

反射波法检测基桩对锤击条件和截止频率的选择

陶艳芝

(河海大学水利水电工程学院, 江苏南京 210098)

摘要 对现场检桩中遇到的异常桩, 根据现场实践经验, 探讨了锤击能量大小、频率高低对判断桩的完整性的影响, 并提出了解决方案.

关键词 反射波 锤击 频率 桩

中图分类号 :TU473.1 文献标识码 :A 文章编号 :1000-1980(2000)02-0117-02

反射波法检测基桩的技术已被广泛应用, 它是利用弹性波在传播过程中遇到弹性介质突变的界面时(如基桩的桩底、桩身的夹泥薄层、断裂、严重扩颈和缩颈等)将会产生反射和透射, 根据波反射时间和桩体中的波速判断桩长或缺陷位置的.

通过大量的桩基检测, 笔者发现, 针对不同桩型、不同桩长的基桩合理选择锤击条件和检波频率, 可以提高检测的准确度.

1 锤击条件的选择

在实际检桩中, 小锤敲击和大锤敲击的结果是有差别的. 小锤的质量小, 与桩的接触时间短, 产生的脉冲信号尖而高, 可获得较精确的桩顶入射波的起始点, 对判定桩身浅部缺陷较为有利, 但小锤激振能量小, 频率高, 衰减较快, 对桩底的反射相对较弱, 不能很好地反映桩身深部的情况. 大锤重击能量大, 与桩接触面大, 时间长, 产生的首脉冲宽、衰减慢, 对桩身浅部缺陷反射较弱, 对判断准确度有一定影响, 但可以加强桩底反射能量, 对判断桩长和桩身深部缺陷有利.

因此在遇到桩身有缺陷的桩时, 通常应用小锤多次轻敲桩头的不同部位, 记录采集重复性好的一组波形信号, 再用大锤重击桩头的不同部位以采集重复性好的一组波形信号, 然后结合两组波形来判断桩的完整性. 图 1 和图 2 为南京某工地 0—L—4 # 桩的实测波形. 设计桩长为 21.5 m. 由图 1 可知, 3 ms(6 m 左右)处有明显缺陷, 桩底信号却不明显. 由图 2 可知, 3 ms 异常点反射较小锤弱, 但桩底信号比小锤明显, 表明桩长确为 21.5 m, 且无明显缺陷.

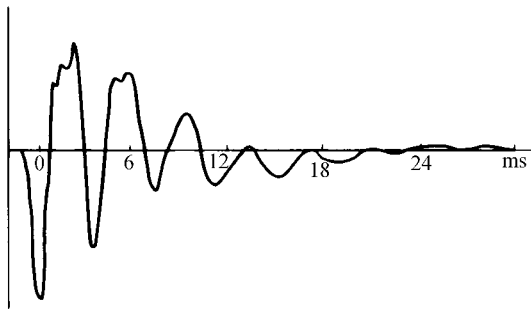


图 1 小锤敲击的动测曲线

Fig.1 Curve for small hammer blow

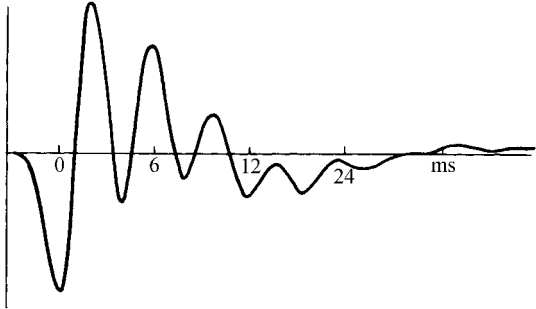


图 2 大锤敲击的动测曲线

Fig.2 Curve for large hammer blow

2 截止频率的选择

当桩身存在多个缺陷时 ,由于波在缺陷处的反射、透射 ,或测试现场存在较多随机干扰信号时 ,最终会形成异常复杂的波形 ,导致缺陷判断困难 .我们在实测中解决这一问题的方法是合理选择截止频率 ,综合几个波形作出最终判断 .

在低截止频率时 ,高频部分被滤去 ,波形单一 ,可以较好地反映桩的整体状态 ,如桩长 ,但可能反映不出桩身中存在的局部缺陷 ,在高截止频率时 ,高波部分的波被保留下来 ,采集的是不同频率的波组合 ,各种缺陷能得到较好的反映 ,作出准确判断却不容易 .综合高低截止频率下采集的波形 ,可以较好地排除干扰 ,逐一找出缺陷的性质和位置 .

图 3 和图 4 为南京某工地实测波形 .图 3 的截止频率为 300 Hz .从图中可以看出 ,桩没有什么缺陷 .图 4 截止频率为 2.4 kHz 2 ms 处 (3 m 左右)有明显缺陷 .施工单位开挖该桩后证实 ,所判位置确实存在扩颈 .

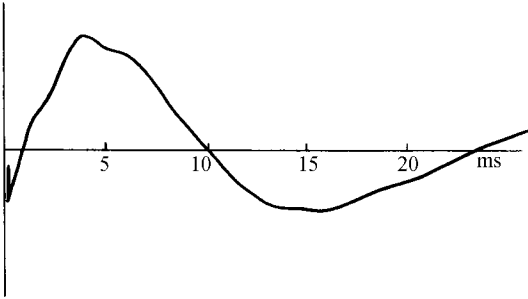


图 3 截止频率 300 Hz 的动测曲线
Fig.3 Curve for end frequency 300 Hz

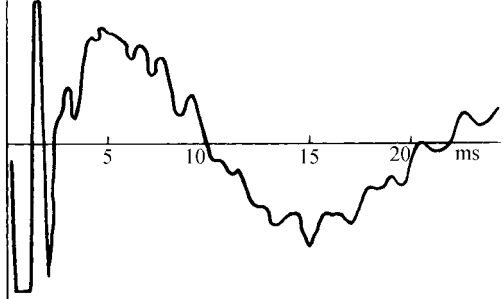


图 4 截止频率 2.4 kHz 的动测曲线
Fig.4 Curve for end frequency 2.4 kHz

3 结 论

桩基检测必须认真分析各个桩的特点 ,选择合适的测试参数 ,对有疑问的桩应做进一步的检测 ,如静压、取芯和开挖等 ,消除隐患 ,确保工程的安全 .

参考文献 :

[1] 柳祖亭 ,顾利平 .桩基振动分析与质量监测 [M] .南京 :东南大学出版社 ,1995 .234 ~ 248 .

Selection of Blow Conditions and End Frequency for Examining Foundation Piles with Reflective Wave Method

TAO Yan-zhi

(College of Water Conservancy and Hydropower Engineering ,Hohai Univ . ,Nanjing 210098 ,China)

Abstract :Based on practical experiences with a large number of unusual piles ,the influence of blow energy and frequency on the judgement of the solidity of piles is discussed , and a practical method is proposed .

Key words :reflective ; wave ; hammer blow ;frequency ;pile

河海大学学报

第 28 卷第 2 期

(1957 年创刊)

2000 年 3 月

目 次

长江三峡碾压混凝土坝方案坝段渗控特性分析	朱岳明 张贵寿 徐惠民 (1)
江垭大坝碾压混凝土的渗透规律初探	速宝玉 詹美礼 刘俊勇等 (7)
水口水电站工程在线实时监控及反馈分析系统	沈振中 苏怀智 吴中如等 (12)
水击随机分析在压力管道结构设计中的应用	张芹芬 索丽生 (17)
地下排水和渗灌条件下麦田土壤水分变化模拟	朱成立 邵孝侯 J. D. Owusu (23)
含沙掺气高速水流对壁面磨蚀的分析	黄细彬 袁银忠 王世夏 (27)
塑料暗管排灌对麦田土壤水分调控的试验研究	邵孝侯 郭相平 戴振伟等 (32)
珠江三角洲八塘尾潮汐河段动床模型设计	李福田 王志良 徐锡荣等 (36)
各种折旧方法静态与动态特性探讨	陈守伦 徐 青 (40)
岩体多层结构模型及其应用	庞作会 朱岳明 张贵寿 (45)
平原水闸泵站枢纽布置与整流措施研究	严忠民 周春天 阎文立等 (50)
用于闸基防渗深层搅拌桩墙的渗透特性	赵 坚 张 松 赵连庆等 (54)
梅山连拱坝的变形性态研究	顾冲时 李雪红 吴中如等 (59)
锚杆自由长度在三峡船闸锚杆设计分析中的应用	张燎军 任继礼 (64)
基于模糊神经网络的水力机组模型辨识	孙 昀 沈祖诒 (69)
双向水流侧式进出水口分流墩研究	蔡付林 胡 明 张志明 (74)
基于 GIS 的水电规划决策支持系统框架设计	贺 军 谈为雄 (78)
地震荷载作用下核级(IE)蓄电池电气性能研究	阮善发 张楚芳 (81)
数字量水堰	吴建纲 (85)
水位、流速自动控制及采集系统原理与应用	刘明明 吕家才 傅宗甫 (88)
矩形调压室连接型式的研究	胡 明 蔡付林 曹 青 (92)
水电站引水系统取消尾水调压室过渡过程计算研究	郑 源 刘德有 索丽生 (96)
软土地基水泥深层搅拌加固土物理力学特性研究	宫必宁 李淞泉 (101)
建设项目国民经济评价中资源投入物的价格问题	顾圣平 (106)
冶勒堆石坝沥青混凝土心墙型式及尺寸研究	李同春 刘晓青 夏颂佑等 (109)
石梁河水库泄洪闸闸下冲刷试验研究	周春天 宁 勇 (113)
反射波法检测基桩对锤击条件和截止频率的选择	陶艳芝 (117)
深切缅怀顾兆勋教授	河海大学水利水电工程学院 (58)
征订启事	(22)

本期责任编辑 陈吉平

期刊基本参数 :CN32-1117/TV * 1957 * b * 16 * 120 * zh * P * ¥ 8.00 * 1200 * 27 * 2000-03

CONTENTS

Analysis of Seepage Control Characteristics of the Optional-scheme of Three Gorges RCC Gravity Dam on the Yangtze River	ZHU Yue-ming ZHANG Gui-shou XU Hui-min (1)
Research of Permeability of Roller-Compacted Concrete of Jiangya Dam	SU Bao-yu ZHAN Mei-li LIU Jun-yong ,et al (7)
On-Line Real-Time Monitoring and Feedback Analysis System of Safety Monitoring for Shuikou Hydropower Project	SHEN Zhen-zhong SU Huai-zhi WU Zhong-ru ,et al (12)
Application of Stochastic Analysis of Waterhammer in Structural Design of Penstocks	ZHANG Qin-fen SUO Li-sheng (17)
Simulation of Soil Moisture Fluctuation in Winter Wheat Fields under Subdrainage and Seepage Irrigation	ZHU Cheng-li SHAO Xiao-hou J. D. Owusu (23)
Analysis of Abrasion of Wall Material by High-Velocity Sediment-laden and Aerated Flow	HUANG Xi-bin YUAN Yin-zhong WANG Shi-xia (27)
Study of Effect of Drainage and Irrigation by Plastic Subpipes on Soil Moisture Controlling in Winter Wheat Fields	SHAO Xiao-hou GUO Xiang-ping DAI Zheng-wei ,et al (32)
Design of Tidal Movable Bed Model for Batangwei Reach in Pearl River Delta	LI Fu-tian WANG Zhi-liang XU Xi-rong ,et al (36)
Research on Static and Dynamic Characteristics of Various Depreciation Methods	CHEN Shou-lun XU Qin (40)
Multilaminate Framework and Its Application	PANG Zuo-hui ZHU Yue-ming ZHANG Gui-shou (45)
Study on the Layout of Combined Sluice-Pump Station Projects and Modification of Flow Pattern	YAN Zhong-min ZHOU Chun-tian YAN Wen-li ,et al (50)
Permeability Characteristics of Deep-Agitated Pile Wall Used for Anti-seepage of Sluice Base	ZHAO Jian ZHANG Song ZHAO Lian-qing ,et al (54)
Research on Deformation behavior of Multiple Arch Dam	GU Chong-shi LI Xue-hong WU Zhong-ru ,et al (59)
Application on Free Anchorage Length to Rod Design of Three Gorges Ship Lock	ZHANG Liao-jun REN Ji-li (64)
A Turbine Identification Model Based on Fuzzy Neural Network	SUN Yun , SHEN Zu-yi (69)
Study on Guide Piers in Flank Inlet-outlet with Double Flow Directions	CAI Fu-lin HU Ming ZHANG Zhi-ming (74)
Frame of Hydropower Planning DSS Based on GIS	HE Jun TAN Wei-xiong (78)
Study on Electrical Performance of IE Storage Battery under Earthquake Load	RUAN Shan-fa ZHANG Chu-fang (81)
Digital-Weir	WU Jian-gang (85)
Principle and Application of an Automatic Water Level and Velocity Control and Acquisition System	LIU Ming-ming LU Jia-cai FU Zong-fu (88)
Model for Optimization of Bottom Shape of Rectangular Orifice Tail Surge Tank	HU Ming CAI Fu-lin CAO Qing (92)
Computation Research of the Transition Process of the Diversion System at Hydropower Station	ZHENG Yuan LIU De-you SUO Li-sheng (96)
Study on Physical and Mechanical Characteristics of Deep Jet Mixing Strengthening Soil for Soft Foundations	GONG Bi-ning LI Song-quan (101)
Calculated Price of Resources Goods for Project Economic Analysis	GU Sheng-ping (106)
Study on Asphalt Concrete Core Type and Size of Yele Rockfill Dam	LI Tong-chun LIU Xiao-qing XIA Song-you ,et al (109)
Test of Scour under Sluice Gates of Shilianghe Reservoir	ZHOU Chun-tian Ning Yong (113)
Selection of Blow Conditions and End Frequency for Examining Foundation Piles with Reflective Wave Method	TAO Yan-zhi (117)