機械工程材料實驗報告

應力波實驗與材料性質的量測

實驗日期：111年10月26日

實驗組別：A3

同組成員姓名：109611030陳柏文、109611004張瀚元、109611066吳典謀、109611064王睿哲、109611062林旅翔、109611026鐘翊桓

1. 本項實驗之應用

應力波是一種非破壞檢測方法，可以定量評估材料的彈性係數及意象性質的主軸方向，因此可以在不損壞材料本身的情況下進行測試，是一種有別於傳統之材料機械性質的測試方式。

2. 實驗結果

2.1. 金屬材料彈性係數實驗結果

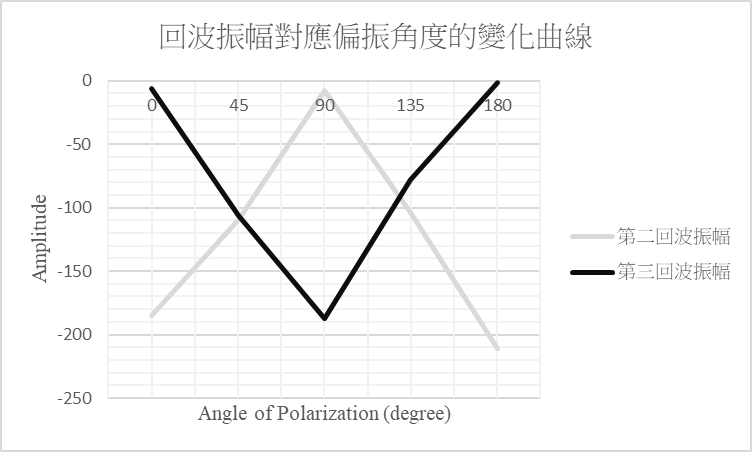
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 試片  項目 | | 黃銅 | 鋁 | 不鏽鋼 |
| 密度 | | 8.47 | 2.71 | 7.92 |
| 厚度 | | 2.66 | 2.66 | 2.66 |
| 壓力波 | 取樣頻率 | 2000 | 2000 | 2000 |
|  | 1.22 | 0.84 | 0.92 |
| 波速 | 4.36 | 6.33 | 5.78 |
| 剪力波 | 取樣頻率 | 2000 | 2000 | 2000 |
|  | 2.5 | 1.74 | 1.78 |
| 波速 | 2.13 | 3.06 | 2.99 |
| 材料常數 |  | 111.14 | 68.39 | 186.54 |
|  | 0.3433 | 0.3475 | 0.3173 |
|  | 38.43 | 25.38 | 70.81 |

2.2. 纖維補強複合材料平板的橫波量測結果

(1) 橫波回波振幅量測結果

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 項目  偏振角 | 第2回波振幅 | 第3回波振幅 |
|  | -185 mV | -6 mV |
|  | -109 mV | -106 mV |
|  | -8 mV | -187 mV |
|  | -104 mV | -78 mV |
|  | -211 mV | -1 mV |

(2) 繪製回波振幅對應偏振角度的變化曲線



(3) 計算複材板之剪力模數、、，複材板密度為。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 複材板厚為1.91 mm；複材板密度為 | | | | | |
|  |  |  | 3.03 |  | 8.09 |
|  |  |  | 1.49 |  | 1.96 |
|  |  |  | 1.48 |  | 1.92 |

3. 結論

藉由應力波分析，我們可以利用非破壞得到材料性質的結果，如同上面的實驗結果。

4. 問題與討論

4.1. 金屬材料彈性係數

1. 取樣頻率之限制？

波長不可以大於試片厚度，否則很難量化材料的厚度。根據波速公式

我們可以藉由材料厚度回推取樣頻率的最小值。此最小值即為取樣頻率的限制。

2. 三種材料試片的波速比較。

對於壓力波波速與剪力波波速，三種材料的比較皆為

3. 試片設計成兩種厚度（一側較薄、一側較厚），有何特別目的？

試片設計成兩種厚度可以用來觀察厚度和波速並不相關，並且對於不同厚度做測量可以檢查並且印證第一次的計算值。

4.2. 纖維補強複合材料平板的橫波量測結果

1. 回波振幅對應偏振角度之變化曲線有何涵義？

回波的振幅大代表收到的回波較多，代表此角度的複合纖維材料較多，並且橫波的等向性較好。