

水利工程检测质量的影响因素及控制措施

王 飞

菏泽市水利工程质量检测站 山东 菏泽 274000

摘 要：水利工程检测质量受到人员素质、设备状态、作业环境及管理体系等多重因素的叠加干扰。本文针对检测作业中人员操作规范性不足、仪器校准滞后、现场环境复杂多变、作业流程执行松散以及内部管理机制薄弱等突出问题展开系统剖析，提出落实人员准入考核与常态化培训、规范设备选配与养护校准、优化现场作业环境条件、细化全程作业流程标准以及健全内部质量管控体系等控制措施，为保障水利工程检测数据的真实可靠与检测结论的科学准确提供技术参考。

关键词：水利工程检测；质量影响因素；过程控制；内部管理；检测精度

引言：水利工程检测贯穿工程建设与运行维护的全生命周期，是把控构筑物实体质量与运行安全的基础性技术手段。检测作业涵盖土方、混凝土、桩基、防渗等多类结构的性能核验，涉及现场勘查与室内试验的协同配合。当前检测工作面临人员技能参差不齐、设备运行状态不稳定、户外环境干扰强烈、作业流程执行不够严谨以及管理体系运行不畅等现实问题，这些因素相互交织，对检测数据的准确性与结论的可靠性构成持续威胁。深入梳理各环节的质量影响因素并制定针对性控制策略，对于提升水利工程检测整体水平具有迫切的实践价值。

1 水利工程检测基础

1.1 水利工程检测主要工作内容

水利工程检测贯穿水利项目建设与运维的全周期，是保障水利构筑物建设品质与运行稳定的关键基础性工作。检测作业覆盖水利工程各类主体结构与配套设施，针对土方工程、混凝土结构、桩基结构、防渗体系等核心施工部位开展专项检测作业。工作人员针对工程建设所用各类施工物料开展品质核验，把控物料适配水利复杂工况的基础性能^[1]。检测工作包含现场作业检测与室内试验检测两大板块，现场作业聚焦工程实体施工状态与成型质量的核验排查，室内试验侧重对采集试样的性能指标精细化核验。各类检测作业围绕工程结构稳定性、防渗防水性能、承载受力性能等关键维度展开，全面把控水利工程实体建设的整体质量状态，为工程后续建设推进与长期运行提供基础质量支撑。

1.2 水利工程检测工作基本特征

水利工程检测依托水利工程特殊的建设环境与结构

属性，具备区别于其他建筑工程检测的专属特征。检测作业具备极强的专业性，各项操作依托水利工程专业理论与专项作业标准开展，对作业人员的专业认知与实操能力有着较高要求。检测工作覆盖范围具备全面性，作业环节贯穿工程施工、竣工验收、日常运维等多个阶段，覆盖工程所有关键结构与施工工序。水利工程多处于户外复杂自然环境中，检测作业极易受水文、气候、地形等外界条件影响，整体作业具备明显的环境依附性。各类检测数据与作业内容具备较强的严谨性，每一项检测作业的开展都需要贴合工程实际工况，数据采集与作业推进保持高度严谨，保障检测工作的严谨性与可靠性。

1.3 水利工程检测质量管控准则

水利工程检测质量管控以规范检测作业全流程、保障检测工作精准度为核心导向，建立科学完善的管控准则。管控工作遵循精细化作业准则，细化检测各环节作业标准，规范试样采集、设备操作、数据记录等全流程作业行为，规避作业偏差问题。管控体系秉持客观性作业准则，依托工程实际工况开展检测作业，保持检测过程的客观中立，真实反映工程实体质量状态。管控开展坚守规范性准则，所有检测作业按照专业技术规范推进，统一作业流程与操作标准，弱化人为因素对检测质量的干扰。管控工作落实全程性准则，将质量管控融入检测前期准备、中期实施、后期整理的全部环节，全方位筑牢水利工程检测的质量基础。

2 水利工程检测质量外部影响因素

2.1 人员层面影响因素

人员综合状态属于干扰水利工程检测质量的核心外

部条件,作业开展的整体质量高度依托从业人员综合素养与操作水平^[2]。检测人员专业技能储备决定各类检测项目的开展质量,水利检测涉及多类结构性能与物料性能核验,充足的专业知识积累可以帮助从业人员精准把握各类检测作业的技术要点,适配不同水利施工结构的检测作业需求,规避专业认知不足引发的作业偏差。检测人员职业素养状态影响检测全过程的作业细致度,端正的工作态度能够推动从业人员严谨落实各项作业流程,认真对待每一处操作细节,减少疏忽懈怠引发的质量问题。检测人员实操规范程度直接影响检测数据的真实准确度,熟练标准的操作方式能够贴合检测作业的技术标准,维持检测作业的稳定状态,减少人为操作差异带来的检测数据波动。

2.2 设备材料层面影响因素

设备运行状态与试样物料品质是保障检测工作精准推进的基础条件,对检测质量产生关键外部影响。检测仪器设备配置状态需要匹配水利工程检测的项目需求,完备且适配的设备配置能够覆盖各类性能检测需求,保障检测作业可以正常落地实施,支撑各项性能指标的有效核验。仪器设备养护校准情况关乎设备运行精准度,长期使用的检测设备易出现运行参数偏移,常态化的养护与校准工作可以维持设备运行的稳定度,降低设备运行偏差对检测工作造成的干扰。检测试样采集保存状态直接影响检测基础载体的品质,科学规范的采集方式能够保证试样取自工程有效部位,合理的存放与运输模式可以最大程度保留物料原始物理与力学属性,避免试样性状改变影响检测作业精度。

2.3 作业环境层面影响因素

水利工程检测多为露天或半露天作业,各类场地环境条件会持续作用于检测全过程,形成不可忽视的外部干扰。现场温湿度环境条件会改变检测设备运行状态与试样物理性状,不适宜的温度与湿度会干扰仪器内部运行机制,也会让混凝土、岩土等试样的基础性能发生细微改变,影响检测作业的准确性。户外气候环境条件涵盖光照、风力、温差变化等自然要素,多变的户外气候会打乱现场检测作业节奏,干扰数据采集的稳定状态,增加检测作业的实施难度。作业场地环境干扰条件包含场地洁净程度、周边震动与气流扰动等内容,复杂的场地环境会破坏检测作业的平稳氛围,对精细化工序的操作开展与数据采集造成负面作用,影响检测质量的稳定输出。

3 水利工程检测质量内部影响因素

3.1 作业流程层面影响因素

作业流程是水利工程检测工作落地实施的核心载体,流程运行状态能够直接干预检测工作的整体质量水平,属于关键的内部影响条件^[3]。检测方案编制科学度决定检测作业的整体导向,贴合工程实际建设工况与检测技术要求的方案内容,能够精准锁定检测重点与作业范围,规划合理的实施路径,为现场各项检测工作提供清晰指引。编制内容过于笼统或脱离现场实际,会造成作业导向模糊,引发检测范围覆盖不足、作业方式选取不当等问题。检测工序执行规范度把控各项操作的落地标准,严格遵循行业技术要求落实各项工序,能够维持检测作业的统一标准,减少操作随意性带来的质量波动。各作业环节衔接状态影响检测工作的整体流畅度与完整性,合理的环节流转模式可以推动各项检测工序有序递进,规避工序停滞、作业遗漏或重复作业等问题,让整体检测作业保持稳定连贯的推进状态。

3.2 内部管理层面影响因素

内部管理体系的运行状态为检测工作提供制度支撑,管理模式的完善程度会持续作用于检测作业全过程,对检测质量形成稳定的内部影响。岗位人员分工配置情况影响检测团队的整体作业效能,依据检测项目内容与技术难度划分岗位职能,能够让各项作业对应专属负责模块,实现人力资源的合理利用。不合理的岗位排布会造成工作负荷失衡,出现作业疏漏与管控空白等问题。日常工作监督状态可以有效约束一线作业行为,常态化的监督巡查模式能够及时捕捉作业开展中的不规范操作,督促作业人员调整操作方式,维持检测作业的标准化推进节奏。检测资料管理情况关系检测工作的完整闭环,系统化整理与收纳各类检测数据、作业记录与试验资料,能够保障检测工作全程可追溯,夯实检测工作的规范化基础,为检测质量的稳定输出提供长效管理保障。

4 水利工程检测质量控制措施

4.1 落实人员队伍管控建设

人员队伍的整体建设水平直接决定水利检测工作的质量下限,系统性的人员管控建设能够有效弱化人为因素带来的质量波动。完善人员准入考核机制可以从源头筛选优质从业人才,围绕水利检测岗位所需的专业知识、实操功底与岗位认知搭建考核体系,严格筛查从业能力不达标的人员,让团队整体从业水平适配工程检测的专业要求^[4]。行业技术体系处于持续更新的状态,开展常态化技能培训能够帮助从业人员吸纳新型作业技术

与规范标准,针对日常作业中高频出现的操作问题开展针对性教学,补齐团队整体技能短板。持续强化人员职业素养培育,引导从业人员树立严谨规范的作业思维,树立正确的岗位责任认知,让各类标准化作业要求主动落实于检测过程当中,减少主观懈怠引发的作业问题。

4.2 规范设备材料日常管理

设备运行状态与试样管控水平是保障检测数据精准有效的基础前提,常态化的规范管理能够稳定检测作业基础条件。合理选配适配检测设备需要结合不同水利检测项目的技术特点与工况条件,依据检测指标精度需求选用对应性能的仪器设备,杜绝设备性能不足或型号不符造成的作业偏差。建立长效设备养护校准机制,按照行业技术要求设定养护与校准周期,一般要求每6个月完成1次全面校准,每季度进行1次功能核查,及时处理设备运行产生的损耗与参数偏移问题,维持仪器设备长期稳定的运行精度。统一试样采集保存标准,对各类水工结构与施工物料的采集位置、取样方式进行统一规范,细化试样转运、存放的环境要求,守护试样原始物理与力学属性,规避试样性状异常影响检测作业开展。

4.3 优化检测作业环境条件

作业环境的科学调控可以削弱外界环境对检测工序的负面干预,为精准检测提供稳定作业载体。规整现场作业场地环境需要持续清理作业区域内的杂物与扰动源头,合理规划场地空间布局,保障作业区域整洁平整,满足精细化检测操作的场地需求。结合季节气候变化与现场工况合理择取适宜作业时段,避开极端温差、强风沙尘以及强光暴晒等不利条件开展户外检测工作,提升现场作业的稳定性与可控程度。系统梳理各类能够干扰检测作业的环境要素,通过场地封闭隔离、室内温湿度调控、作业防护布置等多种方式做好预处理工作,最大限度削弱外部环境对设备运行与试样状态的不良影响。

4.4 规范全程检测作业流程

完整规范的作业流程是统一检测标准、稳定检测质量的核心抓手。结合水利工程结构特征、施工进度与检测项目需求科学制定专项检测方案,明确各检测内容的作业范围、技术重点与实施逻辑,为现场一线作业提供清晰的执行依据。全面细化各环节操作标准,对试样预处理、仪器调试、数据采集、信息记录等全部作业环节设定明确操作细则,压缩人工操作的自由偏差空间,推动所有作业环节依照统一标准落地。持续规范工序衔接

作业流程,梳理各检测工序的内在推进逻辑,优化前后工序的流转顺序与交接方式,避免工序脱节、作业遗漏或重复施工等问题,构建连贯有序的整体作业体系。

4.5 健全内部质量管控体系

完善的内部管控体系能够实现检测作业全流程的约束与规范,筑牢检测质量内部防线。持续优化岗位分工人员配置,结合检测项目工作量与技术难度划分岗位职责,清晰界定各岗位作业内容与管控权限,平衡团队作业负荷,规避岗位空缺或职责交叉带来的管理漏洞。完善日常内部监督机制,搭建覆盖检测全流程的监督模式,针对方案执行、设备使用、工序操作等内容开展动态巡查,建议每月开展不少于4次全覆盖巡查,及时整改各类不规范作业行为,保障作业全程贴合技术标准^[5]。推进标准化检测资料归档管理,统一各类试验数据、作业记录与检测报告的整理格式与归档要求,有序完成资料分类收纳与留存保管,实现水利工程检测全过程的可追溯管理,持续提升检测工作的规范性与专业化水平。

结束语

水利工程检测质量的稳定输出依赖于人员、设备、环境、流程与管理五个维度的协同把控。人员技能与职业素养构成质量底线,设备精度与试样品质奠定数据基础,作业环境的科学调控削减外部干扰,规范的作业流程统一操作标准,健全的内部管理体系则将质量管控贯穿检测全过程。各项控制措施并非彼此孤立,而是相互支撑、共同作用于检测作业的每一个环节。唯有将各维度的管控要求落到实处,方能切实提升检测数据的真实度与检测结论的可信度,为水利工程建设品质与运行安全筑牢技术屏障。

参考文献

- [1] 陈松. 水利工程检测质量的影响因素及控制措施[J]. 水上安全,2024(15):154-156.
- [2] 张民杰. 水利工程检测质量的影响因素及控制措施[J]. 科技创新导报,2022,19(5):111-113.
- [3] 黄盛. 水利工程检测质量的影响因素与控制措施分析[J]. 建材与装饰,2023,19(3):30-32.
- [4] 程文. 水利工程质量检测的主要影响因素与控制要点探讨[J]. 建筑工程与设计,2025,4(6):129-131.
- [5] 刘洋,马霄. 水利工程中混凝土检测试验及其质量控制措施分析[J]. 科技资讯,2023,21(6):83-86.