

# 桥梁检测及加固技术研究分析

杨科

贵州宏信创达工程检测咨询有限公司

**摘要:** 随着桥梁建设事业发展速度的不断加快, 交通运输等领域对桥梁的安全性及功能性提出了更高要求, 桥梁检测维修工作水平受到广大民众的密切关注。在传统桥梁检测维修工作中, 结构检测与养护工作相分离, 各类工作均需人工完成, 对相关工作人员的专业技能提出了更高要求。本文主要针对桥梁检测及加固技术进行简要分析。

**关键词:** 桥梁检测; 加固技术

## 一、检测维修一体化管养模式概述

### (一) 检测维修一体化管养模式内容

1. 在城市桥梁检测维修一体化管养模式应用期间, 需重点关注日常巡查内容。具体而言, 应依照桥梁重要性等级划分要求, 设置检测维修等级, 合理安排检测维修频率, 如 I 级桥梁的检测与维修频率应维持在 1d/次, II 级桥梁工程的检测维修应维持在 3d/次。

### 2. 制定城市桥梁定期检测标准

依据国家针对桥梁养护技术颁布的明文规定, 将定期检测划分为常规性检测与结构性检测两种类型。其中, 常规性检测内容应每年进行一次, 具体检测次数可以依照城市桥梁结构特征、所处位置等进行调整。结构性定期检测需严格在规定时间内开展, 如 I 级桥梁的结构检测工作间隔时间为 1~2 年, II 级至 II 级以下城市桥梁检测工作间隔时间为 6~9 年。

3. 城市桥梁检测维修一体化管养模式的应用还体现在桥梁养护方面。因桥梁养护工作具有长期性、技术性等特点, 需构建起专业可靠的养护队伍。通常情况下, 桥梁养护内容包括桥面清洁、扶手维修、伸缩缝保养、排水装置维护等方面, 需结合不同养护对象, 制定完整维护方案。

### (二) 检测维修一体化管养模式应用重要性

为确保桥梁工程的整体质量符合设计要求与大众期望, 相关部门不仅要紧抓工程各施工流程, 还需增强工程后期养护管理力度, 应用正确的养护管理手段延长桥梁使用寿命, 使桥梁工程经济效益、安全效益得到充分的发挥。就目前来看, 桥梁检测维修技术发展明显落后于桥梁工程施工技术, 部分桥梁由于在后期运营过程中的养护工作不到位, 导致各类病害频繁出现, 使桥梁自身寿命被缩短。同时, 部分桥梁管理部门依旧沿用过去重建设、轻养护的理念, 使桥梁结构性能没有得到根本上的保护。因此, 为规避桥梁工程安全事故, 需加大桥梁检测维修工作监督力度, 组织大量桥梁技术人才投入工程检测与维护工作中, 实施检测维修一体化管养模式, 确保桥梁结构中在安全隐患能够被及时发现, 以延长桥梁整体使用寿命。

## 二、桥梁检测及加固技术研究

### (一) 桥梁检测技术

#### 1. 检测要求

根据规范可知, 桥梁检查主要可以分为三级, 具体要求如下: ①经常检查: 主要采取目测方式, 检查评定各部位缺损情况; ②定期检查: 需开展全方位的检查工作, 包括结构构件材质检测、荷载试验等等, 根据检测结果合理制定养护管理计划; ③特殊检查: 检查目的为查明桥梁破损程度、原因, 并进一步评定桥梁技术状况。

#### 2. 检测技术

截止目前, 桥梁检测技术呈现为多元化发展态势, 可分为无损/半损检测法、综合检查法和荷载试验。

对于混凝土桥梁而言, 在进行混凝土强度、内部缺陷检测时, 主要以前三种方法为主, 尤其是无损检测技术凭借着结构损伤很小或没有损伤的优势, 得到了广泛应用; 在所有检测方法中, 荷载试验较为客观, 且可以反映真实情况, 其包括静力荷载试验和动力荷载试验。

①混凝土桥梁外观缺陷检测技术: 常规检测中, 主要采用钢尺、相机等设备, 人工观测、记录, 此方法较为简单, 但是需耗费大量人力、物力; 近些年无损检测技术在此领域也得到了一定发展, 主要是利用图像识别技术对桥梁外观数据进行采集和处理, 分析是否存在裂缝及其他缺陷, 如: 无人机承载热成像系统检测, 效率高、结果精确。

②混凝土桥梁内部缺陷检测技术: 常用方法包括超声法、冲击回波法, 其各有优缺点, 超声法技术较为成熟、设备轻巧, 可用于桥梁桩基、承台、桥墩、盖梁相关检测工作, 但是不适用于大体积混凝土、高配筋率结构; 冲击回波法在预应力混凝土压浆密实度检测中应用效果显著。

③普通钢筋锈蚀检测技术: 包括物理、化学法两种, 前者主要有射线法、声发射法、红外热线法; 后者有电位法、交流阻抗法、混凝土电阻率法等。

④力学及几何特性检测: a. 强度: 钻孔取芯法、回弹法、超声一回弹综合法、拔出法等; b. 结构应力: 应力释放法; c. 变形: 荷载试验下安装接触式挠度计进行测量, 基于数字图像技术的桥梁挠度测量。

### (二) 加固方法

#### 1. 被动加固技术

此方法主要是通过使用补强材料被动受力, 具体方法包括: ①增大截面法: 通过增大构件截面尺寸、增加受力钢筋, 有效提高结构承载力, 可用于小跨径 T 梁、π 形梁或板梁; ②粘贴钢板法: 主要用于受拉区、抗剪薄弱位置, 增加结构刚度, 适用于原结构配筋过少、构件抗弯/抗剪/抗压能力较差的情况; ③粘贴纤维复合材料法: 主要用于混凝土结构薄弱部分, 其强度高、重量轻, 适用情况与粘贴钢板法基本一致。

#### 2. 主动加固法

此种方法主要是通过改善原结构受力状态实现加固补强, 具体包括以下两类方法: ①预应力主动加固法, 包括体外预应力加固、高强度复合纤维预应力加固以及有黏结预应力加固; ②改变结构体系加固法, 包括增加斜撑、简支转连续、增设(更换)大边梁、斜拉索结构以及增强桥梁整体性加固法。

#### 3. 混凝土裂缝处理方法

本文将混凝土裂缝处理方法单独列出进行分析, 其是混凝土桥梁常用处理方法, 是增强结构耐久性的重要措施, 主要修补措施包括三种, 具体如表所示。

混凝土裂缝修补措施表

方法	表面封闭法	自动低压注浆法	压力灌注法
裂缝宽度/mm	<0.15	0.1~1.5	≥0.15
备注	-	数量多	较深

## 三、结束语

综上所述, 为保证桥梁正常运营, 做好各项检测评价工作十分重要, 具体需根据桥梁实际情况选择合适的检测方法, 包括目测法、钻芯法、超声法、冲击回波法、雷达法以及更为先进的红外热线法、图像识别方法等等。通过获得精确的桥梁检测结果, 可为桥梁评定提供可靠依据, 并由此合理选择加固方法, 为桥梁安全运营奠定坚实基础。

### 参考文献

[1] 基于多阶段定期检查数据的混凝土桥梁碳化耐久性评估方法[J]. 邓忠, 赵尚传, 刘斌云. 公路交通科技. 2019(09)  
 [2] 基于荷载试验的桥梁结构检测与性能评估[J]. 王宝梁, 郑七振, 赵玲娟, 赵荣欣. 钢结构. 2020(02)  
 [3] 既有桥梁承载能力评定方法的探讨[J]. 龚江烈, 周阳帆. 公路工程. 2020(01)