

中华人民共和国地质部制订

坑探规程

中国工业出版社

目 录

上篇 技术操作与技术保安

第一章	总则.....	1
第二章	探槽掘进	2
第三章	凿岩.....	3
第一节	断面规格	4
第二节	手工和人力打眼机凿岩.....	6
第三节	机械凿岩	7
第四节	钎子	9
第四章	爆破	10
第一节	常用的爆破方法和掏槽形式	10
第二节	爆破材料的加工	12
第三节	炮眼装填	15
第四节	点火放炮	17
第五节	瞎炮的处理	19
第六节	爆破材料的运送和管理	20
第五章	装运与提升	23
第一节	装岩与运输	23
第二节	提升	25
第六章	通风与防尘	28
第一节	通风	28
第二节	防尘	30
第七章	排水与照明	31
第一节	排水	31
第二节	照明	33
第八章	支护.....	34

第一节	水平及倾斜巷道的支护	34
第二节	浅井和竖井的支护	37
第三节	支护安全要求	40
第九章	钎子修制	41
第一节	钎子加热	41
第二节	钎子锻造	41
第三节	钎子的淬火	43
第四节	硬质合金钎头的修磨	43

下篇 坑探机械的操作与维护

第十章	内燃机	45
第一节	柴油机	45
第二节	汽油机	51
第十一章	坑探机械	57
第一节	空气压缩机	57
第二节	凿岩机	61
第三节	卷扬机	62
第四节	通风机	64
第五节	离心泵	65
第六节	锻钎机	67
第十二章	电力设备	69
第一节	发电机和配电设备	69
第二节	电动机和启动设备	71
第三节	变压器	74
第四节	输电线路	75

上篇 技术操作与技术保安

第一章 总 則

第 1 条 坑探工程，无论槽、井、硐探，均应按照地質要求进行設計和施工；在設計和施工中，必須遵守本規程的各項規定，以加强技术管理，改善劳动条件，提高劳动生产率。

第 2 条 坑探工程的各級領導和技术人員都必須認真研究本規程中所規定的各項作业原則和操作方法，要經常組織工人学习在生产中貫徹执行，不得違章作业。

第 3 条 为了保証工程質量，达到地質要求，施工单位应加强与地質单位的配合协作，地質单位应及时給施工以指导，并提供下列图紙、資料作为設計与施工的依据：

- (一) 矿区工程布置图；
- (二) 坑道地質理想剖面图；
- (三) 老窿、湧水量、地質构造、岩石特性等資料；
- (四) 施工說明书。

第 4 条 为了認真貫徹安全生产的方針，切实做好施工中的安全和卫生防护工作，保証职工的安全和健康，除执行規程中各項有关安全規定外，必須：

(一) 对新参加工作的人員（包括新調換工种的职工）进行体格检查 and 安全教育，合格后方准从事工作。

(二) 供給职工必須的劳动保护用品，并指导工人正确使用。

(三) 禁止派遣一个工人进行槽、井、硐探工作和禁止

工人在上班前喝酒。

(四) 填封靠近居民点和人行道已完工的浅井。

(五) 禁止在机械运转时进行修理、接触运转部分或进入防护栏内。

(六) 在生产现场备有急救药箱及饮用开水。

第 5 条 目前坑探手工操作占很大比重，必须大力推广纳入规程中的半机械化工具和新的爆破方法，以减轻工人劳动强度和节约劳动力。有条件的队，应积极采用机掘，以加快地质勘探速度。

第二章 探槽掘进

第 6 条 为保证施工安全，探槽深度一律不得超过 3 米，否则应改用浅井或其它勘探方法。在浮土厚度不明地区，应先挖浅井试探。

探槽的断面规格：

(一) 底宽一般为 0.6 米。

(二) 两壁坡度要按土质和深浅而定。浅槽（1 米以内的）为 90° ；深槽（1～3 米的）：在结实的土层为 $75^\circ \sim 80^\circ$ ，在松软土层为 $60^\circ \sim 70^\circ$ ，在潮湿、松软土层，不应大于 55° 。

第 7 条 探槽的掘进方法

(一) 人工挖掘，适用于松软地层。挖掘工具应采用宽刃锄、两用镐、四齿耙和推土板等。在 2～3 米的深槽中，应用挑杆提土。

(二) 松动爆破和抛掷爆破，适用于结实的粘土层、胶结紧密的砂土层，以及有树根或含碎石的土层。炮眼布置方法：

1. 在山坡上, 采用一排炮眼。眼距为1.0~1.2米, 眼深为1.0~1.2米。炮眼的角度可以沿水平面垂直或倾斜布置。

2. 在平地上, 采用一排或两排炮眼交叉布置的方法。同排炮眼的眼距为1.5~2.5米, 眼深为1.2~1.5米, 倾角为70°~75°。爆破后, 用人工清理槽壁和槽底。

第 8 条 挖槽应遵守的事项

(一) 探槽应挖到基岩。

(二) 对停工较久或雨后施工的探槽, 应检查两壁有无松动的石块、裂纹和坍塌的现象, 如发现不安全情况, 必须妥善处理, 方准施工。

(三) 禁止采用以“挖空槽壁底部, 使土方自然塌落”的办法来挖槽。

(四) 槽内有两人以上挖掘时, 其间隔不得少于2米。

(五) 在松散地层中, 必要时应进行支护。

(六) 在槽口两侧0.5米内, 不准堆放石碴或工具。

(七) 在陡坡上, 上下槽不得同时施工, 并应防止上部滚石墜落伤人。

第三章 凿 岩

第 9 条 凿岩工作的基本规定

(一) 根据工作条件, 分别采用半机械化打眼机、高频率凿岩机、新型钎头及气动支架等设备和工具, 并按照循环作业图表进行工作。

(二) 机掘必须采用湿式凿岩, 手掘应适当往炮眼内注水, 预防粉尘危害。

(三) 認真检查支护、清理顶板和两帮松石, 并检查工

作面有无残炮或瞎炮。

(四) 凿岩前必須挂中綫、腰綫或定角綫，切实掌握井巷的断面規格、方向和坡度，以保証工程質量。平巷的坡度：鉄軌运输規定为 3—7/1000，木軌运输規定为 5—10/1000。

(五) 根据爆破設計书，并結合工作面岩石的具体情况，合理选择掏槽方法和确定炮眼数目、位置、深度和角度，然后开始打眼。

(六) 不論采用何种掏槽方法，掏槽眼的深度应比其它炮眼的深度大10~20%。同时，其它炮眼的底部都应落在垂直于巷道中軸綫的同一平面上。

(七) 打眼时，应注意操作安全，严禁打残留炮眼。

(八) 打完炮眼后，要把炮眼內岩粉掏挖或吹洗干淨，并将工作面上一切设备和工具都搬到安全地点存放。

第一节 断面規格

第 10 条 井、硐断面的規格，应根据运输量、机械化程度、設備尺寸以及必須的安全設施和安全間隙而定。一般規格如下：

(一) 浅井与小圓井規格

深 度 (米)	規 格 (长×寬)	使 用 条 件
	淨 断 面 (平方米)	
0~10	$1.1 \times 0.7 = 0.77$	轆轤提升
0~20	$1.2 \times 0.8 = 0.96$	吊桶排水，轆轤或机械提升
	$1.2 \times 1.0 = 1.20$	同上

(續表)

深 度 (米)	規 格 (長×寬)	使 用 条 件
	淨 斷 面 (平方米)	
0~5	直徑0.8~1.0米	小圓井无排水設備, 轆轤提升
0~10	1.3×1.1=1.43	砂矿浅井, 吊桶或一台水泵排水
	1.7×1.3=2.21	湧水量大, 两台水泵排水

(二) 平巷規格

长 度 (米)	規 格 (高×寬)	使 用 条 件
	淨 斷 面 (平方米)	
0~50	1.8×1.0=1.80	手鐮或人力打眼机打眼, 木矿車運輸
0~100	1.8×1.2=2.16	人力打眼机或风动凿岩机打眼, 矿車運輸
	1.8×1.5=2.70	
0~500	1.8×1.5=2.70	机掘穿脉、沿脉, 矿車運輸
	1.8×2.0=3.60	
0~1000	1.8×2.0=3.60	机掘沿脉, 矿車運輸
	2.1×2.4=5.04	机掘沿脉, 电机車運輸

(三) 豎井規格

深 度 (米)	規 格 (長×寬)	使 用 条 件
	淨 斷 面 (平方米)	
0~50	1.6×1.0=1.60	不設梯子間, 单吊桶提升
	2.1×1.2=2.52	設梯子間, 单吊桶提升
0~100	2.1×1.2=2.52	設梯子間, 单吊桶提升
	3.0×2.0=6.00	設梯子間, 单罐籠提升

(四) 斜井規格

深 度 (米)	規 格 (高×寬)	使 用 条 件
	淨 斷 面 (平方米)	
0~30	$1.6 \times 1.0 = 1.60$	手錘或人力打眼机打眼, 轆轤提升, 傾角小于 35°
0~100	$1.6 \times 1.2 = 1.92$	人力打眼机或风动凿岩机打眼, 手搖 絞車或卷揚机提升。傾角小于 35°
	$1.7 \times 1.9 = 3.23$	
0~200	$1.7 \times 1.9 = 3.23$	机掘、单軌运输, 卷揚机提升, 傾角 小于 35°
	$1.8 \times 2.2 = 3.96$	

第二节 手工和人力打眼机凿岩

第 11 条 手工凿岩的操作方法

(一) 凿岩时, 錘子、鋼钎和炮眼的方向要对正在同一中心綫上。

(二) 钎子要扶正, 钎头要接触眼底, 每打一錘, 轉钎一次(約 45°)。

(三) 掌钎与打錘要配合好, 注意力要集中, 不得閒談; 发现炮眼打偏时, 应及时矫正。

(四) 打眼过程中, 每进 5~10 厘米, 用 掏 勺 掏粉一次。

(五) 換钎时, 应按钎头号数順序換用; 并应检查钎头在炮眼內有无掉角現象, 如发现掉角, 必須掏出。

(六) 錘子的起落处, 禁止站人, 以防发生事故。

第 12 条 摆动冲击式和滑道冲击式打眼机的操作与维护。

(一) 打眼前, 检查打眼机的各个部件, 并准备好成組

的釵子、易損配件及其它必需工具。

(二) 采用向上掏槽方法。

(三) 安好打眼机，做到安平、放正、垫稳，机架离工作面的距离以0.5米左右为宜。打眼时，要适当垫高机架后部。

(四) 注意打眼机运转部分的潤滑，发现打眼机松动、损坏，应及时修理。

(五) 其余操作与手工凿岩相同。

第三节 机械凿岩

第 13 条 使用风动凿岩机（包括高频率、01-30 型及干式吸尘凿岩机等）的一般要求

(一) 准备好足够的釵子、釵头、水針、机油及其他必需工具；吹洗风、水繩；将风、水繩接在凿岩机上；微开风門，检查凿岩机的运转情况。

(二) 风、水繩要放好，不能折叠或挤压，其长度一般为15~20米。风繩直径以25.4毫米，水繩直径以16毫米为宜。

(三) 用气动支架凿岩，其支撑角度一般为35~55°左右；推进时用力要均匀，不得用全身或腿压在气腿子上，以免釵子折断时，发生危险。气腿子伸长到顶点时，应关闭风門，然后将腿尖向前移动，再继续钻进。

(四) 在凿岩过程中，要经常注意釵子的磨损情况，发现釵头磨损宽度到2.5毫米时，要另换新釵头。同时要适当调节給水量，在軟岩层中給水量应大一些，但应防止水份浸入机体，冲掉汽缸內的潤滑油。

(五) 换炮位时，要将釵杆退到一定位置，关闭凿岩机

和气腿子的风門和水門，然后換上新鋼釵，再将机器移到第二个炮眼位置上凿岩，待钻进到一定深度后，再拔出上一个炮眼的釵子。

第 14 条 使用高频率凿岩机应遵守的事项

(一) 必須使用自动注油器进行潤滑，并調整注油器两端的螺絲，以控制供油量的大小。

(二) 凿岩前，应左右搬动风、水开关，检查吹风及来水情况，如发现风、水堵塞，或潤滑不良，应即处理。

第 15 条 使用干式吸尘凿岩机应遵守的事项

(一) 吸尘风繩应保持在 5 米左右，并不应折迭。吸尘系統应按图 3—1 安装：

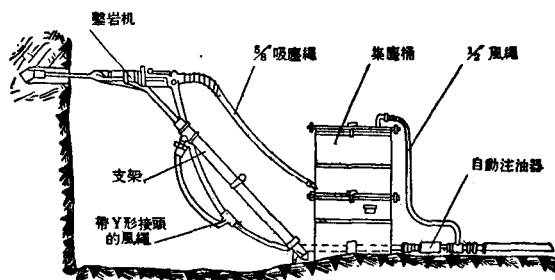


图 3—1 干式吸尘凿岩机安装示意图

(二) 調整負压噴嘴，保証最好的吸尘效果，并检查集尘桶、吸尘管有无漏风等情况。

(三) 凿岩过程中，禁止按动吸尘桶的震蕩装置，以免堵塞噴嘴，影响吸尘；但在停钻前，应連續按动几次，以清除过滤袋表面上的岩粉。

(四) 如发现吸尘不良或有岩粉从机器前部漏出时，应即停止工作，检查吸尘系統。

第四节 钎子

第 16 条 人工和半机械化工具凿岩的钎子。

(一) 使用直径 19~25 毫米的六角空心或实心碳素钢钎。钎头的形状和刃角视岩石的性质而定；

1. 在中硬岩石中使用 U 形、阶梯形及三刃形等碳素钢钎头，其刃角为 70~90 度。

2. 在硬岩石中使用一字形碳素钢或硬质合金钎头，其刃角为 90~110 度。

3. 在带粘性的土层或硬土层中，使用锥形或麻花形钎头。

(二) 钎子应当分号成组：长度可根据所用打眼机的型式而定，但每号钎子的长度差距以 150~300 毫米为宜。钎头直径的差距为 2 毫米，终孔钎头直径为 27~35 毫米。

第 17 条 机械凿岩的钎子

(一) 高频率凿岩机和 01-30 型凿岩机使用直径 25 毫米、中心孔内径 6 毫米的六角空心碳素钢钎。钎头形状和刃角为：

1. 在坚硬岩石中，采用一字形或一字断续刃等硬质合金钎头，其刃角为：90~110 度。

2. 在岩石节理发育和裂隙多的情况下，采用三翼形或十字形硬质合金钎头。

3. 在中硬岩石中，采用碳素钢或硬质合金钎头，其刃角为 80~100 度。

(二) 干式吸尘凿岩机使用外径 25 毫米、中心孔内径 9~10 毫米的六角空心碳素钢钎，采用没有排粉沟、横断面为圆形的一字形或十字形硬质合金钎头，如图 3—2。

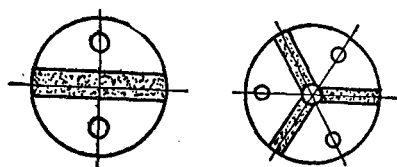


图 3—2 干式吸尘凿机用一字形和三翼形钎头
(端面视图)

第四章 爆破

第 18 条 爆破工作的基本规定

(一) 爆破材料的加工、保管以及装药、点炮的人员，必须经过专门训练，并经过测验合格，才准从事这项工作。

(二) 合理使用爆破材料(炸药、雷管和导火綫)和确定装药量。装药长度应为炮眼长度的 $\frac{1}{2} \sim \frac{2}{3}$ ，掏槽炮眼的装药量应比其他炮眼的装药量增加10%左右。

(三) 提高装药密度，减少药包与眼壁间的空隙。使用优质炮泥，紧密堵塞炮眼，充分发挥炸药功能。炮泥堵塞长度应为炮眼长度的 $\frac{1}{2} \sim \frac{1}{3}$ 。

(四) 按照炮眼排列的顺序先后点炮，以便创造自由面，防止带炮或冲天。

(五) 采取各种有效措施预防和正确处理瞎炮。

第一节 常用的爆破方法和掏槽形式

第 19 条 松动爆破法：适用于3~4级软岩中，掘进平巷和浅井。在2~3级软岩石的工作面上，可布置一个炮眼；在4级岩石的工作面上，可布置二个炮眼。炮眼直径一般为50~55毫米，眼深1.5~2.0米。

第 20 条 压缩爆破：适用于塑性土层中掘进小圆井。炮眼直径根据所需的井筒直径而定。直径 0.9 米左右的小圆井，其炮眼直径一般为 40~50

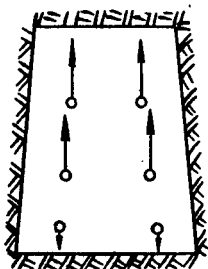


图 4—1 边掏槽爆破

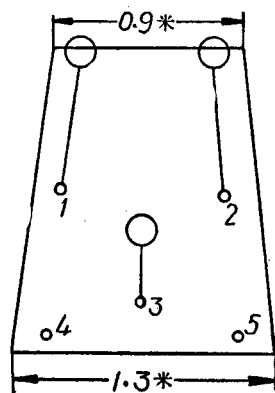


图 4—2 扩底爆破示意图

毫米。装药量根据炮眼深度、土层的可塑性及炸药的性质而定。为了保持井口规格，应先从井口垂直挖深 0.5~0.8 米，然后打眼放炮。

第 21 条 边掏槽爆破：适用于掘进中硬以上岩石的坑道。炮眼数目应根据坑道断面大小和岩石的层、节理而定。断面为 2 平方米左右时，一般可用 6 炮推齐一面，如图 4—1。

第 22 条 扩底爆破：适用于掘进坚硬、中硬岩石的坑道。岩石硬度为 7~8 级时，一般可用三壶两炮推齐一面，而在 9 级以上均质、致密、爆破性不好的岩石中，用四壶两炮推齐一面，如图 4—2。

第 23 条 角锥形掏槽爆破：一般适用于大断面的机掘平巷和竖井中。掏槽眼一般为 3~4 个，必要时增加一个“开路炮”如图 4—3。

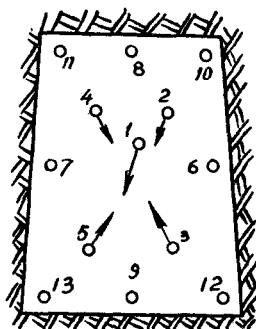


图 4—3 角錐形掏槽

第 24 条 直線爆破：适用于岩石坚硬致密、爆破性較差、断面較小的机掘平巷、斜井或天井。掏槽炮眼的排列以螺旋漸开式为好，如图 4—4。

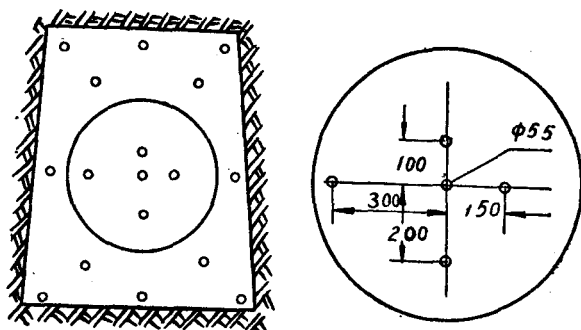


图 4—4 直線掏槽——螺旋漸开式

第二节 爆破材料的加工

第 25 条 导火綫和雷管的加工

(一) 加工前检查：

1. 导火綫和雷管的質量；

2. 导火綫的燃速和噴火力;

3. 雷管內有无杂物。

(二) 加工場所和加工方法:

1. 在单設的加工房內或安全地点进行加工。

2. 将整盘导火綫的两端以及损坏、折揉、粗細不勻和受潮部分截去。

3. 要用銳利的鋼刀切断导火綫，切口要整齐。导火綫的长度应根据燃速(通常用緩燃导火綫，每米燃烧時間为120秒左右)、炮眼深度、躲炮安全距离和点炮時間来决定，但最短不得小于1米。

4. 将导火綫垂直插入雷管中，与加强帽相接触，并用安全雷管鉗鉗紧。如使用紙雷管，应在导火綫的一端纏上紙片，使其联結稳固。为了减少瞎炮，可用刺針在导火綫端部扎一小孔，然后插入雷管中。

5. 在潮湿地点进行爆破时，雷管与导火綫的联結处必須涂上防水涂料(可用松香45%、白腊30%、机油25%左右制成)或纏上胶布。

(三) 禁止:

1. 使用受潮变質的导火綫和雷管;

2. 用嘴吹出雷管內的杂物;

3. 在同一工作面使用燃速不同的导火綫;

4. 用克絲鉗或牙咬来联結雷管和导火綫。

第 26 条 起爆药包的加工

(一) 只准予装药前，在专設地点加工該次爆破所需的起爆药包。加工时，无关人員一律不得在場。

(二) 加工方法:

1. 用直径稍大于雷管外径的竹、木棍在药包一端的中

夹插一小孔，然后把雷管从小孔全部插入药包里。

2. 雷管插入药包后，必须用细绳将药包一端的纸皮与导火綫扎紧；使用电雷管时，可用其脚綫繞药包一圈，并将两股脚綫扭結，使电流短路。

3. 在有水的炮眼內装填硝鉍炸药时，起爆药包和其他药包都必须涂以防水剂或将炸药放入防水胶袋內，以防止瞎炮。

第 27 条 粉状炸药的加工

(一) 将炸药加工成所需直径的药包，并适当加大药包的密度。

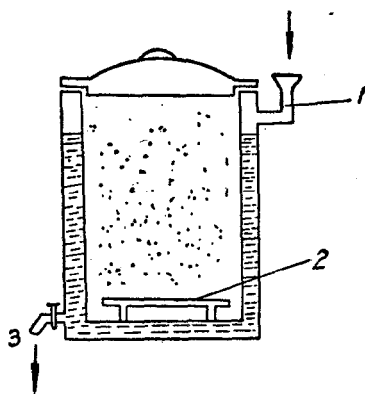


图 4—5 水套解冻箱示意图

1—注水漏斗；2—木垫板；3—放水开关

(二) 受潮的硝鉍炸药应在安全地点由熟练的技术工人进行干燥、粉碎和改装。

第 28 条 胶质炸药的防冻与解冻

(一) 冬季施工，应将胶质炸药放在设有防冻保温衬套的炸药箱內，防止冻结。

(二) 已冻结的胶质炸药应放入水套箱（图 4—5）或解冻房內解冻后才准使用。解冻液的温度不得超过 40°C 。

(三) 严禁用火烤的方法来解冻胶质炸药。

第 29 条 炮泥加工：普通炮泥成分为二份砂一份土，加入适量的水搅匀捏成。扩底爆破使用的炮泥，其砂子颗粒的直径以 3～6 毫米为宜。