

地质 08



中华人民共和国地质矿产部

探矿工程规程汇编



本手册中引用的标准、规范仅作“参考资料”
使用，如需采用，必须以现行有效版本的标准、规
范为准。

院总工程师办公室 1997.10

地质矿产标准化技术咨询服务中心

一九八七年

中华人民共和国地质矿产部
探矿工程规程汇编

地质矿产标准化技术咨询服务中心

一九八七年

出版说明

标准化是组织现代化生产的重要手段，是科学管理的重要组成部分，是一项重要的综合性技术基础工作。标准化对促进地质工作的技术进步，提高地质工作的质量和社会经济效益有着重要的作用。地质勘查各专业的规程规范已纳入标准范畴，为技术标准（法规）。各项地质工作要按照规程规范和地质设计进行检查验收，提高地质工作质量和社会经济效益。

为了使有关地质、探矿队更好地贯彻使用有关规程规范，我们分专业汇编了1986年底以前仍有效的各类规程规范。本册为地矿系统探矿工程专业的规程汇编，可供地质矿产部及其它工业部从事探矿工程的技术人员、科研人员和地质院校师生参考使用。

目 录

一、岩心钻探规程

总则	3
第一章 钻进方法、钻孔结构及钻探设备的合理选择	4
第二章 钻探设备的安装	6
第三章 金刚石钻进	10
第四章 硬质合金钻进	17
第五章 钢粒钻进	19
第六章 升降钻具	20
第七章 钻探工程质量	22
第八章 冲洗液与护壁作业	26
第九章 孔内事故的预防和处理	32
第十章 钻探机械和仪器、仪表的使用与维护	37
第十一章 一般安全规定	42
第十二章 钻探施工管理制度	44
附录	49

二、水文地质钻探规程

总则	55
第一章 钻孔类型及钻探设备选择	56
第二章 钻探设备的安装、拆卸与搬迁	57
第三章 钻进	61
第四章 冲洗液	72
第五章 钻孔管的安装及洗孔	73
第六章 抽水	78
第七章 钻探质量	79
第八章 孔内事故的预防和处理	83
第九章 钻探机械的使用与维护	85

三、砂矿钻探规程

总则	93
----	----

第一章	钻进方法、钻孔结构及钻探设备的合理选择	94
第二章	钻探设备的安装	97
第三章	钻进	99
第四章	取样	106
第五章	升降钻具	110
第六章	砂矿钻探工程质量	111
第七章	孔内事故的预防和处理	114
第八章	钻探设备使用、维护和保养	117
第九章	一般安全规定	120
第十章	施工管理	122
附表	砂钻班报表	126

四、坑探规程

总则	131
----	-----

上篇 技术操作与保安

第一章	安全管理基本规定	132
第二章	断面规格与工程质量	133
第三章	探槽掘进	136
第四章	取样钻进	137
第五章	凿岩	139
第六章	爆破	143
第七章	通风与防尘	150
第八章	装运与提升	153
第九章	支护	157
第十章	排水与照明	160

下篇 机电设备的操作与维护

第十一章	一般规定	162
第十二章	坑探机械	163
第十三章	内燃机	170
第十四章	电气设备	172

五、钻探泥浆性能主要测试仪器及方法的规定

六、钻探施工电力驱动技术规

第一章	总则	183
第二章	电站的设计与施工要求	184

第三章	电力输送	188
第四章	配电与照明	192
第五章	接地与防雷	196
第六章	电气设备的维护	198
第七章	安全用电	201

七、钻探泥浆技术管理办法

中华人民共和国地质矿产部

关于颁发《岩心钻探规程》的通知

地工(1982)558号

各省、市、自治区地质局：

《岩心钻探规程》已修订完毕，现正式颁发实行。

本规程在修订过程中曾广泛征求各省局和野外队的意见，并经部探矿、地矿、储委、水文、计划等有关部门多次讨论和修改，在内容上做了充实，反映了当前岩心钻探技术的发展水平，对今后探矿工程工作的发展将会起到推动作用。

各单位在接到通知和规程文本后，应积极组织有关人员进行学习，并认真贯彻执行。在实行过程中有何问题和意见，望随时报部。

一九八二年十月十七日

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、检验等项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级岩石可用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。应尽量选择电动机作动力机。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示表。同时也要求配备有转速表、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 (m)	钻进方法	钻机型号	泥浆泵型号	动力机			功率 联 动	型号	钻塔类型
				钻 KW	机 马力	泥 浆 KW	马 力		
0—100	硬质合金 钢	XJ—100—1	60/15 卧式单缸	—	—	—	10 (或7.5KW)	—	7—8m三角架
	金 刚 石	XY—1 (XU—100)	60/15 卧式单缸	—	—	—	—	—	—
100—300	硬质合金 钢	XU—300—2	BW/B90	17	20—24	5.5	10	NY—100	9—14.5m木塔 12m铁塔
	金 刚 石	XY—2	—	—	—	—	—	—	—
300—600	硬质合金 钢	XU—600—3	BW/B90	30	40—48	5.5	10	—	SG—18钻塔
	金 刚 石	XY—3	—	—	—	—	—	NY—100	SGX—17 钻塔 16m斜塔
600—1000	硬质合金 钢	XB—1000A	BW/B250	40	60—80	30	40	—	SG—23钻塔
	金 刚 石	XY—4 (JU—1000)	BW/B150	30	48	5.5	10	NY—100	或SG—18 钻塔 SGX—17 钻塔
1000—1500	金 刚 石 硬质合金 钢	XY—5 (JU—1500)	BW/B250 BW/B300	55	65—80	30	40	—	SGZ—23钻塔

注: 使用泥浆泵冲液时, 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型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。

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	220×220 (毫米)
1000—1500型钻机	250×250 (毫米)

常用钻机、钻塔底座安装尺寸

表 2

钻 机 安 装 尺 寸 (mm)					钻塔安装尺寸 (m)		
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+400	182	730			
XU—300	840	3×540 (4×455)	180 (167)	967	直 塔 斜 塔	12.5 12	4.5×4.5 4.5×7.6
XU—600	960	400+1220+400 (400+675+785+400)	243	1240	直 塔 管子塔	17 18	5.0×5.0 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	SGZ—23	23	5.5×5.5

注：括弧内数字为老产品规格。

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、调整，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、雾天气时，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号圆钢制做，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 (m)	梢 径 (mm)	穿钉直径 (mm)	适用孔深 (m)
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 $2\sim 5^\circ$; 后腿与水平面夹角为 $80\sim 83^\circ$ 度。

4. 立、放钻架时, 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 $9\sim 10$ 毫米的钢丝绳作平衡绳和导滑绳。在平衡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 $220\sim 250$ 毫米, 高 220 毫米, 坡度 $1/100\sim 1/80$ (相当于 15 米槽长范围内首尾高度相差 $0.15\sim 0.20$ 米); 槽中每隔 $1.5\sim 2$ 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，不便于在现场焊接时，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搭跳板。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（不得脱离孔底），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。

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