

## 建筑材料检测技术及质量控制

王龙龙

阿拉尔市众力建筑材料检测有限责任公司, 新疆 阿拉尔 843300

**[摘要]**在建筑工程中, 建筑材料的质量直接关系到工程结构的稳固性和耐久性。过去, 由于技术水平和检测手段的限制, 一些建筑材料的缺陷往往只能在工程实施后才能被发现, 导致了工程质量和安全隐患。随着科技的发展和检测技术的不断创新, 建筑材料检测逐渐成为工程管理和质量控制中的重要环节。深入探讨建筑材料检测技术及其质量控制, 为确保工程质量和可持续发展提供有效的方法和策略。

**[关键词]** 建筑材料; 检测技术; 质量控制

DOI: 10.33142/aem.v6i4.11592

中图分类号: TU712.3

文献标识码: A

## Building Materials Testing Technology and Quality Control

WANG Longlong

Alaer Zhongli Building Materials Testing Co., Ltd., Alaer, Xinjiang, 843300, China

**Abstract:** In construction engineering, the quality of building materials is directly related to the stability and durability of the engineering structure. In the past, due to the limitations of technical level and testing methods, some defects in building materials were often only discovered after the implementation of the project, leading to quality and safety hazards. With the development of technology and continuous innovation in testing technology, building material testing has gradually become an important link in engineering management and quality control. In depth exploration of building material testing technology and quality control provides effective methods and strategies to ensure engineering quality and sustainable development.

**Keywords:** building materials; detection technology; quality control

### 引言

建筑材料作为构筑工程的基础, 对工程的质量、安全和可持续性发挥着至关重要的作用。建筑材料的性能和质量受到多方面因素的影响, 包括制造工艺、原材料选择以及环境条件等。为了确保建筑工程的可靠性和长期稳定性, 对建筑材料进行全面而精准的检测成为一项迫切的任务。

### 1 建筑材料检测的重要性

建筑材料检测在现代工程中扮演至关重要的角色, 直接关系到建筑工程的安全、耐久性和可靠性。所选用的建筑材料质量直接决定整体工程性能和寿命。通过有效的建筑材料检测, 可以及早发现并纠正潜在缺陷、瑕疵或不合格的材料, 确保工程质量和稳定性<sup>[1]</sup>。材料检测对于有效掌控工程成本至关重要, 早期发现和解决潜在材料问题有助于避免后期维修和更换带来的额外费用, 保持整体工程预算的稳定性。因此, 材料检测不仅是质量保障手段, 也是实现工程经济效益的重要途径。随着建筑技术和工程标准的不断提高, 对建筑材料质量和性能的要求也在逐步提升。充分认识建筑材料检测的重要性有助于更好地确保建筑工程的安全、稳定和经济效益。

### 2 建筑材料简介及其特性

#### 2.1 建筑材料的分类

建筑材料的分类涵盖了多个方面, 主要包括金属材料、

无机非金属材料、有机材料以及复合材料。这些材料在建筑行业中各具特色, 根据其独特的性能和用途, 被广泛应用于不同的建筑结构和元件中。首先, 金属材料是建筑中常见的一类材料, 主要包括钢铁、铝、铜等。这些金属材料以其高强度、耐腐蚀等特性而著称, 广泛应用于建筑结构和支撑元件, 如梁、柱、框架等。其优越的力学性能使其成为建筑工程中的重要支持材料。其次, 无机非金属材料, 如混凝土和砖, 是建筑中不可或缺的一类。混凝土以高稳定性和耐久性而在建筑基础和结构中占据主导地位, 而砖则常用于墙体建筑, 稳固性和隔热性使其成为常见的建筑材料。有机材料方面, 木材和塑料是主要代表。木材因其自然美感和可再生性质而常用于建筑框架和内部装饰, 而塑料材料则以其轻质、耐腐蚀和成型灵活性, 在建筑绝缘和装饰方面发挥着关键作用。最后, 复合材料, 如玻璃纤维增强塑料 (FRP), 结合了金属和非金属的优点, 具有高强度、轻质等优势, 广泛应用于需要特殊性能的建筑工程。

#### 2.2 建筑材料的主要特性

建筑材料的选择在建筑设计和施工中起着至关重要的作用, 因为这些材料的特性直接影响着建筑结构的性能和寿命。强度和刚度是材料最基本的特性之一, 直接关系到结构的稳定性和承载能力。耐久性和稳定性是确保建筑

长期使用的关键因素,材料需要能够抵御自然环境和气候变化的侵蚀。导热和隔热性能对于建筑的能源效率至关重要,选择合适的材料有助于提高保温性能,减少能源浪费。施工性能包括材料的可加工性和成型性,这直接关系到施工的效率和质量。美学特性考虑了材料的外观、颜色和纹理,对于建筑的整体设计和视觉效果有着重要影响。最后,随着可持续发展理念的兴起,材料的可持续性也成为了一个重要考量因素,包括材料的来源、可再生性和对环境的影响。这些主要特性相互交织,建筑师和工程师需要在材料选择过程中全面考虑,以确保最终建筑结构的安全、经济 and 可持续性。

### 3 建筑材料检测技术

#### 3.1 非破坏性检测技术

非破坏性检测技术是一种通过不破坏材料或结构本身的方式,获取有关其内部结构、性能和缺陷的信息的先进方法。这种技术的发展使得工程领域能够更全面、精准地评估建筑材料和结构的质量,有力地支持了建筑工程的可靠性和安全性。其中,一项常见的非破坏性检测技术是超声波检测,通过引入超声波到材料中,可以检测声波在材料内传播的速度和反射情况,从而得知材料的内部结构和可能存在的缺陷,例如裂纹、气孔或异物。这项技术不仅能够在混凝土、金属等坚固材料中应用,还在复合材料和陶瓷等多种材料中展现了其灵活性。热成像技术是另一种非破坏性检测的方法,通过记录被测物体表面的温度分布,可以推断出内部的热性质和可能存在的问题,这在检测建筑结构中的隐蔽问题,如水分渗透或绝缘不良,具有很高的效果。磁粉探伤技术则主要应用于金属材料的裂纹检测,通过涂覆磁性粉末并施加磁场,可以在裂纹附近观察到磁粉的聚集,从而精准地定位和评估裂纹的程度。

#### 3.2 光学检测技术

光学检测技术是一种利用光学原理和光学设备进行材料或结构表面和内部缺陷检测的高效手段。这种技术在建筑材料检测中发挥着重要的角色,非接触、高分辨率和快速的特点使其成为广泛应用于质量控制和检测领域的强大工具。其中一项常见的光学检测技术是激光扫描和激光三维成像,通过激光束的扫描,可以获取建筑表面的精准几何信息,检测和量测表面的微小缺陷或变形。激光三维成像技术更是能够在较短时间内生成高精度的三维模型,对于建筑结构的形态和尺寸进行全面的分析。另一项光学检测技术是红外热像技术,通过测量物体表面的红外辐射,可以获取其温度分布图像。在建筑材料检测中,红外热像技术被广泛用于寻找结构中可能存在的隐蔽问题,如渗漏、绝缘缺陷等,提供了一种全面而迅速的非破坏性检测手段。此外,数字图像处理技术也在光学检测中发挥着关键作用。通过高分辨率的摄像设备和图像处理算法,可以实时监测和分析建筑结构表面的缺陷,同时对于复杂

的建筑材料,如复合材料,光学检测技术能够提供更为细致的信息。

#### 3.3 声学检测技术

声学检测技术利用声波传播和反射原理,通过检测声波在材料或结构中传播的方式,获取关于内部特性和潜在缺陷的信息。在建筑材料检测中,它为工程师提供了一种非破坏性、高效且全面的手段,用于评估结构的质量和性能。超声波检测是其中的主要应用,通过引入超声波并分析其传播速度和反射情况,可以了解材料的内部结构、密度和潜在缺陷,如裂纹、气孔或异物。这种技术适用于金属、混凝土等坚固材料,提供精确信息的同时不破坏结构。敲击测试是另一项常见的声学检测技术,通过敲击结构表面并分析产生的声音,工程师可以判断结构的硬度、脆性和可能的空腔<sup>[2]</sup>。这种简单有效的技术常用于评估建筑结构如墙体、天花板和地板的质量和完整性。声发射检测是广泛应用的声学检测技术之一,通过监测加载过程中材料或结构产生的微小声音,识别可能的裂纹或破坏,常用于监测混凝土结构、桥梁和其他承载结构的健康状态,为及时维护和修复提供了重要信息。

#### 3.4 无损检测技术

无损检测技术是一种通过不对材料或结构造成实质性伤害的方式,获取有关其内部结构、性能和可能存在的缺陷信息的先进技术。这种非破坏性的检测方法在建筑材料检测中发挥着关键作用,为工程师提供了全面而可靠的手段,以评估建筑结构的完整性和质量。其中,核磁共振成像(MRI)技术是一项常用的无损检测技术,虽然最初被广泛应用于医学领域,但在建筑材料中的应用也逐渐增多。通过利用核磁共振原理,MRI技术能够生成材料内部的高分辨率图像,用于检测混凝土、木材等材料中的隐蔽缺陷。另一项重要的无损检测技术是热波检测,通过向材料表面施加热源并监测材料的热响应,可以推断出内部结构的情况。这项技术广泛应用于金属、复合材料等建筑结构的缺陷检测,特别是裂纹和接缝的问题。此外,电磁检测技术也是无损检测领域的重要组成部分,通过应用电磁场并测量其与材料相互作用的变化,可以检测金属结构中的腐蚀、裂纹等问题。这种技术被广泛用于桥梁、管道和其他金属结构的健康监测。

### 4 建筑材料检测质量控制措施

#### 4.1 制定检测标准

制定检测标准是建筑材料检测质量控制中至关重要的步骤。这一过程涉及建立明确的、统一的评估体系,确保检测的准确性、可比性和可重复性。首先,制定检测标准有助于规范整个检测过程,明确每一步骤的操作方法和要求,从而降低人为因素对检测结果的影响。标准化的流程和方法能够为检测人员提供清晰的操作指南,确保他们在执行检测任务时能够按照固定的步骤进行,提高了整体

检测的精度和可靠性。其次,制定检测标准有助于实现检测结果的可比性,通过明确定义检测的参数、测量的方法和评估的标准,不同时间、不同地点、不同机构进行的检测可以具有可比性,这对于建筑材料的质量控制至关重要。具备可比性的检测结果有助于建筑行业的信息共享和经验积累,提高了整个行业的水平。此外,标准的制定也是保障检测结果可重复的关键环节。当相同的检测标准在不同条件下得到相似的结果时,就能够确保检测的可重复性。这对于建筑材料检测的长期监测和质量控制尤为重要,因为可重复的检测结果有助于发现潜在问题、及时采取措施,确保建筑结构的安全性和耐久性。

#### 4.2 人员及设备的科学配置

人员及设备的科学配置是建筑材料检测质量控制的关键因素之一。在建筑材料检测过程中,具备专业知识和经验的检测人员是保障准确性和可靠性的基础。科学配置的人员应当拥有相关领域的教育背景和专业培训,熟悉检测流程、仪器设备的操作,具备分析和解决问题的能力。通过科学配置人员,可以有效降低人为因素对检测结果的影响,确保检测的专业性和权威性。同时,设备的科学配置也是保证建筑材料检测质量的不可或缺的环节,现代建筑材料检测通常需要借助各种先进的仪器设备,如激光扫描仪、红外热像仪、超声波探伤仪等。这些设备的科学配置要求不仅包括设备的先进性和精准性,还需要考虑设备的适用性和稳定性。合理选择和配置设备,确保其能够满足不同材料和结构的检测需求,对于提高检测效率和准确性至关重要<sup>[3]</sup>。除了人员和设备的专业性,科学配置还需要考虑团队协作和管理的层面,建立良好的沟通机制和协同工作的团队氛围,有助于不同专业领域的人员协同工作,共同应对复杂的检测任务。科学的团队管理也能够提高检测流程的规范性和效益,确保每一步都得以科学而高效地执行。

#### 4.3 管理工作规范化

在建筑材料检测中,管理工作规范化是确保检测质量和可靠性的基础。通过规范化的管理,整个检测过程能够更加科学、有序地进行,提高效率、减少误差,从而有效地保障建筑工程的质量。规范化管理首先体现在明确的工作流程和标准操作程序,每一个检测任务都需要经历一系列明确步骤,而规范的流程能够确保每一步骤都按照标准操作进行,从而降低人为因素对检测结果的影响。这种明确的流程也使得团队成员更容易协同工作,减少沟通误差,提高工作效率。其次,规范化管理注重责任划分和任务分工,明确每个团队成员的职责,确保每个环节都有专业人员负责,有助于降低管理层面的不确定性。通过规范的责任划分,不仅能够提高工作效率,还能够更好地追踪问题的责任来源,有助于及时发现和解决潜在问题。另外,规范化的管理工作还包括建立完善的信息记录和档案管理

系统,每一个检测任务都需要有清晰的记录,包括工作计划、执行情况、数据结果等。这种信息的记录不仅有助于对检测结果的准确追溯,也为后续的数据分析和评估提供了基础。最终,规范化的管理工作是一个不断优化的过程,通过不断总结经验,收集反馈,不断完善和更新管理流程和操作规范,使其更符合实际需求。这种迭代的管理过程有助于建立起一个高效、灵活的管理体系,为建筑材料检测提供可靠的质量保障。

#### 4.4 试验误差控制

试验误差控制是建筑材料检测中确保数据准确性和可靠性的关键环节。在检测过程中,仪器误差、操作失误和环境条件等因素可能导致试验结果与实际情况有偏差。因此,有效控制试验误差对于建筑材料性能评估和工程设计至关重要。首先,仪器的精度和校准至关重要,使用高精度仪器,并定期进行校准和维护,有助于降低仪器误差的影响。合理选择和使用仪器可提高检测准确性,减小仪器差异引起的试验误差。其次,操作人员的专业技能和严谨态度至关重要,接受专业培训,熟悉仪器操作流程,并保持严格的实验纪律,有助于降低人为因素引起的试验误差。环境条件的稳定也是试验误差控制的考虑因素,保持实验室环境的稳定,避免外部因素干扰,对于试验结果的准确性至关重要,尤其是在控制温湿度方面。最终,建立合理的质量控制体系和数据验证机制,全面审查和验证检测数据,及时发现和纠正误差,通过健全的质量控制体系,可以在数据发布前进行多层次的检查和核对,确保数据的真实性和准确性。

#### 5 结语

建筑材料检测技术及质量控制工程中扮演着关键角色。通过精准检测可以深入了解建筑材料的性能和缺陷,为工程提供关键信息。材料分类和特性分析为我们提供了基础。建筑材料检测技术,如非破坏性检测、光学检测、声学检测,为工程师提供多样选择。为确保准确性,我们实施严格的质量控制,包括标准制定、科学配置、规范管理和试验误差控制。未来,通过技术研究和体系优化,建筑材料检测将更可靠、高效,推动建筑行业可持续发展。

#### [参考文献]

- [1] 岳双令. 建筑工程材料检测技术要点分析[J]. 石材, 2023(3): 79-81.
- [2] 林颖. 建筑工程实体检测中建筑材料检测技术研究[J]. 佛山陶瓷, 2023, 33(1): 95-97.
- [3] 李飞. 建筑材料试验检测技术及管理措施探析[J]. 安徽建筑, 2022, 29(9): 160-161.

作者简介: 王龙龙(1995.7—), 男, 毕业院校: 新疆农业职业技术学院, 所学专业: 水利工程, 当前工作单位: 阿拉尔市众力建筑材料检测有限责任公司, 职务: 检测员, 职称级别: 助理工程师。