

谈被动式建筑与绿色建筑标准的融合与应用研究

马智红

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]伴随着能源消耗和环境压力不断增大,建筑行业可持续发展问题越来越严重。被动式建筑以低能耗、高舒适性和可再生能源利用为核心思想,是绿色建筑发展的必然趋势,而绿色建筑标准对建筑的设计、施工和运行起到指导作用、评价作用。文中针对被动式建筑与绿色建筑标准相结合的问题进行研究,从被动式建筑理念、技术和性能评估等方面出发,对二者之间的相关性进行分析讨论,在此基础上提出相应的技术指标融合方案以及实施方案。研究发现,两者结合不仅可以提高建筑物整体性能,还可以为绿色建筑评价标准提供指导,有利于建筑业向高效率、低碳发展,在节能、舒适以及可持续方面起到借鉴作用。

[关键词]被动式建筑;绿色建筑标准;技术融合

DOI: 10.33142/ec.v9i3.19253

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

MA Zhihong

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

Abstract: With the increasing energy consumption and environmental pressure, the sustainable development of the construction industry is becoming more and more serious. Passive buildings, with low energy consumption, high comfort, and renewable energy utilization as their core ideas, are an inevitable trend in the development of green buildings. Green building standards play a guiding and evaluative role in the design, construction, and operation of buildings. The article focuses on the integration of passive building and green building standards, and analyzes and discusses the correlation between the two from the perspectives of passive building concepts, technology, and performance evaluation. Based on this, corresponding technical indicator integration schemes and implementation plans are proposed. Research has found that the combination of the two can not only improve the overall performance of buildings, but also provide guidance for green building evaluation standards, which is conducive to the development of the construction industry towards high efficiency and low carbon, and can serve as a reference for energy conservation, comfort, and sustainability.

Keywords: passive buildings; green building standards; technology integration

引言

在当前全球气候变化以及资源短缺形势下,建筑能耗与碳排放问题愈加显著,发展低能耗、环保建筑受到广泛关注。被动式建筑通过改善围护结构、增加气密性与保温隔热性能,使用高效门窗及合理设置通风与热交换设备等手段最大限度地降低建筑能耗同时提高室内舒适度和健康程度。而绿色建筑标准是从节能、材料、室内环境及可再生能源等方面对建筑的设计和运行进行规定并有具体的评价标准。而实际上,被动式建筑技术和绿色建筑标准之间是相辅相成,但是在实际应用当中也出现了被动式建筑技术落实不到位、绿色建筑标准间相互衔接不够紧密以及标准评价体系不同等问题。因此,研究两者结合有重大理论和实用价值,在此对两者结合进行技术剖析以及标准对比,给出结合方式以及实施方案并应用于设计管理和技术实施当中,以期为高性能建筑设计起到一定借鉴作用。

1 被动式建筑与绿色建筑的关联性与互补性

被动式建筑和绿色建筑标准在节能和可持续发展方面目标一致,即都关注建筑能效、舒适性和资源使用效率。

被动式建筑通过改进围护结构、增加气密性、解决热桥问题、合理布局以及良好自然通风和热量回收等措施减少能耗,从而大大减少整个建筑生命周期所需能量。这些都是绿色建筑对于节能、舒适和环境方面的要求,而绿色建筑标准又从整体上对设计、材料、室内环境和可再生能源等方面进行规定,给被动式建筑设计起到很好的指导作用,两者形成良好的反馈关系。从功能互补角度看,被动式建筑降低主动能源系统需求量,符合绿色建筑低碳节能理念。高性能外围护结构、自然通风和热回收装置可以解决绿色建筑对于能耗、室内空气品质、热舒适性、采光及水资源使用等方面问题,而绿色建筑对于材料及可再生能源应用要求又给设计人员、施工方以及系统集成带来一定指导意义。依靠技术和标准双重支持,可以让设计师在最初就确定目标,使被动策略与绿色建筑指标相融合,保证建筑物有良好性能。同时,在设计理念和评价方法上两者又是相通。被动式建筑注重整个建筑及其所在环境的整体性和系统性,在绿色建筑标准下通过对各项指标进行评价达到功能上的、环境上以及能效上的协调统一。这是一种可以为

技术和标准相结合奠定坚实的基础,让建筑从设计到施工以及投入使用的过程中都得到更好的统筹兼顾,减少风险,增加可控制性及可靠性,从而达到节能、舒适和可持续的效果。

2 被动式建筑设计技术与绿色建筑标准要求

2.1 被动式建筑关键技术分析

被动式建筑的重点是利用建筑物本身构造以及性能降低能源消耗,在技术上主要为优化外围护结构、高性能门窗及密封、通风及热回收以及可再生能源利用。外围护结构优化是被动式建筑节能的重要部分,使用高质量保温材料、适当厚度墙体和屋顶以及解决热桥问题可以大大降低外围护结构热损失,保证冬季保温和夏季隔热。门窗是建筑物外围护较薄弱地方,高性能门窗设计主要是双层或者三层低辐射玻璃、隔热窗框以及良好气密性。对于通风而言,被动式建筑一般使用机械辅助或者全热回收通风方式来保证室内空气质量和尽可能回收排出空气中的余热来节约能耗。而可再生能源的使用是被动式建筑减少建筑运行能耗的有效方法之一,在被动式建筑的设计中合理布置太阳能发电系统、太阳能热水系统、地源热泵等,可以给建筑自身供应一定比例的能源,从而降低建筑碳排放量。而以上技术的应用使得被动式建筑不仅在能源消耗上最少,而且可以在各种气候条件下使室内的温度相对恒定并且使人感觉舒适,有利于绿色建筑标准的实现。

2.2 绿色建筑标准对建筑设计的技术要求

绿色建筑标准是用一套完整的评估体系来指导建筑设计、建造以及运营,对于节约能源、室内环境、材料选择以及可再生能源等都做出了相应规定。从节约能源的角度来说,绿建标准规定了在建筑的设计时就应当确定一个可行的目标值,比如围护结构的传热系数、供暖制冷系统的能效比、可再生能源占总一次能源的比例等,使建筑在整个生命周期中达到节能减排的要求。对于室内的环境来说,绿建标准对室内的空气质量、温度、湿度、天然采光、噪声等问题进行了规定,让建筑的设计充分考虑到热舒适性、光环境以及通风等问题,使人有一个健康的、舒适的居住环境。材料和资源的应用上,绿色建筑标准提倡使用环保、低碳的建筑材料,同时也提倡再利用以及降低施工期间产生的建筑废弃物等。另外,绿色建筑标准对于建筑中可再生能源系统的设置给出了具体的技术要求,如光伏发电、地热应用以及太阳能热水等。

2.3 被动式建筑技术与绿色建筑标准的契合度分析

被动式建筑技术与绿色建筑标准在理念、目标和方法上是一致的,二者结合的基础既在于节能,又在于对室内环境质量的关注以及可持续发展的要求。被动式建筑是以优化围护结构、使用高效节能门窗、加强气密性、处理好热桥问题以及合理设置热回收通风系统等方法来使建筑全年能耗降到最低。而这正好满足了绿色建筑标准中关于

建筑节能的要求,比如围护结构热工性能、供暖供冷效率和可再生能源利用等。此外,被动式建筑注重室内环境的舒适度,也符合绿色建筑中对室内的空气质量、舒适度、采光和噪声水平的要求。通过合理设计室内温湿度、空气流通以及采光等措施以达到被动式建筑设计目的,在材料以及可再生能源使用上,绿色建筑标准提倡低碳、环保、可持续发展,力求在整个生命周期内尽可能节约能源并减少对环境造成破坏,而被动式建筑设计理念对于材料选取以及系统配置也提出高效节能以及可重复使用要求,因此二者之间良好契合度可以有效促进被动式建筑成为绿色建筑各条目实施有力保障。另外,被动式建筑在设计理念上注重系统性和量化管理,在参数化设计、建筑性能仿真以及能耗计算的基础上,可以对设计方案直观地进行展示从而给绿色建筑评估提供可靠数据支持及可查证证据,同时有利于技术应用和标准实施相统一。总之,二者在节能、舒适性以及可持续发展上的高度契合既保证建筑功能又为绿色建筑设计提供了合理有效技术指南,从而促进高性能建筑广泛应用。

3 被动式建筑与绿色建筑标准的融合路径

3.1 融合的理论基础与必要性

被动式建筑与绿色建筑标准相结合是有理有据、势在必行,这是因为二者结合可以达到建筑节能、舒适性和可持续发展要求。理论上,被动式建筑依据建筑物理规律,在合理设计围护结构、提高气密性和使用热回收新风系统等方面减少建筑能源需求,从而帮助绿色建筑满足节能要求。另一方面,绿色建筑标准用具体数字对建筑从规划到投入使用所有方面都进行衡量,给建筑设计、施工以及运营管理提供参考。两者理念一致,都提倡在建筑整个生命周期中减少能耗、改善室内环境和节约运营成本;同时两者也都提倡系统性设计以及指标化管理,为两者融合奠定良好基础。从实际需要来说,目前我国建筑行业存在着高耗能、高碳排、环境污染等问题,在仅采用被动式建筑技术或者单方面标准的情况下是无法很好地解决这些问题的,将被动式建筑技术融入绿色建筑标准,可以在设计时制定相应目标,在施工时保证相应质量,在运行时进行合理评价,这样就可以做到设计与标准互相促进,提高工作效率。利用这种方式,建筑界不仅可以做到节能环保以及室内环境改善,还可以使建筑设计方式走向系统化、规范化及科学化,有利于绿色建筑实践可行性及实效性。

3.2 技术指标融合策略

技术指标融合是被动式建筑与绿色建筑标准有效结合的重要内容,目的是把被动式建筑的物理属性要求与绿色建筑的评估指标进行整合,从而从总体上提高建筑的能耗、舒适性和环保性能,在能耗上,通过对围护结构传热系数与绿色建筑节能等级之间进行关联,可以在设计时预先对建筑热量流失以及能耗进行把控,使整个建筑建成

后能耗符合要求。在舒适性上,温度、湿度、通风度以及采光等被动式建筑设计要求可以与绿色建筑评价标准中的舒适性评价标准进行链接,通过仿真分析和参数优化,使得室内环境可调可控而且健康。在可再生能源和低碳设计方面,将太阳能光伏、地源热泵以及热水系统发电、供电效率与绿色建筑能源利用效率进行整合,可以得到一种量化的评价标准,使技术实施的效果得到标准的认可与评价。而且采用这种方法,可以让设计师在项目初期就确定出建筑性能的目标,在设计中就考虑到被动式技术并且符合标准的要求,做到设计、施工、运维一体化的工作,给绿色建筑评价提供有力的技术支持同时也促进建筑的低碳化和高性能化。

3.3 融合实施方法

融合实施方法是把被动式建筑技术和绿色建筑标准转变成可操作的设计、施工方法的重要步骤,就是从设计到施工再到运行全过程的综合考虑。在设计上,通过对各种性能进行计算、参数化建模以及与相应标准对比,把围护结构的保温隔热性能、气密性和热回收装置以及建筑节能和舒适性指标同时进行设计,做到各项指标可控制并且满足相关要求^[1]。而在施工过程中,则是从选材、施工技术和质量管理三方面着手,实现高性能的围护结构、门窗以及通风热回收设备的落实。在运维期间,利用监测以及反馈的数据,对能耗、室内环境、系统的效率等进行及时的评价并和标准进行比较,然后优化运行策略以保证长期的效果,在运维的过程中,做到技术和标准紧密结合,从而达到提高建筑的节能、舒适性和可持续性的目的,同时也为行业的推广应用提供了可复制可评价的高绩效的建筑。

4 被动式建筑与绿色建筑标准融合的应用策略

4.1 融合标准在设计管理中的应用

在设计管理过程中,结合被动式建筑技术和绿色建筑标准有利于提高设计的整体性和约束力,使技术目标与标准要求一致。制定一套统一的标准,把能耗、热工、气密性和绿色建筑中的节能、舒适以及可再生能源结合起来,成为可以量化的、可跟踪的目标。这有利于初步设计以及方案优化,并对施工起到一定的指导作用,防止设计变更和施工的风险发生^[2]。另外,把融合标准运用到设计审查、方案比较和技术交底等工作中去,在前期就发现问题并且及时改正,从而达到节能、舒适以及低碳的目的。而综合标准也促进了跨专业合作,把结构、机电、材料以及环境

等都纳入到设计方案当中去,在设计上就具备高性能和可持续性,能够给后期的使用提供可靠保证。

4.2 融合标准在技术实现中的应用

从技术角度来说,结合被动式建筑设计理念和绿色建筑标准,就可以把设计意图变成可以实施的施工和系统解决方案,保证建筑使用期间达到预期目标。主要就是围护结构施工、门窗气密性实现、通风热回收系统安装以及可再生能源设备集成,逐条对照绿色建筑节能和舒适性要求,做到每一条都有相应技术措施落实。围护结构施工用高性能保温材料 and 热桥改造方法,使得外墙、屋面和门窗都符合被动式热工性能和绿色建筑节能标准。通风与热回收系统选型、排布、控制等,使室内空气质量和热回收率达标。可再生能源系统如光伏、太阳能热水以及地源热泵合理布置,保证自供能比例与绿色建筑能源利用指标相符合。而这种方式标准化、系统化不仅使关键技术落地,而且使运行效果和标准联系起来,有利于减少能耗、提高舒适性和可持续性,并为进一步评估和改进打下良好基础^[3]。

5 结语

本文对被动式建筑与绿色建筑标准在设计理念、技术措施以及性能评估方面联系进行梳理总结,指出了两者之间的互补性和一致性。通过围护结构优化、气密性控制、热回收通风系统以及可再生能源使用,达到节省能源、提高舒适度和降低碳排放目的,同时也体现了技术和标准在设计理念和评估方法上的一致性。在此基础上提出技术指标融合方法以及全生命周期实施方式,在设计、施工及运营过程中统一绿色建筑标准和技术要求,给高性能建筑提供了实施途径。研究表明,二者的结合不仅可以提高建筑能效和室内环境质量,而且可以促进绿色建筑认证工作顺利开展,有利于建筑行业健康发展朝着低碳、节能和可持续方向推进。

[参考文献]

- [1]李美林.基于传统民居理念的绿色建筑设计应用研究[J].中华民居,2024,17(6):45-47.
- [2]李慧敏,史保星,徐浩洋,等.被动式建筑施工质量风险评价研究[J].项目管理技术,2023,21(11):155-161.
- [3]李瑶.被动式节能技术在绿色建筑中的应用研究[J].四川建材,2022,48(10):1-2.

作者简介:马智红(1995.8—),女,汉族,毕业院校:河北建筑工程学院,现就职单位:河北建筑设计研究院有限责任公司。