

磁阻

磁阻，是一個與電路中的電阻類似的概念。電流總是沿著電阻最小的路徑前進；磁通量總是沿著磁阻最小的路徑前進。磁阻與電阻一樣，都是一個純量。



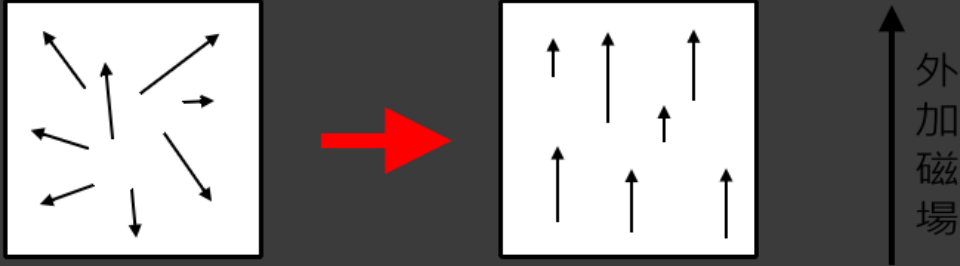
常見的磁阻有5種：

- 1.常磁阻(OMR)
- 2.巨磁阻(GMR)
- 3.異向磁阻(AMR)
- 4.超巨磁阻(CMR)
- 5.穿隧式磁阻(TMR)

物質的磁性

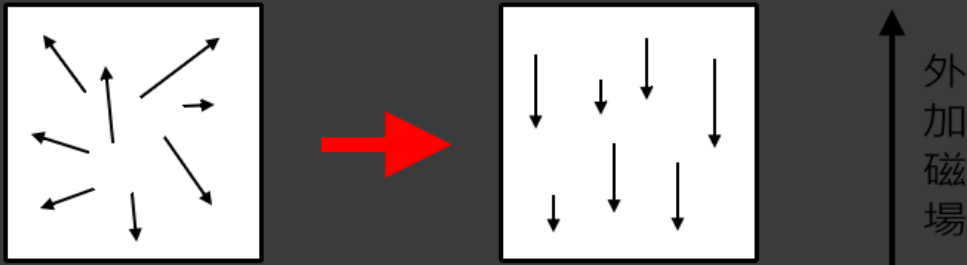
順磁性物質：(如：白金、錫、鋁)

定義：當以磁鐵靠近某物質時，若物質產生和磁鐵磁場**相同方向**磁性的稱該物質具有「順磁性」



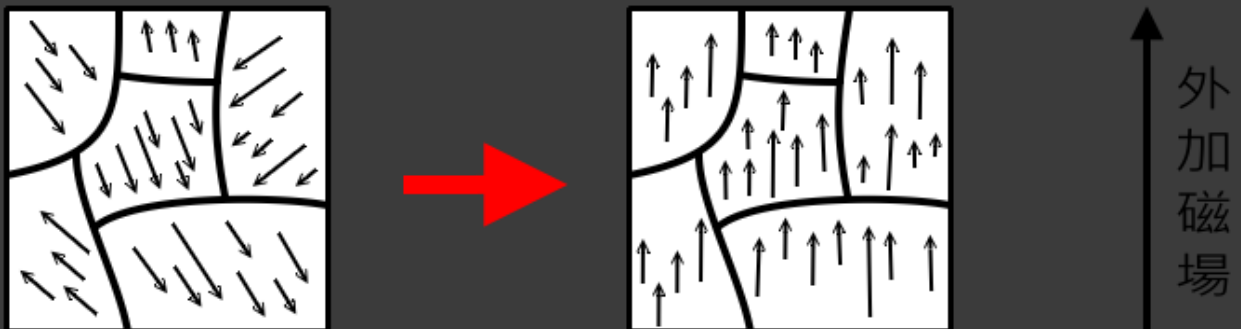
反磁性物質：(如：金、銅、銀、碳、鉛)

定義：當以磁鐵靠近某物質時，若物質產生和磁鐵磁場**相反方向**的磁性則稱該物質具「反磁性」



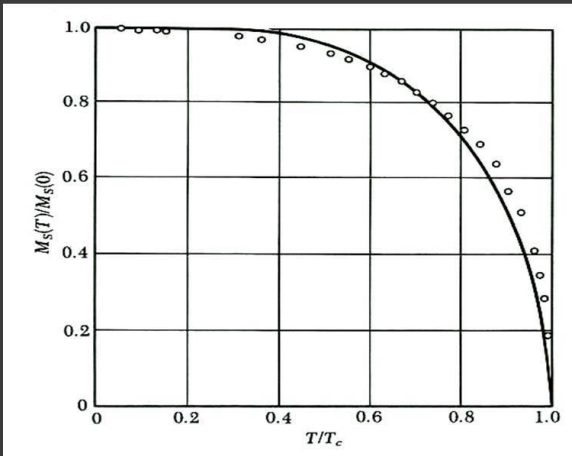
鐵磁性物質：(如：鐵、鋼、鎳、鈷)

鐵磁性的物質具有自發性磁化的現象，也就是說，在居禮溫度之下，又沒有外加磁場的狀況下，就具有磁性的物質。當鐵磁性物質達到**居禮溫度**時會因為熱擾動破壞磁區而轉換成順磁性



居禮溫度

鎳棒達到居禮溫度時會失去磁性。此時三用電表上測到的溫度就是鎳棒的居禮溫度。此次的居禮溫度有加入了自製高斯計,接兩台三用電表,分別測量鎳棒溫度和自製高斯計的電壓,當電壓為零時的溫度為居禮溫度



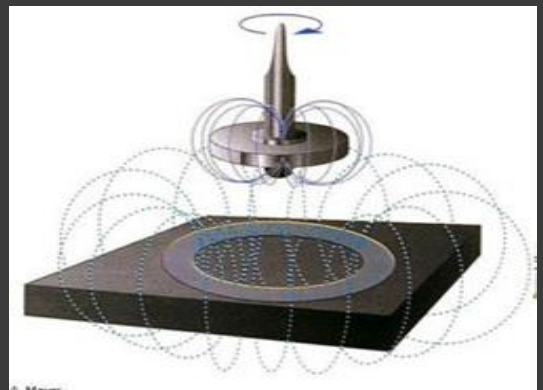
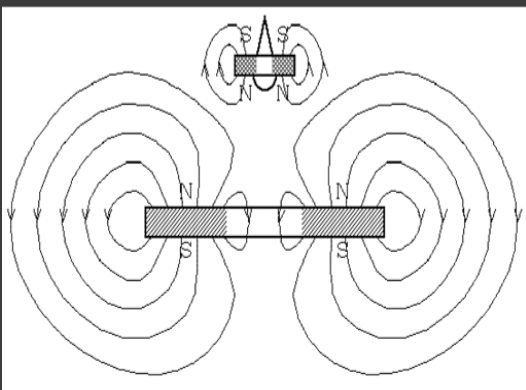
磁場對溫度關係圖



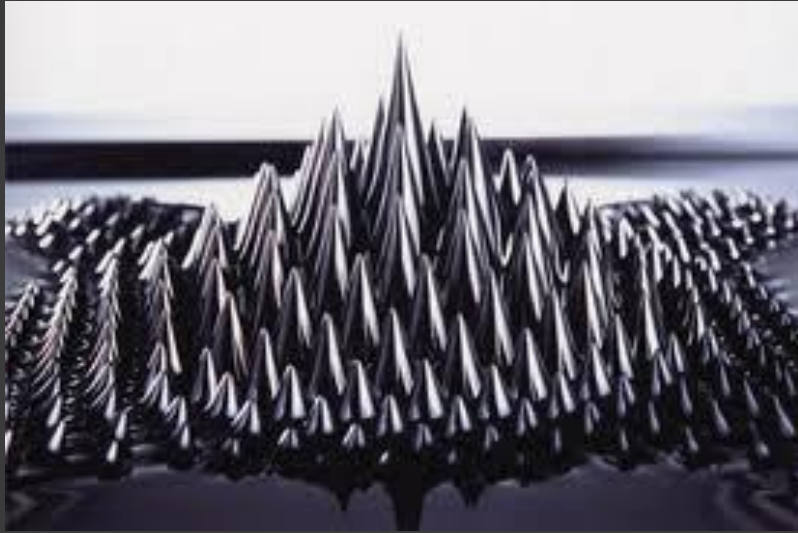
自製高斯計

磁浮陀螺

- 1.旋轉後獲得一角動量，其方向向上，因有了角動量，使得陀螺能直立旋轉不傾覆
- 2.陀螺沒有轉動時，重心在支點的上方，是不穩定平衡。所以會倒下至盤緣靠到地面、當陀螺懸浮達穩定點時，此時合力為零(向下的重力與向上的磁斥力大小等方向相反)
- 3.磁浮陀螺因為在空中旋轉受到摩擦力影響較小，所以轉的比在地面上旋轉陀螺還久



磁流體



組成

- 1.磁流體是懸浮於載流體中的奈米級的磁微粒組成；而載流體通常為有機溶液或水。
- 2.磁微粒由表面活性劑包附以防止其因凡德瓦力和磁力作用而發生凝聚。

常用磁流體表面活性劑：

A.油酸 B.氫氧化四甲基銨 C.檸檬酸 D.大豆卵磷脂

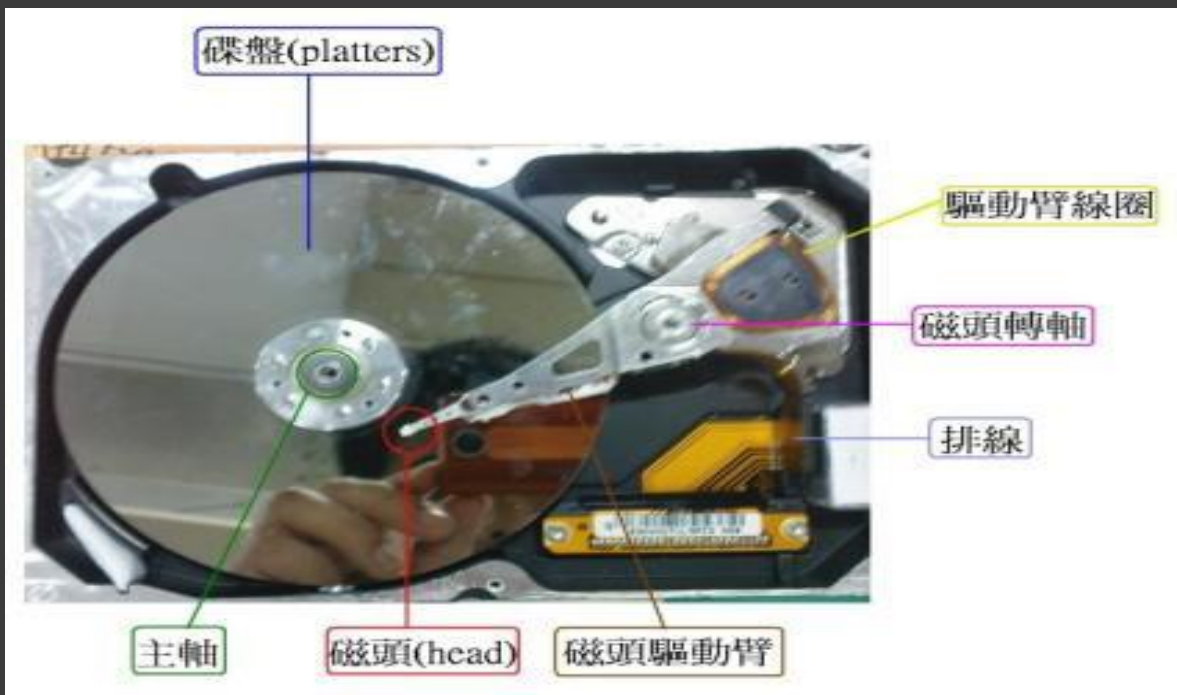
特性

- 1.當磁流體至於磁場中時會產生強烈的極化現象
- 2.(a)當外加磁場為零時，因溶媒分子對磁性微粒做不規則碰撞的布郎運動，均勻散佈再容易中，此時，磁性微粒的磁化方向是不規則的。
(b)當外加場不為零時，磁性微粒會被磁場磁化，此時，磁化方向相同的磁性微粒會互相吸引聚集在一起
(c)當外加磁場消失後，磁性微粒間吸引減弱，加上溶媒分子的碰撞，磁化方向回到不規則的狀況

磁碟機

內部配件

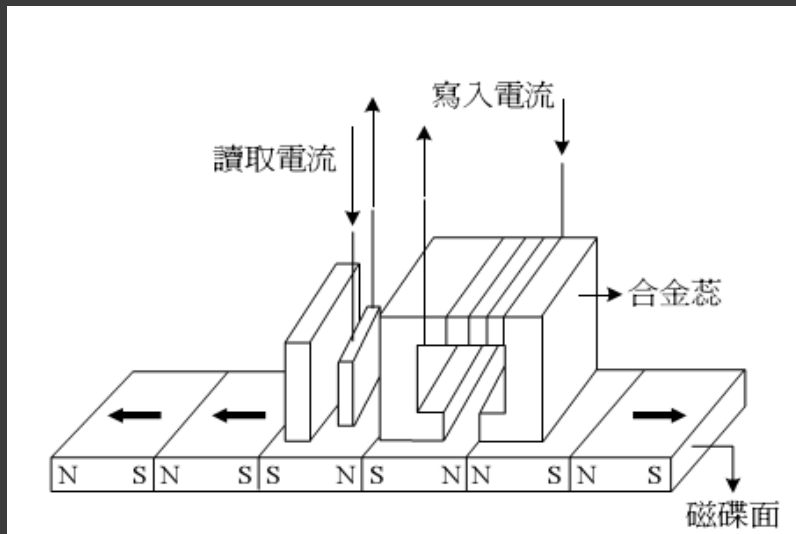
1. **磁頭驅動臂**：主要功用為帶動磁頭移動的裝置
2. **主軸**：主軸的位置就在磁碟片的圓心部份，帶動磁碟片，旋轉這些能夠儲存資料的碟片高速的旋轉，產生了空氣浮力；也因為空氣浮力，磁頭得以漂浮在磁碟片上方
3. **碟片**：碟片本身有兩種材質：金屬鋁以及玻璃。在基本的材質上，再鍍上一層薄膜的磁性材料，最後加上一層保護層
4. **磁頭**：用來存取資料



訊號寫入方面

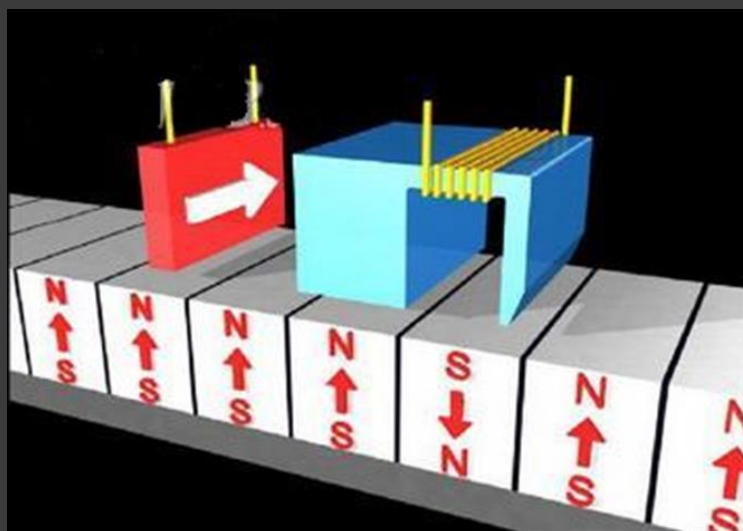
水平式磁紀錄：

利用**電磁感應原理**，銅線圈纏繞磁鐵合金芯，當有寫入電流通過銅線，合金芯就會產生磁場，在芯中製造一細小缺口，磁場便能夠被引導到芯外，從而到達磁碟面，完成寫入的動作



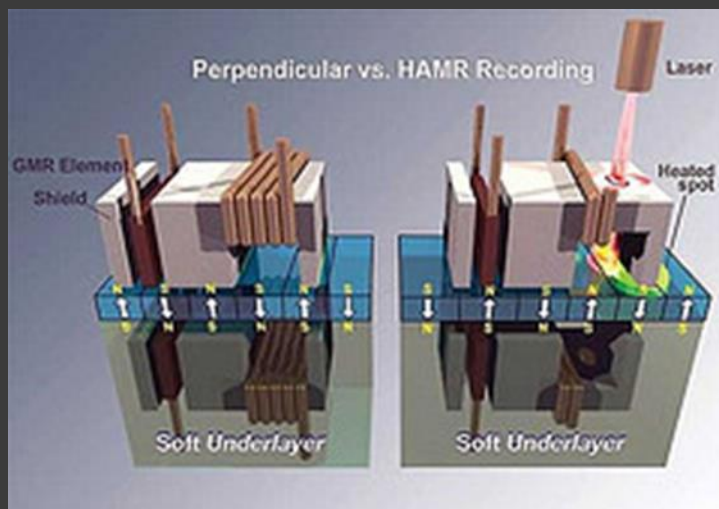
垂直式磁紀錄：

因著**單極磁頭**的設計形成了最強的垂直場分量，垂直磁通從主極穿超磁性媒體，在此情況下的記錄層是在磁通傳播的路線中，並且主導在垂直方向。磁通線須繼續行，所以通過磁性媒體並回到寫入磁頭的返回極，不過中間卻加插了用高導磁率材料造成的軟襯層，軟襯層為磁通線提供返回路徑。



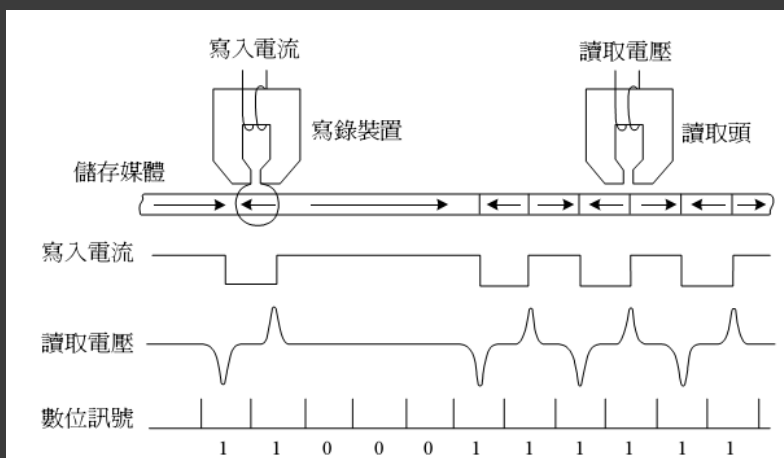
熱輔助紀錄:

利用雷射加熱紀錄位置，當材料加熱到居理溫度時，寫入磁場可以克服矯頑力，使其磁矩重新定向，之後撤除雷射，等紀錄區冷卻後，就完成寫入訊息，而未受到雷射照射的地方，保持較大的矯頑力，故寫入磁場小於其矯頑力，所以保持其原本磁矩方向



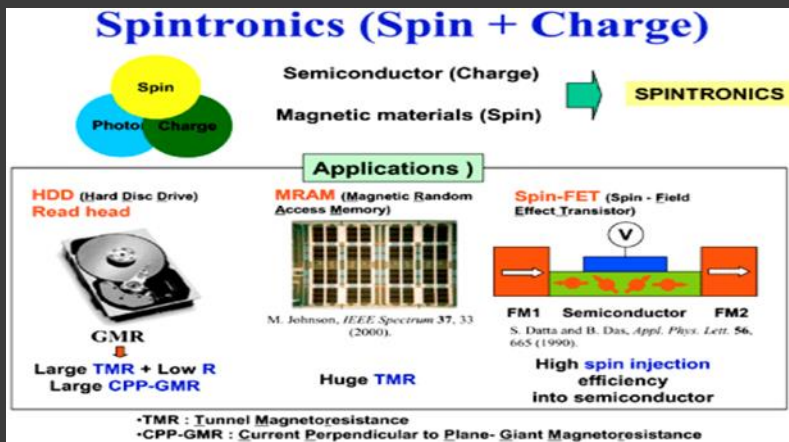
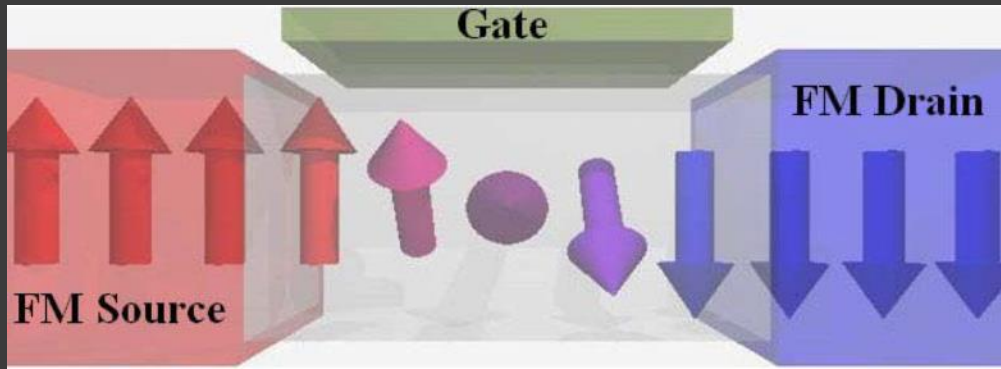
訊號讀取方面

巨磁阻磁頭運用巨磁阻自旋閥原理，讀取電壓則為磁頭受感應磁場後所生之感應電流提供，示為突波訊號；而轉入電腦中之訊號則依編碼原理定義為 "1" 或 "0" 的訊號



自旋電子學

隨著科學的進步以及製程與製作技術的改良與突破，**磁性薄膜**的研究發展從**金屬**、**氧化物**等材料，正逐漸朝向**半導體電子**應用的材料發展。半導體積體電路具有**高集積度**、**高訊號處理速度**以及**極佳的可靠度**，其運作乃利用載子(電子與電洞)的電荷性質，藉由外加電場來控制半導體中載子的流動。然而，積體電路為達到更快速更密集的需求時，奈米級尺寸的元件開發勢在必行，此時載子間自旋有關的**交換交互作用(exchange interaction)**必須加以考量，因而電子的自旋特性將更為重要。在目前相當熱門的自旋電子研究領域中，很重要的議題就是如何將磁性的效能與半導體元件功能相結合的**磁電子學(magneto-electronics)**，它包含了**自旋注入(injection)**、**傳輸(transportation)**以及**偵測(detection)**等幾個主要議題的研究，以提供未來實用自旋電子元件的開發基礎。



最早的商業產品：
硬體磁頭
潛力應用：
磁性隨機記憶體
自旋場發射電晶體
自旋發光二極體