

落锤式弯沉仪在道路工程检测中的应用研究

Application of Falling Weight Deflectometer in Road Engineering Detection

王迪

Di Wang

中科海智(青岛)轨道交通研究院有限公司 中国·山东 青岛 266000

Zhongke Haizhi (Qingdao) Rail Transit Research Institute Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266000, China

摘要: 随着中国城市化程度的加深,中国的道路交通压力也日渐严重,而唯一的解决办法就是加大公路工程建设项目的规模,在这个背景下,为了保证公路工程的质量,需要对公路工程进行试验和检测,在真实客观的实验数据下来对下一阶段的工程工作进行合理的决策与指导,其重要性不言而喻。而在公路工程的检测工作中,对于公路弯沉程度的检测一般都采用落锤式弯沉仪,论文即针对公路工程试验和落锤式弯沉仪的应用进行探讨,提出相应的检测程序和应用技巧。

Abstract: With the deepening of China's urbanization, China's road traffic pressure is becoming more and more serious, and the only solution is to increase the scale of highway engineering construction projects. Under this background, in order to ensure the quality of highway engineering, it is necessary to test and detect highway engineering, based on the real and objective experimental data, it is self-evident that it is important to make reasonable decision and guidance for the next stage of engineering work. In the detection of highway engineering, the drop weight deflector is generally used to detect the degree of highway deflection. This paper discusses the application of highway engineering test and drop weight deflector, and puts forward the corresponding detection procedures and application skills.

关键词: 落锤式弯沉仪; 道路工程; 检测; 应用

Keywords: drop weight deflectometer; road works; testing; application

DOI: 10.12346/etr.v3i11.4688

1 引言

公路工程的检测工作关乎整体工程的建设质量和安全性,试验与测试技术同时也是公路工程中的重要保障,其能够给予路面、路基工程技术支撑,在合理科学的数据下帮助工程人员进行施工决策,是公路工程建设中的重要组成部分。试验与检测技术的关键点在于其是否能够得出真实有效的数据,这些数据决定着公路工程施工是否能够科学可行。目前在对公路路面弯沉程度的检测中一般都采用落锤式弯沉仪来进行监测,采用回弹弯沉值来描述道路的弯沉程度。为了能够更好的提高检测效果,论文着重对落锤式弯沉仪的使用流程进行分析。

2 工程概况

论文采取某段高速公路的施工案例,在该案例中某路段的底层采用30cm左右的石灰土,并且采取二次填充的办法开展施工,第一次填充20cm厚度石灰土,第二次填充

10cm厚度石灰土。为了能够更好的保证填充厚度和施工效果,满足相应的工程进度要求,需要在第二次填充时对填充土进行压实,确保可以将第一次填充中未完全排出的空气间隙进行完全压缩。在该段高速公路建设完成后则对施工的路段进行全面检测。由于高速公路需要承载较多的大型货车,这些车辆的载重量较大,对公路也会产生一定的影响,所以采用落锤式弯沉仪来进行检测^[1]。

3 弯沉检测技术

在公路工程的建设过程以及竣工后需要采取质量检验措施来对相应的施工路段质量进行检测,必须要保证在质量过关之后才可以投入使用,而弯沉值在检测中是非常重要的参数之一。一方面,对于公路(尤其是高速公路)来说,其过往车辆往往具备较大的载重量,中大型货车、客车等的持续碾压下,路面将会持续受到相应的压应力,在这种较大压力的反复作用下公路将会不断被压缩,其地基中的空气密度

【作者简介】王迪(1988-),女,中国黑龙江黑河人,本科,工程师,从事道路工程检测研究。

将一步步减少,虽然基体变得更加紧密,但是实际上路面将会有一定的下凹,这就是弯沉。下凹的程度被定义为弯沉值,现阶段对弯沉值的检验大多都采用脉冲动力检测,实际上也就是通过一定重量的重锤来对应力作用过程进行模拟。通过落锤式弯沉检验方法可以获得更加精确和全面的数值,而落锤式弯沉仪则是该方法中的主要仪器设备,其优势在于可以有效的缩短检测时间、提高检测精度、减少检测成本^[2]。

4 落锤式弯沉仪的检测原理

一般来说,落锤式弯沉仪主要由落锤装置和液压系统两部分组成,通过计算机进行实时控制,以液压系统直接牵引落锤装置来实现设备的运作。一般来说,落锤式弯沉仪的应用大多都在公路工程的竣工和验收阶段,因为该阶段工程已经完工,检验其弯沉值将更加精确。工作人员操作计算机设备来控制落锤装置,将装置升到一定的高度后落下,此过程造成的压力叫做一次载荷。在一定时间内对公路进行多次一次载荷,即多次落下重锤所形成的的动态载荷即工程所需条件。根据中国公路方面的相关规定,一般公路的路面承载量在15~50kN,而操作人员将通过计算机设备来对落锤的一次载荷进行计算,保证每一次的载荷量,进而达到更加精确的效果。当然,由于中国地域广袤,地形较为复杂,所以不同地区的公路试验将采用不同的载荷量和路面深度,为了能够进一步获取到更为精确的数据,还需要每隔一定距离安置相应的检测器和传感器。另外,对于路面结构复杂、周围地理环境复杂的公路来说,因为重型车辆的重量并不均匀分布,所以检测点的分布应该要进行合理的计算。获得弯沉值后,传感器将直接传输数据到终端,方便操作人员进行研究和分析,进而对路面情况进行判断^[3]。

落锤式弯沉仪的具体结构包括承载车、测试机构、计算机控制系统等,其中测试结构为主要的检测部分,包括载荷传感器、弯沉传感器、液压模块、缓冲块、标准落锤等结构。

5 试验过程分析

5.1 准备工作

在开展测量工作的过程中,施工团队必须要选择合适的测试路段,并提前对该路段的情况进行全面的摸排,确保检测工作能够在更好的环境下实施。落锤式弯沉仪需要采取拖车检测的方式,测试人员必须要对测试路段进行分析,提前准备放置设备,设定好吊锤的高度。需要注意的是,测试人员需要对传感器在空载情况下所传输的数据进行记录,确保传感器装置完好、功能正常后才可进行检验。装置的测试杆需要与行驶车辆的底部保持一定的距离,一般保持在15cm左右,同时也要保证弹簧和传感器的位置,这一点十分重要,二者之间的弹力是数据的基础。经过对不同路面的弯沉检测后收集相应的数据,研究人员从终端上获得数据后即开始分析和研究,并建立起数据库,计算该地区、该路段的弯沉值

和压实值。当然,虽然该过程并不是很复杂,但是实际上为了能够更科学、合理的完成检验工作,还需要保证电力设备、人员、终端设备等能够进行良好配合,这还需要相关人员能够做好检查工作,各部门人员能够了解自身的职责与具体工作流程^[4]。

5.2 测试过程

在承载板、传感器等设备安装完毕后就可以开始检测工作(承载板必须要和检测点一致)。落锤装置在检测之前必须要保证断电状态,测试过程才可通电启动,而相关人员则对落锤的高度位置进行调整,不断的调整其位置,保证其动态运动。落锤式弯沉仪的重锤在不同的冲击载荷下将会产生一定的波动,在循环几次之后即会达到平稳,此时则需要检测人员能够根据运动的次数来记录相应的数值。当然,因为现场人员过多也会引发误差,所以施工单位应该要确保现场人员在5名以内,并安排好各自的检验流程。

5.3 信息系统的应用和数据的处理

在使用落锤式弯沉仪进行检测的过程中,检测人员通过可视化系统来达到对动态信息和静态信息的集成,从而完成组织扁平化和工程数据的有效交互。可以说,通过信息化系统来对公路工程中所有的数据进行自动采集和规划,并自动分析,其所建立起来的数据模型将更加有利于公路工程的决策,是非常重要的指导数据。而随着目前大数据技术和云计算技术的深入应用,智能化和自动化技术已经有着较为深入的应用,公路工程行业应该要与时俱进,积极引入相应的技术来达到更好的试验检测效率。在数据处理上,还是需要技术人员能够选择合适的算法,针对于不同的方案环境和条件来进行分析和识别,并设定相应的预调值,达到柔性分析和检测的效果,减少数据的误差,提高检测精度。

6 结语

论文探讨了落锤式弯沉仪在公路工程检测中的应用。可以说,公路工程是中国最为重要的基础设施建设之一,同时其也承担着非常重要的运输、交通等功能,是中国经济、社会发展的基石所在,所以在其建设的过程中必须要做好检测工作。落锤式弯沉仪是目前公路弯沉值检测最为方便和有效的设备,在公路工程的检测工作中有着十分重要的作用,还希望各单位能够重视。

参考文献

- [1] 陈爱莉.落锤式弯沉仪在公路工程检测中的应用[J].甘肃科技纵横,2021,50(6):50-52+64.
- [2] 张克永,欧东宝.落锤式弯沉仪在公路工程检测中的应用[J].交通标准化,2014,42(9):106-108.
- [3] 刘勇.落锤式弯沉仪在道路工程检测中的应用研究[J].甘肃科技,2010,26(7):109-110+50.
- [4] 卢红岩.落锤式弯沉仪在公路工程检测中的应用[J].公路交通科技(应用技术版),2009,5(2):53-54.