

# 预应力管桩桩身质量检测的适用方法探讨

温振统

(广东省建筑科学研究院 广州 510500)

**摘 要:**预应力管桩在施工时会产生强烈的挤土效应,其桩身质量检测采用高应变动测法可得到较准确的检测结果。在实际工程中应选择合适的检测方法进行桩身质量检测。

**关键词:**管桩; 挤土; 低应变; 高应变; 完整性; 摩阻力

预应力管桩是近年广东地区常用的一种预制桩型,具有桩身强度高(>C60),施工速度快且质量有保证等多种优点,普遍为广大业主和设计施工人员所接受,但该桩型的挤土效应较为明显。

在预应力管桩的施工质量验收中,常用的检测方法有低应变反射波法、高应变动测法和静载试验等3种方法。其中,低应变反射波法具有试验时间短、价格低的优势,可用于进行大范围的普查,为高应变动力试桩和静载试验提供参考依据,是一种普遍采用的检测手段;静载试验具有试验结果准确的独特优势,但试验费用相对较高;高应变动力试桩具有能同时检测桩身完整性和承载力的特点,且检测相对较快捷,也是用于预应力管桩检测的一种常用方式。由于上述3种检测方法各具特点,因此要根据工程的实际情况来选择合适的检测手段,本文结合某工程实例对这一问题进行探讨。

## 1 检测工程概况

东莞市某综合楼工程,设计楼高7层,原始地貌为残丘间低地,经人工填土堆高整平,现场地形较平坦。

各地质土层如下:①人工填土层,厚2.7~8.1m,平均4.8m;②淤泥质土层,厚0.6~1.7m;③粘土细砂层,厚0.6~3.8m;④粉质粘土层,厚1.0~1.6m;⑤砂质粘性土层,厚6.1~25.9m;⑥强风化片麻岩层,厚1.3~3.9m;⑦中风化片麻岩层,厚1.9~2.0m。各土层物理力学指标见表1。

表1 各土层物理力学性能指标

土层名称	含水量 (%)	孔隙比 $e$	液性指数 $I_L$	塑性指数 $I_P$	压缩模量 (MPa)	粘聚力 (kPa)	内摩擦角 (°)
淤泥质土	54.6	1.324	0.18	20.7	1.71	10.0	3.7
粉质粘土	29.9	0.855	0.26	16.2	5.46	42.5	20.3
砂质粘土	27.6	0.857	0.12	15.5	4.89	40.2	20.9
粘性土	25.9	0.822	0.18	10.3	5.88	38.6	25.7

从中可以看出,该地质土的内摩擦角和粘聚力普遍较大,桩侧将产生较大的侧摩阻力。本工程采用 $\phi 500$ 预应力管桩,且普遍采用四~六桩台的基础型式,桩与桩的间距较小,挤土效应非常明显,更增大了桩侧摩阻力。

## 2 高、低应变检测结果

该桩基工程首先采用低应变反射波法进行普查,未发现信号特别异常的桩,其中103#、111#桩的反射波信号如图1所示,不仅桩身没有明显的缺陷反射,而且有比较明显的桩底反射信号,应属Ⅰ类桩。

但接下来对这两根桩进行高应变动力试桩时,却意外发现桩身都存在严重缺陷,均位于约11m处,使得两种检测方法获得的结果出现很大的差异。于是我们再次对这两根桩采用低应变反射波法所得结果进行分析,把桩底位置定得稍靠前,假定桩底位于

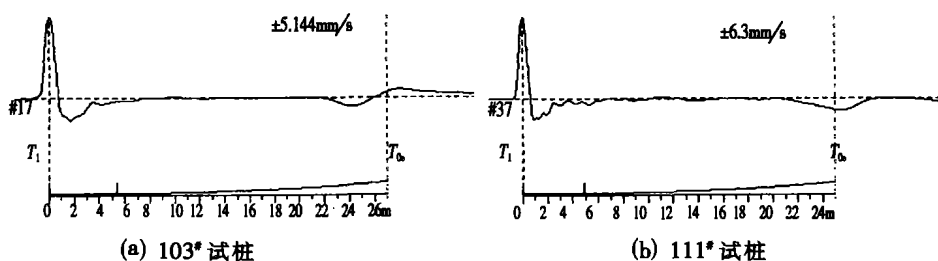


图1 低应变测桩信号

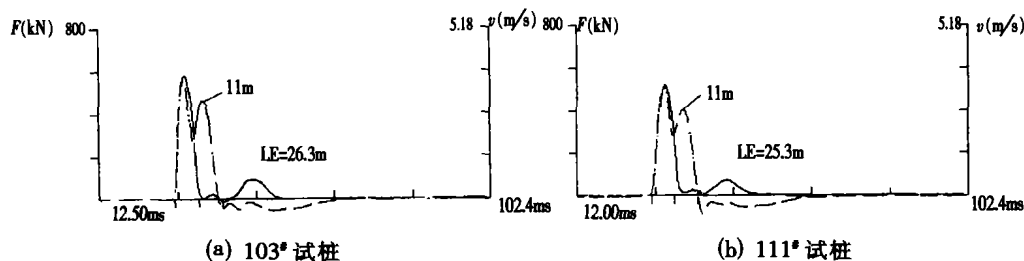


图2 高应变测桩信号

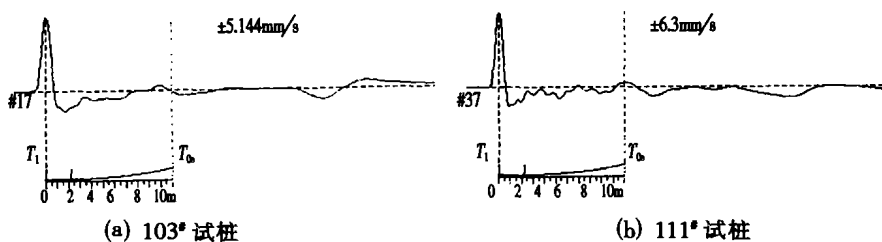


图3 对低应变检测信号的再分析

11m处,将局部信号放大后再次进行分析,其结果如图3所示,从中可以看到两根桩在11m左右都存在一个较弱的缺陷反射信号。

### 3 实测信号分析

从表1可以看出,该工程地质土层具有较高的粘聚力和内摩擦角,由于低应变反射波法用手锤产生的冲击能量较小,但桩周土阻力特别是动土阻力对应力波传播的影响则非常大,导致应力波竖向传播过程中迅速衰减,在到达11m左右的缺陷位置时反射信号已经相当微弱,若不作局部信号放大就很难辨认出来,故这个缺陷位置很容易被漏判。

而高应变动力试桩法的冲击能量远大于低应变反射波法的手锤激发的能量,因而可清晰地反映出该处缺陷的情况。

图1中桩底附近的类似桩底反射的信号未必真正为实际桩底反射信号,有可能为后续干扰杂波信号经放大后所致。

### 4 结论

4.1 对于预应力管桩这类采用会产生强挤土效应成桩工艺的桩进行低应变桩身完整性检测时,要注意对桩身局部缺陷反射信号的分析,否则很易造成对检测结果的错判或漏判。

4.2 在地质条件良好、地质土粘聚力和内摩擦角较

高的情况下,对于会产生强挤土效应的桩,尤其桩长较长而且由2节以上预制件组成的桩,由于很难测出准确的深层缺陷反射信号,故对低应变反射波法的检测适用范围应作出适当限制。

4.3 对于会产生强挤土效应的打入式预制桩,对其桩身质量的检测提倡采用快速便捷、冲击能量较大、试验结果可信度较高的高应变动力试桩法,必要时可适当提高高应变动力试桩法检测的抽样比例,使检测结果能更全面真实地反映整批工程桩的成桩质量情况。

### 参考文献

- 1 王雪峰,吴世明. 基桩动测技术. 科学出版社,2001
- 2 罗骥先. 桩基工程检测手册. 人民交通出版社,2003
- 3 JGJ 106-2003 建筑基桩检测技术规范