

机械制造中机械焊接质量的控制与对策

艾 杨

华电曹妃甸重工装备有限公司 河北 唐山 063200

摘 要: 机械焊接作为机械制造的关键工艺,其质量直接影响产品的性能、安全性和使用寿命。当前机械制造企业在焊接质量控制方面存在标准执行不严格、过程控制不到位、检测技术落后等问题。为提升焊接质量,需完善质量控制体系,优化焊接工艺,加强焊接材料管理,提升设备性能与管理水平,提高焊接人员素质,并改善焊接环境条件,确保焊接质量的稳定与可靠。

关键词: 机械制造;机械焊接质量;控制;对策

引言

机械焊接在机械制造中具有举足轻重的地位,其质量的好坏直接关系到机械产品的整体品质。然而,当前机械焊接质量控制中仍存在诸多问题,如质量控制标准执行不力、过程控制缺乏有效性、检测技术与设备落后等,严重影响了焊接质量的稳定性和可靠性。因此,必须深入探究机械焊接质量控制的对策,以提升机械制造的整体水平。

1 机械焊接质量概述

(1) 在机械制造领域,机械焊接是一项至关重要的工艺。机械焊接是通过加热、加压或两者并用,使两个或多个焊件结合为一体的制造技术。常见的焊接方法丰富多样,电弧焊利用电弧放电产生的热量来熔化焊件和填充材料,其特点是设备简单、操作灵活,广泛应用于各种金属结构的焊接;电阻焊是利用电流通过焊件接触表面产生的电阻热来加热并加压实现连接,具有生产效率高、焊接变形小等优点,常用于汽车制造、电子设备等行业;激光焊则是以高能量密度的激光束作为热源,具有焊接速度快、焊缝质量高、热影响区小等优势,适用于精密零件的焊接。(2) 机械焊接质量对机械产品意义重大。从性能方面看,优质的焊接能确保产品各部件协同工作,实现最佳性能;安全性上,焊接质量直接关系到产品在使用过程中是否会出现故障,危及人身和财产安全;使用寿命上,良好的焊接能增强结构强度,延缓部件老化。例如,某桥梁因焊接质量问题导致局部结构断裂,造成严重事故。(3) 焊接质量的评价指标涵盖多个维度。焊缝外观质量要求形状规则、尺寸符合设计标准且无明显表面缺陷;内部质量需检测是否存在气孔、夹渣、裂纹等缺陷;力学性能方面,则关注强度、韧性、硬度等指标,这些指标共同决定了焊接质量的优劣^[1]。

2 机械焊接质量控制的现状与问题

2.1 质量控制体系现状

在机械制造行业中,焊接质量的控制对于确保产品质量和安全性至关重要。当前,机械制造企业普遍构建了焊接质量控制体系,涵盖质量管理体系、质量检验流程以及质量追溯机制等方面。(1) 质量管理体系为焊接质量控制提供了基本框架和准则。多数企业制定了详细的焊接工艺规范,明确了不同焊接任务的操作流程、参数范围以及质量要求。同时,设立了质量责任制度,将焊接质量责任落实到具体岗位和人员。(2) 质量检验流程是质量控制的重要环节,包括焊前检验、焊接过程中的检验以及焊后成品检验。通过对原材料、焊接设备、焊件表面状态等进行焊前检查,能够提前排除可能影响焊接质量的因素;焊接过程中的检验则有助于及时发现并纠正焊接参数偏差等问题;焊后成品检验则对焊缝的外观质量、内部缺陷等进行全面评估。(3) 质量追溯机制使企业能够对每一个焊接产品的生产过程进行回溯,通过记录焊接工艺参数、焊工信息、检验结果等数据,在出现质量问题时迅速定位原因并采取相应措施。

2.2 存在的主要问题

(1) 在质量控制标准执行方面,部分企业存在执行不严格的现象。一些企业为了追求生产效率或降低成本,未按照标准要求进行焊接工艺评定,使得焊接工艺缺乏科学依据和验证。在焊缝检验项目上,存在检验不全的情况,仅仅关注外观质量,而忽视了对内部缺陷的检测,导致一些潜在的质量问题未被及时发现,最终影响产品的整体质量和可靠性,使得焊接质量不稳定。(2) 过程控制不到位也是一个突出问题。焊接过程中,对焊接参数的实时监控不足是常见的薄弱环节。由于焊接参数如电流、电压、焊接速度等对焊缝质量有着直接影响,若在焊接过程中这些参数发生波动而未能及时察

觉和调整,就容易产生焊接缺陷。此外,焊接过程中的质量检验不及时,往往在焊接完成后才进行检验,此时若发现问题,已经造成了一定的损失,难以对焊接过程进行有效的纠正和改进,严重影响最终的焊接质量。

(3) 质量检测技术与设备落后也是制约焊接质量控制的重要因素。部分企业仍主要采用传统的外观检测方法,仅仅依靠肉眼观察和简单的量具测量来判断焊缝质量。这种方法只能检测到表面的缺陷,对于内部的气孔、夹渣、裂纹等缺陷则无能为力。而先进的无损检测技术,如超声波检测、射线检测、磁粉检测等,能够准确地检测出内部缺陷的位置、大小和性质,但一些企业由于资金、技术等原因,缺乏这些先进的设备和技术,难以对焊接质量进行全面、准确的评估,无法及时发现深层次的质量问题,给产品的使用安全带来隐患^[2]。

3 机械焊接质量控制的对策

3.1 完善焊接质量控制体系

完善焊接质量控制体系是保障机械焊接质量的重要基础,需从多方面协同推进。(1) 建立健全质量管理体系是关键起点。企业要制定全面且细致的焊接质量管理体系,清晰界定各部门与人员在焊接质量控制工作中的具体职责与权限,构建严格的质量责任制。通过明确分工,让每个参与者都清楚自身工作任务与质量要求,使质量控制工作得以有序开展,避免职责不清导致的混乱。(2) 严格执行质量标准与规范是核心要求。企业应强化对焊接相关标准和规范的学习培训,确保所有涉及焊接工作的人员都能深入理解并严格遵循标准要求。定期对标准执行情况进行检查评估,及时发现并纠正不符合标准的行为,保证焊接质量的稳定性与可靠性。(3) 加强质量追溯与反馈机制是持续改进的保障。企业要搭建完善的焊接质量追溯系统,详细记录每个焊接产品的原材料、焊接工艺参数、焊工信息及检验结果等关键信息。一旦出现质量问题,能够迅速准确追溯原因,及时采取纠正措施。同时,加强质量反馈机制,将问题反馈给相关部门和人员,共同分析探讨,推动质量持续改进,为机械焊接质量提升提供有力支撑。

3.2 优化焊接工艺

优化焊接工艺是提升机械焊接质量的核心举措,需从多个维度协同发力。(1) 科学选择焊接方法与参数是关键前提。要依据焊件的材料特性、结构特点以及性能要求,同时结合企业现有的生产条件和设备状况,综合考量后科学合理地选定焊接方法。不同的焊件适用的焊接方法不同,例如轻薄材料可能更适合激光焊,而大型金属结构件或许电弧焊更为合适。选定方法后,通过

试验和模拟等科学手段,对焊接参数进行精细优化,如电流、电压、焊接速度等,从而保障焊接质量的稳定可靠。(2) 制定合理的焊接工艺路线不可或缺。针对各类不同结构的焊件,深入分析其特点,制定出详尽合理的焊接工艺路线。明确焊接的先后顺序、施焊方向以及焊接工艺参数的变化规律,运用诸如对称焊接、分段退焊等有效工艺措施,最大程度地减少焊接应力与变形,杜绝焊接缺陷的出现。(3) 加强焊接工艺评定是重要保障。严格遵循相关标准和规范要求,对新的焊接工艺、材料和方法展开全面的试验与验证。只有通过严谨评定,确认焊接工艺可行且有效后,才能将评定结果切实应用到实际生产中,为焊接操作提供精准指导,确保每一个焊接环节都符合高质量要求^[3]。

3.3 加强焊接材料管理

加强焊接材料管理是保障机械焊接质量的重要环节,需从严格把控母材质量和确保焊接材料匹配两方面入手。(1) 严格把控母材质量是焊接成功的基础。在采购环节,要审慎挑选信誉良好的供应商,他们的生产能力和质量把控体系更可靠,能为母材质量提供源头保障。验收时,必须依据标准严格检验,不放过任何影响质量的细节。存储过程中,要充分考虑环境因素,控制好温度、湿度等条件,防止母材生锈、变形而降低性能。在使用前,对母材进行表面清理,去除油污、铁锈等杂质,并进行质量复查,确保其完全符合标准和设计要求。(2) 确保焊接材料匹配至关重要。要根据母材的化学成分、力学性能以及焊接工艺要求,精准选择适配的焊接材料。建立完善的焊接材料质量检验制度,对采购的每一批焊接材料都进行严格的检验和试验,通过专业检测确保质量达标。同时,加强对焊接材料存储和使用的管理,为其提供适宜的环境,防止受潮、变质。在使用时,严格按照规定流程操作,保证焊接材料性能稳定发挥,从而实现高质量的焊接作业,为机械焊接质量提供坚实支撑。

3.4 提升焊接设备性能与管理水平

在机械焊接质量控制的众多对策中,提升焊接设备性能与管理水平是保障焊接质量的重要举措。(1) 选用先进可靠的焊接设备对于企业的焊接生产至关重要。企业应依据自身的生产需求和长远发展规划,综合考量后选用性能卓越、质量可靠的焊接设备。随着科技的不断进步,先进的焊接设备具备更高的自动化和智能化水平,能够有效减少人为因素对焊接质量的影响。例如,自动化焊接设备可以精确控制焊接参数,保证焊接过程的稳定性和一致性,从而提高焊接质量。在选择设备

时,不仅要关注其当前的性能,还需考虑设备的兼容性和扩展性。兼容性良好的设备能够与企业现有的生产系统无缝对接,便于整合生产流程;具备扩展性的设备则为企业未来的发展提供了空间,便于设备的更新和升级,以适应不断变化的生产需求。(2)加强设备的维护与保养是确保设备持续稳定运行的关键。企业要建立一套完善的焊接设备维护保养制度,定期对设备进行全面检查、清洁、校准和维修。定期检查能够及时发现设备潜在的问题,避免故障的发生;清洁设备可以防止灰尘、油污等影响设备性能;校准能够保证设备参数的准确性;及时维修和更换磨损的零部件,则能使设备始终处于良好的运行状态。此外,制定详细的设备操作规程也不可或缺,要求操作人员严格按照规程操作设备,这不仅有助于延长设备的使用寿命,还能避免因操作不当导致的设备故障和焊接质量问题,从而保障整个焊接生产过程的顺利进行,提升焊接质量。

3.5 提高焊接人员素质

在机械焊接质量控制的对策中,提高焊接人员素质是提升焊接质量的核心要素。(1)加强焊工技能培训是提升焊接人员素质的关键环节。企业应制定系统且全面的焊工培训计划,定期组织焊工参与技能培训与考核。培训内容涵盖焊接工艺知识,让焊工深入了解不同焊接工艺的原理、适用范围和操作要点;熟悉焊接设备操作,掌握各类设备的性能特点和正确使用方法;掌握焊接质量控制技巧,明确如何在焊接过程中避免缺陷产生。采用理论教学、实际操作和案例分析相结合的多元化培训方法,理论教学奠定知识基础,实际操作强化动手能力,案例分析则加深对实际问题的理解与应对能力,全方位确保培训效果。(2)强化人员质量意识同样重要。企业要通过开展丰富多样的质量教育活动,如质量知识讲座、培训课程等,以及宣传质量文化,如张贴质量标语、树立质量榜样等方式,让焊接人员深刻认识到焊接质量对产品性能、安全和企业发展的重要性。促使每一位员工将质量意识内化为自身的工作准则,自觉遵守质量管理体系和工艺规程,从源头上杜绝因人为疏忽导致的质量问题,为保证和提升焊接质量提供坚实的人力支撑^[4]。

3.6 改善焊接环境条件

在机械焊接质量控制的对策中,改善焊接环境条件是保障焊接质量不可忽视的重要方面。(1)控制环境温度与湿度对焊接质量有着直接影响。不同的焊接工艺对环境温度和湿度有特定要求,必须依据这些要求对焊接现场的温湿度进行有效调控。在低温环境下开展焊接工作时,为防止焊缝金属冷却速度过快而产生裂纹等缺陷,需对焊件采取预热措施,使焊接部位达到合适的起始温度。而在高湿度环境焊接时,要对焊接材料进行烘干处理,去除水分,并采取防潮措施,避免水分进入焊缝形成气孔等问题,确保焊接质量不受环境因素干扰。(2)优化通风与粉尘处理同样关键。焊接过程会产生大量有害气体和烟尘,加强焊接现场通风设施建设,保证通风良好,能及时将这些有害物质排出,减少对焊工健康的损害。同时,采用高效的粉尘收集和处理设备,可降低焊接现场的粉尘浓度,改善工作环境。良好的通风和粉尘处理不仅能保障焊工的身体健康,还能减少因烟尘和粉尘附着在焊件表面或混入焊缝中导致的焊接质量问题,为提高焊接质量创造有利条件。

结语

机械焊接质量控制是机械制造中的重要环节,通过完善质量控制体系、优化焊接工艺、加强材料管理、提升设备性能与管理水平、提高焊接人员素质以及改善焊接环境条件等措施,可以有效提升焊接质量。这将为机械制造行业的持续发展提供有力保障,推动机械产品性能、安全性和使用寿命的不断提升,满足市场对高质量机械产品的需求。

参考文献

- [1]曹锐.机械制造中机械焊接质量的控制对策研究[J].造纸装备及材料,2021,50(07):92-93.
- [2]王晓光.机械制造中机械焊接质量的控制与对策研究[J].内燃机与配件,2020(10):189-190.
- [3]周尚青.焊接质量控制和管理在机械制造中的应用[J].内燃机与配件,2020(08):219-220
- [4]杨峰.机械制造中机械焊接质量的控制与对策[J].内燃机与配件,2020(06):201-202.