|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 91.100 |
| CCS | |  | | --- | | D:\000000部门项目\09标准化插件开发\程序源代码\StandardEditor_ShanDongKeXieYuan\团标首页面字母T.pngD:\000000部门项目\09标准化插件开发\程序源代码\StandardEditor_ShanDongKeXieYuan\团标首页面字母T后面的反斜杠.png XZBX |   Q 25 |

西安市质量与标准化协会团体标准

T/XZBX 0091—2025

建筑节能材料热工性能检测要点

Specification for thermal performance testing of building energy-saving materials

2025 - 09 - XX发布

2025 - 09 - XX实施

西安市质量与标准化协会  发布

目次

[前言 III](#_Toc207631291)

[引言 V](#_Toc207631292)

[1 范围 1](#_Toc207631293)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc207631294)

[3 术语和定义 1](#_Toc207631295)

[4 总体要求 2](#_Toc207631296)

[5 检测准备 3](#_Toc207631297)

[6 检测方法要点 3](#_Toc207631298)

[7 质量判定 4](#_Toc207631299)

[8 安全环保 5](#_Toc207631300)

[9 总结与应用 6](#_Toc207631301)

1. 前言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由西安市质量与标准化协会提出并归口。

本文件起草单位：江西省工业陶瓷质量监督检验站。

本文件主要起草人：傅章翊。

1. 引言

建筑节能材料是实现绿色建筑、低碳发展和“双碳”战略目标的重要基础，其热工性能直接关系到建筑围护结构的保温隔热效果和整体能效水平。材料的导热系数、热阻、蓄热性能等关键指标，不仅决定了建筑运行阶段的能源消耗，也影响了居住舒适性和环境质量。

随着高性能保温板材、复合隔热墙体、真空绝热材料、气凝胶及相变储能材料等新型节能材料不断出现，建筑节能材料的应用范围更加广泛，性能特征也愈加复杂。与传统材料相比，这些新材料对检测方法提出了更高要求，不仅需要关注常规的物理参数，还必须兼顾耐久性、环境适应性和功能稳定性。

目前，建筑节能材料热工性能的检测方法尚存在差异，不同实验室在检测条件、设备选用和数据处理等方面缺乏统一规范，导致检测结果在可比性和权威性上存在不足。部分检测机构在试验设计和质量控制方面经验不足，也容易造成数据偏差，从而影响工程应用和市场推广。

为解决上述问题，本文件提出了建筑节能材料热工性能检测的关键要点，从检测准备、方法应用、质量控制到结果判定进行了系统梳理。文件旨在为检测机构、材料生产企业、工程应用单位以及行业监管部门提供统一的技术依据和操作指引，提升检测数据的科学性和一致性，推动节能材料的推广应用和建筑行业的高质量发展。

建筑节能材料热工性能检测要点

* 1. 范围

本文件规定了建筑节能材料热工性能检测的总体要求、检测准备、检测方法要点、质量判定、安全环保及总结与应用等内容。

本文件适用于各类建筑节能材料（包括保温板材、绝热涂料、复合墙体材料等）的热工性能检测。本文件不适用于已纳入其他国家标准、行业标准并具有成熟检测方法的传统建筑材料。

* 1. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 50411—2019 建筑节能工程施工质量验收标准

GB/T 10294—2008 绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 防护热板法

GB/T 10295—2008 绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 热流计法

GB/T 17370—2015 含湿建筑材料稳态传热率的测定

GB/T 18404—2022 铠装热电偶电缆及铠装热电偶

GB/T 20311—2021 建筑构件和建筑单元 热阻和传热系数 计算方法

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

建筑节能材料 energy saving materials

用于降低建筑能耗、改善热工性能和提升居住舒适性的材料，包括保温材料、隔热材料及功能型节能复合材料。

热工性能 thermal performance

材料在传热、储热和阻热过程中的综合表现，通常通过导热系数、热阻和比热容等指标表征。

导热系数 thermal conductivity

在稳态传热条件下，单位温度梯度下，热量在材料中传递的能力，数值越小，表明材料保温隔热性能越好。

热流计法 heat flow meter method

利用热流计测量试样两侧的温差与热流量，从而确定材料热工性能的一种检测方法。

* 1. 总体要求
     1. 科学性

检测方法应基于热工学原理，选择符合国家和国际标准的方法和仪器，确保检测数据真实、准确和可重复。实验室应根据材料的不同类别和性能特征，采用合适的试验条件和测试手段。

* + 1. 系统性

检测工作应覆盖样品制备、设备校准、检测实施、数据采集、结果分析和记录归档等全过程，形成闭环管理，避免因局部环节缺失而影响结果的科学性。

* + 1. 标准化

所有检测方法、操作规程和数据处理应严格遵循相关国家标准和行业标准，确保不同实验室和不同批次的检测结果具有可比性和一致性。

* + 1. 代表性

检测样品应具有代表性，能够反映材料在实际工程应用中的性能。样品数量、规格和制备方式必须符合标准要求，保证检测结论的适用性。

* + 1. 环境控制

检测过程中应严格控制实验室的温度、湿度等环境条件，避免外界因素对检测结果的干扰。必要时，应在恒温恒湿条件下进行实验，以提高结果的稳定性。

* + 1. 质量保证

实验室应建立完善的质量保证体系，对检测全过程进行监督和管理。检测中必须设置质控样或对照样，保证结果的准确性和可追溯性。

* + 1. 持续改进

检测机构应定期评估检测流程，根据技术进步和行业需求不断优化方法与标准，确保检测工作保持科学性和先进性。

* 1. 检测准备
     1. 人员准备

人员是检测活动的执行者，其专业素质和操作水平直接决定了检测的科学性和可靠性。为了保证检测工作符合要求，应做到：

1. 检测人员应经过相关方法的培训并取得上岗资格；
2. 对新进人员应组织专项培训和考核，确保其熟悉检测流程；
3. 实验室应明确人员职责分工，设立检测、复核和数据分析岗位。
   * 1. 设备准备

检测设备是实验的基础条件，其状态好坏直接影响检测结果的准确性与稳定性。因此，在检测前必须对主要设备进行检查和确认：

1. 所有检测仪器必须经计量检定或校准合格，并在有效期内；
2. 设备应按标准要求进行预热和性能验证，防止检测中途发生异常；
3. 对关键测温元件、热流传感器应进行精度检查。
   * 1. 样品准备

样品是检测的直接对象，如果样品制备不规范，就无法反映材料的真实性能。为确保样品具备代表性和一致性，应执行以下要求：

1. 样品接收时应核对资料，建立登记台账；
2. 样品数量、尺寸和制备方式应符合相关标准要求；
3. 样品在检测前应进行调湿、切割或表面处理，以保证测试条件一致。
   * 1. 环境准备

实验环境是保证检测稳定性的重要条件。环境条件不达标会对实验结果造成干扰，因此检测前必须进行环境检查与控制：

1. 检测应在符合要求的温度和湿度条件下进行；
2. 实验室应避免强光照射、气流扰动或震动干扰；
3. 对恒温恒湿要求较高的试验，应在专用实验室中完成。
   1. 检测方法要点
      1. 热流计法

热流计法是目前应用最广泛的检测方法，适用于板状、均质材料。为确保结果的准确性，应注意以下几点：

1. 检测过程中应保持恒定的温度梯度，避免外界干扰；
2. 热流传感器需经校准，并在检测前进行零点调整；
3. 样品厚度应符合标准要求，避免因厚度不均造成误差。
   * 1. 防护热板法

防护热板法精度较高，常用于标准样品或高精度测定。为了保证其检测优势，应遵循以下要求：

1. 检测装置应采用中心加热、边缘防护的结构，以减少边界效应；
2. 样品与加热板之间应紧密接触，避免空气层影响结果；
3. 实验应在恒温恒湿条件下进行，以确保数据稳定。
   * 1. 圆管法

圆管法适用于管状绝热材料或复合材料。由于该方法对样品装配要求较高，在检测时需特别注意：

1. 应确保加热管表面与样品紧密接触，避免产生空隙；
2. 温度传感器应布置均匀，以保证温度场稳定；
3. 检测数据需结合样品结构进行修正，确保科学性。
   * 1. 非稳态法

非稳态检测方法常用于新型材料或快速检测，如瞬态平面热源法。该方法操作简便、检测快速，但对实验环境较敏感，因此在使用时需注意：

1. 适用于薄片状或多孔性材料，检测时间短；
2. 能同时获得热扩散率与比热容等参数；
3. 检测过程中应避免气流和震动干扰，保证曲线稳定。
   1. 质量判定
      1. 质量控制

检测质量的保障不仅依赖于实验室的硬件条件，更依赖于过程管理的规范化。为了保证结果的准确性与可比性，实验室应从以下方面开展工作：

1. 样品管理：在检测前应建立样品台账，确保接收、编号、存放有据可查；
2. 设备管理：所有检测设备必须定期校准与维护，确保其处于良好状态；
3. 操作管理：检测人员必须严格按照标准方法执行，避免随意操作；
4. 数据复核：原始记录与分析结果应由不同人员复核，确保准确性。

建筑节能材料热工性能检测质量控制要点见表1。该表可作为实验室质控检查清单，帮助发现问题并及时改进。

1. 建筑节能材料热工性能检测质量控制要点

| 质控环节 | 主要内容 | 管理要求 |
| --- | --- | --- |
| 样品管理 | 接收、编号、分类、存放 | 建立台账，确保可追溯 |
| 设备管理 | 校准检定、维护、性能验证 | 保持设备在有效期与良好状态 |
| 操作管理 | 按照方法规范进行检测 | 避免随意操作，减少误差 |
| 数据复核 | 原始数据与结果复核 | 双人审核，确保数据真实可靠 |
| 外部评估 | 能力验证、比对实验 | 定期参加，检验结果一致性 |

* + 1. 结果判定

检测结果的判定应以国家标准、行业标准或合同约定的技术指标为依据。对于缺乏统一标准的新材料，应结合行业规范或采用专家评审的方式进行：

1. 结果判定不仅要逐项对比指标是否达标，还应综合考虑材料在工程中的适用性；
2. 对检测结果存在异常的，应追溯样品、设备或操作环节，并在必要时进行重复试验；
3. 检测结论应科学、客观、明确，避免模糊或片面化。

通过严格的质量控制和科学的结果判定，可以确保检测结论既有实验室的科学性，又具备工程应用的指导性，为材料推广和行业监管提供有力支撑。

* 1. 安全环保
     1. 实验室安全

实验室安全是检测工作的基础保障。为避免因设备使用、样品处理和操作不当引发事故，应重点关注以下方面：

1. 检测场所应合理分区，设置操作区、缓冲区和储存区，避免交叉污染；
2. 高温、加热及有潜在危险的实验步骤应在专用设施中进行；
3. 实验人员必须穿戴防护服、手套和护目镜，并定期接受安全培训；
4. 实验室应配备灭火器、洗眼器和急救箱，并定期检查维护。
   * 1. 废弃物管理

检测过程会产生试样残余、试剂废液和污染耗材，若随意处置，可能造成环境污染和安全隐患。因此，应建立废弃物分类和处置制度：

1. 危险废液应分类收集，统一交由有资质单位处理；
2. 污染耗材与样品残余应经高压灭菌后集中处置；
3. 应建立废弃物台账，记录产生量、处理方式和责任人，确保全过程可追溯。
   * 1. 节能与环保

在实验室日常运行中，还应注重节能减排与环境保护，以减少对外部环境的负担。主要措施包括：

1. 优先选用节能型检测设备，合理安排实验，避免能源浪费；
2. 推广使用可降解或可循环利用的耗材，减少一次性资源消耗；
3. 加强实验室通风、水电的自动化控制，提升能源利用效率。

为了便于实验室在实践中落实相关要求，常见的安全与环保措施总结见表2。

1. 建筑节能材料热工性能检测安全与环保措施

| 管理环节 | 安全措施 | 环保措施 |
| --- | --- | --- |
| 场所管理 | 设置操作区、缓冲区和储存区，分区合理 | 优化布局，减少能源浪费 |
| 人员防护 | 配备防护服、手套、护目镜，定期培训 | 鼓励使用可重复利用的防护用品 |
| 废弃物处置 | 危险废液分类收集，污染耗材高压灭菌 | 建立废弃物台账，推动资源回收 |
| 节能减排 | 使用低能耗检测设备，定期维护保养 | 推广节能照明与节水装置，减少排放 |

该表为实验室安全与环保管理提供了直观参考，检测机构可结合自身条件进行细化与优化，确保实验活动既安全可靠，又符合绿色发展的要求。

* + 1. 持续改进

安全与环保是动态改进的过程，实验室应建立定期检查与评估机制。每年至少进行一次全面检查，将隐患整改和改进措施纳入质量管理体系，结合技术进步不断提升实验室安全与环保水平。

* 1. 总结与应用
     1. 检测总结

通过系统的检测准备、方法实施、质量控制和安全管理，可以获得科学、准确和可比的热工性能数据。这些数据为判断材料是否满足建筑节能要求提供了客观依据，也为材料生产企业优化产品性能、科研机构开发新型材料提供了技术支撑。

* + 1. 工程应用

检测结果应服务于工程建设与应用环节。设计单位可将检测数据作为节能设计参数，施工单位可据此合理选材并控制施工质量，监管部门则可利用检测结果判定产品是否符合市场准入条件。这样，检测数据能够实现从实验室到工程现场的有效转化。

* + 1. 行业推广

检测数据的积累与共享，有助于行业整体水平提升。通过建立数据库或信息共享平台，可为标准制定、技术研发和产业监管提供支撑。行业协会和主管部门可利用这些数据进行趋势研判，推动先进节能材料的推广应用。

* + 1. 持续改进

检测结果不仅应当形成结论，还应当反馈到实验室和生产企业，用于改进检测流程和优化材料性能。检测机构应定期总结经验，提升检测水平；企业则应根据检测反馈优化工艺，提升材料的热工性能和稳定性，形成持续改进的闭环机制。

