

第五章 結論與建議

本研究旨在探討指接樺接合結構之抗彎強度與不同材料硬度對指接樺之影響及相關性。透過實驗研究方法蒐集所需相關資料，並以變異數分析法、線性迴歸分析等方法，進行統計分析，以提供指接樺製作技術及結構強度之相關科學資訊，作為傢俱製造與設計時之參考依據。

第一節 結論

- 一、胡桃木材料硬度平均值 0.435，楓木硬度平均值 0.396，栓木硬度平均值 0.382，故胡桃木硬度平均值為三者最高。
- 二、栓木指接樺試件抗彎強度平均負荷為 423.5kgf 是三組試件最大的一組。
- 三、胡桃木指接樺試件抗彎強度平均負荷為 421.12kgf 優於楓木材料。
- 四、楓木指接樺試件抗彎強度平均負荷為 379.97kgf 是三組最小的一組。
- 五、材料硬度對抗彎強度作分析比較，胡桃木硬度對抗彎強度有顯著差異 (F 值為 3.813, $p=0.024 < .05$)；楓木硬度對抗彎強度有顯著差異 (F 值為 4.518, $p=0.012 < .05$)；栓木硬度對抗彎強度無顯著差異 (F 值為 2.595, $p=0.072 > .05$)。
- 六、不同樹種對試件抗彎強度作分析比較，其 F 值為 4.037, $P=0.023 < .05$ ，故有顯著差異。

七、不同樹種對材料硬度作分析比較，其得出結果 F 值為 3.760， $P=0.000 < .05$ ，故有顯著差異。

八、胡桃木對抗彎強度之相關性分析結果，榫孔前端與榫接抗彎強度之間相關係數值 $r=0.487$ ，榫頭前端與榫接抗彎強度之間相關係數值 $r=0.819$ ，榫頭後端與榫接抗彎強度之間相關係數值 $r=0.826$ ，均達顯著相關，表示三者與榫接抗彎強度之間有顯著正相關存在。可預測榫接的抗彎強度 (BS)，其原始分數迴歸方程式如下：

$$\hat{Y} (bs) = 12.299\text{kgf} + 45.944x_1 + 265.422x_2 + 263.765x_3$$

標準分數迴歸方程式：

$$\hat{Z} (bs) = 0.78 Z x_1 + 0.45 Z x_2 + 0.450 Z x_3$$

九、楓木對抗彎強度之相關性分析結果，榫孔前端與榫接抗彎強度之間相關係數值 $r=.728$ ，榫孔後端與榫接抗彎強度之間相關係數值 $r=.795$ ，榫頭前端與榫接抗彎強度之間相關係數值 $r=.761$ ，榫頭後端與榫接抗彎強度之間相關係數值 $r=.771$ 均達顯著相關，表示四者與榫接抗彎強度之間有顯著正相關存在。可預測榫接的抗彎強度 (BS)，其原始分數迴歸方程式如下：

$$\hat{Y} (bs) = - 32.999\text{kgf} - 420.565x_1 + 492.940x_2 - 286.532x_3 + 831.840 x_4$$

標準分數迴歸方程式：

$$\hat{Z} (bs) = - 0.538Zx_1 + 0.614Zx_2 - 0.349Zx_3 + 1.067Zx_4$$

十、栓木對抗彎強度之相關性分析結果，榫孔前端與榫接抗彎強度之間相關係數值 $r=.761$ ，榫孔後端與榫接抗彎強度之間相關係數值 $r=.780$ ，榫頭前端與榫接抗彎強度之間相關係數值 $r=.793$ ，榫頭後端與榫接抗彎強度之間相關係數值 $r=.824$ 均達顯著相關，

表示四者與榫接抗彎強度之間有顯著正相關存在。可預測榫接的抗彎強度 (BS)，其原始分數迴歸方程式如下：

$$\hat{Y} (bs) = 227.337\text{kgf} - 16.727x_1 + 36.929x_2 + 288.535x_3 + 8.757x_4$$

標準分數迴歸方程式：

$$\hat{Z} (bs) = -0.047Z_{x1} + 0.101Z_{x2} + 0.749Z_{x3} + 0.024Z_{x4}$$

第二節 建議

綜合本研究所獲得之研究發現與結論分析，僅提供下列建議，作為傢俱設計及製造業者之參考依據，並提供後續研究人員之參考。

- 一、建議傢俱設計及製造業者，可採用高硬度材料製作傢俱，以提高傢俱的結構強度及耐用性，並提昇我國傢俱在國際之競爭力。
- 二、建議傢俱設計及製造業者，選擇指接榫結構方式，可以提高傢俱的結構強度。
- 三、後續研究者，進行一字形榫接抗彎破壞試驗時，夾具之設計必須考慮材料內部應力因素，避免影響榫接試件抗彎強度之正確性。
- 四、傢俱製造業者，於進行一字形榫接組裝膠合過程，應設法於膠合層適度施壓，以獲得較佳的膠合效果。
- 五、不同用途的木材膠合劑，對傢俱榫接的結構強度有不同的影響。建議傢俱製造業者，應針對使用材料之性質、硬度選擇合宜的膠合劑，以確保傢俱榫接的膠合效果。。

- 六、傢俱製造業者，應選擇經人工乾燥完成的材料製造傢俱，製造過程必須嚴格控制含水率回潮的情形發生，以避免結構及塗裝遭受材料收縮而破壞，影響傢俱的品質。
- 七、建議工業局或政府相關機構，制定及執行「傢俱結構認證制度」，針對傢俱之結構強度、耐久性、安全性等，加以制定規範及檢驗標準，達到認證標準者，授予認證標章。此制度對於傢俱製造業者而言是一種品質的肯定，對消費者而言亦是一種權益的保障。
- 八、影響指接樺抗彎強度之因素，除本研究所探討之試件硬度及不同樹種外，尚有許多因素值得探討，例如：試件材料選擇、樺接浸膠時間，均可能產生不同的抗彎強度，有賴後續研究者再作深入之研究。