

市政排水管网雨污混接问题识别与改造对策

贾晓菲

呼和浩特春华水务开发集团有限责任公司 内蒙古 呼和浩特 010010

【摘要】：城市排水系统中雨污混接问题一直是困扰城市环境管理的重要因素，影响了污水处理效率和水体质量。通过对市政排水管网中雨污混接现象的分析，本文提出了识别这些问题的方法，并探讨了改造对策。研究表明，雨污混接问题的根源在于排水管网的设计、施工及长期管理的不足。通过实施合理的管网改造方案，包括分流改造、加装隔油池、雨污分流监测等措施，可以有效解决这一问题，减少对污水处理厂的压力，提升水质。本文也提出了改造过程中应考虑的技术方案和政策支持。研究结果对提高城市排水系统的运行效率和环境保护具有重要意义。

【关键词】：雨污混接；市政排水；管网改造；污水处理；环境保护

DOI:10.12417/2705-0998.25.20.011

引言

城市排水管网是城市基础设施的重要组成部分，直接影响城市的排水能力与环境质量。随着城市化进程的加快，许多城市的排水管网在设计与建设过程中未能有效区分雨水和污水，导致雨污混接现象严重。雨污混接不仅加大了污水处理的负担，也对水体生态造成了污染，给城市环境治理带来了严峻挑战。识别与改造这一问题成为城市管理中的迫切任务。通过精准识别雨污混接的成因，并采取切实可行的改造对策，可以有效提高排水系统的运行效率和污水处理能力，进而改善城市的水环境质量。本文将探讨雨污混接问题的识别方法及改造策略，旨在为相关领域提供理论支持与实践指导。

1 雨污混接问题的成因分析

市政排水管网中雨污混接问题的根源通常与管网设计、施工质量以及后期管理存在一定关联。在早期城市建设过程中，排水系统往往未能充分考虑雨水和污水的分流设计，导致雨污混接现象的发生。许多城市在规划和设计阶段，往往为了节省建设成本，未能按照现代排水标准进行雨污分流，导致雨水和污水共享一套管道系统。随着城市的扩展，原有的排水管网逐渐承载过大的水量负荷，部分地方的雨水管道甚至被错误地用作污水排放管道，这种设计缺陷为雨污混接问题埋下了隐患。在施工过程中，部分施工单位存在偷工减料的现象，存在使用不合格管材或设计与施工不一致的情况，导致管网连接不紧密或有漏洞，水流在该接触的管道间交叉渗漏^[1]。由于排水管网维护不到位，老旧管网的磨损和堵塞也容易引发雨污混接问题，尤其在暴雨等极端天气下，管网压力过大，雨水和污水无法分开流入，出现溢流现象，进一步加剧了污染。

市政管理的疏忽也在一定程度上加剧了这一问题。由于城市排水管理部门对老旧管网的监管不力，缺乏有效的定期检查和评估，导致潜在的雨污混接问题无法及时发现和修复。部分城市的污水处理设施容量不足，无法承接不断增长的污水量，这也迫使部分污水直接通过雨水管网进行排放，从而加剧了雨

污混接的现象。居民用水习惯和城市化进程中的不规范建设也是雨污混接问题的促成因素之一。部分居民在自家排水系统中将污水管与雨水管连接，造成家庭排水系统的混乱，进而影响到整个城市排水管网的运行。随着城市人口的增加和生活方式的变化，排水系统的负荷不断加重，无法适应新的排水需求，从而导致了雨污混接问题的加剧。

2 市政排水管网现状与问题识别方法

市政排水管网的现状中，雨污混接问题普遍存在，特别是在一些老旧城区和新兴住宅区中尤为严重。当前的排水管网大多建于几十年前，那时雨污分流的观念尚未普及，很多城市的排水系统在设计时并未考虑到分流要求，导致不同性质的污水混合进入同一管道。随着城市化进程的推进，人口密度的增加以及城市排水需求的变化，许多排水管网无法有效应对日益增长的排水量，进一步加剧了雨污混接现象。管网设施老化、漏损严重，已无法满足现代城市排水的需求，导致大量污水未经处理直接排放，影响了环境质量和水资源的利用。

针对这一现状，雨污混接问题的识别方法显得尤为重要。通常可以通过现场检测、视频监控、管道检测等手段对管网状况进行全面分析。现场检测可通过清查市政排水管网的设计图纸，结合现场勘查，排查雨污管道的走向和连接情况，重点识别可能出现雨污混接的区域。现代的管网检测技术，如智能传感器和远程监测系统，能实时收集管网运行数据，帮助发现雨污混接和管道堵塞等问题^[2]。视频监控和管道内窥技术能够深入排水管道内部，直观地检测管道连接点的异常，从而快速定位问题管段。这些技术手段为市政管理部门提供了重要的数据支持，帮助识别潜在的雨污混接问题。

在一些城市，尤其是老旧城区，排水管网改造面临较大的困难，既有的管网结构和容量难以满足排水需求。市政管理部门通过定期的排水管网检查和评估，结合先进的技术手段，可以及时发现雨污混接的隐患和管网设施的老化问题。对于新建和改建区域，采用雨污分流的设计标准已逐渐成为建设的必要

条件,但由于历史原因,一些地区依然存在混接现象。识别这些问题需要综合运用GIS(地理信息系统)技术、管网模型以及水力分析等工具,精确预测和分析排水系统的运行状况,进一步为改造提供数据支撑。随着技术的发展,现代市政排水管网问题的识别手段已经从传统的人工巡查向智能化、数字化方向转型。这种转变有效提高了问题识别的效率和准确性,为后续的管网改造与管理提供了科学依据。

3 雨污混接改造对策与技术方

雨污混接问题的改造对策和技术方案需要结合实际情况进行深入分析与细致规划。针对这一问题,排水管网的改造不仅要解决现有管网的混接问题,还需要考虑到城市排水负荷的提升和长期运营的可持续性。在技术方案的选择上,采用分流改造、管网内衬修复、管道替换等多种手段,能够有效提升排水系统的运行效率,减少污水处理压力,同时实现对环境的保护。

分流改造是解决雨污混接问题的主要方法之一。通过在原有排水系统中重新规划雨水和污水的管道走向,使其实现完全分流,避免了污水与雨水的交叉污染。在进行分流改造时,需要根据城市区域的实际排水需求和地理环境,合理规划管道的布置,确保分流系统的顺畅运行。对于一些老旧城区,传统的分流改造可能面临管道布局狭窄、空间有限等问题,此时可以考虑增加管道深度或采用较为紧凑的管道设计方案,确保改造后能满足长期的排水需求。在一些排水管网已经存在较严重损坏的情况下,管网内衬修复技术成为一种有效的改造手段。内衬修复技术通过在老化管道内涂覆特殊的修复材料,形成新型的管道内衬层,从而实现对管道的加固和防渗漏处理^[3]。这种技术可以避免对现有管道进行大规模开挖,降低改造成本,并且具有较好的耐用性和防腐蚀性,能够延长管道的使用寿命。内衬修复技术还能有效防止雨污混接和管道堵塞问题,减少了对管道系统的干扰,提高了排水系统的稳定性。

在一些严重老化或承载能力不足的地区,管道替换是解决雨污混接问题的必要手段。通过替换老旧的排水管道,不仅可以解决管道老化导致的混接问题,还能提升排水系统的容量和承载能力。管道替换时,采用符合现代排水要求的材质和技术,不仅要考虑材料的耐久性,还要结合城市的排水量预测,确保管道的设计能够满足未来的排水需求。高密度聚乙烯(HDPE)、玻璃钢等新型管道材料的使用,可以有效提高排水系统的抗渗透性和耐腐蚀性,减少了管道泄漏的风险。

雨污混接的改造方案还应结合智能监测系统,进行全程跟踪和评估。通过传感器、遥感技术和数据分析平台的集成,可以实现对管网系统的实时监测和动态管理,及时发现排水管网中的异常情况,为改造后的管网运营提供数据支持。通过实施科学合理的雨污混接改造对策,不仅能够有效提升城市排水系

统的运行效率,还能降低对环境的污染,保障城市生态的可持续发展。

4 管网改造中的政策与管理支持

管网改造的顺利推进离不开政策和管理的有力支持。当前,市政排水管网的改造面临着巨大的资金投入、技术难题和社会需求,而政策的引导和管理机制的优化是确保改造工程能够高效实施的关键因素。政策支持方面,政府需要出台针对性的法规和政策,明确改造目标和实施路径,提供资金保障和技术指导,确保改造项目符合社会发展的长期需求。通过政策的引导,能够有效协调不同部门的工作,使改造项目能够在合法合规的框架内顺利进行。

政府可以通过制定专项资金支持政策,为雨污混接改造提供必要的财政支持。资金投入不仅能够解决改造过程中资金短缺的问题,还能够确保管网改造的工程质量和工期。政府可以通过设立专项基金或通过地方财政安排,将部分财政资金用于雨污混接问题的识别、技术研究、设备采购以及工程实施等环节,推动排水系统的全面升级。针对改造项目中的技术难题,政府部门可以与相关科研机构、大学及专业技术公司合作,提供技术咨询和人才支持,为改造工程的顺利进行提供理论和技术保障。

在管理方面,城市排水管网的改造需要一个系统化、全方位的管理机制。有效的项目管理能够确保各项工作的协调推进,减少因管理不善导致的工程延期或质量问题^[4]。在管理机制上,建立完善的监管制度至关重要,相关部门需对管网改造工程实施全过程监管,从施工招标到竣工验收的各个环节,都要确保按规范执行。监管不仅是对施工过程的监督,更是对改造方案的评估和后期运行的跟踪。通过精细化管理,能够及时发现改造过程中存在的任何问题,防止出现因监管不力造成的雨污混接问题反弹。

社区和市民的参与也是管网改造中不可忽视的一环。通过加强公众意识的宣传,促使市民理解和支持改造项目,能够在改造过程中减少阻力,提高社会对改造政策的认可度。政府可以定期发布相关信息,组织公开听证会,让市民参与讨论和提出建议,确保改造方案符合社会各界的实际需求。通过这种方式,不仅能加快改造项目的推进,也有助于建立起政府与市民之间的良好沟通渠道。管网改造中的政策支持和管理机制是确保工程成功实施的保障。政府应出台具体的政策,提供充足的资金和技术支持,并建立完善的管理制度,通过多方协作,确保排水管网改造工作高效、有序地进行。

5 雨污混接改造的效果评估与展望

雨污混接改造的效果评估是检验改造方案是否达到预期目标的重要环节。通过对改造后的排水系统进行全面的监测和分析,可以评估管网改造在提升排水能力、减少污水处理压力、

改善水环境质量等方面的实际效果。评估的关键指标包括排水系统的稳定性、污水处理厂的负荷变化、雨污水分流效果以及城市水体的水质改善程度。改造后的排水管网需要通过持续的监控来验证其有效性。通过安装智能监测设备和传感器,对管道的运行情况进行实时跟踪,能够准确掌握各个管段的排水状态及雨污混接的改善程度。结合水质监测数据,可以分析改造后水体的污染物浓度变化,评估污水处理能力的提升。这些数据不仅为后期改造效果的长期评估提供依据,也为后续的管理和维护提供重要支持。

污水处理厂的负荷变化也是评估改造效果的重要指标之一。通过分析改造前后污水处理厂处理水量的变化,可以反映出雨污混接问题是否得到有效缓解。雨污混接改造能够减少污水厂的进水量,降低处理压力,从而提高污水处理厂的处理效率和水质^[1]。在改造后的排水管网中,雨水和污水的分流效果得以显现,这为污水处理厂节省了大量的资源和成本,提高了处理的可持续性。环境改善也是雨污混接改造效果评估的一个重要方面。通过对城市周围水体的水质监测,能够直观地感受到改造后城市水域的污染程度是否有所下降。减少雨污混

接现象有助于改善水体的生态环境,提升水资源的质量,为市民提供更加清洁的水源和良好的生活环境。

展望未来,随着城市化进程的加快,雨污混接改造将面临更为复杂的挑战。随着科技的不断进步,智能化、数字化技术将在改造方案的评估与管理中扮演更加重要的角色。通过大数据、云计算等技术的支持,能够更精准地进行排水系统的实时监控和数据分析,为管网改造提供更加科学和精准的依据。未来的改造方案也将更加注重绿色可持续性,结合雨水资源化利用、生态修复等创新手段,不仅解决排水问题,还能提升城市的环境质量和生态价值。

6 结语

通过对市政排水管网雨污混接问题的深入分析与改造对策的探讨,可以看出,雨污混接现象不仅影响城市排水系统的运行效率,也对水环境质量产生深远影响。改造过程中,政策支持、技术创新和科学管理是确保成功的关键。未来,随着智能化、绿色排水技术的不断发展,雨污混接问题有望得到更为有效地解决,为城市的可持续发展提供有力保障。

参考文献:

- [1] 朱其玮.评估视角下市政排水工程前期咨询报告编制要点分析[J].上海建设科技,2021,(04):63-65.
- [2] 杨隽晔.某地区住宅小区雨污分流混接改造措施[J].房地产世界,2021,(10):134-136.
- [3] 苏静璇.城市污水收集系统效能优化与可持续管理策略研究[J/OL].清洗世界,1-6[2025-11-29].
- [4] 张厚宽.基于特征气体监测与 LSTM 混合模型的排水管网混接智能诊断及运维策略研究[D].安徽建筑大学,2025.
- [5] 胡月明,周鑫洋.老旧小区阳台雨污水管道混接及立管改造分析与探讨[J].工程建设与设计,2024,(18):22-24.