

土木工程试验检测措施研究

袁爱花

盐池县融盐国有资本投资集团有限公司 宁夏 吴忠 751500

摘要：本文围绕土木工程试验检测措施展开研究，探讨试验检测的主要内容与方法，分析影响检测准确性的因素，提出提高准确性的措施，还涉及质量控制与评估。内容涵盖材料、结构、施工质量检测，房建防水检测方法，人员、设备、环境等影响因素，以及人员管理、设备管理、环境控制等措施，为提升土木工程试验检测质量提供参考。

关键词：土木工程；试验检测；质量控制；检测准确性

引言：土木工程质量关乎结构安全与使用寿命，试验检测是保障质量的关键环节。随着工程复杂度提升，对试验检测的准确性、可靠性要求更高。当前，试验检测在内容、方法上不断发展，但仍受多种因素影响。研究土木工程试验检测措施，梳理检测内容、方法，分析影响因素并提出优化方案，对提高检测质量、保障工程安全具有重要意义。

1 土木工程试验检测的主要内容与方法

1.1 试验检测的主要内容

在土木工程试验检测中，防水卷材的检测主要围绕以下原材料性能、物理力学性能、耐候与耐久性能及施工质量展开。（1）原材料性能检测要严格核查构成防水卷材的基础成分，如沥青基卷材的沥青针入度、软化点、延度，以确保其黏结性和抗变形能力；高分子卷材则要检测树脂纯度、增塑剂含量等。胎基材料的强度、耐水性也需测试，防止其在使用中过早破损。（2）物理力学性能是防水卷材发挥作用的核心指标，包括拉伸强度、断裂伸长率、不透水性等。拉伸试验模拟卷材在建筑结构变形时的受力情况；不透水性检测采用水压试验，持续一定时间观察是否渗水；接缝剥离强度测试验证卷材搭接处的密封性。（3）耐热性能检测旨在评估防水卷材在自然环境中的使用寿命。耐紫外线老化试验测试其外观变化和性能衰减；热老化试验检测其强度保持率等指标；地下工程用卷材还需进行耐化学腐蚀试验，考察其在酸碱等环境中的稳定性。（4）施工质量检测需在卷材铺设过程中进行，包括检查铺设方向是否正确、搭接宽度是否符合规范、是否存在空鼓或褶皱等缺陷。现场抽样进行剥离试验，验证卷材与基层的黏结强度，确保施工质量满足设计要求。

1.2 房建防水常用的试验检测方法

在房建防水检测里，弹性体和高分子材料的常用试验检测方法围绕关键性能展开，主要检测方法如下：

（1）外观检测通过目测与直尺测量，查看表面有无气泡、裂纹等缺陷，同时检查厚度均匀性，这是材料合格的基础门槛。（2）物理性能检测中，拉伸试验用万能试验机按标准速率拉伸试样，获取拉伸强度和断裂伸长率，直接反映材料抗拉伸能力；撕裂试验则用专用夹具固定试样后施加拉力，直到试样撕裂，以此测得撕裂强度，评估材料抵御撕裂破坏的性能。（3）检测包含人工气候老化试验，将试样置于模拟自然环境的试验箱，经规定时间后检测拉伸性能保持率，判断材料长期耐候性；低温弯折试验是把试样放在低温环境中静置，随后弯折，观察是否出现裂纹，验证材料在低温下的柔韧度。（4）不透水性试验借助不透水仪，对试样两侧施加规定水压并保持一定时间，检查是否渗水，这是确保材料防水功能的核心指标^[1]。

2 影响土木工程试验检测准确性的因素

2.1 人员因素

专业素质与技能水平直接关系试验检测结果的可靠性。检测人员对材料特性、结构力学原理的掌握程度，决定对检测方法的选择是否恰当。操作技能熟练程度影响仪器使用的规范性，取样过程中对样品代表性的判断偏差，会导致检测数据无法反映材料真实性能^[2]。长期积累的经验能帮助检测人员识别复杂工况下的异常信号，缺乏经验则可能误判检测结果。提高检测人员专业素质和技能水平，可减少操作失误与判断偏差，为检测结果的准确性提供保障。责任心与职业道德贯穿试验检测全过程。检测人员是否严格遵循操作规范，直接影响每一个检测步骤的执行质量。取样时若随意选取样品，会使检测失去代表性；记录数据时若疏忽遗漏或篡改数值，会导致检测结果失真。秉持严谨的工作态度，如实反馈检测中发现的问题，才能确保检测数据的客观性。责任心缺失可能使潜在质量隐患被掩盖，职业道德失守则会破坏检测工作的公信力。

2.2 设备因素

设备的精度与性能是检测数据准确的基础。检测仪器的测量范围、最小分度值若无法满足检测项目要求,会直接导致数据误差。传感器的灵敏度不足,难以捕捉材料或结构的细微变化,影响对缺陷的识别精度。定期对设备进行校准可消除系统误差,确保测量值与真实值的一致性。日常维护不到位会使设备性能逐渐下降,零部件磨损可能导致检测过程中出现异常波动,降低结果可靠性。设备的适用性与匹配性影响检测方法的有效性。不同检测项目对设备功能有特定要求,用于混凝土强度检测的设备若用于钢材性能测试,会因原理不匹配产生错误结果。设备与检测对象的尺寸、材质不匹配,可能影响信号传递效率,超声波检测时探头与结构表面耦合不良,会导致声波能量损失,使检测数据出现偏差。选择与检测项目特性相适配的设备,可充分发挥仪器性能,减少外界干扰对结果的影响。

2.3 环境因素

环境因素对防水卷材性能检测结果影响显著。温度偏离标准范围时,沥青基卷材的针入度、软化点测试值会出现偏差,高温可能使其提前软化,低温则会导致脆性增加,影响延度检测准确性;高分子卷材在温度波动下,拉伸强度和断裂伸长率会发生变化,干扰力学性能判定。湿度超标会对防水卷材检测产生不利影响。沥青卷材吸收水分后,黏结性能下降,接缝剥离强度测试结果偏低;高分子卷材长期处于高湿度环境中,可能出现溶胀,导致尺寸稳定性检测数据失真,同时湿度还会加速胎基材料的老化,影响整体性能评估。风速与振动也会干扰检测过程。进行卷材不透水性试验时,强风可能导致水压不稳定,影响渗水判断;检测现场的振动源会干扰拉伸试验设备的精度,使拉伸强度和伸长率测量出现误差,尤其对高分子卷材这类对受力敏感的材料,可能导致检测结果与实际性能不符。

3 提高土木工程试验检测准确性的措施

3.1 人员管理措施

加强培训与教育需制定系统的培训计划。培训内容应覆盖专业知识与实操技能,专业知识包括材料特性、结构力学等理论基础,实操技能涉及检测设备操作、数据记录等具体环节。定期组织检测人员参加技能提升课程,学习新型检测技术与方法,了解不同工程类型的检测要点。职业道德教育应融入日常工作,通过案例分析强调如实记录数据的重要性,培养严谨细致的工作态度,使检测人员认识到自身行为对工程质量的直接影响^[3]。培训可采用现场观摩方式,让新手直观学习资深人员的操作

规范。建立考核与激励机制可提升检测质量。考核制度需涵盖工作业绩与检测结果准确性,工作业绩包括检测效率、报告完整性等,检测结果准确性通过复核比对进行评估。考核周期与检测任务量相匹配,避免过于频繁影响工作节奏。激励机制应与考核结果挂钩,对表现优秀的检测人员给予表彰,奖励形式可结合物质与精神层面。激励措施需公平透明,使检测人员明确努力方向,主动提升业务能力,形成重视检测质量的工作氛围。

3.2 设备管理措施

合理选型与配置需结合检测项目需求。根据检测参数的精度要求选择设备型号,结构强度检测设备的精度标准应高于常规材料检测设备。设备规格需与检测对象匹配,大型结构检测需配备便携性强的设备,实验室检测则可选用固定式高精度设备。配置时需考虑检测任务的多样性,避免单一设备功能过剩或不足,同时预留设备升级空间,以适应未来检测技术的发展。设备布局应便于操作与维护,减少不同设备间的相互干扰,精密仪器需单独放置以避免震动影响。定期校准与维护是设备管理的核心。校准周期依据设备使用频率与精度要求确定,高频使用设备的校准间隔应短于低频使用设备。校准过程需遵循统一标准,确保不同设备的检测数据具有可比性。维护工作包括日常保养与故障维修,日常保养需清洁设备部件、检查连接状况,故障维修需及时更换老化或损坏的部件。建立设备使用档案,记录校准时间、维护内容等信息,为设备状态评估提供依据,避免因设备问题影响检测结果。

3.3 环境控制措施

检测环境的选择与优化需减少外界干扰。室内检测需控制温度湿度,混凝土试块养护环境的温湿度需保持稳定,钢材力学性能检测需避开温度剧烈变化时段。室外检测需关注天气条件,大风天气不宜进行高空结构检测,雨雪天气需暂停露天材料检测。环境优化可采取针对性措施,高温环境下配备降温设备,潮湿环境中使用除湿装置,确保检测环境参数符合标准要求。检测区域需设置隔离设施,防止无关人员干扰检测过程。环境因素的监测与记录贯穿检测全过程。温度湿度监测需采用连续记录方式,记录频率与检测时长相适配,短时检测可每小时记录一次,长期试验则需加密记录间隔。风速振动等室外环境因素需在检测开始前与过程中分别记录,异常波动时需标注具体时间。监测数据需与检测结果一同存档,便于后续分析检测偏差的原因。环境记录需清晰完整,包括监测点位置、仪器型号等信息,为检测结果的有效性提供佐证。

4 土木工程试验检测的质量控制与评估

4.1 质量控制体系的建立

质量方针与目标的制定需结合试验检测机构的定位与职责。质量方针应体现对检测准确性、公正性的追求,明确机构在工程质量保障中的角色。质量目标需具体可实现,涵盖检测报告合格率、数据准确率等可衡量的指标,为日常工作提供明确的努力方向^[4]。目标设定需与工程实际需求相匹配,大型工程项目的检测目标应高于小型项目,确保质量控制力度与工程重要性相适应。质量目标需分层落实,从机构到部门再到个人,形成层级分明的目标体系。质量管理制度的完善是体系有效运行的基础。检测流程管理需规范从委托受理到报告出具的全环节,明确各环节的责任主体与时间节点。数据管理制度要求原始数据记录完整、可追溯,禁止随意涂改或编造数据。报告管理制度需统一报告格式与内容要求,确保检测结论清晰、依据充分。制度还应包括内部审核机制,定期检查制度执行情况,及时弥补管理漏洞,使检测工作在规范框架内有序开展。审核结果需与制度修订挂钩,形成动态完善的管理机制。

4.2 检测过程的质量控制

检测方案的设计与审核需兼顾科学性与可行性。设计检测方案时,需明确检测目的、范围及采用的方法,结合工程类型选择适配的检测技术,复杂结构检测方案应包含多种方法的验证机制。审核环节需组织专业人员从技术合理性、安全保障性等方面进行评估,重点检查检测点布置是否全面、检测频率是否足够,确保方案能有效捕捉工程质量状况。审核意见需形成书面记录,作为方案修改的依据,未经审核通过的方案不得实施。方案实施前需对相关人员进行技术交底,确保理解一致。检测操作的规范与监督可减少人为误差。检测人员需熟悉检测规范与操作规程,严格按照步骤进行取样、测试、记录,取样过程需保证样品的代表性,测试过程需控制环境条件与设备参数。监督工作可采用现场巡查与视频监控相结合的方式,巡查重点关注操作的规范性与数据记录的及时性,发现不规范行为立即纠正并记录在案。定期开展操作合规性检查,将检查结果纳入人员考

核,促使检测人员养成严谨的操作习惯。监督记录需归档保存,作为过程追溯的依据。

4.3 检测结果的质量评估

评估指标与方法的选择需覆盖结果的核心属性。准确性评估通过与标准样品比对或不同方法复检测定,可靠性评估关注同一检测项目多次结果的一致性,有效性评估则判断结果是否满足工程质量判断的需求。评估方法需简单实用,既能反映问题又不过度增加工作量,可采用偏差分析、合格率统计等方式。评估需结合检测项目特点,材料性能检测侧重准确性,结构检测则需综合考量准确性与可靠性。评估标准需与工程验收要求相衔接,确保结果能直接服务于质量判定。评估结果的应用与反馈形成质量改进闭环。将评估发现的问题分类整理,属于方法缺陷的改进检测方案,属于操作问题的加强人员培训。评估结果需及时反馈至检测团队与管理部门,管理部门根据反馈调整资源配置或完善制度,检测团队针对性改进工作流程。建立反馈跟踪机制,记录问题整改情况与效果,确保评估中发现的问题得到切实解决。通过持续的应用与反馈,推动检测质量不断提升,为工程质量控制提供更可靠的支持。

结束语

土木工程试验检测是保障工程质量的重要手段,其准确性与可靠性受多方面因素制约。通过明确检测内容与方法,识别影响因素,采取针对性措施,完善质量控制与评估体系,可有效提升检测水平。未来,需持续优化检测措施,适应工程发展需求,为土木工程质量筑牢防线,推动行业高质量发展。

参考文献

- [1]胡新贺,程刚.土木工程试验检测信息化管理[J].江苏建材,2024(4):150-151.
- [2]饶佳俊,康友良.基于建筑土木工程试验检测措施分析[J].装饰装修天地,2023(20):151-153.
- [3]高邳,白坤,殷四.土木工程混凝土抗拉强度试验检测系统[J].商品与质量,2022(19):88-90.
- [4]孙梦涵,张荣,杨在林,等.新时代土木工程实验课程教学改革实践与探索[J].电脑校园,2024(22):221-223.