

建筑给排水系统节能减排技术的研究与实践

詹世广

乐安县鸿顺市政工程有限公司，江西抚州，344300；

摘要：建筑给排水系统在建筑能耗中占有重要地位，其节能减排技术的研究与实践对于实现建筑行业的可持续发展具有重要意义。本文首先探讨了建筑给排水系统节能减排的必要性和重要性，分析了当前建筑给排水系统中存在的能耗问题。接着，详细介绍了建筑给排水系统中常用的节能减排技术，包括节水技术、热水供应系统的优化、雨水收集与利用等。进一步，本文提出了建筑给排水系统节能减排技术的实施策略，如合理设计、设备选型与优化、运行管理与维护等。同时，讨论了实施节能减排技术过程中可能遇到的挑战与应对措施，包括技术选型、成本控制、用户行为改变等。最后，总结了建筑给排水系统节能减排技术的综合效益，指出其对降低建筑能耗、保护环境和提升经济效益的重要作用。

关键词：建筑给排水；节能减排；节水技术；热水供应；雨水收集

DOI：10.69979/3029-2727.25.09.099

引言

随着全球对环境保护和可持续发展的关注不断增加，建筑行业的节能减排成为实现绿色发展的重要领域。建筑给排水系统作为建筑能耗的重要组成部分，其节能减排技术的研究与实践对于降低建筑能耗、保护环境具有重要意义。传统的建筑给排水系统在设计 and 运行过程中存在诸多能耗问题，如水资源浪费、热水供应效率低下、排水系统不合理等。因此，研究和应用节能减排技术，优化建筑给排水系统，不仅有助于减少建筑能耗，还能提高水资源利用效率，降低运营成本，提升建筑的环境效益和经济效益。本文将从建筑给排水系统的节能减排技术研究入手，探讨其在实际应用中的实施策略和综合效益，为建筑行业的可持续发展提供参考和指导。

1 建筑给排水系统节能减排的必要性与重要性

1.1 水资源短缺与环境保护

全球水资源短缺问题日益严重，建筑给排水系统的节能减排对于缓解水资源压力、保护环境具有重要意义。传统的给排水系统存在大量水资源浪费现象，如漏水、不合理用水等。通过应用节水技术和雨水收集利用系统，可以有效减少对市政供水的依赖，提高水资源的利用效率，减少废水排放，降低对环境的负面影响。例如，采用节水器具可以显著减少家庭和公共建筑的用水量，而雨水收集系统则可以为建筑提供部分非饮用水，如冲厕、绿化灌溉等，从而减少对地下水和地表水的开采。

1.2 降低建筑能耗与运营成本

建筑给排水系统的能耗主要集中在热水供应和水泵运行等方面。通过优化热水供应系统、采用节能水泵和变频技术等措施，可以有效降低建筑的能耗和运营成本。例如，采用太阳能热水系统或热泵技术可以显著减少热水供应的能耗，而变频水泵可以根据用水需求自动调节流量，减少不必要的能耗。这些措施不仅有助于降低建筑的碳排放，还能显著减少运营成本，提高建筑的经济效益。

1.3 提升建筑品质与用户满意度

节能减排技术的应用不仅可以降低建筑能耗和运营成本，还能提升建筑的品质和用户的满意度。例如，采用高效的节水器具和舒适的热水供应系统可以提高用户的使用体验，而良好的排水系统设计可以减少排水噪音和异味，提升建筑的居住和使用环境。通过优化建筑给排水系统，可以为用户提供更加舒适、健康和环保的建筑环境，增强建筑的市场竞争力。

2 建筑给排水系统中的节能减排技术

2.1 节水技术与器具

节水技术与器具的应用是建筑给排水系统节能减排的基础环节，核心在于通过技术优化和器具升级减少无效耗水。在技术层面，可采用分压供水模式，根据不同用水场景的压力需求合理分配供水压力，避免因压力过高导致的水流过大和管道泄漏问题。同时，推广管道防漏检测技术，通过定期巡检和智能监测及时发现并修复泄漏点，减少隐性水资源浪费。在器具选择上，优先采用符合国家节水标准的产品，如低流量水龙头、节水

型马桶等,这类器具通过优化出水结构或采用感应控制方式,在不影响使用体验的前提下大幅降低用水量,从源头实现节水目标,进而减少水处理和输送过程中的能耗。

2.2 热水供应系统的优化

热水供应系统是建筑给排水系统中的主要能耗单元,其优化重点在于提升换热效率和降低热量损耗。一方面,可优化热源选择,结合建筑所在地的资源条件推广可再生能源利用,如太阳能、地热能等,通过配套的集热设备和换热系统为热水供应提供能量,减少对传统化石能源的依赖。另一方面,加强系统的保温设计,对热水管网、储水设备等进行保温处理,选用高效保温材料减少热量散失,同时合理规划管网布局,缩短热水输送距离,降低输送过程中的温度损耗。此外,采用智能温控技术,根据不同时段的用水需求动态调节热水供应温度和水量,避免过度加热造成的能源浪费,提升系统运行的经济性。

2.3 雨水收集与利用

雨水收集与利用是实现水资源循环利用的重要手段,能有效缓解建筑对市政供水的依赖,降低供水系统的能耗。该技术需结合建筑规划和场地条件设计完整的收集、处理和利用系统。雨水收集环节可通过屋面、路面等集雨面收集雨水,配备初期雨水弃流装置去除初期污染较重的雨水,提高收集水质。处理环节采用简易高效的处理工艺,如过滤、沉淀、消毒等,根据用水需求将雨水处理至相应标准。利用环节主要用于非饮用水场景,如绿化灌溉、道路冲洗、景观补水等,部分处理达标的雨水还可作为冷却循环水等工业用水。

3 建筑给排水系统节能减排技术的实施策略

3.1 合理设计与规划

合理设计与规划是节能减排技术有效落地的前提,需贯穿建筑项目的全生命周期。在设计初期,应开展详细的现场调研,结合建筑的功能定位、用水需求和当地气候、水资源条件,制定针对性的给排水系统方案。注重系统的整体性和协调性,将节水、节能、水资源回收利用等理念融入设计环节,如优化管网走向减少水头损失,合理设置雨水收集和中水回用系统的规模。同时,采用数字化设计手段,通过模拟分析优化系统参数,避免设计冗余。此外,设计过程中需兼顾后期运行维护的便利性,预留监测和检修接口,为后续节能减排措施的实施奠定基础。

3.2 设备选型与优化

设备选型与优化直接影响给排水系统的能耗水平和运行效率,需坚持节能高效、经济适用的原则。在水泵、换热器、水处理设备等核心设备选型时,优先选用能效等级高、性能稳定的产品,避免因设备效率低下导致的能源浪费。同时,根据系统的实际负荷需求合理匹配设备容量,防止“大马拉小车”的现象,可采用变频控制技术对水泵等设备进行优化,使设备运行工况与实际需求动态匹配,降低运行能耗。此外,加强设备的集成化设计,将多个功能模块整合提升系统协同运行效率,同时注重设备的兼容性,为后续技术升级和设备更换提供便利,确保系统长期保持高效节能的运行状态。

3.3 运行管理与维护

科学的运行管理与维护是保障给排水系统节能减排效果持续发挥的关键。建立完善的运行管理制度,明确各岗位的职责和操作规范,对系统运行参数进行实时监测,如供水压力、水温、用水量等,通过数据分析及时发现系统运行中的异常情况并进行调整。定期开展设备维护保养工作,包括清洁、润滑、零部件更换等,防止设备因磨损或故障导致能耗上升,延长设备使用寿命。加强对操作人员的专业培训,提升其节能意识和操作技能,使其能够熟练掌握设备的优化运行方法。同时,建立节能考核机制,将能耗指标纳入考核范围,激励工作人员主动采取节能措施,确保系统长期稳定运行在节能状态。

4 实施节能减排技术的挑战与应对措施

4.1 技术选型与系统集成

实施节能减排技术时,技术选型和系统集成是面临的首要挑战。不同的建筑项目有不同的需求和条件,选择合适的技术和设备需要综合考虑建筑的规模、用途、地理位置、气候条件等因素。例如,太阳能热水系统适用于日照充足的地区,而热泵热水系统则适用于气候温和的地区。同时,系统集成需要确保不同设备和系统之间的兼容性和协同工作,避免出现技术冲突和运行不畅的问题。应对措施包括在项目前期进行详细的调研和需求分析,选择适合的技术和设备,并在设计阶段进行系统集成的详细规划和设计,确保各系统之间的良好协同。

4.2 成本控制与投资回报

节能减排技术的应用往往需要一定的初始投资,如节水器具的更换、热水系统的升级、雨水收集系统的建设等。这些投资在短期内可能会增加项目的成本,但长

期来看,通过节能减排可以降低运营成本,实现投资回报。然而,如何在初始投资和长期收益之间找到平衡是一个重要的挑战。应对措施包括进行详细的成本效益分析,评估不同技术方案的投资回收期 and 经济效益,选择性价比高的技术方案。同时,可以通过政府补贴、节能贷款等方式降低项目的资金压力,提高项目的可行性和投资回报率。

4.3 用户行为与习惯改变

节能减排技术的效果不仅取决于技术本身,还与用户的使用行为和习惯密切相关。例如,节水器具的节水效果需要用户正确使用才能发挥最大效益;雨水收集系统的非饮用水需要用户接受和使用才能实现其价值。因此,改变用户的使用行为和习惯是实施节能减排技术的重要挑战。应对措施包括加强对用户的宣传教育,提高用户的节能减排意识,通过标识和说明引导用户正确使用节水器具和非饮用水。同时,可以通过政策引导和激励措施,如水费优惠、奖励制度等,鼓励用户积极参与节能减排活动,形成良好的节能减排氛围。

5 建筑给排水系统节能减排技术的综合效益

5.1 降低能耗与运营成本

建筑给排水系统节能减排技术的应用可以显著降低建筑的能耗和运营成本。通过优化热水供应系统、采用节能水泵和变频技术等措施,可以减少热水供应和水泵运行的能耗。例如,采用太阳能热水系统或热泵热水系统可以减少热水供应能耗 50% 以上;变频水泵可以根据用水需求自动调节流量,减少水泵能耗 30% 以上。同时,通过应用节水技术和雨水收集利用系统,可以减少建筑的用水量,降低水费支出。例如,采用节水器具可以减少用水量 30% 以上,雨水收集系统可以减少非饮用水的市政供水量 50% 以上。这些措施不仅有助于降低建筑的碳排放,还能显著减少运营成本,提高建筑的经济效益。

5.2 提升建筑品质与用户满意度

节能减排技术的应用不仅可以降低建筑能耗和运营成本,还能提升建筑的品质和用户的满意度。例如,采用高效的节水器具和舒适的热水供应系统可以提高用户的使用体验,减少用户的用水不便。良好的排水系统设计可以减少排水噪音和异味,提升建筑的居住和使用环境。通过优化建筑给排水系统,可以为用户提供更加舒适、健康和环保的建筑环境,增强建筑的市场竞争

力。例如,采用雨水收集系统用于绿化灌溉和冲厕,可以减少对市政供水的依赖,同时为用户提供一种环保的生活方式,提升用户的满意度。

5.3 环境保护与可持续发展

建筑给排水系统节能减排技术的应用对于环境保护和可持续发展具有重要意义。通过减少建筑的能耗和用水量,可以降低对自然资源的依赖,减少对环境的负面影响。例如,采用雨水收集系统可以减少对地下水和地表水的开采,缓解水资源短缺问题;优化热水供应系统可以减少对传统能源的消耗,降低碳排放。这些措施有助于实现建筑行业的可持续发展目标,为全球环境保护做出贡献。同时,节能减排技术的应用还可以提高建筑的环境效益和社会形象,增强建筑的可持续发展能力。

6 总结

建筑给排水系统节能减排技术的研究与实践对于实现建筑行业的可持续发展具有重要意义。通过分析建筑给排水系统中存在的能耗问题,介绍了节水技术、热水供应系统优化、雨水收集与利用等节能减排技术,并提出了合理设计、设备选型与优化、运行管理与维护等实施策略。同时,讨论了实施过程中可能遇到的挑战与应对措施,指出其对降低建筑能耗、保护环境和提升经济效益的重要作用。建筑给排水系统节能减排技术的应用不仅可以降低建筑的能耗和运营成本,还能提升建筑的品质和用户的满意度,对环境保护和可持续发展具有重要意义。未来,随着技术的不断创新和应用,建筑给排水系统的节能减排技术将更加成熟和高效,为建筑行业的绿色发展提供有力支持。

参考文献

- [1] 杜亭燕. 基于节能减排理念下的建筑给排水设计优化对策分析[J]. 中国建筑金属结构, 2025, 24(16): 124-126.
- [2] 陈姣. 节能减排措施在绿色建筑给排水设计中的运用[J]. 住宅与房地产, 2025, (20): 50-52.
- [3] 高阳. 建筑给排水设计中节能减排问题与策略探究[J]. 建材发展导向, 2025, 23(09): 133-135.
- [4] 鲁奋龙. 以节能减排为标准的建筑给排水设计[J]. 大众标准化, 2025, (08): 33-34+37.
- [5] 林宏志. 建筑给排水设计中节能减排设计探讨[J]. 价值工程, 2024, 43(32): 66-69.