



高职高专任务驱动系列教材

焊接过程及操作

★ 穆晓红 主编 ★ 高金文 主审

HANJIE GUOCHENG
JI CAOZUO



化学工业出版社

高职高专任务驱动系列教材

焊接过程及操作

穆晓红 主编

高金文 主审



化学工业出版社

· 北京 ·

本书以企业调研和职业能力分析表为依据,以具有职业特征的典型的工作任务为中心,来整合理论、实践教学内容。

本书以焊接基本操作为主要教学任务,主要讲述了各种设备和工具的安全使用、低碳钢板材及管件的焊条电弧焊、埋弧焊、手工钨极氩弧焊、二氧化碳气体保护焊操作等8个教学情境,教学内容贴近生产,贴近工程实践。通过项目化教学,提升学生实际操作技能水平。

本书是高职高专院校化工机械专业教材,也可作为企业有关焊接人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

焊接过程及操作/穆晓红主编. —北京:化学工业出版社, 2013.1

高职高专任务驱动系列教材

ISBN 978-7-122-15865-9

I. ①焊… II. ①穆… III. ①焊接-高等职业教育-教材 IV. ①TG4

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第274849号

责任编辑:高钰

文字编辑:张绪瑞

责任校对:吴静

装帧设计:刘丽华

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印装:大厂聚鑫印刷有限责任公司

787mm×1092mm 1/16 印张8 字数192千字 2013年5月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价: 25.00 元

版权所有 违者必究

序

2010年9月，辽宁石化职业技术学院在激烈的角逐中以其校企合作办学特色入选国家骨干校行列，2011年8月建设方案得到教育部批准，学院（南校区）炼油技术专业为学院骨干校重点建设专业之一。

炼油技术专业在建设过程中，创新了“分段实施，全程对接”人才培养模式，特别是在课程体系与教材建设上，教师们利用自身优势，深入中石油、中石化、中海油等石化行业所属企业调研，了解“十二五”期间石化行业发展规划和企业对技能人才的需求，邀请企业的专家和专业教师组成专业建设指导委员会，根据企业需求论证人才培养模式和课程体系，共同制定人才培养方案。在这样的背景下开发了任务驱动系列教材，它是继学院（南校区）炼油技术专业9种项目化系列教材建设完成后，又推出的系列教材。

本套教材体现了校企合作的最新成果，是校企合作集体智慧的结晶，凝结着编写人员的辛勤付出。在编写过程中，企业工程技术人员全程参与，与教师共同研究探讨，为教材编写提供了诸多支持与方便。

高职教育作为高等教育一个全新类别，在编写过程中也面临着全新的考验，本套教材难免存在不妥之处，敬请使用本套教材的教师、同学提出宝贵意见。



2012年12月

前言

随着我国高等职业教育教学改革的不断深入发展，为了进一步贯彻实施高等职业教育“以服务为宗旨，以就业为导向，走产学结合的发展道路”的办学方针，本教材从高职高专化工设备与机械专业培养学生焊接结构制造工艺编制与实施能力的需要出发，以《国家初级电焊工职业标准》为依据，与企业工程技术人员共同开发编写而成。

本教材按照焊接产品的实际生产过程，以典型的焊接结构为载体，以焊接结构加工工艺流程为主线，将焊接结构制造分为基础知识和工艺与操作两部分内容，由浅入深地编排内容，并且在编写过程中广泛吸纳了国内企业焊接结构制造的成熟技术和生产实际经验，贴近生产，贴近工程实践，体系完整。通过对焊接结构工艺过程中各个环节相关知识的学习、技能操作训练等的训练，使学生初步掌握现代化焊接结构生产工艺流程，熟悉焊接结构的备料与装配及焊接工艺方案编制方法，培养理论联系实际、分析问题和解决问题的能力。帮助学生了解实际产品的制造工艺及一些典型的工艺要求，初步积累经验，为以后走上工作岗位打下良好的基础。

本书由辽宁石化职业技术学院穆晓红主编，龙丽燕参编，高金文主审。在编写过程中得到企业的大力支持，在此致以深深的谢意！

由于编者水平有限，难免会有疏漏及不足之处，恳请广大读者批评指正。

编者

2012年10月

目录

❖ 学习情境一	焊条电弧焊引弧与平敷焊操作	1
子情境一	正确选用焊接设备	2
子情境二	焊条电弧焊引弧操作	11
子情境三	低碳钢板平敷焊操作	18
	思考与练习	27
❖ 学习情境二	低碳钢板平位对接焊条电弧焊	29
子情境一	I形坡口平位对接焊条电弧焊	30
子情境二	V形坡口平位对接焊条电弧焊	34
	思考与练习	47
❖ 学习情境三	低碳钢板立位对接焊条电弧焊	48
子情境一	低碳钢板 I形坡口立位对接焊条电弧焊	49
	思考与练习	52
子情境二	低碳钢板 V形坡口立位对接焊条电弧焊	59
	思考与练习	67
❖ 学习情境四	低碳钢板横位对接焊条电弧焊	61
	思考与练习	67
❖ 学习情境五	低碳钢管对接焊条电弧焊	68
子情境一	低碳钢管水平转动焊条电弧焊	69
子情境二	低碳钢管水平固定焊条电弧焊	72
子情境三	低碳钢管垂直固定焊条电弧焊	75
	思考与练习	79
❖ 学习情境六	低碳钢板平位带垫板的 I形坡口对接埋弧自动焊	81
	思考与练习	89
❖ 学习情境七	低碳钢板平位对接半自动二氧化碳气体保护焊	91
	思考与练习	101
❖ 学习情境八	低碳钢板平位对接手工钨极氩弧焊	102
	思考与练习	114
❖ 附录	焊工国家职业标准	115
❖ 参考文献		120



学习情境一

焊条电弧焊引弧与平敷焊操作



【学习任务单】

学习领域	焊条电弧焊过程及操作		
学习情境一	焊条电弧焊引弧与平敷焊操作		学时 12
教学目标	知识目标	能力目标	素质目标
	- 了解常用弧焊电源的种类和选用原则 - 掌握常用焊机的电流调节方法 - 掌握引弧的基本方法及操作要领 - 掌握平敷焊的特点及操作要领	- 能准确选择和使用焊接设备及工具 - 能准确调节焊接电流 - 能进行引弧操作 - 能进行低碳钢板平敷焊操作 - 能够使用焊缝检测尺测量焊缝尺寸	- 培养与人交流能力 - 培养经济意识 - 培养认真负责的工作态度 - 培养独立思考的能力 - 培养环保意识
教学环境	- 教学文件：任务书、焊件施工图、工艺卡、检查单、评价表、学生分组名单、教学记录、参考教材、讲义、课程考核标准 - 教学设施：焊接模拟训练软件、示范教学设施、焊接实作工位及设备		
教学内容组织与实施 (工作过程)	- 资讯 - 教师讲解应知与应会知识 - 学生根据任务单,收集相关信息,为制订方案和工艺做好准备 - 决策 - 学生根据相关信息制订实作方案 - 教师组织进行讨论并确定实作实施方案 - 计划 - 学生分组讨论制订实作工艺,编制相关工艺文件 - 教师组织学生进行讨论分析,最终确定实施工艺并下发 - 实施 - 组织观看操作视频 - 实训教师现场示范操作 - 分组技能训练 - 检查 - 分组交叉互查实作过程的安全、清洁环境和工艺执行情况 - 实作完成后各小组检查人员进行实作工件质量检查并填写相关表格 - 评价 根据实作方案、工艺的制订,实施过程中安全、清洁和环境要求,以及工艺执行、完成质量等方面进行实作部分评价,根据考核标准,进行学生成绩评定		

子情境一 正确选用焊接设备

【任务描述】

在焊接工位进行弧焊电源安装及调节焊接电流操作。

【任务分析】

- (1) 分析三种弧焊电源输出电流的种类。
- (2) 弧焊电源与电网、接地线的正确安装。
- (3) 弧焊电源输出回路的正确安装（直流电源极性的接法）。
- (4) 弧焊电源安装后的检查验收。
- (5) 焊接电流的粗调节与细调节。

【任务实施】

一、准备工作

焊接所用设备、工具及材料见表 1-1。

表 1-1 焊接所用设备、工具及材料

焊接设备	BX1-500 1 台 ZX5-300 1 台 ZX7-400 1 台
焊接材料	E4303 焊条 E5015 焊条 低碳钢试板
辅助工具	焊钳、面罩、焊接电缆,电焊手套、工作服、眼镜

二、安全技术

- ① 正确穿戴劳保用品。
- ② 清理工作场地，不得有易燃易爆物品。
- ③ 检查焊机和所使用的工具是否完好。
- ④ 能按照企业安全文明生产的规定，做到工作场地整洁，工件、工具摆放整齐。

三、操作过程

弧焊设备安装调试操作程序如图 1-1 所示。

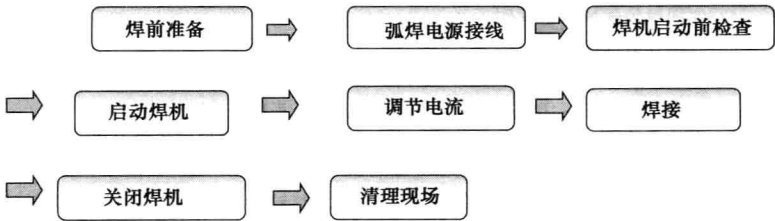


图 1-1 焊接设备调试操作程序框图

进行弧焊电源接线时，应注意以下事项：

- ① 焊机接入电网时要按铭牌上所标出的电源电压数值 (220V 或 380V) 接线, 不能接错。
- ② 为防止触电, 焊机外壳上均有接地螺钉, 用导线把外壳与接地线连接好。
- ③ 外部接线除了要正确的连接外, 还要合理选择电源线、电源开关、熔丝、焊接电缆的规格等。
- ④ 导线截面积可按允许电流密度 $5 \sim 10 \text{A/mm}^2$ 计算。如用铝芯导线则截面积应增大 1.6 倍, 以保证焊接回路中导线上的电压降小于 4V。可根据表 1-2 对弧焊电源作出正确选择。

项目 电源	应接入电网电压 /V	额定焊接电流 /A	焊接电缆截面积 /mm ²	焊钳型号
BX1-500	380	500	95	G352
ZX5-300	380	300	70	G352
ZX7-400	380	400	85	G352

(2) 启动前检查焊机 使用焊机前, 应进行设备的安全检查。

- ① 焊接工作前，检查焊机和工具是否安全可靠，这是防止触电事故及其他设备事故的重要环节。
 - ② 检查电源的一次、二次绕组绝缘与接地情况。应检查绝缘的可靠性、接线的正确性，网路电压与电源的铭牌吻合。
 - ③ 检查噪声和振动情况。
 - ④ 检查焊接电流调节装置的可靠性。
 - ⑤ 检查是否有绝缘破损情况。
 - ⑥ 焊机内是否有异物，焊钳有无短路现象。一切正常后，方可启动焊机。
- (3) 启动焊机 启动焊机时，先合电源总开关，然后合焊机电源开关。

(4) 调节焊接电流 根据焊接工艺参数,在焊机上调节焊接电流旋钮到选定值,焊接电流的调节应在空载状态下进行。

(5) 焊接

① 焊机工作时,不允许有长时间短路,特别注意的是在不进行焊接时,要防止焊钳与焊件接触,形成短路而烧毁焊机。

② 工作中经常检查焊机及电流调节器的温度是否超过 60°C 。开盖检查时,应拉下闸刀。如果焊机过热,则应等焊机温度降低后,再进行焊接。

(6) 停止焊接 焊接停止时,先拉下焊机开关,后拉下电源总开关。

(7) 清理现场。

四、注意事项

① 焊机的接线和安装应由专门的电工负责,焊工不应自行动手。

② 焊工合上或拉断刀开关时,头部不要正对电闸,防止因短路造成电火花烧伤面部。

③ 旋转式直流弧焊机启动时,一定要使用Y- Δ 启动器,不允许直接用刀开关启动。

④ 当焊钳和焊件短路时,不得启动焊机,以免启动电流过大烧坏焊机。不工作时不准将焊钳直接搁在焊件上。

⑤ 应按照焊机的额定焊接电流和负载持续率来使用,不要使焊机因过载而被损坏。

⑥ 经常保持焊接电缆与焊机接线柱的接触良好,螺母要拧紧。

⑦ 焊机移动时不应受剧烈振动,特别是硅整流焊机更忌振动,以免影响工作性能。

⑧ 要保持焊机的清洁,特别是硅整流焊机,应定期用干燥的压缩空气吹净内部的灰尘。

⑨ 当焊机发生故障时,应立即将焊机的电源切断,然后及时进行检查和修理。

⑩ 工作完毕或临时离开工作场地时,必须及时切断焊机的电源。

五、考核与评价

① 团队协作能力。

② 工艺纪律执行情况。

③ 任务完成情况及质量。

④ 自评、互评和教师评定。

⑤ 填写课程考核评价表。

⑥ 考核标准见表1-3。

表 1-3 考核项目及评分标准

序号	考核项目	配分	评分标准	得分	备注
1	弧焊电源正确接入电网	20	接入电网电压确定,选择错误扣10分 正确接线,接线错误扣10分		
2	弧焊电源的接地	10	正确接地,接线错误扣10分		
3	弧焊电源输出回路의 正确安装	30	焊接电缆、焊钳的选择,选择错误扣10分 焊接电缆与弧焊电源的正确安装,安装错误扣10分 直流正接或直流反接,安装错误扣10分		
4	弧焊电源安装后的检查验收	10	空载电压,达不到规定值扣5分 最小与最大焊接电流,缺项没有检验扣5分		
5	焊接电缆与焊钳、地线接头的安装	5	牢固、可靠,接线安装不牢固、不可靠扣5分		

续表

序号	考核项目	配分	评分标准	得分	备注
6	焊接电流的调节	15	调试熟练、准确,不熟练、不准确扣 15 分		
7	安全操作规程	5	按达到规定的标准程度评定,违反有关规定扣 1~4 分		
8	文明生产规定	5	工作场地整洁,工具放置整齐合理不扣分 稍差扣 1 分,很差扣 3 分		
9	工时定额		按时完成; 超时工时定额 5%~20%扣 2~10 分		
总分		100	考核成绩		

【拓展训练】

训练项目：识别焊机故障

一台 BX3-330 焊机，在使用过程中出现变压器过热、焊接电流不稳现象，试分析故障产生原因及排除方法。

【知识链接】

一、焊条电弧焊焊接过程

焊条电弧焊是用手工操纵焊条进行焊接的电弧焊方法。焊接操作时，焊条和焊件分别作为两个电极，利用焊条末端和工件之间燃烧的电弧所产生的热量来熔化焊条和焊件金属，冷却后形成焊缝。如图 1-3 所示。

焊条电弧焊具有设备简单、操作简便、适用性广、容易控制焊接应力和变形等特点，可以完成自动、半自动焊不能承担的复杂构件作业及检修作业等，是焊接生产中应用最为广泛的焊接方法。

二、焊条电弧焊的特点

焊条电弧焊具有以下特点：

① 操作灵活、适应性强。在空间任意位置的焊缝都可以进行焊接，对一些不规则的焊缝、短焊缝、狭窄位置的焊缝，更显得机动灵活、操作方便。

② 设备简单，维护方便。焊条电弧焊使用的弧焊电源，结构比较简单，焊工很容易掌握，而且使用简便、可靠，日常维护保养较方便。

③ 容易控制焊接应力与变形。焊件在焊接过程中，因受焊接热循环的作业，必然会产生焊接应力与变形，采用焊条电弧焊，可以通过调整焊接工艺来控制焊接应力与变形，如采用对称焊、分段焊等方法来改善应力分布和减少变形量。

④ 劳动条件差，生产效率低。焊条电弧焊主要依靠焊工的手工操作来控制焊接的全过程，同时在有毒的焊接烟尘环境下操作，焊工的劳动条件比较差，而且焊接过程中还要进行更换焊条、清渣等工作，使焊接过程不能连续进行，因此生产效率较低。

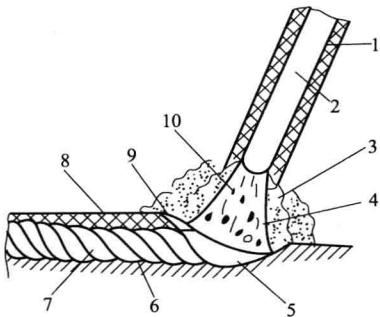


图 1-3 焊条电弧焊焊接过程示意图

1—药皮；2—焊芯；3—保护气体；4—电弧；
5—熔池；6—母材；7—焊缝；8—熔渣；
9—渣壳；10—熔滴

三、焊条电弧焊的应用范围

焊条电弧焊不仅适合焊接低碳钢、低合金钢，而且可以焊接高合金钢及有色金属，可以完成自动、半自动焊不能承担的复杂构件作业及检修作业，在造船、锅炉及压力容器制造、建筑结构、化工设备等行业中得到广泛应用。

四、焊条电弧焊设备及工具

焊条电弧焊设备及工具包括弧焊电源、焊钳、面罩、焊条保温筒和一些辅助用具。如图 1-4 所示。

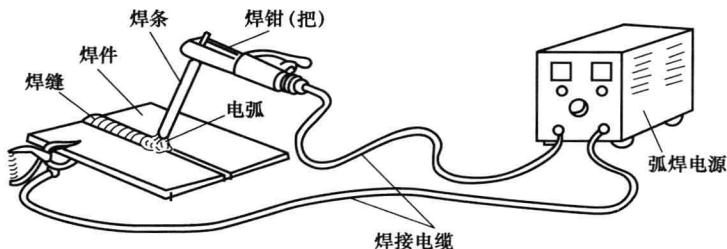


图 1-4 焊条电弧焊焊接设备

1. 对焊条电弧焊设备的要求

根据电弧燃烧的规律和焊接工艺的需要，对焊条电弧焊机有以下几点要求：

① 具有适当的空载电压。空载电压是焊接前焊机两输出端的电压。一般空载电压限制在 90V 以下，交流弧焊电源： $U_0 = 55 \sim 70\text{V}$ ，直流弧焊电源： $U_0 = 45 \sim 85\text{V}$ 。

② 具有陡降的外特性。它既能保证电弧稳定燃烧，又能保证短路时不会因为过大的短路电流而烧毁电机。

③ 具有良好的动特性。动特性是电弧负载发生变化时，焊接电源输出电压和电流的响应过程，它表明焊接电源对负载的瞬态改变的适应能力。

④ 具有灵活的调节电流特性。

⑤ 焊接结构简单、使用可靠、耗能少、维护方便。

2. 焊条电弧焊常用的弧焊电源

弧焊电源按照供应的电流性质不同，可分为直流焊机和交流焊机两大类，目前国内常用的弧焊电源有弧焊变压器、弧焊整流器和弧焊逆变器三种类型。

(1) BX1-330 型弧焊变压器 该机属于动铁芯式。焊机的外形和外部接线如图 1-5 所示。焊接电流的调节分为粗调和细调两种。粗调的具体方法是改变焊机二次侧接线板上的连接铜片位置，如图 1-6 所示。当连接铜片在位置 I 时，焊接电流调节范围是 50~180A；当连接铜片在位置 II 时，焊接电流调节范围是 160~450A。电流细调的具体方法是转动焊机侧面处调节手柄，动铁芯外移，则焊接电流增大；动铁芯内移，则焊接电流减小。

(2) BX3-300 型弧焊变压器 该机属于动圈式。焊机的外部接线和 BX1-330 型弧焊变压器相同。焊接电流的调节也分为粗调和细调两种。粗调是通过改变焊机一、二次侧线圈的接线方式来实现，如图 1-7 所示。当接在位置 I 时，同时转换粗调转换开关与位置 I 相对应，此时的接线为串联方式，焊接电流调节范围是 40~150A；当接在位置 II 时，也应同时转换粗调转换开关与位置 II 相对应，此时的接线为并联方式，焊接电流调节范围是 120~380A。电流细调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。当活动线圈与固定线圈之间的距离增大时，则焊接电流减小；当距离减小时，则焊接电流增大。如图 1-8 所示。

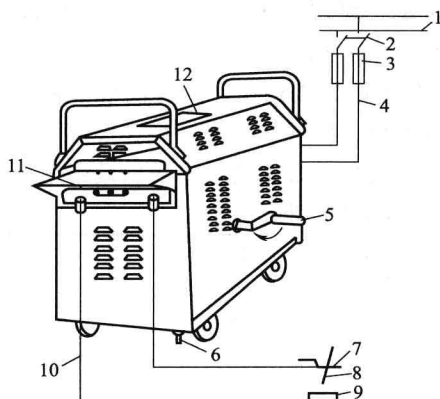


图 1-5 BX3-300 型弧焊变压器

1—电源；2—开关；3—熔断器；4—电源电缆线；5—焊接摇把；
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

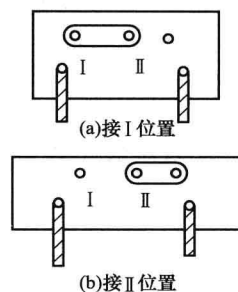
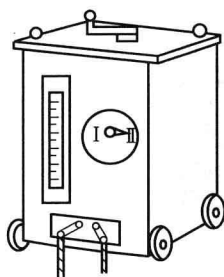

 图 1-6 BX1-330 型弧焊变压器
电流粗调节


图 1-7 BX3-300 型弧焊变压器

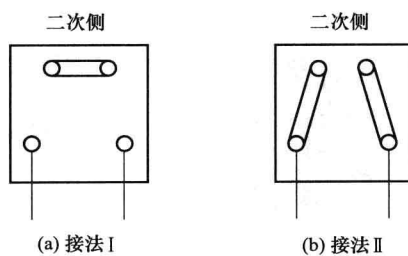


图 1-8 BX3-300 型弧焊变压器电流调节

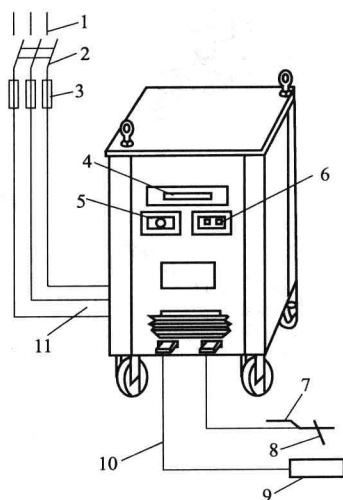


图 1-9 ZXG-300 弧焊整流器及外部接线图

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

(3) ZXG-300 弧焊整流器 该机属于磁放大器式。焊接电流的调节方法是转动焊机面板上的电流调节器,就可调节所需要的焊接电流值。如图 1-9 所示。

(4) ZX7-400 逆变式弧焊电源 逆变弧焊机与普通弧焊机相比,具有高效节能、动特性好适应性强、体积小、重量轻等特点,可用于焊条电弧焊、各种气体保护焊、等离子焊、埋弧焊及等离子切割电源等多种焊接方法,适用广泛。常用弧焊电源主要技术数据及用途见表 1-4。

表 1-4 常用弧焊电源主要技术数据及用途

型号	输入容量 /kV·A	初级电压 /V	次级电压 /V	电流调节范围 /A	负载持续率 /%	主要用途
BX1-330	24	380	77	50~350	40	焊条电弧焊
BX3-300	23.4	380	76	40~400	50	焊条电弧焊
ZXG-300	21	380	36	15~300	60	焊条电弧焊
ZX7-400	14	380	36	50~400	60	焊条电弧焊或氩弧焊

3. 焊条电弧焊防护用具 [见图 1-10]

(1) 焊钳 用以夹持焊条进行焊接的工具,俗称电焊把。除起夹持焊条作用外,还起传导焊接电流的作用。对其要求导电性能好、外壳应绝缘、重量轻、装换焊条方便、夹持牢固和安全耐用等。焊钳分为 300A 和 500A 两种规格。



图 1-10 焊条电弧焊防护用具

(2) 面罩与护目镜

① 面罩 面罩是焊工焊接时防止飞溅、弧光及其他辐射对面部及颈部损伤,又便于观察焊接熔池的一种遮蔽工具。有手持式和头盔式两种。对其要求质轻、坚韧、绝缘性和耐热性好。

② 护目镜 面罩正面安装有护目滤光片,即护目镜,起减弱弧光强度,过滤红外线和紫外线以保护焊工眼睛的作用。按颜色深浅不同分为6个型号,即7~12号,号越大,颜色越深,一般选择7号或8号为宜。

(3) 焊接电缆 将焊钳和接地夹钳接到电源上,是焊接回路的一部分。应具有最大的挠度,以便能够容易操作。

(4) 焊工手套、绝缘胶鞋、工作服和平光眼镜。

(5) 辅助工具 敲渣锤、錾子、钢丝刷、锉刀、烘干箱、焊条保温筒、焊缝万能量规等。

五、焊接安全防护技术

电焊工从事焊接工作时,经常会与各种易燃易爆气体、压力容器和电器设备接触,同时焊接过程中又存在有害气体、粉尘、弧光辐射、高频电磁场、噪声和射线等对人体与环境不利的因素,稍有疏忽就会发生爆炸、火灾、烫伤、触电等工伤事故及灾害,也容易引起人身中毒、肺尘埃沉着病、血液、电光性眼炎及皮肤病等职业病。因此,焊接安全及劳动卫生应当引起人们足够的重视。

1. 电焊工安全操作规程

① 工作前应认真检查工具、设备是否完好,焊机的外壳是否可靠地接地。焊机的修理应由电气保养人员进行,其他人员不得拆修。

② 工作前应认真检查工作环境,确认为正常方可开始工作,施工前穿戴好劳动保护用品,戴好安全帽。高空作业要戴好安全带。敲焊渣、磨砂轮戴好平光眼镜。

③ 接拆电焊机电源线或电焊机发生故障,应会同电工一起进行修理,严防触电事故。

④ 接地线要牢靠安全,不准用脚手架、钢丝缆绳、机床等作接地线。

⑤ 在靠近易燃地方焊接,要有严格的防火措施,必要时须经安全员同意方可工作。焊接完毕应认真检查确无火源,才能离开工作场地。

⑥ 焊接密封容器、管子应先开好放气孔。修补已装过油的容器,应清洗干净,打开人孔盖或放气孔,才能进行焊接。

⑦ 在已使用过的罐体上进行焊接作业时,必须查明是否有易燃、易爆气体或物料,严禁在未查明之前动火焊接。焊钳、电焊线应经常检查、保养,发现有损坏应及时修好或更换,焊接过程发现短路现象应先关好焊机,再寻找短路原因,防止焊机烧坏。

⑧ 焊接吊码、加强脚手架和重要结构应有足够的强度,并敲去焊渣认真检查是否安全、可靠。

⑨ 在容器内焊接,应注意通风,把有害烟尘排出,以防中毒。在狭小容器内焊接应有2人,以防触电等事故。

⑩ 容器内油漆未干,有可燃体散发不准施焊。

⑪ 工作完毕,必须断掉输出电缆及输入电缆接头,检查现场,灭绝火种,切断电源。

2. 焊接用电的安全防护

电伤害有两类,即电伤和电击。电伤主要是指对人体外部造成的局部伤害;电击是指人体有电流通过,导致局部或全身触电,伤害的后果是非常严重的。为预防触电,要做好以下安全防护措施:

① 所有焊接设备接线必须正确,接触良好,机壳都必须接地可靠,每月检查一次;流动的焊接设备更要随时检查接地情况。

② 焊接设备的安装、维修和检查必须由持证电工进行。焊机在使用中发生故障，焊工应立即切断电源，通知电工检查修理。焊工不得随意拆修焊接设备。

③ 推拉电源闸刀时，注意头部不要正对电闸，且应戴上绝缘手套。

④ 电焊钳应有可靠的绝缘，防止焊钳与焊件（钢筋、预埋件等）发生短路烧毁电焊机或发生其他意外。焊接完毕后，焊钳应放在可靠的地方，再切断电源。焊钳的把柄必须由电木、橡胶、塑料等绝缘材料制成。

⑤ 焊接电缆的型号规格应符合要求，绝缘必须良好，不能把电缆随意压在钢筋下或靠近电弧，防止压损或高温破坏绝缘层。电缆磨损破皮应立即修好或更换。

⑥ 更换焊条时要戴好防护手套，夏天出汗及工作服潮湿时，注意不要靠在钢材上，避免触电。

⑦ 作业时要穿好胶底鞋，戴好防护手套。不得裸膀子、穿拖鞋或赤脚作业。

⑧ 在锅炉、压力容器内及管道地沟中焊接时，要使用安全工作行灯，电压不得超过 36V。

⑨ 当有人触电时，不要赤手去拉触电者，应迅速切断电源。如触电者已处于昏迷状态，要立即进行人工呼吸，并尽快送医院抢救。

⑩ 焊工必须熟悉和掌握有关电的基本知识，预防触电及触电后急救方法等方面的知识。

3. 电弧弧光安全防护

电弧焊过程中，电弧弧光主要产生可见光、红外线、紫外线三种辐射。过强的可见光耀眼炫目；眼部受到红外线辐射，会感到强烈的灼伤和灼痛，发生闪光幻觉；紫外线对眼睛和皮肤有较大的刺激性，它能引起电光性眼炎。电光性眼炎的症状是眼睛疼痛、有砂粒感、多泪、畏光、怕风吹等，但电光性眼炎治愈后一般不会有任何后遗症。皮肤受到紫外线照射时，先是痒、发红、触疼，以后会变黑、脱皮，焊工在进行作业时必须做好弧光防护工作。

① 焊工操作时，必须使用有防护玻璃而不漏光的面罩，身穿工作服，手戴工作手套，并戴上脚罩。

② 在人员众多的地方焊接时，应使用屏风阻隔。

③ 开始作业引弧时，焊工要注意其他作业人员，以免强烈弧光伤害他人。

④ 焊工或其他人员发生电光性眼炎时，可用冷敷减轻疼痛，并请医生诊治，注意休息。

4. 金属烟尘和有害气体安全防护

焊接操作中会产生大量金属烟尘和有害气体，如氧化锰、氧化锌、臭氧、氟化物、一氧化碳和金属蒸气等，并会有许多细小的固体微粒，这种漂浮于空气中的烟雾和粉尘的微粒一般也叫做“气溶胶”，焊工长期吸入这些烟尘和气体，对身体健康是不利的，甚至引起焊工患上肺尘埃沉着病及锰中毒和金属热等职业病，因此，焊工在进行作业时必须采取相应的预防措施。

① 焊接场地应有良好的通风。通风方式有以下几种：

a. 全面机械通风：在车间内安装数台轴流式风机向外排风，使车间内经常更换新鲜空气。

b. 局部机械通风：在焊接工位安装小型通风机械，进行送风或排风。

c. 充分利用自然通风：正确调节车间的侧窗和天窗，加强自然通风。

② 合理组织劳动布局，避免多名焊工拥挤在一起操作。

③ 尽量扩大埋弧自动焊的使用范围，以代替焊条电弧焊。

④ 做好个人防护工作，减少烟尘等对人体的侵害，目前多采用静电防尘口罩。

5. 特殊环境焊接的安全技术

所谓特殊环境焊接,是指在一般工业企业正规厂房以外的地方,例如,在高空、野外、容器内部等进行的焊接。在这些地方焊接时,除遵守上面介绍的一般技术要求外,还要遵守一些特殊的规定。

(1) 高处焊接作业 焊工在距基准面 2m 以上(包括 2m)有可能坠落的高处进行焊接作业称为高处(登高)焊接作业。

① 患有高血压、心脏病等疾病与酒后人员,不得进行高处焊接作业。

② 高处焊接作业时,焊工应系安全带,地面应有人监护(或两人轮换作业)。

③ 在高处焊接作业时,登高工具(如脚手架等)要安全、牢固、可靠,焊接电缆线等应扎紧在固定地方,不能缠绕在身上或搭在背上工作。不能用可燃物(如麻绳等)作固定脚手架、焊接电缆线和气割气管用的材料。

④ 乙炔瓶、氧气瓶、焊机焊接设备器具应尽量留在地面上。

⑤ 雨天、雪天、雾天或刮大风(六级以上)时,禁止高处焊接作业。

(2) 容器内焊接作业

① 进入容器内部前,先要弄清容器内部的情况。

② 把该容器和外界联系的部位,都要进行隔离和切断,如电源和附带在设备上的水管、料管、蒸气管、压力管等均要切断并挂牌。如容器内有污染物,应进行清洗并经检查确认无危险后,才能进入内部进行焊接。

③ 进入容器内部焊接要实行监护制,派专人进行监护。监护人不能随便离开现场,并与容器内部的人员经常取得联系。

④ 在容器内焊接时,内部尺寸不应过小,还应注意通风排气工作。通风应用压缩空气,严禁使用氧气作为通风。

⑤ 在容器内部作业时,要做好绝缘防护工作,最好垫上绝缘垫,以防止触电等事故的发生。

子情境二 焊条电弧焊引弧操作

【任务描述】

在低碳钢板上进行引燃焊接电弧操作。见图 1-11。

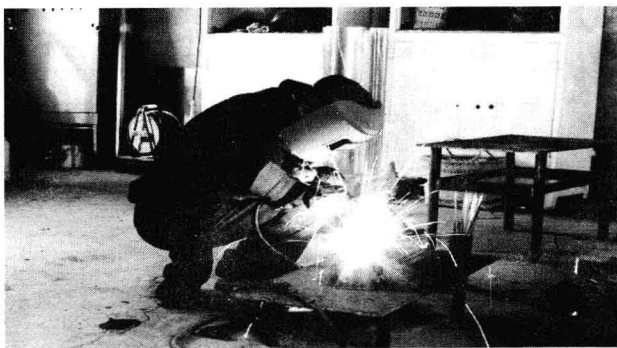


图 1-11 焊条电弧焊引弧操作