

雨污分流改造对城市排水系统的影响及优化对策

俞俊荣

江西泽江建设有限公司 江西上饶 333200

【摘要】城市化进程加速推动排水系统升级，传统雨污合流模式因处理效率低、资源浪费等问题亟待优化。雨污分流改造通过分离污水与雨水，显著降低污水处理成本，减少因雨水稀释导致的处理难度，并通过雨水收集系统提升水资源利用率，兼具经济与环境效益。该技术有效缓解城市内涝，改善水环境质量，促进可持续发展。管网分离技术、雨水调蓄与回用技术及污水处理回用技术的应用，为系统升级提供技术支撑。优化路径包括改造或废除合流管道、强化建筑分流设计、推广新型管材及智能调度技术，并完善管理机制。研究结果为构建高效、绿色的城市排水系统提供实践参考。

【关键词】雨污分流；城市排水系统；影响；优化

随着全球城市化进程的不断推进，城市排水系统的优化与升级成为解决水资源管理与环境保护问题的关键环节。然而，传统的雨污合流模式在应对现代城市发展需求时暴露出诸多问题，如污水处理效率低下、雨水资源浪费以及内涝频发等。在此背景下，雨污分流改造作为一种高效的排水管理方式，逐渐成为改善城市生态环境和提升居民生活质量的重要手段。本文旨在探讨雨污分流改造对城市排水系统的多方面影响，并提出切实可行的优化对策，为推动城市可持续发展提供理论依据和实践指导。

1 雨污分流改造对城市排水系统的影响

1.1 积极的经济效益影响

加强雨污分流改造，对于城市排水系统带来了积极的经济效益影响。当前城市在开展雨污分流改造时，主要是进行城市生活污水的处理，随着雨污分流系统的设计，能够将城市的污水进行集中的收集，并输送到污水处理厂进行集中处理。如果是传统的雨污合流管道，则会造成雨水污水混合流入到污水处理厂，雨水会稀释进水的COD值，从而增加污水处理的难度，增加污水处理成本。通过实现雨污分流，城市的污水量相对固定，不会因为降水而造成污水处理量增加，确保了污水处理厂的正常工作，确保污水处理效率和质量，进而更有利于做好处理成本的控制。随着雨污分流的改造，雨水则进入了雨水管道，直接进入了附近的河道，或者在城市修建蓄水池，提高了对雨水的利用，满足城市用水需求的同时，也有效地降低了用水成

本。例如，在开展雨污分流改造时，加强了雨水蓄水池和人工湿地的建设，大大地提高了城市的蓄水能力^[1]，能够收集和利用更多的雨水，大大地提高了城市的水资源利用效率。

1.2 积极的环境效益影响

加强城市的雨污分流改造，也具有积极的环境效益影响。通过雨污分流，进入到污水管道的城市污水会直接输送到污水处理厂进行处理，提高了污水处理效率，能有效地避免出现污水处理不当的现象，避免了对周边环境造成的影响。而进入到雨水管道的雨水管道则会直接流入到附近的河流，或者用于城市的绿化用水，有效地避免了雨水的积聚，避免了城市内涝现象的发生。所以，随着雨污分流改造的实施，有效地避免了传统雨污河流对当地水资源的污染，还可以推动城市排水系统的升级优化，切实提升城市的环境水平。

1.3 积极的社会效益影响

做好城市排水系统的雨污分流改造，还具有良好的社会效益影响。因为通过雨污分流改造，可以有效地减少了污水对城市环境的污染，有利于提升城市的环境质量，推动城市的可持续发展。雨污分流改造，大大地提升了雨水的利用效益，既满足了城市绿化的用水需求，也提高了水资源的利用效率，减少城市的资源消耗，推动了城市的科学发展。雨污分流改造的实施，也进一步优化了城市的排水系统，大大地提升了城市的排水能力，避免内涝现象的发

生,确保了城市各项工作的正常运转^[2]。

2 城市排水系统中雨污分流改造技术的应用

2.1 管网分离改造技术在排水系统中的应用

管网分离技术作为城市排水系统雨污分流改造的重要技术,能够对现有合流管道进行物理的分离,从而形成污水和雨水两个独立的排水系统。在应用管网分离改造技术时,工作人员需要全面考察当前城市的排水管网,掌握管网的破损程度以及老化程度,进而制定合适的改造方案。在进行分离改造时,工作人员需要将原有的合流管道改造为污水管道,并且重新进行雨水管网的建设,从而实现雨污分流。在应用管网分离改造技术时,工作人员需要做好管道连接节点的施工质量控制工作,确保管道的密封性,避免出现管道渗漏的现象,避免出现交叉污染的问题。在进行管网分离改造时,工作人员还应当根据城市的发展规划来做好雨水收集池的建设,减少雨水的径流,加强对雨水的收集和利用。在使用管网分离改造技术进行雨污分流改造时,工作人员需要综合分析,全面了解当前城市的交通情况、建筑布局情况等,进而设计最为合适的改造方案,避免对城市居民的正常生活造成较大的影响。

2.2 雨水调蓄和利用技术在排水系统中的应用

加强雨污分流改造的主要目的之一就是加强对雨水的收集和利用,因此加强对雨水调蓄和利用技术的应用十分关键,能够收集更多的雨水,既可以减轻城市的排水压力,也可以为城市建设提供更多的水资源。在进行雨污分流改造时,需要做好雨水收集系统的设计和建设,例如在城市低洼地段进行雨水蓄水池的建设,或者在建筑物屋顶建设透水铺装,加强对雨水的收集和储存。关于雨水的利用,工作人员还需要做好雨水的简单处理,设计过滤池来对雨水进行过滤处理,过滤后的雨水可以直接用于城市的绿化用水、道路清洗用水以及工业用水等。关于雨水的利用,还应当提高雨水的渗透水平,进而补充城市的地下水资源,减少雨水的地表径流,进而缓解城市的热岛效应^[3]。因此,城市应当加强生态湿地的建设,切实提高雨水的渗透水平,并且进一步净化雨水的污染物,优化城市的水环境。

2.3 污水处理和回用技术在排水系统中的应用

在开展雨污分流改造时,需要做好城市污水的处理和回用,减少对城市环境污染的同时,也可以提高水资源的利用效益。通过一定的污水处理技术可以对分流的城市污水进行处理,处理后的污水能够达到一定的水质标准,进而回收用作其他的使用。例如,经过处理后达到回收标准的水资源,可以用作城市的绿化浇水、道路清洗用水、消防用水等。目前城市污水处理技术,主要有生物处理技术、物理处理技术以及化学处理技术,通过运用不同的处理技术可以有效地去除污水中的悬浮物、有机物等,进一步改善污水的水质。污水处理厂还可以运用活性污泥法和膜生物反应器进行污水处理,大大提高污水的处理质量,确保处理后的水质符合回收利用的标准要求。针对处理后的污泥,也应当做好回收利用工作,通过对污泥进行浓缩、干燥等处理,可以回收作为肥料或者建筑材料进行使用,既可以减少了对环境的污染,也可以提高资源的利用效益。

2.4 智能检测和调度技术在排水系统中的应用

目前,智能检测和调度技术逐渐成为提升城市排水系统效率的关键因素。通过安装传感器网络、利用物联网(IoT)技术和大数据分析,可以实现对城市排水系统的实时监控与管理。这些技术不仅能够准确地监测水位、水质及流量等关键参数,还可以预测潜在的内涝风险,并据此调整排水策略,优化水资源分配。

智能检测技术的应用有助于及时发现管网泄漏、堵塞等问题,从而迅速采取措施进行修复,减少资源浪费和环境污染。此外,基于人工智能算法的调度系统可以根据实时数据动态调整雨水泵站的工作状态,确保在不同降雨强度下均能有效排水,防止城市内涝发生。这种智能化管理模式为城市排水系统的高效运作提供了坚实的技术支持。

2.5 生态修复技术在排水系统中的应用

生态修复技术是指利用自然界的自我恢复能力或人工干预手段来改善受损生态系统的过程。在城市排水系统中引入生态修复技术,如构建绿色屋顶、雨水花园以及湿地系统等,不仅能增强城市绿地的蓄水能力,还能促进雨水自然渗透,补充地下水资源,减轻城市热岛效应。例如,雨水花园和绿色屋顶可以通过植被层过滤掉雨水中的污染物,净化水质;而人工湿地则可作为天然的“滤池”,进

一步去除水中残留的营养盐和其他有害物质,改善水质。这些生态修复措施对于缓解城市排水压力、提升环境质量具有重要意义。同时,它们也为市民提供了更多亲近自然的机会,增强了社区凝聚力,促进了城市的可持续发展。

3 雨污分流改造在城市排水系统的优化对策

随着城市化进程的加速,城市排水系统面临着前所未有的挑战。为了有效应对这些问题,推进雨污分流改造成为提升城市排水系统效能的重要措施之一。以下将从五个方面探讨如何优化城市排水系统的改造策略^[4]。

3.1 加强对原有合流管道的改造或者废除

原有的合流管道系统由于设计上的局限性,在面对现代城市化带来的环境压力时显得力不从心。为了有效应对这些问题,首先必须进行全面的管网普查,了解现有管网的具体状况,包括但不限于管道材料、铺设年代、破损程度等。基于这些信息,制定详细的改造或废除计划。对于那些老化严重、无法满足现代环保要求的管道应予以废除并重新建设;而对于尚有利用价值的部分,则应在确保其功能性的前提下进行必要的升级改造,比如更换耐腐蚀材料、增加抗压强度等。此外,在改造过程中还需特别注意避免二次污染和施工扰民的问题。采用非开挖修复技术可以在不影响地表活动的情况下完成管道维修或替换工作,大大减少了对市民日常生活的影响。

3.2 做好建筑雨污分流管道的改造

针对新建建筑物,应当严格执行最新的建筑设计规范,确保每一座新建筑都能实现雨水与污水的分离排放。而对于既有建筑,则需要根据实际情况制定个性化的改造方案。这可能涉及到调整室内排水布局、增加独立的雨水收集设施以及升级现有的污水处理设备等多方面的内容。同时,政府和社会各界应加强对公众的宣传教育,提高人们对雨污分流重要性的认识,鼓励居民积极参与到自家住宅的改造工作中来。通过这种方式不仅可以加快改造进度,还能增强社区凝聚力,共同为改善居住环境贡献力量。以深圳为例,当地政府通过提供财政补贴和技术支持的方式,推动老旧小区实施雨污分流改造工程,取得了良好的效果。经过改造后的小区不仅减少了内涝的风险,而且提

高了水资源的利用率。

3.3 加强对原有排水管道的利用

在追求高效排水的同时,也不应忽视对现有资源的有效利用。许多城市的旧排水系统虽然存在一定的缺陷,但仍具有相当的价值。例如,一些老城区的地下排水管网结构稳固,经过适当修缮后完全可以继续使用。因此,在规划新的排水系统时,应该充分考虑如何与现有的基础设施相结合,最大化地发挥其作用。此外,还可以通过引入先进的监测技术和智能管理系统来提升旧管道的工作效率。安装传感器实时监控水流情况,及时发现并解决潜在问题,保证整个排水网络的正常运行^[5]。如南京某区通过引入物联网技术实现了对老旧排水管道的实时监测,极大地提高了维护效率和响应速度。

3.4 加强对新型排水管材的利用

随着科技的进步,市场上出现了许多性能优异的新型排水管材,如HDPE(高密度聚乙烯)管、PVC-U(硬质聚氯乙烯)管等。这些新材料不仅具备良好的物理化学性质,而且在施工过程中更加方便快捷,能够显著缩短工程周期,降低维护成本。在实际应用中,应优先选用符合国家相关标准的优质产品,并结合具体的地理环境条件选择最适合的管材类型。同时,还需要注重培养专业的施工队伍,确保每一根管道都能按照规定的工艺要求准确安装到位,从而保障整个排水系统的长期稳定运行。

参考文献:

- [1] 郝敬锋; 谭丽萍. 新加坡水资源可持续开发与综合利用策略研究[J]. 能源与环境, 2019 (01)
- [2] 袁芳; 杨艳; 张生海; 殷焘. 烟台市地质灾害发育现状及影响因素分析[J]. 山东国土资源, 2018 (12)
- [3] 陆曹润. 市政给排水施工中的长距离顶管施工技术分析[J]. 价值工程, 2018 (08)
- [4] 马东春; 范秀娟; 冯雁; 欧阳志云. 新加坡水管理战略对策与经验借鉴[J]. 北京水务, 2018 (01)
- [5] 陆强; 于博. 非开挖施工技术在市政管道施工中的实践研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2017 (11)