

全国特种作业人员安全技术培训考核统编教材

QUANGUO TEZHONG ZUOYE RENYUAN ANQUAN JISHU PEIXUN KAOHE TONGBIAN JIAOCAI

凿 岩 工

ZAO YAN GONG

国家经贸委

安全生产局 / 组织编写



气象出版社



凿 岩 工

ZAO YAN GONG

- ④ 《矿井泵工》
- ④ 《带式输送机操作工》
- ④ 《铲运机司机》
- ④ 《主提升机操作工》
- ④ 《矿用汽车驾驶员》
- ④ 《矿用机车司机》
- ④ 《尾矿工》
- ④ 《矿井通风工》
- ④ 《主扇风机操作工》
- ④ 《绞车操作工》
- ④ 《信号工·拥罐工》
- ④ 《安全检查工》
- ④ 《爆破工》
- ④ 《凿岩工》

ISBN 7-5029-3819-2



9 787502 938192 >

ISBN 7-5029-3819-2/TD · 0012

定价：10.00元

全国特种作业人员安全技术培训考核统编教材

凿 岩 工

国家经贸委安全生产局组织编写

主编 熊远喜

气象出版社

内 容 简 介

本书以国家相关部门现有考核大纲、标准为依据,以现有各地教材为参考,广泛吸收培训复审工作中的经验,以“安全”为主线并结合复审工作的特点,着重介绍了凿岩工必须掌握的新技术、新工艺、新设备等相关的安全知识。包括各种凿岩机械的安全技术、安全操作及常见故障排除方法;凿岩作业的安全要求、常见事故及其预防措施等;书末有典型事故案例及防范措施。

图书在版编目(CIP)数据

凿岩工/国家经贸委安全生产局组织编写. —北京:
气象出版社, 2004. 8

全国特种作业人员安全技术培训考核统编教材

ISBN 7-5029-3819-2

I. 凿... II. 国... III. 凿岩-安全技术-技术培训-
教材 IV. TD231

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 084214 号

气象出版社出版

(北京中关村南大街 46 号 邮编:100081 电话:68407061)

网址: <http://cmp.cma.gov.cn> E-mail: qxcbs@263.net

责任编辑:彭淑凡 成秀虎 终审:周诗健

封面设计:刘 扬 责任技编:陈 红 责任校对:杨 力

* * *

北京燕龙印刷有限公司印刷

气象出版社发行

*

开本:850×1168 1/32 印张 5.25 字数:136.4 千字

2004 年 8 月第 1 版 2005 年 9 月第 2 次印刷

定价:10.00 元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等,请与本社
发行部联系调换

前 言

电工作业、金属焊接切割等一些特种作业容易发生伤亡事故，对操作者本人、他人及周围设施、设备的安全造成重大危害。从统计资料分析，大量的事故都发生在这些作业中，而且多数都是由于直接从事这些作业的操作人员缺乏安全知识，安全操作技能差或违章作业造成的。因此，依法加强直接从事这些作业的操作人员，即特种作业人员的安全技术培训、考核非常必要。

为保障人民生命财产的安全，促进安全生产，《安全生产法》、《劳动法》、《矿山安全法》、《消防法》等有关法律、法规作出了一系列的规定，要求特种作业人员必须经过专门的安全技术培训，经考核合格取得操作资格证书，方可上岗作业。原劳动部曾制定了相应的培训考核管理规定和培训考核大纲，并编写了特种作业人员培训考核统编教材，对推动此项工作发挥了重要作用。1998年国务院机构改革后，原劳动部承担的职业安全监察、矿山安全监察及安全综合管理职能划入国家经贸委。为适应社会主义市场经济的发展和劳动用工制度改革、劳动力流动频繁的新形势，防止各地特种作业人员实际操作水平的参差不齐，避免重复培训、考核和发证，减轻持证人员的负担和社会的总体运营成本，统一规范特种作业人员的培训、考核工作，国家经贸委发布了《特种作业人员安全技术培训考核管理办法》（国家经贸委令第13号），在全国推广使用具有防伪功能的IC卡《中华人民共和国特种作业操作证》，实行统一的培训大纲、考核标准、培训教材及证件。

为此，在总结经验并广泛征求各方面意见的基础上，国家经贸委安全生产局组织有关单位的专家、技术人员编写了这套教材。本套教材包括：《电工作业》、《金属焊接与切割作业》、《企业内机动



数据加载失败，请稍后重试！

目 录

前 言

第一章 基本知识	(1)
第一节 矿山巷道	(1)
第二节 井巷掘进	(5)
第三节 井巷施工	(12)
第四节 岩石的物理力学性能	(18)
第二章 凿岩设计	(21)
第一节 炮孔排面的确定	(21)
第二节 排面范围的划分	(22)
第三节 炮孔布置方法	(22)
第四节 排面间的衔接关系	(23)
第五节 上向扇形倾斜中深孔的设计	(25)
第六节 排面炮孔的分类及掏槽方法	(26)
第七节 排面炮孔个数、深度和直径的确定	(36)
第三章 常用凿岩机械及工具	(38)
第一节 凿岩机械分类	(38)
第二节 凿岩机的结构及工作原理	(40)
第三节 凿岩台车	(52)
第四节 凿岩工具	(62)
第五节 凿岩机常见故障及排除方法	(65)
第四章 凿岩作业	(71)
第一节 凿岩作业前的准备工作	(71)
第二节 凿岩工安全操作技术	(73)
第三节 常见凿岩故障的排除及预防	(76)
第五章 凿岩作业的安全要求	(81)
第一节 平巷凿岩的安全要求	(81)
第二节 竖井凿岩的安全要求	(84)

第三节	斜井凿岩的安全要求	(88)
第四节	天井凿岩的安全要求	(90)
第六章	井巷爆破	(94)
第一节	爆破安全距离和安全措施	(94)
第二节	爆破前的准备工作	(97)
第三节	爆破施工	(97)
第四节	爆破后的安全检查	(106)
第五节	盲炮的处理	(107)
第六节	早爆事故的预防	(109)
第七章	矿井通风与防尘	(116)
第一节	矿内空气质量及气候条件	(116)
第二节	矿井通风系统	(120)
第三节	局部通风	(126)
第四节	矿井防尘	(129)
第八章	掘进中常见事故及其预防措施	(137)
第一节	凿岩事故及其预防措施	(137)
第二节	冒顶片帮事故及其预防措施	(137)
第三节	高处坠落事故及其预防措施	(138)
第四节	水灾事故及其预防措施	(139)
第五节	矿井火灾事故及其预防措施	(143)
第九章	井下安全用电	(146)
第一节	电气危害	(146)
第二节	预防触电的措施	(150)
第三节	触电急救	(152)
第十章	创伤急救	(154)
第一节	伤口简易包扎止血法	(154)
第二节	骨折简易固定法	(154)
第三节	人工呼吸法	(156)
第四节	人工胸外心脏按压法	(156)
第十一章	矿山事故案例分析	(158)

第一章 基本知识

第一节 矿山巷道

矿床,除一部分露在地表的以外,一般都埋藏在地表以下。由于它埋藏的深浅不同,开采的方法也不一样。对于露在地表或埋藏不深的矿床,一般采用露天开采方法开采。而对埋藏较深或露天矿开采到一定深度时,就要用地下开采的方法。此时,就需在地表与矿体之间钻凿出各种通路,用来运矿、通风、排水、行人以及为采出矿石新开凿的各种必要准备工程等。这些通路,统称为矿山巷道。

矿山巷道的种类较多,一是根据矿山巷道中心线与水平面相互位置关系分类;二是根据矿山巷道的作用或用途分类。

(一)矿山巷道按照第一种分类方法可分为垂直巷道、水平巷道和倾斜巷道

1. 垂直巷道

其中心线与水平面垂直,包括:

(1)竖井

有直接通往地表的出口,用于提升矿石、人员、材料、设备或通风、排水及下放充填料等的垂直巷道叫竖井。

(2)盲井

盲井作用与竖井相同,但没有直接通往地表的出口,它把下部分水平巷道同上部分水平巷道连通,用以运输或减少矿床开拓工程量以及其他目的的新开掘的工程。

(3)探井

为了探矿目的从地表开掘的工程叫探井。探井比竖井浅,断面小,也可以用来通风或下放充填料。

(4)天井

为了连接两个相邻的上下水平巷道,一般不直接通地表,主要用于下放矿石或岩石,下放材料设备、工具、通风、行人以及探矿等的小井叫天井。如果是专门用来放矿的天井,则叫溜矿井。

2. 水平巷道

其中心线与水平面平行,包括:

(1)平硐

平硐也叫平窿,具有一个直通地表出口的水平巷道。用来开拓矿床、运输矿石、通风、排水、行人等。两端都有出口同地表相通的水平巷道,叫做隧道。

(2)沿脉巷道

没有直通地表的出口,在围岩或原矿体里开掘的与矿体垂直或斜交而穿过矿体的水平巷道叫做沿脉巷道。

3. 倾斜巷道

其中心线与水平面斜交,包括:

(1)斜井

斜井用途与竖井和平硐相同。

(2)斜天井

斜天井用途与天井相同。

(3)放矿溜子

没有直通地表出口,利用矿石自重下放矿石的斜天井叫做放矿溜子。

各种巷道如图 1-1 所示。

除上述各种矿山巷道外,还有一种水平巷道叫做硐室。它比一般巷道长度短,断面大。用作水泵房、井下变电站、水仓、井下电车库、井下办公室等。

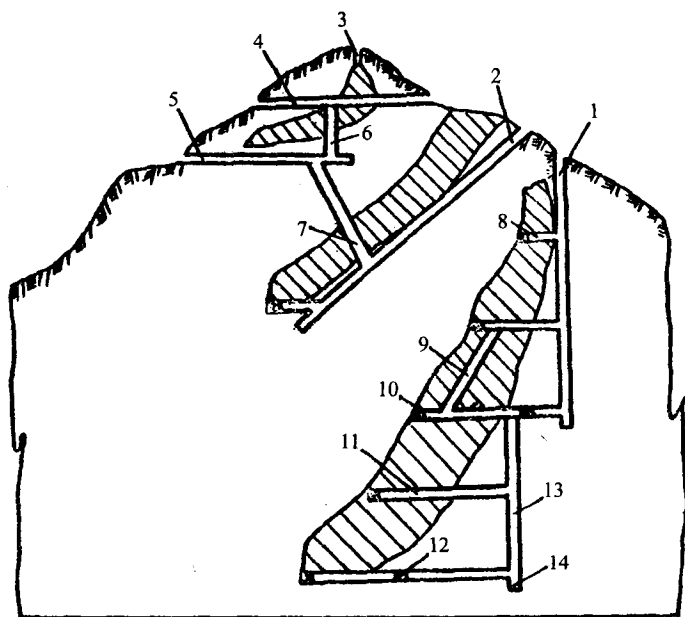


图 1-1 矿山巷道示意图

1. 竖井; 2. 斜井; 3. 探井; 4. 隧道; 5. 平窿; 6. 天井; 7. 放矿溜子; 8. 小穿脉;
9. 斜天井; 10. 脉内沿脉巷道; 11. 穿脉; 12. 脉外沿脉巷道;
13. 盲井; 14. 井底水仓

(二) 矿山巷道按照第二种分类方法可分为探矿巷道、生产巷道、采准巷道

1. 探矿巷道

探矿巷道是为了探明矿体, 了解地质构造、矿床埋藏条件或者为设计精确的地质资料与进行储量升级而开掘的各种矿山巷道。可分为: 浅井、勘探竖井、勘探斜井、勘探石门、勘探天井、勘探沿脉与勘探穿脉巷道等。

2. 生产巷道

生产巷道是为了开拓矿床, 即是在地表与矿体之间进行运输、通风、排水和行人等而开掘的巷道。有平硐、竖井、斜井、石

门、井底车场及脉外阶段运输平巷等。巷道开拓方式如图 1-2 所示。

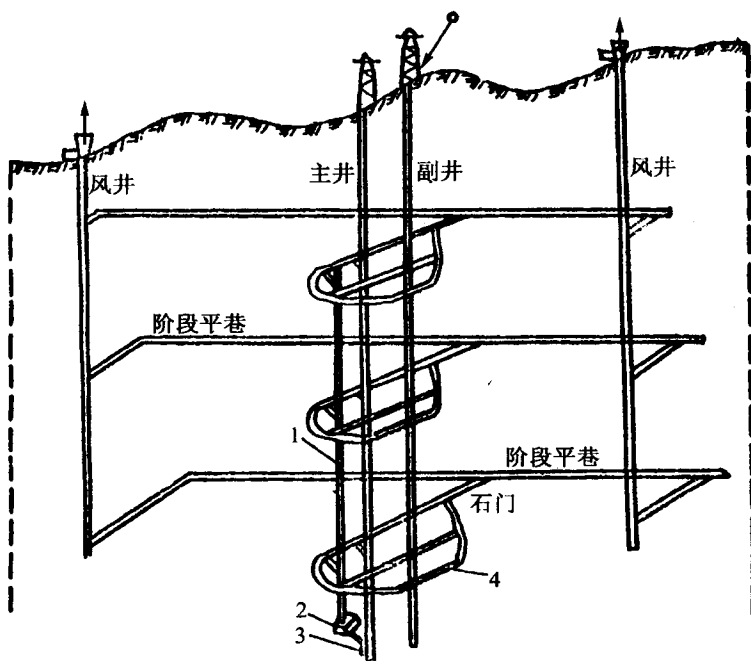


图 1-2 开拓巷道示意图

1. 溜井; 2. 破碎机硐室; 3. 矿仓; 4. 井底车场

3. 采准巷道

采准巷道是为了准备采矿而开掘的巷道。它把矿床分为阶段和采区(矿块)。包括主要沿脉巷道、穿脉巷道、采准天井、采矿人行道等。

采矿巷道是直接服务于采矿作业的巷道,如采矿天井、采矿凿岩巷道等。

第二节 井巷掘进

井巷掘进,是为了勘探和开采矿床,在矿体或围岩中开掘坑道的过程。

一、水平巷道的掘进

掘进水平巷道,我国矿山一般采用传统的钻孔爆破法进行掘进。钻孔爆破法掘进水平巷道时,施工的主要工序有:钻孔、爆破、支护和装岩;辅助工序有:撬浮石、通风、铺轨接长管线等。

(一)水平巷道掘进的要求

采用钻孔爆破法掘进水平巷道时必须做到:

- (1)断面应符合设计要求,欠挖是不允许的,超探要尽可能减少;
- (2)平巷的方向和坡度应符合设计要求;
- (3)爆下的岩石块度不能过大,爆堆要集中,以便装岩;
- (4)在保证爆破的前提下,钻孔工作量要小,爆破器材和材料消耗要少;
- (5)爆破后巷道壁要光滑,围岩龟裂要小,有利于巷道的稳定;
- (6)好的爆破不应崩坏临时(或永久)支架;
- (7)炮孔利用率要高。

(二)平巷掘进方式

随着矿山生产和技术的不断发展,冶金矿山采用两种平巷掘进方式,即独头掘进和多头掘进。

1. 独头掘进

一个掘进队分成三班(或四班)作业,每个班的工人同在一个工作面平行或依次完成各个掘进工序的掘进方式,称为独头掘进。

具备下列条件之一时,才能使用独头掘进方式:

- (1)在基建矿山开拓平硐、石门,掘进主要阶段平巷,找不到两

个以上相距很近的工作面时；

(2)当某一个平巷在某一工程中必须先掘进，才有利于其它井巷施工，因而要求此平巷实施快速施工时。

2. 多头掘进

多头掘进，系指一个掘进队担负两个以上工作面的掘进任务，在同一个班里的全体成员按工种分散在几个工作面上同时作业。凿岩工在第一个工作面钻孔，装岩工和电车司机在第二个工作面装岩，在第三个工作面放炮之后进行通风；当第一个工作面钻孔完毕又转至第三个工作面继续装岩，在第一个工作面又进行放炮与通风。从这里便可以看出来，多头掘进，绝不是一个作业班组的全体成员分散在不同的工作面上进行相同的作业，即不是在几个工作面上同时钻孔(或装岩)。

二、竖井掘进

竖井成井整体工程分为两大步骤，即表土施工和基岩掘进。

表土：在建井工程中通常将覆盖在地表上的松散性沉积物和其下的岩石分化带称为表土。

基岩：表土之下的固结性岩石统称为基岩。

(一)表土施工

目前，国内表土普通施工方案较多，归纳起来大致可分为长段掘砌、短段掘砌和吊挂井壁三种。

1. 长段掘砌

即在稳定表土层中，采用挂圈背板大段高掘砌施工。如图1-3所示。在一个段高内，首先从上向下掘进，随掘随挂井圈背板，做好临时支护。当掘完一个段高时开始从下向上在吊盘上砌筑井壁。待全井段砌好后，再开始下一井段的掘砌工作。井段高度一般为20~40m，段高的选择要结合土层的性质、施工程序、提升方式和井颈结构等因素综合考虑。

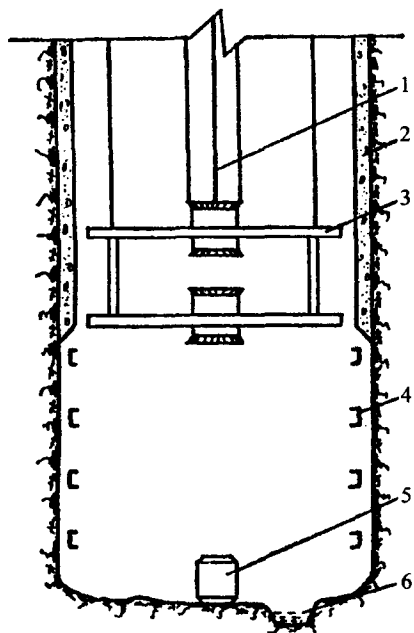


图 1-3 长段掘砌示意图

1. 提升钢绳; 2. 永久井壁; 3. 吊盘; 4. 井圈; 5. 吊桶; 6. 工作面水窝

2. 短段掘砌

此法多用在表土稳定性较差, 井帮不容许大面积、长时间暴露的情况下。如图 1-4 所示, 其特点是段高较小, 掘砌交替进行, 砌壁工作随掘砌在掘进工作面上进行。段高控制在 1~6m 范围内。

3. 吊挂井壁施工法

系由短段掘砌施工法演变而成。如图 1-5 所示。实质上是在稳定性差的表土层和破碎带中, 采用短段掘砌时可能产生井壁脱落或开裂, 故在井壁内设置纵向钢筋, 使各段井壁的自重由吊挂钢筋来承担并传到上部承托结构。此法特点是段高小(宜控制在 2m

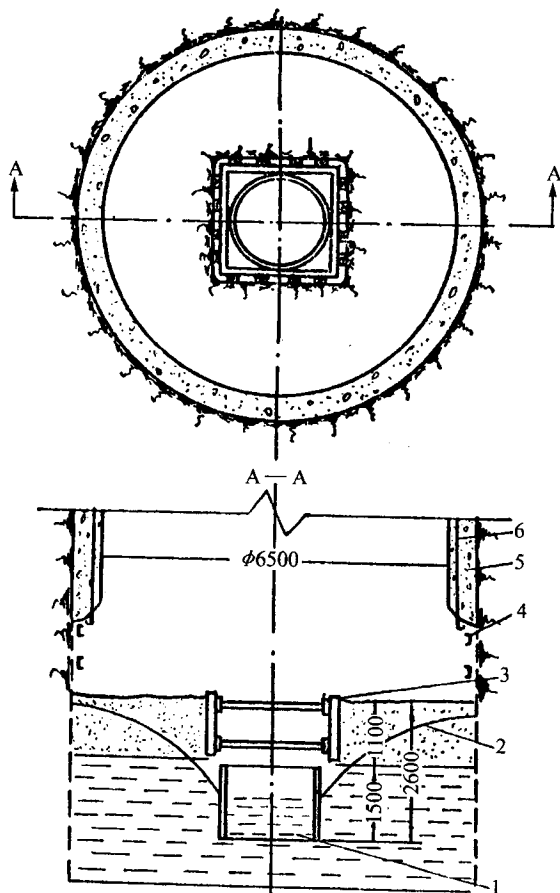


图 1-4 短段掘砌示意图

1. 超前小井; 2. 理想水位下降曲线; 3. 临时木撑;
4. 井圈; 5. 混凝土井壁; 6. 钢筋

以下)、随掘随砌、安全可靠。

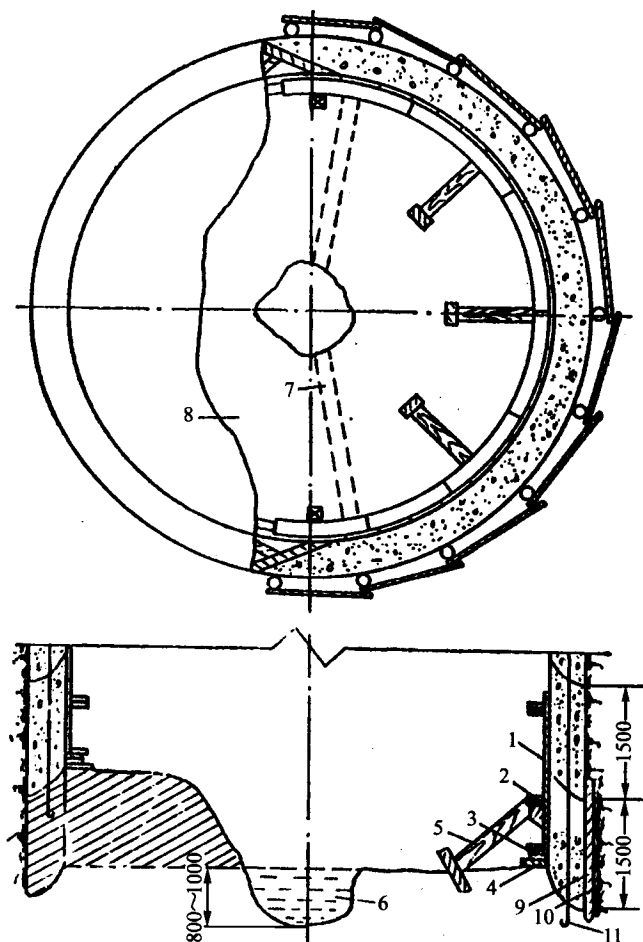


图 1-5 吊挂井壁施工法

1. 活动模板; 2. 模板骨; 3. 模板梁; 4. 水平板; 5. 斜撑; 6. 工作面水窝;
7. 水沟; 8. 工作面未挖部分; 9. 竹杆; 10. 竹板; 11. 钢筋

(二) 基岩掘进

基岩掘进工作包括交接班、凿岩、装药连线、放炮通风、装岩、临时支护等工作, 其中凿岩爆破、装岩和临时支护是三项主要工