

绿色建筑给排水设计节水节能技术探究

刘玉贵

中土大地国际建筑设计有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]传统建筑给排水系统经常未能充分考虑资源的高效利用, 导致能源浪费及水资源紧张, 特别是在水资源匮乏的地区。随着环保法规的严格实施及《巴黎气候协定》的推进, 绿色建筑理念逐渐成为行业发展的主流, 节能减排已成为核心目标。基于此, 凭借优化设计、先进设备的应用与智能化系统, 节水节能技术已成为绿色建筑设计中的关键组成部分。尽管技术不断取得进展, 如何在实现节水节能的同时保持建筑的舒适性, 依然是实施过程中的一大挑战。

[关键词]绿色建筑; 给排水设计; 节水节能技术

DOI: 10.33142/aem.v6i12.14903 中图分类号: TU82 文献标识码: A

Exploration on Water-saving and Energy-saving Technology in Green Building Water Supply and Drainage Design

LIU Yugui

Zhongtu Dadi International Architectural Design Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: Traditional building water supply and drainage systems often fail to fully consider the efficient utilization of resources, resulting in energy waste and water scarcity, especially in areas with scarce water resources. With the strict implementation of environmental regulations and the advancement of the “Paris Climate Agreement”, the concept of green buildings has gradually become the mainstream of industry development, and energy conservation and emission reduction have become core goals. Based on this, with optimized design, advanced equipment application, and intelligent systems, water-saving and energy-saving technology has become a key component of green building design. Despite continuous technological advancements, maintaining building comfort while achieving water and energy conservation remains a major challenge in the implementation process.

Keywords: green building; water supply and drainage design; water-saving and energy-saving technology

引言

随着全球人口的增长及城市化进程的加速, 能源消耗与水资源短缺问题愈加严峻, 绿色建筑应运而生, 成为推动可持续发展的重要途径。作为建筑的核心组成部分, 给排水系统的设计优化在资源利用效率方面发挥着至关重要的作用。绿色建筑中的节水节能技术不仅有效减少了资源浪费, 还显著降低了建筑的运营成本, 并提升了环保性能。

1 绿色建筑给排水设计中节水节能技术的重要性

1.1 促进经济发展

绿色建筑给排水设计中的节水节能技术在推动经济发展方面发挥着至关重要的作用。随着城市化进程的加快, 水资源和能源需求的持续增长, 传统的给排水系统已难以适应可持续发展的需求, 通过实施节水节能技术不仅能够有效降低水资源和能源的消耗缓解环境压力, 还为社会创造了持久的经济价值。例如, 雨水收集与中水回用系统为建筑提供备用水源, 从而减少了对市政供水的依赖, 显著降低了水费支出并节约了宝贵的水资源。节能型设备的应用, 如高效水泵与变频调节系统, 能够有效降低能源消耗减少运营成本, 提升建筑的经济效益。节水节能技术的广泛应用还促进了相关行业的创新与发展, 特别是在绿色建材、智能水务管理及能源优化领域, 这些技术不仅提升了

建筑运营中的资源利用效率, 还推动了经济结构向绿色转型, 同时创造了大量新生的就业机会。

1.2 满足环境保护

绿色建筑给排水设计中的节水节能技术在环境保护方面发挥着关键作用。随着全球环境问题日益严峻, 水资源短缺与能源浪费已成为可持续发展面临的主要瓶颈, 通过优化水资源利用与降低能源消耗, 节水节能技术显著减少了对自然资源的过度依赖, 缓解了水污染及能源浪费对生态环境带来的压力。中水回用与雨水收集系统有效减少了对天然水源的需求, 降低了污水排放, 进而有助于保护水体生态环境。与此同时, 智能水表与节水型设备的应用能够精确控制水流量, 避免了水资源的浪费, 从而减少了排放到水体中的污水量。在节能方面, 变频泵与太阳能热水系统的应用大幅度降低了建筑能源消耗, 减少了对传统能源的依赖, 并有效减少了温室气体(如二氧化碳)的排放。

1.3 提高居民的生活质量

绿色建筑给排水设计中的节水节能技术不仅有效促进了环境保护, 还显著提升了居民的生活质量, 通过高效节水设备与智能水务系统的应用, 水资源得到了更加合理的利用。在确保充足水源供应的同时, 居民减轻了因水资源紧张而带来的生活压力。例如, 雨水收集与中水回用系

统缓解了城市用水紧张的局面,尤其在干旱季节,收集回用的雨水、中水能够有效保障城市绿化、景观用水,避免了市政用水紧张的困扰。与此同时,太阳能热水系统与高效水泵等节能技术的使用,不仅有效降低了居民的水电开支还减少了能源消耗,创造了更加舒适的居住环境。节水节能技术的广泛应用,不仅减少了建筑的碳排放,还提升了居民的生活质量,带来了更清新的空气与更健康的生活空间,对身心健康产生了积极影响。智能化管理系统通过实时监控水电使用,帮助居民精确管理家庭开销,提升了日常生活的便捷性与智能化水平。

2 绿色建筑给排水设计中节水技术的应用

2.1 雨水收集与利用系统

雨水收集与利用系统是通过收集、过滤并储存雨水,该系统为建筑提供非饮用水源,从而有效减少了对市政供水的依赖。此技术不仅缓解了城市供水的压力还能在暴雨天气期间减轻排水系统的负担,降低洪水风险,在屋顶安装集水装置和设置储水池等设施,建筑将降水转化为可用水资源广泛应用于景观灌溉、冲厕、清洁等非饮用用途,显著降低了市政水源的需求。除了在节水方面的贡献,雨水收集与利用系统在环境保护方面同样发挥了重要作用,在暴雨期间传统排水系统通常无法应对过量降水从而导致城市内涝,而通过收集与储存雨水建筑能够有效调节水流量减轻排水系统的压力,避免了资源的浪费与环境污染。尤其在干旱或水资源紧张的地区,雨水收集系统为建筑提供了可持续的水源,不仅节省了水费开支也减少了水资源的消耗,推动绿色建筑朝着低碳、环保的方向发展。

2.2 中水回用与再生水处理

中水回用与再生水处理技术在绿色建筑中作为实现节水的关键措施之一,起着至关重要的作用。中水是指经过初步处理后适合用于非饮用目的的废水,如生活污水、洗涤水等,通过先进的水处理工艺,如过滤、沉淀与消毒,污水能够达到安全标准从而实现再利用,这项技术显著减少了对新鲜水源的依赖,降低了建筑的总用水量,同时有效地降低了污水处理成本,提高了水资源的利用效率。在建筑应用中,经过处理的中水被广泛用于冲厕、景观灌溉、空调冷却及清洁等非饮用领域,避免了清洁水资源的浪费。尤其在水资源紧缺或干旱的地区,中水回用系统尤为重要,不仅减轻了水供应的压力,还确保了居民的基本生活用水需求,采用中水替代冲厕水能够有效降低污水排放量,从而减轻了城市排水系统的负担,并降低了环境污染的风险。再生水处理技术的推广,不仅符合绿色环保的目标,还推动了建筑行业向可持续发展转型,通过对废水的循环利用,建筑在节约水资源的同时减少了对自然水体的污染,促进了城市生态环境的保护。

2.3 节水型设备与器具的选用

节水型设备与器具的选用是通过引入高效节水设备,

可以在保证功能性与舒适度的前提下大幅度减少水的消耗,这些设备通过优化水流量或减少不必要的浪费,有效实现了节水目标。例如,节水型马桶、感应水龙头、节水淋浴装置以及高效洗衣机均采用创新技术,如气泡增压和流量限制减少了水的使用量,同时确保了日常使用体验不受影响。在家庭与公共建筑中,采用这些节水设备不仅能直接减少水费支出,还能缓解水处理系统的负担降低能源消耗。尤其在水资源匮乏的地区,节水型设备的普及推动了水资源的高效利用,避免了不必要的浪费,并有助于降低建筑的整体运营成本。更进一步许多节水设备配备了智能控制系统,如自动感应和流量调节功能,进一步提高了使用便利性与精确性,减少了人为操作失误的可能。

2.4 给水系统的优化设计:分压供水、分区计量

给水系统优化设计是绿色建筑节水节能的关键措施,分压供水和分区计量尤为重要。分压供水通过设置多个压力调节节点,确保每个区域的水压在合理范围内,避免水压过高导致的浪费和管道损耗。相比传统统一水压系统,分压供水能更精确地根据需求调整水压,提高效率并减少浪费。分区计量则通过在不同区域安装独立水表,实时监控各区域的用水情况,这帮助管理人员发现漏水或异常用水,避免资源浪费。分区计量还支持数据分析和优化用水结构,使系统更加高效和精准。

2.5 热水供应系统的优化设计

热水供应系统的优化设计在绿色建筑给排水系统中发挥着至关重要的作用。它不仅决定了建筑的能源效率,还直接影响住户的生活舒适度。传统的热水供应系统常面临能源浪费问题,特别是在热水需求波动较大的情况下热能往往被过度消耗,通过合理设计热水供应方案并选用高效节能设备,系统能够显著提高能效减少不必要的能源损耗。一种有效的优化策略是引入太阳能热水系统,利用这一可再生能源为建筑提供热水,从而减少对传统能源的依赖。智能控制系统结合建筑的实际用水需求,根据不同时间段的需求能够自动调整热水的供应量,避免了热水的过量生产与浪费,通过储热装置,热水可以在用水高峰期提前储存,避免了频繁加热导致的能量浪费。另外,采用高效节能热水器与管道保温技术也是优化热水供应系统的关键手段,高效热水器通过改进加热方式及提升热效能,能有效缩短加热时间并大幅降低能源消耗。管道保温则在热水长距离输送过程中有效减少了热损失,避免了能源的浪费。

3 绿色建筑给排水设计中的节能技术应用

3.1 能源回收与利用技术

能源回收与利用技术在绿色建筑给排水设计中的应用,通过回收废热与废能促进能源的二次利用,从而提高系统整体效率。传统的给排水系统往往忽视了废热的回收,导致大量能源的浪费。而采用能源回收技术,建筑中的废

水、废气等低品位能源能够被转化为可用的热能或电能供其他系统使用,进而减少对外部能源的依赖^[1]。废水热能回收技术通过在热水系统中安装热交换装置,能将排放废水中的热量回收并用于加热进入的冷水,在这一过程中废水的热能不再被浪费,而是被用于预热新水,从而显著降低了加热所需的能源消耗,这不仅能节省电力或燃气的使用,还能有效降低建筑的运营能耗延长设备的使用寿命,提升系统的经济效益。热回收技术还可与空调系统结合,利用废气回收技术将空调机组排放的热气重新利用,进一步提升空调系统的能效,通过这种方式建筑的能源支出被有效减少,同时也降低了对环境的负担,为绿色建筑的可持续发展提供了强有力的支持。

3.2 变频控制在给排水系统中的应用

变频控制在给排水系统中的应用,已成为提升系统能效、降低能源消耗的关键手段。传统给排水系统中的水泵通常以固定转速运行,这种方式往往在低需求时导致能源浪费并加速设备的磨损,变频控制技术能够根据实际用水需求动态调整泵的转速,从而精确控制水流量和水压有效减少了不必要的能源浪费。具体而言,变频控制系统通过实时监测建筑内部的用水情况,自动调整水泵的运行速度,确保泵站始终保持在最佳工作状态。当用水需求较低时,系统会自动降低泵的转速从而减少电力消耗;而在需求增加时泵速则相应提高,确保水压和水流量的稳定供应,通过这种灵活调节不仅避免了泵的长时间高负荷运行,还延长了设备的使用寿命^[2]。不仅如此,变频技术还优化了水资源的调配,提高了能源使用效率。在实时调整水压和流量的过程中,水泵的启动与停止频次得到了有效减少,水锤现象以及设备磨损也随之降低,从而减少了维护成本。除此之外,变频控制系统的应用使系统的运行更加平稳,噪音与振动得到了有效抑制,进一步提升了建筑内部的居住舒适度。

3.3 热水系统与空调系统的节能设计

热水系统与空调系统的节能设计在绿色建筑中具有举足轻重的地位,尤其在提升能源效率与减少碳排放方面。传统的热水与空调系统常因缺乏与整体建筑能源管理的协调而导致能源浪费,而通过采用智能化设计与高效设备,这些系统的能耗得以显著降低,同时居住的舒适度也得到了提升。在热水系统的节能设计中,太阳能热水器与空气源热泵等可再生能源设备的应用已逐渐成为主流。太阳能热水系统通过利用太阳能加热水源为建筑提供清洁、免费的热水,从而显著减少了对传统能源的依赖。结合储热装置与智能控制系统,热水供应的及时性得到了有效保障,同时避免了不必要的能源浪费。空调系统的节能设计则更加注重智能温控与高效设备的选择。智能温控系统根据室

内温度的变化,自动调节空调的运行状态,避免了空调长时间处于高负荷运行,从而降低了能源消耗,通过采用变频空调技术与高效压缩机,制冷或制热能力可根据室内负荷动态调整,进一步提高了系统的能效。在热水与空调系统相结合的节能设计中,余热回收技术也发挥了至关重要的作用,例如空调系统的冷凝水可被回收并用于热水系统加热,或直接应用于景观灌溉,这样的设计不仅避免了能源浪费,还有效提升了建筑能源的综合利用效率。

3.4 节能型水泵与设备的选用

节能型水泵与设备是绿色建筑给排水系统中实现节能和提高效率的关键。传统水泵常常存在能耗过高、效率低下的问题,尤其在水流量和压力波动较大的情况下,能量浪费尤为严重。而节能型水泵通过优化设计和采用先进技术,大大提高了能源利用效率,降低了运行成本。节能型水泵通常配备高效电机和优化的流体动力设计,即使在低功率输入的情况下依然能提供足够的流量和压力,保证系统稳定运行^[3]。此外,许多节能泵还结合了变频控制技术,能够根据需求自动调节转速,减少不必要的能源浪费。节能设备的选型不仅包括水泵本身,还涉及配套设备如阀门、管道和监测控制系统,优质管道减少水流摩擦损失提升整体能源效率。智能化控制系统则能实时监控水泵运行,灵活调整操作策略,从而避免能源浪费和设备损坏。

4 结语

绿色建筑给排水设计中的节水与节能技术显著地减少了资源消耗,并推动了建筑行业向可持续发展转型,通过雨水收集、中水回用以及节水型设备等技术的应用,水资源得到了有效的节约与循环利用。在能源方面,变频控制、能源回收以及高效热水和空调系统的设计,不仅提高了能源利用效率,还降低了建筑的运营成本。环保与节能需求得以满足的同时,居住舒适度得到了提升,人类的生活质量也随之改善。随着技术的不断进步,绿色建筑给排水系统将愈加智能化与高效化,建筑行业将朝着更加环保、节能的方向持续发展,推动可持续发展的步伐。

[参考文献]

- [1]范莉莉.绿色建筑给排水设计中的节水节能技术及设备应用[J].佛山陶瓷,2023,33(11):93-95.
 - [2]王银辉.绿色建筑给排水节水节能新技术运用解析[J].住宅与房地产,2023,12(20):100-102.
 - [3]陈胤.绿色建筑给排水节水节能新技术的应用[J].住宅与房地产,2020,16(5):199.
- 作者简介:刘玉贵(1993.2—),毕业院校:河北建筑工程学院,所学专业:给排水工程,当前就职单位:中土大地国际建筑设计有限公司,职务:给排水设计师,职称级别:工程师。