

化工工艺管道输送安装细节问题及技术要点探究

黄海堂（山东鲁北企业集团总公司，山东 滨州 251909）

摘要：本文对化工过程管道输送施工中应注意的问题和技术要点进行了探讨。接着，对工艺管线安装涉及的材料选择、连接方式、支架设计、阀门选择等方面进行了详细地分析，并对管道的内部压力、温度控制、隔热设计、防腐处理及泄漏检测和处理等技术要点进行了探讨。通过本论文的研究，使我们更加深刻地理解并掌握了化工过程中管道输送施工的一些细节问题及技术要点。

关键词：化工工艺管道输送；安装细节问题；管道材质；绝热保温；防腐蚀

流程管线是化工行业的关键环节，其施工的好坏关系到企业的生产效益及安全平稳地生产。文章对石油化工生产过程中的管线运输施工中应注意的几个方面进行了探讨，并对施工过程中应注意的一些问题进行了探讨，以供同行借鉴。通过对管道材料选择、连接方式、支架设计、阀门选择等方面的重点进行研究，并将其与管道运输相关的一些重要问题相联系，从而提高流程管线的施工质量与效率，保证整个生产体系的稳定运转。

1 化工工艺管道输送概述

1.1 管道输送的基本概念

管道运输是指使用管道输送液体，气体或固体粒子的过程。管道运输是化工生产过程中普遍存在的一种物资运输方式。利用管道运输，可以实现原料、中间品或成品从一地运输到另一地，实现了物料在生产中的流通。在化工行业，如化工原料的输送，反应产物的收集，成品的输送等等。与槽车、桶装等其他运输方式相比，管道运输具有连续、高效、安全和环保的特点。同时，管道运输也减少了人工作业，降低了交叉污染的危险，提高了生产效率。因此，深刻认识管道输送的基本概念，对化工过程管道的安装和运行至关重要。

1.2 化工工艺管道输送的特点

在石油化工生产过程中，由于其自身的特殊性，对其设计、施工和运行产生了很大的影响。首先，由于石油化工生产过程中存在着高温、高压和腐蚀性等特殊条件，因此，在石油天然气行业中，面临着严峻的挑战。为了保证整个系统的安全可靠运转，对管线及其接头部位的耐高温、耐压力、耐腐蚀性提出了更高的要求。其次，由于化学过程中所含的流体、气体、固体颗粒等不同类型的流体，对管路的柔性和适应性提出了更高的要求，以适应不同的流体介质的需要。

另外，化工过程管线的运输一般包括多个工艺管路、支架和阀门等部件，使得整个过程的结构更加复杂，维修困难。所以，管路设计的合理性，支架的稳定性，阀门的选用与安装是非常关键的。由于化工流程输送具有介质在特定条件下的输送特性、介质的多样性、系统的复杂性以及对安全稳定的需求，因此，在设计、施工及运营阶段均应予以重视，以保证其安全可靠地运行。

1.3 管道输送在化工领域的应用

管道输送是化工生产中不可缺少的重要环节，其应用范围十分广泛。首先，在化工行业中，管道运输被广泛地用于原材料的输送。化工生产对原材料的需求很大，管道运输可以将各种原料从储罐中快速高效地输送到生产设备，实现原料供应的自动化、连续化。其次，在化工生产流程中，采用管道输送方式进行反应产物的输送与收集；在化工生产过程中，通常存在多道工序反应，采用管道输送可实现产品从一道工序到另一道工序的连续化。另外，管道运输在化工产品的运输、贮存等方面也得到了广泛的应用。产品由生产设备送至贮罐或包装设备，采用管道输送方式，可实现快速连续输送，提高生产率。在化工过程中，管道运输也是为了满足环境保护与安全要求而设计的污水处理、排气等环保设施。总之，管道运输在化工领域有着广泛的应用，它涵盖了原料输送、反应产物输送、产品输送以及环境保护等各个领域，是一种便捷、高效、可靠的运输解决方案。

2 工艺管道安装细节问题分析

2.1 管道材质选择与影响因素

管材的选用是工艺管线施工中的一个关键环节，其选用受到诸多因素的制约。首先，在选用管材时，要考虑到媒质的特性。由于不同的腐蚀条件，温度和压力的要求不同，因此必须选用相应的防腐、耐高温

和耐压力的管材，才能保证整个系统的正常运转。其次，管材的选用还应考虑生产过程中的各种情况。如：在高温、压力下，要选择耐腐蚀、耐腐蚀的材质，如不锈钢、合金钢等；但在通常的加工过程中，使用碳钢或塑胶管材或许更为经济合理。另外，气候和运行环境等环境因素对管材的选用也有一定的影响。比如，为了提高管线的服役年限，必须选用抗腐蚀性较强的材质。在选用管材时，造价也是一个很大的考虑。各种材料的管材价格相差很大，在保证生产技术的同时，必须考虑到经济性能。总之，管线材料的选用受到介质特性、工艺条件、环境因素及经济性等诸多因素的制约，要保证工艺管线的安全、可靠地运行，必须对各项因素进行合理地选择。

2.2 管道连接方式及其优缺点

管道连接是管道安装的重要组成部分，各种连接方式各有利弊。首先，管道常用的连接方式有：焊接，螺纹，法兰，卡套等。焊接是一种常见的连接形式，具有连接牢固、不漏、适应高温高压等优点，但对工艺要求较高，对设备要求较高。螺纹连接简单、方便，适合小口径管道使用，但其密封性能差，容易漏失。法兰连接方式适合大口径管线的拆卸与维护，但其安装费用高。卡套连接适合于不能焊接的场合，安装方便，但其承载力受到限制。其次，在管道连接方式选择时，要综合考虑工艺要求、工作环境及安全因素。在选择连接方式时，要综合考虑各种因素，才能保证连接牢固，安全可靠。最后，在使用过程中，应对各种连接方式进行定期检查与保养，以保证密封与安全。总之，在管道连接方式的选择上，要结合实际情况，综合考虑优、缺点，选择合适的连接形式，才能保证工艺管线的正常运行与安全生产。

2.3 管道支架设计与安装

管线支撑的设计和施工是整个管线流程中非常重要的一环，关系着管线的稳定性和安全性。首先，管线支撑的选择要综合考量管线的重量、工作温度、工作压力和周边的工作条件。适当的支护结构可以起到很好的支承作用，减小了管路的振动与变形，防止了管路的破裂和渗漏。其次，选用耐腐蚀和高强度的管材支撑件，保证管材的长期、平稳地承受。为确保管线体系在运营期间不发生大的变形和应力集中，必须准确地确定支撑的位置、间距及固定方法。第三，管路支撑的设置要按照相应的规范要求，由专门的技术人员仔细地进行，并对其进行严密地质量检查。为了

保证管线的良好运行，必须对管线支撑进行周期性地检测和维修。总之，管路支撑是化工管路体系中一个不容忽视的重要组成部分，通过对管路支撑的合理布置，可以保证管路的稳定与安全，保证正常的生产运营。

2.4 管道阀门选型与安装

管道阀门的选择和安装是工艺管路系统中的重要环节，它直接影响着管路系统的控制效果和运行效率。首先，管道阀门的选择要综合考虑管道介质，工作压力，温度和流量等因素。球阀，蝶阀，闸阀，止回阀等各种阀门，其工作原理及应用场合也各不相同，需要根据不同的要求，选择适当的阀门型式。其次，对于阀门的安装，要保证位置合理，操作方便，维修方便，并且要与管路系统的其他部分保持良好的配合。为保证阀门的正常工作和良好的密封性，必须严格按照设计要求进行安装。另外，在选用管道阀门时，还要考虑耐腐蚀和耐磨损性能，这样才能延长阀门的使用寿命，减少运行和维修费用。最后，在安装过程中，一定要有专门的人员来操作，并且要根据规范和规范的要求对阀门进行验收，以防止由于安装不当而引起的故障和事故。总之，管道阀门的选择和安装是工艺管路系统中非常重要的一环，只有正确选用合适的阀门，才能保证管路系统的安全稳定运行，提高生产率。

3 工艺管道输送中的技术要点

3.1 管道内压力与温度的控制

在工艺管道输送过程中，管道内的压力、温度是影响管道安全稳定的重要工艺参数。首先，针对管路中的压强问题，应依据被测流体的特性及流体的流速来选择适宜的工作压力区间。安装安全阀和减压阀等设备，保证管线的压力在一个安全的限度之内，防止因高压而爆炸等事故。其次，管路中的温度也是非常关键的。要按照被传输介质的特点和工艺要求，采用合适的保温措施、加热或冷却装置等方法，保证管线内部的温度能够保持平稳和控制，防止因温度不正常而造成的设备损伤和安全事故。此外，还需要从工程应用的角度出发，对管线内部的压力和温度进行合理地调控，例如在高温、高压环境下，需要使用耐高温耐压的材质，以保证管线的安全性。对管线运行期间的压力、温度进行定期监测，并做好相应的数据处理，以便保证管线安全可靠地运行，并能对隐患进行检测。在此基础上，对流程管线进行了严格的温控和加压，保证了流程管线的安全性和可靠性。

3.2 管道的绝热保温设计

管道绝热设计是工艺管线输送系统的重要组成部分,它对维持介质温度、控制能耗具有重要意义。首先,通过绝热隔热设计,降低管道在输送过程中由于传热引起的能量损耗,提高系统的能量利用率,达到节能目的。采用合适的隔热材料,如硅酸铝绝热层、聚氨酯绝热层等,可有效地减小传热损耗,确保输送过程中介质的温度稳定。其次,采用保温隔热设计,可以有效地防止管道结露,腐蚀等问题,延长管道使用寿命;选择合适的隔热层厚度及材料,可有效降低环境因素对管道的腐蚀,减少设备维修费用。另外,在保温设计中也要考虑管路系统的安全问题,高温管路要做局部散热设计,以避免高温带来的安全隐患。最后,在进行保温设计时,应综合考虑实际工作条件及环境条件,以保证设计方案合理可行。科学、合理地进行保温隔热设计,可有效提高工艺管线的稳定性与可靠性,保证管线系统的正常运行,达到能源高效利用、节能减排的目的。

3.3 管道的防腐蚀措施

管线防腐技术是流程管线运输中的一个关键环节,关系到管线的长周期、平稳、安全运行。首先,根据管线的使用条件,选用适当的防腐涂料,如涂层防腐、防腐涂料、防腐涂料等,以达到防腐、防腐、防腐等目的。其次,要对管线进行日常的防腐检测与维修,以保证防腐涂层的完整与高效。此外,对处于不利条件下的管线,如埋地管线,需采用防腐套管、防腐包带等附加防腐措施,以提升管线的综合耐蚀性。在防腐方面,也要充分利用各种腐蚀方式,如,电化学腐蚀,微生物腐蚀等,并结合具体的保护方法,保证管线的长周期、平稳运行。第四,要强化防腐措施的管理和监测,制订完善的防腐管理体系,制定防腐维修方案,对防腐涂层进行定期的检验与评价,对存在的问题进行及时地分析,并提出相应的对策,保证管线的安全性和可靠性。采用科学、合理的防腐方法,能够有效地延长管线的使用年限、减少维修成本、增强运行的可靠度与安全度。

3.4 管道的泄漏检测与处理

首先,建立一套有效的检漏体系,能够及时地检测出管道中的漏水点。目前常用的管道泄漏检测技术有压力监控、流量监控、红外扫描等,通过对管道运行参数及运行状态的实时监测,能够快速、准确地识别出泄漏点的位置及程度。其次,在发现泄漏的情况下,要立即启动事故应急预案,采取有效的处理措施。

如在泄漏点及时切断输送介质、及时处理泄漏液、及时修补、更换漏管等,将泄漏对环境、设备造成的危害降到最低。建立完善的管道泄漏处理流程及应急响应机制,保证各类人员能快速、有效地处理管道泄漏事故,减少事故造成的损失。此外,对管线系统进行定期检测与维修,对于预防泄漏事故,具有重要意义。科学、有效地检测和处理管道泄漏是保证工艺管道安全运行、减少事故发生、保护环境及人身安全的重要手段。

4 结论与展望

首先,通过对流程管线的关键问题的研究与剖析,提出高效的流程管线设计、运行与维护的方法,从而提升流程管线的运行效能与安全水平。其次,探索管线防腐及渗漏探测及治理方法,为降低腐蚀、渗漏等带来的危险,保证生产装备及环境的安全具有重大意义。在此基础上,深入研究过程管路的智能化管理,运用现代感知技术、大数据分析、人工智能等技术,对管路的工作状况进行在线监控与智能预报,提升其自我诊断与故障处置的水平。同时,强化过程管线中新材料的研究,研制出抗腐蚀、抗压的新材料,提高管线的综合使用效率和可靠性。因此,过程管路的研究与开发仍然存在着巨大的机遇与挑战,必须通过持续的研究与创新来促进流程管路的科技进步,从而更好地支撑与保证行业的发展。

5 结语

本文通过对化工工艺管道输送施工中存在的问题与技术要点进行了探讨,并对施工中遇到的难点进行了深入的分析,以期给工程师们带来一些经验与启发。在今后的工程实践中,应不断总结经验,加大技术研发力度,不断完善工艺管线安装规范,保证工艺管线的安全、稳定运行,促进化工行业的发展。

参考文献:

- [1] 程志刚,彭丽红.工业管道泄漏检测技术研究[J].科技创新导报,2018(8):127-130.
- [2] 刘明,张涛.工艺管道防腐蚀技术综述[J].化工科技,2019,43(11):85-89.
- [3] 李华,王刚.工艺管道泄漏处理技术研究与应用[J].石油天然气学报,2020,42(6):78-82.
- [4] 韩梅,赵亮.工艺管道涂层防腐蚀技术研究进展[J].材料科学与工程,2021,39(3):56-61.
- [5] 刘伟,张晓.工业管道输送系统安全管理综述[J].安全与环境工程,2022,18(2):42-48.