

Design of Green Building Water Supply and Drainage System and Research on Energy Saving Technology

Luhua Liao

Guangxi Construction Vocational and Technical College, Nanning, Guangxi, 530007, China

Abstract

With the global attention to sustainable development, green building has gradually become the development trend of future buildings. The water supply and drainage system is an important part of the building, and the design and application of energy saving technology can improve the overall performance of green buildings and environmental protection standards. In the process of green building, water supply and drainage system design should be efficient use of water resources, reduce waste and optimize energy consumption. In-depth research on energy-saving technologies, such as rainwater collection and utilization system, intelligent regulation system, frequency conversion speed regulation technology, waste heat recovery system, etc., can not only reduce building energy consumption, improve water resource utilization efficiency, but also effectively promote the development of green buildings, to achieve harmonious coexistence between buildings and the environment.

Keywords

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

绿色建筑给排水系统设计与节能技术研究

廖路花

广西建设职业技术学院, 中国·广西 南宁 530007

摘要

随着全球对可持续发展的关注,绿色建筑逐渐成为未来建筑的发展趋势。给排水系统是建筑的重要组成部分,设计和节能技术的应用,可提高绿色建筑的整体性能和环保标准。在绿色建筑过程中,给排水系统设计中,需高效利用水资源,减少浪费和优化能源消耗。深入研究了节能技术,如雨水收集利用系统、智能调控系统、变频调速技术、余热回收系统等,不仅可以降低建筑能耗,提高水资源利用效率,还能有效促进绿色建筑的发展,实现建筑与环境的和谐共生。

关键词

绿色建筑; 给排水系统设计; 节能技术

1 引言

随着全球环境问题逐渐加重,绿色建筑逐渐成为建筑行业的重要发展方向。给排水系统是绿色建筑中的关键环节,给排水系统设计的合理性与节能技术的应用会直接影响建筑的环保性能和资源利用效率^[1]。通过研究绿色建筑的给排水系统设计以及节能技术,通过科学的设计和先进的技术应用,实现水资源的高效利用和能源的节约。不仅有助于推动绿色建筑的发展,更对保护生态环境、实现可持续发展具有深远意义。

【基金项目】广西建设职业技术学院首批教学创新团队给排水工程技术专业教学团队立项(桂建院人〔2022〕15号)。

【作者简介】廖路花(1990-),女,中国广西桂林人,硕士,讲师,从事给排水工程研究。

2 绿色建筑给排水系统设计

2.1 优质的管材与连接方式

在绿色建筑给排水系统设计中,管材与连接方式的选择会直接影响系统的性能、耐用性和节能效果。一方面,管材的选择上,绿色建筑倾向于使用耐腐蚀、耐高压、长寿命的管材,如PE聚乙烯管、铝塑复合管、不锈钢管等,不仅具有良好的物理性能,还能有效减少因老化、破损导致的泄漏问题,从而降低维修成本和资源浪费^[2]。另一方面,绿色建筑给排水系统常采用热熔连接、承插连接、法兰连接等连接方式,不仅操作简单,而且连接牢固、密封性好,能够有效防止渗漏现象的发生。

2.2 合理的排水系统设计

绿色建筑给排水系统设计中,合理的排水系统设计是保证水资源高效利用和环境保护的关键环节。首先,排水系统需要充分考虑建筑的整体布局和功能需求,保证污水能够顺畅、快速地排出,避免积水现象的发生。同时,通过合理

的管道布局和坡度设计,减少水流的阻力和能耗,提高排水效率^[3]。其次,排水系统需要采用先进的污水处理技术,如生物降解、物理过滤等,对污水进行有效处理,降低污染物的排放浓度,达到环保标准。先进的污水处理技术不仅可以保护环境,还可以实现水资源的循环利用。最后,排水系统还可以收集雨水,不仅可以减少对自来水的的需求,还可以降低排水系统的负荷。

2.3 人性化的设计考虑

在绿色建筑给排水系统设计中,人性化的设计考虑非常重要。首先,系统需进行分区供水设计,有利于满足不同用户的用水需要。低区可以直接利用市政压力供水,而对于高区,可采用水泵供水,保证各楼层用户都能获得稳定、充足的水源。其次,在管材选择上,需充分考虑其耐用性、环保性和易用性。采用如PE、PPR等新型环保材料,不仅耐腐蚀、耐高温,而且连接方便,减少了维修和更换的频率,为用户带来便捷^[4]。在排水系统设计上,采用双立管排水系统,增加管道的排水能力,同时平衡气压、减少气塞形成,有效降低了排水噪音,为用户创造了一个宁静的生活环境。最后,还需考虑特殊用户的需求,如为老年人和儿童设置专门的洗手台、马桶等,保证他们在使用过程中的安全和舒适。

2.4 绿色屋顶的设计

绿色屋顶,即在建筑物屋顶上种植植被,形成一个微型的生态系统。绿色屋顶设计在绿色建筑给排水系统中的应用具有多重意义。首先,绿色屋顶可以有效地吸收和滞留雨水,通过土壤和植被的自然过滤作用,减少雨水中的污染物,并减缓雨水径流速度,从而降低城市排水系统的压力。不仅可以减少城市洪涝灾害的风险,还有助于保护水资源。其次,绿色屋顶通过蒸腾作用能够降低屋顶温度,进而减少建筑内部空调等设备的使用,节约能源,降低碳排放。同时,绿色屋顶还能改善城市的热岛效应,为城市居民提供更加舒适的生活环境。绿色屋顶还能增加城市的绿化面积,改善空气质量,为城市居民提供更多的休闲空间。最后,绿色屋顶还能能为城市生物多样性做出贡献,为城市中的野生动植物提供栖息地。

3 绿色建筑给排水的节能技术

3.1 智能调控系统

绿色建筑给排水系统的节能技术中,智能调控系统占据了核心地位。系统通过集成先进的传感器、自动化设备和智能算法,实现对给排水系统运行的实时监控和精确调控,从而实现节能减排的目标。第一,智能调控系统的主要功能包括实时监测给排水系统的工作状态、自动调整系统参数以及优化运行策略。通过安装在关键位置的传感器,系统能够实时获取水流、水压、水温等关键数据,并通过自动化设备进行实时调整。例如,在水泵控制方面,智能调控系统可以根据实际用水需求,自动调整水泵的运行频率和功率,避免

在低需求时段运行高功率水泵造成的能源浪费。第二,通过实时获取系统数据并进行精确分析,智能调控系统能够实现给排水系统的精确控制,保证系统始终运行在最佳状态,减少不必要的能源浪费^[5]。智能调控系统可以根据实际用水需求进行自动调节,避免传统系统中常见的过度供水和供水不足问题,提高水资源的利用效率,从而实现高效节能。通过对系统数据的分析,智能调控系统能够预测潜在的运行故障和维护需求,提前进行维护和保养,避免故障导致的能源浪费和环境污染。

3.2 变频调速技术

绿色建筑给排水系统的节能技术中,变频调速技术通过调节水泵的转速,实现了对水流量、扬程和功率的精确控制,从而实现了节能的目标。第一,变频调速技术的基本原理是基于电机转速与工作电源输入频率之间的正比关系。通过改变电动机工作电源的频率,从而达到改变电机转速的目的。变频技术使水泵的转速可以根据实际用水需求进行实时调整,避免了传统供水方式中因水泵固定转速而造成的能源浪费。第二,变频调速技术可以根据实际用水需求实时调整水泵的转速,使水泵始终运行在最佳状态,从而减少了不必要的能源浪费。相比传统供水方式,变频调速技术可以实现节电率约30%-40%,具有明显的节能效果^[6]。变频调速技术通过精确控制水泵的转速,实现了对水流量、扬程和功率的精确控制。对水量的精准控制不仅保证了供水的稳定性,还避免了因水压过高或过低而造成的水资源浪费。由于变频调速技术可以使水泵始终运行在最佳状态,因此可以减少水泵的磨损和故障率,从而延长了设备的使用寿命。变频调速技术可以与智能控制系统相结合,实现对给排水系统的智能化管理。通过实时监测和数据分析,可以及时发现和解决潜在问题,提高系统的运行效率和管理水平。在绿色建筑给排水系统中,变频调速技术已经得到了广泛应用。例如,在高层建筑中,采用变频调速水泵供水可以实现对楼层不同用水需求的精确控制,避免了传统供水方式中因水压过高或过低而造成的能源浪费和水资源浪费。同时,在工厂、学校等场所中,变频调速技术也被广泛应用于给排水系统中,取得明显的节能效果。

3.3 余热回收系统

绿色建筑给排水系统中的节能技术中,余热回收系统在节能减排、提高能源利用效率方面发挥着关键作用。第一,余热回收系统主要利用给排水系统中产生的废热,如热水排放、蒸汽冷凝等,通过特定的设备将这些废热收集起来,并转化为可用的热能或冷能。在运行中,系统通过热交换器、储热装置等设备,实现废热的回收和再利用。第二,余热回收系统能够将原本会被排放到环境中的废热进行回收,从而减少能源消耗和碳排放,实现节能减排的目标^[7]。余热回收系统能够将废热转化为可用的热能或冷能,从而提高了能源的利用效率。余热回收系统不仅可以降低给排水系统的运行

成本,还可以为建筑提供稳定的热源或冷源。通过减少废热的排放,余热回收系统,可降低对环境的热污染,保护生态环境。第三,在绿色建筑给排水系统中,余热回收系统在热水供应系统中广泛应用,通过安装余热回收设备,可以将洗浴、洗涤等过程中产生的废热进行回收,用于预热新进入的冷水,从而减少了加热新水所需的能源消耗

3.4 节水设备应用

在绿色建筑给排水系统中,节水设备通过减少用水量、提高用水效率,为建筑节能减排做出了显著贡献。第一,低流量水龙头和淋浴器是绿色建筑给排水系统中常见的节水设备。通过控制水流强度来减少水的使用量,而不影响使用者的舒适度。低流量水龙头以及淋浴器技术可以在节约水资源的同时,减少能源消耗,因为减少的水量也意味着减少了加热水的需求。在新建和改造的绿色建筑项目中,逐渐广泛应用类似的节水设备。第二,高效节水马桶是另一种重要的节水设备。与传统马桶相比,高效节水马桶采用了先进的双冲水技术或真空吸力技术,能够在保证冲水效果的同时,减少用水量。一些高效节水马桶的用水量甚至低于传统马桶的一半,对于减少建筑用水量具有重要意义。第三,智能水表和用水监控系统是近年来兴起的节水设备^[8]。通过实时监测和分析用水数据,智能水表和用水监控系统可以帮助用户了解用水习惯和用水量,并提供用水建议。用户可以根据系统提供的建议调整用水行为,从而实现节水目标。同时,智能水表和用水监控系统还可以帮助物业管理人员及时发现用水异常和漏水情况,及时采取措施进行维修和处理。

3.5 雨水回收与利用

绿色建筑给排水系统中的节能技术中,雨水回收与利用不仅能有效节约水资源,还能减轻城市排水系统的压力,为城市的可持续发展作出贡献。第一,雨水回收与利用是一种通过收集、储存、净化和利用雨水的方式,实现水资源高效利用的绿色排水方案。在绿色建筑中,雨水回收与利用系统被广泛应用于屋顶、道路、广场等集雨面,收集到的雨水经过净化处理后,可以用于植物灌溉、景观水体补水、洗车、冲厕等多种用途。第二,雨水回收与利用系统能够显著减少自来水的使用量,从而降低能源消耗和运营成本。同时,雨水回收与利用系统还能减少雨水径流,减轻城市排水系统的压力,降低内涝风险。雨水是一种可再生、无污染的宝贵资源。通过回收与利用,可以将雨水转化为可供人类使用的

优质水资源,实现水资源的可持续利用。雨水回收与利用系统有利于改善城市生态环境。收集到的雨水可以用于绿化灌溉、景观水体补水等,增加城市绿地面积,提高城市生态质量。第三,雨水收集系统可以将雨水储存起来,用于浇灌植物、冲洗厕所等非饮用水用途。不仅可以减少对自来水的需

4 结语

绿色建筑给排水系统设计与节能技术研究是实现建筑行业绿色转型的关键环节。在给排水系统的设计中,绿色建筑通过采用一系列先进的技术手段,如优质的管材与连接方式、合理的排水系统设计以及人性化的设计考虑等,最大程度地减少水资源的浪费,并提高能源利用效率。应用节能技术,如智能调控系统、变频调速技术、余热回收系统、节水设备应用、雨水回收与利用等技术,不仅有助于降低建筑的运营成本,还能有效减少对环境的影响,实现经济效益与环境保护的双赢。通过应用绿色建筑给排水系统的设计与节能技术,可推动建筑行业的可持续发展,为建设资源节约型、环境友好型社会做出积极贡献。

参考文献

- [1] 潘洪海.装配式绿色建筑给排水设计中的优化措施研究[J].佛山陶瓷,2023,33(8):112-114.
- [2] 王春燕.绿色建筑给水排水的节水途径及技术分析[J].建材与装饰,2022,18(24):57-59.
- [3] 李艾莉.绿色建筑节水节能技术及设备在建筑给排水设计中的应用[J].中国设备工程,2023(14):248-250.
- [4] 周俊.建筑给排水设计中环保节能理念的应用[J].资源节约与环保,2022(5):1-4.
- [5] 曾伟凯.试论建筑给排水设计中的节水途径[J].建筑与装饰,2022(19):45-47.
- [6] 刘小鹏,李金栋.绿色建筑节能设计中BIM技术的应用[J].建筑·建材·装饰,2020(3):213-214.
- [7] 李星,田力.节水节能技术在高层建筑给排水设计中的应用[J].工程管理与技术探讨,2022,4(2).
- [8] 刘广元.高层民用建筑的消防给排水施工关键技术探讨[J].装饰装修天地,2023(11):202-204.