

2025 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

普高組 成果報告格式

題目名稱： 球棒的奧妙—不同材質球棒的彈性表現

一、摘要

球棒的材質有多種選擇，而這次設計測量距離實驗的目的主要是探討在不同材質間有不同的組成結構，而這些材質對於擊球的距離有甚麼影響。因此我透過查詢資料及詢問打球的前輩並設計了一個透過打擊距離來探討這些球棒材質間的差異。在棒子的挑選上我選擇了現今在各個階層最受歡迎且最多人使用的三種球棒，分別為楓木球棒、鋁合金球棒與碳纖維球棒。並利用這三種球棒來進行實驗，在實驗結束後，將這三種球棒擊球的數據整理並統整為淺顯易懂的圖表來呈現三種材質間的距離遠近的差距。

二、探究題目與動機

Ex.問

從小熱愛運動的我，對棒球特別著迷，這項運動也逐漸成為我最大的興趣。隨著技術的提升，我開始參與更高層級的比賽，使用的球棒也愈趨專業。過程中，我開始接觸到不同材質的球棒，並對其在實際使用上的差異產生濃厚興趣。我經常在場下思考，為何某些球棒打起來特別遠？經由請教父親，我了解到這些差異竟與材質及結構密切相關。

這樣的發現讓我產生了強烈的好奇心，也讓我開始主動觀察並記錄不同球棒帶來的擊球感受。我發現，即使只是些微的差異，對整體表現也可能產生不小的影響。這樣的過程不僅加深了我對棒球的熱情，也激發了我對於運動器材研究的興趣。我開始思考，除了練習技巧，是否也能從器材的角度來提升運動表現？

因此，我選擇以「球棒材質與結構」作為探究主題，深入了解其在實戰中的影響。我相信，從這樣的探究中，不只能增進我對運動的理解，也可能成為我未來發展的方向。無論是進一步學習運動科學、成為器材研發者，或是將這份熱情延續在棒球領域，我都希望能持續朝著結合興趣與專業的方向努力前進。

三、探究目的與假設

探究目的：本研究旨在探討不同材質的球棒對擊球手感與球的反彈效果的影響。透過比較各類球棒的材質特性，如木質、合金、碳纖維等，分析它們在擊球時的反應與效能，並探討球棒材質如何影響擊球表現。希望藉此研究，幫助球員選擇最適合自己的球棒，提升擊球體驗與比賽表現。

研究假設

1. 不同材質的球棒會影響擊球手感與力量傳導效果。例如，木棒可能帶來較為自然的手感，但合金棒可能更有彈性，能提供較遠的擊球距離。

2. 球棒的內部結構與材質密度會影響擊球的聲音與震動回饋，進而影響球員對球棒的適應度與使用習慣。
3. 某些特定材質（如碳纖維）可能在耐用度與擊球效能上比其他材質更有優勢，適合不同類型的打者使用。

四、探究方法與驗證步驟

一、探究方法：

1. 實驗器材：(1).楓木球棒 (2).鋁合金球棒 (3).碳纖維球棒 (4).軟式棒球
2. 測量工具：尼龍繩、捲尺（測量擊球距離）
3. 控制變因：風向、溫度、濕度、力量、高度
4. 實驗步驟：

(1).確保測試場地風向、溫度、濕度皆為固定值，而溫度及濕度皆由中央氣象署查詢。



(2). 設定擊球架，使每次擊球高度一致，避免因高度不同而造成不同的擊球角度。



(3). 確認尼龍繩直線位置與捲尺測量，避免測量時尼龍繩彎曲並出現誤差。



(4).設定擊球區域，確保擊球角度固定，也可使測量的範圍固定，部會出現因地形差異造成的誤差。



(5). 測試者使用第一種球棒擊球，記錄球飛行後的落地距離。，並立即在球的落點坐上標記，避免測量錯誤的情形發生。



(6).使用尼龍繩、捲尺測量距離，兩者搭配使用，為雙方的不足互補，使的測量更精確。



(7). 每種球棒都要重複測試三次並記錄。
單位：公尺

球棒測試

木棒 1. 45.33 2. 63.22 3. 64.22

(8). 更換第二、第三種球棒，檢查變因是否維持不變，重複步驟 2~~7



(9). 將三種球棒每次打擊數據統整並整理在一個檔案。

球棒測試

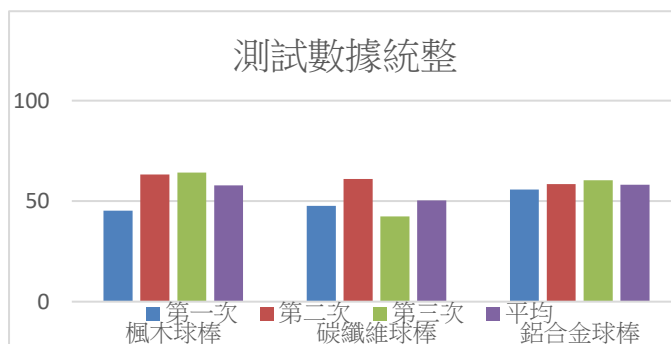
木棒 1. 45.33 2. 63.22 3. 64.22

碳纖維 1. 47.7 2. 61.01 3. 42.43

鋁棒 1. 55.82 2. 58.4 3. 60.42

(10).將三種不同材質的球棒所測量出的數據整理成表格，並計算出各項數據的平均值，最後以長條圖的形式呈現，讓不同材質之間的差異更為清晰易懂。

	第一次	第二次	第三次	AV
木棒	45.33	63.22	64.22	57.59
碳纖維球棒	47.7	61.01	42.43	50.38
鋁棒	55.82	58.41	60.42	58.22



5.數據說明：

- (1) 鋁棒是所有球棒中擊球距離最穩定的一種。雖然我們使用的是軟式棒球，在理論預測中原本認為碳纖維球棒會有較佳表現，但實際實驗結果顯示，鋁棒的表現更優。這是因為鋁棒在擊打軟式棒球時，能夠更有效地壓縮球體並釋放能量，產生較強的反彈力，進而提升擊球距離；而碳纖維棒在這方面的效能相對不足，無法有效壓縮球體，導致回彈力較弱。因此，實驗結果顯示鋁合金球棒擊球距離較佳，勝出碳纖維球棒。
- (2) 另外兩種球棒間比較發現，碳纖維的3次打擊表現又比木棒來的更加穩定，這些實驗的差異原因可能來自於擊球是否擊中甜蜜點(人為因素)有關，若把這個變因排除，可能會看到不一樣的數據呈現。

五、結論與生活應用

結論：

1.擊球距離比較

- (1) 鋁合金球棒通常擊球距離最遠，因為其能量轉換效率高，減少了能量流失。
- (2) 碳纖維球棒表現接近鋁合金，但在某些條件下可能略遜於鋁合金，尤其當擊球點未完全對準甜蜜點時。
- (3) 楓木球棒擊球距離最短，主要因為木質球棒的能量吸收較高，減少了擊球後的球速。

生活應用與建議：

2. 生活應用與建議

(1) 選擇適合的球棒類型

I. 職業或高階球員

①.推薦使用楓木球棒，因為職業比賽要求木棒，且木棒有助於訓練擊球準確度。

②.楓木球棒也能鍛鍊擊球者的力量與控制力，提升整體打擊技巧。

③.木質球棒也有不同的形狀，也可以造成不同的影響例如：魚雷球棒

II. 業餘或休閒球員

①.鋁合金球棒是最佳選擇，因為它提供更好的擊球效果，較少的振動感，且耐用度高。

②.適合青少年或成人業餘聯賽，能提升擊球表現並降低受傷風險。

III. 青少年或訓練用途

①碳纖維球棒適合作為輕量訓練工具，適合年輕球員學習正確揮棒動作，因為它較輕、振動感小，不易造成手部不適。

②.但若需要更強的擊球效果，仍建議選擇鋁合金球棒。

③.但若在比賽使用軟式棒球，由這次的試驗發現應選擇使用鋁合金球棒，增加軟式棒球的回彈性，讓球可以飛更遠。

(2) 如何保養不同材質的球棒？

I. 楓木球棒

①.避免潮濕環境，防止木材變形或裂開。

②.每次使用後擦拭乾淨，並存放於陰涼乾燥處。

II. 鋁合金球棒

①.避免過度撞擊堅硬表面，可能會導致球棒變形或凹陷。

②.定期檢查球棒表面是否有裂痕或異常變形。

III. 碳纖維球棒

①.避免過度彎折，因為碳纖維雖然輕盈但易受結構損壞。

②.使用後清潔表面，存放於適當溫度環境內，避免極端高溫或低溫影響材質壽命。

參考資料

需註明出處。

<https://www.zuo-enter.com.tw/wood/> 佐 ENTER 官網

http://www.kch-baseball.org.tw/teach/teach.asp?smenu_wl=06_03 謝國城棒球文教基金會

<http://www.jisd.com/faq/1239.html> 智上新材料官網

<https://hdl.handle.net/11296/a483v9> 邱郁達-不同材質棒球木棒之特性分析