

混凝土桥梁检测技术研究与应用

桂永旺

重庆华盛检测技术有限公司 重庆 400714

摘要: 混凝土桥梁施工过程中由于采用低质材料和人为因素的影响,桥梁质量存在一定的问题。此外,随着混凝土桥梁使用年限的增长和外部环境因素的影响,桥梁的运营安全性也受到威胁。因此加强对混凝土桥梁的检测技术研究与应用,延长混凝土桥梁的使用寿命的问题有待解决。

关键词: 混凝土桥梁; 检测技术; 应用

Research and application of concrete bridge detection technology

Yongwang Gui

Chongqing Huasheng Testing Technology Co., Ltd. Chongqing 400714

Abstract: In the process of concrete bridge construction, due to the use of low-quality materials and human factors, the quality of the bridge has some problems. In addition, with the growth of the service life of the concrete bridge and the influence of external environmental factors, the operation safety of the bridge is also threatened. Therefore, the problem of strengthening the research and application of the detection technology of the concrete bridge and extending the service life of the concrete bridge needs to be solved.

Keywords: Concrete bridge; Detection technology; Application

一、混凝土桥梁检测的意义

由于混凝土桥梁建设过程中的施工缺陷以及混凝土本身的质量问题,许多桥梁在使用一段时间后严重损坏。因此,桥梁维修和翻新的投资费用每年都在增加。提高混凝土桥梁质量检查的频率,以降低生产成本并减少事故的发生,成为安全生产的关键问题。

混凝土桥梁检测主要是检查现有桥梁的使用状况及其缺陷和损伤,试验检测技术人员对这些指标进行了详细地测试,包括缺陷的性质、位置和延展方向等进行了明确的研究和分析。经过仔细的现场检查,查明桥梁缺陷和损伤的具体原因,提供关于修复和加固混凝土桥梁的科学合理的第一手资料,有利于检查员分析和评估桥梁性能和承载能力。

二、混凝土桥梁检测存在问题

1. 监理抽样把关不严

主要问题是工作人员对采集的样品控制不到位,供检测的样品与施工期间所使用的不符。在实际工作中,监理工程师将在整个检测过程中要负起监管的责任,一些建筑单位为了给自己谋私,在工程建设中采用不合格、未达标的材料,导致整个测试过程存在违规操作。

2. 使用检测规范问题

在实际执行过程中,经常会遇到与检验工作有关的

规定,比如确定检查项目的检查范围和相应的检查方法,确定检查结果的资质标准等。目前,实验技术方面还不够完善,净水率、膨胀率、抗压强度、凝结时间、配合比设计过程等项目还没有相应试验检测规范。此外,样品送得太晚,在试验报告还没有出来的时候施工单位就开始了施工的下一阶段,导致出现一些无法控制的问题^[1]。

三、混凝土桥梁检测技术

1. 光纤传感器监测技术

这种检测方法通常用于测量其功能受到检测限制的传统结构。关键部分检测的准确性将影响最终的桥梁评定结果,传感器探测大面积区域的能力对于监测桥梁等大型结构的情况至关重要。所有的监测系统都应该长期提供稳定、准确的测试结果,以确保桥梁的安全性。安装这些系统后,可以提前发现存在的问题,以确保其安全性,通过性能管理的优化和采取纠正措施来降低桥梁的养护成本。

2. 射线检测技术

射线是由同位素或原子核发射的无形能量线,某些同位素发射的能量线与混凝土的密度和湿度有着密切的关系,并且有规律可循,放射性检测技术就是通过使用了它们的这一特性。当混凝土结构中存在金属物体时,

将会因为电磁感应产生二次电磁场的作用,每一次电磁场脉冲的间隙将会引起磁场的二次衰减,因此使得相应线圈发生电压的变化,通过获得的数据,即可计算得到混凝土结构的保护层厚度以及间距。

四、混凝土桥梁检测技术研究与应用

本文以某混凝土简支 T 梁桥为例进行分析。省道 S358 线镇口桥建于上世纪 80 年代,跨径 12.11m,桥宽 12.8m,该桥上部结构为单跨简支钢筋混凝土 T 梁,共 10 片梁,其中人行道梁 4 片,行车道梁 6 片;桥面横向布置为 0.4m(护栏)+1.5m(人行道)+9m(行车道)+1.5m(人行道)+0.4m(护栏),下部结构为打入桩接桥台。

1. 混凝土强度和碳化深度检测及结果

(1) 混凝土强度的检测

其方法包括回弹法、超声波法、钻孔法等,在本项目中,回弹法主要用于对混凝土桥梁的检测,通过测量桥梁或混凝土构件表面的回弹值,综合评估混凝土结构的强度。优点是方便快捷成本低,如果混凝土表面在试验过程中遭到排斥,则撞击后会重新分配初始能量,一部分被混凝土构件吸收,另一部分被锤子吸收。如果混凝土的抗压强度高于刚性表面,则混凝土在冲击时吸收的能量少,返回的能量就大,从而确定混凝土的抗压强度^[2]。

(2) 碳化深度检测

在检测碳化深度时,首先在构件上用冲击钻钻孔。孔的直径必须介于 12 毫米和 25 毫米之间,具体取决于对碳吸收的预测。然后清洗小孔,将百分之一的乳霜喷入孔内。最后,观察颜色的变化。未被碳化则为红色,碳化区颜色不变。

(3) 检测结果

选取人行道两侧的梁 2# 3# 和 8# 以测试混凝土强度和碳化深度。审查结果见表 1。

表 1 混凝土强度和碳化深度检测结果

构件名称	混凝土计算强度			推定值 (MPa)
	平均值 (MPa)	标准差 (MPa)	碳化深度 值(mm)	
2# 梁腹板	35.8	1.91	47	32.6
3# 梁腹板	35.4	2.48	42	31.3
8# 梁腹板	36.4	2.53	35	32.3

实验结论:(1) 试验中提取的 t 形梁混凝土强度大于 30MPa。根据钢筋混凝土桥梁和预应力混凝土的设计规范(JTG D62-2004),相应的混凝土为 C30(设计轴心抗压强度:13.8 MPa)。但回弹法对混凝土的有效期在 14 ~

1000 天,桥梁完工近 30 年,混凝土的碳化深度可按各构件的混凝土强度估算,但未必准确。(2)t 梁混凝土的碳化深度为 35-47。样本的碳化深度接近或大于混凝土保护层设计厚度(38),则钢筋将失去对碱-混凝土周遭环境的保护,并且很可能受到腐蚀。

2. 静载试验

通常,混凝土桥梁的设计资料和施工数据必须在检测前提供,并用于确定加载车的位置和方向,对分析桥梁承载能力非常重要。这些数据包括桥梁的材料、尺寸、设计荷载级别、道路标准等。另一方面,检测单位需要计算桥梁检测所需的弯矩、应力、挠度等数据。此外,工作人员还需要清楚桥梁交通的信息,并注意天气情况。只有对上述信息进行全面深入的了解,才能保证实验的科学运作,才能尽早制定试验计划,确保桥梁静载试验的正常进行^[3]。

3. 动载试验

应当检测桥梁结构的固有频率等动力特性。桥梁结构的脉动试验,就是当桥梁受到外部环境激励时,首先用相应的仪器记录桥梁结构振动曲线,然后用傅立叶变换分析桥梁结构的振动特性。桥梁结构的跑车试验,主要是在桥上行驶一辆或多辆不同速度的汽车,通过汽车对桥梁实现外部激励,试验过程中检测人员应考虑桥梁结构各部分的实际最大动态应力、动态偏差和最小标准极限。

随着桥梁功率分析设备的逐步完善,对桥梁承载力的分析越来越准确。但是,仅仅依靠理论分析并不现实。这些试验参数限于所允许的桥梁设计参数,以确保动态试验不会损坏桥梁结构。

五、结语

桥梁检查在桥梁工程中发挥着重要作用。桥梁检测工作的技术和操作复杂、技术含量高、作业存在危险性,所以相关工作人员责任重大。桥梁检查作业人员必须充分结合理论与实践,制定长期的、可行的、合理的检测方案,逐步建立起桥梁健康检查制度。对桥梁进行及时、有效、准确的检测和评估,才能够保障桥梁的长期安全运行,延长其使用期限。

参考文献:

- [1] 陈炙樟. 声波检测技术在混凝土桥梁检测中的应用[J]. 工程建设与设计, 2022(21):180-182.
- [2] 陈奕林. 混凝土桥梁检测技术研究与应用[J]. 福建建材, 2022(09):28-30+115.
- [3] 王修本. 声波检测技术在混凝土桥梁检测中的应用[J]. 安徽建筑, 2022,29(03):163+192.