

## 電阻式觸控面板原理介紹

觸控面板的種類發展至今隨著廠商製造原理及應用層面的不同而有所差異。大致上，成本為重或較偏重個人使用層面應用的部分以電阻式為主。在公共使用層面較高的應用則以電容式、音波式、紅外線式為主。本文將針對電阻式技術原理作介紹。

### 市場概況

近年來由於可攜式個人多媒體裝置的蓬勃發展，電阻式觸控面板之產量也因此扶搖直上。其中以亞洲為主，又以日本為首。韓國及臺灣廠商大多也以電阻式為主要生產產品。日本有富士通(Fujitsu)、寫真(Nissha)、昆士(Gunze)等為主要製造商。韓國有 Inotouch、Hantouch、等。台灣則有宇宙光電、奇菱...等為主。

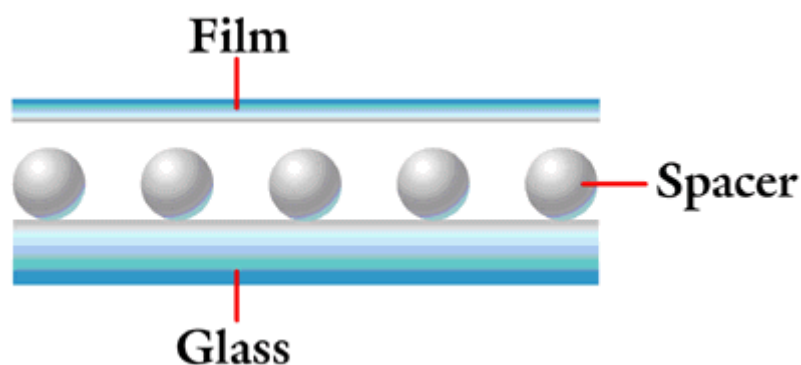
電阻式觸控面板之設計主要又可區分為四線式、五線式、八線式。各個工作原理不盡相同，以下將簡略介紹。

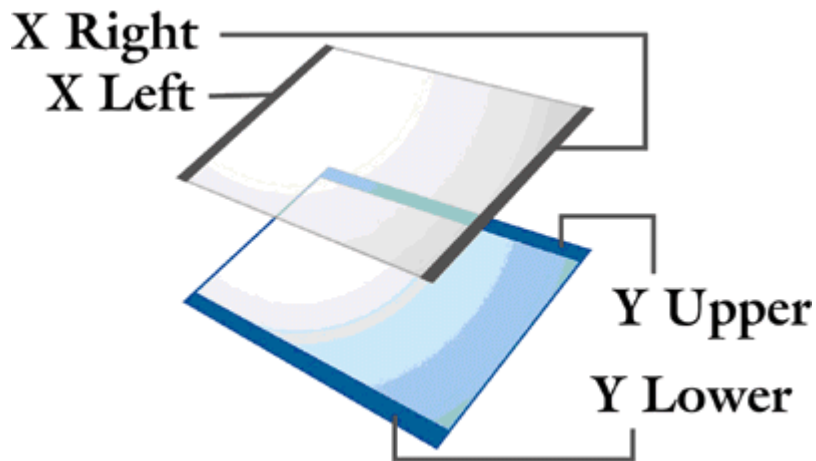
### 四線式：

四線式的觸控面板因成本及技術層面較為成熟等因素，幾乎是所有觸控面板業者最基本的生產規格。以電阻式的技術來說，四線式的規格約佔了 50% 以上的市場佔有率。其主要組成包括一片氧化銻錫導電玻璃 ITO Glass，以及一片 ITO Film 導電薄膜，一般而言，ITO Glass 與 ITO Film 導電後均使用 +5V 的電壓(亦有廠商使用不同於 +5V 的電壓)。在這兩層導電體的中間以隔球 Spacer 將 ITO Glass 與 ITO Film 區隔開分開，其目的在避免無觸摸時造成短路而產生誤動作。

四線式之主要工作原理為將上部及下部各視為負責 X 軸及 Y 軸座標的工作。在 ITO Glass 與 ITO Film 的四週邊緣各加裝兩條導電線路，同時於兩端各設定一固定電壓，使其成為一個均勻的電場。如以上層為 X 軸，(X+, X-) 送出 (5, 0) V 的電壓。由於在上下部間 Dot Spacer 為阻隔，使上下兩層絕緣。

但若以手指、筆或其他介質對面板觸壓，便可使上下層接觸造成短路，產生壓降，由 Y 軸負責傳送(此時僅 X 軸導電，Y 軸並未導電僅負責傳輸)，Y 軸導電層所量測的電壓值由 X 軸負責傳送(此時僅 Y 軸導電，X 軸並未導電僅負責傳輸)，如此迅速交替將所測得的類比信號之座標位置經由控制器轉換成數位信號，再將數位信號的座標值傳送至 Host 端，便可得知觸壓點進而對主機進行存取的動作。

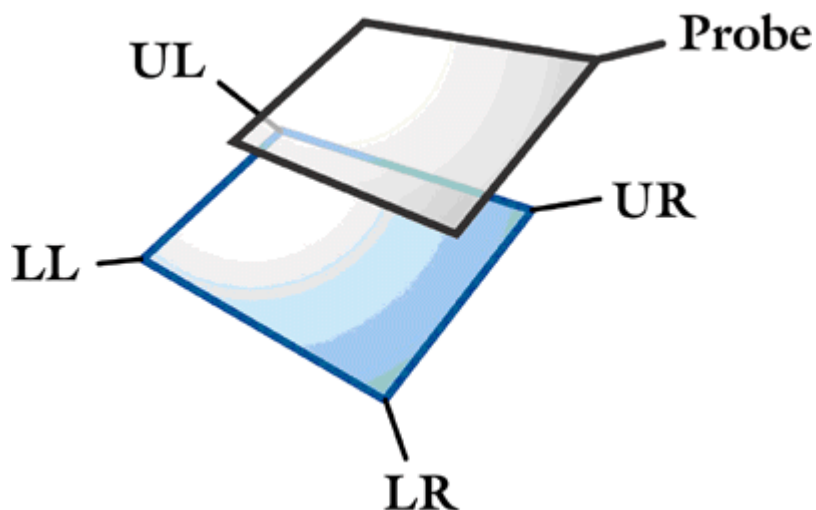




### 五線式：

其主要組成方式與四線式大致相同，將 ITO Glass 與 ITO Film 分成上下兩層導電層，導電後亦使用+5V 的電壓。中間亦以 Spacer 將上下兩個導電層分開。其最大的不同在於四線式上下層分別控制 X 軸與 Y 軸各兩條導電線。但五線式則由下部導電層來控制 X 軸與 Y 軸的四條線。

而上層則全權負責量測將 X 軸與 Y 軸所觸壓的電阻。所偵測到的電壓值傳送給控制器後取得座標，經轉換後將數位信號傳送至主機。由於上層為一個均勻的導電層的，任何一個點都可以負責傳輸電壓的工作，故較四線式的產品耐用度高，在稍惡劣的環境下亦能維持一貫的靈敏度與準確性。



### 八線式：

嚴格來說八線式產品其實是四線式產品的延伸，為了避免因受環境的影響或其他週邊設備導致電壓的的讀取值有所誤差，於是除上下導電層的 4 條引線外各再增加一條參考線，共計 8 條。其目的在於能讀取更實際的電壓值以提升操作的精準度。

雖然目前電阻式產品以上述 3 種為主要生產導向，但坊間亦有少數廠商自行研發出特殊線式的觸控面板。如六線式，其工作原理大同小異。目前電阻式觸控面板在亞洲廠商全力加碼下，產能大增，但卻並未替廠商帶來豐厚利潤。尤其許多關鍵性材料的技術（如

ITO Film) 仍掌握在少數公司的手中。

長遠來看，對於無法掌握關鍵性材料的生產者來說確實存在相當大的隱憂。也因此已有少數團隊轉而開始研發關鍵性材料的技術，台灣的技术團隊是否能突破資金、研發、專利等問題，目前尚未明朗。就讓我們拭目以待，期待台灣能在觸控面板產業突破重圍，擺脫美、日的牽制，進而成爲觸控面板產業的另一支大老虎