

# 油气长输管道工程自动焊施工的技术准备要点

郭超

中石化胜利油建工程有限公司 山东 东营 257000

**摘要:** 油气长输管道工程自动焊施工的技术准备要点涵盖多个关键环节。施工前需精心选择并调试焊接设备,确保性能稳定;准备符合标准的焊接材料,并进行严格检验;营造安全、整洁的施工环境,满足焊接作业条件;加强施工人员培训,提升操作技能;制定详尽的施工方案,经严格审核后实施。这些技术准备要点的落实,旨在确保油气长输管道工程自动焊施工的高效、安全与质量,为管道工程的顺利推进奠定坚实基础。

**关键词:** 油气长输管道;自动焊施工;技术准备

## 1 油气长输管道工程概述

油气长输管道工程是将原油或天然气从产地长距离输送到用户处的一种大型工程技术。这种管道系统通常由管道设施、油气设施、控制设备及安全保护装置等构成,其中管道设施是输送油气的基础结构,而油气设施则包括油气井、测量设施、解压设施等,对油气运输至关重要。油气长输管道工程的建设特点显著,如项目规模庞大、投资多、建设周期长,且涉及的技术面广,系统繁杂,对施工企业要求高。长输管道往往需要穿越复杂的地形地貌,施工难度较大,且经常需要与其他工程如农田、铁路、公路等进行协调,增加了工程的复杂性。油气长输管道在运输过程中具有连续、迅速、经济、安全、可靠等优点,是油气资源运输的重要方式。由于运输的物质具有易燃、易爆、有毒有害等性质,长输管道也面临一定的风险。在设计和建设过程中,必须严格遵守相关规范,确保管道的安全运行。近年来,随着油气资源需求的不断增长,油气长输管道工程的建设也呈现出快速发展的趋势。未来,随着技术的不断进步和政策的持续支持,油气长输管道工程将继续发挥重要作用,为我国的能源安全和经济发展做出更大贡献。

## 2 自动焊技术在油气长输管道工程中的特点

油气长输管道工程是能源运输的重要组成部分,其建设质量和效率直接关系到我国能源安全和经济发展。在油气长输管道工程中,自动焊技术以其独特的优势,成为当前主导的技术手段。

### 2.1 焊接质量稳定性高

自动焊技术在油气长输管道工程中的首要特点是焊接质量稳定性高。传统的手工焊接往往受到操作者技术水平、疲劳程度以及环境因素的影响,导致焊接质量的稳定性和一致性难以保证<sup>[1]</sup>。而自动焊技术通过精确的控制系统和先进的焊接设备,能够实现对焊接参数的精确

控制,从而确保焊接质量的均匀、一致和准确。在油气长输管道工程中,焊缝的质量直接关系到管道的密封性和整体强度。自动焊技术通过自动送丝、精确控制焊接电流、电压和焊接速度等参数,可以确保焊缝的形状和尺寸更加均匀一致,避免手工焊接时可能产生的不光滑面和焊缝不足或过度焊接的问题。这不仅提高焊缝的强度和可靠性,还显著提升管道的整体质量。自动焊技术还能够实时监测焊接过程中的各项参数,并将其记录下来。这样可以对焊接过程进行全方位的监控和分析,确保焊接质量符合设计要求,这些焊接参数的记录还可以用于质量追溯,便于产品质量问题的溯源和解决。这种质量可追溯性进一步增强了油气长输管道工程的可靠性和安全性。

### 2.2 焊接效率高

自动焊技术在油气长输管道工程中的另一个显著特点是焊接效率高。相比于手工焊接,自动焊技术能够实现焊接过程的全自动化,减少了对人力的依赖,从而大大提高了焊接效率。在油气长输管道工程中,焊接任务通常非常繁重,需要在短时间内完成大量的焊接工作。自动焊技术通过精确的控制系统和高效的焊接设备,能够在较短的时间内完成大量的焊接任务,显著缩短焊接周期。这不仅提高生产效率,还降低生产成本。自动焊技术还能够减少焊接站数,降低能耗,进一步提高经济效益。在油气长输管道工程中,这种速度优势尤为重要,可以确保工程按时完工,满足能源运输的紧迫需求。

### 2.3 劳动强度低

传统的手工焊接需要焊工长时间保持焊接姿势,进行繁重的体力劳动,容易导致身体疲劳和工伤风险。而自动焊技术通过自动化控制系统和先进的焊接设备,能够代替人工完成焊接任务,大大降低了焊工的劳动强度。在油气长输管道工程中,焊工只需对焊接设备进行

监控和维护,无需长时间进行焊接操作。这不仅减轻了焊工的体力劳动负担,还提高了工作的舒适性和安全性。自动焊技术还能够减少烟尘和高温等危险因素对焊工的危害,进一步降低工伤风险。自动焊技术的应用还推动焊接行业的创新与发展,随着自动焊技术的不断成熟和普及,越来越多的焊接企业开始将自动焊技术应用于产品研发和生产中。这不仅提高产品的质量和性能,还推动焊接行业的技术进步和产业升级。自动焊技术也为焊接行业带来了新的商业模式和市场需求,促进了行业的可持续发展。

### 3 油气长输管道工程自动焊施工的技术准备要点

油气长输管道工程的建设是能源传输的重要环节,其质量和效率直接关系到我国能源战略的实施和经济发展。在自动焊施工中,技术准备是确保工程顺利进行和高质量完成的关键。

#### 3.1 施工设备选择与调试

施工设备的选择与调试是自动焊施工技术准备的首要环节。油气长输管道工程自动焊施工所需的设备种类繁多,包括焊机、焊枪、送丝装置、控制系统等。这些设备的性能和精度直接关系到焊接质量和效率。在选择施工设备时,应充分考虑工程的具体需求,如管道材质、焊接工艺要求、施工环境等。设备的可靠性和耐用性也是选择的重要因素,以确保在施工过程中设备的稳定运行。在设备调试方面,应对每台设备进行全面的性能测试,确保其各项参数符合设计要求<sup>[2]</sup>。调试过程中,应特别关注焊接电流、电压、焊接速度等关键参数,以确保焊接质量的稳定性和一致性。还应检查设备的控制系统,确保其能够准确、稳定地控制焊接过程。调试完成后,应对设备进行全面检查,确保设备无损坏、无故障,并做好设备的保养和维护工作,为施工提供可靠的保障。

#### 3.2 施工材料准备

施工材料是油气长输管道工程自动焊施工的重要组成部分,其质量和性能直接影响焊接质量和管道的整体强度。因此,在施工前应对施工材料进行充分的准备。首先,应根据工程要求选择合适的焊接材料,如焊丝、焊条等。这些材料应符合国家相关标准和规范,确保其质量和性能满足工程需求。其次,应对焊接材料进行严格的检验和测试,包括外观检查、化学成分分析、力学性能测试等。这些检验和测试可以确保焊接材料的质量和性能符合设计要求,为焊接质量提供有力保障。另外,在施工前还应根据工程需要准备足够的焊接材料,以确保施工过程的顺利进行。同时还应做好焊接材料的

存储和管理工作,避免材料受潮、污染或损坏。

#### 3.3 施工环境准备

施工环境对油气长输管道工程自动焊施工的质量和效率具有重要影响。在施工前应对施工环境进行充分的准备。应确保施工现场的整洁和安全,施工现场应无杂物、无障碍物,以确保施工设备的顺利运行和施工人员的安全。还应设置必要的警示标志和安全防护措施,以防止意外事故的发生。应检查施工现场的通风和照明情况,良好的通风和照明条件可以确保施工人员的健康和安 全,同时提高施工效率。因此在施工前应对通风和照明设备进行检查和调试,确保其正常运行。还应关注施工现场的气候条件,油气长输管道工程自动焊施工对气候条件有一定的要求,如温度、湿度、风速等。在施工前应根据天气预报和现场实际情况,合理安排施工时间和进度,以确保施工质量和效率。

#### 3.4 施工人员的培训与准备

施工人员是油气长输管道工程自动焊施工的主体,其技术水平和操作经验对焊接质量和效率具有重要影响。因此在施工前应对施工人员进行充分的培训和准备。首先,应对施工人员进行技术培训和安全教育,技术培训可以提高施工人员的操作技能和焊接水平,使其能够熟练掌握自动焊设备的操作方法和焊接工艺要求。安全教育可以增强施工人员的安全意识和自我保护能力,防止意外事故的发生。其次,应组织施工人员进行模拟演练和实操训练,模拟演练可以模拟实际施工场景,让施工人员熟悉施工流程和操作步骤。实操训练可以让施工人员在真实环境中进行焊接操作,提高其实操能力和应对突发情况的能力。还应建立施工人员的考核机制,对施工人员的技能和经验进行评估和考核。通过考核机制可以筛选出技术熟练、经验丰富的施工人员,为施工提供有力的人才保障。

#### 3.5 施工方案的制定与审核

施工方案是油气长输管道工程自动焊施工的重要依据,其合理性和可行性直接关系到施工质量和效率。在施工前应制定详细、可行的施工方案,并进行严格的审核。在制定施工方案时,应充分考虑工程的具体需求、施工条件、设备性能等因素。还应结合施工人员的技能和经验,制定符合实际情况的施工步骤和操作规范。施工方案应包括施工目标、施工范围、施工流程、施工设备、施工材料、施工人员、安全措施等内容。这些内容的制定应详细、具体,以确保施工过程的顺利进行。在制定完施工方案后,应组织相关人员进行审核和评估。审核过程中,应重点关注施工方案的合理性和可行性,

以及施工过程中的风险点和应对措施。通过审核和评估,可以对施工方案进行必要的调整和完善,以确保其符合工程要求和实际情况。还应建立施工方案的执行和监督机制,确保施工过程中的各项措施得到严格落实。还应定期对施工方案进行复查和更新,以适应工程的变化和实际需求<sup>[3]</sup>。

#### 4 油气长输管道工程自动焊施工的质量控制

油气长输管道工程的建设,作为国家能源安全和经济发展的重要保障,其施工质量的优劣直接关系到管道的运行安全和使用寿命。在自动焊施工过程中,严格的质量控制是确保工程质量的关键。

##### 4.1 焊接质量标准的执行

焊接质量标准的执行是油气长输管道工程自动焊施工质量控制的基础。为确保焊接质量,必须严格遵守国家及行业相关焊接质量标准,如《石油天然气工业 管道输送系统用钢管》、《焊接接头强度和韧性试验方法》等。在施工前,应对焊接质量标准进行深入研究,明确各项质量指标和要求。根据工程实际情况,制定详细的焊接质量控制计划,明确质量控制点、检验方法和检验频率。在施工过程中,应加强对焊接质量的监控和检测。通过在线监测和定期抽检相结合的方式,确保焊接质量符合标准要求。同时对于关键焊缝和重要部位,应进行更为严格的检测和评估,如采用超声波检测、射线检测等无损检测技术,确保焊缝内部质量无缺陷。还应建立焊接质量责任制,明确各级人员的质量职责和权限。通过加强质量考核和奖惩机制,激发施工人员的质量意识和责任心,确保焊接质量标准的严格执行。

##### 4.2 焊接缺陷的预防与处理

焊接缺陷是影响油气长输管道工程自动焊施工质量的主要因素之一。因此在施工过程中,必须采取有效的措施预防和处理焊接缺陷。在预防方面,应加强对焊接材料的检验和管理,确保材料质量符合标准要求。同时优化焊接工艺参数,选择合适的焊接方法和设备,提高焊接质量。还应加强施工人员的培训和技能提升,提高其操作水平和质量意识<sup>[4]</sup>。在处理方面,对于发现的焊接缺陷,应及时进行修复和处理。根据缺陷的性质和严重程度,选择合适的修复方法,如补焊、打磨等。在修复过程中,应严格遵守修复工艺规范,确保修复质量符合

标准要求。对于修复后的焊缝,应进行严格的检测和评估,确保其质量满足使用要求。在处理焊接缺陷的过程中,还应注重总结经验教训,分析缺陷产生的原因和规律,以便在今后的施工中采取更加有效的预防措施,降低缺陷发生的概率。

##### 4.3 焊接质量的记录与追溯

焊接质量的记录与追溯是油气长输管道工程自动焊施工质量控制的重要环节。通过记录焊接质量的相关信息,可以实现对焊接质量的全面监控和追溯。在施工过程中,应建立完善的焊接质量记录体系,包括焊接材料检验记录、焊接工艺参数记录、焊缝检测记录等。这些记录应详细、准确、可追溯,以便在需要时查阅和分析。还应建立焊接质量追溯机制,确保在出现质量问题时能够迅速找到问题所在并采取相应的处理措施。通过追溯焊接质量的相关信息,可以分析问题的原因和过程,为今后的施工提供经验和教训。焊接质量的记录与追溯还可以为工程质量验收和评估提供重要依据。在工程质量验收过程中,可以通过查阅焊接质量记录,了解焊接质量的整体情况和存在的问题,为工程质量评估提供客观、准确的依据。

##### 结束语

综上所述,油气长输管道工程自动焊施工的技术准备是确保工程质量与安全的关键。通过严谨的技术准备,能够有效应对各种挑战,确保焊接作业的高效、精确与可靠。未来,随着技术的不断进步和工艺的持续优化,油气长输管道工程自动焊施工的技术准备将更加完善,为推动我国能源事业的高质量发展贡献力量。

##### 参考文献

- [1]仲谦,张建伟.长输油气管道工程智慧工地标准化建设探讨[J].标准科学,2023,(S2): 138-141.
- [2]孙培翔,戴国文,李学达,周鑫,韩彬.长输油气管道环焊缝工程临界评估技术的应用现状及探讨[J].电焊机,2023,53(05): 30-37.
- [3]丁天良.油气长输管道工程施工风险管理探讨[J].全面腐蚀控制,2022,36(12): 54-55.
- [4]黄飞.长输管道建设工程监理中存在的问题及对策[J].中国化工贸易,2019,011(026):52-53.