



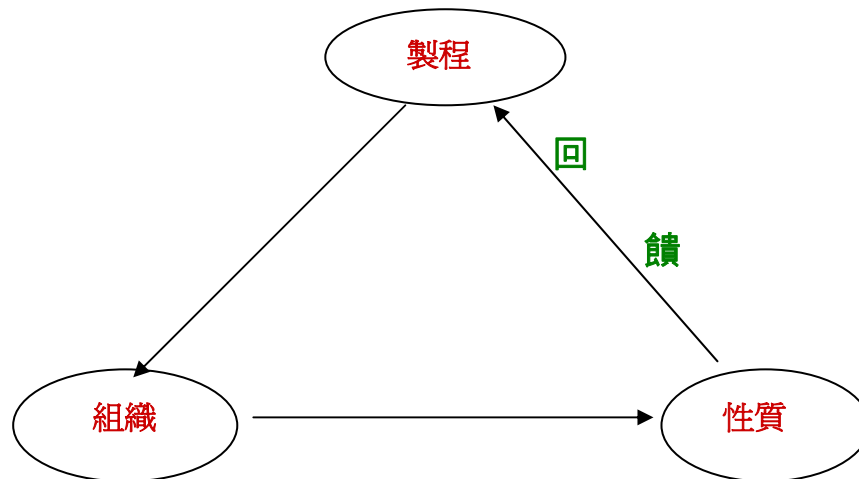
材料科學:

※ 1. 形狀改變之加工法:

- (1) 鑄造法
- (2) 塑性加工法
- (3) 接合法
- (4) 切削法
- (5) 粉末冶金法

2. 性質改變之加工法:

- (1) 熱處理
- (2) 表面處理



※(1)光學顯微鏡

(2)掃描式電子顯微鏡

(3)穿透式電子顯微鏡

※(1)機械性質

(2)物理性質

(3)化學性質



各項材料試驗探討的材料特性

1.硬化能 硬化能 (Hardenability) 係指鋼材在受某種淬火硬化處理後，能夠被硬化的程度而言，因此亦稱之為『淬硬性』。硬化能愈大，代表鋼材在同一種淬火條件下能被硬化的深度愈深，但硬化能大並不代表鋼材能經由淬火而獲得更大的硬度。

2.影響硬化能因素 鋼材的硬化能特性受到下列因素影響：(1) 鋼材化學組成；(2) 淬火前鋼材沃斯田體晶粒大小；(3) 鋼材沃斯田體化溫度 (即鋼料之淬火溫度)；(4) 其他因素，如碳化物的分布、組成均勻性等均會影響鋼材硬化能之好壞。

3.臨界直徑 所謂臨界直徑 (Critical Diameter) 係指鋼材經某一種淬火方式進行淬火後，中心部位組織恰好形成 50% 麻田散體時之直徑。一般鋼材可藉由端面淬火曲線得知臨界直徑之大小。

4.勃氏硬度試驗 勃氏硬度試驗主要是利用直徑 10mm 的鋼球加上不同的荷重，進行硬度性能之測試。對於鋼鐵材料通常使用 3000Kgf 的荷重，簡記成 HB(10/3000)；對於銅、鋁等合金材料通常使用 1000Kgf 的荷重，簡記成 HB(10/1000)；對於輕合金及軟金屬則使用 500Kgf 的荷重，簡記成 HB(10/500)。勃氏硬度試驗會在試片表面造成一個極為明顯的壓痕，因此亦常被視為破壞性試驗；然而，它的硬度值試驗結果較不受鋼材表面銹片的影響，因此硬度值頗具代表性。 [了解更多資訊](#)

5.洛氏硬度試驗 洛氏硬度試驗應用範圍極廣，從極薄的薄片 (HRA) 至相當大的工件、從較軟的鋁銅合金材料 (HRB) 至淬火回火鋼材 (HRC) 均可使用。常用的 HRB 刻度係使用直徑 1/16 吋鋼球壓痕器加上 100Kg 的荷重 (10kg 的小荷重加上 90kg 的大荷重)；HRC 刻度係使用頂角 120° 尖端半徑 0.2mm 的金鋼石圓錐加上 150Kg 的荷重 (10kg 的小荷重加上 140kg 的大荷重)；至於 HRA 刻度則使用與 HRC 相同之壓痕器，但荷重為 60Kg 的荷重 (10kg 的小荷重加上 50kg 的大荷重)。 [了解更多資訊](#)

6.維氏硬度試驗 維氏硬度試驗使用對角 136° 金鋼石方錐當作壓痕器，可藉由壓痕器所造成的壓痕對角線來量測材料硬度值。維氏硬度試驗使用的荷重，依試片軟硬、厚薄之不同從 1kg 至 120kg 間選用適當之荷重，但最常用者有 10kg、30kg 及 50kg 三種。此種硬度試驗尤其適用在厚度很薄、表面硬化或電鍍等材料。 [了解更多資訊](#)

7.蕭氏硬度試驗 蕭氏硬度試驗不同於前三種硬度試驗方法，係使用下端嵌有金鋼石之圓形小錘由一定高度落下，衝擊水平式片之表面，以其落下後反彈之高度來決定材料之硬度值。此種試驗法之優點為幾乎不在試片表面留下痕跡、輕巧方便、易於攜帶使用，可應用在大型鑄件等工件；缺點則為錘端易變形，需隨時注重校正之工作。 [了解更多資訊](#)



8.抗拉試驗 利用拉伸試驗機，來測定鑄件的降伏強度、拉伸強度、伸長率及斷面收縮率等，已明瞭鑄件的基本機械性質。必要時亦可測定鑄件之比例限、彈性限及彈性係數等性能。試驗時，先將試片兩端的固定端點固定在試驗機的上下夾具，選定應變速率後，慢慢施加試驗機的荷重，直至試片拉伸斷裂為止，求的降伏點荷重、最大荷重用以計算鑄件材料之降伏強度及拉伸強度。在從斷裂後的試片量測伸長量、從破斷部位的面積分別計算出鑄件之伸長率及斷面收縮率。 [了解更多資訊](#)

9.衝擊試驗 常用的衝擊試驗法包括夏比(Charpy)衝擊試驗法及伊佐(Izod)衝擊試驗法，此試驗主要是評估材料的韌性質，即試片受衝擊破斷，所需要的能量大小稱之為衝擊值。試驗方法係將衝錘設定在固定位置，將衝擊試片固定於支撐台上，在令衝錘自由落下衝擊試片，使試片破斷，並紀錄衝錘的角度。經由衝錘原始角度及衝擊後角度之度差，即可計算出衝斷試片所需要之能量，也就是試片的衝擊值。 [了解更多資訊](#)

10.金相顯微鏡觀察 利用顯微鏡來觀察金屬表面顯微組織的方法，稱為金相顯微觀察法，可分為巨觀及微觀試驗兩種。通常巨觀組織試驗是指使用目視或 20 倍以下的放大鏡，進行組織觀察的方法，包括硫印法、巨觀浸蝕法、破面檢查法等；微觀組織試驗法通常使用金相顯微鏡進行 100 倍以上的微細結構觀察。金相顯微鏡觀察的試片通常要先將觀察面研磨成平面，再利用拋光技術將觀察面研磨至鏡面，最後再利用化學溶液浸蝕表面，使觀察面之微細結構顯現出來。 [了解更多資訊](#)

11.滲透探傷法 工業界常使用滲透液及顯像液來檢查熱處理工件淬火裂痕、孔隙等的表層缺陷，依使用之滲透液不同可分為螢光滲透法及染色滲透法。檢查程序為（1）將工件表面的附著油污除去、洗淨後乾燥；（2）將工件浸漬於滲透液中、或將滲透亦充分塗佈於工件表面；（3）浸漬一段時間後，將附著於工件表面的滲透液洗淨除去；（4）將工件浸漬於顯像液中，若有裂縫等缺陷存在，因毛細管作用使得滲透液從內部被吸出，因此而顯像在工件表面。螢光滲透液則在黑暗處使用紫外光照射進行觀察。 [了解更多資訊](#)

12.超音波探傷法 利用超音波從工件垂直照射進入工件內部，在觀察超音波的衰減狀態及反射波形，即可檢查出工件內部缺陷的位置及大小。主要的設備包括：適當頻率的超音波發振裝置、顯示反射波之裝置、載送或偵測超音波的探頭等。 [了解更多資訊](#)

13.磁粉探傷試驗 利用鋼鐵材料的磁化原理來產生磁力線，進而吸附磁粉形成一條連續磁粉線，以檢查熱處理工件表面淬火微裂痕、孔隙等缺陷。此種試驗法首先需將工件磁化，常用的磁化方法包括通電法、橫貫法、極點法、線圈法及極間法等，因此無法磁化的材料，如 18-8 不銹鋼、高錳鋼等沃斯田體型鋼材無法使用磁粉探傷法。接下去將磁粉散佈鋪在工件表面，當磁力線集中在裂痕、孔隙等缺陷位置時，會使磁粉浮起或不連續，如此即可檢查出裂痕、孔隙等缺陷之位置。 [了解更多資訊](#)

14.疲勞試驗 求材料受反覆荷重而不破壞的最高應力，瞭解材料疲勞破斷之發生，及其影響因素，可研究材料之形狀大小、加工法以及荷重方式對其疲勞限度之影響。 [了解更多資訊](#)