

探讨建筑工程检测特点与检测技术

林李永

广东广联检测技术股份有限公司, 广东 佛山 528000

DOI:10.61369/UAID.2025040027

摘要 : 我国建筑工程检测行业在快速发展的同时, 也面临着资质准入监管缺失、人员专业素养不高、技术标准体系不健全等突出问题。为应对这些挑战, 文章系统梳理了红外热像、超声波、频谱分析、地质雷达及光纤传感等多种现代检测技术的原理与应用, 并从完善监管机制、构建人才体系、强化质量监督等方面提出了相应的实施路径, 以期为提升建筑工程检测的整体水平、确保工程建设质量提供理论参考与实践指导。

关键词 : 建筑工程; 检测特点; 检测技术

Discuss the Characteristics and Testing Techniques of Construction Engineering Inspection

Lin Liyong

Guangdong Guanglian Testing Technology Co., Ltd., Foshan, Guangdong 528000

Abstract : While China's construction engineering testing industry has experienced rapid development, it also faces prominent challenges such as inadequate regulatory oversight of qualification access, insufficient professional competence among personnel, and an incomplete technical standards system. To address these challenges, this paper systematically reviews the principles and applications of multiple modern testing technologies, including infrared thermography, ultrasonic testing, spectral analysis, ground-penetrating radar, and fiber optic sensing. It proposes corresponding implementation pathways from improving regulatory mechanisms, establishing talent systems, and strengthening quality supervision, aiming to provide theoretical references and practical guidance for enhancing the overall level of construction engineering testing and ensuring construction quality.

Keywords : construction engineering; testing characteristics; testing technology

引言

建筑工程检测作为监督工程质量、评估结构安全的重要技术手段, 其重要性愈发凸显。然而, 在行业实践中, 检测工作因其对象涵盖多种材料与结构类型而呈现出显著的复杂性与多样性; 同时, 检测工作必须紧跟施工进度, 其结果的准确性更直接关系到工程安全与使用寿命。本文旨在深入分析当前建筑工程检测的特点与存在的核心问题, 并重点探讨各类先进检测技术的应用要点及行业规范化发展的策略, 以促进检测行业健康有序发展, 为建筑工程的百年大计奠定坚实基础。

一、建筑工程检测特点

(一) 复杂性与多样性

建筑工程涵盖的内容广泛, 涉及众多不同类型的材料与构造, 这使得检测工作呈现出显著的复杂性与多样性。在材料方面, 从常见的水泥、钢筋、砂石, 到新型的保温材料、防水材料等, 每种材料都有其独特的物理、化学性能, 需要进行针对性的检测。混凝土结构要关注混凝土的强度、内部缺陷以及钢筋的配置和锈蚀情况; 钢结构则侧重于焊缝质量、螺栓连接强度、钢材的力学性能等; 砌体结构需检测砌体的抗压强度、砌筑砂浆的强度等。此外, 随着建筑技术的不断发展, 新的建筑材料和结构形

式不断涌现, 如装配式建筑、智能建筑等, 进一步增加了建筑工程检测的复杂性与多样性, 要求检测人员不断学习和掌握新的检测技术与方法。

(二) 时效性

建筑工程检测的时效性体现在多个方面。一方面, 检测工作需要及时跟进施工进度, 在关键施工节点进行检测, 以确保工程质量符合要求。例如, 在基础施工完成后, 要及时对地基承载力、桩身完整性等进行检测, 只有检测合格后才能进行后续的主体施工; 在混凝土浇筑过程中, 需要按规定的时间间隔对混凝土的坍落度、强度等进行检测, 以便及时调整施工工艺。另一方面, 检测报告具有一定的有效期, 这是因为建筑材料和工程结构

的性能可能会随时间发生变化。以防火材料为例，其检测报告的有效期会受到多种因素影响。对于一些重要的建筑工程，如大型公共建筑、高层建筑等，可能需要定期对关键部位和材料进行复检，以确保工程在整个使用周期内的安全性^[1]。

（三）准确性

准确的检测结果对于保障建筑工程质量至关重要，它直接关系到工程的结构安全、使用寿命以及使用者的生命财产安全。检测技术的选择对准确性有着关键影响，不同的检测技术适用于不同的检测对象和目的。专业的检测人员不仅要熟悉各种检测标准和规范，掌握先进的检测技术和设备的操作方法，还需要具备丰富的实践经验，能够准确分析和判断检测数据。检测设备的精度和稳定性同样不容忽视，高精度的检测设备能够提供更准确的数据，但设备需要定期进行校准和维护，以确保其性能的可靠性。为了提高检测的准确性，建筑工程检测机构应不断引进先进的检测技术和设备，加强对检测人员的培训和管理，建立完善的质量控制体系，对检测过程进行严格的监督和管理，确保检测结果的可靠性。

二、建筑工程检测中存在的问题

（一）检测行业准入资质监管缺失

受市场利益驱使，部分新进入建筑工程检测领域的单位并未真正达到国家规定的从业标准。这些机构往往采取租赁临时场地、购置淘汰的二手仪器设备，并临时聘用资质不全的技术人员等方式，仓促组建起检测业务所需的运营体系。此类机构的硬件配置与人员专业水平，均难以满足规范检测活动的基本要求。更值得关注的是，部分检测单位在尚未通过资质审查、未获得法定检测许可的情况下，就已擅自开展多项建筑工程质量检测与技术评定工作，这种行为直接破坏了检测市场的规范秩序^[2]。

（二）检测人员专业能力亟待提升

在建筑工程检测领域，从业人员需要掌握系统且深入的专业知识体系，这是确保检测工作科学性与准确性的重要基础。然而当前行业中，部分检测机构在人才引进方面存在明显短板，所聘用的检测人员缺乏完整的专业教育背景，对建筑规范及技术标准的理解较为浅显。与此同时，行业内部还普遍存在职业发展动力不足的现象，不少从业者满足于常规性工作，缺乏持续学习的自觉性，对于新兴检测技术和方法的接受意愿与学习能力均有待加强。这种专业素养的欠缺直接影响了检测工作的深度与精度，制约了行业整体技术水平的提升。

（三）工程检测标准体系尚不健全

当前建筑行业虽在整体规范层面持续完善，但在工程检测领域仍缺乏系统统一的技术标准，这种状况导致检测作业缺乏明确的技术依据。在具体检测实践中，面对不断涌现的新型建筑材料和创新施工工艺，由于缺乏对应的标准化检测方法，常常出现参考依据不明、评判尺度不一的现象。这种标准缺失直接影响了检测数据的可比性和可信度，难以对工程质量形成有效约束。更值得警惕的是，部分检测机构利用现行标准体系的空白地带，在检

测过程中随意降低技术标准，甚至采取出具不实检测报告的方式获取经济利益，这些行为都给建设工程质量埋下了严重隐患。随着建筑技术的快速发展，不能及时建立覆盖全面的检测标准体系，工程检测的科学性和权威性将难以保障^[3]。

三、建筑工程检测方法及要点

（一）红外热像检测技术的原理及应用

红外热像检测法属于建筑工程领域一项成熟的无损探测技术，其核心在于通过接收物体自然辐射的红外线来实现对建筑构件的检测与评估。从物理机制来看，所有处于绝对零度以上的物质，其内部微粒始终处于热运动状态，这种运动必然会产生红外波段的电磁辐射。当被测物体内部存在缺陷或结构异常时，会改变原有的热传导规律，从而在物体表面形成独特的温度场分布特征。借助高灵敏度的红外成像装置，可以精确捕捉这些温度场的异常变化，进而实现对缺陷部位的非接触式识别与定位。目前，这项技术在建筑质量检测中已形成多个典型应用方向：包括评估建筑围护结构的气密性能与保温效果，诊断墙体内部渗漏、空鼓及饰面层脱落等质量缺陷，判定火灾后混凝土构件的受损程度，以及验证碳纤维加固工程的施工质量等，展现出广泛的应用价值。

（二）超声波无损检测技术的原理及应用

超声波无损检测技术是借助高频声波进行工程材料性能评估的重要方法。该技术基于机械波在介质中的传播特性，当超声波在材料内部传导时，其传播路径、波速及能量衰减等参数会随材料结构状况发生规律性变化。在道路工程检测中，通过向路面结构发射特定频率的超声波，并利用接收装置采集传播过程中的声学信号，可获取反映材料内部状态的关键数据。在实际检测过程中，技术人员会在被测路面布置多个传感器探头，通过精确测量超声波在材料中的传播时程与波形变化，计算出准确的波速值。这些声学参数与路面材料的力学性能存在明确的对应关系，使得我们能够据此评估路面的抗压强度、弹性模量及抗折变形能力等重要指标。通过对采集数据的综合分析，可有效识别路面内部的裂缝、空洞等隐蔽缺陷，为道路质量状况提供科学依据。

（三）完善检测监管机制与行业规范

在建筑工程质量检测的实施过程中，相关管理部门必须严格遵循现行法规标准，确保所有参与检测工作的技术人员均持有合规的职业资格认证，从根本上杜绝无资质人员参与检测业务的现象。针对检测机构出现的各类违规操作，监管单位应当根据违规情节的严重程度，依法采取差异化的处置方案。对于存在重大违规行为的机构及相关责任人，可通过撤销从业资质、吊销经营许可、要求停业整改等强制性措施进行惩处，涉及违法犯罪的人员则应移送司法部门追究其法律责任。此外，各检测机构也需要加强内部治理体系建设，通过完善管理制度、强化职业道德教育等方式，持续提升从业人员的专业素养与合规意识^[4]。

（四）构建专业化检测人才培育体系

打造高水平的工程检测专业团队，是推动工程质量检测效能

持续提升的核心要素，也是保障检测数据准确性与权威性的基础支撑。检测机构应当将人才队伍建设摆在战略高度，通过建立系统化的培训机制，全面提升从业人员的专业技术能力和综合业务素养。具体而言，可采取多元化培养方式，包括定期举办职业道德讲座、组织专业技术培训、开展典型案例分析研讨等，同时积极邀请行业知名专家进行现场指导与技术交流，促进先进检测理念与方法的传播与应用。在团队建设方面，需要建立科学合理的人才评价机制，通过定期开展岗位技能比武、理论知识竞赛、实操能力考核等多样化评价活动，全面评估检测人员的专业水平。同时完善激励约束机制，将考核结果与职务晋升、薪酬待遇直接挂钩，充分调动检测人员钻研业务、提升技能的积极性，在机构内部形成比学赶超、追求卓越的良好氛围，为检测工作的规范化开展提供坚实的人才保障。

（五）基于频谱分析的工程检测方法

频谱分析检测技术的理论基础在于表面波在不同工程介质中传播时会呈现特有的频散特性。该技术实施时，首先需要在待测路面施加一个瞬时垂直冲击力，形成可控的振源点。这个初始振动会以振源为中心，沿地表以下空间呈半球状向四周传播，其波动能在不同深度的地层中会产生相应变化。通过精确调节冲击锤体的质量与落距，可以产生包含不同主频成分的瑞雷面波信号。随后，按照检测方案在被测区域布置多个传感器阵列，实时采集表面波在传播过程中的频率特征数据。最终运用频域互谱计算与相干函数分析等数字信号处理技术，即可反演计算出被测区域不同深度土体分层的关键物理参数，包括剪切波速、弹性模量等重要指标，为工程质量评估提供可靠依据。

（六）强化工程检测质量监督机制

在工程建设过程中，若质量检测仅停留于表面形式，检测人员未能严格遵循规范要求开展系统性检测工作，仅对部分材料进行象征性抽检，将直接导致检测数据失去代表性，难以以为工程质量控制提供有效依据。为确保检测工作的真实性与准确性，建筑企业需全面提升对检测环节的重视程度，通过建立全过程监督机

制，加强对检测流程的管控力度。具体而言，可采取交叉复检、盲样送检等验证手段，通过比对不同批次的检测数据，有效识别可能存在的虚假报告或技术失误。这种复核机制既能保障检测结果的可靠性，又能促使第三方检测机构自觉规范执业行为。此外，构建完善的质量控制体系尤为重要。通过建立系统化的管理制度，不仅能够实现对工程建设全过程的质量把控，还能对检测人员形成有效约束，促进其树立严谨负责的工作态度，最终形成以质量为导向的工程管理生态。该体系的持续运行将显著提升检测工作的规范化水平，为工程质量提供制度保障^[5]。

（七）地质雷达探测技术的创新应用

地质雷达探测技术作为一种新兴的无损检测手段，其工作原理基于高频电磁波在介质中的传播特性。该技术通过发射天线向地下发送纳秒级脉冲电磁波，当电磁波在传播过程中遇到不同介电常数的材料界面时，会产生部分能量的反射。接收天线通过采集这些反射信号，并经过专业软件的数据处理与图像重建，即可形成地下结构的二维或三维剖面图。目前该技术已广泛应用于道路基层厚度检测、地下管线定位、桥梁预应力管道灌浆密实度评估等领域。相较于传统检测方法，地质雷达具有检测速度快、分辨率高、可连续探测等突出优势，为工程质量的快速诊断提供了有力的技术支撑。

四、结束语

综上所述，建筑工程检测是一项集技术性、规范性与管理性于一体的系统工程。面对当前检测行业在资质、人员、标准等方面存在的现实问题，既要充分认识并利用好红外热像、超声波、地质雷达等现代无损检测技术的优势，实现对工程质量更为科学、精准的评估；更要从制度建设层面着手，通过完善监管机制、培育专业人才、强化全过程质量监督，构建起一个技术先进、行为规范、监管有力的现代化检测体系。

参考文献

- [1] 杜鸿雁.建筑工程检测特点与检测技术 [J].建筑·建材·装饰,2020(5):184,195.
- [2] 胡金平.建筑工程检测特点与检测技术 [J].电脑爱好者(电子刊),2020(11):4117-4118.
- [3] 冯涛.建筑工程检测技术特点及分析 [J].城市建筑与发展,2024,5(23).
- [4] 钱文强.建筑工程检测主要技术发展特点探索 [J].数字化用户,2024(46):123-124.
- [5] 温晓晨,宋棒.建筑工程材料检测技术的发展与应用 [J].中国厨卫,2024,23(10):213-215.