

智慧卡片 聰明生活



悠遊卡、大樓門禁卡、金融卡、信用卡……生活中有這麼多種卡片，你知道它們的原理有什麼不同嗎？

撰文／趙士璋



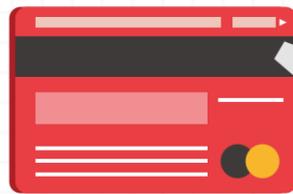
走進捷運站，將悠遊卡稍微靠近進站閘門上的感應器，「噹」一聲，閘門應聲打開；媽媽出門購物，將手裡的信用卡刷過店裡機器的插槽，便完成付款；到郵局的ATM領錢時，則要將金融卡插入櫃員機中。明明都是卡片，為什麼使用的方式有這麼多

種？現在就一起來認識各種卡片讀取與寫入資料的原理吧！

歷久彌新：磁條卡

「將資料儲存在卡片上，有需要時再讀取」的觀念，早在1970年代就已經出現了。

圖片來源：達志影像



磁卡儲存原理



磁帶中的磁性分子原本排列雜亂無章。



對磁帶施加磁場，可以改變磁性分子的排列方向，寫入資料。在磁帶的各區域施加方向不同的磁場，可以寫入更複雜的資料。



磁場移除後，磁性分子的排列方向保持固定，也就是資料成功儲存下來。

科學家為了發明這種卡片，面臨的最大挑戰是：如何用低成本將眾多的資料儲存在面積很小的卡片上呢？在層層篩選下，首先脫穎而出的儲存媒介就是「磁」，卡片上有一條既粗且黑的「磁帶」的磁條卡於焉誕生。

磁帶上布滿微小的磁性分子，這些分子就好像一個個小磁鐵一樣，有N、S兩極。要將資料存入磁帶時，需要外加磁場，改變磁性分子的「極化方向」（也就是小磁鐵的指向），當外加磁場移去，極化方向會固定下來，資料就成功記錄在磁帶中了！長長的磁帶可以分成許多區塊，各區的極化方向可以有所不同，這樣一來就能儲存更複雜的資料。

磁帶的讀取，則是由特殊的機器來進行，這種機器能偵測磁性分子的極化方向，經過適當的解碼程序，就能還原得知當初儲存在磁帶中的訊息。

在現行的國際標準下，一條磁帶分為三條獨立的「磁軌」，分別稱為磁軌一、二、三。磁軌一上可以儲存79個字元，也就是英文字母或數字，然而資料一旦記錄完成，便不能更改或覆寫，只能讀取。磁軌二也是

這麼多的資料儲存技術裡面，哪一種能存最多資料呢？

回答這個問題之前，我們應該要先把儲存裝置的大小考量進來，也就是「哪種儲存技術在一定的面積或體積中可以存放的資料量是最大的？」。

在電子領域中，追求更高的儲存密度至關重要，因為儲存密度高，表示同樣的資料量可以放在更小的儲存工具中，不用占據那麼多空間，使用者攜帶也更加方便。隨著半導體領域的研究突破，電晶體愈來愈小，使得資料儲存密度在過去數十年間大幅提升。

不過榮登儲存密度第一的並不是電晶體，現在最新的技術是用原子來儲存資料，很神奇吧！另外也有科學家研究如何將資料儲存在DNA序列中，如果成功的話，預期將帶來一次新的「儲存革命」。

繪圖：黃榆儒