城市老旧小区雨污分流改造探讨

徐兴隆

中煜国际工程设计有限公司 湖北 武汉 430070

摘要：随着城市化进程的加速，老旧小区面临的排水系统老化、雨污合流等问题日益凸显，不仅影响居民生活质量，还加剧了城市水环境的污染。基于此，文章从城市老旧小区雨污分流存在的问题入手，分析了城市老旧小区雨污分流改造措施，通过综合应用多种手段，旨在实现老旧小区排水系统的全面升级，提升居民生活质量，同时保护和改善城市水环境。

关键词：城市；老旧小区；雨污分流；改造

引言

城市老旧小区作为城市发展的重要组成部分，承载着丰富的历史和文化底蕴。然而，随着岁月的流逝，这些社区的排水系统逐渐暴露出诸多问题，如管道老化、雨污合流、排水不畅等，严重影响了居民的正常生活和城市的环境质量。雨污分流改造作为解决这些问题的重要手段，不仅能够提升排水效率，减少污水排放，还能有效改善城市水环境，提升居民的生活质量。因此，对城市老旧小区进行雨污分流改造具有迫切性和重要性。

1 城市老旧小区雨污分流存在的问题

1.1 管壁粗糙系数和管底坡度的变异

管壁粗糙系数和管底坡度的变异是城市老旧小区排水系统中普遍存在的问题，这些问题直接导致了排水能力的显著下降，给雨污分流改造带来了极大的挑战。在城市老旧小区的排水管网中，由于建设年代久远，管道材料、施工工艺以及后期维护等多种因素的影响，管壁粗糙系数和管底坡度往往存在较大的变异。其中，管壁粗糙系数是衡量管道内壁光滑程度的一个重要指标，它直接影响水流在管道内的流动阻力。在老旧小区中，由于管道长期受到水流冲刷、腐蚀以及沉积物附着等因素的影响，管壁变得粗糙不平，粗糙系数增大。这不仅增加了水流通过管道时的能量损失，降低了排水效率，还可能导致管道堵塞和排水不畅。特别是在暴雨天气下，由于水流速度加快，粗糙的管壁更容易形成涡流和漩涡，进一步加剧了水流阻力和排水困难。另外，与管壁粗糙系数相类似，管底坡度的变异也对排水能力产生了重要影响。管底坡度是指管道轴线沿水流方向的倾斜程度，它决定了水流在管道内的重力势能转化为动能的效率。在老旧小区中，由于地形变化、施工误差以及后期地面沉降等因素的影响，管底坡度往往存在较大的变异。部分管道甚至存在逆坡现象，即管道轴线沿水流方

向向上倾斜，这不仅无法提供水流所需的势能，反而增加了水流通过管道时的阻力。

1.2 资金不足

老旧小区普遍面临基础设施落后、改造需求迫切但资金筹措困难的双重困境。雨污分流改造不仅需要解决排水不畅、环境污染等现实问题，还要兼顾社区整体环境的改善和居民生活质量的提升，这无疑需要巨大的资金投入。一方面，从改造需求来看，老旧小区的排水系统往往设计不合理，管道老化严重，难以满足现代城市排水需求。雨污分流改造需要对原有管道进行彻底排查、修复或更换，同时重新规划雨水与污水的收集、输送和处理系统。这一过程不仅技术复杂，而且工程量大，所需资金自然不菲。加之老旧小区往往建筑密集，人口密度高，改造过程中需要充分考虑居民的生活需求和安全，这无疑又增加了改造的难度和成本。另一方面，资金来源的有限性进一步加剧了资金不足的困境，政府补贴是雨污分流改造资金的主要来源之一，但受限于财政预算和优先级排序，政府补贴往往难以满足所有老旧小区的改造需求。特别是对于经济欠发达地区或财政压力较大的地方政府，补贴力度更是有限。社区自筹资金成为弥补资金缺口的重要途径，但老旧小区往往缺乏足够的经济基础和收入来源，自筹资金难度较大，一些社区尝试通过居民集资、社会捐赠等方式筹集资金，但这些方式往往效果有限，难以支撑大规模的改造工程。此外，改造过程中产生的额外修复费用也是资金压力的重要来源^[1]。雨污分流改造往往需要破坏原有的路面、绿化等设施，这些设施的修复和恢复同样需要资金投入。特别是在一些历史悠久的社区，原有的路面和绿化往往具有特殊的历史和文化价值，修复工作不仅需要技术精湛，还需要兼顾美观和实用，这无疑又增加了修复成本。

1.3 居民配合问题

老旧社区雨污分流改造工程，作为城市基础设施升级的重要组成部分，其成功实施不仅关乎城市水环境的改善，更直接关系到居民生活质量的提升。然而，在推进这一改造过程中，居民配合问题成为了一个不容忽视的难题。改造工程往往需要挖掘道路、破坏绿化等公共设施，这不可避免地会给居民的日常生活带来一定不便，从而引发部分居民的不满和抵触情绪。例如，改造工程对居民生活环境的直接影响是导致配合问题的重要因素，在改造过程中，为了铺设新的排水管道或修复旧有管道，往往需要挖掘社区内的道路，这不仅会造成交通不便，还可能产生噪音、尘土等环境问题。同时，为了优化排水系统，有时还需要移除或修剪原有的绿化设施，这对于依赖这些绿化设施的居民来说，无疑是一种生活质量的下降。这些直接的影响，使得部分居民对改造工程产生了抵触情绪，认为改造带来的不便远大于其带来的好处。此外，居民对改造必要性的认识不足也是导致配合问题的一大原因，部分居民可能缺乏对雨污分流改造重要性的了解，认为这只是政府为了政绩而进行的形象工程，而非真正解决社区排水问题的有效举措。这种误解导致他们缺乏积极参与改造的意愿，甚至对改造工程持怀疑或反对态度。并且，一些居民可能担心改造过程中会对房屋结构安全造成影响，尤其是那些靠近改造区域的居民，他们可能担心施工过程中的震动、挖掘等行为会对房屋造成损害，从而要求赔偿或提出其他不合理要求，这进一步增加了改造工作的难度。

2 城市老旧社区雨污分流改造措施

2.1 全面排查老旧社区的排水管网

这一步骤不仅能够帮助我们准确识别出排水系统中存在的问题和隐患，还能为后续制定科学合理的改造方案提供详实的数据支持。因此，我们必须采用专业、高效且全面的排查手段，确保排查结果的准确性和可靠性。（1）我们应借助先进的管道检测技术，对老旧社区的排水管网进行全面的摸底调查。这些技术包括但不限于闭路电视检测（CCTV）和电子潜望镜检测（PIPECAM）等。闭路电视检测技术通过向管道内送入带有摄像头的线缆，对管道内部进行实时录像和拍摄，从而直观地展示管道内部的状况，包括管道破损、沉积物积累、树根入侵等问题^[2]。而电子潜望镜检测技术则利用高清晰度摄像头和可调节角度的镜头，对管道特定区域进行详细的观察和记录，适用于管道内部空间有限或需要特定角度观测的情况。（2）通过这些先进的检测技术，我们可以准确地掌握老旧社区排水管网的位置、管

径、材质以及破损情况等信息。这些信息对于后续制定改造方案至关重要，因为它们直接关系到改造工程的难度、成本以及改造后的效果。例如，如果管道材质老化严重，可能需要全部或部分更换；如果管道破损严重且分布广泛，可能需要采用更为复杂的修复技术；如果管道管径偏小，可能需要通过扩容或增设新管道来提高排水能力。（3）除了管道检测技术外，我们还应结合社区的地形地貌、水文地质条件以及居民生活污水排放情况等因素，对排水管网进行综合分析。地形地貌和水文地质条件决定了排水管网的设计和运行方式，而居民生活污水排放情况则直接反映了排水管网的实际负荷和运行状态。通过综合分析这些因素，我们可以更加准确地判断排水管网存在的问题和隐患，以及改造的重点和难点。

2.2 注重源头减排和过程控制

在老旧社区雨污分流改造方案的设计与实施过程中，注重源头减排和过程控制是确保改造效果、提升排水系统效能的关键所在。这一理念不仅强调了在改造初期对排水系统硬件设施的升级与优化，还着重于从源头上减少污水产生，以及在排水过程中实施精细化管理，从而构建一个高效、环保的排水体系。首先，源头减排是雨污分流改造的首要原则，它要求我们在日常生活中就采取积极措施，减少不必要的污水排放。推广节水器具的使用是实现这一目标的有效途径。节水龙头、节水马桶等节水型卫浴设备，通过改进设计，能够在保证使用功能的同时，大幅度降低用水量，从而减少生活污水的产生。此外，鼓励居民在日常生活中养成良好的用水习惯，如合理安排洗衣、洗澡时间，避免长时间放水等，也是源头减排的重要组成部分^[3]。其次，除了节水措施，加强对阳台、屋顶等区域的雨水收集和处理同样重要。这些区域往往容易成为雨水与污水混合排放的源头。通过安装雨水收集系统，将雨水导入专用的雨水管道或蓄水池中，不仅可以有效避免雨水与污水混合，还能在一定程度上缓解城市排水系统的压力。同时，收集的雨水还可以用于绿化浇灌、道路清洗等非饮用水用途，实现水资源的再利用。最后，在过程控制方面，优化排水管网的布局和走向是确保雨水顺利排出、污水有效收集的关键。在改造过程中，应根据社区的地形地貌、建筑布局以及水文地质条件，合理规划排水管网，确保雨水能够按照预定路径快速排出，避免积水现象的发生。并且，对于污水管道，应确保其密封性良好，避免污水在输送过程中渗漏或混流。这要求我们在施工过程中，采用高质量的管材和连接方式，确保管道的耐久性和稳定性。

2.3 选择合适的施工方法和材料

第一,针对老旧社区中普遍存在的管道破损严重、管径偏小等问题,更换新管道是一种直接且有效的改造方式。在选择新管道时,我们应优先考虑材质优良、耐腐蚀、使用寿命长的管道材料,如高密度聚乙烯(HDPE)管、球墨铸铁管等。这些材料不仅具有优异的物理性能和化学稳定性,还能有效抵抗土壤中的化学物质侵蚀,延长管道的使用寿命。同时,新管道的管径应根据社区的排水需求和未来发展规划进行合理设计,确保排水系统能够满足长期运行的要求。第二,对于管道布局不合理、排水不畅等问题,我们可以采用局部调整或重新铺设管道的方式进行改造。在局部调整时,我们应尽量避免对社区原有基础设施造成过大影响,通过优化管道走向、增设检查井等措施,改善排水状况。在重新铺设管道时,我们需要对社区的排水需求进行全面评估,结合地形地貌、建筑布局等因素,科学规划管道布局。第三,在施工过程中,加强质量控制和安全管理是确保改造工程质量 and 进度的关键。我们应建立完善的质量管理体系,对施工过程进行全程监控,确保每一道工序都符合设计要求和质量标准。并且,还应加强对施工人员的培训和管理,提高他们的专业技能和安全意识,防止施工事故的发生。在安全管理方面,我们应制定详细的安全措施和应急预案,确保在紧急情况下能够迅速响应和处理。

2.4 注重居民的参与和配合

改造工程不仅关乎社区基础设施的升级,更直接影响到每一位居民的生活质量和环境体验。因此,确保居民对改造工程有充分的认识、理解和支持,是工程顺利实施并取得预期效果的重要保障。(1)改造工程往往伴随着一定的施工噪音、交通不便等短期影响,如果居民对改造的目的、意义以及可能带来的长远利益缺乏了解,就可能会产生误解和抵触情绪。所以,我们需要通过社区公告、宣传册、讲座、座谈会等多种形式,向居民普及雨污分流改造的基本知识,解释改造的必要性和紧迫性,以及改造后能够带来的环境改善、生活品质提

升等好处。同时,还可以邀请专家、学者或成功案例的代表进行分享,增强居民的信心和期待。(2)积极听取居民的意见和建议,及时解决他们在改造过程中遇到的问题和困难,是赢得居民支持和配合的关键。改造工程涉及社区的方方面面,不同居民可能有不同的需求和关切。我们需要建立有效的沟通机制,如设立咨询热线、定期召开居民会议等,让居民能够方便地表达自己的意见和建议^[4]。对于居民提出的问题和困难,我们应认真对待,及时研究解决方案,并在条件允许的情况下进行调整和优化,确保改造工程更加贴近居民的实际需求。

(3)建立居民监督机制,让居民参与到改造工程的监督和管理中来,也是提升改造工程质量 and 效果的有效途径。居民作为改造工程的直接受益者,对工程的进展和质量有着最直观的感受和判断。通过设立居民监督小组、邀请居民代表参与工程验收等方式,可以让居民更加深入地了解改造工程的实施情况,及时发现和纠正存在的问题。

结语

总之,通过对城市老旧社区雨污分流改造的深入探讨,我们可以清晰地认识到,这一改造工程不仅是一项重要的城市基础设施建设工程,更是推动城市可持续发展、提升居民生活质量的重要举措。未来,随着科技的不断进步和政策的持续完善,我们相信城市老旧社区的雨污分流改造将会取得更加显著的成效,为城市的可持续发展和居民的美好生活贡献更大的力量。

参考文献

- [1]陶媛.海绵城市建设理念在老旧小区雨污分流改造中的实践[J].中国市政工程,2020(3):56-59.
- [2]刘荣,于齐木,杜焱,等.老旧小区雨污分流及海绵改造研究[J].施工技术,2020.49(18):66-69,75.
- [3]李廷博,马立山,马宁宁,等.小区雨污分流改造工程探究[J].河北建筑工程学院学报,2021(07):255-256.
- [4]朱杰.老旧小区修缮中的环境提升与雨污分流改造探析[J].建筑工程技术与设计,2019(35):2802.