

煤炭行业特有工种职业技能鉴定培训教材

煤炭工业职业技能鉴定指导中心 组织编审

# 巷修工

(技师、高级技师)



煤炭工业出版社

煤炭行业特有工种职业技能鉴定培训教材

# 巷 修 工

(技师、高级技师)

煤炭工业职业技能鉴定指导中心 组织编审

煤炭工业出版社

· 北 京 ·

### 图书在版编目 (CIP) 数据

巷修工: 技师、高级技师/煤炭工业职业技能鉴定  
指导中心组织编审. —北京: 煤炭工业出版社, 2010  
煤炭行业特有工种职业技能鉴定培训教材  
ISBN 978-7-5020-3657-7

I. ①巷… II. ①煤… III. ①矿井维修-职业技能  
鉴定-教材 IV. ①TD266

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 059448 号

煤炭工业出版社 出版  
(北京市朝阳区芍药居 35 号 100029)  
网址: [www.cciph.com.cn](http://www.cciph.com.cn)  
煤炭工业出版社印刷厂 印刷  
新华书店北京发行所 发行

\*  
开本 787mm × 960mm<sup>1</sup>/<sub>16</sub> 印张 20<sup>1</sup>/<sub>2</sub> 插页 1  
字数 407 千字 印数 1—3,000  
2010 年 6 月第 1 版 2010 年 6 月第 1 次印刷  
社内编号 6467 定价 53.00 元

版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 本社负责调换  
(请认准封底防伪标识, 敬请查询)

## 内 容 提 要

本书以巷修工国家职业标准为依据,分别介绍了巷修工技师、高级技师职业技能考核鉴定的知识和技能方面的要求。内容包括工作准备、巷道维修、质量管理、培训指导及技师论文的撰写与答辩等知识。

本书是巷修工技师、高级技师职业技能考核鉴定前的培训和自学教材,也可作为各级各类技术学校相关专业师生的参考用书。

## 本书编审人员

主 编 张宏干 陶向阳

编 写 陶 雪 王祥山 杨长勤 张志军

史洪涛 高 山 陈云华 高素芹

主 审 姜庆乐

审 稿 (按姓氏笔画为序)

王志永 米建明 曹立庆

# 前 言

为了进一步提高煤炭行业职工队伍素质，加快煤炭行业高技能人才队伍建设步伐，实现煤炭行业职业技能鉴定工作的标准化、规范化，促进其健康发展，根据国家的有关规定和要求，煤炭工业职业技能鉴定指导中心组织有关专家、工程技术人员和职业培训教学管理人员编写了这套《煤炭行业特有工种职业技能鉴定培训教材》，作为国家职业技能鉴定考试的推荐用书。

本套职业技能鉴定培训教材以相应工种的职业标准为依据，内容上力求体现“以职业活动为导向，以职业技能为核心”的指导思想，突出职业培训特色。在结构上，针对各工种职业活动领域，按照模块化的方式，分初级工、中级工、高级工、技师、高级技师五个等级进行编写。每个工种的培训教材分为两册出版，其中初级工、中级工、高级工为一册，技师、高级技师为一册。教材的章对应于相应工种职业标准的“职业功能”，节对应于职业标准的“工作内容”，节中阐述的内容对应于职业标准的“技能要求”和“相关知识”。

本套教材现已经出版 28 个工种的初、中、高级工培训教材（分别是：爆破工、采煤机司机、液压支架工、装岩机司机、输送机操作工、矿井维修钳工、矿井维修电工、煤矿机械安装工、煤矿输电线路工、矿井泵工、安全检查工、矿山救护工、矿井防尘工、浮选工、采制样工、煤质化验工、矿井轨道工、矿车修理工、电机车修配工、信号工、把钩工、巷道掘砌工、综采维修电工、主提升机操作工、主扇风机操作工、支护工、锚喷工、巷修工）和 7 个工种的技师、高级技师培训教材（分别是：采煤工、巷道掘砌工、液压支架工、矿井维修电工、综采维修电工、综采维修钳工、矿山救护工）。此次出版的是 7 个工种的初、中、高级工培训教材（分别是：矿井通风工、矿井测风工、采煤工、采掘电钳工、安全仪器监测工、综采维修钳工、瓦斯抽放工）

和 11 个工种的技师、高级技师培训教材（分别是：爆破工、采煤机司机、装岩机司机、矿井维修钳工、安全检查工、主提升机操作工、支护工、巷修工、矿井通风工、矿井测风工、采掘电钳工）。其他工种的初、中、高级工及技师、高级技师培训教材也将陆续推出。

技能鉴定培训教材的编写组织工作，是一项探索性工作，有相当的难度，加之时间仓促，缺乏经验，不足之处恳请各使用单位和个人提出宝贵意见和建议。

煤炭工业职业技能鉴定指导中心

2010 年 5 月

# 目 次

## 第一部分 巷修工技师技能

|                |     |
|----------------|-----|
| 第一章 工作准备       | 3   |
| 第一节 读图与绘图      | 3   |
| 第二节 失修巷道识别与计算  | 21  |
| 第三节 施工准备       | 23  |
| 第二章 巷道维修       | 38  |
| 第一节 巷道支护       | 38  |
| 第二节 巷道维修工作     | 65  |
| 第三节 工具设备的使用与维护 | 108 |
| 第三章 质量管理       | 122 |
| 第一节 巷道维修工程质量标准 | 122 |
| 第二节 安全管理       | 131 |
| 第四章 培训指导       | 136 |
| 第五章 技师论文的撰写与答辩 | 140 |

## 第二部分 巷修工高级技师技能

|                |     |
|----------------|-----|
| 第六章 工作准备       | 151 |
| 第一节 读图与绘图      | 151 |
| 第二节 失修巷道识别与计算  | 174 |
| 第三节 施工准备       | 175 |
| 第七章 巷道维修       | 191 |
| 第一节 巷道支护       | 191 |
| 第二节 巷道维修工作     | 219 |
| 第三节 工具设备的使用与维护 | 233 |
| 第八章 质量管理       | 257 |



|                 |     |
|-----------------|-----|
| 第一节 施工质量检查..... | 257 |
| 第二节 安全管理.....   | 299 |
| 第九章 培训指导.....   | 310 |
| 参考文献.....       | 316 |

## 附录A 附录A 附录A

|    |       |         |
|----|-------|---------|
| 1  | ..... | 附录A 附录A |
| 2  | ..... | 附录A 附录A |
| 3  | ..... | 附录A 附录A |
| 4  | ..... | 附录A 附录A |
| 5  | ..... | 附录A 附录A |
| 6  | ..... | 附录A 附录A |
| 7  | ..... | 附录A 附录A |
| 8  | ..... | 附录A 附录A |
| 9  | ..... | 附录A 附录A |
| 10 | ..... | 附录A 附录A |
| 11 | ..... | 附录A 附录A |
| 12 | ..... | 附录A 附录A |
| 13 | ..... | 附录A 附录A |
| 14 | ..... | 附录A 附录A |
| 15 | ..... | 附录A 附录A |
| 16 | ..... | 附录A 附录A |
| 17 | ..... | 附录A 附录A |
| 18 | ..... | 附录A 附录A |
| 19 | ..... | 附录A 附录A |
| 20 | ..... | 附录A 附录A |

## 附录B 附录B 附录B

|    |       |         |
|----|-------|---------|
| 1  | ..... | 附录B 附录B |
| 2  | ..... | 附录B 附录B |
| 3  | ..... | 附录B 附录B |
| 4  | ..... | 附录B 附录B |
| 5  | ..... | 附录B 附录B |
| 6  | ..... | 附录B 附录B |
| 7  | ..... | 附录B 附录B |
| 8  | ..... | 附录B 附录B |
| 9  | ..... | 附录B 附录B |
| 10 | ..... | 附录B 附录B |
| 11 | ..... | 附录B 附录B |
| 12 | ..... | 附录B 附录B |
| 13 | ..... | 附录B 附录B |
| 14 | ..... | 附录B 附录B |
| 15 | ..... | 附录B 附录B |
| 16 | ..... | 附录B 附录B |
| 17 | ..... | 附录B 附录B |
| 18 | ..... | 附录B 附录B |
| 19 | ..... | 附录B 附录B |
| 20 | ..... | 附录B 附录B |

# 第一部分

## 巷修工技师技能



# 第一章 工作准备

## 第一节 读图与绘图

### 一、地质构造及其对煤矿安全生产的影响

在地壳运动的作用下，煤和岩层改变原始的埋藏状态所产生的变形或变位的形迹称为地质构造。地质构造的形态是多种多样的，较为常见的有褶皱、断裂和节理。

#### 1. 褶皱构造对煤矿安全生产的影响

(1) 褶曲的核部一般裂隙发育，岩石破碎，易冒落，必须加强支护，否则很容易发生冒顶事故，给顶板控制带来困难。

(2) 褶曲常常造成煤层厚度、产状的较大变化，给生产及安全造成困难。

(3) 褶曲核部易积聚瓦斯，可能会造成矿井瓦斯突出，给煤矿安全生产带来威胁。

#### 2. 断裂构造与煤矿安全生产的关系

##### 1) 节理与煤矿安全生产的关系

(1) 节理与钻眼爆破的关系。岩层的节理发育时，炮眼不能沿主要节理面打，以免卡钎子（尤其用一字形钎头时更应这样）和降低爆破效果。所以，炮眼应尽量垂直于主要节理面。在节理发育的煤层内掘进巷道或在回采工作面钻眼时，同样要使炮眼垂直于主要节理面，以便获得最好的爆破效果。一般来说，节理发育的煤层，炮眼间距可以大一些。

(2) 节理与采掘工作面布置的关系。巷道和回采工作面应尽可能与主要节理面形成一个锐角（小于 $90^\circ$ 的角），以便减少片帮事故，有利于安全生产。

(3) 节理与回采工作面支架和顶板控制的关系。煤层顶板岩石的节理发育时，工作面支架一般不宜用顶柱，而宜采用棚子。同时，棚子的顶梁最好按垂直主要节理面的方向安置，以防顶板沿节理冒落，保证安全生产。

(4) 节理与矿井水和瓦斯的关系。节理破碎带是水和瓦斯的良好通道，所以破碎带发育地区的涌水量常会增加，有时还可引起井下水患。在瓦斯矿井中，节理破碎带的瓦斯涌出量往往会突然增加。

### 2) 断层与煤矿安全生产的关系

(1) 断层与井田和采区划分的关系。为了减少断层给开采工作造成的困难和煤柱损失,将煤田划分为井田时,常利用较大的断层作为井田边界。同样,在划分阶段或采区时,一般也尽量用断层作为阶段和采区的边界。由此可见,断层不但能限制井田的范围和影响矿井建设规模的大小,而且还限制着阶段或采区的划分。此外,煤田内的煤层都是薄煤层及中厚煤层时,断层的发育就会大大降低煤田的开采价值。

(2) 断层与巷道掘进量的关系。有时为了寻找断失的煤层,要开掘较多的巷道,这不但会增加巷道掘进量,甚至还可能造成无效进尺。

另外,还应注意:①煤层受断层、节理的影响使顶板岩层的整体性受到破坏,强度降低,且易于冒落,应采取措施,加强顶板控制;②当煤层节理面与工作面平行时,工作面容易发生片帮事故;当顶板岩层节理面与工作面平行或节理发育时,容易发生冒顶事故;③采掘工作进入该区域时,应严防瓦斯、水灾事故的发生;④断层破坏了煤层的连续性,使巷道布置和采煤工艺复杂化,给煤矿安全生产带来不利因素。

### 3. 陷落柱对煤矿安全生产的影响

- (1) 在陷落柱比较发育的矿区,煤系地层常遭到严重破坏,使煤炭储量减少。
- (2) 陷落柱破坏了煤层的连续性,给巷道布置、采煤方法的选择造成了很多困难。
- (3) 如采煤工作面遇到陷落柱,将使整个生产组织复杂化,对安全生产极为不利。
- (4) 在富水矿区,陷落柱穿透含水层时,可将地下水导入井巷,对矿井安全生产威胁极大。

## 二、巷道掘进时对断层的处理

在巷道掘进过程中经常会遇到很多过去没有发现的断层,及时查明和处理这些构造对生产的影响,不仅能保证掘进工作顺利进行,而且能为回采做好准备工作。在处理断层时应根据各地地质条件和生产需要的不同分别采取不同的方法。

### 1. 平巷过断层

平巷过断层分为斜穿煤层顶底板过断层和顺断层面过断层两种方式。

(1) 斜穿煤层顶底板过断层:煤巷遇断层后可以不改变巷道坡度而改变巷道方向通过断层。斜穿煤层顶底板过断层分破顶板过断层和破底板过断层两种情况。图1-1所示为煤层平巷在断层上盘破顶改向,穿过断层。图1-2所示为煤层平巷穿过断层后,在断层下盘破底改向而进入煤层。具体在遇到断层时是破顶还是破底,是在断层上盘掘进还是在断层下盘掘进,应根据岩性是否有利于施工,掘进距离的长短,尽量少丢三角煤等因素综合考虑。

(2) 顺断层面过断层:有些同倾向斜交的正断层,如果断层带的岩石压力不大,而

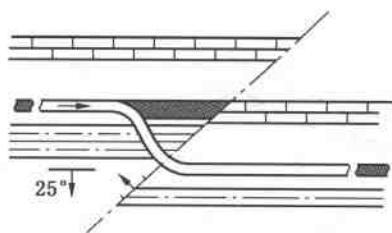


图 1-1 煤层平巷破顶板过断层

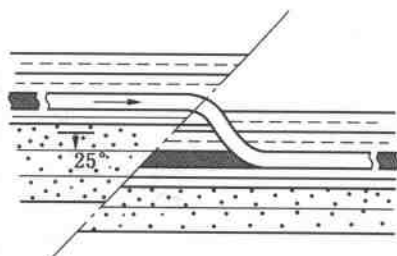


图 1-2 煤层平巷破底板过断层

又无瓦斯、水等威胁时，可沿断层面掘进而进入另一翼煤层，如图 1-3 所示。

但是，如果断层附近岩石破碎、压力大，又有瓦斯、水等威胁时，则不能紧靠断层施工巷道，而应在巷道穿过断层后，距断层面一定距离平行断层走向，掘进石门进入另一翼煤层，如图 1-4 所示。

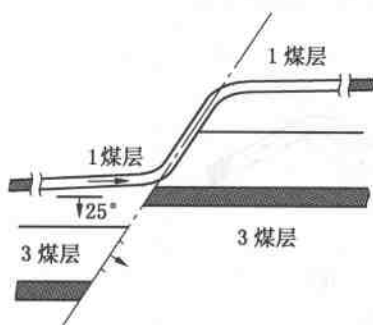


图 1-3 顺断层面过断层

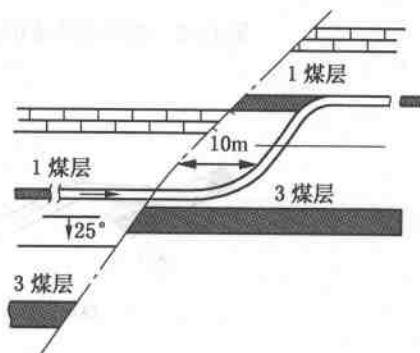


图 1-4 平行断层面掘进石门进入另一翼煤层

## 2. 斜巷过断层

上山、下山等倾斜巷道遇到断层后，可以根据生产上的要求采取多种形式通过断层。

(1) 当断层落差较小时，根据断失盘是上升盘还是下降盘采取相应的形式通过断层。图 1-5a 所示为用挑顶方式进入断层下盘煤层，图 1-5b 所示为用挖底或挑顶挖底方式进入断层上盘煤层，图 1-5c 和图 1-5d 所示为采用挑顶挖底相结合的方式进入另一盘煤层。无论选择何种方式都必须使改变后的巷道坡度变化不大，以便于运输。

(2) 当断层落差较大时，为了防止丢煤和少掘岩巷，就不可能采用上述办法，而必须改用石门或反眼、立眼等方式进入另一翼煤层。图 1-6a 所示为将巷道放平掘短石门而进入另一翼煤层，图 1-6b 所示为利用立眼联络煤层，图 1-6c 和图 1-6d 所示为用反眼

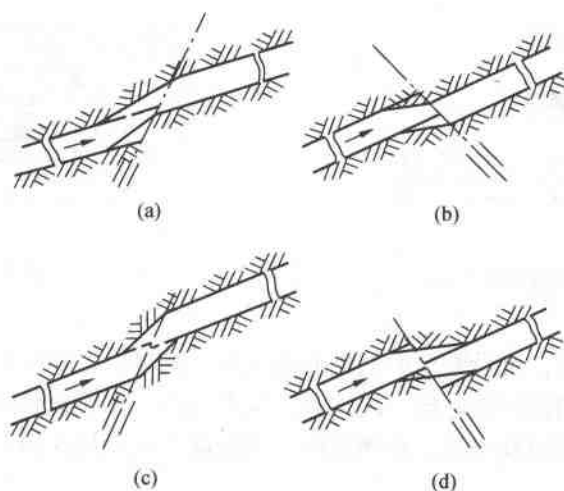


图 1-5 在倾斜巷道中采用挑顶、挖底的方法通过小断层

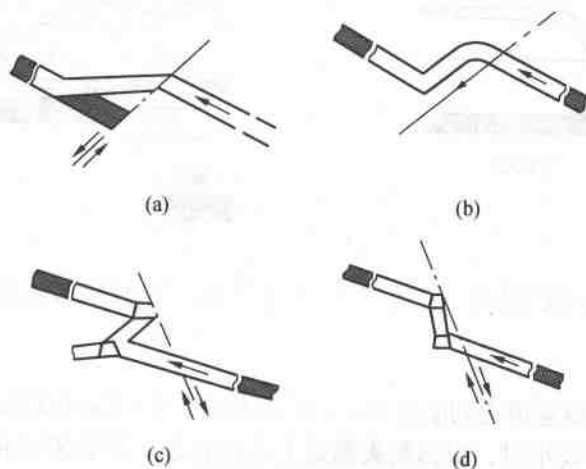


图 1-6 在倾斜巷道中用石门、反眼、立眼联络断层两盘煤层

联络断层两盘的煤层。

至于如何选择巷道类型，除了考虑断层对煤层切割的特点以外，还要考虑生产的要求和用途。

### 三、回采阶段对断层的处理

一般落差较大的断层，多数在采区设计或巷道施工中就已经处理了。但是有些隐伏在工作面之中，或掘进阶段虽已发现，但未能及时处理的断层，则需要回采过程中加以妥善处理。

#### 1. 走向断层的处理

(1) 当断层落差小于煤厚时，可不另开巷道而强行通采。当断层面倾向与工作面运输方向一致时，对断层造成的台阶可用破顶的方法通过，如图 1-7 所示。当断层面倾向与工作面运输方向相反时，可以挖底把断层台阶铲平，如图 1-8 所示。

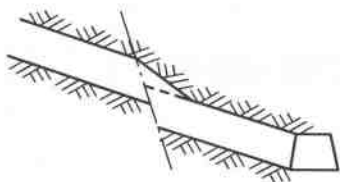


图 1-7 回采工作面中用破顶方式处理走向小断层

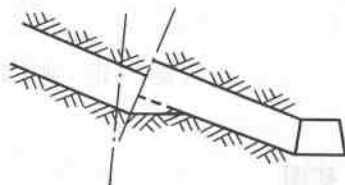


图 1-8 回采工作面中用挖底方式处理走向小断层

(2) 当断层落差大于煤厚或采高时，可在断层以上增加一条中间顺槽。在此巷道的上帮铺输送机出上部煤，下帮铺轨道解决下部送料，上下分别回采，如图 1-9 所示。

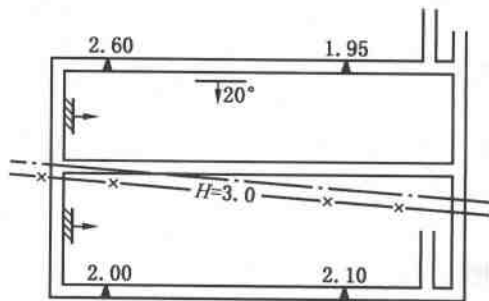


图 1-9 回采工作面中施工上顺槽处理走向断层

#### 2. 倾向断层的处理

(1) 当断层落差小于煤厚时，采用平推硬过的方法。即工作面推进到断层时，通过破顶或挖底直接采到断层另一盘的煤层。



(2) 当断层落差大于煤厚或采高时, 需要重新开掘过压开切眼。即工作面推进到断层后停止回采, 再从另一盘的开切眼重新回采, 如图 1-10 所示。



图 1-10 回采工作面施工过压开切眼处理倾向断层

#### 四、矿图

##### 1. 矿图及其在煤矿生产中的作用

矿图是煤矿地质、测量和采矿等工程用图的简称。矿图是煤矿生产建设的重要技术资料, 在采掘工作中常常需要用到各种矿图来标定井上下的工程位置, 表示采掘工程的进展情况。

煤矿常用的矿图有以下几种:

- ①采掘工程平面图。
- ②煤层底板等高线图。
- ③水文地质图。
- ④地面、井下对照图。
- ⑤通风系统图。
- ⑥井下运输系统图。
- ⑦安全监测装备布置图。
- ⑧供电、排水、防尘、防火、注浆、压风、抽放瓦斯等管路系统图。

矿图的作用: 通过矿图可以对井下自然条件有系统的了解, 并且能看出采掘工作进展的前景。所以看懂矿图是掌握采掘基本知识, 完成煤矿生产建设任务的重要手段。高级技术人员应能绘制简单的工程示意图, 以便指挥其他工人按图施工。

##### 2. 矿图的绘制及比例尺

矿图是矿区地面和井下实际存在的各种物体的反映, 是根据测量成果, 按一定比例尺