

# 城中村雨污分流改造技术应用的研究

漆昱君

深圳市水务(集团)有限公司

**摘要:**城中村作为城市化进程的产物,其排水问题日益凸显,雨污混接对水环境造成了严重污染。本研究旨在探讨城中村雨污分流改造技术的应用,深入分析改造要点与难点,并提出解决方案。通过对城中村排水系统现状的问题进行调查和分析,本文揭示了城中村雨污分流改造的迫切性,强调了技术创新在改善城中村排水环境中的关键作用。通过结合具体案例,探讨了城中村雨污分流改造的实际应用效果。最后,总结了本研究的主要发现,并提出了未来改进城中村排水系统的建议,以期为城中村环境改善提供参考。

**关键词:**城中村;雨污分流;排水改造;技术应用;环境改善

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.21.003

## 引言

城中村作为城市化进程的特殊产物,扮演承载着城市发展和社会变迁历程的角色,然而,随之而来的是排水问题的逐渐显现。城中村排水系统的问题,特别是雨污混接现象,对环境造成严重的水质污染,威胁居民的健康和生活质量。雨污分流改造作为解决这一问题的有效途径,逐渐受到关注。然而,其在城中村的应用仍面临多重挑战,包括技术难题、投资压力、社会影响等。因此,本研究旨在深入探讨城中村雨污分流改造技术的实际应用,从技术、经济、社会等多个维度分析其可行性与效果,以期为解决城中村排水问题提供科学依据和有效路径。通过本研究的深入分析与总结,我们有望找到更加合理和切实可行的方法,从而改善城中村排水系统的现状问题,提升城市环境质量和居民生活品质。

## 一、城中村雨污分流改造要点

### (一) 提高污水收集率与管网覆盖率

城中村排水系统的现状问题主要表现为雨污混接,导致污水和雨水在排水管网中混合流动,造成严重的水环境污染。要解决这一问题,首要任务是提高污水的收集率和管网的覆盖率,以确保污水得到有效的分流和处理。污水收集率的提升意味着要将更多的污水纳入排水系统中。这需要对城中村的污水排放现状进行全面调查,确定排放点、排放量等关键数据。基于调查结果,科学规划污水收集系统,设置合理的污水收集点,确保污水能够被准确、全面地收集。管网覆盖率的增加则要求在城中村建立更完善的排水管网。城中村的特殊地理环境和结构,需要对现有的排水管网进行调整和扩建。

根据城中村的地势、居住密度等因素,合理规划管道布局,确保每个区域都有接入排水系统,从而实现排水设施的有效性和普及性<sup>[1]</sup>。

### (二) 解决初期雨水溢流污染和积水

城中村雨污分流改造的另一个关键要点是解决初期雨水溢流污染和积水问题。在城中村的排水系统中,由于雨水排放通道不畅,常常导致雨水溢流,不仅造成污染,还给居民的生活带来极大不便。解决雨水溢流问题需要通过优化排水系统的设计,确保排水通道的流量能够满足不同强度降雨的需求。采用分流制排的方式,将雨水和污水分别引导到不同的管道,有效避免雨水混入污水中造成溢流和污染。解决积水问题则需要合理设计雨水的排放路径,确保雨水迅速流入排水系统,避免积水。对于低洼地区,可以考虑设置雨水蓄滞池或提升泵站等设施,确保雨水迅速排除,减少积水现象。通过解决初期雨水溢流污染和积水问题,不仅能够改善城中村的排水环境,还能够提升居民的生活品质。因此,在城中村雨污分流改造中,需注重这一要点的技术应用,从而为城中村的环境质量和居民生活创造更好的条件<sup>[2]</sup>。

### (三) 优化接户管

城中村雨污分流改造的又一关键要点在于优化接户管,这是实现雨污分流的重要环节。接户管作为城中村排水系统的连接通道,直接影响着雨污分流效果的实现和水环境的改善。优化设计接户管是首要任务。在设计阶段,需考虑城中村地势、建筑分布等因素,合理规划接户管的位置和走向。通过科学的设计,可以避免污水与雨水混合流动,从源头上保障分流效果。加强接户管的维护也不可忽视。城中村的复杂环境导致接户管损坏、堵塞等问题,影响排水效果。因此,要建立定期检查和维修机制,及时清理管道,确保接户管的通畅。技术创新是优化接户管的关键。可以考虑采用新材料、新技术,提升接户管的耐腐蚀性和排水能力。此外,可借助智能监测设备,实时监控接户管的状态,及时发现并进行处理<sup>[3]</sup>。

## 二、城中村雨污分流改造难点

### (一) 城市布局限制

在城中村雨污分流改造过程中,城市布局限制是一个不可忽视的难题。城中村往往位于城市核心区域,受到周边道路、建筑和地形等因素的制约,从而影响了改造方案的制定和实施。城市布局限制主要表现在空间局限性。由于城中村地域狭小,周边已有的建筑和基础设施

施占据了大部分空间，导致新的排水管线难以布设。此外，城中村常处于繁忙的城市交通枢纽位置，改造过程中还需要考虑道路交通的通行安排，增加了施工难度。环境因素也是城市布局限制的重要方面。城中村多位于城市的低洼地带，易积水，影响施工进度。同时，周边的自然生态环境需要保护，要在保证改造效果的前提下，最大限度地减少对环境的干扰<sup>[4]</sup>。

### （二）技术难度

城中村雨污分流改造面临的另一个主要难题是技术难度。由于城中村排水系统的复杂性和特殊性，实施雨污分流改造需要克服多项技术难题。排水系统的复杂性是技术难度的一大挑战。城中村排水系统通常错综复杂，存在大量的既有管道和设施，这些设施的位置、走向等都需要充分考虑，以确保改造不会影响到既有的排水功能。技术创新和应用也是技术难度的核心。要将现代科技融入改造过程中，需要引入新材料、新设备等，以提升排水系统的效能和稳定性。然而，新技术的引入涉及技术适用性、安全性等问题，需要谨慎权衡。此外，由于城中村常常存在历史遗留问题，排水设施的年限较长，建筑密集，导致维修难度加大。技术难度的解决需要综合考虑现有设施的情况，做出相应的技术调整和改进<sup>[5]</sup>。

### （三）投资和资金问题

城中村雨污分流改造面临的另一个重要难题是投资和资金问题。改造工程需要大量资金的支持，而城中村往往是经济条件相对较差的地区，如何确保改造工程的资金到位是一个需要解决的难题。改造项目的资金需求是首要考虑。雨污分流改造需要涉及排水管网的更新、设施的建设、技术的引入等，这些都需要相应的资金投入。要准确估算改造项目的总投资，包括设备采购、施工费用等。资金来源的多样性是解决资金问题的关键。除了政府的资金支持外，还可以考虑引入社会资本、设立专项基金等方式。同时，还可以探索多方合作，寻找项目合作伙伴，共同分担改造成本。资金使用的透明和监管也是需要关注的问题。确保资金使用的透明度和合规性，防止资金浪费和滥用，提高资金利用效率<sup>[6]</sup>。

### （四）社会影响与居民参与

城中村雨污分流改造所涉及的社会影响和居民参与问题是改造过程中需要认真考虑的重要因素。社会影响问题主要体现在改造过程对周边环境和居民生活造成的影响。施工带来噪音、污染等问题，这对周边环境和居民的生活会产生一定程度的影响。因此，在改造过程中，需要采取措施减少施工对周边环境的影响，确保居民的生活质量不受明显损害。居民参与问题则需要考虑如何让居民参与到改造过程中，使其成为改造的积极主体。要保障居民的知情权、参与权，充分听取他们的意

见和建议，将他们的需求融入改造方案中。通过居民的参与，不仅能够更好地解决实际问题，还能够增强改造的可持续性和社会支持。

## 三、城中村雨污分流改造技术措施

### （一）主管错接整治

#### 1. 新建一套主管，实现雨污分流

如果条件允许，新建主管是城中村雨污分流改造中的最佳措施。通过合理的管道设计和布局，可以有效实现雨污分流，提升排水系统的效率和环境质量。在进行主管错接整治时，首先需要全面调研和勘测，了解城中村现有的排水管网布局、管线走向等情况。针对存在的污水与雨水混合问题，如巷道较宽且现状管道较好则保留现状管道为污水管，新建雨水管；如现状管道老化腐蚀严重则可新建雨、污主管，将污水和雨水分别引导至不同的主管中。这涉及对接户管的接入方式、管道连接点等进行精确调整，确保雨污分流的有效实现。在设计新的主管系统时，需要根据城中村的地势和建筑分布，合理规划新的主管走向，合理控制雨、污水管起点埋深，采用合理的管径及坡度，确保排水的流畅和分流效果，选用耐腐蚀、耐久性好的管材如II级钢筋混凝土管或PVC-UH管，以保证长期稳定的排水效果。在新建主管的过程中，需要考虑施工带来的噪音、交通影响等问题，采取相应的措施减少不便。

#### 2. 无条件新建主管，则设置截流井

在城中村雨污分流改造中，当巷道较窄、综合管线复杂，只有一套合流管，无条件新建主管的情况下，可以考虑设置截流井，以实现雨污分流效果。这种方案可以在不大幅度改变现有排水系统的前提下，通过合理设置分流设施，有效改善水环境质量。截流井通常设置在排水系统的关键位置，用于截留污水和部分初雨，防止其进入雨水管道。截流井的设计要考虑截留污水的量和速度，以确保污水得到充分截留，不影响雨水的正常排放。截流井设置首先要对城中村排水系统进行全面勘测，确定分流口和截流井的最佳位置。根据勘测结果，制定截流井的设计方案，包括设施的尺寸、深度等。根据设计方案，进行截流井的施工建设，包括挖掘、设备安装等。将截流井与相应的排水管道联通，确保分流效果的实现。对新设置截流井进行测试，确保其运行正常。随着时间的推移，需要对截流井进行定期监测和维护，根据实际情况进行调整和优化。

#### 3. 增加污水处理设施

在城中村雨污分流改造中，通过增加污水处理设施，可以有效处理污水，减少对水环境的污染，提升城中村的环境质量。设施选址与规划是首要任务。根据城中村的地理特点和污水排放情况，选择合适的位置建设污水处理设施。设施的规划要充分考虑容量、工艺等因

素，以确保设施的正常运行。选用适当的处理工艺是关键一步。根据城中村污水的特点，选择适当的处理工艺，如活性污泥法、厌氧处理等。合理的处理工艺能够高效降解污水中的有机物和污染物，保证出水质量达标。设备采购与建设需要充分考虑设施的运行稳定性和效率。选用高质量的处理设备，确保设施的长期运行。在建设过程中，需要按照设计方案进行施工，保障设施的建设质量。运营与维护是设施建设后的重要环节。建设完成后，需要制定运营和维护计划，定期检查设施运行情况，及时进行维护和修复。

## （二）立管错接整治

### 1. 立管改造

因城中村人口流动量大，用户支管私接乱接问题较多，针对错接立管，要从源头进行雨污分流改造，把错接进雨水蓖或雨水井的污水立管改接入污水主管，把错接进污水系统的雨水立管及空调冷凝水立管改接入雨水主管。针对合流立管，可将合流管改造作为污水管，并增设伸顶通气帽及立管检查口，将屋面雨水单独接出，就近排入附近雨水检查井或者雨水口内。同时，对改接后的立管进行定期监测和维护，以确保排水系统的稳定性和持续性。

### 2. 浅层排水

在城中村雨污分流改造中，当巷道狭窄无条件新建雨水主管的情况下，可以依据实际情况，保留合流管为污水管，将雨水立管在离地15CM处截断，封闭现状雨水口，调整地面坡度，改变地面流水方向，同时在低洼处新建排水沟或通过地面散排，就近接入雨水系统，尽可能的收集地面雨水。浅层排水利用污水走地下通道，雨水走地面通道的双层排水模式以实现雨污分流的效果。在实际操作中，需要根据城中村的地质情况和排水需求，合理规划管道布局和地面坡度，以确保浅层排水方案的顺利实施。

## （三）管道缺陷修复

城中村建设年代久远，管道及相关排水设施老旧，存在结构性缺陷，容易造成水土流失、地面塌陷等问题，也是减少雨污混流的关键。管道缺陷修复的第一步就是细致排查与检测，使用先进的管道检测技术，如管道QV检测、CCTV检测等，全面排查管道的缺陷情况，包括管道老化、破损、渗漏等。缺陷分析和评估是决定修复方案的关键。根据排查结果，对管道缺陷进行综合分析和评估，判断缺陷的严重程度和影响范围。修复方案制定需要根据缺陷的性质和程度，制定合适的修复方案。修复方式包括局部修补、更换管段、加固等，根据实际情况选择最合适的方案。施工操作根据修复方案进

行施工。针对不同的缺陷，进行管道的清理、修补、更换等操作，确保修复效果。对修复后的管道应进行测试，检查修复效果和排水情况。确保管道的正常运行和修复效果达标。通过管道缺陷修复，可以有效解决管道老化和破损等问题，确保排水系统的稳定性和可靠性。在实际操作中，需要根据具体的缺陷情况制定修复方案，保障修复工作的顺利进行。

## （四）面源污染防治

城中村垃圾池，美食街等区域易产生面源污染，为减少面源污染，一是可以在面源污染区域四周设置截污边沟用于收集污染物浓度较高的地面冲洗水，边沟下游接入污水管，并调整地面坡度避免路面雨水大量进入截污边沟。二是垃圾池考虑设置挡雨棚，避免雨水冲刷垃圾池造成面源污染进入雨水管。三是在美食街的雨水口及雨水边沟设置提示牌，禁止往雨水口倾倒污水等行为，并在美食街、农贸市场等易发生倾倒污水行为区域内的选取适当位置设置污水集中倾倒收集点，转变居民往雨水口倾倒污水的行为习惯。

## 四、结论与建议

城中村雨污分流改造是提升水环境质量和居民生活品质的重要举措。通过优化主管、改进立管、增加污水处理设施等多方面的措施，可以实现雨污分流，减少污染风险。然而，在实际操作中仍需面对技术难度、资金问题、社会影响等挑战。针对这些挑战，建议政府加大对雨污分流改造的支持力度，提供资金和技术支持，同时积极引导社会资本参与。此外，应加强与居民的沟通和合作，确保他们在改造过程中的参与和支持。综合考虑各方面因素，城中村雨污分流改造将为城市环境和居民生活带来积极的影响。

## 参考文献

- [1] 赖德来, 肖学贵, 郑立安. 南昌市某县城雨污分流改造技术与实践[J]. 供水技术, 2023, 17(03): 37-39.
- [2] 徐文刚, 马达. 关于旧城片区雨污分流改造的思考[J]. 安徽建筑, 2022, 29(12): 79-80.
- [3] 马超. 探析城市老旧小区、城中村雨污分流改造工程[J]. 佛山陶瓷, 2022, 32(12): 54-57.
- [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] 高翔, 陈家平, 丁晓涛. 城市雨污分流的改造设计[J]. 黑龙江科学, 2023, 14(14): 156-158+161.
- [6] 寿轩, 赵清东, 喻鹏等. 施工导流在城市雨污分流改造工程中的应用[J]. 安装, 2023(07): 44-46.