

建筑工程材料质量检测流程优化

文 / 张京京 南陵县建诚建筑工程检测咨询有限公司

摘要：本文聚焦建筑工程材料质量检测流程，深入剖析现有流程存在的问题，通过引入先进设备与技术、提升人员技能、优化流程管理、强化数据管理以及实施效果评估等多方面策略，对检测流程进行全面优化。旨在提高检测效率、保证检测结果准确性、降低检测成本，为建筑工程的安全与质量筑牢根基。通过实际案例验证优化策略的有效性，为建筑行业质量检测工作提供有益借鉴，并对未来发展方向进行展望。

关键词：建筑工程材料；质量检测；流程优化；效率提升；成本控制

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.15.029

引言

当今建筑业迅速发展，建筑规模扩大，复杂度提升，建筑材料作为工程基础，其质量直接影响建筑安全、寿命及居住者安全。随着建筑技术创新，建筑材料种类繁多，质量参差不齐。在此背景下，有效的质量检测流程成为保障工程质量的关键。传统检测流程在面对庞大检测需求时，存在耗时长、人力成本高、易出人为误差等问题，且设备维护、人员培训费用高昂，加重了建筑企业负担。优化建筑工程材料质量检测流程对工程质量、效率提升、成本控制及行业管理均具有重要意义。准确高效的检测流程能确保材料质量，避免工程质量事故；缩短检测周期，提高施工效率；降低人力、设备维护成本，减少企业运营成本；同时，推动建筑行业规范化、科学化发展，提升整体管理水平。

一、现有建筑工程材料质量检测流程分析

（一）检测流程概述

建筑工程材料质量检测流程是一个系统而严谨的过程，主要包括样品采集、制备、检测试验、数据记录分析、结果判定及报告出具等环节。样品采集时，需根据材料种类、批次等按标准抽样，确保样本代表性。样品制备则是对采集的样品进行加工，以满足检测要求。检测试验作为核心，采用相应方法和设备对样品进行各项性能指标测试，如强度、硬度等。数据记录与分析环节，检测人员准确记录数据，并运用统计学方法分析，以评估材料质量。结果判定则依据分析结果和行业标准，判断材料是否合格。最后，将检测结果、判定结论等信息整理成书面报告，出具给委托方，为建筑工程材料的质量提供科学依据和保障。

（二）存在的问题

1. 检测周期长

在实际检测工作中，检测周期长是一个较为突出的问题。一方面，随着建筑工程规模的不断扩大，需要检测的材料样品数量大幅增加，且检测项目繁杂多样。例如，在一个大型商业综合体项目中，涉及的建筑材料可能包括钢材、水泥、砂石、各类装饰材料等，每种材料又需要进行多项性能指标的检测，这使得检测任务量巨大。另一方面，各个检测环节之间的衔接不够紧密，存在等待时间过长的情况。比如，样品采集后，可能需要等待

较长时间才能进入样品制备环节，而样品制备完成后，又要排队等待检测试验设备，这些因素都导致了整体检测周期的延长。

2. 效率低下

现有检测流程中，手动操作较多，自动化程度不高，这严重制约了检测效率的提升。许多检测设备需要人工进行操作和监控，从样品的放置、参数的设置到数据的读取，都依赖人工完成，不仅操作烦琐，而且容易出现人为失误。例如，在进行混凝土坍落度试验时，需要人工使用坍落度筒进行操作，每个样品的检测都需要花费一定的时间，且不同操作人员的操作手法可能存在差异，影响检测结果的准确性和一致性。

3. 成本较高

检测成本较高是困扰建筑企业的另一个难题。检测设备的维护成本是其中的重要组成部分。许多高精度的检测设备需要定期进行校准、维护和保养，以确保其性能的准确性和稳定性，这需要投入大量的资金。例如，一台先进的电子万能材料试验机，其维护保养费用每年可能高达数万元。同时，人员培训成本也不容忽视。随着新技术、新设备的不断涌现，检测人员需要不断接受培训，以掌握新的检测技能和方法，这也增加了企业的运营成本。此外，由于检测效率低下导致的时间成本增加，以及因检测结果不准确可能引发的材料返工、工程延误等间接成本，都使得整体检测成本居高不下。

4. 数据管理不善

在检测数据记录和分析过程中，存在管理不善的问题。目前，大部分检测机构仍然采用手工记录数据的方式，这种方式容易出现记录错误、数据丢失等情况。例如，检测人员在记录检测数据时，可能因为疏忽而记错数据，或者在纸质记录文件的传递过程中出现文件丢失的情况。在数据分析方面，一些检测机构缺乏专业的数据分析软件和技术人员，数据分析方法较为简单，无法对大量的检测数据进行深入挖掘和分析，难以从数据中发现潜在的质量问题和规律，影响了检测结果的准确性和可靠性。

（三）影响因素分析

1. 设备性能

检测设备的性能直接影响检测流程的效率和结果的准确性。自动化程度高、精度高的设备能够快速、准确

地获取检测数据，减少人工操作带来的误差。例如，采用先进的自动化光谱分析仪可以在短时间内对多种元素进行快速分析，且检测结果更加精确。相反，一些老旧设备可能存在检测速度慢、精度低等问题，不仅会延长检测周期，还可能导致检测结果出现偏差。此外，设备的稳定性也至关重要，如果设备在检测过程中频繁出现故障，需要停机维修，将严重影响检测工作的正常进行。

2. 人员技能

检测人员的技能水平是影响检测流程的关键因素之一。专业知识扎实、操作技能熟练的检测人员能够准确、高效地完成各项检测任务。他们熟悉检测设备的操作方法，能够正确处理检测过程中出现的各种问题，并且在数据记录和分析方面也更加严谨细致。然而，目前部分检测人员的专业素质参差不齐，一些人员缺乏系统的专业培训，对新的检测标准和方法了解不足，在操作过程中容易出现失误，影响检测结果的质量。此外，人员的工作态度和责任心也会对检测流程产生影响，如果检测人员工作态度不认真，敷衍了事，也难以保证检测工作的质量。

3. 检测方法

检测方法的选择是否合理直接关系到检测结果的准确性和可靠性。不同的检测方法可能适用于不同类型的材料和检测项目，如果选择不当，可能会导致检测结果出现偏差。例如，对于混凝土强度的检测，回弹法和钻芯法是两种常用的方法，但回弹法受混凝土表面状态等因素影响较大，而钻芯法虽然检测结果更加准确，但对结构有一定的损伤。因此，在实际检测中，需要根据具体情况选择合适的检测方法。同时，检测方法的更新换代也比较快，如果检测机构不能及时跟进新的检测方法，仍然采用过时的方法进行检测，也会影响检测结果的准确性和时效性。

4. 数据管理

数据管理是检测流程中的重要环节，良好的数据管理能够确保检测数据的准确性、完整性和可追溯性。然而，如前文所述，目前部分检测机构在数据管理方面存在诸多问题，缺乏有效的数据管理系统，数据记录和分析手段落后，无法对大量的检测数据进行有效的整合和分析。这不仅影响了检测结果的准确性，也不利于对建筑材料质量的长期监控和质量问题的追溯。

二、建筑工程材料质量检测流程优化策略

（一）引入先进检测设备与技术

1. 采用自动化、智能化检测设备

在科技飞速发展的当下，自动化、智能化检测设备不断涌现，为建筑工程材料质量检测带来了新的机遇。自动化检测设备能够实现检测过程的自动化控制，减少人工操作环节，提高检测效率和准确性。例如，智能拉力试验机可以自动完成样品的夹持、加载、数据采集和分析等一系列操作，不仅检测速度快，而且能够避免因人工操作不当而产生的误差。（图1 智能拉力试验机工

作现场）智能化检测设备还具备自我诊断、故障预警等功能，能够及时发现设备运行过程中的问题，便于及时进行维护和保养，确保设备的稳定运行。

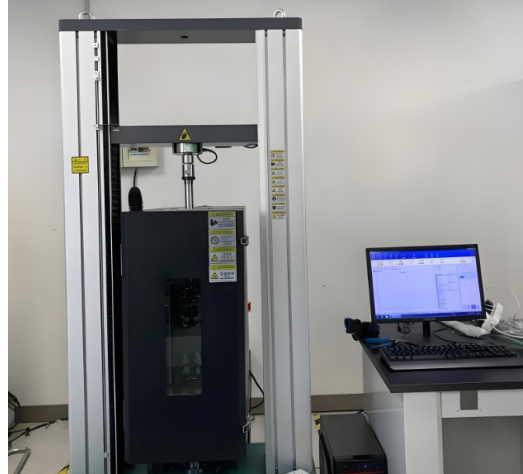


图1 智能拉力试验机工作现场

2. 引进新技术，如无损检测技术

无损检测技术是一种在不破坏被检测材料或结构的前提下，对其内部缺陷、性能等进行检测的技术。与传统的破坏性检测方法相比，无损检测技术具有诸多优势。首先，无损检测技术可以减少样品破坏，对于一些珍贵或难以获取的材料样品，无损检测技术能够在不影响其使用价值的前提下进行检测。其次，无损检测技术可以对结构内部进行全面检测，及时发现隐藏的缺陷，避免因内部缺陷未被发现而导致的安全事故。例如，超声检测技术可以用于检测混凝土结构内部的空洞、裂缝等缺陷，磁粉检测技术可以用于检测金属材料表面和近表面的缺陷。

（二）提升人员技能与培训

检测人员的专业技能对检测工作至关重要，因此定期培训必不可少。培训内容应涵盖设备操作技能、检测标准规范及数据处理分析方法等，确保检测人员熟练掌握设备、了解最新标准，提升数据处理能力。

随科技进步，新技术不断涌现。为使检测人员适应新设备新方法，新技术培训至关重要。培训应包括无损检测、智能化检测等新兴技术的原理、操作及应用范围。通过培训，让检测人员掌握新技术，提高检测质量和效率，同时激发其创新意识，鼓励探索应用新技术，推动检测工作不断发展。

（三）优化检测流程与管理

1. 简化样品采集和制备流程

样品采集和制备流程是检测流程中的重要环节，但在现有流程中，这两个环节可能存在一些不必要的操作步骤，导致流程烦琐、效率低下。因此，有必要对样品采集和制备流程进行简化。在样品采集环节，可以根据材料的特性和实际情况，优化抽样方案，减少抽样数量，同时保证样品的代表性。例如，对于一些质量稳定、生产工艺成熟的材料，可以适当降低抽样比例。

2. 建立标准化检测流程

建立标准化检测流程是确保检测工作质量和效率的重要保障。标准化检测流程应明确规定每个检测环节的操作方法、技术要求、质量控制要点等内容，使检测人员在操作过程中有章可循。在制定标准化检测流程时，应充分考虑行业标准和规范的要求，结合本单位的实际情况，对现有检测流程进行梳理和优化。

3. 引入信息化管理系统

信息化管理系统在建筑工程材料质量检测流程中具有重要作用。通过引入信息化管理系统，可以实现检测数据的实时记录、分析和存储。检测人员在检测过程中，可以直接将检测数据录入到信息化管理系统中，系统自动对数据进行整理、分析和存储，避免了人工记录和数据处理过程中可能出现的错误。

三、建筑工程材料质量检测流程优化实施案例

(一) 案例背景

某大型建筑工程项目，总建筑面积达 50 万平方米，涵盖住宅、商业、办公等多种功能区域。由于项目规模庞大，涉及的建筑材料种类繁多，包括钢材、水泥、混凝土、保温材料、防水材料等，且材料用量巨大。在项目初期，采用传统检测流程进行材料质量检测，暴露出严重的效率低下和成本过高的问题。检测周期长导致材料供应不及时，影响工程进度；人工操作多、设备老化使得检测效率难以提高，同时频繁的设备维修和高昂的人员培训费用增加了检测成本。为了确保项目顺利进行，

项目	优化前	优化后
检测周期	长，以钢材检测为例需 7 天	短，钢材检测缩短至 3 天，得益于自动化检测设备应用和流程简化
检测成本	高，设备维护、人员培训费用高昂	低，自动化设备稳定性提高，维修费用减少，操作简便，流程标准化，培训周期缩短，综合成本降低约 30%
检测准确性	存在误差，如混凝土强度检测误差范围为 $\pm 8\%$	高，先进设备和规范流程保障结果准确性，混凝土强度检测误差范围缩小至 $\pm 5\%$ 以内

优化后的检测流程通过引入自动化检测设备、简化流程、提升数据管理等方式，显著提高了检测效率，降低了成本，并确保了检测结果的准确性，为项目的质量控制提供了可靠依据。

结语

本文深入分析了建筑工程材料质量检测流程，指出了检测周期长、效率低下、成本较高及数据管理不善等问题，并提出了一系列优化策略。通过引入先进检测设备与技术，提升检测效率和准确性，降低成本；加强人员技能培训，为流程优化提供人力保障。同时，优化检测流程与管理，实现标准化和信息化；强化数据管理与分析，确保数据可靠可追溯。实际案例验证显示，这些策略显著提高了检测效率，降低了成本，保证了结果准确性，对提升建筑工程质量和经济效益具有重要意义。

展望未来，应紧跟科技进步，引入人工智能、大数据等技术，实现检测智能化自动化。加强人员培训和管理，培养创新意识、质量意识和职业道德。同时，推动行业合作与交流，统一和完善检测标准，规范市场秩序，提高行业水平。积极探索与国际接轨，提升国际竞争力。

提高工程质量和经济效益，项目方决定对检测流程进行优化。

(二) 优化措施实施

项目方投入资金引进了智能拉力试验机、全自动压力试验机、无损检测仪等先进自动化检测设备，显著提升了检测效率和精度。智能拉力试验机自动完成钢材拉伸试验全过程，缩短时间且精度更高；全自动压力试验机实现混凝土抗压强度检测自动化控制，减少人工误差；无损检测仪快速准确发现混凝土结构内部及金属材料表面潜在问题。为提升检测人员专业技能，项目方组织多次培训，邀请厂家技术人员现场讲解设备原理、操作流程及维护要点，并安排人员参加新技术研讨会和培训课程。项目团队优化样品采集和制备流程，制定科学合理抽样方案，减少抽样数量同时保证代表性。引进自动化样品制备设备，如自动切割机、研磨机，实现制备自动化和标准化，缩短时间。

此外，项目方引入先进检测数据管理系统，实现数据实时记录、存储、分析和共享。系统自动校验和判断数据准确性，具备强大数据分析功能，可生成质量对比报告，为质量控制提供支持。系统还与项目管理平台对接，方便管理人员随时查阅数据，掌握材料质量状况。

(三) 实施效果

优化后的检测流程成效显著，具体体现在以下方面，并与优化前形成鲜明对比，如下表所示：

总之，建筑工程材料质量检测流程优化是持续过程，需不断探索创新。只有持续优化流程，才能适应行业发展需求，为建筑工程质量安全提供可靠保障。

参考文献

- [1] 李华. 建筑工程材料质量检测技术研究进展 [J]. 建筑科学与工程, 2024 (6): 56-62.
 - [2] 张慧志. 自动化检测技术在建筑工程材料质量检测中的应用 [J]. 建筑材料与施工, 2023 (9): 89-95.
 - [3] 赵晓燕. 建筑工程材料质量检测流程优化实践分析 [J]. 工程质量与管理, 2024 (2): 34-40.
 - [4] 陈晓伟. 数据管理在建筑工程材料质量检测中的重要性研究 [J]. 土木工程与信息技术, 2023 (11): 102-108.
 - [5] 王伟娜. 先进检测设备与技术对建筑工程材料质量检测效率的影响 [J]. 建筑技术创新与应用, 2024 (5): 78-84.
- 作者简介：张京京，1990-02，汉，河南省济源市人，硕士研究生，南陵县建诚建筑工程检测咨询有限公司，中级工程师。