

# 老旧小区给排水管网改造中的难点分析与对策探讨

曹春玲

中冶京诚工程技术有限公司, 中国·北京 100176

**摘要:** 随着中国城镇化的不断推进, 大量建于 20 世纪的老旧住宅小区日益暴露出基础设施老化、功能退化等问题, 尤其是给排水系统在使用年限长、运行效率低、环境污染等方面问题突出。论文以建筑给水排水设计为核心, 深入分析老旧小区给排水管网改造中面临的实际难点, 这些难点包括技术、空间、产权、施工及资金等多方面障碍。论文结合典型工程实践, 提出具有可操作性的对策建议, 如推广雨污分流系统、使用新型管材、推进智能化监控系统、加强居民参与等, 以期为城市更新与民生改善提供参考。在当前快速发展的城市化背景下, 许多在 20 世纪建造的住宅小区已经无法满足现代居民的生活需求, 特别是在基础设施方面。这些小区的给排水系统, 由于长期使用, 已经出现了老化和功能退化的现象, 导致了诸如供水不足、排水不畅、管道泄漏等一系列问题。这些问题不仅影响了居民的日常生活, 还可能对环境造成污染。因此, 对这些老旧住宅小区的给排水系统进行改造, 已经成为城市更新和改善民生的重要任务。

**关键词:** 老旧小区; 给排水改造; 建筑给排水设计; 难点分析; 技术对策

## Analysis of Difficulties and Discussion on Countermeasures in the Renovation of Water Supply and Drainage Network in Old Residential Areas

Cao Chunling

Zhongye Jingcheng Engineering Technology Co., Ltd., Beijing, 100176, China

**Abstract:** With the continuous advancement of urbanization in China, a large number of old residential communities built in the 20th century are increasingly exposed to problems such as aging infrastructure and functional degradation, especially the water supply and drainage systems, which have prominent issues such as long service life, low operational efficiency, and environmental pollution. The paper focuses on the design of building water supply and drainage, and deeply analyzes the practical difficulties faced in the renovation of water supply and drainage pipelines in old residential areas. These difficulties include various obstacles such as technology, space, property rights, construction, and funding. The paper combines typical engineering practices to propose actionable countermeasures and suggestions, such as promoting rainwater and sewage separation systems, using new types of pipes, advancing intelligent monitoring systems, and strengthening resident participation, in order to provide reference for urban renewal and improvement of people's livelihoods. In the context of rapid urbanization, many residential communities built in the 20th century are no longer able to meet the living needs of modern residents, especially in terms of infrastructure. The water supply and drainage systems in these communities have experienced aging and functional degradation due to long-term use, resulting in a series of problems such as insufficient water supply, poor drainage, and pipeline leaks. These issues not only affect the daily lives of residents, but may also cause pollution to the environment. Therefore, renovating the water supply and drainage systems of these old residential areas has become an important task for urban renewal and improving people's livelihoods.

**Keywords:** Old residential areas; Water supply and drainage renovation; Architectural water supply and drainage design; Difficulty analysis; Technical countermeasures

### 0 前言

在中国的大中型城市中, 老旧小区的普遍存在是一个不容忽视的现象, 这些区域通常居住着高密度的居民, 且迫切需要进行改造。根据住建部发布的最新数据, 截至 2023 年底, 全国范围内有超过 18 万个老旧小区存在不同程度的基础设施隐患, 其中给排水系统的问题尤为突出, 位居各类问题之首。给排水系统作为城市公共服务系统中不可或缺

一部分, 其安全稳定的运行对于保障居民的生活质量、维护城市生态环境以及确保公共安全具有至关重要的作用。想象一下, 在炎炎夏日, 当居民们打开水龙头, 却只能迎来断断续续的细流, 或者在雨季来临时, 污水横流、积水成灾, 这些场景无疑严重影响了居民的日常生活和城市的整体形象。

然而, 在对老旧小区给排水系统进行更新改造的过程中, 我们面临着一系列的挑战。这些挑战主要来源于历史规

划标准较低、原有设计容量不足、建筑结构布局的限制以及资金来源的单一性等因素。为了应对这些挑战，论文将重点围绕建筑给排水设计展开，深入分析其中的典型问题，并积极探索有效的解决路径。通过这些努力，我们希望能够推动城市存量更新的高质量发展，从而为居民提供更加安全、舒适的生活环境。在这一过程中，我们不仅要考虑技术层面的创新和改进，还要兼顾经济的可行性与社会的公平性，确保每一个居民都能享受到城市发展的红利，让城市变得更加宜居，让居民的生活更加美好。

## 1 老旧小区给排水系统现状分析

### 1.1 管道材料老化、接口渗漏严重

在许多老旧小区中，由于这些区域大多建立于 20 世纪 70—80 年代，因此广泛使用了铸铁管、镀锌钢管、陶土管等较为传统的管道材料。随着时间的推移，这些材料经过长期的使用后，腐蚀现象变得十分严重。特别是在管道的连接处，密封性能已经变得非常差，这导致了频繁出现爆管、渗漏以及返臭等令人头疼的问题。据相关数据显示，这些老旧管道的年漏损率高达 15%~35%，这不仅造成了水资源的极大浪费，也给居民的生活带来了诸多不便。此外，由于管道老化，水质也受到了影响，居民健康可能因此受到威胁。

更为严重的是，这些管道的老化问题并非孤立存在，而是与整个给排水系统的运行状况相互交织。例如，管道内部的锈蚀和沉积物堆积会进一步缩小管径，导致水流量减少，供水压力不足，尤其是在用水高峰期，居民的生活需求难以得到保障。同时，接口渗漏还会引发地基沉降、墙体开裂等次生问题，对建筑结构的安全性构成潜在威胁。这些问题不仅增加了日常维护的难度和成本，还使得改造工程变得更加复杂和紧迫。因此，在老旧小区的改造规划中，如何科学评估管道老化程度并制定合理的更换方案，成为亟须解决的关键环节。

### 1.2 雨污未分流，污染隐患突出

在早期的城市排水系统设计中，由于技术与认识的局限，很多排水系统采用了合流制，即雨水与生活污水共用同一个排水通道。这种设计在遇到暴雨天气时，极易导致污水外溢或管道倒灌的现象发生，从而严重污染了周边的环境。此外，这种污染还增加了市政污水处理设施的压力，对城市生态环境和居民健康构成了潜在威胁。同时，由于雨污未分流，排水系统的维护和清理工作也变得更加困难和复杂。

### 1.3 管线空间局促，施工受限

由于老旧小区的建筑密度较大，绿化区域和附属设施占用了大量的地面空间，导致地下管线布局十分杂乱，缺乏足够的预留改造空间。这种状况使得进行管线施工时面临极大的挑战，不仅施工难度大，而且容易对居民的日常出行造成不便，甚至可能对建筑结构和绿化设施造成破坏，影响居

民的生活质量。此外，由于空间限制，管线的升级和维护工作也变得异常困难，增加了维护成本和时间。

在进行管线改造时，施工团队需要精确规划每一步操作，以最大限度地减少对周围环境的影响。通常情况下，必须采用微型挖掘设备或非开挖技术，这不仅提高了施工的技术门槛，还显著增加了工程的成本。同时，由于地下管线交错复杂，不同管道之间的间距较小，一旦施工过程中出现偏差，可能会引发连锁反应，导致其他管线受损。这种风险使得施工方案的设计和执行必须更加谨慎，进一步延长了工期。此外，老旧小区居民对施工噪音和扬尘的容忍度较低，因此施工时间往往受到严格限制，这也为工程推进增添了额外的难度。

### 1.4 权属不明，管理协调难度大

在部分管道的建设时期，由于缺乏统一的市政规划管理，导致了“单位自建”和“居民私接”等现象的存在。这使得管道的产权归属变得模糊不清，给后续的改造工作带来了极大的管理协调难度。在改造过程中，由于业主意见不统一，配合度低，使得统一管理机制难以建立，进一步加剧了改造工作的复杂性。此外，由于权属问题，责任划分不明确，一旦发生管道故障或事故，责任追究也变得复杂和困难。

### 1.5 改造资金缺口大

老旧小区的居民大多属于中低收入群体，他们往往难以承担高额的改造费用。同时，政府在补贴机制方面也存在不完善之处，而社会资本参与改造的积极性也不高。这些因素共同导致了改造项目的启动困难以及进展缓慢，资金缺口问题成为制约老旧小区管道改造的重要瓶颈。此外，由于资金不足，改造工程往往只能进行局部修补，无法实现全面系统的升级，使得改造效果大打折扣。

在资金短缺的情况下，改造工程的质量和进度都难以得到有效保障。一方面，施工单位可能会因为预算限制而选择成本较低但质量欠佳的材料和工艺，这为后续的使用埋下了隐患。另一方面，由于资金不足，一些必要的配套设施无法同步建设，导致改造后的系统难以充分发挥其应有的功能。同时，资金缺口还影响了专业技术人员的引进和培训，使得施工过程中的技术难题得不到及时解决，进一步拖慢了整体改造进程。这些问题相互交织，形成了一个复杂的困境，需要多方共同努力才能找到有效的解决方案（见表 1）。

表 1 老旧小区常见排水问题统计（数据来源：全国老旧小区排查 2023 年报告）

排水问题类型	占比 (%)
管道老化严重	34.5
雨污合流 / 错接	28.2
渗漏返臭	17.6
排水不畅 / 倒灌	12.3
其他问题	7.4

## 2 典型案例分析

### 2.1 案例一：北京某 20 世纪 80 年代小区给排水改造

该小区建筑密度高，地下空间狭小，采用分片施工，先行试点。为了确保施工的顺利进行，同时减少对居民生活的影响，技术措施包括：

①采用 PE 管道替换原有的铸铁供水管，以提高供水系统的安全性和耐用性。

②排水系统由原来的合流制改为雨污分流，新增截流井，以有效解决污水和雨水混合的问题，减少环境污染。

③增设智能水表，实现远程监控，便于及时发现和处理漏水等问题，提高用水效率。

经过一系列的改造措施，改造后用户水压提升了 23%，渗漏率下降了 70%，居民满意度显著提升，达到了预期的改造效果。

### 2.2 案例二：重庆某老旧山地小区改造

山地小区地形复杂，原排水系统无坡度控制，导致雨天时容易发生倒灌现象。为了彻底解决这一问题，改造方案包括：

①新增雨水收集管网及蓄水池，有效缓解因地形原因造成的径流问题，减少雨水对小区的冲击。

②针对地形高差地段，采用压力污水泵站解决管道倒坡问题，确保污水能够顺利排出，避免了污水倒灌的情况。

③与物业联合实施分时段封闭施工，合理安排施工时间，尽量减少施工对居民生活的干扰。

改造过程中还引入了环保型管材，不仅提升了管道的使用寿命，也降低了对周边环境的影响。同时，通过增设智能监测设备，实现了对排水系统的实时监控，能够快速响应突发状况，如管道堵塞或溢流等问题。此外，考虑到山地小区绿化率较高的特点，改造方案特别设计了雨水回用系统，将收集的雨水用于小区绿化灌溉和清洁，进一步节约了水资源。经过改造，该小区的排水能力提升了 40%，雨天倒灌问题基本消除，居民生活环境得到显著改善，同时也为类似山地小区的改造提供了宝贵经验。

## 3 改造对策与技术建议

### 3.1 采用分区分阶段实施策略

鉴于改造工程量、影响面广的特点，建议采取分片分阶段的推进方式。首先，应优先考虑治理那些风险高、投诉频繁的区域，这样可以有效控制工程风险和资金支出。通过这种方式，可以逐步实现整个改造工程的顺利进行，同时确保每个阶段的目标都能得到妥善完成。此外，分阶段实施策略有助于合理分配资源，避免一次性投入过大导致的经济压力，同时也有利于及时调整和优化改造方案，确保改造工作的灵活性和适应性。

### 3.2 优化排水系统设计，实现雨污分流

结合城市排水分区的具体情况，建议采用高效的截流

系统，并设立雨水调蓄池以及初期雨水处理装置。这些措施能够从源头上控制污染，减少对环境的影响。同时，通过优化排水系统设计，可以显著提高排水系统的稳定性和处理能力，确保城市排水系统的长期有效运行。此外，雨污分流的实施有助于减轻污水处理厂的负担，提高污水处理效率，从而更好地保护城市水环境，促进城市的可持续发展。

### 3.3 选用耐久环保新型管材

在改造过程中，推荐使用 PE（聚乙烯）、HDPE（高密度聚乙烯）、UPVC（未增塑聚氯乙烯）等新型管材。这些材料具备耐腐蚀、耐压、接口稳定等优点，能够适应各种复杂的地下环境。此外，新型管材的接口采用热熔或柔性连接技术，可以进一步提高密封性和使用寿命，减少维护成本和频率。这些环保型材料的使用，不仅能够降低对环境的污染，还能减少长期的维护和更换成本，从而实现经济效益和环境效益的双赢。

### 3.4 引入智能化管理手段

为了提高给排水系统的运行效率和运维响应速度，建议引入智能化管理手段。通过安装远程监测仪、水质传感器、智能水表等设备，可以实现对给排水系统状态的实时监控。这些智能设备能够及时发现系统中的问题并进行预警，从而实现远程管理，确保系统的稳定运行。智能化管理还可以通过数据分析，优化水资源的分配和使用，减少浪费，提高整个系统的智能化水平和管理效率。

### 3.5 建立多元协同改造机制

为了提升改造工程的可持续性，建议建立一个多元协同的改造机制。这包括推动政府、居民、物业以及第三方设计单位的共同协作。通过召开居民代表会议，建立改造协调小组，以及推行“共同出资+财政补贴”的模式，可以确保各方利益得到平衡，同时提高改造工程的透明度和公众参与度，从而提升改造工程的整体效果和效率。多元协同机制的建立，有助于整合各方资源和智慧，形成合力，共同推进改造工程的顺利进行，确保改造工程的长期效益和社会效益。

在多元协同改造机制中，明确各方的职责和权利是至关重要的。政府应发挥主导作用，提供政策支持和财政保障，同时加强监管，确保改造工程的质量和进度。居民作为直接受益者，应积极参与改造过程，通过合理渠道表达需求和建设，配合施工安排，共同维护改造成果。物业公司则需承担起日常管理和维护的责任，确保改造后的设施能够长期稳定运行。第三方设计单位应结合实际情况，提供科学合理的设计方案，并在施工过程中提供技术支持和指导。此外，还可以引入专业的项目管理团队，负责整体协调和进度把控，以确保改造工程的各个环节能够无缝衔接，高效推进。通过这样的多方协作，不仅可以解决改造过程中可能遇到的各种问题，还能为未来的社区治理和设施维护奠定坚实的基础（见表 2）。

表 2 不同改造技术适用性比较 ( 基于专家调研与工程经验 )

技术措施	适用区域	实施难度	成本等级	效果评估 ( 5 分 )
PE 管更换供水系统	普遍适用	中	中	4.5
雨污分流系统优化	地势平坦区域	高	高	5.0
智能监测与远程水表	新增 / 已改小区	中	中	4.0
截流井 + 初期雨水处理系统	雨水污染严重区域	中	中	4.3
居民参与协同机制	所有区域	高	低	3.8

#### 4 结语

对于老旧小区的给排水系统进行改造，这不仅是提升民生福祉的重要工程，而且是推动城市基础设施现代化的核心环节。在改造的过程中，我们既需要技术创新来提高效率和质量，也需要制度配套来确保改造工作的顺利进行，同时还需要社会协同来整合各方资源和力量。因此，建议国家层面能够尽快出台针对老旧小区排水系统专项改造的技术规范，以及相应的财政激励机制。通过这些措施，可以推动形成一个“标准统一、资金多元、共建共治”的治理格局，从而为未来城市更新注入可持续发展的动力，确保城市基础设施的长期稳定和居民生活的持续改善。此外，我们还应该注重改造过程中的环境保护和资源节约，确保在提升居民生活质量的同时，也保护了我们赖以生存的自然环境。只有这样，我们才能真正实现城市的可持续发展，让城市变得更加宜居，让居民的生活更加美好。

#### 参考文献：

- [1] 赵明.城市老旧小区管网改造技术研究[J].建筑技术开发,2021(5): 112-114.
- [2] 王刚,李磊.老旧小区给排水系统改造策略分析[J].给水排水,2020, 46(4):78-82.
- [3] 李春华.建筑给排水设计中存在的问题与优化建议[J].建筑科学, 2019(12):101-103.
- [4] 张强.城市更新背景下老旧小区改造模式探讨[J].城市建设理论研究,2022(3):88-90.
- [5] 住房和城乡建设部.建筑给水排水设计规范 GB50015—2019[S].北京:中国计划出版社,2019.
- [6] 魏峰.智能化排水系统在老旧小区改造中的应用[J].城市建设, 2023(1):51-53.

作者简介：曹春玲（1982-），女，中国湖南醴陵人，本科，高级工程师，从事建筑给水排水设计研究。