

全国煤矿安全技术培训
复训通用教材



井下电钳工 电气防爆检查工

煤炭工业出版社

要 點 容 內

全国煤矿安全技术培训（复训）通用教材

井下电钳工 电气防爆检查工

主 编	任健旺				
副主编	王青海	傅棣华			
编 写	王青海	张来有	路根秀	田德彪	
	张晓彻	王明新	管金海	孙茂来	
	王 浩	杭公平	沈国才		
审 稿	许瑞卿	李俊双			

煤 炭 工 业 出 版 社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

井下电钳工 电气防爆检查工/任健旺主编. —北京:
煤炭工业出版社, 2007. 5

全国煤矿安全技术培训 (复训) 通用教材

ISBN 978 - 7 - 5020 - 3062 - 9

I. 井… II. 任… III. ①煤矿 - 矿山电工 - 安全技术 -
技术培训 - 教材②煤矿 - 钳工 - 安全技术 - 技术培训 -
教材③煤矿 - 矿用电气设备 - 防爆 - 安全技术 - 技术培
训 - 教材 IV. TD608 TD68

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 043398 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
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 850mm × 1168mm^{1/32}* 印张 9^{5/8} 插页 4
字数 248 千字 印数 1—5,000
2007 年 5 月第 1 版 2007 年 5 月第 1 次印刷
社内编号 5861 定价 20.00 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
(请认准封底纹理防伪标识, 查询电话: 4008868315)

内 容 提 要

本书重点介绍了煤矿安全生产方针及法律法规、矿井通风、灾害防治与避灾救护知识、矿井供电系统与低压电网、防爆电气设备的维护和检修、煤矿机械设备零部件的检修、煤矿井下机械设备的维修及常见故障处理等内容。

本书主要作为煤矿井下电钳工、电气防爆检查工的安全技术培训复训教材，也可供基层管理干部、有关工程技术人员及煤炭院校师生学习参考。

工 查 检 验 的 产 中

		王 铁 王	编 主
		王 青 王	编 主 编
田 琳 田	袁 琳 田	王 青 王	编 主
来 英 林	商 金 管	王 青 王	编 主
	王 国 光	王 青 王	编 主
	双 英 李	王 青 王	编 主

井 矿 出 业 工 炭 煤

· 京 北 ·

编 审 委 员 会

主 任 杨增夫 窦庆峰
副主任 李文俊 符小民 张显清 王捷帆
委 员 (按姓氏笔画为序)

万佳萍	马秀涟	尹森山	王自学	王建华
王俊峰	王桂林	冯燕勋	宁廷全	白长河
白建法	任连贵	任健旺	刘咸卫	刘胜利
刘瑞岗	刘慧军	华若丹	向云霞	闫小屯
严 山	吴维加	张 军	张廷顺	张建华
张贵金	李世华	李仲良	李传涛	李良逸
李俊双	李总根	李原平	李德海	来永宝
辛广龙	陈寿江	陈楚坚	孟祥瑞	屈新安
苑存良	金连生	侯三成	相国庆	姚树怀
党国正	郭玉梅	郭 毅	符竹林	隆 泗
黄喜贵	程建业	靳占亭	冀铭君	操全安
薛安静				

主 编 金连生
副主编 辛广龙 向云霞

前 言

党和国家高度重视煤矿安全生产，在煤矿安全生产工作方面采取了一系列重大举措。各地区、各单位认真贯彻落实党中央、国务院的指示精神，做了大量的富有成效的工作，有力地推动了煤矿安全生产。经过各方面不懈的努力，全国煤矿安全状况总体上保持了基本稳定、趋于好转的发展态势。但是，我们还应看到，煤矿安全生产形势依然十分严峻，煤矿安全生产基础工作仍相当薄弱。

党的十六届五中全会从经济社会发展的全局出发，把安全生产摆在与资源、环境同等重要的战略位置上，确立了“安全发展”的指导原则；《国民经济和社会发展的第十一个五年规划纲要》将安全生产纳入了经济社会五年发展规划；温家宝总理在《政府工作报告》中，将安全生产作为经济社会生活中长期积累的深层次矛盾和不容忽视的新问题进行了分析，强调要加强企业安全生产基础工作，加强安全技术人才培养和职工安全技能培训。

职工安全培训是一个不可间断的长期过程。我国煤矿安全生产技术的不断发展、煤矿安全生产法规体系不断健全、从业人员素质偏低、灾害事故多发等情况，决定了煤矿职工安全培训工作连续、渐进、经常、反复的特性。定期对职工进行安全生产技术的再培训，是提高职工安全素质的必要手段。为进一步配合煤矿安全生产教育和培训工作，结合当前煤矿安全生产实际和职工安全技术再培训工作的需要，煤炭工业出版社依据国家煤矿安全监察局颁发的《安全培训大纲》有关再培训的要求，在《全国煤矿安全技术培训通用教材》（初训教材）的基础上，与全国煤矿安全技术培训委员会通力合作，共同组织编写了《全国安全技

术培训（复训）通用教材》（复训教材）。

这套“复训教材”是在全国各有关煤矿安全培训中心、大专院校和部分煤矿企业的专家、教授及工程技术人员的共同参与下完成的。

这套“复训教材”的编写力求做到以下几点：

1. 在内容的选择和安排上注重与“初训教材”的衔接，使其与“初训教材”组成一个既有联系又有区别、相辅相成的整体。

2. 在严格按照国家煤矿安全监察局颁发的《煤矿安全培训教学大纲》的基础上，遵循“复习巩固、深化更新、拓宽知识”的原则。即对“初训教材”中要求学员必须牢固掌握的安全知识进行复习巩固；对本岗位（工种）的安全技术进行深化；对有关安全生产的新法规、新技术、新理念加以更新和补充；对本工种相关的安全技术知识进行拓宽。

3. 对本质安全作业的知识进行更加深入的阐述，同时充实大量的事故案例。

4. 为有利教学，有利于学员相关知识的学习和知识的拓宽，多数复训教材采用相近几个工种共用一书的形式，以免教材过多、共用知识重复的弊病。

5. 每本教材均包括以下六方面内容：①煤矿安全生产方针及法律法规（重点讲述新近出台的法律法规）；②通风安全基本知识（重点介绍应记忆和掌握的内容）；③本岗位（工种）应了解的相关技术知识；④本岗位（工种）安全作业技术要求及规定、日常维护要点和故障处理方法、新技术和新装备简介；⑤本岗位（工种）为避免人身伤亡的安全作业注意事项；⑥与本岗位（工种）相关的典型事故案例分析。

这套教材主要供全国各类煤矿进行安全技术再培训（复训）和考核使用，也可供煤矿企业的管理人员、工程技术人员和大专院校师生参考。

在教材的编写过程中，得到了各煤矿安全技术培训中心、大

专院校和有关煤矿企业的大力支持。在此，谨向这些单位和所有教材编审人员表示衷心感谢！

水平所限，恐有疏漏。书中不妥之处，敬请专家、读者批评指正。

《全国煤矿安全技术培训(复训)通用教材》

编审委员会

2007年3月

目 录

第一章 煤矿安全生产方针及法律法规	1
第一节 煤矿安全生产的现状	1
第二节 安全生产方针的新发展	5
第三节 煤矿安全生产的法律法规	6
复习思考题	23
第二章 矿井通风、灾害防治与避灾救护知识	25
第一节 矿井通风	25
第二节 矿井瓦斯防治	35
第三节 矿井防尘	46
第四节 矿井防灭火	53
第五节 矿井水灾防治	67
第六节 顶板事故防治	72
第七节 矿井爆破事故的预防	76
第八节 自救、互救与现场急救	79
复习思考题	95
第三章 矿井供电系统与低压电网	97
第一节 矿井供电系统	97
第二节 井下安全供电	106
第三节 井下低压供电系统三大保护	117
第四节 杂散电流、静电及触电的防治	137
复习思考题	141

第四章 防爆电气设备的维护与检修..... 143

第一节 防爆电气设备完好标准及常见失爆现象..... 143

第二节 矿用变压器..... 153

第三节 低压馈电开关与负荷开关..... 164

第四节 综合保护装置..... 184

第五节 矿用电缆..... 195

复习思考题..... 212

第五章 煤矿机械设备零部件的检修..... 214

第一节 机械零件磨损与润滑简介..... 214

第二节 机械设备的修理与装配..... 217

第三节 液压传动的典型元件及修理..... 228

复习思考题..... 237

第六章 煤矿井下机械设备的维修及常见故障处理..... 239

第一节 采煤机..... 239

第二节 掘进机..... 244

第三节 转载机..... 250

第四节 带式输送机..... 253

第五节 刮板输送机..... 257

第六节 矿用绞车..... 262

第七节 单轨吊..... 270

第八节 液压支架与乳化液泵站..... 275

第九节 局部通风机..... 283

第十节 矿用电机车..... 286

复习思考题..... 294

参考文献..... 295

第一章 煤矿安全生产方针及法律法规

煤炭是我国重要的基础能源和原料，在我国一次能源生产和消费结构中占70%左右。改革开放以来，我国原煤产量迅速增长，2005年全国原煤产量达21.5亿t，成为举世瞩目的世界第一产煤大国。煤矿安全生产关系职工生命安全，关系煤炭工业健康发展，关系社会稳定大局。实现煤矿安全生产，是落实科学发展观的必然要求，是构建社会主义和谐社会的重要内容。

第一节 煤矿安全生产的现状

一、我国煤矿安全生产现状

党和政府历来十分重视煤矿安全生产。特别是近十年，先后制定了一系列有关煤矿安全生产的法规，强化灾害治理，使全国煤矿安全事故逐渐下降，安全生产状况逐步趋向好转。但是受诸多因素制约与限制，煤矿事故多、伤亡大的状况尚未得到根本的好转，煤矿安全生产形势依然严峻。

(1) 事故总量和百万吨死亡率过高。2001~2005年，全国煤矿共发生事故18514起，死亡31064人，平均每年发生各类事故3702起，死亡6213人。近十年我国煤矿总体安全状况见表1-1。其中煤矿年死亡人数和百万吨死亡率虽逐年下降，但与世界主要产煤国家相比仍有相当大的差距。

(2) 煤矿重大、特大事故近年来频繁发生。2001~2005年，发生一次死亡30人以上特别重大事故42起，平均每年发生8起多，占全国各类特别重大事故起数的58%；一次死亡10~29人特重大事故214起，平均每年发生42起多，占全国各类特重大事故

起数的36%。2005年,煤矿发生一次死亡10~29人特大事故47起,死亡778人,平均7.7天发生一起;一次死亡30人以上特别重大事故11起,几乎平均每月1起。这些事故,损失惨重,造成了严重的社会影响。

表1-1 1996~2006年全国煤矿死亡人数、百万吨死亡率统计表

年 度	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
死亡人数	6404	6753	6134	5518	5798	5670	6995	6702	6027	5938	4746
百万吨死亡率	4.67	5.10	5.02	5.30	5.86	5.07	4.64	4.17	3.08	2.81	2.04

(3) 尘肺病危害严重。据不完全统计,全国煤矿尘肺病患者达30万人,占全国尘肺病患者的一半左右,每年因尘肺病造成的直接经济损失达数十亿元。此外,风湿、腰肌劳损等职业疾病在煤炭行业中也普遍存在。

二、我国煤矿安全生产存在的主要问题及对策

(一) 煤矿安全生产存在的主要问题

1. 重生产、轻安全,安全生产责任落实不到位

一些煤炭企业法定代表人坚持“安全第一”和“以人为本”的思想意识不强,重生产、轻安全,没有切实履行安全生产第一责任人的职责,没有把安全生产责任落实到每个环节、每个岗位、每个人。一些煤炭企业没有建立严密、完整、有序的安全管理体系和规章制度,安全生产工作没有做到经常化、规范化、标准化,执行各项规章制度不严,“三违”现象普遍存在,安全责任制、安全投入政策以及企业用工、设备管理、培训宣传、技术和现场管理、领导干部跟班下井等一系列安全管理制度没有落到实处。

2. 超能力、超强度、超定员生产

一些煤矿企业盲目追求产量和利润,拼人力、拼设备,无设

计或不按设计要求施工,严重超能力生产。如广东省梅州市大兴煤矿设计能力是3万t/a,而2005年上半年即采煤5万t,井下作业人员多达127人,布置有46个采掘工作面,导致2005年8月7日特大透水事故的发生。

3. 安全投入不足,安全装备水平低

由于历史原因,国有重点煤矿安全欠账严重,一些矿井防灾系统不健全,防范伤亡事故能力不强。地方国有煤矿安全欠账问题更为突出,煤矿技术和安全保障水平低,抵御事故灾害的能力差。为数众多的小煤矿,建设初期投入太少,先天不足,开采方式原始落后,设施设备简陋,远远不能满足安全生产的需要。

总体上看,我国煤矿安全装备还比较落后,可靠性差,不能有效地预防和控制事故。

4. 专业技术人才匮乏,从业人员整体素质偏低

据调查,全国国有煤矿职工总数中,大专以上文化程度的技术人员仅占3%左右;96%的国有煤矿缺乏机电专业人才,88%的国有煤矿缺乏采矿专业人才,大部分国有煤矿通风安全专业人才不足。多数小煤矿没有技术人员。

煤矿从业人员中初中以下文化程度占绝大比例,整体素质偏低。采掘一线职工主要为农民轮换工,文盲半文盲还占相当大比例。

5. 煤矿安全生产监督监察缺乏权威性和有效性

全社会安全生产遵纪守法氛围还未真正形成。部分地方和部门安全监管监察措施不到位,执法不严格,安全生产监管监察缺乏权威性和有效性,对安全生产违法行为查处不力。煤炭企业自觉遵章守法、严格按照法律法规组织生产的观念还未真正建立,小煤矿超层越界、私挖滥采、无视法律、无视监管、抗拒执法现象严重。

(二) 改善煤矿安全生产的基本对策

1. 落实煤矿安全生产责任

确保政府承担起安全生产监管主体职责,将安全生产工作纳

入各级领导干部政绩考核指标体系。

确保企业承担其安全生产主体责任职责,落实企业法定代表人安全生产第一责任人的职责,确保把安全生产责任落实到每个部门、岗位及职工。

确保煤矿安全生产监管部门承担起安全生产监管的职责,各级煤矿安全监察机构,要落实行政执法责任制。

2. 强化煤矿安全生产监管监察
加强煤矿安全监察机构、执法队伍和执法能力建设,创新煤矿安全生产监管监察手段和方法。完善重点监察、专项监察和定期监察内容,进一步健全煤矿联合执法制度。加大煤矿安全生产事故责任追究和处罚力度,严厉打击无视法律、无视监管、无视生命的非法行为。

3. 依靠科学技术、加大安全投入,促进安全状况好转
我国煤矿自然灾害比较严重,特别是随着煤炭开采深度的增加和开采强度的加大,治理灾害的难度还会增加,因而必须大力研究和推广先进的煤矿灾害防治技术,开展技术交流。

为加强煤炭行业防灾抗灾能力,必须加大安全投入,提高装备水平。按照企业负责、政府支持、社会参与的多元化融资原则,完善中央、地方和企业共同增加煤矿安全投入的长效机制。

4. 深化煤矿安全专项整治
突出煤矿安全专项整治重点,深化煤矿安全专项整治措施,加大煤矿安全专项整治力度,深入开展煤矿瓦斯治理和整顿关闭工作,遏制煤矿超能力、超强度、超定员生产,淘汰不符合国家煤炭产业政策、落后的生产能力和不具备安全生产条件的煤矿。

5. 强化安全教育培训
为提高煤炭企业职工的安全意识、安全技术素质,必须强化安全教育培训,切实落实国家安全法规对从业人员安全培训工作的要求。

6. 推进本质安全型矿井建设
充分发挥市场机制的作用,整合煤炭资源,积极推进中小型

煤矿采煤工艺改革和技术改造,推进本质安全型矿井建设,提高煤炭企业本质安全水平。

第二节 安全生产方针的新发展

“安全生产”,是指在社会生产活动中,通过人、机、物、工艺、环境的和谐运作,使生产过程中潜在的各种事故风险和伤害因素始终处于有效控制状态,切实保护劳动者的生命安全和身体健康。

我国长期坚持的“安全第一,预防为主”的安全生产方针,是我国劳动者根据多年的生产实践逐步总结出来的,实践证明是完全正确的。根据这一方针,国家制定了一系列安全生产的政策、法令、法规和规程,安全生产工作取得了巨大的成就。

党的十六届五中全会通过的《中共中央关于制定国民经济和社会发展的“十一五”规划的建议》中明确指出:保障人民群众生命财产安全。坚持安全第一、预防为主、综合治理,落实安全生产责任制,强化企业安全生产责任,健全安全生产监管体制,严格安全执法,加强安全生产设施建设。切实抓好煤矿等高危行业的安全生产,有效遏制重特大事故。加强交通安全监管,减少交通事故。加强各种自然灾害预测预报,提高防灾减灾能力。强化对食品、药品、餐饮卫生等的监管,保障人民群众健康安全。

坚持“安全第一、预防为主、综合治理”新的安全生产方针,反映了我们党对安全生产规律的新认识,对于指导新时期安全生产工作具有重大而深远的意义。我国采矿业是事故高发行业,煤矿企业更应该认真贯彻落实好这一新的安全生产方针。

安全第一,就是在生产过程中把安全放在第一重要的位置上,切实保护劳动者的生命安全和身体健康。在新的历史条件下坚持安全第一,是贯彻落实以人为本的科学发展观、构建社会主义和谐社会的必然要求。以人为本,就必须珍爱人的生命;科学

发展,就必须安全发展;构建和谐社会,就必须构建安全社会。在安全生产工作中贯彻落实科学发展观,就必须始终坚持安全第一。

预防为主,就是把安全生产工作的关口前移,超前防范,建立预教、预测、预想、预报、预警、预防的递进式、立体化事故隐患预防体系,改善安全状况,预防事故发生。通过建设安全文化、健全安全法制、提高安全科技水平、落实安全责任、加大安全投入,构筑坚固的安全防线,预防事故的发生。

综合治理,是指适应我国安全生产形势的要求,自觉遵循安全生产规律,正视安全生产工作的长期性、艰巨性和复杂性,抓住安全生产工作中的主要矛盾和关键环节,综合运用经济、法律、行政等手段,人管、法治、技防多管齐下,并充分发挥社会、职工、舆论的监督作用,有效解决安全生产领域的问题。综合治理具有鲜明的时代特征和针对性,体现了安全生产方针的新发展。

“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针是一个有机统一的整体。安全第一是预防为主、综合治理的统帅和灵魂,没有安全第一的思想,预防为主就失去了思想支撑,综合治理就失去了整治依据。预防为主是实现安全第一的根本途径。只有把安全生产的重点放在建立事故隐患预防体系上,超前防范,才能有效减少事故发生,实现安全第一。综合治理是落实安全第一、预防为主的手段和方法。只有不断健全和完善综合治理工作机制,才能有效贯彻安全生产方针,真正把安全第一、预防为主落到实处,实现安全生产。

第三节 煤矿安全生产的法律法规

一、法律基本知识

法律是由国家制定或认可的,由国家强制力保障实施的,反

映统治阶级意志的行为规范的总和。

违法是行为人违反法律规定，从而给社会造成危害，有过错的行为。

犯罪是指危害社会、触犯刑律，应该受到刑事处罚的行为。《刑法》第十三条规定：一切危害国家主权、领土完整和安全，分裂国家、颠覆人民民主专政的政权和推翻社会主义制度，破坏社会秩序和经济秩序，侵犯国有财产或者劳动群众集体所有的财产，侵犯公民私人所有的财产，侵犯公民的人身权利、民主权利和其他权利，以及其他危害社会的行为，依照法律应当受刑法处罚的，都是犯罪，但是情节显著轻微危害不大的，不认为是犯罪。犯罪是一种严重违法行为，根据犯罪的主观心态，可分为两种：①故意犯罪，即明知自己的行为会发生危害社会的结果，并且希望或者放任这种结果发生，因而构成犯罪的，故意犯罪应当负刑事责任；②过失犯罪，即应当预见自己的行为会发生危害社会的结果，因为疏忽大意而没有预见，或者已经预见而轻信能够避免，以致发生这种结果的，只有法律有规定的过失犯罪才负刑事责任。

法律责任是指违法主体对违法行为承担的具有强制性的法律后果。

法律制裁是由国家专门机关对违法者依其所应负的法律责任的惩罚性强制措施。按照违法者承担的法律责任及触犯法规不同，法律制裁可分为：

(1) 刑事制裁，是指触犯了刑事法律，国家对刑事违法者给予的刑事制裁。这是法律制裁中最为严厉的一种，包括主刑和附加刑。主刑分为管制、拘役、有期徒刑、无期徒刑、死刑；附加刑有罚金、剥夺政治权利、没收财产等。主、附加刑可单独使用，也可一并使用。

(2) 民事制裁，是指国家对民事违法者，根据其应承担的法律责任给予的强制性制裁。民事制裁主要有：停止侵害、返还财产、赔偿损失、消除影响和恢复名誉、赔礼道歉等。