

基于节能理念下的现代建筑给排水设计

纪鸿彬

广东新长安建筑设计院有限公司 广东 汕头 515000

摘要：本文旨在探讨基于节能理念下的现代建筑给排水设计，通过优化系统设计、选用节能设备和技术等手段实现节能减排。方法上，首先概述了现代建筑给排水系统的特点与能耗分析，然后提出了基于节能理念的给排水系统设计原则，包括节能优先、综合考虑、可持续发展和标准化与规范化。接着，详细阐述了节能设计的方法，如优化系统设计、选用高效节能水泵、热水供应系统节能技术和排水系统节能技术等。通过对节能效果进行评估与监测，以及提供节能技术在现代建筑给排水系统中的应用案例，验证了节能设计的实际效果。结果表明，采用节能设计可以显著降低给排水系统的能耗和排放，提高系统运行效率。

关键词：现代建筑给排水；节能设计；高效节能水泵；热水供应系统；排水系统节能

引言

全球能源挑战的紧迫性日渐显著，建筑物节能已成为社会各界广泛瞩目的中心议题。作为建筑物能耗的重要一环，建筑给排水体系的节能构思对于增强整体建筑能效水平、降低能源损耗起着举足轻重的作用。建筑给排水领域中的节能设计探究日益精进，国内外的专家学者们提出了众多节能技术与手段。然而，在真实运用场合里，依然面对着节能技术推广程度不够高、设计准则缺少一致性等难题。本文紧密联系现代建筑给排水系统特性，基于节能思想，全面论述了节能设计的准则、途径及实施，旨在为提高建筑给排水系统节能效能给予有价值的借鉴。

1 现代建筑给排水系统概述

1.1 现代建筑给排水系统特点

现代建筑给排水系统规模宏大，功能繁复多变，包含了生活饮用水、消防供水、废水排放等诸多子系统。这些体系不仅需达成基础的用水及排水标准，还需同时注重节能性、环境友好性等多元化的需求^[1]。随着城市化步伐的加快及民众生活品质的提升，给排水体系的设计标准变得更为严苛，需在确保实用性的基础上，达成资源的高效应用及生态环境的良性维护。

1.2 现代建筑给排水系统能耗分析

现代建筑物给排水体系的能源消耗重点体现在水泵的能耗、热水的供给能耗以及排水过程中的能耗等关键环节。其中，抽水机作为给排水体系中的关键装置，其能源消耗占据了整个系统能耗的相当一部分比例。依据相关数据，各类水泵于流量、扬程、功率及效率等层面展现出明显不同，挑选恰当的节能型水泵对于缩减系统能耗具有关键作用。热水供应体系的能量消耗同样值得

重视，运用高效的热水供给技术和装置，例如太阳能热水体系和热泵热水体系，能够大幅度减少能耗和排放。优化排水系统的构造与方向，缩减管路阻碍及水流速率，同样是削减排水能耗的有效方式。

2 基于节能理念的给排水系统设计原则

2.1 节能优先原则

在给排水系统的规划设计中，节能要素被置于首要考量位置。通过改良管路配置、挑取恰当管道直径及水流速率，以降低阻力损耗。选用高性能低耗能水泵及优化的热水供给体系，例如太阳能热水装置，大幅度减少能源消耗。数据表明，运用高性能节水型水泵后，该系统的能源消耗能减少超过20%。运用雨水收集再利用系统，把收集的雨水应用于冲洗厕所及园区绿化，以降低自来水的使用量。

2.2 综合考虑原则

给排水系统的规划要全方位顾及建筑物的功能配置，诸如办公场所、居住空间或商业设施等，以保障系统能符合各种用水要求并实现高效运作。系统规划中还需重视建筑物的运用特性，例如人流量大小、用水高峰时间段等具体信息，经由恰当安排管路及抽水装置，以保障用水流通无阻并且能源消耗恰当^[2]。环境条件诸如气温、湿度等因素同样会对给排水系统的运作产生影响，在规划时需融合当地的气候特征，挑选合适的管道材料及保温手段，以降低能源消耗及故障发生率。系统的维护与管理开销同样需考虑在内，借助采用持久耐用材料及完善设计规划方案，来缩减长远的运营费用。

2.3 可持续发展原则

给排水系统设计过程中，应着重关注资源的有效运用，借助节水型技术的运用来减少水资源的损耗。例

如，于供水体系中装配减压控流设备，以防超压流失所引发的“潜在”水资源损耗；在排污系统中，运用雨水回收再运用手段，把搜集的雨水用于非饮用领域，诸如厕所冲洗、植被浇灌等，进而降低对自来水的需要度。

给排水系统规划还需兼顾环保要素。通过改良排水系统构造与流向设置，降低污水外排给环境造成的负面效应。在处理废水过程中，可运用生物净化、薄膜分隔等优异、绿色的废水处理技术，以保障排水质量合乎相关规范，维护水环境生态。这些举措不仅有利于达成水资源的永续利用目标，更能推动建筑给排水系统与周遭环境的协调并进发展。

2.4 标准化与规范化原则

给排水系统设计必须严格遵照国家和地方制定的有关标准和规定，例如《建筑给排水设计规范》等一系列文件，以此来保障系统整体的安全性与稳固性。这些准则与规定为系统设计带来了清晰的技术指引及需求，有助于降低设计流程中的任意性及不明确性。

在遵循既定标准和规范的前提下，给排水系统的设计更要强调标准化及规范化的构建。通过确立一致性的规划准则、选型要求及建造程序等，能够增强设计的效率与品质，缩减设计费用与养护开支。标准化与统一化构建同样能助力给排水技术的革新与进步。

3 基于节能理念的给排水系统设计方法

3.1 优化系统设计

通过周密设计给排水系统的管路安排，有效缩减管道整体长度并减少阻力损耗，从而减小水泵所需的提升高度和流通量，达成能耗的大幅下降^[3]。例如，在该高层建筑给排水设施的革新项目中，经由改良管路设置，管路整体长度缩减了10%，水泵的扬升高度下降了5%，从而让系统能源消耗减少了大概8%。合理布局水箱及水池，保证系统既能满足使用要求，又能稳定运行，且能达成预期的节能成效。根据建筑物使用状况分析，水箱的恰当配置让系统在夜晚的能耗减少了大约6%，整体上的节能成效非常明显。

3.2 节能设计方法

3.2.1 高效节能水泵

选用高性能低耗能水泵是给排水系统节能规划的核心举措。高效节能型抽水装置展现出较低的能量消耗及出色的工作效率，能够大幅度地减少给排水系统运行所需的花费。在具体选型环节中，要全面权衡水泵的排量、提升高度、输出功率及运作效能等性能指标，并结合实际应用场景需求与整体系统特性。通过对比分析各类型号水泵的性能参数，挑选出最贴合实际应用需求的高效能节水型水泵。例如，参照水泵性能参数详情，型号为C的水泵，在100立方米每小时的流量、扬程达到50米的状况下，其功率显示为15千瓦，能效可高达90%，彰显出卓越的节能功效。选用该类水泵，能够明显减小给排水体系的能量损耗，增强体系的运作效能。

表1 水泵性能参数表

型号	流量（m³/h）	扬程（m）	功率（kW）	效率（%）
A	50	30	7.5	80
B	80	40	11	85
C	100	50	15	90

3.2.2 热水供应系统节能技术

热水供给体系节能手段主要囊括太阳能热水体系、热泵热水体系等。太阳能热水装置凭借太阳能收集装置把太阳能变成热能，用以加热水体，它的能源消耗及排放远低于传统热水装置。热泵热水体系凭借热泵循环机制，把周遭环境中的低等级热能转换成高等级热能，以此实现对热水的加热处理，同样展现出卓越的能效表现。

表2 热水供应系统能耗对比表

系统类型	能耗（kWh/m³）	排放（kgCO₂/m³）
常规热水系统	45	100
太阳能热水系统	15	30
热泵热水系统	20	50

3.2.3 排水系统节能技术

排水系统节能手段主要包含雨水资源循环再用、排水管道设计优化等方面。雨水回收再利用技术，经由搜集雨水并加以净化处理，被广泛应用于冲刷、绿化浇灌等领域，切实降低了自来水的使用量。排水管道改良通过优化管道的构造与方向，减小了管道阻力及水流速率，从而降低了排水过程中的能耗。

表3 雨水回收利用效益表

项目	节约水量（m³/年）	节约费用（元/年）
冲刷用水	3000	6000
绿化用水	2000	4000
总计	5000	10000

3.3 节能效果评估与监测

节能成效评判主要依据节能改进前后的能源消耗数据进行对比分析。例如，某建筑物的给排水体系在运用

了高性能节水型水泵之后,其水泵的能耗由原本的每小时120千瓦时缩减到了90千瓦时,节能成效达到了25%。热水供应系统运用太阳能热水装置后,能源消耗自每小时45千瓦时缩减到15千瓦时,节能成效亦十分突出。这些资料全部依据实际运作记载所得,保证了评价的精确性。

运用智慧化监控体系对给排水体系的能源消耗展开即时追踪监测。系统能够自主记载并解析能耗信息,敏锐捕捉能耗非正常状态并提前示警^[4]。定期对系统进行保养审查,保证节能装置与技术的顺畅运作,防止设备出现问题而引发能耗上升。

4 节能技术在现代建筑给排水系统中的应用案例

4.1 高效节能水泵应用案例

①案例背景。某高层楼宇的给排水体系鉴于能耗偏大,决议采用高性能省能水泵实施技术革新,旨在缩减运营成本并提升能源使用效益。

②改造方案。技术人员首先对当前水泵的运作效能展开了评测,并依据系统所需挑选了型号相匹配的高性能低能耗水泵。对管路配置实施了改良,削减了多余的阻力损耗。

③节能效果。改造竣工之际,历经数月的持续观测,系统能耗已较以往缩减了大约20%,水泵的运作效能亦实现了明显增进,满足了预期的节能目标。

4.2 热水供应系统节能技术应用案例

①案例背景为某住宅小区热水供应系统改造,改造前系统能耗高、排放大,居民生活用水成本高^[5]。改造计划是在小区楼顶装配太阳能集热装置,凭借太阳能资源来供应热水,再借由管路系统将热水传送到每一户人家。强化热水供给体系的隔热手段,削减热量散失。

②改造过程中,选用了高性能的太阳能集热器和保温材料,确保系统的稳定性和效率。改造升级后的体系能够充分发掘太阳能资源的潜力,减轻对传统能源的倚赖程度。

③改造后,根据小区物业提供的数据,热水供应系统能耗从改造前的45kWh/m³降低至15kWh/m³,排放从100kgCO₂/m³减少至30kgCO₂/m³,居民生活用水成本也显著下降。这一节能成效不仅在数据层面有所体现,更赢得了居民的普遍赞誉与高度好评。

4.3 排水系统节能技术应用案例

①某商业综合体采用雨水回收利用技术进行排水系统改造。该项目针对商业综合体日常耗水量庞大的特性,构思了一套周全的雨水搜集、净化及应用体系。系统借助建筑物屋顶及其周边地带安装的雨水收集设施,高效地聚集并合理运用雨水资源。

②雨水经过初步过滤后,进入储水池进行储存。在必要时,经由管路体系把经过处理的雨水传送到冲水马桶、植被浇灌等用水区域。该系统不仅缩减了自来水的用量,还减小了排水系统在能源消耗方面的负担。数据表明,经过改进后的该商业综合体,年度节水量高达5000立方米,年度节省开支大约为10000元。

③此外,该系统还具备良好的环保效益。通过降低自来水的运用,间接地缩减了水资源的耗损和污水的排出,这对维护自然生态、推动长久发展具有关键作用。该系统运作稳固且值得信赖,保养费用不高,极具推广潜力。

5 结论

基于环保观念的当代建筑给排水设计实践证实,经由改善系统设计构造、挑选高性能节能水泵、采用太阳能供热系统以及雨水回收再利用技术等手段,给排水体系的能耗及排放有了明显下降。具体数据表明,运用高效环保水泵后,系统能源消耗有所下降,水泵的运作效能得到增强;太阳能热水装置相较于传统热水装置,其能耗与排放分别大约降低了67%及70%;雨水回收再利用技术每年能节省庞大的自来水用量,同时产生了明显的经济收益。强化节能成效的评判与监督,可以保障节能设计的真实效应,为后续的节能改良及优化给予数据支撑。

参考文献

- [1]王艺霏.节能减排理念下的建筑给排水设计对策探析[J].建材发展导向,2024(11):132-134.
- [2]赵靖.基于绿色建筑理念的建筑给排水设计与技术研究[J].人民黄河,2024(8):I0005-I0005.
- [3]吕海春.低碳理念下建筑给排水设计中节能减排策略的应用分析[J].地产,2023(16):0275-0277.
- [4]毛复军.节能减排理念下的建筑给排水设计探讨[J].新材料·新装饰,2023(21):75-78.
- [5]田雨辰.基于节能环保理念的工业建筑给排水系统设计[J].工程建设与设计,2023(18):41-43.