

建筑工程材料检测和质量控制研究

文 / 谷文英 乐陵市金瑞建设工程质量检测有限公司

谷志杰 乐陵市金瑞建设工程质量检测有限公司

摘要：建筑工程材料检测在确保工程安全性、耐久性和经济性方面至关重要。通过物理、化学、力学性能检测及无损检测等方法，能够有效识别和评估材料质量，为设计和施工提供科学依据。检验单位要优化样品处理流程、加强设备管理及提升检测人员素质，从而提高检测的准确性和可靠性，保障建筑工程的整体质量。本文将重点围绕建筑工程材料检测和质量控制措施进行探讨。

关键词：建筑工程；材料检测；质量控制

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.21.032

引言

在建筑工程中，材料的选择和使用直接关系到工程的安全性、耐久性和经济性。因此，建筑工程材料检测的重要性不言而喻。为了提高建筑材料检测水平，工作人员应当在明确其重要性的基础上，不断探索提高建筑材料检测水平以及优化检测质量的方法^[1]。

一、建筑工程材料检测的重要性

首先，材料检测能够有效识别和评估建筑材料的质量，确保所用材料符合国家和行业标准，从而避免因材料质量问题导致的安全隐患。例如，混凝土的抗压强度、钢材的韧性等指标均需通过严格的检测来验证，以确保其在实际应用中的性能表现。其次，建筑工程材料检测为工程设计提供了科学依据。在设计阶段，工程师需要基于材料的物理、化学和力学特性制定合理的设计方案。通过对材料进行全面的检测，工程师能够更准确地预测材料在不同环境和负荷下的表现，从而优化结构设计，降低工程风险。最后，材料检测在施工过程中同样发挥着至关重要的作用。及时的检测可以发现施工中可能出现的问题，如原材料的缺陷或施工工艺的不当^[2]。

二、建筑工程材料检测的主要方法

（一）物理性能检测

物理性能检测是建筑工程材料检测中的重要组成部分，主要用于评估材料在外力、温度、湿度等环境因素作用下的表现。物理性能检测包括多个方面，如密度、吸水率、热导率、抗冻性等。以混凝土为例，其密度直接影响到建筑物的自重和承载能力，而吸水率则关系到混凝土的耐久性和抗渗透性。因此，针对不同材料的特性，检测机构需制定相应的检测标准和方法，以确保获取准确的数据。例如，采用气体置换法可以有效测定材料的密度，而利用真空饱水法则可准确评估材料的吸水率。

物理性能检测还应结合现代科技手段，提高检测的精确性和效率。随着测试设备的不断更新，许多先进的仪器如激光测距仪、红外热成像仪等已被广泛应用于物理性能的检测中。这些仪器不仅提高了测试的自动化程度，还能够实时监控材料状态，及时发现潜在问题。例

如，红外热成像技术可以快速识别建筑构件的温度异常，进而预测其可能的物理性能变化，帮助工程师进行更有效的维护和管理。

（二）化学性能检测

不同的建筑材料在受到酸碱、盐分、湿度等化学因素的影响时，可能会发生物理和化学变化，从而影响其强度、耐久性和安全性。化学性能检测通常包括对材料成分的分析、耐腐蚀性测试以及与其他材料的相容性评估。例如，在混凝土中，氯离子的含量对其抗渗透性和耐久性具有显著影响。氯离子会导致钢筋的锈蚀，从而降低结构的承载能力^[3]。因此，检测混凝土中氯离子含量是确保其长期性能的重要措施。对于金属材料，耐腐蚀性测试可通过加速老化实验来评估材料在特定环境下的抗腐蚀能力，以确定其适用性。化学性能检测还需结合现代分析技术，以提高检测的精确性和可靠性。利用红外光谱、X射线荧光光谱等先进仪器，如图1所示为某红外光谱检测结果，可以快速、准确地分析材料的化学成分。这些技术不仅能够提供材料的定量信息，还能识别出潜在的有害物质，例如重金属或有机污染物，从而为材料的环保性评价提供支持。

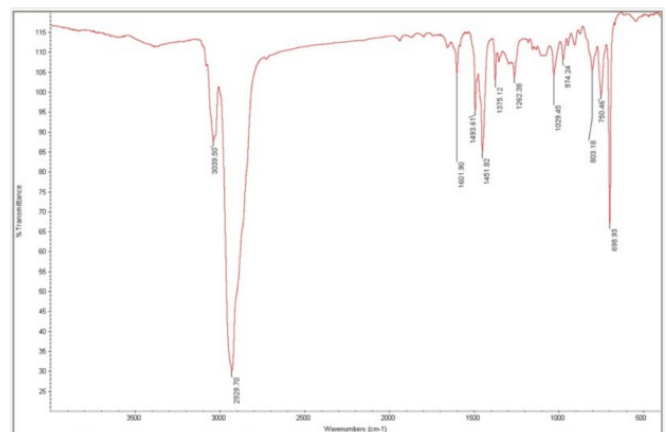


图1 红外光谱检测

（三）力学性能检测

力学性能检测主要目的是评估材料在外力作用下的承载能力、变形特性和破坏模式。通过对材料力学性能

的准确测试，可以为工程设计提供可靠的数据支持，确保结构的安全性和稳定性。力学性能检测通常涉及多个方面，包括抗压强度、抗拉强度、抗弯强度、剪切强度等。例如，混凝土的抗压强度是衡量其承载能力的关键指标，直接关系到建筑物的安全性。在检测过程中，通常采用标准的试件制作和测试方法，以确保结果的可比性和可靠性。通过施加逐渐增大的荷载，直至试件破坏，记录其变形及破坏模式，可以全面分析材料的力学行为。为了提高力学性能检测的精确性，现代技术手段的应用不可或缺。随着实验设备的不断更新，许多先进的检测仪器如电子万能试验机、动态疲劳试验机等已被广泛应用。这些设备不仅能够提供高精度的数据采集，还能够实现多种加载方式的动态测试，以模拟实际工况下材料的表现。

（四）无损检测

无损检测是建筑工程材料检测中一种重要的方法，其主要优点在于能够在不损坏材料或结构的情况下，评估其内部和表面的缺陷及性能。这种检测方法在建筑工程中得到了广泛应用，尤其是在混凝土、金属和复合材料等常见建筑材料的检测中，具有不可替代的优势。无损检测的基本原理是通过材料或构件施加外部信号（如声波、超声波、射线等），获取材料内部及表面特征的响应。根据响应信号的变化，检测人员可以判断材料的质量、强度及存在的缺陷。例如，超声波检测技术能够有效识别混凝土中的空洞、裂缝等缺陷，通过分析反射波的时间和强度，工程师可以准确定位问题区域，从而为后续的修复和维护提供依据。无损检测具有高效、快速和经济的特点。在施工阶段，及时进行无损检测可以在早期发现材料缺陷，避免因材料问题导致的安全隐患。同时，采用无损检测技术进行日常维护和监测，可以有效延长建筑物的使用寿命，降低维修成本。

（五）功能性检测

功能性检测在建筑工程材料检测中扮演着重要的角色，其主要目的是评估材料在实际使用条件下的性能表现，确保其能够满足设计要求和使用寿命。与物理、化学及力学性能检测相比，功能性检测更关注材料在特定环境和条件下的应用效果，通常涉及到材料的耐久性、抗老化性、隔热性、隔音性等多种指标。功能性检测可以通过模拟实际使用场景，评估材料在不同负荷、温度、湿度等条件下的表现^[4]。例如，在建筑外墙材料的检测中，功能性测试可以通过暴露于紫外线照射、雨水侵蚀等环境因素，观察材料的色彩保持性、表面强度及抗渗透能力。这种检测不仅可以揭示材料的长期性能，还能为材料的选择和应用提供科学依据，确保最终建筑物的舒适性和安全性。功能性检测还应结合现代科技手段，以提高检测的精确性和效率。近年来，随着传感器技术和智能监测系统的发展，功能性检测逐渐向自动化和智能化转型。

三、建筑工程材料检测质量控制措施

（一）加强检测设备管理

在建筑工程材料检测过程中，检测设备的管理是确保检测结果准确性和可靠性的关键环节。设备的性能直接影响到材料的质量评估，因此，加强检测设备的管理显得尤为重要。有效的设备管理不仅可以提高检测效率，还能降低因设备故障或不当使用而导致的经济损失。首先，建筑工程材料检测机构应建立完善的设备管理制度。该制度应包括设备的采购、使用、维护和校准等多个环节。在设备采购阶段，需严格按照国家和行业标准选购合格的检测仪器，并考虑设备的适用性和稳定性。对于不同类型的检测项目，应选择最适合的设备，以确保检测的科学性和准确性。其次，设备的日常使用和维护也至关重要。检测人员在使用设备时，必须遵循操作规程，避免因操作不当而导致的设备损坏或检测结果误差。此外，定期对设备进行维护和保养，可以延长设备的使用寿命，提高其工作效率。例如，对于机械设备，应定期检查其润滑系统、电气线路及传动部件；对于电子设备，则需定期更新软件和固件，以确保其运行的稳定性。最后，设备的校准是检测设备管理中不可忽视的一环。为了保证检测结果的准确性，所有检测设备必须按照相关标准进行定期校准。校准的频率应根据设备的使用情况及检测要求进行合理安排。通过校准，可以消除因设备偏差引起的误差，从而提升检测数据的可靠性。

（二）提高检测人员专业素质

提高检测人员的专业素质不仅是提升检测质量的重要手段，也是确保建筑工程安全与经济性的基础保障。首先，增强理论知识的学习是提高检测人员专业素质的关键。检测人员应系统学习建筑材料的相关理论，包括材料的物理、化学及力学性质，以及各种检测方法的原理与应用。通过培训课程、研讨会及在线学习等多种形式，检测人员能够更新知识储备，了解最新的技术进展和行业标准。这种持续学习的过程，有助于提升其对材料特性及检测方法的理解，从而更准确地进行检测和评估。其次，实践经验的积累也至关重要。检测工作不仅需要扎实的理论基础，更需要丰富的实践经验。检测人员应在实际工作中不断锤炼技能，熟悉各种检测设备的操作流程和技术要点。通过参与实际项目，他们能够遇到并解决各种复杂问题，提升应对突发情况的能力。此外，经验丰富的检测人员可以为新入职的同事提供指导，形成良好的知识传承机制，促进团队整体素质的提高。最后，加强职业道德教育也是提高检测人员素质的重要方面。检测人员在工作中必须坚守诚信原则，严禁弄虚作假、隐瞒不合格材料。职业道德的提升不仅关乎个人的职业操守，也直接影响到整个工程的质量与安全。检测机构应定期组织道德教育培训，引导检测人员树立正确的价值观和责任感，使他们在工作中时刻保持高度的责任心和使命感^[5]。

（三）规范样品处理

规范的样品处理不仅能够确保检测结果的准确性和可靠性，还能为后续的数据分析和质量控制提供坚实的基础。因此，建立一套系统、科学的样品处理流程是提升建筑工程材料检测质量的重要措施。首先，样品的采集应严格遵循相关标准和规范。在建筑工程中，样品的代表性直接影响到检测结果的有效性。检测人员在样品采集时，应根据工程实际情况和检测要求，选择合适的采样位置和数量。比如，对于混凝土材料，应按照不同的浇筑段和时间节点进行分层采样，以确保所取样品能够真实反映整个工程的材料质量。同时，采样过程中应避免对样品造成污染或损伤，确保其原始状态的完整性。其次，样品的标识与记录同样重要。每个样品在采集后都应进行清晰的标识，包括样品编号、采集时间、地点、材料类型等信息。这些信息不仅有助于样品的追溯和管理，还能为后续的数据分析提供依据。为此，检测机构应建立样品管理系统，对所有样品的信息进行系统化管理。通过电子化的记录方式，可以提高样品信息的检索效率，减少人为错误的发生。再次，样品的储存与运输也是样品处理中的关键环节。在样品采集后，应及时将其送至实验室进行检测。在运输过程中，应采取必要的保护措施，以防止样品受到温度、湿度、震动等外部因素的影响。对于易挥发或易变质的材料，应考虑使用专门的密封容器，并在运输过程中保持适宜的环境条件。此外，样品在储存时应放置于干燥、阴凉的地方，避免阳光直射和潮湿环境，以确保样品的稳定性。最后，在样品进入实验室后，应按照相应的检测方法和标准进行处理。样品的预处理步骤，如破碎、筛分、混合等，都应严格按照规定操作，以避免人为因素对检测结果的影响。特别是在进行物理和化学性能检测时，样品的处理方式直接关系到最终的检测数据。因此，检测人员在操作时应具备高度的专业素养，确保每一步骤都符合标准要求。

（四）优化检测流程

在建筑工程材料检测中，优化检测流程是提升检测效率和准确性的重要举措。有效的检测流程不仅能够缩短检测周期，降低成本，还能提高材料质量控制的水平，从而为工程的安全性提供保障。因此，针对现有检测流程进行系统性分析和改进显得尤为重要。明确检测流程的各个环节是优化工作的基础。建筑工程材料检测通常包括样品采集、样品处理、检测实施、数据分析和结果报告等环节。在此过程中，各个环节之间的衔接与协调至关重要。通过建立详细的流程图，明确每个环节的职责和要求，可以有效避免因环节不清导致的时间浪费和信息遗漏。比如，在样品采集阶段，检测人员应根据具体的检测需求和标准，制定采样计划，确保样品的代表性和有效性，这将直接影响后续检测的准确性。

采用信息化手段对检测流程进行优化是提升效率的

重要途径。随着信息技术的快速发展，许多检测机构开始引入自动化设备和软件系统，以实现检测过程的智能化。例如，利用实验室信息管理系统（LIMS），可以实现样品的全生命周期管理，从样品登记、处理到检测结果的自动化记录，减少人工操作带来的错误，提高数据的准确性和可靠性。此外，通过数据分析工具，检测人员可以实时监控检测进度，及时发现并解决问题，从而优化整体流程。

（五）加强检测数据管理

在建筑工程材料检测过程中，数据管理是确保检测结果有效性和可靠性的核心环节。随着检测技术的不断发展，产生的数据量日益增加，因此，加强检测数据管理不仅能够提升数据的使用效率，还能为后续的质量控制和决策提供重要依据。建立完善的数据管理系统是加强检测数据管理的基础。检测机构应引入现代化的信息管理系统，例如实验室信息管理系统（LIMS），实现对检测数据的集中管理。该系统能够对样品信息、检测过程和结果进行全面记录，确保数据的完整性和可追溯性。通过自动化的数据录入和处理，可以有效减少人为错误，提高数据的准确性。同时，系统应具备数据分析和报告生成的功能，使得检测人员能够快速获取所需信息，提升工作效率。

数据的标准化处理是提高数据管理质量的关键。检测数据的标准化不仅包括数据格式的统一，还包括数据采集和记录的规范化。检测机构应制定详细的数据录入规范，确保所有检测人员在数据录入时遵循相同的标准，从而避免因数据不一致导致的分析误差。此外，定期对数据进行审核和清洗，剔除无效或重复的数据，有助于提高数据集的质量，为后续的数据分析和决策提供可靠的基础。

结语

随着建筑行业对材料性能要求的不断提升，加强建筑工程材料检测的重要性愈加凸显。通过实施系统化的质量控制措施，优化检测流程与数据管理，可以有效降低工程风险，提高材料使用效率，确保建筑物的安全与可持续发展。这不仅有助于提升行业标准，也为未来的建筑创新提供了坚实基础。

参考文献

- [1] 陈静. 建筑工程材料检测质量影响因素及提高途径 [J]. 混凝土世界, 2022, (10): 90-95.
- [2] 芮志军. 建筑工程材料检测质量提升策略探究 [J]. 四川建材, 2022, 48(08): 33-34.
- [3] 阿米娜·买买提. 建筑材料检测在建筑工程中的重要性 [J]. 居舍, 2022, (20): 21-24+32.
- [4] 靳晶, 张奇. 建筑工程材料检测试验常见问题及应对方法 [J]. 四川建材, 2022, 48(05): 18-19.
- [5] 林宇驰. 建筑工程材料检测技术研究 [J]. 江西建材, 2021, (11): 43-44+46.