

建筑智能化与节能设计研究

何丽丽

日海通信服务有限公司, 广东 广州 510000

DOI:10.61369/UAID.2026020014

摘 要 : 在“双碳”目标深入推进与建筑行业绿色转型的背景下, 建筑智能化与节能设计的深度融合已成为破解建筑高能耗难题、提升建筑品质的核心路径。文章立足建筑行业发展现状, 界定建筑智能化与节能设计的核心内涵, 系统分析二者融合的重要性, 深入剖析当前设计过程中存在的技术方面的难点, 提出针对性的优化要点, 旨在为建筑智能化与节能设计的规范化、高效化实施提供理论支撑与实践参考, 低碳环保与智能高效的协同发展。

关 键 词 : 建筑智能化; 节能设计

Research on Intelligent Building and Energy-Saving Design

He Lili

Sunsea AIoT Technology Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong 510000

Abstract : Against the backdrop of the in-depth advancement of the "dual carbon" goals and the green transformation of the construction industry, the deep integration of intelligent building and energy-saving design has become a core pathway to address the challenge of high energy consumption in buildings and enhance building quality. Based on the current development status of the construction industry, this article defines the core connotations of intelligent building and energy-saving design, systematically analyzes the importance of their integration, delves into the technical difficulties present in the current design process, and proposes targeted optimization points. The aim is to provide theoretical support and practical references for the standardized and efficient implementation of intelligent building and energy-saving design, fostering the synergistic development of low-carbon environmental protection and intelligent efficiency.

Keywords : intelligent building; energy-saving design

引言

传统建筑设计模式存在能耗高、管理粗放、智能化水平低等弊端, 已难以适应新时代绿色建筑的发展需求。建筑智能化依托物联网、大数据、人工智能等先进技术, 实现建筑设备、环境、管理的智能化调控, 而节能设计则聚焦于降低建筑全生命周期能耗, 二者的深度融合的是建筑行业转型升级的必然趋势。当前, 我国建筑智能化与节能设计虽取得一定进展, 但仍存在诸多不足, 设计难点突出、优化路径不清晰等问题亟待解决。

一、建筑智能化与节能设计的重要性

(一) 助力“双碳”目标实现, 推动生态环保发展

“双碳”目标是我国未来一段时期生态环境保护与经济社会发展的核心导向, 而建筑领域作为碳排放的主要阵地, 其节能降耗水平直接影响“双碳”目标的实现进度。建筑智能化与节能设计的融合, 能够从建筑全生命周期出发, 通过智能化技术实现对建筑能耗的精准管控, 最大限度降低能源浪费。例如, 智能照明、智能空调系统可根据建筑内人员活动、环境变化自动调节运行状态, 减少无效能耗; 智能能源监控系统能够实时采集、分析建筑能耗数据, 为节能优化提供数据支撑。同时, 节能设计通过

优化建筑围护结构、采用新型节能材料、利用可再生能源等方式, 从源头降低建筑能耗, 减少碳排放与污染物排放。

(二) 提升建筑使用品质, 满足多元需求

随着人们生活水平的提升, 对建筑的使用体验、舒适度、安全性及便捷性提出了更高要求, 建筑智能化与节能设计的融合能够有效满足这些多元需求。建筑智能化通过构建智能安防、智能照明、智能暖通、智能运维等系统, 实现建筑管理的自动化、便捷化, 提升建筑使用的舒适度与安全性。例如, 智能安防系统可实现24小时实时监控、异常报警, 保障建筑内人员与财产安全; 智能暖通系统可精准调节室内温度、湿度, 营造舒适的居住与办公环境。而节能设计在降低能耗的同时, 能够优化建筑采

光、通风条件，减少建筑内环境污染，提升建筑的宜居性^[1]。

（三）推动建筑行业转型，提升行业竞争力

当前，建筑行业正处于从传统粗放式发展向绿色化、智能化、精细化发展转型的关键时期，建筑智能化与节能设计的融合是推动行业转型的核心动力。传统建筑行业存在能耗高、效率低、管理落后等问题，难以适应新时代行业发展的要求，而智能化与节能设计的融入，能够推动建筑设计、施工、运维全流程的升级优化。在设计阶段，通过智能化技术进行能耗模拟与优化设计，提升设计的科学性与合理性；在施工阶段，借助智能化设备实现精准施工，减少材料浪费与施工能耗；在运维阶段，通过智能运维系统降低运维成本，提升运维效率。

二、建筑智能化与节能设计难点

（一）技术融合度不足，协同效应难以发挥

建筑智能化与节能设计的核心难点之一是二者技术融合度不足，难以形成协同发力的效应。当前，多数建筑项目中，智能化设计与节能设计往往处于相互独立的状态，设计团队缺乏协同意识，智能化设计侧重于建筑设备的自动化控制与智能管理，而节能设计侧重于建筑围护结构、节能材料的应用，二者在设计理念、技术路径上缺乏有效衔接。例如，部分建筑虽然配备了先进的智能照明、空调系统，但由于节能设计不到位，建筑围护结构保温隔热性能较差，导致智能系统需要持续高负荷运行才能维持室内舒适环境，不仅无法实现节能目标，反而增加了能耗。同时，不同智能化系统之间、智能化系统与节能设备之间缺乏统一的通信协议与数据接口，导致数据无法互通共享，难以实现对建筑能耗的精准管控与协同优化，制约了二者协同效应的充分发挥，这也是当前行业内普遍存在的技术痛点^[2]。

（二）设计团队专业素养不足，综合设计能力欠缺

建筑智能化与节能设计的融合需要设计人员具备跨学科的专业素养，既要掌握建筑设计、节能技术的相关知识，也要熟悉物联网、大数据、人工智能等智能化技术。但当前，我国建筑设计行业中，具备这种综合专业素养的设计人员相对匮乏。多数设计人员要么擅长传统建筑设计与节能设计，对智能化技术了解有限，无法将智能化技术有效融入节能设计中；要么专注于智能化技术，对建筑节能设计的核心需求、技术要点掌握不足，导致智能化设计与节能设计脱节。此外，部分设计人员的创新意识不足，仍沿用传统的设计理念与方法，对新型节能材料、智能化技术的应用不够熟练，难以结合建筑项目的实际情况，设计出兼具智能化与节能性的最优方案。

（三）成本控制难度大，性价比失衡问题突出

建筑智能化与节能设计的实施需要投入大量的资金，包括新型节能材料、智能设备、系统集成、技术研发等方面的费用，这使得成本控制成为设计过程中的重要难点。一方面，新型节能材料、先进的智能设备价格相对较高，例如，真空绝热板、相变材料等节能材料的成本远高于传统材料，智能控制系统、传感器等设备的采购与安装成本也较高，导致建筑项目的初期投资大幅增

加。另一方面，智能化与节能设计的后期运维成本也较高，智能设备的维护、系统的升级、节能材料的老化更换等都需要持续投入资金。对于部分开发商而言，出于短期经济效益的考虑，往往会压缩智能化与节能设计的资金投入，导致设计方案大打折扣，无法实现预期的节能效果与智能化水平^[3]。

（四）相关标准体系不完善，规范引导作用不足

当前，我国建筑智能化与节能设计相关的标准体系仍不完善，缺乏统一、规范的设计标准与评价体系，对设计过程的规范引导作用不足，这也是制约二者融合发展的重要难点。一方面，建筑智能化与节能设计的融合缺乏专门的国家标准与行业标准，现有标准大多侧重于单一领域，要么针对建筑节能设计，要么针对建筑智能化设计，对二者融合的设计要求、技术规范、评价指标等缺乏明确规定，导致设计人员在实际工作中缺乏明确的依据，设计方案的科学性、合理性难以得到保障。另一方面，不同地区的地方标准存在差异，部分标准更新不及时，无法适应新型智能化技术、节能材料的应用需求，与当前建筑行业绿色智能发展的趋势不相匹配。

（五）运维管理体系不健全，设计效果难以持续

建筑智能化与节能设计的效果不仅取决于设计方案的科学性，还取决于后期运维管理的规范性，而当前我国建筑智能化与节能设计的运维管理体系仍不健全，导致设计效果难以持续发挥。一方面，部分建筑项目在建成后，缺乏专业的运维管理团队，运维人员的专业素养不足，无法熟练操作智能设备与节能系统，对系统的故障排查、维护保养不到位，导致智能设备老化速度加快、节能系统运行效率下降，无法实现预期的节能效果与智能化水平。另一方面，运维管理机制不完善，缺乏统一的运维管理标准与流程，对建筑能耗数据的采集、分析、应用不够充分，无法根据能耗变化及时优化运维策略，导致建筑能耗居高不下。此外，部分用户缺乏节能意识与智能化设备的使用常识，不合理的使用行为也会影响设计效果。

三、建筑智能化与节能设计优化要点

（一）强化技术融合，发挥协同节能效应

强化建筑智能化技术与节能技术的深度融合，是实现二者协同发力、提升设计效果的核心要点。首先，树立协同设计理念，将智能化设计与节能设计贯穿于建筑全生命周期，在设计初期就明确二者的融合目标，统筹规划设计方案，确保智能化技术与节能技术在设计理念、技术路径上保持一致。例如，在建筑围护结构设计中，结合智能传感器技术，实时监测室内外温度、湿度等环境参数，根据监测数据优化围护结构的保温隔热设计，提升节能效果；在智能设备选型中，优先选择低能耗、高兼容性的智能设备，确保智能设备与节能系统的协同运行。其次，搭建统一的数据共享平台，统一不同智能化系统、节能设备的通信协议与数据接口，实现能耗数据、环境数据、设备运行数据的互通共享，通过大数据分析实现对建筑能耗的精准管控与动态优化。

（二）提升设计团队素养，强化综合设计能力

提升设计团队的专业素养与综合设计能力，是解决建筑智能

化与节能设计难点、提升设计质量的关键。首先，加强设计人员的跨学科培训，搭建完善的培训体系，重点培训建筑节能技术、智能化技术、BIM技术等相关知识，提升设计人员的综合专业能力，使其能够熟练掌握智能化与节能设计的融合要点，结合项目实际情况制定科学合理的设计方案。其次，引进复合型设计人才，吸引既掌握建筑设计、节能技术，又熟悉智能化技术的专业人才加入设计团队，优化设计团队的人才结构，提升团队的创新能力与综合设计水平。此外，建立设计交流机制，鼓励设计人员参与行业交流、案例研讨等活动，借鉴国内外先进的设计经验与技术成果，拓宽设计思路，创新设计方法，避免沿用传统设计模式，提升建筑智能化与节能设计的科学性与创新性，适应行业绿色智能发展的需求^[4]。

（三）优化成本管控，实现性价比平衡

优化成本管控，实现智能化、节能效果与成本效益的平衡，是推动建筑智能化与节能设计广泛应用的重要保障。首先，合理规划设计方案，结合建筑项目的定位、用途、规模等实际情况，制定差异化的设计方案，避免过度追求智能化与节能效果而忽视成本控制。例如，普通住宅项目可侧重基础的节能设计与简易智能化系统，降低投资成本；高端商业建筑、写字楼可适当提升智能化与节能标准，兼顾效果与效益。其次，优化材料与设备选型，在保证质量与效果的前提下，优先选择性价比高的节能材料与智能设备，通过集中采购、长期合作等方式降低采购成本；同时，注重材料与设备的耐久性与可维护性，降低后期运维成本。

（四）完善标准体系，强化规范引导作用

完善建筑智能化与节能设计相关的标准体系，强化标准的规范引导作用，是推动二者融合规范化发展的重要支撑。首先，加快制定统一的国家标准与行业标准，明确建筑智能化与节能设计的融合要求、技术规范、评价指标等，针对不同类型、不同规模的建筑项目，制定差异化的设计标准，为设计人员提供明确的设计

依据。例如，制定建筑智能化与节能融合设计的通用标准，明确数据接口、系统兼容性、能耗控制目标等核心要求；针对住宅、商业建筑、公共建筑等不同类型建筑，制定专项设计标准，提升设计的针对性与科学性。其次，及时更新地方标准，结合当地的气候条件、资源状况、建筑行业发展水平，优化地方设计标准，确保标准与新型智能化技术、节能材料的应用需求相匹配，与国家“双碳”目标、建筑领域节能降碳政策相衔接。

（五）健全运维管理体系，保障设计效果持续发挥

健全建筑智能化与节能设计的运维管理体系，是保障设计效果持续发挥、实现长期节能目标的重要要点。首先，组建专业的运维管理团队，加强运维人员的专业培训，提升运维人员对智能设备、节能系统的操作、维护、故障排查能力，确保系统能够稳定、高效运行。其次，完善运维管理机制，制定统一的运维管理标准与流程，建立常态化的设备维护、系统升级、数据监测机制，实时采集建筑能耗数据、设备运行数据，通过大数据分析及时发现问题、优化运维策略，提升运维效率。此外，加强用户宣传与引导，通过张贴节能提示、开展节能培训等方式，提升用户的节能意识与智能化设备的使用常识，规范用户的使用行为，避免不合理使用导致的能源浪费^[5]。

四、结束语

综上所述，当前设计过程中存在技术融合不足、成本控制难度大等难点，有针对性地提出了强化技术融合、提升团队素养、优化成本管控、完善标准体系、健全运维管理等优化要点。建筑智能化与节能设计的发展是一个长期过程，需要设计单位、开发商、运维企业及社会各界的协同发力，推动二者深度融合，实现建筑能耗的持续降低与智能化水平的不断提升，为建筑行业绿色智能发展注入新的动力，助力我国“双碳”目标的实现。

参考文献

- [1] 赵翔. 建筑智能化背景下照明设计的节能增效研究[J]. 居业, 2025(6): 113-115.
- [2] 吴志东. 建筑智能化设计在节能与可持续发展中的应用[J]. 建筑与装饰, 2024(19): 7-9.
- [3] 罗萍萍. 电气智能化设计在建筑节能中的应用与实践[J]. 山西建筑, 2025, 51(19): 23-26.
- [4] 凌玲. 建筑智能化设计在节能与可持续发展中的应用[J]. 智能建筑与智慧城市, 2024(1): 100-102.
- [5] 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(6): 79-81.