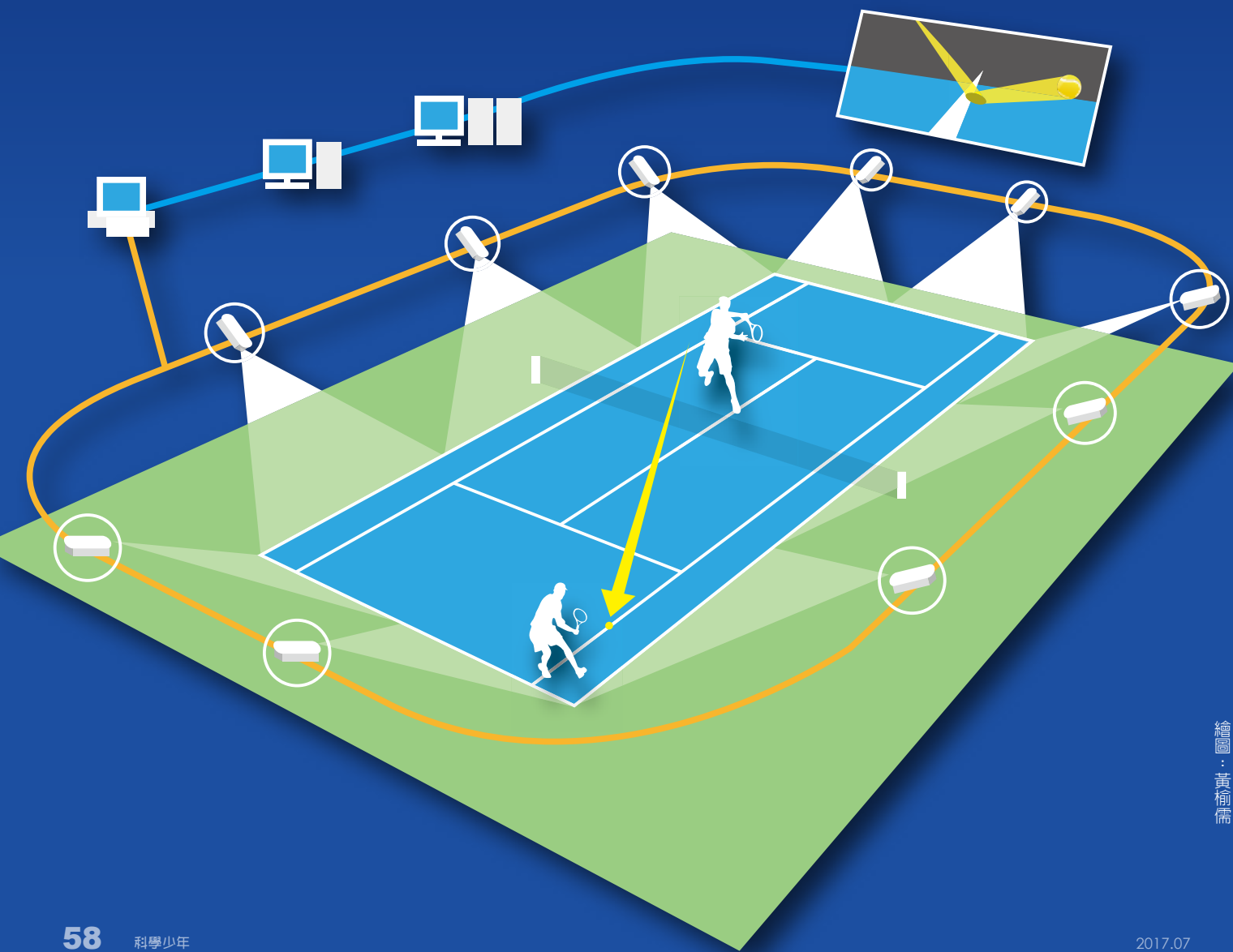


明察秋毫的鷹眼

網球比賽中常用鷹眼來判斷球是不是落在界內，究竟鷹眼是不是真的看得比裁判還準確呢？

撰文／趙士璋



繪圖：黃榆儒

澳洲網球公開賽決賽，「瑞士特快車」費德勒與「蠻牛」納達爾捉對廝殺，費德勒發出關鍵的一球。「OUT！」球被線審判定出界。費德勒看了一眼，舉起手來，「挑戰！」球場的大螢幕上播放出「鷹眼」系統的畫面，球往前飛、再飛，然後落地……是個剛好削到邊線的界內球！究竟這個「鷹眼」是何方神聖，可以如此準確的判斷球的落點？又為什麼我們要相信鷹眼而不是裁判的判斷呢？

鷹眼系統的誕生

我們不得不承認，在運動的世界中，只要以人做為裁判，就難免會有某種程度的誤差。以網球為例，隨著科技與球員訓練方法的進步，平均球速愈來愈快，裁判要在球落

地的瞬間判定球與邊線有沒有一絲絲的接觸，變得愈來愈困難。而職業運動產業的發達，使得每一場勝負牽涉的利益日益增加，每一個判決當然都被放大檢視。因此尋求比人眼更讓人心服口服的裁判方法，可說是勢在必行。

高速攝影機的出現，似乎帶來了一線曙光。影像速率（也就是每秒可以拍攝的張數）達到每秒數百、甚至數千個畫格，讓我們能更細緻的觀察球的移動。既然這樣，如果在球場邊線上架設高速攝影機，把球落地的瞬間拍攝下來，不就一勞永逸了嗎？

可惜的是，攝影機架設的位置是固定的，而球落地的位置則不固定，當球離攝影機愈遠，就愈難看清楚。同時，照片拍下的時間間隔是事先決定的，並不會隨著來球做

調整，也就是說球落地的瞬間很有可能剛好是在二個畫格之間。事實上，說落地的「瞬間」本身就不太精確，因為球既然是非光滑的彈性體，觸地反彈時會發生形變，甚至貼地滑行一段距離，和地面的接觸

會維持一段時間，這更增加了判斷最早觸地點的難度。

不過，正因為利用高速攝影機，2001年英國工程師霍金斯率領的團

球的形變

網球是有彈性的物體，被擊到地上時，會產生大量的形變，導致與地面接觸的痕跡會是橢圓形的。現在的網球選手擊球力道愈來愈強，也讓網球和地面的接觸時間縮短，要在一瞬間判定是否出界，相當考驗裁判的眼力。

