

石油化工工艺管道的腐蚀及防护技术

陈永周（广西安生安全技术有限公司，广西 南宁 530003）

摘要：在石油化工生产过程中，工艺管道是最为重要的组成部分，其主要作用就是将石油产品运输到其他地方，这也是石油化工生产中的核心部分。然而，在实际生产过程中，工艺管道会受到多种因素的影响，而导致其出现不同程度的腐蚀问题。为了提升石油化工工艺管道的质量与使用寿命，保障安全生产，必须采取有效措施对其进行保护。因此，本文将结合实际情况对石油化工工艺管道腐蚀及防护技术进行分析与探究。

关键词：石油化工；工艺管道；腐蚀及防护

0 引言

在石油化工工艺管道腐蚀及防护技术方面，必须明确其存在的问题与不足之处，并在此基础上采取有效措施对其进行优化。在实际操作过程中，必须要坚持以人为本的理念，严格遵循安全生产的原则，加强对工艺管道的检测与维护工作，将重点放在防腐技术应用上，确保其能够得到有效应用与推广，加强对工艺管道施工人员的技术培训工作，确保其具备较强的操作能力与施工能力。只有这样才能够提升石油化工工艺管道防腐技术水平与质量。

1 加强石油化工工艺管道的腐蚀及防护的必要性

在石油化工生产过程中，工艺管道的腐蚀问题一直是一个较为严重的问题，对于其质量与使用寿命造成了极大的影响，对石油化工企业的发展也造成了严重的阻碍。在实际生产过程中，由于石油产品本身具有一定的腐蚀性，这就导致石油化工工艺管道在实际使用过程中容易发生腐蚀现象，从而降低了管道的质量与使用寿命。另外，在石油化工生产过程中，管道输送的压力通常都比较大，以至于工艺管道容易发生断裂现象。为了避免这一问题的发生，必须加强石油化工工艺管道的防腐工作，不断完善防护技术，从而在一定程度上提升其质量与使用寿命，确保其安全、稳定运行，促进石油化工企业的长远发展。^[1]

2 影响石油化工管道腐蚀问题的因素

影响石油化工工艺管道腐蚀问题的因素很多，石油化工工艺管道使用环境较为复杂，温度、压力等因素都会影响管道的质量与性能。如温度对管道的腐蚀问题具有重要影响，在高温下，会加速管道的腐蚀，从而影响其使用寿命，而且石油化工工艺管道所处位置的空气质量也会对其产生影响。如果空气中含有大量有害物质，如 SO_2 、 CO_2 、 H_2S 等，将会降低管道的使用寿命。石油化工工艺管道在使用过程中难免会受

到一些外部因素的影响，从而导致管道出现腐蚀问题，一旦管道受到强烈冲击作用，就会加快金属疲劳现象的发生，表面就会出现大量裂纹。比如在石油化工生产过程中，如果金属表面存在水分等杂质，也会加速金属腐蚀速度，并且工艺管道在施工过程中需要通过焊接的方式与其他材料连接在一起，如果焊接质量不佳或是存在缺陷，也会出现裂纹、气孔等问题，这些种种问题没有得到及时处理与解决，就会导致出现较多的腐蚀现象。

3 石油化工工艺管道的腐蚀及防护技术

3.1 优化选材

在实际生产过程中，可以根据石油化工工艺管道的具体情况选择合适的材料，比如对于金属管道来说，如果其材料较为坚硬、具有良好的抗腐蚀性，则可以使用不锈钢材质，如果其材料较为柔软，则可以使用碳钢。但是，在实际选择时要注意，不锈钢虽然具有较强的抗腐蚀性，但是其价格较为昂贵，如果要应用于石油化工工艺管道中，那么其成本会较高，而是碳钢则不太容易发生腐蚀。因此，在实际选择时要根据具体情况合理选择，必须对石油产品的种类、质量以及化学成分等进行全面了解与分析，确保石油化工工艺管道能够达到相关标准要求。^[2]

3.2 防腐涂层

在石油化工生产过程中，为了避免工艺管道发生腐蚀问题，必须做好防腐涂层的设计工作。目前，常用的防腐涂层主要环氧粉末涂层、高密度聚乙烯涂层、环氧煤沥青涂层、煤焦油瓷漆涂层等。在进行石油化工工艺管道防腐设计时，必须按照相应的防腐要求进行设计，并且根据实际情况选择合适的防腐涂层。在选择涂料时，需要考虑到施工环境对涂料的影响。例如在进行管道外壁涂料施工时，需要确保在良好的环境下进行施工。还要从实际情况出发，结合环境因素与施工要求进行选择。

并且在实际操作过程中会出现不同程度的环境因素影响,所以还应该选择能够应对这种情况的涂料,而且在管道外壁涂料施工前需要做好准备工作,对管道外壁进行打磨与清理工作,将管道外壁的油污等处理干净,确保涂料施工人员具备一定的专业素质与技术水平,这样才能提高涂料施工质量。

3.3 阴极保护

在石油化工生产过程中,对于一些耐蚀性差的材料,为了提高其耐蚀性,可以采取阴极保护的方式进行保护。而在进行阴极保护的过程中,要结合实际情况选择适宜的电流密度与阴极材料。如果阴极保护电流过大,会导致管道出现严重腐蚀问题,所以在实际工作中,可以根据管道实际情况来选择适当的电流密度,从而确保管道能够获得最优的保护效果。当然,阴极保护也存在一定的局限性。因此在进行阴极保护时,必须对整个管道进行全面检测,确保阴极材料能够达到相应的标准要求,只有这样才能确保阴极保护效果。

3.4 材料更新

在石油化工生产过程中,由于工艺管道长时间处于高温、高压、高腐蚀的环境下,其腐蚀情况十分严重,所以必须加强对管道的防腐处理。但是,在实际生产过程中,由于各种因素的影响,导致石油化工工艺管道在使用一段时间之后就会出现腐蚀情况,影响到管道的正常使用。因此,在这一背景下,必须对工艺管道材料进行更新,目前,最常见的更新方式是焊接技术,这种技术是一种新型的防腐措施,在管道受到腐蚀之后,通过对焊接处进行修复,可以有效提升管道的使用寿命。在进行焊接工作时,必须保证焊缝处没有气泡和裂纹,提高焊接质量和工作效率,采取热喷涂技术进行施工,在金属表面喷涂一层耐热、耐磨、抗腐蚀的涂层,这种涂层可以有效提高材料的使用寿命。并且热喷涂技术具有较高的施工效率和经济效益。所以在石油化工生产过程中应用热喷涂技术非常重要,必须要发挥这种技术提高材料使用寿命和使用效率的优势,减少施工成本,实现石油化工生产活动的顺利进行。

3.5 选用耐蚀金属材料

在选择耐腐蚀材料时,必须要以实际情况为基础,从多方面进行考虑,以确保所选用的材料能够满足实际需求。通常情况下,在选用耐腐蚀材料时,必须要结合具体的环境和工作状况进行分析与探讨,尤其是

在石油化工生产过程中,具有腐蚀性的环境有许多种,如具有腐蚀性的化学介质、具有腐蚀性的大气环境以及具有腐蚀性的土壤环境等。为了更好地发挥耐蚀金属材料的作用与价值,在选用耐腐蚀材料时,必须要根据实际情况选择不同种类的耐蚀金属材料。例如在采用不锈钢材质来进行化工工艺管道施工时,可以选用 0Cr18Ni9Ti、0Cr18Ni12Mo2Ti 以及 0Cr17Ni12Mo2Ti 等材料,这些材料都属于不锈钢金属材料。并且在进行化工工艺管道施工时,可以选择铬镍合金、铬铁合金以及镍基合金等金属材料。

3.6 电化学保护技术

电化学保护技术的使用需要在一定的环境条件下,对管道的金属材料进行保护,从而避免由于电化学作用而导致腐蚀问题发生。电化学保护技术的原理是将电极材料与腐蚀介质进行有效分离,从而降低两者之间的化学作用,以此达到降低腐蚀作用的目的。在实际应用过程中,可以利用外部电源对管道进行充电,并利用阳极材料来保护管道。在使用过程中,如果环境条件较为恶劣,无法满足阴极保护条件时,也可以利用牺牲阳极材料来对管道进行保护。需要注意的是,如果阴极保护技术无法达到良好的效果,就要借助外部电源对管道进行补充充电。^[3]

3.7 衬里技术

在进行石油化工工艺管道防腐处理过程中,还可以使用衬里技术,衬里技术主要应用在化工行业,包括了内衬胶、内衬水泥、内衬陶瓷以及内衬聚乙烯等。在进行石油化工工艺管道防腐处理过程中,通常会对内壁进行衬里处理,而内壁衬里的主要作用是起到保护管道的作用,能够有效避免因温度变化而出现的管道腐蚀问题。在实际操作过程中,由于石油化工工艺管道中含有多种物质,这些物质会对管道产生一定的腐蚀作用,如果不及时采取有效措施对其进行防腐处理,将会导致管道出现不同程度的腐蚀问题。因此,为了提升石油化工工艺管道的使用寿命与质量,必须要加强对内壁衬里的防腐处理。

4 加强石油化工工艺管道的腐蚀及防护技术应用的策略

4.1 选择防腐性能较好的管道

在实际应用过程中,一定要结合具体情况,合理选择防腐性能较好的管道,确保其具有较强的防腐性能。一般情况下,对于管道的防腐性能进行选择时,要考虑管道的使用期限、施工难度以及经济成本等多个因素。此外,还要结合管道的使用环境,如温度、

湿度、压力、介质成分等因素,选择合适的防腐性能较好的管道。并且,还要充分考虑到石油化工工艺管道自身的特点与实际情况,从而确保其具有较好的防腐性能。在实际应用过程中,可以结合石油化工工艺管道的具体特点,有效提升其防腐性能,保证其具有良好的使用期限与施工难度。^[4]

4.2 采用防腐涂料

在石油化工工艺管道防腐方面,可以采用防腐涂料,这种方式对于石油化工工艺管道具有十分重要的作用。在防腐涂料应用过程中,不仅能够起到良好的保护作用,还能有效降低石油化工工艺管道腐蚀程度。因此,在实际工作过程中,必须要加大对防腐涂料的使用力度,并积极推广防腐涂料的应用。石油化工工艺管道的腐蚀问题具有一定的复杂性与多样性,为此企业实际工作中须要注重对工艺管道的防腐工作。在实际工作中,企业可以加强对管道材料的选择与加工力度,选用防腐涂料,加大对腐蚀环境与腐蚀条件的检测力度,对工艺管道进行定期维护来提升其防腐性能。

4.3 加强管道防腐管理

石油化工企业应加强管道防腐管理,在设备、管线安装时,要严格按照施工规范进行操作,并做好管线的防腐工作。同时,要制定合理的工艺管道防腐管理制度,提升员工的防腐意识,对员工进行防腐技术培训,提升员工的专业素养。并且,企业要做好安全生产管理工作,建立健全安全生产制度。在设备、管线安装完成后,要开展一系列的安全检查工作。在检查中发现问题及时处理并上报,同时做好记录工作,还要建立完善的监督管理制度,提升监督管理水平,做好日常检查与管理工作,避免出现安全事故,建立完善的奖惩制度,将员工的防腐积极性调动起来,提升其工作积极性。

4.4 提高防腐管理人员的素质

在石油化工生产过程中,防腐管理人员的工作质量直接影响着石油化工工艺管道的质量,因此,必须提高防腐管理人员的素质,加强对管理人员的培训工作,使其能够熟练掌握防腐技术、检测技术以及维护技术,确保防腐工作的顺利开展,强化防腐管理人员的责任心,促使其能够切实履行自身的职责,提升管理水平,定期对防腐管理人员进行考核和评估,并采取相应的奖惩措施。在进行防腐管理人员考核时,应该以其是否具备责任心为重要依据。通过考核能够促使防腐管理人员更好地履行职责,提高其工作效率与

质量。并且为了避免出现考核流于形式的现象,应建立完善的奖惩机制。

4.5 加强石油化工工艺管道的日常维护工作

在石油化工工艺管道的实际运行过程中,难免会出现一些故障,必须采取有效措施对其进行维护与维修,以避免问题的出现。因此,必须加强对工艺管道的日常维护工作,这也是保证石油化工生产安全的关键。在日常维护工作中,必须根据管道的实际情况,制定科学合理的维护方案,及时对管道内部的异物进行清理,定期检查管道表面是否存在裂纹等问题,加强对管道运行状态的监测与控制,以及时发现并采取措施进行处理。同时,还应当重视对工艺管道腐蚀状况的监测工作,由于腐蚀会影响管道的正常运行,因此必须重视对其腐蚀状况的检测工作。在实际检测过程中,可以利用电化学原理对腐蚀状况进行检测,利用射线探伤技术对管道表面是否存在裂纹等问题进行检测,利用超声波探伤技术对管道是否存在异物进行检测,利用磁粉探伤技术对管道内部是否存在磁性物质进行检测,以确保管道的质量。^[5]

5 总结

在石油化工生产中,工艺管道是极为重要的组成部分,其承担着运输石油产品的重要任务,并且对于安全生产具有十分重要的意义。然而,在实际生产过程中,由于受到多种因素的影响,导致其出现了不同程度的腐蚀问题,这严重影响了石油化工生产效率与质量。因此,在实际生产过程中,必须要对工艺管道进行全面的腐蚀检测与分析工作。并且还要不断对其进行防护技术的优化与创新,选择合适的管道材质,设计合理的防腐层,加强管道质量控制等方式来对其进行保护,从而提高石油化工生产效率与质量,以便更好地保障石油化工生产安全与稳定。

参考文献:

- [1] 王村.长输管道腐蚀因素与防护技术研究[J].工程建设与设计,2023,(16):48-50.
- [2] 张建川,范诗刚.石油化工工艺管道的腐蚀及防护技术应用[J].化工管理,2022,(26):129-131.
- [3] 李彦鹏,朱世东,李金灵等.油气管道H₂S/CO₂腐蚀与防护技术研究进展[J].腐蚀与防护,2022,43(06):1-6+12.
- [4] 李德刚.石油天然气管道的腐蚀与防护研究[J].中国石油和化工标准与质量,2021,41(21):20-21.
- [5] 陶珊.石油管道和储罐的腐蚀及其质量防护技术分析[J].全面腐蚀控制,2021,35(08):176-177.