

钎焊 作业

主 编 ©王长忠

新编特种作业人员安全技术培训考核统编教材

《特种作业人员安全技术培训大纲和考核标准》起草小组专家编写

 中国劳动社会保障出版社

新编特种作业人员安全技术培训考核统编教材

钎焊作业

主编 王长忠

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

钎焊作业/王长忠主编. —北京:中国劳动社会保障出版社, 2014
新编特种作业人员安全技术培训考核统编教材
ISBN 978-7-5167-1049-4

I. ①钎… II. ①王… III. ①钎焊-技术培训-教材 IV. ①TG454

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 096636 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

*

北京金明盛印刷有限公司印刷装订 新华书店经销
880 毫米×1230 毫米 32 开本 7.75 印张 211 千字
2014 年 5 月第 1 版 2014 年 5 月第 1 次印刷
定价: 23.00 元

读者服务部电话: (010) 64929211/64921644/84643933

发行部电话: (010) 64961894

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

如有印装差错, 请与本社联系调换: (010) 80497374

我社将与版权执法机关配合, 大力打击盗印、销售和使用盗版
图书活动, 敬请广大读者协助举报, 经查实将给予举报者奖励。

举报电话: (010) 64954652

内 容 提 要

本书根据国家安全生产监督管理总局颁布的《钎焊作业人员安全技术考核标准》和《钎焊作业人员安全技术培训大纲》，并针对焊接行业作业人员的要求，共有十二章内容，大部分内容注重钎焊方法与安全相应的操作训练。本书内容包括安全生产法律法规与安全管理、钎焊基础知识、钎焊安全基础知识、钎焊作业劳动卫生与防护、钎焊安全操作训练、火焰钎焊安全、电阻钎焊安全、感应钎焊安全、浸渍钎焊安全、炉中钎焊安全、电弧钎焊安全和碳弧钎焊安全。

本书结合生产实际需求编写，可作为各类生产型企业焊接相关的特种作业人员培训教材，也可作为企事业单位安全管理人员及相关技术人员参考用书。

前言

我国《劳动法》规定：“从事特种作业的劳动者必须经过专门培训并取得特种作业资格。”我国《安全生产法》还规定：“生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得特种作业操作资格证书，方可上岗操作。”为了进一步落实《劳动法》《安全生产法》的上述规定，配合国家安全生产监督管理总局依法做好特种作业人员的培训考核工作，中国劳动社会保障出版社根据国家安全生产监督管理总局颁布的《安全生产培训管理办法》《关于特种作业人员安全技术培训考核工作的意见》和《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，组织了《特种作业人员安全技术培训大纲和考核标准》起草小组的有关专家，依据《特种作业目录》中的工种组织编写了“新编特种作业人员安全技术培训考核统编教材”。

“新编特种作业人员安全技术培训考核统编教材”共计9大类41个工种教材：1. 电工作业类：(1)《高压电工作业》(2)《低压电工作业》(3)《防爆电气作业》；2. 焊接与热切割作业类：(4)《熔化焊接与热切割作业》(5)《压力焊作业》(6)《钎焊作业》；3. 高处作业类：(7)《登高架设作业》(8)《高处安装、维护、拆除作业》；4. 制冷与空调作业类：(9)《制冷与空调设备运行操作》(10)《制冷与空调设备安装修理》；5. 金属非金属矿山作业类：(11)《金属非金属矿井通风作业》(12)《尾矿作业》(13)《金属非金属矿山安全检查作业》(14)《金属非金属矿山提升机操作》(15)《金属非金属矿山支柱作业》(16)《金属非金属矿山井下电气作业》(17)《金属非金属矿山排水作业》(18)《金属非金属矿山爆破作业》；6. 石油天然气作业类：(19)《司钻作业》；7. 冶金生产作业类：(20)《煤气作业》；8. 危险化学品作业类：(21)《光气及光气化工艺作业》(22)《氯碱电解工艺作业》(23)《氯化工艺作业》(24)《硝化工艺作业》(25)《合成氨工艺作业》(26)《裂解工艺作业》(27)《氟化工艺作业》(28)《加氢工艺作业》(29)《重氮化工艺作业》

(30)《氧化工艺作业》(31)《过氧化工艺作业》(32)《胺基化工艺作业》(33)《磺化工艺作业》(34)《聚合工艺作业》(35)《烷基化工艺作业》(36)《化工自动化控制仪表作业》；9. 烟花爆竹作业类：(37)《烟火药制造作业》(38)《黑火药制造作业》(39)《引火线制造作业》(40)《烟花爆竹产品涉药作业》(41)《烟花爆竹储存作业》。本版统编教材具有以下几方面特点：

一、突出科学性、规范性。本版统编教材是根据国家安全生产监督管理局统一制定的特种作业人员安全技术培训大纲和考核标准，由该培训大纲和考核标准起草小组的有关专家在以往统编教材的基础上，继往开来的最新成果。

二、突出适用性、针对性。专家在编写过程中，根据国家安全生产监督管理局关于教材建设的相关要求，本着“少而精”“实用、管用”的原则，切合实际地考虑了当前我国接受特种作业安全技术培训的学员特点，以此设置内容。

三、突出实用性、可操作性。根据国家安全生产监督管理局《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》中“特种作业人员应当接受与其所从事的特种作业相应的安全技术理论培训和实际操作培训”的要求，在教材编写中合理安排了理论部分与实际操作训练部分的内容所占比例，充分考虑了相关单位的培训计划和学时安排，以加强实用性。

总之，本版统编教材反映了国家安全生产监督管理局关于全国特种作业人员安全技术培训考核的最新要求，是全国各有关行业、各类企业准备从事特种作业的劳动者，为提高有关特种作业的知识与技能，提高自身安全素质，取得特种作业人员 IC 卡操作证的最佳培训考核教材。

“新编特种作业人员安全技术培训考核统编教材”编委会
2014 年 3 月

目 录

第一章 安全生产法律法规与安全管理	/1
第一节 安全生产的方针	/2
第二节 安全生产法律法规体系	/4
第三节 安全生产及管理的法律法规	/8
第四节 焊接从业人员安全生产的权利与义务	/13
第二章 钎焊基础知识	/20
第一节 钎焊原理、特点及应用范围	/20
第二节 钎焊生产工艺	/25
第三节 钎焊分类及安全特点	/40
第四节 钎焊材料分类、用途及选择	/47
第三章 钎焊安全基础知识	/65
第一节 概述	/65
第二节 钎焊作业安全用电	/68
第三节 钎焊防火防爆	/84
第四节 化学品的安全使用	/97
第四章 钎焊作业劳动卫生与防护	/104
第一节 钎焊作业有害因素的来源及危害	/104
第二节 钎焊作业劳动卫生防护措施	/112
第五章 钎焊安全操作训练	/120
作业项目 1: 焊接作业中的安全用电	/120
作业项目 2: 正确使用钎焊设备	/124

作业项目 3: 触电现场急救	/131
作业项目 4: 作业中火灾、爆炸事故的防范	/135
作业项目 5: 火灾现场的紧急扑救	/138
作业项目 6: 现场弧光、烟尘、有毒气体、射线等防护	/144
作业项目 7: 现场安全性检查及不安全因素的排查	/147
第六章 火焰钎焊安全	/151
第一节 火焰钎焊原理及安全特点	/151
第二节 钎焊火焰性质及选择	/152
第三节 火焰钎焊常用气体性质及使用安全要求	/154
第四节 乙炔发生器安全要求	/158
第五节 焊炬、汽油焊枪使用安全要求	/160
第六节 常用气瓶、输气管道使用安全措施	/163
第七节 火焰钎焊操作	/173
第七章 电阻钎焊安全	/176
第一节 电阻钎焊原理和分类	/176
第二节 电阻钎焊特点和应用范围及参数选择	/177
第三节 电阻钎焊设备结构和原理	/178
第四节 电阻钎焊操作规范和安全要求	/179
第五节 电阻钎焊操作	/181
第八章 感应钎焊安全	/184
第一节 感应钎焊原理、特点和适用范围	/184
第二节 感应钎焊设备结构和原理	/185
第三节 感应圈选择及感应加热电源安全使用要求	/187
第四节 感应钎焊操作规范	/189

第五节 感应钎焊操作	/191
第九章 浸渍钎焊安全	/194
第一节 浸渍钎焊原理、特点和适用范围	/194
第二节 浸渍钎焊常用盐类及熔态钎料的选择	/195
第三节 浸渍钎焊设备操作规范和安全要求	/199
第四节 浸渍钎焊操作	/200
第十章 炉中钎焊安全	/204
第一节 炉中钎焊原理及特点	/204
第二节 炉中钎焊设备结构和原理	/206
第三节 常用保护气体及性质	/208
第四节 炉中钎焊操作规范	/214
第五节 炉中钎焊操作	/215
第十一章 电弧钎焊安全	/219
第一节 电弧钎焊原理和安全特点	/219
第二节 电弧钎焊设备结构和原理	/221
第三节 电弧钎焊操作规范和安全要求	/227
第四节 电弧钎焊操作	/228
第十二章 碳弧钎焊安全	/233
第一节 碳弧钎焊原理和安全特点	/233
第二节 碳弧钎焊设备及工具	/234
第三节 碳弧钎焊设备操作规范	/235
第四节 碳弧钎焊操作	/236

第一章 安全生产法律法规 与安全管理

安全生产是指为了使劳动过程在符合安全要求的物质条件和工作秩序下进行，防止伤亡事故、设备事故及各种灾害的发生，保障劳动者的安全健康和生产作业过程的正常进行而采取的各种措施和从事的一切活动。

为什么要对劳动者在劳动过程中的安全、健康加以保护呢？因为在劳动过程中存在各种不安全、不卫生的因素，如不加以保护会发生工伤事故和职业危害。例如，矿井作业可能发生瓦斯爆炸、冒顶、片帮、水灾和火灾等事故；工厂可能发生机器绞碾、触电、受压力容器爆炸以及各种有毒有害物质的危害等；建筑施工行业可能发生高空坠落、物体打击和碰撞事故；交通运输行业可能发生车辆伤害和淹溺事故；还有不少地区近年比较多发的是采石场塌方、工厂火灾、烟花爆竹厂爆炸等，这些都会危害劳动者的安全与健康，甚至造成人民生命财产的重大损失。

为了做到不断改善劳动条件，预防工伤事故和职业病的发生，为劳动者创造安全、卫生、舒适的劳动条件，必须从组织管理和技术两方面采取有效措施。

(1) 组织管理措施方面

国家和各级政府主管部门及企业为了保护劳动者的安全与健康，制定方针、政策、法规和种安全制度，建立安全生产监察和管理的组织机构，确立安全生产管理体制，开展安全生产宣传教育和安全大检查；加强科学监测检验和科学研究；总结和交流安全生产工作经验等。

(2) 技术措施方面

随着生产的发展，逐步实现生产过程的机械化、自动化和密闭化，积极采用劳动安全技术措施和劳动卫生措施，加强个人防护，发给职工防护用品、用具等。

第一节 安全生产的方针

安全生产的方针是“安全第一，预防为主”。这是新中国成立以来安全生产工作经验的总结，是血的教训的结晶。它的含义是：在组织和指挥生产时，首先要想到和提出在安全上有什么问题，有针对性地研究好预防性措施；当其他工作和安全生产发生矛盾时，要求把安全作为一切工作的前提条件，对待事故要坚持预防为主，把事故消灭在萌芽状态，防患于未然。

一、安全和生产的辩证统一

在生产过程中，安全和生产既有矛盾性，又有统一性。所谓矛盾性，首先是生产过程中不安全、不卫生因素与生产顺利进行的矛盾，其次是安全工作与生产工作的矛盾。然而安全工作与生产工作又是相互联系的，没有安全工作，生产就不能顺利进行。特别是在某些生产活动中，如果没有起码的安全条件，生产根本无法进行。这就是生产和安全互为条件、互相依存的道理，也是安全与生产的统一性。

社会生产是不断发展的，生产中原有的不安全、不卫生因素解决了，随着新的生产技术出现，新的不安全、不卫生因素又将产生，安全与生产的矛盾必将不断发生和存在，安全生产的任务就是不断解决这两者的矛盾，促进生产的发展。只要有生产活动，就有安全生产。因此，安全生产的任务是长期的、艰巨的，从业者必须树立牢固的安全生产工作事业心。

二、安全工作必须强调“预防为主”

安全工作以预防为主是现代生产发展的需要，现代科学技术日新

月异，往往又是多学科的综合运用。安全问题十分复杂，稍微疏忽，就会发生事故。预防为主，就是要把安全工作放在事前做好，要依靠技术进步，加强科学管理，搞好科学预测与分析工作，要在设计生产系统的同时设计系统安全措施，以保证生产系统安全化，把事故消灭在萌芽状态。安全第一与预防为主是相辅相成的，要做到安全第一，首先要搞好预防措施，预防工作做好了，就可以保证本质安全化，实现安全第一。

三、实施“安全第一，预防为主”方针，要克服几种错误思想

1. 重生产、轻安全的思想。
2. 安全与生产对立的思想。
3. 冒险蛮干思想。
4. 消极悲观思想。
5. 麻痹思想和侥幸心理。

四、实施“安全第一，预防为主”方针，要坚持安全生产五项基本原则

1. 管生产必须管安全的原则

安全寓于生产之中，生产组织者和科技工作者在生产技术实施过程中应当主动承担安全生产责任，要把管生产必须管安全的原则落实到每个职工的岗位责任制中，从组织上、制度上固定下来，以保证这一原则的实施。

2. “五同时”的原则

它是指生产组织者必须在计划、布置、检查、总结、评比生产工作的同时计划、布置、检查、总结、评比安全工作的原则。它要求把安全工作落实到每一个生产组织管理环节中。这是解决生产管理中安全与生产统一的一项重要原则。

3. “三同时”的原则

它是指新建、改建、扩建工程以及技术改造、挖潜和引进工程项目的安全卫生设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产的原则。这是从根本上解决“物”的危险源，是保证生产本质安全的一

项重要原则。

4. “三个同步”的原则

它是指安全生产与经济建设、企业深化改革、技术改造同步规划、同步发展、同步实施的原则。这是要求把安全生产内容融入生产经营活动的各个方面，以保证安全生产一体化，解决安全、生产两张皮的弊病。

5. “四不放过”的原则

它是指在调查处理工伤事故时，必须坚持事故原因分析不清不放过；事故责任者和群众没有受到教育不放过；没有采取切实可行的防范措施不放过；事故的责任者未得到处理不放过的原则。它要求对工伤事故必须进行严肃认真的调查处理，接受教训，防止同类事故重复发生。

五、实施“安全第一，预防为主”方针，要善于总结和推广经验

安全生产工作如何更好地适应生产发展的需要，充分体现安全生产方针的要求，必须注意实践中不断涌现出来的先进安全生产经验，及时总结，予以交流和推广。

安全生产的经验是多方面的，有属于管理方面的，如安全教育培训经验、安全目标管理经验、结合实际开展事故预测和分析、安全评价经验等；有属于技术措施方面的，如结合工艺改革、设备改造解决尘毒危害的措施以及采用各种安全装置和设施的经验等。这两方面的经验都应重视，及时总结并加以推广。

在总结和推广先进经验的同时，也应总结和吸取一些事故教训。事实证明，反面教育的效果比正面教育的效果要好。

第二节 安全生产法律法规体系

一、安全生产法律法规的概念

安全生产法律法规是指调整在生产过程中所产生的同劳动者的安

全和健康以及与生产资料和社会财富安全保障有关的各种社会关系的法律规范的统称，是国家法律体系的重要组成部分。

二、安全生产法律法规体系

目前的安全生产法律体系是一个包含多种法律形式和法律层次的综合性系统，从法律规范的形式和特点来讲，既包括作为整个安全生产法律法规基础的宪法规范，也包括行政法律规范、技术性法律规范、程序性法律规范。按法律地位及效力同等原则，安全生产法律体系分为以下门类。

1. 宪法

《宪法》是安全生产法律体系框架的最高层级，我国宪法中“加强劳动保护，改善劳动条件”的规定是有关安全生产方面最高法律效力的规定。

2. 安全生产方面的法律

(1) 基础法

我国有关安全生产的法律包括《中华人民共和国安全生产法》（以下简称《安全生产法》）和与它平行的专门法律和相关法律。《安全生产法》是综合规范安全生产法律制度的法律，它适用于所有生产经营单位，是我国安全生产法律体系的基础与核心。

(2) 专门法律

专门安全生产法律是规范某一专业领域安全生产法律制度的法律。我国在专业领域的法律有《中华人民共和国矿山安全法》《中华人民共和国海上交通安全法》《中华人民共和国消防法》《中华人民共和国道路交通安全法》等。

(3) 相关法律

与安全生产有关的法律是安全生产专门法律以外的其他法律中包含有安全生产内容的法律，如《中华人民共和国劳动法》《中华人民共和国建筑法》《中华人民共和国煤炭法》《中华人民共和国铁路法》《中华人民共和国民用航空法》《中华人民共和国工会法》《中华人民共和国全民所有制企业法》《中华人民共和国乡镇企业法》《中华人民

《中华人民共和国矿产资源法》等；还有一些与安全生产监督执法工作有关的法律，如《中华人民共和国刑法》《中华人民共和国刑事诉讼法》《中华人民共和国行政处罚法》《中华人民共和国行政复议法》《中华人民共和国国家赔偿法》和《中华人民共和国标准化法》等。

3. 安全生产行政法规

安全生产行政法规是由国务院组织制定并批准公布的，是为实施安全生产法律或规范安全生产监督管理制度而制定并颁布的一系列具体规定，是实施安全生产监督管理和监察工作的重要依据，我国已颁布了多部安全生产行政法规，如《国务院关于特大安全事故行政责任追究的规定》和《煤矿安全监察条例》等。

4. 地方性安全生产法规

地方性安全生产法规是指由有立法权的地方权力机关——人民代表大会及其常务委员会和地方政府制定的安全生产规范性文件，是由法律授权制定的，是对国家安全生产法律、法规的补充和完善，以解决本地区某一特定的安全生产问题为目标，有较强的针对性和可操作性。如目前我国有许多省（自治区、直辖市）制定了《安全生产条例》及其实施办法。

5. 部门安全生产规章和地方政府安全生产规章

根据《中华人民共和国立法法》的有关规定，部门规章之间、部门规章与地方政府规章之间具有同等效力，在各自的权限范围内施行。

国务院部门安全生产规章由有关部门为加强安全生产工作而颁布的规范性文件组成，从部门角度可划分为交通运输业、化学工业、石油工业、机械工业、电子工业、冶金工业、电力工业、建筑业、建材工业、航空航天业、船舶工业、轻纺工业、煤炭工业、地质勘探业、农村和乡镇工业、技术装备与统计工作、安全评价与竣工验收、劳动保护用品、培训教育、事故调查与处理、职业危害、特种设备、防火防爆和其他部门等。部门安全生产规章作为安全生产法律法规的重要补充，在我国安全生产监督管理工作中起着十分重要的作用。

地方政府安全生产规章，一方面从属于法律和行政法规；另一方面又从属于地方法规，并且不能与它们相抵触。

6. 安全生产标准

安全生产标准是安全生产法规体系中的一个重要组成部分，也是安全生产管理的基础和监督执法工作的重要技术依据。安全生产标准大致分为设计规范类、安全生产设备与工具类、生产工艺安全卫生类、防护用品类四类标准。

7. 已批准的国际劳工安全公约

国际劳工组织自 1919 年创立以来，一共通过了 185 个国际公约和为数较多的建议书，这些公约和建议书统称为国际劳工标准，其中 70% 的公约和建议书涉及职业安全卫生问题。我国政府为国际性安全生产工作已签订了国际性公约。当我国安全生产法律与国际公约有不同时应优先采用国际公约的规定（除保留条件的条款外）。目前，我国政府已批准的公约有 23 个，其中 4 个是与职业安全卫生相关的。

三、安全生产法规体系总框架

按照上述法律体系原则设计的安全生产法规体系，其框架如图 1—1 所示。

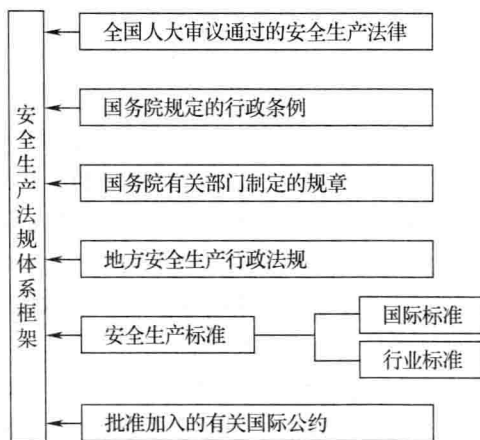


图 1—1 安全生产法规体系总框架

第三节 安全生产及管理的法律法规

《中华人民共和国安全生产法》是调整生产经营活动中有关安全生产的各方面关系、行为的法律、法规，是为了加强安全生产监督管理，防止和减少生产事故，保障人民群众生命和财产安全，促进经济发展而制定的，是安全生产工作领域中的一部综合性法律。

一、《中华人民共和国安全生产法》内容简介

《中华人民共和国安全生产法》（以下简称《安全生产法》）对安全生产工作的方针、生产经营单位的安全生产保障、从业人员的权利与义务、政府对安全生产的监督管理、生产安全事故应急救援与调查处理以及违法行为的法律责任等都作出了明确规定，是加强安全生产、管理的重要法律依据。学习和贯彻《安全生产法》的有关规定，对于进一步搞好安全生产工作，具有十分重要的意义。《安全生产法》共七章97条。

1. 第一章“总则”共15条，是对这部法律若干重要原则问题的规定，对作为分则的其他各章的规定具有概括和指导的作用。分别对本法的立法目的、适用范围、安全生产管理的基本方针、生产经营单位确保安全生产的基本义务、生产经营单位主要负责人对本单位安全生产的责任、生产经营单位的从业人员在安全生产方面的权利和义务、工会在安全生产方面的基本职责、各级人民政府在安全生产方面的基本职责、安全生产监督管理体制、有关劳动安全卫生标准的制定和执行、为安全生产提供技术服务的中介机构、生产安全事故责任追究制度、国家鼓励和支持提高安全生产科学技术水平、对于在安全生产方面作出显著成绩的单位个人给予奖励等问题作了规定。

2. 第二章“生产经营单位的安全生产保障”共28条，是《安全生产法》的核心内容，主要规定了对生产经营单位安全生产条件的基本要求；生产经营单位主要负责人的安全生产责任；对生产经营单位安全生产投入的要求；生产经营单位安全生产机构的设置及安全生产