

探讨建筑工程检测技术

谢玉华

新疆生产建设兵团建筑工程科学技术研究院 新疆 图木舒 830000

摘要: 建筑工程检测技术作为保障建筑质量与安全的关键环节,贯穿于工程项目的规划、设计、施工及竣工验收全过程。随着建筑行业的蓬勃发展以及人们对建筑品质要求的日益提高,先进、精准的检测技术不断涌现并广泛应用。本文深入剖析建筑工程检测技术的重要性,详细阐述材料性能检测、结构实体检测、室内环境检测等主要检测领域所涉及的各类技术方法,包括其原理、操作流程及适用范围,分析当前建筑工程检测技术在标准化程度、设备精度、人员素质以及信息化应用等方面存在的问题,并针对性地提出完善标准体系、提升设备水平、加强人才培养、推进信息化建设等解决对策,结合实际案例展示高效检测技术为建筑工程质量保驾护航的显著成效,旨在强调建筑工程检测技术对于推动建筑行业可持续发展、保障人民生命财产安全的核心支撑作用。

关键词: 建筑工程; 检测技术; 质量保障; 可持续发展

引言: 在城市化进程飞速推进的当下,建筑工程如雨后春笋般拔地而起,成为城市发展的亮丽名片。然而,建筑工程的质量与安全直接关系到民众的居住体验、生命财产安全乃至社会的稳定和谐。建筑工程检测技术宛如一位严谨的“体检医生”,对建筑工程从原材料的“基因”到结构实体的“体魄”,再到室内环境的“舒适度”进行全方位、精细化的检测诊断,及时发现潜在问题,为工程质量评定、问题整改以及后续维护提供科学依据,是建筑工程全生命周期中不可或缺的关键保障,对于铸就高品质建筑、引领建筑行业稳健前行意义非凡。

1 建筑工程检测技术的重要性

1.1 保障工程质量

建筑材料作为工程的“基石”,其质量优劣直接决定建筑的坚固程度。通过材料性能检测,对钢材的屈服强度、伸长率,水泥的安定性、强度,以及混凝土的配合比、抗压强度等关键指标进行精准测定,确保使用的材料符合设计要求。在某高层住宅建设中,对进场钢材抽样检测时发现部分批次屈服强度低于标准值,及时退场处理,避免了因材料缺陷引发的结构安全隐患,从源头上为工程质量把关。结构实体检测是工程质量保障的核心防线。在施工过程中及竣工后,运用回弹法、超声-回弹综合法检测混凝土强度,采用钢筋扫描仪核查钢筋配置情况,确保混凝土强度达标、钢筋布置准确,使建筑物结构承载能力满足设计预期。如某商业综合体项目,结构实体检测发现部分楼层混凝土强度离散性较大,经分析整改,有效防止了可能出现的结构裂缝、变形等问题,保障了整体工程质量^[1]。

1.2 确保使用安全

随着人们在室内活动时间的增长,室内环境质量愈发受到关注。室内环境检测对甲醛、苯、氡等有害气体浓度,以及室内温湿度、采光、通风等指标进行监测。在幼儿园装修工程验收时,检测发现甲醛含量超标,通过通风换气、放置活性炭等措施整改后重新检测合格,才交付使用,避免了儿童长时间暴露在有害环境中,保障师生身体健康,为建筑的安全使用筑牢最后一道屏障。对既有建筑进行定期检测,如通过沉降观测监测建筑地基稳定性,利用裂缝观测评估结构耐久性,及时发现建筑在使用过程中的安全隐患,为维护、加固或改造提供依据,延长建筑使用寿命,确保居住者与使用者始终处于安全环境。

1.3 维护行业信誉

精准可靠的检测技术为建筑工程质量背书,促使建筑企业严格把控施工质量,树立良好品牌形象。当建筑工程凭借高质量通过严格检测,交付业主满意使用,将在市场中赢得口碑,吸引更多项目机会,推动行业良性竞争。相反,若缺乏有效检测或检测结果不实,劣质工程流入市场,一旦出现质量事故,不仅损害单个企业声誉,更会引发社会对整个建筑行业的信任危机,影响行业可持续发展。

2 建筑工程检测的主要技术

2.1 材料性能检测技术

(1) 钢材检测。钢材拉伸试验是评估其力学性能的基本方法,将标准试样安装在万能材料试验机上,缓慢施加轴向拉力,测定屈服强度、抗拉强度、伸长率等指标,判断钢材是否满足设计强度要求,用于建筑结构承

重构件的钢材必须确保这些指标合格,保障结构安全;钢材化学成分分析采用光谱分析法,利用原子发射或吸收光谱特征,确定碳、硅、锰、硫、磷等元素含量,控制有害元素比例,防止钢材因成分不合格出现脆断、锈蚀等问题。(2)水泥检测。水泥安定性检测常用雷氏夹法或试饼法,将水泥净浆制成标准试件,在沸煮箱中加热一定时间,观察试件有无裂缝、弯曲等现象,安定性不良的水泥会使混凝土构件产生膨胀性裂缝,危及结构;水泥强度检测依据国家标准,制作不同龄期的水泥胶砂试件,在压力试验机上测定抗压、抗折强度,为混凝土配合比设计提供关键参数,确保水泥能赋予混凝土足够强度。(3)混凝土检测。混凝土配合比设计是确保其性能的首要环节,根据工程设计要求的强度等级、耐久性等,通过试验确定水泥、骨料、水及外加剂的合理比例,使混凝土满足施工和使用要求;混凝土试块抗压强度检测,按规定制作养护标准试块,在压力试验机上施压至破坏,测定抗压强度,作为评定混凝土质量的重要依据,施工现场与预制构件厂严格按批次检测,保障混凝土实体质量^[2]。

2.2 结构实体检测技术

(1)混凝土强度检测。回弹法利用回弹仪弹击混凝土表面,根据回弹值推定混凝土强度,操作简便、快捷,广泛应用于施工现场质量初步筛查,但受混凝土表面碳化、湿度等因素影响,精度有限;超声-回弹综合法结合超声波在混凝土中的传播速度与回弹值,综合评定强度,弥补回弹法不足,提高检测精度,适用于对强度评定要求较高的结构部位;钻芯法从混凝土结构中钻取芯样,加工后在压力试验机上直接测定强度,结果直观、准确,但属破损检测,对结构有一定损伤,常用于仲裁检测或对既有建筑改造评估。(2)钢筋检测。钢筋位置及保护层厚度检测使用钢筋扫描仪,基于电磁感应原理,仪器探头靠近混凝土表面移动,可快速探测钢筋位置、数量及保护层厚度,确保钢筋处于设计位置,有效保护钢筋免受外界侵蚀,维持结构承载能力;钢筋锈蚀电位检测采用半电池电位法,将铜-硫酸铜电极与混凝土中钢筋连接,测量电位差,判断钢筋锈蚀可能性,对处于潮湿、有侵蚀性环境的建筑结构,提前预警钢筋锈蚀风险,为预防性维护提供依据。

2.3 室内环境检测技术

(1)有害气体检测。甲醛检测常用分光光度法,采集室内空气样本,使甲醛与特定试剂反应,在分光光度计上测定吸光度,依据标准曲线计算甲醛浓度,操作规范、精度较高,是室内空气质量检测的重要指标;苯

系物检测采用气相色谱法,空气样本经吸附、解吸等预处理后,进入气相色谱仪分离检测,可同时测定苯、甲苯、二甲苯等多种有害物质含量,为装修后室内环境评估提供详细数据。(2)物理环境检测。室内温湿度检测使用温湿度传感器,实时采集室内温湿度数据,判断是否符合人体舒适区间及相关设计标准,对于住宅、办公场所,适宜的温湿度能提高人员舒适度与工作效率;采光系数检测利用照度计,分别测量室内工作面照度与室外天空扩散光照射下的照度,计算采光系数,评估室内采光效果,保障居住、工作空间明亮舒适,满足建筑节能与健康要求。

3 建筑工程检测技术存在的问题

3.1 检测标准不够统一

目前,建筑工程检测领域标准众多,不同地区、不同行业有时采用各自标准,导致检测结果可比性差。例如,在混凝土耐久性检测方面,有的地区侧重抗渗性指标,有的则强调氯离子扩散系数,使得同一工程在跨区域评定时易出现争议;且部分标准更新滞后,难以适应新型建筑材料与结构形式发展,如一些高性能混凝土添加剂广泛应用,但相应检测标准未能及时跟进完善,制约检测技术精准应用。

3.2 检测设备精度不足

部分检测机构设备陈旧老化,未能及时更新换代。像一些小型建筑工程检测单位的压力试验机,传感器灵敏度下降,测量数据误差增大,无法准确测定材料强度;先进检测设备如高精度无损检测仪器,如用于钢结构内部缺陷检测的相控阵超声检测仪,价格昂贵,普及率低,限制了复杂结构高精度检测需求,影响检测质量提升与技术推广。

3.3 专业检测人员缺乏

建筑工程检测涉及材料学、结构力学、化学分析等多学科知识,要求检测人员具备扎实专业素养。但现实中,部分检测人员学历偏低,仅经过短期培训就上岗,对检测原理、规范理解不深,如在进行复杂的桩基检测时,因专业知识不足无法准确判断桩身完整性类别;且行业人才流失现象时有发生,新兴检测技术人才储备匮乏,难以满足建筑行业创新发展对检测服务的需求^[3]。

3.4 信息化应用程度低

多数检测机构仍采用传统人工记录、纸质报告模式,数据处理效率低,易出错。在材料检测过程中,人工记录数据再录入电脑,环节繁琐,增加数据篡改风险;缺乏统一的检测信息管理平台,检测数据无法实时共享,工程建设各方难以及时获取准确检测信息,不利

于质量问题协同处理与工程进度把控,阻碍行业数字化转型。

4 解决建筑工程检测技术问题的对策

4.1 完善检测标准体系

国家及行业主管部门应加强统筹协调,整合现有检测标准,消除地区、行业差异,制定统一、通用且与国际接轨的检测标准规范,如针对混凝土综合性能,明确涵盖强度、耐久性、工作性等全方位指标体系及检测方法;建立标准动态更新机制,紧跟建筑材料、技术创新步伐,及时修订标准,鼓励科研机构、企业参与标准制定,将前沿研究成果转化为实用检测标准,提升检测标准化水平。

4.2 提升检测设备水平

加大对检测设备研发投入,鼓励高校、科研院所与企业联合攻关,研制高精度、智能化、便携式检测设备,降低成本,提高市场普及率;检测机构设立设备更新专项资金,定期淘汰老旧设备,引进先进仪器,如推广应用基于物联网的实时在线监测设备,对建筑结构长期健康状态进行动态监测;建立检测设备共享平台,实现区域内设备资源优化配置,提高设备利用率,为精准检测提供硬件支撑。

4.3 加强专业检测人才培养

高校优化建筑工程检测相关专业课程设置,增加实践教学比重,培养复合型专业人才;检测机构完善内部培训体系,定期组织技术培训、学术交流,邀请专家讲解新技术、新规范,针对典型案例剖析问题解决方法;建立人才激励机制,提高检测人员薪酬待遇、职业发展空间,吸引留住人才,打造一支高素质、专业化检测队伍,保障检测技术高质量实施^[4]。

4.4 推进检测信息化建设

开发一体化建筑工程检测信息管理系统,涵盖检测任务下达、样品采集、数据采集分析、报告生成全过程,实现无纸化办公,提高数据处理速度与准确性;利用区块链技术对检测数据加密存储、共享,确保数据真实性、不可篡改,便于各方实时查询追溯;搭建检测数据云平台,整合行业大数据,通过数据分析挖掘为工程质量趋势分析、风险预警提供服务,推动建筑工程检测行业智能化发展。

5 建筑工程检测技术应用案例分析

5.1 案例一:某超高层地标建筑检测

某城市在建400米超高层地标建筑,施工过程中高度

重视检测工作。材料方面,对每批次进场的高强钢材、高性能混凝土原材料进行严格检测,钢材拉伸试验、化学成分分析确保材料质量稳定,混凝土配合比经多次试配优化,试块抗压强度全程监控;结构实体检测,运用超声-回弹综合法与钻芯法结合,精准评定混凝土强度,钢筋扫描仪实时核查钢筋布置,发现问题及时整改;室内环境检测,提前规划布局,采用先进空气净化系统,装修后甲醛、苯等有害气体检测达标。通过全方位科学检测,保障建筑施工顺利,质量过硬,预计竣工后将成为城市新名片,彰显检测技术对地标建筑品质塑造的关键作用。

5.2 案例二:某老旧小区改造检测

某老旧小区启动改造工程,检测团队先行入场。对既有建筑结构进行全面检测,回弹法初步筛查混凝土强度,对强度存疑部位钻芯复核,钢筋锈蚀电位检测发现多处钢筋锈蚀隐患,为后续加固方案提供精准依据;室内环境检测发现部分房屋采光不足、通风不畅,据此优化改造设计,增设采光井、通风设备;改造施工中,对新进场材料严格抽检,保障改造工程质量。经改造,小区面貌焕然一新,房屋结构安全提升,居住环境舒适,居民满意度高,体现检测技术助力老旧小区焕发新生命的强大效能。

结论:建筑工程检测技术作为建筑质量与安全的守护天使,在材料把关、结构保障、环境优化等多领域发挥关键作用。通过剖析其重要性、阐述主要技术方法,揭示现存问题并提出应对之策,结合实际案例见证成效,充分表明发展与完善建筑工程检测技术,统一标准、升级设备、培育人才、拥抱信息化,是建筑行业迈向高质量、可持续发展的必由之路。在未来城市建设浪潮中,检测技术将持续创新升级,为铸就更多精品建筑、守护人民美好生活筑牢根基,推动建筑领域砥砺前行,书写辉煌篇章。

参考文献

- [1]李明,张华.基于物联网的建筑材料耐久性实时监测技术研究[J].建筑材料学报,2024,27(6):72-76.
- [2]王悦,陈刚.深度学习辅助的建筑结构损伤识别检测技术应用[J].工程力学,2024,41(5):65-68.
- [3]刘辉,周峰.新型无损检测技术在古建筑保护工程中的探索与实践[J].文物保护与考古科学,2024,30(4):48-51.
- [4]吴迪,郑浩.建筑工程室内环境微生物污染检测方法 & 防控策略[J].暖通空调,2024,54(3):32-35.