**超声波在固体中的传输 实验报告**

姓名: 吴晨聪 学号: 2022010311 实验日期: 2024年4月9日 实验台号: 9

# 实验目的

（1）掌握超声波在固体中传播时的波速测量方法;

（2）观察超声波不同波型的转换及表面波;

（3）了解超声波探测的原理及应用。

# 实验仪器

1. JDUT-2B 超声波试验仪
2. 超声波探头（直探头、斜探头、可变探头）
3. TBS 1102B-EDU 示波器
4. 固体声速铝块试样

# 数据处理

1. **声速测量（纵波、横波）**

表1 超声波纵波波速测量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 波型 | 衰减分贝 (dB) | 示波器时间 分度值 M(μs/div) | 第 1 回波峰位 t1 (μs) | 第 2 回波峰位 t2 (μs) | 高度/半径 (mm) |
| 纵波 | 82 | 10 | 0.4 | 19.6 | H = 60 |

把数据带入公式可以得出纵波波速：

表2 超声波横波波速测量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 波型 | 衰减分贝 (dB) | 示波器时间 分度值 M(μs/div) | 第 1 回波峰位 t1 (μs) | 第 2 回波峰位 t2 (μs) | 高度/半径 (mm) |
| 横波 | 70 | 10 | 27.2 | 46.4 | R1= 30  R2= 60 |

把数据带入公式可以得出横波波速：

计算试样块的杨氏模量和泊松系数：

速度比值为：

杨氏模量为：

泊松系数为：

**2. 波型转换观察及表面波测量：**

表 3 固定法测量表面波波速

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 方 法 | 衰减分贝 (dB) | 示波器时间 分度值 M(μs/div) | 第 1 回波峰位 t1 (μs) | 第 2 回波峰位 t2 (μs) | 距离  (mm) |
| 固定法 | 45 | 10 | 30.8 | 72.4 | LEG = 60 |

把数据带入公式可以得出表面波波速：

表 4 移动法测量表面波波速

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 方 法 | 衰减分贝 (dB) | 示波器时间 分度值 M(μs/div) | 第 1 回波峰位 t1 (μs) | 第 2 回波峰位 t2 (μs) | 距离  (mm) |
| 移动法 | 45 | 10 | 60.8 | 103.2 | LEI = 62.5 |

把数据带入公式可以得出表面波波速：

两种方法对比，移动法测量更加准确。

固定法在本次实验中，由于无法准确确定声波入射到表面的位置E，因此E的位置需要人工估算，这带来了较大的误差；其次移动法所得LEI长度为差值，可以减掉舍入误差，因此在位置读取上更加准确。

1. **超声波探测缺陷：**

表5 超声波探测缺陷——直探头

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | 缺陷回波幅值（V） | 通孔B距测试面距离（mm） | 缺陷回波峰位 | 底面回波峰位 |
| 50.0 | 46.0 | 54.0 | 1.74 | 50 | 15.6 | 19.6 |

直探头的扩散角：

直探头探测缺陷深度:

表6 超声波探测缺陷——斜探头

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 30 | 88 | 58 | 31 | 25.6 | 84.0 | 50.4 | 111.2 | 34.0 |

斜探头折射角:

斜探头扩散角:

缺陷 D 的位置:

所以, 。

# 实验总结

1.测量前要调好衰减分贝，否则容易将干扰信号作为测量对象。

2.测量时要移动探头，找到信号最大幅度位置，提高测量准确性。

3.测量斜探头扩散角度时，要注意避免将式样边缘产生的回波信号当做缺陷的回波信号。

# 原始数据记录

一張含有 文字, 筆跡, 紙張, 功能表 的圖片

自動產生的描述