

综采维修钳工

煤炭工业职业技能鉴定指导中心 组织编审

煤炭行业特有工种职业技能鉴定
培训教材



初级、中级、高级

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

综采维修钳工

(初级、中级、高级)

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

综采维修钳工：初级、中级、高级/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 - 3523 - 5

I. ①综… II. ①煤… III. ①采煤综合机组 - 钳工 - 维修 - 职业
技能鉴定 - 教材 IV. ①TD82

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 152902 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

北京房山宏伟印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

*

开本 787mm × 1092mm¹/₁₆ 印张 21³/₄

字数 511 千字 印数 1—5,000

2010 年 9 月第 1 版 2010 年 9 月第 1 次印刷

社内编号 6328 定价 48.00 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)

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 综采维修钳工基础知识

第一章 职业道德	3
第一节 职业道德基本知识	3
第二节 职业守则	5
第二章 基础理论知识	7
第一节 煤矿安全生产基本知识	7
第二节 安全文明生产知识	10
第三节 相关的法律法规知识	11
第四节 机械制图基础知识	12
第五节 机械基础知识	16
第六节 综采设备通用零部件的完好标准	25
第七节 液压基础知识	28
第八节 金属材料	33
第九节 起重与搬运基础知识	36
第十节 管子及其连接	41
第十一节 钳工基础知识	44
第十二节 电工基础知识	47
第十三节 可编程控制器基础知识	53
第十四节 综合机械化采煤工艺	58

第二部分 综采维修钳工初级技能

第三章 钳工常用设备、机具、量具、工具的使用	65
第一节 钳工常用设备和机具	65
第二节 钳工常用量具和工具	70
第四章 绳扣的系结及起重器具的使用	75
第一节 绳扣的系结	75
第二节 常用起重器具的使用与保养	77
第五章 综采设备通用零件的拆装、检修	83
第一节 销和键的拆装、检修	83
第二节 轴的拆装、检修	85
第三节 联轴器的检修	88

第四节 轴承的拆卸、检修·····	89
第六章 综采机械设备·····	95
第一节 采煤机·····	95
第二节 液压支架·····	115
第三节 乳化液泵·····	120
第四节 可弯曲刮板输送机·····	128
第五节 桥式转载机与破碎机·····	149
第六节 可伸缩带式输送机·····	166
第七章 综采设备的安全运行·····	180
第一节 滚筒式采煤机的安全运行·····	180
第二节 液压支架的安全运行·····	180
第三节 乳化液泵站的安全运行·····	182
第四节 刮板输送机的安全运行·····	182
第五节 桥式转载机与破碎机的安全运行·····	183
第六节 带式输送机的安全运行·····	184

第三部分 综采维修钳工中级技能

第八章 钳工基本操作·····	189
第一节 划线·····	189
第二节 平面加工·····	191
第三节 孔加工·····	200
第四节 螺纹加工·····	205
第五节 矫正与弯形·····	209
第六节 连接·····	210
第九章 极限与配合·····	212
第一节 基本概念·····	212
第二节 公差带代号识读·····	213
第三节 表面粗糙度·····	214
第四节 形状和位置公差·····	214
第十章 机械制图·····	217
第一节 制图的基本规定·····	217
第二节 尺寸标注·····	220
第三节 简单零件剖视、剖面的表达方法·····	222
第四节 常用零件的规定画法·····	224
第五节 零件图·····	227
第十一章 液压传动技术·····	229
第一节 液压元件·····	229
第二节 液压基本回路·····	234

第十二章 零部件装配	238
第一节 概述	238
第二节 读装配图	239
第三节 固定连接的装配	242
第四节 传动机构的装配	244
第五节 轴承和轴的装配	248
第十三章 综采机械设备常见故障及处理	253
第一节 采煤机	253
第二节 液压支架	262
第三节 乳化液泵站	267
第四节 刮板输送机	270
第五节 转载机	273
第六节 带式输送机	276

第四部分 综采维修钳工高级技能

第十四章 机械传动	283
第一节 螺纹传动	283
第二节 螺纹传动的应用形式	285
第三节 齿轮传动和蜗杆传动	287
第四节 常用机构和零件	288
第十五章 金属材料 and 热处理	292
第一节 金属的力学性能和工艺性能	292
第二节 钢的热处理	293
第十六章 装配图	296
第一节 装配图的形式及内容	296
第二节 装配图上尺寸和技术要求的标注	296
第三节 装配图的画法	299
第十七章 机械零件简单分析	302
第一节 直齿圆柱齿轮几何尺寸	302
第二节 轴的结构和强度	304
第三节 键连接的受力分析	304
第四节 定轴轮系和行星轮系	305
第五节 滚动轴承的类型选择及失效形式	306
第十八章 常用精密量具、量仪	308
第一节 水平仪	308
第二节 光学平直仪	311
第三节 经纬仪	312
第十九章 综采机械设备的维修、安装及调试	314

第一节	采煤机的维修、安装与调试	314
第二节	液压支架的维修、安装与调试	319
第三节	乳化液泵站的维修、安装与调试	325
第四节	刮板输送机的维修、安装与调试	327
第五节	转载机的维修、安装与调试	331
第六节	带式输送机的维修、安装与调试	334

.....

第一部分

综采维修钳工基础知识

.....

- ▶ 第一章 职业道德
- ▶ 第二章 基础理论知识

.....

第一章 职 业 道 德

第一节 职业道德基本知识

一、职业道德的涵义

所谓职业道德，就是同人们的职业活动紧密联系的符合职业特点要求的道德准则、道德情操与道德品质的总和，它既是对本职人员在职业活动中行为的要求，同时又是本职业对社会所负的道德责任与义务。职业道德主要内容包括爱岗敬业、诚实守信、办事公道、服务群众、奉献社会等。

职业道德的涵义包括以下 8 个方面：

- (1) 职业道德是一种职业规范，受社会普遍的认可。
- (2) 职业道德是长期以来自然形成的。
- (3) 职业道德没有确定形式，通常体现为观念、习惯、信念等。
- (4) 职业道德依靠文化、内心信念和习惯，通过员工的自律实现。
- (5) 职业道德大多没有实质的约束力和强制力。
- (6) 职业道德的主要内容是对员工义务的要求。
- (7) 职业道德标准多元化，不同企业可能具有不同的价值观，其职业道德的体现也有所不同。
- (8) 职业道德承载着企业文化和凝聚力，影响深远。

每个从业人员，不论是从事哪种职业，在职业活动中都要遵守职业道德。要理解职业道德需要掌握以下 4 点：

(1) 在内容方面，职业道德总是要鲜明地表达职业义务、职业责任以及职业行为上的道德准则。它不是一般地反映社会道德和阶级道德的要求，而是要反映职业、行业以至产业特殊利益的要求；它不是在一般意义上的社会实践基础上形成的，而是在特定的职业实践的基础上形成的，因而它往往表现为某一职业特有的道德传统和道德习惯，表现为从事某一职业的人们所特有的道德心理和道德品质。

(2) 在表现形式方面，职业道德往往比较具体、灵活、多样。它总是从本职业的交流活动的实际出发，采用制度、守则、公约、承诺、誓言、条例，以至标语口号之类的形式。这些灵活的形式既易于从业人员接受和实行，也易于形成一种职业道德习惯。

(3) 从调节的范围来看，职业道德一方面是用来调节从业人员内部关系，加强职业、行业内部人员的凝聚力；另一方面是用来调节从业人员与其服务对象之间的关系，从而塑

造本职业从业人员的形象。

(4) 从产生的效果来看,职业道德既能使一定的社会道德原则和规范“职业化”,又能使个人道德品质“成熟化”。职业道德虽然是在特定的职业生活中形成的,但它决不是离开社会道德而独立存在的道德类型。职业道德始终是在社会道德的制约和影响下存在和发展的;职业道德和社会道德之间的关系,就是一般与特殊、共性与个性之间的关系。任何一种形式的职业道德,都在不同程度上体现着社会道德的要求。同样,社会道德在很大程度上都是通过具体的职业道德形式表现出来的。同时,职业道德主要表现在实际从事一定职业的成年人的意识和行为中,是道德意识和道德行为成熟的阶段。职业道德与各种职业要求和职业生活结合,具有较强的稳定性和连续性,形成比较稳定的职业心理和职业习惯,以至于在很大程度上改变人们在学校生活阶段和少年生活阶段所形成的品行,影响道德主体的道德风貌。

二、职业道德的特点

职业道德具有以下几方面的特点:

(1) 适用范围的有限性。每种职业都担负着一种特定的职业责任和职业义务,各种职业的职业责任和义务各不相同,因而形成了各自特定的职业道德规范。

(2) 发展的历史继承性。由于职业具有不断发展和世代延续的特征,不仅其技术世代延续,其管理员工的方法、与服务对象打交道的方法等,也有一定的历史继承性。

(3) 表达形式的多样性。由于各种职业道德的要求都较为具体、细致,因此其表达形式多种多样。

(4) 兼有纪律规范性。纪律也是一种行为规范,但它是介于法律和道德之间的一种特殊的规范。它既要求人们能自觉遵守,又带有一定的强制性。就前者而言,它具有道德色彩;就后者而言,又带有一定的法律色彩。也就是说,一方面遵守纪律是一种美德,另一方面遵守纪律又带有强制性,具有法令的要求。例如,工人必须执行操作规程和安全规定,军人要有严明的纪律等等。因此,职业道德有时又以制度、章程、条例的形式表达,让从业人员认识到职业道德又具有纪律的规范性。

三、职业道德的社会作用

职业道德是社会道德体系的重要组成部分,它一方面具有社会道德的一般作用,另一方面它又具有自身的特殊作用,具体表现在:

(1) 调节职业交往中从业人员内部以及从业人员与服务对象间的关系。职业道德的基本职能是调节职能。它一方面可以调节从业人员内部的关系,即运用职业道德规范约束职业内部人员的行为,促进职业内部人员的团结与合作。如职业道德规范要求各行各业的从业人员,都要团结、互助、爱岗、敬业,齐心协力地为发展本行业、本职业服务。另一方面职业道德又可以调节从业人员和服务对象之间的关系。如职业道德规定了制造产品的工人要怎样对用户负责,营销人员怎样对顾客负责,医生怎样对病人负责,教师怎样对学生负责,等等。

(2) 有助于维护和提高一个行业和一个企业的信誉。信誉是一个行业、一个企业的形象、信用和声誉,指企业及其产品与服务在社会公众中的信任程度。提高企业的信誉主

要靠提高产品的质量和服务质量,因而从业人员职业道德水平的提升是提高产品质量和服务质量的有效保证。若从业人员职业道德水平不高,很难生产出优质的产品、提供优质的服务。

(3) 促进行业和企业的发展。行业、企业的发展有赖于高的经济效益,而高的经济效益源于高的员工素质。员工素质主要包含知识、能力、责任心3个方面,其中责任心是最重要的。而职业道德水平高的从业人员,其责任心是极强的,因此,优良的职业道德能促进行业和企业的发展。

(4) 有助于提高全社会的道德水平。职业道德是整个社会道德的重要组成部分,职业道德一方面涉及每个从业者如何对待职业,如何对待工作,同时也是一个从业人员的生活态度、价值观念的表现,是一个人的道德意识、道德行为发展的成熟阶段,具有较强的稳定性和连续性。另一方面,职业道德也是一个职业集体,甚至一个行业全体人员的行为表现。如果每个行业、每个职业集体都具备优良的职业道德,将会对整个社会道德水平的提升发挥重要作用。

第二节 职业守则

通常职业道德要求通过在职活动中的职业守则来体现。广大煤矿职工的职业守则有以下几个方面:

1. 遵守法律法规和煤矿安全生产的有关规定

煤炭生产有它的特殊性,从业人员除了遵守《煤炭法》、《安全生产法》、《煤矿安全规程》、《煤矿安全监察条例》外,还要遵守煤炭行业制订的专门规章制度。只有遵纪守法,才能确保安全生产。作为一名合格的煤矿职工,应该遵守煤矿的各项规章制度,遵守煤矿劳动纪律,尤其是岗位责任制和操作规程、作业规程,处理好安全与生产的关系。

2. 爱岗敬业

热爱本职工作是一种职业情感。煤炭是我国当前的主要能源,在国民经济中占举足轻重的地位。作为一名煤矿职工,应该感到责任重大,感到光荣和自豪;应该树立热爱矿山、热爱本职工作的思想,认真工作,培养职业兴趣;干一行、爱一行、专一行,既爱岗又敬业,干好自己的本职工作,为我国的煤矿安全生产多作贡献。

3. 坚持安全生产

煤矿生产是人与自然的斗争,工作环境特殊,作业条件艰苦,情况复杂多变,不安全因素和事故隐患多,稍有疏忽或违章,就可能导致事故发生,轻者影响生产,重则造成矿毁人亡。安全是煤矿工作的重中之重。没有安全,就无从谈起生产。安全是广大煤矿职工的最大福利,只有确保了安全生产,职工的辛勤劳动才能切切实实、真真正正的对其自身生活产生较为积极的意义。作为一名煤矿职工,一定要按章作业,努力抵制“三违”,做到安全生产。

4. 刻苦钻研职业技能

职业技能,也可称为职业能力,是人们进行职业活动、完成职业责任的能力和手段。它包括实际操作能力、业务处理能力、技术能力以及相关的科学理论知识水平等。

经过新中国成立以来几十年的发展,我国的煤炭生产也由原来的手工作业逐步向综合

机械化作业转变，建成了许多世界一流的现代化矿井，特别是国有大中型矿井，大都淘汰了原来的生产模式，转变成为现代化矿井，高科技也应用于煤炭生产、安全监控之中。所有这些都要求煤矿职工在工作和学习中刻苦钻研职业技能，提高技术能力，掌握扎实的科学知识，只有这样才能胜任自己的工作。

5. 加强团结协作

一个企业、一个部门的发展离不开协作。团结协作、互助友爱是处理企业团体内部人与人之间，以及协作单位之间关系的道德规范。

6. 文明作业

爱护材料、设备、工具、仪表，保持工作环境整洁有序，文明作业；着装符合井下作业要求。

第二章 基础理论知识

第一节 煤矿安全生产基本知识

一、《煤矿安全规程》对入井人员的有关规定

《煤矿安全规程》第十条对入井人员作出以下规定：

入井人员必须戴安全帽、随身携带自救器和矿灯，严禁携带烟草和点火物品，严禁穿化纤衣服，入井前严禁喝酒。

煤矿企业必须建立入井检身制度和出入井人员清点制度。

二、矿井通风基本知识

1. 矿井通风基本任务及《煤矿安全规程》相关规定

向矿井井下连续不断地输入新鲜空气并排出污浊空气的通风过程称为矿井通风。矿井通风的基本任务是：

(1) 向井下各用风场所连续不断地供给新鲜空气。

(2) 把井下的有毒有害气体和矿尘冲淡并稀释到安全浓度以下，排除井下各种有害气体和矿尘。

(3) 创造适宜的井下气候条件，提供良好的生产环境，以保障职工的身体健康和生命安全及机械设备安全运转，进而提高劳动生产率。

(4) 增强矿井的抗灾能力，保证矿工身心健康和安全生产。

《煤矿安全规程》第一百零二条规定：生产矿井采掘工作面空气温度不得超过 26°C ，机电设备硐室的空气温度不得超过 30°C ；当空气温度超过时，必须缩短超温地点工作人员的工作时间，并给予高温保健待遇。采掘工作面的空气温度超过 30°C 、机电设备硐室的空气温度超过 34°C 时，必须停止作业。

进风井筒冬季结冰，对工人身体健康、提升和其他装置有危害时，必须安装暖风装备，使进风井口以下的空气温度保持在 2°C 以上。

2. 矿井通风系统

风流由入风井口进入井下，经过各用风场所，然后由回风井排出矿井，所经过的整个路线称为矿井通风系统。矿井通风系统包含矿井通风方式、通风方法、通风网络和通风设施等内容。

(1) 矿井通风方法：有抽出式、压入式、混合式 3 种。

- (2) 矿井通风方式：有中央式、对角式和混合式 3 类。
- (3) 矿井通风网络：有串联、并联、角联、复杂联等。
- (4) 矿井通风设施：有风门、风桥、风墙、风窗、风硐、调节风窗等。

三、矿井灾害防治基本知识

(一) 矿井瓦斯的性质及其危害

1. 瓦斯的性质

矿井瓦斯，是指煤矿井下由煤层气构成的以甲烷为主的有毒有害气体的总称。

甲烷是一种无色、无味、无臭的气体；比空气轻；甲烷无毒，但空气中甲烷浓度的增高会导致氧气浓度的降低。瓦斯有很强的扩散性，如遇高温热源可引起燃烧或爆炸。

2. 矿井瓦斯事故的种类及其危害

(1) 瓦斯事故的种类。瓦斯是煤矿最主要的灾害性因素之一，与瓦斯有关的煤矿事故主要有瓦斯爆炸事故、瓦斯燃烧事故、瓦斯窒息事故、瓦斯喷出事故和煤与瓦斯突出事故。其中，瓦斯爆炸事故和煤与瓦斯突出事故发生比较频繁，危害性最大。

(2) 瓦斯爆炸的危害。瓦斯爆炸危害主要表现在 3 个方面：一是产生高温，二是产生强烈冲击波，三是产生大量有毒有害气体。瓦斯爆炸是煤矿最严重的事故之一，对井下人员、设备及巷道等会造成极大的危害。

(二) 矿井火灾的构成要素及预防

1. 矿井火灾的构成要素

矿井火灾发生的原因虽是多种多样，但构成火灾的基本要素归纳起来有 3 个方面：热源、可燃物、空气，俗称火灾三要素。

矿井火灾的防治与扑灭都是从这 3 个方面来考虑的。

2. 外因火灾的预防

外因火灾是由外来热源引起可燃物的非控制性燃烧。

外因火灾的预防主要从两方面进行：一是防止失控的高温热源；二是尽量采用不燃或耐燃材料支护，同时防止可燃物大量积存。

预防外因火灾的措施关键是严格遵守《煤矿安全规程》的有关规定及外因火灾初期征兆的及时发现，并制止其发展。

3. 灭火器的种类

1) 二氧化碳灭火器

灭火原理：二氧化碳不燃烧、不助燃、不导电。灭火时，在燃烧区内能稀释空气，降低空气中的氧含量，当燃烧区域空气中氧含量低于 12% 或者二氧化碳含量达到 30% ~ 35% 时，大多数燃烧物质火焰会熄灭。由于二氧化碳较空气重，在灭火时会首先占据空间的下部，起到稀释和隔绝空气的作用。同时，由于二氧化碳是在高压、液化状态下充装于钢瓶的，当放出时，会迅速蒸发，使温度急剧降低。有 30% 的二氧化碳结成雪花状固体，低温的气态和固态二氧化碳，对燃烧物也起一定的冷却作用。

2) 干粉灭火器

干粉灭火器是以高压二氧化碳气体作为动力，喷射干粉灭火剂的灭火器械。二氧化碳钢瓶在筒身内的称为内装式，钢瓶装在筒身外的则称为外装式。