

## 桩基检测中的低应变反射波法检测技术研究

李育鹏

茂名市建设工程质量检测站, 广东茂名 525000

**摘要:** 本论文对桩基检测低应变反射波法进行了研究, 阐述了低应变反射波法的基本原理和在桩基检测方面的应用, 接着对该方法应用于实际检测时的操作步骤及关键技术进行了深入分析。对检测数据进行分析处理, 证明低应变反射波法检测桩基完整性是有效且准确的。本文也对这一技术的优势与不足进行了讨论, 并且给出了一些改进意见, 希望能够提高对桩基的检测效率与准确性。

**关键词:** 桩基检测; 低应变反射波法; 完整性; 检测技术; 研究

## 1. 桩基检测中低应变反射波法检测技术的应用范围

桩基检测对于保障建筑结构的安全与稳定至关重要, 而低应变反射波法检测技术以其检测效率高, 精度高等特点在桩基检测领域中发挥着重要作用。下面就低应变反射波法检测技术对桩基检测的适用范围进行具体说明:

低应变反射波法主要用于判断混凝土桩桩身是否完整, 能对桩身有无扩径、严重离析和断桩的缺陷及桩端的嵌固作出精确的判断[1]。在实践中低应变反射波法探测技术显示出特有的优越性, 从实测经验来看, 该项技术对可测桩长一般限定为50m, 对桩基直径一般限定为1.8m。决定了多数普通桩基工程采用低应变反射波法均能有效检测桩身完整性。另外, 低应变反射波法探测技术具有精度高、可靠性好等特点, 通过设置于桩顶部的传感器对反射信号进行获取, 经放大、滤波和数据处理后, 可精确识别出从桩身不同位置传来的阻抗及其他反射信息。这些反射信息可用于判断混凝土桩身的完整性, 判断缺陷的程度和部位, 甚至可以依据平均波速对桩长进行验算。

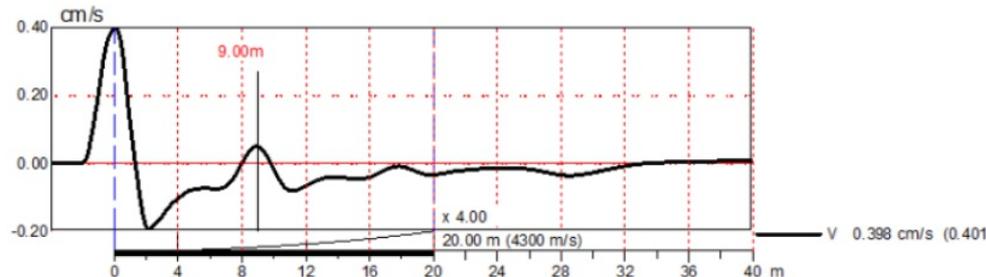
## 2. 桩基检测中的低应变反射波法检测技术的应用方法

## 2.1 桩基完整性检测判断

桩基检测普遍采用低应变反射波法对桩基完整性进行评判。该方法核心是通过作用于桩顶的低能量瞬态激励之后所产生反射波信号进行测量, 从而对桩体内结构状态进行分析[2]。在实际操作中, 首先需要选择一个合适的激励源, 如力锤或激振器, 在桩顶产生低应变的瞬态激励。然后, 通过安装在桩顶的传感器(例如加速度计或者速度计)来拾取反射波信号。这些信号经放大, 滤波及数据处理可转换成波形曲线, 识别波形曲线中的各类特征点, 例如桩顶反射, 桩底反射及缺陷反射。

以特定高层建筑的桩基为实例, 这个高程的桩基是由直径为0.5m、长度为20m的预应力管桩组成。探测时采用以力锤为激励源的低应变反射波法。通过对反射波信号的测量和分析, 在波形曲线上观察到了一个显著的缺陷反射:

图1: 缺陷图



并且这种反射与桩身的其他部分的反射有很大的不同。经进一步分析计算确定缺陷部位及范围, 对后续桩基加固具有重要意义。另外低应变反射波法可应用于桩身混凝土强度及均匀性评价。通过对反射波信号振幅, 频率及相位的

## 来源期刊



中国期刊网

暂无封面

工程建设标准化

2024年07期

## 相关推荐

## 同分类资源

更多

- [经济管理] 预防性回肠造口患者营养状况及...
- [经济管理] 神经内科住院患者亲属的心理健...
- [经济管理] 电磁辐射对城市生态环境的潜在...
- [经济管理] 电气设备维护与故障诊断技术研...
- [经济管理] 精细化实景三维建模关键技术研...
- [经济管理] 环保新技术在化工乙烯企业的应...
- [经济管理] 建筑工程施工阶段的工程造价管...
- [经济管理] 浅谈石油化工EPC总承包项目全...
- [经济管理] 气相法聚乙烯装置反应静电问题...
- [经济管理] 产品质量监督抽查效能提升路径...

## 相关关键词

桩基检测; 低应变反射波法; 完整性;  
检测技术; 研究

测量与分析, 可间接反映桩身混凝土强度及均匀性。该方法非破坏性强, 速度快, 操作简单, 能评价桩身质量而不损伤桩身。

## 2.2 辅助有限元计算模型

在桩身中波传播性质分析中, 通常采用低应变反射波法结合有限元计算模型对桩身中应力分布及波动特性进行较为精确的模拟。有限元法采用连续体分割成微单元的方法模拟复杂结构力学行为, 低应变反射波法提供试验数据对有限元模型进行验证与校正[3]。

以一个高层建筑的桩基检测为实例, 这个桩基是一个直径为0.5m、长度为25m的预制桩。为更加精确分析桩身内部波动特征, 将低应变反射波法作为有限元计算模型辅助工具。首先, 通过低应变反射波法测量得到桩身的反射波信号, 并提取出相关参数(如波速、振幅等)。接着, 应用这些参数对有限元模型进行了建模, 设定了相关边界条件及材料属性, 最后利用有限元分析获得了桩内应力分布及波动特性, 并且将其与低应变反射波法试验结果作了比较验证。在有限元网格划分中, 通过自由网格划分来保证网格数量与尺寸足够少, 进而降低有限元模型替代连续介质模型所带来的错误。以这个例子为例, 桩的直径为0.5m, 长度为25m, 选择了0.1m作为有限元网格的划分尺寸, 以确保计算结果的准确性。将计算时间定为20ms来模拟桩身瞬态波的传播。将实验结果与有限元分析结果进行比较, 发现二者符合较好, 证明有限元模型具有较好的精度。

## 2.3 选取波形曲线并储存

低应变反射波法探测时波形曲线选择与存储对后续数据分析与处理具有重要意义。波形曲线中记录着反射波信号随着时间变化的规律, 其中蕴含着大量的桩身构造信息。所以在测试时, 需认真挑选和存储有代表性波形曲线。

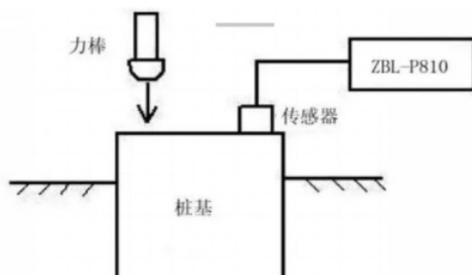
以某个高层建筑的桩基检测为实例, 这个桩基是一个直径为1.0m、长度为20m的混凝土灌注桩。探测时, 使用低应变反射波方法, 选择多条有代表性波形曲线存储。这些波形曲线主要由桩顶反射, 桩底反射以及缺陷反射组成, 覆盖桩身结构中不同位置及状态。对这几种波形曲线进行比较分析, 可对桩身结构状态及质量情况有一个较为全面的认识。就波形曲线存储而言, 可利用数字信号处理技术把波形曲线变成数字信号存入计算机。从而为后续数据分析处理提供了便利, 波形曲线可通过可视化软件用图形显示, 易于观测对比。此外, 还可以将波形曲线与其他检测数据(例如, 声波检测数据, 静载荷试验数据)进行综合分析, 以更全面地评估桩身的质量和性能。

## 2.4 融入传感器技术

现代桩基检测过程中低应变反射波法的运用并不限于常规数据处理与分析, 而是将先进传感器技术融入其中, 使其准确性与效率大大提高。传感器技术是现代检测技术中的一项重要内容, 它为低应变反射波检测方法提供更精确和更实时地数据支撑。

以某高层建筑的桩基检测为实例, 该高层建筑的桩基是由直径为2.0m、长度为50m的混凝土灌注桩组成的。探测时, 除使用低应变反射波法之外, 也集成高精度传感器技术。具体而言, 桩顶设置若干加速度传感器与位移传感器对桩身各种激振情况下动态响应进行实时检测:

图2: 传感器布置



传感器能准确捕捉桩身内的细微变化并转换成电信号, 输出到数据采集系统中, 该数据采集系统通过设置适当的采样频率与分辨率, 利用若干高精度加速度传感器并将其安装于桩顶不同部位, 实现对桩身不同方位振动响应的测量。在检测过程中, 我们设定了采样频率为1000Hz, 分辨率达到了0.001g(重力加速度单位)。通过该设定, 可以捕捉桩身振动响应中的细微变化, 保证数据准确可靠。低应变反射波法检测技术通过与传感器技术的融合, 在桩基检测方面显示出较高精度与效率。以该实例桥梁桩基为例, 与常规检测方法进行对比分析, 低应变反射波法联合传感器技术检测效果更为精确可靠, 可对桩身质量及性能进行较为全面评价。具体而言, 检测结果表明: 桥梁桩基桩身完整性较好, 未出现明显缺陷; 同时桩身混凝土强度及均匀性满足设计要求。这些资料对后续桥梁施工及运营具有重要参考意义。

## 3. 结束语

低应变反射波法是桩基检测的重要技术手段, 已被广泛运用于实际工程。通过本论文研究对低应变反射波法基本原理, 操作步骤, 优缺点和改进建议有了较深的认识。尽管该技术还存在一些局限性, 但其在桩基完整性检测中的有效性和准确性已经得到了验证。展望未来, 我们认为随着科学技术的发展, 检测技术不断革新, 低应变反射波法在桩

基检测中必将扮演更重要的角色。

#### 参考文献

[1]刘黔.低应变反射波法在水利工程桩基检测中的应用[J].东北水利水电,2023,41(10):57-59.

[2]陈远鹏.桩基检测中低应变反射波法的实践应用探讨[J].四川建材,2020,46(09):30+34.

#### 同系列内容

1 桩基检测中的低应变反射波法检测技术研究	298	2024-08
2 后浇带施工技术在建筑施工中的应用	224	2024-07

[查看全部](#)

#### 关于我们

[期刊网介绍](#)  
[服务条款](#)  
[知识产权声明](#)  
[联系我们](#)

#### 特色服务

[学术通](#)  
[定制服务](#)  
[广告合作](#)  
[友情链接](#)

#### 期刊合作

[期刊合作](#)  
[合作流程](#)  
[商务合作](#)  
[广告服务](#)

#### 产品服务

[期刊大全](#)  
[论文中心](#)  
[期刊检索](#)  
[论文检索](#)

客服电话：400-889-0263

客服QQ：00000000 琼网文【2021】1550-113号

增值电信业务经营许可证：琼B2-20210322

出版物经营许可证：新出发龙华出字第(2021)009号

广播电视节目制作经营许可证：(琼)字第00779号

若发现您的权益受到侵害，请立即联系客服QQ(30444492)或邮箱(qikanonline@126.com)，我们会尽快为您处理

版权所有 ©2023 期刊网 冀ICP备2023044594号-1

