

# 舊木料回收再應用—以木再生工作室為例

◎文、圖/林業試驗所森林利用組·林振榮 (zzlin@tfri.gov.tw)、李志璇、林柏亨

◎林業試驗所森林經營組·廖和順

## 林業循環利用

臺灣地區每年消耗木材約達600萬立方公尺，其接續產生的廢棄木材(包括廢木質家具)約達200萬立方公尺，木材是一種省能源、可再生、可回收、可再利用、低公害之生物環保材料，也是一種炭源儲藏庫，循環經濟永續利用是一個重要的方向，其中涉及包括樹種、品質、類別、項目、經濟性或模式等不同，循環利用有不同面向待陸續探究及發展。

包括體積龐大之建築木料、廢棄家具、修剪庭院之樹枝等廢棄物，這些廢棄物多屬可再使用或再生利用資源，除了部分進入焚化處理或掩埋處置外，仍有任意棄置影響環境衛生現象情事發生，以「源頭減量及資源回收」為考量優先，如何規劃廢木料(如家具)修繕再使用與回收再利用，將再生資源產品進入消費市場持續使用，促進延長木質材料生命週期、減輕環境負荷、及減少焚化處理或掩埋處置之廢棄物數量，為推動一般廢棄物「資源化」永續利用與「多元化」妥善處理之重要課題。本文將介紹舊木料回收再利用的現況，為了與產業市場鏈結，並以木再生工作室為例，說明舊木料應用及研發產品示範。

## 木質再生綠建材

木質廢棄物管理主要以「修護再使用」、「回收再利用」、「減容無害處理」依次處理，以期達到永續資源利用之目標，「再生綠建材」是指利用回收材料，經過再製程序，所製造之建材產品，並符合廢棄物減量

(Reduce)、再利用(Reuse)及再循環(Recycle)等3R原則而製成之建築用材料。建築物內部裝潢、地板、天花板、踢腳板、隔間板、門及各種木質家具等，以使用廢棄木材或製造過程的木質邊料或殘材為主要製造材料。

## 廢木料再利用方法

廢木料再利用方法由不同樹種、尺寸大小、品質、特殊工藝性等加以分類應用，通常視廢料大小及目標產物的高低價值優先應用，例如實木利用或短小料再膠合成大料使用，有物理直接利用，包括土壤覆蓋、填充物、包裝材料、吸收用等，物理機械加工，包括粒片板、石膏板、水泥製品、過濾用材、軟木應用等，燃料利用，包括原型燃料、炭化燃料等，纖維利用，包括木材切片、紙漿、纖維板等，化學處理利用，包括炭化物、醋液、萃取物等，生物化學利用，包括堆肥、土壤改良劑、飼料、菇類、蚯蚓肥應用等。

## 廢木料再利用問題

木質廢棄物再利用的問題，包括尺寸、樹種、品質等皆沒有規格化而需要加以分類；木料需再處理較耗工時，人工成本較高；存在木質廢棄物搬運成本；混雜非木質物質，例如油漆、膠料、金屬物質、保存藥劑等汙染，須加以排除處理；木質廢料再生的加工及產品研發技術(例如木質家具修繕技術及設計規劃)；木質廢料燃料用汙染排除技術；木質廢料產品市場的需求面等。



圖1 檜木舊料粗製品。



圖2 泡溫泉用檜木椅子。

## 舊木料新生命

舊木料因為經過長時間與環境的使用，主要是木料乾燥很久，相較於新料，其質地、木性較為穩定，變形率較低，目前舊材的來源有來自回收舊木家具系統，但大部分多來自舊房舍的拆除，木構建築的樑柱、門窗、門斗、壁板、地板、櫥櫃等都是可以回收再利用的，舊材回收後須經過清洗、拔釘、去漆、打磨等步驟，再依產品項目使用需求加以分類儲存，較大的可作為樑柱木使用，其次為家具類，較小的可經過裁切成為木地板、木藝品等，或經過膠合指接後成為大面積的板材，可使用於桌面或櫥櫃，甚至有工藝性價值較高的窗扇、門片會完整保留修繕，待日後有機會使用於適當的建築空間，目前回收的木料樹種以檜木為多，價值也較高，約占七成以上，因為檜木在臺灣已全面禁伐，來源多須從舊材回收、漂流木等。

使用舊材花費較高的是工資(時)，材料本身費用則相對便宜，除非是大尺寸的舊料，尤其是物以稀為貴，為了盡量保存舊材珍貴的原樣貌、質樸及故事性，會盡量減少舊材處理時間及程序，使用舊材要從材料本身的條件來考量設計(產品)，舊材不以「材料」為

定位，而要以舊料的精神(原樣、記憶、文化或故事)作為設計的主題。

## 舊料文創產品

木再生工作室主要是以檜木舊料回收生產各種產品的工廠，原本以各種檜木桶(如泡澡桶、米桶等)為主要產品，在非旺季時以其他木產品搭配，包括各式工藝品、流行小飾品、客製化品、生活用品等，因此，檜木舊料尺寸先製成木桶用尺寸備用，具工藝性價值的材料備用，包括製作聚寶盆工藝品(風倒木)，老街觀光用小飾品研發，客製品包括泡洗溫泉用椅子、木盆子等，剩餘沒有汙染的小材料，待一定量後製作筷子及枕頭木珠等使用，為了增加工廠產值，也陸續多元化發展並開發新產品。殘料運用也提供建議類似由林試所林產研發小木屋製作等小飾物來增加產品項目。

由於社會脈動轉變，工廠為了生存發展，產業也陸續因應經營，本次透過產研交流合作，可使產品逐漸升級改變，提升產業競爭力，提供林產技術資訊，瞭解市場銷售趨勢，客製化生產小量產品，促進國內林產業發展。該工廠將檜木舊料先行分類處理，裁製規格尺寸備用，以便後續產品細製品木



圖3 置物檜木桶。

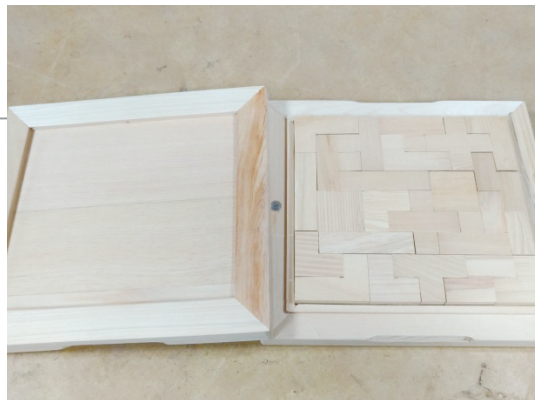


圖4 積木檜木組盒。

組件使用(圖1)，舉例說明生產客製化產品做為觀光溫泉業者使用的檜木泡溫泉用椅子(圖2)，最早開始工廠是以製作不同檜木桶為主體的產業，例如研發製作檜木置物桶(圖3)，後續也研發動手動腦用的檜木積木組盒(圖4)，並接受訂單研發觀光紀念用低價位小飾品，例如球棒型檜木筆及木精油吊飾(圖5)。以上透過合作生產，可作為提供後端林產技術諮詢及平臺資訊擴充的基礎。

木再生工作室經營管理特色可歸納，1.以使用具有香氣的檜木舊木為主體，提供市場特定族群愛好者。2.天然檜木材料不易取得，木材性質穩定，而如漂流木新料不穩定，舊木餘料則盡量使用。3.有鎖定主要產品發展，並進行規格化尺寸備料。4.具有既有通路或市場管道。5.結合休閒文化紀念產品之研發。

## 循環經濟模式應用

舊木料再利用是林業循環中的一部分(環)，可以減少原木使用量維護生態環境，使再生木製品開發市場應用，回收資源透過環境教育宣傳，建立回收品牌(或履歷制度)提升價值，回收廢木料的來源有很多，在樹種、品質、尺寸、種類、乾燥、和汙染程度也不盡相同，因此，有許多技術上和經濟上必須



圖5 球棒型檜木筆及木精油吊飾。

要克服，廢木料應用可開發出多的木質複合產品，如能訂定一套標準、或鼓勵措施等，將有助於產業與市場間的交易和有效的利用這些資源。

如何將原料、生產、產品、市場鏈結，並運用在商業發展模式是一項重要的挑戰，歸納七種商業模式，如有產品共享、產品服務化、修復及翻新、再製造、副產品及產業共生、再生料替代原生料、資源再生與回復等，或者是採納五種商業模式，包括循環供應、資源回收、產品生命延續、共享平臺、產品及服務等，林業循環發展如何結合商業模式應用，將是未來繼續努力的方向。♻️