

建筑智能化工程中节能幕墙施工技术研究

王 宣

中国华冶科工集团有限公司, 北京 102600

[摘要]随着智能化以及现代化技术慢慢融入建筑工程当中, 施工技术也在持续升级, 有着工业化、多元化以及现代化等特征。作为工程项目里的关键环节, 施工过程得依据实际状况展开系统性剖析, 以便明确具体的技术细节与施工重点。文章选取节能幕墙在智能建筑中的作用当作切入点, 针对所运用的幕墙施工技术展开研究, 最终得出, 凭借科学的设计方式、先进材料的应用、细致的施工操作以及智能化的管理手段, 能够大幅提升幕墙的节能性能以及施工质量, 并且能让建筑运行能耗得以降低, 从而为智能建筑实现高效、绿色且可持续的运行给予技术方面的有力支撑。

[关键词]建筑智能化; 节能幕墙; 施工技术

DOI: 10.33142/ect.v3i8.17515

中图分类号: TU74

文献标识码: A

Research on Energy-saving Curtain Wall Construction Technology in Building Intelligence Engineering

WANG Xuan

China Huaye Group Company Limited, Beijing, 102600, China

Abstract: With the gradual integration of intelligence and modern technology into construction engineering, construction technology is also continuously upgrading, with characteristics of industrialization, diversification, and modernization. As a key link in engineering projects, the construction process needs to be systematically analyzed based on actual conditions in order to clarify specific technical details and construction priorities. The article selects the role of energy-saving curtain walls in smart buildings as the starting point, and conducts research on the curtain wall construction technology used. Ultimately, it concludes that with scientific design methods, advanced material applications, meticulous construction operations, and intelligent management methods, the energy-saving performance and construction quality of curtain walls can be greatly improved, and the energy consumption of building operation can be reduced, providing strong technical support for the efficient, green, and sustainable operation of smart buildings.

Keywords: building intelligence; energy saving curtain wall; construction technology

引言

随着现代建筑技术不断发展, 能源可持续利用变得日益重要起来, 智能建筑慢慢成为了建筑行业发展的主流走向, 在智能建筑体系当中, 幕墙不单单担负着建筑外观装饰以及结构保护的作用, 而且还是达成建筑节能、环境调控以及智能管理的关键构成部分。传统建筑幕墙在隔热、保温以及光环境控制这些方面存在着一定的局限性, 致使建筑能耗有所增加, 室内舒适性也很难得到保障, 而节能幕墙的应用则可有效地解决这一问题。节能幕墙借助采用高性能材料、复合结构以及智能控制系统, 达成对热量、光照以及空气流动的优化调节, 如此一来, 既能降低采暖和空调系统的能耗, 又能提升室内环境质量和使用舒适度。与此随着信息化以及智能化技术的不断发展, BIM (建筑信息模型)、传感器监测以及自动化控制等技术逐步应用于幕墙施工的整个过程, 使得施工精度、质量控制以及能效管理都得到了较为显著的提升。不过, 节能幕墙施工在设计、材料选用、安装工艺以及后期运行管理等诸多方面依旧面临着不少的技术挑战, 像是施工精度要求颇高、材料性能存在很大差异、安装与密封难度较大以及智能化管

理系统的复杂程度较高等情况。鉴于此, 针对节能幕墙施工技术展开系统的研究, 去探索优化设计理念、施工工艺、材料构件选择以及智能化管理策略, 这不仅有利于提高建筑能效和施工质量, 而且还能够为实现绿色、可持续以及智能化建筑给予技术方面的支撑以及实践层面的指导。本研究通过对节能幕墙在智能建筑中的作用以及施工技术特点加以分析, 进而提出系统的优化策略, 以此为未来节能幕墙在高性能建筑中的推广应用给出理论依据以及实践参考。

1 节能幕墙在智能建筑中的作用

节能幕墙于智能建筑而言, 占据着极为关键且无可取代的地位。它的作用绝不仅仅停留在建筑外观美学层面以及结构功能方面, 还进一步深刻地体现在建筑能效的优化、环境适应性的提升以及智能化管理等诸多方面。就能耗控制来讲, 节能幕墙凭借合理选用高性能保温材料、低辐射玻璃以及复合夹层结构, 切实有效地阻止建筑内部热量向外散发或者外界热量向室内渗透, 由此大幅度降低建筑采暖以及空调系统的能源耗费。与此节能幕墙能够与智能遮阳系统、光伏发电组件以及动态透光调节技术相结合, 达

成对自然光、日照角度以及室外温度的实时反馈,确保建筑在不同季节以及不同气候条件之下均能维持室内的舒适度,进而减少对人工照明以及机械通风的依靠。再从智能化管理的角度来讲,现代节能幕墙可以与建筑物联网(包含 BIM、智能传感器以及自动控制系统)紧密融合,借助对温度、湿度、光照、风速等环境参数的实时监测,实现幕墙功能的动态优化以及能源的精准把控。如此一来,不但提升了建筑的运营效率以及管理水平,而且还为实现被动节能与主动调控的有机结合给予了技术方面的有力保障。除此之外,节能幕墙在可持续发展以及绿色建筑领域同样有着不容忽视的重要意义,它能够在很大程度上降低建筑碳排放、减少能源消耗,并且为建筑生命周期内的环境友好型运营给予有力支撑。

2 节能幕墙的设计原则

若想让节能幕墙具备节能的作用,首先要了解当地的气候条件和温湿度,再结合建筑的特点,比如高度,朝向等设计布局,而后应用节能施工技术,将室内环境调整到最佳舒适度。节能技术对建筑的采光、遮阳、传热和水密度的要求非常高,这些因素必须进行控制和检测,以满足节能技术的应用条件。在设计节能幕墙时,除了严格遵相关规范和要求之外,更要考虑当地的自然环境,选择最合理和科学的建筑用材。当然,所有的建筑构件,必须与建筑的整体结构相结合,建筑幕墙亦如此,所以,与设计师的充分沟通显得十分必要。只有设计理念与施工技术和谐统一,才能体现建筑的艺术风格,最大限度地提高节能幕墙的节能效果。

3 建筑智能化工程中节能幕墙施工中存在的主要问题

在建筑智能化工程当中,节能幕墙施工进度里依旧有一些不可以被无视的问题,这些问题一方面呈现出了行业发展的实际情形,另一方面也给未来的优化以及进步带来了机会。当下,节能幕墙从设计到实际施工常常会存在一定的差距,在部分环节上,由于材料选取以及性能匹配方面,并没有很好地契合建筑节能和智能化融合所提出的高标准要求,施工工艺在精细化以及系统化层面还有待进一步提高。与此部分施工人员针对新型节能材料的应用以及智能化技术的操作,其专业素养有所欠缺,这就致使幕墙施工的整体质量以及节能效果没能完全达成预期所定的目标^[1]。除此之外,在施工过程当中,协调配合以及智能化管理方面同样存在着一些不足之处,这些不足影响了节能幕墙在智能建筑里本该具备的综合优势。不过,这些问题的存在并不是阻碍,反而是为行业未来的发展明确了方向,它们既指出了节能幕墙施工在质量管理、技术集成以及团队协作等方面所存在的提升空间,也为促使建筑智能化与绿色低碳理念能够深度融合给予了丰富的探索动力。

4 节能幕墙施工技术优化策略

4.1 施工工艺优化

节能幕墙施工工艺的优化乃是提升建筑整体能效并保证施工质量的关键所在,其关键之处就在于借助科学规划、精细管理以及技术创新等手段,达成施工过程的高效、精准以及可控这一目标。在施工流程层面而言,应当充分运用装配式以及模块化施工的理念,把幕墙构件于工厂当中开展预制以及标准化加工操作,凭借精确的尺寸把控以及高质量的工厂制作方式,缩减现场安装调整所花费的时间以及出现的误差情况,进而提高施工效率以及整体的精度水平。并且,施工工艺的优化还需与建筑智能化管理技术相结合,借助 BIM(建筑信息模型)技术来展开三维建模以及施工模拟工作,针对幕墙安装顺序、构件接口以及吊装方案给予可视化分析与优化处理,提前察觉到可能出现的碰撞或者施工难点,以此降低现场施工的风险。在安装工艺方面,需要对吊装、固定以及密封流程加以优化,运用高精度定位工具以及可调节支撑系统,确保幕墙构件在安装进程当中,其垂直度、水平度以及密封性能均能够符合设计方面的相关要求,尤其是在大型玻璃幕墙或者高层建筑的情况下,对每一个单元的安装精度予以精确控制对于节能效果来讲极为重要^[2]。与此要综合考虑环境因素以及施工条件,对施工顺序以及作业时间做出优化安排,比如在温湿度较为适宜的条件下开展密封胶施工操作,以此保证密封性能以及耐久性。

4.2 材料与构件优化

在节能幕墙施工当中,对材料以及构件加以优化,这无疑是在提升建筑的能效方面起到关键作用的一个环节,同时也是对结构性能予以保障、促使长期运行可靠性得以实现的重要环节。材料优化涵盖的内容并不仅仅是针对幕墙主体材料做出选择,而且还涉及辅助构件、密封材料以及连接件的合理安排配置情况。就幕墙主体材料而言,它应当拥有低热导率这一特性,同时还需要具备较高的隔热性能以及良好的耐候性,举例来讲,倘若选用高性能铝合金型材、复合隔热型材还有高性能节能玻璃,那么便能够有效地将热桥效应以及室内外热量传递都减少掉,进而使得建筑的保温性能得以提高。玻璃的透光率、遮光性以及太阳能热增益系数均属于关键的设计指标范畴,借助采用中空玻璃、Low-E 涂层玻璃或者真空玻璃这类先进的材料,便可以在确保采光效果的最大限度地把热量损失以及过度热增益都降下来。构件优化包含了幕墙单元的标准化以及模块化设计方面的内容,另外还有可拆卸以及可调节性设计的情况,凭借工厂预制的高精度单元,就能够达成现场快速完成安装并且实现精确对接的效果,如此一来便能够减少施工过程中出现的误差,从而提高整体的质量水平。密封构件的优化同样有着极为重要的意义,要是采用高性能密封胶条、气密性接头以及抗老化材料,那么便可以有

效地防止空气出现渗透现象以及水发生渗漏情况,以此来保证幕墙能够长期维持其节能性能^[3]。连接件和支撑系统的优化务必要兼顾到结构安全以及热工性能这两个方面,比如说使用断桥铝型材、热隔断连接件以及可调节支撑系统,如此这般既能保证幕墙的稳固程度,又能够减少热桥效应,进而提升整体的节能效果。

4.3 智能化管理与监测优化

在节能幕墙施工期间,智能化管理以及监测方面的优化举措,属于能够提升施工质量、确保幕墙性能并达成建筑可持续运行的关键手段之一。把先进的数字化以及信息化技术融入施工的整个过程之中,便能够达成对幕墙安装精度、材料性能还有环境适应性展开实时监控以及动态管理的目的。智能化管理依靠 BIM 也就是建筑信息模型、物联网即 IoT 以及云计算平台,把设计、施工、安装以及后期运维等方面的数据加以整合,进而实现施工过程的可视化呈现、可追踪的状态以及可分析的情况。在施工阶段当中,借助 BIM 模型来模拟幕墙的安装顺序、单元接口以及吊装方案,如此一来便能够提前察觉到潜在的碰撞点以及误差源,对施工方案予以优化,降低返工的几率,提升施工的效率。接着,智能监测系统能够实时收集温度、湿度、风荷载、构件位移以及密封性能等这些关键参数,凭借传感器以及远程数据采集系统把这些数据传送到管理平台,达成施工过程的动态监控效果。比如说,在高层幕墙或者大面积玻璃幕墙施工之时,智能传感器能够监测每一个构件的安装位置以及垂直度,自动形成偏差报告,及时对偏差做出纠正,以此确保整体的精度以及密封性能。施工完成之后的智能监测同样有着重要意义,通过对幕墙热工性能、空气渗透情况、玻璃透光率以及结构应力状态进行长期的监控,可以为建筑节能管理给予数据方面的有力支撑,实现被动节能与主动调控的有机结合。除此之外,智能化管理与监测还能够和施工团队协同配合,借助移动终端以及管理软件来实现信息的共享以及即时反馈,提高施工组织的效率以及现场决策的能力。

4.4 质量控制与安全管理优化

在节能幕墙施工期间,质量控制以及安全管理方面的优化属于核心环节,其对于提升建筑节能性能以及施工安全水平起着决定性的作用。质量控制最初得从设计阶段开始,一直到材料采购以及施工整个过程都要建立起严格的标准化管理体系,借助制定科学合理的施工规范、验收标准以及检测流程,以此来保证幕墙构件尺寸精度、密封性能、结构稳固性还有表面平整度能够契合设计方面的要求。

与此需要联合运用 BIM 技术以及智能监测系统,针对施工的每一个环节展开实时的跟踪以及数据方面的分析,比如凭借传感器去监测安装偏差、螺栓紧固力、密封胶固化状态以及构件受力情况,达成动态控制以及偏差预警的目的,及时察觉并纠正质量隐患^[4]。在安全管理层面,要充分考量幕墙施工所存在的高空作业、重型构件吊装以及临时支撑等各类风险,依靠科学的施工方案设计、严格的安全操作规程以及把个体防护与机械防护相互融合的举措,尽可能地降低事故发生的概率。还需构建施工现场的安全监督以及责任追踪机制,结合智能化管理系统来实现安全监控视频、施工人员定位与作业状态的实时管理,确保安全管理信息具备透明化以及可追溯的特点。

5 结语

节能幕墙属于智能建筑的关键构成部分,对其施工技术加以优化,对于提升建筑的能源利用效率、改进室内环境的质量以及达成可持续发展的目标而言,有着极为重要的作用。全面且细致地去剖析幕墙的传热相关特性、具体的施工工艺、材料以及构件的选择情况,同时还要考量智能化管理以及监测方面的手段,再加上严格实施的质量控制举措以及安全管理措施,如此一来便能够切实有效地提升幕墙施工的精准度,确保结构的安全无虞,并且能让节能的效果得以明显提升。在实际的工程运用过程当中,经过优化后的施工技术,一方面能够提升施工的效率,另一方面也能提高施工的质量,而且还能够为建筑的长期稳定运行以及智能化管理给予可靠的保障。

[参考文献]

- [1]杨良林,陈林.建筑智能化工程中节能幕墙施工技术[C]//《中国建筑金属结构》杂志社有限公司.2024 新质生产力视域下智慧建筑与经济发展论坛论文集(五).国网河南省电力公司商城县供电公司,2024:17-18.
- [2]陈少将.光伏建筑一体化节能幕墙在建筑智能化工程中的应用[J].电子元器件与信息技术,2023,7(10):79-82.
- [3]徐珊.可持续发展背景下建筑幕墙的节能与环保设计[J].大众标准化,2024(10):48-49.
- [4]阮班超,李昂,龙跃,等.建筑幕墙结构设计及优化措施探讨[C]//中国智慧城市经济专家委员会.2023 年智慧城市建设论坛上海分论坛论文集.中建七局第六建筑有限公司深圳分公司,2023:121-122.

作者简介:王宣(1975.2—),毕业院校:青岛农业大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:中国华冶科工集团有限公司,职称级别:高级工程师。