

# Application Analysis of Static Load Test in Bridge Detection Work

Baobing Wang

Yunnan Tongqu Engineering Testing Co., Ltd., Kunming, Yunnan, 650000, China

## Abstract

With the rapid development of transportation, the bridge engineering construction is increasing, coupled with the increasingly diversified bridge structure, the construction environment is more complex, resulting in the increase of bridge quality defect rate, the need to increase the bridge detection, to ensure the safety of bridge operation. The application of static load test can comprehensively test the quality of new bridges and the bearing capacity of bridge operation, find the bridge quality defects in time, and provide support for bridge management. This paper mainly analyzes the application points of static load test in bridge detection, so as to further improve the management level of bridge engineering and promote the healthy development of China's transportation industry.

## Keywords

static load test; bridge detection; application analysis

## 静载试验在桥梁检测工作中的应用分析

王保兵

云南通衢工程检测有限公司, 中国·云南昆明 650000

## 摘要

随着交通运输事业的高速发展,桥梁工程建设日益增多,再加上桥梁结构日益多样化,施工环境较为复杂,导致桥梁质量缺陷率增加,需要加大桥梁检测力度,保障桥梁运行安全。静载试验的应用,可以对新建桥梁质量以及桥梁运行中的承载力进行综合性检测,及时发现桥梁质量缺陷,为桥梁管理提供支持。论文主要对静载试验在桥梁检测中的应用要点进行分析,从而进一步提升桥梁工程管理水平,推动中国交通运输行业的健康发展。

## 关键词

静载试验; 桥梁检测; 应用分析

## 1 引言

桥梁工程是道路交通建设的重要组成部分,现代化社会发展对桥梁工程施工质量提出了更高的要求。基于此,要展开科学合理的桥梁质量检测工作,以便为桥梁工程建设和管理提供可靠性数据依据,强化桥梁管理效果。静载试验可以对桥梁结构质量、承载能力等进行综合性检测,从而保障桥梁工程安全性与稳定性。

## 2 静载试验特征

静载试验在应用中过程中,需要在检测目标结构上施加静力荷载,以便对检测目标在荷载作用下的结构变形情况展开全面性检测,从而获得结构参数值,如沉降值、裂缝值、应变值、应力值以及静力位移值等,提供对这些参数的分析研究,可以真实判断检测目标结构的刚度、抗裂性、截面强度<sup>[1]</sup>。静载试验是一种原位试验,能够对桥梁结构的承载力、

新建桥梁质量展开可靠性检测和评估,该试验的应用成本较高,试验周期较长,施加的荷载与桥梁实际运行中的荷载相近,因此,静载试验结果的可靠性较高,能够对桥梁结构的实际情况进行真实反映。

## 3 静载试验在桥梁检测中的应用意义

随着交通运输行业的发展,新建和改扩建桥梁工程项目增多,需要加大质量检测工作,以便掌握更加全面的施工资料,从而促进桥梁工程的安全运行。静载试验在桥梁检测中的应用,可以对桥梁结构挠度、应变、应力等展开科学性检测,以便帮助工作人员更加全面地掌握桥梁承载性能、运行状态等,以便科学判断桥梁结构承载安全性,及时发现桥梁结构潜在的质量隐患,从而采取针对性的修复、加固措施,保障整体桥梁结构质量<sup>[2]</sup>。静载试验还可以对路桥工程的桩基质量进行检测,通过在其垂直方向、水平方向施加压力,以便对桩基位移变化情况进行观察测量,从而科学判断桩基强度与承载力。由此可见,静载试验的有效应用,能够帮助工作人员获得更加精准的资料,为桥梁建设与改扩建提供更加全面、可靠性的数据资料,强化桥梁质量控制效果。

【作者简介】王保兵(1991-),男,中国云南德宏芒人,本科,工程师,从事公路桥梁检测研究。

## 4 桥梁检测中静载试验的应用要点

### 4.1 前期准备工作

全面收集桥梁工程资料,掌握相关技术指标和数据,包含设计、施工、监理等;详细分析桥梁结构现状,检查其是否存在裂缝等问题;结合桥梁工程的设计图纸,使用专业分析软件,对桥梁结构内力进行精准计算;要对静载试验机械设备展开详细检查,避免出现设备损坏、故障现象,并进行设备试运行,保障其处于正常的运行状态,做好设备调试工作,静载试验中常用的设备包含回弹仪、应力测试仪、钢尺等;要对施工图纸、设计图纸等进行全面检查,以便为静载试验中应力检测位置的精准确定提供保障;做好现场勘查工作,掌握更加全面的施工现场资料,保障测量数据的精准性,确保试验数据处理结果的可靠性;要对现场工作人员进行合理分配和科学调度,保障各个岗位工作的有序进行,避免因责任分配不合理影响静载试验的正常进行<sup>[3]</sup>。

### 4.2 加载与观测阶段

①选择合适的加载对象。针对结构和跨度都相同的桥梁结构,可以选择典型性的一孔进行加载;针对桥梁结构存在差异的工程,需要对各个结构条件下的一孔进行试验;针对结构相同、跨度不同的桥梁,需要选择跨度最大的一孔进行试验;针对预制梁,需要结合制梁工艺、跨度的不提供,抽查试验。在选择试验孔和墩台时,需要选择缺陷较为严重,受力最不均匀的部位<sup>[4]</sup>。

②理论分析计算,这是静载试验的基础和前提,主要是对桥梁的试验荷载效率、设计内力等进行精准计算。要结合实际的设计图纸、荷载等展开计算。计算内容包含设计内力、应变观测、变形观测等。桥梁结构不同,应变观测、变形观测位置有所不同,其中简支梁变形观测位置为跨中与支点之间;T型钢构桥梁的变形观测内容为悬臂挠度、墩顶截面位移等。

③选择合适的静载试验测点,这一环节直接关系到静载试验结果的准确性和可靠性,因此,需要结合路桥结构的特点,在关键部位、特定部位设置测点。在对箱梁结构进行检测时,需要把检测点设置在箱梁结构侧面位置,从而对箱梁结构的承载性进行检测;在检测箱梁结构挠度时,需要结合其截面大小确定具体的测点数量,并在各个小箱梁结构上设置测点,从而确保整体检测结果的可靠性;在对应变测点进行布设时,一般需要在桥梁结构的跨中截面、梁底等位置进行布设;检测支座变形情况时,需要在支座部位设置测点。

④选择合适的加载方式。静载试验中的加载方式包含:龙门吊运载梁方式,利用龙门吊设备进行加载,并配套橡胶支座、长枕木、短钢轨等材料,必要时还需要使用水泥、钢筋、预制盖板等堆载物;砂袋加载方式,把沙袋均匀堆放的方式进行加载,需要利用层级荷载施加方式,保障沙袋均

匀、稳定堆放;千斤顶反力加载方式,在静载空心板梁跨中部位处设置千斤顶,并在其上面设置反力梁,然后逐渐堆放荷载,具体如图1所示;车辆荷载方式,利用载重汽车进行加载,需要确保汽车承重的准确性。

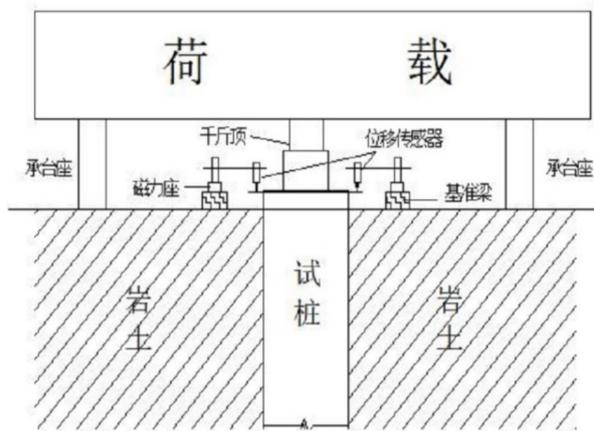


图1 千斤顶反力加载方式示意图

⑤要选择合适的加载与卸载程序,从而确保荷载变化、变形与应变之间的连续曲线变化关系,其中可以对流程、速度、分级荷载值等进行明确<sup>[5]</sup>。

⑥科学确定加载方案。在静载试验中,需要按照逐级加载的方式施加荷载,其主要等级包含50%、60%、70%、80%、90%、100%这6个级别。在逐级加载中,需要对不同荷载状态下的桥梁结构应变值、应力值、挠度值等,同时需要对桥梁结构整体变形、布局变形情况进行观察记录。在加载过程中,需要相应荷载值稳定15min后,对桥梁结构的应变、应力值等指标数据进行测定和记录,然后才能继续施加更高一级的荷载。在静载试验前,需要对现场温度、风力进行合理检测和控制,减少外界因素对检测结果的干扰。

### 4.3 分析与总结阶段

完成静载试验后,需要对实验过程中获得的试验数据以及相关试验结果展开全方位、多角度、深层次的分析。在此环节中可以利用数据分析法,并对静载实验中的具体情况进行对比分析,以便严格校对桥梁结构、箱梁结构是否与道路形成安全规范保持契合性。在对静载试验结构进行分析过程中,需要严格按照桥梁工程建设质量标准、规范和要求进行,并要注重细节分析,保障检测结果的高质量处理<sup>[6]</sup>。结合检测结果的对比分析,及时发现桥梁工程结构性问题和质量问题,以便对桥梁工程建设施工提供正确指导,以便加大针对性质量检查和维修力度。在结果分析过程中,还需要对挠度、试验荷载效率、应变等关键参数展开分析,以便精准掌握静载试验数据所反映出来的桥梁结构质量问题,并与相关规范要求对比分析,从而合理校核桥梁结构本身的强度、变形现状等。其中,桥梁校验系数常值表如表1所示。

表 1 桥梁校验系数常值表

桥梁类型	应变（或应力）校验系数	挠度校验系数
钢筋混凝土板桥	0.20~0.40	0.20~0.50
钢筋混凝土梁桥	0.40~0.80	0.50~0.90
预应力混凝土桥	0.60~0.90	0.70~1.00
圬工拱桥	0.70~1.00	0.80~1.00

## 5 注意事项

### 5.1 确定结构类型

在试验前，需要结合桥梁实际特点，选择合适的结构类型，从而选择合适的加载方案，以便对实验过程中桥梁的侧向挠度、扭曲变形等结构变化进行积极应对；要结合桥梁跨度的实际情况，展开实时动态的支座监测工作，明确下沉值，从而获得桥梁的最大挠度、变形值；要做好截面应力控制工作，防止出现截面应力对挠度的横向与纵向影响，促进整体试验结果的可靠性<sup>[7]</sup>。

### 5.2 记录截面应力

在试验过程中，需要严格控制截面应力指标，并强化偏载特性分析；要结合桥梁工程的实际特点，选择合适的截面高度，以便对测试点进行合理性布设，一般情况下，需要把检测点设置在上下边缘、截面突变的位置，从而保障检测结果的真实性与可靠性。

### 5.3 数据监测

检测试验过程中，需要安排专业人员实时观察和记录试验数据，做好数据监测工作；当桥梁工程在试验过程中出现裂缝问题时，需要对工程设计密度值进行综合考量，展开重点区域的检查工作；工作人员还需要对裂缝长度、宽度等参数进行详细记录，分析裂缝走向，并对新裂缝的出现原因进行分析，从而对加载试验方案进行优化，尽量控制加载时间，保持五分钟以上，确保检测结果的可靠性。

## 5.4 强化过程控制

在试验过程中，需要严格按照相关流程规范性操作<sup>[8]</sup>。针对桥梁工程中相对薄弱的区域，要展开动态数据监测分析工作，及时发现异常情况，并对加载试验进行适当调整，保障试验顺利进行；需要对各个加载阶段进行优化控制，科学分析应力值与理论值的变化趋势，同时还需要充分分析挠度值与最大值，从而掌握挠度校正系数、应变系数。在残余值的设计阶段，还要对弹性与变形值的差异性进行综合性对比。

## 6 结语

综上所述，静载试验在桥梁检测中的有效性应用，可以对桥梁质量、承载性能等进行全面精准测量，帮助工作人员机会发现质量问题，从而采取针对性的维修措施，保障桥梁工程的稳定性运行。

### 参考文献

- [1] 许晓建,张保胜.桥梁检测工作中的静载试验方法[J].绿色环保建材,2021(5):69-70.
- [2] 王丰盛,江敏.静载试验在桥梁检测工作中的应用[J].城市建筑,2020,17(29):168-169.
- [3] 卢星辅,肖遥.静载试验在桥梁检测工作中的应用概述[J].黑龙江交通科技,2020,43(9):127-128.
- [4] 林水华.静载试验在桥梁检测工作中的应用[J].工程技术研究,2020,5(9):239-240.
- [5] 付玲玲,彭博.静载试验在桥梁检测工作中的应用[J].交通世界,2019(30):102-103.
- [6] 蒲志军.关于桥梁检测中动静荷载试验的应用分析[J].建材与装饰,2019(4):253-254.
- [7] 刘钱.静载试验在现代桥梁检测工作中的应用[J].科技创新与应用,2018(29):179-180.
- [8] 谢超.静载试验在公路桥梁检测中的应用分析[J].低碳世界,2018(3):262-263.