



进城务工
实用知识与技能丛书



【建筑工系列】

JIANZHUGONG XILIE

JINCHENG WUGONG SHIYONG ZHISHI YU JINENG CONGSHU

DIANHANGONG

电焊工

■ 重庆市建设岗位培训中心 组编

■ 杨朝彬 编



重庆大学出版社

<http://www.cqup.com.cn>



江苏工业学院图书馆

藏书章

进城务工
实用知识与技能

【建筑工系列】

JIANZHUGONG XILIE

JINCHENG WUGONG SHIYONG ZHISHI YU JINENG CONGSHU

DIANHANGONG

电焊工

■ 重庆市建设岗位培训中心 组编

■ 杨朝彬 编

重庆大学出版社

内 容 提 要

本书是建筑工系列之一。本书是结合建筑行业从业人员的实际情况,焊工国家职业标准和规范以及焊工国家安全标准进行编写的。共10个任务,主要内容包括焊接入门知识与焊接图样、金属材料与热处理工艺、安全用电常识、焊条电弧焊方法、二氧化碳气体保护焊方法、氩弧焊方法、气割方法、钢筋焊接方法、焊件检验知识、典型事故案例分析等。

本书可作为进城务工人员的技能培训用书,也可作为建筑业从业人员的参考读物。

图书在版编目(CIP)数据

电焊工/杨朝彬编. —重庆:重庆大学出版社,2007.4

(进城务工实用知识与技能丛书. 建筑工系列)

ISBN 978-7-5624-4043-7

I. 电… II. 杨… III. 电焊—基本知识 IV. TG443

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 039610 号

进城务工实用知识与技能丛书
——建筑工系列

电 焊 工

重庆市建设岗位培训中心 组编

杨朝彬 编

责任编辑:刘颖果 吴达周 版式设计:肖顺杰

责任校对:方 正 责任印制:赵 晟

重庆大学出版社出版发行

出版人:张德盛

社址:重庆市沙坪坝正街174号重庆大学(A区)内

邮编:400030

电话:(023) 65102378 65105781

传真:(023) 65103686 65105565

网址: <http://www.cqup.com.cn>

邮箱: fxk@cqup.com.cn (市场营销部)

全国新华书店经销

重庆万州日报印刷厂印刷

开本:787×1092 1/32 印张:4.125 字数:93千

2007年4月第1版 2007年4月第1次印刷

印数:1—5000

ISBN 978-7-5624-4043-7 定价:5.00元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

进城务工实用知识与技能丛书

建筑工系列编委会人员名单

主 任 吴 波

副主任 董 勇 陈 镒 武育秦

编 委 龚 毅 李 政 张 军

编 者 (以姓氏笔画为序)

邓泽贵 王显谊 田冬梅 刘钦平

李世萱 李仲书 况 敏 罗 雷

周利国 杨再富 杨朝彬 赵立明

唐小林 梅会明 崔炳东 黄春蕾

蒋中元 韩业财 韩洪彬 曾维军

编者的话

重庆市建设岗位培训中心和重庆大学出版社共同组织编写的本套建筑工系列培训教材，共11本，基本涵盖了从事建筑施工的主要工种，各书的主要内容如下：

党的“十六大”报告明确指出，“农村富余劳动力向非农产业和城镇转移，是工业化和现代化的必然趋势。”转移农村劳动力，实现农村城镇化，是我国的一项重要国策。随着农村改革的不断深入，以及工业化、城市化、现代化的大力推进，实现农村劳动力的充分就业，是农业社会向工业社会发展进程中的一个阶段，是加快农村经济发展，实现农村增收的关键措施。加强对农村劳动力的职业技能培训，是提高农民就业能力、增强我国产业竞争力的一项重要基础性工作。为了适应农民朋友进城务工的需要，让他们学好技术，达到上岗就业的要求，重庆大学出版社推出了这套《进城务工实用知识与技能丛书》。

由重庆市建设岗位培训中心和重庆大学出版社共同组织编写的本套建筑工系列培训教材，共11本，基本涵盖了从事建筑施工的主要工种，各书的主要内容如下：《砌砖工》主要有建筑识图的基本知识、建筑识图的基本技能、砌砖工程的基本知识、砌砖基本技能、砌砖工程的安全知识等内容。

《钢筋工》主要有钢筋工程施工图的识读,钢筋的技术性能、分类、鉴别与保管,钢筋的配料与加工,钢筋的绑扎与安装,安全生产常识及法律法规等内容。

《混凝土工》主要有混凝土的组成材料、混凝土配合比、混凝土拌制、混凝土运输、混凝土浇筑、混凝土养护、混凝土质量检查和混凝土缺陷处理等内容。

《架子工》主要有搭设脚手架的材料及工具、常见脚手架的构造组成、搭设要点及注意事项、脚手架的检查维修、安全管理及安全操作技术规程等内容。

《抹灰工》主要有抹灰的构成与分类、抹灰工程的准备工作、普通抹灰工程、特种抹灰工程、镶贴饰面工程、抹灰工程的质量标准与检测方法、抹灰的季节施工及安全防护等内容。

《模板工》主要有房屋建筑的一般常识、建筑识图基本知识、常用工具和机械、模板构造与施工、胶合板模板的使用、组合钢模板的使用、大模板的使用以及安全知识等内容。

《防水工》主要有建筑防水施工基础知识、防水施工的材料和机具,以及建筑防水各分部工程的具体施工操作要点等。

《油漆工》主要有常用的施工机具、设备及工具,常用溶剂性、水溶性涂料的主要施工工序,玻璃制品加工及裁装、裱糊等工艺,以及相关的质量与安全知识等内容。

《电焊工》主要有焊接入门知识与焊接图样、金属材料与热处理工艺、安全用电常识、焊条电弧焊方法、二氧化碳气体保护焊方法、氩弧焊方、气割方法、钢筋焊接方法、焊件检验知识及典型事故案例分析等内容。

《中小型建筑机械操作工》主要包括建筑机械的基础知

识,中小型起重机械,混凝土机械,钢筋加工机械,装饰机械等的作用、分类、操作、注意事项及维护保养常识等内容。

《建筑电工》主要有电气工程施工图的识读,常用电工工具、机具、仪表、仪器及基本操作技能,配电线路的敷设,照明灯具及电器设备安装,防雷与接地安装以及安全知识等内容。

本套建筑工系列培训教材以初中文化为起点,以各工种的初、中级要求为基本依据,根据农民朋友的特点,注重可操作性和实用性,强化上岗培训,强调安全文明生产。每本书内容按照工种要求进行介绍,具有简明扼要、通俗易懂、结合实际、便于自学、价格合理等特点。目的是让农民朋友买得起、看得懂、学得会、用得上。

参加本套建筑工系列培训教材编写的作者,大多数来自中澳职业教育学校,他们具有丰富的理论知识、深厚的教学功底,较强的实际操作能力和教材编写经验,特别是有从事农民工培训的实践经验,他们将农民朋友学习的特点和快速掌握技能的方法充分体现在书中。

担任各分册编写人员(排名不分先后):《砌筑工》李世萱、韩洪彬、梅会明;《钢筋工》韩业财、况敏;《混凝土工》杨再富、唐小林;《架子工》崔炳东、罗雷;《抹灰工》邓泽贵、黄春蕾;《模板工》蒋中元、刘钦平;《防水工》田冬梅、曾维军;《油漆工》周利国、王显谊;《电焊工》杨朝彬;《中小型建筑机械操作工》赵立明;《建筑电工》李仲书。

本套建筑工系列培训教材,已经通过了重庆市建筑业农民工实用教材审定专家组评审。教材审定专家组对本套建筑工系列培训教材给予充分的肯定,并提出了许多建设性的意见,



一致认为本套建筑工系列培训教材基本体现了定位准、方式新、内容全的特点,编者在此表示感谢。

本套建筑工系列培训教材的编写,借鉴了中国-澳大利亚(重庆)职业教育与培训项目成果。在此,衷心感谢中国-澳大利亚(重庆)职业教育与培训项目办公室及项目中澳双方各管理部门——教育部、商务部、重庆市教育委员会、澳大利亚教育科学与培训部、澳大利亚国际发展援助署、澳大利亚哈索国际公司。并对重庆市职业教育建筑行业协调委员会和重庆市建设教育协会的支持、指导表示感谢。

我们非常愿意为建设社会主义新农村出力,期盼本套建筑工系列培训教材能给农民朋友带来实惠。我们也希望得到读者的批评和指正,以便逐步调整、完善、补充,使之更符合农村劳动力培训需要。

编者

2007年4月

目 录

任务1 了解焊接入门知识与焊接图样	1
1. 焊接入门知识简介	1
2. 焊接接头及焊接坡口图样	5
任务2 认识金属材料与热处理工艺	9
1. 认识金属材料	9
2. 钢的热处理工艺	13
任务3 掌握安全用电常识	15
1. 电流对人体的危害	15
2. 电焊作业的安全用电	16
3. 触电急救	20
4. 电焊火灾事故的原因	22
5. 电焊火灾事故的扑救方法	23
任务4 掌握焊条电弧焊方法	24
1. 焊条电弧焊的焊接设备	24
2. 焊接材料	28



3. 焊条电弧焊的工艺知识.....	30
4. 焊条电弧焊的基本操作技术.....	35
任务5 掌握二氧化碳气体保护焊方法	46
1. 二氧化碳气体保护焊的焊接材料.....	46
2. 二氧化碳气体保护焊机.....	48
3. 二氧化碳气体保护焊的焊接工艺参数.....	54
4. 常见缺陷产生的原因.....	57
5. 二氧化碳气体保护焊的基本操作技能.....	59
任务6 掌握氩弧焊方法	65
1. 钨极氩弧焊设备.....	65
2. 钨极氩弧焊安全规程.....	72
3. 手工钨极氩弧焊工艺参数.....	74
4. 手工钨极氩弧焊操作技术.....	78
任务7 掌握气割方法	82
1. 气割设备.....	82
2. 气割安全常识.....	90
3. 气割工艺参数选择.....	95
4. 中、厚板的气割基本操作	97
任务8 掌握钢筋焊接的方法	99
1. 闪光对焊.....	99
2. 电弧焊	102
3. 电阻点焊	104
4. 电渣压力焊	105



5. 埋弧压力焊和钢筋气压焊	106
任务9 了解焊件检验知识	108
1. 焊件缺陷产生原因及防止方法	108
2. 常用焊接检验方法	111
任务10 典型事故案例分析	114
1. 焊机接通电源遭电击	114
2. 接线板烧损,焊机外壳带电造成事故	115
3. 焊接切割时焊渣引燃火灾	115
4. 装卸工违章作业造成氧气瓶爆炸	116
5. 非气焊工违章操作酿成事故	116
6. 登高焊接作业发生高空坠落	117
7. 无证操作	117
8. 焊工在更换乙炔气瓶时引起着火	118
9. 高空作业未系安全带挂钩坠落身亡	118
附录 符号注释表	119
参考文献	120

任务1 了解焊接入门知识与焊接图样

1. 焊接入门知识简介

1) 焊接

焊接是将2个或2个以上的焊件,通过加热或加压(或者两者并用),用或不用填充材料,使焊件达到原子结合的一种加工方法。

被联接焊件的材料包括金属与金属、金属与非金属、非金属与非金属。通常的焊接都是指金属与金属之间的焊接。常见的焊接接头、焊前与焊后的示意图如图1.1所示。

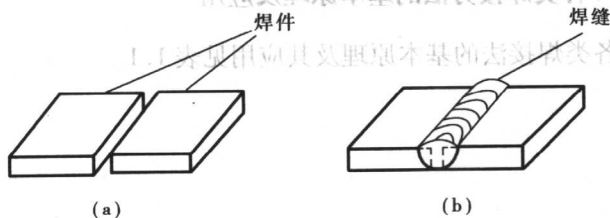


图1.1 常见焊接示意图
(a)焊前图样;(b)焊后图样

2) 焊接的分类

根据焊接过程中金属所处的状态,焊接方法可分为熔化焊、压力焊和钎焊3大类。

(1) 熔化焊 熔化焊是指将焊接部位的金属加热至熔化状态,在不加压条件下完成的焊接方法。熔化焊过程中,熔化的金属形成熔池,向熔池加入(或不加入)填充材料,等待熔池冷却凝固后形成牢固的焊缝。气焊、二氧化碳气体保护焊、手工电弧焊、氩弧焊等都属于熔化焊。

(2) 压力焊 压力焊是指在焊接时,必须对焊件施加一定的压力(加热或不加热)而完成的焊接方法。压力焊有2种:一种是施加压力的同时,在焊件的接触处加热到局部熔化状态,如锻焊、接触焊和气压焊等;另一种是不加热,但在被焊件的接触处施加足够大的压力,如电阻焊、摩擦焊等。

(3) 钎焊 钎焊是指被焊金属在不熔化的状态下,采用比母材熔点低的钎料,将焊件和钎料加热到高于钎料熔点、低于母材熔点的温度,利用液态钎料润湿母材,填充接头间隙并与母材相互扩散实现联接的方法,如烙铁钎焊、火焰钎焊等。

3) 各类焊接方法的基本原理及应用

各类焊接法的基本原理及其应用见表1.1。



表 1.1 各类焊接的基本原理及应用

焊接方法		基本原理	主要用途
熔化焊	气 焊	利用氧-乙炔或其他气体火焰加热母材、焊丝和焊剂而达到焊接的目的,其火焰温度约 $3\ 200\ ^\circ\text{C}$	适宜焊接有色金属,如黄铜、紫铜等;铸铁、薄件及刀具焊补等
	手工电弧焊	利用电弧作为热源,熔化焊条和母材而形成焊缝的一种手工操作的焊接方法。电弧的温度可达 $6\ 000\sim 8\ 000\ ^\circ\text{C}$	应用范围最广,如各种钢筋、管道、板材等全位置焊接
	气电焊 (二氧化碳气体保护焊和氩弧焊)	利用专门气体保护焊接区的电弧,气体作为金属熔池的保护层将空气隔绝	适用焊接普通碳素钢、低合金钢、不锈钢以及铝、铜、钛等有色金属
压力焊	电阻焊 (对焊、点焊和缝焊)	利用电流通过焊件接触面时产生的电阻热,并加压进行焊接的方法。	可焊接薄板、管材、棒材等;汽车上运用广泛
	摩擦焊	利用焊件间相互摩擦产生的热量将母材加热到塑性状态,再加压而完成的焊接方法	用于有色金属及不同类金属的焊接
钎 焊(了解)		采用比母材熔点低的钎料作填充金属,利用加热使钎料熔化,母材不熔化,使熔化的钎料渗透到焊缝中实现焊接的方法	用于尺寸较小的焊件



4) 焊接现场的安全文明生产

随着生产的发展,焊接技术的应用越来越广泛,与此同时,伴随出现的各种不安全、不卫生因素,严重地威胁着焊工及其他生产工人的安全与健康,特别是高空作业多、露天作业多的建筑施工现场,更存在着许多不安全因素。为切实保证工人的安全与健康,全国人大常委会于2002年6月29日通过了《中华人民共和国安全生产法》,这是我国第一部在安全领域的立法。国家安全生产监督管理总局以部门规章的形式把焊接与切割作业规定为特种作业的范围,要求必须进行安全技术理论和实际操作训练,并经考核合格取得国家安全生产监督管理总局统一制作的安全技术操作证后才能独立上岗作业。

在建筑施工现场焊接与切割过程中,需要与各种易燃易爆气体、电机电器、可燃材料接触,要做到安全生产,要求焊工必须做到以下几点:

①患有高血压、心脏病、癫痫病及其他不适宜高处作业者和饮酒者,严禁高处焊割作业。

②凡在禁止动火区域内焊割,在未办理动火审批手续前不得擅自焊割。

③高处焊割作业必须设监护人,未设监护人或监护人不在焊机电源开关旁,不得擅自作业。

④在雨、雪、浓雾或六级以上强风等天气情况下,未采取相应措施不得擅自焊割。

⑤在不了解焊割现场周围情况前,不得擅自焊割。

⑥焊割点有高压线时,没有到达安全距离(电压小于35 kV,安全距离应大于3 m;电压在35 kV以上,安全距离应大于5 m),不得擅自焊割。

⑦焊割附近有易燃易爆物品,在未彻底清理或未采取有效措施前,不得擅自焊割。

⑧高处焊割作业必须配备符合安全要求的安全带,不能用耐热性差的尼龙安全带。

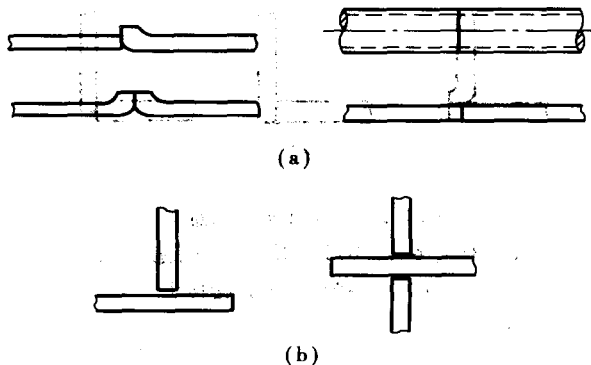
⑨严禁将导线、乙炔或氧气胶管缠绕在身上。

⑩如从事立体交叉作业,上下层之间必须有隔离措施,否则严禁交叉作业。

2. 焊接接头及焊接坡口图样

1) 焊接接头的种类与图样

用焊接方法连接的接头称为焊接接头(简称接头)。焊接接头包括焊缝、熔合区和热影响区,是焊接结构的最基本要素。根据焊件的厚度、结构的形状及使用条件不同,焊接接头可分为对接接头、T形接头、端接接头、搭接接头、角接接头等,如图1.2所示。



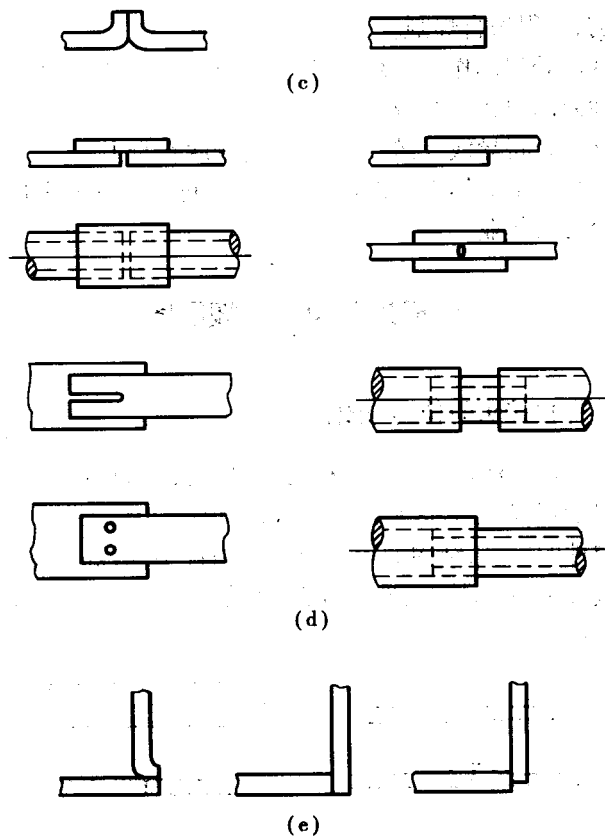


图 1.2 焊接接头的示意图

(a)对接接头;(b)T形接头;(c)端接接头;

(d)搭接接头;(e)角接接头