

影响工业管道安装监督检验常见问题及其质量提升措施

黄可 胡发科 (湖南省特种设备检验检测研究院, 湖南 长沙 410000)

薛鑫 (湖南卓祥特种设备检验检测有限公司, 湖南 长沙 410000)

摘要: 工业管道安装质量直接关系到管道投用后能否安全平稳运行, 工业管道安装监督检验是工业管道安装的重要环节, 如何高质量完成安装监督检验工作, 保障工业管道安装质量尤为重要。文章从法规、设计、施工、竣工资料等方面对影响工业管道安装监督检验过程中的常见问题进行分析归类, 并提出相应提升安装监督检验质量的措施和建议, 以促进工业管道安装监督检验高质量发展。

关键词: 工业管道; 安装监督检验; 安装质量; 改进措施

0 引言

工业管道广泛应用于各类企业生产工艺中, 因其材质不一、输送介质多样、运行条件苛刻, 发生火灾等事故的危险性较大, 故工业管道安装监督检验过程须严格管控管道安装质量, 保障管道安全运行。本文从工业管道法规、设计、安装等环节汇总分析影响工业管道安装监督检验中常见问题, 探讨提升安装监督检验质量与管理的相关措施, 并提出客观实际的改进措施。

1 工业管道法规标准庞杂度、差异性、滞后性问题影响安装监督检验

1.1 工业管道相关法规标准庞杂

工业管道相关法规及技术标准庞杂, 涉及材料、设计、安装、检验、试验、防腐保温、安全防护等各类综合性标准, 主要法规标准有: TSG D7006、TSG D0001、GB50316、GB50235、GB50184、GB/T20801; 其中细分行业类相关标准有: SH/T 3501《石油化工有毒、可燃介质钢制管道工程施工及验收规范》、GB50030《氧气站设计规范》等。相关法规标准繁多, 各行业标准之间相互协调补充, 各有侧重, 监督检验人员能否透彻理解各类法规标准条款, 直接影响工业管道安装监督检验工作。

1.2 法规标准的差异性问题

法规标准因行业、时效、引用的差异, 影响管道级别划分、检测比例确定、焊接工艺评定等安装监督检验细节, 监检人员应留意其中差异, 以便顺利开展安装监督检验工作。①不同行业法规标准之间有差异。如介质类别划分, 介质类别不同, 直接影响管道级别评定。在 GB50316、TSG D0001-2009 中对介质划分参照 GB5044《职业性接触毒物危害程度分级》, 在

GB/T20801.1-2020 中介质划分参照《危险化学品目录 (2015 版)》; 但在石油化工标准 SH/T3501 中, 介质划分又有自成体系的毒性和火灾危险性分类方法;

②法规标准施行时效导致条款有差异。因管道检查等级的差异, 直接影响对接接头埋藏缺陷检测比例。例如在 GB/T20801.5-2006 中, GC1 级管道检查等级不低于 II 级, 但在 GB/T20801.5-2020 中, GC1 级管道检查等级均为 I 级; ③施工质量要求因引用标准有差异而不同。例如在 GB/T20801 标准中工业管道焊接工艺评定应符合 NB/T47014《承压设备焊接工艺评定》的要求, 在 GB50235 中焊接施工又参照 GB50236《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》; 虽然这两本标准规定的焊接工艺评定内容有相似之处, 但在细节上仍存在差别。

1.3 法规标准更新滞后

标准更新滞后影响安装监督检验, 尤其是对新工艺的监检, 法规标准滞后于新工艺的出现, 重点体现在两个方面: 标准更新速度滞后于新工艺的出现速度; 标准周全详实度不够, 无明确具体化参考依据。①标准更新滞后于新工艺安装监检要求。如许多厂区出现卡扣式连接的金属工业管道, 该类管道以卡扣式连接, 并无金属焊缝; 但在 GB50316、GB5235 等设计及验收标准中, 均以焊缝连接管道编写相关施工、验收条款。以卡扣式新工艺制作的工业管道成批出现, 因现行标准更新滞后, 如何安装监督检验, 无所适从。相关条款规定, 新工艺应用可进行技术鉴定, 因经济和时间成本, 技术鉴定无法满足监检工作现状。新工艺的大范围应用, 合法合规开展安装监督检验迫切需要新法规新标准的支撑; ②标准周全详实度缺失, 具体化参考依据不够。如无法判定多样化混合物介质类别,

在某重型设备厂, 液压油品种多样, 其轻质组分是否产生闪蒸气体, 并能在空气中持续燃烧, 目前无可参照的相关标准和可靠的试验数据, 无法确定其介质危害程度, 是否为 B 类流体, 存在争议, 不便开展相应安装监督检验工作。

2 工业管道设计阶段影响安装监督检验的问题

2.1 设计资料常见问题

设计资料盲目复制、流于形式、机械引用、项目缺失的问题频频出现, 影响安装监督检验实施。①设计图纸施工单位审图不严, 图纸会审流于形式。如某成套大型装置压力管道设计说明, 各子装置盲目复制同一份设计说明, 施工单位未审查设计说明, 未进行图纸会审。管道平面图、图纸目录未盖压力管道设计资格印章等; ②设计文件因引用标准错误、设计项目缺失、工艺设计参数选用错误等, 影响监检工作开展。管道设计未区分压力管道及非压力管道, 模糊笼统, 设计标准选用不符合现行法规、不符合实际工程需要、沿用过期失效标准。设计项目缺失: 无管道数据表、强度计算书、应力分析计算书、管道施工轴测等。高温类蒸汽管道, 未考虑温度系数, 试压系数错误机械的选用 1.5 或 1.15 等。以上类似问题, 重复持续出现, 设计资料不能有效指导现场施工, 无法保障安装监督检验顺利开展。

2.2 设计阶段典型细节问题对安装监督检验的影响

2.2.1 直埋式工业管道典型设计细节问题

直埋方式的工业管道, 在设计阶段, 应完善防腐和埋深要求, 以便后续安装监督检验有理有据, 并保障投用后管道安全。①对直埋方式的工业管道, 防腐工艺要求, 无现行强制性国家标准支撑, 主要参照石油类行业标准。设计单位未在设计文件中, 作出具体防腐规定, 导致施工依据缺失, 仅凭施工单位惯用经验稍作防腐处理, 给管道埋下外部腐蚀损伤隐患。尤其是含盐分土壤对奥氏体合金钢管道的影响, 不可忽略; ②埋地工业管道穿越道路, 在 GB50316 中, 仅规定深度要求, 管道顶部至路面不宜小于 0.7m。未在设计文件中细化道路等级, 未调研该路段经常性承载程度等级等, 粗略以深度作为单一验收标准, 将增加管道投用后外部损伤危险。

2.2.2 密闭不畅空间可燃气体管道典型设计细节

密闭不畅空间可燃气体工业管道, 无强制性泄漏监测要求、未考虑投产后定检难度, 增加安装监督检验工作风险。①人群密集厂区, 将可燃气体类工业管

道布置在管廊夹层, 设计标准中未提出相应强制性条款, 布置可燃气体泄漏监测等设施。设计标准应根据可燃类介质物理特性、火灾危险性、介质爆炸极限等布置可燃气体报警设施, 确保投产后泄漏检测万无一失; ②在设计时 GB50316 仅按照流体类别划定无损检测比例, 设置无损检测比例偏低, 未考虑后期定检开展难度, 将风险点延续到压力管道使用过程中。如夹层中工业管道, 定期检验时因空间局促狭小, 检验时间短, 导致无法进行射线检测等项目, 无法评估管道整体质量。如不提高相应无损检测比例, 易埋下施工质量隐患, 增加安装监督检验风险。切实加强完善设计细节, 提高监检要求, 尤其是人群密集等高风险区域, 设计阶段须有支撑性国家强制条款, 有据可依进行安装监督检验, 降低安装监督检验执业风险。

3 安装施工阶段影响安装监督检验的常见问题

3.1 施工相关资料编写问题

安装单位施工前, 不切合实际编写施工方案, 不能有效指导现场施工, 阻碍安装监督检验开展。施工方案、焊接工艺评定报告、焊接工艺规程等指导性施工文件, 盲目改写、复制、誊抄, 未根据项目特点及管道特性等因素, 进行有针对性的编写、修正, 导致施工指导文件同质化, 施工过程中问题层出, 重复频繁变更补充相关资料, 阻碍监检工作顺利开展。

3.2 安装单位质保体系问题

因现场质量保证体系人员数量、资质、专业性、流动性等原因, 导致安装项目质保体系运转不畅, 影响安装监检开展。多数小体量工业管道施工现场, 质量保证工程师、质量控制系统责任人员, 数量缺失, 一人兼任多个相关体系岗位、负责多个施工现场, 且无相应工程职称资质, 无专业知识储备, 对法规标准生疏, 水平参差不齐, 不能依法依规的处理协调安装施工问题。由于上述原因, 影响安装监督检验工作开展。

3.3 管材焊材的验收问题

3.3.1 管道元件厚度负偏差问题

管材负偏差过大, 数据失真, 影响管道安装监检, 同时给后续定期检验造成困扰。某施工现场, 对管道元件壁厚进行抽查, 发现不锈钢管件, 尤其是弯头等管道元件, 其实测壁厚与出厂名义厚度偏差较大, 壁厚严重偏薄, 如图 1 所示弯头: 弯头壁厚偏薄严重, 弯头规格 $\Phi 159 \times 6\text{mm}$, 实测弯头外侧厚度仅为 3.9mm。

虽大多数管件, 厚度负偏差在材料验收标准的允

许范围之内。由于管道安装阶段缺失定点的厚度数据,投用后,无法确认减薄是否为冲蚀或腐蚀造成,对工业管道首次定期数据计算形成误导,导致计算数据失真,可能无法通过本次或者下次定期检验时的强度计算。尤其是合金钢制管道元件,因其价格较高,负偏差尤为严重。为不影响管道安装监督检验,同时给管道后续检验,提供数据参考,监检过程须严格把关材料验收负偏差问题。



图1 弯头壁厚偏薄严重

3.3.2 管材及焊材的追溯性问题

管材焊材验收走过场,未进行分类、标记,导致错用、乱用,无法追溯,安装监督检验埋下隐患。①管材验收过程中,未核对管道元件材质证明书,未核对批号、管道规格、管道标识等信息,未进行标记移植,导致材料错用乱用,无法追溯;②对于合金钢类管道组成件,未采用光谱分析等方法进行材质复验,合格与否无法区分,直接用于施工现场,无法追溯;③焊材库管理混乱,未设置专用库房,无焊材验收、保管、发放记录,未确认焊材质证书中有无 NB/T47018 标准标识,承压及非承压类焊材混放,导致错用乱用、无法追溯。可追溯性,为压力管道安装监检要点之一,因现场管材、焊材验收混乱,影响安装监督检验顺利开展。

3.4 竣工资料影响安装监督检验常见问题

竣工资料失真、错误率高、问题搁置无法闭环等,导致竣工资料反复修改,提交滞后,无法真实反映施工质量且影响监检报告出具。施工过程中,施工单位未及时完善施工记录,大部分为后期补做,导致竣工资料与现场实际不符。资料员专业素质水平不够,导致竣工资料错误率高,反复修改。同时安装单位未及时回复监检过程中的监检联络单以及监检意见通知书反馈的问题,导致竣工资料中施工问题无法形成闭环。以上原因影响资料完成进度,导致监督检验报告出具

延迟^[2],无法及时完成安装监督检验工作。

4 提升工业管道安装监督检验质量的改进措施

为从源头保障压力管道的“优生”,提升安装监督检验质量,提出如下提升安装监督检验质量改进措施:①从法规体系制度和监督检验人员准入资格,提升安装监督检验质量。从制度上解决,完善法规标准体系,推进工业管道法规标准统一性、一致性、适应性、层次性建设,及时对压力管道标准规范不合理、不具体、滞后性条款进行修改、修订、具化、更新,以适应新工艺、新材料生产安装需求;更须提高监督检验人员准入资格,强化监督检验人员对法规标准的培训学习,确保监督检验人员知识储备、技术能力满足实际工作要求,高质量完成监督检验工作;②严格遵守执行现行条款,协调具化缺失条款,确保设计完善,提升安装监督检验质量。严格审查设计资料,强化执行法规条款,同时对现阶段法规不完善、非强制性条款,基于保护人民生命财产安全及管道投产平稳安全运行考虑,协调建设单位、设计单位、施工单位,详实完善设计及施工内容,具化施工要求,切实提升安装监督检验质量;③完善压实各方责任,提高相关从业单位准入条件,加强监管,提升安装监督检验质量。完善压力管道安装相关机制,压实安装单位、设计单位相应责任,提高压力管道相关单位准入门槛,提升从业人员专业素质,保质保量开展安装施工;更要强化监管机构、检验机构、建设单位、安装单位的协调沟通,确保响应及时、监检到位,高效率解决相应质量问题;对违法违规问题及时上报,严肃查处,以儆效尤。

5 结语

从源头把控好设计、安装、监检等环节,高质量开展工业管道安装监督检验,对提升工业管道质量尤为重要。通过共享安装监督检验过程中的些许经验,供同行参考交流。

参考文献:

- [1] 荀岩.浅析工业管道安装质量监督检验控制[J].中国设备工程,2021(12)下:145-146.
- [2] 张鹏飞.压力管道安装典型质量问题分析[J].设备维护,2021(12):152-154.

作者简介:

黄可(1987-),男,汉族,湖南浏阳人,本科,中级工程师,研究方向:特种设备安全、特种设备检验检测。