

# 桥梁检测及加固技术的研究与应用

王正燕

湖南建工交建宏特科技有限公司 湖南长沙 410208

**摘要:** 如今经济和社会的日益发展,推动了桥梁工程不管从施工的数量上,或者从建设的规模程度上的迅猛发展。桥梁工程的修建,方便了人们的日常出行和贸易往来。并且在进行桥梁工程的建设施工过程中,因为受多种因素影响,而直接关系到桥梁工程后期的使用稳定性、安全性和耐久性问题。这就说明了有关工作人员一定要对桥梁工程进行良好的试验检测,及时处理和解决问题,从而达到延长桥梁工程的使用周期和提升使用质量的目的。另外,就桥梁工程项目施工工作而言,加固技术也必须进行合理、科学、有效的应用,并且加以重视,通过对桥梁进行探测,并辅之以高效加固技术,进而确保可以提高桥梁工程的安全性能、稳定性能,继而提高桥梁工程的建设质量和建设效率,促进桥梁工程后期长期、稳健、可持续、健康、良好的发展。在此基础上,本文首先对于进行桥梁运营中常见的病害进行了简单分析,对桥梁检测和加固技术的应用开展了探讨。

**关键词:** 桥梁;检测技术;加固技术;应用

Research and application of bridge inspection and strengthening technology

Wang Zhengyan

Hunan Jiangyong Jiaotian Hongte Technology Co.

**Abstract:** The growing economic and social development today has driven the rapid development of bridge engineering, whether in terms of the number of construction or the scale degree of construction. The construction of bridges has facilitated people's daily travel and trade. And in the process of bridge construction, it is directly related to the stability, safety and durability of the later use of the bridge project because it is affected by various factors. This means that the staff concerned must carry out good testing and inspection of the bridge project, timely handling and problem solving, so as to achieve the purpose of extending the life cycle of the bridge project and improving the quality of use. In addition, in terms of bridge engineering project construction work, reinforcement technology must also be reasonable, scientific and effective application, and pay attention to, through the bridge detection, and supplemented by efficient reinforcement technology, and thus ensure that the bridge project can improve the safety performance, stability performance, and then improve the construction quality and construction efficiency of the bridge project, to promote long-term, robust, sustainable, healthy, late bridge project. This paper is based on the following principles. On this basis, this paper firstly conducts a simple analysis of the common diseases in bridge operation, and discusses the application of bridge inspection and reinforcement technology.

**Keywords:** bridge; inspection technology; reinforcement technology; application

经济建设一直处于高速发展的状态,中国的交通事业也得到了高速发展。桥梁工程迅速崛起,有效解决了交通拥堵问题,保证了人们的出行和交通运输。然而在桥梁的运行管理过程中,受外部环境和其他因素的影响,例如结构疲劳、荷载变化和温度情况等,都是损坏桥梁的影响因素。针对这种情况,对于桥梁工程进行科学的检测和合理的加固处理是非常重要的,能够充分的保证桥梁的品质与性能,进而保证了桥梁的安全稳定运营,以此推动交通事业持续发展。

## 1. 桥梁主要病害

第一,以目前的结构状况为基础,受荷载效应所造成的影响,在桥梁主体当中受拉区容易发生裂缝问题,钢筋的应力有了显著的改变,从而就影响了结构的使用状态,但梁结构的受拉区并未发生破坏,其极限承载力未见显著下降。第二,以结构受力极限状态为主,在荷载的作用影响下,梁结构的主要受拉区没有出现裂缝,也没有出现全新的裂纹,这是因为梁结构在承受荷载作用时,受到了一定的限制。但对于梁结构来说可能会出现断筋问题,从而就导致了解耦极限强度显著降低。第三,主要是由于外部环境因素的作用,对混凝土桥梁造成了相应的影响,从而导致了混凝土桥墩的老化、漏筋以及剥落等现象的出现。

## 2. 桥梁检测技术的应用

### 2.1 桥梁外观检测技术

顾名思义,桥梁外观检测技术就是一种简单、直观、实用性极强的检测技术,其在桥梁检测工作当中的引入与应用,主要是通过

眼睛等人的感官器官,对桥梁结构病害部位等进行细致、直观的观测。利用这项检测技术,可快速判断出桥面是否有破损、裂缝以及剥落、凹陷等相关缺陷。但是,它只能探测出桥梁表面的缺陷,而不能探测到桥梁结构的内部上是否有缺陷以及损害程度。

### 2.2 局部损伤检测技术

与桥梁外观检测技术相比,这种技术需要借助外观观察和专用仪器设备,来对那些存在病害或缺陷的局部部位进行针对性的检测,它的特点是检测成本低,适用范围广,检测时间短,特别适合于钢筋锈蚀率、碳化深度、混凝土强度等内容的检测。在目前的检测工作当中,常用的有超声波检测法、红外检测法、雷达检测法以及回弹检测法。回弹检测法是利用专用的回弹仪来测试混凝土的强度。这种方法是目前最常用的检测方法。它实质上属于非破坏性探伤方法,能根据混凝土的抗压强度变化规律,不会对混凝土结构产生机械损伤,且仪器易于使用,如此既能高效检测到病害问题,又能够进一步节省检测成本。然而,该方法的检测准确度较低,不适合对有内部缺陷和化学侵蚀的结构表面进行检测,且检测结果易受混凝土碳化、水泥品种等多种因素的影响。

### 2.3 整体损伤检测技术

整体损伤检测技术的实用性更强,检测的范围也更加广泛,特别是能够弥补外观检测、局部损伤检测等技术在应用上的弊端与不足,对桥梁结构的工作性能进行全面的检测。在我国目前的使用当中,最常用的是荷载试验检测,它可以分为静荷载检测法和动荷载

检测法。灵活运用这两种荷载检测法,可以获得桥梁结构的速度、位移、应变以及应力等相关数据,再结合数学方法和力学方法来分析所获得的数据,从而判断出桥梁结构的局部或整体状态。

静载试验检测法,主要是在桥梁结构的特定部位施加静力荷载之后,对试验的数据展开记录并分析,以此来了解桥梁结构的实际性能。在桥梁结构的特定位置上,对静力荷载进行了合理的安排,常见的荷载类型有:重物荷载以及车辆荷载等,并在确定截面的位置上设置位移计、倾角表、电阻应变计、应力仪以及百分表等相关的测试仪器进行数据分析,从而了解桥梁结构的状态,具体的试验参数主要有以下几点:

①桥梁结构扭转变形值、侧向挠度值以及竖向挠度值。②要确定相应的桥梁结构控制截面的应力分布状况。③计算桥梁墩顶上的位移值、转角值以及桥梁支座上相应的位移值、转角值。④当桥梁结构出现裂缝问题时相应的施加荷载值。通过对这些主要指标的记录与分析,可以确定桥梁结构的状态,并以此来评价桥梁的使用状态。为保证检测结果的准确性,在进行静载试验工作之前,必须要对有关的检测设备的灵敏度进行详细的检查,以避免由于检测仪器的误差而对静载试验的结果造成影响。

动载试验检测主要指的是在桥梁结构确定的位置上,利用振动的方法来产生一个动荷载,通过动荷载的施加,可以获得桥梁结构的阻尼比、振动频率等信息,对试验结果进行记录,并对桥梁的承载性能进行分析。在实际的动载试验当中,主要借助于动态电阻应变仪、应变片以及位移计和传感器等等,在桥梁实际投入正常使用之后,无论是风荷载、车辆荷载还是行人荷载,都会引起桥梁结构产生振动,从而对桥梁结构的使用性能产生一定的影响。而动态荷载试验方法正是以桥梁的振动工作机制为基础,来分析桥梁在振动作用下的变化状况。为研究桥梁在动荷载作用下的使用情况,需要用碰撞系数来表征。该动态荷载试验的测试参数及测试内容为:①确定桥梁结构的阻尼比、振型及振动频率。②开展桥梁结构的冲击系数、加速度、动应力以及动挠度。

### 3.桥梁加固技术的应用

#### 3.1 桥梁加固的内容

在目前施工及桥梁施工过程中,存在着尤为重要的问题,也就是桥梁加固技术的改进,最大程度地加固和改建现有桥梁,实现现有资源利用最大化,最大限度地提高经济效益,我国的老化桥梁逐年增多,一些老化的桥梁正处在危险状态之中,数量也在逐年递增。所以对旧桥进行鉴定和加固对于桥梁设计者以及实践者来说都是一个难题,旧桥加固研究也很热门,有关管理部门也正在积极进行。为尽早解决旧桥加固的难题,有关科学家或者工程师已经在桥梁加固方法方面做了一些必要工作,并取得了一些成绩,当前,桥梁加固主要表现在以下几个方面:加大截面加固、桥外预张拉加固、预应力混凝土加固等等,这几种方法的效果如何,取决于加固技术的类型及加固高度。

例如,可以通过结构外预张拉的方法来处理结构裂缝问题。其基本原理为:利用预应力作用,在结构当中施加应力,将原有的裂缝宽度压缩至满足国家规定的标准限值。桥梁结构加固就是在桥面上加一层钢筋或外涂一层碳纤维布的被动受力方式。通过以上几种加固方式,可以使桥梁结构的加固效果更加明显,不同的加固方法都有其不同的优缺点,因此,在开展加固施工时,应结合环境以及结构条件,选用合适有效的加固方法。

在加固桥梁的内容方面,主要包含以下几点:

第一,对桥面进行加固。桥面加固的最大效果就是将桥面上的荷载均匀地分配到桥梁上,从而提高桥梁的荷载能力。第二,加强

桥面的上层建筑。桥梁的应力系统要得到改善和加强,其中,加固应力部位是施工作业中心环节,只有保证应力部位的加固作业能够顺利进行,只有这样,才能让桥梁的稳定性得到提升,同时也能让桥梁承受更大的荷载力。第三,加固桥梁下部结构。在一般情况下,对桥梁墩台进行加固处理,目前,对桥墩进行加固处理的方法,以钢筋混凝土为最常用,这样,就可以使桥墩表面的加强效果得到最大程度的发挥,采用增厚的方法,提高桥墩的稳定性,这样才能确保整个桥梁工程的耐久性和安全性。

#### 3.2 桥梁加固技术

##### ①桥面加固技术

从图1中可以看出,采用桥面加固技术,必须要将先前已有的桥面凿掉,然后再铺设新的一层钢筋混凝土,以此改善和完善桥梁分布表面荷载能力的状态,从而提高桥梁工程整体的荷载能力。

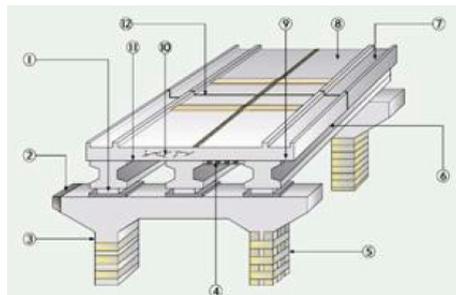


图1 桥面加固技术

##### 3.3 预应力加固技术

对于预应力加固技术来说,它的作用就是在原有的桥梁结构上施加外部的预应力,从而消除或减小桥梁中的裂缝,从而提高在用桥梁的稳定性、安全性和耐久性。一般来说,预应力加固技术具有如下优点:

第一,桥梁的重量增大的幅度很小,因此,能够很好地改善或调整当前桥梁的承载状态,从而提高整体桥梁的强度和抗裂性。第二,在采用预应力法时,不必切断桥面的通行能力。所以,在进行加固作业的同时,仍能保持桥梁的平稳正常通车,给人们的出行和生活带来极大的方便。第三,在使用预应力加固技术时,因为对桥墩的影响很小,因此能够节省桥面加固的费用。第四,对于预应力加固之后,有关工作人员有权决定是否继续加载、是否拆除,因而,在必要的时候,可以起到很大的作用来保障桥梁重车通行的方面。

##### 结语:

桥梁检测工作是对桥梁结构当前质量状况的一种了解,是决定桥梁是否需要加固保护处理的重要依据,它可以节省桥梁建设的经费投入,提高桥梁建设的经济效益。但是,因为桥梁检测技术和与之相对应的加固技术种类繁多,而且每个技术都具有各自的优点,因此,在具体的运用过程当中,必须要与具体的情况相结合,对其进行科学合理的选择和确定,目的是使桥梁加固技术对桥梁结构的稳定起到最大的作用。

##### 参考文献:

[1]陈天辉.桥梁检测和加固技术[J].黑龙江交通科技,2017(1):72-73.  
[2]梅延坤.桥梁检测与加固技术的应用研究[J].科技风,2016(3):121-122.  
[3]梁冠锋.桥梁检测与加固技术的应用[J].公路交通科技,2017(12):209-210.  
[4]张志志.桥梁检测与加固技术的应用[J].技术与市场,2016(12):86-87.