

全

安全技术培训统编教材

# 煤矿井下电气工

主编 李 谨 副主编 牛耀宏 杜春艳

MEIKUANG JINGXIA DIANQIGONG



**CUMTP**

中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press

中国煤矿特种作业人员安全技术培训统编教材

# 煤矿井下电气工

主 编 李 谨

副主编 牛耀宏 杜春艳

中国矿业大学出版社

## 内容提要

本书重点介绍了煤矿安全生产方针及法律法规、井下电气工的职业特殊性、职业危害防治、矿井生产与灾害防治、矿井供电系统及井下供电安全、矿井供电电网保护、矿用电缆与电缆连接器、矿用防爆电气设备、采掘运机械设备的安全运行以及矿工自救、互救与创伤急救等内容。

本书是煤矿井下电气工取得特种作业操作资格证培训考核的统编教材,也可供煤矿企业有关基层管理人员、工程技术人员及相关工种人员学习参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

煤矿井下电气工/李谨主编. —徐州:中国矿业大学出版社, 2011. 8

全国煤矿特种作业人员安全技术培训统编教材

ISBN 978-7-5646-1134-7

I. ①煤… II. ①李… III. ①煤矿—矿山电工—技术培训—教材 IV. ①TD6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 137594 号

书 名 煤矿井下电气工  
主 编 李 谨  
责任编辑 李士峰 瓮立平  
出版发行 中国矿业大学出版社有限责任公司  
(江苏省徐州市解放南路 邮编 221008)  
营销热线 (0516)83885307 83884995  
出版服务 (0516)83885767 83884920  
网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com  
印 刷 北京市密东印刷有限公司  
开 本 850×1168 1/32 印张 12.25 字数 329 千字  
版次/印次 2011 年 8 月第 1 版 2011 年 8 月第 1 次印刷  
定 价 29.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

# 全国煤矿特种作业人员安全技术培训统编教材

## 编审委员会

主 任 周心权

副主任 张振普 李 谨 张凤杰 王永华

委 员 (按姓氏笔画排序)

丁 波 马玉平 马仲宁 王永华

牛耀宏 方佳雨 冯建国 吕东生

朱红青 刘社育 孙树朴 杜春立

杜春艳 杨世模 杨永琦 李 谨

李冬梅 李时红 张凤杰 张四新

张来有 张贵金 张振普 武合意

易善刚 瓮立平 周心权 孟 蕊

赵学义 党国正 葛宝臻 董天文

## 出版说明

加强煤矿安全培训工作是全面贯彻“安全第一,预防为主,综合治理”安全生产方针,落实以人为本的科学发展观,构建社会主义和谐社会的客观要求,是增强职工安全意识、提高职工安全素质,改善煤矿安全生产状况的迫切需要。

为促进全国煤矿安全生产状况的稳定好转,国家煤矿安全监察局把煤矿安全培训作为一项重要的基础工作和紧迫的战略任务,通过严格准入标准,实施教考分离,提高安全培训质量和效果,进一步改善煤矿安全生产状况,遏制煤矿重特大事故。

2006~2007年,根据国家煤矿安全监察局的工作安排,中国矿业大学(北京)作为牵头单位,组织煤矿安全监察机构、有关高校、安全培训机构、煤矿企业的具有较高水平和较强责任感的百余名专家,在国家煤矿安全监察局的领导下,首批研发了煤矿瓦斯检查工、煤矿井下爆破工、煤矿安全检查工、煤矿主提升机操作工、煤矿井下电钳工和采煤机司机6种《煤矿特种作业人员操作资格考试题库》(以下简称《考试题库》),首批制定了6种《煤矿特种作业人员安全技术培训大纲及考核要求》(AQ标准报批稿)。

为了满足培训机构教学工作的需要和方便学员学习,中国矿业大学(北京)作为牵头单位,组织研发《考试

题库》的有关专家,根据有关煤矿安全生产法律法规、标准、规程的要求,紧扣《考试题库》内容,编写了适合当前培训工作需要的《全国煤矿特种作业人员安全技术培训统编教材》(以下简称《培训教材》)。为确保《培训教材》的实用性、针对性和可操作性,2007年1月,国家煤矿安全监察局组织有关省级煤矿安全监察机构、安全培训机构、煤矿企业和高校的专家对《培训教材》的编写细纲进行了审定。《培训教材》的主编由参加研发《考试题库》和制定《煤矿特种作业人员安全技术培训大纲及考核要求》(AQ标准报批稿)的有关省级煤矿安全监察机构负责安全培训的负责人担任。其具体分工为:河南煤矿安全监察局负责《煤矿瓦斯检查工》、《煤矿井下爆破工》教材的编写;河北煤矿安全监察局负责《煤矿安全检查工》、《煤矿井下电钳工》教材的编写;山东煤矿安全监察局负责《采煤机司机》、《煤矿主提升机操作工》教材的编写。

本套《培训教材》具有以下特点:

一、突出了针对性和实用性。本套教材以有关煤矿安全生产法律法规、《煤矿井下电钳工安全技术培训大纲及考核要求》(AQ标准报批稿)和新版《煤矿安全规程》等为依据;紧扣《考试题库》内容,并且教材每章内容后面附有复习思考题及参考答案,便于学员考前复习和检验学习效果,是学员进行安全培训、参加《特种作业操作资格证》培训考试的统编教材。

二、体现了特种作业人员的特殊性。特种作业人员较一般工种作业人员的特殊性在于:特种作业人员的违章作业不仅威胁自己的生命安全,而且会影响他人,甚至

造成全局性的灾难。因此,在教材中增加了“特种作业人员职业特殊性”的内容,主要包括煤矿作业特点,特种作业人员在防治煤矿灾害中的重要作用、应遵守的职业道德和安全职责等内容。

三、保持了国际通用的“模块式”编写体系的优点。本套教材中共同的法律法规基本知识和自救、互救与创伤急救知识两部分内容,由相关专业、水平较高的专家统一编写,分别作为每个工种培训教材的内容。

本套教材的编写出版,在宣传煤矿安全生产方针、法律法规,传播煤矿安全技术知识,提高煤矿从业人员素质等方面将会发挥积极的作用。

本书由李谨主编,牛耀宏、杜春艳副主编;具体编写分工为:第一章由李谨、张四新编写,第二章由李谨编写,第三章第一节、第五章、第七章由常凤莲编写,第三章第二节至第七节由牛耀宏、杜春艳编写,第四章、第六章由杜春艳编写,第八章第一节、第二节、第七节由张爱民编写,第八章第三节、第四节、第五节、第六节、第八节、第九节、第十节由翟君武编写,第九章由杜春立编写;李谨负责本书编写细纲的定稿和全书的统稿工作,牛耀宏负责本书的审定工作。金牛能源集团公司的霍秋生、古尊礼、刘永兵、胡永阜、于胜利、曾健勇、赵伟芝等同志对本书的编写提出了许多宝贵的意见。

在本套《培训教材》的编审过程中,得到了河南、河北、山东、山西、黑龙江、重庆、四川、辽宁、内蒙、陕西、新疆等有关省级煤矿安全监察局和河南煤矿安全监察局安全技术培训中心、平煤天安安培中心、新密市煤炭学校、

石家庄工程技术学校、开滦安培中心、邯鄲矿业集团安培中心、中国煤矿环保安培中心、鹤岗矿业集团职工大学安培中心、陕西能源职业技术学院、中国矿业大学(北京)以及有关煤矿企业等单位的大力支持。在此,谨向上述单位的领导和专家表示衷心的感谢!

《全国煤矿特种作业人员安全技术培训统编教材》  
编审委员会

2007年11月16日



## 修订编写出版说明

2007年,在国家煤矿安全监察局行管司的领导下,中国矿业大学(北京)作为牵头单位,组织河南、河北、山东、山西、黑龙江、重庆、四川、辽宁、内蒙、陕西、新疆11个省级煤矿安全监察局、9个教育培训机构和部分煤矿企业的专家,研发了煤矿瓦斯检查工、煤矿井下爆破工、煤矿安全检查工、煤矿主提升机操作工、煤矿井下电钳工和采煤机司机等6个煤矿特种作业人员的考试题库、制定了培训大纲和考核标准、编写了教材。对规范煤矿特种作业人员的培训和考核,提高煤矿从业人员素质等方面发挥了积极作用。

根据2010年7月1日正式颁布实施的《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》(国家安全生产监督管理总局令第30号),煤矿安全特殊作业分为:煤矿井下电气作业、煤矿井下爆破作业、煤矿安全监测监控作业、煤矿瓦斯检查作业、煤矿安全检查作业、煤矿提升机操作作业、煤矿采煤机(掘进机)操作作业、煤矿瓦斯抽采作业、煤矿防突作业、煤矿探放水作业等10个工种。

2010年,中国矿业大学(北京)按照国家煤矿安全监察局行管司的要求,组织专家制定了新增加的煤矿安全监测监控工、煤矿瓦斯抽采工、煤矿防突工、煤矿探放水工的培训大纲和考核标准。

随着国家安全生产法律、法规、规章的不断完善和科学技术的进步,为了适应新情况的变化,有必要对已有的6个煤矿特种作业人员培训教材的部分内容进行修订完善,制定、编写新增加4个特殊工种的考试题库和培训教材。

在国家煤矿安全监察局行管司的领导下,自2011年1月起,中国矿业大学(北京)作为牵头单位组织有关专家修订、编写了《全国煤矿特种作业人员安全技术培训统编教材》。按照新规定要求,采煤机、掘进机操作工分开编写教材,共11本培训教材。该套教材具有以下特点:

(1)体现了国家最新颁布的有关安全生产法律、法规、规章、规定和标准的要求。如《煤矿安全培训规定》、《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》、《煤矿安全规程》(2011版)、《防治煤与瓦斯突出规定》、《煤矿防治水规定》等有关规定要求煤矿特种作业人员必须具备的安全生产理论知识和实际操作技能。

(2)突出了科学性、针对性和实用性的特点。根据有关法律法规、培训大纲和科学技术的发展,在修订、编写过程中,删除了过时、陈旧的内容,补充了符合要求、先进的内容,确保了编写质量。其中,本套丛书的法律法规部分重新编写,自救、互救与创伤急救部分统一修订,统一增加职业危害防治内容。在修订教材内容的同时,修订、补充完善了复习思考题,为下一步修订6个《煤矿特种作业人员操作资格考试题库(2007年版国家题库)》奠定了基础。

《全国煤矿特种作业人员安全技术培训统编教材》分两批出版。第一批出版的有:《煤矿井下电气工》、《煤矿

井下爆破工》、《煤矿瓦斯检查工》、《煤矿安全检查工》、《煤矿提升机操作工》、《采煤机操作工》、《煤矿探放水工》7种教材。第二批出版的有：《煤矿安全监测监控工》、《煤矿掘进机操作工》、《煤矿瓦斯抽采工》、《煤矿防突工》4种教材。

本教材由李谨任主编，由牛耀宏、杜春艳任副主编。其具体编写分工为：第一章由李谨、孙树朴编写；第二章第一节至第三节由李谨编写，第四节由刘卫东、王捷编写；第三章第一节、第五章、第七章由常凤莲编写；第三章第二节至第七节由杜春艳、王捷编写；第四章、第六章由王捷编写；第八章第一节、第二节、第七节由张爱民编写，第三节至第六节、第八节至第十节由翟君武编写；第九章由杜春立编写。李谨负责本书编写大纲的定稿和全书的统稿工作。牛耀宏负责本书的审定工作。金牛能源集团公司的霍秋生、古尊礼、刘永兵、胡永阜、于胜利、曾健勇、赵伟芝等同志对本书的编写提出了许多宝贵的意见。

本套丛书的编审工作，得到了相关单位领导和专家的大力支持和帮助，在此表示诚挚的谢意！

《全国煤矿特种作业人员安全技术培训统编教材》

编审委员会

2011年6月

# 目 录

|                                           |      |
|-------------------------------------------|------|
| <b>第一章 煤矿安全生产方针及法律法规</b> .....            | (1)  |
| 第一节 煤矿安全生产方针 .....                        | (1)  |
| 第二节 我国煤矿安全生产法律法规 .....                    | (5)  |
| 第三节 煤矿从业人员安全生产的权利和义务 .....                | (16) |
| 复习思考题 .....                               | (19) |
| <b>第二章 井下电气工的职业特殊性 &amp; 职业危害防治</b> ..... | (21) |
| 第一节 煤矿作业特点 .....                          | (21) |
| 第二节 井下电气工在防治煤矿灾害中的重要作用 .....              | (23) |
| 第三节 井下电气工的职业道德和安全职责 .....                 | (25) |
| 第四节 煤矿职业危害防治 .....                        | (28) |
| 复习思考题 .....                               | (38) |
| <b>第三章 煤矿生产与灾害防治</b> .....                | (40) |
| 第一节 煤矿生产技术 .....                          | (40) |
| 第二节 矿井通风 .....                            | (48) |
| 第三节 矿井瓦斯防治 .....                          | (56) |
| 第四节 矿尘防治 .....                            | (63) |
| 第五节 矿井防灭火 .....                           | (66) |
| 第六节 矿井水害防治 .....                          | (72) |
| 第七节 顶板事故的预防 .....                         | (76) |
| 复习思考题 .....                               | (80) |
| <b>第四章 矿井供电系统及井下供电安全</b> .....            | (82) |
| 第一节 矿井供电系统 .....                          | (82) |
| 第二节 井下供电安全 .....                          | (98) |

---

|            |                           |       |
|------------|---------------------------|-------|
| 第三节        | 三专两闭锁与双风机、双电源自动切换 .....   | (111) |
| 复习思考题      | .....                     | (122) |
| <b>第五章</b> | <b>矿井供电电网保护</b> .....     | (124) |
| 第一节        | 漏电保护 .....                | (124) |
| 第二节        | 保护接地 .....                | (136) |
| 第三节        | 过电流保护 .....               | (143) |
| 第四节        | 综合保护装置 .....              | (150) |
| 复习思考题      | .....                     | (172) |
| <b>第六章</b> | <b>矿用电缆与电缆连接器</b> .....   | (174) |
| 第一节        | 矿用电缆 .....                | (174) |
| 第二节        | 电缆的连接与连接装置 .....          | (189) |
| 复习思考题      | .....                     | (199) |
| <b>第七章</b> | <b>矿用防爆电气设备</b> .....     | (201) |
| 第一节        | 防爆电气设备的类型、标志及通用要求 .....   | (201) |
| 第二节        | 采区低压开关及变压器 .....          | (214) |
| 第三节        | 矿用隔爆型电气设备的失爆 .....        | (250) |
| 第四节        | 矿用防爆电气设备的维护与检查 .....      | (254) |
| 第五节        | 隔爆开关防爆性能的标准和要求 .....      | (264) |
| 复习思考题      | .....                     | (267) |
| <b>第八章</b> | <b>采掘运机械设备的安全运行</b> ..... | (269) |
| 第一节        | 采煤机的安全使用 .....            | (269) |
| 第二节        | 乳化液泵站与液压支架 .....          | (282) |
| 第三节        | 刮板输送机的安全使用 .....          | (286) |
| 第四节        | 带式输送机的安全使用 .....          | (303) |
| 第五节        | 转载机的安全使用 .....            | (312) |
| 第六节        | 破碎机的安全使用 .....            | (316) |
| 第七节        | 掘进机的安全使用 .....            | (318) |
| 第八节        | 装载机的安全使用 .....            | (325) |
| 第九节        | 凿岩机的安全使用 .....            | (329) |
| 第十节        | 矿用绞车的安全使用 .....           | (332) |

---

|                               |              |
|-------------------------------|--------------|
| 复习思考题.....                    | (339)        |
| <b>第九章 矿工自救、互救与创伤急救 .....</b> | <b>(341)</b> |
| 第一节 自救器与避难硐室.....             | (341)        |
| 第二节 矿工自救与互救.....              | (346)        |
| 第三节 创伤急救.....                 | (356)        |
| 复习思考题.....                    | (370)        |
| <b>复习思考题参考答案.....</b>         | <b>(372)</b> |
| <b>主要参考文献.....</b>            | <b>(375)</b> |

# 第一章 煤矿安全生产方针 及法律法规

## 第一节 煤矿安全生产方针

### 一、安全生产方针的含义

为保障人民生命、财产安全,我国长期以来坚持“安全第一”的安全生产指导方针。这一方针在不同历史时期有不同的描述,但其实质是基本相同的。目前,“安全第一,预防为主,综合治理”是党和国家确定的新时期的安全生产方针,煤炭行业必须高度重视并遵照执行。

#### 1. 安全第一

“安全第一”,就是把安全工作放在一切工作的首位,在处理安全与生产的关系上,要始终坚持安全第一。安全是生产的前提条件,是实现生产目标的可靠保证。在生产过程中,当生产与安全发生矛盾时,必须坚持“先安全,后生产,不安全,不生产”的原则,把安全作为衡量企业工作的硬性指标。这要求煤矿企业在编制煤矿生产规划和年度生产计划时,要把编制安全技术措施计划和安全性能评价放在首位。另外,要求党、政、工、团齐心共抓安全,要做到上至矿长、书记,下到普通从业职工,人人讲安全,人人抓安全。尤其是各特种作业人员,在工作中要严把安全关,始终把安全放在第一位。

“安全第一”要把保护职工的身体健康和生命安全放在最重要的地位。生产经营活动关系到从业职工及人民群众的身体健康和生命安全,关系到改革开放、经济发展和社会稳定的大局。在煤矿生产经营过程中,要坚持做到以人为本的指导思想和安全第一的

行动准则。

## 2. 预防为主

“预防为主”，是指安全工作始终坚持预防为主的原则，通过大量的预防工作把事故消灭在发生之前，确保安全生产，实现本质安全的生产环境。煤矿企业属劳动密集型企业，煤矿生产为地下作业，处于高危作业环境，存在着很多不安全因素。对于曾经发生过和可能发生的事故，要认真探索发生事故的原因规律，吸取事故教训，总结预防事故的经验，必须始终把事故预防放在心上，只有做好“预防为主”，才能做好“安全第一”。

“预防为主”是实现“安全第一”的前提条件，要采取有效措施，实现事前控制，进行全方位的防范，排除隐患，防微杜渐，防患于未然，把各类事故消灭在萌芽之中。预防工作要贯穿于煤矿建设、生产、经营管理的全过程中，要尊重科学，按客观规律办事，将潜在的事故用科学方法予以化解。

煤矿从业人员在工作中必须把生产的立足点放在隐患治理和事故预防的保安措施上。要善于观察问题、分析问题和解决问题，及时发现并迅速排除隐患，做到有效地避免事故。

## 3. 综合治理

“综合治理”，是指党、政、工、团齐抓共管，发动群众，群策群力，全方位采取措施，改善安全生产环境，创造安全生产条件。

为了实现“综合治理”的要求，要做到依法办矿、依法管矿、依法管理安全；要运用国家法律、行政、监察、经济和技术手段，从法律制裁、行政管理、安全监察、经济保证与处罚、技术支持等多方面管理安全，充分发挥各方面的作用，形成全社会齐抓共管安全生产的新局面。

“综合治理”必须坚持从法制、管理、装备、科学、文化进行全面建设的原则；必须坚持“管理、装备、培训并重”和“不安全不生产、不消除事故隐患不生产、无安全措施不生产”的原则；必须坚持安全监察制度，按照“国家监察、地方监管、企业负责”的安全工作格局，督促煤矿企业依法办矿、依法建设、依法生产的原则；必须坚持



标本兼治、重在治本、综合防范的原则；必须坚持杜绝“违章指挥、违章作业、违反劳动纪律”行为的原则，强化从业人员责任意识，自觉制止上述“三违”行为，遵守劳动纪律。

## 二、全面落实煤矿安全生产方针

### 1. 全面落实煤矿安全生产方针的标准

1985年全国煤矿安全工作会议提出了全面落实“安全第一”生产方针的十条标准，尽管我国煤矿生产与安全技术不断提高，安全生产法律法规不断完善，这十条标准仍不失为推动落实安全生产方针的有力措施。

(1) 企业管理的全部内容和生产的全过程，都要把安全放在首位，任何决定、办法、措施都必须有利于安全生产。

(2) 把坚持“安全第一”方针作为选拔、任用、考核干部的重要内容，不重视安全生产、违章指挥、冒险蛮干的干部不是好干部，不能进入各级领导班子。

(3) 把安全工作纳入党政工作的重要议事日程和承包内容，把安全技措工程、安全培训等列入年度、月份生产和工作计划，完不成安全工作计划不能算完成承包计划，要追究经济责任。

(4) 有健全的安全生产责任制，层层落实，尽职尽责，并以履行职责好坏定奖惩。

(5) 人、财、物优先保证安全生产需要，安全人员配备齐全，安全物资保证供应，安全上该花的钱必须花。

(6) 严肃认真、一丝不苟地执行安全规程、指令和文件。

(7) 党、政、工、团一起抓安全生产，思想政治工作贯穿到安全生产的全过程。

(8) 领导干部支持安全监察人员的工作，正确处理安全与生产之间出现的矛盾，坚持不安全不生产。

(9) 业务保安搞得好，安全教育广泛深入。

(10) 坚持文明生产，矿井面貌改观，安全状况明显好转，有安全感。