

# 建筑节能工程质量控制与建筑节能检测

李志强

山西久屹建筑工程有限公司 山西忻州 036200

**摘要:** 随着建筑行业绿色节能工程的发展, 建筑施工中需要用到大量节能环保材料, 推动了建筑行业的高质量、可持续发展。本文介绍了节能工程在建筑施工中的重要意义, 分析了外墙、门窗、屋面和幕墙节能工程质量控制要点, 并对建筑节能保温材料的检测技术进行探讨, 希望对建筑节能工程的研究带来有益思考。

**关键词:** 建筑, 节能工程, 质量控制, 节能检测

## 前言

随着居民生活水平的提高, 人们对居住环境的要求越来越高, 一大批高质量建筑在城市中拔地而起, 有力推动了建筑行业和国民经济的快速发展。与此同时, 伴随着建筑行业蓬勃发展, 传统的土木工程建筑施工对资源和能源依赖性较高, 需要消耗大量的资源, 并且资源的利用效率不高, 在一定程度上导致土木工程陷入低效无序发展。为了改变传统的建筑施工模式, 有必要将绿色节能技术及材料应用到建筑建造过程中, 充分挖掘建绿色节能技术的潜力, 加强建筑节能施工质量控制, 实施建筑施工全流程节能检测, 从而不断改善土木工程建筑的综合性能, 给人们提供高品质、绿色节能的住宅环境, 提升国民的归属感和幸福感。

## 一、土木工程中建筑节能的重要性

### 1.1 推动建筑行业良性发展

伴随人们环保意识的增强, 建筑节能效果成为评价居住场所宜居的重要指标。人们在选择房屋住宅时更容易倾向于高品质、低能耗的居所, 此时建筑的能耗水平成为影响房屋交易的重要变量。为了适应居民对节能环保建筑的需求, 这就需要在建筑设计与建筑施工阶段主动融入节能环保的理念, 通过选择合适的建筑材料和施工技术, 不断优化建筑的结构性能, 使之在保温、节水、省电等方面具有显著的竞争优势。建筑节能工程是将节能和环保理念渗透到建筑施工的整个过程, 不断创新施工工艺和施工流程, 从建筑设计、施工、验收等建造周期全方位显现节能效果。在建筑施工中利用先进的节能材料和施工技术, 又能推动建筑设计师深度思考建筑行业的长远发展, 突破传统建筑设计的惯性思维, 大胆实践建筑行业绿色节能发展的理念, 从而推动建筑行业的高质量、可持续发展。<sup>[1]</sup>

### 1.2 有助于保护生态环境

在土木施工过程中, 经常会产生一些环境污染的行为, 包括噪声污染、施工尾气、建筑废水等, 这些污染源不仅打扰到附近居民正常的生活, 而且会对周围生态环境造成严重负面效应。建筑施工噪音主要来自打桩机、挖掘机、水泥搅拌机等工程机械运作, 此外脚手架安装与拆卸、建材加工等辅助施工也会产生噪音。建筑施工中桩基施工中产生的泥浆水、混凝土管道清洗水、施工人员生活废水等都是建筑废水的重要来源, 一些建筑工地和施工设备存在跑、冒、滴、漏等现象, 在客观上加剧了次生污水问题。施工扬尘是土木工程建造过程中最常见的废气类型, 这些扬尘主要是高空飘落建筑废弃物, 平整土石方块, 使用水泥、石灰等粉末状建筑材料所产生的。在一些干旱少雨地区, 借助大气环流影响, 加剧了施工现场扬尘污染范围扩大化。采用绿色节能施工设备所需的能量消耗少, 能够从源头上实现施工用水、建筑物用料量的精确控制, 大量应用保温、隔热、消音、节水等功能性建材, 逐步改变传统的建筑施工方式, 推动建筑节能环保理念在建筑工程施工中有效落实下去。

### 1.3 缓解能源资源高能耗局面

房屋建筑能耗是指房屋建造及使用过程中所消耗的各类型能源的总和, 包括为满足建筑施工和室内居住环境体验而进行的能源消耗。无论是民用建筑还是工业建筑, 虽然在建筑建造过程中能量消费比例不高, 但是建筑行业整体用能绝对值较大, 需要引起建筑设计和施工单位的高度重视。据不完全统计, 在我国能源消费比重中, 建筑行业一直占据社会能源总消耗量的主导位置, 特别是钢筋、水泥等建筑材料生产加工过程在能源消费体系中占比达到 50%左右。就建筑行业发展情况而言, 该行业较低的资源能源利用率势必对我国环境承载力产生不利影响, 找到建筑节能工程的质量控制和检测手段势在必行。在国家新颁布的《建筑节能与可再生能源利用通用规范》(GB 55015-2021) 中, 从建筑围护结构、建筑设备系统、可再生能源应用等方面对新建建筑节能工程的设计、施工、调试、验收和运行管理提出了指标性要求。引入绿色节能建材和施工技术, 加强建筑节能工程质量控制, 采用多种节能检测手段不断提升建筑工程节能水平, 将会有力推动绿色节能建筑的发展。<sup>[2]</sup>

## 二、建筑节能工程质量控制的要点

### 2.1 外墙

建筑外墙的保温主要包括两个方面, 即内侧保温和外侧保温, 两者共同作用从而达到较好的节能保温效果。外墙内侧保温不受外界气候的影响, 通常采用加气块混凝土和聚苯乙烯板等材料, 在隔绝屋内热量耗散的同时具有较强的防水性能。建筑外墙施工较为复杂, 包括了保温层、保护层、装饰层和主体结构层, 采用外墙保温主要是防止冬季外墙结冰、挂霜, 减少温度应力对建筑主体结构的伤害。在建筑节能材料选择方面, 满足承载力条件下优先选择较低标号的水泥, 掺杂粉煤灰的砖石具有更好的热加工性能, 利用新型铝合金材料有效减轻建筑主体自重。在墙体保温材料选择上, 要认真核查材料性能检测报告和出厂证明文件, 防止不符合施工要求的建材流入工地。在正式施工过程中, 要保证保温材料基底没有鼓包、油污、破损等现象, 防止材料出现伸缩裂缝、沉降缝等影响建筑保温效果, 同时要做好建筑施工的过梁、管线、脚手架等空洞填充密封处理, 防止潮湿空气进入建筑内部影响建筑安全。

### 2.2 门窗

在建筑围护结构中, 门窗开口部分是整个建筑热损耗最高的部分, 有必要针对门窗结构做好节能质量控制。结合建筑施工地区的气候特点, 选择合适的门窗开口数量和间距, 并遵循建筑节能设计标准开展房屋的具体设计工作。在房屋外窗设计环节, 要充分考虑房间的太阳辐射强度变化和采光需求, 适当提高南向和东西向门窗的大小, 减少北向门窗的面积, 从而获得舒适的室内温度。根据建筑特点选择门窗材质和类型, 一般固定窗、悬窗和开平窗都能满足节能需求, 但是要将天窗的面积控制在不超过屋顶面积的 15%, 以免影响房屋保温及修缮成本。此外, 在门窗安装施工中, 要认真检查门窗的规格、外观、类型等, 确保采购的门窗各项指标符合相

关设计要求,特别是门窗的气密性、水密性、抗风压性、保温性和隔音性5个指标,可以作为评价门窗品质的重要依据,直接影响到住户居住舒适性体验。

### 2.3 屋面

建筑物的屋面是受室内热效应影响最大的区域,要做好屋面节能设计施工的质量控制。就材料保温性能而言,优先在屋面铺设蓄热系数大、导热系数小的隔热材料,不推荐使用吸水能力强的材料,防止屋顶材料吸水后自重增大影响建筑安全。值得注意的是,屋面材料由于处于建筑的正上方位置,一旦发生倒塌事故造成的伤害是巨大的,在保障建筑材料保温、隔热、抗风压等性能指标的同时,要控制好材料本身的密度,避免屋面荷载超过建筑安全设计范围。屋面隔热层铺设施工需要按照一定的标准进行,比如新浇筑混凝土面往往覆盖一层粘连、找平作用的水泥浆,如果不按照规定执行浇水作业,随之水泥浆表面会出现不规则的硬化,甚至发展成为裂缝,此时就必须执行“二次振捣”保障建筑本身的安全。在屋面模板施工结束后,要检查屋顶和围护等建筑表面覆盖物的完整性和平整度,并做好防水处理,避免出现隔热层破损影响建筑节能效果的现象。<sup>[9]</sup>

### 2.4 幕墙

在一些高级办公场所通常设计幕墙增加建筑的时尚效果,有些幕墙在建筑中能耗占比可以达到40%以上,这就需要在幕墙设计建造中处理好建筑节能性和观赏性之间的平衡。在开展幕墙设计之前,要相结合当地气候特点,综合降雨、风力、气温变化,找到适合的幕墙材料和安装方案。涉及幕墙施工的板材、密封填充剂及支撑骨架要满足相关建筑设计规范,结合建筑门窗朝向合理设计幕墙节能影响因素,包括通风、隔热、采光等要求,找到适宜的窗户和幕墙面积比。在幕墙安装过程,要做好与其他工程技术人员的沟通协作工作,合理设计屋内采暖、采光等内容,尽可能更好地达到令人满意的幕墙节能效果。

## 三、建筑节能工程检测技术

### 3.1 密度检测

在检测建筑材料保温性能时,材料密度测试是一项重要的产品质量衡量指标。根据保温材料内部结构排列方式不同,材料密度通常有两种表示方式,分别是表观密度和干密度,对于衡量材料的节能保温效果具有重要意义。一方面,固相材料的导热系数高于气象介质的导热系数,将建筑保温材料制作成多孔状结构,在一定程度上减少保温材料的表观密度,就可以阻断起泡状固体壳和壳内气体的热量传导过程,减少房屋的热量损耗。另一方面,保温材料的表观密度不能过低,这是因为房屋内热量还可以通过热辐射的形式损耗,如果在保温材料中添加一些隔绝热辐射系数高的固体材料,才能减少热辐射带来的能量损耗,从而有效维持室内与屋外较大温差效果,给房屋住户提供较为舒适的居住温度。<sup>[4]</sup>

### 3.2 导热性能检测

相比表观密度,利用导热系数评价建筑材料的节能效果显得更为直接、高效。就冷热物体热量传递过程而言,在不考虑周围环境的影响下,通过测量节能保温材料分别位于冷热介质两侧的温度变化,就可以计算出单位面积内保温材料的热值变化,从而评价建筑材料的保温效果。在进行导热性能试验时,一般采用平板导热系数分析仪,可以较为方便地得到节能保温建材地绝热性能数据。根绝建筑材料的化学成分不同、内部密度变化、外界温湿度等因素的影响,在不同操作条件下同种保温建材的导热系数也不尽相同。为此,一般需要将保温建材浆料进行预处理,打磨四周多余的棱角,避免出现裂缝间隙影响检测结果,然后将上述处理后的建筑材料样品送入恒温烘箱内,在恒重条件下开展导热系数检测试验,确保相关试

验结果的准确性。

### 3.3 抗压强度试验

计算材料的抗压强度也是建筑节能工程检测技术的重要内容。对于压缩强度的测量,可以遵循GB/T6342-1996的相关规定,通过计算相对初始厚度发生10%以内的形变量所产生的最大压缩力对应的压强值,就可以得到节能保温材料的抗压强度。根据材料自身的硬度和载荷变化,使用瞬时应变力的限值来衡量抗压强度需要精确地记录承压变化。为此,在进行抗压强度试验过程中,要求现代控制技术得到外界应力材料形变位移量的变化曲线,通过一阶求导方式得到曲线斜率变化最大的位点,从而找到抗压强度的数学值。为了保障抗压强度试验的准确性,通常采用同一批次相同试件重复进行4次试验,再从各自变化应力-形变位移曲线中找到抗压强度值,所求出的均值即为较为准确的抗压强度系数,用以指导建筑节能工程施工过程。<sup>[5]</sup>

### 3.4 含水性能测试

含水性能试验是衡量节能建筑材料的水密性的重要评价指标,其中包括含水率试验和吸水率试验。含水量试验通常用来评价节能建材本身已经存在的水分含量,其试验原理是准确称量同一种试件在干燥箱中烘干处理前后相对于干燥试件的质量百分率,确定试件烘干的依据是连续两次2h烘干前后,试件质量称量差值少于0.2%,确保计算制品含水率指标的正确性。吸水率试验则是评价节能建材额外吸收外界水分的能力,吸水率越低说明建筑材料水密封性能越好。吸水率试验原理是将建筑试件放在湿度为60%、温度25℃的试验间,分时间逐步加水直至液面没过试件20mm以上,观察并计算吸收水前后试件的质量吸水率和体积吸水率。由于含水率试验和吸水率试验都是称量试验,存在很大的随机误差,在实际试验过程中需要在同等条件下重复3~4次试验,确保试验结果的精确性,为节能建筑材料的性能评价提供可靠的依据。

## 四、结束语

综上所述,建筑节能工程可以有效提升建筑施工的质量,减少建筑建造使用过程的能耗,促进建筑行业与自然环境和谐发展。加强建筑节能工程的质量管理可以有效避免节能施工中的不规范问题,对外墙、门窗、屋面、幕墙等开展节能质量管理,进而充分挖掘建筑节能工程的使用价值。对建筑节能工程质量控制要以节能检测为抓手,结合建设项目检测条件和施工实际情况,采取适宜的节能检测手段,从而保障建筑节能工程的施工质量,为人们提供绿色节能的高品质居住环境。

## 参考文献:

- [1]张国福. 浅析建筑节能工程质量控制与节能检测[J]. 中国建材科技, 2022(4): 94-95. DOI: 10.12164/j.issn.1003-8965.2022.04.027.
  - [2]江显希. 试析建筑节能工程质量控制与建筑节能检测[J]. 空中英语, 2021(10): 1534-1535. DOI: 10.12255/j.issn.1672-6677.2021.10.764.
  - [3]吴希. 如何加强民用建筑节能工程质量监督的探讨[J]. 建筑与装饰, 2022(10): 81-83.
  - [4]张国威. 建筑节能材料检测常见问题及质量监督管理措施[J]. 建材与装饰, 2022, 18(29): 36-38. DOI: 10.3969/j.issn.1673-0038.2022.29.012.
  - [5]鲍宏伟. 建筑节能材料检测中问题和改进方法[J]. 砖瓦世界, 2021(24): 73-74. DOI: 10.3969/j.issn.1002-9885.2021.24.037.
- 作者简介: 李志强(1977.08),男,汉族,山西太原人,专科,中级工程师,研究方向:建筑,身份证号码:140511197708172334.