

# 建筑施工节能设计与施工实践

杨自翔 130124198504184512

## 摘要

随着我国城镇化进程的加快，建筑行业能耗占社会总能耗的比重持续攀升，建筑节能已经成为推动绿色低碳发展、实现双碳目标的核心抓手。本文围绕建筑施工节能设计的核心原则与主要方向展开分析，结合实际施工实践总结了墙体节能、门窗节能、屋面节能等关键环节的技术应用要点，梳理了当前施工阶段节能管理存在的普遍问题，提出了优化节能设计落地效果的改进策略，为建筑行业推广节能施工技术、降低建筑全生命周期能耗提供实践参考。

## 关键词

建筑施工；节能设计；施工实践；绿色建筑

## 一、建筑施工节能设计的核心原则与现实意义

建筑节能设计贯穿从规划立项到竣工验收的全流程，其核心目标是在满足建筑使用功能与舒适度要求的前提下，最大限度降低建筑建造与运行阶段的能源消耗，减少对周边生态环境的影响。建筑施工节能设计需要遵循三大核心原则：第一是因地制宜原则，需要结合项目所在区域的气候条件、自然资源禀赋、地质条件选择适配的节能技术，例如北方严寒地区重点强化围护结构的保温性能，南方炎热地区重点优化遮阳与自然通风设计，避免盲目套用通用技术方案造成的成本浪费与节能效果打折；第二是全生命周期原则，不能仅关注施工阶段的成本控制，还要兼顾建筑运行数十年的能耗水平，平衡初始建造成本与长期运行节能收益，选择性价比最优的节能技术组合；第三是生态优先原则，优先选用可循环、低污染、低碳排放的建筑材料，减少施工过程中的能源消耗与废弃物排放，实现建筑与自然环境的和谐共生。

从行业发展层面来看，推进建筑施工节能设计与实践有着极强的现实意义。一方面，我国建筑能耗占全国能源消费总量的比重超过 20%，既有建筑与新建建筑的节能改造与节能设计推广，是我国实现碳达峰碳中和目标的重要支撑，能够有效降低全社会能源消耗总量，缓解能源供应压力；另一方面，节能型建筑能够提升居住与办公的舒适度，降低用户的水电、采暖等运行成本，改善建筑室内环境质量，符合人民群众对高品质居住空间的需求。

## 二、建筑施工节能设计的主要方向与施工实践要点

### （一）围护结构墙体节能施工

围护结构是建筑热量交换的主要通道，墙体能耗占围护结构总能耗的一半以上，因此墙体节能是建筑节能设计的核心环节。当前主流的墙体节能设计分为外墙外保温、外墙内保温两种体系，其中外墙外保温因为不占用室内使用面积、保温层能够保护主体结构不受温度变形影响、避免热桥产生，成为当前应用范围最广的节能设计方案。在外墙外保温施工实践中，需要重点把控几个关键节点：首先是基层处理，需要清理外墙基层的浮灰、油污，修补墙面裂缝与凹凸不平处，保证基层平整度偏差不超过 4mm，为保温层粘贴提供稳定的基础；其次是保温板材粘贴，当前常用的保温材料为模塑聚苯板（EPS）、挤塑聚苯板（XPS）、岩棉板等，粘贴时需要按照错缝排列的原则布置，避免出现通缝，板材拼接缝隙超过 2mm 时需要用同种材料填充，防止形成热桥；最后是抹面层与抗裂处理，需要在保温层表面铺设耐碱玻纤网格布，增强抹面层的抗裂性能，抹面层施工完成后需要做好养护，避免阳光直射与雨淋，防止出现开裂脱落问题，影响保温效果与结构安全。

### （二）门窗系统节能施工

门窗是建筑能耗散失的薄弱环节，其能耗约占建筑围护结构总能耗的 40%-50%，因此门窗节能设计是建筑施工节能的重要内容。门窗节能设计的核心是提升门窗的保温隔热性能与气密性，主要从型材、玻璃、密封构造三个方面入手。在施工实践中，首先要根据设计要求选择适配的节能型材，当前应用较多的断桥铝合金型材与塑料型材，断桥铝合金通过隔热断桥将内外型材隔开，有效减少热量传导，相比普通铝合金型材热传导系数降低一半以上；玻璃优先选择中空玻璃、Low-E 低辐射玻璃，Low-E 玻璃能够反射室外红外线，夏季减少太阳辐射热量进入室内，冬季减少室内热量向外散失，保温隔热性能远优于普通单层玻璃。门窗安装施工过程中，需要重点把控门窗框与墙体缝隙的密封处理，当前主流做法是采用发泡聚氨酯填充缝隙，外侧再打耐候密封胶，避免出现密封不严造成的空气渗透与热量流失，同时安装完成后需要做好门窗成品保护，避免施工过程中对型材、玻璃造成损伤，影响气密性与美观度。

### （三）屋面节能施工

屋面长期暴露在室外环境中，受太阳辐射强度大，屋面节能设计对降低顶层房间空调采暖能耗效果显著。当前常用的屋面节能设计为正置式保温屋面与倒置式保温屋面，倒置式保温屋面将保温层设置在防水层上方，能够保护防水层不受温度变化与紫外线照射的影响，延长防水层使用寿命，因此应用越来越广泛。在

倒置式屋面节能施工实践中，需要先做好基层找平与防水层施工，验收合格后再铺设保温板材，常用的保温材料为挤塑聚苯板，其导热系数低、吸水性能好，适合作为倒置式屋面的保温材料，保温板材铺设完成后，需要在表面设置混凝土保护层，防止保温层被外力破坏，对于有绿化要求的种植屋面，还需要在保护层上方设置排水层与阻根层，满足屋面绿化的功能需求，同时避免植物根系破坏防水层与保温层。

### 三、当前建筑施工节能实践存在的主要问题

尽管我国建筑节能技术已经取得了长足发展，但在实际施工实践中仍然存在不少问题，影响了节能设计的落地效果。首先是部分施工单位对节能施工的重视程度不足，质量管理不到位，存在偷工减料、不按设计要求施工的问题，例如部分项目为了降低成本，使用达不到设计导热系数要求的劣质保温材料，或者保温层厚度达不到设计标准，直接导致节能效果达不到设计要求；其次是施工人员的专业技术能力不足，节能施工对工艺精度要求比传统施工更高，部分一线施工人员对新型节能施工工艺不熟悉，操作不规范，例如外墙外保温施工中板材粘贴不牢、网格布铺设不到位，不仅影响节能效果，还会带来保温层脱落的安全隐患；最后是节能施工的成本控制难度较大，部分优质节能材料与技术的初始成本比传统技术更高，部分建设单位为了控制项目总投资，主动降低节能标准，导致节能设计要求无法落到实处。

### 四、优化建筑施工节能实践效果的策略

针对当前存在的问题，要从三个方面入手提升节能设计的落地效果：第一是强化施工全过程质量管理，建立完善的节能材料进场检验制度，所有节能材料进场必须核查质量证明文件，对导热系数、密度等关键性能进行抽样复检，合格后方可用于工程施工，同时严格按照设计与规范要求分部分项工程验收，上一道工序验收不合格不得进入下一道施工环节；第二是加强施工人员技术培训，针对新型节能施工工艺开展专项培训，提升一线施工人员的操作技能与质量意识，打造专业的节能施工队伍；第三是完善政策激励机制，通过财政补贴、税收优惠等方式降低建设单位推广节能技术的成本压力，提高建设单位与施工单位推广节能施工技术的积极性。

### 参考文献

- [1] 江亿. 我国建筑节能现状与发展展望[J]. 建筑学报, 2021(01): 1-6.

- [2] 住房和城乡建设部. 建筑节能与绿色建筑发展"十四五"规划[R]. 2021.
- [3] 杨柳. 建筑气候学[M]. 中国建筑工业出版社, 2010.