

公路工程交工检测技术与质量把控要点研究

邹 勇

新疆生产建设兵团建筑工程科学技术研究院有限责任公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要: 公路工程质量直接关系到交通运行安全与使用寿命, 交工检测作为工程质量的最终把关环节, 其技术水平与质量把控效果至关重要。本文阐述了交工检测的基础理论与核心作用, 系统分析了路基路面、桥梁结构、涵洞及附属工程的交工检测关键技术, 明确了各分项工程的质量把控要点, 剖析了影响检测质量的四大核心因素并提出针对性防控措施。研究可为公路工程交工检测工作的规范化开展提供技术支持, 助力提升公路工程整体质量, 保障公路工程安全稳定运营。

关键词: 公路工程; 交工检测技术; 质量把控要点

引言: 随着我国公路建设事业的快速发展, 工程质量管理要求不断提高, 交工检测作为衔接施工与运营的关键环节, 承担着工程质量验收、隐患排查的重要职责。当前, 部分公路工程交工检测存在技术应用不规范、质量把控不到位、影响因素管控不足等问题, 易留下安全隐患。基于此, 本文聚焦公路工程交工检测技术与质量把控要点, 系统研究各分项工程检测技术、把控措施及影响因素防控, 旨在规范检测流程、提升检测质量, 为公路工程质量管控提供实践指导, 推动公路建设行业高质量发展。

1 公路工程交工检测相关基础理论

1.1 公路工程交工检测的定义与内涵

公路工程交工检测是指公路工程完工后、正式移交运营前, 由具备相应资质的第三方检测机构或相关责任单位, 按照既定标准和规范, 对工程实体质量、施工资料进行全面检验、核查与评定的系统性工作。其核心内涵涵盖实体检测与资料核查两大维度, 实体检测聚焦工程结构安全、使用功能等关键指标, 资料核查侧重施工全过程记录的完整性与规范性。不同于施工过程中的阶段性检测, 交工检测是工程质量的“最终把关”, 直接决定工程能否顺利交工、投入正常运营, 是衔接施工与运营的关键环节, 兼具公正性、科学性和强制性的特点。

1.2 交工检测对公路工程质量管控的作用

交工检测在公路工程质量管控中发挥着不可替代的核心作用, 是保障工程质量安全的关键手段。(1) 把关作用, 通过全面检测及时发现施工中存在的质量隐患和不合格项, 督促施工单位整改, 杜绝不合格工程投入运营, 防范安全事故发生。(2) 评价作用, 科学、公正的检测结果是评定工程质量等级、衡量施工单位施工水平的重要依据, 为工程验收提供客观支撑。(3) 引导作

用, 检测过程中暴露的质量问题, 能为后续同类工程施工提供借鉴, 推动施工单位优化施工工艺、强化质量意识, 倒逼质量管控体系不断完善, 助力公路工程整体质量提升^[1]。

2 公路工程交工检测的关键技术

2.1 路基路面交工检测核心技术

路基路面交工检测核心技术聚焦工程实体关键指标, 以精准量化检测为核心, 主要包括: (1) 路基压实度检测, 核心采用环刀法、灌砂法、核子密度仪法, 检测点位需随机分布且覆盖路基全断面, 严控检测深度与取样规范性, 重点检测各层次压实均匀性, 避免数据失真。(2) 路面厚度检测, 常用钻芯法与雷达检测法, 钻芯法选取代表性点位取样, 精准测量厚度并核对结构层完整性; 雷达检测实现无损连续检测, 重点校准波速, 确保误差符合规范。(3) 平整度与抗滑性能检测, 平整度采用连续式平整度仪或颠簸累积仪连续检测记录, 自动计算指标; 抗滑性能采用摆式仪或铺砂法, 检测路面宏观构造深度与摩擦系数, 保障数据连贯准确。(4) 路面弯沉值检测, 采用贝克曼梁法或自动弯沉仪法, 检测前校准设备, 严控车速与加载标准, 全面检测路面整体承载能力^[2]。

2.2 桥梁结构交工检测关键技术

桥梁结构交工检测以无损检测为主、破损检测为辅, 侧重结构安全与稳定性指标, 核心技术包括: (1) 桩基完整性检测, 采用低应变反射波法、超声波透射法, 前者通过分析反射波信号判断缺陷位置与类型; 后者需预埋声测管, 通过检测声波参数评估混凝土均匀性与完整性。(2) 结构强度检测, 采用回弹法、超声回弹综合法, 回弹法选取足够测区, 消除表面碳化层影响; 后者结合声速度与回弹值, 精准评定抗压强度, 规避单一方法局限。

(3) 梁板与支座检测, 梁板采用外观检测排查裂缝、蜂窝等缺陷, 搭配挠度检测(用百分表或位移计)测量荷载下变形量; 支座检测用水平仪、卷尺精准测量安装位置、高程与平整度, 核查是否偏移、破损。(4) 伸缩缝检测, 用塞尺、平整度仪测量安装间隙、平整度与牢固性, 确保符合伸缩量要求、衔接顺畅。

2.3 涵洞及附属工程交工检测技术

涵洞及附属工程检测围绕结构完整性与使用功能, 兼顾便捷性与精准度, 主要包括: (1) 涵洞结构检测, 核心检测几何尺寸、混凝土强度与外观, 用卷尺、全站仪测量孔径、壁厚等; 回弹法检测强度, 重点关注进出口及涵身衔接部位; 外观排查裂缝、渗漏等缺陷并记录参数。(2) 防水与排水检测, 防水核查防水层铺设质量, 检测厚度、粘结强度, 排查渗漏; 排水采用注水试验, 检测通畅性, 核查进出口排水设施完整性。(3) 附属防护检测, 检测边坡、挡土墙的几何尺寸、压实度与强度, 全站仪测量边坡坡度、坡高核查稳定性; 回弹法检测挡土墙强度, 卷尺测量断面尺寸, 确保符合设计。

(4) 附属排水检测, 用卷尺测量边沟、排水沟的断面尺寸、坡度与平整度, 核查沟底坡度是否满足排水要求, 排查破损、淤积等问题, 保障排水顺畅, 保护公路主体结构。

3 核心分项工程交工检测技术与质量把控

3.1 公路工程路基路面交工检测技术与质量把控要点

路基路面交工检测质量把控以“指标达标、管控闭环、细节到位”为核心, 结合检测技术特点, 重点把控以下要点: (1) 检测前期准备把控。明确路基路面各检测指标的规范标准与允许偏差, 核对检测设备校准证书, 确保环刀法、灌砂法、平整度仪等设备性能完好、精度达标; 梳理施工全过程资料, 明确检测点位选取原则, 避免人为规避薄弱区域, 确保点位覆盖各层次、各关键断面且分布均匀合理。(2) 路基压实度与弯沉值把控。压实度检测需规范取样, 钻孔、取样时避免扰动试样, 确保试样完整、数据记录真实, 对超允许偏差点位扩大检测范围、查明不合格原因; 弯沉值检测需把握合适时机, 待路基路面达到设计强度后开展, 检测前平整点位、清除杂物, 严格控制检测车速与加载标准, 避免数据失真, 对超标区域督促整改后复检。(3) 路面平整度与厚度把控。平整度检测需保持设备匀速行驶、避免中途停顿, 确保数据连续完整, 重点检测路面接缝、桥头衔接等易偏差区域并记录数据; 厚度检测采用钻芯法时, 注重钻孔位置代表性, 钻芯后及时对芯样编号、测量并核对结构层与设计的一致性; 雷达检测时校准波速

减少误差, 对厚度不足区域核查施工记录并督促返工。

(4) 路面抗滑性能与渗水系数把控。抗滑性能检测需避开雨天、路面潮湿时段, 确保检测表面干燥无杂物, 规范操作摆式仪、铺砂法, 精准读取数据, 重点把控急弯、陡坡等关键路段指标; 渗水系数检测需做好密封处理, 严格控制注水速度与检测时间, 对超标区域排查防水层施工质量并整改^[3]。

3.2 公路工程桥梁结构交工检测技术与质量把控要点

桥梁结构交工检测质量把控聚焦结构安全与稳定性, 结合各部位结构特点, 重点把控检测流程与指标管控:

(1) 检测前期管控。明确桥梁桩基、梁板、支座等分项检测指标的合格标准, 核查检测机构资质与检测人员从业资格, 保障检测合规性; 梳理施工资料、隐蔽工程记录、材料检验报告等, 明确关键部位与薄弱环节, 制定针对性检测方案, 明确检测方法、频次与点位分布, 避免检测遗漏。(2) 桥梁桩基完整性把控。采用低应变反射波法、超声波透射法检测时, 规范操作流程: 低应变检测确保传感器安装牢固、耦合良好、信号采集完整, 精准分析反射波信号判断桩基缺陷; 超声波透射法把控声测管安装质量, 确保其畅通、无破损、位置准确, 检测时保持耦合剂充足, 精准测量声波参数。对检测出的缺陷, 采用钻芯法复核, 明确缺陷等级并督促整改。(3) 桥梁梁板与结构强度把控。全面排查梁板外观缺陷, 重点记录裂缝、蜂窝、麻面、露筋等参数, 对超允许范围缺陷及时修补; 梁板挠度检测严格控制加载标准, 确保加载均匀稳定, 精准测量挠度值并对比设计判断刚度达标情况; 结构强度采用回弹法、超声回弹综合法检测时, 合理选取测区, 消除表面碳化层、浮浆等影响, 精准评定混凝土抗压强度, 对强度不足区域采取加固措施。(4) 桥梁支座与伸缩缝把控。支座检测采用水平仪、卷尺精准测量安装位置、高程与平整度, 确保偏差符合规范, 支座无偏移、破损、脱空, 防尘防水装置完好; 伸缩缝检测采用塞尺、平整度仪测量安装间隙、平整度与牢固性, 确保间隙符合设计伸缩量, 衔接顺畅、无台阶松动, 防水性能良好, 避免雨水侵蚀桥梁结构。

3.3 公路工程涵洞及附属工程交工检测与质量把控

涵洞及附属工程交工检测质量把控侧重结构完整性与使用功能, 兼顾检测便捷性与精准度, 重点把控各分项检测要点: (1) 涵洞结构质量把控。采用卷尺、全站仪精准测量涵洞孔径、长度、壁厚、净高、轴线偏位等几何尺寸, 确保误差控制在允许范围, 断面均匀、轴线顺直; 混凝土强度采用回弹法检测时, 合理选取测区, 重点检测涵身、进出口、衔接部位等关键区域, 精准

评定强度；全面排查涵身外观缺陷，对裂缝超标、渗漏隐患部位采取修补防渗措施，确保结构完整。（2）涵洞防水与排水质量把控。防水检测重点把控防水层铺设质量，检测厚度与粘结强度，确保铺设平整、无破损空鼓，搭接宽度符合规范、衔接紧密，无渗漏隐患；排水检测采用注水试验，控制试验水位与时间，观察排水通畅性，核查进出口排水设施完整性与合理性，确保与边沟、排水沟衔接顺畅，无积水淤积、避免雨水侵蚀涵身与路基。防护工程质量把控。边坡检测采用全站仪测量坡度、坡高，确保符合设计要求，边坡表面平整、无坍塌冲刷痕迹，防护设施安装牢固完好、无松动破损；挡土墙检测精准测量断面尺寸、墙体高度厚度等，确保符合设计，采用回弹法检测混凝土强度、把控精度，排查裂缝、倾斜、沉降等问题，及时整改隐患，确保挡土墙稳定、发挥防护作用。（4）排水工程质量把控。边沟、排水沟检测采用卷尺精准测量断面尺寸、坡度与平整度，确保符合设计，沟底坡度均匀、满足排水要求，无积水淤积；排查沟体外观缺陷，确保衔接顺畅、接口密封良好、无渗漏，沟底沟壁平整、无杂物堆积，保障排水工程有效排出路面临路基积水、保护公路主体结构^[4]。

4 公路工程交工检测质量影响因素及防控措施

4.1 公路工程交工检测质量主要影响因素

公路工程交工检测质量受多方面因素制约，核心集中在四个相互关联的方面。（1）人员因素，检测人员专业素养、操作规范性不足，对检测标准掌握不熟练，易出现操作失误和数据偏差，部分人员责任意识薄弱，弄虚作假、敷衍了事，破坏检测公正性。（2）设备因素，检测设备未定期校准维护，精度下降、性能失常，无法提供精准数据；部分设备老化落后，与现行标准不匹配，难以满足检测需求。（3）环境因素，温度、湿度、风雨等自然环境，会干扰设备运行和数据采集，对路基路面、桥梁结构现场检测影响尤为明显。（4）管理因素，检测管理制度不完善，岗位职责和操作流程不明确，检测流程混乱，全过程监管不到位，无法及时纠正不规范行为。

4.2 公路工程交工检测质量防控措施

针对上述影响因素，制定针对性防控措施如下：

- （1）强化人员管理，选拔专业素养高、责任意识强的检测人员，定期开展专业培训和技能考核，熟练掌握检测标准和操作规范；建立岗位职责制度，明确奖惩机制，杜绝弄虚作假行为。
- （2）规范设备管控，建立检测设备台账，定期对设备进行校准、维护和检修，确保设备精度和性能达标；及时更新老化、落后设备，配备与现行标准适配的检测仪器，做好设备使用前的调试工作。
- （3）优化环境管控，开展现场检测前，提前预判自然环境影响，避开恶劣天气开展检测；对受环境影响较大的检测项目，采取针对性防护措施，减少环境干扰。
- （4）完善管理制度，制定完善的检测操作流程和监管制度，明确各环节工作要求；加强检测全过程监管，对检测点位选取、操作过程、数据记录等环节严格把关，确保检测工作规范有序，保障检测质量真实可靠^[5]。

结束语：本文围绕公路工程交工检测技术与质量把控要点展开全面研究，梳理了交工检测基础理论，明确了各核心分项工程的检测技术与质量把控重点，分析了检测质量影响因素并提出防控对策，形成了较为完善的检测与管控思路。结合研究可知，规范检测技术应用、强化各环节质量把控、严控各类影响因素，是提升交工检测质量的关键。

参考文献

- [1]张长青,马壮.公路工程交工检测技术与质量把控要点研究[J].运输经理世界,2025(21):13-15.
- [2]黄梁良.公路检测技术应用与公路工程质量控制研究[J].企业科技与发展,2023(10):70-72+88.
- [3]韦钾.公路工程试验检测技术要点与应用分析[J].城市情报,2023(6):160-162.
- [4]祝光伟.公路工程检测技术在公路工程质量控制中的应用研究[J].智能建筑与工程机械,2025,7(5):52-54.
- [5]乔建艳.公路工程检测技术在公路工程质量控制中的应用[J].时代汽车,2022(24):193-195.