

# 臺灣竹材利用技術回顧與展望

◎林業試驗所森林利用組·林裕仁

## 前言

竹子提供之多元化利用，除在中國、印度、泰國、越南、臺灣、日本等東南亞國家與當地民眾每日食衣住行育樂之生活緊緊結合，密不可分外，在中南美洲與非洲等位於赤道周邊的國家，竹子也是提供當地人們生活不可或缺的重要資材。竹子從地下部之筍、地下莖、根及地上部之竹稈、竹枝及竹葉等全株任何部分，均可被人們之巧思加工利用，早期人們對大地所提供這天然寶貴資材絲毫無所浪費。然因塑膠、金屬、複合材料等耐久性材質之發明，竹材之製品與用途逐漸被大量取代，竹材曾貢獻人們每日生活所需之功能與重要性因而漸被人們遺忘，在臺灣，竹材之利用被忽略其存在價值已有數十年之久。本文目的在藉由回顧臺灣竹材傳統利用之多元豐富產品與臺灣竹產業之興衰歷史及簡述目前臺灣竹材利用之現況，期冀在現代生活中喚起已流失許久對竹材之情感與文化，進而活絡復甦大眾對竹材利用之熱情。

## 竹材之傳統利用

竹材可全株被利用，然竹稈部分佔利用最大比例，是最有價值部分。竹稈材質一般堅韌富彈性，可彎曲、可鑿切、可雕刻及可剖竹箴及竹籤，不同厚度及長度之竹箴是竹編製品之基本材料。在竹材之傳統利用上，利用竹稈所產製之竹製品大部分係透過鑿鋸、竹編與竹雕等工法交互使用結合完成，製品種類具豐富多元性，通常具表皮光滑、

色調秀雅、質感潤澤、透氣性佳等特質。筆者根據竹材部位作分類彙整如表1所示，可發現竹製品處處存在於昔日生活中任一角落，與我們生活息息相關，提供生活之便利性。

除上表所列之諸項與生活息息相關之竹製品外，尚有諸多未列入之竹編與竹雕之竹工藝品，讀者欲瞭解更多竹製品，可親赴位於南投縣南投市之竹藝博物館參觀，瞭解竹製品種類之豐富多元性。

## 竹材在利用上之缺點

竹材是具再生性之天然生物材料，不同竹種之竹材性質相異外，然與工業產品相較有以下諸等之缺點：

1. 形質無法如工業產品達到均一標準化。
2. 生物材料易受天候溫濕度影響其使用壽命，耐久性不若金屬或塑膠長久。
3. 竹稈竹肉部分碳水化合物含量高，生竹若未經適度乾燥處理，易發霉腐朽變質，易遭蟲蛀，降低使用年限。
4. 竹稈竹節之存在。
5. 竹稈部位不同，竹材基本性質不同。
6. 竹材顏色若未經保青處理易褪色。

因為竹材有上述所列諸等缺點，因此在加工利用上，除在事前選材須注意竹材成熟度與採伐季節外，竹材在新伐後，必須經過清潔、除油、乾燥、漂白、染色或炭化著色等加工處理，才能防止竹材之腐朽或蟲蛀，及保存優美色澤。該等加工處理往往無法全自動化，需採用人工處理，人工成本佔整體

表1 依據竹材利用部位所開發之竹加工製品

部位	相關產品
葉	粽葉、釀酒材料(竹葉青)、包裝材料、飲料提煉、斗笠
枝	掃把、鍋刷、斗笠、竹籬、屋頂、屏風、庭園造景、家法棒
桿	房屋住居：竹屋、竹樓、竹棚、竹亭、竹閣、竹門、竹扇、竹欄、竹窗、竹柵擋土牆
	房間傢俱：竹眠床、竹枕、竹榻、竹蓆、竹腳踏、竹長條帖案、竹桌櫃、竹豎廚、竹洗面架、竹掛衣架、高竹凳、竹搖籃、竹囡仔車、乳母椅、竹六仙桌
	客廳堂傢俱：靠背竹椅、斜背竹椅、延伸式躺椅、高背竹椅、竹製太師椅、竹椅頭仔、公婆椅、高几、竹製神桌、竹八仙桌、竹交椅、竹屏風、竹聯、竹書架、茶几、童生籃、牲盤、花瓶
	食器與炊具：竹灶、菜廚、飯籃、碗籃、桌罩、碗蓋、蒸籠、蒸籃、蒸片、飯仔、蒸床、透氣筒、蜜餞盒、吊籃、漏杓、竹捲簾、飯瀘、麵撈、漏仔、竹籤、鼎刷、鼎蓋、牙籤、火管、烘爐扇、鹽筒、竹杯、竹飯桌、竹飯匙、竹湯匙、竹筷、竹筷籠、儲米籬、油飯叉、竹肉串
	家庭用具：火籠、儲物籠、洗衣籃、茶盤、花架、肥皂籃、竹耙、竹梳、竹扇、耳扒、竹杖、竹簾曬衣架、曬衣桿、棒針、拍痧棒、燈飾、竹編花器
	文具用具：竹簡、筆筒、筆桿、筆擱、直尺、竹卷尺、楹聯、臂拖、竹筆架、硯盒、天秤盒、信插
	娛樂用具：笛、簫、笙、胡琴、竹口琴、弓琴、竹鼓、竹筒琴、打更器、敲板、鑄鈴、麻將、風箏、竹蟬、竹蜻蜓、搖筍、竹鞭、椅轎仔、戲棚、竹煙槍、旱煙斗、竹煙包、竹刻鴉片盒
	婚俗用具：媒人籃、炮籃、檳榔籃、謝神籃、禮籃、層籃、米篩、竹掃、火籠、帶路雞籠
	祭拜與占卜用具：香腳、燒金籃、麵線籃、層籃、聖爻、籤支、籤筒、燈籠、涼傘、龜仔掛、宋江牌、登篙、旗竿、豬公架、羊架、飯擔架、令旗篙、燈篙、神將撐架、獅頭、龍頭、春牛、土地公拐
	打鬥用具：竹劍、竹甲冑、竹盾、竹矛、竹標槍、火藥筒、竹矢
	商業用具：搖鼓、麵杓、麵攤架、豆花攤架、杏仁茶攤架、醬菜車、鵝肉攤架、手抄紙簾
	交通用具：竹轎、黑震轎、新娘轎、竹輿、竹排、竹筏、竹橋、火炬、藤籃、藤箱、水果籃、煤籃、菜籃、竹甕、車匾、溜籠、舟篷、舟帆、竹浮筒
	農具：耕田用：竹壓仔、彎壓仔、牛擔、牛嘴籠、牛灌管、割耙、蓋筒等 種植暨收穫用：秧架、秧平仔、秧披、哈簍仔、蒔田管、秧產柄、種子籃、米籃、菜籃、米篩、工具籃、金針簍、菜筐、畚箕、扁擔、連枷等 灌溉用：倒筍、扇斗、水管、水車、水棍仔、耨耙、番籠 禽畜飼養用：雞罩、鵝罩、火雞籠、雞籠、蛋籠、雞筆、雞叉、鳥籠、豬籠 狩獵用：斑鳩釣仔、吹箭筒、吹箭、山豬合仔
漁具：釣竿、撐篙、竹箴帆、魚荃、花跳簍、魚苗槓、餌簍、飯槓、蟹簍、補蝦簍、螺仔籃、青蛙罩、筐仔、鰻魚籠、小蝦米撈、蚵籃、魚巷仔、魚苗撈、吊蚵架	
地下莖	手提包柄及各類裝飾品
筍	烹調食物材料



以竹箴所編成之竹菜籃，早年無論是家用或商用，均處處可見(林裕仁 攝)

營運成本始終居高比例。也因此，在目前工資高漲的臺灣，竹加工業僅生產傳統竹製品往往易陷營運於困境。

### 臺灣竹產業之興衰

以竹材為原料之竹加工業在臺灣經濟成長歷程中曾創造許多經濟貢獻，尤其在1970初期，在當時農復會或農發會主導下，積極推動竹類研究，輔導竹林改良經營技術及各類型竹材加工技術，尤得助切削工具和膠合劑技術之進步，層積竹材研製成功，竹材之利用因而有突破早期傳統竹製品之發展。1970~1975年竹產業之相關加工廠林立，政府全力協助設立各項竹材加工區及防腐廠，加工產品出口呈穩定成長，是為成長期。1976~1980年政府更大力輔導設廠，辦理貸款以協助業者採購機器設備、順利營運週轉，協助出口，舉辦竹材加工建教合作，鼓勵林業試驗所及相關大學做竹材的物理加工、防腐防蛀、塗裝技術等研究工作，產業環境優渥，竹加工出口值大幅成長，為鼎盛期。以竹材加工



簡樸大方實用，適合公共場所使用之竹筒椅(林裕仁 攝)

之相關產業，1980年時曾高達44.7百萬美元，賺取龐大外匯，為農村經濟之重要收入來源。

然自1981年起，因經濟活動之發展與轉型，生活水準之提昇，土地與工資高漲，農村人口大量流失，再加上替代材料種類增加與大量使用，竹加工業競爭力衰減，使得竹材相關產業經營困難，繼相關中小企業紛紛外移至中國大陸及東南亞等國家設廠，利用其低廉工資與材料設廠，生產竹製品外銷國際市場或回銷臺灣，致該產業在臺灣漸行衰退沒落迄今。竹加工業之衰退可從當時全盛時期有登記之廠家約1500家，至1993年不及全盛時期三分之一數量，及2004年不及100家可瞭解其消長情況。

竹加工業衰退，加上我國加入WTO，竹材、竹筍及各種低廉竹類產品之開放進口，在價格上無法與其競爭，竹材需求銳減，此可從竹子之年產量由1976年高峰期1,787萬支，急遽降至2004年僅57.4萬支，可見其衰退情況。竹農在無獲利空間下放棄竹林之經營，竹林資源因而漸失經營管理，導致竹林老化及遭受病

蟲害等問題，許多竹林因而遭到荒廢無法有效利用，竹林資源之浪費誠屬可惜。因此，如何提振國內竹產業之整體產能與競爭力，始終是政府主管機關要面對之重要課題。

## 臺灣目前竹材利用發展概況

臺灣之竹林資源豐富，經濟竹種多樣性，竹加工業雖然自80年代開始有大量廠商外移，競爭力驟然衰退已逾廿年，然尚有少數加工經驗豐富之廠商未跟隨潮流外移，並結合先進加工機械、膠合技術、複合材料及創新理念持續經營至今，此等廠商以聚集在中部地區之南投縣為最多，竹材所發展之竹製品約可概括有竹炭與竹醋液、精緻竹工藝與竹建材相關等產品，其發展概況簡述如下：



具靠背之家用竹筒椅(林裕仁 攝)

### 1. 竹炭與竹醋液：

竹炭與竹醋液業在臺灣之興起係行政院農業委員會於2002年推動執行「竹產業轉型及振興計畫」，將竹炭之推廣利用列為計畫之重點項目，藉由竹炭產業之發展，利用竹炭之特性，開發高附加價值產品，並期將傳統竹材產業轉型為工業化民生產業，以提昇竹材加工產業之經濟效能與產值，同時解決竹材資源利用上之困境。

該計畫同時結合臺灣優良農產品驗證體系(CAS)，建立林產品驗證項目，將竹炭與竹醋液之生產與品質納入該驗證體系之林產品項目中，以協助國內竹炭與竹醋液生產廠商提昇產品品質，建立產品市場區隔，提高面臨來自中國大陸與東南亞國家廉價竹炭相關產品壓力之市場競爭力。目前該驗證計畫執行成效良好，國內竹炭業所開發竹炭相關產品在市場上已超過60餘項，其中結合紡織業奈米技術所開發之竹炭纖維具高經濟產值，根據財團法人紡織綜合產業研究所對竹炭纖維在紡織市場之產值推估，竹炭纖維在未來之發展具有超過新臺幣50億經濟產值之市場空間。持續擴大與其他產業進行二次加工之結合，發揮竹炭與竹醋液之多功能性，研發新用途新產品，在提高竹炭與竹醋液之附加經濟價值尚有極大之擴展空間。

### 2. 精緻竹工藝：

精緻竹工藝係將傳統工藝結合創新理念，生產符合現代生活空間風貌之產品。80年代以後，因傳統竹加工業競爭力衰退，未外移之廠家面臨市場競爭危機，為與大量進口之低廉竹製品有市場與產品區隔，提高產品附加



竹材曾經是民間重要建築材料，透過竹藝師傅精巧設計所搭建之竹屋，與大自然融為一體，美感與實用兼具(林裕仁 攝)

價值與競爭力，除在技術與品質上提昇外，乃結合美學創意，創作具特色之竹工藝製品，另闢發展領域。現代竹工藝製品中，以高品質層積竹材所開發精緻竹家具、生活器皿、裝潢用品，及具藝術品味價值之竹編與竹雕竹藝品，及竹劍等竹工藝品最具有代表性。

近年來，臺灣竹工藝廠商與竹工藝家所創作之竹編或竹雕等工藝作品除具實用性外，外觀精緻典雅，深受國內消費群喜愛及國外市場賞識，因此，竹工藝品店如雨後春筍般林立，竹工藝商業活動以南投縣竹山鎮周邊區域為彙集重心。竹山竹工藝之生產單位，主要以

「竹工藝工坊」及「竹工藝工廠」兩種形式呈現，其經營性質，係經營者本身多有其工作室，少量多樣化生產及彈性之外包生產制度，以因應市場變化，可零售兼批發，此乃竹山竹工藝能持續、不被其它地方替代之關鍵。

### 3. 竹建材相關產品：

由於地球暖化，減少石化材料，增加綠色環保材料於建築材料之應用，以降低二氧化碳排放已成為提倡綠建築觀念之最佳利基，再加上法規之規範與加工技術之進步，使用竹材製品應用於室內外裝潢建材已蔚為

潮流。利用機器平切竹材成「竹薄片」，目前已突破可達0.04 cm厚度，且可保留竹節紋路，再與其他木竹質材料結合交互應用，可降低材料之膨脹收縮率增加使用穩定性與使用壽命，透過著色技術可增加色彩多元性，廣泛應用在家具、地板、天花板、門板及壁板等室內裝飾上，提昇製品美觀與耐久性，增加綠建築規範中綠建材之使用比例。

同時，政府為鼓勵國內廠商生產高品質木、竹材質製品，建置「臺灣精品MIT微笑標章」及「綠建材標章」等驗證辦法，藉以推廣及鼓勵建築業者多使用國內所生產木、竹材質製品於建築材料中，擴大內需市場。此等政策有助於增加竹材資源利用，進而提昇與竹材有關聯性產業整體之經濟產值。



臺灣精緻竹工藝以高品質層積竹材所開發之竹家具，融合美學思維，創作具現代感與精緻典雅特色之高品質產品，深受國內消費群喜愛及國外市場賞識(林裕仁 攝)

#### 4. 竹材能源燃料開發：

為減緩地球暖化速率，降低對石化能源比例，增加再生能源比例已是目前全球各國政府共同努力之目標。竹材生長快速、生育期短，其作為能源之燃燒能源效率，根據美國農業部植物研究站對孟宗竹、桂竹與紫竹所做燃料分析之研究報告指出，該等竹子之燃燒熱值高於大多數草本生質能源作物燃料，是發展綠色生質能源燃料之理想材料。

將竹材作為生質能源之途徑可採用快速裂解生產生質油技術與製作竹質燃料顆粒技術。快速裂解生產生質油技術是將生質材料置於缺氧狀態下以400~500°C加溫，將材料在高溫裂解汽化所產生之氣體轉化為液體而得，該液體燃燒具有熱值，可作為能源利用。竹質燃料顆粒觀念源自木質燃料顆粒，後者是目前在

歐洲國家中所使用比例最高之再生能源，歐洲國家在2008年木質顆粒之消費量佔全球總生產量3/4，而其世界生產量從2001之2.7百萬公噸至2008年12.6百萬公噸，年成長量在25%。臺灣目前因無充裕之木質材料資源可資運用，然有供應不缺之豐富竹材資源，因此製作竹質燃料顆粒替代木質燃料顆粒之製作為可行之途。目前生產快速裂解生質油與製作竹質燃料顆粒之技術均已成熟，若政府能提供政策支持配合，強化推廣

利用以替代石化燃料某些比例，將可大量提昇竹材資源之利用，同時也達到減少二氧化碳排放與提高生質能源利用比例之效益。

#### 5. 竹林碳吸存機能之利用：

竹類於適當生育條件下，生長快速，連年發筍，繁殖力強，此意味具極佳之碳吸存效率。根據國際竹與藤組織(International Network for Bamboo and Rattan)研究報告與其他學者對竹類生物量多項研究顯示，竹類之平均碳吸存效率優於熱帶森林和北半球溫帶森林。因此，在減緩全球暖化行動受到國際各國政府間最高重視之際，以竹類造林達到植林減碳提升森林中二氧化碳吸收淨值之觀念已愈來愈受到重視。而竹林經營與一般森林經營相較，生育期短，更新簡便，可恆續收穫，在資源利用過程中也不會發生如林木利用時砍伐林地所產生環境生態受到嚴重破壞之問題，更可彰顯在碳吸存與碳替代方面更具效率之功能。因此，增加竹林造林面積與加強竹林之經營管理，將有助增加臺灣在提昇縮減二氧化碳排放總量之成效。

#### 結語

竹子是生長快速、繁殖力強、生育期短、更新容易之植物，藉由其地下莖萌芽生長之竹林地不但對自然環境提供防風、防砂、防沖蝕、防崩坍、涵養水源、淨化空氣等保護功能，竹子本身具高韌性之特殊組織結構，數千年來亦是提供人類生活所需用品之重要材料與資源。因此，在世界各地中，擁有竹林資源豐富之國家，均會將竹子與竹林視為重要經濟資源，進行加工利用發展竹



利用機器平切竹材成「竹薄片」，目前已突破可達0.04 cm厚度，透過著色技術可增加色彩多元性，提昇竹製品美觀與耐久性(林裕仁 攝)

產業，以提昇該區域之經濟產值。臺灣之竹林資源豐富，竹加工業在臺灣經濟成長歷程中曾創造許多經濟貢獻，面對經濟轉型所帶來之競爭危機，透過國內產官學合作研發及政府政策支持，持續結合創意進行轉型，生產具特色與高附加價值竹製品，提高消費者對竹製品之熱愛情感，對提昇國內竹產業競爭力將會最具實質效益。⊗