

学会野外鉴定火成岩

学会用肉眼或借助于放大镜来鉴定火成岩,是野外地质旅行的基本功之一。特别在填绘地质图、测制剖面图、研究侵入体及其相互穿插关系,观察侵入体与其围岩的关系,以及各种火成岩与成矿的关系等方面,均具有重要意义。

学会野外鉴定火成岩,大体上应从以下几项步骤入手。

首先观察岩石的颜色、含石英的分量、含铁镁矿物的分量这三项指标,估计遇到的火成岩应归属于哪一个大类。比如淡红色、浅灰色,含石英晶体的颗粒较多,而含铁镁矿物的分量较少的,大体上是属于酸性火成岩。如果岩石呈灰色、灰绿色,铁镁矿物的含量相当明显,而石英晶体的颗粒大为减少,或偶尔可见者,大体应属于中性火成岩。如果岩石的颜色黝黑,并略带橄榄绿,完全看不到石英颗粒,铁镁矿物几乎成为岩石的全部组分,则应属于基性岩类。

基本上分辨出酸性、中性和基性三大类岩石以后,接着就应该鉴定其具体的名称了。这时候,认识岩石中所含的矿物名称是鉴定的关键,因此,熟悉一下最基本的几种造岩矿物很有必要。

石英: 晶体多为六方柱体及菱面体的聚形,晶面有横纹。颜色多种多样,纯净者无色透明,称之为水晶。常见者有白色、灰色乃至暗灰色。如含锰质,呈紫色;含有机质,呈烟黄色、烟褐色、墨色。玻璃光泽。断口不平,有如贝壳状。硬度 7, 超过铁器,故刀口针尖均难以刻画。

正长石: 晶体短柱状,常呈粒状或块状。表面可见解理裂缝。颜

色多呈肉红色、浅黄色。玻璃光泽。硬度 6，与铁器相近。

斜长石：板状、板柱状晶体，多为白色、浅灰色，有时为浅绿色、浅红色。常为不规则的粒状。玻璃光泽。硬度 6~6.5。

黑云母：晶体常呈板状、柱状。片状解理发育，极易剥落成薄片，故可用小刀、指甲拨开。具玻璃-珍珠光泽。硬度低，2~3。薄片富有弹性。颜色呈黑、褐色。易风化，成为绿泥石。

白云母：晶体形状与黑云母相同。片状解理亦发育，极易剥成薄片。玻璃-珍珠光泽。硬度 2~3，颜色白、浅黄，浅灰、浅绿。不易风化。

普通角闪石：晶体常呈柱状，横断面为假六边形，颜色为黑色。绿色、褐色。玻璃光泽。有时可见金属光泽。其解理裂缝的交角为 60°。硬度 5.5~6。

普通辉石：晶体呈短柱状。其横剖面为假八面形。颜色多为黑色、墨绿色及褐黑色。玻璃光泽。硬度 5~6。解理裂缝的交角呈 90°。

橄榄石：它的颜色比较特殊，通常呈橄榄绿、黄绿色，有些则呈黑色。有较强的玻璃光泽。断口呈贝壳状。硬度 6~7，因其极易风化，表面常见浅红色的锈斑。它常见于基性及超基性岩类中，成为判断此类岩石的标志性矿物。

石榴石：晶形发育良好，有时也呈颗粒状。能见到菱形的晶面。玻璃光泽较强。颜色为红褐色、褐绿色、褐色。硬度为 6.5~7.5。比重较大。因其形态如石榴子，故名。

掌握了识别上述最基本的造岩矿物以后，再结合酸性、中性和基

性三大类岩石的特征，就可以进一步具体地鉴定各种火成岩的名称了。

从岩石的颜色看，花岗岩跟正长岩几乎没有什么差别，都呈肉红色或灰白色。而两者的最主要区别在于有无石英--正长岩不含石英，而花岗岩中的石英含量可达 20% 以上。

相当于花岗岩的喷出岩就是流纹岩，多具斑状结构，其斑晶即由石英和长石构成。另外，还具有流纹状构造，少数也具有气孔状构造，这些气孔多呈拉长的顺流纹层延伸的方向。

相当于正长岩的喷出岩称为粗面岩，亦具斑状结构，其斑晶由长石、黑云母或角闪石之类构成。

花岗岩跟花岗闪长岩也很相似，但花岗闪长岩中的石英含量较花岗岩为少，一般在 20%~15% 左右；而其中的暗色矿物则显著增加，达 10%~15%。另外，花岗闪长岩中多含斜长石，而花岗岩中则含大量的钾长石。

典型的闪长岩，色调较深，因所含的暗色矿物较多，一般不少于 15%~20%，其中以普通角闪石和黑云母的含量为最多。闪长岩中一般是见不到石英的，有时可见极少量散落的石英晶粒，后者称之为石英闪长岩。

相当于闪长岩的喷出岩称为安山岩，一般呈红褐色、浅红色或灰绿色。属细粒岩类，具斑状结构，其斑晶多由辉石、角闪石、黑云母等构成，斜长石有时也作板状晶体存在。安山岩具块状或气孔状构造。如气孔被次生的碳酸盐、硅质矿物充填时，则形成杏仁状构造。

辉长岩，多呈黑色，灰色或微带红的深灰色。一般为中粗粒结构。灰白色的斜长石和黑色或古铜色的粒状辉石均匀地间杂分布，有时尚有黄绿色的橄榄石和深黑色的磁铁矿颗粒散布其间。辉长岩是基性侵入体中常见的岩类。

相当于辉长岩的喷出岩称**玄武岩**，一般是黑色或灰黑色的细粒致密的岩石，风化后常呈暗红色、黑褐色、暗绿色。气孔构造是玄武岩的重要特征，气孔的形状常随熔岩流动的状态而变化。当气孔很多时，组成多孔或熔渣状构造。如气孔被次生的矿物充填，则形成杏仁状构造。玄武岩也常见斑晶，后者多由斜长石、橄榄石、辉石等组成。橄榄石风化以后变为褐红色的伊丁石，故在黑色的底色上显示出棕色的斑点。

超基性的侵入岩就是**橄榄岩**，一般多呈黑色、暗绿色或黄绿色。主要由橄榄石、金属矿物组成，也夹少量的辉石、角闪石、黑云母等。通常为细粒、粗粒或致密块状结构。

以上所述的几种岩石，都是最常见的，在野外凭肉眼就能识别。至于各主要岩类之间的过渡型岩石，则视情况而定，更正确的名称，有待于室内磨制成薄片以后放在显微镜下鉴定。另外不大常见的岩石，此处也毋需赘述。

火成岩的结构与构造

火成岩的名称，固然与其所含的矿物成分、化学成分有密切的关

系,但了解这些物质组分的形态面貌也十分重要,后者用专门术语来说就是岩石的结构和构造。火成岩命名时的另一基本原则,就要考虑它的结构和构造。这是因为同样的矿物成分、化学成分的岩浆,当其沿裂隙上升到某一部位时,冷凝后表现出来的结构和构造也是不同的,这样,岩石的名称也就自然有差别了。例如在酸性岩类中,正长石、斜长石、石英等基本矿物形成晶体时,呈粒状结构,就称为花岗岩;而当其喷溢出地面,虽然其物质组分相同,但颗粒结构不清楚,有时还出现流动的带状构造,这样,就不能称做花岗岩,而叫流纹岩了。

由此可见,火成岩的野外定名,不可不注意其结构和构造。

什么是岩石的结构?简单地说,是指岩石物质组分的结晶程度、颗粒大小、形态特征以及它们之间的相互关系等。

什么是火成岩的构造?是指组成岩石的各部分(集合体)在形成岩石时,在排列充填其空间方式上所构成的岩石特点;或者也可以说,是集合体的排列、配置与充填方式的关系。

具体地怎样认识火成岩的结构与构造呢,现分别予以阐述,先谈结构,主要应从以下几方面去认识。

①岩石的结晶程度。我们把岩石中的矿物形成晶体的,称为结晶物质,简称晶质;把另一种未能形成晶体的物质,称为玻璃质,简称非晶质。所谓岩石的结晶程度,即指晶质与非晶质之间的比例关系。

此种比例关系，大体分为三大类：

全晶质结构--岩石中的矿物，全部都形成晶体，例如花岗石。

玻璃质结构--岩石中的矿物全部都是非晶质的，跟玻璃十分相似，主要见于某些火山喷出岩，如黑耀岩。

半晶质结构--岩石中既有矿物晶体，又有玻璃物质，火山喷出岩类颇为常见，如流纹岩、安山岩、玄武岩等。

②矿物颗粒的形状。这是由于矿物的习性和结晶空间约束的变化，使晶体形成不同形态的颗粒。这些颗粒的形状有：粒状（如石英），柱状（如角闪石及辉石），板状（如长石），片状（如云母和绿泥石），针状（如金红石），纤维状（如蛇纹石）。放射状，这是纤维状和针柱状的矿物作放射状排列而成（如电气石和磷灰石）。

③矿物颗粒的大小。指肉眼能分辨得出来的显晶质颗粒的体积而言，按其直径分为：

粗粒 > 5 毫米 中粒 5~1 毫米

细粒 1~0.1 毫米 微粒 < 0.1 毫米

如果矿物晶体的颗粒更细小，肉眼难以分辨，需要放在显微镜下才能看得清楚的，则称为隐晶质。如果比隐晶质更小，一般显微镜底下也难以辨认的，即见不到晶体形状的，则称为非晶质。

在野外观察矿物结晶颗粒的大小，隐晶质和非晶质均无实际意义，只有显晶质才有用处。这样，为方便我们描述火成岩特征起见，把显晶质矿物的大小归纳为三种情况，即三种颗粒结构类型：

等粒结构--同种矿物颗粒的大小大致相等，多见于侵入岩类。

不等粒结构--同种矿物颗粒的大小不等，多见于侵入体的边缘及浅成侵入岩类。

斑状或似斑状结构--岩石中的矿物颗粒很清楚地分为两大群类，大晶体明显可见，小晶体十分微小，但细心观察也能见到（岩石学称之为基质），因此，晶粒在基质的衬托之下，呈现出斑状结构，多见于浅成侵入体或喷出岩类中。

④矿物彼此之间的相互关系。这是一种比较特殊的结构，如在某些火成岩中，它表现为矿物晶体彼此之间的镶嵌关系，于是这种结构反映出由交错穿插而形成的各种花纹图像：或作条纹、或作蠕虫状、或作环带状、或作卷曲状，百态千姿，十分绚丽。

现在，让我们来认识火成岩的构造，比较常见的构造类型有以下几种。

①块状构造。这是由于岩石中的矿物组分均匀分布所造成的一种构造，十分普通，侵入岩与喷出岩类中均有所见。

②斑状构造。这是一种非均一的构造，由于岩石中的矿物组分在结构上或成分上均有差异而形成，特别在颜色和颗粒大小方面极不一致，于是呈现出斑驳陆离的面貌。

③带状构造。形成此种构造的原因与斑状构造相同，故本质上应归于斑状构造，只是其斑驳的色调具有定向性的条带而已。

④球状构造。这是一些矿物围绕着某些中心，呈同心状分布而形成一种球体状的构造，最多的见于一些花岗岩类岩石中。

⑤气孔和杏仁状构造。此种构造常见于火山喷出岩中，当岩浆沿

地壳裂隙喷溢于地表,在流动冷凝过程中,所含的挥发物质向外逸散,留下空洞,有圆形、椭圆形及其他不规则的形状,这样,此类喷出岩就具有气孔状构造了。假如气孔特多,占总体积的 90%以上者,岩石很轻,能在水面浮动,称为浮岩。有人放置于金鱼缸内,充作观赏之用;如浮岩产量较多,可开采作高层建筑的石材之用。当气孔构造被后来的其他矿物(如沸石、方解石)充填,在暗色岩体上显示出白色或其他浅色的斑体,形似杏仁,故称杏仁状构造,玄武岩类、安山岩类岩石中常有所见。

⑥晶洞构造。侵入于地壳上部的岩浆,停留在某处冷凝过程中,岩体的内部有时会留下空隙,在此空洞周围的洞壁上发育了密集的某些矿物(最多的是石英)的晶体,形态多姿,精美绚丽,称为晶洞构造。

⑦枕状构造。基性熔岩有时在水下的火山通道喷溢出来,骤然遇到低温,加速冷凝,在熔岩体的表层先呈半固结状,而其内部仍高温流动,在流动受阻的情况下出现了扁球状、扁椭球状的枕状构造。如四川峨眉山二叠纪时曾发生海底火山喷发,玄武岩层形成许多枕状构造,若万千睡枕,成堆垒叠,蔚为奇观。

⑧流纹状构造。多见于火山喷出岩。当岩浆流溢于地表,由于其矿物具有色调的差异性,在流动过程中,造成条带状构造,有如行云流水,或如飘带飞舞,形成逗人喜爱的花纹,最典型的莫如流纹岩中所见者。如杭州西湖宝椒山所见。

⑨柱状节理。当火成岩形成时,由于热量的散逸,熔融体逐渐冷

凝收缩,岩石就按一定的方向发生自然破裂,就形成节理,把整体的岩石分割成无数多边形的柱体,如玄武岩常以垂直的六边形或多边形的柱状节理发育为特征;也有成圆弧状的节理,如辉绿岩常具球形节理,沿节理面风化剥落以后,使辉绿岩在野外露头上呈现为一个个好似排列起来的石球。还有如花岗岩常呈三个方向的节理发育,当其风化以后,形成"万笏朝天"奇观,如苏州天平山所见。

火山岩地区由于柱状节理特别发育,满山柱体林立,构成奇特的景色,往往能招徕大批游客前来寻奇探胜,成为著名的游览胜地。如苏格兰的"神仙台阶"、浙江临海桃渚镇海滨(当地称珊瑚石)、江苏六合桂子山的"火山石柱林",都十分壮观。

火成岩的产状

上面所谈的火成岩的结构与构造,基本上是用肉眼在一块手标本上,或者在一米见方的野外露头上就能观察到的岩石特征,可以说是一项"微观"考察吧!现在要谈的,是在比较大的范围内考察,也可说是一项"宏观"项目吧!这就是火成岩的产状。

所谓火成岩的产状,是指火成岩体在地壳中产出(存在)的状态,具体地说,就是野外所看到的整个岩体的模样。当然,这也是在火成岩发育地区旅行时所必须了解的内容。

火成岩体产状的具体内容,包括岩体的大小、形状及其与围岩之间的关系,这是由构造环境的特点所决定的。所以当我们对火成岩体的产状有所了解以后,对火成岩的成因、形成的条件等方面也就有所

认识了。

先谈火山岩的产状，它的特点与火山的喷发方式有密切的关系。

如果是中心式的喷发，则形成许多锥形的火山岩堆积，组成古火山群，例如山西大同所见到的第四纪火山群就属于此种类型。如果是沿着地壳的断裂带分布的火山岩，或者说是由裂隙式的火山喷发而形成的，则出现线状分布的火山群，如南京地区所见到的第三纪火山群。

各地火山岩组成的物质也有所不同，有的以熔岩为主，有的则以火山碎屑为主。如以现代的活火山为例，勘察加汝帕华火山和夏威夷的基拉韦亚火山以熔岩为主，喷溢之时，犹如河流奔泻，或如飞瀑高悬。以火山碎屑物为主者系爆炸式火山喷发而来，火山灰数量极大。有的则两者兼备，此种类型倒是比较普遍的。

至于侵入岩的产状，情况远比火山喷出岩复杂，因而形式也较多样，就野外所见者，基本上有以下各类。

①**岩基**。这是一种规模巨大的岩体，其面积可达 60 平方千米以上，其周围还有若干小岩体。当我们在这样的岩基所在地作地质旅行时，往往整天，甚至几天穿越其剖面尚未能抵达边界。岩基多由花岗岩组成，其地形外貌，或作高山峻岭，或作丘陵缓岗，逶迤起伏，连绵不绝。如我国南岭地区不少中生代的花岗岩即构成岩基，在普通小比例尺的地质图上看到的一小块标注红色的符号者，多为岩基所在地。

②**岩株**。这是一类规模中等的岩体，其面积在 60 平方千米以内，

周围没有什么零散的小岩体，与其他围岩的接触边界，相当陡直。

③**岩墙或岩脉**。这是一类小型的侵入体，其长度自几米至几千米，宽度自几厘米至几百米。在野外视野范围内基本上看得清楚。它的存在形式有几种，或为围岩（沉积岩、火成岩或变质岩均有）发生断裂，岩浆顺裂隙侵入而成；或由另一岩体的支脉侵入而成。有的是孤单的一条岩墙，有的是多条的交错岩墙组合而成。如果遇到岩墙本身的岩石比其围岩坚硬，则在风化露头上往往构成一道延伸挺直、俨如城墙屹立、气势非凡的景色；如果岩墙本身的岩石较之围岩软弱，则往往侵蚀为一条沟壑；若岩墙与围岩的风化程度相似，无分高低时，地形特点不显，则凭其岩石性质相异而辨识之。

岩墙是很普通的侵入体，一般地质旅行途中颇易见到。

④**岩床**。这是一种沿着地层层面入侵的侵入体，往往夹在上下两个沉积岩（或火山岩、变质岩）层之间，具有一定厚度，延伸较为稳定，一般多由基性岩组成。岩床的规模不大，一般在数十至数百米的露头上就能见到，但也有数千米者。

⑤**岩盖**。其基本形态与岩床相同，只是其中心部位厚度较周围为大。

⑥**岩盆**。其基本形态亦与岩床相同，只是其中心部位下凹，呈盆的形状。

我们在地质旅行时，为什么要注意侵入岩的岩体形态呢？这是因为许多矿床同这些岩体在时间上、空间上以及成因类型方面都有密切的联系。比如说，有的矿床分布在岩体内部，有的则分布在岩体与围

岩相邻的接触带上,有的却分布到远离岩体的围岩中去了。究其原因,这种种分布规律,与岩体的产状、成分、内部构造、围岩性质以及与围岩之间的接触关系均有一定联系。通过华南地区各种花岗岩体的研究表明,钨、锡、钼、铍等矿床往往与各岩体的较晚期形成的小岩株有关。吉林某地的铜镍硫化矿床与基性至超基性岩盆有关,而且矿体位于盆底部位。由此可见,研究岩体的特点有助于指导矿产的找寻。