



全国特种作业人员安全技术培训考核统编教材

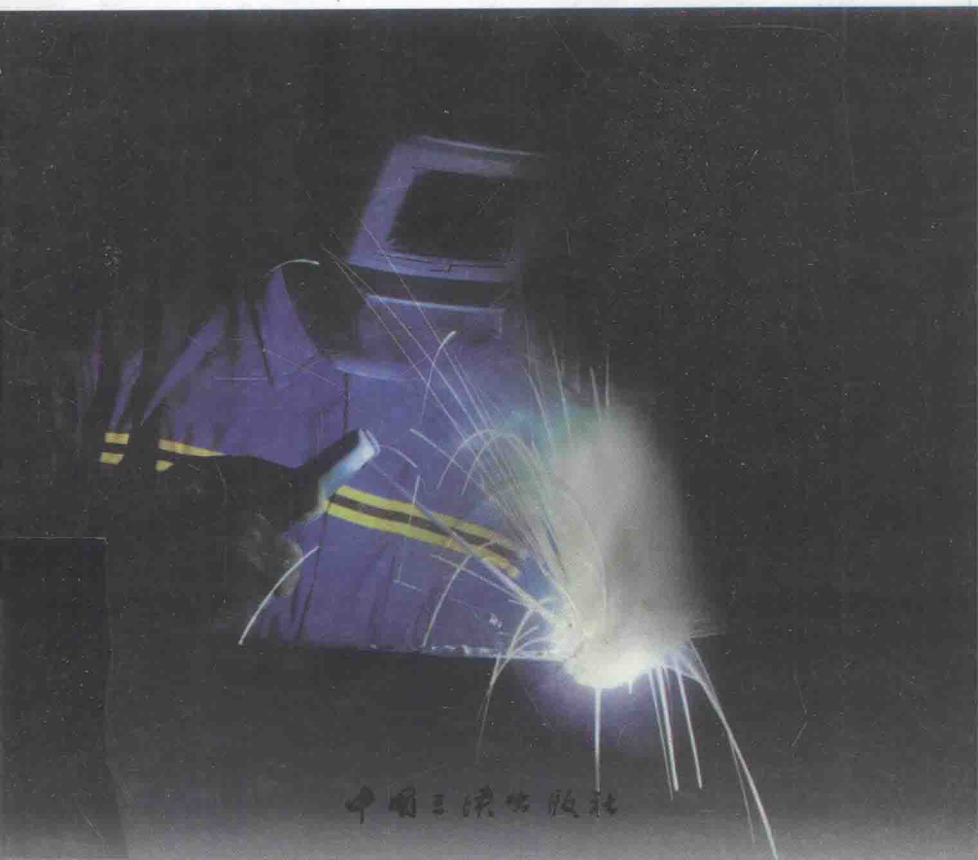
金属焊接与切割作业

操作资格培训考核教材

(第二次修订版)



国家安全生产监督管理总局培训中心 编



中国工业出版社

金属焊接与切割作业 操作资格培训考核教材

国家安全生产监督管理总局培训中心 编



中国三峡出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

金属焊接与切割作业操作资格培训考核教材 / 国家
安全生产监督管理总局培训中心编. — 2 版. — 北京 :
中国三峡出版社, 2013.7

ISBN 978-7-80223-875-6

I. ①金… II. ①国… III. ①金属材料—焊接—安全培训—教材
②金属—切割—安全培训—教材 IV. ① TG457.1 ② TG48

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 157639 号

中国三峡出版社出版发行

(北京市西城区西廊下胡同 51 号 100034)

电话 : (010) 66112758 66116828

<http://www.zgsxcbs.cn>

E-mail: sanxiaz@sina.com

北京嘉实印刷有限公司印刷 新华书店经销

2013 年 7 月第 2 版 2013 年 7 月第 1 次印刷

开本 : 850 × 1168 毫米 1/32 印张 : 12.5 字数 : 330 千字

ISBN 978-7-80223-875-6 定价 : 35.80 元 (全二册)

编委会

主 编	刘福刚		
副 主 编	简昌辉	刘俊珍	丁廷华
委 员	李道湖	舒海涛	崔延昌
	李 进	赵守超	季小杰
编写人员	沈 健	彭丽丽	陈利娟
	郑 勇	潘琳玉	杨婷婷

培训学时安排表（供参考）

培训内容	培训学时		
	熔化焊与 热切割 作业人员	压力焊 作业 人员	钎焊 作业 人员
第一章 金属焊接与切割安全生产常识	8	12	12
第二章 金属焊接与切割基础知识	8	20	20
第三章 焊接与切割安全用电	8	18	16
第四章 化学品的安全使用	4	6	8
第五章 焊接和切割防火防爆	8	16	16
第六章 焊接与切割作业劳动卫生与防护	8	16	16
第七章 气焊与气割作业	12		
第八章 焊条电弧焊与电弧切割	12		
第九章 埋弧焊	12		
第十章 二氧化碳气体保护焊和混合气体保护焊	12		
第十一章 等离子弧焊接与切割	12		
第十二章 电阻焊		16	
第十三章 钎焊			16
复习	2	2	2
考试	2	2	2
合计	108	108	108

前 言

根据《劳动法》、《安全生产法》、《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》(国家安全监管总局令第30号,以下简称30号令)的规定,金属焊接与切割作业人员必须经专门的安全技术培训并考核合格,取得《中华人民共和国特种作业操作证》后,方可上岗作业。

早在2005年,我们就组织编写了《全国特种作业人员安全技术培训考核统编教材》。2009年,我们根据安全培训机构、培训教师及部分焊接作业人员的意见和建议,对2005年版进行第一次较大修订。多年来,本书因权威实用、简明易懂,经受住了读者和时间的双重检验,已成为金属焊接与切割作业安全技术通用培训最具持续影响力的经典教材,备受安全培训机构、培训教师、相关企业及焊接作业人员好评。

2010年,30号令将金属焊接与切割作业分为熔化焊与热切割作业、压力焊作业和钎焊作业3个类别。2011年,总局又分别制定了相应的培训大纲和考核标准。这些都对金属焊接与切割作业安全技术培训考核提出了新的要求。

为了适应这些新情况和新要求,我们组织专家在2009年版的基础上对本书进行第二次较大修订。

(1)修订的书名中增加了“操作资格培训考核教材”字样,旨在突出本书作为金属焊接与切割作业操作资格培训考核通用教材的一贯定位。

(2)本次修订充分体现熔化焊与热切割作业、压力焊作业和钎焊作业安全技术培训及考核的相关要求。本次修订在坚持作为金

属焊接与切割作业操作资格培训考核通用教材这个定位的同时,又充分体现熔化焊与热切割作业、压力焊作业和钎焊作业人员安全技术培训大纲及考核标准的相关规定和要求。根据新大纲的要求,在保留原有几种常用焊接工艺的基础上,对各种焊接工艺的安全知识和操作技术做了相应的修改和调整,同时增加了第四章(化学品的安全使用),并将安全用电和防火防爆的知识独立成章讲解,分别作为第三章和第五章。

(3)复训与初训同步修订。复训由原来的六章改成四章,将焊接与切割作业安全生产常识、安全技术知识的巩固与提高合并成为一章(初训知识巩固与提高),增加了近年来最近制修订的安全生产法律法规,并重点讲解了新大纲中提到的几种应用较为广泛的金属焊接新工艺和新技术。

本次修订保留了2009年版的“培训学时安排表”、“本章学习要点”和“复习思考题”等,但具体内容作了相应的修改和调整。

本书可作为金属焊接与切割作业操作资格培训考核通用教材使用,也可作为熔化焊与热切割作业、压力焊作业、钎焊作业分工种操作资格培训考核的专用配套教材使用。

由于编者水平有限,不足之处,敬请批评指正,以便于我们不断修订完善。

编者

目 录

第一章 金属焊接与切割安全生产常识	1
第一节 安全生产方针	1
第二节 安全生产法律法规、规章与相关标准	2
第三节 作业人员安全生产权利与义务	11
复习思考题	15
第二章 金属焊接与切割基础知识	18
第一节 焊接与切割概述	18
第二节 金属学及热处理	22
第三节 常用金属材料	30
第四节 焊接工艺基础	37
复习思考题	50
第三章 焊接与切割安全用电	52
第一节 安全用电基本知识	52
第二节 设备的安全用电	55
第三节 触电事故及其防范	56
第四节 触电急救方法	59
复习思考题	61

第四章 化学品的安全使用	64
第一节 工业常用酸、碱和有机溶剂的基本化学性质	64
第二节 工业常用酸碱和有机溶剂的安全使用	68
复习思考题	70
第五章 焊接和切割防火防爆	72
第一节 燃烧与爆炸基础知识	72
第二节 火灾、爆炸事故及其预防	75
第三节 火灾、爆炸事故的紧急处理	78
第四节 常用灭火方法	79
复习思考题	83
第六章 焊接与切割作业劳动卫生与防护	85
第一节 焊接与切割作业中有害因素的来源及危害	85
第二节 焊接与切割作业劳动卫生防护措施	92
第三节 补焊化工设备作业中的防中毒措施	95
复习思考题	98
第七章 气焊与气割作业	101
第一节 气焊气割基础知识	101
第二节 气焊气割火焰及工艺参数	104
第三节 气焊气割常用气体	109
第四节 乙炔发生器的使用安全要求	113

第五节 常见气瓶及其安全使用	119
第六节 输气管道的安全使用	124
第七节 焊炬、割炬的安全使用	126
复习思考题	132
第八章 焊条电弧焊与电弧切割	134
第一节 焊条电弧焊与碳弧气刨的基础知识	134
第二节 焊条和焊接参数的选用方法	138
第三节 焊条电弧焊与碳弧气刨设备	141
第四节 焊条电弧焊操作规范和安全要求	147
第五节 碳弧气刨的操作规范和安全要求	157
复习思考题	161
第九章 埋弧焊	163
第一节 埋弧焊工作原理及特点	163
第二节 埋弧焊设备的基本结构和工作原理	166
第三节 常用焊接材料	168
第四节 埋弧焊的基本操作规范和安全要求	170
复习思考题	172
第十章 二氧化碳气体保护焊和混合气体保护焊	174
第一节 二氧化碳气体保护焊、混合气体保护焊基本知识	174
第二节 常用保护气体的性质	180

第三节 常用焊接材料	181
第四节 焊接工艺参数选择	187
第五节 操作规范和安全要求	190
复习思考题	191
第十一章 等离子弧焊接与切割	193
第一节 等离子弧概述	193
第二节 等离子弧焊基本方法与设备组成	196
第三节 等离子弧焊工艺参数与选择	198
第四节 等离子弧切割工作原理与切割设备组成	200
第五节 等离子弧切割工艺参数与选择	201
第六节 等离子弧焊接和切割安全防护技术	203
复习思考题	205
第十二章 电阻焊	207
第一节 电阻焊的基本原理和分类	207
第二节 电阻焊工艺参数及选择	209
第三节 电阻焊设备的基本结构和工作原理	212
第四节 电阻焊的操作规范和安全作业要求	219
复习思考题	224
第十三章 钎焊	227
第一节 钎焊的基本原理和应用范围	227

第二节 钎焊生产工艺	231
第三节 钎料与钎剂的选用	234
第四节 钎焊的安全操作	236
复习思考题	239
参考答案.....	243
参考文献.....	249

第一章 金属焊接与切割安全生产常识



本章学习要点

- * 1. 了解我国安全生产方针；
- * 2. 了解我国安全生产法律法规体系和安全生产基本法律制度；
- * 3. 了解《安全生产法》、《安全生产许可证条例》等相关安全生产及管理的法律法规；
- * 4. 熟悉焊接从业人员安全生产的权利与义务。

第一节 安全生产方针

“安全第一、预防为主、综合治理”是我国安全生产的基本方针。安全生产方针是过去经验、教训的规律性的总结，是指导安全生产的根本。

金属焊接与切割作业人员，应该认真学习、深刻领会安全生产方针的含义，并在本职工作中自觉地遵守和执行，牢固树立安全生产意识。

一、安全第一

“安全第一”是我国安全生产工作的核心理念，它要求我们在生产经营过程中应始终把安全放在第一位，真正做到“不伤害自己、

不伤害他人、不被他人伤害、保护他人不受伤害”，切实保护自身和他人的生命安全与身体健康。

二、预防为主

“预防为主”是做好安全生产工作的基本原则和方法，它告诉我们一切事故都可以避免，所有隐患都可以控制。我们要从事故发生的源头入手，防患于未然，杜绝违章，把事故隐患消灭在萌芽状态。

作业人员应当按照企业的规定和要求，对作业环境、生产工艺过程、设备运行状况、安全装置、个人劳动防护用品等进行日常检查，发现问题和隐患，积极进行自主改善，或及时上报、处理。

三、综合治理

“综合治理”是安全管理工作的有效措施。安全生产，人人有责，企业职工应遵守安全管理相关制度和规范，按章作业、规范作业、标准化作业，使自己成为“综合治理”的重要环节、防范事故发生的重要屏障。企业职工要经常接受和参加安全生产相关的教育和培训，熟练掌握应知应会的安全知识，提高安全技能，并积极参加各类安全活动，提高安全业务技能、安全综合素质和安全作业的自觉性。

第二节 安全生产法律法规、规章与相关标准

一、《安全生产法》

2002年6月29日，第九届全国人民代表大会常务委员会第

二十八次会议通过《安全生产法》，该法自 2002 年 11 月 1 日起施行。这是我国第一部规范安全生产的综合性法律。制定《安全生产法》的目的是为了加强安全生产监督管理，防止和减少生产安全事故，保障人民群众生命和财产安全，促进经济发展。

《安全生产法》共 7 章 97 条，包括总则、生产经营单位的安全生产保障、从业人员的权利和义务、安全生产的监督管理、生产安全事故的应急救援与调查处理、法律责任以及附则。

《安全生产法》确立了五项基本原则，即人身安全第一的原则，预防为主的原则，权责一致的原则，社会监督、综合治理的原则及依法从严处罚的原则。

《安全生产法》主要规定了七项基本法律制度，即监督管理制度、企业安全保障制度、单位负责人责任制度、从业人员权利与义务制度、安全中介服务制度、事故应急救援和调查处理制度、安全生产责任追究制度。

特种作业人员需要掌握《安全生产法》中以下内容：

(1) 生产经营单位应当具备本法和有关法律、行政法规和国家标准或者行业标准规定的安全生产条件；不具备安全生产条件的，不得从事生产经营活动。

(2) 生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，未经安全生产教育或培训不合格的从业人员，不得上岗作业。

(3) 生产经营单位应当教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程，并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。

(4) 任何单位或者个人对事故隐患或安全生产违法行为，均有

权向负有安全生产监督管理职责的部门报告举报。

二、《职业病防治法》

《职业病防治法》于2001年10月27日，第九届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过，以主席令第60号发布，自2002年5月1日起实施。2011年12月31日，第十一届全国人民代表大会第二十四次会议通过了《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国职业病防治法〉的决定》，以中华人民共和国主席令第五十二号公布，自公布之日起施行。《职业病防治法》是在我国建立和完善社会主义市场经济体制，我国经济关系、劳动关系发生深刻变化形势下制定的，它从法律规范的角度，维护了劳动者的健康权益。《职业病防治法》明确了劳动者享有的职业卫生保护权利。这些权利有：

- ① 获得职业卫生教育、培训；
- ② 获得职业性健康检查、职业病诊疗、康复等职业病防治服务；
- ③ 了解工作场所产生或者可能产生的职业病危害因素、危害后果和应当采取的职业病防护措施；
- ④ 要求用人单位提供符合防治职业病要求的职业病防护用品和个人使用的职业病防护用品，改善工作条件；
- ⑤ 对违反职业病防治法律、法规以及危及生命健康的行为提出批评、检举和控告；
- ⑥ 拒绝执行违章指挥和强令进行没有职业病防护设施的作业；
- ⑦ 参与用人单位职业卫生工作的民主管理，对职业病防治工作提出意见和建议。

三、《消防法》

《消防法》于1998年4月29日由第九届全国人民代表大会常务委员会第二次会议通过，于2008年10月28日由第十一届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过修订，自2009年5月1日起施行。

该法共分7章74条，包括总则、火灾预防、消防组织、灭火救援、监督检查、法律责任、附则。

《消防法》明确规定：

(1) 机关、团体、企业、事业等单位应当履行下列消防安全职责：

①落实消防安全责任制，制定本单位的消防安全制度、消防安全操作规程，制定灭火和应急疏散预案；

②按照国家标准、行业标准配置消防设施、器材，设置消防安全标志，并定期组织检验、维修，确保完好有效；

③对建筑消防设施每年至少进行一次全面检测，确保完好有效，检测记录应当完整准确，存档备查；

④保障疏散通道、安全出口、消防车通道畅通，保证防火防烟分区、防火间距符合消防技术标准；

⑤组织防火检查，及时消除火灾隐患；

⑥组织进行有针对性的消防演练；

⑦法律、法规规定的其他消防安全职责。

(2) 单位的主要负责人是本单位的消防安全责任人。

消防安全重点单位除应当履行本法相关规定的职责外，还应当履行下列消防安全职责：

①确定消防安全管理人，组织实施本单位的消防安全管理工作；

②建立消防档案，确定消防安全重点部位，设置防火标志，实