



期刊简介
广告服务
联系方式
期刊目录
论文推荐

运用VBA程序对桥梁静载试验加载方案的优化设计

作者: 郝志强 单位: 山西交通科技 时间: 2013-09-13 点击: 次

摘要: 结合VBA程序, 对桥梁结构静载试验的加载方案进行优化设计, 通过编制相关源代码, 实现了计算机自动进行加载, 确定出最优的加载位置及加载物重量, 提高了计算效率。

关键词: 桥梁静载; 加载方案; VBA宏命令

桥梁静载试验是进行桥梁承载力评定的有效方法。通过测试桥梁结构在试验荷载作用下的受力和变形数据, 检验桥梁结构的承载能力和工作性能是否满足设计、规范和正常使用的要求。《公路桥梁承载能力检测评定规程》规定, 静力试验荷载可按控制内力、应力或变位等原则确定。分别计算其对控制截面产生的最不利荷载效应(内力和位移), 用产生最不利荷载效应较大的荷载作为试验控制荷载。采用静力荷载试验效率 η 宜介于0.95~1.05之间[1]。而桥梁静载试验加载方案的关键在于选择合理的加载方法, 满足控制界面的试验效率。

1 桥梁静载试验的加载方法

常用的桥梁静载式样加载方法主要有: 车辆荷载、重物、专用反力架等。其中车辆荷载加载最方便, 持续时间短, 但需注意加载车辆要严格称重。由于车辆数量的限制, 导致加载分级较少。重物加载主要有铸铁块、预制块、砂包、水箱、水袋等。能够实现逐级加载, 但加载时间较长, 一般仅适用于单梁试验及人行天桥的静载试验。而反力架准备较复杂, 一般较少采用。

2 桥梁静载试验的理论计算

进行桥梁结构静载试验, 静力试验荷载效率计算如下:

$$0.95 < \eta \leq 1.05$$

$$\eta = S_{\text{stat}} / (S \cdot \sigma)$$

式中: S_{stat} 为试验荷载作用下, 检测部位变位或力的计算值; S 为设计标准活载作用下, 检测部位或力的计算值(不计动力系数); σ 为设计取用的动力系数。

因此, 首先计算在设计标准活载下控制断面的内力作为加载控制值, 通过设计合理的加载方案, 使得按照实际加载重量计算的荷载效应满足规范关于静力试验效率的规定。目前, 桥梁电算软件已经相当普及, 使用荷载作用下桥梁结构的最大值可以很方便的计算。加载重量可以根据控制截面的影响线采用试算法最终确定, 然而该方法对于一些结构较为复杂的桥梁, 计算量较大, 同时计算结果也不一定是最优的。

3 用VBA程序进行桥梁静载试验加载方案的设计

对于已经计算出使用荷载最大效应的控制截面, 最佳的加载方案便是, 使用最少的加载重物达到规范要求要求的加载效率。桥梁加载一般采用车辆、水箱等进行加载。对于车辆可提前确定车辆类型及每辆自重, 水箱或水袋则根据桥梁大小选择相应规格尺寸。确定这些数据之后, 桥梁加载方案优化的核心便是车辆或水箱的位置及数量。本文结合Excel VBA程序, 利用控制截面的影响线对加载方案进行优化。Excel电子表格是目前应用比较广泛的软件之一, 具有较好的数据处理、图表分析及使用各种函数、工具等功能。运用Excel能轻松的处理时需要大量计算的问题。而Excel VBA编程, 则是一种基于Excel VBA的VB在windows环境下的开发应用型语言。

其计算步骤如下:

a) 导入控制截面的影线数值, 并对影响线进行预处理, 将影响线内插计算为每1 m或每0.5 m处的影响线数值, 这样在进行影响线内插计算过程中, 通过距离进行简单判定便可直接确定出移动荷载在任意位置的影响线数值。例如, 需要确定荷载位于3.2 m处的影响线数值, 便可直接读取3 m处影响线数值(影响线数值间隔为1 m时, 其序号为 $n=3$, 或影响线数值间隔为0.5 m时, 其序号为 $n=6$), 按同样方法再读取4 m处影响线数值, 利用这两个数值进行线性内插, 便可得到3.2 m处的影响线数值。这样, 便减少了数据的查找、检索及插值等计算, 方便程序编制。

b) 加载重物(车辆荷载、水箱、水袋等)合力作用相对位置的确定。对于水箱、水袋而言, 其合力位置位于水箱或水袋长度的中部, 因此通过水箱及水袋的尺寸便可确定出合力位置。而对于车辆荷载, 需要根据车辆类型、轴距、各轴重等数据, 按照力的等效

原理确定出合力的相对位置。

c) 寻求影响线最大值位置。利用Excel内置函数，寻求影响线最大值位置，将一辆加载车（或一个木袋、水箱）等重物的合力点作用于该位置处，同时根据加载物的尺寸、轴距等数值计算出加载物的各分力位置处的影响线数值，按照加载重量计算出相应的内力数值。并在相应影响线位置做标记，确定出加载位置。

d) 将计算的内力值与控制加载设计值进行对比，如果没有达到加载效率，则继续进行加载，寻求未做标记的影响线区域的最大值，并计算出相应内力，在影响线相应区域做标记，并前次计算的内力进行累加，再次与控制加载设计值进行对比，如此反复循环，直到达到设计的加载效率。



上一篇: [美国公路项目融资和收费公路](#)

下一篇: [多跨刚构-连续体系桥梁合拢顺序及解除临时约束时间相关问题讨论](#)

地址：山西省太原市学府街79号 邮编：030006 Email：sxjt@sxjt.net

联系电话：0351-7072339 传真号码：0351-7040763

山西省交通科学研究院 版权所有 晋ICP备05006314号