



電子計時 比賽判決最公正

文 / 姜雅薰 (國家運動科學中心研究助理) 圖 / 柯欽耀



▲大型運動比賽採用電子計時系統測量選手表現，確保成績結果公正。

學校運動會，你有沒有注意到老師在跑道終點拿馬表，測量選手跑步成績呢？運動賽事中，選手的名次時常是根據「比賽時間」長短來決定的。不過在頂尖比賽中，運動員速度更快，時間差距更微小，如果人工按馬表計時，會因為按下馬表的時間不同產生誤差，在分秒必爭的比賽中影響公平。因此大型賽事大多採用電子計時系統，精準測

量每個選手的成績。我們一起認識常見運動項目的計時方式及原理吧。
田徑
起跑架建感測器
田徑比賽最早追溯到十九世紀末，當時計時技術尚未成熟，精準度有限，直到二十世紀中後期，電子計時系統逐漸發展成今日樣貌。
現代田徑電子計時系統包含電子發令槍、起跑架、光電感應器、終點攝影機等。當電子發令槍發出「砰」的一聲槍響，計時

系統同時啟動，起跑架內建感測器，能偵測選手有沒有提前起跑，而終點線設有光電感應器，會發射看不見的光束，當運動員通過光束，立即記錄時間，就能知道選手是什麼時間通過終點，搭配終點攝影機畫面，進一步確定比賽結果。
游泳
池壁上設觸控板
在電子計時系統問世前，游泳比賽完全依靠人工計時，裁判使用馬表並以肉眼判斷選手碰觸游泳池壁的時間，這種方式容易出現誤差。為了解決爭議，一九六七年泛美運動會的游泳比賽首度使用觸控板，安裝在水道兩端池壁上。當選手觸摸觸控板，便自動停止計時，精確記錄完賽時間。除了觸控板外，電子計時系統還包含起跳臺及高速攝影機等設備。起跳臺設有感測器，偵測選手起跳時間，用來判斷選手有沒有在鳴槍前起跳，而高速攝影機則輔助確認名次。

賽車
車道下方埋迴路
賽車比賽時，車速通常超過三百公里，是一般高速公路車速的三倍，眨眼間，車子消失無蹤。因此需要更精準的測量設備，在每一輛賽車上裝設約手機大小的發射器，並在車道下方埋有計時迴路。當賽車經過迴路，發射器會發出訊號，並被一個稱為「解碼器」的裝置接收，解碼器會記錄賽車通

路跑
晶片繫在鞋帶上
你參加過路跑比賽嗎？每個參賽者會戴一個硬幣大小的晶片，晶片內存有個人專屬識別號碼。比賽前，跑者必須將晶片繫在鞋帶上，而賽道上設有感應地墊，地墊內有天線會發射無線電波，當跑者經過感應地墊，晶片接收到地墊發射的電波，就立刻記錄下選手個人資料和時間紀錄，如此一來，即使參賽者有上千人，無須花費大量人力計時，也能清楚知道每個參賽者的完賽時間。

過時間，精確到千分之一秒。此外，終點線處設置的高速攝影機，每秒拍攝高達兩萬張照片，當比賽結果非常接近時，能藉照片確認比賽結果。
電子計時系統與攝影技術進步，運動選手的表現能被記錄得更精確，確保比賽公平，實至名歸。

每輛賽車裝設約手機大小的發射器，用來測量時間。
圖 / 達志影像



快問快答
下列哪一段文字敘述正確？
(A) 現代田徑電子計時器系統包含電子發令槍、起跑架、解碼器。
(B) 游泳比賽的起跳臺設有感測器，能偵測選手起跳時間。
(C) 賽車終點線處設置高速攝影，每秒拍攝二十張照片。
日 / 景攝