

全国煤矿安全技术培训
通用教材

钟 诚 主编

金属焊工工

JIN SHU HAN JIE GONG



煤炭工业出版社

全国煤矿安全技术培训通用教材

金 属 焊 接 工

主 编 钟 诚

副主编 朱 楼

编 写 (以编写内容先后排序)

钟 诚 钱开祥 王 浩 陈家政

张振文 孙茂来 朱 楼 相国庆

方裕璋

主 审 张 玮

审 稿 冯秋登 朱彩云 荆立新 张晓彻

煤 炭 工 业 出 版 社

• 北 京 •

图书在版编目(CIP)数据

金属焊工工/钟诚等编. —北京: 煤炭工业出版社,
2006

全国煤矿安全技术培训通用教材

ISBN 7-5020-2841-2

I. 金… II. 钟… III. 金属材料—焊接—安全技术—技术培训—教材 IV. TG457.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第005105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×1168mm¹/₃₂ 印张 9³/₄

字数 249 千字 印数 1—5,000

2006年3月第1版 2006年3月第1次印刷

社内编号 5625 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

本书是《全国煤矿安全技术培训通用教材》之一。其内容包括：煤矿安全生产方针及法律法规，煤矿安全生产基本知识，煤矿焊工安全生产知识，气焊与气割安全，电弧焊安全，手工电弧焊工艺，气体保护焊及埋弧焊技术，煤矿常用金属材料的焊接，特殊环境下的焊接，自救、互救与创伤急救等。

本书主要作为全国煤矿金属焊接工的安全技术培训教材，也可供煤矿基层管理干部、工程技术人员及相关院校师生参考。

序 言

煤矿作为高危行业之一，安全生产始终是生产领域中的头等大事。党中央、国务院对煤矿的安全生产工作历来十分重视。近年来，国家又采取了多项重大举措，相继颁布了《安全生产法》、《煤炭法》、《矿山安全法》、《煤矿安全监察条例》等一系列有关煤矿安全生产的法律法规；建立健全了煤矿安全监察体制。各级煤矿安全监察机构依据有关法律法规加大了煤矿安全监察力度，开展了煤矿安全专项整治；以防治瓦斯为重点，加大了安全投入和安全隐患治理，确保了煤矿安全水平的不断提高。煤矿事故有了明显下降，安全生产状况总体趋于好转。

但是我们也要清醒地看到，由于我国煤矿生产主要是地下作业，煤矿地质条件复杂多变，经常受到瓦斯、水、火、煤尘、顶板等灾害的威胁，加之技术装备水平比较落后、职工队伍素质不高、安全管理薄弱，在全国工矿企业中，煤矿仍然是发生事故数和伤亡人数最多的行业，重、特重大事故时有发生，安全生产形势依然严峻。为此，必须从实践“三个代表”重要思想的高度，从维护改革发展稳定的大局出发，以对党、对人民高度负责的精神，认真贯彻落实党中央、国务院有关安全生产的指示精神，牢固树立安全第一的思想，落实安全生产责任，切实加强煤矿安全生产工作。

安全教育和培训工作对搞好煤矿安全工作有着重要的作用，是以人为本，标本兼治，必须做好抓实的重点工作。各级煤矿安全监察部门、煤矿管理部门、各类煤矿企业都要根据国家有关法律法规关于对企业从业职工及特种作业人员进行安全教育和培训的规定，根据国家局关于抓好“三件大事”、建立“六个支撑体系”和开展“五项创新”的工作总体思路及煤矿安全培训工作的

要求，大力加强和规范煤矿安全教育和培训工作。

煤炭工业出版社为了配合做好煤矿安全教育和培训工作，在中煤劳保学会煤矿安全技术培训委员会的支持下，与全国有关煤矿安全培训中心通力合作，根据当前我国煤矿安全培训的实际和要求，以1995年出版的《煤矿安全技术培训统编教材》为基础，重新组织编写了一套《全国煤矿安全技术培训通用教材》。它的编写出版，对于搞好煤矿安全培训工作，提高各类煤矿企业干部职工的整体安全技术素质，增强安全生产的意识和法制观念，使煤矿职工真正做到遵章守纪、安全作业，切实减少和杜绝事故的发生，具有重要作用。特别是新编通用教材总结过去的经验，扬长避短，力求更具系统性、科学性和准确性，突出其针对性、实用性，是一套对煤矿各级干部、工程技术人员、特种作业人员和新工人进行系统的安全培训的好教材。我相信，运用新版教材开展煤矿安全培训，必将有的放矢地提高我国煤矿安全教育和技术培训的质量和水平。

最后，向在煤矿安全培训中努力工作并做出贡献的干部职工和为《全国煤矿安全技术培训通用教材》编写、出版付出辛勤劳动的同志们表示谢意。

国家安全生产监督管理局
国家煤矿安全监察局

局长



2003年6月30日

编者说明

为了贯彻落实《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国煤炭法》，以及《煤矿安全规程》等法律法规中有关安全生产教育和培训的规定，贯彻国家煤矿安全监察局加强和规范安全生产培训工作的要求，提高煤矿职工整体安全技术素质和防灾抗灾能力，减少和杜绝灾害事故发生，根据当前煤矿安全培训的特点和实际，在中煤劳保学会煤矿安全培训委员会的大力支持下，煤炭工业出版社以1995年出版的《煤矿安全技术培训统编教材》为基础，重新策划、组织编写了《全国煤矿安全技术培训通用教材》。

本版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。编写过程中重点突出了以下几点：1. 为了便于培训教学，编写时确定一个工种或岗位职务人员只使用一本教材；2. 教材是严格按照国家煤矿安全监察局2001年11月下发的《煤矿安全培训教学大纲》的要求编写的，集我国的安全法规、安全管理、生产技术、本岗位安全作业、“一通三防”和自救互救知识于一体，并贯穿有一定量的灾害事故案例；3. 为了便于老师讲课和学员课后复习，教材编写采用章、节、目的叙述形式，每章后附有一定数量的复习思考题，具有较强的系统性、科学性、指导性和实用性。

这套教材主要供全国各类煤矿进行安全技术培训和考核使用，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。

在教材编写过程中，得到了中煤劳保学会煤矿安全技术培训委员会、各煤矿安全技术培训中心和有关煤矿企业及大专院校的大力支持。在此，谨向上述单位与教材编审人员深表谢意。

由于水平所限，书中难免有疏漏之处，欢迎有关专家及广大读者批评指正。

《全国煤矿安全技术培训通用教材》编委会

2003 年 6 月

编 审 委 员 会

主 任 杨增夫 窦庆峰
副主任 李文俊 王捷帆
委 员 (按姓氏笔画为序)

万佳萍	王华君	王自学	王建华	王俊峰
王桂林	韦武卫	尹森山	宁廷全	白长河
白建法	任连贵	任健旺	刘永昶	刘咸卫
刘胜利	刘慧军	何乃岗	吴维加	严建华
张 军	张建华	李东芳	李传涛	李良逸
李原平	李俊双	来永宝	辛广龙	陈楚坚
罗坝东	金连生	侯三成	相国庆	赵孝民
姚树怀	郭 毅	符竹林	隆 泗	黄喜贵
景国勋	靳占亭	操全安		

主 编 金连生
副主编 辛广龙 相国庆

目 录

第一章 煤矿安全生产方针及法律法规.....	1
第一节 煤矿安全生产方针.....	1
第二节 煤矿安全生产法律法规.....	5
第三节 煤矿金属焊接工安全生产责任制	15
复习思考题	16
第二章 煤矿安全生产基本知识	17
第一节 煤矿地质基本知识	17
第二节 井田开拓与采煤方法	23
第三节 矿井通风	30
第四节 矿井灾害防治	34
复习思考题	49
第三章 煤矿焊工安全生产知识	50
第一节 概述	50
第二节 焊割的防火、防爆、防毒、防辐射的 安全	59
第三节 焊割作业安全与卫生	62
复习思考题	71
第四章 气焊与气割安全	73
第一节 概述	73
第二节 气焊与气割常用材料	74
第三节 气焊、气割设备及工具	78

第四节 气焊与气割安全	90
复习思考题	94
第五章 电弧焊安全	95
第一节 焊条	95
第二节 焊接电弧	103
第三节 弧焊电源和焊机	111
第四节 弧焊电源知识	114
复习思考题	129
第六章 手工电弧焊工艺	131
第一节 焊接接头和焊缝形式	131
第二节 焊缝符号	136
第三节 焊接参数对焊缝形状的影响	143
第四节 预热、后热、焊后热处理	145
第五节 手工堆焊及补焊	160
第六节 电弧焊的常见事故与预防措施	179
复习思考题	191
第七章 气体保护焊和埋弧自动焊技术	193
第一节 气体保护焊概述	193
第二节 二氧化碳气体保护焊	196
第三节 氩弧焊	205
第四节 埋弧自动焊	214
复习思考题	220
第八章 煤矿常用金属材料的焊接	221
第一节 钢的焊接性	221
第二节 碳素钢的焊接	225
第三节 普通低合金结构钢的焊接	228

第四节 铸铁焊补.....	232
第五节 铝及铝合金的焊接.....	237
复习思考题.....	243
第九章 特殊环境下的焊接.....	244
第一节 概述.....	244
第二节 火爆毒害烫环境下的焊割作业.....	247
第三节 有限空间场所的焊割作业.....	248
第四节 高处焊割作业.....	254
复习思考题.....	257
第十章 自救、互救与创伤急救.....	258
第一节 煤矿井下自救、互救与创伤急救.....	258
第二节 焊接事故自救、互救与创伤急救方法.....	283
复习思考题.....	295
参考文献.....	297

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、煤矿安全生产方针的含义及意义

方针是国家或政党在一定历史时期内，为达到一定目标而确定的指导思想和遵循原则。煤矿安全生产方针是党和国家为确保煤矿安全生产而确定的指导思想和行动准则，即“安全第一、预防为主”。

党和国家主要领导人高度重视煤矿安全生产。毛泽东主席于1952年指出：“在实施增产节约的同时，必须注意职工的安全、健康和必不可少的福利事业。如果只注意前一方面，忘记或稍加忽视后一方面，那是错误的。”周恩来总理于1959年视察河北井陉煤矿时指出：“在煤矿，安全生产是主要的，生产和安全发生矛盾时，生产要服从安全。”1997年，江泽民主席指出：“必须坚决树立‘安全生产第一’的思想，强调任何企业都要努力提高经济效益，但是必须服从安全第一的原则。”1996年12月1日起实施的《煤炭法》明确规定：“煤矿企业必须坚持安全第一、预防为主的安全生产方针”。2002年6月29日通过、2002年11月1日起施行的《安全生产法》，也明确了“安全生产管理，坚持安全第一、预防为主”的方针。这些指示和法律规定都为煤矿安全生产方针的提出和贯彻执行指明了方向。

安全第一，是强调安全、突出安全、安全优先，把安全放在一切工作的首位，要求各级政府和煤矿领导及职工把安全生产当作头等大事来抓，切实处理好安全与效益、安全与生产的关系；当生产

建设等与安全发生矛盾时，安全是第一位的，要树立人是最宝贵的思想，努力做到不安全不生产、隐患不处理不生产、措施不落实不生产；在确保安全的前提下，实现生产经营的各项指标。安全第一是衡量煤矿安全工作的硬性指标，必须认真贯彻执行。

预防为主，是实现安全第一的前提条件。要实现安全第一，必须以预防为主。要不断地查找隐患，谋事在先，尊重科学，探索规律，采取有效的事前控制措施，防微杜渐、防患于未然，把事故、隐患消灭在萌芽之中。虽然在生产经营活动中还不可能完全杜绝事故发生，但只要思想重视，按照客观规律办事，运用安全原理和方法，预防措施得当，事故特别是重大恶性事故就可以大大减少。

安全第一、预防为主，是目标原则和手段措施的关系。不坚持安全第一，预防为主很难落实；坚持安全第一，才能自觉地或科学地预防，达到预期目的；反之，只有坚持预防为主，才能消灭隐患、减少事故，才能做到安全生产。

煤矿安全生产方针是煤矿安全生产管理的基本方针。贯彻落实好这个方针，对于处理安全与生产以及与其他各项工作的关系，科学管理、搞好安全，促进生产和效益提高，推动各项工作的顺利进行有重大意义。

二、煤矿安全生产方针的贯彻落实

从实践中看，贯彻落实煤矿安全生产方针应当做到以下3点：

1. 坚持管理、装备、培训并重的原则

这是我国煤矿安全生产实践经验的总结，也是贯彻落实煤矿安全生产方针的基本原则。管理体现人的主观能动性和创造性，体现了对煤矿生产经营进行的计划、组织、指挥、协调和控制。先进的科学的管理是煤矿安全生产的重要保证。如遵守《煤矿安全规程》，推行ISO9000 质量管理标准等。严格和科学的管理，可弥补装备上的不足，能减少事故，保障安全生产。装备是矿工实施作业、创造安全环境的工具。先进的技术装备可以提高工作效率，也可以创造良

好的安全作业环境，可以避免事故的发生。培训是提高职工素质的主要手段，许多事故的发生主要是无证上岗、无岗前和岗中培训，致使法规和安全意识淡薄或缺乏专业技术知识造成的。只有强化培训，才能提高职工队伍素质，才能保证职工正确操作先进的装备和应用先进的技术，才能进行科学管理。只有坚持管理、装备、培训并重的原则，才能真正落实好煤矿安全生产方针。

2. 坚持煤矿安全生产方针标准

1985年，全国煤矿安全工作会议提出了全面落实安全生产方针的10条标准，其中多条至今仍有重要的指导作用。如：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；把坚持“安全第一”方针作为选拔、任用、考核干部的重要内容；把安全工作纳入党政工作的重要议事日程和承包内容，把安全技术工程、安全培训列入年度和月份生产和工作计划；建立健全安全生产责任制，层层落实；人、财、物优先保证安全生产需要；严肃认真、一丝不苟地执行《煤矿安全规程》、安全指令和文件；思想政治工作要贯穿到安全生产全过程；业务保安搞得好的，安全教育广泛深入等等。在当今安全生产等各项法规逐渐完善、生产技术进一步发展的形势下，这些标准还应不断充实完善。

3. 坚持各项行之有效的措施

为了深入贯彻安全生产方针，必须坚持以下各项措施：

(1) 强化安全法律观念。随着我国法律建设的深入，安全生产法律法规体系已经建立，在此情况下，必须树立依法行事、依法治理安全的观念。出了事故，不仅要追究有关责任人的行政、党纪责任，而且要依法追究有关人员的法律责任。因而工作实际中必须上紧安全法律这根弦，时刻牢记依法办事。

(2) 建立健全安全生产责任制。安全生产涉及到方方面面，是一个多环节、多层次的系统工程，某一个层次、某一个环节的失误就可能导致事故的发生，因而必须严把每一环节、每一层次、每一人员的安全生产关，这就需要建立健全一套完善的安全生产责

任制，包括领导干部安全生产责任制、职能机构安全生产责任制及岗位人员安全生产责任制，将安全生产责任细化到每一个岗位、分解到每一个人员。

(3) 建立安全生产管理机构或配备专职安全生产管理人员。《安全生产法》规定：矿山应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。煤矿企业作为矿山企业中灾害最为严重、作业环境恶劣、危险因素多的高危企业，若没有一个专门的机构或专门的人员去管理、检查、监督生产过程中的各种危险因素和责任的落实，要想实现安全生产只能是一句空话。“文革”期间，各企业的安全管理机构被取消，其不安全情况就极其严重，重、特重大事故不断；而“文革”后，由于恢复了应有的机构，建立健全了各种规章制度，企业的安全形势整体上有了明显的好转。这一正反两方面的实践也充分说明建立安全生产管理机构或配备专门人员的重要性和必要性。

(4) 认真组织安全生产检查。国家法律、法规、行业规程明确规定：煤矿企业要进行经常的、定期的、监督性的安全生产检查和日常安全巡回检查，这是搞好安全生产的一个重要措施。检查要在认真上做文章，要把提前打招呼，让人们准备迎接检查，变为不打招呼，随时抽查、突击检查，也可用拉网式检查，还可以复查。安全检查应以企业为主，政府、行管部门及相关部门根据安全生产形势的状况，也应组织进行。

(5) 加大煤矿安全监察力度。煤矿安全监察机构是执法机构，要做到从严执法，公正执法。依据《安全生产法》、《矿山安全法》、《煤炭法》、《煤矿安全监察条例》、《煤矿安全规程》等法律、法规和行业规章，对不具备安全生产条件的矿井，要坚持依法整治，做到该取缔的取缔，该关闭的关闭，该整改的整改，绝不姑息迁就；对煤矿存在的安全管理不善、不安全生产因素及事故隐患，要责令煤矿企业限期处理和改正；要强化对持证上岗和相关业务技能培训的监察，切实加大监察执法力度。

(6) 加强安全技术教育培训工作。这是搞好安全工作的基础

和主要内容之一，是实现安全生产状况根本好转的重要途径。各部门要根据各自职能，积极开展安全生产方针、安全法律法规、本矿安全现状、本矿安全措施、安全知识、安全技能、生产技能教育，开展矿长、总工、区队长、班组长、特种作业人员的上岗资格培训，使全体职工懂法、熟知安全技术知识、掌握操作技能、自觉遵法遵章，以减少和杜绝事故发生，确保安全生产。

(7) 关口前移，做好事故预防工作。预防为主是搞好安全的必要措施。做好事故预防，要求职工对矿井环境、自然灾害因素、事故隐患、生产过程中不安全问题要事先了解和熟悉，从管理角度研究，从安全措施上预防控制事故，把预防放在主要位置，预防在先、处处谨慎、措施得力、项项落实，以达到防止灾变、控制事故发生之目的。

(8) 做好事故调查和处理工作。发生事故后，要按规定及时向上级报告，并立即采取应急措施，组织抢险救灾和调查处理。要坚持“四不放过”原则，即事故原因没有查清不放过；事故责任者没有严肃处理不放过；广大职工没有受到教育不放过；防范措施没有落实不放过。

(9) 加大对事故责任人的处罚力度。应按照国家有关法规的要求，依法落实对事故责任人的处罚，以起到惩罚本人、警示他人的作用，并营造一种对安全工作不力、失职即被追究责任的氛围，使人人都重视安全，人人都从本职工作做起，搞好安全工作。

第二节 煤矿安全生产法律法规

一、煤矿安全生产法律法规体系

建国以来特别是改革开放以来，我国的立法工作发展较快，煤矿安全法律法规体系已基本形成。主要有四个部分：

一是全国人大及其常务委员会颁布的关于安全生产的法律；二是国务院颁布的关于安全生产的行政法规；三是省（自治区、直