

# 竹管模組化接頭的設計開發研究

游翔筌、翁徐得

E-mail: 9800164@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

竹管家具在台灣都是以傳統手工製作，在"以竹代木"全球的環保概念下，歐美各國都在開發有關竹管加工的技术，竹管的自然特性是不規則的圓管中空、纖維縱向性及容易開裂的缺點，因此在竹管加工上盡量減少鑽孔，保持竹管強度上的完整性，在使用時才不至於從加工的地方開裂。在歐洲先進國家已有研發出來的竹管接頭應用在竹建築上，此種技術基礎上，是否可以大量生產的方式加工及降低成本，轉換成為系統家具設計加工上的應用，並開發一系列的接頭組裝構件，是著重於產品形式的開發及應用上。在技術實驗上，先統計竹山悅山工房煤竹材料的尺寸與種類。竹管材料以台灣竹山地區的桂竹，竹管外徑約28~36mm的尺寸，為大宗尺寸，經過選材、裁切、實驗加工組裝後，確定可以拆裝組合應用於傢俱上，便發展不同形式接頭。竹管展示架連接接頭的設計以環形套入連接的方式延伸結合，組裝時產品最多有五個向度的應用，左右延伸的系統組合架最多需要上下左右及後面的方向。因此產品設計上，最終的目標在於減少接頭組合數量，增加組裝後產品的多樣性，並能呈現產品功能，提升組裝速度，重複使用性，提高空間裝配自由度。

關鍵詞：系統傢俱；竹管傢俱；竹管連接頭

## 目錄

封面內頁 簽名頁 授權書 .....	iii	中文摘要 .....	iv	英文摘要 .....	iv	
.....v	誌謝 .....	vii	目錄 .....	viii	圖目錄 .....	viii
.....xi	表目錄 .....	xvi	第一章 緒論 1.1 研究背景 .....	1	1.2 研究動機與目的 .....	2
.....1	1.2 研究動機與目的 .....	2	1.3 研究範圍與限制 .....	3	1.4 研究方法與步驟 .....	4
.....4	1.5 研究架構流程 .....	7	第二章 文獻探討 2.1 環境保護與竹材產品之間的關係 .....	8	2.1.1 竹材在環境上的角色 .....	9
.....8	2.1.1 竹材在環境上的角色 .....	9	2.1.2 竹材產品的永續觀念說明 .....	9	2.2 國際竹藤組織INBAR的簡介與策略 .....	11
.....11	2.2.1 INBA成立精神 .....	11	2.2.2 竹材製品在發展上的困難 .....	13	2.3 竹構造物的接頭類別 .....	16
.....13	2.3 竹構造物的接頭類別 .....	16	2.3.1 德國新式竹管接頭 .....	19	2.3.2 德國新式竹管接頭的產品應用 .....	21
.....19	2.3.2 德國新式竹管接頭的產品應用 .....	21	2.4 圓竹家具新型結構及其五金件的研究開發 .....	24	2.4.1 圓竹家具新型五金結構介紹 .....	25
.....24	2.4.1 圓竹家具新型五金結構介紹 .....	25	2.4.2 東西方竹管家具製作元素 .....	38	2.5 文獻探討小節 .....	43
.....38	2.4.2 東西方竹管家具製作元素 .....	38	第三章 研究架構與方法 3.1 研究架構 .....	45	3.2 研究對象 .....	46
.....45	3.1 研究架構 .....	45	3.2.1 研究方法步驟 .....	46	3.2.2 實驗樣本 .....	46
.....46	3.2.1 研究方法步驟 .....	46	3.2.3 實驗試作 .....	46	3.3 建立標準化尺寸 .....	49
.....46	3.2.3 實驗試作 .....	46	3.4 預期成果 .....	49	第四章 竹材產品實驗製作 4.1 實驗步驟流程 .....	51
.....49	3.4 預期成果 .....	49	4.2 決定接頭樣式及分析 .....	52	4.3 實驗材料與基礎製作 .....	54
.....51	4.2 決定接頭樣式及分析 .....	52	4.3.1 選材要點 .....	54	4.3.2 基礎製作方法 .....	55
.....52	4.3.1 選材要點 .....	54	4.3.2 基礎製作方法 .....	55	4.4 實驗步驟及使用工具 .....	56
.....54	4.3.2 基礎製作方法 .....	55	4.4.1 竹管輔助推板說明 .....	56	4.4.2 竹管鋸切過程 .....	57
.....55	4.4.1 竹管輔助推板說明 .....	56	4.4.2 竹管鋸切過程 .....	57	4.4.3 實驗試作 .....	58
.....56	4.4.2 竹管鋸切過程 .....	57	4.4.3 實驗試作 .....	58	4.4.4 治具改良模擬 .....	62
.....57	4.4.3 實驗試作 .....	58	4.4.4 治具改良模擬 .....	62	4.5 設計草圖及組裝方式構想 .....	63
.....58	4.4.4 治具改良模擬 .....	62	4.5.1 電腦模擬及組裝過程 .....	65	4.6 竹管尺寸統計步驟 .....	69
.....62	4.5.1 電腦模擬及組裝過程 .....	65	4.7 金屬零件製作及裝配方式 .....	78	4.7.1 CNC外部套接接頭及相關配件 .....	79
.....63	4.6 竹管尺寸統計步驟 .....	69	4.7.1 CNC外部套接接頭及相關配件 .....	78	4.7.2 CNC內塞 .....	79
.....69	4.7.1 CNC外部套接接頭及相關配件 .....	79	4.7.2 CNC內塞 .....	79	4.7.3 組裝接頭 .....	80
.....78	4.7.2 CNC內塞 .....	79	4.7.3 組裝接頭 .....	80	4.7.4 竹展示架放置板及隔板 .....	82
.....79	4.7.3 組裝接頭 .....	80	4.8 產品組裝流程 .....	83	4.9 產品改良及延伸發展 .....	89
.....80	4.7.4 竹展示架放置板及隔板 .....	82	4.9 產品改良及延伸發展 .....	83	4.9.1 接頭改良 .....	89
.....82	4.8 產品組裝流程 .....	83	4.9.1 接頭改良 .....	89	4.9.2 接頭模擬組裝竹管展示架 .....	90
.....83	4.9 產品改良及延伸發展 .....	83	4.9.2 接頭模擬組裝竹管展示架 .....	90	4.9.3 改良竹管展示架組合方式 .....	92
.....89	4.9.1 接頭改良 .....	89	4.9.3 改良竹管展示架組合方式 .....	92	4.9.4 竹管接頭延伸產品 .....	97
.....90	4.9.2 接頭模擬組裝竹管展示架 .....	90	第五章 結論與建議 5.1 實驗製作部分 .....	101	5.2 產品研發部分 .....	102
.....92	4.9.3 改良竹管展示架組合方式 .....	92	5.1 實驗製作部分 .....	101	5.3 新接頭及後續發展 .....	102
.....97	4.9.4 竹管接頭延伸產品 .....	97	5.2 產品研發部分 .....	102	參考文獻 .....	104
.....101	5.1 實驗製作部分 .....	101	5.3 新接頭及後續發展 .....	102	.....	104
.....102	5.2 產品研發部分 .....	102	參考文獻 .....	104	.....	104
.....102	5.3 新接頭及後續發展 .....	102	.....	104	.....	104

## 參考文獻

一、中文部份 1. Daniel Sitarz, ed., 林文政譯(1994)。綠色希望\_地球高峰會議藍圖。台北:天下文化。 2. 王子定、高毓斌(1986)。竹類之生長與發育。現代育林2(1):47~63。 3. 江敬艷(2002)。圓竹家具的利用。南京大學博士論文。 4. 李久先、徐火權(1983)。竹山地區桂竹林經營成本分析( )。中華林學季刊16(4)。 5. 林秀鳳(2001)。竹管家具技藝培訓班紀實。草屯:國立台灣工藝研究所。 6. 林務局(1997)。地

區林業統計。台北市:行政院農業委員會林務局。7.陳文祈(2004)。竹產業轉型及振興計畫 - 新興竹製產品研發與推廣執行成果現況。工業材料雜誌205期P.73~78。8.張育誠(2006)。竹材加工技術導入竹管家具之模組化設計,大葉大學碩士論文。9.路統信(1999)。竹林資源與竹文化。台北市:中華造林事業協會。10.黃世孟、劉安平等人(2003)。推展竹材建築與落實竹材科技補助研究計畫。高雄:內政部建築研究所。11.葉英晉(2000)。大地別冊好竹連山。台北市:大地地理出版事業股份有限公司。二、網站資料 12. [http://www.staff.city.ac.uk/earthquakes/Bamboo/Bamboo.htm#Fifth link](http://www.staff.city.ac.uk/earthquakes/Bamboo/Bamboo.htm#Fifth%20link)。13. Autonomous body of the Govt. of India Ministry of Environment & Forests (2003)。 <http://www.bamboocomposites.com/default.htm> 14. Diplom-Ingenieur Christoph Toenges (2005)。 Construction with Bamboo。 <http://www-users.rwth-aachen.de/Christoph.Toenges/pagesEN/verbindung.html> 15. Dr. Ing. Evelin Rottke(2004)。 BambooDome in Luxemburg。 [http://bambus.rwth-aachen.de/de/fr\\_bambuskuppel\\_4u.html](http://bambus.rwth-aachen.de/de/fr_bambuskuppel_4u.html) 16. Prof. Dr.-Ing. Evelin Rottke (2004)。 Advanced Bamboo Applications。 <http://www.conbam.de/> 17. <http://www.carpro.be/> 18. Bamboo Living? Homes by Bamboo Technologies(2003)。 <http://www.bambooliving.com/brochures.html> 19. 國際竹藤組織。 <http://www.inbar.int/> 20. Bamboo's Role in Environmental Restoration。 <http://www.bambooliving.com/environment.html> 21. Dutch Design meets Bamboo (2007)。 <http://www.dutchdesignweek.nl/tp.php?p=37> 22. 1000 things made of bamboo。 1996-2008 BambusCentrum Deutschland。 <http://www.bambus.de/1000.html> 23. International Bamboo Building Design Competition(2007)。 <http://www.bamboocompetition.com> 24. 缺氧膠產品介紹。炫豪企業有限公司(2008)。 <http://www.kuanyo-glue.com/chinese/20-threadlocker.htm> 三、國外文獻 25. Pablo van der Lugt (2003)。 Bamboo as a building material alternative for Western Europe。 INBAR Technical Report No 11,2003,11-12。 26. Janssen Jules (1995)。 Building with Bamboo。 27. Jorge bernardo London~o(2005)。 Method for preparing a terminal assembly for bamboo。 United States Patent, Patent No.: US 6,957,479 B2。 28. Simo'n Ve'lez(2002)。 GROW YOUR OWN HOUSE。