

建筑智能化与绿色建筑

毛琛虎

河北省安装工程有限公司 河北 石家庄 050031

摘要：建筑智能化通过信息技术等为绿色建筑构建提供系统性支撑，涵盖设计、运维等环节。绿色建筑理念引导智能化技术向低能耗、生态化升级。二者在建筑全生命周期中融合，涵盖技术、设计、运维、产业层面。技术层面协同整合技术体系，设计层面一体化构建，运维层面联动运行，产业层面协同发展。本文深入剖析其内在关联与发展路径，对推动建筑行业智能化与绿色化协同发展，实现建筑可持续发展目标具有重要价值。

关键词：建筑智能化；绿色建筑；内在关联；融合路径；协同发展

引言：在建筑行业发展中，建筑智能化与绿色建筑成为两大关键趋势。建筑智能化凭借信息技术、自动化技术等，为建筑赋予智慧能力；绿色建筑则聚焦资源节约与环境友好，追求可持续发展。二者并非孤立存在，而是存在紧密的内在关联。深入探究建筑智能化与绿色建筑的内在联系及融合发展路径，有助于整合优势资源，突破传统建筑发展局限，推动建筑行业向高质量、可持续方向迈进。

1 建筑智能化与绿色建筑的内在关联

1.1 建筑智能化对绿色建筑构建的支撑逻辑

建筑智能化通过信息技术、自动化技术与人工智能的集成应用，为绿色建筑构建提供系统性技术支撑，其支撑逻辑围绕绿色建筑核心需求展开，覆盖设计、运维等关键环节^[1]。智能化技术可实现建筑相关数据的精准采集与深度分析，优化绿色建筑设计方案，规避资源浪费隐患，同时通过智能管控手段，实现建筑能源、水资源的高效利用，缓解建筑全流程的环境负荷。依托建筑信息模型、物联网等核心技术，智能化系统可整合建筑各环节数据，为绿色建筑构建提供精准决策支撑，破解传统绿色建筑构建中数据碎片化、管控低效化的难题，推动绿色建筑理念从设计层面落地到实际运营全过程，这一支撑逻辑已得到建筑技术研究领域的广泛认可。

1.2 绿色建筑理念对建筑智能化发展的导向作用

绿色建筑所秉持的可持续发展理念，为建筑智能化发展划定清晰方向，引导智能化技术向低能耗、生态化方向迭代升级。绿色建筑对资源高效利用、环境品质提升的核心追求，推动建筑智能化技术突破传统功能导向，聚焦节能降耗、生态适配等关键领域进行创新。在绿色建筑理念指引下，建筑智能化不再局限于效率提升，更注重技术应用与生态环境的协调，促使智能化系统优化能耗结构、完善环境调控功能，开发适配绿色建筑需求

的技术模块与应用场景。这种导向作用推动建筑智能化从单一技术应用向生态化、可持续化转型，实现技术发展与绿色理念的深度契合，契合建筑业高质量发展的整体导向。

1.3 二者在建筑全生命周期中的融合路径

建筑智能化与绿色建筑的融合贯穿建筑全生命周期，形成分阶段、多层次的融合路径，实现二者价值的最大化发挥。设计阶段，依托智能化技术开展场地分析与方案优化，将绿色理念融入智能化设计体系，构建兼顾生态效益与智能管控的建筑方案；建设阶段，通过智能化技术实现施工过程的精准管控，优化材料使用与施工流程，减少施工环节的资源浪费与环境扰动；运营阶段，利用智能化系统实现建筑能源、水资源及室内环境的动态调控，保障绿色建筑运营效能的稳定发挥；全生命周期内，借助数据技术整合各环节信息，推动智能化系统与绿色建筑需求的动态适配，实现二者融合的持续性优化，这一融合路径符合智能建造与绿色建造协同发展的行业趋势。

2 建筑智能化技术体系构成

2.1 建筑设备智能管控技术

建筑设备智能管控技术是建筑智能化技术体系的基础核心，聚焦建筑各类机电设备的高效运行与精准管控，涵盖设备运行状态监测、自动调节、故障预警等核心功能^[2]。该技术以自动化控制理论为基础，结合嵌入式技术与智能控制算法，实现对建筑供水、供电、通风、空调等各类设备的集中管控，通过实时采集设备运行参数，优化设备运行模式，降低设备能耗损耗，保障设备运行稳定性。依托设备管控系统的闭环运行机制，可实现设备运行状态的动态调整，契合绿色建筑对设备高效、低耗运行的核心需求，相关技术已纳入建筑智能化系统工程技术规范。

2.2 建筑环境感知与监测技术

建筑环境感知与监测技术是建筑智能化系统实现环境调控的前提,通过各类感知设备与监测模块,实现对建筑室内外环境参数的精准采集与实时反馈。该技术整合传感器技术、数据采集技术与信号处理技术,可对建筑室内温湿度、光照强度、空气质量、噪声等级及室外气象参数进行全方位监测,将监测数据转化为可利用的数字信息,为建筑环境调控与决策提供数据支撑。感知与监测技术的应用打破传统环境监测的滞后性局限,实现环境参数的实时捕捉与动态更新,为建筑室内环境品质提升与能耗优化提供数据保障,是建筑智能化与绿色建筑融合的关键技术支撑之一。

2.3 建筑信息交互与传输技术

建筑信息交互与传输技术承担建筑智能化系统各模块间的数据传递与信息共享功能,构建起高效、稳定的信息传输网络,是保障技术体系协同运行的核心纽带。该技术以物联网技术、通信技术为核心,整合有线与无线传输方式,搭建起覆盖建筑全区域的信息传输架构,实现感知数据、管控指令、设备参数等各类信息的快速交互与无缝传递。通过标准化的信息传输协议,可打破不同技术模块间的信息壁垒,实现各系统间的协同联动,确保建筑智能化系统运行的协调性与高效性,相关技术符合建筑物联网技术应用的行业标准与技术规范。

2.4 建筑智能决策与调控技术

建筑智能决策与调控技术是建筑智能化技术体系的核心中枢,依托大数据分析、人工智能等技术,对建筑运行过程中的各类数据进行深度挖掘与分析,形成科学的调控决策并精准落地。该技术整合数据处理、智能算法与调控执行模块,可根据建筑环境监测数据、设备运行状态数据,结合绿色建筑运行需求,自动生成最优调控方案,实现建筑环境、设备运行的动态优化。智能决策与调控技术的应用,推动建筑智能化从被动响应向主动调控转型,提升建筑运行的智能化水平与节能效益,契合建筑行业高质量、可持续发展的整体导向,其技术原理已在建筑智能调控领域的学术研究中得到充分论证。

3 绿色建筑的关键构成要素

3.1 建筑节能相关设计要素

建筑节能相关设计要素是绿色建筑的核心构成,聚焦建筑能源消耗的源头控制,通过科学的设计手段降低建筑全生命周期能耗,契合低碳建筑发展需求。设计过程中统筹建筑朝向、体型系数、围护结构等核心环节,优化建筑采光、通风设计,减少人工照明与机械通风的能源消耗^[3]。围护结构设计注重保温隔热性能提升,通

过合理选择保温材料、优化构造形式,降低建筑室内外热量传递,减少空调与采暖系统的能源损耗。节能设计要素贯穿建筑设计全过程,结合建筑使用功能与地域气候特征进行针对性优化,是实现绿色建筑节能目标的基础,相关设计思路已在建筑节能工程领域形成成熟理论体系。

3.2 建筑节材与资源循环利用要素

建筑节材与资源循环利用要素聚焦建筑材料的高效利用与可持续循环,通过科学的材料选择、施工管控与资源回收,减少建筑行业对不可再生资源的消耗,降低建筑废弃物产生量。材料选择优先采用节能环保、可再生、可降解的绿色建材,规避高能耗、高污染建材的使用,同时优化材料用量设计,减少施工过程中的材料损耗。资源循环利用聚焦建筑施工废弃物、废弃建材的回收处理与再利用,构建“采集—使用—回收—再利用”的闭环体系,推动建筑资源的循环流转。该要素契合循环经济发展理念,也是绿色建筑实现资源节约目标的关键路径,相关技术与理念已纳入建筑绿色施工技术规范。

3.3 建筑室内环境品质优化要素

建筑室内环境品质优化要素以人居舒适与健康为核心,通过多维度设计与调控,提升建筑室内环境的舒适性、安全性与健康性,满足居住者与使用者的核心需求。优化要素涵盖室内温湿度调控、空气质量保障、光照与噪声控制等关键环节,通过合理的通风设计、污染物控制技术,降低室内有害气体浓度,保障室内空气质量达标。同时优化室内光照布局,采用自然采光与人工照明协同调控模式,避免强光眩光,营造舒适的光照环境;通过隔音降噪设计,减少室外噪声与室内设备噪声干扰,提升室内声环境品质。该要素体现绿色建筑“以人为本”的核心导向,其优化标准与方法已得到建筑环境工程领域的广泛认可。

3.4 建筑与自然环境适配要素

建筑与自然环境适配要素强调建筑与周边自然生态环境的和谐共生,通过科学的场地规划、景观设计,减少建筑对自然环境的扰动,实现建筑与自然的有机融合。场地规划过程中充分尊重场地地形地貌、植被资源与气象条件,避免大规模土方工程,保护场地原有生态系统;景观设计注重乡土植物的应用,构建与自然环境相契合的建筑景观体系,提升建筑区域的生态承载力。通过雨水回收、绿地渗透等设计,实现建筑水资源的合理利用,减少对自然水资源的消耗,推动建筑与自然环境的协同发展。该要素是绿色建筑生态价值实现的核心体现,契合生态文明建设背景下建筑行业的发展导向。

4 建筑智能化与绿色建筑融合的发展路径

4.1 技术层面的协同整合方式

技术层面的协同整合是二者融合的核心支撑,聚焦各类技术的互补适配与集成应用,打破技术壁垒,构建协同高效的技术体系^[4]。整合建筑智能化各类核心技术与绿色建筑相关技术,推动感知监测技术与节能技术、智能管控技术与资源循环技术的深度适配,优化技术应用流程,提升技术融合的适配性与高效性。依托跨学科技术创新,推动智能化技术向低能耗、生态化迭代,优化绿色建筑技术的智能化升级,实现技术功能的互补共生。通过技术标准的协同统一,规范技术融合流程,确保各类技术在融合过程中有序衔接,提升技术融合的稳定性和可靠性,相关整合方式已在建筑智能化与绿色建筑融合实践中形成成熟技术路径。

4.2 设计层面的一体化构建思路

设计层面的一体化构建是二者融合源头保障,打破传统设计中智能化与绿色建筑相互割裂的局限,将二者理念与技术需求融入设计全过程。在建筑方案设计阶段,统筹考虑智能化系统搭建与绿色建筑目标实现,将节能设计、环境适配设计与智能管控设计同步规划、协同优化,避免设计环节的脱节与冲突。结合建筑使用功能与地域生态特征,将绿色建筑的资源节约、环境友好理念融入智能化设计,优化智能系统的布局与功能配置,确保智能系统设计贴合绿色建筑发展需求。通过一体化设计思路,实现设计方案的系统性优化,让智能化技术更好服务于绿色建筑目标,推动设计环节的节能降耗与生态适配,契合绿色建筑设计的核心导向。

4.3 运维层面的联动运行模式

运维层面的联动运行模式是二者融合的关键抓手,聚焦建筑运营全过程的高效协同,实现智能化系统与绿色建筑运维需求的动态适配。依托智能化感知监测系统,实时采集建筑运行过程中的能耗数据、环境参数、设备运行状态数据,精准匹配绿色建筑运维标准,动态调整智能管控策略。构建运维数据共享机制,整合智能运维与绿色建筑相关数据,优化运维流程,提升运维效率,降低运

维阶段的资源消耗与环境负荷。通过联动运行模式,实现建筑运维的精准化、高效化,保障绿色建筑运营效能稳定发挥,同时提升智能化系统的运行合理性,实现运维阶段的生态效益与运行效益协同提升。

4.4 产业层面的协同发展方向

产业层面的协同发展是二者深度融合的长效保障,聚焦产业链各环节的协同发力,推动产业资源整合与转型升级。推动建筑智能化产业与绿色建筑产业的深度联动,整合产业链上下游资源,推动技术研发、产品生产、工程实施、运维服务等环节的协同衔接,形成协同发展的产业生态。加强企业间的技术合作与创新联动,推动跨领域技术研发与成果转化,提升产业整体技术水平^[5]。引导产业向标准化、规模化发展,完善二者融合的产业配套体系,培育兼具智能化与绿色化能力的复合型企业,推动建筑产业向低碳、智能、可持续方向转型,契合建筑行业高质量发展的整体布局。

结束语

建筑智能化与绿色建筑的融合是建筑行业发展的必然选择。从技术协同整合到设计一体化构建,从运维联动运行至产业协同发展,各层面紧密相连、相互促进。这种融合不仅提升了建筑的功能性与舒适性,更在资源节约、环境保护等方面发挥关键作用。只有持续深化二者融合,才能推动建筑行业在智能化与绿色化道路上稳步前行,实现建筑与自然、社会的和谐共生。

参考文献

- [1]张泓彬.基于数字孪生技术的绿色建筑智能化监控平台研究[J].智能建筑与智慧城市,2026(1):42-44.
- [2]尹锡峰.建筑智能化与绿色建筑探析[J].建筑发展,2024,8(2):34-36.
- [3]侯雨杉.建筑智能化工程管理创新及绿色施工管理方法探究[J].建材世界,2026,47(1):117-120.
- [4]邱天强,关如君.建筑电气智能化弱电工程与绿色建筑施工的探究[J].智能建筑与智慧城市,2025(7):133-135.
- [5]刘明嘉.绿色建筑中的智能化节能技术及其优化策略[J].中国建筑金属结构,2025,24(20):34-36.