

“双碳”目标下的绿色建筑给排水施工技术

文 / 黄 权 广东至恒建筑劳务有限公司

摘要：随着城市化进程的日益加快，为解决传统建筑给排水施工环保与节能性不足的问题，本文将对“双探”目标下的绿色建筑给排水施工技术进行研究，先分析“双探”目标与绿色建筑给排水概述，然后探究以节水、节能为核心的绿色建筑给排水施工技术，包括变频供水系统、太阳能热水系统等，最后提出完善技术规范与体系、促进技术研发创新、提高研发人员素质、基于BIM技术协同设计等措施。

关键词：“双碳”目标；绿色建筑；给排水系统；施工技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.20.010

引言

建筑行业作为我国碳排放控制的重要领域，若想实现“双碳”目标，便需要打造更多绿色建筑，以此从根本上减少建筑总能耗。其中，给排水系统是建筑施工中的关键内容，其系统能耗约占总建筑能耗的20%~30%，对其进行优化与完善，有助于实现碳排放要求。由此可见，围绕“双碳”目标下的绿色建筑给排水施工技术展开分析具有重要意义。

一、“双碳”目标与绿色建筑给排水概述

(一) “双碳”目标解读

“双碳”目标包括碳达峰与碳中和两个部分，是基于全球变暖大环境所提出的一种新生态战略理念。现阶段，在城市化、工业化的日益发展下，温室气体排放量日益提高，随之引发了多种极端天气。为此，各国为营造良好生存环境，开始关注气候变化问题。我国作为碳排放量较高的国家，积极响应国际号召，提出“双碳”目标，要求在2030年实现碳达峰，2060年前完成碳中和，以此彰显大国担当建筑行业作为碳排放控制的重点领域，需系统化转型，通过绿色建筑设计施工的方式减少能源消耗，以此推动“双碳”目标的实现。

(二) 绿色建筑给排水

在展开绿色建筑给排水系统规划以及施工时，工作人员需要严格按照可持续发展理念要求，在控制能量消耗的基础上保护环境，强化水资源利用率。从当前来看，绿色建筑给排水具有节能、节水、环保、智能化等相关特征，可运用高效的节能设备与技术，减少资源损耗，比如在节能水泵运作下，能够减少10%~20%的水资源消耗，以此满足“双碳”需求^[1]。

二、“双碳”目标下的绿色建筑给排水施工技术分析

(一) 节水技术

1. 节水器具的选用

节水器具的选用是实现给排水节水目标的重要路径。以节水马桶以及低流量水龙头为例，在设计的过程中，工作人员进行了节能技术运用，不仅可以减少水资源浪费，而且还可以提供更为完善的用水体验。在过去，水

龙头开启时水流较大，会产生资源浪费，而低流量水龙头则设置了起泡器，能够将空气与水有效融合，在控制使用量的基础上满足人们用水需求。数据显示，与传统水龙头相比，低流量水龙头可达30%~50%的节水效果。而节水马桶则在抽水结构方面进行优化，传统老式马桶每次冲水量均为定值，整体用水较多，而节水马桶则使用了虹吸式等新型技术，可以进一步控制用水量。目前，很多建筑卫生间还会使用节水淋浴喷头等，最大程度控制水的使用量，保障节水效果。

2. 变频供水管控系统

对于绿色建筑而言，在展开给排水工程时，引入变频供水管控（变频控制体系如图1所示）等智能化系统是实现“双碳”目标的重要形式。与传统给排水体系相比，此类系统会设置大量传感器，以此对管道、泵房等重点区域的水压、水流量进行实时监控。在系统运行过程中，传感器会实时收集参数，并将其传递给中央控制系统。一般对于建筑综合体来讲，每层都会单独设置流量器以及各类传感器，比如会在储水池等区域设置液位传感器，以此采集水流量以及资源运用情况。在中央控制系统收集到数据之后，便会进行数据分析，此方面融入了大数据技术，可通过对水流量、压力数据的研究，了解当前用水是否处于异常，分析是否存在漏水问题，及时预警。方便工作人员修复，减少资源浪费。

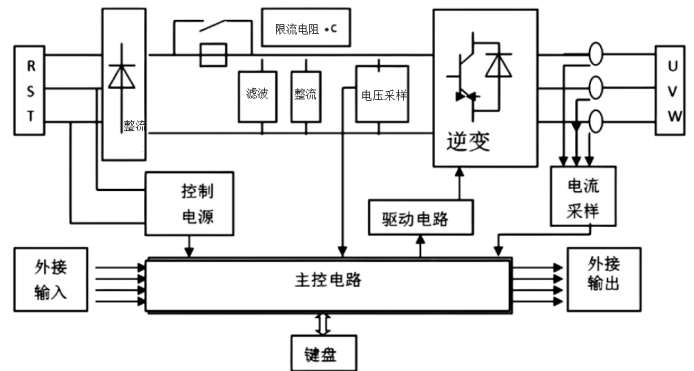


图1 变频供水管控系统架构

随着技术的不断完善,变频供水管控系统的动态调节功能进一步增强,在使用过程中,系统会基于建筑体的用水情况智能调节水流量。比如,若是当前处于用水高峰,则会加大水流量,若是当前用水通常较少,则为了优化用水效率,会控制水量。在系统运行过程中,中央控制体系还会借助大数据展开故障预测性分析,会对历史数据进行全面剖析,研究其运行规律。一旦发现水泵等装置与历史数据相比存在明显区别,比如功率显著下降,则会及时预警,通知工作人员展开维修,以免由于突发故障导致用水问题。

3. 雨水收集技术

雨水收集重复利用是绿色建筑给排水的重要节水理念,可有效缓解用水紧张,优化生态环境。

从系统架构来看,收集装置是核心,一般包括屋顶收集与地面收集两种体系。屋顶收集以建筑屋顶为主要领域,通过排水沟等施工将屋顶雨水统一收集到积水点,然后经由过滤网去除内部杂质,方便对其进行重复利用。地面收集则是在广场、停车场等区域设置渗透井以及过滤层收集雨水,方便重复利用。无论使用哪种形式,都需要设置输送管道,管道材料应该选择具有耐腐蚀性且水流阻力小的材料,比如常见材料为PVC以及PE管。

在管道设计时,要充分分析直径、坡度以及走向,保障输送的通畅性。其中,坡度的设置主要是为借助重力实现雨水收集自流,以免产生严重的水流阻力。雨水储存设施包括蓄水池、储水箱等,一般会结合当地的降水量以及用水需求设置设施大小,在规划时要分析结构强度以及防渗漏效果。在存储的过程中,需借助污水处理设备对其进行深度处理,比如沉淀、过滤以及消毒,去除内部杂质以及悬浮物、微生物,保障后续重复利用的安全性。

4. 中水回用系统

中水回用系统是重要节水技术,对于解决资源短缺、促进资源利用而言具有重要意义。一般包括水源收集、预处理、深度处理以及后续供水几个部分。水源收集是指有效收集洗浴、洗衣等生活废水,然后借助隔渣过滤减少水中杂质,预处理是通过沉淀、过滤等工序,进一步去除废水中的胶体以及有机物,以此为后续深度处理提供条件。深度处理是系统的核心,会运用物理、化学、生物等多种技术进行废水净化,一般包括反渗透、消毒等形式。其中反渗透是运用半透膜在压力环境下截流水中杂质,去除溶解盐以及其他微生物,消毒则是使用二氧化氯等材料去除水中细菌与病菌,保障净化水的安全。深度处理后,废水已经转化为中水,此时便可借助输送系统将中水传递给冲刷、绿化景观等用水装置。目前,此系统被广泛使用在公共建筑中,比如写字楼等区域,便会先使用中水回用系统收集办公区域用水,然后再将其处理后使用在冲刷景观补水中。此系统可强化水资源利用率,提高绿色建筑的环保形象^[2]。

(二) 节能技术

1. 节能设备的选用

在绿色建筑给排水施工中,高效的节能设备也是实现节能目标的关键。比如高效节能水泵对传统水泵的叶轮进行了结构调整,引入了更多新材料,可以有效控制水力损失,在减小水流阻力的基础上,保障水泵扬程,控制能耗。而变频调速系统则可以有效对水泵电机转速进行调节,在运行过程中会将电网电能调整为可控的交流电能,以此调整转速。在建筑用水量小时,可缩减供电频率,降低设备转速,以此控制能源浪费,而当建筑用水量较大时,则会强化供电频率,确保用水需求。从数据的角度来看,在水泵流量为额定值的80%时,若是不更改水泵转速,则可得出功率值 x ,若使用变频调速,则压力不变,调整转速为额定值的80%时,轴功率仅为额定数值的51.2% x ,具有较强的节能性。

除了以上装置,高效水箱等设备也可以减少能源消耗。比如,与传统的水箱结构相比,高效水箱运用了高质保温材料,能够控制水箱内水的热量散失,进而削减加热水时的能源消耗。而智能水表等装置则可以实时监测水量,并与智能阀门相关联,调节阀门开度,强化资源利用率,以此为实现“双碳”目标提供帮助。

2. 太阳能热水系统

太阳能热水系统是指借助太阳能完成热水供应,可减少化石能源的依赖。该系统主要包括集水器、循环体系、储水箱以及中央控制等。其中集水器是系统核心,主要接收太阳辐射能,以此将光能转化为内能。一般包括平板型、真空管型两种形式,前者是借助吸热板等装置广泛吸收太阳能,后者则是借助吸热涂层吸收能量,并在真空环境下控制热量损失,以此实现太阳能的合理运用。储水箱主要存储加热后的热水,其内胆为不锈钢材质,保温层运用了聚氨酯发泡材料,可有效减少热能损失。自然循环系统内设置对流体系,若是当前太阳强度不足,则会借助增加水泵的方式实现强制循环。控制体系会借助传感器实时收集集热器储水箱的参数情况,自动调节阀门开关以及水泵流量,以此实现智能控制,使其能够稳定持续地供应热水。

从数据的角度来看,日常生活用水温度若为45℃,则在将20℃冷水加热至45℃时,会消耗105千焦,每户每天在此方面需耗费1.75度电。而若使用太阳能热水系统,则系统的太阳能保证率为70%,则每天可以节约1.2度电,每年可以控制碳排放约446kg。

3. 能源回收技术

能源回收技术是指对排水以及废气中的能量进行回收利用,以此强化资源利用率,控制能耗,实现“双碳”目标。其中热量回收主要是运用热量回收装置,此装置会吸收排水环节的余热,并将其传递给冷水,以此对冷水进行预热,减少后续加热过程中的能量损耗。从体系架构来看,此类装置内设有热交换器,能够在热传导、热对流的过程中实现热量传递,保障能源回收效果^[3]。

三、“双探”目标下强化绿色建筑节水给排水技术应用效果的路径

(一) 完善技术规范与体系

有效促进绿色建筑给排水技术应用,要求有关部门应与协会专家共同梳理和修订原有技术标准,明确最新节水器具以及节能装置的检测和评价参数,以此为确保系统运行提供有利条件,政府在此方面也要提供政策支持,比如设置财政补贴政策。对施工过程中使用绿色建筑给排水技术的企业提供补贴,控制其成本,必要时还可以借助税收优惠政策为其提供减免,鼓励其加大新技术运用。

(二) 促进技术研发创新

企业要加大技术研发投入,并设置专门的研发机构,邀请行业人才组建技术研发团队。在此方面可与高校、科研机构进行全方位合作,借助其现有资源以及优势,全面推动绿色建筑给排水技术发展,进而建筑科技成果转化,为建筑行业转型提供有利条件。政府在此过程中可设置专项科研基金,专门用于技术研发项目,并组织各类成果转化和评选活动,针对优秀技术研发团队提供奖励和表彰,进而保障科研人员积极性。在此过程中还可提供与国际交流与合作的平台,以此引进国外技术理念,进一步提高国内技术质量^[4]。

(三) 提高研发人员素质

建筑企业要强化施工人员技术质量。此方面可运用培训、教育等形式,先制定完善的培训计划,然后定期组织培训课程,具体可以专家授课、讲座等多种形式,使施工人员能够了解新技术材料的技术原理以及质量控制。重点培训体系可围绕实践操作与理论学习两个方面,通过案例分析、现场实践等形式,强化施工人员综合水平。除此之外,还要构建职业资格认证制度,对所有技术应用人员开展资格认证,要求其持证上岗。此种资格认证形式可倒逼施工人员不断展开自我学习,提升专业能力。在此过程中,还要对其定期进行考核与评价,优秀者可给予奖励,若成绩较差,则要重复进行培训或进行调岗。

(四) 基于BIM技术协同设计

绿色建筑给排水施工技术应用时,可借助BIM技术展开协同设计。其中协同是指将多个资源与个体协同在一起,通过集中管理和控制实现目标。以BIM技术运用为例,可使用BIM平台对绿色建筑给排水施工展开设计与规划,在具体设计时,各方可参与到施工技术选用工作中,通过有效配合、数据共享等方式增强施工技术应用的有效性。在过去,绿色建筑施工技术运用需要先设计方案,然后不断进行完善,最终加以使用。而在BIM技术运用下,则可以减少工作流程,借助统一平台展开分工规划,以此减少后续方案变更问题的出现。图2为M技术下给排水管线效果图。由图可知,在BIM技术应用下,可构建三维模型,帮助工作人员了解地下管线走向,是否存在矛盾与冲突,及时进行调整,控制资源损耗。

比如,在构建三维模型时,工作人员可以通过模型了解当前管道弯曲度设置以及给排水管道坡向应用情况,并针对问题及时调整,减少由于管道设计不合理等问题所产生的能源以及资源消耗。此方面对于实现生态目标而言具有重要意义,是强化绿色建筑节能环保效能的有力基础。总而言之,绿色建筑与“双碳”目标具有紧密联系,在“双碳”目标下,绿色建筑施工应对给排水等结构进行系统优化,通过节水、节能装置,降低能源损耗,保障水资源利用率,为推动建筑领域绿色转型奠定基础^[5]。

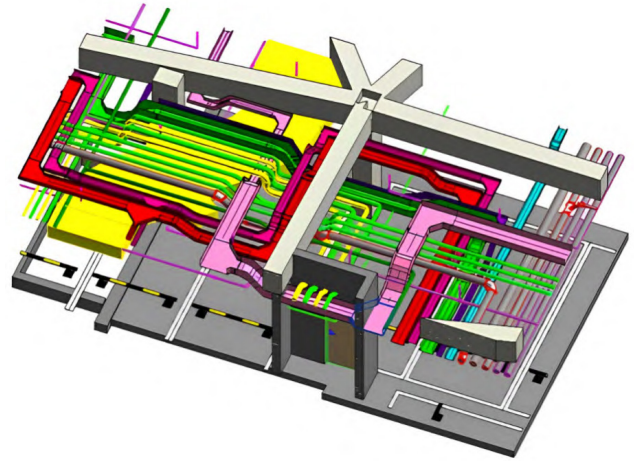


图2 BIM技术下的给排水管线效果图

结语

综上所述,“双碳”目标的核心是满足“碳达峰”以及“碳中和”要求。我国计划在2060年之前完成“双碳”目标。在此过程中,建筑领域应严格遵循国家指导方向,打造绿色建筑。具体可引入先进的节水以及节能技术,比如对自然雨水进行有效收集,通过回收利用减少资源浪费;或者引入变频供水以及太阳能热水系统,从根本上减少能源消耗,以此控制碳排放。在后续,工作人员应不断完善技术规范与体系,在促进技术研发创新的基础上,提高专业素养,并合理运用BIM等技术推动协同规划,以此为建筑领域绿色低碳转型提供有利条件。

参考文献

[1] 甘露. “双碳”背景下绿色建筑的发展及其关键影响因素研究[J]. 城市建筑, 2025, (6): 162-165.
 [2] 陆思旋. “双碳”目标下绿色建筑发展的影响因素分析及对策和建议[J]. 四川水泥, 2025 (1): 100-102.
 [3] 吴佳艳, 丁德, 林敏敏. “双碳”背景下基于霍尔系统工程的绿色低碳建筑标准体系研究——以浙江省标准体系为例[J]. 建筑节能(中英文), 2025, (5): 100-112.
 [4] 查全芳. 联合NSGA-II算法的绿色建筑生命周期成本与碳排放双目标优化研究[J]. 佳木斯大学学报(自然科学版), 2025, (5): 79-82.
 [5] 翟正英. “双碳”目标下山西省绿色低碳建筑技术应用推广策略研究[J]. 砖瓦, 2025 (3): 33-37.