

建筑工程实体检测中建筑材料检测技术

张军宝

青海省产品质量检验检测院 青海 西宁 810000

摘要：建筑材料作为建筑工程的物质基础，其质量关乎工程安全、质量与使用寿命。对建筑材料进行全面准确检测意义重大，包括保障工程安全质量、规范市场秩序、促进新材料推广应用。文中介绍了水泥、钢筋、墙体材料及其他建筑材料的检测技术，阐述了取样、力学性能检测、化学成分分析等关键技术及仪器应用，并提出了检测流程标准化、多技术融合应用、智能化检测系统开发、人才培养与技术创新等优化策略，以提高检测水平。

关键词：建筑工程；实体检测；建筑材料检测技术

1 建筑材料检测的重要性

1.1 保证建筑工程的安全和质量

建筑工程的安全和质量是关乎人民生命财产安全和社会稳定的关键因素。建筑材料作为构成建筑物的实体部分，其性能和质量必须符合相关标准和设计要求。通过对建筑材料进行检测，能够及时发现材料中存在的缺陷、质量问题或不符合标准的情况。例如，水泥的强度、凝结时间等指标如果不合格，可能会导致混凝土结构强度不足，影响建筑物的承载能力，甚至引发安全事故；钢筋的屈服强度、抗拉强度等力学性能不达标，会使建筑物的抗震性能和整体稳定性受到严重影响。只有对建筑材料进行严格检测，确保所使用的材料质量可靠，才能为建筑工程的安全和质量提供坚实保障，使建筑物在长期使用过程中能够经受住各种自然环境和人为因素的考验。

1.2 规范建筑材料市场秩序

随着建筑行业的快速发展，建筑材料市场日益繁荣，但同时也出现了一些不规范的竞争现象。部分不良商家为了追求经济利益，不惜生产和销售假冒伪劣建筑材料。这些劣质材料流入市场，不仅损害消费者的利益，也扰乱正常的市场秩序^[1]。通过加强建筑材料检测工作，能够建立起一套科学、有效的质量监管体系。检测机构依据相关标准和规范对市场中的建筑材料进行抽检和监督检查，对于检测不合格的产品，及时采取下架、召回等措施，并对相关企业进行处罚。这有助于打击假冒伪劣产品，提高市场准入门槛，促使生产企业提高产品质量，推动建筑材料市场朝着健康、有序的方向发展，营造公平竞争的市场环境。

1.3 促进新材料推广及应用

随着科技的不断进步，新型建筑材料层出不穷。这些新材料往往具有更好的性能、更环保或更节能等优

点，对于推动建筑行业的可持续发展具有重要意义。然而，新材料在推广应用过程中，需要经过严格的检测和验证，以证明其性能和质量符合建筑工程的要求。建筑材料检测机构可以通过开展针对性的检测研究，对新材料的各项性能指标进行全面评估，为其在建筑工程中的应用提供科学依据。同时检测结果也可以为新材料的研发和改进提供反馈信息，促进新材料技术的不断完善和发展。通过有效的检测手段，能够加速新材料的推广应用进程，使建筑行业能够及时受益于科技进步带来的成果，提高建筑工程的整体水平。

2 建筑工程实体检测中建筑材料检测技术

在建筑工程实体检测中，针对不同类型的建筑材料，需要采用相应的检测技术，以确保材料质量符合工程要求。

2.1 水泥材料检测技术

水泥是建筑工程中最重要的胶凝材料之一，其质量直接影响混凝土的强度和耐久性。细度是影响水泥水化速度和水泥石结构的重要因素。通常采用筛析法或比表面积法进行检测。筛析法是通过一定孔径的筛子对水泥进行筛分，根据筛余物的质量来计算水泥的细度；比表面积法则是通过测定水泥单位质量所具有的总表面积来评价其细度。标准稠度用水量是指水泥净浆达到规定稠度时所需的用水量。采用维卡仪法进行检测，通过调整用水量，使水泥净浆的试杆沉入净浆至距底板一定距离时的用水量，即为标准稠度用水量。这一指标对于水泥的凝结时间和安定性检测具有重要意义。凝结时间分为初凝时间和终凝时间。初凝时间是指从水泥加水拌合起至水泥浆开始失去塑性所需的时间；终凝时间是指从水泥加水拌合起至水泥浆完全失去塑性并开始产生强度所需的时间。采用维卡仪法进行检测，通过测定试针沉入水泥净浆至一定深度所需的时间来确定凝结时间。水泥

安定性是指水泥在凝结硬化过程中体积变化的均匀性^[2]。采用雷氏夹法或试饼法进行检测。雷氏夹法是通过测定雷氏夹指针尖端间的距离的增加值来评定水泥的体积安定性；试饼法是通过观察水泥标准稠度净浆经沸煮后试饼的外形变化来检验水泥的体积安定性。强度是水泥最重要的性能指标之一，按照国家标准规定的方法制备水泥胶砂试件，在规定条件下养护至一定龄期后，采用抗压、抗折试验机测定试件的抗压强度和抗折强度。

2.2 钢筋材料检测技术

钢筋是建筑工程中用于增强混凝土结构抗拉强度的关键材料，其质量直接关系到建筑物的结构安全。钢筋材料检测主要包括以下内容：（1）外观质量检测。检查钢筋表面是否有裂纹、结疤、折叠等缺陷，以及钢筋的直径、肋高等尺寸是否符合标准要求。通过目测和游标卡尺等工具进行检测；（2）力学性能检测。力学性能是钢筋最重要的性能指标，包括屈服强度、抗拉强度、伸长率等。从钢筋上截取规定尺寸的试样，在万能材料试验机上进行拉伸试验，通过试验机记录的数据计算钢筋的各项力学性能指标；（3）弯曲性能检测。将钢筋试样按规定弯心直径弯曲一定角度，检查试样弯曲处有无裂纹、断裂等现象，以评估钢筋的弯曲性能；（4）化学成分分析。对于有特殊要求或对质量有疑问的钢筋，可进行化学成分分析，检测钢筋中各元素的含量是否符合相关标准要求。常用的化学分析方法有光谱分析法、化学滴定法等。

2.3 墙体材料检测技术

墙体材料在建筑工程中起着围护和分隔空间的作用，其性能直接影响建筑物的保温、隔热、隔音等效果。常见的墙体材料检测技术如下；尺寸偏差检测：测量墙体材料的长度、宽度、高度等尺寸，计算其尺寸偏差是否在允许范围内。使用钢卷尺、游标卡尺等工具进行测量。外观质量检测：检查墙体材料表面是否平整、有无裂缝、缺棱掉角等缺陷。通过目测和必要的量具进行检测。强度检测：根据墙体材料的类型，采用不同的强度检测方法。物理性能检测：包括墙体材料的密度、吸水率、含水率、干燥收缩率等物理性能指标的检测。这些指标对于评估墙体材料的保温隔热性能、耐久性等重要意义。例如，采用排水法测定墙体材料的密度，通过浸泡法测定其吸水率。

2.4 其他建筑材料检测技术

除了上述常见建筑材料外，建筑工程中还使用许多其他类型的材料，如防水材料、保温材料、装饰材料等，每种材料都有其特定的检测技术。第一，防水材料

检测。对于防水卷材，检测其拉伸强度、断裂伸长率、不透水性、低温弯折性等性能指标；对于防水涂料，检测其固体含量、耐热度、柔韧性、不透水性等。第二，保温材料检测。主要检测保温材料的导热系数、密度、抗压强度、燃烧性能等指标。导热系数是衡量保温材料保温性能的关键指标，通常采用稳态法或非稳态法进行测定。第三，装饰材料检测。装饰材料种类繁多，检测项目也各不相同。例如，对于室内装饰板材，检测其甲醛释放量、挥发性有机化合物（VOC）含量等有害物质限量，以确保室内环境质量符合健康标准；对于陶瓷砖，检测其吸水率、破坏强度、断裂模数等性能指标。

3 建筑材料检测中的关键技术及仪器应用

在建筑材料检测过程中，关键技术的掌握和先进仪器的应用对于提高检测结果的准确性和可靠性至关重要。

3.1 取样技术

取样是建筑材料检测的第一步，取样的代表性和规范性直接影响检测结果的有效性。取样时应严格按照相关标准和规范的要求进行操作，确保所取样品能够真实反映整批材料的质量状况。例如，对于散装水泥，应从不同部位取等量样品，混合均匀后四分法缩分至规定数量；对于钢筋，应在不同根钢筋上截取试样，避免在同一根钢筋上集中取样。同时，要注意取样的数量和频率，对于不同规格、批次和用途的材料，应按照规定进行合理取样。

3.2 力学性能检测技术

力学性能检测是建筑材料检测中的重要内容，主要通过各种力学试验来测定材料的强度、硬度、韧性等指标。常用的力学性能检测技术包括拉伸试验、压缩试验、弯曲试验、冲击试验等。在试验过程中，需要使用专业的力学性能试验机，如万能材料试验机、压力试验机、冲击试验机等。这些试验机能够精确控制试验过程中的加载速度、位移等参数，并自动记录试验数据，通过数据分析软件对试验结果进行处理和分析，得出材料的力学性能指标^[3]。

3.3 化学成分分析技术

化学成分分析技术用于确定建筑材料中各种元素的含量，对于评估材料的质量、性能以及判断其是否符合相关标准要求具有重要意义。常见的化学成分分析方法有原子吸收光谱法（AAS）、电感耦合等离子体发射光谱法（ICP-AES）、X射线荧光光谱法（XRF）等。原子吸收光谱法具有灵敏度高、选择性好等优点，广泛应用于金属材料中微量元素的测定；电感耦合等离子体发射光谱法可以同时测定多种元素，分析速度快，适用于复

杂样品的分析；X射线荧光光谱法是一种无损检测方法，能够对固体、液体和粉末样品进行快速分析，在建筑材料检测中得到广泛应用。

3.4 先进检测仪器的应用

随着科技的不断进步，各种先进的检测仪器在建筑材料检测领域得到广泛应用，大大提高了检测效率和准确性。例如，无损检测仪器如超声波探伤仪、射线探伤仪等，可以在不破坏建筑材料的情况下，检测材料内部的缺陷和损伤情况，对于钢筋混凝土结构、金属构件等的检测具有重要意义；激光粒度分析仪能够快速、准确地测定粉体材料的粒度分布，在水泥、粉煤灰等材料的检测中发挥重要作用；热重分析仪可以研究材料在加热过程中的质量变化情况，用于分析材料的热稳定性和成分组成。另外，还有一些智能化的检测设备，如自动水泥胶砂强度试验机、智能钢筋弯曲试验机等，能够实现检测过程的自动化控制，减少人为误差，提高检测结果的可靠性。

4 建筑材料检测技术优化策略

4.1 检测流程标准化

建立完善的检测流程标准是保证检测工作规范、有序进行的基础。从样品的接收、登记、制备，到检测项目的选择、检测方法的实施，再到检测数据的处理、报告的出具，每一个环节都应制定详细、明确的标准和操作规程。检测人员必须严格按照标准流程进行操作，确保检测工作的可重复性和可比性。同时要加强对检测流程的监督和管理，定期对检测工作进行检查和审核，及时发现和纠正流程中存在的问题，不断完善检测流程标准。

4.2 多技术融合应用

不同的检测技术具有各自的优点和局限性，单一检测技术往往难以全面、准确地反映建筑材料的质量状况。应积极推动多技术融合应用，充分发挥各种检测技术的优势，提高检测结果的准确性和可靠性。例如，在检测混凝土结构内部缺陷时，可以结合超声波检测技术和雷达检测技术，超声波检测技术对浅层缺陷敏感，而雷达检测技术能够探测较深部位的缺陷，通过两种技术的互补，可以更准确地确定缺陷的位置、大小和性质。还可以将化学成分分析技术与力学性能检测技术相结合，从材料的成分和结构角度深入分析其性能变化原因，为建筑材料的质量评价提供更全面的依据。

4.3 智能化检测系统开发

随着信息技术的快速发展，智能化检测系统在建筑材料检测领域具有广阔的应用前景。开发智能化检测系统，可以实现检测数据的自动采集、传输、处理和分析，提高检测效率和准确性^[4]。同时，智能化检测系统还可以实现对检测设备的远程监控和管理，及时发现设备故障并进行预警，提高设备的运行效率和使用寿命。利用大数据和人工智能技术，对大量的检测数据进行挖掘和分析，建立建筑材料质量预测模型，为建筑材料的质量控制和工程决策提供科学依据。

4.4 人才培养与技术创新

建筑材料检测技术的发展离不开高素质的专业人才。要加强检测人员的培训和教育，提高其业务水平和综合素质。一方面，要加强对检测人员专业知识的培训，使其熟悉各种建筑材料的特点、检测标准和方法，掌握先进的检测技术和仪器操作技能；另一方面，要注重培养检测人员的创新意识和实践能力，鼓励其开展检测技术研究和创新工作。同时要加强与高校、科研机构的合作与交流，引进先进的技术和理念，推动建筑材料检测技术的不断创新和发展。通过建立产学研用相结合的创新机制，加速科技成果的转化和应用，提高我国建筑材料检测技术的整体水平。

结束语

建筑材料检测在建筑工程中至关重要，其贯穿于工程建设的各个环节，对保障工程质量、维护市场秩序、推动行业进步有着不可替代的作用。随着科技的发展，建筑材料检测技术不断更新，未来需持续优化检测流程，推动多技术融合，开发智能化检测系统，并加强人才培养与技术创新。只有这样，才能不断提升建筑材料检测的准确性和可靠性，为建筑工程的高质量发展提供坚实的技术支撑。

参考文献

- [1]池姬云.建筑工程水泥与混凝土施工材料检测的相关研究[J].大众标准化,2022,(19):168-170.
- [2]辛国栋.建筑工程实体检测中建筑材料检测技术研究[J].造纸装备及材料,2022,51(06):121-123.
- [3]闫宇嵩.建筑工程施工材料质量检测存在问题及对策[J].佛山陶瓷,2023(10):48-50.
- [4]左敏.检验检测信息化管理系统在建筑材料检测中存在的问题及建议[J].江西建材,2023(4):75-77.