

建筑给排水设计中的节能减排技术应用

曾勇胜，徐小钰

杭州市建筑设计研究院有限公司，浙江杭州 310000

摘要：文章探讨了节能减排技术在建筑给排水设计中的应用。文章首先分析了建筑给排水设计中的节能减排技术，然后通过案例分析，了解到在某高层住宅楼的设计中，采用了多种节能减排技术，包括优化给排水系统设计、使用环保材料和设备、中水回用和灰水回收等。这些技术的应用显著降低了建筑物的能耗和废水排放量，提高了水资源利用效率，符合节能减排的要求。

关键词：建筑给排水设计；节能减排；利用效率

Application of Energy Saving and Emission Reduction Technology in Building Water Supply and Drainage Design

Zeng Yongsheng, Xu Xiaoyu

Hangzhou Architectural Design and Research Institute Co., Ltd, Zhejiang, Hangzhou 310000

Abstract : The article discusses the application of energy saving and emission reduction technology in building water supply and drainage design. The article first analyzes the energy-saving and emission reduction technologies in building water supply and drainage design, and then through a case study, it learns that a variety of energy-saving and emission reduction technologies have been adopted in the design of a high-rise residential building, including optimization of the water supply and drainage system design, the use of environmentally friendly materials and equipments, the reuse of medium water and grey water recycling, and so on. The application of these technologies significantly reduces the energy consumption and wastewater discharge of the building, improves the efficiency of water utilization, and meets the requirements of energy conservation and emission reduction.

Key words : building water supply and drainage design; energy saving and emission reduction; utilization efficiency

引言

随着全球气候变化和资源紧张问题的日益严重，节能减排已经成为当前社会发展的重要主题。建筑行业作为能源消耗和排放的主要来源之一，其节能减排的重要性不言而喻。建筑给排水系统作为建筑的重要组成部分，其能耗和排放对建筑环境和社会环境具有重要影响。因此，研究建筑给排水设计中的节能减排技术应用，对于推动建筑行业绿色发展、促进社会可持续发展具有重要意义。近年来，国内外学者在建筑给排水设计中的节能减排技术方面进行了大量研究和实践。一些先进的节能减排技术如太阳能热水系统、空气源热泵技术、地源热泵技术等在建筑给排水设计中得到了广泛应用^[1-8]。同时，一些新的节能减排理念如节水、减排、再利用等也在建筑给排水设计中得到了体现。然而，目前建筑给排水设计中的节能减排技术应用仍存在一些问题，如技术应用不够广泛、技术应用不够深入等。因此，进一步研究建筑给排水设计中的节能减排技术应用，对于提高建筑节能减排水平、促进绿色建筑发展具有重要意义。

一、节能减排技术在建筑给排水设计中的应用

(一) 节水技术

1. 高效节水设备

高效节水设备是指采用先进技术，能够实现高效节水、节能减排的设备，这些设备在保证正常用水需求的同时，能够显著降低水的消耗量，提高水的利用效率。常见的节水设备包括节水马桶、节水淋浴头、节水龙头等^[9]。

(1) 节水马桶是采用先进的节水技术，如超低流量技术、压力感应技术等，能够在保证正常冲刷效果的同时，显著降低水

的消耗量。与传统的马桶相比，节水马桶的用水量可降低50%以上，具有显著的节水效果。

(2) 节水淋浴头采用特殊的喷头设计，能够减少水的喷射面积，提高水的利用效率。同时，节水淋浴头还具有温度调节功能，可以根据个人需求调整水温，减少热量的浪费^[10]。

(3) 节水龙头采用特殊的水嘴设计，能够减少水的流量和流速，提高水的利用效率。同时，节水龙头还具有温度调节功能，可以根据个人需求调整水温，减少热量的浪费^[11]。

2. 优化管网设计

(1) 优化管网设计对于建筑给排水系统的节能减排具有重要

意义。首先，优化管网设计可以减少水在管网中的损失和浪费，提高水资源的利用效率，减少水资源的浪费；其次，优化管网设计可以提高给排水系统的稳定性和可靠性，减少系统故障和维修成本；最后，优化管网设计可以降低给排水系统的能耗和排放，减少对环境的影响。

(2) 优化管网设计的原则：在建筑给排水设计中，应合理规划管网布局，根据建筑结构和功能需求确定管线的走向和连接方式，应避免管线的迂回和交叉，减少水在管网中的损失和浪费；在给排水系统中，应选择合适的管径和流速，以减少水在管道中的摩擦和阻力，降低能耗和排放，应根据实际需求调整管径和流速，避免过大的流量和过高的流速导致的水资源浪费^[12]；在给排水系统中，应选用优质管材和连接方式，以提高管道的耐久性和密封性，减少漏水现象的发生，应采用可靠的连接方式，确保管道的稳定性和可靠性。

(3) 在给排水系统中，应选择耐腐蚀、耐磨损、耐高温的优质管材，如 HDPE 管、不锈钢管等，应根据实际需求选择合适的管材规格和壁厚，以满足系统的压力和流量要求；在给排水系统中，应合理规划管道布局，避免管道的迂回和交叉，应根据建筑结构和功能需求确定管道的走向和连接方式，确保管道的安全性和稳定性；在给排水系统中，应控制水压和流速在合理的范围内^[13]。过高的水压和流速会导致水资源的浪费和系统的能耗增加，应根据实际需求调整水压和流速，确保系统的稳定性和可靠性；在给排水系统中，应加强管道的维护和管理。定期检查管道的腐蚀和老化情况，及时更换损坏的管道，应建立完善的管道管理制度，确保管道的安全性和稳定性。

3. 雨污分流设计

在建筑给排水设计中，应合理规划雨水收集系统，包括雨水收集口、雨水管道、雨水处理设备等，应考虑地形和地质条件等因素对雨水收集系统的影响；在建筑给排水系统中，应将雨水和生活污水分别处理，雨水可以通过雨水收集系统进行处理后回用，用于绿化、冲厕等非饮用水用途，而生活污水则应通过污水处理系统进行处理，达标后排放；在雨污分流设计中，应选用合适的处理技术和设备，以确保处理效果和效率，例如，可以采用生物处理技术、化学处理技术等对雨水和生活污水进行处理，应考虑设备的维护和管理方便性；在雨污分流设计中，应加强监管和管理，建立完善的监管机制和制度，确保雨水收集和处理系统的正常运行，应加强宣传和教育，提高公众对雨污分流设计的认识和意识^[14]。

(二) 节能技术

1. 太阳能热水系统

太阳能热水系统是一种利用太阳能为建筑物提供热水的系统，具有环保、节能、可持续等优点。在建筑给排水设计中，太阳能热水系统的应用可以显著降低建筑物的能耗和排放，提高能源利用效率，符合节能减排的要求。

(1) 集热器是太阳能热水系统的核心部分，负责收集太阳能并转化为热能。在建筑给排水设计中，应根据建筑物的特点和需求选择合适的集热器类型和规格，应考虑集热器的安装位置和角度，确保能够最大化地接收太阳光^[15]。

(2) 储水箱是太阳能热水系统的储存设备，用于储存加热后的热水。在建筑给排水设计中，应根据建筑物的使用需求和热水需求量设计储水箱的大小和位置，应考虑储水箱的保温性能和密

封性能，确保热水的储存和使用效果。

(3) 循环管道是太阳能热水系统中的输水管道，用于将加热后的热水输送到建筑物内的各个用水点。在建筑给排水设计中，应根据建筑物的结构和用水需求设计合理的循环管道布局和走向，应考虑管道的保温性能和耐压性能，确保热水的输送和使用效果。

(4) 控制系统是太阳能热水系统的核心部分，负责控制整个系统的运行。在建筑给排水设计中，应根据系统的特点和需求选择合适的控制系统类型和规格，应考虑控制系统的安全性和可靠性，确保系统的稳定运行和使用效果。

2. 空气源热泵技术

空气源热泵技术是一种利用空气作为热源的供热和供冷技术。在建筑给排水设计中，空气源热泵技术的应用可以显著降低建筑物的能耗和排放，提高能源利用效率，符合节能减排的要求。

(1) 在建筑给排水设计中，应根据建筑物的特点和需求选择合适的热泵机组类型和规格。热泵机组应具有较高的能效比和稳定性，能够满足建筑物内的热水和冷气需求，应考虑热泵机组的安装位置和环境因素，确保其正常运行和使用效果。

(2) 循环管道是空气源热泵系统中的输水管道，用于将加热后的热水输送到建筑物内的各个用水点。在建筑给排水设计中，应根据建筑物的结构和用水需求设计合理的循环管道布局和走向，应考虑管道的保温性能和耐压性能，确保热水的输送和使用效果。

(3) 控制系统是空气源热泵系统的核心部分，负责控制整个系统的运行。在建筑给排水设计中，应根据系统的特点和需求选择合适的控制系统类型和规格，应考虑控制系统的安全性和可靠性，确保系统的稳定运行和使用效果。

3. 地源热泵技术

地源热泵技术是一种利用地球浅层地热资源进行供热和供冷的技术。地源热泵技术利用地球浅层地热资源，不需要燃烧化石燃料，因此能够显著降低能源消耗。地源热泵技术不受天气和气候的影响，运行稳定可靠。

(1) 地埋管是地源热泵系统中的重要组成部分，用于将地球浅层地热资源引入系统。在建筑给排水设计中，应根据建筑物的特点和需求设计合理的地埋管布局和走向，应考虑地埋管的保温性能和耐压性能，确保其正常运行和使用效果。

(2) 在建筑给排水设计中，应根据建筑物的特点和需求选择合适的热泵机组类型和规格。热泵机组应具有较高的能效比和稳定性，能够满足建筑物内的热水和冷气需求，应考虑热泵机组的安装位置和环境因素，确保其正常运行和使用效果。

(3) 循环管道是地源热泵系统中的输水管道，用于将加热后的热水输送到建筑物内的各个用水点。在建筑给排水设计中，应根据建筑物的结构和用水需求设计合理的循环管道布局和走向，应考虑管道的保温性能和耐压性能，确保热水的输送和使用效果。

(4) 控制系统是地源热泵系统的核心部分，负责控制整个系统的运行。在建筑给排水设计中，应根据系统的特点和需求选择合适的控制系统类型和规格，应考虑控制系统的安全性和可靠性，确保系统的稳定运行和使用效果。

(三) 减排技术

1. 中水回用技术

中水回用技术是一种将废水经过适当处理后，再次用于建筑

物内或周边环境中的技术。在建筑给排水设计中，应根据建筑物的特点和需求设计合理的废水收集和处理系统，废水收集系统应能够收集建筑物内产生的各种废水，如生活污水、冷却水等，处理系统应能够对废水进行适当的处理，如过滤、消毒等，确保废水达到再利用的标准；中水储存和分配系统是中水回用技术的核心部分，在建筑给排水设计中，应根据建筑物的特点和需求设计合理的中水储存和分配系统，中水储存系统应能够储存一定量的中水，确保中水的供应稳定可靠，分配系统应能够将中水输送到建筑物内的各个用水点，如卫生间、绿化等；控制系统是中水回用技术的核心部分，负责控制整个系统的运行。

2. 灰水回收技术

灰水回收技术是一种利用建筑排水中的灰水进行回收和处理的技术。在建筑给排水设计中，应根据建筑物的特点和需求设计合理的灰水收集系统，灰水收集系统应能够将建筑排水中的灰水进行收集和处理，确保收集的灰水水质稳定可靠；灰水处理系统是灰水回收技术的核心部分，在建筑给排水设计中，应根据灰水的特性和处理要求设计合理的灰水处理系统，处理系统应能够对灰水进行适当的处理，如过滤、消毒等，确保处理后的灰水达到再利用的标准；灰水储存和分配系统是灰水回收技术的关键部分，在建筑给排水设计中，应根据建筑物的特点和需求设计合理的灰水储存和分配系统，储存系统应能够储存一定量的处理后的灰水，确保供应稳定可靠。分配系统应能够将处理后的灰水输送到建筑物内的各个用水点，如卫生间、绿化等。

3. 降低噪音和振动技术

在建筑给排水设计中，降低噪音和振动技术是节能减排的重要手段之一。通过采取有效地措施，可以减少建筑给排水系统运行时产生的噪音和振动，提高居民的生活质量和舒适度。在建筑给排水设计中，应合理设计管道的布局和走向，避免管道过长、弯曲过多等导致噪音和振动的产生，应选用优质的材料和管件，确保管道的稳定性和耐用性；在建筑给排水系统中，可以安装消音器来降低噪音，消音器可以吸收和消除管道中的声波，减少噪音的传播；在建筑给排水系统中，可以采取减振措施来减少振动，例如在管道连接处安装减震器，或在管道支架上安装减震装置等；定期对建筑给排水系统中的设备进行维护和保养，确保设备的正常运行和使用效果，及时更换损坏的部件，避免因设备故障导致噪音和振动的产生。

二、案例分析

(一) 项目概况

某高层住宅楼位于城市中心区域，为了响应国家节能减排的号召，提高居民的生活质量，该住宅楼在给排水设计中采用了多种节能减排技术。

(二) 节能减排目标

该高层住宅楼的节能减排目标包括：通过优化给排水系统设计，减少能源消耗，降低运营成本；采用环保材料和设备，减少废水排放，减轻对环境的影响；通过中水回用、灰水回收等技术，提高水资源的利用效率。

(三) 节能减排技术应用

该高层住宅楼采用了分区分层供水方式，根据楼层高度和用

水需求进行合理分区，避免了供水压力过大或过小的问题，采用了变频调速水泵供水方式，根据实际用水量自动调节水泵转速，避免了电能的浪费；该高层住宅楼在给排水系统中选用了环保材料和设备，如可再生材料制成的管道、低能耗的阀门和水龙头等，这些材料和设备的使用不仅降低了能耗，还减少了废水的排放；该高层住宅楼在给排水设计中采用了中水回用技术，通过收集建筑排水中的灰水，经过适当的处理后，用于绿化浇灌、冲厕等非饮用水用途，这种技术的应用不仅提高了水资源的利用效率，还减轻了对环境的负担；该高层住宅楼在给排水设计中还采用了灰水回收技术，通过收集建筑排水中的灰水，经过适当的处理后，用于冲洗卫生间等用途。这种技术的应用不仅降低了建筑物的水资源消耗，还提高了水资源的利用效率。

(四) 效果评估

经过一段时间的运行后，该高层住宅楼的节能减排效果显著。具体表现为：通过优化给排水系统设计和采用环保材料和设备，该高层住宅楼的能耗降低了约20%；采用环保材料和设备以及中水回用、灰水回收等技术，该高层住宅楼的废水排放量减少了约30%；通过中水回用、灰水回收等技术应用，该高层住宅楼的水资源利用效率提高了约25%。

三、结论

随着全球对环境保护和可持续发展的日益关注，节能减排技术在建筑给排水设计中的应用变得越来越重要。通过优化设计、选用环保材料和设备、推广中水回用和灰水回收等技术，可以在满足建筑给排水功能需求的同时，降低能耗和污染，提高水资源利用效率。本文的研究结果可以为其他类似建筑提供一定的参考，推动我国建筑领域的节能减排工作取得更大的进展。

参考文献

- [1] 李仲慧. 建筑给排水节能减排设计应用实例研究 [J]. 住宅与房地产, 2023,(20): 103-105.
- [2] 林光洪. 绿色建筑工程节能减排技术研究——以某绿色建筑工程为例 [J]. 房地产世界, 2023,(13): 154-156.
- [3] 李艾莉. 高层建筑给排水设备设施设计要点以及节能减排设计的研究 [J]. 中国设备工程, 2023,(12): 244-246.
- [4] 麻思明, 关蕾, 赵洁. 建筑给排水工程施工中节能减排的措施研究 [J]. 散装水泥, 2021,(02): 6-7.
- [5] 李涛. 绿色建筑给排水节水节能新技术的应用 [J]. 建材与装饰, 2020,(11): 34-35.
- [6] 杨振龙. 节能减排技术在建筑给排水设计中的应用 [J]. 冶金管理, 2020,(05): 207-208.
- [7] 王顺江. 建筑给排水工程施工中节能减排措施研究 [J]. 住宅与房地产, 2019,(36): 161.
- [8] 薛能. 建筑给排水设计中节能减排设计分析 [J]. 建材与装饰, 2019,(08): 105-106.
- [9] 张军, 贾学斌. 建筑给排水设计中的节能减排 [J]. 科学技术创新, 2018,(34): 115-116.
- [10] 王群. 博物馆建筑给排水系统节能减排途径技术 [J]. 山东工业技术, 2018,(24): 98.
- [11] 赵庆怀. 城市建筑给排水节能减排技术措施研究 [J]. 建材与装饰, 2018,(44): 3-4.
- [12] 卞育军. 建筑给排水节水技术与应用分析 [J]. 居舍, 2017,(30): 28.
- [13] 张鹏飞. 节能减排技术在建筑给排水设计中的应用 [J]. 科技与创新, 2017,(11): 161.
- [14] 孙兵. 绿色建筑给排水节能技术探析 [J]. 江西建材, 2017,(06): 50.
- [15] 毛培芝. 浅析建筑给排水节能减排设计 [J]. 建材与装饰, 2016,(48): 107-108.