ICSD 10/19

DZ

中华人民共和国地质矿产行业标准

DZ/T0078-2015

固体矿产勘查原始地质编录规程

Procedures for Original Geological Record of Solid Mineral Exploration

2015-04-15 发布　　2015-07-01 实施

中华人民共和国国土资源部　　发布

目　次

前言 VI
1　范围 1
2　规范性引用文件 1
3　地质编录的综合技术要求 1
3.1　目的任务 1
3.2　地质编录的基本内容 1
3.3　地质编录的基本要求 2
3.3.1　原始地质编录的及时性 2
3.3.2　工具、量具及设备和材料 2
3.3.3　自动记录软件的规定 2
3.3.4　计量单位名称和符号 2
3.3.5　编录工作的现场质量监控 2
3.3.6　原始地质编录资料的修改 2
3.4　地质编录用语、代号及编号 2
3.4.1　常用地质编录用语及代号 3
3.4.2　地质观察点与剖面编号 3
3.4.3　工程编号 3
3.4.4　预查阶段的探矿工程编号 3
3.5　地质观察、分层与布样 4
3.5.1　地质观察 4
3.5.2　地质分层 4
3.5.3　布样 4
3.6　绘图 4
3.6.1　原始编录图件分类 4
3.6.2　地质素描要求 5
3.6.3　非素描图类 5
3.7　地质描述与记录 5
3.7.1　地质描述内容 5
3.7.2　记录 5
3.8　野外资料整理要求 6
3.8.1　文、图、实物资料的核对 6
3.8.2　文字记录整理 6
3.8.3　标本、样品整理 6
3.8.4　野外图件整理与成图 6
3.8.5　岩矿层厚度计算 6
3.9　特殊矿种勘查地质编录 7
4　实测地质剖面 7
4.1　目的任务 7

4.2 技术准备 7
4.2.1 资料收集与综合整理 7
4.2.2 剖面位置选择 7
4.2.3 野外踏勘 8
4.2.4 剖面设计 8
4.3 剖面测制 9
4.3.1 基线布置 9
4.3.2 地质观察、分层与记录 9
4.3.3 作图步骤 9
4.3.4 记录 10
4.3.5 剖面测制中的物化探工作 10
4.4 编制综合地质柱状图 10
4.5 实测剖面小结 10
4.6 实测勘查线剖面 11
4.6.1 勘查线剖面用仪器法测制 11
4.6.2 勘查线剖面的内容 11
5 地质填图 11
5.1 目的任务 11
5.2 工作依据 11
5.3 填图比例尺的选择 11
5.3.1 填图比例尺的确定依据 12
5.3.2 预、普查填图比例尺 12
5.3.3 详查、勘探填图比例尺 12
5.4 填图精度要求 12
5.4.1 对地形底图的要求 12
5.4.2 对地质研究程度及地质体表示程度的要求 12
5.5 地质点布置 13
5.5.1 地质点位置 13
5.5.2 地质点分类 13
5.5.3 地质点密度及数量 13
5.6 填图方法及技术要求 14
5.6.1 野外踏勘 14
5.6.2 地质观察路线的布置 14
5.6.3 地质点的布置原则及要求 15
5.6.4 地质草图 15
5.6.5 地质简图 15
5.7 矿床地质填图及矿区地质填图 15
5.7.1 矿床地质填图 15
5.7.2 矿区地质填图 16
5.8 地质点定位 16
5.8.1 现场标注点位 16
5.8.2 测量坐标 16
5.8.3 精确定位 16
5.9 地质点的观察和记录要求 16

5.9.1 5.9.1 地质点的观察记录要求 16
5.9.2 5.9.2 地质点记录内容 17
5.9.3 地质界线勾绘 17
5.10 编制实际材料图 17
5.11 地质填图工作小结 17
6 探槽编录 17
6.1 编绘壁及绘图方向 18
6.1.1 竣工探槽的编绘壁及绘图方向 18
6.1.2 施工中探槽的编绘壁及绘图方向 18
6.2 基点基线设置 18
6.2.1 设置基点基线 18
6.2.2 基点基线数据的测量记录 18
6.2.3 工程定位 18
6.3 地质观察、分层与布样 19
6.3.1 总体要求 19
6.3.2 注意判别基岩与残坡积层及转石 19
6.3.3 布样 19
6.3.4 标注分层界线、样品位置及其代号 19
6.3.5 拍照 19
6.4 素描图 19
6.4.1 基本要求 19
6.4.2 普通探槽绘图方法 21
6.4.3 特殊探槽绘图方法 23
6.4.4 槽底的绘制长度及连续性 27
6.5 记录 27
6.5.1 总体要求 27
6.5.2 地质要素位置的记录规定 27
6.6 探槽及刻槽样在采样平面图上的展绘 28
7 探井地质编录 31
7.1 采样钻地质编录 31
7.1.1 采样钻的布置原则 31
7.1.2 地质编录及采样 31
7.1.3 采样钻的定位 31
7.2 小圆井地质编录 31
7.2.1 施工与地质编录应交替及时进行 32
7.2.2 小圆井展开作图法 32
7.3 浅井地质编录 33
7.3.1 施工与地质编录应交替及时进行 33
7.3.2 浅井壁展开作图法 33
7.3.3 野外编录要求 35
8 坑道地质编录 35
8.1 首选壁及绘图方向 35
8.2 基点基线设置 35

8.2.1 设置基点基线 35
8.2.2 测量方位角及坡度角 35
8.3 观察、分层与布样 35
8.3.1 清洗坑壁 36
8.3.2 观察重点 36
8.3.3 标注分层界线、样品位置及其代号 36
8.3.4 布样 36
8.3.5 拍照 36
8.4 绘图 36
8.4.1 基本要求 36
8.4.2 绘图方法 37
8.5 记录 42
8.5.1 总体要求 42
8.5.2 地质要素位置的记录规定 42
8.6 坑道及刻槽样在平面图上的展绘 44
8.7 老硐地质编录 44
8.7.1 老硐调查 44
8.7.2 老硐清理 45
8.7.3 老硐地质编录 45
9 钻孔地质编录 45
9.1 主要工作内容 45
9.2 施工质量监控 45
9.2.1 施工准备 45
9.2.2 施工质量监控 46
9.2.3 残留岩心处理 46
9.2.4 钻孔的终孔 46
9.3 钻孔质量验收 47
9.3.1 验收要求 47
9.3.2 钻孔质量评级 47
9.4 地质编录 47
9.4.1 地质编录应随施工进度在现场进行 47
9.4.2 检查钻探班报表、整理检查岩矿心 47
9.4.3 岩矿心拍照 48
9.4.4 地质观察、分层与记录 48
9.4.5 钻孔布样 52
9.4.6 编制钻孔综合柱状图 53
10 采样编录 54
10.1 目的任务 54
10.2 各类工作项目采样的重点 54
10.2.1 实测地质剖面采样 54
10.2.2 地质填图采样 54
10.2.3 探矿工程采样 54
10.3 岩矿鉴定标本采样 55

10.3.1 采样目的 55
10.3.2 采样原则和要求 55
10.3.3 标本的采集 55
10.3.4 矿石研究标本 55
10.3.5 标本的规格 55
10.3.6 标本的登记、包装及送样 56
10.4 化学分析采样 56
10.4.1 采样目的 56
10.4.2 采样原则及方法 56
10.4.3 采样长度的确定 57
10.4.4 钻孔岩矿心采样 59
10.4.5 刻槽采样 60
10.4.6 样品编号原则 60
10.4.7 样品编号、包装、称重 61
10.4.8 基本分析样 62
10.4.9 组合分析样 62
10.4.10 化学全分析样 64
10.4.11 光谱全分析样 64
10.4.12 岩石全分析样 64
10.4.13 物相分析样 64
10.4.14 化学分析质量监控 64
10.5 技术样 65
10.5.1 矿石加工技术试验采样 65
10.5.2 矿石体重样 66
11 野外原始地质编录资料的检查验收 68
11.1 检查内容 68
11.2 野外实地抽查资料的准确性和质量 68
11.2.1 野外原始资料的质量检查 68
11.2.2 野外原始图件 68
11.2.3 野外原始地质记录 68
11.3 原始地质编录应提交的资料 69
附录A（规范性附录） 固体矿产勘查原始地质编录中主要图件的图式及内容 71
附录B（规范性附录） 固体矿产勘查原始地质编录中主要用表格格式 78

前　言

本标准按照GB/T 1.1-2009《标准化工作导则　第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准将替代DZ/T 0078-93《固体矿产勘查原始地质编录规定》及中国地质调查局2006年《固体矿产勘查原始地质编录规程》（试行稿）。

本标准由中国地质调查局提出。

本标准由全国国土资源标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：四川省地质矿产勘查开发局、中国地质调查局。

本标准主要起草人：黄与能、白　冶、刘玉书、严铁雄、任丰寿、董第光、李云泉、杨励行、钱光胜、李连生、张　萍。

固体矿产勘查原始地质编录规程

1 范围

本标准规定了固体矿产勘查中实测地质剖面、地质填图、探槽、浅井、小圆井、采样钻、坑道、钻孔、采样等的原始地质编录、野外资料整理的工作方法、程序及技术要求。

本标准适用于固体矿产勘查工作。对有特殊要求的矿种，主管部门可根据本标准制定相应的补充规定或实施细则。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 8170《数值修约规则》

GB 958 区域地质图图例（1∶50000）

GB 13923 国土基础信息数据分类与代码

GB/T 9649 地质矿产术语分类代码

GB/T 12719 矿区水文地质工程地质勘探规范

GB/T 139082 固体矿产地质勘查规范总则

DZ/T 0227 地质岩心钻探规程

DZ/T 0079 固体矿产勘查地质资料综合整理综合研究技术要求

DZ/T 0127 固体矿产矿点（床）地质数据文件格式

DZ/T 0130 地质矿产实验室测试质量管理规范

DZ 0141 地质勘查坑探规程

国家地质总局《金属非金属矿产地质普查勘探采样规定及方法》

3 地质编录综合技术要求

3.1 目的任务

通过对地层、岩石、构造、矿产等的野外观察研究和各类地质现象的真实、准确、完整的素描和记录，为地质勘查工作提供基础地质资料。

3.2 地质编录的基本内容

地质编录包括现场编录和整理两个方面。

现场编录：指编录人员通过地质观察、取样分析、试验鉴定和其他相应工作，保留下来的对地质体和地质现象的有关图件、影像、数据和文字记录。

整理：指在室内，编录人员根据野外测量结果和采集到的标本、样品的鉴定及测试数据，对现场编录的内容进行修正、补充、制图、制表，并按规定格式整饰。

3.3 地质编录的基本要求

3.3.1 原始地质编录应真实、客观、全面

原始地质编录中，应认真地观察研究地质现象，记录要真实、客观。测量地质体的位置、产状、形态等数据要准确，采集标本、样品的规格和数量要满足要求。编录工作必须在现场进行，严禁事后记录。

3.3.2 原始地质编录应及时

原始地质编录应随工作进展逐日或随施工进展及时进行。对于探矿工程，应视其长度、施工进度、围岩稳固程度、地质构造复杂程度及矿区设计要求分段编录。分段编录时一般可按以下顺序反复进行：施工→地质编录（综合观察、分层、布样、坑探工程投影绘图、记录）→刻槽采样→继续施工。

采用主管部门批准使用的记录、成图软件进行原始编录时，还应及时将原始数据按规定格式存盘、归档。

3.3.3 量具、工具及设备和材料要求

3.3.3.1 量具、绘图工具应符合质量要求，量具必须按有关国家标准定期检验，检验报告应与原始地质编录一同归档。

3.3.3.2 绘图设备用符合有关规定，记录载质材料应优良，并满足下列规定：

a) 纸质记录和数值化记录，均应表格化（表格格式见附录）；
b) 纸质记录应使用 80 克以上的纸张，幅面尺寸为 A4 或其 2n 倍（n＝1、2、3、4……）。记录应使用防水墨笔，如果采用铅笔记录，数据应着墨。

3.3.3.3 原始资料的电子文档应刻盘汇交

以电子文档格式记录的原始资料应按有关汇交要求，分类建立文件夹，刻盘保存。

3.3.4 自动记录软件

采用自动记录、绘图软件进行编录的，应满足如下条件：

a) 软件由国土资源主管部门（或相应的权威机构）正式发布；
b) 软件获得勘查项目主管部门批准。

3.3.5 计量单位名称和符号使用要求

原始地质编录应采用《中华人民共和国法定计量单位》或国土资源行业规定的计量单位名称和符号。数值要反映其精确程度，写出全部有效数值。在其精确范围内修约时，按GB 8170《数值修约规则》进行。

3.3.6 编录工作现场质量监控

编录人员在编录前，必须熟悉矿区的地质设计、地质情况和与矿区勘查有关技术规范、规程、规定。

坑探工程编录人员应到施工现场检查施工的工程是否符合《地质勘查坑探规程》要求。

钻孔编录人员要随时到施工现场检查钻探施工人员的岩(矿)心整理、孔深校正及弯曲测量、简易水文观测、原始报表、封孔、岩(矿)心采取率等质量指标是否满足要求，督促施工单位搞好质量管理工作。

3.3.7 原始地质编录资料修改

原始地质编录资料形成后，一般情况下不允许改动。除非经研究、论证、实地核对、项目负责人批准，可对原始编录中的地质体代号及编号、工程编号、岩矿石名称、术语及与此有关的文字描述等进行修改。但无论是手工资料，还是计算机资料，这些改动均不得在原始资料上涂抹修改，而应采用批注的形式进行，并注明修改原因、批注人及修改日期。

3.4 地质编录用语、代号及编号

3.4.1 常用地质编录用语及代号

常用地质编录用语及代号见表1。

表1 常用地质编录用语及代号一览表

名 称	代号	名 称	代号	名 称	代号
地质观察点	D	薄片鉴定样	b	风（氧）化带样	FY
勘查(剖面)线	P	光片鉴定样	G	原生晕样	YY
探槽	TC	煤岩标本	MY	次生晕样	CY
剥土	BT	化石标本	HB	岩土力学试验样	YL
小圆井	YJ	植物化石标本	ZB	物性测定样	WX
浅井	QJ	孢粉化石标本	BB	大体重样	DT
平坑	PK	动物化石标本	DB	小体重样	XT
沿脉	YM	岩组分析标本	YZ	煤灰成份分析	MH
穿脉	CM	光谱分析样	GP	选矿试验样样	XK
斜坑	XK	基本化学分析样	H	同位素年龄样	TW
竖坑	SK	组合分析样	ZH	探槽照片	TCZ
石门	SM	内检分析样	NJ	坑道照片	KDZ
采坑	CK	外检分析样	WJ	岩心照片	YXZ
老硐	LD	物相分析样	WS	物性测定样	WX
采样钻	CZ	化学全分析样	HQ	照片	ZP
钻孔	ZK	岩石全分析样	YQ	录音带	LY
水文钻孔	SZK	单矿物分析样	DK	录像带	LX
标本	B	人工重砂样	RS	光盘	GP
定向标本	DB	自然重砂样	ZS	磁盘	CP
构造标本	GB	土工试验样	TG		

3.4.2 地质观察点与剖面编号

地质观察点（以下简称地质点）、实测剖面、勘查线、录像、录音、磁带、磁盘、标本、样品等，均以全矿区为单元统一顺序编号。号码允许不连续、缺号，但不允许有重号。

3.4.3 工程编号

3.4.3.1 普查至勘探阶段的探矿工程编号

探矿工程的编号均以矿区(段)为单元统一顺序编号,由工程代号、勘查线号及勘查线上（包括勘查线附近）该类工程顺序号顺次组合而成。如某矿区2号勘查线上的第一个探槽编号为TC201，18号勘查线上的第一个钻孔编号为ZK1801。

对远离勘查线的采场（坑）、老硐及其它零星探矿工程可按全矿区顺序编号。

3.4.4 预查阶段的探矿工程编号

预查阶段工程较少，尚无法确定勘查线，可按工程类别及施工顺序统一编号。例如：钻孔ZK1、ZK2，探槽TC1、TC2。

3.5 地质观察、分层与布样

3.5.1 地质观察

现场编录人员对地质现象的观察研究要认真、细致、全面，测量地质体的产状、形态、大小等数据要准确，采集标本、样品的规格和数量要满足要求。

观察岩石的矿物组分、结构、构造及其变化，确定岩石名称；观察岩石的蚀变类型、蚀变矿物及含量、蚀变程度、蚀变分带等及与矿化的关系；观察矿（化）体厚度、矿石自然类型及工业品级（目测含量）等；观察断裂、裂隙分布位置、断层破碎带特征及宽度、断层性质、切割矿体程度等。详细划分不同的岩性层、掌握蚀变或矿化（体）赋存位置、成矿有利因素、矿体破坏情况等。

3.5.2 地质分层

3.5.2.1 分层总要求

分层应合理，按比例尺要求，地质体和重要地质现象不遗漏，各种地质界线划分准确，各层之间接触关系清楚。

3.5.2.2 分层单元的确定

分层单元视地质（矿）体复杂程度而定，一般应小于或等于矿区填图单元。矿体分层厚度及夹石剔除厚度，以设计或该矿种勘查规范推荐的工业指标为准，凡图面上＞1mm 的矿（化）体层、矿石类型和工业品级都应分层，图面上＜1mm 的矿体也应放大表示；不同岩石类型及地质（构造）的分层可以较矿（化）体层适当放宽。

3.5.2.3 含矿层及矿（化）体的分层

对不同的含矿层或不同矿体的矿化类型、含矿岩石、矿石工业品级及蚀变类型等都应进行划分。分层之后，还要对矿（化）体部分按取样长度规定及矿体内部结构划出采样位置。

在分层确认的基础上，在现场用油漆标注各种岩、矿体分界线及断层、裂隙位置，并加注矿区统一拟定的代号，使其醒目，便于投影作图和记录。

3.5.2.4 无矿化岩层的分层

应按矿区填图单元，结合岩石组合、构造、蚀变等变化特征进行分层。结合野外地质标志将岩性、成分、结构、构造、生物组合等具明显特征，显著区别于相邻地质体的地层或岩石，划分为不同的岩性层或岩相带等。对于重要的构造界面，如断层的位置、性质、断层面（带）特征等也应进行划分、描述。

在具体编录中，文字记录和图均要求对图上宽度大于1mm、长度大于3mm的地质体进行划分。

3.5.3 布样

“刻槽样”必须穿越矿（化）层及其直接顶、底板各1～2件样长，并首尾相接连续控制，确保样品对矿层控制既不间断也不重复。样品长度原则上与其勘查矿产的可采厚度一致。

3.6 绘图

3.6.1 原始编录图件分类

3.6.1.1 按图件性质分为素描图及非素描图两类：素描图包括探槽、探井及坑道素描图；非素描图包括实测（勘查线）地质剖面图、地质测量手图、取样钻柱状图及钻孔钻柱状图。

3.6.1.2　按编图过程分为手图及清图两类。手图为现场编绘的，包含各种绘图要素的原始图件；清图为收到鉴定、测试成果，并经综合对比后，对手图上的地质界线和绘图要素进行修订，补充岩性花纹、分析成果等内容，经检查合格并按有关要求进行图面整饰而成的最终成果图。清图可以直接在较整洁的纸质手图上按要求整理编制成图，也可以采用计算机数字化手图后再编制成图。采用数字化成图时，其手图经质量检查和整饰后应作为原始资料保存。

3.6.1.3　按绘图要素分为现场可以确定的绘图要素及现场暂不能确定的绘图要素两类。现场可以确定并且必须在现场完成的绘图要素包括：图名、比例尺、基点位置及编号、基线方位及坡度角、剖面及平面轮廓图、水平及垂直标尺、浮土与基岩界线、地质产状、标本及样品的位置、编号，及剖面图中的居民、水系、地形制高点、重要地物及探矿工程位置等。现场暂不能确定的绘图要素包括：分层界线、矿体及编号、岩性代号及花纹、构造形迹及编号、有意义的地质素描、图例、分析结果表、工程定测坐标等。操作时，先铅笔绘制手图（且暂不绘岩性花纹），暂不着墨，待收到鉴定分析成果及工程定测成果后再完成编绘工作。

3.6.2　地质素描要求

素描图应按实际勾绘地质体形态。在选择工程素描的投影点时，要求能基本控制地质体的大致形态：呈直线形态的界线，只需在直线的两端各选一个点投影，然后连接两点即可；呈弧形线的界线，投影点选择至少三点，两端及中间弧顶一点；波浪形界线，投影点应选择在波峰顶或波谷底处，并按实际形态勾绘；断层破碎带或地质透镜体，投影点的选择，应以能控制住破碎带宽度、断层面形态和透镜体的尖灭端或膨大部份为原则。

3.6.3　非素描图类

可以采用计算机直接绘制数字化手图及清图，也可以在现场先绘制简单的纸质手图，然后转入室内完成数字化清图的编绘。

3.7　地质描述与记录

3.7.1　地质描述内容

3.7.1.1　矿体、矿化蚀变带、近矿围岩（顶底板）、标志性层位、构造部位、标志性矿物及变化等方面等应详细描述。

3.7.1.2　岩（矿）石名称、颜色、结构构造、矿物成分、矿化特征、蚀变现象、构造破碎情况、次生变化、地质构造、各类岩（矿）石标本、样品采集等内容应描述记录。

3.7.1.3　测量并记录岩（矿）石标志面特征和产状：层面、片理面、断裂面、接触界线等。

3.7.1.4　岩层、矿化、蚀变在小范围内有变化时，应测量并注明其具体位置。

3.7.1.5　选择有地质意义且有代表性的地质体，作大比例尺素描图或拍照。

3.7.1.6　记录原始地质编录过程的各种数据等。

3.7.2　记录

3.7.2.1 可以使用防水签字笔作原始记录。如果使用铅笔（2H）记录，则数字要求全部上墨。

3.7.2.2 记录项目、格式、描写内容和顺序、计量单位符合有关标准的要求。

3.7.2.3 记录层次分明、重点突出、语言精炼、概念清楚、字迹清晰。

3.7.2.4 分层数据记录准确，各层之间接触关系应叙述清楚。

3.7.2.5 岩（矿）石定名基本准确，岩性描述详细且与定名相符，岩（矿）石的宏观特征及变化情况反映清楚。

3.7.2.6 矿化与蚀变的岩石及矿物特征、种类、强度及其关系等描述清楚，对矿体及顶底板、矿化蚀变带和构造部位等进行详细描述记录。

3.7.2.7 构造类型、特征、性质及其与蚀变、矿化和相邻地区地质体的关系等描述准确。

3.7.2.8 各种原始数据记录准确，计算数据可靠，编录基线及岩心丈量准确，岩（矿）层产状数据齐全、准确、有代表性。

3.7.2.9 编录要求现场记录所见地质现象，严禁事后补记(录)。记录时，还应将实际观测资料与推断解释资料加以区分。

3.7.2.10 按分层原则及确定的绘图比例尺，凡在图上宽度大于1mm、长度大于3mm的地质体或地质现象，均应记录并在图上表示；如遇特殊地质现象，应附大比例尺素描图（或拍照）。

3.7.2.11 原始地质编录的文字、图件、表格必须互相对应、吻合、一致（统一的格式和表达方法），整洁、美观、字迹工整，字体规范。

3.8 野外资料整理要求

野外原始地质编录中形成的文、图、实物等资料，应及时进行初步整理，不允许多天后集中整理。

3.8.1 文、图、实物资料的核对

整理文字记录、手图、实物（标本、样品、照像）资料时，首先核对点号、层位代号、标本及样品编号、位置及各种数据等，确认无误后，再分别进行整理。若发现问题，应到野外核实后，方能补充和修正，不允许回忆补充修正。

3.8.2 文字记录整理

检查文字记录的内容是否齐全，描述的地质内容是否全面、准确，专业用语是否恰当、有无错漏等。

核对文字记录与素描图上内容是否吻合，若出现文、图不一致的情况时，必须及时到现场核实后处理。

3.8.3 标本、样品整理

按要求整理样品、标本，包括编号、登记、包装等。确认无丢失、无遗漏后，填写岩矿与测试样品送样单，及时送样。

3.8.4 野外图件整理与成图

仔细检查野外编录手图，查看有否地质界线的错连或漏连现象等。

检查手图上的图示图例、地质产状、标本、样品、照片及其它数据、岩矿层代号、断层线以及界线勾绘等有无错漏，对可以确定的编绘要素确认无误后及时着墨。

3.8.5 岩矿层厚度计算

3.8.5.1 探矿工程及剖面中岩、矿层厚度计算推荐公式：

a) 真厚度

$$Mz=L(\sin\alpha\cdot\sin\gamma\cdot\sin\delta\pm\cos\alpha\cdot\cos\delta) \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

式中：

或

$$Mz=L(\sin\alpha\cdot\cos\beta\cdot\sin\gamma\pm\cos\alpha\cdot\sin\beta) \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (2)$$

式中：

b) 水平厚度

$$Mp = Mz / \sin\alpha \quad \ldots\ldots (3)$$

式中：

c) 铅垂厚度

$$Mc = Mz / \cos\alpha \quad \ldots\ldots (4)$$

式中：

上述公式中：

Mz—真厚度；

Mp—水平厚度；

Mc—铅垂厚度；

L—工程中岩、矿层长度（样长或样品段长度）；

α—岩、矿层倾角；

β—工程（样槽）倾角或坡度（工程与水平线夹角）；

γ—工程（样槽）方向与岩、矿层走向的夹角；

δ—工程截穿岩、矿层时的天顶角（工程与铅垂线夹角）；

当工程与矿体反向时用“+”号，同向时用“-”号；

岩、矿层产状较稳定者，采用平均产状换算；矿体形态、产状变化较大者，采用工程中岩、矿层的产状换算。

3.9 特殊矿种勘查地质编录

煤矿、铀矿及其它特殊矿种勘查的地质编录可在本标准基础上根据各自的特点制订具体实施细则。

4 实测地质剖面

4.1 目的任务

研究各岩石地层单位的组成、结构、基本层序，研究各生物地层单位的代表性化石、组合特征及标志层，研究特殊成分的岩石单位及含矿层，确定地球化学异常层，与年代地层(或地质年代)单位的对比，研究各类地层单位之间的相互关系，确定填图单元，确定填图标志，统一岩石命名,为野外调查填图创造必要条件。实测地质剖面一定要在现场查明各岩石地层单位的基本层序的组成、结构、类型、厚度、数量、相互关系、特殊夹层、重要间断及它们的纵向变化特点，取全、取准第一性资料，为面上的路线调查打好基础。矿区在开展填图工作之前，一般应测制1—2条完整的地质、地层剖面。地质构造复杂或面积较大的矿区还应适当增加。

4.2 技术准备

4.2.1 资料收集与综合整理

收集工作区内或更大一些范围内有关前人工作的成果资料，并进行认真研究、分析。主要收集测区内沉积岩、岩浆岩、变质岩方面的资料；矿产资料；褶皱、断裂资料；地形资料；物化探、重砂、航遥解释等资料。针对拟定的工作重点和需要解决的问题，矿区技术负责人应组织地质、水文、物化探、测量等工种的主要人员，对测区进行踏勘和实测剖面，并在综合研究的基础上，统一填图单元、统一野外岩矿石命名、统一填图方法和要求、统一图式图例。

4.2.2 剖面位置选择

实测地质剖面位置，应选择基岩露头连续、完整、产状清楚、构造简单(或清楚)，能基本反映填图区内地质体的主要地质特征、具有代表性的路线和区域。

4.2.2.1 地层和含矿层剖面的选择条件

地层层序完整、分层标志明显、易于识别；接触关系和标志层清楚，化石丰富、岩性组合和厚度具有代表性；在一定范围内具有较好的稳定性，并与邻区可以进行对比；构造简单、没有或很少侵入体影响破坏。剖面应尽量垂直区内地层走向。

4.2.2.2 岩体剖面的选择条件

岩相带清楚，划分岩相带的依据充分，岩性具有代表性、接触关系明显、原生构造比较发育和含矿地段。对岩体应布置至少两条十字形剖面。

4.2.2.3 构造剖面的选择条件

构造发育、具有代表性或有典型意义的地段。剖面应尽量垂直区内构造带（线）走向。

4.2.3 野外踏勘

4.2.3.1 目的任务

沿初步确定的剖面位置，踏勘了解区内地层分布、层序和总体产状；矿体（层）分布及矿化范围；主要岩石类型及填图标志层；侵入岩种类、分布、岩性、岩相，接触关系；确定填图单元；标志层划分及位置；矿化特征及位置；化石层位，重要标本及样品的采集位置；工程揭露地段；地形情况及基岩出露情况；岩石风化、植被、掩盖程度及施工条件等。

4.2.3.2 标注界线标本等位置

踏勘时，应将发现的矿体的顶、底界线、工程揭露位置、重要标本及样品的采集位置、确定的剖面位置及起、止点等标注在实地，并用手持GPS定位、记录、展绘到手图上。

4.2.3.3 系统采集标本

踏勘时，尽量采集系统的岩矿石标本及拣块分析样。

4.2.3.4 复盖区剖面的平移要求

剖面通过区如遇大片复盖，天然障碍或因构造破坏造成测制意义不大的地段，则需平移，平移应按一定的标志层或实地顺层追索为准，一般平移距离不大于500m，否则应另行测制剖面。

4.2.4 剖面设计

实测剖面设计可单独编写，也可在项目工作设计中编写。主要内容包括：剖面线位置、总体方向、工作量、完成期限、比例尺及精度，地表揭露和标本及样品的采集位置、编号原则、规格、数量等。实测剖面比例尺应根据剖面的研究目的、精度要求、地质构造的复杂程度而定。如地层剖面，其比例尺常根据地质填图的比例尺而定（表2）。

表2 实测剖面比例尺参考表

矿区地质图	实测地层剖面图	勘查线剖面图
1∶10000	1∶2000～1∶5000	1∶5000～1∶10000
1∶5000	1∶1000～1∶2000	1∶2000～1∶5000
1∶2000	1∶500～1∶1000	1∶1000～1∶2000
1∶1000	1∶200～1∶500	1∶500～1∶1000

对一些面积大但矿体厚度小的沉积矿产，当矿区地质图比例尺较小时（如1:10000和1:25000），应考虑增大矿床地质图的比例尺，其勘查线剖面图的比例尺亦应随之增大。

实测剖面的分层精度可根据剖面的比例尺大小确定。凡图面上出露宽度达1mm的地质体均应划分和表示，对于一些重要的或具特殊意义的地质体，如标志层、化石层、矿化层、火山岩中的沉积岩夹层等，如图上宽度达不到1mm，也应将其放大到1mm表示。

4.3 剖面测制

4.3.1 基线布置

自剖面的起点沿选定的剖面位置及方向　实地标注剖面起点编号（0），后测手持测绳的端点站于起点处，前测手持测绳向剖面前进方向推进，在地形明显变化处或与起点有一定距离处设置基线点1并实地标注。前测手丈量该基线斜长，前、后测手分别用罗盘测量基线方位（3°误差内取平均值）和坡度（3°误差内取平均值，坡度角记录时，上坡为正、下坡为负），并将上述测量数据记录于基点基线记录表中。以此类推，测制其余基线的斜长、方向、坡度。

4.3.2 地质观察、分层与记录

参照“3.4 地质观察、分层与记录”的有关要求,按照所附“实测地质剖面记录表”的格式进行。

4.3.3 作图步骤

推荐平面优先法作图，步骤如下：

a) 确定绘图方向：作图时，剖面图的西、北西、南西、北端置于图纸的左边，图面的水平方向为剖面的总体方向。

b) 绘制基线平面图：作图员根据基线的斜长和坡度，计算出基线的平距，并根据各基线的方向及平距以剖面总方向为基准按作图比例尺逐一绘出各基线及基点的平面位置。

c) 绘制路线平面地质图：在基线平面图上，将基线通过及附近的分层地质界线、产状、样品、标本位置及其它编录要素展绘到基线平面图上即成实测的路线平面地质图。

d) 绘制剖面地形线：在基线平面图的上方，自 0 点开始，将平面图中的基点向上垂直投影到各基线的坡度线上的交点即为剖面图上的基点位置，根据地形地貌特征，逐段勾绘出地形线并标注基线方向。

e) 绘制地质剖面图：将路线地质图中需要在剖面图中表示的各地质要素垂直投影到地形剖面图上,并根据各基线方向与剖面总方向的夹角计算出地质界线的视倾角后绘出地质界线在剖面中的位置。其它要素如居民点、水系、地形制高点、重要地物及探矿工程等视情况进行投绘，即成地质剖面示意图（见图 1）。

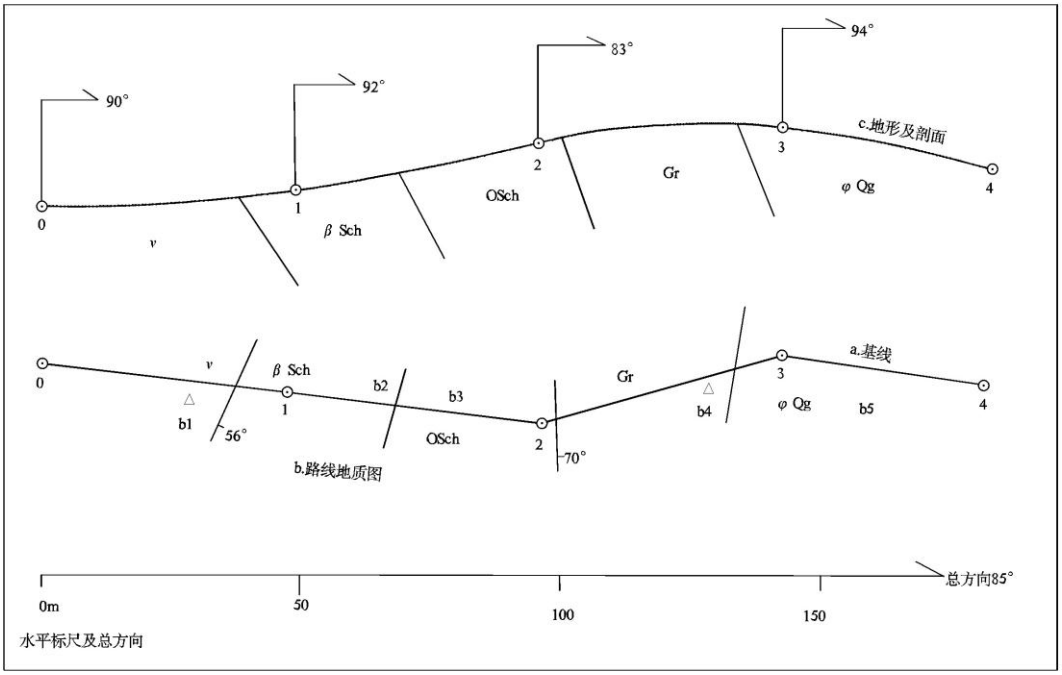


图1　地质剖面示意图

4.3.4　记录

剖面测制中，应将实测的数据和观察到的地质现象记录在实测地质剖面记录表中。

4.3.5　剖面测制中的物化探工作

实测地质剖面时，应视情况配合必要的物化探工作，如岩石化学剖面，磁法精测剖面等，其数据采集与地质编录格式按照有关专业规定执行。

4.4　编制综合地质柱状图

实测地质剖面工作全部完成后，对测制的若干剖面进行对比和综合分析，在此基础上，编制综合地质柱状图。主要内容应反映区域内地质发展历史、地质条件和地层特征等，一般表示的内容：地层单位及其名称在地层表中的位置和符号、最大与最小厚度、地层单位的相互关系、地层单位中所含最重要生物化石名称、岩性成分、标出标志层、矿层以及有利成矿的岩层等；岩浆岩、火山岩及其与沉积岩层的相互关系等。

4.5　实测剖面小结

实测剖面工作结束后，应编写剖面小结，内容如下：

a）前言

目的；剖面线位置、方向、坐标、测量方法；工作起止时间、工作单位、主要工作人员；完成主要工作量：剖面长度、工程工作量、标本及样品数量、剖面施测过程中的质量检查情况等。

b）地质成果

主要总结与成矿作用有关的地层、岩浆岩、构造。

地质背景：综述测区与成矿作用有关地层、岩浆岩、构造及矿产特征；

地层：依地层年代由老至新对剖面进行分层叙述。每一时代中地层可按地层组合单位叙述其组合特征，再按不同岩性分层或填图单元详述岩性特征、接触关系，特别是不整合接触或断层接触关系及标志层特征和分层的识别标志；

岩浆岩：岩浆岩形态、产状、岩性（岩相）组合、穿插关系、接触蚀变类型及矿化情况；

构造：包括断裂及褶皱，分别描述其类型、性质、规模、形态、产状、对地层或矿层破坏，以及控矿特征等；

矿产：含矿层、矿体及矿化线索应作详细叙述；

标志层特点及填图单元初步划分意见；

新发现、新进展及新认识。

c)存在问题及建议

编写剖面小结时，不同矿区可根据实际情况，对剖面小结的内容作适当调整。

4.6 实测勘查线剖面

4.6.1 勘查线剖面用仪器法测制

对剖面上的探矿工程（槽、井、坑、钻等）位置和各种主要地质界线（如矿体顶底板界线、重要断层线等）应用仪器定位。勘查线的端点要埋设水泥桩，水泥桩要编号并测量位置坐标（X、Y、Z）。

4.6.2 勘查线剖面的内容

勘查线剖面要以矿区的填图单元反映各地质界线，要反映探矿工程的种类、数量、位置及相关关系，样品分布与品位，从而反映矿区勘查工程对矿体的控制程度、矿体形态、产状、变化特征及其它地质要素，矿体圈定的合理性及各类资源储量分布的合理性。

5 地质填图

地质填图包括地质观察路线和观测点上所见到地质现象的文字记录，素描图，照相、采集分析测试的样品和标本以及地质图的测绘。

5.1 目的任务

矿区大比例尺地质填图主要目的是通过对工作区地层、岩石、构造特征、矿（化）体分布形态、规模、产状、矿石质量、矿石类型及其空间分布，矿体与围岩的关系及围岩蚀变等以及构造的研究，达到了解或查明工作区（或矿床）的地质构造特征，阐明成矿地质条件，为探矿工程布置及矿床评价提供基础地质资料。填图比例尺以1：10000～1：1000为主。

5.2 工作依据

各种比例尺填图的工作依据详见表3。

表3 各种比例尺地质填图的工作依据参考表

比例尺	工作依据
1：10000～1：5000	1. 在1：200000～1：50000地质、物化探、遥感工作基础上，通过成矿地质条件的研究，提供的找矿靶区。
	2. 在已知矿床的外围，根据地质构造和成矿规律预测的有利成矿地段。
1：2000～1：1000	1.在1：10000地质填图的基础上，或经普查转入的详查区。
	2.在已有的详查、勘探区外围，根据成矿规律研究或勘查证实，可进行详查、勘探的地段。

	3.在预查、普查的基础上，以已知矿体或矿化带为中心，圈定的成矿地段。

5.3 填图比例尺的选择

5.3.1 填图比例尺的确定依据

应根据不同的勘查工作阶段、不同的矿产种类、不同的矿床规模、矿体厚薄以及地质构造复杂程度等因素确定不同的填图比例尺。

5.3.2 预、普查填图比例尺

在预查、普查阶段，一般采用1：10000～1：5000填图（多为草测～简测）。当矿体的厚度小，或矿床范围小，或某些特种非金属、稀有矿种，填图比例尺也可更大一些。

5.3.3 详查、勘探填图比例尺

在详查、勘探阶段，一般采用1：2000填图；对煤矿等规模大、矿体稳定的沉积矿床，常采用1：5000比例尺的地质填图；而对地质情况复杂、矿体宽度小于1m、矿体形态不稳定、或某些特种非金属、稀有矿床，则应采用1：1000甚至更大比例尺。

5.4 填图精度要求

5.4.1 对地形底图的要求

5.4.1.1 地质填图必须采用同比例尺的地形图作底图

地形底图应采用全国通用的坐标系统和最新的国家高程基准点。无相同比例尺地形底图时，对于边远地区小矿，周围没有可供联测的全国坐标系统基准点时，可采用卫星定位系统提供的当地数据，建立独立的坐标系统测图。但必须详细说明所采用仪器的型号、定位的时间、程序、精度。测量的精度要求，应按有关规范执行。

5.4.1.2 勘查阶段对地形底图的要求

在预查、普查阶段，可用草测地形图或已有较小比例尺的地形图放大并经实地修测后使用；详查阶段用简测或精测地形图；勘探阶段必须用精测地形图。

5.4.2 对地质研究程度及地质体表示程度的要求

5.4.2.1 填图单位的划分

1：10000～1：5000 填图：地层单位要求划分到组、段或亚段，岩浆岩要求划分到期、次和相。

大于 1：2000 填图：地层单位要求划分到段、亚段或带，必要划分到岩性层；岩浆岩要求详细划分相带。

5.4.2.2 地质点密度、观察线间距及地质体的表示程度

地质点密度、观察线间距及地质体的表示程度与填图比例尺及填图精度有关（表4）。

表4 图上必须表示的地质体规模要求一览表

填（编）图比例尺		1：10000	1：5000	1：2000	1：1000	1：10000 草图	1：2000 草图
必须表示的地质体	矿体宽度	＞5m	＞2.5m	＞1m	＞0.5m	＞5m	＞1m
	蚀变体宽度	＞10m	＞5m	＞2m	＞1m	＞10m	＞2m

填（编）图比例尺		1：10000	1：5000	1：2000	1：1000	1：10000 草图	1：2000 草图
规模要求	一般岩石宽度	＞20m	＞10m	＞4m	＞2m	＞40m	＞4m
	构造形迹长度	＞100m	＞50m	＞20m	＞10m	＞200m	＞40m
地质界线点图面允许误差	1.用仪器定测时，按同比例尺地形测图的精度要求。 2.用半仪器法定位时，矿体在图面误差不＞1mm，其它地质体不＞2mm 要求；草测图分别放宽一倍要求。						
地质观察路线间距	地质构造简单区	200～300m	100～150m	40～60m	20～30m	200～300m	40～60m
	地质构造复杂区	100～200 m	50～100 m	20～40m	1～20m	100～200 m	20～40m
	与基岩出露关系	基岩出露区应采用较密的观察线距，掩盖应则可采用较稀线距。					
	与矿体控制程度关系	按矿床资源量类别的控制网度，合理选择观察线距，一般可比相应资源量类别的控制网度密 1～2 倍。					
地质点距	点距一般应≤线距，但不应机械地等距离布置，以能够有效地控制各种地质界线和地质要素为原则。凡是重要的地质界线，均应有较密的观察点控制。如果自然露头不好，应适当使用地表工程揭露。						
地质点位置的测定	1：10000 填图：地质点可用半仪器法标定在图上，但对重要的地质点，如主要的构造点、含矿层、矿体露头等，则用仪器测绘在图上。 1：5000～1：1000 填图：地质点一般均应用仪器标定在图上，对部分意义不大的地质点，则允许用半仪器法标定在图上。						

5.5 地质点布置

5.5.1 地质点位置

地质点应着重选择在地质界线、矿体、矿化点、蚀变岩石露头、断层、褶皱、水文地质、地貌等重要地质现象的地点。地质点的布置和密度，以能控制各种地质界线和地质体，满足地质勘查的目的和要求为原则，一般取决于地质勘查的比例尺、地质复杂程度和覆盖程度等。在地质点之间也要进行地质现象的观察与记录。

5.5.2 地质点分类

5.5.2.1 地质点种类

主要分为界线点、岩性控制（内部）点两类。

5.5.2.2 界线点

界线点为控制地质界线和基本构造形态布置的地质点，为填图的基本观察点。界线点应布置在填图单元的地质界线、含矿层或矿体界线、蚀变带界线、岩体界线、断层面及褶皱轴等位置上。界线点要求作详细的文字记录（必要时作放大素描图或拍照）。有时在重要地质界线上视需要在界线点之间增加一些加密点，加密点的记录可适当简化。

5.5.2.3 岩性控制点

岩性控制点是为控制和了解地质界线之间岩层产状变化及岩性特征、满足地质点密度和数量要求而布置的观察点，岩性控制点一般只需记录岩层产状和岩性特征。

5.5.3 地质点密度及数量

5.5.3.1 地质点密度

重要地质界线上的地质点密度在同等外部条件下，应主要根据不同矿种的勘查类型及勘查阶段确定，要求保证对重要地质界线的有效控制，如铜矿各勘查类型不同勘查阶段重要地质界线上的正测地质点间距参考表5。

表5 铜矿床各勘查类型不同勘查阶段的正测地质点间距参考表

勘查类型	详查阶段			普查阶段			预查阶段
	勘查线距	地表工程线距	重要界线上地质点距	勘查线距	地表工程线距	重要界线上地质点距	重要界线上地质点距
Ⅰ	200～240	100～120	50～60	400～480	200～240	100～120	200～240
Ⅱ	120～160	60～120	30～60	240～320	60～120	60～120	120～240
Ⅲ	80～100	40～50	20～25	160～200	40～50	40～50	80～100

5.5.3.2 地质点数量

主要根据填图比例尺及构造复杂程度确定（表6）。界线点（含界线上的加密点）数，一般应达到地质点总数的70%以上。简测及草测的地质点密度:简测的地质点密度及数量约为正测的70%；草测的地质点密度及数量约为正测的50%。

表6 正测地质点数量参考表

填图比例尺	地质点密度（点/km^2）		
	构造简单	构造中等	构造复杂
1∶10000	40	60	80
1∶5000	80	120	150
1∶2000	160	240	300
1∶1000	320	480	600

5.6 填图方法及技术要求

5.6.1 野外踏勘

根据工作区实测地质剖面的成果资料，初步布置观察路线，概算进行地质填图时所需施工的槽、井探和旧坑清理与调查的工作量。将踏勘结果与以往资料进行对照，研究旧资料的可靠程度，并合理地选定地质填图的范围。

5.6.2 地质观察路线的布置

5.6.2.1 观察路线的基本形式

观察路线的基本形式有追索路线与穿越路线两种。

5.6.2.2 观察

5.6.2.3 追索路线的布置

沿地质体、地质界线或构造线的走向，追索一定的地层层位（如化石层、含矿层、标志层等）、接触界线、断层线、矿体等。1：5000及更大比例尺的填图常以追索为主，结合路线穿越。

5.6.2.4 穿越路线的布置

原则上应垂直于主要岩层走向或构造线走向，按一定的间距横穿整个勘查区。1：10000及更小比例尺的填图常以穿越法为主，结合追索法进行。

5.6.3 地质点的布置原则及要求

地质点的布置以能有效地控制各种地质界线和地质要素为原则。一般应布置在：填图单元的界线、标志层、化石点、岩相或岩性发生明显变化的地点；岩浆岩的接触带和内部相带界线；矿体、矿化现象、蚀变带；褶曲枢纽、断层破碎带；节理、片理、劈理的测量或统计地点；代表性产状要素测量点；坑探工程、取样点；以及其它有意义的地质现象观察部位（如水文点、地貌点）等位置上。

5.6.4 地质草图

一般仅在预查阶段使用。其地形底图，可使用比例尺小于填图比例尺1～2倍的地形图放大，在计算机上数字化后，制作。或者用半仪器法测制同比例尺地形草图。地质草测的观测点密度，除矿区主要部份外，可比照同比例尺正测地形图减少1／2。

但是，不能在仅有地质草图的矿区估算推断的（333）及其以上级别的矿产资源量。

5.6.5 地质简图

填制地质简图时，如果无正测地形底图，可使用比例尺小于填图比例尺一倍的正测地形图放大，在计算机上数字化后制作。但简测地形底图要用三角点、图根点控制，或者用全球卫星定位系统（GPS）建立独立的坐标系统。地质简测的观测点密度在矿体露头或与矿体评价有密切关系的部位，与正测图件相同，其他部分可适当放稀。矿体界线，重要的地质体界线，所有山地工程应全部使用测量仪器定位。其他地质点可用全球卫星定位系统（GPS）定位。

5.7 矿床地质填图及矿区地质填图

矿产勘查中的地质填图，大致可以分为矿床地质填图及矿区地质填图两类。

5.7.1 矿床地质填图

5.7.1.1 概述

矿床地质填图指在主要矿体及近矿围岩分布地段和探矿工程集中布置地段填制的较大比例尺的地质图。

5.7.1.2 填图比例尺

一般为1：500、1：1000 及1：2000。

5.7.1.3 填图精度

分为正测、简测及草测。

a) 勘探阶段填测地形地质图（正测图）。
b) 详查阶段填测地形地质图（正测图）或地形地质简图（简测图）。
c) 普查阶段一般填测地形地质简图或平面地质简图（简测图）。
d) 预查阶段填制平面地质简图或平面地质草图(草测图)。

5.7.1.4 填图要求

5.7.1.4.1 正测图:以精度符合同比例尺测量规范的地形图作为底图,对矿床内矿体分布地段的重要地质界线用较密的观测点配合必要的槽探、井探或采样钻工程揭露控制，如遇浮土覆盖的蚀变矿化体或重要地质界线则需按一定的工程间距布设地表工程揭露控制。所有地表工程、地质点、勘查线剖面均须用全仪器法展绘到图上，对于薄矿体(层)、标志层及其他有特殊意义的地质现象，必要时应放大表示。对大部分被第四系覆盖的矿床，要分别编制地形地质图和基岩地质图。

5.7.1.4.2 简测图:一般以同比例尺正规地形图或放大的地形图（精度为精测、简测）作底图。对遇浮土覆盖的蚀变矿化体或重要地质界线，则配合适量槽探、井探或采样钻工程稀疏揭露控制，地质点及勘查工程一般采用手持 GPS 或地形地物定位。

5.7.1.4.3 草测图:对有找矿希望的地区，选择几条路线进行地质踏勘，地形底图最好使用同比例尺地形图（精度为简测、草测），地质点一般采用手持 GPS 或地形地物定点。

5.7.1.4.4 填图方法以追索法为主，选择标志层、含矿层或矿体、蚀变带、主要断层（或断裂带）等，采用沿走向追索填图。观察路线一般采用“之”字形迂回布置，以控制其顶底界线和了解变化情况，矿床大比例尺填图以追索法为主。

5.7.2 矿区地质填图

5.7.2.1 概述

在矿区外围有与已知矿床有地质联系的地质体及矿（化）点，找矿标志明显地段，各种找矿手段（包括地质、物化探、重砂等）发现或圈定的综合异常地段填制较小比例尺的矿区地质图。

5.7.2.2 填图比例尺

一般为1：5000、1：10000及1：25000。

5.7.2.3 填图精度

分为精测、简测及草测。

5.7.2.4 填图方法以穿越法为主

以手图上实测剖面线为起点，按照填图精度要求的观察路线距离，垂直（或大致垂直）岩层走向布置观察路线，观察路线要根据填图精度和基岩出露情况考虑点距和线距。

5.8 地质点定位

5.8.1 现场标注点位

地质点位及编号用红油漆或防水笔标注在实地新鲜基岩面或人工点号桩（一般为木、竹桩）上。加密点及岩性控制点视情况标注。若需仪器定测的重要界线点，应在地质点附近插（挂）上小红布条，以方便测量找点。

5.8.2 测量坐标

所有界线点都应用手持GPS，结合地形图定位，加密点及岩性控制点视情况用手持GPS或半仪器法定位后，将点位及点号标注在现场及手图上。

5.8.3 精确定位

对精度要求很高的重要界线点，须用经纬仪进行精确定位。一般的做法是：填图人员在现场经观察确定地质点，用GPS测量点位坐标后，将这类地质点及坐标通知矿区工程测量人员进行精确测量定位。

5.9 地质点的观察和记录要求

5.9.1 地质点的观察记录要求

地质填图要求在地形图上及实地标定观察地质点的位置；观察研究与描述；测量地质体的产状要素及其它构造要素；采集标本和样品；追索与填绘地质界线。观察与记录总体参照“3.4 地质观察、分层与记录”的有关要求进行。

5.9.2 地质点记录内容

主要有：

a) 矿区名称：矿区名称用矿区中文名称或代号（在矿区设计中规定）表示。
b) 点号：指地质点编号。一个矿区如果两个填图组最好一组用单号 D1、D3、D5……，另一组用双号 D2、D4、D6……,以免重号。
c) 位置：GPS 的定位坐标及相对于明显地物地貌的特定位置等。
d) 地质点性质：点性指界线点、构造点、矿化点、岩性点等；露头性质（人工、天然，基岩出露和掩盖情况）。
e) 路线地质：指相邻两个地质点之间的路线地质现象，如 D1—D2 表示 1 号地质点到 2 号地质点之间的路线。记录内容主要是描述两点间先后观察到的地质现象。但应注意：记录的地质现象要有准确位置（对应某个地质点的方位和平距）；应记录地质现象的性质和特征，并说明与已知地质点有无差异或变化；路线上尽可能多地实测岩层产状，注意产状变化并分析原因；每条路线的观察记录具有连续性；必要时可作路线剖面图或平面图表示地质体形态特征和变化规律。
f) 地质描述内容：每个地质点所具有的地质意义不完全相同，在描述地质现象时，应有重点，切忌千篇一律或平淡叙述。
g) 岩矿石标本、样品编号：地质点及沿途采集的标本、样品，应在实地和手图的相应位置上标注和编号。

地质点的记录按附录 B 中 B.2“地质观察点记录表”的格式要求进行。

5.9.3 地质界线勾绘

地质界线勾绘是指将控制同一地质界线上的相邻两个地质点进行连接。地质界线勾绘应在野外实地进行，勾绘时，应充分考虑两点间距离的远近、产状及变化、有无断层切割及地形变化（按“V”字形法则勾绘）等因素。实测及推测的地质界线分别用实线及虚线表示。

5.10 编制实际材料图

实际材料图应直接在计算机中编制数字化图。

方法一：将手图中填绘的全部内容（地质点、路线地质、标本、样品、产状、已施工工程、各种地质界线、断层线等的位置、编号、代号等）扫描进计算机后数字化，再根据鉴定测试成果及综合研究结果在计算机中补充，加上图框、图名、图例（按矿区统一图例）、比例尺、责任签等，形成数字化实际材料图（样式见附录图A）。实际材料图应在野外填图过程中逐步完成，以保证填图中出现的遗漏、错误、争议等问题能在野外得到弥补、修正和统一。

方法二：将手图中填绘的全部内容逐一手工输入计算机的与手图同版的电子（数字化）底图中，再根据鉴定测试成果及综合研究结果在计算机中补充完成。

5.11 地质填图工作小结

阶段性填图工作结束后应编制工作小结。主要内容有目的任务、交通位置及自然地理、以往地质工作评述（主要成果及存在问题）、完成实物工作量、工作方法及质量评述、矿区地质、主要成果、存在问题、下步工作意见等。

6 探槽编录

6.1 编录对象

探槽编录的对象是经地质、施工管理及施工人员三方现场验收，施工质量符合要求并已达到地质目的的探槽（含样沟、剥土、采场以及其它的天然露头）。

6.1.1 编绘壁及编绘方向

探槽一般编绘一壁一底。在一个工作区内，编绘壁（即首选壁）不宜统一规定哪个方向的槽壁，而应根据探槽中基岩出露（或可能出露）情况选定。

6.1.2 竣工探槽的编绘壁及绘图方向

应将基岩出露较高，地质现象较丰富的一壁作为编绘壁（如果两壁情况相相似，则任选一壁），然后将编绘壁置于作图员前方，这时，探槽两端都可以作为编录起点，为作图方便，一般选择作图员左端作为起点，自左往右逐段编录和绘图。

6.1.3 施工中探槽的编绘壁及绘图方向

6.1.3.1 两壁地形高差明显时选高壁作编绘壁

编录和绘图的起点为探槽施工的起点，而编绘壁应视具体情况确定，两壁地形高差明显时，选高壁做编绘壁。编绘壁置于作图员前方，以探槽施工的起点为编录和绘图的起点，依次逐段编录。这时，如果起始端在作图员左侧，则自左往右编录和绘图，如果起始端在作图员右侧，则自右往左编录和绘图。

6.1.3.2 探槽两壁地形高差不大时任选一壁作编绘壁

一般探槽两壁地形高差不大时任选一壁作编绘壁。选择作图员左端作为起点，则作图员面对的一壁为编绘壁，自左往右逐段编录和绘图。

6.2 基点基线设置

6.2.1 设置基点基线

6.2.1.1 基线应选择合适的长度和位置

基点应选择在使基线的长度较为合适，且在浮土与基岩界线附近的位置为宜，但探槽的起、止端的基点应比较牢固的固定在地表，以便定测其坐标。

6.2.1.2 拐弯处应设基点

探槽有拐弯时，应在拐点处设基点，使基线尽量与编绘壁靠近，但又不致发生弯曲。

6.2.1.3 基线固定在基线桩的底部

基线（一般为皮尺）应拉紧固定在基线桩的底部，以减少基线与编绘壁之间的误差。

6.2.1.4 基线不作地质分层记录用

基线主要作为绘制素描图时投影地质要素用，由于基线上的分层等位置往往是斜距，而与密切相关的采样平面图及地质图上的平面位置不吻合，故不能作为地质分层记录用，在完成的探槽素描图中也不保留，而只保留基点。

6.2.2 基点基线数据的测量记录

前、后测手分别用罗盘测量基线的方位角和坡度角，二者误差在3° 内取平均值，连同基线长度记录于“探矿工程基点基线记录表”中。

6.2.3 工程定位

较长探槽的起、止端，大拐弯基点及重要矿体位置都应定位。预查区可以手持GPS或半仪器法定位。但参加333及以上资源储量估算的探槽的测量精度应满足相关要求。

6.3 地质观察、分层与布样

6.3.1 总体要求

参照“3.5 地质观察、分层与布样”的有关要求进行。

6.3.2 基岩与残坡积层及转石的判别

槽壁上的基岩高度原则上应不低于30cm，并能够准确判断槽壁及槽底残坡积物与风化基岩的界线。

6.3.3 布样

探槽中的“刻槽样”应根据矿体的揭露情况布置，在保证样品代表性及规格的前提下，一般在编绘壁底部，或靠编绘壁一侧的槽底布置。

6.3.4 分层界线、样品位置及其代号标注

使用红（白）油漆在探槽中标注出分层界线、样品位置及其代号等重要编录要素绘图、记录。

6.3.5 拍照

探槽拍照应在完成探槽的观察、分层、布样及标注后，对编绘壁及槽底（有刻槽样的部分）分段连续用高分辨率数码相机拍照。并建立工程电子文件保存。在拍照时做到：

a) 按照探槽偏录方向，由起点向终点连续拍摄，照片中应反映出基点编号、分层界限、采样位置等内容。
b) 每幅照片内所取实体的宽度不宜太大，以取景框内上下装满素描壁及槽底（有刻槽样的部分）为准。
c) 每幅照片的左上角或右上角放一标签，标签高 0.1m，宽 0.2 m 左右，上写矿区及工程编号、起止基点号和平距：如红山矿区 201 号探槽 2～3 点 35～39m 的照片标签如图 2。

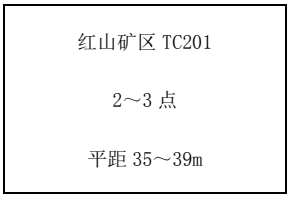


图2 探槽拍照标签示意图

6.4 素描图

素描图是通过测量槽壁及槽底上的各类地质编录要素（界线、产状、标本及样品位置等）与基线的相对位置，按比例缩小后描绘到坐标纸上的槽壁、槽底素描（展开）图。绘图的基本方法是先由测手将实地的要素点分别投影到基线上读出各自的相对位置，再由作图员在图上按基线与要素点的相对位置及比例尺投绘完成。

根据地质复杂程度，素描图比例尺一般为1：100～1：200。

6.4.1 基本要求

6.4.1.1 槽壁及槽底绘图位置

槽壁绘于素描图的上方，槽底绘于素描图的下方，槽底与槽壁之间应留1～数厘米间隔（以便标注产状、样号等），槽底按正投影绘成等宽的长方形，其宽度一般为1.5～2.0cm；若遇特殊情况，需绘另一槽壁（辅助壁）时，应与首选壁呈镜相投绘在槽底的下方，见图3。

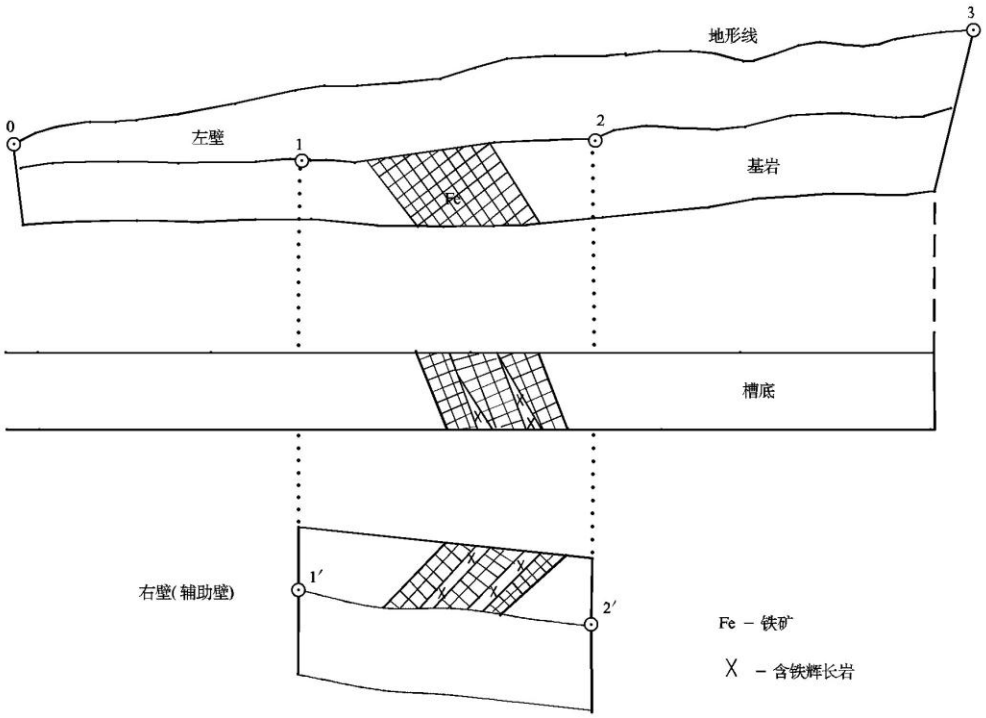


图3 槽壁、槽底及辅助壁位置示意图

6.4.1.2 地质体素描

作图时，应根据地质体的形态（如透镜状、波状、分枝状等）特征勾绘素描，保持图中地质体的形态与实际吻合。

6.4.1.3 地质体的素描精度

按比例缩小后宽度大于1mm的地质体均应勾绘到素描图上，特殊地质现象应放大素描（图4）。

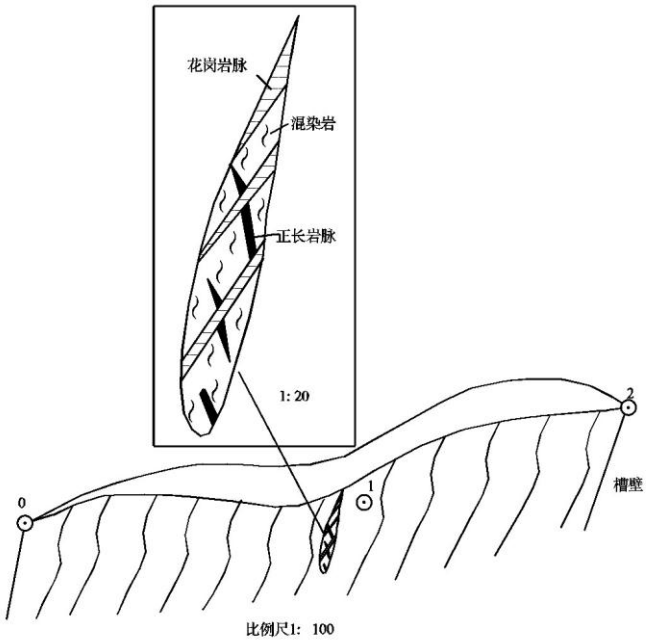


图4　特殊地质现象放大素描图

6.4.2　普通探槽绘图方法

6.4.2.1　基本要求

6.4.2.1.1 合理布置各绘图要素的位置。作图员准备好图板及坐标纸，面向编录壁。根据探槽的长度、高差等，确定图名、比例尺、基线起点、槽壁、槽底、责任表及样品分析结果表在坐标纸上的相应位置，原则上应布局合理，整齐美观。

6.4.2.1.2 绘制基点、基线.作图员以图上确定的第一个基点起，以每条基线的长度及坡度角按比例用较软的铅笔依次在坐标纸上绘出各段基线及基点。基线主要是用在各要素点的投影中，素描手图完成后，基线在图上不在保留。

6.4.2.1.3 投绘地质要素点.测手逐一将槽壁、槽底上各地质要素点垂直投影到基线上，并报告各要素点在基线上的位置（读数）及垂距（基线上X米，或基线下X米），作图员据其基线读数、垂距投绘各地质要素点，

6.4.2.2　投影绘图步骤

6.4.2.2.1　投影绘图步骤

一般投影绘图步骤如图5所示。

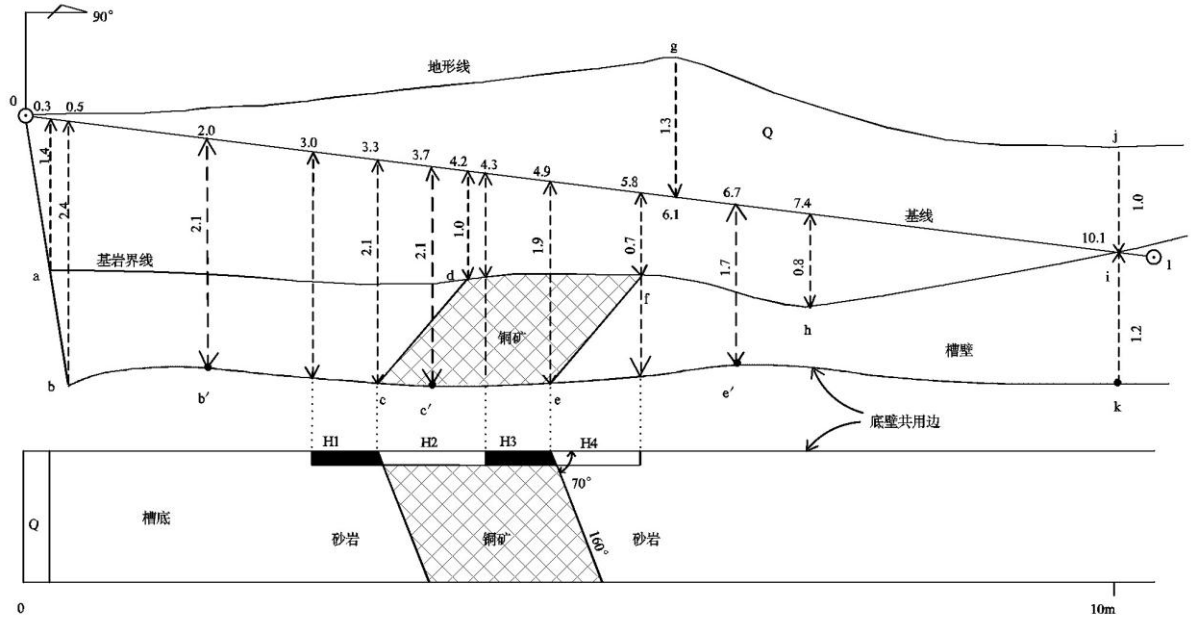


图5　探槽地质要素点投绘示意图

6.4.2.2.2　投绘地形线。测手依次测量并报告地形线上的特征点数据：基线起点、基上 0m；基线 6.1m、基上 1.3m(g 点)；基线 10.1m、基上 1.0m(j 点)。作图员依次在图上投绘出地形点 0、g、j 三点，再根据地形变化情况，描绘出槽壁上部地形线。

6.4.2.2.3　投绘基岩界线。测手依次测量并报告浮土与基岩界线上的特征点数据：基线 0.3m、基下 1.4m(a 点)；基线 4.2m、基下 1.0m，铜矿体顶板上界点(d 点)；基线 5.8m、基下 0.7m，铜矿底板上界点(f 点)；基线 7.4m、基下 0.8m(h 点)；基线 10.1m(i 点)。作图员依次将各点投绘到图上，并根据基岩界线变化情况，描绘出基岩界线(a—d—f—h—i)。

6.4.2.2.4　投绘壁底（底壁共用边）界线.测手依次测量并报告壁底界线上的特征点数据：基线 0.5m、基下 2.4m(b 点)；基线 2.0m、基下 2.1m(b′ 点)；基线 3.7m、基下 2.1m（c′ 点)；基线 6.7m、基下 1.7m（e′ 点)；基线 10.1m、基下 1.2m（k 点)，作图员依次将各点投绘到图上，并根据壁底界线变化情况，描绘出壁底界线(b—b′ —c′ —k)。

6.4.2.2.5　投绘槽壁上铜矿体。测手逐一测量并报告槽壁上铜矿体各要素点：基线 3.3m、基下 2.1m、铜矿体顶板下界(c 点)；基线 4.2m、基下 1.0m、铜矿体顶板上界(d 点)；基线 4.9m、基下 1.9m、铜矿底板下界(e 点)；基线 5.8m、基下 0.7m、铜矿底板上界(f 点)；作图员依次将各点投绘到图上，描绘出铜矿体顶、底板界线。

6.4.2.2.6　投绘槽底铜矿体及刻槽样位置。测手逐一测量并报告槽底铜矿体及刻槽样各要素点：基线 3.0m、槽底刻槽样 H1 起点；基线 3.3m、槽底刻槽样 H2 起点（H1 止点）；基线 4.3m、槽底刻槽样 H3 起点（H2 止点）；基线 4.9m、槽底刻槽样 H4 起点（H3 止点）；基线 5.8m、槽底刻槽样 H4 止点。作图员依次将槽底上的 H1、H2、H3、H4 投绘到图上；测手测量槽底铜矿体的走向为 160°，作图员根据基线方向（90°）及矿体走向（160°）的夹角（70°）在槽底上投绘铜矿体顶底板平面界线。

6.4.2.2.7　完成素描手图。作图员在投绘各地质要素点的基础上，连接、素描各地质体及标本、样品位置后，初步完成野外素描手图。

6.4.3　特殊探槽绘图方法

6.4.3.1　大拐弯探槽的绘图

6.4.3.1.1　绘图原则。探槽方向变大或变小超过 15°时（图 6），素描图中槽底拐弯处的地质界线会发生错位等变化，需进行处理，在绘图时，遵循以下原则。

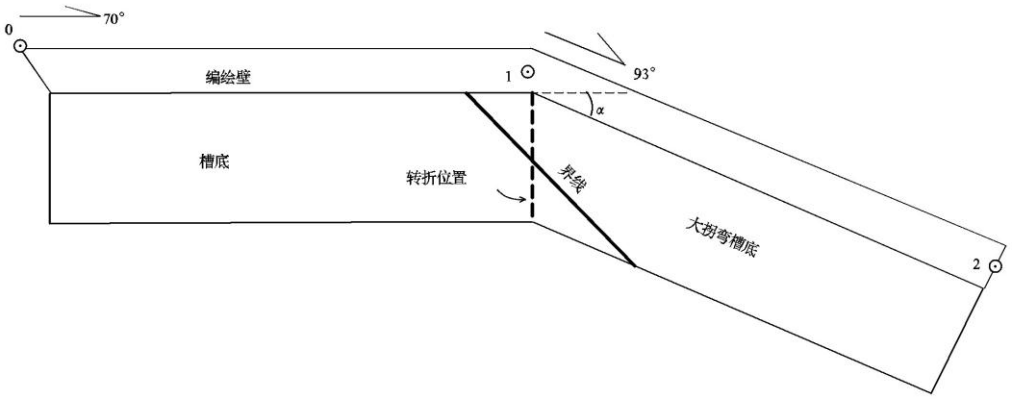


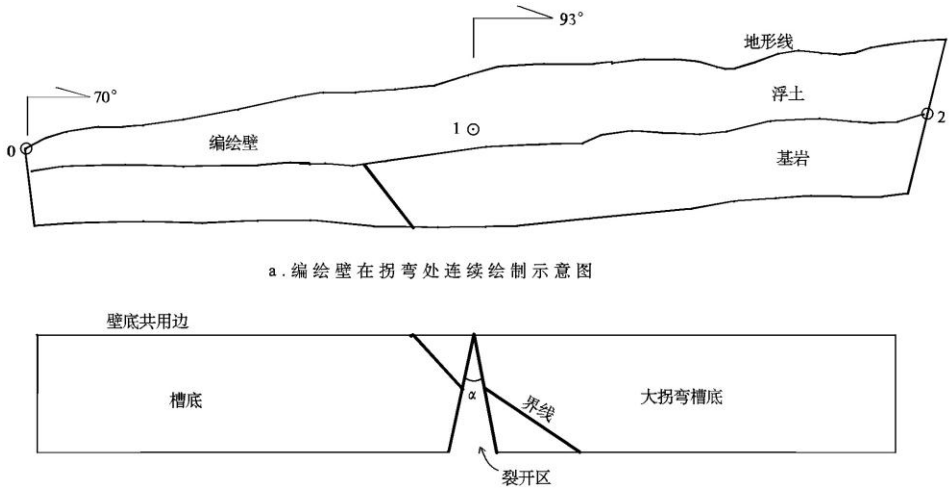
图6　大拐弯探槽俯视图

a) 编绘壁及布置在壁上的基线和各种地质界线在拐弯处仍然是连续的，即在素描图中均应连续绘制不断开。
b) 槽底中位于编绘壁下方的底壁共用边，包括共用边附近的刻槽样，在拐弯处也应连续绘制不断开。
c) 槽底在拐弯处，除底壁共用边外，其余部分槽底及其中的地质界线应裂开或重叠（裁剪）拼接绘制。

6.4.3.1.2　探槽方向变大时的绘图

采用用裂开法绘拐弯处槽底图。做法为：

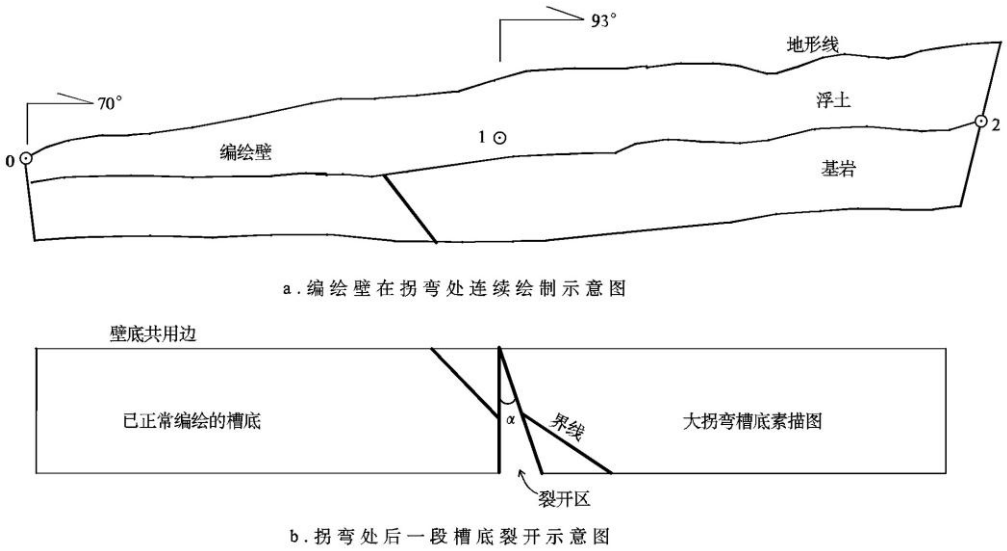
a) 拐弯处自底、壁共用点起，向对侧成扇形裂开，裂开的角度等于基线方位差。裂开的槽底上如果有地质界线，则应断开绘制（地质界线的走向应按基线方位差减小）；
b) 裂开区可以自拐弯处前、后段各裂开 1/2 基线方位差（图 7），也可以视前一导线的槽底素描图已经完成，不受后一导线方向变化的影响而全部在拐弯的后一段槽底裂开（图 8）。



a.编绘壁在拐弯处连续绘制示意图

b.槽底在拐弯处两侧平均裂开示意图

图7　探槽方向变大时素描图



a.编绘壁在拐弯处连续绘制示意图

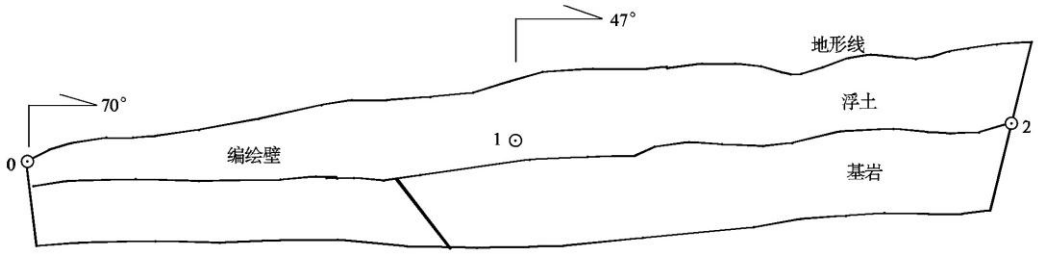
b.拐弯处后一段槽底裂开示意图

图8　大拐弯探槽仅裂开后一段槽底示意图

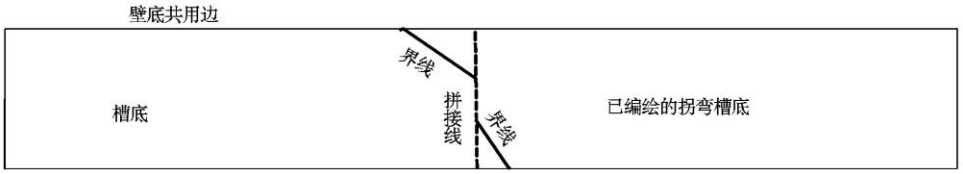
6.4.3.1.3　探槽方向变小时的绘图

采用重叠（裁剪）拼接法绘制拐弯处槽底图。做法为：

a)　拐弯处自底、壁共用点起，向对侧重叠（裁剪）一块等于方位差的扇形槽底后再拼接而成。拼接后的槽底上如果有地质界线，则应断开绘制（后一段地质界线的走向应按基线方位差增大（图9）。



a.编绘壁在拐弯处连续绘制示意图

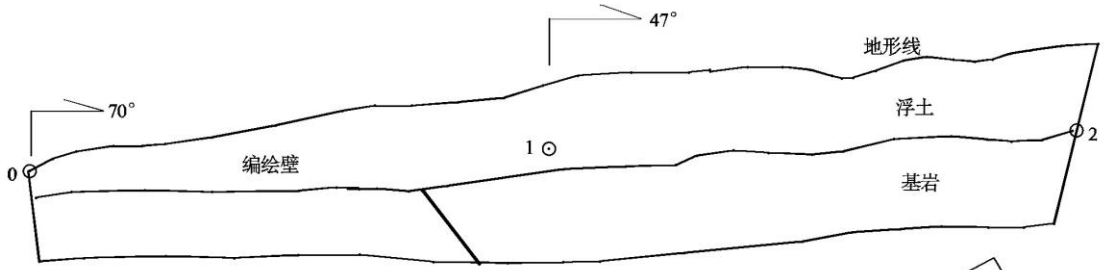


b.方向变小槽底素描示意图

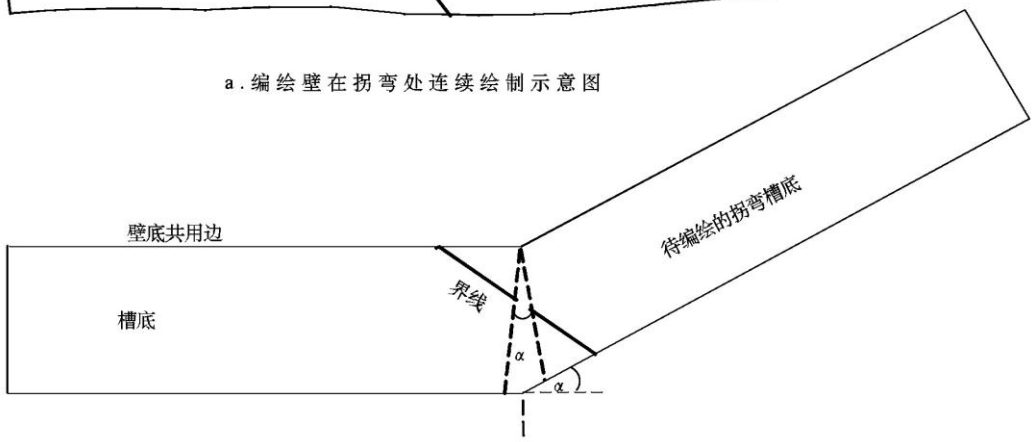
图9　探槽方向变小时素描图之一

b)　重叠区可以自拐弯处前、后段各处理 1/2 基线方位差（图 10），也可以视前一导线的槽底素描图已经完成，不受后一导线方向变化的影响而全部在拐弯的后一段槽底处理（图 11）。

c)　重叠区如有重要地质现象，应素描或拍照并插入探槽素描图的相应位置。



a.编绘壁在拐弯处连续绘制示意图



b.拐弯处槽底两侧平均裁剪示意图

图10　探槽方向变小时素描图之二

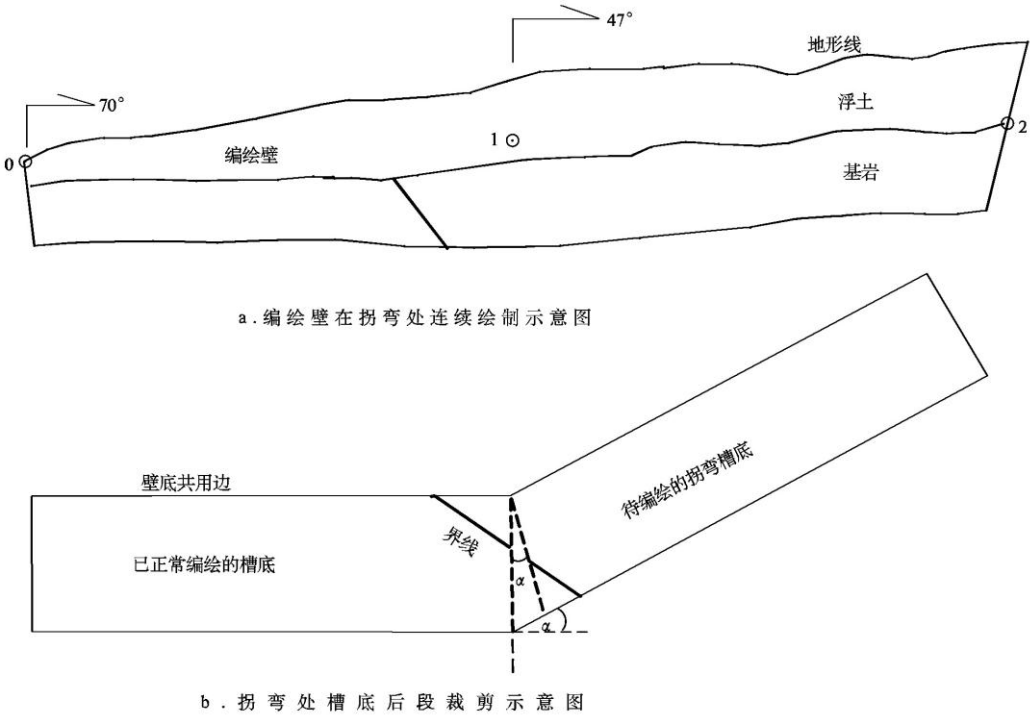


图11　探槽方向变小时素描图之三

6.4.3.2　陡坡探槽的绘图方法

探槽较长且坡度较陡时（图12），编绘壁可分段垂直上下移动，绘成锯齿状（槽底图仍连续），可以使图面结构均匀、美观，减少空白图面。但这时要注意各段之间的地质要素应严格吻合。

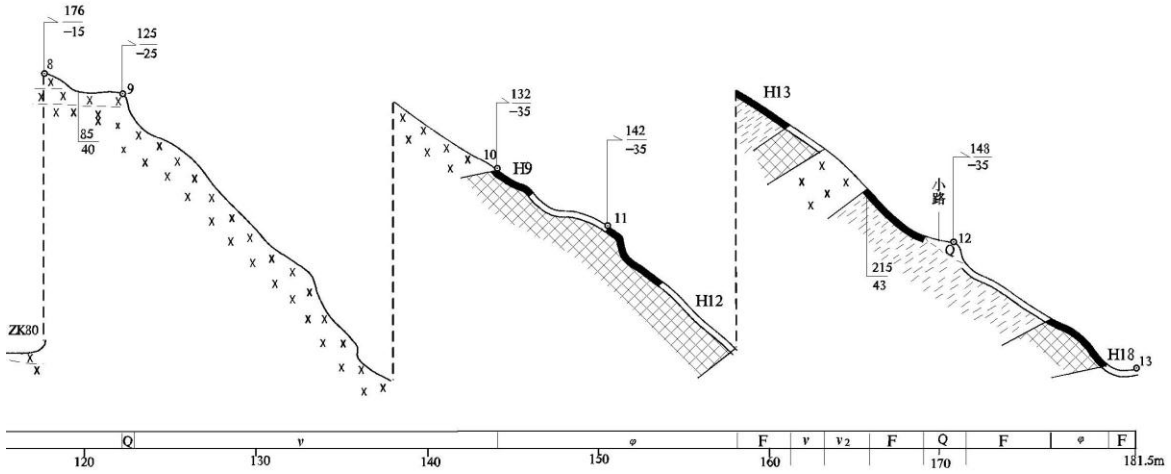


图12　陡坡及无壁探槽素描图

6.4.3.3　无壁的天然或人工露头的绘图方法

这类露头没有编绘壁，为了能够表示地质体的空间特征、露头方向、坡度等，将素描图绘成无槽底的剖面图，各类样品绘于剖面地形线下方。

6.4.4 槽底的绘制长度及连续性

槽底应绘制水平标尺，其长度为各基线水平长度之和。如某探槽基线数据如表7，基线平距累计长度160m即为探槽素描图水平标尺长度（图13）。

表7 探槽基点基线记录表

矿区名称：				工程号：TC				
基点				基线				
编号	坐标（m）			编号	方位（°）	长度（m）	坡度（°）	平距（m）
	X	Y	Z					
0	2945640	498316	1564					
1				1	87	30.46	+10	30
2				2	65	30.66	+12	30
3				3	79	20.70	+15	20
4	2945600	498310	1577	4	90	40.39	+8	40
5				5	114	40.30	-7	40
				合计				160

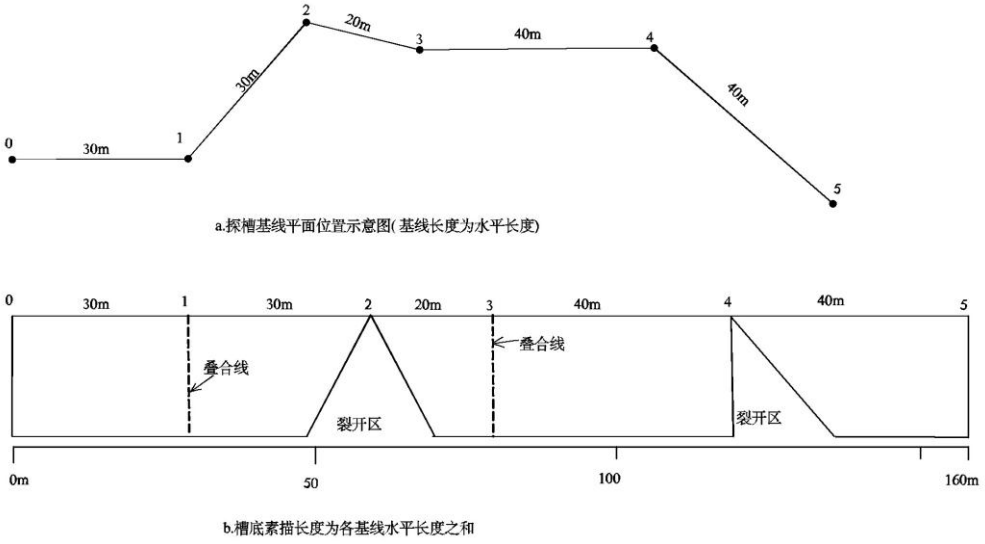


图13 槽底绘制长度示意图

6.5 记录

6.5.1 总体要求

描述与记录总体上参照“3.7 地质描述与记录”的有关要求及“坑探工程地质记录表”的格式进行。

6.5.2 地质要素位置的记录规定

分层界线、样品等地质要素位置以其所在岩、矿层的产状（倾角）投影到底壁共用边上，然后按水平标尺读数为准进行记录。这样，既符合编录文、图一致的原则，又便于编录资料在编制采样平面图及

资源量估算（地质）图时利用。如XX铅锌矿区的TC05探槽长44米，经地质编录，划分了7个地质分层、采取刻槽样19件，它们的位置与各基线的方向、长度、坡度等都没关系，而是记录其在壁底的位置对应水平标尺上的读数，如图14、表8。

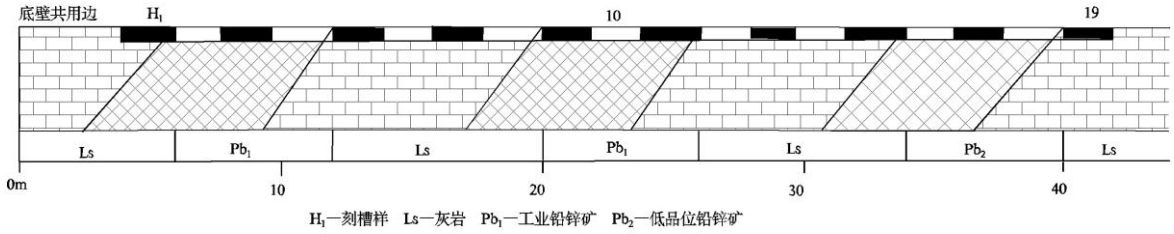


图14 XX 铅锌矿区 Tc05 探槽槽底素描图(局部)

表8 坑探工程地质记录表

矿区名称：x x 铅锌矿区　　工程编号:TC05 探槽　　第 1 页/总 页

分层序号	水平位置		岩矿层代号	层位	地 质 描 述	样品位置	产状
	起	止					
1	0.00	6.00	Ls	- -	灰岩：- - -	H1	
2	6.00	12.00	Pb1	- -	一品级铅锌矿- - -	2-4	6m：68∠55
3	12.00	20.00	Ls	- -	灰岩- - -	5-8	
4	20.00	26.00	Pb1	- -	一品级铅锌矿- - -	9-11	
5	26.00	34.00	Ls	- -	灰岩- - -	12-15	
6	34.00	40.00	Pb2	- -	二品级铅锌矿- - -	16-18	
7	40.00	44.00	Ls	- -	不纯灰岩- - -	19	

6.6 探槽及刻槽样在采样平面图上的展绘

完工的探槽及其地质界线和刻槽样品位置最终要展绘到矿区地表采样平面图及资源量估算剖面图上，作为矿体圈定及资源量估算的主要依据之一。采样平面图上反映的探槽位置(直线或折线)及样槽是以经过定位的各基线（样槽）的平面位置。展绘可以直接在数字化图件上进行，具体展绘方法如下：

第一步，在有坐标网的平面图上展绘有定测坐标的基点，作为探槽在平面图上的控制点，再将每两个控制点之间的各段编录基线依其方位与平距展绘到平面图上，如果它们在图上的位置与控制点吻合，这些基线（即素描壁及槽底的一条边）即为探槽的平面位置（单线），如果它们在图上的位置与控制点不吻合，则在两个控制点内对有关的基线进行平差处理；

第二步，展绘刻槽样：根据刻槽样在底壁共用边上的投影位置（按矿体产状投影），分别将其展绘到采样平面图上，刻槽样沟的一个边与探槽的位置重合（见图11）；

第三步，展绘地质界线：将底壁共用边上的地质界线展绘到采样平面图上。

例如××矿区采样平面图比例尺为1：1000，TC02探槽有8段基线， 0 和8两个起、止端点的定测坐标如表9。

表9 ××矿区 TC02 探槽基点坐标

基点编号	基点坐标		
	X	Y	Z
TC02-0	3157283.51	466900.58	3213.26

TC02-8	3147341.22	467118.56	3255.45

首先将 0 和8点展绘到有坐标网的1：1000平面图上（图15a），然后按各基线的方向及平距依次将原始编录的基线试绘到平面图上时，发现图上编录基线较控制点平距短3.5m（图15b），按下表进行平差处理（表10），计算出平差后各基线长度，并重新展绘探槽位置（图15c）、刻槽样、地质界线等。

表10　××矿区 TC02 探槽编录误差及处理表

编录基线				图上误差	相对误差	平差后基线长度
基线	方位	平距	探槽长度			
		a	b	c	d=c/b	e=a(1＋d)
1	66	28.3				28.7
2	70	27.2				27.6
3	72	30.0				30.47
4	83	25.5				25.9
5	81	30.0				30.47
6	82	28.0				28.4
7	75	30.0				30.47
8	77	26.0	225	＋3.5	＋0.0156	26.4

注：长度单位m

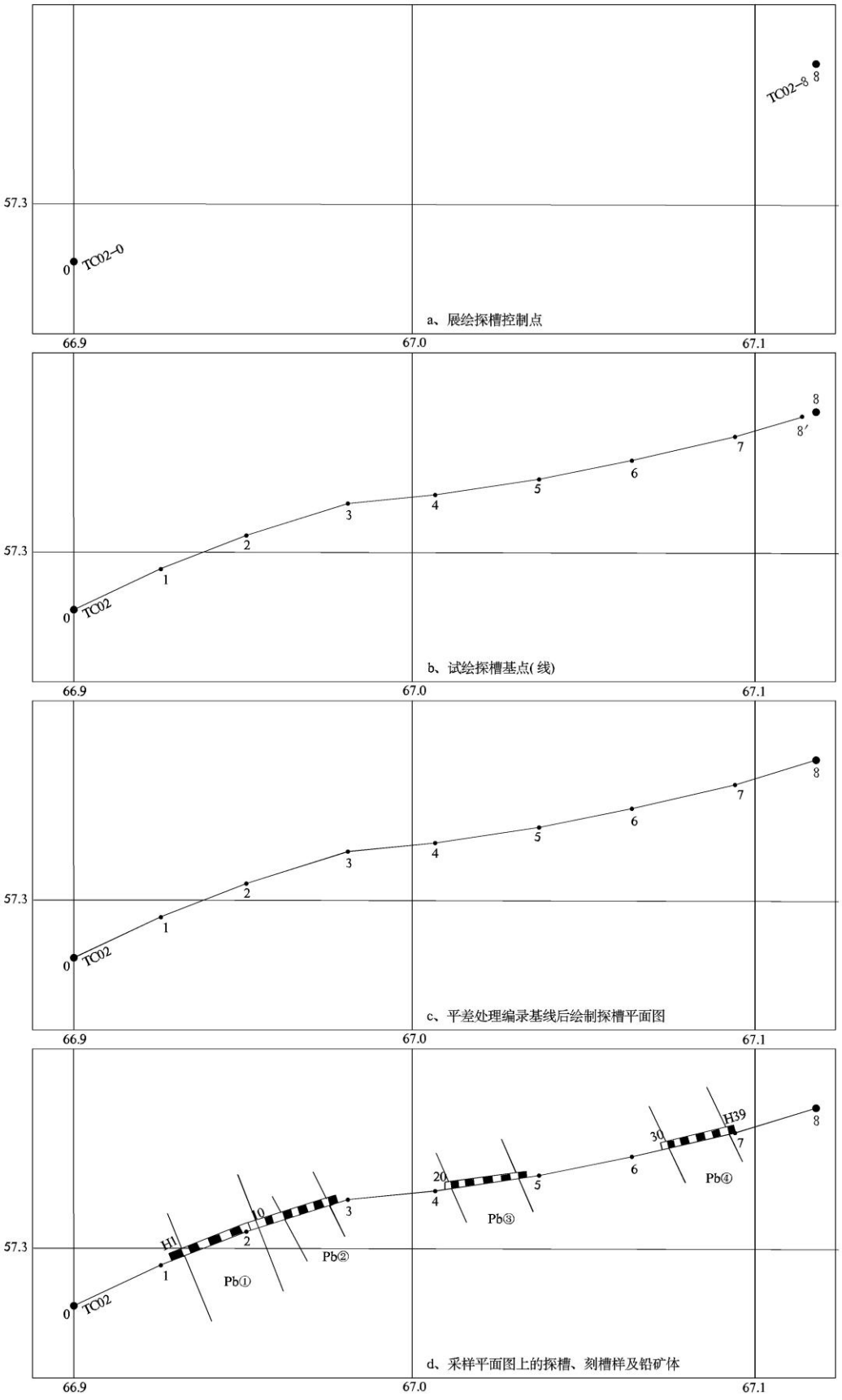


图15　采样平面图上探槽展绘示意图

7 探井地质编录

7.1 采样钻地质编录

7.1.1 采样钻的布置原则

采样钻一般在不宜施工探槽及浅井处沿垂直矿体走向布置。控矿采样钻的间距应大致与地表采样长度相同，以便见矿采样钻成果参加资源量估算。施工深度一般以控制1-数件基岩样品为宜（不超过20米），因此每一个矿体在应进行地表揭露的位置可能会布置多个采样钻孔，构成一组采样钻。

7.1.2 地质编录及采样

采样钻施工速度快、矿心小，编录采样后不必保留岩心，所以编录人员应随施工及时进行编录和采样。编录参照钻孔及小圆井的编录方法简化进行。

采样钻岩心较小，应细心观察，依次将地质界线、样品的位置和观察到的地质现象记录于采样钻地质柱状图（表）中（见图16）。采样钻揭露到的矿体及顶、底板全岩心采取化学分析样。

采　样　钻　地　质　柱　状　图

比例尺1: ××

基点坐标: X= Y= Z= 施工日期:

井深（m）	素描图	岩性代号	地质描述	样号	分析结果 TFe(%)	备注
0~ 8.05		Q	第四系松散沉积物			
8.05~ 11.1		Fe	深灰色流状辉长岩型稀疏浸染状磁铁矿，……	H1	20.5	全心取样

编录人: 日期: 检查人: 日期:

图16 采样钻地质柱状图

7.1.3 采样钻的定位

一组采样钻可以视为一段探槽，定位原则及精度可比照探槽要求，凡有见矿的一组采样钻，应有至少一个孔在实地打上写有采样钻编号的木桩并须仪器定测，其余因孔距较小，可以半仪器法或手持GPS定位。

7.2 小圆井地质编录

7.2.1 基本要求

小圆井主要用于地质填图中遇到较深的第四系覆盖，而槽探又达不到地质目的时，用以了解第四系厚度及下伏基岩岩性，了解第四纪中的砂矿层。小圆井施工深度一般不超过5m,揭露至基岩0.3～0.6m

深度即视为达到地质目的。当施工条件有利，在允许的施工深度内应尽可能揭穿矿层起到探矿作用，这时，小园井也要求刻槽取样。

7.2.2 施工与地质编录应交替及时进行

小圆井的施工深度一般不超过5m，但如果第四系稳定性好、井下不充水或少水，经安全人员实地查看批准，在有预防措施的条件下，深度可适当加深。小圆井直径一般0.8～1.0m，井中只能容1人操作，应特别注意安全，当井深超过人的高度时，施工及编录都应留人在井口。较深的井，施工与地质编录应交替及时进行。

7.2.3 小圆井展开作图法

7.2.3.1 基点设置

小圆井基点设在可以使下垂的基线穿过地质体全部厚度的井口边。基线自基点用皮尺铅直布设到井底（图17）。

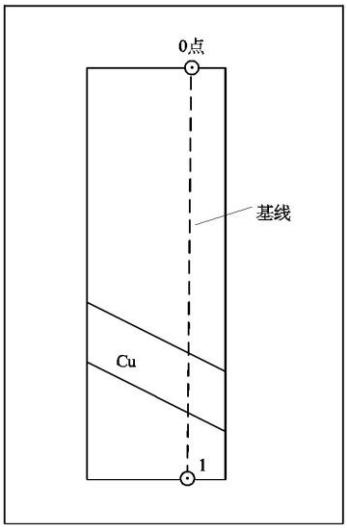


图17 小圆井基点基线示意图

7.2.3.2 投影作图

依次将基线通过的地质界线、产状、样品的位置和观察到的地质现象记录于小圆井地质柱状图中（图18）。

小　圆　井　地　质　柱　状　图

比例尺1: ××

基点坐标:　X=　Y=　Z=　施工日期:

井深（m）	素描图	岩性代号	地质描述	样号	分析结果 TFe(%)	备注
0~ 3.2		Q	第四系松散沉积物			编录壁为正北壁
3.2~ 4.1		v	灰黄色含铁辉长岩；中粒结构，块状构造，……4.1m处产状175°∠50°	H1	11.5	
4.1~ 5.5		Fe	深灰色流状辉长岩型稀疏浸染状磁铁矿，……	H2	22.3	

编录人:　日期:　检查人:　日期:

图18　小圆井地质柱状图

7.3　浅井地质编录

7.3.1　施工与地质编录应交替及时进行

浅井为方井，断面1-2.5m^2,深度一般大于5m，施工难度较大，井壁一般需要支护，为防止井壁支护对所揭露地质现象的遮盖，施工与地质编录应交替及时进行。

7.3.2　浅井壁展开作图法

7.3.2.1　井壁展开投影

确定首选壁后逆时针旋转其余井壁与首选壁组成一个纵投影图。浅井编录的首选壁即第1壁，一般选择垂直矿体走相的一壁，首选壁的左角井口位置布置基点，基线自基点铅垂布设。

首选壁确定后，将2、3、4壁逆时针旋转直至与第1壁构成一个平面，则为浅井四壁展开图或只要1、2壁构成两壁展开图（如图19）。

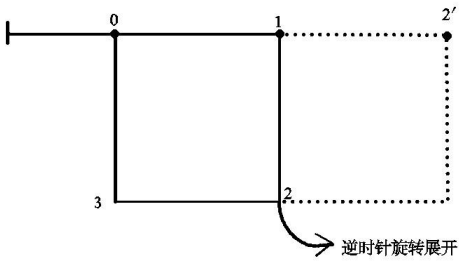


图19　两壁展开平面示意图

7.3.2.2 投影方法

各地质要素采用垂直投影方法，基线作铅垂坐标，钢卷尺作水平坐标进行投影作图。素描图比例尺一般为1∶50～1∶100。具体作图方法为：

a) 点的投影方法

如图20示，在浅井第1壁和第2壁上分别采了薄片标本b1、b2两块。b1位置投影，用钢卷尺自b1点呈水平状交于基线1.5mA点处，A点至b1水平距1.4m，即b1坐标为基线1.5m，水平1.4m；b2位置投影，用钢卷尺自b2点呈水平状交于第1壁与第2壁交线上B′点，再自B′点水平延长交于基线上B点2.3m处，b2至B′水平距1.5m，即b2坐标（第2壁上）为基线上2.3m，水平1.5m。

最后利用b1、b2坐标数值展绘于浅井展开图的第1壁和第2壁上。

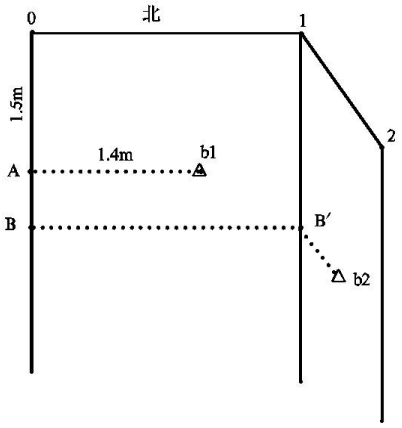


图20 浅井中点的投影图

b) 界线投影方法

在图21中，第一壁平行矿体走向，第二壁反映了矿层的倾向及倾角。ABC及EFG分别为铁矿层的顶、底界面，投影素描铁矿界线时，只需将A、B、C、E及F、G、6个点投影到展开图上即可。

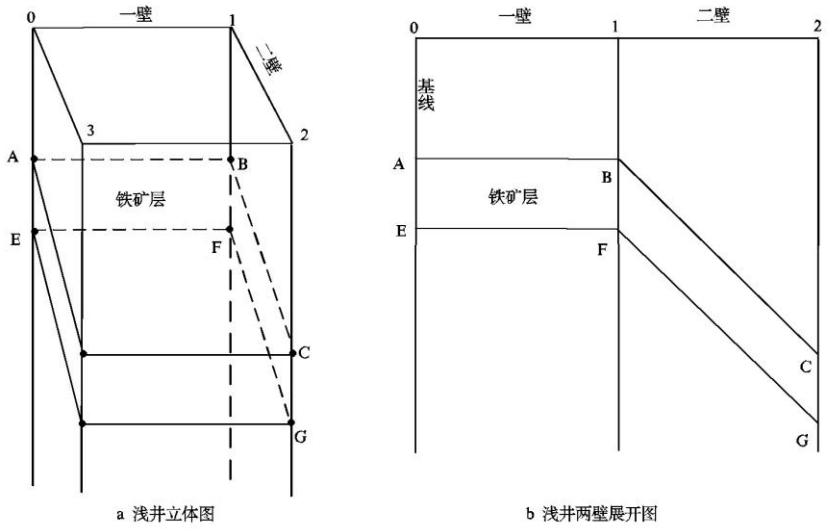


图21 界线投影示意图

7.3.3 野外编录要求

7.3.3.1 浅井编录应随施工进度分段进行

在分段编录的全过程中，要求每次编录的基线布置都应从井口基点处统一从零m开始悬挂皮尺，以保证上次编录末端井深与这次编录的开始井深数据完全吻合，避免重新布设基点出现井深误差。

7.3.3.2 要高度重视施工及编录安全工作

施工中防垮塌、掉块，及时架箱支护。特别是编录、采样时，应安排专人留守井口，防止掉块、掉物伤人。施工及编录人员在井下作业必须佩带安全装备。

8 坑道地质编录

8.1 概述

按坑道与矿体关系，分为穿脉坑道（简称穿脉）及沿脉坑道（简称沿脉）。穿脉横向揭穿矿体，沿脉顺矿体走向，其中在矿体内部的称脉内沿脉，在矿体顶、底板围岩中的称脉外沿脉。

8.2 首选壁及绘图方向

坑道都是从坑口起“0”开始编录，一般用压平展开法绘制两壁一顶。为了与采样平面图及地质图等对应，素描时，一般图的左侧方位角为 180°～360°，右侧为 0°～180°。选择矿体出露比较完整，壁面相对平整的一壁作为首选壁，进行重点编录、布置刻槽样品。

8.3 基点基线设置

8.3.1 设置基点基线

8.3.1.1 坑道基点要求沿坑道顶板中心线布设。

8.3.1.2 有测量中线桩的基点布设及定位应：

a) 收集坑道施测中线桩的编号及每两点间的方向和平距（有水准的还有高程数据），以便修正地质编录中的有关数据完全与测量数据吻合，避免产生系统误差。
b) 基点尽量利用中线桩，且编号应一致。坑口的基点，是坑道的起点和坐标点。
c) 坑内基点定位，在预查及普查阶段可由编录人员半仪器法测定方向、平距；详查以上勘查阶段，要求仪器测定；坑口基点测量应提供 Z、Y、Z 坐标数据。

8.3.1.3 无测量中线桩的基点布设及定位

坑道中没有测量测定的中线桩时，地质人员则自行设定基点，坑道有拐弯时，应在拐点处设基点。坑口基点用手持GPS测量，罗盘后方交汇及坑口地形、微地貌特征验证，以保证坑口定位准确性。

8.3.1.4 基点编号

除已有的中线桩编号保留外，其余编号从坑口向坑内按顺序依次编号。

8.3.2 测量方位角及坡度角

基线应测量长度、方向及坡度。坡角的上坡记为“＋”，下坡记为“－”。将测量的基点基线数据记录于专门的“坑探工程基点基线记录表”中。

8.4 观察、分层与布样

8.4.1 总体要求

参照“3.5 地质观察、分层与布样”的有关要求进行。

8.4.2 清洗坑壁

编录前，施工人员应根据编录要求，将矿体、断层及其它重要地质体出露地段的坑壁上的岩石粉尘刷洗干净，露出完整的基岩，以确保观察的清晰和准确。

8.4.3 观察重点

重点观察穿脉坑道的见矿地段，沿脉坑道的陡倾角矿体的顶板和掌子面及缓倾角矿体的两壁和掌子面。它们是布样的依据，素描图的重点。

8.4.4 标注分层界线、样品位置及其代号

在分层确认的基础上，对坑道素描壁及顶板上基岩出露的各种岩性或矿体分界线、断层及裂隙界线等，应在分层同时用油漆（或防水彩色符号笔）标注，尤其对不同矿体、不同类型、不同品级的矿石出露范围，用拟定的代号明显标出，便于作图投影及记录时方便迅速。

8.4.5 布样

根据矿体的揭露情况及坑壁的平整情况，一般在首选壁的腰线以下位置布样。

8.4.6 拍照

在完成坑道观察、分层、布样后，对穿脉坑道的首选壁及沿脉坑道的掌子面分段连续数码拍照，并建立工程电子文件保存。

拍照参照“6.3.5 拍照”的有关要求进行。但注意以下两点。

a) 拍照应在较好的照明条件下进行，对象以湿润的坑壁为主，每幅照片内所取实体的宽度以坑壁高度为准（如果取景框高度不够，应加装广角镜头）。

b) 每幅照片的左下角或右下角放说明卡片，标注坑道编号、基点起止号、起止平距。

8.5 绘图

8.5.1 概述

素描图是通过测量坑壁及坑顶上的各类地质编录要素（界线、产状、标本及样品位置等）与基线的相对位置，按比例缩小后描绘到坐标纸上的坑壁、坑顶素描图。绘图的基本方法是先将实地的要素点分别投影到基线上读出各自的相对位置，再由作图员在图上按基线与要素点的相对位置及比例尺投绘完成。

8.5.2 基本要求

8.5.2.1 比例尺

根据地质复杂程度，素描图比例尺一般为 1：50～1：200。

8.5.2.2 坑壁及坑顶绘图位置

坑道编录方向只有一个，都是从坑口起“0”开始编录，素描两壁一顶时，首选壁绘于图纸上方，坑顶绘于图纸中部，辅助壁绘于图纸下方；素描一壁一顶时，坑壁绘于图纸上方，坑顶绘于图纸下方；素描老洞一壁时，一般将素描壁绘制成实测剖面图形状。绘图比例尺一般1：50～1：200。

8.5.2.3 绘制坑道轮廓图

坑道素描图的顶和壁采用压平法（见图22）及规则形态表示（见图23）。在绘制坑道轮廓前，先丈量坑道规格和测定坑壁的倾斜角度，分下面几种情况处理：

a) 顶宽和高的规格与设计一致或相差不大时，轮廓图按设计规格绘制。
b) 顶宽和高的规格与设计相差过大，则按二者的平均值绘制。如坑道顶宽设计 1.5m、实际 1.7m 左右，则绘 1.6m 宽；高度设计 1.8m、实际 2m 左右，则绘 1.9m 高。
c) 坑壁斜度≥75 ℃时，按铅直面绘制，即顶宽为设计顶宽或平均值，高为设计高或平均值
d) 坑道壁斜度＜75 ℃时，顶宽仍用设计（或平均）顶宽、高度则为斜壁的上下宽度。

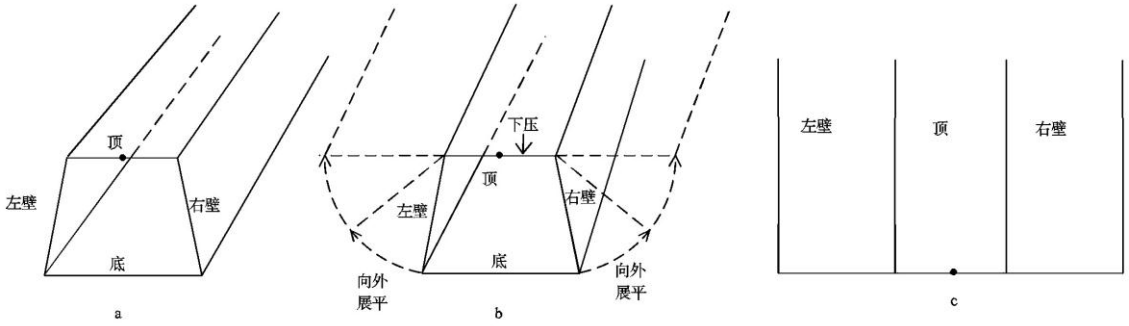
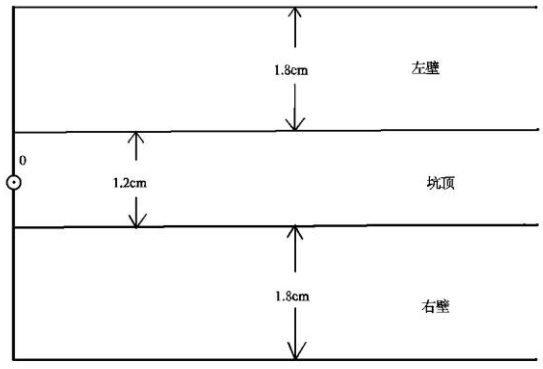


图22 压平法绘制坑道图



注：施工基本符合设计：顶宽1.2m、壁高1.8m。

图23 坑道素描框图

8.5.3 绘图方法

8.5.3.1 一般方法

8.5.3.1.1 穿脉坑道绘图方法

按下列方法绘图：

a) 坑道基本投影绘图点

坑道的基本投影绘图面有壁及顶，基本投影点主要有壁下、壁中、壁顶、坑顶4个（如图24）。一般情况下，地质界线投影时，常用壁下、壁顶、坑顶3个投影绘图点，这3个点基本上可以控制一壁及坑顶两个面上的地质要素的基本形态。

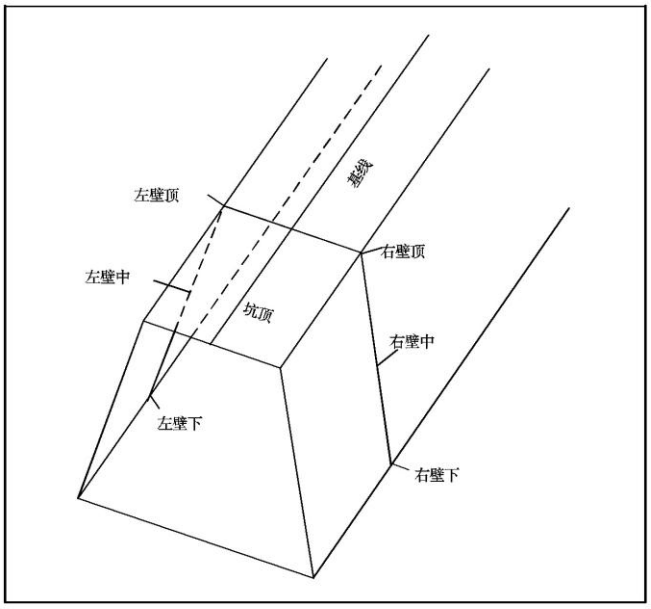


图24 坑道中基本投影绘图点示意图

b) 地质要素及地质体的投绘

测手依次将各地质体的有关要素点垂直投影到顶板基线上，读取基线读数及要素点至顶板的垂距，并报告作图员，作图员根据基线读数及垂距在图纸上投绘出各要素点位置，然后根据地质界线出露情况将地质体的有关要素点连接并素描出地质体界线，如图25，某铜矿顶、底板界线投绘，测手将铜矿顶板各要素点自下而上、由左至右垂直投影到顶板基线上并读出基线读数及要素点自基线的垂距，如表11。

表11 坑道测量要素点读数表

点位	基线读数(m)	垂高(m)	要素点
①	2.8	1.8	铜矿顶板左壁底
②	4.7	0	铜矿顶板左壁顶
③	4.4	0	铜矿顶板坑中心
④	4.0	0	铜矿顶板右壁顶
⑤	4.8	1.8	铜矿底板左壁底
⑥	6.5	0	铜矿底板左壁顶
⑦	6.3	0	铜矿底板坑中心
⑧	5.9	0	铜矿底板右壁顶

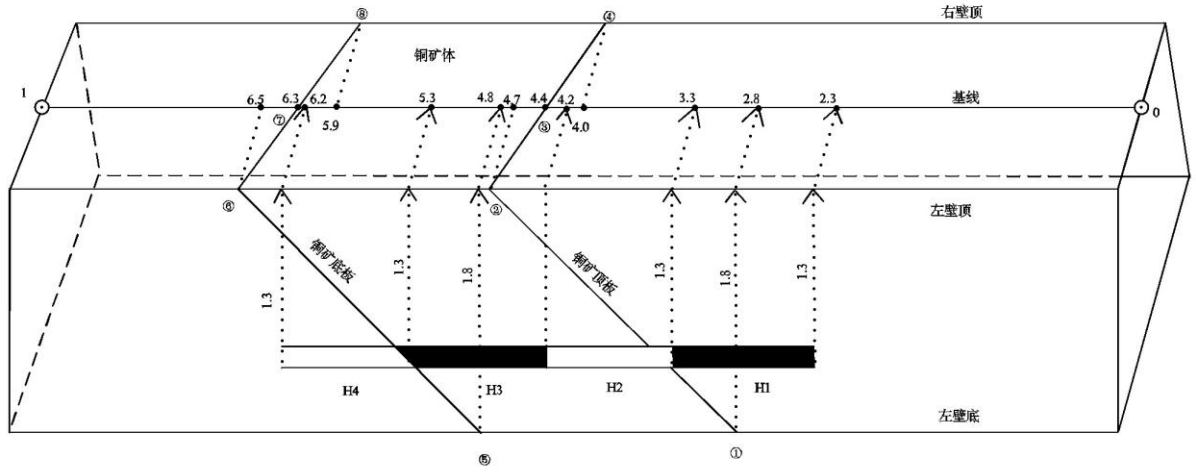


图25　坑道左壁及顶投影（俯视）示意图

作图员投绘素描成图：

第一步：铜矿顶板左壁底的投绘：在框图中基线上找出2.8m位置，垂直投影到左壁顶，在自左壁顶垂直下投至左壁底，即得到① 点（铜矿顶板左壁底）。

第二步：铜矿顶板左壁顶的投绘：在基线上找到4.7m位置，垂直投影到左壁顶，即得到点（铜矿顶板左壁顶）。

第三步：铜矿顶板坑中心位置：在基线上找到4.4m位置，即为③点（铜矿顶板坑中心位置）

第四步：铜矿顶板右壁顶的投绘：在基线上找到4.0m位置，垂直投影到右壁顶，即得到④点（铜矿顶板右壁顶）。

至此，铜矿顶板各要素点的投绘工作已完成 ，作图员依次连接①、②、③、④点，并素描出铜矿顶板在坑道左壁及坑顶的界线。

测手及作图员重复上述操作步骤，继续完成铜矿底板在坑道左壁及坑顶的界线的投绘素描及刻槽样H1、H2、H3、H4的投绘。

8.5.3.1.2　沿脉坑道绘图方法

沿脉坑道施工过程中，往往要求按一定的间距作掌子面素描图。掌子面素描图轮廓规格应和顶壁吻合。掌子面亦坑道横截面，掌子面素描图就是作剖面柱状图，比例尺要求与坑道顶壁相同。掌子面素描图的投影图的投影和作图方法基本上与顶壁一致，只是基点布设在顶板中线上，以中线距离为准，基线布设是一端系在基点上、另一端自然下垂（铅垂）。

沿脉坑道顶和壁的投影和作图，其方法与穿脉坑道同,但掌子面必须进行专门编绘。具体方法为：

a)　掌子面的投影

测手依次将各地质体的有关要素点垂直投影到掌子面基线上，读取基线读数及要素点至基线的垂距，并报告作图员，作图员根据基线读数及垂距在图纸上投绘出各要素点位置，根据实际情况将各点分别延长或收缩到理想的坑顶、坑底、左壁、右壁上，再根据地质界线出露情况将地质体的有关要素点连接并素描出地质体界线。如图26中铜矿顶、底板界线投绘，测手将铜矿顶板①、②要素点分别自左往右及自右往右垂直投影到基线上读数并报告作图员，测手将铜矿底板③、④要素点分别自左往右及自右往右垂直投影到基线读数并报告作图员（见表12）。

表12　掌子面测量要素点读数表

点位	基线读数(m)	平距(m)	要素点
①	0.1	左0.5	铜矿顶板上界
②	0.9	右0.8	铜矿顶板下界
③	0.4	左0.8	铜矿底板上界
④	1.5	右0.9	铜矿底板下界

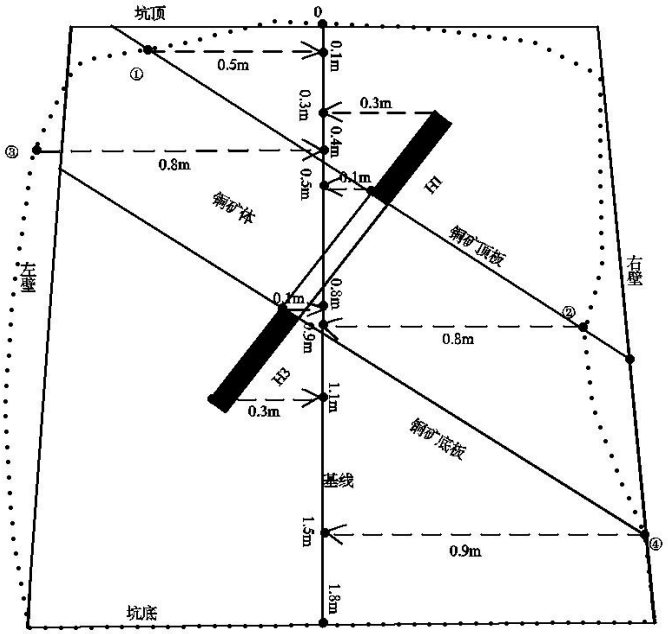


图26　沿脉掌子面素描示意图

b)　作图员投绘素描成图

第一步：首先按设计的坑道断面规格，绘出等腰梯形的掌子面理想轮廓图，如图20中坑顶、坑底、左壁、右壁组成的实线轮廓图；

第一步：铜矿顶板投绘：在基线上找出0.1m位置，往左取水平距离0.5m处，即得到① 点（铜矿顶板上界实际位置）；然后在基线上找出0.9m位置，往右取水平距离0.8m处，即得到②点（铜矿顶板下界实际位置）。

第一步：铜矿底板投绘：：在基线上找出0.4m位置，往左取水平距离0.8m处，即得到③点（铜矿底板上界实际位置）；然后在基线上找出出1.5m位置，往右取水平距离0.9m处，即得到④点（铜矿底板下界实际位置）。

至此，铜矿顶、底板各要素点的投绘工作已完成 ，作图员依次将将①点延长至框图坑顶上，将②延长至框图右壁，将③点收缩至框图左壁，分别连接①、②和③、④点，并素描出铜矿顶板及底板在掌子面上的界线。

测手及作图员按上述操作方法，继续完成铜矿刻槽样H1、H2、H3的投绘（见图27）。

c)　掌子面素描图的放置

掌子面素描图是坑道素描图的附属部份，它与坑道素描图的关系应明显表现出来。一般的摆放形式如图23，图中坑道6.4m及11.4m处是掌子面位置，掌子面图顶界中心的0点应与坑道顶板中心点重合。

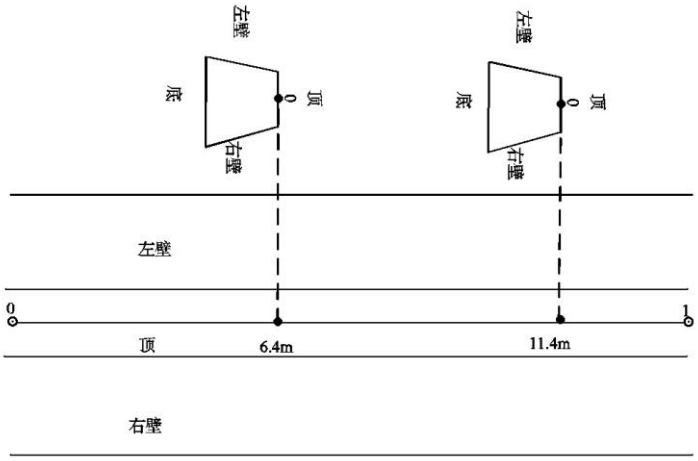


图27　坑道与掌子面位置图

8.5.3.2　特殊坑道绘图方法

8.5.3.2.1　坑道方向变化超过 15°的绘图方法

坑道方向变化或坡度改变在15°以上时，应分段编录（图28、29）。

a)　绘图时在顶板上留出扇形叉口，弯壁上留出与叉口等宽的空白，叉口的夹角即方向改变的角度差。

b)　顶板上的基线连续不断开，基点绘在前一段基线的终点处，基点处沿前进方向绘约 1cm 长的箭头线段，线段上、下方分别标注基线方向和坡度角；图下方的水平标尺连续绘制不断开。

c)　坑道方向改变后，坑壁上岩矿层的倾角线、顶板上的走向线在绘图时，方向和角度都有变化，出现岩石花纹不连续，可用直线在转向处分开。

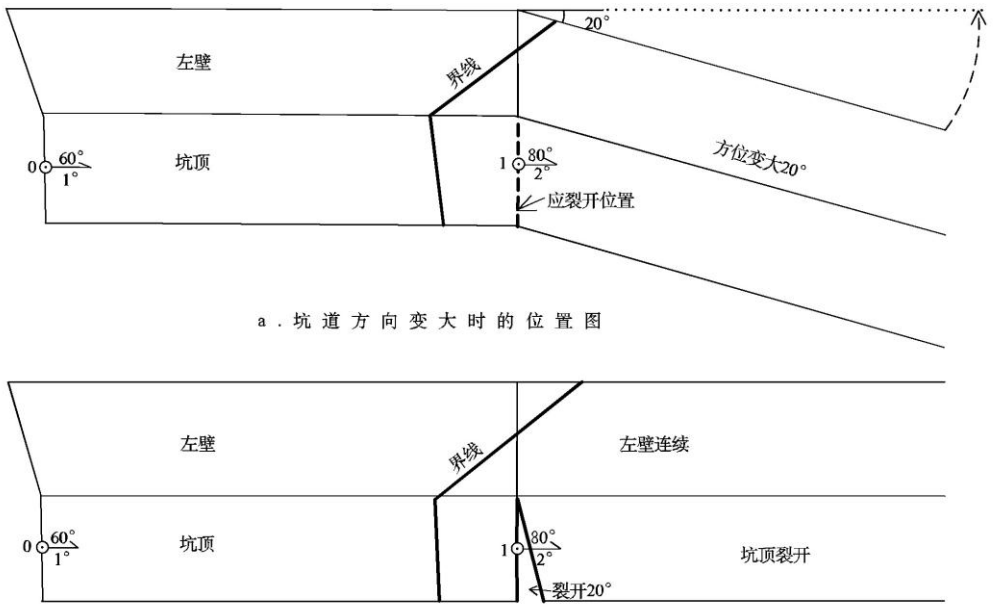


图28　坑道方向变大时素描示意图

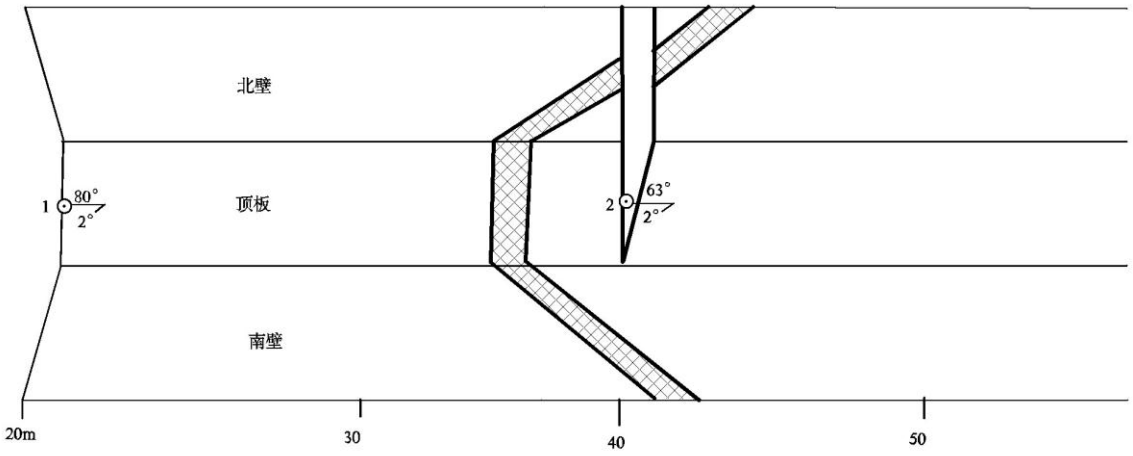


图29　坑道方向变小时素描示意图

8.5.3.2.2　陡坡坑道的绘图方法

坑道施工坡度改变在15°以上时，也要分段编录，但素描图可连续绘制。

8.6　记录

8.6.1　总体要求

分层及样品的描述与记录总体上参照“3.7　地质描述与记录”的有关要求及“坑探工程地质记录表”的格式进行。

8.6.2　地质要素位置的记录规定

8.6.2.1　地质现象较简单时的记录

一般情况下，分层界线、样品等地质要素位置以其所在岩、矿层的产状（倾角）投影到主要坑壁底上对应的水平标尺读数为准进行记录。如x x铌钽矿区Cm501坑道素描图（图30）中有13个分层，以各自在主壁底的累计水平标尺上的读数为准记录于地质记录表中（表13）。

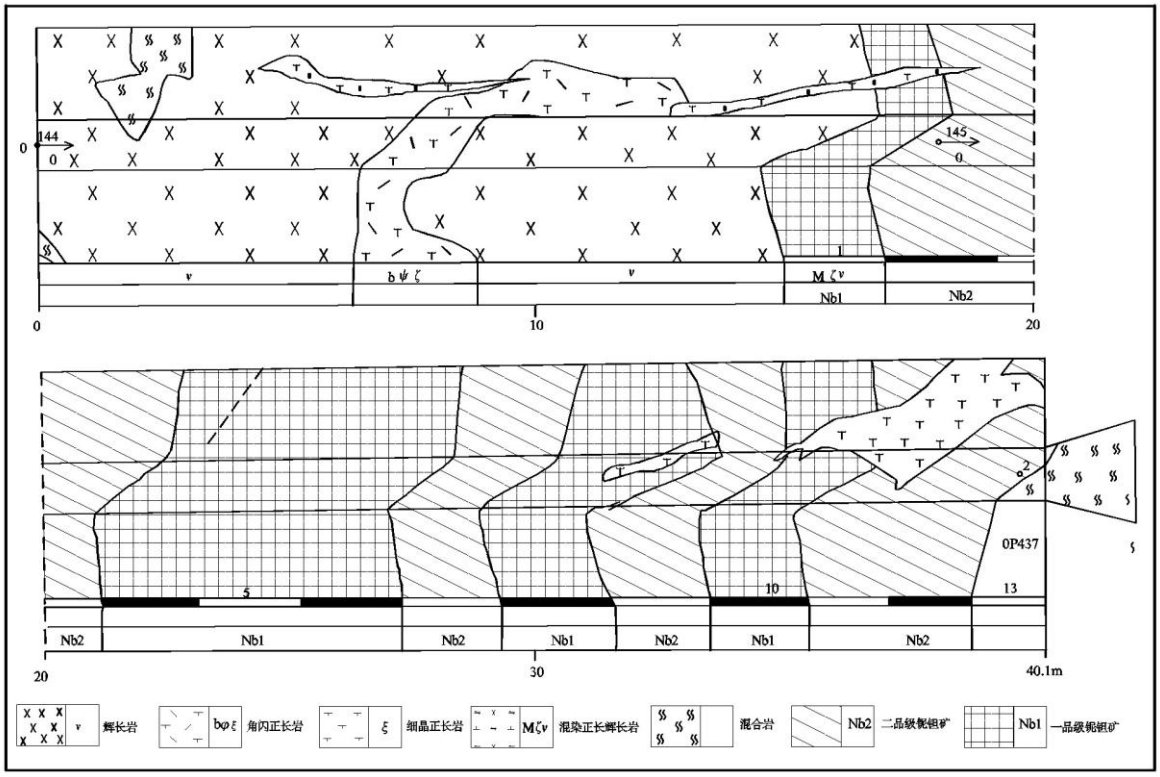


图30　××铌钽矿区 CM501 穿脉坑道素描图(局部)

表13　坑探工程地质记录表

矿区名称：XX 铌钽矿区　　工程编号:Cm501 穿脉坑道　　第 1 页/总　页

分层	水平位置		岩矿层代号	层位	地　质　描　述	样品位置	产状
	起	止					
1	0.00	6.30	v	vl	浅灰色中细粒含橄辉长岩。……。		15m: 140∠70
2	6.30	8.80	bξv	bξv	灰白色角闪正长伟晶岩脉。穿插于辉长岩中，……。		
3	8.80	15.00	v	vl	浅灰色中细粒含橄辉长岩。……。		
4	15.00	17.00	Nb1	Mξv	灰白色粗伟晶正长辉长混染岩型中等侵染状铌钽矿。……。	H1	
5	17.00	21.10	Nb2	Mξv	灰白色粗伟晶正长辉长混染岩型星散侵染状铌钽矿。……。	2-3	
6	21.10	27.20	Nb1	Mξv	灰白色粗伟晶正长辉长混染岩型中等侵染状铌钽矿。……。	4-6	
7	27.20	29.10	Nb2	Mξv	灰白色粗伟晶正长辉长混染岩型星散侵染状铌钽矿。……。	7	
8	29.10	31.40	Nb1	Mξv	灰白色粗伟晶正长辉长混染岩型中等侵染状铌钽矿。……。	8	
9	31.40	33.30	Nb2	Mξv	灰白色粗伟晶正长辉长混染岩型星散侵染状铌钽矿。……。	9	
10	33.30	35.30	Nb1	Mξv	灰白色粗伟晶正长辉长混染岩型中等侵染状铌钽矿。……。	10	
11	35.30	38.60	Nb2	Mξv	灰白色粗伟晶正长辉长混染岩型星散侵染状铌钽矿。……。	11-12	38.60 m: 160∠73
12	38.60	40.10		Mξv	浅灰色粗粒正长辉长混染岩。……。	13	

记录人　　日期　　检查人　　日期

8.6.2.2　地质现象复杂时的记录

某些坑道中矿体在两壁及坑顶上的位置变化较大，形态复杂，所以在编录时，应视情况记录矿体及重要地质体在一个或两个壁底及坑顶的出露位置。如图31中，流状辉长岩在东壁底有三处出露，在东壁顶有一处出露；正长伟晶岩在东壁底有三处出露，在东壁顶有两处出露；辉石岩在东壁底及顶各有一处出露。在记录时分别以各自的出露位置对应于水平标尺读数进行记录，如表14。

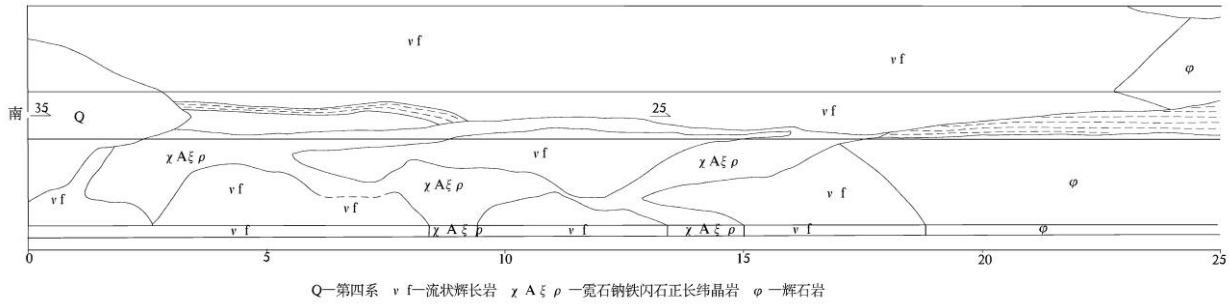


图31 ××铌钽矿区 YM2 沿脉坑道素描图(局部)

表14 坑探工程地质记录表

矿区名称 ：XX铌钽矿区　　工程编号：YM2沿脉坑道　　第　页/总　页

分层	水平位置		岩矿层代号	层位	地 质 描 述	样品	产状
	起	止					
1	东壁顶 0.00	东壁顶 2.45	Q	第四系	为空洞（浮土）……		
	西壁顶 0.00	西壁顶 2.80					
2	东壁底 0.00	东壁底 8.40	Vf	辉长岩一矿带	流状辉长岩……		
	东壁底 9.40	东壁底 13.50					
	东壁底 15.00	东壁底 17.50					
	东壁顶 8.75	东壁顶 15.00					
3	东壁底 8.40	东壁底 9.40	χ A ξ ρ		霓石钠铁闪石正长纬晶岩		
	东壁底 13.40	东壁底 15.00					
	东壁底 17.50	东壁底 18.80					
	东壁顶 2.45	东壁顶 8.75					
	东壁顶 15.00	东壁顶 17.50					
4	东壁底 18.80	东壁底 25.00	φ	辉石岩矿带	辉石岩		
	东壁顶 17.50	东壁顶 25.00					

8.7 坑道及刻槽样在平面图上的展绘

坑道界线及刻槽样在中段平面图及资源量估算图上的展绘参照“6.6探槽及刻槽样在采样平面图上的展绘”方法进行。

8.8 老硐地质编录

8.8.1 老硐调查

老硐调查是根据地质勘查需要进行。调查包括访问知情人，查阅地方志，碑记，石刻铭文及其它历史资料的收集研究。调查内容：老硐位置，数量及分布，开采深度，开凿年代，施工目的，施工方法，开采情况，有关矿床地质，水文及工程地质方面，停工原因等，访问要作详细文字记录。还应注意观察老硐硐口的废石堆中岩石性质，矿化特征和矿物种类等，必要时也可对废石堆采样进行测试，大致了解矿物成分和含量。

在可能的条件下，根据访问和实地踏勘了解的情况，编绘出老硐分布略图。

8.8.2 老硐清理

老硐清理是在老硐调查的基础上，根据地质勘查需要，有选择、有重点的进行。

应特别注重安全工作：尤其重要无论是清理老硐或者进入硐内观察编录时，安全工作尤其重要，应密切注意暗井、坍塌、冒顶等带来的伤害，严防有毒或窒息性气体的危害，防止对人身安全有害的其它事项如硐内野兽、毒蛇等袭击。

在老硐的每一岔硐口设置出口方向的路标，严禁单人进硐，两人以上入硐必须间隔一定距离以便互相照应，硐口要有专人留守等。

清理方法：一般情况下，见矿老硐只需素描一壁，清理时，用工具剥去相对保存完整一壁的覆盖物，露出基岩即可。

8.8.3 老硐地质编录

老硐地质编录与根据老硐实际情况，因地制宜的原则进行。编录方法，总的是综合运用绘制剖面、探槽、探井、坑道的编录方法，视实际情况绘成老硐平面图，剖面图、空心掌子面图或某两种互相配合的图件。老硐编录仍用基点，基线进行，基点基线设置在素描壁。对可能参加资源储量估算的老硐，要进行工程定位。对矿体、含矿层、构造等重要地质体要详细观察记录，要仔细分析主矿体延伸方向，以免将硐壁上残留的零星矿条或次要矿条作为描述对象，对膨大（闹堂）、狭缩和转折部位应详细观察记录。

9 钻孔地质编录

9.1 主要工作内容

钻孔编录主要包括：回次进尺，岩（矿）心采取率，岩性描述，分层孔深，分层厚度,标志面与岩心轴夹角,钻孔弯曲度和孔深测量；简易水文地质测量、地球物理测井；并按要求采集各种标本和样品；编绘钻孔柱状图和钻孔地质剖面图,以反映不同深度各种地质现象和各类岩石(矿石)的特征及其在钻孔中显示出的厚度。

编录人员必须对钻孔从定孔、安装、钻探施工、岩心管理、原始记录、封孔、环境保护等钻孔施工的全过程进行质量监控。才能保证钻孔达到地质目的，取全、取准所需要的地质资料。

9.2 施工质量监控

9.2.1 施工准备

编录人员应根据设计布置钻孔，编制“钻孔地质技术设计书”、“钻孔定位和机械安装通知书”，下达到机台、安装队执行。检查机台安装质量符合要求后，下达钻孔开孔通知书。

钻孔地质技术设计书主要内容：

a) 钻孔编号、设计孔深、钻孔方位（斜孔）、钻孔倾角。
b) 岩矿层分层起止井深。
c) 岩矿层分层柱状图、分层岩石名称、断层、破碎带井深。
d) 各分层岩心、矿心、矿层顶底板岩心等的采取率要求（以矿区设计为准）。
e) 孔深校正及要求。
f) 钻孔结构及钻进方法等。
g) 钻孔简易水文地质观测要求。

9.2.2 施工质量监控

钻孔编录人员应按《地质岩心钻探规程》的有关要求加强对钻孔施工质量的监控，特别在岩矿心采取率、钻孔弯曲与测量间距、简易水文观测、孔深误差测量与校正、原始报表和封孔等方面的质量监控。

9.2.3 残留岩心处理

若回次岩心总长超过回次进尺，一般由机台按残留岩心处理。但是在钻孔编录时，如发现未处理，则由编录人员处理。原则是，回次进尺不变，修正相关的回次岩心长度，将回次采取率超过100％的部分岩心作为上一回次的残留岩心，推回上一回次。如果上一回次的岩心长由于加上推上来的岩心后大于该回次进尺，导致其采取率大于100％时，继续上推，但最多只能上推三个回次。上推三个回次后仍有残留，应寻找原因，再作处理。

如××矿区第 9 回次进尺4m，岩心长4.9m，第8回次原进尺4.5m，岩心长4.2m，第7回次原进尺4m，岩心长2.9m。残留岩心处理情况如表15及图32所示。

表15 ××矿区第 9 回次残留岩心处理表

回次	进尺（m）	岩心长（m）	原采取率（%）	岩心±（m）	处理后残留（m）	处理后采取率（%）
7	4.0	2.9	73	+0.6	0	88
8	4.5	4.2	93	+0.3	0.6	100
9	4.0	4.9	122.5	-0.9	0	100

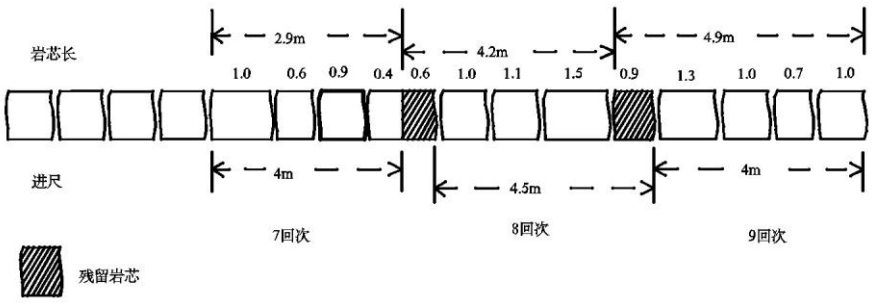


图32 残留岩心处理图

如果岩心破碎为砂状、粉状和不在同一岩性中钻进而用反循环采心工具采取的岩心，一般不准上推。可去除多余破碎岩心。

残留岩心原则上应由钻探施工人员处理，地质编录人员应及时检查其处理质量。如果地质编录时，发现有残留岩心出现，经确认后由编录人员处理。

9.2.4 钻孔的终孔

9.2.4.1 终孔确认

终孔前，编录人员应认真研究地质目的是否达到。特别对控矿钻孔，应仔细研究矿体的底板标志，并确认底板标志层的控制厚度已大于夹石剔除厚度。

9.2.4.2 终孔批准

施工及记录符合设计要求的钻孔由编录人员提出终孔意见，经矿区技术负责批准后终孔。重要矿体、重要构造等控制孔以及由于各种原因未达地质目的而被迫终止施工的钻孔应报项目主管单位技术负责批准后方可终孔。

9.2.4.3 终孔及测井

批准终孔后，编录组下达终孔、测井及封孔通知书，根据地质编录的钻孔柱状图，编制封孔设计，交由机台执行。

封孔设计主要内容：

a) 凡易溶、易蚀、易流散、易被破坏的工业矿层，以及含水层、含水构造的钻均须在顶、底板上下各 5m 范围的隔水层处，用 325 号以上的普通硅酸盐水泥或抗硫酸水泥封闭。
b) 上述情况之外的其它矿层及孔位低于浸蚀基准面的钻孔，可用 325 号以上的水泥或其它隔水材料封闭钻孔最上部隔水层与透水层交界处。
c) 矿层不厚或矿层与矿层、矿层与含水层较近时，可以只封上述部位以上的孔段。
d) 需要进行地下水动态观测或对农田灌溉有利，可暂不封孔，但对矿床充水有严重影响的钻孔必须封闭。
e) 孔壁严重坍塌或孔内有遗留物，无法处理时，可以只封上述部位以上的孔段。
f) 封孔质量检查分为提浆检查和钻取封孔凝结物实体两种方式。
g) 在矿产勘查中出现较大的涌水钻孔，地方如确实需要利用的，必须通过相关技术论证，确保不致造成今后矿山开采及其他危害，并报请上级主管局批准后，可以不封孔，移交当地政府使用。
h) 封孔后，必须在孔口中心处，设立永久性混凝土孔口桩，孔口桩上写明孔号、孔深、施工周期、施工单位、标注孔口中心点。

9.3 钻孔质量验收

9.3.1 验收要求

终孔后，应组织地质、水文、测量、探矿施工人员按孔深校正、弯曲度测量、封孔、原始记录、简易水文观测、岩矿心采取率及环境保护等质量要求进行验收，对某些矿种有特殊要求的，也应列入质量检查范围，如煤瓦斯采样要求、重要煤矿层靶点控制等。

9.3.2 钻孔质量评级

验收后根据实际情况对钻孔施工质量评出等级。一般评定为优质、合格、不合格（报废）三级。每个钻孔都应有正式的质量验收报告书(一页A3纸对折双面印制，见附录B)。

a) 优质孔：孔深、弯曲度、封孔、班报表、水文观测、采取率及环保等七项质量指标均符合要求；
b) 合格孔：孔深、弯曲度、采取率等主要指标符合要求，其它指标基本符合要求；
c) 不合格（报废）孔：孔深、弯曲度、采取率等主要指标未达到要求。

9.4 地质编录

9.4.1 地质编录应随施工进度在现场进行

施工编录应在现场及时进行，以便同时监控钻孔施工质量。预计见矿时，应提前通知机台。

9.4.2 检查钻探班报表、整理检查岩矿心

编录人员在正式编录前应详细检查机场钻探班报表记录的回次进尺、井深，有关水文观测资料等；根据编录场地大小，将岩心箱依井深顺序排列；回次标签：回次标签的孔深、进尺、岩心长度、残留岩心长度、回次号、回次岩心编号等数据必须准确无误。

9.4.3 岩矿心拍照

对所有完成检查整理的岩心逐箱全部数码拍照。拍照要求如下。

a) 相机应大致位于岩心箱中心的垂向上，高度以能刚好照全岩心为准。照片中应反映出回次编号、分层界限、采样位置等内容。
b) 岩心在拍照前应清洗干净并保持湿润。
c) 每幅照片在任一角放一卡片，卡片长宽以 10×5cm 左右为宜，内写明矿区及钻孔编号、岩心箱号和起止孔深：如红山矿区 201 号钻孔第 30 箱 130～150m 的照片为：HSZk201/30 箱/130～150m，见图 33。

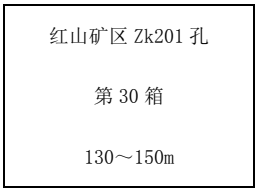


图33 岩心拍照标牌示意图

9.4.4 地质观察、分层与记录

总体参照“3.4 地质观察、分层与记录”的有关要求进行。有关要求如下：

a)每一分层结束都应有分层隔板

每一分层下界都应放入一个分层隔板（标签），如遇分层界线刚好在某一段完整的岩心中间，应仔细观察、记录接触关系，并拍照（素描），然后用地质锤或切样机自分层处将岩心分开，以便放入分层隔板。见图34。

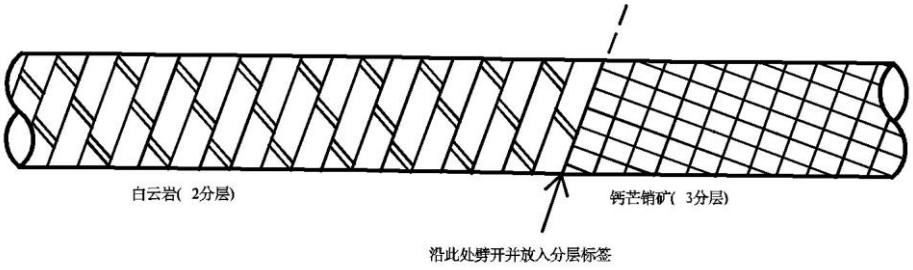


图34 完整岩心分层示意图

b)分层数据的计算与记录

分层数据包括分层顺序号，分层起、止等岩心长及回次号，分层采取率(%)，分层进尺及换层孔深等。按“钻孔地质记录表”的格式填写。

分层数据应对应于表中左侧的回次位置填写。

如在第2回次中分层，则对应于2回次横格中填写序号：为本分层的顺序编号。

回次岩心长：为本分层所处回次内属该分层的岩心长度。

如图29中第2分层底界在第7回次的$7\frac{2}{4}$至$7\frac{3}{4}$岩心之间岩心长为1.3＋1.2＝2.5m。

在一块岩心内部分层也如此处理（图35）。

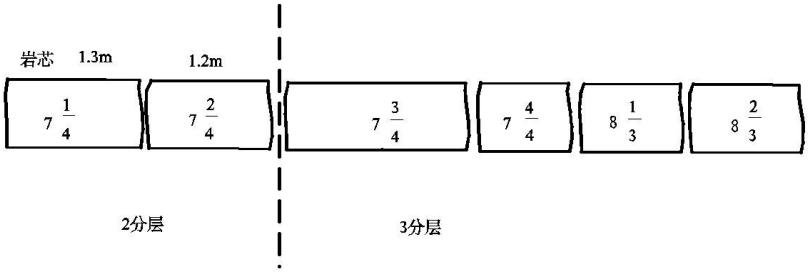


图35　回次岩心计算图

c)换层孔深计算

从一个分层变换为下一个分层时称为“换层”，换层时所处钻孔深度称为换层孔深。根据换层所处位置不同，分为：回次内换层、回次之间换层及空回次换层三种情况计算换层孔深。

回次内换层：多数换层都是在某一个回次内进行的。

回次内换层孔深＝上回次止孔深＋（本回次上层岩心长÷本回次采取率）

如图36中：在5回次内换层，上回次（4回次）止孔深20m，本回次内上层岩心长为1.4m（0.3＋0.4＋0.4＋0.3），本回次采取率80％，则1分层的换层孔深为21.75m。

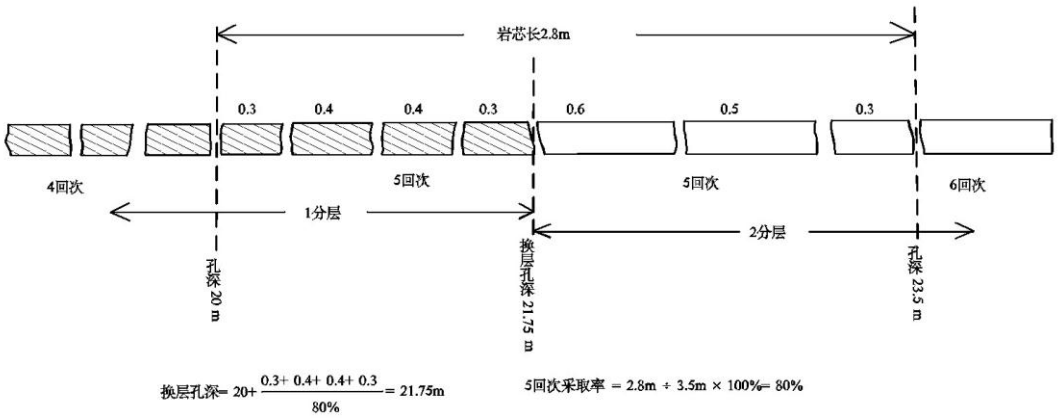


图36　在 5 回次内换层孔深计算示意图

回次间换层：回次与回次之间换层的情况比较少见。

回次间换层孔深＝上回次止孔深。

如图37，图中：在5回次，6回次之间换层，5回次无残留岩心时，换层孔深＝5回次终止孔深＝25m。5回次有残留岩心时，换层孔深＝5回次终止孔深—5回次残留岩心长＝25-0.2＝24.8m。

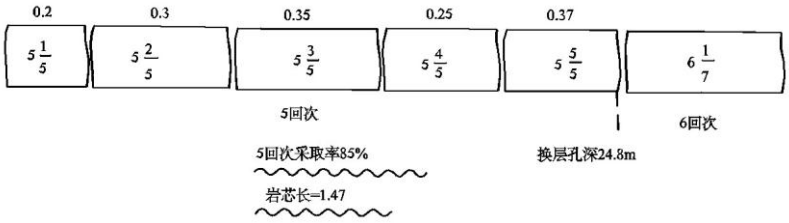


图37　两个回次间换层孔深计算示意图

空回次换层：换层孔深＝上回次终止孔深＋空回次进尺的二分之一，也可根据上下层岩石的相对硬度、破碎情况确定合适比例，如图38。

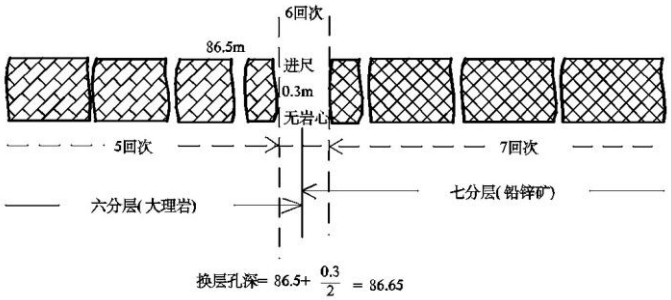


图38　空回次中换层孔深计算示意图

d) 分层厚度及分层采取率计算

在换层孔深计算的基础上，计算分层厚度及分层采取率。

分层厚度计算：

分层厚度＝本分层下界的换层孔深减去本分层上界（即前一分层的下界）的换层孔深。

图35中第7分层厚度＝135.43－128＝7.43m

分层采取率计算：

分层采取率＝分层岩心长除以分层厚度乘以100%。

$$分层采取率=\frac{分层岩心长}{分层进尺}\times 100\%。$$

图39中第7层的采取率＝(6.8÷7.43)×100%＝92%

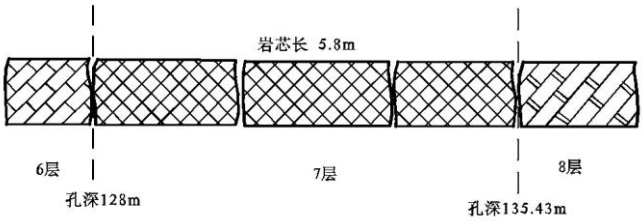


图39　分层采取率计算图

分层计算结束后，将有关数据填入钻孔原始地质记录表的有关栏目中，同时将换层孔深填入“岩矿心分层标签”见附录B。

e)地质分层记录格式

推荐地质分层记录与回次数据分开记录，单独成册的格式。主要因为地质记录内容十分重要，且多次使用，是编制钻孔柱状图及资源储量估算图件的依据，为了保持分层记录的完整性及资料利用和保管的方便，地质分层适宜记录在附录B的 “钻孔地质记录表 ”中，单独编制成册；而钻孔回次数量大，占据记录表格多，基本上仅使用一次，同样适宜记录在附录B的 “钻孔回次记录表”中，单独成册。以某某铁矿ZK1313孔地质记录格式的对比情况就可以看出两种记录格式有很大的差别（表16）。回次记录格式参考表17，,地质记录格式参考表18。

表16　某某铁矿 ZK1313 孔地质记录格式对比表

记录格式		记录工作量			页面结构	使用效果	备注
		回次记录数量	地质记录数量	合计			
地质分层与回次分别记录，单独成册	不含回次记录的分层地质记录		33 页	51 页	基本无空白页面；地质记录连续紧骤。	记录、使用都方便	推荐使用
	单独的回次记录表	18 页			无空白页面；回次记录连续紧骤。	记录、使用方便	
包括所有回次数据的分层地质记录		63 页	33 页	96 页	空白页面达 70%左右；地质记录显得稀稀拉拉。	记录、使用都不方便	不推荐使用
说明：本钻孔孔深 1618.8m，共有 884 个回次，记录时每一回次占 A4 纸竖排 1 行表格（数值表格每页 50 行）； 划分地质分层 92 个,每一地质分层平均约占 A4 纸横排 5 行表格（每页 14 行）。							

表17　钻孔回次记录格式

项目（矿区）名称：　　工程编号：　　1 / 5 页

回次号	下界记录孔深	岩心					孔深校正量	下界样正孔深	备注
		块数	长度	上次残留	处理后岩心	回次采取率(%)			
1	4.11	5	3.28			80			长度单位：m（下同）
2	8.21	6	3.48			78			
3	11.82	4	3.50		3.7	97			
4	15.72	5	4.10	0.2	3.9	100			
5	19.52	6	3.24			90			
50	182.54	6	3.80			100			
51	186.34	5	3.80			100			
52	190.12	5	3.90			100			
53	194.06	3	3.89			100			
54	197.93	5	2.07			100	200.00	200.80	
55	200.00	4	3.72			97			

记录：李 XX　日期：2011/4/1　　检查：张 XX　　日期：2011/4/5—7/2

表18　钻孔地质记录格式

项目（矿区）名称：　　工程编号：　　1/25 页

层号	起		止		分层采取率(%)	分层进尺	换层孔深	轴夹角	分层真厚度	地质描述	标本样品
	回次	岩心长	回次	岩心长							
1	1	1.8	15	0.82	83	50.38	50.38		61.60	正长辉石混染岩。……	b1、H1、H2
2	15	1.2	16	2.30	100	3.15	53.53	60	2.58	灰色中细粒混染岩型星侵状磁铁矿石。……	H3
3	16	0.5	17	2.40	90	3.13	56.66	58	2.47	灰黑色细粒橄辉岩型稀疏侵染状磁铁矿石。……	T1、H4
4	17	1.2	19	2.60	90	6.43	63.09		5.07	灰色不等粒辉石岩型星侵状磁铁矿石。……	H5
5	19	1.1	28	1.80	80	24.80	87.89		19.55	灰色不等粒含铁辉石岩。……	H6-10
6	28	1.4	33	2.20	90	16.00	103.89	56	12.60	灰黑色中细粒橄辉岩型稀-中等侵染状磁铁矿石。……	T1、G1、H1-13
7	33	0.8	35	0.25	93	3.15	107.04		3.13	灰色中细粒含橄辉石岩型星侵矿石。……	H14
8	35	2.4	36	3.40	93	4.10	111.14		4.07	灰色中细粒辉石岩型星侵矿石。……	H15

记录：李XX　日期：2011/4/1　　检查：张XX　日期：2011/4/5—7/2

9.4.5　钻孔布样

随编录分层后及时布样、计算样品孔深、并在每件化分样的起、止位置用采样隔板（分样签）隔开，防止混样。采样隔板的宽度及高度分别与回次隔板一致，上面填写孔号、样号、岩矿石名称、起、止回次的岩心长度及孔深。样品孔深计算方法同换层孔深。

如××矿区ZK03孔53～57回次（采取率90％）内见一层铅锌矿，布样2件，顶底板控制样各1件，现填写如下图中的采样隔板4个，分别置于4件样的起始处岩心之间（表19）。

表19　××矿区 ZK03 孔 H7～H10 采样隔板填写格式

矿区名称：×　×		孔号：ZK03
样号：H7　　岩矿石名称：大理岩		
起回次：53	岩心长：0.8m	孔深:214.00m
止回次：54	岩心长：1.2m	孔深:216.25m
采样人：××日期：×××年×月×日		

矿区名称：×　×		孔号：ZK03
样号：H8　　岩矿石名称：铅锌矿		
起回次：54	岩心长：0.4m	孔深:216.25m
止回次：55	岩心长：1.6m	孔深:218.50m
采样人：××日期：×××年×月×日		

矿区名称：×　×		孔号：ZK03
样号：H9　　岩矿石名称：铅锌矿		
起回次：55	岩心长：0.6m	孔深:218.50m
止回次：56	岩心长：1.0m	孔深:220.21m
采样人：××日期：×××年×月×日		

矿区名称：×　×		孔号：ZK03
样号：H10　　岩矿石名称：大理岩		
起回次：56	岩心长：0.6 m	孔深:220.21m
止回次：57	岩心长：0.7m	孔深:221.65m
采样人：×××日期：×××年×月×日		

9.4.6　编制钻孔综合柱状图

9.4.6.1 概述

钻孔柱状图是钻孔地质编录的一项最主要资料成果，是根据在钻孔内进行的各种测试及对钻孔岩、矿心(或岩屑、岩粉)的观察鉴定、取样分析所获资料而编制成的一种图、表结合形式的原始图件，借以形象地表示出钻孔通过的岩层、矿体及其相互关系，是编制有关综合图件和估算矿产资源储量的主要依据。

9.4.6.2 编图依据

一是在钻孔内进行的各种测试所获资料及对钻孔岩、矿心(或岩屑、岩粉)的观察鉴定、取样分析所获资料依据编录的地质资料（岩性、分层、断层、矿化、蚀变、轴夹角等），钻孔资料（方位、倾角、结构）及鉴定测试成果，在综合整理的基础上绘制钻孔综合地质柱状图；根据地质编录资料及水文地质工程地质资料编制水文地质工程地质柱状图

9.4.6.3 柱状图主要内容

主要内容有比例尺、孔位坐标、钻孔方位及倾角、终孔深度、开孔及终孔日期、分层孔深及进尺、分层采取率、岩层或矿体的柱状花纹、分层地质简述(包括岩、矿石描述，接触关系及层面倾角等)，样品编号、位置、样长及分析结果、钻孔的测量倾角、结构及封孔情况等。孔内简易水文地质观测和地球物理测井成果等另编制专门图表。

9.4.6.4 缩减法绘图

钻孔柱状图的比例尺一般为1:100～1:500。为缩短绘图长度，凡单层绘图长度大于5cm的厚大无矿化岩层可缩减表示，在缩减处断开，上下各留2-3cm柱状图。如表19,某矿区ZK109钻孔，孔深1023.81m,见3层铜矿体, 埋深885.98～993.54m，上部无矿化岩层厚达880m，若按1:200比例尺实绘，仅无矿岩层柱状图就长达4.9m，如果采用缩减法绘图，柱状图长度就大大缩短了（表20、图40）。

表20 XX 铜 ZK109 钻孔见矿情况表

孔 号	孔 深(m)	分层进尺(m)	1：200 绘图长度		岩 性
			缩减前	缩减后	
ZK109	0.00～885.98	885.98	443cm	9cm	石英片岩
	885.98～887.24	1.26	0.63cm	0.63cm	Ⅱ4 铜矿体
	887.24～905.27	18.03	9cm	9cm	石英片岩
	905.27～913.64	8.37	4.19cm	4.19cm	Ⅱ5-1 铜矿体
	913.64～928.96	15.32	7.7cm	7.7cm	石英片岩
	928.96～933.54	4.58	2.29cm	2.29cm	Ⅰ3 铜矿体
	933.54～1023.81	90.27	45.14cm	5cm	石英片岩
合计			511.91 cm	37.81	

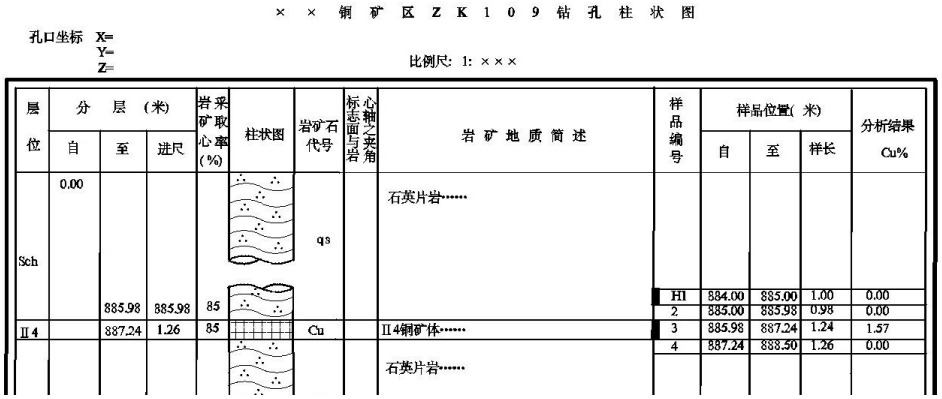


图40　压缩法绘制钻孔柱状图（局部）

9.4.6.5　钻孔在勘查线剖面图上的投绘

孔斜及孔深较大的钻孔实际空间位置往往会偏离设计的位置，这时需要根据测井提供的测点的孔深、倾角、方位角数据计算出各测点的空间位置后方能将钻孔投绘到勘查线剖面图或资源量估算图上。

9.4.6.6　数字化编图

钻孔柱状图是根据地质资料、鉴定测试成果、钻孔资料经综合研究后编制的综合性图表。应利用计算机直接编制数字化图，而不必绘制纸介质手工柱状图。

10　采样编录

10.1　目的任务

采样编录主要是对采样地点进行观察、描述和编制采样平面图；按样品种类进行统一编号登记；对样品加工过程的记录、检查；对各类样品的测试与鉴定结果进行整理、登记和检查。

本规程主要介绍固体矿产勘查中比较常用的岩矿鉴定标本、光谱全分析，基本化学分析、组合分析、化学全分析、内检、外检、技术样等样品的采取和编录。其它采样种类参照《金属非金属矿产地质普查勘探采样规定及方法》（原国家地质总局 1977.7 发布）

结合各勘查项目实际确定。

10.2　各类工作项目采样的重点

10.2.1　实测地质剖面采样

重点按照设计和需要采集标本（标准标本、岩石标本）、岩矿石化学分析（含光谱分析、岩石全分析等）的采样方法主要为拣块法。

10.2.2　地质填图采样

视情况补充部分岩矿标本,对发现的矿体露头或矿化点，采集有限的化学分析及光谱样。

10.2.3　探矿工程采样

重点是采取化学分析样、少量光谱样及岩石全分析样；视情况补充部分岩（矿）石标本；采取一定量的矿石光片鉴定标本；按设计采取技术样(大体重样、小体重样、湿度测定样、松散系数测定样、抗压强度测定样、裂隙测定样及加工技术样)。

10.3 岩矿鉴定标本采样

10.3.1 采样目的

研究岩石和矿石的结构、构造、矿物成分及其共生组合，岩石矿物的变质、蚀变现象，确定岩矿石的名称；配合物相分析，确定矿石氧化程度，划分矿石类型；配合加工技术试验，提供矿石加工和矿产综合利用方面的资料。

10.3.2 采样原则和要求

所采集的样品应有充分的代表性。要根据地质工作需要及岩矿石变化系统地采集，对某些具有特殊意义的标本亦应需要采集，以利研究其变化规律。采集标本时要尽可能采取新鲜岩石，并须做好野外描述记录工作。

10.3.3 标本的采集

10.3.3.1 标准标本

矿区地质工作初期，应采取一套标准标本。包括工作地区内所见到的具有代表性的全部地层、岩石，矿物、矿石标本。以便统一认识，统一名称。标准标本还应随工作的进展而逐步充实完善。标本应一式两块，一块送鉴定，一块作陈列标本。

10.3.3.2 岩石标本

在沉积岩、火山沉积岩中，应按地层的层序及不同岩性逐层采取，注意岩相的变化以及采集与沉积相有关的标本。对侵入岩和熔岩要从接触带至岩体中心或由内向外，根据岩相变化系统采取，并应注意岩浆分异和火山岩的特征。对变质岩要在不同的变质带内采取，并注意采集含有划分变质带标准矿物的标本；采集反映构造特征的标本。如定向标本（应注明产状和方位）。

10.3.4 矿石研究标本

10.3.4.1 研究标本应与矿石特征对应

要根据矿石的自然类型、工业类型、矿物组份、结构和构造、蚀变深浅或变质程度、矿石和围岩的关系等特征采集相应的矿石研究标本。对于矿石类型复杂，矿物组份变化大的矿床，还应选择有代表性的剖面系统采取，便于研究矿物的变化规律。

10.3.4.2 加工技术样的研究标本

用以研究不同矿石类型和品级中各种矿物之间的共生关系及其结构、构造，以及测定矿物粒度和含量，了解矿石与围岩的关系。对研究加工技术和矿石的可选性能提供资料。

10.3.4.3 矿石物相鉴定标本

针对加工技术方法不同的氧化矿与原生矿，应由浅而深地采集矿石物相鉴定标本及物相分析样，用以划分矿床的氧化、混合、原生带。

10.3.5 标本的规格

标本的规格以能反映实际情况和满足制作光、薄片及手标本观察的需要为原则。一般陈列标本为3×6×9cm，岩矿鉴定标本可适当减小。其他特殊标本的规格视具体情况确定。

10.3.6 标本的登记、包装及送样

10.3.6.1 标本编号

标本采集后应及时编号。编号时各类观察点（地质点、实测剖面及探矿工程）及其附近的标本编号为观察点（或工程）号＋标本代号（或观察点号）＋顺序号顺次连接而成。如15号地质点的1号标本为D15B1，2号探槽中第5件薄片为TC2b5。在不至引起混乱的前提下，可分别或全部省略工程（点）标本代号。如在素描图及地质记录表以及标本登记表中只需写B1、B2……即可。

10.3.6.2 标本登记

标本采集后应在实地用油漆（或油性符号笔）标注采样位置，并将采样位置标注在原始地记录（含素描图）及实际材料图上，必要时还应编制专门性的采样图件。标本采集后，应立即在标本上用防水符号笔填写编号，并将矿区名称、标本编号、野外定名、地理位置及地质位置、产状、采集人及采集时间等有关数据填入“标本登记表”及标签中（见附录B）。

10.3.6.3 标本包装

应使用柔软的包装纸将标本与标签一起包装，并注意不使标签损坏。对于特殊岩矿标本或易磨损的标本，更应妥善包装。对易脱水、易潮解或易氧化的某些特殊标本应使用塑料袋密封包装。装箱时箱内应放入标本清单，箱外须写明箱号、采样地（矿）区、标本编号等。装箱号，还应在标本登记簿上注明标本放置的箱号。

10.3.6.4 标本送样要求

10.3.6.4.1 应填写标本鉴定送样单，送样单中应注明岩矿产状，鉴定要求。系统采送的岩矿鉴定样品，应附剖面或柱状图。对某些化石标本和具有特殊现象的标本，

10.3.6.4.2 尽可能附剖面或素描图；岩矿鉴定样，一般需留手标本，用以核对鉴定成果并帮助地质人员提高对标本的肉眼观察能力；某些需要磨制定向、定位、光片或薄片的岩矿石标本，

10.3.6.4.3 应在标本上圈定明显标志，并在送样单中加以说明；地质人员收到标本鉴定成果后，应及时补充到记录中，必要时还应修改原记录。

10.4 化学分析采样

10.4.1 采样目的

化学分析采样主要包括基本分析、组合分析、内检分析、外检分析、全分析、光谱全分析、物相分析(合理分析)等；

通过矿样的化学分析，了解矿石中有益、有害元素或组份的种类和含量，确定矿石质量及矿体与夹石（围岩）的界线，研究各组份间的消长关系和空间变化规律。对于某些按物理机械性能确定矿石质量的矿种，有时也需采集少量化分样，用以检查其杂质含量和判明其矿物种属。

10.4.2 采样原则及方法

钻孔岩心用切分法或全心采样；在地表和坑探工程中用刻槽法、刻线法、剥层法、全巷法及拣块法采样。

岩心切分法：在钻孔岩心中一般采用二分之一或四分之一（视岩心直径大小及矿化均匀程度确定）切分采样。对煤矿岩心及直径很小的采样钻一般用全心采样。

刻槽法:应用最广，凡是拟参加资源储量估算的矿体，都应该用刻槽化学样品控制。

刻线法:是刻槽法的简化，一般只适用于预查及普查早期的矿化较均匀的矿体或陡崖等采样条件极差的矿体。这类样品不能参加 332 及以上类别的资源量估算。

剥层法：用于矿化很不均匀或小厚度矿体的化学采样。

全巷法：主要用于加工技术样及矿化极不均匀矿体的化学采样。

拣块法：主要用于矿产踏勘检查、实测地质剖面及填图时对发现的矿化体（或废矿堆、炉渣、矿化转石）的初步了解。其分析结果可供找矿工作部署参考，但不能作为资源量估算的依据。

10.4.3 采样长度的确定

10.4.3.1 样长的决定因素。样长主要由矿化均匀程度及工业指标所规定的最低可采厚度确定，对矿体厚度小、矿石类型复杂、矿化不均匀的矿床，需要依据化分结果圈定矿体界线时，采样长度不宜过大，一般不大于可采厚度或夹石剔除厚度；对矿体厚度较大，矿石类型简单，矿化均匀的矿床，则采样长度可相应放长。

10.4.3.2 采样长度应以其代表的真厚度确定。实际采样长度同矿面与穿矿工程之间的夹角大小有关。样长同矿面与穿矿工程的夹角大小成反比，实际采样长度可以根据二者夹角大小确定。

10.4.3.3 布样原则及要求为：

a) 样品应沿矿体厚度方向、分矿石类型、品级、分段连续布置，至于是否与矿面垂直，应视具体情况而定，关键问题是要保证对矿体的控制既不重复又不缺失。

b) 同一件样不得跨越不同矿种或不同矿层。见图 41。

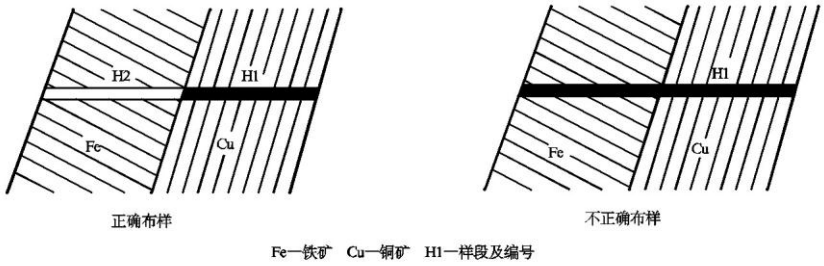


图41 不同矿种（层）分开取样示意图

c) 同一件样不得跨越不同矿石自然类型及工业品级，见图 42。

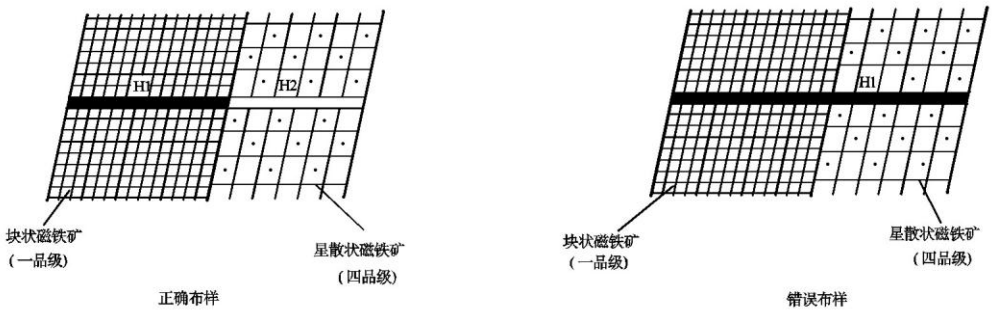


图42 不同自然类型及工业品级应单独取样

d) 样长所代表的真厚度一般不超过该矿床的可采厚。

如图43a中，某铜矿可采厚度2m，而现在布样长度代表真厚度达4m，样品过长，应分为2件样，见图43b。

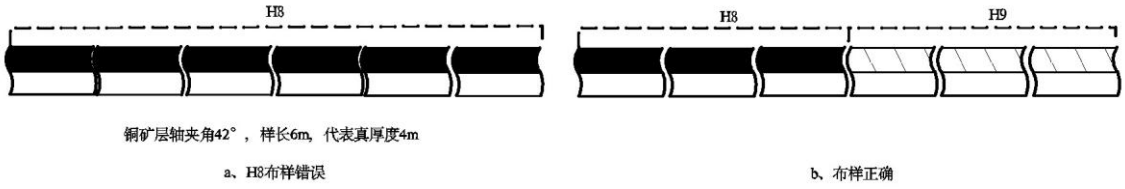


图43　样长所代表的真厚度一般不超过该矿床的可采厚度

e）　钻孔岩矿心同一件样不得跨越不同孔径及回次采取率相差较大的回次。

钻孔岩矿心同一件样不得跨越不同孔径（见图44），不得跨越回次采取率相差较大的回次（见图45）

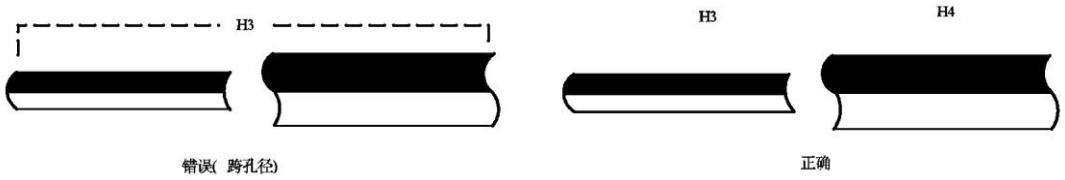


图44　同一件岩心样不得跨越不同孔径

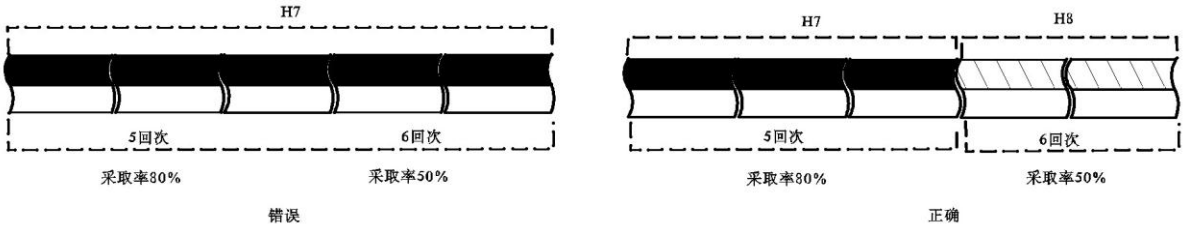


图45　同一件岩心样不得跨越采取率相差较大的回次

f）　矿层中夹石（脉岩）的处理

矿层中夹石（脉岩）厚度≥剔除厚度（矿区设计中应确定）时，矿石与夹石分别采样；见图46。矿层中夹石（脉岩）厚度小于剔除厚度时，应合并到相邻低品级矿石样中自然贫化，见图47。

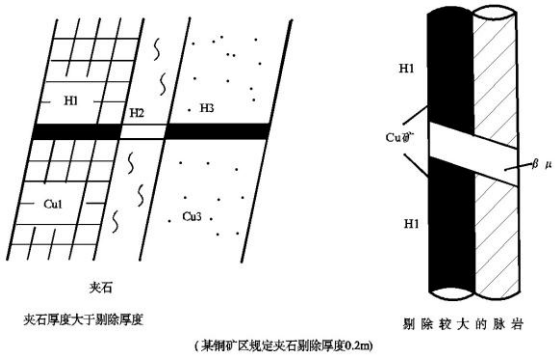


图46　夹石、脉岩与矿层采样示意图

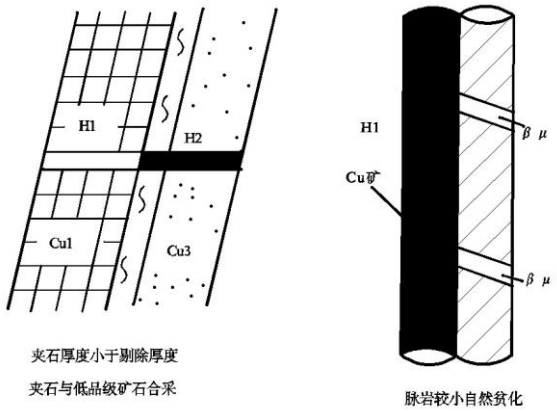


图47　脉岩剔除原则示意图

g)　矿层的直接顶、底板必须各有 1-2 件控制样品

10.4.4　钻孔岩矿心采样

10.4.4.1　采样方法

较完整的岩心及较大的岩块，应使用切割机进行二分之一切分，矿化均匀且样品重量能保证时，可以四分之一切分。如果矿心的矿化不均匀或矿化具方向性时，切开面应尽量垂直于矿化集中面，使切开的两侧岩心矿化较均匀。当岩心破碎呈小岩块、岩屑、岩粉时，改用拣块法采样。这时要特别注意样品的代表性，一般是将小岩块敲打二分之一采样，其余的岩屑、岩粉应混合均匀后二分之一采样。如果切分样品时破坏或取走了原岩心编号，则应在留存的岩心上补写岩心号。当较长的一段矿心采样后断为数段长度大于 5cm 的留存矿心，原岩心号不够用时，可采用以下附加编号表示：如某钻孔 32 回次两段长矿心，第一段编号 $32\frac{1}{2}$，采样后断为 3 段长度大于 5cm 的留存矿心，则补写岩心号依次为：$32\frac{1-1}{2}$、$32\frac{1-2}{2}$、$32\frac{1-3}{2}$。

10.4.4.2　注意低采取率岩心含矿性分析

有些强风（氧）化的破碎疏松岩心采取率低，样品代表性差，直接影响到分析结果的代表性。这种情况下，应对取粉管和沉淀槽的岩粉进行对比取样分析，了解是否含矿，但其分析结果不能代替矿心基本分析和作资源储量估算的依据。

10.4.5　刻槽采样

10.4.5.1　刻槽采样的布置

方法如下：

a)　穿脉坑道一般在主壁腰线以下布样，当发现某一段矿化在两壁上变化明显时，可以在两壁上同时取样后组成合并样。

b)　沿脉坑道以掌子面布样为主，在必要和可能时，可在坑顶布样，如果矿体倾角变缓，则在掌子面及壁上布样，掌子面布样间距视矿种和矿石均匀程度确定。

c) 在老硐编录时，对矿体、含矿层尽可能刻槽取样， 如果确有困难，也应刻线取样。在布样时要仔细分析主矿体延伸方向，以免将硐壁上残留的零星矿条或次要矿条作为采样或描述对象。
d) 探槽中的刻槽样位置以底、壁共用边附近的槽底或槽壁位置为宜。
e) 刻槽样的位置应用油漆或样桩在样品实际位置上标注并编号。

10.4.5.2 刻槽样规格

刻槽样断面规格一般应根据矿体的厚度及矿石结构、构造、矿化均匀程度经过试验或类比其它矿区确定。采样断面（宽×深）规格常有5×2～10×3cm（铁、铜、铅、锌、钼、镍），5×2～10×5cm（锰、铬、铝土矿），5×3～10×5cm（锑、汞、钨、锡、磷），10×3～20×5cm（岩金、钴土、铍、铌、钽、煤……等）。

10.4.5.3 刻槽采样方法

采样时要清除覆盖物，并注意样面的平整和清洁，如有突出应尽量铲平。在布样位置用钢卷尺及钎头画出样槽开口位置。用采样布封闭样槽四周，防止样品粉屑的散失和外来物质的混入；采样结束时应铲平槽底，清扫干净样屑。提倡采用探槽取样机或手提切割机配合手工工具取样，既可保证质量，又大大提高效率。

10.4.6 样品编号原则

化学样编号为工程编号＋化学分析样代号＋该工程中本类样品顺序号组成（其它手标本、薄片、光片、大小体重等样品编号原则类似）。如TC11号探槽中的1、2号化分样编号为TC11H1、TC11H2，CM0201穿脉中5、6号样编号为CM0201H5、CM0201H6等。

在实际工作时，在不致引起混乱的前题下，可分别或全部省略样品代号。如实地标注样号时，可以只写H1、H2……，在样品登记表、素描图及采样平面图等中可以只写H1、2、3……，见图48。

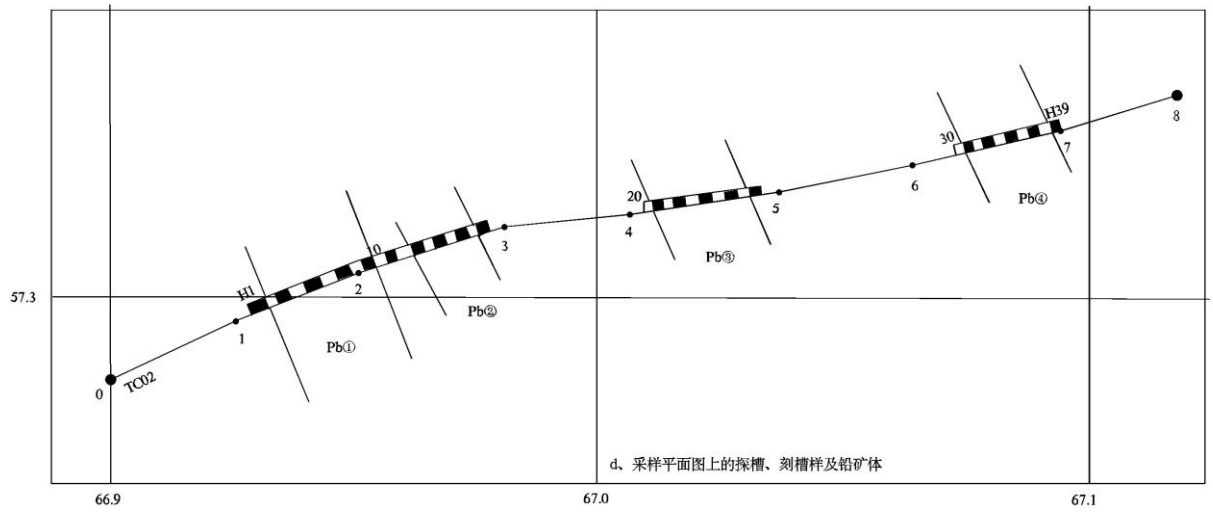


图48 采样平面图中样品编号示意图

10.4.7 样品编号、包装、称重

10.4.7.1 样品收集、称重

当采完一件样后，必须将散落的矿块、矿屑、矿粉等收集干净、装袋并及时称重。一件样分装几袋时要称总重量（kg）。

10.4.7.2 填写采样签

称重后应及时填写样签，一件样分装几袋时，每一袋样品都必须用防水墨汁填写一张样品签（见附录B），并折好放进样品袋中。

样签中主要填写：编号、产地、总袋数、第几袋、采集人。

10.4.7.3 包装及编号

样品装入样袋，放进填写的样签后，样品袋口必须用绳扎牢，每袋样品的外面用防水笔写上：矿区名称、工程号、样号、第几袋/共几袋。如金口河铅锌矿区1号穿脉的1号样、装有三袋。则每袋上面相应写上：金口河、CM1H1、 1/3；金口河、CM1H1、2/3；金口河、CM1H1、3/3。

10.4.7.4 标注采样点

刻槽样采样后，应用油性彩色笔在样槽底标注样号（可简写为H1、H2……）。

10.4.7.5 填写采样记录

采样工每采完一件样，应及时将有关数据填入“地表坑探工程采样登记表”中（见附录B）。

10.4.7.6 采样质量检查

地质编录人员应对样品的刻取质量及时进行检查，检查的主要内容有：

样品号与样品长度：实地检查样号、样长与原始地质记录是否吻合，如有问题，应及时查清原因，现场纠正或处理。

样品规格：编录人员需实地查看刻槽样是否平直，断面规格是否符合要求；岩心样采样的规格、方法是否符合要求，检查若出入过大，应及时返工。

样品重量：检查样品重量是否满足规定要求，一般若误差较大，应及时返工。检查方法通常是用理论重量与样品实际重量进行比较，二者最大误差不能大于10%。

误差计算公式：$$Q=\frac{Q_1-Q_2}{Q_1}\times 100\% \quad (5)\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (6)$$

式中：

误差Q＝[理论样重（Q_1）-实际样重（Q_2）]÷理论重量（Q_1）×100%

其中Q_1＝V×D（V为样槽体积、D为矿石体重）

如某铁矿规定采样重量允许误差≤10%，H1号样样长1.1m，样槽规格7×3cm，比重3.6，样品实际称重8.4kg（Q_2）。

V＝l·h·L（单位cm）

则：Q_1＝0.07×0.03×1.1×3.6＝0.00832吨

$$Q=\frac{Q_1-Q_2}{Q_1}\times 100\%=\frac{8.32-8.4}{8.32}\times 100\%=-0.96\%$$

说明样重未超差。

10.4.8 基本分析样

岩心样及刻槽样首先是作为基本分析使用的。目的是了解矿石中一种或几种主要有益、有害组份的含量，是圈定矿体、划分矿石类型和品级，进行资源储量估算的主要依据。分析内容包括主要有益、有害组份，当经过一定数量的基本分析，证实某种有益组份含量低于工业指标规定，而只能作为伴生有益组份综合利用或有害元素含量低不影响矿体圈定时，可不再列入基本分析项目而列入组合分析。

10.4.9 组合分析样

10.4.9.1 目的

了解影响矿产选、冶性能的有害（造渣）组份的含量及分布情况。当有益组份达到综合回收利用要求时，其分析结果还用于伴生有益组份的资源储量估算。

10.4.9.2 组合分析项目

一般根据光谱全分析和化学全分析的结果，结合矿床工业指标，对有益有害伴生组分的要求进行确定。

10.4.9.3 基本分析不再列入组合分析

基本分析已经做了的项目，一般不再列入组合分析。例如某铁矿共生钒、钛，伴生铜、钴、镍、硫、磷等有益组分，基本分析做TFe、TiO_2、V_2O_5项目，组合分析做Cu、Co、Ni、S、P_2O_5等项目。

10.4.9.4 组合分析项目的确定

主要矿段经过一定数量的组合分析及岩矿鉴定资料，足以证明没有综合利用价值的有益组份或含量低于工业指标要求的有害元素，可少做或不再做组合分析。

10.4.9.5 样品组合方法

组合分析样品（简称“组合样”）是根据有益有害组份含量变化大小，由同一工程或相邻的几个或更多工程的基本分析的副样组合而成，但同一个组合样不得跨越不同矿体、不同类型、品级及不同资源储量块段。

组合样重量一般为100—200克，根据基本分析样品的长度，按比例进行组合。

例如：某铜矿Ⅴ号矿体，由于厚度不大，可以由相邻的数个同类型、同品级及同资源量块段的探槽和钻孔的基本分析的副样组合成一件组合分析样（图49），各件基本分析副样的分配重量按样长比例计算见表21。

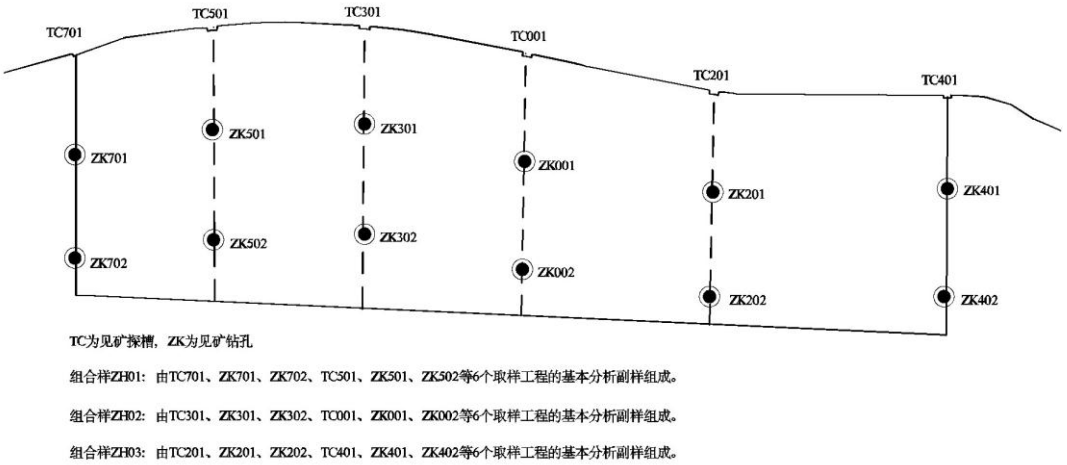


图49 XX铜矿Ⅴ号矿体组合分析样布置示意图

表21 某铜矿Ⅴ号矿体组合分析样采样登记表

组合样号	工程号	基本分析样		样长比例（%）（单样长/组合样长）	副样提取重量（g）
		样号	样长(m)		

组合样号	工程号	基本分析样		样长比例（%）（单样长/组合样长）	副样提取重量（g）
		样号	样长(m)		
ZH01	TC701	H1	1.2	4.17	8.33
		H2	0.9	3.13	6.25
		H3	1.1	3.82	7.64
		H4	1	3.47	6.94
	ZK701	H1	1.3	4.51	9.03
		H2	1.4	4.86	9.72
		H3	1.3	4.51	9.03
		H4	1.4	4.86	9.72
		H5	1.4	4.86	9.72
	ZK702	H1	1.4	4.86	9.72
		H2	1.2	4.17	8.33
		H3	1.3	4.51	9.03
		H4	1.4	4.86	9.72
	TC501	H1	1.1	3.82	7.64
		H2	1	3.47	6.94
		H3	0.9	3.13	6.25
		H4	1.2	4.17	8.33
	ZK501	H1	1.3	4.51	9.03
		H2	1.5	5.21	10.42
		H3	1.4	4.86	9.72
	ZK502	H1	1.4	4.86	9.72
		H2	1.3	4.51	9.03
		H3	1.4	4.86	9.72
	合计		28.8	100	200

10.4.10 化学全分析样

10.4.10.1 分析目的

化学全分析（简称“全分析”）目的是全面了解矿床中各类型矿石的详细化学成份和研究矿床物质成份中各种元素及组分的含量。通常在作化学全分析之前，先做光谱全分析。

10.4.10.2 取样方法

全分析样一般利用组合分析副样或单独采集有代表性的样品，大致每种主要矿石类型可采集1—2个。

10.4.11 光谱全分析样

光谱分析是用以了解矿石和围岩中有益、有害元素和它的大致含量。光谱样可采自同一矿体的不同空间部位和不同矿石类型，也可利用有代表性地段的基本分析副样或组合分析副样进行，是提供确定组合分析及化学全分析项目的依据。

10.4.12 岩石全分析样

10.4.12.1 分析目的

岩石全分析亦称硅酸盐类分析，目的是通过化学分析确定岩浆岩种类及岩石分带。

10.4.12.2 采样方法

样品要求新鲜，不能有脉状物质、围岩捕虏体、矿化和混染岩化等叠加现象。样品重量一般为1—3公斤；对结构均匀的岩体，可在露头上或坑探、钻探工程中采1—2块岩样；在结构不均匀的岩体，岩石样可由一定间距，大小相等的岩块组合为一个样；

10.4.12.3 全分析项目

有SiO_2、Al_2O_3、Fe_2O_3、FeO、MgO、CaO、Na_2O、K_2O、H_2O^+、H_2O^-、CO_2、TiO_2、P_2O_5、MnO。有时增加Cr_2O_3，特殊情况测定全S、Cl、P和Co，分析结果的总和应介于99.3～101.2%之间（质量高者应达到99.5～100.75%）。

10.4.13 物相分析样

目的是了解某些矿床的自然分带和确定矿石自然类型。物相分析样可在基本分析副样中抽选（必须及时进行，以免副样变质影响分析质量）或专门采样。采样一般是自地表至原生带上部按一定间距采取，以确定分带界线（氧化矿、混合矿、原生矿）。

10.4.14 化学分析质量监控

10.4.14.1 测试单位资质应符合要求

样品测试必须由获得国家或省级资质和计量认证的测试单位承担。

10.4.14.2 内部质量检查

基本分析、组合分析、物相分析的结果应分批、分期做内部检查分析，了解偶然误差。内检样由送样单位按一定比例在分析单位现场抽取分析正样10～50g，编密码送原分析单位进行分析。内检数量为基本分析数量的5～8%，为组合分析和物相分析数量的3～5%，当样品数量少时，其基本分析样内检数量不得少于30件，组合分析样、物相分析样内检数量各自不得少于10件。

10.4.14.3 外部质量检查

化学分析样的外检是了解基本分析工作中有无系统误差。外检样由送样单位分期分批在原分析单位现场抽取分析正样10～50g，编密码送国家级质量认证的测试单位分析。外检数量为基本分析和组合分析数量的3～5%，当基本分析样品数量较少时，外检数量不得少于30件。当外检结果证实与基本分析结果有系统误差时，双方协查原因，若无法解决，则报主管部门批准进行仲裁分析，如经仲裁分析证实其基本分析部分是错误的，则应详细研究其原因，如无补救办法，应予全部返工。

10.4.14.4 误差处理办法

化学分析质量及内、外部检查分析结果误差处理办法按 DZ／T 0130-2006《地质矿产实验室测试质量管理规范》执行。

10.4.14.5 误差计算

相对误差＝两次分析结果平均误差÷原分析样平均品位

如下锰矿平均误差简单计算表22。

表22 锰矿平均误差简单计算表

样品号	原分析品位 %	检查样品位 %	误差绝对值	误差相对值%
1	25	24	-1	
2	24	25	+1	
3	23	20	-3	

4	20	21	+1	6.5
合计	92	90	6	

原分析样平均品位＝92÷4＝23

两次分析结果平均误差数＝6÷4＝1.5

相对误差＝1.5÷23＝0.065＝6.5%

锰矿品位大于20%的相对误差规定为2%，现在计算的相对误差达到6.5%，已超差，说明化验质量不好。

10.5 技术样

10.5.1 种类和采样方法

包括大体重样、小体重样、湿度测定样、松散系数测定样、抗压强度测定样、裂隙测定样及加工技术样。主要在探矿工程中采取，方法有刻槽、剥层、全巷、矿心切取等，按相关规定及矿区设计要求采取。

10.5.2 矿石加工技术试验采样

10.5.2.1 勘查阶段与选矿试验

可选性试验：一般在矿床详查-勘探阶段进行，但对新矿种、新类型和矿石组份比较复杂的矿床，在普查阶段也应进行可选性试验。

实验室流程试验：多在勘探后期进行。对物质成分复杂、综合利用价值高或没有利用过的新工业类型矿石，必要时要进行半工业（工业）试验。

10.5.2.2 选矿样采样原则和要求

选矿样采样应遵循如下原则：

a) 选矿样的代表性。选矿样的矿石矿物组份(包括伴生的有益有害组份)、品位、结构、构造、含泥情况等，均应与样品所代表的矿床（体）的品级、类型基本一致。

b) 单独试样及混合试样。不同矿石类型需要单独采样，但有时为了了解不同矿石类型混合处理的可能性及选矿方法流程，要对矿区内的各种类型或某几种类型的矿石采取混合试样，则样品应按照各种类型或某几种类型矿石所占资源量的比例来组成。

c) 伴生组份研究。当矿体中存在有可供利用的伴生组份时，采样应考虑其含量和分布情况，以便试验时研究其赋存状态及综合回收试验工作，为矿床进行综合评价和综合利用提供资料。

10.5.2.3 采样设计

勘查单位在采样前应尽可能与生产设计及试验单位，共同研究采样的重量、原则及要求，再编制采样设计，经主管部门同意后实施。

a) 可选性试验：应对矿石的可选性能进行初步评价，其要求是进行矿石物质组成和化学成分的研究；提出初步的选矿结果资料，如精矿、尾矿品位，回收率及伴生组份综合利用的可能性,试样重量一般为几十～几百公斤。

b) 实验室流程试验：实验室流程试验主要是为取得矿石可选性能及较合理的选矿方法、流程的详细资料。其要求是详细研究矿石中的物质组成：查明矿石中的矿物组成、粒度大小、嵌布特性、结构关系、共生关系、有用元素和有害元素的赋存状态。确定各组成矿物的百分含量和矿石的氧化程度及含泥量：研究合理的综合利用和分离有害杂质的方法，并提交化学全分析、光谱分析、物相分析资料,提出较合理的选矿方法及流程意见,确定混合处理不同类型矿石的混合比例和可选性能,提出可供工业利用

参考的选矿指标、伴生组份综合利用的评价资料。试样的重量取决于矿石的复杂程度及试验项目的要求，一般为几百公斤至1吨左右。

10.5.2.4 采样方法

选矿样采样方法取决于矿石成分的复杂程度、矿化均匀程度和试验单位所需要的重量，通常采用的方法有刻槽法、剥层法、全巷法及矿心劈取法。

10.5.2.5 采样说明书的编制

采样工作完成后，采样单位应编写详细的采样说明书，主要包括以下内容：采样单位、试验的目的和对矿样的要求、矿床地质特征及矿石性质简述（矿石组份、结构、品级）、矿床开采条件简述、采样方法的确定和采样点布置的原则、矿样加工流程和加工质量要求、配样计算结果、矿样代表性评价、矿样重量及包装说明、附标有采样位置的地质略图。

10.5.2.6 选矿样的包装

试样应装入塑料箱（或防潮木箱)中，箱内应附送样单及标签，标签内容：送样单位、矿区、矿种、样号、采样地点、矿样共几箱，本箱为第几箱。箱外必须用防水笔（油漆）写明和标签相同的内容。

10.5.3 矿石体重样

10.5.3.1 采样目的

采取矿石体重样目的是测定矿石单位体积的重量，用于资源储量估算。矿石体重样包括小体重样和大体重样。矿石体重样应按矿石类型和品级分别采取，并应考虑矿石品位和分布的代表性。每一个单独进行资源储量估算的工业类型及矿石品级的小体重样分别不得少于30件，大体重样1～3件。当矿石裂隙发育、松散多孔、需要用大体重较正小体重以后才能参与资源储量估算时，大体重样要多做几个，当矿石物质成份均匀、结构致密时，大体重样可以少做。

10.5.3.2 小体重样

样品体积一般60～120cm^3，金属矿产在测定小体重后一般应分析其品位。推荐用塑封排水法代替以往的封蜡排水法测定小体重。塑封法测定小体重的步骤如下：

测定时，将干燥矿样称重后置于重量与体积都可忽略不计的小塑料袋中，并排出袋内空气后扎紧袋口，然后放入盛水的量杯中，测定出矿样的体积（V）和重量（P），则小体重为：

$$XT = \frac{P}{V} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (7)$$

这种方法简便易行，可由地质人员在野外进行测定。小体重样测定后，应将测定的数据资料填入“小体重采样记录表”（附录B），经检查合格后提供利用。当需要时按要求送化学分析。

10.5.3.3 大体重样

采集大体重样的目的是修正风（氧）化松散矿石中的小体重样数据。取样数量为每一矿石类型为1～3个，体积一般不小于0.125m^3；煤矿大体重样每个参与资源量估算的可采煤层1～2件。取样位置一般在坑道、探槽、探井、人工露头点采取，煤矿一般在坑道中采取。推荐既准确又简便的充水法测定大体重。

用样坑充水法采取大体重样。步骤如下：

第一步，将矿体表面铲至水平，然后用工具凿取一个形态较简单，体积大于0.125m^3（或按设计要求）的样坑（如图50b），取出矿块依次称重，统计其湿样重量，并将湿样放塑料布上摊开晾晒干。

第二步，确认坑壁及坑底没有容易刺破塑料薄膜的尖锐矿块后，用1～2个结实的大塑料袋或一块塑料薄膜放入样坑；要求塑料袋或薄膜的总直径大于样坑直径，高度大于样坑深度。

第三步，逐渐将称重后的水注满样坑，由于塑料薄膜的体积和重量都可以忽略不计，所以满坑水的重量值即是样坑的体积值（V）。

第四步，将样坑内的水取出并再次计重，取出塑料袋（薄膜），确认无漏水情况，且两次水重的误差小于5%时，采样有效，取其平均值作为样坑的体积（V）。将晒干后的矿样称重后回填入样坑。同时根据需要采取有代表性的化学分析样。这时大体重为：

$$T = \frac{P}{V} \quad \cdots\cdots\cdots\

11.2 野外实地抽查资料的准确性和质量

11.2.1 野外原始资料的质量检查

原始资料的质量检查包括经常性资料检查与勘查项目结束时的全面检查验收。

经常性资料检查：质量检查工作应随各项原始地质编录工作的进度及时展开。 自检、作业组互检、项目组及项目承担单位检查的比例分别要达到下表的要求。检查人应在检查记录上签名（表23）。

表23 野外原始资料的质量检查

自检			作业组互检	项目组抽查	项目承担单位抽查
比例	野外实地	100%	100%	20%	10%
	室内	100%	100%	50%	20%
时限		随时	随时	完工三天内或随工作进展进行	以初期为重点，分阶段定期进行。发现问题随时抽查

每个勘查项目在结束野外工作，转入室内资料整理及成果报告编制前，应对全部野外原始地质编录资料及过渡性综合整理资料进行系统的质量检查验收，检查内容主要有：野外各类原始编录资料及相应的图件；野外原始地质记录；鉴定、分析、测试样品的采样记录；送样单和分析测试报告；各类典型实物标本和全部岩芯；过渡性综合解释成果资料和综合整理、综合研究成果资料；项目专业工作检查验收意见（物探、化探、钻探）；质量检查记录（包括年度原始资料检查记录小结）；单项工作小结；全部数字化成果和进入计算机的文档资料。

11.2.2 野外原始图件

探槽、浅井、小圆井、坑道的手工纸介质及数字化素描图；实测剖面、填图、采样钻、钻孔、采样的数字化编录图；

11.2.3 野外原始地质记录

实测剖面、填图、探矿工程、采样原始地质编录的记录（数字化或手工纸介质记录）；

各类实物标本及岩矿心；

各类标本样品采样记录、送样单及分析测试报告；

综合柱状图、实际材料图等过渡性综合解释成果资料和综合整理、综合研究成果资料；

各项原始地质编录小结；

项目实施中有关原始资料检查及处理意见。

填图、探槽、浅井、小圆井、坑道等野外手图为纸介质原件；探槽、浅井、小圆井、坑道等工程素描图应同时有手工纸介质图及数字化图；岩矿鉴定报告、样品测试报告、工程定测成果、孔深及弯曲度测量记录等应为盖章、签字的原件；音相记录应为数字化资料；其它原始地质记录及非素描性质的工程图可以为手工纸介质或数字化图任一种。

11.3 原始地质编录应提交的资料

各项原始地质编录工作应提交检查、验收的原始地质资料要求见原始地质编录提交资料一览表（表24）。

表24 原始地质编录提交资料一览表

工作项目 / 资料名称	实测地质剖面	地质填图	取样钻编录	钻孔编录	探槽编录	浅井编录	小圆井编录	坑道编录
施工通知书				√ / ⊙	√ / ⊙	√ / ⊙		√ / ⊙
竣工通知书				√ / ⊙	√ / ⊙	√ / ⊙		√ / ⊙
工程概况记录				√ / ⊙				√ / ⊙
基点、基线记录	√ / ⊙				√ / ⊙			√ / ⊙
原始地质记录	√ / ⊙	√ / ⊙	√ / ⊙	√ / ⊙	√ / ⊙	√ / ⊙	√ / ⊙	√ / ⊙
野外手图	√ / ⊙	√ / ⊙			△	△	△	△
地质剖面图	⊙							
实际材料图		⊙						
矿区岩性构造图		⊙						
矿区地质图（中间性）		⊙						
采样平面图			√ / ⊙		√ / ⊙	√ / ⊙	√ / ⊙	√ / ⊙
工程素描图					√ + ⊙	√ + ⊙	√ + ⊙	√ + ⊙
坑道地下水动态观测记录								√ / ⊙
水文工程地质记录								√ / ⊙
坑道水文工程地质素描图								√ / ⊙
钻孔回次记录				√ / ⊙				
钻孔简易水文观测记录				√ / ⊙				
孔深及弯曲度测量记录				△				
钻孔水文工程地质记录表				√ / ⊙				
钻孔水文工程地质柱状图				√ / ⊙				
物探测井图表				√ / ⊙				
地质柱状图	⊙		⊙	⊙				
钻孔质量验收报告				△				
岩矿标本登记表	√ / ⊙	√ / ⊙	√ / ⊙	√ / ⊙	√ / ⊙	√ / ⊙	√ / ⊙	√ / ⊙
样品采样记录表	√ / ⊙	√ / ⊙	√ / ⊙	√ / ⊙	√ / ⊙	√ / ⊙	√ / ⊙	√ / ⊙
标本鉴定送样单	√ / ⊙	√ / ⊙	√ / ⊙	√ / ⊙	√ / ⊙	√ / ⊙	√ / ⊙	√ / ⊙
样品测试送样单	√ / ⊙	√ / ⊙	√ / ⊙	√ / ⊙	√ / ⊙	√ / ⊙	√ / ⊙	√ / ⊙
岩矿标本	△	△	△	△	△	△		
岩矿鉴定报告(附显微照片)	△	△	△	△	△	△	△	△
样品测试报告	△	△	△	△	△	△	△	△
原始地质编录小结	√ / ⊙	√ / ⊙	√ / ⊙	√ / ⊙	√ / ⊙	√ / ⊙	√ / ⊙	√ / ⊙
工程定测成果	△	△	△	△	△	△	△	△
音相记录	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙

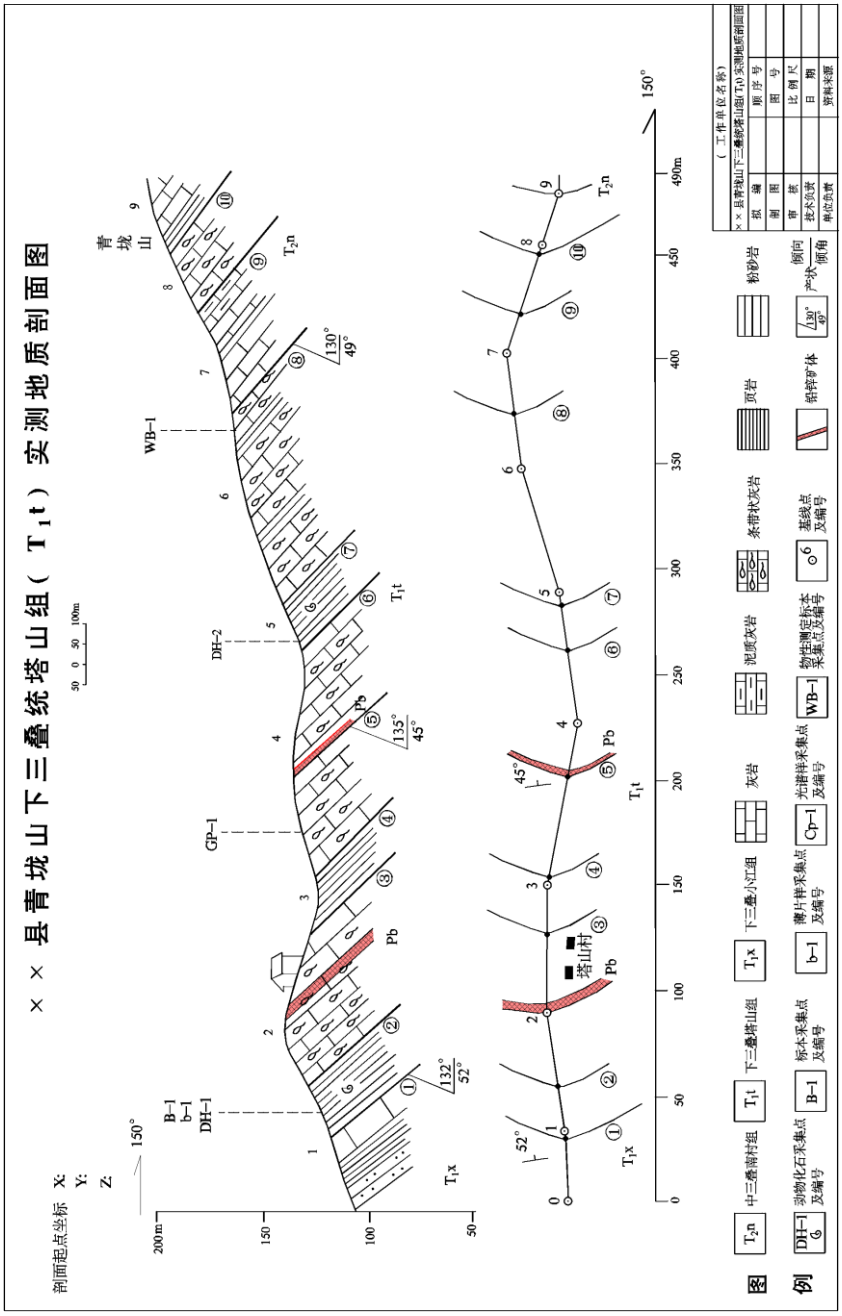
表中：√ —手工纸介质资料、 ⊙—数字化资料、 √ / ⊙—手工或数字化资料任一种

△—实物或原件、 √ + ⊙—手工纸介质及数字化资料

（规范性附录）

固体矿产勘查原始地质编录中主要图件的图式及内容

A.1　实测地质剖面图



A.2　实测剖面柱状图

××县××地区实测剖面柱状图

比例尺：1：5000

系	统	阶	地层名称	符号	分层号	柱状图	分层厚度	厚度(m)	岩性描述及化石	矿产
三叠系	中统		南村组	T_2n	11		>50	>50	中厚层状细晶灰岩……	
	下统		塔山组	T_1t	10		50	545	中厚层条带状灰岩……	
					9		45		中厚层状细晶灰岩，顶部薄层灰岩……	
					8		126		中厚层条带状灰岩夹薄层状细晶灰岩……	
					7		40		薄层状泥质灰岩……	
					6		70		中厚层条带状灰岩……	
					5	Pb	60		中厚层条带状灰岩，下部赋存铅锌矿体……	
					4		30		薄层状泥质灰岩……	铅锌矿
					3	Zn	85		中厚层条带状灰岩，夹铅锌矿体……	铅锌矿
					2		40		薄层状泥质灰岩……	
			小江组	T_1x	1		20	>20	中厚层状细晶灰岩……	

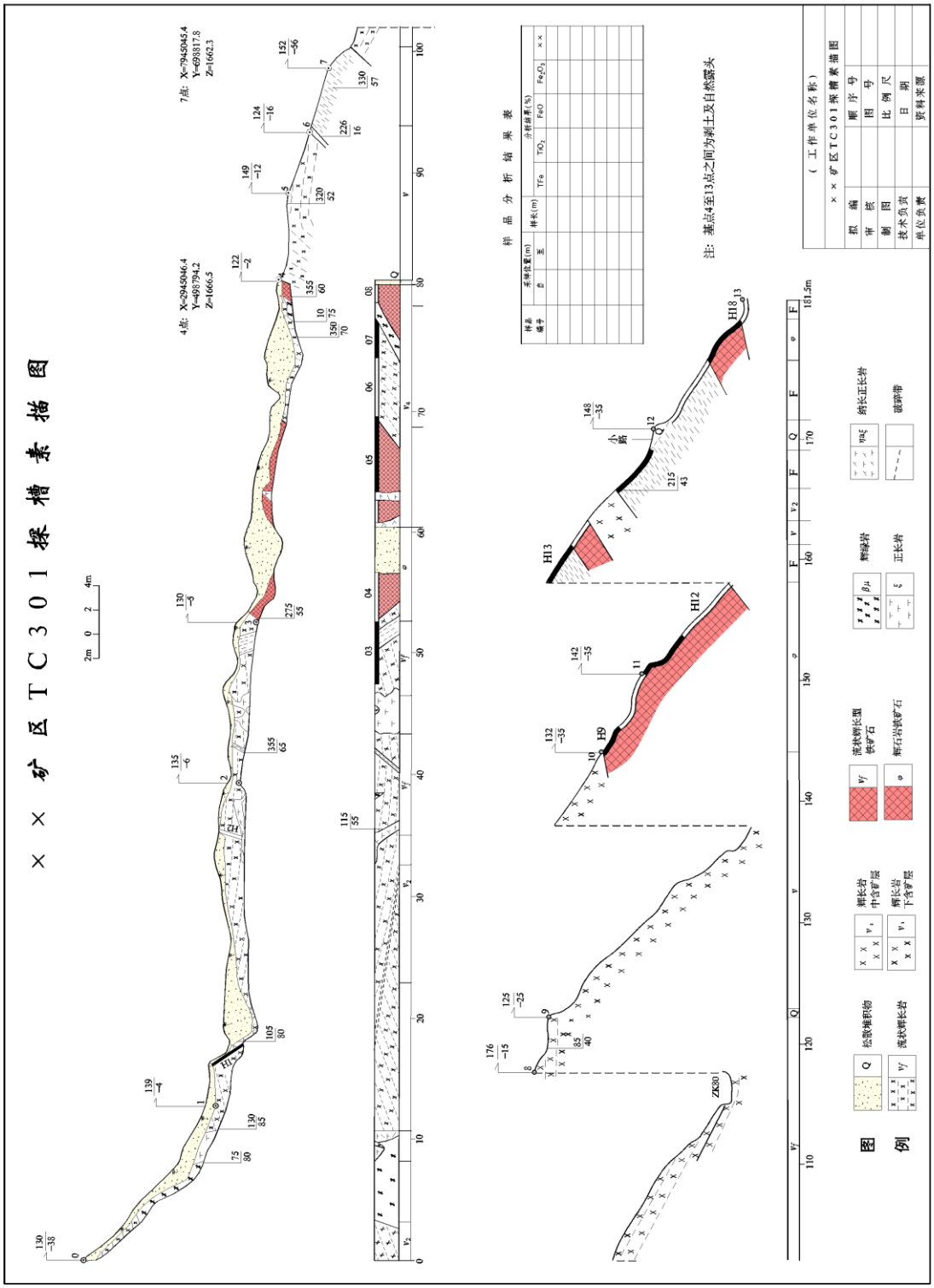
中厚层状细晶灰岩　　薄层状泥质灰岩

条带状灰岩　　铅锌矿体

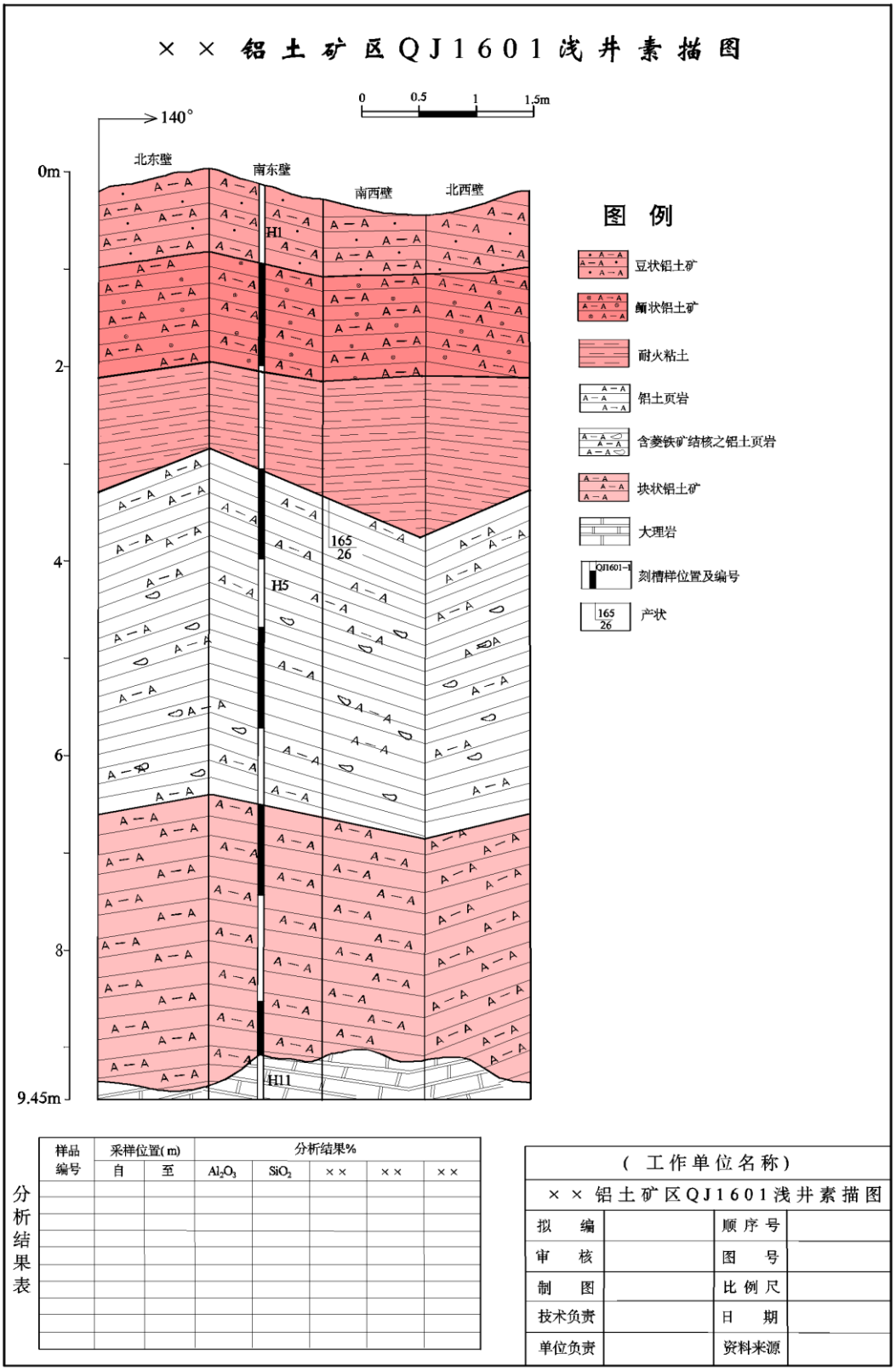
泥质灰岩

（工作单位名称）			
××县××地区实测剖面柱状图			
拟　编		顺序号	
审　核		图　号	
制　图		比例尺	
技术负责		日　期	
单位负责		资料来源	

A.3 探槽素描图


××矿区TC301探槽素描图
2m 0 2 4m
4点: X=2945046.4 Y=498794.2 Z=1666.5
7点: X=2945045.4 Y=498817.8 Z=1662.3
样品分析结果表
注: 基点4至13点之间为剥土及自然露头
(工作单位名称)
××矿区TC301探槽素描图
拟编
审核
制图
技术负责
单位负责
顺序号
图号
比例尺
日期
资料来源
图例
松散堆积物
流状辉长岩
流状辉长型铁矿石
辉石岩铁矿石
辉长岩中含矿层
辉长岩下含矿层
辉绿岩
正长岩
细长正长岩
破碎带
小断
H1
H8
H9
H12
H13
ZK301

A.4 浅井素描图

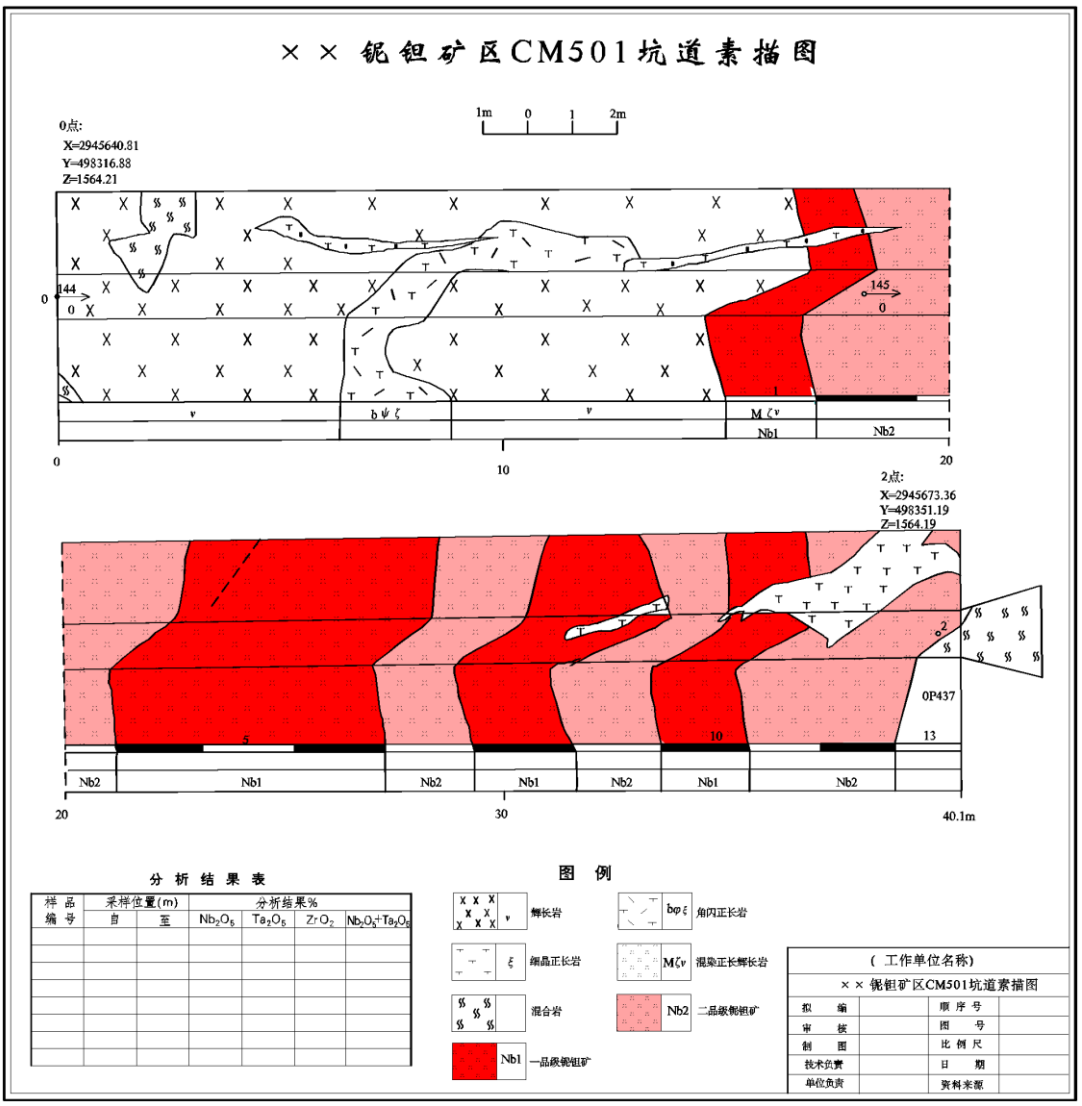


分析结果表

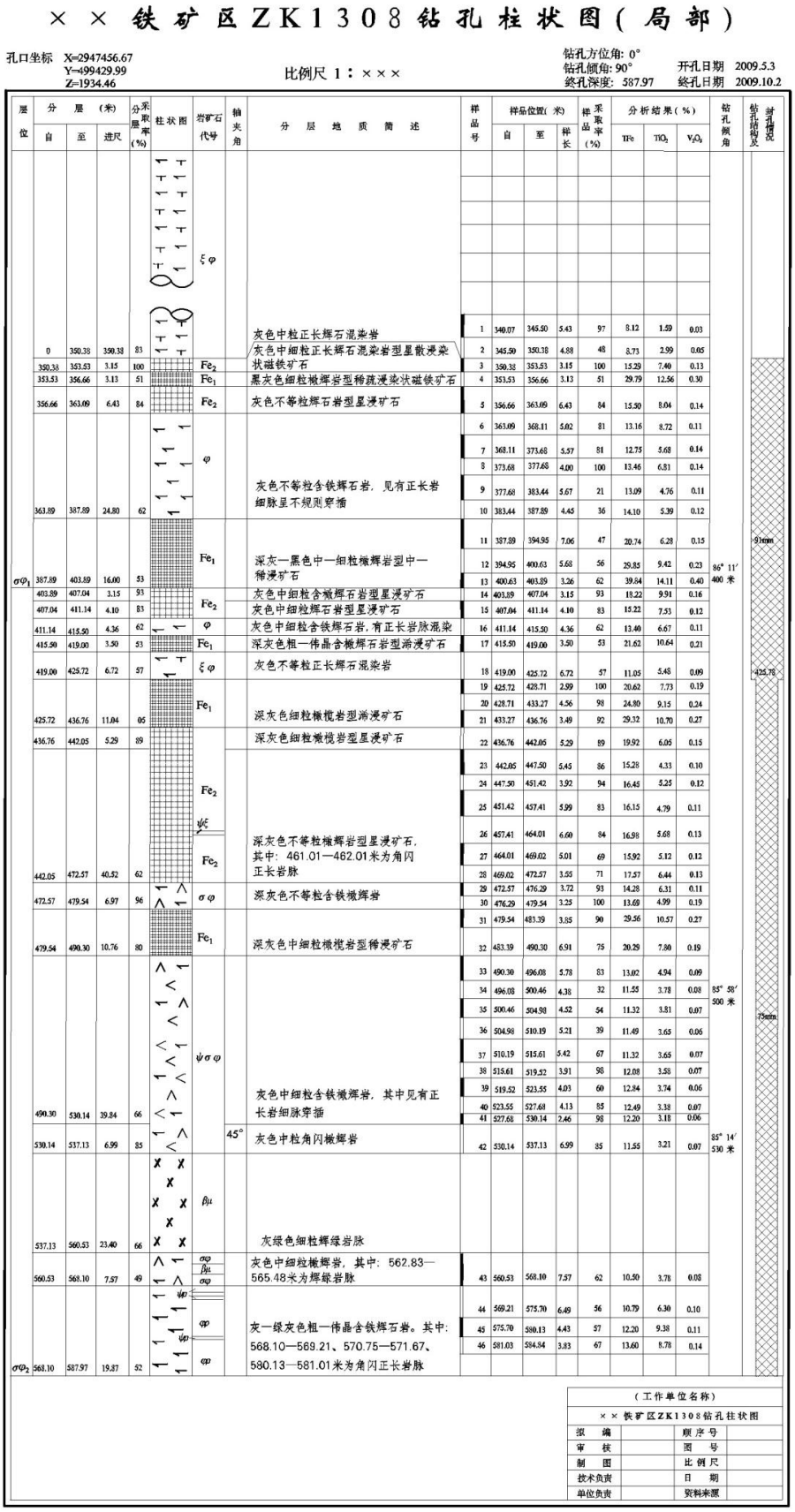
样品编号	采样位置(m) 自	至	分析结果% Al_2O_3	SiO_2	××	××	××

（工作单位名称）			
××铝土矿区QJ1601浅井素描图			
拟 编		顺序号	
审 核		图 号	
制 图		比例尺	
技术负责		日 期	
单位负责		资料来源	

A.5 CM坑道素描图


××铌钽矿区CM501坑道素描图
0点:
X=2945640.81
Y=498316.88
Z=1564.21
1m 0 1 2m
144
145
0
0
10
20
M ζv
Nb1
Nb2
2点:
X=2945673.36
Y=498351.19
Z=1564.19
0P437
13
5
10
Nb2
Nb1
Nb2
Nb1
Nb2
Nb1
Nb2
20
30
40.1m
分析结果表
样品编号
采样位置(m)
自
至
分析结果%
Nb_2O_5
Ta_2O_5
ZrO_2
Nb_2O_5+Ta_2O_5
图例
辉长岩
角闪正长岩
细晶正长岩
混染正长辉长岩
混合岩
二晶级铌钽矿
一晶级铌钽矿
(工作单位名称)
××铌钽矿区CM501坑道素描图
拟编
审核
制图
技术负责
单位负责
顺序号
图号
比例尺
日期
资料来源

A.6 钻孔柱状图



× × 铁矿区ZK1308钻孔柱状图（局部）

孔口坐标 X=2947456.67
Y=499429.99
Z=1934.46

比例尺 1：×××

钻孔方位角: 0°
钻孔倾角: 90°
终孔深度: 587.97

开孔日期 2009.5.3
终孔日期 2009.10.2

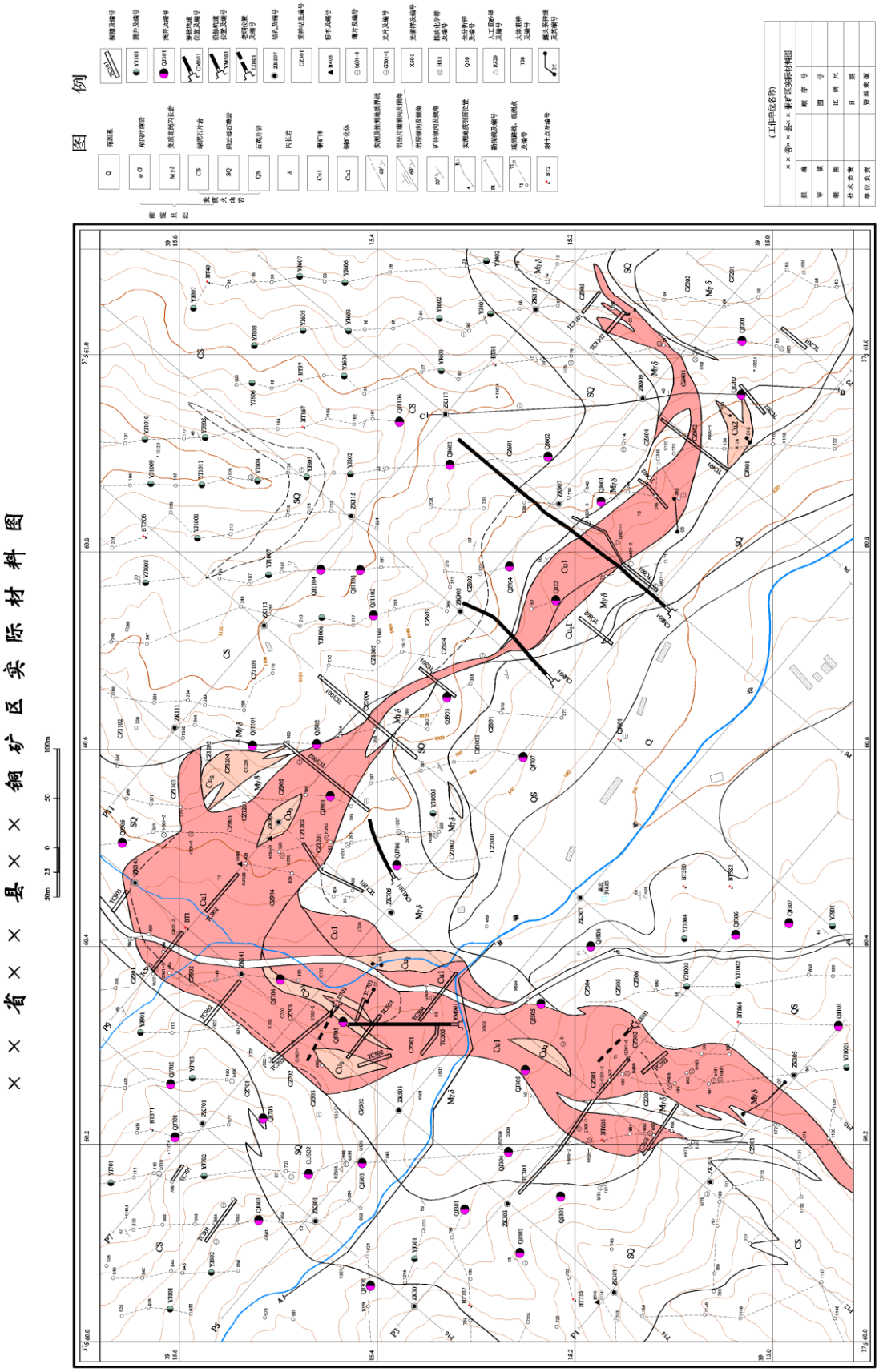
层位	分层（米）自	至	进尺	采取率（%）	柱状图	岩矿石代号	轴夹角	分层地质简述	样品号	样品位置（米）自	至	样长	样品采取率（%）	分析结果（%）TFe	TiO_2	V_2O_5	钻孔倾角	钻孔结构及封孔情况
						$\xi\varphi$												
								灰色中粒正长辉石混染岩	1	340.07	345.50	5.43	97	8.12	1.59	0.03		
	0	350.38	350.38	83				灰色中细粒正长辉石混染岩型星散浸染状磁铁矿石	2	345.50	350.38	4.88	48	8.73	2.99	0.05		
	350.38	353.53	3.15	100		Fe_2			3	350.38	353.53	3.15	100	15.29	7.40	0.13		
	353.53	356.66	3.13	51		Fe_1		墨灰色细粒橄辉岩型稀疏浸染状磁铁矿石	4	353.53	356.66	3.13	51	29.79	12.56	0.30		
	356.66	363.09	6.43	84		Fe_2		灰色不等粒辉石岩型星浸矿石	5	356.66	363.09	6.43	84	15.50	8.04	0.14		
									6	363.09	368.11	5.02	81	13.16	8.72	0.11		
									7	368.11	373.68	5.57	81	12.75	5.68	0.14		
									8	373.68	377.68	4.00	100	13.46	6.81	0.14		
						φ		灰色不等粒含铁辉石岩，见有正长岩细脉呈不规则穿插	9	377.68	383.44	5.67	21	13.09	4.76	0.11		
	363.89	387.89	24.80	62					10	383.44	387.89	4.45	36	14.10	5.39	0.12		
									11	387.89	394.95	7.06	47	20.74	6.28	0.15		91mm
						Fe_1		深灰—黑色中—细粒橄辉岩型中—稀浸矿石	12	394.95	400.63	5.68	56	29.85	9.42	0.23	86° 11′	
$\sigma\varphi_1$	387.89	403.89	16.00	53					13	400.63	403.89	3.26	62	39.64	14.11	0.40	400 米	
	403.89	407.04	3.15	93				灰色中细粒含橄辉石岩型星浸矿石	14	403.89	407.04	3.15	93	18.22	9.91	0.16		
	407.04	411.14	4.10	83		Fe_2		灰色中细粒辉石岩型星浸矿石	15	407.04	411.14	4.10	83	15.22	7.53	0.12		
	411.14	415.50	4.36	62		φ		灰色中细粒含铁辉石岩，有正长岩脉混染	16	411.14	415.50	4.36	62	13.40	6.67	0.11		
	415.50	419.00	3.50	53		Fe_1		深灰色粗—伟晶含橄辉石岩型浴浸矿石	17	415.50	419.00	3.50	53	21.62	10.64	0.21		
	419.00	425.72	6.72	57		$\xi\varphi$		灰色不等粒正长辉石混染岩	18	419.00	425.72	6.72	57	11.05	5.48	0.09		425.72
									19	425.72	428.71	2.99	100	20.62	7.73	0.19		
						Fe_1			20	428.71	433.27	4.56	98	24.80	9.15	0.24		
	425.72	436.76	11.04	05				深灰色细粒橄榄岩型浴浸矿石	21	433.27	436.76	3.49	92	29.32	10.70	0.27		
	436.76	442.05	5.29	89				深灰色细粒橄榄岩型星浸矿石	22	436.76	442.05	5.29	89	19.92	6.05	0.15		
									23	442.05	447.50	5.45	86	15.28	4.33	0.10		
									24	447.50	451.42	3.92	94	16.45	5.25	0.12		
						Fe_2			25	451.42	457.41	5.99	83	16.15	4.79	0.11		
						$\psi\xi$			26	457.41	464.01	6.60	84	16.98	5.68	0.13		
								深灰色不等粒橄辉岩型星浸矿石，其中：461.01—462.01米为角闪正长岩脉	27	464.01	469.02	5.01	69	15.92	5.12	0.12		
	442.05	472.57	40.52	62		Fe_2			28	469.02	472.57	3.55	71	17.57	6.44	0.13		
									29	472.57	476.29	3.72	93	14.28	6.31	0.11		
	472.57	479.54	6.97	96		$\sigma\varphi$		深灰色不等粒含铁橄辉岩	30	476.29	479.54	3.25	100	13.69	4.99	0.19		
									31	479.54	483.39	3.85	90	29.56	10.57	0.27		
	479.54	490.30	10.76	80		Fe_1		深灰色中细粒橄榄岩型稀浸矿石	32	483.39	490.30	6.91	75	20.29	7.80	0.19		
									33	490.30	496.08	5.78	83	13.02	4.94	0.09		
									34	496.08	500.46	4.38	32	11.55	3.78	0.08	85° 58′	
									35	500.46	504.98	4.52	54	11.32	3.81	0.07	500 米	73mm
									36	504.98	510.19	5.21	39	11.49	3.65	0.06		
						$\psi\sigma\varphi$			37	510.19	515.61	5.42	67	11.32	3.65	0.07		
									38	515.61	519.52	3.91	98	12.08	3.58	0.07		
								灰色中细粒含铁橄辉岩，其中见有正长岩细脉穿插	39	519.52	523.55	4.03	60	12.84	3.74	0.06		
	490.30	530.14	39.84	66					40	523.55	527.68	4.13	85	12.49	3.38	0.07		
									41	527.68	530.14	2.46	98	12.20	3.18	0.06		
	530.14	537.13	6.99	85			45°	灰色中粒角闪橄辉岩	42	530.14	537.13	6.99	85	11.55	3.21	0.07	85° 14′ 530 米	
						$\beta\mu$												
	537.13	560.53	23.40	66				灰绿色细粒辉绿岩脉										
						$\sigma\varphi$		灰色中细粒橄辉岩，其中：562.83—565.48米为辉绿岩脉										
	560.53	568.10	7.57	49		$\beta\mu$			43	560.53	568.10	7.57	62	10.50	3.78	0.08		
						$\sigma\varphi$												
						$\psi\varphi$			44	569.21	575.70	6.49	56	10.79	6.30	0.10		
						$\varphi\varphi$		灰—绿灰色粗—伟晶含铁辉石岩。其中：568.10—569.21、570.75—571.67、580.13—581.01米为角闪正长岩脉	45	575.70	580.13	4.43	57	12.20	9.38	0.11		
						$\psi\varphi$			46	581.03	584.84	3.83	67	13.60	8.78	0.14		
$\sigma\varphi_2$	568.10	587.97	19.87	52		$\varphi\varphi$												

（工作单位名称）

× × 铁矿区ZK1308钻孔柱状图

报编		顺序号	
审核		图号	
制图		比例尺	
技术负责		日期	
单位负责		资料来源	

A.7 实际材料图



附 录 B
（规范性附录）
固体矿产勘查原始地质编录中主要用表格格式

B.1 实测地质剖面记录表

实测地质剖面记录表

起点 GPS 坐标：X： Y： Z： ； 精测坐标：X： Y： Z： ； / 页

导线						累计		产状	基线与走向间夹角（γ）	真厚度(D)	分层		地质描述	样品	备注
导线号	方位角	斜距(L)	坡角±(β)	平距(M)	高差(m)	平距(m)	高差±(h)	倾向/倾角α			代号	厚度		编号/位置	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

注：长度单位：m； 方位及坡度：°。

测手： 记录人： 计算人： 检查人： 组长： 年 月 日

B.2 地质观察点记录表

地质观察点记录表

/ 页

1、矿区名称：_____ 2、点 号：_____

3、位 置：_____

_____

4、观察点性质：_____

5、路 线 地 质：_____

_____

_____

6、地 质 描 述：_____

_____

_____

_____

_____

_____

7、接触关系及产状：_____

_____

8、矿 化 现 象：_____

_____

9、标本及拍照登记：_____

10、地貌及水文地质：_____

_____

素 描 图、照片：

记录人： 日期： 年 月 日

B.3 坑道、钻孔概况表

坑道、钻孔概况表

<table>
<tr><td colspan="2">工程类型</td><td colspan="2"></td><td>统一编号</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="2">矿区名称</td><td colspan="4"></td><td>工程号</td></tr>
<tr><td rowspan="6">坐标</td><td rowspan="2">X</td><td>坑口、孔口</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>坑口、孔底</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">Y</td><td>坑口、孔口</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>坑口、孔底</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">H</td><td>坑口、孔口</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>坑口、孔底</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="2">规　　格</td><td>长（深）度</td><td colspan="2">断面（终孔孔径）</td><td>方位角</td><td>坡度（天顶角）</td></tr>
<tr><td colspan="2">设　　计</td><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">实　　际</td><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">施工日期</td><td colspan="5">年　月　日　～　年　月　日</td></tr>
<tr><td colspan="2">编录日期</td><td colspan="5">年　月　日　～　年　月　日</td></tr>
<tr><td colspan="2">质量等级</td><td></td><td>施工质量</td><td></td><td>编录质量</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">施工单位</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="2">编录单位</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="2">设计目的</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="2">施工结果</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="2">工程施工管理人</td><td colspan="3"></td><td rowspan="2">质
检</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">地质编录人</td><td colspan="3"></td></tr>
</table>

注：长度单位：m；方位及坡度：°。

B.4 坑探工程基点基线记录表

坑探工程基点基线记录表

项目（矿区）名称：　　工程号：　　/　　页

基　　点				基　　线				
编 号	坐标（m）			编 号	长 度（m）	方位角（°）	坡 度（°）	平距（m）
	X	Y	Z					

记录人：　　日期　　检查人：　　日期

B.5 坑探工程地质记录表

坑探工程地质记录表

矿区名称　　工程编号　　/　　页

分层序号	水平位置		岩矿层代号	层位	地　质　描　述	样品位置	产状、位置及名称	备注
	起	止						

记录人　　日期　　检查人　　日期

B.6 地表及坑探工程采样记录表

地表及坑探工程采样记录表

项目（矿区）名称　　工程编号　　/　　页

样品编号	水平位置（m）		样长（m）	重量（kg）	袋数（袋）	岩矿石名称	备注（采样规格、方法等）
	自	至					

采样人：　　采样日期：　　检查人：　　检查日期：

B.7 孔深校正及弯曲度测量记录表

孔深校正及弯曲度测量记录表

矿区名称　　钻孔号　　/　　页

序号	孔深校正				弯曲度测量				
	记录孔深（m）	校测孔深（m）	误差（m）	误差率（%）	测量孔深（m）	测量天顶角（°）	实测方位角（°）	测量方法	测量仪器

应测次数	实测次数	超差次数	应测次数	实测次数	超差次数

记录人：　　日期　　检查人：　　日期

B.8 钻孔地质记录表

钻孔地质记录表

项目（矿区）名称　　工程编号　　/　　页

层号	起		止		分层采取率(%)	分层进尺	换层孔深	轴夹角	分层真厚度	岩矿石名称	标本样品	地　质　描　述	备注
	回次号	岩心长	回次号	岩心长									

注：长度单位：m，角度单位：°。

记录人　　日期　　检查人　　日期

B.9 钻孔弯曲投影点计算表

钻孔弯曲投影点计算表

钻孔设计方位夹角（γ′）：　　°　　工程编号：　　/　　页

岩矿层名称	岩层底界测量孔深（m）	间隔长度 L	实测倾角 α	实方位角 γ″	方位夹角（±）γ	铅垂长 L·Sinα (h)	累计铅垂长 Σh	L·Cos（a）	沿勘查线偏离平距		垂直勘查线偏离平距		由计算结果换算的岩层底界实际高程
									a·Cosγ (b)	Σb	a·Sinγ (±)(c)	Σc (±)	

注：①γ=γ′-γ″，故γ、c、Σc 等均分正负；②长度单位：米，角度单位：度；③Σb、Σc 是以孔口为基准点的偏离；④钻孔弯曲度测量点的影响范围为其与相邻测点的中点之间隔长度；⑤当同一岩层跨越不同弯曲度的区间时，应分别计算。

计算人：　　年　月　日　　检查人：　　年　月　日

B.10 钻孔回次记录表

钻孔回次记录表

项目（矿区）名称　　工程编号　　/　　页

回次编号	下界记录孔深	岩心					孔深校正量	下界校正孔深	备注
		块数	长度	上次残留	处理后岩心长	回次采取率（%）			

注：长度单位：m

记录人　　日期　　检查人　　日期

B.11 钻孔岩矿心分层签

钻孔岩矿心分层签

钻 孔 岩 矿 心 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

B.12 钻孔岩矿心样品签

钻孔岩矿心样品签

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

B.13 钻孔化分样采样及送样记录表

钻孔化分样采样及送样记录表

矿区名称　　勘查线号　　/　　页

孔号	实验室号	样品编号	采样井深			岩矿心		岩矿心编号		重量/袋数	岩矿石名称	备 注
			自	至	样长	长度	采取率	自	至			

注：长度单位：m，重量单位：kg；　岩心直径：　cm，采样方法：

采样人：　　日期：　　检查人：　　日期：　　送样人：　　日期：

分队或矿区验收意见	地　质　组	探　矿　组
项目主管单位审定意见		
备 注		

.4.

B.14　钻孔质量验收报告

钻孔质量验收报告

矿区_____

钻孔_____

单　　位 _____

矿区技术负责 _____　　矿区行政负责 _____

地　质　组　长 _____　　探　矿　组　长 _____

水文地质组长 _____　　机　　长 _____

地　质　员 _____

水文地质员 _____

年　　月　　日

.1.

注：该表用A3纸双面打印，第一面印1、4页，第一面印2、3页，对折使用。

孔口坐标	X= Y= Z=									施工日期	
开孔日期	年 月 月		终孔日期	年 月 月							
设计深度	m	设计方位角		钻机类型						施工结果	
终孔深度	m	设计倾角		机 号							
钻孔结构	孔径（mm）										
	孔深（m）										
	套管长度(m)										
孔深较正	次数	1	2	3	4	5	6	7	8	质量评定	
	记录孔深(m)										
	丈量孔深(m)										
	误差(m)										
	应测次数		实测次		超差次						
弯曲度测量	次数	1	2	3	4	5	6	7	8	质量评定	
	测量孔深										
	测量天顶角与实测方位角										
	误差										
	应测次数		实测次数		超差次数						
封孔	应封闭位置	封孔位置	木塞位置长度		材料用量		封孔方法	树桩情况		质量评定	
原始记录	班报表	应记次数		实记合格次数		合格率(%)				质量评定	
	岩心签	应填次数		实填合格次数		合格率(%)					
	其它										
简易水文观测	孔内水柱	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(%)					
	其它										
孔内遗留											

.2.

岩矿心采取率	岩矿层名称		起止井深	工程厚度（m）	岩心长度（m）	采取率（%）		矿层总厚度（m）
						要求	实际	
	岩层							
	矿层							矿心总长度（m）
								矿层平均采取率（%）
								采取率达到要求的矿层厚度（m）
								采取率达到要求的矿层厚度占矿层总厚（%）
								采取率达到要求的矿层个数（个）
								采取率达到要求的矿层个数占矿层总数的（%）
								质量评定
	其它							

B.15 标本登记表

标本登记表

项目（矿区）名称　　/　　页

标本编号	取样位置	地质位置	野外定名	实验室编号	鉴定名称	鉴定人	备注

记录人：　　日期：　　检查人：　　日期：

B.16　地表及坑探工程样品签、标本签

地表及坑探工程样品签、标本签

样　品　签

矿区名称＿＿＿＿＿＿工作单位＿＿＿＿＿＿＿＿

编　　号＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

名　　称＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

产　　地＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

规　　格＿＿＿＿＿＿共＿＿＿＿袋　　第＿＿＿袋

采 集 人＿＿＿＿＿＿日　期＿＿＿＿年＿＿＿月＿＿＿日

备　　注＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

标　本　签

矿区名称＿＿＿＿＿＿工作单位＿＿＿＿＿＿＿＿

编　　号＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

名　　称＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

产　　地＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

地质位置＿＿＿＿＿＿＿＿空间产状＿＿＿＿＿＿

采 集 人＿＿＿＿＿＿日　期＿＿＿＿年＿＿＿月＿＿＿日

备　　注＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

B.17 塑封排水法测量小体重记录表

小体重测定记录表

项目（矿区）名称　　/　　页

样品编号	采样位置	采样时间	矿石名称	塑封排水法			化分品位	备注
				矿样重量(P=kg)	矿样排水体积(V=L)	小体重(XT=P/V=吨/m³)		

注：用来密封矿样的塑料袋应选择重量和体积都可以忽略不计的薄而小的塑料袋。

采样人：　　日期：　　检查人：　　日期：

B.18　大体重采样记录表

大体重测定记录表

项目（矿区）名称　　1 / 3 页

样品编号	采样位置	采样时间	矿石名称	测量序次	非规则样坑注水法			化分品位	备注
					矿样重量（P=吨）	样坑充水体积（V= m^3）	大体重 DT＝P/V= 吨/m^3	TFe%	
DT1	TC1201 探槽 25-26m		风化磁铁矿	1	15+16+17+16+17+15+15+16+17+16+17+15+15+16+17+16+17+15+15+16+17+16+17+15+15+16+17+16+17+15+15+16+17+16+17+15+15+16+17+16+17+15 =576kg =0.576 吨	8+7+6+7+5+7+5+7+6+7+5+7+8+7+6+7+5+7+5+7+6+7+5+7+8+7+6+7+5+7+5+7+6+7+5+7 =154 kg =0.154 m^3	3.74		从样坑取出的矿样为湿样。
				2	13+16+17+16+17+15+15+16+17+16+17+15+17+16+17+16+17+15+13+16+17+16+17+15+15+16+17+16+14+15+15+16+16+16+15+14 =567kg =0.567 吨	8+7+6+7+5+7+5+7+6+7+5+7+8+7+6+7+5+7+5+7+6+7+5+7+8+7+6+7+5+7+5+7+6+7+5+6 =154 kg =0.153m^3	3.71		回填进样坑的矿样为干样
				误差分析	误差： =0.576-0.567 =1.6 % 与矿样湿度吻合	误差： =0.154-0.153 =0.6 % 误差小			
				取值			3.71		1、2 次测定值的差符合矿样湿度时，以干样体重值为准。

注：方法使用的盛水塑料袋应选择重量和体积都可以忽略不计的薄而结实的大型塑料袋。

采样人：　　日期：　　检查人：　　日期：

B.19 音像记录表

音像记录表

项目（矿区）名称：　　/　　页

记录形式	记录编号	记录地点	记录对象	实物大小、范围	数码图像文件	距离	地质意义

记录人：　　日期：　　年　　月　　日

注：记录形式指：摄像、照片