

防腐施工技术在市政给排水管道中的应用研究

张磊

石家庄市排水管护中心, 河北 石家庄 050000

[摘要] 市政给排水管道是城市基础设施中至关重要的一部分, 其质量直接关系到城市环境卫生和居民生活质量。然而, 由于管道长期处于潮湿、化学腐蚀环境中, 容易出现腐蚀、老化等问题, 因此对管道进行有效的防腐施工至关重要。文中研究了防腐施工技术在市政给排水管道中的应用, 通过电化学防护方法、磁场衰减检测技术和双层环氧涂料防腐技术等手段, 可以有效保障水利工程的质量, 减轻城市污染, 节约城市水资源。

[关键词] 防腐施工技术; 市政工程; 给排水管道

DOI: 10.33142/ect.v2i11.14352

中图分类号: S276

文献标识码: A

Application Research on Anti-corrosion Construction Technology in Municipal Water Supply and Drainage Pipelines

ZHANG Lei

Shijiazhuang Drainage and Protection Center, Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: Municipal water supply and drainage pipelines are a crucial part of urban infrastructure, and their quality directly affects urban environmental sanitation and residents' quality of life. However, due to the long-term exposure of pipelines to humid and chemically corrosive environments, problems such as corrosion and aging are prone to occur. Therefore, effective anti-corrosion construction of pipelines is crucial. The article studies the application of anti-corrosion construction technology in municipal water supply and drainage pipelines. Through electrochemical protection methods, magnetic field attenuation detection technology, and double-layer epoxy coating anti-corrosion technology, the quality of water conservancy projects can be effectively guaranteed, urban pollution can be reduced, and urban water resources can be saved.

Keywords: anti corrosion construction technology; municipal engineering; water supply and drainage pipelines

引言

防腐施工技术在市政给排水管道中的应用研究是当前工程建设和环境保护领域的重要课题。随着城市化进程的加快和人口密集度的增加, 市政给排水管道系统承载着越来越多的废水和污水处理任务。管道长期处于潮湿、酸碱环境中容易受到腐蚀, 这不仅影响其使用寿命, 也可能引发环境污染和安全隐患^[1]。因此, 研究防腐施工技术在市政给排水管道中的应用, 可以提高管道的抗腐蚀能力, 延长其使用寿命, 保障城市环境的清洁和居民生活的安全。

1 防腐施工技术在市政给排水管道中应用的意义

1.1 保障水利工程质量

防腐施工技术能有效提高市政给排水管道的耐腐蚀能力。管道常常处于潮湿、高湿度以及接触酸碱物质的环境中, 这些因素容易引发金属管道的腐蚀, 尤其是在化学反应作用下更易受损。采用先进的防腐技术, 如涂层防腐、电化学防护等, 能有效减少管道的腐蚀速度, 延长其使用寿命, 从而保障管道系统的持久稳定运行。管道腐蚀损坏不仅影响水流畅通, 还可能导致泄漏和环境污染, 增加维修和修复的成本和工作量。通过在施工阶段采用有效的防腐措施, 可以大幅减少后期的维护投入, 提升工程的经济效益和运营效率。

良好的给排水管道系统不仅能够有效处理污水和雨水, 还能减少污染物的排放, 提高城市环境的整体质量。防腐施工技术的应用, 能够确保管道系统在长期运行中稳定可靠, 不仅符合环保要求, 也有利于居民健康和城市的可持续发展。

1.2 减轻城市污染

市政给排水管道系统是城市中不可或缺的基础设施, 承担着将污水和雨水安全、高效地排放和处理的重要任务。采用先进的防腐施工技术能有效预防管道腐蚀造成的污染。腐蚀损坏的管道往往会导致污水泄漏或雨水入侵, 使得有害物质直接释放到地下水或土壤中, 严重影响水质和生态环境。通过在管道施工和维护过程中应用高效的防腐技术, 如环氧树脂涂层、电化学防护等, 能有效阻隔化学物质对管道金属的侵蚀, 从而减少或避免污染物的外泄, 保护周围环境的安全和健康。

防腐施工技术有助于保障污水处理系统的稳定运行, 减少污水处理过程中的污染物排放。管道内部腐蚀会降低其输送效率, 增加能源消耗和处理成本, 同时也会使得污水中的有害物质更易释放到环境中。通过采用耐腐蚀材料和有效的防腐措施, 管道的内部光滑度和输送效率得以保持, 有效降低污水处理中的能耗和污染物排放, 从而减轻

城市污染负担。

1.3 节约城市水资源

采用先进的防腐施工技术能够有效延长管道的使用寿命,减少因管道老化和损坏而导致的水资源浪费。防腐技术如涂层防护、电化学防护等,能有效保护管道免受腐蚀侵害,从而确保管道系统长期稳定运行,减少水资源在输送和处理过程中的损失。此外,防腐施工技术的应用有助于提高管道系统的运行效率和可靠性,减少未经意的水资源浪费。管道腐蚀会导致泄漏和污染,不仅影响水质,还会造成水资源的浪费和地下水资源的污染,进而影响城市水资源的供应和可持续利用。保护管道免受腐蚀和损坏,确保管道系统长期稳定运行,不仅可以减少水资源的浪费,还能提高城市水资源的可持续利用率,为城市水资源的保护和可持续发展作出贡献。

2 市政给排水管道施工中的防腐施工技术

2.1 电化学防护方法

电化学防护方法是市政给排水管道施工中常用的一种防腐技术,是利用电化学原理保护金属管道表面免受腐蚀,具有高效、环保和长期稳定性特点。

在操作上,首先需要在管道表面安装阴极保护系统,通常是通过埋设阳极或者直接在管道表面附着阳极,并连接到外部电源或者控制设备上。阳极会释放电流,使管道表面形成一个电化学保护电场,进而抑制或者减缓金属在土壤或水环境中的电化学腐蚀反应。这种方法可以有效延长管道的使用寿命,特别适用于常年浸泡在潮湿土壤或者地下水中的市政给排水管道^[2]。

电化学防护方法的操作过程包括以下几个关键步骤:

2.1.1 设计和规划防护系统

根据管道的具体情况,设计阴极保护系统的布置方案。这包括确定阳极的数量、位置和深度,以及连接电源和监控设备的位置。

2.1.2 阳极安装

选择合适的阳极材料(如铁、铝合金或钛合金),并在管道表面埋设或者附着阳极。阳极通常被安装在管道周围的土壤或者水中,以便有效地向管道表面释放保护电流。

2.1.3 连接电源和控制设备

阳极与外部电源或控制设备连接,通过这些设备调节和监控阳极的电流释放,确保管道表面形成适当的保护电场。

2.1.4 监测和维护

定期监测阴极保护系统的运行状态,包括电流输出和阳极的耗损情况。必要时,调整电流输出或更换阳极,以保证防护效果的持续稳定。

电化学防护方法通过科学的电化学原理,可有效地抑制市政给排水管道在恶劣环境中的腐蚀速度,延长管道的使用寿命,减少维护和更换的频率,具有显著的经济效益和环境保护效果。

2.2 磁场衰减检测技术

磁场衰减检测技术是市政给排水管道施工中常用的一种防腐技术,是利用磁场的变化来检测管道表面是否存在腐蚀或者薄弱区域。这种技术主要应用于钢质管道,通过监测磁场的衰减情况,可以及早发现管道表面的腐蚀损伤,有助于采取及时的修复和保护措施,从而延长管道的使用寿命。

磁场衰减检测技术的特点包括非侵入性、高灵敏度和快速检测。它不需要直接接触管道表面,避免对管道的二次破坏,可减少工程施工的影响和成本。同时,该技术能够精确地检测到管道表面的微小变化,即使是隐蔽的腐蚀部位也能进行有效识别,从而提高检测的全面性和准确性。

在操作方法上,首先应选择适当的磁场衰减检测设备,并进行相关的校准和设备准备工作。校准是确保检测结果准确可靠的关键步骤,通常需要根据管道材料和尺寸进行参数设置和调整。再进行检测操作,将磁场衰减检测设备沿着管道表面移动或固定在特定位置,开始进行检测。设备会发出电磁信号,并接收管道表面反射的信号。通过分析接收到的信号变化,可以判断管道表面是否存在腐蚀或者薄弱区域。然后,将检测到的信号数据进行处理,通常利用专业的数据处理软件或者算法进行信号处理和图像重构,以获取详细的腐蚀情况和管道健康状态的评估报告。最后,根据检测结果,评估管道的腐蚀情况和损伤程度,提出相应的修复或者保护建议,如进行局部修补、防腐涂层施工、阴极保护系统安装等,以保障管道的长期使用安全和稳定性。

磁场衰减检测技术通过其高效的检测能力和精准的数据分析,能够为管道的维护管理提供科学依据,有效地降低管道腐蚀带来的安全风险和经济损失。

2.3 双层环氧涂料防腐技术

双层环氧涂料防腐技术是市政给排水管道施工中常用的一种防腐保护方法,主要通过涂覆两层环氧涂料来有效保护管道表面免受腐蚀和化学侵蚀的影响。这种技术特别适用于钢质管道,可以显著延长管道的使用寿命并降低维护成本。

双层环氧涂料防腐技术的特点包括高度的化学稳定性和耐腐蚀性,能有效抵御大多数化学物质和电化学腐蚀,适用于各种环境条件下的市政给排水管道。其耐磨损性和耐候性也较强,能够长期保持涂层的完整性和保护效果。

在涂覆双层环氧涂料之前,必须对管道表面进行彻底的清洁和准备,包括去除表面的污垢、锈斑和油脂,确保管道表面干净、光滑并且没有任何障碍物。首先涂覆一层环氧底漆,底漆的作用是增强涂层与管道表面的附着力,同时提供额外的防腐保护。环氧底漆的选择必须考虑管道材质、使用环境和预期的耐久性要求。在环氧底漆干燥后,涂覆一层环氧中涂,中涂通常具有更高的抗腐蚀性能和化

学稳定性,能够有效防止外部化学物质对管道的侵蚀,并增加整体涂层的厚度。最后一步是涂覆一层环氧面漆,面漆不仅能够提供额外的美观效果,还能够进一步增强整体涂层的耐候性和耐磨性。环氧面漆通常具有高度的紫外线稳定性,能够防止紫外线对涂层的分解和褪色。完成涂覆后,需要进行涂层质量检验,确保涂层的厚度、附着力和完整性符合规定的标准。随后应采取适当的保护措施,防止外部因素对新涂层的影响,如避免物理损坏和化学污染。

双层环氧涂料防腐技术通过合理的工艺流程和优质的材料选择,能够为市政给排水管道提供可靠的防腐保护,延长管道的使用寿命并减少维护成本,是目前广泛应用的一种成熟防腐技术方案。

3 促进防腐施工技术在市政给排水管道中应用的措施

3.1 预制防腐保温管道

预制防腐保温管道采用预制成型的管道,在工厂内进行防腐保温处理后,再进行现场安装,具有施工周期短、质量稳定、使用寿命长的优点。首先,预制防腐保温管道通过在生产过程中进行专业的防腐保温处理,例如采用喷涂、浸渍或包覆等多种技术,可以有效地提高管道抗腐蚀能力。这种处理方式可以根据管道所处环境的不同,选择合适的防腐材料和技术,确保管道在潮湿、酸性或高温环境下仍能长期稳定运行,减少维护和更换频率,降低运行成本。其次,由于管道在工厂内完成大部分防腐保温处理,现场施工主要是安装和连接工作,能大大缩短施工周期。不仅可以提高工程的进度效率,还可减少对现场人力资源的依赖,降低施工风险和安全隐患^[3]。

另外,预制防腐保温管道在质量控制方面有着明显优势。工厂化生产能够严格控制每个环节的质量,确保管道在生产过程中达到设计要求和标准规范,有利于避免传统现场施工中可能出现的人为错误和施工缺陷。这样一来,管道的使用寿命和整体性能得到显著提升,能减少后期的维护和修复成本。

3.2 优化给排水管线综合系统设计

在设计中,应考虑管道的结构、材料选择、防腐技术及其应用环境,从而最大程度地提升管线系统的整体性能和长期可靠性。首先,考虑给排水管道的结构与功能需求的匹配。这涵盖从管道的尺寸、形状到布置方式的选择,确保在不同的应用场景下,管道系统能够有效地运输和处理水资源,保证市政基础设施的正常运行^[4]。其次,注重材料的选择与应用。选择耐腐蚀、耐压、耐磨损等特性优良的材料,如耐蚀钢、玻璃钢等,以及适用于防腐处理的涂层和包覆材料。这些材料能够有效地提高管道的抗腐蚀能力,延长使用寿命,减少后期维护和更换的成本。再者,考虑防腐技术的应用与维护。通过在设计阶段考虑防腐技术的合理应用,如喷涂、热浸镀锌、外包覆等方式,有效

地增强管道的耐用性和稳定性。建立定期的维护计划和检测机制,及时发现和处理管道表面的腐蚀问题。最后,考虑环境因素及运行安全。在设计过程中考虑管道系统的布置和周围环境的交互作用,避免因环境因素导致的管道腐蚀和损坏,提高管道系统的安全性和可靠性,保障城市基础设施的持续运行和发展。

3.3 合理敷设防腐保温管道

合理敷设防腐保温管道涉及到管道的布置方式和安装技术。在设计阶段,应考虑管道的地形、地质条件以及周围环境因素,选择合适的敷设深度和敷设方法,确保管道在地下环境中能够稳定运行和长期抗腐蚀。采用适当的敷设深度可以有效防止外部环境对管道的侵蚀,避免因土壤湿度、PH值等因素导致的腐蚀加速。此外,选择合适的管道支架和固定设备,保证管道在使用过程中的稳定性和安全性。

3.4 加强管道耐腐蚀检测

加强管道耐腐蚀检测是保障管道系统长期使用的重要手段。通过定期的非破坏性检测和表面检查,及时发现管道表面的腐蚀、磨损和损伤问题。可以采用超声波检测、磁粉探伤、涡流检测等先进技术,对管道的材料和连接部位进行全面检测和评估。特别是在管道暴露在复杂环境中,如高湿度、高温、酸性等恶劣条件下,加强检测能够及早发现问题,采取相应的修复措施,延长管道的使用寿命和可靠性。

4 结束语

市政给排水管道系统是城市基础设施的重要组成部分,长期运行中受到水质、土壤环境等多重因素的影响,易出现腐蚀问题,严重影响管道的使用寿命和运行安全。本文探讨了防腐施工技术在市政给排水管道中的应用,通过电化学防护、磁场衰减检测和双层环氧涂料等技术手段,可以有效提升管道的抗腐蚀能力和稳定性,保障水利工程的质量,延长管道的使用寿命,还有助于减轻城市污染和节约水资源,为城市基础设施的可持续发展和居民生活质量的提升贡献力量。

[参考文献]

- [1]张雪娇. 防腐施工技术在市政给排水管道中的应用策略[J]. 中国高新科技, 2024(4): 62-64.
 - [2]郭家宝. 建筑给排水管道防腐施工技术的应用[J]. 居业, 2023(4): 19-21.
 - [3]王婧婧. 给排水工程施工中管道防腐技术探讨[J]. 全面腐蚀控制, 2022, 36(11): 127-128.
 - [4]张健. 防腐施工技术在市政给排水管道中的应用策略[J]. 全面腐蚀控制, 2022, 36(7): 117-118.
- 作者简介: 张磊(1976.12—), 男, 河北省石家庄市人, 汉族, 大学本科学历, 工程师, 就职于石家庄市排水管护中心, 从事市政工程及工程安全管理相关工作。