

# 基于石油化工管道安装新技术的要点分析

刁玉岭

中石化第十建设有限公司 山东 青岛 266000

**摘要:** 尽管石化管道的规划、设计、安装和运行的各个阶段都严格遵守相关标准,但由于技术落后导致管道安全存在问题。石化管道安装的新技术确保了管道的安全,国家和企业要加强新技术的引进和利用。在管道安装过程中,必须严格遵守施工规范,避免操作失误,保证管道质量,提高管道安装效率。

**关键词:** 石油化工; 管道安装; 新技术; 要点分析

**前言:** 随着我国整体经济建设的快速发展,我国工业建设发展十分迅速,推动我国其他行业快速发展。近年来,随着石化行业需求的增长,石化工程技术建设也逐年增加。很自然,管道上的事故不断增加,所以人们对石化行业管道安装的安全管理和控制给予了高度重视。在新的条件下,要加强石化工程工艺管道的安装和施工安全,迫切需要采取有效措施加强防范可能的风险。为促进国民经济健康快速发展,最终促进管道建设的顺利实施。

## 1 石油化工管道安装概述

石化工业会在石油和天然气运输过程中产生有害物质,属于高风险产业之一,在生产过程中,可能会发生爆炸,因此在实际工程中必须加强石化管道的建设,为避免对管道安全造成危险风险,造成不必要的损失。在安装管道时,有关人员必须严格遵守有关标准,以加强对每个施工现场的质量控制(下图为石油化工管道安装具体过程),并为管道安装时可能有毒或易燃的物质提供良好的密封性和排放系统。另一方面,有关人员必须不断累积管道安装的经验,从而确保整个安装的质量。目前,随着我国石化管道安装技术的发展,相关技术人员也需要不断学习新知识,有关部门要加强施工监督,全面控制安装质量,并对特殊施工环节明确责任,权责明确。

## 2 工艺管道安装施工的重要性



石化生产本身的风险相对较高。如果在以后的运输过程中出现渗漏问题,不仅会造成巨大的经济损失,还会破坏周围的生态环境。石化工程施工周期较长,施工内容复杂,施工过程复杂,对行业员工来说是一个很大的挑战。工艺管道安装完成后,相关工程材料可以运输,石油化工工程的不同部分可以连接。如果工艺管道的安装施工质量得不到有效保证,可能会影响工程材料的运输,进而影响石化工程的施工,一些安全问题也会威胁到广大施工人员的人身安全。提高工艺管道的安装施工质量已逐渐成为石油化工工程建设的一项重要任务。在以后的安装施工过程中,一方面要结合和总结以往的安装施工经验,另一方面也要严格遵循相关的安装程序。基础安装工作完成后,安排专业人员对工艺管道进行安全检查。如果出现安装质量问题,需要及时采取有效的对策。

## 3 石油化工管道安装的复杂性分析

### 3.1 材料与安装对象具有复杂性

首先,管道本身的类型是复杂的,除了管道的类型,如直的和弯的,适当的零件连接管道,管道转接时的相关连接件、接头连接件和不同类型的阀门,实现油气输送控制目标(如图所示),此外,管道用于连接各种设备。管道安装时,必须考虑各种零件材料。管道安装过程中必须使用相应的各种部件和零件的规格和质量以及这些部件的选择和应用都相当复杂。



### 3.2 安装过程的复杂性

油气管道线路的复杂性、与管道线路相连的支撑系统的复杂性以及安装过程中使用的大量支吊架,使管道安装过程复杂化<sup>[1]</sup>。

### 3.3 管道安装的紧密性要求比较高

为了避免漏油,管道和管道之间必须有足够紧密的连接。这不仅需要熟练的施工人员操作,而且需要高密度的管

道连接,掌握一些先进的焊接方法和其他连接方法。

### 3.4 施工环境的复杂性

石化管道建设在我国大部分省份都有,而我国幅员辽阔,因此施工的气候条件、施工地面条件必然随施工地点的变化而变化(下图为穿越崎岖山地的石油输送管道),使石化管道施工在复杂条件下进行,如果建筑工人不能根据建筑气候的变化相应地改变建筑类型,肯定会因环境差异影响施工质量<sup>[2]</sup>。



## 4 石油化工管道安装的问题

### 4.1 焊接未熔合

安装管道的质量缺陷包含多个点,包括未熔合。未熔合是焊缝与主焊道和焊接路径之间不融合的现象。焊管内一般有三处焊缝缺陷未装配:无齿根部、无齿梯度和无齿夹层。未熔合缺陷通常是焊接根部间隙小造成的,因此检查根部间隙很重要。除了根据不同规范推荐的参数外,还应考虑焊工在焊接过程中的习惯,因此对焊工的培训和指导尤为重要。

### 4.2 人为因素

在石化装置工艺管道设计中,无论是管道还是材料的选择都需要强大的人力支持。缺乏高素质设计人员将对石化装置管道工艺设计的合理性产生重大影响。因此,人为因素是工艺管整体设计质量的重要因素。在石化企业的生产活动中,石化厂一般用于乙烯、芳烃的储运。所以,结合目前设计人员的素质,为提高石化装置工艺管道的合理性准备,避免人为错误导致严重爆炸<sup>[3]</sup>。

### 4.3 成本管理数据信息缺乏动态的组织

在目前的管道管理体系中,管理的主要目标是满足企业的需求。这意味着金融部门收集的财务数据可以在适当的财务报告中加以澄清和报告。因此,企业金融部门获得的信息太少,财政透明度不足,不足以提供充分和有效的信息,以及相对有效的数据。同时,具有成本控制目的的系统更倾向于生产成本控制。这将迫使大多数管道建设公司只关注数据和成本信息的重要性和优化。由于对动态系统开发的研究太少,企业对长期发展所需信息的需求,仍然不满意<sup>[4]</sup>。

### 4.4 缺乏有效审查以及有效防护

管道施工图是后期施工的重要指南,关系到后期管道的安装和施工。但是,结合石化工程施工的实际情况,为了减少工作量,一些施工单位忽视了对相关施工图纸和施工材料的审查,使得施工图纸中的问题无法发现,这不仅会影响整个石化工程的施工效率,还会增加石化工程的施工成本。推进审查工作,要结合工程建设和工程建设的实际需要,把握质量控制点,切实提高整个审查工作的质量。

石化工艺管道本身的复杂性较高,对安装施工人员来

说是一个很大的挑战。结合实际安装施工工作,一些管道在安装过程中会穿过各种结构,这无形中增加了后期管理的难度,再加上施工设备、施工工艺等外部因素的影响,在这个时候,有效的保护尤为重要。有些工程建设很困难。为了减少整个安装施工的工作量和成本,忽视了二次套管保护等保护措施,不仅增加了管道施工中的不稳定因素,而且对整个石化工程的施工质量产生了负面影响<sup>[5]</sup>。

## 5 石油化工管道安装新技术要点

### 5.1 管道焊接新技术要点

石化管焊接新技术的主要控制要素包括定位焊接、不锈钢管焊接、不同钢通道焊接及焊接无损检测软件管理。

石化管道分布广泛、运输路径长,管道本身经常遇到问题。因此,有必要加强管道的焊接强度,包括点焊技术,这在很大程度上可以保证焊接材料的数量。为了减少管道事故和使用点焊技术,工作人员需要焊工证书。焊接材料最好与根部在同一路径焊接,焊接接头长度应保持在10-15mm,焊接接头厚度应调整为2-4mm。焊缝厚度不得超过壁厚的三分之二,焊缝应光滑无裂纹。

不锈钢管焊接时,首先要保证良好的焊接熔化状态。在选择焊接方式时,采用焊丝能量小、电弧短、无振动等工作方法。为了保证焊接质量,可以进行多层焊接,但下一层焊接时,顶层温度应低于10° C。在进入下一阶段之前,必须清除焊接表面的杂质,使焊接表面光滑,进一步增强焊接力。

在焊接不同类型钢管时,必须选择合适的焊接材料。对于不同类型的焊接钢接头,选用焊接材料的原则也不相同。对于低合金钢,必须选用焊接材料。对于需要预热的异型钢管焊接,可根据高不就低原理选择预热。与高硬度端部的连接是在采用电加热的情况下进行的。预热时,面板两侧应均匀预热,预热间隔应为壁厚的三倍。对可能造成裂缝的材料的标准需要适当完善。

对于石化装置中的大型管道,可加强焊接控制软件的应用。由于这类焊管数量多,单靠人力资源难以组织焊接管理和焊接质量控制。随着计算机技术在网络中的发展,通过软件在焊接控制环境中的应用,专业技术人员在执行过程中协助制造商进行焊接工作,实现焊接完成和质量控制。在过程中,请注意确保管号、焊接作业号、焊接日期等是否正确。然后将这些信息输入计算机,检查公司是否完成了焊接外部检查,并指示在不影响输入计算机的情况下进行管理。如果不影响测试结果,磁盘最终将插入计算机。

### 5.2 管道防腐新技术要点

在熟悉新型的管道防腐技术之前,首先要了解管道腐蚀的原因。首先,管道腐蚀与管道本身的材料有关。目前我国输油管道材料仍以金属为主,易氧化。但是,一旦空气和水暴露在管道生锈的影响下,增加了一些化学反应。此外,管道和接头内部的保护等薄弱环节容易漏水和破裂,影响油气运输。此外,管道通常埋在地下,土壤污染和微生物会影响

管道。此外,在安装过程中,地下水不应破坏管道。但是,如果由于自然原因,地下水位发生变化,地下水位上升,管道就会受到严重破坏。因此,降低管道腐蚀需要新技术,进而减少了管道腐蚀对油气输送的影响。

管道保护有两个基本概念。保护管道的基本思想是以介质将元件与管道环境分离,达到防腐目的,通过涂层保护技术可以实现的。另一个想法是加强内外管道的防腐能力,现在可以结合钢管防腐技术来实现。

涂层防腐技术分为有机防腐涂层、无机防腐涂层、沥青涂料等有机材料。它们本身具有足够的耐碱性和耐腐蚀性,因此经常被用作有机保护涂层。首先,作为一种有机防腐涂层,管道是一种沥青材料,不仅具有良好的防水性能,耐酸碱性和绝缘性能,还具有粘性,特别是在沥青路面上,它牢固地附着在金属管道上。沥青是管道的有机防腐涂层,其缺点是缺乏机械强度,热容易改变其性质老化,在广泛应用中的一些限制。因此,与以前的管道有机防腐涂层相比,采用环氧树脂涂层代替沥青,具有良好的防腐性能。与有机防腐涂料相比,不仅具有良好的防腐性能,而且耐高温老化腐蚀。特别是搪瓷涂层是近年来出现的一种新型管道防腐涂料。它具有很高的耐酸性、耐碱性和除氢氟碳化物以外的其他涂层的腐蚀性以及耐盐性。近年来结合热玻璃涂层技术进行了热喷涂,这是目前最好的管道防腐技术。它不仅具有很高的防腐能力,而且能有效降低流体输送过程中的能耗。

为了提高管道的防腐性能,我们尝试将普通的碳钢管与热塑性塑料管连接起来,联合发明了复合钢塑料管防腐技术。这项技术使防腐涂层管更稳定、更耐腐蚀。这两种材料很难完全集成,但这项技术始终是成熟的。经过技术发展,稳定性得到提高,避免气泡、褶皱等不良现象,施工组可采用复合钢骨架塑料管工艺、钢丝网和高速点焊工艺。

### 5.3 阀门管道安装新技术要点

阀门安装在管道建设和安装中也占有中心地位。在安装阀门时,建设者必须遵守有关阀门安装技术要素和提高阀门工艺安全性的规定。对于重型阀门,安装前需要设计,然后批准安装,这样会使阀门的安装更加严格。安装阀门时需要进行试运行,区分阀门压力,气压、方向等因素影响阀门安装工作。对于工程管理人员来说,必须密切注意阀门的编号、标签和单个阀门的介质流向,严格按照单向阀介质流向和工艺流程图安装,并确保不会损坏阀门,让他们履行自己的职责。为确保阀门安装安全,每个阀门都必须注册,以提高工人的责任感和整体施工质量。

### 5.4 支吊架施工技术要点

安装管道时,必须使用支吊架装置,这项技术也会影响管道安装的质量。采用恒力、弹性和限制性等新型支吊架系统,基本满足了现有管道设备的要求,保证了管道的稳定性。使用支吊架装置时,应注意使用不锈钢衬垫等,为达到防腐目的,并采用橡胶垫片促进组合式压缩机和管道的安装。为了降

低滑块的运动阻力,使用活动、导向支架时可以降低阻力,提高耐热性,在滑块和表面之间放置一个四氟乙烯塑料。在安装支吊架时,当安装在支柱和混凝土梁上时,首先挖一个混凝土涂层并将其固定在支吊架根部。为了不影响正式支架的使用,在使用在管道安装过程中使用临时支架时,必须贴上标签。安装后,管道将被拆除。为了提高工作效率,在平行铺设多条平行管道时使用支架,可以使用相同的支架。使用固定支架时,必须根据结构要求严格调整支架。调整后需要按螺栓按钮拧紧螺母,避免螺钉松动。如果操作前使用弹簧支吊架,则需要确认弹簧的所有零件并解锁部件。

### 5.5 醋酸,纯碱,氢溴酸类介质下的腐蚀问题处理

由于石化管道的PTA装置中存在一些腐蚀元素,包括各种流动液体,如醋酸、四溴乙烷、碱和氢等。为了将管道腐蚀风险降至最低,应对所有接头进行预防、控制和处理。首先,应优化工艺操作,以减少溶剂中溴对装置的腐蚀影响。可以增加洗涤器的喷淋量,降低废气中的酸含量,减少工艺碱洗次数,降低碱溶液的腐蚀效果,通过这些措施,可以有效地处理腐蚀状况。

总而言之,石化管道的安装是一项非常复杂的工程,其安装在很大程度上决定了管道的安全性。油气是一种易燃易爆材料,一旦出现管道问题导致漏油,它们不仅对我国经济和环境造成严重破坏,而且对建筑工人及其周围人民的生命构成严重威胁。为此,在石化管道的安装过程中,施工人员必须小心,注意并加强管道安装新技术的应用,以确保工程的质量。对于石化管道的安装,国家、企业和建设者必须对管道安装质量的提高给予一定的重视,为了确保油气管道的安全,必须加强新技术和技术创新的运用,防止未来出现问题。

### 参考文献:

- [1]蔡耀财.安全阀在石油化工及管道上的安装设置[J].化学工程与装备,2021(10):203-204.DOI:10.19566/j.cnki.cn35-1285/tq.2021.10.098.
- [2]田代星.石油化工工程中工艺管道安装施工存在的问题与对策[J].当代化工研究,2021(07):142-143.
- [3]符海彤.石油化工工程建设中管道安装与质量评价[J].工程建设与设计,2020(24):205-206.DOI:10.13616/j.cnki.gcsysj.2020.12.297.
- [4]江伟.石油化工给排水工程中非金属管道的连接与安装[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(17):136-137.
- [5]王迪,尹小冬.石油化工工程工艺管道安装施工问题分析[J].石油化工建设,2020,42(04):52-53.DOI:10.16264/j.cnki.1672-9323.2020.04.015.

作者简介:刁玉岭,男,汉族,1983年11月10日 山东烟台,中石化第十建设有限公司,工程师,二级项目经理,大学专科,石油化工管道和设备安装,邮箱:diaoyl.shij@sinopec.com.