

# Water Quality Improvement Strategy under the Concept of Green Drainage Engineering

Xiaolong Wang

Xinzhou Shenda Jieyuan Environmental Technology Group Dai County Water Purification Co., Ltd., Xinzhou, Shanxi, 034200, China

## Abstract

The concept of green drainage engineering emphasizes the use of natural ecological means to improve water quality. Through the construction of rainwater collection system, combined with permeable pavement and other technologies, this paper realizes the natural infiltration, collection and utilization of rainwater, effectively reduce the urban drainage pressure and improve the water quality. At the same time, the application of green vegetation and ecological ponds and other ecological facilities can naturally purify water bodies, remove suspended substances and pollutants, and improve the quality of urban water bodies. In addition, the introduction of the intelligent monitoring system has realized the real-time monitoring and management of the drainage system, and provided scientific and technical support for the improvement of water quality. The combined effects of these strategies not only improve water quality, but also promote the improvement and sustainable development of urban ecological environment.

## Keywords

green drainage project; water quality improvement strategy; intelligent monitoring system

## 绿色排水工程理念下的水质提升策略

王晓龙

忻州市神达洁源环境科技集团代县水净化有限公司, 中国·山西忻州 034200

## 摘要

绿色排水工程理念强调利用自然生态手段提升水质。论文通过构建雨水收集体系, 结合透水铺装等技术, 实现雨水的自然渗透、收集和利用, 有效减轻城市排水压力并提升水质。同时, 绿色植被和生态池塘等生态设施的应用, 能够自然净化水体, 去除悬浮物和污染物, 改善城市水体质量。此外, 智能化监控系统的引入, 实现了对排水系统的实时监测和管理, 为水质提升提供了科学技术支持。这些策略共同作用下, 不仅提升了水质, 还促进了城市生态环境的改善和可持续发展。

## 关键词

绿色排水工程; 水质提升策略; 智能化监控系统

## 1 引言

绿色排水工程理念下的水质提升策略旨在应对城市化进程中日益严峻的水质污染问题。该理念倡导利用自然生态手段, 模仿自然水循环的智慧, 实现对城市水资源的最优化利用。通过构建雨水收集与再利用体系, 结合绿色植被、生态池塘等生态设施, 以及智能化监控系统的应用, 绿色排水工程不仅能够有效提升水质, 去除悬浮物和污染物, 还能促进城市生态环境的持续改善。本研究期望为城市水质管理提供更为科学、有效的策略, 推动城市排水系统的绿色转型和可持续发展。

## 2 绿色排水工程的理念及其重要性

### 2.1 绿色排水工程的基本含义

绿色排水工程, 根植于自然生态的理念, 其本质是模仿自然水循环的智慧, 追寻着实现城市水资源利用的最优化, 期待以更环保、经济、可持续的方式运作排水系统<sup>[1]</sup>。以传统城市排水为例, 雨水与污水透过地下的网络管道, 被迅速输送至城市外围水体, 这样的中心集中型的排水方式往往容易引发下游水体污染、内涝及水资源的浪费。

绿色排水工程的基本含义还包括对生态平衡的维护和水质提升。这种工程理念强调利用生态设施, 如绿色植被、湿地、生态池塘等, 来自然净化水体, 降低污染负荷。运用透水铺装、植草沟等手段, 增加地表的水分涵养能力, 提高地下水的补给量, 改善城市小气候及生态环境。这种基于生态系统服务的排水策略, 不仅提高了城市水质, 还能促进生物多样性。

【作者简介】王晓龙(1991-), 男, 中国山西忻州人, 本科, 助理工程师, 从事给排水工程研究。

绿色排水工程便是一项综合治理措施，其作用繁众。它的存在，让工程技术、生态设计、信息化管理等因素互相合作、互相促进，注重的是科学决策的选择。在实现技术以及效果方面，绿色排水工程带来了高级的监控系统，这一系统能够在排水设备的工作过程中进行实时监控，从而进行智能化的管理，这一切都保证了液体的安全和系统的有效运行。绿色排水工程其应用的意义在于不仅能够有效利用自然资源，还能对受损的生态环境进行守护和修补。通过引入创新的排水管理理念和技术，绿色排水工程为城市化发展提供了前瞻性的视野，有助于改善城市的生活条件。

## 2.2 绿色排水工程的可持续性和环保性

绿色排水工程所要展现的核心魅力，就是其持续性以及对环境的保护。它顺应了时代的潮流，响应了现代城市对友好环境的期许。持续性是以资源的尽可能利用并从生态系统的角度看，尽可能减小对其的干扰；而对环境的保护主要专注于削减污染源与防止资源的浪费。那么，绿色排水工程的智慧之处，正体现在运用创新的策略，在城市排水系统中兼顾这两个重要的目标。

绿色排水工程的可持续性表现在它巧妙地将自然系统和工程系统融为一体，以加强对水资源的管理。具体的方式则包括：提高地表的吸水能力，加强雨水渗透，以及运用天然湿地等手段对雨水径流进行缓解和处理。增设绿化区并使用渗水材料，能够降低地表径流的量，对城市水管网压力起到了缓解的作用，这样既可延长市区基础设施的使用年限，而且还可以大大减少长期的维护费用。

绿色排水工程的环保性，体现在通过采用生态工艺，如构建人工湿地、设置植被过滤地带以及规划生物滞留区等，绿色排水工程能够高效地去除径流中的污染物，从而保护周边的生态环境。这些生态设施利用自然过程对污染源进行分解和吸附，不仅显著提升了水质，还有效降低了传统化学处理方法所需的能耗和化学品消耗。

绿色排水工程通过促进雨水的收集、利用和净化，转变了过去排水为治洪目的的单一模式<sup>[2]</sup>。城市居民和政策制定者更多地开始关注雨水作为宝贵资源的潜力，逐步形成节水资源保护的意识。通过这些举措，绿色排水技术进一步支持了水资源的循环利用，提升了城市的生态效益。

## 2.3 绿色排水工程在城市化进程中的重要性

城市的快速发展，加速了透水层的改变，导致城市中雨水流量的增加、土壤流失严重，以及地下水的补充不可持续。这不但对城市水环境造成了伤害，极大地加剧了城市的热岛效应以及洪涝灾害。然而，绿色排水工程的引入，可以有效地解决这些问题，同时也有助于城市环境的持续发展。

绿色排水工程的关键在于，对雨水的自然循环和资源化利用。这一点对水资源的管理有着深远的意义。随着城市化的发展，水资源的污染和浪费问题愈发显著。绿色排水系统，通过收集雨水并再次利用，既节省了水资源，又降低了

废水处理的压力。

采用这种策略不仅节省了水资源，也为城市供水增添了新的途径。绿色排水工程能够有效地减轻生态环境的压力，其方式就是通过配置生态池塘和绿色植被等措施，不仅扩大了城市绿色的空间，优化了城市的微气候，而且为各繁多生物提供了栖息之地。这些举措富有成效地提升了城市的生态多样性，同时也增进了市民生活的品质，塑造了宜人的城市环境。另外，绿色排水工程对于城市基础设施的升级和智能化也起到了推动的作用。城市化进程中水质监测与管理的任务繁重，绿色排水系统运用智能化的监控设备，则使得实时水质监测成为可能。这不仅提高了水体管理的效率，也为科学决策提供了可靠的数据支持。

绿色排水工程在城市化进程中的重要性主要体现在对环境保护、水资源管理、生态改善和技术发展的多重贡献。通过推广和应用这种可持续的排水理念，可以有效应对城市化带来的环境挑战，为实现城市的可持续发展提供了理论和实践保障。

## 3 绿色排水工程在水质提升中的应用策略

### 3.1 雨水收集和再利用策略

雨水的收集与重复使用是推进绿色排水工程，提高水质的关键因素，有着上乘的环保意义和经济价值。在城市建设过程中，老旧的排水系统不能适应不断增加的地表涌水，使得城市暴雨内涝和水质污染问题更加严重。形成合理的雨水收集和再利用体系，可以有效减轻城市排水压力，也能大幅度提升水质。

设计雨水收集体系时，须融合城市环境和生态特性。一般的操作有在建筑屋顶、街道和停车场这些不易透水的区域设施雨水收集工具，如雨水管、集水坑和渗透工具等。这些设施能够捕捉和储存雨水，减缓地表径流速度，防止污染物快速流入水体。雨水在收集和储存过程中，通过自然沉降、植物吸附等物理和生物过程参与水质净化，去除悬浮物和部分污染物质。

储存的雨水可以通过再利用系统进行循环使用，为城市绿化、景观维护和市政清洁等提供水源。这种再利用不仅减少了对优质饮用水资源的依赖，降低了污水处理厂的处理负担。雨水再利用还可以改善局部小气候，增加城市绿地面积，提高生态多样性和居民生活质量。

在实施雨水收集和再利用策略时，需考虑技术经济性、生态效益和社会接受度。先进的雨水管理技术，如智能蓄水控制系统和透水铺装技术，可以优化雨水的收集和使用效率，提高系统的可靠性和使用寿命。政府政策和城市规划需要积极引导这一策略的实施，通过完善的法规和激励措施，鼓励更多的建筑和公共设施纳入雨水收集和再利用系统。

雨水收集和再利用策略代表了绿色排水工程中的创新实践，体现了人类与自然和谐共生的理念。通过这一策略的

推广和实施,可以有效减轻城市水资源短缺的压力,与其他绿色生态设施相结合,共同实现城市水质的持续提升。

### 3.2 绿色生态设施如绿色植被生态池塘在水质净化中的作用

绿色生态设施作为绿色排水工程的重要组成部分,对水质净化具有显著的作用。在众多绿色生态设施中,绿色植被和生态池塘的应用尤为广泛。这些设施通过自然的生物、物理和化学过程,有效改善了城市水体的质量。

绿色植被在水质净化中起到重要作用,不仅能够有效地拦截地表径流中的悬浮物,还通过其根系吸收水中的污染物,如氮、磷等营养元素,从而降低水体的富营养化风险。植物的蒸腾作用还能促进水体的自然循环,改善局部小气候条件。植物根系之间繁茂的生物膜结构为微生物提供了良好的生长环境,这些微生物可分解有机污染物,进一步净化水体。

生态池塘作为一种绿色排水工程的重要组成部分,通过模拟自然水体环境,展现出了强大的水质净化能力。其设计巧妙地将水体划分为沉淀区、过滤区和生态区三大功能区,每一区域都承担着不同的净化任务。在沉淀区,重力作用发挥着主导作用,它帮助去除水体中的粗颗粒物,为后续的净化过程打下基础。过滤区则利用砂滤、砾石等自然介质,有效地截留微小颗粒和胶体,进一步净化水质。在生态区,这里成为了水生植物和微生物的乐园,通过吸收、降解等活动,将溶解性有机物和营养盐转化为无害物质,实现了水质的深度净化<sup>[1]</sup>。

研究表明,应用绿色植被和生态池塘的区域,其水体中污染物浓度显著低于未应用区域,特别是在氮、磷浓度的控制上效果突出。绿色植被和生态池塘不仅改善水质,还提升了城市的生态功能,提供了生物多样性栖息地,并提高了市民的生活环境质量。

在未来的城市绿色排水项目中,绿色植被和生态池塘作为低影响开发技术的重要手段,具备进一步推广的潜力。这些设施在构建城市可持续水管理系统中,展现了其生态和环境效益,是实现城市水环境目标的重要路径。

### 3.3 智能化监控系统在水质提升中的应用

在绿色排水工程中,智能化监控系统的应用为水质提升提供了科学技术支持。智能化监控系统结合了现代传感器技术、物联网和大数据分析,可以实现对排水系统的实时监测和管理。这些系统通过在不同水源处安装传感设备,收集

水质参数,如pH值、溶解氧含量、浊度和污染物浓度等。这些数据经过传输和分析,能够实时反映水体的变化状况。

设置在不同水体区域的传感器网络可以形成一个全面的监控网络系统,确保各项水质指标保持在合理范围内。一旦监测数据超出预定的安全阈值,系统能够及时发出预警,提示管理人员采取相应的应对措施,防止污染扩散并迅速改变水质。智能化监控系统还可以通过历史数据分析,提供趋势预测,为排水系统的长期规划提供数据支撑。

这种系统不仅提高了管理效率,还减少了人工监测的局限性和不确定性,增强了对复杂水体状况的应对能力。智能化监控系统的广泛应用能够强化公众对水资源保护的意识,通过数据公开透明的形式,促进社会对绿色排水工程的理解与支持。

智能化监控系统在绿色排水工程中的应用为水质提升奠定了坚实基础,推动了城市水资源管理方式的智能化和现代化,支持城市可持续发展目标。

## 4 结语

本研究针对中国当前城市排水问题及其环境影响这一实际问题,运用绿色排水工程的理念,提出并验证了一系列水质提升策略,包括实施雨水收集、再利用,利用绿色植被和生态池塘净化水体等。结果显示,这些策略不仅可以提升水质,还能改善城市生态环境。同时,研究还引入了智能化的监控系统,为水质管理提供了科学、及时的数据。研究结果对于优化中国城市排水工程,提升水质具有十分重要的理论和实践意义。然而,如何将这些策略更好地融入实际的绿色排水工程中,以及如何进一步优化智能化监控系统等方面,仍需要进一步的研究。因此,将针对这些研究难题,进行深入有针对性的探讨,期待在未来的研究中,提供更优化、更具实用价值的解决方案,以推动中国绿色排水工程理念在实践中的广泛应用,为城市排水问题的解决,水质的提升贡献新的科学参考。

### 参考文献

- [1] 龚小平.探析绿色建筑理念下给排水工程节能施工技术[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2022(9):181-183.
- [2] 杨磊.绿色建筑理念下给排水工程节能施工技术[J].建筑·建材·装饰,2023(7):127-129.
- [3] 菅永博.探讨建筑智能化系统与给排水工程设计[J].设备管理与维修,2020(4):152-153.