

公路桥梁荷载试验检测在桥梁养护中的作用和对策

李 勇

苏交科集团股份有限公司 江苏南京 210019

摘要: 桥梁作为我国重要的基础设施,其通行状况直接关系到人们的生活质量和社会经济的发展,因此,公路桥梁养护管理工作尤为重要。养护,就是使公路桥梁保持最佳状态,荷载检测就是对公路桥梁进行检测,判断桥梁内部存在的问题。这种检测方法经常被应用于新建公路桥梁的结构设计中,它是对公路桥梁进行质量安全监督最直接的方法,也是检测新建桥梁是否可以投入使用的重要手段。

关键词: 简支梁; 受力特性; 检测流程; 静荷载试验

1 公路桥梁养护管理重要意义分析

1.1 障桥梁运营安全,延长剩余使用寿命

(1) 随着交通量和车辆轴载的不断提高,早期修建的公路桥梁常年处于超负荷运营状态,老旧桥梁在反复疲劳荷载和复杂外界环境的综合、持续作用下,桥梁各项机能均处于不断劣化和下降趋势,一旦外部作用力突破桥梁承载极限,将给公路的正常通行埋下重大安全隐患;因此,针对老旧桥梁开展定期检测,不仅可以动态掌握桥梁的真实运营工况,而且能够第一时间发现桥梁存在的主要问题,对于保障桥梁运营安全具有重要“兜底”作用^[1]。

(2) 除保障运营安全外,定期开展桥梁试验检测,从而有序、合理地开展养护加固处治,能够极大地延长桥梁的剩余使用寿命,对于助推公路桥梁向低碳可持续发展方向发展具有重要意义;大量桥梁养护加固施工案例表明,第一时间开展主动、有效的桥梁外观养护和结构加固工作,在考虑大交通量和车辆超载条件下,至少可以保障桥梁达到设计服役寿命,甚至能够实现三类及以上桥梁的超期服役目标。

1.2 依托荷载试验数据,提高养护加固的精准性和科学性

(1) 广义上的桥梁养护包括外观修复和结构补强加固两部分,外观修复主要以恢复桥梁外观,提高桥梁行车舒适性为目的,使用的养护技术也相对简单,主要包括:裂缝封闭填充、局部凿除灌注等,外观修复对桥梁结构受力及应力响应的影响基本可以忽略;结构补强和加固是提高桥梁结构承载能力和截面抗变形刚度的重要措施,因此,开展荷载试验是制定结构加固补强方案的重要前提。

(2) 开展全面、系统的桥梁荷载试验检测,也是实现结构补强加固方案优化的唯一途径,目前应用于桥梁结构补强的技术门类众多,常用的结构补强加固技术包括:粘钢加固法、粘贴碳纤维加固法、增大截面法、体外预应力法等,如何遴选最佳的加固补强方案,以实现桥梁精准结构加固补强目的是未来桥梁养护加固行业的发展趋势;而获取真实、客观的桥梁动静载试验数据,掌握桥梁在各种荷载工况下的应力应变、挠度等参数的变化规律是开展精准加固补强的基础。

2 检测方案

2.1 荷载试验检测对象的确定

在运用荷载试验检测技术过程中,首先要确定荷载试验检测对象。在进行高速公路桥梁检测之前,需要对高速公路桥梁进行检查,其中检查工作大致可以划分为3种类型,分别为定期检查、特殊检查、经常检查。

在以上各种高速公路桥梁检查类型中,难度系数最大的就是特殊检查,不过在对高速公路桥梁中比较重要的构成部分进行检测时,常常需要结合使用特殊检查与定期检查,根据获取的检查结果,对高速公路桥梁工程中可能出现的缺陷、问题等进行深入分析,并以此作为重要依据,选取相应合理的检测方法来评估高速公路桥梁,这样才能够获得更为精准的检测结果。而荷载试验检测技术是一种极为重要的检测措施,能够对高速公路桥梁结构的受损情况进行准确评估,对高速公路桥梁结构的承载能力进行测定,然后判断该高速公路桥梁工程能否继续投入运营使用。一般来说,在进行高速公路桥梁荷载试验检测过程中,大致会涉及到以下几种情况,即:(1) 如果高速公路桥梁工程竣工资料、设计图纸等资料文件缺失,在开展高速公路桥梁后期养护工作之前,为保证高速公路桥梁结构的承载能力,一定要进行荷载试验检测,以判断是否需要实施相应的养护处理措施;(2) 如果高速公路桥梁承重构件在长时间使用过程中严重受损,则会降低桥梁结构的承载能力,在这种情况下

作者简介: 李勇, 1985.07, 男, 汉族, 江苏盱眙, 苏交科集团股份有限公司, 工程师, 本科, 主要研究方向: 道路与桥梁施工。

需要进行荷载试验检测工作; (3) 如果高速公路桥梁工程的通行条件发生改变, 同时允许超重车辆范围发生了变动, 在这种情况下, 应利用荷载试验检测技术对高速公路桥梁使用状况进行评估, 判断是否需要高速公路桥梁实施养护措施与结构加固处理措施; (4) 如果高速公路桥梁在后续使用中出现加固、修复、改建等现象, 应利用荷载试验检测技术对高速公路桥梁使用状况进行评估, 判断高速公路桥梁能否继续投入运营^[2]。

2.2 荷载试验检测技术要求

(1) 所检桥梁试验跨上、下部工程混凝土强度均采用回弹仪或超声波进行检测。

(2) 按照规定, 对桥梁试验跨进行全面细致的外观检查, 检测报告中应分类详细列表写明存在的各种质量缺陷(如裂缝、掉块、露筋等), 标明位置并计算缺陷占总面积的比例, 缺陷严重部位应附有照片说明。

(3) 通过静载、动载试验, 判断桥梁结构实际承载能力, 评价其在设计使用荷载下的工作性能。

(4) 检测报告对存在的质量问题中应客观明确指出, 写明是否存在影响结构安全的严重质量缺陷, 特别应说明主要受力结构是否需要或进行过加固和补强。

2.3 动载检测

动荷载试验主要检测公路桥梁通车后的荷载状态及桥梁共振荷载, 确定桥梁的主要承载能力、结构强度、通车性等参数, 并将其作为桥梁养护的依据。动荷载试验主要包括三个部分, 分别是跑车、跳车以及脉动试验:

(1) 跑车试验: 跑车试验的实质是车辆在桥梁上行驶时, 由于车辆带到桥梁上部结构的强迫振动特性, 以及车辆加速行驶后产生的振动减损对结构的影响。这是评价公路桥梁结构与性能的主要方法, 其是通过车辆在公路桥梁上行驶时的振动特性来实现的。

(2) 跳车试验: 同跑车试验不同, 其是用来检测桥梁受车辆冲击时结构的变化。其特殊的测试通道是让汽车通过 15cm 的跳板启动。基于该模型, 通过对桥梁结构振动衰弱状态的测量, 分析公路桥梁在不同冲击力作用下的振动特性, 检测振动对桥梁结构的影响^[3]。

(3) 脉动试验: 主要是对桥梁结构本身进行检测, 在脉动频率的影响下, 进行相应的数据采集。桥上脉动检测不需要其他车辆的参与, 且检测结果准确度较高, 在无其他车辆参与的情况下, 可保证检测的合理性, 减少对检测数据的影响。表明桥梁脉动试验时, 对桥梁环境要求较高, 操作环境必须保持绝对安静, 一旦有车辆驶过桥梁路面, 就会影响试验结果的准确性, 且脉动试验的有效性无法得到保证。

2.4 动载试验检测的应用

动载试验检测也是当前荷载试验检测当中非常常用的一种方式。这种检测方式在具体应用过程中并不依托

静止的载荷, 而是使用动力作用对桥梁的承载能力进行综合化的评估。这种检测的方法通过激振作用, 使桥梁结构出现振动变化, 通过对振动频率以及阻尼比等相关数据的分析, 对桥梁的结构稳定性进行了解, 对出现明显损伤缺陷进行查验。动载试验检测当中, 跑车试验、跳车试验、脉动试验应用较为广泛, 需要与桥梁工程的特点相结合, 合理地进行荷载试验。跑车试验主要作用在于分析汽车在桥面上通行的过程中对桥梁造成的影响, 在实践中需要车辆以一定的速度通过公路桥梁, 并且进行加减速, 对公路桥梁结构造成强迫震动特性进行分析, 并且了解车辆在加速后出现的震动减衰对结构产生的影响。脉动试验的主要目的在于对分析研究公路桥梁本身脉动频率对桥梁结构的影响。该项试验具有较高的专业性, 在环境方面的要求较高, 在试验过程中不能出现任何干扰因素。跳车试验不同于跑车试验, 其作用在于对桥梁在受到车辆冲击条件下产生的冲击系数进行检测。在操作的过程中, 需要让车辆在一定高度的跳板上进行启动。在下落的过程中会对桥体结构产生影响, 需要对震动衰减状况进行分析和测量^[4]。

2.5 检测过程

(1) 测试应严格按相关标准要求进行, 重点是合理控制测试荷载的大小, 以免损坏桥梁结构。试车人员应注意荷载试车全过程, 并对试车数据进行详细记录。

(2) 将测试负荷分成四个等级, 然后将车辆缓慢地按预定位置进入测试点, 由测试员仔细测量数据。本试验过程中最重要的是增加试验荷载, 但不得超过最大允许荷载^[5]。

(3) 为保证荷载试验结果的准确性和可靠性, 还需建立有限元模型。根据试验要求和相关规范的规定, 对该桥进行有限元分析, 包括试验点布置、荷载弯矩图和弯矩影响范围。

3 结束语

综上所述, 通过运用荷载试验检测技术, 能够对高速公路桥梁结构中的受损、缺陷等部位进行精准判断, 能够对高速公路桥梁的使用状况进行有效评估, 并以此为依据, 制定出相应有效的高速公路桥梁养护措施。

参考文献:

[1]张俊伟, 刘杰. 浅谈公路桥梁荷载试验检测在桥梁养护中的作用[J]. 建筑工程技术与设计, 2016, 000(017): 1401 - 1401.

[2]王晶. 公路桥梁荷载试验检测在桥梁养护中的作用探讨[J]. 中国战略新兴产业(理论版), 2019, 000(023): P.111 - 112.

[3]刘紫超, 赵伟. 公路桥梁荷载试验检测在桥梁养护中的作用[J]. 工程技术(文摘版), 2016(7): 00232 - 00232.