

城中村雨污分流改造技术要点分析

王成安¹, 周伟龙¹, 迟建秋¹, 倪守增²

(1. 济南城建集团有限公司, 山东 济南 250031;
2. 山东汇友市政园林集团有限公司, 山东 济南 250000)

摘要 城中村雨污分流改造是城市更新过程中的一项重要工程, 涉及排水系统的优化与环境质量的提升。通过对城中村现有排水系统的深入分析, 本文探讨了雨污分流改造的技术要点, 包括支干管改造、立管改造以及特殊区域的改造策略。在考虑城中村复杂的地形和社区结构的基础上, 提出了一系列因地制宜的改造方案。这些方案不仅考虑了技术的可行性, 还兼顾了社区居民的接受度和参与度。本文旨在为城中村雨污分流改造提供科学合理的技术参考, 从而促进城市可持续发展和居民生活质量的提升。

关键词 城中村; 雨污分流改造技术; 支干管改造; 立管改造; 特殊区域改造

中图分类号: X799

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)06-0115-03

城中村作为城市中的一个特殊存在, 其基础设施尤其是排水系统面临着重大挑战。雨污分流改造作为提升城中村环境质量和居民生活水平的有效手段, 其技术要点和实施策略的探讨具有重要的实践意义。本文通过分析城中村雨污分流改造的技术要点, 旨在为该领域的研究和实践提供参考和指导。

1 城中村雨污水管网现状

1.1 窄巷施工难度大

城中村的雨污水管网现状受其长期缺乏规划和建设布局无序的历史背景严重制约, 特别是在私搭乱建现象普遍的背景下, 其内部巷道的狭窄成为一大挑战。这些区域中, 部分巷道宽度不足 1.5 m, 极端情况下甚至不足 1 m, 使得施工作业面严重受限。这种空间限制不仅会加大雨污水管道铺设的难度, 而且在技术和操作层面上提出更高的要求。在这样的环境中, 进行有效的施工作业不仅需要精细的规划和高度的技术专业性, 还要求采用创新的施工技术和工艺, 以应对空间狭窄带来的种种挑战。

1.2 存在经营性房屋

在城中村的狭窄巷道内, 加工作坊、小规模养殖场以及门面房的存在进一步复杂化了雨污水管网的现状。这些经营性房屋的排水系统, 通常未设立有效的预处理机制, 导致其产生的污水直接排放至共用的污水管道中。这种做法在管道内积累大量的油污和固体垃圾, 不仅会加剧管网的清洗与疏通难度, 同时也会严重影响排水管道的正常功能与排水能力。此外, 由于这些排水户的污水未经处理就直接进入公共管网,

还含有多种污染物, 这对于整个城中村的环境卫生和公共健康构成潜在威胁。这种情况下, 排水系统的维护成本显著增加, 而管道本身的排水效率却明显下降, 形成一个需要紧急解决的环境和技术难题^[1]。

1.3 低洼处城中村

在城市规划与建设的宏观布局中, 部分城中村的地理位置因外围市政道路的建设而处于相对低洼的位置, 这种地形上的劣势使得这些区域在极端暴雨天气下频繁遭受雨水倒灌的困扰。由于城中村的标高低于周边新建的市政道路, 雨水自然流向地势较低的区域, 导致积水现象严重, 尤其在雨季时期。这种雨水倒灌不仅对居民的生活造成极大不便, 如进入住宅、破坏财物等, 还对基础设施, 特别是雨污水管网系统的正常运行带来压力。由于管网设计未能充分预见到这种特殊地形带来的影响, 排水系统在设计和功能上存在不足, 难以有效应对极端天气条件下的排水需求。这一现象反映出, 在城市快速发展和扩张的过程中, 城中村作为城市布局中的一个特殊组成部分, 其排水系统面临的挑战和风险需要得到更多关注和解决方案, 以保障这些地区的居民生活安全 and 环境质量^[2]。

2 雨污分流改造技术要点

2.1 支干管改造

在城中村雨污分流改造项目中, 对支干管的改造是确保整体排水系统效能的关键一环。支干管的改造不仅需要考虑地形和建筑布局的限制, 还要充分评估现有管道的状况, 以制定出最合理的改造方案。支干管主要分布在地块内的主要通道上, 其改造工作依托

于对地块内部复杂环境的深入了解,确保雨污分流作业的有效进行。在进行支干管改造时,面对的首要挑战是如何在狭窄的空间条件下进行有效施工。

具体而言,支管建设的场地条件可分为三种主要情况,每种情况对应不同的改造策略。对于巷道宽度不足1 m的情况,由于作业空间极其有限,常规的管道工程建设方法难以实施。在这种情况下,改造工作主要集中于对现有的收集支管道(如沟渠)进行修缮和疏通,以提高其排水效率。对于宽度在1~1.5 m之间的巷道,虽然作业空间狭窄,但仍可通过精心设计实现一根新的浅埋污水管道的建设。此时,雨水的收集依赖于单向坡或双向坡微凹式巷道,利用巷道的自然坡度和建筑外立面雨水立管的设计,实现雨水的有效收集和汇流。

最后,对于宽度超过1.5 m的巷道,作业面充足,支持同时新建两根管道,既可以分别处理雨水和污水,又能保证两者有效分流,最终汇入主管网。这种分级改造策略体现了对城中村复杂环境的深入理解和技术创新的应用,旨在在有限的空间内最大化排水系统的改造效果。

2.2 立管改造

立管改造在城中村雨污分流改造项目中扮演着至关重要的角色,其目标在于实现屋面雨水与建筑外排生活污水的有效分离。

在传统的建筑排水系统中,立管往往同时承担收集屋面雨水和生活污水的功能,这种设计在雨污分流改造中显得不再适应。为提高排水效率,同时考虑到不中断住户正常的排水需求,改造的策略是优化立管的使用方式。具体而言,改造中首先评估原有立管的排水条件,对于那些仍具备良好排水功能的立管,将其保留作为专门的污水立管,而通过新建立管来收集屋面雨水^[3]。

在技术操作层面,改造过程首先涉及对原建筑外立面排水立管的调整。通过切断屋面收水口与原有管道的连接,以新建的管道来收集屋面雨水,进一步将其引导至地面的雨水收集井中。

此外,为确保改造后污水立管的排放通畅,原立管在切断屋面收水口后的顶部需要安装通气帽。这一步骤是至关重要的,不仅能防止排水系统的气味逆流,还能确保污水排放的顺畅。通过这种精细化的改造设计,不仅能提升整个城中村的排水效率,还为居民带来更为健康和安全的居住环境。这种立管的改造策略,充分考虑技术可行性与经济效益,体现出雨污分流改造中对细节的深入考量和对居民生活影响的最小化追求。

2.3 特殊区域改造

特殊区域的雨污分流改造面临着多样化的挑战,其中包括住户改造意愿的不一致性、建筑物的经营性质以及地理位置上的低洼问题。对于改造意愿不强烈的住户,尤其是那些带有庭院的家庭,传统的强制改造策略不仅效果不佳,还会引起居民的反感。在这种情况下,采用更为灵活和人性化的方法,如在庭院外部出户管进行截流,晴天时将污水引入污水收集系统,雨天则通过专设的截流装置收集雨水至雨水系统,既尊重了居民的意愿,又能实现雨污分流的目标。此外,对于实质上用作经营用房的建筑,其改造策略需要考虑到经营活动的特点和对环境的影响。针对经营性用房较多的区域,建立独立的管网,并在管网末端设置沉淀池和隔油池进行预处理,这不仅能够有效减轻对市政管网的污染负担,也符合环保和可持续发展的要求。

对于位于低洼区域的城中村,其雨污分流改造策略需要特别考虑地形带来的自然限制。在极端暴雨天气下,低洼地区容易发生水位上升,造成雨水倒灌的现象。为此,针对这些区域,采用合适的工程技术措施尤为重要。例如,污水的处理可以通过建设泵站来提升至市政管网,而对于雨水,若条件允许,优先考虑直接排放至附近河道,以减轻内涝风险。如果直排条件受限,同样可以利用泵站进行提升,确保雨水的快速排除。这些技术措施的选择和实施,不仅需要充分考虑地形和水文条件,还要结合城中村的实际情况和居民的具体需求,通过科学合理的设计和精细化的管理,达到既保护环境又服务居民的双重目标。

3 工程案例

3.1 工程概况

在一个覆盖面积达3.36万m²的雨污分流改造项目中,该地块被划分为两个主要部分:西侧地块与东侧地块。西侧地块靠近河流,主要由散布的独立建筑组成,形成一种带状分布的格局。相比之下,东侧地块则是一个集中居住的区域,其中最低点的地势高程仅为3.4 m,显著低于周围市政道路的标高。该项目所处的外围道路,滨河路在现状下是一个雨污合流系统,但已计划在2022年进行雨污分流改造。地块北侧的南环一路已实施了雨污分流,成为连接东西的主要市政排水管道。在这样的背景下,地块内部原本的雨污合流状态亟须改造,以同步于市政道路改造的进程中,实施雨污分流改造,旨在提升整个区域的排水效率和环境质量。通过这种同步改造,不仅能够解决地势低洼地区的内涝问题,还能够优化整个地块的排水系统,

为居民提供一个更加安全和舒适的居住环境^[4]。

3.2 前期调研

在该项目的前期调研阶段，通过细致的地块管网情况摸排和调研，揭示了西侧地块与东侧地块在排水系统现状和改造需求上的显著差异。西侧地块的排水系统主要由直径为 DN200 和 DN300 的混凝土管组成，这些管道的现状整体较好，能够有效地将雨污水收集并通过滨河路的合流管道接驳点，经过截流设施，最终导入污水处理厂。此外，该区域没有出现内涝积水点，显示出现有排水系统的合理性和有效性。然而，住户改造意愿的问卷调查显示，尤其是部分别墅区的住户，他们对于改造项目进入私人庭院进行施工的接受度不高。与此同时，东侧的集中居住地块因地势较低，最低点比外部市政道路低约 1.5 m，成为一个典型的低洼区域，这增加了改造工作的复杂度和紧迫性。这次前期调研不仅为后续的改造工作提供了重要的基础信息，也揭示了居民意愿和地形条件对项目实施的重要影响，为采取相应的技术和管理措施提供了依据。

3.3 方案设计

在该项目的方案设计阶段，采取一系列创新和实用的策略，以确保雨污分流的高效执行。设计理念基于“应收尽收、应分尽分”的原则，对于局部条件受限的区域，采用了灵活的局部截流方式来应对。在西侧地块，考虑到内部主管的现状条件较好且未发生过内涝现象，方案中提出将原有管道改造为专用的雨水管道，并切断原管网中的污水来源。这一改造不仅能提高现有管网的利用效率，也能避免未来可能的污染风险。对于不同意进入庭院进行改造的住户，方案设计中考虑到了居民的需求和项目的实施可行性，采取在庭院外部设置截流井来进行雨污分流，既尊重了居民的私人空间，又确保了改造项目的顺利进行。

对于东侧地块，由于内部主管现状较差且地势低洼常发生内涝，方案设计采取更为综合的改造措施。在这一地块中，同时新建雨水和污水管道，并在系统末端设置泵站，以提升污水至市政管网，能有效地切断与市政管网的直接联系，防止倒灌现象的发生。此外，考虑到部分巷道宽度不足 1 m，对于支管布置造成极大的困难，方案中采用以修复和疏通现有管道为主的方法，通过截流技术将支管末端的流量引入主管，能确保即使在狭窄空间内也能有效地实现雨污分流。这些技术措施的应用，体现了在面对复杂城市环境和多样化居民需求时，项目方案设计的灵活性和创新性，旨在为城中村的可持续发展提供坚实的基础^[5]。

4 城中村雨污分流改造展望

城中村雨污分流改造项目不仅是提升基础民生条件的关键工程，也是关乎居住环境改善、内涝治理和水环境保护等多方面的重要举措。面对城中村复杂多变的实际情况和存在的实际困难，项目实施的成功在很大程度上依赖于前期的细致准备和深入的摸排工作。这要求项目团队不仅要全面了解和每个地块的具体情况，还需要摒弃一成不变的做法，敢于尝试因地制宜的新方法，以实际问题的解决为最终目标。在改造过程中，与当地居民的沟通和协作尤为重要，他们对于污水系统历史变迁的深刻理解和现场情况的指认，是确保项目顺利进行和达成雨污分流目标的宝贵资源。通过积极引导和获得居民的理解与支持，结合专业团队的技术创新和方案设计灵活性，城中村雨污分流改造能够有效地提升居住环境质量，同时为城市的可持续发展贡献力量。这种以人为本、因地制宜的改造策略，不仅体现出对居民生活质量的重视，也展现出城市管理者在面对复杂挑战时的智慧和决心。

5 结束语

城中村雨污分流改造项目不仅是提升基础设施的关键行动，也是改善居民生活质量、应对环境挑战的有效途径。要求项目团队深入了解各地块的具体情况，采取灵活多变的策略，确保技术方案的创新性和适应性。通过充分利用现场调研和居民意愿，以及采纳因地制宜的工程实践，城中村的雨污分流改造能够有效地解决内涝问题，提升水环境质量，进而为居民营造一个更加健康、安全的居住环境。这一过程不仅体现了技术和管理上的创新，也展示了对居民生活关切的深刻理解和尊重，为城市可持续发展提供了宝贵的经验和参考。

参考文献：

- [1] 罗显伟,赵锐,谢强生.城中村雨污分流改造关键技术研究[J].工程建设与设计,2021(02):61-62.
- [2] 李毓.广州市城中村雨污分流及供水管网改造[J].智能建筑与智慧城市,2019(09):103-106.
- [3] 何伟雄.城中村雨污分流改造工程的技术探讨[J].低碳世界,2018(05):17-18.
- [4] 刘丙生,邓亚宏,袁小兵,等.城市老旧区改造城中村雨污分流关键技术研究及运用[J].安装,2022(S1):145-146.
- [5] 张坚根.城中村雨污分流改造工程中要难点及关键技术[J].中国高新科技,2021(24):88-89.