

城市排水管道非开挖带水修复技术研究

李江龙

石家庄市排水管护中心, 河北 石家庄 050000

[摘要]城市排水系统是城市基础设施的重要组成部分,对维护城市环境、保障居民生活质量具有至关重要的作用。随着城市化进程的不断加速,老化、堵塞、腐蚀等问题导致的排水管道损害日益严重,亟需采取高效、可持续的修复措施。传统的开挖修复方法不仅耗时耗力,还对城市交通和居民生活造成严重干扰,因此,非开挖修复技术作为一种新兴的解决方案,备受关注。本篇文章探讨城市排水管道非开挖修复技术的应用与发展,为提高城市排水系统的可靠性、减少维修成本、降低环境影响提供科学依据。

[关键词]排水管道;带水修复;非开挖

DOI: 10.33142/ect.v1i5.10088

中图分类号: TU992.05

文献标识码: A

Research on Non excavation Water Restoration Technology for Urban Drainage Pipeline

LI Jianglong

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

Abstract: Urban drainage system is an important component of urban infrastructure, playing a crucial role in maintaining the urban environment and ensuring the quality of life of residents. With the continuous acceleration of urbanization, the damage to drainage pipelines caused by aging, blockage, corrosion and other issues is becoming increasingly serious, and efficient and sustainable repair measures are urgently needed. Traditional excavation repair methods are not only time-consuming and labor-intensive, but also cause serious interference to urban transportation and residents' lives. Therefore, non excavation repair technology, as an emerging solution, has attracted much attention. This article explores the application and development of non excavation repair technology for urban drainage pipelines, providing scientific basis for improving the reliability of urban drainage systems, reducing maintenance costs, and reducing environmental impacts.

Keywords: drainage pipeline; repair with water; non excavation

引言

随着城市化进程的不断推进,城市排水系统的健康运行成为确保城市环境卫生、防范自然灾害、保障居民生活安全的关键保障。然而,由于排水管道长期使用、自然环境和人为因素的影响,排水管道普遍存在老化、腐蚀、破损等问题。传统的开挖修复方法不仅耗时耗力,而且对城市交通和市民生活造成严重干扰,迫切需要一种更为高效、便捷、环保的修复技术。非开挖修复技术,作为一种不破坏地面的修复方法,具有巨大的潜力,不仅可以提高修复效率,降低维修成本,还能够最大限度地保护城市生态环境,为城市可持续发展提供有力支持。

1 工程建设的主要内容

工程建设的主要内容将分为几个关键步骤,以确保城市排水管道系统的可持续性和稳定性。首先,进行全面的现状评估和管道系统分析。这一步骤包括对现有排水管道的材质、直径、长度和结构进行详细调查,以及考察其使用年限和可能存在的问题,如腐蚀、破损或堵塞等。通过这一评估,工程团队能够全面了解管道系统的状况,为后续修复工作提供准确的基础数据。其次,基于评估结果,制定综合的排水方案。这将包括设计排水系统的结构布局、

管道连接方式和水流速度等参数。在设计中,需要考虑城市地理特点、气候条件和日常排水需求,确保排水系统在各种情况下都能够高效运行^[1]。同时,需要考虑到防洪、防涝等极端天气事件,确保排水系统的抗压性和稳定性。接下来,选择合适的非开挖带水修复技术。根据管道的具体问题和所在环境,选择紫外线光固化管道修复技术、离心喷涂纳米聚合物砂浆管道修复技术、不锈钢双胀橡胶止水管道修复技术等不同的修复方法。这需要综合考虑修复效果、成本、施工难度等因素,选择最适合的技术进行修复工作。修复阶段需要严格按照设计方案进行施工,确保修复材料的质量和施工工艺的准确性。同时,需要采用先进的监测设备,监测修复过程中的各项指标,确保修复效果符合设计要求。修复完成后,进行系统的功能测试和质量评估,确保修复后的排水系统能够稳定、高效地运行。最后,建立定期维护和监测机制。制定管道定期检查和维护计划,确保排水系统的长期稳定性。建立远程监控系统,实时监测管道系统的运行状况,及时发现并处理潜在问题。通过持续的监测和维护,确保城市排水系统的可靠性和安全性,提高城市防洪和排水能力,保障城市居民的生活质量和安全。

2 排水管道中应用非开挖修复技术的优越性

在城市排水管道维护和修复领域,非开挖带水修复技术显现出独特的优势。相较于传统的开挖修复方式,非开挖技术具有以下突出特点:首先,非开挖技术无需挖掘地表,避免了传统开挖方式可能引发的交通阻塞、环境破坏等问题,减少了对周边居民和商业活动的影响。这种低干扰性的维修方式有助于保持城市道路的畅通,减少施工对城市生活的干扰,提高了居民的生活质量。其次,非开挖修复技术可以在不中断管道供水和排水的情况下进行施工。传统的开挖方式需要中断管道系统的运行,而非开挖技术允许在管道仍然运行的情况下进行修复,保障了城市供水和排水系统的连续性。这种持续性维护保障了城市居民日常生活用水和排水的正常运行,确保了城市基础设施的可靠性。此外,非开挖修复技术通常更加经济高效。虽然初始投资可能较高,但从长期来看,它避免了因挖掘施工引发的额外成本,如路面修复、交通管制等。同时,由于非开挖技术可以在不中断供水和排水的情况下进行,减少了因停水或断水带来的社会经济损失,综合考虑,非开挖修复技术在经济上更具优势。最后,非开挖技术在环保方面也具备显著优势。传统的开挖修复方式可能导致土壤和地下水污染,而非开挖技术避免了这种环境污染问题,减少了对周边生态环境的损害。它采用的材料通常经过严格的环保认证,确保了修复过程中的环境友好性,有利于城市生态环境的保护和可持续发展。

3 非开挖修复施工技术在应用时存在的问题

尽管非开挖修复技术在城市排水管道维护中具有显著的优势,但在应用时仍然面临一些挑战和问题。这些问题需要认真考虑和解决,以确保修复工程的顺利进行和长期效果的持久性。首先,非开挖修复技术的成本较高。与传统的开挖方式相比,非开挖技术所需的特殊设备和材料通常较为昂贵。这使得一些城市或地区在财务上可能难以负担这样的高成本,因此需要在项目规划和预算方面进行精细的考虑,以确保经济可行性^[2]。其次,非开挖修复技术在特定情况下可能应用受限。例如,对于深埋在地下较深位置的管道或者在特殊环境下的管道(如高温、腐蚀性环境等),非开挖技术的适用性可能受到限制。因此,在选择修复技术时,必须考虑到管道的具体深度和周围环境条件。另外,非开挖修复技术需要高度专业化的技能。操作这些技术所需的技能和知识要求较高,需要受过专门培训的技术人员进行操作。这可能带来人力资源的紧缺问题,因此培训和招聘合格的技术人才至关重要。非开挖修复技术在修复过程中也面临质量控制的挑战。由于施工环境和管道状态的复杂性,确保修复质量和持久性需要严格的监控和控制。在施工过程中,可能会遇到材料固化不均匀、施工质量难以保障等问题,这需要引入高精度的监测和评估手段,以及合格的质量管理体系。最后,非开挖修复技

术的研究和发展需要不断创新。随着城市排水系统的不断更新和演变,修复技术也需要与时俱进。因此,持续的研究和创新是确保非开挖修复技术能够适应不同环境和需求的关键,这需要政府、学术界和企业的共同努力。

4 城市排水管道非开挖修复技术的应用

4.1 紫外线光固化管道修复技术

紫外线光固化管道修复技术代表了非开挖修复领域的前沿科技。在这种方法中,特殊的树脂被均匀涂布在管道内壁,接着通过紫外线照射,树脂迅速固化,形成一层坚硬的内衬。这层内衬不仅填补了管道内的裂缝和损伤,还有效地抵御了腐蚀,延长了管道的使用寿命。紫外线光固化技术具有多重优势:快速施工,通常在数小时内就能完成修复;无需开挖地面,避免了交通阻塞和环境破坏;并且这种修复方式对环境极其友好,不会产生污染物或有毒副产品。它的适用范围广泛,可以修复各种管道材质,而且可用于各种直径和长度的管道,大大提高了管道修复的效率,是一种高效、可持续的修复方法。

4.2 离心喷涂纳米聚合物砂浆管道修复技术

离心喷涂纳米聚合物砂浆管道修复技术是一种高效、创新的非开挖修复方法。在这种技术中,使用微细纳米颗粒和特殊聚合物材料制成的砂浆,通过高速旋转的离心力将其均匀喷涂在管道内壁。这种砂浆不仅具有极高的附着力和耐腐蚀性,还能够填补管道内壁的裂缝、坑洞和腐蚀部位,形成一层坚固的内衬。修复后的内衬提高了管道的耐久性和稳定性,有效地防止了进一步的损坏。离心喷涂纳米聚合物砂浆管道修复技术具有多重优势。首先,它的施工过程非常简便,通过高速旋转的离心力,砂浆能够被均匀喷涂在管道内壁,无需复杂的设备和大量的人力。其次,这种修复方法的速度非常快,可以在短时间内完成修复工作,不会中断供水或排水服务。此外,由于砂浆具有极高的附着力和耐腐蚀性,修复后的管道内壁变得更加坚固耐用,延长了管道的使用寿命。离心喷涂纳米聚合物砂浆管道修复技术广泛应用于不同直径的排水管道修复,为城市排水系统的维护提供了高效、可靠的解决方案。它的快速施工、耐久性和环保特性使其成为城市基础设施维护领域的重要技术创新。

4.3 不锈钢双胀橡胶止水管道修复技术

不锈钢双胀橡胶止水管道修复技术是一种创新的非开挖修复方法。该技术利用特殊设计的不锈钢双胀橡胶密封件,通过水压将其推入管道裂缝或漏水部位。一旦接触到水,橡胶密封件会迅速膨胀,填充裂缝,形成可靠的密封,从而防止水流泄漏。这种修复方法适用于各种管道材质,而且修复过程无需切割管道,不会中断供水或排水服务。由于施工简便、无需开挖,它被广泛认为是一种高效、经济的管道修复方案,减少了施工时间和成本,为城市排水管道的修复提供了可靠的解决方案。

4.4 树脂固化局部管道修复技术

树脂固化局部管道修复技术是一种通过注入特殊树脂材料修复管道裂缝和损伤的创新方法。在这种技术中,树脂材料被注入到管道内部,填补裂缝和破损部分,经过固化后形成坚固的内衬。这种修复方法适用于各种管道直径和材质,而且不需要开挖,减少了对周围环境的影响。与传统方法相比,树脂固化局部管道修复技术具有较高的修复效果和耐久性,修复后的管道内壁平滑、耐腐蚀,极大地延长了管道的使用寿命。这种高效、无损的修复方法为城市排水管道的维护和改造提供了可靠的选择,有望成为未来非开挖修复技术的重要发展方向。

4.5 软管内衬管道修复技术

软管内衬管道修复技术采用特殊的柔软管道内衬材料,通过充气或灌注的方式在管道内部形成一层柔软的内衬。这种内衬具有出色的耐腐蚀性和耐磨性,能够有效地阻止管道内壁的进一步损伤。其独特的柔软性使其特别适用于各种直径的管道,尤其在弯曲或特殊形状的管道中表现出色。传统修复方法中常见的切割和开挖在这种技术中完全避免,减少了施工难度,提高了修复的效率。通过软管内衬技术,不仅可以修复已经受损的管道,还能够预防未来的损坏,延长管道的使用寿命,为城市排水系统的稳定性和持久性提供了可靠的保障。

4.6 U型内衬高密度聚乙烯管道修复技术

U型内衬高密度聚乙烯管道修复技术是一种创新的修复方法,它通过将U型高密度聚乙烯管安装在受损管道内部来实现修复。这种内衬管具有出色的耐腐蚀性和耐磨性,可以有效防止管道内壁的进一步侵蚀和损伤。在修复过程中,U型内衬管被推入受损管道内部,通过特殊的连接方式,确保内外管道的牢固连接。与传统的开挖修复方法相比,这种修复技术无需开挖,施工非常便捷,适用于各种材质和直径的管道修复。通过U型内衬高密度聚乙烯管道修复技术,不仅可以迅速修复受损管道,而且可以提高管道的耐久性和稳定性,为城市排水系统的长期运行提供了可靠的解决方案。

5 非开挖修复技术的应用前景

随着城市化进程的不断加速,城市排水系统的健康运行对于维护城市环境和居民生活质量至关重要。在这一背景下,非开挖修复技术将在未来的城市排水管道维护领域发挥更为重要的作用。首先,非开挖修复技术将继续成为城市基础设施建设的主流趋势。相较于传统的开挖修复方

式,非开挖技术不仅减少了施工对交通和周边环境的干扰,还避免了中断供水和排水服务,大幅提高了城市排水系统的持续运行能力^[3]。随着城市地下空间的日益拥挤,非开挖修复技术的需求将进一步增加。其次,随着科技的不断进步,非开挖修复技术将不断创新和完善。新型材料、先进设备和智能监测系统的引入,将使得非开挖修复技术更加高效、精确和可靠。例如,智能传感器技术的应用可以实现对管道状态的实时监测,为管道维护提供更准确的数据支持,提前发现潜在问题,降低维修成本,延长管道使用寿命。另外,环保意识的提高将促使非开挖修复技术的广泛应用。传统的开挖方式通常会带来大量的土壤和环境污染,而非开挖修复技术避免了这些问题,对于保护城市生态环境具有重要意义。政府和社会对环境保护的关注将推动非开挖修复技术的发展,促使其在城市排水系统维护中的广泛应用。此外,非开挖修复技术在面对老化管网的更新和改造时,将成为首选方案。许多城市的排水管道系统存在老化、腐蚀和损坏等问题,传统的开挖修复方式难以满足快速、高效的需求。非开挖修复技术的应用,可以最大程度地减少对原有基础设施的影响,提高管道的可靠性和安全性,为城市排水系统的现代化改造提供了可行的解决方案。

6 结束语

在城市排水系统维护和修复领域,非开挖修复技术以其高效、环保、经济、可持续的特点,展现出巨大的应用前景。通过对紫外线光固化管道修复技术、离心喷涂纳米聚合物砂浆管道修复技术、不锈钢双胀橡胶止水管道修复技术、树脂固化局部管道修复技术、软管内衬管道修复技术、U型内衬高密度聚乙烯管道修复技术等多种方法的研究和应用,我们可以实现在不中断供水和排水的情况下,快速、精准地修复受损管道,保障城市排水系统的稳定运行。

[参考文献]

- [1]李予青.城市排水管道现状评估与非开挖修复技术研究[J].中国煤炭地质,2021,33(6):74-77.
- [2]黄奕欣.非开挖管道修复技术在城市排水工程改造施工应用研究[J].福建建筑,2022(9):124-128.
- [3]包松慰.城市排水管道非开挖带水修复技术研究[J].智能城市,2021,7(3):99-100.

作者简介:李江龙(1984.10—),河北工业大学,本科,土木工程,石家庄市排水管护中心。