

工业管道安装中存在的不足及质控要点分析

施茗译

中石化第四建设有限公司 天津 300270

摘要：本文围绕工业管道安装展开，详细阐述了其基本流程，涵盖设计与规划、材料采购与检验、预制与组装、现场焊接与安装、系统测试与调试等环节。深入分析了各阶段存在的不足，如设计偏差、材料质量问题、预制精度低等。同时，针对性地提出质量控制要点，包括加强各阶段质控、建立质量管理体系、强化过程监控与质量验收等，旨在为工业管道安装的质量保障提供全面的理论指导与实践参考。

关键词：工业管道安装；不足；质量控制要点

1 工业管道安装的基本流程

1.1 设计与规划

工业管道安装的首要环节是设计与规划。这一阶段，专业设计人员需深入现场，详细了解工业生产流程、设备布局以及工艺要求等信息。依据这些资料，运用专业知识和设计软件，绘制出科学合理的管道布置图、走向图以及相关的工艺流程图。在设计过程中，要充分考虑管道的材质选择、管径大小、压力等级、温度承受范围等关键参数，确保管道系统能够满足工业生产的实际需求。同时，还需对管道的支撑结构、防腐措施、保温要求等进行详细规划，以保证管道在长期运行过程中的安全性和稳定性。设计人员还需与土建、电气等相关专业进行密切沟通与协调，避免管道与其他设施发生冲突，确保整个工程项目的顺利实施。

1.2 材料采购与检验

材料采购与检验是工业管道安装质量的重要保障。在采购环节，采购人员需根据设计要求，选择具有良好信誉和资质的供应商，确保所采购的管道材料、管件、阀门等符合相关标准和规范。在采购过程中，要严格审查材料的质量证明文件，如质量合格证、材质报告等，确保材料的来源可靠、质量合格^[1]。材料到货后，检验人员需按照规定的检验程序和方法，对材料进行严格的检验。检验内容包括外观检查、尺寸测量、材质复验等。外观检查主要是查看材料表面是否有裂纹、砂眼、锈蚀等缺陷；尺寸测量要确保材料的规格尺寸符合设计要求；材质复验则通过专业的检测设备和方法，对材料的化学成分、力学性能等进行检测，确保材料的质量符合标准。只有经过检验合格的材料，才能进入下一道工序。

1.3 预制与组装

预制与组装阶段是将管道材料按照设计要求进行加工和组装的过程。在预制过程中，施工人员需根据管道

布置图和加工图纸，对管道进行切割、坡口加工、弯管等操作。切割时要保证切口平整、垂直，坡口加工要符合焊接工艺要求，弯管要保证弯曲半径和弯曲角度准确。预制好的管道组件要进行编号和标记，以便于现场安装。组装环节则是在预制车间或临时组装场地，将预制好的管道组件进行组装，形成较大的管道段或模块。组装过程中要严格控制管道的直线度、垂直度以及组件之间的间隙，确保组装质量。同时还需对组装好的管道进行初步的试压和检查，及时发现并处理存在的问题。

1.4 现场焊接与安装

现场焊接与安装是将预制好的管道段或模块运输到施工现场，进行最终的连接和安装。在焊接过程中，焊工需严格按照焊接工艺规程进行操作，选择合适的焊接方法、焊接材料和焊接参数。焊接前要对焊口进行清理，去除油污、铁锈等杂质，确保焊接质量。焊接过程中要控制好焊接速度、电流、电压等参数，保证焊缝的成型和质量。焊接完成后，要对焊缝进行外观检查和无损检测，如射线探伤、超声波探伤等，确保焊缝内部无缺陷。安装过程中，要按照设计要求将管道安装到指定位置，调整管道的标高、坡度等参数，确保管道安装准确无误。

1.5 系统测试与调试

系统测试与调试是工业管道安装的最后道工序，也是检验管道系统是否正常运行的关键环节。在系统测试阶段，首先要进行管道的强度试验和严密性试验。强度试验一般采用水压试验或气压试验，试验压力要按照设计要求和相关标准进行确定。在试验过程中，要缓慢升压，达到试验压力后保持一定时间，观察管道是否有渗漏、变形等现象。严密性试验则是在强度试验合格后进行，主要检查管道的密封性能，确保管道系统无泄漏。系统调试阶段，要对管道系统全面的调试，包

括管道的流量调节、压力控制、温度调节等。通过调试,使管道系统达到最佳的运行状态,满足工业生产的实际需求。

2 工业管道安装中存在的不足

2.1 设计与规划阶段的问题

在设计与规划阶段,存在的主要问题包括设计人员对现场实际情况了解不够深入,导致设计图纸与现场实际情况存在偏差,给后续的施工带来困难。设计过程中对工艺要求的考虑不够全面,可能导致管道系统在实际运行中无法满足生产工艺的需求,影响生产效率和产品质量。设计变更频繁也是一个常见问题,由于前期规划不周全,在施工过程中不断提出设计变更,不仅增加了工程成本,还延误了工期。

2.2 材料采购与检验阶段的问题

材料采购与检验阶段的问题主要体现在材料采购渠道不规范,部分采购人员为了降低成本,选择一些质量不可靠的供应商,导致所采购的材料质量不符合要求。在材料检验过程中,存在检验人员责任心不强、检验方法不当等问题,使得一些不合格的材料流入施工现场。例如,对材料的外观检查不仔细,未能发现材料表面的细微缺陷;对材料的材质复验不严格,导致材料的化学成分或力学性能不符合标准。这些问题都会给工业管道的安全运行埋下隐患^[2]。

2.3 预制与组装阶段的问题

预制与组装阶段的问题主要包括预制精度不高,管道的尺寸偏差较大,导致现场安装时无法准确对接。在坡口加工过程中,坡口角度、钝边厚度等参数不符合焊接工艺要求,影响焊接质量。组装过程中,组件之间的间隙控制不当,容易造成焊接缺陷。预制与组装场地的环境条件较差,如灰尘、湿度等不符合要求,也会对管道的质量产生不利影响。

2.4 现场焊接与安装阶段的问题

现场焊接与安装阶段是容易出现质量问题的关键环节。焊工的技术水平参差不齐,部分焊工缺乏专业的培训和考核,焊接质量无法保证。焊接过程中,焊接参数控制不当,如电流过大、电压过高或过低等,会导致焊缝出现气孔、夹渣、未焊透等缺陷。安装过程中,管道的标高、坡度等参数调整不准确,影响管道的正常运行。现场施工环境复杂,如交叉作业、空间狭小等,也给焊接和安装工作带来一定的困难,增加质量问题的发生几率。

2.5 系统测试与调试阶段的问题

系统测试与调试阶段的问题主要表现为测试方案不

完善,测试项目不全面,无法全面检验管道系统的性能。例如,只进行了强度试验和严密性试验,而忽略了管道的流量测试、压力调节测试等。调试过程中,对管道系统的运行参数调整不准确,导致管道系统无法达到最佳的运行状态。测试与调试人员的专业素质不高,对测试设备的操作不熟练,也会影响测试与调试结果的准确性。

3 工业管道安装的质量控制要点

3.1 加强设计与规划阶段的质控

为了加强设计与规划阶段的质量控制,设计单位应组织设计人员深入现场,进行详细的勘察和调研,充分了解工业生产的实际需求和现场环境条件。在设计过程中,要严格按照相关标准和规范进行设计,加强与土建、电气等相关专业的沟通与协调,避免设计冲突。要建立设计审查制度,对设计图纸进行多级审查,确保设计质量。对于设计变更,要进行严格的审批程序,分析变更的必要性和可行性,尽量减少设计变更对工程进度和成本的影响。

3.2 严格材料采购与检验质控

在材料采购方面,要建立严格的供应商评估和选择制度,选择具有良好信誉和资质的供应商。采购人员要严格按照设计要求进行采购,确保所采购的材料质量符合标准。在材料检验过程中,要加强对检验人员的培训和管理,提高检验人员的责任心和专业素质。检验人员要严格按照检验程序和方法进行检验,对每一批材料都要进行严格的外观检查、尺寸测量和材质复验。对于不合格的材料,要及时进行退货处理,严禁流入施工现场。

3.3 提升预制与组装质控水平

预制与组装环节是工业管道安装中确保质量的关键前期步骤,提升其质控水平对整体工程质量意义重大。在预制过程中,大力引进先进的加工设备和工艺,如高精度的数控切割机、自动弯管机等,这些设备能显著提高预制精度,减少尺寸偏差。对预制好的管道组件,要实施严格的检验程序,运用专业的检测工具,如游标卡尺、水平仪等,对组件的尺寸、形状等进行精确测量,同时做好清晰的标识,注明组件的规格、型号、安装位置等信息,确保组件质量符合要求。组装过程中,严格按照组装工艺要求操作,技术人员要现场指导,确保组件之间的间隙均匀合理,安装精度达到设计标准。加强对组装过程的监督和检查,安排专人定时巡查,运用影像记录等手段,及时发现并处理存在的质量问题,如组件连接不紧密、安装位置偏差等,保证组装质量。

3.4 现场焊接与安装质控强化

在焊工管理方面,施工单位要定期组织焊工参加专业培训和技能考核,邀请行业专家进行授课和指导,分享最新的焊接技术和经验,不断提高焊工的技术水平和质量意识。严格要求焊工持证上岗,建立焊工技能档案,记录其培训经历、考核成绩和焊接业绩等信息^[3]。在焊接过程中,加强对焊接参数的精确控制,配备专业的焊接参数监测设备,实时监控电流、电压、焊接速度等参数,确保焊接质量稳定可靠。安装过程中,加强对管道标高、坡度等参数的调整和控制,运用激光测距仪、水准仪等先进测量工具,严格按照设计要求进行安装,保证管道安装准确无误。加强对现场施工环境的管理,合理安排施工顺序,减少交叉作业,对于空间狭小的作业区域,提前制定专项施工方案,采用小型化、灵活化的施工设备,降低不利因素对焊接和安装工作的影响。

3.5 完善系统测试与调试质控

系统测试与调试是检验工业管道安装质量、确保管道系统正常运行的重要环节,完善其质控至关重要。施工单位要组织专业的技术人员制定详细、全面的测试与调试方案,明确各项测试项目,如强度试验、严密性试验、流量测试、压力调节测试等,确定科学合理的测试方法和严格的测试标准。在测试过程中,严格按照测试方案进行操作,测试人员要认真记录每一个测试数据,运用专业的数据分析软件对数据进行处理和分析,确保测试结果的准确性。调试过程中,加强对调试人员的培训和管理,邀请设备供应商的技术人员进行现场指导,让调试人员熟悉管道系统的运行原理和工艺要求。调试人员要对管道系统的运行参数进行细致、准确的调整,通过反复试验和优化,使管道系统达到最佳的运行状态。建立完善的测试与调试记录制度,对测试与调试过程进行详细记录,包括测试时间、测试人员、测试数据、调试情况等信息,并妥善保存记录资料,以便于后续的查询和分析,为管道系统的长期稳定运行提供有力保障。

4 工业管道安装质量控制措施

4.1 建立质量管理体系

建立完善的质量管理体系是工业管道安装质量控制的基础。施工单位要依据相关标准和规范,结合工程实际情况,制定质量手册、程序文件和作业指导书等质量管理体系文件。明确各部门和人员的质量职责和权限,建立质量目标和质量考核制度,将质量责任落实到每个岗位和每个人。同时加强对质量管理体系的运行和维护,定期进行内

部审核和管理评审,及时发现并解决质量管理体系中存在的问题,确保质量管理体系的有效运行。

4.2 加强过程监控

加强过程监控是保证工业管道安装质量的关键。施工单位要建立全过程的质量监控机制,对工业管道安装的各个环节进行实时监控。在施工过程中,要加强对关键工序和特殊过程的监控,如焊接、防腐、保温等工序^[4]。安排专业的质量监督人员对施工过程进行巡查和检查,及时发现并纠正施工中的质量问题,要运用现代化的信息技术手段,如视频监控、传感器监测等,对施工过程进行实时监测,提高过程监控的效率和准确性。

4.3 强化质量验收

强化质量验收是确保工业管道安装质量的最后一道防线。施工单位要严格按照相关标准和规范进行质量验收,建立三级验收制度,即班组自检、项目部复检和公司专检。在每一道工序完成后,施工班组要进行自检,自检合格后报项目部进行复检,复检合格后再报公司进行专检。只有经过三级验收合格后,才能进入下一道工序。在工程竣工后,要组织建设单位、监理单位等相关方进行全面的竣工验收,对工业管道安装的质量进行最终检验。对于验收中发现的问题,要及时进行整改,直至验收合格。

结束语

工业管道安装质量对工业生产的安全与效率至关重要。通过对其基本流程的梳理,明确了各环节的关键要点;对存在不足的分析,使我们认识到潜在的质量隐患。而质量控制要点与措施的提出,为提升安装质量提供了有效路径。未来,在实际工程中,应严格遵循相关规范,落实质量控制措施,不断优化安装工艺,以确保工业管道安装质量,为工业生产的稳定运行奠定坚实基础。

参考文献

- [1]李海鸿.工业管道安装监检过程中的一些常见问题[J].大众标准化,2022(24):181-183.
- [2]吴杰.工业管道安装监督检验常见问题及解决方法[J].造纸装备及材料,2022,51(07):26-28.
- [3]张炜,戴志向,夏太武,等.燃气管道埋地阀井智能监控技术研究[J].石油与天然气化工,2022,51(6):132-138,146.
- [4]孙建荣,徐子平,周星星,等.寒冷地区工业企业室外管网敷设方式研究[J].建筑经济,2022,43(S2):265-270.