

城市污水管网修复技术工程应用及技术要点分析

刘青 余冰飞 乐文彩

中国电建集团江西省电力建设有限公司 江西南昌 330000

【摘要】城市化建设进程日益加快，在修复城市污水管网时，相关修复技术工程的应用，逐渐受到业界人员的广泛关注。本文主要针对城市污水管网修复技术工程的应用进行研究，并探讨修复技术应用要点，针对传统、非开挖等多项修复技术，阐述相应的技术要点，旨在促进城市污水管网修复工作顺利展开，以期为相关人员提供参考和借鉴。

【关键词】城市污水管网；修复技术；工程应用；技术要点

引言

作为城市基础设施建设中的重要组成部分，在建设城市污水管网时，需要维持正常运行状态，有利于提高城市环境质量，促进居民生活水平的提升。在城市污水管网长期使用过程中，容易出现老化、腐蚀等问题，可能会形成泄露、破损等现象，对城市污水管网的正常功能造成不利影响。因此，对于城市污水管网的修复技术工程应用和技术要点的探究，具有十分重要的现实意义。

1 城市污水管网修复技术工程应用

1.1 开挖修复

在使用开挖修复技术时，需要加大对人力和物力的投入力度，由专业施工人员挖掘管道沿线。通过对土壤和杂质的清理，及时修复损坏的部位。随着各项资源的不断消耗，在同时租用设备和器械时，也会形成较高的成本。所以，对企业经济实力具有较高的要求。

在开挖修复期间，总体工作量相对较大，管道通常埋设在地下区域中。随着大量土壤被挖掘之后，才能够进行后续的修复工作。在施工期间，还应注重对周边环境的保护，避免对其他设施造成损害。所以，总体施工周期较长，容易对城市交通和日常生活产生影响。在开挖修复期间，容易对周边环境产生影响。例如，在施工中，产生的噪音、扬尘等污染物，很可能影响周边居民的正常生活。在挖掘时，还有可能会破坏地下管线，并对绿化带形成一定的损坏。

城市污水管网开挖修复技术在运用时存在上述局限性，但在部分情况下，该方式仍然属于最佳选择。例如，管道存在严重损伤，当前的修复要求比较高等等。为有效减少施工成本，避免对周边居民和城市生活造成影响，需要在前期做好规划、研究等工作，确保各项资源的合理配置。在引进先进的施工技术时，指导后续施工作业顺利进行。

通过加强对施工过程的监督与管理，为施工质量提供保障，获得高效率的城市污水管网运行效果。

政府及相关企业需要加强对养护工作的投入，基于先进的管网维修养护技术，在引入信息化管理手段时，发挥无人技术、机器人技术的辅助作用。针对城市污水管网情况，做好实时监测、智能诊断等多项工作，基于科学的维修依据，提高管网修复效率。

1.2 紫外光固化修复

在运用紫外光固化修复技术之前，需要清洗管道的内壁区域，可以采用不同的设备来完成。例如，高压水射流机、真空吸泥机等。在管网内壁，若存在管口错位，凸起等缺陷，还应通过局部处理的方式，获得完美的修复效果。

在全面检测管道内壁时，可以利用管道闭路电视检测系统，针对全程检测的影像资料，需要做好处理和储存。对于收集的影像资料，应确保内容清晰明了，形成对管道缺陷的精准定位和准确判断，使其成为后续修复期间的有力依据。

在充气环节，每分钟需要加压10毫帕，在达到100毫帕时，每分钟需要加压50毫帕，直到气压达到200毫帕为止。此时的压力需要保持40分钟，同时应做好紫外线固化准备。

在固化初始阶段，应加强对紫外线灯行走速度的控制，一般保持在(0.2-0.3)m/min左右。在固化软管时，需要结合控制台显示屏，根据紫外线灯架行走里程的显示情况，要求操作人员在密切关注的同时，留意电缆线标记状况。通过严格控制紫外线固化速度，按照规定要求，在紫外线前端安装管道闭路电视检测系统，针对特定点温度有效监控，确保行走速度可以随时调整。

1.3 螺旋缠绕法

作为新型非开挖修复技术的一种，螺旋缠绕法具有低

投入、高安全性等特点，且相关工艺比较成熟。螺旋缠绕技术的核心原理在于，利用专门的缠绕设备，在问题管道的内部，利用预先准备好的带状塑料管材，采用螺旋状缠绕的方式，使其形成新管。该方法对管道内环境要求并不高，并且不需要对管道两端封堵，所以能够有效降低施工难度^[1]。

在施工准备期间，需要了解管道的基本信息。例如，管道总长度、管道两端检查井的长度、问题管道的直径以及管道埋深等，确保数据准确无误。在全面清洗问题管段之后，保证后期检测图像清晰明了。通过利用事先准备好的缠绕机具，将管道缠绕机放入管道底部，并运用带状塑料管进行缠绕，缠绕尺寸需要小于问题管道的最小直径。从管道的一端缠绕到另一端检查井的位置为止，将两端固定之后，施加向外拉的作用力，使管道向四周扩张，保证塑料管材与问题缺陷管道紧密贴合。在钢线的空隙中，需要灌入泥浆材料，保证管道的整体性。将设备撤除管道之后，使支管和检查井顺利恢复，通过闭路电视检测的方式，并同步做好浸水实验，为后续施工质量提供保障。

1.4 内衬树脂修复

在运用城市污水管网内衬树脂修复技术时，发挥低侵入性、高性能、高效性等特点，通过压力，将高分子树脂材料注入损坏的管道内部，在内壁中形成保护膜，可以实现对管道的修复。该过程具有高效性、环保性的特点，并且不需要大规模开挖，可以减少对城市交通和居民生活的影响。

通过分析内衬树脂修复技术的局限性，在于清洁管道内部时，其要求相对较高。在施工过程中，需要加强对注入压力的严格控制。为此，在应用树脂材料时，需要根据管道的具体情况，选择最合适的修复方法。

1.5 机械修复

在运用机械修复技术时，其中的核心设备包括螺旋缠绕机、喷涂设备、热塑成型设备等。以螺旋缠绕机为例，通常需要在破损的管道上，通过螺旋缠绕特殊的修复材料，使其形成新的保护层，不仅可以解决管道破损问题，还可以加强管道的承载能力，使其具有良好的抗腐蚀性能，有效延长管道使用周期。

通过清洗破损管道，使内部杂物和沉积物得以有效清除，针对破损情况，及时做好精确测量，进一步确定所需的修复材料和设备具体参数。在运用螺旋缠绕机的过程中，使修复材料能够在管道上均匀缠绕。通过做好固化处理，保障修复层与原管道贴合的紧密性。在短时期之内，

可以完成整个修复任务，将对周边环境影响降至最低。

1.6 喷涂修复

在采用城市污水管网喷涂修复技术时，需要运用特殊的涂料，将其喷涂在管道的内壁上，形成的保护膜具有均匀性和坚韧性。通过发挥保护膜的耐磨损、高强度、耐腐蚀等多重优势，可以延长管道使用周期，维持污水管网的正常运行状态。

在喷涂修复过程中，通过清洗并去除内壁的污垢和氧化层，运用高压喷涂设备，将特殊涂料喷涂于管道的内壁上，保障涂抹均匀。涂料在迅速固化之后，能够形成保护膜，并在管道内壁紧密附着。在全面检查后，确保喷涂效果满足设计要求^[2]。

1.7 翻衬修复

对于城市污水管网翻衬修复技术的运用原理，通常需要在管道内部注入翻衬材料，运用特定的设备，确保管道涂料分布的与均匀性。在材料固化之后，能够形成全新的管道内壁，且翻衬材料具有良好的耐腐蚀性、耐磨性和高强度的特点。

随着翻衬修复作业的展开，能够减少对管道正常运行的阻碍，避免对城市交通和居民生活产生影响。待修复任务完成后，管道的内壁具有良好的光滑性，可以减少水流阻力，促进污水输送效率提升。对于新形成的管道内壁，由于具有良好的密封性能，还可以有效防止污水泄漏，减轻对环境的污染。

需要注意的是，为获得良好的城市污水管网翻衬修复技术应用效果，还需要对施工质量提出较高的要求，保障翻衬材料选型的合理性，通过加强对设备精度的控制，确保固化过程符合设计要求。

1.8 顶管置换修复

随着城市污水管网维修改造等工程的开展，对于顶管置换修复技术的运用，既可以有效规避传统挖槽修复方式的弊端，保障城市交通和居民生活的便利性，也可以在城市污水管道设施更新期间，为其提供明确的方向与支持。

对于顶管置换修复技术的核心原理，主要在于运用顶管设备，在顶出损坏的管道之后，针对损坏管道进行修复，再将其顶回管道原位。在此期间，并不需要开挖地面，所以在整个施工阶段，能够减少对城市环境与居民生活的影响。

2 城市污水管网修复技术要点分析

2.1 评估和检测

随着城市污水管网修复作业的开展，在实施评估、检测

等工作时，应遵循全面性、细致化的基本原则。结合管网系统的整体状况，通过深入了解，针对问题和损坏程度，同步做好精准定位。在后续修复工作中，通过提供准确、可靠的参考依据，确保制定的修复方案具备科学性和有效性^[3]。

对于现代化检测设备和技术的应用，可以借助管道内窥镜和声纳检测等技术手段，实现对管道损坏情况的准确识别。通过帮助工作人员观察管道内部状况，以直观分析的方式，迅速定位损坏部位和损坏程度。基于详实、精准的数据支持，及时完成对修复方案的制定。

在修复过程中，运用现代化的检测技术，还能够辅助实时监控作业的开展，获得良好的修复质量。例如，在修复期间，通过持续监测管道情况，确保修复材料的运用，能够与管道紧密贴合，利于修复质量和效率的同步提升，减少后期维护工作的成本。

2.2 清理和维护

在定期做好清理、维护等工作时，可以有效减少管道老化、损坏等问题。随着管道的长时间使用，其内部会堆积各种污秽物质。如，沉淀物、油脂、腐蚀产物等。由于容易加速管道的老化和腐蚀，随着管道壁逐渐变薄，还可能出现裂缝、泄露等问题。通过定期清理杂质和有害物质，减少对管道的损害，可以有效延长管道使用周期。在减少污秽物质的影响时，还能够确保水与其他流体流动的顺畅性，形成较大的流量。通过减小压力，避免堵塞问题的出现，采用自由流动的方式，还能够保障管道内部通畅，提高实际的输送能力和输送效率，有效防止管道事故的发生。

2.3 修复和更换

在修复工作中，应选择合适的材料。以修补漏水点为例，需要对漏水点精准查找，采用有针对性的修复措施，可以减少水资源浪费，促进排水效率的提升。针对老化的管材，需要定期更新，维持管道的正常运行状态，避免出现管道堵塞、排水不畅等问题。不仅如此，在运用新型管材时，可以促进维修频率的减少。

为保证管道运行的安全性与稳定性，需要对结构损坏修复引起高度重视。针对结构损坏的部位，选用合适的修复材料加以处理，防止管道断裂、塌陷等危险情况的发生，维持排水系统的运行安全性^[4]。

在选择修复材料时，需要对其性能充分考虑。以现代化修复材料为例，具有良好的耐腐蚀性能和抗压强度。如，聚氨酯弹性密封材料、高强度复合材料等，可以对污水化

学腐蚀问题形成有效抵御，并避免机械冲击，确保修复完善的管道能够满足使用要求。

2.4 加固和防护

为促进管道强度随之增加，可以运用加固材料。例如，钢带和玻璃纤维布等。基于材料优质的抗弯性能、抗压性能，可以促进管道承载力的提升。结合管道建设的实际情况，在选择合适的加固材料时，同步研发全新的加固材料，满足不同场景和应用领域的需求，促进管道整体强度的提高。

为了获得良好的管道防护性能，可以通过施加防腐涂层，减少管道与腐蚀物的直接接触，延缓管道的腐蚀速度。在选择防腐涂层材料时，需要从多方面因素着手加以考虑。例如，管道基体的附着力、耐腐蚀性能、使用寿命等。同时，还需要重视对防腐涂层施工技术的运用，确保涂层均匀、光滑，不存在漏涂、流挂等现象。

通过对管道状态的定期检查和实时监测，及时发现并处理潜在性的问题，在现代化检测技术的作用下，可以实现对管道的无损检测，及时发现裂纹、腐蚀等缺陷问题。如，管道内窥镜、超声波检测等。通过采取合适的修复措施，并定期组织环境监测工作的开展，既可以保障管道的安全运行，也能够防止外力破坏的影响，形成对地质灾害问题的有效规避。

3 结束语：

通过分析城市污水管网修复技术工程应用和技术要点，在选择合适的修复技术时，对促进修复效果的提升至关重要，有利于降低维修环节的成本。结合具体情况，通过综合考虑各项修复技术，制定完善、合理的修复方案，同步加强对新型修复技术的研究和使用，可以促进修复技术水平的提升，为城市污水管网修复工作的开展带来推动作用。

参考文献：

- [1] 何兵. 城镇污水管网状况评价与修复技术优选研究[J]. 建筑·建材·装饰, 2022, (22): 186-188.
- [2] 洪雨, 曹阳. 城市污水管网的腐蚀与检测修复研究[J]. 建材发展导向, 2022, (17): 1-2.
- [3] 范炳伟. 某污水管网工程破损分析及修复[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2021, (05): 2-3.
- [4] 崔雨轩, 张志豪, 陈博祥. 市政污水管网的施工及质量问题防治分析[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术: 00058-00058 [2024-01-17].