

既有建筑节能改造工程节能检测要点与优化路径探析

李巧梅

国邦检验检测(重庆)有限公司 重庆 400000

【摘要】：既有建筑节能改造是“双碳”目标实现与建筑能效提升的关键举措，节能检测作为改造效果判定与质量管控的核心手段，直接决定改造工程实效。本文聚焦既有建筑节能改造检测，梳理外围护结构、用能系统设备、室内环境与能耗指标三大核心检测要点，剖析当前检测存在的标准适配不足、流程不规范、关键节点把控不全等主要问题，结合工程实例提出完善适配标准体系、规范检测流程、强化全周期检测监管的优化路径，为既有建筑节能改造检测规范化开展提供理论与实践参考，助力改造工程质量与节能效益提升。

【关键词】：既有建筑；节能改造；节能检测；热工性能；能耗管控

DOI:10.12417/2811-0528.26.14.006

引言

我国建筑节能事业推进中，既有建筑存量巨大、能耗高、保温性能差的问题愈发突出，节能改造是降低建筑能耗、改善人居环境、践行绿色发展理念的重要抓手。节能检测贯穿既有建筑节能改造全流程，承担诊断建筑能耗缺陷、核验改造效果、保障工程质量的职责。既有建筑节能改造检测仍有诸多瓶颈，检测标准与现场实际脱节、流程不规范、数据准确性不足，制约改造效果的精准判定。结合工程实测案例，本文分析既有建筑节能改造检测的核心要点、现存问题及优化路径，为检测工作高质量开展提供支撑。

1 既有建筑节能改造工程节能检测核心要点

1.1 外围护结构节能性能检测要点

外围护结构节能性能检测聚焦外墙、屋面、门窗、地面等关键部位的热工性能与构造完整性，采用热流计法、红外热像法、压力差法，测定传热系数、气密性、遮阳系数、可见光透射比等核心指标，排查热桥、裂缝、空鼓、密封失效等构造缺陷^[1]。外墙检测避开梁柱、管线洞口等热桥区域，按不同朝向分层抽样布设测点，数据需反映主体保温效果；屋面结合倒置式保温构造，同步检测保温层厚度、密度、燃烧性能与热阻稳定性；门窗核验真空玻璃、低辐射玻璃等节能产品安装质量，检测气密水密性、抗风压性能及密封胶条耐久性。

1.2 用能系统设备节能检测要点

用能系统设备检测覆盖暖通空调、给排水、电气照明、可再生能源利用及分户计量装置，核心检测设备能效、系统运行参数、能耗计量准确性。暖通系统检测风机盘管制冷量、供回水温差、出口静压、噪声值及水泵能效，核验变频控制、气候补偿等节能策略运行效果；电气系统检测LED照明功率密度、智能感应控制响应精度及配电系统功率因数；可再生能源系统实测光伏组件转换效率、空气源热泵制热性能系数，北京节能环保中心办公楼改造后通过光伏与智能控制协同，单位面积能

耗下降36.59%，系统能效检测为效果核定提供直接依据；校验热计量表、智能电表等计量装置精度，保障能耗数据可追溯、可比对。

1.3 室内环境与能耗指标检测要点

室内环境与能耗指标检测以改造前后同工况对比为原则，同步监测室内温湿度、风速、噪声、采光系数及分项能耗数据。冬季室内温度稳定在18—22℃、夏季26—28℃，相对湿度控制在40%—60%，噪声水平较改造前降低10—15dB，自然采光系数符合规范要求。能耗检测采用分项计量与整体核算结合方式，修正气候、occupancy、运行模式等干扰因素，测算单位面积能耗、采暖空调能耗降幅及综合节能率；唐山某既有居住建筑改造后，单位面积耗热量从31.11W/m²降至15.80W/m²，室内平均温度提升，能耗与舒适度双指标检测验证改造实效，避免单一能耗数据偏离真实效果。

2 既有建筑节能改造检测现存主要问题

2.1 检测标准与现场实际适配性不足

现行检测标准多面向新建建筑编制，与老旧建筑结构老化、构造复杂、资料缺失的现状适配性差，热工性能、设备能效的检测方法与限值要求难以直接套用^[2]。不同气候区、建筑类型、改造工艺缺乏差异化检测细则，严寒地区与夏热冬暖地区围护结构检测参数一刀切，老旧小区外墙保温层空鼓、门窗密封老化等特有缺陷无专项检测标准；部分项目照搬标准测点布设方案，忽略既有建筑梁柱外露、管线杂乱等实际工况，导致传热系数、气密性等数据失真，无法反映真实节能水平。

2.2 检测流程规范性与数据准确性欠缺

检测流程存在前期诊断不充分、现场操作不规范、数据溯源性弱等问题，前期多依赖图纸估算替代实地检测，隐蔽工程保温厚度、粘结强度等关键指标缺失原始数据。现场检测存在测点数量不足、位置偏差、仪器未校准、工况控制不严等现象，未规避热桥部位、门窗未在自然关闭状态检测，导致数据偏差；

部分机构简化检测步骤，未执行平行试验与动态监测，数据缺乏重复性与可比性；检测报告编制不规范，指标释义模糊、修正依据缺失，降低结果公信力。

2.3 检测覆盖范围与关键节点把控不全

检测存在重竣工、轻过程，重主体、轻节点的局限，多聚焦改造完成后整体验收，忽略材料进场、隐蔽施工、系统调试等关键环节检测。保温材料导热系数、粘结强度、燃烧性能等进场复检率低，加气混凝土砌块、复合硅酸盐保温材料等质量把控缺失；墙体与屋面交接、门窗框与墙体接缝等易渗漏热桥部位未专项检测，系统调试仅测额定工况，忽略部分负荷下能效衰减；老旧小区改造中多栋建筑仅抽样检测，未覆盖不同朝向、楼层差异，关键节点失控导致整体节能效果打折扣（见图1）。

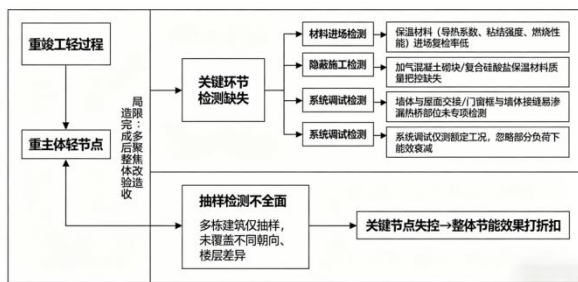


图1 检测覆盖范围与关键节点把控不全

3 既有建筑节能改造检测优化实施路径

3.1 完善适配性检测标准体系

立足既有建筑特性构建分级分类、气候适配的专项检测标准体系，细化老旧结构、混合材料、改造工艺的差异化检测细则，明确外墙保温修复、门窗更换、屋面改造等专项检测指标与方法。建立材料性能数据库，统一复合硅酸盐保温材料、真空隔热板、节能玻璃等检测参数，结合地域气候制定传热系数、气密性等限值；推行“前期诊断—过程检测—竣工核验—长效

监测”全周期标准，将热桥处理、密封构造等纳入强制检测项；借鉴唐山中德合作改造经验，将现场实测与模拟验算结合，形成适配既有建筑的检测技术导则，提升标准落地性。

3.2 规范检测流程与质量管控措施

构建全流程规范化检测体系，强化前期诊断深度，整合BIM建模、三维扫描补齐历史资料，精准定位缺陷部位；严格执行仪器校准、测点布设、工况控制、数据记录标准化流程，外墙传热系数检测按朝向分层布设、避开热桥，门窗气密性检测保持自然关闭状态，系统能效检测覆盖全工况^[3]。建立三级质量管控，检测机构自检、监理平行检验、主管部门抽查，实行数据实时上传与电子留痕，确保可追溯；加强人员专项培训，提升既有建筑复杂工况检测能力，杜绝不规范操作，保障数据精准可靠。

3.3 强化关键节点与全流程检测监管

将检测贯穿改造全周期，聚焦材料进场、隐蔽工程、系统调试、竣工核验四大关键节点，保温材料、节能玻璃等进场100%复检，粘结强度、保温厚度等隐蔽工程实行旁站检测，热桥、密封节点开展专项验收。推行数字化监管，搭建智能监测平台，部署温湿度、能耗、热流传感器，实现数据实时采集与异常预警，替代传统抽样检测；建立多方协同机制，明确建设、施工、监理、检测责任，推行检测结果公示与信用挂钩；中国人民银行恩施州中心支行改造通过全流程监管，综合能耗下降25%，印证全流程监管对提升改造质量的核心作用。

4 结语

既有建筑节能改造节能检测是保障改造工程实效、实现建筑节能目标的核心支撑，检测质量直接关系改造工程的节能效益、使用舒适度与耐久性。本文梳理既有建筑节能改造检测核心要点，明确外围护结构、用能系统设备等关键环节检测重点，剖析当前检测在标准适配、流程规范、节点把控等方面的突出问题，针对性提出优化路径。为后续既有建筑节能改造检测规范化开展与效益提升提供参考依据。

参考文献：

- [1] 吴卫.既有建筑节能改造方案的绿色化优化研究[J].佛山陶瓷,2025,35(06):80-82+93.
- [2] 周玉洁.既有建筑地源热泵供暖改造节能减排效益分析[J].区域供热,2025,(03):47-54.
- [3] 洪文斌.城镇既有建筑节能改造主体行为研究[J].建筑安全,2025,40(06):95-98+102.