

特种设备中压力管道的安装检验分析

万鹏

(湖北特种设备检验检测研究院荆门分院 湖北 荆门 448000)

摘要: 特种设备中压力管道输送介质存在很大的危险性,并表现出易爆易燃的特点。一旦管道结构、材料等方面出现缺陷而导致输送介质的泄漏,则会发生危险事故,处理不当会发生更为严重的事故。对此,确保特种设备压力管道安全,要严格遵循管道安装及检验管理要求、程序,提升特种设备压力管道安装检验工作质量,从根本上避免安全事故的发生率及其影响力。

关键词: 特种设备; 压力管道; 安装检验

0 引言

压力管道是利用一定的压力输送气、液体的管状设备,其实质是承压设备。工业压力管道是工艺流体输送系统中的重要组成部分,输送介质成分多是具有高压、强腐蚀、有毒或易爆易燃等特点,无论是哪种致因,都会造成重大灾难。针对这种情况,有必要对特种设备压力管道的全过程安装进行安全质量监督检验,建设、设计、安装、监理、检测和防腐等监督检验单位都要配合安装检验工作,承担并履行压力管道安全质量管理责任和义务。同时,相关监督检验单位也要进行相应的监督检查,以加强监督检验单位的工作认识及能力。

1 特种设备中压力管道管理现状

1.1 施工准备

1.1.1 开工前工作

(1) 部分安装单位及部门未能依照有关规定履行申报工作,不重视前期工作或没有提供好开工准备条件等现象的存在,导致压力管道检验工作没有很好地推进下去。

(2) 管道安装设计材料不规范或材料不全,常见问题体现在:压力管道安装布置图;图纸目录缺少资格印章;未注明管道类别及安全级别;技术特性仅注明工作温度及压力,而没有设计温度与设计压力,合理级别的标注和无损检测标准参照错误;材料表未注明材料规格及要求;管道焊接选材使用不当;等。

1.1.2 施工方案有待完善

(1) 管道安装施工方案中的内容不全面,且存在弱操作可能性,对施工现场缺乏实际的技术性的指导,无法满足实际安装工程。

(2) 一些安装单位施工技术人员缺乏从业资格或现场质保工作不符合规范要求,部分责任人任命缺少必要

手续。

(3) 焊接工艺说明不完备活不符合本次安装需求,导致焊接评定报告无法覆盖承揽项目。

(4) 无损检测存在漏项问题,被委托单位没有提供专门的无损检测方案,委托单位没有认真审核检测单位资质,这种主体间差异也会影响检测结果。

(5) 压力管道的试压与吹扫方案不切合实际需求,并未采取针对性措施补充试压或吹扫内容。安装检验标准的引用出现问题,或检验行为不符合规定的标准等现象。

(6) 图纸会审和技术交底未做到位,导致压力管道安装存在内容变更的可能性。

(7) 安装施工之前未根据工程实际情况制定安全管理方案,包括较为完备的应急预案及应急管理制度,导致有问题不能就是处理而造成隐患。

1.2 材料

特种设备压力管道安装所使用到的阀门、管件、焊接材料和管材等均要严格执行国家规定要求,选用符合设计要求的管道,材质与规格要符合安装需求,且对于所使用的一切材料都要有出厂合格证明和质量证明书。其中,材料常见问题体现在:阀门供应商提供的阀门质量合格证明不完整;材料证明信息缺失或缺页;管道元部件虽备有合格证,但没有相应的质量证明书;管道标识不清晰、标识缺失或标识信息不准确;合金为原材料的管道部件未进行光谱检验和标识标记工作。

对此,根据特种设备压力管道的安装检验常见问题,依据压力管道安装监督检验法律条件、特种设备安全监察条例等,并针对上述提出的安装管理现状,提出特种设备压力管道的安全性能检验重点在于:在安装压力管道过程中,其安装安全性、质量性及其产生的结果。如压力管道元部件及其焊接材料等材料材质确认,防腐、焊接工序质量检测、管道附属设备设施的安装质量、隐蔽性工程、固定连接及拆装工序等方面的检验工作。

2 特种设备压力管道的安装检验要点

很多情况下，压力管道的问题来源于过程管理控制不到位，施工质量并不理想。对此，面对此类问题还应从“问题”为出发点，从如下角度开展此项工作。

2.1 外观检验

外观检验主要是对压力管道的外观表面进行检验，包括管道焊缝、组成构件、支撑件及其施工过程的检验，在此基础上提出管道质量预防办法。

2.2 无损检测

无损检测部分主要是焊缝表面及其内部方面的检测，对压力管道内外部表面进行质量检测。同样，压力管道的硬度测定工作也很重要，相对于有热处理技术要求的特种设备压力管道的焊缝，还要测量焊缝硬度值是否满足技术规定。

2.3 现场检验与确认

检验工作人员采取现场检验与确认的方式，应督促安装单位落实好质量监督管理体系工作，安装单位有责任和义务配合检验材料送检及管道检验，协同避免安全隐患的发生，加强管道安全。

3 特种设备压力管道的安装检验措施

从广义上理解，压力管道是指所有承受内压或外压的管道，无论其管内介质如何。压力管道是管道中的一部分，管道是用以输送、分配、混合、分离、排放、计量、控制和制止流体流动的，由管子、管件、法兰、螺栓连接、垫片、阀门、其他组成件或受压部件和支撑件组成的装配总成，并且，锅炉、压力容器（含气瓶）、压力管道为承压类特种设备，因而在特种设备功能系统中扮演了重要角色。

3.1 监督检验基本程序

安全监察机构和建设单位提交检验材料给监督检验单位，根据检验手续成立项目监督检验组织并制定此项目检验负责人及监督检验人员。项目监督检验临时组织阅读项目文件后，按照国家强制性的执行标准、法律法规等明确检验方式及内容，组织相关人员编制检验计划。在检验计划中，明确“停检点”“必检点”和“巡检点”，通知受检单位。若压力管道对应的工程是国家重点项目，则除以上程序和要点之外，检验计划应经过专家论证，经由国家安全监察机构核批批准后方可实施。

其中，监督检验单位的职责和工作非常重要。主要是因为：监督检验单位是做好准备工作的主要主体，如调

集人员、整理标准、配备设备技术和建立程序等；在安装检验前，监督检验工作人员根据检验计划对所检验内容进行记录，并最终形成资料；实施检验的过程中，所有检验程序，如观察、检测、确认质量与交谈等内容都要收集好。若在检验过程中发现质量问题，如“一般质量问题”，受检单位应积极配合检验后，采取改进措施，直到问题解决。一般情况下，问题解决的过程还要求出具联络单，如图所示。

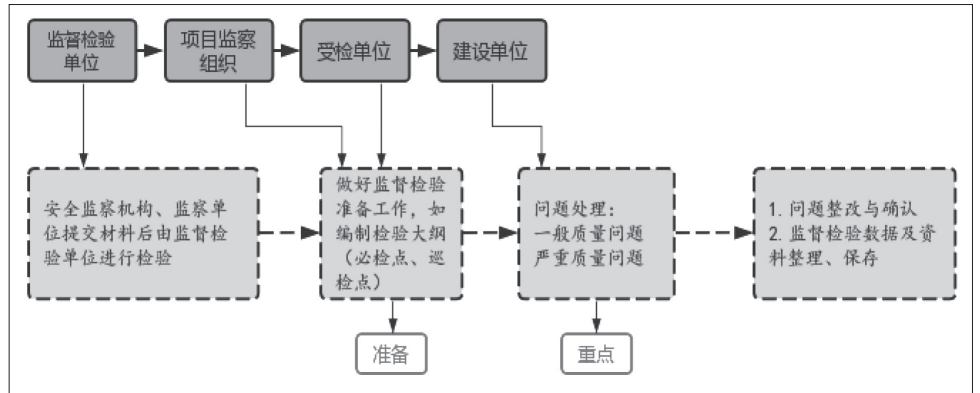


图 压力管道的监督检验基本程序

3.2 安装检验准备工作

3.2.1 技术准备

一方面，施工机具设施设备是项目部按照特种设备中压力管道的安装需求进行配置，机具纳入管道安装检验方案中；安装检验前，需要对所用器具的完备性、功能性等方面进行检查，保证器具符合检验规定且在使用周期内。

另一方面，压力管道安装前则会进行图纸会审与设计交底，编制专项方案与技术作业计划，再进行技术交底工作。

3.2.2 作业准备

(1) 压力管道安装之前，与之相关土建工程完工后协同安装单位进行检验，并完成手续交接；

(2) 安装管道前，对管道连接设备进行固定和检验；

(3) 管道构件需要检验，同时还要清理杂物至干净；

(4) 安装环境要符合施工作业要求；

(5) 经过监督部门的检查并验收合格之后，才能进行管道安装工作。

3.3 压力管道焊接检验

焊接工序是压力管道安装过程的重要内容，管道组对和焊接质量对管道安全运行的影响很大。对此，监督检验人员不仅要对外部质量进行标准化检验，而且还要进行无损检测。

3.3.1 焊接施工

特种设备压力管道的焊接施工中，应对焊接接头的形式、焊接工艺、焊接材质等进行覆盖率为100%的评定。

表 压力管道焊接检验内容

检验项目	检验内容	施工单位的质检	工程项目质检	检验报告类型
焊接工艺试验及施工方案	检查 PQR 完备性	-	100% 专检	检查日志
	焊接施工方案的编制及交底工作	-	100% 专检	检查日志
焊接材料	焊接材料牌号	巡检数量不小于 10%	监督检查	检查日志
	质量证明书 / 复验报告	100% 专检	50% 抽检	检查日志
	烘干 / 发放 / 回收	巡检数量不小于 10%	监督	烘干 / 发放 / 回收记录
	现场保温情况	巡检数量不小于 10%	监督	检查日志
焊缝外观检验	焊缝标识	巡检数量不小于 50%	监督	检查日志
	表面缺陷	巡检数量不小于 50%	监督	检查日志
	表面清理	巡检数量不小于 50%	监督	检查日志
焊接工艺	工艺参数	巡检数量不小于 10%	监督	管道焊接记录
焊接无损检验	制定焊口	-	100% 专检	无损检验报告
	检验热处理工艺及工艺参数	-	100%	
焊后热处理检验	检验热处理工艺参数	100% 专检	50% 抽查	处理记录

焊接工作人员按照施工设计图纸规范操作,并结合施工现场环境灵活使用焊接工艺指导手册。焊接施工前,对压力管道和焊接技术进行交底,如工艺参数、焊接材料、预热后热及热处理温控等要求。

3.3.2 焊接检验

在对压力管道焊接安装进行检验上,还要依据标准化检验内容执行,详见上表。

3.4 支吊架安装检验

在常温或中温压力管道系统中,压力管道运行过程中管道系统的支吊架和膨胀度不大,且由于支吊架对压力管道的安全运行作用力较小,因此,高温下支吊架的安装质量会威胁到压力管道的安全运行。管道出现热位移,支吊架的安装需要按照设计规范操作,若缺乏技术材料的支持,支撑面和吊点应向相反反向进行调整,且需要关注压力管道绝热层不能影响位移。

3.5 压力检验

压力管道在安装完成之后,需要根据检验规定试验管道的压力。试验管道压力应注意以下问题。

3.5.1 压力表

在对压力管道试验前,需要对压力表的精度进行校验,并检查压力表是否在校验期限内。

3.5.2 设计压力

当压力管道内压力不小于 0.6MPa,则建设单位则会考虑液压实验与实际不符,选用气压试验。若施工现场给排水、温度环境、管道试压等条件较差,也可考虑气压试验方式。而处于安全管理,试验方式的调整都要经过设计与建设单位的同意,且做好安全防范技术准备。

3.5.3 试压时间

部分单位没有明确规定压力管道的试压时间,在试压方案中限定为 24h。对此,不仅要在试压方案中更改这一事项,而且在对压力管道的实际检查中,强度试验的

稳压时间多是 30min。

4 结语

从以上阐述内容可知,特种设备压力管道的安装检验工作需要做好以下几个方面的工作:压力管道的安装质检工作,参照相关监督检验标准及程序,从压力管道设计、工艺、焊接、热处理和无损检验等环节;大型工程项目的特种设备压力管道安装检验工作,并不是一个单位或部门就能完成的,需要质检部门、技术部门或单位协同配合才能做好此项工作;监督检验部门工作人员自身应具备良好的职业素养与专业能力,能吃苦耐劳和具备敬业精神;国家行政部门对特种设备压力管道感到进行安全监察,应将此项工作落实到位,确保压力管道的安全性,促使其成为特种设备发挥作用的前提条件。

参考文献:

- [1] 苏宇,檀才保.压力管道的裂纹分析及控制[J].轻工科技,2022,38(03):60-62.
- [2] 丁德胜.压力管道焊缝一次验收合格率提高措施[J].四川建材,2022,48(05):103-104+106.
- [3] 吕博.TSG 07-2019 与 TSG R1001-2008 中压力管道设计许可条件变化[J].西部特种设备,2022,5(01):16-18+30.
- [4] 郭知农,顾炎霞.对撬装式承压设备系统在设计、制造资质及监检方面问题的分析[J].设备监理,2021(05):1-3+10.
- [5] 张海楠.在锅炉压力容器压力管道检验中关于裂纹问题的探讨[J].中国设备工程,2021(03):188-189.

作者简介: 万鹏(1991.02-),男,汉族,湖北人,助理工程师,研究方向:压力管道安装监督检验。