

竹構人才培育計畫與 構竹林鐵新生代展

文圖 | 許倍銜（國立陽明交通大學建築研究所副教授）

在林務局大力支持下，「竹構人才培育計畫」於2021年正式啟動，臺灣竹會是主要的執行單位。有鑒於竹工藝出現逐漸沒落、人才斷層的危機，透過計畫，有系統地將竹工藝進行傳承，乃至復興。「竹構」的字眼透露出「構造」的意涵，在本計畫中，存在一個建築的基本調性，希望以建築的竹構造體做為主要關切的範疇。根據實施對象的差異，計畫分成「社會組」和「學生組」兩大部分；前者以職業建築師和設計師為對象，後者則以大專院校學生為對象。本文以學生組部分的計畫執行為主要描述的範圍。

計畫包含了「傳承」、「創新」和「行銷」三大面向。藉由相關教育訓練機制的提供，讓參與的學生們得以向具有專業能力的竹工專家達人從事學習。在習得竹工藝的基礎能力之後，學生們根據當代設計的思維，以竹構設計為目標提出創意的想法；

並在提出設計之後將設計實踐，發展成為可展出的竹構作品，希望一個程度上達到對大眾行銷竹材和竹構的效果。這即是傳承、創新與行銷三大面向的內涵，同時也是計畫實施的三個大階段。

整體計畫執行期間可細分成幾個小階段：從參與團隊確認、到竹構工作坊的實施、到設計發題、學校內發展設計，之後進行設計評圖，其後根據更新的設計，在校園內做構造發展、結構測試與竹材加工實驗等工作，最後才是在設定的場地上完成實際的組構搭建，完成可展出的竹構築作品，展出的地點選定在阿里山林業鐵路的竹崎車站。本次計畫邀請到6個學生團隊，分別來自於（由北而南）：文化大學建築與都市設計系、臺灣科技大學建築系、銘傳大學建築系、中原大學室內設計系、雲林科技大學建築與室內設計系和成功大學建築系。6



竹藝師傅傳授火烤彎曲的加工技法

個學生團隊產出一共6件作品，在2022年的2—3月期間於竹崎車站，以「構築林鐵新生代展」之名稱公開展出。

竹之傳承 重要的養成階段

近年來在大學的建築科系，除了傳統上必然有的結構和構造教學之外，已經廣泛納入實構築的教學成分，訓練學生以動手實作的形式完成小型構造物，藉此對建築的材料、構造、結構、和施工等面向，有一整合性理解。然而當前在實構築訓練中，大多以木材為主要材料，較少使用竹材，在學校中亦缺乏相關的教育訓練。

基於這樣一種現象的觀察，在竹構人才培育計畫中設計了1個工作坊，讓參與計畫的學生團隊們，得以共同接受竹構築專家的

訓練，快速建立竹構相關的基礎知識，並養成處理竹材、朝向竹構築建構的基本能力。2天1夜的竹工作坊，以位在斗六舊糖廠的竹工坊為主要場地，內容包含了演講和實作訓練。後者包含了基本的六角竹編、繩索綁紮、竹管劈剖、竹釘、竹管鑽孔加上螺絲鎖固、鉸鐵絲緊束、以及火烤加熱彎曲竹子等基礎技術。這些技術構成了關鍵竹構築工法，包含對竹材做基礎加工、處理竹管之間的固定，也能夠透過編織建構表面。

工作坊中的其中一項安排，是讓學生成員們造訪最後竹構築作品的基地並進行調查。基地是停放在竹崎車站的鐵路貨運車臺，以其中一種名稱是「平甲車」的車臺為選擇，平面的尺寸約1.8 x 10公尺。每一組學生團隊分配到一個車臺，得到同樣的設計條件。除了竹構築本身的設計之外，和車臺之間的組成關係，包含形式上的組合、對話

關係，以及作品相對於平臺所產生的空間組織關係，形成設計上基本的挑戰。

來自各校的師生們，在工作坊期間認識和交流，開啟社群的建構。工作坊中設計了一個以「竹椅子」為題的小競賽。各組團隊快速思考設計，並在工作坊的最後階段，嘗試整合工作坊之中學得的技能，在一個很短的時間內將自己設計實踐，打造一座兼具美感與結構穩定性的可乘坐小型竹構，這是一個縮小版的「從設計到實作」體驗。



▲ 各組團隊在工作坊中設計製作的「竹椅子」

▼ 學生們在竹崎車站做基地調查

從創意提出到落實

工作坊之後，下一個階段是設計評圖，邀請到國內熟悉竹構築的專家擔任評審，並採取線上評圖的方式。從6件設計之中，得到以下的觀察。首先，設計的策略可以大致分為「空間導向」和「物件導向」兩大方向。前者以創造空間為主要目標，設計竹子的構成關係來圍塑空間；後者則以創造占據空間的雕塑性物件為目標，設計一個擺放在貨運車臺之上的竹構裝置。綜觀6件作品，似乎可以看到一個共同的傾向，各團隊大多試圖以建築科系裡面常用的設計發展流程來面對竹構築，從基地大環境和文化面向提取元素，轉化成「設計概念」，以此做為構築型態發展的主導邏輯。另觀察到兩個有趣的嘗試方向，其一，某些設計中納入「遊」的概念，企圖在有限的空間範圍內創造較為多變的動線關係和視覺層次。其二，某些設計企圖加入「動態」元素，包含聲音的動態（來自竹管碰撞）、部分構造隨風搖晃的動態、以及體驗者之身體和竹構接觸之後引發構造的形變動態。

在整體形態與構造設計上存在良好的創意成分，且同時具備搭建施作上的合理性，是實體構築一向存在的挑戰；對於學習門檻較高的竹構築，自然更是如此，需要足夠的經驗才能夠有效掌握。評圖機制的存在，給予學生團隊設計調整的建議，避免前述的缺失。

評圖階段過後，進入細部設計和構造測試的階段。基於評圖中得到的意見回饋，各團隊皆有不同程度的設計調整。朝向最後搭建組構的目標，在此階段的工作重點是細部設計和構造測試之間的交互驗證；以小規模實作來確認細部設計的可行性，並做可能的設計調整。針對竹構築設計中需求的細部和工法，學生們在各自校園內進行測試與演練，包含剖竹管、火烤彎曲、和繩索綁紮等。做為一個計畫的輔導機制，各團隊可以在這個階段邀請竹工專家到學校指導，協助解決技術上的困難。

從建造完成到展出

在施工階段，各團隊製作時間長短以及預製作的程度不一。有些團隊在校園內事先製作好全部構件，而僅在基地現場做少量組裝工作，以及將組裝完成的竹構築與車臺之間做固定；亦有團隊在基地現場完成所有工作，從未處理的竹材開始做起。6件作品陳列在竹崎車站內連續的6個貨車車臺之上，位置在緊臨步道的一條鐵軌之上，方便參觀者接近觀賞。過去用來載運森林木材的古老貨車車臺，變身為構築作品的展演舞臺。陳放多年的老車臺獲得活化利用，也藉由這個竹構築的展出，多了讓現代人們認識的機會。

綜觀6件完成的作品，展現出好的多樣性，且各作品皆呈現出特有的企圖心。文化大學建築與都市設計系的作品「築起」以摺面形式呼應阿里山的山巒，以近乎大型傢俱



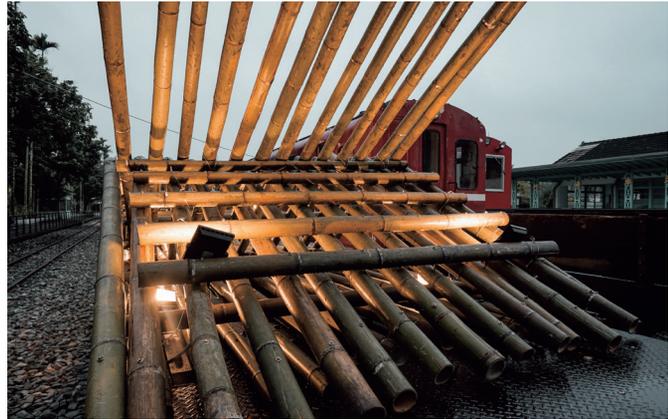
▲ 設計階段之3D模型（銘傳大學建築系團隊）

▼ 評圖階段之圖說（成功大學建築系團隊）

的態度處理竹構，邀請觀賞者和作品做身體互動，坐臥其上。臺灣科技大學建築系的作品「構築浮雲」承襲傳統的火烤彎曲技法，再將彎曲的竹管以創意的方式組構，使用萬向接頭做搭接，構成一個類似翻轉的船形，支架單點撐起，象徵雲朵的竹構量體隨風搖曳。銘傳大學建築系的作品「煙花」以火車煙花為意象，挑展剖竹和預力彎曲，以彎曲的竹條圍繞構成漏斗狀的構造單元，展現彎曲的線條美。中原大學室內設計系的作品「TR no.1」以簡約的結構線條呼應火車曲折而行的動線，使用自行開發的3D列印接頭是一大特色，在工法上整合了竹管和彎曲的竹編表面。雲林科技大學建築與室內設計系的作品「塊狀時空」以鋼索穿越並懸吊為數眾多的竹管，建構一叢整體呈現曲線輪廓的竹管陣列，並在竹管上以火烤乾燥程度的

	①	②	③
④	⑤	⑥	⑦

- ① 「築起」：文化大學建築與都市設計系作品
- ② 「構築浮雲」：臺灣科技大學建築系作品
- ③ 「煙花」：銘傳大學建築系作品
- ④ 「TR no.1」：中原大學室內設計系作品
- ⑤ 「塊狀時空」：雲林科技大學建築與室內設計系作品
- ⑥ 「竹聲築影」：成功大學建築系作品
- ⑦ 開幕日活動中的學生團隊



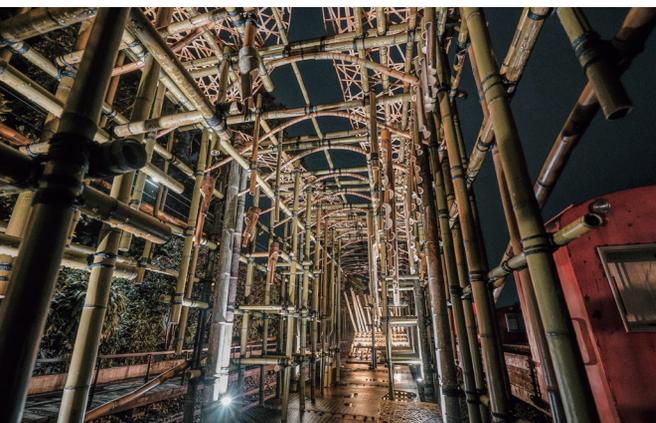
不同製造竹管之間的漸層顏色變化。成功大學建築系的作品「竹聲築影」在密集的竹管陣列之中留出挖空的通道，整合了傳統繩索綁紮和火烤彎曲的工法，並在局部加入樂器般以竹管碰撞產生的聲音元素。

展出後的反思與未來投射

做為一個人才培育計畫，核心的精神自然是培養未來人才；而如同所有的教育工作，「播種」和「啟發」所產生的長遠影響，遠比短期間可見的成果重要。6組來自不同大學的學生們，走完計畫的全程，從竹構的門外漢，成長到有完成自己的竹構

築作品；從設計到建造，不假他人之手。因為疫情，大學的課程和活動執行存許多限制，但各組團隊依舊堅持完成作品。當學生們在竹崎車站分享自己的作品、交流心得，竹工師傅們受邀欣賞作品、見證學生們的成長；在這一時刻我們知道，竹構人才培育的種子已經成功種下！

相對於社會組的建築師們可以用專業的人力來完成實作，學生組的參與似乎更多了一份對於教育的堅持，學生們既是設計師也是工人，作品的施作成熟度取決於自己對於技術掌握的程度。在短期間內，讓一群竹構生手能夠完成設計與施工、且能夠面對公眾展出，是一個高難度的設定。思考未來同類



型計畫的推動，實作難度與展出形式可以成為一個變動的參數，選擇一個適合參與團隊執行的設定。例如，在各自校園內實作完成與展出，可以取代集中場域之公眾展出；作品的大小亦可以視情況調整。另一方面，除了以一般大學生做為培育的對象，可以將範圍延伸至技職院校的學生，透過計畫引導，鼓勵特定科系教師結合既有之木工課程，讓竹工成為木工之外的延伸訓練；如此能夠鋪設一個可持續的教學管道，有系統地傳承竹工技藝。

「構竹林鐵」系列展在國內引發不錯的關注和擾動，透過參與的專業建築師和學生團隊的努力，成果在建築圈和竹工藝領域成

為一個新的示範，未來應能夠引導更多年輕世代投入竹構的領域。國際上對於環境與能源的危機意識已然興起，使用自然材料、推動健康而永續的環境營造，也已經成為一股共同的趨勢。竹材在當前這波發展浪潮之中，處於一個絕佳的戰略位置。公部門的政策引導與資源支持，加上產業界和學術界的實務與知識力，能夠有效推展重點事務，「竹構人才培育計畫」和「構竹林鐵」展就是一個好的例子。竹構之火已然點起，期許這把火能夠越燒越烈！