固体矿产勘查原始地质编录之二

钻孔原始地质编录

黄与能

二〇〇八年四月

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。

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）。

目　录

1 钻孔布置及编制钻孔设计书 1

1.1 钻孔布置 1
1.1.1 不同阶段钻孔布置 1
1.1.2 矿体产出的形态特征与布钻的关系 1
1.1.3 地形与布钻关系 2
1.1.4 钻坑结合施工 2
1.1.5 钻孔控矿间距的确定 2
1.1.6 取样钻的布置 3
1.2 钻孔设计书编写 3

2 开孔及终孔验收 4

2.1 开钻前检查验收 4
2.2 终孔验收 4

3.钻孔编录准备工作 9

3.1 业务准备 9
3.2 工具、材料、表格准备 9
3.2.1 工具、材料: 9
3.2.2 表格及标签: 9

4.检查钻探班报表，整理检查岩矿心 9

4.1 现场指导 9
4.2 检查钻孔班报表 10

5.检查处理“残留岩心” 11

5.1 残留岩心认定 11
5.2 残留岩心处理原则 11
5.3 回次记录 12
钻孔回次记录表 12

6.观察分层 13

6.1 岩心照像 13
6.2 记录回次数据 14
6.2.1 记录回次数据 14
6.2.2 计算回次采取率 14
6.3 地质观察 14

6.4 分层 14
6.4.1 分层 14
6.4.2 记录分层数据 15
6.4.3 换层井深计算 16
6.4.4 采取率计算 18
7.布样 18
7.1 布样原则 18
7.2 夹石及岩脉剔除原则 20
7.3 矿层的顶底板控制样 20
7.4 布置化学样品 20
7.4.1 样号 20
7.4.2 样段井深 21
7.4.3 样品岩心编号 21
7.4.4 岩矿心取样方法 21
8.地质记录描述 22
8.1 描述观察的主要目标层 22
8.2 观察及描述的主要内容 22
8.3 测量轴夹角 23
8.4 钻孔编录用语及代号 24
9.质量检查及资料整理 24
9.1 质量检查 24
9.1.1 钻孔质量验收 24
9.1.2 采样质量检查 24
9.1.3 地质编录质量检查 25
9.2 钻孔资料整理 25
9.2.1 文、图、实物整理校对 25
9.2.2 分析编录资料，指导钻孔施工 25
10.钻孔柱状图的编制 25
10.1 柱状图编制必须的资料 25
10.2 柱状图的格式及内容 26
10.2.1 鼓励计算机成图 26
10.2.2 钻孔柱状图格式及内容 26
11.资料成果 29

钻孔原始地质编录

1 钻孔布置及编制钻孔设计书

1.1 钻孔布置

1.1.1 不同阶段钻孔布置

①预查钻：可以在矿致异常或矿（化）体的有利部位布置个别钻孔，验证、了解矿体的存在、延深、产状、厚度、质量等；

②普查钻：按确定的工程间距布置稀疏钻孔，圈定 333 资源量；

1.1.2 矿体产出的形态特征与布钻的关系

①矿体形态较简单—适合布钻，反之适合坑探（图 1）；

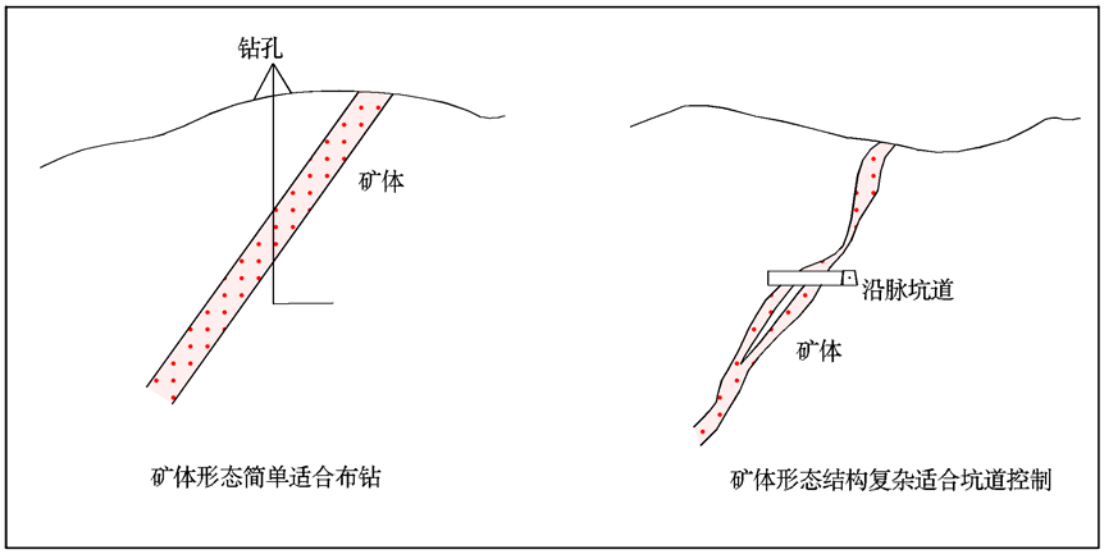


图 1　矿体形态与钻坑工程

②矿体有益组分（品位）较稳定—适合布钻，反之适合坑道；

③矿体产状的影响：

直孔：矿体倾角较缓，适合布置直孔。

斜孔：矿体陡倾斜适合布置斜孔（钻孔与矿层夹角应≥30°）。

水平孔：当矿体厚大，地表掩盖严重，地形有利时，可施工水平钻，代替槽探，控制矿体近地表的位置、厚度、矿石质量。直立产出的矿体在地形有利时适合布置水平孔(图 2)。

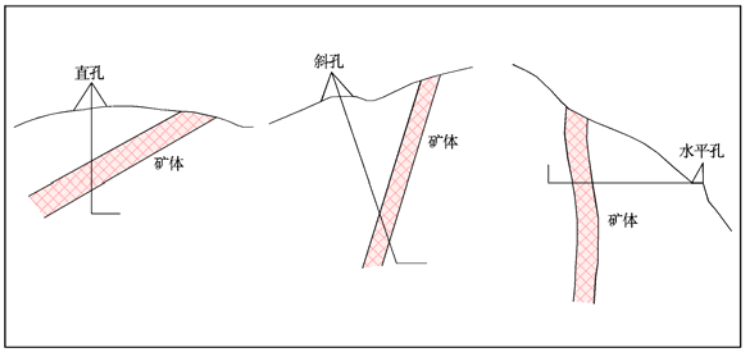


图 2　矿体产状与布钻

1.1.3 地形与布钻关系

地形不利于机场平整及设备运输时，一般不施工钻孔。

1.1.4 钻坑结合施工

①坑内钻:矿体上部盖层很厚，而下部有完工坑道或拟施工坑道可利用时，适合布置坑内钻,且在坑内施工钻孔控制深部矿体较地表施工钻孔控制相同目的层可以节约较多工作量时，宜采用坑内钻探；而不适合地表钻(图 3)。

②矿区以钻探控矿为主时，应有少量坑道验证钻孔资料。

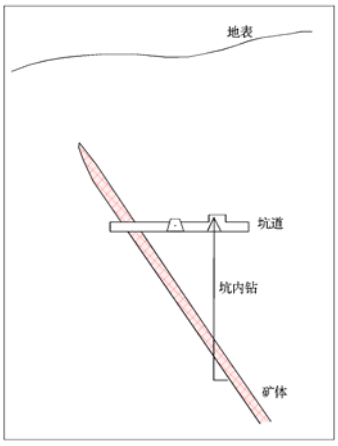


图 3　坑内钻

1.1.5 钻孔控矿间距的确定

钻孔布置位置与矿体控制间距有关,这个间距是指沿矿面的钻孔实际距离(图 4).

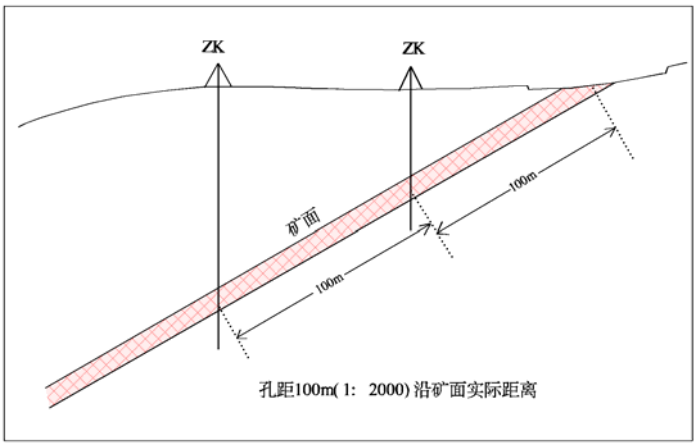


图 4　孔距的确定

1.1.6 取样钻的布置

当地表植被、森林丰富等不适合施工槽、井工程，或由于盖层较厚，槽、井探工程不能达地质目的时，可择优（较坑、井而言）使用取样钻控制矿体的近地表部分（3～50m）代替槽井探，深度以揭露到基岩 1～2 件样长的深度为宜，一般 5～10m，直孔与斜孔结合。

1.2 钻孔设计书编写

钻孔编录人员应会同探矿人员在矿区钻孔位置确定后，编写钻孔设计书。钻孔设计书应包括以下主要内容:

钻孔编号、设计孔深、钻孔方位（斜孔）、钻孔倾角。

岩矿层分层起止井深（由上至下）

岩矿层分层柱状图（可用颜色表示）、分层岩石名称、断层、破碎带井深。

各分层岩心、矿心、矿层顶底板岩心等采取率要求（按矿区设计执行）

孔深校正及要求，一般直孔每 100m 校正一次，斜孔 50m 校正一次，误差±1‰。

钻孔结构及钻进方法等。

2 开孔及终孔验收

2.1 开钻前检查验收

地质人员应重点检查孔口位置是否符合设计，钻机立轴方位（斜孔）和倾角是否符合设计要求，岩心箱质量临时岩心棚的安全性。水文人员检查涉及水文、工程地质方面工作质量。检查合格后，由地质、水文填写钻孔开孔通知书，交矿区有关部门负责人签字后，送交机台，方可开钻。

2.2 终孔验收

钻孔已达到设计地质目的，或未达地质目的而被迫终孔时，都应有地质主管人员的终孔通知书。

终孔后，应组织地质、水文、测量人员按有关要求验收，每个钻孔都应有正式的质量验收报告书。

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

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）											
	大量孔深m）											
	误差m）											
	应测次数		实测次数			超差次数						
弯曲度测量	次数	1	2	3	4	5	6	7	8	质量评定		
	记录孔深											
	大量孔深											
	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												

钻孔质量验收报告

岩矿心采取率	岩矿层名称		起止井深	厚度（m）	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数占矿层总厚（%）
								采取率达到要求的矿层厚度（m）
								采取率达到要求的分层数占分层总数的（%）
								质量评定
	其它							

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		

3. 钻孔编录准备工作

3.1 业务准备

3.1.1 了解矿区的基本地质情况，如地层、岩石、矿产、构造、岩矿石特征及岩层划分单元等;

3.1.2 熟悉钻孔原始地质编录的有关规定，程序、要求等;

3.1.3 熟悉矿区地质工作部署及工程布置情况;

3.1.4 了解，熟悉钻孔施工设计即钻孔指示书。

3.2 工具、材料、表格准备

3.2.1 工具、材料:

图包、地质锤、放大镜、三角板量角器、钢卷尺、文具盒（内装铅笔、橡皮擦、铅笔刀、防水墨笔等）、讲义夹、数码照相机、计算器、红油漆（或防水符号笔）、白胶布，标本包装纸、样品袋等。

3.2.2 表格及标签:

①表格:

钻孔地质记录表、钻孔采样记录表、标本登记表、矿石体重记录表、

照片记录表、录相记录表、孔深校正及弯曲度测量记录表

②标签:

钻孔回次标签、岩矿心分层签、岩矿心采样签、 样签、标本签

4. 检查钻探班报表，整理检查岩矿心

4.1 现场指导

在预计见矿井段，编录人员要跟综指导，确保钻探质量。

编录应随钻孔施工的进度在钻探施工现场及时进行。

4.2 检查钻孔班报表

4.2.1 正式编录前应详细检查机台钻探班报表(包括孔深校正及变曲度测量记录、简易水文观测记录表）记录的回次进尺、井深、水文观测资料等是否齐全，无误。

4.2.2 根据编录场地大小，将岩心箱依井深顺序排列，仔细检查岩心长度及编号是否正确，岩矿心摆放有无拉长现象，若发现岩矿心顺序有颠倒，应正确地予以调整，若发现破碎的岩矿心有人为的拉长现象时，应正确地压缩后重新丈量，并通知机场当班记录更正班报表。

4.2.3 检查回次标签：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准确无误。若发现有误，应通知机台更正。

4.2.4 检查岩心是否有错放，一旦发现，应正确地予以调整并重新编岩心号。

4.2.5 岩心编号：大于 10cm 以上的岩心及大于 5cm 以上的矿心用红油漆（或防水符号笔，下同）编上号，岩心编号用代分数表示：分数前面的整数代表回次号，分母为本回次中有编号的岩心总块数，分子为本回次中第几块编号的岩心。

例:某孔中第 7 回次,有 4 块编号的岩心,其中第 3 块编号为 $7\frac{3}{4}$ (图 5).

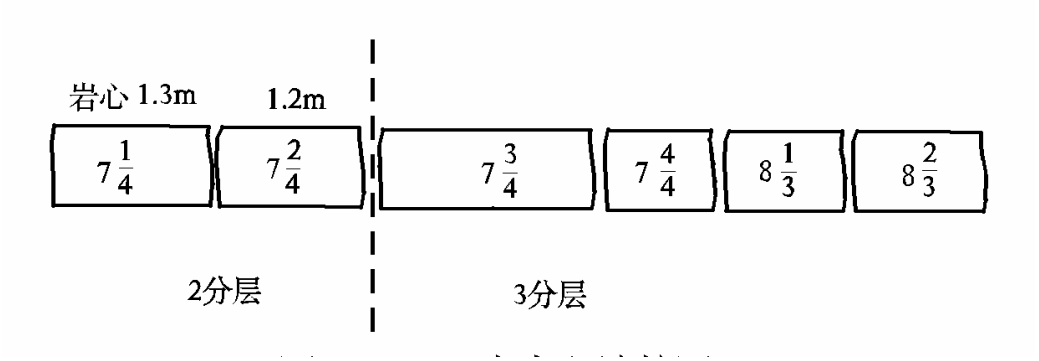


图 5　岩心编号

4.2.6 对长度较长的矿心，不方便采样，应加编岩心号(图 6)。

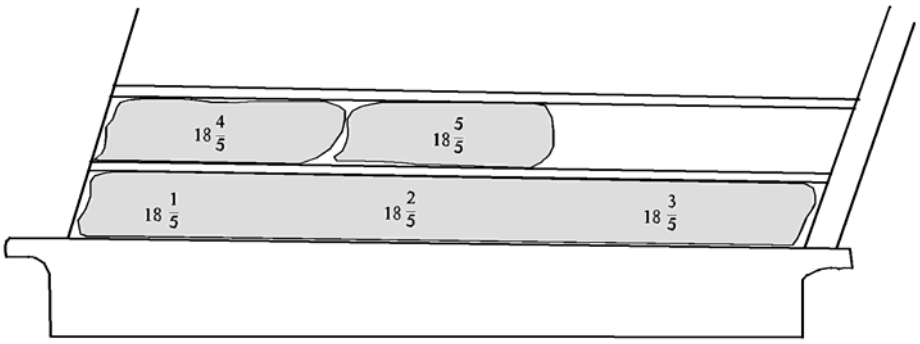


图 6　加编岩心号

5. 检查处理“残留岩心”

5.1 残留岩心认定

某回次的岩心长度大于回次进尺时，超过的岩心为“残留岩心”。如某回次进尺 2.10m，但完整的岩心有 2.56m，超出进尺 0.46m 的岩心即为“残留岩心”。

残留岩心长度一般以施工人员测量为准，在未进行残留岩心测量，或残留岩心测量不准时，残留岩心处理由编录人员进行。

5.2 残留岩心处理原则

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，如继续超出可继续上推，最多只能上推三个回次(图 7)。

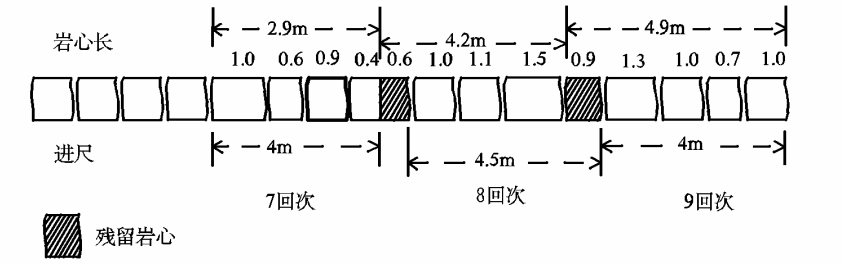


图 7　残留岩心处理

例: 上图中第 9 回次进尺 4m, 岩心长 4.9m, 大于该回次进尺 0.9m 的岩心作为残留向上推到第 8 回次（第 9 回次采取率现为 100%)。

第 8 回次原进尺 4.5m,岩心长 4.2m,现加上第 9 回次上推的 0.9m 残留岩心，则岩心长为 4.2 + 0.9=5.1m，超过进尺 0.6m 继续上推至第 7 回次，则第 8 回次采取率现为 100%(该回次原采取率 93%应更正为 100%)。

第 7 回次原进尺 4m，岩心长 2.9m，采取率 73%，现加第 8 回次上推的 0.6m 残留岩心，则岩心长为 2.9 + 0.6=3.5m，采取率为 88%，岩心长度小于进尺，无残留上推，至此，第 9 回次残留岩心处理完毕(第 7 回次原采取率 73%，应更正为 88%)。如残留岩心处理中，上推三个回次仍继续超出，应寻找其原因，再作处理。

如岩心破碎为砂状、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。

5.3 回次记录

将钻孔回次有关数据：孔深、岩心采取率、残留岩心处理数据等填入钻孔回次记录表中。

钻孔回次记录表

矿区名称:乐山市金口河铅锌　　工程编号:ZK101　　第 1 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(%)			
1	2.58	4	2.58			100			
2	5.42	7	2.84			100			
3	8.51	8	2.78			90			
4									
25	46.89	4	2.80			85			
26	49.83	5	2.56		2.91	99~~87~~	50	49.90	

27	53.50	5	4.02	0.35	3.67	100			
28									
29									
30									

注：长度单位：m

记录人：李小林　　日期：2007.04.25　　检查人：周小林　日期：2007.04.28

6. 观察分层

6.1 岩心照像

岩矿心检查整理后，应用数码相机按顺序按箱为单位逐一对岩心进行拍照，并作好原始资料存档。

钻孔岩心照相记录表

金口河铅锌 矿区 ZK101 钻孔　数码图像文件 ZK101.JPG

照片编号	岩心编号	岩心回次		岩心直径
		起	止	
1	1	1	3	10～7cm
2	2	4	7	7～5cm
3	3	7	9	5cm
4	4	9	13	5cm

照相：周小林　　日期：2007.04.25

6.2 记录回次数据

6.2.1 记录回次数据

由浅入深依次将每一个回次的编号、止孔深、岩心长、残留岩心、进尺、采取率等记录至钻孔地质记录表的回次栏目内。

其中:“止孔深”应为经过校正的孔深;

“岩心长”应为经过编录人员检查、整理并认可的实际岩心长度;

6.2.2 计算回次采取率

回次采取率计算:允许同一岩性段内连续五个回次的总进尺大于或等于该岩性段岩心总长度时,计算五个回次平均采取率(“进尺”为本回次止孔深减上一回次止孔深,如本回次止孔深 89.63m,上回次止孔深为 85.24m,则本回次进尺为 89.63－85.24=4.39m)。

水文地质、工程地质等有特殊要求计算回次采取率,以及矿层(包括含矿层、矿化蚀变带)及其顶板 3-5m 应计算采取率,回次采取率的计算方法如下:

回次“采取率”= $\frac{\text{本回次岩心长}}{\text{本回次进尺}}\times 100\%$

6.3 地质观察

观察岩矿心岩石特征(包括颜色、结构、构造、矿物成份等)、矿化特征及蚀变、次生构造(断裂,褶皱、节理等)、古生物及遗迹化石等。

在综合观察分析基础上,根据矿区厘定的分层标准进行分层,确定并计算分层井深,分层岩矿心采取率。在计算换层井深和分层岩矿心采取率前,检查回次中是否出现“残留岩心”。

6.4 分层

6.4.1 分层

首先对尽可能长的井段直至全孔的岩矿心进行综合观察分析,并根据矿区厘定的分层标准对岩矿心进行分层。例如:某钙芒硝矿区

ZK402 孔中，按不同的岩性、矿石类型划分出：第四系冲洪积层、紫红色泥质白云岩、紫红色白云质粉砂岩、中一细晶钙芒硝矿石、紫红色构造角砾岩、粗晶钙芒硝矿石、紫红色粉砂质粘土岩、紫红色白云质泥岩等 8 种岩性的 17 个分层。

在第一分层结束后放入一个分层标签（或分层隔板），如遇分层界线刚好在某一段完整的岩心中时，则用钉锤或劈样机自分层处将岩心劈开后放入分层标签完整岩心中(图 8) 。

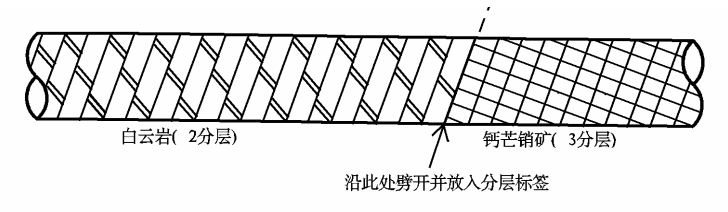


图 8　完整岩心中分层示意图

6.4.2 记录分层数据

分层数据对应于钻孔原始地质记录表左侧的回次位置填写，如下图:

钻孔原始地质记录表

项目（矿区）名称　　工程编号　　第　页

层号	起		止		分层采取率	分层进尺	换层孔深	轴倾角	分层真厚度	岩矿石名称	花纹代码	地质描述	备注
	回次号	岩心长	回次号	岩心长									
1	1	4.20	2	3.15	100	7.35	7.35						
2	2	0.55	7	2.50	90	11.17	18.52						
3	7	0.85	12	1.52	91	13.50	32.02						
4													
5													

注：长度单位：m，角度单位：°，真厚度＝轴夹角的正弦值

记录　　日期　　检查

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 9 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。

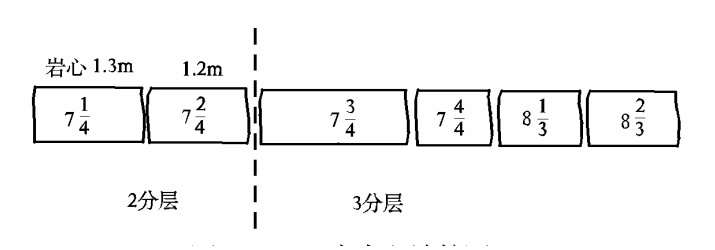


图 9　回次岩心计算图

6.4.3 换层井深计算

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井深。根据换层所处位置不同，可分为：回次内换层、回次间换层及空回次换层三种情况计算换层井深。

①在某一回次内换层时：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 10：

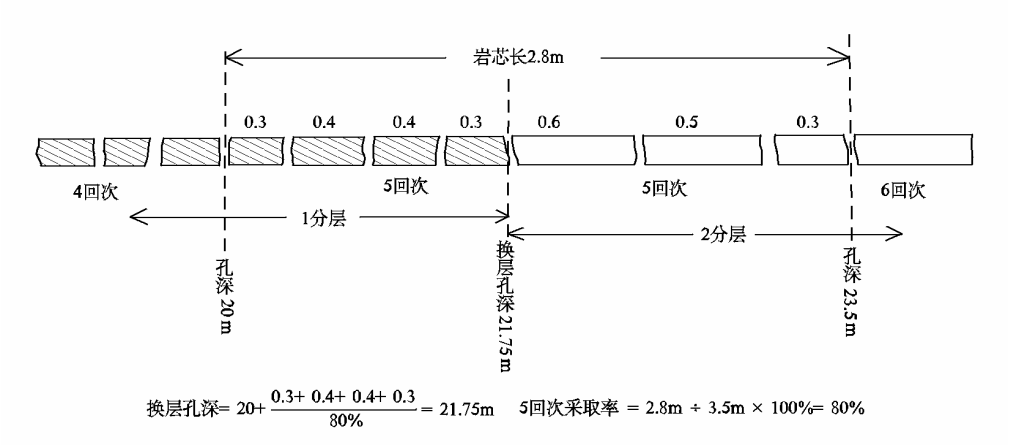


图 10　回次内换层孔深计算示意图

②两回次间换层：换层孔深 = 上回次止孔深，如图11：

在5回次与6回次之间换层

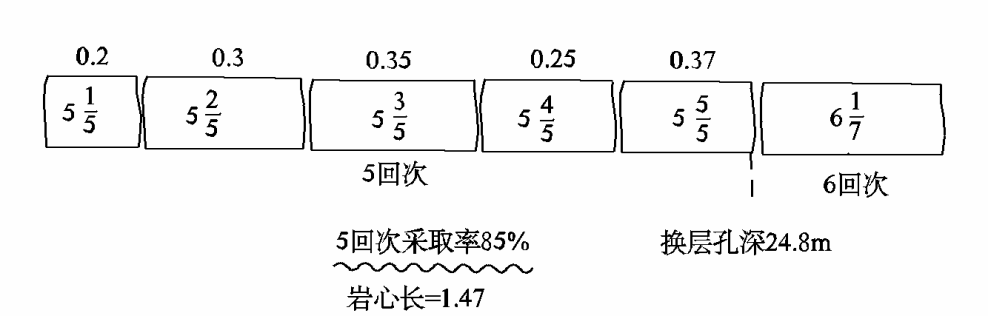


图 11　两个回次间换层孔深计算示意图

第一，5回次无残留岩心时换层井深 = 5回次终止孔深 = 25m。

第二，5回次有残留岩心时。

换层井深 = 5回次终止孔深—5回次残留岩心长=25-0.2=24.8m。

③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（是否二分之一，可根据上下层岩石的硬度、破碎情况而定），如图12。

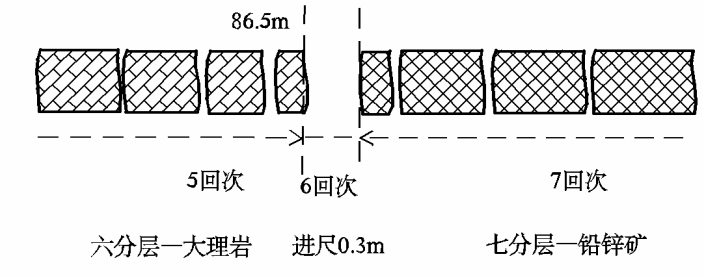


图 12　空回次中换层孔深计算示意图

分层进尺 = 本分层底板的换层井深 - 前一分层底板的换层井深

= 135.43 - 128 = 7.43m

6.4.4 采取率计算

①回次采取率计算: 允许同一岩性段内连续五个回次的总进尺大于或等于该岩性段岩心总长度时，计算五个回次平均采取率（“进尺”为本回次止孔深减上一回次止孔深，如本回次止孔深89.63m，上回次止孔深为85.24m，则本回次进尺为89.63 - 85.24=4.39m）。

②水文地质、工程地质等有特殊要求计算回次采取率，以及矿层（包括含矿层、矿化蚀变带）及其顶板3 ~ 5m应计算采取率，回次采取率的计算方法如下:

$$\text{回次“采取率”} = \frac{\text{本回次岩心长}}{\text{本回次进尺}} \times 100\%$$

$$\text{③分层采取率} = \frac{\text{分层岩心长}}{\text{分层进尺}} \times 100\% = \frac{5.80}{7.43} \times 100\% = 78\%$$ （见图 13）。

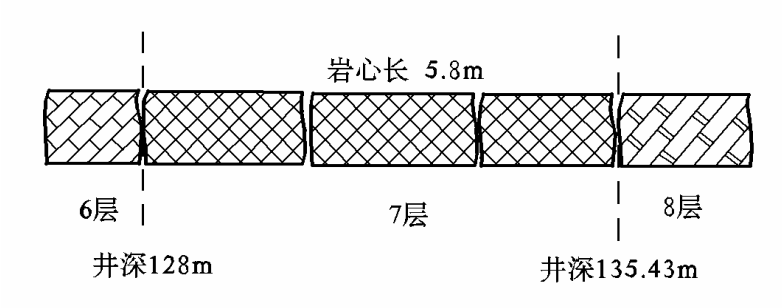


图 13 分层采取率计算图

分层计算结束后，将有关数据填进地质记录表的分层栏目，同时将分层孔深填入岩心分层标签。

7. 布样

7.1 布样原则

布样应在观察、分层的基础上进行样品布设，样品应分矿石类型、品级、分段连续布置。 布样时一般应遵守五不原则:

（1）同一件样不得跨越不同孔径（图 14）

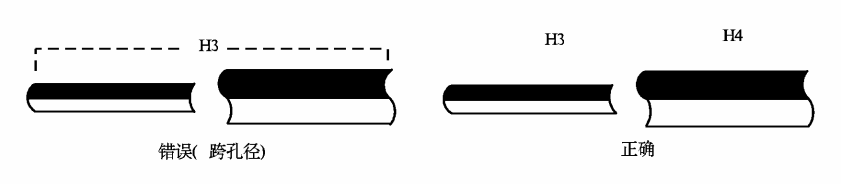


图 14　不同孔经分采

（2）同一件样不得跨越不同矿种及矿层（图 15）

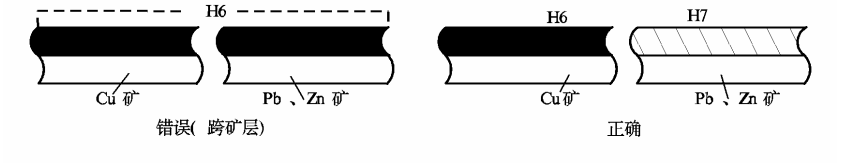


图 15　不同矿种及矿层分采

（3）同一件样不得跨越不同矿石自然类型及不同工业品级（图 16）

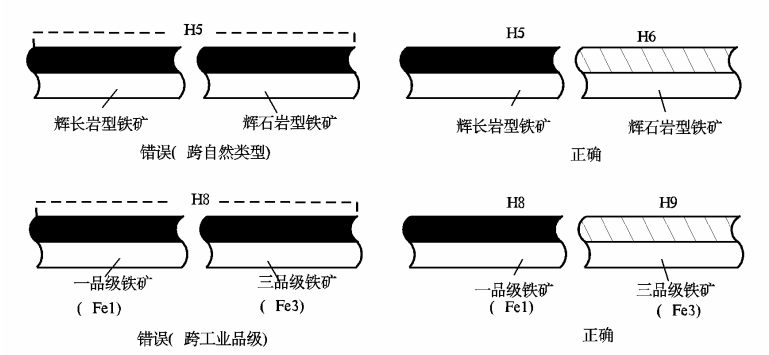


图 16　不同矿石类型及不同品级分采

（4）单样样长所代表的真厚度一般不超过该矿种工业指标的可采厚度（图 17）

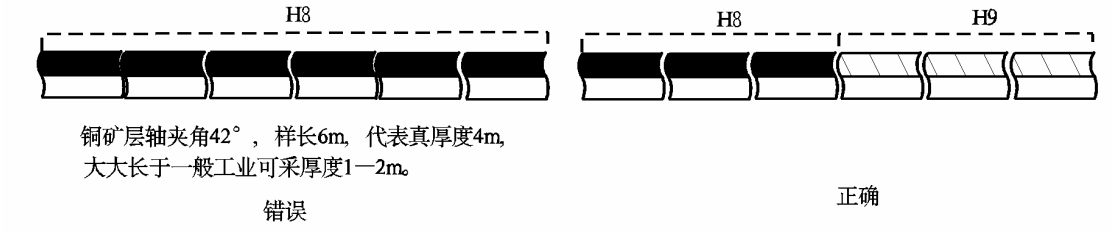


图 17　样长与可采厚度

（5）同一件样一般不跨越回次采取率相差较大的回次（图 18）

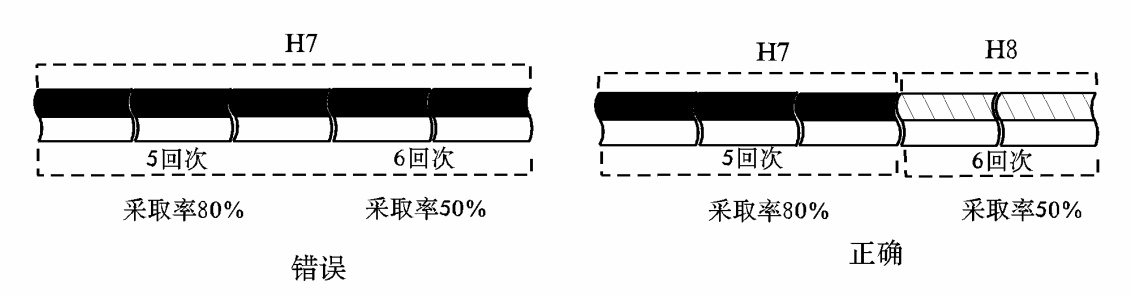


图 18　样长与采取率

7.2 夹石及岩脉剔除原则

矿层中岩脉（夹石）较发育　　时，其规模较大（指大于规定的夹石剔除厚度并可从矿石中明显简单地剔除时）可在采样时剔除。无法剔除的较小岩脉（夹石），采在样品中自然贫化（图 19）。

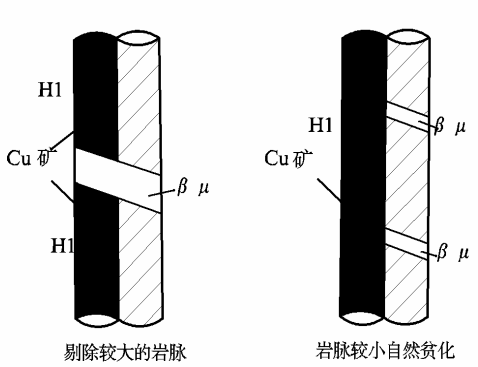


图 19　岩脉剔除原则

7.3 矿层的顶底板控制样

矿层的顶底板必须各有一件控制样品

7.4 布置化学样品

按照上述布样原则逐步布置化学样品，每件样都应填写“岩矿心样品签”（或采样隔板），放入岩矿心中该件样品的底界处，同时在地质记录表中记录样品号，井深。

样品签主要栏目填写、计算如下:

7.4.1 样号

样号全称: 化学样代码 + 钻孔号 + 该孔中化学样顺序号。如 402 孔的第 1 件化学样，样号为:

HZK 402—1。一般除每个孔第一件化学样用全称外，以后样品可

省略孔号，直接写成 H2、H3、H4……。应当注意，同一个钻孔中样号可缺号，但绝不充许重号。

7.4.2 样段井深

指一件样品起、止井深。样品井深的计算方法与前述分层井深的计算方法相同。

7.4.3 样品岩心编号

指本件样品段的起、止岩矿心编号（指回次岩心编号）。如图 20 所示：

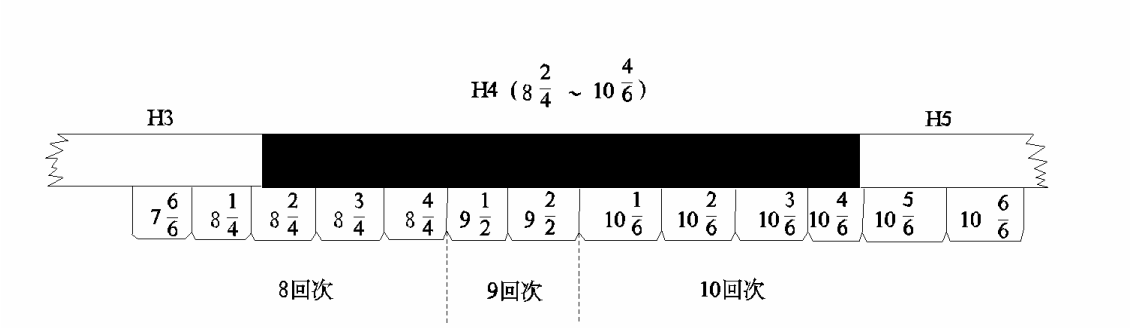


图 20　样品段的起、止岩矿心编号

H4 号样的起始岩心号是 $8\frac{2}{4}$，最后一块岩心号为 $10\frac{4}{6}$，则样段岩心编号写成 $8\frac{2}{4}$ ~ $10\frac{4}{6}$

7.4.4 岩矿心取样方法

①取样工具：

劈样机：传统的岩矿心取样工具。

切割机：推荐使用小型手提石材切割机，其取样质量及速度均优于劈样机。

②取样方法：

a.较完整的岩心及较大的岩块，用切割机(劈样机)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。

b.在劈分时，如果矿心中矿化不均匀或矿化具方向性时，为了使切开的两侧岩心矿化较均匀，劈开面应尽量垂直于矿化集中面。

c.当岩心破碎呈小岩块、岩屑、岩粉时，无法用劈样机劈分，而改用拣块法取样。这时要特别注意样品的代表性，一般处理方法，将小块岩心敲打二分之一做样品，其余的岩屑、岩粉应混合均匀后取二分之一做样品。

③补写岩心编号

如果劈分样品样品时将原岩心编号破坏了或作为样品取走了，则应在另一半岩心上补写相同的岩心号。

8.地质记录描述

8.1 描述观察的主要目标层

地质描述是在仔细观察岩矿心的基础上进行的。观察的主要目标是矿层（矿化层）及顶底板，矿化蚀变带、构造部位、分层界线等。

复合定名：地质观察描述一般以分层为单位，首先对本层给予一个能反映岩矿石基本特征的复合定名，复合岩矿石名称要求反映岩石的颜色、构造、结构、矿物成份及矿化特征。

在考虑复合定名时，根据分层中岩矿石种类主次、分布特点，可能有几种定名情况:

a、分层岩性基本上只有一类，为单一定名:

例: 深灰色中粒条带状斜长辉石岩型稠浸状钒钛磁铁矿。

b、分层中出现两种以上岩石呈互层状产出;

例:深灰色中粒条带状斜长辉石岩型稠浸状钡钛磁铁矿与灰色中细粒流状辉长岩型稀浸状钒钛磁铁矿互层。

c、分层中出现次要岩石夹层;

例: 深灰色中粒条带状斜长辉石岩型稠浸状钒钛磁铁矿夹（也可为“间夹”、“偶夹”）灰色中细粒流状辉长岩型稀浸状钒钛磁铁矿。

8.2 观察及描述的主要内容

a、岩石特征包括岩石的颜色、构造、结构、矿物成份、风化特

征及其它物理性质。

颜色包括岩石总体的颜色（包括原生颜色及风化颜色）。

b、结构指原生构造，如：层状、片状、板状、流纹状、流状、条带状。

岩石风化是根据岩石风化强弱程度，划分出氧化带、混合带和原生带，供制作储量计算剖面及储量计算使用。

c 其它物理特征，如光泽、断口、硬度、比重等。

d、蚀变特征：蚀变与矿化关系密切，蚀变带往往就是矿化带。对蚀变带的观察要确定蚀变岩石类型。注意蚀变带内蚀变矿物变化情况，注意蚀变带与矿化或矿体的相互位置、空间关系等。

e、矿化特征：观察矿化的种类，矿石特征，（内容同岩石特征）矿层（含矿层）与顶底板接触关系，产状。（测量矿层顶底板介面轴夹角，测量矿石原生构造的轴夹角等）。

f、次生构造：包括断裂、褶皱、节理、劈理、破碎带及沉积岩中后沉积作用构造，如起因于化学作用的结核、瘤块、裂隙充填形成的岩墙等。编录过程中要观察、收集上述构造的特征、类型、产状等。

g、古生物及遗迹化石：观察和收集古生物、古生物遗迹化石产出层位、化石种类及分布特征等。在观察岩心时，对一些有特殊意义的地质现象要作大比例尺素描图或照相、录像。

h、标志面与岩心轴夹角测量：岩心轴夹角是了解地层、矿层（体）、岩（矿）脉，地质构造的倾角，编制地质剖面图、计算地层和矿层（体）厚度的基础数据。

8.3 测量轴夹角

量角器测量法：

用量角器测量轴夹角是最简便的方法，步骤如图 21：

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（0）重合；读出岩

心柱面在量角器上的读数（70° ）即为轴角。

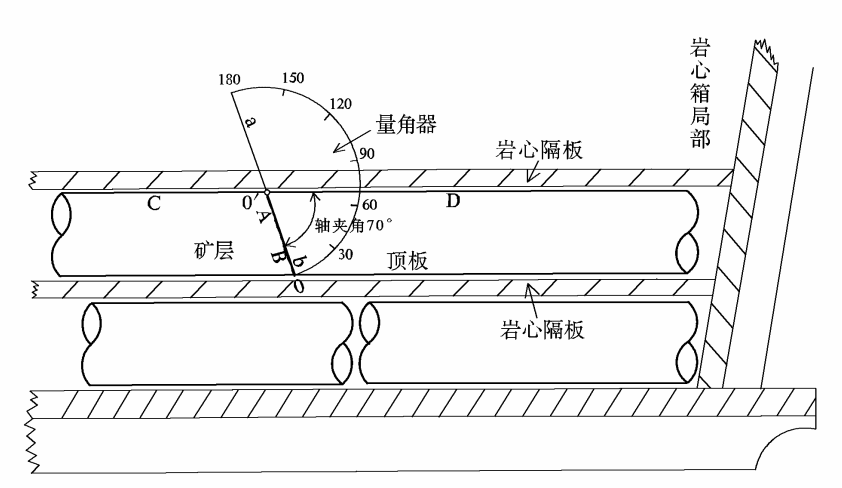


图 21　用量角器测量轴夹角

8.4 钻孔编录用语及代号

勘探 P　钻孔 ZK　薄片 b　光片 g　化学样 H　光谱样 GP
岩石全分析样 YQ　组合分析样 ZH　照片 ZP　光盘 JP
标本 B　氧化样 Fy　小体重 XT　选矿样 XK

9.质量检查及资料整理

9.1 质量检查

9.1.1 钻孔质量验收

①人员：技术行政负责人、地质组长、探矿技术员、水文技术员、机长等;

②主要内容：孔深校正、钻孔变曲度、封孔原始记录、简易水文观测、岩矿心采取率等六大指标，但应注意钻探施工采心工艺造成矿心贫化问题。

9.1.2 采样质量检查

①检查样品的编录（布样）与采样井深的吻合性;
②检查化学样重量误差：二分之一切（劈）分样品的理论重量:

D= $\frac{\pi \cdot R^2 \cdot \sigma \cdot l \cdot T}{2}$

(R—岩心半径、1—样品长度、σ—采取率、T—体重）

实际样重与理论样重的误差一般不应超过10%。

③检查其它样品的采样井深（位置）

9.1.3 地质编录质量检查

①检查分层的准确性及有关记录数据的准确性布样合理性;

②检查文字、数据、实物三者的吻合性。

9.2 钻孔资料整理

包括经常性资料整理和终孔后的资料整理。

9.2.1 文、图、实物整理校对

地质编录和采样收集的成果有文字的、数据的、实物的三大类。

对野外记录的铅笔数据上墨、对错字、漏字、语句、特别是专业用语进行检查，修正，对各种数据进行核实，计算、整理样品、标本，包括编号、登记、包装、填写样单等。

9.2.2 分析编录资料，指导钻孔施工

在一般性整理的同时特别应经常将编录的地质资料、包括岩性、分层、断层、矿化、蚀变、轴夹角，钻孔方位及倾角等绘于勘探线剖面钻孔相应井段，随时了解掌握钻孔设计和实际资料的差异，分析变化原因、推测变化趋势，提高对矿床特征的认识，指导钻孔施工。

10.钻孔柱状图的编制

10.1 柱状图编制必须的资料

10.1.1 钻孔原始地质编录资料：分层的数据、分层采取率、岩性描述、产状（轴夹角）

10.1.2 钻孔采样登记表：样品编号、位置、样长

10.1.3 样品分析报告：样品分析结果

10.1.4 钻孔施工资料：钻孔倾角、钻孔结构、封孔情况

10.1.5 测量成果：孔口坐标

10.2 柱状图的格式及内容

10.2.1 鼓励计算机成图

首先在计算机中制作钻孔柱状图格式，然后将有关编图资料定位录入。钻孔柱状图不是工程素描图，而是一种根据已有资料编制的综合图件，因而不必用手工制作。

10.2.2 钻孔柱状图格式及内容

钻孔柱状图式样按图式的格式和内容制作。

钻孔柱状图比例尺，各矿种要求不一，一般采用 1:100—1:500 制作。

对无矿井段的某一岩性层且厚度过大时，在岩石花纹栏中可不按实际井深绘制，而采用断开线缩短岩性花纹制作，断开线上下相同岩性的柱状分别不少于 2 厘米（总共 4 厘米），见图 22。

××矿区ZK××钻孔柱状图(局部)

孔口坐标 X=2947456.67
Y=18499429.99
Z=1934.46

比例尺: 1: ×××

层位	分层(米) 自	至	进尺	岩矿心采取率(%)	柱状图 岩性花纹及代号	矿石工业品级	心轴之夹角 标志面与岩	岩矿地质简述	样品编号	样品位置(米) 自	至	样长	样取品率采(%)	分析结果 TFe
ν	0.00	332.72						灰色中粒辉长岩, ……	C887-1	301.24	307.24	6.00	65	11.48
									2	307.24	313.48	6.24	85	10.70
									3	313.48	318.93	5.45	99	10.36
									4	318.93	325.74	6.81	87	10.58
	532.72	373.68	373.68	90					5	540.07	545.50	5.43	97	8.12
									6	545.50	550.38	4.88	48	8.73
									7	550.38	553.53	3.15	100	15.29
									8	553.53	556.66	3.13	51	29.79
									9	556.66	563.09	6.43	84	15.50
									10	563.09	568.11	5.02	81	13.16
									11	568.11	573.68	5.57	81	12.75
									12	573.68	577.68	4.00	100	13.46
		387.89	24.80	62		Fe_4		灰色不等粒辉石岩型星闪浸染状矿石, ……	13	577.68	583.44	5.67	21	13.09
									14	583.44	587.89	4.45	36	14.10
$\sigma\varphi_1$	387.89	403.89	16.00	53		Fe_{2+3}		深灰—黑色中—细粒橄辉岩型中—稀疏浸染状矿石, ……	15	587.89	594.95	7.06	47	20.74
									16	594.95	600.63	5.68	56	29.85
									17	600.63	603.89	3.26	62	39.84

图 22　厚度过大的无矿井段断开绘图

×× 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:
钻孔倾角: 90°　　开孔日期 1976.5.3
终孔深度: 587.97　　终孔日期 1976.10.27

层位	分层 自	分层 至	进尺	采取率(%)	柱状图 岩性花纹及代号	矿石工业品级	与标志层面夹角	岩矿地质简述	样品编号	样品位置(米) 自	至	样长	样品采取率(%)	分析结果(%) TFe	TiO_2	V_2O_5	Cu	Co	Ni	S	P_2O_5	Cr_2O_3	钻孔倾角	钻孔结构及封孔情况
									C887-43	301.24	307.24	6.00	65	11.48	6.10	0.10	0.005	0.005	0.005	0.23		0.02		
									44	307.24	313.48	6.24	85	10.70	5.57	0.08	0.004	0.005	0.005	0.18		0.03		
									45	313.48	318.93	5.45	99	10.36	5.53	0.08	0.003	0.004	0.005	0.18		0.04		
									46	318.93	325.74	6.81	87	10.58	5.56	0.05	0.003	0.004	0.005	0.15		0.03		
									47	325.74	332.72	6.98	90	11.03	5.33	0.05	0.004	0.005	0.005	0.29		0.02		
									48	332.72	340.07	7.35	86	12.26	6.52	0.10	0.004	0.005	0.004	0.31		0.02		
									49	340.07	345.50	5.43	97	8.12	1.59	0.03	0.004	0.002	0.006	0.17		0.03		
	301.24	350.38	49.14	83				灰色中粒正长辉石混染岩	50	345.50	350.38	4.88	48	8.73	2.99	0.05	0.004	0.002	0.007	0.25		0.03		
	350.38	353.53	3.15	100		Fe_4		灰色中细粒正长辉石混染岩型星浸矿石	51	350.38	353.53	3.15	100	15.29	7.40	0.13	0.008	0.003	0.002	0.48		0.08		
	353.53	356.66	3.13	51		Fe_{2+3}		黑灰色细粒橄辉岩型稀浸矿石	52	353.53	356.66	3.13	51	29.79	12.56	0.30	0.022	0.017	0.038	0.86		0.17		
	356.66	363.09	6.43	84		Fe_4		灰色不等粒辉石岩型星浸矿石	53	356.66	363.09	6.43	84	15.50	8.04	0.14	0.019	0.010	0.031	0.54		0.06		
									54	363.09	368.11	5.02	81	13.16	8.72	0.11	0.008	0.007	0.020	0.26		0.03		
									55	368.11	373.68	5.57	81	12.75	5.68	0.14	0.011	0.007	0.020	0.241		0.07		
									56	373.68	377.68	4.00	100	13.46	6.81	0.14	0.017	0.007	0.023	0.244		0.07		
								灰色不等粒含铁辉石岩，见有正长岩细脉呈不规则穿插	57	377.68	383.44	5.67	21	13.09	4.76	0.11	0.019	0.007	0.029	0.282		0.16		
	363.89	387.89	24.80	62					58	383.44	387.89	4.45	36	14.10	5.39	0.12	0.034	0.009	0.037	0.435		0.13		
									59	387.89	394.95	7.06	47	20.74	6.28	0.15	0.095	0.016	0.070	1.068		0.28		91mm
								深灰—黑色中—细粒橄辉岩型中—稀浸矿石	60	394.95	400.63	5.68	56	29.85	9.42	0.23	0.064	0.021	0.098	1.176		0.44	86° 11′	
$\sigma\varphi_1$	387.89	403.89	16.00	53		Fe_{2+3}			61	400.63	403.89	3.26	62	39.84	14.11	0.40	0.015	0.025	0.090	1.116		0.27	400 米	
	403.89	407.04	3.15	93		Fe_4		灰色中细粒含橄辉石岩型星浸矿石	62	403.89	407.04	3.15	93	18.22	9.51	0.16	0.086	0.014	0.070	1.398		0.02		
	407.04	411.14	4.10	83		Fe_4		灰色中细粒辉石岩型星浸矿石	63	407.04	411.14	4.10	83	15.22	7.53	0.12	0.041	0.010	0.035	0.966		0.02		
	411.14	415.50	4.36	62				灰色中细粒含铁辉石岩，有正长岩脉混染	64	411.14	415.50	4.36	62	13.40	6.67	0.11	0.015	0.007	0.016	0.449		0.02		
	415.50	419.00	3.50	53		Fe_{2+3}		深灰色粗—伟晶含橄辉石岩型浴浸矿石	65	415.50	419.00	3.50	53	21.62	10.64	0.21	0.022	0.013	0.037	0.497		0.06		
	419.00	425.72	6.72	57				灰色不等粒正长辉石混染岩	66	419.00	425.72	6.72	57	11.05	5.48	0.09	0.014	0.005	0.027	0.134		0.10		425.78
									67	425.72	428.71	2.99	100	20.62	7.73	0.19	0.016	0.009	0.054	0.368		0.68		
									68	428.71	433.27	4.56	98	24.80	9.15	0.24	0.022	0.013	0.066	0.382		0.97		
	425.72	436.76	11.04	05		Fe_{2+3}		深灰色细粒橄榄岩型浴浸矿石	69	433.27	436.76	3.49	92	29.32	10.70	0.27	0.018	0.016	0.076	0.368		1.58		
	436.76	442.05	5.29	89		Fe_4		深灰色细粒橄榄岩型星浸矿石	70	436.76	442.05	5.29	89	19.92	6.05	0.15	0.023	0.011	0.068	0.339		0.74		
									71	442.05	447.50	5.45	86	15.28	4.33	0.10	0.023	0.011	0.073	0.327		0.43		
									72	447.50	451.42	3.92	94	16.45	5.25	0.12	0.014	0.010	0.058	0.256		0.49		
									73	451.42	457.41	5.99	83	16.15	4.79	0.11	0.016	0.010	0.059	0.263		0.46		
									74	457.41	464.01	6.60	84	16.98	5.68	0.13	0.022	0.010	0.055	0.392		0.43		
								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	75	464.01	469.02	5.01	69	15.92	5.12	0.12	0.018	0.009	0.046	0.292		0.28		
	442.05	472.57	40.52	62		Fe_4			76	469.02	472.57	3.55	71	17.57	6.44	0.13	0.020	0.011	0.049	0.349		0.27		
	472.57	479.54	6.97	96				深灰色不等粒含铁橄辉岩	77	472.57	476.29	3.72	93	14.28	6.31	0.11	0.012	0.008	0.038	0.261		0.19		
									78	476.29	479.54	3.25	100	13.69	4.99	0.19	0.016	0.007	0.034	0.306		0.19		
									79	479.54	483.39	3.85	90	29.56	10.57	0.27	0.056	0.018	0.094	0.559		0.52		
	479.54	490.30	10.76	80		Fe_{2+3}		深灰色中细粒橄榄岩型稀浸矿石	80	483.39	490.30	6.91	75	20.29	7.80	0.19	0.032	0.014	0.054	0.367		0.16		
									81	490.30	496.08	5.78	83	13.02	4.94	0.09	0.004	0.009	0.037	0.157		0.19		
									82	496.08	500.46	4.38	32	11.55	3.78	0.08	0.002	0.008	0.044	0.028		0.22	85° 58′	
									83	500.46	504.98	4.52	54	11.32	3.81	0.07	0.004	0.008	0.023	0.020		0.17	500 米	
									84	504.98	510.19	5.21	39	11.49	3.65	0.06	0.010	0.010	0.029	0.020		0.22		75mm
									85	510.19	515.61	5.42	67	11.32	3.65	0.07	0.016	0.009	0.052	0.046		0.20		
									86	515.61	519.52	3.91	98	12.08	3.58	0.07	0.017	0.010	0.054	0.041		0.24		
									87	519.52	523.55	4.03	60	12.84	3.74	0.06	0.002	0.011	0.061	0.028		0.27		
								灰色中细粒含铁辉岩，其中见有正长岩细脉穿插	88	523.55	527.68	4.13	85	12.49	3.38	0.07	0.002	0.009	0.061	0.015		0.27		
	490.30	530.14	39.84	66					89	527.68	530.14	2.46	98	12.20	3.18	0.06	0.002	0.009	0.061	0.022		0.25		
	530.14	537.13	6.99	85			45°	灰色中粒角闪橄辉岩	90	530.14	537.13	6.99	85	11.55	3.21	0.07	0.002	0.009	0.065	0.023		0.25	85° 14′ 530 米	
	537.13	560.53	23.40	66				灰绿色细粒辉绿岩脉																
	560.53	568.10	7.57	49		$\beta\mu$		灰色中细粒橄辉岩，其中：562.83—565.48米为辉绿岩脉	91	560.53	568.10	7.57	62	10.50	3.78	0.08	0.021	0.007	0.028	0.115		0.13		
									92	569.21	575.70	6.49	56	10.79	6.30	0.10	0.008	0.007	0.017	0.276		0.07		
								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	93	575.70	580.13	4.43	57	12.20	9.38	0.11	0.011	0.009	0.014	0.447		0.01		
									94	581.03	584.84	3.83	67	13.60	8.78	0.14	0.030	0.010	0.022	0.332		0.01		
$\sigma\varphi_2$	568.10	587.97	19.87	52																				

×× 省地调院××× 所			
×× 铁矿区ZK1308钻孔柱状图			
拟　编		顺序号	
审　核		图　号	
微机制图		比例尺	
技术负责		日　期	
队　长		资料来源	

图 23　钻孔柱状图

11. 资料成果

钻孔原始地质编录应提交的资料

a、音相记录表

b、坑道、钻孔概况表

c、孔深校正及弯曲度测量记录表

d、钻孔原始地质记录表

e、钻孔采样登记表

f、标本登记表

g、鉴定及测试成果

h、钻孔柱状图（见附录 B9）

i、岩矿心音相记录载体

j、钻孔原始地质编录小结

k、钻孔验收报告

l、孔位坐标定测成果

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="3">矿区名称</td><td colspan="3"></td><td colspan="2">工程号</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td colspan="3"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="6">坐标
m</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（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="3">年　　月　　日</td><td colspan="2">年　　月　　日</td></tr>
<tr><td colspan="2">编录日期</td><td colspan="3">年　　月　　日</td><td colspan="2">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：°。

孔深校正及弯曲度测量记录表

矿区名称　　钻孔号　　第　　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

钻孔回次记录表

项目（矿区）名称　　工程编号　　第　　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

钻孔原始地质记录表

项目（矿区）名称　　工程编号　　第　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	花纹代码	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：°，真厚度＝轴夹角的正弦值

记录人　　日期　　检查人　　日期

钻孔采样登记表

项目（矿区）名称　　剖面编号　　工程编号　　第　页

钻孔号	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	采样方法 岩心直径 采样人 日期	送样		分析结果								
		自	至	样长	长度	采取率	自	至				送样人	日期								

注：长度单位：m，重量单位：kg，岩心直径：cm。

记录人：　　日期　　检查人：　　日期

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