

# 试析如何做好低温管道系统施工质量控制和管理

谭 旭

中国航空空气动力技术研究院 北京 100074

**摘要:** 在低温管道系统施工过程中, 由于其流程长、工艺复杂、温度变化大等特点, 施工质量控制和管理面临着诸多挑战。为了保障低温管道系统的施工质量, 必须采取有效的措施。此外, 低温管道系统的管理策略也是保证其正常运行不可或缺的一部分, 强化质量控制和管理工作, 对提高低温管道系统施工水平有积极意义。

**关键词:** 低温管道系统; 施工质量控制; 管理

## Trial analysis of how to do a good job of construction quality control and management of cryogenic piping system

Xu Tan

China Academy of Aerospace Aerodynamics, Beijing 100074, China

**Abstract:** During the construction of cryogenic piping system, the construction quality control and management face many challenges due to its long process, complex technology and large temperature changes. In order to guarantee the construction quality of the cryogenic piping system, effective measures must be taken. In addition, the management strategy of cryogenic piping system is also an indispensable part to ensure its normal operation, and strengthening quality control and management work is of positive significance to improve the construction level of cryogenic piping system.

**Keywords:** Cryogenic piping system; Construction quality control; Management

### 一、低温管道系统施工质量控制

#### 1. 管道施工质量问题分析

低温管道系统作为保障低温工艺生产的关键设施, 其施工质量直接影响着生产效益和安全稳定运行。在管道施工中, 存在着诸如焊接不良、防腐不到位、材料选用不当、反复修补等质量问题。这些问题如果得不到解决, 不仅仅给生产带来安全隐患, 同时还可能引起巨大的经济损失。因此, 针对管道施工中的质量问题, 进行深入分析, 制定有效的控制措施, 显得十分迫切和必要。

首先, 在管道施工中, 焊接不良是施工过程中最为常见的质量缺陷之一。焊接时如果操作不当, 可能造成焊缝撕裂、气孔、未熔合等缺陷, 影响管道的密封性能和抗压能力。因此, 对焊缝的检验和测试, 是保证管道质量的基础措施之一。关键检测点在于焊缝的外观质量和无损检测, 这些检测方法可以有效检测到焊缝质量存在的问题并及时予以处理。

其次, 在管道施工中, 防腐措施不到位也容易给管道施工质量带来很大的隐患。管道表面的腐蚀现象如果

得不到及时防治, 可能会加剧腐蚀程度, 使管道的使用寿命缩短。因此, 在施工过程中, 应该对管道表面进行处理, 保证施工质量和使用寿命。

最后, 管道施工中, 材料的选择直接影响管道施工质量。选择不当的材料会影响管道的强度和使用寿命。因此, 在材料选择上应该根据实际需求和施工环境进行选择, 保证其质量和使用寿命。针对低温管道系统施工中存在的质量问题, 必须采取科学、合理的控制措施和管理策略。只有通过有效的质量控制和监督, 才能确保低温管道系统施工的质量和安

#### 2. 施工质量控制流程

为确保低温管道系统施工质量, 我们需要建立完整的施工质量控制流程。具体来说, 应包括以下几个步骤: ①制定施工质量控制计划。施工前, 应根据工程设计文件和施工方案, 制定详细的施工质量控制计划, 明确各项工作的具体要求、质量标准和验收方法等, 以确保施工的顺利进行。②实行施工前质量准备。在施工前, 应对材料进行统一编号、分类和验收, 并建立质量档案;

对施工设备进行检查和调试,并进行预验收。③实施现场管理。在施工过程中,应做好施工现场的管理工作,包括安全施工、文明施工等,确保施工人员的安全和施工环境的整洁卫生。④实行质量检验与测试。在施工过程中,应对施工材料、施工设备、施工工艺进行质量检验与测试,并制定相应的验收标准。当存在质量问题时,应及时采取措施进行整改。⑤实行现场监督与检查。在施工过程中,应派专人进行现场监督与检查,及时发现问题并解决。同时,应定期对施工质量进行检查和考核,并记录相关数据,以便评估施工质量。⑥实行质量验收。在施工完成后,应对工程质量进行全面验收,按照相关质量标准进行检查,确保工程达到设计要求和施工质量标准。

通过以上步骤,能够全面有效地控制施工质量,使低温管道系统施工质量得到有效保障。除此之外,我们还需要建立完善的质量管理体系,定期对其进行评估并进行改进,以推动施工质量的不断提升。

### 3. 施工质量监督与评估

为了保证低温管道系统的施工质量,需要进行全过程质量监督与评估。在施工过程中,工程监理单位应当按照设计文件的要求组织监督,并对施工单位进行质量检查和验收。同时,施工单位也应当严格按照监理单位的要求进行施工,确保质量符合标准和规范要求。

首先,需要制定全面的质量监督计划,包括施工前、施工中、施工后的各项检查内容和标准。在施工前,应对技术人员进行培训,确保其对施工标准和要求的理解和执行能力达到要求。在施工中,应当不断地对质量进行监督和检查,同时也需要做好施工过程记录和数据收集工作。在施工后,应进行验收,并对所有数据进行归档和整理,以备后续参考。

其次,需要采用多种质量监督手段,确保质量监督的全面性和准确性。常用的监督手段包括现场检查、抽检、检测、取样、记录、统计等。应当充分发挥各种检测手段的优势,综合使用,并根据实际情况进行调整和优化,以达到最佳监督效果。

## 二、低温管道系统管理策略

### 1. 管道系统设计与规划

管道系统设计与规划是低温管道系统管理的一个重要方面。其设计合理与否,对管道系统的安全运行和性能起着至关重要的作用。

首先,设计人员要明确管道系统的使用需求,确定管道系统的主要参数,包括管道长度、内径、管道材料、

流量、温度和压力等,以确保每一个要素都满足使用和安全要求。其次,要综合考虑地形、环境、气候、运行维护条件等,确定管道系统布置方案,同时考虑各种应急措施。在此基础上,进行管道系统的设计方案选择,确定设备设施所需数量和选型。

其一,设计人员还需要考虑管道系统与建筑、设备等其他结构的相互影响。对于设计方案的选择和修改,要充分考虑管道系统的结构安全性和维修方便性,以确保设计方案的可行性和经济性。

其二,制定合理的规划方案,考虑到管道系统的可持续发展,要在设计过程中考虑到管道系统的扩建和升级。应该制定管道系统的整体规划,包括配套设施的规划以及管道系统的修建计划,以确保管道系统的有效管理、规范化运行和高效维护。

最后,设计人员还应注重高效环保,选择环保型材料,采取环保施工方法。设计和规划的所有方案都应该符合相应的国家标准和法规,确保管道系统的质量和安全性。

### 2. 管道材料选用与检测

管道材料的选用和检测是低温管道系统建设中至关重要的一环。在选用管道材料时,需要考虑到其机械性能、尺寸精度、抗冻性、耐腐蚀性等多方面的因素。在高端管道系统建设领域,为了保证管道系统的可靠性和安全性,通常会选择国际知名品牌生产的管道材料。

在管道材料的检测过程中,首先需要进行材料的化学成分分析和物理性能测试,以确保材料符合设计要求并具有足够的强度和耐久度。同时,还需要对管道材料进行X射线探伤和超声波探伤,以排除可能存在的裂纹和缺陷,保证管道的密封性。

在低温管道系统施工过程中,还需要对管道材料进行定期检测和评估。对于已安装的管道材料,需要进行X射线和超声波探伤等非破坏性检测,以检测管道材料表面是否存在腐蚀、裂纹和漏洞等问题。如发现问题,应及时进行修复或更换,以确保管道系统的安全运行。

### 3. 管道施工组织与管理

管道施工是一个非常复杂的过程,需要合理的组织和精心的管理,以确保施工质量和进度的顺利完成。管道施工组织应当按照流程化、标准化和规范化的要求进行。

先从施工流程规划方面进行讲解。在管道的施工过程中,如何科学合理设计施工流程显得尤为重要。施工流程规划是指在施工前,对整个施工过程进行细致、全面、科学的规划,明确每个环节的时间、质量、安全 and 责任,确保施工过程的“标准化”和“流程化”进行。

具体而言,应当细化施工流程,合理的时间计划表和质量验收标准,同时考虑环保要求和绿色施工,以及与工程结算等相关问题。

其次,是施工队伍组建方面。建立一支技术精湛、操作规范、纪律严明、责任心强的施工队伍是确保管道施工质量的关键。对于施工队伍组建,首先要确定组织机构,明确岗位职责和权利义务;其次要精选人才,要求施工人员具备专业技能、操作经验和安全意识;最后,必须加强对队伍的培训和考核,不断提高团队整体水平。

接下来,是现场管理方面。现场管理是管道施工过程中最核心、最关键的环节之一。在管道施工中,应当通过现场监督、质量检测和技术指导等手段实现现场管理的全过程控制。具体操作上,应当保证现场施工的场地清洁卫生,保障现场设备稳定运行,最大限度地消除现场安全隐患,同时注重材料耗用情况的控制,以及加强与相关部门的沟通协调,防止现场问题滋生和蔓延。

最后,是安全生产措施方面。管道施工作为一项高风险的工程,任何一点小失误都可能造成无法挽回的损失。因此,安全生产成为管理者和施工人员必须重视的问题之一。在管道施工中应当制定相应的安全管理规程,包括施工环境的评估、职业卫生和防护装备的配备、施工现场的管理和应急预案的制定等。只有做到“安全为重”,才能确保整个施工过程安全有序,真正实现质量上乘、安全高效的施工目标。尽管在管道施工和管理过程中有很多问题需要考虑,但是只要严格遵循相关标准和规范,合理规划管理方案,严格执行现场管理和安全生产措施,那么管道施工质量的顺利完成不再是遥不可及的目标。

### 三、低温管道系统施工安全管理

为确保低温管道系统施工的安全性,应从施工前的准备工作、施工过程中的控制和管理,以及施工后的总结反思等方面制定并实施相应的安全预防措施。

在施工前,应对施工场地进行全面排查,及时清理整理场地并进行风险预评估,明确场地安全标识并做好

安全防护设施的建设。同时,应对施工人员进行严格的培训和考核,确保其具备相关资质和经验,并向其宣传安全知识和规范操作流程。在施工过程中,应对施工人员的工作状态和行为进行全面监控,对危险行为和违章操作进行及时纠正和处理,并督促施工人员认真遵守操作规程和安全标准,做好现场作业记录和交接班工作。同时,应对施工场地的环境变化和风险因素进行全面跟踪和监测,制定应对措施并及时调整和优化。在施工后,应对施工现场进行全面检查和清理,做好相关资料的整理和保管,及时总结反思施工过程中的安全问题和不足之处,并制定相应的改进措施和落实方案,确保施工质量和安全水平的全面提升。

此外,在低温管道系统施工过程中,由于易燃易爆气体、高压、高温等因素的存在,事故发生的风险较大。因此,采取科学有效的应急处理措施显得尤为重要。一方面,事故应急处理的前提是制定完善的应急预案。在预案制定过程中,应充分考虑管道施工过程中可能出现的各种安全隐患,制定详细、可行的应急预案,并将其经常进行演练和修订,以确保实用性和可行性。另一方面,一旦事故发生,需要迅速有序地进行应急处理。首先需及时启动应急预案,组织相关人员进行抢险救援。同时,对施工现场进行封闭、疏散、警戒等措施,防止事故扩大和蔓延。在及时掌握现场事故情况的基础上,依据预案,合理调配救援资源,防范次生事故的发生。

### 四、结束语

总的来看,低温管道系统施工技术的发展趋势与展望还有很大的提升空间。通过引入现代化的技术手段,以及注重环保、安全等方面的要求,将有助于建设更为高效、安全、可持续发展的管道系统。

### 参考文献:

- [1]张和广.低温管道系统施工的质量控制和管理措施分析[J].科技风,2011(13):1.
- [2]林涛.试析如何做好低温管道系统施工质量控制和管理[J].化工设计通讯,2017.