

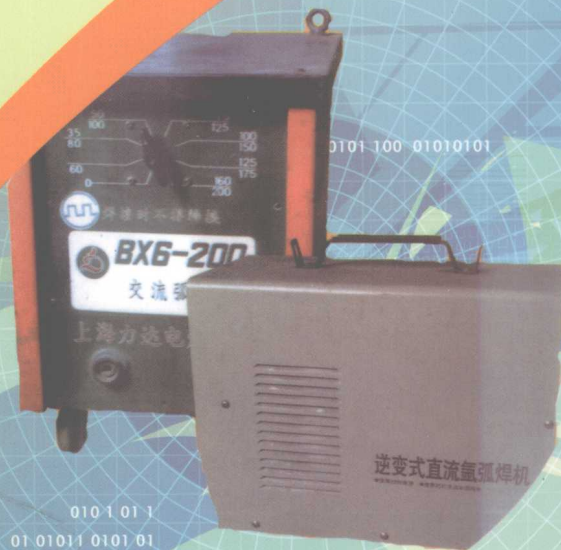


21 世纪中等职业教育系列教材
中等职业教育系列教材编委会专家审定

电焊工

中等职业学校机电类技能实训教材

主编 董 强 徐学强



北京邮电大学出版社

中等职业教育系列教材
中等职业教育系列教材编委会专家审定

电 焊 工

(中等职业学校机电类技能实训教材)

主 编 董 强 徐学强

北京邮电大学出版社

• 北 京 •

图书在版编目(CIP)数据

电焊工/董强,徐学强主编.—北京:北京邮电大学出版社,2007

中等职业学校技能实训教材

ISBN 978—7—5635—1438—0

I. 电... II. ①董... ②徐... III. 电焊—焊接工艺—专业学校—教材

IV. TG443

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 028413 号

书 名 电焊工

主 编 董 强 徐学强

责任编辑 周 翌 赵延玲

出版发行 北京邮电大学出版社

社 址 北京市海淀区西土城路 10 号 邮编 100876

经 销 各地新华书店

印 刷 北京市彩虹印刷有限责任公司

开 本 787 mm×960 mm 1/16

印 张 10.25

字 数 203 千字

版 次 2007 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

书 号 ISBN 978—7—5635—1438—0/TH·35

定 价 15.00 元

如有印刷问题请与北京邮电大学出版社联系

电话:(010)82551166 (010)62283578

E-mail:publish@bupt.edu.cn

Http://www.buptpress.com

版权所有

侵权必究

中等职业学校机电类技能实训教材

编委会名单

主 任:金同实

副主任:王富平 丁 阳 王锦亚 陈 冰

委 员:	周如俊	潘家俭	蔡发奎	董自舜
	许国仿	周延松	孟小雷	赵 莉
	董宏伟	江莉军	董 强	李廷莲
	徐圣龙	陈安鑫	吴 颖	魏引辉
	孙桂权	张 军	徐学强	陈恒水

出版说明

为了适应机电行业快速发展和中等职业学校机电专业教学改革,以及学校的实际情况,成立了机电专业教材编写委员会,以培养技能型人才为出发点将理论教学和实践训练有机结合,结合国家劳动和社会保障部制定的职业技能鉴定标准,采用项目教学,明确技能训练项目,紧贴技能鉴定要求,将理论教学贯穿于每个项目课题中。

本套教材力求体现国家倡导的“以就业为导向,以能力为本位”的精神,精简整合理论课题,注重实训教学,强化技能实用培训,本着“实际、实用、实效”原则,教材内容统筹规划,合理安排知识点、技能点,教学形式生动活泼,符合中等职业学校学生认知规律,以培养适应科技进步,经济发展和市场就业的需要。

全书以章节的形式编排,每个章节包括:理论知识、实习教学目的、操作准备、实习步骤、实习方法、工件图、安全及操作注意事项、参考工级、检测评分表。这样编排体现了职业技能教育由浅入深、由易到难、循序渐进的特点,学生在通过本书的学习后,操作技能会得到逐步提高。本书建议实行理实一体化教学,理论知识以职业技能所依托的理论知识为主线,操作训练和实训参照国家职业资格认证标准,成系列项目任务展开。理论与实践教学内在联系有效,衔接与呼应合理,强化了知识性和实践性的统一。

本书由连云港市职业技术教育中心董强、徐学强主编。本书第十五章、第十六章、第十七章、第十八章由徐学强编写,第一章、第十九章、附录部分由李孝刚、徐学强编写,董强编写其余部分并对全书统稿。王锦亚负责本书的主审,周如俊、潘家俭、蔡发奎、董自舜、许国仿、周延松参加了审定。

由于编写时间仓促,经验不足,错误、缺点在所难免,恳请批评指正。

编者

目 录

第一章 入门基本知识

第一节	焊接安全知识	(1)
第二节	手弧焊操作预备知识	(5)
第三节	技能训练 1 BX3-300 焊机接线与调试	(9)

第二章 手工电弧焊引弧

第一节	焊接电弧	(12)
第二节	技能训练 2 引弧	(15)
第三节	技能训练 3 定点引弧	(17)

第三章 引弧堆焊

第一节	弧焊电源	(19)
第二节	技能训练 4 引弧堆焊	(21)

第四章 运条训练

第一节	焊接接头形式和焊缝形式	(23)
第二节	技能训练 5 运条练习	(25)

第五章 平敷焊训练

第一节	焊缝符号与标注	(29)
第二节	技能训练 6 平敷焊训练	(38)

第六章 板 I 形坡口平对接双面焊

第一节	焊接工艺参数	(42)
第二节	定位焊与薄板焊接	(45)

第三节	技能训练 7 定位焊训练	(46)
第四节	技能训练 8 板 I 形坡口平对接双面焊(初级工)	(47)

第七章 板 V 形坡口平对接焊

第一节	预热、后热及焊后热处理	(50)
第二节	单面焊双面成形技术	(51)
第三节	技能训练 9 板 V 形坡口平对接焊(初级工)	(53)

第八章 横角焊

第一节	焊接缺陷	(57)
第二节	技能训练 10 横角焊	(62)

第九章 横焊训练

第一节	热、冷裂缝及气孔	(66)
第二节	钢的焊接性	(71)
第三节	技能训练 11 横焊练习	(73)

第十章 横对接焊

第一节	焊条的组成及作用	(77)
第二节	技能训练 12 横对接焊(中级工)	(81)

第十一章 立角焊训练

第一节	焊接应力与变形	(86)
第二节	技能训练 13 立角焊训练	(89)

第十二章 板 V 形坡口立对接焊

第一节	焊接残余变形与应力	(93)
第二节	技能训练 14 板 V 形坡口立对接焊(中级工)	(97)

第十三章 管水平固定焊练习

第一节	防止和减小焊接残余变形与应力的措施	(102)
第二节	技能训练 15 管水平固定焊条电弧焊练习	(106)

第十四章 V形坡口管对接水平固定焊

第一节	焊接冶金过程	(108)
第二节	焊缝的结晶过程	(109)
第三节	技能训练 16 V形坡口管对接水平固定焊(中级)	(113)

第十五章 V形坡口管垂直固定焊

第一节	焊接检验(一)	(117)
第二节	技能训练 17 V形坡口管对接垂直固定焊条电弧焊	(120)

第十六章 管板插入式水平固定焊

第一节	焊接检验(二)	(124)
第二节	技能训练 18 管板插入式水平固定焊条电弧焊(中级工)	(127)

第十七章 二氧化碳气体保护焊

第一节	二氧化碳气体保护焊简介	(130)
第二节	技能训练 19 半自动 CO ₂ 气体保护焊练习	(134)

第十八章 钨极氩弧焊

第一节	氩弧焊概述	(138)
第二节	技能训练 20 氩弧焊设备使用及平敷焊训练	(147)
第三节	技能训练 21 钢板 V形坡口对接平位钨极氩弧焊 单面焊双面成形	(149)
参考文献		(153)

第一章 入门基本知识

第一节 焊接安全知识

一、安全基础知识

安全生产是关系到操作者在施工过程中生命安全和国家财产是否遭到损失的大问题,党和国家对此极为重视。国务院和历次全国安全工作会议,对安全生产问题都有明确指示,要求一定做到安全生产,并把焊工列为特殊工种之一,必须进行专门的安全操作技术教育,经考试合格后,才能准许他们上岗操作。

焊接施工中,焊接工作者在焊接热源作用下,要与受压容器、焊接设备、金属材料接触和焊接辅助材料,如焊丝、焊条、焊剂熔剂、易燃易爆气体等物质接触,在焊接施工的同时,会产生一些有毒气体、有害烟尘、焊接弧光、热辐射、高频电磁波、金属熔滴与焊接火花飞溅等诸多不卫生、不安全因素,致使焊接操作容易产生火灾、爆炸、烫伤、灼伤、触电、中毒或高空坠落以及职业危害等工伤事故。为有效地排除危害,确保安全生产,要求在焊接实习中必须提高对安全生产的认识,了解有关安全的基础知识,熟悉并掌握焊接施工的安全。

1. 电对人体的影响

当人体与带电导体、漏电设备的外壳或其他带电物体接触时,电流会流过人体导致对人体的伤害。根据电对人体的伤害部位和伤害程度不同,其表现形式也有所不同,如当电流对人体外部产生的灼伤、电烙印等伤害,称为电伤。当电流通过人体内部,使体内器官产生麻痹、痉挛,甚至刺激中枢神经系统而影响心脏正常功能的现象为电击。当在高频磁场作用下使人呈现头晕、乏力等神经系统症状时,称为电磁场生理伤害。通常所说的触电事故,基本上是指电击而言,绝大部分触电死亡,也是由电击所致。

电击对人体的危害程度,主要取决于通过人体电流的大小和通电时间长短,当电流强度超过 0.05A 时,就会有生命危险,0.1A 的电流,通过人体 1s,可足以使人致命。其次,电流频率、电流流经人体途径以及人体健康状况等也有不同程度影响。根据欧姆定律 $I=U/R$,流经人体电流的大小与外加电压和人体电阻有关。人体电阻除人的自身电阻外,还应附加上人体以外的衣服、鞋、袜等电阻,虽然人体电阻一般可达 50000 欧,但是,影响人体电阻的因素很多,如皮肤潮湿多汗、带有导电性粉尘、加大与带电体的接触面积和压力以及衣服、鞋、袜的潮湿油污等情况,均能使人体电阻降低,所以,通常流经人体电流的大小是很难事先计算出来的。因此,为确定安全条件,往往不采用安全电流,而是采用安全电压来进行估算,一般情况下安全电压规

定为 36V,但对于潮湿而触电危险性又较大的环境(如金属容器、管道内施焊),安全电压规定为 12V,水下或其他由于触电会导致二次事故的环境为 2.5V,这样触电时通过人体的电流,可被限制在较小范围内,可在一定程度上保障人身安全。

2. 弧光对人体的影响

焊接电弧是一种强烈的辐射源,其弧光组成为可见光、红外线和紫外线。弧光辐射作用在人体上,被体内组织吸收,通过热作用、光化学作用或电离作用后,可使人体组织发生急性或慢性损伤。各种光对人体的伤害如下:

(1)可见光 可使人感到耀眼、眩目,一般情况下由于眼睛本能的保护作用,其影响不大,但由于可见电弧光的光度比肉眼正常承受的光度大万倍,若较长时间受到照射,会使眼睛疼痛、视线模糊。

(2)红外线 被人体吸收后,通过热作用而使人产生灼热感觉,长期作用会使人体温升高,引起头痛、眩晕、呕吐。

(3)紫外线 适量的紫外线对人体健康有益,但焊接电弧产生的紫外线,由于比较强烈,所以,对人的皮肤和眼睛易造成损害。当皮肤受到紫外线辐射后,通过光化学作用而产生发痒、变红、触痛有烧灼感,以后变黑、脱皮;作用强烈时,还伴有头痛、头晕、易疲劳、神经兴奋、发烧、失眠等症状;当眼睛受紫外线过度照射后,会引起眼睛的急性角膜炎,结膜炎,称为电光性眼炎(俗称晃眼),使人感到疲乏,畏光、红肿、疼痛、流泪以及眼睑痉挛。故此,焊接施工时要注意对弧光的防护。

3. 有害物质对人体的影响

焊接过程还会产生一些有害气体、烟尘、金属蒸气等有害物质,如:电弧焊在电弧高温作用下所产生的有害物质,电焊条产生的氧化铁、氧化锰、氟化物、二氧化钛、硅等烟尘,来自钢板表面层的氧化锌,氧化铜、丙烯醛、甲醛等有毒气体都对人极为不利,易使人造成以下伤害。

(1)呼吸、神经系统损伤 可使人胸闷无力、喉咙嘶哑、咳嗽、厌食、头晕,头痛或有发烧感冒之感。

(2)尘肺 肺叶丧失弹性,纤维化,使人感到胸闷、气短、呼吸困难,并且咳嗽多痰、心痛等。

(3)氟中毒 使人嗓痛、午夜发烧,第二天早晨烧退,但身感疲倦、无力,严重者可影响到骨骼。

(4)锰中毒 少量锰对人无害,但甚者可使人神经系统遭受损伤,易失眠。

为有效防止有害物质对人体的伤害,通常可采用焊接通风和个人防护等措施加以解决。焊接通风措施是消除焊接尘毒和改善劳动条件的有力措施。局部机械排气措施繁多,较为常用的有:固定式排气设备、移动式排气设备。

4. 焊接噪声对人的影响

(1)噪声还来自旋转式直流弧焊机、风铲铲边及锤击钢板等。

(2)噪声的危害主要是影响神经系统以及对听觉的伤害。

(3)低频噪声(频率小于 300Hz)允许强度为 90~100dB;中频噪声(频率在 300~800Hz)允

许强度为 85~90dB;高频噪声(频率大于 800Hz)允许强度为 75~85dB。

二、焊接安全操作

1. 焊接安全用电操作

通常焊接设备的网路电压为 220V 或 380V,焊机的空载电压一般也都在 60V 以上,因此,电焊工在操作电焊机时,必须注意防止触电事故的发生。应采取以下措施:

(1)焊接作业前,应先检查焊机外壳接地(或接零)是否可靠,电缆接线是否良好,否则,不得合闸作业。

(2)推拉电源闸刀开关时,应穿戴干燥皮手套且侧偏头部,以防面部被电火花灼伤。

(3)焊接作业时,切忌身体依靠被焊工件(尤其夏季易出汗使衣服潮湿的情况下)。在金属容器内或狭窄工作场所施焊,应采用橡胶或其他绝缘衬垫,以保证人体与工件间良好绝缘,并要求两人轮换作业,以便相互照顾,更换焊条应戴好手套。

(4)焊接电缆必须完整、绝缘可靠,其连线接头不得超过两个,且要求接头的包扎形式、绝缘程度应符合电气安全要求,作业时要注意避免电弧高温、炽热焊缝金属或碾压等情况发生,以便保护电缆绝缘层。如发现电缆、焊钳有所损坏,必须立即进行检修或更换。

(5)焊接地线电缆与工件的连接必须可靠,严禁使用厂房的金属结构、管道、导轨或其他金属物体作为焊接回路导线。

(6)焊钳应有良好绝缘和隔热能力。

(7)焊接设备的安装、检修,须由电工切断电源后进行,焊工不得私自拆卸或检修。

(8)施工中有人触电时,不可赤手拉触电者,应首先迅速切断电源。如触电者处于昏迷状态,要立即施行人工呼吸,并尽快送往医院抢救。

2. 焊接场地的安全要求

(1)车辆通行道路宽度不小于 3m,人行通道不小于 1.5m。

(2)焊工作业面积不小于 4m²。

(3)焊割场地半径 10m 范围内,不允许有各类易燃易爆物品。

3. 焊条电弧焊安全操作

焊条电弧焊的安全操作,主要是防止弧光和烟尘对焊工的影响,其具体措施如下所述。

(1)焊接作业时,必须按有关规定穿戴好白色工作服,鞋、帽、手套、眼镜等防护用品,不允许卷起衣袖、敞开衣领或将上衣扎在裤内。

(2)焊接操作时必须使用适用、可靠且镶有特制滤光镜片的防护面罩。滤光镜片对强可见光,红外线、紫外线应有良好的吸收或反射能力,并根据焊工视力和焊接电流的强度加以选择。

(3)为防止焊接弧光伤害他人,可在焊接作业场地周围设置具有耐火、隔热性能的防护屏风,操作引弧时要注意避闪周围人员。

(4)如发生因电弧光引起电光性眼炎,一般可采用奶汁点治法、凉物敷盖法、凉水浸敷法和火烤治疗法进行治疗或去医院就医。

三、电焊工劳动保护

焊接生产单位应对从事焊接生产的人员,加强安全教育,制定切实可行的安全措施,并组织有关人员对安全工作定期进行检查。焊接车间、场地,必须配备完好的防火器材、通风装置和弧光防护等设施。

1. 焊接护目镜

如前所述,焊接弧光中含有紫外线、可见光、红外线的强度大大超过人体眼睛所能承受的限度,因此会对人体产生很大的影响。因此,必须采用护目滤光片对眼睛进行保护。

对护目滤光片的要求:使焊工既能观察到电弧和熔池,而透过的紫外线、可见光、红外线又不致损伤焊工的眼睛。滤光片有黄色、蓝绿、黄褐等几种颜色,焊工可以根据自己对颜色的适应性选择。护目滤光片有以下三种:

(1)吸收式滤光片,俗称黑玻璃片;

(2)吸收—反射式滤光片,是在吸收式滤光片上镀制高反射膜,对强光具有吸收和反射的双重作用。尤其对红外线反射效果好,有利于消除眼睛发热和疼痛;

(3)光电式镜片,是利用光电转换原理制成的新型护目滤光片。起弧前是透明的,起弧后迅速变黑起滤光作用。利用此种滤光镜片,焊工可以焊接操作全过程,杜绝电弧“打眼”,消除了盲目引弧带来的焊接缺陷。根据相关标准规定,光电式镜片的响应时间(变黑)必须小于 0.02s,使用寿命大于 3 年。

2. 焊接防护面罩

常用的焊接防护面罩如手持式电焊面罩和头盔式电焊面罩。面罩是用 1.5mm 厚钢纸板压制而成,质轻、坚韧、耐热性好。正面开有长方形孔,内嵌白色玻璃和滤光玻璃。白色玻璃由普通玻璃制成,用于保护滤光玻璃。滤光玻璃是特制的化学玻璃,在焊接时,有减弱电弧光、过滤红外线和紫外线的作用。按颜色的深浅不同,吸收式滤光玻璃分为 6 个型号,即 7~12 号,号数越大,色泽越深。手弧焊一般选用 7 号或 8 号为宜。

3. 防护工作服

焊工用防护工作服应符合国标《焊接防护服》GB15701—1995 规定,具有良好的隔热和屏蔽作用,以保护人体免受热辐射、弧光辐射和飞溅物等伤害。常用白帆布工作服或铝膜防护服。用防火阻燃织物制作的工作服也已开始应用。

4. 电焊手套和工作鞋

电焊手套宜采用牛绒面革或猪绒面革制作,以保证绝缘性能好和耐热不易燃烧。工作鞋应为具有耐热、不易燃、耐磨和防滑性能的绝缘鞋。现一般采用胶底翻毛皮鞋。电焊工防护手套耐压 3000V。电焊工防护鞋耐压一般为 5000V,在有积水的地面应达到 6000V。

四、防火与防爆

焊接中常使用的气体包括氧气、乙炔、二氧化碳、氩气、丙烷以及混合气体。由于可燃气体、可燃液体、可燃粉尘外流、易爆炸的混合气体,遇到火源或由其他操作不当等因素而引起的爆炸,会产生严重的财产损失和生命危险,应该引起焊工及其管理人员的足够重视。

- (1)焊接场地禁止放易燃、易爆物品,场地内应备有消防器材,保证足够照明和良好的通风。
- (2)焊接场地内不应有油类或其他易燃、易爆物质的器皿或管线、氧气瓶。
- (3)对受压力容器、密闭容器、各种油桶和管道、沾有可燃物质的工件进行焊接时,必须事先进行检查,并经过冲洗除掉有毒、有害、易燃、易爆物质,解除容器及管道压力,消除容器密闭状态后,再进行焊接。
- (4)焊接密闭空心焊件时,必须留有出气孔,焊接管子时,两端不准堵塞。
- (5)在有易燃、易爆物的车间、场所或煤气管、乙炔管(瓶)附近焊接时,必须取得消防部门的同意。操作时采取严密措施,防止火星飞溅引起火灾。
- (6)焊工不准在木板、木砖地上进行焊接操作。
- (7)焊工不准在手电或接地线裸露情况下进行焊接,也不准将二次回路乱接乱搭。
- (8)气焊、气割时,要使用合格的电石、乙炔发生器及回火防止器、压力表(乙炔、氧气),要定期校验,还要应用合格的橡胶软管。
- (9)离开施焊现场时,应关闭气源、电源并将火种熄灭。

第二节 手弧焊操作预备知识

手弧焊具有焊接设备简单、操作简便、适应环境强的特点,可以用于自动、半自动焊不能承担的复杂构件焊接及检修作业等,是应用最为广泛的焊接方法。

手弧焊在操作中要适应构件形状、尺寸和焊接位置等方面的变化,而且焊接质量的优劣直接受焊工本身的技术水平的影响。因此,对焊工的技能要求较高。

手弧焊在操作前应该对焊接设备、焊条、防护用品、辅助用具和量规等方面的知识有一个初步的了解,便于在以后技能训练中对其正确地选择和运用,为操作技能的提高打下基础。

一、电弧焊机

常用的手弧焊机有:弧焊变压器、弧焊整流器、弧焊发电机三种类型。

按照供应的电流性质,可分为交流弧焊机和直流弧焊机两大类。交流弧焊机是一种供电弧燃烧使用的降压变压器,亦称弧焊变压器。直流弧焊机根据所产生直流电的原理不同,又分为弧焊整流器和弧焊发电机。在生产中,如果采用酸性焊条(如 E4303 型),则选用弧焊变压器;如果采用碱性焊条(如 E5015 型),则选用弧焊整流器或弧焊发电机。由于弧焊发电机耗电量高、噪声大,所以逐渐被弧焊整流器所代替。

下面介绍几种常见的电弧焊机:

1. BX1—330 型弧焊变压器

该焊机属于动铁心式。焊机的外形和外部接线如图 1-1 所示。焊接电流的调节分粗调和细调两种。粗调是通过改变二次侧线圈的不同接法及匝数来实现的。具体方法是改变焊机二次侧接线板上的连接铜片位置(图 1-2)。当连接铜片在位置 I 时,焊接电流调节范围在 50~180A;当连接铜片在位置 II 时,焊接电流调节范围为 160~450A。焊接电流细调节是通过改变

动铁心的位置来实现的。具体方法是转动焊机侧面调节手柄,动铁心向外移动,则焊接电流增大;动铁心向内移动,则焊接电流就减小。但应注意焊机上刻度的电流数值精确度较差,使用时只能作为参考。可借助电流表调试所需的焊接电流值。

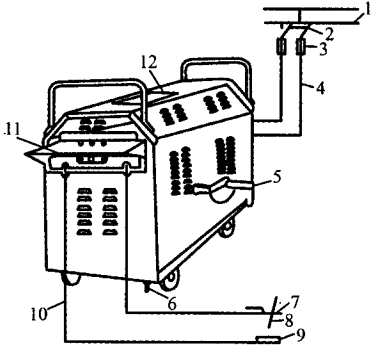


图 1-1 BX1-330 型弧焊变压器外部接线

1—电源;2—开关;3—熔断器;4—电源电缆线;
5—焊机摇把;6—地线接头;7—焊钳;8—焊条;
9—焊件;10—焊接电缆线;11—粗调电流接线板;

12—电流指示表

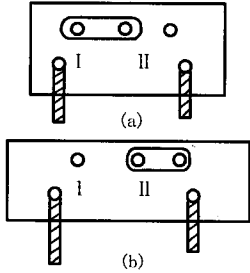


图 1-2 BX1-330 型弧焊变压器的电流粗调节

(a) 接 I 级位置;(b) 接 II 级位置

2. BX3-300 型弧焊变压器

该焊机属于动圈式。外部接线与 BX1-330 型弧焊变压器相同。焊接电流也分粗调和细调两种,粗调是通过改变一、二次侧线圈的接线方式来实现,见图 1-3。当接为位置 I 时,同时转动粗调转换开关与位置 I 相对应,此时的接线为串联方式,焊接电流调节范围为 40~150A。当接线为位置 II 时,也应同时转动粗调转换开关使之与位置 II 对应,焊接电流的调节范围为 120~380A。

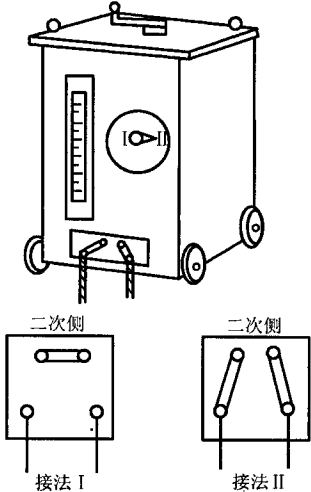


图 1-3 BX3-300 型弧焊变压器及电流的粗调节

细调节是摇动焊机顶部的手柄,通过改变活动线圈与固定线圈之间的距离来实现。手柄摇动时活动线圈会上、下移动,当活动线圈与固定线圈距离增大时,则焊接电流会减小;当距离减小时,则焊接电流会增大。使用时,先根据所需要的焊接电流值进行粗调,然后再细调,达到所需的电流值。

3. ZXG—300 型弧焊整流器

该焊机属于磁放大式。焊机外形及外部接线如图 1-4 所示。焊接电流的调节方式只有一种,即转动焊机面板上的电流调节器,就可调节所需要的电流值。

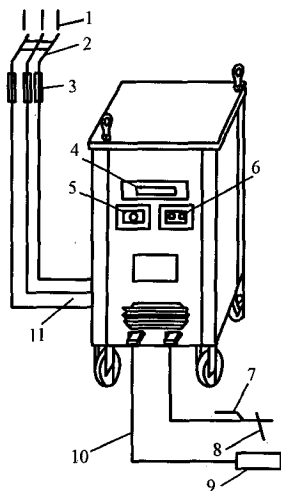


图 1-4 ZXG—300 型弧焊整流器的外部接线

1—电源;2—开关;3—熔断器;4—电流指示表;5—电流调节器;
6—电源开关;7—焊钳;8—焊条;9—焊件;10—焊接电缆线;11—电源电缆线

二、电焊条

1. 焊条的组成

焊条是由钢焊芯和药皮组成。焊条端部有一段没有药皮的夹持端,焊钳夹住后可以导电。焊条末端的药皮磨成倒角,便于焊接时引弧。

(1)焊芯 焊芯作为填充金属约占整个焊缝的 $\frac{2}{3}$ 左右。焊芯的成分直接影响着焊缝质量,因此焊芯是由专门的优质焊条钢,经轧制、拉拔而成。

常用的焊条直径为 2.5、3.2、4.0、5.0mm 几种。焊芯越细,焊条长度越短。一般焊条长度在 250~450mm 之间。

(2)药皮 药皮在焊接过程中可以起到稳定电弧、保护熔化金属、去除有害杂质和添加有益合金元素的作用。药皮以多种矿石、铁合金、化工产品等为原料,粉碎成粉末并按一定配方混合成涂料,压涂在焊芯上。

2. 酸性焊条和碱性焊条

如果施工现场只有交流弧焊机,并且焊接的是一般金属结构,通常选用酸性焊条。之所以

叫酸性焊条是其焊条药皮中含有大量的酸性氧化物。这种焊条工艺性能好,对水、锈产生气孔敏感性不大,易于操作,生产中应用较多的是 E4303 型钛钙型焊条。

当所焊接的是重要结构时,就应该选用碱性焊条。所谓的碱性焊条是其药皮中的成分以碱性氧化物为主的焊条。它的力学性能和抗裂性都较酸性焊条好,但工艺性能不如酸性焊条,表现在稳弧性差、脱渣较差、焊缝表面成形较差等。使用前要求对碱性焊条进行 $350^{\circ}\sim 450^{\circ}\text{C}$ 烘干两小时。常用的碱性焊条是 E5016 型和 E5015 型低氢型焊条。E5016 型焊条可用交流或直流电源,但 E5015 型焊条必须用直流反接(焊机接负极、焊钳接正极)电源进行焊接。

三、防护用品

1. 焊钳

是用以夹持焊条进行焊接的工具。对焊钳的要求是:夹持焊条应该方便,焊条角度的调节要随意,夹持处导电要好,手柄要有良好的绝缘和隔热的作用,并且要轻巧,易于操作。

2. 面罩

是焊工焊接时既可防止面部灼伤,又便于观察焊接状态的一种遮蔽工具,有手持式和头盔式两种。

3. 焊接电缆

是二次回路用来传导焊接电流的。焊接电缆采用多股细铜线电缆,其截面的选用应根据所用的焊接电流最大值和焊接电缆需用的长度来确定。焊接电缆要避免砸伤和烧伤,若有破损应及时修补完好。横过道路时,应采取外加保护措施。

4. 焊工手套、绝缘胶鞋、工作服和平光眼镜

焊工手套、绝缘胶鞋和工作服是防止弧光、火花灼伤和防止触电所必须穿戴的劳动防护用品。平光眼镜是清渣时防止熔渣损伤眼睛配戴的。

四、辅助工具

1. 敲渣锤

是两端制成尖铲形和扁铲形的清渣工具。

2. 鑿子

用于清除熔渣、飞溅物和焊瘤的工具。

3. 钢丝刷

用以清除焊件表面铁锈、污物和熔渣的工具。

4. 锉刀

用于修整焊件坡口钝边、毛刺和焊件根部的接头。

5. 烘干箱

是烘干焊条的专用设备,其温度可按需要调节。

6. 焊条保温筒

是焊工现场携带的保温容器,用于保持焊条的干燥度。

五、焊缝万能量规

焊缝万能量规是一种精密量规,用以测量焊前焊件的坡口角度、装配间隙、焊缝的余高、焊缝宽度和角焊缝焊脚尺寸等。测量示意图 1-5 所示。

使用焊缝万能量规时应避免磕碰划伤,保持尺面清洁,用完放入封套内。

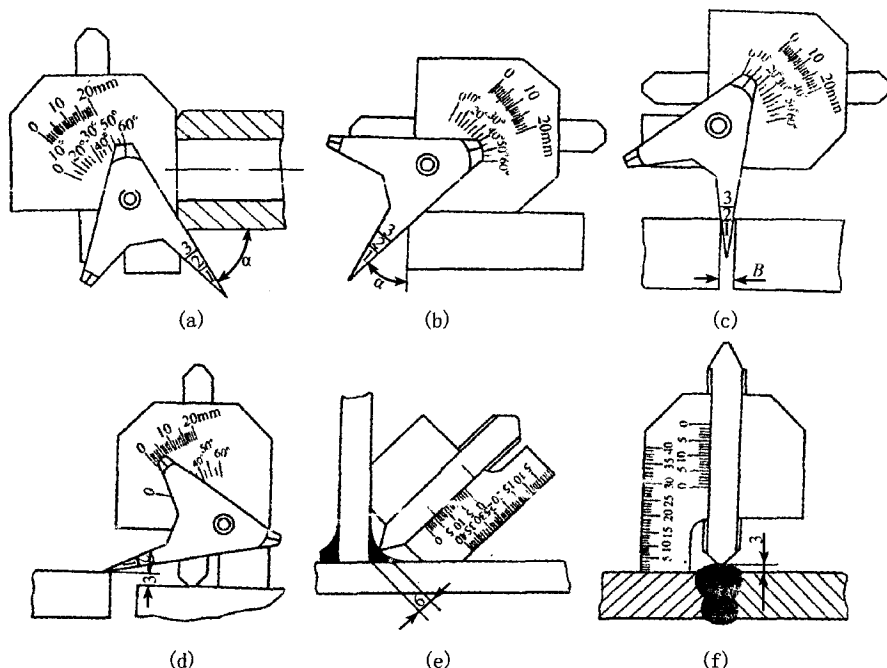


图 1-5 焊缝万能量规的使用

- (a) 测量管坡口角度; (b) 测量坡口角度; (c) 测量焊缝间隙;
(d) 测量错边; (e) 测量角焊缝厚度; (f) 测量焊缝余高

第三节 技能训练 1 BX3—300 焊机接线与调试

一、实习目的

1. 掌握 BX3—300 焊机的结构、使用方法。
2. 掌握 BX3—300 焊机接线与调试。

二、操作准备

1. BX3—300 焊条电弧焊机一台。
2. 万用表一块。
3. 兆欧表一块。
4. 扳手一个。
5. 起子一个。