

P.S测井技术的工程应用 PDF转换可能丢失图片或格式，建议  
阅读原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/94/2021\\_2022\\_PS\\_E6\\_B5\\_8B\\_E4\\_BA\\_95\\_E6\\_c63\\_94963.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/94/2021_2022_PS_E6_B5_8B_E4_BA_95_E6_c63_94963.htm) 摘要：以实例说明了P.S测井技术在岩土工程中的应用及其效果。文章由概述、工作原理、测试方法和工程实例等构成。关键词：地震勘探 P.S测井 剪切波 压缩波 应用 1 概况 P.S测井又称弹性波速度测井，它是地震勘探方法之一，也是地球物理测井技术的一个重要分支，目前已广泛应用于水利水电工程、石油工程、铁路工程、冶金工程、工业与民用建筑等众多岩土工程地质勘察领域，取得了良好的应用效果。一般来说，P.S测井可原位测定压缩波（Pressure Wave）和剪切波（Shear Wave）在岩（土）体中的传播速度，从而避免了室内测试所带来的误差，它能有效地解决许多地质问题，诸如确定场地土类型、建筑场地类别；提供断层破碎带、地层厚度、固结特性和软硬程度、评价岩（土）体质量等；并可计算工程动力学参数，如动剪切模量、动弹性模量等。本文介绍了P.S测井的工作原理和野外测试方法，并结合工程实例，说明其应用效果。不妥之处，请批评指正。

2 工作原理以岩（土）体的弹性特征为基础，通过测定不同岩（土）层的剪切波（S波）、压缩波（P波）的传播速度，计算岩（土）体的动弹性参数，据此判定岩（土）体的工程性质，为工程设计提供可靠的科学依据。实测一般采用单孔检层法，即地面激发以产生弹性波，孔内由检波器接收弹性波。当地面震源采用叩板时可正反向激发，并产生剪切波（S波），利用剪切波震相差180°的特性来识别S波的初至时间。图1为正反向激发时由地震仪记录的实测波形图。

3 测试方法实测通常由震

源和记录仪器组成，震源设置一般距孔口2~4m，平放一块压重物的木板，测试孔应位于木板长轴的中垂线上，使木板与地面紧密接触。木板长2.5~3.0m，宽0.3~0.4m，厚0.06~0.10m，上压约500~1000kg的重物。当分别水平敲击木板两端时，产生弹性波(此时以S波为主)。记录仪器由井中三分量检波器和工程地震仪构成，三分量检波器放置井中某一深度，接收由震源产生的弹性波信号，并通过连接电缆输送给地震仪，再由地震仪记录并存储以备后期数据处理之用，图2为单孔检层法测试示意图。单孔检层法测试弹性波时，由于震源板离孔口尚有一定距离，所以计算测段内地层波速时需将弹性波的非纵测线旅行时校正为纵测线旅行时，计算公式如下：式中： $t'$  纵测线旅行时(s).  $t$ 非纵测线旅行时(s).  $h$ 测点孔深(m)； $x$ 震源板距孔口的距离(m)。由校正后的纵测线旅行时求得各测试地层的弹性波速，进而可根据剪切波速 $V_s$ 和压缩波速 $V_p$ 计算岩(土)层的动弹性参数。计算公式如下： $E_d=2$

$$V_p^2(1 - \mu) \dots \dots \dots (4) \quad G_d = V_s^2 \dots$$

$\dots \dots \dots (5)$ 式中： 介质密度(g/cm<sup>3</sup>)； $V_p$ 压缩波速度(m/s)； $V_s$ 剪切波速度(m/s)； $\mu$ 泊松比 $E_d$ 动弹性模量(GPa)； $G_d$ 动剪切模量(GPa)；实测过程中应注意以下特征：(1) 压缩波传播速度较剪切波速度快，压缩波为初至波；(2) 震源板两端分别作水平激发时，剪切波相位反向，而压缩波相位不变；(3) 检波器下孔一定深度后，压缩波波幅变小，频率变高，而剪切波幅度大，频率低。(4) 最小测试深度应大于震源板至孔口之间的距离，以避免浅部高速地层界面可能造成的折射波影响。 100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 [www.100test.com](http://www.100test.com)