機械工程材料實驗預習報告

衝擊、疲勞、磨耗實驗

實驗日期：111年10月5日

學生姓名：吳典謀

同組成員姓名：張瀚元、王睿哲、黃將身、周艾理、陳柏文、黃御銘、黃熙漢、黃健銘、宋庭宇、歐陽靖

1. 實驗目的

衝擊實驗顧名思義就是要將衝擊力道瞬間施加在試片上，以測試試片斷裂時吸收的能量。此能量可以用來代表衝擊強度，並且可以知道此材料相對於其他種材料的韌性與脆性。

疲勞實驗會測試材料容不容易疲勞，也就是材料受到反覆荷重時不會破壞的最高應力。在經過實驗後，將可以了解到材料疲勞的發生過程，並且可以了解到影響的因素有那些。可能影響的因素有形狀大小、加工法，以及荷重方式。這次實驗會研究這些因素對於材料的疲勞限度的影響。

磨耗實驗將測試各材料的滾動磨損與滑動磨損，讓我們了解各種不同材料表面的耐耗性。並且經過這次實驗，我們也會學習到磨耗試驗機的操作過程。

1. 實驗設備

衝擊實驗將會使用到以下的材料及設備：

1. 沙丕衝擊實驗機
2. 埃若德衝擊實驗機
3. 桿規、板規、凹口量規
4. 游標卡尺、分厘卡
5. 衝擊試片，其中還有分為兩種規格，分別為沙丕衝擊試片規格與埃若德衝擊試驗試片規格。

疲勞實驗將會使用到以下的材料及設備：

* + - 1. 旋轉式之疲勞實驗機
      2. 游標卡尺

磨耗試驗將會使用到以下的材料及設備：

1. 磨耗試驗機
2. 分厘卡
3. 精密天平
4. 實驗原理

衝擊實驗：

試片上會有凹孔，衝擊試驗利用了沙丕或埃若德衝擊試驗機在凹孔上施加瞬間的衝擊力。施加衝擊力後，可以測定出擊斷試片所吸收的能量與試片的斷面積。利用這兩個數值相除即為沙丕衝擊值：

那麼如何測定出擊斷試片所吸收的能量呢？衝擊試驗使用了重力位能與能量不滅法則，當擺錘舉高到某一個高度，並且讓其自由落下，衝撞置於定位的試片時，試片會斷裂並吸收部分能量，而剩下的能量則會讓擺錘往上抬高到另一端，並且有高度。假設擺錘重量為，我們可以得到以下的關係，左式為原有的能量，右式為試片吸收的能量加上餘留的能量。

在實驗時試驗機上的刻度為角度，而不是直接的高度。因此我們假設試驗機的擺錘重心到旋轉中心的距離為，而舉升角（舉高的角度）為，擺上角（擊斷試片後的擺錘升高角度）為，將上式簡化為以下關係式以方便實驗時計算。

本次實驗的目的為求出，因此我們將移到左式，其他移到右式以得到的算法。

以上的公式並沒有考慮到阻力，因此為使實驗更準確，可以先測量擺錘本身阻力造成的能量損失。假設無試片時擺錘由升高至，則我們可以測量出撞擊試片前因阻力而損失的能量如下。

注意我們將結果除以二，因為擺錘落下到撞到試片的行程大約為全部行程之一半。除了下落外，也可以求出抬升時阻力的影響。假設無試片時擺錘可由下落並升起至角度，則撞擊後擺錘因阻力而損失的能量如下。

由以上兩式，可以得到受到阻力總共的能量損耗如下。

接著，因為試片斷裂後會以一定速度飛出，並且將一部分能量轉換為動能，因此我們需要計算試片飛出時的動能。假設擺錘撞擊後瞬間的速度為，則撞擊後瞬間的動能如下：

假設試片飛出速度與擺錘速度相同，並且試片的重量為，則試片的動能為：

將阻力與試片飛出動能納入考慮後，我們可以得到更精準的如下。

將與截面積相除即可得到沙丕衝擊值：

1. 實驗步驟