



《桩基低应变动力检测》 试验报告

姓名：刘丽思 学号：060702

试验教学任课老师：顾浩声

课堂教学任课老师：吴水根

试验日期：2009 年 4 月

目 录

一、基桩低应变动力检测实验

↓ . 实验目的	2
↓ . 实验准备	2
↓ 实验试件.....	2
↓ 实验仪器.....	2
↓ 实验原理.....	3
↓ . 实验步骤	5
↓ 设备连接.....	5
↓ 预前工作.....	5
↓ 测试.....	6
↓ . 实验结果与分析	7
↓ . 实验现场图片	7
↓ . 实验心得体会	9

一、基桩低应变动力检测实验

↓ 实验目的

通过操作 KON-PIT (N) 反射波法桩基完整性检测分析仪，检测混凝土灌注桩的桩身质量，推定缺陷类型、性质及其部位。熟悉该方法的原理和实际操作过程。

↓ 实验准备

● 实验试件

混凝土灌注桩：桩径 $\Phi 600$ ，桩长 10m，混凝土强度等级 C30。

● 实验仪器

- 1) KON-PIT (N) 反射波法桩基完整性检测分析仪：主机（触屏）、传感器、力锤（分钢锤头和塑料锤头，前者较精确，后者为较长波，衰减小。此外配有重锤）；
- 2) Windows 平台分析处理软件、触摸屏一体机、投影仪；
- 3) 耦合剂：使传感器与试桩表面良好接触，有利于采集信号波，本实验用牙膏；
- 4) 其他附件，如 U 盘等。

● 实验原理

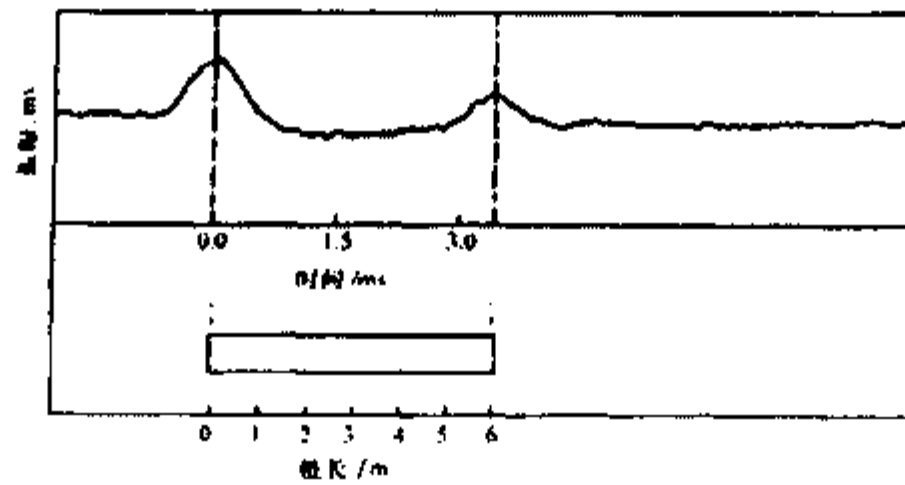
1) 钻孔灌注桩质量问题:

A. 夹泥、空洞 B. 断裂 C. 离析 D. 扩径 E. 缩径

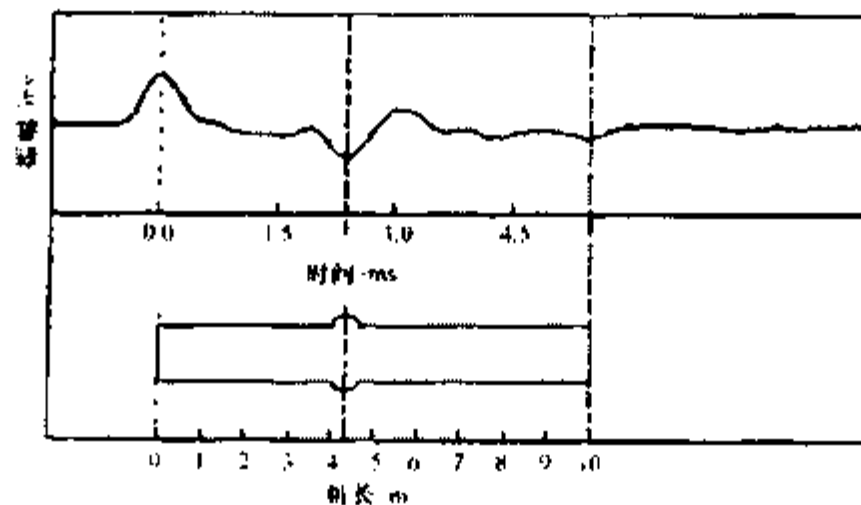
2) 应力波检测桩身质量原理

通过在桩顶施加激振信号产生应力波，该应力波通过介质内扰动进行传播，其传播能力受介质波阻抗 $Z = \rho CA$ 影响，桩身强度越高，波速越快。遇到不连续界面，即波阻抗变化处（如蜂窝、夹泥、断裂、孔洞等缺陷）和桩底面时，将产生反射波，检测分析反射波的传播时间、幅值和波形特征，就能判断桩的完整性。

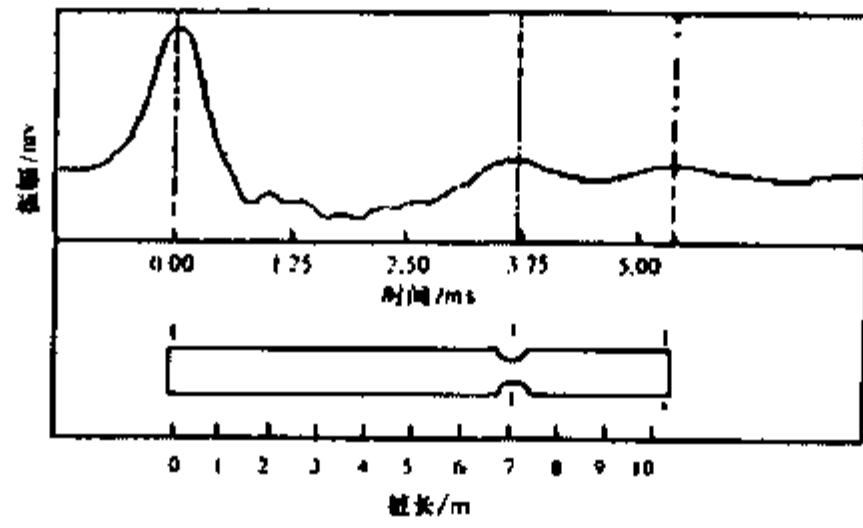
A. 完整桩：桩顶、桩底相应同相位波峰



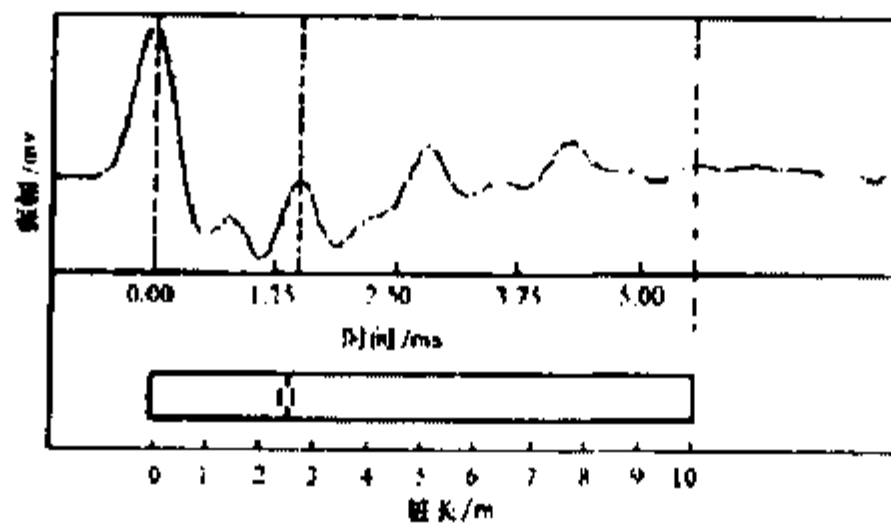
B. 扩径桩：反相位



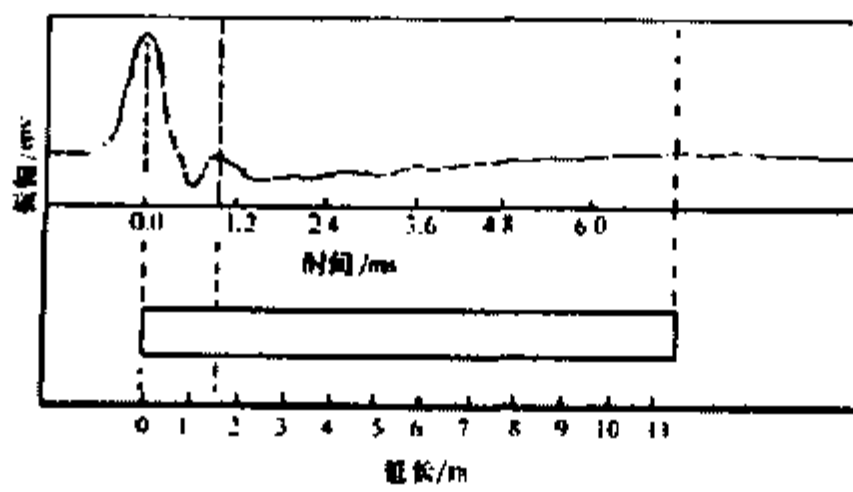
C. 缩径桩：提前出现同相位



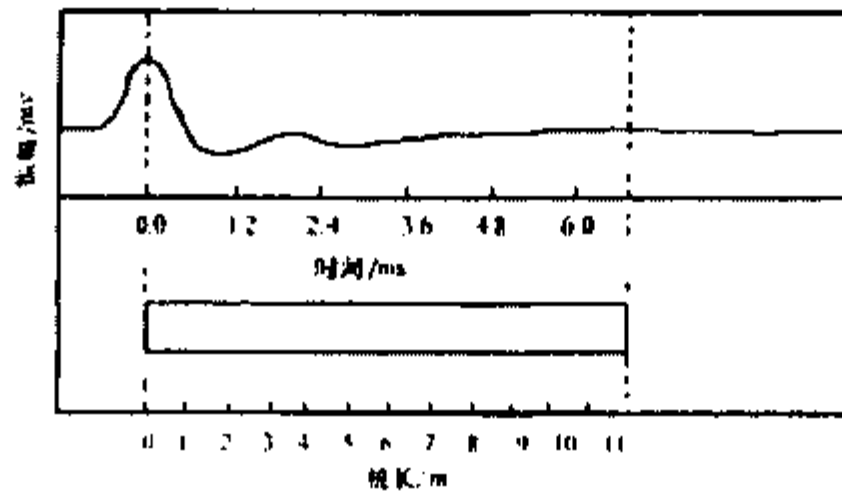
D. 断裂桩：



E. 离析桩



F. 嵌岩桩：桩底无明显波峰



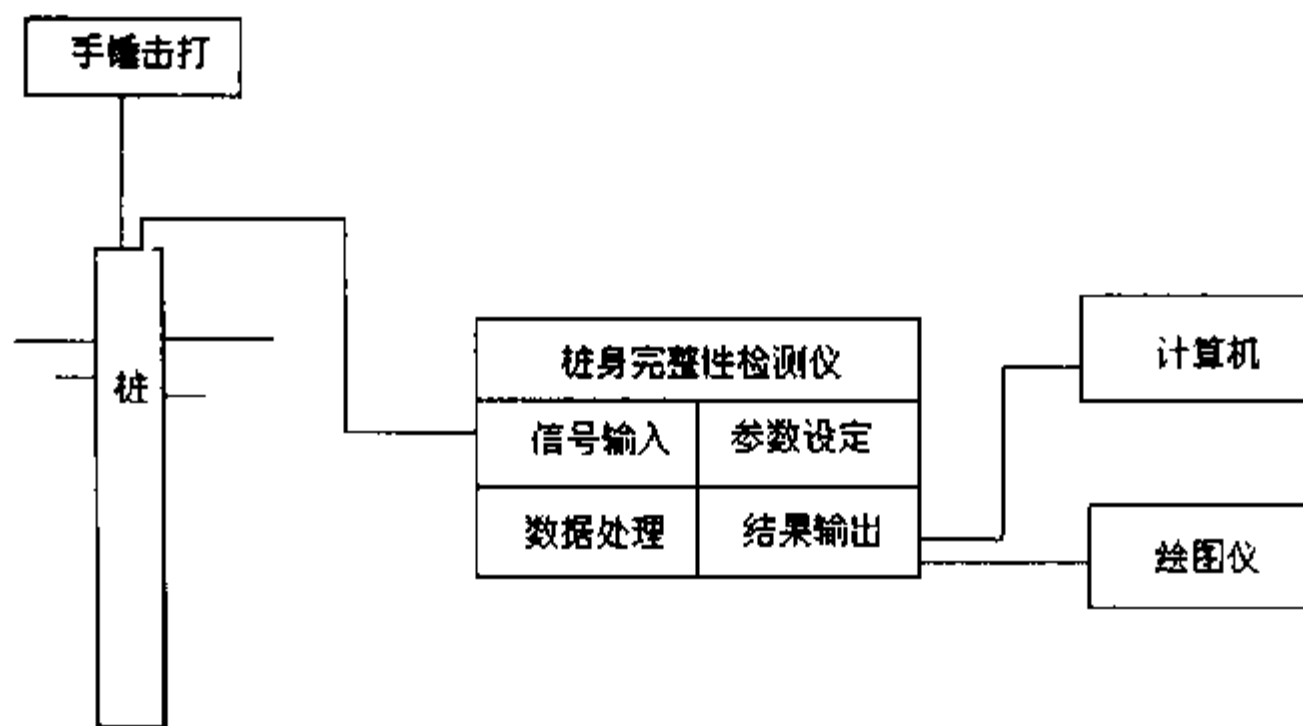
3) 低应变检测法

优点：快速检测、准备简便、操作简单、经验相关

局限：不能得出承载力、对小缺陷检测灵敏度不高、无法检测沉渣。

↓ . 实验步骤

● 设备连接



● 预前工作

- 1) 清除桩头表面的浮浆及其他杂物、在桩头打磨出两小块平整表面分别用于安放传感器和力锤敲击。

- 2) 首先将传感器信号线一端与传感器连接好,另一端接插在仪器接口板的传感器插孔中(接插时请注意信号线的插头上的红点和插孔的红点对齐)。然后将传感器安装在桩头上,传感器与桩头的耦合应该紧密,此处用牙膏作耦合剂,耦合剂不可太厚。
- 3) 激振设备:钢锤头,短波,灵敏度高。

● 测试

- 1) 输入工程信息、参数信息等初始资料。
- 2) 触“采集”进入测试画面,每敲一次仪器将自动采集波形,若波形不收敛或不符合实验要求,则重新采集,直到三个波形相近并满足要求。平均波形将自动生成。
- 3) 触“分析”进入分析模态,调整横轴使桩顶桩底位置与波形首尾两波峰一致,并通过放大调整使得图形利于分析。
- 4) 选取波形中的可能缺陷点,并分析其形态进行定性。
- 5) 倒入计算机进行后续分析。

假设桩中某处阻抗发生变化,当应力波从介质 I (阻抗为 Z_1) 进入介质 II (阻抗为 Z_2) 时,将产生速度反射波 V_r 和速度透射波 V_t 。

令桩身质量完好系数 $\beta = Z_1/Z_2$, 则有

$$V_r = V_i \cdot \frac{1-\beta}{1+\beta}$$

$$V_r = V_i \cdot \frac{2}{1 + \beta}$$

缺陷的程度根据缺陷反射的幅值定性确定，缺陷位置根据反射波的时间 t_x 由下式确定

$$L_x = c \frac{t_x}{2}$$

✦ 实验结果与分析

本次实验所得的实测波形曲线如下：



测得的波速为 3578m/s。

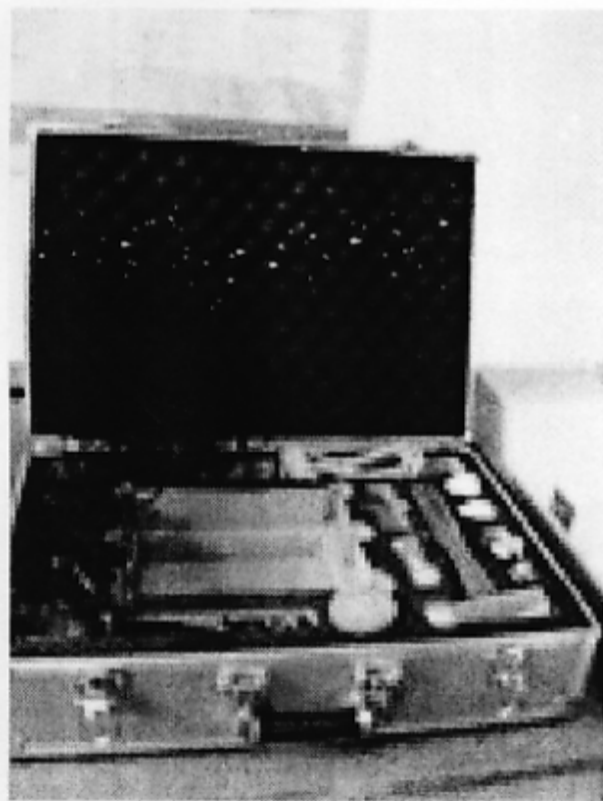
由波形图及波速可以看出，柱头与柱尾之间较平坦，所以认为本次所测的试验桩是完整的，没有缺陷缩颈，扩径缺陷。

✦ 实验现场图片



左侧图片即为桩基低应变动力检测实验的测量仪器：反射波法桩基完整性检测分析仪。

右图显示检测分析仪背后部分，有数据插孔与USB接口，可导出检测数据。



左图为盛装检测分析仪的仪器盒，里边放有检测分析仪、测试锤、导线等必须设备。

↓ 实验心得体会

我们于 2009 年 4 月 8 日晚 9~10 节课, 在老师的细心指导下, 进行了桩基低应变动力检测的实验。实验中, 我们回忆了实验原理、操作了实验器械, 观察了实验所测得图形。

桩基低应变动力检测使我认识到作为隐蔽工程的桩基, 其质量的好坏影响着建筑物的安全稳定性能, 不可忽视其重要性。但作为处于可视范围之外的桩基, 运用人工进行检测困难显著, 但运用仪器进行操作就简单多了。反射波法桩基完整性检测仪既是用于检测混凝土灌注桩的桩身质量, 推定缺陷类型、性质及其部位的良好仪器。

通过本次实验, 我还认识到桩基可能会出现多种缺陷, 如夹泥、空洞、断裂、离析、扩径、缩径等, 因此我们在以后的工程实践中, 一定要重视这些缺陷, 减少其对施工、使用等的危害。

本次实验, 还使我熟悉检测的方法、原理及实际操作过程。每一位同学都能进行亲自操作, 观察自己检测获得的波形, 进行判断。这样我们的理论与实践能力都获得了显著的提高。

学院给我们提供了难得的学习机会, 这种试验课值得推广。

在实际实验操作中, 由于实验室的桩已经经受很多届的很多同学敲击过, 桩身可能已经严重受损, 桩端面已经大部分凹凸不平, 这导致敲出一个完整的波特别费劲。所以, 最后看到的结果应该是多少有所欠缺的。尽管如此, 通过实际操作, 直接地感受了反射波法测桩应变的原理、具体操作, 使得原来抽象存在大脑中的主观印象变得具体

可感，大大的加深了对齐的客观理解。同时，通过这个实验，再一次领会了钻孔灌注桩的施工过程，清孔的原因，泥浆护壁的作用等等知识点，使得原有知识得以加深和巩固。

而且，这种低应变动力检测的方法具有快速、准备简便、操作简单、经验丰富等优点，不失为检测桩应变的一种很值得学习、掌握的好方法，获益良多。

本报告由于缺少当时实验的实测数据，所以显得很是单薄，望老师见谅。