

岩心钻探规程

总 则

一、本规程主要是对固体矿产岩心钻探的各项生产活动作出的规定，不包括水文地质钻探、工程地质钻探以及油、气钻探等内容。

二、本规程主要以原国家计委地质局一九七二年颁发的《岩心钻探规程(试行)》、一九七七年国家地质总局颁发的《金刚石岩心钻探操作规程》和一九七九年颁发的《金刚石绳索取心钻进操作规程》为基础，并总结了近些年来在生产实践中的新经验、新方法和新技术、经补充、修订而成的。

三、本规程是岩心钻探设计、施工、管理、检验等工作的重要依据和准则，各地质勘探的现场操作人员、科研设计人员和技术、行政管理人员都必须严格遵守和执行。

四、本规程各条款，是对岩心钻探作出的一般性和原则性的规定要求。在贯彻执行本规程时，各局、队可因地制宜地制订实施细则和补充规定。

五、本规程规定的各项钻探工程质量指标，是一般情况下应达到的要求。当工作矿区因处于不同普查勘探阶段而需要有不同的要求或因采用新技术、新方法而改变上述要求时，应根据需要与可能的原则，由地质和探矿部门共同商定，在地质设计(或合同)中提出具体要求，按部有关设计审批的规定报批，经批准后实施。钻孔质量等级的划分按部计划司制订的“地质工作主要统计指标解释”中有关规定执行。

六、本规程自颁发之日起正式实行，原同类规程即行作废，其它有关规定与本规程有不符之处，以本规程为准。

七、本规程的解释和修改权属地质矿产部。

第一章 钻进方法、钻孔结构及钻探设备的合理选择

第一节 钻进方法的选择

第一条 按与钻进工艺有关的几个特性将岩石做如下分类

1. 按硬度的大小分为四类，按可钻性的高低分为十二级，其相应关系为：

(1) 软——可钻性 1~3 级；

(2) 中硬——可钻性 4~6 级；

- (3)硬--可钻性 7~9 级；
- (4)坚硬--可钻性 10~12 级。

- 2. 按研磨性的强弱分为三类：弱研磨性. 中研磨性. 强研磨性。
- 3. 按完整程度分为三类：完整、较完整、破碎。

第二条 应根据岩石的可钻性、研磨性、完整程度，来选择磨料和钻进方法。

- 1. 1~6 级和部分 7 级岩石宜选用硬质合金、针状硬质合金或聚晶金刚石、复合片钻进。
- 2. 4~12 级岩石宜选用金刚石回转钻进。
- 3. 7~12 级岩石也可用钢粒钻进。
- 4. 6~8 级岩石可硬质合金冲击回转钻进；6~12 级，特别是弱研磨性岩石，可选用金刚石冲击回转钻进。

第二节 钻孔结构的选择

第三条 设计与施工钻孔时，要充分考虑地质条件、钻孔深度、终孔直径、钻进方法、护孔措施和设备情况，并合理选择开孔直径、换径次数与深度、套管程序等。

第三节 钻探设备的选择

第四条 应根据钻孔设计深度、钻孔设计倾角、岩层条件、钻进方法以及钻孔设计结构等，合理地选择钻探设备。应尽量选择电动机动力机。常用设备配套见表 1。

第五条 金刚石岩心钻探必须选用有较高转速和有较大调速范围的液压钻机，并须配备有孔底压力指标表。同时也要求配备有转速度、扭矩表。选用电动机驱动时，还须配备有电压表和电流表。

第六条 金刚石岩心钻探应选用变量泵，并须配备有泵压表和流量计。在选用一般泥浆泵时，其最大泵压应能达到 40 公斤/厘米²，最大泵量要在 100 升/分以内，泵量要便于调节（可采用改变缸径与柱塞直径、增加变速机构等方法）。

岩心钻探常用设备配套表（表 1）

设 计 钻孔深度 (米)	钻进方法	钻进型号	泥浆泵型号	动力机功率					捞管机 型号	照明发电 机功率 (千瓦)	钻塔类型
				钻机		泥浆泵		联动			
				千瓦	马力	千瓦	马力	马力			
0-100	硬质合金 钢 粒	XJ-100-1	60/15 卧式单杠	-	-	-	-	10	-	0.85	7-8 米三角架
	金 刚 石	XY-1 (XJ-100)	60/15 卧式单杠					(或 7.5 千 瓦)			

100-300	硬质合金 钢 粒	XU-300-2	BWB90	17	20-24	5.5	10	40-48	NY-100	0.85-1.3	9-14.5米木塔 12米铁塔
	金刚石	XY-2									
300-600	硬质合金 钢 粒	XU-600-3	BWB90	30	40-48	5.5	10	60-80	NY-100	0.85-1.3	SG-18 钻塔 SGX-17 钻塔 16米斜塔
	金 刚 石	XY-3									
600-1000	硬质合金 钢 粒	XB-1000A	BWB250	40	60-80	30	40	-	NY-100	1.3以上	SG-23 钻塔或SG-18 钻塔 SGX-17 钻塔
	金 刚 石	XY-4 (JU-1000)									
1000-1500	金 刚 石	XY-5	BWB250 BWB300	35	65-80	30	40	-	NY	1.3以上	SGZ-23 钻塔
	硬质合金 钢 粒	(JU-1500)									

注：使用泥浆作冲洗液时应配备 0.3~0.6 米³规格的搅拌机。

第二章 钻探设备的安装

第一节 修筑地基

第七条 应根据地质设计和选用的设备类型来修筑地基。在确定孔位时，应考虑施工安全与方便，尽量少占或不占农田。已确定的孔位要立木桩，斜孔要设方位桩。孔位和倾角确定之后不得任意变更。

第八条 修筑地基必须遵守下列规定

1. 机场地基必须平整、坚固、适用。钻塔底座填方部分不得超过塔基面积的四分之一，填方部分还必须采取有效措施防止塌陷和溜方。孔深超过 600 米以深及土层松散、地形坡度大于 30 度时，塔基不许安装在填方部位上。
2. 在山坡修筑地基时，地基靠山坡一边的坡度要适当。当地基岩石坚硬、稳固时，坡度不得大于 80 度；地基特别松散时，坡度不得大于 45 度，并要除掉坡上的活石。
3. 修筑地基需要进行爆破作业时，必须遵守《坑探规程》中有关爆破作业的安全规定，凡没有爆破许可证者，严禁从事爆破作业。

第二节 安装、拆卸与迁移

第九条 安装基座必须遵守下列规定

1. 应根据设备类型、钻孔设计深度和地区条件选定基座的结构型式。无论何种基座(基台木、混凝土、槽钢和工字钢等)都必须保证安装稳固、周正、水平。

钢质基座：应按使用说明书规定进行安装，不得使用有裂纹的和变形的槽钢和工字钢做地梁。在钢质基座下面的主要着力点，都应垫好木板、枕木。

混凝土基座：灌注混凝土时，水泥、砂子、碎石所需的体积比为 1:3:6；特别松散的地层为 1:2:4。灌注混凝土用的砂子、碎石要清洗干净，与水泥要搅拌均匀；灌注时要捣实，灌注后要注意养护；并认真检查螺杆间的相互距离，要符合设计要求，不得有偏斜。

2. 在四个塔角、钻机的着力点和孔口四周都应铺设上、下两层材质坚韧的基台木，遇深孔和土层松散时应在下部用混凝土加固。其安装形式一般按钻塔底盘和钻机地脚螺孔的排列尺寸铺设，见表 2。

常用钻机、钻塔底座安装尺寸 表 2

钻机安装尺寸（毫米）					钻塔安装尺寸（米）		
钻机型号	机座螺孔尺寸		孔前距	变角点高度	钻塔类型	钻塔高度	钻塔底盘尺寸
	左右	前后					
XJ-100	564	418+385+385	186	730	三角管架	7	2.8×3.2
XU-100	558	400+436+100	182	730			
XU-300	840	3×540	180	967	直塔	12.5	4.5×4.5
		(4×455)	(167)		斜塔	12	4.5×7.6
XU-600	960	400+1220+400	243	1240	直塔	17	5.0×5.0
		(400+675+785+400)			管子塔	18	4.5×4.5
XY-3	976	4×520	292	1148	斜塔	16	5.0×9.2
XB-1000	990	1365	62	1033	直塔	22	5.5×5.5
JU-1000		668+680+668	259.5	1160	管子塔	23	5.5×5.5
JU-1500	1260	500+615+615+615	386	1250		23	5.5×5.5

注：括弧内数字为老产品规格。

基台木的长度应比钻塔底盘长出 200～500 毫米。连接基台木的螺杆直径不得小于 16 毫米，并在靠近基台木处上下加垫。基台木的断面规格如下：

100 型钻机	150×150(毫米)
300 型钻机	200×200(毫米)
500-600 型钻机	220×200(毫米)
1000-1500 型钻机	250×250(毫米)

第十条 安装与拆卸钻塔必须遵守下列规定

1. 安、拆钻塔工作应在安装队(组)长或机长的指挥下进行；安装人员必须戴安全帽。在塔上工作时必须系牢安全带、要穿平底的橡胶鞋；不得在台板上放任何物件；必要的工具、螺栓要放在工具袋内；不得在安、拆钻塔的同时在塔下进行工作。

2. 钻塔应安装稳固、周正。安、拆钻塔前，应对钻塔构件及所用的工具、绳索和挑杆进行严格检查。

3. 安装钻塔时，台板必须架设牢固；各部螺栓与构件的规格要合乎要求并要装全、装牢；钻塔安装完毕后，要从下向上认真进行检查、调查，直至符合要求。

4. 拆卸钻塔时，应从上向下逐层逐件拆卸，禁止先拆下层构件，或同时拆卸上下层构件，严禁由塔上往下抛扔钻塔构件、螺栓、工具等。

5. 夜间或刮六级以上强风以及雷雨、雪、雾气时，禁止安、拆钻塔。冬季施工时，必须清除梯子，台板及鞋底上的冰、雪、霜后，方可上塔工作。

第十一条 安装与拆卸钻架必须遵守下列规定

1. 钻架腿应用坚固的直杉木或相应强度的木材、钢管制做。穿钉孔距架顶的距离不得短于 200 毫米；木钻架穿钉孔上下要用铁丝或铁板加固；用钢管制旧作的钻架腿，要在连接接头的外部用钢管接箍加固。穿钉须用 30 号钢制做，穿钉直径与木钻架腿梢径的要求见表 3。钻架腿必须座在基台木上并固定牢靠，架腿与架腿之间要安牢拉手。

木钻架架腿梢径与穿钉直径规格 **表 3**

架腿长度（米）	梢 径（毫米）	穿钉直径（毫米）	适用孔深（米）
7-8	>110	>30	0-100
9-10	>130	>40	100-300
12-14.5	>150	>50	300-600

2. 竖立钻架时，应先将钻架顶部架起一定高度；架顶要栓好安全绷绳，两腿底端暂时固定，另一腿(四角架则是两腿)底部绑上钢丝绳或粗麻绳，由专人统一指挥，用绞车或人力均匀牵引。

3. 安装斜孔钻架时，应使钻架两前腿所包含的平面与水平面的夹角小于钻孔设计倾角 2~5 度；后腿与水平面夹角为 80~83 度。

4. 立、方钻架时，工作人员必须离开钻架起落范围，并要有专人掌握绷绳，随时注意观察绷绳松紧程度和钻架起落过程中的动向。

第十二条 安装机电设备必须遵守下列规定

1. 安装机电设备必须稳固、周正、水平。各相应的传动轮必须对线；连接机座与基台木的螺杆上端须加防松螺帽或弹簧垫圈。

2. 钻机立轴轴心线、天车中心(或前缘切点)与孔口(拧管机)中心必须在同一条直线上。

3. 电器设备必须安装在干燥、清洁的地方，严防油、水及杂物侵入；电器设备及起动、

调整装置的外壳，应有良好的接地保护装置。

第十三条 活动工作台必须安装牢靠，并有可靠的制动、防坠装置。用直径 9~10 毫米的钢丝绳作平衡绳和导滑绳。在平稳铰接近地面部位应用栏杆围好。活动工作台围栏高度为 1.2 米，底盘周围的护板高度，须在 150 毫米以上。

第十四条 冲洗液循环系统一般应安设在靠地基下方一侧，距塔脚 0.5 米以上，并安设防冻、防雨设施。

循环槽长度应长于 15 米，内宽 220~250 毫米，高 220 毫米，坡度 1/100~1/80(相当于 15 米槽长范围内首尾高度相差 0.15~0.20 米)；槽中每隔 1.5~2 米要上下交错安设挡板，上挡板高 100 毫米，距槽底 50 毫米，下挡板高 100 毫米，直接安靠至槽底。水源箱及沉淀箱各两个，每个容积：水源箱 1 米³以上；沉淀箱 0.5 米³以上，钻进复杂岩层及深孔时还应适当加大容积。

第十五条 机场内必须安设下列安全防护设备

1. 应根据施工现场及当地当时的气候条件选择场房类型。场房应能防寒、防雨，有充足的光线和足够的操作空间。

2. 地板安装必须平齐、稳固，地板厚度要大于 40 毫米。传动皮带和机械传动部分的外部，应安设牢固的防护栏杆或防护罩；XB-500 型钻机使用平衡器时，应安装保险绳。

3. 座式天车要有安全挡板，吊式‘天车要有保险绳’。台板要安设牢固，并架设 1.2 米高的坚固栏杆。台板厚度要大于 50 毫米。钻杆立根长度超过 12 米时，要架设 2~3 处钻杆支撑靠架，并使各层支撑架在同一斜面上(安装有扶、摆管器者除外)。

4. 钻塔塔套包挂要端正。塔套边缘孔眼处和横、斜拉手处的钉带要栓牢。

5. 必须用直径 12.5 毫米以上的钢丝绳做钻塔的绷绳，塔高 18 米以下的设四根，塔高 18 米以上的分两层设八根。各绷绳的张力要相等，安装位置要力求对称(三角架绷绳相互夹角相等)，绷绳与水平面的夹角要小于 45 度。

6. 雷雨季节施工时，塔上必须安设避雷针，并要与钻塔绝缘良好。钢质避雷针截面应大于 100 毫米²，钢质引下线截面应大于 28 毫米²，铝质引下线截面应大于 16 毫米²。避雷针应高出塔顶 1.5 米以上。引下线与钻塔及绷绳的距离应大于 1 米，接地装置与电机接地体、孔口管、绷绳锚杆的距离应大于 3 米。避雷针、引下线和接地体的连接必须严密牢靠，不便在现场焊接时，应预先将各部件连接处焊以接触面积大于 10 厘米²的金属板，安装时再用螺栓紧固。接地电阻应小于 15 欧姆。

第十六条 拆卸与搬运工作必须遵守下列规定

1. 拆卸各种机器时，禁止用大锤猛力敲打或盲目乱拆。由机器上拆下的小零件、仪表、油管等，应专人妥善保存。气孔、油眼必须堵严。各连接螺栓、螺帽、轴座、销子等，卸除后仍应装回原处。

2. 严禁从山上向山下抛掷、滚放器材、工具。

3. 用汽车搬运机械时，要放稳绑牢。装卸车时，要用足够强度的木板塔跳板。由有经验的人指挥，并应互相配合好。

4. 在地形平缓、钻孔相互间距离较近、又具有牵引设备时，可采用整体迁移和半整体迁移的方法搬运设备。迁移前要详细了解通过地段的地面及空中状况，迁移过程中要有专人指挥。在有高压电网的地区不得在高压线下作整体迁移。

第三章 金刚石钻进

第一节 开孔

第十七条 应根据地层特点选择不同的开孔方法。

1. 在冲积层、堆积层或松散的砂土层开孔时，可使用肋骨钻头、刮刀钻头并使用泥浆作冲洗液，也可使用普通硬质合金钻头干钻。坍塌严重时，可从孔口灌注稠泥浆或分段投入粘土球，捣实后再钻进，也可使用聚丙烯酰胺低固相泥浆护壁。钻进预定深度后，及时下入孔口管。

2. 在砾石层开孔时，可用冲击钻头钻进也可在孔口挖坑、灌注水泥后直接钻进，或先挖掘一定深度，埋入孔口管后再钻进。钻进中除用泥浆护壁外，还可采用跟套管、注入快干水泥等方法，分段护壁、分段钻进。

3. 在硬岩盘开孔时，应先用硬质合金钻头钻进 300 毫米深，然后用旧的孕镶金刚石钻头钻进。

硬质合金、钢粒钻进时开孔方法同上。

第二节 金刚石钻头、扩孔器的选择和使用

第十八条 金刚石的品级、金刚石钻头与扩孔器的规格、性能必须符合《DZ2-78 地质岩心钻探金刚石钻头、扩孔器》标准的要求。

第十九条 应根据岩石的可钻性、研磨性和完整程度来选择钻头、扩孔器的类型、金刚石粒度和浓度及胎体硬度。

1. 在硬的、坚硬的、可钻性级别高的和裂隙、破碎的岩石中钻进时，应选用细粒表镶或

细目数孕镶的钻头、扩孔器。

在中硬的、可钻性级别低的和均质、完整的岩石中钻进时，应选用粗粒表镶或粗目数孕镶的钻头、扩孔器。

2. 在研磨性强的岩石中钻进时，应选用硬胎体的钻头、扩孔器。

在研磨性弱的岩石中钻进时，应选用软胎体的钻头、扩孔器。

钻头和扩孔器的具体选用可参照表 4。

第二十条 钻头与扩孔器及卡簧之间要合理配合。

1. 扩孔器外径应比钻头外径大 0.3~0.5 毫米，岩层坚硬时应采用下限数值。

2. 卡簧的自由内径应比钻头内径小 0.3~0.4 毫米。

第二十一条 钻进时，应按钻头和扩张孔器外径的大小，排好顺序轮换使用，即先使用外径大的，后使用外径小的；对于钻头来说，还应同时考虑先用内径小的，后用内径大的。

第二十二条 新钻头到达孔底后，必须进行“初磨”，即轻压(为正常钻压的 1/3 左右)、慢转(100 转/分左右)钻进 10 分钟左右，然后再采用正常参数继续钻进。新钻头钻进的第一个回次进尺不宜过长，应及时提钻检查钻头的磨耗情况。

第二十三条 减压钻进倒杆时，必须先用升降机将孔内钻具拉紧(不得提离孔底)，倒杆后用油缸减压并在小于正常钻压的情况下平稳开车。

第二十四条 掌握“五不扫”，即不用金刚石钻头扫孔、扫残留岩心、扫脱落岩心、扫掉块和扫探头石。

第二十五条 掌握“三必提”，即遇下钻受阻轻转无效、岩心堵塞、钻速骤降时必须提钻。

第二十六条 钻头出现以下情况时，不得再下入孔内。

1. 表镶钻头内外径尺寸较标准尺寸磨耗 0.2 毫米以上的；孕镶钻头内外径尺寸较标准尺寸磨耗 0.4 毫米以上的；

2. 表镶钻头出刃尺寸超过金刚石颗粒直径 1/3 的；

3. 表镶钻头有少数金刚石脱落、挤裂或剪碎的；

4. 孕镶钻头出现石墨化现象的；

5. 钻头出现明显偏磨的；

6. 钻头水口和水槽小于标准尺寸的；

7. 胎体有明显裂纹、掉块、沟槽或严重被冲蚀的；

8. 钻头体变形，丝扣损坏的。

第二十七条 避免钻头非正常损坏的措施

1. 孔底应保持清洁，当发现有硬质合金、胎块、金刚石、金属块、脱落岩心及孔壁掉块时应采用冲、捞、抓、粘、套、磨、吸等方法加以清除。
2. 不准在同一钻孔中交替采用金刚石钻进和钢粒钻进的方法。
3. 钻具通过换径、探头石、孔壁掉块等部位以及在斜孔和干孔中下钻时，必须放慢下降速度。
4. 换径后应用锥形钻头修整换径台阶。
5. 地层由硬变软时应减压并控制钻进速度。
6. 钻进过程中应有专人，定时观察冲洗液消耗情况。

第二十八条 使用金刚石钻头及扩孔器时，要填写使用卡片，及时记录每回次的各种有关数据及磨耗情况。钻头或扩孔器停用后，应及时作出评述，并连同卡片一起交探矿部门保存。

根据岩石物理机械性质选用金刚石钻头和扩孔器参考见表 4。

表 4

常 见 岩 石 举 例					泥灰岩、绿泥 石片岩、页岩、 千枚岩、泥质 砂岩、硬质片 岩	大理岩、石灰岩、泥 灰岩、蛇纹岩、辉绿 岩、安山岩、辉长岩、 片岩、白云岩、硬砂 岩、橄榄岩	片麻岩、玄武岩、闪 长岩、角闪长岩、石 英二长岩、混合岩、 夕卡岩、伟晶岩、花 岗闪长岩、流纹岩、 花岗岩、钠长岩	石英斑岩、高硅化灰 岩、坚硬花岗石、碧 玉岩、霏细岩、石英 岩、石英脉、含铁石 英脉				
硬 度					软	中 硬		硬		坚 硬		
可 钻 性					1~3	4~6		7~9		10~12		
研 磨 性					弱	弱	中	中	强	强	弱	
表 镶 钻 头	人 造 聚 晶					——	——	——				
	天 然 金 刚 石 粒 度 (粒/克粒)	15~25			——	——						
		25~40				——	——					
		40~60					——	——				
		60~100						——	——	——	——	
	胎 体 硬 度 (HRC)	I (20~30)			——						——	
		III (35~40)				——	——					
V (>45)						——	——					
孕 镶 钻	人 造 金 刚 石 网 目	天 然 金 刚 石 粒	>46	20~ 30		——	——					
			46~60	30~ 40			——	——	——			
			60~80	40~ 60				——	——	——		
			60~ 100	60~ 80					——	——	——	
	胎		0 (10~20)								——	

		I (20~30)		——					——
		II (30~35)			——	——			
		III (35~40)				——	——		
		IV (40~45)					——	——	
		V (>45)						——	
表 镶 扩 孔 器				——	——	——	——		——
孕 镶 扩 孔 器					——	——	——	——	——

第三节 金刚石钻进技术参数

第二十九条 钻头压力(简称钻压)

应根据岩石的可钻性、研磨性、完整程度、钻头底唇面积、金刚石粒度、品级和数量选择钻压，见表 5。

金刚石钻进推荐钻压表					表 5			
钻头 种类	钻头 压力 (公 斤)	钻头 直径 (毫 米)	36 (36)	46 (46)	56 (56)	66	76	(91)
	初压力		50~100		100~200			250
普 通 表镶钻头	焉 常 压 力		200~400	300~600	400~750	500~850	600~1000	800~00
普通孕镶钻头			250~450	400~700	450~850	500~1000	600~1100	800~1500
绳索取	表 镶	一 般 压 力		500~700	600~800		800~1000	900~1200
		最 大 压 力		800	1000		1200	1300
心钻头	孕 镶	一 般 压 力		600~800	700~1000		900~1200	1000~1400
		最 大 压 力		1000	1200		1400	1600

注：括号内数字为管材新标准系列（下同）。

1. 表镶钻头按每粒金刚石压力为 1.5~2.5 公斤计算，在金刚石质量较好、颗粒较粗、岩石坚硬完整的情况下，可采用较高的单粒压力；反之，应采用较低的单粒压力。钻进过程中随着金刚石的磨钝，钻压应逐步增大。
2. 孕镶钻头按单位底面积压力为 40~80 公斤/厘米² 计算。
3. 在钻孔弯曲、超径的情况下或钻进强研磨性、破碎岩层时，钻压应适当降低。
4. 钻进过程中钻压应保持平稳，不得用升降机进行减压。

第三十条 钻头转速(简称转速)

应根据岩石的可能性、研磨性、完整程度及钻头直径选择转速，见表 6。

1. 表镶金刚石钻头底唇面的线速度范围为 1.0~2.0 米/秒；孕镶金刚石钻头底唇面的线速度范围为 1.5~3.0 米/秒。

2. 正常钻进时，应在机械能力、管材强度允许的前提下，尽可能提高转速。
3. 在孔深、钻孔弯曲、超径的情况下或钻进强研磨性、破碎岩层时，转速应适当降低。

金刚石钻进推荐转速表达式				表 6			
转速 (转/分)	钻头 直径(毫 米)	36 (36)	46 (46)	56 (56)	66	76 (75)	(91)
钻头 类型							
表	填	650~1300	500~1000	400~800	350~650	300~550	250~500
孕	镶	1000~2000	750~1500	600~1200	500~1000	400~850	350~700

第三十一条 泵量与泵压

应根据岩石的可钻性、研磨性、完整程度、钻进速度和钻头直径选择泵量，见表 7。

金刚石钻进推荐泵量表				表 7			
钻头直径 （毫米）	36 (36)	46 (46)	56 (56)	66	76 (75)	(91)	
表	填	650~1300	500~1000	400~800	350~650	300~550	250~500
孕	镶	1000~2000	750~1500	600~1200	500~1000	400~850	350~700

1. 在转速较高、钻进速度较快、岩石研磨性较强、岩石颗粒较粗时，应选用较大泵量，反之则泵量应减少。
2. 金刚石钻进时泵压损失较大。正常情况下泥浆泵管路系统、双管和钻头的泵压损失为 8 个大气压左右，每百米钻杆约损失两个大气压左右。
3. 钻进时必须随时观察泵压变化，严防送水中断和钻具中途泄漏。
4. 不允许用三通水门调节泵量。

第四节 采取岩心

第三十二条 取心守则

1. 金刚石钻进必须用岩心卡簧卡取岩心，任何情况下都严禁干钻取心。
2. 卡取岩心时，必须先停止回转，用立轴将钻具慢慢提离孔底，使卡簧抱紧岩心。提断岩心以后不得再将钻具放到孔底试探。
3. 每回次都应尽量采净岩心，以免下个回次下钻时损伤钻头。残留岩心超过 0.2 米时，应用岩心捞取器专程捞取，严禁用金刚石钻头套扫。

第三十三条 使用绳索取心钻具时应遵守的规则

1. 下打捞器以前，必须在孔口钻杆上端拧上护丝，打捞器将接近内管上端时，应放慢下降速度；反复捞取内管无效时，不得猛冲硬墩，应提钻查明原因。

2. 打捞内管在提升钢丝绳时，应注意孔口钻杆内是否有冲洗液涌出，以判断内管是否打捞上来。
3. 内管未到底前不准扫孔钻进。
5. 钻杆打断后，不准下入打捞器捞取内管。
6. 内管提上后，如发现管内无岩心，应立即提钻。
7. 打捞器上的钢丝绳应绑结牢固，并应装安全绳；当脱卡销超过 250 公斤的拉力时应能被剪断，从而使打捞器安全脱卡。

第五节 金刚石钻进注意事项

第三十四条 预防钻具强裂震动的措施

1. 使用直的机上钻杆、轻型高压胶管和转动惯量小的水龙头。不得使用弯曲度超过规定的钻杆和粗径钻具。
2. 钻压、转速要与岩层相适应，不要盲目加压或提高转速。
3. 使用润滑冲洗液减阻。
4. 使用减震器、扶正器或稳定接头。
5. 适当减少泵量。
6. 选择合理的钻具级配，见表 8、表 9。

金刚石钻探钻具级配表 表 8

钻孔直径（毫米） （以扩孔器公称外径为准）	钻 杆 外 径 （毫米）	钻杆与钻孔环状间隙 （毫米）
36.5（37）	33（33）	1.75（2）
46.5（47）	42	2.5
	43（43）	1.5（2）
56.5（60）	50	3.25
	53（54）	1.75（3）
		2.
66.5	53	6.75
	60	3.25
76.5（75.5）	60（71）	8.25（2.25）
（91.5）	（71）	（10.25）

金刚石绳索取心钻具级配表 表 9

钻孔直径（毫米）	钻杆外径	钻杆与钻孔环状间隙
----------	------	-----------

(以扩孔器公称外径为准)	(毫米)	(毫米)
46.5 (47)	43 (43.5)	1.75 (1.75)
56.5 (60)	53 (55.5)	1.75 (2.75)
66.5	63	1.75
76.5 (75.5)	73 (71)	1.75 (2.25)
(91.5)	(71)	(10.25)

第三十五条 金刚石双管应符合以下要求

1. 单动性能良好、各部件之间的同心度要好。
2. 管材无伤裂。
3. 丝扣要好。
4. 装配好的钻具在垂直吊起时短节与卡簧座不得自由脱落。
5. 装配好的钻具卡簧座底端与钻头内台阶的距离为 3~4 毫米。

第三十六条 使用双管必须遵守的规则

1. 不得用管钳拧卸钻头、扩孔器和内外管，而应用多触点钳或磨擦式钳，同时还应注意，钳牙不得触及钻头或扩孔器的胎块部位。
2. 退出岩心时，要用橡胶锤、木锤敲打内管。不得用铁锤直接敲打双管的内外管，必要时可在管外垫钢质护套。
3. 双管在移动时不能猛力拖拉或撞击；存放时要摆平，不得重压；运送时要套装；装卸时要轻放。

第四章 硬质合金钻进

第一节 硬质合金钻头的选择和使用

第三十七条 取心硬质合金钻头的规格必须符合《地质钻探钻头图谱》中标准图纸的要求。

应根据钻头直径、岩石性质和所钻进岩层的最高的生产指标(机械钻速、回次进尺、钻头进尺)和经济指标(钻头成本、使用次数)选择钻头上切削具的数量、出刃大小、镶焊角度及刃尖角。钻头的内、外、底出刃应对称、平整，镶焊要牢固，不合格者，不准使用。

旧钻头经修磨合格后方能再用。

第三十八条 针状硬质合金钻头体不得短于 95 毫米。与金刚石钻头交替使用的针状硬质合金钻头，内外出刃应与相应的金刚石钻头一致。

第三十九条 相邻回次的硬质合金钻头内外径不得相差过大。

第四十条 钻头下入钻孔后，应慢速、轻压扫孔到底，再逐渐加足所需压力。钻进硬岩层时严禁在压力不足的情况下单纯加快转速。

第四十一条 合理掌握回次提钻长度。要根据钻头的磨损情况，改进下一个回次的钻进技术参数。

第四十二条 孔内残留岩心在 0.5 米以上或有脱落岩心时，必须用旧钻头处理，不得下入新钻头。

第四十三条 下钻中途遇阻，不得猛墩，可用钳子扭动钻杆或开车试扫。针状硬质合金钻头下钻遇阻，经采取上述措施无效时，要换普通钻头处理。

第四十四条 拧卸钻头时，严防钳牙咬伤硬质合金、合金胎块或夹扁钻头。严禁用大锤敲击钻头。

第二节 硬质合金钻进技术参数

第四十五条 硬质合金钻进技术参数见表 10。

不同岩层钻进技术参数范围表 表 10

岩石级别	钻 进 技 术 参 数			
	钻 头 压 力		转 速 (转/分)	泵 量 (升/分)
	取心钻头 (公斤/粒)	刮刀钻头 (公斤/厘米)		
1~4 级	50~60	100~120	200~350	> 80
5~6 级 部分 7 级	80~120	120~150	150~250	> 80

注：（1）针状硬质合金块每块能承受的压力为 150~200 公斤；
（2）100 型钻机的泵量，以水泵最大有效排水量送给。

第三节 硬质合金钻进注意事项

第四十六条 钻进中要保持压力均匀，不得无故提动钻具或变更钻进参数。倒杆后开车时，应降低孔底压力。发现孔内有异状，如糊钻、憋水或岩心堵塞时，经处理无效，应立即提钻。

第四十七条 取心时要选择合适的卡料或卡簧。投入卡粒后应冲孔一段时间，待卡粒到达钻头部位后再开车，采心时，不要频繁提动钻具。

第四十八条 孔底有硬质合金碎片时，必须设法捞净或磨灭。

第四十九条 使用肋骨钻头或刮刀钻头钻进时，应及时划眼。

第五章 钢粒钻进

第一节 钢粒钻头及钢粒的选择和使用

第五十条 钢粒钻头的规格、性能必须符合《地质钻探钻头图谱》中标准图纸的要求。

钻头水口为双斜边、双弧形或单弧形，其上宽为 15~30 毫米，下宽为圆周长的 $\frac{1}{4}$ ~ $\frac{1}{3}$ ，高 120~180 毫米。

正循环钻进时，钻头的有效长度应大于 150 毫米；反循环钻进时，钻头的有效长度应大于 100 毫米。钻头唇部严重变形时，必须将变形部分切除。

第五十一条 钢粒的规格、性能必须符合《DZ17-73》标准的要求。

第二节 钢粒钻进技术参数

第五十二条 应根据岩石的研磨性、可钻性和钻头直径选择转速。一般为 120~250 转/分。钻进致密、弱研磨性岩石或用小直径钻头时，可采用较高转速；钻进强研磨性的岩石或用大直径钻头时，可采用较低的转速。

第五十三条 应根据岩石可钻性和所用钢粒的强度选择钻头底唇面单位面积压力，一般为 30~45 公斤/厘米²。

第五十四条 泵量

采用一次投砂法时：

回次初泵量=钻头直径的厘米数 \times 3~4 升/分；

回次末泵量=钻头直径的厘米数 \times 2~3 升/分。

采用定时分组或连续投砂法时：

泵量=钻头直径的厘米数 \times 2.5~3.5 升/分。

使用喷射式反循环钻具时，泵量应较正循环适当增大。

第五十五条 应根据钻头直径、钢粒质量、岩石性质选择投砂方法和投砂量。采用一次投砂法时，回次投砂量一般 1.5~4 公斤。

第三节 钢粒钻进注意事项

第五十六条 粗径钻具上端必须带取粉管，回次终了要冲孔。孔底钻粉超过 0.3 米(指无残留岩心时)必须专门捞取。钻进时应适当提动钻具、调节泵量。

第五十七条 应根据岩心的形态、钻头唇面的磨损情况和取粉管内钻粉的粒度，确定下一个回次的钻进技术参数和投砂量。

第五十八条 在岩石可钻性、钻孔直径相同的情况下，三个班的投砂量、投砂方法和钻

进技术参数应基本一致。

第五十九条 正循环钻进时应通过钻杆投砂，反循环钻进时可用其它方法投砂。但都不得从孔口倒入。

第六章 升降钻具

第六十条 升降钻具前应做好以下工作

1. 准确丈量机上余尺；松开卡盘或打开倒杆器。
2. 认真检查升降机的制动装置、离合装置、提引器、游动滑车和拧卸工具等是否安全、好用。天车要定期加油和检查。
3. 检查绳卡及钢丝绳的磨损情况。钢丝绳每一拧结距内断裂钢丝最大允许根数：反拧捻制的6股×19丝钢丝绳为16丝，6股×37丝钢丝绳为30丝（钢丝绳安全系数大于7），超过允许范围应即更换，不得继续使用。

第六十一条 升降钻具过程中必须遵守以下规定

1. 操作升降机人员应与孔口和塔上（或操作扶摆管）人员紧密配合，互相关照，并按他们发出的信号进行操作。
2. 操作升降机要稳，不得猛刹猛放。同时要防止提引器、游动滑车等碰撞台板（或钻杆靠架）。升降过程中不得用手扶摸钢丝绳。
3. 孔口操作人员必须站立在钻具起落范围以外。摘挂提引器时要注意防止回绳碰打。抽、插垫叉要防止砸手。
4. 跑钻时严禁抢插垫叉。
5. 提钻后应立即盖好孔口盖。粗径钻具处于悬吊状态时，不许探视管内岩心。
6. 打开立轴箱后须盖上横轴箱齿轮防护罩。

第六十二条 使用拧管机必须遵守以下规定

1. 拧管时必须把钻杆扶正，严禁在丝扣未对正前就开动拧管机强扭。拧管机未停止转动以前，不准提升钻具。
2. 经常注意离合手把定位销是否灵活、可靠。用长搬叉松脱过紧的钻杆时，要切断拧管机的动力。同时，操作人员要站在搬叉回转范围以外。
3. 抽、插垫叉及操纵手把应由同一人操作。
4. 上、下垫叉要插牢。上垫叉要有防脱装置。插完垫叉后，手未离开垫叉前，不得开动拧管机。

第六十三条 使用提引器必须遵守以下规定

1. 使用关门山式或斜脱式提引器时，必须拧紧蘑菇头。拧钻杆立根前，要放松钢丝绳。提引器沿钻杆上行通过接箍部位时应减速。

向外拖放粗径钻具时，要把锁销上好，同时斜口朝上(普通提引器是缺口朝下)。

2. 使用球卡式提引器时，要经常检查内套、销子是否灵活、好用。上下窜动钻具或放粗径钻具时，必须插上安全销。

3. 摘挂提引器时，不得用手扶提引器底部。

第六十四条 使用活动工作台的安全规定

1. 必须使用防坠式活动工作台，使用前要检查平衡配重是否合适，防坠装置、制动装置和挂绳等是否安全可靠。

2. 活动工作台每次只准一人乘坐，上升前要锁好门。携带工具(钳子、扳手等)时要放置妥当。离活动工作台以前要锁紧制动装置，在最低位置时，还应挂好安全钩。

3. 不准用活动工作台运载重物上塔。活动工作台卸掉平衡绳以后，严禁乘坐。严禁用升降机提拉活动工作台。

第七章 钻探工程质量

第一节 钻探工程质量六项指标

第六十五条 岩矿心采取率与岩矿心整理

1. 要求取心的岩层，全孔平均采取率一般不得低于 65%。

矿化带、重要标志层以及矿层与顶板交界处以上和矿层与底板交界处以下各 3~5 米范围内的岩层，平均采取率一般不得低于 75%。

不要求取心的岩层，不计算采取率。

2. 可采的薄矿层(厚度小于 4~5 米)，每层平均采取率一般不得低于 75%。

厚度较大的矿层，从矿层与顶板交界处开始，依次每 5 或 10 米矿层的平均采取率一般不得低于 75%。

3. 某些情况下，岩层、矿层的平均采取率需要高于或低于上述规定以及某些孔段的岩层需要分层计算采取率时，按需要和可能的原则，可在设计中提出具体指标。

4. 岩(矿)心采取率按下列公式计算：

岩(矿)心采取率 = $\frac{\text{各回次岩(矿)心长度的累级数}}{\text{各回次取岩(矿)心进尺长度的累计数}} \times 100\%$

式中的进尺和岩(矿)心长度，系指在固体岩(矿)层中的实际进尺和取出的岩(矿)心长度，除设计要求外，不包括废矿坑、空洞、表面覆盖物、浮土层、流砂层的进尺及取出物。

5. 由机台负责将岩心清洗干净，自上而下按次序装箱，在岩心上用漆或油浸色笔写明回次数、总块数和块号(松软、破碎、粉状及易溶的岩矿心应装入布袋或塑料袋中)，用铅笔填写岩心牌，放好岩心隔板，并妥善保管。

第六十六条 钻孔变曲度与测量间距

1. 一般钻孔不同孔深的各测点实测顶角与开孔设计顶角之差不得超过下表范围，见表 11。

测定孔深	(米)	100	200	300	400	500	600
允许顶角	直孔	2	4	6	8	10	12
差(度)	斜孔	3	6	9	12	15	18

注：孔深大于 600 米的钻孔，其弯曲度允许顶角差，可根据地质目的要求与钻探施工状况具体商定。

2. 定向钻孔不同孔深各测点的实测顶角与该点设计顶角之差的范围，可根据具体情况由地质与探矿部门共同确定。

3. 某些易斜地层中，虽经采取多种防、纠斜措施，钻孔弯曲度仍达不到上述规定时，可根据需要与可能的原则，由探矿与地质部门协商，另行确定指标。

4. 关于测量间距。应依据地质设计或实测钻孔顶角小于或等于 5° 时，每钻进 100 米测一次顶角(不测方位角)；大于 5° 时，每钻进 50 米测一次顶角和方位角。定向钻孔和在易斜地层中钻进的钻孔，根据施工需要，应适当缩短测量间距。

第六十七条 简易水文地质观测

1. 在以清水为冲洗液的钻孔中，每班至少观测水位 1~2 回次。每观测回次中，提钻后、下钻前各测量一次水位，间隔时间应大于 5 分钟。以泥浆为冲洗液的钻孔中，一般可不进行水位测量。

2. 钻进过程中遇到涌水、漏水、涌砂、掉块、坍塌、缩径、逸气、裂隙、溶洞及钻具掉落等异常现象时，应及时记录其深度。

3. 在地下水自流钻孔中，可根据水文地质的要求接高孔口管或安装水压表测量水头高度和涌水量。

4. 孔内发现热水，应测量孔口水温及井温。

第六十八条 孔深误差的测量与校正

1. 在下列部位必须校正孔深

(1) 每钻进 100 米、进出矿层时(矿层厚度小于 5 米时，只测量一次)。绳索取心钻进时因提钻长度不等，可参照上述要求及时进行测量；

(2) 经地质编录人员确认的重要构造位置及划分地质时代的层位；

(3) 下套管前和终孔后。

2. 孔深误差率小于千分之一时不修正报表；孔深误差率大于千分之一时要修正报表，孔深经修正后即达到指标要求。

孔深误差率按下列公式计算：

$$\text{孔深误差率} = \frac{\text{校正前的孔深} - \text{校正后的孔深}}{\text{校正后的孔深}} \times 1000\%$$

第六十九条 原始报表填写

各班必须指定专人在现场用钢笔及时填写原始报表，要做到真实、齐全、准确、整洁。

第七十条 钻孔的封闭与检验

1. 终孔前探矿部门根据地质部门提出的实际钻孔柱状图和封孔要求编写封孔设计，经分队(大队)技术负责或分队(大队)长批准后，交机台执行。

2. 不同地质条件下的封孔要求

(1) 见易溶、易蚀、易流散、易被破坏的工业矿层(如油、气、卤水、矿化水、可溶盐、硫铁矿、自然硫等)、含水层、含水构造的钻孔均须在顶、底板上下各 5 米范围的隔水层处，用 325 号以上的普通硅酸盐水泥或抗硫酸盐水泥封闭；

(2) 见除了上述之外的其他固体矿层，但未见含水层和含水构造并且孔位低于侵蚀基准面的钻孔，可用 325 号以上的水泥或其他隔水材料封闭钻孔最上部隔水层与透水层交界处；

(3) 矿层不厚或矿层与矿层、矿层与含水层较近时，可一并封闭；

(4) 需要进行地下水动态观测或对农田灌溉有利的钻孔，可暂不封闭。但对矿床充水有严重影响的钻孔，必须封闭；

(5) 孔壁严重坍塌或孔内有遗留物堵塞，无法处理时，可以只封上述部位以上的孔段。

3. 封孔后必须在孔口中心处设立水泥标志桩(用水泥固定)。机长将《钻孔封孔设计和封孔记录表》送交地质、探矿部门存档。

4. 根据需要，经地质与探矿部门共同研究，可选择少量钻孔进行封孔质量检查。

第二节 提高钻探质量的措施

第七十一条 提高岩矿心采取率的措施

1. 根据各矿区地质条件、岩矿层的物理机械性质和技术因素，正确地选择取心方法和工具。
2. 各类专用取心工具必须妥善保管，使用前要认真检查，每次用后要清洗检查、注润滑油。
3. 取心困难的岩矿层中，应尽可能选用金刚石或硬质合金钻进。
4. 在取心困难的矿层中钻进时，应限制转速、压力和泵量，适当控制回次进尺长度和时间。
5. 钻进时回次进尺不得超过岩心管长度。
6. 在矿层、矿层顶底板和重要标志层中，岩、矿心没有采取上来时，须专程捞取，不应继续钻进，必需钻时不得超过 0.5 米。捞取岩、矿心时应尽量采用喷反、无泵或钢丝钻头等有效方法。
7. 退取岩心时要细心，尽可能地避免人为地破碎，并严格防止岩、矿心上、下顺序颠倒。

第七十二条 预防钻孔弯曲的措施

1. 不准使用旷动的立轴(导管)。
 2. 开孔时，应选用锋利的钻头，主动钻杆不得有偏摆，轴心压力要均匀，要随钻孔加深而加长岩心管。
 3. 在易斜岩层地区施工，应根据地层、见矿深度等条件合理设计开孔角度和弯曲强度，已掌握钻孔弯曲规律的矿区应设计受控定向孔。要尽量选用金刚石或硬质合金钻进。必须采用钢粒钻进时，应尽量用喷反钻具并使用小直径钢粒、少投砂、必要时降低轴心压力，控制钻进速度。
 4. 深孔钻进时，应尽量采用钻铤加压。
 5. 遇到片岩地层、倾斜岩层、破碎带、软硬互层时，应使用锋利的钻头和长、直、重、厚、刚的钻具(如大岩心管小钻头的倒塔式钻具、肋骨岩心管等)，有条件时也可试用冲击回转钻进。
 6. 扩孔时要带内导正器，换径时要带外导正器。粗径钻具要用综合式异径接头连结，其中心线必须一致。
- 换径时导正管要长于 4 米，第一回次的小径岩心管长度要短于 1 米。

第七十三条 做好简易水文地质观测的措施

要及时观测水位及其他应测项目；水位观测的基准点必须一致，读数要准确，测绳不得任意割接。

第七十四条 降低孔深误差的措施

1. 机场使用的木尺或铁尺必须保持两端平齐，刻度准确、清楚，并注意经常校正。
2. 丈量机上就时应停止立轴回转，基准点必须一致，并应准确丈量，及时记录。
3. 加减钻具必须用钢卷尺丈量尺寸。
4. 校正孔深丈量钻具尺寸时必须使用钢卷尺，并将丈量结果逐根记录在班报表上。

第七十五条 做好原始记录的措施

记录员应认真负责地做好当班的各项记录，机长(或综合记录员)要每天校对原始记录，发现错误要及时修正，无误后签字自存并定期移交统计部门保存。

第七十六条 提高封孔质量的措施

1. 封孔前必须准确掌握封闭段孔深及隔离塞(架桥)的位置，正确选用有一定强度的架桥材料，并将其固定牢靠。
2. 使用泥浆做冲洗液的钻孔，应根据情况自下而上清洗封闭段孔壁上的泥皮。
3. 水泥必须用清水搅拌均匀，水灰比应小于 50%。
4. 可根据实际情况分别采用泵送、导管注入和注送器注入水泥浆的方法，水泥浆出口距隔离位置的距离应小于 0.5 米。
5. 注浆过程不要中断，封闭长度在 5 米以内时不得提动钻具；水泥浆灌注完毕，要准确掌握替浆的清水用量，不得过多。
6. 用套管护壁的钻孔，应先封好套管下部各封闭段后再起拔套管。

第八章 冲洗液与护壁作业

第一节 冲洗液的选择

第七十七条 必须根据岩层特点、钻进方法、钻孔深度、工程要求正确选择冲洗液的类型，确定冲洗液的性能。

1. 完整、孔壁稳定的地层，采用清水做冲洗液。
2. 较完整、有轻度坍塌的地层，采用优质泥浆或只加高分子材料(如聚丙烯酰胺等)的无固相冲洗液。

3. 破碎、裂隙发育、掉块、坍塌，或有不同程度的漏失的地层，采用不同性能的优质泥浆做冲洗液。没有漏失时可适当提高泥浆比重；轻微漏失时可用增粘泥浆或堵漏泥浆；严重漏失时先堵漏。

4. 未胶结或胶结很差的松散覆盖层，采用优质泥浆(钙处理泥浆、聚丙烯酰胺泥浆等)做冲洗液，覆盖层较薄时可快速钻穿，然后下套管封隔。

5. 片岩、千枚岩、页岩、粘土等水敏性地层，遇水膨胀、剥落、易缩径掉块、坍塌、超径地层，应采用优质泥浆做冲洗液，并要严格控制失水量或在泥浆中加抑制颗粒分散的试剂。

6. 岩盐、钾盐、芒硝、天然碱等水溶性地层，易溶于水或泥浆，既扩大了孔壁，又污染了泥浆，应采用与该岩矿层可溶性盐类相应的饱和盐水泥浆做冲洗液。

7. 大裂隙和岩溶等洞隙性地层，易产生冲洗液漏失、钻具在空洞内折断等现象，应采取堵漏、充填、封闭等措施，如投粘土球、灌水泥、下套管等，进行充填堵漏后并选用相应的冲洗液。

8. 含高压水、油、气地层，采用加重泥浆，按地层压力梯度调整好泥浆比重，并降低泥浆的失水量。

加重泥浆比重按下式计算：

$$y = K \cdot \frac{L + h}{L}$$

式中：y—泥浆比重，L—孔深(米)，h—喷出油、气、水的相当水头高(米)，K—系数取 1.01～1.10。

第二节 润滑冲洗液

第七十八条 金刚石钻进必须使用润滑性能好的冲洗液。

第七十九条 润滑冲洗液的配制：在清水或低固相泥浆中加入下例添加剂中的一种或数种，加量见表 12。

1. 各种表面活性剂；2. 各种乳化油；3. 其它起润滑作用的物质。

第八十条 配制润滑冲洗液时应注意表面活性剂的种类(包括各类乳化油中所含的表面活性剂)，一般情况下可选用离子型的，在岩层和地下水含有钙、镁离子(易引起乳化油破乳或产生油垢)时，可选用非离子型或复合型的。

第八十一条 冲洗液中出现大量泡沫时，应加入消泡剂，加量见表 13。

配制润滑冲洗液用的润滑剂用量

表 12

类 型	名 称	添 加 量 (冲洗液体积的%)
阴 离 子 型	太 古 油	0.1~0.5
	皂 化 溶 解 油	0.3~0.5
非 离 子 型	0 型乳化油 (A)	0.7
	0 型乳化油 (B)	0.3~0.5
复 合 型	复 合 乳 化 剂	0.3~0.5
	减 阻 剂	0.2

常 用 消 泡 剂 表 13

名 称	用 法	加入量 (冲洗液体积的%)	
		清水中	低固相泥浆中
仲辛醇	直接加入冲洗液中	0.01~0.1	0.05~0.2
3 号甲基硅油	直接加入冲洗液中	0.002~0.02	
乳化硅油	先用 4~10 倍冷水稀释， 然后滴入冲洗液中	0.004~0.01	酌量增加
硬脂酸铝	用柴油或煤油配成 5~10% 的溶液使用	0.1~1.0	酌量增加

注：还可选用乳化剂 EL（聚氧乙烯蓖麻油）、消泡剂 7010（丙二醇聚氧丙烯聚氧乙烯醚）、OP-1（单氧乙烯辛基酚醚）、NP-1、NP-2（聚氧乙烯壬基酚醚）

第三节 优质泥浆

第八十二条 应选用优质膨润土作为造浆的基本材料。其造浆率必须在 10 米³/吨以上。
制成的基浆失水量应在 20 毫升/30 分钟以下。

严禁用次土、原土以及不符合标准的粘土造浆。

第八十三条 泥浆性能指标

1. 一般泥浆的性能应为：

比重 1.03~1.10，粘度 18~25 秒，失水量 10~20 毫升/30 分钟，泥饼厚度 0.5~1.0 毫米，含砂量小于 4%，pH 值 7.~10。

2. 低固相泥浆的性能推荐为：

比重在 1.05 以下，固相含量(按体积计)低于 4%，岩粉与膨润土的比值(按重量计)不超过 2，运切力(达因/厘米²)与塑性粘度(厘泊)的比值在 4.8 以上。

第八十四条 聚丙烯酰胺泥浆的配制与维护

现场泥浆管理员应定时清理循环系统，注意根据孔内情况及时调整泥浆性能。

3. 不准向冲洗液中任意添加清水，不要让污水、山水、雨水流进冲洗液中。

4. 往冲洗液中添加处理剂时要缓慢、均匀，避免冲洗液性能突变。

5. 进行冲洗液类型转化前，要在泥浆试验室做小型试验，以确定转化方法。操作时要严格按照规定处理。

6. 使用化学处理剂时，要了解其性能，注意防毒、防腐蚀，机场和试验室应配备必要的劳动保护用品。

第五节 护壁作业

第八十七条 护壁与堵漏方法的选择

1. 孔壁轻微坍塌，冲洗液不断消耗，但尚可维持钻进时可用泥浆处理。

2. 孔壁坍塌，冲洗液消耗量较大，用泥浆不能正常钻进时，需要向泥浆中添加堵漏材料，或利用高分子絮凝剂进行全絮凝堵漏。必要时可灌注速凝地勘水泥或化学浆液处理。

3. 孔壁严重坍塌，冲洗液全部漏失，不作处理无法钻进时，可灌注速凝地勘水泥或化学浆液处理，或下入套管(包括暗管)。

4. 孔内只漏不坍，在水源充足情况下可“顶漏”钻进。

第八十八条 用水泥护壁堵漏时，应尽量采用硫铝酸盐地质勘探水泥。在货源困难情况下，可用 B1 型早强水泥，或在普通水泥中加入速凝剂。

第八十九条 灌注水泥前要准确掌握漏失层的深度、厚度和大致漏失量以及坍塌层的深度、厚度和坍塌严重程度。应用测漏仪测定漏失位置，必要时用井径仪测量孔径。

灌注地质勘探水泥需遵守下列规定(灌注其它速凝水泥亦可参照)：

1. 灌注水泥浆应采用泵送法，包括一次灌注法、分段注入法、加压注浆法和充填注浆法。

另外也可以用灌注器输送和导管注入。严禁从孔口直接倒入。

灌注水泥前要在地面做好小型试验(测定初凝和终凝时间、流动度、抗压强度等)，优选出合适的水灰比。

2. 配浆要用清洁淡水，其温度一般不要超过 30℃。

3. 正确选用减水剂(分散剂)，调节水泥浆在灌浆时的流动度和可泵期，应尽量选用不降低水泥强度的“速凝型”品种，见表 15。

4. 根据气温情况，适当选择水灰比，见表 16。

5. 根据孔深选择适当的可泵期，可用改变减水剂加量或水灰比来调节可泵期。最小可泵

期参见表 17。

各种常用减水剂参考用量

表 15

各 称	水灰比	掺 量 (%)
FDN (β-萘磺酸甲醛高缩合物)	0.4~0.5	1.0~0.5
UNF (β-萘磺酸钠甲醛缩合物)	0.4~0.5	1.4~0.8
NNO (亚甲基二萘磺酸钠)	0.4~0.5	1.5~0.4
糖密 (己酤二酸钙)	0.4~0.5	1.0~0.5
腐植酸长城一号	0.4~0.5	1.5~0.5

不同气温下推荐的水灰比

表 16

气 温	< 10℃	10~20℃	20~30℃	> 30℃
水 灰 比	0.45~0.5	0.5~0.55	0.55~0.6	0.65 左右

不同孔深最小可泵期

表 17

孔 深 (米)	可 泵 期 (分钟)
250 以浅	30
250~500	40
500~800	50
800 以深	60

6. 按照灌注孔段情况，确定各种材料用量。

7. 使用减水剂时，应先将减水剂溶于水，然后再加入水泥浆中。添加氯化钠时，应在水泥浆基本和匀后再加入。

8. 配浆时需强力搅拌，水泥浆搅拌时间控制在 10 分钟以内，不得在稠化过程中加水。

9. 灌浆前必须充分冲刷孔壁上的泥皮。

10. 灌浆前必须准备充分，分工明确，指挥统一、动作协调迅速，全部浆量必须一次灌完。

11. 泵完水泥浆后，必须立即泵入事先计算好的清水量，替出水泵、钻杆中的水泥浆液，并将水泵，送水管、钻杆冲洗干净。

12. 地质勘探水泥的强度增长很快，候凝时间过长会使水泥强度过高，扫水泥时容易钻出新孔，所以要准确掌握安全候凝期。

最小抗压强度参考数值为：

护壁 $P=80\sim100$ 公斤/厘米²；堵漏 $P=50\sim70$ 公斤/厘米²。

由实验室试验出达到最小强度所需时间的 1.5~1.6 倍即为安全候凝时间。

参考安全候凝期：堵漏 6~8 小时；护壁 8~10 小时。

第六节 套 管

第九十条 钻进不稳定地层或遇到溶洞、老窿、含水和含气地层、泥浆不能奏效，又无法采用水泥护壁时，应及时下入套管，条件允许时可使用反扣套管。

第九十一条 下套前的准备工作

1. 清除孔内残留岩心、岩粉和钢粒。
2. 用异径导向钻具先打小眼。
3. 逐根丈量套管长度，并逐根记录在班报表上。
4. 用小一级的标准钻头连接一米以下岩心管，检查套管内是否通畅。

第九十二条 下套管必须遵守的规定

1. 仔细检查套管丝扣。套管丝扣应用粘结剂(如松香、沥青或环氧树脂)粘牢、拧接严紧。
2. 下套管要轻稳，防止跑管，禁止强墩硬拧。
3. 套管应座在基岩硬盘上，套管底部应用粘土或水泥封固。套管上端亦要严密封闭，防止岩粉沉入。
4. 套管外部要涂油。

第九十三条 起拔套管必须遵守的规定

1. 孔内套管数量较多时，先用千斤顶起拔松动后，再用升降机提升。
2. 套管起拔困难，可用割管器将套管分段割开，分段起拔。

第九章 孔内事故的预防和处理

第一节 处理孔内事故的基本要求

第九十四条 机场必须配备常用公锥、母锥、吊锤、导向器等打捞工具。在分队(工区)的适中地点，还应备有千斤顶、反丝钻杆和各种导向钩等专用打捞工具，并妥善保管。

第九十五条 事故发生后，必须弄清并详细记录事故发生的孔深、机上余尺、事故钻具的位置、规格、类型、数量以及孔内情况等，可用示意图标明事故钻具的状态。

第九十六条 事故发生后，要正确分析判断，订出处理方案，积极进行处理。交接班时，交班班长要将本班所采用的工具、方法、步骤以及取得的效果等详细向接班班长交待清楚。

性质复杂的事故，由机长主持处理。短时间不能排除的重大事故，由探矿科(组)召开技术会议研究处理。

第九十七条 处理孔内事故时，各岗位要按人员的技术熟练程度明确分工，密切配合，严防“事故加事故”。

第九十八条 事故排除后，由机长召集全机人员详细分析造成事故的原因，总结经验，吸取教训，拟定防范措施，避免类似事故发生。

第二节 卡、埋、烧钻事故

第九十九条 钻进过程中，遇下列情况，应及时处理：动力机响声异常或电流表值增高；钻具回转吃力，提动困难；皮带运转不平稳，跳动厉害；孔口冲洗液突然中断或泵压升高；孔内有异常响声。

钻具上有大量泥包或取粉管内有碎块及淤泥时也应及时采取处理措施。

第一〇〇条 预防卡、埋、烧钻事故必须做到：

1. 根据岩层条件，正确掌握清水、泥浆和套管的配合使用。
2. 孔内岩粉高度超过 0.3 米时要专门捞取。
3. 取粉管上端必须经常保持完好的马蹄形。在易掉块孔段钻进时，可在距取粉管顶端 300 毫米处钻三个直径 10 毫米左右的孔眼，使取粉管上部留有一定的空隙。
4. 硬质合金换钢粒钻进时，要用小钢粒、小投砂量、小水量和短的旧钻头，并尽量使用喷反钻具。待新钻进孔段超过粗径钻具长度后，再改用普通钻具及正常规程钻进。
5. 钢粒换硬质合金钻进时，必须尽量捞净孔内的钢粒，并用旧的钢粒钻头磨孔，换用硬质合金钻进的头几个回次应尽量使用喷反钻具。
6. 在研磨性较大的岩层中使用针状硬质合金钻进时，应控制回次钻进时间。
7. 使用喷反钻具前，必须检查水路是否畅通，承喷器有无杂物堵塞以及是否组装正确。接好机上钻杆后先开泵通水，再慢放到底。严禁用钻具探测岩粉沉积厚度。
8. 金刚石钻进时，应注意下列事项：钻杆柱丝扣连接处必须密封，不得有渗漏现象；水泵要保持良好的工作状态，使钻头底部得到充分的冷却和加强孔内净化效果；在易坍塌岩层中提钻时要进行钻孔回灌。
9. 在复杂岩层中钻进，可使用防事故安全接头。
10. 钻进过程中，出现机械故障、停待或冲洗液突然严重漏失等情况时，必须将钻具提升到安全孔段。

第一〇一条 处理卡、埋、烧钻事故应遵守以下规定

1. 发现钻具回遭遇阻时，应立即上下活动钻具，并尽量保持冲洗液循环，严禁无故关泵。

2. 钻具在提钻中途遇阻时，应设法转动和串动钻具，并送入冲洗液，严禁猛拉硬提。
3. 提钻过程中，取粉管挂住套管底部时，应用管钳扭动钻具使取粉管顶部进入套管，不得强拉钻具。
4. 发生键槽卡钻事故时，应设法将被卡钻具导出，然后修整键槽处孔壁，不得强力提拔钻具。
5. 金刚石钻进发现烧钻征兆时，必须迅速将钻具提离孔底，禁止先停车，然后再去顶拉钻具。
6. 在遇孔壁不稳定情况下，不能继续排除事故时，应先采用泥浆或套管护孔，然后再处理事故钻具。
7. 提拉被卡事故钻具时，应注意钻塔及游动滑车的受力情况，不得超过其最大允许负荷，见表 18、19。

各种类型钻塔的最大允许负荷 表 18

钻塔类型	12 米铁塔	16 米斜塔	SG-18 SG-23 SGX-17 (斜孔时)	SGX-17 (直孔时)	SGZ-23
最大负荷 (吨)	6	9	15-25	15-25	23

不同型号游动滑车的最大允许负荷 表 19

型 号	DH1-6	DH2-12	DH3-18
最大负荷 (吨)	6	12	18
适用孔深 (米)	0-600	600-1000	1000-1500

8. 在用油压系统和升降机同时顶拉事故钻具时，事先应对钻机有关连接螺栓和抱闸及提升系统的可靠性进行全面检查。顶拉时，先用油压系统以最大额定上顶力将钻具顶紧，然后再用升降机继续提拉。卸载时，先松升降机后再加油，不得用升降机承受全部载荷。使用手把钻机时，不准用升降机与手轮(给进把)同时起拔被卡事故钻具。

第三节 钻具折断、脱落及跑钻事故

第一〇二条 遇下列情况，如泵压表、孔底压力指示表、电流表指针突然变化；钻具重量减轻；动力机运转轻快；进尺骤慢，提动钻具有异常响声；钻具突然坠落；下钻到底时，实际机上余尺与计算数字不符等，应立即关车检查。

第一〇三条 预防钻具折断、脱落及跑钻事故应遵守下列规定

1. 各种管材、接头、接箍均须按新旧程度分类存放和使用。较差的用于稳定孔段或钻孔上部。每个机台都要备有检查钻具磨损程度的量具。弯曲的钻杆、岩心管，要及时校直。提升下降钻具时要随时留心观察钻具磨损程度，发现不合格者要及时更换。管材的弯曲和磨损超过表 20 所规定的限度时，不得下入孔内使用。

2. 钻杆的加厚部分，丝扣的长度、锥度等必须符合《YB235-70》和《YB848-75》的标准要求。钻具有裂纹，丝扣严重磨损和明显变形，连接旷动等现象，均不得下入孔内使用。

3. 长期停用的管材、打捞工具，在下孔前必须经过严格检查。

不同钻进方法管材弯曲和磨损的最大允许限度 表 20

钻 进 方 法	钻 杆			岩 心 管	
	直径单边磨损 (毫米)	直径均匀磨损 (毫米)	任意每米长度弯曲 (毫米)	磨损为壁厚	每米弯曲 (毫米)
钢粒、硬质合金钻进	< 2	< 3	< 3	< 1/3	< 2
金刚石钻进	< 2	< 3	< 1	< 1/3	< 0.75
金刚石绳索取心钻进	< 1	< 1.5	< 1	< 1/3	< 0.75

4. 扫孔、扩孔、扫脱落岩心时必须挂好提引器，并控制下扫速度。
5. 钻具不得长时间悬空回转。
6. 采用拉、串、顶、打等方法处理事故时钻杆丝扣易松脱，必须经常用人力重新拧紧。
7. 以钢粒钻进为主的矿区，应根据岩层及施工条件，规定出最长回次钻进时间。每回次提钻后必须检查钻头和岩心管的丝扣。岩心管要注意掉头交替使用。
8. 钻进中遇阻力过头，钻具发生急剧反转时，不要急剧提动钻具和强行开车，应先将钻具慢拧上扣，再作处理。
9. 钻进中遇溶洞，要立即关车提钻。可用钻杆试探溶洞深度。在溶洞中钻进时，岩心管要保持足够的长度，要使用锐利的硬质合金钻头并轻压慢转。穿过溶洞后视情况下入套管隔离溶洞。
10. 在钻具重量轻、连接丝扣紧的情况下提升钻具时，应先用扳叉卸开钻杆后，再用拧管机继续卸扣。

第一〇四条 处理钻具折断、脱落及跑钻事故应遵守下列规定

1. 发生跑钻后，应立即捞取并提钻检查，不准用钻杆对上孔内跑钻钻杆后继续钻进。

2. 处理事故中，丝锥碰不到事故钻具上端时，禁止盲目超过预定部位试探。
3. 用丝锥打捞孔内事故钻具时，应用人力回转钻具，拧紧丝锥后立即提钻，严禁继续钻进。
4. 采用掏心方法处理孔内岩心管事故时，一般应使用比事故钻具小两级的钻具。采用消灭岩心管方法时，应使用加大外径的实心平面钻头或带导向的阶梯钻头。
5. 处理孔内多头钻杆事故时，应先下入打印器判明情况，尽量先捞活头。如几个头挤在一起时，要先消除挤夹力，然后用反丝钻杆依次反回。在未弄清孔内情况之前，不准上入正扣丝锥盲目捞取。

第一〇五条 处理套管事故应遵守的规定

1. 套管折断、脱节后，必须将事故套管全部起拔上来再重新下入孔内，不准将上部套管座在孔内下部套管上端勉强继续钻进。
2. 用扩孔方法处理套管事故时，扩孔钻具必须带内导向装置。

第四节 测井事故

第一〇六条 预防测井事故应遵守的规定

1. 测井前，要弄清欲测孔段的孔径、换径位置、孔内有无遗留物和孔壁完整程度。
2. 下入仪器前，必须用原钻进钻具进行通孔，并超过最大测深 5 米。
3. 测井前，要对仪器、电缆(钢丝绳)连接处、绞车制动装置等进行严格检查。下放仪器要缓慢，中途遇阻应将仪器提出孔口，重新通孔排除阻碍后，再下入测井仪器。

第一〇七条 处理测井事故应遵守的规定

1. 仪器被卡，如上下活动无效，可用套、割等方法进行处理。下放打捞器具时，要有专人将电缆或钢丝绳拉紧，并避免钻具转动。
2. 电缆或钢丝绳断了，仪器掉入孔内时，要先下捞矛捞取电缆或钢丝绳，无效时再用无内刃、小水口的合金钻头接配钻具套取仪器。

第五节 处理事故的安全规定

第一〇八条 打吊锤时，要有专人指挥。吊锤下部钻杆必须安装冲击把手。打箍上部应连接钻杆，挂牢提引器并拉紧钻杆。

第一〇九条 使用千斤顶时，要垫实地梁，绑牢千斤顶及帽子。打紧卡瓦时，必须用铁锤垫打，卡瓦上部应用冲击把手贴紧卡死并绑牢，孔口要围好，提引器要绑牢。顶拔时要缓

慢，不能过猛，要有一定的间歇时间。使用螺旋千斤顶时，禁止任意增加人及增长扳杠的长度，两边丝杠顶起的高度要保持一致，并不得超过丝杠全长的三分之二。推杠过程中，头胸部应远离扳杠。回杠时，禁止用升降机提吊被顶起的事故钻具。

第一一〇条 反钻具时，应使用钢丝绳反管或棘轮反管等方法，不得使用钳子。换杠及用升降机提拉时，应统一行动。

第一一一一条 进行孔内爆破作业时，必须由专职的爆破手进行操作。下入爆破筒前，应用相当于爆破筒长度、直径的铁棒(铅棒)试探。采用并联、电雷管起爆。多余爆破器材应由专人负责归库。

第一一二条 采用上述各种方法处理孔内事故时，除直接操作人员外，其他人员都要离开危险区域，非有关人员不得进入场房。处理事故前、后都必须对现场安全设施进行全面检查。

第十章 钻探机械和仪器、仪表的使用与维护

第一节 使用与维护的基本要求

第一一三条 操作人员必须了解和掌握所用机械、仪器、仪表的性能、构造、操作方法和维护保养技术。

第一一四条 参照“地质勘探机电设备保养作业规程”和“地质机械设备保养作业图”的要求，进行班、周、月保养。

第一一五条 使用的油料必须符合机械说明书规定的技术要求，并注意油料清洁。

第一一六条 严禁机械超负荷或带病运转。机械在使用中要达到“五不漏”，即不漏油、不漏水、不漏风、不漏气、不漏电。

第一一七条 开动前要做好各部位的检查工作，确认正常后方能开动机器。

第二节 钻机

第一一八条 开动前的检查与维护

1. 检查并紧固各部固定螺丝、连接螺丝及油管接头。
2. 检查回转系统是否良好，并加注润滑油或润滑脂。
3. 检查变速箱、分动箱、减速箱、液压油箱等油量是否适量。
4. 检查升降机制动装置、摩擦离合器、钻机移动锁紧装置、液压操纵机械及变速、变向、分动机构的作用是否可靠，各操纵手把是否搬动灵活、定位正确。

5. 将各操纵手把、阀门放在正确的位置，以人力转动机器或空载试车，检查各机件的作用是否灵活可靠。

第一一九条 运转中的操作与维护

1. 接合离合器或使工作轮转动时，必须轻、匀、平稳。
2. 操纵各手把进行变速、变向、分动或接合横、立轴箱时，必须将离合器置于分离位置，或使工作轮停止转动后进行。
3. 卡盘顶丝必须均匀拧紧。
4. 使用游星齿轮式升降机时，严禁将左右抱闸同时闸紧；使用 XB-500 型钻机升降机时，严禁同时将手把接合、脚闸刹紧。
5. 移动油压钻机前，应先松开锁紧机构并将滑轨擦净，涂上润滑油。移动后将锁紧机构锁紧。油压钻机不在前后极限位置时，严禁进行钻进或提升工作。
6. 钻进中应注意油压表和孔底压力指示表的反应。需要加大或减小孔底轴心压力时，应逐步调节，不得突然改变。各液压操纵手把不得同时使用。
7. 随时注意机器各部有无异常响声，以及变速箱、回转器、横轴箱、立轴箱、轴承、轴套、油泵、油管、油箱等处有无超过烫手温度(60℃左右)。
8. 深孔作业时，有冷却装置的制圈必须按规定使用冷却水进行冷却。寒冷天气停车时间较长时，要将冷却水放净。
9. 保持钻机清洁，机体表面不得存有泥浆、砂粒或其它杂物。投卡石及钢粒时，必须将上卡盘盖好。

第三节 泥浆泵

第一二〇条 开动前的检查

1. 检查各部机件及螺丝的连接是否牢固。
2. 检查吸水管、高压管的连接及各部衬垫、活阀和活阀座是否严密。
3. 检查莲蓬头有无堵塞现象，阀门与阀座是否严密。莲蓬头距水源箱底应大于 0.3 米。吸水高度一般不得超过 3 米。吸水管不得有急剧弯折现象。
4. 检查拉杆防泥挡和塞线压盖是否严密。
5. 检查变速箱、曲轴箱及各润滑部位的润滑油是否适量，各密封处是否密封良好。
6. 检查离合器、变速机构的作用是否灵活可靠。
7. 检查安全阀、三通水门、卸荷阀是否好用。

8. 以人力转动机器，检查各传动部件是否正常可靠。
9. 检查皮带轮的旋转方向是否与箭头标示的方向一致。

第一二一条 运转中的操作与维护

1. 将三通水门或卸荷阀置于回水位置，平稳地开动泥浆泵，待运转正常后，再向孔内泵送冲洗液。
2. 运转中注意机器各部有无异声；排水是否均匀；有无漏气、漏水、漏油等现象；注意压力表的工作情况。
3. 使用陶瓷柱塞的泥浆泵，应保证柱塞的良好冷却和密封圈松紧适度。
4. 变速时，必须先切断动力，再换挡。
5. 停泵前，应将三通水门或卸荷阀转至回水位置。
6. 保持泵体的清洁。
7. 在严寒结冰地区较长时间停车时，必须清洗并放净泵体内、管路中和莲蓬头里的冲洗液。

第四节 柴油机

第一二二条 开动前的检查与维护

1. 检查燃料油箱内的燃油和曲轴箱内及喷油泵内的润滑油是否适量。添加的油料必须经过沉淀和过滤。
2. 要使用清洁的软水作冷却水。
3. 检查蓄电池内的电解液是否充足，必要时添加蒸馏水，使用液高出极板 10~15 毫米。禁止使用金属器皿添加蒸馏水。检查启动线路的联结是否正确和牢固。
4. 在寒冷天气启动前，必须向水套内加注热水，并将曲轴箱润滑油放出，预热后，再注入曲轴箱。
5. 向各运动摩擦部位所有的油嘴、油杯加注适量的润滑油或润滑脂。
6. 向冷却系统加满水，并检查有无漏水现象。
7. 启动前必须以人力转动曲轴数周，检查各部机件运转是否灵活自如，有无异声异状。

第一二三条 启动时的操作与维护

1. 用电动机启动时，一次接通电源的时间不得超过 5 秒钟，两次之间相隔时间最少要在 30 秒钟以上。若启动 2~3 次仍然无效，应寻找原因和排除故障后再行启动。
2. 用摇把启动时，应握紧摇把，不得中途松手；启动后，应立即抽出摇把。严禁两人同

握摇把启动。

3. 严禁用手摇和电动机同时启动柴油机。严禁用加汽油引爆的办法启动柴油机。

第一二四条 运转中的操作与维护

1. 机器发动后应低速运转几分钟，当润滑、冷却、供油等情况正常，机身温度增至 40℃左右时，再逐渐提高转速和带负荷。

2. 注意润滑系统的工作和油压是否正常。在额定转速时，润滑油的压力应保持在 1.5～3 公斤/厘米² 的区间内。

3. 注意冷却系统的工作是否正常。冷却水的进水温度应保持在 50～60℃，出水温度应保持在 70～80℃。遇冷却水中断时，应立即停机检查。当机身温度超过规定时，严禁骤加冷水。

4. 严禁在冷却水箱内洗手、洗澡、洗衣物。

5. 精心听察机器各部有无杂音。随时注意有无漏油、漏水、漏气等现象。

6. 经常观察排烟颜色，判断燃料燃烧情况：

- ①淡白色烟或淡青色烟，表示燃料燃烧完全；
- ②浓烟和黑烟，表示燃料燃烧不安全；
- ③蓝烟，表示润滑油在汽缸中燃烧；
- ④红烟，表示燃料燃烧不安全，到外面才燃烧。

第一二五条 停车时的操作与维护

1. 正常情况下，卸去负荷，空转几分钟后停车。如遇“飞车”等情况来不及正规停车时，应采取堵死进气通路、切断高压油路、必要时打开减压手柄等办法，作紧急停车。

2. 在寒冷天气里停车时间较长时，待机身温度适当降低后，应将冷却系统里的水放净。

第五节 电动机和照明发电机

第一二六条 电动机开动前的检查与维护

1. 必须保持电动机的干燥与清洁，防止水分、泥浆、油污侵入。

2. 测量电机接地电阻是否符合要求。一般电机设备接地电阻应小于 15 欧姆。长期停用的电动机，在启动前，必须检查绝缘是否良好。

3. 检查轴承部位的润滑情况。

4. 检查电动机的额定电压与电源电压是否相符，电动机和启动补偿器的接线是否正确，接线端是否牢固。

5. 检查电动机的启动调节装置是否正常,油面高度是否适当(补偿器内)。在启动装置上应标明“启动、运行、停止”的位置。

6. 保险丝(熔断器)的规格、型号必须按电机容量规定使用,不得用铜、铝、铁丝代替。

第一二七条 电动机运转中的操作与维护

1. 合上启动开关后,如果电动机不转动,应立即切断电源。

2. 随时注意电动机的负荷情况,不得超载运行。严禁将启动手把用绳子拴绑在“运行”位置。

3. 随时监视仪表的工作状态,经常检查三相电流是否平衡,三相电机严禁用两相运转。保险丝熔断后,必须查明原因,消除故障后方可重新搭接。

4. 随时注意电动机和启动装置工作是否正常,如发生火花、冒烟、过度发热或转速急剧下降等情况,应立即断开电源,检查修理。

5. 停电时,应即断开电源电路。

第一二八条 照明发电机的使用与维护

1. 检查电刷与整流器的接触是否良好,保持接触表面清洁和接触可靠。

2. 检查线路有无破损、短路、“搭铁”的情况,接线是否正确,线头连接是否牢固。

3. 检查转子的转动是否轻快,轴承部位的润滑情况是否良好。

4. 启动前必须将闸刀开关断开,不准带负荷启动。

5. 运转中注意电刷与整流器的工作情况,如发生较大的火花,应设法消除。

6. 发电机应在额定转速下运行。

7. 轴承和机身温度不得超过烫手温度(60℃左右)。

8. 发电机停止运转前,必须先断开闸刀开关。

第六节 拧管机

第一二九条 使用前的检查

1. 检查各部螺丝和油管接头是否紧固,液压管路的连接是否正确。

2. 检查轴承及传动部位的润滑情况是否良好,各密封装置的密封作用是否可靠。

第一三〇条 使用中的操作与维护

1. 液压马达在初次使用时,应从壳体上拧下油堵,从其排油孔上,向壳体内注满液压油,再将油堵拧紧。

2. 空载试车操纵离合器手把或液压阀手把,使转盘实现正转、停止、反转动作时,机器

无异声异状，动作可靠。液压操纵阀自动复位时应灵活可靠。

3. 使用中发现液压马达工作不正常，油压低、漏油、有杂音或敲击声、温度突然升高等现象，应检查修理。

4. 拧管机应由专人维护。每次起下钻后，应将机器表面擦洗干净。

第七节 孔内测量仪器和地面监测仪表

第一三一条 使用前的检查

1. 仪器、仪表使用前，必须仔细地检查和校验，确认其性能良好时才准使用。

2. 井下仪器、电缆、操作面板、电源箱、控制箱等之间的接线应正确无误。井下仪器和电缆的连接处应高压绝缘胶布和橡胶水严密包扎。

第一三二条 使用中的注意事项

1. 仪器保护筒丝扣连接处应严格密封。

2. 井下电测仪器的全部重量应通过挂环由电缆承受。

3. 搬运、装卸仪器以及在钻孔内升、降仪器时，应小心操作，避免碰撞，减少震动。

4. 所有仪器、仪表都必须在规定的性能范围、环境条件下使用，操作方法应正确无误。

5. 测斜仪器在运关时应处在锁紧状态，并且不得倒置。

6. 各种仪器、仪表的缓冲保护装置应完好、齐全，并应经常检查、维护。

7. 仪器使用后应擦拭干净，装箱存放，妥善保管。

8. 各种仪器均应由专人负责保管、使用、检修。

第十一章 一般安全规定

第一节 个人和机场内的安全防护

第一三三条 从事岩心钻探工作的人员，必须接受安全教育，经考核合格后方准进入岗位。新工人必须在班长或熟练工人指导下进行操作。

第一三四条 上班前和上班时都不准喝酒。进机场工作时必须穿戴整齐、合体的工作服和安全帽，不得赤脚或穿拖鞋。

第一三五条 在塔上工作时，必须系牢安全带。

第一三六条 机场内配备的医药箱，应存放有一定数量的外伤、急救等药物。随药物的消耗，应及时补足。

第一三七条 机场内严禁存放有毒、有腐蚀的化学药剂。使用时，必须按有关规定戴好

防护装备进行作业。

第一三八条 在有放射性物质的矿区工作时，必须按《放射防护规定》(GBJ8-74)认真采取积极有效的预防措施。

第二节 防风、防洪

第一三九条 在得到大风紧急警报后，必须做好以下工作：

1. 将塔套卸下、叠好并妥善保管。
2. 将立根下入到孔内安全位置，用提引器吊住钻杆，并卡上冲击把手。
3. 根据大风预报的级别，采取压顶、支护、绳索拦护等方法加固场房。
4. 切断电源，盖好机电设备。将现场的报表、易损零件、小件工具等装箱保存。
5. 检查绷绳质量和牢固程度，必要时应更换或加固。
6. 严密封盖孔口。

第一四〇条 不得在易滑坡、易崩塌和泥石流发育的地方施工。

第一四一条 应尽量避免洪水期或避免在可能受洪水侵袭的地方施工。如果在洪水期非施工不可，必须挖好排水沟和修筑堤坝。

第三节 防寒、防火

第一四二条 在寒冷季节施工时，必须做好以下工作：

1. 场房必须围盖严密，并设有取暖设施。
2. 主供水管路必须用保温物品包扎并且埋好。临时支管路除包扎外，还必须在低洼处安装放水阀门，当停止供水时，放净管内积水。

第一四三条 预防火灾必须做好以下工作：

1. 机场内必须备有灭火器和砂箱等灭火用具，并不准移作它用。
2. 要除净场房周围的杂草，防火道的宽度应大于 5 米。在林区和草原地区施工时，应按当地有关防火规定采取预防措施。
3. 机场内取暖火炉，必须离开场房顶、壁板、塔套有适当的安全距离。炉座必须垫有砖石或隔热板。
4. 内燃机的排气管和取暖火炉的烟囱，要考虑季节风向，从合适的侧面伸出场房外 0.5 米以上，与场房接触外要安好隔热板。
5. 要经常注意取暖火炉的燃烧情况，不得使火焰外溢或用油料助燃。未熄灭的炉灰，不准随便倾倒。人员撤离现场时必须彻底熄灭火种。

6. 在塔上工作时禁止吸烟，场房内不准乱丢烟蒂。
7. 机场内禁止用明火照明。
8. 机场内的油料和其它易燃品，必须妥善存放，严禁烟火靠近。
9. 预热润滑油时，要用文水，并有专人看管。
10. 严禁用明火直接烘烤柴油机底壳。
11. 油料着火时，应用灭火器和砂土扑灭，严禁用水扑救。
12. 电器着火时，首先要切断电源，然后再去扑救。
13. 钻进有天然气的钻孔时，机场内要消除一切可能引起火灾的火种。

第四节 钻进中主要安全守则

第一四四条 机器运转时，不得进行拆卸和修理；不准带手套挂皮带或打皮带蜡；不准跨越皮带栏杆；不准用铁器拨皮带。

第一四五条 扫孔、扫脱落岩心以及松紧卡盘时应有专人掌握皮带开关或离合器手把。

第一四六条 应设有胶管防缠及水龙头防坠装置。钻进时不得用人扶持水龙头及胶管。修理水龙头时必须停止立轴回转，并指定专人看管皮带开关或离合器手把。

第一四七条 扩孔、扫孔、扫脱落岩心或钻进不正常时，必须由班长或熟练技工操作。

第一四八条 使用手轮钻机钻进时，不准把手伸到轮辐里面去扶小卡和擦洗机器。使用手把式钻机时，应使用安全卡。操作人员应站在手把翻转范围以外。

第一四九条 经常检查皮带扣的连接是否牢靠。

第十二章 钻探施工管理制度

第一节 设计与施工

第一五〇条 进行勘探、详查或钻机比较集中的矿区，必须编制矿区年度钻探施工技术设计(详见附录)和季度钻探施工计划。

第一五一条 矿区年度钻探施工技术设计，由队钻探技术负责组织有关人员编制，季度钻探施工计划由分队根据钻探设计分季进行安排。

第一五二条 施工时必须按“施工技术设计”组织实施，没有设计不准施工。施工中如需修改设计(如变更钻孔深度、工作量)时，需报原审批单位批准，行文生效。

新矿区除按“施工技术设计”组织实施外，开工前要全面作好技术、物资、组织的准备工作。必须准备好为保证工程质量所必需的各类工具和仪器等，否则不准施工。工程质量没

有过关的矿区应先开试验钻机攻关，不准贸然安排大量钻机施工。

第一五三条 钻孔施工前，由地质和探矿部门编写“钻孔地质技术设计书”、“钻孔定位和机械安装通知书”，经分队(大队)技术负责或分队长(队长)批准下达。见矿前由地质部门填写“钻孔见矿预告通知书”；矿心未达到要求需补采矿心时，由地质、探矿部门填写“补采矿心通知书”；改变钻孔设计时由地质部门填写“钻孔地质技术设计变更通知书”；竣工前3~5天分别由地质、水文、探矿部门编写“钻孔封孔设计和封孔记录表”、由地质部门填写“钻孔终孔通知书”，以上各项均经分队(大队)技术负责或分队长(队长)批准后，下达机台执行。机台在未接到上述通知前，不得任意改变原设计。

第二节 质量检查、验收

第一五四条 地质队(探矿工程队)和分队，必须成立质量检查验收委员会或小组，负责全队或分队的钻探质量管理工作。

第一五五条 钻探技术人员中应有专人分管工程质量。在开钻前、施工中和竣工时都要经常的进行质量检验。在各施工单位自检的基础上，由分队(大队)检验小组及时检验，做出质量评价。

第一五六条 设备安装质量验收制

1. 钻探设备安装完毕(包括机台自行安装的设备)，必须经过检查验收合格后，方可开钻。
2. 检查验收工作由分队长(队长)主持，有地质、测量、探矿、安全技术、机械、安装、机长等组成的验收小组，对安装质量等逐项验收，验收合格后，填写“钻孔开孔检查验收单”。
3. 如安装质量不合要求，应指定专人负责返工，限期完成。

第一五七条 终孔质量检查验收制

1. 钻孔终孔后由队质量验收委员会或小组，吸收有关人员参加，及时对钻孔进行评价验收。
2. 钻孔质量验收标准，以地质矿产部计划司制订的“地质工作主要统计指标解释”中有关规定为准，或以合同指标为准，不得另提指标。
3. 验收时应填写“钻孔质量验收报告”。
4. 经分队验收的钻孔，应报大队备案。

第一五八条 探矿工程专业队向地质队承包的钻孔质量，应按双方事先签订的合同或达成的协议书中规定的内容和办法进行验收。

第三节 钻孔技术档案

第一五九条 凡开始钻探的地质队或探矿工程队都必须严格执行地质部地档〔1982〕73号颁发的《固体矿产岩心钻探钻孔技术档案立卷归档办法(试行)》。

第一六〇条 凡深度超过100米(含100米)的钻孔都要建立钻孔技术档案。对一百米以内的浅孔,一般可不立卷归档,但见矿孔以及代替槽、井深,用以圈定矿体露头边界和确定地质边界或地质构造的浅孔,仍应立卷归档。

第一六一条 施工过程中,应及时按钻孔技术档案立卷归档办法规定的内容,逐项准确、详细地填写。

第一六二条 钻孔终孔后由机长将所形成的应归档的技术文件材料整理立卷,经探矿科负责人审查后,及时归档,由科技档案室集中统一管理。对于一般性技术文件材料,由本队自行处理。

第四节 总结、汇报制度

第一六三条 地质队(探矿工程队)探矿科(组)要按旬、月报告探矿工程工作简况。月报主要内容包括:任务完成、工程质量、安全生产、技术革新、技术管理等情况,旬报内容可以从简。旬报由分队探矿组报大队探矿科,月报由大队探矿科报局探矿处;局探矿处按月、季向部探矿部门报送情况简报。

第一六四条 施工中出现先进的生产技术和有显著成效的项目,要及时进行专题总结,并逐级上报。

第一六五条 按部统计〔1979〕36号、探钻〔1979〕45号文联合通知的规定,各级探矿部门逐级报送“小口径钻探情况月报”。

第一六六条 年终时,各级探矿部门要做年度探矿工作总结,并逐级上报。年度总结要简明扼要、数字准确,要有情况、效果和分析意见。其主要内容应包括

1. 全年各项技术经济指标完成情况;
2. 工程质量评价;
3. 采取的主要技术措施及成效;
4. 新方法、新技术的推广使用或技术专题报告;
5. 技术管理工作的经验及教训。

第一六七条 矿区钻探工程结束后,由大队钻探技术负责及时组织有关人员编写矿区钻探技术报告,并报上级主管矿区钻探技术报告的主要内容是:

1. 矿区岩层情况及物理机械性质概述,实际岩石可钻性分类,主要矿物组份及破碎程度,钻孔涌、漏水性质及层位等;
2. 适合矿区特点的钻孔结构(附典型钻孔结构图)及钻孔平均深度等; 3. 设备配套情况:钻机、水泵、动力机类型及使用情况;
4. 钻进方法:
 - (1) 矿区选用的钻头类型、钻头进尺、提钻长度及各类钻头在不同岩层中的平均机械钻速、台月效率等。
 - (2) 分层钻进技术措施、各种钻进方法的分层钻进技术参数、回次长度、回次时间、小时效率等。
 - (3) 各类钻进方法的操作要点及注意事项。
5. 钻探质量评述:
 - (1) 钻孔六项质量指标的评价。
 - (2) 行之有效的取心工具及取心方法(必要时附附图)。
 - (3) 钻孔弯曲规律及采取的防斜、治斜措施
6. 护壁堵漏:
 - (1) 选用冲洗液的类型、性能指标及调整方法、处理剂的使用及效果。
 - (2) 各种不同护壁方法的使用及效果。
7. 各项技术经济指标完成情况及存在问题。

第五节 机场管理制度

第一六八条 机场必须建立健全各项责任制,做到事事有人管,人人有专责,坚守岗位,认真负责。具体按《地质队探矿工程管理办法》中岗位责任制的规定执行。

第一六九条 机务会议:由机长召集班长、副班长、材料员参加,每旬一次,主要是总结生产、质量、安全情况,提出问题,讨论解决;布置下一旬生产任务,制定保证完成任务的主要措施,协调三个班的生产。

第一七〇条 班务会议:每周一次,总结本班生产、生活中存在的问题,提出保证完成任务的具体措施。

第一七一条 上班前、交班后,用十五分钟左右的时间由班长在现场召开班前、班后会:

1. 为使班与班之间互通情况,密切配合,达到均衡生产,必须按岗位分工进行对口交接。
2. 交接班必须认真负责,做到交清、接清:设备运转情况、钻具、钻杆、孔深、孔内情

况及原始记录交接清楚。

3. 交班必须情况真实, 接班必须及时认真, 凡因交班不清发生问题时, 均由交班者负责。接班后发生的问题应由当班负责。

第一七二条 机长主要职责

1. 机长在分队长(或队长)直接领导下, 认真贯彻上级各项指标, 依靠群众, 努力完成各项生产任务。负责全机的政治、生产、技术、管理等项工作。

2. 对机场的所有设备、仪器、工具、材料(包括金刚石钻头、扩孔器)以及工程质量、安全生产负全部责任, 并经常检查督促各岗工作。

3. 根据上级下达的年、季、月生产任务, 组织全机人员制定具体措施, 保质、保量、节约、安全地完成生产任务。

4. 模范地遵守各项规章制度, 并督促全机人员贯彻执行。对好人好事和违章作业者, 应分别给予表扬和批评。

5. 组织全机人员的技术业务、政治学习, 并负责对新工人进行安全技术教育。

6. 做到十到现场: 机台自行安装、开孔、终孔、封孔、岩矿心难采和质量达不到要求或补取矿心、检修设备、处理复杂事故、起下套管、试验新方法新机具以及发生人身事故或排除不安全因素时, 都必须亲临现场指挥。

7. 配合有关部门对钻工进行技术教育和考核。对钻工的转正、晋级等有权向劳资部门提出建议。

8. 要关心工人生活。

第一七三条 材料员主要职责

1. 在机长领导下, 依靠群众, 搞好机场经济核算, 做到用料有计划, 消耗有定额, 领料有记录, 月月有核算, 并定期公布成本情况。

2. 负责机场各种油料、材料、工具、管材、钻头、磨料等的计划编制、领退和送修。

3. 贯彻勤俭节约的精神, 精打细算, 修旧利废, 改制代用, 努力降低成本。

4. 会同各班有关岗位, 搞好现场各种材料、工具、管材的存放与保管。

第一七四条 机场岗位责任制: 岗位分工应根据机台所用钻机、动力机的类型而定。一般实行四岗制: 班长岗、记录岗、动力机岗、水泵泥浆岗。除班长岗外, 其余各岗可视情况定期轮换。千米以上(包括千米)的钻机分设泥浆岗, 采用五岗制。

1. 班长岗职责

(1) 负责本班生产技术和思想政治工作, 负责组织技术、政治学习和考勤。副班长负责

当班安全、协助班长工作；在班长和钻工轮休时顶岗。

(2) 主持班前班后会，组织按岗位交接班。

(3) 督促本班遵守各项规章制度，及时制止违章作业，指导钻工安全操作。

(4) 掌握孔内情况，组织好本班生产。负责本班质量，发现问题及时解决，并报告机长。

(5) 在复杂地层钻进、采取矿心、孔内不正常及处理孔内事故或下套管时都应亲自操作，特殊情况下可指定熟练钻工代替。

(6) 本班为下班打好基础，白班为夜班生产做好准备，创造条件。

(7) 及时(或通知有关人员)测量钻孔弯曲度、校正孔深、审核班报表等。

(8) 负责钻机、拧管机的使用与维护保养。

(9) 定期召开班务会议，开展批评与自我批评，搞好班与班及本班的团结。

2. 记录岗职责

(1) 及时、准确、真实、清晰地填写本班各种原始表报，并保管好。

(2) 负责岩矿心的整理，防止混乱、丢失。

(3) 配备钻具、丈量和计算机上余尺。负责简易水文观测和校正孔深。

(4) 保管金刚石钻头、扩孔器，填写金刚石钻头(扩孔器)钻进记录表。

(5) 管理机场工具(包括打捞工具)、管材、钻头、磨料、量具等。

(6) 负责钻塔、活动工作台、天车、水龙头的维护保养。

3. 水泵、泥浆岗职责

(1) 负责水泵、泥浆搅拌机、泥浆净化设备的使用和维护保养，更换易损零件，保证其正常运转。参加现场检修，保管水泵专用工具及配件。

(2) 负责冲洗液的配制、维护及性能调整，经常测定冲洗液的性能，及时清理循环槽、沉淀箱，保持环境卫生，防止泥浆污染。

(3) 负责泥浆仪器、粘土粉、润滑剂及化学处理剂、堵漏材料的保管与使用。

(4) 寒冷季节施工，较长时间停工时，负责放净泵体和管路中的冲洗液。

(5) 负责机场前部的环境卫生和冬季生火取暖。

4. 动力岗职责

(1) 负责柴油机或电动机及照明发电机的使用和维护保养。

(2) 正确使用柴油机或电动机，严禁超负荷和带病运转。检查和排除一般故障，参加现场小修。

(3) 按地质部颁发《地质勘探机械维护操作规程》和有关规定进行班保养，并协助机修

(4) 负责柴油机或电动机的配件、电器材料、所用油料、专用工具及防火用具的保管与使用。

(6) 负责机场后部的环境卫生。

<div> <div> <div>钻孔 个数</div> <div>钻孔 角度</div> </div> <div>设计孔深（米）</div> </div>	65°	70°	75°	80°	85°	910°	水文 孔	备 注
	0~100							

101~300								
301~600								
601~1000								
工作量（米）								

各类岩石进尺表 附表 2

岩石名称				
岩石可钻性	1~3 级	4~6 级	7~9 级	10~12 级
工作量（米）				

2. 根据岩石可钻性(或定额)、钻进方法及岩层复杂程度合理地计算、确定珍年平均台月效率、季度台月效率、钻机开动数等。
3. 根据平均钻机开动数及设计工作量，按矿区实际施工时间的长短，分季度安排全年钻探施工进度，见附表 3。
4. 供水设计：水源分布，流量变化，选用供水方法及所需供水设备类型，水管规格、数量等。

四、工程质量要求

分别说明钻孔六项质量指标的具体要求。质量标准以《岩心钻探规程》或合同中的规定为准。

钻探任务安排表 附表 3

矿区	时间（季）	工作量（米）	开动台用数	平均台数	开动钻机数	备 注
	一季度					
	二季度					
	三季度					
	四季度					
	全 年					

五、钻探技术设计

1. 确定钻孔结构，阐明选择钻孔结构的具体依据。根据不同的施工条件、地质设计，绘制典型钻孔结构图。
2. 冲洗液与护壁堵漏
 - (1)粘土的选择及粘土性能的测定；

- (2) 不同地层选用的泥浆类型及性能;
- (3) 泥浆的配制、性能调整的方法, 处理剂及润滑剂的使用。
- (4) 仪器配备计划及粘土、处理剂的用量计划。
- (5) 因地制宜的采用不同的护孔方法: 套管的规格、数量、程序等; 水泥护孔时水泥的质量要求、类型、性能及灌注方法等。

3. 钻进方法

- (1) 金刚石、硬质合金、钢粒钻进的具体技术要求;
- (2) 钻头的选型及钻进技术参数的确定;
- (3) 分层钻进技术措施。

4. 保证质量的技术措施

- (1) 采用的取心方法, 取心工具配备、使用及操作;
 - (2) 使用的测斜仪器种类, 易斜地层的防斜、治斜措施;
 - (3) 定向钻孔的设计;
 - (4) 保证达到六项质量指标的具体技术措施, 薄弱环节技术攻关方案和措施。
5. 新技术、新方法的推广、试验工作。如有科研项目, 应做出专门计划安排。

六、安全技术措施

防寒、防火、防洪、防坍塌及现场一般的安全技术措施和要求。

。