

建筑节能检测技术研究与应用现状分析

徐 雁

宁夏慧源建设工程研究院(有限公司) 宁夏 银川 750021

摘要: 本文聚焦建筑节能检测技术,深入剖析其研究现状与发展脉络。详细阐述当前主流检测技术的原理、特点及应用场景,同时结合实际案例探讨技术应用中的成效与问题。通过对国内外研究动态的对比分析,指出我国在该领域存在的差距与不足,并针对性地提出改进策略与发展建议,旨在为推动建筑节能检测技术的创新与应用提供理论支持与实践参考。

关键词: 建筑节能;检测技术;应用现状;发展策略

1 建筑节能检测技术研究现状

1.1 传统检测技术

传统建筑节能检测技术主要包括热流计法、热箱法等。热流计法通过测量通过建筑围护结构的热流密度,结合内外表面温度,计算热阻和传热系数,其原理简单、操作方便,但受环境因素影响较大,测量精度有限。热箱法则通过模拟室内外温差环境,测量通过试件的热流量,进而计算传热系数,该方法测量结果较为准确,但设备复杂、成本较高,且对实验环境要求严格。这些传统技术在长期的应用实践中积累了丰富的经验,为建筑节能检测奠定了基础,但在面对复杂多变的建筑环境和日益严格的节能要求时,逐渐暴露出局限性。

1.2 新兴检测技术

随着信息技术、传感器技术的快速发展,红外热成像技术、无线传感器网络技术等新兴检测技术在建筑节能领域得到广泛应用。红外热成像技术利用红外探测器接收物体表面辐射的红外能量,并将其转换为可见图像,能够直观地显示建筑围护结构的温度分布,快速定位热工缺陷,具有非接触、快速、大面积检测等优点。无线传感器网络技术则通过在建筑内部布置大量无线传感器节点,实时采集温度、湿度、光照等环境参数,实现对建筑能源消耗的动态监测与精准分析,为建筑节能运行管理提供有力支持。这些新兴技术为建筑节能检测带来了新的思路和方法,极大地提高了检测效率和准确性^[1]。

1.3 多技术融合趋势

当前,建筑节能检测技术呈现出多技术融合的发展趋势。例如,将红外热成像技术与计算机图像处理技术相结合,可实现对红外图像的自动分析和缺陷识别,提高检测结果的客观性和可靠性;将无线传感器网络技术与大数据分析技术相融合,能够对海量监测数据进行深度挖掘,发现建筑能源消耗的潜在规律和问题,为节能策略的

制定提供更科学的依据。多技术融合不仅提升了建筑节能检测的综合性能,还拓展了其应用范围和深度。

2 建筑节能检测技术应用现状

2.1 新建建筑节能检测

在新建建筑领域,节能检测技术贯穿于建筑设计、施工和验收的全过程,是确保新建建筑满足节能标准要求的重要保障。在设计阶段,通过建筑能耗模拟软件对建筑物的能源消耗进行预测和分析。建筑能耗模拟软件可以根据建筑的地理位置、朝向、围护结构热工性能、设备系统参数等信息,模拟建筑在不同气候条件下的能源消耗情况,包括采暖、制冷、照明、通风等方面的能耗。通过对不同设计方案进行模拟和比较,优化建筑设计方案,选择最合理的建筑形式、围护结构材料和设备系统配置,确保建筑物在设计阶段就具备良好的节能性能,满足节能标准要求。在施工过程中,采用现场检测技术对建筑围护结构的热工性能、门窗的气密性能等进行实时监测。例如,使用热流计法或红外热成像技术对建筑外墙保温层的施工质量进行检测,检查保温层是否连续、厚度是否均匀,是否存在保温缺陷等问题。对门窗的气密性能进行检测,确保门窗的密封性能良好,减少空气渗透导致的能量损失。通过实时监测,及时发现和解决施工质量问题,保证建筑的节能效果。在验收阶段,严格按照相关标准和规范进行节能检测。只有检测合格的建筑方可投入使用。节能检测内容包括建筑围护结构的热工性能、设备系统的能效等。例如,对建筑外墙的传热系数进行现场检测,对空调系统的能效比进行测试等。通过严格的验收检测,确保新建建筑在实际使用过程中能够达到预期的节能效果,为建筑行业的节能减排工作奠定基础。

2.2 既有建筑节能改造检测

对于既有建筑,节能检测技术是实施节能改造的重

要前提。通过对既有建筑的能源审计和节能检测,全面了解建筑的能源消耗状况、围护结构热工性能以及设备系统运行效率,为节能改造方案的制定提供准确数据支持。能源审计是对既有建筑能源利用状况进行全面、系统调查和分析的过程。通过收集建筑的能源消耗数据、设备运行记录、建筑结构图纸等资料,对建筑的能源利用效率进行评估,找出能源浪费的环节和原因。节能检测则是对建筑的围护结构和设备系统进行实地检测,获取准确的热工性能参数和设备运行效率数据。在改造过程中,利用检测技术对改造效果进行实时评估和调整。例如,在对外墙进行保温改造后,使用热流计法或红外热成像技术对改造后的外墙传热系数进行检测,评估保温改造的效果是否达到预期目标。如果检测结果不理想,及时分析原因,调整改造方案,确保改造工程达到预期的节能目标。

2.3 公共建筑节能监管

公共建筑由于规模大、能耗高,成为建筑节能监管的重点对象。通过建立公共建筑节能监管平台,运用先进的检测技术对公共建筑的能源消耗进行实时监测和数据分析,实现对建筑能源消耗的动态管理和精准调控。公共建筑节能监管平台集成了无线传感器网络技术、大数据分析技术、云计算技术等多种先进技术。通过在公共建筑中安装智能电表、水表、气表等监测设备,以及温度、湿度、光照等环境参数传感器,实时采集建筑的能源消耗数据和环境参数。这些数据通过无线通信网络传输到监管平台,进行集中存储和管理。利用大数据分析技术对海量监测数据进行深度挖掘,分析公共建筑的能源消耗规律和特点,建立能源消耗模型。通过对不同时间段、不同功能区域的能源消耗进行比较和分析,找出能源消耗的高峰和低谷时段,以及能源浪费的环节和原因。例如,发现某些公共建筑在夜间无人使用时,照明系统和空调系统仍然处于运行状态,导致能源浪费。根据这些分析结果,制定针对性的节能策略,如优化设备运行时间、调整温度设定值等,实现对建筑能源消耗的精准调控。同时,利用检测技术对公共建筑的节能运行情况进行评估和考核,督促建筑所有权人和管理人落实节能措施,提高能源利用效率。例如,定期对公共建筑的能源消耗进行审计和检测,根据检测结果对建筑进行节能评级,对节能表现优秀的建筑给予奖励,对节能不达标的建筑进行督促整改。

3 存在的问题与挑战

3.1 检测标准与规范不完善

目前,我国建筑节能检测领域的标准和规范尚不完

善,部分检测项目的标准方法不够明确,导致不同检测机构之间的检测结果存在差异,影响了检测的公正性和权威性。在一些建筑节能检测项目中,对于检测设备的精度要求、检测环境条件、检测数据处理方法等方面的规定不够详细和具体,使得不同检测机构在操作过程中存在差异,从而导致检测结果不一致。例如,在对建筑外墙传热系数进行检测时,不同检测机构可能采用不同的检测方法和设备,对检测环境条件的控制也存在差异,最终得到的检测结果可能会有较大偏差。这种差异不仅给建筑节能评估和验收工作带来了困难,也影响了建筑节能市场的健康发展。此外,随着新兴检测技术的不断涌现,现有的标准和规范未能及时跟进,无法对新兴技术的应用进行有效规范和指导。例如,对于红外热成像技术和无线传感器网络技术在建筑节能检测中的应用,目前还缺乏相应的标准和规范,导致这些新兴技术在推广和应用过程中存在一些问题,如检测结果的准确性和可靠性难以保证等。

3.2 技术创新能力不足

与发达国家相比,我国在建筑节能检测技术的研发方面仍存在较大差距,核心技术受制于人。国内检测机构和企业大多侧重于引进和模仿国外先进技术,缺乏自主创新能力,难以开发出具有自主知识产权的高性能检测设备和先进检测方法。在建筑节能检测设备方面,我国大部分高端检测设备依赖进口,如高精度的热流计、红外热成像仪等。这些进口设备价格昂贵,增加了检测成本,限制了建筑节能检测技术的广泛应用。同时,由于缺乏自主知识产权,我国在设备的维护、升级和技术改进方面受到国外供应商的限制,难以满足国内建筑节能检测市场的快速发展需求。在检测方法方面,我国虽然也开展了一些相关的研究工作,但与发达国家相比,研究深度和广度还不够。例如,在多技术融合的检测方法研究方面,我国还处于起步阶段,缺乏系统的理论和实践经验。这使得我国在建筑节能检测技术的创新方面落后于发达国家,难以在国际市场上占据一席之地^[2]。

3.3 专业人才短缺

建筑节能检测是一项综合性很强的工作,需要检测人员具备建筑、热工、电气、自动化等多学科知识和技术。然而,目前我国建筑节能检测领域的专业人才严重短缺,现有检测人员的专业素质和业务能力参差不齐,难以满足行业发展需求。一方面,我国高校和职业院校中设置建筑节能检测相关专业的较少,人才培养体系不够完善,导致每年进入建筑节能检测领域的专业人才数量有限。另一方面,现有检测人员大多缺乏系统的专业

培训,对新兴检测技术和设备的掌握不够熟练,在实际检测工作中容易出现操作不规范、数据分析不准确等问题。此外,由于建筑节能检测行业发展迅速,新技术、新方法不断涌现,检测人员需要不断学习和更新知识,但目前缺乏有效的培训机制和平台,使得检测人员的知识更新速度跟不上行业发展的步伐。

4 发展策略与建议

4.1 完善检测标准与规范体系

加快制定和完善建筑节能检测领域的标准和规范,明确各项检测项目的标准方法和评价指标,统一检测尺度,提高检测结果的可比性和可靠性。组织相关专家和学者对现有的建筑节能检测标准和规范进行全面梳理和修订,补充和完善部分检测项目的标准方法,明确检测设备的精度要求、检测环境条件、检测数据处理方法等细节内容。同时,加强对新兴检测技术的研究和规范制定,及时将新技术、新方法纳入标准和规范体系,为新兴技术的应用提供有力保障。建立健全标准规范的实施监督机制,加强对检测机构的监督管理,确保检测机构严格按照标准和规范进行检测工作。对违反标准规范的行为进行严肃处理,维护建筑节能检测市场的秩序。

4.2 加强技术创新与研发投入

加大对建筑节能检测技术研发的投入力度,鼓励科研机构、高校和企业开展产学研合作,共同攻克关键技术难题,开发具有自主知识产权的检测设备和先进检测方法。政府应加大对建筑节能检测技术研发的资金支持,设立专项科研基金,鼓励科研机构和企业开展相关研究工作。同时,出台相关优惠政策,引导社会资本投入建筑节能检测技术研发领域,形成多元化的投入机制。加强产学研合作,建立科研机构、高校和企业之间的紧密合作关系。科研机构 and 高校发挥自身的科研优势,开展基础研究和应用研究,为企业提供技术支持和人才培养;企业则发挥自身的市场优势和生产优势,将科研成果转化为实际产品和技术,推动建筑节能检测技术的产业化发展。建立健全技术创新激励机制,对在建筑节能检测技术创新方面取得突出成绩的单位和个人给予表彰和奖励,激发创新活力。例如,设立技术创新奖、专利奖等,对在检测设备研发、检测方法创新等方

面取得重要突破的单位和个人进行奖励,鼓励更多的人参与到建筑节能检测技术创新工作中来^[3]。

4.3 加强专业人才培养

加强建筑节能检测领域专业人才的培养,在高校和职业院校中设置相关专业和课程,培养具有扎实理论基础和实践技能的专业人才。高校和职业院校应根据建筑节能检测行业的需求,优化专业课程设置,增加建筑节能检测相关的课程,如建筑节能原理、热工检测技术、电气自动化检测技术等。同时,加强实践教学环节,建立实习基地和实验室,为学生提供实践操作的机会,提高学生的实践能力和创新能力。加强对现有检测人员的培训和继续教育,定期组织技术交流和业务培训活动,更新知识结构,提高专业素质和业务能力。培训内容包括新兴检测技术、检测标准规范、数据分析方法等方面,使检测人员能够及时掌握行业最新动态和技术发展趋势。建立专业人才评价机制,对检测人员的专业素质和业务能力进行客观评价,为人才选拔和任用提供依据。同时,鼓励检测人员参加相关的职业资格考试,取得相应的职业资格证书,提高自身的职业竞争力。

结束语

建筑节能检测技术作为建筑节能工作的重要支撑,在保障建筑节能效果、推动建筑行业可持续发展方面发挥着不可替代的作用。当前,我国建筑节能检测技术在研究和应用方面取得了一定进展,但仍面临检测标准不完善、技术创新能力不足、专业人才短缺等问题。通过完善检测标准与规范体系、加强技术创新与研发投入、加强专业人才培养等措施,不断提升我国建筑节能检测技术的水平和应用能力,为实现建筑节能目标、推动建筑行业绿色发展提供有力保障。

参考文献

- [1]俞百新.建筑节能材料检测常见不足点及其解决策略研究[J].居业,2020(1):6.
- [2]唐秀兰.建筑节能材料检测常见不足点及解决对策的探讨[J].房地产导刊,2020(2):201.
- [3]李启承.建筑节能材料检测常见不足点及解决对策[J].建材与装饰,2019(27):48-49.