

青工操作技术要领图解速查系列

青工电气焊工

操作技术要领图解

速查手册

张增国 白雪峰 刘风军 主编



QINGGONG DIANQIHANGONG
CAOZUO JISHU YAOLING TUJIE SUCHA SHOUCHE



山东科学技术出版社
www.lkj.com.cn

青工操作技术要领图解速查系列

青工电气焊工 回 操作技术要领图解 速查手册

工业学院图书馆
藏书章



● 山东科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

电气焊工操作技术要领图解速查手册/张增国等主编. — 济南: 山东科学技术出版社, 2008

(青工操作技术要领图解速查系列)

ISBN 978 - 7 - 5331 - 4914 - 7

I. 电... II. 张... III. ①电焊—图解②气焊—图解
IV. TG44 - 64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 016437 号

青工操作技术要领图解速查系列

电气焊工操作技术要领图解速查手册

主 编 张增国 白雪峰 刘凤军

副主编 胡玉文 郭新照 张云燕

卓泽华 付 荣 刘敬斌

出版者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531) 82098088

网址: www.lkj.com.cn

电子邮件: sdkj@sdpress.com.cn

发行者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531) 82098071

印刷者: 山东新华印刷厂

地址: 济南市胜利大街 56 号

邮编: 250001 电话: (0531) 82079112

开本: 787mm × 960mm 1/32

印张: 12.25

版次: 2008 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5331 - 4914 - 7

定价: 20.00 元

本书重点介绍了当前工农业生产中广泛应用的电气技术,共分为两篇:第一篇主要包括焊接工艺基础知识、焊接操作原理、焊接缺陷等相关知识,扼要地介绍了未来推广普及的手工气体保护焊焊接操作要领、手工气割的基本操作方法和步骤。第二篇主要包括气焊气割基础知识、手工气焊气割、火焰钎焊及堆焊技术、气焊气割安全知识,扼要地介绍了常用机械气割操作方法和步骤。本书图文并茂,直观明了,通俗易懂,言简意赅,在众多电气焊书籍中独具特色。它是青年自学电气焊操作技术的良师益友,还可作为各类电气焊培训学校的培训教材。

随着工业技术的发展和改革开放的不断深入,我国城乡建设急需大量的技能型人才。为满足广大青年学习技术、掌握操作技能的要求,以及社会力量办学单位和农村举办短期职业培训班的需求,特别是满足下岗职工转岗和农民工进城务工的需求,我们组织编写了这本浅显易懂、图文并茂的书籍。

本书以图解的形式,配以简明的文字来说明具体的操作过程与操作工艺,有很强的针对性和实用性,克服了传统书籍中理论内容偏深、偏多、抽象的弊端,突出了理论与实践的结合。

本书介绍的内容是从业者应掌握的基本知识和基本操作技能,书中提供的典型实例都是成熟的操作工艺,便于学习者模仿和借鉴,减少了学习的弯路,使其能更方便、更好地运用到实际生产中去,是初学者从业和就业的良师益友。

本书在编写过程中,参考了国内外有关著作和研究成果,邀请了部分技术高超、技艺精湛的高技能人才进行示范操作,在此谨向有关参考资料的作者和参与示范操作的人员表示最诚挚的谢意。

由于编者水平有限,编写时间仓促,疏漏不当之处在所难免,敬请专家和读者朋友批评指正。

编 者

第一篇 电焊工

第一章 焊接基础	3
第一节 焊接工艺知识	3
一、焊接的概念及分类	3
二、焊条电弧焊	4
三、焊接电弧	4
四、焊条	6
五、焊接接头	9
六、焊接位置	9
七、焊接坡口	10
八、焊接工艺参数	12
九、焊接应力与变形	14
第二节 常用设备及工具	16
一、电焊机	16
二、电弧焊设备的正确使用	20
三、常用工具简介	22
第二章 焊条电弧焊操作技术	26
第一节 引弧及运条方法	28
一、引弧	28
二、运条	34
第二节 焊道的连接和收尾	40
一、焊道的连接	40
二、收尾	44
第三节 平敷焊	46
一、焊前准备	46
二、操作过程及要领	47
第四节 平对接焊	58

一、较薄钢板的 I 形接口平对接焊	59
二、较厚钢板的 I 形接口平对接焊	66
三、小于 3mm 的薄板平对接焊	69
四、开 V 形坡口的平对接焊	69
五、中厚钢板平对接单面焊双面成形技术	72
第五节 平角焊	80
一、平角焊特点	81
二、焊前准备	83
三、操作要领	83
第六节 立对接焊	93
一、不开坡口 I 形立对接焊	95
二、开坡口立对接焊	101
三、注意事项	104
第七节 立角焊	104
一、立角焊的特点	104
二、焊前准备	105
三、操作要领	105
四、立角焊焊接工艺参数	111
五、注意事项	111
第八节 横对接焊	111
一、不开坡口横对接焊	112
二、开坡口横对接焊	116
第九节 仰焊	118
一、T 形接头仰角焊	119
二、不开坡口仰对接焊	122
三、开坡口仰对接焊	123
第十节 水平固定管焊(全位置或吊焊)	125
第十一节 垂直固定管焊	131
第三章 常见焊接缺陷及其防止方法	134
一、焊缝尺寸不符合要求	134

二、未焊透	135
三、裂纹	136
四、咬边	136
五、焊瘤	137
六、烧穿	138
七、夹渣	139
第四章 气体保护焊及气割技术简介	140
第一节 气体保护焊简介	140
一、手工钨极氩弧焊	140
二、CO ₂ 气体保护焊	145
第二节 手工气割	154
一、气割基本知识	154
二、气割设备及工具	155
三、气割基本操作	159
四、气割设备的正确使用与安全操作	163
第五章 电弧焊安全技术与劳动保护	164
第一节 电弧焊安全技术	164
一、电弧焊安全用电	164
二、特殊环境安全技术	165
三、焊接作业的防火防爆措施	169
第二节 焊接劳动卫生与防护	170
一、电弧焊接有害因素	170
二、电弧焊接劳动保护措施	170

第二篇 气焊工

第六章 气焊气割基础知识	175
第一节 焊接方法简介	175
一、焊接的概念	175

二、焊接方法的分类	176
第二节 气焊气割基础知识	179
一、气焊、气割中用的气体	179
二、气焊、气割中使用的设备和工具	180
三、气焊、气割中使用的火焰	190
四、气焊中使用的焊接材料	191
五、焊接接头与坡口	198
六、右向焊法和左向焊法	201
第三节 气焊气割设备的连接和使用	203
一、设备工具的连接	203
二、点火操作	207
第七章 气焊操作技术	212
第一节 平位焊接	212
一、平敷焊	212
二、薄板对接平焊	223
三、平角焊	228
第二节 钢板件横立仰焊接	233
一、横焊	233
二、立焊	235
三、仰焊接	237
第三节 管子焊接	240
一、管子对接平位转动焊	240
二、水平固定管子的气焊	243
三、三通管的气焊	244
四、水平转动管单面焊双面成形	245
五、垂直固定管双面成形	247
六、水平固定管的双面成形	250
七、碳钢管拉伸弯曲件的焊接	252

第八章 气割操作技术	256
第一节 气割原理及工艺参数	256
一、气割的基本原理	256
二、气割工艺参数	258
三、气割顺序的确定	265
第二节 低碳钢板气割	267
一、手工气割基本操作	267
二、薄钢板气割	275
三、中厚板气割	278
四、多层钢板的气割	283
五、法兰的气割	285
六、钢板焊接坡口的气割	288
七、气割开孔	290
第三节 碳钢管的气割	292
一、可转动钢管的气割	292
二、水平固定钢管的气割	294
三、可转动管开坡口	295
四、水平固定管开坡口	298
第四节 几种典型钢构件气割	301
一、铆钉的气割操作	301
二、曲轴毛坯的气割	302
三、T形梁的气割	303
四、表面气割	305
五、圆钢的气割	306
六、冒口的气割	308
第五节 机械气割简介	309
一、CG1-30 型气割机	309
二、CG2-150 型仿形气割机	313
三、气割机的维护和保养	316

四、数控气割机简介	317
第九章 火焰钎焊技术	320
第一节 同种金属火焰钎焊	320
一、基本操作	320
二、钎焊纯铜阻尼环和阻尼杆	322
三、钎焊纯铜管	323
四、钎焊灰口铸铁件裂纹	325
第二节 异种金属火焰钎焊	327
一、异种金属火焰钎焊的基本操作	327
二、钎焊硬质合金车刀	328
三、钎焊硬质合金铣刀	330
四、钎焊蒸煮锅的进气管和衬里	332
五、钎焊热交换器接管	333
第十章 火焰堆焊技术	336
第一节 硬质合金火焰堆焊	336
一、钴基硬质合金的氧-乙炔堆焊操作	336
二、镍基硬质合金的氧-乙炔堆焊操作	348
三、管装粒状硬质合金堆焊	349
第二节 有色金属的氧乙炔堆焊操作	351
一、在铸铁基体上堆焊黄铜的操作	351
二、在铸钢基体上堆焊黄铜的操作	354
三、在轴瓦上堆焊巴氏合金	356
第十一章 气焊气割安全知识	358
一、设备和工具的安全使用	358
二、气焊、气割安全操作	370
参考文献	379

第一篇 电焊工

第一章 焊接基础

第一节 焊接工艺知识

一、焊接的概念及分类

焊接就是通过加热或加压,或两者并用,用或不用填充材料,使焊件达到原子结合的一种加工工艺方法。

焊接与其他连接方法相比较,具有节省金属材料、减轻结构重量、简化加工与装配工序、接头的致密性好、能承受高压、易实现机械化和自动化生产、提高生产率和质量、改善劳动条件等一系列特点。

目前,常用的焊接方法分类如图 1-1。

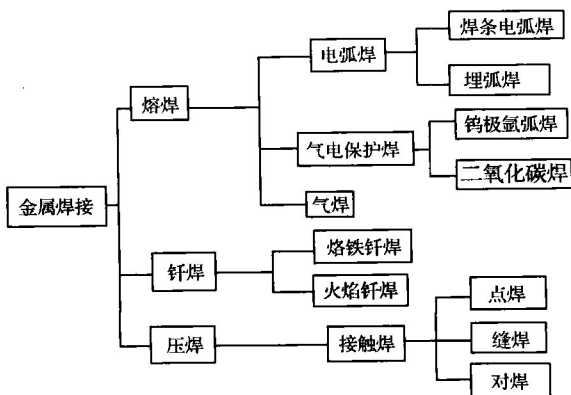


图 1-1

二、焊条电弧焊

焊条电弧焊是用手工操纵焊条进行焊接的电弧焊方法(又称手工电弧焊)。操作时,焊条和焊件分别作为两个电极,利用焊条与焊件之间产生的电弧热量来熔化焊件金属,冷却后形成焊缝(图1-2)。焊条电弧焊是一种发展比较早的电弧焊方法,目前仍然是应用最广泛的一种焊接方法。其特点是:设备简单、维护方便、成本低;工艺灵活、适应性强;对焊件的装配要求较低;劳动强度高、生产效率低。

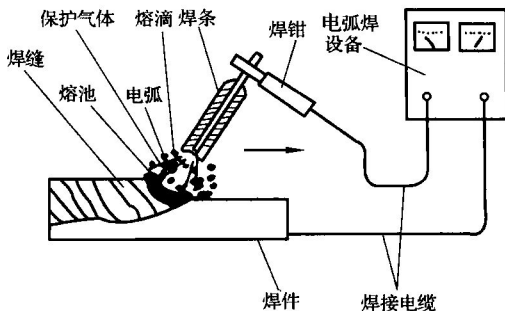


图1-2

三、焊接电弧

焊接电弧是由焊接电源供给的,具有一定电压的两电极间或焊条与焊件间,在气体介质中产生的强烈而持久的放电现象(图1-3)。焊接电弧在焊接过程中为焊接材料提供热量来进行焊接。

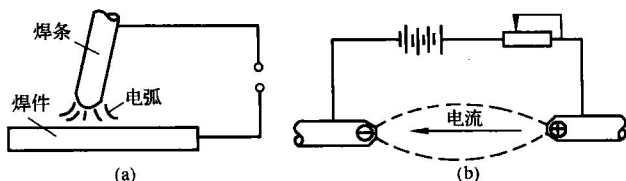


图 1-3

1. 焊接电弧的构造

焊接电弧由阴极区、阳极区和弧柱区三部分组成(图 1-4)。

(1) 阴极区: 阴极区是从阴极表面起靠近阴极的地方, 区域很窄。阴极区主要是向弧柱区提供电子流和接受弧柱区送来的正离子流, 阴极区温度一般

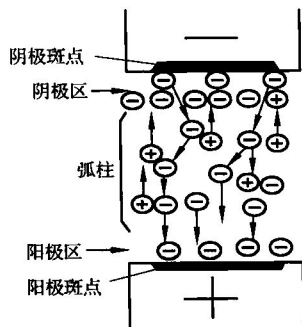


图 1-4

达 $2\ 130 \sim 3\ 230^{\circ}\text{C}$, 放出热量占焊接总热量的 36% 左右。

(2) 阳极区: 阳极区是从阳极表面起靠近阳极的地方, 区域较阴极区宽。阳极区主要是接受弧柱区流过来的电子流和向弧柱区提供正离子流, 阳极区温度一般达 $2\ 330 \sim 3\ 980^{\circ}\text{C}$, 放出热量占焊接总热量的 43% 左右。

(3) 弧柱区: 弧柱区是在阴极区和阳极区中间的区域, 弧柱区的长度占电弧长度的绝大部分。弧柱区起着电子流和正离子流的导电通路的作用, 弧柱区的中心温度可达 $5\ 730 \sim 7\ 730^{\circ}\text{C}$, 放出热量占焊接总热量的 21% 左右。

2. 焊接电源的极性及应用

因电弧温度有差异, 当焊件与焊钳的正、负极接法不同时, 其温度也不相同。在使用直流弧焊电源时, 应考虑

选择电源的极性问题,以保证电弧稳定燃烧和焊接质量。

电源极性就是指在使用直流弧焊电源时,焊件与电源输出端正、负极的接法。它分正接、反接两种。正接就是焊件接电源正极、焊钳接电源负极;反接就是焊件接电源负极、焊钳接电源正极(图1-5)。

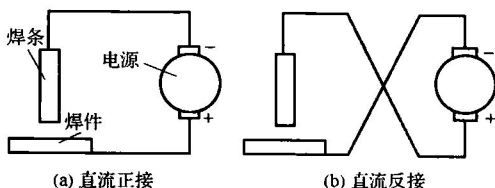


图1-5

采用直流电源,在使用酸性焊条时,如果焊接厚钢板,可采用直流正接,以获得较大的熔深;而在焊接薄钢板时,则采用直流反接,可防止烧穿。若酸性焊条采用交流电源时,其熔深适中。如果在焊接重要结构使用碱性焊条时,无论焊接厚板还是薄板,均应采用直流反接,以减少飞溅和气孔,使电弧稳定燃烧。

四、焊条

焊条是涂有药皮的供焊条电弧焊使用的熔化电极(图1-6、图1-7)。



图1-6