

280676

工井畫

傅瑞山 殷繼昌 編



煤炭工业出版社



凿井工

傅瑞山 殷继昌 编

煤炭工业出版社

内 容 提 要

本书根据煤矿立井开凿工作特点,重点介绍了井筒安全设施、各工序安全施工应注意事项、井筒淋水处理、凿井辅助工作的安全作业等,并对复杂地质条件下井筒开凿,以及采用新工艺、设备时安全操作作了简要叙述,是普及煤矿立井安全施工技术知识的基础读物。内容结合实际,叙述明确、易懂,可以作为建井工人安全教育的教材,或自学参考。

凿 井 工

傅瑞山 殷继昌 编

煤炭工业出版社 出版

(北京安定门外和平门北路16号)

燃料化学工业出版社印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ 印张 $1 \frac{3}{4}$

字数 38 千字 印数 1—8,250

1975年6月第1版 1975年6月第1次印刷

书号15035·2007 定价 0.15 元

目 录

第一节 凿井工和凿井工作特点	1
第二节 开凿井筒的安全设施	2
一、井口栅栏和井盖门	2
二、固定盘和保护盘	3
三、安全梯	3
四、吊桶保护伞	6
五、固定照明灯	6
六、防尘口罩	6
第三节 开凿井筒的安全施工	8
一、准备工作	8
二、打眼	9
三、装药和放炮	13
四、通风和安全检查	20
五、出岩	21
六、临时支护	24
第四节 井筒永久支护	27
一、砌壁	27
二、浇灌井壁	28
三、喷射混凝土井壁	34
第五节 复杂地质条件下开凿井筒的安全作业	40
一、过表土层	40
二、过断层和破碎带	42
三、通过煤层	42
第六节 开凿井筒中水的处理	44
一、涌水的处理	44
二、淋水的处理	47
第七节 凿井辅助工作	50
一、信号工	50
二、把钩工	51
三、看盘工	52
四、稳车工	53

第一节 凿井工和凿井工作特点

煤矿凿井工，是矿井建设战线上的尖兵。因为新建矿井的第一个工程，就是开凿井筒。井筒是整个矿井的喉咙，它要为生产服务几十年，所以，凿井工作的质量好坏，具有十分重要的意义。

凿井工在着手工作之前，要经过培训，熟悉操作规程和凿井工作的特点，了解井筒开凿过程中的自然条件、机电设备运转和布置情况，按照岗位责任制为革命做好本职工作。

凿井工作的特点是：

1. 自然条件复杂 井筒要穿过表土层、岩层和煤层。这些地层一般具有复杂的、变化很大的地质条件和水文条件，如果不认识它们的特点，不采取有效的预防和处理方法，就容易发生井帮片落，井筒塌陷，大量涌水、淋水及瓦斯涌出等事故。

2. 施工设备复杂 开凿井筒的机械化水平高，例如在一个井筒中要使用多台风钻打眼，多台抓岩机装岩，以及提升、通风、压风、排水、照明、通讯等机电设备。如果不了解它们的技术性能、布置地点和活动范围，就容易发生事故或故障，耽误工作，影响安全。

3. 多工序作业 开凿井筒是多工种、多工序的施工作业，在有限的井筒空间内，每一个工种都要按照岗位责任制和作业循环图表进行工作，才能做到紧张而有秩序，分工协作，互相配合，实行快速施工。

根据以上所说的三个特点，为了预防可能发生的事故，确保作业中的人身安全，实现快速施工，每个凿井工都必须熟悉和遵守属于本职工作范围内的安全生产规程和操作规程。安全生产规程是多年来煤矿阶级兄弟付出大量血汗的代价，同自然界作斗争的经验总结；是贯彻毛主席革命路线，执行党的安全生产方针，保护国家资源不受损失的重要措施。

煤矿凿井工，必须以高度的革命精神，认真地学习马列主义、毛泽东思想，努力钻研凿井技术，并且运用到实际工作中去，出色的完成凿井工作任务，为中国革命和世界革命做出贡献。

第二节 开凿井筒的安全设施

凿井工都要了解开凿井筒的安全设施，这些设施都是必需的。

注意 在工作地点，如果没有这些设施，就不能进行工作。

开凿井筒有那些安全设施呢？

一、井口栅栏和井盖门

井口栅栏装设在井盖门的周围，是防止井口工作人员失足落井的安全设施。一般栅栏的高度1.2~1.5米，在人员经常出入的地方要安设栅栏门。在没有人员进出的时候，要经常关闭好。

井盖门是防止从井口掉下物件的安全设施。除了在提升设备通过和排除炮烟的时候外，都要把井盖门关闭好。

井盖门必须安设得严密，经常打扫，操作灵活好用。使

用前要试运转，不合要求应及时修理。在工作中如果发现井盖门有损坏的地方，或者操作不灵活的地方，也都要及时修理。

井盖门的开闭，最好采用电动开闭器，电动开闭器安设在井口信号室内，由信号工操作。如果使用人工或压风开闭井盖门时，其操作台要安设在不影响交通的地方，并要尽量靠近井口信号室，便于联系工作。

二、固定盘和保护盘

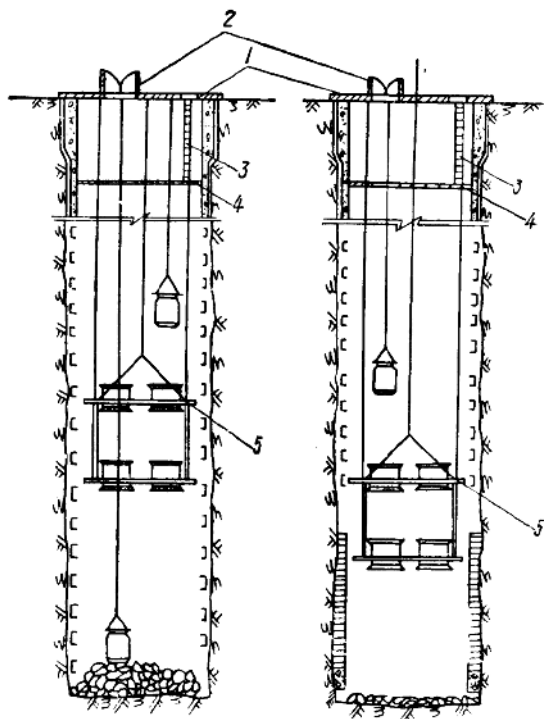
固定盘设在井口封口盘（井盖）下方4~5米处，一般利用它安放测量用的小绞车和延接管路，也起着对井下工作面的保护作用。

在固定盘的吊桶通过处，要安设1.2~1.5米高的固定栅栏。固定盘的盘面用50~70毫米厚的防腐木板封严，各种管路通过口用卡盘封严，盘面上要保持整洁，防止发生作业人员和物件落井事故。固定盘和井口盘之间要安设固定人梯。

在掘进工作面和砌壁工作面的上方，都要有保护盘，防止上面掉落物件伤人。单行作业时吊盘是掘砌工作面的保护盘；平行作业时吊盘和稳绳盘分别是掘砌工作面的保护盘。近几年来各地普遍使用了双层吊盘，双层吊盘能杜绝翻盘事故，同时双层盘的上层盘对在下层盘上的作业人员起保护作用。保护盘之盘面要班班清扫，保持整洁，见图1。

三、安全梯

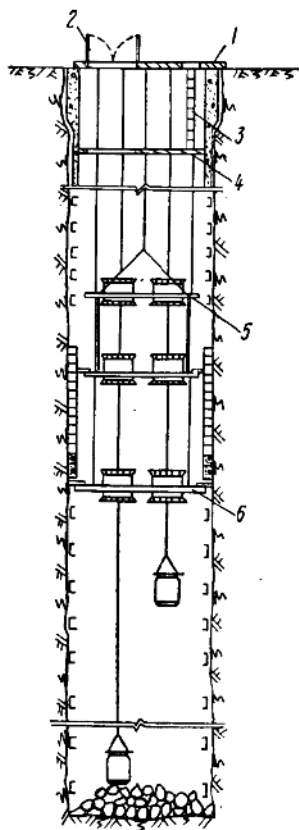
安全梯在凿井过程中，起着安全出口的作用。梯子由稳车牵引，悬吊在井筒工作面的上方。水量不大时，安全梯可以悬吊在井架上。当提升绞车发生故障或停电的时候，把安全梯下放到工作面，井下作业人员可以爬上安全梯，然后利用稳车提到吊盘或地面上来。



单行作业时

图 1 固定盘

1—封口盘，2—井盖门，3—安全梯，



平行作业时

和 保 护 盘

4—固定盘；5—吊盘；6—保护盘

四、吊桶保护伞

保护伞固定在吊桶的滑架上。当工人升井、入井的时候，保护伞可以遮挡上边掉下来的物件，起着保护作用。见图2。

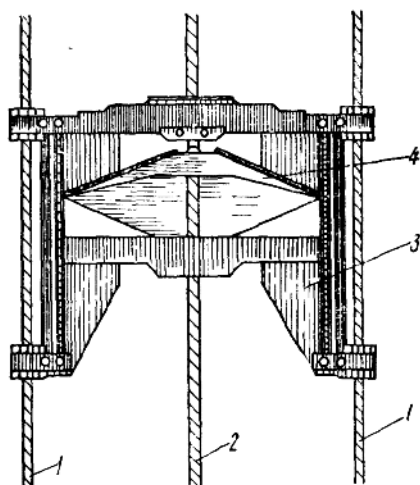


图2 吊桶保护伞

1—稳绳；2—提升钢丝绳；3—滑架；4—保护伞

五、固定照明灯

井筒里悬挂的设备比较多，施工工序又复杂，仅仅使用矿灯照明是不能满足工作要求。因此，必须在井筒的掘进和砌壁工作面周围，装设固定照明设备。有了充足的照明，才能安全作业，见图3。

六、防尘口罩

开凿井筒必须实行综合防尘措施。尤其干打井施工，实

行湿式凿岩等综合防尘措施更为必要。防尘口罩是近几年的新产品，在开凿井筒中使用效果良好。防尘口罩的过滤纸每次都要更换，保持清洁。

注意 在水打眼时仍要随身携带防尘口罩，有时由于水量供应不足或降压水箱临时发生故障，产生岩粉，这样带上防尘口罩，能保证安全作业。

在淋水较大的井筒中作业时，也要带好防尘口罩作业。因为钻眼里仍然会产生岩粉，经常在这种环境中作业，如果不注意也容易患矽肺病。

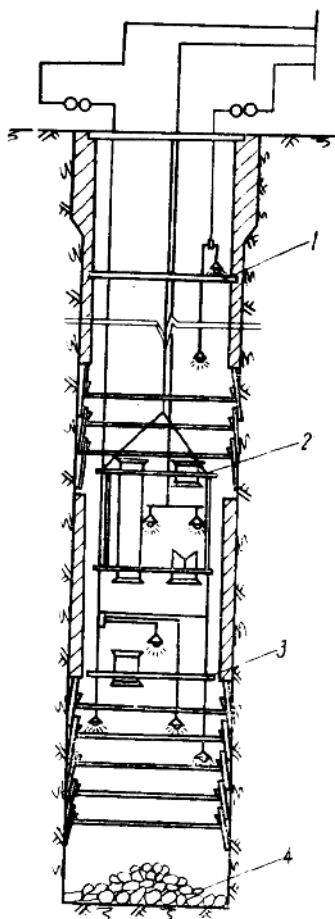


图 3 井筒照明示意图

1—固定盘；2—吊盘；3—稳绳盘；
4—掘进工作面

第三节 开凿井筒的安全施工

一、准备工作

凿井工在入井前，要认真做好准备工作。

当乘坐吊桶的时候，不要超过规定的人数。站在吊桶里，脸要朝外，头要顶直，不能伸头向下看，更不得乘坐在吊桶边缘上。检查一下矿灯带、保险带和工具是否有凸露在吊桶外面的，井口把钩工认为安全可靠后，才准许入井。

注意 不能乘坐有物料的吊桶和翻转吊桶入井。这两种情况都可以使吊桶挂碰和脱销，发生碰伤人员和被倾倒出来的危险。

还要注意 吊桶没有停稳的时候，不要急着跳出桶外，这样容易发生人身事故。不论在井筒的那个地方工作，升井入井都要带好保险带，这样可以保证在人员和吊桶分离时，不会发生坠落事故。

到达工作面后，要对工作面进行全面检查：

1. 使用临时支架的井筒，背板是不是牢固，临时支架是不是合乎规格。

2. 使用金属滑动模板和喷射混凝土的井筒，岩帮有没有浮石，岩帮是否合乎规格，滑动模板有没有被崩坏的地方，悬吊模板的钢丝绳有没有被崩坏。

3. 检查各种设备能不能正常运转，工具是否齐全。

4. 检查岩层情况、涌水和瓦斯情况有没有变化。

5. 工作面有没有多余的物件。

这些工作做完，认为达到安全状态以后，才可以进行正常作业。

二、打 眼

打眼是井筒作业中的重要工序。在开始打眼之前，应当充分做好打眼工序的一切准备工作，保证打眼工作的顺利进行，缩短打眼时间。

在打眼工作中要注意那些问题呢？

1. 打眼前

1) 风钻下井前，应检查一下风钻、钎子、钻头、油壶是否够一个循环工作的需要量。风钻在井口要试风，有运转不正常的风钻就不要下井使用；钎子的长度是否合适，钎子是否平直，钎尾有没有裂缝，用嘴吹一吹中心孔是否畅通；活动钻头的合金钢镶得牢不牢，有没有掉棱、缺角的情况，有了上述情况都要及时更换。

2) 风钻使用前检查一下风嘴接头是不是接合严密，风包和风带有没有漏风的地方，接头不牢固的风嘴在使用中容易脱扣，作业不安全。

3) 打眼前检查临时支架最下面3~4道井圈是不是合乎规格，背板和楔子是否牢固，发现问题经过处理后，才能开钻打眼。采用滑动模板和喷射混凝土支护时，要检查最后一段岩帮是否合乎规格，不合规格的地方，一定要处理好。

4) 如果工作面有水：打眼前要把水窝子清理好，使井底积水都集中到水窝里，由水泵排出去。还要把工作面的浮矸子清理干净，在有水和浮矸上打眼容易碰上老茬眼里的残炮或瞎炮，发生危险。

2. 打眼 开始打眼的时候，不要把风钻的进气门开的过大，要半开气门，同时向上提着点风钻，这样能防止堵眼、夹钻子。当钻进200~300毫米后，再全开气门和向下加压。加多大压力应根据岩石软硬情况来确定，坚硬的岩石加

压要大一些，一般以钎子不跳动为准。跳动的钎子不但钻进速度慢，而且容易折断钎子。

炮眼的位置要严格按照爆破图表进行布置，不正确的炮眼位置不仅爆破效率低，而且容易崩坏设备。

使用高频风钻打眼时，风钻需要很大的轴推力，湖南桥头河二井工人使用镐柄压在风钻把手上，加大轴推力，钻进快，效果好。

最近各地推行了长钎子打深眼（2~2.5米）的先进经验。要注意钎子的钢材质量一定要好，否则容易折断钎子伤人。

打眼和装岩平行作业时，要注意抓岩机的行动路线，不使抓岩机碰人。也不要吊桶下面打眼，防止掉下来的碴块或吊桶砸着人。

风钻在钻进过程中，要经常向炮眼里排风，吹洗钻孔中的岩粉，防止夹钎子。要知道，夹钎子是麻烦事。在处理夹钎子的时候，要使钎子处于旋转状态，连同风钻上下送几次，使夹住钎子的岩块粉碎，落到眼底上，钎子就容易拔出来了。千万不要用绞车的提升钩头和抓岩机拔钎子，这样容易折断钢丝绳，发生事故。如果实在拔不出来，就在炮眼附近补打一个新炮眼，放炮以后就崩出来了。

怎样才能防止夹钎子呢？

1) 打眼前一定要清好底，开眼后再用黄泥护孔（即用黄泥将眼口周围封起来），防止岩块掉入眼里。很破碎的岩层，还要下一个套管，再用黄泥护孔，见图4。这样做虽然麻烦一些，但能防止夹钎子，保证钻孔质量。

2) 开眼时要观察岩层裂缝的方向，不要顺着岩层裂缝的方向打眼。

3) 如果发生停风现象, 要把钎子拔出来。

4) 采用直眼掏槽。

5) 由于钻头掉棱、缺角, 使炮眼不圆而夹住钎子。在操作中注意钎子摆动, 如果摇动幅度大, 或钻进速度减慢, 甚至不进眼, 应该停止钻进, 拔出钎子, 检查钻头情况。

6) 钎子钢软, 钎子太长, 操作不稳, 推力忽大忽小等原因, 也容易使钎子变形, 造成夹钎子。

如何掌握正确操作要点呢?

怎样正确的操作风钻呢? 主要是靠熟练。一般的说, 正确操作要点是: “四要”; “三勤”; “一集中”。

四 要:

1) 要准 开眼位置准。特别是在打第一个眼的时候, 就要注意其它眼的位置。打眼的方向和角度要准, 保证合乎规格;

2) 要直 在开钻、钻进和退钻的时候, 都要使风钻、钎子和炮眼成一直线。使钎子在炮眼中心旋转, 能防止断钎子和炮眼不直;

3) 要稳 使用风钻的动作稳, 给风钻加压匀, 风钻不跳动, 不摆动, 保持平稳钻进;

4) 要快 立钻、移钻、换钎子和钻头要快, 节省打眼

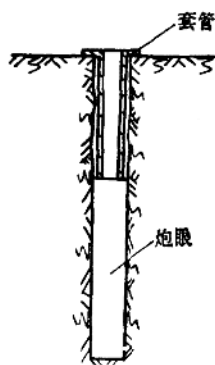


图 4 护孔套管示意图

时间。

三 勤：

1) 勤看 看钎子和炮眼是否保持一直线，岩粉冲得是否正常，风钻运转是否正常；

2) 勤听 在钻进中，坚实的“当当”声响是正常钻进，清脆的“当当”声响表明推力不够，应该加压力；“扑扑”声响表明气压不足；断断续续的打击或钎子忽转忽不转，表明夹钎子或向下压力过大；

3) 勤动手 勤整理风带和水带，勤调节水门，保持供水适当，勤开闭排气门，注意排除岩粉。

一集中：

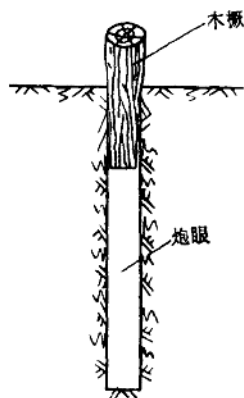


图 5 堵炮眼的木楔

思想和精神集中 钻进时经常注意质量、安全，防止精神松懈而发生事故。

3. 打眼后 每打完一个炮眼，都要用木楔子插在炮眼上，这样既防止岩粉和岩块掉进炮眼里，又使装药方便，见图 5。

完成打眼工作后，及时的关好风门，把卸下来的风带、风钻和工具整理好，装入吊桶提升出井。

把抓岩机、水泵和集中供风的压风管等设备提升到安全高度。装药人员留下工作，其余人员升井。

三、装药和放炮

井筒装药和放炮是掘进工作中关系人身安全及爆破质量好坏的重要工序，必须严肃谨慎地工作。放炮工作要由具有三年以上采掘经验，经过训练，并持有放炮员合格证的人员来担任。放炮员除了要有放炮操作技术和掘进基本知识外，还要熟悉和掌握爆破材料的性能和爆破图表，在遇到问题时，能够进行处理，保证作业的安全。

1. 装药和充填 当火药下到井底工作面和井下装药时，除了负责装药放炮的人员和水泵司机外，其它人员都要撤至地面。

装配起爆药包（引药）的工作，只准许在地面的专用房间里进行，严禁在工作面进行这项工作。做好的引药和炸药只准许由放炮员用铺有毛毡的容器携带入井。下井的引药，以一次放炮需用量为准。

装药时，要按照爆破图表规定的数量装填，超过或小于规定数量，都会影响爆破效果。特别是过大的装药量，会崩坏井筒中的设备。

注意 装药时不要撕破和磨破药卷，最好采用串装药。井筒里有水时，炸药都要作防水处理。如果不用串装药，几个药要同时连续装入，防止药卷间夹有岩粉，产生瞎炮。装药的时候，要用木质炮棍轻轻地将炸药送到底，不要用炮棍猛力撞击，防止发生危险。

在一个炮眼里不准装入两种不同性质的炸药；在同一次放炮中也不要装入两种不同性质的炸药，这样都容易产生瞎炮或爆破效果不良。

注意不要把引药装错了。雷管的爆力集中穴槽（又称聚能穴）要对着炸药卷，不能背向炸药卷，见图6、图7和图