

常用手工焊接技术与缺陷防治探讨

苏凤忠

中国人民解放军 65056 部队 辽宁铁岭

【摘要】在各个行业快速发展的新时代,我国的焊接技术也取得了飞速的进步。基于对当前阶段我国电焊技术方面技术研究,同时结合机械装备金属材料焊接实际工作情况,形成有关常用手工焊接方面的技术与管道焊接中缺陷防治的意见与看法,希望能够对进一步发展手工焊接技术提供必要帮助。

【关键词】手工电弧焊接技术; 带水手工电弧焊; 铸铁焊接; 镜面反射; 手工钨极氩弧焊

Discussion on common manual welding technology and defect prevention

Fengzhong Su

PLA 65056 Unit, Liaoning Tieling

【Abstract】In the new era of rapid development of various industries, China's welding technology has also made rapid progress. Based on the technical research of electric welding technology in China at the present stage, at the same time, combined with the actual working conditions of metal material welding of mechanical equipment, the opinions and opinions on common manual welding technology and defect prevention in pipeline welding are formed. It is hoped to provide necessary help for further development of manual welding technology.

【Keywords】Manual arc welding technology; Manual arc welding with water; Cast iron welding; Specular reflection; Manual tungsten argon arc welding

1 手工电弧焊接技术

1.1 电弧焊工作原理

电弧焊接技术就是利用电弧焊机作为主要设备,通过其送出低压电流,将焊条与燃烧片点燃融化,从而获取牢固的焊接接头,进而实现将焊接部件凝固在一起的技术。在电弧焊工作的过程中电弧焊的电弧是通过电源直接供给的,是在工业条件下以工业器件和焊条之间所产生的放电现象来进行控制的,它是通过气体电离子以及阴极电子发射束来加以管理的^[1-3]。

1.2 电弧焊重要作用

电弧焊是当今社会发展中最受欢迎和热门的焊接技术之一,它在当今社会发展中有及其重要的作用和意义。因为焊条电弧焊设备本身存在着轻便、搬运灵活的等特点。根据目前我防护工程和机械装备金属材料焊接实际状况来看,应用最广泛、取得效果最好的焊接技术也是电弧焊接技术,它防护工程内电焊专业有着非常重要的作用^[4]。

1.3 电弧焊的适用范围

在目前的工作中,电弧焊主要是人工操作的焊接设备,它在实际的工作当中所包含了立焊、平焊、横焊、仰焊等多角度的工作方法。在当前防护工程和机械设备金属材料焊接任务中,主要是利用手工电弧焊的焊接方式,通过各种空间位置为主进行的焊接。

2 不同场景下的实例应用

2.1 在 2018 年参加比武竞赛。主要是在道路抢修保障中工程机械高压油管出现断裂,在没有备用油管更换的条件下只能采用焊接的方式进行快速抢修。由于高压油两端为金属材质中间所连接的材质为胶皮软管其焊接难度较大。焊接电弧温度在 6000-8000 度左右,熔滴平均温度达到 2000 度以上,熔池平均温度在 1750 度左右,极容易对高压油管中的橡胶管造成损坏。

在这种情况下,主要采用了带水手工电弧焊的方法,如图 1 所示。具体就是将高压油管浸泡在水中进行焊接,这就有效避免了因焊接温度过高而对橡胶管所造成的损伤,最终该项目比武取得了第一

名的好成绩。



图1 带水手工电弧焊

2.2 作为技师水电抢修是我的看家本领。在2020年在人防工程安装管道任务过程中，由于电动套丝机因螺栓松动固定不牢靠摔落在地上，将电动套丝机主件摔断。由于该电动套丝机是铸铁件，其铸铁含碳量比较高，碳的占比大于铁的含碳量，所以在焊接过程中造成焊缝中出现多孔性，打个简单的比方相当于用烟头插在海绵上造成海绵局部受热融化。

根据这种情况，我采用局部加热的方法使其局部加热至 650~700℃之后进行焊接。具体做法是：

(1)是清理打磨铸铁件局部在其焊接处根据需要打磨出"V"型坡口。(2)用敲渣锤敲击预热位置，改变焊接应力，焊后缓慢冷却的方式进行焊接。有效的保证了套丝机的正常使用确保了施工工作的正常进行。

2.3 巧妙利用镜面反射原理，在特殊狭小空间和视野盲区进行焊接。2020年组织厨师大赛时，操作间天然气管道突发锈蚀漏气，由于灶台固定，管道部分处于视野盲区，操作空间狭小，地方焊工以危险性高、难度大为由拒绝维修。

在这种紧急情况下，我选用手工电弧焊的方法，

采取镜面反射原理，借助镜子的反光来观察控制在焊接操作过程和焊缝的成形是否良好，如图2所示。这种方法主要用于因焊接位置空间狭窄，无法直接进行观察焊接部位，最终圆满完成了天然气管道的焊接施工，保证了任务的顺利进行。

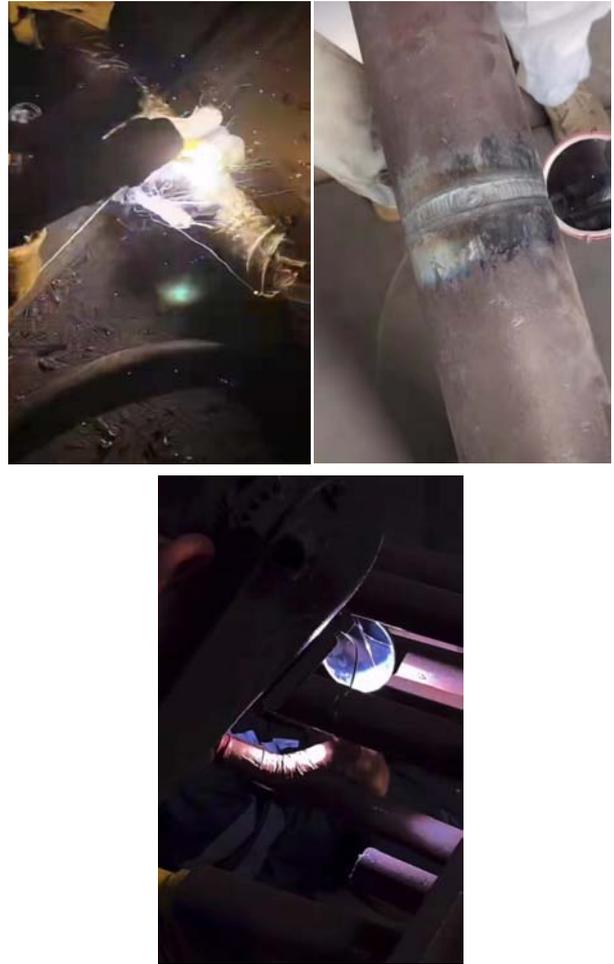


图2 利用镜面反射原理进行手工电弧焊

采用手工钨极氩弧焊的方法对不锈钢水箱进行焊接。在2021防护工程掘进时，内部存有上百方容量的水箱突然漏水，其水流压力很大，不及时补焊堵漏，积水将很快流入工程内部的拱顶，情况十分危急，将对工程内部结构及防潮带来极大影响。由于水箱是采用304不锈钢材质，含有18%以上的铬，8%以上的镍含量，想要快速进行应急抢修，必须采用手工钨极氩弧焊的焊接方式进行补焊。在这种情况下，我主要采用了以大于正常电流值20%的逆向焊接方法进行填充补焊，这次的应急抢修考验了一名焊工对工艺技术的操作的熟练程度，必须要手速快，才能保持焊丝送进的速度稳定，最终圆满

完成任务。

2.4 在 2022 年对工程进出水管道进行抢修在作业过程中属于带水固定焊接且焊接部位为法兰与 DN100 管道相连在停泵打压期间也会有水流涌出,引弧及其困难焊接难度较为复杂,如图 3 所示。在焊接过程中采用的方法是:



图 3 带水带压固定焊接

(1)加大焊接电流的调节,高于平时电流 20%。

(2)调节电流推力采用连续点焊逐渐送进的方法进行焊接,在焊接过程中需要注意引弧方法采用划擦法的方式由相对干燥的焊接表面逐渐引入到所焊接的部位从而使其更容易施焊,焊接完成后进行管道 MPA 打压试验确保抢修任务的圆满完成。

3 焊接缺陷防治

3.1 咬边缺陷

由于焊接参数选择不当,或操作方法不正确,在沿着焊道的母材部位烧熔形成的沟槽或凹陷。咬边不仅减弱了焊接接头强度,而且因应力集中容易引发裂纹。形成原因:在最后盖面焊接时,由于操作不当,或焊接电流过大,电弧过长,在焊缝与母

材交接处形成母材缺口或未填满的现象,易造成应力集中或母材强度降低。

预防措施:选择正确的焊接电流和焊接速度,电弧不能拉得太长,保持运条均匀。

3.2 未熔合缺陷

焊接时,焊道与母材之间或焊道与焊道之间未完全熔化。形成原因:焊接速度快而焊接电流小,焊接热输入太低;电弧指向偏斜,坡口侧壁有锈垢及污物,层间清理不彻底,使得焊材与母材间未很好熔合。预防措施:正确选择焊接工艺参数,焊接热输入,精心操作,加强层间的清理等,提高焊工操作技术水平。

3.3 气孔缺陷

焊接时,熔池中的气体在凝固时未能逸出而留下来所形成的空穴。形成原因:焊件表面和坡口处有油、锈、水分等污物存在,熔解在熔池的气体,在熔池冷却过程中,因气体溶解度急剧降低,来不及析出残留在固体金属内形成的。液态铁水有气体,气体没有逸出,在焊道形成后,在焊道中有空洞,就称气孔。

预防措施:加强焊前处理。焊前仔细清理焊件表面铁锈、油污、水分;按规定烘干焊条、焊剂。在天气湿度过大或下雨天,采取有效措施,防止气孔产生。

3.4 夹渣缺陷

焊后残留在焊缝中的熔渣。在焊缝形成过程中,熔渣未能及时浮出,夹在焊道中(操作与环境温度影响)。形成原因:焊接工艺参数不合适,使熔池温度低,冷却快,渣不易漂出;焊前清理不净或层间清理不彻底。

预防措施:选用合适的坡口角度和合理的焊接工艺参数,使熔池存在的时间不要太短。焊接操作要平稳,焊条摆动的方式要有利于熔渣上浮。仔细清理坡口边缘及焊丝表面油污。多层焊时要注意将前道焊缝的熔渣清理干净后,再焊下一道(层)焊缝。

3.5 未焊透缺陷

焊接时,焊接接头根部未完全熔透的现象,主要存在于焊缝根部。形成原因:主要有未留间隙或间隙过小、坡口角度过小、钝边过大,以及焊接电流过小,焊接速度过快,或焊接电压太低,以及操作问题。但焊缝间隙过大,焊缝内道上部易产生焊

瘤，内道下部易产生内凹。焊接规范对内焊道、外焊道盖面的高度都有规定。焊接间隙在保证焊接质量的前提下，宜小不宜大，这样做既可以保证质量，又可提高焊接效率。

预防措施：正确选用和加工坡口尺寸，保证必须的焊接间隙，正确选用焊接电流、电压和焊接速度，认真操作，仔细地清理层间或母材边缘的氧化物和熔渣等。

3.6 裂纹缺陷

在焊接过程中，焊缝热影响区在冷却过程或凝固过程中形成的裂纹。形成原因：

- (1) 材料本身问题（容易产生裂纹材料）；
- (2) 外界应力及环境影响；
- (3) 焊接缺陷。

预防措施：要设法减少焊缝中的低熔点共晶物和降低冷却时的拉应力。

4 结束语

综上所述，常用手工焊接技术应用广泛，在机械装备金属材料焊接工作中占据重要作用，只有熟练掌握常用手工焊接技术，对常见焊接通病不断深入细致钻研实践，才能不断适应新时代对焊工技师能力素质的标准要求。本文在这里分析了 6 中常见焊接质量问题出现的原因，并提出相应预防措施，希望能对机械装备焊接工作人员起到一定的帮助。

参考文献

- [1] 陈云祥：《焊接工艺》，北京：机械工业出版社，2002 年第二版；
- [2] 王晓澜：《焊工工实用手册》，北京：金盾出版社，2007 年第一版；
- [3] 许斌成等：《焊工工长一本通》，北京：中国建材工业出版社，2010 年第一版；
- [4] 郝俊光等：《焊接技术的发展及操作注意要素浅析》，科技资讯，2013 年 6 月

收稿日期：2022 年 10 月 10 日

出刊日期：2022 年 11 月 15 日

引用本文：苏凤忠，常用手工焊接技术与缺陷防治探讨[J]. 工程学研究, 2022, 1(5): 9-12

DOI: 10.12208/j.jer.20220152

检索信息：RCCSE 权威核心学术期刊数据库、中国知网 (CNKI Scholar)、万方数据 (WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

版权声明：©2022 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS