

石油化工工程中工艺管道安装施工存在的问题与解决措施

张万明（陕西化建工程有限责任公司，陕西 杨凌 712100）

摘 要：石油化工工艺管道的安装施工是石化行业的一个关键步骤，关系到石化行业的发展。管道的安装施工工艺复杂，且受环境及人为因素的影响，使得管道安装过程中出现设计、焊接、防腐等质量问题，增加了石化产业运行的风险。本文主要针对石化行业管道安装施工中常见的问题进行总结分析，根据常见问题提出相应的解决措施，为保证石油化工工程的质量安全提供相应的建议。

关键词：化工工程；工艺管道；存在问题；解决措施

1 石油化工工艺管道安装

石油化工产业的发展主要以石油与天然气为原料，石油等经过裂化、重整和分离等工艺产生日常工业所需的基础原料。石油化工企业的生产装置主要依靠生产管道进行连接，进而输送原料、产品，因此合理的工艺管道设计布局到安装生产对石化企业的正常运转影响巨大。石油化工工艺管道的安装程序复杂，所涉及的问题种类较多，包含有管道的布局、尺寸材料、相关辅助配件，以及安装过程中设计的焊接、防腐工艺，相较于其他工程管道安装难度较大，所需安全系数更大，因此，工艺管道在安装过程中需要进行总体规划设计，合理的管道布局及走向不仅能有效的节约安装成本，还可以提高石油化工生产过程中原料及产物的运输效率。

石油化工生产过程中含有大量的有毒有害物质，这些物质主要通过管道进行输送，因此从石化管道起初的设计安装应严格考虑化工原料对输送管道的影响，一旦产品运输过程出现问题，轻则发生滴漏，影响生产效率；重则发生重大安全事故，不仅企业生产效率，还会由于化工产品泄漏影响周围生态环境。目前的石油化工工艺管道主要采用的有碳素钢管、耐油胶管、奥氏体不锈钢管道等，根据运输不同的原料及产品选择合适的管道材料、焊接方式及阀门安装，且均需符合石油化工工艺管道设计标准规范要求，以防化工产品在生产过程中对管道产生腐蚀，导致产品泄露，发生严重的安全事故。因此，管道安装工作过程中工作人员需要严格按照设计图纸及工程规范进行科学施工，对管道安装工程质量进行有效把控。

2 石油化工工艺管道安装施工中存在的问题

2.1 工艺管道的施工安装设计及设计管理

石油化工的生产过程相对复杂，所需管道要求较高。由于对化工生产工艺流程把握不准确，生产装置

及现场操作经验不熟悉等因素，在对管道工艺设计过程中，会出现管道材料不合理、管道布设的管廊附加余量过多、阀门安装位置不合理等一系列问题，这些问题不仅影响企业的生产运输效率，还会增大事故发生概率。因此，设计人员应深入调研，严格按照设计要求及规范进行实地考察，结合现场操作人员的操作经验，设计出合理的工艺管道布局方案；同时，管道的设计及安装过程需要多部门的专业人员相互配合，为管道的安装施工提供指导性建议。在施工安装过程中，若安装施工过程中工艺管道安装设计及图纸交底不到位，施工人员对管道安装的设计理念、方案中的管道材质、管道焊接工艺等理解不够，导致石油化工工艺管道选材、采购、焊接、防腐处理、阀门安装等环节施工作业存在偏差，影响管道安装质量，甚至导致转动设备损坏。

2.2 管道材料的问题

石油化工工艺管道包含大量的管道、法兰、阀门、垫片、过滤器、疏水器、分离器等管道组成元件及支架、吊桥等管道支撑配件。不同生产单元的管道组成规格、型号、尺寸和材料，差异性较大，这些管道组成元件及支撑元件需要根据生产要求、管道施工技术标准进行优选，以确保生产运行。

石油化工工艺管道材料的选择需要从介质特性、经济成本、安全特性等方面进行考虑，选择的材料不仅能保证运输需求，而且还需要符合经济、安全的特性，这就导致在选择管道材料时考虑不周全。且在工艺管道的采购、管理及质检环节一旦出现问题，使得材料存储不当等原因导致管道配件出现问题，将会严重影响石油化工工艺管道的安装施工。

2.3 管道焊接问题

在石油化工管道的安装过程中，管道及配件的连接主要依靠焊接方式。由于管线较多且管材不同，而

不同管材的焊接方式不同,使得管道焊接工艺较为复杂。在焊接过程中,若焊接部位的杂质的渗入及残留会导致焊接点的焊接材料分布不均匀没影响管道的得焊接质量,导致管道在生产运输过程中会出现渗漏等问题。在焊接过程中,若是由于焊接人员未能按照管道材料选择合适的焊接材料,且焊工的焊接技术不到位,均会导致焊接点出现渗漏等问题;同时,在工艺管道焊接完成后,需要对管道焊缝进行无损检测,使得焊接点的内外部焊接合格,管道的气密性及质量不会出现问题。同时,由于石油化工管道输送的大多是高温高压、易燃、易爆等有害物,具有很强的腐蚀性。若不能满足施工要求,将极大地影响管道的长期运行,破坏管道的整体完整性,甚至危及管道的安全。

2.4 管道防腐问题

石油化工生产过程中,管道的良好防腐是确保管道长久使用的主要手段。由于石油化工在生产运行中运输的原料及产品均为化工原料,且大多数具有较强的腐蚀性,运输过程中会腐蚀管道的内部;同时,大多数的管道裸露,会由于外界环境的因素导致管道外部发生腐蚀;最终在内外条件影响下,使得管道腐蚀严重,影响化工生产。同时,在工艺管道安装时的防腐工艺简单,防腐处理不到位,工作人员态度消极,在安装过程中偷工减料,为获取较大利益,减少防腐涂料的使用量及涂层数量,使用不达标防腐材料,均会导致防腐工艺无法达到预期标准,降低工艺管道使用寿命。

2.5 管道阀门安装问题

管道阀门作为工艺管道中的重要构成部分,主要是对管道及装置设备中的流体进行截留、分流,以防流体倒流。管道上的阀门安装需要考虑到生产过程中阀门的开启、日常维修、检修等工作需求,确保阀门的安装工艺流程符合标准。阀门在安装过程中,就一定要按照流体的流向来进行,而且要根据阀门的结构特征和操作需要来进行。同时,阀门的安装位置应合理布局,生产运行过程中不影响设备、管道以及阀门自身的拆卸和维修,对于升降杆式阀门,要留出一定的工作区域。

在实际工作中,管道安装工人上岗前没有接受过专业培训,不具备相应的专业知识,并且没有合理地安排安装施工进度,对管线的安装数量进行控制,有时由于安装空间有限,无法确保正确的安装角度,这样就出现了各种各样的问题。不能准确地对阀门的安

装位置进行控制,在高压管道上安装低压阀,不了解设计图纸,将管道阀门装反等,这些缺陷不仅对整个工艺管线的使用效率产生影响,甚至会危及人们的生命安全。

2.6 现场安装施工问题

石油化工工艺管道的安装施工过程较为复杂,部分工艺管道不仅需要跨越厂区内的构筑物,还需要在不影响道路的前提下深埋地下。在现场施工过程中,部分施工人员在施工过程中因未进行二次保护,导致施工过程中意外损坏管道外壁,且不进行修复,将会增大管道的腐蚀概率,且检查人员的疏忽,都将为后期运行发生的事故没下伏笔。同时,在工艺管道安装实施过程中,由于施工工况受制于现场环境等问以,导致其与设计工况差异加大,遇到需要变更管道走向等问题时,安装人员应及时与管道设计人员沟通,根据现场问题提出合理的解决方案。切勿为赶超工期,未完全根据图纸施工,这样会导致管道安装完成后安全隐患较大。

设计单位出具的设计图纸是经过计算的,随意变更的管道在实际应用中很容易发生应力损伤甚至断裂。随意变更对于运行来说,既增加现场运行成本,又容易发生安全事故,从而减少企业运行的经济效益。因此,管道安装过程中管理人员需全程把控,严格执行相关安装标准,确保管道安装合理规范,将事故发生率降至最低。

3 石油化工工程中工艺管道安装问题的解决措施

3.1 做好管道安装前的准备工作

石油化工工程管道安装过程工作量大,耗时较长;因涉及工种较多,在管道安装前应合理制定安装方案,这在安装过程中的意义重大。石油化工工程工艺管道安装前期应当对石油化工生产装置所在的环境进行现场勘查,确保安装过程中现场道路畅通,水力及电力供应稳定,并根据石油化工工程工艺管道安装的实施标准规范与要求,梳理石油化工工艺管道安装的实施条件。同时,在对石油化工工艺管道安装时,施工方应及时与设计方进行沟通,及时解决图纸审核与设计交底不彻底等问题,确保施工正常进行;管道铺设过程中,应根据管道布置设计规范,对管道的走向等进行统筹安排。同时,安装实施单位需提前做好材料及人员的准备工作,以便随时开始工作。

3.2 做好管道材料的选择及验收工作

设计方在材料选择方面应根据介质性质、管路压

力、管路温度等条件来选用合适的管材,要对管材的材质进行严格控制,避免后期运行过程中由于管材不合格,导致管道泄漏,发生重大安全事故。管材的质量决定了管道使用年限,因此选择合适的管道材料意义重大。石油化工工艺管道安装过程中涉及的材料种类较多,在管道安装过程中建立完善的采购、贮存与管理机制。采购人员需要职责明确、层级分明,确保管道材料质量验收等岗位专人专责,有效解决管道材料验收不合格问题。

3.3 做好管道的焊接工作

石油化工工艺管道在焊接过程中,应当严格根据焊接标准进行,注意焊接过程中的细节问题,对不同材质管道焊接前做好相应的准备工作,严格严格把控施工过程中的焊接工序,并对焊接过程实施有效监督及检查,避免管道焊接出现漏焊或者误焊现象。

管道焊接技术人员焊接前需要进行统一培训,并核实相关从业资格证书,确保焊接技术人员对焊接工艺的熟悉度;同时将所有焊工技术人员相关的资质证书、技能凭证、培训情况等录入工程信息管理中,确保工艺管道焊接施工的质量。最后,在焊接工作结束时,要对焊接好的管道由专业人士进行无损检测,对于焊接过程中出现的质量问题应该及时纠正,必要时进行返工,确保管道连接处的焊接达标。

3.4 做好管道的防腐工作

在工艺管道安装过程中,管道的防腐问题应该作为重点考察对象,周围环境及介质对管道的腐蚀会导致管道内液体发生泄漏,严重时发生事故。因此在工艺管道焊接完成后,需要对管道的内外壁进行防腐层涂抹,以便提高管道的使用寿命,进而缩减运行成本。在对管道进行防腐工艺时,应考虑周围环境及介质特性,采用相匹配的防腐材料确保管道的防腐成本及价值。在防腐工作进行过程中严格把控防腐涂料的质量,并做好相应的监督工作;同时在对管道防腐是,需要注意:

①前需要确保管道表面干净;

②喷防腐材料需要均匀且多次;

③待防腐涂层干燥后缠绕玻璃布,喷涂面漆并保证网眼完全灌注好涂料;

④待防腐涂层完全干燥并进行防腐检查合格后,再进行下一步工序。同时管道在运行使用时更应做好记录,发现腐蚀问题及时纠正并解决,确保管道正常使用。

3.5 做好管道阀门的安装工作

在管道上安装阀门,技术人员应注意阀门与管道的匹配性,及时与设计图纸对照,避免错误位置影响后期设备运行。同时,应充分考虑阀门在后期使用过程的操作便利性,预留足够空间,确保操作人员操作空间;且技术人员需要注意管道阀门的开启方向,确保使用顺畅。在所有阀门安装完后才能后,要对阀门进行严格的施压检测,待阀门施压达标后方可使用,确保生产的安全性。

4 小结

石油化工工程中工艺管道的安装是石油化工生产建设中不可或缺的一部分,为提高石化行业的质量,就必须加强对管道的设计及施工控制。在安装过程中应着重考虑管道的设计、防腐、焊接及安装管理问题,并及时规避,从而提高石化工程的施工水平,确保管道安装完成后安全使用,推动石油化工产业的发展。

参考文献:

- [1] 马晓旭,尚兆丰,李楠.石油化工工程中工艺管道安装施工的问题与对策[J].山东化工,2023,52(10):174-176.
- [2] 王宏刚.石油化工工程中工艺管道安装施工的问题与对策[J].石化技术,2019,26(03):190-191.
- [3] 张晓艳.石油化工工程中工艺管道安装施工存在的问题与对策[J].化工管理,2022,(03):61-63+86.
- [4] 郑庆.石油化工装置工艺管道设计的合理性探究[J].石化技术,2023,30(07):288-290.
- [5] 闫莉.石油化工装置工艺管道设计策略[J].化工管理,2023,(35):127-130.
- [6] 马惠.石油化工工程中工艺管道安装施工存在的问题与应对措施分析[J].石油石化物资采购,2020(21):1-3.
- [7] 郑重.石油化工工程中工艺管道安装施工存在的问题与对策[J].环球市场,2016,0(35):187-188.
- [8] 董志磊,裴全顺,张俊明,包政国.简述石油化工工艺管道安装工程施工管理中的常见问题与处理对策[J].化工管理,2022(30):160-162.
- [9] 刘纪伟.石油化工工程中工艺管道安装施工风险控制措施探讨[J].中国石油和化工标准与质量,2018,38(3):171-172.

作者简介:

张万明(1987-),男,汉族,甘肃庆阳人,本科,工程师,研究方向:石油化工安装控制。