DZ

中华人民共和国地质矿产行业标准

DZ 0141—94

地 质 勘 查 坑 探 规 程

1995-01-27 发布　　1995-12-01 实施

中华人民共和国地质矿产部　发 布

目　　次

1　主要内容与适用范围 …… (1)
2　引用标准 …… (1)
3　术语 …… (1)
4　总则 …… (1)
5　安全管理基本规定 …… (2)
6　断面规格与工程质量 …… (2)
7　施工设计 …… (4)
8　探槽掘进 …… (5)
9　浅井掘进 …… (5)
10　平巷、斜井掘进 …… (5)
11　竖井掘进 …… (6)
12　凿岩 …… (6)
13　爆破 …… (8)
14　通风与防尘 …… (14)
15　装岩、运输与提升 …… (16)
16　支护 …… (20)
17　防水与排水 …… (23)
18　电气设施及照明 …… (23)

中华人民共和国地质矿产行业标准

DZ 0141—94

地 质 勘 查 坑 探 规 程

1 主要内容与适用范围

本规程规定了以地质勘查为目的的探槽、浅井、平巷、斜井和竖井等主要坑探工程设计与施工中的凿岩、爆破、装岩、运输及支护、通风、排水、照明等工序的技术要求。其适用范围为地勘行业坑探工程的设计与施工。

2 引用标准

GB 86 锚杆喷射混凝土支护技术规范

GB 6722 爆破安全规程

3 术语

3.1 坑探工程

为了特定的地质目的，对各种地质体进行掘进的探槽、浅井、平巷、斜井和竖井等工程统称坑探工程。

3.2 探槽

为了揭露基岩，用于观察地质现象和取岩、矿样的一种地表工程，其深度一般不超过 3 m。

3.3 浅井

基岩埋藏较深，探槽无法达到或受地面条件的影响探槽无法施工时，采用的一种浅部地质工程，其特点是占地面积较小，深度不超过 20 m。

4 总则

4.1 坑探工程必须按照地质要求进行设计和施工。

4.2 坑探工程施工前必须进行设计，没有设计不准施工。

4.3 坑探工程设计前，地质部门必须向坑探单位提供下列设计资料。

a. 矿区工程布置图，矿区的地理位置、矿产种类、地形地貌、交通、电源、气候和生活条件。

b. 坑道地质理想剖面图。

c. 岩矿层产状及主要物理机械性质和影响坑探工程施工的主要地质因素的资料。

d. 水文地质资料。

4.4 施工设计必须经过主管部门批准后方准施工。

4.5 坑探工程必须按照设计进行施工，在施工过程中，如需变更设计时，应经原设计审批单位批准，并下达设计变更通知书。

4.6 坑探工程的设计与施工，必须贯彻安全生产的方针，即抓生产必须抓安全。

4.7 一切从事坑探生产的人员，必须熟悉本工程的操作技术和安全知识。对新工人要进行技术及安全教育。坑探技术人员、安全人员、分队领导，应以身作则，自觉地遵守本规程。坑探职工必须严格遵守本规程，不准违章作业。

中华人民共和国地质矿产部1995-01-27批准　　1995-12-01实施

4.8 坑探工程的设计与施工，必须符合本规程。

5 安全管理基本规定

5.1 各级领导应加强对坑探安全生产的领导，把安全工作列入重要的议事日程，在布置、检查、总结、评比生产工作的同时，布置、检查、总结、评比安全工作。经常对职工进行安全教育，严格执行各项规章制度。

5.2 各级领导要根据坑探工程的特点，切实作好安全、防尘、放射性防护与卫生工作。不断改善作业环境和劳动条件，保证坑探职工的安全与健康。

5.3 从事坑探工作的人员，必须接受安全教育，经考核合格方准进入岗位。新工人必须在班长或熟练工人指导下进行操作。

5.4 在施工中必须做到的安全事项

5.4.1 在进行工作之前，认真检查安全情况，如发现不安全因素，必须清除隐患后，方准施工。

5.4.2 作业人员必须配备合乎要求的劳动防护用品，并正确使用。

5.4.3 进入施工现场工作时，必须穿戴整齐、合体的工作服和安全帽。

5.4.4 上班前不得喝酒，禁止在槽、井内睡觉。

5.4.5 未经许可的非工作人员，不得随便进入作业地点。

5.4.6 人员入坑(井)应注意观察爆破地点各种标志、信号和来往车辆等。

5.4.7 在靠近居民点、人行道及放牧区施工的工程，必须采取严格的安全措施，防止爆破、出碴等造成人身事故或损坏建筑物。工程完工后要及时进行必要的封填。

5.4.8 在较陡的斜坡上禁止同时上下施工。施工前，必须清除工程上部的松石，特别是对停工较久、解冻时期或雨后施工的探槽、浅井的帮壁，要仔细检查有无裂纹、松动和坍塌的危险。

5.4.9 坚持预防为主的方针，切实作好防尘、防毒、防火、防爆、防噪、防雷、防洪、防风、防暑、防寒、防冻、防坍塌、防雪崩等安全工作。

5.4.10 机电设备的安装必须符合安全规定，防护装置必须齐全、可靠，禁止在机械运转时进行修理工作。

5.4.11 在生产现场必须备有急救药箱和存入一定数量的外伤和急救药物，必须备有灭火器材和灭火用具，并不准移作它用。

5.4.12 在有放射性矿床施工时，坑、井口附近必须设简易洗澡间、更衣室、和烤衣房，不准将工作服等衣物带回宿舍。下班后要洗澡、更衣，吃饭前要洗手、漱口。

5.4.13 必须定期进行安全、卫生大检查及粉尘、放射性和有害气体的测定工作。对经常接触粉尘、放射性和有害气体作业的职工，必须定期进行体格检查。

5.4.14 从事爆破器材加工和爆破作业时，作业人员禁止穿化纤衣服。

6 断面规格与工程质量

6.1 断面规格与深度

6.1.1 掘进断面规格应根据地质要求、井巷深度、设备的外形尺寸以及必需的安全要求和安全间隙等确定。井、巷深度必须符合地质要求。

6.1.2 平巷掘进断面的高度不应低于 1.8 m，斜井不应低于 1.6 m。运输设备最大宽度与巷道一侧的安全间隙不小于 0.2～0.25 m。人行道宽度一般为 0.5～0.7 m。斜井倾角一般应小于 35 度。浅井深度一般不超过 20 m。

6.1.3 探槽长度以地质设计为准，深度不应超过 3 m，否则应改用浅井或其他勘探手段施工。在浮土厚度不明时，应先同简口锹、取样钻或浅井探测。槽底宽度不应低于 0.6 m，两壁坡度应按土质和探槽深浅而定，1 m 以内的浅槽为 90°；1～3 m 的深槽：在结实的土层为 75°～80°，在松软的土层为 60°～70°，在潮

湿、松软土层不应大于55°。

6.1.4 浅井深度与净断面见表1。

表1

深度 m	断面规格(长×宽) m^2	使用条件
小圆井 0～5	0.8～1.0 m(直径)	手摇绞车提升
0～10	1.2×0.8=0.96	不需排水 手摇绞车或浅井提升机提升
	1.2×1.0=1.2	吊桶排水 浅井提升机提升
0～20	1.3×1.1=1.43	吊桶或潜水泵排水 浅井提升机提升
	1.7×1.3=2.21	潜水泵排水 浅井提升机提升

6.1.5 竖井深度与净断面见表2。

表2

深度 m	断面规格(长×宽) m^2	使用条件
0～30	1.6×1.0=1.60	不设梯子间,单吊桶提升
0～50	2.0×1.2=2.40	设梯子间,单吊桶提升
0～100	3.0×2.0=6.00	设梯子间,单罐笼提升
>100	4.0×2.4=9.60	设梯子间,双罐笼提升

6.1.6 斜井深度与净断面见表3。

表3

深度 m	断面规格(长×宽) m^2	使用条件
0～30	1.7×1.0=1.70	小型机掘
0～100	1.7×1.2=2.04	提升矿车
	1.7×1.9=3.23	提升矿车,设人行道
0～200	1.8×2.4=4.32	提升箕斗,设人行道
0～300	1.8×3=5.4	双轨道,提升箕斗设人行道

6.1.7 平巷长度与净断面见表4。

表 4

长度 m	断面规格(高×宽) m^2	使用条件
0～50	1.8×1.2=2.16	手推车运输
0～100	1.8×1.5=2.70	矿车运输
0～300	2.0×1.8=3.60	铲运机或矿车运输
0～500	2.0×2.2=4.40	机械化掘进作业线
0～1 000	2.0×3.0=6.00	机械化掘进作业线

6.2 工程质量

6.2.1 坑探工程质量标准

a. 断面规格:不得小于设计要求,同时不得大于设计断面的 20%。

b. 掘进方向:水平与倾斜巷道的掘进方向必须符合设计要求,任何一段的中线偏离误差不得大于坑道设计宽度的 20%。竖井掘进方向必须与水平面垂直,井壁平整。局部井段的井壁与角线的偏离误差,不得大于±100 mm。探槽的掘进方向必须符合地质要求。

c. 掘进坡度:平巷坡度为 0.3～0.7%,斜井(包括上、下山)的倾斜角度应符合设计要求。斜井的底板要平整。局部巷段的底板与设计腰线的偏离误差不得大于±100 mm。

6.2.2 需要保护晶体的特殊矿种(水晶、云母、光学萤石等),其工程质量标准应按照有关规范的规定执行。

6.2.3 质量检查

a. 测量人员应按规定及时测定井巷中线、腰线、角线等,并将测量结果通知坑长及工区负责人。

b. 掘进班组每天要检查井巷中线、腰线、角线等,不合要求的要及时纠正。

c. 在施工过程中,要经常进行质量检查。工程竣工后,由质量检查验收小组对工程质量进行检查验收,作出评价,填写竣工验收单。凡不符合质量要求的应予返工。

7 施工设计

7.1 设计的基本要求

7.1.1 施工设计要在满足地质设计要求的前提下,体现施工方便、经济的原则。

7.1.2 必须贯彻技术进步和科学管理的原则。

7.1.3 必须贯彻质量第一的原则。

7.1.4 必须贯彻安全生产的方针。

7.2 设计主要内容

7.2.1 施工项目的基本情况和设计依据。

7.2.2 施工技术设计:

a. 断面规格。

b. 凿岩爆破。

c. 装岩、运输(提升)。

d. 支护及围岩加固方法。

e. 通风、排水、照明等。

f. 供电供水供风。

g. 设备、器材的选择及用量。

7.2.3 技术经济指标计算及施工进度安排。

7.2.4 工程质量标准与措施。

7.2.5 施工组织：

a. 按定额计算各类人员数量，确定其组织形式、作业方式及作业循环图表。

b. 制定施工技术、生产、设备、器材管理办法。

7.2.6 施工设计的附图及附表。

8 探槽掘进

8.1 人工掘进，禁止采用挖空槽壁底部使之自然塌落的方法。

8.2 采用爆破法，应严格按照安全规定控制装药量和抛掷距离。

8.3 槽壁应保持平整，松石应及时清除，严禁在悬石下作业。槽口两侧 0.5 m 以内不得堆放土石和工具。

8.4 在松软易坍塌的地层中掘进，两壁应及时进行支护。

8.5 槽内有两人以上工作时，要保持 3 m 以上的安全距离。

8.6 凡影响交通、危及人畜安全的探槽，在地质素描、取样后，必须及时回填。

9 浅井掘进

9.1 浅井掘进，可采用普通的凿岩爆破法，也可用取样钻在地表钻孔，堵塞后由上向下分层爆破。

9.2 浅井井口段必须支护，井口框架应用坚实的木料、金属或钢筋混凝土制作。井身段根据地层情况选择支护方式。井口应设安全栏杆。

9.3 在井壁不稳定的砂砾层、含水层掘进时，必须采取止水、降低水位、加强支护等措施，防止砂土流失空帮。

9.4 井下爆破，必须采用电雷管或非电导爆管在地面安全地点引爆。

9.5 提升设备，必须有牢固可靠的制动装置和安全挂钩。提升吊桶时井下要有安全护板，木板厚度为 50～100 mm，距井底不得超过 3 m。

9.6 升降工具时，工具必须放至桶底，露出桶口部分，应用绳索捆绑在桶梁上。

9.7 人员上下井应设安全梯，配挂安全带，安全带必须牢固地拴在稳固件上。禁止乘坐手摇吊桶(筐)或沿绳索攀缘井壁上下井。

9.8 在山坡掘进浅井时，应先清除井口上坡及附近的松石。如上下均有井位时，应先完成下部浅井后再掘进上部浅井。在平地掘进浅井时，距井口 5 m 以内不准堆放碎石和物料。

9.9 拆除与回填：

9.9.1 浅井支护的拆除，必须由下而上，边回填边拆除。

9.9.2 浅井在完成地质任务后，应及时回填。

10 平巷、斜井掘进

10.1 平巷

10.1.1 坑口应设在既能满足地质要求又能保证施工安全的位置，应尽量选在岩石完整、坚固的部位。

10.1.2 坑口必须支护。支护体在坑口外部份不得少于 3 m。在破碎松散岩层开口时，应采取加强支护或超前支护等有效措施。

10.1.3 坑口地处道路上方陡坡时，应采取有效措施防止出碴、爆破等造成事故。坑口地处交通干线下施工时，坑道上方复盖的岩体厚度不得小于 15 m。坑道穿过铁路、公路时，应征得有关部门同意后，方可施工。

10.1.4 凿岩、爆破、装岩、运输等技术方法和施工要求，必须按施工设计进行。

10.2 斜井

10.2.1 斜井口要设挡车、阻车器。井内要有防跑车装置。

10.2.2 深度超过 30 m 应设人行梯道，供人员上下。超过 100 m，可乘斜井人车上下，人车使用前要有专人进行安全检查。

10.2.3 井口段必须支护，井口周围应挖排水沟。

10.2.4 掘进按施工设计进行。

11 竖井掘进

11.1 井口必须设围栏、井口盖，井下应设护板(参照 9.5)。中段口应设围栏和挡车器。

11.2 在不稳定的地层或含水层施工时，必须制定专门的安全技术措施。采取降低水位或止水加固后施工。

11.3 竖井应设梯子间。50 m 以上的竖井，还应配罐笼供人员上下。

11.4 井下作业人员所携带的工具，必须装入工具袋捆绑牢固，严禁向井内投掷物料。

11.5 在井筒内架设管缆或处理悬吊设备时，应在吊盘上操作时。升降吊盘时必须对稳车悬吊钢绳及信号装置进行严格检查，吊盘下不得有人作业。

11.6 在井架上、井筒内或吊盘上作业时，必须佩挂安全带，安全带必须拴在牢固的构件上。

11.7 具体掘进方法按施工设计进行。

12 凿岩

12.1 基本规定

12.1.1 坑探工程(包括：探槽、浅井、平巷、斜井、竖井、下同)应积极采用机械凿岩(风动、电动、液压、内燃凿岩机械)。

12.1.2 凿岩工必须进行培训，掌握所用凿岩设备的基本性能、操作使用和维护保养技能。

12.1.3 必须采用湿式凿岩，严禁打干眼、打残眼、沿裂隙打眼。

12.1.4 凿岩设备必须定期检修和维护保养。

12.2 凿岩前的准备工作

12.2.1 准备好凿岩机、钎具，并应有备用数。

12.2.2 认真检查支护情况，清理顶、帮及工作面的松石，冲洗工作面，检查有无残炮、盲炮，盲炮未处理前不得进行凿岩。

12.2.3 挂中线、腰线或角线，切实掌握井巷的断面规格、方向和坡度。

12.2.4 根据施工设计，布置眼位。

12.3 凿岩注意事项

12.3.1 按掏槽眼、辅助眼和周边眼顺序进行凿岩。

12.3.2 开眼时严禁戴手套扶钎和用肩扛着钎杆。

12.3.3 开眼后凿岩机前不得站人或从钎子上下通过。操作者应站在凿岩机后侧方掌握凿岩机平稳钻进。

12.3.4 炮眼底部应落在垂直于井、巷轴线的同一个平面上，掏槽眼一般应比其他炮眼深 10～15%。

12.3.5 凿岩完毕后，应把炮眼内的岩粉掏或冲洗干净，并将工作面的设备和工具移放到安全地点。

12.3.6 风动凿岩的一般要求

a. 检查供风、供水情况是否正常，凿岩机工作风压应达到 0.5～0.6 MPa，水压比风压应低 0.1～0.2 MPa。

b. 风、水管不得折叠和挤压，并先冲洗后再接在凿岩机上。开机时先给水后给风，停机时，先停风

后停水。

c. 使用气腿支架时，应先将凿岩机调到需要的高度，再开机凿岩，先开小风，开好眼后再开全风钻进。

d. 气腿支架的支撑角度应及时调整，使炮眼、钎子、凿岩机保持在同一中心线上，均匀给压，以保证适宜的轴向推力。打顶眼时，将气腿升到适当高度后，使凿岩机的仰角保持在3°～5°。打底眼时，应将气腿后拉，使凿岩机的俯角保持在10°～12°。

e. 换炮位时，先调整气腿风阀降低轴推力，然后将钎子和凿岩机退到适当位置，再关闭风阀和水阀，将凿岩机移到下一个炮位。

f. 凿岩时要注意风管接头是否松动，防止松脱伤人。

g. 用多台凿岩机钻眼时，应实行定人、定机器、定眼位，每台凿岩机担负2～2.5 m^2 断面为宜。钻眼时凿岩机应保持适当距离。为了掌握炮眼方向，在打完主炮眼后应插上钎子或炮棍作为标记，避免打成废眼。

12.3.7 电动凿岩的一般要求

a. 电缆应敷设在坑道的侧帮上，不准在坑道底板长距离拖放。电源控制箱应放在干燥处。

b. 电动凿岩机搬动时，应轻移轻放，严禁甩打猛撞。

c. 经常检查电机绝缘是否良好，机壳是否带电，如绝缘电阻低于50 MΩ和电机漏电时，应及时更换处理。

d. 电动凿岩机要切实防止空打，以免损坏机器。发生卡钎时应停机用扳手或管钳扭动钎子，不得开动凿岩机强行拨钎。

e. 凿岩工操作时，应戴绝缘手套、穿绝缘胶鞋。

12.3.8 内燃凿岩的一般要求

a. 内燃凿岩机一般只用于地表凿岩，只有切实解决了废气净化和湿式凿岩并达到安全标准后，方准用于短浅坑道、浅井。

b. 开眼时应使机器低速动转，并轻轻加压。

c. 钻眼应扶正机身，防止发生卡钎，若钎子被卡死，应立即停机处理。

d. 机器正常钻进时，应紧握操作手把，对机器适当加压，防止上、下跳动。

12.3.9 台车凿岩的一般要求

a. 台车在使用前，必须进行详细的检查和试车：主要部件是否完好正常；液压油和润滑油加注情况；电动机和油泵机组运转是否正常；流量和压力是否符合规定要求；油、风、水、电管线是否有泄漏现象，发现问题及时处理。

b. 台车在工作面的定位位置，应尽量选择在不移位的情况下钻完全掌子面的炮眼。

c. 应经常注意电源、电动机、油泵机组的运转及各种仪表指示是否正常，如发现异常，应立即停车处理。

d. 凿岩完毕后，应使台车处于最小尺寸状态，然后停车，切断电源，卸下并挂好风、水管，松下支撑器，将台车退至安全地点。

12.3.10 液压凿岩的一般要求

a. 液压凿岩机在使用前，对管路、联接部件、操作手柄、油泵、油箱、冷却器、过滤器、压风机等进行详细的检查与试运转。

b. 液压油的型号必须符合说明书的要求，在加注时必须进行过滤。蓄能器的充气也必须符合说明书的要求。

c. 液压凿岩机应以中速开眼，待眼位稳定后，再全速钻进。

d. 液压凿岩机检修必须在专设的检修机房进行，严禁在工作面拆卸检修机器。

12.4 钎头的选择与修磨

12.4.1 钎头类型应按岩石性质和凿岩机类型进行选择。一般一字形钎头适用于中等磨蚀性岩石与轻、中型凿岩机。十字形钎头和球齿钎头宜用于高磨蚀性岩石及冲击功较大的凿岩机。硬质合金整体钎子，宜适用于较坚硬的岩石。

12.4.2 钎头修磨：

a. 硬质合金钎头磨钝的钎刃，其钝台宽度超过 3 mm 时，应进行修磨。修磨后的旧钝台还应留下 0.5～1 mm 的宽度。

b. 修磨硬质合金钎头应选用碳化硅砂轮，砂轮粒度为 45～60 目，切线速度为 12～15 m/s。

c. 钎头两边的刃角应磨成一致，刃口略成弧形。坚硬岩石中使用的钎头刃角为 110°，中硬岩石中使用的刃角为 90°～100°。

d. 砂轮机或磨钎机必须安设防护罩。修磨时应采用适当浓度的盐水冷却。操作者必须站在砂轮的一侧，并戴好防护眼镜。

13 爆破

13.1 爆破工作的基本规定

13.1.1 爆破工作必须遵守 GB 6722 的有关规定。

13.1.2 井巷及探槽掘进等一切爆破作业，均须编制爆破设计书，并由分队技术负责人批准执行。

13.1.3 在城镇居民区，名胜风景区，重点文物保护区进行爆破作业时，除经上级领导机关批准外，还须经当地公安机关同意。

13.1.4 建立专职爆破工制度。爆破工必须经过专业技术培训，测验合格，并持有县(市)公安机关颁发的《爆破人员作业证》，方准从事爆破作业。严禁非爆破工从事爆破作业。雇用民工进行槽、井施工时，爆破作业必须由地勘单位的专职爆破工进行。爆破工作业包括爆破器材的加工、保管和使用。

13.1.5 爆破作业应遵守的规定：

a. 爆破器材必须严格按照《中华人民共和国民用爆炸物品管理条例》的规定使用和管理。

b. 爆破器材必须符合国家标准，禁止使用受潮变质的炸药、雷管和导火线。燃速不同的导火线，不得在同一工作面上使用。

c. 装药或处理盲炮前，爆破工应发出讯号，并在危险地带的边界和各有关通道上设立警戒(坑内爆破必须悬挂明显的警告标志)。禁止无关人员停留或进入爆破区。待所有人员和设备、工具都撤至安全地点后，才准放炮。

d. 井巷放炮后，工作面必须经过通风、处理浮石、检查支架、处理好残、盲炮后，才准进行其他作业。

e. 贯通爆破时，测量人员应及时提供贯通工作面的距离，两工作面相距 15 m 时，必须停止一方掘进，进行封闭并设明显标志。

f. 有下述情况之一时，必须妥善处理，否则不得装药：工作面无良好照明；坑道顶帮或支架不安全；瓦斯超限；电缆或其他设备未加保护；炮眼有较大的涌水或水流有异常的色和味，工作面温度异常；通路不安全或通路阻塞；未设警戒；无关人员未撤出危险区时。

13.1.6 常用爆破方法的一般规定：

a. 压缩爆破：适用于塑性土层中掘进小圆井，炮眼直径根据所需井筒直径而定，直径 0.9 m 的小圆井，其炮眼直径一般为 40～50 mm。装药量根据炮眼深度和土层的可塑性而定。为了保持井口规格，应先从井口垂直挖探 0.8～1.0 m，然后打眼放炮。

b. 松动爆破：适用于松软岩层和节理发育的中硬岩层中掘进平巷、浅井、探槽和其他露天工程。

c. 抛掷爆破：适用于要求爆破后土石方抛离工作面的各种工程。

d. 掏槽爆破：适用于各类岩石的井巷掘进，其基本形式有：边掏槽、角锥掏槽、楔形掏槽和直线掏槽等。应按照不同的岩层选择掏槽方法，确定合理的装药量。炮眼装药长度一般为：中硬以上岩石为炮

眼长度的三分之二，中硬以下岩石炮眼长度的三分之一。掏槽眼、底板眼的装药量应比其他眼多10～20%。

e. 光面爆破和预裂爆破：光面爆破和预裂爆破应达到表面平整岩壁稳定。光面眼或预裂眼应使用毫秒雷管一次爆破，其炮眼参数见表5。

表5

爆破方法	炮眼距离	最小抵抗线
光面爆破	炮眼直径的10～16倍	炮眼间距的1.2～1.4倍
预裂爆破	炮眼直径的8～12倍	

f. 扩底爆破：用于掘进坚硬和极坚硬岩石坑道。

13.1.7 特殊矿种护晶爆破：

a. 在勘探水晶、云母、光学萤石等特殊矿种的地表样坎和坑道掘进中，必须采用有效的护晶爆破法。

b. 晶硐的预测和检查，一般应采用打探眼的办法进行检查，查明晶硐的有无及产状，控制晶硐的位置。

c. 静态爆破法揭露晶体。根据含晶标志和不同岩层情况掌握揭露晶体炮眼的崩落范围、护晶的安全距离、合理确定炮眼的位置，方向、角度和深度，用静态爆破剂爆破，以保护晶体。

13.1.8 在有沼气、矿尘或煤尘爆炸危险的煤层中放炮时，必须使用煤矿安全炸药瞬发电雷管。使用毫秒延期雷管时，其总延期不得超过130 ms。起爆时必须使用放炮器，严禁用明火或电力起爆。起爆药包应放在眼口第一位。煤层中放炮必须用炮泥封填，封填长度应不少于眼深的三分之一。

13.2 爆破器材加工

13.2.1 爆破器材加工，应在专设的加工房或安全地点进行，无关人员不得在场。爆破器材加工场所严禁吸烟，不得有任何火种。

13.2.2 导火线与雷管加工：

a. 导火线加工前，应检查外皮有无缺陷；导火线的燃速与喷火力是否正常；雷管内如有杂物，应用手指轻轻弹出，禁止用工具插入掏取或嘴吹。

b. 整盘导火线的两端，以及损坏、折柔、粗细不匀和受潮部分，均必须切除。

c. 导火线的切口要平整。在采用逐个点火时，同一面的导火线长度应一致。导火线长度(L)，应根据燃速(v)，点炮时间(T_1)和躲到安全地点所需的时间(T_2)而定，但最短不得小于1 m。导火线的长度可用式(1)计算。

$$L = \frac{T_1 + T_2 + 60(\text{安全系数})}{v} \qquad \cdots\cdots(1)$$

d. 导火线应垂直插入雷管中，并用雷管加工器卡紧。严禁用克丝钳或用牙咬的办法联接雷管与导火线。使用纸壳雷管时，应在导火线的一端缠上纸条再插入雷管内，使其联接紧固。

e. 在滴水较大和潮湿的工作面上使用的导火线。应先切好点火切口，并套以防水胶套或涂以防水涂料。

13.2.3 导爆管与雷管的装配：

a. 导爆管切割分段并检查外皮有无粗细不均、裂口、变色、折痕、管内有无水雾等，如有缺陷应予切除。

b. 将截断的导爆管绕成小卷，将管一端加热封口，截断后的导爆管若第一天内不与雷管装配，则两端均需封口。两端封口的导爆管与雷管装配时应将一端切去50 mm。

c. 导爆管与雷管装配时，将导爆管一端插入塑料卡口塞孔内，一直插到端头，然后将卡口塞插入

雷管壳内，直到卡口塞肩部顶到雷管壳口部为止。使雷管、卡口塞、导爆管三者成一体。卡口松紧度以不被 2 kg 拉力拉脱为限(静态一分钟)。

13.2.4 起爆药包加工：

a. 用稍大于雷管外径的竹签或木签在药包一端中央扎一小孔，然后将雷管全部插入药包。

b. 雷管插入药包后，必须用线将药包与导火线扎紧。使用电雷管时，可用其脚线绕药包一圈扎紧，再将两脚线扭结，使其短路。

c. 在有水的炮眼，应用防水炸药，如使用硝胺炸药时，起爆药包必须涂以防水涂料或套以防水胶套。

13.2.5 炸药加工：

a. 将炸药加工成所需直径的药包，并适当加大药包的密度。

b. 受潮的硝胺炸药应在安全地点由熟练的人员进行干燥、粉碎和改装。

13.2.6 冬季使用胶质炸药时，应放在设有保温衬套的炸药箱内，以防冻结。已冻结的胶质炸药，严禁用火烘烤，应放入温水套箱或解冻房内解冻后方准使用。解冻液的温度不得超过 40℃。

13.3 炮眼装填

13.3.1 装药前应注意事项：

a. 电力起爆时，必须将爆破线路与电源切断，要检查线路的安设、绝缘和导电性能等。并将母线离开电缆、电线、铁管、钢轨及其他可能导电的物品，并不得放置在地上，如有不良现象应及时消除。

b. 电力爆破网的母线，必须具有两道以上的断路装置，除设有带锁的开关箱以外，再设一道带插销的断路线段。除起爆外，其他时间各断路装置均需保持断路。开关箱应锁好，母线的两端结成短路。

c. 装药前 5 min 发出警报，与爆破无关人员一律离开装药地点，并在危险地带边界和有关通道上站岗和设警戒信号。

13.3.2 装药时应遵守的事项：

a. 装药时要有良好的照明。药包装入前要用炮棍检查炮眼情况，如遇炮眼有水或未吹干净，必须处理后再装药。

b. 装药必须按爆破设计书执行，药包要装到炮眼底部，起爆药包的位置为：正向爆破应放在由外向里的第二或第三个药包；反向爆破应放在由眼底向外的第二或第三个药包，并使雷管的聚能穴向外。

c. 装起爆药包及填塞炮泥时，应一手握住导火线、导爆管或脚线，使其伸直紧贴炮眼的一方，以免被炮棍擦伤或弯曲。装药时不得冲击起爆药包或从起爆药包中拉动雷管。

d. 必须用木质炮棍装药，严禁使用铁质工具。

e. 装药时，应将药包轻轻放入炮眼内，不可用力过猛。

13.3.3 炮眼装药后应立即装填炮泥，炮泥装填长度，一般为炮眼长度的三分之一或四分之一。炮泥用土、砂、水揉拌制成，其土、砂比例为 1∶1。在使用水封爆破时，可用特制的塑料胶套。禁止使用石块、可燃性材料填封炮眼。

13.3.4 火雷管起爆装炮时、禁止使用明火照明。电雷管起爆装炮时、应用电石灯照明，禁止使用电灯、手电筒和电瓶照明。

13.4 放炮。

13.4.1 在垂直及倾斜较大的井、巷中、在有滴水的工作面，以及点炮后不便及时退到安全地点的工作面，都必须使用导爆管或电雷管放炮，严禁在掌子面点炮。

13.4.2 火雷管起爆：

a. 爆破手必须备有锋利的小刀和手电筒，点火前应将导火线头切成斜口，工作面有滴水时，应将斜口朝下。

b. 爆破手必须了解导火线的燃速，并应按照规定的点炮顺序进行点火。

c. 一个爆破手点放一面炮的数目：(或分组一次点火的组数)平巷不得超过 15 个，斜井不得超过

8个，超过上述数目时应采用一次点火法点火。两人同时点火时，必须由其中一个指挥。如发现导火线燃速不正常等现象时，应立即撤出工作面，躲到安全地点。露天爆破时，一人连续点火数不得超过20个，在地形不利或雪雨路滑情况下，不得超过10个。

d. 尽量不要两个相邻工作面同时装药放炮，如需同时放炮时，必须设专人统一指挥。

e. 火雷管起爆必须用安全导火线控制点火时间，安全导火线的燃速应与炮眼中的导火线的燃速一致。其长度为炮眼中最短导火线长度的四分之一。放炮时应先点燃安全导火线，安全导火线燃完或中途灭火时，其余炮眼的导火线不论是否点燃，放炮人员都必须撤到安全地点。

f. 点炮数目在两个以上时严禁使用火柴、香烟或打火机点火，应使用电石灯或导火线（每隔20 mm割有楔形切口）点火。电石灯点火时，应有一盏点燃灯备用。不准利用炮眼中的导火线互相对头点火。

g. 爆破手必须仔细听清炮响数目，如响炮数目与点炮数目不符或不清时，应视导火线质量情况，确定进入爆破区检查时间，但最少要到最后一个炮响过30分钟后方可进入爆破点检查。

h. 严禁在同一工作面边装药边点炮。如遇导火线点不燃时可切割再点，只准切一次，切割长度不准超过5 mm。

i. 放炮工作完毕后，爆破手应将本班的爆破情况向下班进行交待，并认真填写报表。

13.4.3 电雷管起爆：

a. 在一个工作面上，根据爆破设计响炮顺序，合理使用不同时差的延期电雷管。

b. 使用前应在专设地点检查电雷管的导电和电阻情况，电阻差不得超过0.25Ω。在同一个工作面每一次放炮必须使用同厂、同批电雷管。

c. 电器爆破使用的导线应经常检查，必须保持良好的绝缘。其断面不得小于0.8 mm^2，长度应保证爆破手能在安全地点放炮。

d. 引爆电源可使用放炮器或交直流电源，但电压不得超过220V。装药时不得携带电源，电源应放在安全地方，开关必须加锁，钥匙或放炮把手必须由爆破手掌管，其他人员不准动用。

e. 在任何情况下，不得利用照明线路作爆破母线。应采用专设的爆破网。禁止利用钢轨、钢管、水或大地代替其中的一根母线。

f. 接线时，要先接好工作面上的雷管线，然后逐步由里向外与母线连接。同母线连接前，必须先把两母线头相互碰几下，如有电火花时证明有电，这时不准与雷管线连接或接触，应及时查找原因，排除隐患。

g. 各个工作面应有独立的电力爆破网，当相邻的工作面共同使用一个爆破网同时装药放炮时，必须经安全部门同意，而且开关必须用双锁，两个工作面的爆破手同时开锁才能起爆。

h. 爆破线路应由爆破手亲自敷设。较深的坑道，爆破线路应采用分段联接。分段开关距工作面应保持足够安全距离。工作面的线路必须由爆破手亲自连接，各种联线的接头和裸露部分，不得与坑道壁接触。

i. 放炮时如发生拒爆，爆破手应立即切断电源，锁上开关，把放炮母线两端扭结，使用瞬发电雷管时，至少要等5分钟方准进入爆破点进行检查。使用延期雷管时至少要等15分钟方准进入爆破点检查。

13.4.4 导爆管：

a. 导爆管起爆，可用击发枪、导爆索、雷管等具有一定起爆能量的器材击发导爆管，但人员必须在安全地点进行起爆。根据现场条件，一般用8号火雷管或电雷管作击发雷管来起爆导爆管。

b. 应用火雷管起爆时，导火线长度不得短于2 m。

c. 导爆管不得打结或在药包上缠绕，也不得在孔内有接头。网络中有传爆雷管的两联接元件应相距2 m。

d. 用火雷管起爆时，雷管的聚能穴应背向导爆管的传爆方向，并根据产品说明书的要求，确定一个雷管起爆导爆管的根数，导爆管的末梢应留出不少于100 mm的长度。

e. 传爆与分流可用“多通道连通管”。网路中串连多个连通管时，连通管的距离不得小于 1 m。当连通管的分流端没有全部利用时，应在空头端插入一段长度不少于 150 mm 的导爆管，导爆管插入连通管的长度不得大于 200 mm，也不得小于 150 mm，并用胶布固定。

f. 导爆管起爆网路，根据现场情况，可采用串联、并联和复式加强网路。

13.4.5 露天爆破应遵守的事项：

a. 在林区施工时，爆破前应清理工作面的枝叶，以防火灾；

b. 严禁在山坡上、下或相邻地区同时放炮。

c. 掌握炮眼方向，控制装药量，使爆破后抛掷的岩块不致危及建筑物、农田水利以及人员安全。必要时应采用定向爆破、松动爆破并在炮眼上放置覆盖物。

d. 爆破安全距离视地形而定，水平距离至少 200 m，下坡距离 400 m。用大直径炮眼或药壶法爆破时，安全距离还应适当加大，必要时要为爆破手修建安全掩体，掩体应设在冲击波危及范围之外。

e. 雷雨天气不准用电气放炮。在黄昏、夜间、大雾时，不得进行露天爆破。

13.5 盲炮的处理

13.5.1 盲炮要及时处理，在未处理前不准进行其他作业。

13.5.2 盲炮处理方法：

a. 无炮泥盲炮(包括残炮)，可直接装入起爆药包，重新引爆。

b. 有炮泥盲炮，应用竹片或铜制掏勺轻轻掏出炮泥，掏炮泥时不得用力拉动起爆药包的导火线及脚线，掏至预定标志时，应立即停止，再装入起爆药包引爆。不准用掏勺在盲炮药包上扎孔插入雷管引爆。

c. 在距盲炮不小于 300 mm 处，打一平行炮眼装药引爆。

13.5.3 处理盲炮应注意的事项：

a. 当班盲炮，应由当班爆破手亲自处理。处理盲炮时，无关人员一律撤到安全地点。本班确实来不及处理的盲炮，必须详细交班。

b. 要注意检查工作面，收拾抛露的炸药和雷管，对拒爆的雷管和炸药，要注意检查其原因。

c. 禁止用压风吹出炮泥、炸药、雷管，禁止从炮眼中拨出或掏出炸药、雷管。

d. 处理电雷管盲炮时，必须先切断电源。

13.6 爆破器材的储存、运送和管理

13.6.1 爆破器材的购置，必须遵守《中华人民共和国民用爆破物品管理条例》的规定办理有关手续。

13.6.2 远距离运送爆破器材应遵守的事项：

a. 炸药和雷管应分车运送。电雷管与电池绝对禁止同车运送。

b. 装载时应轻抬轻放，迭放平稳，用绳捆好，注意防雨、防潮、防震、防冻、防摩擦。

c. 装载高度不得超过车箱高度，运送雷管或硝化甘油炸药时，码放高度不得超过两层，车箱底部并应敷设软垫。运送火雷管时，层间也必须敷设软垫。汽车行驶速度应低于正常速度，能见度好时，不得超过 40 km/h，矿区不得超过 30 km/h，厂内不得超过 15 km/h。

d. 必须指派有“爆破人员作业证”，工作责任心强的人员押运。车船内不准载运其他人员和其他易燃、易爆、铁器等物品。严防烟火。运输途中不得在居民点或人员集中的地方停留。运送工具之间应保持一定的距离。严禁携带爆炸物品搭乘公共交通工具。

13.6.3 现场爆破器材运送应遵守的事项：

a. 从炸药库往加工房运送爆破器材时，人工担运量：炸药一次不得超过两箱，雷管一次不得超过 200 发。炸药、雷管不得同时运送。运送爆破器材，必须白天进行，禁止晚间或雷雨天气运送。

b. 在工地上，一人同时运送少量爆破器材时，炸药不得超过 20 kg；雷管不得超过 30 个，同时应将雷管放在安全盒内。

c. 提升爆破器材时，斜井或竖井的提升速度不得超过 1 m/s，浅井不得超过 0.3 m/s。

d. 坑内机车运送爆破器材时，应慢速行驶。起爆药包必须放在专用的木箱内。

13.6.4 炸药库库房与其他建筑物的距离，必须符合 GB 6722 的有关规定。

13.6.5 工地临时炸药库，可利用干燥土窑、坑道、土砖房、洞穴等代替。炸药和雷管的储存量不宜超过一昼夜的用量。雷管必须放在专用的箱内，并加锁。雷管和炸药应分开放置，并保持 2 m 以上的距离或用安全墙将其隔开。

13.6.6 普查小组使用的少量爆破器材(炸药不超过 100 kg，雷管不超过 200 个)，可以放在爆炸品安全箱，禁止雷管与炸药混装，并存放在专门的房间，由专人负责保管。

13.6.7 爆破器材的保管：

a. 爆破器材必须放在专用的库房内，按照出厂日期先后顺序存放。

b. 爆破器材库房必须由责任心强，经过专业培训，有“爆破人员作业证”的人看管。

c. 炸药库房内不准加工炸药。库房内严禁烟火。并不得存放其他易燃、易爆物品。

d. 必须定期检查、试验爆破器材性能，检查试验工作不得单人进行。

13.6.8 爆破材料的领发：

a. 爆破材料要按照出厂日期先后发放。不准同时发放两种不同性能的导火线。领发和回收爆破材料时，交接双方应办清点手续。

b. 禁止发放冻结、溶解、变质、加工不完善和性能不详的爆破材料。

c. 开箱时应小心进行，不准用力敲打。

d. 用后剩余的爆破材料、拾回的残留药包和雷管，应及时交回库房，不准私自处理。

13.6.9 爆破器材的检查与销毁，必须按照 GB 6722 的规定执行。

13.6.10 性质相抵触的爆破器材不准同库存放，名称详见表 6。

表 6

爆破器材名称	黑索金	梯恩梯	硝胺类炸药	胶质炸药	水胶炸药	浆状炸药	乳化炸药	苦味药	黑火药	二硝基重氮酚	导爆索	电雷管	火雷管	导火索	非电导爆系统
黑索金	+	+	+	—	+	+	—	—	—	—	+	—	—	+	—
梯恩梯	+	+	+	—	+	+	—	—	—	—	+	—	—	+	—
硝胺类炸药	+	+	+	—	+	+	—	—	—	—	+	—	—	+	—
胶质炸药	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
水胶炸药	+	+	+	—	+	+	—	—	—	—	+	—	—	+	—
浆状炸药	+	+	+	—	+	+	—	—	—	—	+	—	—	+	—
乳化炸药	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
苦味酸	+	+	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—
黑火药	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—
二硝基重氮酚	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
导爆索	+	+	+	—	+	+	—	+	—	—	+	—	—	+	—
电雷管	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—
火雷管	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	+
导火索	+	+	+	—	+	+	—	—	—	—	+	—	—	+	—
非电导爆系统	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+

注：① “—”表示不可同库存放。

② 硝铵类炸药包括：硝铵炸药、铵油炸药、铵松蜡炸药、铵沥蜡炸药、多孔粒状铵油炸药、铵梯黑炸药。

③ 本表引自公安部(84)公发(冶)23号文件的附件。

14 通风与防尘

14.1 通风

14.1.1 井下空气的成分，按体积计算，氧气不低于20%，二氧化碳不高于0.5%。

14.1.2 井下空气有毒有害气体的浓度，不得超过表7所规定的标准。

a. 坑内不使用柴油机运输设备时，按表7的规定。

表7

名　　称	符　　号	按体积最高允许浓度	按重量最高允许浓度
			mg/m^3
一氧化碳	CO	24×10^{-6}	30
氮氧化物	NO	2.5×10^{-6}	5
二氧化硫	SO_2	5×10^{-6}	15
硫化氢	H_2S	6.6×10^{-6}	10

b. 坑内使用柴油机运输设备时，按表8的规定。

表8

一氧化碳	$<50\times10^{-6}$
二氧化氮	$<5\times10^{-6}$
甲醛	$<5\times10^{-6}$
丙烯醛	$<0.12\times10^{-6}$

c. 氡气浓度不大于1×10^{-10}居里/升(1爱曼)，氡子体α潜能值不大于4×10^4 MeV/L(1GB)

14.1.3 井下粉尘中游离二氧化硅含量大于10%时，空气中含尘量不得大于2 mg/m^3，粉尘中游离二氧化硅含量小于10%时，空气中含尘量不得大于10 mg/m^3。

14.1.4 井下工作面空气的温度不得超过28℃，超过时应采取降温措施。井下相对湿度应保持在30～70%之间。

14.1.5 井下所需风量，按下列要求分别计算，并取其中最大值。按井下同时工作的最多人数计算，每人每分钟供给的新鲜空气量不得少于4 m^3/min。

a. 按井下同时放炮使用的最多的炸药量计算，每公斤炸药供给的新鲜空气量不得少于25 m^3/min。

b. 按排尘风速计算，巷道内不得小于0.25 m/s。

c. 按井下同时作业的柴油机运输设备台数计算，每马力供应的风量为3 m^3/min。

14.1.6 井下风速：工作面应不低于0.15 m/s，巷道不低于0.25 m/s，井下使用柴油运输设备时，工作面不低于0.5 m/s，巷道内应不低于0.4～0.6 m/s。

14.1.7 坑内如有沼气时，每班最少要用瓦斯检定器检测两次。

14.1.8 坑内沼气浓度，放炮点附近20 m内达到1%时，禁止放炮。电机附近20 m内达到1.5%时，必须停止设备运转，并切断电源，浓度达到2%时，作业人员必须撤出坑道。浓度超过规定标准的坑道，应加强通风，降低沼气浓度。已停工的坑道沼气浓度达到3%或其他有害气体含量超过规定标准时，必须予以封闭。

14.1.9 在老窿或已停工的坑道进行工作前，必须进行有害气体含量的检查，如超过允许浓度时，必须进行通风，降低浓度，否则禁止入内工作。

14.1.10 放射性矿床的沿脉坑道，必须设计在矿脉外。穿脉坑道完工后应及时封闭，如因工作需要打开时，应经分队长或工区主任批准，工作完毕后立即封闭。

14.1.11 坑道施工均应采用机械通风。通风方法的选择：

a. 深度不超过 150 m 的坑道，可用压入式通风。

b. 深度超过 150 m 的坑道，应用混合式通风。

c. 深度较大的坑道，可利用钻孔扩爆成通风孔或布置必要的通风天井、大直径钻孔作辅助通风。

d. 超过 10 m 以上的穿脉，应将风筒接入，不应用扩散通风法。

14.1.12 通风设备的选择：

a. 深度不超过 150 m 的短浅坑道，可用内燃通风机通风。

b. 深度超过 150 m 的坑道，可用轴流或对旋式通风机。

c. 通风机应有保护装置和消音装置，进风口应装防护铁网。坑内禁止使用内燃通风机。

14.1.13 通风机的安装：

a. 压入式通风机，应安设在坑、井口不会产生活风循环的地方，以保证空气的新鲜。

b. 长距离送风，最好选用大功率单机通风。如用多机串联通风时，要控制风机的安装距离，防止出现负压。

14.1.14 风筒的选择：

a. 宜选用纤维橡胶或塑料柔性风筒，服务时间较长的坑道，也可选用玻璃或金属风筒。风筒的接头要严密，不漏风、阻力小，易拆装。

b. 每节风筒长度可选 10 m 或 20 m，坑道深度大时，以 20 m 节长为宜。

c. 风筒直径：短浅坑道可用 300 mm；中深坑道用 400 mm，千米以上长坑用 500～600 mm 的为宜。

14.1.15 风筒的安装：

a. 风筒应安设在非人行道一侧的上角。以不妨碍车辆运行、吊桶提升和人行为原则。

b. 风筒应随工作面的推进及时延伸。风筒末端应有两节临时风筒，放炮前卸去，放炮后及时接至工作面。风筒末端与工作面的距离不应大于 10 m。

c. 风筒安装要吊挂平直，连接严密、牢固、每环必挂，缺环要补，拐角圆缓，并及时放出积水。

14.1.16 掘进队应设专职的通风工，负责风机和风筒的安装和维护管理，风筒漏风时，应及时修补或更换。

14.1.17 坑内柴油机为动力的运输设备运行时，必须保持连续通风。

14.2 防尘

14.2.1 坑内所有作业点的空气含尘量，均不得超过 2 mg/m^3。入风井、巷风源空气中的含尘量，不得超过 0.5 mg/m^3。

14.2.2 凡有粉尘和氡气危害的坑内作业，必须贯彻“预防为主”的方针，坚持风、水、密、管、护、查、革、宣的“八字”综合防尘措施，从抑制尘源开始，使作业点的粉尘浓度达到卫生标准。

14.2.3 坑道凿岩前，爆破后，应对距工作面 15 m 以内的顶、帮岩冲洗干净，并向碴堆喷雾洒水。同时要定期清洗坑道，至少半月一次。人工装岩时应采用分层洒水，洒透一层装一层，坚持湿式凿岩禁止打干眼。

14.2.4 凿岩用水要保持清洁，禁止使用污水和酸性水(pH 值应为 6.5-8.5)，固体悬浮物应不大于 150 mg/L，给水量应不少于 3～5 L/min，中心给水时，给水压力要低于风压 0.1 MPa，但不应低于 0.3 MPa。风压应不低于 0.5 MPa。

14.2.5 接触粉尘作业人员，必须配戴阻尘率不低于 96%的防尘口罩。

14.2.6 对接触粉尘，有毒有害及放射性物质作业的职工，要按照《实施〈矿山安全条例〉试行细则》的规定，进行定期职业性健康检查、建立健康登记卡片。对患有职业病者，应按规定及时予以治疗或调换工种。

14.3 检查测定

14.3.1 坑道施工单位，应设置尘毒检测工和必须的检测仪器，尘毒检测工要定期进行尘毒的检测和仪器的维修。

14.3.2 粉尘及有毒有害物质的测定：

a. 粉尘测定：要定期测定坑内、井下各产尘点空气中的含尘量。凿岩、装岩工序，每月应测定两次，其他工序每月测定一次，并逐月进行统计分析，上报和向职工公布。

b. 每次工程开工后，应对粉尘中游离二氧化硅的含量进行一次测定。

c. 坑内有毒有害气体含量和气象条件(温度、湿度和风速等)，每季至少测定一次。放射性矿床坑道的氡气，氡子体的测定，每周不少于一次。

15 装岩、运输与提升

15.1 装岩与运输

15.1.1 装岩、运输方法的选择：

a. 在不具备机械装运条件的短浅坑道，可用人工装岩、手推车除碴。有条件时应积极采用机械装岩与运输。

b. 中深坑道，必须采用机械装岩，矿车或梭车及机车运输。如用柴油机车时，必须低污染或装有符合国家标准的尾气净化装置。

c. 有条件的坑道，应积极采用无轨装岩、运输设备。

15.1.2 轨道敷设：

a. 轨道应随工作面的延伸而敷设，在接近工作面的一段，可敷活动轨道。

b. 钢轨采用 8～12 kg/m 的为宜，斜井钢轨规格可适当加大。鱼尾板厚度不应小于 3 mm，轨道接头间隙不得大于 5 mm，高低差不得超过 2 mm。

c. 轨道敷设应保持平直，直线部份两轨面的高度应保持一致，曲线部份外轨应适当加高、加宽、其具体尺寸见表 9。

表 9 mm

曲率半径	2	4	6	10
外轨加高	30	15	10	6
轨距加宽	25	15	12	10

d. 轨枕可用方木或混凝土枕，规格为(宽、高、长)120×100×1 000—1 200 mm。枕距，人推矿车 800～1 000 mm，机车运输为 400～600 mm。

e. 轨距为 600 mm，直线部分轨距偏差不得超过+5 mm 和—2 mm。

f. 道岔应用标准辙叉，其数值见表 10。

g. 轨道曲率半径，应根据运输设备的行驶速度和轨距而定，在行车速度为 1 m/s 时，曲率半径不得小于矿车轴距的 5 倍。

h. 倾角超过 10°的斜井，枕木应敷嵌于槽沟中，其埋没深度，应为枕木的 2/3，倾角大于 30°时，应采用固定钢轨法或固定枕木法防止轨道下滑。

15.1.3 机械装岩：

a. 装岩前要敲帮问顶，清理浮石、喷雾洒水，通风排水。装岩过程中要保持通风。

表 10

mm

道岔名称	轨距	岔心角度(0.1)	道岔曲率半径	道岔起端到中点距离	道岔中点至顶端距离	总长度
1/2 活动单向辙叉	600	28°4′	3 622	1 004	1 450	2 454
1/3 活动单向辙叉	600	18°26′	6 000	1 564	2 563	4 217
1/4 活动单向辙叉	600	14°15′	1 200	2 492	3 312	5 804
1/2 对称式叉	600	33°20′	3 800	1 002	1 552	2 291
1/3 对称式叉	600	18°26′	12 000	1 304	2 653	3 875

b. 可选用铲斗式、立爪式电动装岩机。

c. 装岩机手必须经过培训，并经考试合格后方准上岗操作。

d. 装岩前要检查电路、设备完好情况，装岩时装岩机前后不得站人，电缆要吊挂一侧，防止车轮辗压。装岩后设备要停放在安全地点，检查清理后关闭总闸，切断电源。

e. 铲斗式装岩机，禁止站在或坐在铲斗里运行。铲斗抬起时不得在斗下进行任何作业。装岩时矿车与装岩机之间人员不准通过。

f. 电动装岩机，电压过低起动困难时，应停止操作，电机温升超过 60℃时，要停机检查。

15.1.4 人推矿车：

a. 要保持矿车完好、刹车可靠。推车要注意行人，两手不得在车体两侧，严禁放飞车。两车之间要保持不小于 30 m 的距离。过岔道和弯道时，车速要慢。重车掉道时，必须通知后方来车。

b. 矿车装碴不得过满，重车出坑后要减速，上码头卸碴时推车前进，刹车卸载。

15.1.5 矿车、列车、梭车应取侧卸，卸载轨道外轨要加高。卸碴码头要牢固可靠，卸碴码头末端，要设有可靠的制动、挡车装置。

15.1.6 机车运输：

a. 在有瓦斯和矿尘爆炸危险的坑道内，只准使用防爆型电机车。

b. 采用架线式电机车时，电线悬挂高度不得低于 2 m。架空线的断面积为 50 mm^2 左右，拉线必须有瓷瓶与之绝缘。坑道交叉处和每 100 m 处均应设有“注意电线、防止触电”的警告牌、灯。

c. 机车必须由专人驾驶。司机要经过培训。车灯、警铃要完好，刹车要可靠。司机离开机车时，必须关闭动力，卸下钥匙，将车刹稳，机车不得超速行驶，转弯、过岔道必须减速，进入卸碴场时，要改拉为推，禁止机车上码头。

d. 采用柴油机车运输，必须坚持班维护保养制。对各部件要进行检查、清洗和调整，使之处于完好状态。

e. 采用电瓶机车时，必须正确使用和维护保养电瓶，电液必须符合标准，及时充电。

f. 列车的运行速度，应根据坑道状况、轨道情况和列车的制动距离而定。列车的制动距离：运送人员时不得超过 20 m；运送物料时不得超过 40 m。

15.1.7 坑内用车辆运送人员，必须符合下列规定：

a. 可乘人车或梭车。

b. 列车在行驶或未停稳以前，禁止上下车，禁止将头和身体探向车外。

c. 运送人员时禁止同时运送爆炸品。

15.1.8 采用无轨运输车和铲运机时，人行道应高出车道 200 mm，车辆顶部距顶板或棚梁的距离不小于 0.5 m。巷道坡度应不大于 15%。

15.1.9 采用无轨电动装岩机时，坑口场地面积不得小于 4×4 m^2，山高坡陡的坑口，卸碴码头要设有防护栏杆。装运机在坑内运行时，旁边不得有行人。

15.2 斜井和竖井提升

15.2.1 斜井或竖井提升，必须根据设计和安全的要求，选用重量轻，规格小，能力大的提升机。斜井可用矿车或箕斗，竖井可用吊桶或罐笼。

15.2.2 提升装置应有齐全的电气控制系统和安全保护系统，如深度指示器、过卷、防坠、短路及断电保护装置、制动装置、电力仪表等。

15.2.3 提升机的位置、天轮规格和高度、钢绳弦长、偏角和仰角等，必须符合设计计算要求。

15.2.4 钢丝绳和连接装置：钢丝绳应根据提升机技术性能和安全系数选择符合要求的新钢绳。

a. 提升钢绳要有备用，要保管良好，不得露天堆放。

b. 旧钢绳必须经过检验并符合要求时才准使用，其安全系数不得小于 9。

c. 对钢绳应每班进行检查，每周要以 0.3 m/s 的运行速度详细检查一次，每月进行一次全面检查，遭受卡罐或突然停罐等猛烈拉力时，必须立即停止运行，进行检查，如有下列情况时必须更换新绳：钢绳在一个捻距内断丝数超过 5%；倾斜角小于 30°的斜井钢绳断数超过 10%；钢绳直径比新绳缩小 10%或外层钢丝直径减小 30%时。

d. 禁止使用有弯曲、断股、接头或其他易造成事故缺陷的钢丝绳。

e. 不摘钩提升，钢绳与提升容器之间要用桃形环连接，用不少于 5 个绳卡掐紧，其间距为 200～300 mm，然后再掐一观察圈。摘钩提升，钢绳与安全挂钩也要用桃形环连接，绳卡卡紧。

f. 连接装置的安全系数是：提升人员和物料的拉杆、保险链等，不得小于 13；矿车的连接钩、环和拉杆、不得小于 6；吊桶提梁，不得小于 8；井筒悬管缆、吊盘、水泵等钢绳，不得小于 6，钩环、链、螺栓等，不得小于 10。

g. 连接装置要有备用品，要妥善保管，不得挪作他用。

h. 钢丝绳头紧固在卷筒里面时，必须符合下述要求：卷筒内要设固定钢绳头的装置，不准固定在卷筒轴上；卷筒上的绳眼，不得有锋利的边缘和毛刺，折弯处不得形成死角；卷筒上必须有三圈钢绳作为摩擦圈。

15.2.5 提升手必须经过专业培训，经考试合格后方准上岗。非提升机手不准操作提升机。提升机手离开机房时，必须将电控箱、机房锁好。

15.2.6 提升容器的连接装置、断电保护器、罐耳、罐道、托罐台、天轮及提升机各部件，每天要检查一次，每月要由机电、生产、安全部门检查一次，检查结果记入提升机装置记录箱内，如检查发现不正常情况时，必须立即修理，在没有修好前，严禁开车使用。

15.2.7 竖井提升：

a. 提升速度规定见表 11。

表 11

竖井深度,m		<100	100～300
允许速度 m/s	吊桶	1.0～1.2	1.2～1.5
	罐笼	1.0～1.5	1.3～3.0

提升人员的速度为允许速度的 80%。

b. 采用钢丝绳作稳绳时,稳绳到井底不得大于 15 m,并设拉紧装置。稳绳直径可与提升钢绳相同,安全系数不得小于 5。

c. 用轻轨作罐道时,井上应设罐道梁,井下固定在井框上。罐道之间用特制夹板连接,导向罐耳与罐道间隙为 4～6 mm。

d. 用木质罐道时,导向罐耳与罐道间隙,不得超过 10 mm。

e. 钢质导向罐耳一侧磨损超过 8 mm,木质导向罐耳一侧磨损超过 15 mm 时,应予更换。

f. 竖井吊盘、吊泵可用稳车在井上悬吊。各种管路、电缆可用锚杆、钢卡固定在井壁上,也可在井口埋没钢梁固定钢绳,井下每 10～20 m 埋没一个固定环卡紧钢绳,悬吊管路。

g. 井筒断面应布置为提升格、梯子格和管道格。提升容器最突出部分与井壁长边间隙应不小于 200 mm,与井框短边间隙不得小于 150 mm。

h. 竖井提升过卷高度规定如下:

提升速度小于 3 m/s 的罐笼,不得小于 4 m;提升速度超过 3 m/s 的罐笼,不得小于 6 m;凿井时期,提升速度小于 1.5 m/s 的吊桶,不得小于 3 m;大于 1.5 m/s 的吊桶,不得小于 4 m。

i. 用吊桶升降人员时的规定:

吊桶上应设保护伞;

吊桶应沿着罐道或四周围有隔板的分格内运行;

上下人员必须配戴安全带;

吊桶升降时,人员禁止站在或坐在吊桶边缘。禁止使用自动翻转式或底开式吊桶升降人员。

j. 利用吊桶升降材料,材料长度超过桶高时,超出端必须牢固捆绑在钢绳上,方准上下。

k. 用罐笼提升人员时规定:

罐顶要设置可以打开的铁门,罐底要满铺铁板,不得钻眼;两侧要设定护板,内装扶手,进口处必须装设栅门,其高度不得小于 1.2 m,门不得往外开;罐笼净高不得小于 1.8 m,每人所站的面积不得小于 0.18 m^2;必须装设可靠的断绳保护装置。

l. 竖井井口必须安设栅门,当罐笼上下时,必须将栅门关闭。

m. 木质井架,每年要大检查两次,检查时要注意井架的立柱和斜撑是否有断裂和位移;各构件和接点的连接是否紧密完整,如有异常,必须立即修复。

n. 井架上必须设有避雷装置,井口附近要备有消防设施。

o. 井架平台的梯子要装扶手,井口或平台口要装盖门和栏杆。

p. 井口和井底车场都要有把钩信号工。把钩信号工要由有经验的工人担任,由其指挥人员进出罐笼、开闭罐笼。栏杆及收发信号。把钩信号工不得擅自离开岗位。

q. 提升机房和所有上下人的地方,都要悬挂告示牌:

采用的信号;

罐笼内每次准乘的人数;

有关升降人员应注意的事项。

r. 提升机房、井口、井底车场之间要有完备的信号联系装置(如电铃、信号灯等),还要装设直通电话或对讲机,并注意各点的信号区别。信号不清楚或有疑问时,严禁开车。

15.2.8 斜井提升：

a. 倾角不大于30°，深度不大的斜井，可用矿车提升；倾角大于30°时，应采用箕斗提升。

b. 井口位置、井架结构应根据倾角大小及地形而定，但必须符合安全要求。

c. 斜井机械提升，必须设人行道和安全洞。提升机开动时，井底人员必须进入安全地点。

d. 斜井轨道上每5～7 m要安设地滚，拐弯处安设立滚。

e. 斜井中应设有挡车器，使用的矿车必须设安全装置，防止脱钩或断绳后发生坠落事故。井口应设挡车栏杆，矿车上来后，先将栏杆关好，方准摘挂钩。空车下放时，要将矿车与挂钩挂好后，再打开挡车栏杆放车。

f. 斜井提升速度规定见表12。

表12

斜井深度(m)	小于150	150～300
允许速度(m/s)	1.0～1.5	1.5～3.00

16 支护

16.1 在不稳定的地层中，围岩自稳时间短，应及时进行支护。

16.1.1 支护方法

a. 在松软、破碎或流砂层中，必须采取超前支护。

b. 在涌水量较大的地层中，要采取注浆止水加固支护措施。

c. 软弱固岩坑道，需在量测预报指导下，及时采用锚喷支护方法控制固岩变形，防止垮塌。

d. 支架型式和材料，要根据地层条件，围岩软硬、井巷断面，服务年限等情况正确选择。服务年限短的坑道，可用木支架或喷射混凝土、锚杆等；服务年限长的可用石材或混凝土构件、金属支架等。

e. 支护工作，应由经过技术培训，熟悉支护规定，有丰富实践经验的工人进行。

f. 支护工作前，应先熟悉坑内情况，清除支护段范围内的浮石后，才准开始工作。

g. 靠近工作面的支架，要用扒钉、拉条、撑木、木楔等加固。放炮后如有崩坏、歪斜，要及时修换。

16.1.2 支护安全工作

a. 要建立支护检查制度，经常检查支护情况。如有腐朽、损坏或变形等情况时，应及时修理或更换。

b. 支护前应站在安全地点检查顶板和两邦，敲取松动岩石时，严禁站在松动岩石的正下方操作。

c. 架设井筒支架时，工作面应停止一切工作，井底不得有人。

d. 支架要一次架好，中途不得停顿。

e. 更换旧支架时，必须遵守如下规定：更换水平或倾斜支架，工作人员应站在靠近出口的一方，由外向内进行；修理斜井或竖井支架时、要停止井内提升作业；更换井框时，应使用吊盘或采取其他安全措施。

f. 回收支架时，必须遵守如下规定：

应由有经验的人员操作；特殊松软岩石过于松动，或地压过大的坑道禁止回收支架；

在较松软的岩层回收支架时，可采取隔一架回收一架或隔数架回收数架的方法；

回收井框时，应由下而上；回收巷道支架要由里向外进行。

16.2 水平与倾斜坑道支护

16.2.1 采用木材支护时

a. 一般用坚硬、结实的木料，不得使用劈裂、腐朽、虫蛀的材料。

b. 在不稳定的地层，可采用一梁两腿不完全支架；底板岩石松软、地压较大时，应采用完全支架(方框)；易坍塌地层，可用插板法作超前支护；岩石不稳定，地压较大时，要采用密集支架。

c. 坑口及交叉处的支架，要采取加强措施。

d. 支架间的间距根据地压大小及岩层情况而定，一般为 0.5～1.0 m，立柱倾角为 75°～80°。立柱必须大头朝上，小头嵌入深为 100～200 mm 的柱窝。

e. 接榫型式的规定：

顶压大时用平头接榫；

顶压侧压都大时用斜交切口平头接榫；加固或维修时用碗口接榫。

f. 斜井支架立柱必须适当向上方仰立，即有迎山角。角度大小视斜井角度而定。具体规定见表 13。

表 13

坑道倾角(°)	要求及特点	迎山角(°)	基础支架
＜12	立柱应有迎山角	＜2	间距(m)
12～20	每排顶梁立柱间加撑木	2～4	
20～30	同上，并设基础支架	3～5	10～12
30～45	设地梁、四角设撑木，设基础支架	5～8	6～8

g. 斜井支护或维修更换支架时，要停止提升工作和井下作业。

h. 斜井回收支架时，要有有效的安全措施，工作人员要系安全带，梁柱要有牵引绳，由下向上回收。

16.3 浅井、竖井与天井支护

16.3.1 吊框和密集井框支护：

a. 在比较稳定的地层，用吊框支架，在不稳定的地层，用密集井框支架。

b. 框木直径，浅井不得小于 150 mm，竖井不得小于 200 mm。采用平头接榫接合。

c. 井口要设基础框，框木两端必须伸出井口边 1.0～1.5 m，直径比井框木大 1/4～1/5。

d. 井框间距，要根据不同岩层侧压力而定，一般为 0.7～1.0 m，与井底的距离，不得超过 4 m。

e. 安装井框必须吊垂线，或游光指示器，测定井框的正确位置。井框必须水平，上下井框要互相平行、对直、井框的对角线必须相等。

f. 井框四周要背上木板，并用木楔楔紧，严禁用石块填塞。

g. 在软岩层 2～4 m，中硬岩层 6～8 m，硬岩层 10 m 左右，要设基础井框，井框两端要插入 0.2～0.5 m 深的梁窝内，梁窝底面要平整，空隙处要用木楔楔紧。

h. 竖井梯子间的安设

梯子间的宽度，不得小于 1.2 m，上下平台的间距为 3～4 m，平台木板厚度为 80～120 mm。

梯子内宽不得小于 400 mm，台阶间距不得超过 300 mm，梯子倾角不得大于 80°。

梯子露出平台的高度为 600～800 mm，平台出口宽度不得小于 600×700 mm。上下梯子平台要交错。梯子间与提升间之间，要设隔板，隔板间的间隙得大于 100 mm。

i. 竖井木质罐道的安设

罐道应尽量选用坚硬、笔直、无节或少节的木材制作。罐道的连接要平整、严密，要使用埋头螺钉连接，螺帽陷入罐木的深度为 10 mm，严禁外露。

16.3.2 插板支护：

a. 在松散或流砂层掘进浅井，可用插板法支护，插板木料要坚实，板宽为 120～150 mm，板厚 20～40 mm板长不得小于井框距的 2 倍，插板下端应削尖。

b. 插板之间要紧密，插板背后要用茅柴填实。

16.3.3 天井支护规定：

a. 采用支柱法掘进天井，超过 8 m 时，必须用隔板将天井分成放矿间和梯子间，隔板不得有间隙，梯子间要求与竖井相同。

b. 工作面必须设置牢固的工作平台和保护台，保护台距工作面的距离不得大于 8 m，工作平台距工作面的距离不得大于 2 m。

c. 支撑工作平台使用的木料，直径不得小于 160 mm，木板厚度为 50 mm。

d. 梁窝深度不得小于 150～200 mm。

e. 放矿间漏斗口的规格一般为 400×400 mm。其坡度不得小 38°。

16.4 锚杆支护

16.4.1 锚杆支护应遵守 GB 86—85 的规定。

a. 采用锚杆支护时，要有专门设计。对采用的锚杆种类、布置、安设、要符合设计要求。

b. 根据工程特点，优先选用快硬早强水泥卷锚固，也可采用灌浆式或摩擦式全长锚固锚杆。

c. 锚杆长度，一般为 1.2～1.5 m，直径 12～16 mm，抗拉拔力应不低于 50 kN。

d. 砂浆锚杆安装前要将锚杆孔吹净，注浆管插到孔底后再往外拔出 300 mm 左右，开风注浆时，要一边注浆一边往外抽出注浆管。注浆必须饱满。砂浆锚杆的钻孔直径应比杆体直径大 15 mm 以上。

e. 砂浆锚杆可用螺纹钢，杆体应进行去油锈处理。水泥应不低于 400 号，胶骨比 1∶1 或 1∶2；水灰比在 0.35～0.42 之间，一般不应掺添加剂，注浆气压应控制在 0.2～0.4 MPa 之间。

f. 安设管缝式锚杆时，凿岩机冲击时间不得少于 10 s，用大锤锤击不得少于 20 次。应在孔口加垫板和螺帽，拧紧螺帽的扭矩为 294～490 J。

16.4.2 喷射混凝土支护：

a. 喷射混凝土支护，可作经验类比设计，实施中依据量测数据加以修改和验证。

b. 应采用湿喷法，以降低粉尘浓度，改善作业环境。

c. 喷射手应进行技术培训。施喷时必须确保喷层厚度和表面形状。

d. 水泥、砂、碎石，必须符合要求，要用 400～500 号新鲜硅酸盐水泥；细度模量 2.5～3.0 mm 的中砂，含水率 5～7%，含泥量不大于 5%；碎石粒度不大于 15 mm，含水率为 2～3%，碎石中的石粉含量不得大于 2%。拌合用水必须干净，不含有害物质。

e. 要根据设计参数和工艺操作水平优选配合比。砂率一般为 45～55%；胶骨比为 1∶4～1∶4.5；水灰比为 0.35～0.4。

f. 喷层厚度一般为 4～6 mm，或不小于最大骨料的 2 倍。

g. 喷射混凝土强度一般要求为 200 号，其物理力学指标为：容重 2.1～2.3 T/m^3；抗拉强度 0.98～1.27 MPa；抗剪强度 1.96～2.35 MPa；与岩石粘结力不低于 0.49 MPa；弹性模量 1.76～1.96 MPa。

h. 喷射混凝土时，要先送风后送水，停喷时要先停水后停风，喷嘴与喷射面要保持 1.2～1.5 m 距离；喷两帮应由下而上，喷嘴向下 5°～10°；喷拱时，喷嘴应尽量垂直顶板；喷射流在受喷面上应呈螺旋轨迹移动，用一圈压半圈顺序横移，螺旋半径取 100～200 mm。

i. 喷射混凝土的回弹率，边墙不得大于 15%，拱顶不得大于 25%。

j. 检查喷嘴堵塞情况时，喷嘴不得对着人。

k. 喷射作业完成后，必须及时清理输料管、喷射机等，排除积料，吹洗外表。

l. 喷射混凝土作业人员，必须配戴防尘口罩、披肩、护镜，防护面罩、乳胶手套。

m. 喷射混凝土应在作业完成后 2 h 开始养护，连续养护 14 d。

16.4.3 金属支护：

a. 金属支架可用旧钢轨、岩心管、钻杆制作。

b. 金属支架的梁、立柱、框架的连接可用套管式、套环式、抱箍式，连接结构要简单、可靠、装卸方

便。

c. 应积极选用 18～25 kg/m 的“U”型可塑性支架。

17 防水与排水

17.1 防水

17.1.1 地面防水：

a. 要根据工作地区及附近地表水流、最大降雨量和最高洪水位，确定防水措施。

b. 坑口标高必须高于当地历史最高水位 1 m 以上。坑口上方要挖排水沟或建防水堤坝。

c. 对有可能渗透到坑内的地表水，要采取堵水或改道措施。

d. 排到地面的水要引出工作区。

e. 井巷排碴必须避开山洪方向。

17.1.2 井下防水：

a. 在水文地质条件复杂的工作区，对接近水源或可疑地段，必须坚持“有疑必探，先探后掘”的原则，探水眼的位置、方向、数目和超前距离，应在设计中规定。

b. 打探水眼时，钻孔回水超过正常情况，涌水压力异常时，要停止钻进，不要拔出钎杆，迅速采取有效措施。

c. 在掘进工作面或其他地点，发现有“出汗”，顶板滴水变大、空气变冷，发生雾气、挂红、水叫等透水征兆时，必须立即停止工作，撤出所有受水威胁的井下人员，并立即报告主管部门。

d. 在可疑涌水地区，可选择稳固地段建造防水墙，并设放水闸门。

17.2 排水

17.2.1 排水方法：

a. 要根据水文资料和施工情况，作出排水设计，确定排水方法和设备。

b. 平巷可用水沟排水，水沟要随巷道掘进同时开挖，排水沟要经常保持清洁，规格要能满足正常流量的要求。对氡气浓度高的井下水，应设专用管道将水直接排出坑外废水设施中。

c. 斜井、竖井、浅井掘进过程中，要用移动式水泵排水。工作面可用作业面潜水泵降低水位。一台泵扬程不够时，可用中转水箱或水池串联或分段排水。

d. 在有涌水的井下平巷，要在井底开凿泵房和水仓房，泵房底板应高出巷道底板 0.5～1.0 m，高出水仓 1～1.5 m。

e. 涌水量每小时小于 50 m^3 时，水仓容积要能容纳 2 小时涌水量。涌水量每小时大于 50 m^3 时，水仓容积也不宜超过 100 m^3，应以增加排水设备的方法解决。

f. 有条件时，可利用废旧坑道作水仓。水仓要经常清洗，排除淤积。

g. 在疏排被淹没的井巷时，要加强通风。防止有害气体逸出伤人。有爆炸瓦斯地区时，要用防爆灯具照明。

18 电气设施及照明

18.1 供电

18.1.1 井下供电：

a. 井下供电压最高不得超过 380V。

b. 井下电气设备禁止接零。

c. 竖井井筒电缆中间不得有接头。如竖井深度大时，可将接头设在中段平巷内。

d. 在钻孔中敷设电缆时，要牢固地固定在钢绳上。不稳固的孔壁要下套管。

18.1.2 电缆敷设必须符合下列规定：

a. 平巷和斜井电缆悬挂高度和位置要保持不受矿车的碰撞。

b. 悬挂点间距应不大于 5 m；电缆上不准悬挂任何物件；电缆与风水管平行敷设时，电缆要敷设在管路的上方，其间距应不小于 0.3 m。电缆不准悬挂在风水管或风筒上。

c. 敷设电缆的夹持装置，要有一定的强度，要能够承受电缆的重量，不损坏橡胶外套。

d. 电缆的接地芯线，不准兼作其它用途。

e. 井下配电箱，要设在无滴水、无塌方危险的地方。

f. 配电箱必须符合安全要求，电气设备的控制装置必须注明号码和用途。

g. 电缆截面、闸刀、开关、插头等电气元件，必须符合规定容量，如有损坏要及时更换。

h. 井下应采用不接地电网。电气设备、导线要绝缘良好。要配漏电保护装置。

i. 各种电气设备的安装、修理，必须符合安全要求，要建立使用、检查、维修保养制度。不准超温、超负荷和带病运行。

18.2 照明

18.2.1 明火照明：

a. 明火照明只准在无瓦斯、无矿尘爆炸危险的井巷内使用。明火照明的井巷不准堆放易燃物料。

b. 电石灯照明时，井下不得存放电石桶。打开电石桶时，附近不得有明火和烟火。

18.2.2 电气照明：

a. 在运输巷道照明电压不得高于 127V。工作面照明电压不得高于 36V。移动的照明灯，必须用专用工作灯。

b. 主运输巷道，每隔 10～15 m 要装一个 40～60W 的照明电灯。巷道的交叉处和拐弯处应适当增加照明灯。

c. 工作面必须有良好的照明。线路要用插接，放炮时将其撤去。

d. 在有瓦斯或矿尘爆炸危险的井巷，必须使用安全矿灯或有防爆装置的电器照明。井下不准打开或拆卸安全矿灯。也不准随身携带点火器具。

附加说明：

本规程由中华人民共和国地质矿产部提出。

本规程由地质矿产部勘查技术司负责起草。