

公路桥梁荷载试验检测在桥梁养护中的作用

申 琨

宁夏公路工程质量检测中心(有限公司) 宁夏银川 750000

摘要: 公路桥梁承载力测试是保证通车的先决条件,是反映桥梁结构安全性能的唯一检验方法。而通过荷载实验,可以对桥梁的结构、振动特性、使用特性、承载力等进行全面的认识,从而为今后的桥梁维修工作提供参考,并能防止桥梁因超载造成桥梁开裂的危险。因此,进行公路桥梁荷载试验,对提高我国交通运输安全、降低重大责任安全事故、保护人民生命安全有重要的现实意义,同时也符合“防治结合、科学养护、安全运行、保障畅通”的养护原则。公路桥梁作为连接我国经济大动脉的重要交通枢纽,安全、可靠的公路桥梁将为国家的经济发展、高速腾飞提供有力的保证。

关键词: 公路桥梁荷载试验;桥梁养护;作用

The role of highway and bridge load test in bridge maintenance

Kun Shen

Ningxia Highway Engineering Quality Testing Center (Co., Ltd.) Ningxia Yinchuan 750000

Abstract: The bearing capacity test of a highway bridge is the prerequisite to ensure traffic and the only test method to reflect the safety performance of the bridge structure. Through the load experiment, we can have a comprehensive understanding of the structure, vibration characteristics, service characteristics, and bearing capacity of the bridge to provide a reference for future bridge maintenance work and can prevent the danger of bridge cracking caused by overloading. Therefore, the highway bridge load test is of great practical significance to improve China's traffic and transportation safety, reduce major liability safety accidents and protect people's life safety. At the same time, it is also in line with the maintenance principle of "combining prevention and control, scientific maintenance, safe operation, and smooth guarantee". As an important transportation hub connecting China's economic arteries, safe and reliable highway bridges will provide a strong guarantee for the country's economic development.

Keywords: highway and bridge load test; bridge maintenance; function

引言:

高速公路是我国城市道路的重要组成部分,它的运行状态直接关系到人们的生命和经济的发展。养护管理是确保公路桥梁优质服务的重要途径,它的首要目标就是维护好桥梁的正常运行,及时发现和修复固有的不足;通过采取综合措施,对桥梁进行早期的病害预防,对可能造成的破坏进行及时的处理,以增强其抗灾能力,减少维修和运行费用。荷载测试是高速公路桥梁的一种重要检测方法,其主要内容是检测、测试和判断桥梁结构和构件的工作性能,是最直接、最有效的方法。用于对新桥和已加固的桥梁进行检验,对某些已经建好的桥梁,

尤其是设计、施工、竣工资料已不能完全找到的桥梁,进行荷载试验,评估其工作性能及承载能力,为以后的维护与管理提供科学依据。

1、公路桥梁养护过程中荷载试验检测对象选定

在桥梁维修中,桥梁的检查与损伤检测是一项重要的工作,它能直接获取桥梁的技术状态,而桥梁的维修策略通常是依据桥梁的检验与检验结果来制订。桥梁的检查包括经常检查、定期检查和特种检查,包括承载力测试、健康监测和无损检测,这些都是由经常检查和定期检查的结果来确定的。在桥梁专项检验中,需要进行特定的现场测试和桥梁的承载能力测试。不是所有的公

路桥梁都需要加载,旧桥通常需要进行荷载测试,但在一些特定条件下,新桥也要进行加载实验^[1]。需要进行检验的桥梁有:①缺乏设计、施工数据、工程质量不高、不能充分满足设计要求的;②建成后,由于使用中的主要承重部件存在的材料缺陷,对整个结构的承载力造成了很大的影响;③需要通过重载车辆或桥梁承载能力要求增加的;④桥梁在修复、重大加固或改造后,必须对其进行检验。

2、公路桥梁养护中的荷载试验检测的作用

公路桥梁养护是一项涉及多方面的系统工程,其信息的搜集与管理是其决策的基础,即必须以科学、合理的方法获取正确的桥梁信息,从而得出正确的评价和预测结果,从而为今后的维修加固提供科学的依据。

2.1 静载试验检测

静载试验是通过在桥梁结构上施加与控制荷载等效的静态外加荷载,利用检测设备仪器测试桥梁结构控制截面和控制部位的力学效应现场试验。在静载试验中,首先要通过计算将桥梁构建成单元模型,再通过模拟加载重物或车辆,根据最不利受力原则和代表性原则,确定桥梁试验工况、测试截面加载重量、加载位置及位移、应变控制指标形成桥梁静载试验方案。改建后或加固过的桥梁应根据桥梁的最终结构体系、受力特点,按最不利受力的原则,结合加固或改建的具体范围、内容及改造前病害严重程度选择测试截面,相应确定试验工况。

现场试验是将静载设置在试验工况中给定的桥位,一般是以某一载重级别的载物作为静载,并在特定的情况下进行装载,或采用液压千斤顶对其进行压力模拟,可以对桥梁的静应变、静位移、裂缝进行检测,从而判定其在荷载作用下的工作状态和工作性能。同时,根据静态荷载实验中的检测资料,对公路桥梁在相同的静荷载作用下,判断桥梁主体结构使用性能有无变化。为确保测试资料的完整性,必须将测试方案与环境状况结合起来,并与公路桥梁测试规范相结合。在测试中,所涉及的所有检查项目都要进行有效的划分,并对所采用的载荷和载荷装置进行规范化管理^[2]。

加载方式:在加载条件较为便利的情况下,根据最大控制截面的内力,将其划分为3至5个等级;当桥梁技术资料不全时,应增加分级。重点测试的桥梁在荷载作用下的响应规律时,可加密加载分级。分级装载后的卸载可以在分级装载后立即进行卸载,也可以在分级装载完成后进行分级卸载。

2.2 动载试验检测

动态荷载试验是通过动力分析方法来评价结构的承载力,即通过一定的激励方法来激励结构的振动,对其进行自振、阻尼比、振型、动力冲击系数、行车响应等参数的测定,通过对其振动特性的识别,判断其整体刚度和行车性能。若无车辆在桥面上运行,无其它周期扰动,则由微环境因子引起的结构振动为平稳随机振动,对应的主谱量为靠近其固有频率的振动,则可利用脉冲测试来探测结构的自振频率^[3]。除脉动测试外,还可以采用跳车测试,即在经过约15cm高的跳板后进行制动,通过对桥梁结构进行阻尼和碰撞系数的测定,得出其振动特性,为桥梁的维修决策和管理提供可靠的信息基础。

(1)汽车测试是指车辆在桥面、道路上行驶,在其正常运转过程中,通过对路面、桥梁所承受的各种力进行分析,进而得出相应的结论。

(2)脉冲测试是检测桥梁自身振动频率对桥梁结构性能的影响。本实验无需使用任何交通工具,也不会影响到道路桥梁的振动测试。而且这项实验对环境的要求很高,不能有任何干扰。只有在这种情况下,才能探测出高速公路桥梁的振动频率,以便为今后的维修工作提供科学的参考。

(3)汽车试验是对公路桥梁在遭受汽车冲击后,进行结构参数变化情况的研究。测试的方式是将汽车放在一个固定的高度,大约十五公分的高度。在此基础上,对桥的振动衰减情况进行了测试,以了解不同碰撞因子作用下的桥身振动特征,并对桥的结构产生的影响^[4]。

3、进行桥梁荷载试验时,还应注意以下两方面问题

3.1 做好准备

为保证试验结果的准确性,必须根据实际情况,根据实际情况,设计出适合于公路桥梁的测试方案。在测试中,所有的测试项目都要进行详细的分类,包括测试中所用到的设备和材料的标准化。在选择试验员时,应保证试验人员的工作经验、主要技术人员和施工人员的职业素养,保证试验工作的规范、安全、可靠。

3.2 工作的安全性

在进行静荷载实验时,应注意做好安全工作。而在测试中,如果有问题,甚至会危及到技术人员的安全,则要采取相应的预防措施,建立安全管理机构,对项目的安全性进行全面的评价,并在工地上设置安全、可靠的测试设备,提高员工的安全意识。而这些安全措施和应对突发事件的应急预案都要在实验计划中体现出来。

4、公路桥梁养护管理与荷载试验检测相结合

截止2021年末,我国公路桥梁总数已超过96.11万

座、7380.21万延米，其中特大桥7417座、1347.87万延米，大桥13.45万座、3715.89万延米，成为名副其实的桥梁大国。同时，公路桥梁主要发展方向也从公路桥梁建设为主转变为公路桥梁养护为主。《公路桥涵养护规范》也于2021年11月按照“预防为主、防治结合”的理念更新实施。桥梁荷载试验做为最直接、最有效的试验检测方法，在桥梁养护过程中结合日常巡查、定期检查等检查方式，为保障公路桥梁畅通提供有效的数据支持。

公路桥梁养护管理与荷载试验检测主要体现在以下几方面：

4.1 旧桥维修与加固改造

2004年底，我国桥梁总数为32.16万座、1337.64万延米，约占现阶段我国全部桥梁的1/3。这些桥梁的原设计荷载等级与现阶段规范要求的设计荷载等级存在较大差距，且大部分存在缺乏设计、施工数据、工程质量不高等问题，对保障公路通畅和行车安全存在一定的隐患。为保障公路通畅和行车安全，对于在管养过程中发现的技术状况较差的该类桥梁，或已进行维修加固的该类桥梁，应进行荷载试验，对现有结构的承载能力进行验证，为该类桥梁的维修加固、旧桥改造提供精确数据，更有效、精确的对桥梁存在的问题进行改造、维修加固设计。

4.2 超重车辆通过

公路运输承担着我国绝大多数交通运输服务项目，其中不乏电力、水利、风力等行业需要采用车辆承运大型设备。当此类超重车辆需要通过某路线时，需要对该路线上的桥梁进行承载能力验算，若承载能力验算不满足要求，必要时需对桥梁进行荷载试验验证。此时，荷载试验承担着对同行桥梁的保护作用，同时也保证了同行路线的安全。通过荷载实验，可以得知超重车辆通行时是否会对桥梁造成不可逆的损伤，同时也能验证桥梁

的结构性能是否足够同行此类车辆。

4.3 遭受重大自然灾害或意外事件

部分桥梁在建成运营后，由于地形地貌、地势、所处位置等原因，会遭受重大自然灾害或意外事件，此类事件会对桥梁结构的稳定性、安全性及耐久性造成影响，例如洪水、泥石流、地震、车辆或船舶碰撞等。在发生此类事件后，养护单位首先应安排人员对桥梁进行特殊检查，在发现或不确定桥梁是否满足道路通行要求时，可对桥梁进行荷载试验，确保桥梁运营安全。

5、结束语

简而言之，桥梁的受力测试可以全面地反映桥梁在荷载下的工作状况，并对其安全性能和使用状况进行全面的分析和判断。在公路桥梁的实际维护中，要根据具体的试验目的和要求，确定一种或多种试验方法，既要注重试验的科学性，又要注重经济性，力求以无破坏试验的方式达到试验目的。桥梁荷载试验虽然对桥梁的性能、承载能力、积累技术数据和资料具有十分重要的意义，但它不能取代传统的桥梁养护技术，仅仅是桥梁信息的辅助和辅助分析，因此，必须深入地认识桥梁病害的成因，运用科学的养护技术和先进的仪器设备，使桥梁养护走向规范化、科学化道路。

参考文献：

- [1]胡照平.浅谈公路桥梁静力荷载试验检测[J].科技传播, 2021, 09: 174-175.
- [2]王娟.长春富锋桥加固后荷载试验与承载能力评定[D].沈阳建筑大学, 2021.
- [3]冯幸福, 管永伟.公路桥梁检测中荷载试验的应用[J].交通建设与管理, 2020, 24: 180-183.
- [4]邓翠翠.公路桥梁静力荷载试验检测分析[J].交通标准化, 2012(17).