

高愛迪斯
100上高年級自然科學

強棒出擊



50306 陳宥良

問題1-1.球棒上會有哪些點? 1-2.它們位在哪裡?

球棒各部位介紹



球棒各點相對位置



◎網站：享玩運動~想玩運動

(<http://enjoyfunsports.blogspot.com/>)

- (一) **質心位置**：利用平衡法求得球棒的質心位置。
- (二) **甜區 (sweet spot)**：指球棒上最佳擊球位置之區域，理論上棒球棒的甜區位置是一個區域，而不是一個單純的點，建議棒球選手的打擊接觸面在甜區的分布區域上才能發揮最佳的擊球效果；甜區是由強力中心、碰撞中心、節點所組成的區域
- (三) **強力中心 (power point)**：球棒擊球後能產生最高球速的位置，通常會固定球棒，觀察棒 球撞擊球棒後，產生最大的回擊速度的位置。
- (四) **碰撞中心 (center of percussion)**：即球棒擊球後無撞擊刺痛感之位置，根據Cross (1998) 指出，對應於單擺運動的軸心，有一個相對應的點位於球棒質心另一端，當外力作用此點時，僅會產生對新的軸旋轉，不會對雙手產生衝擊，此點稱為碰撞中心。
- (五) **節點 (node)**：即球棒擊球後無振動感之位置，一般來說節點的位置與棒球棒的長度有很大的關係。
- (六) **握持中心**：即握把區的中心點。

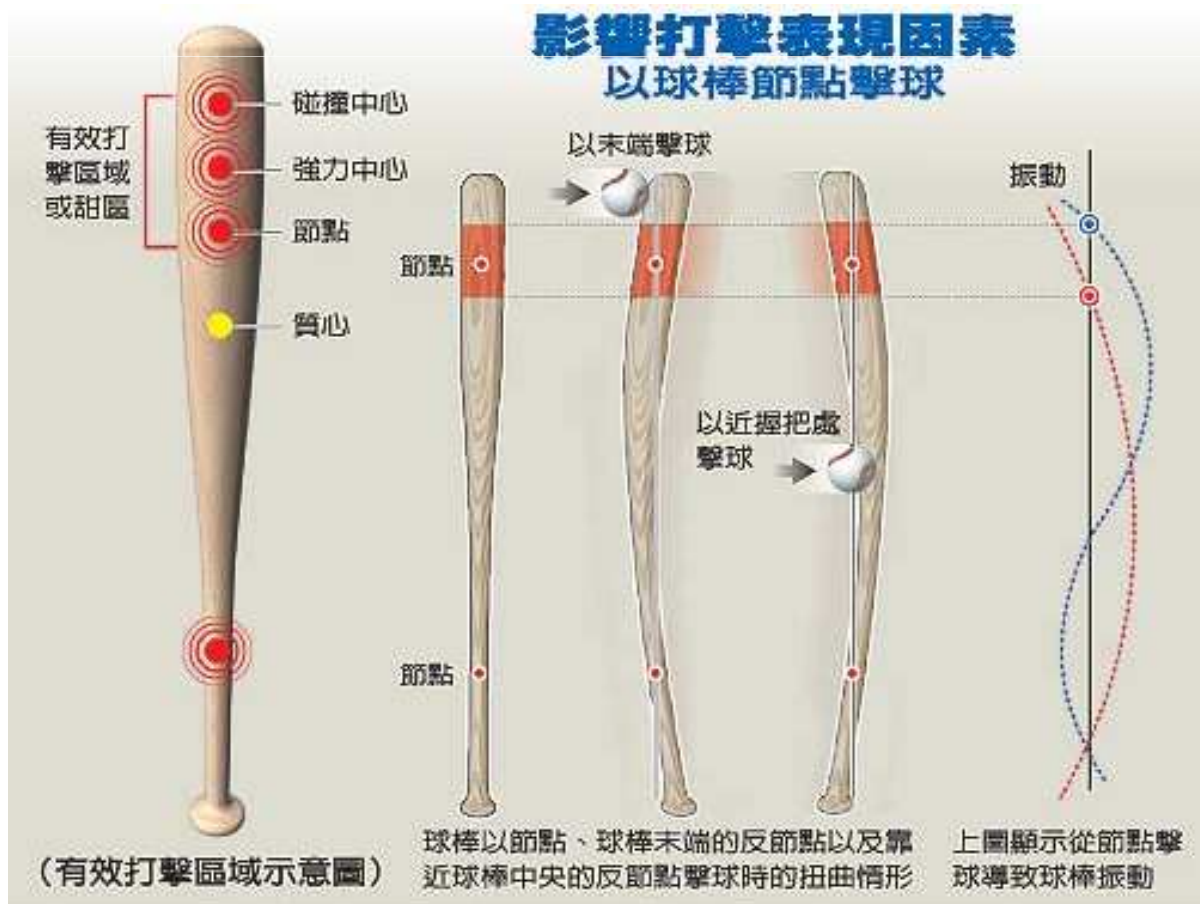
問題2. 甚麼是正確完美的擊球位置？

◎網站：台灣棒球維基館

(<http://twbsball.dils.tku.edu.tw/wiki/index.php/>)

甜蜜點指的是球棒最適合用來擊中球的位置，通常位於棒頭下方十公分左右的位置，會因為球棒材質以及形狀還有加工過程而有所差異，通常只要在甜蜜點附近的位置擊中球便可以有良好的擊球效果，不一定要真的完全命中甜蜜點。以甜蜜點擊中球的狀況可以讓球棒的動能有效地轉換到球上以便讓球紮實打出；如果打在甜蜜點以外的位置，通常會造成球無法充分吸收球棒的動能導致擊出的球軟弱無力，而且容易造成木棒結構受損導致斷棒的情形發生。

另外甜蜜點這個用語源自於高爾夫球，原本的意思便是高爾夫球竿的竿頭上擊球最有威力的點。

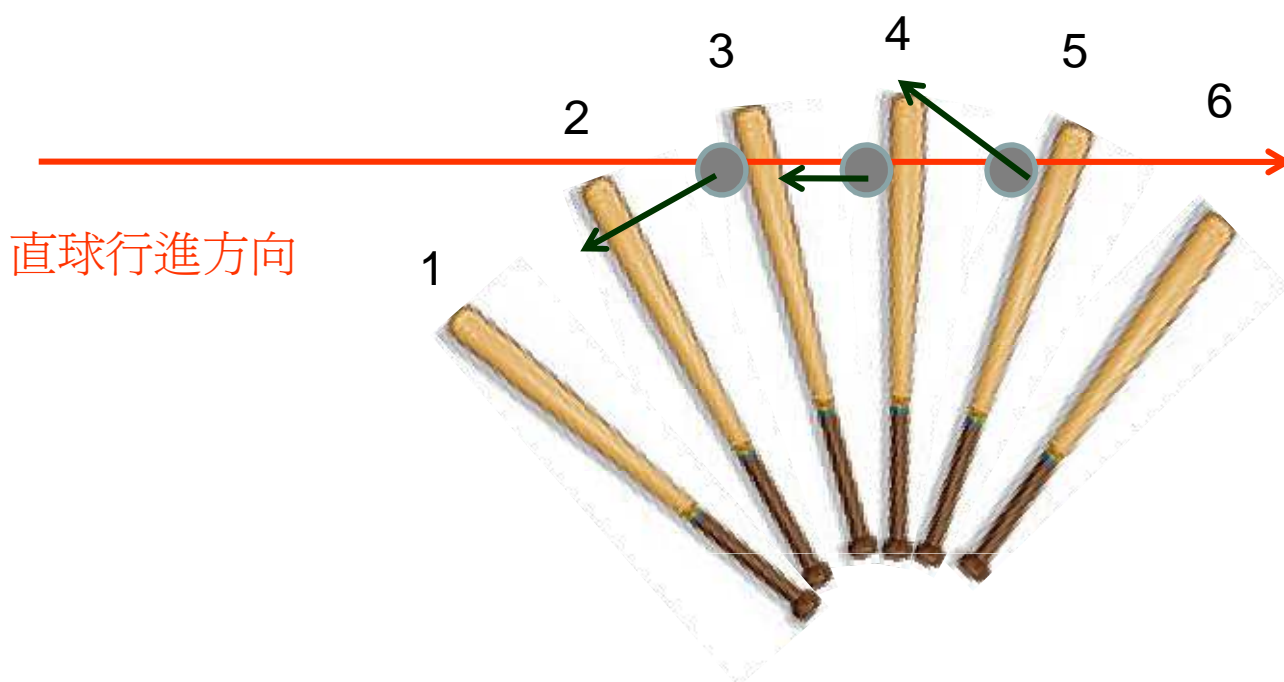


資料來源／台北體育學院運動器材科技研究所助理教授張強

問題3-1.假若揮棒時間錯估，打擊者仍能擊中球嗎？

◎假設在右打者、揮棒速度不變、揮棒角度固定的狀況下分析。

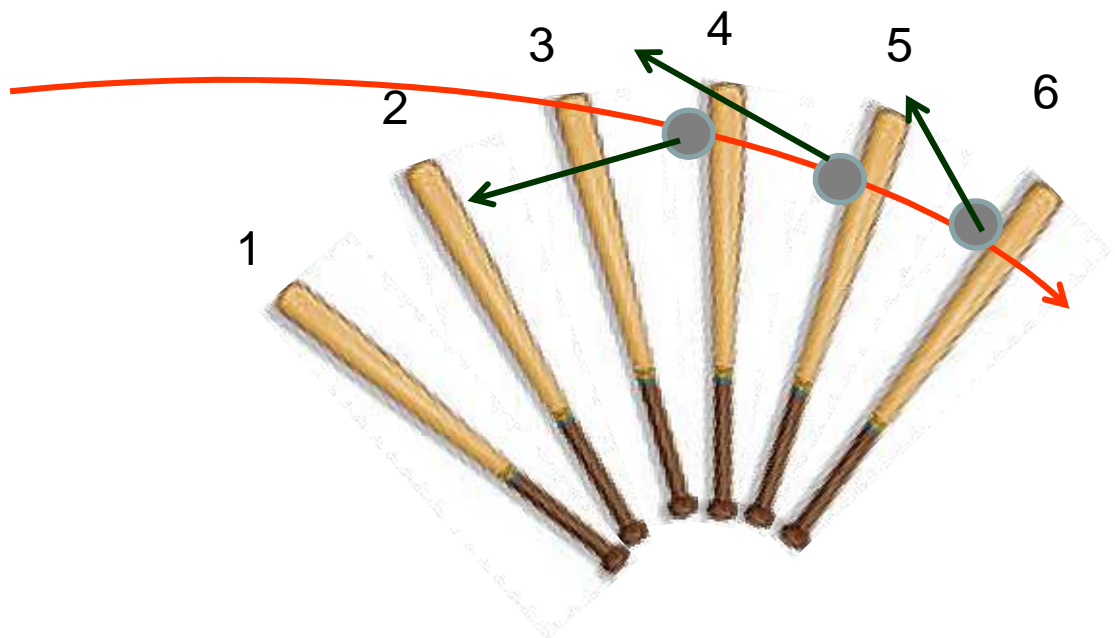
(一)在直球的狀況下



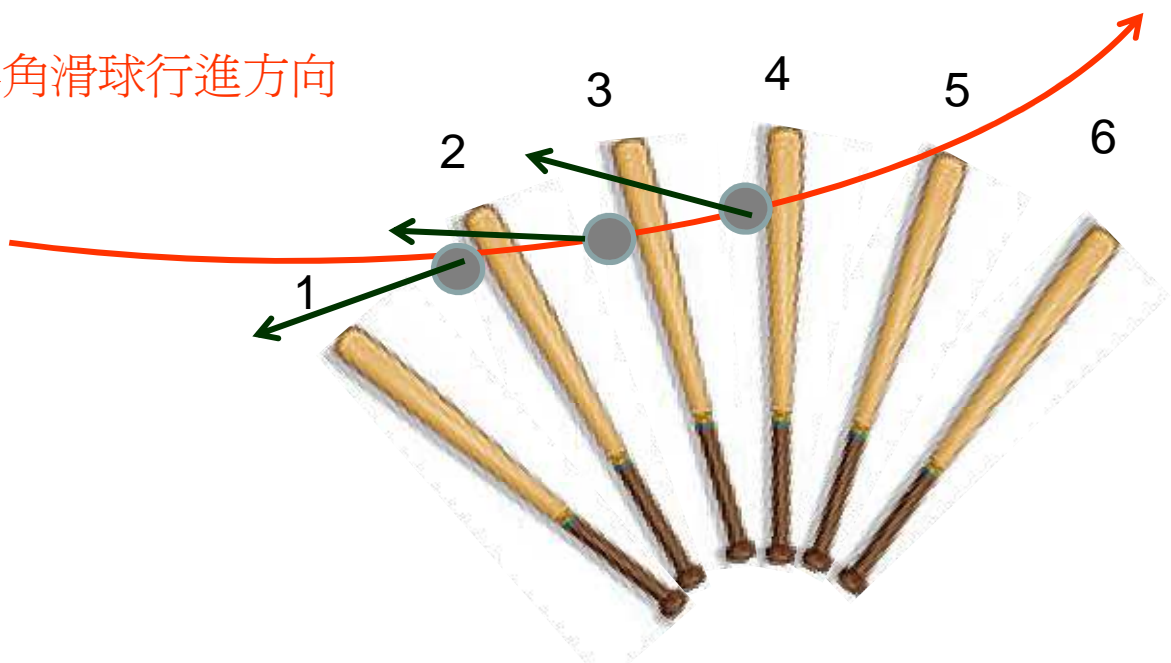
- 1.若揮棒時間正確，擊球後則球會以相反方向擊出。如NO4。
- 2.若揮棒時間略早，擊球後則球會偏三壘方向擊出。如NO3。
若揮棒時間太早，則會揮棒落空。如NO1或NO2。
- 3.若揮棒時間略晚，擊球後則球會偏一壘方向擊出。如NO5。
若揮棒時間太晚，則會揮棒落空。如NO6。

(二)在橫向變化球(滑球)的狀況下

內角滑球行進方向



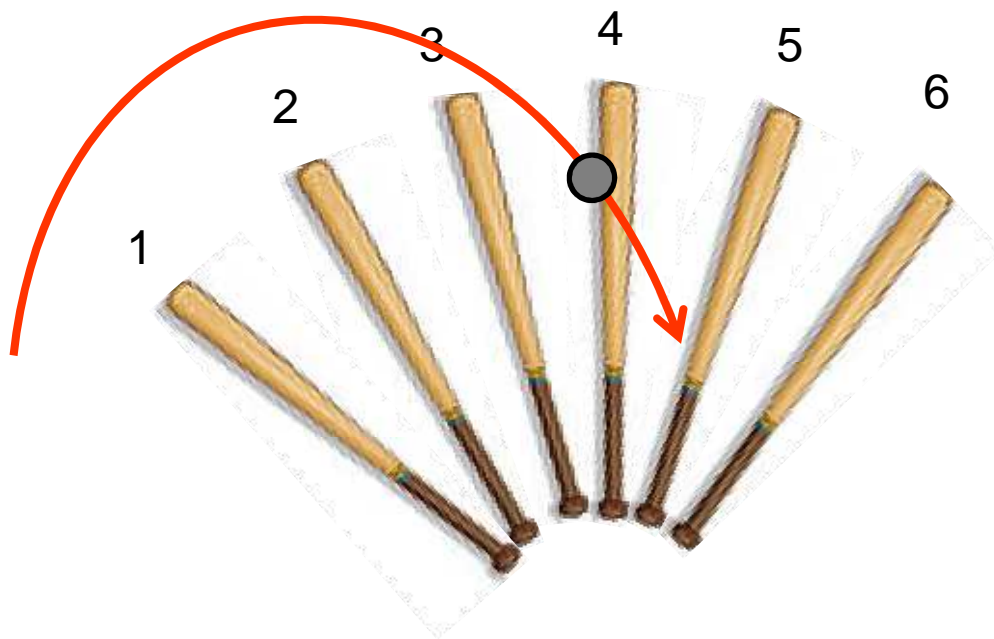
外角滑球行進方向



- 1.若是內角滑球，提早出棒則會揮棒落空。如NO1.2.3。
- 2.若是外角滑球，太晚出棒則會揮棒落空。如NO5.6。

(三)在縱向變化球(曲球)的狀況下

曲球行進方向



- 1.若是曲球，擊球時間必須正確，擊球點正好在球行進方向與球棒行進方向的切點。如NO4。
- 2.太早或太晚出棒皆會揮棒落空。如NO1.2.3.5.6。

問題3-2.擊球點能容許多少誤差?

◎參考網站：物理馬戲團.生活中的物理
(<http://el.mdu.edu.tw/datacos/.../>)

棒球飛越本壘板的時間只有大約0.01秒，因此擊球的時間差必須在 ± 0.01 秒之內。這麼短的時間裡，垂直距離容許的誤差小於1公釐。

問題4-1.爲什麼強打者喜歡用較重的球棒?

4-2.較重的球棒是適合短打嗎?

◎參考網站：物理馬戲團.生活中的物理
(<http://el.mdu.edu.tw/datacos/.../>)

較重的球棒是否飛的比較遠?
是的,在1962年5月20日(this week)雜誌曾刊載一項實驗,由馬里斯以33盎司至47盎司不等的5種球棒打擊.這些球棒是以不同打擊高手所用的球棒複製而成(貝比魯斯使用47盎司球棒打出60支全壘打),而投手是洋基退休打擊練習投手.雖然擊出的距離必然有起伏波動,但一項統計分析卻印證了一個不經心觀察的傾向;**球棒越重,則馬里斯將球打得越遠。**

較重的球棒加諸於相同的速度質量的球(不考慮打擊情形,球場位置,氣候等外在因素)的加速度是會比重量較輕的球棒施放在球的能量更大。

對打擊者而言，在擊出**相同球速**的條件下，只需用到**最少能量**的球棒，才是最佳的球棒。但一般打者通常選較重的球棒擊出全壘打，而選擇較輕、容易揮動的球棒來短打，很少考慮施加給球的能量。在經過一些簡化條件後，有項研究指出最佳**球棒的質量大約是球質量的3、4倍**。更精確的計算會使倍數提高，但對棒球來說通常不超過7倍，壘球則不會大於5倍。



羅傑馬里斯紀念郵票

問題5-1.一般棒球的重量範圍？

5-2.甚麼樣的球棒適合哪種打者？

◎參考網站：松井善的野球小舖

(<http://blog.yam.com/matsuisam/article/39434649>)

一般球棒長度與重量的表示方式，是用英吋(inch)/盎司(oz)的美規單位，另外標示-2或-3為drop值，長度的值-重量的值=drop值，一般木棒配重上drop會落在-2~-3之間，ex34吋 drop=-3， $34"-3=31\text{oz}=879\text{g}$ ， $1\text{inch}=2.54\text{cm}$ ， $1\text{oz}=28.35\text{g}$ 。

◎這是美國球棒Sam Bat製作

根據選手身體重決定球棒長度對照參考圖

	選手身高(單位:英吋)									
選手體重 (單位:磅)	36-40	41-44	45-48	49-52	53-56	57-60	61-64	65-68	69-72	73+
less than 60	26"	27"	28"	29"	29"					
61-70	27"	27"	28"	29"	30"	30"				
71-80		28"	28"	29"	30"	30"	31"			
81-90		28"	29"	29"	30"	30"	31"	32"		
91-100		28"	29"	30"	30"	31"	31"	32"		
101-110		29"	29"	30"	30"	31"	31"	32"		
111-120		29"	29"	30"	30"	31"	31"	32"		
121-130		29"	29"	30"	30"	31"	32"	33"	33"	
131-140		29"	30"	30"	31"	31"	32"	33"	33"	
141-150			30"	30"	31"	31"	32"	33"	33"	
151-160			30"	31"	31"	32"	32"	33"	33"	33"
161-170				31"	31"	32"	32"	33"	33"	34"
171-180						32"	33"	33"	34"	34"
180+							33"	33"	34"	34"

◎參考網站：物理馬戲團.生活中的物理
(http://el.mdu.edu.tw/datacos/...)

球棒質量越重，撞擊時有效質量越大，能產生的動能越大；球棒質量會影響揮棒速度，質量越大揮棒速度會越慢；龔榮堂、劉強等（2003）的研究認為850g適合做為選手在打擊訓練或比賽時的球棒重量，而650g球棒則適合做為選手在空揮棒訓練時提昇揮棒速度之球棒重量；Bahill& Freitas（1995）推導出簡易計算球棒質量模式：球棒質量= $\text{height}/3+6$ ，以提供業餘棒球選手做為選擇球棒的參考依據。例如：一名業餘的棒球選手，身高為72英吋，經由表簡單模式的換算得知，建議使用的球棒質量為30盎司。

◎ Bahill&Freitas(1995)建議球棒質量之簡單整數模式

Group	Recommended Bat Weight (oz)
Baseball, major league	Height/3+7
Baseball, amateur	Height/3+6
Softball, fast pitch	Height/7+20
Junior league (13 & 15 years)	Height/3+1
Little league (11 & 12 years)	Weight/18+16
Little league (9 & 10 years)	Height/3+4
Little league (7 & 8 years)	Age×2+4
Softball, slow pitch	Weight/115+24

Age (years): height (inches): weight (pounds).



資料來源／台北體育學院運動器材科技研究所助理教授劉益

◎結論：

重的球棒打到的球，雖然一定是飛的比輕的球棒遠,...但是前提是，雖然揮得動重的球棒，但如果是因為球棒重而令揮棒變緩鈍, 那麼打出去的球就打不遠, 飛不快。

所以選棒的時候要適合自己的能力，應該選能令你揮棒敏捷的球棒，如果真的非得用重的球棒時，那最好是握短棒，球棒就像打者手腕的延長，若不能自由地揮動，打擊也就無法得到進步。打擊最要緊的是取決於棒頭的揮動速度，因球棒過重而揮動不易，那就會打不好。

問題6-1.打擊硬球跟軟球時有甚麼區別

6-3.球與球棒接觸時間較長會造成甚麼效果??

◎參考網站：從科學觀點來剖析棒球比賽

(www.shs.edu.tw/works/essay/2006/10/2006102812225151.pdf)

另一個容易令人產生混淆的問題，就是硬式棒球較軟式棒球容易被擊出全壘打的說法。如果就形變的觀點來看，標準重量（約150克）的軟球與硬球在遭受完全相同的揮擊時，前者外型的改變會較後者明顯，且此改變將使得外型更不流線，因此前者會受到較大之形狀阻力，故飛行距離就會較後者為小。

乍看之下這個論點似乎沒錯；但事實上此處卻忽略了一個重要的關鍵，那就是此兩球受到相同外力作用後並不只有外型變化，由於軟球形變量大，故其與球棒的接觸時間就會拖得比較長因此即便作用力相同，軟球被擊出去之初速度仍會比硬球為大，況且軟球雖然一開始形變量大，但在飛行途中外型會逐漸自我調整回正球體，亦即形狀的不利因素影響並不會大於速度的有利因素，故硬球的飛行距離應不會比軟球為遠，這種道理也可以用來解釋為何鋁棒會比木棒容易擊出全壘打的原因。

但須留意上述討論中球之質量不得太輕，否則球幾乎在剛被擊出時空氣阻力已把球所受之打擊力道完全抵銷，如此外型因素確實可能造成硬球飛得較遠。

問題6-2.哪一種球與球棒接觸時間較長?

以台灣目前各階段的棒球比賽使用球包括：硬式棒球、軟式棒球、壘球、Tball、樂樂棒等。以樂樂棒的材質最軟，所以與球棒接觸的時間最長。



問題 7.用慢速球對付強棒，是想讓對方沒機會擊出全壘打？

◎參考網站：物理馬戲團.生活中的物理
(http://el.mdu.edu.tw/datacos/...)

強打者甚至能將靜止的球打出全壘打。因此除非他被投手的軟球愚弄，揮棒過快，否則的話，慢速球打出全壘打的機會更大。

棒球 我最喜歡的運動

