

焊接基础与技能

尹华云 ◎ 著



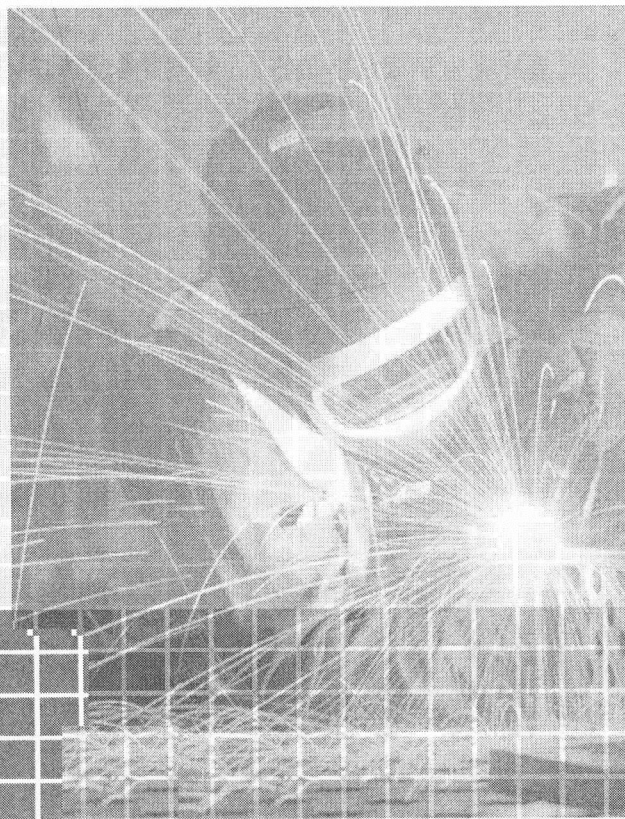
中国出版集团



世界图书出版公司

焊接基础与技能

尹华云 © 著



中国出版集团

世界图书出版公司

广州·上海·西安·北京

图书在版编目(CIP)数据

焊接基础与技能 / 尹华云著. — 广州 : 世界图书出版广东有限公司, 2014.6

ISBN 978-7-5100-8198-9

I. ①焊… II. ①尹… III. ①焊接 IV. ①TG4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 137735 号

焊接基础与技能

责任编辑 黄利军
封面设计 高 燕
出版发行 世界图书出版广东有限公司
地 址 广州市新港西路大江冲 25 号
邮 箱 sancangbook@163.com
印 刷 武汉三新大洋数字出版技术有限公司
规 格 787 × 1092mm 1/16
印 张 7.75
字 数 425 千字
版 次 2014 年 6 月第 1 版 2014 年 6 月第 1 次印刷
ISBN 978-7-5100-8198-9/TG · 0001
定 价 28.00 元

版权所有,翻印必究

序 言

焊接是加工制造业的组成部分,应用广泛,发展也非常迅速,在加工制造业中占有非常重要的位置。焊接质量的好坏直接影响着产品质量和生产进度。随着质保体系的健全以及对合格焊工的严格要求,合格焊工人员不足将可能成为制约企业发展的重要因素之一。所以本书在编写过程中,力求突出以下特色:

(1)在编写理念上,贴近中职学生的认知规律,以焊工技术知识与技能为中心,以焊接行业职业资格国家职业标准为参照,采用相应的技能实训以提高学生技能,注重做中学、做中教,凸显理论实践一体化的职教特色。

(2)在结构设置上,结合中职学生的实际,讲解了焊接概述、焊条电弧焊、气焊与气割、钎焊技术、焊接基本操作训练等五大方面的知识。安排了手工电弧焊的引弧训练、手工电弧焊的运条训练、手工电弧焊的Ⅰ型坡口平对接训练、手工电弧焊的立焊对接训练、手工电弧焊的管板垂直对接训练、气割基本操作训练等六个方面的技能实训。强调了对焊工基本素质的要求。

(3)在内容编排上,紧跟焊接技术的发展潮流,以教学大纲为本,根据相关企业的岗位需求来选择教学内容,体现新知识、新技术、新工艺、新方法的特点。全书理论讲解的内容与技能操作知识紧密相关,着重对学生进行技能的培养和训练。

由于编者水平有限,本书中难免存在不足之处,敬请读者予以批评指正。

目 录

第一章 焊接概述.....	1
第一节 焊接及其分类	1
一、焊接概念及作用	1
二、焊接方法的分类	2
第二节 焊接安全生产	3
一、安全基础知识	3
二、焊接安全操作	8
三、电焊工劳动保护	9
四、防火与防爆	10
练习与思考题	10
第二章 焊条电弧焊.....	11
第一节 焊条电弧	11
一、焊接电弧的物理本质和引弧	11
二、焊接电弧的结构及电弧电压	12
三、焊接电弧的伏安特性	13
四、焊接电弧的分类	14
第二节 焊条电弧焊概述	15
一、焊条电弧焊的原理及特点	15
二、焊条电弧焊设备与工具	16
第三节 常用金属材料	18
一、金属材料的性能	18
二、常用金属材料	20

第四节 焊接材料	25
一、焊条的组成及要求	25
二、常用焊条	26
第五节 焊接工艺基础	31
一、焊条电弧焊焊接接头和焊缝的形式及坡口形式的选择	31
二、焊接规范参数	34
三、高效焊条电弧焊	35
第六节 焊接缺陷和焊接检验	37
一、焊接缺陷	37
二、常用焊接质量检验的方法	42
练习与思考题	58
 第三章 气焊与气割	 60
第一节 气焊、气割概述	60
一、气焊的过程、特点及应用	60
二、气割的过程、特点及应用	60
三、气割设备与工具	61
四、气焊、气割用气体	64
第二节 气割的安全操作规程	67
一、氧气瓶的安全使用规程	67
二、溶解乙炔气瓶的安全使用规程	67
三、液化石油气瓶安全使用规程	68
四、减压器的安全使用规程	68
五、气焊、气割作业中的安全生产措施	69
练习与思考题	70
 第四章 钎焊技术简介	 71
第一节 钎焊的原理、分类、特点及应用	71
一、钎焊的原理	71
二、钎焊的分类	73
三、钎焊的特点及应用	73

第二节 钎焊材料	74
一、钎料	74
二、钎剂	76
第三节 常用钎焊方法与操作规程	77
一、常用钎焊方法	77
二、钎焊操作规程	80
第四节 常用钎焊方法安全操作及防护	84
一、浸渍钎焊操作安全及防护	84
二、感应钎焊操作安全及防护	84
三、炉中钎焊操作安全及防护	85
四、火焰钎焊安全操作及防护	85
练习与思考题	85
 第五章 焊接基本操作训练	 86
第一节 焊机的使用与基本维护	86
一、焊机使用的基本要求	86
二、焊条电弧焊机的使用与基本维护	87
第二节 手工电弧焊的引弧训练	89
一、训练目的	89
二、训练前的准备	89
三、引弧训练操作方法	90
四、实操练习	91
五、注意事项	91
第三节 手工电弧焊的运条、焊道连接及收尾训练	91
一、训练目的	91
二、训练前的准备	92
三、训练步骤	92
四、训练操作方法	92
五、实操练习	95
六、注意事项	95
第四节 手工电弧焊的 I 型坡口平对接训练	96
一、训练目的	96

二、训练前的准备	96
三、训练步骤与要求	96
四、训练操作方法	97
五、实操练习	98
六、注意事项	98
第五节 手工电弧焊 T 型接头角焊技术训练	98
一、训练目的	98
二、训练前的准备	98
三、训练步骤、操作手法及要求	99
四、实操练习	102
五、注意事项	103
第六节 手工电弧焊的立焊对接训练	103
一、训练目的	103
二、训练前的准备	103
三、训练步骤与要求	103
四、训练操作方法	104
五、实操练习	106
六、注意事项	106
第七节 手工电弧焊的管板垂直对接训练	106
一、训练目的	106
二、训练前的准备	106
三、训练步骤与要求	106
四、焊接操作注意事项	108
五、实操练习	108
六、项目训练注意事项	108
第八节 气割基本操作训练	109
一、训练目的	109
二、训练前的准备	109
三、训练项目、步骤与要求	109
四、气割、气焊操作安全要点	116
五、实操练习	116
六、项目训练注意事项	116
练习与思考题	116

第一章 焊接概述

第一节 焊接及其分类

一、焊接概念及作用

焊接是通过适当的物理化学过程,使两个相分离的固态物体表面的分子或原子之间接近到晶格的距离,形成原子间的结合力而产生的牢固接头的热加工工艺。

在科学技术飞速发展的当今时代,焊接已经成功地完成了自身的蜕变。焊接已经从一种传统的热加工工艺发展到了集材料、冶金、结构、力学、电子等多门类科学为一体的工程工艺学科。而且,随着相关学科技术的发展和进步,不断有新的知识融合在焊接之中。剖析现代的焊接,我们不难发现其愈发显现出的几大特征:

1. 焊接已成为最流行的连接技术

在当今工业社会,没有哪一种连接技术像焊接那样被如此广泛、如此普遍地应用在各个领域。而其中最主要的原因就是其极具竞争力的性价比。

2. 焊接显现了极高的技术含量和附加值

在人类社会步入二十一世纪的今天,焊接已经进入了一个崭新的发展阶段。当今世界的许多最新科研成果、前沿技术和高新技术,诸如:计算机、微电子、数字控制、信息处理、工业机器人、激光技术等,已经被广泛地应用于焊接领域,这使得焊接的技术含量得到了空前的提高,并在制造过程中创造了极高的附加值。

3. 焊接已成为关键的制造技术

焊接作为组装工艺之一,通常被安排在制造流程的后期或最终阶段,因而对产品质量具有决定性作用。正因为如此,在许多行业中,焊接被视为一种关键的制造技术。

4. 焊接已成为现代工业不可分离的组成部分

在人类发展史上留下辉煌篇章的三峡水利工程、西气东输工程以及“神舟”号载人飞船,哪一项没有采用焊接结构?以西气东输工程项目为例,全长约 4300 公里的输气管道,焊接接头的数量竟达 35 万个以上,整个管道上焊缝的长度至少 1 万 5 千公里。

焊接主要用于制造金属结构件,如船舶、压力容器、锅炉、桥梁、管道、车辆、起重机、海洋结构、冶金设备;生产机器零件(或毛坯),如重型机械和冶金设备中的机架、底座、箱体、轴、齿轮等。焊接已经渗透到制造业的各个领域。

二、焊接方法的分类

(一) 熔焊

这一类方法的共同特点是把焊接局部连接处加热至熔化状态形成熔池,待其冷却结晶后形成焊缝,将两部分材料焊接成一个整体。因两部分材料均被熔化,故称熔焊。熔化焊是金属焊接中最主要的一种方法,又分以下几种:

1. 电弧焊 以气体导电产生的热量为热源
2. 气焊 以 氧乙炔或其他可燃气体燃烧火焰为热源
3. 电阻焊 以焊件通电时接触电阻产生的电阻热为热源
4. 电子束焊 以高速运动的电子束流为热源
5. 激光焊 以单色光子束流为热源

为防止熔化焊高温焊缝金属因接触空气而造成组织缺陷使接头性能不良,一般都采取保护措施,按保护措施不同分为焊条电弧焊、气体保护焊、埋弧焊;按电极特征不同分为熔化极电弧焊和非熔化极电弧焊。

(二) 压力焊

是在焊接过程中施加压力并通过热作用而形成焊接接头的连接方法。

(三) 钎焊

是利用某些低熔点的熔化金属(钎料)作为媒介物在物体的接触面上起浸润、流散作用,在钎料冷却结晶后实现金属之间结合的连接方法。

钎焊可分为火焰钎焊、感应钎焊和电阻炉钎焊等。

常用熔焊特点与应用范围详见表 1-1 所示。

表 1-1 常用熔焊方法

常用熔焊方法		特点与应用范围
手工电弧焊		设备简单,使用灵活方便,适用于焊接短小及各种空间位置的焊缝,但生产效率较低,劳动强度较大
埋弧焊		生产效率高,焊接质量好,节省焊接材料和电能,焊接变形小,改善了劳动条件
气体保护电弧焊	氩弧焊	焊接质量好,热影响区窄,焊接变形小,易实现机械化、自动化。氩弧焊主要用于焊接不锈钢、铝、镁、钛等有色金属和锅炉、压力容器中的重要部件
	CO ₂ 焊	CO ₂ 焊主要用于变形较大的薄板及低碳钢和低合金钢的焊接
电渣焊		工艺方法简单,适用于大断面和变断面工件的焊接。但焊后热影响区较大,对重要的焊件要进行焊后热处理
气焊		设备简单,不需要电源,操作方便,但生产效率较低,焊件变形大,适用于焊接较薄的焊件

第二节 焊接安全生产

一、安全基础知识

焊工属于特殊工种。在工作过程中,焊工要使用高压气瓶、焊机、焊枪等存在危险因素的设备 and 工具,而且焊接过程中还会产生各种有毒气体、有毒粉尘、紫外线辐射、高频电磁场、噪音、焊接弧光等。因此通过了解并掌握焊接安全知识与防护,对于保证焊工及其他相关操作人员的健康、安全及安全生产具有重要意义。

(一)电对人体的影响

1. 安全电压与危险电压

安全电压是指有效值小于 36V 的电压,危险电压通常指有效值大于 36V 的电压。气体保护电弧焊电源的输入端电压一般为 50Hz 的 220V 或 380V 电压,输出端的空载电压一般也在 60V 以上,均属于危险电压,因此焊工在操作过程中,要遵守操作规程,防止触电。

2. 电击对人体的危害

接触带电部件将有电流流过人体,导致电击。电击的伤害程度取决于以下几个因素。

(1)电流大小

不大于 1mA 的电流仅使触电者有微弱的刺痛感;1 ~ 5mA 的电流会使人很难受但不痛;6 ~ 30mA 的电流会引起疼痛,使人失去对肌肉的控制,不能够行走,还可能会引起烧伤;50 ~ 150mA 的电流引起严重疼痛,导致严重的肌肉收缩、深度烧伤、击倒并可能会导致死亡;1000 ~ 4300mA 的电流会引起心室纤维性颤动(心电图节奏被打乱,心脏跳动激烈,且由于心室失去同步,不能送出血液),可能会导致死亡;电流为 10000mA 时,心脏停跳,严重烧伤,死亡可能性很大。

尽管电击对人体的作用是以电流大小来衡量的,但由于通过人体的电流是不可能事先计算出来的,因此安全条件不是按照安全电流,而是按照安全电压来确定的。不同环境条件下,人体电阻是不相同的。安全电压也各不相同。一般情况下,36V 以下的电压不会导致伤亡,因此规定低于 36V 的电压为安全电压。

(2)电击持续时间

电击持续时间越长,电击伤害程度就越严重。这是因为随着通电时间的延长,人体电阻因出汗或其他原因而下降,导致电流增大,触电危险性增加。此外,人的心脏每收缩扩张一次,中间约有 0.1s 的间歇时间,人体在这 0.1s 的间歇时间内对电流最为敏感。如果电流在这一瞬间通过心脏,即使电流只有几十毫安,也会引起心脏震颤。电流不在该瞬间通过心脏时,即使电流达 10A,也不会引起心脏麻痹。由此可知,如果电流持续时间超过 1s,则必将与心脏最敏感的间歇重合,造成很大危险。

(3) 电流种类(DC 或 AC)、交流电流的频率

对于人体来说,最危险的频率为 25~300Hz,2000Hz 以上的高频对人体的影响很小,因为高频有集肤效应。直流电压的危害也小于工频交流电压。

(4) 电流在人体中的流通过径

从手到脚流通的危险性最大,因为沿这条路径流通的电流有较多的机会通过心脏、肺部和脊髓等重要器官;然后是从手到手的流通过径;而脚到脚的电流路径危险性最小。

(5) 人体电阻在外加电压一定时,人体电阻越大,危险性越小

人体电阻主要由体内电阻和皮肤电阻组成。体内电阻基本上不受外界条件的影响,其数值不低于 500 Ω 。皮肤电阻受很多外界因素的影响,例如皮肤上的汗液、损伤、黏附的粉尘等都会降低皮肤电阻,增大危险性。

3. 电击事故的常见原因

因具体情况的不同,发生触电的原因很多,但大致可分为两类:一类是直接电击,即直接接触正常运行时带电的部件所发生的电击;另一类为间接触电,即触及意外带电体所发生的电击。意外带电体是指正常情况下不带电,由于绝缘损坏或电气元部件故障而带电的物体,如漏电的焊机外壳、绝缘外皮破损的电缆等。

(1) 直接电击事故

进行以下操作时易发生这类事故:

- ① 焊接开始前更换电极或整理焊枪上的焊丝时,不小心接触到焊枪上的导电部位。
- ② 在接线、调节焊接电流或移动焊接设备时,手或身体碰到接线柱、极板等带电体。
- ③ 在登高焊接时触及低压线路或靠近高压网路。

(2) 间接电击事故

焊接发生间接电击事故的原因主要是触及漏电的焊机外壳或绝缘破损的电缆。焊机外壳漏电的主要原因有:线圈潮湿、焊机长期超负荷运行、短路发热、安装地点和方法不符合安全要求、因振动或碰击而使线圈或引线的绝缘受到机械性损伤、金属物(如铁丝、铁屑、铜线或小铁管头)进入焊机外壳内。

4. 触电类型

触电可分为以下几种情况。

(1) 低压单相触电

人体某一部位触及连接单相电压的带电体。大部分触电事故都是单相触电事故。

(2) 低压两相触电

即人体两处同时触及两相带电体。此时,人体所受到的电压可高达 380V,危险性很大。

(3) 跨步电压触电

电气设备发生接地故障时,接地电流通过接地导体流向大地,人在接地点周围,两脚之间的电位差称为跨步电压。过大的跨步电压也会引起触电事故。高压设备的接地故障处或有大电流流过的接地装置附近,都可能出现较高的跨步电压。

在潮湿环境(如多雨的施工现场)中工作时,仅仅采用接地或接零是不能保证焊工安全的,这种情况下最好采用接地故障断路器。

接地故障断路器对由电网流入焊机的电流进行测量,并与流出焊机的电流进行比较。如果这两个电流有明显的差别,接地故障断路器将在几毫秒的时间内断开焊机与电网间的连接。流入焊机的电流与流出弧焊电源的电流之间的不平衡一般是因对地短路造成的。接地故障断路器以很快的速度断开电源,因此流向地面的短路电流不会造成人身伤害。应采用接地故障断路器、设备接地和合适的保险丝来提供最好的保护。即使焊机不接地,接地故障断路器仍然能进行保护。

5. 焊接触电事故的预防措施

为了保证焊接设备的使用安全,设备在出厂前就采取了许多安全措施,如隔离防护措施、绝缘措施等。为了确保用电安全,在设备安装及焊接操作过程中除了应遵守随机附带的使用说明外,还应注意以下几点。

(1) 焊机外壳的保护接地

如果焊机不接地,变压器初级绕组由于某种原因与外壳短路后,将带有很高的电压,人触及外壳后就会导致电击。因此所有焊机外壳均必须接地。所谓接地就是用导线将焊机外壳与大地连接,提供一条连接地面的低电阻路径。这样,在焊机外壳漏电时,将有很大的对地短路电流产生,从而使保险丝烧断或断路器跳闸,将整个电路切断并同时向用户发出报警信号,如图 1-1 所示。

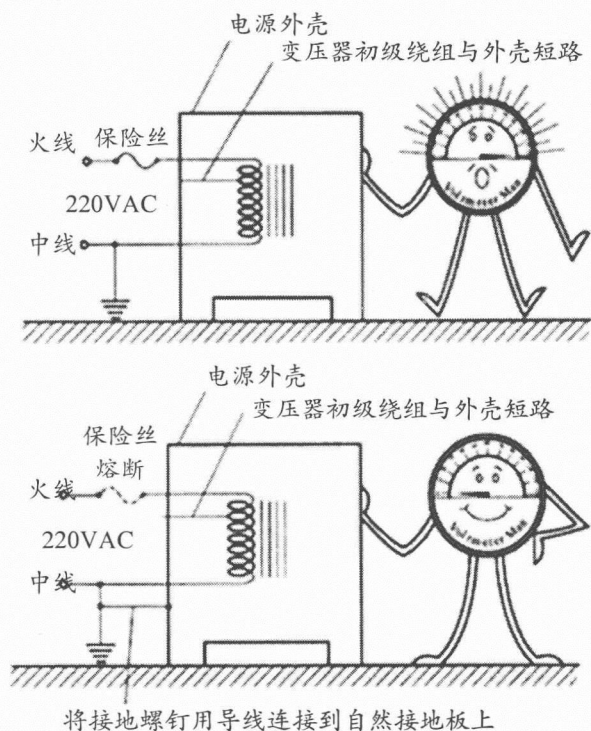


图 1-1 焊机外壳的接地

(2) 保护接零

所谓保护接零,就是通过连接零线进行保护,即利用一根导线将焊机的金属外壳与电源线的零线连接起来,如图 1-2 所示。这是三相四线制供电电源的正确连接方法,四根线中有一根是用来将焊机的金属外壳与电源线的零线连接起来。当某一相与焊机外壳短路时,焊机外壳将该相与零线短路,产生很大的单相短路电流,使该相保险丝熔断,该相电源被切断,外壳带电现象立刻终止。

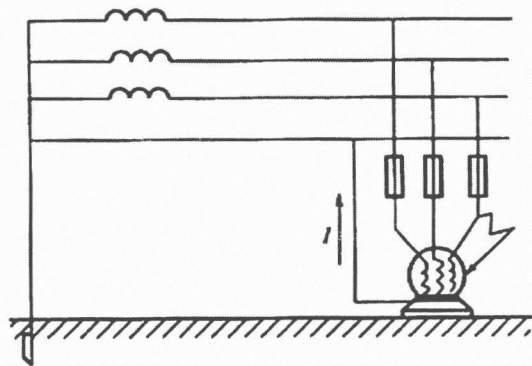


图 1-2 保护接零

(二) 弧光对人体的影响

焊接电弧是一种强烈的辐射源,其弧光组成为红外线、可见光、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以及防护措施如下:

1. 可见光

可使人感到耀眼、炫目,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,引起头疼、眩晕、呕吐等。

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对焊工的危害最大,尤其对眼睛和皮肤。眼睛受到长时间的弧光紫外线辐射后,会严重影响视力,引起电光性眼炎。电光性眼炎的主要症状为疼痛、有砂粒感、多泪、怕风吹等。皮肤经常受到紫外线照射,会导致发红、触痛、变黑、脱皮等,严重的还会导致皮肤癌。另外,紫外线对纤维织物还有破坏和褪色作用。

4. 防护措施

主要是加强个人劳动防护用品的穿戴。如穿防护服和绝缘鞋、佩戴防护头盔、戴防护手套等。

(三)有害物质对人体的影响

焊接过程会放出有害气体、烟尘、金属蒸汽等有害物质。如电弧焊在电弧高温作用下所产生的有害物质就有由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、甲醛等有毒气体也都对人体极为不利,对人产生伤害及防护措施如下:

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、头疼或有发烧感冒之感。

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,第二天早晨退烧,但深感疲惫、无力,严重者可影响到骨骼。

4. 锰中毒

少量锰对人体无害,过量可使人神经系统遭受损伤,易失眠。

5. 焊接烟尘的防护措施

主要采用焊接现场通风和焊工个人防护等措施来进行防护。

(1)焊接现场通风

通风是焊接烟尘最常用、最有效的防护方法,而且通风还是降低焊接热污染的主要措施。在室内、各种容器及管道内进行焊接作业时,均应采取通风措施,以保证操作人员的身心健康。根据通风动力源的不同,通风分为自然通风和机械通风两种。

①自然通风

自然通风依靠焊接工作场所与外界的温差及自然风力将焊接烟尘排出,这种方式的特点是通风量小,不够稳定,受外界条件影响大。由于焊接车间内的温度高于外界,在温度差的作用下,室内空气和室外空气之间自然会发生交换,形成自然通风。在车间设计过程中,通过适当改善车间结构可改善自然通风条件;通过合理安排车间内的设备布局也可改善自然通风。自然通风只能作为辅助通风措施。

②机械通风

机械通风是利用风机产生的压力来进行换气,具有通风量大,通风稳定的特点。根据通风范围,机械通风分为全面机械通风和局部机械通风两种。而根据风机类型,机械通风分为机械送风与机械排风两种方式。机械排风的效果较好,是目前焊接通风采用的主要方法。

(2)焊工个人防护

在某些通风不易解决的特殊作业场合,例如封闭容器内进行焊接作业时,个人防护措施是最行之有效的手段。在这种恶劣的工作环境下工作时,加强个人的防护措施至关重要。一般个人防护措施除穿戴好工作服、鞋、帽、手套、眼镜、口罩、面罩等防护用品外,必要时可采用送风盔式面罩。

(四)焊接噪声对人的影响

1. 焊接噪声主要来自焊机的工作声音、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;中低频噪声(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。
4. 对焊接噪声的防护主要采取相应的隔离措施和焊工佩戴耳塞。

二、焊接安全操作

(一)焊接安全用电操作

1. 焊接作业前,应先检查焊机十分可靠地接地或接零,电缆接线是否良好,否则不得合闸作业。在电源的输入侧最好使用接地故障断路器进行保护,并定期检查它们的可靠性。
2. 推拉电源闸刀开关时,应穿戴干燥皮手套且侧偏头部,以防面部被火花灼伤。
3. 焊机持续工作时间应符合其铭牌的规定值,不得长时间超时运行。
4. 焊工操作时必须按劳动保护规定穿戴防护工作服、绝缘鞋和焊工手套。
5. 不要在雷雨天施焊,特别是焊接高度大的钢结构时,雷电击中焊接电缆将有生命危险。
6. 确保电源和电缆保持良好的工作状态。
7. 在焊接过程中以及维护弧焊电源或操作开关时不要站在湿地上或水泥地上。
8. 救助不幸被电击的人时一定要小心,以免自己成为另一个受害者。如果不知道如何做,那就等待急救服务。
9. 了解应急用断路器及熔断器的位置。
10. 维修设备前应关断焊接设备的外部电源。光线不足时,照明灯的电压不高于 36V 的安全电压。
11. 在狭小空间或容器内进行焊接时,必须两人轮换操作,并互相照应,一人留在外面监护,以便发生意外时及时切断电源进行抢救。

(二)焊接场地的安全要求

1. 车辆通行道路宽度不小于 3m,人行通道宽度不小于 1.5m。
2. 焊工作业面积不小于 4m²。
3. 焊接场地半径 10m 范围内,不允许有各类易燃易爆物品。

(三)焊条电弧焊安全操作

1. 所有焊接人员作业时,必须按要求穿戴好符合专业防护要求的劳动防护用品,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大小来选择。
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隔火、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,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培训,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措施等。

(一)焊接护目镜

如前所述,焊接弧光中含有可见光、红外线、紫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影响。因而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,而透过的可见光、红外线、紫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来选择。护目滤光片有以下三种:

吸收式滤光片,俗称黑玻璃片。

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双重作用;尤其是对红外线反射效果好,有利于消除眼睛的发热和疼痛。

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,使用寿命大于三年。

(二)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。

(三)防护工作服

焊工用防护工作服应符合国家标准GB15701—1995《焊接防护服》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经开始应用。

(四)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。