 \cdot 3H_2O$，含 U42—46%，$V_2O_5$20%。单斜晶系。晶体呈细小片状和板状；通常呈粉末块状或被膜状。鲜黄或淡黄绿色。玻璃光泽，解理面呈珍珠光泽。硬度2—2.5。解理平行底面 {001} 完全。比重4.46。具强放射性。在紫外光照射下发很弱的黄绿色萤光。易溶于稀酸中。其粉末用盐酸润湿即显鲜红色（钒的反应）。分布于富含有机质的沉积岩（主要是砂岩）的风化带，或见于沉积铀矿床的氧化带中。是提取铀、钒及镭的矿物原料。

【钨华】 tungstite，wolfram ocher 成分 $H_2〔WO_4〕$。斜方晶系。通常呈细鳞片状、粉末状和土状。黄、黄绿或橙黄色。硬度1—2。解理平行 {001} 完全。比重5.5。见于钨矿床的氧化带中，是黑钨矿氧化后所形成的次生矿物。

【白钨矿】 scheelite 又称钙钨矿或钨酸钙矿。成分 $Ca〔WO_4〕$，含 $WO_3$80.6%，四方晶系。晶体呈四方双锥，通常呈不规则粒状。灰白色，有时略带浅黄、浅紫或浅褐色调。油脂光泽。硬度4.5。解理平行四方双锥 {111} 中等。比重5.8—6.2。在紫外光照射下发浅蓝色萤光。主要产于接触交代矿床中。是炼钨的主要矿物原料。

【钙钨矿】 即“白钨矿”。

【钨酸钙矿】 即“白钨矿”。

【黑钨矿】 wolframite 又称钨锰铁矿。成分〔Fe，Mn〕$〔WO_4〕$，是钨铁矿 $Fe〔WO_4〕$ 和钨锰矿 $Mn(WO_4)$ 完全类质同象系列的中间成员。含 $WO_3$76%，经常含铌、钽等，但其成分中 MnO 和 FeO 的含量变化不定。其中含 FeO 少于4.8%者称为钨锰矿，含 MnO 少于4.7%者称为钨铁矿。单斜晶系。晶体呈平行 {100} 的板状或柱状。红褐至黑色，条痕黄褐至暗褐，均随含 Fe 量的增加而变深。半金属光泽。硬度4.5—5.5。解理平行 {010} 完全。比重自钨锰矿的7.1至钨铁矿的7.5。富含铁者具弱磁性。主要产于花岗岩分布地区的高温热液矿床中。是炼钨的主要矿物原料，同时对其成分中铌、钽等元素可综合利用。

【钨锰铁矿】 即“黑钨矿”。

【钨锰矿】 hübnerite 见“黑钨矿”。

【钨铁矿】 ferberite 见“黑钨矿”。

【彩钼铅矿】 wulfenite 又称钼铅矿。成分 $Pb〔MoO_4)$，含 Mo25.1%。四方晶系。晶体呈四方板状，集合体呈粒状块体。蜡黄、灰、褐等色。条痕白色或稍呈浅色。

金刚光泽。硬度3。解理平行四方双锥 {111} 中等。比重6.3—7.0。产于铅锌矿床的氧化带中。大量聚积时可作为钼和铅的矿石利用。

【钼铅矿】 即“彩钼铅矿”。

【铅矾】 anglesite 又称“硫酸铅矿”。成分 $Pb[SO_4]$，含 Pb68.3%。斜方晶系。晶体多呈板状，经常成结晶皮壳被覆于方铅矿的表面，此外，常呈致密块状或土状。无色透明，质不纯者可现灰、浅黄或褐色。金刚光泽。硬度2.5—3。解理平行底面 {001} 中等。比重6.1—6.4。是原生含铅矿物氧化后首先形成的次生矿物。产于铅锌硫化物矿床的氧化带中。通常与原生铅矿物一起作为铅矿石利用。

【硫酸铅矿】 即“铅矾”。

【重晶石】 barite 成分 $Ba[SO_4]$，常含锶和钙。斜方晶系。晶体常呈厚板状，集合体常呈粒状或晶簇，少数呈致密块状，钟乳状和结核状。纯洁者无色透明，但因含有杂质而被染成灰、红、黄褐、暗灰或黑色。玻璃光泽，解理面呈珍珠光泽。硬度3—3.5。解理平行底面 {001} 完全，平行菱方柱 {210} 中等。比重4.3—4.5。产于热液矿床和沉积矿床中。广泛用于石油、化工、橡胶、造纸、陶瓷、搪瓷、玻璃、制革、制糖工业上，亦可用以提取金属钡。

【天青石】 celestine 成分 $Sr[SO_4]$，含 Sr45—47%，有时含钡和钙。斜方晶系。晶体呈板状或柱状，集合体呈粒状、纤维状、钟乳状或结核状。浅蓝灰色，有时为无色透明。玻璃光泽。硬度3—3.5。解理平行底面 {001} 完全，平行菱方柱 {210} 中等。比重3.9—4.0。主要见于白云岩、石灰岩、泥灰岩和含石膏粘土等沉积岩中。是提取锶的主要矿物原料。

【硬石膏】 anhydrite 成分 $Ca[SO_4]$。斜方晶系。晶体呈厚板状，通常呈致密块状或粒状。白色、灰白色，常微带浅蓝，有时带浅红色。玻璃光泽。解理平行 {010} 完全，平行 {100} 和 {001} 中等，三组解理相互垂直。硬度3—3.5。比重2.8—3.0。主要为盐湖中化学沉积的产物，常与石盐、钾盐和光卤石共生。在地表条件下，硬石膏可水化而变为石膏。用途同“石膏”。

【石膏】 gypsum 成分 $Ca[SO_4]\cdot 2H_2O$。单斜晶系。晶体常呈板状，少数呈柱状；燕尾双晶常见；通常呈致密块状或纤维状，呈纤维状的称为纤维石膏。晶体无色透明的称为透石膏。一般为白色，常因混入杂质而染成灰、红、褐等色。玻璃光泽，透石膏 {010} 解理面上呈珍珠光泽，纤维石膏呈丝绢光泽。硬度2。解理平行 {010} 完全，平行 {100} 和 {011} 中等。比重2.3。主要是盐湖中化学沉积作用的产物，与石盐、硬石膏等共生。此外，硬石膏在外部压力降低的情况下，受地面水作用，也可形成大量的石膏。用于农业和水泥建筑、模型、陶瓷、造纸、油漆等工业以及医疗等方面。

【透石膏】 selenite 见“石膏”。

【纤维石膏】 fibrous gypsum 见“石膏”。

【无水芒硝】 thenardite 成分 $Na_2[SO_4]$。斜方晶系。晶体呈双锥状或板状。无

色透明。玻璃光泽。硬度2—3。解理平行 {001} 中等。比重2.66。易溶于水，在室温和潮湿空气中，易水化成为芒硝而散作粉末，即失去透明和光泽。主要产于盐湖中。用于制造玻璃及化学药品。

【芒硝】 mirabilite 成分 $Na_2[SO4]\cdot 10H_2O$。单斜晶系。通常呈粒状、块状，也有呈皮壳状或被膜状。无色透明，有时混浊而微带黄或绿色。玻璃光泽。硬度1.5—2.0。解理平行 {100} 完全。比重1.48。味苦。在干燥空气中逐渐失水而转变为白色粉末状无水芒硝。是干涸盐湖中化学沉积的产物，也见于热泉中。用于制造玻璃及苏打。

【泻利盐】 epsomite 成分 $Mg[SO_4]\cdot 7H_2O$，含 MgO16.3%。斜方晶系。晶体呈针状，集合体常呈纤维状、块状、钟乳状、土状等。无色或白色。玻璃光泽。硬度2—2.5。解理平行 {010} 完全。比重1.68。易溶于水，味苦咸。在干燥空气中易失去一个水分子而成为六水泻盐。是富含镁的盐湖中化学沉积的产物，但在盐水浓度增大时，则为六水泻盐所代替，因而在自然界保存不多。有时成盐华状见于岩石表面或裂隙中。是提取镁的矿物原料，也用于纺织、造纸、制药、制糖、化工等工业部门。

【六水泻盐】 hexahydrite 成分 $Mg[SO_4]\cdot 6H_2O$，含 MgO17.64%。单斜晶系。晶体呈厚板状或矛状，集合体呈纤维状。白色，珍珠光泽。硬度2。解理平行 {100} 完全。断口贝壳状。比重1.75。味苦咸。形成于盐湖中。参见“泻利盐”。

【水镁矾】 kieserite 又称“硫镁矾”。成分 $Mg[SO_4]\cdot H_2O$，含 MgO29%。单斜晶系，常呈粒状致密块体。无色，灰色或浅黄色。玻璃光泽。解理平行 {110} 和 {11} 完全。硬度3.5，性脆。比重2.57。主要产于盐湖中，是提取镁的矿物原料。

【水绿矾】 melanterite 成分 $Fe[SO_4]\cdot 7H_2O$。单斜晶系。晶体呈长柱状或短柱状，集合体呈钟乳状或纤维状。绿色至蓝色。玻璃光泽。常为透明。解理平行 {001} 完全。硬度2。比重1.89。典型的风化产物，见于黄铁矿矿床的氧化带中。

【胆矾】 chalcanthite 成分 $Cu[SO_4]\cdot 5H_2O$，有时含镁和锌。三斜晶系，晶体呈厚板状，集合体呈钟乳状、肾状或粒状。蓝色，玻璃光泽。解理平行 {110} 不完全，断口贝壳状。硬度2.5，性脆。比重2.29。为含铜硫化物的氧化产物。见于铜矿床氧化带中。可用作杀虫剂及化工原料。

【羟胆矾】 brochantite 成分 $Cu_4[SO_4](OH)_6$。含 CuO70.36%。单斜晶系。晶体呈柱状或针状。集合体呈粒状、块状或肾状。绿至深绿色。玻璃光泽。解理平行 {100} 完全。硬度3.5—4。比重3.97。常见于干旱地区铜矿床的氧化带中。可作为炼铜的矿物原料。

【杂卤石】 polyhalite 成分 $K_2Ca_2Mg[SO_4]_42H_2O$。三斜晶系。晶体呈细小板状；集合体呈粒状、块状或纤维状。白色或灰色，常因含铁的氧化物而染成带棕、红、黄等色。玻璃光泽，块状者呈蜡状光泽。解理平行 $\{10\bar{1}\}$ 完全。硬度3.5。比重2.78。部分溶于水而无味。广泛出现于盐湖中，与石盐、硬石膏等共生。可用以制造化肥。

【钾盐镁矾】 kainite　**成分** $KMg〔SO_4〕Cl \cdot 3H_2O$，含 K_2O15.70%，MgO16.19%。单斜晶系。晶体呈板状或柱状；集合体呈粒状。浅黄色或灰白色，有时红色，玻璃光泽。解理平行 {001} 完全。断口平坦状或参差状。硬度2，性脆。比重2.1。易溶于水，味苦咸。为海洋化学沉积物。可作化工和化肥原料。

【明矾石】 alunite　**成分** $KAl_3〔SO_4〕_2(OH)_6$。三方晶系。通常呈细粒状、土状或致密块状集合体。白色，常带浅灰、浅黄、浅红或浅褐色。玻璃光泽。硬度3.5—4.0。比重2.6—2.8。为中、酸性火山岩经过低温热液作用蚀变而成。用于制取明矾，也是炼铝及制造钾肥、硫酸的矿物原料。

【黄钾铁矾】 jarosite　**成分** $KFe_3〔SO_4〕_2(OH)_6$。三方晶系，通常呈致密块状或土状集合体，偶而可见呈细小菱面体晶体。赭黄色，条痕黄色。硬度不一，最高达3.5，土状者为1。比重3.2。是金属硫化物矿床氧化带的次生矿物，由黄铁矿氧化分解而形成。主要见于干燥地区。将黄钾铁矾锻烧后可作为研磨粉的原料。

【方解石】 calsite　**成分** $Ca〔CO_3〕$，常含镁、铁、锰、锌等。三方晶系。晶体常呈复三方偏三角面体及菱面体；依（0001）的底面双晶及依（$01\bar{1}2$）的负菱面双晶常见，且多为聚片双晶；集合体呈晶簇、粒状、钟乳状、鲕状、致密块状或泉华状等。无色或白色，但常因含其他杂质而染成各种颜色。其中纯净无色透明者称为冰洲石。玻璃光泽。硬度3。解理平行菱面体 {$10\bar{1}1$} 完全。比重2.6—2.8。遇冷稀 HCl 剧烈起泡。可形成于各种地质作用，在自然界分布很广，是组成石灰岩的主要成分。是制造水泥、电石等的原料；冰洲石则是重要光学器材的材料。

【冰洲石】 iceland spar　无色透明纯净的方解石。在透明矿物中具有最高的双折射率。主要用于国防工业和制造特种光学仪器。工业上对冰洲石的质量要求是：无色，全透明，无包裹体，无裂缝，无双晶，无节瘤，用紫外线光照射时无萤光现象。优质冰洲石晶体产于玄武岩的方解石脉和沸石方解石脉中。其形成与热液作用有关。冰洲石矿床也产于石灰岩中，但晶体质量稍差。

【钟乳石】 stalactite　指呈钟乳状的方解石。多见于石灰岩溶洞中。

【菱镁矿】 magnesite　**成分** $Mg〔CO_3〕$，含 MgO47.6%，常含铁、锰、钙等。三方晶系。晶体很少见，通常呈粒状集合体或瓷状致密块体。白色、灰色或黄色。解理平行菱面体 {$10\bar{1}1$} 完全，瓷状致密块体具贝壳状断口。硬度4—4.5。比重2.9—3.1。主要是热液作用的产物：含镁热液可以交代白云岩和白云质石灰岩形成菱镁矿；含碳酸热液与超基性岩作用也可以形成菱镁矿。主要用作冶金工业上的耐火材料，也用以提制金属镁。

【河西石】 hoshiite 一种含镍的菱镁矿亚种，其中 NiO 的含量变化较大，为 0.77—22.18%。三方晶系。致密块状。翠绿色。硬度 5—6。比重 2.91—3.26，随 NiO 含量的增高而增大。断口贝壳状。河西石是一种次生矿物，产于超基性岩铜镍硫化物矿床的氧化带中。是我国 1964 年发现的新矿物。

【菱锌矿】 smithsonite 成分 Zn〔CO_3〕，含 Zn52%，常含铁、锰，有时含钴、镉、铟等。三方晶系。晶体呈菱面体或复三方偏三角面体，但不常见；通常呈土状、钟乳状或皮壳状集合体。白色而微带浅绿、浅褐或浅灰。玻璃光泽。硬度 5。解理平行菱面体 $\{10\bar{1}1\}$ 完全。比重 4.1—4.5。是闪锌矿氧化后所形成的次生矿物。产于铅锌硫化物矿床的氧化带下部及其附近。大量聚积时为重要的锌矿石。

【菱铁矿】 siderite 成分 Fe〔CO_3〕，含 Fe48.2%。三方晶系。晶体呈菱面体，晶面往往弯曲；集合体呈粒状、块状或结核状。浅褐色，但由于所含低价铁易于氧化，致使颜色转变为深褐、黑褐色。玻璃光泽。硬度 3.5—4.5。解理平行菱面体 $\{10\bar{1}1\}$ 完全。比重 3.9。热液成因和外生沉积成因，后者常产于煤系地层内，并具结核状等形态特征。是炼铁的矿物原料。

【菱锰矿】 rhodochrosite 成分 Mn〔CO_3〕，含 Mn47.8%。三方晶系。晶体呈菱面体，通常呈粒状、块状或结核状。玫瑰色，容易氧化而转变成褐黑色。玻璃光泽。解理平行菱面体 $\{10\bar{1}1\}$ 完全。硬度 3.5—4.5。比重 3.6—3.7。由内生作用和外生作用形成。前者见于某些热液矿床和接触交代矿床中，后者大量分布于沉积锰矿床中。是炼锰的重要矿物原料。

【白云石】 dolomite 成分 CaMg〔CO_3〕$_2$，常含铁、锰。三方晶系。晶体呈菱面体，晶面常弯曲成马鞍状，有时可见依（$02\bar{2}1$）的聚片双晶；集合体通常呈粒状。灰白色，有时微带浅黄、浅褐、浅绿色。玻璃光泽。硬度 3.5—4。解理平行菱面体 $\{10\bar{1}1\}$ 完全。比重 2.8—2.9，遇冷 HCl 缓慢起泡。是组成白云岩的主要矿物成分。主要为外生成因，可以是泻湖盆地中的沉积物，也可以是早期的碳酸钙沉积受含镁溶液的作用，置换部分钙而形成。此外，也出现于一些热液矿脉中。在冶金工业中，用作硷性耐火材料和高炉炼铁的熔剂，部分用来制取金属镁。在化学工业中用以制造钙镁磷肥、硫酸镁等。此外，还可作陶瓷、玻璃的配料和建筑石料。

【铁白云石】 ankerite 成分 Ca（Mg，Fe）〔CO_3〕$_2$，常含锰。三方晶系。晶体呈菱面体，通常呈块状或粒状集合体。玻璃光泽。白或灰色，含锰的带红色。硬度 3.5。解理平行菱面体 $\{10\bar{1}1\}$ 完全。比重 2.9—3.1。热液成因和外生沉积成因，常与菱铁矿共生。

【文石】 aragonite 又称“霰石”。成分 Ca〔CO_3〕，常含锶、铅、镁、铁等。与方解石为同质二象。斜方晶系。晶体呈板状或尖锥状，呈假六方柱状的三连晶常见，集

合体呈棒状、放射状、钟乳状、豆状和瘤状等，其中呈豆状者称为豆石。白色、灰色、浅红色至黑色。玻璃光泽。硬度3.5—4.0。解理平行 {010} 不完全。比重2.9—3.0。遇冷稀盐酸剧烈起泡。主要形成于外生作用，产于近代海底沉积或粘土中；也可形成于内生作用，是一种低温矿物，产于温泉沉积物中及火山岩的裂隙和气孔中；也有生物成因的，产于某些贝壳中。

【霰石】　即“文石”。

【碳酸锶矿】　strontianite　又称“菱锶矿”。成分 $Sr〔CO_3〕$，含 Sr55—60%。斜方晶系，晶体呈细针状或柱状，少见；集合体呈粒状或纤维状。无色、浅绿、浅黄或浅灰色。玻璃光泽，新鲜断口呈油脂光泽。硬度3.5—4。比重3.6—3.8。遇盐酸起泡。主要是热液成因的，呈脉状产于石灰岩或泥灰岩中，与重晶石、天青石、方解石等共生。是提取锶的主要矿物原料。

【菱锶矿】　即碳酸锶矿。

【毒重石】　witherite　又称“碳酸钡矿”。成分 $Ba〔CO_3〕$，常含锶和钙。斜方晶系。假六方双锥状三连晶较常见；集合体呈粒状、块状等。无色或微带灰、黄色。玻璃光泽。硬度3—3.5。比重4.2—4.3。遇盐酸起泡。常见于热液矿床中，与方解石、重晶石等共生。用于颜料、玻璃、陶瓷、制革工业等。

【碳酸钡矿】　即“毒重石”。

【白铅矿】　cerussite　成分 $Pb〔CO_3〕$，含 Pb77.6%。斜方晶系。晶体呈板状或假六方双锥状，贯穿双晶常见，集合体呈致密块状、钟乳状或土状。白色或微带各种浅色。金刚光泽。硬度3—3.5。比重6.4—6.6。遇盐酸起泡。通常是由方铅矿氧化成铅矾 $Pb〔SO_4〕$ 后，再由铅矾受含碳酸水溶液作用而形成的次生矿物。产于铅锌硫化物矿床的氧化带中。通常与原生铅矿物一起作为铅矿石利用。

【氟碳铈矿】　bastnaesite　成分 $Ce〔CO_3〕F$，含 $Ce_2O_3$74.6%。六方晶系。晶体常呈平行 {0001} 的板状，通常呈粒状集合体。黄色或褐色。玻璃光泽至油脂光泽。硬度4—4.5。解理平行六方柱 $\{10\bar{1}0\}$ 不完全。断口不平坦。比重4.9。溶于浓盐酸和硫酸中。产于碱性岩、碱性伟晶岩及有关的热液矿床中，与萤石、方解石、重晶石等共生。是提取铈、镧等稀土元素的矿物原料。

【氟碳钙铈矿】　parisite　成分 $Ce_2Ca〔CO_3〕_3F_2$，含 $TR_2O_3$50—60%。六方晶系。晶体呈腰鼓状，通常呈不规则粒状集合体。黄色或褐色。条痕淡黄色。玻璃光泽至油脂光泽。硬度4.5。解理平行底面 {0001} 中等。断口次贝状至锯齿状。比重4.3—4.4。产于与碱性岩有关的热液矿床中，与方解石、萤石等共生。是提取铈、镧等稀土的矿物原料。

【黄河矿】　huanghoite　成分 $BaCe〔CO_3〕_2F$，含 BaO36.84%，$TR_2O_3$38.40%。六

方晶系。晶体常呈板状。蜜黄或黄绿色。透明。油脂光泽。具 {0001} 解理。硬度4.7。比重4.51—4.67。产于热液矿床中以及受热液作用的白云岩中。是我国1961年发现的新矿物。

【氟碳铈钡矿】 cordylite 成分 $Ba(Ce,La)_2[CO_3]_3F_2$，含 Ce_2O_3、La_2O_3 各约25%。六方晶系。晶体呈短柱状。无色透明至蜡黄色。玻璃光泽。硬度4.5。解理平行底面 {0001} 完全。断口贝壳状。比重4.3。易溶于盐酸中。产于霞石正长岩的伟晶岩脉中。是提取铈、镧等稀土元素的矿物原料。

【孔雀石】 malachite 成分 $Cu_2[CO_3](OH)_2$，含 Cu57.4%。单斜晶系。晶体呈针状，通常呈放射状或钟乳状集合体。绿色。玻璃光泽。硬度3.5—4。比重3.9—4.0。遇盐酸起泡。是原生含铜矿物氧化后所形成的次生矿物，产于含铜硫化物矿床的氧化带中，经常与蓝铜矿共生。它们的出现可作为找寻原生铜矿床的标志。块大色美的孔雀石是工艺雕刻品的材料，粉末用制颜料。大量聚积时可作为铜矿石利用。

【蓝铜矿】 azurite 又称“石青”。成分 $Cu_3[CO_3]_2(OH)_2$，含 Cu55.2%。单斜晶系。晶体呈短柱状或板状，通常呈粒状、块状或放射状，以及土状或皮壳状集合体。深蓝色，土状或皮壳状者淡蓝色。玻璃光泽。硬度3.5—4。比重3.7—3.9。遇盐酸起泡。是原生含铜矿物氧化后所形成的次生矿物。产于含铜硫化物矿床的氧化带中，经常与孔雀石共生。它们的出现可作为找寻原生铜矿床的标志。纯者可制蓝色颜料。大量聚积时可作为铜矿石利用。

【石膏】 即“蓝铜矿”。

【水锌矿】 hydrozincite 又称“锌华”。成分 $Zn_5[CO_3]_2(OH)_6$。单斜晶系。晶体呈细条片状，通常呈致密块状、皮壳状或肾状集合体。白色或淡黄。硬度2.5。解理平行 {100} 完全。比重4。是闪锌矿的次生矿物。可作为炼锌的矿物原料。

【锌华】 即“水锌矿”。

【泡铋矿】 bismuthite 成分 $Bi_2[CO_3]O_2$，含 Bi87%。四方晶系。通常呈土状、粉末状或皮壳状集合体。颜色不一，以灰白、黄浅褐等色为常见。玻璃光泽，硬度2.5—3.5。比重7.0—7.4。是辉铋矿和自然铋氧化后的产物。

【天然碱】 trona 又称“碳酸钠石”。成分 $Na_3H[CO_3]_2 \cdot 2H_2O$。单斜晶系。晶体呈板状，有时呈结晶质皮壳。灰白色或灰黄色。玻璃光泽。硬度2.5—3.0。解理平行 {100} 完全。比重2.11—2.14。易溶于水，味咸。是盐湖中的化学沉积物，与其他碱金属含水碳酸盐，如水碱、泡碱等组成碱层产出。是制碱工业的原料，也可作洗涤剂。

【碳酸钠石】 即“天然碱”。

【铬铅矿】 crocoite 成分 $Pb[CrO_4]$。单斜晶系。晶体常呈柱状。橙红色。玻璃光泽。硬度2.5—3。解理平行 {110} 中等。比重5.99。是次生矿物，与磷酸氯铅矿、白铅矿、钼铅矿、钒铅矿等共生。

【钠硝石】 soda - nitre 又称“智利硝石”。成分 $Na[NO_3]$，含 Na_2O 36.5%，

$N_2O_5$63.5%。三方晶系。通常呈致密块状、皮壳状或盐华状集合体。白色、淡黄或褐色。玻璃光泽。硬度1.5—2.0。解理平行菱面体 $\{10\bar{1}1\}$ 完全。比重2.24—2.29。易溶于水，味微咸。见于炎热干燥和沙漠地区，主要由腐烂有机物受硝化细菌分解作用而产生的硝酸根与土壤中的钠质化合而成。工业上用以制碱、农用氮肥、硝酸及其他氮素化合物。

【智利硝石】 chile saltpeter 即“钠硝石”。

【钾硝石】 potassium nitrate 简称“硝石”。成分 $K[NO_3]$，含 K_2O46.5%，$N_2O_5$53.5%。斜方晶系。通常呈疏松皮壳状或针状集合体。无色或灰白色。玻璃光泽。硬度2，解理平行 {011} 完全。性脆。比重1.99。易溶于水。产于干燥地区的土壤、岩石表面或洞穴中。用作农业上的钾肥和氮肥。

【硝石】 nitre 即“钾硝石”。

【琥珀】 amber 一种有机矿物。成分 $C_{20}H_{32}O_2$，但碳、氢、氧的比例常变化不定。非晶质。蜜黄色或红色。透明。树脂光泽。部分溶于酒精。在250—300℃时熔融。硬度2.0—2.5。比重1.06—1.07。是树脂经过石化的产物，产于煤层中。可作绝缘材料及制取琥珀酸，也可作为工艺雕刻材料。

宝石和玉石

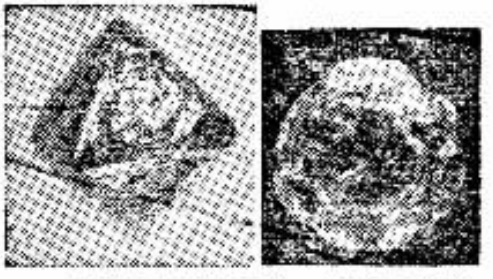
【宝石学】 gemology 研究宝石的科学。主要研究各种宝石的特征（物质成分、化学特性、物理性质、工艺特点）、用途、加工技术、宝石的分类及宝石的矿物学特征和产出状态及矿床成因，以达到“识别宝石、加工宝石、利用宝石、寻找宝石”来为社会主义建设服务的目的。

【宝石】 gem 凡矿物颜色鲜艳美观，折光率高，光泽强，透明度好，硬度高（一般5以上），化学性稳定者，都可作宝石。狭义的宝石，专指金刚石、红、蓝宝石等；广义的宝石，还包括各种玉雕石料甚至彩石石料。我国的宝石玉雕工艺品，驰名中外，畅销国际市场，被誉为“东方工艺”或“东方艺术”。它体现着我国劳动人民的高度艺术水平和无穷的智慧，是重要的出口商品之一。

【星光宝石】 star gem 刚玉类宝石如红宝石、蓝宝石、金黄宝石、黑星石等之优质者。因属三方晶系，由于晶格构造特点，当垂直高次对称轴 L_3 切开并磨研成半球形后，围绕 L_3 轴相间显出六条耀眼的放射形星状光线，形如闪星，故称星光宝石（见附图）。一般都很名贵，这是三方晶系的宝石才会有的特征。


星光蓝宝石

【钻石】　diamond　也叫金刚钻。未经琢磨之原石叫金刚石，它是最贵重的宝石。化学成分是纯碳，为等轴晶系八面体，菱形十二面体，立方体等结晶，晶面常成“类球形”弯曲（见图）。颜色以无色、黄、蓝等各种淡色为多见，深色者少见。硬度10，为最硬的物质。因具高折光率和色散特别强，故显强金刚光泽和灿烂闪光。金刚钻在X光下透明，这点可以与仿制品区别。金刚钻以无色透明最好，略带色素一般都“减等”，如略带微黄、微青都稍差，带黄、褐色更差，但无色透明中带一点蓝者被称作“水火”色却是佳品。而深蓝、深黑、深黄者分别称为“蓝钻”、“黑钻”、“金钻”，均属上品。同一矿区产的钻石常有固定之色素，故有经验的人常能认出其产地。金刚石一般被加工成“正圆形以”（称圆石）、“长方形”以及少数呈“正方形”、“榄尖形”、“三角形”、“椭圆形”、“心形”、“梨形”、“杏形”等形状的钻石。这是一种很复杂的专门技能，要按原石形状、裂隙特点，结合光学知识来反复研究，由专门加工技师进行琢磨，成为由若干个多棱的反光面组成的宝石。一般这种反光棱面愈多，宝石愈觉光芒夺目，这就是所谓钻的“造工”（或叫“批工”）。金刚石除砂矿外，原生矿床只有一种，就是金伯利岩火山颈或岩脉。金伯利岩也叫角砾云母橄榄岩，是一种富硷及挥发份的超基性岩，分布于地台区，受区域性深断裂控制，常成为岩筒或岩脉出现。与金刚石共生者有特殊“指示矿物”，如血红色镁铝榴石、树脂黑色镁钛铁矿、翠绿色铬透辉石等。这种原生矿床是残（坡）积砂矿、冲积砂矿、冰碛砂矿（冰水沉积）以至湖（海）底砂矿中金刚石的来源。


金刚石，左为八面体；右为宝石花状，晶棱、顶角下凹的平面八面体

【常林钻石】　changlin　1977年12月21日在我国山东省临沭县岌山公社常林大队农田中发现的一颗特大金刚石。华主席命名它为“常林钻石”。这颗金刚石重158.7860克拉，为八面体及菱形十二面体的聚形，透明，呈淡黄色，是迄今我国发现的最大的一颗宝石级天然金刚石。

【库利南】　cullinan　到目前为止，世界上最大的宝石金刚石的名字。此石于1905年1月21日发现于南非（阿扎尼亚）比勒陀利亚城东北约33公里的普列米尔岩筒。产于离地表5.5米的黄地中。它是一个大晶体的解理块，颜色是淡天蓝色调的“水火色”，质地极优。重量3106克拉，大小为10×6.5×5厘米，近似一个男人的拳头。当时献给了英皇爱德华三世，后由荷兰阿姆斯特丹的著名工匠加工成9颗大钻石和

96 颗小钻石，最大的一颗，叫做“非洲之星（star of Africa）”，重 530.2 克拉，呈卵形，镶在英王的权杖上。库利南二号是一块近正方形宝石，重 317.4 克拉，镶在英帝国王冠上。别的也基本上为英国皇室所占有。全部大小钻石总重 1063.65 克拉，为原石重的 34.25%，也就是说，库利南在加工过程中，失去了原重量的 65.75%。


产在干星的蓝林钻石

【艳钻】　钻石颜色呈浓的红、蓝、绿、棕、金黄、或黑等色者，都叫艳钻。是难得的颜色品种。当前此类艳钻主要产于南非（阿扎尼亚）的金伯利岩中，其它国家金伯利岩中的金刚石，少见艳钻。

【红宝石】　ruby　红色透明的刚玉晶体。化学成分为 Al_2O_3，硬度 9，属三方晶系，它可以是一种“星光宝石”，优质者显六道耀眼星光，红色是因含 Cr^{3+} 离子所致，色大红者最佳。著名品种有“鸽血红”红宝石，“石榴籽”红宝石，前者比金刚石还贵重，目前世界上最大的一颗红宝石重 167 克拉。因产量稀少，二克拉以上即很珍贵。红宝石主要产地是缅甸，产于太古代结晶片岩或结晶灰岩中，为高铝质沉积岩之“变成矿床”。矿化成浸染状。与尖晶石共生。在原生矿床的地表及附近河流冲积层中有砂矿存在。原生矿开采困难，很易在开采时把宝石震坏，砂矿则淘洗后用手选出红宝石。红宝石可以人工制造，我国早在 1958 年即已正式生产，目前人造的红宝石晶体可长至几十厘米，但人工制品不能用作宝石，只在工业上广泛使用。1960 年，用红宝石晶体第一次产生了激光，目前仍为重要激光发生器。此外用作手表轴承等。

【鸽血红宝石】　一种红如鸽血的红宝石，是红宝石中最珍贵者。当前世界上产量稀少，最大一颗鸽血红也只有 55 克拉。参见“红宝石”。

【蓝宝石】　sapphire　蓝色透明之刚玉晶体。蓝色为含二价铁、钛所致，是珍贵宝石之一，优质者亦属“星光宝石”。产量较红宝石多，且大颗粒者较易得。当前世界上最大的蓝宝石重 900 克拉。蓝宝石颜色要蓝得深浅适中，太浅色发淡，太深色发蓝黑都不理想。要蓝得象雨过天晴的蔚蓝最佳，阳青色（是一种稍带点绿的蔚蓝色）也很好。蓝宝石主要产于硷性岩岩浆矿床或硷性伟晶岩脉晶洞中，砂矿也很重要。人造蓝宝石多半为无色透明的，不能作为宝石，但在工业上有着许多用途。

【金黄宝石】　yellow sapphire　因含二价镍或铁离子而呈金黄色的透明刚玉晶体。为名贵的星光宝石之一。

【白宝石】　white sapphire　纯净不含色素离子的透明刚玉晶体即白宝石。可以是名贵的星光宝石。此外，用作宝石的无色透明锆石亦称白宝石。

【黑墨石】　black star sapphire　纯黑的透明刚玉晶体，名贵的星光宝石之一。

【闪山石】 opal 也叫闪山云、月华石，是一种很名贵的蛋白石质宝石，化学成分为 $SiO_2 \cdot nH_2O$，常呈白、黑、褐等底色而带耀目的光彩，并具美丽的多种变彩（变色），半透明到透明，硬度 5—6.5，质较疏松，和松石一样，易受过高温度影响而改变其颜色，或失去光泽甚至爆裂。故不宜烈日曝晒，亦不能经受震动。采挖、保存均应特别小心。这类宝石主要是表生条件下硅酸胶体的形成物，常夹于湖相沉积层中，或海盆地边缘，由硅酸胶体凝聚而成的蛋白石层中。火成岩、砂岩等经地下水淋滤，胶状硅酸凝聚于裂隙空洞中亦可形成蛋白石，故在火成岩、砂岩甚至石灰岩的裂隙中亦可找到这类宝石；在火山岩气孔中亦可能有蛋白石类作为低温热液胶体矿物产出。

【黑山云】 opal 即一种名贵的黑色闪山石，在黑底色上闪烁着各种耀目的光彩（俗称“火”），而且这种“火”看起来全部聚集向上反射，给人以“光彩夺目”的感觉，非常美丽。参看“闪山石”及“猫眼石”。

【玉滴石】 water opal 一种无色透明如水的蛋白石，矿物学上叫“玻璃蛋白石”，是一种较名贵的宝石，产出特征见“闪山石”。

【欧白】 opal 一种奶黄白色具美丽变色及蛋白光彩的蛋白石，琢磨后闪烁着彩虹般珍珠亮光，从不同角度看变彩强烈，是较名贵的宝石，产出特征见“闪山石”。

【火蛋白石】 fire opal 一种呈红棕、桔黄色而具“火”状反光的蛋白石。是较名贵的宝石，产出特征见“闪山石”。

【贵蛋白石】 noble opal 一种淡黄白或淡蓝色而具美丽光彩的蛋白石，是较名贵的宝石，产出特征见“闪山石”。

【猫眼石】 cat′s eye 即“猫儿眼”，“澳洲猫眼”；是宝石中之珍品，颜色可以是黄、棕或乌黑，而以乌黑者最佳，其表面有一道形如猫眼中所见的“活光”。特别佳者，活光强烈而灵活，在垂直光照射下，更觉耀目闪烁，且适在宝石正中，整个宝石显得乌黑而油亮发光，非常可爱。猫跟石成分也是蛋白石，但比重和硬度都大于同类成分的宝石如欧白、勒子石等所不及，因此有人认为它不属于蛋白石类，实际它是含水较少的蛋白石。其产出特征见“闪山石”。此外，世人所称的猫眼石有时是指金绿宝石（即铍尖晶石）而言，因它亦具形如猫眼的“活光”。其实是两种完全不同成分的东西。为了区别，后者以称“金绿猫眼石”为宜。参见“金绿猫眼石”。

【金漆地】 是一种珍贵的黄色猫眼石。

【勒子石】 tlash stone 也叫“勒子”，是一种浅棕黄色蛋白石质宝石，好的“勒子”也有“活光”，很象“猫眼石”。但较“猫跟石”低级。比重较小，硬度亦稍低，为与“猫眼石”之主要区别。

【血滴石】 haemachate 即矿物学中称的“血石髓”。在葱绿的石髓上有红色小点，状如滴血者，是一种较低级宝石，为优良的工艺美术材料。

【绿石髓】　chrysoprase　是绿色的石髓。因含二价镍或因包裹阳起石、绿泥石微粒而呈碧绿色者。因颜色似翡翠，国际市场上被用来冒充翡翠，是一种低级宝石，但为工艺美术制品的良好石料。加工处理后碧绿油壳，非常美观，很象翡翠，被叫做“英卡”。

【澳洲玉】　一种绿石髓，也叫“南洋翠玉”。

【红玉髓】　sard　石髓之呈红色者。是一种低级宝石，为良好的工艺美术制品材料。

【玛瑙】　agate　玛瑙由硅酸胶体凝聚而成，化学成分为 SiO_2。玛瑙以其色彩丰富、美丽多姿而被当作宝石或作工艺制品。亦常制成玛瑙轴承及乳钵等工业用品。它可以是单色的，但更常见的是具有各种不同色彩的层纹状、条带状、条纹状花纹。玛瑙主要产于基性喷出岩气孔、洞穴中，为低温热液胶体矿物，此外亦产于残（坡）积层及冲积层中。根据颜色与花纹的不同，有着各不相同的名称，如：合子玛瑙、截子玛瑙、缠丝玛瑙、蓝玛瑙、胆青玛瑙、缟玛瑙，酱斑玛瑙、苔纹玛瑙、红玛瑙、锦犀玛瑙等。

【合子玛瑙】　一种漆黑而带一丝白的玛瑙。北京玉石厂曾将其雕成一群黑山羊，每只羊的腰部都绕一白圈，很为别致。

【截子玛瑙】　lace agate　黑白或褐红色彩相间之层状玛瑙，既作饰用，又常琢磨成“玛瑙球”（珠）、玛瑙乳钵等。

【缠丝玛瑙】　sardonyx　细的红白纹相间的玛瑙，既作饰用，又作成精致之玛瑙球（珠）、玛瑙乳钵等。是玛瑙中的最佳品。

【蓝玛瑙】　天蓝或深蓝色的玛瑙。

【胆青玛瑙】　一种单色玛瑙，呈青黑色，常做成玛瑙球等摆设品。

【缟玛瑙】　白、淡褐或黑色花纹平行相间的玛瑙。

【酱斑玛瑙】　dark brown agate　一种单色玛瑙，呈绛紫色。

【苔纹玛瑙】　mose agate　花纹如苔纹、树枝之玛瑙。

【红玛瑙】　carnelian　一种较常见的单色玛瑙，呈红或紫红色。古代的玛瑙朝珠多为其制品，是较为名贵的一种玛瑙。

【锦犀玛瑙】　一种五颜六色混合一起，磨光后显五彩缤纷的彩虹状的玛瑙。

【雨花石】　南京雨花台及江苏六合县八百里桥等地，发育着一层第四纪更新世早期河流沉积的砾石层，地史学中称为“雨花台砾石层”，在南京雨花台厚达数十米，由古长江水系河流沉积而成。砾石一般分选良好，浑圆度极高，大小约 2—5 厘米。成分为下伏白垩系、侏罗系或第三系的各种砂岩、石英岩、硅质灰岩、火山岩、变质岩以及蛋白石、石髓、玛瑙等。雨花石即指这些蛋白石玛瑙、石髓的圆砾，因其浑圆度很高，色彩或花纹美丽，为广大群众所喜爱。

【水晶】　rock crystal　无色透明的石英晶体，化学成分为 SiO_2。除工业上应用外，可作工艺品。主要来源于砂岩或灰岩中的侧分泌阿尔卑斯式脉，以及热液石英脉，花岗伟晶岩脉等的晶洞中或残坡积及冲积砂矿中。

【紫晶】 amethyst 水晶之呈紫色者，以深紫最好，在人工照明下能发血红光彩，是一种名贵宝石。紫水晶的颜色，长期以来认为是外来色素元素高价铁或锰、钛等混入引起的“他色”，但在加热到240—270℃时，紫色会消退并变为黄色，而经伦琴射线照射又可恢复原有紫色，所以也有人认为是内部原子排列状态的某种缺陷所引起的光学现象。紫水晶主要产于伟晶岩晶洞中。

【芙蓉石】 rose quartz 亦称芙蓉玉、祥南玉，即水晶之呈蔷薇红色者，为含色素离子四价钛或锰所致。矿物学中称蔷薇石英。是一种较名贵的宝石或玉雕材料。雕成的工艺品晶莹通透，微泛脂红，很受欢迎。芙蓉石主要产于伟晶岩中。如内蒙、山西等都是我国重要产地。

【黄水晶】 citrine 黄色而透明的水晶，与紫水晶一样名贵，颜色是由于含 Fe^{3+} 离子所致。

【鬃晶】 hair crystal 任何颜色的水晶，晶体透明而包有发状、纤维状角闪石、电气石等包体时，即称为鬃晶，是良好的工艺美术材料。主要产于伟晶岩、热液矿脉或阿尔卑斯脉中。

【烟晶】 smoky quartz 即烟水晶；暗灰褐色、黑色，色素是含碳所致，黑的深浅决定于碳的多少，全黑者称墨晶，多用作工艺制品，主要产于伟晶岩或热液矿床及阿尔卑斯式水晶脉中。

【茶晶】 tea – crystal 烟晶之呈茶褐色者，参见“烟晶”。

【祖母绿】 emerald 祖母绿或叫吕宋绿、绿宝石，是一种翠绿色半透明 – 透明的绿柱石。化学成分为 $Be_3Al_2〔Si_6O_{18}〕$，性质稳定，不易受腐蚀，玻璃光泽，硬度7.5，但硬而脆，易于撞碎。其内部经常有一种类似水晶晶体中的“绵”纹存在，俗称蔗渣纹或蝉翼，这是真正天然祖母绿的重要特征之一。人造膺品不易产生这种“纹”，即使有纹，膺品中的纹也是近圆形或同心圆形的，而不是天然宝石中的平行直线纹。优质的祖母绿，碧绿清彻、晶莹凝透和翡翠一样是宝石中的珍品。这种宝石主要产于绿柱石花岗伟晶岩及其相应的砂矿中。

【海蓝宝石】 aquamarine 一种绿柱石质宝石，色较水蓝宝石深，呈绿蓝色透明或半透明，深蓝透明者为名贵宝石，产于绿柱石花岗伟晶岩矿床中。

【水蓝宝石】 一种透明如水的浅蓝色绿柱石质宝石。

【金绿宝石】 宝石中所称金绿宝石是指金黄色透明的用作宝石的绿柱石，是一种名贵宝石。不是矿物学中的金绿宝石，那是一种铍尖晶石，与绿柱石根本不同。金绿宝石主要产于铍伟晶岩中。

【柏比氏石】 bixbite 一种深玫瑰红色绿柱石质宝石，产于美国犹它州，原石晶体不大，故宝石较小。据研究，其红色是微量锰所导致。bixbite 系由一人名演化来，故译柏比氏石。

【晶宝石】 尖晶石族矿物之透明呈红、玫瑰红、蓝色者。其化学成分为 $MgAl_2O_4$，等轴晶系结晶，硬度7.5—8。主要产于接触变质带及区域变质岩中，也见于相应的砂

矿中。本品还经常用作各种名贵的宝石之膺品出现于国际市场。

【金绿猫眼石】　chrysoberyl cat′s eye　一种具有活光的金绿宝石（属尖晶石族）。化学成分 $BeAl_2O_4$，淡绿黄色或淡绿黄褐色。玻璃光泽，半透明至透明。硬度 8.5，以质坚色美著称于世。有“东方猫眼”、“锡兰猫眼”之称，为珍贵宝石之一。常产于接触变质带或区域变质岩中，也见于伟晶岩中。

【翠绿宝石】　一种深翠绿色的铍尖晶石，成分 $BeAl_2O_4$。翠绿色是含 Cr_2O_3 之故。此石透光视之为紫红色，反射光中却呈翠绿色，故亦称“变石”。是一种妆饰用宝石。常产于接触变质带、区域变质带或伟晶岩脉中。

【变石】　alexandrite　见“翠绿宝石”。

【碧玺】　turmaline　电气石之透明色美，符合宝石或玉雕要求者通称碧玺。它属三方晶系，硬度 7—7.5，颜色有绿、蓝、粉红、玫瑰红等色。透明度高，粉红、绿者是相当名贵的宝石。而杂色透明度高者是贵重玉雕材料。当一块碧玺上出现不同颜色时，艺人就巧妙的利用天然色彩，雕成各种景象的艺术品，譬如“绿斑”雕成树叶，“粉红斑”雕成花瓣，“黑斑”雕只小虫等等，组成一幅逼真的自然景象。工艺美术中叫做“俏色”。所以碧玺是我国“天津彩玉雕”的贵重材料。主要产于花岗伟晶岩及高温热液石英脉中。

【红碧玺】　rubellite　见“碧玺”。

【风信子石】　一种浅蓝色透明用作宝石的锆石，亦称浅蓝暹石，成分为 $ZrSiO_4$，正方晶系，金刚光泽，硬度 7—8，耐高温，耐腐蚀，是一种相当名贵的宝石。膺品多为蓝色尖晶石。主要产于硷性伟晶岩中。

【浅蓝暹石】　即风信子石。

【红锆】　jacinth，hyacinth　淡红色透明的锆石作宝石者。

【蓝锆】　starlite　即蓝色透明的锆石作宝石者。

【黄晶】　topaz　黄玉之透明度好符合宝石条件者。其化学成分为 $Al_2(SiO_4)(F、OH)_2$ 色黄或无色，硬度 8，玻璃光泽，正方晶系，是名贵宝石之一。主要产于花岗伟晶岩及高温热液矿床中。

【天河石】　amazonite　一种碧绿色的微斜长石，化学成分为 $K〔AlSi_3O_8〕$，并含少量铷和铯。玻璃光泽，硬度 6，可作工艺石雕。主要产于伟晶岩中。

【日光石】　sunstone　含分布很均匀的鳞片状镜铁矿微细包体的更长石（奥长石）。呈金黄色或灰红色闪光。是名贵的工艺石雕材料，也叫“砂金石”，硬度 6—6.5，玻璃光泽，主要产于硷性岩、酸性岩及相应的伟晶岩中。

【砂金石】　宝石中的砂金石可以是①日光石的别名，见“日光石”；②东陵石的别名，见“东陵石”。

【月光石】　moon stoue　拉长石之透明一半透明，色美符合工艺石雕要求者。化学成分为（Ca，Na）$Al_2Si_3O_8$，硬度 6—6.5，具两组斜交解理，玻璃或珍珠光泽，由于在 {001} 解理面上具显著而强烈的变彩，转动时呈美丽的淡蓝、淡绿、淡黄等变

色。月光石是一种良好的饰用或工艺美术制品材料，主要产于基性岩中。据章鸿钊考证，我国战国时代一块很出名的壁玉——和氏璧，就是一块美丽的月光石（拉长石）。它也具美丽的变彩，据说“侧而视之色碧，正而视之色白”，这是由于钠长石分子在钙长石晶格中成细包裹体具定向排列对光反射干涉后引起的一种现象。这块和氏壁就是历史故事“完璧归赵”中所叙述过的。后来因被秦丞相李斯用以制成傳国玉玺而著名于世。但和氏璧的发现经过表明，它原来包在普通石头中，是所谓的“璞”。外表看不出是块美丽的璧玉，只是经过剖开之后才为人们所认识。这与月光石的特点不太符合。因此，关于和氏壁究竟是什么矿物，还有待进一步考证。

【和氏璧】 见“月光石”。

【贵橄榄石】 bottle stone 透明的橄榄石，淡黄绿、绿色，硬度 6.5—7，玻璃光泽，颗粒大时，是一种名贵宝石，其化学成分为 $(Mg, Fe)_2SiO_4$，难熔，主要产于超基性岩中。

【紫牙乌】 garnet 深紫红色透明度高的铁铝榴石，化学成分为 $Fe_3Al_2[SiO_4]_3$，等轴晶系，玻璃光泽，硬度 7—7.5，坚硬，化学性质稳定，不易受侵蚀或起变化，是较名贵宝石之一，国际市场上很受欢迎。主要产于矽卡岩及区域变质岩中。

【翠榴石】 demantoid 绿色透明的钙铁榴石，化学成分为 $Ca_3Fe_2(SiO_4)_3$，等轴晶系，玻璃光泽，硬度 7，化学性稳定，不易受腐蚀或起变化，是较名贵宝石之一。主要产于矽卡岩及区域变质岩中。

【深红榴石】 carbuncle 一种深红色透明的镁铝榴石，化学成分为 $MgAl_2(SiO_4)_3$，等轴晶系，玻璃光泽，硬度 7，是一种较名贵宝石。主要产于超基性岩，特别是金伯利岩中，与金刚石、尖晶石、铬铁矿共生。

【加纳石】 garnet 即石榴石质宝石的通称。

【蔷薇榴石】 rosolite 钙铝榴石宝石之淡石竹色者。主要产于墨西哥。

【加利福尼亚石】 californite 钙铝榴石质宝石。因含符山石细微包体而显绿色者。产于美国加利福尼亚，巴基斯坦和南非。

【肉桂石】 cinnamoon stone 一种美丽的肉桂树色钙铝榴石质宝石。产于美国魁北克。此石一般不大，但在国际市场上很风行，最大者重 25 克拉。

【坦桑石】 tanzanite 黝帘石质宝石现通称“坦桑石”。黝帘石是一种钙铝硅酸盐矿物。长期以来，并未发现有能作宝石原料者。1960 年末，才在坦桑尼亚发现了蓝到青莲色透明的黝帘石晶体，有人将它琢磨出少数宝石来，虽很美，但不为世人所承认。1967 年在美国成立了一个著名的宝石公司——“泰芬尼公司”（Tiffany&Co）它注意到坦桑尼亚的蓝色黝帘石可以琢磨出美丽的“蓝色石”，于是将它取名“坦桑石”，并推荐于世界宝石界，这样“坦桑石”立刻声价十倍，供不应求。现在已成为国际上很流行的一种饰用宝石。而且除蓝色、青莲色者外，还有大量灰、绿、褐、淡黄、紫萝蓝及石竹色石产出。此石一般还较大，最大可达 100 克拉以上。而且已有猫眼坦桑石发现，也是蓝色的，叫“蓝猫眼坦桑石”（blue cat ' s eye tanzanite），重可达 10—20 克拉。

【蒙蒂伯莱石】　montebrasite　纳米比亚的卡里比（Karibib）产的一种淡紫色非常美丽的磷铝石质宝石。磷铝石化学成分是（Li，Na）Al（PO_4）（F，OH）。蒙蒂伯莱石是其中一种富“ OH ”的变种。在国际宝石市场上属贵重宝石。这种变种的磷铝石首见于法国的蒙蒂伯莱（Montebras），故名。

【猪血堇青石】　blood shot iolite　是一种血红色的堇青石质宝石。以产于斯里兰卡为主。堇青石宝石具“ 二色性 ”，从不同角度视之，色彩不同。是一种珍贵宝石。

【玉】　jadeb　在不同情况下，“ 玉 ”的涵义差别很大；狭义言之，专指“ 硬玉 ”和“ 软玉 ”；广义言之，则还包括许多用于工艺美术雕刻的矿物和岩石，如岫岩玉（蛇纹石族及软玉矿物），碧玉（主要由海底火山喷发形成的硅质胶体沉积岩）、青田石（主要成分是叶蜡石）等。我国出土文物中有许多代表劳动人民无穷智慧的名贵玉雕或玉制品，最著名的是汉代的“ 金缕玉衣 ”，用金线把 2619 块玉片穿联而成，反映了我国古代高度发达的玉石切割（癞玉）和加工琢磨技巧。我国近代的玉石工艺，更达到非常高的水平。一块玉，广东的艺人可以把它癞成极薄而透明的薄片漂浮于水面，称为“ 广片 ”。至于我国浙江的“ 青田玉雕 ”，天津的“ 彩玉雕 ”，湖北“ 松石雕 ”等等，更是久负盛誉于国际市场。



满城中山靖王刘胜墓出的金缕玉衣

【翠玉】　广义地说，是绿色玉的统称，当然首先是指翡翠而言，还包括别的绿色玉，如我国的台湾玉，美国的“ 加州玉 ”以及“ 澳洲玉 ”、“ 非洲玉 ”等各种不同成分而同为绿色的玉。狭义地说，翠玉专指翡翠，缅甸人所称之“ 罗甘 ”、“ 洛 ”也是翡翠。

【碧玉】　jasper jade　碧玉有两种含义：❶指 SiO_2 胶体沉积物碧石，呈蓝、紫红、青绿色及各种五颜六色，是一种地槽型海相火山喷发带出的硅酸胶体和海底的有孔虫、放射虫硅质软泥作用沉积而成，是一种玉雕材料；❷有时泛指玉类或翠玉。

【翡翠】　jadeite　是一种翠绿色的硬玉，硬玉实质上是单斜辉石中硷性辉石的一种，化学成分为 NaAl（Si_2O_6），常呈隐晶质致密状，由无数细纤维状微晶交织而成，珍珠或玻璃光泽，硬度 6—7，难溶，化学性稳定，透明或微透明，颜色翠绿、苹果绿到白、红等都有。其实“ 红色为翡，绿色为翠 ”，故翡翠并不应该认为一定是绿色，但“ 翡玉 ”较少，且价格远不如“ 翠玉 ”，故逐渐形成了翡翠是绿色玉的专用词；翡翠的绿色，还可分为葱绿、葡萄绿、秧绿、豆绿、青绿和真正的翡翠绿，其中以翡翠绿最好。由于翡翠色鲜美，光泽喜人，透明晶莹，硬而不脆，不易损坏，为许多别的玉类宝

石如松石、猫眼石等所不及，故非常受国际市场欢迎，优质者价极昂贵。它主要产于缅甸克钦邦密支那西南的孟拱一带，故亦称缅玉。矿床有三种：①产于围岩为结晶片岩的串珠状——脉状岩脉中，成群出现，是一种与蛇纹石化橄榄岩有关的伟晶状岩脉，各种品级的硬玉块与钠长石巨晶块共生。硬玉块很大，可达数百公斤，这种脉，可能是在低温高压区域变质条件下橄榄岩浆分异而成，其中硬玉多为“杂色玉”，翠玉只是其中一部分。这种原生矿床的翡翠，被称为“老山（坑）玉”。②上述原生矿床地表残积层中产一种质疏松而光泽差的玉，当地人称为“新山玉”。③现代及第三系中的河床冲积砂砾矿床。其所产玉，质地细腻致密光滑，当地人称之为“水皮矿”。“老山矿”、水皮矿玉质都很好，当地人称为“水多”，意思即玉质凝重光泽好。新山玉则水少，意即玉质疏松，外表粗糙，光泽差。评价玉，主要看色彩及“水”，要从色素的浓淡、透明程度、色泽的均匀及“瑕疵”等方面来考虑，以绿得有如冬青树叶经雨后受阳光映照所发的深绿为最好，色泽越淡越差，并且浓淡要均匀，任何杂色斑及痕迹裂隙均为瑕疵。透明度越高越好，要浓绿而清彻，即所谓“质细嫩而透”，晶莹凝重者最佳，优质翡翠是玉中珍品，劣质的杂色玉价值很低，甚至被打磨成石凳、石桌。

【硬玉】 chalchiguite 见“翡翠”。

【软玉】 nephrite 即缅玉，是一种交织成毡状的阳起石或透闪石纤维状微晶集合体，阳起石的成分为 $Ca_2(Mg,Fe)_5[SiO_{11}]_2(OH)_2$ 而透闪石为 $Ca_2Mg_5[Si_4O_{11}]_2(OH)_2$，阳起石颜色较深，一般由墨绿到苹果绿色，而透闪石色较浅，常由乳白到苹果绿，亦偶有墨绿色，透明或半透明，硬度 5.5—6，质坚韧而不易压碎，但易熔。琢磨后显灿烂的腊状光泽，具透明晶莹感。深绿色者亦是“玉中珍品”，与翡翠很难凭肉眼区别。软玉主要产于接触变质带及浅变质岩带的绿片岩相中，亦可由基性火成岩蚀变或变质而来。我国许多古玉主要都属软玉范畴，例如我国自古著称的，新疆于阗的玉龙哈什、哈拉哈什两河上游昆仑山脉的黑山山峰（原生矿）及山麓（坡积矿）所产之“于阗玉”、“羊脂玉”及陕西“蓝田玉”等名玉，都属于软玉。

【和田玉】 产于于阗，于阗属和田专区，故亦称和田玉。这是我国著名玉石之一，虽属软玉范畴，但少有绿色者，主要是白、黑及杂色玉。其中有一种洁白的，质地细致坚硬，具油脂光泽，称“脂玉”，是于阗玉中质最佳者。又有一种纯黑的，称“墨玉”都是我国出名的玉种。在故宫博物院中，陈列着一块重达 10700 多市斤的大型和田青玉雕，是清乾隆时由新疆密勒塔山采来，当时用几百匹马和上千人拉了三年，跋山涉水八千余里运到了北京，又转运去扬州由当时最著名的工匠数百人用了六年多的时间才雕琢完一幅“夏禹治水”浮雕，画面表现出治水人物劳动情景与大量的山、水、树木相衬，体现了我国劳动人民的无限创造力。



【羊脂玉】　white jade　即白玉，纯白的和阗玉。是久负盛誉于国际市场的玉种。

【白玉】　white，jade　即“羊脂玉”。

【墨玉】　black jade　见“和田玉”。

【青玉】　grey Jaspcr　一种青绿或浓绿色的和田玉，在古代即已广泛利用。故宫博物院中的“青玉磬”是我国珍藏的一种古乐器，“磬”由大青玉块制成，浓青绿色泛油脂光泽，一套共 12 块，击之发不同音律，每块长约 90 厘米，高约 60 厘米，厚 4 厘米。

【蓝田玉】　以产于陕西蓝田县而得名，是我国自古以来的著名玉石之一，虽属软玉范畴，但少绿色者，主要是殷色、白、黄、灰等色。章鸿钊《石雅》据唐、宋地理志：蓝田属京兆府，土贡无玉。因此推论蓝田玉或原产于古代西域，而聚散于蓝田（历代首都附近的重镇），逐传为蓝田所产。参见“软玉”。

【松石】　turquoise　也叫土耳其玉。为矿物学上的绿松石，是一种含铜铝的基性磷酸盐，成分为 $CuAl_6〔PO_4〕_4〔OH〕_8 \cdot 5H_2O$；苹果绿、蓝绿或天蓝色，隐晶质致密块状，微透明或不透明，蜡状光泽，性脆，硬度 5—6，用作宝石或玉雕材料，为贵重宝石之一。绿松石晶体结构中之〔OH〕根及结晶水，受温度影响，很易脱离结晶格架而失去，因此即使在火炉旁边也易变色。而且因质较疏松，当与有色物质接触时，易受渗透而变色，甚至与肥皂水接触，被皂水渗入宝石内即无法除去而受损坏。但这种宝石可以通过人工来加色，不过这种加色松石，遇水即变色。绿松石是一种表生条件下由含铜水溶液与含氧化铝矿物（如长石等）及含磷矿物（如磷灰石）的岩石作用后，在裂隙中沉淀而成的矿物。我国以湖北郧县产者质最佳。湖北竹山，陕西白河亦有产出。我国最晚在公元前 12 世纪的商代，即已用松石作为贵重装饰品（见图）。



商代嵌绿松石兽把象牙杯，高30厘米

【粉翠】 lavender jadeire 也叫京粉翠、桃花石，是适合玉雕的蔷薇辉石；其化学成分为（Mn、Ca）SiO_3，粒状或块状集合体，玫瑰红色，半透明—透明，玻璃光泽，硬度5.5，是一种较好的玉雕材料。常用来雕出晶莹泛红的艺术品；它主要产于热液矿床及矽卡岩矿床中，或由含锰沉积岩经区域变质而成。

【桃花石】 rhodonite 即“粉翠”。

【青金石】 lazurite 一种天蓝至深蓝色石料。微透明至不透明，硬度5—5.5，油脂光泽。由于其中常夹有黄铁矿的细粒，磨光面上往往在深蓝色背景中有闪亮的金星。很早以来，就已用作一种贵重的细雕及装饰石料。我国古称“□璃”者即此石。矿物学中也叫青金石，化学成分为 $Na_6Ca〔AlSiO_4〕_6（SO_4，Cl，S）_2$，主要产于碱性岩与碳酸盐岩接触带中。

【岫岩玉】 也叫岫玉，是适合玉雕的蛇纹石族矿物，化学成分为 $Mg_6〔Si_4O_{10}〕〔OH〕_8$，颜色一般湖水绿、苹果绿或淡绿白色，微透明—半透明，以产于辽宁岫岩县而得名。我国著名文物，满城汉墓中出土的金缕玉衣即用岫岩玉片制成。

【古绿石】 verd antique 是一种蛇纹石化大理岩，淡绿色致密块状，质细腻，含方解石、白云石、菱镁矿，滑石条带或斑点时形成美丽的花纹，具腊状光泽，是良好的工艺美术石料。

【京白玉】 一种白色的“次生石英岩”。隐晶质块状，硬度高，坚硬耐磨，是一种玉雕材料。

【密玉】 以产于河南密县而得名；是一种“次生石英岩”。黄色到黄褐色，为中酸性火山岩次生石英岩化的产物，可作玉雕材料。

【独山玉】 也叫南阳玉，是我国古已有名的玉种，为一种“次生石英岩”。色白中带翠绿，有点象翡翠。产于河南南阳独山。

【洛翡】 因产于陕西洛南而得名，是我国新近发现和利用的一种工艺石料，颜色呈胆矾蓝绿色，细粒结构，块状构造，硬度4至6，（由于成分不均匀，硬度有差异）可能亦与“南阳玉”、“密玉”一样为一种“次生石英岩型”玉料，绿色为次生石英岩化过程中带来铜离子所致。此石料基本色很好，有利于作“人工加色宝石”。

【东陵石】 aventurine 凡含细鳞片状云母或细云母片状赤铁矿而且分布均匀的“次生石英岩”或水晶晶体，都叫东陵石（后者在矿物学中叫“砂金石”），可作宝石或工艺雕刻石料，其化学成分主要是 SiO_2，琢磨后呈闪烁的金黄色、粉红色、油绿色、较贵重。以绿色、碧绿色者最好，绿色是细鳞片状铬云母均匀分布于次生石岩中所致。原石肉眼清楚可见铬云母的细片，玉石师傅称为“眼”，“眼”多而大小在1毫米左右者色最佳，眼大而少则颜色发淡。我国独山玉（南阳玉）中很可能有一部分应属“东陵石”。只是可能“眼”偏小和少而已。

【青田石】　浙江青田石雕历史悠久，与天津彩玉雕、湖北松石雕等共负盛誉于国际市场。青田石是一种叶蜡石族矿物，化学成分 $Al_2〔Si_4O_{10}〕(OH)_2$，呈致密块状，硬度2—3，腊状光泽，具滑感，颜色有红、白、灰、黄、苹果绿各色。按其色泽的不周，结构的粗细及石纹的变化而分别名之为“青田冻”、“灯明石”、“鱼腊冻”、“松花冻”、“风门青”、“风门蓝”、“松皮冻”、“紫檀冻”等名称。其它如福建的寿山石（又名冻石、塔石），广东的“广绿石”，辽宁的“林西石”以及浙江的“昌化石”，都是此类物质。其矿床主要为酸性火山岩经中、低温热液蚀变而成。

【寿山石】　agalmatolite　产于福建福州东北的寿山而得名，常用以制图章及各种工艺摆设品，参见“青田石”。

【昌化石】　产于浙江昌化县的康山而得名，参见“青田石”。

【鸡血石】　bloodstone　即昌化石中因含辰砂，而呈鸡血红色者，是一种出名的印章石或制工艺摆设品。参见“青田石”。

【广绿石】　产于广东，色暗绿，条痕淡绿，参见“青田石”。

【林西石】　产于辽宁的林西而得名，色白，新鲜切面上常具有多数小斑点。参见“青田石”。

【虎眼石】　tigereye　是一种符合宝石或玉雕要求的硅化石棉。成分主要是 SiO_2，硬度7，一般棕黄色，由于 SiO_2 交代并胶结石棉纤维，故此石质致密，适于琢磨。琢磨后显棕黄色并闪耀着金刚光泽。优质者更由于包裹着金黄色石棉纤维束而闪烁着一条“活光”，整个宝石形如棕黄色发光的“虎眼”，故名虎眼石。此种宝石如系由 SiO_2 交代蓝石棉生成时，则呈深蓝色，一般深蓝色虎眼石较棕黄色者稀少而贵重。虎眼石是优良的饰物或工艺美术制品石料，很受国际市场欢迎。由于是石棉脉被硅质交代，故脉的厚度即限制了原石的大小。原石一般成长条状，多数只厚数厘米，二、三十厘米者少见。由于质地均匀，故能雕制大件作品，在各种石棉矿体中，应注意寻找“硅化强烈”不合“工业用棉”要求的地段送交有关宝石单位检查。本品亦叫“木变石”，这是世人一种误认，绝不是“硅化木”。我国北方产的“浙川玉”，实质上也是一种优质虎眼石。但颜色不是普通虎眼石的棕黄色，而是闪烁着金刚光泽的棕红色，磨光后性能极为良好。

【东北虎眼石】　我国北方产的一种虎眼石。棕红色，由 SiO_2 交代铁质蓝石棉纤维束而成，纤维束分布不规则，与外国产原石纤维垂直脉壁整齐排列者不同。我国这种虎眼石原石肉眼看来和棕红色的燧石很相似，细看可见多量的纤维状石棉束包体，琢磨后显美丽耀目的金刚光泽，整块宝石在棕红闪亮的底色上闪烁着金黄、金红或蓝色石棉束的丝绢状闪光，比进口原石的制品美观得多。

【琥珀】　amber　亦称遗玉。是第三纪松柏科植物的树脂，经地质作用掩埋后石化而成，故常产于煤层中；为一种有机矿物，成分相当于 $C_{10}H_{16}O$。一般黄、淡黄褐色，微透明到透明，性脆，硬度2—3，松脂或珍珠光泽。质佳者用于雕各种工艺及装饰品，劣者只作化工原料。琥珀中常包有古代各种完美的昆虫遗骸，在古生物研究中，

有很大意义。琥珀可入药。

【血珀】 琥珀之呈红色者，常用以制工艺摆设品。

【珊瑚】 Coral 是一种低等动物珊瑚虫的遗体。颜色以白、红、紫为多见，而以红、赤红色质致密者最佳，常用来制项链、指环等饰物，国际市场上也很受欢迎。由于珊瑚虫在温暖、水清、含盐度较低的浅海环境中生活，吸收海水中的碳酸钙以形成自身骨骼和形成礁石，故珊瑚的主要成分为 $CaCO_3$。我国的台湾，西沙、南沙诸岛都是珊瑚的主要产地。

【孔雀石】 malachite 化学成分为 $Cu_2〔CO_3〕(OH)_2$。色绿，硬度 3.5—4。当成块状，质地均匀不含杂质时，琢磨后显美丽的翠绿色花纹。是一种优良的工艺美术制品原料。我国湖北，广东均有产出。产于铜矿床的氧化带中。

【金星玉】 一种人造玉料，加金（铜）粉于玻璃中制成。可以有各种颜色。以紫红、古铜、碧绿为主。常用以雕刻小摆设品。在玻璃光泽的底色上发着闪烁的金粉亮光。显得非常美观。

【乌钢石】 是一种钢灰黑色致密块状的赤铁矿，可作装饰品，价极低廉。化学成分为 Fe_2O_3，硬度相当高，达 6 以上。

【彩石】 矿物或岩石色美、硬、质细腻均匀，易琢磨，光泽强，磨光后显美丽花纹或色调，可作工艺美术原料或装饰石料者。我国彩石资源丰富多彩。如云南大理石即为最优良彩石之一。

【大理石】 marble 以云南大理苍山所产最佳故名。大理石即岩石学中的大理岩，它一般都可作建筑石材或装饰石料，优质者可作工艺制品，各地所产大理石，由于花纹色彩不同，工艺上给以不同名称（其中部份为灰岩）如云南的“云石”、“云南灰”，河北的“雪花”、“桃红”、“墨玉”、“曲阳玉”湖北的“云彩、“福香”、“粉荷”、“雪浪”、“脂香”、“银荷”、“锦涛”、“紫纹玉”、“绿野”、“红花玉”、“残枫”、“龟壁”、东北的“东北红”、“东北绿”、北京的“艾叶青”、“芝麻花”、“螺丝转”，山东的“莱阳绿”、“紫豆瓣”，江苏的“海涛”、“宁红”、“奶色玉”、“高资白”、贵州的“曲纹玉”，浙江的“残雪”等等，名目繁多、五彩滨纷，显示出我国丰富多彩的优良建筑和工艺石料资源。北京的人民大会堂等十大建筑及地下铁道车站等都普遍使用了建筑饰用大理石，而云南的“云石”更是许多工艺制品“石屏”、“石瓶”等的贵重材料。大理石主要产于区域变质带或接触变质带中。我国最晚在公元前 12 世纪的殷代，即已利用大理石作为石雕材料。附图为殷代雕刻的大理石水牛，项下有司辛二字。色洁白，长 25.1 厘米，高 14.3 厘米。



殷代雕刻的大理石水牛

【云石】　云南大理苍山所产的大理石是一种具山水画花纹的大理石，在白或浅灰色背景上由灰、深灰、褐、浅黄褐等色素显现出“丛山”、“险峰”、“彩云”等花纹，非常美观。是名贵的彩石，常用作工艺制品。如“石屏风”等摆设。

【汉白玉】　纯白色的大理岩。是一种著名的石雕材料。天安门前的石华表，故宫内的许多石雕、栏杆、雕刻精美，是古代的汉白玉杰作。例如故宫保和殿后的一块巨大的云龙石长 16.57 米，宽 3.07 米，厚 1.70 米，重达 250 吨，其上刻满龙云，为驰名中外的作品。



故宫保和殿后汉白玉雕刻的云龙石

【东北红】　紫色含迭层石细粒致密灰岩、磨光后显美丽光亮的紫色。是一种著名的建筑用彩石，北京火车站出站甬道中的大柱即用东北红装饰。产于辽宁金县震旦纪地层中。

【东北绿】　一种蛇纹石化大理岩，是很出名的饰用大理石，在白色的大理石底板上，稠密浸染散布着浅橄榄绿色的蛇纹石，磨光后呈美观的油脂状橄榄绿色，主要产于辽宁。

【曲纹玉】　一种呈奶油色细—中粒结构的大理岩，磨光后在浅奶油色背景上均匀分布着深黄色铁质条纹和方解石晶粒组成的不规则弯曲花纹，故名曲纹玉，是一种很好的建筑装饰用彩石。产于贵州。

【桃红】　一种粗晶粒肉红—桃红色大理岩。磨光后很象新鲜的伟晶岩中的微斜长石。肉红色，玻璃光泽，是优良的建筑饰用大理石。产于河北。

【艾叶青】　青灰、浅灰色大理岩，细—中粒结构，磨光后在青灰的底色上散布着细条纹状深灰色稀疏曲纹，油光发亮而略给人“淡青”感觉，有如艾叶，故名艾叶青，是很著名的一种建筑彩石。人民大会堂门前大石柱，即为本品所装饰者。产于北京近郊。

【曲阳玉】　白色粗晶大理岩，白的底色上散布着少量黑或深灰色斑点。主要产于河北。

【莱阳绿】　一种蛇纹石化大理岩。中—粗粒，暗绿色蛇纹石，均匀散布于大理岩中，亦为一种美丽的建筑彩石，但因蛇纹石呈暗橄榄绿色，偏绿黑，不如“东北绿”美观。产于山东莱阳。

【紫纹玉】　一种紫色中细粒铁染大理岩，磨光后呈深浅不等的紫色花纹，为良好

的彩石。产于湖北大冶。

【云彩】 在浅灰白底色上，带有不规则形如云彩的紫色、灰色斑块的大理岩，细粒结构，产于湖北。

【紫豆瓣】 一种暗紫色砾状或竹叶状泥质灰岩，砾石边缘常因风化而呈深紫棕色氧化铁外壳，磨光后在油润闪亮的紫红色背景上，分布着紫色竹叶状砾石组成的定向排列花纹，以砾石大小由 0.2—3 厘米者最美观。是一种很好的彩石。本品即地质上的“竹叶状灰岩”。产地山东。

【金墨玉】 一种建筑用彩石，就是深黑色结晶灰岩，磨光面乌黑油亮，产于河北涿鹿。

【克拉】 carat 宝石的重量单位。一克拉现全世界统一定为 200 毫克，即 1/5 克。克拉这个名词，原是希腊文，意思是地中海边生长的一种刺槐的果实。这种果实个个一样重，因此，古时被用来作为宝石的重量单位。过去，克拉的重量不统一，有些国家以 210 毫克为一克拉，有些又以 189 毫克为一克拉。1877 年英、法、荷等国商定以 205 毫克为一克拉，到 1907 年，为配合公制衡量标准，在巴黎公制会议上才最后修订为 200 毫克。

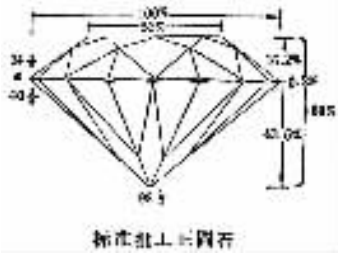
【欣赏石】 某些矿物晶体由于硬度较低，不宜作佩戴饰用石，但颜色却非常美丽，国外常将它琢磨成欣赏用宝石，叫欣赏石。当前常见的是各种颜色的萤石宝石；金黄、玫瑰红、大红、胭脂红、蓝、绿、紫等色的艳色方解石；某些颜色美丽，透明、致密质纯无瑕疵杂质的菱锌矿、白铅矿；某些金红色重晶石；棕黄色重晶石和一些符合条件的白钨矿、锡石、赤铁矿等。

【色级】 评价钻石颜色时所用的等级，称为钻石的色级。由于钻石以无色透明纯净如水者最佳，称“净水钻”，而黄色素则常不同程度出现，故习惯上就以黄色素的多少来表示其颜色的等级优劣。黄色素愈少，就愈接近纯净无色净水钻，此时就叫“100 色”，为最高色级。依次降为“99 色”、“98 色”、“97 色”……“96 色”等。“100 色”亦称“十足色”，是净水钻的色级，为最优等。“95 色”以上都仅有极微的黄色，不与纯白（如化学滤纸）对比，外行人看不出来。“95 色”到“90 色”之间黄色仍极微弱，但在有纯白对比下，已较易感到黄色素的存在。“85 色”有较明显的淡黄色。“80 色”则有明显的黄色。“75 色”指显著的黄色，“75 色”以下已不宜作饰用。

【邪色】 有颜色的宝石，如颜色不纯净，其中夹杂别的色素或色斑时，就叫“色不正”或“邪色”。这样的宝石，颜色被认为不理想。其“色级”常要减等，价格降低。

【批工】 cut 亦称“造工”。钻石和其它宝石都是由宝石矿物经过人工琢磨而成的，这种加工琢磨就叫批工。任何宝石，批工精美与否很重要，它直接影响宝石的质量。对钻石来说，批工是否优良，更是钻石是否能充分发挥其灿烂闪烁的“金刚光泽”闪光的重要因素之一。优良的批工，能按钻石本身特征，运用光学原理，使投射于钻石表面的光线，最大量地向外反射，使钻石显得光彩夺目。一般是把钻石批成由若干几何

形态的瓣面组成，这样光线就不会透过钻石，而由瓣面全部反射出来。过去，批工要经工匠苦心设计。钻石通常批成“正圆形”、“正方形”、“长方形”、“橄尖形”、“鸡心形”、“梨形”、“杏形”以及“畸形”等。现代则尽量批成“正圆形石”。六十年代以来，一颗正圆形石该如何批才最为理想，已研究出标准格式，叫做“标准批工”。这样，一颗正圆石的瓣数、瓣形、大小和整个钻石的长、宽、厚比例都已标定。下图就是一颗标准批工正圆形石的形态及各部分的比例。这是经过光学原理研究后，被世界公认为最好的“新式批工”。凡是不按这样批的钻石，就叫“不符合标准规格”。四—五十年代以前的钻石都是“不符合标准规格”的“旧式批工”批的，它的瓣数不定，瓣的形态变化，钻石宽、厚比例不好（一般太厚），不是尖底，常有一个“底瓣”，或小或大，“大尖底”最劣，钻石在放大镜下像有一“大窟窿”，黑洞洞的很难看。



【新工双瓣石】　符合标准新式批工的钻石就叫新工双瓣石。它的特点是顶平阔、边薄、底尖、57 瓣组成，瓣面精致优美。钻石反光能力极好，呈灿烂的七彩闪烁耀眼。

【八瓣石】　现代钻石批工，对一些小的陪衬银嵌钻，一般批成“新工单瓣石”，就是上部和下部都批成 9 个瓣面。因此，除顶瓣及底尖外，实际上，上部、下部都是 8 个瓣面，故又叫“八瓣石”或“八翻石”。这是小粒用作陪衬银嵌钻的批法，大粒钻不这样加工。

【瑕疵】　宝石的瑕疵，包括“脏”、“裂纹及绵纹（蝉翼）”、“包裹体”等。“脏”就是宝石矿物在晶体形成过程中杂质混入而出现的小点、丝纹、斑点以至斑块。脏是最主要的瑕疵。习惯上把瑕疵分为六等，即：“全美（净）”、“微花”、“一花”、“二花”、“三花”、及“大花”。称作宝石（主要是钻石）的“全美度”，以十倍放大镜下观察为准。“全美”是指钻石无任何脏、裂纹、绵纹、缺陷、包体等等。“微花”是指有极小白点或小黑点、或小绵或小裂纹，具有其中之一种，在十倍放大镜下很细心观察才能找到者。“一花”是指在钻石里面有一、二点小白点或小黑点或一、二丝绵纹或少量裂纹等毛病，比微花重些，但毛病基本不在顶瓣，如在顶瓣，只限于一点或一丝。“二花”是指钻石里面有二、三点小白点或黑点或绵纹，或在边缘有些轻微裂纹，用十倍放大镜易于见到者。“三花”是指钻石里面有三、四点白点或黑点或绵纹或裂纹，有时不用放大镜已能看到这些毛病者。“大花”是指上述毛病不用放大镜也清楚可见者。“大花”而又是“黑花”的话就称“大黑脏”，这样的瑕疵，就使钻石失去饰用价值。

【火】　brilliancy　或称闪光。即宝石的闪光。火的概念，并不完全与矿物学中的“光泽”一词相同，更不与“颜色”的概念一致。矿物学中划分的“光泽”等级，不能满足宝石研究中对火的描述。许多形态特殊的火，也不是光泽的成因所能解释。宝石的火，包括：①一般闪光②勒光（宝光）③变色闪光④丝状闪光⑤缤纷灿烂七彩闪光⑥星状放射闪光⑦猫眼状闪光等。任何一种闪光很显著、耀眼，就称宝石“火好”。宝石的价值，与火的好坏有密切关系。

【一般闪光】 gcneral Brilliancy 闪光中最低级的一种，即如玻璃光泽但更强些。许多人造膺品宝石都只有此等闪光。

【宝光】 或称勒光。许多宝石如晶宝石、碧玺等常具此等闪光。常呈很闪亮的“弧形”、“三角形”、或“人字形”亮带反光层出现于宝石中。我国宝石界把一些状如猫眼的亮带闪光，但较宽、边缘较“散”（边缘不清晰）不闪烁灵活的闪光特称“勒光”。而国外则把此列入“猫眼”之列。

【变色闪光】 闪光的一种。转动宝石时，闪光颜色或强弱发生变化者。为具“变色”及“晕色”宝石所特有。如月光石、闪山云等即有此类闪光。

【丝状闪光】 闪光的一种。与丝绢光泽同，但较强烈。虎眼石即具有丝状闪光。

【七彩闪光】 闪光的一种类型。与金刚光泽同，但极强烈。这是优质钻石在优良批工条件下才能具备的最强金刚光泽的反映。

【星状放射闪光】 闪光的一种类型。若干宝石都具星状放射闪光。最重要的是刚玉类星光宝石。此外，还有星加纳石（石榴石类宝石。叫 star garnets）、雪星水蓝宝石（snowstar aquamarines）、星顽火辉石（star enstatite）以及堇青石、蓝晶宝石等都有星状放射闪光者发现。通常，只要原石优质无瑕，晶体发育完美，这样的等轴晶系、三方晶系、六方晶系宝石都可能出现“六条射线”的星状放射闪光。而“正方晶系”和“斜方晶系”的宝石则只可能出现“四条射线”的星状放射闪光。如受某些条件影响，前者可以变得只有“四射”，但后者绝不会出现“六射”的星光。任何星状放射闪光，都只在垂直于“最高对称轴”切磨的半球形、椭圆形宝石上才会出现。

【猫眼闪光】 俗称“活光”。闪光的一种类型。状如猫儿眼中一丝亮带。以澳洲猫眼、东方猫眼等宝石为代表。此外，还有猫眼红柱石（cat ’ s eye andalusite）、绿猫眼磷灰石（green cat′s eye apatite），淡黄猫眼磷灰石（yellowish cat ’ s eye apatite）猫眼金色绿柱石（golden cat ’ s eyeheliodor），猫眼祖母绿（green cat ’ s eye emerald），猫眼海蓝宝石（cat ’ s eye aquamarine）及猫眼方柱石（cat ’ s eye scapolite）等发现。这样闪光的宝石，目下所知，已达 15—20 种。

【璞】 任何玉石，未经加工的原石，都叫璞。璞由于常有“皮”，故外行人常看不出其内部情况。即使是极优质的翡翠璞或玛瑙璞，其表面也毫无动人之处。要有一定专门知识和经验，才能由外皮看出其内部的优美品质。

【皮】 许多玉石的璞都会有“皮”。如缅甸的翡翠，常是钠长石或石英质“皮”其内才是翡翠。皮多呈红、褐、黄、灰白等色，厚由不足 1 毫米到数厘米，这种翡翠璞的皮，大概是变质交代过程中钠长石块被交代分解形成“包含结构”的现象。别的许多玉石璞，如玛瑙，蛋白石、碧玉的漂砾，表面上也常是一层褐色的外皮包裹，这种“皮”，则可能属于氧化或铁染所致。

【开门子】　过去在缅甸的玉石市场上卖玉石璞，只在一块玉石璞的皮上，用炭化矽制的砂条磨破皮的一角，开出一或几厘米的缺口供买方研究，这就叫开门子。从这个“门子”，买方可以凭经验研究其内部是否有翠，翠得好不好，“地张”如何等。然后进行议价交易。近来在国际市场上已改变这种做法，改成“大开门”。就是把一块翡翠玉石璞从恰到好处的地方切开，让买者能见到具体情况然后议价。

【好翠】　翡翠评价中的“翠得好”。用“行话”来说，就是指翠得“浓”、“阳”、“正”、“和”。“浓”就是浓而不淡，有如雨洗过的冬青树叶那样浓碧绿。“阳”就是鲜艳明亮，不阴暗。“正”就是无任何杂色、斜色混在翠中。“和”就是翠得均匀无深浅之分。这四个字都合理想，就是“翠得好”。其反面则是“淡”、“阴”、“邪”、“花”。就非好翠。

【地张】　或称“地”。是指一块翡翠中除翠以外别的颜色部分。一块翡翠，一般都是翠少地多，当然翠愈多愈好。地张是何种颜色，质量如何，对翡翠的评价亦至为重要。

【好水】　翡翠评价中所谓水好，是指翡翠质地细嫩润滑而通透清彻，晶莹凝重，碧亮喜人，这就是行话说的“好水”或“俏”。反之就是“水差”或“老”。

【青花】　在翡翠璞的皮上，如果仔细研究，会发现内部翠透出来的一些彩迹，被叫作“青花”。其实是成矿变质交代过程中，钠长石块中心被交代的同时，有些溶液以“点”为中心或沿微细裂隙进行交代产生的现象。故青花在皮上呈细脉状、点状、斑点状以至斑块状。它当然与中央的翡翠有着某种成因的一致性，故青花的多少、大小、分布情况，常被人们用作估计玉石璞内部翠多翠少的迹象。

【变彩】　play of color　变彩是指宝石或宝石矿物在转动时，其原有颜色会突然变化。具有此种特点的宝石主要是蛋白石类（闪山石、欧泊）及长石类（月光石）。蛋白石质宝石具各种浓蓝、浓绿、浓紫和淡蓝白的色彩。回转宝石时，色彩即变幻。月光石一般为淡绿白类似月光颜色，回转宝石时，颜色会发生深浅变化。这些宝石的变彩，大都起因于内部包体对光线的干涉现象。如蛋白石质宝石是由于其化学成分为 $SiO_2 \cdot nH_2O$，水分子在胶体分散相粒间均匀散布，回转宝石时，水对入射光线会起着干涉作用。月光石则是因拉长石晶体中有钠长石分子成细微包体定向排列，对光起反射和干涉而形成变彩。

【绵】　俗称“蝉翼”或“蔗渣纹”。在某些宝石中，常见一种直线状内部丝纹，状似“甘蔗渣”，叫做绵。其实是一种内部暗伤裂纹，没有贯通表面者。对质地细嫩而脆的宝石来说，更是常见。譬如祖母绿，其中蝉翼是常有的。而且这是真品祖母绿的一种标志，人造膺品无法造出绵。

【巧色】 亦称“俏色”。在玉雕工艺中，一块玉石璞上，常有各种不同天然色斑，玉雕艺人就巧妙设计安排，利用其天然色彩，雕成各种生动的自然景物，譬如绿处雕成树丛茂叶；红斑雕作花朵；黄斑就雕只小蝉，使整个作品自然逼真。这就是巧色玉雕。在我国商朝，即已出现巧色玉雕。我国的巧色玉雕，在国际市场上享有很高声誉。图为岫岩玉雕刻的巧色黄瓜瓶。浅色部分雕成叶子，深色斑则刻成黄瓜等。



巧色岫岩玉黄瓜瓶

火成岩石学

【岩石】 rock 指天然产出的具有一定结构构造的矿物集合体，它构成地球上层部分（地壳和上地慢），在地壳中具有一定的产状。主要由造岩矿物组成（少数由天然玻璃质或胶体或生物遗骸组成）。岩石按成因可分为：火成岩、沉积岩和变质岩三类。其中以火成岩数量最多，在地壳深至 16 公里范围内，95% 以上为火成岩。矿石为经济上可供利用的特殊的岩石，煤和含油岩石也是特殊的岩石。

【单矿岩】 monomineralic rock 全部或几乎全部由一种矿物组成的岩石。如辉石岩由辉石组成，斜长岩由斜长石组成，以及硅质石英砂岩由石英组成等，这些岩石都称为单矿岩。

【复矿岩】 polymineralicrock 由两种或两种以上的矿物组成的岩石。如花岗岩由石英、长石及少量铁镁矿物组成，这种岩石常称为复矿岩。

【岩石学】 petrology 地质学科中的一门基础科学。主要研究岩石的物质成分、结构、构造、形成条件、分布规律、成因、成矿关系以及岩石的演变历史和演变规律。岩石学的研究成果，广泛应用于矿床学、地球化学、地质测量、构造地质以及水文地质和工程地质等学科。根据研究的重点不同，岩石学可分为成因岩石学、岩类学、岩组

学、实验岩石学、工艺岩石学及区域岩石学等。此外，从成因来考虑，岩石学还可分为：火成岩岩石学、沉积岩岩石学及变质岩岩石学等。

【岩石成因论】　petrogenesis　又称“岩理学”。岩石学分支之一。指研究岩石成因问题以及探讨岩石形成过程和形成条件的科学。岩石成因论是在大量岩类学观察的资料基础上，结合物理学、化学、地球物理学和地球化学、实验岩石学等综合研究分析，阐明或探讨有关岩石的成因问题，从而为有目的地指导找矿提供依据。

【岩类学】　petrography　又称“岩相学”或“描述岩石学”。岩石学的一个分支。研究岩石的物质成分、结构、构造，分类命名以及产状、伴生关系和分布规律等。研究方法一方面是野外实地调查和观察，另一方面是进行室内鉴定，如薄片研究及化学分析等。

【描述岩石学】　descriptive petrology　即“岩类学”。

【构造岩石学】　structural petrology　又称“岩组学”或“岩组分析”。岩石学的一个分支。主要是在偏光显微镜和费氏台下或应用 X 射线的统计方法，分析岩石中的矿物如石英或方解石的光轴方位，以研究岩石的组构，从而研究岩石在形成和变形过程中的生长机理、应力分布以及岩石的变形历史。此外，构造岩石学还包括对火成岩体构造（如原生节理，流动构造等）方面的研究。

【岩组学】　petrofabrics　即“构造岩石学”。

【实验岩石学】　experimental petrology　岩石学的一个分支。其任务是在实验室中，在人工控制的条件下，经过低温低压实验以至高温高压实验，来模拟自然条件进行研究，以验证和解决火成岩、变质岩岩石学中许多理论问题。实验岩石学在解决岩石学理论问题时，主要是了解岩浆的某些性质，探讨岩浆冷却时的结晶过程和岩浆的发展演化；同时，对硅酸盐熔体结晶时和变质作用过程中形成矿物的相平衡等方面进行分析，从而推论岩浆冷凝时和变质作用过程中的物理化学条件。随着高温高压实验技术的进步，这门学科已成为岩石学领域中相当活跃的学科。实验岩石学同工艺岩石学有密切联系，因为实验岩石学的方法给工艺岩石学提供了解决问题的途径；而工艺岩石学中的研究对象又给实验岩石学研究的许多高温硅酸盐实验做了补充。

【工艺岩石学】　technical petrology　岩石学的一个分支。它的任务是研究人造岩石的成分及其结构。所谓人造岩石就是由人工制造出来的、与自然岩石很相似的一些工业品或工业副产品，如陶瓷、铸石、耐火砖、水泥、玻璃以及炉渣等。研究人造岩石有一定工业意义，因为工艺岩石学的研究，可以制出许多耐高温、高压，绝缘、绝热，防辐射等器材，以应用于各种工业。

【岩石化学】　petrochemistry　又称“化学岩石学”。岩石学的一个分支。主要是研究岩石的化学成分和化学性质。根据化学分析资料，按照结晶化学原理，进行化学成分计算，有的做出图解，进行分析对比。通过岩石化学的研究，不仅在鉴别岩石中起着很大的作用，而且对于研究岩石共生组合的规律，弄清岩浆的演化以及查明与成矿作用的关系，均具有一定意义。

【区域岩石学】 regional petrology 研究各个地区发育的岩石的特征、类别、分布以及岩石组合规律的一门学科。为了查明岩石组合，必须同区域地质构造联系起来，并弄清它们与成矿作用的关系。我国近年来进行了很多区域岩石学的研究。在火成岩方面，如祁连山地质志、南岭花岗岩类岩石研究以及山西碱性岩的研究等。在沉积岩方面，对石油、铁、锰、磷和铝土矿等沉积矿产作了大量系统的研究工作。在变质岩方面对我国秦岭和东北等地变质岩区也进行工作，取得不少成果。

【岩浆】 magma 地壳深部或上地幔物质部分熔融而产生的炽热熔融体。其成分以硅酸盐为主，并溶解有挥发份。岩浆具有一定的粘度。它在构造运动或其他内力的影响下，可以侵入地壳或喷出地表，经冷却固结后形成各种火成岩。

【残余岩浆】 residual magma 岩浆结晶作用进行至某时期时，其剩余的液相部分称为残余岩浆。本源岩浆在分异作用的某时期内所形成的火山岩的基质成分，即代表某时期残余岩浆成分。结晶作用充分进行后（伟晶岩期）的残液，多形成伟晶岩，其成分一般富含二氧化硅、碱质及挥发份，但在某些基性残余岩浆中，则富含铁及钛。由于残余岩浆常携带一些金属物质，因此它对成矿起着一定的作用。

【岩浆作用】 magmatism 地壳深处的岩浆，具有很高的温度，遭受很大的压力。当地壳运动出现破裂带时，由于局部压力降低，它就要向压力降低的方向运移，沿着破裂带上升，侵入到地壳内，称侵入活动；如喷出地面，称火山活动；同时不断地由于分异作用和同化作用等的影响而改变着自己的化学成分和物理化学状态，直至冷凝成为岩石。这种包括岩浆活动和冷凝的整个过程叫作岩浆作用。由于岩浆作用的结果，不仅形成各种各样的火成岩，而且还可形成与其有关的各种矿床。

【挥发分】 volatile component 指岩浆中所含的水、二氧化碳、氟、氯、硼、硫等易于挥发的组分。岩浆中含挥发分多少对于岩浆结晶作用及成矿作用都起着很大的影响。例如侵入岩，由于挥发分不易散失，它在岩浆中既可减低岩浆的粘度，又可促使结晶作用的进行，因此所含矿物晶形比较完整，结晶程度较高。反之如喷出岩，由于挥发分易于散失，岩浆冷凝很快，往往呈隐晶质或玻璃质。在矿床学中，将矿化流体中的挥发分称矿化剂。

【火山作用】 volcanism 地下岩浆通过导浆通道喷出地表的全过程。它既包括火山的喷发作用及与其有关的沉积作用，又包括与火山喷发有联系的侵入作用。一些与火山活动有关的成矿作用也是其全过程的一部分。常见的火山作用以喷发作用为主，其表现的形式基本上有三种：①爆发，喷出大量气体的猛烈喷发，形成大量火山碎屑物，堆积成火山碎屑锥；②喷溢，喷出大量粘度较小的熔岩流、形成熔岩被和盾火山；③侵出，喷出粘度较大的熔岩流，在一次气体大量释放后，后期形成岩钟、岩针等。

【火成岩】　igneous rock　由岩浆在地下或喷出地表后冷却凝结而成的岩石。又称“岩浆岩”。由于岩浆固结时的化学成分，温度、压力及冷却速度的不同，可生成各种不同的岩石。大部分火成岩是结晶质的，小部分为玻璃质。火成岩的形成温度一般较高（主要在700—1500℃）。除由岩浆冷凝形成的火成岩而外，还有一部分火成岩不是由岩浆形成的，而是由先成岩石经过超变质或强烈交代作用形成，例如某些花岗岩类岩石。因此有人认为火成岩既包括由岩浆作用形成的岩石，也包括由非岩浆作用形成的岩石。火成岩在地壳里占主要地位，从地面到深达16公里的地方，火成岩的体积几乎占95%，而沉积岩仅占5%。它是组成地壳的主要岩石。

【岩浆岩】　magmatic rock　即“火成岩”。

【火成岩体】　由火成岩所组成的地质体，一般指侵入的火成岩体。其产状多种多样，大小差别很大，其形成历史和内部构造也不一致。例如，我国华南有不少花岗岩体，有的范围很大，可达数千平方公里，有的很小，只有几十平方公里；产状有的是岩基，有的是岩株、岩脉；而且常呈多期多阶段的复式岩体。此外，某些超基性、基性岩体，常是多种岩石组成的韵律性的层状侵入岩体。

【火山机体】　又称“火山机构”。指一定时间内由火山作用所形成的各种产物在空间分布的格局。包括由地表爆发的产物，接近地表的侵入或“爆发”的产物及有关的构造、矿产等构成的一个整体。要深入研究火山机体必须要对组成它的基础物质—火成岩进行研究。

【侵入岩】　intrusive rock　岩浆侵入地壳内冷凝而成的火成岩。由于冷却速度较慢，常为结晶质。侵入岩依其侵入地壳中的部位深浅，分为深成岩（>3公里）和浅成岩或半深成岩（1.5—3公里）。如果岩浆侵入接近地表，则称为超浅成岩（0.5—1.5公里）。

【侵入体】　intrusive body　由侵入岩构成的火成岩体称为侵入体。与围岩构造整合的岩体如岩床、岩盖、岩盆、岩鞍等，不整合的岩体如岩脉、岩镰、岩瘤、岩株、岩基等。

【深成岩】　plutonic rock　见“侵入岩”。岩浆在地下深处（>3公里）缓慢冷却、凝固而生成的全晶质粗粒岩石，如花岗岩、闪长岩、辉长岩等。近年来，从深成岩类以花岗岩类岩石占压倒的多数的事实，有不少人认为花岗岩类岩石是高度变质交代作用的产物。

【浅成岩】　hypabyssal rock　见“侵入岩”。具深成岩与喷出岩中间结构的火成岩。多具细粒、隐晶质及斑状结构，在成因上常与深成岩有密切的关系，也可以与喷出岩有密切的关系。近年来，有主张废弃此名称的。

【超浅成岩】 见“侵入岩”。

【喷出岩】 effusive rock 岩浆喷出地表冷凝而形成的火成岩。包括各种熔岩及火山碎屑岩。喷出岩由于冷却很快，多形成细粒至玻璃质岩石，常具斑状结构。

【火山岩】 volcanic rock 由地表火山作用所形成的各种岩石，既包括细粒的、隐晶质的或玻璃质的熔岩和火山碎屑岩，又包括与火山作用有关的次火山岩。从火山喷发环境可区别为海底喷发和陆相喷发。海底喷发通常是地槽下沉阶段喷发的，它与海相沉积物一般呈整合接触关系。陆相喷发通常是在构造运动后期喷发的，与下伏的岩层多呈不整合接触关系，其中也可夹有沉积岩。

【熔岩】 lava 从火山喷溢的炽热的熔融体和由它冷却凝结的产物都可称作熔岩。但有人把火山喷出的液态物质称为熔浆（它和岩浆的区别是不含挥发分），而由熔浆凝固的岩石称为熔岩。也有人把火山喷出的液态物质称为熔岩流，而把冷却凝固后的产物称为熔岩。熔浆或熔岩流可以是在火山爆发时，从火山口喷流出来，也可以从裂隙中溢流出来。熔岩包括各种喷出岩，如流纹岩、安山岩和玄武岩等。

【次火山岩】 subvolcanic rock 是一种与火山作用有关的并与火山岩系同源的浅成和超浅成侵入岩。有人把火山通道根部的岩石也称为次火山岩。大部分次火山岩同喷出熔岩的外貌十分相似，须经野外调查和室内鉴定才能把它们区别开来。一般认为次火山岩具有下列特点：①在时间上，与火山活动同期或稍晚；②在空间上，主要分布于火山岩地区；③在成分上，与火山岩相似；④在岩石特征上，与火山岩相似。次火山岩与火山热液成矿作用有密切联系。与次火山岩有关的矿产种类很多，如铜、钼、铁、黄铁矿、金、银、锡、铅、锌等。

【岩石区】 petrographic province 一定地区内一定地质时代活动的火成岩类，在化学成分、矿物组成上有其共同的特征，并可与其他地区内一定时代的火成岩类相区别；火成岩在此时代内分布的地理区域，称为岩石区。岩石区往往与区域地质构造单元相一致。例如，新生代火山岩有富 K_2O 的地中海岩石区，富 Na_2O 的内太平洋岩石区和贫碱富 CaO 的环太平洋岩石区，以及中国东部等地的碱性岩石区等。我国东南沿海一带的中生代晚期的火山岩所分布的地区常称为火山岩区。

【岩套】 suite 火成岩组合的一个更大的单位，往往包含几个岩浆建造。它和地质构造发育的较长的时间单元相联系。岩套中既有侵入岩建造，又有火山岩建造。岩套常以造山期来划分，如前造山期、同造山期及后造山期等。例如，蛇绿岩套发育于优地槽，属于前造山期。

【岩浆杂岩】 magmaticcomplex 一种具体的火成岩组合。这些火成岩占有一定的时间和空间，包括与之有关的矿产，时代相近，在成因上彼此密切联系，具有岩石化学、地球化学和矿物成分上某些共性，并隶属于一定的地质构造环境。如我国云南某地的超基性－基性杂岩，下为橄榄岩，中为橄辉岩和辉石岩，上为辉长岩，这个杂岩体自下而上的明显分带，说明是同一岩浆分异的产物。杂岩如是由各种侵入岩组成，可称为侵入杂岩；如果由喷出岩组成，则称喷出杂岩。

【岩浆建造】 magmatic formation 在一定地质构造环境和一定的地质发展阶段内成因上有密切联系的几个特征相似的杂岩的总称。岩浆建造是地质建造的一部分，从其岩浆来源、岩浆性质和演化特征等，可反映地质构造条件。如我国祁连地槽发展早期的细碧－角斑岩建造，西南地台区的暗色岩建造以及内蒙海西褶皱带的超基性岩建造。

【火山岩建造】 volcanicformation 成因相似并有共同特征的几种火山岩呈有规律的组合。例如细碧－角斑岩建造，都是富含钠的海底喷发熔岩，在空间上都分布于地槽的褶皱带。

【火山岩系列】 几个火山岩建造的组合。范围很广，但具有一定的演化规律，主要表现在化学成分和矿物成分的变化具明显的规律性。如拉斑玄武岩系列、钙碱性玄武岩系列及碱性玄武岩系列等。

【岩浆分异作用】 magmatic differentiation 岩浆在演化过程中，受物理化学及地质条件变化的控制，使单一岩浆分化为多种岩浆的现象称为岩浆分异作用。这种作用以结晶分异作用为主，并包括液态分离、气体搬运、索列效应的扩散等。

【液态分离作用】 liquid immiscibility 又称“液体不混合”。是岩浆熔离作用的一种方式。当岩浆温度降低时，原来单一的液体岩浆可分离为二种均一并不相混溶的液态岩浆。液态分离作用往往使一些金属如铜、镍等硫化物或铁、钛等氧化物分别富集在硅酸盐岩浆中，从而形成具有工业价值的矿床。

【熔离】 liquation 高温稳定的溶液或固溶体，在低温时不稳定，分离为二个溶液或固相的现象。前者又称为液态分离作用，后者则称出溶作用（或固溶体分解）。由出溶作用形成的两种或两种以上的矿物共生现象称为出溶共生。熔离构造表现为叶片状、线状、点滴状、格子状，其中以叶片状最为常见。熔离结构则表现为两种矿物彼此穿插生长，例如长石的条纹结构或反条纹结构。熔离共生关系与共生结构可用于阐明火成岩及矿床的生成条件，从实验得知的熔离温度可作为地质温度计。

【结晶分异作用】 erystallization differentiation 岩浆分异作用的一种方式。从岩浆开始结晶到固结的过程中，随着晶体不断从岩浆中析出，其成分逐渐改变，所以一种岩浆因结晶分异作用结果往往可以形成多种的火成岩。结晶分异作用主要是通过重力分异作用方式进行的，即早期析出的矿物，如橄榄石、辉石等，因其比重大，而向岩浆底部集中，而比重小的晚期析出的矿物，则集中在岩体的上部。这种现象在超基性和基性杂岩体中比较常见。此外，早期析出的矿物，组成骨架，其中还有残余岩浆包于骨架之间。当岩浆受压时，残余岩浆即被挤出，也可发生分异。这种分异作用称为压滤分异作用。

【重力分异作用】 gravitative differentiation 见“结晶分异作用”。

【压滤分异作用】 见“结晶分异作用”。

【分别结晶作用】 fractionalcrystallization 岩浆冷却时，各种造岩矿物由于熔点不同而依次结晶。其中除硅酸矿物外，其它易形成成分广泛变化的固溶体。在此情况下，岩浆中的某些成分较多的析出，形成晶体与岩浆成分的差异。温度下降后，晶体与岩浆不能保持平衡关系，岩浆就与晶体发生反应。例如使斜长石成分发生连续的变化，并且岩浆成分也随着变化。使铁镁矿物，如橄榄石，与岩浆发生不连续的反应，逐次变为它种矿物，如辉石、角闪石、母等，这样的过程一直继续到岩浆完全固结。岩浆与晶体的反应，可使岩浆的成分发生显著的变化，以致形成岩石的多样性。晶体与岩浆分离的原因主要由于①晶体与岩浆的比重不同或气相作用，使晶体沉降或上浮；②残余岩浆的压滤挤出等。

【混合作用】 mictosigmatisation 两种成分不同的岩浆混合而产生不同的火成岩的作用。有人认为冰岛熔岩是由玄武岩浆与流纹岩浆（酸性岩浆）以不同比例混合的产物。

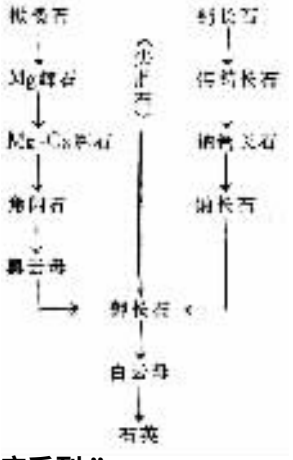
【同化作用】 assimilation 岩浆完全熔化了围岩及捕虏体，这样，对围岩而言，它被岩浆同化，所以称为同化作用。同一岩浆同化成分不同的围岩，可形成成分不同的岩浆。如花岗岩质岩浆，在同化碳酸盐岩后，由于钙质的带入，使岩浆趋于基性；如花岗岩质岩浆同化高铝质岩石（如粘土岩等）时，岩浆就变化成铝过饱和的岩浆。同化作用的强度视构造条件、岩浆成分及围岩性质等而定，一般含挥发份较多的较大岩体同化作用常较强。

【混染作用】 contamination，hybridization 岩浆由于与围岩接触，因而吸收部分围岩成分，这样，对岩浆而言，它被围岩所混染，所以称混染作用。也就是不完全的同化作用。由于同化作用进行不很完全，岩浆只受到围岩物质的混染，所形成的岩石称为混染岩，常产生一些特殊的矿物和结构构造（如长石的反环带结构、斑杂构造等）。

【混染岩】 hybridrock 指由混染作用所形成的岩石。两种岩浆混合而成的火成岩也叫混染岩。

【鲍温反应系列】 Bowen′s reaction series 简称反应系列。岩浆在结晶作用过程中，由于物理化学条件的改变，先析出的矿物与岩浆发生反应，使矿物成分发生变化，产生新的矿物。随着温度降低，反应继续进行，便有规律的产生一系列的矿物，称反应系列。N. L. 鲍温认为，由于反应进行程度的差异，是岩浆分异作用的最本质的重要原因，此即鲍温的反应原理。反应系列分为二支进行：①连续系列（浅色的——斜长石），矿物的结晶格架不发生大的改变，在成分上有连续渐变关系；②不连续系列（深色的——铁镁矿物），相邻矿物之间结晶格架发生显著变化。其顺序见下表。在岩浆冷

却过程中，同时会析出一种斜长石和一种铁镁矿物，它们的成分随结晶过程而变，两系列为互相独立的结晶作用而继续进行，晚期合并形成单一不连续系，以石英为最后产物。反应系列对反映岩浆结晶作用基本规律有一定意义，但由于岩浆结晶过程的因素非常复杂，而实验条件过于简单，因而与一些实际情况不尽符合。



【反应系列】　即“鲍温反应系列”。

【结晶顺序】　order of crystallization　火成岩中矿物晶出的先后顺序。一般根据矿物晶粒的相对自形程度、晶粒大小、相互包裹、反应、置换、熔离及其他关系判断矿物结晶顺序，但亦有例外情况。也有从矿物的相平衡及结晶化学的研究来判断结晶顺序的。

【火成岩产状】　occurrence of igneous rocks　指火成岩体的大小、形状、与周围岩石的关系、形成时所处地质构造环境及距离当时地表深度等。查明火成岩产状，可以帮助了解火成岩的形成条件，同时对找矿和勘探有一定意义。

【侵入接触】　intrusive contact　岩浆上升侵入于围岩之中，经冷凝后形成的火成岩体与围岩的接触关系。其特征是围绕侵入体的周围岩石，有一热变质接触带；岩体边缘有一冷凝带，结晶比较细，称为冷凝边；岩体中有围岩的捕虏体；岩体的原生流面构造及原生层节理与围岩的接触面是一致的；同时还有小型岩枝穿插于围岩之中。这种接触反映岩体是在围岩形成之后侵入的。

【沉积接触】　sedimentary contact　火成岩侵入体遭受风化剥蚀后，为沉积岩层覆盖的接触关系。其特征是在接触带上没有接触变质及同化混染现象，在接触面上部可以看到侵入岩供给的碎屑产物，成为新地层（上覆地层）的底部沉积，而在接触面下岩体的上部可以看到下平整的侵蚀面和风化壳。这种接触关系反映岩体的侵入时期较沉积盖层要早。

【过渡接触】 transitional contact 火成岩与围岩之间界线不清，呈逐渐过渡的接触关系。岩浆成因的火成岩，如具逐渐过渡关系，是由于同化混染作用及围岩发生强烈交代作用的结果。但在混合岩地区，这种接触关系常是花岗岩化作用的结果。

【整合侵入体】 concordant intrusive 岩体侵入围岩，接触面与围岩的层理或片理相一致的侵入岩体，它们主要是沿着层理或片理侵入而成。根据形态不同，可分为：岩床、岩盖、岩盆及岩鞍等。

【不整合侵入体】 discordant intrusive 切穿周围岩石的层理或片理的侵入岩体。它们往往沿着切穿层理或片理的裂隙而形成，如岩墙、岩栓、岩瘤、岩株及岩基等。

【岩基】 batholith 一种大规模的深成岩体，出露面积超过 100 平方公里。常产于褶皱带的隆起部分，延伸与褶皱轴走向一致。呈岩基产出的岩体以花岗岩类最常见。

【岩株】 stock 又称“岩干”。一种作树干状向下延伸的呈不整合的岩体。规模较大，但较岩基为小，出露面积小于 100 平方公里。岩株以花岗岩类最为常见。

【岩干】 即“岩株”。

【岩镰】 harpolith 在剖面上呈镰刀形的规模较大的侵入体，是岩浆侵入于已变形的岩层中而成，或在侵入的同时与围岩一起受水平挤压力或造山力的影响经变形而成。但有时岩浆侵入到不整合面、软弱的层面或其他构造面时，局部上侵方面发生变化，也可形成岩镰。

【岩盆】 lopolith 岩浆侵入到岩层之间，其中央部分受岩浆的静压力使底板下沉断裂，形成中央微凹下去的盆状侵入体。大小不一，个别大的超基性基性岩岩盆直径可达数十到数百公里。

【岩盖】 laccolith 又称“岩盘”。产于岩层间的底部平坦，顶部拱起，中央厚，边缘薄，在平面上呈圆形的侵入体，其形成深度一般较浅。岩盖直径一般是 3—6 公里，其厚度可达 1000 米。呈岩盖产出的以中酸性侵入体为常见。

【岩盘】 即“岩盖”。

【岩鞍】 phacolith 位于背斜层或向斜层鞍部的整合侵入体。由岩浆侵入褶皱部的软弱带或层间剥离的空隙而成。岩体一般规模较小。

【岩床】 sill 又称“岩席”。是由岩浆沿层面流动铺开，形成与地层相整合的板状岩体。岩床厚度一般较小，而面积较大。呈岩床产出的岩体以基性、超基性岩为常见，如河北下花园的辉绿岩岩床。

【岩席】 intrusive sheet 即“岩床”。近年来习惯把倾斜的层状侵入岩体，称侵入岩席；在强调斜切地层的关系时称斜交岩席。

【层状侵入体】 layered intrusion 由基性岩浆分异的火成岩（包括纯橄榄岩、橄榄岩、辉石岩、苏长岩、辉长岩及斜长岩等）所构成的层状岩盆或漏斗状侵入体。岩体具良好的韵律层和旋回性。著名的例子如非洲南部的布什维尔德火成杂岩体，规模达 450 公里 ×270 公里，它是由超基性岩和基性岩层状侵入体所组成，超镁铁质岩约占 1/7。

【岩枝】　apophysis　不规则枝叉状的脉状岩体。常见于较大侵入体的边缘，并穿插于围岩之中。

【岩瘤】　boss　侵入体产状之一，大小与岩株相近，但出露面积较小，且在平面上近于圆形。

【岩脉】　dike，dyke　又称“岩墙”。为充填在岩石裂隙中的板状岩体，横切岩层，与层理斜交，属于不整合侵入体的一种。岩脉的宽度一般为几十厘米至数十米，长度可由数十米至数千米，个别大的可达几十公里以上。依据成分、形态、产状及与地质构造的关系，可分为简单岩脉、复杂岩脉、岩脉群及环状岩脉等。有人将直立或近直立的板状岩体称为岩墙，而将与层理斜交，形状较不规则的板状岩体称为岩脉。

【岩墙】　见“岩脉”。

【岩钟】　cupola　由粘度较大的熔岩，在火山通道上部堆积而成的钟状体。大规模侵入体的顶部钟状突起部分或小规模的圆丘状的侵入岩体也称岩钟。

【岩丘】　lava dome　粘度较大的熔岩在火山口附近形成具有急倾斜侧面的丘状火山。亦称为钟状火山或块状火山。

【岩针】　spine　火山岩的一种产状。粘度很高或快要凝固的熔岩，在下部强大的力量挤压下，从火山口缓慢地冲出地表而形成的尖顶状柱状体。1902 年，培雷火山活动时生成的火山岩针最高达 300 米。



培雷〈pelée〉火山的岩针

【火山颈】　volcanic neck　又称“岩颈”。

填塞在中心式火山管道内。由熔岩和火山碎屑物组成，也有单纯由熔岩或火山碎屑物组成的。在火山主体被侵蚀消失后，火山口内熔岩或火山碎屑岩由于侵蚀差别而残留的塔状岩体，则表示火山管道的轮廓。

【岩颈】　即“火山颈”。

【岩筒】　volcanic pipe　指筒状或管状的火山颈及筒状或管状的侵入体。金伯利岩常呈这种产状。

【火山锥】　volcanic cone　由火山喷发出来的熔岩和火山碎屑物质，围绕着火山

口堆积而成的圆锥形火山体。它是中心式喷发的一种重要特征。依其组成物质和堆积形态，可分为三种：①熔岩锥，全由熔岩所组成，锥的坡度较平缓；②火山碎屑锥，全由火山碎屑物（火山弹、火山角砾及火山灰等）组成，坡度较大；③层状火山锥，也叫混合锥，由熔岩和火山碎屑物的互层所组成。火山锥的高度及大小极不一致。



维苏威火山的火山锥

【熔岩锥】 lava cone 见“火山锥”。

【熔岩流】 lava flow 从火山裂隙或火山口溢出的炽热的岩浆沿山坡或河谷顺流而下，其范围视坡度及岩浆粘度而异，有的呈狭长的带状，有的呈宽阔、平缓的舌状。它冷却固结后所形成的岩体称熔岩流。在熔岩流表面，气孔最发育。其断面上限及下限常有破片集合物，或呈岩渣状，中部为熔岩，有时出现柱状节理。

【熔岩被】 lava sheet 又称“熔岩席”。从火山喷发出来的岩浆可沿地面向四方流散。当喷发量多时，岩浆可铺成一大片，被覆在地面上，而后冷凝，称为熔岩被。形成熔岩被的熔岩往往是粘度小，流动速度快的基性熔岩。

【熔岩席】 lava sheet 即“熔岩被”。

【岩浆顶蚀作用】 magmatic stoping 是岩浆侵位方式之一，即当岩浆侵入时，周围具有裂隙的岩石受岩浆温度和压力的影响，发生破裂崩落，不断沉陷于岩浆中，被岩浆同化熔蚀，因而使空间逐渐扩大，直至岩浆完全凝固为止。这一假说是用以说明某些岩基的形成，并认为岩基的边缘经常见到的大量围岩捕虏体，就是围岩崩落后残留的结果。根据范围及崩落情况，可将岩浆顶蚀分为三种类型：①逐渐顶蚀，小的围岩碎块逐渐崩落沉陷；②环状裂隙顶蚀，岩块呈圆形或近圆形裂隙崩落；③大型顶蚀，由巨大岩块崩落而成。由岩浆顶蚀作用形成的深成岩体常少流动构造，与围岩为不整合接触，多分枝脉，环状及放射状节理较发育。

【火成岩相】 facies of igneous rocks 火成岩由于生成条件不同而产生不同的岩石特征。相的概念是以岩石形成深度为主要根据，深度不同，影响到岩浆温度、压力、冷却时间的长短等一系列物理化学条件的差异，而这些条件与岩石成因、岩石外貌有密切关系。根据岩体形成的深度不同，可分为深成相、中深成相、浅成相和喷出相。深成相和中深成相（>3 公里）岩体较大，结晶较粗，同化作用强烈。浅成相（0.5—3 公里）岩体较小，结晶较细，常具斑状结构。喷出相由于冷却快，结晶程度较差，常具玻璃质

结构。岩相划分的根据，还有岩体的大小，构造环境的差异，岩浆的性质，等等。所以上述三个相的划分，必须综合分析。此外，在同一侵入岩体中，由于各部分冷却条件和同化混染程度不一样，岩性有显著变化，因此有的也进行岩相划分，通常自内向外分为内部相、过渡相和边缘相，用以说明岩体各部分成分及结构的变化。由于火山作用的形成条件不同而产生的不同的火山岩特征，则称为火山岩相。常见的火山岩相有：①喷发相，②火山通道相，③次火山相，④火山沉积相。

【火山岩相】 见“火成岩相”。

【火成堆积】 指岩体构造与沉积岩的层状构造相似的层状火成岩侵入体的成岩过程。其特点为：①早期结晶并沉降下来的矿物被后期残余岩浆冷凝物充填或胶结；②表现良好的韵律性；③韵律层严格遵循沉积岩的重叠律，即岩体的下层必老于上层；④堆积晶体的粒度频率分布，在对数座标上成一直线，即属于对数正态分布。由于火成堆积作用而形成的岩石，称为堆积岩。

【堆积岩】 见“火成堆积”。

【岩石构造】 structure of rocks 岩石中不同矿物集合体之间、岩石的各个组成部分之间或矿物集合体与岩石其他组成部分之间的相互关系的特征，称为岩石构造。也有人认为岩石的构造应是组成岩石的矿物集合体的形状、大小和空间的相互关系及配合方式，即这些矿物集合体的组合的几何学的特征。例如，片麻构造、块状构造、流纹构造、枕状构造等。

【块状构造】 massive structure 具块状构造的岩石，其矿物排列无一定次序，无一定方向，不具任何特殊形象的均匀块体。块状构造是火成岩中（如花岗岩等）最常见最广泛的一种构造。

【斑杂构造】 taxiticstructure 具斑杂构造的岩石，其不同组成部分在结构上或矿物成分上有较大的差异，整个岩石是不均一的。引起斑杂构造的原因很多，可由于析离体和捕虏体形成，也可由不均匀或不彻底的同化混染作用及不均匀的交代作用而成。

【球状构造】 orbicular structure 岩石中矿物围绕某些中心呈同心层分布，外形呈圆或椭圆球体的一种构造。这种构造在显晶质火成岩中十分常见，如球状闪长岩和球状辉长岩。在安山岩中亦可见到。

【晶洞构造】 miarolitic structure 侵入岩中有小型孔洞的构造。孔洞多数是不规则的，孔洞中经常生长着完好的晶体。这种构造在某些花岗岩中比较常见，例如福州鼓山的花岗岩的晶洞构造非常发育。

【带状构造】 banded structure 岩石中的不同结构和成分的条带大致呈平行排列的一种构造。常见于基性、超基性侵入岩及各种变质岩中。

【流纹构造】 fluidal structure 为流纹岩具有的典型构造。其特征是由不同颜色的矿物、玻璃质和气孔等在岩石中呈一定方向的流状排列。流纹构造是由熔岩流动造成的，它可以表示熔岩流动的方向。常见于酸性或中酸性喷出岩中。

【杏仁状构造】 amygdaloidalstructure 由次生矿物充填于喷出岩气孔中的一种构造。由于充填体宛如杏仁，故名。此种构造在玄武岩中最为常见，充填的矿物多为沸石、冰洲石、玉髓、方解石等，有时有金属物质如自然铜等充填其中，形成有工业价值的矿床。

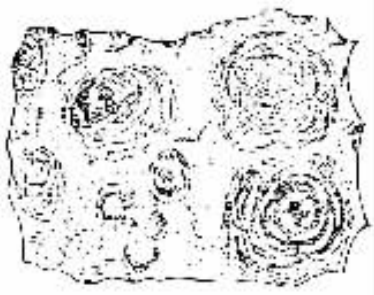
【气孔构造】 vesicular structure 火山岩的一种构造。当熔岩喷出时，由于压力降低，气体从熔岩中逸出而形成各种大小和数量不同的圆形或椭圆形气孔，个别呈管状，以浮岩和火山渣的气孔构造最为发育。在玄武岩中经常见到。某些次火山岩、超浅成侵入岩中也具气孔构造。

【枕状构造】 pillow structure 海底喷发的基性熔岩所形成的一种特殊构造。熔岩多呈枕状椭球体，互相堆叠。枕状熔岩常与沉积岩伴生，枕状椭球体之间常有沉积物充填，其中还可以找到海生化石。多数枕状体在生成固结时常残留塑性变形遗迹，有因重力向下方间隙下垂的形迹，由此特征可以判断沉积当时的上下方向。枕状椭球体表层坚硬，结晶程度比内层要差，以此可与球状风化所成的椭球体区别开来。



基性熔岩的枕状构造

【石泡】 lithophysa 酸性熔岩的表面由于凝固时气体逸出、体积缩小而产生的具有空腔的多层同心圆球体。每一球层常为放射状纤维钾长石或长英质组成。石泡见于玻璃质岩中，尤以在黑曜岩、流纹岩中最为常见，空腔内常被微细的次生石英、玉髓等矿物替代。



黑曜岩中的石泡构造

【流动构造】 flow structure 岩浆在流动过程中所产生的构造。主要包括流线构造和流面构造两种。前者是长形矿物（角闪石等）及长形捕虏体、析离体等呈长轴定向排列，一般平行于岩浆流动方向。后者是片状矿物（云母等）、板状矿物（长石等）及扁形捕虏体、析离体呈层状及带状排列，一般平行岩体的接触面。因此，利用流面可以推定岩体接触面的产状。

【流线构造】 linear flow structure 见“流动构造”。

【流面构造】 planar flow structure 见“流动构造”。

【柱状节理】 columnar jointing 火山岩特别是中—基性熔岩和某些次火山岩中发育的呈多角柱状的节理。由岩浆或熔岩流冷却收缩而成，柱体垂直于冷却面发生，断面

近六角形。例如玄武岩、安山岩等的柱状节理。

【岩石结构】　texture of rocks　组成岩石的矿物的结晶程度、大小、形态以及晶粒之间或晶粒与玻璃质之间的相互关系的特征。有等粒、斑状、似斑状等名称。有时因在某种岩石中较为典型，结构的名称就以岩石名称命名，如花岗结构、粗面结构等。岩石结构是研究岩石形成条件和岩石分类、命名的重要依据。

【显晶质结构】　phanerocrystalline texture　火成岩中的矿物晶体颗粒肉眼能分辨的结构。具有显晶质结构的岩石叫“显晶岩”，如花岗岩、辉长岩等。按晶体颗粒直径的大小分为三类：大于5毫米的叫粗粒结构；1—5毫米的叫中粒结构；0.1—1毫米的叫细粒结构。

【显晶岩】　phanerite　见“显晶质”结构。

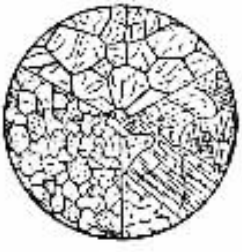
【显微晶质结构】　microcrystallinetexture　岩石中矿物晶粒细小，肉眼无法分辨，但使用偏光显微镜可以看出矿物颗粒的结构。

【隐晶质结构】　cryptocrystalline texture　岩石中矿物晶粒极为细小，在偏光显微镜下也不能分辨，但有光性反应，据此可以别于玻璃质的一种结构。具有隐晶质结构的岩石叫隐晶岩。一般火山岩常具有这种结构。

【隐晶岩】　aphanite　见“隐晶质结构”。

【玻璃质结构】　vitreous texture，glassy texture　全部由天然玻璃物质组成的岩石的结构。由于熔岩喷出地表，冷却很快，以致其中原子或离子来不及组合形成有规则排列的结晶物质，遂凝固形成天然的玻璃物质。玻璃质结构是地质时代较新的火山岩的特征。玻璃质肉眼看来是致密块状，具玻璃光泽及贝壳状断口。在正交偏光下无光性反应等性质，以此区别于隐晶质。玻璃质是不稳定的，随时间和物理条件（温度和压力）的变化，会发生脱玻化或晶化作用，转变成结晶质。

【自形晶】　idiomorphie crystal　岩石中矿物晶体所具有的完整的固有晶形，在薄片中常呈规则的多边形。这种晶粒是在有足够的空间允许其充分发育的条件下形成。如晶粒的结晶较早或晶粒的生长力很强，也可以形成自形晶，前者如斑岩中的斑晶，后者如深成岩中的某些副矿物都呈自形晶。



矿物晶粒的完整程度
上—自形晶；
右下—半自形晶；
左下—他形晶

【半自形晶】　hypidiomorphiecrystal　晶体发育不完整，部分带有晶体界面的矿物晶体。由于在岩石中矿物结晶有先有后，较后结晶的矿物由于部分光结晶的完整晶体存在而使晶粒不可能完全发育自己的晶面。这种半自形的晶粒在等粒结构的火成岩中较为常见，因此常称为半自形粒状结构。

【他形晶】 xenomorphic crystal，allotriomorphic crystal 矿物晶粒不出现它们固有的晶面，其形状受相邻晶体或遗留的空间所限制，因此多半是不规则的，在粒状结构的火成岩中，他形晶常是结晶较晚的矿物，如花岗岩中的石英。

【粒状结构】 granular texture 又称“等粒结构”。岩石中同种主要矿物的粒径近似或大致相等的结构。常见于深成岩中。按粒径大小，可分为粗粒（直径大于 5 毫米）、中粒（1—5 毫米）和细粒（小于 1 毫米）等粒状结构。根据矿物颗粒的自形程度，可以分为全自形粒状结构，半自形粒状结构和全他形粒状结构等。

【等粒结构】 equigranular texture 即“粒状结构”。主要矿物大小基本一致。

【花岗结构】 granitic texture 深成酸性岩的一种结构。这种结构常见于中酸性和酸性深成岩中，以花岗岩中最为典型，故称花岗结构。其特点是全晶质，岩石中的主要矿物长石呈半自形粒状，其中斜长石自形程度比钾长石要高，而钾长石又比石英自形程度要高；深色矿物角闪石和黑云母与斜长石相比晶形发育较好，因此，又称半自形粒状结构。

【半自形粒状结构】 hypidiomorphic granular texture 见“花岗结构”。

【斑状结构】 porphyritic texture 岩石中有两种大小截然不同的矿物颗粒（大的称斑晶，小的称基质）的一种结构。一般是把基质为隐晶质、玻璃质的结构称为斑状结构。如斑晶数量很多，超过基质，称为多斑结构。如斑晶很少，则称少斑结构。浅成岩和喷出岩中常见这些结构。

【斑晶】 phenocryst 斑状结构中的较大的矿物晶体。结晶通常较基质为早，故常为自形晶。由于结晶条件经常变化，斑晶形成后，往往遭受熔蚀、分解、破碎或转变为另一些矿物。

【基质】 groundmass 在斑状结构的斑晶之间充填的细粒部分。基质一般结晶较斑晶为晚，可呈显晶质或隐晶质，有时甚至为玻璃质。

【似斑状结构】 porphyroidtexture 斑状结构的一种。其特征为基质多为显晶质（细粒、中粒、粗粒），斑晶可以是与基质在相同或近于相同的冷凝条件下形成的，也可以是由交代作用形成的变斑晶（由交代成因的似斑状结构，有人称为交代斑状结构）。这种结构多见于花岗岩类岩石中。

【自碎结构】 autoclastic texture 见于喷出岩及火山凝灰岩中的一种结构，其特征是斑晶或粗大碎屑遭受机械的角砾化，但单个碎屑并无位移现象。我国福建中生代火山岩系中经常具有这种结构。

【细碧结构】　spilitic texture　基性喷出岩中的一种结构（类似玄武岩结构），具杏仁状，多孔状，其中斜长石几乎全部钠长石化，深色矿物也几乎全蚀变为绿泥石、阳起石、绿帘石及碳酸盐矿物。这种结构以细碧岩中最为典型，故名。

【辉长结构】　gabbro texture　粒状结构的一种，以辉长岩最为特征，故名。这种结构是辉石和斜长石晶形发育程度相近，或均为半自形晶粒，或均为他形晶粒，这表明是辉石和斜长石同时从岩浆中共结结晶的结果。

【包含结构】　poikilitic texture　又称“嵌晶状结构”。泛指岩石中大晶体包含小晶体的一种结构。根据包裹和被包裹的关系可分为主晶和客晶。主晶指大的包裹矿物，客晶指小的被包裹矿物。这种结构说明：客晶矿物形成早于主晶矿物。主晶常有熔蚀和交代早期客晶的现象。例如，在超基性岩中常见到大的辉石晶体包裹小的圆形的橄榄石晶体，是一种典型的包含结构。

【嵌晶状结构】　即“包含结构”。

【辉绿结构】　diabasic texture　浅成的基性岩如辉绿岩常具有的结构，故名。在肉眼或偏光显微镜下，岩石中斜长石呈自形板条状交织分布，而他形粒状辉石则充填在斜长石板条状晶粒构成的三角形空隙中间。

【含长结构】　ophitic texture　包含结构的一种。即辉石大晶体中包含板条状斜长石的小晶体。常见于基性侵入岩中。

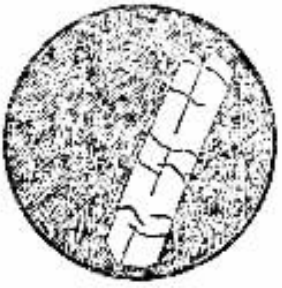


含长结构。大的辉石晶体包裹长条状拉长石和橄榄石组成

【二长结构】　monzonitic texture　指深成岩中斜长石的自形程度较正长石高得多的粒状结构。二长岩常具这种结构，故名。

【微晶结构】　microlitic texture　喷出岩的一种结构。由长石的微晶组成，微晶近于自形，两端不规则，具双晶，也可以见不到双晶。按微晶的排列形式，可分为定向微晶结构（即粗面结构）和交织微晶结构（即交织结构）。这种结构可以是原生的，也可以由重结晶形成。

【粗面结构】　trachytic texture　粗面岩所常具的一种特征结构。其特点是，在偏光显微镜下看来，基质中的碱性长石微晶呈大致平行的排列，这反映熔岩凝固时的流动情况。



粗面结构。基质由近平行排列的透长石组成，斑晶为长石和辉石

【安山结构】 andesitic texture 又称“玻基交织结构”。是安山岩中常见的一种结构，故名。其特征是，基质中的斜长石微晶呈半平行而又相互交织排列，在其空隙中充填有玻璃质。

【交织结构】 pilotaxitic texture 安山岩基质中的斜长石微晶，由于流动结果，呈半平行而又相互交织排列。在其间隙中有显微晶质或隐晶质的物质充填。这种结构常称为交织结构。如果斜长石微晶相互紧靠，交织成不规则形式，则称毡状结构。



交织结构。基质呈长行，石基为斜长石微晶，长柱状斜石及玻璃质

【毡状结构】 felty texture 见“交织结构”。

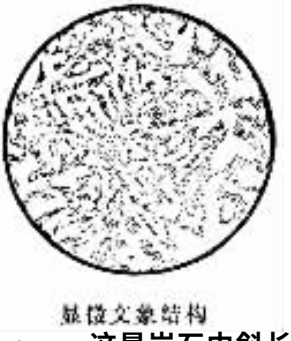
【霏细结构】 felsitic texture 浅色喷出岩或浅成岩的一种结构，是由个体不清晰的隐晶质长英矿物集合体构成的，不具斑晶或具少量斑晶。除原生外，部分霏细结构可能是玻璃质发生脱玻璃化作用所形成。这种结构在酸性熔岩中很常见。

【文象结构】 graphic texture 指岩石中石英和钾长石（通常为微斜长石或微纹长石）成有规则共生的一种结构，这两种矿物互结成楔形连晶，似楔形文字，故名。它是石英、长石在共结情况下形成的，但也有由于交代作用或固溶体分解而成的。常见于伟晶岩的边沿带。大者肉眼可见。在显微镜下才看清楚的，叫显微文象结构。



文象结构

【显微文象结构】 micrographictexture 见“文象结构”。



显微文象结构

【蠕虫结构】 myrmekitic texture 这是岩石中斜长石交代钾长石以后，由剩余的

二氧化硅形成的蠕虫状的石英，镶嵌在斜长石的边部，而与斜长石形成连晶的一种结构。此外，钾长石交代斜长石或由于出溶作用等也可形成这种结构。多见于酸性侵入岩和变质岩中。

【条纹结构】　perthitic texture　钠长石（或其他酸性斜长石）在钾长石（正长石或微斜长石）晶体中，呈水滴状、纺锤状、树枝状、碎云状的一种连晶结构。具有这种结构的钾长石，称条纹长石。其成因有：①由固溶体分解而成；②由交代作用生成；③是当岩浆中的长石成分达到钠长石约 60% 和正长石约 40% 时，它们分别而又同时共结结晶而成。

【反应边结构】　corona structure　岩浆中早期析出的矿物，因物理化学条件改变，与周围岩浆发生反应，在其外围产生新的反应矿物，这种现象称为反应边构造。例如，橄榄石外围可反应成为辉石，辉石外围可反应成为角闪石，角闪石外围又可反应成为黑云母。这种构造常见于超基性和基性岩中。



间粒结构。斑晶橄榄石，同粒状基质由拉长石板状晶体及辉石等组成

【反应矿物】　reaction mineral　见“反应边构造”。

【间粒结构】　intergranular texture　是玄武岩的一种结构。在偏光显微镜下，可见斜长石呈板条状的微晶交叉生长，在其空隙中充填有细小的辉石、磁铁矿或其他深色矿物晶粒。具这种结构的玄武岩比一般的玄武岩肉眼看来颗粒要粗一些，故又称粗玄结构。



间粒结构。斑晶橄榄石，同粒状基质由拉长石板状晶体及辉石等组成



间隐结构。由辉石和斜长石及暗黑色玻璃组成

【粗玄结构】　doleritic texture　即“间粒结构”。

【间隐结构】　又称“填间结构”。是玄武岩常见的一种结构。多见于隐晶质或半晶质的玄武岩中，由微晶和玻璃组成。密集的斜长石板条状晶体组成架状，在其空隙中充填有玻璃质物质。如晶体间隙中除玻璃质之外，还有粒状矿物，如辉石、磁铁矿等，则称为“拉斑玄武结构”。

【填间结构】　intersertal texture　即“间隐结构”。

【拉斑玄武结构】 tholeiitic texture 见“间隐结构”。

【雏晶】 crystallite 指火山玻璃中的极细小的刚刚萌芽的结晶物质。它较微晶的结晶程度更低，是炽热的熔岩到地表骤然冷却，迅速结晶而成。在正交偏光镜下无光性反应。根据雏晶的形状可分为：小圆点状的球雏晶，纤维状的发雏晶，链状的串雏晶和羽毛状的羽雏晶等。

【微晶】 microlite 炽热的熔岩流出地表，由于骤然冷却，迅速结晶形成比雏晶稍大的细小晶体。微晶已具有结晶物质的性质和晶体的轮廓，但生成还不完全。在偏光显微镜下，有光性反应。有的呈长条形、毡状，有的呈粒状隐晶质集合体。这种结构叫做微晶结构或霏细结构，常见于隐晶质的火山岩中。

【脱玻璃化作用】 devitrification 又称“失透作用”或“晶化”。火山玻璃随着时间和温度、压力的变化，逐渐转化为雏晶或微晶的作用。在这个过程中，最初形成的雏晶的细纤维，常组成放射状的球粒。岩石具有这些球粒的常称为球粒结构。

【晶化】 即“脱玻璃化作用”。

【球粒结构】 spherulitic texture 介于非晶质和显晶质之间的一种结构。即在玻璃质岩石中，常见到针状和纤维状的矿物集合体，呈放射性排列，具十字形消光。特称为球粒。如果岩石全部或部分由球粒组成，则这种岩石的结构称为球粒结构。这种结构有原生的，也可由脱玻璃化作用产生。在酸性、中酸性熔岩和超浅成侵入岩的玻璃基质中比较常见。

【杏仁体】 amygdale 由次生矿物在熔岩气孔中充填而成，状如杏仁（大致呈椭球形的矿物集合体），故名。杏仁体的中心有的可能是空的，其壁上有时还分布有钟乳状体。玄武岩气孔中的杏仁体常由玉髓、沸石、方解石等充填而成。

【捕虏体】 xenolith 岩浆侵入过程中所捕获的围岩碎块。其形状和大小不一，有的为不规则棱角形，有的为长圆形、透镜形；有的很大，如某些矽卡岩矿体就产生在捕虏体中。捕虏体由于围岩崩落时发生移动，因此其构造方向与围岩整体的构造方向常不一致。围岩崩落于岩浆中，大部分都被岩浆所熔化及交代，只有少数在岩体边缘还可残存，因此，捕虏体多分布于火成岩的边缘部分。捕虏体如呈平行排列，其扁平面方向与岩浆流面方向一致，其长轴常为岩浆流动方向（流线）。

【析离体】 schlieren 又称“异离体”。在岩浆结晶过程中，有一部分早期结晶矿物相对集中，呈团块状或条带状分布在岩体中，其边缘界限有时不清，逐渐消失。析离体因受岩浆流动影响常与流动方向平行，呈定向排列。橄榄岩中常见铬铁矿析离体，基性岩中常见橄榄石析离体。

【残留体】 relict 在花岗岩化过程中，由于交待作用进行不完全而留有原岩的残留物。这种残留体的形状和大小不一，但其构造方位（如层理、片理等）与围岩一致。如残留体在花岗岩化岩石中只留形迹，则称为残影体。

【残影体】 skialith 见“残留体”。

【造岩元素】 rock – forming element 指地壳中分布最广、并且是组成各种岩石的最基本的元素，如硅、铝、铁、镁、钙、钾、钠、钛、磷等几种。火成岩化学成分是用这些元素的氧化物的重量百分比来表示的，如 SiO_2、Al_2O_3、Fe_2O_3、FeO、MgO、CaO、K_2O、Na_2O、TiO_2、P_2O_5 等，故又称为造岩氧化物。

【造岩氧化物】 rock – formingoxide 见“造岩元素”。

【铁镁矿物】 mafic mineral 又称“深色矿物”。指火成岩中含铁镁成分较多的硅酸盐矿物的总称。主要为橄榄石、辉石、角闪石和黑云母等。岩石的颜色和比重常与铁镁矿物的含量多少有关。含铁镁矿物多的颜色深，比重较大，反之颜色浅，比重较小。

【深色矿物】 dark – coloredmineral 见“铁镁矿物”。

【色率】 colour index 或称“颜色指数”。岩石中含铁镁矿物（深色矿物）的百分数常称为色率。为火成岩分类的基础之一。色率 0—30% 称浅色岩；30—60% 称中色岩；60—100% 称深色岩。例如，花岗岩的铁镁矿物占 10%，称浅色岩；闪长岩的铁镁矿物占 30—40%，称中色岩；橄榄岩的铁镁矿物占 90% 以上，称深色岩。

【硅铝矿物】 salic mineral 又称“浅色矿物”。是指火成岩中的石英及含钾、钠（部分钙）较多的铝硅酸盐矿物的总称。主要有石英、长石、副长石和白云母等。岩石中硅铝矿物和铁镁矿物相对含量的变化，常是火成岩分类的依据，同时也是反映岩石化学成分的特征。如花岗岩，其中硅铝矿物含量往往大于铁镁矿物，而二氧化硅的含量常超过 65%；而超基性岩则几乎不含硅铝矿物，二氧化硅含量往往在 45% 以下。

【浅色矿物】 light – coloredmineral 即“硅铝矿物”。

【主要矿物】 essential mineral 火成岩中含量高，可作为区分岩类根据的矿物，如花岗岩中的钾长石和石英。主要矿物和次要矿物因岩石种类而异，如石英在花岗岩中是主要矿物，而在闪长岩中则为次要矿物。

【次要矿物】 auxiliary mineral 火成岩中含量较少，对分类定名不起主要作用，但可作为确定岩石种属依据的矿物。如闪长岩中的石英，可有可无，并不影响岩石的命名。如含一定数量（5—20%）时，则称为石英闪长岩。

【副矿物】 accessory mineral 火成岩中含量极少的矿物，一般不超过 1%，在个别情况下，可达 3% 左右。因此，副矿物在一般分类中不起作用。常见的副矿物有：铬铁矿、磁铁矿、钛铁矿、锆石、榍石、磷灰石及褐帘石等。近年来对副矿物的研究日益深入，有时也用特征性的副矿物作为命名根据，如褐帘石花岗岩、锆石花岗岩、榍石花岗岩等。查明副矿物的成分、形态及其数量对于划分岩石类型，探讨母岩的含矿性以及确定和对比火成岩形成的时代都有很大的意义。

【饱和岩】 saturated rock 由二氧化硅饱和的矿物如长石、角闪石、辉石、黑云母等所组成的火成岩，例如闪长岩、辉长岩等。在化学成分分类法则中，从标准矿物中未计算出游离硅酸及不饱和矿物时，称为饱和岩。

【未饱和岩】 unsaturatcd rock 一部分或全部由二氧化硅不饱和矿物如橄榄石或副长石类矿物所组成的火成岩，例如霞石正长岩。在化学成分分类法则中，从标准矿物中计算出不饱和矿物时，称为未饱和岩。

【过饱和岩】 oversaturatedrock 除饱和矿物（长石、辉石、角闪石、云母等）外还含有原生的游离二氧化硅（石英）的火成岩，例如花岗岩。

【浅色岩】 leucocratic rock）又称“淡色岩”。火成岩有时按深色矿物与浅色矿物的量比分为浅色岩、中色岩和深色岩。凡岩石中深色矿物多于浅色矿物的（深色矿物占60—90%），颜色往往较深，称为深色岩，如橄榄岩。深色矿物略少于浅色矿物（深色矿物占30—60%）或近于相等的，称为中色岩，如闪长岩。深色矿物较少（在30%以下）而大部分为浅色矿物的称为浅色岩，如花岗岩。此外，在同一岩类中，也可按其深色矿物含量多少，而分为浅色的、中色的和深色的岩石。如辉长岩中的深色矿物含量为15—30%时，称为浅色辉长岩；深色矿物含量在60%以上时，称为深色辉长岩；而介于其间者称为中色辉长岩。

【淡色岩】 light coloured rock 即“浅色岩”。

【中色岩】 mesocratic rock 见“浅色岩”。

【深色岩】 melanocratic rock 见“浅色岩”。

【地幔岩】 pyrolite 对原始上地幔物质假想的岩石。其物质成分根据不同资料拟定出有各种模l式，其中较通行的地幔岩模式是由3—5份橄榄岩（含斜方辉石的橄榄岩）和一份玄武岩组成，其成分比较接近球陨石的硅酸盐相或二辉橄榄岩。地幔岩可顺超壳深大断裂带进入地壳，如洋中脊的二辉橄榄岩和裂谷带的金伯利岩。高温高压实验研究表明，地幔岩在不同的深度，所分熔出来的玄武岩的成分并不相同，如拉斑玄武岩是在深度<15公里分熔产生的，高铝玄武岩在深度15—35公里产生的，而碱性橄榄玄武岩则在35—70公里产生的。

【超基性岩】 ultrabasic rock 火成岩的一个大类。指化学成分中SiO_2含量小于45%，同时MgO、FeO等基性组份含量高的火成岩。主要矿物成分成橄榄石、辉石或它们的蚀变产物（蛇纹石、滑石、绢石 绿泥石等）。色深，比重大。代表岩石有纯橄榄岩、橄榄岩及金伯利岩等，它们常与基性岩组成分异杂岩体。超基性岩常沿深断裂成带状分布。造山带的阿尔卑斯型超基性岩多呈带状分布，岩体成透镜状、脉状或不规则状，以镁质超基性岩为主。超基性岩岩体大小不一，最大者达千平方公里以上，但一般较小，产状为岩床、岩盆、岩筒等。与超基性岩有关的矿产如铬、镍、钴、铂及铂族元

素、金刚石等。

【超镁铁岩】　ultramafic rock 指铁镁矿物（以橄榄石、辉石为主）含量达 90% 以上的一类火成岩。因此，大多数超镁铁岩就是超基性岩，反之亦然。但有例外，如辉石类单矿物岩，铁镁矿物含量在 90% 以上，但 SiO_2 含量高于 45%（例如，顽火辉石岩含 $SiO_2$60%，透辉石岩含 $SiO_2$55. 6%），所以，它是超镁铁岩，而不是超基性岩；又如单矿物斜长岩，是由钙的硅铝酸盐矿物组成，SiO_2 含量低于 45%，属于超基性岩；但不是超镁铁岩。

【基性岩】　busic rock　火成岩的一个大类。SiO_2 含量为 45—52%。主要矿物成分为辉石、基性斜长石，不含石英或石英含量极少。色深。比重较大。常见的基性深成岩为辉长岩，浅成岩为辉绿岩，喷出岩为玄武岩。与其有关的矿产是铁、钛、钒、铜、镍等。

【暗色岩】　trap　基性的喷出岩和浅成岩的总称。是由地台区沿断裂带的大规模的基性熔岩（玄武岩）喷发和相应的浅成基性岩　辉绿岩）侵入相结合而成的。分布面积广大。常有含铂硫化铜镍矿床及铁矿等矿产。

【中性岩】　intermediate rock 火成岩的一个大类。二氧化硅含量为 52—65%。主要矿物成分为角闪石和中性斜长石，可以含有少量石英。色深灰。常见的中性深成岩为闪长岩、石英闪长岩，浅成岩为闪长玢岩、石英闪长玢岩，喷出岩为安山岩、英安岩。与其有关的矿产为铁、铜等多种黑色金属和有色金属。正长岩、粗面岩类从二氧化硅含量看，也可作为中性岩一类，但其矿物成分中钾长石和酸性斜长石占岩石总量 3/4，因此它是偏碱性的中性岩。

【酸性岩】　acid rock　火成岩的一个大类。二氧化硅含量大于 65%。浅色矿物含量大大多于深色矿物。色浅。浅色矿物以钾长石、酸性斜长石、石英为主。其中石英含量约占岩石 1/4 到 1/3。深色矿物一般为黑云母。常见的酸性深成岩为花岗岩及花岗闪长岩，分布很广，岩体大小不一。浅成岩为花岗斑岩，喷出岩为流纹岩。同酸性岩类有关的矿产异常丰富，如锡、钨、钼、铋、铅、锌、银、铜、铁、铀及稀有元素等多种金属矿产。

【超酸性岩】　ultraacid rock 一般指二氧化硅含量大于 75% 的岩石。代表岩石为白岗岩和某些白云母花岗岩等。几乎不含深色矿物，浅色矿物主要为碱性长石和石英。

【碱性岩】 alkalic rock 火成岩的一个大类。含二氧化硅较低而碱质较高。主要矿物成分为碱性长石（微斜长石、正长石、钠长石）、各种副长石（霞石、方钠石、钙霞石等）以及碱性深色矿物（霓石、霓辉石、钠铁闪石、钠闪石等）。深成岩的代表为霞石正长岩，浅成岩为霞石正长斑岩，喷出岩为响岩。侵入的碱性岩较少成独立岩体，一般同稳定地区的基性、超基性岩以及碱性正长岩等相共生，构成超基性－碱性和基性－碱性等杂岩体。与碱性岩有关的矿产主要有铌、锆、稀土、铁、钛、磷等。

【斑岩】 porphyry 以钾长石、副长石或石英为斑晶的喷出岩、浅成岩和超浅成侵入岩，都可称为斑岩。但一般是指以碱性长石为斑晶的喷出岩和浅成岩，基质为细粒或隐晶一玻璃质。按岩石类型不同，喷出岩可分为流纹斑岩、粗面斑岩、白榴斑岩等；浅成岩可分为石英斑岩、花岗斑岩、正长斑岩等。最早用于一种从埃及采到的紫色的具有碱性长石斑晶的岩石。此词原指一切成分的具有斑晶的或具有斑状结构的岩石，根据基质的成分可以描述为花岗斑岩，闪长斑岩等。

【玢岩】 porphyrite 具斑状结构的中—基性喷出岩、浅成岩和超浅成岩的总称。以呈紫色为特征，原文即希腊语紫色之意。后来，多用以指浅成、超浅成，的与安山岩或闪长岩类有密切成因联系的侵入岩，以斜长石及暗色矿物为主要斑晶，基质多为隐晶质—玻璃质，如闪长玢岩、安山玢岩、辉绿玢岩等。此词在美英等国用为与斑岩同义的名词，与斑岩的不同之点是其斑晶为斜长石，现已废弃不用。在我国也有人用以指古相的安山岩。

【纯橄榄岩】 dunite 超基性侵入岩的一种。矿物成分几乎全由橄榄石（90—100%）组成，可有 0—10% 的辉石，还可有少量铬铁矿、磁铁矿、钛铁矿、磁黄铁矿、自然铂等。颜色呈深绿、褐绿色。全自形或全他形粒状结构，致密块状构造。蚀变后成为具油脂光泽的致密蛇纹岩。常与橄榄岩、辉石岩、辉长岩等形成杂岩体。因在新西兰之邓尼山（Dun Mountain）初次发现，故又名邓尼岩（Dunite）

【橄榄岩】 peridotite 超基性侵入岩的一种。主要由橄榄石和辉石组成。辉石为斜方辉石或单斜辉石。橄榄石的含量占 40—50% 以上。有时可含有少量角闪石、黑云母、铬铁矿等。颜色呈深绿色。粒状结构，其他如反应边结构、包含结构、海绵鄂铁结构也较常见。橄榄岩根据其所含辉石成分的不同，可分为斜方辉橄榄岩、异剥橄榄岩及二辉橄榄岩等数种。蚀变后成为蛇纹岩。橄榄岩常与其他超基性岩如纯橄榄岩、辉石岩及基性岩形成杂岩体，主要产于造山带中。与之有关矿产是铬、镍、钴、铂、石棉、滑石等。

【斜方辉橄岩】 harzburgite 又译斜辉橄榄岩，橄榄岩的一种。几乎全部由橄榄石和斜方辉石（顽火辉石、古铜辉石或紫苏辉石）组成。次要矿物和副矿物常为铬铁矿、磁铁矿、透辉石和异剥石，有的还含有少量斜长石。属于镁质超基性岩。常与纯橄榄岩组成杂岩体。主要分布于造山带中，与其有关的矿产如铬、铂等。

【异剥橄榄岩】　diallage－peridotite，wehrlite　橄榄岩的一种。主要由橄榄石和异剥辉石所组成，异剥辉石含量＜60%。还含有少量（＜5%）的顽火辉石、角闪石和铬铁矿等。

【二辉橄榄岩】　lherzolite　橄榄岩的一种。橄榄石含量为90—40%，并含单斜辉石和斜方辉石，每种辉石＞5%。是介于异剥橄榄岩和斜方辉橄岩之间的岩石。

【辉石岩】　pyroxenite　超镁铁岩的一种。二氧化硅含量在55—60%左右。矿物成分几乎全由辉石（90—100%）组成，含有少量橄榄石、角闪石、黑云母、铬铁矿、磁铁矿、钛铁矿等。色深。粒状结构。辉石易蚀变成纤维状蛇纹石，这种蛇纹石变种称为绢石，肉跟观察呈灰黄色及强烈的丝绢光泽。辉石岩根据辉石的不同可分为斜方辉石岩（斜方辉石＞90%）、单斜辉石岩（单斜辉石＞90%）和二辉岩（每种辉石＞10%）等。根据次要矿物的不同，分为黑云母辉石岩、角闪石辉石岩等。辉石岩常与纯橄榄岩、橄榄岩、辉长岩形成杂岩体。有关矿产是铬、镍、钴、铂等。

【二辉辉石岩】　websterite　简称“二辉岩”。辉石岩的一种，由斜方辉石和单斜辉石组成，其中每种辉石含量＞10%，橄榄石＜5%。两种辉石常彼此相连，形成不规则的锯嵌结构。

【斜方辉石岩】　orthopyroxenite　辉石岩的一种。主要由斜方辉石（含量＞90%）组成。常与其他辉石岩、橄榄岩、苏长岩、斜长岩等组成层状杂岩体。在斜方辉石岩中以古铜辉石岩最为常见。此外，还有顽火辉石岩等。在某些斜方辉石岩及其他超基性杂岩体中，铬铁矿呈层状或条带状分布。有关的矿产还有铂、镍、铜等。

【单斜辉石岩】　clinopyroxenite　几乎全部由单斜辉石（含量＞90%）组成的辉石岩。最常见的有：①透辉石岩，几乎全由透辉石组成，含有少量的角闪石和黑云母，常与二辉橄榄岩共生；②异剥辉石岩，几乎全由异剥辉石组成，含有少量紫苏辉石、斜长石，常与超基性岩、基性岩形成杂岩体。与单斜辉石岩有关的矿产如铬、铂、铁等。

【角闪石岩】　hornblendite　又称“普通角闪石岩”。超镁铁岩的一种。主要矿物成分为普通角闪石（含量＞90%），有时含少量辉石和橄榄石，还可能见到铬铁矿和钛磁铁矿。与之有关的矿产主要是含钒的钛磁铁矿。此词与变质作用形成的角闪岩（amphibolite）不同。有些人常把二者混淆起来。

【普通角闪石岩】　即“角闪石岩”。

【苦橄岩】　picrite　富橄榄石的超镁铁质喷出岩。深色。具粒状结构。矿物成分为辉石（＜40%）、橄榄石（＞30%），有时有少量基性斜长石（＜10%）、角闪石，副矿物为钛铁矿、磁铁矿及磷灰石等。相当于橄榄岩组成（钛辉石34%，橄榄石31%，棕闪石25%，副矿物5%，碱性玻璃5%）的浅成岩，亦曾命名为苦橄岩。此词我国原译辉云橄榄岩，“苦”字系从日文转译而来，是含“镁”的意思。有人认为成分与橄辉岩相当的喷出岩称为苦橄岩，而成分相当于纯橄榄岩的喷出岩称为麦美奇岩。后者由于产在麦美奇河而得名。

【麦美奇岩】 见“苦橄岩”。

【苦橄玢岩】 picrite－porphyrite 具斑状结构的苦橄岩。

【金伯利岩】 kimberlite 最初见于非洲金伯利地方，故名。旧称“角砾云母橄榄岩”。是一种偏碱性的超基性岩。产状为燥破岩筒、火山颈，或为岩墙、岩脉。时代以白垩纪为主。金伯利岩多呈深色，以绿色居多。矿物成分十分复杂，一般可分三种类型：①金伯利岩的原生矿物，如橄榄石（大都已蛇纹石化，或钙化）、金云母（大都已绿泥石化）、镁铝榴石、铬透辉石、金刚石等；②来自上地慢、地壳深处其他岩石和围岩的捕虏体中的矿物；③金伯利岩蚀变产生的矿物，如蛇纹石、碳酸盐等。金伯利岩包括火山角砾岩或凝灰岩到浅成侵入岩的一套岩石，因此，可分为凝灰质金伯利岩、角砾状金伯利岩及岩浆型金伯利岩等。岩浆型的金伯利岩常具斑状结构，斑晶主要为镁橄榄石、金云母、镁铝榴石、铬透辉石等。普遍受到熔蚀和蚀变。金伯利岩主要分布于稳定地区的深断裂带中。有关的矿产为金刚石。

【角砾云母橄榄岩】 即“金伯利岩”。

【斜长岩】 anorthosite，plagioclasite 几乎全由基性斜长石（>90%）组成的一种基性深成岩。角闪石、普通辉石、紫苏辉石、黑云母等深色矿物的总含量不超过10%。其他矿物成分有钛磁铁矿、钛铁矿、铁和铜硫化物、金红石、刚玉等。色浅，常呈灰色。半自形或他形粗粒结构。基性斜长石，一般为拉长石，肉眼观察显闪光变彩现象，也有比拉长石更基性的，为培长石或钙长石。基性斜长石易蚀变为钠长石、黝帘石、绿帘石等矿物集合体。斜长岩一般认为是基性岩浆分异的产物，常分布在分异岩体的上部；但也有人认为是由地壳深部或上地慢的深熔作用形成。与斜长岩有关的矿产有钒钛磁铁矿及钛铁矿等。斜长岩本身也是优良的建筑材料。

【中长岩】 andesinite 主要由中长石组成的一种斜长岩。含中长石90%，正长石+石英5%，此外为辉石及副矿物磷灰石、磁铁矿等。

【拉长岩】 labradosite 主要由拉长石组成的一种斜长岩。因具有变彩特性，是贵重的装饰石料。

【辉长岩】 gabbro 基性侵入岩的一种。主要矿物成分为单斜辉石（普通辉石、透辉石等）和基性斜长石，二者含量近于相等。次要矿物为角闪石、橄榄石、黑云母等，副矿物为磷灰石、磁铁矿、钛铁矿等。颜色灰黑。中粒到粗粒。半自形等粒结构（或辉长结构）。根据次要矿物不同，辉长岩可分为：橄榄辉长岩、角闪辉长岩等。辉长苏长岩为既含有单斜辉石也含有斜方辉石的岩石，介于辉长岩和苏长岩之间的过渡类型。如含有少量正长石，称之为正长辉长岩，是向碱性辉长岩过渡的种属。辉长岩中辉石可蚀变为纤维状阳起石、透闪石。基性斜长石可蚀变为钠长石、黝帘石、绿帘石等矿物集合体以及碳酸盐、葡萄石、高岭土等。辉长岩常呈规模较小的侵入体，往往具有较好的分异作用，可与超基性岩和闪长岩相过渡；有时可与超基性岩组成杂岩体，由多种

基性岩、超基性岩分异成层状产出。含矿层常堆积于分异系列的底部；分异越好，含矿性越大。与辉长岩有关的矿产为铁、钛、铜、镍、磷等。

【苏长岩】 norite 基性侵入岩的一种。主要矿物成分为基性斜长石和斜方辉石（一般为紫苏辉石），还常含橄榄石。色深，比重较大。苏长岩常与超基性岩及辉长岩共生。与苏长岩有关的矿产，主要为铜、镍、铂、铁等。

【暗色辉长岩】 tilaite 深色矿物主要是透辉石（65%），其次为橄榄石（11%）。色率 80。浅色矿物为基性斜长石（20%）。是辉长岩与橄榄岩的过渡类型。

【橄长岩】 troctolite 基性侵入岩的一种。主要矿物成分为基性斜长石——培长石和橄榄石，有时含少量辉石。

【辉绿岩】 diabase 基性浅成侵入岩岩石。有人把具辉绿结构的基性熔岩或次火山岩也称为辉绿岩。主要矿物成分为辉石和基性斜长石，还可有少量橄榄石、黑云母、石英、磷灰石、磁铁矿、钛铁矿等。基性斜长石显著地较辉石自形，常构成辉绿结构。灰黑色。根据次要矿物的不同，进一步分为橄榄辉绿岩、石英辉绿岩等。基性斜长石常蚀变为钠长石、黝帘石、绿帘石等矿物集合体及高岭土等，辉石常蚀变为绿泥石、角闪石、碳酸盐等。常呈浅成侵入体，如岩床、岩墙、火山颈等。辉绿岩是制造铸石的原料。以辉绿岩为主要原料制成的铸石，称为辉绿岩铸石，是一种具有高度耐磨性和耐腐蚀性的材料。

【辉长玢岩】 gabbro – porphyrite 具斑状结构的基性浅成岩，基质具辉长结构。

【辉绿玢岩】 diabase – porphyrite 具斑状结构的基性浅成岩，基质具辉绿结构。

【玄武岩】 basalt 基性喷出岩的一种。矿物成分相当于辉长岩。一般呈灰黑色，细粒致密状，往往具气孔状构造、杏仁状构造及六方柱状节理。常见斑状结构。斑晶为橄榄石、辉石、基性斜长石等。基质一般是细粒的，有时为隐晶质或半晶质的，由微晶和玻璃质组成。包括间隐、拉斑玄武、粗玄、辉绿结构。基质中基性斜长石较多，也有深色矿物。根据次要矿物的不同，可分为橄榄玄武岩、紫苏辉石玄武岩等。按结构和构造，可分气孔状玄武岩、杏仁状玄武岩等。如玄武岩全部由玻璃组成，则称为玄武玻璃。广义的玄武岩，按化学成分、矿物成分及成因、分布特征，可分为拉斑玄武岩、高铝玄武岩、碱性玄武岩等，各有其伴生岩系。玄武岩为火山岩中分布最广的，常形成广大的熔岩台地、火山岛及海岭，在造山带内作为钙碱岩系的基性成员。由于玄武岩浆粘度小，流动性大，大量溢出地表，易形成大规模熔岩流或熔岩被；但也有呈层状侵入钵，如岩床等。我国西南诸省有二叠纪玄武岩；华北、内蒙和华东有第三纪、第四纪玄武岩。玄武岩除可用作熔铸耐酸铸石原料外，其气孔中往往充填有铜、钴、硫黄、冰洲石等有用矿产。经风化作用，玄武岩可变成黄褐色玄武土，进一步淋滤，可除去二氧化硅，而形成有价值的铝土矿。

【拉斑玄武岩】 tholeiite 以富硅（$SiO_2$49—51%）、贫碱（$Na_2O + K_2O$1.5 – 3.0%）为特征的玄武岩。矿物成分为拉长石—钙长石，辉石成分贫钙，为易变辉石和贫钙普通辉石。橄榄石多见于斑晶，与辉石形成反应关系。在基质中，有时见石英与钾长石的微文象连品或具残余玻璃。岩石结构主要为拉斑玄武、间粒或辉绿结构。产于环太平洋火山带的大洋一侧，为洋壳的基本组份。多数人认为它是上地慢物质在较低压条件下部分熔融的产物。

【高铝玄武岩】 high – aluminabasalt 广义的钙碱玄武岩的一种。其化学成分特点是，Al_2O_3 含量达到 17% 以上。斑晶为培长石、橄榄石、普通辉石、紫苏辉石，基质由拉长石、普通辉石、橄榄石、石英等组成，有时含碱性长石。在矿物组份、化学成分上占有拉斑玄武岩与碱性玄武岩的中间性质。主要分布于环太平洋地区造山带，大陆及海洋亦有产出。

【碱性玄武岩】 alkali – basalt 基性碱性火山岩的总称。比一般玄武岩富碱，而 SiO_2 和 CaO 较低。主要矿物为斜长石（中长石—拉长石）、橄榄石、富钙辉石和钛辉石，橄榄石与辉石间无反应边，不含斜方辉石，而含有钾长石、歪长石以及白榴石、霞石、方钠石等副长石矿物。主要分布于大陆地区及海洋火山岛。在亚洲环太平洋火山带，碱性玄武岩分布于靠近大陆一侧。另外，在夏威夷群岛把含实际矿物橄榄石 >5%，标准矿物霞石 <5% 的玄武岩也称为碱性玄武岩。碱性橄榄玄武岩岩系也简称碱性玄武岩岩系。

【粗玄岩】 dolerite 又称“ 徨绿岩 ”。颗粒较粗的玄武岩。全晶质。中粒。多具粗玄结构。如矿物成分肉跟不能鉴别，则称为细粒玄武岩。多呈岩床、岩脉产出。化学成分同玄武岩，与玄武岩区别在于它不含玻璃质，而结晶粒度较粗。与显微辉长岩为同义语。

【橄榄玄武岩】 olivine basalt 含橄榄石（ <30%）的玄武岩，橄榄石多呈斑晶。这种岩石常见于玄武岩—安山岩—流纹岩组合、拉斑玄武岩组合以及碱性玄武岩组合中。前两个组合中的橄榄玄武岩，含橄榄石较少，且斜长石为基性斜长石。后一组合中的橄榄玄武岩含橄榄石较多，常含少量碱性长石，是一种偏碱性的玄武岩。

【细碧岩】 spilite 海底喷出的含大量钠长石的基性熔岩。一般具枕状构造和细碧结构。矿物成分复杂且变化很大，主要以钠长石和辉石斑晶为主，基质由绿泥石、阳起石、方解石、绿帘石、葡萄石、石髓等矿物以及分解了的玻璃质组成。浅绿色。隐晶质。常与角斑岩、石英角斑岩共生，组成海底喷出的火山岩系，称为细碧—石英角斑岩系，主要分布于地槽区。常伴有黄铁矿、黄铜矿的富集层。近年来有人认为细碧岩不是原生火成岩，也不一定出现在地槽区，而是在水的参与下经过变质的基性火山岩。有人认为就是变了质的玄武岩。

【玄武玻璃】　basaltglass，hyalomelane　具玻璃结构的不含水的玄武岩。如含大量水，则称“橙玄玻璃”。

【橙玄玻璃】　palagonite　见“玄武玻璃”。

【火山渣】　scoria　又称“岩渣”。火山碎屑物的一种。黑色、暗褐色等深色。质地轻而粗糙，气孔多。成分相当于玄武岩或安山岩。由于熔岩中气体在冷凝以前迅速逸散，因而气孔常为不规则或呈圆形、长圆形。火山渣也见于熔岩流的表面。它与长英质浮岩的区别是，镁铁质较多，色较深。

【蛇绿岩套】　ophiolitic suite 又称“奥菲奥岩”或“蛇绿岩建造”。是地槽初期火成活动喷出和侵入的基性、超基性火成岩的总称。大致是指一套由超基性岩、辉长岩、辉绿岩和玄武岩质熔岩，以及其上复的远海硅质沉积物组成的浅变质（一般不超过绿片岩相）的岩石组合。这套岩石主要分布于优地槽区、洋中脊及板块碰撞带。我国祁连山、西藏、天山等地均有分布。

【奥菲奥岩】　ophiolite；　即“蛇绿岩套”。

【闪长岩】　diorite　中性深成岩的代表岩石。全晶质。粗粒。主要由中性斜长石和角闪石组成，有时含有黑云母和少量碱性长石。副矿物为磷灰石、磁铁矿、钛铁矿和榍石等。色深灰或浅绿。SiO_2 含量一般在 55—60% 左右。多为半自形粒状结构，有时为似斑状或斑状结构。闪长岩在我国有广泛的分布，有的与其他中性岩构成杂岩体，如长江中下游一带；有的则与基性岩或酸性岩相伴生，如济南辉长岩体；其边缘部分有闪长岩出露。与闪长岩有关的矿产主要是铁、铜及其他金属。

【石英闪长岩】　quartz diorite 闪长岩的一种。含石英 5—20%。这种岩石往往与其他中—酸性侵入岩相伴生，因此，常把它归属于花岗岩类岩石。

【闪长玢岩】　dioritic porphyrite　又称闪长斑岩，一种常见的中性浅成岩。成分与闪长岩相当。斑状结构，斑晶以中性斜长石为主，其次为角闪石和黑云母。基质为细粒或微晶质。一般呈小型岩体，有时是闪长岩体的边缘相。闪长玢岩如与喷出的安山岩有同源关系，则属于次火山岩。与闪长玢岩有关的矿产，如铁、铜、黄铁矿等。

【安山岩】　andesite　与闪长岩成分相当的中性喷出岩。其特点是，颜色为深灰色、浅玫瑰色和褐色。斑状结构。基质有玻基交织结构、交织结构及玻璃质结构。如基质经脱玻化，有的亦称为安山玢岩。斑晶通常为具环带状的中、基性斜长石，而基质中斜长石较斑晶成分酸性。根据斑晶中有辉石、角闪石、黑云母等深色矿物，可划分为辉石安山岩、角闪石安山岩和黑云母安山岩等。安山岩为造山带内最普通的火山岩。随石英含量增加，过渡为英安岩，与流纹岩等为钙碱系的主要岩石。安山岩在新生代环太平洋地区有大量喷出，称为安山岩线，面在海洋地区几无产出。

【安山玢岩】 andesiticporphyrite 见“玢岩”。

【辉石安山岩】 pyroxene－andesite 以辉石为主要铁镁矿物斑晶的安山岩。斑晶辉石一般为普遍辉石、透辉石、古铜辉石、紫苏辉石，而易变辉石则较少见。斜长石斑晶一般为拉长石—中长石，多具环带构造。基质由斜长石、紫苏辉石、普通辉石、易变辉石、磁铁矿、鳞石英、方英石、碱性长石等组成，具填间、毡状至玻璃质结构。一般产于造山带。我国东部中生代火山岩有此种岩石分布。

【英安岩】 dacite 化学成分和矿物成分与花岗闪长岩或石英闪长岩相当的喷出岩。其特征是色浅：灰色或灰白色。斑状结构，斑晶多为中性斜长石，碱性斜长石较少，有时含少量石英。基质为细粒的长石、石英等。通常为玻璃质结构、玻基交织结构或霏细结构。有的具流纹构造。英安岩常与流纹岩、粗面岩、安山岩以及石英斑岩等共生，组成巨厚的火山岩系。我国火山岩地区均有出露，特别是东南沿海一带最为发育。与英安岩有关的矿产有高岭石、蒙脱石、明矾石、叶蜡石、黄铁矿、萤石等。

【二长岩】 monzonite 中性深成岩的一种。岩石性质介于正长岩和闪长岩之间，其中碱性长石和斜长石（An40—50）的含量近于相等，深色矿物成分约占30%，以角闪石为主。但某些二长岩中的斜长石，有的相当基性，大部为拉长石，其次为培长石或中长石，这种二长岩是介于辉长岩与正长岩之间的岩类。具二长结构。含石英5—20%的叫石英二长岩。较少成单独岩体，大多数同正长岩、碱性正长岩或闪长岩伴生。与二长岩成分相当的喷出矿，叫安粗岩。

【安粗岩】 latite 相当于二长岩的喷出岩。其矿物成分介于粗面岩与粗安岩之间。矿物成分的特点是，斑晶中碱性长石与斜长石含量相近，或除斜长石斑晶外，不含有碱性长石，或斑晶为斜长石，而基质为微晶碱性长石。

【粗安岩】 trachyandensite 又称“粗面安山岩”。成分介于安粗岩与安山岩之间的一种喷出岩。碱性长石占长石总量的10—35%。

【花岗岩类】 granitoid 凡含二氧化硅在65—78%的花岗岩、花岗闪长岩、石英闪长岩、石英二长岩、石英正长岩的总称。一般以含石英和具花岗岩外貌为其特征。其成因既有由岩浆形成的，也有由花岗岩化作用形成的。花岗岩类岩石分布很广，常呈较大的杂岩体。与其有关的矿产有钨、锡、铍、铌、钽、稀有元素、铀、金、铅、锌等。

【花岗岩】 granite 俗称“花岗石”。是一种分布很广的深成酸性火成岩，SiO_2 含量多在 70% 以上，颜色较浅，以灰白色、肉红色较为常见。主要由石英、长石及少量深色矿物组成。石英含量在 20% 以上。碱性长石常多于斜长石。斜长石主要为酸性，碱性长石为各种钾长石及钠长石。深色矿物以黑云母为主。具花岗结构或似斑状结构。花岗岩依深色矿物种类可分为：黑云母花岗岩、白云母花岗岩、二云母花岗岩、角闪花岗岩等；依结构、构造可分为细粒花岗岩、中粒花岗岩、粗粒花岗岩、斑状花岗岩及片麻状花岗岩等。通常呈岩基、岩株、岩钟等产出。花岗岩在我国有广泛分布，各个地质时代都有出露。与它有关的矿产也极为丰富，主要有钨、锡、钼、铋、汞、锑、金、铜、铅、锌、铌、钽、铍等以及放射性元素等矿产。花岗岩因结构均匀，质地坚实，颜色美观，是一种优质建筑石料。关于花岗岩的成因，主要有火成论和变质论两种观点：前者认为花岗岩是花岗岩浆在地壳深处冷凝结晶或由玄武岩浆经结晶分异而成，后者认为花岗岩是深度变质和交代作用的花岗岩化作用形成。

【二长花岗岩】 admellite 碱性长石与斜长石含量近于相等的花岗岩。

【斜长花岗岩】 plagio granite 含碱性长石很少或不含碱性长石的花岗岩，例如由 20—40% 石英、斜长石（更中长石至中长石）及一些深色矿物组成的花岗岩。此词为苏联岩石学家所常用。所指的是一些含钾较低的火成岩，包括从石英闪长岩到更长花岗岩一类的岩石，最初由克鲁肖夫（Kruschov）在 1931 年使用，他所指的岩石的平均矿物成分为：斜长石 56%，石英 27%，黑云母 12%，角闪石 5%。

【碱性长石花岗岩】 alkali – feldspar granite 一种富含碱性长石（正长石、微斜长石、条纹长石、歪长石、钠长石）的花岗岩，斜长石含量不超过长石总量的 10%。

【碱性花岗岩】 alkali – granite 通常指钠质花岗岩，是含碱性长石（钠长石、歪长石、微纹长石等）和含钠的深色矿物（钠闪石、钠铁闪石、霓辉石、霓石、铁云母等）的花岗岩。按深色矿物，碱性花岗岩分为：钠闪石花岗岩、霓石花岗岩等；有时也将不含深色矿物但含碱高的白岗岩等列入碱性花岗岩。与碱性花岗岩有关的矿产为铌、钽、锡、稀土、锆等。

【更长环斑花岗岩】 rapakivi 花岗岩的一种。其特点是，具似斑状结构，钾长石斑晶为卵形，外面包围一圈更长石或中长石。斑晶的大小，可达数厘米；其中包有较多的石英嵌晶，可能为变斑晶。基质由石英、长石、黑云母及少量角闪石等组成。这种岩石常分布于前寒武纪变质岩系中。北京密云就有这种岩石，其中钾长石斑晶很大，最大的直径可达 10 厘米，多数呈卵形，外有一层白色的中长石环，非常美观，可作装饰石料。

【紫苏花岗岩】 hypersthenegranite，charnockite 花岗岩的一种。颜色深暗，外貌与粗粒片麻岩相似。主要由石英、微条纹长石、更长石及紫苏辉石组成。多与深变质的麻粒岩相共生。石英和长石含有麻粒岩相特征的熔离微晶，而呈青色。条纹长石中的条纹不是钠长石，而是更长石或中长石，有时还有反条纹长石。这种花岗岩有的也与斜长岩常共生。其成因有岩浆成因和深成变质作用的产物的两种说法。

【文象花岗岩】 graphic granite 花岗岩的一种。主要由钾长石和石英组成。具文象结构。含深色矿物很少。这种岩石多数属于伟晶岩相。

【花岗闪长岩】 granodiorite 中酸性粗粒状深成岩，二氧化硅含量在 56% 左右，石英含量为 20% 以上，斜长石（更长石或中长石）含量多于碱性长石，深色矿物为角闪石或黑云母。它是介于二长花岗岩和斜长花岗岩之间的岩石，与它有关的矿产主要是矽卡岩型铜、铁矿产。

【石英二长岩】 quartz－monzonite 花岗岩类岩石之一。斜长石（An30—50）和碱性长石含量相近，石英含量为 5—20%。如石英和碱性长石同时增加，则过渡为花岗岩。与石英二长岩有关的矿产，主要为铜、钼矿。

【白岗岩】 alaskite 花岗岩的浅色变种之一。化学成分和花岗岩相似，但 SiO_2 含量近于 75%，较花岗岩为高，属超酸性岩石。其特征是几乎不含深色矿物，全部由石英、碱性长石和酸性斜长石组成，可含少量的云母。具花岗结构。与其有关的矿产主要是锡、钨、铌、钽等。

【花岗斑岩】 granite－porphyry 酸性火成岩的浅成相岩石。化学成分，矿物组成与花岗岩相当。具全晶质斑状结构，斑晶为石英及碱性长石，可含少量斜长石；基质由细粒石英、长石及少量深色矿物组成。岩体一般较小，常呈岩枝、岩瘤或岩脉产出。

【花斑岩】 granophyre 花岗斑岩的一种。即基质具微文象结构或微球粒结构的花岗斑岩。

【石英斑岩】 quartz－porphyry 长英质斑状浅成岩或喷出岩的一种。斑晶以石英为主，还有少量透长石或正长石及黑云母。基质为隐晶质。石英斑岩多呈脉状产出，有时为浅成岩体的边缘相，亦常见于喷出的或超浅成的中酸性火山岩系中。

【流纹岩】 rhyolite 酸性喷出岩的一种。成分与花岗岩相当。斑状结构，斑晶为石英、碱性长石（透长石、歪长石），有时有少量斜长石。基质一般为致密的隐晶质或玻璃质，有时有球粒结构。常具流纹构造。产状为岩丘。流纹岩的基质如已发生明显的脱玻化作用，称为流纹斑岩。流纹岩在我国东南沿海各省广泛分布。与其有关的矿产有高岭石，蒙脱石、叶蜡石、明矾石、黄铁矿和萤石等。如斑晶为碱性长石及石英，并含有霓辉石，基质为微晶霓辉石及碱性长石，$Na_2O > K_2O$，则称为碱流岩（pantellerite）

【流纹斑岩】 rhyolite – porphyry 见“流纹岩”。

【斑流岩】 nevadite 具有多量的石英、碱性长石等大斑晶的流纹岩。

【霏细岩】 felsite 酸性喷出岩或浅成侵入岩的一种。是具有无斑隐晶质结构或霏细结构的流纹岩。浅色，主要由石英和长石组成。基质脱玻化现象很明显，在重结晶以后出现微晶和雏晶。它们如呈放射状排列，称为球粒结构。霏细岩如具有长石斑晶，则称为霏细斑岩。

【黑曜岩】 obsidian 酸性的玻璃质火山岩。成分与花岗岩相当，但全部由玻璃质组成。含水分很少（少于1%）。一般为黑色或褐色。有明显的玻璃光泽和贝壳状断口。常产于酸性火山岩分布地区，我国东南沿海火山岩出露地区即有产出。可做工艺品、装饰品的原料。

【松脂岩】 pitchstone 酸性的玻璃质火山岩。含水分8%。有各种颜色，具松脂光泽和贝壳状断口。松脂岩可用作制造膨胀珍珠岩的原料。

【珍珠岩】 perlite 由火山喷发的酸性熔岩（成分相当于流纹岩）经急速冷却而成的玻璃质岩石。二氧化硅含量在70%左右，水分约在3—5%。具有珍珠或油脂似的光泽和圆弧形的裂纹，这种裂纹由冷凝收缩作用，形成“珍珠”，特称为珍珠结构。颜色一般多呈浅灰、绿灰、淡绿或带褐色。粉末多为白色或灰色。珍珠岩可用以制造膨胀珍珠岩，后者具有良好的建筑性能（吸音性好，吸湿性小，抗冻性强），因此建筑上大量采用，在农业上用米改良土壤，增强保水能力，还可用作铸造、酿造、过滤、制药以及洗涤等工业的辅助材料。

【浮岩】 pumice 俗称“浮石”。是一种多孔的玻璃质酸性喷出岩。其特点是岩石气孔较多。白色或浅灰色，无光泽，全玻璃质结构。比重较轻（0.3—0.4），能浮于水，故名。浮岩的成分相当于流纹岩，化学成分变化较大，含 SiO_2 65—75%，Al_2O_3 9—20%，其次为钙、镁、钾、钠的氧化物。浮岩多产于火山岩分布的地区。浮岩在化学工业中可用作过滤器、干燥器、催化剂。孔隙间壁锋利的可作磨料，用以磨制大理石、金属等。在建筑材料方面可制浮石混凝土、石灰浮石加料，以使建筑物体轻，并具隔热、隔音的性能。

【浮石】 “浮岩”的俗称。详见“浮岩”。

【正长岩】 syenite 中性深成侵入岩之一。二氧化硅含量约60%左右，与闪长岩—安山岩类相近，但碱含量稍高（Na_2O 约4%，K_2O 约5%）。矿物成分以长石、角闪石和黑云母为主，不含或只含极少量石英。如石英含量达5—20%，称为石英正长岩。长石中碱性长石（通常为正长石、微斜长石、条纹长石）约占三分之二以上，还有少量斜长石（An20—40）存在。呈浅灰色或玫瑰色。等粒或斑状结构。块状、似片麻状构造。一般形成中等大小的岩体（如小岩株），或与基性岩，碱性岩形成杂岩体。是优良的建筑材料。与正长岩有关的矿产有铁矿和稀有元素等。

【碱性正长岩】 alkali – syenite 一种以碱性长石为主，而深色矿物为碱性辉石或碱性角闪石的正长岩。一般含有少量副长石。常与霞石正长岩等伴生。

【等色岩】 shonkinite 富含深色矿物（一般大于50%）的碱性正长岩。在成分上接近于富含辉石的正长岩，主要由带霓辉石边的普通辉石及正长石等组成，并含霞石、橄榄石、角闪石及黑云母等。

【粗面岩】 trachyte 成分相当于正长岩的喷出岩。呈浅灰、浅黄或粉红等色。常具斑状结构。按所含长石性质的不同，分为钾质粗面岩和钠质粗面岩。前者以碱性长石（透长石、正长石）占优势，并含少量斜长石，有时含角闪石、黑云母等暗色矿物；后者以钠长石和歪长石占优势，或含量较多，同时铁镁矿物也常富含钠质。基质常为隐晶质或微晶，具粗面结构。有时具流纹构造或气孔构造，通常与流纹岩或安山岩等伴生。

【石英粗面岩】 quartz – trachyte 含有少量石英的粗面岩。石英在这种岩石中成为斑晶，在基质中呈他形，与碱性长石呈共结连晶。我国浙江天目山有这种岩石的广泛分布。

【角斑岩】 keratophyre 一种富含钠质的海底喷发的中性熔岩。常具斑状结构。斑晶主要为钠长石，其次为歪长石。深色矿物中偶可见到透辉石和黑云母，但已蚀变为绿泥石、绿帘石等。基质多为隐晶质。浅绿或浅褐色，在偏光显微镜下可以看出基质是由板条形钠长石微晶组成。有人认为角斑岩可能是钠长石化的碱性粗面岩。含有石英时，称为石英角斑岩。它们常与细碧岩共生，与海相沉积互层，在地槽区组成海底喷发的细碧 – 角斑岩系。我国祁连山有这种岩系的分布，与黄铁矿型铜矿密切有关。此词原指第三纪前的熔岩，但未被普遍采用。

【石英角斑岩】 quartz – keratophyree 一种富含钠质的海底喷发的酸性熔岩。具斑状结构，除钠长石斑晶外，还有石英和歪长石斑晶，以此与角斑岩区别。根据石英角斑岩和角斑岩经常与细碧岩共生，而且有相似于细碧岩中所见的钠长石化和绿泥石化等现象，可以推知它们都是地槽区海底喷发的火山岩，后经钠长石化和绿泥石化而形成。

【钠长斑岩】 albitophyre 又称“钠长玢岩”。指斑晶为钠长石、基质由钠长石、白云母、石榴子石、磷次石、石英等微晶组成的斑状火成岩。具有与正长斑岩相似的结构。

【霞石正长岩】 nepheline – syenite 碱性的长石质深成岩。在化学成分方面富含碱质，特别富含钠质。矿物成分主要为碱性长石（正长石、微斜长石、钠长石）及各种副长石（以霞石为主），次要矿物有碱性辉石及碱性角闪石。灰色或浅灰色，中粒，有时为粗粒结构。霞石正长岩可分为：以钠长石为主的钠霞正长岩；以正长石为主的正霞正长岩和流霞正长岩；以其他副长石为主的钙霞正长岩和方钠正长岩等。产状不一，通常成不大的岩体（岩株、岩盖、环状岩体等）。常与碱性正长岩、碱性辉长岩类等岩石共生。我国山西、四川、云南、辽宁等省都有发现。与霞石正长岩有关的矿产有铌、钽、锆、钍、铀和稀土元素等。

【响岩】　phonolite　成分与霞石正长岩相当的喷出岩。含有较多的碱质。矿物成分主要为碱性长石、副长石及碱性辉石或碱性角闪石。因某些响岩类岩石在沿节理击碎时能发出响声，故名。常为斑状结构，有时为无斑隐晶结构。呈斑状结构时，斑晶大多为钠正长石或透长石及霞石、黝方石、白榴石等副长石类矿物。根据所含主要副长石矿物种类可分为霞石响岩、黝方石响岩及白榴石响岩等。岩石呈灰白色或深灰色，略具脂肪光泽。常呈小型岩丘或岩流产出。

【白榴岩】　leucitite　碱性喷出岩的一种。由白榴石和霓石或普通辉石所组成。具斑状结构或粒状结构。全部由白榴石组成的粒状岩石，称为粗白榴岩，见于意大利的火山集块岩中。如白榴岩中富含铁镁矿物，如橄榄石或辉石等，则称橄榄白榴岩、辉石白榴岩。

【粗白榴岩】　italite　参见“白榴岩”。

【碱正辉长岩】　essexite　碱性辉长岩类的一种。SiO_2 含量与辉长岩相当，在 45—52% 之间，但碱质含量较高（Na_2O 为 4—5%，K_2O 为 3—4%）矿物成分主要为斜长石（中长石—拉长石）、含钠的角闪石、黑云母、钛辉石以及碱性长石（正长石、歪长石）和霞石等。岩石一般呈深色，半自形粒状结构或辉长结构，块状构造。常与霞石正长岩共生，有时与基性岩共生。

【霞斜岩】　theralite　碱性辉长岩类的一种。深灰色至黑色。深色矿物含量约 50%，主要为钛辉石，也可有少量角闪石、黑云母或橄榄石。浅色矿物为拉长石（占 35—40%）及较少的霞石（占 10—15%）。

【碱玄岩】　tephrite　称“灰玄岩”。碱性玄武岩的一种，是与霞斜岩成分相当的喷出岩。由基性斜长石、单斜辉石及副长石组成，具斑状结构。不含或含极少量的橄榄石。如含较多的橄榄石，则称为碧玄岩。

【碧玄岩】　basanite　碱性玄武岩的一种，由基性长石、普通辉石、橄榄石及副长石（霞石、白榴石、方沸石等）组成。灰至暗灰色，全晶质，常具斑状结构。按副长石成分可分为白榴碧玄岩、霞石碧玄岩、方沸碧玄岩等。如不含副长石，而含富钠的玻璃质，则称似碧玄岩。

【似碧玄岩】　见“碧玄岩”。

【灰玄岩】　即“碱玄岩”。

【霓霞岩】　ijolite　为不含长石的一种碱性岩。主要由霞石和霓石或霓辉石、钛辉石组成，有时有黑榴石及黑云母。深色矿物含量在 35—70%。典型的霓霞岩的深色矿物含量为 50%。它常常一方面向磷霞岩过渡，一方面向霞霓钛辉岩过渡。

【霞石岩】　nephelinite　一种细粒或斑状、甚至为无。斑隐晶质的碱性喷出岩或浅成岩，成分与霓霞岩相当。主要矿物成分为霞石和辉石，辉石中以钛辉石为特征，一般不含长石。霞石岩常与其他碱性喷出岩如白榴岩、响岩等相伴生。

【磷霞岩】 urtite 为不含长石的一种碱性岩。它是磷霞岩－霓霞岩－霞霓钠辉岩－钛铁霞辉岩系列的一个端员。典型的磷霞岩由90—70%的霞石和10—30%的霓石组成。此外，尚含少量的磁铁矿、钛铁矿和磷灰石等。我国四川所产磷霞岩的矿物成分如下：霞石79.61%，钙霞石2.62%，钛辉石9.91%，霓石0.91%，白云母3.09%，其余为副矿物。磷霞岩常与霓霞岩、霞霓钠辉岩、超基性岩、碳酸岩等组成超基性－碱性－碳酸岩的杂岩体，呈筒状产出，岩体中各种岩石常成环带状。主要分布在稳定地区的断裂带中。与其有关的矿产为铌、稀土、锆、铁、钛、磷和霞石等。

【霞霓钠辉岩】 melteigite 碱性岩类之一。其特点是几乎不含长石，深色矿物含量为65—80%，主要为霓石，霓辉石、钛辉石；霞石含量20—35%，次要矿物有钙霞石、榍石、磷灰石、黑榴石、方解石等。我国四川所产霞霓钠辉岩的矿物成分如下：霞石26.3%，钙霞石10.32%，钛辉石54.46%，霓石5.68%，次闪石0.60%，磁铁矿2.2%，锆石0.1%，方解石0.17%，赤铁矿0.08%。在结构方面，深色矿物及榍石、磷灰石形成自形晶，霞石呈他形晶充填于其他矿物的间隙中。

【钛铁霞辉岩】 jacupirangite 一种深色的碱性岩。几乎不含或完全不含霞石等浅色矿物。为磷霞岩－霓霞岩－钛铁霞辉岩系列的一个端员。岩石外貌多种多样。常为片状构造。粗粒结构。其成分主要为钛辉石（大于80%），次为钛磁铁矿，并含有钛铁矿、磷灰石等。

【碳酸岩】 carbonatite 由碳酸盐矿物（方解石、白云石、菱镁矿等碳酸盐矿物占80%以上）所组成的火成岩。在碳酸岩中，次要矿物种类很多，数量不等，常见的有辉石、金云母、黑云母、磷灰石、钛铁矿、微斜长石、霞石、黑榴石以及含稀有、稀土元素的矿物（如烧绿石、氟碳铈矿等）。具中粒、粗粒结构。块状构造。碳酸岩在成因上和空间上与超基性—碱性岩有紧密关系，组成超基性－碱性－碳酸岩杂岩体。杂岩体呈岩筒或火山颈产出。碳酸岩常分布于杂岩体上部的中心部分，少数在边部，呈同心状脉、放射状脉、囊状体及筒状体。这类杂岩体主要分布于地壳稳定地区，沿区域性深断裂分布。围岩常具明显的长霓岩化现象。关于碳酸岩的成因有：以下不同说法：①超基性岩浆分异的产物；②富含CO_2的热液交代碱性－超基性岩的结果；③是石灰岩被花岗岩浆同化的产物；④碱性－超基性岩的霓石化、霞石化的发展的结果。与其有关的矿产是铌、锆、稀土元素、磷、铁、金云母及蛭石等。最为重要的矿床类型为稀土碳酸岩及烧绿石碳酸岩。

【脉岩】 dike rock 经常呈脉状产出的火成岩。它们在空间分布上常与一定的深成岩体有密切关系：产于深成岩体内，或产在岩体附近的围岩中。脉岩有的以其成分与深成岩不同，分为两类：①浅色脉岩，浅色矿物特别集中，如细晶岩、伟晶岩；②深色脉岩，深色矿物特别集中，如煌斑岩。有的以其成分与深成岩相似，则根据成分分为花岗斑岩、闪长玢岩等。

【煌斑岩】　lamprophyre　深色脉岩类岩石的总称。其特点是全晶质，具有明显的斑状结构。暗色矿物主要为黑云母、角闪石和辉石，其含量在斑晶和基质中不少于30%，且自形程度良好。常见的浅色矿物有斜长石、正长石等，它们都局限在基质中；此外，还有较多的含挥发份的矿物。随着深色矿物和浅色矿物组合的不同，进一步划分为不同的岩石种属，如以黑云母、正长石为主的称云煌岩；以黑云母、斜长石为主的称云斜煌岩；以角闪石、斜长石为主的称斜闪煌岩；以辉石和基性斜长石为主的称拉辉煌斑岩等。煌斑岩脉大多与深成岩体有关，侵入于岩体或其围岩中，也有一些与火山岩有关。煌斑岩按其成分而言，几乎都是基性岩或超基性岩。根据斑晶的性质同基质相对比，推测有些煌斑岩可能是混染成因，如某些含石英的云煌岩，可能是由花岗岩质物质经基性岩浆部分同化作用而成。

【云煌岩】　minette　煌斑岩的一种。主要矿物为褐色黑云母及正长石。河北涞源的云煌岩为全自形粒状结构。主要是由黑云母及钾长石组成。如由黑云母和碱性长石组成，并稍含霓石或霓辉石，则称为钠云煌岩。

【斜闪煌岩】　spessartite　煌斑岩的一种，是一种含角闪石的煌斑岩。具细粒或斑状结构。深灰色。所含长石以斜长石为主，普通角闪石含量占40%以上。

【细晶岩】　aplite　又称“长英岩”。一种酸性浅色脉岩，常呈脉状。主要矿物成分为碱性长石和石英，几乎不含深色矿物。一般呈灰白色、浅黄色或肉红色。具有细粒的他形粒状结构（细晶结构）。大部分产于深成岩体的裂隙和附近的围者中，有时也见于侵入岩的边缘部分，多半为岩浆杂岩体的晚期产物。细晶岩也包括其他具细粒他形结构的脉岩。因此，细晶岩如单独应用时，一般是指花岗细晶岩，其他按其成分不同，又可分为辉长细晶岩、闪长细晶岩等。

【长英岩】　即“细晶岩”。

【伟晶岩】　pegmatite　一种具有巨粒或粗粒结构的脉岩。常呈脉状，并成群产出。矿物颗粒一般都很粗大。有时具带状构造。按矿物的组合可以分为：花岗伟晶岩、霞石正长伟晶岩、辉长伟晶岩等，但以花岗伟晶岩最为常见。花岗伟晶岩的化学成分和矿物成分与花岗岩相似，主要由钾长石、石英、云母等的巨大晶体组成。伟晶岩按形成过程和矿物种类的复杂程度，一般可分简单伟晶岩和复杂伟晶岩。花岗伟晶岩中除水晶、长石和白云母为重要矿产外，还经常伴生有含稀有元素的矿物，如绿柱石、铌钽铁矿等，故为稀有元素矿床的重要母岩。

【花岗伟晶岩】　granite – pegmatite　见“伟晶岩”。

沉积岩石学

【沉积物】 sediments 一种沉积在陆地或水盆地中的松散矿物质颗粒或有机物质，如砾石、砂、粘土、灰泥、生物残骸等。它的主要来源是母岩风化的产物，其次是火山喷发物、有机物和宇宙物质等。

【沉积岩】 sedimentary rock 过去曾称水成岩。沉积岩是由成层沉积的松散沉积物固结而成的岩石。如碎屑岩（砾岩、砂岩、粉砂岩、风成岩、冰碛岩）是从来源区机械破碎的较老岩石的碎屑经过水或大气或冰的搬运及沉积形成的；化学岩（如岩盐或石膏）是从溶液中沉淀形成的，而生物岩（如某些石灰岩）是由动物及植物的遗体或其分泌物形成的。

【沉积作用】 sedimentation 沉积作用是指形成及堆积层状沉积物的作用，包括沉积物物质供给区的母岩的离解，已解离出来的颗粒（有时包括火山物质等）及搬运到沉积场所的沉积和沉积物中所发生的化学变化及其它成岩变化，以及沉积物最终固结为坚硬的岩石的作用。

【沉积学】 sedimentology 沉积学是研究沉积岩及其形成作用的科学，包括沉积物及沉积岩的描述、分类、成因及其解释。

【沉积岩石学】 sedimentary petrology 研究沉积物及沉积岩的岩石学，特别着重研究沉积物的成分、特征以及沉积形成作用。重点研究沉积岩的特征及分类的可称为沉积岩类学（sedimentary petrography）。

【床沙】 bed 指搬运介质（如水或风）与沉积物间的界面附近，沉积物表面的一薄层碎屑物质（包括砾、砂、粉砂等）。它在一定强度的流体介质推动下，可以呈滚动、爬动、跳动方式移动。此薄层的厚度规定为被搬运颗粒直径的两倍。

【床沙载荷】 bed load 又称“底负荷”。指在流体介质推动下，以床沙形式搬运的碎屑物。它通常是粉砂，砂和细砾。有人把它称为碎屑搬运物。

【推移载荷】 指在流体介质推动下，以滚动、爬动方式沿水底床沙形式搬运的碎屑物质。有人把它作为床沙载荷的同义语。

【牵引作用】 traction 又称“拖曳作用”“牵引”指的是一种搬运方式，亦即碎屑颗粒沿着床沙表面（直接在此面上或极靠近）以滚动、滑动、拖动方式作平行于底面的运动。如砾石在流水的作用下沿河底的移动、沙子在风的作用下沿沙漠地面的移动，沙子在波浪及海流的作用下沿海滩滩面的移动。

【牵引流】　tractive current　又称“拖曳水流”。使碎屑物作牵引运动的流动称之为牵引流。也有人用它专指固定水体中的流动，使之与浊流成相对应的术语（帕塞加，1957）。

【牵引载荷】　traction load　又称“拖曳载荷”。见“牵引作用”。

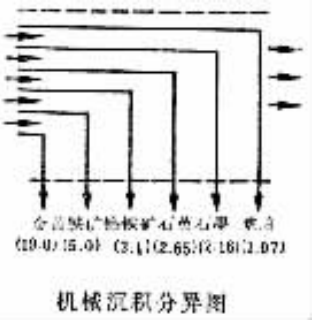
【悬移载荷】　suspended load　又称“悬浮载荷”。指在搬运介质（流体）中以悬浮方式进行搬运的物质。它通常是粘土、粉砂和细砂。有人把它称为悬浮搬运物质。

【间歇悬浮载荷】　intermittentsuspended load　又有人称之为“冲洗载荷”（wash load）指以跳动方式进行搬运的床砂物质。通常是砂。

【溶解载荷】　dissolved load　指在搬运介质以溶解方式进行搬运的物质。此种物质通常是胶体溶液及真溶液物质，如铁、磷、铝、硅、碳酸盐及可溶盐类等。

【胶体】　colloid　一种物质的细微质点分散在另一种物质中的不均匀的分散体系。细微质点称为分散相，分散相质点的大小为 10^{-5}—10^{-7} 厘米；另一种物质称分散媒。在胶体分散体系中。当分散媒多于分散相时称为胶溶体；而当分散相多于分散媒时则称为胶凝体。在胶体溶液中分散质点均带有电荷，带正电荷的为正胶体，如氢氧化铁、氢氧化铝的胶体；带负电荷的为负胶体，如二氧化硅、氧化锰及硫化物的胶体。当胶体的质点电荷被中和时，胶体就发生凝聚而沉淀。因此，大陆上的胶体，当进入海洋，就被海水的电解质所中和，凝聚而沉淀。由于带电，胶体能从周围环境中吸附大量带导性电荷离子。有此沉积矿产，如钴、镍等形成，与胶体的吸附作用有着密切的关系。

【沉积分异作用】　sedimentary differentiation　指混杂的物质在搬运沉积过程中，按照物理的（或机械的）、化学的性能分别沉积的作用。在这种作用下，母岩风化产物在地表搬运和沉积的过程中，不断的分化，最后分别集中形成各种成分较单纯的沉积岩。沉积分异作用分为二类：①机械沉积分异作用：碎屑物质在搬运，沉积过程中按颗粒的大小、比重、形状、矿物成分进行分异。机械分异可形成砾岩、砂岩、粉砂岩和粘土岩等各种不同粒度的沉积岩。此外，可以形成许多有经济价值的砂矿，如金、铂、锡石、金刚石等。②化学沉积分异作用：化学溶液物质，由于它们的溶解度、浓度不同，以及溶液本身的化学成分，温度、酸碱度等因素的影响，常常有一定的沉淀顺序，这种作用叫化学沉积分异作用。在一般条件下，按照氧化物→硅酸盐→碳酸盐→硫酸盐→卤化物顺序沉淀。


机械沉积分异图

【氧化还原电位】　oxidation – re – duction potention　又称“Eh”值。用来度量沉积环境氧化能力。沉积物中 Eh 值的大小决定于有机物的含量和沉积物的粒度，它与有机物的含量成正比，与颗粒大小成反比。若 Eh 值为正值，属氧化环境，负值为还原环境。铁矿物是氧化还原电位的指示矿物之一。赤铁矿的沉积指示氧化环境，海绿石指示弱氧化环境，磷绿泥石指示弱还原环境，菱铁矿指示还原环境，黄铁矿和白铁矿则指示强还原环境。

【酸碱度】 acidity – alkalinity 即氢离子浓度，又称“pH”值。用来度量沉积环境中溶液酸碱度，通常用〔H^+〕的负对数表示之，即 $pH = -\log〔H^+〕$。pH 值等于 7 为中性，小于 7 为酸性，大于 7 为碱性。它是控制真溶液物质从水溶液中迁移和沉淀的重要因素，例如 SiO_2 在碱性环境中迁移酸性环境中沉淀；$Fe(OH)_2$、$Fe(OH)_3$、$CaCO_3$ 则在酸性溶液中迁移，碱性环境中沉淀。

【浊流】 turbidity current 一种含大量泥砂物质的高密度流。它可以使粉砂、砂及砾石等碎屑物质呈悬浮状态，因而其密度比周围的水体（清水）大，能在自重的作用下下沉到海底，并沿海底峡谷或海底斜坡流动，直达深海平原，所以它是大洋中侵蚀、搬运、沉积的主要动力。浊流是强烈的地震、构造运动或海啸等因素造成的，上述因素引起的剧烈震动，导致陆棚上早期已沉积的沉积物被搅动、掀起，产生大量泥砂，形成巨大的浊流。此外，在湖泊中也能产生浊流；在空气或其他流体中也能见到浊流，例如，火山喷发时产生的火山烟云。

【浊积岩】 turbidite 浊流沉积作用形成的一种沉积岩，通常代表一种半深海—深海的独特沉积。依岩石成分，有钙质和非钙质之分。钙质浊积岩是由碎屑灰岩和灰泥岩互层组成；非钙质浊积岩为砾岩、砂岩、粉砂岩和页岩（泥岩）互层，其中砂岩常为硬砂岩和长石砂岩。浊积岩下部粗粒部分具粒序层理其上具平行层理、再上具流水沙纹层理和包卷层理，顶部具水平纹层理，最上部则为无层理的泥岩，称之为鲍玛层序。底部广泛发育各种底面印模，有槽模、沟模，锥模和重荷模等。此外，尚可见虫孔及叠瓦状构造。值得注意的是，浊积岩中不含浅水（海）沉积的构造和组分，如泥裂、雨痕、岩盐假象、原地植物根化石等。浊积岩中的泥岩灰泥岩部分因为是由远洋沉积的软泥所形成，故可含有浮游生物的化石。相反，粗粒级组分的碎屑石灰岩则可含浅海底栖生物碎屑。大部分浊积岩形成复理石建造和类复理石建造，但浊积岩并不限于复理石建造。世界上一些大的湖泊，如苏必利尔湖也发现有类似的浊流沉积物。

【鲍玛层序】 Bouma sequences 又译“博麦韵律”。一个完整的浊流沉积层序，它是由五个具特征构造的沉积单元组成的，自下而上是：①底部粗粒粒级层；②下部细粒平行层；③流水沙纹层理；④上部水平层；⑤深海页岩。从四个小层是一次浊流形成的。在实际工作中遇到的剖面常常缺失一个或几个层。



鲍玛层序图

【福劳德值】 Froude number 简称“福代值”。是用来确定水流动态常用的无量纲数值，以下面的关系式表示：$F=\frac{V}{\sqrt{gh}}$，式中：F—福劳德值；V—水流速度；g—重力加速度；n—水深。当 F = 1 时所要求的各种水深及其相应的流速如下：

水深	水流速度（米/秒）	福劳德值
1 厘米	0.31	1
10 厘米	0.99	1
1 米	3.12	1
10 米	9.90	1
100 米	31.32	1

【上部水流动态】 upper flow regime 指福劳值 1 情况下的水浅流急的流动，属于急流。在这种水流动态中。水面起伏和床砂起伏是同相位的，床砂形态一般为平坦床沙和逆行沙波。当 F 值很大时，则床沙无堆积，而造成冲坑和冲槽。

【下部水流动态】 lower flow regime 指福劳德值为 1 情况下的流动，属于水深流缓的缓流。在这种水流动态中，水面起伏与床砂起伏呈异相位，床砂形体呈现出沙纹，沙垄及沙浪（或小型沙垄）。

【过渡水流动态】 transition regime 指福劳值大致为 1 的流动。其床砂形态不稳定可以从下部水流动态的沙垄到上部水流动态的平坦床砂和逆行沙波。

【床沙形体】 bedform 又称“底形”。指流体介质在底沉积物表面流动所产生的床沙形态，如小型沙波（沙纹）、沙浪、大型沙波（沙垄）、平坦床沙和逆行沙波等。床沙形体在水流作用下不断地变化，它们是受许多变量控制的，具体地说，它们主要随流速、水深和颗粒大小而变化。大部分层理由于床沙形体的迁移而产生。床沙形体的形迹如被保存在岩层面上，即成波痕。床沙形体保存在层内的形迹即为层理。

【雷诺数】 Reynolds number 简称“雷氏值”（R）。用来判别在管状道中或明渠中水流流动型态的无量纲数值，其公式如下：$R_6=Vdp/\mu$ 式中：Re—雷诺数；V—临界速度；d—管道的直径或明渠的深度；p—流体的密度；μ—流体的粘度。R 值小于 500 时水流型出现为层流状态（即游流线型）；P 值大于 2000 时水流出现为紊流状态（淌流）；

【层流】 laminar flow 指水流流动时，水质点作流束状或层状运动，且各个点的迹线不相交错的一种流动状态。故又称流线型流动。

【紊流】 turbulent flow 指水流动时，其流束状性质被破坏，所有流束相互混杂，各运动质点的迹线具有十分复杂的形状，并且相互交错的一种流动状态。

【沉积韵律】 sedimentary rhythm 两种以上的沉积单位（或岩石单位）在一沉积层序中以一定的顺序作有规则的和经常的重复，就是沉积韵律。组成韵律的可以是较小的组元，例如粉砂岩与泥岩的互层；也可能涉及更大的沉积单位，例如厚度达几百米的层系。大规模的“沉积韵律”常称为“沉积旋回”，但这时所强调的是沉积作用和过程的重复。

【沉积旋回】 cycle of sedimentation 指有关的沉积作用及条件按相同的次序不断重复而组成的一个层序。它与“沉积韵律”的区别是规模较大，常表现为岩性岩相的交替变化，主要是由于地壳的周期性振荡运动引起的。而韵律的形成则多与局部的地区性因素有关。

【复理石】 flych 一种由海相沉积所构成的韵律层系。韵律的厚度自数厘米至数十厘米不等。主要由泥灰质的负岩和细砂岩组成，周期性的出现砾岩、粗砂岩和杂砂岩（硬砂岩）的夹层。层系厚度极大，且罕见化石。韵律层具有特征的粒序层理。复理石是一种浊流沉积，但它不是浊积岩的同义语。复理石一词的使用常与构造相联系，它代表地槽充填的晚期，在造山以前的各个不同的槽部所沉积的一套沉积建造。

【同生作用】 syngenesis 指沉积物形成初期，在其最表部所发生的作用。此时被搬运物质固着于沉积物表面不动或者是作极短距离的位移，因而它可与底层水（如海底水）进行化学反映，形成新生矿物。在它们被埋藏以前，所进行的这一系列作用都属于同生作用。沉积物发生同生作用的阶段或时期称同生阶段或同生期。

【成岩作用】 diagenesis 沉积物被埋藏以后，直至固结为岩石以前所发生的作用。此时沉积物被新的沉积物复盖，使之与底层水隔绝，但仍处在低温，低压条件，由于厌氧细菌的作用，使有机质腐烂分解，产生 H_2S、CH_4、NH_3、CO_2 等气体，将碳酸基矿物溶解成重碳酸盐，将变价金属元素的高价氧化物还原成低价硫化物，软泥水矿化度增高，介质由酸性、氧化渐变为碱性、还原环境。沉积物发生重新分配，重新组合，形成新的自生矿物及结核等，胶体矿物脱水陈化，沉积物压缩胶结，最终固结为岩石。欧美学者把沉积物固结成岩石的变化阶段称为早期成岩阶段或浅埋藏阶段。

【后生作用】 epigenesis 指沉积物固结为岩石以后至变质作用以前所发生的作用。此时由于温度升高，上复岩层的压力加大以及深部地下水沿裂缝上升导致产生交代作用重结晶作用，压溶作用形成后生矿物及结核缝合线等。岩石进一步压固，晶粒变粗。欧美一些学者将此阶段称为晚期成岩阶段，德国学者称为深埋藏阶段。

【表生成岩作用】 epidiagenesis 又称“退后生作用”(calagenesis),指深埋的岩石由于地壳运动被抬升到地表潜水面以下所发生的作用。它是在渗滤水和浅离地下水(包括上升水)的影响下发生的,它与风化作用不同,主要表现为胶结、交代,以及某些物质的聚集,甚至可以形成矿产;而风化作用的主要趋势是使岩石解离最终形成风化壳。表生成岩作用可以造成重要的铜、铀、钒等多种矿床。

【海解作用】 halmyrolysis 指颗粒刚刚沉积于海底,直至它被新的沉积物埋藏复盖之前,与底层海水之间的一种化学反应作用。大致上相当于咸水介质中的同生作用。大洋中的铁锰结核、海绿石、某些沸石都是海解作用的产物。

【陆解作用】 aquatolysis 指在大陆淡水环境下被搬运物质与搬运介质之间的化学反应作用。典型的例子是云母类矿物在河、湖的搬运过程中转变为粘土矿物。陆解作用远不如海解作用重要和广泛。

【浅埋作用】 shallow burialism 见“成岩作用”条。

【深埋作用】 deep burialism 见“后生作用”条。

【埋藏水】 connate water 又称“残留水”“封存水”。指沉积物埋藏过程中,与它同时被埋藏下来的沉积水。它在成岩、后生期受到改造,含盐度变高。这种水对金属有很大的搬运能力,很多地下热液矿床的形成都与这种水有关。

【压实作用】 compaction 又称“压固作用”“压缩作用”。成岩作用的一种方式。指沉积物沉积后,由于上覆沉积物不断加厚,在重荷压力下所发生的作用。通过压实作用沉积物发生脱水,体积缩小,密度增大,松软的沉积物变成固结的岩石。例如,泥炭。通过压实固体积缩小到 1/20 至 1/30 后便转变为坚硬的煤。

【压溶作用】 pressure solution 由于压力的作用,沉积岩中的一些颗粒(通常是方解石或石英)在受力方向上发生溶解,而在垂直力的方向上发生沉淀,这种作用称为压溶作用。压溶作用可以产生缝合线,颗粒的拉长等结构构造现象。

【次生加大】 secondary enlargement 又称“再生生长”。指在碎屑矿物的周围沉淀生长同一种矿物晶体的现象。碎屑矿物与自生结晶的部分在光性方位上完全一致,在正交偏光镜下可以看到相同的干涉色和消光位。可以发生次加大现象的矿物有石英、长石、方解石、锆石等。

【陆源矿物】 terrigenous mineral 指母岩经机械风化、产生的矿物它被搬运至沉积场所沉积下来而组成沉积物的陆屑部分。又称承矿物、陆源碎屑矿物。它们在碎屑岩中是主要组分,如砂岩中的石英、长石砂粒。

【陆源组分】 terrigenous constituents 或称陆源物质。指母岩风化残余物被搬运入沉积物的组分粘土物质等。

【自生矿物】 authigenic mineral 指在沉积成岩过程中新的矿物，它包括同生、成岩及后生矿物。

【重矿物】 heavy mineral 指比重大于 2.9（或 2.86）的陆源碎屑矿物、如锆石、电气石、绿帘石、石榴石等。它们通常是母岩中的付矿物，在沉积岩中一般含量在 1% 以下，它在推断陆源区及母岩成份，划分对比地层等方面，具有一定作用，但它在成岩后生阶段可以遭到溶解，也可产生自生重矿物，因而运用时应特别慎重。

【轻矿物】 light mineral 指比重小于 2.9（或 2.86）的陆源碎屑矿物。最主要的轻矿物是石英和长石。它在岩石中含量极多，是砂岩分类、命名的重要依据。

【陆源区】 terrigenous province 即物质来源区。也称“供给区”,“母岩区”等。

【离子吸附】 ion absorption 晶体表面的原子价键与晶体内部的不同，它常常不饱和不完整，故晶体的面和棱上的离子可与溶液中的成分发生强烈的相互作用，它有能力尽量与极性相反的分子和离子相结合，或吸附它们。吸附的能力大致与表面积成正比，即与颗粒大小成反比。如果晶体具有“敞开”的结构，而离子又容易从晶体中分离出来，则交换作用可强烈地进行。例如，许多沸石类矿物和粘土矿物就具有强烈的离子交换和吸附性质。

【离子交换】 ion exchange 参见“离子吸附”。

【胶体的陈化】 ageing of gel 胶体由于它本身带有电荷，并常常含水，所以是不稳定的。由于压力的加大，温度的升高，或随时间的发展而脱水，过渡为偏胶体，形成稳定的自生矿物。例如在自然界中，无序的含水二氧化硅凝胶体是蛋白石，在成岩、后生作用过程中，逐渐脱水而过渡为玉髓，随后转变为微晶石英，最后结晶为有序性很好的石英。

【重结晶作用】 recrystalliza－tion 岩石中的矿物成分在固态下重新结晶的作用。它与交代作用不同，重结晶前后，矿物的晶形，大小排列方式改变而成份不变。这种作用主要发生在后生阶段。在压力增大（或伴有温度升高）的情况下，重结晶变化的总趋势是晶粒增大，变为分子体积较小（比重较大）的矿物。例如，细晶方解石变为粗晶方解石；成岩期形成的 FeS_2 常是球状或菱状，而分子体积小的立方体黄铁矿则为后生期典型产物。

【交代作用】 replacement 一种发生在沉积物或沉积岩内对已有矿物的化学替代作用。它主要发生在成岩期和后期，作用中有物质的带入和带出。例如，碳酸钙沉积物或石灰岩的白云石化作用，便是溶液中的镁去置换钙，使白云石交代方解石的作用。

【胶结作用】 cementation 指松散的碎屑颗粒通过粒间孔隙水的化学沉淀而转变为固结的坚硬岩石的作用，它也可以通过碎屑颗粒本身的溶解——沉淀及粒间压溶等方式进行。

【石化作用】 lithification　成岩作用的同义语。指各种松散的沉积物转变为固结岩石的过程。这个过程中包括胶结作用、压结作固、重结晶作用等。

【固结作用】 consolidation　指松散沉积物转变为固结岩石的过程。固结作用可以通过许多方式完成，例如，压固作用，自生矿物形成作用、胶体陈化、结核的形成、重结晶作用、脱水作用等。

【碎屑】 clast　沉积岩或沉积物的一种组分，它是母岩机械风化的产物。它可以是单矿物的，也可以是岩石质的，前者称为矿物碎屑，后者称为岩屑。

【碎屑结构】 clastic texture　一种由 50% 以上的碎屑组成的岩石的结构。具此种结构的岩石属于碎屑岩。在其组分中，除了主要的碎屑而外尚有杂基和胶结物。按主要碎屑颗粒的大小可以分为砾质结构、砂质结构、粉砂质结构以及它们之间的过渡型结构。

【碎屑岩】 clastic rock　又称“正常沉积碎屑岩”。一种由母岩机械风化产物的矿物和岩石碎屑经搬运、沉积、压实、胶结而成的岩石。其结构组分除主要碎屑颗粒外，尚可含有基质与胶结物。按碎屑颗粒的大小，又可分为砾岩、角砾岩、砂岩、粉砂岩等。

【粒度】 grain size　指颗粒的大小，通常用颗粒的直径来表示。粒度一词常用于碎屑岩中的碎屑颗粒，近来也用于非碎屑岩如碳酸盐岩中，指异化颗粒或甚至结晶颗粒。关于粒度的测量，凡粒度大于 2 毫米的砾石可用游标尺测量，砂和粉砂的粒度可在显微镜下测量，或用筛析确定筛孔的大小即为粒径。

【φ 值】 φvalues　粒度分析时常用的粒径单位。它与颗粒直径 D（以毫米为单位）之间的关系式如下：$\phi = -\log_2 D$，故 φ 即颗粒直径 D 以 2 为底的对数的负值。D 值越大，φ 值越小；D 值大于 1 毫米时，则 φ 为负值。φ 值与 D 值二者的换算，举例如下：

颗粒直径 D（毫米）	φ 值	颗粒直径 D（毫米）	φ 值
32	−5	0.125（1/8）	+3
16	−4	0.063（1/16）	+4
8	−3	0.0315（1/32）	+5
4	−2	0.0157（1/64）	+6
2	−1	0.0078（1/128）	+7
1	0	0.0039（1/256）	+8
0.5（1/2）	+1	0.0020（1/512）	+9
0.25（1/4）	+2	0.0010（1/1024）	+10

【粒级】 grain size grade 又称“粒度等级”，表示颗粒在二个粒度（颗粒直径）之间的范围。如粉砂级（0.1—0.01 毫米），表示颗粒小于 0.1 毫米，大于 0.01 毫米。对于粒级，目前流行的有三种划分标准：①十进位标准；②ϕ 标准（又称伍登－温德华标准）；③类似十进位标准。比较如下：

十进标位准			伍登－温德华标准（ϕ 标准）			类似十进位标准		
粒级划分		颗粒直径（毫米）	粒级划分		ϕ	粒级划分		颗粒直径（毫米）
砾	巨砾	>1000	砾	巨砾	7—8	砾	巨砾	>1000
	粗砾	1000—100		粗砾	－8—－6		粗砾	1000—100
	中砾	100—10		中砾	－6—－3		中砾	100—10
	细砾	10—1		细砾	－3—－1		细砾	10—2
砂	粗砂	1—0.5	砂	巨砂	－1—0	砂	巨砂	2—1
	中砂	0.5—0.25		粗砂	0—1 粗砾		粗砂	1—0.5
	细砂	0.25—0.1		中砂	1—2		中砂	0.5—0.25
				细砂	2—3		细砂	0.25—0.1
				微粒砂	3—5		微粒砂	0.1—0.05
粉砂	粗粉砂	0.05—0.01	粗砂		5—9	粉砂	粗粉砂	0.05—01
	细粉砂	0.01—0.004					细粉砂	0.01—004
粘土		<0.01	粘土		>9	粘土		<0.004

【粒度分析】 grainsize analysis 又称“机械分析”。一种研究碎屑沉积物或碎屑岩中各种粒度的百分含量及粒度分布的方法。对于易解离开的岩石，通常采用筛析法、沉速法，对于固结得较紧密不易解离的岩石，常采用薄片法，对粗大的砾石则采用直接测量法。

【机械分析】 mechanical analysis 即“粒度分析”。

【沉速公式】 settling velocity formula 计算颗粒在水中沉降速度的一些经验公式。决定颗粒在水中沉速的因素有颗粒大小、比重、形状及水介质的粘度、温度、流动情况等。因而，沉速公式是近似的公式。最常用的沉速公式是斯托克公式。

【斯托克公式】 Stockes formula 一种计算球状颗粒在液体中的沉降速度的经验公式，此公式是英国学者斯托克所提出的。其公式如下：

$$V = Kgr^2 \frac{d_1 - d_2}{\mu}$$

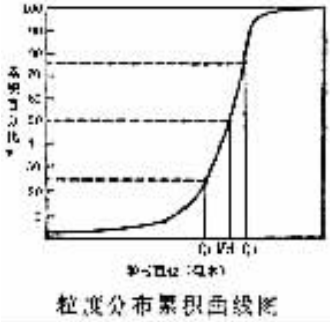
式中 V 为颗粒的沉速（厘米/秒）；

g 为重力加速度；r 为颗粒的半径（厘米）；d_1 为颗粒的比重；d_2 为水介质比重；μ 为水介质粘度；K 为形状系数，随颗粒形状而变化，对球形颗粒，K = 0.222；圆盘状颗粒，K = 0.143；鳞片状颗粒；K = 0.040。把上式简化得 $V = cr^2$，$c = Kg（d_1 - d_2）/ \mu$。斯托克公式是在理想条件下（颗粒与比重相同的球体，20℃恒温，静水）得出的，与实际情况有出入，这个公式只适用于粒径小于 0.1—0.14 毫米及大于 0.04 毫米的颗粒。

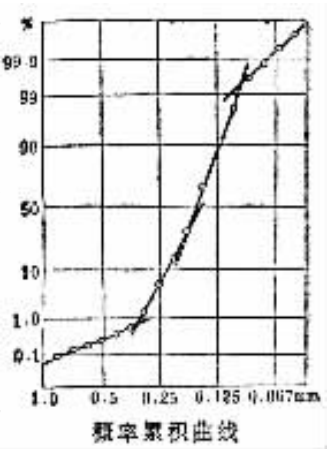
【粒度分布】　grain size dis－tribution　指通过粒度分析方法确定出沉积物和沉积岩中各粒级的分布状况。通常以各粒级颗粒的重量百分数表示，或以数目百分数表示。

【粒度分布曲线】　curve of size distribution　又称粒度分布频率曲线。在以粒度大小为横座标，百分含量为纵座标的座标纸上，按各粒级百分含量绘出相应的点后，联接各粒级百分含量的点即成一波状起伏的圆滑的频率曲线。

【累积曲线】　cumulative　fre－guency curve　又称“累积频率曲线”。其方法是先求出大于各粒度级别的百分含量（如 > 2 毫米，> 0.5 毫米、> 0.1 毫米……的百分含量；若按 φ 标准，则求出 > 1φ、< 2φ、< 3φ……的含量），以横座标表示颗粒大小，如以毫米计，用对数座标，如以 φ 值计，则用算术座标，纵座标表示累积百分含量。绘图时从粗的一端向细的一端累积，以每一粒级的下限（如粒径为 2—1 毫米者，毫米为下限）为基线，向上数出累积百分数，各点以圆滑曲线连接起来即成累积曲线。它通常是一个平滑的 S 形曲线。


粒度分布累积曲线图

【概率累积曲线】　probability cumulative curve　亦称“粒度概率图”，一种在概率座标纸上作出的累积曲线。概率纸上的纵座标是概率分度的百分数值，横座标是（等差的）算术分度的 φ 值。它通常是由若干直线段组成。不同性质的沉积物，其线段的数目，交切点和线段的斜率等性质亦不同。借助它可以直观地比较沉积物之间的差别和辩别沉积环境。



概率累积曲线

【正态分布】　niormal distribution　一种频率分布。它是一个连续的、无限的、钟状的曲线。此曲线对于数学平均值、中值和众数为对称。在研究砂岩的粒度时，通常都是把它当作正态分布来研究的。

【粒度参数】 grain size parameter 指从累积曲线上求出来的能表示样品粒度分布特征的数值。如平均粒径和中值、标标偏差和分选系数，不对称系数等。这些数值是鉴别沉积环境的参考数值。粒度参数有几种求法：①四分位数法：平均粒径 Md = 累积曲线中 50% 处的粒径大小；分选系数 $S_0 = \sqrt{VQ31Q_1}$；不对称系数 $S_K = Q_1 \cdot Q_3/Md^2$；Q_1 及 Q_3 分别为累积曲线中 25% 及 75% 处的粒径大小。②图算法：中值 $Md_\phi = \phi 50$；平均粒径 $Me = \phi 16 + \phi 50 + \phi 84/3$；标准偏差 $\sigma_1 = (\phi 84 - \phi 16/4) + (\phi 95 - \phi 5/6.6)$；偏度 $SK_1 = [\phi 16 + \phi 84.2\phi 50/2(\phi 84 - \phi 16)] + [\phi 5 + \phi 95 - 2\phi 50/2(\phi 95 - \phi 5)]$；尖度 $Kg = \phi 95 - \phi 5/2.44(\phi 75 - \phi 25)$；$\phi 25$ 相当于累积曲线中 25% 处的 ϕ 值，余者类推。③矩法：是一种数理统计方法，不需要作累积图线，直接用粒度分析记录表中各粒级的百分比数值计算。第一矩（平均值）$\overline{X_\phi} = \Sigma fm/100$；第二矩（标准偏差）$\sigma_\phi = \sqrt{\Sigma f(m - X_\phi)/100}$；第三矩（偏度）$SK_\phi = \Sigma f/(m - \overline{X}\phi)^3/1000\ \sigma_\Phi{}^3$；第四矩（尖度）$K_\phi = \Sigma f(m - X_\phi)^4/100\ \sigma_\varphi{}^4$；式中 f 为各个粒级的重量百分数，m 为各个粒级的中间值（单位为 ϕ）。

【粒度参数离散图解】 scatter diagram of size parameters 又称粒度参数散布图。这种图解是利用粒度分析得出的各粒度参数，双双结成对，作在座标纸上而成。例如，平均粒径（M）对标准偏差（σ_1）、偏度（SK_1）对标准偏差（σ_2）、中值（Md）对偏度（SK_1）等。籍助它可以判别某些沉积环境。

【CM 图象】 C—M pattern 一种采用 C 值和 M 值二个粒度参数作成的离散图解。C 值是累积曲线上 1% 处的粒径（ϕ_1），即相当于样品中最粗颗粒的粒径；M 值是累积曲线上 50% 处的粒径（ϕ_{50}），即相当于中值 Md。作图时把 C 值和 M 值分别作为座标纸上的纵横座标，然后将所有样品的 C—M 值投在此图上连接后，此图解上各样品点的分布范围称为 CM 图象，根据 CM 图象的特点可以判别沉积物的搬运方式。

【粒度参数等值线图】 一种综合整理，研究沉积物粒度分析数据的图解。其法是将所选用的粒度参数，按取样位值投在平面图上，然后把数值相同的点连成等值线即成。各种粒度参数都可以作成等值线图，如中值等直线图，平均粒径等值线图，分选系数等值线图。这些图件是对沉积物分区和沉积相划分的重要辅助图件。

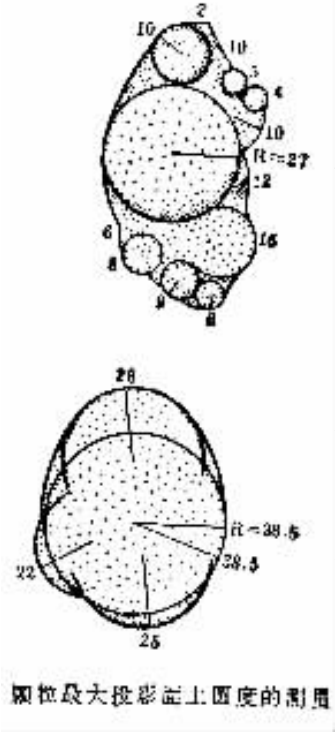
【四分位数】 quartile 从累积曲线图中（或概率累积曲线图中）所得到的 ϕ_{25}、ϕ_{50}和 ϕ_{75}的数值。此时 ϕ_{25}称为第一四分位数（写作 Q_1），ϕ_{50}称为中值或平均值（写作 Md），ϕ_{75}称为第三四分位数（写作 Q_3）。

【Q_1Md Q_3 剖析图】 简称 Q_1MdQ_3 图。综合分析整理粒度分析数据的图解。这种图解是采用 Q_1 值、Md 值和 Q_3 值制成的，作图如下：以方格厘米纸作为座标，通过座标原点画一条 45°的斜线用这条斜线代表中值 Md，纵座标是算术分度的 ϕ 值。先在斜线上找到采样品的中值点，从此点向上引垂线，代表 Q_1，向下引垂线代表 Q_3。垂线的长度分别与 Q、Q_3 值的大小对应。这种图具有直观明析的特点，每个样品的图象实质上都呈一条简化了的粒度曲线。借助它可以判析沉积物的分选性与偏度特征。

【Q_1MdQ_3 指数】　Q_1MdQ_3 index　一种综合整理粒度分析数据的方法，即把 Q_1MdQ_3 图上所表现的特征数字化。计算方法如下：把累积曲线上求得的 Q_1MdQ_3 值用取整数的办法排在一起。如果样品的四分位数值 $Q=3.2\phi$、$Md=4.6\phi$、$Q_3=5.8\phi$，该样品的 Q_1MdQ_3 指数就是 456（1ϕ 以上指数为 2、2ϕ 以上指数为 3，依此类推）。若是四 ϕ 以上指数为 0，-2.64ϕ 指数为 3。籍助 Q_1MdQ_3 指数可对沉积物进行分类，研究沉积物的分选性、偏度特征及判别沉积环境。但这是一种粗略的办法，相同的指数可以在不同的环境中出现。

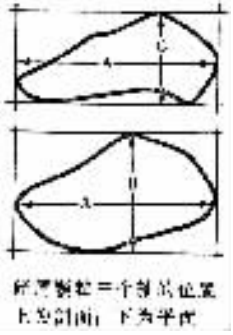
【分选】　sorting　指碎屑物质在水，风等动力作用下，按粒度、形状或比重的差别发生分别富集的现象。这种分选主要在搬运过程中完成。碎屑岩中粒度的分选性或分选好坏，可用粒度参数中的分选系数，标准偏差、第二矩来表示。当粒度集中在某一范围较狭窄的数值间隔内时，就可以大致定性地说它是分选较好。

【圆度】　roundness　又称磨圆度。指岩石或矿物颗粒在搬运过程中，经流水冲刷，互相撞击之后，棱角被磨圆的程度。颗粒棱角越多越尖锐、圆度越差；反之，棱角圆滑、圆度也好。碎屑颗粒圆度可用公式 $P=\Sigma r/N\cdot R$ 计算求出。式中 $\Sigma r=r_1+r_2+r_3\cdots\cdots+r_n$ 为颗粒各角的曲率半径总和，R 为该颗粒轮廓内最大内接圆半径，N 为所测角的曲率半径的数目。卢赛尔等（1937）曾分出五种颗粒类型：棱角状，次棱角状，次圆状，圆状，极圆状，并提出相度的圆度数值。当对碎屑沉积物的圆度作整体分析时，要求出具所有碎屑的平均圆度，这时，可统计各类圆度等级的颗粒数按加权平均法求其平均圆度即可。



颗粒最大投影面上圆度的测量

【球度】　sphericity　指颗粒的形状与球体相似的程度。克鲁宾所提出的计算球度的公式如下：$\psi=\sqrt[3]{\frac{BC}{A}}$，式中 ψ 代表球度系数，A、B、C 分别代表颗粒的长、中、短三个轴的长度。A 和 B 在最大投影面中度量，C 在垂直 AB 面方向上度量。近于球形的颗粒，球度接近 1；针状颗粒的球度最小，接近于零。



【胶结物】 cement 指碎屑岩中对碎屑颗粒起粘结作用的物质。在地质文献中它有两种含义：①碎屑颗粒间的粘土物质及化学沉淀物质；②充填于颗粒间孔隙中的化学沉淀物，不包括粘土及其它细屑物质。目前流行的是第二种概念。最常见的胶结物是氧化硅（蛋白石、玉髓、石英）、碳酸盐（方解石白云石、铁矿）以及各种氧化物。较少见的有重晶石、石膏、硬石膏和黄铁矿等。

【基质】 matrix 又称“杂基”。指充填于较大碎屑之间的一些微细粒状物质，如砂岩中的细粉砂及粘土物质。在砂岩中基质的粒度上限为 0.03 毫米左右（或 5ϕ 左右）；应用于砾岩时，粒度上限要提高，但无统一严格的规定。常见的基质成分是绢云母、水云母、绿泥石、石英、长石以及隐晶结构的岩屑颗粒等。

【胶结类型】 type of cemehtation 指胶结物、基质与碎屑颗粒之间的接触关系。可分为三种主要类型：a）接触胶结；b）孔隙胶结；c）基底胶结。按胶结物（或有时是基质）的结构及生长方式，可以分为：带状胶结、嵌晶胶结、再生生长胶结等。

【接触胶结】 碎屑岩胶结类型之一。胶结物含量很少，分布于碎屑颗粒相互接触的地方，它可以是原生的，也可以是次生的。前者的例子如在干旱气候带，因沙粒之间的触点水（因毛细管作用上升的水）的蒸发作用而导致在颗粒的接触处有化学沉淀的胶结物；后者因颗粒接触点的压溶作用发生胶结。

【孔隙胶结】 porous cement 碎屑岩胶结类型之一。胶结物充填于碎屑颗粒之间的孔隙中。碎屑颗粒相互接触，形成“颗粒支撑”结构，杂基含量很少或没有杂基，这样胶结物经常是成岩期或成岩以后的沉淀物，这样结构表明其沉积环境为稳定的持续不断的簸选动力环境，如河流的边滩，滨海波浪带的海滩等。

【基底胶结】 basal cement 碎屑岩胶结类型之一。其特征是大量的基质物质把碎屑颗粒分隔开来，使之彼此不相接触或很少接触，而造成一种“基质支撑”的结构，胶结物很少。这种结构表明碎屑颗粒与基质是同时沉积的。它通常是高密度流（例如浊流、泥石流）的快速堆积的产物。

【带状胶结】 亦称“薄膜胶结”。胶结物或粘土物质围绕碎屑颗粒呈带状（薄膜状）分布。常见于绿泥石质、粘土质或胶磷矿质胶结物中。

【嵌晶胶结】 poikilitic cementation 亦称“连生胶结”。胶结物呈比较粗大晶体，彼此紧密接触呈锯嵌结构，中间包裹着许多碎屑颗粒，宛若火成岩中的嵌晶结构。常见于碳酸盐（方解石、白云石）硫酸盐（石膏）胶结物中。它是成岩期、后生期重结晶的结构或次生充填形成的。

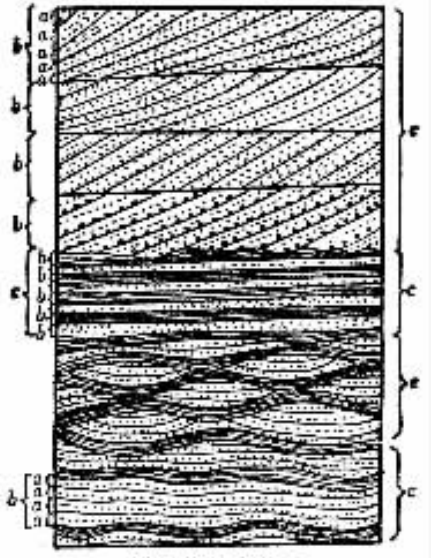
【再生生长胶结】　secondary outgrowth cementation　亦称“次生加大胶结”。当胶结物与碎屑颗粒成分相同，胶结物围绕碎屑颗粒次生加大而成。新生成的再生生长边与碎屑颗粒的光性方位一致。如沉积石英岩中的石英次生加大现象，次生加大后可使碎屑颗粒具有良好晶形的外缘。这种胶结类型，常形成于成岩晚期和后生期，是最紧密的一种胶结类型。

【丛生胶结】　crustified cement　亦称“栉壳状胶结”。胶结物围绕碎屑颗粒或孔隙边缘呈放射状生长，多为纤维状矿物，如方解石、文石、玉髓及石膏等，其晶体长轴与颗粒或孔隙边缘相垂直。这种胶结类型形成于成岩期、后生期。

【串珠状胶结】　bacillaire cement　结晶良好的细粒晶体围绕碎屑颗粒或孔隙的边缘生长，排列成串珠状，故名。呈串珠状胶结的矿物常为方解石、白云石、菱铁矿、黄铁矿等，形成于成岩期、后生期。

【斑点状胶结】　spotted cementation　亦称“凝块状胶结”。胶结物的分布很不均匀，有些地方胶结物富集成一团，有的地方又几乎没有胶结物，在岩石中呈斑点状，故名。如某些铁质石英岩，由于铁质胶结物分布不均匀，常形成此种胶结类型。

【层理】　bedding　指岩石沿垂直方向变化所产生的层状构造。它通过岩石的物质成分、结构及颜色的突变或渐变显现，是沉积岩和某些火山碎屑岩的重要标志。层理可按细层和层系的几何形态、层系厚度及成因进行分类。目前常用的有两种划分法：一是按细层的形态及其与层系界面的关系划分为水平层理、波状层理、斜层理三种基本类型；另一种按细层、层系的形态结合成因分为板状层理，楔状层理，槽状层理等。



层理的组成单元

a—细层；b—层系；c—层系组

【细层】　亦称“纹层”。层理的最初级单位，厚度通常为数毫米或小于 1 毫米。形态有直线状、曲线状等，同一细层往往具有比较均一的成分和结构，但有时也可有一

些粒级的变化。它是在相同水动力条件下的同时形成物。

【纹层】 laminated bedding 即“细层”。

【层系】 又称“丛系”。是层理的组成单位，比细层规模大，由许多结构、成分、厚度和产状上近似的同类型细层组成，厚度不等，从几厘米至数米，形成于相同的沉积条件下，与其他层系之间具有明显的分界面。几个同类型的层系可以组成层系组。按层系的厚度可以把层理分为以下几种：大型层理 >5 厘米；小型层理 <5 厘米。

【水平层理】 horizontal bedding 层理的基本类型之一。由许多呈直线状彼此平行（平行于层面）的细层组成。形成于平静的或微弱流动的水介质中，如海洋、湖泊的深水地带及泻湖、沼泽地区。常见于粘土岩、泥质细粉砂岩及石灰岩中。

【平行层理】 evenly bedding 一种层纹平行，外貌似水平状的层理，它不是水平层理，而是在超临界流动状况下（$Fr > 1$）造成的一种层理。它的特征是：①出现在粒度较粗的砂质岩石中；②常拌有冲刷现象；③沿层纹很容易剥开，而成一非常平坦的层理面，在此面上有明显的平行条纹构造，称之为“剥离线理”构造。

【斜层理】 obligue bedding 层理基本类型之一。由一系列倾斜层系重叠组成，层系之间界面较平直。层系是由同向倾斜的许多细层重叠组成，细层与层系界面斜交。若相邻层系互相平行，各层系中的细层均向一个方向倾斜的，称为单项斜层理。它是当沙波向同一方向运动时形成的，其细层的倾斜方向指示水流的下游方向，常见于河流沉积及其他流动水的沉积物中。若相邻系相互交错，各层系中细层的倾斜方向也多变，称为交错层理。此名词在欧美文献中很少采用，在苏联则作为层理的三大基本类型之一。

【单项层理】 参见“斜层理”。

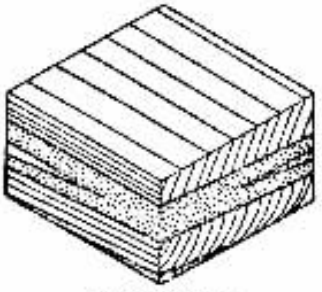
【波状层理】 wavy bedding 层理基本类型之一。由许多呈波状起伏的细层重叠在一起组成，是由于波浪引起的沙纹的移动造成的。


波状层理

【交错层理】 cross bedding 在欧美文献中，此术语泛指细层与层系界面相交成角度的多层系的（不管各层系内细层倾向是否一致）或单层系的层理，它常常是由沙垄（大型）、沙浪（中型）或沙纹（小型）的迁移而造成的。在苏联文献中则指各层系中细层倾向相反的多层系层理，把它算作斜层理大类中的一个亚类。在我国，以上两种用法均有。

【楔形交错层理】 wedge – shaped cross bedding 一种呈楔状的交错层理。它的层系上下界面平直，但层系厚度在小范围变化很快。各层系内细层的倾向可以同向或不同向。楔形交错层理可能是在异向运动的水动力条件下造成的，例如，在河口湾沙坝沉积及海相障壁浅滩沉积中常见此种层理。它也可能是单向水流造成，如河流的横沙坝、纵沙坝、斜沙坝在前进途中的彼此叠变，即可造成此种楔状交错层理。

【板状交错层理】　planar cross bedding　一种层系上下界面平直，呈板状，厚度稳定不变或变化不大的交错层理，各层系内的细层倾向常为同向的，它常常是河流边滩相的典型层理构造。有大、小之分。



【羽状交错层理】　herringbone cross bedding　交错层理类型之一。其特征是相邻层系中细层的倾斜方向相反，呈羽状。它是在沉积介质具有反向流动的情况下产生的，通常分布在三角洲和海岸沉积物中。

【爬升波痕层理】　climbing ripple lamination　亦称“上叠—波痕层理”。一种由一系列相互叠置的波状细层组成的小型层理。常见于粉砂质或粉砂泥质沉积物中，它是由于沙纹的迁移，而且同时向上生长而成。产生爬升波痕层理的条件必须有丰富的沉积物，特别是呈悬浮状态的沉积物，不断供给水流或沙纹，以致沙纹不仅仅是向前迁移，而且能向上建造成一个叠置的沙纹系列。这种层理在我国地质文献中又称作波状层理。

【槽状交错层理】　trough cross bedding　交错层理类型之一。其特点是单个层系厚度变化极快，各层系底界强烈下凹，具明显的槽状侵蚀底界。层系中的细层亦可大致平行层系底面也可能与之相交，曲轴的倾向，基本上与介质流动方向一致。若层系形态呈舟状，称舟状交错层理。大型槽状交错层理常为游荡性河流沉积特征；常见于心滩沉积物中，小型槽状交错层理系由于舌状沙纹拖移而成。



【同相波痕层理】　ripple laminaetion in phase　它的特征是一个波状细层直接盖在另一个波状细层之上，通常其波峰向水流方向有小的移动，波状细层彼此平行，而且迎水面和背水面的厚度基本相等。细层的形状一般不对称，但有时也呈对称的弯曲状。对称的波状层理是由波浪作用产生；不对称的波状层理常由水流作用产生，但也可由波浪作用产生。

【同相沙垄】　dune in phase　当为上部水流动态（$F>1$）时，水面的起伏与床沙的沙垄的峰和谷一致，即沙垄的峰、谷与水面波的峰、谷一致，此时的沙垄即称为同相沙垄，亦即“逆行沙波”(antidune)。

【带状层理】　banding bedding　又称“缟状层理”。是一种水平层理，其特点是层理以不同颜色或深浅不同的水平条带表现出来，有时也伴有粒度上的微小差异。它是静

水盆地（湖、海及泻湖等）沉积的特征，是由于季节性的变化而引起的氧化－还原环境的交替或者是像盐类矿物等的周期性沉淀而造成。见于冰水沉积中的带状层理，称为“缟状层理”。

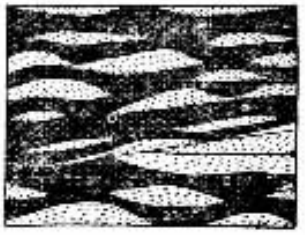
【脉状层理】 flaser bedding 又称“压扁层理”。一种层系的层理。其特征是，在某些沙纹体的槽部夹有不连续的及分义状的泥质细薄夹层，状若枝状泥脉穿插，故称脉状层理。它是在水流或潮汐流作用较强，而且砂层的沉积和保存较泥质更为有利的条件下形成的，常常是潮汐带砂坪沉积的特征。



脉状层理

【透镜状层理】 lenticular bedding 一种多层系层理。其特点是砂质透镜体包于泥质层之中，砂质透镜体内部具发育良好前积纹层（细层），纹层的倾向大多是单向的，但有时为双向的。它是水流作用较弱主要是潮汐流砂的供应不足，泥的沉积和保存条件较砂有利的情况下形成的。在潮汐带的潮坪（主要是泥坪）沉积中较常见。

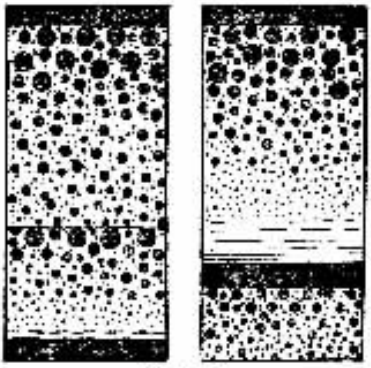
【逆行沙波层理】 antidune cross bedding 又称“反沙丘交错层理”。逆行沙波是在上部水流动态的急流条件下产生的床砂形体。它大致呈1—2米长的透镜状砂体，其内部纹理摸糊不清，倾向上游，倾角较小，不到10°；常与平行层理及冲刷构造共存，见于很强的水动力条件下沉积物中，如大陆河流及某些滨海沉积物中。



透镜状层理

【韵律层理】 rhythmic bedding 又称“韵律层”。其特征是组成层理的细层或层系，在成分上、结构上以及颜色上作有规律地重复变化。最常见的韵律层理是缟状层理与序粒层理。

【粒序层理】 graded bedding 又称“粒级层理”。韵律层理的一种类型。它的特点是在每一个沉积单元中都表现出颗粒大小的逐渐变化，通常是从沉积单元的底部到顶部，颗粒由粗逐渐变细，这种粒序性称之为正粒序。如果自底到顶表现为由细粒过渡为粗粒，则称为逆粒序。



粒序层理

【假层理】 false bedding 一种类似层理的次生构造现象，常见于碎屑岩和火山碎屑岩中。它是在沉积岩形成以后。由于胶体溶液的扩散作用形成的。例如，氢氧化铁的溶液在多孔隙的岩层内部进行扩散时，可形成同心环状的氧化铁沉淀，它的外貌是一系列同心状的色环（也称李泽冈格环）。当这种色环规模较大时，就会被误认为层理。

【李泽冈格环】　Liesegang rings　见“假层理”条。

【包卷层理】　convolution bedding　又称“卷旋层理”。同期变形构造之一。一种波状、极不规则的有明显卷曲或褶皱纹层（细层）的变形层理。它仅限于未受构造变形，有明显上下界限的较薄的单层内，而不涉及上下层。单层的岩性大多为细砂岩或粉砂岩。层次是连续的。大多数人认为包卷层理主要是由于沉积物的液化作用形成的，液化层内的侧向流动产生了复杂的褶皱。它常见于浊流、潮间坪、河漫滩、河流边滩以及湖滨沉积物中。


包卷层理

【同期变形构造】　penecontempo－raneous deformation structure　又称“准同生变形构造”。指在沉积物固结以前，由于无机作用在层面上或在层内所产生的变形构造。它具有局部分布的特征。引起沉积物发生变形的作用为有差异负荷作用、沉陷作用、在重力影响下的顺坡滑动作用以及沉积介质对沉积物的拖曳作用等。同期变形构造可分为以下几种主要类型：负荷构造、球状和枕状构造、包卷层理、滑陷构造等。

【负荷构造】　load structure　又称“荷重模”。同期变形构造之一。一种形成于泥质岩层之上，砂质岩层底面上的印模。当泥质沉积物尚未凝固，处于可塑状态下，由于不均匀的负荷作用，上复的砂质物陷入到泥质沉积物中，结果在上复岩层底面上产生突起的荷重模，突起部由粗粒砂或细砾石组成。负荷构造常呈圆丘状或不规则状瘤状突起，排列杂乱，大小不一，可从几毫米到几十厘米，突起高度从几毫米到十几厘米，但在同一层面上的形状和大小比较接近。

【火焰状构造】　flame structure　又称“泥舌”。与负荷构造密切相关的一种构造现象。其特征是下伏的泥质物呈不规则脉状、舌状或斑点状插入到上覆砂层中。有人认为它是形成负荷构造时的伴生物，即上覆砂质层借助本身重力作用陷入到泥质物中的同时，泥质物也发生流动，并挤入到砂层中形成。但也有人认为、它是由于水流流经饱含水的塑性泥质层时拖曳而成。

【枕状构造】　pillow structure　又称“球状构造”。同期变形构造之一。常见于泥质岩层之上的砂质岩层的底部，但也见于碎屑灰岩之中。其特征是砂质岩层的底部被分割成许多枕状体或椭球体，彼此可以互相接触，也可以完全孤立，悬浮于周围泥质层中。大多数人认为它是砂层由于地震或其他外界因素发生破碎，缓缓地沉陷到下伏的含水塑性泥质层中而形成。

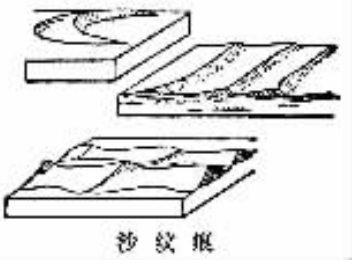
【球状构造】　ball structure　见枕状构造。

【滑陷构造】 slump structure 同期变形构造之一。指沉积物在重力作用下斜坡滑动而产生的变形构造。沉积物顺坡滑动的结果导致岩层发生变形，形成简单的小“褶曲”或复杂的“褶皱”，有时伴有滑动面或者小型重力断层。当滑动作用较强烈时，还可使岩层发生破碎，形成成分各异，大小不一的沉积物或岩石碎块混合在一起产生“混杂构造”或滑动角砾岩。它常产于由粉砂岩、粉砂质泥岩或细砂岩构成的一定的层位中，并与成分均一，产状正常的岩层呈互层，显示一定的韵律性。

【层面】 bedding plane 亦称“层理”。它代表一个沉积间断面，或沉积条件的突变面，或者是一个侵蚀面。层面没有厚度概念。层面可以是平的或倾斜的，其本身又可以呈直线状、波状、曲线状。

【层面构造】 bedding plane structure 沉积岩的一种原生构造。未固结的沉积物，由于机械原因或由于生物活动在其表面造成的痕迹，被后来的沉积物复盖面保留在层面上的构造现象。种类繁多，有波痕、泥裂、雨痕、虫迹和各种印痕。藉助于它可以恢复古地理环境以及判断地层是否倒转等。

【波痕】 ripple marks 沉积岩中的一种层面构造。它是由于风、流水或波浪等作用于沉积物表面时，所造成的起伏不平的波纹状痕迹。这种痕迹表现在层内的遗迹是小型波状层理，而表现在层面上的痕迹即为波痕。波峰的延长方向与水或风的流动方向成直角或斜交，它或具一定程度的平行性，或具有某种相似程度的排列性，按波峰的形状及延长性质可分为直线状、弯曲状、舌状、新月状等，上述形态与水流的深度及流速有关。波痕形成于砂质、粉砂质岩层的顶面，但可在上复岩层的底板上留下印模。因此，利用波痕可以决定岩层的顶底板。


沙纹痕

【波痕指数 RI】 ripple index 指波痕的波长（L）与波高（H）的比值。常用来作为判断其成因的标志，指数在3—10者，属流水成因；指数为20—50者，属风吹成因。


波痕的波长和波高

【波痕对称指数 RSI】 ripple symmetry index 指用来表示波痕对称性的指数。其值是缓坡（上游边）在水平方向上的投影长度（L_1）与陡坡（下游边）在水平方向上的投影（L_2）的比值。不对称波痕 RSI > 1。

【干涉波痕】 interference ripple 又称菱形波痕，干扰波痕等。一般认为是由至少二组以上沙纹的相互干涉作用而产生的。例如，在滨海带有沿岸流的情况下，流动沙纹与浪成沙纹相互干扰可以产生多角形波痕，但在冲积相的记滥平原沉积物中也常见之，因此这类波痕不总是由于两方向的介质互相干涉所造成。

【泥裂】　mud crack　亦称“干裂”。沉积岩中的一种层面构造。未固结的沉积物被阳光晒干或脱水收缩作用形成。平面上呈不规则多边形裂块，横剖面上呈V字形。常见于粘土岩及石灰岩的顶面，但可在上覆岩层的底板上留下印模。泥裂构造主要出现在间歇性曝晒的地方，例如在潮汐带、滨岸带、河流的天然堤等，因之可以作为鉴定相环境的成因标志。借助泥裂的产状为下尖的V形，还可判别岩层的顶面和底面。

【雨痕】　raindrop imprints　沉积岩中的一种层面构造。系雨点降落在未固结的泥质，砂质沉积物表面，所产生圆形或椭圆形的凹穴。凹穴深1—2毫米，直径2—3毫米，有时达15毫米。常见于泥质、砂质岩层的顶面，边缘稍高，也可在上覆岩层的底面留下圆形或椭圆形突出的印模。因此，雨痕也可用来判断岩层的顶面和底面。

【象形印痕】　沉积岩中的一种层面构造。由于水流的作用，或水流携带某种物质的刻划作用，在柔软的泥质沉积物表面形成的一些具有特殊形状的坑凹痕迹，称为象形印痕。若这些印痕被上覆砂质岩层底面复印下来，便称为印模。常见的印模有槽模、沟模、刷模、椎模等。

【印模】　cast　参见“象形印痕”。

【槽模】　flute cast　又称“流痕”。指砂质岩层底面上的舌状凸起，一端较陡，外形较清楚，呈圆形或椭圆形，另一端宽而平缓，与层面渐趋一致。一般认为槽模是流水成因的，也就是具定向流动的水流在底部尚未固结的沉积物表面冲刷形成的小沟穴，后来又为上复沉积物充填而成。槽模的长轴平行水流方向，大小一般为2到10厘米，陡的一端指向上游。它可以单独或成群出现，成群时长轴彼此平行，常见于浊积岩及冲积相沉积中。



槽模，右下角一条为沟模

【沟模】　groove cast　一种常见的印模构造。指砂质岩层底面上的平行小脊状凸起（或在下伏的泥质岩的上层面呈平行的沟），脊状体高数毫米，宽数厘米。因为它是水流拖运某种物质，在水底软泥层中留下沟槽或擦痕后，被上覆物质充填而成，故亦称“拖痕”、“滑动痕”。其长轴平行水流方向。常见于浊积岩及冲积相沉积中。

【刷模】　brush cast　一种印模构造。指砂质岩层底面上的略呈新月形凹陷的小印模。它是由于呈跳跃式搬运的物体，沿流向前进过程中，间歇性地在底部软泥层表面发生冲击活动，在前方堆起泥质小脊而成。它被沉积物覆盖后，即在上覆岩层的底面形成新月形凹陷，凹陷弯曲的方向指向下游。常见于浊积岩及冲积相沉积中。

【椎模】 prod cast 一种印模构造。指砂质岩层底面上一端较陡，向另一端逐渐消失的小脊状体，较陡的一端指向下游。它是一种棒状物体插入底部软泥层后，后来因水流的作用慢慢地被拔去而形成的一种印痕，被上覆沉积物充填而成。常见于浊积岩及冲积相沉积中。

【晶体印痕】 crystal imprints 沉积岩中的一种层面构造。在含盐度高、蒸发量大的咸水盆地泥质沉积物中，常有石盐、石膏等晶体沉积。当成岩作用和后生作用时，沉积物失水，压缩度减薄，而盐类物质比粘土物质收缩小突出于岩层表面，并嵌入上覆岩层中，故使上下岩层的底面和顶面留下晶体的印痕。若易溶矿物晶体被溶解移去，也可留下晶体的痕迹。如其空间被后来的矿物体所充填，还可产生矿物假象。石盐、石膏等盐类晶体印痕或假象是大陆干燥地区沉积物的特征。

【晶体假象】 crystal pseudomorph 参见“晶体印痕”。

【生物痕迹】 biogenic imprint 沉积岩中的层面构造。指动物在未固结的沉积物表面活动所留下的脚印、爬痕或钻孔，被沉积物覆盖而保留在岩层中的痕迹。常见的生物痕迹是动物足迹、动物爬痕、虫孔。

【动物足迹】 ichuite footprint 生物痕迹之一。指鸟类、爬行动物、哺乳动物或其他动物在未固结的沉积物表面留下的脚印。

【虫孔】 burrow 又称“虫迹”“虫穴”或“潜穴”。生物痕迹之一。指食泥生物，如蠕虫类软体动物或其他无脊椎动物的钻孔，多呈直的或弯曲的圆筒状发辫状，宽窄不一，从线状到 1—2 厘米，分布在层面，或贯穿在层内，呈各种角度与层面斜交。虫迹常为陆相沉积物或浅水沉积的标志，但深海浊积岩中也见有虫迹。

【结核】 concretion 指沉积岩中与围岩成分有明显区别的某种矿物质团块。其形态有球状、卵状及各种不规则状。内部构造式样很多，有同心圆状，放射状等。大小不一，自数厘米至数十厘米，最大者达几米。结核有单体和复体。有的顺层断续分布，呈串珠状；有的呈层状分布，可延伸达数十米，如石灰岩中的燧石结核条带。最常见的结核是由化学沉淀的矿物组成，如菱铁矿、黄铁矿、石膏、磷灰石等。

【假结核】 pseudo – concretion 指由于风化作用形成的状似结核的岩石团块。当岩石遭受风化时，往往产生几组交叉的裂缝把岩石分割成许多小块，然后外来的氢氧化铁溶液沿裂缝渗入，溶解岩石，于是被分割的岩石小块变成外表被褐铁矿包围的圆球状假结核。

【迭锥】 cone – in – cone 沉积岩层面上出现的一种锥形凹陷。由许多小圆锥体套迭在一起组成，锥底朝上，锥顶朝下。有时它们分叉，形成复锥。锥高 1—10 厘米，锥角为 30—60°，组成物质为纤维状方解石，少数情况下为菱铁矿、石膏等。锥体轴垂直于层理。多出现于不纯的石灰岩中，如泥质灰岩、泥灰岩、钙质粘土岩等。迭锥的成因尚有争论，一般认为是在成岩，后生作用阶段，在压力作用下，沿剪切带的溶解作用和结晶作用造成。

【缝合线】 stylolite 沉积岩中的一种构造现象。常见于石灰岩中、火山岩，石英岩中也可见到。它在剖面中呈锯齿状曲线，状如动物头盖骨中的接合缝；平面上是一个起伏不平的面。一般认为缝合线是压溶作用形成，即在上覆岩层静压力下，岩层发生不均匀的溶解而成。它又是一个薄弱面，是矿液的良好通道，所以缝合线发育的岩石有利于成矿作用的进行。

【碎屑岩脉】 clastic dykes 又称“沉积岩脉”。一种充填在岩石裂缝中的脉状沉积物。有两种成因：一种是沉积物在成岩期产生裂缝，然后被从上而降落的沉积物充填而成；另一种是液态的碎屑物质在有足够的负荷压力条件下从下面往上贯入已成层的沉积物裂隙中而成。常见的碎屑岩脉是砂岩岩脉，也见有砾岩岩脉。

【泥球】 mudballs 一种被包裹在砾岩与砂岩中的粘土球。它是河床向岸侵蚀脱落下的泥块，在水中滚动成球，并在表面粘附了砂砾而成。系河流在洪水期的产物。

【霜面】 frost 指碎屑颗粒，特别是石英粒上的粗糙如毛玻璃的表面。它是风成砂的特征。

【剥离线理】 parting lineation 指砂岩层节理面上的平行条纹状小细沟或某些颗粒呈线状排列的现象，常见于具平行层理的砂岩中，因为这种砂岩易沿层节理裂开。

【火山弹】 volcanic bomb 火山喷发的碎屑产物之一。由抛到空中的塑性熔浆团，在空中飞行旋转冷凝而成。它有种种形态，如纺锤状，椭球形、梨形、麻花状等，直径一般在 64 毫米以上，大者可达好几吨重，内部常呈多孔状或气泡状，外壳多为玻璃质。常由粘度较小的基性熔浆形成，分布火山口周围。

【火山渣】 scoria 火山喷发的碎屑产物之一。由抛入空中的多孔状塑性熔浆团，在空中冷凝成固态后撞击地面破碎而成。它是一种黑色多孔状玻璃质岩石碎块，外貌象炉渣，形状不规则，大小自数毫米至十厘米不等，常与火山弹伴生。

【火山块】 volcanic block 又称“火山集块”。一种粒径大于 50 毫米的火山碎屑物。是火山喷发时由火山基底或火山通道壁的围岩被炸裂，崩碎而成。其成分可以是火山岩，也可以是非火山岩。

【火山砾】 lapilli 一种粒径为 2—64 毫米的火山碎屑物。其来源有的来自火山基底和通道壁，有的则是熔浆团凝固而成。形状有不规则的或近于圆滑的。

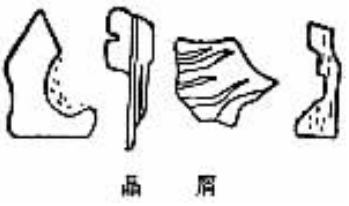
【火山灰】 volcanic ash 一种粒径为 0.01—2 毫米的火山碎屑物。按粒径可细分为粗火山灰（0.1—2 毫米）、细火山灰（0.01—0.1）。前者也称火山砂。按物质可分为岩屑、晶屑、玻屑等。

【火山砂】 volcanic sand 参见“火山灰”。

【火山尘】 volcanic dust 一种最细小的火山碎屑物。粒径 < 0.01 毫米。从成分上看，它是在高倍镜下也难以分辨的极细的玻屑与晶屑的混合物，但在电子显微镜下可见具碎屑状外形。常作为较粗的岩屑、玻屑、晶屑的胶结物，在成岩过程中极易脱玻成极细小石英，长石微粒集合体，或变成绢云母，绿泥石和高岭石等次生矿物。

【晶屑】 crystal fragment 一种火山碎屑物质。粒径一般小于 2 毫米。矿物成分与原始岩浆成分有关，例如在流纹质火山碎屑岩中，常见晶屑是石英、钾长石、酸性斜长石和黑云母。它是熔浆中早期结晶的斑晶或火山通道围岩中的矿物，当火山喷发时被炸碎而成。因各种矿物理性质不同，炸碎的外形也各异。脆性无解理的石英，易碎成尖角状碎屑。解理发育的长石类矿物，破碎后呈阶梯状。韧性的黑云母晶屑则发生挠曲，断面呈锯齿状，并可产生暗化边。

【火山岩屑】 pyroclastic rock fragment 一种火山碎屑物质。大小不一，形态与原岩的性质有一定关系，原为韧性的岩石轮廓较为圆滑，脆性的则呈棱角状并具贝壳状断口。为早期阶段凝固的火山岩，火山通道周围的岩石及火山基底的岩石在火山口喷发时被炸裂，崩碎而成。



【玻屑】 vitric fragment 一种火山碎屑物质。粒径一般小于 0.5 毫米，有时达 1—2 毫米。为富含水分与其他挥发分的半凝固状态的炽热熔浆，在火山喷发过程中，因挥发分骤然膨胀炸碎冷凝而成。绝大部分玻屑多由酸性或中酸性的熔浆生成。中基性熔浆形成的玻屑少见。常见的形态有弧面棱角状和浮岩状二种；前者在显微镜下呈弓形、弧形、镰刀形、月牙形、鸡骨状、海绵骨针状等；后者是没有彻底炸碎的弧面棱角状玻屑，内部保留较多气孔，状如浮岩。



【灰屑】 ash fragment 参见“玻屑”。

【塑变玻屑】 vitric fragment of plastic deformation 也称塑“性玻屑”。炽热未冷凝的玻屑，堆积时由于上覆静压力的作用发生塑性变形而成。其特点是呈压扁拉长状，棱角圆化，两端具燕尾分叉，彼此平行排列，并熔融粘结在一起。如遇刚性晶屑、岩屑、则发生弯曲，“绕过”现象，形成假流纹构造。

【撕裂状玻屑】 一种具特殊形态的玻璃质火山碎屑物。外形多为拉长的片状，块状，两端参差不齐，内部常含有伸长的平行细纹和扁平的孔，偶而也含有斑晶，易发生脱玻化。其归属和成因目前尚有争论。

【塑变撕裂状玻屑】　也称塑性撕裂状玻屑。是由炽热未冷凝的撕裂状玻屑堆积时，受到上覆静压力的作用发生塑性变形而成。形态特点与撕裂状玻屑近似，但外形更扁平，常与塑变玻屑共生，与刚性岩屑按触时，亦可发生弯曲及“绕过”现象。

【浆屑】　也称塑性岩屑、火焰石、熔岩条带、饼状体等。火山喷发产物之一。由火山口抛到空中的熔浆团，落地后变形凝固形成。大小从数毫米至数厘米不等，大于十厘米者亦常见。横切面多呈饼状，纵切面透镜状、焰舌状和带状。因冷却速度不同，其表面和内部往往可形成不同的结构。表面结晶程度很底，常有淬火壳，纤维状隐晶质矿物垂直淬火壳表面排列；内部结晶程度逐渐增高，结构与熔岩相似，甚至可出现斑晶，气孔和杏仁体。它在中酸性熔结成因的火山碎屑岩中十分常见。常绕刚性碎屑弯曲，形成“假流纹构造”。



【塑性岩屑】　plastic rock fragment　即“浆屑”。

【火山毛】　Pele′s hair　一种特殊形态的浆屑。外形呈细丝状，其较粗部分也可含有细小的球形气孔。它常见于基性火山碎屑岩中，由基性熔浆飞沫冷凝形成。

【火山泥球】　volcanic mud ball　亦称“火山灰球”、“火山豆石”、“凝灰岩球”和“火山雹石”。火山喷发产物之一，多产于凝灰岩中。它的成因有两种说法；一说是当火山爆发时，细小的火山碎屑围绕下落的雨滴，同时受巨大的气流冲击凝聚增大而成；二说是火山碎屑围绕一个质点，借助风力或斜坡在疏松的火山碎屑堆积物表面滚动增大所致。火山泥球多产于凝灰岩中，直径约数毫米至数十毫米不等，球体内部结构较粗，分布无序，向外粗度变细，呈同心层构造。

【火山碎屑结构】　pyroclastic texture　正常火山碎屑岩的特有结构。其特点是岩石中火山碎屑物的含量达到90%以上。按火山碎屑物的大小及相应粒级的含量，可分为集块结构、火山角砾结构和凝灰结构。

【集块结构】　agglomerate texture　指粒度大于64毫米（或50毫米）的火山碎屑物含量超过50%，被细小的火山碎屑物胶结而成的岩石结构。

【火山角砾结构】　volcanic breccia texture　指粒度为2—64毫米的火山碎屑物含量超过75%，被细小的火山碎屑物胶结而成的岩石结构。

【凝灰结构】　tuffaceous texture　指粒度小于2毫米的火山碎屑物含量超过75%，被细小的火山碎屑物（通常为火山尘）胶结而成的岩石结构。

【塑性变形碎屑结构】　clastic texture of plastic deformation　简称“塑变结构”。熔结凝灰岩所特有的结构。其特点是岩石中除含刚性火山碎屑物外，常含大量塑变火山碎屑物，如塑变玻屑，塑变撕裂时玻屑及浆屑，它们彼此平行重迭熔结或绕刚性碎屑弯

曲，呈假流纹构造。

【假流纹构造】 pseudorhyolitic stracture 又称“似流动构造”。由塑性玻屑、塑性撕裂状玻屑和浆屑平行排列而成。按其形态特征可细分为火焰状假流纹构造、透镜状假流纹构造和条带状假流纹构造等。

【火山碎屑岩】 pyroclastic rock 一种介于熔岩与正常沉积岩之间的过渡类型岩石。主要由火山作用形成的各种碎眉物堆积而成，火山碎屑物的含量应超过 50%，同时也混入有一定数量的正常沉积物或熔岩物质。它与熔岩及正常沉积岩之间有一系列过渡类型，凡含火山碎屑物在 10% 以上的岩石均属广义的火山碎屑岩；而狭义的，即正常的火山碎屑岩，其火山碎屑物的含量应达 90% 以上。

【火山碎屑熔岩】 pyroclastic lava 一种由正常火山碎屑岩向熔岩过渡的岩石类型。是火山碎屑物被熔岩胶结而成。火山碎屑物的含量由 10% 至 50%。按碎屑和胶结物的关系可分为两种：一种是岩石碎屑同胶结物的成分甚至结构构造都基本一致，是同期熔浆冷凝过程中自角砾岩化的产物，属单成分的，常见于爆发岩筒中；另一种是碎屑与胶结物的岩性，结构构造均不同，是晚期熔浆胶结早期火山碎屑而成，属复成分的，多分布于火山口附近。按碎屑粒径大小，可分为集块熔岩（>64 毫米）、角砾熔岩（2—64 毫米）、凝灰熔岩（<2 毫米）。

【集块熔岩】 agglomerate lava 参见“碎屑熔岩”。

【角砾熔岩】 breccia lava 参见“碎屑熔岩”。

【凝灰熔岩】 tuff lava 参见“碎屑熔岩”。

【熔火山碎屑岩】 lava pyroclastic rock 一种由正常火山碎屑岩向火山碎屑熔岩过渡的岩石类型。由火山碎屑物被熔岩胶结而成，其中火山碎屑物的含量多于熔岩物质，按碎屑粒径大小，可分为熔集块岩（>64 毫米）、熔角砾岩（2—64 毫米）、熔凝灰岩（<2 毫米）。此类岩石的归属争论较大，有人主张把它归入火山碎屑熔岩类中。

【熔集块岩】 lava agglomerate 参见“熔火山碎屑岩”。

【熔角砾岩】 lava breccia 参见“熔火山碎屑岩”。

【熔凝灰岩】 lava tuff 参见“熔火山碎屑岩”。

【正常火山碎屑岩】 ordinary pyroclastic rock 一种典型的火山碎屑岩。火山碎屑物的含量 >90%，大多数是火山爆发产物直接从空气中坠落堆积而成。有的是火山灰流或暂时的碎屑岩流形成。它可以形成于陆上，也可堆积在水下。通常按成岩作用方式分为熔结成岩和压实固结或水化学胶结成岩二种方式。按碎屑粒径大小，前者可细分为熔结集块岩，熔结角砾岩及熔结凝灰岩，后者可细分为火山集块岩，火山角砾岩。

【熔结集块岩】　welded agglomerate　参见“正常火山碎屑岩”。

【熔结角砾岩】　welded breccia　参见“正常火山碎屑岩”。

【熔结凝灰岩】　ignimbrite　又称“融积岩”。是一种熔结成因的火山碎屑岩。岩石比较致密，貌似熔岩，但具火山碎屑结构。含有岩屑、晶屑，塑变玻屑、浆屑等。塑性碎屑常被压扁拉长，绕过刚性碎屑呈平行排列，形成“假流纹构造”，其成因说法不一，较流行的是火山灰流说，即高粘度的富含挥发分的酸性，中酸性和碱性熔浆，上升到近地表处，由于外界压力骤降，膨胀起泡，犹如牛奶沸腾一样。气泡壁愈来愈薄，最终发生爆炸，泡壁破裂，熔浆被粉碎，并大量涌出火口，呈炽热状态悬浮于气体之中，形成沿山坡流动的火山灰流。然后火山灰流迅速堆积，在热力和荷重的影响下，玻屑受挤压变形，彼此熔结而成熔结凝灰岩。在外国文献中，ignimbrite 一词也表示冷的（即不具焊接结构的）火山灰流堆积物。

【火山灰流】　ash flow　一种由火灰与气体混合而成的火山碎屑流，也含少量其它火山碎屑物。参见熔结凝灰岩。

【融积岩】　即“熔结凝灰岩”。

【火山集块岩】　volcanic agglomerate　一种压实固结的火山碎屑岩。其中粒径大于 64 毫米的火山岩块占 50% 以上，偶尔含有其他岩石的碎屑。陆相沉积中，这些火山岩块多具尖锐的棱角，但在水下沉积的，有时部分被磨损。填隙物是火山灰及其它带棱角的小火山碎屑物。通常分布在火山口附近。

【火山角砾岩】　volcanic breccia　一种压实固结的火山碎屑岩。主要由粒径为 2—64 毫米的熔岩角砾组成，也含有其他岩石的角砾及少量的石英、长石等矿物晶屑。多数具明显的棱角，分选差，大小不等。填隙物是火山灰，火山尘。常与火山集块伴生，位于火山口外侧。

【凝灰岩】　tuff　一种压实固结的火山碎屑岩。主要由粒径小于 2 毫米的晶屑、岩屑及玻屑组成。分选很差，填隙物是更细的火山微尘。按火山碎屑物的物态可以进一步细分为：玻屑凝灰岩、晶屑凝灰岩、岩屑凝灰岩及混合型凝灰岩。玻屑凝灰岩一般在时代较新的尚未受强烈变动的地层中容易保存下来，其蚀变作用多从脱玻化开始，常见的产物是膨润土及漂白土。

【自碎火成角砾岩】　一种产于浅成侵入体、筒状体，岩株的顶部和穹状突起处的角砾岩。碎屑的大小不一，大到集块级，小至凝灰级；它不是火山物质喷到地表堆积形成，而是地下爆炸或熔浆冷凝过程中的自角砾岩化的产物。

【沉火山碎屑岩】　sed pyroclas tic rock　一种由正常火山碎屑岩向正常沉积岩过渡的岩石类型。这类岩石中火山碎屑物的含量大于正常沉积物，多形成于离喷发中心有一定距离的地方，特别是在有水下火山活动的海湖盆地。正常沉积混入物包括陆源的，生物的和化学沉淀的三种成因类型，它们主要通过风的搬运、水流或拍岸浪的搬运、水底滑动等多种形式同正常的火山碎屑物相掺杂，再由压结和水化学沉淀物胶结成岩。在自然界中常与正常火山碎屑岩、正常沉积岩等共生，成层比较明显。按碎屑物的粒径可分

为：沉集块岩（>64 毫米）、沉火山角砾岩（2—64 毫米）、沉凝灰岩（<2 毫米）。

【沉集块岩】 sed pyrociastic agglomerate 参见“沉火山碎屑岩”

【沉火山角砾岩】 参见“沉火山碎屑岩”。

【沉凝灰岩】 tuffite 参见“沉火山碎屑岩”。

【火山碎屑沉积岩】 pyroclastic sedimentary rock 又称“凝灰质碎屑岩”。一种以正常沉积物为主，含一定数量火山碎屑物（<50%）的岩石类型。这类岩石多分布在离火山机构较远的地区，通常是在火山爆发时，由于火山碎屑物落入水盆地中，与泥沙、砾石等正常沉积物掺杂在一起，通过压结和水化学沉淀物胶结成岩。混入的正常沉积物可以是陆源的、生物的或水化学沉淀的。在自然界常与正常沉积岩、正常火山碎屑岩等共生，彼此成过渡关系，层理清晰。按碎屑物的粒径可分为凝灰质巨砾岩或巨角砾岩（>64 毫米）、凝灰质砾岩或角砾岩（2—64 毫米）、凝灰质砂岩（0.1—2 毫米）凝次质粉砂岩（0.01—0.1 毫米）、凝灰质页岩（<0.01 毫米）等。

【凝灰质巨砾岩】 tuffaceous boulders 参见“火山碎屑沉积岩”。

【凝灰质砾岩】 tuffaceoes conglomerate 参见“火山碎屑沉积岩”。

【凝灰质砂岩】 tuffaceous sandstone 参见“火山碎屑沉积岩”。

【凝灰质粉砂岩】 tuffaceous siltstone 参见“火山碎屑沉积岩”。

【凝灰质页岩】 tuffaceous shale 参见“火山碎屑沉积岩”。

【成熟度】 maturity 指碎屑物质在风化，搬运过程中，被改造趋向于最终产物的程度。可分为成分成熟和结构成熟度二种。成分成熟度愈高，则化学上稳定的组分（如石英）愈多，不稳定的组分（如长石）含量愈少。结构成熟度愈高，则碎屑物质分选性愈好，磨圆度愈高，杂基含量愈少。

【成熟度指数】 maturity index 判别砂岩或其他碎屑岩在化学上及在矿物学上成熟度高低的一个指数，例如裴蒂庄（1957）曾建议采用 Al/Na，石英/长石或石英+燧石/长石+岩屑的比值来表示沉积物（岩）的成熟度而称之为成熟度指数。

【成分成熟度】 compositional maturity 又称“化学成熟度”“矿物成熟度”。指碎屑物质在成分上被改造的程度。参见“成熟度”及“成熟度指数”条。

【结构成熟度】 textural maturity 又称“物理成熟度”。指碎屑物质在结构上接近于最终产物的程度。参见“成熟度”条。

【砾石】 grave 一种直径大于 2 毫米，在一定程度上被磨圆了的岩石或矿物碎块。它是由暴露在地表的岩石经机械风化作用形成，常堆积在山麓或山前地带。胶结后形成砾岩。砾石加在水泥里可制混凝土，也可作筑路材料。

【角砾】　一种直径大于 2 毫米的棱角状的岩石或矿物碎块。主要由暴露在地表的岩石经机械风化作用形成。胶结后即成为角砾岩。

【卵石】　pebble　一种直径大于 5 毫米磨圆度很好的砾石。成分常为石英岩、燧石、碧玉、玛瑙。俗称鹅卵石。我国第三纪、第四纪砾石层，如著名的南京雨花台砾石层和长沙白沙井砾石层都含有大量卵石。优质玛瑙质卵石是一种宝石原料，石英质卵石可用作球磨材料及作铺路用。

【砂】　sand　一种粒径为 0.0625 至 2 毫米，或按 ϕ 标准及其它标准划分的（参见“粒级”条）的矿物或岩石碎粒。由暴露在地表的各种岩石经风化破碎而成。砂的主要成分为石英、长石和云母，砂在第四纪沉积物以及现代河流、湖泊，沙漠地带均有广泛分布。砂不具粘性与可塑性，但透水性很好，因而可以成为良好的含水层，质纯的石英砂还可供作玻璃原料。

【粉砂】　silt　一种粒径在 0.0625—0.0039 毫米（此处按 ϕ 标准，也有按其它标准划分的，参见“粒级”条）之间的矿物或岩石碎粒，粒度介于砂和粘土颗粒之间。由暴露在地表的各种岩石经风化破碎而成。粉砂的成分与砂相似，但岩屑含量减少。它分布于海滨，河流及湖泊沉积物中。乍看起来，粉砂很象粘土，但粉砂粘性差，具透水性。

【砾岩】　conglomerate　一种由粒径大于 2 毫米的圆状、次圆状砾石经胶结而成的碎屑岩。砾石之间的填隙物为砂、粉砂、粘土物质及化学沉积物。按成分的复杂否可分为单成分砾岩、复成分砾岩；按成因与形成时的环境可分为滨海砾岩、河流砾岩、洪积砾岩等；按它在地质剖面上的分布位置可分为底砾岩和层间砾岩。

【角砾岩】　breccia　一种由粒径大于 2 毫米而未被磨圆的砾石经胶结而成的碎屑岩。组成角砾的碎屑一般没有经过搬运或搬运距离很短，特点是大小不等，形状各异，多半带有棱角。按成因可分为岩溶角砾岩、成岩角砾岩、后生角砾岩等。在蒸发岩中，例如石膏经过次生变化，也可形成溶塌角砾岩及交代角砾岩，它是普查原生蒸发岩矿床的标志之一。除上述角砾岩外，在火山碎屑岩及构造破碎带也经常见到角砾岩，前者属火山角砾岩，后者属构造角砾岩（断层角砾岩）。

【底砾岩】　basal conglomerate　一种位于海进层序底部的砾岩。其下为一侵蚀面（或冲刷面）。一般分选性较好，厚度不大，分布面积很广。以成熟度高的砾石为主，因为它代表一长期的侵蚀间断，不稳定的组分完全被破坏之故。

【层间砾岩】　intraformational conglomerate　也称“层内砾岩”“同生砾岩”。一种位于某地层内部砾岩。它与上下地层之间为连续沉积，无沉积间断。这种砾岩的碎屑与基质充填物是由于沉积不久的或只有部分固结的沉积物，在准同生期破碎成砾石或角砾碎屑堆积而成，如地滑角砾岩，生物礁的礁前塌积岩，我国北方寒武系中的竹叶状灰岩等属之。

【同生砾岩】 contemporaneous conglomerate 参见“层间砾岩”。

【岩溶角砾岩】 karst breccia 又称“溶洞角砾岩”、“喀斯特角砾岩”。一种发育在石灰岩地区，由于溶洞崩塌堆积而成的角砾岩。它的特点是分布局限，角砾成分单一，属原地来源；角砾的粒度分选极差，圆度也较差，充填在角砾中的基质为高含泥质的碳酸盐。

【喀斯特角砾岩】 kars tbreccia 即“岩溶角砾岩”。

【成岩角砾岩】 diagenetic breccia 一种在成岩作用阶段形成的角砾岩，原为结构和成分上均质的沉积物，因成岩作用而产生角砾状结构。例如胶体沉积物在成岩期由于脱冰、收缩，引起岩石碎裂，所形成的碎块再经胶结，即为成岩角砾岩。

【后生角砾岩】 catagenetic breccia 一种在后生作用阶段形成的角砾岩。由于后生作用导致岩石产生角砾状结构。例如，在后生期，由于岩脉的穿插或交代作用等，均可造成后生角砾岩。

【再生花岗岩】 regenerated granite 一种产于花岗岩类岩石或花岗片麻岩侵蚀面上的状如花岗岩的富石英贫长石的碎屑岩。厚度不大，分选差，颗粒呈棱角状。若胶结良好，貌似花岗岩。它的存在可以证实花岗岩体与上覆岩层之间是沉积接触。因此它是帮助我们确定花岗岩时代上限的地质证据之一。

【砂岩】 sandstone 一种已固结的碎屑沉积岩，其中粒径0.625—2毫米的砂粒的含量占50%以上，其余为基质或胶结物。砂粒的主要成分为石英、长石、云母、岩屑等，胶结物的成分有硅质，铁质、钙质。按砂岩中碎屑的主要颗粒的大小可分为粗粒砂岩、中粒砂岩、细粒砂岩、不等粒砂岩等。按砂粒与粘土杂基的含量可划分为砂屑岩与杂砂岩二大类，前者粘土$<15\%$，可细分为石英砂岩、长石砂岩、岩屑砂岩等，后者粘土$>15\%$，可细分石英杂砂岩、长石杂砂岩、岩屑杂砂岩等。

【砂屑岩】 arenite 又称“纯砂岩”、“砂粒碎屑岩”。指几乎不含基质或基质含量很少（$<15\%$）的砂岩。这种砂岩中的碎屑磨圆度较好，分选中等到良好。

【杂砂岩】 又称“瓦克岩”。指含多量杂基质（$>15\%$）的砂岩。这种砂岩中的碎屑一般呈棱角状，分选性差，结构成熟度低，属密度流沉积。

【石英砂岩】 quartz sandstone 一种固结的砂质岩石，其中石英及硅质岩屑含量超过95%。通常很少含杂基质，常见的胶结物是硅质，碳酸盐，此外还可能有铁质、石膏、磷酸盐及海绿石。硅质胶结物常为蛋白石及玉髓，它们可以围绕石英颗粒发育成为次生生长胶结物，形成再生生长的沉积石英岩。这种砂岩化学成分简单，以SiO_2为主；色浅、常是白色；碎屑颗粒的磨圆度，分选性良好；波痕、交错层理发育；它是碎屑物质经长期或反复侵蚀，搬运的产物。我国华北震旦系地层和华南泥盆系地层中分布很广。许多沉积型铁矿常产在石英砂岩中，如河北的宣龙式铁矿，南方的宁乡式铁矿。

【沉积石英岩】　sedimentary quartzite　一种以硅质作为胶结物的砂岩，其中硅质胶结物已全部重结晶，并围绕石英碎屑颗粒呈次生加大边。因其岩性致密坚硬因而与变质石英岩不易区别。但在显微镜下可看出，次生加大的石英间界线一般为直线状。沉积石英也有人称为正石英岩。

【正石英岩】　orthoquartzite　即“沉积石英岩”。

【长石砂岩】　arkose　一种长石碎屑含量 >25% 的砂岩，长石的种类多为酸性斜长石和钾长石。一般为粗粒结构，肉红色至灰色，分选性和磨圆度变化较大，由很好至极差。常含较多的杂基，胶结物多为碳酸盐质、硅质、铁质。当砂粒中含较多量的石英碎屑（石英 >75%）时，即过渡为长石石英砂岩，或称次长石砂岩。当岩石中含大量杂基时，则属长石杂砂岩。长石砂岩多由长英质母岩，如花岗岩、片麻岩经机械风化，短距离搬运，在山前或山间盆地堆积而成。

【次长石砂岩】　subarkose　见“长石砂岩”。

【长石石英砂岩】　feldspathic quartz sandstone　见“长石砂岩”。

【长石杂砂岩】　feldspathic gray wacke　见“长石砂岩”。

【岩屑砂岩】　lithic sandstone　一种岩屑含量 >25% 的砂岩。岩屑多为隐晶质的岩石，如喷出岩、板岩、千枚岩、粉砂岩、泥页岩及隐晶质碳酸盐岩等，属不稳定的及成熟度低的组分。当岩石杂基的含量 >15% 时，则属岩屑杂岩，当砂粒中石英的含量超过 75% 时、则过渡为岩屑石英砂岩。岩屑砂岩是一种不成熟的快速堆积物，是构造变动强烈地区的产物，常在山前冲积扇、山间盆地反河流相中产出。

【岩屑石英砂岩】　lithic quartzsandsfone　见“岩屑砂岩”。

【岩屑杂砂岩】　lithic gray wacke　见“岩屑砂岩”。

【硬砂岩】　gray wacke　亦称“灰瓦克岩”。指一种暗色（灰至灰绿，有时为灰黑色）坚硬的砂岩。由具有尖锐棱角的石英，长石、云母及岩屑组成，分选很差，镜下观察很象“微角砾岩”。岩石中杂基的含量 >15% 而且均已重结晶，形成绢云母、绿泥石、水云母类矿物。因此，实质上它是杂砂岩在成岩期后发生压固、重结晶等作用的产物，常见于浊积岩中。关于硬砂岩，地质文献中还有许多不同的含义。有的人把它作为岩屑砂岩的同义语，有的人把它作为杂砂岩的同义语，有的人则强调它是一种含基性喷发岩碎屑的砂岩。

【粉砂岩】　siltstone　一种已固结的碎屑沉积岩，其中粒径为 0.025—0.0039 毫米（按 ϕ 标准）的粉砂的含量占 50% 以上，其余为砂、粘土或化学沉淀物。粉砂的成分以石英为主，其次为白云母和长石，岩屑少见，重矿物的含量比砂岩多，可高达 2—3%。碎屑的磨圆度不好，常呈棱角状。胶结物以钙质，铁质为主。红层及煤系地层中经常遇到粉砂岩，黄土也是一种疏松的或半固结的粉砂质沉积物。

【黄土】 loess 一种第四纪陆相粘土质粉砂沉积物。多呈灰黄色，富含钙质及钙质结核，呈琉松或半固结状态，孔隙及柱状节理发育。干燥时较坚实，能保持直立陡壁，遇水浸润后易崩解，并发生沉陷。其机械成分以粉砂为主，其次为粘土，再次为砂粒。碎屑矿物成分以石英、长石为主，其次是云母及各种重矿物。我国黄土主要分布在广大西北的黄土高原上，其次是华北平原及东北的南部。其中西北高原上的黄土可能以风成为主，其它地区则以洪水成因为主。

【垆坶土】 loam 也叫“土壤”。一种由粉砂、砂、粘土等大小不同的颗粒组成的混合沉积物，三者的含量大致相等。富含腐植质，多孔隙，适宜于植物的生长。有人把垆坶一词泛指不纯的粘土。

【壤土】 doras 即“垆坶土”。

【粘土岩】 clay rock 一种主要由粒径 <0.0039 毫米（重在结晶后 <0.01）颗粒组成，并含大量粘土矿物（高岭石、蒙脱石、水云母等）的沉积岩。疏松的称为粘土，固结的称为泥岩、页岩。粘土岩中除粘土矿物外还含石英、长石、云母等碎屑矿物以及自生非粘土矿物。粘土岩因质点权细，故肉跟与显微镜不能准确地鉴定它的矿物成分，需采用电子显微镜，X 射线，差热分析等综合研究方法。

【泥质结构】 pelitic texture 又称“粘土结构”。粘土岩的特有结构。其特点是岩石中粘土物质占 50% 以上，由于混有不同含量的砂及粉砂，故存在一系列过渡型结构，它们的名称及其中各粒级的含量如下；

粒度及含量 / 结构类型	各粒级含量%		
	粘土	粉砂	砂
泥质结构	>95	<5	—
含粉砂的泥质结构	>70	5—25	<5
粉砂泥质结构	>50	25—50	<5
含砂泥质结构	>70	<5	5—25
砂泥质结构	>50	<5	25—50

【胶状结构】 geltexture 粘土岩及其他胶体沉积物和沉积岩的一种结构类型。其中凝胶物质占绝大部分。这些凝胶物质常陈化脱水，形成不规则状的裂隙，破裂面具贝壳状纹，有时还含有球颗结构。

【豆状结构】 pisolitic texture 粘土岩及其它胶体沉积岩的一种结构类型。在粘土岩中，豆状颗粒由粘土物质组成，直径 >2 毫米（通常 2——10 毫米），常无同心状结构和放射状结构。若直径 <2 毫米，则称瘟状结构。在粘土岩中瘟粒常具核心和同心纹。此外，豆状结构在石灰岩、白云岩、硅质岩、铁质岩、磷质岩、铝质岩中亦常见。

【生物粘土结构】　bioclayey rexture　一种含化石的粘土岩结构。是判断粘土岩沉积环境的重要依据。

【斑状粘土结构】　spotted rexture　一种在粘土岩的细小粘土基质中，含有粗大的粘土矿物晶体的结构。粗大晶体多半是重结晶作用生成的，高岭石粘土岩常具这种结构。

【鳞片构造】　scaly structure　粘土岩的一种显微构造。其特征是粘土矿物的细小鳞片杂片杂乱分布，同时还含有较多的碎屑物质。

【毡状构造】　carpetform structure　粘土岩的一种显微构造。由细长纤维状粘土矿物错综交织而成。

【格子状构造】　lattice structure　粘土岩的一种显微构造。常见于埃洛石粘土中。其特征是细小的粘土颗粒沿两个几乎相互垂直的方向定向排列，因此在正交偏光下呈现格子状消光现象。

【粘土】　clay　指主要由直径 <0.0039（重结晶后 <0.01）毫米的粘土矿物所组成的土状沉积物。它与水拌合后具有粘性，干燥后能保持原来的形状，焙烧后具有岩石般的坚硬性。某些粘土还具有高耐火度，强塑性，及良好的吸水性，膨胀性和吸附性。除粘土矿物外，粘土中也含石英、长石、云母等碎屑矿物及菱铁矿、石膏等自生非粘土矿物。粘土按可塑性可分为软质粘土（可塑性粘土），半软质粘土和硬质粘土；按耐火度可分为耐火粘土（耐火度在1580℃以上），易熔粘土（耐火度小于1350℃）和难熔粘土（耐火度1350—1580℃）；按成因可分为残余粘土（原生粘土）和次生粘土。按矿物成分可分为高岭石粘土，蒙脱石粘土，水云母粘土等。按用途和某些特征可分为耐火粘土、陶瓷粘土、砖瓦粘土、膨润土、活性粘土及漂白土等。粘土是外生沉积作用或铝硅酸盐类岩石长期风化而成，有些是低温热液对围岩蚀变的产物。它是陶瓷、水泥耐火材料、化工等方面的重要原料。

【高岭石粘土】　kaolinclay　又称高岭土，俗称“瓷土”。一种以高岭石为主要成分的粘土。以首先发现于我国江西景德镇附近的“高岭”地方而得名，常含多量的埃洛石，少量蒙脱石，水云母、水铝英石以及石英、云母、黄铁矿、碳酸盐，有机质等。呈白、黄、灰玫瑰等色。致密状、角砾状或土块状。具有强的可塑性和粘结力，高的耐火度和烧结度，良好的绝缘性和化学稳定性。是在湿热气候条件下由铝硅酸盐类矿物（主要是长石）经长期风化而成，也可由热液蚀变或表生沉积作用形成。它是陶瓷工业的重要原料，也作为塑料制品、造纸、橡胶等工业的重要填料。

【蒙脱石粘土】　montmorillonite clay　一种主要由蒙脱石族矿物组成的粘土，亦可含有水云母、沸石、石英、长石、方解石、石膏、重晶石、有机质等。是凝灰岩或玻璃质火山岩在地下水或海水作用下的分解产物，在中性或碱性的环境下（$pH=7-8.5$）堆积在原地或被搬运沉积在湖泊、海洋中而成。质纯的蒙脱石粘土按其工艺性能及用途又分为膨润土（又称斑脱岩）和漂白土二种。

【膨润土】 bentonite 又名“斑脱岩”、“膨土岩”。一种以蒙脱石为主要成分的粘土。含少量长石、石英、贝得石、方解石及火山玻璃。白色、含杂质时呈淡绿、灰白、粉红等色。具有强烈吸水性，吸水后，体积膨胀10—30倍。在水溶液中呈悬浮和胶凝状。还具有很强的阳离子交换的特性，以及良好的粘结力和耐火性。按化学成分可分为钠基膨润土和钙基膨润土；按物理性质可分为软质膨润土和硬质膨润土。膨润土可作为机械铸模的粘结剂、钻探用的优质泥浆原料、陶瓷原料、石墨坩埚的调节剂以及农药等。近来膨润土还用来代替淀粉应用于纺织工业做纱浆。

【漂白土】 fuller's clay 一种胶质粘土。成分与膨润土相似，但含钙较多，含钠较少，吸水性和膨胀性较差。具有很强的吸附能力，能吸收大量色素、粘液、胶状物及其他杂质，故在精炼石油产品及精制各种矿物油和植物油时，作为脱色或漂白剂。工业上利用的漂白土有二种：一种是活性白土，即用酸处理（活化作用）后才具有强的漂白性能；另一种是天然漂白土（又叫酸性白土），即天然产出的漂白土，本身就具有漂白性，但漂白性能比活性白土差得多。

【活性白土】 activiated clay 见“漂白土”。

【酸性白土】 acid clay 见“漂白土”。

【耐火粘土】 fire clay 一种耐火度 $>1580℃$ 的粘土，由高岭石或水云母高岭石类矿物组成。Al_2O_3 含量高（一般 $>30\%$），Fe_2O_3、CaO、MgO、K_2O、Na_2O 的含量低。它可用作制造冶炼炉炉壁，炉衬用的耐火砖，堵口水泥以及坩埚掺合料。评价耐火粘土时，除考虑成分和耐火性外，还应要求有可塑性和烧结性。

【陶瓷粘土】 ceramic clay 适用于作陶瓷原料用的粘土总称。主要由高岭土组成。其特点是一般具有高的粘结力和可塑性，良好的燃结性能，在1360℃时能烧成白色的坯，烧结温度和耐火度间隔大，焙烧后无疤痕和斑点，以及化学成分上 FeO、Fe_2O_3、TiO_2 等有害杂质含量甚微。它是制造各种工业技术陶瓷、建筑卫生陶瓷和日用陶瓷的主要原料。

【陶土】 syderolife 一种陶瓷原料。矿物成分复杂，主要由水云母、高岭石、蒙脱石、石英及长石所组成的粉砂－砂质粘土。化学成分与一般粘土相似。与高岭土、膨润土相比，Al_2O_3 含量较低，SiO_2、Fe_2O_3 含量较高。常呈浅灰色、黄色、紫色。其吸水性、吸附性、加水后可塑性中等，干燥和烧结性能较好，可供制造陶器。

【水云母粘土】 hydromica clay 一种以水云母成分为主的粘土。除水云母外，还经常含有其他粘土矿物和碎屑物质。常具粉砂泥质结构。水云母粘土大多是再沉积的，原地风化残积的很少见。它在各种环境中（大陆或海洋，温暖或寒冷，酸性或碱性介质）均可沉积。由于水云母粘土成分不纯，常含较多杂质，故在工业上用途不大，一般供作粗陶瓷制品的原料。

【泥岩】　mudstone　一种成分较复杂，层节理不明显的块状粘土岩。是弱固结的粘土经压固作用、脱水作用，微弱的重结晶作用形成。红层有少量泥岩分布。暗色泥岩，如黑色泥岩常含有机质，是良好的生油岩系。

【页岩】　shale　一种成分较复杂具簿页状或簿片状层节理的粘土岩。是弱固结的粘土径较强的压固作用、脱水作用、重结晶作用后形成。用锤打击时，很容易分裂成簿片。颜色多种，有绿、黄、红等色。它的成分除粘土矿物外，尚混入有石英、长石等碎屑矿物及其他化学物质。

【钙质页岩】　calcareous shale　一种富含 $CaCO_3$ 的页岩，滴稀盐酸起泡，但岩石 $CaCO_3$ 的含量不超过 25%，若超过 25% 即成为泥灰岩。常见于陆相红色地层及海相钙泥质岩系中。

【铁质页岩】　ferruginous shale　一种含少量铁的氧化物，氢氧化物，碳酸盐（菱铁矿）及铁的硅酸盐（鲕绿泥石、鳞绿泥石）的页岩。常呈红色或灰绿色。产于红层、煤系地层及海相砂泥质岩系中。

【硅质页岩】　siliceous shale　一种富含游离 SiO_2 的页岩。若岩石中游离 SiO_2 含量增高，即向生物化学成因的硅质岩过渡。它比普通页岩硬度大，常与铁质岩、锰质岩、磷质岩及燧石等共生。成因有生物的、火山的及化学的。

【黑色页岩】　black shale　一种富含有机质及分散状黄铁矿的页岩。外貌与碳质页岩相似，但不污手。厚度大时，可成为良好的生油岩系，它是一种循环极差的停滞水环境（如深湖、深海、淡化泻湖等）的沉积产物。

【碳质页岩】　carbonaceous shale 一种含大量分散的碳化有机质的页岩。能污手，但含灰分高，故不易燃烧。常形成于湖泊－沼泽环境，与煤层共生。

【油页岩】　oil shale　一种棕色至黑色纹层状页岩。含液态及气态的碳氢化合物，含油率一般为 4—20%，最高可达 30% 质轻，具油腻感，用指甲刻划时，划痕呈暗褐色；用小刀沿层面切削时，常呈刨花状簿片；用火柴燃点时冒烟，具油味。据以上特征可区别于碳质页岩。油页岩主要是低等生物遗体及粘土物质在闭塞海湾或湖泊环境中共同埋藏后，在还原条件下转化形成。

【泥板岩】　argillite　一种成分复杂，已固结硬化的粘土岩。是粘土在较强的后生作用下，通过压固，重结晶作用形成。其中重结晶的粘土矿物 $<50\%$，新生矿物的粒度 <0.05 毫米。元明显的纹层，也没有层状劈理。它与板岩的区别是后者有明显的层状劈理，重结晶的粘土矿物 $>50\%$，具有层纹构造及层节理的泥板岩可称为页板岩。

【页板岩】　见“泥板岩”。

【化学岩】　chemical sedimentary rock　也叫“化学沉积岩”。是岩石风化产物中的溶解物质（胶体溶液的和真溶液的）通过化学作用方式沉积而成。如铝质岩、铁质岩、锰质岩、某些硅质岩、磷质岩、碳酸盐岩、以及岩盐等。化学岩大多是在海湖盆地中生成，少数也可以在陆地地下水的作用下形成。成分常较为单一，具有结晶结构，隐晶质结构、鲕状结构、豆状结构。这类岩石往往本身就是一些有重要意义的沉积矿床，如岩

盐矿、钾盐矿、石膏矿、芒硝矿、石灰石矿、白云石矿、铁矿、锰矿、铝土矿等。

【生物化学岩】 biochemical sedimentaryrock 也叫“生物化学沉积岩”。是岩石风化产物中的溶解物质（胶体溶液的和真溶液的）通过生物化学作用或生物生理活动使某种物质聚集而成的岩石。自然界中常见的生物化学岩有硅藻土、介壳石灰岩、礁石灰岩、磷块岩等。这类岩石往往具有生物或生物碎屑结构。有关的矿产有磷矿、铁矿、硅藻土矿等。

【结晶粒状结构】 crystalline granular texture 化学岩和生物化学岩结构类型之一。岩石全部由结晶颗粒组成。按晶粒大小，分为粗粒结构、细粒结构和隐晶结构。划分的标准如下：

结构名称	颗粒大小	分辨标志
粗粒结构	>2 毫米	肉眼能见晶体
中粒结构	2—0.5 毫米	肉眼能见颗粒
细粒结构	0.5—0.01 毫米	显微镜下能见颗粒
隐晶质结构	<0.01 毫米	显微镜下也无法辨别矿物颗粒

【镶嵌结构】 mosaic texture 结晶粒状结构的一种类型。在显微镜下观察，由自形或半自形晶粒组成，晶粒彼此锯嵌呈直线状接触，大部分白云岩具这种结构。


镶嵌结构

【栉壳结构】 亦称“晶簇状结构”。由聚生在碎屑颗粒表面或岩石空隙壁上的栉壳状晶体构成。常见于石灰岩，白云岩及砂岩的胶结物中。

【花岗状结构】 granitoidal texture 结晶粒状结构的一种类型。在显微镜下观察，由他形晶体组成。常见于石灰岩中。

【鲕状结构】 oolitic texture 鲕粒一般为球形或椭球形颗粒，直径0.20—2 毫米，外形象鱼卵，故名鲕石。鲕粒有核心可以是各种矿物碎屑、生物碎片或球粒等，围绕核心具同心纹或放射状构造的包壳，此种结构常见于石灰岩、白云岩、硅质岩、铁质岩、磷质岩、铝质岩。


花岗状结构

【生物结构】 biogenetic texture 生物化学岩的一种结构。具此种结构的岩石，其内部所含的生物骨骼需达30%以上。常见于石灰岩、硅质岩和磷质岩中。

【铝铁质岩】 allite 一种富含铝、铁质矿物的化学或生物化学沉积岩。主要矿物成分有一水硬铝石、一水软铝石、赤铁矿等，混入物有高岭石、方解石、绿泥石、云母、石英和有机物质等。铝铁质岩可以分两种：（1）红土和红粘土（红色土）；（2）铝土岩。

【铁质岩】 ferruginous rock 一种富含铁矿物的化学或生物化学沉积岩。主要矿物成分有赤铁矿、针铁矿、菱铁矿、富铁绿泥石等。常混入粘土、砂质、硅质等杂质。结构有瘤状、豆状、肾状、块状和结核状等。按矿物成分，可分为氧化铁铁质岩（主要成分为赤铁矿或褐铁矿）、碧玉铁质岩、菱铁矿铁质岩、瘤绿泥石铁质岩等。铁质岩是在陆地表面或浅海中形成。元古界铁质岩的形成与火山作用有关，较新时代铁质岩常产于海侵岩系的底部，均可形成有价值的铁矿床。

【锰质岩】 manganese rock 一种富含锰矿物的沉积岩。主要矿物成分有：硬锰矿、软锰矿、水锰矿、菱锰矿、褐锰矿等，混入物有二氧化硅、氧化铁、粘土及少量砂质。一般呈黑色、暗褐色。有的很软，呈土状，能污手。也有的很硬，呈瘤状，肾状。菱锰矿呈淡灰色、粉红色，显微粒状。往往呈层状，透镜状或结核状产出。锰质岩是在海洋及湖泊盆地中沉积形成，在风化壳中也有次生锰质岩形成。

【硅质岩】 siliceous rock 一种以二氧化硅为主要化学成分的岩石。二氧化硅是通过化学或生物化学沉积作用或某些火山作用生成。主要矿物成分是蛋白石，玉髓及自生石英。混入有碳酸盐、氧化铁、海绿石、粘土矿物等，具隐晶质，和非晶质的致密块状结构或生物结构。常呈簿层状及结核状构造。主要岩石类型有硅藻土、硅华、蛋白土、碧石岩、燧石等。

【磷质岩】 phosphatic rock 又称“磷块岩”。一种富含磷酸盐矿物的沉积岩。主要矿物成分为氟氯磷灰石、细晶磷灰石、胶磷矿。混入物有砂、粉砂、粘土、方解石、石英和海绿石等。质量高的磷质岩含磷酸盐矿物在90%以上，P_2O_5 含量为30—40%。目前通常把含 P_2O_5 >5—8 的沉积岩叫磷质岩。磷质岩的结构变化很大，有砂状结构、泥状结构等，构造类型有结核状、板状两种。磷质岩大多是海洋中生物化学作用沉积而成。

【磷块岩】 phosphorite 即“磷质岩”。

【碳酸盐岩】 carbonate rock 一种碳酸盐类矿物含量过50%的沉积岩。主要矿物成分是方解石、白云石、铁白云石；混入的成分有石英、云母、长石及各种重矿物和粘土。自生矿物有二氧化硅矿物、氧化铁矿物、黄铁矿、海绿石、石膏等。常见的结构类型有结晶粒状结构、瘤状结构、豆状结构、生物结构、碎屑结构等。常含有各种成分的结核，叠锥和缝合线等构造颇为发育。它是在海、湖盆地中沉积形成。按成分、可分为

石灰岩、白云岩、泥灰岩等。按结构－成因可将碳酸盐岩分为五大类：①亮晶异常化学岩、②泥晶异常化学岩、③泥晶岩（正常化学岩）、④原地礁灰岩、⑤交代白云岩。碳酸盐岩是水泥、石灰、化工、冶炼钢铁和建筑工业的重要原料。

【盐岩】 saline rock 一种以钾、钠、钙、镁的卤化物及硫酸盐矿物为主要组份的纯化学成因沉积岩。常见矿物成分有石膏、硬石膏、石盐、钾盐、光卤石等。混入物有粘土、碎屑物和其它化学沉积物（如白云石、方解石、氧化铁凝胶）及伴生元素溴、碘等。按成分，可分为岩盐、石膏、硬石膏、钾镁质岩等。形成于干燥气候带的湖泊和泻湖中。

【可燃性有机岩】 caustobioliths 具可燃性，是重要的燃料。按成分可分为二类：碳质的（煤、油页岩、泥炭等）和沥青质的（石油、天然气、地蜡、地沥青等）；后者主要化学成分是碳及碳氢化合物；形成多种多样，有固体、液体及气体。

【红土】 laterite 是玄武岩等富含铝铁质的岩石，在润湿的热带气候条件下，经强热的化学分解而残留于原地的产物。主要成分为三水铝石、高岭石，并含氧化铁，因而显红色。新鲜的甚软，可用刀切开，但在空气中很快地变硬。可用作建筑材料，故也叫“砖红土”。

【红粘土】 red clay 又称“红色土”。一种产于石灰岩风化壳中的红色粘土质和铁质生成物。形成于炎热和润湿交替的气候条件下含有大量的氧化硅、氢氧化铁和氧化铝。我国广西、云南等省广泛分布。

【铝土岩】 bauxitic rock 又称“铝矾土”。一种富含铝质矿物的化学或生物化学沉积岩。岩石中 Al_2O_3：$SiO_2>1$，主要矿物成分为一水硬铝石、一水软铝石、三水铝矿。外貌与粘土岩相似，但岩性致密，硬度、比重较大，没有可塑性。常具瘤状、豆状结构、块状构造。成因不一，主要是由铝硅酸盐类矿物受强热化学风化，带出溶解的氧化铝、搬运到海湖盆地中沉积而成。

【硅藻土】 diatomite 一种白色或浅黄色粉状硅质岩石。由硅藻遗体组成，硅藻含量可达 70—90%。当硅藻遗体被破坏，岩石成板状者，称为“板状硅藻土”。硅藻土主要矿物成分为蛋白石，常有碳酸盐或粘土物质混入，呈黄色，或浅黄色，质轻而软，易研成粉末。多孔状，孔隙度达 90% 左右。吸附能力很强，是良好的吸附剂。可作炼油、制糖的吸附剂和净化剂、又是隔音、隔热的优良材料。在化学工业上，常用作摧化剂的载体。硅藻土是较新地质代的沉积，多产于第四纪和第三纪的沉积岩地层中。

【板状硅藻土】 见“硅藻土”。

【燧石】　chert　俗称“火石”又称燧石岩。一种致密，坚硬的硅质沉积岩。主要矿物成份为玉髓和微粒石英，有时有蛋白石，颜色暗淡无光彩，常为浅灰至褐黑等色。燧石与碧玉岩的重要区别之点，是产状为不稳定的块体或夹层，而不成为厚的稳定的独立岩层。呈结核状或透镜状的燧石称为燧石结核，呈条带状称为燧石条带。燧石非常坚硬，断面呈贝壳状。主要产于石灰岩中，多为成岩交代成因的。

【碧玉岩】　jasper rock　一种致密坚硬的硅质岩石。主要由细粒石英、玉髓及氧化铁混入物所组成。常呈红色、棕色、绿色、玫瑰色等，具贝壳状断口。主要为火山沉积成因，故常与火山岩、火山碎屑岩伴生。我国华东、华北及东北地区的中生代火山沉积岩系中均有碧玉岩产出，美丽坚硬的碧玉，可作各种工艺品。

【蒸发岩】　evaporite　一种化学沉积岩。广泛分布在盐湖及咸化泻湖沉积中。系在干燥气候条件下，由于盐湖水分强烈蒸发，卤水浓度增大、致使盐类结晶析出而成。按成分可分为石膏，硬石膏、石盐、钾盐、芒硝等。参见“盐岩”。

【卤化物沉积】　haloidal sediments　一种盐类沉积物。主要产于干燥区，是由封闭，半封闭的水盆地（盐湖、泻湖）内湖水蒸发浓缩沉淀而成。常见的矿物成分是石盐、钾盐、光卤石等，都是重要的化工原料。

【混积岩】　指由多种成因的组分（碎屑、粘土、生物化学组分）组成的岩石。其中每一种组分的含量均不超过 50% 由砂、粉砂、粘土构成的混积岩称为垆坶土；由粘土和碳酸盐物质组成的混积岩称为泥灰岩。

【附生岩】　指沉积岩的基本类型中含有重要混入物的岩石。这些混入物不能组成独立的沉积岩体，但具有重要的经济价值，可以作为矿产开采。例如含铜砂岩、铜矿物即附生在砂岩中。常见的附生岩还有海绿石岩、含沸石岩、沥青质岩、硫质岩等。

【碳酸盐沉积物】　carbonate sediments　一种形成于海洋或湖泊底部的粒状泥状碳酸盐矿物及其集合体组成，它可以通过生物作用形成，也可以从过饱和碳酸盐的水体中直接沉淀而成。

【高镁方解石】　high – magnesian calcite　含 $MgCO_3 > 4\%$ 的方解石。镁离子以置换钙离子的方式参加到方解石晶格中，常构成某些生物的骨骼、如棘皮动物、珊瑚藻等，或产于现代温暖浅海的碳酸盐沉积物中。它是一种不稳定的碳酸盐矿物，在成岩作用过程中即发生分解，逸出 Mg，而变成方解石，故在石灰岩中是不存在的。

【低镁方解石】　law – magnesian calcite　含 $MgCO_3 < 4\%$ 的方解石，即普通方解石。它比较稳定，是组成石灰岩的主要矿物。低镁方解石在现代深海碳酸盐沉积物中占多数、而在浅海碳酸盐沉积物中只占少数。

【原白云石】　protodolomite　又称“钙白云石”。是一种不稳定的无序白云石，即未构成 $Mg - CO_2 - Ca$ 离子层的有序排列，在其化学组成上，钙、镁含量在 $Ca_{60}Mg_{40}$—$Ca_{50}Mg_{50}$（有序白云石）之间。原白云石中有过剩的钙存在，结晶的单位晶胞比有序白云石（Ca：Mg = 1：1）要大些。在盐湖、泻湖和蒸发潮坪的碳酸盐沉积物中，最初形成的原白云石，经过成岩变化，Ca 离子继续被 Mg 离子置换而转变成有序白云石。

【异化颗粒】 allochem 全称为“异常化学颗粒”，简称“异化粒”，亦称“粒屑”。碳酸盐岩的主要结构组分之一。指在沉积盆地中形成的一种非正常化学沉淀的碳酸盐颗粒。这些颗粒即可以是机械破碎作用形成的，也可以是生物作用形成的，还可以是化学凝聚作用形成的。它们的直径下限是 0.03 或 0.05 毫米。异化颗粒包括：a）内碎屑；b）球粒；团粒；c）包粒（包括瘤粒、豆粒、生物色壳颗粒）；d）骨粒或骨屑；e）核形石及凝块石。

【粒屑】 grained clast 即“异化颗粒”。

【陆源碎屑颗粒】 terrigenous clasfic grain 亦称“陆屑”“盆外颗粒”。指来自盆地以外的各种碎屑物质，主要由母岩破碎的产物组成，按粒度可分为砾、砂、粉砂、泥等级别。

【内碎屑】 intraclast 亦称“盆地碎屑”、“同生碎屑”。碳酸盐岩中异化颗粒类型之一。是沉积于水盆地底部的未完全固结或已固结的碳酸盐沉积物，经水流或波浪的作用被冲碎搬运、磨蚀和再沉积而成的碎屑。常具塑性变形或磨蚀的边缘，颗粒边界常切割粒内的化石、内碎屑、瘤粒或球粒。它可以具有复杂的内部结构，也可以是单一的微晶泥晶结构。圆度可以很好也可呈次圆状或次棱角状。竹叶状灰岩中的“碎屑”就是比较典型的内碎屑。内碎屑按其直径大小可划分如下几个粒级：>2 毫米砾屑；2—0.5 毫米粗砂屑；0.5—0.25 毫米中砂屑；0.25—0.1 毫米细砂屑；0.1—0.03 毫米粗粉屑；0.03—0.005 毫米细粉屑。

【球粒】 pellet 亦称“团粒”、球状粒。碳酸盐岩中异化颗粒类型之一。通常由泥晶方解石的集合体组成，不具内部构造。其形状为圆滑的球形到椭球形或卵形。球粒大小较均匀，粒径在 0.03—0.20 毫米之间，常见为 0.04—0.1 毫米。球粒成因不一，可以由化学或生物化学沉淀的极细的泥晶文石凝聚而成，以后转变为方解石；也可以是无脊椎动物的粪粒（常含有机质）；或者由藻类粘结灰泥而成的藻球粒（常有藻类的遗迹）；也有的是内碎屑经过磨蚀形成的球状颗粒，一般具有粒度分选及小型交错层等水流活动的沉积特征。

【团块】 lump 又称“葡萄石”、“巴哈马石”。碳酸盐岩中异化颗粒类型之一。它是一种具有不规则外形和不具内部结构的颗粒，其大小可从砾石级到粉砂级。有时其形状象葡萄状，故叫“葡萄石”。在现代巴哈马滩盛产一种球粒被粘结的团块，因此将这种团块叫做“巴哈马石”。团块多由藻类粘结而成的，由于藻类繁殖于温暖浅水透光环境，故团块大量出现在海滩岩中。

【包粒】 coafed grain 即“包壳颗粒”。碳酸盐岩中异化颗粒类型之一。外形呈球状或椭球状，内部有核心，围绕核心具同心纹状或放射状构造的包壳，也可以是生物包壳（如有孔虫）。包粒包括如下三种颗粒：瘤粒、豆粒、生物包壳颗粒。

【癥粒】　又称“瘤石”、“鱼卵石”等。包粒类型之一。直径<2毫米。根据瘤粒的内部构造及其遭受变形、重结晶和溶蚀后的特征，可分为：正常瘤、薄皮瘤、复瘤、偏心瘤、变晶瘤、负瘤等。包壳的厚度大于核心半径的叫正常瘤，小于核心半径的叫薄皮瘤或表瘤；包壳内包含二颗或二颗以上瘤粒叫复瘤；包壳偏在核心的一侧呈半包卷状态，核心的一部分露在外面，叫做偏心瘤或静水瘤；瘤粒变形后，包壳破裂、拉伸，常呈蝌蚪状叫变形瘤；瘤粒重结晶后呈单晶或多晶的球形颗粒，叫变晶瘤；瘤粒核心被溶蚀成空心，叫负瘤。



【豆粒】　pisolite　包粒类型之一。指由核心和同心纹或放射状包壳组成的球状椭球状碳酸盐颗粒。直径>2毫米。

【生物包壳颗粒】　包粒类型之一。核心是骨屑、碎屑或球粒，围绕核心为藻类或有孔虫包壳，由蓝绿藻类包壳形成的球形、椭球形颗粒叫藻瘤及藻豆。藻瘤的包壳具圆滑的同心纹或放射状，但明显的特征是：包壳的厚度不完全一致，常具朋暗交替的同心纹层，且暗层较薄，放射状构造常呈明暗相间的放射线藻瘤常包含藻丝体或藻类生长活动的遗迹。

【藻癥】　即“生物包壳颗粒”。

【骨粒】　骨粒又称“骨骼颗粒”、“生物颗粒”、“化石颗粒”等。是碳酸盐岩中异化颗粒类型之一。由生物分泌的硬体残骸组成。完整的生物壳体叫骨粒，破碎的壳体叫骨屑。

【骨屑】　见“骨粒”。

【凝块石】　碳酸盐岩中异化颗粒类型之一。一种不具同心纹构造，形状大小各异的泥晶碳酸盐凝块和团块，颗粒边缘不显破碎和磨蚀的痕迹。按其外形可分为文象状、蠕虫状、球粒状及砂砾状等。凝块石通常是蓝绿藻类生物在生命活动过程中，沉淀并粘结灰泥而成，故其内部可以保存藻类丝状体的痕迹。常出现在藻瘤灰岩、砂砾状生物灰岩、泥晶灰岩、粉屑灰岩之中，在潮间带和潮下极浅水安静至搅动环境形成。

【生物骨架】　又称“生物格架”。生物礁灰岩特有的一种结构组分。是由原地生长的造礁群体生物分泌出的坚硬碳酸盐骨骼组成。常见的造礁生物是珊瑚、苔藓虫、海绵、层孔虫、厚壳蛤、藻类等。

【正常癥】　又称“高能瘤”,“见瘤粒”。

【薄皮癥】　参见“瘤粒”。

【表癥】　superticil 参见“瘤粒”。

【复癥】　参见“瘤粒”。

【偏心癥】　又称“静水瘤”，参见“瘤粒”。

【负癥】　又称“内瘤”或“空心瘤”。参见瘤“瘤粒”。

【假癥】　pseudo　一种无内部构造、由泥晶方解石组成的球状或椭球状颗粒。因其外形与瘤粒相似，故称假瘤。但是严格按成因划分，属化学凝聚的叫球粒，属内碎屑

被机械磨圆的叫假球粒，或磨圆的砂屑，前者一般小于 0.2 毫米，后者一般大于 0.2 毫米。

【藻灰结核】 onkaids 也称“藻团块”、“藻类增长颗粒”。一种与藻类活动有关的碳酸盐颗粒，常具有不规则的球状外形，内部具核心，核心是骨屑或其它异化颗粒，围绕核心是不甚规则的同心纹状包壳。藻灰结核是由蓝绿藻类的丝状体及被丝状体粘结的灰泥组成。多形或于潮下极浅水动荡环境中。

【变形癟】 见“癟粒”。

【变晶癟】 又称“变癟粒”。参见“癟粒”。

【灰泥】 lime mud 又称“灰泥基质”。碳酸盐岩的结构组分之一。是一种由泥状碳酸钙细屑或晶体组成的沉积物。在现代沉积物中，灰泥多数是化学或生物化学沉淀的针状文石，晶体长度平均为 0.001—0.004 毫米，部分是生物骨骼（特别是钙藻）或其它碳酸盐颗粒经过机械破碎磨蚀或生物腐蚀而成的细屑。其成分为高镁方解石或低镁方解石或文石，主要取决于骨骼或颗粒的矿物组分；还有的灰泥是直接由浮游生物个体组成的，如深海抱球虫灰泥，放射虫灰泥及颗石藻灰泥等。灰泥质点大多小于 0.05 毫米，经过成岩固结后，形成灰泥岩或泥晶灰岩，微晶灰岩。

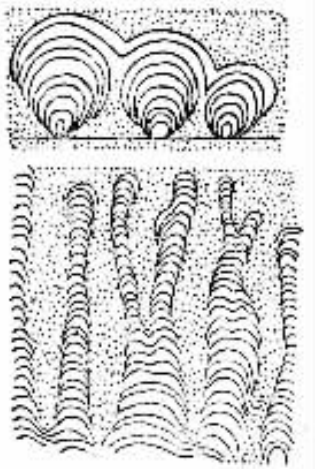
【泥晶】 micrite 即“灰泥”。但也有人把化学沉淀及生物作用生成的灰泥称为“泥晶”，而把机械破碎作用生成的灰泥称作“泥屑”。

【泥屑】 见“泥晶”。

【亮晶】 sparry 全称“亮晶方解石”，又称“淀晶”。碳酸盐岩结构组分之一。是直径为 0.01 毫米（10 微米）或更大的方解石晶粒，只作为异化颗粒的胶结物出现于碳酸盐岩中。是异化颗粒下沉到水盆地底部以后，由碳酸钙达过饱和的粒间水沉淀结晶而成，故不单独组成岩石。在薄片和手标本中亮晶都比较干净、透明、常充填于粒间孔隙之中，不破坏颗粒边界，并常围绕颗粒呈两个或三个世代结构。早期世代晶粒较细，由纤柱状或马牙状晶体组成栉壳边；而晚期世代晶粒较粗，晶面较平直，常呈粒状镶嵌结构，充填于孔隙中心。亮晶粒径大小决定于孔隙空间大小和结晶速度。

【假亮晶】 pseudo－spar 亦称“重结晶方解石”。是由泥晶方解石重结晶而成。在岩石中，这种晶体大小不一，分布不均，不具世代结构；常有泥晶方解石包裹体，并常破坏颗粒边界，或与颗粒内的晶体呈衔接生长，形成次生交代边，晶体自形程度差，常呈他形粒状镶嵌结构，按晶粒大小可分以下几类：>2 毫米巨晶；2—0.5 毫米粗晶；0.5—0.25 毫米中晶；0.25—0.1 细晶；0.1—0.03 粉晶（或极细晶）；0.03—0.005 微晶；<0.005 泥晶。

【迭层构造】 stromatolithic structure 碳酸盐岩中特有构造。由蓝绿藻丝状体分泌的粘液将碳酸盐碎屑物质粘结、变硬而成。它的基本层是由较厚（1 毫米）的富屑纹与较薄（0.1 毫米）的富藻纹层交替组成。由于藻类生长，产生向上凸起的纹理，形成穹状、掌状或柱状；也有近于水平的微波状和席状。迭层石构造指示潮间坪环境。



迭层构造

【鸟眼构造】　birds – eye structure　亦称“窗孔构造”。是碳酸盐岩中的一种微小的空洞构造，空洞的形状象鸟眼，故名。鸟眼孔一般高 1—3 毫米，宽几个毫米，孔内常充填亮晶方解石或石膏，成群或单个出现。关于鸟眼构造的成因有种种说法：a）碳酸盐沉积物曾一度露出水面，由于干裂而成；b）碳酸盐沉积物中的生物遗体等有机质腐烂而成；c）碳酸盐沉积物成岩时干涸收缩形成等。鸟眼构造只形成于潮上或潮间沉积环境中，所以是特定的沉积相标志。

【能量指数】　energy index　指用来判断碳酸盐岩形成环境的定量指数。能量是指沉积介质的动能它决定于波浪，水流作用强度。反映到碳酸盐岩结构上是异化颗粒的数量与灰泥数量之比，即比值（R）$=\frac{\text{颗粒（G）\%}}{\text{灰泥（M）\%}}$简称 GMR 指数，一般可直接用颗粒含量来表示。例如，根据异化颗粒的数量可划分出五个能量级别：颗粒含量 >90% 为强烈动荡水环境；颗粒含量 75—90% 为中等动荡水环境；颗粒含量 50—75% 为弱动荡水环境；颗粒含量 25—50% 为间歇动荡水环境；颗粒含量 10—25% 为静水环境；但能量分级不能单凭颗粒含量，还要考虑颗粒的类型、大小、分选性、磨圆度和化石的种类基质数量等。能量指数的划分对恢复碳酸盐岩形成时的水动能环境，划分出高能量区的碳酸盐储集岩有一定实用意义。

【石灰岩】　limestone　一种以方解石为主要组分的碳酸盐岩，常混入有粘土、粉砂等杂质。呈灰或灰白色，性脆，硬度不大，小刀能刻动，滴稀盐酸会剧烈起泡。按成因可分为粒屑灰岩、生物岩、化学灰岩等。由于石灰岩易溶蚀，所以在石灰岩发育地区，常形成石林，溶洞等优美风景区。它是烧制石灰、水泥的主要原料，冶炼钢铁的熔剂，制化肥、电石的原料，也广泛用于制糖、陶瓷、制碱、玻璃、印刷工业中。

【异化粒灰岩】　allochemical limestone　亦称“粒屑灰岩”。一种以异化粒为主要组分的石灰岩。按异化粒的种类不同，可分为内碎屑灰岩，骨粒灰岩、球粒灰岩、团块灰岩、癟粒灰岩等。按异化粒之间的填隙物成分又可分为亮晶异化粒灰岩和泥晶异化粒灰岩。

【粒屑灰岩】 即“异化粒灰岩”。

【内碎屑灰岩】 intraclast limestone 一种以内碎屑为主要组分的异化粒灰岩。按内碎屑的形状和大小可分为砾屑灰岩（及角砾状灰岩）、砂屑灰岩、粉屑灰岩等。它是水盆地中已固结的或弱固结的碳酸盐沉积物，遭受波浪、水流冲刷、破碎、磨蚀后，再次沉积而成的具有碎屑结构的石灰岩。竹叶状石灰岩便是一种其型的砾屑灰岩。

【竹叶状灰岩】 wormkalk 一种典型的碎屑砾屑灰岩。通常呈薄层状产出。平面观之由圆形，椭圆形扁平砾石组成，平行层面排列；在垂直切面上，砾石的形状似“竹叶”故名“竹叶状灰岩”。边缘常见一层黄或紫红色的氧化铁质圈。砾石大小不等，一般长几厘米至十几厘米，成分单一，多为泥晶方解石。胶结物为微晶方解石，细晶方解石，局部有白云石化现象。它形成于潮汐波浪活动频繁的海滩地区。我国华北寒武系，奥陶系地层中有广泛分布。

【骨粒灰岩】 skeletal limestone 一种以生物贝壳或生物碎屑为主要组份的异化粒灰岩。按贝壳之间的填隙物成分可化为亮晶骨粒灰岩和泥晶骨粒灰岩。按生物贝壳的完整程度可分为骨粒灰岩及骨屑灰岩。按粒度可分为砾状骨粒灰岩、砂状骨粒灰岩、粉砂状骨粒灰岩等。

【骨屑灰岩】 见“骨粒灰岩”。

【贝壳灰岩】 shel limestone 一种由完整的生物贝壳被泥晶方解石固结而成的石灰岩。按生物种类不同可分为腕足类贝壳灰岩、软体动物贝壳灰岩等。也可直接按生物种类命名，如有孔虫灰岩，纺缍虫灰岩等。本类岩石中的生物，一般具原地死亡原地埋藏的特征。

【生物碎屑灰岩】 bioclastic limestone 又称“生物贝屑灰岩”一种由破碎的生物贝壳被碳酸钙胶结而成的石灰岩。它多形成于水流或波浪作用强烈的地区或生物礁的侧翼。本类岩石中的生物一般具异地埋藏的待征。

【球粒灰岩】 pellet limestone 又称“团粒灰岩”。一种以球粒为主要组分的异化粒灰岩。按球粒之间的填隙物成分可分为泥晶球粒灰岩和亮晶球粒灰岩。泥晶球粒灰岩是藻球粒或粪球粒被泥晶方解石固结或被藻粪粘结而成，产于泻湖或潮上带低能环境。亮晶球粒灰岩是泥晶球粒灰岩经过波浪及潮汐水流改造，灰泥被冲洗走，由亮晶方解石胶结而成；也可以是潮坪上的细屑，经过潮汐水流冲洗、磨蚀、分选沉积而成。

【团块灰岩】 lump limestone 一种以团块为主要组分的异化粒灰岩。按团块之间的填隙物成分可分为亮晶团块灰岩和泥晶团块灰岩。它常形成于海滩地带。

【包粒灰岩】 coated grain limestone 一种以包粒为主要组分的异化粒石灰岩。按包粒之间的填隙物成分可为亮晶包粒灰岩和泥晶包粒灰岩。按包粒的大小可分为粒灰岩（直径 >2 毫米）、癟粒灰岩（直径 <2 毫米）。此外，还有一种以骨骼或岩石碎屑为核心，藻类或有孔虫作为包壳的灰岩，称为生物包壳灰岩。

【癟状灰岩】 （又称“癟粒灰岩”。一种以癟粒为主要组分的石灰岩。按癟粒之间的填隙物成分可分为亮晶癟粒灰岩和泥晶癟粒灰岩。按癟粒内部的结构特征，可分为

正常癟灰岩、薄皮癟灰岩、假癟灰岩、变癟灰岩、负癟灰岩等。它是兼具化学和机械成因的石灰岩，形成于碳酸钙处于过饱和状态的海、湖波浪活动地带或潮汐通道水流活动地带。波浪和潮汐的作用引起水介质的搅动，每搅动一次，生物碎屑、球粒、内碎屑、陆源碎屑等便处于悬浮状态、同时促使 CO_2 从水体中逸出、过饱和的碳酸钙（文石针）围绕碎屑颗粒沉淀一圈包壳，这样周而复始的搅动，便形成具有一圈圈同心纹包壳的癟粒。当癟粒达到一定大小，其重量超过波浪，水流搅动的能量，便堆积在海底，不再被搅动，并为亮晶方解石胶结，形成亮晶癟粒灰岩，若癟粒被带到低能环境，则形成泥晶癟粒灰岩。

【化学石灰岩】　chemical limestone　一种通过化学及生物化学方式沉淀的文石泥转化而成的隐晶结晶石灰岩。致密，具贝状断口，温暖浅水有利于蒸发及藻类行光合作用从海水中释放 CO_2，大量沉淀文石泥。因此它多形成于气候温暖的浅海、湖泊地区。此外，形成于温泉出口处的石灰华也属于化学成因的石灰岩。

【石灰华】　travertine　一种白色多孔的泉华状石灰岩。形态不规则，内部常含小草，苔藓等植物或上述植物腐烂后留下的空隙。它是饱和碳酸钙的泉水到达地表后因压力降低释放出 CO_2，碳酸钙围绕水草或在泉水出口处沉淀而成。

【豹皮灰岩】　一种具黄色、褐红色不规则斑纹的石灰岩。貌似“豹皮”，故名豹皮灰岩。通常基质部分为隐晶质方解石或微晶方解石，斑纹部分含有较多的白云石。它可能是石灰岩在成岩过程中发生白云石化而成，白云石化作用常选择石灰岩中渗透性较好的条带或斑块进行。此种灰岩在我国寒武、奥陶纪地层中较常见。

【礁灰岩】　reef limestone　一种具有原地固着生长状态的生物骨架构成的石灰岩。这些生物具有抗浪本能，因而能造成坚固的抗浪构造，如岗陵状、脊状、不规则状的骨架灰岩体，特称为“礁”。它比周围同时期沉积物要高得多。主要造礁生物有：群体珊瑚、钙藻类、苔藓虫、层孔虫、海绵、牡蛎蛤等。共栖生物有：腕足类、棘皮动物、软体动物等。由于生物礁灰岩多孔，渗透性良好，因此常是石油、天然气储集的有利岩石。此种灰岩在我国西南泥盆纪和二迭纪地层中颇为发育。

【生物滩灰岩】　一种略高出周围海底的异地或原地生物骨壳堆积而成的灰岩。这些生物不具抗浪本能，因而不能形成坚固的抗浪构造，但骨壳常见破碎、磨圆、分选和定向排列，显示波浪水流活动特点。常见的生物滩灰岩如贝屑灰岩、棘屑灰岩、有孔虫纺缍虫灰岩等。

【生物层灰岩】　biostromic limestone 一种由固着生物骨骼构成层灰岩。不具岗状或丘状形态。如贝壳门类单一保存完整如贝壳灰岩层、海百合灰岩层、海藻灰岩层等。

【藻灰岩】　algal limestone　一种由钙藻堆积而成的石灰岩，或者由于藻类生命活动产生的石灰岩。如红藻类的珊瑚藻科及绿藻类的伞藻科、毛藻科。可以分泌钙质或促使水介质沉淀出钙质构成坚硬钙质鞘或钙质骨骼，直接形成岩石。也可以通过藻类的特殊生长方式，例如蓝绿藻的生命活动过程，形成一种具有迭层构造的灰岩。藻灰岩在我国震旦纪地层中较很常见。

【迭层灰岩】 stromatolithie limestone 亦称“迭层石”。一种具迭层构造的石灰岩。迭层在平面上是水平层状或呈波状起伏，更常见的是向上鼓起；在剖面上则呈大小不一的馒头状或相互平行的掌状体，亦可出现球状体。内部则具平行的细纹层。它形成于蓝绿藻的群体中。蓝绿藻丝状体能分泌出胶状粘液，捕获各种漂移的灰泥球粒，形成富屑纹层。然后藻细胞生长，展布在富屑纹层的表面，形成富藻纹层。如此一再重复便形成迭层构造。若构成纹层的成分是白云石则称迭层白云岩。我国震旦纪地层中有大量的迭层石。迭层石常指示潮汐环境。

【白垩】 chalk 一种白色疏松的土状石灰岩，主要化学成分是 $CaCO_3$，矿物成分是生物泥晶方解石，可含少量石英、长石等杂质。有人认为白垩是富含生物方解石软泥（而不是富含文石软泥）的原生堆积物，在成岩过程中不会出现文石转变为方解石的重结晶过程，因此岩石得以保存它的原生孔隙与硬度。在电子显微镜下白垩大部分是由颗石藻组成说明白垩形成于温暖浅海，一般水深 54—90 米。

【泥晶灰岩】 micritic limestone 又称“灰泥岩”、“微晶灰岩”等。石灰岩主要类型之一。本类岩石几乎全由 0.001—0.004 毫米的灰泥（又称泥晶）组成，仅含少量异化粒（$<10\%$）。它在结构上相当于陆源粘土岩。常形成于低能环境，如泻湖、潮上带、浪基面以下的深水区。有些泥晶灰岩处在软泥阶段被生物扰动或遭受滑动变形。形成所谓“扰动泥晶灰岩”。

【结晶灰岩】 crystalline limestone 亦称“晶粒灰岩”。一种主要由方解石晶粒（含量 $>50\%$）组成的石灰岩。它常常是泥晶灰岩或其他类型灰岩通过重结晶形成，按晶粒的大小可以细分为粉晶石灰岩，细晶灰岩粗晶石灰岩等。

【障积灰岩】 属生物丘灰岩沉积物中含茎状、树枝状骨骼化石，并保持生长状态，对灰泥粉屑杂基堆积起障碍作用；杂基数量很多，但一般分选差。如海绵泥晶灰岩，枝状珊瑚泥晶灰岩等。

【生物粘结灰岩】 bounelstone 一种主要由相互粘接的生物组成的石灰岩。板状—纹层状生物为大量灰泥粉屑杂基粘结及包壳，无自身支撑的生物组构。如迭层石灰岩。

【生物骨架灰岩】 即“生物礁灰岩”。

【钙结岩】 callche 一种由于土壤里的水分蒸发、沉淀而成的石灰岩或白云岩。它形成于半干燥气候区。因为蒸发量超过降雨量，土壤里的水分通过毛细管作用上升到地表，经过蒸发浓缩，沉淀出方解石或白云石。常见于山麓冲积扇及崩积层中。

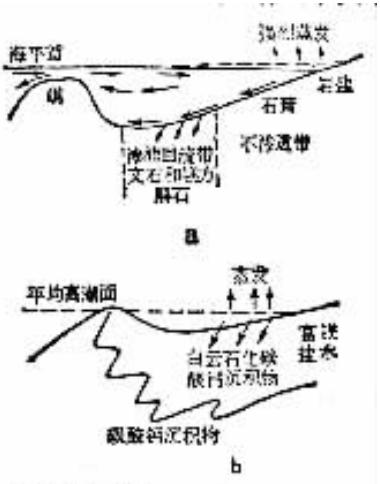
【盐溶角砾岩】 一种产于膏盐系中的碳酸盐岩角砾岩。碳酸盐岩中的石盐、硬石膏、石膏等夹层，由于进入地下潜水带，被淡水溶解，于是碳酸盐岩在上覆岩层的重荷压力下，被压碎崩塌，其角砾呈尖棱角状，杂乱堆积，随后被方解石或白云石充填胶结起来，便形成盐溶角砾岩。此种岩石层位稳定，但不成层。底面较平整，而顶面不整齐。

【颗粒支架】　grain – sapported　碳酸盐岩的一种结构类型。其特点是碳酸盐颗粒或陆源碎屑颗粒互相支撑，形成岩石的支架，很少含有或者不含有灰泥杂基，常具亮晶方解石，白云石或石膏、硬石膏、硅质等各种类型胶结物。颗粒支架形成于高能环境。

【灰泥支架】　mud – supported 碳酸盐岩的一种结构类型。见于含颗粒很少的泥晶灰岩中，颗粒分散在灰泥中，彼此不相接触，故称灰泥支架。常出现于低能环境。

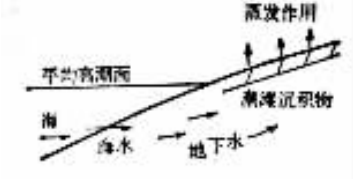
【白云岩】　dolomite　一种以白云石为主要组分的碳酸盐岩。常混入方解石、粘土矿物、石膏等杂质。外貌与石灰岩很相似，滴稀盐酸（5%）极缓慢地微弱发泡或不发泡。白云岩风化面常有白云石粉及纵横交叉的刀砍状溶沟，且较石灰岩坚韧。白云岩按成因可分为原生白云岩、成岩白云岩及后生白云岩，后二者称交代白云岩或次生白云岩。按结构可分为结晶白云岩、残余异化粒子白云岩、碎屑白云岩、微晶白云岩等。白云岩在冶金工业中可作熔剂和耐火材料，在高炉炼铁中作为熔剂，部分也用来提炼金属镁；在化学工业中用以制造钙镁磷肥，粒状化肥，硫酸镁等。此外还可做陶瓷、玻璃的配料和建筑石材。

【盐水渗透回流作用】　为白石化作用机理之一。在蒸发泻湖或咸水湖泊里，大量硬石膏沉淀之后，形成富含 Mg^{2+} 离子的重卤水。由于比重大，往往沿湖底低洼处流动，并可以越过泻湖的障碍向海洋中回流。若回流受阻，它的惟一出路就是向下渗透到湖底的多孔沉积物中，这就是所谓渗透回流作用。若湖底有碳酸盐沉积物，则这种富镁的重卤水将交代它，使其白云石化，从而形成白云岩。显然，这种交代作用不是发生于成岩期和后生期，而是形成于沉积后期。在这一作用过程中，溶液的运动向是向下的。



渗滤回流的白云石化作用模式
a—广阔的受障碍的海湾；
b—潮上带湖

【毛细管浓缩作用】　为白云石化作用机理之一。在气候干燥的潮坪上，沉积物里的粒间水可以通过毛细管作用上升，到达沉积物与空气界面处进行蒸发、浓缩，产生超咸水。粒间水则由于邻近泻湖中海水的侧向移动以及潮上带周期性的潮汐泛滥得到补充，因而超咸水也不断产生。这种重盐水富含 Mg^{2+}，可使表层碳酸钙沉积物白云石化，形成白云石薄壳，也可往下渗透，引起下面的碳酸钙沉积物白云石化。



毛细管浓缩的白云石化作用模式

【原生白云岩】 primary dolomite 指通过化学沉淀作用或同生交代作用形成的白云岩。化学沉淀白云岩是在高盐度的海湾、泻湖、蒸发潮坪或内陆咸水湖泊中直接沉淀白云石而成；同生交代白云岩是咸水盆地中的 Mg^{2+} 离子或潮坪沉积物上部浓咸水中的 Mg^{2+} 离子，置换底部 $CaCO_3$ 灰泥中的一部分 Ca^{2+} 离子而成。原生白云岩的特征是成层稳定，生物化石稀少（藻类例外），呈半自形它形微晶结构。常与石膏、硬石膏共生。

【成岩白云岩】 diagenetic dolomite 指碳酸钙沉积物与渗透咸水中的硫酸镁或氯化镁反应，方解石被白云石交代形成的白云岩，其中的白云石常呈半自形或自形菱面体，晶体中心常因含残余微细方解石包裹体而混浊不清，晶体边缘常具明亮环带构造。成岩白云岩常呈似层状或透镜状、斑块状产于石灰岩之中，沿一定层位分布，与灰岩的接触界线不整齐，横向上渐变为白云质灰岩或石灰岩。成岩白云岩常具原来被交代石灰岩的残余结构，如鲕粒、球粒、生物结构等。由于方解石被白云石交代体积缩小 13%，因而成岩白云岩孔隙发育，常为油气良好储层，也可成为层控矿床的控矿层。

【后生白云岩】 epigeantic dolomite 一种在后生作用阶段，石灰岩中的方解石被白云石交代而形成的白云岩。交代作用由于富含镁的深部地下水在石灰岩裂隙中不断循环而发生。后生白云岩中的白云石多呈自形菱面体，晶体粗大而且比成岩白云石干净、透明、不具环带，不含泥状方解石和粘土包裹体。常具石灰岩的各种残余结构。后生白云岩的分布常有一定的局限性，一般呈不规则透镜状，脉状或枝状。产于石灰岩裂隙及断层附近，延伸不远，不显层理，无一定层位。孔隙发育，常可富集某些金属硫化物而形成矿床。

【结晶白云岩】 crystalline dolomite 一种具结晶粒状结构的白云岩。按晶体颗粒大小可分为隐晶白云岩、微晶白云岩、细晶白云岩和粗晶白云岩。

【异化粒白云岩】 又称“粒屑白云岩”。一种以异化粒为主要组分的白云岩。其结构特征与异化粒灰岩相同。按异化粒的种类不同，又可分内碎屑白云岩、球粒白云岩、包粒白云岩、团块白云岩等。多系异化粒灰岩经过白云石化形成。

【包粒白云岩】 coated grain dolomite 一种以包粒为主要组分的异化粒白云岩。按包粒的大小可分为豆粒白云岩（直径 >2 毫米）、鲕粒白云岩（直径 <2 毫米）。

【鳟状白云岩】 又称“鲕粒白云岩”。一种具鲕状结构的白云岩。鲕粒具有核心及泥晶白云石的同心纹包壳，胶结物为亮晶白云石。按鲕粒的大小可分为鲕粒白云岩、豆粒白云岩。它常出现于震旦纪地层中。

【碎屑白云岩】 一种具碎屑结构的白云岩。碎屑成分为各种白云岩碎块或白云岩晶屑，胶结物为白云石。按碎屑的形状和大小可分为砾状白云岩、角砾状白云岩、砂状白云岩和粉砂状白云岩。它常在白云岩中呈厚度不大的夹层，是在蒸发潮坪环境。由于干裂及潮流活动形成。

【藻白云岩】 algal dolomite 一种由藻类生物遗体组成的白云岩。藻类的形态多样，常见的有球粒状、松柏枝状、线状、波纹状、迭层状等。多出现于高盐度的潮坪及泻湖环境。我国华北及西南震旦纪地层中藻白云岩较为发育。

【泥灰岩】 marl 一种界于碳酸盐岩与粘土岩之间的过渡类型岩石。由粘土质点与碳酸盐质点（>50%）组成，呈微粒或泥状结构，一般粒径在0.01毫米以下。常分布在石灰岩和粘土岩的过渡地带，夹于薄层石灰岩或粘土岩之中，呈薄层状或透镜状产出。与石灰岩区别之处是泥灰岩滴稀盐酸后，多有暗色泥质残余物。它在我国各地海、湖相沉积中均有分布，泥灰岩可作水泥原料和建筑石料。

【沉积相】 sedimentary facies 沉积相是指沉积物或岩石沉积时的自然地理环境，它是通过沉积物或岩石的沉积特征、生物特征等综来判别和划分的。沉积相按自然地理环境，可分为陆相、海相、海陆过渡相三大类。然后。再分相、亚相及微相等。

【岩相区】 lithofacies area 指在一个沉积区域内，或一套沉积地层分布范围内，一套沉积环境基本相同的岩石组合区。

【沉积环境】 sedimentary environments 为沉积相的同义语。

【相变】 change of facies 由于沉积环境的改变，引起组成岩石的沉积特征及生物特征等在纵向及横向上的变化叫相变。

【沉积环境模式】 sedimentary envleronmental models 又称“岩相模式”。指“在一定的沉积环境中，沉积物的物理、化学、生物特征在空间上的物质表现。它是在对现代沉积研究的基础上综合而成的。一个沉积模式包括下列要素：沉积体的空间形态、物质组成、结构特征、动力标志、相序关系、构造背景等。世界上沉积物虽然极为多样，但可以归纳为为数不多的几个沉积模式，如湖泊沉积模式、三角洲沉积模式、现代海洋碳酸盐沉积模式等。借助沉积模式就可以重建古代沉积环境，指导沉积矿产的普查和勘探。

【岩相模式】 lithofacies model 即“沉积模式”。

【陆相】 continental facies 指在大陆环境中沉积的沉积物、岩石或岩层。按自然地理环境的不同可细分为残积相、坡积相、洪积相、湖泊相、沼泽相、沙漠相等。它的特点是相变交大，不能在很大范围内保持均一的岩性。常见的岩石类型是碎屑岩和粘土岩，但是在某些陆相沉积如湖泊相、沼泽相中，则主要由化学岩与生物化学岩组成。含淡水动物、陆上动物（脊椎动物和昆虫）及植物化石。

【海相】 marine facies 指在海洋环境中沉积的沉积物、岩石或岩层。按海底沉积物形成的深度不同可细分为海滨相、陆棚相、次深海相、深海相等。它的特点是相变不大，可以在较大范围内保持均一的岩性。主要岩石组分是碎屑岩、粘土岩、铁质岩、锰质岩、硅质岩及碳酸盐岩等。常含有丰富的海相动物化石，如有孔虫、海绵、珊瑚、腕足类、棘皮类等。



海相环境

【过渡相】 transition facies 又称“海陆过渡相”、“海陆过渡环境”。指在海洋与大陆之间的过渡环境中沉积的沉积物，岩石或岩层。过渡环境的特点是含盐度不正常，含有大量盐度变动生物如藻类、有孔虫、软体动物等。其沉积作用受海陆二者的影响。过渡相包括泻湖相、三角洲相、砂咀砂坝相等。有的还包括滨线沉积。过渡相中常见的岩石类型是细粒碎屑岩，粘土岩，碳酸盐岩等，干燥地区的过渡相还有盐类的沉积。

【残积相】 eluvial facies 陆相沉积类型之一。指基岩经物理风化和化学风化作用后，残留在原地的风化产物。沿剖面向下，它逐渐过渡为基岩。主要由基岩碎屑及铁质、红土质（铁铝质）、粘土质沉积物组成。无分选性、层理也不清楚。由于残积相经常被冲刷，一般分布面积不大，古代的残积相不多见。

【坡积物】 slope wasp 陆相沉积类型之一。指高地基岩的风化产物，由于雨雪等的作用，借助于重力沿斜坡滚动，堆积在山坡上的各种沉积物。坡积相主要由砂砾岩、粉砂岩等组成，碎屑物分选差，呈棱角状，常具与斜坡平乎行的层理。

【塌积物】 talus 又称“坠积物”。指陡坡坡底的重力崩落堆积物，主要由石块角砾组成，有时也夹有大块的粘土。常堆积于山麓、陡岸及海底斜坡地带。

【滑坡堆积物】 slide sediments 指斜坡上的岩石风化产物，被水分浸湿后，在重力作用下，沿一定的滑动面整体下滑时形成的堆积物。在雨季及多雨的年份容易发生滑坡，滑动面上常见擦痕、滑坡泥及滑坡搓碎角砾。

【洪积相】 pluvial facies 又称“洪积扇”、“冲积扇”，陆相沉积类型之一。指基岩风化的产物由于山区间歇性洪流的作用，携带到山谷出口处形成的沉积物。它在干燥、半干燥地区最为发育。平时，这些地区的山谷河道中无水，河谷及两岸谷坡堆满了两边山地风化剥蚀的产物。雨季时山洪暴发，山谷中河水陡涨，于是携代大量碎屑物质向下输送，在出口处由于河道变宽，坡度减少，水流搬运能力减弱，因而卸下大量砾石、泥砂，形成一个从山地向平原倾斜的扇形堆积体，故又称为洪积扇。其组成物质略具分选性，并具不清楚的层理。

【洪积扇】 pluvial fan 见“洪积相”。

【筛积物】 sieve sediments 洪积扇中的沉积类型之一。它几乎完全曲砾石组成，没有砂，粉砂和粘土物质。这是由于来源区供给的细粒物质较少，即使有少量的细粒物质，也在水流到达洪积扇尾端以前就被筛走了，因此造成舌状砾石层组成的洪积扇，亦称筛积物。

【泥石流沉积】 mud – debris flow deposits 洪积扇中的重要沉积类型之一。一种高密度流沉积。泥石流的密度比河水大得多，它能携带极细的粘土物质以至巨大的砾石，而且其流动速度会突然减小，故泥石流沉积物的特点是分选差，最大砾石可以是巨大的漂砾，其粒级层理，扁平的砾石呈水平或迭瓦状排列。

【泥流沉积】 mud flow deposit 洪积扇中的重要沉积类型之一。也是一种密度流沉积，由砂和细粒沉积物组成，属于细的泥石流类型，它由分选不好的粘土质砂组成，极少含砾石。

【干三角洲】 dry delta 一种形成位置与洪积扇略同的沉积物，但沉积物中小陆屑物质磨圆度较好，分选性较好。总的特征与洪积扇沉积物相似，故亦可把干三角洲作为洪积扇的同义语。

【扇砾岩】 fanglmerate 指洪积扇中的砾岩沉积。

【山麓相】 piedmont facies 一种陆相沉积类型。包括山间及山前的各种类型沉积物，如坡积、坠积、洪积以及某些河流沉积等。山麓堆积可沿山脉延伸长达千公里，宽数十至一百公里以上，厚可上千米甚至达九千米，这与区域地质构造的强度有关。

【冲积相】 alluvial facies 又称“河流相”。陆相沉积类型之一，指由于河流或其他迳流的作用而形成的一套沉积物和沉积岩。主要包括以下几种类型：

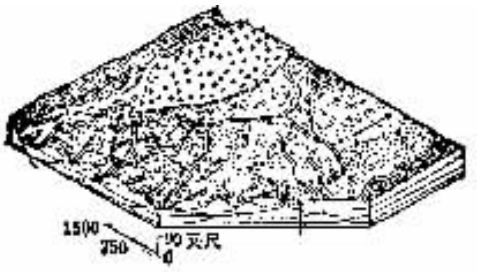
微地貌	沉积类型	成因—剖面类型
河床	滞留沉积	底层沉积
边滩	边滩沉积	（河道沉积）
心滩	心滩沉积	
天然堤	天然堤沉积	顶层沉积
边滩上的串河	串沟滩及串沟淤填沉积	（泛滥沉积）
决口扇	决口扇沉积	
洪泛平原（河漫滩）	洪泛平原沉积成河漫滩	
牛 轭 湖	废弃河道充填沉积（牛轭湖沉积）	过渡性沉积

【河流相】 fluvial facies 即“冲积相”。

【平直河】 straight river 又称“顺直河”。指长度大于河宽很多倍的河流。其特

点是弯度小，但谷底线是弯曲的，并且深槽和浅滩交替。沿深槽发生侵蚀作用，沉积作用则发生在浅滩上。

【游荡性河】 braided river 又称“网状河”，“辫状河”。其特点是弯度指数□1.3，坡降大，河床不稳定，边滩不发育，心滩发育，宽与深比值大（□40）。

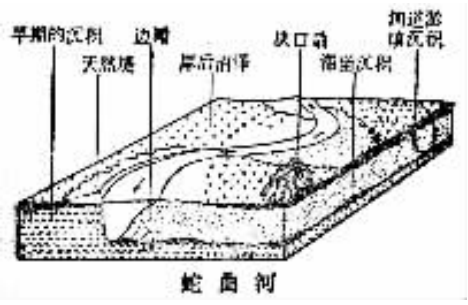


游荡性河模式

【网状河】 braided river 即“游荡性河”。

【辫状河】 braided river 即“游荡性河”。

【蛇曲河】 meandering river 又称“曲流河”，“高弯度河”。其特点是弯度指数□2—13，坡降小，河床稳定，边滩发育，心滩不发育，宽与深比值小（□10）。



蛇曲河

【弯度指数】 sinuosity index 判别河流类型的一个指数，如下式所示：弯度指数（曲率）

$$P = \frac{\text{河床的长度}}{\text{蛇曲带或河谷轴的长度}}$$

【游荡性指数】 braid index 又称“网状指数”，“辫状指数”。判别河流性质的一个指数，如下式所示：游荡性指数

$$B = \frac{2 \times \text{区数内心滩总长}}{\text{两岸间河床中线长}}$$

【滞留沉积】 lag deposit 河流相沉积类型之一。又称“深槽滞留沉积”。深槽是河床中最深水部位，它在曲流河中靠近凹岸一侧主流线，这里水流流速大，于是从上游搬运来的或就近侵蚀河岸的产物中，细粒的被冲洗走，在河床中留下较粗的砂和砂石沉积物，故名“滞留沉积”。它在地层剖面上呈透镜状分布，具大型槽状交错层理。在沙漠中，由于细粒物质被冲走，残留下来的粗粒沉积物，也称滞留沉积。

【边滩沉积】 point bar deposit 河流相沉积类型之一。边滩是形成于曲流河凸岸的堆积地貌。这是由于在曲流河中，水流在凹岸处流速较大，凸岸处流速较小，因此沉积物便在靠凸岸处堆积下来。边滩通常由砂质沉积组成，在剖面上呈板状砂体，分选性较好。底部具大型槽状交错层理和单斜交错层理；上部具爬升沙纹理和平行层理。边滩沉积也有人称为滨河床浅滩相、点砂坝、点滩沉积等。

【滨河床浅滩相】 即“边滩沉积”。

【点砂坝沉积】 point bar deposit 即“边滩沉积”。

【心滩沉积】 channel bar deposit 河流相沉积类型之一。一种在河道中发育起来的沙滩堆积，它是游荡性河的特征。在地层剖面中心滩沉积呈透镜状砂体，粒度粗，具

大型槽状交错层理，平行层理，有时逆行沙波层理。心滩又称为河道砂坝、砂岛。

【天然堤沉积】 natural levee deposit 河流相沉积类型之一。一种河流堤岸沉积物，由砂质粉砂和砂质泥组成，粗、细沉积常呈互层状，每层厚 10—30 厘米，常具爬开沙纹理、水平层理及波痕还可见泥裂和虫迹。它是河流洪水期的产物，粗、细互层反映天然堤曾多次被洪水淹没，最大洪水位时，沉积砂质粉砂，洪水位降低时，沉积砂质泥。在河流相中，天然堤沉积发育于曲流河边滩沉积之上，游荡性河沉积中一般不发育天然堤沉积。

【决口扇沉积】 crevasse – splay deposit 河流相沉积类型之一。指洪水期间，由于河水在天然堤低处溢出或天然堤决口，在堤的下坡及洪泛平原的外缘上形成的扇状堆积物。通常由分选中等的细砂—中砂组成。在河流相削面中表现为透镜状砂体，厚皮由不到一米至一两米。

【串沟沉积】 chute deposit 又称“凹槽充填沉积”，河流相沉积类型之一。串沟指曲流河中，由于河水漫岸而在边滩上冲刷出来的凹槽。凹槽中的堆积物即为串沟沉积。它主要由层理良好的粗粉砂和细粉砂组成。其前端的粗屑堆积物称为串沟滩。

【洪泛平原沉积】 flood – plain deposit 又称“河漫滩沉积”。河流沉积类型之一，洪泛平原指河流泛滥期，由于拱水漫岸，而被洪水所复盖的一片平的或近于平坦的地带。它在平时是干的，没有水流。当洪水漫岸时，在这一地带可以沉积粉砂和粘土，具水平层理，爬升沙纹层理。它分布很稳定，在河流相剖面中位于顶层沉积中。

【河漫滩沉积】 即“洪泛平原沉积”。

【河漫盆地沉积】 flood basin deposit 又称“洪水盆地”沉积。河流相沉积类型之一。河漫湖位于洪泛平原的最低部，这一地带沉积的是漫岸水流中的细悬浮物——粉砂、粘土，层理不清，泥质层中常见泥裂及干燥裂缝。在干燥气候下由于地面蒸发强，常出现钙质及铁质结核。在潮湿气候下，则植物丛生，发育为岸后沼泽，形成厚达数米的有机堆积物（泥炭、煤），称为“岸后沼泽沉积”。

【岸后沼泽沉积】 back swamp deposit 见“河漫盆地沉积”。

【废弃河道充填沉积】 abandoned channel – fill deposit 又称“牛轭湖沉积”、“河床充填沉积”。常见于曲流河中，它包括推移载荷和悬浮载荷两部分沉积物，前者是典型的河道沉积，后者属漫岸沉积，因而这类沉积物属过渡性沉积。

【湖泊相】 lacustrine facies 陆相沉积类型之一。古代湖泊相，可分为淡水湖泊相与盐湖相二类。淡水湖泊相的特点是平面上具环带状分布（湖泊边缘沉积物粗，中心部位较细）砂体延续性较好，具淡水生物化石组合，特征的层状构造是纹泥，它与海相沉积的区别是缺乏滨岸相（因不发育潮汐），常见岩石组分是粘土岩、粉砂岩与砂岩，也常有泥灰岩、硅藻土等的沉积。盐湖相形成于大陆干旱气候环境，以各种盐岩沉积为主，如石膏、石盐、钾石盐、光卤石等，亦有各种细碎屑岩、石灰岩伴生。

【沼泽相】 swamp facies 陆相沉积类型之一。被极浅水所淹没的一片饱和水的地带称为沼泽。地质历史中沼泽发育的主要时代是石炭纪、侏罗纪、第三纪，当时气候温暖潮湿，沼泽中植物丛生，有大量的泥炭堆积。泥炭埋藏在地下，便产生煤，所以煤是古代沼泽相的主要成分。除煤层外，还有碳质页岩、碳质粉砂岩及粘土岩等，它们的典型构造是块状无层理、水平层理、偶见小型沙纹层理、常含大量植物化石，并常有黄铁矿、菱铁矿等还原矿物伴生。

【冰川相】 glacial facies 陆相沉积类型之一。形成于年平均温度很低的地区，分布于地球历史上大规模冰川出现的时期，如我国的震旦纪、第四纪。它是通过冰川携带各种大小不同的岩石碎屑，如巨砾、砾石、砂、粘土等在冰川运动时或消融时直接堆积而成。冰川相又可细分为冰碛相、冰湖相等。冰碛相主要由碎屑岩组成，碎屑呈尖角状，分选差，在巨大的砾块上有冰川擦痕。冰水相由碎屑岩及粘土岩组成，碎屑物具分选性，有时还具层理。冰湖相则由粘土岩和粉砂岩组成，具带状构造，因此也称“冰川纹泥”。

【沙漠相】 desert facies 陆相沉积类型之一。沙漠指雨量不足几乎没有植物生长的大陆地区，在这一地区风是主要地质营力。按成因可把沙漠相划分为下列几种类型，如岩漠沉积物、戈壁沉积物、风成砂沉积物、旱谷沉积物、沙漠湖及内陆盐碱滩沉积物等。其中风成砂是沙漠环境的最主要沉积物，它的特征是分选好，风成交错层理（巨型槽状交错层理）广泛发育，生物化石稀少（尤其是植物化石），有时在分选差的粗粒砂岩中可找到风棱石。

【泻湖相】 lagoon facies 过渡相沉积类型之一。泻湖乃是由障壁沙坝或障壁岛（沙坝、沙洲等）与广海隔绝或半隔绝的孤立浅水盆地，它与海洋间可有一通道相沟通。按形成条件的不同又可分为淡化泻湖相、咸化泻湖相、沼泽化泻湖相等。淡化泻湖相的形成条件是气候潮湿、雨量丰富，有大量的淡水供给。主要由碳酸盐质粉砂岩、粘土岩及粉砂质粘土岩组成。生物种属单调，以海相生物化石为主，常具变态特征，形体变小。单斜交错层理不发育，具波状层理或水平波状层理。咸化泻湖的形成条件是气候干燥，蒸发作用显著，淡水补给困难。因此，它主要由纯化学沉积岩及细粒碎屑岩组成，并有盐渍化及石膏化砂质粘土岩。生物化石单调，仅见有能适应高盐度的生物化石。单斜交错层理不发育，一般为水平层理或塑性变形层理，层面上常有波痕、泥裂及雨痕等。沼泽化泻湖是指在湿热的气候条件下，滨海平原上的沼泽化了的淤积盆地。其岩石组分以粘土岩为主，其次是粉砂岩、砂岩、油页岩和煤层。具水平层理及韵律层理。植物化石丰富。

【淡化泻湖相】 fresh lagoon facies 见“泻湖相”。

【咸化泻湖相】 saline legoon facies 见“泻湖相”。

【沼泽化泻湖相】 swamping lagoon facies 见“泻湖相”。

【沙咀沙坝相】 bar facies 参见“障壁岛”。

【三角洲相】 delta facies 过渡相沉积类型之一。三角洲是海陆交互地带近河口处，河流携带沉积物倾泻入海形成的冲积平原。它在平面上是呈顶尖朝向陆地的三角形沉积体，其上有错综分布向海散开的分支河道。规模大的三角洲，面积可达几十万平方公里，长度可达几十至百余公里。三角洲是陆源沉积物堆积的重要场所，它受着河流、波浪、潮汐和海流等多种作用的影响，沉积环境复杂多变，岩性岩相多种多样，海陆相沉积交替穿插，富含有机质的泥岩和渗透性良好的砂岩都很发育，是油、气生成和聚集极为有利的地带。按照传统的概念，三角洲相可分为顶积层，前积层和底积层三部分。亦有人把它划分为三角洲平原相、三角洲前缘相和前三角洲相。

【三角洲平原相】 delta – plain facles 三角洲相沉积类型之一。三角洲平原是三角洲的陆上沉积部分，河流大量分叉地方是它与河流系统的分界处。这一地带沉积环境多样，变化较大，沉积物类型也很多，有分流河道沉积、天然堤沉积、决口扇沉积以及牛轭湖、沼泽、湖泊、支流间海湾等沉积。常由砂岩、粉砂岩、泥岩和泥炭、褐煤等组成交替层，其河床砂质沉积与沼泽泥炭、褐煤沉积是三角洲平原相的典型沉积物。

【三角洲前缘相】 delta – front facies 三角洲相沉积类型之一。三角洲前缘围绕三角洲平原的边缘伸向海洋，呈环带分布，由于它于海岸线地带，河流带入的沉积物经过海洋作用的再改造、再分配，形成分选好、成分纯净的砂质沉积物集中带，沉积物中平均含砂量高达75%以上，泥质和有机质极少。它又可细分为分流河口砂坝沉积及三角洲前缘席状砂。

【前三角洲相】 prodelta facies 三角洲相沉积类型之一。前三角洲位于三角洲前缘的向海一方。这一地带的沉积物是富含有机质的泥质物质，呈暗色，具细纹理，含水量高达80%，是良好的生油层。它是由河流搬来的最细粘土悬浮物质和胶体溶液在海底沉积而成，含海相化石，纯属海相沉积。在泥质含量高的大河三角洲中，它是厚度大分布广的相带。再向前方和三角洲两侧，则变为陆棚沉积。

【建设性三角洲】 constructional delta 又称“高建设性三角洲”。此种三角洲的形成过程主要受河流作用控制，海洋作用很次要。支流河水不断地把沉积物带入海中，使海岸线向海方推进，三角洲平原地随之向前扩展。按河流作用的强度及砂体的几何形态它又可进一步分为伸长状和朵状二种类型。前者是以河流作用为主时形成的极端类型。向海延伸很远，“指状砂坝”发育。后者是当河流作用强度较前者弱时形成，其几何形态为向海突出的半圆形。

【破坏性三角洲】 destructional delta 又称“高破坏性三角洲”。此种三角洲的形成过程主要受海洋作用控制，沉积物注入量对于蓄水体能力来说是比较适中的，因而河

流携带入海的沉积物同时又被水作用所改造，波浪作用和潮汐作用控制了砂体分布的几何形态。它又可进一步划分为浪成三角洲，潮汐三角洲以及波粮－潮汐三角洲。

【滨海相】 littoral facies 即“海岸沉积。”海相沉积类型之一。海岸是分隔大陆与海洋，并具有海滩微地貌特征的滨海区域。这一地带通常由砂质沉积物构成，但在悬崖海岸，由于母岩受到波浪的破坏作用，也可以出现砾石质沉积物。此外，海滨相沉积也可发生在泻湖、潮汐水道、小海湾等处，它们这些地方主要沉积细粒沉积物。浜海相沉积在石油地质中是非常重要的，世界上许多含油层都是与海岸砂岩体有关。

【海岸沉积】 coast deposit 见“滨海相”。

【海滩】 beach 指发育在海岸带的地貌单元。典型的海滩可分为以下几个独立单元，砂岳、后滨、前滨和近滨（临滨）。砂岳是海岸砂经过风的吹扬改造而成。后滨代表潮上带，位于风暴洪水位与平均高潮线之间。前滨代表潮间带，位于平均高潮线与平均低潮线之间。近滨位于平均低潮线至最大浪基面线之间。在无潮汐海区，前滨不发育，后滨直接递变为近滨。

【海滩脊】 beach ridge 亦称“沿岸堤”。一种在高糊线附近，由较粗沉积物组成的堤状堆积。它是在高潮期和风暴期，激浪把沙子、砂砾和贝壳碎屑等物质带到高潮线附近堆积而成，其前方（向海）常出现砂质海滩。滩脊可呈单脊状或呈一系列平行排列的脊。据研究它的底部侵蚀面之上主要是具水平层理的砂，往上出现交错层理，细层向大陆方向倾斜，倾角7—28°。

【千尼尔】 chenier 又称“废弃滩脊”。指大大超过高潮线的线形砂脊，由砂和介壳碎屑组成，它的前缘经常出现细粒沼泽沉积物将其与海岸分离。

【冲越扇】 wash over fans 又称“冲溢扇”。指在猛烈的风暴期，随波浪上冲的水流越过障壁岛顶部，冲刷障壁岛砂，把它带到障壁岛向陆的泻湖一侧而形成的扇状堆积物。冲越扇的砂常与泻湖粘土混杂，故含粘土较多，并夹有黑色有机质贝壳屑。

【浪基面】 wave base 又称“波基面”,“波浪基面。指波浪作用能波及的海水深度，在此深度以下波浪的作用不再影响到沉积物表面颗粒的运动。浪基面的深度通常是十米左右。

【障壁岛】 barrier island 又称“堤岛”,“堡岛”。是一种狭长形的高出水面的砂岩体，平行海岸分布，与海岸之间常有泻湖相隔，故对泻湖起着屏障作用。这种砂岩体向海一方较陡峻，向泻湖一方平缓，是由于海岸前缘的潮汐作用，波浪活动或海流作用将沉积物中的砂粒带到海岸附近堆积而成。由分选好的砂粒沉积或异化粒灰岩组成。与障壁岛类似的砂岩体还有“障壁滩”、“障壁沙坝”。障壁滩较障壁岛短而低，障壁沙坝则更短更低。障壁岛、障壁滩沉积亦称沙咀沙坝相。

【障壁滩】 barrier shoal 见“障壁岛”。

【障壁沙坝】　barrier bar　见“障壁岛”。

【海岸泻湖】　coastal lagoon　指平行海岸延伸的，由障壁沙坝或障壁岛与广海隔开，并以入潮口与广海相连的浅水盆地。参见“泻湖相”。

【泻湖入潮口】　lagoonal tidal inlet　指泻湖与开阔海的联结处。入潮口二端发育有水下三角洲，它是由放射状排列的水道和沙坝所组成。此种三角洲亦称潮汐三角洲。

【潮汐三角洲】　tidal delta　见“泻湖入潮口”。

【潮坪泻湖】　tidal flat lagoon　指障壁岛后，远离入潮口处，在低潮时还充满残留海水的浅水盆地区。这一地区主要沉积泥质沉积物。

【潮上带】　supratidal zone　指位于平均高潮线与最大涨潮线之间的区域。正常潮汐作用不能到达，但在大潮或风暴潮时，海水可以淹没，宽达数十到数百里，沉积物主要是泥状至泥粒状纹层、白云岩、石膏质白云岩、隐藻类纹层石灰岩、隐藻类纹层白云岩等。由于本带的盐度变动极大，仅有蓝绿藻席发育，罕见小型薄壳有孔虫、介形虫、软体动物及外来贝壳夹层和植物根等。鸟眼构造、不规则纹层、干缩裂缝，泥卷构造及膏盐假晶等发育。

【萨勃哈】　sebkha　又称“潮上盐坪”。它在雨后有时成为盐沼，或暂时性浅水湖泊。主要由膏质白云岩组成，常与藻类纹层状白云岩共生。

【潮间带】　intertidal zone　指位于平均高潮线与平均低潮线之间的区域。宽数十里。主要由泥晶石灰岩、球粒泥灰岩组成，常发生白云石化。含腹足类、有孔虫及藻类迭层石。具生物搅动构造、生物潜穴及水平层理，局部见小型交错层理、干裂等。

【潮下带】　subtidal zone　指位于平均低潮线以下的区域。这一区域水浅，阳光充足，氧气充分，波浪活动频繁，从潮汐及陆棚地区，带来丰富的养料，故大量海相底栖生物发育，有珊瑚、苔藓动物、棘皮动物、海绵类、层孔虫、腕足类及软体动物等，行光合作用的钙藻也大量繁殖。由于水浅蒸发量大，海水经常处于过饱和，沉淀大量灰泥。在气候温暖，有海风影响，陆源物质供给很少以及海底地形平缓倾斜时，可以在碎浪带出现岸礁或沿岸鲕粒砂堤，这时礁后或坝后形成泻湖环境，以球粒泥晶灰岩和生物泥晶灰岩为主，粟粒有孔虫、绿藻、软体动物等适应盐度变动生物大量繁殖。

【陆棚相】　shelf facies 即“陆棚沉积”，海相沉积类型之一。大陆棚指平均低潮线以下到水深约 200 米的水下地区，再往下便进入大陆斜坡区，由平缓的大陆棚进入陡峻的大陆斜坡处，其斜坡角度有一明显的转折点（简称坡折）。现代陆棚沉积是由粉砂质粘土或粘土质粉砂构成。近岸陆棚通常还包括粗粉砂或细粒砂层，它是在大风暴期形成的，所以也称风暴砂层。古代陆棚沉积中常含各种形态的砂岩体，分选好，交错层发育，可见海绿石、胶磷矿、长石等海相自生矿物。

【陆棚沉积】　见“陆棚相”。

【大陆架沉积】　见“陆棚相”。

【次深海相】　bathyal facies　又称“半深海相”，海相沉积类型之一。形成于大陆斜坡地区，海水深度 200 至 2000—3000 米。现代大洋中的次深海相沉积物有蓝色软泥、红色软泥、绿色软泥和砂、火山软泥和砂、碳酸盐软泥和砂、珊瑚软泥等。古代次深海

相在岩石成分上与陆棚深处沉积物相似，惟一的区别标志是动物群的特点，次深海动物群的特点是大咀、大眼、介壳为薄壁状及骨骼软等。

【深海相】 abyssal facies 海相沉积类型之一。形成于大洋底部，海水深度□2000—3000 米。海深相中的主要沉积物是含抱球虫的石灰质软泥、含硅藻和放射虫的硅质软泥、红色软泥等。近年来由于海洋地质学的迅速发展，逐渐揭开了深海沉积的秘密。许多资料证实，由于浊流沉积作用，在深海中沉积有厚度大面积广的浊积岩。

【沉积地球化学相】 sedimentary geochemical facies 指按地球化学参数（pH 值与 Eh 值）划分出来，具有某种成因标志的沉积物或岩石组合。常见的划分方法如下：a）海洋地球化学相－硫化氢相、菱铁矿相、瘤绿泥石相、海绿石相、磷块岩相、氧化相、超氧化相、白云岩相及海洋盐类相；b）大陆地球化学相、红土相、硬盘相、沙漠相、可溶大陆盐类相、铁矿相及煤炭相。

【岩比图】 指根根区域内若干剖面中计算出的两种岩石比率所作出的图件。通常采用的是，碎屑岩比为第一比率；砂页岩比为第二比率。这种图件可以表示出平面上岩性的变化特征，在此基础上可以判别出沉积环境。

【岩相图】 lithofacies map 又称“相图”。一种用来表示区域内岩性变化，陆源区位置及特点、搬运介质特点（如水动力及流向）、沉积厚度变化及古生物等特点的变化，并在此基础上划分出沉积环境分区的图件。作图的主要基础图件是岩比图（或岩性图）等厚图、古生物分布图。

【古地理图】 palaeogeographic map 一种表示地质时期中古地理景观单位分布的图件，一般不表示实际材料，如岩性特征等。

【沉积建造】 sedimetary lormation 指在一定的大地构造、地形、气候条件下，在成因上有密切联系的，彼此共生在一起的一组沉积岩。通常按大地构造条件划分为三大类型，即地槽型建造、地台型建造、过渡型建造。每一类又可划分为若干建造，如地槽型建造可分为泥质页岩建造、火山硅质建造、石灰岩建造、复理石建造、摩拉石建造等。由于沉积建造的研究和划分对指导沉积矿产的普查和勘探关系很大。因此，有关沉积建造方面的研究，目前已成为沉积岩石学的重要任务之一。

变质岩石学

【变质作用】 metamorphism 地壳中原来的岩石，由于受到构造运动，岩浆活动或地壳内热流变化等内动力的影响，以致它们的矿物成分和结构构造（有时还有化学成分）发生了不同程度的变化，这些变化总称为变质作用。变质作用，一方面由于是在风化带和胶结带以下，在较高温度和一定压力下进行的，而不同于表生作用（包括沉积作用）；另一方面由于基本上是在固体状态下，在温度升高的过程中进行的，而不同于岩浆作用。

【变质岩】 metamorphic rock 由变质作用所形成的岩石。它的岩性特征，一方面受原岩的控制，而具有一定的继承性；另一方面，由于经受了不同的变质作用，在矿物成分和结构构造上具有其特征性（如含有变质矿物和定向构造等）。变质岩在我国和世界各地分布很广。前寒武纪的地层绝大部分由变质岩组成；古生代以后，在各个地质时期的地壳活动带（如地槽区），在一些侵入体的周围以及断裂带内，均有变质岩的分布。与变质岩有关的金属和非金属矿产非常丰富，例如，我国和世界上的前寒武纪变质铁矿均占铁矿总储量的60%以上。

【变质岩石学】 petrology of metamorphic rock 是地质学中研究变质岩的一门基础学科。它的主要内容包括：研究不同类型变质岩的岩性特征及其在时间上和空间上的分布规律；探讨不同类型变质岩的成因和形成条件；寻找与变质岩有关的各种矿产等。变质岩在我国分布广泛，与变质岩有关的矿产也很丰富。

【区域变质作用】 regional metamorphism 又称“热动力变质作用”。是由于区域性的地壳活动，在大面积内发生的一种变质作用。多发生在前寒武纪结晶基底和后期的造山带中。它与这些地区的地热异常和一定的应力作用有关。在区域变质作用过程中，温度、压力、应力和溶液等物理化学因素的变化都比较复杂。可出现不同类型的递增变质带，在不少地区有混合岩和花岗质岩石相伴生。

【区域动力变质作用】 regional dynamometamorphism 是在地壳较浅部位发生的主要由区域性应力作用引起的一种变质作用。常出现于某些造山带中。在此种变质作用过程中，以动力变质作用为主，由于热流变化不显著，重结晶作用属于次要地位。主要形成各种板岩、千枚岩等片理化岩石。大部分原岩被保留，变质反应不超过绢云母（白云母）、绿泥石的组合，属于低温和低压的范围。一般不出现递增变质带和混合岩化岩石。我国南方昆阳群变质岩分布的地区可作为代表。

【埋藏变质作用】 burial metamorphism 又称“下沉变质作用”或“负荷变质作用”。指下沉被埋在地下一定深度的岩石，受上覆岩层的压力和地热的影响，而发生的一种近低温的变质作用。这种变质作用代表区域变质作用的开始，可认为是成岩作用与区域变质作用之间的过渡类型。它与成岩作用的区别是以浊沸石、钠长石、葡萄石等矿物代替片沸石、方沸石而稳定出现为其主要特征。

【洋底变质作用】 ocean – floor metamorphism 指在大洋中脊的脊峰下面，由于地热梯度较高而发生的一种变质作用。这种变质作用规模较大，可使大洋中脊的基性和超基性岩石发生重结晶作用，形成不具片状构造的变质岩石。有人根据磁异常的型式判断，洋底的玄武岩质层的厚度可能只有 0．5—2．0 公里，下伏层便是退磁的主要由变质的镁铁质岩石组成，这些岩石包括变质玄武岩，变质辉长岩，含韭闪石蛇纹岩等。

【接触变质作用】 contact metamorphism 是由岩浆活动引起的发生在侵入体与围岩的接触带的一种变质作用。根据作用过程中有无交代作用又可分为热接触变质作用和接触交代作用二种类型。前者主要是由于温度升高引起，而没有明显的交代作用；后者则在温度升高的同时，还有显著的交代作用。有人把接触变质作用一词专指热接触变质作用而言。

【热接触变质作用】 contact thermal metamorphism 又称“热力变质作用”，或简称“接触变质作用”。指主要由于侵入体放出的热能，使接触带附近围岩的矿物成分和结构构造发生变化的一种变质作用。这种作用主要表现为原岩成分的重结晶，形成新的矿物组合和新的结构构造，而化学成分基本上没有发生变化，即没有发生明显的交代作用。这种变质作用可形成各种热接触变质岩石，如斑点板岩、角岩等。

【高热变质作用】 pyrometamorphism 又称“烘焙变质作用”。是一种特殊的热接触变质作用，主要指与喷出岩或次火山岩相接触的围岩或捕虏体中发生的小范围极高温的变质作用。这种变质作用由于发生在地表或接近地表，因此作用的时间短，压力小，降温快。其特征是围岩或捕虏体被烘烤退色，脱水变硬，甚至可局部熔化出现少量玻璃质，有时还可出现一些特殊的低压高温矿物，如鳞石英、多铝红柱石、甲型硅灰石、硅钙石、黄长石等。

【接触交代作用】 contact metasomatism 又称“接触交代变质作用”。是由于岩浆结晶晚期析出的大量挥发分和热液，通过交代作用使接触带附近的侵入岩和围岩，在岩性及化学成分上均发生变化的一种变质作用。这种变质作用可形成各种接触交代变质岩石，如矽卡岩等。从岩浆中析出的气水热液，往往携带有某些金属和非金属元素，通过接触交代作用可形成接触交代矿床，如矽卡岩型矿床。

【自变质作用】　autometamorphism　是在岩浆岩的形成和演化过程中，由岩浆中析出的挥发分，呈气态或液态与岩体内基本固结的岩石发生交代作用，使其矿物成分和化学成分都发生变化的一种变质作用。因为引起变质作用的气化热液与受变质岩石本身有密切的成因联系，故称为自变质作用。该作用可形成蛇纹岩、青磐岩、云英岩、黄铁绢英岩、次生石英岩等变质岩石，它们往往与某些矿床有密切关系。

【气化热液变质作用】　pneumatolytic hydrothermal metamorphism　又称“气成热液变质作用”。泛指由化学性质比较活泼的气化热液，与固态岩石发生交代作用，使原来岩石的矿物成分和化学成分都发生变化的一种变质作用。它既包括火成岩的自变质作用，也包括各种围岩蚀变作用。二者所形成的变质岩有时不易区别。引起岩石变质的气化热液，其成因和来源是多种多样的，可以是岩浆晚期或岩浆期后的气化热液，也可以是地壳内存在的热水溶液。气化热液变质作用可形成各种自变质岩石或蚀变围岩，它们往往与某些矿床有密切关系，因此是重要的找矿标志。

【动力变质作用】　dynamometamorphism　又称“碎裂变质作用”或“错动变质作用”。是在构造作用产生的强应力的影响下，使原来岩石及其组成矿物发生变形、破碎等机械作用，也常有一定程度的重结晶作用。由于应力的性质和强度不同，可形成构造角砾岩、碎裂岩、糜棱岩、千糜岩等动力变质岩石。主要沿断裂带呈条带状分布，是断裂带的重要标志。

【冲击变质作用】　shock meia Morphism　是由于较大的陨石高速碰撞地表岩石时由冲击波产生的一种变质作用。主要见于陨石坑内。其特点是作用时间极短，定向压力很大，温度很高。它可使矿物晶体发生变形和破碎，形成柯石英、斯石英、金刚石等高压矿物及玻璃质，还可使磁铁矿等难熔矿物发生熔融。

【复变质作用】　polymetamorphism　又称“多次变质作用”。指岩石遭受了二次以上不同时期彼此没有直接成因联系的相同或不同类型的变质作用。每一个时期岩石的变化都受此时期变质条件的控制。例如，遭受区域变质作用的岩石，后来又受到第二次区域变质作用或接触变质作用、动力变质作用，等等。研究一个变质地区内岩石遭受变质作用的次数及特点，对进一步了解此地区的地质构造发展历史具有重要意义。

【前进变质作用】　progressive metamorphism　又译进变质作用，指变质作用过程中，随温度的逐渐升高，在较低温度下形成的矿物组合逐渐转变为较高温度下形成的矿物组合的一种作用。表现在变质岩的较高温矿物中有时可见到较低温矿物的残余。

【退化变质作用】　retrogressive metamorphism　又译退变质作用。是复变质作用的一种类型。指岩石已遭受较高温度和压力的变质作用后，又受到较低温度和压力的变质作用。其特征是原来在较高温度和压力下形成的矿物组合被较低温度和压力下形成的矿

物组合所代替。例如，原来由粘土岩经中级区域变质作用后形成的黑云母片麻岩，后来又受到低级区域变质作用，变成了绿泥石白云母片岩，等等。有人把混合岩化作用过程中发生的矿物转变，如角闪石的黑云母化、黑云母的绿泥石化等，也称为退化变质作用。

【重结晶作用】 recrystallization 指变质作用过程中，由于原岩中化学成分的重新组合而形成新矿物的作用（如高岭石变成红柱石和石英等）或原有的矿物晶体由于重新生长而粒度变粗的作用（如细粒方解石变成中粗粒方解石等）。因为这些作用基本上是在固体状态下进行的，而不同于岩浆冷凝过程中的结晶作用。

【变形作用】 deformation 指定向压力作用于岩石，当其强度超过岩石中矿物的弹性限度时，使矿物晶体发生变形的一种作用。变形作用可使矿物的晶形和光学性质等发生异常变化。如矿物的晶面、解理面或双晶结合面发生弯曲，出现波状消光，沿解理面产生滑动，出现次生双晶或假双晶，矿物的光性发生异常现象等。

【变质分异作用】 metamorphic differentiation 指成分和结构构造比较均匀的岩石变质时，在不发生重熔或交代作用的情况下，由于温度、压力、应力和溶液等的影响，使岩石中的某些组分发生迁移和聚集，形成成分和结构构造不均匀的变质岩的一种作用。例如，在变质岩中出现的较大的变斑晶，不规则的结核或团块，平行或斜交片理的小脉或小透镜体，某些条带状构造等，有时是由于变质分异作用的结果。

【交代作用】 metaso matism 指在有些变质作用和混合岩化作用过程中有物质成分加入和带出的一种作用。它是岩石的物质成分在温度、压力和溶液浓度发生变化时的一种置换作用。在交代作用过程中，原有矿物的破坏和新矿物的形成是同时发生的，整个过程是在有溶液参与的固体状态下进行的。交代作用使原岩的化学成分发生变化，形成具有各种交代结构的岩石或矿石。

【渗透交代作用】 infiltration metasomatism 又称“渗滤交代作用”。是交代作用的一种方式。在此作用下，岩石中的组分随着孔隙及裂隙中的溶液而移动。组分的移动主要决定于压力差。大面积的整个岩层被交代一般是通过此种方式进行的。

【扩散交代作用】 diffusive metasomatism 是交代作用的一种方式。在此作用下，岩石中的组分通过停滞在孔隙中的溶液进行扩散而移动。组分的移动主要决定于溶液的浓度差，它总是向浓度较低的方向移动。这种交代作用比较局限，一般多分布在岩脉和矿脉的附近。

【双交代作用】 dimetasomatism 扩散交代作用的一种类型。指两种化学性质不同的岩石之间，通过接触带的溶液发生的相互交代的作用。例如，在矽卡岩的形成过程中，中酸性火成岩和碳酸盐岩之间，通过接触带的热液，火成岩中的铁、硅、铝组分向碳酸盐岩扩散，而碳酸盐岩中的钙、镁组分则向火成岩扩散。

【等化学系列】 isochemical series 指化学成分相同或基本相同的岩石，在不同的变质条件下形成的所有变质岩。属于同一个等化学系列的岩石，由于变质条件不同，可具有不同的矿物共生组合。如原岩同为粘土质岩石，由于变质条件不同，可形成板岩、千枚岩、片岩、片麻岩等不同的变质岩，它们属于同一个等化学系列。

【等物理系列】 isophysical sertes 指化学成分不同的岩石，在相同或基本相同的变质条件下形成的所有变质岩。属于同一个等物理系列的岩石，若原始化学成分不同，可具有不同的矿物共生组合。例如，粘土岩和石灰岩，同在中级区域变质作用下，前者形成云母片岩，后者形成大理岩，二者属于同一个等物理系列。

【地热梯度】 geothermal gradient 用以表示地壳内部热流变化特点的一个概念。最初是指变质作用过程中压力与温度之间的相互关系，用压力每增加一千巴时温度所增加的数值（度/千巴）表示，称为压力—温度梯度。由于压力一般以随深度增加的负荷压力为主，故用地壳内每加深一公里温度所增加的数值（度/公里）表示，称为地热梯度或地热增温率。各个地区在不同时期的地热梯度是不相同的，因此出现的变质类型和递增变质带的特点也不一样。

【地热增温率】 geothermic degree 见“地热梯度”。

【变质程度】 metamorphicgrade 又称“变质等级”。指变质作用过程中，在温度、压力等因素的影响下，使原岩受到改造的程度。一般是温度和压力愈高，原岩被改造愈彻底。由于在变质作用过程中，温度往往起主导作用，因此，通常按温度的高低，将变质作用分为三个等级：低级、中级和高级。变质程度不同，形成的矿物组合及岩石类型亦不同。例如，粘土质岩石在低级变质时形成板岩、千枚岩，中级变质时形成云母片岩，高级变质时则形成片麻岩。

【变质带】 metamorphic zone 变质程度不同的岩石在空间上呈有规律的带状分布的现象。在某些区域变质岩石和接触变质岩石分布地区，根据变质岩的矿物组合和结构构造特点，可划分出几个变质程度不同的带。同一个带的变质岩，其形成时的温度和压力条件基本相同，故属于同一个等物理系列。每个变质带通常是以初次出现的标志矿物或矿物组合进行命名，如绿泥石带、黑云母带、铁铝榴石带、十字石—蓝晶石带、矽线石带等。若几个不同的变质带在空间上形成由低吸、中级到高级的顺序排列，则称为“递增变质带”或“渐进变质带”。

【接触变质圈】 aureole of contact metamorphism 又称“接触变质晕”。在热接触变质作用中，温度是引起变质作用的主要因素。总的来讲，距离侵入体愈近的岩石，受温度的影响愈大，变质程度愈高，愈远则变质程度愈低，并逐渐过渡到未变质的围岩。结果，不同变质程度的岩石在平面上形成以侵入体为中心的环带状分布，称为接触变质圈。它在地质上具有等温带的意义。

【变质建造】 metamorphic formation 指在一定构造环境下，变质岩石的有规律的自然组合。它是在变质前的原岩建造的基础上，经历了不同程度的变质作用的综合产物。相同的变质建造在区域上有着一定的分布，在岩石类型、矿物组合、结构构造及产状上具有某些共同的特点，在不同地区之间还可以进行对比。不同地质时代有其特殊的变质建造，也有相似但不完全相同的变质建造。研究变质建造，可以更好地说明一个变质地区内，原岩建造和变质作用的特点及它们之间的相互联系，了解此地区当时的地质环境和地壳变化的某些规律，并用以解决变质矿床中的某些找矿勘探问题。

【含矿变质建造】 ore – bearing metamorphic formation 变质建造的一个组成部分。是指以富含某些元素或有用矿物为特征的变质岩组合，这些元素或有用矿物并不都已形成有工业价值的矿床，但在后期的富集作用中（如混合岩化作用等）可形成有工业价值的矿床。变质建造的含矿性主要决定于变质前原岩建造的含矿性，它是形成变质矿床的物质基础，而变质作用及混合岩化是使某些元素或有用矿物富集的必要条件。

【特征变质矿物】 characteristic metamorphic mineral 指变质作用过程中形成的稳定范围较窄，能指示变质条件（有时还可指示原岩成分）的变质矿物。例如，云母片岩中出现十字石或蓝晶石，说明此岩石是由粘土质岩石经中级区域变质作用所形成，因此，十字石和蓝晶石称为特征变质矿物。

【应力矿物】 stress mineral 有人认为，除一定温度、压力条件外，必须在有应力参加下才能形成的变质矿物，如十字石、蓝晶石、硬绿泥石等，称为应力矿物。与此相反，在应力较强时一般不出现的变质矿物，如红柱石、堇青石等，称为反应力矿物。但从野外观察和实验研究发现，蓝晶石等矿物的形成并不一定需要有应力参加，如蓝晶石可形成于石英脉和伟晶岩脉中。故应力并不是影响矿物形成的平衡因素。目前多数人不同意将变质矿物分为应力矿物和反应力矿物。

【反应力矿物】 antistress mineral 见“应力矿物”。

【稳定矿物】 stable mineral 指一定的变质作用条件下能稳定存在的矿物。它可以是在变质作用过程中新生成的矿物，也可以是在一定的变质作用条件下仍然稳定的原有矿物。

【变余矿物】 relict mineral 又称“残余矿物”。在一定变质条件下，由于反应不彻底而部分残留下的原有矿物。

【变余结构】 palimpsest texture 又称“残留结构”。指变质岩中，由于重结晶作用不完全，仍保留有原岩的结构特征。例如，原来沉积岩中的砾状结构、砂状结构，原来火成岩中的斑状结构、辉绿结构，有时在变质岩中仍保留下来。一般来说，原岩的粒度愈大或化学活动性愈小，则原岩的结构就愈易保留。研究岩石中的变余结构，对查明变质岩的原岩类型具有重要意义。

【变余砾状结构】 blastopsephtic texture 变余结构的一种。其特征是，砾岩经变质后仍保留原来的砾状结构，其中胶结物和砾石可由于重结晶作用形成新的矿物，而砾石的形态仍然保留。有时砾石由于受应力作用而被压扁。

【变余砂状结构】 blastopsammitic texture 变余结构的一种。其特征是，在变质较浅的砂岩中仍保留有原岩的砂状结构。但岩石中的胶结物可由于重结晶作用而形成新的矿物。

【变余斑状结构】 blastoporphyritic texture 变余结构的一种。原来具斑状结构的岩石经变质后，其基质有时已全部重结晶，但仍保留原来的斑状结构，称变余斑状结构或残斑结构。如在变质火山岩中，原来的长石、石英等斑晶常被保留下来，形成变余斑状结构。

【变余辉绿结构】 blastophitic texture 变余结构的一种。其特征是，在变质后的基性火成岩中仍保留原岩的辉绿结构。但岩石中的原有矿物可由于重结晶作用而形成新的矿物，例如，原来的辉石可变为角闪石，基性斜长石可变为中酸性斜长石。

【变余火山碎屑结构】 blastopyroclasti texture 变余结构的一种。其特征是，在由火山岩或火山－沉积岩形成的变质岩中，原来由岩屑、晶屑、玻屑等组成的火山碎屑结构或凝灰质结构仍保留下来。

【变晶结构】 crystalloblastic texture 指变质作用过程中，原来岩石基本上在固态条件下，由重结晶作用形成的结晶质结构。变晶结构与火成岩的结晶结构的区别，在于前者基本上是在固态条件下，由各种矿物基本上同时重结晶而成，可具有明显的定向性；而后者是在熔融的岩浆逐渐冷却的过程中，由各种矿物先后结晶而成，常具有明显的结晶顺序。根据组成矿物的相对大小，可以把变晶结构分为等粒变晶结构、不等粒变晶结构、斑状变晶结构等；根据矿物的形态，又可分为粒状变晶结构、鳞片变晶结构、纤状变晶结构等、根据矿物彼此间的关系，又可分为包含变晶结构和残缕结构等。

【变晶系】 crystalloblastie series 变质岩中矿物自形程度的高低，决定于矿物在固态条件下重结晶时所具有的结晶能力。在一般情况下，矿物的结晶力愈强，则自形程度愈高。将矿物按其结晶力的大小及相对自形程度递减的顺序加以排列，称为变晶系。一般根据经验将变质岩中矿物的变晶系大致确定如下：榍石、金红石、磁铁矿、赤铁矿、钛铁矿、石榴石、电气石、十字石、蓝晶石、绿帘石、黝帘石、辉石、普通角闪石、钠长石、白云石、云母、绿泥石、方解石、石英、斜长石、钾长石等。由于影响矿物结晶力大小的因素比较复杂，因此上述变晶系中矿物的相对顺序常有变化。

【斑状变晶结构】 porphyroblastic texture 变晶结构的一种。又称“变斑状结构”。其特征是，在较小的矿物集合体中有较大的矿物晶体，其中较大的矿物晶体称为变斑晶，较小的矿物称为基质。它与火成岩中的斑状结构相似，但二者的成因和特点不同。斑状变晶结构中的变斑晶和基质矿物是在变质作用过程中的固体状态下基本上同时形成的（变斑晶的结束时间可能比基质矿物稍晚），变斑晶一般是结晶力较强的矿物，如石榴石、十字石、蓝晶石、红柱石等，在变斑晶中往往有基质矿物的包裹体。而斑状结构中的斑晶和基质矿物是从岩浆中结晶形成的，斑晶比基质矿物先结晶，其中没有基质矿物的包裹体。

【变斑晶】 porphyroblast 见“斑状变晶结构”。

【粒状变晶结构】 granoblastic texture 变晶结构的一种。又称“花岗变晶结构”。其特征是，岩石主要由长石、石英或方解石等粒状矿物组成，各种矿物彼此之间紧密排列。一般定向构造不明显，常成块状构造。常见的石英岩、大理岩和浅粒岩等具有此种结构。根据矿物颗粒及彼此之间接触线的形状可分为二种类型：一种是矿物颗粒呈多边形或浑圆状，彼此之间的接触线比较平直圆滑，称为“镶嵌粒状变晶结构”；一种是矿物颗粒的形状极不规则，彼此之间的接触线呈踞齿状或缝合粒状，称为“齿形粒状变晶结构”或“缝合粒状变晶结构”。

【镶嵌粒状变晶结构】 mosaic granoblastic texture 见“粒状变晶结构”。

【齿形粒状变晶结构】 serrate granoblastic texture 又称“缝合粒状变晶结构”。见“粒状变晶结构”。

【鳞片变晶结构】 lepidoblastic texture 变晶结构的一种。其特征是，岩石主要由云母、绿泥石或滑石等片状矿物组成。它们一般呈平行排列，形成结晶片理。常见的千枚岩和各种云母片岩等具有此种结构。

【鳞片粒状变晶结构】 lepido – gra – noblastic texture 变晶结构的一种，是鳞片变晶结构和粒状变晶结构之间的过渡类型。其特征是，岩石主要由粒状矿物和一定数量的片状矿物组成，一般呈定向排列，往往形成片麻状构造。常见的云母片麻岩具有此种结构。

【纤状变晶结构】 nematoblastic texture 变晶结构的一种。其特征是，岩石主要由角闪石、蛇纹石等长柱状或纤维状矿物组成。它们有时呈无定向分布，形成块状构造，常见于蛇纹岩等变质岩中。有时则呈定向排列，形成片理及线理，常见于角闪片岩及某些绿片岩中。有时柱状或纤维状矿物可呈束状集合体出现，称为“蒿束结构”，常见于某些绿片岩中。若柱状或纤维状矿物围绕一些中心呈放射状排列时，则称为“向心结构”或“放射状结构”，常见于某些矽卡岩中。

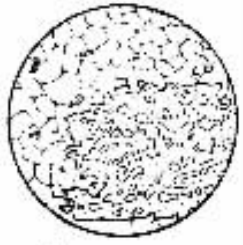
【蒿束结构】　见“纤状变晶结构”。

【向心结构】　centroclinal texture　又称“放射状结构”。见“纤状变晶结构”。

【包含变晶结构】　poikiloblastic texture　变晶结构的一种。又称“变嵌晶结构”。是在较大的变斑晶矿物中包有其它矿物的细小晶粒。例如，石榴石变斑晶中包有石英（如图）或云母，角闪石变斑晶中包有石英或斜长石，等等。在一般情况下，变斑晶中的矿物包裹体，随着变质程度的增高而逐渐减少。


包含变晶结构

【筛状变晶结构】　diablastic texture　变晶结构的一种。它与包含变晶结构相似，主要区别是筛状变晶结构在较大的变斑晶矿物中包有很多其他矿物的细小晶粒，形成筛网状。例如，角闪石、石榴子岩、十字石等矿物的变斑晶中由于包有很多细小的石英，而形成筛状变晶结构（如图）。


筛状变晶结构

【残缕结构】　helicitic texture　变晶结构的一种。是变斑晶中的矿物包裹体呈定向排列，且与变斑晶外面呈定向排列的基质矿物断续相连（如图）。这说明变斑晶的形成比基质矿物和片理的形成稍晚。


残缕结构

【旋转结构】　rotarg texture　变晶结构的一种。其特征是，变斑晶中的矿物包裹体呈“S”形或螺旋形排列（如图）。它说明变斑晶和其中的基质矿物在形成过程中，受到应力作用的影响而发生了转动。

【角岩结构】　hornfels texture　变晶结构的一种。一般认为是细粒粒状变晶结构。其中矿物颗粒常呈多边形，彼此紧密锯嵌，一般不呈定向排列。岩石常具块状构造。它是热接触变质角岩的特征结构。


旋转结构

【镶边结构】　又称“反应边结构”或“次变边结构”。其特征是，在变质较深的岩石中，有时可见在某种矿物晶体的周围，有一种或几种矿物呈放射状或似文象状交生。例如，榴辉岩中的石榴子石周围有角闪石和斜长石呈似文象状交生（如图）。这种结构的成因是在石榴子石转变为角闪石和斜长石的过程中，由于转变不彻底所形成。

【交代结构】 metasomatic texture 指变质作用或混合岩化作用过程中，由交代作用形成的结构。其特点是，在交代结构的形成过程中，有物质成分的加入和带出，而岩石中原有矿物的分解和新矿物的形成是同时进行的。既可以置换原有矿物，保持原有矿物的晶形，又可以由交代重结晶方式形成新矿物，产生一系列特征的交代结构。根据形态不同可分为：交代假象结构、交代残留结构、交代条纹结构、交代蠕虫结构、交代斑状结构等。


镶边结构

【交代假象结构】 metasomapseudomorph texture 交代结构的一种。其特征是，原有矿物被新矿物置换，但仍保留原有矿物的晶形，有时甚至还保留原有矿物的解理等内部特点。例如，蛇纹石交代橄榄石或斜方辉石后呈橄榄石或斜方辉石的假象，绿泥石交代黑云母或角闪石后呈黑云母或角闪石的假象，等等。

【交代蚕蚀结构】 交代结构的一种。其特征是，岩石中以交代关系相接触的两种矿物之间，接触界线通常很不规则，呈港湾状或锯齿状，新生矿物的尖端常指向被交代矿物。这种结构在斜长石被钾长石交代时较常见到（如图）。

【交代残留结构】 交代结构的一种。其特征是，岩石中被交代的矿物呈零星孤立的残留体被包在新生矿物之中（如图）。它与包含变晶结构的区别是，残留体的外形通常很不规则，有时这些残留体彼此间在光性和双晶等方面显示出它们原来为连续的单一晶体，可具有相同的消光位。


交代蚕蚀结构和交代残留结构

【交代穿孔结构】 交代结构的一种。其特征是，由交代作用形成的新矿物，在原来矿物的晶体中呈浑圆形或乳滴状零星分布。例如，由交代作用形成的石英，呈浑圆形或乳滴状，在长石或其他矿物中出现（如图）。这种结构可能是在交代作用过程中，由于新加入的组分沿原来矿物的解理或裂隙进行交代的结果。


交代穿孔结构

【交代蠕虫结构】 交代结构的一种。其特征是，在交代作用过程中形成的新矿物，在原来矿物的晶体中呈很小的蠕虫状嵌晶出现。最常见的是，在斜长石与钾长石接触时，在接触带附近的斜长石中，石英呈蠕虫状嵌晶出现，它们有时具有相同的消光位（如图），有人称为“蠕英石结构”。这种结构的成因比较复杂，大部分是钾长石交代斜长石时形成；有时是在斜长石交代钾长石时，由于析出过剩的二氧化硅而形成；也可由其他原因所形成。此外，有时还可见到，有微斜长石交代斜长石时，微斜长石也可呈蠕

虫状嵌晶出现在接触带附近的斜长石中。


交代蠕虫结构

【交代条纹结构】　交代结构的一种，其特征是，在钾长石中包有较小的斜长石个体，二者交生；同一钾长石晶体中的全部斜长石个体可同时消光。斜长石个体不规则，在钾长石主晶内分布也很不均匀，同一薄片中的不同的钾长石内所包的斜长石的数量可有很大差别。这种结构主要是由酸性斜长石沿一定方向交代钾长石晶体而成，有时也可以是斜长石被钾长石强烈交代后呈残留体而成。

【交代反条纹结构】　交代结构的一种。其特征与交代条纹结构相似，不同的是在斜长石的晶体中包有较小的不规则的钾长石个体。这种结构主要是钾长石交代斜长石而成，在少数情况下，也可以是钾长石被酸性斜长石强烈交代后呈残留体而成。

【交代净边结构】　交代结构的一种。最常见的是，在次生蚀变（如绢云母化、钠黝帘石化等）的斜长石与钾长石相接触的边缘，有一个表面干净的斜长石镶边或环带，故称为净边（如图）。它是在斜长石受到次生蚀变以后，因交代作用或重溶作用由外向内进行，原来的次生蚀变产物（如绢云母等）被吸收或溶解移去而形成。在钾长石晶体中的斜长石残留体边缘，有时可呈现一个完整的环带状净边。净边部分的斜长石比次生蚀变部分的斜长石，一般具有稍低的折光率和稍高的双折射率，可能含有较多的钠长石或钾长石组分。有时净边部分的斜长石，其成分也可和次生蚀变部分的斜长石基本相同。此外，在尘雾状的钠长石或石英的边缘，有时也可见到有净边现象。


交代净边结构

【交代斑状结构】　交代结构的一种。其特征是，交代成因的矿物呈较大的自形斑晶出现，以长石的斑晶最普遍；斑晶中常有交代残留的基质矿物；斑晶常切割变质岩的片理，而片理又可在斑晶中断续通过；斑晶推开变质岩片理的现象不显著；斑晶在岩石中分布不均匀，大小不等。

【交代似文象结构】　交代结构的一种。其特征是，在某些深变质岩石和混合岩中，常见石英呈不规则的细条状与钾长石交生，其形态与火成岩中的文象结构有些相似。

【碎裂结构】　cataclactic texture　动力变质岩石的一种结构。又称“压碎结构”。其特征是，在应力作用下，岩石中的矿物颗粒破碎成外形不规则的带棱角的碎屑，碎屑的边缘常呈锯齿状，并常


碎裂结构

具裂隙、扭曲变形及波状消光等现象（如图）。

【碎斑结构】 mortar texture 动力变质岩石的一种结构。其特征是，岩石受较强烈的应力作用后，大部分被压碎成细粒至隐晶质的碎屑，其中尚残留有一些较大的矿物碎块，外表很象“斑晶”，称为“碎斑”。碎斑和细粒基质的成分相似，常具有裂隙、碎粒化边缘及波状消光等现象。

【糜棱结构】 mylonitic texture 动力变质岩石的一种结构。其特征是，在强烈的应力作用下，岩石全部被压碎成极细的矿物碎屑和粉末，常有少量绢云母、绿泥石等新生矿物，一般具有类似流纹的条带状构造，有时可有少量较大的透镜状矿物碎屑（常为石英、长石等）。

【变余构造】 palimpsest structure 又称“残留构造”。为变质作用后保留下来的原岩构造。特别是在浅变质岩石中，原来沉积岩的层理、斜层理、波痕、泥裂等构造，原来火成岩的气孔、杏仁状、枕状等构造以及各种原生条带状构造，常能较好的保存下来。

【变余层理构造】 blastobedding structure 变余构造的一种。在由沉积岩或火山－沉积岩形成变质岩中常见。例如，在板岩、千枚岩、片岩及变粒岩中，见有颜色、结构或成分不同的条带，与劈理（或片理）平行或斜交，它是原岩中的沉积层理在变质后被保留下来的结果。

【变余气孔构造】 blastovesicular structure 变余构造的一种。指变质较浅的中—基性火山熔岩中，保留有原岩的气孔构造。

【变余杏仁状构造】 blastoamygdaloidal structure 变余沟造的一种。指变质较浅的中一基性火山熔岩中保留有原岩的杏仁状构造。

【变成构造】 metamorphic structure 指变质作用过程中由变形作用和重结晶作用所形成的构造。一般定向构造比较显著，如板岩中的板状构造、片岩中的片状构造、片麻岩中的片麻状构造等。有时定向构造不明显，如热接触变质作用形成的斑点状构造等。

【斑点状构造】 spotted struc ure 热接触变质岩石的一种构造。主要在受轻微热接触变质的泥质岩石中，由于其中的炭质、铁质或新生成的空晶石、堇青石等矿物的雏晶，集中成不同形状和大小的斑点，不均匀分布于基本未重结晶的致密状泥质基质中。当温度进一步升高时，可形成斑状变晶结构。

【板状构造】 platy structure 又称“板劈理”。是板岩特有的构造。其特征是，在应力作用下，岩石中出现了一组互相平行的劈理面，使岩石沿劈理面形成板状。它与原岩层理平行或斜交。劈理面常整齐而光滑，有时有少量绢云母、绿泥石等，显微弱的绢丝光泽。但是，由热接触变质作用形成的板岩，其板状构造有时是代表原来岩石的板状层理，而不是由应力作用形成的板状劈理。

【千枚状构造】　phyllitic structure　区域变质岩石的一种构造，并且是千枚岩的典型构造。其特征是，岩石中的鳞片状矿物成定向排列，但因粒度较细，肉眼不能分辨矿物颗粒，仅在片理面上见有强烈的绢丝光泽，这是由于绢云母微细鳞片平行排列所致。通常在片理面上还有许多小皱纹。

【片状构造】　schistose structufe　又称“片理”。为变质岩中最常见的一种构造。其特征是，岩石主要由云母、绿泥石、滑石、角闪石等片状或柱状矿物所组成，它们呈连续的平行排列，一般粒度较粗，肉眼即能分辨颗粒，以此区别于千枚状构造。由矿物平行排列所组成的平面称为片理面。片理面可以是较平直的面，也可以呈波状的曲面。它常与原岩的层面平行一致，但有时二者也可斜交。

【片麻状构造】　gneissic structure　又称“片麻理”。其特征是，岩石中主要由粒状矿物组成，但又有一定数量的呈定向排列的片状或柱状矿物，后者在粒状矿物中呈不均匀的断续分布（如图）。


片麻状构造

【条带状构造】　streaked structure　在变质岩石中，各种矿物成分分布不均匀，以石英、长石、方解石等粒状矿物为主的浅色条带和以黑云母、角闪石、磁铁矿等为主的暗色条带，各以一定的宽度成互层状出现，形成颜色不同的条带状构造。例如，磁铁石英岩常具有这种构造。若条带的宽度变化较大，呈不连续分布，则称为“条痕状构造”。

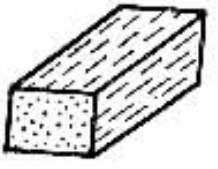
【条痕状构造】　见“条带状构造”。

【眼球状构造】　augen structure　在部分片麻岩和混合岩中，有时见有呈眼球状、透镜状或扁豆状的较大的长石晶体或长石和石英的集合体，被片状、柱状等矿物所环绕，外形很象眼球，故称为眼球状构造。

【压碎眼球状构造】　crush augen structure　动力变质岩石的一种构造。其特征是，岩石受较强烈的应力作用后，同时具有碎斑结构及片状构造，其中较大的矿物碎斑也成定向排列，在细粒基质中形成类似眼球的构造。

【结晶片理】　crystallization schistosity　一般泛指由区域变质作用所形成的定向构造，如千枚状构造、片状构造、片麻状构造等。

【线理】　lineation　区域变质岩石的一种构造。指岩石中柱状、针状矿物互相平行，呈线形定向排列的构造（如图）。


线　理

【定向构造】　oriented structure　岩石中的矿物平行某一平面或某一方向排列所形成的构造，统称为定向构造。如千枚状构造、片状构造、片麻状构造、条带状构造及线理等都属于定向构造。

【正变质岩】 ortho – metamor phic rock 过去把由火成岩形成的变质岩称为正变质岩，由沉积岩形成的变质岩则称为副变质岩。目前看来，恢复变质岩的原岩类型，必须考虑到原岩形成时地质环境的复杂情况。由于变质岩的原岩类型，既有火成岩或沉积岩，也有过渡类型的火山 – 沉积岩，因此，简单地将变质岩划分为正变质岩或副变质岩是不恰当的。

【副变质岩】 para – metamorphic rock 见“正变质岩”。

【板岩】 slate 具特征的板状构造的浅变质岩石。由粘土岩、粉砂岩或中酸性凝灰岩经轻微变质作用所形成。原岩因脱水，硬度增高，但矿物成分基本上没有重结晶或只有部分重结晶，具变余结构和变余构造，外表呈致密隐晶质，矿物颗粒很细，肉眼难以鉴别。有时在板理面上有少量绢云母、绿泥石等新生矿物，并使板理面略显绢丝光泽。板岩一般可根据颜色和杂质的不同详细命名，如黑色炭质板岩、灰绿色钙质板岩等。在低级热接触变质作用中，可形成具斑点状构造和板状构造的浅变质岩石，通常称为“斑点板岩”。板岩因具有板状构造，可沿板理面成片剥下，作为房瓦、铺路等建筑材料。

【斑点板岩】 spotted slate 见“板岩”。

【千枚岩】 phyllite 具典型的千枚状构造的浅变质岩石。由粘土岩、粉砂岩或中酸性凝灰岩经低级区域变质作用所形成。变质程度比板岩稍高，原岩成分基本上已全部重结晶，主要由细小的绢云母、绿泥石、石英、钠长石等新生矿物组成。一般具细粒鳞片变晶结构。岩石的片理面上具有明显的绢丝光泽，并常具皱纹构造。千枚岩可根据矿物成分和颜色的不同详细命名，如硬绿泥石千枚岩、黄绿色钙质千枚岩等。

【片岩】 schist 具明显片状构造的变质岩石。一般以云母、绿泥石、滑石、角闪石等片状或柱状矿物为主，并呈定向排列。粒状矿物主要为石英和长石，石英含量一般大于长石，长石含量常少于 25—30%。岩石的变质程度比千枚岩高，具较粗的鳞片变晶结构或纤状变晶结构，矿物颗粒肉眼易于分辨，这是它与千枚岩的主要区别之处。有时可含少量铁铝榴石、十字石、蓝晶石等特征变质矿物的变斑晶，组成斑状变晶结构。片岩一般根据主要的片状或柱状矿物进行分类，如云母片岩、角闪片岩、绿泥片岩、滑石片岩等。片岩的类型不同，其原岩成分和变质条件亦不相同。

【结晶片岩】 crystalline schist 一般为具有定向构造的区域变质岩石的通称，如千枚岩、片岩、片麻岩、变粒岩等。但有时则泛指所有的区域变质岩石，而不论其是否具有明显的定向构造。

【云母片岩】 mica – schist 主要由云母组成的具片状构造的变质岩石。是片岩中最常见的岩石类型。矿物成分主要为白云母或（和）黑云母，其次为石英和中酸性斜长石，可含有少量铁铝榴石、十字石、蓝晶石等特征变质矿物。云母片岩可根据云母的种类及特征变质矿物详细命名，如石榴石黑云母片岩、十字石石榴石二云母片岩等。云母片岩是粘土岩、粉砂岩或中酸性火山岩经中级变质作用的产物。

【角闪片岩】 hornblende schist 主要由普通角闪石和石英组成的具片状构造的区域变质岩石。岩石中普通角闪石的含量一般大于石英，还可含少量斜长石、绿帘石、黑云母等矿物。具纤状变晶结构。它是铁镁质泥灰岩或基性火山岩经中级变质作用的产物。

【石英片岩】 quartz – schist 一种含石英较多的具片状构造的区域变质岩石。主要由石英、长石（钠长石、酸性斜长石）、绢云母、绿泥石或白云母、黑云母等组成，其中石英和长石的含量大于 50%（长石含量少于 25—30%）。它与一般片岩的区别是石英含量较多，与片麻岩的区别是其中的长石含量小于石英，而片麻岩中的长石含量则大于石英。石英片岩可根据其中片状矿物的种类详细命名，如绢云母石英片岩、白云母石英片岩等。它们是粉砂岩或中酸性火山岩经中低级变质作用的产物。

【钙质片岩】 cale – schist 为含有一定数量碳酸盐矿物和钙镁（铁）硅酸盐矿物的片岩的通称。岩石主要由云母、石英、方解石、白云石、绿泥石、绿帘石、透闪石或阳起石等组成，其中方解石和白云石的含量不大于 50%。为钙质页岩经中低级变质作用的产物。钙质片岩可根据其中的矿物成分详细命名，如方解石白云母片岩、方解绿帘透闪片岩等。

【绿片岩】 green schist 又称“绿色片岩”。为绿色至暗绿色具片状构造的区域变质岩石的通称。主要由绿泥石、绿帘石、黝帘石、阳起石等绿色矿物和钠长石、石英、绢云母等组成，有时可含少量方解石。岩石中的片状和柱状矿物大致呈定向排列，构成细粒鳞片变晶结构或纤状变晶结构，片状至千枚状构造。根据岩石中主要暗色矿物的种类可分为绿泥片岩、阳起片岩等。它们通常是基性火山岩经低级至中低级变质作用的产物。

【绿泥片岩】 chlorite – schist 主要由绿泥石组成的具片状构造的区域变质岩石，是绿片岩中最常见的岩石类型。岩石中除细鳞片状绿泥石外，还含有绿帘石、阳起石、钠长石、石英、绢云母等，有时可含少量方解石。岩石一般为绿色至暗绿色，稍具滑感，硬度较低。绿泥片岩可根据其中次要矿物的种类详细命名，如绿帘绿泥片岩、阳起绿泥片岩等。通常为中基性火山岩或粘土质岩石经低级变质作用的产物。

【滑石片岩】 talc schist 主要由滑石组成的具片状构造的变质岩石。是主要的滑石矿石。岩石中除细鳞片状滑石外，还可含少量绿泥石、蛇纹石、碳酸盐矿物（方解石、白云石或菱镁矿）及石英等。岩石一般为浅色，可以是浅灰色、浅绿色、浅红色或灰紫色，以硬低。具滑感为主要特征。通常是超基性岩或极富镁的碳酸盐岩经低级区域变质作用的产物，但超基性岩在热液蚀变作用及应力影响下也可以形成滑石片岩。

【蓝闪石片岩】 glaucophane schist 又称“蓝片岩”。为含有蓝闪石或硬柱石、硬玉、文石等高压低温变质矿物的区域变质岩石的通称。它们的变质作用属于蓝闪石—硬柱石片岩相（又称蓝片岩相）的范围。一般具细粒鳞片变晶结构或纤状变晶结构，片状构造。矿物成分中可有蓝闪石、铝铁闪石、钠闪石、钠铁闪石、硬柱石、硬玉、硬玉质辉石、霓石、石英、绿纤石、绿泥石、方解石或文石，有时可含钠长石、绿帘石、阳起石、石榴石、黑硬绿泥石、红帘石等。蓝闪石片岩常与绿片岩、榴辉岩等共生，主要分布于环太平洋褶皱带、阿尔卑斯山脉及乌拉尔山脉等地。关于蓝闪石片岩的成因，一般认为是属于高压低温区域变质作用的产物。板块构造学说认为它是由于大洋板块沿毕尼奥夫带向大陆板块下部俯冲时所形成的高压低温变质条件下的产物。也可能有一部分是由于钠质交代原来岩石形成的。

【绿岩】 greenstone 由中基性火山岩经低级区域变质作用形成的浅变质岩石。原岩类型主要为海底喷发的玄武岩、玄武安山岩及辉绿岩等。岩石一般为绿色，致密块状，片理一般不发育，具变余枕状构造和变余杏仁状构造，常见矿物为绿泥石、绿帘石、黝帘石、阳起石、钠长石、石英、绢云母、方解石和磁铁矿等。变质程度属于绿片岩相的范围。

【片麻岩】 gneiss 含长石、石英较多，粒度较粗（一般大于 1mm），具明显片麻状构造的变质岩石。岩石中长石（钾长石、斜长石）和石英的含量大于 50%，长石含量一般大于石英。片状或柱状矿物可以是云母、角闪石、辉石等。有时可含矽线石、蓝晶石、石榴石、堇青石等特征变质矿物。一般为变质程度较深的区域变质岩石，但在高温热接触变质作用时也可以形成片麻岩。片麻岩一般根据长石种类及主要的片状或柱状矿物详细命名，如黑云（钾长）片麻岩、角闪（斜长）片麻岩等，当长石种类未定时，则长石不参加命名。片麻岩的类型不同，其原岩成分及变质条件亦不相同。

【钙质片麻岩】 calc – gneiss 为含有一定数量钙镁（铁）硅酸盐矿物和碳酸盐矿物的片麻岩的通称。岩石主要由斜长石、石英、云母、普通角闪石、透辉石、方柱石、钙铝榴石或紫苏辉石等组成。其中可含方解石或白云石，但含量不大于 50%。为钙质页岩经高级变质作用的产物。钙质片麻岩可根据其中的矿物成分详细命名，如角闪透辉斜长片麻岩、透辉方柱斜长片麻岩等。

【斜长片麻岩】 plagioclasegneiss 长石成分主要为斜长石（不含或含少量钾长石）的片麻岩。是片麻岩中最常见的岩石类型。主要由中酸性斜长石、石英、黑云母、普通角闪石或透辉石、紫苏辉石等组成。为中酸性火成岩、凝灰岩、粉砂岩或硬砂岩经中高级变质作用的产物。

【碱性长石片麻岩】 alkali – feldspar gneiss 长石成分主要为碱性长石的片麻岩。由钾长石、酸性斜长石、石英、黑云母、普通角闪石等组成。为酸性火成岩或长石砂岩经高级变质作用的产物。

【变粒岩】 leptynite 一种含长石、石英较多，含云母或其他暗色矿物较少（一般少于30%），具细粒等粒粒状变晶结构（一般小于1毫米）的区域变质岩石。岩石中的长石含量一般大于石英，可以是中酸性斜长石、钠长石或微斜长石，暗色矿物可以是黑云母、普通角闪石、透闪石、透辉石、电气石、磁铁矿等。由于岩石中的片状或柱状矿物常呈定向排列，故岩石具有似层理或片理构造。变粒岩与片麻岩的主要区别是变粒岩的结构较细，暗色矿物的含量比片麻岩少。但二者之间常有过渡类型存在。变粒岩是粉砂岩、硬砂岩、基性—酸性凝灰岩及少量中酸性熔岩，经中级变质作用的产物。

【浅粒岩】 leptite 又称“白粒岩”。是一种含暗色矿物很少，颜色很浅的具细粒粒状变晶结构的区域变质岩石。岩石中长石和石英的含量大于90%（长石含量大于25%），少量矿物可以是黑云母、角闪石、电气石、磁铁矿、铁铝榴石等，可分别称为黑云母浅粒岩、磁铁矿浅粒岩等。它们是酸性火山岩（包括凝灰岩）或长石砂岩经变质作用后的产物。

【麻粒岩】 granulite 又称“粒变岩”。一种在高温和中压或高压下稳定的区域变质岩石。其特征是，岩石中的含水矿物（如角闪石、黑云母等）均不稳定，一般含量很少或不出现。暗色矿物中主要为辉石（常见为紫苏辉石、透辉石），浅色矿物中有长石（斜长石、钾长石、条纹长石、反条纹长石）和石英，有时含石榴石、矽线石、蓝晶石、堇青石等。一般为中粗粒（有时为细粒）不均粒粒状变晶结构，具不明显的片麻状构造或块状构造。它们的变质作用属于典型的麻粒岩相的范围。由于原岩成分不同，麻粒岩中暗色矿物的含量亦不同，因此常分为二种类型：一种是暗色矿物含量大于30%时称为暗色麻粒岩或基性麻粒岩（如紫苏辉石麻粒岩等）；一种是暗色矿物含量少于30%时称为浅色麻粒岩或酸性麻粒岩（如矽线石榴长英麻粒岩等）。有人只把岩石中含有紫苏辉石且其含量在暗色矿物中占主要地位的变质岩称为麻粒岩。

【石英岩】 quartzite 石英含量大于85%的变质岩石。由石英砂岩或硅质岩经区域变质作用或热接触变质作用而形成。由于原岩所含杂质和变质条件的不同，岩石中除石英外，可含少量长石、绢云母、绿泥石、白云母、黑云母、角闪石、辉石等。一般具粒状变晶结构及块状构造，有时可具条带状构造。石英岩分布较广，是优良的建筑材料和制造玻璃的原料。

【含铁石英岩】 ferruginousquartzite 主要由石英和铁矿矿物（磁铁矿、赤铁矿、假象赤铁矿）组成的区域变质岩石，也是重要的贫铁矿石，平均含铁量为20—40%。岩石中还可含少量角闪石（铁闪石、镁铁闪石等）和辉石（透辉石、紫苏辉石）等。

一般具宽度不等的条带状构造，有时为片麻状构造或块状构造。一般认为是含铁硅质岩经变质作用后的产物。当含铁量大于 20—25% 时即可作为铁矿石开采。含铁石英岩根据其中铁矿矿物的种类可分为磁铁石英岩、赤铁石英岩、假象赤铁石英岩等。

【角闪质岩石】 hornblende rock 以普通角闪石为主要暗色矿物的区域变质岩石的通称。岩石中浅色矿物主要为斜长石，有的还含有不定量的石英，暗色矿物除普通角闪石外，可含有少量绿帘石、透闪石、镁铁闪石、透辉石、黑云母、铁铝榴石等，构造可为片状、片麻状、条带状或块状。根据岩石中普通角闪石、斜长石、石英的相对含量，可分为角闪片岩、角闪变粒岩、角闪斜长片麻岩、斜长角闪岩及闪岩。

【斜长角闪岩】 amphibolite 又称“角闪岩”。是一种主要由普通角闪石和斜长石组成的区域变质岩石。岩石中普通角闪石和斜长石的含量相近或前者稍多于后者，可含少量石英、黑云母、铁铝榴石、绿帘石、透辉石或紫苏辉石等。构造可为片麻状、条带状或块状。为基性火成岩、凝灰岩或铁镁质泥灰岩经中级变质作用的产物。

【闪岩】 hornblendite 普通角闪石含量大于 85% 的区域变质岩石。岩石中除普通角闪石外，可含少量辉石、石榴石、斜长石、石英等。一般具中粗粒纤状变晶结构和块状构造。有时呈片状构造，可称为片状闪岩。它主要是超基性岩经中级变质作用的产物。

【辉岩】 pyroxenolite 辉石含量大于 85% 的区域变质岩石。主要由透辉石或（和）紫苏辉石组成，可含少量普通角闪石、石榴石、斜长石、石英、磁铁矿等，有时还可含少量黑云母。一般具中粗粒变晶结构和块状构造。常呈小透镜体或夹层产出，与麻粒岩相或角闪岩相的变质岩密切共生。它是超基性岩或富镁铁的不纯白云质岩石经中高级变质作用的产物。

【榴辉岩】 eclogite 一种主要由绿色绿辉石和粉红色含钙的铁镁铝榴石组成的区域变质岩石。典型的榴辉岩不含斜长石，可含少量石英，有时含有蓝晶石、顽火辉石、金红石、尖晶石等。岩石一般具中粗粒不等粒粒状变晶结构及块状构造，以比重大（3.6—3.9）为特征。榴辉岩的产状和成因比较复杂。根据地质产状可分为三种类型：A 型，呈包体产于金伯利岩和层状超基性岩中；B 型，呈透镜体产于角闪岩相和麻粒岩相的岩石中；C 型，呈透镜体产于蓝闪石—硬柱石片岩相的岩石中。它的化学成分与基性火成岩相近，一般认为是在极高压条件下形成的岩石，但温度范围变化较大。在金伯利岩中呈包体的榴辉岩被认为是由来自地幔的原始物质形成的。

【榴闪岩】 主要由石榴石和绿闪石组成的区域变质岩。成因比较复杂，常与榴辉岩密切共生，有些可能是榴辉岩经退化变质作用形成，有些也可能是由于其他原因所形成。

【大理岩】　marble　是一种碳酸盐矿物（方解石、白云石为主）含量大于50%的变质岩石。它是由石灰岩、白云岩等碳酸盐岩经区域变质作用或热接触变质作用而形成。由于原岩所含杂质和变质条件的不同，大理岩中可含少量蛇纹石、透闪石、透辉石、方柱石、金云母、镁橄榄石、石英或硅灰石等特征变质矿物。一般具粒状变晶结构及块状构造，有时可具条带状构造。大理岩可根据碳酸盐矿物的种类、特征变质矿物、特殊的结构构造及颜色等详细命名，如大理岩、白云质大理岩、透闪石大理岩、条带状大理岩、粉红色大理岩等。大理岩一般呈白色，如含有不同杂质，则可出现不同的颜色和花纹，磨光后非常美观。其中结构均匀、质地致密的白色细粒大理岩，又称为“汉白玉”。它是优良的建筑材料和艺术装饰品。大理岩分布很广，我国云南省大理县是最著名的大理岩产地，大理岩即由此而得名。

【钙硅酸盐岩】　calc－silicate rock　为含有一定数量钙镁（铁）硅酸盐矿物和碳酸盐矿物的变质岩的通称。它包括钙质千枚岩、钙质片岩、钙质变粒岩、钙质片麻岩和具有块状构造的钙硅酸盐岩。具块状构造的钙硅酸盐岩，其矿物成分与钙质片岩或钙质片麻岩相似，但不具定向构造，可据其中的矿物成分直接命名，如方解绿帘透闪岩、绿帘角闪透辉岩等。

【刚玉岩】　corundolite　以刚玉为主的区域变质岩石，是重要的刚玉矿石。主要由刚玉、磁铁矿或钛磁铁矿组成，其他矿物可有长石、云母、矽线石等，为铝土矿经高级变质作用的产物。

【磷灰石岩】　apatitolite　含磷灰石＜50%的区域变质岩石，是重要的富磷矿石。主要由磷灰石、方解石、白云石、白云母、石英、长石及氧化锰等组成。为富含磷的沉积物经中级变质作用的产物。

【角岩】　bornfels　又称“角页岩”。为具有细粒粒状变晶结构和块状构造的中高温热接触变质岩石的通称。原岩可以是粘土岩、粉砂岩、火成岩及火山碎屑岩。在热接触变质作用过程中，原岩成分基本上已全部重结晶，一般不具有变余结构，有时可具有不明显的层状构造。主要由长石、石英、云母、角内石、辉石等组成，有时可含少量红柱石、堇青石、石榴子石、矽线石等特征变质矿物的变斑晶，组成斑状变晶结构。岩石外表一般为深色，有时为浅色，致密坚硬。角岩可根据其中主要矿物和特征变质矿物详细命名，如堇青石黑云母角岩、长英角岩等。角岩一词的应用范围目前尚不一致，一般是把原岩（不包括碳酸盐岩和石英砂岩）经热接触变质作用后已基本上全部重结晶，并具有角岩结构和块状构造的岩石称为角岩，对未全部重结晶的浅变质岩石，则称为变质粘土岩、变质粉砂岩等。有人则把所有具块状构造的热接触变质岩石，包括未全部重结晶的浅变质岩石（大理岩除外）均称为角岩。

【蛇纹岩】　serpentinite　一种主要由蛇纹石组成的变质岩石。是由超基性岩主要

经中低温热液交代作用或中低级区域变质作用，使原岩中的橄榄石和辉石发生蛇纹石化而形成。主要由各种蛇纹石（叶蛇纹石、纤维蛇纹石、利蛇纹石等）组成，其次有磁铁矿、钛铁矿、铬铁矿、水镁石、镁铁碳酸盐矿物等，有时可含少量透闪石、金云母、滑石等。橄榄石和辉石可呈残留状态存在。岩石一般呈黄绿色至黑绿色，致密块状，硬度较低，略具滑感。风化面常呈灰白色，有时可见网纹状构造。因外表象蛇皮的花纹，故名蛇纹岩。蛇纹石化是超基性岩最典型和最普遍的热液蚀变作用。蛇纹岩或蛇纹石化橄榄岩常与铬、镍、钴、铂等金属矿床密切共生。在蛇纹石化过程中还可形成石棉、滑石、菱镁矿等非金属矿床。含镁高的蛇纹岩还可作为耐火材料和化肥原料。

【滑石菱镁岩】 li－stvenite 一种主要由滑石和菱镁矿组成的变质岩石。主要由超基性岩或蛇纹岩在富含二氧化碳的热液作用下形成。岩石主要由滑石、菱镁矿及其他碳酸盐矿物（方解石、白云石等）、石英等组成，有时含少量蛇纹石、透闪石、磁铁矿、尖晶石、铬云母、黄铁矿等。岩石一般为浅色，如灰白色、浅绿色、粉红色等，具中细粒鳞片粒状变晶结构及块状构造。若岩石具明显的片状构造，可称为“滑石菱镁片岩”。

【青磐石】 propylite 又称“绿磐岩”、“绿安岩”或“变安山岩”。是一种绿色致密块状的变质岩石。由中基性火山岩，主要在中低温热液及火山硫质喷气的影响下，经交代蚀变而形成。这种蚀变作用称为青磐岩化作用。它是钠长石化、阳起石化、绿帘石化、绿泥石化、碳酸盐化等的综合产物。因此，青磐岩的矿物成分主要为钠长石、阳起石、绿帘石、黝帘石、绿泥石、碳酸盐矿物（方解石、白云石等），其次为绢云母、石英、黄铁矿及其他金属硫化物等。岩石一般为细粒变晶结构，常具变余斑状结构。在岩性上它和区域变质作用形成的绿岩有时不易区别。青磐岩常与金、银、铜、铅、锌等金属矿床伴生，是寻找这些矿床的重要标志。

【云英岩】 greisen 主要由花岗岩在高温气化热液影响下经交代蚀变所形成的一种变质岩石。一般为浅色，如灰白色、灰绿色、粉红色等，具中粗粒鳞片粒状变晶结构及块状构造。矿物成分主要为石英、云母（白云母、锂云母、铁锂云母）、黄玉、电气石和萤石，其次为绿柱石、石榴石、金红石等，常见的金属矿物有锡石、黑钨矿、辉钼矿、辉铋矿、毒砂、黄铁矿及其他金属硫化物等。主要矿物含量变化较大，一般以石英和云母为主，但有时可以黄玉、电气石或萤石为主。因此，根据主要矿物的相对含量可分为：白云母石英云英岩、黄玉白云母云英岩、电气石石英云英岩、石英萤石云英岩等。云英岩一般分布在中等深度花岗岩侵入体边部及接触带附近的围岩中，常存在于侵入体的穹窿形顶部或岩枝部分。云英岩与钨、锡、钼、铋、砷、铍、铌、钽及多金属硫化物矿床有密切关系。我国云英岩的产地以南岭地区最为著名。

【黄铁绢英岩】　beresite　又称“黄铁长英岩”或“黄铁细晶岩”。是一种由酸性或中性脉岩经中低温热液交代作用所形成的变质岩石。主要由绢云母、石英、黄铁矿及少量碳酸盐矿物（铁白云石、方解石）等组成。岩石一般为黄绿色至浅灰色，具中细粒至显微粒状鳞片变晶结构，块状构造，可见变余斑状结构等。黄铁绢英岩按其岩性特征和形成环境属于云英岩和次生石英岩之间的过渡类型岩石。它是含金矿脉的主要找矿标志之一，有时也是锡、钼及多金属矿床的蚀变围岩。

【次生石英岩】　secondary quartzite　主要由中酸性火山岩或次火山岩，在火山硫质喷气和热液的影响下，经交代蚀变所形成的一种高度硅化的变质岩石。矿物成分主要为石英，可有绢云母、明矾石、高岭石、红柱石、水铝石和叶蜡石，其次为刚玉、黄玉、电气石、蓝线石、氯黄晶等。岩石一般为灰白色至深灰色，具细粒至显微粒状变晶结构及块状构造，可见变余斑状结构等。次生石英岩可根据其中的主要矿物详细命名，如明矾石次生石英岩、刚玉红柱石次生石英岩等。次生石英岩主要与明矾石、高岭石、叶蜡石、水铝石、刚玉、红柱石等非金属矿床有密切关系，是寻找这些矿床的主要标志。有时也与铜、铁、金、银及多金属矿床伴生。

【矽卡岩】　skarn　主要在中酸性侵入岩与碳酸盐岩（石灰岩、白云岩等）或中基性火山岩的接触带，在热接触变质作用的基础上和高温气化热液影响下，经接触交代作用所形成的一种变质岩石。矽卡岩常根据其中主要矿物的化学成分特点分为两种类型；一种是主要矿物为石榴石（钙铝榴石—钙铁榴石）、辉石（透辉石—钙铁辉石）、符山石、方柱石、硅灰石等富钙的硅酸盐矿物时，称为钙质矽卡岩（或简称矽卡岩）；一种是主要矿物为镁橄榄石、透辉石、尖晶石、金云母、硅镁石类、硼镁石、硼镁铁矿等富镁的（铝）硅酸盐矿物时，称为镁质矽卡岩。二种类型的矽卡岩有时可以重迭。矽卡岩中还可有绿帘石、透闪石、阳起石、方解石等次要矿物。矽卡岩的颜色和外表特征变化较大，主要与矿物成分和粒度有关。常见为暗褐色、暗绿色等，一般矿物晶形较好，具不等粒粒状变晶结构及块状构造，比重较大（3.3—3.9）。矽卡岩根据其中主要矿物可分为：石榴石矽卡岩、透辉石矽卡岩、金云母镁橄榄石矽卡岩等。矽卡岩与许多金属和非金属矿床有密切关系，主要有铁、铜、铅、锌、钼、钨、锡、硼、金云母等。需要指出的是，在前寒武纪变质岩地区，当镁质大理岩遭受混合岩化作用后，也可形成与镁质矽卡岩的矿物组合相似的岩石，有人也称为镁质的矽卡岩。

【压碎角砾岩】　crushbreccia　又称“构造角砾岩”或“断层角砾岩”。是一种由动力变质作用使原岩发生破碎后所形成的角砾状岩石。主要由大小不等的带棱角的原岩角砾组成，并被成分相同的微细碎屑所胶结。常沿断裂带分布，是断裂带的显著标志之一。

【碎裂岩】　cataclasite　由于原岩遭受较强烈破碎后所形成的一种动力变质岩石。主要由较小的岩石碎屑和矿物碎屑组成，有时可形成少量绢云母、绿泥石等新生矿物，岩石一般具碎裂结构或碎斑结构及块状构造。碎裂岩可根据原岩类型详细命名，如压碎花岗岩、压碎石英砂岩等。有人把具有碎斑结构的碎裂岩称为“碎斑岩”（碎斑粒度较

粗、碎斑结构明显）或“碎粒岩”（碎斑粒度较细，碎斑结构不明显）。

【碎斑岩】 见“碎裂岩”。

【碎粒岩】 见“碎裂岩”。

【糜棱岩】 mylonite 由于原岩遭受强烈挤压破碎后所形成的一种粒度较细的动力变质岩石。主要由细粒的石英、长石及少量新生矿物（绢云母、绿泥石等）所组成，矿物碎屑的粒度一般小于 0.5 毫米，有时可含少量较粗的原岩碎屑，呈眼球状的碎斑。在显微镜下，可见碎屑矿物具有波状消光、解理和双晶纹弯曲、颗粒边部碎粒化等现象。岩石一般具有类似流纹的条带状构造，岩性致密坚硬。主要由花岗岩、石英砂岩等刚性岩石遭受强烈动力变质作用后所形成。常见于扭性或压扭性的断裂带中。有人把岩石中矿物碎屑的粒度一般小于 0.02 毫米或碎斑含量少于 10% 的糜棱岩，称为“超糜棱岩”。

【超糜棱岩】 ultramylonite 见“糜棱岩”。

【千糜岩】 phyllonite 又称“千枚糜棱岩”。是一种原岩遭受很强烈的挤压破碎后所形成的具细粒结构和千枚状构造的动力变质岩石。主要由纲粒的石英、长石及大量的新生矿物（如绢云母、绿泥石、绿帘石、钠长石等）所组成。它在矿物成分和结构构造上与区域变质作用形成的千枚岩有些相似，但在形成条件和野外产状等则与千枚岩有所不同。

【假熔岩】 buchite 又称“玻化岩”。是一种由动力变质作用形成的玻璃质岩石。为原来岩石在由强烈错动而产生的高温影响下，发生融熔后又经快速冷凝而形成。一般为黑色，有时为棕色。主要见于扭性或压扭性的断裂带中。

【变质矿物共生组合】 metamorphic mineral association 指在同一变质作用条件下同时形成的一组变质矿物。属于同一共生组合的各种矿物之间，一般没有交代结构或其他反应结构。在没有彻底重结晶或经受复变质作用的变质岩中，常存在形成于不同时期（世代）的矿物，此时，组成岩石的矿物成分应分属于两个或两个以上的不同的矿物共生组合。变质矿物共生组合既反映原岩成分的特点，又反映变质当时的温度和压力条件，它是进行矿物共生分析和研究变质相的基础。

【变质相】 metamorphic facies 变质作用过程中，在一定的温度和压力范围内，不同原岩中同时形成的各种矿物共生组合，组成一个变质相。每一个变质相可包括几个化学成分不同的原岩所形成的变质矿物组合，各个矿物组合与各自原岩的总化学成分之间有着一定的对应关系。根据形成时温度和压力条件的不同，可将所有的变质矿物组合划分为若干个变质相。不同的变质相往往以代表性的矿物组合或相当于该矿物组合的特征性岩石来命名，例如，辉石角岩相、蓝闪石—硬柱石片岩相、绿片岩相、角闪岩相，麻粒岩相、等等。研究一个变质地区内每一个变质相的特点，能确定这一地区变质作用的温度和压力范围及其变化关系。

【变质亚相】　metamorphice subfacies　是变质相的进一步划分，它所代表的温度和压力范围比变质相要小一些。它可以是二个变质相之间的过渡相，例如，角闪石麻粒岩亚相就是麻粒岩相和角闪岩相之间的过渡相。它也可以是变质相系的一个组成部分，能更明确地反映这一变质相系的温度和压力特征，例如，堇青石—角闪岩亚相就是低压变质相系的一个特征的矿物组合。

【变质相系】　metamorphic facies series　在一个变质地区内，温度和压力之间的相互关系及变化特点，常常可以用一系列的变质相表示，这种系列称为变质相系，或简称相系。每一个变质地区常具有某一特征的变质相系。其中温度与压力之间的关系表现也不同，这种关系受该地区的大地构造环境所支配。根据特征的矿物组合标志和地热梯度的变化范围，可将变质相系大致分为四个基本类型：①接触变质相系，以泥质原岩中出现红柱石、堇青石为特征，地热梯度大于60℃/公里；②低压区域变质相系（红柱石—矽线石型），以泥质原岩中出现红柱石、堇青石为特征，地热梯度为60—25℃/公里；③中压区域变质相系（蓝晶石—矽线石型），以泥质原岩中出现蓝晶石、十字石、铁铝榴石为特征，地热梯度为25—16℃/公里；④高压区域变质相系（硬玉—蓝闪石型），以硬玉和石英代替钠长石出现为特征，地热梯度为16—7℃/公里。

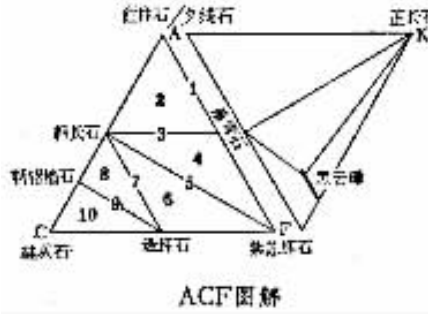
【活动组分】　mobile component　指变质作用及混合岩化作用过程中，在特定的温度、压力、原岩成分及组分浓度等条件下，通过孔隙溶液及裂隙溶液能够与外界自由交换的组分。可以认为，在整个作用过程中，岩石始终为活动组分的溶液所饱和。它们在原岩中的含量，对变质岩或混合岩的矿物组合没有影响。在一般变质作用过程中，水和二氧化碳等挥发性组分通常为完全活动组分。在混合岩化过程中，氧化钾和氧化钠通常成为活动组分，其他造岩氧化物有时也成为活动组分，可引起不同性质的交代作用。

【惰性组分】　inert component　指变质作用及混合岩化作用过程中，在特定的温度、压力、原岩成分及组分浓度等条件下，岩石中不能与外界自由交换的组分。它们在原岩中的含量，对变质岩或混合岩的矿物组合有重大关系。在一般变质作用过程中，主要造岩氧化物均为惰性组分，但在一定的物理化学条件下，某些造岩氧化物也可以成为活动组分。例如，在混合岩化过程中，氧化钾、氧化钠及其他一些造岩氧化物均可以成为活动组分。

【矿物相律】　mineralogical phase rule　应用热力学中的相律，研究变质岩的矿物共生组合与原岩的总化学成分、温度、压力等条件之间的关系时所得出的一个规律。在封闭系统中，相的数目即矿物数目（P）与自由度（f）和组分数目（c）之间的关系是：$p+f=c+2$。因为自然界存在的各种变质矿物共生组合是在一定温度和压力范围内的产物，变质作用时温度和压力都可在一定范围内发生变化，即自由度$f\geqslant 2$，由此得出变质岩中平衡共生的矿物数目等于或少于岩石中的组分数，即$p\leqslant C$，这一规律称为矿物相律。例如，在$MgO-Al_2O_3-SiO_2$的三组分系统中，同时稳定共存的矿物数目最多不超过三种，可以是镁橄榄石、尖晶石、方镁石；镁橄榄石、尖晶石、顽火辉石；刚玉、尖晶石、堇青石等共生组合。在开放系统中，岩石中的组分可分为惰性组分（Ci）

和活动组分（Cm），即 C = Ci + Cm，由于在一定的温度和压力条件下，岩石中只有惰性组分与变质岩的矿物组合有关，而完全活动组分对变质岩的矿物组合没有影响，即自由度 f≥2 + Cm，因此，进一步认为变质岩中平衡共生的矿物数目应等于或少于岩石中惰性组分的数目，即 p≤Ci。

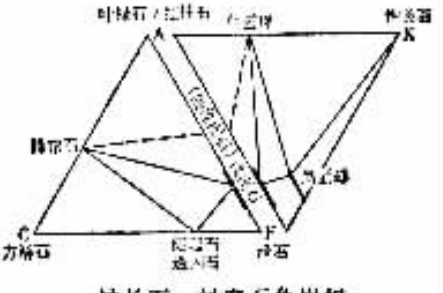
【ACF 图解】 ACF diagram 一种三元系的变质岩的矿物共生图解，用以表示变质相或变质亚相中每一个矿物共生组合与岩石的化学成分之间的相互关系。一般用等边三角形表示，三角形的三个顶点分别为 A、C、F，其中 $A = Al_2O_3 + Fe_2O_3 - (Na_2O + K_2O)$，$C = CaO$，$F = FeO + MgO + MnO$，各种氧化物的数量均用分子数表示，并使 A + C + F = 100。AKF 图解与 ACF 图解相似，其中 $A = Al_2O_9 + Fe_2O_3 - (Na_2O + K_2O + CaO)$，$K = K_2O$，F = FeO MgO + MnO。现用辉石角岩相的 ACF 图解和 AKF 图解加以说明（如图）。图解中每一个小三角形的顶点各相当于一个具特定化学成分的矿物，如红柱石、堇青石、斜长石等。每一个小三角形顶点的三个矿物代表在该变质相的条件下化学成分位于这一小三角形内的原岩所具有的变质矿物组合。图解中的数字表示在该变质相的条件下，由于原岩的化学成分不同，可能出现的十种矿物共生组合，例如，泥质岩石变质后可出现红柱石（或矽线石）+ 堇青石 + 斜长石，基质岩变质后可出现紫苏辉石 + 透辉石 + 斜长石，碳酸盐岩变质后可出现硅灰石透辉石 + 钙铝榴石，等等。



ACF图解

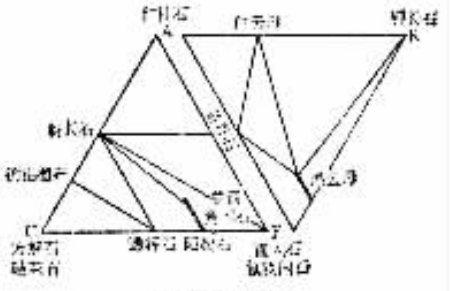
【AKF 图解】 AKF diagram 又称 AKF 图解。见 ACF 图解。

【钠长石—绿帘石角岩相】 albiteepidote hornfels facies 一种低温接触变质相。见于接触变质圈的最外带。不同原岩形成的典型变质矿物组合及主要岩石类型如下（如图）：基性岩（白云质泥灰岩）阳起石 + 绿帘石 + 绿泥石 + 钠长石 + 石英（ ± 黑云母），变为变质基性岩或角岩；泥质岩石（铝高）叶蜡石 + 白云母 + 绿泥石 + 绿帘石 + 石英（ ± 钠长石）（原岩富铁时出现硬绿泥石），变为斑点板岩或角岩；泥质石灰岩方解石 + 透闪石 + 绿帘石/黝帘石 + 钠长石（ ± 黑云母），变为大理岩。根据由高岭石和石英形成叶蜡石的变质反应，这一变质相的温度下限为 400℃。根据绿泥石、白云母和石英转变成堇青石和黑云母的变质反应，这一变质相的温度上限（它与角闪石角岩相的界线）为 540℃ 左右。这一变质相的压力在 2 千巴以下。



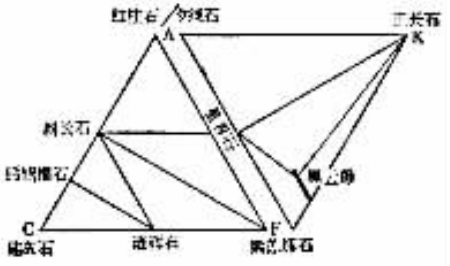
钠长石—绿帘石角岩相

【角闪石角岩相】　hornblende hornfels facies　**一种中温接触变质相。不同原岩形成的典型变质矿物组合及主要岩石类型如下（如图）：基性岩（白云质泥灰岩）普通角闪石＋直闪石/透辉石＋斜长石＋石英（±黑云母），变成角岩；泥质岩石（铝高）红柱石＋白云母＋堇青石＋斜长石＋石英（±黑云母），变成角岩或片岩；泥质石灰岩方解石＋透辉石＋钙铝榴石（±黑云母），硅灰石偶而出现，变成大理岩。根据绿泥石、白云母和石英转变成堇青石和黑云母的变质反应，角闪石角岩相的温度下限（它与钠长石—绿帘石角岩相的界线）为 540℃左右。根据白云母和黑云母转变成正长石和堇青石的变质反应，角闪石角岩相的温度上限（它与辉石角岩相的界线）为 630℃左右。这一变质相的压力在 2 千巴以下。**



角闪石角岩相

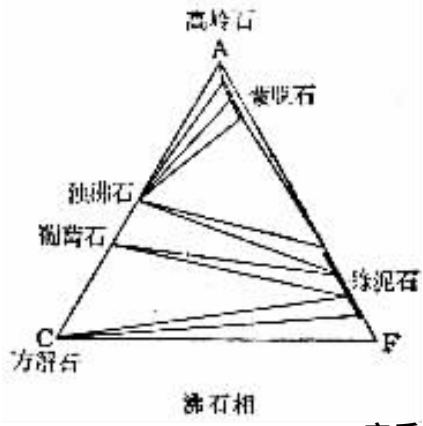
【辉石角岩相】　pyroxene horafels facies　**一种高温接触变质相。见于接触变质圈的最内带。不同原岩形成的典型变质矿物组合及主要岩石类型如下（如图）：基性岩（白云质泥灰岩）紫苏辉石＋透辉石＋斜长石（An 高）＋石英（±黑云母），变成角岩；泥质岩石（铝高）红柱石/矽线石＋堇青石＋正长石＋斜长石＋石英，变成角岩或片麻岩；泥质石灰岩硅灰石＋透辉石＋钙铝榴石（±黑云母），变成大理岩。根据白云母和黑云母转变成正长石和堇青石的变质反应，辉石角岩相开始时的温度（它与角闪石角岩相的界线）为 630℃左右，压力在 2 千巴以下。**



辉石角岩相

【透长石相】 sanidine facies 变质相中很少见的一种类型，属于极高温、低压的接触变质相。分布很局限，仅见于火山岩和次火山岩中的捕虏体及接触带附近的围岩中。矿物成分比较复杂，因为变质作用的时间很短，温度降低很快，产生的矿物组合有可能没有达到平衡状态。由于水蒸气和二氧化碳的压力很低，常出现一系列近似实验室干熔浆中结晶形成的高温矿物，如鳞石英、多铝红柱石、黄长石、钙镁橄榄石、斜硅钙石等。富钠的透长石是这个变质相的标志矿物。此外，在泥质原岩中可出现钙长石、硅灰石、透辉石、堇青石、斜紫苏辉石等，在二氧化硅不足的原岩中可出现方镁石、尖晶石、刚玉等。由于温度很高，可使原岩局部熔化，形成一部分玻璃质。根据实验资料，透长石相的温度范围在 800—1000℃之间，压力在 500 巴以下。

【沸石相】 zeolite facies 变质相的一种类型。它相当于某些人划分的“浊沸石相”。一般代表区域变质作用的开始，主要为中生代及新生代的地槽型沉积下沉到一定深度时发生的近低温的变质作用。变质岩石类型为浅变质的中基性火山岩和硬砂岩等，主要的典型变质矿物组合（如图）：①浊沸石 + 绿泥石 + 石英；②浊沸石 + 葡萄石 + 绿泥石 + 石英；③葡萄石 + 方解石 + 绿泥石 + 石英。根据片沸石转变成浊沸石和石英的变质反应，沸石相的温度下限为 230℃左右。根据浊沸石完全分解转变为绿纤石的变质反应，沸石相的温度上限（它与葡萄石—绿纤石相的界线）为 360—370℃左右。沸石相形成时的压力为 2—3 千巴左右，相当于 5—9 公里的深度。

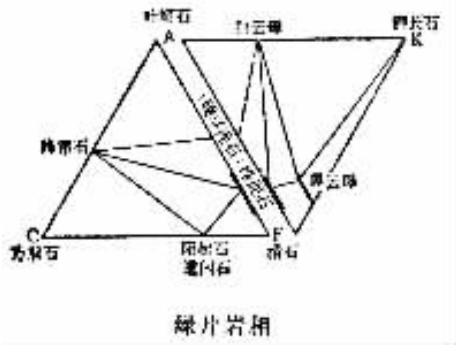


沸石相

【葡萄石—绿纤石相】 prehnitepumpellyite facies 变质相的一种类型，属于近低温、中压的区域变质相。其地质产状与沸石相类似，且常伴生，但深度较大，变质温度较高。变质岩石类型为重结晶和片理化的变质硬砂岩和变质中基性火山岩，主要的典型变质矿物组合如下：①绿纤石 + 葡萄石 + 绿泥石 + 钠长巧 + 石英；②绿纤石 + 绿泥石 + 绿帘石 + 钠长石 + 石英；③葡萄石 + 绿泥石 + 石英。根据浊沸石完全分解转变为绿纤石的变质反应，这一变质相的温度下限（它与沸石相的界线）为 360—370℃左右，当温度升高到 400℃以上时，绿纤石又转变成黝帘石或绿帘石，所以这一变质相的温度范围很小（360—400℃），压力范围在 2—6 千巴之间。

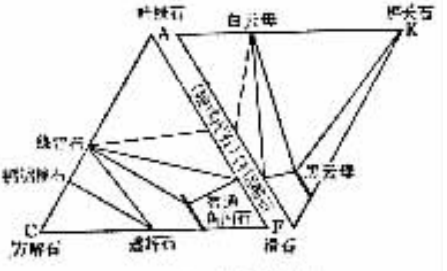
【蓝闪石－硬柱石片岩相】　glaucophane－lawsonite schist facies　变质相的一种类型。又称“蓝闪石片岩相”或“蓝片岩相”。属于低温、高压的区域变质相。主要分布于环太平洋的中生代褶皱带内，常与绿片岩相伴生，且有过渡性组合。这一变质相的特征矿物为蓝闪石、硬柱石、硬玉和文石，其中硬柱石是这一变质相的标志矿物。在不同压力条件下的典型变质矿物组合如下：①硬柱石＋钠长石＋绿泥石（±石英±方解石±多硅白云母）（中—高压）；②硬柱石＋蓝闪石＋钠长石＋文石（无石英时可出现硬玉）（高压）；③硬柱石＋蓝闪石＋硬玉＋石英（极高压）。根据地质观察和岩矿研究资料的分析，这一变质相的温度范围大致在300—450℃左右，压力范围一般在6—12千巴之间，最高可达14千巴左右。

【绿片岩相】　greenschist facies　又称“绿色片岩相”。是变质相中分布比较广泛的一种类型，属于低温、中—高压的区域变质相。不同原岩形成的典型变质矿物组合及主要岩石类型如下（如图）：基性岩（白云质泥灰岩）钠长石＋绿帘石＋绿泥石＋阳起石（±方解石），变为绿片岩；泥质岩石钠长石＋绿泥石＋白云母＋黑云母＋石榴子石（MnO＞18%）＋石英（原岩富铁时出现硬绿泥石），变为板岩或千枚岩；泥质石灰岩方解石＋绿帘石＋透闪石/阳起石，变为大理岩。根据由高岭石和石英形成叶蜡石的变质反应。绿片岩相的温度下限为400℃左右。根据叶蜡石分解变成蓝晶石（或红柱石）和石英的变质反应。，绿片岩相的温度上限为510—530℃，绿片岩相的压力范围在2—10千巴之间。

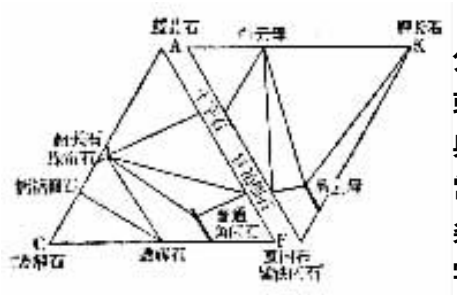


绿片岩相

【绿帘石－角闪岩相】　epidote－amphibolite facies　变质相的一种类型，属于中温、中—高压的区域变质相。不同原岩形成的典型变质矿物组合及主要岩石类型如下（如图）：基性岩（白云质泥灰岩）钠长石＋绿帘石＋普通角闪石＋铁铝榴石，变为角闪片岩；泥质岩石斜长石（An＜20）＋白云母＋黑云母＋铁铝榴石（原岩富铁时出现硬绿泥石），变为云母片岩；泥质石灰岩方解石＋透辉石＋钙铝榴石＋黝帘石＋斜长石，变为大理岩；这一变质相的温度范围可能在500—575℃之间，压力为3—5千巴左右。它与绿片岩相的主要区别是以普通角闪石代替阳起石稳定出现为特征，有些研究者考虑到普通角闪石与阳起石一般根据光学性质不易区别等原因，建议将这一变质相归于绿片岩相或角闪岩相，而称为绿帘石—角闪岩亚相。

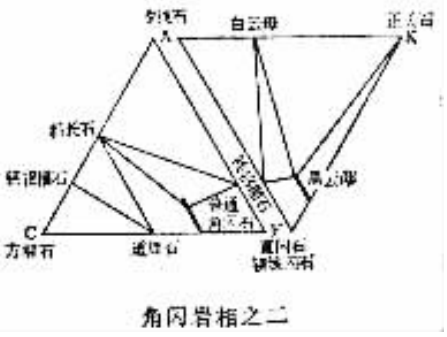


绿帘石—角闪岩相



角闪岩相之一

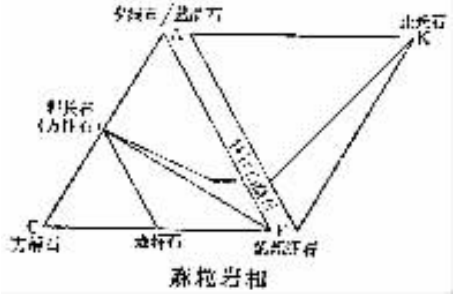
【角闪岩相】 amphibolite facies 变质相中分布比较广泛的一种类型，属于中温、中—高压或低压的区域变质相。由基性岩变质的岩石中的典型矿物组合为斜长石。普通角闪石和铁铝榴石，常见的岩石类型为斜长角闪岩。泥质原岩在中压条件下形成含蓝晶石。十字石等的云母片岩（十字石—蓝晶石带）或含矽线石和正长石等的片麻岩（矽线石带）（如图），而在低压条件下则形成含红柱石（或矽线石）和堇青石等的云母片岩或片麻岩。



角闪岩相之二

根据实验资料，角闪岩相的温度范围在 575—700℃ 之间。属于中—高压变质相系者，压力在 5—10 千巴之间，属于低压变质相系者，压力为 2—5 千巴左右。

【麻粒岩相】 granulite facies 变质相的一种类型。又称“粒变岩相”。属于高温、中—高压的区域变质相。主要呈大面积分布于前寒武纪（尤其是太古代）的结晶基底中。它们矿物组合以含斜方辉石和单斜辉石为特征，含水的角闪石或黑云母一般含量很少或不出现。不同原岩形成的典型变质矿物组合及主要岩石类型如下（如图）：基性岩（白云质泥灰岩）斜长石（An > 50） + 斜方辉石 + 铁镁铝榴石（ ± 单斜辉石 ± 方柱石），变成暗色麻粒岩；泥质岩石正长石（Ab30—47） + 斜长石（Anl7—58） + 铁镁铝榴石 + 蓝晶石/矽线石 + 堇青石 + 石英（ ± 紫苏辉石 ± 顽火辉石），变成浅色麻粒岩；泥质石灰岩方解石 + 斜长石 + 透辉石 + 石英，变成大理岩。根据普通角闪石转变成斜方辉石的变质反应（脱水反应），麻粒岩相的温度一般超过 700℃，上限可能达 800℃ 以上。麻粒岩相岩石形成时的水蒸气压力较小。压力范围变化较大，一般为中高压，含有堇青石者属于中低压，含有蓝晶石者可能属极高压（10 千巴以上）。



麻粒岩相

【榴辉岩相】 eclogite facies 变质相的一种类型，属于极高压区域变质相。特征岩石为榴辉岩，化学成分大致相当于玄武岩，常呈小岩体或透镜体产于各地质时代的其他岩石中。矿物组合比较简单，主要由绿辉石和铁镁铝榴石组成，典型的榴辉岩不含斜长石，可含有石英及少量顽火辉石、蓝晶石、橄榄石、尖晶石、金红石等矿物。形成榴辉岩相的压力很高，一般大于 10 千巴，但温度范围比较广泛。产于金伯利岩和超基性岩中的榴辉岩，来源于地幔，形成温度较高。产于蓝闪石—硬柱石片岩相或绿帘石—角闪岩相中的榴辉岩则可能形成于中低温。

【区域混合岩化作用】 regional migmatization 是在区域变质作用的进一步发展阶段，使变质岩向混合岩浆（溶浆）转化并形成混合岩的一种作用。这种作用可能有两种方式：一种方式是在区域变质作用的基础上，由于地壳内部热流的继续升高，可使一部分固态岩石发生选择性重熔（溶），形成重熔（溶）岩浆，并与已变质的岩石发生混合岩化作用，形成不同类型的混合岩；另一种方式是由于地壳深部上升的热液（或岩汁），与已变质的岩石发生交代作用，形成一部分熔（溶）浆，并同时形成不同类型的混合岩。这二种方式在不同的混合岩化地区内实际上都可能存在。

【边缘混合岩化作用】 marginal migmatization 指岩浆或再生岩浆侵入围岩时，在侵入体与围岩的接触带发生的一种混合岩化作用。侵入体附近的变质岩，由于受到岩浆或再生岩浆或与之有关的流体的注入和交代作用，可形成不同类型的混合岩。此种混合岩化作用规模一般较小，常局限于某些花岗质岩体的外接触带，所形成的混合岩呈宽度不大的带状分布。侵入体与围岩之间常表现为交代侵入接触。这种混合岩化作用常发生在某些活动地区（一般属于地槽区），生成的部位较浅，混合岩化程度一般较弱，不生成均质混合岩或混合花岗岩等强烈混合岩化作用的岩石。

【混合岩化作用】 migm atization 泛指区域混合岩化作用和边缘混合岩化作用。有时则为区域混合岩化作用的简称。

【超变质作用】 ultrametamorphism 指在较高级区域变质作用的基础上，由于地壳下沉或深部热流的继续升高，使原来的变质岩发生部分重熔（溶）而转化为岩浆的一种作用。由于这种作用的结果，出现了部分重熔（溶）岩浆，其性质超过了一般变质作用的范围，因此称为超变质作用。在国外，有人把超变质作用与区域混合岩化作用通用。

【深流作用】 rheomorphism 指混合岩化过程中，在地壳深部，由于温度升高，使岩石发生部分熔（溶）融，而具有可塑性和流动性的一种作用。深流作用的进一步发展可以产生重熔（溶）岩浆。

【重熔作用】 anatexis 又称“深熔作用”。当区域变质作用进一步发展，温度升高到700℃左右，不需要外来物质的参与，使固态岩石发生选择性重熔（溶），其中具有低共熔点的长石和石英首先开始熔（溶）化，成为液相，这种作用称为重熔作用。由这种作用产生的岩浆，称为重熔（溶）岩浆。

【再生作用】 palingenesis 在混合岩化过程中，由地壳深部上升的富含钾、钠、硅和水等具有高度化学活动性和渗透能力的热液（或岩汁），通过渗透交代作用，与原来的变质岩发生反应，并使其中的某些物质进入熔（溶）化状态，产生了新的熔（溶）浆，这种作用称为再生作用。这种由深部热液与原岩发生交代反应而产生的岩浆，称为再生岩浆。在国外，再生作用和重熔作用这两个词有时可以通用。

【花岗岩化作用】 granitization 一般是指混合岩化作用最强烈时，形成花岗岩或花岗质岩石的一种作用，而不考虑它们的形成方式。但有人认为，花岗岩化作用仅指原来的变质岩不经过熔融阶段，而在固体状态下，经过交代作用直接转变成花岗质岩石的一种作用。从后一种意义上说，混合花岗岩可以是由花岗岩化作用形成，也可是混合岩化作用最强烈时的产物。

【长石化作用】 feldspathization 是交代作用的一种表现形式。由于碱性交代作用的结果，形成了大量的碱性长石（包括微斜长石、正长石、钠长石、奥长石等），它们多呈交代斑晶出现，这种作用称为长石化作用。

【注入作用】 injection 是指混合岩化作用过程中，外来物质沿变质岩的片理或裂隙注入的一种作用。其特征是，以长石、石英为主的新生成的物质沿原来变质岩的片理或裂隙呈眼球状、条带状、树枝状等分布，二者之间的界限比较清楚，没有明显的交代作用。

【基体】 substratum 在混合岩化程度较弱的岩石中，通常可分为原来变质岩的“基体”和新生成的“脉体”二个部分。基体部分基本上代表原来变质岩的成分，一般暗色矿物较多，有时由于受交代作用的影响，可有一定程度的变化，如粒度变粗、长英质增多、角闪石发生黑云母化等。随着混合岩化程度的增强，基体与脉体之间的界线逐渐消失。

【脉体】 又称“脉状体”或“岩脉物质”。指混合岩化过程中，由于注入，交代或重熔作用的结果而新生成的物质。主要由浅色的长石和石英组成，可含有少量的暗色矿物。结构变化较大，可为细晶状、花岗状或伟晶状，有时可具有片麻状构造。在混合岩化作用较弱时，常在原来变质岩的基体中呈树枝状、条带状、眼球状或交代斑晶出现，脉体与基体之间的界线比较明显。随着混合岩化作用的增强，二者之间的界线可逐渐消失。脉体物质的成因比较复杂，它可以是由于外来物质的注入作用形成；也可以是原来变质岩中的长英质组分由于选择性重熔而相对集中的结果；还可以是外来物质与基体中的物质发生混合交代作用的产物。实际上这三种情况都存在，但在不同类型的混合岩中往往以某一种成因为主。

【混合岩化变质岩】 migmatization metamorphic rock 指遭受很轻微混合岩化作用的变质岩。其特征是，在变质岩中有零星分布的长英质、伟晶质、花岗质等的细脉或长石交代斑晶。例如，含长英质细脉混合岩化斜长角闪岩、含钾长石交代斑晶混合岩化黑云母片麻岩等。

【混合岩】 migmatite 由混合岩化作用所形成的各种岩石。它们是由原来的变质岩经受注入、交代、重熔（□）等作用后所形成的岩石。其主要特点是岩石中的矿物成分和结构构造很不均匀，在交代作用较弱的岩石中，可分辨出原来变质岩的基体和新生成的脉体二部分。随着交代作用的增强，基体与脉体之间的界线逐渐消失，最后可形成类似花岗质岩石的混合岩。根据混合岩化作用的方式和强度以及岩石的构造特征等，混合岩可分为不同的类型，如眼球状混合岩、条带状混合岩、混合片麻岩、混合花岗岩等。

【注入混合岩】 injection migmatite 主要由注入作用形成的各种混合岩的通称。其特征是，岩石中以原来变质岩的基体为主，长石质或长英质等脉体的含量占次要地位。脉体与基体之间的界线一般比较明显，除接触线附近外，基体中矿物所受的交代作用不显著。这类混合岩一般代表混合岩化作用的开始。根据构造特征可分为不同的岩石类型，如分枝混合岩、角砾状混合岩、眼球状混合岩等。

【分枝混合岩】 ramification migmatite 具有树枝状构造的一种混合岩。其特征是，在野外露头上，可见长英质等脉体呈树枝状分布于基体中，基体多为片理不好的块状变质岩。脉体与基体之间的界线一般比较明显，主要由注入—交代作用所形成。若脉体含量增多，在基体中呈网脉状分布时，则称为“网状混合岩”。

【网状混合岩】 diktyonite 见“分枝混合岩”。

【角砾状混合岩】 agmatite 具有特征的类似角砾状构造的一种混合岩。岩石中的基体呈大小不等的“角砾”，它们通常为片理不好，且富含暗色矿物的块状变质岩，常见的为斜长角闪岩、闪岩、辉岩等。长英质等脉体在“角砾”之间呈“胶结物”状态出现，二者之间的界线一般比较明显，主要由注入—交代作用所形成；这种混合岩的出现有时与构造作用有一定关系。

【眼球状混合岩】 augen migmatite 具有典型的眼球状构造的一种混合岩。基体通常为片理较好的片岩、片麻岩及变粒岩等。脉体物质呈大小不定的“眼球状”，通常为钾微斜长石晶体或长石和石英的集合体，它们大致平行变质岩的片理分布，与变质岩基体之间的界线比较清楚，主要由注入—交代，作用所形成。若脉体物质为半自形或自形的钾微斜长石，则形成交代斑状结构。有时基体中的眼球状脉体增多，形成“串珠状”，可逐渐过渡为条带状混合岩。

【条带状混合岩】 striped migmatire 具有特征的条带状构造的一种混合岩。基体通常为片理较好的片岩、片麻岩等。脉体多为粉红色或灰白色的花岗质，基本上平行片理分布，与暗色矿物较多的基体呈条带状互层，条带的宽窄变化较大，可有分枝及尖灭现象。基体与脉体的相对含量变化不定，二者之间的界线有时比较明显，有时则不明显，呈渐变过渡关系，这主要与交代作用的强弱有关。若条带的宽度变化较大，延长不远即尖灭，呈断续分布时，则称为“条痕状混合岩”。这种混合岩可以是脉体物质沿变质岩的片理注入一交代所形成，也可以是由于变质岩本身的物质成分发生选择性重熔，使暗色矿物和浅色矿物相对集中所形成。

【条痕状混合岩】 streak migmatite 见“条带状混合岩”。

【顺层混合岩】 epibolite 又称“层混合岩”，是条带状混合岩的一种类型。其特征是，脉体与基体呈较薄的互层，脉体的宽度比较均匀，且延伸较远。

【肠状混合岩】 ptygmatic migmatite 具肠状脉体的一种混合岩。是长英质等脉体呈复杂的肠状褶皱，一般与变质岩基体中片理的褶皱完全一致。脉体可单独，或成组出现，形态变化多端，脉体与基体之间的界线一般比较明显。这种混合岩可以是变质岩在塑性变形的过程中，由于脉体物质沿片理注入—交代形成；也可以是由于变质岩本身的物质成分在塑性变形的过程中发生选择性重熔，使暗色矿物和浅色矿物相对集中所形成。

【混合片麻岩】 migmatitic gneiss 主要由渗透交代作用形成的具有明显片麻状构造的一种混合岩。其特征是，由于交代作用比较普遍和强烈 在岩石中一般已不能区分原来变质岩的基体与新生成的脉体物质，但能见到暗色矿物分布不均匀和局部比较集中的现象，常见有较多的变质岩残留体，在显微镜下可见到明显的交代现象。有人所称的“渗透混合岩”大致与混合片麻岩相当。

【渗透混合岩】 permeation migmatite 见“混合片麻岩”。

【花岗质混合片麻岩】 granitic migmatitic gneiss 主要由较强烈的渗透交代作用形成的，成分与花岗岩相似，且具有片麻状构造的一种混合岩。其特征是，由于交代作用的普遍进行，岩性比较均匀，在岩石中已不能区分原来变质岩的基体和新生成的脉体物质，但岩石的结构变化较大，矿物分布不均匀，可见到黑云母、角闪石等暗色矿物局部比较集中的现象，有时可见形状和大小不定的变质岩残留体，其片理产状与混合岩的片麻理一致，在显微镜下可见到明显的交代结构。过去不少文献中描述的组成结晶基底的花岗片麻岩，有相当一部分应为花岗质混合片麻岩。

【花岗片麻岩】 granite—gneiss 泛指矿物成分与花岗岩相似，具有明显的片麻状构造的岩石。这是一个广义的名称，实际上从成因方面看，它包括了三种不同的类型：①区域变质作用形成的碱性长石片麻岩；②混合者化作用形成的花岗质混合片麻岩；③与造山运动同时在强应力作用下，由压结晶作用形成的片麻状花岗岩（同构造期花岗岩）。

【均质混合岩】　homogenic migmatite　岩性比较均匀的一种混合岩。其特征是，矿物成分与花岗岩相似，但长石含量较多。一般具有不明显的片麻状构造及厚层状构造，矿物成分变化较大，常见有黑云母、角闪石等暗色矿物比较集中，呈不规则的小集结体。它是交代作用较强烈时的产物，大致与花岗质混合片麻岩相当。

【阴影混合岩】　nebulite　又称“雾迷岩”、“云雾岩”或“星云状混合岩”。为具有明显的残留阴影构造的一种混合岩。其特征是，由于交代作用比较强烈，在岩石中已不能区分原来变质岩的基体与新生成的脉体，但可见黑云母、角闪石等暗色矿物分布不均匀，有时比较集中，呈不明显的条带状，团块状或斑点状，远看呈阴影状或云雾状，有时可隐约辨认出原来基体的轮廓。这种混合岩是交代作用较强烈时的产物。

【混合花岗岩】　migmatitic granite　由强烈混合岩化作用形成的外表类似花岗岩的一种混合岩。其特征是，岩性比较均匀，与岩浆成因的花岗岩很相似，块状节理比较发育，但局部仍可见残留阴影构造和不明显的片麻状构造（或线形构造），有时可见有原来变质岩的残留体，其片理产状与混合花岗岩的片麻理及围岩的产状基本一致。在野外可见混合花岗岩与其他类型混合岩呈渐变过渡关系。在显微镜下可见有各种交代结构。它是混合岩化作用最强烈时的产物，可以是由渗透交代作用形成，也可以是由重熔（溶）交代作用所形成。

【原地花岩岗】　autochthonous granite　指由原来的变质岩就地形成的一种混合花岗岩。一种看法认为，原地花岗岩是由再生作用或重熔作用形成的花岗质岩浆（溶浆），就地固结所形成。另一种看法则认为，原地花岗岩主要是原来的变质岩，由于受到地壳深部热液（或岩汁）的渗透交代作用，可就地转变为花岗质岩石，在这一过程中并不出现大量的混合岩浆（溶浆）。

【半原地花岗岩】　hypautochthonous granite　指由重熔作用或再生作用所形成的具有一定活动性的花岗质岩浆（溶浆），受到动力影响而有所移动，在离原地不远的地方形成的一种混合花岗岩。

【紫苏花岗岩】　charnockite　含有紫苏辉石的花岗岩。外表上与某些花岗岩或花岗片麻岩相似，一般颜色较深，矿物成分为钾长石（微斜长石为主）、条纹长石或反条纹长石、斜长石、石英、紫苏辉石、黑云母、角闪石、石榴子石及其他副矿物等，常具有花岗结构和片麻状构造，有时岩性表现不均匀。岩石的成因问题比较复杂，由于它常与麻粒岩相的变质岩相伴生，二者之间往往呈渐变过渡关系，故认为它是在麻粒岩相的基础上发生混合岩化作用所形成。但是它也可以是由于其他原因所形成。

【混合岩带】　migmatite zone　在混合岩发育的地区内，各种混合岩常成为有规律的组合，并在空间上呈带状分布，称为混合岩带。它在某些方面与递增变质带相似。不同混合岩带的分布情况代表这一地区不同的混合岩化程度。在有的混合岩地区可根据混

合岩化程度和交代作用的特点划分为几个不同的混合岩带。目前关于混合岩带的划分方案尚不一致，有的采用四分法：注入混合岩带、混合片麻岩带、花岗质混合片麻岩带和混合花岗岩带。有的则采用三分法：部分混合岩化带、混合岩带和混合花岗岩带。

【混合杂岩】 migmatitic complex 指混合岩化作用全过程中所形成的各种岩石和矿石的组合。它包含了主期形成的各种混合岩，也包含了中—晚期形成的各种注入脉体、蚀变岩石及矿床。混合杂岩的分布主要受这一地区的热流变化的影响和区域地质构造的控制。根据现有的资料，大致可分为三种类型：①中心型混合杂岩；②带状（层状）型混合杂岩；③型混合杂岩。

【混合岩化矿床】 ore deposit of migmatization 指混合岩化作用形成的矿床。包括在混合岩化过程中，由于各种交代作用，使原岩中的某些组分发生迁移、富集而形成的矿床，或使原有矿床的矿石品位增高而形成的新矿床。混合岩化形成的矿床与一般花岗岩浆形成的矿床存在着明显的差异，主要区别在于：①混合岩化矿床的成矿物质主要来自邻近的含矿变质建造；②矿床类型受混合岩化作用所支配；③成矿阶段以混合岩化作用的交代过程来划分。混合岩化矿床可分为三种类型：①主期形成的原地交代型矿床；②主期形成的伟晶岩型（花岗岩型）矿床；③中—晚期形成的热液型矿床。

地球化学

【地球化学】 geochemistry 是研究地球各部分（地壳、地幔、水圈、大气圈及生物圈等）中化学元素及其同位素的分布、存在形式、共生组合、集中分散及迁移循环规律的科学。由于地球与太阳、行星、陨石等都是宇宙天体的组成部分，因此，地球化学与以天体为研究对象的宇宙化学的关系十分密切。近年来，地球化学的研究范围日益扩大，包括了诸如新元素的探索、化学元素的起源和衰亡史、地球及其物质的起源和演化、地球热源的产生和变化、生命的起源以及地球化学过程的机理和模拟实验等。地球化学现在有许多分支，主要如：地球化学探矿、矿床地球化学、元素地球化学、生物地球化学、有机地球化学、环境地球化学、同位素地球化学、实验地球化学等。

地球化学是介于地质学与化学、物理之间的边缘学科。它对解决岩石、矿物、矿床的成因可提供理论依据，对勘探矿产资源、矿产综合利用、环境保护也有重大的实际意义。

【元素地球化学】 geochemistry of elements 指着重研究地壳中各种元素的地球化学活动历史的学科。内容包括：元素的地球化学性质，元素在地壳及各类岩石、矿物中的含量，存在形式及在各种地质作用中迁移、富集的规律，并进而研究元素的工业综合利用及环境保护与改善等问题。

【生物地球化学】 biogeochemistry 指研究由于生物活动而引起地壳中元素迁移、富集、分散、循环，以及由此引起生物繁殖、变异、衰减等规律的学科。这对阐明生物成因的岩石和矿产，以及对找矿、选矿和农业土壤改良、环境自然净化等方面都有重要意义。

【有机地球化学】 organic geochemistry 是研究地质体内有机质的组成、结构、性质及其在地质历史中的分布，各种有机质在温度、压力和时间等因素作用下的演化途径以及作为地质营力对元素分散和富集产生影响的一门学科。目前，有机地球化学研究的内容，主要集中于可燃性有机矿产和沉积矿产、海洋沉积物、生命起源、控制有机化合物污染环境等方面。有机质的作用和演化直接影响到大气圈、水圈、岩石圈（特别是沉积圈）的地球化学演化。它特别影响元素在表生作用下的分散与富集。有机质不仅本身可以形成石油、煤、油页岩等矿产，而且对沉积矿产（U、V、Mo、Cu、Co、Ni等）的形成起着重要作用。由于分析技术的改进，地质体、月球和陨石中极微量的有机质的组成、结构、性质的研究取得了很大进展。地质体内已鉴定出500多种有机化合物，主要有：氨基化合物、碳水化合物、类脂物、杂环化合物、酚、醌、烃类等。

【实验地球化学】 experimental geochemistry 指用实验方法来模拟地质作用中地球化学过程的一门科学。因为我们不仅要研究地质体（岩石、矿物、矿床等）的相对静止状态、而且要研究它们的运动过程。但人们很难直接看到自然界所进行的地质作用，所以在实验室中模拟自然界各种物理化学和动力学条件进行实验，以便更深刻地揭示地球化学过程。

【景观地球化学】 landscopic geochemistry 景观是指地球表面任一地区的气候、地质、地貌、土壤、水文、动植物等自然地理条件的综合情况。景观地球化学就是研究化学元素在景观中的分布、迁移和富集规律。

【元素地球化学分类】 geochemicai classification of elements 指在元素周期系基础上，对地球化学性质近似的元素进行的分类。它反映了元素在地质作用中的活动规律及与其他元素组合的情况。由于各分类依据的重点不同，元素的地球化学分类较多。最常用的分类是根据元素的原子结构及其在自然界的一般存在形态，将元素分为：亲气元素、亲石元素、亲铜元素、亲铁元素和亲生物元素等。必须指出，上述分类并不是绝对的，因同一元素可能属于几类。例如，铁在很大程度上既具亲石性、亲铜性，又有亲铁性，但考虑到亲铁之素的很多性质为铁所固有，所以铁就被列为亲铁元素；又如砷，当

成为阳离子（如 As_2S_3、AsS）时具亲铜性，而当成为阴离子（如 $PtAs_2$、$CoAs_2$）时，则具亲铁性。

【原子容积】 atomic volume 指元素的原子量与其密度的比值。实际上指 1 克原子元素所占的空间（AV）。这可用固态或液态元素的原子量（AW）除以密度（D）而求得，即：AV = AW/D。

原子容积的大小影响元素在地球中的分布。例如，原子容积小的元素，如铁族元素主要富集在地球中心，而原子容积大的元素，如亲石元素多富集在地球上部。

【亲气元素】 atmophile element 指主要分布在大气圈中呈气体状态的元素，包括惰性气体（氦、氖、氩、氪、氙、氡）及氮、氢等八种元素。它们的最外电子层具有 2 或 8 个电子，原子容积最大，具逆磁性和挥发性，易形成挥发性化合物。亲气元素一般呈单原子分子（Ar，He）或双原子分子（N_2，H_2）存在。

【亲石元素】 lithophile element 又称亲氧元素。主要集中在岩石圈，是构成地壳岩石的主要元素。包括 Li、Be、B、C、O、F、Na、Mg、Al、Si、P、、Cl、K、Ca、Sc、Ti、V、Cr、Mn、Br、Rb、Sr、Y、Zr、Nb、Ta、I、Cs、Ba、TR（15 种镧系元素）、Hf、W、At、Fr、Ra、Ac、Th、Pa、U 等 53 种元素。它们的离子最外电子层多具有 8 个电子，呈惰性气体型的稳定结构，位于原子容积曲线的下降部分。与氧、氟、氯的亲和力强，主要形成含氧盐，其次形成氧化物，少数成卤化物。

【亲铜元素】 chalcophile element 又称“亲硫元素”。包括 S、Cu、Zn、Ga、Ge、As、Se、As、Cd、In、Sn、Sb、Te、Au、Hg、Tl、Pb、Bi、Po 等。其离子最外电子层有 18 个电子。位于原子容积曲线的上升部分，逆磁性，与硫的亲和力较强，多成硫化物，部分成硒化物和碲化物形式出现。地质作用中，它们多形成于岩浆作用晚期阶段和热液作用阶段，有人认为在细菌作用下，还可形成生物成因的硫化物矿床。此外，一部分亲铜元素以自然元素状态产出，如 Au、As、S、Cu、Hg、Bi 等。

【亲铁元素】 siderophile element 指与 Fe 有较强亲和力的 Fe、Co、Ni、Mo、Ru、Rh、Pd、Re、Os、Ir、Pt 等元素。其离子外电子层未充满电子（电子数介于 8—18 之间）。具磁性。位于离子容积曲线的最下部。这些元素的矿物，主要形成于岩浆作用阶段和热液作用阶段，也有一部分成自然元素产出。

【亲生物元素】 biophile element 分布在生物围，多集中于生物体内的元素，包括碳、氧、磷、氮、钙、镁、钾、钠等。它们以不同的含量分布于生物体的不同部位，对生命过程的生态平衡起着重要的维持作用。

【惰性气体】　inert gas　指原子的最外电子层具有两个或八个电子的元素。即元素周期表中的零族元素：氦、氖、氩、氪、氙、氡。呈气体状态存在。它们都是单原子分子。一般不与其他元素进行化学反应，但在超高温条件下能形成化合物。惰性气体多是核蜕变的产物。据此，可利用氡的异常作为放射性元素矿床的找矿标志。在地震工作中，也常根据地下水中氡含量的变化预报地震。惰性气体（如氦）是很重要的资源，它广泛应用于国防、科研及民用工业中。主要的氦矿床是与天然气及石油有关。含氦最高的矿物有方钍石、独居石、铌钇矿、褐钇铌矿等。

【过渡元素】　transitional element　一般指长周期表中 IIIB – IIB 族的所有元素，包括原子序数 21—30（钪到锌）、39—48（钇到镉）、57—80（澜到汞）以及从 89（锕）以后的所有已知元素。这些元素的特点是都具有未充满的 d 电子层。当原子序数增加时，最外层电子暂停充填，而次外层电子数目从 8 逐步增至 18 或 32。这些元素不仅能够利用最外层的电子而且还可利用次外层的电子同其他元素进行键合，所以具有多种价态。它们全部是金属，但在同一周期内，随着原子序数增加，金属性逐渐减弱，故称之为过渡元素。

【碱金属】　alkali metal　元素周期表中的第Ⅰ族的主族元素：锂、钠、钾、铷、铯、钫。因能与水激烈反应而生成强碱，故称碱金属。例如钠与水的反应：$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2\uparrow$。氢氧化钠就是强碱，即平常说的烧碱。

【碱土金属】　alkali earth metal　指元素周期表中的第Ⅱ族的主族元素：铍、镁、钙、锶、钡、镭等。它们的氢氧化物皆具有碱性，其氧化物溶解度很小，溶点高，与氧化铝（Al_2O_3）的性质相似，而氧化铝（Al_2O_3）在以前通常称为“铝土”，故将上述元素称为碱土金属。

【稀有元素】　rare element　一般指在自然界含量很少，或提炼困难，过去很少被利用的那些元素，如 Ii、Be、Nb、Ta、Zr、Hf、Rb、Cs 等。有时将分散元素包括在内，统称稀散元素。实际上这个概念是相对的。因地区不同和随着科学技术发展而有所改变。例如钙、钼，在一些国家认为是稀有元素，但在我国储量丰富，就不称为稀有元素。再如锆，在地壳中含量比铜、铅、锌高得多（$Zr = 0.02\%$；$Cu = 0.01\%$，$Pb = 1.6 \times 10^{-3}\%$，$Zn = 5 \times 10^{-2}\%$），但从矿石中提取锆却比提取铜、铅、锌困难，因此，一般认为锆是稀有元素。稀有元素具有许多特殊性能，因此在国防、冶金、化工、无线电及科学研究中都有重要应用。在盐湖、伟晶岩、花岗岩、碱性岩、碳酸盐岩和砂矿中常形成稀有元素矿床。

【稀散元素】　见“稀有元素”。

【分散元素】　dispersed element　在自然界不易形成自己的独立矿物而分散在其他矿物或介质中的元素，如铟、镓、锗、铊、硒、铊、铼、铪。

【稀碱金属】 rare alkaline metal 指自然界中含量稀少的碱金属：锂、铷、铯。稀碱金属有很重要的用途。如在原子能、冶金、无线电工业、医药、化工等方面都是很重要的原料。锂的主要矿物是锂辉石、锂云母。铯的主要矿物是铯榴石。目前没有发现铷的独立矿物，它主要分散在含钾的矿物中。在盐湖、岩盐及伟晶岩、花岗岩中，常形成稀碱金属的工业矿床。近年来，常以稀碱金属的含量或它与某些元素的比值作为地质体的地球化学特征或成矿作用的标志。

【稀土元素】 rare earth element 指元素周期表中的镧系元素：镧（La）、铈（Ce）、镨（Pr）、钕（Nd）、钷（Pm）、钐（Sm）、铕（Eu）、钆（Gd）、铽（Tb）、镝（Dy）、钬（Ho）、铒（Er）、铥（Tm）、镱（Yb）、镥（Lu），加上化学性质与镧系元素相近的两个元素钪（So）、钇（Y），共十七种元素。一般把不和水起作用的无金属光泽的氧化物叫做“土”。而上述元素的氧化物多呈土状，不溶于水，同时，这些元素在地壳中含量较少，或分散难以提取，所以称它们为稀土元素。稀土元素又可分为轻稀土，即铈族稀土（从镧到铕），及重稀土，即钇族稀土（从钆到镥）。地壳中含稀土元素的矿物有250多种，但稀土元素的主要工业矿物只有独居石、氟碳铈镧矿、磷钇矿、硅铍钇矿、黑稀金矿、褐钇铌矿、易解石等。它们主要产于沉积变质岩、碳酸盐岩、碱性岩、花岗岩风化壳及砂矿中。

【稀土配分】 指岩石或矿物中稀土元素含量之间的比例关系。即以岩石或矿物中稀土元素总含量作为一百，各稀土元素在其中所占的比例。一般以稀土元素或其氧化物百分数表示。在矿物中，根据配分情况又可分为两种类型：完全配分型和选择配分型。前者指铈族和钇族稀土含量接近，或既可以选择铈族，也可以选择钇族，即其配分不定的类型。如硅铍钇矿就属完全配分型。后者是指各稀土元素含量差别悬殊，其配分总以某一种（或一组）稀土元素配分值最高，而其他稀土元素（或一组）配分值很小的配分型。如独居石属铈族选择配分型，磷钇矿属钇族选择配分型。岩石或矿物中的稀土配分，对矿床成因及其物质来源的研究是很有意义的。

【放射性元素】 radioactive element 指原子核不稳定，能自行蜕变放射出α、β、γ射线的元素，如铀（U）、钍（Th）、镭（Ra）以及超铀元素（原子序数大于92的元素）等。α射线是带两个正电荷的氦原子核流；β射线是带有负电荷的电子流；γ射线是不带任何电荷、波长特别短的电磁波，它具有强大的穿透能力。放射性元素包括三个天然放射性系列，即铀系、钍系和锕系。放射性元素是原子能工业及国防工业的重要原料，目前主要应用的是铀，其次是钍。铀的主要工业矿物是沥青铀矿、晶质铀矿等。在自然界中，铀主要产于古砾岩、砂岩及中低温热液矿床中。

【铂族元素】 platinum lamily element 指性质与铂（Pt）相似的一组元素。包括钌（Ru）、铑（Rh）、钯（Pd）、锇（Os）、铱（Ir）、铂（Pt）六个元素；其中前三个

元素比重约为12，称为轻铂元素，后三个元素比重约为22，称为重铂元素。这六个元素与Ag、Au一起又称为贵金属元素。铂族金属及其各种化合物具有耐高温、耐腐蚀、耐氧化、耐磨、高温下强度好、延展性好、膨胀系数低等特性，因此广泛应用在石油化工，航空、电子、原子能、实验器皿、医学等方面。铂族元素具亲铁性，其中Pd、Rh、Ru又有亲硫的倾向（以Pd为甚）。它们在自然界呈自然元素、金属互化物及硫化物、砷化物、铋化物、碲化物、硒化物等形式出现。主要富集于与基性－超基性岩有关的铜－镍矿床、铬铁矿矿床及砂矿内。近年来在多金属矿床、黑色页岩及古砾岩内也发现有铂族元素的富集，这对综合利用、扩大铂族金属资源有重要的意义。

【标型元素】　typochemical element　指能反映地质体形成条件的一些元素。如硼（B）、铷（Rb）、钍（Th）、铟（In）、锗（Ge）等。通常认为富含硼和铷的沉积岩多为海相沉积；富含钍的铀矿物多为高温热液产物，含钍很少的铀矿物则为低温热液产物。富含铟的闪锌矿多为高温成因，而含锗的闪锌矿则多为低温成因。

【偶数规则】　是人们根据分析的实际数据，进行经验归纳而得出的元素和同位素在地壳中的分布规则之一。其内容是：周期表中相邻的二元素，原子序数为偶数的，其在地壳中的含量常大于奇数元素的含量。对于同一元素而言，质量数为偶数的同位素，在地壳中的平均含量大于相邻奇数同位素的平均含量。

【壳层规则】　shell rule　地壳中化学元素和同位素的分布规律之一。主要阐述元素和同位素的分布量与原子核的关系。原子核结构理论之一——核的壳层模型理论认为：原子核的结构与核外电子层相似，由不同能级的壳层构成，每层只能容纳一定数目的核子（质子和中子）。当质子数等于幻数2、8、20、28、50、82、114时，或中子数等于幻数2、8、20、26、50、82、126、184时，壳层为核子所填满，原子核就特别稳定。如$_{2}He^{4}$（2n，2p）、$_{8}O^{16}$（8n，8p）、$_{20}Ca^{40}$（20n，20p）、$_{8}2p_{b}^{208}$（126n，82^{p}）为具有双重幻数的核（质子和中子数均为幻数），因而这些元素广泛分布于自然界。

【差六规则】　是人们根据分析的实际数据，进行经验归纳而得出元素在地壳中的分布规则之一。本规则的内容是：元素周期表中从氧（O）起，原子序数相差六或六的倍数的元素，在地壳中的平均含量都比较高。如氧（O_8）、硅（Si_{14}）、钙（Ca_{20}）、铁（Fe_{26}）、锶（Sr_{38}）钡（Ba_{56}）等。

【四倍规则】　将元素的原子量除以4，根据所得的数值把元素划分为四种类型；4q型、4q＋1型、4q＋2型、4q＋3型（q代表整数1、2、3、4……）。四倍规则即指4q型元素在地壳中平均含量高，例如O_{16}、Si_{28}、Mg_{24}、K^{40}等，4q＋3、4q＋2型次之，4q＋1型最低。

【元素的存在形式】 即“元素的赋存状态”。是指元素在地质体中以什么形式存在。常见的形式有：化合物（包括氧化物、硫化物、硅酸盐、碳酸盐、有机金属化合物，金属互化物等）、类质同象、机械混入物、包裹体及吸附等。研究元素特别是分散元素的存在形式，有助于了解元素的迁移形式和沉淀的物理化学条件以及元素的共生组合，并为合理设计提取有用元素方案和拟定环境保护中防治污染方案提供重要依据。

【元素的迁移】 又称“元素的运移”。指元素因其性质不同，在自然界的各种外界条件影响下不断结合、分离、集合、分散的运动。元素在某种条件下必以一定的形式进行迁移，所以，要了解元素分散、富集的规律，就必须研究元素的迁移形式。例如，在锡矿床中，锡石（SnO_2）常与萤石（CaF_2）共生，这在很大程度上与锡以各种含氟－氢氧根络合物（Me_2〔Sn（OH，F〕$_6$，Me 为 K，Na）形式进行迁移有关。

【元素的集中和分散】 是以克拉克值为比较标准的相对概念。当一元素的浓度克拉克值大于 1 时，则称该元素集中，其浓度克拉克值小于 1 时，则称该元素分散。元素的集中和分散是元素迁移的结果。但是，在实际应用中并不完全套用上述概念，而一般是用来讨论元素在岩石或矿石中的赋存状态。例如，某元素在岩石或矿石中形成其独立矿物，称为该元素集中；而以分散状态（如类质同象）存在于其他矿物中，称为该元素分散。

【元素的平衡】 eguilibrium of elements 某元素在组成岩石（或矿石）的矿物中的含量和分配，叫元素的平衡。进行元素平衡计算，可以进一步了解元素的存在形式，深入研究元素的地球化学性状，并对综合利用提供定量的依据。根据某元素在岩石（或矿石）中的含量、在组成这种岩石（或矿石）的矿物中的含量及这些矿物的重量百分含量，可以进行元素平衡的计算。以 LiO_2 为例计算如下：

	白云母	钠长石	石英	锂辉石	绿柱石	合计
岩石中 LiO_2 含量（重量%）	1.72					
矿物含量（重量%）*	10.86	23.14	42.67	23.00	0.33	100
矿物中 LiO_2 含量（重量%）	0.42	0.03	0.015	7.21	0.94	
LiO_2 含量（=2×3）（重量%）	0.045612	0.006942	0.006400	1.658300	0.003102	1．720356
LiO_2 在各矿物中的分配（%）	2.65	0.41	0.37	96.39	0.18	100

＊注：可以直接测定，亦可根据矿物比重和目测矿物体积百分含量计算而得。

由计算可知：岩石中 LiO_2 含量的计算值（1.720356）与化学分析值（1.72）相差无几；岩石中 96.39% 的 LiO_2 集中形成可供工业利用的锂的独立矿物——锂辉石，其余 3.61% LiO_2 则呈分散状态存在于其他矿物中。

【元素的共生组合】　指在地球化学过程中，有成因联系而且性质相近的元素同时赋存于某一地质体中的现象。如热液硫化矿石中的铜、铅、锌；超基性岩中的铂、铱、锇等。研究元素的共生组合有助于了解地质体的成因条件，并可为综合找矿，矿石加工工艺提出依据。

【元素的丰度】　abundance of elements　指元素在各种宇宙体或地质体（太阳、行星陨石、地球、地壳等）中的平均含量。元素在太阳系的平均含量称为元素的宇宙丰度，在整个地球的平均含量称为元素的地球丰度（或地球的元素丰度），在地壳中的平均含量称为元素的地壳丰度（或地壳的元素丰度）。

【克拉克值】　clarke　指元素在地壳运动中的平均含量。克拉克（F. W. Clarke）是美国分析化学家，他对地壳的岩石、天然水、矿物、土壤中的元素含量进行了大量的分析工作。故将元素在地壳中的平均含量称为克拉克值。对于常量元素的克拉克值多用重量百分数表示，对于微量元素则用克/吨，或百万分之一表示（10^{-6}，γ 或 ppm 等）。

【原子克拉克值】　指以硅（Si）原子总数为基准（多用 Si 原子 $=1\times10^{6}$）时所表示的某一元素的丰度。单位以原子数/10^{6}Si 原子表示。计算公式：

$$\mathrm{Aen}=\frac{28.086\times10^{6}}{\mathrm{Wen\ (Si)}}\times\frac{\mathrm{Wem}}{\mathrm{A}}$$

式中 Aen—原子克拉克值；Wem（Si）——硅的重量百分数；Wem——一元素的重量百分数；A－该元素的原子量。选择硅（Si）作基准，是由于硅是广泛分布的较稳定的元素，便于与其他元素对比。这样，当某一元素的克拉克值需作修改时，就不致于影响其他元素的克拉克值。

【浓集克拉克值】　clarke of concentration　有称浓度克拉克值者，此名词不太妥当。指某一元素在某一地区或某一地质体（矿物、岩石或矿床）内的平均含量（f）与该元素在地壳中的克拉克值（F）的比值（C），即 $C=\frac{f}{F}$为了更详细地反映元素分布的区域特征，通常需要计算多级的浓度克拉克值。例如，设某元素在我国领域内的平均含量为 f_1，规 $C_1=\frac{f_1}{F}$；又设该元素在华南地区的平均含量为 f_2，则 $C_2=\frac{f_2}{f_1}=\frac{f_2}{F\times C_1}$；再设该元素在华南某一矿区（或矿体）中的平均含量为 f_3，则 $C_3=\frac{f_3}{f_2}=\frac{f_3}{F\times C_1\times C_2}$。$C_1$ 表示以地壳克拉克值为背景值的一级浓度克拉克值，C_2、C_3 表示以特定区域的元素含量为背景值的二级、三级浓度克拉克值，依此类推。

【浓集系数】　concentration coefficient　将矿石中某金属的最低可采品位除以它的克拉克值所得的比值。用以表示此金属在地壳中相对集中的程度。例如，铜的克拉克值为 $5.5\times10^{-3}\%$，最低可采品位为 0.3%，则铜的浓集系数为 50。

【地球化学旋回】 geochemical cycle 又称“地球化学循环”。指化学元素及同位素在岩浆作用—热液作用—风化作用和沉积作用—变质作用或深熔作用这一旋回中的演化。在地球发展史中，各地球化学旋回都有自己的特点，不是简单的机械重复。而且旋回中的某一阶段可能延长或缩短，甚至缺失。化学元素在旋回的某一阶段可能集中在某种类型的矿床中，或者在整个旋回中一直处于分散状态。研究地球化学旋回，对于了解元素的地球化学史具有重要的意义。

【原子价】 atomicity，atomic valency 又称“化合价”。指在化学反应中，元素的一个原子得到或失去的电子数。在离子化合物中，原子价是指原子形成离子时得到或失去的电子数，称为电价。失去电子的为正电价，得到电子的为负电价。例如，赤铁矿（Fe_2O_3）中，铁的电价为正三价，氧为负二价。在共价化合物中，一个原子与其他原子共用的电子对数就是它的原子价，称为共价。例如，金刚石（C）中，碳的共价为正四价；在甲烷（CH_4）分子中，碳原子与氢原子之间以极性共价键结合，电子对略偏向碳原子一方，因而它们的共价亦有正负之分，氢的共价为正一价，碳则为负四价。

【电价】 electrovalence 见“原子价”。

【氧化态】 oxidation state 指元素的离子或原子所带电荷的正负和多少。其数值称为氧化数或氧化值。例如，硫在方铅矿（PbS）、自然硫分子（S_8）和重晶石（$BaSO_4$）中的氧化数分别为 -2、0 和 +6。

【氧化数】 oxidation number 又称氧化价。见“氧化态”。

【电离势】 ionization potential 元素呈气态时，从它的一个原子或阳离子中将一个电子移至无穷远处时所需作的功，称为该元素的电离势，单位为电子伏特 eV。当原子失去第一个电子成为一价阳离子时，所需的能量为元素的第一电离势；当一价阳离子再失去一个电子成为二价阳离子时所需的能量为第二电离势，余类推。第二电离势高于第一电离势，第三电离势又高于第二电离势，如此等等。通常所称的电离势一般都是指第一电离势。电离势愈小，表示愈易失去电子。金属元素的电离势比非金属元素电离势小。

【电负性】 electron egativity 在地质上常称为负电性。指一个原子在分子内吸引电子的能力。各元素的相对电负性的数值是以锂的电负性定为 1 或氟的电负性定为 4 而比较得出的。电负性大，表示吸引电子的能力强；电负性小，表示不易接受电子。电负性相差较大的元素化合时，易形成离子键，化合物的极性较强。电负性相差较小的元素化合时，易形成共价键，化合物的极性较弱。

【负电性】 electronegativity 即“电负性”。

【离子电位】 ionic potential 是衡量离子电场强度的一个参数，它表示离子吸引或排斥对方电荷的能力。离子电位与离子本身的电价（W）成正比，与离子半径（Ri）成反比，即离子电位 $=\frac{W}{Ri}$。根据离子电位的大小，可以衡量离子的极化能力和元素羟化物的酸碱性。离子电位高，意味着离子的电价高而半径小，极化能力强，在水溶液中它易使水分子发生极化，水解作用增强，从而促使羟化物的碱性降低，易显酸性。同时，

极化能力强，还可促使离子本身形成坚固的络阴离子，如〔CO_3〕$^{2-}$、〔SO_4〕$^{2-}$、〔NO_3〕$^{-}$、〔SiO_4〕$^{4-}$等。相反，离子电位越小，则其羟化物的碱性就越强，且离子本身不易形成络阴离子。

【离子半径】 ionic radius 在晶格中，每个离子各自都有一定的电磁场作用范围，这个作用范围一般是呈球形的，其半径即为离子半径（单位埃 Å）。如果不考虑周围环境的影响，单纯根据原子结构计算出来的离子半径，称为离子的绝对半径；但在晶格中，实际上每个离子与周围的离子都要相互影响，在此情况下所表现出的离子半径，称为离子的有效半径。有效半径除决定于原子结构外，还决定于周围离子的性质、数目、配置形式、极化性能以及温度、压力条件等。

【离子的极化】 ioni polarization 指在外电场的作用下，离子改变其形状大小的现象。在晶体结构中；每个离子都处在周围离子所产生的电场的作用之下，因此，离子的正电荷要向外电场的阴极方向偏移，而负电荷则向阳极方向偏移，此时离子的形状、大小便有所改变。从极化现象来看，每个离子一方面极化周围的离子，另一方面自身被极化。一般来说，阳离子体积小，有的电荷高，因而极化能力强，而被极化性能弱。阴离子则相反，电价低，体积大，被极化现象显著，极化能力弱。离子的极化性能是影响配位数和晶体结构键性的因素之一。

【偶极矩】 dipole moment 一个分子中，由于原子或离子间的相互作用，使整个分子的正电荷中心和负电荷中心不能重合在一起而发生了分离，其分离的长度称为偶极长（1），偶极长与单位电荷（e）的乘积则称为偶极矩（μ），即 $\mu = e \times 1$。偶极矩的大小，反映了化合物分子极性的强弱，μ 值越大，分子的极性越强。如 $\mu = 0$，则该化合物分子为非极性分子。

【球体最紧密堆积原理】 princi ple of close – packed structures 晶格中原子或离子的排列，可视为球体的堆积。这种堆积应遵循内能最小，使晶体处于最稳定状态的原则，因而要求球体尽可能地相互靠近，占据最小的体积，具有最小的位能，这就是球体最紧密堆积原理。等大球体的最紧密堆积主要有六方和立方两种基本型式。研究等大球体的最紧密堆积，对了解金属晶格和离子晶格的晶体结构有很大帮助，因为前者可以看成是等大球体的最紧密堆积，在后者中，一般阴离子远大于阳离子，可看成是阴离子呈某种形式的紧密堆积，阳离子则充填在其空隙中。

【六方最紧密堆积】 hexagonal closest packing 等大球体成最紧密堆积的两种基本型式之一。其圆球的配位数为 12，空间利用率为 74. 05%，密置层按两层重复，即 ABAB…的方式重复堆积，即第三层的球心位置与第一层的重复，第四层与第二层重复，其余依此类推。由于在这种堆积中可以划出六方晶胞，故称为六方最紧密堆积。镁、锌等的晶体结构即属此种堆积。

【立方最紧密堆积】 cubic closest packing 等大球体最紧密堆积的两种基本型式之一。其圆球的配位数为 12，空间利用率为 74.05%，紧密排列层按三层重复，即 ABC，ABC，…的方式重复堆积，即第四层的球心位置与第一层重复，第五层与第二层重复，依此类推。由于在这种堆积中可以划分出立方晶胞，故称为立方最紧密堆积。金、银和铜等的晶体结构即属此种堆积。

【八面体空隙】 octahedral void 在等大球体的最紧密堆积中，由六个球体所围成的空隙。因其周围六个球体中心的联线连接成八面体形状，故称。在 n 个等大球体所作的最紧密堆积中，共有 n 个八面体空隙存在。

【四面体空隙】 tetrahedral void 在等大球体的最紧密堆积中，由四个球体所围成的空隙。因其周围四个球体中心的联线连接成四面体形状，故称。在 n 个等大球体所作的最紧密堆积中，共有 2n 个四面体空隙存在。

【配位数】 co－ordination numbet 在晶格中，一个原子周围的最紧邻的原子个数称为该原子的配位数；一个离子周围的最紧邻的全部异号离子的个数称为该离子的配位数。符号 C. N.。例如在氯化钠晶格中，每个钠离子（Na^+）周围有 6 个氯离子（Cl^-）相邻接触，同样，每个氯离子（Cl^-）周围也有 6 个钠离子（Na^+）相邻接触，因此 Na^+ 和 Cl^- 在氯化钠晶格中的配位数都是 6，或者说它们均为六次配位。配位数主要取决于键性、阴阳离子半径比值的大小、离子的极化性能及外界条件等。

【配位多面体】 co－ordination polyhedra 晶体结构中，联接与某一原子或离子成配位关系的各个原子或异号离子（即与某一原子相邻结合的各个原子或与某一离子相邻结合的全部异号离子）的中心所构成的几何多面体，称为该原子或离子的配位多面体。大多数情况下具有意义的是阳离子的配位多面体。最常见的如配位八面体、配位四面体等。

【硅氧四面体】 silicon－oxygen tetrahedron 是硅酸盐晶体结构中的基本构造单元。它是由位于中心的一个硅原子与围绕它的四个氧原子所构成的络阴离子 $〔SiO_4〕^{4-}$，因周围的四个氧原子分布成配位四面体的形式。在晶体结构中，各硅氧四面体可以各自孤立地存在，也可以通过公用四面体角顶上的一个、两个、三个以至全部四个氧原子，相互联接，而形成多种不同形式的络阴离子，从而形成不同结构类型的硅酸盐晶体，如岛状结构的橄榄石、绿帘石，环状结构的绿柱石，链状结构的辉石、角闪石，层状结构的云母，架状结构的长石等等。

【晶体化学第一定律】 first law of crystallochemistry V. M. 戈尔德施密特于 1927 年提出：“晶体结构取决于晶体中基本质点（如离子、原子）的数目、大小（半径）和极化性质”。这个概括称为戈尔德施密特晶体化学定律，通常称为晶体化学第一定律。这个定律可用公式表示如下：

$$S = f(\sum n, R_K, R_A, \alpha)$$

S－晶体结构，$\sum n$－质点的数目，R_K－阳离子半径，R_A－阴离子半径，α—极化率。影响晶体结构的因素比较复杂，晶体化学第一定律只是一般的概括，并不完全反映晶体结构形成的整个情况。

【化学键】　chemical bond　分子中原子间的化学结合力。化学键主要有（1）离子键；（2）共价键；（3）金属键。

【离子键】　ionic　bond　又称电价键或异极键。指带正负电荷的阴阳离子由于静电吸引形成离子化合物时，阳离子和阴离子之间的结合力。

【共价键】　covalent bond 又称原子键或同极键（homopolar bond）。指原子形成分子或分子化合物时，由于共用电子对而形成的原子之间的结合力。这些电子对为相互结合的两个原子所共有，即它们既在一个原子的电子层中，同时也在另一个原子的电子层中。例如，当两个氯原子（Cl）形成氯分子（Cl_2）时，每个氯原子各自提供一个电子成为它们的共用电子对，：$\dot{\underset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{C}}}$l·＋·$\dot{\underset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{C}}}$l:→：$\dot{\underset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{C}}}$l:：$\dot{\underset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{C}}}$l:·又如两个氮原子（N）形成氮分子（$N_2$）时，有三对共用电子对，：$\dot{\underset{\cdot}{N}}$·＋·$\dot{\underset{\cdot}{N}}$:→:N:::N:。这里的共用电子对与两个原子的距离相等，称为非极性共价键。但是如果形成分子的原子不是同种原子时，对电子的吸引力有不同，结果将使共用电子对距一个原子较近，而距另一个原子较远，例如氧（H）和氯（Cl）结合形成氯化氢 HCl 时，共用电子对距 Cl 近些，H·＋·$\dot{\underset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{C}}}$l:→$H^+$〔:$\dot{\underset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{C}}}$l:〕因此 Cl 部分地带负电，H 部分地带正电。在这种情况下，共价键称为极性共价键。

【原子键】　atomic pond 即共价键。

【非极性共价键】　non－polar covalent bond　见共价键。

【极性共价键】　polar covalent bond　见共价键。

【配位键】　co－ordinate bond　又称配价键，是一种特殊类型的共价键。两个不同种的原子形成化合物时，其间的共用电子对不是由两个原子平均提供，而是由其中一方单独给出一对电子来共用，另一方只接受共用电子对。配位键虽是由共用电子对构成，但由于共用电子对来自一方，有一定的极性，所以配位键可视为离子键与共价键之间的一种过渡类型。配位化合物（络合物）中即是以配位键相结合的。

【金属键】　metallic bond　指金属和合金中金属原子间的结合力。金属原子很易于脱落它们外层的电子而形成阳离子，脱落下来的电子可在晶格空隙中自由流动，时而围绕这一阳离子旋转，时而又围绕另一阳离子旋转，这种流动着的自由电子便体现了金属阳离子之间的结合力。

【分子键】　molecular bond　又称范德华键（van der waals bond）。指气体、液体或分子型晶体中分子之间的结合力。分子键力导源于分子或原子的偶极矩，远较化学键为弱。

【氢键】 hydrogen bond 化合物分子中，与电负性较大的原子相结合的氢原子，还可再与同一分子或另一分子内的另一电负性较大而半径较小的原子（如氟、氧、氮等）相结合，由此形成的键称为氢键。在一些氢氧化合物中，由于一个（OH）$^-$中的 H 还可与另一（OH）$^-$中的 O 以氢键相结合，形成两个（OH）$^-$之间的键合，故氢键也称为氢氧键。（hydroxy bond）氢键是具有饱和性与定向性的一种分子键，其键力较一般的分子键为高，但仍远小于化学键。在水、冰、一些氢氧化合物和含水化合物以及许多有机化合物中，都有氢键存存。

【离子晶格】 ionic crystal lattice 晶体结构中质点间的结合以离子键占主导地位的晶格。组成离子晶格的质点是离子（包括络离子），阳离子大多具有中等数值（6 左右）的配位数。离子晶格晶体一般表现为透明或半透明，具非金属光泽，硬度和熔点一般较高，是电的不良导体，但熔融或熔解后能导电。

【原子晶格】 atomic crystal lattice 晶体结构中质点间的结合以共价键占主导地位的晶格。组成原子晶格的质点是原子，配位数均较低一般小于 4。原子晶格晶体一般表现为透明，具非金属光泽，硬度高、熔点高，是电的绝缘体，熔融时也不导电。

【金属晶格】 metallic crystal lattice 晶体结构中质点间的结合以金属键占主导地位的晶格。组成金属晶格的质点是沉浸于电子云中的阴离子，它们通常具有最高（12）或较高的配位数。金属晶格晶体一般表现为不透明，具金属光泽，硬度通常较低，具良好的延展性，熔点有高有低，是电和热的良导体。

【分子晶格】 molecular crystal lattice 晶体结构中质点间的结合以分子键占主导地位的晶格。在分子晶格中存在着真实的分子，分子间以分子键结合，分子内部的质点则以离子键或共价键结合。分子晶格晶体一般表现为硬度低，熔点低，易升华，是电的绝缘体。

【晶体场理论】 crystal field theory 一种化学成键的模式。应用于有关过渡元素离子的一系列晶体化学问题上。晶体场理论是一种纯粹静电的环境效应的理论，它的基点是：过渡元素离子一般均具有未充满的 d 电子层或 f 电子层，当它处于晶格中的配位位置上时，周围带负电荷的配位体——阴离子或负极朝向中心阳离子的偶极分子（它们被作为处于晶格点上的负点电荷来处理），将与过渡元素离子的 d 层电子或 f 层电子发生相互作用，结果使得原来能量相等的五个 d 轨道或七个 f 轨道发生能量上的分裂，称为晶体场分裂，导致过渡元素离子的总静电能发生相应的改变，改变的程度决定于周围配位体的类型、位置和对称性；同时，配位体本身的空间配置也将发生某种变化。应用晶体场理论可以解释过渡金属化合物的许多物理化学和晶体化学特性，它们广泛地涉及到矿物学和地球化学的许多方面问题。如过渡元素离子半径的变化，类质同象置换关系，矿物的磁性、颜色、多色性，过渡元素的地球化学行为等等。但目前这方面的现有资料主要都是有关铁镁硅酸盐矿物的探讨。

【配位场理论】 ligand fieldtheory 一种化学成键的模式。它是在晶体场理论的基础上发展起来的。晶体场理论是一种纯粹的静电理论，而配位场理论除了考虑到过渡元素离子与配位体之间的纯粹静电的效应以外，还考虑到它们之间可能有的共价成键的效应；它汲取了分子轨道理论的优点，适当考虑了这种共价结合，特别有 π 键结合，同时基本上仍采用晶体场理论的计算方法。例如过渡金属硫化物，其内部质点间的结合明显地由离子键向共价键过渡，因而就难以应用晶体场理论而需采用配位场理论。

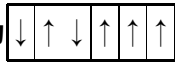
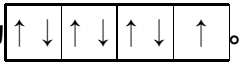
【晶体场分裂】 crystal field splitting 指过渡元素离子中原来是能量相等的五个 d 轨道或七个 f 轨道，在晶体场中所发生的能量上的分裂。参见“晶体场理论”。

【晶体场稳定能】 crystal field stabilization energy 一个过渡元素离子，当它进入到晶格中的某个配位位置中时，由于周围带负电荷的配位体—阴离子或负极朝向中心阳离子的偶极分子与过渡元素离子的 d 层或 f 层电子相互作用的结果，过渡元素离子的总静电能将发生改变。与处于球形对称静电场中时相比，这一能量改变的负值称为该离子在此种配位情况下的晶体场稳定能。符号为 CFSE，它代表被配位的离子与处于球形场中时相比，在能量上的降低，即晶场所给予离子的一种额外的稳定作用。

【八面体位置优先能】 octahedral site preference energy 任一给定的过渡元素离子，在八面体场中的晶体场稳定能总是大于在四面体场中的晶体场稳定能。这两者的差值称为该离子的八面体位置优先能。符号为 OSPE。它代表离子在八面体场中比在四面体场中能量降低，即稳定程度增加。因此，八面体位置优先能大的过渡元素离子将优先进入八面体配位位置。

【畸变效应】 distortion effect 又称扬－特勒效应。在晶格中成六次配位的过渡元素离子，对于其中 d 层电子数为 d^9 以及高自旋的 d^4 和低自旋的 d^7 离子而言，它们的 d 壳层电子云的分布偏离正八面体的对称最远，因此，它们在正八面体配位位置中是不稳定的。这将导致这些离子的 d 轨道在能量上发生进一步的分裂，并使配位位置发生某种偏离正八面体对称的变形，以便使离子稳定。这一现象即称为畸变效应。

【扬－特勒效应】 Jahn－Teller effect 即“畸变效应”。

【高自旋状态】 high－spin state 指在一定的晶体场中，氧化态相同的同种过渡元素离子，在其电子构型中，自旋方向一致的不成对电子数为最多时所处的状态。反之，自旋方向一致的不成对电子数为最少时所处的状态，则称为低自旋状态。例如八面体场中的 Co^{2+} 离子，其 d 亚层的电子排布，高自旋状态为 ，低自旋状态则为 。高自旋状态意味着此时离子所处的晶体场为一弱场，低自旋状态则意味着为一强场。

【低自旋状态】 lowspin state 见“高自旋状态”。

【晶格能】 lattice energy 指一克分子物质中的质点（离子或原子、分子），从彼此相距无穷远的气态结合成一克分子晶体时所释放能量的总和。换句话说，晶格能也就是把一克分子晶体分解成为组成它的单位质点，并把后者排斥至彼此相距无限远时所需消耗的能量。晶格能可由实验方法或理论计算公式求得。对于二元离子化合物，晶格能 U 的计算公式为：

$$U = 287.2\frac{\sum nW_1W_2}{R_o}\left(1-\frac{0.345}{R_o}+0.087R_o\right)$$（千卡/克分子）式中 $\sum n$ 为组成一个分子的阴阳离子数之和，W_1W_2 分别为阴阳离子的电价，R_0 为阴阳离子半径之和（单位埃）对于多元离子化合物，可由以下的经验公式求得晶格能的近似值：

$$U = 256.1\ (n_1 \cdot EK_1 + n_2 \cdot EK_2 + n_3 \cdot EK_3 + \cdots\cdots)$$

$n_1\ n_2\ n_3$……为分子式中各种离子（或络离子）的数目，EK_1、EK_2、EK_3……为各种离子（或络离子）的能量系数（千卡/克分子）。晶格能对于阐明晶体的稳固性和某些物理性质（硬度、熔点等），矿物的结晶顺序和共生组合关系以及元素在地壳中的迁移等方面有一定的意义。

【能量系数】 energy coefficient 指由相距无穷远的离子或络离子结合成离子化合物晶格时，各个离子或络离子本身所释放的那部分能量。利用能量系数可简化对晶格能的计算。

【同质多象】 polymorphism 又称“同质异象”或“多形”。指化学成分相同的物质，在不同的物理化学条件下结晶成具有不同结构晶体的性质。成分相同而结构不同的晶体，称为同质多象变体。根据变体数目的不同，则有同质二象 dimcrphus、同质三象 trimorphus 等区分。例如金刚石和石墨就是碳的同质二象变体；α·石英和 β·石英则是 SiO_2 的十多种同质多象变体中的两种。不同的变体，虽然成分相同，但因晶体结构不同，因而在晶形和物理性质上都有明显的差异。并且各有一定的稳定范围，当环境的物理化学条件（温度、压力、介质的性质和浓度等）改变到一定程度时，即要发生同质多象转变。例如，在 1 大气压下，当温度降到 573℃ 以下时，β－石英即转变为 α－石英。

【同质异象】 即“同质多象”。

【多形】 即“同质多象”。

【多型性】 polytypism 指一维的同质多象。是同质多象的一种特殊类型。即化学成分相同的物质，能够结晶成两种或多种仅仅在层的堆积顺序上有所不同的层状晶体结构的性质。这样一些不同结构的晶体，称为某种物质的多型（polytype）。在一种物质的各多型变体之间，层本身的结构都是相同的，因而在层内两个方向上的晶胞棱长，各变体相互间也都是一致的，或有一定对应关系；而在垂直于层的方向上的晶胞高度，则随堆积顺序的不同而异，但均为某一公因数（相当于单独一层的厚度）的整数倍。不过，各变体的空间格子型式和空间群以致晶系则有可能不同。

与一般的同质多象不同的是：同种物质的各个多型，均具有极为相似的晶形和物理性质。经常可以看到在同一晶块中有几种多型变体共存，看来它们都是在相同的热力学条件下形成的，它们不遵守吉布斯相律。

所以，多型性与一般的同质多象，在几何意义和物理意义上都是彼此不同的。但是，目前有些作者仍用同质多象这一术语来指示多型现象。

【有序结构】 order structure 能够占据晶格中同种构造位置的两种原子或离子、分子、离子团 A 和 B，如果相互间的分布是有规则的，即 A 只占据这些构造位置中的某些特定位置，B 则占据另一些特定位置，这样的晶体结构称为有序结构，又称超结构或超点阵；反之，如果 A 和 B 相互间是无规则地随机分布的，相应的晶体结构则称为无序结构。晶体的有序—无序结构，是同质多象的一种类型。一般是高温下形成无序结构，低温下形成有序结构，而在一定的温度上则将发生结构的有序—无序转变。至于多型中的有序—无序现象，则是指其结构层的堆积顺序是否有一定的重复规律。此外，在完全的有序结构与完全的无序结构之间，还存在着部分有序的过渡类型。参见“长程有序”“短程有序”及“有序度”。

【无序结构】 disordevred struc－ture 见“有序结构”。

【长程有序】 long－range order 指整体性的有序现象。即在一个单晶体的范围内，质点的有序分布延伸到整个晶格的全部，亦即从整个晶体范围来看，质点的分布都是有序的。长程有序结构也就是完全的有序结构。

【短程有序】 short－range order 指区段性的有序现象。即在一个单晶体的范围中，在其晶格的一个个局部区段内，质点均呈有序分布，形成许多局限于一个个小区段内的有序结构，但在区段与区段之间，亦即从整个晶体范围来看，质点的分布是无序的或只是部分有序的。

【有序度】 degree of order 有长程有序度与短程有序度之分。一般所称的有序度通常都是指长程有序度。它是衡量晶体结构有序程度的参数。如果认为质点在完全的有序结构中所占有的位置为正确位置，那么，在部分有序的结构中，只有一部分质点占有正确位置，其余质点则占据不正确位置。其有序度 S 可表示为：

$$S = \frac{p - m_A}{1 - m_A}$$

式中 p 为在正确位置上找到 A 质点的几率；m_A 为 A 质点个数的百分数，亦即假设能够占据晶格中同种构造位置的两种质点 A 和 B 的个数分别为 n_A 和 m_B，则 $m_A = n_A/(n_A + n_B)$。当完全有序时，$p = 1$，因此 $S = 1$；当完全无序时，$p = m_A$，于是 $S = o$。如果以 B 质点为准来考虑时，所得结果将完全相同。参见“有序结构”。

【有序化】 ordering 指晶格由无序结构向有序结构转变的过程。有序化需在低于一定的临界温度下才能发生，这一无序—有序转变的临界温度在金属学中称为居里点。在地质作用中，有序化过程常经历很长的地质年代。一般是首先经过部分有序的阶段，逐渐增大长程有序度而最终转变为完全的有序结构。

【类质同象】 isomorphism 又称同形。指物质结晶时，其晶体结构中本应由某种离子或原子占有的位置，一部分被介质中性质相似的他种离子或原子所取代，共同结晶成均匀的单一相的混合晶体（简称混晶 mixcrystal，即替位式固溶体），但并不引起键性和晶体结构型式发生质变的特性。例如，镁橄榄石 $Mg_2[SiO_4]$ 晶格中，Mg^{2+} 的一部分配位八面体位置可被介质中的 Fe^{2+} 所占有，从而结晶成橄榄石 $(Mg, Fe)_2[SiO_4]$。构成类质同象置换关系的两种组份，必须要有能力以不同的含量比形成一系列成分上连续变化的混晶，从而组成一个类质同象系列。同一类质同象系列中的一系列混晶，它们的晶胞参数和物理性质参数（如比重、折射率等）均随两种组份含量比的连续改变而作线性变化。类质同象混晶的化学式的表达是，把可以相互置换的离子或原子写在圆括弧内，彼此间用逗号分开，含量高者在前。影响元素间类质同象置换能力的因素主要有：离子类型及键性的异同，离子或原子半径差值的大小，原子价的相等与否及其差值的大小，置换时的能量效应，结晶时温度的高低等。

【同形】 即“类质同象”。

【完全类质同象系列】 complete isomorphous series 又称“连续的类质同象系列”。相当于溶解度无限的固溶体。即构成类质同象置换关系的两种组份，能在 0～100% 的整个范围内相互取代，以任意比例组成混晶而构成的类质同象系列；这两种组份称为该系列的两个端员；基本上由一种端员组份组成的矿物称为端员矿物。例如 $Mg_2[SiO_4]$ 与 $Fe_2[SiO_4]$ 组成一个完全类质同象系列（橄榄石系列），$Mg_2[SiO_4]$ 与 $Fe_2[SiO_4]$ 就是两个端员组份，相应的端员矿物为镁橄榄石与铁橄榄石。而橄榄石、贵橄榄石等则是该系列的中间成员。

【不完全类质同象系列】 incomplete isomorphous series 又称“不连续的类质同象系列”。相当于溶解度有限的固溶体。即构成类质同象置换关系的两种组份，只能在某个确定的有限范围内混溶而构成的类质同象系列；由主要组份构成的晶体称为寄主晶体（相当于固溶体中的溶剂），次要组份称为类质同象混入物（相当于固溶体中的溶质）。例如闪锌矿 ZnS－铁闪锌矿（Zn，Fe）S 系列便是一个不完全类质同象系列，Fe 作为类质同象混入物，它在闪锌矿中的含量不能超过 26%。此外，许多分散元素一般都不能形成自己的独立矿物，而是以类质同象混入物的形式赋存于其他矿物中，例如锆石 $Zr[SiO_4]$ 中的 Hf，辉钼矿 MoS_2 中的 Re 等。此种情况有时特别称之为内潜同晶。

【等价类质同象】 isovalent isomorphism 由原子价相等的元素进行置换时所形成的类质同象。例如橄榄石 $(Mg, Fe)_2[SiO_4]$ 中相互置换的镁和铁均为 2^+ 价阳离子，磷灰石 $Ca_5[PO_4]_3$（F，Cl）中的氟和氯均为 -1 价阴离子，它们都属于等价类质同象。

【异价类质同象】 heterovalent isomorphism 由原子价不等的元素进行置换时所形成的类质同象。在异价类质同象置换中，必须保持晶格的静电平衡，为此，在置换时需以一定方式进行电荷的补偿，例如：在斜长石（Na，Ca）〔Al（Si，Al）Si_2O_8〕中为 $Na^+ + Si^{4+} \rightleftharpoons Ca^{2+} + Al^{3+}$；在霞石（$Na_2$，Ca）〔$Al_2Si_2O_8$〕中为 $Ca^{2+} \longrightarrow 2Na^+$，同时在晶格中出现一些空位；在绿柱石（Be，Li，Cs）$_3Al_2$（Si_6O_{18}）中为 $Li^+ Cs^+ \longrightarrow Be^{2+}$，其额外增加的阳离子充填于晶格的空隙中。

【极性类质同象】 polar isomor－phism 指在形成类质同象混晶时，元素间的置换具有一定方向性的现象，即在一定条件下，由于元素的类质同象置换能力不同，有一些元素是置换元素，而另一些元素则是被置换元素。例如 Ba 可置换钾长石 K〔$AlSi_3O_8$〕中的 K，而 K 不能置换重晶石 Ba〔SO_4〕中的 Ba。

【补偿类质同象】 compensative isomorphism 指形成矿物时，当介质中形成矿物的某种元素浓度不足，由介质中性质近似的其他元素以类质同象置换方式进入晶格来补偿的现象。例如，形成磷灰石 Ca_5〔PO_4〕$_3$〔F，Cl〕时，若溶液或熔融体中的钙 Ca^{2+} 的比例不足时，则经常由铈 Ce^3 和钠 Na_2^+ 来补偿（$2Ca^{3+} - Ce^{3+} + Na^+$），形成富含稀土的磷灰石（$Ca_2$，CeNa）$_5$〔$PO_4$〕$_6$（F，Cl）$_2$。

【固溶体】 solid solution 又称“固体溶液”。是由两种或两种以上物质（称为组元）的原子或分子均匀混溶，呈单一结晶相的固态混合物。即可以把主要组元看成为溶剂，其余组元则作为溶质均匀地溶解于溶剂晶格中而组成的固体溶液。固溶体有两种主要类型：（1）填隙式固溶体：由溶质的质点充填于溶剂晶格中质点间的空隙而构成，例如碳钢；（2）替位式固溶体：由溶质的质点取代溶剂晶格中的部分质点位置而构成。类质同象混晶，包括大多数合金，都是替位式固溶体。此外，根据溶质组元在溶剂晶格中的溶解度还可分为溶解度无限的和有限的两类固溶体。在溶解度以内，固溶体的晶胞参数及物理性质参数均随组元含量比的连续变化作线性变化。

【离溶】 exsolution 又称“出溶”和“解溶”。指原来是均匀的固溶体离解为彼此不同的两个或两个以上结晶相的过程。在此过程中，应无物质的带入和带出，亦即总体的化学成分应无变化。一般情况下，离溶是由于温度下降，使固溶体的溶解度减小，达到过饱和而发生的。例如高温下结晶的钾钠长石固溶体，在低温下即发生离溶，形成由正长石（或微斜长石）与钠长石两种结晶相的规则嵌生，成为条纹长石。由离溶所形成的规则嵌生的结构称为离溶结构；相应的矿物共生现象则称为离溶共生。

【溶线】 solvus 指在二元系固溶体相图中，或三元系固溶体相图的某一切面上；区分均匀混溶区与不混溶区的界线。溶线一般为一曲线。溶线一侧的区域为均匀混溶区，即固溶体区，在本区内物质结晶成单一相的均匀固溶体；溶线另一侧的区域则为不混溶区，亦即为两相或多相共存的区域。在此区内，原已形成的固溶体将分解成为彼此不同且互不混溶的两个或几个结晶相，同时共存。所以，溶线实质上也就是固溶体发生溶解的曲线。

【等结构】 isostructural 又称“等构造”。指不同晶体具有相同的结晶构造型式的现象。例如锆石（$Zr〔SiO_4〕$）与磷钇矿（$Y〔PO_4〕$）之间，萤石（CaF_2）与晶质铀矿（UO_2）之间，方解石（$Ca〔CO_3〕$）与菱镁矿（$Mg〔CO_3〕$）、菱锰矿（$Mn〔CO_3〕$）、菱铁矿（$Fe〔CO_3〕$）之间，都是等结构的。等结构的各种晶体，应具有相同的空间群和原子坐标，以及相似的化学式和轴率；但是，它们的化学组成和离子的电价、半径、键性以及晶胞的大小等，则既可以是相同或近似的，也可以是完全不同的。对于所有这些因素都是相同或近似的等结构现象，特别称为同型（isotyptc），例如上述的方解石、菱镁矿、菱锰矿、菱铁矿之间即是。

【同型】 isotypic 见“等结构”。

【络合物】 complex 由一个简单正离子和几个中性分子或负离子结合而成并能独立存在于溶液中的复杂离子叫络离子，含络离子的化合物叫做络合物。

络合物可以分为配位络合物、内络合物（螯合物）、多酸型络合物等几种类型。按照配位学说理论认为，在任何络合物的分子中，有一个带络离子形成体的带正电荷的离子占据着中心位置，通常叫中心离子，在直接靠近它的周围配置着一些配位粒子的负电离子或中性分子，这些配位粒子和中心离子形成络合物的内配位层或称“内界”。在配位化合物的“外界”还有若干离子距离中心离子较远，联系得比较松弛，使整个配位化合物呈电中和性。在写络合物的化学式时，把络离子形成体和配位粒子一起写在方括号内，以表示络离子。络合物是成矿作用中元素迁移的一种重要形式。由于许多元素的络合物都是易溶的，而且在水溶液中是比较稳定的，从而大大增大了其迁移能力；当外界条件改变，引起络合物分解，乃可导致元素的沉淀富集。

【pH 值】 pH value 通常用〔H^+〕的负对数来比较溶液的酸碱性，这个〔H^+〕的负对数值称为 pH 值。它的算法如下：

$$pH = -\log（H^+） = \log \frac{1}{〔H^+〕}$$

溶液的酸碱性和 pH 值的关系为：中性溶液 $pH = 7$，酸性溶液 $pH < 7$（pH 值越小，酸性越强），碱性溶液 $pH > 7$（pH 值越大，碱性越强），pH 值是影响元素迁移和沉淀的重要因素之一。

【氧化还原电位 Eh】 oxidation reduction potential 当变价元素的离子相遇时，由于各种离子对电子吸引的能力强弱不同，因而彼此之间出现电位差，电子自动由电位低的一方向电位高的一方转移，这一电位差称为氧化还原电位（Eh 或 E），简称氧化电位（反应方向相反则称还原电位）。其单位为伏特。Eh 愈高，愈难氧化，即失去电子愈难。如为还原电位就愈难还原，即 不易得到电子。计算氧化电位可用下列公式：

$$Eh = Eh_0 + \frac{RT}{nF}\lg \frac{C\ 氧化态}{C\ 还原态}$$

Eh_0 – 标准条件下的氧化电位，R – 气体常数，T – 绝对温

度，n－参加反应的电子数，F－法拉第常数，C－离子浓度。在一个大气压，25℃的条件下，上式可改写为：

$$Eh = Eh_0 + \frac{0.059}{n}\log\frac{C_{氧化态}}{C_{还原态}}$$

地球化学研究中，除了利用变价元素不同价态离子的比值定性地判断环境的氧化还原条件外，还常用 pH—Eh 相图定量地判断各种矿物或离子及化合物的稳定条件。

【水合离子】　hydrated ion　在地壳中水是普遍存在的介质，它对于元素的内生和表生迁移都起重要作用。水分子是偶极分子。水分子的偶极性使水分子在溶液中的离子周围呈有规律的排布，引起离子的水合作用，结果使离子为水分子包围而形成为水合离子，一般情况下，电价低的较大阳离子（碱金属和碱土金属），在水中同 H^+ 争夺对氧（O^{2-}）的能力弱，容易同 OH^- 离子脱落，在水中常常成为水合离子的形式存在。

【体系】　system　从宇宙天体或地球中任意划定，或者在实验室加以选定的物质区域称为体系或系统。其目的是借以在这个区域的边界范围内独立地研究其中物质和能量的转换。一个体系可以是实验室中盛于容器中的水；可以是自然界的含成矿元素的热水溶液或某种成分的岩浆体：甚至可以着眼于整个星球。体系边界之外并与体系密切联系的部分称为环境。

【封闭体系】　closed system　与外部环境只有能量交换，而无物质交换的体系，称为封闭体系。与环境既有能量交换又有物质交换的体系称为开放体系。理论研究上还假设有一种封隔体系，它与环境既无物质的交换，又无能量的交换。

实验室研究多数是封闭体系的相平衡状态关系，可以用热源提供热能，但不能任意加入或取出物质。地球化学作用有些属于封闭体系的范畴，例如受热接触变质作用的角岩；有些则属于开放体系，例如各种交代岩和交代成因的矿石所反映的物质体系等。

【开放体系】　open ststem　见封闭体系。

【共结系】　eutectic system　由二元以上组分构成的物系，既不形成固溶体，又不生成中间化合物，各组分的固相能够在某确定的温度下从某一特定成分的液体同时共同结晶。这样的体系叫做共结系，根据组元数目，又分为二元共结系、三元共结系和多元共结系等。同时结晶的各固相的混合产物称为共结物。共结物一般构成细粒晶体的基质，各物相交织镶嵌在一起。许多盐－H_2O 体系和硅酸盐体系属于共结系。例如 $CaMgSi_2O_6$（透辉石）－$CaAl_2Si_2O_8$（钙长石）二元系等。这类体系在盐湖沉积和基性岩浆岩研究中应用普遍。

【共结点】 eutectic point 共结系相图中标志各固相共同结晶时液体成分和体系温度的点称为共结点。在共结点液相与全部固相处于平衡，共存的物相数目最多，体系的自由度等于零，所以这是一个无变量点，组分、温度和压力等变量都只有固定值，不能变动，否则平衡破坏导致物相的减少。共结点是体系液相能够存在的最低温度。由于共结系中各组元彼此起着杂质的作用，根据拉乌尔定律互相使凝固点降低。共结点即为各组元凝固点下降曲线的交点。因此，共结点温度显著低于各单相和其他混合物的凝结温度。在地球化学研究中，共结点的概念经常用来探讨岩浆最后冷凝的下限温度和成分，或探讨火成岩最低的初熔温度。

【共结物】 见共结点。

【近结系】 anchieutectic system 具有分解熔融化合物形成的体系叫近结系。一个分解熔融化合物受到加温不直接熔化为原成分的液体，而在到达其“熔点”以前的某一温度分解为一个组元固相和成分更富于另一组元的液体。即，设组元为 A 及 B 的近结系，形成分解熔融化合物 A_2B。加热 A_2B 并不熔化为原成分的液体，而却在某一温度发生下列分解反应：A_2B（固相）$\rightleftharpoons$ A（固相）+液相（富于 B）。例如 Mg_2SiO_4（镁橄榄石）$-SiO_2$（石英）为近结系。形成分解熔融化合物 $MgSiO_3$（顽火辉石）。加热顽火辉石到 1557℃ 发生分解反应：顽火辉石$\rightleftharpoons$ 镁橄揽石 + 液体（比 $MgSi_3$ 更富于 SiO_2）。

地质上常用近结系的反应关系来解释相应矿物组合的反应结构和生成顺序。例如阐明某些橄揽岩中橄揽石和斜方辉石之间包晶结构的原因等。

【近结点】 anchieutectic point 近结系相图中表示中间化合物发生分解熔融时液体成分和体系温度的点称为近结点。在近结点两个固相（分解熔融化合物和组元之一）与一个液相处于平衡，共存的物相数最多，体系自由度等于零。所以近结点也是无变量点，温度和液体成分都固定不变。但是与共结点不同，在近结点以下温度仍可有液相存在。

【液相曲线】 liquidus 在二元以上体系的相图上表示出固相与液相处于平衡时液体成分和温度随着体系成分改变而连续变化的曲线称为液相曲线。这是一条单变量曲线。在液相曲线上的温度物质将发生全熔，所以是物系的熔化曲线。

【固相曲线】 solidus 在二元固溶系相图上表示与液相处于平衡的固相，其成分随着液体成分和温度的改变而连续变化的曲线称为固相曲线。在其他类型体系中，固相成分是确定的，固相线为一条通过共结点的水平直线。固相线以下的温度区域，液相凝固完毕不再残留，标志着液相存在的最低温度。在加热过程中，于固相线温度物质开始熔化，所以固相曲线也是初熔曲线。

【热容】 heat capacity 某一物质的温度升高一度所需要的热量称为热容。物质的量为一克时称为比热。物质的量为一克分子时，称为克分子热容。热容常用符号为 C，单位卡/克分子·度。C 值与加热时的条件有关。加热时压力保持不变称为等压热容，用 Cp 表示，加热时体积不变，称为等容热容，用 Cv 表示。热容是温度的函数。

与地球化学计算有关的手册中，一般给出的都是 Cp 函数。利用 Cp 可以把标准生成热换算到任何其它所需要状态的生成热。

【生成热】 heat of formation 某一物质的生成热是由稳定单质合成一克分子该物质时的化学反应热。常用符号 ΔH_f 表示。标准生成热即在标准状态下的生成热，常用符号 ΔH_f° 表示，单位是卡/克分子或千卡/克分子。标准状态规定为 25℃和一个大气压。在标准状态下，稳定单质元素的生成热规定为零。

利用生成热的概念可以计算地球化学过程中各种化学反应的反应热。同时，也用生成热的概念研究矿物的稳定性和类质同象等问题。

【生成自由能】 free energy of formation 某一物质的生成自由能是由稳定单质合成一克分子该物质时自由能的变化。通常指的是吉布斯自由能，常用符号 ΔG_f，单位同生成热一样。标准状态下的生成自由能叫标准生成自由能，用符号 ΔG_f° 表示。稳定单质元素在标准状态下生成自由能规定为零。

【活度】 activity 经典热力学解决的是封闭体系的平衡态问题。但实际上遇到的都不是理想体系，因此引出活度和逸度的概念，将实际体系中的浓度和压力加以校正，使经典热力学的公式适用于实际体系。

溶液中某一物质的活度即是经过校正的浓度，用公式 $\alpha = \gamma m$ 表示。α 为活度，m 为浓度，γ 为活度系数。α 的单位通常和浓度是一样的。

某一气体的逸度即是经过校正的该气体的分压，用公式 $f = \gamma p$ 表示。f 为逸度，p 为压力，γ 为逸度系数。f 的单位与 p 相同，通常用大气压表示。当压力近于和小于一个大气压时，一般说来 f 与 p 相近，其差异在地球化学计算中可忽略不计，这时逸度就等于分压。但在内生地球化学作用中，常处于高温高压状态，所以必须考虑各种挥发组分的逸度。

【逸度】 fugacity 见“活度”。

同位素地质学

【同位素地质学】 isotope geology 利用放射性同位素的衰变规律，稳定同位素的丰度变化，来研究地壳发展和地质体形成的历史，以及在不同地质作用下地球物质的迁移过程的这一学科，称为同位素地质学。

【同位素地球化学】 isotope geochemistry 即“同位素地质学”。

【核地质学】 nuclear geology 研究地球中原子核形成、分布、演化的一门学科。它的主要内容是：利用放射性同位素的衰变测定矿物和岩石等的地质年龄，并进而研究地质事件的年代和历史；研究地壳中的放射性衰变；研究稳定同位素和放射性同位素组成的变化和演化；研究在铀自发裂变产生的热中子作用下，地壳、地球表面和大气圈中的核反应以及在宇宙射线中子和其他核粒子作用下元素的转变等。

【放射地质学】 radiogeology 利用放射性元素天然和人工的核转变规律（放射性衰变定律）来研究地壳发展和地质作用历史的科学。

【稳定同位素地球化学】 stable isotope geochemistry 又称稳定同位素地质学。它是研究稳定同位素在地质体中的分布及在各种地质条件下的运动规律，并运用这些规律研究岩石和成矿物质的来源和成因等地质问题的一门科学。目前研究得较多的有氢、氧、硫、碳及铅、锶等元素的同位素。

【同位素地质年代学】 isotopic geochronology 研究同位素地质记时方法并用以研究各种地质体的形成时间和演化历史的一门地质学科。

【同位素】 isotope 核内质子数相同（即核电荷相同），而中子数不同（即原子量不同）的原子。它们在周期表上居同一位置。同一元素各同位素的物理化学性质略有差别。同位素分为稳定同位素和放射性同位素。已知自然界中有近 300 种稳定同位素，约 50 种天然放射性同位素和 1000 多种人工放射性同位素。

【同位素丰度】 isotope abundance 某同位素在该元素中所占的原子百分比，如 S^{32} 在陨石硫中的丰度为 95.018%。

【同位素比值】 isotope ratio 某元素中各同位素丰度之比，如 C^{12}/C^{13}、O^{16}/O^{18}、S^{32}/S^{34} 等。

【同位素组成】 isotopic composition 以重量或原子百分比表示的某元素中各同位素所占的比例。自然界中，大部分元素具有稳定的同位素组成。同位素组成可变的元素主要是有放射成因同位素不断累积的元素（如铅、锶、等）以及某些轻元素（如氢、氧、碳、硫、硼、硅等）。

【同位素标准】 isotope standard 在稳定同位素地质研究中，一样品的同位素比值常用与一个选作“基准”样品的同位素比值相比较的方法来表示。这一被选作“基准”的样品叫同位素标准。同位素标准一般要具备几方面的条件：①化学成分均一，②同位素组成恒定，且大致为此同位素天然变化范围的中间值，③数量大，④制样和测定方便。为了便于数据对比，已建立的世界通用性同位素标准有；氢—标准平均洋水（SMOW），氧—标准平均洋水（SMOW），碳 – 美国南卡罗莱纳州白垩系皮狄组中的拟箭石壳（PDB），硫 – 美国亚利桑那州凯嫩迪亚勃洛铁陨石中的陨硫铁（CD）。

【放射性同位素】 radioisotope　不稳定，能自行衰变，转变为另一种元素的同位素。如 Ra^{226} 放射出一个 α 粒子变为 Rn^{222}，Rb^{87} 放射出一个 β 声粒子变为 Sr^{87} 等。Ra^{226}、Rb^{87} 称为放射性同位素。

【稳定同位素】 stable isotope　就目前检测技术来说，尚未发现能自行衰变的同位素，如 C^{12}、C^{13}、O^{16}、O^{18} 等。

【放射成因的同位素】 radiogenic isotope　由放射性同位素衰变产生的同位素。它们可以具放射性，也可以是稳定的，前者如 Rn^{222}，后者如 Ar^{40}、Sr^{87}、Pb^{206} 等。

【宇宙成因的同位素】 cocmogenic isotope　在宇宙射线作用下，自然物体中产生的稳定同位素和放射性同位素。

【轻同位素】 light isotope　某一元素中质量较小的同位素，相对于质量较大的同位素而言，称为轻同位素。在元素周期表的前半部，质量数较小，相对于后半部质量较大的而言，也称轻同位素。

【重同位素】 heavy isotope　某一元素中质量较大的同位素，相对于质量较小的同位素而言，称为重同位素。在周期表的后半部，质量数较大，相对于前半部质量数较小的而言，也称为重同位素。

【母同位素】 parent　放射性衰变系列中的起始同位素。如铀系中的 U^{238}，锕铀系中的 U^{235} 钍系中的 Th^{232}。

【子同位素】 daughter 放射性衰变系列中由母同位素衰变产生的同位素。如铀系中的 Th^{234}，锕铀系中的 Th^{231}，钍系中的 Ra^{228} 等。

【最终产物】 end product　放射性衰变系列中最终的稳定同位素。如铀系中的 Pb^{206}，锕铀系中的 pb^{207}，钍系中的 pb^{208}。

【放射性】 radioactivity　某些同位素能自行衰变，释放出某种粒子或射线，同时释放出能量，转变为另一种同位素的特性。

【放射性衰变】 radioactive decay　某些同位素自发地释放出射线并转变为另一种同位素的过程。放射性衰变可分为单衰变和系列衰变。母体同位素经过一次衰变形成稳定的子体同位素称为单衰变。例如，K^{40} 经过一次 β^- 衰变形成稳定的同位素 Ca^{40}，或者经过 K 层电子捕获形成 Ar^{40}。位于元素周期表后部的某些重元素的放射性同位素要经过一连串的衰变才能形成稳定的同位素称为系列衰变。例如，U^{238}，经过八次 α 衰变和一系列 β、γ 衰变最终形成稳定同位素 Pb^{206}。自然界常见的放射性衰变形式是 α、β、γ 辐射和 K 层电子捕获。

【α－衰变】 alpha decay　放射性同位素从原子核内放射出一个 α 粒子，变成另一种同位素的过程。α 粒子为氦的原子核（$2He^4$），由两个质子和两个中子组成。因此，放射性同位素经过一次 α 衰变后，质量数减少四个单位，而原子序数（即质即数）减少两个单位，在周期表中向左移两格。例如，镭（$88Ra^{226}$）放射出一个 α 粒子后变成氧（$86Rn^{222}$），即：$88Ra^{226} \longrightarrow {}_{8}6Rn^{222} + {}_{2}He^{4}$（α 粒子）。在元素周期表中，原子序数 $Z \geqslant 83$ 的放射性同位素，大多数能发生 α 衰变。

【β－衰变】 beta decay 放射性同位素由原子核内放射出一个β粒子变成另一种同位素的过程。β^-粒子为带负电荷的电子（e^-），β^+粒子为带正电荷的电子（e^+），其质量仅为氢原子质量的1/1840，所以经过β衰变后形成的另一种同位素，其质量几乎保持不变。但因放射出一个β^-粒子（或β^+粒子），使核内的一个中子（或质子）转化为质子（或中子），核电荷增加（或减少）一个单位，故在周期表中向右（或向左）移一格。例如，铷（$_{37}Rb^{87}$）放射出一个β粒子后变成$_{38}Rb^{87}$，即：

$$_{37}Rb^{87} \longrightarrow {}_{38}Rb^{87} e^- \quad (\beta^- \text{粒子})$$

$$Na^{22} \longrightarrow Ne^{22} e^+ \quad (\beta^+ \text{粒子})$$

在元素周期表中，原子序数$Z \leqslant 83$的放射性同位素，大多数能发生β衰变。

【γ－衰变】 gamma decay 原子核放出γ射线的过程。γ射线是一种波长很短的电磁波，具有很强的穿透力。γ衰变不是一种独立的核衰变过程，只有当α·β衰变后处于激发态的原子核转化为稳定态时才放出γ射线。

【K层电子捕获】 K－electron capture 原子核从K电子层（离核最近的轨道电子层）夺取一个电子并与一个质子结合成中子的过程。经过K层电子捕获后，形成的另一同位素，其原子序数（或质子数）减少一个单位，而质量保持不变，在周期表中向左移一格。例如，$_{19K}{}^{40}$，经过K层电子捕获后变成$_{18}Ar^{40}$，即：$_{19}K^{40} + e^- \longrightarrow {}_{18}Ar^{40}$。目前仅知钾（$_{19}K^{40}$）镧（$57La^{138}$）和镥（$_{71}LU^{176}$）等数种天然放射性同位素有K层电子捕获现象。

【自发裂变】 spontaneous fission 质量数较大的原子核，由于其内部不稳定，在无外力的作用下，自发分裂成两个中等质量数的原子核，同时放射出中子和其他射线的过程。例如铀核的自发裂变。

【裂变径迹】 fission track 在矿物或天然玻璃中，U^{238}自发裂变产生核碎片，由这种核碎片造成的辐射损伤的痕迹，叫做裂变径迹。

【放射性衰变常数】 decay constant 当有大量放射性同位素原子存在时，每一瞬间（df）发生衰变的原子数（dN）正比于那一瞬间尚未衰变的原子数（N），即$\frac{dN}{dt} = -\lambda N$，式中λ称为放射性衰变常数，表示单位时向内有多少放射性同位素的原子已衰变。每种放射性同位素都具有特定的λ值，它表示放射性核衰变的速度。过去，人们认为每种放射性核衰变的速度是不变的，不受任何外界因素（温度、压力、电磁场等）的影响，但是近年来这一概念已被打破，只是变化很微小，不影响地质年龄的测定。

【半衰期】 half life 放射性同位素衰变到其原始量的一半所需之时间，通常以T表示。例如，一克镭（Ra^{226}）经过1622年之后，剩下$\frac{1}{2}$克，又经过1622年，剩下$\frac{1}{4}$克，再经过1622年之后，仅剩$\frac{1}{8}$克，因此，镭的半衰期为1622年。放射性同位素的半衰期相差悬殊，短者小于10^{-6}秒（即百万分之一秒），长者大于10^{10}年（即一百亿年）。

【放射性衰变定律】 radioactive decay law 放射性同位数的原子数随时间作负指数函数而衰减的规律，即：$N = NOe^{-\lambda t}$，式中：N 为任一时间 t 时尚未衰变的原子数，N_0 为 $t = 0$ 时存在的总原子数，λ 为衰变常数，e 为自然对数之底。假定在某一封闭系统中，母体同位素衰变后生成的子体同位素不再继续衰变，随着时间的增长，母体逐渐减少，子体逐渐增加，衰变定律可以写为：N 现有母体 = （N 现有母体 + N 现有子体）$e^{-\lambda t}$ 或 N 现有子体 = N 现有母体（$e^{\lambda t} - 1$）。已知现有母体和现有子体的原子数以及衰变常数，即可求出衰变的时间 t。上式就是同位素地质年龄测定的基本公式。

【放射系列】 radioactive series 由一系列放射性同位素构成，其中任何一个同位素经过放射性衰变转变为下一个同位素，直到出现稳定同位素为止。例如，U^{238} 经过八次 α 衰变和一系列 β、γ 衰变最终形成稳定同位素 pb^{206}。目前，自然界中已知的放射系列有：铀系、锕铀系和钍系。

【铀系】 uranium series 以 U^{238} 为母体同位素开始的放射系列，其最终产物为 Pb^{206}。

【钍系】 thorium series 以 U^{235} 为母体同位素开始的放射系列，其最终产物为 Pb^{208}。

【锕铀系】 actinium – uranium series 以 U^{235} 为母体同位素开始的放射系列，其最终产物为 Pb^{207}。

【放射性平衡】 radioactive equilibrium 在放射性衰变过程中，母体同位素的衰变速率与每一个中间子体同位素的衰变速率相同时所处的状态。当达到放射性平衡时，中间子体同位素的浓度稳定不变。

【绝对年龄】 absolute geologi – calage 以“年”为单位表示的化石、岩石、矿物、地质事件的地质年龄。是“同位素年龄”的同义语。现在我国已普遍使用“同位素年龄”一词，但其他国家仍有沿用“绝对年龄”的。另外，根据树木的年轮、纹泥等测定的年龄也叫“绝对年龄”。

【同位素年龄】 isotopic age 根据放射性同位素衰变定律测定的，以“年”为单位的地质体或地质事件的年龄。

【同位素地质年龄测定】 isotopic age determination 根据放射性同位素的衰变定律对地质年龄进行的测定。

【原岩年龄】 protolith age 也称真实年龄。指在岩浆岩、沉积岩和变质岩形成以后，始终保持同位素化学封闭体系的条件下所测得的年龄。

【同位素地质年代表】 isotopic geochronological scale **根据放射性同位素衰变定律测定的、以“年”为单位的划分地球发展历史阶段的地质年代表。现将国际地质年代学委员会推荐的同位素地质年代表列如下；**

单位：百万年

代	纪	世	国际地质年代学委员会（1967）		中国地质图（1:400万）
			界限年龄	时间间距	
新生代	第四纪		1.5±0.5	1—2	1
	第三纪	上新世	9±3	6—11	
		中新世	25±2	11—20	
		渐新世	37±2	12—15	
		始新世	58±4	20	
		古新世	67±3	10—15	30—80
中生代	白垩纪		137±5	65—75	140
	侏罗纪		195±5	45—58	195
	三迭纪		230±10	40—45	230
古生代	二迭纪		285±10	45—55	270
	石炭纪		350±10	50—80	320
	泥盆纪		405±10	50—80	375
	志留纪		440±10	20—40	410
	奥陶纪		500±15	60—65	550
	寒武纪		570±15	70—110	600
元古代					1700
太古代					>2400

【变质年龄】　metamorphic age　在变质作用时形成的岩石或矿物，没有捕获介质中的氩或继承原来矿物中的氩，同时始终保持同位素化学封闭体系，所测得的年龄为变质年龄。

【表观年龄】　apparent age　也称表面年龄、视年龄，直接由岩石或矿物测定的年龄。由于矿物或岩石的成分、结构和构造不同，它们在后期地质作用的影响下对放射性同位素的母体或子体同位素的保存程度不同，故所测得的表观年龄值也不同。如在同一变质作用条件下有些矿物物性稳定，测定的表观年龄即代表原岩年龄（或直实年龄）。有的矿物不稳定，形成了新生矿物，那么，所测定的表观年龄则代表变质作用的年龄；有的矿物只是丢失了部分的子体同位素，所获得的年龄介于原岩年龄和变质年龄之间，只表示矿物或岩石对放射性子体或母体的保存程度，这种视年龄也称保存年龄，其确切地质意义常常难以判定。

【物理年代】　physical time 用物理现象或物理作用（如放射性衰变）测定的年代。

【放射钟】　radioactive clock　又称“原子钟”。由放射性同位素，如 K^{40}、Rb^{87}、C^{14}等构成的一种地质年代计。由于这些放射性同位素的衰变速度不受温度、压力、化学反应等外界条件的影响，故能正确地计量岩石、矿物的地质年龄。有人还用某专门元素来命名，为把测定地质年龄的 C^{14}，叫做碳钟。放射钟是同位素地质年龄测定的基础。

【钾－氩法】　potassium－argon age method　根据岩石、矿物中 K^{40}经 K 层电子捕获形成 Ar^{40}的衰变定律以测定地质年龄的方法。年龄计算公式为：

$$T=\frac{1}{\lambda}\ln\left[1+\frac{(1+R)}{R}\frac{Ar^{40}}{K^{40}}\right],$$

式中：λ 为 $\lambda_K+\lambda_\beta$，R 为 λ_K/λ_β，λ_K、λ_β 分别代表 K^{40}做乙种衰变和 K 层电子捕获的衰变常数，Ar^{40}、K^{40}代表二者的原子数。为了得到可靠的地质年龄值，矿物、岩石从形成时起必须是一封闭系统，没有 K、Ar 的混入和丢失。年龄值被歪曲的主要原因是放射成因氩的丢失，从而使年龄值偏低。最适于钾－氩法年龄测定的矿物有云母、角闪石、海绿石等。钾－氩法可测定从地壳最古老的年龄到第四纪。

【氩法】　argon dating　即“钾－氩法”。

【铷－锶法】　rubidium－strontium age method　根据矿物、岩石中 R_b^{87}经 β－衰变产生 Sr^{87}的衰变定律测定地质年龄的一种方法。年龄计算公式为：

$$T=\frac{1}{\lambda}\ln\left(H\frac{Sr^{87*}}{Rb^{87}}\right)$$，式中：Sr^{87*}为放射成因 Sr^{87}的原子数，Rb^{87}为现今矿物、岩石中 Rb^{87}的原子数，λ 为 Rb^{87}的衰变系数。铷－锶法测定年龄的对象随着测试技术的发展而日益广泛。除常用的云母、长石类矿物外，几乎所有的酸性、中性、基性岩浆岩以及变质岩的全岩和含钾矿物都可用铷－锶法测定年龄。对于沉积岩及含钾的同生矿物，也作过一些测定。近年，采用铷－锶等时线法可以分别得出地质体形成年龄及其后变动的地质年龄。

【铀－钍－铅法】 uranium－thorium－leadage method 简称“铀－铅法”。通过测定矿物或岩石中的铀、钍和铅的同位素含量，根据放射性衰变定律来计算地质体形成年龄的方法。这种方法可以同时根据四组比值（Pb^{206}/U^{238}、Pb^{207}/U^{235}、Pb^{208}/Th^{232}、Pb^{207}/Pb^{206}）计算年龄，达到相互检验的目的。但自然界经常发生铀、钍、铅同位素的带出或带入，由四组比值计算的年龄往往不一致，因而通常要参考地质和地球化学资料选用最合适的年龄值。此外，还可以对同一地质体测定若干样品，用等时线法或各种模式图解法来获得地质体的年龄。铀－钍－铅法测定年龄的常用矿物有晶质铀矿、沥青铀矿、锆石、独居石等。

【铀－铅法】 uranium－lead age method 铀－钍－铅法的简称。

【普通铅法】 common－lead method 根据普通铅的同位素组成测定地质年龄的方法。已知在普通铅的四种同位素中，Pb^{206}、Pb^{206}、Pb^{207}、Pb^{208}不断得到U^{238}、U^{235}和Th^{232}衰变产物的补充，其绝对丰度值随时间而增加，而Pb^{204}在地球中的绝对丰度不变。因此Pb^{206}/Pb^{204}、Pb^{207}/Pb^{204}和Pb^{208}/pb^{204}比值是地质时间的函数。根据这个原理，可以通过一定的公式计算出含铅矿物的年龄。这个方法只能给出近似的年龄值。

【全铅法】 又称“粗铅法”。根据矿物中铅含量与铀、钍含量之和的比值（Ph/U＋Th）测定地质年龄 的方法。当在放射性矿物铅中混有质量数为 204 的非放射成因的铅同位素时，此法不宜使用。

【粗铅法】 即“全铅法”。

【RaD 法】 根据矿物中放射性同位素 Pb^{201}（RaD）的比放射性强度测定地质年龄的方法。计算公式为；

$$\frac{RaD}{Pb^{206}}=\frac{\lambda U^{238}}{\lambda RaD\ (e^{\lambda U^{238}t}-1)}$$，式中：RaD 为 Pb^{210}，λ 为放射性同位素的衰变常数，e 为自然对数的底，t 为矿物的年龄。此法未被广泛使用，因为它未考虑矿物中普通铅的混入，从而使得到的年龄值往往偏高。

【α－铅法】 lead－alpha age method 铀（钍）－铅法的一种，又称拉森（Larson）法。主要是根据矿物中铅的总量和总 α 放射性强度之比以测定地质年龄。此法快速而简便，其样品选择有两个主要要求，即矿物具有足够的化学稳定性及矿物在形成过程中和形成以后只有很少量的外来铅混入。实验证明，锆石（其次是磷钇矿、独居石等）是用此法测定年龄的理想矿物。由于被测矿物常有大量普通铅的混入，因此，这种方法未能广泛使用。

【拉森法】 Larsen methcd 即“α－铅法”。

【铀系法】 uranium－series age methods 根据U^{238}、U^{235}衰变的中间产物如U^{234}、Th^{230}、Pa^{231}和Ra^{226}等，在沉积物中与其母体或直接母体之间的放射平衡来测定沉积物的年龄和海泥的沉积速率的方法。主要测定对象有：①海洋沉积物：铁锰结核、海底软泥、碳酸盐及海洋生物为珊瑚、软体动物的化石或壳体；②大陆沉积物为钟乳石、化石骨骼、泥炭等；③现代火山岩；④天然水体中的水、为内陆海、湖、河等。

【不平衡铀法】 uranium – 238to uranium – 234disequilibrium method 又称“铀 – 234 法”。是根据 U^{234}/U^{238} 比值测定地质年代的比较成熟的方法。鉴于 U^{234} 的半衰期为 2.45×10^{6} 年，此法测定地质年代的范围为几千年到近百万年。在年轻的地质建造中，铀同位素 U^{234}/U^{238} 的比值经常偏离平衡值。这提供了测定年龄的可能性。利用 U^{234}/U^{238} 值中 U^{234} 的过剩，首次在骨头化石和海洋珊瑚中获得了一批数据，此后，用该法测定过内陆湖的年龄，并应用铀同位素比值探讨过内陆湖的成因。应用不平衡铀法测定年龄，必须了解初始 U^{231}/U^{238} 的比值。地球化学某些作用能够迁移放射性同位素，破坏了铀同位素的原始组成。因而必须保持被研究对象在整个形成过程中有同一同位素组成，在这个前提下才能测得 U^{234}/U^{238} 的初始比值。在自然条件下，同位素迁移之大，致使不少第四纪样品不宜于测定年龄。这使该法的应用受到一定的限制。值得注意的是，目前不平衡铀法的定义尚未统一。一些作者认为，除 U^{234}/U^{238} 比值外，还应包括 Io（Th^{230}）、Pa^{231} 及 Ra 同位素，甚至包括 Th 的同位素。也有称上述方法为铀系法的。

【铀 – 234 法】 uranium – 234 age method 即“不平衡铀法”。

【Th^{230} – Pa^{231} 亏损法】 thorium230toprotactinium – 231deficiency method 根据 Th^{230}/U^{234} 和 Pa^{231}/U^{235} 随时间变化以测定珊瑚化石或壳体年龄的方法。此法测得的年龄范围近 1 万 – 25 万年。

【镤 – 镓法】 protactinium – ionium age method 根据 Pa^{231}/Io 比值与时间保持函数关系以测定沉积物年龄的方法。由于 Pa^{231} 和 Io（Th^{230}）的化学性质相似，可以同时从海水进入海底沉积物，所以海底沉积物的起始 Pa^{231}/Io（Th^{230}）比值可认为是恒定的。而后，海底沉积物中的 Pa^{231} 和 Io 各按其半衰期进行衰变。此法可测定近 20 万年内形成的海洋沉积物。

【镓 – 钍法】 ionium – thorium age method 根据 Th^{230}/Th^{232} 比值与时间之间的函数关系以测定沉积物的年龄和沉积速度的方法。此法适宜测定近 30 万年内形成的深海沉积物。现代火山岩中 Th^{230} 常常不足，选用同一时期的相同的 Th^{230}/Th^{232} 作为起始比值，根据 Th^{230}/Th^{232} 的增长也可计算年龄。

【镓法】 ionium age method 利用与母体同位素铀处于不平衡状态的镓以测定第四纪地质年龄的一种方法。在自然界中，镓在海洋沉积物中过剩，根据它的衰减可计算沉积物的年龄和估计沉积速度。在现代火山岩中，镓处于亏损状态，根据它随时间的积累，可测定现代火山岩的年龄。另外，利用镓与某些同位素的比值以计算年龄的方法也称镓法。应用较普遍的有：Th^{230}/Th^{232}，Th^{230}/U^{234}，Th^{230}/Pa^{231}，Th^{230}/U^{238} 和 Ra^{226}/Th^{230} 等。

【镭亏损法】 ionium – deficiency method 根据处于亏损状态的镭（Th^{230}）随时间而增长以测定珊瑚、软体动物化石或壳体的地质年龄的方法。此法测定的年龄范围为 1 – 25 万年。

【镭过剩法】 ionium – excess method 利用过剩镭的含量随时间逐渐减少的关系以测定深海沉积物的年龄和沉积速度的方法。此法测定年龄范围为近 30 万年。

【放射性碳法】 radiocarbon dating 又称“碳 – 14 法”。同位素地质年龄测定方法之一。自然界放射性同位素 C^{14} 是高空大气中的 N^{14} 在宇宙射线作用下形成的，同时又以半衰期为 5568 ± 30 年的速度衰变为 N^{14}（β 衰变）；自然界 C^{14} 的含量实际上处于动态平衡。C^{14} 与氧结合成 CO_2，通过大气的对流、生物的吸收以及溶解于水中的 CO_2 与大气 CO_2 不断进行同位素交换的结果，使得 C^{14} 均匀地分布于大气圈、水圈和生物圈。当生物死亡或水溶液中 CO_2 沉淀为碳酸盐之后，上述同位素交换过程即行终止，此后，生物遗体及碳酸盐中的 C^{14} 因衰变而减少。生物死亡后时间愈久，遗体中 C^{14} 含量愈低。通过测定埋藏在地下的生物遗体或碳酸盐中的 C^{14} 的放射性强度，并以现代同类生物中 C^{14} 的放射性强度作为原始强度，根据放射性衰变方程计算样品的年龄。目前放射性碳法能精确测出五万年以内的生物遗迹。放射性碳法适用于考古学和第四纪地质研究。常用样品为木炭、泥炭、木材、贝壳、骨骼、纸张、皮革、衣服以及某些沉积碳酸盐等。

【氚法】 tritium dating，tritium age method 测量某物质（一般是水）中氢的放射性同位素一氚的含量以计算地质年龄的一种方法。可测得的极限年龄值约为 30 年。此方法可以帮助追索水的地下活动，并估计它的运动速度。

【铍法】 beryllium age method 根据海洋沉积物中 Be^{10}（半衰期为 2.5×10^6 年）的分布而建立的一种测定地质年龄和沉积速度的方法。Be^{10} 是在大气圈上层由宇宙射线轰击氮核形成的。它分布在对流层中，随雨水降到地球表面，大部分降到海洋中。在这种测定中，必须假设，在几百万年期间，Be^{10} 到达海底的速度和沉积物的堆积速度都是稳定的，并且在沉积物中没在 Be^{10} 的迁移。这种方法应用的可能性尚待研究。

【硅法】 silicon age method 利用海洋沉积物中 Si^{32} 的放射性衰变以测定地质年龄的方法。Si^{32} 是大气圈上层宇宙射线轰击氩核时产生的。Si^{32} 产生后，随着雨水落到地球表面，进入沉积物中。Si^{32} 的半衰期为 710 年。此法测定的年龄范围为三千到四千年。

【氙法】 xenon method 根据铀矿物中铀自发裂变产生的氙同位素的积累，以测定地质年龄的方法。其年龄计算公式为：

$$T = \frac{1}{\lambda L} \cdot 2.3 \lg \left[\frac{N_2}{KN_1 \cdot \frac{\lambda_f}{\lambda_\alpha}} + 1 \right]$$

式中 λ_f 和 λ_α 为铀自发裂变和 α – 衰变的常数；N_1 和 N_2 为铀和氙的原子数；K 为常数 0.19。此法使用不广。

【铼－锇法】 利用放射性同位素 Re^{187} 衰变成 Os^{187} 以测定地质年龄的一种方法。铼的半衰期约为 8×10^{1}。年。年龄计算公式为：$T=\frac{\lambda O_5^{187}}{Re^{187}}$ 式中：λ 为衰变常数；Os^{187} 和 Re^{187} 为矿物中 Os^{187} 和 Re^{187} 的原子数。此法只用于测定含 Re 的古老矿物，如辉钼矿、硅铍钇矿等。

【镥－铪法】 lutetium－hafnium age method 利用 Lu^{176}（半衰期约为 2.2×10^{10} 年）衰变为 Hf^{176} 的衰变速率以测定地质年龄的一种方法。此法适用于含稀土元素的矿物。

【裂变径迹法】 fission－track dating 根据原子核裂变碎片在非导体，如天然硅酸盐矿物和天然玻璃中留下的损伤痕迹及对这些痕迹密度和形态等的测量来测定地质年龄的一种方法。所测得的地质年龄代表样品受最近一次热作用以来的时间。此法简单易行，用样量少，测定对象广泛，是一种有发展前途的方法。此法能测定的地质年龄范围为几百年到几亿年。可以进行人类史前的历史研究，以及洋中脊及周围地域的近代构造活动和陨石时代的研究等。适于这个方法的矿物、岩石有：云母、磷灰石、角闪石、锆石、榍石、褐帘石、绿柱石、沥青铀矿、火山玻璃、黑曜岩（雷公墨）等。

【钾－钙法】 potassium－calcium age method 根据含钾矿物中 K^{40} 经 β－衰变产生 Ca^{40} 的原理测定矿物、岩石地质年龄的方法。由于含钾矿物中存在着大量的普通钙，目前这个方法几乎不用。

【氦法】 heliuim dating 根据含 U、Th 矿物中氦的积累以测定地质年龄的一种方法。年龄值按矿物中 He/U＋Th 比值计算。已经证明，氦很容易从结晶格架中丢失，从而使年龄值偏低，故此法已很少使用。

【氩^{39}－氩^{40}法】 Ar^{39}－Ar^{40} method 是钾—氩法年龄测定的一种衍生方法。利用中子活化法使样品中的 K^{39} 经过 K^{39}（n、p）Ar^{39} 反应转化为 Ar^{39}，然后用质谱计测定其 Ar^{40}/Ar^{39} 的比值，代替通常在钾—氩法中的 Ar^{40}/K^{40} 比值，计算岩石或矿物的地质年龄。

【等时线法】 isochron method 对于一组（一般不少于 5 个样品）同源的，同时期形成的，形成以后又保持封闭体系地质体的样品，按它们不同的同位素组成的比值，投影在直角座标系中，用 $T=\frac{1}{\lambda}\ln(\mathrm{tg}\theta+1)$ 公式，求得直线斜率，并作图。在符合相关系数要求的条件下，在一定转度的范围内，这条直线称为等时线，按其斜率计算出的年龄称为等时线年龄，一般视这个年龄为地质体的形成年龄。该直线在纵座标上的截距，是地质体同位素组成的初始比值。等时线法在铷—锶法，铀—铅法和钾—氩法年龄数据处理中都得到了应用。

【初始氩】 initial argon 矿物结晶时捕获的氩。其同位素组成可近似等于现代大气氮，也可能其 Ar^{40} 或 Ar^{36} 的丰度高于大气氩中的丰度。

【放射成因氩】 radiogenic argon 岩石和矿物中由 K^{40} 经 K 层电子捕获而产生的 Ar^{40}。在同位素地质年龄测定中，放射成因氩是钾－氩法的主要研究对象。

【继承氩】 inherited argon 变质矿物在变质前含有的，变质后又保存在该矿物中的 Ar^{40}。在岩体固化前形成的捕虏体中包含的放射成因的 Ar^{40}，也叫继承氩。

【过剩氩】 excess argon 主要指岩石，矿物中超过由 K^{40} 衰变可能积累的那一部分 Ar^{40}。它是在矿物结晶时从介质中捕获的。目前，在绿柱石、堇青石、钙霞石、电气石、方钠石等矿物中发现有过剩的 Ar^{40}。这一部分 Ar^{10} 的存在导致视年龄偏高。为了了解样品中是否有过剩氩，近年来，普遍采用等时线法；这种方法能消除过剩氩对年龄测定的影响，得出更接近真实的年龄值，此外，还发现有 Ar^{36} 过剩的现象。Ar^{36} 的过剩造成视年龄偏低。

【大气氩】 atmospheric argon 地球大气圈中所含的氩。其体积占大气圈总体积的 0.933%。由三种稳定同位素 Ar^{40}、Ar^{38}、Ar^{36} 组成，其丰度分别为 99.6%、0.063% 和 0.337%。在同位素地质年龄测定中，必须扣除由于大气氩的混入而增多的那一部分 Ar^{40}，才能得出正确的年龄值。

【吸附氩】 adsorbed argon 岩石、矿物等固体表面吸附的氩。这种氩经常是大气氩。因此，有人把吸附氩也叫大气氩。

【普通锶】 common strontium 矿物或岩石形成时从介质中捕获的锶。它是地球形成时就存在的原始锶与其后由放射性生成的锶的混合物。对具体的矿物或岩石而言，它就是该矿物或岩石的“初始锶”。

【放射成因锶】 radiogenic strontium 岩石和矿物中的 Rb^{87}，经 β－衰变产生的 Sr^{87}。在同位素地质年龄测定中，放射成因的 Sr^{87} 是铷－锶法的主要研究对象。

【原生铅】 primeval lead 指地球物质形成前，在宇宙原子核合成过程中，与其他元素同时形成的铅。其特点是同位素组成中 Pb^{204} 含量高。它的准确同位素组成目前还不清楚。

【原始铅】 inital lead 地球形成的最初时刻所存在的铅。其同位素组成相当于原生铅同位素加上自元素形成到地球形成的初期这段时间内所积累的放射性成因 Pb。人们通常把铁陨石中铅的同位素组成作为原始铅的同位素组成。达爱勃洛峡谷（Canyon Diablo）铁陨石的铅同位素组成为：$Pb^{206}/Pb\ 204 = 9.307$，$pb\ 207/Pb^{204} = 10.294$，$Pb^{208}/Pb^{204} = 29.49$。

【普通铅】 common lead，ordinary lead 原生铅与不同比例的放射成因铅相混合的铅叫普通铅。通常是指 u/Pb、Th/Pb 比值很低的体系中的铅。自该体系形成以后没有放射成因铅的明显的增长。如方铅矿、黄铁矿、钾长石，新生代岩石中的铅。普通铅可以是正常铅电可以是异常铅。

【初始铅】 initial lead 在矿物、岩石结晶时进入的普通铅。

【放射成因铅】 radiogenic lead 岩石、矿物中，由铀、锕铀、钍放射性衰变产生的 Pb^{206}、P^{207}和 P^{208}。在同位素地质年龄测定中，它们是铀－钍－铅法的主要研究对象。

【矿铅】 铅矿石和铅矿物中所含的铅。其同位素组成取决于从母岩体中分离出来的时间。

【异常铅】 anomalous lead 是一种异常的矿铅，其同位素组成与相应地质时代的铅同位素组成不一致，比较富集放射成因的铅同位素。

【现代铅】 modern lead 相当于太平洋现代软泥中锰结核和红粘土的铅同位素组成的铅，其同位素组成为：$pb^{206}/Pb^{204} = 18.93$，$Pb^{207}/Pb^{204} = 15.72$，$Pb^{208}/Pb^{204} = 38.80$。

【铀铅】 uranium lead 质量数为 206 的铅。常用 Pb^{206}或 RaG 表示。它是铀系母体同位素 U^{238}衰变的最终产物。

【锕铀铅】 actino－uranium lead 质量数为 207 的铅。常用 Pb^{207}或 AcD 表示。它是锕铀系母体同位素 U^{235}衰变的最终产物。

【钍铅】 thorium lead 质量数为 208 的铅。常用 Pb^{208}或 ThD 表示。它是钍系母体同位素 Th^{232}衰变的最终产物。

【放射性碳】 radiocarbon 即 C^{14}。它是大气圈上层，由宇宙射线的慢中子轰击 N^{14}而产生的一种放射性同位素。具 β 放射性，半衰期为 5568 年。

【普通铅校正】 common lead correction 矿物或岩石形成时常从介质中捕获不等量的普通铅。在年龄测定中需要将其扣除，才能得到正确的年龄结果。普通铅的校正常采用：①直接校正法：根据与被测矿物同一岩体（层）中的非放射性矿物如方铅矿、黄铁矿等正常的普通铅同位素组成扣除；②在没有上述条件的情况下根据试样的粗算年龄的普通铅的理论值扣除；③通过计算方法进行校正。对于测定过程中由分析试剂所代入的普通铅亦应进行校正。

【普通锶校正】 common strontium correction 在铷－锶法年龄测定中测得的 Sr^{87}含量，实际上是包括了当矿物或岩石结晶时混入的普通锶，在年龄计算时，必须给予扣除。通常是假定普通锶的 Sr^{87}/Sr^{86}比值为 0.712 来进行校正。也可以通过测定同岩层中不含放射性成因锶的矿物，测定其 Sr^{87}/Sr^{86}比值，来对样品的普通锶进行校正。

【大气氩校正】 atmospheric argon correction 在钾－氩法年龄测定中，需要对岩石或矿物在形成时捕获的大气氩和在测定过程中由器壁解吸或渗入的大气氩进行扣除，才能获得正确的年龄。在试样不含过剩氩的情况下，可以根据样品 Ar^{36}的含量按大气氩中 Ar^{40}/Ar^{36}的正常比值进行校正。在试样含有过剩氩的情况下，需要应用等时线方法进行处理。

【标准平均洋水】 standard mean ocean water 在稳定同位素地质研究中，需要测定样品之间同位素比值的微小差别。对这种测定最常用的方法是把待测样品与一种选作“标准”的样品的同位素比值相比较，从而得到待测样品的同位素比值。标准平均洋水就是供研究自然体的 H、O 同位素使用的“标准”，它的 H、O 同位素比值稳定，D/H = 1.050、O^{18}/O^{16} = 1.008。标准平均洋水的英文缩写名称为 SMOW。

【δ 值】 delta value 与一个选作“标准”的同位素比值相比较，以千分偏差形式表示的同位素比值。其代表式为：

$$\delta‰ = \frac{(\text{重同位素/轻同位素})\ \text{样品} - (\text{重同位素/轻同位素})\ \text{标准}}{(\text{重同位素/轻同位素})\ \text{标准}} \times 1000‰$$

或：$= \left\{\frac{(\text{重同位素/轻同位素})\ \text{样品}}{(\text{重同位素/轻同位素})\ \text{标准}} - 1\right\} \times 1000‰$，δ 值表示某一样品与“标准”相比，重同位素的富集程度；δ 值为正值时，样品比“标准”富集重同位素，为负值时，富集轻同位素。

【同位素效应】 isotope ef fects 同位素的质量差异在同位素或同位素化合物的物理－化学性质上引起的微小变化，如同位素反应速度、扩散速度和同位素平衡状态的变化等。在地质作用中引起同位素分馏的最主要的同位素效应是热力学和动力学同位素效应。

【动力学同位素效应】 kinetoisotope effect 在化学反应过程中，由于不同同位素的反应能力不同，引起反应速度不同，从而使反应产物中的同位素组成与反应物的同位素组成不同。这种现象称为动力学同位素效应。一般说，在常温下由轻同位素组成的分子多半比由重同位素组成的分子反应快。因此，如果由不同同位素组成的分子之混合物参加了反应，那么首先形成的那一部分产物必然富集轻同位素，残余物则相应富集重同位素。比如，在硫酸盐的化学还原作用里，在 25°—30℃的条件下形成的硫化氢比残余硫酸盐富集同位素 S^{32} 达 2.2%。

【热力学同位素效应】 thermodynamic isotope effect 在同位素交换反应中，引起反应物发生同位素交换的原因是各同位素在化学性质上的差异。这种差异与含不同同位素的物质的热力学参数（自由能、热力势、熵等）有关。所以在同位素交换反应中，由同位素化学性质上的这种差异引起的同位素分馏就称热力学同位素效应。

【同位素分馏】 isotope fractionation 在一系统中，某元素的同位素以不同比值分配到两种物质或物相中的现象。一种元素的各同位素由于质量差异引起物理—化学性质的不同，因此，在物理、化学和生物化学过程中，常使某种物质富集较轻的同位素，另种物质富集较重的同位素。例如，在高温下在 H_2S 和 SO_2 共存的封闭系统中，由于同位素交换反应：$H_2S^{34} + S^{32}O_2 \rightleftharpoons H_2S^{32} + S^{34}O_2$，结果使 SO_2 富集了重同位素 S^{34}、H_2S 富集了轻同位素 S^{32}。造成同位素分馏的主要原因是：①同位素交换反应，②动力学同位素效应，⑧其他物理—化学效应，为蒸发和凝聚、结晶和熔融、吸附和解吸、扩散和热扩散等。同位素地质学通过研究地质体的同位素分馏现象，来探讨地质作用的过程和

地质体的成因。

【同位素分馏系数】　isotope fractionation factor　同位素分馏过程中，一个馏分物质的同位素比值与另一个馏分物质同位素比值之比。它表示同位素分馏的程度，通常以 α 表示。在同位素交换反应中，它与同位素交换平衡常数 K 的关系为 $\alpha = K^{1/n}$，式中 n 为参加交换的同位素原子数。对于那些每种反应物分子中只有一个同位素原子参加交换的简单反应来说，$n = 1$，$\alpha = K$。α 随温度而变化，温度愈高，α 愈趋近于 1，即分馏程度愈低。例如：$S^{32}O_4^{-2} + H_2S^{34} \rightleftharpoons S^{34}O_4^{-2} + H_2S^{32}$

T（℃）	α
0	1.091
25	1.073
100	1.050
250	1.027

【生物同位素分馏】　isotope fractionation in biological processes　生物化学过程引起的同位素分馏。动物、植物及微生物在其生活过程中经常与周围介质发生大规模的物质交换，如动、植物的呼吸，光合作用，细菌的新陈代谢等。一般说来，轻同位素组分比重组分容易被吸收和参加新陈代谢。例如，植物在光合作用时主要吸收 C^{12}，并与之化合，因此，有机岩中 C^{12} 的丰度一般较高。生物同位素分馏是一个很复杂的过程，其分馏程度一般与新陈代谢的速度成反比。由于这一速度是可变的，因此，由生物分馏造成的同位素组成的变化范围通常较大。

【同位素交换反应】　isotope exchange reaction　在不发生一般的化学变化（即反应前后的化学组分及其浓度完全相同）和物理变化的情况下，使不同化合物或不同相的分子间发生同位素分布变化的反应。$aA_1 + bB_2 \rightleftharpoons aA_2 + bB_1$ 及 $mAX_n + nBX_m^* \rightleftharpoons mAX_n^* + nBX_m$ 就是同位素变换反应的两种常用的表示形式。在第一个反应式里，A 和 B 代表某一元素作为公共组分的两种分子，1 和 2 分别表示分子只含轻同位素或重同位素，a 和 b 代表参加反应的分子数目。在第二个反应式里，AX_n 和 BX_m 代表以 X 元素作为公共组分的两种分子，X 和 X^* 分别表示轻同位素和重同位素，m 和 n 代表参加反应的分子数目。同位素交换反应是造成同位素分馏的主要原因之一。

【同位素交换反应平衡】　isotope exchange equilibrium　同位素交换反应是一种可逆反应。在 $mAX_n + nBX_m^* \rightleftharpoons mAX_n^* + nBX_m$ 反应中，正向反应速度 $V_1 = K_1 〔AX_n〕^m 〔BX_m^*〕^n$，逆向反应速度 $V_2 = K_2 〔AX_n^*〕^m 〔BX_m〕^n$（$K_1$，$K_2$ 分别指正逆两向反应之速度常数）。反应开始时，因反应物同位素浓度积远远大于产物同位素浓度积，所以正向反应速度远比逆向反应一速度大。随反应之进行，正向反应速度愈来愈小，逆向反应速度愈来愈大。当正、逆两向反应速度恰好相等时，反应就达到动态平衡，此种平衡称

同位素交换反应平衡。

【同位素交换反应平衡常数】 equilibrium constant 当同位素交换反应 $mAX_n + nBX_m^* \rightleftharpoons mAX_n^* + nBX_m$ 达到平衡时，$\frac{[AX_n^*]^m [BX_m^*]^n}{[AX_n]^m [BX_m^*]^n} = \left[\frac{AX_n^*}{AX_n}\right]^m \left[\frac{BX_n^*}{BX_m}\right]^n = \frac{K_1}{K_2} = K$，K 称同位素交换反应平衡常数。它随温度而变化，温度愈高，愈趋近于 1。对于那些每种反应物分子中只有一个同位素原子参加交换的简单反应来说，即上述反应式中的 m 和 n 均为 1 时，平衡常数 K 就等于分馏系数 α。

【放射生成热】 radiogenic heat 放射性同位素衰变时放出的热能。例如，当一克 U^{238} 与它的子体同位素处于平衡时，一年内释放出 0.71 卡的热量。按地壳的平均含量：铀为 2.6×10^{-6} 克/克，钍为 1.3×10^{-6} 克/克，钾为 2.5×10^{-2} 克/克计算，一克岩石每年释放出 5.0×10 卡的热量。

【同位素古温度测定】 isotopic paleothermometry 主要是利用海生动物碳酸盐骨骼和壳体的氧同位素组成以确定古海洋的温度。古海洋中进行着海水与碳酸盐间的氧同位素交换反应：$H_2O^{18} + HCO_3^{16} \rightleftharpoons H_2O^{16} + HCO_3^{18}$，当交换反应达到平衡时，其平衡常数与温度有确定的关系。因此，可利用碳酸盐的 O^{18} 含量确定当时的温度，温度愈低，碳酸盐中 O^{18} 含量愈高。使用同位素测定古温度必须满足下列条件：①碳酸盐与水之间达到同位素交换平衡；②从沉积时起，碳酸盐和水的氧同位素组成都必须是稳定的；③碳酸盐的固体扩散、白云岩化、溶解和再沉积以及变质作用都会改变氧同位素组成，影响测定的精度，因此不要选取有这样现象的样品。对古温度测定最适合的是腕足类、头足类和多数有孔虫，珊瑚和棘皮动物不适合。呼吸空气中氧气的动物的碳酸盐骨骼也不适合，因为空气氧的同位素组成不同于水。这种方法适合测定从侏罗纪到现代的水盆地的温度。此外，最近还发现利用闪锌矿—方铅矿，黄铁矿—磁黄铁矿，硫酸盐—硫化物等矿物对的硫同位素交换反应平衡常数与温度的确定关系测定成矿温度。

【同位素组成频率分布图】 frequency distribution diagram of isotope composition 以 δ 值为横坐标，出现的频率（样品数或样品百分数）为纵坐标，用来表示地质体中同位素组成分布特点的图。不同类型矿床的频率分布图有所不同。例如非平衡过程（生物作用，地表风化等）形成的产物往往是杂乱的分布，展布范围很广。而平衡过程（岩浆、热液、化学沉积）所形成的产物，往往有一个峰值，展布范围窄小。因此，频率分布图可以作为研究地质作用的一种图解方法。

【同位素组成等值线图】 plot of isotope composition contours 将δ值相等的点连成线，以表示同位素组成变化规律的图。这种图可以用地形或地质图为背景，表示同位素组成的空间变化。它也可以用某两种物理化学条件为坐标绘制（如 pH－T，pH－fO_2，fO_2－fS_2）表示这些条件对同位素组成的影响。

【和谐图】 concordia plot 在铀－铅法单个年龄测定中，常常由于后期地质作用以及放射性同位素衰变过程中放射成因铅或中间产物的部分丢失，因而不能获得矿物的生成年龄（或真实年龄）。和谐图就是通过图解和计算的方法，求得一组铀铅矿物的生成年龄和变质年龄的一方法。首先根据 $N_{Pb}^{206} = Nu^{238}$（$e^{\lambda u238t} - 1$）

$N_{Pb}^{207} = Nu^{235}$（$e^{\lambda u235t} - 1$）的关系，当没有发生同位素子体丢失的情况下，在 Pb^{206}/U^{238}－pb^{207}/U^{235}的直角坐标系中可绘制一条理论演化曲线，也就是和谐曲线（一致曲线）然后将同时形成的同一地质体中若干铀铅单矿物实验测定同位素比值，投影到和谐曲线图上，在相反的情况下将不同程度地偏离理论曲线的样品，按等时线处理方法，可以求得一条直线。如果，按阿仑斯－韦瑟里尔法（Ahrens. L. H. —Wetherill. G. W.）作图（扣除了普通铅），直线上端与理论曲线的交点为这组矿的真实年龄，下端交点则为变质年龄；如果按乌尔里克（Ulrych T. J.）两阶段模式作图（不扣除普通铅），直线的上交点为地球形成年龄，下交点为矿物的形成年龄。

【同位素地质温度计】 isotope geothermometer 在同位素交换反应达到平衡时，两种化合物的同位素分馏与温度的一般关系式为；

$$1000\ln\alpha = x/T^2 + y$$

T 为绝对温度，x 和 y 为实验确定的参数，它们随化合物对的不同而变化。因此，可以根据化合物对的同位素分馏测定其平衡时的温度。目前已应用共生矿物对的同位素分馏作为地质温度计。现在常用的有方解石—海水、石英—磁铁矿等氧同位素温度计和硫酸盐—硫化物、方铅矿—闪锌矿等硫同位素温度计。

【中子活化分析】 neutron activation analysis 定量分析的一种方法。利用中子照射使待测组份活化，测量其放射性强度，借以确定待测组份的含量。此法广泛用于同位素分析，例如：用通量 $F = 3 \times 10^{11}$（n/cm^2）的热中子流照射样品，使 Ar^{40}转变成半衰期为 1. 8 小时的 Ar^{41}。用计数器测定 Ar^{41}放射性强度（I）。已知 Ar^{40}的热中子俘获截面 $\sigma = 0.6 \cdot 10^{-24} cm^2$，则 Ar^{40}原子数目 N 就可按下式计算：$I = N\sigma F$。用中子活化分析可以测定含钾极少的矿物及岩石的年龄。

【同位素质谱稀释法】 isotope dilution method 同位素质谱分析的一种常用方法。在待测样品中加入一定数量的已知同位素组成的稀释剂，均匀地与待测样品混合，测定混合物的同位素组成，按一定公式就可以计算出待测样品的同位素的含量。例如，要测定样品中 Rb^{87}的含量，先把已知 Rb^{87}/Rb^{85}比值的一定量的 Rb^{85}与待测样品中的铷均匀

混合，在质谱计上测定混合后的 Rb^{87}/Rb^{85} 比值，然后按下式计算样品中 Rb^{87} 的含量：$Rb^{87} = Rbs^{87}\frac{(Rb^{87}/Rb^{85})\ s - (Rb^{87}/Rb^{85})\ m}{(Rb^{87}/Rb^{85})\ m\ (Rb^{85}/Rb^{87})\ c^{-1}}$，式中：s、m、c 分别代表稀释剂、混合物和普通铷。

【同位素质谱分析】 mass – spectrometric analysis forisotope 利用同位素之间质量的差异以测定同位素组成的方法。质谱分析大致过程是：将制备好的样品装入质谱仪，使分析的物质转变为离子，经聚焦和加速后，进入分析管道。在磁场的作用下，离子流按一定的荷质比（$\frac{m}{e}$）发生偏转。由于各种同位素的质量（m）不同，离子流偏转的程度也不一样。每种同位素的离子束按自己的轨道到达离子接收器，经放大后记录每种同位素的离子流强度，测出同位素比值。质谱分析需制备纯净的化合物或单一组份，如测量硫同位素时，要事先制备成纯净的 SO_2 或 SF_6；测量氧同位素时可制备成 CO_2 或 O_2 等。

【质谱仪】 mass spectrometer 用电磁学方法测定物质质量的装置。由离子源、质量分析器和离子检测器等主件组成。在同位素地质学中主要用来测定元素的同位素组成。

【封闭的化学体系】 closed chemical system 在矿物或岩石中放射性母体同位素衰变为子体同位素时，按照衰变定律，其同位素比值，是随着时间而变化的。如果矿物或岩石形成以后，没有发生母体和子体同位素的带入或丢失，就被认为是封闭的化学体系。此外，由于变质作用造成岩石中矿物的重结晶等，矿物全部或部分发生重新组合，同位素组成也随之发生新的组合。如果变质作用对于岩石整体而言，没有发生母体或子体同位素的丢失或加入，那么这样的岩石也是封闭的化学体系。

岩矿鉴定

【吹管分析】 blow – pipe ahal ysis 定性测定矿物中主要化学成分的一种方法。它是借助吹管吹动酒精灯的火焰，使火焰的温度升高至 1400℃ 左右，并使氧化焰和还原焰都分更加明显。然后灼烧太物，观察矿物在氧化或还原条件下的变化，以及矿物与不同试剂的化学反应，确定某种元素是否存在。吹管分析是比较古老的方法，目前已很少使用。

【火焰反应】 flame reaction 又称焰色反应。根据火焰的颜色不同以确定矿物中所含某种元素的一种定性方法。通常用吹管火焰进行。

【珠球反应】 bead reaction 利用吹管定性测定矿物化学成份的一种方法。将铂丝的一端弯成小圈，沾上硼砂或磷酸盐，灼烧成无色透明的珠球，然后使小球沾上微量矿物粉末，在吹管氧化焰或还原焰中灼烧，直到化学反应停止，观察珠球冷热时的颜色变化，以确定某种元素的存在。

【被膜反应】 利用吹管定性鉴定矿物化学成份的一种方法。含有易挥发元素的硫化物，放在木炭或石膏板上，用吹管火焰灼烧能形成挥发性的金属氧化物，附着在木炭或石膏板上，呈现出带色的被膜，并伴随有特殊的气味、烟雾和焰色等现象。据此确定某种元素的存在。

【硫酐反应】 定性鉴定含硫矿物的一种方法。将含硫矿物（硫化物和硫酸盐）与二倍的碳酸钠混合后，在木炭上用吹管还原焰灼烧，使之共熔。此时，矿物中的硫与碳酸钠中的钠结合，成为可溶于水的硫化钠（Na_2S）、一般称为硫酐；矿物中的重金属则转为金属球粒或碳酸盐。将熔融物放在银币上，加一滴水，则在银币上生成深褐色的硫化银（Ag_2S）斑点，以此证明矿物中含硫。

【斑点试验】 spot test 又称“点滴试验”，测定矿物化学成份的一种方法。将少许矿物粉末制成溶液，再将溶液滴在滤纸或瓷板上，加化学试剂，观察反应后产物的颜色，确定某种元素是否存在。斑点试验由于操作简便、迅速，对某些元素灵敏度较高，所以在鉴定工作中经常使用。

【研磨试验】 grinding test 定性鉴定矿物化学成分的一种方法。将矿物粉末与固体化学试剂混合，用玻璃棒研磨，使粉末与试剂的接触面不断增加，同时因研磨产生热能加速化学反应。根据反应所产生的颜色，确定某种元素的存在。

【印痕法】 contact printing 定性测定光片中矿物化学成分及分布特点的一种方法。用溶剂浸湿用定影液洗去银盐相纸或道林纸，然后将它紧贴在矿石磨光面上。必要时可接通直流电以促进反应，经过一定时间，将纸取下，再加适当试剂，纸上可显示出某种元素的有色痕迹，以此来测定矿物的成分。

【显微化学分析法】 microchemical analysis 简称“微化分析”。是定性测定矿物化学成分的一种方法。将矿物粉末置于载玻片上加溶剂溶解，然后加化学试剂后，用显微镜观察反应产物（结晶或沉淀物）的形态、颜色和光性等。以确定矿物中某种元素是否存在。此法简单、迅速，比较准确，而且需用的矿物样品和试剂量少，是鉴定矿物常用的方法。

【染色法】 staining test 鉴定某些矿物的一种方法。常用于薄片或磨光片，亦可用于重砂。用试剂与矿物相作用，使试剂中的离子交换矿物中的某种离子，或者有色试剂离子被矿物所吸附，致使矿物染成不同的颜色。根据颜色的不同来鉴定矿物。这种方法过去多用于鉴定碳酸盐和粘土矿物，目前已能鉴别百余种矿物，包括某些硅酸盐、银钽酸盐、钨酸盐、氧化物和硫化物等。

【荧光灯】 fluorescent lamp 即紫外光灯。用以测定矿物在紫外线照射下发光性质的仪器。主要由紫外线光源（石英水银灯）和透紫外线滤光片（紫外线玻璃）构成。荧光灯设备简单，野外和室内都可采用。

【珠球荧光灯分析】 bead fluorescent analysis 鉴定铀矿物的重要方法。先用铂丝将矿粉和氟化钠（NaF）混合，在氧化焰中灼烧成珠球，使矿物中的四价铀变成六价铀（铀酰离子），放在荧光灯下照射，铀酰离子即被激发出荧光。根据荧光有无，确定是否含铀矿物。还可根据珠球荧光的强弱和颜色，同标准荧光珠球比较，对铀进行半定量测定，其灵敏度为 $10^{-3}\%$。

【放射性照相法】 利用放射性元素产生的 α、β、γ 射线能使照相底片感光的原理，来确定放射性元素在矿石中分布规律和存在形式的一种方法。此法有普通放射性照相和显微放射性照相两种。普通放射性照相主要了解放射性元素在矿石中的分布，矿石的结构和构造特征以及近似的确定放射性元素在样品中的含量。常用的有矿块照相，粉末照相和颗粒照相三种。前一种为定性的，后二种为半定量的。这些都可以用 X 光照相底片或普通照相底片进行。显微放射性照相，又称核子乳胶显微照相，使用特制的核乳胶板进行，利用乳胶板上射线踪迹，对其长度、曲度和密度进行分析，以了解放射性元素种类、含量和存在形式。

【热分析】 thermal analysis 矿物加热过程中，发生脱水、分解、氧化、重结晶、结晶格架改变、熔化、升华等物理化学变化，并伴随有吸热和放热反应，有时还有重量的改变。测定矿物在加热过程中发生的这些变化的方法即矿物热分析。热分析方法有多种，以矿物加热后吸热和放热反应为依据进行的分析叫矿物差热分析，以矿物加热后重量变化为依据进行的分析叫矿物热重分析。矿物的成分及内部构造不同，其热效应的性质亦有差别。热分析不仅用于矿物分析，还可用岩石分析和研究各种相的平衡。

【差热分析】 differential thermal analysis 根据矿物在加热过程中吸热和放热特征研究矿物的成分和结构的方法。将矿物与中性体（标准物质）在同样条件下加热，矿物在加热过程中可发生脱水，分解等变化，即产生吸热反应，若矿物在加热过程中发生氧化，重结晶等变化，则产生放热反应。由于吸热和放热时使其邻近环境的温度变化，同无热反应的中性体所处的温度相比较，其温度的差别反映了矿物的热反应特征。每种矿物在加热过程中，吸热和放热反应各有其特定温度，且具有不同的强度。可用来鉴定和研究矿物。差热分析主要用地粘土矿物、氧化物矿物和盐类。

【差热分析仪】 用以记录矿物在加热过程中的物理、化学变化的仪器。主要由加热电炉、升温控制装置、热电偶、差热电偶及记录装置等组成。热电偶用以记录加热电炉温度。差热电偶由两个同种性质的热电偶反向串联构成，其一个接点置于中性体（标准物质）中，另一接点置于试样中。各种差热分析仪的主要差别有二：一是控制电

炉升温的装置不同，目前向自动速升方向发展；二是检测系统与记录装置不同，有微电计式检测温差变化自动照相记录装置，另一种是温差信号由直流放大器放大后接入自动电子位差计（记录仪）记录曲线。目前多采用后一类仪器。

【热重分析】 thermo – gravimetric analysis 研究矿物在加热过程中重量变化的方法。矿物加热时，由于脱水、分解和氧化等，可以引起重量的变化。侧重研究矿物脱水特征时，称为脱水分析；研究矿物重量损失时，称为失重分析。同一矿物中若含有不同形式水时，其脱水温度和脱水量不同；不同的矿物由于结构不同；在加热过程中发生脱水和分解时的温度不同，其脱水曲线亦不同。所以，应用热量分析可以鉴定矿物，并可分析其含水量和水的存在形式。热量分析用热天平进行。

【脱水分析】 dehydrated analysis 见“热重分析”。

【热天平】 thermal balance 矿物热重分析所用的仪器。由天平、温度控制装置和记录装置等组成。矿物在受热过程巾所发生的重量变化，由自动照相或电子放大笔记录下来的重量和温度的曲线，即为热重曲线。将热天平与差热分析仪组合在一起，可同时得出差热曲线和热量曲线。目前热天平在向微量（灵敏度为 10 微克）和微分失量分析方面发展。

【重砂分析】 panning 研究重砂矿物的方法。其内容包括：重砂矿物分离，重砂矿物鉴定和重砂矿物定量测定。一般工序是：首先将经过淘洗的天然砂样或人工重砂矿物，按照其主要物理性质分离成为几个部分。如磁性的，电磁性的，轻的和重的，或者采用介电分离等方法提纯某些单矿物，然后分别用双筒显微镜等进行矿物鉴定。对于有用矿物或有意义的矿物还要进行定量测定。重砂分析法在地质调查和矿产普查，以及在矿床成因和矿石物质成分及伴生元素赋存状态的研究工作中，都得到广泛应用。

【矿物分离】 mineral ceparation 利用机械、仪器或试剂，按矿物物理、化学性质的差异，将其分离为不同的部分或提纯某些矿物的方法。分离方法主要有：根据矿物磁性差异的磁力分选；根据矿物比重不同的重方分选、水淘洗、吹扬、重液分离、磁重分离、重熔体分离；按矿物电学性质不同而采用的静电分离、电化学分离和介电分离；按矿物司浮性不同而采用的浮选分离；按矿物化学性质不同而采用选择性化学溶解和薄膜反应分离、等等。

【磁力分离】 magnetic separation 重砂分析中，根据矿物磁性强弱不同进行矿物分离的一种方法，一般将矿物分为强磁性矿物（常用永久磁铁分离），弱磁性矿物（常用电磁仪分离）和无磁性矿物三大部分。

【电磁仪】 electro－magnet 分离弱磁性矿物的仪器。由整流器和电磁铁组成，输入的交流电，通过整流器变为直流电。连接电磁铁，使磁极产生磁场。利用电流的改变，控制磁场强度，从而使磁性矿物分为不同磁性的若干等级。目前生产的电磁仪有间断式和连续式两种。间断式电磁仪以电源开关控制电流的接通和中断。电流接通时产生磁场，中断后则磁场消失。连续式电磁仪在使用时电流不中断，而电磁铁的线圈之间的磁极可产生不均一磁场。矿物从分离槽中通过，在不均一磁场下进行分离。

【淘洗法】 根据矿物比重不同以使其分离的一种方法。将砂样置于盛水的淘砂盘中，反复振荡，搅拌和淘洗，重矿物留于盘底，轻矿物随水漂出，从而使轻重矿物分离。我国古代开采砂矿，主要是用淘洗法。现在则应用于各种重砂矿物的分离，成为地质调查和普查找矿的一种常用方法。此法一般分为粗淘和精淘两个工序，对于自然砂样，粗淘在野外取样就地淘洗，精淘是在粗淘基础上在室内进行。野外粗淘用淘砂盘（有的地方用葫芦瓢）。根据找矿的对象不同，一般将 5 至 25 公斤的砂样倒入盘中，浸水、搓洗泥土，除去杂石，经过搅拌和反复淘洗，直到盘内剩留为灰砂为止。然后晒干封袋，以备室内精淘。粗淘不宜淘纯，以免丢失有用矿物。室内精淘，一般是用铁制或铝制的碟子进行。将粗淘得到的灰砂样。在碟子中反复淘洗，使轻、重矿物分离。烘干后以备鉴定。淘洗法简单方便，易于进行，所以被广泛采用。精淘质量好时，可以代替重液分离。

【灰砂】 在天然重砂矿物淘洗分离过程中，轻矿物如长石、石英等大部分分离出，而重矿物如磁铁矿、钛铁矿、绿帘石等在残余的砂中占 1/2 以上，由于重矿物一般颜色较深，使砂样呈灰色，故称为灰砂。

【重液分离】 heavy－fluid separation 按矿物比重的不同，在一定比重的重液中进行矿物分离的一种方法。通常用分液漏斗（或普通漏斗）进行，当矿物细小时可用离心机进行。将重液倒入分液漏斗（或带胶管的普通漏斗）中，放入砂样，反复搅拌。比重大的矿物下沉，小的则上浮。然后打开开关（或夹子），放下重矿物后关闭开关。移开重矿物，打开开关，将轻矿物放进另一容器中。轻、重矿物即分开。常用重液有三溴甲烷（$CHBr_3$，比重 2.80—2.92）四溴乙炔（$C_2H_2Br_4$，比重 2.85—2.97）、杜列液（$KI+HgI_2$，比重可达 3.2）、二碘甲烷（CH_2I_2，比重 3.2—3.32）克列里奇液（丙二酸铊 $CH_2(COO)_2Tl_2$ 与甲酸铊 HCOOTl 的水溶液，比重最高达 4.2）。这些重液都多少带有毒性，且价格昂贵。

【重熔体分离】 在比重较大的易熔盐熔融体中分离比重大的矿物的一种方法。将易熔盐放入试管或其他容器中，加热，使之熔化，再把矿样投入，加热，使轻矿物上浮，重矿物下沉。待冷却凝固后，打碎试管，便可获得重熔体的上下部分矿样，用适当的溶剂分别溶解，取出矿物。即可将轻、重矿物分开。常用的易熔盐如表：

易熔盐	化学成分	比重	熔点
四溴化碳	CBr_4	2.93	93℃
四溴化锡	$SnBr_4$	3.4	30℃
三溴化锑	$SbBr_3$	3.7	94℃
硝酸银	$AgNO_3$	4.1	193℃
硝酸低汞	$HgNO_3 \cdot H_2O$	4.3	70℃
硝酸银+碘化银	$2AgNO_3 + 3AgI$	4.1—6	70℃
氯化铅	$PbCl_2$	5.0	468℃
硝酸铊汞	$TlH_gN_2O_6$	5.3	75℃

重熔体分离因手续烦琐，操作不便，只在个别情况下采用，不适宜大量分离样品。

【静电分离】 electrostatic separation 根据矿物导电率不同以及通过电场时作用于矿物上的静电力的差别而进行矿物分离的一种方法。当矿粒与高压电极接触时，导电率高的矿粒瞬间就获得了同性电荷，因而被排斥，离开了原来的路径，导电率低的矿粒需要很长时间才能获得同性电荷，在接触的一瞬间还来不及获得同性电荷，而按原来的路径下落。这样，据运动的路径不同，便可将导电率不同的矿粒分离出。此法要求矿粒干燥，脱尘，粒度不超过2毫米，多半用于混合精矿的分选，如分离金红石精矿中的锆石，白钨矿精矿中的黑钨矿，黑钨矿精矿中的黄铁矿，等等。

【介电分离】 dielectric separation 根据矿物介电常数的差异而进行矿物分离的一种方法。将矿物破碎，过筛，置于适当的介电液中。插入分离电极，在电场作用下，矿物介电常数大于介电液时，矿物即被电极吸引，反之，矿物介电常数小于介电液时，则矿物被电极排斥。分离矿物时需配制介电常数介于两种矿物之间的介电液。介电液要求无色透明，化学性纯，能充分互溶。常用的介电液有四氯化碳、乙醇、蒸馏水等。电场可采用低频电场或高频电场。用高频介电分离仪，矿样中可以有导电矿物存在；而在低频介电分离中则不能有导电矿物存在；否则会引起短路。分离电极要用韧性强、导电性好、不易氧化的材料，如铂铑丝、银丝等制成。高频介电分离仪如输出功率过大，会使介电液温度升高，引起有机介电液着火，应予注意。

【单体解离度】 单体解离度（F）又称单体分离度指有用矿物解离成单体数量（f）及f加上同脉石矿物连生的有用矿物数量（$\sum fi$）之和的百分比，用下式表示：

$$F = \frac{f}{f + \sum fi} \times 100\%$$

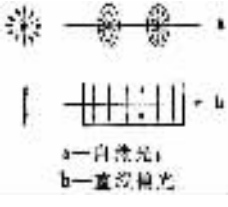
测定步骤如下：（1）采取已破碎或磨矿产物的代表性试样；（2）过筛分级；（3）称重；（4）从每一粒级中缩分出一定量样品，根据需要磨制成光片、薄片、油浸薄片或者直

接在实体镜下测量；(5) 与显微镜下测定每种矿物单体颗粒和各种不同比率（如 1/2、1/4、1/6、1/8 等）的连生体颗粒数量。

【浮选法】 flotation 根据矿物表面物理、化学性质的差异从水的悬浮体（矿浆）中浮出固体矿物的选矿过程。目前普遍应用的是泡沫浮选。将矿石加水细磨成为一定粒度的矿浆，加入浮选药剂处理（扩大矿物间润湿性的差异），然后在浮选机中搅拌，导入空气，使之形成大量气泡。表面不易润湿的矿粒，被上升气泡粘附，形成泡沫浮起，将泡沫刮出并脱水，即可得精矿。表面易润湿的矿粒，残留于矿浆中，作尾矿排出。浮选在选矿工业中得到了广泛的应用，最适于分选品位低、颗粒细的浸染矿石。

【双目实体显微镜】 stereo – binocular microscope 简称“双目显微镜”或“实体显微镜”。一种应用广泛的光学仪器。主要由物镜、正象棱镜和目镜等组成。其特点是视野大，工作距离（物镜到物台的距离）长，一般能放大 4—100 倍，有的可达 320 倍，有显著的立体感。除了能观察斜射光照明的物体外，还可以用透射光观察。适用于重砂矿物鉴定、古生物鉴定、生物解剖以及仪表和细小精密零件的装配修理等。

【偏光】 polarized light 又称“偏振光”。可见光是一种横波，其振动方向垂直于传播方向。自然光的振动方向，在垂直传播方向的平面内是任意的；对于偏光，其振动方向在某一瞬间，被限定在特定方向上。偏光可分为三种，即直线偏光、椭圆偏光和圆偏光。一般所谓偏光指直线偏光。又称平面偏光，这种光波的振动沿一个特定方向固定不变，在空间的传播路线为正弦曲线，在垂直传播方向的平面上的投影——为直线。直线偏光振动方向与传播方向组成的平面叫做振动面，与振动方向垂直并包含传播方向的面叫偏振面。



使自然光通过偏光镜，可以获得直线偏光，在晶体光学研究中经常使用。

【椭圆偏光】 elliptical polarization 光在某一瞬间只在一特定方向上振动，而在不同瞬间，其振动方向和振幅逐渐改变者称为椭圆偏光；振动方向改变而振幅不变者称为圆偏光。椭圆偏光在空间传播的路线为椭圆形螺旋线，圆偏光则为圆形螺旋线。在垂直传播方向的平面上，椭圆偏光投影为一椭圆；圆偏光则为一圆。椭圆偏光可以是两条振动方向互相垂直，频率相同，振幅和周相不相等的直线偏光合成波。当两直线偏光振幅相等并互相垂直，周相差为 90° 时，合成波为圆偏光。椭圆偏光须用专门仪器进行测定。

【圆偏光】 circular polarization 见“椭圆偏光”。

【偏光棱镜】 polarizing prism 旧译称尼科尔棱镜或尼科尔。狭义指尼科尔（人名）于1828年用冰洲石制成的偏光镜。广义指任何类型的用冰洲石制的偏光镜。自然光透过偏光棱镜后，会变成纯粹的直线偏振光。尼科尔设计的偏光棱镜因缺点很多早已淘汰。使用较普遍的是格兰—汤姆生棱镜及阿仑斯棱镜。冰洲石制偏光棱镜由于原料少，制造困难，价格较昂贵。而且孔径小，抗震性差。故在六十年代以来已渐被偏光玻璃取代。

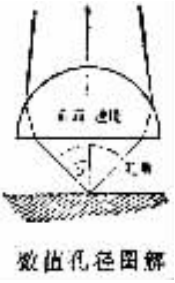
【偏光玻璃】 polaroid 用两层磨平的光学玻璃，中夹一层人造偏光薄膜粘合而成。偏光薄膜为含有细小赫拉柏斯石针状晶体的塑料膜，或是平行排列刷状结构分子的聚乙烯醇塑胶膜。自然光透过偏光玻璃后，会变成纯粹的直线偏光。六十年代以来，由于偏光玻璃质量已赶上尼科尔棱镜，而且制造方便、价格低廉，容易做得很大，抗震性好。因此新型的偏光显微镜上全部采用偏光玻璃制的偏光镜。偏光玻璃缺点是透射率较低，要求显微镜用较强烈的光源。

【偏光显微镜】 polarizing microscope 是装有偏光镜的显微镜。地质学中用于鉴定岩石和矿石。偏光镜分别装在显微镜物台下或垂直照明器中（前偏光镜或下偏光镜）及物镜与目镜间（分析镜或上偏光镜），用来观察偏光通过晶体时或从晶体表面反射时产生的各种光学现象。若单独使用下（前）偏光镜，简称单偏光。可观察矿物的晶形、解理、突起、吸收性、多色性、反射率、双反射等。若上、下偏光镜同时使用，并使二者振动面垂直，简称正交偏光。可观察晶体的消光、干涉色、偏光色及旋转性等。正交偏光时，若再加上聚光镜和勃氏镜，简称锥光。可在高倍物镜下观察晶体的干涉图或偏光图，用以测定其轴性、光性符号、光轴角和各种色散特征等。偏光显微镜的基本附件有，不同倍数的物镜、目镜、各种补色器及光源等，如附有垂直照明器及矿相专用物镜，则成为偏、反两用显微镜，详见矿相显微镜。

【球面象差】 spherical aberration 简称球差，由于透镜表面是球面而产生的象差。其现象是当平行光射入透镜时，不能聚焦成一个焦点。透镜边缘部分光线因折射较强烈焦距较短，透镜中心部分因折射较弱而且焦距较长。这样就使所形成的物体影象不清晰。在较高级的光学仪器中，其光学系统必须改正球差以得到清晰影象。用折射率不同的玻璃经过计算后，制成正、负透镜组合在一起，可以改正球差。

【色象差】 chromatism 简称色差，由于制造透镜的玻璃对于不同色光有不同的折射率而产生的一种象差。其现象是白光通过透镜后，不同色光不能聚焦于一点。蓝光波长最短折射最强烈，焦距最短，绿光焦距中等，红光焦距最长。这样会使物体的影象产生虹状的彩色边缘而不清晰。色差与球差的改正方法相同，通常与球差同时改正。改正了大部分球差和色差的透镜叫做消色差透镜。

【数值孔径】 numericalaperture 显微镜物镜及照相镜头的一项重要光学数值。它决定着物镜的分辨率，常用符号 N. A 表示，设 N_0 为物镜观察时前透镜与光、薄片之间介质（空气或浸没液）的折射率。数值孔径决定于下式：$N.A = N_0 \sin\alpha$。α 为物镜的半孔径角（见图）。即物镜准焦时，最边缘折射光线与物镜光轴所成交角。干燥物镜的数值孔径值由 0.05 至 0.95，浸没物镜可达 1.40。照相镜头的数值孔径与它的光圈系数 f 及底片上的影象倍数 m 有下列关系：$N.A = m/2f(m+1)$。由此可知，当倍数 m 改变时，照相镜头的数值孔径是不固定的。


数值孔径图解

【分辨率】 resolving power 指光学仪器能够分开两个点（或两条平行线）之间的最短距离。显微镜物镜的分辨率 L 决定于它的数值孔径 N. A 及照明光线的波长 λ，有下列关系：$L = 0.61\frac{\lambda}{N.A} = 0.61\frac{\lambda}{N_0\sin\alpha}$显微镜物镜的分辨率根据数值孔径的不同，由十几微米至 0.20 微米。

【滤光器】 filter 光透过某种透明介质后，其光谱成分或光强会发生改变，这种透明介质叫做“滤光器”。按照制造工艺滤光器有以下几种：有色玻璃滤光器，其用途是获得宽谱单色光；干涉滤光器，用以获得窄谱纯净单色光；中性厌色滤光器，用以减弱光强但不改变光色；乳白玻璃和毛玻璃，用以使光线均匀并减弱光强；吸热玻璃，用以吸收红外线；液体滤光器，用以吸收红外线同时获得宽谱单色光。

【干涉滤光器】 interference filter 利用光的干涉原理制造的一种单色滤光器。其构造为：将两片一面镀有半透明金属薄膜的玻片，装置得互相严格平行，中间夹一层透明电介质，其厚度约为规定的透射波长之半。干涉滤光器的优点是透射光的单色性极好，透射光谱带的半宽度根据制造可为 10 至 50 毫微米，甚至窄达 1 毫微米。同时又有很高的透射率，可达 10% 至 60%，比单色仪和有色玻璃滤光器的透射率高十几倍至几十倍。

【卤钨灯】 tungsten halogen lamp 一种新型的高亮度灯泡。在装有钨丝的石英玻壳内充入一定量的卤族元素或其化合物制成。一般为溴或碘化物。灯丝在燃点时，形成卤钨循环，使灯丝不至于因高温迅速蒸发而断裂，因此可以大大提高钨丝温度以增加发光效率。卤钨灯泡的优点是在瓦数相同时，亮度比普通白炽灯泡高得多，同时灯泡体积很小（100 瓦泡仅手指头般大），灯丝卷紧成点光源状，这就特别适用于仪器，例如显微镜的照明之用。卤钨灯泡的其它特点都和一般的低压钨丝白炽灯泡相同。

【双石英试板】 biquartz plate 测定矿物准确消光位的各种试板的总称。它们都是用两片厚度相等，但光性定向相反的石英晶体薄片拼在一起制成。可分为两类，一类利用石英的非均质性，另一类利用石英的旋光性。使用时试板插在穿孔目镜的焦平面上，使试板分界线重叠在被测矿物影象上，将矿物分为两半，当矿物处于准确消光位时，两半呈现同样的微弱明亮或相同颜色。矿物稍移离消光位，两半的亮度或颜色即显著不同。目前使用最多的是利用左、右旋石英制成的中村试板。

【机械台】　mechanical stage　显微镜物台上的附加仪器。由一个薄片夹，一组使薄（光）片前后移动，一组使薄（光）片左右移动的机械组成。机械台用途有两种：①在显微镜下测量被观察物体的大小和百分含量时使用；②寻找光、薄片中需用的现象，对于高倍观察及显微镜摄影很方便。

【旋转台】　universal stage　又称“费氏台”。是安装在偏光显微镜物台上的附加仪器（见附图）。由三个、四个或五个旋转轴组成，将薄片夹在旋转台的一对玻璃半球之间，借助于各旋转轴的转动，使晶体在空间倾斜转动，达到需要的方位，以便于精确测定晶体的光学常数和鉴定矿物。


旋转台

【旋转针】　spindle stage　一种类似一轴旋转台测定透明矿物光性的仪器。由一根能自由旋转 360° 的针、旋转刻度轮、浸油池和基板组成。使用时装在偏光显微镜物台上。将矿物碎屑粘在针尖上泡在油池浸油中，可以测定矿物各主轴的折射率及其它光性。

【显微镜热台】　heating stage　简称“热台”。根据不同用途，热台有多种型号。有可安装在偏光显微镜的载物台上的，有直接取代载物台的，一般用电阻丝作为加热元件，用热电偶测量样品加热温度。温度范围由室温至 750℃，高者达 2000℃左右，低者达 -55℃，可用于测定矿物中各种包裹体的均匀化温度，以确定矿物或矿床形成时的温度和压力；用于双变油浸法中测定矿物的折射率；也可测定矿物脱水时的温度；测定矿物多形结构的转变温度；观察加热时矿物光性的变化等。

【晶体光学】　crystal optics　研究光对晶体作用时所引起的光学现象及其规律性的学科。在地质学中，晶体光学主要是研究可见光通过透明矿物晶体时所引起的折射、双折射、偏振、旋光、干涉、吸收、色散等现象及其规律性。上述光学性质在不同矿物中表现为不同的特点，因而，晶体光学成为研究和鉴定矿物（特别是透明矿物）的重要方法之一。

【光性矿物学】　optical mineralogy　运用晶体光学的原理和方法对矿物（主要是透明矿物）光学性质进行研究的一门学科，是矿物学的一个分支。主要研究矿物的晶体光学现象和测定矿物晶体的光性常数，用以鉴定和研究矿物。广泛应用于岩石和矿石中矿物成分及其成因的研究上。此外，也应用于工业、农业、医学等。

【薄片】　thin section　将岩石、或透明矿物的标本用切片机切下一适当厚度薄块、面积约为 2×2 平方厘米，在磨片机上磨平一面，用树胶等粘合剂粘于载玻璃上。然后将另一面磨平，达到厚度约为 0.03 毫米，再用树胶粘上盖玻璃，即成岩石薄片。用以在偏光显微镜下进行观察研究。

【光薄片】 polished thin section 不加盖玻片，并将其表面抛光的薄片。它比通常的薄片略厚一些，既可在透射光中观察透明矿物，又可在反射光中观察不透明矿物，尤其在研究透明矿物和不透明矿物之间的关系时适用。

【薄片鉴定法】 thin section method 在偏光显微镜下鉴定透明矿物和岩石的一种方法。将矿物或岩石标本磨制成薄片，在偏光显微镜下观察矿物的结晶特点，测定其光学性质，确定岩石的矿物成分，研究它的结构、构造，分析矿物的生成顺序，确定岩石类型及其成因特征，最后定出岩石的名称。薄片鉴定法是地质找矿工作中经常使用的重要方法，也应用于其他工业、农业及医学等方面。

【定向切片】 oriented section 按规定方向切制的岩矿薄片。分矿物定向切片和岩石定向切片两种。矿物定向切片，是将矿物的单晶体，按一定结晶方向（如垂直 C 轴；垂直双结晶结合面等），或一定的光学方向（如垂直光轴，垂直锐角等分线等）切制的薄片。可在偏光显微镜下准确鉴定矿物的结晶特征和测定光学常数。岩石定向切片，是根据岩石的野外产状，或根据呈方向性的结构、构造、按需要切制的薄片。用于岩组学研究。

【折射率】 refractive index 又称“折光率”。光在介质中的速度同在真空中的速度之比为一常数，称为该介质的绝对折射率。光在两种不同介质中的速度之比为相对折射率。通常所测定的某种介质的折射率，是指该介质与空气的相对折射率，因为空气的折射率近于 1，所以在空气中所测某种介质的折射率，也就相当于比介质绝对折射率。折射率可以用入射角和折射角正弦之比来确定。设光从空气射向介质的入射角为 α，在介质内的折射角为 β，则介质的折射率 N 为：$N=\frac{\sin\alpha}{\sin\beta}$ 折射率是矿物最基本的光学常数之一，大多数透明矿的折射率介于 1.3—2.4 之间。均质矿物只有一个折射率 N；非均质矿物的折射率随方向而变化；一轴晶矿物有两个主折射率 N_0 和 N_e；二轴晶矿物有三个主折射率 N_g、N_m 和 N_p。

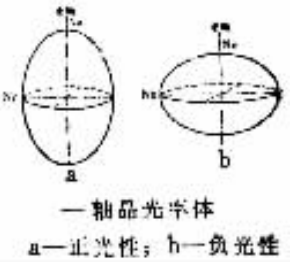
【均质体】 isotropic body 指光在各方向上传播速度相等的介质。一般的气体、液体、非结晶的固体（玻璃质）和等轴晶系的晶体都是光性均质体。

【非均质体】 anisotropic body 光的传播速度随光波振动方向不同而发生变化的介质。除等轴晶系外的其他晶系的晶体都是光性非均质体。光射入非均质体，除特殊方向（光轴）外，都发生双折射，产生互相垂直振动而折射率不等的两个偏光。透过具有相当厚度的透明非均质晶体（如冰洲石），可以见到双折射的双像。双折射率很大的非均质晶体切片在单偏光下，当旋转物台时常可见到晶体突起发生显著改变（称闪突起），某些有色晶体可呈现吸收性和多色性。在正交偏光下旋转物台，非均质体则呈现干涉色和四次消光现象。在锥光镜下，可见各种干涉图。这些是鉴定非均质体的重要特征。光性非均质体又可分为一轴晶和二轴晶两类。

【光率体】　indicatrix　表示介质的折射率在光波振动方向上变化的几何图形。在光波振动方向上，按折射率大小截取相应长度的线段，将其端点联成的封闭体即光率体。均质体的光率体是以折射率 N 为半径的球体；一轴晶的光率体是以 N_o 为圆半轴，以 N_e 为旋转轴的旋转椭球体。二轴晶的光率体是以三个不等值的主折射率（N_g、N_m 和 N_P）为主轴半轴长的三轴椭球体。

【光轴】　optic axis　光在非均质晶体中不发生双折射的特定方向。一轴晶中只有一个光轴方向；二轴晶中有两个光轴方向。在光率体中，垂直光轴的截面为圆，其切片在正交偏光下呈全消光。

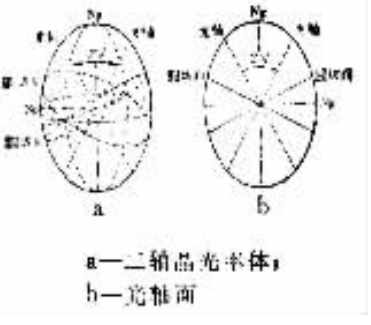
【一轴晶】　uniaxial crystal　只有一个光轴的非均质体。正方、六方和三方晶系的晶体属之。其光轴平行结晶轴 c 轴。一轴晶有两个主折射率—常光（N_o）和非常光（N_g）。N_o 垂直光轴，N_e 平行光轴。$N_e > N_o$ 为正光性，$N_o > N_e$ 为负光性。在光率体上，垂直光轴的截面是以 N_o 为半径的圆，平行光轴的截面是以 N_o 和 N_e 为半轴的椭圆。一轴晶矿物晶体，可根据锥光镜下干涉图的形象特点来确定。



一轴晶光率体
a—正光性；b—负光性

【常光】　ordinary ray　光射入一轴晶中，发生双折射而产生两种互相垂直振动的偏光，其中之一，振动方向垂直光轴，折射率恒为定值，通常用 N_o 表示，此偏光叫做常光。

【非常光】　extraordinary ray　光射入一轴晶中，发生双折射而产生两种互相垂直振动的偏光，其一为常光，另一为非常光。非常光的振动方向垂直于常光振动方向，且与光轴的夹角不等于 90°。非常光的折射率值随着其振动方向与光轴的夹角而变化。当夹角为 0°时，折射率为特定值，用 N_e 表示，当夹角介于 0°到 90°之间时，为变化值，用 N_e' 表示，夹角为 90°时，$N_e = N_o$。夹角越小，N_e' 值越接近 N_e；夹角越大，N_e' 值越接近 N_o 值。二轴晶双折射后两条偏光都是非常光。



a—二轴晶光率体；
b—光轴面

【二轴晶】　biaxial crystal　具有两根光轴的非均质体。包括斜方、单斜和三斜晶系晶体。二轴晶有三个主折射率，最大的为 N_g，中间的为 N_m，最小的为 N_p。三者在空间互相垂直。二轴晶光率体是以 N_g、N_m、N_P 为主轴的三轴椭球体。在二轴晶光率体中，平行 N_m 轴，同时又垂直 N_gN_P 面，可以切出以 N_m 为半径的两个圆截面。这两个圆截面的垂线即为两根光轴的方向，两根光轴都在 N_gN_P 面内、故 N_gN_P 面叫做光轴面。二轴晶矿物可根据晶体干涉图的形象特点来确定。

【光轴面】 optic axial plane 见“二轴晶”。

【光轴角】 optic – axial angle 二轴晶的二根光轴之间的夹角，一个是锐角，另一个是钝角。通常把锐角称为光轴角，用 2V 表示。光轴角是二轴晶矿物的一项基本光学常数。根据垂直光轴或垂直锐角等分线切片的干涉图，可以估计或测定光轴角的数值。在旋转台上可以精确测定光轴负值。

【光学主轴】 principal optic axis 简称主轴，也称光学对称轴，即二轴晶光率体的三个相互垂直而不等长的轴。三个光学主轴的长度代表相应的三个主折射率，分别用 N_g、N_m、N_p 表示，也有用其他符号表示的，对照如下表：

主折射率	最大	中间	最小
符号	N_g Z γ	N_m Y β	N_P X α

【光性方位】 optic orientation 光率体主轴与晶体的晶轴之间的空间方位关系。一轴晶的光性方位的特点是光轴同晶体 c 轴一致。二轴晶的光性方位，即光学主轴 N_g、N_m、N_p 与晶轴 a、b、c 的关系因晶系而不同。斜方晶系晶体的光学主轴与晶轴方向一致；单斜晶系晶体有一个光学主轴同结晶轴 b 一致，而另两个光学主轴在（010）面内同 a 轴、c 轴斜交；三斜晶系晶体的三个光学主轴同三个结晶轴都呈斜交关系。二轴晶矿物的光性方位都有它固有的特征。例如，某一光学主轴同某一结晶轴的方向一致，或斜交、斜交的夹角大小、在正交偏光下表现为消光类型和消光角。在定向切片中测定矿物的消光类型和消光角，也就是测定矿物的光性方位特征。

【解理面夹角】 angle of cleavage 矿物的解理面是沿着一定结晶方向发育的一组规则的平行裂开面，它的方向可代表晶面方向。若某矿物发育有二组解理面，则二者的夹角就是解理面夹角，也就是晶体中特定晶面的夹角，因此，可用来鉴别矿物。垂直解理面的薄片在显微镜下观察，解理面表现为一组平行的细直线，称为解理缝。若切片平面同时垂直于二组解理面，则二组解理缝的夹角即为解理面的夹角。在薄片鉴定中，测量解理面夹角可作为鉴定某些矿物的特征常数。

【突起】 relief 在显微镜下观察岩石薄片中的某一矿物颗粒时，由于它与周围介质（其它矿物或树胶）的折射率有差异，二者交界处透过的光发生折射，使得该矿物颗粒看起来凸出或凹入的现象称为突起。折射率大于周围介质的矿物具有凸出的感觉，称正突起；折射率小于周围介质的矿物看来是凹入的，称负突起；折射率同周围介质近于相等的矿物具有平坦的感觉，突起不明显。在显微镜下正、负突起可借助于光带（贝克线）或色散效应来区别。突起为显微镜下鉴定矿物的特征之一。

【糙面】 shagreen surface 在显微镜下观察薄片中的矿物时，可发现某些矿物表面平滑，而另一些矿物表面粗糙的现象。这是因为磨制薄片时，矿物表面经细砂研磨后，留下了微细的凹坑和沟痕。如果矿物与树胶的折射率不等，则透射光经过矿物与树胶的界面时，因为凹坑和沟痕发生不同方向的折射，使表面光亮不均匀分布，造成粗糙的形象。这就是糙面。矿物与树胶的折射率差值愈大，糙面现象愈明显。糙面和突起一样，可用于比较矿物与树胶折射率的相对大小。因为树胶的折射率为已知值（1.54 左右），所以在用树胶粘合的薄片中，某些矿物的糙面可作为鉴定特征。

【贝克线】 Becke line 在显微镜下适当缩小孔径光圈，用中倍或高倍物镜观察折射率不同的二相邻介质（例如矿物与树胶）的接触处，可见有一较明亮的细线。微微升降镜筒，亮线向分界线两侧往返移动。这种亮线即为光带。当提升镜筒时，光带向折射率大的介质一方移动；反之，下降镜筒时，光带向折射率较小的介质一方移动。利用光带移动的规律，可以比较二相邻介质折射率的相对大小。在岩石薄片（或油浸薄片）中，常用它来判别矿物的正负突起。

【贝克线色散】 dispersion of Becke line 在显微镜下用白光观察折射率比较接近的二相邻介质时，其接触的贝克线可变为彩色光带。这是由于白光中不同波长光波通过二介质边界时的折射角不同，发生色散而造成。彩色光带的分布和变化与相邻二介质色散系数的大小有关。这种现象即为色散效应。色散效应经常用于比较二介质折射率的相对大小。在岩石薄片中，矿物或树胶的色散系数通常与折射率成正比。所以天蓝色或绿色的光带在折射率较大的介质一侧，而黄色或橙黄色光带在折射率较小的介质一侧。在浸油薄片中，由于油浸的色散系数比矿物大，因此，天蓝色或绿色在浸油一侧，黄色或橙黄色在矿物一侧。若二者对于黄光的折射率恰好相等，则二种光带的亮度相当，微微提升显微镜镜筒，可见到天蓝色向油液移动，而黄色向矿物移动，移动的速度也大致相等。

【双折射率】 birefringence 又称“重屈折率”，即非均质矿物，两个折射率的差值。矿物的最大折射率 N_g 与最小折射率 N_p 之差为该矿物的最大双折射率，用 Δ 表示：

$$\Delta = N_g - N_p$$

最大双折射率是矿物的基本光学常数之一，通常简称为该矿物的双折射率。如果矿物的双折射率大，则它在单偏光下呈现明显的闪突起（如碳酸盐类矿物）；在正交偏光下，其干涉色的级序高；在锥光下，其干涉图的干涉色圈的数目多。

【折射率色散】 dispersion of refringence 介质折射率随光的波长而改变的性质。由于色散的存在，在精确测定矿物的折射率时，应使用单色光源，最常用者为钠光（波长 559 毫微米），测定值记为 N_D，晶体的折射率色散通常用蓝光（波长 486 毫微米）折射率 N_p 和红光、波长 654 毫微米）折射率 N_c 之差，即 $N_p - N_c$ 表示。折射率色散强度随介质而有所不同。一般液体的折射率色散比固体大，不同矿物的折射率色散强度亦有差别。

【双折射率色散】 dispersion of double refraction 在非均质晶体中，由于晶体的折射率色散，双折射率也随波长而变化的性质。用白光观察时，薄片中的强双折射率色散的矿物，常呈异常干涉色。

【闪突起】 pseudo – absorption 在单偏光下，旋转物台，矿物的突起时高时低的现象称闪突起。折射率低而双折射率大的矿物，闪突起现象最显著，所以，它是某些矿物（如碳酸盐类矿物）的鉴定特征。

【吸收性】 absorption 晶体对入射光波吸收的性能称为吸收性。具吸收性的非均质矿物薄片，在单偏光下，吸收性的强弱可能随方向而变化，故旋转物台时其颜色深浅可能改变：某一方向较浅，说明晶体对此方向的光波吸收较弱；另一方向较深，即晶体对这一方向的光波吸收较强。矿物的吸收性特点，可用吸收性公式表示。例如电气石，当 c 轴垂直下偏光时，色较深，即对常光吸收性强；c 轴平行下偏光时，色较浅，即对非常光吸收性较弱，其吸收性公式为 $N_o > N_e$，一轴晶矿物的吸收性公式或为 $N_o > N_e$，或为 $N_o < N_e$。二轴晶矿物的吸收性公式为 $N_g > N_m > N_p$ 或为 $N_g < N_m < N_g$。

【多色性】 pleochroism 某些非均质矿物，在单偏光下随着物台的转动，不仅颜色深浅，而且色调也发生变化。这种现象称为多色性。这是由于晶体不同方向对不同波长的色光具有选择性吸收的结果。矿物多色性特点，用多色性公式表示。例如，某种电气石的多色性公式为 N_o = 深绿色；N_e = 红紫色。又如，阳起石的多色性公式为，N_g = 深绿色，N_m = 绿黄色，N_p = 黄色。多色性和吸收性常常是同时表现的，它是许多矿物的重要鉴定特征。

【消光】 extinction 矿物在正交偏光下呈现黑暗现象。均质矿物在正交偏光下转动物台时，永呈消光现象不变。非均质矿物的垂直光轴切片，也消光不变。非均质矿物，不垂直光轴的切片，当它的两个主折射率方向与偏光镜的振动方向一致时，呈消光现象；转动物台则呈明亮。转物台一周，有四次黑暗，四次明亮，相间出现，叫做四次消光现象。

【干涉色】 interference colors 在正交偏光下用白光观察时，非均质晶体薄片呈现的各种颜色。光波在非均质体中因双折射而分解为两条互相垂直振动的直线偏光，二者有一定的光程差，它们在通过上偏光镜时发生干涉作用。结果使白光中一部分波长的光消失或减弱，另一部分波长的光加强。这些未消失波长的光混合起来呈现特殊的颜色，既干涉色。干涉色的颜色决定于双折射的两个光波的光程差 R，而光程差又取决于晶体薄片的厚度 d 和双折射率 Δ，其关系式为：

$$R = d \cdot \Delta$$

在标准厚度（0.03 毫米）的薄片中，矿物的干涉色可作为鉴定标志。

【干涉色级序】　order of interference colour　非均质体在正交偏光下，随着光程差 R 从零开始逐渐增大，其干涉色从黑、灰黑开始，依次出现各种干涉色的变化顺序。光程差大约每增加 560 毫微米，色序变化一个旋回，称为干涉色级。R = 0—560 毫微米，依次出现黑、灰、灰白、黄、橙红、为第Ⅰ级；R = 560—1120 毫微米，依次出现紫、青、蓝、绿、黄、橙、红为第Ⅱ级；R = 1120—1680 毫微米，为第Ⅲ级。依次升高，为Ⅳ级、Ⅴ级。级序越高，色调越淡。当其呈现淡粉白色微微带有某种色调时，叫故高级白色。一定矿物在标准厚度薄片中，呈现一定级序的干涉色，可作为鉴定矿物的标志。

【异常干涉色】　abnormal interference color　某些具有强双折射率色散的晶体在正交偏光下呈现的特殊色彩，它不遵守光程差与干涉色之间的正常关系，故称为异常干涉色。当晶体的紫光双折射率大于红光双折射率，且双折射率值很小时，异常干涉色为似纯蓝墨水般的柏林蓝色，如黝帘石。当晶体红光双折射率大于紫光双折射率，且双折射率值不大时，呈现黄褐的异常干涉色，如某些绿泥石。

【补色原理】　又称消色法则。在正交偏光下，使两个非均质晶片重叠，当二者光率体同各轴平行（$N_{g1} \parallel N_{g2}$，$N_{p1} \parallel N_{p2}$）时，总的光程差为二晶片光程差之和，干涉色级序升高，反之，当二晶片同名轴正交（既异名轴平行）时，总光程差为二晶片光程差之差，干涉色的级序降低。这种同名轴重合，干涉色升高，异名轴重合，干涉色降低的法则，叫做补色原理。在显微镜鉴定中，常用已知晶片制或补色器，重叠到未知的矿物薄片上，根据补色原理观察干涉色的升高或降低，可以鉴定未知矿物的光率体轴名及其他光学性质。

【补色器】　compensator　又称“消色器”。将已知非均质晶体制成一定厚度的定向切片，标出其光程差 R、N_g 轴和 N_p 轴的方向，用以根据补色原现测定矿物某些光学常数和性质，这种切片既为补色器。常用固定光程差补色器有云母试板（R = 147 毫微米）和石膏试板（R = 575 毫微米）可变光程差的补色器常用的有石英楔和倾斜补色器（旧产品为贝瑞克补色器）。其光程差从零开始，遂渐增大，干涉色可达Ⅲ级、Ⅳ级或更高。在正交偏光下，将被测定的矿物从消光位转到 45° 位置，加上补色器，观察干涉色的变化（升高或降低）。

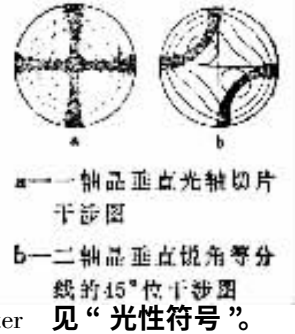
【消光位】　extinction direction　非均质矿物光，薄片在正交偏光下呈消光时的位置，也就是矿物两个主折射方向之一与偏光镜的振动方向一致时的位置。当消光时，矿物的双晶缝，解理缝切面延长方向等与矿物的 N_p' 或 N_g' 平行者，为平行消光；N_g' 或 N_p' 平分两组解理缝的夹角时，为对称消光；解理缝等与 N_p' 或 N_p' 斜交者，为斜消光，斜交的角度为消光角。对于某些矿物，定向切片上的消光类型往往可以确定其晶系。

【消光角】 extinction angle 见消光位

【延长符号】 elongation sign 非均质矿物晶体延长方向平行或近于平行，N_g 或 N_g 时，叫做正延性；反之，如平行或近于平行 N_p 或 N_p 时，叫做负延性。正、负延性统称之为延长符号。对于针锥状、针状、柱状矿物，延长符号是重要鉴定特征；对于某些叶片状矿物，在薄片中横切叶片的长形切面，有时也作为鉴定特点；对于粒状矿物及消光角近于 45° 的矿物、延长符号则无意义。

【光性符号】 optical sign 非均质体正、负光性的统称，一轴晶当 $N_e > N_0$。为正光性，反之为负光性。二轴晶当 $N_g - N_m > N_m - N_P$ 时，即 N_g 为二光轴的锐角等分线 Bxa 时，为正光性，反之，当 $N_g - N_m < N_m - N_p$ 时，即 N_P 为 Bxa 时，为负光性。光性符号是鉴别矿物的重要特征之一。通常利用干涉图测定矿物的光性符号。

【干涉图】 interference figure 非均质体在锥光下呈现的，由干涉条带组成的图案（见附图）。它是由干锥形入射偏光透过晶体和上偏光镜后产生干涉作用造成的综合结果，干涉图的形态因晶体的光性和切片方向而不同。可借以鉴别晶体的轴性，切片类型、光性符号等，并可进一步借以测定晶体的主折射率、双折射率、光轴角、消光角、吸收性和多色性公式、色散类型以及光性方位等特征。



a—一轴晶垂直光轴切片干涉图

b—二轴晶垂直锐角等分线的45°位干涉图

【正光性】 positive character 见“光性符号”。

【负光性】 negative character 见光性符号。

【光轴角色散】 dispersion of optic angle 二轴晶对于不同波长的光具有不同的光轴角数值的性质。同一晶体，当红光的光轴角大于紫光的光轴角时，记作 $r > V$，反之，记作 $r < V$。

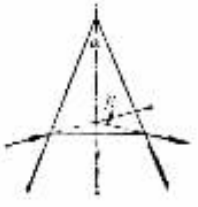
【光性异常】 optical anomaly 每种矿物在正常条件下都具有一定的光学性质，但当某些条件、如应力、电磁场、温度等发生显著变化时，经常引起矿物内部结构相应的变化，导致矿物的光学性质也发生异常的改变，例如，均质体矿物呈现非均质性，一轴晶矿物变为二轴晶性质，或正光性的矿物变为负光性等。这些现象统称为光性异常，某些矿物容易出现光性异常现象。例如，石榴石为均质体，而在某些岩石中，常呈非均质性，这种情况常可作为鉴定这些矿物的辅助特征，并帮助了解岩石或矿床的形成过程。

【油浸法】　immersion method　将矿物碎屑浸没于已知折射率的浸油中在偏光显微镜下鉴定透明矿物和测定其折射率的一种简便而有效的方法。将矿物碎屑放在载玻璃片上，滴上少量浸油，盖上盖玻璃片，既成油浸薄片。将它置于偏光显微镜下，观察矿物的形态，解理，测定消光类型、轴性、光性符号等特征，通过更换折射率不同的浸油、借助光带和色散效应还可以测定矿物的折射率。用油浸法测定的矿物折射率的精确度，一般为 0.003。

【浸油】　immersion oil　油浸法中采用的已知折射率的油液。通常选用色浅透明，毒性小、粘度低、化学性质稳定、不易挥发并与矿物不起反应的液体。如用液体石蜡、溴代萘、二碘甲烷等作为原油，按不同比例混合配制，可得到折射率 1.40—1.80 左右的浸油。配制若干瓶，每瓶间隔约为 0.003—0.005，储藏备用。更高折射率的浸油，可用硫、磷、三溴化砷、胡椒碱等酿制。浸油的折射率值随温度和所用光源的波长而改变。温度改变 1℃时，浸油折射率的变化值称为该浸油的温度系数，用光谱线 F（波长 654 毫微米）和 C（波长 486 毫微米）所测得的浸油折射率之差称为该浸油的色散系数，以 N_F-N_C 表示。

【单变油浸法】　simple variation method　简称“单变法”。在油浸法中通过固定光源波长而变更浸油温度（温变法），或固定浸油温度而变更光源波长（色变法），以测定矿物折射率及折射率色散等的方法。

【双变油浸法】　double variation method　简称“双变法”。通过变更浸油温度。同时也调整光源波长以测定折射率及折射率色散的油浸法。方法的依据是，随着温度的改变，液体的折射率变化显著，而固体则几乎没有改变，同时液体的折射率色散较固体的大。将矿物碎屑放在装有变温盒的旋转台上。选择温度系数大。色散强的浸油浸没矿物。用水管连接恒温箱、变温盒和折射仪，以恒温箱调节，并控制温度。以单色仪或连续干涉滤光器调节光源波长。当使浸油和矿物的折射率达到相等时，用折射仪测出此时的浸油折射率，既为矿物的折射率。测定不同波长下的折射率，既可求得该矿物的折射率色散曲线或色散系数。此法所测结果精度较高，但仪器设备复杂，操作较繁。


棱柱法测定折射率原理

【棱柱法】　prism method　又称“最小偏差角法”。利用光线通过棱镜产生折射的原理，准确地测定透明物质折射率的一种方法。将晶体磨制成一个三角棱柱（见附图），并将组成顶角 α 的两柱面抛光，装在单圈测角仪的掣晶台上，使其棱平行于直立转轴。入射线从一个柱面射入晶体，经过折射从另一柱面射出。入射线与射出线的夹角为偏差角。当入射线和射出线分别同二个柱面的交角相等时，则偏差角 β 最小。测出柱面角 α 和最小折射角的 β，可按下式算出晶体的折射率：

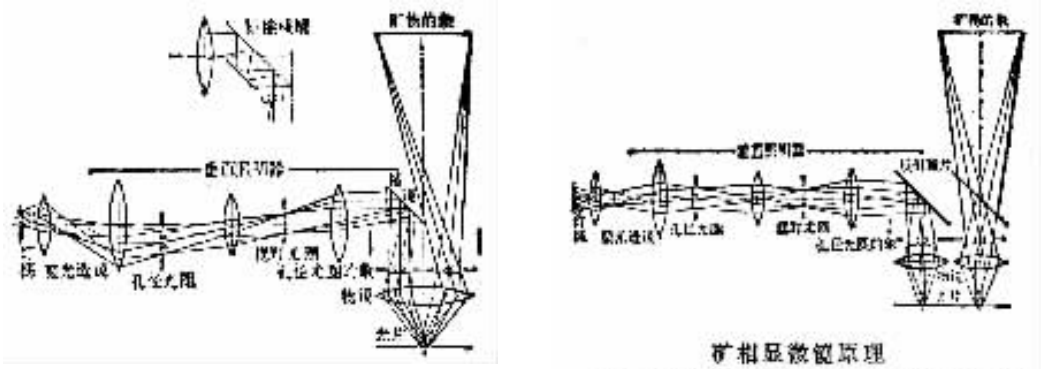
$$N = \sin\left(\frac{a+\beta}{2}\right) / \sin\frac{\alpha}{2}$$

如果用平面玻璃制成空心棱柱，中间放入被测液体，也可以测定液体的折射率。

【折射仪】 refratometer 又称“折光仪”。是测定透明物质折射率的仪器，类型较多。阿贝折射仪是最常用的一种，适用测液体，按全反射原理制成。测定范围一般在1.3—1.7或1.85左右。可用于常温，也可用于变温。吉莱微型折射仪是测定液体折射率的仪器。特点是液体用量很少，测定范围较大，由1.11至2.35。但精度稍低，且不能用于变温。晶体光率计是专门测定透明晶体折射率的仪器，亦可测油液，可测至N = 1.90。V棱镜折射仪也是测定固体块折射率的仪器，经过改装，也可测油液。这两种仪器的测定范围大，精度高，但结构较复杂。

【矿相学】 ore microscopy 在矿相显微镜下研究矿石的科学。研究内容主要是，矿石的矿物成分（以不透明矿物为主）、结构构造特征及矿石在时间空间上发育的规律性，从而帮助确定矿床的成因，指导地质勘探以及对矿石的技术加工提出评价等。

【矿相显微镜】 ore microscope 又称“反射偏光显微镜”。是矿相学的主要仪器，由偏光显微镜加一个垂直照明器组成。其光路如附图，自北源入射的光被棱镜或玻片制成的反射器反射向下，通过物镜射向光片表面，被光片反射向上，经物镜和目镜而成像。在光源和反射器之间装有前偏光镜，反射器之上装有上偏光镜。只用前偏光镜时为单偏光，用以观察矿物的反射力。反射色、双反射和反射多色性等。加入上偏光镜，使其振动方向与前偏光镜垂直，为正交偏光，用以观察测定矿物在正交偏光下的各种光性特征及光学常数。应用矿相显微镜可鉴定不透明矿物，并研究矿石的结构和构造。



矿相显微镜原理
上—用棱镜反射器 下—用玻片反射器

【光片】 polished section 是一面被磨平并抛光过的矿石小标本。磨光面要求平滑如镜，硬矿物和软矿物的相对突起不过于明显，不应有小坑、细裂缝或擦痕存在。碎屑矿物用各种胶结物（如电木粉）胶结后也可磨成光片。光片的质量好坏直接影响鉴定工作。

【不透明矿物晶体光学】　crystal optics of the opaque minerals　研究光与吸收性晶体作用时所产生的光学现象及其规律的学科。主要研究直线偏光从吸收性晶体表面反射时的反射率、双反射、反射色散现象，各种旋转性等光学现象。利用这些现象的特点可以研究和鉴定吸收性矿物。

【主入射角】　principal angle of incidence　直线偏光倾斜地射到吸收性介质表面时，如果入射光的振动方向与入射面斜交，则入射光振幅 I 将分解为垂直入射面的分量 $I_{\perp}$ 和平行入射面的分量 I_{11}，相应的反射光振幅为 $E_{\perp}$ 和 E_{11}，反射率为 R_{11} 和 $R_{\perp}$，$E_{\perp}$ 和 E_{11} 的含振幅与入射而法线交角为反射方位角随着入射角由零增大，R_{11} 将不停减小。当入射偏光方位角 $\phi = 45^{\circ}$，R_{111} 为极小值时的入射角，叫做主入射角。更严格的定义为，以 E_{111} 和 $E_{\perp}$ 为振幅的两个反射光振动之间的周相差 $\Delta = 90^{\circ}$ 时的入射角为主入射角。符号 $\overline{\alpha}$，在主入射角时，反射方位角为极小值，叫做主方位角，符号 $\overline{\phi}$。吸收性介质的主入射角和主方位角，都是它的光学常数。

【主方位角】　principal azimuth　见“主入射角”。

【起偏角】　polarizing angle　自然光射到非金属的光滑平面，例如玻璃、水面等时，被反射后反射光会发生部分偏振现象，即反射光由部分直线偏光和部分自然光混合而成。反射光中所含的直线偏光比例决定于光的入射角。当入射角为某一合适数值时，反射光为纯粹的直线偏光。这个合适的入射角叫做起偏角。设 α 为起偏角，构成反射表面的非金属物质的折射率为 N，二者有下列关系

$$\tan\alpha = N$$

【复折射率】　complex refractive index　吸收性介质最主要的光学常数。它是一个复数，符号 N，可用下式表示：

$$N' = N - iK$$

式中实数部分 N 为吸收性介质的折射率，它决定于光波在吸收性介质中的传播速度，虚数部分的 K 决定于光波在吸收性介质中传播时的衰减（光能的吸收），叫做吸收系数。设 I 为入射光强，I_{α} 为透过厚度为 x 的介质后的光强，λ 为入射光波长，e 为自然对数之底，则有 $I_x = I_e^{-4\pi Kx/\lambda}$ 即吸收系数的物理意义可理解为，光波在吸收性介质中透过 λ 距离后，光强降到原值的 $1/e^{4\pi K}$。当 N、K 值已知时，吸收性矿物的其他光学常数都可以根据它们算出，原理和计算公式已基本解决。由于吸收性矿物的 N、K 值尚未普遍测定，故直接利用 N、K 值鉴定矿物，目前尚有困难。

【吸收系数】　absorption coefficient　见“复折射率”。

【反射力】　reflective power　矿物对垂直照射于光面上的光线的反射能力。表示反射力大小的数值叫反射率，通常以百分数来表示，设反射光强度为 I_r，入射光强度为 I_i 则反射率 $R = \frac{I_r}{I_i'} \times 100\%$。反射率是鉴定不透明矿物的重要光学常数，一般估计可用标准矿物比较法，精密测定则用各种光度计。

【反射率】 reflectivity 见反射力。

【反射率目视测定法】 visual method for measurement of reflectivity 测定反射率的一种方法。其原理是将反射率已知的标准和未知矿物在矿相显微镜下与一可变的标准亮度相比较，标准亮度变化的强弱可以计算。轮流使反射率标准和未知矿物与标准亮度相等，然后通过一定公式由标准的反射率可以算出未知矿物的反射率。常用的目视测定法测定反射率的仪器有贝瑞克裂隙显微光度计和库克目视显微光度计。它们都是用下法改变标准亮度。将两个或三个偏光镜重叠，当偏光镜振动方向平行时，标准亮度最大，偏光镜正交时，则标准亮度为零。转动一个偏光镜从 0° 到 90°，可使标准亮度连续变化，根据转角可以计算反射光强度。目视测定法的仪器及测定手续都较简单。但精度不够高，而且由于人眼的主观因素，测定值难免有差别，因此目前趋于淘汰。

【贝瑞克裂隙光度计】 Berek slit microphotometer 是用目视法测定矿物反射率的一种仪器。主要组件为两个偏光镜，转动其一，可使二者振动方向成不同交角，因而透过它们的光强随之改变。当夹角为 0° 时，透过光强最大；夹角为 90° 时，则完全黑暗。使用时，安装在矿相显微镜上。入射光一部分射向光片表面，反射后进入目镜；另一部分入射光经过光度计后直接射入目镜。这样视域分为两半，一半为矿物影象，另一半为单纯亮。转动光度计的一个偏光镜，改变单纯亮光的亮度，直到视域两半的亮度相等。根据此时偏光镜的转角，即可计算出矿物的反射率。此光度计过去应用较广，自从光电倍增管光度计使用后，贝瑞克光度计已被淘汰。

【反射率光电测定法】 photoelectric method for measurement of reflectivity 测定反射率的一种精密方法。用光电元件（如光电池）测定反射率标准和未知矿物反射光产生的光电流，将电流强度代入一定计算公式，即可由标准的反射率算出未知矿物反射率。本法所用光电元件有光电倍增管和光电池两种，前者需用电压稳定的电源，后者不用电源。光度倍增管用于精密的测定，适合研究用；光电池用于一般鉴定工作中。光电测定法的优点是完全避免了人眼主观因素对测定的影响，而且测定精度比目视法高，但设备比较复杂。要注意的是，不同的光电元件及不同的工厂产品，其灵敏度、稳定性和色散可能有很大差别，测定时务必事先了解。

【光电倍增管显微光度计】 photomultiplier microphotometer 用光电倍增管为感光元件，在显微镜下测定光强的仪器。它的基本组成部分包括：带有稳压器和干涉滤光器的光源，光电倍增管及稳压高压电源，测定光电流的仪表等。此外还可以连接下述的一些自动化附件：透射半宽度窄达 4 毫微米的光栅单色仪，自动扫描测定机械台及控制扫描过程的程序电子计算机，数据输出用数字直读式显示器及记录机，数据储存和加工用的电子计算机，电传打字机等。目前这类光度计都采用单光束测定法，灵敏度很高，能测定直径小至 0.5 微米物体的光强。其用途非常广泛，可在显微镜下测定微小物体的吸收性、反射率、透射率、散射强度、荧光强度、吸收光谱及荧光发射光谱等。

【反射率标准】 standard of reflectivity 用显微光度计测定未知物质反射率时，所用的反射率已知的标准物质。作为反射率标准的物质要求：易于磨光、常见或易于得到、硬度高、化学性质稳定、均质性无异常非均质、反射率色散低、不透明无内反射等。由于天然矿物不易满足上述条件，故目前多采用人造物质。国际矿相学委员会规定了三种反射率标准，即黑色单晶 SiC 的底面切片、（W，Ti）C 的晶体底面切片和一种黑玻璃（NGl 型，Schott Mainz FRG）。此外目前较常用的标准还有单晶硅、黄铁矿和石英的底面切片等。

【双反射】 bireflectance 在单偏光下矿物的反射率随方向不同而改变的性质。是非均质矿物特有的现象，只有非均质性较强的矿物才呈现出来，因此，它是某些强非均质矿物的鉴定特征。其数值等于最大反射率与最小反射率之差。

【反射色】 reflecting color 矿物磨光面在垂直照射光下所呈现的颜色即矿物表面反射光的颜色。它与斜射光下所见的颜色不一定相同，是鉴定不透明矿物（金属矿物）的主要特征之一。

【反射多色性】 reflection pleochroism 在单偏光下，矿物的反射色随方向不同而改变的性质。它是非均质矿物特有的现象，而且是某些反射色鲜明的强非均质矿物的鉴定特征。

【内反射】 internal reflection 光线照射到透明或半透明矿物光片上时，一部分透入到矿物内部的光，遇到矿物内的解理面、裂隙、空洞等再反射出来，显出矿物在透射光中的颜色。这种现象为内反射，它呈现的颜色称为“内反射色”

【内反射色】 color of internal reflection 见内反射。

【浸蚀试验】 etch tests 利用矿物对试剂的反应特点以鉴定矿物和研究矿石结构的一种方法。将某种化学试剂（液体的或气体的）加到矿石光片上。在矿相显微镜下观察一分钟，如果有发泡、溶解、沉淀及变色等现象，则为正反应，否则为负反应。矿石光片经试剂浸蚀后，可能显现出矿物颗粒的界线，解理、双晶、环带等内部结构，故这种方法也常称为结构浸蚀。有时经过浸蚀，能够发现矿物中的某些细小包体。

【偏光色】 polarization color 用矿相显微镜观察时，非均质不透明矿物在正交偏光下出现的各种色彩。旋转物台时，色彩会发生变化。偏光色可以在严格正交偏光镜下及不完全正交偏光（分析镜偏转 1—3°）下观察。用这两种方法观察，色彩可能是不同的。不完全正交偏光下，色彩较明显，但仅对个别矿物鉴定有参考价值。只有严格正交偏光下的偏光色才对鉴定矿物有意义。

【旋转性】 rotation property 矿物对入射的直线偏光反射时，使反射光振动方向发生旋转及变成椭圆偏光而产生的一系列光学现象的总称。这些光学现象和常数包括：非均质旋转角 $A_{r\beta}$、非均质视旋转角 A_r、椭圆率 2θ、非均质旋转色散 DA_r、椭圆率符号（正、负）、旋转方向、反射旋转角 $R_{r\beta}$，反射视旋转角 R_r、反射旋转色散 DR_r 等。它们都可以在矿相显微镜下定量或定性测定，是矿物的重要光学性质。

【非均质旋转】 anisotropic rotation 非均质矿物对入射的直线偏光反射时，使反射光振动方向发生旋转及变成椭圆偏光的性能。对于非均质透明矿物，反射光为直线偏光，它的振动方向与入射光振动方向的交角叫做非均质旋转角，以 $A_{r\beta}$ 表示。对于非均质吸收性矿物，反射光为椭圆偏光，椭圆长轴与入射光振动方向交角叫做非均质视旋转角。以 A_r 表示，椭圆长、短轴比 b/a 的反正切叫做椭圆率，以 θ 表示，即 $\theta = \tan \frac{-1b}{a}$。矿物处于 45° 位置时的非均质旋转角。非均质视旋转角和椭圆率，是矿物的光学常数，具有重要鉴定意义。

【非均质旋转角】 anisotropic rotation angle 见“非均质旋转”。

【非均质视旋转角】 apparent angle of anisotropic rotation 见“非均质旋转”。

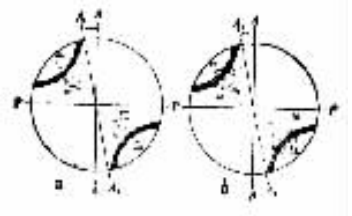
【非均质旋转色散】 dispersion of anisotropic rotation 非均质视旋转角随入射光波长不同而变化的性质，符号 DA_r、当红光的非均质视旋转角大于蓝光时，记作 DA_r = 红 > 蓝、反之为 DA_r = 蓝 > 红。如果红、蓝等各种色光的旋转相等，则表示无色散，记作 $DA_r = 0$。先观察记录非均质矿物的反射旋转色散，然后在严格正交偏光下转载物台、使矿物处于 45° 位置，观察此时偏光图黑双曲线的红、蓝色边分布及颜色深度，将反射旋转色散的记录和矿物处于 45° 位置时的现象综合考虑，可以推断出矿物的非均质旋转色散。测定矿物在各种单色光下的非均质视旋转角 Ar。作出色散曲线，这是决定非均质旋转色散最精确的方法。非均质旋转色散是非均质矿物一种光学性质，具有鉴定矿物的意义。

【反射旋转】 reflection rotation 固体表面对倾斜入射的直线偏光反射时，使反射光振动方向发生旋转及变成椭圆偏光的性能。对于透明介质，反射光为直线偏光，其振动方向与入射光振动方向交角叫做反射旋转角，以 $R_{r\beta}$ 表示。对于吸收性介质，反射光为椭圆偏光，椭圆长轴与入射偏光振动方向交角叫做反射视旋转角，以 R_r 表示。在矿相学中、反射旋转形成矿物的偏光图：这是有重要用途的光学现象，例如测定偏光图中某一点的反射视旋转角 R_r 和椭圆率 2θ，可以算出矿物的折射率 N 及吸收系数 K。

【反射旋转角】　reflection rotation angel　见“反射旋转”。

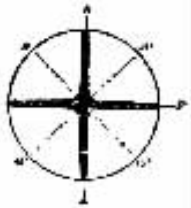
【反射视旋转角】　apparent angle of reflection rotation　见“反射旋转”。

【反射旋转色散】　dispersion of reflection rotation　反射视旋转角随入射光波长不同而变化的性质。利用偏光图，可以定性淀定矿物的反射旋转色散，符号为 DR_r。观察均质或处于消光位的非均质矿物偏光图，转动分析镜，使黑十字分解为黑双曲线（见附图）。如果曲线凹边出现蓝色，凸边出现红色，则表示蓝光的反射视旋转角大于红光的反射视旋转角，记作 DR_r = 蓝 > 红（V > r）。如果凹边红而凸边蓝，则为 DR_r = 红 > 蓝（r > V）。如果黑双曲线无色边，表示反射旋转无色散，记作 $DR_r = 0$。反射旋转色散是鉴定矿物的一种光学性质。



a—蓝>红；b—红>蓝
PP—起偏镜；
AA—正交位分析镜
A_1A_1—旋转后的分析镜

【偏光圈】　polarization figure　在正交偏光下，矿物对聚敛入射的直线偏光反射时产生的光学现象。在矿相显微镜下用高倍物镜对矿物光片准焦后，加入分析镜和勃氏镜（或取下目镜）即可见到偏光图：均质矿物偏光图由于反射旋转而产生，偏光镜严格正交时为一完美黑十字（见附图），旋转分析镜则黑十字分解为黑双曲线，并在双曲线中段内处可能出现红、蓝色边或双曲线中段本身带色而非黑色。非均质矿物处于消光位时，偏光图的成因和现象都与均质矿物相同。偏光镜严格正交，转载物台矿物偏离消光位时，偏光图由反射旋转和非均质旋转叠加而产生，其现象为黑十字分解为黑双曲线，同样也可能出现红、蓝色边。偏光图对不透明矿物鉴定及矿相显微镜的精密调节校正都有重要用途。

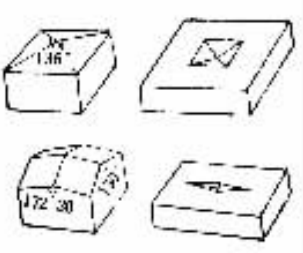


均质矿物偏光图

【油浸观察】　immersion observation　亦称浸没观察。显微镜物镜与光片之间充满液体介质时的观察方法。所用液体主要是 N = 1.515 左右的香柏油，其次是水和二碘甲烷，当油浸观察时，由于矿物浸在液体中，它的 N 和 K 值都要减小，光学性质发生很大变化，一些不明显的光学现象变得显著（例如双反射、内反射等），这样就有利于矿物鉴定工作。此外由于杂乱反射光大量减少，视野中反差增高，有利于鉴别微小矿物。油浸观察所用的物镜是特制的，有油浸专用、油浸和水浸两用及二碘甲烷浸专用几种。其倍率很完全，与干燥物镜相同。

【显微硬度】　microhardness　在显微硬度计下测定的矿物静压入硬度。可分为维氏硬度（H_V）和克氏硬度（H_K）两种，单位都是公斤/平方毫米。维氏硬度用正方形的金刚石压头（见附图），压头的二相邻面交角为136°。在压头上加一定重量后压入矿物中，压痕为正方形，用螺旋测微目镜测定压痕对角线长度后，即可算出矿物的维氏硬度。克氏硬度采用菱形金刚石压头，压头的二对相邻陵面交角分别为130°和170°30′，压痕为长菱形。也是测定压痕长对角线的长度，然后计算克氏硬度。在矿物鉴定中，维氏硬度使用较普遍。

【显微硬度计】　microhardness tester　测定矿物压入硬度的仪器，显微硬度计有几种类型，其主要部件是角锥状的金刚石压头和测微目镜。有的单独构成一台仪器，有的作为附件使用时安装到矿相显微镜上。加一定的压力（负荷）使金刚石压头压入被测矿物中，然后在显微镜下测量压痕对角线长度，通过计算，便可得出被测矿物的硬度。



上为维氏硬度压头及压痕；下为克氏硬度压头及压痕

【矿物粒度测量】　测量岩石或矿石中矿物颗粒的大小，是进行薄片和光片鉴定的一项内容。粒状矿物的粒度，以颗粒直径表示；非粒状矿物，则以其长度和宽度表示粒度。对岩石中某种矿物进行若干颗粒的粒度测量，取其最大值和最小值可表示其粒度范围，其平均值则表示平均粒度。对矿物进行大量统计测量后，可以用图表表示各种粒度级别的百分比，作为矿物粉碎和分选的依据。在显微镜下测量矿物粒度，可用数尺目镜、机械台和各种显微求积仪进行。

【矿物含量测量】　在进行岩矿鉴定时，常需要测量岩石或矿石中各种矿物的百分含量。对于粗粒的岩石和矿石，矿物含量测量在标本上进行；细粒的须用薄片或光片或人工重砂在显微镜下进行测定。粗略的含量可以用目估法，即以视野面积作为100%，直接观察估计某种矿物所占视野面积的百分比，重砂则用数颗粒法；准硫的测量须用微尺目镜、网格目镜或各种显微求积仪，对各种矿物的面积或长度或所占的点数分别进行统计测量，然后换算成为百分比。如能用自动影象定量分析仪测定，则更为方便快速。矿物的百分含量是确定岩石和矿类型和正确定名的一项基本数据，也是评价矿石质量、初步计算矿石品位及进行选矿设计的一项重要数据。

【目估定量】　借助双目镜或显微镜用眼睛直接估算矿物含量的一种方法，一般用于脉石矿物及含量较高的工业矿物的定量，对含量稀少的工业矿物不采用此法。此法的误差视矿物含量而定，含量愈低、误差愈大，一般在1% -5%。

【自动影象定量分析仪】 automatic unit for stereometric image analysis 在显微镜下全自动测定不同亮度物体百分含量的仪器。由一套电视系统和电子计算机组成。被测定的片子中不同物体必须要有不同亮度，同样物体须有相同亮度。电视摄象系统能有选择的，将亮度相同的物体集中后进行分析并输入计算机计算。当预先编好程序后，按下电钮计算机立即打印出不同物体的面积百分比、重量百分比甚至各种元素在光、薄片中的百分含量等。同时，在电视机荧光屏上不停的显示所选定的某种物体在光片中的形态。当不同物体亮度差太小，小于仪器区分极限时，则须对片子进行特殊加工如喷镀薄膜等。一般产品可以区分 10 至 18 个亮度级别。这种分析仪还可以与任何其它光学系统连接进行类似的定量影象分析，例如对航空照片进行研究等。

【显微摄影】 photomicrography 底片上影象为原物体的 0.2 倍或更大的摄影都属于显微摄影。它可分为低倍摄影和显微镜摄影两类。低倍摄影倍数由 0.2 倍至 30 倍左右，用照相机加皮腔或其它低倍摄影附件拍摄，不使用显微镜。显微镜摄影专指使用显微镜的摄影。其倍数可由十几倍至几千倍。

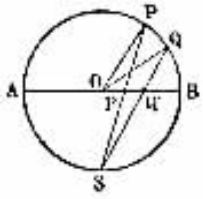
【荧光显微镜】 fluorescence microscope 以紫外线为光源，观察测定矿物荧光现象的一种显微镜。通常用石英汞灯和不同的滤光器，获得 250—400 毫微米的紫外线作为光源。目视观察矿物的荧光，或用光电倍增管光度计，测定矿物的荧光强度和色散，从而鉴别矿物。

【红外线显微镜】 用红外线作为光源的显微镜。许多矿物在可见光中不透明，而在红外线中则是透明的。利用红外显微镜可以测定这些矿物的双折射率、消光角、轴性及光轴角等光学常数。有的红外显微镜，是在偏光显微镜上安装红外光附件，既可进行红外线照射下矿物的研究，又可进行普通的偏光观察。另有立体红外显微镜、对于研究化石较适用，也可用来研究矿物。

【电子显微镜】 electron microscope 研究极细微物体的专门仪器。类型很多，常用的是透射式电子显微镜，放大数万至数十万倍，分辨由 100Å 至 5Å，最佳者可达 2 至 1Å。电子显微镜由高压电源、电子枪、电磁透镜、样品室、萤光屏和真空系统等组成。其工作原理可与普通光学显微镜比较，电子枪发射的电子源相当于光学显微镜的光源，电磁透镜相当于光学透镜。电子显微镜的整个系统均在真空中工作。由电子枪发射电子束，穿过被研究的物体，经电子透镜聚焦，在萤光屏上显示放大物象。电子显微镜用途很广。可用以研究细粒分散的矿物个体（如粘土矿物）、致密的矿物集合体、矿物表面的构造、晶体内部结构和缺陷以及相的转变等。

【矿物红外光谱分析】 应用红外光谱仪研究矿物结构及其组成的方法。适宜的波长为 2 至 25 微米。矿物中的阴离子团，通常都具有特征的且易于鉴别的红外吸收光谱。利用红外光谱，可以研究矿物的组成和结构，以及组成矿物的各元素的原子价、配位数和键性等，从而可进一步用以鉴定矿物。

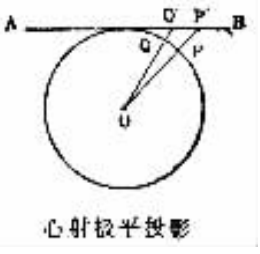
【极射赤平投影】 stereographic projection 极射赤平投影是表示物体上点、线与面的角距关系的平面投影。用以量度晶面、晶棱的角距和方向。设想将一个晶体置于一个球体内，并使两者的中心重合，从该中心引各晶面的法线并延长之，与球面相交，这些交点（附图中 P 和 Q）分别代表各晶面的球面投影极点，再将这些球面投影极点投影到球的赤道面 AB 上，投影的方法是以球的南极 S 或北极 N 为出发点，连接球面投影极点 P，Q 等，这些直线与投影面 AB 相交于 P′，Q′，这就是极射赤平投影点，这种投影称为极射赤平投影。它在结晶学、晶体光学、岩组学以及地质构造学中都有广泛应用。



极射赤平投影

【吴氏网】 Wulff net 也译作“乌氏网”。一种极射赤平投影网。它相当于将地球上的经纬线以极射赤平投影的方式投影于一个子午面上而成。所有经纬线在吴氏网上均表现为半径不等的圆弧，其中各经线的投影弧和赤道的投影称为大圆，除赤道以外的各纬线的投影圆弧则称为小圆。常用吴氏网的直径 20 厘米，各大圆、小圆的分度均为每小格 2°。吴氏网用于点、直线、平面之间角距的图解计算、在晶体测量及旋转台工作中使用很广，在构造地质学中也有应用。

【心射极平投影】 gnomonic projection 心射极平投影是另一种表示物体上点、线与面的角距关系的平面投影，它与极射赤平投影有所不同，投影面 AB（见图）与投影球的北微相切，设 P，Q 是晶面的球面投影极点，它们分别与球的中心相连，并延长与投影面 AB 相交，这些交点 P′和 Q′就是相对应的晶面的心射极平投影。



心射极平投影

【X 射线物相分析法】 method of X – ray phaseanalysis 利用晶体对 X 射线的衍射效应来分析、鉴别结晶物质物相的一种方法。通常根据由粉末法得出的面网间距 d 和相对强度 I 的数据与已知的标准物相的数据进行对比，也可直接对比粉末图，从而作出分析、鉴别。这种方法的特点是：（1）能够分析、鉴别结晶物质的物相，但一般不能分析、鉴别非晶质；对于个别晶体结构类型相同且晶胞大小又很接近者，则区别较难。（2）能直接分析鉴定出为何种结晶物质（即物相），并能区别同质多象变体，但不能分析出所含的元素。（3）在用衍射仪记录衍射线的情况下，对已知矿物种类的混合样品可以进行半定量或近似定量分析。在用照相法的情况下，也可以分析、鉴别包含少数几种物相的混合样品，但定量分析精确度一般不及衍射仪。（4）在照相情况下，粉末法只需很少的样品（有芝麻粒大小即可）。（5）试验过程中不会导致样品发生破坏或变化。

【X 射线晶体结构分析】 X – ray diffraction method 利用晶体对 X 射线的衍射效应，研究晶体的内部结构，最终确定出不同的或相同的原子在晶胞内的位置（即原子的排列方式）。它包括：（1）根据晶体的扁形、劳埃图以及某些物理性质（如压电性、旋光性等），确定出晶体的晶系和对称型；（2）根据回摆图或旋转图测定出晶胞参数；（3）根据晶体化学组成反其密度和晶胞参数，计算出单位晶胞内分子数，从而算出单位晶胞内各种原子的数目；（4）对魏森堡图或回摆图进行指标化，即对照片上每一衍射点确定其晶面指标的过程，然后根据衍射系统消光的特点定出衍射群，再结合其他性质定出空间群；（5）根据衍射点的指标和对应每一衍射点的衍射强度，并通过对强度数据进行一系列修正，还原为结构振幅；（6）再根据这许多由实验得到的结构振辐资料，或运用直接法（求出其相角），或结合晶体化学原理运用试差法（反复假设试用结构），最终确定出每个原子在单位晶胞内的座标。至此，X 射线晶体结构分析的工作就告完成。

【粉末法】 powder method 又称“粉晶法”。是利用多晶粉末对 X 射线的衍射效应来研究晶体的一种实验方法。它采用波长一定的 X 射线。样品为研磨成粉末状的细小晶体颗粒的集合体，通常将它们胶合，制成直径小于 0.5 毫米的细圆柱，安装在特制的粉末照像机的中心。长条形的底片在照像机中以样品柱为轴心围成一个圆筒。当一小束平行的 X 射线照射到样品柱上时，便产生一系列的衍射圆锥（即连接成圆锥形的衍射线），从而产底片感光，在底片上记录下一系列呈对称排列的弧线。这样的底片称为粉末图或德拜图。根握 X 弧线的波长、底片圆筒的直径以及粉末图上各对弧线的间距和黑度，可以计算出晶体中相应的面网间距 d 和衍射强度 I。粉末法也可采用平板样品，而用辐射探测器来记录衍射线的方向和强度，此即衍射仪法。粉末法在地质学中主要用来鉴定矿物。此外，用粉末法还可以精确测定样品的晶胞参数。粉末法所需要样品的数量很少，不需要较大和较完整的单晶体，且在试验过程中不会引起样品发生破坏或变化。

【晶体分析 X 射线机】 X – ray machine for crystal 用来发生 X 射线以供晶体分析之用的设备：它与医用和金属探伤用 X 射线机的不同之处在于：晶体分析 X 射线机所产生的 X 射线要求光束细，强度大，同时，为了与晶体内部的原子间距相适应，其 X 射线均为波长较长的所谓软射线，且一般都是波长不连续的标识射线。整个 X 射线机通常有工作部分和控制部分。工作部分包括有直接发生 X 射线的 X 射线管，以及为了使 X 射线管得以工作所需的高压装置（达几万伏）和整流、稳压、稳流、冷却等装置。控制部分包括有各种控制装置、调节装置和指示仪表。目前一般均使用封闭式波动 X 射线管，如使用可拆换式 X 射线管时，则尚需附加抽真空设备。

【X 射线衍射仪】 X – ray diffracometer 是采用已知波长单色 X 射线对结晶物质进行衍射分析的仪器。仪器由三部分组成：(1) 具有稳定电源电压及稳定管流的 X 射线发生装置；(2) 测角计；(3) 计数装置及电子自动记录装置。一般衍射仪的构造，从本质上看，与粉末照相机的构造颇相似。衍射仪有一可动的计数管，计数管与试样间距离保持一定，且二者同时绕试样中心转动。当试样转过 θ 角时，计数管刚好转过 2θ 角，这样可以保证试样所产生的衍射线束始终能进入计数管内。X 射线衍射仪与 X 射线衍射照像法相比，有如下优点：(1) 测量衍射线强度灵敏度好；(2) 分辨率高，快速，方便；(3) 适于做组分复杂样品的分析和定量物相分析。缺点是：各衍射线不能同时记录，所需样品数量较多，仪器构造复杂，成本高。

【穆斯堡尔效应】 m ·· o ssbauer effect 穆斯堡尔效应是一种无反冲的核 γ 射线共振吸收现象。它是 1958 年德国人穆斯堡尔发现的。目前已在四十多种元素、七十多种同位素中发现这种效应，但是在物理学、化学、生物学和矿物学中得到广泛应用的是^{57}Fe 的穆斯堡尔效应。穆斯堡尔效应的发现是近代物理学的重大成就之一。自然界存在着许多共振现象。例如敲击音叉 A，附近同样的音叉 B 就会以最大振幅振动，穆斯堡尔效应就是原子核之间的一种与此相似的共振吸收现象。我们知道，原子核像许多微观粒系一样，可以处在许多不连续的能量状态上，这些能量状态称为能级。某些种类的原子核可以由较高能级跃迁到较低能级而辐射出 γ 射线，反之，某些处在较低能级上的原子核可以吸收 γ 射线而跃迁到较高能级上去。对同种原子核来说，某些处在较高能级上的原子核所辐射的 γ 射线可以完全被处在较低能级上的原子核吸收，这样，在这二部分原子核间就发生了与音叉 A 和 B 之间相似的现象，这一现象就叫做穆斯堡尔效应。穆斯堡尔发现，这一效应必须在原子核辐射或吸收 γ 射线时没有反冲的情况下才能实现，所以又称它为无反冲的核 z 射线共振吸收现象。由于穆斯堡尔效应产生的 γ 射线共振吸收谱线的能量宽度接近原子核能级的自然线宽，以及无反冲 γ 射线共振吸收（或散射）对 γ 射线能量变化十分灵敏，因此可以把共振吸收的原子核当做灵敏的探针，测量固体中有关的原子核与其所在的化学环境间的超精细相互作用。

【穆斯堡尔谱仪】 ·· mossbauer spectrometer 穆斯堡尔谱仪是观测穆斯堡尔效应的实验设备。它主要由驱动装置（它使放射源例如$^{57}C_0$ 产生一个可以控制的速度）、吸收体、γ 射线探测器和多道脉冲分析器组成。由放射源辐射的 γ 射线，穿过吸收体，吸收后的 γ 射线被探测器和多道分析器记录。推动装置使放射源相对吸收体做等加速度运动，使放射源辐射的 γ 的射线产生多普勒能量位移。在放射源运动速度变化的同时，测量探测器记录的有关共振吸收的 γ 射线强度变化，获得 γ 射线吸收与速度（也是能量）关系的共振吸收曲线，这就是穆斯堡尔谱。由于固体中核电荷分布和核外电场及磁场相互作用不同，所给出的谱也就不同。这样反映这些超精细相互作用的穆斯堡尔参数如：同质异能位移（I. S.）、四极分裂（Q. S.）和磁的塞曼效应等也就不同，据此可以确定矿物中铁的氧化状态、电子组态、配位数、配位多面体的歪曲程度、有序 – 无序

程度等，此外穆斯堡尔参数研究多相物质（岩石、陨石、海洋沉积物等）也颇有成效。

化学分析

【化学分析】 chemical analysis 是分析化学的一部分。应用化学反应判断物质中含有那些组分（元素）或测定其含量，都叫化学分析。

【定性分析】 qualitative analysis 是分析化学的一部分。利用化学反应或仪器来确定某物质含有那些组分（元素），均属定性分析。在地质部门的实验室，定性分析通常用光谱半定量分析来完成。

【定量分析】 quantitative analysis 是分析化学的一部分。用化学方法或仪器测定物质组分（元素）的含量，均属定量分析。

【常量分析】 macro – analysis 按取样量多少，人们将化学分析划分为四级，并给以名称，如表：

名称	固体试样	液体试样
常量分析	100—1000 毫克	10 – 100 毫升
半微量分析	5—100 毫克	0. 1 – 10 毫升
微量分析	1—5 毫克	0. 01 – 0. 1 毫升
超微量分析	1 毫克以下	0. 01 毫升以下

这样划分只在量上有一大致概念，并无特殊意义。矿石分析最常用的为常量分析。

【半微量分析】 semi – microanalyis 见“常量分析”。

【微量分析】 micro – analysis 见“常量分析”。

【超微量分析】 ultramicroanalysis 见“常量分析”。

【工业分析】 technical analysis 工业部门对原料和产品的规格、纯度的分析以及控制流程的分析，如钢铁分析，煤分析，水分析，炉前分析，陶瓷分析，石油分析等，都属工业分析。

【全分析】 total analysis 物质成分的全面分析。可分为定性、半定量和定量，但通常指定量全分析。例如硅酸盐岩石全分析的项目，一般为 SiO_2、$A1_2O_3$、Fe_2O_3、FeO、MgO、CaO、Na_2O、K_2O、TiO_2、P_2O_5、MnO、H_2O^+ H_2O^- 等 13 项，其总和应接近 100%。如非特殊需要，其他含量甚低的成分均不测定。全分析可为地质工作者解释地质现象提供依据，对陶瓷工业和玻璃工业指导配料亦甚重要。

【简项分析】 abbrevialed analysis 物质的部分成分分析。在矿石分析中，简项常指主要成分以及冶炼过程中的有害成分和造渣成分。如在铁矿石中对铁、硫、磷、砷、二氧化硅的分析，即为简项分析。

【物相分析】 phase analysis 又称“合理分析”。是确定某元素在矿石中存在的形式的分析。一种矿石可能由多种矿物组成。例如，铜矿石可能同时含有辉铜矿、黄铜矿、孔雀石等矿物。故铜矿石的物相分析就要测定各种矿物中的铜含量，以确定铜的存在形式。现代物相分析方法主要是化学法，即利用各种矿物在不同溶剂中溶解度的差别，用不同溶剂分别将各种矿物溶出并进行某元素的测定。少数有磁性的矿物，在用化学方法分离前亦可用物理方法分离。物相分析的主要目的是为选矿和冶炼提供依据。

【元素分析】 elementary analysis 原指测定组成有机物的元素，如碳、氢、氧、氮、硫、磷等。在地质实验室则指测定煤中的这类元素。近代文献对矿石中各种元素的测定亦称元素分析。

【容量分析】 volumetric analysis 以计量标准溶液体积来完成测定的方法。这种方法先将待测物质或元素制成溶液，然后向此溶液逐滴加入与该物质或元素有定量反应关系的标准溶液，直至全部待测物质或元素刚好反应完毕为止。从所消耗的标准溶液体积计算待测物质或元素的含量。

【滴定法】 titrimetic method 即“容量分析法”。因为在容量分析法中，已知浓度的标准溶液是逐滴加入待测元素的溶液中，故又称滴定法。

【络合滴定】 complexometric titration 指用络合剂对金属离子进行滴定。现代广泛应用的络合剂为氨羧络合剂，其中以乙二胺四乙酸二钠盐（即 EDTA）最常用。它能与多数金属离子形成稳定络合物。滴定过程中需用金属指示剂指示滴定终点。

【非水滴定】 non – aqueous titration 指在非水介质中进行滴定。在容量分析中，水是常用的滴定介质，但有许多有机物质不溶于水。有时因滴定过程产生的盐的水解，使指示剂没有敏锐的终点。有时因弱酸或弱碱太弱，不能滴定。采用非水滴定可以克服以上困难。非水介质可增加某些物质的溶解度和酸碱的强度。非水介质有酸性、碱性、中性三类，如冰乙酸、吡啶、甲醇等。

【电导滴定】　conductometric titration　利用溶液的电导改变以确定滴定终点的滴定法。溶液的电导（即电阻的倒数）依赖于溶液中离子的数目和离子的迁移速度。在滴定过程中，因中和、氧化还原、沉淀、或络合等反应都可能引起溶液中离子数量的增加或减少，也引起电导的变化，故可得电导－体积曲线，从曲线可确定终点。测量溶液的电导可以用简单的惠斯顿电桥，其主要的部件是电导池。电导池的两级常用1平方厘米的铂片。为了克服电极极化的困难，光亮的电极须经铂化变黑，并改用交流电源。电导滴定适合作低量物质的测定，常用于测定离解常数和溶度积。

【电位滴定】　potentiometric titration　利用溶液电位变化确定当量点的滴定法。在滴定过程中，被滴定的溶液中插入连接电位计的二支电极。一支为参考电极，为饱和甘汞电极（常通过盐桥插入），另一支为指示电极，常用铂丝。在氧化还原、络合、沉淀或酸碱滴定过程中，电位E随加入标准溶液体积V，不断改变。故最后可得E－V滴定曲线，或$\frac{\Delta E}{\Delta V}$－V曲线。从曲线可以确定滴定当量点。在特殊情况下可以不用参考电极而只用二支铂丝电极。当有一小电位加于这二电极时，由于电极极化产生相反的极化电位，使电流不能通过。当滴入的标准溶液是去极化剂时（如用碘滴定硫代硫酸钠），到终点时电极去极化，电流突增，使检流计指针永恒偏转。此种方法称为死停法。电位液定能较准确地确定终点，并消除指示剂误差，不受溶液的颜色和浑浊限制。

【电流滴定】　amperometric titration　又称“安培滴定”。利用扩散电流变化以确定终点的滴定法。所用检流计和电极均与极谱法相同。其指示电极为滴汞电极或铂丝微电极。可用极谱法所用任何参考电极。与极谱法不同之处是滴定过程中所加电压是固定不变的。滴定过程中的电流变化有四种情况：（1）电流渐减至一恒定值，（2）电流从一恒定值逐渐增加，（3）电流渐减后又逐渐增加，（4）电流不断增加。从滴定过程的电流变化可得电流—体积曲线，大多数滴定可以曲线的转折点为滴定终点。电流滴定的原理和所用仪器与极谱法相同，故又称极谱滴定。电流滴定可用于稀溶液（为10^{-4}N）的滴定，溶解度较大的沉淀滴定，生成易水解盐的酸碱滴定等。

【安培滴定】　即“电流滴定”。

【滴定终点】　end point of titration　在容量分析的滴定过程中，随着已知浓度的试剂溶液（标准溶液）的加入，被测物质或元素的离子逐渐减少，及至加入最后一滴溶液，使被测物质或元素的离子全部反应完毕，此点称为滴定终点。通常借助于指示剂的变色或其他物理化学方法来指示这一点的到达。

【等当点】　equivalent point　在容量分析中，标准溶液和被测物质全部反应完毕的一点称为等当点。这是理论值，在实践中，滴定终点通常不一定完全和等当点重合。二者之间的差即所谓“滴定误差”。

【比色分析】 colorimetric analysis 即比较物质颜色进行的测定。可利用待测元素离子本身的颜色或加入某种试剂使形成一定的有色物质，然后与相应的已知浓度的标准系列比较，进行测定。直接用眼睛观察颜色深度，称目视比色。用光电比色计或分光光度计进行测量时，则称光电比色法或分光光度法。

【示差比色】 differential colorimetry 比色分析的一种。它用在相同条件下显色的待测元素已知浓度溶液作为参比溶液，以代替常用的水或试剂空白作参比溶液。测得的读数是两个不同浓度的溶液的差数。故示差比色可作较高含量元素的测定。

【色谱分析】 chromatographic analysis 又称“色层分析”。是分析化学中的一种分离或测定手段。色谱分析形式多种多样，但其过程总包含着流动相与固定相的相互作用。待分离的物质就在两相不断作用之下而达到分离。例如，流动相为气体时，称为气体色谱。流动相为液体时即液体色谱。按待测物质与固定相的不同作用，又可分为离子交换色谱、吸附色谱、分配色谱、沉淀色谱、筛析色谱等。按所用设备形式又可分为柱上色谱、纸色谱和薄层色谱。当固定相为水溶液而流动相为有机溶剂时，常称正相分配色谱。反之，当固定相为有机溶剂而流动相为水溶液时，则称反向分配色谱或反相萃取色潜。色谱分析可以分离一些性质相近的物质或元素，如稀土、锆铪等。

【吸附色谱】 absorption chromatography 又称“液－固相色谱”。流动相是液体，固相是化学性质不太活泼、表面积大的吸附剂（如活性碳、硅胶等）。当多成分的溶液渗过装有细粉多孔吸附剂的柱体时，由于吸附剂对各成分的吸附力不同，产生选择吸附。以适当淋洗液淋洗时，各成分在各层吸附剂与淋洗液之间不断重复吸附与解吸过程，使各成分逐步分离。分段收集溶液，就可以测定各成分的含量。此法可分离有机物和无机物。

【纸色谱】 paper chromatography 一种在滤纸上分离元素和物质的方法。将试样溶液涂于滤纸一端的适当位置，然后将此端的边沿部分侵入一定的溶液（展开剂）中。展开剂即顺滤纸流动。试样中各种元素因性质不同，移动速度亦不同，因而分布在滤纸的不同部位而相互分离。例如，在铌、钽纸色谱分离中，将矿样溶液涂于滤纸的一端离边沿 5 厘米处，然后将滤纸此端的边沿浸入展开剂（如甲基异丁酮、丁酮、氢氟酸和水的混合液）中。待展开剂上升至离顶端 2 厘米处，取出风干后，喷上丹宁溶液，即出现钽、铌和杂质三个色带。

【薄层色谱】 thin－layer chromatography 色谱分析的一种。其特点是将担体微粒（如硅胶、淀粉、离子交换树脂等）均匀地涂于平滑玻璃板上，形成 100—300 微米厚的薄层。然后滴入 2—10 微升试液，用展开剂展开，使不同元素或物质得到分离。再用显色剂显色和测定。例如用薄层色谱法分离和测定铜、钴、镍是将其硫酸盐溶液置于已处理好的薄板上，以四氢呋喃－盐酸（100∶0.5）溶液展开，于 100℃干燥后，先喷以氢氧化铵，再以 1% 二硫代草酰胺的乙醇－正丁醇（1∶1）溶液显色。铜呈绿色，钴呈黄色，镍呈紫色。根据色斑的面积或颜色深度测定其含量。薄层色谱可用来分离各种阳离子、络合物和有机物。

【分配色谱】 partition chromatography 又称液－液相色谱。用载体（如硅藻土、纤维素等）使水负载于其上作固定相，用与水不混溶的有机相作为流动相。当多成分的溶液通过载体柱时，溶液吸附于上层载体上。以有机溶剂淋洗时，各成分在水相与有机相之间进行分配，多次重复有机溶剂的萃取过程。由于各成分的分配系数不同故各成分得以分离。此为正相分配色谱。也可以将有机溶剂吸附在载体上作固定相，以水溶液为流动相。这样与常用的萃取过程正好相反，称为反向萃取色谱或反向分配色谱。

【离子交换色谱】 ion exchange chromatography 是一种离子交换分离方法。当含有多种离子的溶液通过离子交换柱时，全部离子先吸附在交换柱的上部。当用淋洗液不断淋洗时，各种离子因分配系数不同，以不同速度向下移动，分别在交换柱不同区域形成色带或无色区域。这种色带或区域可以用适当的淋洗液逐一淋洗出交换柱而使各种离子互相分离。离子交换色谱法特别适用于性质相近的元素，如烯土、锆铪等的分离。

【气体色谱】 gas chromatog raphy 又称“气相色谱”。气体色谱有流动相和固定相。流动相是不活泼气体，常用的有氮或氦等。色谱柱可用玻璃管或金属管，其中用硅藻土填充，使成为固定相。硅藻土如经过某种液体处理，使其表面附着一层液体，用此种色谱柱作分析时，称为气－液分配色谱。如用活性炭、硅胶、氧化铝等表面活性物质填充，则称气体吸附色谱。气体试样或挥发性液体试样引入色谱柱后，随流动相通过色谱柱，试样中各种成分即互相分离，并在不同区域富集。当富集区移至热导检出器（或其它检出器）时，即自动画出曲线。可依据曲线的峰高，计算含量。典型的色谱柱内径 5 毫米，长 120 厘米。但内径和长度均可视需要改变。色谱柱可弯成不同形状，以缩小仪器体积。近代气体色谱仪多用无填充毛细管柱代替原来的有填充色谱柱。毛细管的内径约 1/4 毫米，柱长 30—90 米。内壁可用适当物质涂上薄膜，作为固定相。气体色谱对分离和测定易挥发物质很有效，故在石油分析中特别重要。对金属元素的分析，目前还处于探索阶段。

【气体分析器】 gas analyser 测定混合气体中各种成分的仪器。是应用不同化学试剂逐一吸收各种气体，由减小的体积，分别计算各种气体的量。如用氢氧化钾溶液吸收二氧化碳，氯化亚铜溶液吸收一氧化碳，碱性焦性没食子酸吸收氧等。因这类吸收剂选择性较差，种类亦有限，近代气体分析都采用气体色谱法。

【重量分析】 gravimetricanalysis 指以称量物质重量来完成测定的方法。在称量之前，常将待测元素或物质经过化学处理转变成一定的形式分离出来，从称得重量计算物质或元素的含量。在特殊情况下，有时也将待测成分从样品中挥发除去，然后称量残留物质的重量。从失去的重量计算待测物质的含量。

【电解分析】 electro – analysis 重量分析方法的一种。在含有待测离子的溶液中插入两支电极。当有直流电通过时，电极和溶液中的离子发生电子交换变化，产生电化学反应，被测离子沉积在已知重量的电极上。根据电极增加的重量，计算被测物质的含量。通常用被测金属的硫酸盐或硝酸盐作电解液，用铂作电极。电解分析法有恒电流法、控制电位法、内电解法和汞阴极电解法等。

【电量分析】 coulometric analysis 又称“ 库伦分析 ”。测量在电解过程中消耗的电量（库论数）以计算被测物质含量的方法。库伦为 1 秒钟内 1 安培电流通过溶液的电量。按法拉第定律，96493 库伦可以电解 1 克当量的物质。此法灵敏度很高，适用于微量分析。库伦法与容量法结合，则称为库伦滴定。如用溴滴定亚砷酸盐，可将电流通过含有溴化钠的酸性亚砷酸盐溶液，溴从阳极析出立即使亚砷酸氧化。又如将电流通过酸性高铁盐与重铬酸钾混合溶液，则高铁盐在铂阴极还原为亚铁盐，立即被重铬酸钾氧化。从所消耗库伦数可分别确定亚砷酸或重铬酸钾的量。库伦滴定的终点可用电位法或其他方法确定。库伦滴定免除了标准溶液的制备、标定、储存等问题，所以是较准确的方法。对低含量物质的测定更为有利。

【火焰光度法】 flame photometric method 某些元素被火焰激发后，发射一定波长的光，依所发射光的强度测定其含量的方法称火焰光度法。常用于测定碱金属、碱土金属等元素。

【火焰光度计】 flame photometer 用于火焰光度法的分析仪器。分析时将样品溶液，经喷雾器喷成雾状，与燃料及助燃气体一起进入燃烧器，在火焰中激发。产生的辐射光经光学系统（透镜和滤光片），投射于光电池（或光电管、光电倍增管）上，由检流计等测量光电流。在一定条件下光电流的大小与被测元素的含量成正比。火焰光度计的设备简单，操作容易，是目前普遍用于测定钠和钾的仪器。

【分光光度计】 spectrophotometer 一种利用棱镜或衍射光栅将光分成各种波长单色光束的光度计。仪器由辐射源、单色器、比色槽、检测系统组成。当某一波长单色光束通过某一溶液时，测定该溶液对此光束的吸收或透过强度。吸收强度与溶液组成的浓度有关。根据仪器的波长范围，分光光度计有紫外、可见及红外分光光度计等几种。

【催化测定】 catalytic determination 利用待测元素对一定的化学反应的催化或抑制进行的测定。催化反应速度与催化剂的量之间常有一定的比例关系，故根据测得的反应速度可以计算出待测元素的量。催化反应速度可由在一定时间内反应物或生成物的浓度变化求得，或由反应物或生成物的浓度变化达到一定值时所需要的时间求得。例如，在硫酸介质中，硫酸高铈与亚砷酸的反应速度很慢，而锇、钌、铱、碘都能催化此反应。故此四元素都可用此反应进行测定。其反应速度可由在一定时间内硫酸高铈浓度的

变化测得，亦可由硫酸高铈浓度减少到一定值所需的时间求得。如所用测定方法是比色法，则称为催化比色。

【催化比色】　catalytic colorimetry　见“催化测定”。

【比浊法】　turbidimetrc method　根据悬浮液对入射光的吸收和散射程度，以测定物质组分含量的方法。悬浮液由固体分散在液体中所成。如测定微量氯离子，可在水溶液中加入硝酸银，使生成不溶解的氯化银。如事先加入阿拉伯胶可保持氯化银呈分散状态，成为悬浮液。如从与入射光垂直方向测量悬浮液散射光的强度，则称比雾法。

【比雾法】　见“比浊法”。

【火法试金】　fire assay　一种富集或分离矿石样品中贵金属的经典方法。其过程是将样品与氧化铅、碳酸钠、面粉等混合，在坩埚中加热熔融。在熔化过程中，氧化铅还原为金属铅而处于熔化（液体）状态，贵金属亦还原为金属状态而溶于铅中。样品中其他成分成为矿渣。因铅的比重大，逐渐聚集下沉至坩埚底，乘热倒入有锥形孔的铁模中冷却，剔除矿渣，取出含有贵金属的铅扣。贵金属与铅的分离是用灰吹来完成，即将铅扣放于多孔质的灰皿中，在850℃左右加热。铅逐渐氧化而被灰皿吸收。最后只剩贵金属合金粒。近代试金方法的发展，偏向于铂族元素的富集与分离。由于铅扣在灰吹时，铱、钌、锇三个元素损失比较大，因而出现了铜镍铁扣、铜扣、锡扣及锍扣（即硫化镍扣）等类型。因这类金属扣和锍扣不能灰吹，以后的分离均用化学法。

【锍试金】　fire assay through sulfde button　火法试金方法之一。用于从矿石中分离微量铂族元素。方法是将样品同硫化铁、硫黄、氧化镍和助熔剂一起熔融，形成以硫化铁－硫化镍为主体的锍扣，铂族元素便被捕集于锍扣中。锍扣经水浸泡松散为小颗粒，再用盐酸溶解并加三氯化铁处理，除去贱金属硫化物，获得铂族元素的硫化物和少量其它不溶物。所得铂族元素硫化物残渣，可用氧化锑、还原剂和助熔剂一起熔融得到锑扣，铂族元素即溶于锑扣中。锑扣经灰吹除去大量锑之后，铂族元素则留于毫克量的合粒中。

【极谱分析】　polarographic analysis　是一种特殊条件下的电解分析。将溶液在滴汞电极与另一参比电极之间进行电解。电解过程中，在不扰动的情况下，均匀连续地增加电压，结果得到电流—电压曲线，称为极化曲线，极谱是极化曲线的简称。电流—电压曲线表示被测物质的扩散电流大小，又称极谱波。通过极谱波的测量，求得试液中相应离子的浓度。进行极谱分析的仪器叫极谱仪。

极谱分析有较高的灵敏度，一般可测10^{-5}—10^{-2}克分子/升的物质。利用催化极谱波可提高灵敏度，能测10^{-8}甚至10^{-10}克分子/升的物质。极谱法广泛地用于岩矿分析中。

【极谱仪】　polarograph　见“极谱分析”。

【示波极谱】　oscilloscopicpolarography　一种用阴极射线示波器记录电流—电压曲线的极谱分析。示波极谱中，所加电压为间歇的锯齿波电压，极化速度很快，达每秒0.25伏。因汞滴后期面积变化很小，锯齿电压在汞滴最后两秒加入，这样大大地减小了充电电流。在间歇期间还原上去的物质有足够时间再氧化溶解，保证了每次加压前，溶液中还原物质的浓度不变。所得极谱与普通极谱相同，由于电压改变很快，瞬间电流很大，波形出现一个电流峰。电流峰起峰的位置决定于物质的性质，以此定性；峰电流的大小决定于物质的含量，以此定量。

【方波极谱】　square－wave polarography　根据所加为方波电压而定名的极谱。方波极谱是在普通极谱仪的线路上串联一个频率为每秒数十或数百周、振幅为数毫伏或数十毫伏的方波电压。然后在每个方波电压改变前一瞬间记录电压—电流曲—线。这样，有效地消除了一般极谱的充电电流对还原（氧化）电流测量的干扰，灵敏度高，有的元素可测至4×10^{-8}克分子/升，在大量前方放电物质同时存在（含量比甚至为50000比1）时，痕量物质仍能测定。方波极谱的电流一电压曲线有电流峰，峰电位相当于半波电位。

【异数极谱】　derivative polarography　通过微分线路记录电流对电压的导数与电压关系即$\frac{di}{dE}$—E曲线的极谱。线路中检流计通过一个大电容接在电阻的两端，使检流计只记录变换的电流。当物质在电极上还原时，电流通过电容，由检流计记录，而很小的残余电流及恒定的扩散电流都不通过检流计，电流几乎等于零。在极谱波上呈现一个高峰，峰的高度用作定量测定；峰电位等于被测物质的半波电位，用作定性测定。这种线路对灵敏度的提高无效，优点是能使半波电位很近（相差90毫伏）的两个波分开，提高了分辨能力。

【脉冲极谱】　impulse polarography　一种加脉冲电压的极谱，它是在每一汞滴增长到一定时间（1或2秒）后，在极谱恒定直流电压上迭加一个2—100毫伏的脉冲电压（或阶梯形脉冲电压）。脉冲持续时间为4—80毫秒，在脉冲后期测量电解电流，使干扰的电容电流和毛细管噪声充分衰减，从而大大提高测定的灵敏度，可测定10^{-9}M。按所加脉冲电压的方式不同又可分为常规脉冲极谱（又称积分脉冲极谱，得出类似直流极谱曲线的图形）和导数脉冲极谱（又称微分脉冲极谱，得出的峰形为导数曲线）。

【催化极谱】　catalytic polarography　应用极谱催化波测定某些离子的方法，催化波是动力波的一种，它的产生除由于离子在电极上还原（或氧化）产生电流外，还有由于在电极周围的化学反应产生的动力电流。有时则因在电极上析出金属降低、了氢的超电压，而产生氢催化波。因催化而产生的电流比扩散电流大得多，因而有很高的灵敏度。催化极谱一般可测溶液中10^{-7}—10^{-6}M的离子，个别元素可测至10^{-10}—11^{-9}M。

【阳极溶出法】　anodic stripping method　又称“反向极谱”。此法是在一定条件下，先将溶液电解一定时间，使待测的金属离子沉积于电极上。然后反向施加电压，到达氧化电压后，富集在电极上的金属重新溶出。根据电解溶出曲线进行测定。因经预先电解富集，这种方法的灵敏度很高，一般可测 10^{-9}—10^{-8}M。常用的电极是悬汞电极，新发展的有汞膜（镀汞）电极和玻璃石墨电极等。

【滴汞电极】　dropping mercury electrode　极谱分析所用的一种电极，又称“极化电极”或“指示电极”。它的上部为贮汞瓶，用塑料管（或不含硫橡皮管）与玻璃毛细管连接，后者内径约 0.05—0.1 毫米，汞自毛细管中一滴滴有规则地滴落。它的电位随外加电压而变，被测离子在这电极上氧化或还原而产生电流。这种电极的特点是：(1) 表面积小，电解时电流密度大，很快可达浓差极化；(2) 电极表面不断更新，所得极谱波重现性好；(3) 具有较大的氢超电压，可测还原电位较高的离子；(4) 汞可用蒸馏或电解法提纯。由于汞蒸气具有毒性，使用中应注意良好的通风。

【离子选择电极】　ion selective electrode　是一种对离子选择性强的电极。玻璃电极是最早的一种离子选择电极，它对氢离子浓度敏感。将此电极插在被测溶液中，其电极电位与溶液中氢离子活度有关，从而计算出氢离子浓度。近代的离子选择电极已有三十余种，如对钠离子敏感的钠离子选择电极，对氟离子敏感的氟离子选择电极等。它们与适当的参比电极和电位测量仪器配用，能够快速简便地测量电极电位，求得被测离子的浓度。离子选择电极可广泛地应用于水质分析、环境保护等方面，但在矿石、岩石分析中由于伴生组分浓度大，须预先分离干扰元素。

【酸度计】　又称“pH 计”它是利用电位法测量溶液酸度的仪器。测量时，用玻璃电极为指示电极，甘汞电极为参比电极。由于玻璃电极的电位取决于氢离子浓度的变化，因此，根据它与甘汞电极之间所产生的电位差，即能侧得溶液中的氢离子浓度。通常用氢离子的克分子浓度的负对数即 pH 值来表示氢离子浓度的大小。pH 值越小，氢离子浓度越大。由于玻璃电极的内阻很高，因此，pH 计必须是高输入阻抗的电子测量仪器。

【光谱分析】　spectral analysis　利用物质中不同原子的能级跃迁所产生的不同的光谱，以研究物质化学组成的分析。当物质受到外来热能、辐射能或电能激发时，各种原子的外层电子的能量发生变化，从低级向高级跃迁，而被激发的电子回复到低能级时，将失去一部分或全部能量，并发射出各种波长的光。这些光经过光谱仪记录在相板上成为光谱。光谱分析利用火焰、电弧、火花或激光等方法激发试样。光谱分析操作简单，分析速度快，且灵敏度较高，多数元素可测定至 0.001—0.0001%。

【光谱仪】 spectrograph 进行光谱分析的仪器。由光源系统、色散系统和接受系统组成。先将分析试样以气体状态蒸发出来并激发产生光的辐射；经过摄谱仪把所辐射的光色散成光谱，通过感光板记录下来。再用映谱仪、比长仪及测微光度计等，将所得的光谱与标准谱线比较或测量谱线黑度。常用的光谱仪有棱镜光谱仪和光栅光谱仪两种。由于制造棱镜的材料不同，又分玻璃光谱仪和水晶光谱仪。玻璃光谱仪只适用于可见光域。根据光谱仪的分辨能力又可将棱镜光谱仪或光栅光谱仪分为小型、中型及大型光谱仪。小型光谱仪只能用于分析一些谱线不很复杂的样品，对于较复杂或复杂的样品往往需要中型和大型光谱仪。为了测定自动化，现在又有直读式光谱仪，可直接读出分析结果。

【光谱半定量分析】 spectral semiquantitative analysis 根据元素的特征谱线确定被测元素的存在，然后根据谱线的强度估计其含量的光谱分析。一次摄谱能分析数十种元素（包括绝大部分金属和部分非金属），可对试样的组成作较全面的了解。在普查、勘探、选矿、综合利用工作中有很重要的意义。

【电弧发生器】 arc generator 光谱分析用来产生电弧的装置。是一种常用的光源。主要由低压电弧线路及高压高频引火线路组成。这样，电极间电压很低而电流很高，放电时产生高温，并发出强光。放在电极孔穴中或撒于电极隙间的样品借电弧的高温（6000—8000° K）激发。常用的有直流电弧发生器、交流电弧发生器、断续交流电弧发生器等。

【光谱谱线图】 atlas of spectrolines 光谱分析中用来确定待测元素的谱线波长，以进行定性分析的一套标准铁谱图。它是将摄好的铁的光谱谱片经过放大复制成的。图中谱线的下面标出波长的数值范围。上方标出了各元素的分析线（每个元素都有很多谱线，通常用作分析的一些谱线称作分析线）的位置。分析时将所摄试样光谱和铁谱，根据谱线图中待测元素分析线的位置，确定试样中这些元素的存在与否。由于仪器性能和色散率大小不同，谱线图也不同。因此，不同的光谱仪都应有相应的光谱谱线图。

【光谱放大仪】 spectroprojector 又称“映谱仪”。是光谱定性或半定量工作中用来放大光谱相板上的谱线，以进行释谱的光学仪器。将光源的光经过聚光后，照在相板的某一部分谱线上，通过放大物镜（一般放大 10—20 倍），将这部分谱线的放大像投影在白屏上。按设计的不同，放大仪有投射式、反射式和双片式等类型。

【测微光度计】 microphotometer 又称黑度仪。光谱定量分析中用来测量谱线黑度的精密光学仪器。由光源、透镜和接收器等组成。将光源聚光后，透过被测量的谱线，透射光照射在光电池上产生光电流，光电流强度由检流计读出。黑度越大，透射光愈弱，光电流亦愈小。据此，可测定元素的含量。

【激光显微光谱分析】 laser microspectrography 用激光作为光源的微区光谱分析技术。仪器主要出激光器、显微镜和摄谱仪三部分组成。分析时，用显微镜对准所要分析的部位（如矿物小颗粒），再用激光和辅助电极对样品进行蒸发和激发。所发射的光

谱，用摄谱仪摄谱。由于激光显微分析需要的试样少（可少至 1 微克），破坏样品的面积也很小，绝对灵敏度又很高（10^{-12}—10^{-10}克），因此特别适用于分析细小的矿物颗粒，对岩矿鉴定有很大的意义。

【原子吸收分光光度法】 atomic absorption spectrophotometry 根据基态原子对辐射能的吸收，以测定元素含量的一种分析方法。通常将样品溶液经喷雾器雾化后进入火焰成为原子化蒸汽。当辐射源发出的锐线通过火焰时，一部分被火焰中待测元素的基态原子吸收，其余部分经单色仪进入检测器。根据对辐射光的吸收值求得元素的含量。此法对很多元素的测定灵敏度较高，干扰元素较少，具有准确、快速，操作易掌握等特点。

【原子吸收分光光度计】 atomic absorption specrophotometer 用于原子吸收分光光度法测定的仪器，亦称原子吸收光谱仪。仪器主要部件包括辐射源、原子化器，波长选择器（单色仪）及检测器。原子吸收分光光度计现有单光束、双光束，单道、双道、多道，火焰、无火焰（如石墨炉），数字直读等各种类型。

【空心阴极灯】 hollow cathode lamp 是原子吸收分光光度计的一种较理想的辐射光源。能发射出锐线光谱。它由待测元素（或含待测元素材料）的圆筒形空心阴极和一个阳极，装在充有低压惰性气体的玻璃壳内制成。以一定的电压激励电极，并在一定的电流下使阴极辉光放电。由于惰性气体的轰击，阴极表面溅射出自由原子，这些原子与惰性气体产生碰撞，结果激发金属元素发射出谐振谱线。空心阴极灯的发射谱线强度大，稳定性高，谱线窄，故适用于原子吸收仪器。现在已生产多元素的阴极灯，用来测定两种或多种元素。为了提高发射强度，另有一种高强度空气阴极灯。它是在空心阴极灯内增加一对辅助电极，通过辅助电极间的二次放电，使灯的特征发射强度增大。

【活化分析】 activation analysis 又称“放射化分析”。用中子、光子或荷电粒子（如质子）照射试样，使被测元素转变为放射性同位素而进行分析的方法。根据照射后所产生的放射性同位素的半衰期和射线的能量进行定性分析，根据射线的强度进行定量分析。活化分析分中子活化、光子活化和荷电粒子活化。光子活化和荷电粒子活化分析目前主要用于碳、氢、氧、氮等元素的测定；中子活化分析发展最快，应用最广，可分析所有元素。中子活化分析根据中子源不同分为三类：①慢中子活化分析：由原子反应堆供给中子源，照射样品进行分析。这是目前所有分析手段中灵敏度最高的分析方法，但设备昂贵。②快中子活化分析：由中子发生器或中子管供给快中子源（目前主要是 14 兆电子伏特的中子），特点是分析速度快、设备简便，中子管活化系统可用于野外探矿。③放射性同位素中子源，如镭—铍、锔—铍等 20 多种放射性同位素可作这种源。最有希望的是锎—252 中子源，10 毫克锎每秒可放射出 3×10^{10}个中子，可作小型轻便的活化分析仪，用于野外和海底探矿。

【能谱仪】 energy spectrometer 测量各种射线（如 α、β、γ、中子、质子、氘子、核裂片等快速粒子）的能谱（即能量分布情况）的仪器。按照测量对象不同，可分为 α（能）谱仪、β（能）谱仪、γ（能）谱仪和中子（能）谱仪等。衡量能谱仪性能的主要指标是能量分辨率和探测射线的效率。以 γ 能谱仪为例，现在通常使用的有两种：一是 γ 闪烁谱仪，它的探头多用 NaI 晶体：另一种比较新的是半导体 γ 谱仪，探头多用锗（锂）半导体。其主要原理，都都是通过探头将不同能量的 γ 射线转换成与能量成正比的电脉冲讯号，然后将这些电脉冲讯号加以线性放大，再输入到脉冲分布器（单道或多道）中进行脉冲高度的分析，从而得到 γ 射线的能谱。γ 闪烁谱仪的优点是探测效率较高，使用方便；其缺点是能量分辨率低。半导体锗（锂）γ 谱仪的最大优点是能量分辨率高；缺点是，因它需要在低温下使用和保存，使用和维护起来不太方便。能谱仪是实验核物理研究的基本工具，在地质勘探和其他领域内都有广泛应用。例如，可以用来勘探放射性矿产，在用活化分析法进行探矿和矿样分析中也要使用能谱仪。

【同位素稀释法】 isotope dilution method 利用放射性同位素作指示剂，根据其比放射强度（或比丰度）在分析过程中的改变而进行计算的方法。当某一物质缺乏定量分离方法或不易分离时，可用同位素稀释法进行测定。但只在有可能分离出一定量纯物质时适用。在此条件下，可在分离之前加入一定量放射性同位素，然后用分离所得的纯物质测定放射性强度。由测得的放射性强度与纯物质重量的比，计算全部放射性强度（加入的已知量）与全部物质的比。例如用氯化钡沉淀硫酸根，可先以硫酸根形式加入一定量放射性硫同位素，如硫 35。此时只须分离出一部分硫酸钡沉淀即可测定硫酸根总量。这是因为在溶液中放射性同位素是均匀分布的；放射性硫与非放射性硫的原子数的比，不论是部分或全部都是一样的。如部分沉淀中放射性强度只有加入量的 20%，则硫酸根的总量应为所取部分沉淀的 5 倍。

【同位素多次稀释法】 此法是向同一样品的两份或多份溶液中，加不同量被测物质的放射性同位素，然后用化学法使析出同样量的被测物质。只要测量两次放射性强度就可根据一定的数学关系式算出被测物质的含量。如测定微量锑时，可向两份或多份含锑试液中加不同量的放射性锑，调至 1∶9 盐酸酸度，加一定量的甲基紫络合少量的锑，再用甲苯萃取，测量放射性强度，就可算出含量。此法只须测量放射性强度，这就克服了同位素稀释法中既要测量放射性强度又要有分离和测定纯物质的化学方法的缺点。

【荧光分析】 fluorescence analysis 根据某些物质在紫外线照射下发射荧光的强度以测定待测物质含量的方法。测量荧光强度的仪器叫荧光计。有机的荧光物质较多，许多无机物质与有机试剂形成络合物后（如铝与 8 – 羟基喹啉的络合物、罗丹明 B 的氯镓酸盐等），亦能发射荧光，可用荧光分析法测定。荧光分析的灵敏度较比色法高。

【原子荧光分析】 atomic fluorescence analysis 根据试样在火焰或其他非火焰原子化装置中产生的原子蒸气被光源照射后产生的荧光强度，以测定待测元素含量的一种较新的痕量分析方法。原子荧光分析仪器主要由光源（如高强度灯或无极放电灯等）、试样原子化器及检测器组成。原子荧光谱线比按简单，而且检测器与光源互在垂直位置，可省去单色器，又可同时测定几个元素，对某些元素灵敏度尤高。

【X 射线谱分析】 X – ray spectral analysis 根据物质中各元素所辐射的 X 射线谱的波长和强度，以测定元素成分的分析方法。将被测物质放在 X 射线管的阳极上，用高速电子流轰击物质，使发生 X 射线谱，经 X 射线谱仪分光，用照像记录或其他探测器测量其波长和强度。这种方法称为一次发射 X 射线谱分析。当用 X 射线照射物质使产生 X 射线谱，再测量其谱线的波长和强度的方法，称为荧光（或二次）X 射线谱分析。由于后者操作简便，精密度高，近年已在冶金、地质、石油等部门广泛应用。

【放射性同位素 X 射线荧光分析仪】 radioisotope X – ray fluorescence analyzer 是一种利用放射性同位素作放射源，激发矿石中某些金属元素放出 X 射线的仪器。其分光系统用平衡吸收滤波器代替。这种仪器体积小、重量轻、便于携带，又称袖珍式 X 射线荧光分析仪。适合野外现场分析用。

【电子探针 X 射线显微分析仪】 运用电子所形成的探测针（细电子束）作为 X 射线的激发源，以进行显微 X 射线光谱分析设备。基本原理是电子束经过电子光学系统如静电或电磁透镜聚焦到样品中约一平方微米的区域，样品经电子束的轰击，辐射出 X 射线，通过 X 射线谱仪，对待测元素 X 射线谱的波长和强度进行测量，逐点地定性和定量分析。通过电扫描同步系统和电子显示，可使样品中各种组成的分布情况，以放大的图像直接显示于荧光屏上。因此，电子探针 X 射线显微分析仪是当前矿物研究工作中既能微观观察，又能同时分析微区成分的精密仪器。它能分析直径为一微米的物质，检出限可达 10^{-14} 至 10^{-15} 克。样品分析后，不被破坏，属非破坏分析。

【离子探针微量分析仪】 ionprobe microanalyzer 将质谱仪与离子显微镜的性能加以组合的仪器。它可提供试样表面 1 微米内的组份分布图像。待测试样以 10 千伏电压所加速的离子束进行轰击，从试样表面溅射出粒子。这些二次离子被加速，并由静电透镜聚焦成束，然后成像，调整质谱仪可以依次得到从试样表面发射出的不同离子的分布图像。离子探针微量分析仪是一种新型的微观仪器，它的优点在于可进行同位素及原子序数很低的各种元素的分析；对一般元素的检出限为 10^{-7} 克，应用于微量分析。

【标准溶液】 standard solution 已知准确浓度的试剂或元素的溶液。为容量分析、比色分析及其他分析方法的计算标准。

【试剂】 reagent 分析化学中使用的比较纯净的化合物、元素等物质通称试剂。根据试剂的纯度和分析化学试验的要求，试剂划分为各种等级，如化学纯、分析纯、优质纯、光谱纯等。

【指示剂】 indicator 能改变颜色以指示滴定终点的物质。绝大多数为有机化合物，只有少数无机化合物尚在使用。常用的指示剂有三类：（1）酸－碱指示剂，（2）氧化－还原指示剂，（3）金属指示剂。为了使颜色改变更加明显，有时两种指示剂混合使用，或一种指示剂和一种衬托颜色的染料混合使用，此时称为混合指示剂。

【酸碱指示剂】 acid－base indicator 是一类弱有机酸或有机碱，在水或其他溶剂中它能离解，并同溶液中的氢离子保持一定的离解平衡。由于离解和不离解状态呈现不同颜色，因此溶液的酸度便影响这类指示剂的颜色，可用以判断溶液的酸度或碱度，亦可用作酸碱滴定的指示剂。

【氧化还原指示剂】 oxidotionreduction indicator 指示氧化还原滴定终点的物质。多数为有机化合物。这类有机物的氧化态和还原态呈不同颜色，故可指示氧化还原滴定的终点。

【金属指示剂】 metal indicator 又称“络合指示剂”。一般为有颜色的有机化合物。它与被测的金属离子络合形成不太稳定的络合物，因而显示不同于指示剂本身的颜色。由于氨羧络合剂与金属离子的络合能力大于指示剂与金属离子的络合能力，在络合滴定过程中，氨羧络合剂先与游离的被测金属离子络合，直到滴定至等当点附近时，氨羧络合剂即从不稳定的指示络合物中夺取金属离子，从而释出游离的指示剂，使之显出指示剂本身的颜色，从而指示滴定终点。

【示踪原子】 tracer atom 又称标记原子。用于显示或追踪物质运行和变化过程的放射性同位素。一种元素在加入其放射性同位素后，即可藉放射性跟踪该元素。元素的放射性同位素与其非放射性同位素，化学性质完全相同，因而在参加化学反应或其他作用时，两种同位素总是一致行动。所以在加入放射性同位素后，可以用定标器测定射线强度而确定此元素的位置和含量。在实验室中放射性同位素常用以检查分析方法和分析过程。如检查磷的测定方法，便首先在试样中加入很少量磷的放射性同位素，如磷32。然后用定标器检查每一分析步骤，如沉淀不完全或洗涤过头等都很易检查出来。如将磷32加到磷肥中，则可检查植物对磷的吸收情况。放射性同位素作为示踪原子，用量很少，其重量可以忽略。

【离子交换树脂】 ino exchange 是一种高分子有机化合物。它含有离子化或可离子化的基团。分酸类与碱类两种。酸类树脂的功能团为磺酸、羧基、酚等，此类基团能与阳离子起交换作用，故酸类树脂是阳离子交换树脂。碱类树脂的功能团为氨基或胺，能吸附阴离子，故碱类树脂是阴离子交换树脂。离子交换树脂在分析上的应用，有两个类型：一是阴离子与阳离子的分离，此为非色谱式交换；二是阳离子（或阴离子）的

相互分离，如稀土元素的互相分离，此为色谱式交换。树脂一般不溶于酸或碱及大多数溶剂。使用后经过再生处理，可以反复使用。

【标准矿样】 standard sample 矿样经过多数实验室用不同方法分析，得到比较一致的结果。这样的结果可认为是正确的，作为标准结果。有标准结果的矿样称为标准矿样。一些实验室常自制此类矿样，在较小范围内确定分析结果并称为管理样。实验室常用标准矿样检查分析方法，操作过程和分析结果的可靠性。

【标准筛】 standard screen 用标准密度筛网制成的筛。筛的标准化主要是控制筛眼的大小，网丝的直径亦必须相应地受控制。筛号标准化的目的是使粒度可以对比。英美制均以垂直筛丝每英寸分为若干段（即每平方英寸的眼数）称为筛号。如 100 号筛为 100 眼。但由于筛丝直径不同，所以各国所用的标准筛其孔眼大小并不一致。如美制 100 号筛筛眼边长 0.149 毫米，英制 100 号筛筛眼的边为 0.152 毫米。德、日制相当于 100 号筛的筛号为 40 锭，其筛眼数为每平方厘米 1600 眼，筛眼边长为 0.15 毫米。我国目前沿用英、美制筛号。

【热电偶】 thermoelectric couple 为两种特定金属导线组成的导线对。在两种不同金属导线连接成的闭合环路中，当两个连接点的温度不同时，就产生电位差，因而也产生电流。温差越大，电位差亦越大。这个电位差是制造热电偶高温计的基础。铜与铜镍合金，镍与镍铬合金，铂与铂铑合金（含铑 10%）是三种常用的热电偶材料。铂与铂铑合金热电偶适用于从低温到 1600℃的范围，是最好的热电偶材料。

【熔融】 fusion 一种分解矿样的方法。用以分解不易用酸分解的矿样。常将矿样与数倍量的熔剂混合，在坩埚中加热，使之熔化。矿样与熔剂在高温互相作用后，变为易熔解的物质。常用的熔剂有碳酸钠、过氧化钠、焦硫酸钾等。

【蒸馏】 distillation 利用液体混合物中各组分挥发度的不同以分离组分的方法。最简单的形式是在蒸馏瓶中加热液体使之挥发，然后经过冷却又凝成液体，收集于另一容器中。在实验室中，蒸馏用于两个目的，即某些试剂使用前的纯制和某些元素测定前的分离。制蒸馏水、纯制水银及某些有机溶剂等属于前一类；分别从矿样中分离锇、钌、锗、铼、汞、锡、硼、砷、硒、碲、氟等元素，然后进行测定，属于后一类。蒸馏分离依赖于挥发性化合物的形成，此类化合物随溶剂的蒸气逸出，又随蒸气冷却凝成溶液，或吸收于其他吸收液中而达到与母液分离。

【苯取】 extraction 又称溶剂萃取，是一种分离物质组分的方法。最常用的是液－液萃取，即一种互不混溶的有机溶剂与水之间的萃取。通常在分液漏斗中进行，经过震荡达到平衡后，某种元素在两相之间的浓度比值为一常数，即分配系数。萃取分离要求有很大的分配系数，否则需要的萃取次数太多，使方法不实用。对无机物质的萃取往往需加入某种试剂，使成螯合物或其它中性分子，然后才能用有机溶剂萃取。如用 8 羟

基喹啉使铝成为螯合物，可用三氯甲烷萃取。

【电渗析】 electrodialysis 指在电场作用下的渗析。它用阳离子树脂半透膜隔开阴极，用阴离子树脂半透膜隔开阳极，这样容器就分成三部分。中间为电渗中室，两侧为极室。在两极室插入相应的电极，通入直流电，电解质在电场的作用下，阴离子穿过半透膜向阳极迁移。阳离子穿过半透膜向阴极迁移。由于离子的不断迁移，中室电解质离子的浓度可降低到一定的限度，这是电渗析纯化水的基础。为了缩短离子迁移的距离，在实际应用时，常用很多层阴阳半透膜相间重叠，半透膜间的水阳层亦净浊相间，可以分别放出。

【发热量】 heating value 又称卡值或热值。物质在完全燃烧时所发出的热量，以卡/克计。通常只对煤及油料作发热量测定。测定发热量的仪器名热量计，主件是氧弹，用耐压钢制成。例如煤的发热量测定：将煤样放在氧弹中，然后往弹内充氧至 25—30 大气压。将氧弹放入的水中，然后通电点火燃烧。由水温的升高计算煤的发热量。发热量是煤质量的指标之一。

【灵敏度】 sensitivity 指某一方法能测定的物质的最低量。表示的方式很不统一，如比色法用微克/厘米^2，原子吸收用微克/毫升/1%，极谱用 10^{-5}M 等。此外还有用微克/毫升，p. p. m，10^{-9}克等各种形式。

【鉴定限度】 limit of identification 是指点滴反应能够检出的物质的最低量，而不论所取试液体积的大小。但一种物质能否检出显然与该物质溶液的浓度有关，即有一定的稀释限度。在点滴反应中，待检出的物质常用 10^{-6}克（即微克）表示，所取试液以毫升表示。为了统一所用单位，将所用试液体积乘以 10^6，即得

$$\text{浓度极限} = \frac{\text{鉴定限度}}{\text{试液体积}} \times 10^6 = \frac{1}{\text{稀释限度}}$$

例如，某一试验所取试液为 0.05 毫升，其稀释限度为 1∶500000，则

$$\text{鉴定限度} = \frac{0.05 \times 10^6}{500000} = 0.1 \text{ 微克。}$$

【误差】 error 测定结果与实际含量之差。误差小，表示准确度高。在矿石分析中，某一元素的实际含量是未知数，所以严格地说，不可能求得误差。通常实验室所用的“允许误差范围”是指两次测定结果之差，两人测定结果之差，或两个实验室测定结果之差。两个结果之差数的绝对值称绝对误差。差数除以含量并以百分数表示，称为相对误差。如两次测定铁矿样中铁的结果分别为 43.55 和 43.11，其绝对误差为 0.44，相对误差为 0.44/43.55≒1%。

【标准偏差】　误差的一种表示方式。其计算公式为

$$\text{标准偏差} = \pm\sqrt{\frac{\sum (x-\bar{x})^2}{N-1}},$$

式中 $\bar{X}$ 为 N 次测定的算术平均值，x 为 N 次测定中每一次的测定值，$\sum$ 表示总和。标准偏差常用于判断一个方法的重复性或精密度，即标准偏差愈小，精密度愈高。有了标准偏差，便可推断用某一方法作多次测定时的误差情况。

【仲裁分析】　umpire analysis　当基本分析和外部检查的结果超出允许误差范围，而两个实验室又不能找出原因时，则须由另一实验室进行检查，决定谁是谁非。这种检查分析称为仲裁分析。具体执行办法，由领导机关明文规定。

【内部检查】　internal control　简称内检。送样单位为检查实验室的分析质量，将一部分样品分成二份，编成不同号码送至同一实验室。送样单位根据双份分析结果，判断分析质量。故内部检查为在同一实验室的检查。具体执行办法，由领导机关明文规定。

【外部检查】　external control　简称外检。地质队将分析样品编号送实验室作基本分析。为检查分析质量，取一定数量与基本分析相同的样品送至另一实验室作检查分析，称为外部检查。故外部检查是不同实验室间的检查。具体执行办法，由领导机关明文规定。

【H_2O^-】　absorbed water　吸附水。通常存在于矿物或矿石的表面或孔隙中，形成很薄的膜。吸附水的测定一般采用加温到 105—110℃烘干失重的方法。

【H_2O^+】　chemically combined water　化合水。包括结构水和结晶水。结构水是以化合状态的氢或氢氧基存在于晶格中，结合非常牢固。结晶水以 H_2O 分子的形式存在于矿石的晶格中，与矿石结合的稳定性较差。化合水的测定一般用特制仪器在高温灼烧的方法。

汉语拼音词目索引

说　明

1. 词目索引按汉语拼音排列。
2. 根据词目首字的拼音可在音序表中查到词目在索引中的页码。
3. 根据索引中的页码即可查到词目的释文。

一、词目首字
汉语拼音音序表

A

a 锕 …… 333
ai 埃艾锾 …… 333
an 安暗岸 …… 333
ao 奥澳 …… 333

B

ba 八巴 …… 333
bai 白 …… 333
ban 斑板半伴 …… 333
bao 包剥薄宝饱豹鲍 …… 333—334
bei 钡贝被 …… 334
bi 比铋碧 …… 334
bian 边辫变 …… 334
biao 标表 …… 334
bin 滨玢 …… 334
bing 冰 …… 334
bo 波玻勃柏铂 …… 334
bu 捕补不 …… 334

C

cai 彩 …… 334
can 残 …… 334—335
cao 糙槽 …… 335
ce 测 …… 335
cen 参 …… 335
ceng 层 …… 335
cha 差茶 …… 335
chan 缠 …… 335
chong 昌常长肠 …… 335
chao 超潮 …… 335
che 车 …… 335
chen 沉辰橙 …… 335
cheng 成 …… 335
chi 赤齿 …… 335
chong 冲虫重 …… 335
chcu 臭 …… 335
chu 初雏 …… 335
chuan 穿氚串 …… 335
chuang 床 …… 335

chui 吹 …… 336
chun 纯 …… 336
ci 磁雌次 …… 336
cong 丛 …… 336
cu 粗 …… 336
cui 催萃翠脆 …… 336

D

da 大 …… 336
dai 带 …… 336
dan 单胆淡蛋 …… 336
dao 岛导道倒 …… 336
deng 等 …… 336
di 滴低迪底碲地 …… 336
dian 点电 …… 336—337
die 叠 …… 337
ding 定 …… 337
dong 东动 …… 337
dou 豆 …… 337
du 毒独 …… 337
duan 短断 …… 337
dui 堆对 …… 337
dun 钝 …… 337
duo 多惰 …… 337

E

er 瘪二 …… 337

F

fa 发 …… 337
fan 钒反 …… 337
fang 方放 …… 337 – 338
fei 非霏翡废沸 …… 338
fen 分粉 …… 338
feng 封风缝凤 …… 338
fu 芙福浮符氟斧富副复附负 …… 338

G

gai 钙概 …… 338—339
gan 干杆橄 …… 339
gang 刚 …… 339
gao 高缟锆 …… 339
ge 鸽格铬 …… 339
geng 更 …… 339
gong 工共 …… 339
gou 沟构 …… 339
gu 古钴骨顾固 …… 339
guan 贯 …… 339
guang 光广 …… 339
gui 硅贵 …… 339—340
guo 过 …… 340

H

hni 骸海氦 …… 340
han 含汉 …… 340
hang 行 …… 340
hao 蒿好 …… 340
he 河核合和褐 …… 340
hei 黑 …… 340
hong 红洪 …… 340
hou 后 …… 340
hu 湖虎琥 …… 340
huo 花滑化 …… 340
huan 环 …… 341
huang 煌黄 …… 341
hui 挥辉灰 …… 341
hun 混 …… 341
huo 活火 …… 341

j

ji 基畸激几机鸡集极继 …… 341—342
jia 加钾假架 …… 342
jian 尖间碱简鉴建 …… 342
jiang 浆酱 …… 342
jiao 交胶礁角 …… 342
jie 接结截解介 …… 342—342
jin 金堇锦近浸 …… 343
jing 京晶景镜静 …… 343
ju 聚锯 …… 343
juan 绢 …… 343
jue 决绝 …… 343
jun 均 …… 343

K

ka 喀卡 …… 343
kai 开 …… 343
ke 钶颗可克 …… 343—344
ko 扩 …… 344
kong 空孔 …… 344
ku 苦库 …… 344
kuai 块 …… 344
kuang 矿 …… 344

L

la 拉蜡 …… 344
lai 莱铼 …… 344
lan 蓝 …… 314
lang 浪 …… 344
le 勒 …… 344
lei 雷累类 …… 344
leng 棱 …… 344
li 离锂李立粒砾沥利 …… 344—345
lian 链 …… 345
liang 亮 …… 345
lie 裂 …… 345
lin 磷鳞林 …… 345
ling 菱灵 …… 345
liu 流锍硫榴六 …… 345
lu 垆卤镥陆 …… 345
lü 铝滤氯绿 …… 345
luan 孪卵 …… 345
lun 轮 …… 345
luo 螺洛络 …… 346

M

ma 麻玛 …… 346
mai 埋脉 …… 346
mang 芒 …… 346
mao 猫毛 …… 346
mei 镁 …… 346
meng 蒙锰 …… 346
mi 糜米密 …… 346
mian 绵面 …… 346
miao 描 …… 346
ming 明 …… 346
mo 摩墨 …… 346
mu 母目钼穆 …… 346

N

na 钠 …… 346
nai 耐 …… 346
nao 挠 …… 346
nei 内 …… 346
neng 能 …… 346
ni 霓泥铌逆 …… 346
nian 粘 …… 346—347
niao 鸟 …… 347
nie 镍 …… 347
ning 凝 …… 347

nong 浓 …… 347

O

ou 欧偶 …… 347

P

pa 爬 …… 347
pao 泡 …… 347
pei 培配 …… 347
pen 喷 …… 347
peng 膨硼 …… 347
pi 批皮铍 …… 347
pian 偏片 …… 347
piao 漂 …… 347
ping 平 …… 347
po 坡破 …… 347
pu 葡璞镤普 …… 347

Q

qi 七起气 …… 347
qian 牵千铅前浅嵌欠 …… 347—348
qiang 蔷羟 …… 348
qiao 巧壳 …… 348
qin 亲侵 …… 348
qing 青轻氢 …… 348
qiu 球 …… 348
qu 区曲 …… 348
qun 群 …… 388
quan 全 …… 348

R

ran 染 …… 348
rang 壤 …… 348
re 热 …… 348
ri 日 …… 348
tong 容溶熔融 …… 348
rou 肉 …… 348
ru 蠕铷乳 …… 348
ruan 软 …… 348
rui 锐 …… 348

S

sa 萨 …… 349
sai 赛 …… 349
san 三 …… 349
se 色铯 …… 349
she 沙砂 …… 349
shai 筛 …… 349
shan 山珊闪扇 …… 349
shang 上 …… 349
shao 烧 …… 349
she 蛇 …… 349
shen 深砷肾渗 …… 349
sheng 生 …… 349
shi 实十石蚀铈示试 …… 349
shou 寿 …… 350
shu 数树束 …… 350
shua 刷 …… 350
shuang 霜双 …… 350
shui 水 …… 350
shun 顺 …… 350
si 斯丝四似 …… 350
song 松 …… 350
su 塑 …… 350
suan 酸 …… 350
sui 碎燧 …… 350
suo 索 …… 350

T

ta 塌他 …… 351

tai 苔钛 …… 350
tan 弹坦钽碳 …… 350 – 351
tao 桃淘陶 …… 351
te 特 …… 351
ti 锑体 …… 351
tian 天填 …… 351
tiao 条 …… 351
tie 铁 …… 351
tong 同铜 …… 351
tou 透 …… 351
tu 突土钍 …… 351
tuan 团 …… 351
tui 推退 …… 351
tuo 脱椭 …… 351

W

wai 歪外 …… 352
wan 弯完顽 …… 352
wang 网 …… 352
wei 微伟未位 …… 352
wen 温文纹紊稳 …… 352
wu 乌钨无吴五误物 …… 352

X

xi 矽膝析稀吸锡细 …… 352
xia 霞瑕下 …… 352
xian 氙纤咸显霰线现 …… 352
xiang 镶香响相向象 …… 352
xiao 消硝肖 …… 352—353
xie 契邪斜泻榍 …… 353
xin 锌新心欣 …… 353
xing 星杏 …… 353
xiong 雄 …… 353
xiu 岫 …… 353
xu 叙 …… 353
xuan 旋玄悬 …… 353
xue 血 …… 353

Y

ya 压氩亚 …… 353
yan 烟研盐岩延眼艳 …… 353—354
yang 羊洋杨阳氧 …… 354
ye 液页叶 …… 354
yi 一伊易逸异 …… 354
yin 银隐印 …… 353
ymg 英荧萤应硬 …… 354
you 游油铀有黝右 …… 354
yu 鱼宇雨羽玉 …… 354 – 355
yuan 元原圆月 …… 355
yun 云晕韵 …… 355

Z

za 杂 …… 355
zai 再 …… 355
zao 藻造皂 …… 355
zhan 毡 …… 355
zhang 章障 …… 355
zhao 沼 …… 355
zhe 析 …… 355
zhen 针珍枕 …… 355
zheng 蒸整正 …… 355
zhi 脂直纸滞栉蛭智质 …… 355 – 356
zhong 中钟仲重 …… 356
zhou 轴肘 …… 356
zhu 竹主注柱 …… 356
zhui 锥 …… 356
zhuo 浊 …… 356
zi 紫子自 …… 356
zong 鬃 …… 356
zu 祖 …… 356
zuan 钻 …… 356
zui 最 …… 356

zuo 左 …… 356

其它

A …… 356
C …… 356
H …… 356
K …… 356
P …… 356
Q_1 …… 356
Ra …… 356
Th^{230} …… 356
X …… 356
α …… 356
β …… 356
γ …… 356
δ …… 356
ϕ …… 356

二、词目汉语拼音索引

A

a

钢铀铅…… 276
钢铀系…… 268

ai

埃洛石 …… 75
艾叶青…… 112
癌法…… 272
癌过剩法…… 273
癌亏损法…… 273
癌—钍法…… 272

an

安粗岩…… 145
安培滴定…… 312
安山玢岩…… 145
安山结构…… 133
安山岩…… 144
暗锇铱矿 …… 41
暗镍蛇纹石 …… 76
暗色辉长岩…… 142
暗色岩…… 138
岸后沼泽沉积…… 204

ao

奥长石 …… 82
奥菲奥岩…… 144
澳洲玉…… 102

B

ba

八瓣石…… 114
八面石 …… 51
八面体 …… 13
八面体空隙…… 253
八面体位置优先能…… 256
巴西双晶 …… 20

bai

白宝石…… 100
白垩…… 197
白岗岩…… 147
白硅石 …… 55
白榴石 …… 82
白榴岩…… 150
白铅矿 …… 96
白铁矿 …… 48
白钨矿 …… 91
白玉…… 108
白云母 …… 76
白云石 …… 95
白云岩…… 198

ban

斑点板岩…… 223
斑点试验…… 282
斑点状构造…… 221
斑点状胶结…… 166
斑晶…… 131
斑流岩…… 148
斑铜矿 …… 43
斑岩…… 139
斑杂构造…… 128
斑状变晶结构…… 217
斑状结构…… 131
斑状粘土结构…… 184
板面 …… 16
板硼石 …… 87
板钛矿 …… 51
板岩…… 223
板状构造…… 221
板状硅藻土…… 189
板状交错层理…… 168
半金属光泽 …… 35
半衰期…… 268
半微量分析…… 310
半原地花岗岩…… 242
半自形晶…… 130
半自形粒状结构…… 131
伴生矿物 …… 28

bao

包裹体 …… 29
包含变晶结构…… 218
包含结构…… 132
包粒…… 191
包粒白云岩…… 199
包粒灰岩…… 195
包头矿 …… 66
包卷层理…… 170
剥离线理…… 174
薄层色谱…… 313
薄片…… 290
薄片鉴定法…… 291
薄皮鲕…… 192
薄水铝矿 …… 60
宝光…… 115
宝石 …… 98
宝石学 …… 98
饱和岩…… 137
豹皮灰岩…… 196

鲍玛层序…… 155
鲍温反应系列…… 123
bei
钡十字石 …… 85
钡铁钛石 …… 67
贝克线…… 294
贝克线色散…… 294
贝壳灰岩…… 195
贝壳状断口 …… 38
贝瑞克裂隙光度计…… 301
被膜反应…… 282
bi
比色分析…… 313
比雾法…… 316
比浊法…… 316
比重 …… 39
铋华 …… 53
碧玺…… 104
碧玄岩…… 150
碧玉…… 106
碧玉岩…… 190
bian
边滩沉积…… 203
边缘混合岩化作用…… 238
辫状河…… 203
变斑晶…… 217
变彩…… 36，116
变成构造…… 221
变晶癒…… 193
变晶结构…… 216
变晶系…… 216
变粒岩…… 226
变色闪光…… 115
变生非晶质…… 2
变石…… 104
变形鲕…… 193
变形作用…… 213
变余斑状结构…… 216
变余层理构造…… 221
变余构造…… 221
变余火山碎屑结构…… 216
变余辉绿结构…… 216
变余结构…… 216
变余矿物…… 216
变余砾状结构…… 216
变余气孔构造…… 221
变余砂状结构…… 216
变余杏仁状构造…… 221
变质程度…… 214
变质带…… 214
变质分异作用…… 213
变质建造…… 215
变质矿物共生组合…… 231
变质年龄…… 270
变质相…… 231
变质相系…… 232
变质亚相…… 232
变质岩…… 210
变质岩石学…… 210
变质作用…… 210
biao
标型矿物 …… 29
标型特征 …… 29
标型元素…… 248
标准筛…… 324
标准矿样…… 324
标准偏差…… 326
标准平均洋水…… 277
标准溶液…… 322
表癒…… 192
表观年龄…… 270
表生成岩作用…… 158
表生矿物 …… 28
bin
滨海相…… 207
滨河床浅滩相…… 203
玢岩…… 139
bing
冰长石 …… 80
冰川相…… 205
冰晶石 …… 49
冰洲石 …… 94
bo
波痕…… 171
波痕对称指数 RSI …… 171
波痕指数 RI …… 171
波状层理…… 167
玻璃光泽 …… 35
玻璃质结构…… 130
玻屑…… 175
勃姆铝矿 …… 60
柏比氏石…… 103
铂族元素…… 247
bu
捕虏体…… 135
补偿类质同象…… 260
补色原理…… 296
补色器…… 296
不平衡铀法…… 272
不透明矿物晶体光学…… 300
不完全类质同象系列…… 259
不整合侵入体…… 125

C

cai
彩钼铅矿 …… 91
彩石…… 111
can
残积相…… 201
残留体…… 135
残缕结构…… 218

残影体…… 136
残余岩浆…… 119
cao
糙面…… 294
槽模…… 172
槽状交错层理…… 168
ce
测微光度计…… 319
cen
参差状断口 …… 38
ceng
层间砾岩…… 180
层间水 …… 34
层理…… 166
层流…… 156
层面…… 171
层面构造…… 171
层系…… 167
层状硅酸盐矿物 …… 32
层状侵入体…… 125
cha
差热分析…… 283
差热分析仪…… 284
差六规则…… 248
茶晶…… 103
chan
缠丝玛瑙…… 102
chang
昌化石…… 110
常光…… 292
常林钻石 …… 99
常量分析…… 310
长程有序…… 258
长石 …… 79
长石化作用…… 239
长石砂岩…… 182
长石石英砂岩…… 182
长石杂砂岩…… 182
长英岩…… 152
肠状混合岩…… 241
chao
超变质作用…… 238
超基性岩…… 137
超镁铁岩…… 138
超糜棱岩…… 231
超浅成岩…… 121
超酸性岩…… 138
超微量分析…… 310
潮间带…… 208
潮坪泻湖…… 208
潮上带…… 208
潮汐三角洲…… 208
潮下带…… 208
che
车轮矿 …… 44
chen
沉火山角砾岩…… 179
沉火山碎屑岩…… 178
沉积地球化学相…… 209
沉积分异作用…… 154
沉积环境…… 200
沉积环境模式…… 200
沉积建造…… 209
沉积接触…… 124
沉积石英岩…… 182
沉积物…… 153
沉积相…… 200
沉积旋回…… 157
沉积学…… 153
沉积岩…… 153
沉积岩石学…… 153
沉积韵律…… 157
沉积作用…… 153
沉集块岩…… 179
沉凝灰岩…… 179
沉速公式…… 161
辰砂 …… 47
橙玄玻璃…… 144
cheng
成分成熟度…… 179
成熟度…… 179
成熟度指数…… 179
成岩白云岩…… 199
成岩角砾岩…… 181
成岩作用…… 157
chi
赤铜矿 …… 50
赤铁矿 …… 50
齿形粒状变晶结构…… 217
chong
冲击变质作用…… 212
冲积相…… 202
冲越扇…… 207
虫孔…… 173
重结晶作用 ……
…… 2，159，213
重熔作用…… 239
chou
臭葱石 …… 90
chu
初始铅…… 276
初始氩…… 275
雏晶…… 135
chuan
穿插双晶 …… 18
氚法…… 273
串沟沉积…… 204
串珠状胶结…… 166
chuang
床沙…… 153
床沙形体…… 156
床沙载荷…… 153
chui
吹管分析…… 281

chun
纯橄榄岩…… 139
ci
磁黄铁矿 …… 48
磁力分离…… 284
磁铁矿 …… 57
磁性 …… 40
雌黄 …… 47
次贝状断口 …… 33
次长石砂岩…… 182
次火山岩…… 121
次深海相…… 208
次生矿物 …… 28
次生加大…… 158
次生石英岩…… 230
次生双晶 …… 19
次透辉石 …… 69
次要矿物…… 136
cong
丛生胶结…… 166
cu
粗安岩…… 145
粗白榴岩…… 150
粗铂矿 …… 41
粗面岩…… 149
粗面结构…… 132
粗铅法…… 271
粗玄结构…… 134
粗玄岩…… 143
cui
催化比色…… 316
催化测定…… 315
催化极谱…… 317
萃取…… 324
翠榴石…… 105
翠绿宝石…… 104
翠玉…… 106
脆硫锑铅矿 …… 43
脆性 …… 38
脆云母 …… 77
D
da
大理石…… 111
大理岩…… 228
大陆架沉积…… 208
大气氩…… 275
大气氩校正…… 276
dai
带状层理…… 168
带状构造…… 128
带状胶结…… 165
dan
单变油浸法…… 298
单矿岩…… 117
单体解离度…… 286
单项层理…… 167
单斜辉石 …… 69
单斜辉石岩…… 140
单斜晶系…… 8
单形 …… 11
单锥 …… 15
胆矾 …… 93
胆青玛瑙…… 102
淡红银矿 …… 44
淡化泻湖相…… 205
淡色岩…… 137
蛋白石 …… 55
dao
岛状硅酸盐矿物 …… 31
导电性 …… 39
导数极谱…… 317
道芬双晶 …… 20
倒转轴…… 5
deng
等当点…… 312
等化学系列…… 214
等价类质问象…… 259
等结构…… 261
等粒结构…… 131
等色岩…… 149
等时线法…… 274
等物理系列…… 214
等轴晶系…… 7
di
滴定法…… 311
滴定终点…… 312
滴汞电极…… 318
低镁方解石…… 190
低自旋状态…… 257
迪凯石 …… 75
底砾岩…… 180
底心格子 …… 23
底轴面 …… 16
碲金矿 …… 49
地开石 …… 75
地慢岩…… 137
地球化学…… 243
地球化学旋回…… 251
地热梯度…… 214
地热增温率…… 214
地张…… 116
dian
点群…… 6
点砂坝沉积…… 203
点阵 …… 23
电磁仪…… 285
电导滴定…… 312
电负性…… 251
电弧发生器…… 319
电价…… 251
电解分析…… 315
电离势…… 251
电量分析…… 315

电流滴定…… 312
电气石 …… 68
电渗析…… 325
电位滴定…… 312
电子探针 X－射线
显微分析仪…… 322
电子显微镜…… 306
die
叠层构造…… 193
叠层灰岩…… 197
叠锥…… 173
ding
定量分析…… 310
定向构造…… 222
定向切片…… 291
定性分析…… 310
dong
东北红…… 112
东北虎眼石…… 110
东北绿…… 112
东陵石…… 109
动力变质作用…… 212
动力学同位素效应…… 277
动物足迹…… 173
dou
豆粒…… 192
豆状集合体 …… 30
豆状结构…… 183
du
毒砂 …… 47
毒重石 …… 96
独居石 …… 88
独山玉…… 109
duan
短程有序…… 258
断口 …… 38
dui
堆积岩…… 128
对称面…… 4
对称型…… 5
对称要素…… 4
对称中心…… 4
对称轴…… 4
dun
钝钠辉石 …… 70
duo
多色性…… 295
多水高岭石 …… 75
多水氯硼钙石 …… 88
多水硼镁石 …… 86
多型性…… 257
多形…… 257
惰性气体…… 246
惰性组分…… 232

E

er
瘤粒…… 192
瘤绿泥石 …… 78
瘤状白云岩…… 199
瘤状灰岩…… 195
瘤状集合体 …… 30
瘤状结构…… 187
二长花岗岩…… 146
二长结构…… 132
二长岩…… 145
二辉橄榄岩…… 140
二辉辉石岩…… 140
二轴晶…… 292

F

fa
发光性 …… 40
发热量…… 325
fan
钒磁铁矿 …… 57
钒钙铜矿 …… 90
钒钙铀矿 …… 91
钒钾铀矿 …… 91
钒铅矿 …… 90
反射多色性…… 302
反射力…… 300
反射率…… 301
反射率标准…… 302
反射率光电测定法…… 301
反射率目视测定法 …… 301
反射色…… 302
反射旋转…… 303
反射旋转角…… 304
反射旋转色散…… 304
反条纹长石 …… 82
反演轴…… 5
反应边结构…… 134
反应矿物…… 134
反应力矿物…… 215
反应系列…… 124
fang
方波极谱…… 317
方沸石 …… 94
方钴矿 …… 46
方解石 …… 94
方镁石 …… 50
方钠石 …… 83
方铅矿 …… 43
方钍石 …… 53
方英石 …… 55
方柱石 …… 84
放射成因的同位素 … 2660
放射成因铅…… 276
放射成因锶…… 275
放射成因氩…… 275
放射地质学…… 265

放射生成热…… 279
放射系列…… 268
放射性…… 266
放射性平衡…… 268
放射性衰变…… 266
放射性衰变常数…… 267
放射性衰变定律…… 268
放射性碳…… 276
放射性碳法…… 273
放射性同位素…… 266
放射性同位素 X 射线 –
荧光分析仪…… 322
放射性元素…… 247
放射性照相法…… 283
反射视旋转角…… 304
放射钟…… 270
放射状集合体 …… 30

fei

非常光…… 292
非极性共价键…… 254
非金属光泽 …… 35
非金属矿物 …… 27
非晶铀矿 …… 52
非晶质…… 1
非均质视旋转角…… 303
非均质体…… 291
非均质旋转…… 303
非均质旋转角…… 303
非均质旋转色散…… 303
非水滴定…… 311
霏细结构…… 133
霏细岩…… 148
翡翠…… 106
废弃河道充填沉积…… 204
沸石 …… 84
沸石水 …… 34
沸石相…… 235

fen

分辨率…… 289
分别结晶作用…… 123
分光光度计…… 315
分配色谱…… 314
分散元素…… 246
分选…… 164
分枝混合岩…… 240
分子键…… 254
分子晶格…… 255
粉翠…… 109
粉末法…… 308
粉砂…… 180
粉砂岩…… 182

feng

封闭的化学体系…… 281
封闭体系…… 262
风信子石…… 104
缝合线…… 174
凤凰石 …… 89

fu

芙蓉石…… 103
福劳德值…… 156
浮生 …… 21
浮石…… 148
浮选法…… 287
浮岩…… 148
符山石 …… 66
氟磷灰石 …… 89
氟石 …… 49
氟碳钡铈矿 …… 97
氟碳钙铈矿 …… 96
氟碳铈矿 …… 96
斧石 …… 67
富铬尖晶石 …… 57
副变质岩…… 223
副长石 …… 82
副矿物…… 136
副象 …… 31
复变质作用…… 212
复癌…… 192
复矿岩…… 117
复理石…… 157
复稀金矿 …… 59
复折射率…… 300
附生岩…… 190
负电性…… 251
负癌…… 192
负光性…… 297
负荷构造…… 170
负异性石 …… 68

G

gaI

钙长石 …… 82
钙沸石 …… 85
钙铬榴石 …… 63
钙硅酸盐岩…… 228
钙交沸石 …… 85
钙结岩…… 197
钙铝榴石 …… 63
钙镁橄榄石 …… 62
钙钠长石 …… 82
钙十字沸石 …… 85
钙钛矿 …… 56
钙铁辉石 …… 69
钙铁榴石 …… 63
钙钨矿 …… 91
钙霞石 …… 83
钙铀云母 …… 90
钙质片麻岩…… 225
钙质片岩…… 224
钙质页岩…… 186
钙柱石 …… 84
概率累积曲线…… 162

gan

干三角洲…… 202
干涉波痕…… 171
干涉滤光器…… 289
干涉色…… 295
干涉色级序…… 296
干涉图…… 297
杆沸石 …… 86
橄长岩…… 142
橄榄石 …… 61
橄榄玄武岩…… 143
橄榄岩…… 139

gang

刚玉 …… 50
刚玉岩…… 228

gao

高次轴…… 5
高岭石 …… 74
高岭石粘土…… 184
高铝玄武岩…… 143
高热变质作用…… 211
高镁方解石…… 190
高自旋状态…… 256
缟玛瑙…… 102
锆石 …… 63
锆英石 …… 64

ge

鸽血红红宝石…… 100
格子双晶 …… 20
格子状构造…… 184
铬尖晶石类 …… 56
铬铅矿 …… 97
铬铁矿 …… 57

geng

更长环斑花岗岩…… 146
更长石 …… 81

gong

工业分析…… 310
工艺岩石学…… 118
工艺硬度计 …… 37
共价键…… 254
共结点…… 263
共结物…… 263
共结系…… 262
共生矿物 …… 28

gou

沟模…… 172
构造岩石学…… 118

gu

古地理图…… 209
古绿石…… 109
古铜辉石 …… 69
钴华 …… 90
钴土 …… 61
骨粒…… 192
骨粒灰岩…… 195
骨屑…… 192
骨屑灰岩…… 195
顾家石 …… 66
固结作用…… 160
固溶体…… 260
固相曲线…… 263

guan

惯穿双晶 …… 18

guang

光薄片…… 291
光电倍增管显微光度计 …
…… 301
光卤石 …… 50
光率体…… 292
光片…… 299
光谱半定量分析…… 319
光谱放大仪…… 319
光谱分析…… 318
光潜谱线图…… 319
光谱仪…… 319
光性方位…… 293
光性符号…… 297
光性矿物学…… 290
光性异常…… 297
光学主轴…… 293
光泽 …… 34
光轴…… 292
光轴面…… 293
光轴角…… 293
光轴角色散…… 297
广绿石…… 110

gui

硅法…… 273
硅钙铀矿 …… 65
硅灰石 …… 73
硅孔雀石 …… 75
硅铝矿物…… 136
硅镁镍矿 …… 75
硅镁石 …… 65
硅硼钙石 …… 79
硅铍石 …… 62
硅铍钇矿 …… 65
硅锌矿 …… 62
硅氧四面体…… 253
硅藻土…… 189
硅质岩…… 188
硅质页岩…… 186
贵蛋白石…… 55，101
贵橄榄石…… 62，105

guo

过饱和岩…… 137
过渡接触…… 125
过渡水流动态…… 156
过渡相…… 201
过渡元素…… 246
过剩氩…… 275

H

hai

骸晶 …… 17
海岸沉积…… 207
海岸泻湖…… 208
海解作用…… 158
海蓝宝石…… 103
海绿石 …… 79
海泡石 …… 73
海滩…… 207
海滩脊…… 207
海相…… 200
氦法…… 274

han

含长结构…… 132
含矿变质建造…… 215
含铁石英岩…… 226
汉白玉…… 112

hang

行列 …… 23

hao

蒿束结构…… 218
好翠…… 116
好水…… 116

he

河流相…… 202
河漫滩沉积…… 204
河漫盆地沉积…… 204
河西石 …… 95
核地质学…… 265
合成矿物 …… 26
合子玛瑙…… 102
和氏璧…… 105
和田玉…… 107
和谐图…… 280
褐帘石 …… 66
褐锰矿 …… 56
褐铅矿 …… 90
褐铁矿 …… 61
褐钇铌矿 …… 59

hei

黑电气石 …… 68
黑金刚石 …… 42
黑榴石 …… 63
黑锰矿 …… 56
黑色页岩…… 186
黑山云…… 101
黑铜矿 …… 50
黑钨矿 …… 91
黑稀金矿 …… 58
黑星石…… 100
黑曜岩…… 148
黑云母 …… 76
黑柱石 …… 66

hong

红宝石…… 100
红碧玺…… 104
红锆…… 104
红玛瑙…… 102
红粘土…… 189
红镍矿 …… 46
红砷镍矿 …… 45
红土…… 189
红锌矿 …… 50
红外线显微镜…… 306
红王髓…… 102
红柱石 …… 64
洪泛平原沉积…… 204
洪积扇…… 202
洪积相…… 201

hou

后生白云岩…… 199
后生角砾岩…… 181
后生作用…… 157

hu

湖泊相…… 204
虎眼石…… 110
琥珀…… 98，110

hua

花斑岩…… 147
花岗斑岩…… 147
花岗结构…… 131
花岗闪长岩…… 147
花岗伟晶岩…… 152
花岗片麻岩…… 241
花岗岩…… 146
花岗岩化作用…… 239
花岗岩类…… 145
花岗质混合片麻岩…… 241
花岗状结构…… 187
滑坡堆积物…… 201
滑石 …… 73
滑石菱镁岩…… 229
滑石片岩…… 224
滑陷构造…… 171
滑移反映面 …… 24
滑移双晶 …… 19
化合水 …… 34
化学分析…… 310
化学键…… 254
化学石灰岩…… 196
化学岩…… 186

huan

环状硅酸盐矿物 …… 32
环状双晶 …… 18

huang

煌斑岩…… 152
黄长石 …… 66
黄河矿 …… 96
黄钾铁矾 …… 94
黄晶…… 65，104
黄绿石 …… 56

黄水晶…… 103
黄铜矿 …… 42
黄铁绢英岩…… 230
黄铁矿 …… 48
黄土…… 183
黄锡矿 …… 45
黄钇钽矿 …… 59
黄玉 …… 65

hui

挥发分…… 119
辉铋矿 …… 47
辉长玢岩…… 142
辉长结构…… 132
辉长岩…… 141
辉沸石 …… 85
辉绿玢岩…… 142
辉绿结构…… 132
辉绿岩…… 142
辉钼矿 …… 47
辉砷钴矿 …… 46
辉砷镍矿 …… 45
辉石 …… 68
辉石安山岩…… 145
辉石角岩相…… 234
辉石岩…… 140
辉铜矿 …… 42
辉锑矿 …… 47
辉岩…… 227
辉银矿 …… 44
灰泥…… 193
灰泥支架…… 198
灰砂…… 285
灰屑…… 175
灰玄岩…… 150

hun

混合花岗岩…… 242
混合片麻岩…… 241
混合岩…… 240
混合岩带…… 242
混合岩化变质岩…… 240
混合岩化矿床…… 242
混合岩化作用…… 238
混合杂岩…… 242
混合作用…… 123
混积岩…… 190
混染岩…… 123
混染作用…… 123

huo

活度…… 264
活动组分…… 232
活化分析…… 320
活性白土…… 185
火…… 114
火成堆积…… 128
火成岩…… 120
火成岩产状…… 124
火成岩体…… 120
火成岩相…… 127
火蛋白石…… 101
火法试金…… 316
火山尘…… 175
火山弹…… 174
火山灰…… 174
火山灰流…… 178
火山机体…… 120
火山集块岩…… 178
火山角砾结构…… 176
火山角砾岩…… 178
火山颈…… 126
火山块…… 174
火山砾…… 174
火山毛…… 176
火山泥球…… 176
火山砂…… 174
火山碎屑沉积岩…… 179
火山碎屑结构…… 176
火山碎屑熔岩…… 177
火山碎屑岩…… 177
火山岩…… 121
火山岩建造…… 122
火山岩系列…… 122
火山岩相…… 128
火山岩屑…… 175
火山渣 …… 144，174
火山锥…… 126
火山作用…… 119
火焰反应…… 282
火焰光度法…… 315
火焰光度计…… 315
火焰状构造…… 170

J

ji

基底胶结…… 165
基体…… 239
基性岩…… 138
基质 …… 131，165
畸变效应…… 256
激光显微光谱分析…… 319
几何结晶学…… 1
机械分析…… 161
机械双晶 …… 19
机械台…… 290
鸡冠石 …… 48
鸡血石…… 110
集块结构…… 176
集块熔岩…… 177
极谱分析…… 316
极谱仪…… 317
极射赤平投影…… 307
极性共价键…… 254
极性类质同象…… 260
继承氩…… 275

jia
加利福尼亚石…… 105
加纳石…… 105
钾长石 …… 70
钾－钙法…… 274
钾微斜长石 …… 80
钾硝石 …… 98
钾－氩法…… 270
钾盐 …… 49
钾盐镁矾 …… 94
假层理…… 169
假鲕…… 192
假结核…… 173
假亮晶…… 193
假流纹构造…… 177
假熔岩…… 231
假色 …… 36
假象 …… 31
架状硅酸盐矿物 …… 32
jian
尖晶石 …… 56
尖晶石律双晶 …… 21
间粒结构…… 134
间歇悬浮载荷…… 154
间隐结构…… 134
碱金属…… 246
碱土金属…… 246
碱性长石 …… 79
碱性长石花岗岩…… 146
碱性长石片麻岩…… 226
碱性花岗岩…… 146
碱性辉石 …… 70
碱性角闪石 …… 72
碱性玄武岩…… 143
碱性岩…… 139
碱性正长岩…… 149
碱玄岩…… 150
碱正辉长岩…… 150
简项分析…… 311
鉴定限度…… 325
建设性三角洲…… 206
jiang
浆屑…… 170
酱斑玛瑙…… 102
jiao
交错层理…… 167
交代斑状结构…… 220
交代蚕蚀结构…… 219
交代残留结构…… 219
交代穿孔结构…… 219
交代反条纹结构…… 220
交代假象结构…… 219
交代结构…… 219
文代净边结构…… 220
交代蠕虫结构…… 219
交代似文象结构…… 220
交代条纹结构…… 220
交代作用 …… 159，213
交沸石 …… 85
交织结构…… 133
胶结类型…… 165
胶结物…… 165
胶结作用…… 159
胶磷矿 …… 89
胶岭石 …… 76
胶蛇纹石 …… 74
胶体…… 154
胶体的陈化…… 159
胶状结构…… 183
礁灰岩…… 196
角斑岩…… 149
角砾…… 180
角砾熔岩…… 177
角砾岩…… 180
角砾云母橄榄岩…… 141
角砾状混合岩…… 240
角闪片岩…… 224
角闪石 …… 70
角闪石角岩相…… 233
角闪石岩…… 140
角闪岩相…… 237
角闪质岩石…… 227
角银矿 …… 49
角岩…… 228
角岩结构…… 218
jie
接触变质圈…… 215
接触变质作用…… 211
接触交代作用…… 211
接触胶结…… 165
接触双晶 …… 18
接合面 …… 18
结点 …… 23
结构成熟度…… 179
结构水 …… 34
结核…… 173
结晶白云岩…… 199
结晶分异作用…… 122
结晶构造 …… 24
结晶灰岩…… 197
结晶粒状结构…… 187
结晶片理…… 222
结晶片岩…… 223
结晶水 …… 33
结晶顺序…… 124
结晶习性 …… 16
结晶学…… 1
结晶轴…… 9
结晶作用…… 2
结晶质…… 1
截距系数 …… 11
截子玛瑙…… 102
解理 …… 37
解理面夹角…… 293

介电分离…… 286
介电性 …… 39
jin
金伯利岩…… 141
金刚光泽 …… 35
金刚石 …… 42
金红石 …… 51
金黄宝石…… 100
金绿宝石…… 56，103
金绿猫眼石…… 104
金墨玉…… 113
金漆地…… 101
金属光泽 …… 35
金属键…… 254
金属晶格…… 255
金属矿物 …… 27
金属指示剂…… 323
金星玉…… 111
金云母 …… 77
堇青石 …… 67
锦犀玛瑙…… 102
近结点…… 263
近结系…… 263
浸蚀试验…… 302
浸油…… 298
jing
京白玉…… 109
晶胞 …… 24
晶胞参数 …… 24
晶宝石…… 103
晶簇 …… 31
晶带…… 3
晶带轴…… 4
晶带定律…… 3
晶洞构造…… 128
晶格 …… 24
晶格常数 …… 24
晶格能…… 257
晶核…… 2
晶化…… 135
晶棱…… 3
晶面…… 3
晶面符号 …… 11
晶面条纹 …… 17
晶面指数 …… 11
晶体…… 2
晶体测量 …… 25
晶体测角 …… 25
晶体测角仪 …… 25
晶体场分裂…… 256
晶体场理论…… 255
晶体场稳定能…… 256
晶体定向…… 9
晶体分析 X 射线机 … 308
晶体光学…… 290
晶体化学…… 1
晶体化学第一定律…… 253
晶体几何常数…… 9
晶体假象…… 173
晶体结构 …… 24
晶体结构学…… 1
晶体生成学…… 1
晶体物理学…… 1
晶体印痕…… 173
晶系…… 6
晶屑…… 175
晶形 …… 11
晶芽…… 3
晶质铀矿 …… 52
晶族…… 8
景观地球化学…… 244
镜铁矿 …… 51
静电分离…… 286
ju
聚片双晶 …… 18
聚形 …… 12
聚形条纹 …… 17
锯齿状断口 …… 38
juan
绢石 …… 74
绢云母 …… 76
jue
决口扇沉积…… 204
绝对年龄…… 268
jun
均质混合岩…… 242
均质体…… 291

K

ka
喀斯特角砾岩…… 181
卡—钠复合双晶 …… 20
卡式双晶 …… 19
卡尔斯巴律双晶 …… 19
kai
开放体系…… 262
开门子…… 116
ke
钶铁矿 …… 58
颗粒支架…… 198
可塑性 …… 39
可燃性 …… 40
可燃性有机岩…… 189
克拉…… 113
克拉克值…… 250
ko
扩散交代作用…… 213
kong
空间格子 …… 21
空间群 …… 25
空晶石 …… 64
空心阴极灯…… 320
孔雀石…… 97，111

孔隙胶结…… 165
ku
苦橄玢岩…… 141
苦橄岩…… 140
库利南 …… 99
库水硼镁石 …… 87
kuai
块硅镁石 …… 65
块状构造…… 128
kuang
矿铅…… 276
矿物 …… 26
矿物分离…… 284
矿物共生组合 …… 28
矿物含量测量…… 305
矿物红外光谱分析…… 306
矿物化学式 …… 31
矿物粒度测量…… 305
矿物世代 …… 28
矿物相律…… 232
矿物形态 …… 29
矿物温度计 …… 29
矿物学 …… 26
矿物颜色 …… 36
矿相显微镜…… 299
矿相学…… 299

L

la
拉斑玄武岩…… 143
拉斑玄武岩结构…… 135
拉长石 …… 82
拉长岩…… 141
拉森法…… 271
蜡状光泽 …… 35
lai
莱阳绿…… 112
铼－锇法…… 274
lan
蓝宝石…… 100
蓝方石 …… 83
蓝锆…… 104
蓝晶石 …… 64
蓝玛瑙…… 102
蓝闪石 …… 72
蓝闪石片岩…… 225
蓝闪石—硬柱石片岩相 …
…… 236
蓝石棉 …… 72
蓝铜矿 …… 97
蓝田玉…… 108
蓝铁矿 …… 89
lang
浪基面…… 207
le
勒子石…… 101
lei
雷诺数…… 156
lei
累积曲线…… 162
类质同象…… 259
leng
棱柱法…… 298
li
离溶…… 260
离子半径…… 252
离子的极化…… 252
离子电位…… 251
离子键…… 254
离子交换…… 159
离子交换色谱…… 314
离子交换树脂…… 323
离子晶格…… 255
离子探针微量分析
仪…… 322
离子吸附…… 159
离子选择电极…… 318
锂电气石 …… 68
锂辉石 …… 70
锂铍石 …… 65
锂云母 …… 77
李泽岗格环…… 170
立方晶系…… 7
立方体 …… 13
立方最紧密堆积…… 253
粒度…… 160
粒度参数…… 163
粒度参数等值线图…… 163
粒度参数离散图解…… 163
粒度分布…… 162
粒度分布曲线…… 162
粒度分析…… 161
粒硅镁石 …… 65
粒级…… 161
粒屑…… 191
粒屑灰岩…… 194
粒序层理…… 169
粒状变晶结构…… 217
粒状结构…… 131
砾石…… 179
砾岩…… 180
沥青铀矿 …… 52
利蛇纹石 …… 74
lian
链状硅酸盐矿物 …… 32
liang
亮晶…… 193
亮铱锇矿 …… 41
lie
裂变径迹…… 267
裂变径迹法…… 274
裂开 …… 33
裂理 …… 38

lin
磷光 …… 40
磷灰石 …… 88
磷灰石岩…… 228
磷块岩…… 188
磷铝锂石 …… 89
磷铝石 …… 89
磷氯铅矿 …… 89
磷铈镧矿 …… 88
磷霞岩…… 151
磷钇矿 …… 88
磷质岩…… 188
鳞绿泥石 …… 78
鳞片变晶结构…… 217
鳞片构造…… 184
鳞片粒状变晶结构…… 217
鳞石英 …… 55
鳞云母 …… 77
林西石…… 110
ling
菱沸石 …… 85
菱镁矿 …… 94
菱锰矿 …… 95
菱面体 …… 14
菱锶矿 …… 96
菱铁矿 …… 95
菱锌矿 …… 95
菱形晶系…… 8
菱形十二面体 …… 13
灵敏度…… 325
liu
流动构造…… 129
流面构造…… 129
流纹斑岩…… 148
流纹构造…… 128
流纹岩…… 147
流线构造…… 129
铥试金…… 316
硫酐反应…… 282
硫镉矿 …… 44
硫镍钴矿 …… 46
硫钴矿 …… 46
硫砷铜矿 …… 43
硫砷银矿 …… 45
硫酸铅矿 …… 92
硫锑铅矿 …… 43
硫锑银矿 …… 44
硫铁矿 …… 48
榴辉岩…… 227
榴辉岩相…… 238
榴闪岩…… 227
liu
六方晶系…… 7
六方最紧密堆积…… 252
六水泻盐 …… 93
lu
垆坶土…… 183
卤化物沉积…… 190
卤钨灯…… 289
镥－铪法…… 274
陆解作用…… 158
陆棚沉积…… 208
陆棚相…… 208
陆相…… 200
陆源矿物…… 158
陆源区…… 159
陆源碎屑颗粒…… 191
陆源组分…… 158
lü
铝铬铁矿 …… 57
铝硅酸盐矿物 …… 33
铝铁质岩…… 188
铝土矿 …… 60
铝土岩…… 189
铝英石 …… 75
滤光器…… 289
氯磷灰石 …… 89
绿宝石 …… 67
绿高岭石 …… 76
绿辉石 …… 69
绿帘石 …… 66
绿帘石－角闪岩相…… 236
绿硫钒矿 …… 49
绿泥片岩…… 224
绿泥石 …… 77
绿片岩…… 224
绿片岩相…… 236
绿石髓…… 102
绿松石 …… 89
绿脱石 …… 76
绿岩…… 225
绿柱石 …… 67
luan
孪晶 …… 17
卵石…… 180
lun
轮式双晶 …… 18
luo
螺旋轴 …… 24
洛翡…… 109
络合滴定…… 311
络合物…… 261

M

ma
麻粒岩…… 226
麻粒岩相…… 237
玛瑙…… 55，102
mai
埋藏变质作用…… 211
埋藏水…… 158
脉冲极谱…… 317
脉体…… 239

脉岩…… 151
脉状层理…… 169
mang
芒硝 …… 93
mao
猫眼闪光…… 115
猫眼石…… 101
毛沸石 …… 84
毛细管浓缩作用…… 198
mei
镁电气石 …… 68
镁橄榄石 …… 62
镁铬铁矿 …… 57
镁铝榴石 …… 63
镁铁闪石 …… 71
meng
蒙蒂伯莱石…… 106
蒙脱石 …… 75
蒙脱石粘土…… 184
锰钽铁矿 …… 58
锰铝榴石 …… 63
锰质岩…… 188
mi
糜棱结构…… 221
糜棱岩…… 231
米氏符号 …… 11
密玉…… 109
mian
绵…… 116
面角…… 3
面角恒等定律…… 3
面网 …… 23
面心格子 …… 23
miao
描述岩石学…… 118
ming
明矾石 …… 94
mo
摩氏硬度计 …… 37
墨玉…… 108
mu
母同位素…… 266
目估定量…… 305
钼华 …… 53
钼铅矿 …… 92
穆斯堡尔谱仪…… 309
穆斯堡尔效应…… 309
N
na
钠长斑岩…… 149
钠长石 …… 81
钠长石律双晶 …… 19
钠长石—绿帘石角岩相…… 233
钠沸石 …… 84
钠钙长石 …… 82
钠硼解石 …… 87
钠闪石 …… 72
钠铁闪石 …… 72
钠微斜长石 …… 81
钠硝石 …… 97
钠柱石 …… 84
nai
耐火粘土…… 185
nao
挠性 …… 39
nei
内部检查…… 326
内反射…… 302
内反射色…… 302
内碎屑…… 191
内碎屑灰岩…… 194
neng
能量系数…… 257
能量指数…… 194
能谱仪…… 321
ni
霓辉石 …… 70
霓石 …… 70
霓霞岩…… 150
泥板岩…… 186
泥灰岩…… 200
泥晶…… 193
泥晶灰岩…… 197
泥裂…… 172
泥流沉积…… 202
泥球…… 174
泥石流沉积…… 202
泥屑…… 193
泥岩…… 186
泥质结构…… 183
铌钙矿 …… 58
铌铁矿 …… 57
铌钇矿 …… 58
逆行沙波层理…… 169
nian
粘土…… 184
粘土矿物 …… 27
粘土岩…… 183
niao
鸟粪石 …… 89
鸟眼构造…… 194
nie
镍华 …… 90
镍黄铁矿 …… 45
ning
凝灰结构…… 176
凝灰熔岩…… 177
凝灰岩…… 178
凝灰质粉砂岩…… 179
凝灰质巨砾岩…… 179
凝灰质砾岩…… 179

凝灰质砂岩…… 179
凝灰质页岩…… 179
凝块石…… 192

nong

浓集克拉克值…… 250
浓集系数…… 250

O

ou

欧白…… 101
偶极矩…… 252
偶数规则…… 248

P

pa

爬升波痕层理…… 168

pao

泡泌矿 …… 97

pei

培长石 …… 82
配位场理论…… 256
配位多面体…… 253
配位键…… 254
配位数…… 253

pen

喷出岩…… 121

peng

膨润土…… 185
硼砂 …… 87
硼镁石 …… 86
硼镁铁矿 …… 86

pi

批工…… 113
皮…… 115
铍法…… 273
铍尖晶石 …… 56

pion

偏光…… 287
偏光玻璃…… 288
偏光棱镜…… 288
偏光色…… 302
偏光图…… 304
偏光显微镜…… 288
偏心瘤…… 192
片沸石 …… 85
片麻岩…… 225
片麻状构造…… 222
片岩…… 223
片状构造…… 222
漂白土…… 185

ping

平坦状断口 …… 38
平行层理…… 167
平行连晶 …… 17
平行双面 …… 16
平直河…… 202

po

坡积物…… 201
破坏性三角洲…… 206

pu

葡萄石 …… 79
葡萄石 – 绿纤石相 236
葡萄状集合体 …… 30
璞…… 115
镤 – 锾法…… 272
普通辉石 …… 69
普通角闪石 …… 72
普通角闪石岩…… 140
普通铅…… 276
普通铅法…… 271
普通铅校正…… 276
普通锶…… 275
普通锶校正…… 276

Q

qi

七彩闪光…… 115
起偏角…… 300
气化热液变质作用…… 212
气孔构造…… 129
气体分析器…… 314
气体色谱…… 314

qian

牵引流…… 154
牵引载荷…… 154
牵引作用…… 153
千枚岩…… 223
千枚状构造…… 222
千糜岩…… 231
千尼尔…… 207
铅丹 …… 53
铅矾 …… 92
铅黄 …… 53
前进变质作用…… 212
前三角洲相…… 206
浅成岩…… 120
浅蓝暹石…… 104
浅粒岩…… 226
浅埋作用…… 158
浅色矿物…… 136
浅色岩…… 137
嵌晶胶结…… 165
嵌晶状结构…… 132
𫫇色 …… 36

qiang

蔷薇辉石 …… 73
蔷薇榴石…… 105
蔷薇石英 …… 54
羟硅铍石 …… 62
羟磷灰石 …… 89

qiao
巧色…… 117
壳层规则…… 248
qin
亲气元素…… 245
亲生物元素…… 245
亲石元素…… 245
亲铜元素…… 245
亲铁元素…… 245
侵入接触…… 124
侵入体…… 120
侵入岩…… 120
青花…… 116
青金石…… 109
青磐岩…… 229
青石棉 …… 72
青田石…… 110
青玉…… 108
轻矿物…… 159
轻同位素…… 266
氢键…… 255
氢氧镁石 …… 60
qiu
球度…… 164
球粒…… 191
球粒灰岩…… 195
球粒结构…… 135
球面象差…… 288
球体最紧密堆积原理
…… 252
球状构造 …… 128，170
qu
区域变质作用…… 210
区域动力变质作用…… 210
区域混合岩化作用…… 238
区域岩石学…… 119
曲晶石 …… 64
曲纹玉…… 112
曲阳玉…… 112
qun
群状硅酸盐矿物 …… 32
quan
全分析…… 311
全铅法…… 271

R

ran
染色法…… 282
rang
壤土…… 183
re
热电偶…… 324
热电性 …… 40
热分析…… 283
热力学同位素效应…… 277
热接触变质作用…… 211
热容…… 263
热天平…… 284
热重分析…… 284
ri
日光榴石 …… 83
日光石…… 104
rong
容量分析…… 311
溶解载荷…… 154
溶线…… 260
熔火山碎屑岩…… 177
熔集块岩…… 177
熔角砾岩…… 177
熔结集块岩…… 178
熔结角砾岩…… 178
熔结凝灰岩…… 178
熔离…… 122
熔凝灰岩…… 177
熔融…… 324
熔岩…… 121
熔岩被…… 127
熔岩流…… 127
熔岩席…… 127
熔岩锥…… 127
融积岩…… 178
rou
肉桂石…… 105
ru
蠕虫结构…… 133
铷－锶法…… 270
乳石英 …… 54
ruan
软锰矿 …… 52
软玉…… 71，107
rui
锐钛矿 …… 51

S

sa
萨勃哈…… 208
sai
赛黄晶 …… 86
san
三方晶系…… 8
三方硼镁石 …… 88
三角洲平原相…… 206
三角洲前缘相…… 206
三角洲相…… 206
三水铝石 …… 60
三斜度 …… 10
三斜晶系…… 8
se
色级…… 113
色率…… 136
色谱分析…… 313
色象差…… 288

铯榴石 …… 82
sha
沙漠相…… 205
沙嘴沙坝相…… 206
砂…… 180
砂金石…… 104
砂屑岩…… 181
砂岩…… 181
shai
筛积物…… 202
筛状变晶结构…… 218
shan
山麓相…… 202
珊瑚…… 111
闪长玢岩…… 144
闪长岩…… 144
闪山石…… 101
闪突起…… 295
闪锌矿 …… 44
闪岩…… 227
扇砾岩…… 202
shang
上部水流动态…… 156
shao
烧绿石 …… 59
she
蛇绿岩套…… 144
蛇曲河…… 203
蛇纹石 …… 74
蛇纹岩…… 228
shen
深成岩…… 120
深海相…… 209
深红榴石…… 105
深红银矿 …… 44
深流作用…… 238
深埋作用…… 158
深色矿物…… 136
深色岩…… 137
砷铂矿 …… 46
砷钴矿 …… 46
砷华 …… 53
砷黄铁矿 …… 47
砷镍矿 …… 46
种黝铜矿 …… 43
肾状集合体 …… 30
渗透混合岩…… 241
渗透交代作用…… 213
sheng
生成热…… 264
生成自由能…… 264
生物包壳颗粒…… 192
生物层灰岩…… 196
生物地球化学…… 244
生物骨架…… 192
生物骨架灰岩…… 197
生物足迹…… 173
生物化学岩…… 187
生物结构…… 188
生物粘结灰岩…… 197
生物粘土结构…… 184
生物碎屑灰岩…… 195
生物滩灰岩…… 196
生物同位素分馏…… 278
生长条纹 …… 17
shi
实验地球化学…… 244
实验矿物学 …… 26
实验岩石学…… 118
十字石 …… 65
石膏 …… 92
石化作用…… 160
石灰华…… 196
石灰岩…… 194
石榴子石 …… 63
石墨 …… 42
石棉 …… 72
石泡…… 129
石青 …… 97
石髓 …… 55
石盐 …… 49
石英 …… 53
石英斑岩…… 147
石英粗面岩…… 149
石英二长岩…… 147
石英角斑岩…… 149
石英片岩…… 224
石英砂岩…… 181
石英闪长岩…… 144
石英岩…… 226
蚀象 …… 17
铈铌钙钛矿 …… 59
示波极谱…… 317
示差比色…… 313
示踪原子…… 323
试剂…… 323
shou
寿山石…… 110
shu
数值孔径…… 289
树脂光泽 …… 35
束沸石 …… 85
shua
刷模…… 172
shuang
霜面…… 174
双变油浸法…… 298
双反射…… 302
双交代作用…… 214
双晶 …… 17
双晶缝合线 …… 18
双晶律 …… 19
双晶面 …… 17
双晶条纹 …… 18

双晶轴 …… 18
双目实体显微镜…… 287
双石英试板…… 289
双折射率…… 294
双折射率色散…… 295
双锥 …… 15
shui
水白云母 …… 78
水胆矾 …… 93
水合离子…… 262
水晶…… 54，102
水蓝宝石…… 103
水铝氧石 …… 60
水铝英石 …… 75
水绿矾 …… 93
水镁矾 …… 93
水镁石 …… 60
水锰矿 …… 61
水平层理…… 167
水碳硼石 …… 87
水锌矿 …… 97
水云母 …… 78
水云母粘土…… 185
shun
顺层混合岩…… 241
si
斯托克公式…… 161
撕裂状玻屑…… 175
丝光沸石 …… 86
丝绢光泽 …… 35
丝状闪光…… 115
四倍规则…… 248
四方晶系…… 7
四方铌钽矿 …… 58
四分位数…… 163
四面体 …… 13
四面体空隙…… 253
四角三八面体 …… 13
似斑状结构…… 131
似碧玄岩…… 150
似长石 …… 82
似晶石 …… 62
song
松石…… 108
松脂光泽 …… 35
松脂岩…… 148
su
苏长岩…… 142
塑变玻屑…… 175
塑变撕裂状玻屑…… 176
塑性变形碎屑结构…… 176
塑性岩屑…… 176
suan
酸度计…… 318
酸碱度…… 155
酸碱指示剂…… 323
酸性白土…… 185
酸性岩…… 138
sui
碎斑结构…… 221
碎斑岩…… 231
碎粒岩…… 231
碎裂结构…… 220
碎裂岩…… 230
碎屑…… 160
碎屑白云岩…… 199
碎屑结构…… 160
碎屑岩…… 160
碎屑岩脉…… 174
燧石…… 190
suo
索伦石 …… 67

T

ta
塌积物…… 201
他色 …… 36
他形晶…… 131
tai
苔纹玛瑙…… 102
钛磁铁矿 …… 57
钛辉石 …… 70
钛榴石 …… 63
钛铌钙铈矿 …… 59
钛闪石 …… 72
钛铁矿 …… 55
钛铁霞辉岩…… 151
钛铀矿 …… 60
tan
弹性 …… 38
坦桑石…… 105
钽铁矿 …… 58
碳磷灰石 …… 89
碳酸钡矿 …… 96
碳酸钠石 …… 97
碳酸锶矿 …… 96
碳酸盐沉积物…… 190
碳酸盐岩…… 188
碳酸岩…… 151
碳质页岩…… 186
tao
桃红…… 112
桃花石…… 109
淘洗法…… 285
陶瓷粘土…… 185
陶土…… 185
te
特征变质矿物…… 215
ti
锑华 …… 53
体系…… 262
体心格子 …… 23

tion
天河石…… 80，104
天青石 …… 92
天然碱 …… 97
天然堤沉积…… 204
填间结构…… 134
tiao
条带状构造…… 222
条带状混合岩…… 241
条痕 …… 37
条痕状构造…… 222
条痕状混合岩…… 241
条纹长石 …… 82
条纹结构…… 134
tie
铁白云石 …… 95
铁橄榄石 …… 62
铁锂云母 …… 77
铁铝榴石 …… 63
铁镁矿物…… 136
铁闪石 …… 71
铁质岩…… 188
铁质页岩…… 186
tong
同化作用…… 123
同期变形构造…… 170
同生砾岩…… 181
同生作用…… 157
同相波痕层理…… 168
同相沙垄…… 168
同型…… 261
同形…… 259
同位素…… 265
同位素比值…… 265
同位素标准…… 265
同位素地球化学…… 265
同位素地质年代表…… 269
同位素地质年代学…… 265
同位素地质温度计…… 280
同位素地质学…… 264
同位素多次稀释法…… 321
同位素分馏…… 277
同位素分馏系数…… 278
同位素丰度…… 265
同位素古温度测定…… 279
同位素交换反应…… 278
同位素交换反应平衡 ……
…… 278
同位素交换反应平衡常数
…… 279
同位素矿物学 …… 26
同位素年龄…… 268
同位素地质年龄测定 ……
…… 268
同位素稀释法…… 321
同位素效应…… 277
同位素质谱分析…… 281
同位素质谱稀释法 280
同位素组成…… 265
同位素组成等值线图 ……
…… 280
同位素组成频率分布
图…… 279
同质多象…… 257
同质异象…… 257
铜蓝 …… 42
铜铀云母 …… 90
tou
透长石 …… 80
透长石相…… 235
透辉石 …… 69
透明度 …… 34
透镜状层理…… 169
透入双晶 …… 18
透闪石 …… 71
透石膏 …… 92
透视石 …… 67
tu
突起…… 293
土状光泽 …… 36
钍铅…… 276
钍石 …… 64
钍系…… 268
tuan
团块…… 191
团块灰岩…… 195
tul
推移载荷…… 153
退化变质作用…… 212
tuo
脱玻璃化作用…… 135
脱水分析…… 284
椭圆偏光…… 287

W

wai
歪长石 …… 80
歪晶 …… 16
外部检查…… 326
wan
弯度指数…… 203
完全类质同象系列…… 259
顽火辉石 …… 69
wang
网状河…… 203
网状混合岩…… 240
wei
微晶…… 135
微晶高岭石 …… 76
微晶结构…… 132
微量分析…… 310
微斜长石 …… 80
伟晶岩…… 152

未饱和岩…… 137
位错 …… 25

wen

温石棉 …… 74
文石 …… 95
文象花岗岩…… 147
文象结构…… 133
纹层…… 167
紊流…… 157
稳定矿物…… 215
稳定同位素…… 266
稳定同位素地球化学
…… 265

wu

乌钢石…… 111
钨华 …… 91
钨锰矿 …… 91
钨锰铁矿 …… 91
钨酸钙矿 …… 91
钨铁矿 …… 91
无水芒硝 …… 92
无序结构…… 258
吴氏网…… 307
五角十二面体 …… 13
误差…… 325
物理年代…… 270
物相分析…… 311

X

xi

矽卡岩…… 230
矽线石 …… 73
膝状双晶 …… 21
析离体…… 135
稀碱金属…… 247
稀散元素…… 246
稀土配分…… 247
稀土元素…… 247
稀有元素…… 246
吸附色谱…… 313
吸附水 …… 33
吸附氩…… 275
吸收系数…… 300
吸收性…… 295
锡石 …… 52
细层…… 166
细碧结构…… 132
细碧岩…… 143
细晶石 …… 59
细晶岩…… 152

xia

霞霓钠辉岩…… 151
霞石 …… 83
霞石正长岩…… 149
霞石岩…… 150
霞斜岩…… 150
瑕疵…… 114
下部水流动态…… 156

xian

氙法…… 273
纤闪石 …… 71
纤铁矿 …… 61
纤维蛇纹石 …… 74
纤维石膏 …… 92
纤维状集合体 …… 30
纤锌矿 …… 44
纤状变晶结构…… 217

xian

咸化泻湖相…… 205
显晶岩…… 130
显晶质结构…… 130
显微化学分析法…… 282
显微晶质结构…… 130
显微镜热台…… 290
显微摄影…… 306
显微文象结构…… 133
显微硬度…… 305
显微硬度计…… 305
霰石 …… 96
线理…… 222
现代铅…… 276

xiang

镶边结构…… 218
镶嵌结构…… 187
镶嵌粒状变晶结构 217
香花石 …… 83
响岩…… 150
相变…… 200
向心结构…… 218
象形印痕…… 172
象移面 …… 24
象转轴…… 5

xiao

消光…… 295
消光角…… 297
消光位…… 296
硝石 …… 98
肖钠长石律双晶 …… 19

xie

楔形交错层理…… 167
邪色…… 113
斜层理…… 167
斜长花岗岩…… 146
斜长角闪岩…… 227
斜长片麻岩…… 225
斜长石 …… 81
斜长岩…… 141
斜发沸石 …… 86
斜方多镁黑镁铁锰矿
…… 56
斜方辉橄岩…… 136
斜方辉石 …… 68
斜方辉石岩…… 140

斜方晶系…… 8
斜方闪石 …… 71
斜锆石 …… 53
斜硅镁石 …… 65
斜辉石 …… 69
斜绿泥石 …… 78
斜闪煌岩…… 152
斜顽辉石 …… 69
斜黝帘石 …… 66
泻湖入潮口…… 208
泻湖相…… 205
泻利盐 …… 93
榍石 …… 64

xin

锌华 …… 97
锌铁尖晶石 …… 56
新工双瓣石…… 114
心射极平投影…… 307
心滩沉积…… 203
欣赏石…… 113

xing

星光宝石 …… 93
星状放射闪光…… 115
杏仁体…… 135
杏仁状构造…… 129

xiong

雄黄 …… 48

xiu

岫岩玉…… 109

xu

叙永石 …… 75

xuan

旋转反伸轴…… 5
旋转反映轴…… 5
旋转结构…… 218
旋转台…… 290
旋转性…… 303
旋转针…… 290
旋转轴…… 4
玄武玻璃…… 144
玄武闪石 …… 72
玄武岩…… 142
悬移载荷…… 154

xue

血珀…… 111
血滴石…… 101

Y

ya

压电水晶 …… 54
压电性 …… 39
压滤分异作用…… 123
压溶作用…… 158
压实作用…… 158
压碎角砾岩…… 230
压碎眼球状构造…… 222
氩法…… 270
氩^{39}－氩^{40}法 …… 274
亚铁铬铁矿 …… 57

yan

烟晶…… 103
烟水晶 …… 54
研磨试验…… 282
盐水渗透回流作用 198
盐岩…… 189
岩鞍…… 125
岩比图…… 209
岩床…… 125
岩盖…… 125
岩干…… 125
岩基…… 125
岩浆…… 119
岩浆顶蚀作用…… 127
岩浆分异作用…… 122
岩浆建造…… 122
岩浆岩…… 120
岩浆杂岩…… 121
岩浆作用…… 119
岩颈…… 126
岩类学…… 118
岩镰…… 125
岩瘤…… 126
岩脉…… 126
岩盘…… 125
岩盆…… 125
岩墙…… 126
岩丘…… 126
岩溶角砾岩…… 181
岩石…… 117
岩石成因论…… 118
岩石构造…… 128
岩石化学…… 118
岩石结构…… 130
岩石区…… 121
岩石学…… 117
岩套…… 121
岩筒…… 126
岩席…… 125
岩相模式…… 200
岩相区…… 200
岩相图…… 209
岩屑砂岩…… 182
岩屑石英砂岩…… 182
岩屑杂砂岩…… 182
岩针…… 126
岩枝…… 126
岩钟…… 126
岩株…… 125
岩组学…… 118
延长符号…… 297
延展性 …… 38
眼球状构造…… 222
眼球状混合岩…… 240

艳钻…… 100
yang
羊脂玉…… 108
洋底变质作用…… 211
扬－特勒效应…… 256
阳极溶出法…… 318
阳起石 …… 71
氧化还原电位…… 155
氧化还原电位 Eh …… 261
氧化还原指示剂…… 323
氧化数…… 251
氧化态…… 251
ye
液态分离作用…… 122
液相曲线…… 263
页板岩…… 186
页岩…… 186
叶碲矿 …… 49
叶蜡石 …… 74
叶绿泥石 …… 78
叶蛇纹石 …… 74
yi
一般闪光…… 115
一水软铝石 …… 60
一水硬铝石 …… 60
一轴晶…… 292
伊利石 …… 78
易解石 …… 58
逸度…… 264
异剥橄榄岩…… 140
异剥石 …… 69
异常干涉色…… 296
异常铅…… 276
异化颗粒…… 191
异化粒白云岩…… 199
异化粒灰岩…… 194
异极矿 …… 67
异价类质同象…… 260
异性石 …… 67
yin
阴影混合岩…… 242
银金矿 …… 40
隐晶岩…… 130
隐晶质结构…… 130
印痕法…… 282
印模…… 172
ying
英安岩…… 145
荧光 …… 40
荧光灯…… 283
荧光分析…… 321
荧光显微镜…… 306
萤石 …… 49
应力矿物…… 215
硬度 …… 37
硬铬尖晶石 …… 57
硬绿泥石 …… 77
硬锰矿 …… 61
硬硼钙石 …… 87
硬砂岩…… 182
硬石膏 …… 92
硬水铝矿 …… 60
硬玉…… 70，107
you
游荡性河…… 203
游荡性指数…… 203
油浸法…… 298
油浸观察…… 304
油页岩…… 186
油脂光泽 …… 35
铀－234 法 …… 272
铀黑 …… 52
铀沥青 …… 52
铀铅…… 276
铀－铅法…… 271
铀－钍－铅法…… 271
铀系…… 268
铀系法…… 271
有机地球化学…… 244
有机矿物 …… 27
有理指数定律 …… 11
有序度…… 258
有序化…… 258
有序结构…… 258
黝方石 …… 83
黝帘石 …… 66
黝铜矿 …… 43
黝锡矿 …… 45
右形 …… 13
yu
鱼眼石 …… 79
宇宙成因的同位素…… 266
雨痕…… 172
雨花石…… 102
羽状交错层理…… 168
玉…… 106
玉滴石…… 101
玉髓 …… 54
yuan
元素地球化学…… 244
元素的存在形式…… 249
元素的地球化学分类 ……
…… 244
元素的丰度…… 250
元素的共生组合…… 250
元素的集中和分散…… 249
元素的平衡…… 249
元素的迁移…… 249
元素分析…… 311
原白云石…… 190
原地花岗岩…… 242
原生白云岩…… 199
原生矿物 …… 28
原生铅…… 275

原始格子 …… 23
原始铅…… 275
原岩年龄…… 268
原子克拉克值…… 250
原子价…… 251
原子键…… 254
原子晶格…… 255
原子容积…… 245
原子吸收分光光度法
…… 320
原子吸收分光光度计
…… 320
原子荧光分析…… 322
圆度…… 164
圆偏光…… 288
月光石…… 104

yun

云彩…… 113
云煌岩…… 152
云母 …… 76
云母赤铁矿 …… 51
云母片岩…… 223
云石…… 112
云英岩…… 229
晕色 …… 36
韵律层理…… 169

Z

za

杂卤石 …… 93
杂砂岩…… 181

zai

再结晶作用…… 2
再生花岗岩…… 181
再生生长胶结…… 166
再生作用…… 239

zao

藻白云岩…… 200
藻瘤…… 192
藻灰结核…… 193
藻灰岩…… 196
造岩矿物 …… 27
造岩氧化物…… 136
造岩元素…… 136
皂石 …… 76

zhan

毡状构造…… 184
毡状结构…… 133

zhang

章氏硼镁石 …… 87
障壁岛…… 207
障壁沙坝…… 208
障壁滩…… 207
障积灰岩…… 197

zhao

沼铁矿 …… 51
沼泽化泻湖相…… 206
沼泽相…… 205

zhe

折射率…… 291
折射率色散…… 294
折射仪…… 299

zhen

针硫镍矿 …… 45
针钠钙石 …… 73
针镍矿 …… 45
针铁矿 …… 61
针柱石 …… 84
珍珠光泽 …… 35
珍珠陶土 …… 75
珍珠岩…… 148
珍珠云母 …… 77
枕状构造 …… 129，170

zheng

蒸发岩…… 190
蒸馏…… 324
整合侵入体…… 125
整数定律 …… 10
正变质岩…… 223
正常瘤…… 192
正常火山碎屑岩…… 177
正长石 …… 80
正长岩…… 148
正方晶系…… 7
正光性…… 297
正辉石 …… 69
正交晶系…… 8
正石英岩…… 182
正态分布…… 162

zhi

脂肪光泽 …… 35
脂光石 …… 83
直闪石 …… 71
指示剂…… 323
纸色谱…… 313
滞留沉积…… 203
栉壳结构…… 187
蛭石 …… 78
智利硝石 …… 98
质谱仪…… 281

zhong

中长石 …… 82
中长岩…… 141
中沸石 …… 86
中色岩…… 137
中性岩…… 138
中性针沸石 …… 86
中子活化分析…… 280
中柱石 …… 84
钟乳石 …… 94
钟乳状集合体 …… 30
仲裁分析…… 326

重钽铁矿 …… 58
重晶石 …… 92
重矿物…… 159
重力分异作用…… 123
重量分析…… 315
重砂分析…… 284
重砂矿物 …… 27
重同位索…… 266
重熔体分离…… 285
重液分离…… 285
zhou
轴单位比…… 9
轴角…… 9
轴率…… 9
肘状双晶 …… 21
zhu
猪血堇青石…… 106
珠球反应…… 282
珠球荧光灯分析…… 283
竹叶状灰岩…… 195
主方位角…… 300
主入射角…… 300
主要矿物…… 136
注入混合岩…… 240
注入作用…… 239
柱 …… 14
柱硼镁石 …… 87
柱石 …… 84
柱状节理…… 129
zhui
锥 …… 15
锥辉石 …… 70
椎模…… 173
zhuo
浊沸石 …… 85
浊积岩…… 155
浊流…… 155
zi
紫豆瓣…… 113
紫晶…… 103
紫硫镍矿 …… 45
紫硫镍铁矿 …… 45
紫水晶 …… 54
紫苏花岗岩 …… 147，242
紫苏辉石 …… 69
紫纹玉…… 112
紫牙乌…… 105
子同位素…… 266
自变质作用…… 212
自动影象定量分析仪
…… 306
自发裂变…… 267
自然铋 …… 41
自然铂 …… 41
自然汞 …… 41
自然金 …… 40
自然硫 …… 41
自然铜 …… 41
自然银 …… 41
自色 …… 36
自生矿物…… 159
自碎火成角砾岩…… 178
自碎结构…… 131
自形晶…… 130
zong
鬃晶…… 103
zu
祖母绿…… 103
zuan
钻石 …… 99
zui
最终产物…… 266
zuo
左形 …… 12

其它

ACF 图解 …… 233
AKF 图解 …… 233
CM 图象 …… 163
H_2O^+ …… 326
H_2O^- …… 326
K 层电子捕获…… 267
pH 值 …… 261
Q_1MdQ_3 剖析图 …… 163
Q_1MdQ_3 指数 …… 164
RaD 法…… 271
$Th^{230}-Pa^{231}$ 亏损法…… 272
X 射线晶体结构分析 ……
…… 308
X 射线谱分析…… 322
X 射线物相分析法…… 307
X 射线衍射仪…… 309
α－铅法 …… 271
α－衰变 …… 266
β－衰变 …… 267
γ－衰变 …… 267
δ 值 …… 277
ϕ 值…… 160

本分册编写单位

结晶学	南京大学地质学系
矿物学	南京大学地质学系
宝石和玉石	昆明地质学校
火成岩石学	南京大学地质学系
沉积岩石学	南京大学地质学系
	成都地质学院地勘系
变质岩石学	长春地质学院地勘系
	南京大学地质学系
地球化学	成都地质学院地勘系
	北京大学地质系
	南京大学地质学系
同位素地质学	成都地质学院地勘系
	中国科学院地质研究所
岩矿鉴定	长春地质学院地勘系
	陕西省地质局区域地质测量队
化学分析	中国地质科学院化验室