

公路工程中智慧检测技术的应用

● 谢林宇



[摘要] 在公路工程质量控制中,公路工程检测是一个较为关键的环节,对社会经济的发展具有重要作用。目前,我国的公路建设工程虽然取得了一定的成绩,但由于科学技术的发展和人们生活条件的改善,对公路工程建设水平的要求也在逐步提升,这就给公路建设带来了一系列的挑战。因此,公路施工质量和施工安全问题受到了广泛关注,为了促进公路建设的持续、平稳发展,需要加强公路工程检测技术在公路工程质量控制中的应用。本文对相关问题展开探讨,以供参考。

[关键词] 公路工程;智慧检测技术;质量控制

与其他建筑工程项目相比,公路桥梁工程损害因素众多,同时受到检测技术和检测环境的影响,公路桥梁质量检测存在一定的困难。随着科学技术的发展,众多现代化的、先进的科学技术走进公路桥梁质量检测领域,例如,超声波检测技术、光线传感检测技术、频谱分析检测技术等,此类技术不仅能保证检测质量,同时能保证检测时效。基于此,本文立足当前公路桥梁质量检测现状,对现阶段公路桥梁质量检测技术的应用进行分析,希望数据分析得出的结论可以为广大检测人员提供工作思路参考。

智慧检测技术应用概述

(一)智慧检测技术应用的背景

近年来,随着科学技术的快速发展,公路桥梁工程施工技术由传统的工位现浇转变为工厂预制+桥位拼装的趋势不可阻挡。为了实现工厂化生产的高精度、高质量,要求构件尺寸和施工过程标准化、信息化,交通部组织开展了一系列针对性的示范项目。比如,关于BIM方面开展BIM技术应用示范,智能化建造方面开展高速公路工业化智能建造科技示范,以及“平安百年”品质工程示范等。主要特点是工业化设计、自动化生产以及智慧化管理,采用成熟的信息化管理技术,最大限度避免人为因素对工程质量的影响,保障施工质量,提高施工精度,提升施工综合品质。2016年交通运输部在《关于打造公路水运品质工程的指导意见》中提出,推进工程管理信息化,探索“互联网+交通基础设施”发展思路,推进大数据与项目管理系统深度融合,逐步实现工程全寿命周期关键信息的互联互通。利用互联网、物联网及大数据技术,通过信息化和智能化手段,建成公路

工程项目信息化管理平台。对工程建设的关键部位、关键环节的质量信息数据进行采集和智能远程监控,提高公路工程建设项目的监督力度与管理效率,增强决策与应急能力,为加快推进综合交通、智慧交通、绿色交通、平安交通提供有力支撑。

为了更加规范地明确公路工程施工标准化开展,进一步推动公路工程试验检测工作信息化、标准化、智能化,行业主管部门交通运输部颁布了行业标准《公路水运试验检测数据报告编制导则》(JT/T828—2019)。在提升数据报告规范化水平方面进行指导,对试验检测数据报告信息化建设和管理等方面进行了详细阐述,从而更加科学和准确地把握行业信息化建设与管理方向。试验检测信息化就是利用信息技术实现样品登记、数据采集处理、报告、记录等流程最大限度避免人为因素而产生的误差和错误。在样品管理中,可以通过计算机技术对来样进行编号和排序,避免人为因素所产生的错号、乱号、重号,同时建立相关数据库,存储调用信息,加快委托登记的速度,自动打印委托单、样品标识等。当样品接收完毕以后,需要对试验任务进行计划与安排,可以通过计算机进行辅助管理,系统可自动提醒相关事项。还可以利用计算机对试验任务计划进行辅助设计,充分利用顺序、平行、流水作业的特点,进行立体式的任务计划安排,确保试验数据的及时性。当试验完成后,最原始的数据通过设备自动采集,然后通过计算机进行自动分析和计算,这样能够避免人为因素导致原始数据不真实的情况,同时可以将规范规定值、试验允许误差等预设到系统中,对数据的合理性做出正确的判断,确保试验数据的规范及合理。

（二）智慧检测技术应用的意义

公路工程试验检测信息化的主要目的是减少人为差错，提高试验检测工作效率，更好更快地将检测数据应用到工程中，及时指导和优化施工过程，实现试验检测数据在建设方、监理方、施工方等的多方应用，从而使公路工程试验检测行业更加规范，为公路工程施工过程提供技术支持。智慧检测技术采用在线报检模式，通过协同管理平台进行试验检测报检能够避免传统线下报检存在的漏报、迟报、不报等问题，使工序报检工作更加规范化、准确化和及时性。与传统检测相比，智慧检测技术通过软件实现检测数据在线采集，从而使原始数据更加真实，避免人为篡改数据的问题，使试验数据更真实、试验工作更有效。通过开发客户端使试验检测报告在线自动生成，缩短资料出具时间，从而实现资料获取的及时性，避免检测资料滞后现象。通过试验检测云平台对试验报告进行线上审核签发，审核人员通过云平台在线阅读电子版报告，有效缩短资料的审核签发过程，及时避免由于审核签发而导致的资料滞后现象。通过智慧检测技术实现试验检测数据共享，有效控制工程质量，及时指导工程施工。

Q 公路工程中的智慧检测技术

（一）地质雷达探测方法

地质雷达探测就是利用电磁回波对公路进行探测的一种新方法。目前，地质雷达探测是应用最多、应用最广泛的一种探测方法。其中，探地雷达探测是一种新型的探测手段，利用探测装置以一定的速率传播出去，并将其传输到公路的固体结构上，然后将其反馈给接收装置；连接到能源装置上的计算机，经过专门的程式，将所收到的讯号加以整理并贮存。由于在不同的媒介中，能量的传输速率相差较大，所以同一介质的传输速率也会有很大的差别。在介质中传播的速度为常值且持续，在传输途中碰到不连续的介质（如厚度变化、层间、空腔等），其传播速度、幅度等均会改变，故可通过对其变化特性的研究来识别可能存在的隐患。因此，在公路施工检查中，可以通过检测装置结合工程的具体条件，对路面的反射波进行探测与分析，进而对公路施工的内在品质做出判断。

（二）非破坏性检测方法

图像非破坏性检测是利用图像处理的一种新手段。目前的非破坏性影像探测方法有两大类：一是红外影像探测法，二是一种利用激光全息法产生影像的方法。公路工程中，由于各种材质的热传导特性差异较大，因此，采用红外影像探测方法，可以根据各种影像资料，对公路结构造成的损伤和病害进行诊断。该技术具有精度高、直观性强等优点，因此，在公路建设中，利用高精度的全息照相技术，可

以实现公路建筑物的三维成像，并通过相关的计算方程对其进行分析。据此，可对所测公路进行检查，判定其是否存在结构性缺陷等。

（三）光纤传感检测技术

光纤传感检测技术是近年来迅速发展的检测技术，该技术随着光纤通信技术的发展而发展，目前已被广泛应用于航空航天、矿工、新能源等领域。光纤传感检测技术可以利用物理量的敏感性检测公路桥梁工程结构中的钢索索力、混凝土预应力、应变特性、挠度变化等。与传统的超声波检测方法相比，光纤传感检测技术的检测结果更加精确。同时，光纤传感检测技术现阶段的传感器类型繁多复杂，且随着科学技术的发展而完善，目前已从传统笨重的传感器优化为轻便灵巧、不受外界环境干扰的传感器。

Q 公路工程中智慧检测技术的应用措施

（一）基于 BIM 协同管理平台，实现试验检测在线报检

随着 BIM 技术在交通建设行业的日益发展，其逐渐在公路工程试验检测中广泛应用，利用 BIM 模型为载体，通过信息管理系统集成相关试验检测信息，确保建设单位对工程质量的可视、可控。利用 BIM 技术，以工序为基本管理单元，通过信息管理系统对施工现场的分部分项工程进行质量管理，根据工程现场实际情况建立相应检验批，通过检验批对每道工序进行试验检测报检。通过 BIM 协同管理平台进行试验检测报检能够避免传统线下报检存在的漏报、迟报等问题，使工序报检工作更加规范化、准确化和及时性。目前很多公路工程项目，各参建方都有检测机构，可以由施工单位自检、监理单位抽检、中心试验室、第三方检测等方式进行，但也会出现各级检测单位未检测的情况，导致工程质量出现管理漏洞。利用 BIM 协同管理平台，在平台上自动报检，从而严格各检测工序，任何一流程未完成无法进行下一道工序的施工，从而避免了检测单位未检测的情况，有效规范了试验检测报检流程。

（二）改造智能检测设备，实现试验检测自动采集

通过仪器设备实现试验数据的自动采集，通过交通检测客户端对试验数据进行自动计算和判断，生成原始记录和报告，最大程度地降低人为干预的影响，监督检测行为的规范性，充分体现试验检测工作的科学性、客观性、时效性。通过对压力机等一些力学设备安装相关软件，实现对试验检测参数抗压强度、抗折强度、屈服强度等一些力学检测项目参数的试验检测原始数据自动采集和上传，保证了重要的试验检测参数的原始性以及数据的真实可靠。目前已经成熟开发了沥青智能检测设备，如智能延度仪、智能软化点仪、智能针入度仪、红外光谱检测仪、马歇尔稳定度测定仪等一批智能检测设备，仪器设备内置触屏电脑、网络通信模块

(WiFi 或 SIM 卡), 具有独立的联网功能。 试验检测样品的基本信息(项目、标段、沥青产地等)均自动获得, 试验操作人员仅仅通过触屏填写取样时间、取样地点等信息即可。 由于现在的试验仪器内置平板电脑或者配有计算机控制软件, 内置试验数据处理软件, 同时配有网络通信模块, 可以实现沥青原材料试验检测数据自动上传、自动计算、自动生成试验检测报告。 此外, 在水泥混凝土现场检测方面, 目前已经开发了智能检测回弹仪和智能钢筋保护层厚度测定仪, 仪器设备主机与现场检测 App 通过无线蓝牙数据传输技术能够无缝对接。 检测报告和记录自动生成技术、合格率自动计算等技术, 能够快速实现检测数据实时采集、实时计算、实时出具报告、实时得出结论等功能, 让管理者能够及时掌握整个项目的混凝土构件回弹强度和钢筋保护层厚度质量。

(三)开发交通检测客户端, 实现试验检测在线填报

交通检测客户端是一种 PC 端软件, 在软件上能够记录原始数据, 按照要求提供试验检测报告格式, 按照一定的程序对试验检测过程中的数据进行计算、汇总、分析, 然后对试验检测结果进行判定, 明确试验检测结论。 主要功能是在线录入试验检测报告的基本信息、检验对象信息、检验数据等通过自动计算并自动生成试验检测报告。 试验数据一旦录入客户端, 无法随意修改, 从而避免了试验数据被人为修改, 通过提前加入试验检测报告表格, 客户端能够一键生成报告。 在开发交通检测客户端过程中, 主要的工作任务是试验检测报告表格的录入, 根据项目需要的检测表格按照建设方的要求一一录入。 为了减少在信息录入过程中的工程量, 在前期开发过程中对有些固定信息进行固化, 避免信息重复录入, 同时将交通检测客户端与 BIM 协调管理平台在线报检模块相互融合, 使报检信息自动关联交通检测客户

端。 与传统出具试验报告相比, 有效地缩短了资料出具时间, 在报告资料规范性上减少了由于人为因素而产生的错误, 既能够实现公路工程试验检测报告的规范性, 又能实现内业资料获取的及时性, 有效避免检测资料滞后现象, 推进了试验检测标准化发展。 平台记录代替传统纸质记录, 既节约能源又绿色环保。

Q 结束语

智慧检测技术作为智慧工地必不可少的一部分, 在智慧工地中起到了重要作用, 特别是试验检测信息化管理平台在公路工程试验检测中的应用。 随着网络的发展及普及, 完全可以利用互联网, 实现快捷准确的信息传递以及监督管理。 物联网、人工智能为数据监督管理奠定了坚实的基础。 智慧检测技术的应用提高了试验检测工作效率和工程精度, 能够更好地控制工程质量。

参考文献

- [1]庄琳.物联网技术下的智慧工地的构建研究[J].信息与电脑, 2019,31(09):165-167.
- [2]沈繁,张振环.浅谈 BIM 技术在公路桥梁施工管理中的应用[J].建材与装饰,2017,13(52):273-274.
- [3]赵云.关于公路工程试验检测的信息智能化管理与发展的探讨[J].科技资讯,2018,16(09):74-75.
- [4]杜军.公路工程试验检测信息智能化管理发展探析[J].农业科技,2019,35(03):252.

作者简介:

谢林宇(1991—),男,汉族,四川凉山人,本科,凉山州公路工程试验检测中心,研究方向:公路工程试验检测。