

工 程 师 手 册

(地 质 篇)

2008-11-6

目 录

序 1

一、地质探矿一般原则 2

二、坑道原始地质编录 4

三、钻探施工与编录 10

四、地质原始资料提交目录 32

五、基本分析样采样及分析质量监控 35

六、综合地质编录及其图件 39

七、矿山储量管理 51

八、现场施工管理 60

序

地质探矿工作质量贯穿于整个矿山地质工作的全过程，包括设计、施工、原始编录、地质制图、采样、分析鉴定、物化探、测绘、资料整理、综合研究、地质资料编写、复制等各个方面。

地质探矿工作八原则

1、四到	脚——多去地质、矿化露头与掌子面 手——多记录与描述	眼——多观察地质与矿化现象 心——多思考问题、多提建设性意见
2、四勤	勤量产状 勤量距离	勤观察地质现象 勤做笔记与画图
3、四记	构造岩与蚀变岩 矿体产状与形态	断层壁 矿物粒径与量比
4、四思考	地质体(矿体、岩体等)等之间的关系 地质体内部物质的量比	地质体内部的结构 地质体的尖灭与再现
5、四及时	及时采样 及时做笔记与总结	及时上图 及时汇报
6、四检查	检查原始编录 检查取样方法、样品发送与跟踪	检查工作程度与工程进度 检查地质点、取样点与上图
7、四感	工作质量“质”的责任感 经费支出与预算“钱”的责任感	工程进度与储量计算“量”的责任感 上下级沟通“心”的责任感
8、四报	每日工作有日报 每月成果有月报	每周项目进展有周报 每年年度有年报

一、地质探矿一般原则

1、矿山常用的探矿工程分为坑探和钻探，无论坑探还是钻探都必须进行矿体推断及工程设计，并确保“一工程一设计”。探矿设计以公司的总体探矿布局为原则进行，并经部门会审、部门主管同意，报分管领导、公司总工办批准后方可实施。经上述程序后批准的设计才能作为施工监理（工程师）的依据，否则为无效工程设计。

探矿设计的编写程序包括明确目的、收集资料与现场踏勘、设计编制与初审。设计必须充分收集资料，并进行综合研究，使设计有充分的依据和可操作性；设计要符合有关标准和要求，重点突出，附图、附表齐全；设计编写要充分发扬民主，集思广益。必须进行设计方案论证，力争用较少的工作量，取得较好的成果。

2、涉及坑探、钻探所需开掘的井巷工程，地质技术人员提出地质技术要求交由采矿技术人员按井巷工程设计要求进行工程设计。探矿坑探工程设计尽可能地做到探、采结合；探矿工程设计都应讲求经济效益，必须贯彻正确的采掘（剥）技术方针，探采并重，探矿超前，提高生产准确程度，严格执行设计—施工—验收制度。

3、钻探工程，必须按规定进行钻探设计，当情况变化时应及时修改设计。探矿工程严格按照设计施工，如遇特殊情况（如坑探穿脉坑道增加 10m，钻孔深度增加 30m 时），需要变更设计（如探矿巷道的规格及工作量，钻孔深度追加、减少）提交书面说明，经部门主管同意后，经副矿长级或以上的领导批准（以书面形式为准）；同时以书面形式通知施工队，否则在工程结束时，按原设计规格进行核算。

4、地质技术人员按中段、分矿体（矿块、采场）及时提交生产勘查地质成果（报告、总结）。生产勘查地质成果应按统一格式编写，文字说明要对所探明的矿体（矿块）地质特征作全面、准确的文字描述，如矿石量、平均厚度、平均品位及顶底板围岩品位、岩石稳固情况等，并说明地质工作存在的不足，提出在采矿工程布置时对补充地质工作的要求；提交的图纸有剖

面图、分层中段平面图、矿体纵投影图等；附表有矿石储量表、样品登记、分析结果表等。勘查成果经签字、审定后将作为矿山地质工作的最终成果。

5、把好地质资料关，因为准确的地质资料是采矿方法选择、开采设计与采矿工艺合理确定的唯一依据。矿体开采设计必须以有效的生产勘探地质报告为依据。生产勘探地质报告根据采矿工作需要先急后缓地提交。报告一经签字审定，由采矿专业技术人员组织设计，把好设计关，做好采掘生产的总体设计和单体性工程设计，未经严格审批的设计，不能交付施工；地质要参与设计会审并提出合理化建议。

6、描述内容应包括：岩（矿）石名称、颜色、结构构造，矿物成分及其含量、产状、形态、矿化特征，蚀变现象，接触关系，构造破碎情况及次生变化等。重点是与矿化有关的特征。如矿层（体）及顶底板、矿化蚀变带、构造部位等重要地段要详细描述。此外，还要记录各种样品编号、位置、采样方法和规格等。

原始地质编录操作工序

工序编号及名称	技术要求	工序类别	主要操作步骤（内容）及要求	控制点	注意事项
1 岩性观察描述	正确定名	一般	(1)岩石颜色（新鲜面、风化）结晶程度 (2)结构、构造 (3)矿物成分及结晶状态、粒度、形态、含量及变化 (4)岩石变质程度、蚀变、矿化	结构构造 矿物成分	切忌印象描述
2 岩层观察描述	正确分层	一般	(1)岩相划分 (2)岩性变化 (3)层理、微层理、片理产状及变化 (4)包体特征 (5)化石产出情况	构造产状	次生构造
3 接触关系观察描述	正确识别原生构造和接触变化	关键	(1)接触带特征 (2)侵入岩相变化 (3)原生构造 (4)内外接触带的变化特点 (5)蚀变作用及蚀变矿物组合 (6)接触产状变化	接触变化	后生变化

工序编号 及名称	技术 要求	工序 类别	主要操作步骤 (内容) 及要求	控制 点	注意 事项
4 构造特 征的观察 描述	全面观 察综合 分析	关 键	(1)结构面的性质 (2)破裂面内的充填物特征 (3)构造产物 (片理、劈理、叶理、透镜体、角砾岩、断层泥、糜棱岩) (4)破裂面旁侧同序次或低序次构造面特征 (5)压、张、扭配置 (套) 构造的观察和综合考虑	结构 面特 点	切忌印 象观测
5 矿化特 征的观察 描述	准确识 别矿物		(1)矿体或矿化赋存的地质部位 (2)矿 (化) 体与围岩的关系 (3)矿体的形态、规模、产状 (4)矿石类型 (5)矿石结构构造 (6)矿石矿物及脉石矿物 (7)有用组分的含量变化及目估品位	目估 品位	根据有 用矿物 含量目 估品位
6 围岩蚀 变的观察 描述	正确划 分蚀变 类型		(1)蚀变规模 (2)蚀变种类 (3)蚀变强度 (4)蚀变分带 (5)蚀变与围岩的关系 (6)蚀变与矿化的关系 (7)蚀变与构造的关系	识别 蚀变 种类	不同蚀 变叠加

二、坑道原始地质编录

• 地下坑探工程是指为揭露、追索和圈定深部矿体而挖掘的地下巷道。是矿床勘探阶段所采用仅次于钻探的主要技术手段之一，主要用于提高矿床勘探程度，尤其是开采地段的勘探精度，检查评价钻探结果等。

• **分类：**水平坑道、垂直坑道和倾斜坑道。

• 1、水平坑道

(1) 平硐——具有直接地面出口的水平坑道，往往具有探采结合作用。

(2) 石门——无直接地面出口，垂直于矿体走向，主要是在围岩内向矿体掘进的水平坑道，起联络作用，无直接探矿意义。

(3) 穿脉——无地面直接出口，垂直于矿体走向，主要为在矿体内掘进的水平坑道，是

主探矿水平巷道之一。

(4) 沿脉——无地面直接出口，在矿体内沿矿体走向掘进的水平坑道，又称脉内沿脉，主探矿巷道之一。

(5) 石巷——无地面直接出口，为平行矿体走向一般在矿体下盘围岩内掘进的水平坑道，又称脉外沿脉，无探矿作用。

(6) 盲中段辐穿——在天井或上山中开口，沿矿体厚度方向掘进的水平探矿穿脉。

• 2、垂直坑道

(1) 竖井——具有直接地面出口的大型铅直坑道，为控制性主体基建工程，无探矿作用。

(2) 暗井——无直接地面出口，在水平巷道内，由上向下开凿的铅直坑道，为探矿工程之一。

(3) 天井——无直接地面出口，由下向上开凿的铅直或陡倾斜坑道，分为揭露矿体的探矿天井与无探矿作用的联络、溜矿、通风天井。

• 3、倾斜坑道

(1) 斜井——具有直接地面出口的大型倾斜坑道，为控制性主体基建工程。其中在矿体下盘围岩中掘进者，无探矿作用。

(2) 上山——无直接地面出口，由下向上开凿的缓倾斜坑道。脉内上山具探矿作用。

(3) 下山——无直接地面出口，由上向下开凿的缓倾斜坑道。成巷是“下山”的别名。

• **探矿坑道设计：**首先在设计的中段地质平面图上完成水平坑道设计，在设计勘探线剖面图上完成垂直与倾斜坑道设计，然后转绘到矿体投影（纵或水平）图、矿床地质图和其它图件上。设计坑道一般以虚线表示，已施工的实际坑道以实线表示，并注明编号。坑探工程根据已有的地质资料确定巷道的方向、坡度、断面规格、运输、支护、通风、排水、照明等以及相应的工程量表、施工的安全事项。

- **探矿坑道设计要求：**

①坑口位置应有利，避开断裂破碎带、流沙层等不利因素；以尽可能短的距离接近矿体来确定掘进方位；

②坡度在（3~5‰）之间，断面规格为（1.5~2.0m（宽）×1.8~2.0m（高）；终止深度要求穿过矿体（蚀变带）1~2m；

③计算进尺，说明坑道穿过地段预计的地质构造现象，尤其是对不利的稳定性差的岩层、断裂破碎带、溶洞、流砂层等现象应予特别说明，以利于采取措施保证掘进施工安全和坑道使用安全。

④坑道设计通过批准，方可施工。施工过程中要加强现场地质指导和取样、编录工作；达到目的及时验收，然后下达停工通知书。

- **范围：**适用于各种类型的探矿和采准、采矿坑道以及坡度小于45°的各类斜坑等。

- **编录：**坑道素描图绘一壁及顶，对于薄、陡倾的矿脉，也可以只绘一顶，探矿坑道还应等间距或不等间距地绘掌子面素描图。基点及基线布置在坑道顶的中线上。坑道素描图用压平法展开。绘图壁首选正南壁、南西壁、东南壁或正西壁，矿区应有统一规定。标本、样品尽量在顶或绘图壁采取，否则应加绘局部素描图。对重要而微小的地质现象要用大于1:50的素描图或照片、录像记录。坑道轮廓可简化，按设计值或平均值绘制。坑道顶的地质现象按地质产状投到包含基线的“顶面”上，按正投影绘制。坑道壁斜度大于75°时按铅直面绘制，否则应在备注中注明其斜度。坑道方向变化时，如果弯曲度大于15°（包括15°）则用裂开方式表示。拐点要有坐标数据，坑道顶连续绘出，坑道壁相应地裂开或重叠，重叠部分绘采样或有重要地质现象部分，或者是后掘进部分。掌子面的顶和壁的轮廓要与顶和壁的素描图吻合。

- **编录方法采用导线法：**坑道编录前要对巷道的顶、壁进行冲洗露出新鲜岩石，编录人员每天要对掌子面进行素描，采用压顶法编录坑道长度不应超过30m。基本步骤如下

①踏勘准备：观察地质现象，判断素描对象，统一认识，划分地质界线等，若坑道被污染，应清理干净。

②在素描之前要取得有关的测量资料，如导线方位、长度、导点编号等。相邻两导点间距不得大于 30 米，坑口、末端、转弯处、岔口必须设导点。设置导线，测定导线方位角、倾角，导线为皮尺或测绳，应挂在井巷工程测点上。水平坑道素描一般应挂在顶板中线上，也常有挂在壁顶或腰线上的；倾斜或竖直井巷编录时，应沿主边壁（角）挂设导线，亦有挂设于中心线的。

③测绘，沿导线按一定间距（如 1~2m），用钢卷尺或木尺作支距，测绘井巷（素描部位）轮廓；同时将地质界线点及所有地质现象标绘在图纸（方格纸）上。比例尺：1:100，水平与垂直比例就一致。

④徒手勾画地质界线，注明花纹、颜色、符号。

⑤标测取样点、采标本点位置及岩层、矿体、构造产状等。

⑥作简要文字描述。

⑦经现场检查无误，室内及时整理资料与清绘图件

- 用自动化系统制图时，按照公司要求也要作手工素描图。绘成以基线为中线的等宽坑道素描及包含基线的等高铅直面坑壁素描。地质现象如界线、产状，标本和样品位置均沿地质走向投影到坑顶或壁上。掌子面上的界线、标本、样品等沿脉标在坑顶，穿脉标在坑壁。

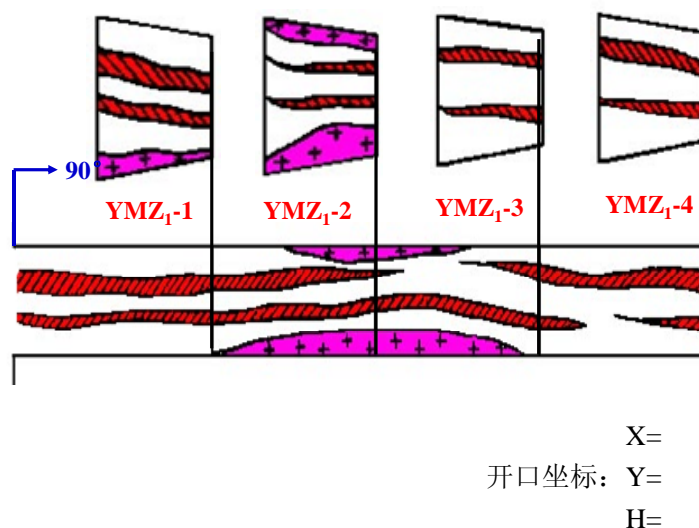
- 整理时，应按坑道实际方位绘素描图。有矿的和有重要地质现象的坑道，以及太长的坑道和未能按实际方位绘制的坑道，还要用相当于采样平面图或储量计算图的比例尺，按实际方位展绘其坑顶平面图。整理的图上要有坐标方格网。

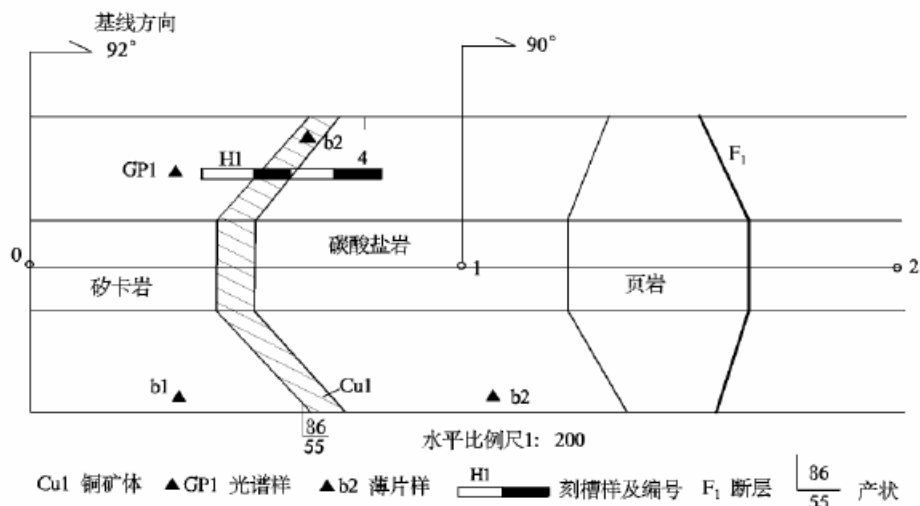
坑探工程原始地质编录操作细则表

工序名称	技术要求	工序类别	主要操作步骤(内容)及要求	控制点	注意事项
坑口测定及坑	位置、深度、方位、坡度必	重要	(1)坑口坐标计算，下达定位测量通知书； (2)实地测量定位；	定位测量	定位必须复测检查

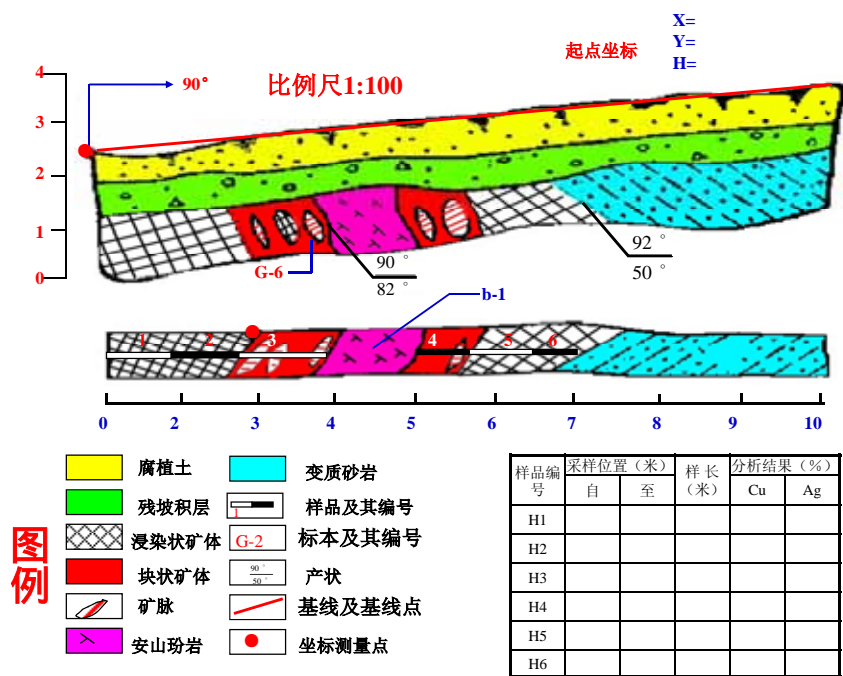
道布置	须与设计相符		(3)地面标记、打桩、编号		
工程施工	执行施工合同及有关坑探工程规程和规定要求	一般	(1)签订施工合同书，明确施工要求； (2)下达施工通知书，提交预想平面图、剖面图和穿、沿脉位置平面图； (3)随施工进度监控施工方位及工程规格； (4)根据工程地质情况的变化下达任务变更通知书或终止通知书		
工程验收	完全满足设计和地质观察素描图要求	一般	(1)系统检查工程方位、规格、断面、坡度； (2)穿脉坑道穿过矿体并控制其顶底板； (3)敲邦问顶有无坍塌、冒顶、片帮、悬石等不安全因素； (4)消除悬石； (5)冲刷清洗坑壁	断面规格及深度	主矿体分支复合及平行矿体的控制
地质编录准备	掌握编录规范、设计及有关工作细则要求	一般	(1)研究设计及工程地段平、剖面资料，了解各地质体在三度空间上可能的变化； (2)学习研究坑道地质编录规范、设计和有关工作细则，统一素描作图法		已有资料仅作参考
地质编录	贯彻原始编录规范、执行设计及有关工作细则	关键	(1)填写工区名称、工程编号； (2)工程系统踏勘了解，统一认识，确定分层界线； (3)量具检查、挂基准尺丈量绘图，测量产状及界线； (4)深入观察研究，逐层进行描述； (5)典型地质现象用大比例尺补充素描或照相描述； (6)布样、采样； (7)现场检查核对	分层，地质观察描述，作图，布样、采样	测量制图读数必须复诵；描述不得漏项；文、图相符并与实地吻合

• 坑道素描图应绘于方格厘米图纸上，内容有：开口坐标、顶板基点位置及编号（或坑道素描图成图后，只保留坑口基点）、基线方位、水平比例尺、图例、各地质体分层界线、断层线及编号、矿层（体）界线及矿体号、岩矿石标本采集位置及编号、分析结果，测量各种产状位置及数据，刻槽样沟位置及编号。





坑道素描图上应表示的内容示意图



槽探索描图上应表示的内容示意图

坑道原始编录重点提示

1. 施工中严格控制方向及坡度，处理好施工 编录 采样关系。
2. 确定绘图方向：东西向坑道——左西、右东绘图；
南北向坑道——北左、南右绘图。 (左大右小原则)
3. 布样：位置在主壁腰线以下，布样原则与探槽布样相同。
4. 基线：基点及基线布于坑顶中央。
5. 素描作图：用压平法作一顶、两壁展开图。
6. 拐点作图：(1) 坑顶：导线始终连续绘制，以拐点为旋转点，以中线为准，内侧裂开呈扇形岔口，外侧的拐弯处，因会遮挡前一导线的局部而切去同样大小的扇形面。(2) 坑壁：分别对应坑顶裂开或切去遮当面。
7. 点线投影与探槽相似。

8. 地质描述、记录与探槽相似。

9. 老硐编录：(1) 首先注意安全；(2) 方法按实测剖面及槽、坑编录方法，侧重与从简结合原则进行。(3) 如要参加储量估算，应对矿体刻槽取样。

常用地质编录用语及代号

沿脉坑道 YM 穿脉坑道 CM 石门 SM 薄片 b 光片 g 基本化学分析样 H 照片 zp 标本 B 大体重样 T 小体重样 XT 选矿试验样 XU 老硐 LD 勘探线 P

三、钻探施工与编录

钻孔的原始地质编录注意事项（适用于各种地质勘查钻孔，包括坑内钻、地表钻和中心采样钻（CSR）等）

1. **钻孔设计：**钻探工程设计的指导思想：首先考虑矿体有没有侧伏（在“有”矿的地方找矿），网度不适太大，如果见矿再向矿体倾向延深的方向打钻，若不见矿再延走向两边控制一下；其次是用含矿率的理念找矿（这儿没有，别处有），一是在“无”矿的地方找矿，二是用网度探矿。在“无”矿的地方找矿就是在已知矿体的周围打钻全部没矿，矿的延伸“封死”了，这时就要远离矿体布孔。用网度探矿就是想不出来哪儿有矿了，用网网吧！再之是根据矿化趋势布置钻孔，根据已知工程的矿化情况判断是不是矿头或矿尾。

■ **确定设计钻孔穿过矿体的截穿点位置。**在勘探线设计剖面图上，按照已确定的工程间距，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；

■ **确定钻探类型。**常用直钻与斜钻（或定向钻）两类，主要是根据矿体产状、地表地形地物情况、钻探设备条件和工人技术水平等确定。直钻多用于产状较缓的矿体；斜钻多用于陡倾斜矿体，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。一般要求钻孔轴线尽可能与矿体表面垂直，其间夹角不得小于 30° ，否则容易发生走滑或孔斜超差。

■ **地表孔位的确定。**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。

- **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。
- **编制钻孔设计，**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。

2. **钻孔施工管理：**在钻探施工现场通过对岩心（岩屑、岩粉）的观察研究，对所揭示的地质现象按钻进顺序即孔深进行编录。编录的重点是各种地质界线，特别是标志层、矿层（体）和构造、断裂界线，矿化（包括主要矿产和伴生、共生矿产）、蚀变现象及其后生变化（包括氧化带、混合带、原生带的划分）等等。

- 钻孔施工前，根据按设计孔位及勘探线剖面图编制的钻孔地质技术要求，核查孔口坐标、主轴方位、斜度（天顶角）及岩心（粉）收集装置等。
- 施工中，逐日到现场对岩心（粉）进行观察研究，用规定表格进行编录，并收集声像资料、采集标本、样品；及时按地质情况及钻孔深度、方位和斜度修改钻孔设计深度。预计将钻进矿层（体）或发现矿化现象时，立即通知钻探班长及机长。
- 从岩心管中取出岩（矿）心必须严守钻探操作规程，在敲打岩心管取心时，岩心管应斜放，且离地面不应超过二十厘米，落下的岩心要即时按顺序摆好，严防岩矿心次序混乱，造成资料上的错误。如发现岩心倒置，应立即纠正，并查明原因，发现有岩粉、掉块、钢粒等，应予剔除。岩矿心上沾有泥浆或其他物质时，应在未装箱之前用水洗净。对于松软、粉状、易溶矿心，取心时要仔细操作，以保持其原有状态，对其所沾

的泥浆、岩粉则不能用水洗，待泥皮半干时将其剥掉。对于碎块、粉状的矿心，应用牛皮纸、塑料袋或布袋装好。岩（矿）心经过整理后，按自上而下的顺序，从左至右排列放入岩心箱中。回次间用岩心牌隔开，没有取上岩心的回次，也要填写放置岩心牌。如是专门捞取的岩心，应填写一个岩心牌，并在岩心牌之背面加以说明。岩心牌一律用 2H—4H 铅笔填写。对长度大于 5 厘米和虽小于 5 厘米但较完整的岩矿心，均须用油漆进行编号。岩心编号的格式为 $10 \frac{1}{3}$ ，分式的整数表示提取岩心的回次数，分母表示该回次岩心总块数，分子表示岩心在总块数中自上而下的顺序号。岩心箱旁应写上矿区名称、钻孔编号、起止孔深、起止岩心编号及岩心箱的顺序号。最后一箱要写上“终孔”二字。

- 地质编录前应详细检查班报表记录，岩矿心长度及编号等是否准无误，岩矿心是否颠倒混乱以及是否作了简易水文观测等。若发现岩矿心有人为拉长现象，则应重新测量，查明原因，并通知当班记录员修正。在此基础上，对岩（矿）心进行详细观察描述，为了避免重复，一般可按不同岩性、不同的矿层或矿石类型进行分层记录，逐项填入地质记录表中，并将回次岩矿心分层情况在备注栏中予以注记，其格式为回次号 $\frac{\text{上层岩矿心长及其代号}}{\text{下层岩矿心长及其代号}}$ 。厚大的单一岩（矿）层必须进行系统观察，以免遗漏地质现象，但可隔几个回次描述一次。岩心劈样后应将保留的那一半岩心用油漆写上原编号。岩心描述的一般内容：

- ◆ 岩（矿）石名称、颜色、结构构造、矿物成分、古生物化石、矿化特征、蚀变现象、接触关系、构造破碎情况及次生变化等。
- ◆ 测量标志面（层面、片理面、断裂面、条带、接触界线等）与岩心轴夹角。
- ◆ 选择有地质意义且具代表性的岩矿心，作大比例尺素描图，以补充文字描述的不足。

- ◆ 岩心描述要做到繁简适度、重点突出、针对性强，对矿层（体）及顶底板、矿化蚀变带、构造部位等重要地段要详细描述。

- 岩心采取率的计算，除了水文地质、工程地质等的物质特殊要求之外，一般只计算分层采取率；矿层（包括含矿层、矿化蚀变带）及其顶底板（3—5米）要计算回次采取率。（采取率的质量检查验收标准仍按《岩心钻探规程》及《金刚石岩心钻探操作规程》的有关规定执行。）计算公式如下：

$$\text{◆ 分层采取率} = \frac{\text{分层岩心长}}{\text{分层进尺} - \text{分层底板孔深} + \text{分层顶板孔深}} \times 100\%$$

$$\text{◆ 回次采取率} = \frac{\text{本回次岩心长} - \text{本回次残留岩心长} + \text{上回次残留岩心长}}{\text{本回次进尺}} \times 100\%$$

- 在未进行残留岩心测量，或残留岩心测量不准时，某个回次因有残留岩心，使其岩心长大于进尺时，残留岩心处理方法可参照下面两种办法进行。在岩心完整时，以本回次岩心采取率为 100%，将超出部分推到上回次计算，如继续超出还可继续上推，一般不能上推五个回次。如继续超出，应寻找原因，再作处理。如岩心破碎或为砂状、粉状和不在同一岩性中钻进而用反循环取心工具采取的岩心，一般不能上推。允许同一岩性段五个回次之内进尺长度之和大于或等于相同回次岩心长度之和，然后计算回次平均采取率。

- 换层孔深计算方法：在一个回次内岩层有下列两情况

- ◆ 当回次采取率不足 100%时，其计算公式为：

$$\text{换层孔深} = \text{上回次终止孔深} - \text{上回次残留岩心长} + \frac{\text{本回次上层岩心长}}{\text{本回次采取率}}$$

- ◆ 当回次采取率等于 100%时，按下列公式：

$$\text{换层孔深} = \text{上回次终止孔深} - \text{上回次残留岩心长} + \text{本回次上层岩心长}。$$

两个回次间换层，有以下两种情况。

- ◆ 当换层回次采率不足 100%时，计算公式为：

换层孔深=上回次终止孔深-上回次残留岩心长+ $\frac{\text{上回次岩心长}-\text{上回次残留岩心长}}{\text{上回次进尺}}$

- ◆ 当换层回次采取率为 100%时，计算公式为：

换层孔深=上回次终止孔深-上回次残留岩心长

- ◆ 空回次换层时，计算公式为：

换层孔深=上回次终止孔深+空回次进尺的二分之一（可据具体情况而定）。

- 每钻进一定深度，见重要标志层、见矿、处理重大孔内事故后和终孔时，都应进行孔深校测。孔深误差较小时，在最后回次一次校正为校测深度；误差较大时，可在该校测间隔区段，按每回次校正 $\pm 1\text{cm}$ ，将最后回次校正为校测深度，向上配完为止；如误差过大，应由主任工程师配合施工方面主管技术人员找出原因后处理。
- 编录时要随时检查核对岩、矿心摆放顺序及采取率、孔斜、简易水文观测等质量指标，配合施工方面搞好质量管理工作。
- 钻孔终孔后，要及时整理资料，配合有关方面进行钻孔验收，并参与封孔和建立孔口标志等工作。

3. 钻探质量要求

- **岩、矿芯采取率：**指岩心钻探回次或分层中所采取的岩、矿心实际长度与其进尺的百分比。无选择性磨损时，要求围岩岩心分层平均采取率不少于 80%，矿体及其顶底板 3—5m 内的岩、矿心采取率不小于 90%。当厚大矿体连续 5m 低于要求时应立即采取补救措施，否则工程报废。在地层岩性复杂时，应研究采取措施，力求设法保证岩、矿心采取率的需要。否则应补采岩矿粉（泥）予以弥补。
- **进行系统的孔斜测量。**孔斜又称钻孔弯曲，是指在钻进过程中，由于某些原因钻孔偏离了原设计方位和倾角（天顶角的余角），不能按设计要求位置截穿矿体，易给资料的利用造成误差和错误。每钻进 50m 测斜一次；在 100m 深度内的直孔，孔斜不超过

2°，斜孔不超过 3°。发现孔斜超差，应实时采取纠正措施。钻孔实际出矿点偏离设计出矿点的垂直勘探线距离，不得超过勘探线间距的 1 / 5。

- **孔深测量与校正：**每隔一定深度（如 100m）测深一次，尤其是在钻孔见矿、出矿和通过重要地质界线位置时，要验证孔深。若发现误差，要求立即采取递推的办法（因回次误差累积造成）进行平差校正，以保证所获得地质资料的准确性。要求测量误差小于 1/‰。
- **简易水文观测。**按格式专门记录孔内水位的变化，漏水、涌水情况等，起到一孔多用的作用；有助于帮助完成矿床水文地质与工程地质的勘探任务。

钻孔的原始地质记录要在前后系统观察对比后，归并成矿区的统一分层，在检查、复核岩心的基础上，在岩心箱内放置分层标签，并整理成钻孔地质综合表和钻孔柱状图。钻孔柱状图比例尺为 1：100～1：200；无矿部分可用断开线缩短绘制，但断线上下同种岩性的柱状图不得少于 2cm（总共 4cm），比例尺可用 1：200 或更小，采用自动化系统制图时，不作手工柱状图。

4. 岩心管理

（1）钻孔终孔后，一般保留（矿化）蚀变带上下各 5m 岩心，对地表钻剩余岩心按顺序就地掩埋；

（2）岩心入库前由编录者负责保管。

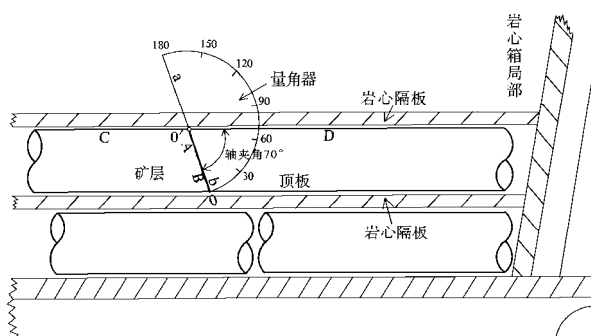
5. 钻孔结束后应完成的地质资料

- （1） 钻孔柱状图；
- （2） 钻孔地质记录表；
- （3） 钻孔结构，孔深校正，弯曲度测量登记表；
- （4） 钻孔各种采样登记表；
- （5） 各种鉴定、试验、分析报告；

- (6) 简易水文地质资料；
- (7) 物化探测井资料；
- (8) 封孔设计及封孔记录表；
- (9) 钻孔质量验收报告；
- (10) 钻孔地质小结（根据需要编写）；
- (11) 岩矿心、标本等实物资料和照片。

6. 钻孔原始编录重点提示

- 1) 注意开孔及终孔验收。
- 2) 编录前检查钻探班报表，整理岩矿心并照相。
- 3) 残留岩心处理。(1) 认定：回次岩心长 > 回次进尺。(2) 处理：该回次采取率按 100% 计，超出部分岩心依次上推，并重新计算影响到的回次采取率。(3) 砂、粉状及不同岩性的反循环岩心不准上推。
- 4) 观察分层：每一分层界线处都应放入分层隔板。测量轴夹角：用量角器测量轴夹角是最简便的方法：首先找出要测量的标志面在岩心上的总体方向找出标志面在岩心上的最高与最低点。(可用红、蓝铅笔划一条线)，如图中的 AB；将岩心柱面(图中 CD)紧靠岩心隔板；将量角器的零度边(图中 ab)与标志面(AB)平行，同时将量角器的 0 点与标志面(AB)同心柱面(CD)的交点(O)重合；读出岩心柱面在量角器上的读数(70°)即为轴角。
- 5) 换层井深计算：(1) 回次内换层：孔深=上回次孔深+本回次进尺(岩心长÷采取率)。(2) 两回次间换层：孔深=上回次止孔深。(3) 空回次换层：孔深=上回次止孔深+空回次进尺的一半。
- 6) 分层采取率分层井深是重要计算、记录数据。
- 7) 布样原则：遵守“五不”原则，即同一件样不跨孔径、不跨不同的矿种、矿层，不跨矿石类型及品级、样品厚度不超过可采厚度，不跨采取率相差大的回次。
- 8) 每件样都应在岩心箱内放入采样隔板，计算样品井深(同于分层井深计算)。
- 9) 注意钻孔六大质量指标的同时，还应特别注意钻进及采心工艺有无造成风氧化矿石的贫化问题。
- 10) 采样质量检查：布、采井深吻合性，重量误差。
- 11) 钻孔柱状图：据编录资料、用计算机成图(非素描图)。



岩矿心分层签

钻 孔 分 层 签

矿区名称_____孔号_____
层 号_____层位_____
岩矿石名称_____
起回次_____岩心长_____m 孔深_____m
止回次_____岩心长_____m 孔深_____m
编 录_____日 期_____年____月____日

岩矿心样品签

钻 孔 岩 矿 心 样 品 签

矿区名称_____孔号_____
样品编号_____
岩矿石名称_____
起回次_____岩心长_____m 孔深_____m
止回次_____岩心长_____m 孔深_____m
采 样_____日 期_____年____月____日

钻探工程原始地质编录表

工序 名称	技术 要求	工序 类别	主要操作步骤(内容)及要求	控制点	注意 事项
施工前地质工作	严格执行设计	一般	(1)研究设计布孔； (2)编制预想钻孔柱状图，提出施工要求； (3)下达钻孔定位通知书； (4)下达钻机安装通知书； (5)检查孔位、孔斜、方位。 (6)检查岩矿心编录用品、备品； (7)下达开孔通知书	孔位、孔斜、方位	及时修编预想钻孔柱状图
地质编录前检查工作	按钻探施工合同书	一般	(1)检查岩矿心的编号、摆放是否有颠倒，核对班报表、岩心票； (2)检查岩矿心采取率； (3)检查简易水文观测资料； (4)监督测斜、丈量钻具校正孔深，并汇总有关资料； (5)向技术负责或施工单位反馈工程质量问题	岩矿心编号、长度、采取率、报表、水文记录、测斜、校正孔深	表、物一致
地质编录前准备工作	掌握钻孔原始编录规范、设计及有关工作细则	一般	(1)研究设计，了解矿区的基本地质情况；(2)学习研究规范、设计、工作细则要求，掌握有关编录工作方法	设计、矿区地质情况	原有资料仅作参考
一次地质编录	执行钻探原始编录规范、矿区设计、钻探编录工作细则	关键	(1)填写工程编号及开孔日期； (2)深入观察研究，正确划分层位，准确丈量分层岩矿心长度； (3)逐层精心编录描述； (4)技术负责现场检查见矿情况； (5)计算采取率和换层孔深； (6)自检、互检，向地质部长反馈钻探工作质量	分层	切忌混层编录
终孔地质工作	设计及施工合同	一般	(1)下达终孔通知书及终孔后工作要求或任务变更通知书； (2)下达测井通知书（水文简观）； (3)下达封孔通知书、监控封孔质量； (4)填写岩矿心入库移交单，岩矿心安全入库； (5)孔位定测及埋石 (6)填写钻孔工程质量验收报告	稳定水位、封孔、岩矿心复核	孔内地质情况变化
采样工作	执行设计及采样工作细则；按采样操作标准	重要	(1)检查、现场核对岩矿心； (2)布样，填写样牌，计算样品孔深； (3)样品劈取、装袋、称重	布样采样	切忌混样及样品串号
二次编录	细致、深入	重要	(1)根据化学分析结果复查补充矿化特征描述，补采矿体边界控制样； (2)补充专题研究编录内容； (3)编制大比例尺素描或地质照相； (4)补采专题研究样品	矿化特征补充采样	要有矿体边界控制样

钻孔资料 整理	资料齐全 完善	一般	(1)整理测试分析成果，填写各种原始登记表册； (2)编制钻孔柱状图，对资料检查、验收、签字； (3)装订成册或袋，归档	柱状图 检查	填写好资 料归档目 录表
------------	------------	----	--	-----------	--------------------

河南发恩德矿业有限公司
______矿区______号钻孔地质记录表（封面）

孔口坐标：设计 X= Y= H=
 实际 X= Y= H=
方位角：设计= 实际= 倾角：设计= 实际=

钻 孔 结 构				孔 深 校 正				弯 曲 测 量				封 孔 记 录			
孔深	进尺	孔径	岩心直径	记录孔深	校正深度	误差	处理方法	孔深	方位	顶角	方法	孔深		材料	方法及检查
												直	至		
								孔位移动		米		孔口标志：			

设计孔深______ 终孔孔深______ 施工机台______ 机长_____
开孔日期____年____月____日 终孔日期____年____月____日
 审核人______ 编录人_____
 日期____年____月____日 日期____年____月____日至____年____月____日

钻孔地质记录表

钻进
起
止

日期： 年 月 日

长度单位： 米

第 页

回次 孔深	进尺	岩心长	采取率 (%)	岩心号	分层 注记	层次 号	分层 深度	分层 厚度	岩心长	采取率 (%)	轴心 夹角	岩 性 描 述	备注
				—									
				—									
				—									
				—									
				—									
				—									
				—									
				—									
				—									
				—									
				—									
				—									
				—									
				—									
				—									
				—									

号钻孔地质记录表（封底）

样品 编号	采 样 位 置			岩 矿 心				样品名称	分层 编号	分 析 试 验 结 果（%）								
	自	至	长	编 号	直 径	长 度	采取率 （%）											

采样人：

采样日期： 年 月 日

XXX 矿区 ZKXXXX 钻孔柱状图（模板）

终孔孔深： 勘探线号： 设计方位： 设计倾角：

地层 代号	蚀变带回次记录					分段记录				标志 面 夹 角	柱状图 围 岩 1：100 含矿段 1：100			采样记录							化 验 号	化验结果					备注
	孔深 (m)	进尺 (m)	岩芯 长 (m)	不同岩芯长 (m)	岩 芯 号	孔深 (m)	进尺 (m)	岩芯长 (m)	采取 率 (%)					样 号	深 度 (m)	样 长 (m)	岩芯 长 (m)	采取 率 (%)	岩 芯 号	真 厚 (m)		Ag (g/t)	Pb (%)	Zn (%)	Au (g/t)	Cu (%)	

孔口坐标		钻孔结构			孔深校正 (m)				孔斜测量				封孔记录			河南发恩德矿业有限公司			
X		孔深 (m)	进尺 (m)	孔径 (mm)	记录 孔深	校正 孔深	误差	处理 办法	孔深 (m)	方位 角	天顶 角	方法	孔 深 (m)	材 料	方法 及检 查	XX 矿区 ZKXXXX 钻孔柱状图			
Y																拟 编		顺序号	
H																审 核		图 号	
施工日期																清 绘		比例尺	
施工机台																技术负责		日 期	
									孔位移动				孔口标志			矿 长		资料来源	

归档编页_____

表 **1** _____

河南发恩德矿业有限公司
钻孔定位和机械安装通知书

No_____

_____矿区

主任工程师（技术负责）_____

负责人_____

_____:

按照地质设计于_____勘探线_____,
其坐标 X_____Y_____H_____布置了_____号钻孔设计
深度_____米。方位角_____；倾角_____。

其它要求:

接通知后可即行定位和进行机械安装

地质工程师_____测量工程师_____

探矿工程师_____安 全 员_____

_____年_____月_____日

归档编页_____

表 2 _____

河南发恩德矿业有限公司

钻孔施工通知书

No_____

_____矿区

主任工程师（技术负责）_____

负责人_____

_____机台：

按照地质设计于_____勘探线_____，

其坐标 X_____Y_____H_____布置了_____号钻孔。设计深度_____米。方位角_____；倾角_____。

现已安装完毕，生产准备安全设施经检查符合要求，同意即行开孔施工。

其它要求：

地质工程师_____测量工程师_____

探矿工程师_____安 全 员_____

_____年_____月_____日

归档编页_____

表 **3** _____

河南发恩德矿业有限公司

_____ 矿区

钻孔地质设计变更通知书

No _____

批准人（签名）：矿区地质技术负责 _____

_____ 机：

你机施工的 _____ 号钻孔，原设计孔深 _____ 米，
现需要增加（减少）_____ 米，变更后孔深为 _____ 米。

变更原因： _____

地质工程师 _____ 测量工程师 _____

探矿工程师 _____ 安全负责人 _____

_____ 年 _____ 月 _____ 日

已按要求执行。

机 长 _____ 年 _____ 月 _____ 日

归档编页_____

表 **4** _____

河南发恩德矿业有限公司

_____ 矿区

补采岩（矿）心通知书

No _____

于 _____ 年 _____ 月 _____ 日施工的 _____，
需从 _____ 至 _____ 米采取补采岩（矿）心措施，立即（终孔
后）进行。

补采岩（矿）心原因：_____

注意事项：_____

具体补采要求：_____

地质工程师_____ 探矿工程师_____

地质组长 _____ 矿区地质技术负责 _____

_____ 年 _____ 月 _____ 日

已于 _____ 年 _____ 月 _____ 日自 _____ 米至 _____ 米补取了
岩（矿）心，共取出岩（矿）心长 _____ 米。

机 长 _____ 地质工程师 _____

归档编页_____

表 5

河南发恩德矿业有限公司

钻孔终孔通知书

No_____

_____矿区

主任工程师（技术负责）_____

负责人_____

_____机台：

经研究决定你机施工的_____号孔，于孔深_____米处终孔。

终止原因：_____

_____。

终止后的要求（存在问题及处理意见）：

地质工程师_____

探矿工程师_____

_____年_____月_____日

归档编页_____

表 6

河南发恩德矿业有限公司

钻孔封孔通知书

No _____

_____矿区

主任工程师（技术负责）_____

地质工程师_____

_____:

_____号钻孔已达地质设计目的，终孔后需对目的层进行封闭，封孔位置_____米至_____米、_____米至_____米段、_____米至_____米段。封孔前必须准确掌握封闭段孔深位置，正确选用相应材料，并将其固定牢靠；水泥必须用清水搅拌均匀，水灰比应小于 50%。

其它要求：

1. 使用泥浆做冲洗液的钻孔，应根据情况自下而上清洗封闭段孔壁上的泥皮。
2. 可根据实际情况分别采用泵送、导管注入和注送器注入水泥浆的方法，水泥浆出口距隔离位置的距离应小于 0.5 米。
3. 注浆过程不要中断，封闭长度在 5 米以内时不得提动钻具；水泥浆灌注完毕，要准确掌握替浆的清水用量，不得过多。
4. 用套管护壁的钻孔，应先封好套管下部各封闭段后再起拔套管。

已按通知要求进行了封孔。

施工单位负责人_____机长_____

_____年_____月_____日

钻 孔 质 量 检 查 验 收 记 录 表

№:

第 1 页 共 2 页

矿区名称:

钻孔编号:

设计孔深	m	实际孔深	m	设计方位角		设计倾角						
施工目的				施工结果								
机号		开孔日期	年 月 日		终孔日期	年 月 日						
岩 矿 芯 采 取 率	矿 层	矿体顶板采取率			矿心采取率			矿体底板采取率			质量 评定	
		顶板厚 (m)	岩芯长 (m)	采取率 (%)	矿体厚 (m)	矿芯长(m)	采取率 (%)	底板厚 (m)	岩芯长 (m)	采取率 (%)		
	1											
	2											
	3											
	4											
	5											
	6											
	矿体总厚度(m)				矿芯总长度(m)				采取率 (%)			
	岩层总厚度(m)				岩芯总长度(m)				采取率 (%)			
孔 深 校 正	次 数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	质量 评定	
	记录孔深(m)											
	丈量孔深(m)											
	误 差(m)											
	应丈量次数 (m)				实际丈量次数			超差次数				
弯 曲 度 测 量	次 数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	质量 评定	
	测量孔深(m)											
	天 顶 角											
	方 位 角											
	应测次数				实际丈量次数			超差次数				
简 易 水 文 观 测	孔内水位	应测次数			实测次数			合格率 (%)			质量 评定	
	冲 洗 液 消 耗 量	应测次数			实测次数			合格率 (%)				
	其 他											

钻孔质量检查验收记录表

№:

第 2 页 共 2 页

原始记录	班 报 表	应记次数		实记合格次数		合格率(%)		质量评定
	岩 芯 牌	应填次数		实填合格次数		合格率(%)		
	残留岩芯	应测次数		实填合格次数		合格率(%)		
	其 他							
封孔	层 次 数	1	2	3	4	5	6	质量评定
	应封闭位置							
	封孔位置							
	木塞位置及长度							
	材料用量							
	封孔方法							
	树桩情况							
	其 他							
钻孔结构	孔径(mm)							质量评定
	孔深(m)							
	套管长度(m)							
孔内遗留物	名 称	规 格		数 量 (m)		孔 径 (mm)		长 度 (m)
验收意见								
矿区技术负责				施工单位				
地质编录员				施工单位负责				
水文地质组长				机 长				
公司意见								

四、地质原始资料与归档资料目录

1.原始地质资料目录

工作项目	勘探线剖面	坑探工程	钻探工程
基点、基线记录表	√/○?	√/○	
原始地质记录表	√	√	√
照相记录表	√?	√	√
标本、样品采样记录表	√/○	√/○	√/○
回次记录表			√/○
孔深校正、弯曲度测量记录表			√/○
地质综合表	√/○	√/○	√/○
标本登记表	√/#?	√/#	√/#
样品登记表	√/#?	√/#	√/#
照片集	△?	△	△
标本、样品	△?	△	△
鉴定、测试结果	△?	△	△
工程概况		√/○	√/○
坑探索描图		√/#	
钻孔柱状图			√/#?

注：√ 手工绘（制）图件（表格）；⊙ 电算用磁盘（带）；# 电算输出资料；

△ 实物或原件；？ 视情况确定是否提交；√/⊙、√/# 提交任一种。

2. 归档资料目录及要求

2.1 成果底稿、底图类：成果报告（包括正文、附图、附表、附件、数据库和软件、审批文件等）的最终稿。

2.2 测绘资料类：测绘设计、观测记录、计算资料、测绘成果，相关验收文据等。

2.3 野外地质观察类：野外地质调查图件、观测记录、照片及底片、工作总结（小结），相关质量检查记录等。

2.4 勘探工程及现场试验类：地质工作中的钻探（井）、坑探、槽探等地质工程资料，各类野外试验资料，相关质量检查记录等。

2.5 采样测试鉴定类：各类样品的采样记录、测试成果及相应的总结报告、质量检查记录等。

2.6 仪器记录及动态资料类：各种仪器记录形成的，以图纸、照像图纸和底片、磁盘（带）等介质保存的原始数据；各类地质长期监（观）测点的位置图、观测记录、动态曲线等材料；相关质量检查记录。

2.7 中间性综合资料类：室内整理、数据处理形成的中间性成果及相关质量检查记录等。

2.8 技术管理文件类：立项文件、设计书、指示性文件、重要技术措施材料、质量体系运行的相关文件、申报奖励材料等。

2.9 纸质文件材料归档一般要求

2.9.1 报告正文、附件的幅面一般采用国际标准 A4 幅面纸，附图册和附表册幅面可为 A4、A3 幅面纸，大幅软质图件应按国际标准 A4（297mm×210mm）折成手风琴式，图面朝里，责

任栏（图签）朝外。不宜折叠的图件应平放或卷放，并可加图袋（筒）等档案装具。

2.9.2 成册（本）的原始地质资料应有封面、扉页、目录页及页码等，扉页应包含题名、责任人及完成时间等。装订不应使用易锈蚀及易老化的材料。单册厚度一般不宜超过 20mm。

2.9.3 图件的右下角应有图签，图签内容包括题名、图号、顺序号、责任人、完成时间等。多拼的图件，在最后一张图的右下角应有图签，其余各张图可仅附图名、图号及顺序号；顺序号应按从左到右、从上到下的顺序排列。

2.9.4 归档的照片应有文字说明，每张底片的编号要与照片一致。

2.9.5 野外记录应对点号、岩层产状、地层代号、厚度、长度、面积、体积、坐标等重要数据，重要地质现象素描图及其他主要图件均应着墨。

2.9.6 原始地质资料应选用利于长期保存的优质载体（纸张、胶片等），字迹材料要着墨牢固，不应使用圆珠笔、彩色笔等易褪笔迹的材料书写。要求书写工整，符号清晰，着色符合规范标准。

2.9.7 计算机输出的文字材料和图件在不受工程作业主要技术装备软、硬件环境限制的情况下，应首选激光打印机输出或印制效果比其更利于长期保存的设备输出，不宜使用色带式打印机、水性墨打印机和热敏打印机。

2.10 电子文件归档一般要求

2.10.1 每一项地质工作的电子文档以一个独立的子目录(一级子目录)置于根目录下,子目录名即为该地质工作形成的地质档案的案卷号，该份电子文档的所有电子文件均置于此子目录下。地质档案文件目录及备考表放在一级子目录下；

2.10.2 在一级子目录下按卷内类别建立二级子目录，分别用于直接存放该份电子文档相应类别所有的电子文件，二级子目录名为案卷号+类别代号；

2.10.3 同一案卷（或类目）的数据应存储在一张光盘（磁带、磁盘等）内。若一张光盘

(磁带、磁盘等) 空间不够 , 可存储在多张光盘 (磁带、磁盘等) 上。

2.10.4 存储电子文件应采用利于长期保存的高质量载体 , 推荐采用的载体为只读光盘。

2.10.5 归档的电子文件的载体应无划痕、斑点、霉变、变形等损伤 , 应能在通用读取设备上正确读取且不携带病毒。

2.10.6 存储电子文件的载体上应附有外标签 , 标签内应填写地质档案案卷号、载体号、题名、写入数据的日期等。

五、基本分析样采样及分析质量监控

1. 化学取样概念 : 化学取样是指通过对采集来的有代表性样品的化学分析 , 测定矿石与近矿围岩中的化学成分及其含量的工作。

意义 : 其结果用于圈定矿体边界和计算储量 , 确定矿石中主要有用组分、伴生有益组分、有害杂质的种类、含量、分布状态与变化规律 , 为解决地质、采矿与选矿加工等方面问题提供资料依据。

化学取样是最基本最经常进行的取样种类 , 所以 , 也常被人们称为“普通取样”。

矿山开发勘探中的化学取样还具有间距更密、数量更多、更及时、快速的特点 , 起着更准确圈定矿体与矿块 , 计算储量与生产矿量 , 指导矿山采掘生产作业与控制管理矿石质量等作用 , 所以属矿山经常性基本地质工作范畴。

分类 : 化学取样据其取样对象可分为钻探取样和自然露头及坑探工程取样。

(一) 样品的采集

对采样的基本要求是要保证样品的可靠性 , 否则 , 因“先天不足” , 而丧失了取样代表性和取样工作的全部意义。

2. 勘探工程的矿体取样应遵循以下原则

① 总体上，取样的方式方法首先应根据矿床（矿体）地质特点，并通过试验证实其有足够可靠性的前提下，做出正确选择与确定；其次，兼顾其取样效率与经济效益，严禁选择性采样。

② 取样间距应保持相对均匀一致的原则，便于取样结果的利用和正确评价。

③ 取样应该遵循矿体研究的完整性原则，样品必须沿矿化变化性最大的方向采取，即在矿体厚度方向上连续布样，而且应向围岩中延伸一定距离，尤其对于没有明显边界线的矿体，要在穿过矿化带的整个勘探工程上取样。

④ 对于不同类型、品级的矿石与夹石，应视其厚度与工业指标，系统地连续分段采样，以满足选别开采的需要；若有必要或混采时可按比例进行适当的样品组合。

3、钻探取样（钻探工程质量符合要求的前提下）

岩心钻孔的岩（矿）心取样方法：常采用劈半法，即沿岩（矿）心轴面用手工劈开或用机械劈（锯）开成同样的两部分，一半作为样品，一半留存或作它用；

4、刻槽法

概念：沿矿体厚度方向（或沿矿石质量变化最大的方向）按一定断面规格和长度刻凿一条长槽，把从槽中凿下的全部矿石块作为样品的采样方法。

样槽布置位置：

1) 水平坑道中，对穿脉或石门工程，多在腰切平面位置（距坑道底 10~14m 高处）沿矿体厚度方向一壁或两壁连续分段取样。对沿矿体走向掘进的探矿沿脉工程，多在一定间距的掌子面或顶板沿矿体厚度方向取样。

2) 陡倾斜矿体常用水平刻槽，缓倾斜矿体常用垂直刻槽。

样槽布置原则

1) 样槽应沿矿石质量变化最大方向布置，通常是沿矿体厚度方向。

2) 含矿围岩和矿石应分段取样。

3) 不同类型矿石与夹石应分段取样。

4) 样槽应通过矿体的全部厚度，不漏采，也不重采。

当矿石质量变化（矿化均匀性差）较大时应合并取样，以保证其取样的可靠性。

刻取方法：

1) 由于目前多靠锤子与凿子手工操作，预先需仔细整平，在露出的新鲜面上取样；

2) 注意不崩散矿石，不混入杂土，保证可靠性；

3) 采样前要录去氧化皮并细致的平整样面，采样时严格遵守操作规程，防止样品互相混染，每采完一个样品应及时装入样品袋并附标签写明矿区名称，样品编号、原始重量，共几袋第几袋等。采样后有关地质人员要在实地严格进行质量检查验收，检查的内容包括：刻槽样品的位置及规格，实际重量与理论重时的误差，不合格者坚决予以返工，进行补采和重采。

样槽断面形状：有矩形、三角形等，常用前者。

矩形样槽断面规格：用宽×深（cm²）表示。

5.化验分析结果的检查

分为内部质量检查及外部质量检查分析：

1) 内部检查分析是从基本分析样品中抽取一部分样品的副样，密码编号，和基本分析样品一样送往同一化验室分析；或将基本分析样品不同编号分析两份。比较分析的结果，以检查分析中的偶然误差。内部检查分析的数量一般为原分析样品总量的 5%~10%，内部检查分析应分期、分批进行，对各品级、各类型的样品，以及边界品位附近的样品都应检查；组合分析、物相分析类同。

2) 外部检查分析是将检查分析样品（是从原分析样品的正样或副样中抽取）编密码（附原分析方法说明）后，送往具有较高水平的指定化验室去分析，以便检查原分析结果是否有系统误差存在。外部检查样品的数量一般为原分析样品总数的 5%。当矿床样品总数较少时，外

检样也不得少于 30 个。

在外部检查分析结果与基本分析结果相差很大时，应查明其原因，或请更有权威的第三个

化验室作仲裁分析。

工序名称	技术要求	工序类别	主要操作步骤(内容)及要求	控制点	注意事项
布样	沿矿体厚度方向,根据可分辨的矿石类型、品级首尾相连分段连续布样	重要	(1)考虑矿体产状; (2)确定采样部位(槽壁、槽底、井壁、坑顶、坑壁、掌子面); (3)划定矿体、岩石类型、品级界线; (4)按确定的采样长度分划样品界线; (5)实地标注样号; (6)向采样工人交代样品的划分规格	考虑矿体产状、正确分段	非沉积层状矿床,样品连续,不允许跳动布样;沉积层状矿床样位不在一个水平或直线上注意层位连续,避免漏采或重采
样品刻取	采样面平整,样位准确;样槽规格要合乎要求	关键	(1)清理样位,现场平整采样面; (2)铺设采样布及围子,备齐采样工具; (3)刻取样品; (4)用刻槽样板随时检查样槽规格; (5)样袋编号、收取样品、填写采样标签并随样品装袋; (6)样品称重,若超过理论重量允许误差,则查找原因或返工重采; (7)包装、保管、备送	样品长度、规格、样品编号	(1)防止混样丢样;(2)样品须“三吻合”(实地、样袋、采样标签)
采样编录	按采样原始编录规范要求填写采样登记表,要求数据准确,字迹清晰	重要	(1)根据采样标签存根填写采样登记表; (2)作采样部位的大比例尺素描图; (3)补充矿化特征描述	采样编号及采样位置	有坡度的样槽要记录方位和坡角
填写送样单	样品编写清晰,分析项目明确	重要	(1)对照采样登记表,检查核对样品及包装; (2)填写送样单,并根据地质矿化类型、特征、元素地球化学组合或光谱分析结果确定分析项目; (3)根据矿化类型及矿化分布特点以类比方法或试验方法确定样品加工缩分系数(K 值); (4)提交委托任务书,提出分析报告提交日期; (5)送样单及任务书由技术负责人审核签字	分析项目	送样单至少二份
送样及样品交接	保证样品安全、无误	一般	(1)对照送样单逐一核对样品数量、编号(包括采样标签的核对)及包装安全; (2)在送样单上双方签名认可无误 (3)送样单由送样和收样单位各持一份	样品包装及装卸、运输安全	样袋编号要清晰、规整
样品加工质量监控	执行地质矿产实验测试质量管理暂行规定	一般	(1)样品加工要遵照切乔特公式($Q=Kd^2$)并编制加工流程图和建立作业生产线; (2)样品加工流程中要建立作业流水卡片记录; (3)加工损失率 $<5\%$; (4)在加工缩分废弃副样中应提取 $3\%-5\%$ 进行内部检查	样品加工流程及作业记录	检查样要另编注记,避免与正样混淆;加工损失率和副样检查分析误差计算要定期呈报送样单位接受监控
分析质量监控	执行地质矿产实验测试质量管理暂行规定	关键	(1)收到分析报告后及时提取内外检样品,内检比例不小于 10% ,外检比例不小于 5% ; (2)内、外检样品由送样单位从副样库中提取,并编密码送出; (3)送样单位收到内、外检分析结果后及时进行误差计算; (4)向测试单位及时反馈内、外检误差情况,并提出处理意见	内外检样品要密码送样	分析结果与地质观察出入较大时提出内检或重新采样分析;内、外检样品按批次提取并注意不同品级的分布,边界品位以上的样品应占主要比例

采样要点提示

1) 化学样:

a) 主要样品的采样方法及实用范围: 拣块、连续拣块, 刻线、刻槽法, 参与储量计算的

样品必须是刻槽样品。

b) 严格控制刻槽样的规格。

c) 岩矿心取样的切面选择 (顺轴向垂直矿面)。

2) 矿石体重样：

小体重样：分布、数量、测定方法和基本分析与鉴定要求。

大体重样：采样方法。

六、综合地质编录及其图件

1、勘探剖面图类

最基本的两种勘探剖面图件：勘探线剖面图与中段 (或水平断面) 地质平面图

实际勘探剖面图编制：与设计勘探剖面图的编制方法基本相同，其区别仅在于前者的勘探工程是实际完成的、数量较多；后者是设计的、数量往往较少；其编制的目的和作用不同。将原设计剖面上设计工程施工所获得的原始编录资料正确反映在勘探剖面上；根据各相邻工程所揭露的地质构造现象和矿化取样资料，经过合乎地质规律的综合分析与对比研究，再将所有地质构造和矿体界线点对应连接与合理推断，从而编制出相应的勘探剖面图。

纵剖面图编制：除了勘探线剖面 (或称横剖面) 图和水平断面图两种勘探剖面图外，时常还编制沿矿体总体走向，在矿体上盘一定位置的铅垂剖面图，称为纵剖面图 (也可用矿体纵投影图代替)，用以反映矿体走向上的总体边界形态、产状变化情况及其地质构造特点。纵剖面图编制依据：矿区地形地质图和在该纵剖面线上及其附近的勘探工程的原始编录资料。其具体编制，总体上类同于勘探线剖面图的编制方法和步骤，只是应注意改变了的作图方位。在生产勘探过程中，以采矿块段或采场为单元，将提供的反映该块段或采场矿体细部特征的各二个以上横剖面图、水平地质平面图和一个纵剖面图 (或纵投影图)，合称为“三面图”，是采矿设计与

生产管理的基本资料依据。

1.1 勘探剖面图件编制的基本内容：

1)控制性测量内容：包括坐标线、网，控制点及地质测点、地形地物等。

2)地质构造内容：地层、岩性、岩体、岩相界线、各类构造线及其产状；矿体、夹石，矿石类型、品级边界及其分布等。

3)勘探工作及工程类：包括勘探线、基线、探（采）矿工程、取样工程位置、编号及测试结果等。

4)其它规定内容：如图例、比例尺、责任表等。

1.2 勘探剖面图的编制

1) 编制的目的及基础

编制目的：为了根据所确定的勘探工作任务，沿勘探线剖面正确地设计勘探工程。

编制依据资料：矿区大比例尺地形地质图；反映勘探线位置从地表到深部地质构造的已有探矿取样工程及物化探成果的编录资料；或已有的相邻勘探线剖面图、中段地质平面图等。

编制比例尺：一般 $\geq 1/5000 \sim 1/1000$ ，视需要而定。

编制剖面图内容：

(1)剖面地形线及方位。

(2)坐标线及标高线。

(3)在勘探线上的和投影于该勘探线剖面上的探矿工程位置(钻孔须按测斜结果经过校正计算投影的实际位置)与编号，钻孔终孔深度。

(4)样品位置、分段、品位及编号，一般在剖面图的下方或右侧附有样品化学分析成果表。

(5)地(岩)层、火成岩体、断层、褶皱、破碎带、矿化蚀变带、矿体(层)与围岩等的界线与产状。

(6) 矿体(层)编号，不同矿石类型、品级和矿体(层)氧化带、混合带、原生带的界线。

(7) 矿体(层)按工程或分级所计算的平均品位、厚度及矿心采取率。

(8) 一般在剖面下方要相应绘出剖面线平面位置图(包括坐标线、工程位置及编号，钻孔弯曲平面投影线)。

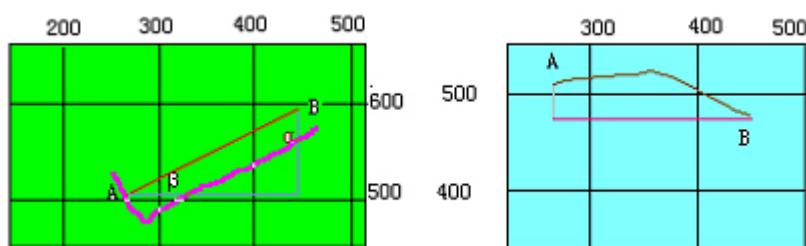
2) 勘探线剖面图的编制方法：

一般是依据矿区地形地质图和剖面上已有工程揭露资料编制；开发勘探阶段则多依据已有若干中段地质平面图、相邻勘探线剖面图等切制、转切或通过适当的内插、外推计算作图方法编制。

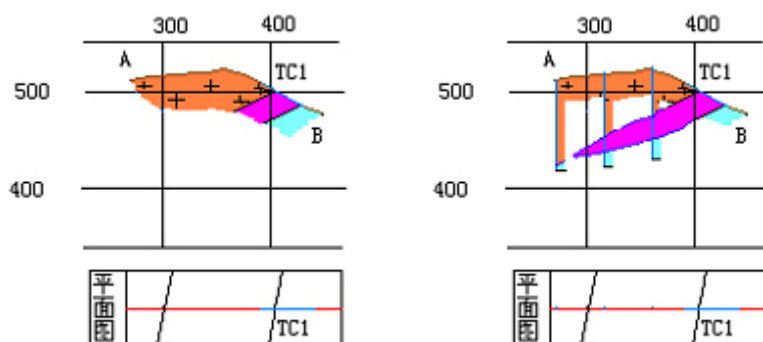
1.3 编制具体步骤：

(1) 绘制坐标网线：

- a) 在平面图上投剖面的起止点 A 和 B 并连接成直线。该直线或其延长线与 x 坐标和 y 坐标交角（锐角）分别为 α 和 β 。
- b) 绘剖面坐标线。一般选取 z (高程) 以及 x 或 y 坐标中的一种。x 或 y 坐标选取原则为：若 $\alpha \geq \beta$ ，则选取 x 坐标；反之则选取 y 坐标。x 或 y 坐标相邻坐标线的距离（如图的 300 与 400）并非是 100m，而是 $100/\sin \alpha$ m。
- c) 根据 A 和 B 点的坐标值，将其投在剖面图上。



(2) 地表资料绘制：包括：地形线、地表地质界线、地表探矿工程；除了在剖面图上绘出上述内容，还应在剖面图下方的平面图上绘出。



(3) 推测绘制地下资料并连接矿体

据矿床地质图和其他有关资料并根据相邻及其他探矿资料及地质规律的变化趋势推测深部地质特征及界线。

(4) 单项工程

按所选定的勘探工程种类和间距，将勘探线两侧 10-15m 内的各单项工程标绘在地质剖面图上，并标明编号。然后完善剖面线平面位置图，补充取样结果表及图例、责任表等规定内容。最后绘整理成图。

勘探线剖面图编制操作表

工序名称	技术要求	工序类别	主要操作步骤(内容)及要求	控制点	注意事项
准备工作	资料收集齐全完备	一般	(1)收集剖面测量原始资料; (2)收集剖面及其附近(两侧各 10~15m)的各类探矿工程原始地质编录资料; (3)收集各类样品测试化验资料	各类资料完整	资料可靠性
编制剖面底图	执行 DZ/T 0079—93《固体矿产勘查地质资料综合整理、综合研究规定》	一般	(1)确定作图比例尺; (2)按比例尺展绘水平标高刻度线,图面上每隔 10cm 划水平线; (3)根据探矿工程分布的最大深度,在剖面下方绘制剖面平面图(包括坐标线、探矿工程位置及编号),并将探矿工程位置、标高、长度投影于剖面上; (4)根据测量资料展绘剖面端点、剖面地形线,并标注剖面方位; (5)将与剖面线交角最大一条坐标线投影于剖面上; (6)底图精度检查后移交下道工序	图纸质量,图面数学精度,工程位置	在检查确认图面坐标数学精度后,方能展绘工程位置
编制地质剖面实际材料图	执行 DZ/T 0079—93	重要	(1)检查底图、各探矿工程位置; (2)根据钻孔测斜资料,绘制钻孔剖面线及其平面、剖面投影位置; (3)标注钻孔孔口标高、孔深、测斜位置及结果; (4)根据地质原始编录资料,在各探矿工程内绘制出各种地质体界线、产状,并按统一图式在工程下方或一侧绘制采样位置、样品编号及岩性花纹; (5)绘制用于推定矿体(层)边界和确定矿体厚度的测井成果;	地质界线及位置	各类原始资料要相互复核

			(6)采样分析结果		
编制地质剖面图	符合矿体成矿地质特征及成矿规律	关键	(1)根据地体质体(包括矿体)在三维空间上的形态、产状、变化及在不同工程、不同空间位置的相互对应性、重现性及其相互关系，对比、连接各种地质界线； (2)根据不同矿化层位与各种地质体的时空关系(矿体与地层构造、岩体的关系)和矿体(层)总体展布形式和分布规律及各工程见矿层位的具体矿化特征、矿体形态和产状、矿石类型和品级、近矿围岩蚀变、接触界面特征，结合相邻剖面、中段、相应层位综合分析反复对比、推断，连接矿体； (3)标注矿体及编号，按工程、分层或分段、分级标注矿体平均品位、厚度及矿心采取率； (4)标注储量级别、块段界线及编号	矿体的对比推断及连接	地质体、矿体连接要注意其生成的新老关系，避免就矿连矿；储量计算参数要图与图、表与表、图与表相互符合
图面整饰完善审核	固体矿产普查勘探地质资料综合整理规范	一般	(1)注记图名、比例尺； (2)按图面内容编制图例； (3)图面整饰、编制作图责任签； (4)审核及签字，交付清绘复制	图例与其他综合图件相互吻合性	成图过程要有流动检查卡片记录

2、矿体投影图类

2.1 概念

一般用正投影方法，将矿体边界线及其它有关内容，投影到某一理想平面上而构成的一类综合图件，称为**矿体投影图**。

按投影面的空间位置，常采用**矿体纵投影图**和**水平投影图**两种基本图件。较少采用将矿体边界线正投影到矿体平均倾斜平面上的投影方法编制的**矿体倾斜平面投影图**。

一般情况下，当矿床具有两个或多个矿体，为醒目起见常需按单个矿体分别编制矿体投影图。其作用和用途是表示矿体的整体分布轮廓和侧状方向，可看出对矿体的研究与控制程度，表明不同类别储量及不同类型或不同品级矿石的大致分布范围；开发勘探阶段还常用来表示采掘进度，是矿体勘探与开采工程布置的总体性图件；并常是开采块段法、地质块段法储量计算的基本图件。

采用何种投影方式编制图件，主要取决于矿体产状的陡缓。当矿体总体倾角较陡，大于 45° 时，一般常采用垂直投影面，作矿体纵投影图；当矿体倾角较缓小于 45° ，尤其是极缓倾

斜、近于水平的矿体，则多作矿体水平投影图。其比例尺视矿体规模和要求而定，一般为 1:500~1:1000。

图上应表示的内容有

- (1) 坐标网(水平投影图)或坐标线与标高水平线(垂直投影图)。
- (2) 勘探线。探矿工程、样线及其编号[其中钻孔可表示出见矿深度或矿层底板标高或所截矿体(层)中点深度或标高]。
- (3) 矿体(层)厚度、平均品位、矿心采取率。
- (4) 火成岩体与围岩界限，破坏矿体(层)的主要构造线(带)。
- (5) 生产坑道(井)的位置及其采掘边界，废坑道(井)的位置和采空区(或可能的采空区)。
- (6) 储量计算边界线及与确定边界线有关的因素(如河流、铁路、大的厂房建筑区等)。
- (7) 不同矿石类型、品级与储量级别和矿体(层)氧化带、混合带、原生带的界线。
- (8) 矿段的界线及各块段的平均厚度、平均品位(包括主要元素与伴生元素)、面积(据储量计算方法而定)、体积、储量数字，以上内容可采用图示或列表。
- (9) 在水平投影图上一般要画出矿层底板等高线。
- (10) 储量计算成果汇总表。

2.2 作图方法

矿体(层)垂直纵投影图的投影面是矿体(层)平均走向，即平行勘探基线方向的垂直理想面，如果矿体(层)延伸很长，勘探基线转折，应作分段展开投影，并标出转折点与分段基线方位。水平投影图是矿体(层)在理想水平面上的投影。当矿体(层)形态及产状发生很大变化时，应将矿体(层)在平面上的重叠或缺失部分用特殊的线条标出。比例尺原则上与勘探线剖面图或地质图一致。

当矿区具有两个以上矿体(层)或不同的矿体(层)时，应分别编制投影图。

矿体纵投影图与矿体水平投影图的作图方法基本相似：前者是先将勘探工程与揭露矿体的中心线交切点投影到一个平行矿体总体走向的铅垂平面上，再圈定矿体范围与各种界线；而后者则主要将矿体出露边界绘出，再将勘探工程与矿体中心面的交切点投影到一理想水平面上，再圈定矿体范围与各种边界线。其区别仅在于①理想投影面的方位不同（相互垂直）；②若矿体有出露地表部分，则有绘出矿体中心线与绘出矿体出露边界线的不同。

编图依据资料主要有：矿区地形地质图、勘探线剖面图、中段地质平面图、勘探工程分布图及各取样工程与分析结果等。

2.3 矿体纵投影图编制步骤

1) 确定投影面：原则上是平行于矿体总体走向即矿区布置勘探线时设置的基线方位理想的铅垂平面。然而在矿体走向变化较大时，会由于资料计算与作图困难，易产生较大麻烦和错误，故可在矿体走向线与原投影面交角大于 15° 时，采取改变投影面方位分段投影的方式，并注明其所改变的方位，但应考虑矿段间在展开后的衔接关系，减少误差和错觉。

2) 绘制控制（线）网：标高线的间距，当编图比例尺为 1:500 则定为 50m；若比例尺为 1:1000，则定为 100m。勘探线即按基线上的线间垂直距离绘制；平面坐标则选与矿体走向交角最大的一组（x 或 y），并依其交点在投影面上作垂线，则绘成控制网。

3) 矿体出露（地形）线的绘制：将矿区地形地质图上矿体各露头（或探槽揭露）的中心点依其标高位置投影，并将各剖面上地表矿体中心投影点连接起来即得矿体露头线。或将投影基与地形等高线交点连接起来，即得投影面上的地形线；若为盲矿体，则无须切地形线。

4) 构绘矿体及地质界限：根据各勘探线剖面图，将各勘探工程与矿体中心线（面）的交点位置投影标绘到图上。连接起边缘见矿工程中心点，得矿体内边界线；将各勘探线上矿体尖灭点投影到图上，并连接起来，则得矿体外边界线；同法绘制其它破坏矿体的各地质体与构造界线。

5) 划分块段，标注数据：按照勘探工程控制程度及所采用的储量计算方法和工业指针，划分储量计算所需的地质块段、开采块段，并标注各块段矿体的储量类别、矿石类型、面积、平均厚度、矿石储量、金属储量等。

6) 整饰图件：绘制图名、比例尺、图例及图签等

3 地形地质图及中段图

地形图图上须表示：

(1)地形等高线、水系、坐标线。

(2)各种实测与推断的地质界线，包括断层线，地层、侵入体、矿体、矿化带、蚀变带、含矿层的地质界线及其代表性产状要素。

(3)主要厂房、桥梁、高压线路、主要交通线路等。图上的各种地理注记，如城镇、居民点以能说明矿区地理位置及经济条件为限，不宜过多。

(4)主要探矿工程及剖面线。

中段平面图须表示

1) 坑道的采样和矿体圈定结果；

2) 以地下坑道原始资料为基础进行编制，当矿体(层)简单时，比例尺一般同矿区地质图比例尺一致，原则上应保证勘探线距(或采样线距)在图上不小于 50 毫米。

3)坐标网，控制矿体(层)的工程及编号(包括穿脉和沿脉编号)。

4)各类样品(主要为化学样品，矿石技术加工样品，岩矿石物理性质样及主要的岩矿样等)的取样位置及编号，必要时可附化学样品分析结果表。

5)矿体(脉)及编号，矿化带或蚀变带、矿体(层)顶底板围岩以及与矿体(脉)有关的主要构造线。

矿体垂直或水平投影储量计算图编制操作细则表

工序名称	技术要求	工序类别	主要操作步骤 (内容)及要求	控制点	注意事项
资料准备	资料齐全、完整，数据准确无误	一般	(1)矿区(矿床)地形地质图(实际材料图)； (2)勘探线剖面图； (3)矿体采样平面图； (4)坑道地质图及坑道采样平面图； (5)矿体中段地质平面图； (6)单工程矿体厚度、平均品位计算结果表		资料必须经过审核验收
投影底图的编制	执行 DZ/T 0079—93	一般	(1)按矿体平均走向确定矿体投影面的方位； (2)按作图比例尺绘制标高线； (3)根据地形地质图将勘探剖面线绘制到投影图上	底图图纸质量，图面控制网展绘的数学精度	矿体走向变化大于 15° 时可分段采用投影面方位，使之各平行各段矿体走向；纵投影图的比例尺应与勘探线剖面一致
矿体投影	执行 DZ/T 0079-93	关键	(1)在矿区(矿床)地形地质图上将矿体露头中心线与地形等高线的交点投影到投影面的相应高程上； (2)将地表矿体各投影点相互连接即得矿体的地形线；若为盲矿则在矿体之上相应位置划出地形线，表示矿体的埋深； (3)在地形地质图上将槽探与矿体露头中心线的交点投到投影面上，并按其高程画出探槽位置及其编号； (4)按高程在投影面图上画出揭穿矿体的坑道(穿脉、沿脉)位置及其编号； (5)见矿钻孔以截穿矿体顶板、底板之间中心点(或底板)的高程及位置画出钻孔的位置及其编号； (6)未见矿钻孔，按矿体连接相应的空间位置画于投影图上，作为矿体边界的控制点； (7)在投影图上绘制出生产坑道的位置及采空区； (8)绘出穿切矿体的火成岩体与围岩的界线； (9)绘出破坏矿体的构造线	探矿工程位置投影	矿体倾角小于 60° 时一般不作垂直纵投影图，而改作水平投影图
矿体圈定和储量计算	执行 GB/13908-92《固体矿产地质勘探规范总则》	关键	(1)按规定的格式要求，在各截穿矿体工程处，标注矿体(层)的厚度、平均品位和矿心采取率； (2)按矿体圈定原则画出矿体(或储量计算)的边界线； (3)划分出不同的矿石类型、品级的界线； (4)按矿体(床)勘探类型的工程网度要求划分出储量级别的界线； (5)按矿体物质组分的变化规律进一步划分储量计算块段的界线； (6)按矿石类型、品级和储量级别，编制储量计算块段的平均厚度、品位、面积、体积、储量数字及储量计算结果汇总表	矿体边界及储量计算边界的圈定，储量计算块段划分	矿体圈定及储量级别块段划分原则要明确、统一，切忌随意

图件内容

地质图	地质图			相对位置			实 际 材 料																					
							地层吻合程度			岩浆岩(脉)吻合程度			构造吻合程度						蚀变吻合程度									
	矿区名称	图 名	比例尺	坐标网精度	坐标网数据	相应坐标	地质界线	地层代号	接触关系	产状代号	岩性花纹、颜色	岩体界线	岩体产状	岩体岩性花纹	岩体相互关系表示	接触面产状	褶皱轴位置及代号	褶皱轴产状	断裂位置及编号	断裂相互切割关系	断裂性质	断裂产状	破碎带大小产状编号	断裂错动方向	蚀变带类型及编号	蚀变带与矿体关系	蚀变强度	花号
	实际材料										综合部分										其 他							
	矿体吻合程度			探矿工程吻合程度							综合地层柱状图及剖面图																	
矿体编号	矿体形态产状	矿体花纹符号	矿体规模大小	勘探线位置及编号	钻孔位置及编号	探槽位置及编号	浅井位置及编号	坑口位置及编号	物探工作区及编号	化探工作区及编号	柱状图花纹和符号	分层厚度	接触关系	侵入岩及侵入位置	侵入岩穿插关系	化石产出层位	矿体产出部位	岩性特征描述	重要矿化蚀变	特殊采集品及	样集号	开采场及编号	图幅致	图例与幅图	图例完善	图例统一		

勘探线剖面图	图 名		数据精度				实 际 材 料																								
			剖 面 部 分																												
	比例尺	剖面线长度	剖面方位	地形线准确性	线相交点数据	勘探线及坐标	坐标线间距	高程线及数据	钻孔位置	钻孔编号	孔口标高	钻孔投影线	终孔深度	分层界线	岩性代号	岩性花纹	样品编号	样品长度	表内矿体编号	表内矿体平均厚度	表内矿体平均品位	矿体连接合理性	断层位置及代号								
	实 际 材 料							综 合 部 分																							
	剖 面 部 分							储量部分					平面图部分										图 例	图 签							
破碎带位置及代号	围岩蚀变及代号	探槽位置长度及编号	刻槽位置长度及编号	坑道位置长度及编号	长度及编号	坑道样品位置	坑口位置及编号	矿体位置及编号	表内块段级别及编号	表内储量计算边界	表外块段级别及编号	表外储量计算边界	探槽位置及编号	探槽长度	刻槽位置及编号	刻槽样长度	钻孔位置及编号	钻孔终孔点投影位置	坐标线间距及数据	地质界线及编号	产状及符号										
水平断面图	图 名	比例尺	断面标高	坐标网数据	坐标网精度	钻孔编号	坑道位置及编号	地质界线	岩性花纹	岩体及脉纹号	体岩花符号	断裂位置及编号	地层产状	岩体及岩脉产状	矿体编号	矿体产状	蚀变类型符号	破碎带位置号	样品编号	样长(m)			分析结果	图例齐全	图 签						
																				自	至	计									
储量 计算图	图 名	比例尺	坐标网精度	坐标网数据	水平标高	图廓及坐标	矿层露头线	纵投影面方向	矿体与断裂交线	矿体与岩浆岩交线	探槽位置及编号	钻孔位置及编号	坑道位置及编号	生产井位置及编号	矿层底板等高线	单工程平均品位	单工程平均厚度	块段平均品位	块段平均厚度	采空区及边界线	无矿段及边界线	勘探线位置及编号	各级储量计算边界线	块段级别及编号	块段面积	矿石体重	矿石湿度	矿石量	金属量	图例	图 签

坑探素描图	图名	工程名称	垂直比例尺	水平比例尺	方位角	端点坐标			分层宽度			岩性描述	花纹	产状			构造及符号	蚀变及符号	采样情况				分析结果				底壁吻合	文图吻合	图例	图签	
						X	Y	H	自	至	计			位置	倾向	倾角			标本编号及符号	特种样编号及符号	化学样		光谱样编号及符号								
																					编号	样长									

钻孔素描 描图	勘探线 号	孔号	开孔日期	终孔日期	终孔深度	孔口坐标			钻孔倾角	钻孔方位	层次或回次	分层 (回次)			岩矿芯长度	回次采取率	分层采取率	分层厚度	换层深度	层位	柱状图		标志面与岩芯轴夹角	钻孔弯曲度方位孔深测量	简易水文观测	样 品		分析结果		
						X	Y	H				自	至	计							比例尺	花纹				岩芯描述	自	至	样长	编号

4.编制综合图件的一般要求

4.1 一般图件的规格宜尽量采用 21×29.7 厘米(即标准纸 A4 开本)的整倍数。

4.2 在编制图件时应事先考虑图的布置、方向、图幅大小、图的内容等。平面图的方向应是上北下南或右北左南。剖面图的正北、北东、东、南东端一般放在右侧，也可按方位角 0°至小于 180°范围内放在右侧；当剖面方位不一致或呈弧形排列时，应一律向同一方向放平。图幅大小以图内不剩大块空白为原则。

4.3 一般图件如因图幅过大而需分成数幅绘制时，应在每幅图廓外侧的右上方绘出接图表。接图表要按各并幅的相对位置绘出本幅及其四周相邻图幅界线。注出各幅的分幅编号，并在本幅图范围内打上阴影。分幅的相邻图幅要保证接图质量。

4.4 各种图件的整饰:各种图件的整饰(包括内外图廓、分度带、坐标网、图廓间注记、图名、图幅号、比例尺、方位标、图例、图签、接图表、坐标系统说明、保密等级等)除区域地质图和水文地质图按有关规范或要求进行外，一般均按下述规定办理：

- 1)、除部分图件(如柱状图)可视需要而定外，其它各类图件都必须绘制图廓。
- 2)、国际分幅的地质图件应在外图廓绘出分度线。

3)、高斯 - 克吕格直角坐标网线或独立直角坐标网线绘在图内廓和分度带内侧线或内图廓和外图廓细线之间，一般不绘入内图廓内。

4.5 地质图件的图名一般由下列三部分按顺序排列组成：工作地区(省、县或人所共知的地理或地质单元)，矿区名称或编号、图的类别，如河南省洛宁县铁炉坪矿区地形地质图。勘探线剖面图、中段平面图以及相应种类的图件可省去工作地区行政区划名称，名为铁炉坪银铅矿区××号勘探线剖面图。

图名应全部采用汉字，下方标注英文名称。单幅图件应写大图名，大图名一般写在图的正中最上方，但有时也可视图面结构写在图的左上方或右上方。多幅图件的大图名可写在上排中间图幅的最上方，也可根据图面总体结构写在左上方或右上方图幅中。

4.6 所有各类图件均须绘出图的比例尺(用数字及直线比例尺表示)。标准分幅图件的数字比例尺和直线比例尺绘于南图廓下方正中。任意分幅图件的比例尺绘于图的上方正中(一般在大图名之下)。

4.7 图件中所绘各种图形符号、文字符号、花纹及彩色必须全部列入图例，说明它们所代表的意义。地形底图上某些惯用符号可不列出。成套使用的图件(如成套剖面图，成套坑道平面图等)可单独编制一张统一图例，在每张图中可不再画图例。

图例中地质符号上下排列次序一般为地层系统(自新至老)，侵入岩(自新至老、自酸性至超基性)、岩相、构造、矿产、探矿工程，其它。图例一般绘在右图廓外，但视图面结构情况，也可绘于图廓内，并且不限部位，避免图面上留较大空白。

4.8 图件的图签与图号基本参照原国家规定执行。

标准图签样式

单位名称 (正宋 15k, 注释高度、宽度 4.2) (高 7mm)
图名 (等线体 15k, 注释高度、宽度 4.2) (高 8mm)

拟 编 (高 7mm)	(仿宋 14k, 注释高、宽 4.0)	图 号	(正宋 24k, 注释高、宽 6.0)
审 核 (高 7mm)	(仿宋 14k, 注释高、宽 4.0)	顺 序 号	(正等 18k, 注释高、宽 5.0)
机助制图 (高 7mm)	(仿宋 14k, 注释高、宽 4.0)	比 例 尺	(正宋 14k, 注释高、宽 4.0)
总工程师 (高 7mm)	(仿宋 14k, 注释高、宽 4.0)	制图日期	(正宋 14k, 注释高、宽 4.0)
矿 长 (高 7mm)	(仿宋 14k, 注释高、宽 4.0)	资料来源	(仿宋 14k, 注释高、宽 4.0)
20mm	25mm	20mm	25mm

简易图签

图 名 (等线体 15k, 注释高度、宽度 4.2) (高 8mm)			
图 号 (高 7mm)	(正宋 24k, 注释高、宽 6.0)	顺 序 号	(正宋 24k, 注释高、宽 5.0)

4.9 在每个矿区或一份报告中各类图件和同一图件上相同地质体的色调、花纹、文字符号必须一致，可能时须使图的主要内容突出。

4.10 图件的编号应力求简单明了，所有图纸应采用一个顺序编号，以便整理清查。

七、矿山储量管理

1 矿山储量的构成

1.1 矿产储量 (地质储量)：生产矿山保有的矿产储量由矿产储量和生产矿量构成。矿产储量 (习惯于将其称为地质储量) 是经过地质勘探、基建勘探和生产勘探后，经勘查证实存在矿床 (矿体)，探明其空间分布、产状、形态、规模和质量，能为当前工业生产技术经济条件所开发利用的原地矿产资源量。它是矿山矿产资源量中已勘查探明矿产资源量的一部分。

1.2 生产矿量：是指在探明能利用储量的基础上，按照设计要求，完成相应采矿阶段的准备工作，根据生产技术经济指标要求，计算相应采矿准备工程系统内的可采矿量，作为矿山采掘 (剥) 切割设计和生产计划的依据。生产矿量根据不同采矿方法的相应开采设施和工程准备程度，分为

开拓、采准、备采三级矿量，或开拓、备采二级矿量。

开拓矿量是指在勘探程度达到相应级别的能利用探明储量基础上，完成设计所规定的开拓系统工程范围内及其所开采的邻近矿体，所计算的除永久性矿柱和暂不回采的矿柱外的所有能利用已有开拓工程进行采准的矿量。

采准矿量是指在勘探程度达到相应级别的能利用探明储量和开拓矿量的基础上，完成设计所规定的全部采准工程和辅助工程系统的范围内，所计算的除永久性矿柱、不同时回采的矿柱和开采条件复杂、技术经济无法开采的矿量，以及不符合回采顺序的块段外的所有能利用已有采准工程系统进行备采的矿量，它是开拓矿量的一部分。

备采矿量是指按照采矿方法要求的顺序，做好全面回采、切割等采矿准备工作，所计算的除没有回采切割工程的矿柱及未有措施解决开采条件复杂的采场外的所有能利用已有采矿准备工程进行回采的矿量，它是采准矿量的一部分。

生产矿山的矿产储量根据矿产统计工作的需要，从而分为：矿山的总储量、可采储量、保有储量和新增储量等。矿山的总储量一般是指矿山基建设初期，由地质勘探部门提交给矿山的累积探明储量。可采储量是指在当前工业生产采矿技术经济条件下，能够从能用的或可能利用的探明储量中采出的部分。其计算公式为：

探明可采储量=探明储量× 采矿回收率%

探明可采收储量 = 探明储量×采矿回收率% × 选冶加工回收率

保有储量是指探明的矿产储量扣出开采和损失量后的实有储量。

新增和升级储量：新增储量是指矿山生产建设中相对以往年度新探明的矿产储量；升级储量是指在原探明储量级别的基础上，经进一步生产勘探和研究后，储量级别升高的储量。

2 矿产储量计算

2.1 矿产储量计算

2.1.1 目的与要求

生产矿山进行矿产储量计算的目的是为了给矿山开采设计、采掘计划的编制及生产管理提供必要的资料。

矿山矿产储量计算的要求是储量计算采用的工业指标必须符合本矿山的实际；矿体圈定、参数计算和储量计算方法的选择要正确合理，依据充分，数据可靠；块段的划分不仅要按不同储量级别、不同矿石类型、品级划分，而且要按照各采矿中段、各矿块、各矿柱划分，分别较精确地计算储量；地质与生产储量的级别，须按有关法规标准进行计算；地质储量的勘查研究程度，生产矿量的开拓或准备工作程度达不到相应级别要求的，不能参与相应级别中进行计算；各种储量计算成果，都需编制系统、完整的各参数计算表册和有关图纸、计算图应满足有关参数测定的精度要求和反映计算的储量统计台账和成果，其比例尺应满足矿山生产的需要。

2.1.2 储量计算的一般程序

A、确定储量计算的工业指标；

B、依据工业指标圈定矿体或划分储量计算块段；

C、在储量计算图上测定被圈定矿体或块段的面积，计算其平均厚度，矿石平均体重和平均品位；计算各矿体或矿段的体积；计算矿体或块段的矿石量；

D、计算有用组分的储量；

2.2 矿体边界线及其圈定

储量计算中所必须划分的边界线有多种，但主要的有：零点边界线、可采边界线、暂不能开采边界线、储量级别边界线及矿石类型和矿石品级等边界线。必须指出的是，无论采用何种方法圈定矿体，都应对矿体赋存的地质条件进行认真的分析研究，在对地质条件取得正确认识基础上再进行圈定和连图，绝不可机械地圈定和连图，这样才能为储量计算取得可靠的基础资料。为此，在圈定矿体及连图时必须注意下列问题：

A、反复对比矿体的垂直断面图与水平断面图：矿体断面上，如果出现多个矿体，必须注意

矿体间相应问题。此时，不能单凭一组断面图进行对应，而必须研究另一组与其相垂直断面上的地质条件，而后进行矿体的对应和圈定。

B、注意成矿的构造控制：必须弄清成矿作用是受断裂、褶曲控制，还受岩层层面、不整合面等控制，同时必须弄清这些构造的产状。

C、注意成矿后构造变形：在圈定矿体时，必须注意研究和分析控制成矿岩层的产状变化及成矿后的构造形迹，否则容易产生错误。

D、注意分析矿化特点：在连图时必须注意分析矿体的矿化特点，是充填成矿还是交代成矿，不同矿石类型的矿化顺序，以及氧化矿石与原生矿石的分布关系。如果不注意这些矿化特点，也易导致错误连图。

2.3 储量计算方法

在生产矿山比较常用的有地质块段法、开采块段法及最近地区法（多角形法）。遵循一个基本原则，即把形状复杂的矿体转化成为与该体积大致相等的简单形体，并将矿化复杂状态变为在影响范围内的均匀化状态，从而计算其体积、矿石量、平均品位、金属量等。

3 生产矿量计算

开拓矿量的划分与计算：按照矿山设计的规定，地下开拓系统的井巷工程已开凿完毕，形成完整的运输、通风、排水、供水、压风、电力、照明系统（充填法尚有充填系统），并可以在此基础上布置采准工程，分布在此开拓水平以上的可利用（表内）矿量，称为开拓矿量。凡是为了保护地表河流，建筑物、运输线路以及地下重要工程，如竖井、斜井、溜矿井等所划定的永久性矿柱矿量，应单独计算。只有在废除上述被保护物或允许进行回采保安矿柱时，方可划入开拓矿量。

采准矿量的划分与计算：在已经开拓的矿体范围内，按照设计的采矿方法完成了规定的采准工程，形成了采区外形，分布在这些采区范围内的矿量，称为采准矿量。采准工程随采矿方法不

同而有不同的规定，一般指沿脉辅助运输平巷、穿脉，采区天井、切割巷道及上山、耙矿巷道、格筛硐室、溜矿井、充填井等。顶柱、底柱、中间矿柱内的矿量，只有在完成矿柱回采方法规定的采准工作，不违反开采顺序及采矿安全要求，且预计矿房回采结束后相邻矿柱在一年左右能够回采时，才能列入采准矿量。

备采矿量的划分与计算：在做好采准工程的采区（块段）内，按采矿方法的规定，完成了各种切割工程，可以立即进行回采的矿量，称为备采矿量，又称其为回采矿量。备采矿量一般均达到Ⅰ级储量标准。顶底柱及中间矿柱的矿量，只有按设计矿柱回采方法的规定，完成了切割工程，且采矿安全条件允许进行回采时，才能列入备采矿量。如果有的采场由于违反采矿顺序不允许回采，或因事故、地压活动等原因停产，而短期内不能恢复生产时，则此采场的矿量不能列入备采矿量。

4 储量变动

4.1 矿山储量变动的统计

矿山储量变动统计的目的是既为矿山计划、地质与生产部门及时掌握矿山储量的增减情况，进行储量的审批和报销，又为了掌握开采的准备程度，使开拓、采准工作能同回采与勘探之间保持平衡和协调，保证矿山正常生产及未来发展对矿产资源的需要提供依据。

矿山储量变动统计的资料来源包括：地质勘探与生产勘探储量计算资料，生产矿量计算资料，采场产量资料，采矿贫化与损失的计算资料等。

储量变动统计一般要求分季度、按单位分别统计。月统计采场（块段），季度或半年统计矿体、中段（台阶），年度统计全矿区（井田或露天采场）的储量变动情况。同时要求按不同的地质储量与生产矿量级别，不同的自然类型与工业品级，并按矿种分保有、已采、副产、矿房、矿柱、损失、存窿和储备的各种矿量分别进行统计，建立相应的储量统计台账。

4.2 储量的报销

储量报销是指在经过储量计算后，把由种种原因耗损或减少的储量从原储量表中核销或减。主要包括以下几种情况；经地测、质检部门验收，证明确已采去的储量；经补充地质勘探或生产勘探，用经论证修订的合理工业指标重新圈定矿体、计算储量，查明矿产储量确实减少者，均应随年度上报审批一次核销。由于自然原因、矿床地质构造或采矿技术管理等原因造成损失的矿量，且确实不能开采者，属于报废性质的报销。处理方法是：一类属开采设计的正常损失，随年度储量上报并一次核销；另一类由于地质、安全条件，作业不正规，技术管理不善和事故等原因造成的非正常开采损失，应当提出书面报告。

4.3 储量管理工作

矿山储量管理工作由矿山地质、测量与采矿部门共同负责，对矿产储量的数量和质量实行全面管理，其中心问题是“开源”与“节流”。一般每季、每年召开生产矿量与地质储量分析会，研究矿山储量保有情况及存在问题，制定储量管理的有效措施：建立储量变动统计台账，作好储量计算图表，坚持储量报表与报销制度，此外，还应做到：加强矿山找矿与地质勘探工作，扩大矿产储量，延长矿山服务年限；改进采矿方法，降低采矿贫化与损失，设法回收残矿、矿柱及表外贫矿；加强掘进、采矿、放矿及配矿的各工序质量管理，努力提高回采率；坚持合理的采掘（剥）顺序，加强生产勘探和生产地质指导，使生产矿量及时达到规定标准，并使矿山保持高效益地持续均衡生产。

5 矿石贫化与损失计算

5.1 矿石贫化、损失的概念

矿石贫化与损失的概念：矿石贫化是指在开采过程中，由于地质条件和采矿技术等方面的原因，使采下的矿石中混入废石（围岩、夹石与表外贫矿），或部分有用组分溶解和散失而引起工业矿石品位降低的现象称矿石贫化，亦简称“贫化”。其中采下矿石的品位降低数与原矿体（或矿块）平均品位之百分比，称为品位降低率，又称为矿石贫化率，或简称“贫化率”。废石混入量与

采下矿石（俗称“毛矿石”，即工业矿石与废石之和）量的百分比，称废石混入率，表示废石的混入程度。

矿石损失指在开采生产过程中，由于种种原因（如地质条件复杂、采矿方法不当和放矿、运输问题等）造成的工业矿石未被全部采下或采下矿石丢失的现象。其中，采矿过程中损失的工业矿石量与该采场（或采区）内拥有矿石储量的百分比，称矿石损失率，表示工业矿石损失的程度。相应的，采出的工业矿石量与该采场（或采区）原拥有矿石储量的百分比称为矿石回采率，或矿石采矿回收率，又称矿石采收率。在采矿过程中所损失工业矿石中的金属量与该采场（或采区）内原拥有金属储量的百分比，应称金属损失率；而采出矿石中的金属总量与该采场原拥有金属储量的百分比，称金属采收率。所以，某些非金属矿产在开采过程中，往往只需计算废石混入率、矿石损失率和矿石回采率；而金属矿山则还须计算矿石贫化率和金属采收率等（金属损失率等于矿石损失率）。

5.2 矿石贫化与损失分类

按与采矿作业过程有关的贫化分类：第一次贫化：指凿岩爆破时，因矿岩界线不清等原因，而将围岩、夹石与矿石一并采下所造成的贫化。第二次贫化：在放矿过程中，因两盘或顶板围岩不稳固，或因管理不善，致使围岩塌落混入矿石造成的贫化；或在二次破碎（因块度过大）及装运过程中，因围岩、废石或充填料混入。

损失可分为两种：一种为未采下损失，即按开采设计规定须留下各种矿柱及护顶部分所造成的损失，亦称设计损失；若按设计应回采的矿石，由于矿体形态复杂、采矿技术条件问题、矿体界线不清，或因技术措施不当、组织管理不善等原因造成的未采下损失，亦称施工损失。另一种是采下损失，即当矿石采下后，在放矿、装车、运输及充填过程中所发生的损失。非开采损失，指与采矿方法、采矿技术管理工作无关的损失。例如，因断层破碎带破坏或强烈褶皱变形，致使矿石无法全部采出；为防止坑道涌水而留下保安矿柱，为保护井筒、地面建筑、河流、水库、交

通道等留下的保安矿柱所造成的永久损失。

5.3 矿石贫化与损失的计算

矿石贫化与损失的计算，应分期、分阶段、分设计与实际，分别按采矿单元进行。地下开采时，且要求按不同的采矿方法、矿体、矿房与矿柱等分别计算和统计。一般以矿块（采场）为基本单元，从其每一爆破分层计算起，继之进行采区、中段、坑口（井田）到全矿区的综合，最终得到全坑口或全矿区的总贫化和总损失。计算方法采用直接法，只适用于地测人员可以进入的采场，即在采场（矿房）内，直接测定采下或损失矿石量，采下混入的废石（围岩、夹石等）量及有关品位，并与原工业矿石储量及其品位进行比较计算，以求得相应贫化率与损失率的方法。其优点是可按爆破分层计算，准确度较高；又能与采场生产管理相结合，易于直接查明发生贫化与损失的地点、数量及原因，及时采取纠正措施；而且计算简便，效率较高，故而得到广泛应用。但须指出，一般情况下，即当所开采矿体（或矿块）属与围岩界线清楚的致密块状矿石，围岩（与夹石）基本不含有用组分，而高品位矿石不发生（或少发生）丢失时，则可以用废石混入率代替贫化率（即品位降低率）。且前者亦易于查明和计算。这也是造成目前对贫化率与废石混入率区分不清、应用不统一的原因之一。

计算参数：设计矿石贫化率、废石混入率与矿石损失率的计算参数等，可全部在采矿设计图上，依据矿体（块段）圈定范围、设计采掘或崩落范围、回采前的矿产取样资料求得。

实际贫化率与损失率主要计算参数的确定方法由算法：可运用计算储量的平行断面法或开采块段法求得有关的矿岩量参数。若是水平分层充填法或留矿法一类的采场，可在每一分层的上、下掌子面素描图上分别测定其矿体（或岩石）面积及计算平均分层高度及有关矿（岩）平均体重。

实测法：地测人员可在观场测量采空区面积及采矿高度，直接求得相应采掘量。出矿时，抽取一班或多班一定数量矿车，将车中原矿倒出（倒车法），手选矿石及废石，分别称重，然后取其平均值；若出矿车数已知，车数乘平均值，则得采出矿石量，采下混入废石量，总计后得总量

等。为避免一、二次贫化或一、二次废石混入率混淆，手选亦可在采场内进行。未采下损失可在采场内测量未采下矿石面积，推断其深度后求得；采下损失如为水平分层充填法或空场法开采，出矿后在采场底板上选择有代表性的单位面积，收集损失矿石，再据采场总面积求得。出矿量亦可用地中衡称量（计车法）求得。薄矿脉的实际采幅及脉幅，在素描图或现场测定并计算其平均值，测量间距2 - 4m。

5.4 矿石贫化与损失的管理

要定期按采场（块段）、矿体、中段或台阶、井区（或露天采场）计算和统计矿石的贫化与损失的有关参数，并分别建立相应的统计台账；设计图件与掌子面素描图上，要准确圈定矿体；矿石与围岩体重尽可能采用实测资料；工业矿石储量的计算以备采矿量为基础，在设计指定的范围内确定；矿石及围岩品位必须以生产取样为依据，不能采用经验数据；采出矿石平均品位可以依据矿石量与金属量用反求法确定。

对生产记录资料的要求：实际出矿量应据实测资料填写；出矿品位应按矿车或漏斗口矿堆取样确定；累计总数也可用出矿矿石及金属总量用反求法确定。

对开采损失率的统计要求：矿山应分别按未采下损失及采下损失进行统计，一般以前者为主。分别统计矿石损失率与金属损失率，当采场回采结束后，必须将历次（分层）计算的原始资料加以整理，计算采场总损失率；回采矿柱、残矿应单独计算。整个中段或台阶回采结束，再计算全中段或台阶工业矿石储量的总损失率。

对开采贫化率的统计要求：贫化率统计程序同于损失率。对于实际贫化率还应统计品位降低率。当有害组分影响显著时，则需统计有害组分的增高率。

降低采矿贫化与损失的主要措施有：

A、把好地质资料关：因为准确的地质资料是采矿方法选择、开采设计与采矿工艺合理确定的唯一依据。其手段是加强生产勘探，提高勘探程度，彻底准确控制矿体形态、产状及矿石质量

等实际分布，提高储量可靠程度，取得生产必须的规范、准确的地质资料，这是降低采矿贫化与损失的首要措施。

B、认真贯彻采掘生产技术：必须遵循合理的采掘顺序，若违反采掘顺序往往会造成较大规模的损失或贫化；必须贯彻正确的采掘（剥）技术方针，探采并重，探矿超前，适时提高生产准确程度；坚持大小、贫富、厚薄、难易、远近矿体尽可能兼采的原则；生产计划需当前与长远相结合，防止片面追求产值、产量、利润指标而滥采乱挖、采富弃贫，造成资源浪费，缩短矿山寿命等短期行为。

C、选择合理的采矿方法：把好设计关，做好采掘生产的总体设计和单体性工程设计，未经严格审批的设计，不能交付施工。加强施工作业过程的质量管理，包括工程和矿石质量管理，要求把好施工质量关、打眼关、装药爆破关和放矿管理关，以及“三强”（强掘、强采、强放）。

D、加强采掘生产地质指导与地质技术管理工作，并做好合理贫化与损失指标的技术经济论证。强化地测、质检部门的监督管理职能，严格执行设计—施工—验收制度。

E、借助于经济手段考核管理生产和贫化与损失指标。

八、现场施工管理

1 工程地质人员

1.1 地质人员每天要深入施工现场指导施工和生产。由于井巷掘进的工作面或是采场的工作面每天都在推进，会不断地出现新的地质情况，要求地质人员及时指导。具体包括：指导井巷的掘进方向，如沿脉巷道不能脱脉；井巷掘进的终止位置，如穿脉要求穿透矿体顶底板后即终止；掌握地质构造变动情况，在掘进中经常碰到对掘进有影响的断层，及时判明情况指导施工；参加安全施工的管理，如冒顶、片帮或突水等与地质条件有关的事故；参加井巷工程的日常监理与验收工作及采场的贫化损失管理；原始资料数据收集，对每一个探矿工作面的当日进

尺，掘进方位，规格，底板坡度，矿体及蚀变带产状认真量取，依照规范取样，同时作好素描与记录；对地质现象照相。

1.2 地质人员下井回来须把矿化情况、存在问题等信息向主管领导汇报，提出是否需要变更施工方案，及时填写当天的日报、地质样品工作表、记录表和分矿脉登记表；编辑相片分类存档。

1.3 整理素描图、手工绘制平面图、修改剖面图及纵投影图。

1.4 写周报、月报、季报、半年报、年报；每月对各地质综合图件更新一次；每季度进行一次储量计算。

2 钻探地质人员

2.1 钻探（钻孔）工作的基本程序：钻孔设计——钻孔布置（施工）——钻孔编录——钻孔验收——提交钻孔编录、验收的相关资料

2.2 编制钻探（钻孔）工程设计：钻探（钻孔）工程设计原则要根据矿区的生产状况、投资情况、结合矿区的矿床地质特征，按一定的网络（三维空间），针对矿脉特点合理布置（设计）钻孔的施工位置。钻探（钻孔）工程设计方法：设计钻孔必须在平面图、剖面图、纵投影图对应标注，确定钻孔的开孔坐标和终孔位置。编制钻孔设计说明书：① 钻孔编号：-----，如 ZK1003。② 设计孔深：-----，设计见矿位置-----。③ 开孔坐标 X：-----，Y：-----，H：-----。④ 开孔方位：-----，开孔倾角：-----。⑤ 文字说明-----等。

2.3 布置钻探（钻孔）工程：根据钻孔设计说明书的设计要求，测量人员、地质人员、施工队负责人一起到实地确定钻孔位置，并做好钻机安装工作，经验收合格后，下达施工通知书（钻孔施工通知书）。施工单位（工程队）根据钻孔设计说明书的设计指标，按钻孔六大指标的基本要求施工。下达终止任务通知书（钻孔终孔通知书）、封孔通知书。

2.4 地质编录、填制日报表：①地质员每天必须到钻孔施工场地（机台），检查（核对）钻探原始班报表的准确性，并按规定进行孔深测量、弯曲度测量、检查回次采取率，进行地质编录，发现问题立即解决。②钻孔结束后，将全孔岩（矿）心进行照相保存，将矿心送至岩心库妥善保管。③地质员必须认真观察岩心：岩性、蚀变带、构造带、节理（节理组合）等，重点是设计部位的岩性、蚀变岩、矿化蚀变岩、网矿、块矿----等。测量矿脉的轴夹角，并做好原始地质记录。④地质员必须及时进行室内资料整理工作。对所见矿脉及时与设计核对，修正剖面图纵投影图-----等。⑤岩（矿）心采样工作：采用二分之一法，沿矿化带对分切割，保留二分之一岩（矿）心，存放岩心库；二分之一岩（矿）心，送交化验单位——化验，并填制好送样单和采样记录表-----等。⑥分析结果回来，进行二次编录，数据上图、上表，修改编录。

2.5 提供地质资料：地质编录簿。各种表格：①岩（矿）换层位置计算表；②采样位置计算表；③样品真厚度计算表；④钻孔弯曲线计算表；⑤钻孔回次采取率计算表；⑥钻孔安装、施工、设计变更、补采岩心通知书；⑦钻孔终孔、封孔通知书；⑧钻孔质量验收记录表，-----等。钻孔柱状图。

3 采场地质人员

采场地质编录是矿山对采场技术参数更详细记录，对矿山储量的核销、探矿工作、储量圈定以及对采矿工程的最终结算等都有着积极的意义。

3.1 现场资料收集：采场地质编录：原则上浅孔采场每采高 5 米进行一次地质编录，削壁采场采高 3.5 米进行一次编录，测量工具为皮尺、坡度规、挂罗盘。编录采场先测采场的采高，根据导线沿走向上取样间距原则上为 5 米取一排样，也可以根据采场具体情况采样，矿体样长取水平长度，并作好记录，以实际情况画好素描图。

取样原则：肉眼鉴定为矿体的必须取样，对于不好界定是否是矿体的，原则上要取样。明确可以认定为围岩的（如片麻岩）不取样，矿脉厚度小于 0.8 米的，采样原则上依据不同矿化

类型分别采取，大于 0.8 米的矿脉单样取样长度不小于 0.5 米，最大不大于 1.50 米。

对每条样线给以照相记录，照相可以将原始编录中，一些特征性的或无法用文字描述清楚的地质现象，用相片来附带说明；还可以将矿脉在采场每处的变化情况用图片记录下来。

3.2 原始资料的填写与整理：首先填写地质样品工作记录表和各采场样品登记表，将所取样品详细正确的分别填写在上述表格中，所照相片分类归存指定文件夹。

把收集的资料整理作图，分别作 1：500 采场投影图和 1：100 的采场平面图。

样品分析结果报出后，把样品结果填写入样品登记表格中并上在原始编录图上。

根据编录图上的资料及采出矿情况，作好采出矿对比工作的计算及贫化率计算。

根据自己所掌握的资料及判断，给采场施工提出指导意见及建议。

4 采（取）样、送样管理

为加强采（取）、送样管理，采样者、送样管理必须按规范执行。

4.1 采样工作：按规定采样，样品结果具有代表性且不致混淆，取样后立即装袋、称重编号，样袋编号必须与记录样号、取样牌样号完全一致，样袋编号字迹清晰工整，易于辨认。

4.1.1 钻孔岩芯样：每一件样品在采集前，对取样工具进行清扫，保证所采集的样品不被污染；按要求严格 1/2 劈取，严禁岩芯拣块；

4.1.2 地表、坑（井）刻槽样：在地质技术人员指定的位置，按规定的样长（刻）取；

4.1.3 拣块样：在地质技术人员的指导下，拣取具有相应代表性的样品；

4.2 送样工作：样品采集后，及时填写样品化（试）验送样单；样品化（试）验送样单应填写名称、取样位置、取样日期、化（试）验项目等，有特殊要求的，于醒目位置注明；样品化（试）验送样单填写齐全，一式二份，由主管技术人员核对无误后，与样品一起，送至相应的化（实）验室，照单点交，由化（实）验室签名后，返回送样部门存档备查；化（试）验结果资料，及时清理校对，有疑义的，迅速与化（试）验室核对，必要时，重新采样送样分析。

5 地质季报（半年报、年报）及资料归档

各矿区地质部需将季度地质报告进行纸介质归档，并将各类地质图件更新一次，归档时间为每季度结束后的 15 天之内完成，即 4 月 15 日、7 月 15 日、10 月 15 日、元月 15 日之前归档；二、四季度季报随半年报、年报报出归档，半年报、年报的文字报告中需有一章节专题表述本季度情况，而地质分析与归纳方面的内容则可统一编写。

地质资料归档的技术要求：

1) 各矿区要严格按照有关规定，认真、及时整理、编制、移交完整、准确和质量合格的文字报告与图件，将形成的文件材料，收集齐全，核对准确，整理分类，组成保管单位（卷、册、袋、盒），及时向公司档案管理机构归档。

2) 归档的案卷，要写好案卷封面，卷后附备考表，填好卷内目录。每个项目的档案，可以组成一个保管单位，也可以组成若干个保管单位。每个保管单位的文字材料和图纸的折迭尺寸为 297×210 毫米。

3) 各阶段地质季报（半年报、年报）形成的图纸与说明书，形成的科技成果、报告、总结、设计等，归档时实行“双套制”，即在电子文件归档（如光盘等）时应同时制作相应的纸介质拷贝件（如打印报告与图纸）。

4) 归档前由档案部门验收，文件材料在归档前遗失，文件形成部门或经办人应尽力弥补，并承担相应责任。归档部门或个人应填写归档材料移交清单，一式两份，交接双方按清单交点清楚，双方签字，各留一份，以备查考。

5) 电子文件移交前，各部门负责电子文件管理的人员应对电子文件进行检查，如载体的质量、有无病毒、保证电子档案的完整性和有效性，检查登记表、软件、注明资料等是否齐全。所编制地质资料电子文件的内容应与纸介质资料相一致。