

高速公路工程试验检测信息化管理

周志强

诚通互联(北京)科技有限公司 北京 100010

摘要:高速公路工程试验检测是保障工程质量的重要环节,随着高速公路建设的快速发展,信息化管理成为提升试验检测工作效率和质量的关键手段。本文概述了高速公路工程试验检测的基本内容和特点,分析了传统检测模式存在的问题以及信息化管理的核心需求。同时,探讨了信息化管理在高速公路工程试验检测中的高效性、准确性、共享性、智能化和可追溯性等特点,并通过路基、路面、桥梁、隧道工程及原材料检测等典型应用场景,展示了信息化管理在实际操作中的应用效果。

关键词:高速公路;试验检测;信息化管理;质量保障

1 高速公路工程试验检测概述

高速公路作为国家交通运输体系的核心组成部分,其工程质量直接关系到人民群众的生命财产安全和社会经济的可持续发展。而试验检测作为高速公路工程质量控制的关键环节,贯穿于工程建设的全过程,是保障工程质量的“生命线”。高速公路工程试验检测是指通过专业的仪器设备和科学的检测方法,对工程建设中涉及的原材料、构配件、半成品以及工程实体的性能指标进行检测,以判断其是否符合相关标准和设计要求。从工程前期的勘察设计阶段到施工阶段,再到竣工验收阶段,试验检测工作都发挥着不可替代的作用。在工程前期,通过对沿线地质、水文等条件的检测,为设计方案的制定提供科学依据;在施工阶段,对进场的原材料如水泥、钢筋、沥青等进行严格检测,防止不合格材料用于工程建设,同时对各分项工程如路基、路面、桥梁、隧道等的施工质量进行实时监控,及时发现问题并采取整改措施;在竣工验收阶段,通过全面的试验检测,对工程整体质量进行评估,确保工程符合交付使用的条件。随着我国高速公路建设事业的飞速发展,工程规模不断扩大,技术难度日益提高,对试验检测工作的要求也越来越严格^[1]。通过信息化手段,实现试验检测数据的自动采集、实时传输、高效处理和共享利用,能够有效解决传统管理模式中存在的诸多问题,为高速公路工程质量提供更加坚实的保障。

2 高速公路试验检测特点与信息化需求分析

2.1 高速公路工程试验检测的特殊性

高速公路工程具有工程规模大、技术复杂、施工周期长、质量要求高等特点,这些特点决定了其试验检测工作也具有特殊性。一方面,高速公路工程涉及的专业领域广泛,不同专业的检测项目和技术要求差异较大,

需要检测人员具备丰富的专业知识和实践经验。另一方面,高速公路工程建设受地理环境、气候条件等因素的影响较大,检测工作需要在不同的环境条件下进行,这对检测设备的性能和检测方法的适应性提出更高的要求。

2.2 传统检测模式的痛点

在传统的高速公路工程试验检测模式下,存在诸多痛点问题。首先,数据管理混乱。检测数据主要以纸质文件的形式记录和存储,容易丢失、损坏,且查询和统计困难,难以实现数据的集中管理和共享。其次,检测效率低下。传统检测模式需要人工完成大量的数据采集、记录和分析工作,不仅工作量大、耗时长,而且容易出现人为错误。再者,沟通协调不畅。在工程建设过程中,涉及建设单位、施工单位、监理单位等多个参与方,传统模式下各方之间的信息传递主要依靠纸质文件和口头沟通,容易出现信息传递不及时、不准确的问题,影响工程建设的进度和质量。最后,缺乏有效的质量监控手段。传统检测模式难以对检测过程进行实时监控和动态管理,无法及时发现检测工作中存在的问题,难以保证检测工作的质量和公正性。

2.3 信息化管理的核心需求

为了解决传统检测模式存在的问题,提高高速公路工程试验检测的水平和效率,信息化管理成为必然选择。信息化管理的核心需求主要包括以下几个方面:一是实现检测数据的电子化存储和管理,建立统一的数据库,方便数据的查询、统计和分析,提高数据的安全性和可靠性。二是实现检测流程的自动化和标准化,减少人工干预,提高检测效率和准确性。三是加强各方之间的信息共享和沟通协调,建立实时、高效的信息交流平台,确保信息的及时传递和准确反馈。四是实现对检测过程的实时监控和动态管理,及时发现和解决检测工作

中存在的问题,保证检测工作的质量和公正性^[2]。

3 高速公路工程试验检测信息化管理的特点

3.1 高效性

信息化管理通过引入先进的信息技术和自动化设备,实现了检测数据的快速采集、传输和处理。例如,采用无线传感器网络技术可以实时采集施工现场的检测数据,并通过无线网络将数据传输到管理中心,大大缩短了数据采集和传输的时间。同时,利用计算机软件对检测数据进行自动分析和处理,能够快速生成检测报告,提高了检测工作的效率。此外,信息化管理还可以实现检测流程的自动化和标准化,减少人工操作环节,避免人为因素导致的延误和错误,进一步提高了检测工作的效率。

3.2 准确性

信息化管理采用先进的检测设备和技術,能够提高检测数据的准确性。例如,高精度的测量仪器和传感器可以精确测量各种物理量和化学量,减少测量误差。同时,计算机软件对检测数据进行自动处理和分析,能够避免人工计算和判断过程中可能出现的错误,提高检测结果的准确性。此外,信息化管理还可以建立数据校验和审核机制,对检测数据进行多次校验和审核,确保数据的准确性和可靠性。

3.3 共享性

信息化管理建立了统一的信息平台,实现了检测数据的集中存储和管理。各方参与人员可以通过授权访问信息平台,实时获取所需的检测数据和信息,实现了数据的共享和交流。例如,建设单位可以通过信息平台及时了解工程质量的检测情况,施工单位可以根据检测结果及时调整施工方案,监理单位可以对检测工作进行实时监督和管理。数据共享性不仅提高了各方之间的工作协同效率,还促进了信息的透明化和公开化,有利于保障工程建设的公正性和公平性。

3.4 智能化

信息化管理借助人工智能、大数据、云计算等先进技术,实现了检测工作的智能化。例如,利用人工智能算法对检测数据进行深度分析和挖掘,可以发现数据中隐藏的规律和问题,为工程建设管理提供智能化的决策支持。通过大数据分析技术,可以对大量的检测数据进行统计和分析,预测工程质量的发展趋势,提前采取预防措施,避免质量事故的发生^[3]。此外,智能化设备还可以实现自动检测和诊断,减少人工干预,提高检测工作的智能化水平。

3.5 可追溯性

信息化管理对检测过程进行了全程记录和跟踪,实现了检测工作的可追溯性。从检测任务的下达、检测数据的采集、处理到检测报告的生成,每一个环节都有详细的信息记录。在需要时,可以通过信息平台对检测过程进行回溯和查询,了解检测工作的具体情况和数据的来源。可追溯性不仅有利于对检测工作进行质量监督和管理,还可以为工程质量事故的调查和处理提供有力的证据。

4 信息化管理在高速公路检测中的典型应用场景

4.1 路基工程检测

路基是高速公路的基础,其质量直接影响到路面的稳定性和使用寿命。信息化管理在路基工程检测中有着广泛的应用。在路基压实度检测方面,采用核子密度仪、灌砂法等检测方法时,通过将检测设备与信息化管理系统连接,实现检测数据的自动采集和传输。检测人员在现场进行检测时,设备可以实时将压实度数据发送到系统中,系统根据预设的标准自动判断该点的压实度是否合格,并在电子地图上标记出不合格点的位置。施工单位可以根据系统反馈的信息,及时对不合格区域进行重新碾压,确保路基压实度符合要求。在路基沉降观测中,利用自动化沉降观测设备,如全站仪、水准仪等,结合物联网技术,实现沉降数据的自动采集和远程传输。信息化管理系统可以对采集到的沉降数据进行实时处理和分析,绘制沉降曲线,预测路基的沉降趋势。当沉降量超过预警值时,系统会自动发出预警,提醒相关人员采取措施,防止路基出现过度沉降而影响工程质量。在路基排水、边坡稳定性等检测项目中,信息化管理系统可以整合各种检测数据,对路基工程的整体质量进行综合评估,为路基施工和维护提供科学依据。

4.2 路面工程检测

路面工程是高速公路直接与车辆接触的部分,其质量关系到行车的安全性和舒适性。信息化管理在路面工程检测中发挥着重要作用。在路面平整度检测中,采用激光平整度仪等自动化检测设备,这些设备可以在车辆行驶过程中快速采集路面平整度数据,并通过无线网络实时传输到信息化管理系统。系统对数据进行处理后,生成路面平整度评价报告和三维路面模型,直观地展示路面的平整情况。施工单位可以根据报告中的信息,对不平整的路段进行修复,提高路面的平整度。在路面厚度检测中,使用地质雷达等检测设备,能够快速、准确地检测路面各结构层的厚度。检测数据通过信息化管理系统进行处理和分析,系统可以自动与设计厚度进行对比,判断路面厚度是否符合要求。对于厚度不足的区

域,系统会标记出来,并通知施工单位进行处理。在路面抗滑性能检测中,采用摆式仪、摩擦系数测定车等设备,结合信息化管理系统,实现抗滑性能数据的自动采集和分析。系统可以根据检测数据评估路面的抗滑性能等级,当抗滑性能不符合标准时,及时提醒养护部门采取措施,如撒布防滑料等,确保行车安全。

4.3 桥梁工程检测

桥梁是高速公路的关键结构物,其安全性至关重要。信息化管理在桥梁工程检测中应用广泛且深入。在桥梁结构健康监测方面,通过在桥梁的关键部位安装传感器,如应变传感器、位移传感器、加速度传感器等,实时监测桥梁的应力、应变、位移、振动等参数。传感器采集到的数据通过无线传输技术发送到信息化管理系统,系统对数据进行实时分析和处理,评估桥梁的结构状态,当监测数据出现异常时,系统会立即发出预警,提醒桥梁管理人员进行检查和维修。在桥梁支座、伸缩缝等部件的检测中,利用高清摄像头、无损检测设备等,结合信息化管理系统,对部件的外观、性能进行检测。检测人员可以通过系统查看检测图像和数据,判断部件是否存在损坏、老化等问题。系统还可以记录部件的检测历史数据,预测部件的使用寿命,为桥梁的维修和更换提供依据。在桥梁承载力检测中,采用荷载试验等方法时,信息化管理系统可以对试验过程中的荷载、位移、应变等数据进行实时采集和分析,自动生成试验报告。通过对试验数据的分析,评估桥梁的实际承载力,为桥梁的安全运营提供保障^[4]。

4.4 隧道工程检测

隧道工程具有施工难度大、环境复杂等特点,其检测工作尤为重要。信息化管理在隧道工程检测中应用效果显著。在隧道围岩变形监测中,使用全站仪、测斜仪等设备,结合自动化监测系统,实时采集隧道围岩的位移、沉降等数据。数据传输到信息化管理系统后,系统对数据进行处理和分析,绘制围岩变形曲线,预测围岩的稳定性。当变形量超过允许范围时,系统发出预警,便于施工单位及时采取支护措施,防止隧道坍塌。在隧道衬砌质量检测中,采用地质雷达、超声波检测等无损检测方法,对衬砌的厚度、强度、密实度等进行检测。检测数据通过信息化管理系统进行处理和分析,系统可以生成衬砌质量评价报告,识别出衬砌中的空洞、裂缝等缺陷,并标记出缺陷的位置和大小,为隧道的修复提

供准确的信息;在隧道通风、照明、排水等系统的检测中,信息化管理系统可以整合各系统的运行参数和检测数据,对系统的运行状态进行实时监控和评估。当系统出现故障或性能下降时,及时通知管理人员进行维修和调试,确保隧道的正常运营。

4.5 原材料检测

原材料的质量是保证高速公路工程质量的前提,信息化管理在原材料检测中起到了重要的把关作用。在原材料进场检测中,施工单位通过信息化管理系统提交原材料检测委托,系统自动生成检测任务单,并分配给检测机构。检测机构收到样品后,在系统中记录样品信息,如样品名称、规格、产地、数量等;在检测过程中,检测人员将检测设备与系统连接,实现检测数据的自动采集。例如,在钢材力学性能检测中,万能试验机可以将拉伸强度、屈服强度等数据自动传输到系统中。系统根据相关标准对数据进行判断,生成检测报告。检测报告通过系统自动发送给施工单位和监理单位,监理单位可以在系统中对报告进行审核;对于不合格的原材料,系统会自动标记,并限制其用于工程施工。同时,系统会记录不合格原材料的信息,包括生产厂家、供应商等,便于对原材料的质量进行追溯和管理,防止不合格原材料流入工程建设中。

结束语

综上所述,信息化管理在高速公路工程试验检测中的应用,不仅提高了检测工作的效率和质量,还加强了各方之间的信息共享和沟通协调。通过智能化设备和先进技术的运用,实现了检测数据的实时采集、分析和处理,为高速公路工程建设提供了更加坚实的保障。未来,随着信息技术的不断发展,信息化管理将在高速公路工程试验检测中发挥更加重要的作用。

参考文献

- [1]刘峰.高速公路工程试验检测信息化管理研究[J].运输经理世界,2021,(29):76-78.
- [2]赵永存.公路工程试验检测管理机制分析与思考[J].科技视界,2021,(21):191-192.
- [3]杨磊.信息化背景下高速公路试验检测管理对策研究[J].运输经理世界,2024,(20):64-66.
- [4]佟艳丽.信息化环境下高速公路试验检测管理对策研究[J].运输经理世界,2022,(14):83-85.