

公路桥梁钢筋混凝土试验检测技术及其应用

王 德* 郭海峰

河南中亚交建集团有限公司 河南 平顶山 467000

摘 要: 桥梁作为公路运输的纽带, 其对周边地区的经济发展具有重要作用, 所以我们应采取各种措施, 保证其工程质量, 而公路桥梁钢筋混凝土试验检测工作是保证桥梁安全运行的重要手段, 通过检测结果, 可以正确判断其承载能力, 从而决定是否进行养护。

关键词: 钢筋混凝土; 桥梁工程; 试验检测; 技术应用

DOI: <https://doi.org/10.37155/2717-557X-0211-18>

前言

现阶段, 我国的公路桥梁事业在近几年来取得了蓬勃发展, 每年都有数千座的公路桥梁建成通车, 设计施工技术更是达到世界领先水平。然而, 在公路桥梁后期投用过程中, 却很由于材料质量问题埋下的隐患而暴露出短板, 严重威胁到人民群众的出行安全。基于此, 本文将对现阶段公路钢筋混凝土桥梁试验检测技术的应用现状进行简要介绍, 希望对道路桥梁工程安全隐患的排查起到积极促进作用。

1 钢筋混凝土试验检测技术的重要性

当前, 许多公路桥梁建设项目使用先进的工程材料, 但也存在着设计方案不科学、施工工艺不合理等问题, 这些问题的存在将直接影响公路桥梁的结构强度和工程质量, 给公路、公路桥梁的正常使用乃至人民生命财产安全带来影响, 甚至引发事故和人员伤亡。因此, 质量控制措施和检测技术的应用受到了有关单位和公路桥梁工程技术人员的高度重视^[1]。

公路桥梁工程实践中, 大量采用单件生产施工方案, 使破坏性原型试验难以达到理想的检测效果, 不能有效地反映结构的质量状况。因此, 在钢筋混凝土公路桥梁的试验检测中, 通常采用的是无破坏性试验检测技术。委派人员现场检查是目前比较常用的一种检查方法, 但由于检验员的主观认识不同, 委派人员现场检查的结果也不尽相同, 难以对桥梁的总体质量进行有效的判断和控制。此外, 由于我国公路桥梁质量的量化检测方法尚未形成完善的体系, 许多质量问题的检测方法也不明确, 因此, 深入分析和优化钢筋混凝土检测技术尤为重要。

2 钢筋混凝土桥梁试验检测范围分析

从实际情况分析, 公路桥梁开展试验检测环节要落实整个桥梁外观质量的检测, 比如动载与静载试验等。外观检测时, 要了解其可能存在的缺陷、强度损伤、腐蚀性等方面以及各个技术参数是否有任何问题。动载试验就是进行桥梁的振动性能分析, 比如振幅、衰减性能、阻尼比、频率等方面, 掌握桥梁的运行是否能够达到交通运行的需要。而静载试验与其不同, 主要是检测桥梁的最大弯矩、截面强度、竖向刚度等多个方面, 能够真实地反映出工程的实际情况。

3 公路钢筋混凝土桥梁试验检测技术现状

结合我国现阶段的公路桥梁建设情况来看, 钢筋混凝土是桥梁公路工程施工的主体材料, 并由中小跨度桥梁的构建实现了到长跨度桥的演进。但是由于我国部分桥梁的建成年限已经比较久远, 在长时间的风吹日晒和环境腐蚀下, 桥梁已经出现了不同的劣化现象, 其安全系数和承载能力都大幅度降低, 因此相关试验检测机构必须借助科学的鉴定方法和技术手段对其各项数据进行精准评估, 及时对桥梁的损伤问题进行修复, 尽一切可能提高公路桥梁工程的承载

*通讯作者: 王德, 1982.11.01 汉族, 男, 河南南阳, 河南中亚交建集团有限公司, 工程技术人员, 助理工程师, 大专, 研究方向: 交通工程。

能力和使用安全性。近几年来公路管理部门以及路桥工程领域的专家学者对桥梁的检测和评估问题高度重视,公路钢筋混凝土桥梁试验检测技术,也呈现在大众面前,形成了相对标准的规程和技术规范。比如说,部分区域的公路管理部门选择对区域桥梁工程进行运营期的跟踪监测,借助信息化技术手段对桥梁结构的变化趋势进行监测记录,意图达到及时发现桥梁病害、节省桥梁维修费用的目的。然而,现阶段桥梁试验检测技术的实际应用还存在不可否认的短板,受到人力因素和环境因素的双重影响,桥梁试验检测技术的精准性还有待提升,值得公路管理部门的相关人员对其进行不断优化升级。

4 钢筋混凝土试验检测技术的应用

4.1 混凝土检测

(1) 混凝土材料主要对混凝土碳化深度和混凝土强度的检测,桥梁混凝土碳化深度决定本工程钢筋的锈蚀程度,如果碳化深度达到一定值,钢筋在环境因素的影响下会受到腐蚀,影响桥梁的稳定性,本工程混凝土碳化深度的检测采用喷洒酚酞试剂的方法,由于酚酞遇碱性物质变色,检测人员可以根据试验后的颜色变化确定混凝土碳化程度。

(2) 混凝土强度决定着桥梁的整体性能,一旦桥梁的混凝土强度不足,则会直接影响到通行安全,本工程混凝土强度的检测采用回弹法,根据检测试验数据,分析出混凝土的回弹模量,再与规范值进行比较,以确定混凝土强度^[1]。

4.2 钢筋锈蚀测试

钢筋锈蚀方面的检测主要是通过半电池电位试验方法来进行,这种方式进行钢筋、混凝土与混凝土表面设置有电极组合成为电位差进行必要的评价和分析。不管是钢筋混凝土结构尺寸大小,其保护层厚度的确定都可以应用该方式来确定钢筋的锈蚀情况。按照确定标准和原则,该桥梁存在着某种锈蚀问题,但是深度并不确定,有可能存在腐蚀的问题。在具体钢筋锈蚀测试的过程中,不仅需要检测钢筋外保护层的抗腐蚀性检测,同时还需要对主体钢筋的抗腐蚀性检测,保证整体效果满足试验检测需求^[2]。

4.3 结构特征和受力性能的检测

为了更好地掌握公路中钢筋混凝土桥梁的结构特点和受力特点,必须进行有效的结构分析,在活载和恒载的基础上得到设计内力,从而判断桥梁钢筋混凝土的受力极限,为荷载试验提供可靠依据。

钢筋混凝土的结构特点和受力分析过程为:先采用平面关系模型,科学合理地分析了其结构特征和受力性质,再进行钢筋混凝土的结构受力计算,计算中先建立单元刚度矩阵,通过坐标变换,得到单元总刚度矩阵,在单元刚度矩阵中荷载作用下,单元的右端形成单元刚度矩阵,由该矩阵求得结构的位移列阵,并由此得到三个参数:节点位移、支撑力和单元内力,最后根据参数计算钢筋混凝土桥梁的承载力,再进行荷载试验^[3]。

4.4 桥梁静载试验

一般情况下,公路钢筋混凝土桥梁的静载试验划分为试验准备阶段、观测阶段以及分析总结阶段,其中试验准备阶段,又包括对桥梁结构的考察以及试验方案的设计,对于试验检测技术的作用发挥具有全面影响。因此,相关检测部门必须理性判断桥梁设计以及荷载试验与工程建设的紧密关系,以此为依据对试验技术进行合理选择,对试验组织与计划的细节问题进行完善,确保针对桥梁结构的考察能够达到试验目的,并对桥梁的图纸文件资料等进行理论分析,在条件允许的基础上展开材料力学性能试验。而在加载试验与观测阶段,检测部门的人员必须,严格按照试验方案对结构施加特定荷载并借助精密的仪器设备对其数据变化情况进行合理观测,保证各部门人员的协调配合,在试验总指挥的统一调度下,共同处理报告试验过程中的异常情况,从而规避试验中的风险隐患。最后,在测试结果的分析和总结阶段,相关负责人员务必要按照科学的方法对大量的观测数据和资料进行整理,最终对加载测试得出科学的结论^[4]。

4.5 动载试验

(1) 动载荷试验的步骤与静载荷试验一样分为准备、观测、数据分析三个阶段,主要是在试验内容上有差异,动载试验主要是采用车辆荷载,在车辆荷载作用下,桥梁的不同结构部位会产生震动响应,以此反映该结构在动载荷作用下的状态,检测人员通过采集分析不同结构振动的内在规律,对结构进行动态性能综合评价。

(2) 动载荷的试验检测数据主要包括:动力特性分析,即引起该桥梁结构振动的荷载频率和规律;动力特性等结构模态参数;该桥梁结构受强迫振动的影响,如位移、冲击系数等^[5]。

(3) 数据采用脉动法测量其固有频率,通过多种频率组进行试验,然后对数据进行监测记录,并统计其相互关系,以此得到特定固有频率的振型,分析该桥梁的结构特征。

4.6 内部缺陷和表层损伤

多年来,由于各种环境因素的影响,公路桥梁在使用中易产生损坏和裂痕。公路桥梁工程中,施工人员在发现问题后,一般使用超声法进行水泥混凝土内部缺陷与表层损伤的检测,包括:内部空洞、不密实区的位置与范围、裂缝深度以及结合面的质量等。超声法检测的原理是根据超声波在混凝土中传播时遇到缺陷的绕射现象,按照声时和声程的变化来判断和计算缺陷的大小。同时观察超声波脉冲在遇到缺陷时的衰减程度,造成接收频率明显降低,或接收波频谱与反射波频谱产生差异,从而判定内部缺陷。还可根据超声波在缺陷处波形转换和叠加,造成波形畸变的现象来判别缺陷^[6]。

5 结束语

总而言之,我国所应用的桥梁检测技术依然存在很多问题,但随着未来技术的高速发展,桥梁检测技术必然会逐步提升和完善。我们需要加强研发先进技术,提高检测技术水平,提升桥梁管理与维护水平,为桥梁的运行奠定基础,从而促进我国交通领域发展。

参考文献:

- [1]黄小文,蒋玢萍.钢筋混凝土桥梁试验检测技术的应用分析[J].交通世界,2017(11):121-122.
- [2]赵连威.钢筋混凝土桥梁试验检测技术的应用分析[J].居舍,2018(5):73+132.
- [3]吴琼超.公路钢筋混凝土桥梁试验检测技术及应用[J].住宅与房地产,2018(27):206.
- [4]王岚.公路钢筋混凝土桥梁试验检测技术及应用[J].交通世界,2017(8):92-93.
- [5]于继书.钢筋混凝土简支矩形板桥检测与加固设计研究[J].黑龙江交通科技,2019,42(07):131-132.
- [6]李小娟.公路钢筋混凝土桥梁试验检测技术及应用[J].科技风,2019(08):118.