

顯微組織(金相)試驗

一、目的：

金相組織

二、設備：

1. 水冷式砂輪切割機
2. 熱鑲埋機
3. 研磨機和SiC水砂紙
4. 拋光機和拋光液(氧化鋁粉加水)
5. 吹風機
6. 腐蝕液
7. 壓平器
8. 金相(光學)顯微鏡(反射式)
9. 熱感應式影印機和影像量測系統

2. 實驗程序：

(1) 切取試片：水冷式砂輪切割機

(2) 鑲埋：a. 熱鑲埋：熱鑲埋機

b. 冷鑲埋

(3) 研磨：研磨機

SiC水砂紙：120#→1200#

(4) 拋光：拋光機

氧化鋁粉： $1\mu\rightarrow 0.3\mu\rightarrow 0.06\mu$

(5) 腐蝕：

1~5% Nital (硝酸酒精溶液)

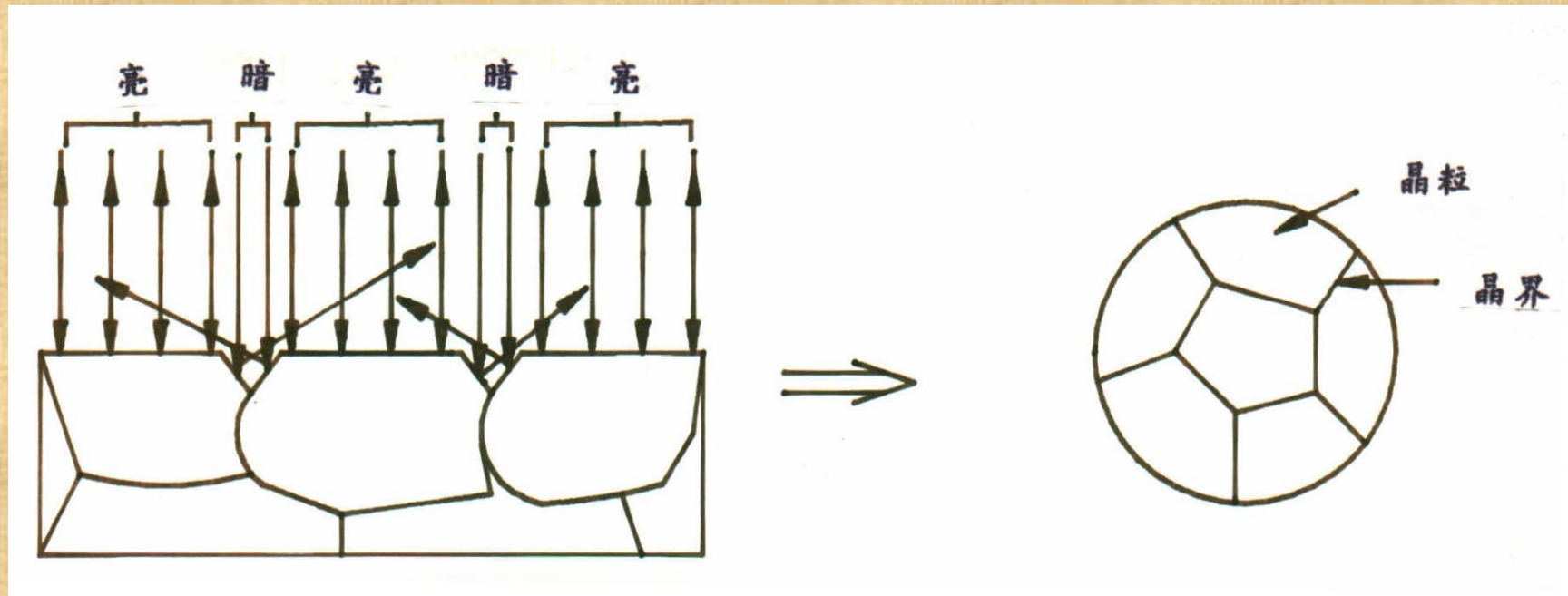
(6) 壓平試片：壓平器

(7) 顯微鏡觀察：光學顯微鏡

(8) 照相：熱感應式影印機和影像量測系統

三、原理：

1.



光學顯微鏡

此處可裝設拍攝裝置

照相鏡筒

目鏡

三眼式鏡筒

照明器

迴轉鏡環

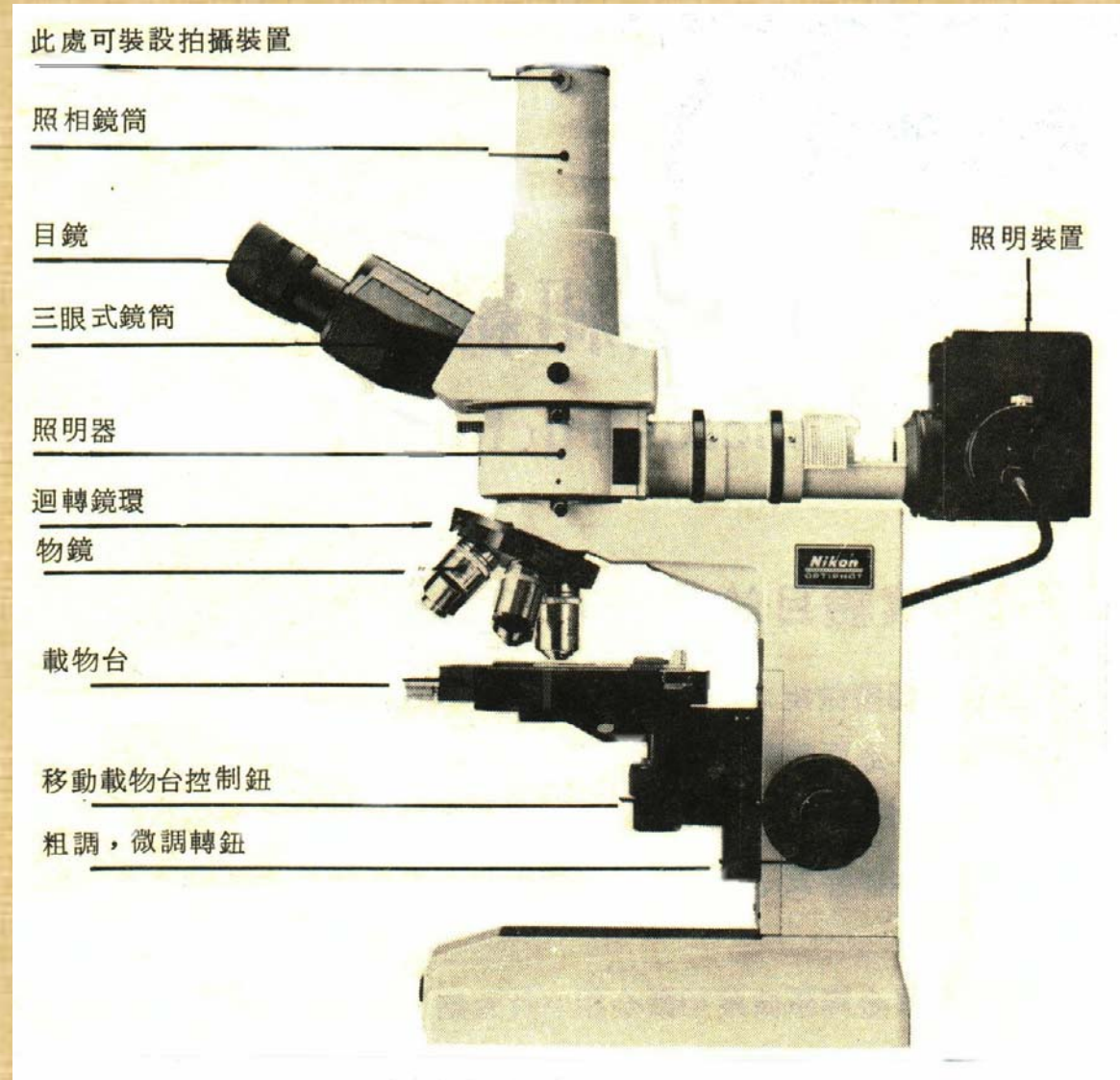
物鏡

載物台

移動載物台控制鈕

粗調，微調轉鈕

照明裝置





*倍 率 = 物鏡倍率 × 目鏡倍率

(5X, 10X, 20X, 40X, 50X, 100X, 200X) (10X)

光學顯微鏡可用放大倍率為50X~2000X
(一般所用最高倍率為1000X)

四.實驗方法：

(一)材料：熱處理試驗後之試片(退火、正常化、淬火、回火四根試片)。

(二)實驗步驟：

1.切取試片：以水冷式砂輪切割機切割。

*砂輪切割機使用方法：

(1)將試片”夾緊”於切割夾具內。

(2)調整冷卻軟管之噴口對正試片之切割位置，打開照明燈，切割前將護蓋關上。

(3)切割時左轉推送手輪將工件”緩緩”推送進行切割。

(4)切割完成後，鬆開夾具，取出試片。

2.粗磨：試片切取後，若有不平整表面可用粗砂紙磨平。

3.鑲埋：利用樹脂鑲埋試片(加熱加壓成形法)。

*熱鑲埋機使用方法：

- (1)將油壓幫浦開啓(ON)，打開上模蓋，然後把底模升起(RAM△位置)。
- (2)把試片放在底模中央(觀察面朝下)，然後將底模降下(RAM▽位置)，裝入"適量"(約一匙半)樹脂原料至模內，最後鎖緊上模蓋。
- (3)將溫度控制器設定在150°C，打開加熱器(HEATER)，並把底模升起。
- (4)溫度達到100°C時，再把底模升起，以保持加壓壓力。
- (5)溫度一到150°C，關閉加熱器，打開冷卻器(COOLANT)冷卻試片。
- (6)試片冷至室溫後，關閉冷卻器，把底模降下去除壓力，最後打開上模蓋取出鑲埋試片。

- 4.細磨(研磨)：以手磨方式研磨，所用研磨紙為120目→240目→320目→400目→600目→800目→1000目→1200目碳化矽砂紙，當每次更換較細砂紙研磨時，研磨條痕的方向須轉90度使舊的研磨條痕能被完全磨掉而形成新的研磨條痕。
- 5.用水洗淨試片。
- 6.精磨(拋光)：以拋光機拋光，拋光劑為氧化鋁粉水溶液，其顆粒大小依序為 $1\ \mu$ → $0.3\ \mu$ → $0.06\ \mu$ 。拋光時研磨條痕方向須垂直於轉盤切線方向，拋光至鏡面後，試片須再轉90度輕輕將彗星狀流線去除。
- 7.用水洗淨試片。
- 8.用酒精洗淨拋光面。
- 9.吹乾試片：用熱風吹風機。
- 10.檢查拋光面：以金相顯微鏡確認條痕是否已完全被磨除或有無彗星狀流線存在。

11.腐蝕：對碳鋼材料而言，可使用2%Nital腐蝕液腐蝕(以棉花沾腐蝕液擦拭方式腐蝕)。

12.用水及酒精洗淨試片。

13.吹乾試片。

16-6

14.顯微鏡觀察及拍攝金相：

(1)壓平試片：將試片放在平板上(平板上方放置黏土)，再以手動壓平器壓平試片。

(2)顯微鏡觀察：觀察時，先用低倍率物鏡(5X)對準焦點(調整粗調轉鈕)並移動試片至所要觀察的部位，然後轉換高倍率物鏡(依10X，20X，50X，100X之順序)對準焦點(調整微調鈕)。

(3)拍攝金相：調整照明系統的亮度後，使用熱感應式影印機影印金相照片。

五、實驗結果： 金相照片

材 質：

熱處理：

組 織：

倍 率：

浸蝕液：

《範例》

材 質：**AISI 1045中碳鋼**

熱處理：**900°C，1hr後爐冷 (退火)**

組 織：**白色為初析肥粒鐵，黑色為波來鐵。**

倍 率：**200X**

浸蝕液：**2% Nital**

五、結果

金相試驗				日期
材料編號	1	2	3	
材料種類				
腐蝕液				
腐蝕時間				
觀察倍率				
備註				
顯微圖形及組織分析				

顯微組織試驗

1. 試說明最後拋光時，應注意那些事項。
2. 細磨時，研磨方向為何要改變？
3. **Nital**之組成為何？其適用於那些材料之腐蝕？
4. 不銹鋼可用那些腐蝕液？(至少列出三種，其組成為何？)