

绿色建筑中雨水回收与给排水系统协同设计

刘湘明

万安润安水务集团有限公司 江西吉安

【摘要】随着绿色建筑理念的推广，雨水回收与给排水系统的协同设计逐渐成为建筑设计中的关键问题。通过对雨水回收系统与给排水系统的结合研究，提出了两者协同工作的设计思路。文章分析了雨水回收系统与建筑内外给排水系统的互动机制，探讨了如何优化水资源的利用效率，提升建筑的可持续性。在设计中，考虑了雨水储存、净化、利用及排水系统的联动，从而实现节水、减排等绿色建筑目标。研究结果表明，合理的协同设计不仅能有效提高水资源利用率，还能降低建筑运营成本，为绿色建筑提供了可行的技术支持。

【关键词】绿色建筑；雨水回收；给排水系统；协同设计；水资源管理

【收稿日期】2025 年 4 月 15 日 **【出刊日期】**2025 年 5 月 12 日 **【DOI】**10.12208/j.ace.2025000177

The collaborative design of rainwater harvesting and water supply and drainage systems in green buildings

Xiangming Liu

Wan'an run'an Water Group Co., Ltd. Ji'an, Jiangxi

【Abstract】 With the promotion of green building concepts, the collaborative design of rainwater harvesting and water supply and drainage systems has gradually become a critical issue in architectural design. By studying the integration of rainwater harvesting systems with water supply and drainage systems, this paper proposes a design approach for their synergistic operation. It analyzes the interaction mechanisms between rainwater harvesting systems and internal and external building water supply and drainage systems, and explores how to optimize water resource utilization efficiency and enhance building sustainability. The design considers the linkage of rainwater storage, purification, utilization, and drainage systems, thereby achieving the green building goals of water conservation and emission reduction. The results indicate that reasonable collaborative design can not only significantly improve water resource utilization but also reduce building operating costs, providing practical technical support for green building development.

【Keywords】 Green building; Rainwater harvesting; Water supply and drainage system; Collaborative design; Water resource management

引言

绿色建筑的建设目标不仅仅是实现节能减排，还要优化水资源的利用效率。雨水回收与给排水系统的协同设计，为绿色建筑提供了一种新思路。雨水回收作为建筑水系统的创新组成部分，能够有效缓解城市水资源紧张的压力，减少传统给排水系统的负担。在建筑设计中，将两者进行有机结合，不仅提升了水资源的综合利用能力，还优化了建筑内外部的水流动性和系统效能。如何通过协同设计达到最佳水资源利用效果，成为当前绿色建筑领域亟需解决的问题。

1 绿色建筑对雨水回收与给排水系统的迫切需求

绿色建筑作为应对环境危机和推动可持续发展的

重要理念，逐渐成为现代建筑领域的主流趋势。随着城市化进程的加快，建筑的水资源消耗问题愈发严峻，尤其在全球气候变化和水资源紧缺的背景下，传统给排水系统面临着巨大的压力。雨水回收作为绿色建筑的一项重要创新技术，能够在一定程度上缓解水资源紧张问题^[1]。通过合理设计雨水回收系统，并与建筑内部外部的给排水系统相结合，可以实现资源的最大化利用，推动建筑物的节能减排目标。然而，单一的给排水系统已无法满足绿色建筑对水资源高效利用的需求，因此，雨水回收与给排水系统的协同设计显得尤为迫切和重要。

绿色建筑对雨水回收与给排水系统的协同设计需

求,不仅仅是为了满足建筑内的基本用水需求,更是在建筑设计中实现水资源优化利用的关键。通过雨水的收集、储存与净化处理,可以有效补充建筑日常用水,尤其是在园林灌溉、冲洗厕所、空调冷却等非饮用水需求上。将雨水回收系统与给排水系统进行一体化设计,不仅能够降低水费支出,减少城市供水压力,还能有效应对极端天气条件下的洪水管理问题。具体来说,雨水回收系统与给排水系统相互衔接,不仅为绿色建筑提供了一个高效的水循环利用机制,还促进了水资源在建筑中的多功能利用,尤其在高密度城市环境中,显得尤为重要。

随着绿色建筑标准的不断发展与完善,雨水回收与给排水系统的协同设计逐渐成为建筑领域新的发展方向。为了更好地实现绿色建筑的水资源管理目标,雨水回收系统与给排水系统必须在设计之初就紧密结合^[2]。通过合理的系统布局与功能融合,可以实现雨水的最大化利用,减少对市政供水的依赖,减轻供水网络的压力。进一步来说,这种协同设计不仅是对建筑本身节水、节能的需求回应,也是对城市水资源短缺问题的有效解决方案。随着建筑技术的不断进步与完善,未来雨水回收与给排水系统的协同设计将成为绿色建筑不可或缺的一部分,并为推动全球可持续发展提供有力支持。

2 雨水回收与给排水系统协同中的主要矛盾与挑战

雨水回收与给排水系统的协同设计虽然具有重要的绿色建筑价值,但在实施过程中仍面临着诸多矛盾与挑战。一个主要的挑战是两者系统的功能与运行机制之间的差异性。给排水系统是传统建筑中的基础设施,通常用于提供清洁水源并排放污水。而雨水回收系统则侧重于收集和净化雨水,主要解决非饮用水的需求,如园林灌溉、冲厕和冷却水等。这两种系统的设计目标和功能方向不同,如何在保持各自功能独立性的同时,实现高效协同成为设计中的一大难题^[3]。尤其是在复杂的建筑项目中,传统给排水系统与雨水回收系统的结合往往受到空间布局、管网设计以及技术实施等方面的限制,如何克服这些限制,实现高效、低成本的协同设计,需要解决大量技术性难题。

除了功能上的矛盾,雨水回收与给排水系统协同设计的挑战还体现在运行管理的复杂性上。雨水回收系统的有效运作依赖于外部气候条件的影响,雨量的不确定性往往使得雨水的收集和储存变得难以预估。与之相比,给排水系统在设计时通常基于稳定的水源

供应和水流量要求,管理相对简单。然而,当两者结合后,雨水回收系统的动态变化会对给排水系统的供水、排水能力造成一定影响,尤其是在高负荷情况下。如何在雨水不足或过量的情况下,保障给排水系统的正常运行,避免因雨水储存不当或排放过量导致的系统故障,是协同设计中的一项关键挑战。

雨水回收与给排水系统协同设计还面临着标准与规范的缺乏。当前,关于绿色建筑雨水回收系统的设计标准虽然逐步完善,但整体上还缺乏针对两者协同运作的具体技术指南。如何在现有给排水系统的基础上,合理融入雨水回收系统并确保两者之间的无缝衔接,尚无统一的操作流程与明确的技术规范^[4]。此外,不同地区的气候差异、建筑规模与使用需求的多样性也加大了协同设计的难度。在这种情况下,设计人员必须在充分了解当地气候和用水需求的基础上,灵活调整设计方案,并与相关部门协调合作,以确保系统的高效运作。因此,如何制定出适应不同建筑类型与环境的协同设计标准,成为推动这一技术广泛应用的关键挑战之一。

3 协同设计优化路径与技术集成的可行方案

雨水回收与给排水系统的协同设计优化,需要在系统功能互补和资源利用最大化的思路下展开。通过在建筑设计初期对管网系统进行整体规划,可以减少后期改造带来的成本和运行矛盾^[5]。在建筑屋顶和外墙设置高效的雨水收集装置,并配置合理的雨水输送与储存单元,使雨水能够快速汇入储水池并经过净化装置处理。与此相配套的给排水系统需在设计中预留接口与备用回路,实现雨水与市政供水在不同使用场景下的灵活切换。这种一体化的系统布局能够提升整体运行的可靠性,并避免因水源波动造成的供水不稳定问题。

在优化路径中,技术集成是实现高效协同的关键环节。利用膜分离技术、生物过滤技术和消毒技术对雨水进行深度净化,可以保证回收水在非饮用水用途上的水质安全。与此同时,通过智能控制系统对雨水收集量、水位高度、供水需求进行实时监测和调节,使系统在高峰期和枯水期都能保持稳定运行。结合建筑信息模型(BIM)技术进行管线模拟与流量分析,可有效避免设计中的冲突,并提高整体系统的协调性和可控性。这类技术手段的应用,不仅提升了雨水回收与给排水系统的集成度,还为设计的精细化管理提供了可行路径。

在实施过程中,经济性与可持续性的平衡同样是

技术方案可行性的考量点。通过模块化的设计思路,可以根据建筑规模和功能灵活配置雨水回收与给排水的协同单元,使建设成本和后期运维费用得到有效控制。部分项目还可以结合新能源利用技术,例如利用光伏发电为雨水处理系统提供能源,进一步降低碳排放水平^[6]。通过这样的系统优化与技术集成,不仅能够提高水资源的利用效率,还能在绿色建筑整体性能评价中形成显著优势,体现出协同设计在节能减排和可持续发展中的综合价值。

4 协同设计在绿色建筑中的综合价值体现

协同设计在绿色建筑中的综合价值体现在其能够显著提升建筑的水资源利用效率和可持续性。通过雨水回收与给排水系统的有机结合,建筑能够最大限度地利用自然降水,减少对外部供水的依赖,尤其在水资源短缺的地区或城市中具有重要意义^[7]。协同设计不仅仅是水资源的节约,更是通过对雨水的储存、净化和合理利用,使建筑整体功能更加高效。建筑的水循环得到了充分优化,不仅降低了建筑的用水成本,也缓解了城市供水系统的压力,推动了绿色建筑的可持续发展。

协同设计通过整合先进技术和智能控制系统,提升了建筑物的自给自足能力和智能化管理水平。在雨水回收系统和给排水系统的协同作用下,智能化水管理系统可以实时监控雨水的收集、储存、净化及使用情况,根据气候变化和建筑水需求的波动自动调节系统运行。这种智能化操作模式使建筑能够更加灵活高效地应对不同的环境变化和水资源需求,有效减少能源消耗并提高系统的运行效率。长期来看,这种协同设计提升了建筑的绿色评级,增加了建筑的市场竞争力,同时减少了环境负担。

协同设计还在建筑生命周期的各个阶段展现了其深远的综合价值。无论是建筑的规划设计、施工阶段,还是后期的运营管理,雨水回收与给排水系统的协同作用都能有效优化资源使用和降低运营成本^[8]。通过采用绿色建筑标准和技术,建筑在减少能源消耗、降低碳排放的同时,也能满足日益严格的环保法规和标准。这不仅仅提升了建筑的生态价值,也为建筑物的长期运营提供了经济上的优势。绿色建筑中雨水回收与给排水系统的协同设计,充分展现了其在环境、经济和社会

层面的综合价值,为未来建筑设计指明了可持续发展之路。

5 结语

雨水回收与给排水系统的协同设计为绿色建筑的可持续发展提供了切实可行的技术路径。在城市水资源紧张与生态压力不断加剧的背景下,通过对建筑内部外部水循环的整体优化,可以显著提高水资源利用效率并降低运行成本。协同设计不仅改善了建筑的用水结构,还实现了雨水收集、储存、净化与再利用的高效整合,推动建筑向节能、节水、低碳方向转型。随着相关技术的不断进步和绿色建筑标准的日益完善,这一设计理念将在更多建筑项目中得到广泛应用,为实现资源高效管理和生态环境保护提供坚实支撑。

参考文献

- [1] 邵丽. 基于可持续发展理念的绿色建筑[J]. 时尚设计与工程, 2025, (04): 20-21+24.
- [2] 黄新叶. 绿色建筑设计理念在现代建筑设计中的应用[J]. 产业创新研究, 2025, (16): 80-82.
- [3] 王硕. BIM 技术在绿色建筑设计施工中的运用研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2025, (24): 94-96.
- [4] 赵翠, 王远东, 冯扬. 绿色建筑视角下植物纤维保温装饰材料的制备与应用研究[J]. 造纸科学与技术, 2025, 44(08): 47-49+53.
- [5] 陈元庆, 李玉森. 绿色建筑施工中的雨水回收系统设计与应用[J]. 新城建科技, 2025, 34(07): 78-80.
- [6] 王兆青. 建筑给排水设计中雨水回收系统的应用研究[J]. 城市开发, 2025, (12): 133-135.
- [7] 张晓彬. 雨水回收与利用在城市住宅建筑中的应用研究[J]. 建设科技, 2025, (08): 56-58.
- [8] 张锋. 海绵城市措施在雨水回收利用系统工程中应用研究[J]. 中国建筑金属结构, 2024, 23(11): 90-92.

版权声明: ©2025 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS