

分析水利工程试验检测常见问题

李婷尧

新疆兵团水科院(有限公司) 新疆 乌鲁木齐 731100

摘要:水利工程作为国家基础设施建设的重要组成部分,其质量直接关系到人民生命财产安全和社会经济的可持续发展。试验检测作为保障水利工程质量的关键环节,其科学性和准确性尤为重要。然而,当前水利工程试验检测中仍存在标准规范不统一、人员素质参差不齐、设备管理滞后等问题。本文通过系统分析水利工程试验检测中的常见问题,结合行业规范与实际案例,提出针对性改进策略,旨在为提升水利工程质量提供理论支持与实践指导。

关键词:水利工程;试验检测;标准规范;人员素质;设备管理

引言

水利工程试验检测是通过对原材料、中间产品及工程实体进行系统性检测,验证其是否符合设计要求及国家规范的过程。其核心价值在于通过科学手段控制工程质量风险,避免因材料缺陷或施工不当引发的安全事故。水利工程一旦出现质量问题,往往会造成难以估量的损失,如水库溃坝可能导致下游地区被淹没,威胁人民生命安全;堤防失事可能引发洪水泛滥,破坏生态环境和经济秩序。然而,受技术条件、管理机制及人员素质等因素制约,当前水利工程试验检测仍存在诸多问题。

1 水利工程试验检测常见问题

1.1 标准规范体系不完善

我国水利工程试验检测涉及国家标准、行业标准及地方规范多达百余项,这些规范在推动水利工程检测标准化方面发挥了重要作用,但不同规范间存在矛盾,给实际检测工作带来了诸多困扰。例如,在土工试验中,某地方标准规定含水率检测需采用烘干法,而行业标准则允许使用酒精燃烧法。烘干法虽然准确性较高,但操作相对繁琐、耗时较长;酒精燃烧法操作简便、快速,但可能因酒精燃烧不完全等因素导致结果偏差。这种标准不统一的现象,使得检测机构在面对同一材料时,可能会因采用不同标准而得出差异显著的检测结果。这不仅增加了检测成本,因为检测机构可能需要采用多种方法进行检测以满足不同标准要求,更可能引发质量争议,当不同标准下的检测结果不一致时,各方难以确定材料的真实质量状况,进而影响工程决策。此外,随着水利工程的不断发展,新兴材料(如高性能混凝土、复合土工膜)在工程中得到了广泛应用。然而,目前部分新兴材料缺乏配套检测标准,导致检测机构无所适从。检测人员只能凭借经验或参考类似材料的标准进行检测,这使得检测结果的科学性和准确性大打折扣,无法

有效保障新兴材料在水利工程中的使用质量^[1]。

1.2 人员专业素质与配置不足

试验检测人员的专业能力直接影响检测结果的准确性。当前行业存在两大突出问题,严重制约了水利工程试验检测的质量。一是人员资质参差不齐。部分检测人员未通过职业资格考试即上岗操作,他们缺乏系统的专业知识和技能培训,对检测标准和规范的理解不够深入,在实际操作中容易出现错误。例如,在进行混凝土强度检测时,未按照正确的操作流程进行试件制作和加载,导致检测结果不能真实反映混凝土的强度性能。二是人员配置不合理。某中型水利工程试验室仅配备2名检测员,却需承担原材料、混凝土、土方等多项检测任务。检测工作涉及多个环节和项目,需要投入大量的时间和精力。人员配置不足导致检测员工作超负荷,无法对每个检测项目进行细致、深入的操作和分析,检测工作往往流于形式。例如,在对原材料进行抽样检测时,由于时间紧张,可能无法按照规定的抽样数量和频率进行取样,从而影响样品的代表性,进而影响检测结果的准确性。此外,部分检测人员对新技术(如无损检测、信息化管理)掌握不足。随着科技的不断进步,无损检测技术在水利工程检测中得到了越来越广泛的应用,它可以在不破坏工程结构的情况下,检测出内部缺陷和损伤。信息化管理则可以提高检测数据的处理效率和准确性,实现检测信息的实时共享和追溯。然而,部分检测人员由于缺乏相关培训和学习,对这些新技术的原理、操作方法和应用场景了解不够,难以适应现代化水利工程检测需求,限制了检测技术的创新和发展。

1.3 检测设备管理滞后

设备精度是保障检测数据可靠性的基础。然而,部分检测机构存在设备老化、维护缺失等问题,严重影响了检测结果的准确性。例如,某水利工程质量检测站使

用的混凝土抗压试验机已超期服役,其量程误差达5%,远超规范要求的1%以内。在混凝土抗压强度检测中,试验机的精度直接影响到检测结果的准确性。量程误差过大可能导致检测值与真实值存在较大偏差,使得对混凝土强度的判断出现错误。如果检测值偏低,可能会误认为混凝土强度不达标,从而采取不必要的加固措施,增加工程成本;如果检测值偏高,则可能掩盖混凝土强度不足的问题,给工程安全带来隐患。更严重的是,部分机构为降低成本,未按规定对设备进行定期检定。设备的性能会随着使用时间的增加而逐渐发生变化,定期检定可以及时发现设备的误差和故障,并进行调整和维修,确保设备始终处于良好的运行状态。未按规定检定的设备,其检测数据可能失真,无法真实反映工程材料和结构的质量状况。此外,新兴检测技术(如激光扫描、无人机测绘)的推广应用缓慢,制约了检测效率的提升。激光扫描技术可以快速、准确地获取工程结构的三维模型,检测结构的变形和损伤;无人机测绘则可以实现对大面积水利工程区域的快速监测,获取高分辨率的影像数据^[2]。然而,由于这些新兴技术的设备成本较高、操作人员培训难度较大等原因,部分检测机构对其推广应用不够积极,仍然依赖传统的检测方法,导致检测效率低下,无法满足现代水利工程快速、高效检测的需求。

1.4 样品采集与过程控制缺陷

样品代表性是检测结果可信度的前提。当前水利工程中普遍存在“送优弃劣”现象,即施工单位为通过检测,刻意选取优质材料制作样品,而实际使用材料质量不达标。例如,某堤防工程中,施工单位送检的砂石料含泥量仅为2%,但现场抽检发现实际含泥量高达8%。砂石料含泥量过高会影响混凝土的强度和耐久性,导致混凝土出现开裂、剥落等问题。由于送检样品不能代表实际使用材料的质量,使得检测结果失去了参考价值,无法及时发现材料质量问题,给工程质量埋下了安全隐患。此外,检测过程控制不严,部分机构未严格执行“见证取样”制度。“见证取样”制度要求在建设单位或监理单位人员的见证下,由施工单位的试验人员对工程中涉及结构安全的试块、试件和材料在现场取样,并送至具备相应资质的检测单位进行检测。然而,部分机构为了追求利益或方便,未严格执行该制度,甚至存在伪造检测数据等违法行为。伪造检测数据不仅严重违反了职业道德和法律法规,更会给工程质量带来巨大的风险,可能导致不合格的工程通过验收,一旦发生事故,将造成不可挽回的损失。

2 水利工程试验检测问题的解决对策

2.1 完善标准规范体系

针对标准矛盾问题,建议由水利部牵头,组织专家对现行规范进行系统梳理,明确优先级适用规则。例如,在土工试验中,可规定国家级标准为强制性条款,地方标准仅作为补充性文件。国家级标准具有权威性和普遍适用性,能够确保检测结果在全国范围内具有可比性和一致性。地方标准可以根据本地区的实际情况,对国家级标准进行细化和补充,但不得与国家级标准相冲突。通过明确优先级适用规则,可以避免不同标准之间的矛盾和冲突,减少检测机构在标准选择上的困惑。对于新兴材料检测,应加快制定配套标准,如《高性能混凝土检测技术规程》《复合土工膜焊接质量评价标准》等。在制定标准时,要充分考虑新兴材料的特点和性能,借鉴国内外相关领域的先进经验和技术,确保标准的科学性、合理性和可操作性。同时,要加强对新兴材料检测标准的宣传和培训,使检测机构和人员能够及时了解和掌握标准要求,提高新兴材料检测的质量。此外,推动检测标准与国际接轨,借鉴ISO、ASTM等国际标准中的先进方法,提升我国水利工程检测的国际化水平。国际标准通常具有较高的科学性和权威性,代表了国际上在该领域的先进水平。通过与国际标准接轨,可以引进先进的技术和方法,促进我国水利工程检测技术的创新和发展,提高我国水利工程在国际市场上的竞争力。

2.2 强化人员培训与资质管理

提升检测人员素质需从“准入-培训-考核”三环入手。首先,严格实施职业资格制度,要求所有检测人员必须持有水利工程质量检测员证书方可上岗。职业资格证书是检测人员具备相应专业知识和技能的证明,通过严格的职业资格考试,可以筛选出具备一定素质和能力的人员从事检测工作,从源头上保证检测人员的质量。其次,建立常态化培训机制,定期组织检测人员参加新技术、新规范培训,例如开展“无损检测技术”“信息化检测管理系统”等专题培训。随着科技的不断进步和水利工程的发展,新的检测技术和规范不断涌现。检测人员只有不断学习和更新知识,才能适应工作的需要。通过常态化培训,可以使检测人员及时了解行业的最新动态和技术发展趋势,掌握新的检测方法和技能,提高检测工作的质量和效率。最后,完善考核评价体系,将检测准确率、设备操作规范性等指标纳入绩效考核,对连续两年考核不合格的人员实施淘汰。考核评价体系是激励检测人员提高工作积极性和主动性的重要手段。通过将检测准确率、设备操作规范性等指标纳

入绩效考核,可以促使检测人员更加认真地对待工作,严格按照标准和规范进行操作,提高检测结果的准确性。对连续两年考核不合格的人员实施淘汰,可以保持检测队伍的活力和竞争力,确保检测人员始终具备较高的素质和能力^[3]。

2.3 升级检测设备与技术

检测机构应加大设备投入,优先采购高精度、自动化检测设备。例如,引入全自动混凝土抗压试验机,其量程误差可控制在0.5%以内,且具备数据自动记录功能,可有效避免人为误差。全自动混凝土抗压试验机采用先进的传感器技术和计算机控制系统,能够精确控制加载速度和测量压力,提高检测结果的准确性。同时,数据自动记录功能可以减少人工记录的错误,提高工作效率。同时,推广应用新兴检测技术,如采用无人机搭载激光雷达进行堤防变形监测,其监测精度可达毫米级,较传统人工测量效率提升10倍以上。无人机搭载激光雷达技术可以快速、准确地获取堤防的三维坐标信息,通过对比不同时期的监测数据,可以及时发现堤防的变形情况。该技术具有监测范围广、速度快、精度高等优点,能够大大提高堤防变形监测的效率和准确性,为堤防的安全运行提供有力保障。此外,建立设备维护档案,对关键设备实施“一机一档”管理,确保设备始终处于良好状态。设备维护档案应记录设备的采购信息、使用情况、维护保养记录、检定校准记录等内容。通过对设备进行“一机一档”管理,可以及时了解设备的运行状况,制定合理的维护保养计划,定期对设备进行维护保养和检定校准,确保设备的精度和性能符合要求^[4]。

2.4 严格样品管理与过程监督

为解决样品失真问题,需强化“见证取样”制度执行力度。检测机构应派专人赴现场监督取样,确保样品与实际使用材料一致。例如,在混凝土检测中,要求取样人员从搅拌车中随机抽取,并立即封存送检。现场监督取样可以防止施工单位在取样过程中弄虚作假,保证样品的真实性和代表性。同时,取样人员应严格按照标准规定的取样方法和数量进行取样,确保样品能够准

确反映实际使用材料的质量状况。同时,建立检测过程追溯机制,利用区块链技术记录检测数据生成、传输、存储全流程,确保数据不可篡改。区块链技术具有去中心化、不可篡改、可追溯等特点,能够为检测数据的真实性和可靠性提供有力保障。通过建立检测过程追溯机制,可以实现对检测数据的全程监控和管理,一旦发现数据异常,可以及时追溯到数据的来源和处理过程,查明原因,采取相应的措施。此外,加大对违规行为的惩处力度,对伪造检测数据、使用不合格材料的单位,依法吊销资质证书并纳入“黑名单”管理。伪造检测数据和使用不合格材料是严重违法法律法规和职业道德的行为,必须予以严厉打击。通过加大对违规行为的惩处力度,可以提高违规成本,形成有效的威慑力,促使检测机构和施工单位严格遵守相关规定,确保水利工程试验检测工作的质量和公正性。

结束语

水利工程试验检测是保障工程质量的核心环节,其科学性、准确性直接关系到工程安全与效益。当前检测中存在的标准矛盾、人员素质不足、设备管理滞后等问题,需通过完善规范体系、强化人员培训、升级技术设备、严格过程控制等综合措施加以解决。未来,随着信息化、智能化技术的深入应用,水利工程试验检测将向“精准化、高效化、透明化”方向发展,为构建高质量水利工程体系提供坚实支撑。

参考文献

- [1]刘德华. 水利工程施工中监理检测工作的开展及意义[J]. 农业科技与信息, 2019(10): 127-128.
- [2]钟鸣辉. 水利工程实行百分之百第三方检测参建各方质检职责界定研究[J]. 人民珠江, 2019(04): 99-101.
- [3]易善敏. 水利工程中混凝土检测试验与质量控制措施[J]. 水利技术监督, 2019(02): 119-120.
- [4]何榕, 马小涛. 关于水利工程地基基础岩土试验检测注意事项的探讨[J]. 绿色建筑科技, 2019, (13): 186-188