

绿色建筑给排水系统节能设计优化策略研究

刘润泽

中国电子系统工程第四建设有限公司

DOI: 10.12238/jpm.v6i1.7622

[摘要] 随着全球对可持续发展的关注度不断提高,绿色建筑成为建筑行业发展的必然趋势。给排水系统作为建筑的重要组成部分,其节能设计对于实现绿色建筑目标具有关键意义。本文深入分析了绿色建筑给排水系统节能设计的重要性,探讨了当前给排水系统节能设计中存在的问题,并从多个方面提出了优化策略,包括合理利用水资源、优化给排水管网设计、采用节能设备与器具以及利用可再生能源等,旨在为绿色建筑给排水系统的节能设计提供理论参考和实践指导。

[关键词] 绿色建筑;给排水系统;节能设计;优化策略

Research on energy-saving design optimization strategy of green building water supply and drainage system

Liu Runze

China Electronic Systems Engineering Fourth Construction Co., Ltd.

[Abstract] With the increasing global attention to sustainable development, green building has become an inevitable trend in the development of the construction industry. As an important part of the building, the energy-saving design of the water supply and drainage system is of key significance to achieve the goal of green building. This paper deeply analyzes the importance of energy-saving design of water supply and drainage system of green buildings, discusses the problems existing in the energy-saving design of water supply and drainage system, and puts forward optimization strategies from many aspects, including rational use of water resources, optimization of water supply and drainage pipe network design, use of energy-saving equipment and appliances, and use of renewable energy, etc., aiming to provide theoretical reference and practical guidance for the energy-saving design of green building water supply and drainage system.

[Key words] green building; water supply and drainage systems; energy-efficient design; Optimize your strategy

引言

当前人们的环保观念在日益建立,对居住环境的要求也逐步提高,这无疑为绿色建筑的普及与繁荣发展带来了机遇。绿色建筑是建筑事业发展的必然趋势,在绿色建筑的施工建设环节,可通过新技术与新材料的使用,减少建筑能耗,优化生态环境,实现可持续发展。绿色建筑给排水施工是打造高标准绿色建筑非常重要的环节,为了确保施工效益,保证绿色建筑的功能,符合用户的实际需要就要迎合当下的节能减排,要求对节能新技术进行研究与广泛应用,使其能够在绿色建筑给排水系统当中发挥应有效能。

一、绿色建筑给排水系统节能设计的重要性

(一) 节约水资源

全球水资源短缺问题愈发严重,建筑给排水系统在水资源消耗方面占据重要比重。在建筑中,日常的饮用、洗涤、冲厕等都离不开水,传统给排水系统水资源浪费现象较为常见。而节能设计优化后,雨水收集利用成为可能。例如通过屋面、地面等收集雨水,经处理后用于景观灌溉、道路冲洗等。中水回用系统也能发挥巨大作用,将生活污水净化处理达到一定标准后回用于冲厕、绿化等非饮用水用途,大大提高水资源利用率,减少市政供水依赖,有效缓解水资源紧张局面。

(二) 降低建筑能耗

给排水系统里的水泵是能耗大户,其运行需要消耗大量电能。在实际运行中,不合理的管网布局,如管道过长、弯头过多等,会增加水头损失,使得水泵需更高的功率来维持正常供水排水。而通过节能设计,合理规划管网,采用合适管径和优质管材,减少水头损失。同时,选用高效节能设备,如变频水泵,能根据实际用水量自动调整运行功率。这一系列措施可显著降低水泵运行功率,减少建筑整体能耗,契合节能减排的发展需求。

(三) 提高建筑的可持续性

建筑的可持续发展是现代建筑的重要目标。绿色建筑给排水系统的节能设计在其中扮演着不可或缺的角色。传统给排水系统可能因水资源浪费、能耗高而对环境产生诸多负面影响,如污水排放过量、能源消耗产生的温室气体排放等。节能设计下的给排水系统,通过节水措施减少水资源开采压力,通过节能手段降低能源消耗,从而降低建筑运营对环境的破坏。这有助于建筑在满足居住者或使用各种需求的同时,与周边环境和谐共生,实现建筑生态效益的提升,推动建筑可持续性发展。

二、绿色建筑给排水系统节能设计现存问题

(一) 水资源浪费现象仍然存在

虽然雨水收集和中水回用技术已经逐渐得到应用,但仍有许多建筑没有设置相应的设施。一些已设置的雨水收集系统由于设计不合理或管理不善,导致雨水收集效率低下,未能充分发挥其节水作用。一些建筑中仍然使用传统的、节水性能差的用水器具,如老式的水龙头和马桶等,这些器具的用水量较大,造成了水资源的浪费。

(二) 给排水管网设计不合理

在一些建筑中,给排水管网的布局没有经过科学规划,存在管道过长、弯头过多等问题,导致水头损失较大。这不仅增加了水泵的能耗,还可能影响供水的稳定性和可靠性。部分给排水工程为了降低成本,选用质量较差或管径不合理的管材。质量差的管材容易出现渗漏现象,管径不合理则可能导致水流速度过快或过慢,增加能耗或影响使用功能。

(三) 节能设备与器具推广应用不足

一些高效节能的给排水设备,如变频水泵、太阳能热水器等,由于成本较高,在建筑中的应用受到限制。开发商和业主往往更倾向于选择价格较低的传统设备,而忽视了长期的节能效益。部分用户对节能器具的节水、节能效果缺乏了解,在选择用水器具时,没有优先考虑节能型产品,从而影响了节能器具的推广应用。

(四) 可再生能源利用较少

太阳能作为一种清洁、可再生的能源,在给排水系统中的应用潜力巨大。然而,目前在建筑给排水系统中,太阳能热水器的普及率仍然较低,而且在太阳能热水系统的设计和安装方面还存在一些问题,如集热器面积不足、系统效率低下等。除了太阳能之外,其他可再生能源如地热能等在给排水系统中的应用还处于起步阶段,缺乏成熟的技术和应用案例。

三、绿色建筑给排水系统节能设计优化策略

(一) 合理利用水资源

1. 雨水收集与利用

建筑的地形状影响雨水的自然汇流路径,屋面面积大小决定了可收集雨水的总量,而当地降雨情况(如降雨量、降雨频率等)则是确定雨水收集设施规模的关键依据。屋面雨水斗作为雨水收集的起始点,收集到的雨水经管道传输到地下蓄水池。在此过程中,过滤和净化处理是保障雨水后续有效利用的关键环节。不同的雨水利用途径对水质有不同要求,景观灌溉和道路冲洗这类用途对水质要求相对宽松,而冲厕用水则需要经过深度处理以满足卫生标准。深度处理后的雨水可替代部分市政供水用于冲厕,这在减少对市政供水依赖的同时,充分挖掘了雨水资源的潜在价值。

2. 中水回用

在绿色建筑中,中水回用系统是提高水资源利用率的有效手段。建筑规模大小决定了污水产生量的多少,而污水产生量是确定中水处理工艺与设备选型的核心因素。生活污水经过特定的处理工艺达到相应标准后,可以回用于绿化灌溉、冲厕等对水质要求不是很高的非饮用水用途。水质管理在中水回用系统中至关重要,这关系到使用者的健康安全。定期对中水处理设备进行维护检测,能够确保处理后的中水水质符合使用标准,防止因水质不合格而对使用者健康造成潜在危害。同时,合理规划中水的使用范围并严格避免与饮用水系统发生交叉

污染,是保障中水回用系统稳定运行的必要条件。

(二) 优化给排水管网设计

1. 科学规划管网布局

给排水管网布局的科学性对整个给排水系统的节能效果有着深远影响。在设计过程中,采用最短路径连接用水点和排水点并且优化管道走向是非常关键的原则。这样做能够有效减少管道的长度,同时减少弯头曲折的数量,从而显著降低水头损失。在大型或者高层建筑中,分区供水和排水是提高给排水系统效率、降低能耗的有效策略。根据建筑的高度以及各区域的用水需求对建筑进行合理分区,每个区域设置独立的供水和排水系统。这种方式能够减轻下层管道所承受的压力,进而降低水泵的能耗。例如,某高层建筑在进行给排水系统优化时,采用了分区供水的设计方案。依据建筑高度和不同楼层的用水需求,将建筑划分为多个供水区域。实施分区供水后,下层管道的压力得到了明显的缓解,水泵的能耗相比之前降低了大约30%。而且,供水和排水的稳定性以及效率都有了显著的提升,管道出现故障的频率以及维修次数也大大减少,这对整个建筑的运行管理和节能减排都有着积极的意义。

2. 合理选用管材

管材的合理选用对于给排水系统的运行效率有着直接的影响。PP-R管、PE管等优质管材具有诸多优点,例如密封性强,能够有效防止管道渗漏现象的发生;耐腐蚀的特性使其在长期使用过程中能够保持良好的性能。这些优点有助于减少渗漏和水流阻力,从而提高给排水系统的运行效率。管径的确定需要精确的计算,要依据给排水系统的流量和压力要求来进行选择。如果管径选择过大,不仅会增加管材成本,还会占用更多的空间;而管径过小则会导致水头损失增加,影响给排水系统的正常运行。精确计算管径能够实现节能的目的。例如,某住宅小区在进行给排水系统改造时,经过详细的流量和压力计算,选用了合适管径的PP-R管材。这一举措带来了多方面的积极效果,不仅减少了管道渗漏的现象,而且降低了水头损失。整个给排水系统的运行效率相比改造前提高了20%左右,同时管材成本和维修成本也有所降低,这充分体现了合理选用管材在绿色建筑给排水系统节能设计中的重要性。

(三) 采用节能设备与器具

1. 选用高效节能的水泵

高效节能的水泵在给排水系统节能中占据核心地位。变频调速水泵的优势在于能够依据实际用水量动态调整转速,从而精准匹配运行功率与用水需求。相较于传统定速水泵,其节能效益十分可观。在挑选水泵时,流量、扬程等参数以及性能曲线是必须综合考量的要素,这有助于筛选出效率高且能耗低的水泵。除此之外,运行可靠性和维护成本也是不容忽视的方面。例如,某工业厂房在引入变频调速水泵后,用水低谷期能耗大幅降低,降幅达到40%左右,这一举措在有效削减能源消耗的同时,并未影响高峰期的用水供应。而且该水泵运行稳定,故障发生率低,维护成本相对较低。从长期来看,在整个生命周期内都保持高效运行状态,为企业节省了可观的能源成本,这充分彰显了高效节能水泵在给排水系统节能中的重要价值。

2. 推广节能型用水器具

节能型用水器具的推广对于降低建筑生活用水消耗意义

下转第189页

失防治活动中,需要建立可持续发展理念,让防治措施在较长一段时间,均可以发挥作用,避免区域内再次出现水土流失的问题。施工措施在水土流失防治活动中使用相对频繁,措施应用前需要给出具体的方案,基于当地具体问题,做好材料的筹划,在明确要求与条件的情况下,提供对应的措施。对水土流失直接影响区,有必要基于当地的具体情况,给出具有操作性的预防措施,减少水土流失,显著的改善当地环境状况。

[参考文献]

- [1]史彦林,吕志学,周宁,等.改扩建煤矿项目水土流失特点及防治措施研究[J].水利科学与寒区工程,2022,5(3):122-124.
- [2]沈潮.乌江流域水电站水土流失特征及其防治措施——以大花水电站为例[J].水上安全,2023(9):1-3.
- [3]胡银河.闽东码头工程水土流失特点及防治措施研究[J].亚热带水土保持,2023,35(2):42-45.
- [4]刘景青,李蔚,刘真.山东莒南风电场水土流失特点及防治措施研究[J].中国水土保持,2023(2):4-6.
- [5]张林华,张海涛.湖南山区高速公路桥梁施工水土流失特点及防治措施探讨——以官新高速为例[J].湖南水利水电,

2023(5):38-40.

[6]殷树强,郑文娇,王敏.线性工程水土流失特征及防治技术[J].中国水土保持,2023(9):25-29.

[7]王辽宏.房地产项目水土流失特点及防治措施——以北京市某住宅小区项目为例[J].环境保护与循环经济,2022(006):042.

[8]罗芳,鲜纪绅.管线工程水土流失特点及其防治措施研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(5):4.

作者简介:夏禹,1992.12,男,江苏扬州,汉族,硕士研究生,工程师,江苏省水利勘测设计研究院有限公司,研究方向:水土保持规划设计;

顾哲衍,1990.07,男,安徽滁州,汉族,硕士研究生,高级工程师,江苏省水利勘测设计研究院有限公司,研究方向:水土保持规划设计;

程健,1994.09,男,汉族,辽宁抚顺,硕士研究生,助理工程师,江苏省水利勘测设计研究院有限公司,研究方向:水土保持规划设计;

胡磊,1998.05,男,汉族,江苏扬州,硕士研究生,助理工程师,江苏省水利勘测设计研究院有限公司,研究方向:水土保持规划设计。

上接第 186 页

重大。节水型水龙头和淋浴喷头运用了诸如限流装置和空气注入技术等先进节水技术,这些技术在保障正常使用功能不受影响的前提下,成功减少了用水量。高效节水马桶的双冲水或压力冲水系统则能够依据不同的使用场景灵活选择冲水量,从而达到节约冲厕用水的目的。以家庭用水为例,在使用节水型水龙头和淋浴喷头之后,家庭每月用水量能够减少 10% - 15%。而高效节水马桶的应用更是显著降低了冲厕环节的用水量,从整体上提升了家庭用水的效率,对水资源的节约发挥了积极的推动作用,有助于缓解水资源紧张的现状,同时也降低了家庭的用水成本。

(四) 利用可再生能源

1. 提高太阳能在给排水系统中的应用

太阳能在给排水系统中的应用具有极为广阔的前景。要实现高效应用,必须根据建筑朝向、日照时间以及热水需求来确定太阳能集热器的面积、类型以及安装位置。同时,选择高效的太阳能热水系统对于提升太阳能转换效率至关重要。真空管集热器和平板集热器配合适宜的储热水箱和控制系统是当前较为常见且高效的太阳能热水系统组合方式。为确保在太阳能不足的情况下热水供应的稳定性,太阳能辅助加热系统不可或缺。例如,某学校宿舍安装了这种配备辅助加热装置的太阳能热水系统。在阳光充沛的时候,系统完全依靠太阳能提供热水,满足学生的日常使用需求;而在阴天或者冬季日照不足时,则利用电能进行辅助加热。这种方式不仅最大限度地利用了太阳能资源,而且保证了学生全年稳定的热水供应,有效减少了传统能源的消耗,具有良好的经济和环境效益,是绿色建筑给排水系统利用可再生能源的成功范例。

2. 探索地热能在给排水系统中的应用

地热能在给排水系统中的应用蕴含着巨大的节能潜力。地源热泵技术为提取地下热能用于加热生活热水提供了可能,尽管这一技术相对复杂,但它具有稳定、清洁的特性。地热能的应用不仅局限于生活热水供应,地源热泵系统还能够应用于建

筑的供暖和制冷,实现建筑内部热量的有效交换。例如,在某北方地区的住宅项目中,尝试应用地热能。通过地源热泵系统为冬季供暖提供热量,取代了传统的煤炭能源,减少了对不可再生能源的依赖,降低了碳排放,改善了当地的环境质量。同时,在给排水系统中探索利用地热能来加热生活热水,实现了多种能源的综合利用,提高了能源利用效率,这一探索为绿色建筑在能源利用方面提供了新的思路和方向,具有深远的推广价值。

结束语

绿色建筑给排水系统的节能设计优化是实现建筑可持续发展的重要举措。通过合理利用水资源、优化给排水管网设计、采用节能设备与器具以及利用可再生能源等策略,可以有效节约水资源,降低建筑能耗,提高建筑的可持续性。然而,在实际的推广应用过程中,还面临着成本较高、技术不完善、用户认识不足等诸多问题。因此,需要政府、企业和社会各界共同努力,加大对绿色建筑给排水系统节能设计的支持力度,推动相关技术的研发和应用,提高公众的环保意识和节能意识,从而实现绿色建筑给排水系统节能设计的广泛应用和不断发展。

[参考文献]

- [1]张云霞.绿色建筑给排水设计节水节能技术探究[J].住宅与房地产,2024,(20):23-25.
- [2]王金栋.绿色建筑给排水系统节能策略研究[J].房地产世界,2024,(10):140-142.
- [3]陈亥坊.绿色建筑给排水的节水节能措施[J].水上安全,2024,(03):88-90.
- [4]朱志刚,倪洪超,何梁亮.建筑智能化与节能设计研究[J].智能建筑与智慧城市,2023,(06):79-81.
- [5]梁霞.绿色建筑中给排水消防设计探究[J].建材发展导向,2022,20(24):87-89.
- [6]崔建芳.绿色建筑工程给排水系统中节能技术应用方法分析[J].陶瓷,2022,(08):140-142.