

福州杉為台灣重要的文化資材

圖、文：林仁政 / 國立中興大學森林學系博士生
 洪國榮 / 國立中興大學森林學系教授
 彭秀鳳 / 國立中興大學森林學系講師

法國文豪雨果曾說：西方建築發展是「一部用石頭寫成的歷史」。中國人選擇了另外一套建築傳統，用看似脆弱的材質，在大地上書寫空間詩意的線條。從「棲身」開始，到最後盡頭的「棺槨」，人生種種「安頓」都在「木」中，因此樹木是生命之源，也是人生最後的歸宿。打開康熙字典，舉凡「木」字部首的字就有一千三百一十四個，其中與建築有關者就超過四百個字，在在反映出人類與林木資源的依賴性和重要性(趙廣超，2000)。

古人稱葉扁平且線形的植物為「杉」，因此杉有柳杉、台灣杉、油杉等，但其中分布最廣、栽植最多且古今使用最多者，就是今日所稱之「廣東杉」或「福州杉」的杉木。杜甫《詠懷古跡》詩中提到「蜀主窺吳幸三峽，崩年亦在永安宮，翠華想像空山裡，玉殿虛無野寺中，古廟杉松巢水鶴，歲時伏臘走村翁，武侯祠屋常鄰近，一體君臣祭祀同。」正是把杉木的地位作最適當的形容。

杉木樹幹挺直，古書提及「數大連抱，高數仞，木如柏，作如松。」木材肌理細軟，易加工，重要地位不輸給松柏類木材。古人用杉木製作船身、建材，更有所謂的「以杉木作柱，埋之不腐」之說。古代貴族取用杉木作為棺材，同時具有芳香氣味，不易

被蟲菌蛀蝕。杉木偏愛溫暖潮濕的氣候，因此在中國大陸江南地區生長相當良好，所以中國向有「北松南杉」的稱謂，也有「除了杉木不算材」的俗諺，可見杉木在居民心中佔有相當重要的地位。

台灣山岳地帶佔全島總面積的三分之二，且地處亞熱帶，四周環海，氣候暖濕，森林資源相當豐富，早期更是充滿原生林，木材生長茂密，木材的種類也很多，諸如樟木、楠木、杉木、桐、茄苳、烏心石等都是台灣盛產又極適合製成器具的木材原料，因此台灣早期都是純木造或者是以木料為主建材的混合型建築(藤島亥治郎，1997)。傳統建築中對於材料的使用，一直採用磚、瓦、木、土、石「五材並用」的方式，甚少僅純粹使用單一材料，其中以木材為主要的結構材料，木材紋理優美、用途廣泛、來源取得方便、容易施工、熱膨脹係數小(3-4×10⁻⁶/℃)等因素，深受人民的喜愛與接納，視數量多寡及建築種類不同而有差異(林會承，1995)；其中木材使用最多者乃為自中國大陸進口之福州杉(姚鶴年，2001)最重要，不論是大木作或小木作，皆為上選之材。

目前所保存的古蹟建築有64%為木構造體系，諸如廟宇、宗祠、古厝大都從清朝保存至今(蔡宜中，1996)，然而隨著歲月的累積，木造建築木質文物正逐漸受到天候因子

與生物因子的侵害而逐漸劣化(林仁政等, 2001; 林仁政等2002), 尤其全球氣候變遷, 空氣污染所造成的酸雨現象, 亦隨時隨地危害我們的生活環境, 造成我們的居住性材料受到嚴重的損壞(林仁政等, 2000; 林仁政等, 2002)。

福州杉之利用史

杉木(*Cunninghamia lanceolata* Hook., China fir), 俗稱福州杉或廣葉杉, 又稱沙木、參木, 屬於杉科(Taxodiaceae)之杉屬樹種, 西元1701年由James Cunningham 在中國浙江省舟山群島之舟山島發現並採集, 而此學名係在1827年由W. J. Hooker加以訂正而用之(呂鶴明, 1981)。根據劉業經先生之『台灣樹木誌』描述, 幹皮紅褐色或灰紅褐色, 縱向深溝裂, 長條片狀剝落, 外皮纖維質, 斷面成紅褐色, 具淡黃白色之樹脂環紋, 葉鐮刀形, 在嫩枝上之葉上表面有氣孔帶, 先端往往有骨質化之鋒針, 質硬而刺手。福州杉生長迅速, 在海拔600-1500公尺北向及東向之山坡, 發育極佳, 無論形質和材質生長均稱優良。此一樹種性喜涼爽濕潤之生育環境(沈恪夫等, 1959)。根據研究調查, 杉木之品種有四個品系, 除福州杉外, 尚有白葉杉(*Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook. var. *lanceolata*, 亦稱油杉)、香杉(*Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook. var. *konishii*(Hay), 亦稱大杉)和大點雨(*Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook. var. *konishii*(Hay.))(劉業經、呂福原、歐辰雄, 1994)。

福州杉的『杉』字, 應該是從其葉形而來, 因為福州杉葉子是被針形, 微扁如刺, 而杉木也有稱為『沙木』, 這可能從發音上而

來的差異。日據時期竹山和嘉義地區, 稱為大點雨, 台北和新化地區稱為稱為杉仔, 台東地區稱為大點雨杉, 在台灣亦有人稱為杉、烏杉、溫州杉, 台南斗六和台中東勢則稱為廣葉杉(佐佐木舜一, 1935)。

台灣本身並無福州杉原產, 福州杉的引進至今仍眾說紛紜, 具記載福州杉係由嘉義縣牛磨角黃財文、王套兩人於道光(1830-1850)年間由福建引進, 栽植於嘉義縣幼葉林、生毛樹一帶, 成績良好。嗣兩人又於大點雨原生林發現廣葉杉, 經採種試植成績亦佳, 於是大點雨、廣葉杉乃成為當地之優良造林樹種(中華民國台灣森林志, 1993)。林子玉先生認為由日本人自福州引進種植, 故名福州杉(林子玉, 1985; 沈恪夫等, 1959; 台灣主要木材圖誌, 1967)(吳順昭、汪淮, 1970; 林渭汾、薛承健, 1950); 吳順昭及戴廣耀兩位先生則認為自1918年引進台灣(Wu, S. C. & Tai, K. T., 1980); 劉業經先生則推斷是早期閩粵先民到台灣即引進福州杉, 1917年開始大量種植(劉業經, 1979); 劉慎孝先生認為福州杉引進台灣較引進柳杉為早(劉慎孝, 1966)。儘管如此我們可從台灣福州杉生產量最多的地方, 進一步來推測福州杉最早栽植地區, 根據任憶安先生的研究, 早期嘉義縣和苗栗縣是台灣福州杉生產量最多的地區, 尤其以嘉義縣為最, 根據推測嘉義縣梅山鄉一帶可能是台灣福州杉最早栽植地區, 再經訪談紀錄可能為清朝乾隆年間攜帶福州杉種子來台(任憶安, 1993)。

在中國幾千年前即開始使用福州杉, 西元1961年在江西修水縣鄧領遺址(距今4600-4900年)的考古挖掘便發現圓角長方形房基為福州杉(陳伯泉, 1985); 在武夷山北段的春



秋戰國時期漢墓，出土木棺用材亦有福州杉存在(陳伯泉，1985)。1974年在泉州后諸港發現南宋末年的遠洋貨船，船底板及隔倉板為福州杉所製(陳承德，1979)；明代鄭和下西洋的海船主要用材也是使用福州杉，當時亦有『沙船』之稱(黃寶龍、藍大崗，1988)。在明代以後，湖南及福建地區福州杉栽植日益發展，至清末此兩地區已成為中國大陸福州杉之主要產區(周汎、高春明，1988)。

福州杉分布的範圍很廣，北起秦嶺南坡、伏牛山南坡、桐柏山、大別山，南到廣東、廣西、雲南，東到浙江、福建，西到雲南滇西南、四川盆地邊緣的大渡河下游，分布面積約在200萬平方公里以上(任憶安，1993)。台灣並無福州杉原產，產大陸長江以南各省，由大陸福建引種，生育於海拔500-1800公尺之地區。常綠喬木，直徑可達50公分以上，高30-40公尺，樹幹通直，繁殖容易，植樹插條，均可造林生長迅速。此樹為台灣引種樹種中成績最優良者，遠遠超過大陸閩、浙所產(林渭訪、薛承健，1950)。根據記載，中國福州杉栽培甚早，大面積造林一般認為均在宋朝以後，在南宋時福州福州杉材貿易大略可分為兩種形式，一是安徽、江西等地的福州杉銷到江浙等地；一是湘桂一帶福州杉東下廣東(黃寶龍、藍大崗，1988)。一直到了清代，湖南、福建成為生產福州杉之最大產地，江浙地區是福建木材的主要銷售場所，經營販賣之木材商人多半以在沿海做為木材之集散地與輸出口，其中以福州最為重要，所以便大多以『福州杉』或『福杉』稱之(戴一峰，1991)。台灣清代時期所使用之福州杉，由福州運來，從淡水

河上岸至萬華(舊名稱艋舺)，所經營的買賣，從福州運來的木材堆積在淡水河岸，較為貴重者則蓋起倉庫儲藏，這地方被稱為『料館』(現今龍山國小附近)(林衡道，1991)。

柏科及杉科木材亦為傳統建築最常使用的材料，因其優良的耐久性及加工性，深受匠師們的愛戴，雖然松科木材在台灣分布甚廣，蓄積量亦高，但是由於松科木材含有豐富的樹脂及油脂，常在加工過程中由於溫度過高，樹脂(resin)或精油常常滲出到木材表面而污染材面，除造成污穢外，亦會影響其塗裝及膠合效果；再者，松科木材的邊材在生材狀態時容易產生青變(blue stain)，進而影響腐朽，降低其使用壽命。因此松科木材在台灣傳統建築材料利用率則較低，如鐵杉可發現使用在屋頂角木材料為多(霧峰林宅)。台灣產重要柏科木材如台灣紅檜、扁柏因生長海拔較高，均至日據以後才被充分開採。

杉科木材中台灣主要以產自中國大陸之福州杉(*China fir*)利用率最高，自清朝開始木結構之柱、樑、椽、通、角木等構件均被廣泛的利用。早期先民將福州杉隨著漁船或商船，浸漬在海水拖曳飄洋過海來到台灣，長途運送的辛苦與所需耗費的成本，並無打擊到福州杉的優勢利用，反而在傳統建築上佔有一席之地，可見福州杉定有其韌力存在。故筆者乃針對福州杉的利用及在台灣傳統建築上所扮演的角色作一深入探討，以了解早期先民對福州福州杉材的利用判斷，從歷史的角度來追朔福州杉當時的重要性，及對台灣傳統木建築之影響。

利用背景分析

遠在十七世紀初，台灣還是個文明未開、森林未闢的荒島，經過兩百多年陸陸續續的移民和拓荒墾植，台灣才有今天的繁榮面目。清代初期，台灣納入體制，建材因而漸漸豐富起來，貿易的熟絡，船隻往返頻繁，鹿港龍山寺、台南大天后宮等木材使用均來自福州之福州杉(劉寧顏，1989)。木材在傳統建築中佔有舉足輕重的地位，在台灣百年傳統建築或生活器具上佔有絕對優勢的角色，當時福州杉需求量大，故民間有「福州作大水，台灣買貴杉」之諺語，日據以前，本省的木料除了平地可取的肖楠、茄苳、樟木、赤皮等之外，主要也都來自福州的福州杉，其木材表面組織密實且少蟲害，有極佳的耐久性，因此福州杉在當時受到一般百姓的喜愛是無庸置疑的。為了進一步解除了上述原因外，福州杉為何會在台灣傳統建築上佔了舉足輕重的角色，從歷史、人文及木材利用的角度來加以探討其原因：

1. 清領時期無開採高山良木

雖然台灣早期森林資源豐富，林木茂盛，但因地勢陡峭，且未有精良的開採機具，因此自開發以來，即為木材資源不足的地方，木材來源除本地所能提供者外，早期即大量進口木材，大陸沿海的福州、廈門，遠者南洋、北美等皆為重要料源輸出國。僅開發平地、淺山的木材，多闢葉樹，良材貴重且硬，加工不易；或幹形徑小彎曲，木材翹曲乾裂，大多淪為薪炭材。山地開墾及森林開發以伐採樟木以供造船與製腦為主。深山的良材因交通及運輸不變，無法有效開採。

早期移民自中國大陸來台時，往往自行

攜帶木頭到台灣興建家厝，福州杉則是當時中國家喻戶曉的建材，為怕台灣無豐富之木材資源可供利用，離鄉背井來到異地，居住乃是生活最重要的民生問題，必須馬上有安身之所，蓋一間安全牢固的房子則為當務之急。且外來移民與高山原住民間無良好的溝通與交流，多數對深山內的原住民存有恐懼，而少有深入，僅利用低海拔區域之闊葉樹材，然而這些材料幹小、彎曲變形，無法做為樑柱用材。『……其材可作屋椽，鋸為板片，其用尤廣。今台需用此料皆構自內地；蓋以逼近番界，不敢採伐；亦以內山無水路通運故也』(台灣通志，1962)。乾隆29年(1764年)，余文儀續修台灣府志武備船政條，附考引舊志有云：『……其餘各項，雖產台屬，地近生番，深山溪谿，挽運維艱』(余文儀，1961)。這指康熙年間，由於挽運不易，無法充分利用台灣木材。『大松生水沙連，合抱成林；生番所居，莫趕採伐。相傳山後崇爨、黑沙晃諸山有松、有杉、有梅』(台灣通志，1962)。可見當時木材受到台灣原住民的威嚇而無法到深山砍伐木材來使用。

2. 貿易往返，商船壓船之用

早期先民大陸與台灣間貿易往來非常頻繁，台灣所生產的蔗糖、樟腦由商船運往大陸，但從大陸回到台灣時空船重量減輕，在海上航行容易搖晃或翻船，為穩定船舶重心，便從大陸購回台灣最為缺乏的木造料源，由於當時福州盛產福州杉且為重要集散地，材質優良深得民心，就地取材購回福州杉及「唐山石」，作為穩定船舶與因應台灣木料之所需。

清末民初(1906-1921)，台灣由大陸內地



輸入福州杉原木(含少量松木及其他木材)720.437m³，台灣亦自日本輸入新宮杉木(柳杉)，為日籍移民住屋與官舍廠礦所用，漢民則多採用福州杉木。1923年台北市場上4吋小原木，不論在價格、性能、品質均優於新宮杉，但此後日本增加其輸入，優惠其船運，福州杉之疏用則大受抵制(姚鶴年，2001)。

生長在中國大陸的福州杉，天然林大多40-50年生才砍伐利用，甚至為了作為柱材亦有留製100年才砍伐者，此時的木材成熟、生長緩慢、材質細緻，耐久性極佳。因此在中國大陸有選擇福州杉作為雕刻用材，如霧峰林宅宮保第的大花窗均使用大花窗，歷經百年未有腐朽及蟲蛀，僅有些微風化及彩繪剝離現象。

據老匠師描述，福州杉在浸泡海水的過程中，鹽水浸泡置換出部分的水分，而留存部分的鹽類，具有消毒、殺菌、防腐、防蟲之功效。運回台灣後福州杉已被充分消毒防蟲處理，蟲、蟻、腐朽菌等已較不敢侵蝕木材，因此在台灣傳統建築上只要不被白蟻蛀蝕，福州杉均可留置百年以上應不成問題。雖然木材經過鹽水的殺菌處理，然而此時的木材為整株原木，包含著樹皮，再加上福州杉木材的滲透性較低，鹽分能夠進入到木材內部的存量亦是有限；再者，原木進口到台灣後，皆會經過二次加工處理，如鉋光、切削、雕刻等處理，已將大部存在木材表面的鹽分子以除去，表面僅存的鹽分已不多，最後築成建築物時受到天候風化(weathering)影響，溼氣的潮解以及雨水的澆灑，木材表面幾乎無鹽分存在。因此對於蟲、菌的抵抗大都在建築物初期幾年內，之後便逐漸被蟲菌

所蛀蝕；除了風化之外，一般木材對蟲菌的蛀蝕抵抗皆較弱，可能在短短的幾年內木材結構主體將明顯劣化，嚴重者導致建築物傾塌。

3.自產材料使用限制與開發延遲

台灣紅檜與扁柏為樹幹巨大的大喬木，居東亞針葉樹材第一位，且為台灣第一級木，木理優美，耐腐性特強；然而台灣高山所孕育生產的紅檜、扁柏，分布海拔均在2200-2500公尺之間，在日據以前由於無大型精良的開採機具，故無法有效利用。與檜木同等級的肖楠，其分佈海拔較紅檜、扁柏為低，材料取得較為容易，可謂是台灣最早使用在建築材料之重要針葉樹樹材。因此在許多重要的古蹟現場就可以發現肖楠木的存在，例如國家二級古蹟霧峰林宅下厝大花廳即大量使用肖楠作為樑柱材，而建築中最重要的中脊檼和名間部分仍採用福州杉(蔡育林，1999)。

檜木類木材成熟期為100-200年，而福州杉則在70-120年左右，因此福州杉砍伐輪替時間較短，使用率相對較高。以傳統建築營造工法得知，屋架所需的圓木如檼、柱和通樑等大型構件皆要求含髓心，以避免木材翹曲；屋柱與圓柱用材必須樹幹通直、木理通直、縱向壓縮強度大、上下圓徑相若、外表挺秀、抗濕、抗蟻、抗腐朽性大、不易受大氣溼度變化而影響，耐用長期、施工容易等要求，再者紅檜、扁柏高大徑粗且樹幹常有發生紅檜蓮根腐病(Large white pocket rot)及扁柏抹香腐病(Brown cubical rot)所形成的樹幹中心處局部漏空現象(張東柱等，1999)，降低木材的質與量，不適合結構要求及可能耗費大量的成本於製作加工上；至於闊葉樹

材較常有螺旋木理或幹形彎曲，在使用上無法取得通直圓滿的材料。

台灣的檜木生長海拔高，直徑大，在日本未引進先進伐木設備之前，檜木的使用僅限於漂流木為主，據清官修台灣府誌載如檜、蕭朗(肖楠)等高級木材偶有出現，但多半靠大雨後隨洪水飄出，方得以取。然而漂流木受到土石侵蝕，大都嚴重斷裂及開裂，已不適合作為板材或建築材料使用。

4. 慎終追遠之意

明朝末年開始，福建廣東沿海一代的居民開始遷居台灣，而中原文化就隨著這些先民來到了台灣，因此在台灣很早就有福建系以及少數廣東系為主的建築，明顯地材料的使用便也延續故居的習慣而甚少改變；再者早期的移民因為人地生疏，而木材又多生長在深山，所以建築、寺廟、房屋所採用的棟樑，均自中國內地輸入，而日用器具則多利用竹器(劉寧顏，1989)。一直到了清乾隆的時候，人民開始進入深山伐採木材，再者當時的樟木，一般人民不得自由伐採，生活用器物僅使用楠木類木材，若要興建廟宇或富家豪宅，木材也大都仰賴進口福州杉木材。

福州杉被當時使用者賦予歷史悠久的印象，由於早期台灣移民皆是從中國大陸渡海來此，在其故鄉對於福州杉的利用早已非常普遍，來到異地台灣，大都將福州杉轉移為故鄉鄉土的追思懷念，更可作為建物歷史的表徵，帶給人們對建物歷史和屋主的社會地位具提示作用，隱藏的飲水思源之意。例如根據筆者之調查發現，二級古蹟霧峰林宅大花廳第三進和二房厝第五進之棟樑皆採用台灣土生土長的肖楠木，然而屋架最重要的中脊檼部分仍採用福州杉，以中脊檼的尺寸(直

徑約24-30公分)看之，理應有肖楠木之木材可利用，反而當時的匠師卻採用福州杉，表示福州杉在當時受到匠師與建屋主人的愛戴，這反映出先人對祖先從中國移台之追思之念，更有懷念祖國之意。

日據以後，台灣林業的發展而陸續開採，此時的紅檜及扁柏用途逐漸被拓展開來，而福州杉的來源短缺和受到限制，匠師也開始轉移對福州杉的依賴，而選擇台灣土生土長的紅檜及扁柏，成為當時伐木場的主要對象，樹齡千年、幹圍數抱，無須如福州杉之遠求於海外，材質細緻且強韌，耐腐與耐蟻均優於福州杉，被廣泛應用於許多的場所。

另外一方面，筆者以為中國人做事喜愛崇尚喜氣與吉利，在生活及器具上表現無遺，因此福州杉木材有其「福」字，取其「福」字，作為安家、討吉祥之意。

利用特性

台灣通史風俗志：「台灣雖產林木，而架屋之杉多取自於福建上游，磚瓦亦自漳泉而來」。福建向以產杉著稱，每年杉材輸至津滬和台灣者甚多，作為建築用材，主要產區為閩江流域(中華民國台灣森林志，1993)。雖然本省林木茂盛，但因地形陡峭，故紅檜、扁柏等高山良木均遲至日據以後才開採。日據以後，本省的木料除平地可取得之肖楠、茄苳、赤皮、樟等之外，主要為來自福州的福州杉(林會承，1995)，大多用在屋架和門窗為多(李乾朗，1999)。福州杉雖產自於中國大陸，然而對台灣傳統建築影響甚鉅，百年以上的木造建築幾乎可見其蹤影。

福州杉早期從中國大陸進口到台灣，料

源穩定、性質優越，廣泛被台灣民眾和匠師所喜愛。福州杉乃針葉樹種，通常圓滿通直、枝少、節小、枝下高度高，是優良的建築用材。木材具有香氣、容易加工、易處理、耐久性高、少開裂、不變形，用途廣泛、樹木繁殖容易、生長快、少病蟲害；福州杉耐腐朽性強，防腐浸注處理較難。據匠師描述，作屋架如不漏雨或被蟲蛀，可保存數百年之久。1972年於中國大陸發現長沙馬王堆的一號陵墓，其內外墩均由福州杉所構築，距今已有2100餘年，尚完好未腐，可見福州杉耐腐性之強。四川安寧西川一帶所發掘的「陰沉木」（杉木屬木材），鋸開後稱為「建板」，為最名貴的棺槨材。

根據老匠師的描述，福州杉耐朽性及耐蟻性極佳，品質穩定、木理細緻、數量多取得容易，普遍作為建築材料。在中國大陸福州杉大多50年生才砍伐利用，甚至為了作為柱材亦有留置100年生才砍伐，此時的木材成熟穩定、生長緩慢、材質細緻、心材率高，防腐性及保存性極優。然而台灣所生長的福州杉生長快速、材質疏鬆、年輪寬大、心材率偏低，耐朽性差，如果作為目前古蹟材料的使用，將會很快被腐朽及蟲蛀。木材的利用和材質受伐木時期而有影響，因此適當的伐木時期是非常重要的。一般樹木的生長可分為三期：

(1) 第一期為樹幹成長時期，此期枝葉繁茂。

(2) 第二期為心材堅硬時期，為充實心材內部以便樹幹強壯。

(3) 第三期為衰頹時期，樹葉凋零，無生長能力，樹幹開始發生腐臭。

因此適當的伐木時期應為樹木的之第二

期為佳，且以樹木生長休止之秋冬季為佳，若於春夏伐木，木材充滿樹液，易受菌類危害，而且乾燥收縮大，易生開裂翹曲。第一期(幼木)和第二期(老木)的木材材質轉弱，強度低，利用率大大地降低，材質的不穩定長引起收縮膨脹增大，造成利用的缺憾。樹木的壯年期依不同樹種而有差異，如表1所示(邱上嘉，1990)：

表1.不同木材種之壯年期比較

針葉樹	壯年期齡(年)	闊葉樹	壯年期齡(年)
柏木類	60-100	栗木類	40-60
杉木類	70-120	橡木類	60-220
松木類	80-150	樺木類	80-150
松木類	100-200		

由表1我們可以清楚的發現，杉木類的木材壯年期約為70-120年，台灣百年古蹟所使用的福州杉幾乎從中國大陸進口，這些木材經由筆者訪查發現，使用在柱材部分的福州杉平均年齡約在40-50年間，檯材部分則為25-35年之間，年輪緻密，鋸切後香味濃厚持久，別於台灣所生產之福州杉，且台灣大量造林所培育之造林木，生長迅速，年輪寬鬆，與古蹟所使用的福州杉相比，在同一直徑下造林木之年輪數遠少於古蹟用材，且這些造林木多屬中小徑木，含多量未成熟材(juvenile wood)，從林木生長觀點來看，在林木生育早期，即隨心附近之形成層原始細胞所分裂之細胞，其細胞壁較薄，細胞長度較短，比重較低，機械性質較差，又細胞壁之微纖維角度較大，經製材後之木材尺寸安定性較差，因此生長快速的造林木較天然木更容易生成未成熟材(廖坤福，1987)。木材之組織構造影響其物理和化學加工利用性質甚鉅，因此管胞、纖維細胞所佔體積之比例，

胞壁厚度之變異，導管尺寸、數目、薄壁細胞之多少等決定該材種之密度大小，進而影響木材之機械性質。筆者提出早期福州杉木材材質狀況與現今古蹟修復所使用的台灣產福州杉之不同處，盼能引起古蹟修復單位之重視，提高木材之耐久性(durability)與耐候性(weatherability)，延長木質建築之使用壽命。

另外一方面，在木材缺乏的地方亦有使用松類的木材(如台灣二葉松和五葉松)，松類木材邊材富含澱粉易遭受青變，同時易為白蟻和和粉蠹蟲的蛀蝕，再者松類木材含有大量樹脂，容易滲出樹脂而污染木材表面，尤其夏天或接近高溫的場所情形更為嚴重，破壞木材美觀，同時滲出的樹脂容易妨礙木材之塗裝與膠合、彩繪及施工，因此在台灣閩南式建築上甚少使用松類木材，只有在日治時期的建築上沿襲了日本人的用材習慣，如舊台南州廳辦公室在2001年改建時發現許多松類的木材，然而幾乎被白蟻蛀蝕。

根據日本學者永山規矩的研究(表2)，將台灣產木材木材裁切成長2尺、寬2寸、厚1寸的短木條，直立埋置於戶外苗圃中(入土深度為1尺)，苗圃土壤為砂質黏土，濕潤度中庸，每月檢查與地表接觸部分的木材，是否被蟲菌侵害。結果發現針葉樹材較闊葉樹材耐朽性高，針葉樹材以紅檜、扁柏、肖楠及紅豆杉耐朽年限最高，其次為福州杉，松類、台灣杉和鐵杉耐朽年限則為最低，福州杉有香氣、抽出成分，能耐久且不為白蟻所蛀蝕。闊葉樹除台灣檫、烏心石及牛樟耐朽年限較高外，其餘樹種耐朽性偏低(林渭訪、薛承鍵，1950)。

針葉樹材木理通直且圓滿、節少、枝下高高、強度大、上下徑相若以免剝削處理造

成材料的浪費，最常使用為木結構材料(水平構件及垂直構件)。日據時期以前，台灣所採用的建築材料當中，針葉樹材僅有肖楠被使用，闊葉樹材也僅開發樟木、牛樟、楠木和茄苳作為建築及雕刻用材，當時尚未有紅豆杉、紅檜及扁柏利用，從中國大陸進口的福州杉已受到匠師及民眾的喜愛，其耐朽性台灣杉及鐵杉；而紅豆杉採後並無使用在建築材料上，一般使用在雕刻或家具上最多。闊葉樹材耐朽性較高的台灣檫被用在建築材料的機會並不多，烏心石最常使用在家具或生活器具上，建築結構用得最多者為牛樟和樟木。

表2. 木材之天然耐朽性比較 (參自林渭訪、薛承鍵，1950)

木材	耐朽性(年)	木材	耐朽性(年)
杉木(福州杉)	6年8月	台灣檫	11年8月以上
台灣杉	5年8月	烏心石	7年11月
鐵杉	5年4月	牛樟	9年4月
台灣二葉松	5年8月	江蓁	1年9月
台灣五葉松	5年8月	九芎	1年9月
紅檜	11年8月以上	香楠	1年11月
台灣扁柏	11年4月	大葉榿(楠仔)	3年10月
台灣肖楠	11年8月以上	茄苳	6年2月
香杉	6年6月	龍眼	6年8月
紅豆杉	11年5月		

根據台灣總督府中央研究所永山規矩雄於1932年研究台灣建築用材的選定中指出，福州杉木材含有較多的抽出成分，抗白蟻性極佳，然而隨著抽出成分的消失，白蟻抵抗性則減弱，同時邊材抽出成分較少，抗白蟻性則不如心材理想，尤其當木材做為圓木或角材使用時，邊材部幾乎被全部侵蝕殆盡，造成木結構體強度的損失，因此建議若要使用福州杉最為建築用材時，最好以心材為主。此外，永山規矩雄指出進口材除美國杉及福州杉外，其他進口如美國鐵杉、美國赤



松、美國黃松、美國紅松等抗白蟻性則不如福州杉以及台灣產紅檜、扁柏、香杉、台灣杉等木材(永山規矩雄, 1932)。

根據筆者的調查發現，福州杉雖有抗白蟻性，木材經百年歷史使用後，表面抽出成分和精油被太陽光劣解破壞和雨水的沖刷，已不具抗蟻性，許多的古蹟建築材料皆發生白蟻蟲蛀現象，大部分邊材最為嚴重，心材雖有豐富的抽出成分，有時也難逃白蟻的蛀蝕，此結果與永山規矩雄教授所提者論點相同。

另外一方面，天然林與人工林所栽培出的福州杉材質則不盡相同，天然林生長速度緩慢，材質細緻，強度較大，一般主要用於要求縱向壓縮強度較高之柱材；人工林生長快速，材質鬆軟，木材密度及強度都較生長慢者為低，普遍用於檯或通之場合為多。原生苗所生長的福州杉較扦插苗生長密度高、平均年輪寬較小、強度及表面硬度均較大；不同地區所生長的福州杉材質及天然耐久性亦不相同。過去中國大陸曾經記載，民眾生下女兒後，同時種植福州杉，等待女兒出嫁時福州杉業已成材，可用作嫁妝，所以福州杉在貴州有「女兒樹」之稱。木材輕軟、扭曲強度小、不耐磨損、保釘力低，乾材容易剝削，板面缺乏光滑，常有起毛現象，塗裝後欠缺光亮性，因此最常作為建築用材，而非家具材料之良材。

在台灣，福州杉的用料習慣與中國大陸南方的用料慣法同出一格，其用料原則與經驗亦是沿襲其風格，因此研究福州杉的使用現況可藉由中國大陸的利用狀況而看出一些端倪。同時隨著風俗民情的演變，台灣匠師與民眾在歷史淵源的傳承下，對福州杉的利

用便形成一獨特的風格。

半世紀來的科技演變，幾乎所有生活產品脫胎換骨，早期先民生活經驗中所流傳下來的技藝與文化遺產，皆可見其藝術與歷史的價值，同時藉由所選用木材狀況，可進一步推敲當時政經、社會、人文狀況。福州杉之利用主要可分為下列幾項：

1. 房屋建築

建築房屋之木材必須樹幹通直、強度大、抗濕、抗蟻、抗腐朽性大、不易受大氣變化影響、耐用期長、施工容易、木理美觀等特性。一般傳統建築用木材使用在不同場合則需考慮下列原則，如表3所示：

表3. 建築用木材使用要求

場合	要求	木材
屋柱、圓柱	1. 幹形正直、材質堅硬 2. 上下頭部相若、外表挺秀 3. 耐濕性佳、耐腐朽性強 4. 縱向壓縮強度大	福州杉、紅檜、扁柏、肖楠、樟木、台灣檉、楠木類、龍眼、相思樹、九芎
梁、椽	1. 縱向壓縮強度大 2. 抗剪強度大 3. 耐腐朽性強	福州杉、紅檜、扁柏、樟木、香杉、次要肖楠、羅杉、楠木、樟木、漆木
樓板(地板、門板、天花板)	1. 抗彎強度大 2. 材質堅硬、耐摩擦、耐濕強、硬度高 3. 反脹小、開裂性小 4. 剝削容易 5. 尺寸安定性佳	紅檜、扁柏、肖楠、台灣檉、樟木、烏心石
門窗用材	1. 紋理美觀 2. 材質堅韌耐實 3. 不反脹、少開裂 4. 縱向橫向壓縮強度大 5. 尺寸安定性佳	紅檜、扁柏、雲杉、冷杉、鐵杉、福州杉、樟木、龍眼
土台之角材	1. 耐荷重及抵抗橫向壓縮 2. 抗腐朽性、抗蟻性佳 3. 耐濕性強	紅檜、扁柏、鐵杉、烏心石、檉木、樟木類
魚鱗板	1. 紋理美觀 2. 材質堅硬 3. 耐濕性、耐腐朽性、耐濕性強 4. 不反脹、少開裂 5. 少變色	紅檜、扁柏、福州杉、樟木、香杉

木材若使用在屋架、屋柱、屋面木基(椽條、屋面板、瓦桶)、門、窗、攔柵、室內裝修(牆壁板、天花板等)、施工板(模板、跳板)等部分，用材必須乾燥至氣乾狀態或以下。用於與地面接觸的地面或攔柵、柱子、窗框用材需經過防腐處理，然而早期從大陸進口而來的木材大都為天然林木材，質地細緻、心材含豐富精油與抽出成分，具優良的耐朽性，同時防腐藥劑浸注困難，一般都無防腐處理，因此從許多的古蹟木質建築上均可發現許多以百年歷史以上的福州杉仍保有完好的結構體。再者從筆者的調查發現，取自台灣傳統木質建物的福州杉經使用百年以上時，其鋸開之新鮮面具有濃重的香味，其味道有別於剛砍伐的新鮮林木。

根據許多文獻及文史工作者的描述，國內許多百年以上的木造傳統建築物，不論水平構件或垂直構件皆為福州福州杉材所構築，因此福州杉在傳統建築上扮演著舉足輕

重的角色(如表4所示)。圖1-1、1-2、1-3分別為福州杉木材橫切面、徑切面、弦切面圖，由圖可以看出木材使用百年後顏色會較深，逐漸轉為褐色或深褐色，中國大陸又稱福州杉為「烏杉」，顯示福州杉的內部老化會逐漸改變其外貌顏色。

根據筆者的調查發現，由於目前法令禁止大陸福州杉進口到台灣，古蹟修復所採用的福州杉乃取自於國內生長的人工林福州杉，由於生長快速，平均年輪寬較寬、材質粗糙、質地較為鬆軟，比較早期所使用的柱料看來，同樣直徑11吋的材料，早期的古蹟材料約為45—50年生，而古蹟所使用的台產福州杉僅為20—25年生，由此可看出材料的使用在早期是多麼受到重視。另外一方面，甚至未延長建築物的使用壽命，原本該使用福州杉的場合常發現有以柳杉來代替者。

中國大陸南方習慣使用福州杉作地板，但實際上福州杉質地太軟，不耐摩擦，非常

不適當，然而霧峰林宅下厝之官保第建築(建於1870年)及大里林宅(約建於1875年)，其地板均採用福州杉，經歷了百餘年未有腐朽及白蟻蛀蝕現象，由於材質較為鬆軟僅發生表面磨損，出現波浪狀之



福州杉木材之橫切面



表4. 台灣傳統木質建築使用福州杉之場合

建築物	構件位置
台北保安宮 (蔡、徐 1998)	三川殿右油筒 檜
台灣布政使司衙門 (蔡、徐 1998)	正廳左後 金柱
北埔金廣福 (林仁政2001)	山牆 封簷板
台中文昌廟 (洪、蔡 1998)	三川殿 檜 正殿次間 檜 角木
台中張家莊廟 (林仁政2001)	三川殿 檜
台中林氏宗祠 (林仁政2001)	正殿 檜
大里陳王林宅 (林仁政2001)	正廳 檜、柱、通
霧峰林宅 (林、洪 2001)	<ul style="list-style-type: none"> ● 宮保第(三落五進大厝)：柱、楹、過、枋、斗拱、門楣、角木、圍窗板、雕刻木料(雀替、通額、步過、梁頭、通隨、束仔、花窗、龍舌、羅舌斗等) ● 大花廳第三進：正身中脊檼、柱、封簷板、過、短柱、次間檼 ● 二房厝：柱、楹、過、枋、門楣 ● 雙興樓：楹、過、枋、圍窗板、暗窗檼、短柱、雕刻木料(束木、束尾、梁頭、通隨、出拱、斗拱、羅舌、羅舌拱)
益源大厝 (林仁政2001)	門樓 附壁柱 檜、通、枋、枋木
員林佛賢書院 (林仁政2002)	拜殿、正殿 檜
鹿港地藏王廟 (林仁政2000)	柱、檜、通、枋木
鹿耳書院 (洪、蔡 1998)	右廂 檜
南校院吳宗祠 (林仁政2001)	明間 檜
北港朝天宮 (洪、蔡 1998)	聖父母殿右南軒 檜
嘉義城隍廟 (洪、蔡 1998)	正殿 檜 正殿 角木
台南大天后宮 (洪、蔡 1998)	後殿 柱 後殿 角木
台南府城隍廟 (洪、蔡 1998)	後殿 柱 後殿 大通
佳里廣興宮 (林仁政2001)	正殿 檜
台南報恩堂 (洪、蔡 1998)	後殿 大通
台南興濟宮 (蔡、徐 1998)	後殿右次間 檜 後殿左右 龕柱 後殿左右前 金柱 後殿左右後 金柱
台南觀音亭 (蔡、徐 1998)	三川殿 大通
台南廣興宮 (林仁政2001)	山川殿 柱 山川殿、正身和次間 檜(包括水櫃檼) 正身 大通 龕檼 門板 配束和斗拱
佳多廟宅 (林仁政2001)	檜、圓筒檼、梁板

痕跡。當時的匠師應該知道福州杉用於地板的不適當，可能爲了取材方便或與整體福州杉結構體一致而就地取材來使用。

2. 船舶用材

造船使用的木材有福州杉、楠木、松木、榆木、檀木、白楊木、栗木及鐵力木等多種，其中最主要的是福州杉及楠木兩種(任憶安, 1993)。續修台灣府志：「修造哨船工料大吉木(長七丈餘，圍五尺餘)、中吉木(長



福州杉木材之徑切面

六尺餘，圍四尺餘)、浮溪木(長五尺餘，圍三尺餘，俱杉木名)、高洋木(杉木之略小者)……」(余文儀, 1961)；再再說明了福州杉被使用在船舶上之用途。福州杉是優良的船舶用材，中國大陸長江流域及以南地區用的最多，諸如交通民船、貨船、漁船、衣用船、甲板、船槳、舵等均以福州杉爲上等。江浙一帶水網縱貫，使用福州杉造的民船作交通運輸工具，既輕便，又無沉船之顧慮，比水泥船好的多；此外，汽車、貨車所使用的車箱板、車架等亦多採用福州杉。

在台灣僅在漁船方面被大量使用在船殼、甲板上，近年來由於北美針葉樹材及南

洋闊葉樹材大量進口，再加上國內雖有福州杉大量種植，由於保育觀念萌芽及森林政策改變，台灣生產的福州杉被大量使用在木屋、室內裝修材料上。

3. 生活用品

福州杉在台灣被普遍應用在生活器具上，例如已有百年以上歷史的醃製酸菜業大部分皆使用大木桶或大陶缸為容器，其中所使用的木材便是福州杉，其次是紅檜，而扁柏由於抽出成分及精油含量過高，在醃製酸菜的過程中容易被鹽類所抽出，而影響酸菜的品質，被使用的機會就不高。蒸籠是台灣



福州杉木材之弦切面

傳統的蒸食器具，編造蒸籠必須相當考究，蒸籠大部份以福州杉、紅檜、桂竹竹片以及藤皮製作而成，絕對沒有金屬類生鏽的缺點或異味，蒸煮出來的食物保有原有的風味，尤其福州杉經過多次的蒸煮後，材質穩定，不容易開裂或腐朽，且有輕淡的香味，不會影響食物的味道，同時料源取得方便，加工容易，受到當時師傅的愛戴與認同。

在昔日早期農業社會下的台灣，各式各樣的木桶，皆是家庭日常最重要的器具，裝飯使用飯桶、挑水使用水桶、洗衣要用洗衣

盆、盛茶要用茶桶、洗澡使用浴桶，連便溺也有木製的尿桶，是家庭中不可或缺的器具。木桶的製作完全不用一根鐵釘或金屬片，是我國百年相傳的智慧，小小的木製飯桶、水盆或洗澡桶，雖然價值不高，確是我國傳統手藝、百年相傳的精華。其中木桶材料的選擇則是有福州杉、紅檜、扁柏、肖楠木，福州杉價廉、質輕味道輕淡、加工容易，十分適合製作飯桶，亦是被使用在製桶材料最多的木材。紅檜和扁柏木材，因耐水性極佳且釋放特殊香氣，故非常適合用於泡澡浴桶。肖楠木材質最為堅硬、耐用、不易漏水、成品至少可以使用二十年以上。

4. 農具

福州杉是製作各種農具的良材，主要用於犁、耙、水車車箱、稻桶、秧盆、肥料桶、機械化或半機械化之打穀機、插秧機、收割機、脫粒機等均使用福州杉來製作。

5. 其他

福州杉雖然加工容易、少變形開裂，尺寸穩定性高，然而本身表面較為鬆軟，表面容易起毛、不耐摩擦、強度較柏科或松科木材為低，甚少作為家具或地板材料；由於福州杉為針葉樹材，纖維較闊葉樹材為長，質地過於鬆軟不利於作雕刻材料，一般僅見於作為雕刻花窗上，然而在在台灣傳統傳統上有時會發現以福州杉雕刻的雀替、吊筒、豎材等，值得令人尋味，可能早期材料較為缺乏，所以還有使用。雕刻一般最常使用柏科的肖楠、紅檜、扁柏，樟木、茄苳及檀木等。此外，福州杉釘著容易，適宜作包裝箱材料，福州杉的幹、枝、根都可作為纖維原料。

參考文獻 (略，逕洽作者)