

堤防工程压实质量检测中的常见问题及对策

何石志

中检鸿（海南）工程质量检测技术有限公司 海南 海口 570000

【摘要】：堤防压实质量检测构成水利工程运行安全的关键环节，当前检测作业普遍面临操作偏差、数据管理混乱及运行体系不完善等问题。本文聚焦压实质量检测现存短板，梳理现场作业、数据管控与体系运行三方面不足，依托行业标准并结合工程实操要求，制定流程规范、数据优化及体系完善等改进措施，上述方案可有效压减检测误差，提升结果准确性与管控效率，为堤防工程压实质量全过程控制提供实操依据，助力水利堤防工程建设质量稳步提升。

【关键词】：堤防工程；压实质量；质量检测；流程规范；管控体系

DOI:10.12417/2811-0528.26.16.091

引言

水利堤防承担防洪减灾重要职能，土体压实效果直接决定堤身强度、防渗能力与结构稳定性，压实质量检测因而成为工程质量管控的核心环节。行业高质量发展理念对检测工作的精准度、规范性与系统性提出更高要求，传统检测模式下操作不标准、数据管控松散及体系漏洞等问题逐渐制约质量管控水平提升。立足工程现场实际并剖析检测环节各类问题，制定相应优化路径，能够更好适配现代水利工程建设标准，推动压实检测工作向标准化、精细化方向发展。

1 堤防工程压实质量检测整体概况

压实质量构成堤防填筑施工管控的核心，直接决定堤身结构强度、防渗性能与长期运行安全，国内堤防工程均将压实度列为首要检测指标。主流设计要求压实度不低于95%，同时配套检测土体抗剪强度、渗透系数等参数，现场常用灌砂法与环刀法测定干密度，辅以核子密度仪完成快速检测，按照行业标准分层、分段布设测点并开展作业^[1]。压实度达标后土体抗剪强度获得明显提升，渗透系数可降至低透水区间，检测数据实时反馈至施工环节并用于优化碾压遍数、分层厚度及土体含水率等工艺参数，整套检测体系贯穿填筑全过程，成为保障堤防施工质量的重要手段。

2 堤防工程压实质量检测现存不足

2.1 现场检测操作存在偏差

堤防压实质量现场检测环节里，操作不规范所引发的偏差问题较为突出，检测人员取样位置随意性偏强，未严格遵循分区布点要求，点位容易集中在表层或碾压薄弱区域，无法真实反映整体压实状态。采用灌砂法与环刀法作业时，取样深度及试样尺寸把控不到位，扰动周边土体结构，直接影响干密度测算结果，含水率检测环节未能在最优含水率波动区间内同步取样，样本代表性大幅下降。碾压施工与检测作业衔接不当，部

分区域碾压完成后未静置便开展检测，土体孔隙结构尚未趋于稳定，不同检测人员操作手法存在差异，仪器使用和读数记录标准不统一，进一步放大检测误差，难以精准评判土体实际压实效果。

2.2 检测数据管控不够规范

压实检测数据在采集、记录、流转与应用全流程中存在诸多不规范问题，现场原始数据记录形式杂乱，手写台账字迹模糊或信息缺失，部分检测数值未同步标注检测时间、点位及施工工况，数据溯源难度较大。数据整理阶段未运用统计方法开展分析，无法依托标准差判断压实均匀性，也难以识别局部压实不合格区域，数据传递存在滞后性，现场检测结果不能第一时间反馈至施工班组，碾压遍数、行驶速度及分层厚度等工艺参数便无法及时调整。数据归档混乱现象同样突出，不同施工段落与填筑层的检测资料混存，分类管理不到位，长期下来无效数据与失真数据不断累积，既无法为施工优化提供支撑，也难以满足工程质量验收的基本要求。

2.3 检测体系运行存在短板

当前堤防压实质量综合检测体系仍存在明显短板，整体运行效率与管控力度不足，检测工作多聚焦于压实度单一指标，对土体抗剪强度及渗透系数等关键性能参数的检测频次偏低，未能形成多指标联动检测模式，无法全面评价填筑质量。分段检测执行不到位，漏检与少检现象时有发生，部分隐蔽部位及边坡区域的检测覆盖率不足^[2]。岗位权责划分模糊，现场检测、复核及监督等环节衔接脱节，缺少常态化的内部复核机制。检测设备未按周期开展校验维护，仪器精度逐步下降，长期影响检测准确性，体系内缺少动态管控机制，不能根据填筑土质和碾压工艺的变化灵活调整检测方案，整套检测模式固化，难以适配复杂的堤防填筑施工场景。

3 堤防工程压实质量检测优化举措及落地效果

3.1 规范现场检测作业流程

针对现场检测存在的操作偏差,需从布点、取样、试验及作业时序等全维度统一作业标准以规范整体检测流程,检测点位依照行业要求均匀布设至填筑层全域,规避碾压边缘与表层浮土等区域,保障样本具备整体代表性。采用灌砂法或环刀法检测干密度时严格统一取样深度与试样规格,作业中避免扰动周边土体,保护原有结构完整性,含水率检测与压实作业同步进行并在土体含水率稳定阶段完成取样,提升数据真实度。合理设定碾压结束后的静置时间,待土体孔隙结构稳定再开展检测,落实检测人员实操培训,统一仪器操作、数据读数及作业细节以降低人为误差,现场配备专职人员全程旁站监管,及时纠正不规范操作,借助全流程标准化管控使各项检测环节合规落地,从操作源头保障堤防压实检测数据的准确性与可靠性。

3.2 完善检测数据管理模式

为解决数据管控不规范的问题,需搭建全流程标准化的数据管理模式,实现数据采集、记录、分析、流转与归档的闭环管理,统一现场数据记录载体与填写规范,使每一组检测数据都完整标注检测时段、填筑层级及作业区域等基础信息,保证数据可全程溯源。引入统计分析方法处理海量检测数据,通过数值计算判断整体压实均匀程度,精准定位压实不达标的局部区域,建立数据快速传递机制,现场检测结果完成核验后第一时间推送至施工管理部门,由管理人员结合数据动态调整碾压遍数、行驶速度、分层铺筑厚度以及土体含水率等施工参数。划分独立的资料存储区域并按照施工段落与填筑层次对检测资料分类整理存放,杜绝资料混放或丢失等问题,定期对历史检测数据进行梳理复盘,剔除无效与失真数据,依托有效数据总结施工规律,让检测数据充分发挥指导现场施工及支撑工程验收的核心作用。如图1。



图1 堤防压实质量检测数据闭环管理流程

3.3 健全综合检测运行体系

补齐现有检测体系的运行短板,需构建多维度、全覆盖且权责清晰的综合检测运行体系,转变单一指标检测模式,在常规压实度检测基础上合理增加土体抗剪强度与渗透系数等指标的检测频次,借助多指标联合检测综合评判堤防填筑质量。严格落实分层分段检测制度,加大堤身边坡及隐蔽部位等薄弱区域的检测力度,做到施工区域检测无遗漏,清晰划分检测、复核与监督各岗位的工作职责,建立常态化内部复核机制,对重点区域和异常数据进行二次核验^[3]。制定仪器定期维保与校验制度,按照固定周期对各类检测设备开展精度校准与故障检修,维持设备稳定运行,结合施工现场土质变化及碾压工艺调整等实际情况灵活优化检测方案与检测频次,打破固化的检测模式。强化各岗位之间的工作衔接,打通检测、施工与监管各环节的沟通渠道,让整套检测体系高效运转,全方位把控堤防压实质量。

4 结语

堤防工程压实质量检测是把控填筑施工品质并保障堤防长期安全运行的重要抓手,现阶段检测工作在现场操作、数据管理及体系运行等方面仍存在诸多问题,容易造成检测结果失准与质量管控失效。落实标准化作业流程、构建规范化数据管理模式并搭建完备的综合检测体系,能够有效弥补现有短板,持续推进检测工作的精细化与标准化升级,可充分发挥检测的监督与指导作用,全面提升堤防压实质量管控水平,契合水利工程高质量发展的整体要求。

参考文献:

- [1] 李明宇,姜哲,刘鑫磊.堤防工程土石方现场压实度规律分析与预测[J].水利技术监督,2025,(12):185-186+261.
- [2] 葛宁燕.水利施工堤防填筑中的压实度控制与质量检测方法[C]//广西网络安全和信息化联合会.第十二届工程技术管理与数字化转型学术交流会论文集.[出版者不详],2025:350-352.
- [3] 朱振华.水利工程堤防护岸工程施工技术[J].工程与建设,2022,36(3):783-785.