

非开挖检测修复在市政给排水管网维护中的应用

章健兵

温州市排水有限公司 浙江 温州 325000

摘要：非开挖检测修复技术在市政给排水管网维护中发挥着越来越重要的作用。该技术通过运用先进的检测设备和修复手段，实现对管网的精准检测和高效修复，避免传统开挖方式带来的破坏和干扰。非开挖检测修复技术不仅能够解决管网漏水、结构缺陷等问题，还能提升水质安全，降低维护成本，提高城市基础设施的运行效率。随着技术的不断进步和应用领域的拓展，非开挖检测修复技术将在未来发挥更加重要的作用，为市政给排水管网的健康运行提供有力保障。

关键词：非开挖检测修复；市政给排水；维护应用

1 市政给排水管网维护的重要性

市政给排水管网作为城市基础设施的重要组成部分，承载着生活污水、工业废水以及雨水的收集、输送和处理的重要任务。第一，市政给排水管网的维护直接关系到城市居民的日常生活，给排水系统如同城市的血脉，为居民提供着清洁的饮用水，同时也承担着排放生活污水的功能。一旦管网出现故障，如泄漏、堵塞等，不仅会影响居民的用水需求，还可能引发污水倒灌、内涝等严重问题，给居民的生活带来极大的不便。第二，市政给排水管网的维护对于城市环境的卫生状况至关重要，有效的维护能够确保污水得到及时、有效的处理，避免污水直排入河、污染水源，从而保护城市的生态环境。通过科学的维护和管理，可以减少管网中的渗漏和溢流现象，降低水资源的浪费，提高水资源的利用效率。第三，市政给排水管网的维护也是城市可持续发展的必然要求，随着城市化进程的加快，城市对水资源的需求日益增长，给排水管网面临的压力也越来越大。只有通过加强维护，提高管网的运行效率和使用寿命，才能满足城市发展的需求，实现水资源的可持续利用。

2 非开挖检测修复技术在管网维护中的意义

非开挖检测修复技术在管网维护中扮演着举足轻重的角色，其意义深远而广泛。非开挖检测修复技术大大提高了管网维护的效率，通过运用先进的无损检测仪器和机器人技术，能够在不破坏地面和交通设施的情况下，对管网进行快速、准确的检测。一旦发现问题，修复团队能够迅速定位并采取有效措施进行修复，避免了传统开挖方式中繁琐的挖掘和回填工作，从而大大缩短了维修周期，提高了工作效率。非开挖检测修复技术有助于降低管网维护的成本，由于无需进行大规模的开挖作业，该技术减少人力、物力和财力的投入^[1]。由于修复

过程对周边环境的干扰较小，也减少因施工引起的赔偿和修复费用。这些成本的降低不仅有利于市政部门的预算管理，也为城市的可持续发展提供有力支持。非开挖检测修复技术还有助于提升管网维护的安全性，传统的开挖方式往往存在安全风险，如挖掘过程中可能遇到的地下管线、电缆等未知因素。而非开挖技术则通过精确的检测和定位，避免这些潜在的安全隐患，为维修人员提供了更加安全的工作环境。非开挖检测修复技术对于保护城市环境具有重要意义，传统的开挖方式往往会对城市绿化和景观造成破坏，而非开挖技术则能够最大程度地减少对环境的干扰和破坏，保持城市的整洁和美观。

3 非开挖检测修复在市政给排水管网维护中的应用

非开挖检测修复技术在市政给排水管网维护中的应用，为城市基础设施的维护管理带来了革命性的变革。这一技术的应用不仅提高了维护效率，还确保了管道的安全稳定运行，对于城市发展和居民生活质量的提升具有重大意义。

3.1 管道漏水检测与修复技术

在市政给排水管网中，管道漏水是一个常见且棘手的问题。传统的漏水检测方法往往需要开挖管道进行检查，不仅效率低下，而且对环境和交通造成了严重的影响。而非开挖漏水检测技术则通过运用声波、压力波动等先进传感器和仪器，能够实现对管道内部和外部的全方位检测。在漏水检测方面，非开挖技术能够精确地定位漏水点，避免了盲目开挖和修复。通过收集管道内的声波信号或压力变化数据，分析人员可以判断出水流的异常变化，从而确定漏水位置。这种方法的准确性高，大大减少了误判和漏检的可能性。一旦漏水点被确定，非开挖修复技术也能够迅速而有效地进行修复。根据漏水点的具体情况，可以选择适合的修复方法，如内衬修

复、注浆修复等。这些修复方法都无需开挖管道，而是通过管道内部进行操作，从而实现了漏水点的快速修复。

3.2 管道结构检测与缺陷修复技术

除了漏水问题外，市政给排水管网的结构缺陷也是维护中需要重点关注的问题。管道结构缺陷可能导致管道破裂、变形等严重后果，对城市的供水安全构成威胁。非开挖管道结构检测技术通过运用高分辨率的摄像设备、传感器等仪器，能够对管道内部的结构进行详细的观察和检测^[2]。这些设备能够捕捉到管道内部的裂纹、腐蚀、变形等缺陷信息，为后续的修复工作提供准确的依据。在缺陷修复方面，非开挖技术同样展现出其独特的优势。根据不同的缺陷类型和程度，可以选择内衬修复、局部加固等修复方法。这些修复方法能够在不开挖管道的情况下，对管道内部结构进行修复和加固，提高了修复效率和管道的耐久性。非开挖管道结构检测与缺陷修复技术的应用，为市政部门提供了更加便捷、高效的管道维护手段。它不仅能够及时发现和处理管道结构缺陷，还能够延长管道的使用寿命，减少因管道破裂等问题带来的损失和影响。非开挖检测修复在市政给排水管网维护中的应用不仅限于漏水检测和结构缺陷修复，还广泛应用于管道清洗与疏通以及水质监测与处理等领域。这些技术的应用进一步提升了管网维护的效率和效果，确保了给排水系统的安全稳定运行。

3.3 管道清洗与疏通技术

在市政给排水管网的长期运行过程中，管道内部往往会积聚各种污垢、沉积物和堵塞物，这不仅影响管道的正常运行，还可能导致水流不畅、水质下降等问题。传统的清洗和疏通方法往往需要停水开挖，操作繁琐且效率低下。而非开挖管道清洗与疏通技术则提供了一种更加高效、便捷的解决方案。非开挖管道清洗技术利用高压水流、气流或机械刷等方式，对管道内部进行强力冲刷，有效去除管道内的污垢和沉积物。结合使用化学清洗剂，可以进一步溶解和清除难以去除的堵塞物。这种清洗方式不仅清洗效果好，而且不会对管道造成损伤，保证了管道的完整性和使用寿命。

3.4 水质监测与处理技术

水质是给排水系统的重要指标之一，直接关系到居民的生活质量和城市的环境安全。非开挖检测修复技术在水质监测与处理方面也发挥着重要作用。非开挖水质监测技术通过在线监测设备和传感器，能够实时、准确地监测管网中的水质情况。这些设备能够监测水中的浊度、pH值、余氯等关键指标，一旦发现异常，即可及时发出警报，提醒维护人员进行处理。这种监测方式不仅

提高监测的准确性和效率，还减少人工采样和化验的繁琐过程^[3]。非开挖水质处理技术则针对管网中的水质问题，采用物理、化学或生物等方法进行处理。例如，针对水中的悬浮物、有机物和微生物等污染物，可以采用过滤、消毒或生物降解等方式进行处理。这些处理技术能够有效去除水中的污染物，提高水质的安全性和稳定性。非开挖水质监测与处理技术的应用，为市政部门提供了及时、准确的水质信息，帮助他们及时发现和处理水质问题。同时，通过合理的处理技术，可以确保给排水系统提供的水质符合相关标准和要求，保障居民的健康和城市的可持续发展。

4 应用案例分析

4.1 温州市政给排水管网非开挖检测修复项目案例分析

4.1.1 项目背景

随着城市化的快速推进，温州市政给排水管网面临着日益严重的老化、破损等问题。传统的开挖修复方法不仅耗时耗力，还会对城市交通和居民生活造成不便。因此，非开挖修复技术成为了解决这一问题的有效手段。

4.1.2 技术应用

在此次项目中，采用了QV潜望镜、管道机器人和声纳检测等多种技术手段，对给排水管网进行了全面的检测与评估。（1）QV潜望镜：QV潜望镜作为一种先进的管道检测设备，其操作简便，无需复杂的准备工作。通过调节伸缩杆，使摄像头进入井内，当摄像头到达管道口水平位置时，便可开始工作。QV潜望镜能够迅速完成管道的检测工作，为工程师们提供了详实而准确的管道内部信息，为后续的修复工作提供重要依据。（2）管道机器人：管道机器人能够进入管道内部，对管道进行全方位的检测。通过高清摄像头和多种传感器，管道机器人可以捕捉到管道内部的每一个细节，为工程师们提供更为精准的定位信息。（3）声纳检测：声纳检测利用声波在介质中传播的特性，对管道内部进行无损检测。通过分析声波在管道内部的反射和散射，可以准确判断管道的破损程度和位置。

4.1.3 项目效果

通过QV潜望镜、管道机器人和声纳检测等多种技术手段的综合应用，项目团队成功地完成了对温州市政给排水管网的全面检测与评估。这不仅提高了管道维护的科学性和准确性，还为后续的修复工作提供有力支持。同时，非开挖修复技术的应用也大大减少施工对城市交通和居民生活的影响，提升城市的整体形象。

4.1.4 总结

此次温州市政给排水管网非开挖检测修复项目的成功实施，充分展示了QV潜望镜、管道机器人和声纳检测等技术在市政管网维护中的重要作用。未来，随着技术的不断进步和应用领域的拓展，这些技术将在城市基础设施建设中发挥更加重要的作用^[4]。

4.2 非开挖检测修复在某市区给排水管网维护中的应用实例

该城区由于历史久远的原因，雨污水存在管道老化严重，管道渗漏，雨污水混接混流，破损、错口、坍塌等问题，因以上管道问题给市民生活和环境带来了影响，{按照常规的方法大部分管网都需要开挖新建，开挖施工严重影响了居民的交通出行，且部分受其他条件影响不具备开挖条件}为了解决这些问题市排水公司决定采用非开挖和开挖相结合进行管网修复。|

5 未来发展方向

5.1 非开挖检测修复技术在市政给排水管网维护中的未来应用趋势

随着城市化的快速推进和市政基础设施的不断完善，非开挖检测修复技术在市政给排水管网维护中的应用将呈现出更加广泛和深入的趋势。非开挖检测修复技术将更加智能化和自动化，借助先进的传感器、机器人和人工智能等技术，未来的非开挖检测修复设备将具备更高的自主性和精准性。这些设备能够自主识别管道缺陷，进行自动修复，甚至实现远程监控和操作，极大地提高了维护效率和质量。非开挖检测修复技术将更加注重环保和可持续发展，随着社会对环保意识的不断提高，未来的非开挖技术将更加注重对环境的保护和资源的节约。例如，采用环保材料进行修复，减少施工过程中的噪音和污染，以及实现废弃物的循环利用等^[5]。非开挖检测修复技术还将与其他先进技术相结合，形成综合性的维护解决方案。例如，与物联网技术结合，实现对管网的实时监控和预警；与大数据分析技术结合，对管网运行数据进行深度挖掘和分析，为维护决策提供科学依据。非开挖检测修复技术在市政给排水管网维护中的未来应用趋势将更加智能化、环保化和综合化。

5.2 探讨新技术在该领域的发展前景

在市政给排水管网维护领域，新技术的不断涌现为

非开挖检测修复技术的发展提供了广阔的空间和无限的可能性。这些新技术不仅将提升非开挖技术的性能和效率，还将推动整个领域的创新和进步。新材料和新工艺的应用将为非开挖修复提供更为可靠和高效的解决方案。例如，采用高强度、耐腐蚀的新型材料进行修复，可以提高管道的耐久性和安全性；新型施工工艺的引入，如3D打印技术，将使得修复过程更加精准和高效。信息化和智能化技术的发展将为非开挖检测修复带来革命性的变革，通过引入物联网、云计算、大数据等先进技术，可以实现对管网的实时监控、智能分析和预警。这将使得维护人员能够及时发现和处理潜在问题，避免事故的发生，提高整个系统的运行效率。随着人工智能技术的不断进步，未来的非开挖检测修复设备将具备更强的自主学习和决策能力。这些设备能够通过大量数据的分析和学习，不断优化自身的检测和修复算法，提高准确性和效率。

结束语

综上所述，非开挖检测修复技术在市政给排水管网维护中的应用具有显著的优势和广阔的前景。它不仅能够解决传统开挖方式带来的问题，还能够提升管网的运行效率和使用寿命。随着城市化进程的加快和市政基础设施的不断完善，非开挖检测修复技术将继续发挥重要作用，为城市的可持续发展贡献力量。未来，我们期待看到更多创新和突破，推动非开挖检测修复技术向更高水平发展，为城市给排水系统的安全稳定运行保驾护航。

参考文献

- [1]李明,张伟.非开挖技术在市政排水管网维护中的应用[J].给水排水, 2022, 48(10): 110-114.
- [2]王晓峰,刘涛.非开挖修复技术在城市排水管网中的应用[J].市政技术, 2021, 39(4): 145-148.
- [3]陈建伟,赵丽梅.非开挖检测技术在城市排水管网维护中的实践[J].城市道桥与防洪, 2020, (8): 207-210.
- [4]高峰,徐刚.市政排水管网非开挖修复技术的研究与应用[J].工程技术研究, 2023, 8(12): 78-80.
- [5]张强,李华.非开挖检测修复技术在给排水管网维护中的效果分析[J].水利科技与经济,2021, 27(6): 69-72.