

房屋建筑工程施工中的节能施工技术应用研究

韩清江

(中铁十二局集团国际工程有限公司, 天津 300450)

摘 要 本文探讨了房屋建筑工程施工过程中节能技术的应用, 分析了节能施工的意义, 针对性地研究了墙体、门窗、地面工程的节能施工技术, 考察了不同技术在实际工程应用中的可行性、经济性和环境效益, 验证了节能技术在降低建筑能耗、减少碳排放方面的效果。研究表明, 全面推广和应用节能施工技术是实现房建工程绿色、低碳发展的有效途径。本文旨在为降低房屋建筑工程项目能耗、减少项目施工对环境的污染提供借鉴, 从而实现房屋建筑工程建设的可持续发展。

关键词 房屋建筑工程; 节能施工技术; 墙体施工; 门窗施工; 地面施工

中图分类号: TU74

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2025.10.027

0 引言

随着社会的发展, 科学技术的不断进步, 在现代建筑施工领域, 传统的常规施工技术方案的局限性逐渐显露出来, 已无法满足现代建筑施工要求, 将节能施工技术用于房屋建筑工程施工势在必行。建筑墙体、门窗和地面所使用的节能施工技术往往不同, 只有视情况做出选择, 才能保证节能施工取得理想效果。本文通过深入分析节能施工技术在房屋建筑工程中的应用, 旨在为房屋建筑工程的发展提供有力支持。

1 房屋建筑工程节能施工的意义

房屋建筑工程节能施工的意义主要体现在以下几个方面: 一方面, 建筑能耗占社会总能耗的比例较大, 在能源需求持续增长的当下, 科学使用节能技术可以减少建筑能耗, 缓解能源供需矛盾。例如, 以墙体节能为代表的节能技术能够优化建筑的保温与隔热性, 减少居民在日常生活中对电能及热能的需求, 在提高能源利用效率的前提下, 有效减轻能源的供应压力。另一方面, 基于传统建筑理念和技术建设的房屋运行能耗相对较高, 通常会向外界排放大量的温室气体。节能施工技术可以有效减少建筑的碳排放, 例如, 应用双层中空玻璃, 可以有效改善建筑的保温性能, 减少室内外温差引起的热能损失, 为打造良好生态环境提供支持。

2 节能施工技术在房屋建筑工程中的具体应用

2.1 墙体施工

墙体节能施工是实现建筑节能目标的关键, 在施工期间, 不仅要考虑墙体的保温性和隔热性, 还要考

虑其结构的稳定性与耐久性, 严格按照设计要求确定墙体的厚度、不同材料的铺设顺序、接缝部位的处理方法, 同时对材料湿度加以控制, 以避免由于含水量超出允许范围, 致使材料出现热桥效应, 从而影响节能效果^[1]。在施工过程中, 先要根据现场情况、设计要求对墙体材料加以选择, 保证墙体的热阻值达到一定标准, 以减少建筑能耗。根据节能原理可将墙体适用的节能技术分成 EIFS、内保温、自保温和 VIP, EIFS 作为出现时间最早且运用范围最广的节能技术之一, 其原理是通过在建筑外墙表面增设 XPS、EPS (材料性能参数见表 1), 形成能够完整覆盖外墙的保温层, 由此解决室内热量快速散失的问题。在 EIFS 施工期间, 施工人员需要关注材料性能、保温层整体厚度和保温层与墙体的连接质量, 避免由于粘结强度不达标, 导致保温层空鼓甚至脱落, 在影响节能效果的同时使居民安全受到威胁。内保温是指通过在室内墙体表面粘贴具有理想保温效果的材料, 达到节能的目的, 该技术的优点是施工方便, 不足在于需要占用一定的室内空间, 且有出现冷桥现象的概率。自保温是指直接使用保温性能优异的材料砌筑墙体, 优点在于能够减少后期保温施工的工作量。在现有材料中, 轻质砼砌块具有的热阻值较为理想 (通常在 $0.55 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ 左右), 如果施工方决定用轻质砼砌块作为墙体的主要材料, 则保温层首选聚苯乙烯泡沫, 将二者组合能够将热阻值提升至约 $1.5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ ^[2]。真空绝热板同样具有极为明显的优缺点, 优点是保温效果理想, 缺点则是使用

成本高，目前，主要用于对保温效果有严格要求的建筑。

表 1 XPS/EPS 性能参数

性能	XPS	EPS
耐温 ℃	95	70
密度 kg/m ³	30 ~ 40	18 ~ 20
吸水率 %	≤ 1.0	< 2.0
导热系数 W/m·K	≤ 0.03	0.041
抗压强度 KPA	≥ 200	69
阻燃级别	B2	B2
对流传热	有	有
粘结强度 MPA	> 0.25	> 0.1

在施工过程中，要根据施工区域的具体情况，对具体工艺做出选择。处理基层时，先要仔细清理墙体表面，保证墙面干燥且平整，不存在油污及其他杂质，如有必要，可通过界面处理对墙面的粘结力进行增强。保温层可以采用粘贴、锚固工艺，粘贴法的原理是通过用粘结剂将保温板材固定在墙体表面，达到保温的效果，施工期间，施工人员要确保涂抹粘结剂的方式合理，并在保证粘贴牢固的前提下，尽量减少粘结剂的用量，使项目更具有经济性。锚固法是指通过锚栓把保温板材牢牢固定在墙体表面，该技术的优点在于能够增强抗风压能力，现阶段多用于高层建筑施工。抹面层施工需要施工人员在保温层表面均匀涂抹符合项目要求的抗裂砂浆，并仔细铺设耐碱玻纤制成的网格布，通过二者的共同作用，将面层开裂的可能性降至最低。饰面层施工可采用的材料类型较多，包括但不限于涂料、瓷砖及石材，施工人员应确保所选用材料和下方保温层相容。

2.2 门窗施工

门窗节能施工先要设计窗墙比、开启方式和遮阳系统，应保证窗户面积、占比合理，以避免建筑由于窗户面积过大而出现严重的热量损失。开启方式根据建筑所在地区的气候条件决定，其中，外开窗在抗风压方面有突出的表现，内开窗具有理想的密封性且通风效果良好，更符合节能建筑的要求。遮阳措施包括但不限于安装遮阳帘、遮阳板，作用是减少夏季阳光直射，降低室内温度，缩短居民使用空调的时间。

在选择门窗材料时，同样要遵循节能原则。型材

首选断桥铝合金或塑钢，断桥铝合金的特点是通过非金属材料将完整的铝合金型材断开，阻断热量传递的路径，塑钢的优点是导热系数相对较低，这决定了其在隔热方面同样具有较为突出的优势^[3]。玻璃应选择 Low-E 玻璃或中空玻璃（性能参数见表 2），前者的优点是能够有效阻挡外界的红外线和紫外线，在控制室内热量散失速度、散失量的前提下，阻止室外热量进入，降低室外环境对室内温度的影响。后者的原理是通过两层或多层玻璃之间封存的干燥气体，降低热传导，相比封存空气的中空玻璃，充氩气玻璃的隔热效果更加突出，因此，如果条件允许，应将充氩气玻璃作为首选。密封材料则使用高性能的密封胶条，确保门窗与墙体、窗框与玻璃的密封效果理想，以避免外界空气透过接缝处进入室内，导致室内温度发生变化，进而影响建筑的节能性。

表 2 不同玻璃的性能参数

性能	Low-E 玻璃	中空玻璃
导热系数 W/m ² ·K	< 1.7	1.5 ~ 2.5
遮阳系数	0.2 ~ 0.7	取决于玻璃及镀膜
透射比 %	> 60	50% ~ 60%
传热系数	低	略高于 Low-E 玻璃
反射比	低至中等	中等

门窗正式施工前，要仔细检查门窗及附件的质量，保证门窗预留尺寸、附件外观和性能与设计要求相符，清理门窗洞口，检查洞口表面的平整度，为施工做准备。随后，使用专业的水平仪、垂直仪确定门窗位置，用膨胀螺栓或恰当的连接件连接门窗和墙体，保证相邻固定点之间的距离合理，连接部位牢固且可靠。接下来，用发泡胶密实且均匀地填充门窗、墙体接触面的缝隙，待发泡胶完全固化，再将多余部分仔细清除，同时用密封胶对其表面加以处理。最后，用密封胶填充玻璃、窗框之间存在的缝隙，保证密封效果理想，以避免建筑正式交付使用后，出现漏风或是其他质量问题。结束施工后，应尽快组织设计方、监理方和业主对门窗气密性、水密性以及保温性进行检查，通过淋水检查门窗是否具有符合要求的水密性，并利用专业设备（即红外热像仪）检测门窗整体的保温效果，保证门窗不存在渗漏及热桥现象。

2.3 地面施工

地面节能施工包括材料选择、构造优化、工艺控制等内容。在选择材料方面,施工方应该根据项目所在地区的气候条件、建筑节能要求,对保温材料进行选择,可供选用的材料有 XPS、EPS、岩棉和玻璃棉几类,上述材料都具有导热系数低、保温性能好和耐久性强的优点,与节能施工提出的要求相符^[4]。在确定保温材料的类型后,有关人员需要根据材料特点对保温层厚度进行设计,制定设计方案时,既要考虑不同厚度保温层的节能效果,又要保证设计方案具有理想的经济性,若条件允许,则有关人员可以借助热工计算软件对厚度不同的保温层的性能进行模拟分析,进而确定最佳方案。在安装保温层时,要关注保温层与基层连接部位是否牢固,以避免由于存在空鼓、开裂或其他质量问题,导致保温效果无法达到预期,此外,施工期间,施工人员还要采取恰当的措施为保温层提供保护,防止保温层由于外部损坏而失效。

在设计地面构造时,应注意以下几点:一是在地面结构层、面层之间增设架空结构层,阻断热量传递路径,使地面有更加理想的保温性能。二是科学利用砖石、砼等蓄热材料,使地面具有吸收太阳辐射热量的能力,并通过在温度较低的夜间释放热量,调节室内的温度,使采暖能耗得到有力控制。

地面施工步骤为处理基层—保温层施工—找平层施工—面层施工^[5]。其中,处理基层的主要工作任务是清理及平整基层,施工人员需保证经过处理的基层表面不存在油污、浮灰等可能干扰后续施工的杂物。

保温层施工要保证铺设平整且密实,用发泡胶、专用胶带密封板缝,以避免保温层出现冷桥现象。

找平层施工的重点是保证找平层表面光滑且平整,与保温层相接的部位不会因外界作用力而断裂,不存在表面起砂、结构开裂等问题。

面层施工则要注意材料的选择,首选在防滑性、导热性和耐磨性方面有突出表现的材料,施工期间,应该采取恰当的措施为面层提供保护,以避免面层损坏,导致工期延误。除此之外,施工方还可以视情况决定是否引入地源热泵、辐射供暖技术以及是否使用新型相变材料(具体见表 3)^[6]。其中,地源热泵的作用是将存在于地下的低温热能匀速转移至室内,用于夏季制冷、冬季采暖。辐射供暖则以辐射供暖系统为依托,通过辐射散热的方式,对室内温度进行调节,该技术不仅有良好的节能效果,还能够为居民带来舒适的居住体验。相变材料与普通材料的区别主要在于

其具有储热的功能,在地面施工过程中搭配使用相变材料及其他材料,可以增强地面对室内温度的调节作用,使采暖能耗得到有力控制。

表 3 新型箱变材料性能参数

材料名称	热导率 W/ m·K	密度 kg/m ³	适用场景
环保石蜡	0.15 ~ 0.2	850 ~ 950	地暖地面
改性水合盐	0.4 ~ 0.6	1 400 ~ 1 600	地暖地面
PCM/ 膨胀石墨	0.8 ~ 3.0	600 ~ 1 000	地暖地面
PCM/ 多孔陶瓷	0.5 ~ 1.5	1 000 ~ 1 500	地暖地面
PEG 复合材料	0.2 ~ 0.3	1 000 ~ 1 200	柔性地暖

3 结束语

在房屋建筑工程施工过程中应用节能技术具有显著的环境和经济效益。施工方可以通过优化施工工艺、科学使用绿色建材等方式,有效降低建筑的整体能耗和碳排放,减少对环境的负面影响。未来,应加大对节能施工技术的支持和推广力度,鼓励施工单位积极采用新技术、新工艺、新材料,以此推动建筑行业的绿色转型。此外,还需要加强建筑行业从业人员的培训,提高该群体的节能意识和技术水平,为实现建筑行业稳健发展目标提供人才保障。

参考文献:

- [1] 严雪海.绿色节能施工技术在房屋建筑施工项目中的应用分析[J].中国建筑装饰装修,2024(08):104-106.
- [2] 朱建斌,谢青生,张方平,等.绿色节能施工技术在房屋建筑工程中的应用研究[J].中国建筑装饰装修,2023(04):78-80.
- [3] 黄兆君.绿色节能施工技术在现代房屋建筑施工中的应用分析[J].城市建设理论研究:电子版,2022(30):91-93.
- [4] 贾桐.绿色节能施工技术在房屋建筑工程中的运用[J].佛山陶瓷,2025,35(02):147-149.
- [5] 李兴学.房屋建筑工程中绿色节能施工技术的应用[J].中国建筑装饰装修,2025(02):102-104.
- [6] 张志飞.节能施工技术在绿色建筑工程中的应用研究[J].陶瓷,2025(01):231-233.