

材料试验检测在建筑工程中的重要性探析

金志定

宁波市正杰建设工程检测有限公司 浙江 宁波 315181

摘要: 探究材料试验检测在建筑工程中的重要性与应用途径,可先从保证施工质量、提升经济效益等出发进行整体化分析,其后从检测设备准备、梳理检测流程等提升材料试验检测规范性,以此来得到更加可靠、准确的检测结果,体现材料试验检测准确性。文章研究的核心意义在于探索材料试验检测价值的同时,提升重视程度,使其能更加广泛地应用于建筑工程施工中,为工程质量加一层保障。

关键词: 材料试验检测; 建筑工程; 重要性; 途径

引言: 进入新时期以后,开始有更多的建筑工程投入施工,但层出不穷的质量问题,一定程度上阻碍了各个地区建筑领域的持续发展,为完善质量管控体系,从基础出发,引入材料试验检测方法,备齐相关设备、梳理检测流程、进行检测技术分析,以此来创造良好的检测环境,提升检测效果。

1 材料试验检测在建筑工程中的重要性

1.1 保证建筑工程施工质量

建筑施工过程中,保证原材料质量是推进稳定施工的基础与前提,一定程度上来说原材料质量决定着建筑主体结构的耐久性、安全性。建筑施工时,会应用到大量的钢筋、沙石、水泥,进行各项原材料的质量试验检测,可避免因材料质量问题而给建筑本身留下各种安全隐患,减少返修,并可据已经出现的质量问题提出针对性的解决对策,以防后续施工中出现同种类型问题,保障建筑、施工人员、居住人员安全。

1.2 提升建筑工程经济效益

进行建筑工程材料试验检测,可进一步完善工程质量保障体系,一方面能在避免材料无端消耗中降低该方面的成本开支,另一方面能提升建筑企业社会效益,树立良好形象,从而争取到更加广阔的业务发展空间,带来更加长远、持续的经济效益^[1]。此外有效的材料试验检测体系,能在根本上提升建筑工程团队对于材料核验的重视程度,使得各个部门能积极地配合材料试验检测进程,进而提升团队质量安全意识,这对于提升建筑团队综合施工水平,进而增加核心竞争力、创造更大经济效益来说起到推动作用。

1.3 维持市场秩序

新形势下,建筑行业飞速发展,市场上出现各种类型、功能的建筑材料,难以直接分别其质量优劣程度。在此情况下组织开展材料试验检测,为建筑工程团队

科学筛选材料提供参考与依据,在确保质量满足施工标准、条件与功能需求的基础上,可选择质优价廉的目标材料,以此来达到降低成本、维护施工质量的目的。同时材料试验检测工作,能促使材料生产厂家、销售商、供应商等主体按国家法律要求、行业标准等强化材料管理工作,规范进行材料生产、销售,搭建良好的市场环境,推动建筑材料领域的高效发展,以此来维持良好的市场秩序。

1.4 利于建筑材料行业创新

国家环保政策的提出与逐步深化,让很多企业为顺应市场形势而进行高效化、环保化、绿色化转型,面对新技术、新材料、新工艺不断出现的情况,建筑施工团队在引入新材料时,创新对应的材料试验检测技术,明确新材料特性,为企业创新施工工艺、技术提供针对性的指导。故而总结来说,建筑材料试验检测工作,能加快新材料推广应用,为建筑施工团队优化施工方案提供更多的选型,进而促进建筑技术灵活、创新发展。

2 材料试验检测在建筑工程中的应用途径

2.1 检测设备准备

材料试验检测具备专业性高、程序复杂等特征,需用到各种检测设备,故而保证材料试验检测的顺利开展,检测设备准备为首要步骤,关注以下要点:

(1) 通用设备准备: 通用设备指的是适用于多种、不同材料实验检测的基础设备,如液压系统、变形计、试验机等,其中液压系统包括液压控制模块、液压缸、液压泵等,可提供力量、压力,用于施加应用压力、负荷;变形计,包括挠度计、位移计、应变计等,用于材料应变、变形检测,测量材料的位移、长度来判断其力学性能;试验机,包括弯曲试验机、压力试验机、拉力试验机等,通过严控施加负荷来检测材料破坏程度、变形值等,得到材料的变形性能、刚度、强度等数据参数^[2]。

(2) 专用设备准备: 专用设备指的是针对某一特定材料特性、结构等参数而制造的专业设备, 比如专用于物理性能检测(电导率、热导率测定仪、膨胀仪等)、硬度检测(维氏硬度计、巴氏硬度计、洛氏硬度计等)、渗透性检测设备(渗透系数测定仪、渗透试验装置)等。

(3) 其他: 上述各类设备只是材料试验检测的一部分, 特定试验标准、不同材料下的设备需求表现出较大差异性, 故而在筛选设备时, 需充分考量测试环境、样品尺寸等各类因素, 以此来保证检测结果的准确性、可靠性。

2.2 梳理检测流程

梳理检测流程, 按照检测标准、规范来开展材料试验检测工作, 以此来提升测试精准度, 主要包括:

(1) 材料采样与制备: 该步骤为材料试验检测的基础与关键步骤, 要求选择材料分布均匀的模块设定采样点, 严禁选择污染或者有明显缺陷的区域, 并须避免温湿度、灰尘、风等外界因素的影响, 所采取的样品具备一定的代表性、普适性^[3]。在样品制备时, 为提升样品的一致性、标准化, 结合材料特征、试验要求, 将样品设定为粉末状、片状、棒状、块状等最适宜展开检测的形状; 且在制备时还需杜绝污染与损坏, 确保样品满足应用所需。

(2) 试验参数设定: 其环节会影响到最终试验结果的可比性、准确度, 可结合对应试验材料目的、选用适宜检测标准, 再结合检测标准来确定试验参数、试样尺寸、设备要求、试验方法等袭击。试验标准选择应参考行业与国家标准, 包括: 用于砂检测的执行标准《砂石材料及制品质量检验与评定标准》(GB/T 14685-2022)、混凝土试块检测标准JGJ/T70-2009、水泥检测所用的DLT 5126-2021聚合物改性水泥砂浆试验规程、GBT 18046-2017 用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉等, 又如《建筑防水材料工程要求试验方法》(T/CWA 302-2023)、钢筋焊接接头试验方法标准JGJ/T 27-2014、燃烧热值的测定/GB/T 14402-2007等, 再结合地方实际加以调整、完善, 最终罗列出试验温湿度、速度、施加荷载等^[4]。

(3) 试验检测操作: 主要是样品加载、记载相关数据、试验结束等, 其中样品加载指的是按照正常的流程将样品置于检测容器中, 检查样品质量; 记载样品在检测设备中的变化情况, 包括加载时间、位移值、力量值等; 试验结束后, 对数据加以统计、处理、分析、应用, 在进行数据分析时, 可采取计算平均值、标准差,

给出误差范围, 并基于此绘制曲线的方式, 观察试验材料在检测过程中的变化情况^[5]。

(4) 质量控制: 检测仪器校准, 要求所用材料检测能按照其使用说明、标准等定期送往专业机构加以检测, 确保设备不存在应用误差; 对不同材料样品加以标识、追踪, 保障检测结果、样品之间一一对应, 其中样品标识中涵盖样品位置、来源、试验参数、采样时间等关键信息, 在样品输送、保管时满足试验标准。此外在检测人员行为规范、试验环境创设等方面需下足功夫, 搭建完善的质量控制体系。

2.3 不同材料检测技术应用

(1) 钢筋试验检测: 进行钢筋试验检测, 主要针对的是其力学性能, 可组织开展拉伸强度试验, 依靠液压机与其他辅助设备, 准备 $l = 5d$ 的钢筋试件, 装入液压机中, 读取各阶段施加的外力, 液压机连接计算机, 在计算机程序中同步外力数值、钢筋变形之间的关系。引入胡克定律, 确定钢筋变形量、尺寸之间的关系, 明确不同长度钢筋在检测时对于最终变形量数值的影响程度, 为减少这种影响, 提升检测结果准确性、可信度, 统一长度、检测环境以及条件等, 保持样品拉伸应力、应变关系恒定。结合下式1、2进行研究:

$$\delta = F_N / A \quad (\text{公式1})$$

$$\varepsilon = \Delta l / l \quad (\text{公式2})$$

其中 δ 塑性伸长率; F_N 指的是施加压力; A 指的是钢筋截面直径; ε 指的是应变值; Δl 指的是钢筋变形长度; l 指的是钢筋样品长度。

在钢筋拉伸试验时, 提升阶段包括四个过程: 弹性阶段, 结合弹性段的比例极限、弹性极限, 得出弹性模量。屈服阶段, 应力增加量较小, 但变形程度较高, 且出现了塑性变形, 下屈服点对应的数值为屈服强度值^[6]。强化阶段, 持续增加荷载, 发现钢筋变形速度加快, 但钢筋本身在抵抗这种形变, 卸载荷载, 观察钢筋变化情况, 分为两种: 其一是变形部分难以恢复(该部分为塑性应变), 其二是变形部分能恢复(该部分为弹性应变), 计算总应变值: 塑性应变+弹性应变。破坏阶段: 在上述基础上继续施加荷载, 发现拉力增加、变形增大, 钢筋试样被破坏。经过以上试验过程, 能得出钢筋强度指标, 测出原始长度为 l , 拉断后长度设定为 l_0 , 按照下式3计算钢筋伸长率:

$$q = (l_0 - l) / l \quad (\text{公式3})$$

绘制试验曲线, 得出此伸长率即钢筋平均塑性伸长率的结论, 还可按照同类方法计算钢筋断面收缩率, 用面积取代长度计算即可。钢筋其他试验检测, 如腐蚀性

检测、耐久性检测、偏差检测等，为非核心力学试验项目，在此不再阐释。

(2) 混凝土材料试验检测：该检测要点主要在水泥混凝土抗压极限强度，预测并验证混凝土所处强度等级，在开展检测时，仍需遵循相关规定、规范等，考虑到该项试验属于破坏性试验，更需从检测细节出发，严控变量。关注以下要点：要求取件试验数量 ≥ 3 ，检测设备由加载装置、测控装置组成，在加载时需关注到：若混凝土强度等级 $< C30$ ，设定 $0.3-0.5\text{MPa/s}$ 的加载速度，若强度等级处于 $C30-C60$ 之间，设定 $0.5-0.8\text{MPa/s}$ 的加载速度；若强度等级 $> C60$ ，则设定 $0.8-1.0\text{MPa/s}$ 加载速度，检测试件压坏程度，计算极限荷载。再进行混凝土圆柱体轴心抗压强度试验检测时，可参考立方体抗压强度试验检测公式，具体如公式4、公式5：

$$f = 4F / \pi d^2 \quad (\text{公式4})$$

$$d = (d_1 + d_2) / 2 \quad (\text{公式5})$$

其中 f 指的是抗压强度； F 指的是施加荷载； d 指的是圆柱体轴心直径； d_1 、 d_2 分别指的是圆柱体上下表面直径。结合检测设备读数，得出施加压力值，并可通过计算机内部程序绘出外力、变形之间的关系曲线，取曲线中 a 、 b 、 c 、 d 、 e 五个点，其中 $a-c$ 点为极速上升期， $c-e$ 点为缓速下降期，分析整个曲线变化过程：在事件未达到 a 点前，未在试件表面观察到裂缝，此处变形为弹性变形，应力值呈比例变化，并在施加荷载强度逐步增加过程中而增加；在抵达 b 点后，观察到试件发生塑性变形，避免明显的特征即不稳定裂缝，并有突然增大趋向，以 b 点当作混凝土长期抗压强度； e 点之后，试件裂缝发展为竖向斜向破坏面。考虑到混凝土材料抗渗试验、密度试验、抗弯强度试验等，目前已经有了比较完善的检测流程以供参考，不再赘述，可按照相关规定展开试验检测即可^[7]。

2.4 其他要点分析

考虑到材料试验检测牵涉多方面内容，故而还需关

注到一些其他的检测要点，主要是：

(1) 进行多部门协调配合：要求检测部门能与施工、监理等各个部门加强沟通、协调，确定检测目标与要点，可依托于网络平台及时分享相关检测数据、指标等，确保检测结果对材料质量、安全管理过程起到一定的导向作用，如此才能体现材料试验检测的重要性。

(2) 健全内外部监督机制：为规范材料试验检测过程，除了内部监理监督外，还可引入外部监督机制，比如第三方检测机构，将核心检测项目输送向外部检测机构，与内部检测结果进行对比分析，以此来得出更加可靠的试验检测结论。

结束语

综上，文章就材料试验检测在建筑工程中的重要性与应用途径展开了综合论述与分析，在给予其足够重视的情况下，提升试验检测效果，为材料质量提供保障，推动建筑工程施工的稳定、安全展开。

参考文献

- [1]胡萍.分析建筑工程材料试验检测中的要点[J].城市情报,2023(3):118-120.
- [2]刘飞.建筑工程材料试验检测技术的运用[J].建筑与装饰,2023(21):160-162.
- [3]周良伟.关于建筑材料检测在建筑工程中的重要性研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(5):46-48.
- [4]唐林有.简谈建筑材料检测在建筑施工过程中的重要性[J].中国科技期刊数据库 工业A,2023(7):118-121.
- [5]袁勇.工程检测对建筑工程质量控制的影响及重要性分析[J].中国科技期刊数据库 工业A,2023(8):92-95.
- [6]郑艳霞.建筑材料检测在建筑施工过程中的重要性研究[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2023(5):115-118.
- [7]曾学军.材料检测试验在建筑工程中的问题及对策分析[J].中国科技期刊数据库 工业A,2023(6):139-141.