|  |
| --- |
| **基桩高应变法** |

**检 测 报 告**

**工程名称：模拟试验工程**

**工程地点：武汉市**

**委托单位：/**

**检测日期：2016-08-27**

**报告总页数：13页(含此页)**

**报告编号：YL-2016080012**

**检测流水号：**

**\*\*\*\*\*工程技术有限公司**

**2016年8月27日**

**模拟试验工程**

**基桩高应变法检测报告**

检测人员：

报告编写：

审核人：

批准人：

声明：

1. 本报告涂改、错页、换页、漏页无效；

2. 检测单位名称与检测报告专用章名称不符者无效；

3. 本报告无我单位相关技术资格证书章无效；

4. 本报告无检测、审核、授权签字人签字无效；

5．未经书面同意不得部分复制或作为他用；

6．如对本检测报告有异议或需要说明之处，可在报告发出后15 天内向本检测单位书面提出,本单位将于5日内给予答复。

检测单位：\*\*\*\*\*工程技术有限公司

地址：

邮编：

电话：

传真：

联系人：

**目录**

[一、工程及检测概况 4](#_Toc456880643)

[二、工程地质概况： 5](#_Toc456880644)

[三、测试原理及系统构成 6](#_Toc456880645)

[四、检测分析结果 9](#_Toc456880646)

[五、检测结果分析及结论 9](#_Toc456880647)

[六、附件 10](#_Toc456880648)

# 一、工程及检测概况

该工程概况及检测工作基本信息见表1。

工程概况及检测基本信息表 表1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程名称 | 模拟试验工程 | | | | | | | | |
| 工程地点 | —— | | | | | | | | |
| 委托单位 | —— | | | | | | | | |
| 建设单位 | —— | | | | | | | | |
| 勘察单位 | —— | | | | | | | | |
| 设计单位 | —— | | | | | | | | |
| 施工单位 | —— | | | | | | | | |
| 监理单位 | —— | | | | | | | | |
| 结构型式 | —— | | | | | | | | |
| 桩基设计  概况 | 桩型：钻孔灌注桩， D=1200mm，L=30.0m，C30, Ra=1813kN  桩数：∑=77根 | | | | | | | | |
| 桩端持力层 | 壤土（⑤-3） | | | | 施工日期 | | 2016.03.28～2016.05.04 | | |
| 检测依据 | 《建筑基桩检测技术规范》JGJ 106-2014 | | | | 检测目的 | | 检测基桩竖向抗压承载力和桩身完整性 | | |
| 检测方法 | 高应变（拟合法） | | | | 检测日期 | | 2016.08.27 | | |
| 检测桩数 | 1根 | | | | 成桩龄期 | | ＞28天 | | |
| 抽检类型 | 委托方指定。 | | | | | | | | |
| 检测  设备 | 设备  组成 | 检测  主机 | 传感器 | | | | | | 锤击系统 |
| 加速度1 | 加速度2 | | 应变环1 | | 应变环2 |
| 型号 | YL-PDT | 加速度计 | | | 应变计 | | | 45kN重锤  导向架起重  设备 |
| 编号 | 10500L0003 | 10294 | 10288 | | FV92 | | FV93 |
| 备 注 |  | | | | | | | | |

建设中\*\*\*\*\*\*\*小区工程位于\*\*\*\*\*\*街道，\*\*\*\*\*路北侧。该工程总用地面积45786.89平方米，建筑面积126685平方米，其中地上91573.7平方米，地下33352.9平方米，项目包括7幢18层高层，4幢11层小高层，9幢5层多层，全场设一层地下车库。本工程基础采用Φ1200钻孔灌注桩，设计砼强度为C30，设计有效桩长为30~51m，检测桩概况具体见表2，本次高应变测试1根。

检测桩概况 表2

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 桩 型 | 桩顶设计标高（m） | | 桩端黄海  高程（m） | 桩长  （m） | 砼强度 | 单桩承载力特征值（kN) |
| 相对标高 | 黄海高程 |
| 1 | 钻孔灌注桩 | 16.200 | 12.150 | -17.85 | 30 | C30 | 1813 |

# 二、工程地质概况：

根据委托方提供的工程岩土工程勘察报告，场地地层概况见表3。

场地地层概况 表3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 层  序 | 地层名称 | 层深  （m） | 层厚  （m） | 钻孔灌注桩桩基设计参数 | |
| 极限遄阻力标准值qpk(kPa) | 极限侧阻力标准值qsik(kPa) |
| ① | 素填土 | 0.90 | 0.90 | / | / |
| ② | 淤 泥 | 17.30 | 16.40 | / | 20 |
| ③-1 | 壤土夹粘土 | 19.70 | 2.40 | / | 50 |
| ③-2 | 砂壤土 | 21.20 | 1.50 | / | 54 |
| ④ | 砂壤土 | 24.30 | 3.10 | / | 60 |
| ⑤-1 | 壤土 | 25.60 | 1.30 | / | 40 |
| ⑤-2 | 砂壤土 | 28.40 | 2.80 | / | 68 |
| ⑤-3 | 壤土 | 32.70 | 4.30 | / | 38 |
| ⑥ | 粉细砂 | 38.90 | 6.20 | 1000 | 84 |
| ⑦ | 粘土 | 40.30 | 1.40 | 300 | 52 |
| ⑧ | 壤土粉质粘土 | / | / | 1000 | 68 |

# 三、测试原理及系统构成

（一）测试过程：采用锤上测力的方法，将２支加速度传感器对称安装在距桩顶≥0.4Hr或1D（取两者中的大值），将２支应变传感器对称安装在距桩顶≥0.4Hr或1D（取两者中的大值），自由下落锤击桩顶，瞬时冲击产生的加速度和力信号通过放大和A/D转换，变成数字信号传给检测主机，信号通过软件处理（故障诊断、双边平均、加速度积分及法计算等）后存入磁盘，同时显示实测波形。

（二）分析方法：将存储在计算机磁盘上的原始信号回放，利用YL-PDT软件进行波形计算分析。

实测曲线拟合法是利用重锤锤击下测量的桩顶力和速度波形来计算桩侧和桩端阻力分布的一种高应变动测方法。其计算方法是从一条实测曲线[如V(t)曲线─对加速度曲线积分而求得]出发，通过对桩身各段土阻力和其它动力参数进行设定，然后通过波动理论计算程序，应用行波理论构造迭代格式，将计算的桩顶力波Fc(t)曲线同实测的力波曲线Fm(t)进行反复比较、迭代 (迭代过程中可对人为假定参数进行调整)，使得计算Fc(t)曲线与实测Fm(t)曲线的拟合趋于完善(即拟合因子MQ达到设置的标准要求)。其计算过程可概括为“假定–计算–比较”的循环。这样既可确定桩的阻力分布和承载力，也可模拟桩的静载p－s曲线。该方法的具体分析过程如下：

(1) 波动理论

将桩抽象为一维弹性杆，重锤锤击桩顶激发一应力波沿桩身传播，由动量守恒原理、本构关系和变形协调方程可求得一维波动方程：



式中: *u*为截面位移, *c*为波速, *x*、*t*为空间、时间坐标, 为桩周土阻力。

(2) 波动理论的迭代格式

构造具体迭代格式时，涉及到桩模型、土体阻力模型以及桩土的相互作用问题。对于桩，实测曲线拟合法采用Rausche和Goble提出的CAPWAP/C所描述的连续杆件模型(如图2)。

一维波动方程的波动解为：



该解由两部分组成，分别代表两个行波。将波动方程的解作更进一步的推导可得桩截面的力波曲线计算公式：



桩身质点的运动速度为:



桩身质点的位移值为：



其中：为上行波，为下行波，为实测速度波，*Z*为波阻抗。

(3) 阻力模型

该方法土阻力模型采用的是Smith法的土阻力模型。





其中，为土体单元的塑性位移。



其中，为Smith阻尼系数，

为桩侧单元静摩阻力，

为桩侧单元动摩阻力。

(4)优化方法和参数反映

根据上述建立的桩土模型，假定待反分析的参数X为某个值，代入迭代公式计算，取得计算力波并与量测值比较，使二者的误差为最小的参数值就是最终的反分析值，通常将理论计算值与量测值的误差用函数表示：



式中

材料Ⅰ

P+1

P

R2

材料Ⅱ

Actual

1

2

3

4

R1

R3

RN

RN+1

CAPWAP

CAPWAPC

1

2

3

4

R1

NP-1

NP

P-1

R2

Goble 提出的连续桩模型(CAPWAP/C)示意图 图1

–桩单元数；

–桩侧土最大静阻力；

–桩侧土最大弹性变形；

–桩侧土阻尼系数；

–桩端最大静阻力；

–桩端最大弹性变形；

–桩端部刚柔系数：

–附加土体质量；

–模拟能量消耗。

这样就可确定桩的阻力分布，单桩极限承载力及模拟静载s-p曲线。

（三）系统构成：

检测系统构成框图如图2所示

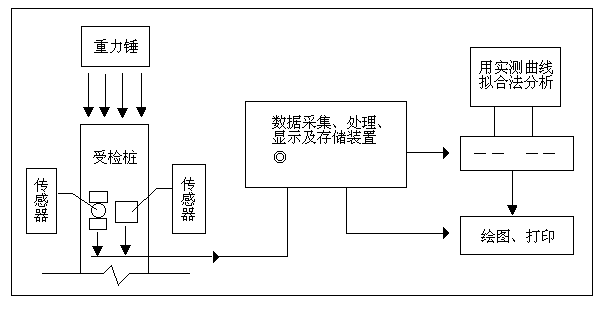


图2 检测系统构成框图

# 四、检测分析结果

通过现场测试，并经室内资料的综合分析处理,测试结果如下：

检测成果汇总表 表4

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 桩号 | 测试桩长(m) | 入土深  度（m） | 桩径  (mm) | 实测极限承载力(kN) | 完整性  描述 | 分类 | 设计单桩承载力特征值(kN) |
|
| 1 | ZS1-4 | 30.5 | 28.5 | 1200 | 4716.1 | 完整桩 | I | 1813 |

# 五、检测结果分析及结论

经对本工程1根桩的高应变检测，结论如下：

所检测桩的竖向极限承载力值为4716kN，所测桩单桩竖向抗压极限承载力满足设计要求。

# 六、附件

1、桩的分类定义解释（附件1）

2、实测曲线图及分析数据（附件2）

3、典型钻孔柱状图（附件3）

附件1

桩身完整性分类定义解释

桩身完整性类别对于等截面桩，可按桩身完整性系数*β*并结合经验判定。

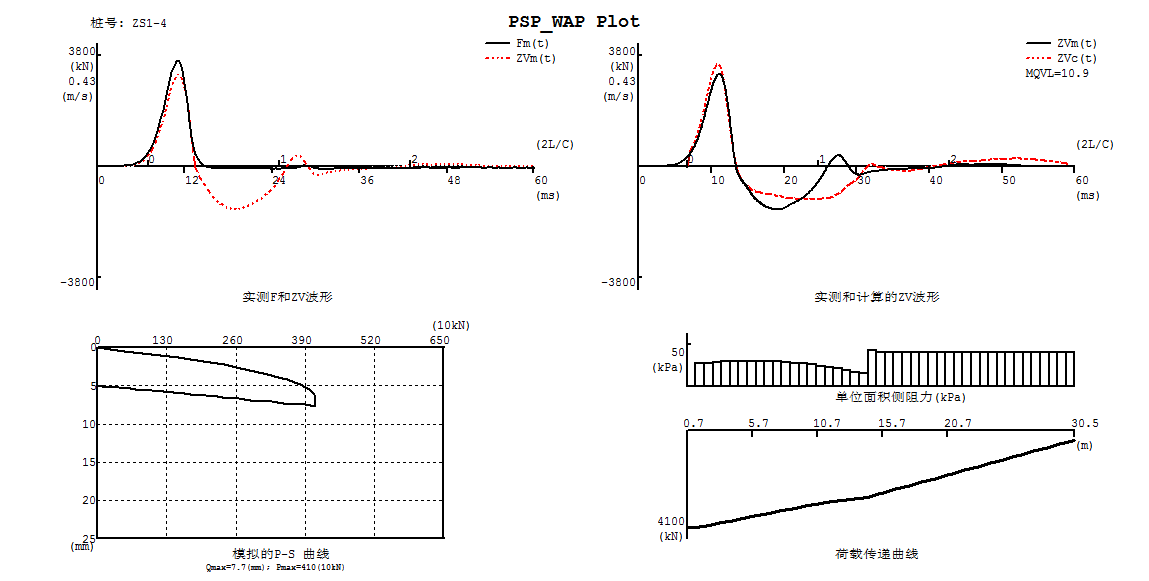
Ⅰ类桩:桩身完整；桩身完整性系数*β*=1.0。

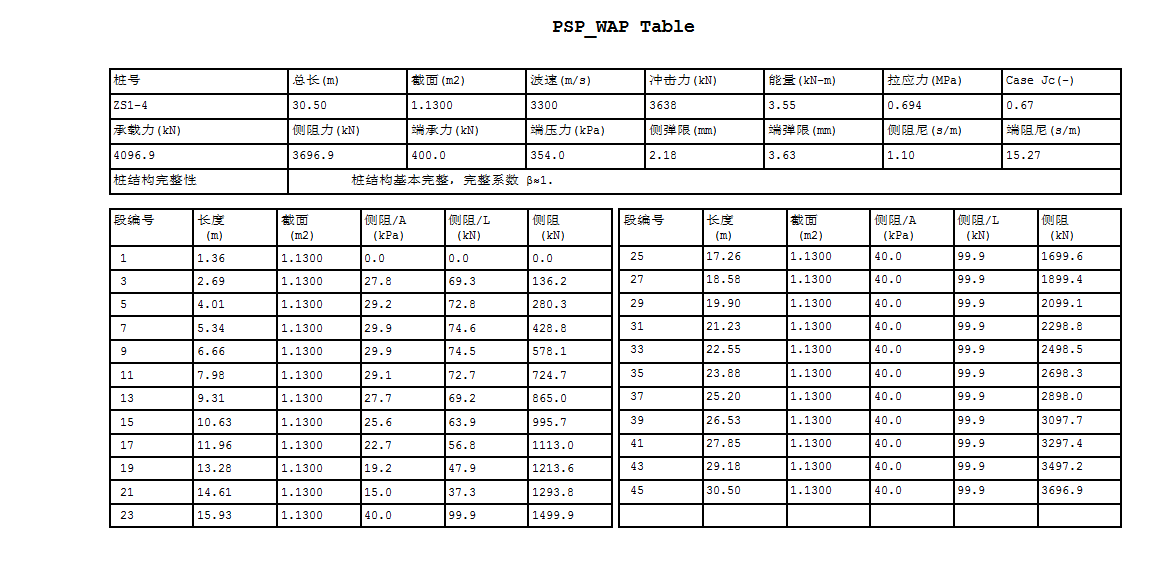
Ⅱ类桩:桩身有轻微缺陷，不会影响桩身结构承载力的正常发挥；0.8≤*β*＜1.0。

Ⅲ类桩:桩身有明显缺陷，对桩身结构承载力有影响；0.6≤*β*＜0.8。

Ⅳ类桩:桩身存在严重缺陷；*β*＜0.6。

附件2





附件3

