

生态城市背景下市政给排水规划设计研究

张国元¹ 张宗敏²

1. 重庆仁豪城市规划设计有限公司 重庆 400020

2. 重庆钧鸿勘测规划设计有限公司 重庆 400020

摘要: 在生态城市构建的背景下, 市政给排水系统的规划与设计显得尤为关键, 其不仅关系到城市居民的日常生活质量, 还直接影响到城市生态系统的健康与可持续性。本研究旨在探讨在生态城市框架下, 如何通过创新的设计方法和技术支持, 实现市政给排水系统的可持续发展。

关键词: 生态城市; 给排水规划; 设计研究

随着全球城市化的加速, 城市扩张与高密度建设活动对自然环境和资源造成了前所未有的压力, 特别是在水资源的管理与利用上。生态城市概念的提出, 旨在通过城市规划和管理的创新, 实现经济发展、社会进步与环境保护的和谐统一。在这一背景下, 市政给排水系统作为城市基础设施的重要组成部分, 其规划与设计的优化成为实现生态城市目标的关键环节。传统的市政给排水系统往往侧重于工程性能和经济效率, 而忽视了对生态环境的影响和水资源的可持续利用。因此, 本研究致力于探讨如何在生态城市的框架内, 通过技术创新和系统集成, 优化市政给排水规划设计, 以支持城市可持续发展并促进人与自然的和谐共生。

一、生态城市概述

生态城市是一个综合性的城市规划和发展概念, 旨在通过模仿自然生态系统的循环过程, 实现城市环境的可持续性和生态平衡。这一理念强调在城市规划与管理中融入环境保护和资源节约的原则, 以确保城市发展与自然环境的和谐共存。总之, 生态城市模式提供了一个蓝图, 展示城市如何在现代化进程中保持生态友好和可持续性, 为未来城市的发展方向提供了新的思路和解决方案。

二、市政给排水规划设计存在的问题

1. 设施老化与能力不足

市政给排水系统常常面临设施老化和处理能力不足的问题。许多城市的排水管道和处理设施已经超期服役, 由于长期缺乏必要的维护和更新, 存在泄漏、断裂等问题。此外, 随着城市人口的增长和城市化进程的加快, 原有的排水系统往往无法满足日益增长的雨水和污水排

放需求, 导致在雨季或大流量时容易出现积水和内涝现象。排水设施的能力不足还表现在峰值流量处理能力不足, 以及老旧污水处理厂的处理效率低下, 不能满足现代环保标准。

2. 水资源管理不科学

在市政给排水规划设计中, 水资源管理往往缺乏科学的规划和方法。首先, 水资源的分配和利用效率不高, 未能实现最优的水资源配置, 特别是在工业、农业和生活用水之间。其次, 缺乏有效的雨水收集和再利用机制, 大量雨水资源被直接排放, 未能得到有效利用。此外, 水资源管理中信息化程度不高, 缺少对水资源使用情况的实时监控和分析, 导致无法及时调整和优化水资源分配策略。

3. 生态系统服务功能受损

传统的市政给排水系统往往忽视了对生态系统服务功能的维护和恢复。城市化过程中大量硬化地表, 减少了雨水的渗透和地下水的补给, 破坏了自然水循环, 导致生态系统退化。同时, 污水处理不当或未处理直接排放到水体中, 造成河流、湖泊和湿地等自然水体的污染, 严重影响了生态系统的平衡和生物多样性。此外, 过度开发水资源而未能有效补充, 导致湿地干涸、地下水位下降, 进一步损害了生态系统的服务功能^[1]。

三、生态城市背景下市政给排水规划设计研究

1. 水资源综合管理

在生态城市的背景下, 水资源综合管理是确保城市可持续发展的关键。实施措施包括建立全面的水资源评估体系, 定期监测水质与水量, 以及地下水位的变化。推广使用节水器具和雨水收集系统, 鼓励居民和企业采

用循环水和雨水进行非饮用水需求，如冲厕、洗车和浇灌绿地。此外，加强水资源法规的制定与执行，对超标排放的企业和个人进行处罚，同时提供经济激励措施，比如税收优惠和补贴，以促进节水技术和设备的应用。开展公众教育活动，提高市民对水资源保护的意识，通过学校教育、媒体宣传等多渠道普及水资源节约和保护的知识。

2. 生态友好的雨水管理

生态友好的雨水管理旨在通过模拟自然水循环过程来减少城市硬化地面带来的负面影响。具体措施包括建设绿色屋顶和垂直绿化墙，这些设施能够吸收雨水，减少径流，并通过植物的蒸腾作用返回大气。在城市规划中引入低影响开发（LID）理念，设计透水性铺装、雨水花园和渗透井等设施，增加地表水的渗透和暂存能力。此外，建立雨水收集和利用系统，将收集到的雨水用于城市绿化、街道清洗等非饮用目的。还应制定相关政策，要求新建项目必须包含雨水管理计划，并对现有建筑进行改造以符合生态雨水管理标准^[2]。

3. 智能水务技术

智能水务技术的应用可以提高水资源管理的效率和响应速度。实施措施涉及安装传感器网络来实时监测水质和水量，数据分析平台可以对收集的信息进行处理分析，及时发现异常情况并预警。推广智能水表的使用，实现远程抄表和泄漏检测，减少水资源的浪费。发展移动应用程序和在线服务平台，使用户能够轻松查询用水信息、报告问题和支付水费。此外，利用大数据和人工智能技术优化供水网络的运行和维护，预测用水需求变化，合理调配资源。建立应急管理信息系统，当遇到极端天气或紧急情况时，能够迅速采取措施保障城市水安全。

4. 污水再生与回用技术研究

在生态城市建设中，污水再生与回用是缓解水资源短缺、减少环境污染的有效手段。实施措施包括建立高效的污水处理工艺，如采用MBR（膜生物反应器）技术结合先进的臭氧或紫外线消毒过程，确保出水质量达到再生水标准。开发污水深度处理技术，包括反渗透、离子交换等，特定场合下可将污水处理成超纯水用于高端工业用途。建设分布式污水处理和回用系统，尤其适用于城市卫星城、郊区或工业园区，减少长途输水带来的能耗和管网损耗。制定明确的水质标准和监管机制，确

保再生水的安全性，特别是用于城市绿化、农业灌溉或城市补水时。推广智能灌溉系统，根据土壤湿度和气象数据自动调节再生水的使用，优化水的利用效率。同时，通过政策激励和经济补贴，鼓励工业、农业和市政用户使用再生水，降低对新鲜水资源的依赖。开展公众教育和意识提升活动，增强社会对再生水利用的认知和接受度^[3]。

5. 排水管网优化设计研究

针对生态城市的排水系统，优化设计是降低城市内涝风险、提高水处理效率的关键。具体措施包括采用数字化建模工具，如GIS（地理信息系统）和水力模拟软件，对现有排水管网进行评估和升级改造。在设计阶段考虑采用绿色基础设施，比如雨水花园、渗透性铺装和湿地系统，这些设施可以增加雨水的地表渗透和暂时存储，减轻管网压力。实施雨污分流改造，减少由于雨水引起的污水处理厂负荷波动，提高污水处理效率。在新建区域应用海绵城市理念，设计具有雨水收集和利用功能的排水系统，促进水资源的循环利用。对于易发生内涝的区域，设计并建设临时蓄水设施，如地下储水设施，以应对极端天气下的暴雨洪水。

结语

本研究通过对生态城市背景下市政给排水系统规划设计的深入分析，突显了传统给排水系统在资源效率、环境保护和技术应用方面的不足。通过引入绿色基础设施、智能水务技术、雨水再生与利用技术等创新措施，本研究展示了这些先进技术和理念在提升城市水资源管理能力、保护和恢复城市生态系统服务功能中的巨大潜力。未来，市政给排水系统的规划与设计必须更加重视与生态城市目标的融合，推动从传统的单一功能向多功能、可持续、生态友好的方向转变。

参考文献

- [1] 何永平, 董洁, 张永红. 生态城市背景下市政给排水规划设计研究[J]. 工程建设与设计, 2024, (11): 80-82.
- [2] 侯振灵, 宋颜彬, 张文鹏. 生态城市背景下市政给排水规划设计探析[J]. 水上安全, 2023, (16): 34-36.
- [3] 王艺晓, 杨宇. 生态城市背景下市政给排水规划设计研究[J]. 工程技术研究, 2022, 7(13): 203-205.