

文章编号:1009-6825(2003)01-0053-02

基桩高应变动力检测在工程桩检测中的应用

马裕国 解志浩

摘要:介绍了基桩高应变动力检测的测试原理,并引用工程实例加以阐述,通过对试验过程及其结果的分析证明,此法能够有效地补充和部分取代静载荷试验,在节约费用、提高效率的情况下还能很好地保证质量。

关键词:高应变动力测桩法,力和速度时程曲线,单桩极限承载力

中图分类号:TU473.1+6

文献标识码:A

1 概述

高应变动力试桩法,是一种利用高能量的动力荷载确定单桩承载力的方法。这种方法在国际上已经有了近 30 年的发展历程。随着我国基本建设事业的发展,桩基工程的日益增多,各种类型混凝土灌注桩的大量应用,又出现了许多新的质量问题,因此桩的检测工作量很大。

传统的检测方法是桩的静载荷试验,由于其费用高、时间长,通常检测数量只能达到总桩数的 1% 左右。因而,高应变动力检测以其技术相对先进、操作较为简便,近年来得到了广泛的推广和应用。

2 测试原理

高应变测试是用重锤冲击桩顶,使桩周土产生弹塑变形,通过采集桩顶附近截面的力和速度时程曲线,经应力波理论分析,计算出桩的承载力和桩身的完整性。

高应变动力试桩法的具体做法是:

1) 用高能量的冲击荷载实际考核桩土体系。一般说来,冲击下的桩身瞬时动应变峰值要不小于静载荷试验至极限承载力的静应变值。

2) 实测时,采集桩顶附近有代表性的桩身截面的轴向应变和桩身运动加速度的时程曲线,通过必要的布点和计算,获得该截面的轴向平均内力 $F_m(t)$ 和轴向平均运动速度 $V_m(t)$ 。

3) 在实测数据中包含了桩身阻抗和土阻力的分段分层信息。

4) 根据桩土体系的实际工作机理建立数学模型,运用一维波动方程分析实测数据,就能获得有关桩身完整性和桩土体系承载力的结果。

5) 在长期的和大量的静动对比基础上,可以根据上述的实测数据和分析结果有根据地推断单桩极限承载力。

3 工程实例

经验,并先后处理了三项类似的工程,效果很好。

Drainage treatment on soft foundation of the 8 # building located at Tongzhan road of Yangquan

JIA Cheng-hui Li Guang-hua

(The Plan Design Institute of Yangquan, Yangquan 045000, China)

Abstract: the topography and topographical features of the 8 # building located at Tongzhan road of Yangquan are described. The geology characteristics and hydrological geology condition are introduced. To make this building recover safe service status, by investigation and analysis, the treatment plan of underground sewage of this building is clarified.

Key words: geology environment, strata stagnant water, sand drain precipitation

收稿日期:2002-10-19

作者简介:马裕国(1969-),男,1989年毕业于山西省建筑工程学校工民建专业,助工,晋城市建筑工程质量监督站,山西 晋城 048000

解志浩(1970-),男,1994年毕业于太原理工大学工民建专业,工程师,山西省建筑科学研究院,山西 太原 030001

文章编号:1009-6825(2003)01-0054-02

挖掘地基潜力的岩土工程勘察实例

张丙兴

摘要:对某高层建筑进行了地基变形控制验算等一系列理论计算,通过对地基土条件进行的详细分析、论证,阐述了一个采用天然地基的工程实例,为基坑侧壁支护提供了经济有效、方便、快捷的锚锭式钢板桩支护设计方案。

关键词:天然地基,强度,沉降,地基承载力设计值,锚锭式钢板桩

中图分类号:TU412

文献标识码:A

1 工程概况

山西煤管局科技文化交流中心(简称科交中心)为12层,高48.5 m,钢筋混凝土框架结构,筏片基础,基础尺寸54.4 m × 16.6 m,基础埋深4.5 m,设有地下室,基底平均压力为250 kPa。

2 天然地基条件分析

2.1 地基的均匀性

由于科交中心基础埋深4.5 m,第3层粉土为地基持力层,层面坡度为0.6%~2.5%,小于10%,在基础宽度方向上,地基持

$f_k = 240$ kPa。

第⑥层,粗砾砂层,层底面埋深为31.4 m~34.8 m,厚度5.9 m~9.0 m,平均厚度7.5 m,饱和,褐黄~褐灰色,中密~密实, $f_k = 300$ kPa。

第⑦层,粉质粘土层,其底面埋深为33.2 m~36.5 m,厚度为0.6 m~2.8 m,平均厚度为1.3 m。黄褐~褐灰色,硬可塑状态, $f_k = 250$ kPa。

第⑧层,卵砾石,其底面埋深为37.6 m~41.8 m,厚度为4.1 m~7.0 m,平均厚度为5.5 m。饱和,褐灰色,中密~密实, $f_k = 400$ kPa。

4 试验情况

在试桩施工完成28 d后,先进行试桩的单桩竖向静载荷试验,从试验仪器进场到试验结束共历时15 d,检测费用7.5万元;工程桩施工结束后,进行高应变承载力检测,从试验仪器进场到试验结束共历时2 d,检测费用2万元。

5 试验结果

5.1 静载荷试验

根据试桩曲线综合分析, SZ1、SZ2、SZ3单桩极限承载力为8 000 kN。三根试桩实测极限承载力平均值 $Q_{um} = 8 000$ kN,根据JGJ 94-94建筑桩基技术规范附录C第C.0.11条确定,单桩竖向极限承载力标准值 $Q_{uk} = 8 000$ kN。

力层和第一下卧层地层厚度的差值为0.15 m~0.7 m,小于0.05b ($b = 16.6$ m)。

在压缩层范围内沿基础宽度方向上, $E_{S1} - E_{S2} = 0.4$ MPa, $E_{S1} + E_{S2} = 29.9$ MPa,满足 $E_{S1} - E_{S2} < 1/20(E_{S1} + E_{S2})$,因此,建筑地基为均匀地基。

2.2 筏片基础基底反力

科交中心筏板基础尺寸为54.4 m × 16.6 m,高度为48.5 m,建筑物的长高比为1.12,基底平均压力为250 kPa,基底反力分布见图1。

5.2 高应变承载力检测

根据实测曲线,采用拟合曲线分析法,分析结果见表1。

表1 拟合曲线分析法分析结果表

桩号	传感器下桩长/m	桩径/mm	极限总阻力/kN	极限侧阻力/kN	极限端阻力/kN	完整性评价
1	30.6	800	8 045	6 072.8	1 972.0	桩身完整性较好
2	30.7	800	8 112	6 182.4	1 929.6	桩身完整性较好
3	30.6	800	8 088	6 192.5	1 895.5	桩身完整性较好
4	30.6	800	8 123	6 252.0	1 871.0	桩身完整性较好
5	30.6	800	8 050	6 118.5	1 931.5	桩身完整性较好

6 结语

高应变动力检测是桩基工程检测中一项实用的新技术,它能够有效地补充和部分取代传统的静载荷试验,使检测数量大大地提高,检测费用大幅度下降。与此同时,使桩基工程的质量得到了更好的保障。该项测试技术尚在发展、完善之中,其分析计算中的假定、数学模型等都还不能十分精确地反映桩土体系相互作用的复杂性,还不可避免地存在一定的经验成分。因此,要重视动静对比试验,积累桩基工程中的实践经验,求得较为适合当地工程的计算参数,进一步提高高应变动力检测的可靠性。

参考文献:

- [1] JGJ 94-94, 建筑桩基技术规范[S].
- [2] JGJ 106-97, 基桩高应变动力检测规程[S].

The application of high strain dynamic detection for foundation piles in piles detection

MA Yu-guo¹ XIE Zhi-hao²

(1. The Construction Quality Supervision Station of Jincheng, Jincheng 048000, China;

2. The Architecture Science Research Institute of Shanxi, Taiyuan 030001, China)

Abstract: combined with project examples, the test principles of high strain dynamic detection for foundation piles are introduced. The experiment results further prove that the method can efficiently supplement and partly replace static load experiment, save cost and advance work efficiency, better guarantee projects quality.

Key words: high strain dynamic detection method, time-history curve between force and speed, limit bearing capacity of single pile

收稿日期:2002-11-26

作者简介:张丙兴(1964-),男,1992年毕业于中国矿业大学水文地质与工程地质专业,工程师,煤炭工业部太原设计研究院,山西太原 030001