

工长一本通系列丛书



焊工工长 一本通

◎ 本书编委会 编



中国建材工业出版社

工长一本通系列丛书

焊工工长一本通

本书编委会 编

中国建材工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

焊工工长一本通/《焊工工长一本通》编委会编. —北京:中国建材工业出版社, 2010.1

(工长一本通系列丛书)

ISBN 978-7-80227-633-8

I. 焊… II. 焊… III. 焊接—基本知识 IV. TG4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 179613 号

焊工工长一本通

本书编委会 编

出版发行: **中国建材工业出版社**

地 址: 北京市西城区车公庄大街 6 号

邮 编: 100044

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 850mm×1168mm 1/32

印 张: 13

字 数: 509 千字

版 次: 2010 年 1 月第 1 版

印 次: 2010 年 1 月第 1 次

书 号: ISBN 978-7-80227-633-8

定 价: 26.00 元

本社网址: www.jcbs.com.cn 网上书店: www.kejibook.com

本书如出现印装质量问题,由我社发行部负责调换。电话:(010)88386906

对本书内容有任何疑问及建议,请与本书责编联系。邮箱:dayi51@sina.com

内 容 提 要

本书主要介绍焊工工长应掌握的施工技术及管理职能, 主要包括焊工基础知识、焊工识图、焊接材料、焊接方法及工艺技术、焊接施工准备、常用金属材料焊接、锅炉及压力容器焊接、梁与柱焊接、焊接质量管理及焊接安全管理等。

本书内容丰富, 方便读者抓住问题, 及时查阅和学习, 可供焊工工长、施工现场管理人员以及大中专院校相关专业师生学习参考。

焊工工长一本通

编 委 会

主 编：许斌成

副主编：刘 超 蒋林君

编 委：宋金英 方 静 畅艳惠 梁 允

李 慧 沈志娟 徐梅芳 汪意乐

刘秀南 宋延涛 王 委 孙邦丽

于晓天

前 言

工长是工程施工企业完成各项施工任务的最基层的技术和组织管理人员。其主要职责是结合施工现场多变的条件,将参与施工的劳力、机具、材料、构配件和采用的施工方法等,科学地、有序地协调组织起来,在时间和空间上取得最佳组合,取得最好的经济效益,保质保量保工期地完成任务。

要想成为一名合格的工长,必须要熟悉、了解工作场所、地点的环境及客观条件变化规律,要掌握组织指挥生产的主动权,对生产中的各种问题能迅速作出准确判断,对本班组的生产、安全、技术等活动进行计划、组织、指挥、监督和协调。而且工长必须要精于操作,要全面熟悉、了解本班组各工种、各工序的“应知”理论,即各种操作规程、质量要求、技术标准,并且熟练掌握各工种岗位的操作技术。工长的职责还要求其能以身作则起到模范带头作用,要组织班组学习先进的工艺技术,并通过开展现场操作示范、岗位练兵等活动来提高班组的技术素质。只有这样,才能以自己的标准操作,引导职工掌握正确先进的操作技术,从而不断提高本班组的整体技术水平。

工长既是一个现场劳动者,也是一个基层管理者。这就要求其做好各项技术和管理工作,贯彻执行各项方针政策和规章制度。在整个施工安装工程中,从合同的签订、施工计划的编制、施工预算、材料机具计划、施工准备、技术措施和安全措施的制定,新技术、新机具、新材料、新工艺的使用推广,合理组织施工作业,到人力安排,搞好经济核算,都要保证工程质量和各项经济技术措施的完成。

《工长一本通系列丛书》结合工程建设实际,以满足工长需要为目的而编写。丛书详细阐述了工程建设各工种、各工序的材料质量要求、施工操作程序、施工技术标准、质量验收要求以及工程施工管理等内容,基本上能满足工长实际工作的需要。本套丛书共分为以下

分册:

- | | |
|--------------|---------------|
| 1. 砌筑工长一本通 | 2. 架子工长一本通 |
| 3. 模板工长一本通 | 4. 混凝土工长一本通 |
| 5. 电工工长一本通 | 6. 防水工长一本通 |
| 7. 钢筋工长一本通 | 8. 油漆工长一本通 |
| 9. 装饰装修工长一本通 | 10. 木工工长一本通 |
| 11. 抹灰工长一本通 | 12. 建筑电气工长一本通 |
| 13. 水暖工长一本通 | 14. 通风空调工长一本通 |
| 15. 管道工长一本通 | 16. 焊工工长一本通 |

本套丛书的内容既能满足工长提高自身操作技能和工程项目管理能力的需要,编写时更注重对工长组织培训本班组施工人员能力时的培养需要。丛书的编写人员均是多年来从事工程建设施工技术与管理现场的工程师或专家学者,丛书中不仅汇集了他们多年的实际工作经验,还收集整理了工长工作时所必需的参考资料,是一套广大工长不可多得的实用工具书。

本套丛书编写时参考或引用了部分单位、专家学者的资料,在此表示衷心的感谢。限于编者水平有限,丛书中错误及不当之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

丛书编委会

目 录

第一章 焊工基础知识	(1)
第一节 金属材料知识	(1)
一、金属材料的弹性模量	(1)
二、金属材料的熔点	(2)
三、金属材料的线胀系数	(2)
四、金属材料的力学性能	(3)
五、金属材料的焊接性能	(5)
第二节 焊接接头	(9)
一、焊接接头的概念与作用	(9)
二、焊接接头的分类	(9)
三、焊接接头的特点	(13)
四、焊接接头的组成	(13)
五、焊接位置	(20)
第三节 焊接应力与变形	(23)
一、焊接应力	(23)
二、焊接变形	(25)
第二章 焊工识图	(28)
第一节 焊工识图基础知识	(28)
一、图纸	(28)
二、图线	(30)
三、字体	(31)
四、比例、标高与指北针	(33)
五、符号	(35)

第二节 视图、剖视图与剖面图识读	(38)
一、视图的识读	(38)
二、剖视图识读	(39)
三、剖面图识读	(41)
第三节 焊接结构装配图识读	(41)
一、焊接结构装配图的组成及其特点	(41)
二、焊接结构装配图的要求	(42)
三、焊接结构装配图的表达方法	(43)
第四节 焊缝符号表示及标注	(46)
一、焊缝符号表示法	(46)
二、焊缝符号的简易表示方法	(52)
三、焊缝符号的尺寸及标注	(54)
四、焊缝符号的简化标注方法	(57)
第五节 焊接工艺规程图及焊接工艺卡识读	(59)
一、焊接工艺规程图识读	(59)
二、焊接工艺卡识读	(60)
第三章 焊接材料	(61)
第一节 焊条	(61)
一、焊条的分类、型号与牌号	(61)
二、焊条的组成及基本要求	(88)
三、焊条的选择、使用与管理	(94)
四、专用焊条	(104)
第二节 焊丝	(104)
一、焊丝的分类	(104)
二、埋弧焊用焊丝	(105)
三、气体保护焊用焊丝	(108)
四、铸铁焊丝	(113)
五、铝及铝合金焊丝	(114)

六、铜及铜合金焊丝	(115)
第三节 焊剂	(116)
一、焊剂的分类与用途	(116)
二、焊剂的型号与牌号	(118)
三、焊剂的化学成分及基本要求	(121)
四、焊剂的选择与使用	(123)
第四节 保护气体	(126)
一、氩气	(126)
二、氦气	(127)
三、二氧化碳气体	(128)
四、氧气	(130)
五、氮气	(130)
六、混合气体	(130)
七、气焊与气割常用气体	(131)
第五节 钨极	(133)
一、钨极的分类	(133)
二、钨极的使用电流	(136)
三、钨极端头的形状	(136)
第六节 钎料与钎剂	(137)
一、钎料	(137)
二、钎剂	(138)
第四章 焊接方法及工艺技术	(141)
第一节 手工电弧焊	(141)
一、手工电弧焊的定义、特点及应用范围	(141)
二、手工电弧焊的工作原理	(142)
三、手工电弧焊常用设备	(144)
四、手工电弧焊工艺技术	(157)
第二节 埋弧焊	(168)

一、埋弧焊的定义、特点及应用范围	(168)
二、埋弧焊的工作原理	(169)
三、埋弧焊常用设备	(170)
四、埋弧焊工艺技术	(175)
第三节 气体保护焊	(178)
一、CO ₂ 气体保护焊	(178)
二、药芯焊丝 CO ₂ 气体保护焊	(186)
三、熔化极惰性气体保护焊	(189)
四、钨极气体保护焊	(196)
第四节 气焊与气割	(205)
一、气焊与气割的定义、特点及应用范围	(205)
二、气焊与气割的工作原理	(206)
三、气焊与气割的常用设备	(206)
四、气焊与气割工艺技术	(211)
第五节 电渣焊	(215)
一、电渣焊的定义、特点及应用范围	(215)
二、电渣焊的工作原理	(217)
三、电渣焊的常用设备	(218)
四、电渣焊工艺技术	(220)
第六节 电阻焊	(223)
一、电阻焊的定义、特点及应用范围	(223)
二、电阻焊工作原理	(224)
三、电阻焊常用设备	(225)
四、电阻焊工艺技术	(230)
第七节 等离子弧焊	(240)
一、等离子弧焊的定义、特点及应用范围	(240)
二、等离子弧焊工作原理	(241)
三、等离子弧焊常用设备	(241)

四、等离子弧焊工艺技术	(243)
第八节 电子束焊	(246)
一、电子束焊的定义、特点及应用范围	(246)
二、电子束焊工作原理	(247)
三、电子束焊的常用设备	(247)
四、电子束焊工艺技术	(248)
第九节 激光焊	(249)
一、激光焊的定义、特点及应用范围	(249)
二、激光焊工作原理	(250)
三、激光焊常用设备	(250)
四、激光焊工艺技术	(252)
第十节 堆焊	(255)
一、堆焊的定义、特点及应用范围	(255)
二、堆焊的工作原理	(256)
三、堆焊常用设备	(256)
四、堆焊工艺技术	(256)
第十一节 钎焊	(262)
一、钎焊的定义、特点及应用范围	(262)
二、钎焊工作原理	(262)
三、钎焊常用设备	(262)
四、钎焊工艺技术	(263)
第五章 焊接施工准备	(267)
第一节 焊件清理	(267)
一、焊件焊前清理的一般规定	(267)
二、焊件焊前清理方法	(267)
三、焊件清理后至焊接结束的允许时间	(269)
第二节 焊件坡口加工	(270)
一、焊件开坡口的目的	(270)

二、焊接坡口的确定原则	(270)
三、焊接坡口形状与尺寸	(271)
四、坡口加工	(273)
第三节 焊前预热与焊件组装	(274)
一、焊前预热	(274)
二、焊件组装	(275)
第六章 常用金属材料焊接	(277)
第一节 铸铁的焊接	(277)
一、铸铁的分类与牌号	(277)
二、铸铁焊条的选用	(279)
三、灰铸铁的焊接	(279)
四、球墨铸铁的焊接	(283)
五、设备修理中铸铁件的焊补方法及应用范围	(284)
第二节 铝及铝合金的焊接	(286)
一、铝及铝合金的分类与特性	(286)
二、铝及铝合金的焊接特点	(286)
三、铝及铝合金焊接工艺	(287)
第三节 铜及铜合金的焊接	(290)
一、铜及铜合金的分类与牌号	(290)
二、铜及铜合金的焊接特点	(292)
三、铜及铜合金焊接工艺	(293)
第四节 钛及钛合金的焊接	(299)
一、钛及钛合金的牌号与特性	(299)
二、钛及钛合金的焊接特点	(301)
三、钛及钛合金的焊接工艺	(302)
第五节 异种金属的焊接	(307)
一、低合金结构钢的焊接	(307)
二、珠光体耐热钢的焊接	(309)

三、奥氏体不锈钢的焊接	(310)
四、马氏体不锈钢的焊接	(313)
五、不锈钢复合钢板的焊接	(314)
第七章 锅炉及压力容器焊接	(316)
第一节 锅炉的焊接	(316)
一、锅炉型号及分类	(316)
二、锅炉的工作原理及工作特点	(318)
三、锅炉的焊接工艺	(319)
第二节 压力容器的焊接	(322)
一、压力容器的构成及分类	(322)
二、压力容器的工作特点与工作参数	(324)
三、压力容器的焊接工艺	(325)
第八章 梁与柱焊接	(332)
第一节 概述	(332)
一、梁、柱的截面形式	(332)
二、梁、柱焊接接头的坡口形式	(332)
第二节 梁的焊接	(335)
一、梁的结构	(335)
二、梁的焊接施工	(336)
第三节 柱的焊接	(337)
一、柱的分类与结构组成	(337)
二、柱的焊接施工	(340)
第九章 焊接质量管理	(341)
第一节 概述	(341)
一、质量管理术语	(341)
二、全面质量管理	(342)
三、质量保证体系	(342)
第二节 焊接质量检验	(343)

一、常见的焊接质量缺陷	(343)
二、焊接质量检验标准	(343)
三、焊接质量检验方法	(346)
四、焊接缺陷的产生原因与防止措施	(348)
第三节 焊接工艺评定	(362)
一、基本概念	(362)
二、焊接工艺评定过程	(362)
三、试件和试样的试验与检验	(362)
四、焊接工艺评定文件格式	(364)
第十章 焊接安全管理	(369)
第一节 概述	(369)
一、安全管理的必要性	(369)
二、安全管理组织	(369)
三、安全管理的内容	(370)
四、安全管理要求	(370)
五、焊工职业培训考核与职业道德	(372)
第二节 焊接安全生产	(376)
一、安全生产的意义	(376)
二、安全生产保证体系	(376)
三、焊工安全技术操作	(377)
四、焊接劳动保护	(382)
五、焊接作业场所的通风和防火	(385)
第三节 焊接安全检查	(386)
一、焊接场地的安全检查	(386)
二、焊接工具的安全检查	(387)
附录 焊缝坡口的形状和尺寸	(388)
参考文献	(402)

第一章 焊工基础知识

第一节 金属材料知识

一、金属材料的弹性模量

金属材料的弹性模量是指材料在弹性范围内,应力与应变的比值。按照材料的不同受力状况,弹性模量可分为材料拉伸弹性模量和材料剪切切变模量两种。

弹性模量可视为衡量材料产生弹性变形难易程度的指标,其值越大,使材料发生一定弹性变形的应力也越大,即材料刚度越大,亦即在一定应力作用下,发生弹性变形越小。

1. 材料拉伸的弹性模量

材料拉伸的弹性模量亦称材料压缩弹性模量,其计算公式如下:

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon}$$

式中 E ——拉伸(压缩)弹性模量(Pa);

σ ——拉伸(压缩)的应力($\text{N} \cdot \text{m}^{-2}$);

ϵ ——材料轴向的线应变。

2. 材料剪切的切变模量

材料剪切变形时的模量称为切变模量,其计算公式如下:

$$G = \frac{\tau}{\nu}$$

式中 G ——切变模量(Pa);

τ ——材料的剪切应力($\text{N} \cdot \text{m}^{-2}$);

ν ——材料轴向剪切应变。

3. 常用金属材料的弹性模量

常用金属材料的弹性模量见表 1-1。

表 1-1 常用金属材料的弹性模量

名 称	弹性模量 $E(\text{GPa})$	切变模量 $G(\text{GPa})$
灰口、白口铸铁	115~160	45
可锻铸铁	155	—
碳钢	200~220	81
镍铬钢,合金钢	210	81

续表

名 称	弹性模量 $E(\text{GPa})$	切变模量 $G(\text{GPa})$
铸钢	202	—
轧制纯铜	108	39.2
冷拔纯铜	127	48
轧制磷青铜	113	41.2
冷拔黄铜	89~97	35~37
轧制锰青铜	108	39.2
轧制铝	68	25.5~26.5
拔制铝线	70	—
铸铝青铜	105	42
硬铝合金	70	26.5
轧制锌	84	32
铅	17	2

二、金属材料的熔点

熔点是指金属材料从固态向液态转变时的温度,是金属材料在冶炼、铸造及焊接等工艺中的重要参数。

常用金属材料的熔点见表 1-2。

表 1-2

常用金属材料的熔点

金属名称	符号	熔点(℃)	金属名称	符号	熔点(℃)
银	Ag	960.8	镍	Ni	1453
铜	Cu	1083	铁	Fe	1538
铝	Al	660	锡	Sn	231.9
镁	Mg	650	铬	Cr	1903
钨	W	3380	锰	Mn	1244

三、金属材料的线胀系数

金属材料随温度变化而膨胀、收缩的特性称为金属的热膨胀性。一般来说,金属受热膨胀,体积增大;受冷收缩,体积减小。