

名词解释：

矿产勘查：

矿产勘查，又称矿产资源勘查或矿产地质勘查，是在区域地质调查基础上，根据国民经济和社会发展的需要，运用地质科学理论，使用多种勘查技术手段和方法对矿床地质和矿产资源所进行的系统调查研究工作。

是矿产预查、矿产普查、矿产详查和矿产勘探的总称。

矿产勘查工作一般分为预查、普查、详查和勘探四个阶段。

原则：因地制宜原则、循序渐进原则、全面研究原则、综合评价原则、经济合理原则

矿产预测

成矿预测 (矿产预测)是在成矿地质理论 (“矿床学”)指导下，建立矿床成矿模式；

以地质、物探、化探、遥感地质等信息为依据，建立找矿模式；

依据成矿模式和找矿模式建立切实可行的矿产预测准则；

对预测区内的潜在矿产资源作出评价，圈定成矿远景区段和优选成矿靶区，并提出进一步的找矿部署意见。

成矿预测是对发生在过去的成矿事件的未知成矿特征进行的估计或推断。成矿预测是贯穿于矿产勘查全过程（从前期开始，直到勘探、矿山开采）的一项工作。

成矿规律

成矿规律是指对矿床形成和分布的时间、空间、物质来源及共生关系诸方面的高度概括和总结。

成矿规律分析就是要查明矿床在空间上、时间上和共生组合上的分布规律，从而利用这些规律来指导矿产勘查工作。

矿化信息

指从地质信息中提取出来的，能够指示、识别矿产存在或可能存在的事实性信息和推测性信息的总和。

找矿模式

找矿模式是在矿床成矿模式研究的基础上，针对发现某类具体矿床所必须具备的有利地质条件、有效的找矿技术手段以及各种直接或间接的矿化信息的高度概括和总结。

重砂机械分散晕

矿源母体曝露地表后，经物理风化作用，形成碎屑物质，进一步的机械分离促使其中的单矿物分离出来，其中稳定的重砂矿物保留分散在原地（残积层）附近，同时受地表流水及重力作用，以机械搬运的方式沿地形坡度迁移到坡积层中，形成高含量带，称之为重砂矿物机械分散晕；当这些重砂矿物颗粒进一步迁移到沟谷水系中，使之在冲积层中形成高含量带，称之为重砂矿物机械分散流。

次生晕

土壤地球化学异常是原生矿体及其原生晕在表生风化过程中经过各种地球化学作用在土壤中形成的异常，因而也叫次生晕。

土壤中的异常可分为两类：一类是岩（矿）石风化过程中与成土过程同时形成的，称为土壤同生异常；另一类是土壤形成后，元素经活动迁移带入土壤中形成的异常，称为土壤后生异常。

分散流

在表生带内的矿体及原生地球化学异常，经风化形成疏松物后，在地下水及地表水的冲刷与溶解下，使原来集中的元素沿水系发生分散，从而在水系沉积物的狭长地带内形成异常，即水系沉积物异常，化探人员俗称为分散流。

地质编录

在地质矿产勘查工作中，把对地质体的直接观测和经综合研究的成果，正确、系统地用文字和图表加以表达和说明，以解决和反映地质问题的过程，称为地质编录。

矿产取样

矿产取样又称矿产采样，也即样品采集，是指从矿体或近矿围岩和堆积物中采集一小部分有代表性的样品用以进行各种分析、测试、鉴定与实验，以研究确定矿产质量、物化性质及开采加工技术条件等的专门性工作。

矿产工业指标

简称工业指标，它是指在当前技术经济条件下，矿床应达到工业利用的综合标准（矿产工业部门对矿产质量和开采条件所提出的技术标准和要求），它是评价矿床工业价值、圈定矿体和估算矿产资源/储量的依据。

填空题：

矿产勘查学的研究方法：

地质观察研究、勘查统计分析、勘查模型类比和技术经济评价法。

我国铜矿床主要工业类型：

斑岩型铜矿床、沉积岩中层状铜矿床、矽卡岩型铜矿床、铜镍硫化物型铜矿床

我国铁矿床主要工业类型有

岩浆晚期铁矿床、接触交代、火山-次火山型铁矿床、沉积铁矿床、变质沉积铁矿床

矿产预测的基本理论

相似类比理论、地质异场致矿理论（求异理论）、地质条件组合控矿理论（定量组合控矿理论）

全球成矿超带

环太平洋成矿超带、特提斯—华力西成矿超带

我国主要成矿域

东亚陆源成矿带（滨太平洋成矿域）、中亚—蒙古成矿带（古亚洲成矿域）、秦-祁-昆成矿带（域）、喜马拉雅—三江成矿带

矿化信息据其信息来源可分为

描述型矿化信息、加工型矿化信息、推测性矿化信息

根据建立找矿模式所使用的资料和种类、找矿的方法手段及当前的地质找矿理论研究现状，找矿模式通常可分为：

经验找矿模式、地质—地球物理找矿模式、地质—地球化学找矿模式、综合信息找矿模式、流程式找矿模式

地质编录工作按其工作性质及所反映内容的研究程度可分为

原始地质编录、综合地质编录

按取样目的可将矿产取样分为

化学取样、岩矿鉴定取样、加工技术取样和开采技术取样

矿产资源 /储量分类的依据是

地质研究可靠程度、可行性论证程度、开发经济意义

在固体矿产资源 /储量分类中，编码 2M21的含义是

探明的 (预可研) 边际经济基础储量

*第 1 位数表示经济意义：1=经济的，2M=边际经济的，2S=次边际经济的，3=内蕴经济的，？=经济意义未定的；

第 2 位数表示可行性评价阶段：1=可行性研究，2=预可行性研究，3=概略研究；

第 3 位数表示地质可靠程度：1=探明的，2=控制的，3=推断的，4=预测的。b=未扣除设计、采矿损失的可采储量。

矿产工业指标的种类一般指

矿石质量指标、矿床开采技术指标

标出坑探工程名称：

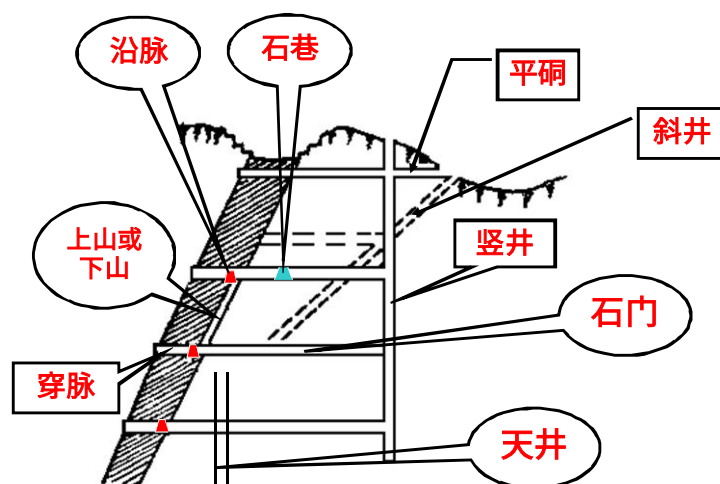


图 地下坑探工程

1. 探槽 (TC)：在地表挖掘的一种槽形坑道，探槽深度一般不超过 3~5m

- 2 浅井 (QJ)：由地表垂直向下掘进的一种深度和断面均较小的坑道工程。浅井深度一般不超过 20m，断面形状可为正方形或圆形。
- 3 平硐 (PD)：地表有出口的水平坑道。
- 4 竖井 (SJ)：地表有出口的垂直坑道。
- 5 斜井 (XJ)：地表有出口的倾斜坑道，用作运输。
- 6 穿脉 (CM)或石门 (SM)：无出口的水平坑道，垂直矿体走向。穿脉：矿体中的那部分；石门：围岩中的那部分。
- 7 沿脉 (YM)或石巷 (SH)：没有直接出口的水平坑道，沿矿体的走向掘进，不在矿体中掘进的那部分叫石巷。
- 8 暗井 (AJ)：没有直接出口的垂直或倾斜坑道统称为暗井，其中垂直暗井又称天井 (TJ)，倾斜暗井又称上山 (SS)或下山 (XS)。

简答题：

简述成矿单元的划分

通过矿床的空间展布特征分析，目的是要划分出成矿单元（含有一组同期的而且具有内在成因联系的矿床或者是有利于这类矿床形成的地质单元，实质是具有发现矿床潜力的预测区）。一般分为以下几个层次：

(1) 全球性成矿带——成矿超带

大致与全球性构造带相当，可分为 2 个超带：

环太平洋成矿超带

特提斯—华力西成矿超带

2) 大成矿带（区）或成矿域

I -1 环太平洋成矿超带

I -1-1 安第斯中段成矿带 (Cu-W-Sn-Mo)

I -1-2 科迪勒拉成矿带 (Au-Cu-Pb-Zn-Mo-Ag)

I -1-3 东亚陆源成矿带 (W-Pb-Zn-Au-Mo-Cu)

I -1-4 西南环太平洋边缘成矿带 (Cu-Au-Mo-Ni)

I -1-5 环加勒比海成矿带 (Ni-Al-Cu)

I -2 特提斯-华力西成矿超带

I -2-1 地中海成矿带 (Hg-CM-Mo-W-Pb-Zn-Al)

I -2-2 西亚成矿带 (Cu-Mo-Sb-W-Sn)

I -2-3 喜马拉雅—三江成矿带 (Cu-Pb-Zn-Sn)

II -1 南非成矿区 (Al-Mg-Cr-Ni-Pb-Zn-U)

II -2 苏必利尔成矿区 (Au-Cu-Pb-Zn-Ni-Fe)

II -3 西澳成矿区 (Fe-Au-Ni-CM)

II -4 乌拉尔成矿带 (Fe-Cu-Cr-Zn-Mo-W)

II -5 中亚—蒙古成矿带 (Cu-Pb-Zn-Au-Mo-W-Sn)

II -6 斯堪的那维亚-波罗的成矿区 (Ni-Cr-Cu-Pb-Zn)

II -7 澳大利亚东部边缘成矿带 (W-Sn-Mo-Cu-Pb-Zn)

II -8 阿巴拉契亚成矿带 (Pb-Zn-W-Cu-Mo)

II -9 巴西东部成矿区 (Al-Au-Sn-Cu-Pb-Zn)

II -10 西非南部成矿区 (Al-Au-Sn)

II-11 比亚成矿带(Cu)

II-12 密西西比成矿区(Pb-Zn)

II-13 加拿大丘吉尔成矿区(U)

(3) 成矿省 (矿化集中区)

区域上以某一特殊矿物组合或者以一种或多种特殊矿化类型为特征的矿床集中区, 如美国内华达州北部的金矿成矿省, 我国华南钨-锡成矿省等。

(4) 成矿带 (区)

具有共同地质构造特征和成因联系的矿床或矿床组合的分布地带, 如我国祁连山地区与细碧角斑岩带吻合的黄铁矿型铜矿带等。

(5) 矿田

成矿带 (区) 中矿床、矿点和物化探异常最集中的地区。

(6) 矿床

具有经济含义的成矿单元。

简述热液矿床原生晕形成的影响因素

(1) 元素自身地球化学性质

决定了元素的活动性, 如离子半径、极化性质、负电性、化合物、能量系数等都影响了元素在热液中的活动性。

通常情况下热液中金属元素主要呈络合物形式迁移, 因而元素络合物的稳定性是前述多种地球化学性质的综合反映。

通常用络合物的电离平衡常数 (不稳定常数) 来衡量络合物的稳定性, 不稳定常数越小, 络合离子在热液中越稳定, 迁移越远, 形成的异常规模越大。

例如, W, Sn, Mo, Bi, V 等元素, 不稳定常数大, 通常在很高温度下就不稳定而沉淀, 因而它们的异常距热中心很近; 相反, Hg, As, Ba, Sb 等元素不稳定常数小, 络合物在低温条件下仍相当稳定, 它们往往迁移较远。

(2) 含矿热液本身的性质

一般指热液中元素的浓度、元素迁移形式以及热液体系的温度、压力等特征。

大量的实际资料表明, 规模较大的热液矿床总是形成规模较大的原生晕, 这是由热液中成矿物质的原始浓度较高造成的。高温有利于扩散晕的发育, 压力梯度大有利于渗滤晕的发育。

(3) 构造因素

断裂、破碎带、接触带、地层层理、岩石的节理、片理及气孔隙等构造空间, 不仅是热液活动的通道, 而且是矿石沉淀的场所。应该说, 构造因素是控制热液矿床原生晕发育的首要因素。

含矿热液在成矿前的构造空间中迁移, 只能在一定的有利部位造成大量矿石的堆积, 其余大部分地段只形成原生晕。

通过构造系统原生晕的研究, 可大大增加找矿标志, 它对于盲矿体的寻找具有重要的意义。

经验证明埋藏深度达数百米的盲矿体, 只要有相应的裂隙系统通达地表, 就有可能发现它。

(4) 围岩性质

围岩性质对原生晕发育的控制，主要表现为岩石的化学性质和物理性质对元素迁移、沉淀的影响。

一般情况下，化学性质活泼的岩石，比较容易与矿液发生化学反应，使成晕物质迅速沉淀，从而限制了原生晕的规模。

常见岩石化学活泼性的顺序（由强到弱）大致为：石灰岩 → 白云岩 → 碳质页岩 → 超基性岩和基性岩 → 粘土页岩 → 泥质板岩 → 片岩 → 花岗岩 → 砂岩 → 石英岩

岩石的物理性质主要表现在岩石的机械性质和渗透性等方面，岩石的机械性质主要指脆性和塑性。

脆性岩石经过构造作用易于破碎，有利于热液的迁移和渗透，从而有利于形成较大规模的晕；

塑性岩石经过构造作用挤压得更为致密，不利于热液渗透，常常构成阻碍原生晕发育的隔挡层。

各种岩石脆性由大到小的顺序为：古老石英岩 → 霏细岩 → 石英岩和花岗岩 → 中酸性火山岩 → 砂岩 → 辉长岩 → 石灰岩 → 蛇纹岩 → 页岩 → 泥灰岩。

岩石的渗透性取决于岩石孔隙度和孔隙之间的连通情况。孔隙度大且连通性好，则有利于晕的发育。

简述地球物理测量按物性参数的分类

地球物理测量，或称地球物理探矿（简称物探），是以地壳中各种岩、矿石间的物理性质差异（如密度、磁性、电性、弹性、放射性差异等）为物质基础的，利用物理学原理，通过观测和研究因岩、矿石间的物理性质差异而引起的相应地球物理场（如重力场、地磁场、电场等）在空间上的局部变化（称为地球物理异常），推断地下地质构造或岩矿体的赋存状况的技术方法。

按物性参数分类：

重力测量——以岩矿石的密度差异为基础；

磁法测量——以岩矿石的磁性差异为基础；

电法测量——以岩矿石的电性差异为基础；

地震测量——以岩矿石的弹性差异为基础；

放射性测量——以岩矿石的放射性差异为基础；

地热测量——以岩矿石的温度差异为基础。

简述地球化学测量技术以采样介质为基础的分类

地球化学测量技术是通过系统的样品采集来捕获找矿信息的，采样的介质不同，所形成的元素晕也不同：

以岩石为采样对象，形成原生晕；

以土壤为采样对象，形成次生晕；

以河流底部沉积物为采样对象，形成分散流；

以气体为采样对象，形成气晕；

以植物为采样对象，形成生物化学晕。

简述磁法测量的基本原理及其在矿产勘查方面的应用。

磁法测量是以地壳中各种岩（矿）石间的磁性差异为物质基础的，由于岩（矿）石间的磁性差异将引起正常地磁场的变化（即磁异常），通过观测和研究磁异常来寻找有用矿产或查明地下地质构造的一种物探技术。

1) 在区域地质调查中的应用

主要用于划分大地构造单元，圈定岩体和断裂。

2) 成矿区的圈定与划分

根据磁测资料可以圈定侵入体，研究侵入体的形状、产状、岩相和蚀变带等；

可以确定断裂和褶皱构造、划分不同岩性区；

利用磁测资料对控矿因素的分析结果，再结合地质资料和区内的矿点、矿化点、矿化带、矿床等各种找矿标志进行综合研究，圈定出成矿远景区。

3) 在油气普查中的应用

通过探测结晶基底的起伏来查明储油气构造的——凹陷区，基底深度大，成为储油气最好的封闭构造。

4) 在磁铁矿床上的应用

磁法测量作为找磁铁矿床的方法而产生并长期发展的。随着磁测精度的提高和基本理论的发展，磁测不仅能发现磁铁矿床，而且还能解决勘探方面的诸多问题，如确定矿体的深度、产状要素、磁化强度和估算磁铁矿石的储量。

5) 在其它金属矿床上的应用

磁法测量用于寻找其它金属矿床，主要是利用它们与磁性矿物有共生关系，或者与基性、超基性岩体有密切关系这一地质、地球物理条件。磁法测量有时可直接用于圈定矿体，有时是利用圈定岩体或配合其它物化探方法起间接找矿作用。

对于铬铁矿矿床来说，如果产于超基性岩中，因超基性岩具有较强的磁性，磁测可以圈定超基性岩体，能否从中区分出铬铁矿矿体异常，则要视矿体与岩体是否有磁性差异而定；如果铬铁矿产于其它岩性中，因铬铁矿具有相对较强的磁性，通过磁测可以确定矿体异常。

6) 在非金属矿床上的应用

通过磁测可以寻找石棉、铝土矿、硼矿、金刚石等非金属矿产。

由于石棉矿等与基性、超基性岩有成因关系，而基性、超基性岩具有磁性，故可利用磁测圈定这些岩体间接指出石棉矿的赋存部位

简述矿产勘查工程总体布置形式的种类及其适用范围

勘探线

勘探网

水平勘探

1) 勘探线

是指一组勘查工程从地表到地下按一定间距布置在与矿体走向基本垂直的铅垂勘查剖面内，并在不同深度揭露或追索矿体的勘查工程总体布置形式。

勘探线是勘探工程布置的一种最基本的形式。尤其适用于呈两个方向（走向及倾向）延伸，产状中等至较陡的层状、似层状、透镜状、脉状等矿体。

2) 勘探网

勘探网布置工程的方式，一般适用于矿区地形起伏不大，无明显走向和倾向的等向延长的矿体，产状呈水平或缓倾斜的层状、似层状以及无明显边界的大型网脉状矿体。

A. 正方形勘探网

适用于勘探在平面上形状近于等轴状，矿化品位变化也在各方向无明显差别的矿体，如斑岩型矿床、产状极缓或近水平的沉积矿床等。

B. 长方形勘探网

适用于平面上沿一个方向延伸较长，另一方向延伸较短的产状平缓的层状、似层状矿体；或矿体某些特征标志沿一个方向变化大、沿另一个方向变化较小的矿体。

C. 菱形勘探网

其特点在于沿矿体长轴方向和垂直长轴方向，每组勘探工程相间地控制矿体，并可节省部分勘查工程。对那些矿体规模很大，而沿某一方向变化较小的矿床可采用菱形网。

3 水平勘探

用水平勘探坑道沿不同标高（中段）揭露和圈定矿体，构成若干层不同标高的水平勘查剖面。这种勘查工程的总体布置形式称为水平勘探。

主要适用于陡倾斜的层状、脉状、透镜状、筒状矿体。可编制矿体水平断面图。

论述题

试述如何进行矿产预测

成矿预测的工作步骤

大致归纳为六个步骤：

（1）明确预测要求

明确预测的目的任务、预测区范围、预测的资源种类和矿床类型、具体的比例尺等。

（2）全面收集地质资料

全面搜集研究地区的各种地质报告和图件、物化探、重砂测量等工作成果以及有关专著，并尽可能进行成矿预测所必需的地层、构造、岩浆岩、矿床等各项地质资料的系统整理，为进一步研究成矿规律和预测打下基础。

（3）研究成矿规律和建立成矿模式

在深入研究区域地质背景的基础上，通过一系列典型矿床的控矿因素和成矿机制以及对区域控矿条件的分析，找出在时、空和物质来源方面直接控制矿床形成的分布规律。根据不同比例尺成矿预测工作的需要，建立区域成矿模式、矿床成因模式、找矿模型。

（4）编制预测图

通常以成矿规律图为底图。在综合分析控矿因素和矿化信息的基础上，确定预测评价的准则，圈出矿产预测区，划分远景区级别。

（5）重点工程验证

在预测方案拟订以后，应当选取典型地段布置少量工程（一般以钻探为主）予以揭露，及时验证预测矿产的可靠性。

（6）编写报告

成矿预测报告应根据不同比例尺预测的主要任务，以能说明情况、问题和预测成果为原则进行编写。其内容一般应包括：

概况

工作和研究程度

地质背景

成矿规律与成矿预测——重点

对地质工作部署建议

试述如何进行矿产勘查工程设计

1) 地表坑道工程设计

地表坑道工程包括探槽、浅井、浅钻等。因其施工容易、简便且花费又少，故其设计比较简单，按工程布置一般原则在矿床地形地质图和勘探线剖面图上直接确定。

第一个探槽（或浅井、浅钻等）一般都设计在矿体的中部，然后根据所确定的距离（探槽间距离）向两边扩展；

单矿体成群成带出现时，要设计主干探槽，其位置要选择在可能遇到平行矿体机会最多的位置；

对于覆盖层下的倾斜状矿体或矿脉，探槽等地表工程平面位置布置时应考虑 V 字形法则。

2) 地下坑道工程设计

地下坑道工程又称重型山地工程，由于其掘进技术复杂、速度较慢，劳动强度大、物资消耗与投资费用多；故其设计必须慎重，要有明确目的和充分的理论依据，一般用于矿床首采区或主要储量区；往往需优选地质效果和经济效果都比较合理的方案，并兼顾矿山基建与开发时能够利用。

具体设计要求参考教材 P134.

3) 钻探工程设计

A. 在勘探线设计地质剖面图上，按照已确定的工程间距，以地表矿体出露位置或已实施的探矿工程截穿矿体的位置为起点，沿矿体中心线（厚矿体）或矿体底板线（薄矿体），由浅入深确定设计钻孔穿过矿体的截穿点位置：

若矿体成群分布，钻孔穿过矿体的位置则以含矿带的底板边界为准；

若为盲矿，则以第一个见矿钻孔位置为起点，按所选定的工程间距沿矿体的上下两端定出钻孔截穿矿体的位置。

B. 确定钻探类型

直钻—多用于产状较缓的矿体（倾角 $<45^\circ$ ）；

斜钻—多用于陡倾斜矿体（倾角 $>45^\circ$ ），钻孔轴线与矿体之间的夹角不得小于 $25-30^\circ$ ，并尽可能沿矿体厚度方向从上盘钻进，少数情况下允许从底板截穿矿体。钻孔倾角不宜小于 $65^\circ-70^\circ$ ，否则尤其打深孔时，技术难度较大。

C. 确定地表孔位

根据矿体上预计的钻孔截穿点和选定的钻探类型反推到地表，即可确定设计钻孔地表开孔位置。若遇陡崖、河塘或建筑物等，允许适当移动位置。移动的距离应根据所探明储量的级别确定，一般在勘探线上可移动 10-20m，在勘探线两侧可移动数米。

D. 确定孔深

对于矿体边界清楚者，一般要求钻探穿过矿体后 3-5m 即可停钻。对于边界不清的矿体或矿化带，一般要求穿过矿体（或矿化带）10-20m 停钻；但必须注意决不允许在矿化带（或含矿带）中停钻，避免漏掉工业矿体。

E. 编制钻孔设计书

作出设计钻孔理想柱状图，简要说明钻孔位置、钻进方位、倾角（或天顶角）、预计穿过的矿体、地层、岩石种类、产状和物理性质（硬度、孔隙度等），断裂破碎带、流砂层、水文地质情况及终孔深度等。并附上对钻探质量的技术要求和注意事项。

钻孔地质设计完成后，再将钻孔编号、坐标、方位角、开孔倾角、设计孔深、施工目的等列表归总，连同施工通知书提交钻探部门。