

科學的高爾夫球運動

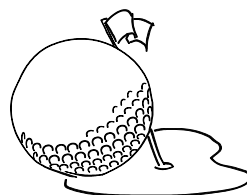
蕭淑芬

一、前言

高爾夫球運動近來在國人用心經營努力推展下，雖不若韓國的運動人口之眾，但也逐漸擺脫神秘的貴族式運動而走向大眾化的運動行列，尤其獲得年輕學子的喜愛，因為高度講究個人技巧的高爾夫球有別於極重視個人體能的籃球、排球、足球、棒球、壘球、羽球、網球、桌球……等，高爾夫球(GOLF)的原意不就是綠地(Green)、氧氣(Oxygen)、陽光(Light)和友誼(Friendship)，當然亦有說成 Green、Open space、Leisure、Freedom，相信這都是形容置身高爾夫球運動的快樂情境。為推展此項運動出一份心力，試就其基本原理與其他科學角度探討之。

二、高爾夫【球】

早在 19 世紀末期，高爾夫球選手發現舊的、滿是刮痕的古塔波膠球(gutta-percha，乃馬來西亞所生產的一種樹膠)，比新的光滑球飛的更遠時，他們就了解粗糙球面的好處了。大部分的選手已經知道利用鐵鎚來敲打新球，來產生一些表面的粗糙度。



現在我們使用的高爾夫球上面的凹陷有助於球飛行的情形，這與棒球上的縫線功能是一樣的，創造出擾流已減少阻滯，今天有凹洞的高爾夫球可輕易的飛越 180 公尺，而沒有凹洞的球只能飛行大約 45 公尺。一般而言，棒球的製造商絕對不可以把棒球的縫線弄錯，因為這縫線數是棒球大聯盟所制定的；然而高爾夫球製造商仍在實驗高爾夫球上凹洞的配置，美國高爾夫球協會的助理技術主任索里安諾說「凹洞的配置、形狀和數目一直是研究的題材」。

球體的運動，「旋轉」也有助於飛行物體停留在空中的時間更長一點，優秀的高爾夫球選手用 7 號鐵桿擊球，使它每秒後旋轉 130 轉，這個旋轉將空氣往下帶，因而使空氣將球往上推，球就可以在在空中停留的久一點。

了解旋轉如何影響球的行為是運動員的重要技巧——對觀眾也是。大致的法則是，球會朝向它正面旋轉的方向彎曲。球的正面朝左旋轉，這也就是它會前進的方向——左邊；擊出一個上旋球，網球就會急遽地向下墜落；擊球時帶一點下旋，網球就會向上漂浮。

旋轉不一定是件好事。非控制下的「左曲球」與「右曲球」是所有高爾夫球選手的一大禁忌，是由於過度側旋所造成的。要打出一個直而方向正確的開球，高爾夫球選手必須以桿頭的正面來擊球，而且要與揮桿方向一致。如果桿頭正面向左或向右傾斜，球就會產生一點側旋，以及常見的後旋。這兩種旋轉結合起來時，後旋有助於球的上升，但側旋會將球推向側旋的方向。

三、高爾夫的【球桿】

在物理學家的眼中，當你打球（或其他投射體、不一定是打高爾夫球）時，有六個因素會影響它飛行的距離：球的質量、打擊器的質量、打擊器擊中球時的速度、球與打擊器接觸時的速度、球與打擊器接觸的角度，以及球與打擊器合成的回復係數。這些因素結合起來決定球能飛的多遠和多快，當你在比賽場上時，你無法控制來球的質量、速度或是球的彈性。但是你可以控制其他的因素。最重要的是你能掌控打擊器擊中球的速度。改變打擊器的質量會有影響，但是它的差異不如你想像的大。



如果以爾夫球計算。當一個職業高爾夫球選手發球時，發球桿頭擊中球的瞬間，是以每小時 160 公里的速度行進。然而球飛行的時速只有 216 公里。現在假設你將發球桿頭的質量加倍，由 7 盎司增加到 14 盎司。再度以時速 160 公里的速度揮桿，球會以 238 公里的時速飛行——稍微快一些，但增加有限。一個笨重得可笑的 16 磅桿頭以 160km/hr 的速度前進時，也只會使球速達到 264km/hr 的速度而已。即使發球桿頭達到 4000kg，時速 160 公里，也只能將球打到 266km/hr 的速度。因此，桿頭的質量增加，時速不變，其距離並不可能相對的增加。

在另一方面，試想如果增加揮桿速度的情況會怎樣。一個時速 160 公里的發球桿能將球以時速 216 公里送出，但如果你將桿頭的時速加倍成 320 公里，那麼球速幾乎可以加倍——達到時速 400 公里。

根據以上的分析，你也許會想要減輕桿頭重量以增加揮桿速度。很不幸的，

減輕桿頭重量並不會增加太多揮桿速度。因為你必須揮動桿柄、你的手臂，並且隨著桿頭而移動身體的其他部位。減輕桿頭重量百分之十，只能夠增加你揮桿速度的百分之二。最後結論是，英國高球協會（Golf Society of Great Britain）的人員經過完整的科學研究之後，建議你憑感覺和試誤法來選擇你所用桿頭的重量。

四、長揮桿、右曲球和左曲球

高爾夫球的長揮桿是小動作能有大影響的最佳例子。高爾夫球選手以一個不超過幾公尺的弧圈轉動握桿的一端。由於球桿的長度，桿頭會在相同的時間內畫出一個直徑可能超過 360 公分的弧圈。這也許不是什麼令人興奮的事，但這與球桿擊中球時的速度大有關係。的確，球桿頭的加速度，比最快的賽車加速還要快一百倍左右。在短短 1/5 秒，球桿頭由靜止（在後揮的最高點）加速到時速 160 公里（在與球碰撞時）。這個時速 160 公里的撞擊使球以 216km/hr 的速度射出。球桿與球的接觸時間大約只有 1/1000 秒的一半，或者半毫秒。這時間不長——你的一眨眼要花 100 毫秒，比球桿和球接觸的時間還長上兩千倍。在這半毫秒的接觸中，球桿面所指方向的微小差異，都會與球的飛行造成巨大的影響。在碰撞的瞬間，我們假設球桿面並不是正好與桿頭移動方向垂直。所造成的傾斜會讓球在碰撞時沿桿面方向移動，這樣就會使球產生側旋並造成飛行時的彎曲。假設碰撞時桿面指向桿頭移動的左邊，球就會左曲到左邊。假設碰撞時桿面指向桿頭移動的右邊，球就會右曲到右邊，並不需要有太大的傾斜，就可以產生可觀的效果。只要 1 度的偏差就足以在 200 碼球道上的末端偏離直線達兩、三公尺，球桿面只要有 3 度的傾斜，就會把球送到球道旁的崎地上。因此沒人說高爾夫球是項簡單的運動。

總而言之，面對如此複雜又有趣的運動，我們除了試著去嘗試並從中得到成就感外，也要對其有基本的認識，也才不會失去我們之所以要運動的意義。

參考資料：

Jim McLean & Larry Dennis 高爾夫實用練習法，長昇文化事業有限公司。1992.5
Golf Plus Monthly（高爾夫經典月刊），Golf Plus Vacations Company，1999.12。