

磨耗試驗

(Wearing Test)

一、目的：

測定材料的**耐磨耗性**

二、設備：

1. 磨耗試驗機

2. 精密電子天平

磨耗試驗機



三、原理：

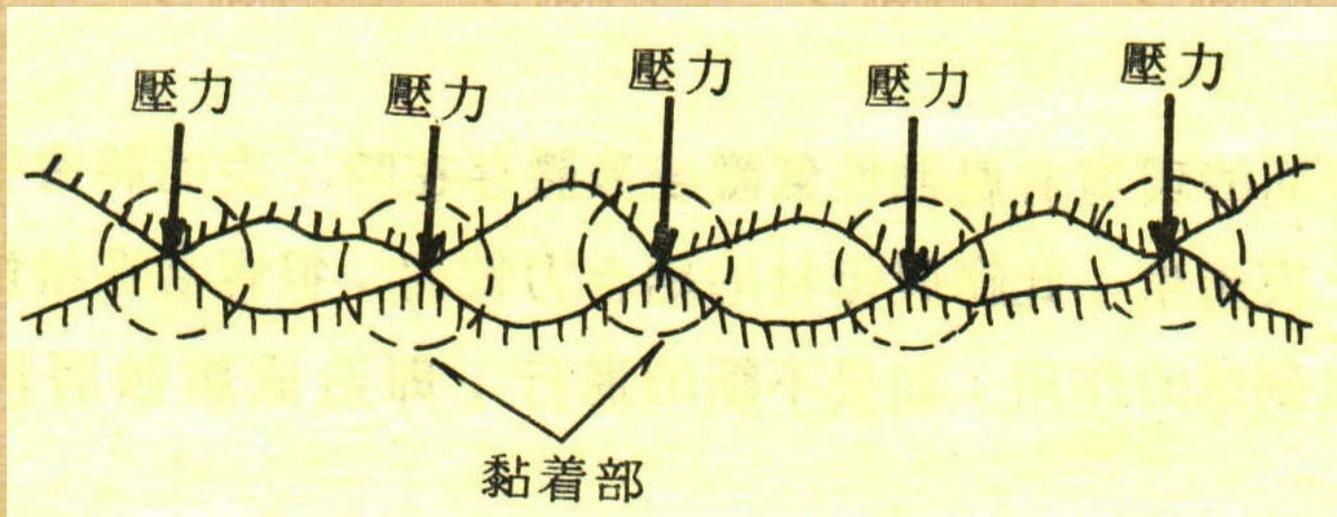
(一) 磨耗機構：

磨耗是兩固體表面互相接觸，經摩擦而使表層材料脫落的現象。

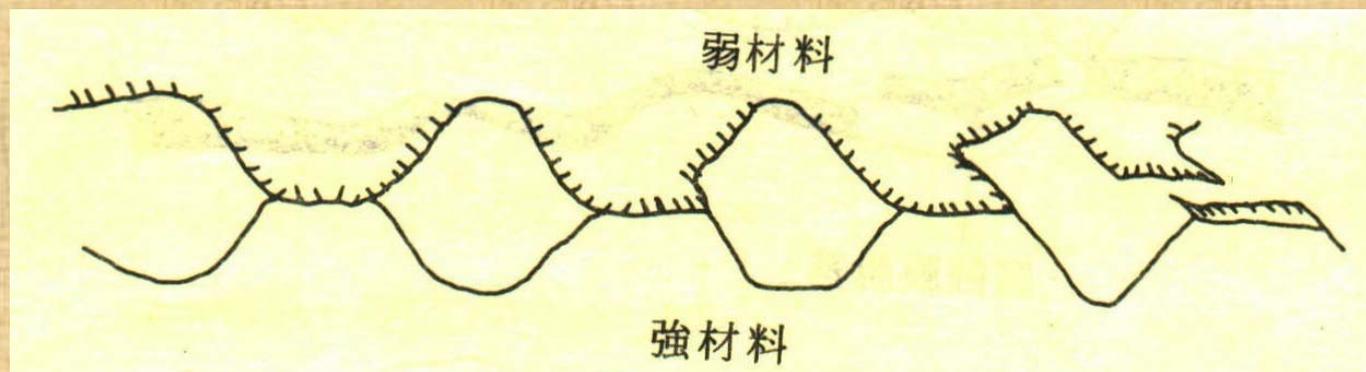
磨耗依其發生原因可分類為四種機構：

1. 黏著磨耗：

固體表面接觸時，其高高低低的峰端，會妨礙兩個固體表面百分之百的接觸。突出部分彼此接觸，因承受大的壓力而產生塑性變形，而起冷焊作用，如圖2所示之黏著現象。黏著部分因摩擦滑動而使較弱材料之一側發生剪斷，導致材料從較弱的一側被黏著到較強的一側，如圖3所示。



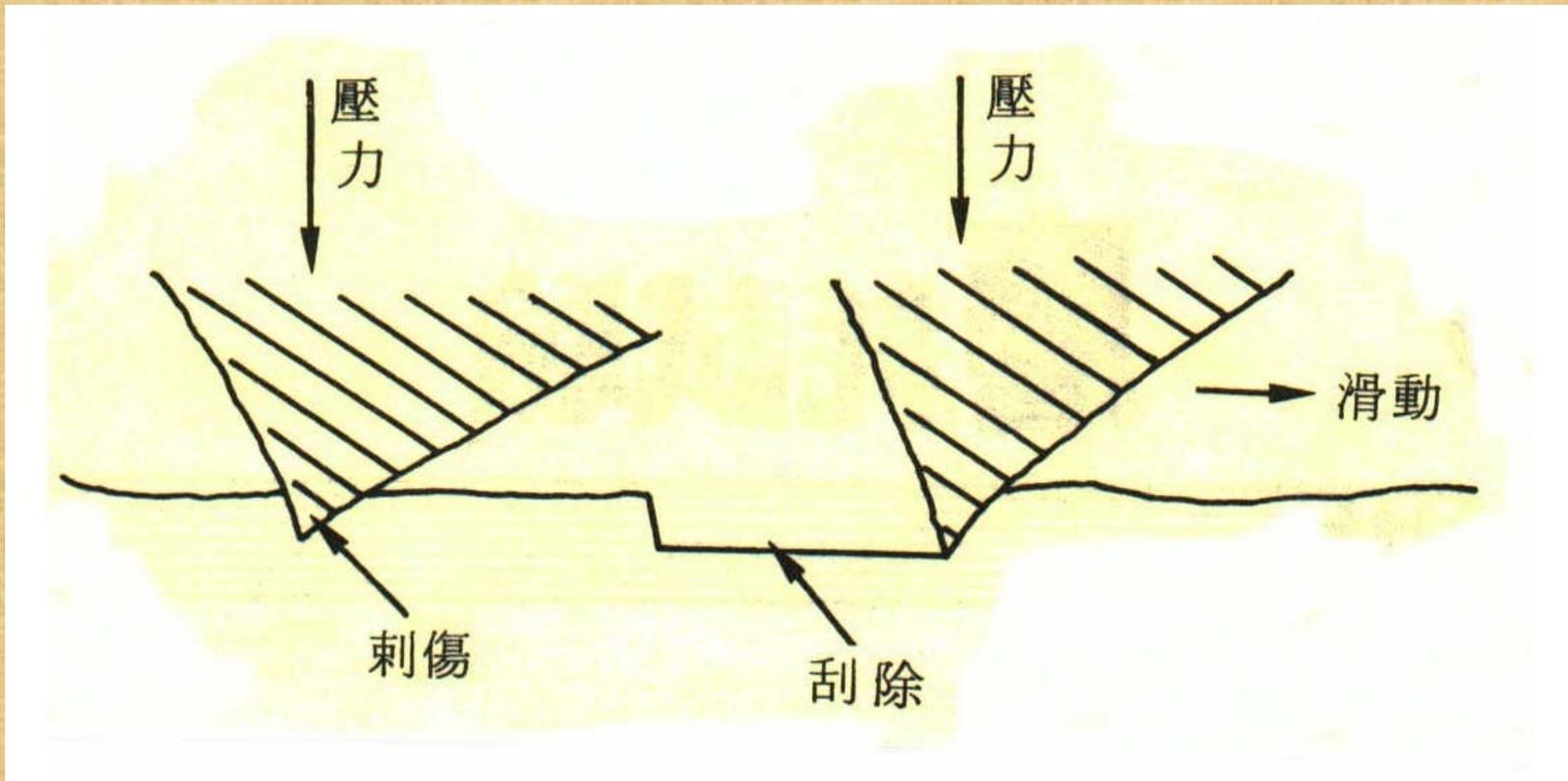
黏著



黏著部弱材料被剪斷

2. 刮除磨耗：

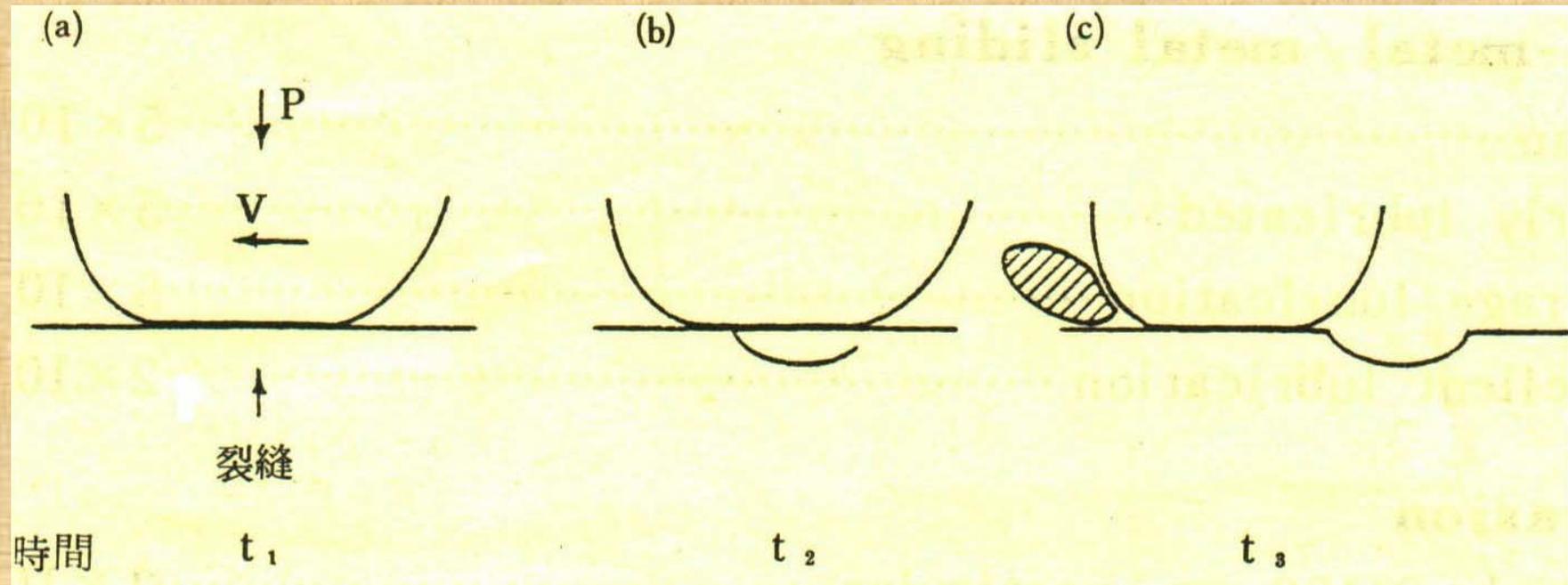
兩個硬度不同的固體表面相接觸時，較硬固體表面的峰端刺入較軟物體的表面，經磨耗作用而刮除較軟固體的表面而形成坑孔，如圖4所示，此種磨耗稱為刮除磨耗。在兩個接觸面間，如果有外界的硬質顆粒（如砂）介入也會引起刮除磨耗。



刺傷與刮除

3. 疲勞磨耗：

疲勞所導致的磨耗常發生於滾動接觸的場合，這是反覆的週期變化應力作用在一固體表面，經連續操作後，微小的裂縫在物體表面或內層產生，並且繼續擴大，當裂縫延伸至表面後，致使材料成碎塊而脫落。此種磨損常在表面留下大小不一的坑孔。此類疲勞磨耗的型式經常發生在齒輪、軸承等機件上。

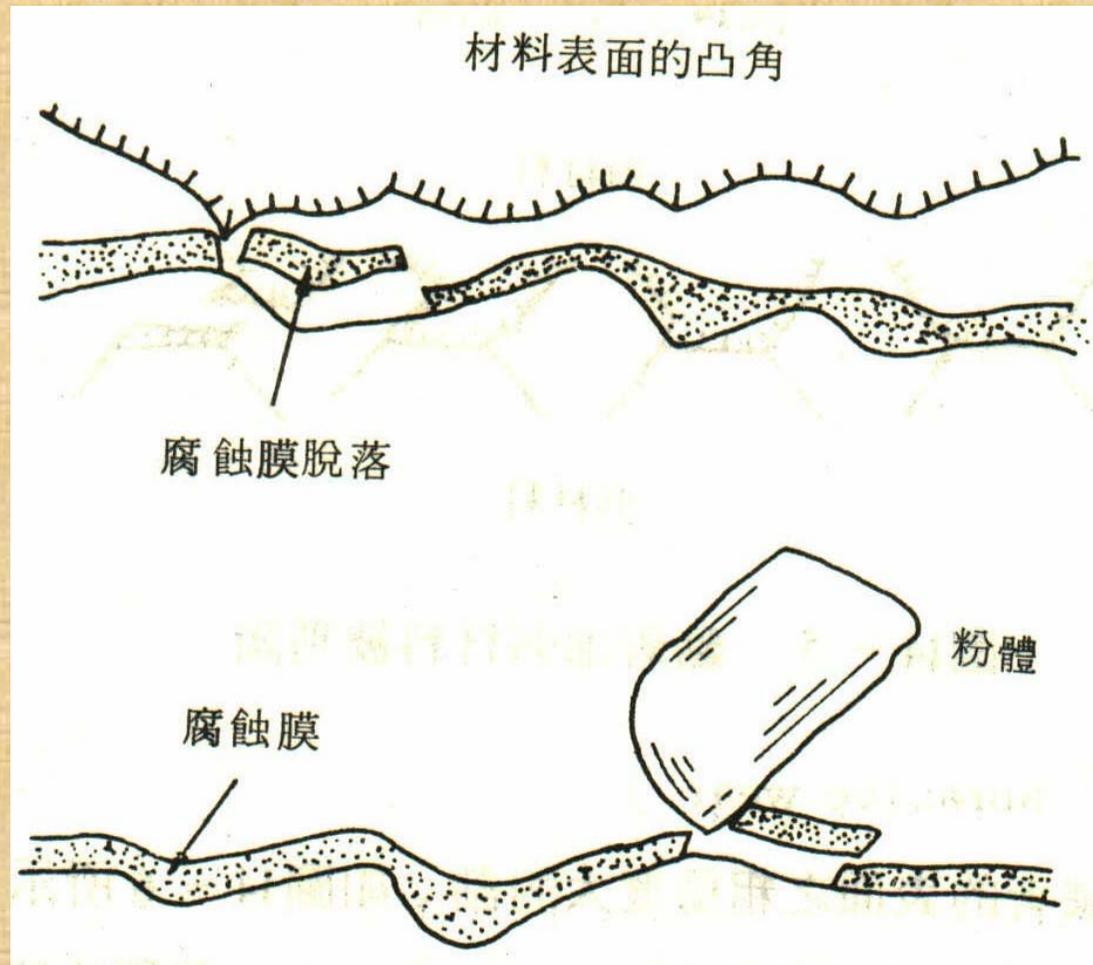


疲勞磨耗的過程：

- (a) 在時間 t_1 時，裂縫形成
- (b) 在時間 t_2 時，裂縫延伸
- (c) 在時間 t_3 時，裂縫生長至表面，使材料成碎塊而脫落

4. 腐蝕磨耗：

兩固體接觸面暴露在腐蝕性氣體或液體的環境下，表面因受到腐蝕而產生硬脆的氧化物，這些氧化物與母材的結合力較弱，在磨耗時很容易被剝離，此種現象稱為腐蝕磨耗，如圖6所示。



腐蝕膜被剝離的情形

五、結果

(1)

| 磨耗 | | | | 實驗日期 | | |
|---------|------|-------------|----------|--------------|--------------|--------------|
| 材料種類 | (1) | (2) | (3) | | | |
| 試片編號 | 比較項目 | 硬度(R_b) | 磨重 前量 | 1000轉重 後量 | 2000轉重 後量 | 3000轉重 後量 |
| | | | | 磨擦力 | 磨擦力 | 磨擦力 |
| 1(荷重=) | | | | | | |
| | | | | | | |
| 2(荷重=) | | | | | | |
| | | | | | | |
| 3(荷重=) | | | | | | |
| | | | | | | |

(2)以磨耗量為縱座標，迴轉數為橫座標，畫圖比較。

(3)以磨耗量為縱座標，荷重為橫座標，畫圖比較。

(4)以磨擦力為縱座標，轉數為橫座標（每200轉記錄一次），畫圖比較

磨耗試驗

1. 有那些因素會影響耐磨耗性(至少列4種)
2. 如何增進材料的耐磨性(至少列4種)
3. 好的磨耗試驗機應考慮到那些因素(至少3種)
4. 工業應用上，有那些方法可提高耐磨性(至少3種)