

支墩重量附加配重装置在检测反力平台中的应用研究

孙晓佳* 李 啸 高东攀

中化地质矿山总局河南地质局中化地质(郑州)工程检测有限公司, 河南 450000

摘要: 在桩基检测静载试验过程中, 支墩打腿的安全性和经济性一直是检测的重中之重, 支墩面积过小影响摆腿安全性, 而支墩面积过大导致支墩所需配重过多, 严重影响经济性。这一两厢权衡的问题一直是桩基检测过程中的难点和重点。为解决这一难题, 最大限度的平衡支墩的安全性和经济性, 设计出一种新型支墩打腿装置, 可在保障安全性的前提下最大限度满足其经济性的要求。

关键词: 桩基检测静载试验; 配重堆载摆腿; 支墩打腿

Application of Buttress Weight and Additional Counterweight Device in Detecting Reaction Platform

Xiao-Jia Sun*, Xiao Li, Dong-Pan Gao

Sinochem Geology (Zhengzhou) Engineering Testing Co., Ltd. of Henan Geology Bureau of Sinochem
Geology and Mines Administration, Zhengzhou 450000, Henan, China

Abstract: In the process of static load test of pile foundation detection, the safety and economy of buttress kick have always been the top priority of detection. If the area of buttress is too small, it will affect the swing safety. The large area of buttress leads to too much counterweight for buttress, which seriously affects the economy. This trade-off problem has always been the difficulty and focus in the process of pile foundation detection. In order to solve this problem and balance the safety and economy of buttress to the greatest extent, a new type of buttress kick device is designed, which can meet the requirements of economy to the greatest extent on the premise of ensuring safety.

Keywords: Pile foundation detection static load test; Counterweight stacking pendulum; Buttress kick

一、前言

桩基础是国内最为广泛的一种基础形式, 其工程质量涉及上部结构的安全。我国地质条件复杂多样, 桩基工程技术的地域应用和发展水平不平衡。桩基工程质量除受岩土工程条件、基础和结构设计、桩土相互作用、施工工艺以及专业水平和经验等关联因素影响外, 还具有隐蔽性高、更容易存在质量隐患的特点, 发现质量问题难, 出现事故处理更难。^[1]因此, 设计规范、施工验收规范将桩的承载力和桩身结构完整性的检测均列为强制性要求。

桩基静载试验是运用在工程上对桩基承载力检测的一项技术。在确定单桩极限承载力方面, 它是目前最为准确、可靠的检验方法, 作为判定某种动载检验方法是否成熟, 均以静载试验成果的对比误差大小为依据。因此, 每种地基基础设计处理规范都把单桩静载试验列入首要位置。一般情况下, 桩基静载试验的成果数据, 如单桩承载力、沉降量等均认为是准确、可靠的, 这已为无数的工程实例证明。^[2]在利用配重作为桩基检测静载试验的反力装置已被各级规范和规定要求的今天, 配重的使用问题越来越受到施工各方重视。

用配重作为桩基检测静载试验的反力装置优势是反力重量明确、吊装施工方便、可重复利用等, 而其劣势也非常明显, 其摆放的安全性尤其是支墩打腿的安全性尤其重要, 而配重在运输、吊装过程中的费用也成为了桩基检测静载实验中最重要成本输出。为考虑经济性而减小配重支墩打腿面积的行为已造成了无数的工程事故, 极大的增加了桩

*通讯作者: 孙晓佳, 1983年8月, 男, 汉族, 河南辉县人, 现任中化地质矿山总局河南地质局中化地质(郑州)工程检测有限公司技术员, 副高级工程师, 本科。研究方向: 地基基础工程检测。

基检测静载试验的安全性。

二、装置设计

本装置设计基于安全性和经济性的考虑，采用将支墩打腿所需配重与上部反力配重由高强度钢筋与次梁相连接，在逐级加载的过程中支墩打腿配重与上部反力配重形成一个整体反力装置共同作用。在不减少支墩打腿面积的同时对支墩打腿配重进行重复利用，从而达到满足其经济性的要求。

三、数据分析

(一) 支墩打腿的安全性分析

根据《建筑基桩检测技术规范》JGJ106-2014第4.2.2.5条规定：压重宜在检测前一次加足，并均匀稳固地放置于平台上，且压重施加于地基的压力不宜大于地基承载力特征值的1.5倍；有条件时，宜利用工程桩作为堆载支点^[1]。

根据《建筑基桩检测技术规范》JGJ106-2014第4.2.2.1条规定：加载反力装置提供的反力不得小于最大加载值的1.2倍^[4]。

通过现场地基浅层平板试验确定了不同项目的地基承载力特征值^[5]，通过《建筑基桩检测技术规范》JGJ106-2014第4.2.2.5条规定的计算，得出安全支墩面积，比较传统堆载方式与新研发堆载方式对支墩面积的比较，研究传统堆载方式与新研发堆载方式对支墩面积的使用情况，比较其安全性（实际使用支墩面积越大，安全性越高），本次试验最大加载量均为5000 kN，根据《建筑基桩检测技术规范》JGJ106-2014第4.2.2.1条规定：本次试验反力装置提供的反力均为6000 kN。具体数据见表1。

表1 比较传统堆载方式与新研发堆载方式对支墩面积的比较

项目编号	地基承载力特征值 (kPa)	安全支墩面积 (平方米)	实际支墩面积 (平方米)		安全性评价		备注
			传统方式	新研发方式	传统方式	新研发方式	
1	100	40	42	60	满足规范要求	优于规范要求	
2	120	33.4	34	60	满足规范要求	优于规范要求	
3	140	28.6	30	60	满足规范要求	优于规范要求	
4	160	25	30	60	满足规范要求	优于规范要求	
5	170	23.6	30	60	满足规范要求	优于规范要求	

由试验结果可以看出，新研发堆载方式对地基承载力特征值要求较低，支墩面积较大，优于规范要求的标准，其安全性与传统支墩方式相比明显较高。

(二) 支墩打腿的经济性分析

根据《建筑基桩检测技术规范》JGJ106-2014第4.2.2.1条规定：加载反力装置提供的反力不得小于最大加载值的1.2倍。^[6]故静载试验中配重的使用量即为最大加载值的1.2倍配重使用量与打腿支墩配重使用量之和。本次试验通过对不同最大加载量的项目分别采用传统堆载方式与新研发堆载方式对配重使用量的比较，得出传统堆载方式与新研发堆载方式相比的经济性优劣。具体数据见表2。

表2 传统堆载方式与新研发堆载方式对配重使用量的比较

项目编号	最大加载量 (吨)	支墩上部配重使用量 (吨)		支墩配重使用量 (吨)		配重总使用量 (吨)		新方式配重使用降低量 (吨)	经济性提升 (%)
		传统方式	新研发方式	传统方式	新研发方式	传统方式	新研发方式		
1	500	600	460	160	240	760	700	60	7.89
2	800	960	740	200	300	1160	1040	120	10.34
3	1000	1200	920	240	360	1440	1280	160	11.11
4	1200	1440	1100	280	400	1720	1500	220	12.79
5	1400	1680	1300	320	440	2000	1740	260	13

由试验结果可以看出，新研发堆载方式对配重的使用量明显低于传统堆载方式，且呈现出试验的最大加载量越大，经济性越高的特点。

四、结论及建议

(一) 结论

新研发堆载方式对地基承载力特征值要求较低，支墩面积较大，优于规范要求的标准，其安全性与传统支墩方式

相比明显较高；新研发堆载方式对配重的使用量明显低于传统堆载方式，且呈现出试验的最大加载量越大，经济性越高的特点。

（二）建议

本装置适用于最大加载量较大的静载试验项目，具有安全性高、经济性强、拆装方便等特点。考虑其项目通用性，后期研发可重点制定装置标准，以标准件的零件组合方式，根据自身项目特点（最大加载量及试验场地限制）选择合适的标准件搭配组合，以实现更高的项目通用性。后期可侧重研究本装置对测量系统的有利影响，对检测数据的客观性和准确性提供更好的支持。

参考文献：

- [1]吴厚碧,CFG桩的检测方法[J].桩基检测手段和综合应用,2011(03):47.
- [2]刘金砺,桩基础设计施工与检测[M].北京:中国建材工业出版社,2007.
- [3]国家规范《建筑基桩检测技术规范》(JGJ106-2014).
- [4]国家规范《建筑地基检测技术规范》(JGJ340-2015).
- [5]国家规范《建筑地基基础工程施工质量验收标准》(GB50202-2018).
- [6]国家规范《建筑地基处理技术规范》(JGJ79-2012).