

# 建筑工程施工中的节能施工技术

盖 强

天津市安居集团有限公司 天津 300222

**摘 要：**本文探讨了建筑工程施工中的节能施工技术，阐述了建筑工程施工节能技术的理论基础，涉及热力学、传热学及材料科学等。接着指出当前建筑工程节能施工存在的问题。还详细介绍了墙体、屋面、门窗节能施工技术及可再生能源的利用等节能施工技术的具体应用，并对节能施工技术的经济效益、社会效益和环境效益进行分析。

**关键词：**建筑工程；施工；节能施工技术

引言：随着全球能源危机的加剧和环境保护意识的提升，建筑工程施工节能技术已成为建筑行业发展的主要趋势。节能施工技术的应用不仅能够显著降低建筑能耗，提升建筑整体性能，还对于推动行业绿色发展、实现可持续发展目标具有重要意义。本文旨在深入探讨建筑工程施工中的节能施工技术，分析其理论基础和应用现状，针对存在的问题提出改进建议，以期为建筑行业的节能减排提供有益参考。

## 1 建筑工程施工节能技术的理论基础

建筑工程施工节能技术融合了热力学、传热学及材料科学等多领域理论，旨在降低建筑全生命周期能耗，促进建筑与环境的和谐共生。热力学定律指出，减少建筑围护结构热量传递是节能的关键。在寒冷区域，通过降低墙体导热系数，能有效遏制室内热量外泄，减少冬季供暖能耗；而在炎热地带，增强屋面隔热性能，则能阻挡太阳辐射热侵入，降低空调使用频次。传热学理论阐释了建筑围护结构的传热机理，指导我们通过优化设计墙体、屋面及门窗的传热系数来控制热量传递。例如，双层或多层玻璃门窗利用空气隔热层减少热传导，墙体保温隔热层的设置则削弱导热能力；材料科学的进步为节能施工提供了丰富材料选择，如聚苯乙烯泡沫板、岩棉板等高效保温材料，以及Low-E玻璃等节能玻璃，它们的应用显著提升了建筑节能效果。另外，建筑节能是一项系统工程，需统筹考虑设计、施工、设备选型及运营管理等环节，形成整体合力以最大化节能效益<sup>[1]</sup>。在施工阶段，合理的施工组织设计、先进的施工工艺及严格的质量控制，是确保节能技术高效实施的重要保障。这些措施共同构成了建筑工程施工节能技术的坚实基础。

## 2 建筑工程施工节能技术存在的问题

### 2.1 节能技术研发投入不足

当前，建筑工程施工节能技术的研发面临资金短缺、人才匮乏等困境。一方面，节能技术研发具有周期

长、风险高、收益不确定性大等特点，使得企业对节能技术研发的投入积极性不高。多数建筑企业更倾向于将资金投入能够快速产生经济效益的传统施工领域，对节能技术研发的资金支持有限。另一方面，高校和科研机构虽然在节能技术研发方面具有一定优势，但由于产学研合作机制不完善，科研成果难以有效转化为实际生产力。许多先进的节能技术停留在实验室阶段，无法应用于建筑工程施工实践中，导致建筑行业节能技术更新缓慢，难以满足市场对节能建筑的需求。

### 2.2 节能材料市场不规范

节能材料市场存在产品质量参差不齐、以次充好、价格混乱等问题。部分企业为追求高额利润，生产和销售不符合国家标准的节能材料。例如，一些保温材料的导热系数、燃烧性能等关键指标不达标，不仅无法达到预期的节能效果，还存在严重的安全隐患。此外，节能材料市场缺乏有效的监管机制，相关部门对节能材料的生产、销售和使用环节监管力度不足，导致劣质节能材料流入市场。市场上节能材料的价格差异较大，同一类型的节能材料，价格波动幅度可达30%-50%。这种价格混乱现象使得施工企业在选择节能材料时面临困难，部分企业为降低成本，不得不选择价格较低但质量难以保证的节能材料，从而影响建筑工程的节能效果和质量安全。

### 2.3 施工技术人员节能意识淡薄

建筑工程施工技术人员对节能施工技术的认识和重视程度不足，是制约节能施工技术推广应用的重要因素。许多施工技术人员长期从事传统施工工艺，对新型节能施工技术了解较少，缺乏节能施工的专业知识和技能。在施工过程中，仍按照传统施工方法进行操作，忽视节能技术的应用，导致节能设计方案无法有效落实<sup>[2]</sup>。另外，施工企业对施工技术人员的节能培训工作不到位，未能建立完善的培训体系。部分施工企业仅在项目开工前进行简单的安全和质量培训，缺乏对节能施工技术的专项

培训。这使得施工技术人员难以掌握节能施工技术的要点和操作规范，无法保证节能施工的质量和效果。

### 3 建筑工程施工中节能技术的具体应用

#### 3.1 墙体节能施工技术

墙体是建筑围护结构的重要组成部分，其节能性能对建筑整体能耗有着重要影响。在墙体节能施工中，主要通过采用新型墙体材料和合理的保温隔热构造来提高墙体的节能效果。新型墙体材料如加气混凝土砌块、空心砖等，具有自重轻、保温隔热性能好等优点，逐渐取代传统的实心黏土砖。加气混凝土砌块的导热系数仅为 $0.12-0.20W/(m \cdot K)$ ，约为传统黏土砖的 $1/5-1/3$ ，能够有效降低墙体的热量传导。在施工过程中，应严格控制墙体的砌筑质量，确保灰缝饱满，避免出现通缝、瞎缝等问题，防止热量通过灰缝散失；墙体保温隔热构造主要有外墙外保温、外墙内保温和夹心保温等形式。外墙外保温是目前应用最为广泛的保温方式，它将保温隔热层设置在墙体外侧，能够有效保护墙体主体结构，延长墙体使用寿命，同时避免热桥现象的产生。在施工中，需注意保温材料与墙体基层的粘结强度，确保保温层的牢固性。例如，采用粘结砂浆将聚苯板等保温材料粘贴在墙体表面，并使用锚栓进行辅助固定，然后在保温层表面涂抹抹面砂浆，铺设耐碱玻纤网格布，形成防护层，提高保温系统的抗裂性能和耐久性。

#### 3.2 屋面节能施工的关键策略

屋面因直接面对外部环境，受太阳辐射热的影响显著，故屋面节能施工对于削减夏季建筑制冷能耗至关重要。节能屋面施工主要涉及构造设计和材料选择两方面。构造设计上，倒置式屋面和绿化屋面等节能设计备受推崇。倒置式屋面将保温层置于防水层之上，不仅保护防水层，延长其寿命，还能有效降低屋面温度，减少热量传递至室内。而绿化屋面通过种植植被，借助植物的蒸腾和光合作用消耗太阳辐射热，同时美化环境、净化空气，生态效益显著。材料选择上，应优先考虑导热系数低、吸水率小的保温材料，如挤塑聚苯板（XPS）和聚氨酯泡沫塑料，它们兼具出色的抗压强度和保温性能，确保保温层不受潮，保温效果显著。施工中需注重保温材料的铺设平整和拼接紧密，避免缝隙影响保温，同时增设保护层，以防外界因素对保温材料的损害<sup>[3]</sup>。

#### 3.3 门窗节能施工的核心要点

门窗作为建筑围护结构中保温隔热最薄弱的环节，热量损失占比高达30%-50%，因此门窗节能施工对于提升建筑节能性能至关重要。节能门窗施工主要通过选用节能材料和优化构造实现。节能材料涵盖节能玻璃和高

性能门窗框。节能玻璃如中空玻璃和Low-E玻璃，以其卓越的隔热隔音性能著称。中空玻璃通过密封间隔框和密封胶形成空气或惰性气体层，显著降低传热系数。Low-E玻璃则在中空玻璃基础上镀膜，进一步降低辐射率，有效阻隔红外线和紫外线，提升隔热性能。高性能门窗框材料如断桥铝合金和UPVC塑料，保温隔热性能出众。断桥铝合金门窗采用隔热条断开铝合金型材，保温性能较普通铝合金门窗提升50%以上。构造设计上，需提升门窗气密性，减少空气渗透。通过采用多道密封胶条和气密胶等材料，密封门窗框与墙体、门窗扇与框之间的缝隙。同时，合理设计门窗开启方式，如内开内倒窗，兼顾通风和气密性能。

#### 3.4 可再生能源在建筑施工中的应用

建筑施工中积极利用太阳能、地热能、风能等可再生能源，是实现建筑节能的关键途径。太阳能的利用主要包括光伏发电和热水系统。光伏发电通过安装太阳能电池板，将太阳能转化为电能，满足建筑照明、空调等用电需求。施工中需精心选择太阳能电池板的安装位置和角度，确保最大限度接收太阳辐射。太阳能热水系统则利用集热器将太阳能转化为热能，加热生活用水。集热器类型多样，如真空管集热器和平板集热器。安装热水系统时，需关注集热器与水箱的连接方式和管道保温处理，以减少热量损失。地源热泵系统利用地下浅层地热资源进行供暖和制冷，具备高效、节能、环保等优势。施工过程中需进行地下埋管施工，将换热管埋入一定深度的土壤中，通过循环介质与土壤进行热量交换。地源热泵系统的施工质量对其运行效果至关重要，因此需严格控制埋管深度、间距和回填质量，确保最佳换热效果。

### 4 节能施工技术的效益分析

#### 4.1 经济效益

节能施工技术的应用能够为建筑项目带来显著的经济效益。从短期来看，虽然节能材料和设备的采购成本相对较高，但通过优化施工工艺和合理的施工组织设计，可降低施工过程中的能源消耗和材料浪费，减少施工成本。例如，采用新型节能墙体材料，虽然材料单价较高，但由于其自重轻，可减少基础工程和结构工程的造价；在施工过程中，通过合理安排施工顺序和设备使用时间，可降低施工用电和燃油消耗，节约施工成本。从长期来看，节能建筑在使用过程中的能源消耗显著降低，能够为业主节省大量的能源费用。以一栋10万平方米的办公建筑为例，采用节能施工技术后，每年可节约电费约100万元，采暖和制冷费用约80万元。此外，随着

人们对节能建筑的认可度不断提高,节能建筑的市场价值也相对较高,能够为业主带来更高的房产增值收益<sup>[4]</sup>。

#### 4.2 社会效益

节能施工技术的推广应用具有重要的社会效益。首先,节能建筑能够为人们提供更加舒适、健康的居住和工作环境。通过提高建筑的保温隔热性能、改善室内空气质量等措施,可降低室内温度波动,减少空调和采暖设备的使用频率,从而降低室内噪音和空气污染,提高人们的生活质量。其次,节能施工技术的应用有助于推动建筑行业的技术进步和产业升级。随着节能施工技术的不断发展和应用,建筑企业需要不断引进和学习新技术、新工艺,提高自身的技术水平和管理能力,促进建筑行业向绿色、环保、节能方向发展。此外,节能施工技术的推广还能够带动相关产业的发展,如节能材料生产、节能设备制造等,创造更多的就业机会,促进经济社会的发展。

#### 4.3 环境效益

节能施工技术的应用对环境保护具有积极意义。建筑行业是能源消耗和碳排放的大户,通过采用节能施工技术,可显著降低建筑全生命周期内的能源消耗和碳排放。例如,采用节能墙体和屋面保温技术,可减少冬季供暖和夏季制冷的能源消耗,从而降低煤炭、天然气等化石能源的使用量,减少二氧化碳、二氧化硫等污染物的排放。同时,可再生能源的利用能够减少对传统能源的依赖,降低能源开发和利用过程中对生态环境的破坏。太阳能、地热能、风能等可再生能源属于清洁能源,在使用过程中不产生污染物,对环境友好。此外,节能建筑还能够减少建筑垃圾的产生,通过采用新型节能材料和施工工艺,可降低建筑材料的浪费,减少建筑垃圾的排放,有利于环境保护和资源节约。

### 5 建筑工程施工节能技术存在的问题的改进建议

#### 5.1 政策与资金改进建议

政府应强化节能技术研发的政策扶持,如提供税收优惠和财政补贴,激励企业和科研机构投入节能技术研发。同时,设立专项基金支持基础研究和关键技术攻关,加速技术创新。加强产学研合作,搭建合作平台,

促进信息交流和技术融合,实现资源共享,提升节能技术研发效率和应用水平。政府应发挥桥梁作用,引导企业、高校和科研机构联合开展项目,共同推动建筑节能技术的发展。

#### 5.2 市场规范与监管改进建议

制定和完善节能材料标准和规范,明确质量要求与检测方法,为市场管理提供基准。加强生产企业资质管理,严格市场准入,淘汰不达标企业,提升市场质量水平。加大市场监管力度,建立质量监督检测体系,定期检查生产、销售和使用环节,打击劣质材料。建立质量追溯制度,保障消费者权益。加强市场信息公开,建立信息发布平台,引导消费者正确选择节能材料,促进市场健康发展。

#### 5.3 技术培训与宣传改进建议

施工企业应建立节能技术培训体系,定期组织技术人员培训,提升节能意识和专业技能。鼓励技术人员参与职业资格认证,提高整体素质。加强节能技术宣传,通过讲座、观摩会等形式普及知识,展示应用效果。政府和行业协会应发挥引导作用,制定政策和标准,鼓励采用节能技术,营造全社会支持建筑节能的氛围。

#### 结束语

综上所述,建筑工程施工节能技术的应用对于推动建筑行业的绿色发展具有重要意义。通过合理应用墙体、屋面和门窗等节能施工技术,以及积极利用可再生能源,可以有效降低建筑的能耗,提升建筑的整体节能效果。未来,随着科技的进步和政策的支持,相信建筑工程施工节能技术将会取得更加显著的发展。

#### 参考文献

- [1]张晓红.绿色节能技术在建筑工程施工中应用初探[J].四川水泥,2021,(7):132~133.
- [2]张国伟.新型绿色节能技术在建筑工程施工中的应用[J].四川水泥,2021,(7):122~123.
- [3]包永平.浅析建筑工程施工中的绿色节能施工技术[J].房地产世界,2022(12):79-81.
- [4]孙盘龙.浅析建筑工程施工中的绿色节能施工技术[J].陶瓷,2022(05):149-151.