

被动式建筑与绿色建筑标准的融合与应用研究

柳亚磊¹ 苏薇²

1.河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

2.河北工程技术学院, 河北 石家庄 050000

[摘要]随着全球能源日益紧张以及环境压力持续增大,建筑行业低碳发展与可持续实践已然成为关键议题。被动式建筑凭借其低能耗、高舒适性以及生态友好等特性,在节能建筑领域备受关注,绿色建筑标准则给出了建筑全生命周期的评价体系与规范要求,两者在理念、技术和评价指标方面有高度契合之处。依据对《绿色建筑评价标准》(GB/T 50378—2019)以及国内外被动式建筑发展的剖析,全面比较被动式建筑与绿色建筑标准的目标、技术要求以及评价体系。在此基础上,提出被动式建筑与绿色建筑标准的融合途径,涵盖融合评价指标体系构建以及实施流程在设计、施工与运维阶段的设计,同时结合智慧服务与智能化控制技术,探寻可操作的融合策略。研究显示,借助合理的指标整合与技术优化,可在确保建筑性能与舒适性的前提下,达成绿色建筑高等级评价,为建筑节能设计与标准完善给予实践参考。

[关键词]被动式建筑; 绿色建筑; 标准融合

DOI: 10.33142/sca.v8i10.18273

中图分类号: TU2

文献标识码: A

Research on the Integration and Application of Passive Building and Green Building Standards

LIU Yalei¹, SU Wei²

1. Hebei Institute of Architectural Design & Research Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

2. Hebei Polytechnic Institute, Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: With the increasing global energy shortage and environmental pressure, low-carbon development and sustainable practices in the construction industry have become key issues. Passive buildings, with their characteristics of low energy consumption, high comfort, and ecological friendliness, have attracted much attention in the field of energy-efficient buildings. The green building standard provides an evaluation system and regulatory requirements for the entire life cycle of buildings, and the two have a high degree of compatibility in terms of concept, technology, and evaluation indicators. Based on the analysis of the "Green Building Evaluation Standards" (GB/T 50378-2019) and the development of passive buildings at home and abroad, comprehensively compare the objectives, technical requirements, and evaluation systems of passive buildings and green building standards. On this basis, a fusion approach between passive building and green building standards is proposed, covering the construction of a fusion evaluation index system and the design of implementation processes in the design, construction, and operation stages. At the same time, smart services and intelligent control technology are combined to explore feasible fusion strategies. Research shows that with the integration of reasonable indicators and technological optimization, high-level evaluation of green buildings can be achieved while ensuring building performance and comfort, providing practical reference for energy-saving design and standard improvement of buildings.

Keywords: passive buildings; green building; standard integration

引言

建筑行业能源消耗在全球能源总量中的占比不断上升,给环境保护以及可持续发展带来了严峻挑战。在这样的大背景之下,被动式建筑凭借其着重于提升建筑整体能效、对围护结构加以优化以及合理运用自然资源的设计理念,已然成为节能建筑相关研究的一个极为重要的方向。

与之同步,绿色建筑标准作为一种衡量建筑可持续性的关键工具,借助设定贯穿全生命周期的控制项以及评分项,针对建筑的设计环节、施工环节以及运营环节提出了系统化的各项要求,从而为建筑实践给予了规范方面的指导以及标准层面的规定。所以深入研究被动式建筑和绿色建筑标准二者之间的融合情况,能够对推动建筑朝着低碳化方

向发展起到积极作用。本文把被动式建筑的核心技术以及绿色建筑标准的评价体系当作研究的对象,经过系统的对比操作以及细致的分析过程,去探寻两者相互融合所具有的潜力,并且给出具体的融合路径以及实施策略,以此为高性能绿色建筑的设计工作提供相应的参考依据。

1 绿色建筑标准与被动式建筑概述

绿色建筑标准是绿色建筑发展的重要工具,覆盖了建筑的设计施工和运营全过程。基于《绿色建筑评价标准》(GB/T 50378—2019)(2024 年版)对绿色建筑的标准进行详细阐述。根据建筑的总得分评价等级可分成基本级、一星级(≥ 60 分)、二星级(≥ 70 分)和三星级(≥ 85 分)。绿色建筑标准的评价指标体系涵盖生活便利、健康舒适、安全耐久、资源节约和环境宜居五类指标。打分标准包括控制项和评分项,控制项是绿色建筑评价中必须满足的基本要求,确保建筑的基本安全和使用功能,而评分项则根据建筑在各项指标上的具体表现进行评分,体现建筑在绿色设计和实施上的实际效果。其中针对智慧服务板块对建筑也提出了一定标准要求。智慧服务在建筑评价中占 30 分,包括 BIM 技术和智能化服务系统两部分。智能化服务系统包括多种控制功能,如家电、照明、安全等。可根据其应用效果获得 10 分。借助智慧服务板块所增添的分值,建筑在信息化以及智能化管理层面,其运营效率得以切实提升,这同样有益于达成绿色建筑的高等级评定。就被动式建筑设计来讲,它的低能耗特性、保温隔热功能以及高性能围护结构所具备的技术特点,能够与绿色建筑评价里的节能指标、舒适指标还有资源节约指标直接相对应,进而给实现绿色建筑评价目标给予相应的技术方面的有力支撑。

2 被动式建筑与绿色建筑标准的比较分析

2.1 目标与理念对比

被动式建筑旨在靠优化建筑围护结构、提升气密性以及利用自然能量,达成建筑在采暖、制冷还有通风方面的低能耗运转,与此同时要确保室内环境的舒适度。它的核心理念着重于能量自给自足,尽可能降低对外部能源的依靠,而且重视长期运行的稳定性以及舒适性。反观绿色建筑标准所设定的目标就显得更为宏观了,它不但留意建筑能耗以及室内环境质量,而且还涉及到资源节约、环境保护、健康宜居、社会效益以及智能化管理等诸多方面。绿色建筑标准秉持全生命周期管理的理念,着重强调从设计环节一直到施工阶段再到运营过程的全程可持续性。在对二者理念加以比较的时候,被动式建筑更侧重于技术层面以及能效方面的优化,着重于把建筑物本身的性能推向极

致化程度;而绿色建筑标准则更看重系统的综合性以及评价指标能够实现可量化的达成情况。在融合推进的过程中,两者的理念存在一些共同之处,比如节能、舒适性以及环境友好等方面,不过绿色建筑标准给出了更为完备的评价框架,能够让被动式建筑所具备的技术优势借助标准化的方式得以量化并且获得认证,进而形成可以广泛推广的高性能绿色建筑模式。

2.2 技术与性能要求对比

就技术与性能要求来讲,被动式建筑主要依靠高性能围护结构、三层真空玻璃窗或者低辐射玻璃、优质的保温材料以及严格的气密性设计,以此尽可能降低建筑热损失。借助合理的日照控制、自然通风以及热回收系统,达成建筑在冬季采暖和夏季降温时能耗最小化的目标。这些技术要求着重于建筑物自身的被动调节能力以及整体性能优化,重视细节设计与建造质量。与之相比,绿色建筑标准所涉及的技术与性能要求范围更为广泛,既包含围护结构、节能设备的应用,也涉及水资源管理、材料选择、室内环境质量控制以及智能化服务系统等方面。绿色建筑标准对于建筑性能的评判并非单纯考虑某一指标,而是强调多个指标的综合优化,像室内空气质量、热舒适性、自然采光以及信息化管理水平等。经对比能够看出,被动式建筑在围护结构以及能耗优化方面的高标准设计,为满足绿色建筑标准的技术要求给予了强有力的支撑,而绿色建筑标准的综合性指标又为被动式建筑的技术应用提供了评价与认证的依据,推动单一技术朝着系统性、可量化的方向发展。

2.3 评价指标与评分体系对比

绿色建筑标准所涉及的评价指标体系是由控制项以及评分项共同组成的,其涵盖了生活便捷性、健康舒适性、安全耐久性、资源节约性还有环境宜居性这五大类别。就控制项来讲,建筑务必要满足最基本的安全性方面的要求以及功能层面的要求。至于评分项,它是依据建筑在各项指标实际所呈现出的表现情况来给予相应的分数评定的。那种最高等级的绿色建筑,需要在节能、资源利用以及室内舒适性等诸多方面都达成优异的水准。被动式建筑虽说自身并不会直接给出等级评分,然而它的低能耗特性、优良的保温性能以及较高的气密性是能够直接与绿色建筑标准当中的节能指标以及舒适性指标相对应起来的。除此之外,智慧服务以及智能化控制系统在实际的应用过程当中,是可以通过绿色建筑标准里的评分项来实现加分的效果的,进而促使建筑运营效率得以提升,同时也让信息化管理水平获得增强。通过对评价体系加以对比分析之后能

够发现,被动式建筑在核心技术指标这一方面具备一定的优势,而绿色建筑标准则给出了较为完善的量化评价办法,凭借这种方法能够让被动式建筑技术在等级认证环节当中得以充分体现出来,进而达成技术性能和标准评价之间有效的衔接状态。

3 被动式建筑与绿色建筑标准的融合路径

3.1 融合的评价指标体系构建

构建被动式建筑以及绿色建筑标准相融合的评价指标体系时,务必要全面兼顾技术性能、舒适性还有可持续管理这三个不同层面的情况。就技术性能层面来讲,应当把被动式建筑所具备的高性能围护结构相关指标、低能耗采暖制冷系统的有关指标以及气密性设计方面的指标都纳入到绿色建筑节能以及资源利用的评分项目当中,以此来保证建筑物本身所具有的性能能够在标准评价环节里得以充分且清晰地体现出来。从舒适性层面来看,需要综合考量室内温湿度的调控情况、日照的控制状况、自然通风的实际情况以及空气质量的管理事宜,进而把被动式建筑所拥有的被动调节方面的优势很好地映射到绿色建筑的健康舒适性指标里面去,达成对环境质量进行量化评估的目的。在可持续管理层面而言,要把智慧服务以及智能化管理系统也纳入到评分体系之中,借助实时监测手段、数据分析方式以及远程控制技术等,实现建筑在运营阶段的能源优化目标以及管理效率的提升效果。融合评价指标体系在构建的时候,一方面要清楚明确各个指标具体的权重分配情况以及相应的评分方法,另一方面还应当建立起指标之间相互关联的机制,使得技术性能、舒适性以及管理效率等方面所实现的提升能够在标准评价过程中产生出综合性的效应,进而为被动式建筑与绿色建筑标准的融合给予科学合理的依据以及具体的操作框架。

3.2 融合策略的实施流程

3.2.1 设计阶段

在设计阶段,融合策略应当把优化建筑总体能耗以及提升舒适性当作核心要点,要将被动式建筑所秉持的低能耗设计理念同绿色建筑标准里的全生命周期指标紧密地结合起来。具体来讲,在初步设计阶段,需开展能耗模拟以及日照分析相关工作,通过这些分析来确定建筑的朝向、围护结构的厚度、窗墙的比例以及自然采光的具体方案,从而让建筑在冬季采暖以及夏季降温这两个方面都能达到最优的能效状态^[1]。到了详细设计阶段,要依据绿色建筑评分体系中的控制项与评分项来明确各项技术指标在标准评价里所对应的分值,以此保证各个设计方案不仅能够满足被动式建筑性能方面的要求,还能获取到绿色建筑

等级认证所需要的相应评分。在设计阶段还应当对智慧服务以及智能化系统的布置加以规划,比如像 BIM 模型管理、楼宇自动化控制以及能源管理平台这类系统,通过这样的方式来实现设计阶段针对建筑全生命周期管理所做的前瞻性布局安排。

3.2.2 施工阶段

在施工阶段,融合策略的关键点在于要切实保障设计意图得以落实,同时也需确保技术性能能够顺利实现。在整个施工进程当中,务必要严格依照被动式建筑所规定的气密性相关要求、围护结构施工时的精度要求以及绝热材料安装的具体标准来执行各项操作,并且要把绿色建筑标准里的施工控制项充分结合起来,以此展开细致的质量检查工作并做好相应的记录,从而切实保证建筑的结构以及各个系统都能够符合节能方面的要求、舒适度方面的标准以及安全方面的规定。在施工阶段,另外还需对智慧服务系统的预埋事宜以及设备安装情况予以重点关注,这其中包括了传感器的布置安排、远程监控接口的相关设置以及信息化管理平台的集成工作等,如此一来,才能让后续进入运维阶段之后可以顺利达成能耗数据的采集任务以及实现智能调控的目标^[2]。除此之外,在施工的过程里面,应当着手建立起一套质量控制与验收的体系,要把技术指标和标准评分直接关联起来,借助现场的监测手段、抽样检查的操作以及记录备案的工作等方式,进而确保建筑的各项性能以及标准所提出的要求能够在施工这个阶段真正得到有效的验证。

3.2.3 运维阶段

在运维阶段,融合策略的关键点在于借助智能化管理以及持续开展性能优化工作,以此达成对建筑节能情况以及舒适性状况的长期稳固保障。运维阶段应当依靠智慧服务系统,针对建筑的能耗状况、温湿度水平、空气质量状况以及设备运行的实际状态展开实时的监控操作,并且同步开展相关数据的分析处理,进而凭借自动调节手段以及优化策略来削减能耗出现的波动情况,同时提升室内的舒适程度。与此参照绿色建筑标准里的运营评分项目,定期针对建筑的能源利用效率状况、设备运行的具体状况以及管理方面的水平展开评价活动并形成相应的报告,从而确保能够持续符合标准化认证的要求^[3]。在这个过程当中,被动式建筑所具备的低能耗特性以及高性能围护结构给运维阶段提供了技术层面的基础支撑,而智慧服务系统以及标准化管理的方法则切实保证了建筑在长期的运行期间,节能、舒适以及可持续发展的目标都能够得以顺利实现。通过设计阶段、施工阶段以及运维阶段这三个阶段的

系统化实施操作,融合策略是能够有效地将被动式建筑所具有的技术优势同绿色建筑标准评价体系加以整合的,进而达成高性能、低能耗并且实现智能化管理的绿色建筑所设定的目标。

4 结语

本文全面且细致地剖析了被动式建筑以及绿色建筑标准,从理论层面出发,结合实际状况展开深入探讨。经由严谨的比较分析,清晰地呈现出两者在目标理念、技术性能还有评价指标体系等方面所存在的异同情况,同时也挖掘出了它们相互融合的潜在可能性。明确指出,被动式建筑具备的低能耗特性、出色的保温隔热效果以及良好的气密性优势,能够在很大程度上与绿色建筑的节能要求、舒适度考量以及资源利用评分项目形成对应映射关系。在此基础上,提出了融合策略的具体实施办法,涵盖设计阶段、施工环节以及运维时期的各项具体举措,并且着重强调了智慧服务以及智能化管理在整个融合进程当中所

起到的有力支撑作用。后续的研究可以进一步去探寻融合策略在不同气候区域以及各类建筑类型之中的适用性情况,同时也可以深入挖掘新兴智能化控制技术在评价指标优化工作当中的实际应用状况,以此来为推动建筑行业的可持续发展以及高性能建筑的建设事宜不断注入新的动力。

【参考文献】

- [1]方菁.绿色建筑标准与智能建造技术的融合路径[J].绿色建造与智能建筑,2025(7):94-97.
- [2]姚翔.基于绿色建筑标准的全过程工程咨询应用策略[J].江苏建材,2025(2):135-136.
- [3]羊烨,王长山.被动式超低能耗建筑室内声环境控制标准探讨[J].建筑科学,2021,37(6):186-191.

作者简介:柳亚磊(1990.9—),男,汉族,毕业学校:河北工程大学,现工作单位:河北建筑设计研究院有限责任公司;苏薇(1990.8—),女,汉族,毕业学校:内蒙古科技大学,现工作单位:河北工程技术学院。