機械工程材料實驗預習報告

金相試驗

實驗日期：111年11月2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

1. 藉金相學方式檢查材料組織、晶粒大小與狀態、滑線或雙晶。

2. 觀察金屬結晶是否變形、有無氣孔等缺陷。

3. 判別加工方法之良劣和熱處理過程是否適當。

2. 實驗設備

金相顯微鏡及照相設備、金屬鑲埋機、拋光機、吹風機、腐蝕液、玻璃板、黏土、手動壓平器、棉花棒、研磨紙或濕式手磨台。

3. 實驗原理

金屬組織通常是由多數的微細晶體所組成的，但是在晶體生長過程，由於他們互相碰到周圍的晶體，致而阻擾其自由生長，故不具如水晶般之特殊外型，而是呈不規則形狀之多面體之晶粒。晶粒與晶粒間的邊界稱為晶界。

金屬晶體生長過程互相碰撞到周圍的晶體，會阻擾其自由生長構成不規則形狀之多面體晶粒，而約略可分為三種型式：體心立方格子(FCC)、面心立方格子(BCC)及六方密格子(HCP)。晶體因為缺少空間格子完整形狀的對稱性，故依空間格子的形狀而定其方向性，其化學及物理性質則因其方向之不同而各異，稱作異相性。由於有了這種異向性，金屬表面如果被酸侵蝕，則按其不同的晶體產生不同的腐蝕狀態，於是光反射的情況也發生變化。故可在顯微鏡下將金屬表面的組織藉其對比的影像顯出。

4. 實驗步驟

4.1 試片準備

1. 取樣：取斷面 18~25mm 的角形或圓形，高度約 12mm 以下的試片。

2. 粗磨：用磨床將切面磨平。若試片要再做鑲埋不必倒角。

3. 鑲埋：

加熱加壓鑲埋法：將試片置入鑲埋機上、下柱塞間，倒入酚樹脂，用加熱加壓器經高壓和高溫後使酚樹脂與試片呈圓柱體，在水冷卻至室溫後，打開卸壓閥後移去上柱塞，鎖緊卸壓閥利用油壓頂出試片鑲埋其內的硬圓柱體。

冷鑲埋法：用凡士林塗在金屬管或玻璃管內以利脫模，用夾子將試片固片，置入金屬管或玻璃管中，將混和比重 5:1 的環氧樹脂及硬化劑倒入金屬管內，幾小時後使其硬化，再從管中頂出試片鑲埋其內的透明圓柱體。

4. 研磨：將試片要檢查的那一面先用粗顆粒的砂紙磨平，再以較細的砂紙將前一次的研磨痕跡完全磨光。每換一級砂紙時，將試片轉 90 度，使舊痕跡的方向垂直於新研磨方向，可以達到較高的研磨效果。

5. 拋光：用旋轉圓盤式拋光機，用手拿住試片，以適當的壓力將試片表面壓在旋轉絨布面上，並把試片緩慢地在圓板的中心和邊緣之間往復移動。最後用清水去除所有的氧化鋁粉，然後再以酒精清洗，最後以吹風機吹乾。

6. 浸蝕：由於表面光滑反射光甚強無法判別其組織,所以應以化學溶液浸蝕其表面，由於組織對化學溶液之抵抗強弱不同，故浸蝕後之試片表面反射光有強弱之分，由此可分辨其組織。可分為浸入法及擦拭法兩種。

浸入法:將整個試片表面浸入腐蝕液內。

擦拭法:用棉花棒沾吸腐蝕液,再擦拭試片表面。

4.2 顯微鏡觀察及照相

1. 用手動壓平器在平板上放少量油黏土，上面放置試片（檢查面朝上）把此平板及試片一同放在壓平器上。把壓平器的壓棒向下壓，使壓棒下的平板完全接觸到試片檢查面時，平板的底面和試片檢查面因而成為平行。

2. 使用顯微鏡上之照相設備將顯微組之拍攝下來。