

中华人民共和国地质矿产部

---

# 岩 心 钻 探 规 程

地 质 出 版 社

中华人民共和国地质矿产部  
岩 心 钻 探 规 程

地质矿产部书刊编辑室编辑

责任编辑：郝宝仁

地质出版社出版

（北京西四）

丰台岳各庄印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·全国新华书店经售

开本：787×1092 1/32 印张：2<sup>3</sup>/<sub>4</sub> 字数：55,000

1983年4月北京第一版·1983年4月北京第一次印刷

印数：1—71,167册 · 定价：0.40 元

统一书号：15038·新 928

# 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。

# 目 录

## 总则

## 第一章 钻进方法、钻孔结构及钻探设备的合理

### 选择..... 1

#### 第一节 钻进方法的选择..... 1

#### 第二节 钻孔结构的选择..... 2

#### 第三节 钻探设备的选择..... 2

## 第二章 钻探设备的安装..... 4

#### 第一节 修筑地基..... 4

#### 第二节 安装、拆卸与迁移..... 4

## 第三章 金刚石钻进..... 11

#### 第一节 开孔..... 11

#### 第二节 金刚石钻头、扩孔器的选择和使用..... 11

#### 第三节 金刚石钻进技术参数..... 16

#### 第四节 采取岩心..... 18

#### 第五节 金刚石钻进注意事项..... 19

## 第四章 硬质合金钻进..... 22

#### 第一节 硬质合金钻头的选择和使用..... 22

#### 第二节 硬质合金钻进技术参数..... 23

#### 第三节 硬质合金钻进注意事项..... 23

## 第五章 钢粒钻进..... 25

#### 第一节 钢粒钻头及钢粒的选择和使用..... 25

#### 第二节 钢粒钻进技术参数..... 25

|             |                         |    |
|-------------|-------------------------|----|
| 第三节         | 钢粒钻进注意事项                | 26 |
| <b>第六章</b>  | <b>升降钻具</b>             | 27 |
| <b>第七章</b>  | <b>钻探工程质量</b>           | 29 |
| 第一节         | 钻探工程质量六项指标              | 29 |
| 第二节         | 提高钻探质量的措施               | 33 |
| <b>第八章</b>  | <b>冲洗液与护壁作业</b>         | 36 |
| 第一节         | 冲洗液的选择                  | 36 |
| 第二节         | 润滑冲洗液                   | 37 |
| 第三节         | 优质泥浆                    | 38 |
| 第四节         | 冲洗液的管理                  | 41 |
| 第五节         | 护壁作业                    | 41 |
| 第六节         | 套管                      | 44 |
| <b>第九章</b>  | <b>孔内事故的预防和处理</b>       | 46 |
| 第一节         | 处理孔内事故的基本要求             | 46 |
| 第二节         | 卡、埋、烧钻事故                | 47 |
| 第三节         | 钻具折断、脱落及跑钻事故            | 49 |
| 第四节         | 测井事故                    | 52 |
| 第五节         | 处理事故的安全规定               | 52 |
| <b>第十章</b>  | <b>钻探机械和仪器、仪表的使用与维护</b> | 54 |
| 第一节         | 使用与维护的基本要求              | 54 |
| 第二节         | 钻机                      | 54 |
| 第三节         | 泥浆泵                     | 56 |
| 第四节         | 柴油机                     | 57 |
| 第五节         | 电动机和照明发电机               | 59 |
| 第六节         | 拧管机                     | 60 |
| 第七节         | 孔内测量仪器和地面监测仪表           | 61 |
| <b>第十一章</b> | <b>一般安全规定</b>           | 63 |

|             |                   |           |
|-------------|-------------------|-----------|
| 第一节         | 个人和机场内的安全防护       | 63        |
| 第二节         | 防风、防洪             | 63        |
| 第三节         | 防寒、防火             | 64        |
| 第四节         | 钻进中主要安全守则         | 65        |
| <b>第十二章</b> | <b>钻探施工管理制度</b>   | <b>67</b> |
| 第一节         | 设计与施工             | 67        |
| 第二节         | 质量检查、验收           | 68        |
| 第三节         | 钻孔技术档案            | 69        |
| 第四节         | 总结、汇报制度           | 69        |
| 第五节         | 机场管理制度            | 71        |
| <b>附录</b>   | <b>钻探施工技术设计提纲</b> | <b>76</b> |



# 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<sup>2</sup>，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）。

表 1 岩 心 钻 探 常 用 设 备 配 套 表

| 设 计<br>钻孔深度<br>(米) | 钻进方法      | 钻机型号              | 泥浆泵型号            | 动 力 机 功 率 |         |             | 拌管机<br>型 号 | 照明发电<br>机 功 率<br>(千瓦) | 钻塔类型                               |
|--------------------|-----------|-------------------|------------------|-----------|---------|-------------|------------|-----------------------|------------------------------------|
|                    |           |                   |                  | 钻<br>千瓦   | 机<br>马力 | 泥 浆 泵<br>千瓦 | 联<br>马力    |                       |                                    |
| 0—100              | 硬质合金<br>钢 | XJ-100-1          | 60/15<br>卧式单杠    | —         | —       | —           | 10         | 0.85                  | 7-8米三角架                            |
|                    | 金 刚 石     | XY-1<br>(XU-100)  | 60/15<br>卧式单杠    | —         | —       | —           | (或7.5千瓦)   | —                     | —                                  |
| 100—300            | 硬质合金<br>钢 | XU-300-2          | BWB90            | 17        | 20—24   | 5.5         | 10         | 0.85—1.3              | 9-14.5米木塔<br>12米铁塔                 |
|                    | 金 刚 石     | XY-2              |                  |           |         |             |            |                       |                                    |
| 300—600            | 硬质合金<br>钢 | XU-600-3          | BWB90            | 30        | 40—48   | 5.5         | 10         | 0.85—1.3              | SG-18 钻塔<br>SGX-17 钻塔<br>16米斜塔     |
|                    | 金 刚 石     | XY-3              |                  |           |         |             |            |                       |                                    |
| 600—1000           | 硬质合金<br>钢 | XB-1000A          | BWB250           | 40        | 60—80   | 30          | 40         | 1.3 以上                | SG-23 钻塔<br>或SG-18 钻塔<br>SGX-17 钻塔 |
|                    | 金 刚 石     | XY-4<br>(JU-1000) | BWB150           | 30        | 48      | 5.5         | 10         | —                     | —                                  |
| 1000—1500          | 硬质合金<br>钢 | XY-5<br>(JU-1500) | BWB250<br>BWB300 | 55        | 65—80   | 30          | 40         | 1.3 以上                | SGZ-23 钻塔                          |

注：使用泥浆作冲液时应配备 0.3~0.6 米<sup>3</sup>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樑。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

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 + 400                             | 182          | 730   |           |            |                        |
| XU-300     | 840    | 3 × 540<br>(4 × 455)                        | 180<br>(167) | 967   | 直塔<br>斜塔  | 12.5<br>12 | 4.5 × 4.5<br>4.5 × 7.6 |
| XU-600     | 960    | 400 + 1220 + 400<br>(400 + 675 + 785 + 400) | 243          | 1240  | 直塔        | 17         | 5.0 × 5.0              |
|            |        |                                             |              |       | 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  | SGZ-23    | 23         | 5.5 × 5.5              |

注：括弧内数字为老产品规格。

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） |

#### **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(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 $2\sim 5$ 度；后腿与水平面夹角为 $80\sim 83$ 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9~10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220~250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<sup>3</sup>以上；沉淀箱0.5米<sup>3</sup>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<sup>2</sup>，钢质引下线截面应大于28毫米<sup>2</sup>，铝质引下线截面应大于16毫米<sup>2</sup>。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<sup>2</sup>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。