

從手工造紙看綠色設計的應用

陳麗桂* 諸葛正**

* 建國科技大學商業設計系 講師

e-mail:chenliguei@hotmail.com

** 朝陽科技大學設計研究所 助理教授

e-mail:cchuko@cyut.edu.tw

摘要

本文從台灣手工造紙的歷史脈絡，製造過程中所造成的污染（廢水），進一步審視手工造紙如何利用廢物與回收應用而產生「惜福宜」。同時透過綠色設計與產業轉型而達到環保、教育的功能，進而使傳統產業成為地方特色（地域開發的觀點）。

關鍵詞：手工造紙、綠色設計

一、前言

造紙術是中國古代最偉大的發明之一，是人類文明史上的一項傑出的成就。紙的發明及應用對社會歷史的記載與保存，文化思想的交流與傳播發揮重要作用。論文論述架構以台灣造紙的出現為切入點，並延伸出台灣手工造紙的演變過程解析，最後則分析台灣手工造紙在「綠色設計（環保）」的應用下所產生的附加價值出現。

二、手工造紙

2-1 手工造紙的歷史

台灣造紙的歷史由來已久，早在三國就記載原住民的皮紙。直至日治末期才由日本引進，到了1871年，南投埔里一帶（舊稱：水沙連）則有人工造竹紙，這是台灣造紙的開始；而埔里造紙的歷史可說是台灣手工造紙歷史的縮影（1）。埔里的手工造紙業，始於清末時期，以中國傳統的造紙術生產竹紙（竹紙亦稱草紙，主要以竹、稻草原料製造，是一種品質粗糙的普通紙，例如祭祀用的金紙即是竹紙的一種，泛指民生、宗教用紙）。日治時期，治台日人發現埔里的水質純淨，適合造紙，於是在西元1935年，日人橫溝大藏，在烏牛欄橋下（今埔里愛蘭橋）搭建工寮試驗造紙，但工寮隨即被溪水沖毀，橫溝仍在原地重建紙寮，後來工寮改建成木造廠房，廠名「埔里製紙所」，後有岩岸、三宅和內藤、大津山等日人前來開拓經營，從此改良自中國的日式造紙術開始傳入埔里。

日人奠定埔里手工造紙的基礎後，直到台灣光復，經濟日漸發達，國內用紙的需求量大增，因此埔里的紙產業開始快速發展。至民國60年左右，台灣、日本、韓國開始經濟復甦，於是埔里造紙業除了供應台灣內銷外，開始外銷日本、韓國，而且供不應求，當時埔里的紙廠已經增加到50間左右，埔里成為日本及東南亞手工書畫紙最大的供應地，並且為埔里紙業在國際間樹立相當的地位，這段期間可謂是埔里造紙業的全盛時期。但是在台灣經濟現代化發展的過程裡，市場需求逐漸消失，機器造紙快速方便，使得埔里的製紙廠，從以往的四十幾家，萎縮成現在的十一家。面對台灣長期以來對文化的漠視，優質品的紙價始終無法上揚，業者只好紛紛改採機械化或半機械化的方式經營，傳統手工造紙的方式於是雪上加霜，發展空間更為縮小（2）。現在台灣的傳統手工紙業正遭遇內憂外患，面對大陸業者的宣紙產品與低價競爭；以及台灣及日本在書畫用紙上的需求降低與長期不重視書畫教育的狀況下。最重要的是，後繼無人的技術斷層，才是台灣在這一種文化產業上最嚴重的威脅。

表1 台灣紙的歷史分野

年代	造紙演進	說明
原始時期	樹皮紙	據三國時代東吳人沈瑩的記載，當時台灣的原住民已經開始使用「樹皮紙」，它是一種非紙之「紙」。
荷治時期	歐洲手工紙	西元1624年荷蘭治理台灣，傳入歐洲手工紙；以它來印製傳教書籍，並教原住民兒童學習寫字，當時歐洲手工紙是根據中國造紙術改良的
清代時期	埔里竹紙	1871年，南投至埔里（水沙連）一帶，已有人工製造竹紙，這是台灣造紙的開始。
日治時期	簡單的機械造紙及日式手工紙、機械紙	1898年嘉義開始有簡單的機械造紙，日本式手工造紙和機器造紙，也在這時期傳入台灣。
光復後	機械造紙	以機械造紙為主，但手工紙廠仍有運作。

資料來源：樹火紀念紙博物館，轉引自〈再會！紙的博物館〉《鄉城生活雜誌10》第57期，頁53。

2-2 製造過程

手工紙的製造過程需要經過：

1. 原料選取：

手工造紙的原料主要來自於木質漿類與草本漿類。木質漿類包含針葉樹的長纖維木漿、闊葉樹的短纖維木漿、竹漿、雁樹皮、楮樹皮（俗稱鹿仔樹皮）、桑樹皮等；草本漿類則來自於禾本科的稻草、蔗渣、麥稈，以及馬尼拉麻等植物。



資料來源：廣興紙廠 <http://www.taiwanpaper.com.tw/>

2. 蒸煮：原料經由蒸煮的過程，加速植物纖維分離。



資料來源：廣興紙廠 <http://www.taiwanpaper.com.tw/>

3. 伴漿：漂洗後的纖維原料成漿狀，作打漿處理，形成所謂的「紙漿」。



資料來源：廣興紙廠 <http://www.taiwanpaper.com.tw/>

4. 抄紙：抄紙的原理是將紙漿纖維重組，是造紙流程中最奇妙的手續。



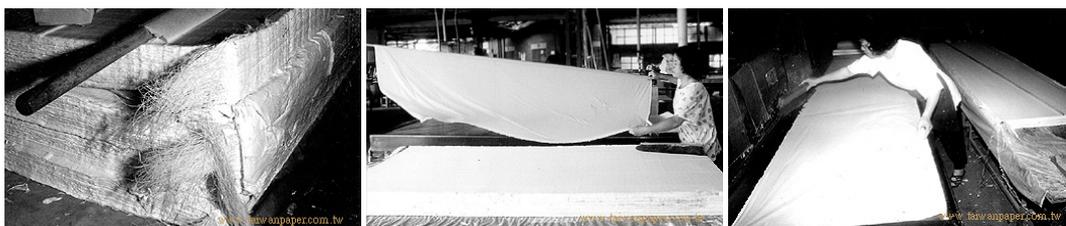
資料來源：廣興紙廠 <http://www.taiwanpaper.com.tw/>

5. 壓紙：紙漿經過抄紙形成紙的形態，再來就是將水份壓榨去除。



資料來源：廣興紙廠 <http://www.taiwanpaper.com.tw/>

6. 烘紙：一疊疊壓榨後的紙形成像豆腐的形態，再來就是烘焙成紙。



資料來源：廣興紙廠 <http://www.taiwanpaper.com.tw/>

7. 成紙：紙豆腐經過溫度的烘培，就形成一張張的手工紙。



資料來源：廣興紙廠 <http://www.taiwanpaper.com.tw/>

手工紙的製造過程中，水是最重要而不可或缺的因素，進而產生水污染。其中製漿過程廢水之主要來自備料室廢水、蒸煮廢液、篩選室及漂白劑廢水等；而抄紙過程主要為各種填充料廢水，如碳酸鈣、漂白纖維等。製漿造紙所產生之廢水排放物，對人類安全雖無直接毒害，但如未加以適當處理直接排放，對承受水體仍將造成衝擊，最常見之影響包括：廢水中的懸浮固體物沉澱於河床而形成污泥層，因分解和耗氧作用造成河水缺氧、泡沫或惡臭；過量水中溶解物排入河川造成水中微生物大量繁殖而造成河川缺氧情形，影響水中生物等（3）。近幾年來將過去廢水一次用過即倒掉的方式進行改良，使用二層鍋的方式進行蒸煮的動作可以減少三分之二的廢水量，或者使用其他替代造紙原料，減少漂白劑所帶來的污染，進而流入河川。

2-3 環保、綠色設計

台灣在西元1980年代環保意識抬頭，提倡不濫伐森林；而西元1991年禁採天然林木，倡導「綠色設計」（註1），使得造紙材料以進口為主，雖然台灣本土也有造紙原料，但因為產量有限，儘量使用草本漿料和再生紙張使用。但是當面臨「環保意題」與「省資源」問題時，是否有解決辦法？廣興紙廠於1996年成功的利用茭白筍的筍殼及檳榔樹幹研發出「惜福宣」與「逢春宣」手工新紙，成為埔里最具特色的手工紙，「惜福宣」此產品在1985年已研發成功，當時埔里造紙業景氣佳，因此以茭白筍莖或殼作為原料並未受到重視，直到環保意識的抬頭，才再次推出，這種以農產品的廢棄物再利用研製而成的惜福宣，不僅為台灣的造紙文化開創新的里程碑，也立下傳統產業的成功轉型與經營的典範。從取之於自然，最後回歸於自然，然後再生重新利用的循環性思考，正是綠色設計所強調的「綠色生命週期」精神（4）。

茭白筍是埔里最主要的農特產物之一，它的專業栽培面積很廣，約2000公頃，產區遍佈全鎮，以西南部份佔最大面積，約為種植總面積的百分之六十五。係埔里鎮最大宗的農產，並且列為埔

里特產之項目。所以在埔里種植面積廣達二千公頃的筊白筍，成為最佳的紙漿原料來源；利用筊白筍殼所取得之纖維，可得到以下的結果：

1.減少公害

筊白筍殼原為農作物收成後之廢棄物，雖然農民於筊白筍採收後，將其殼部份用於田間農地之覆蓋，一部份卻逐水漂流，其影響最容易造成灌溉溝渠之阻塞，與蚊蚋之繁殖，以其對環境造成不良之影響，因此，以筊白筍殼作為原料，不僅可以減輕農產廢棄物無處傾倒的困境，且在製造過程中不使用漂白劑及染料，對環境的污染降低，將製紙的公害減到最低。

2.代表本土化產品之生產

「惜福宣」是用筊白筍外殼研發而成的紙。這是埔里的漿料，也是世界上獨一無二的漿料，在內銷市場稱為「惜福宣」，在外銷時稱為「台灣紙」。

3.解決台灣手工紙易黃化之現象

運用筊白筍殼添加、生產的紙，於正常保存下，明度會增加，黃化現象亦會改善，此業經工研院研究化工所纖維紡絲室楊博士之初步測試得到很滿意之證實，亦為筊白筍殼添加最大之發現與最值得使用之處。

4.降低成本，具環保的概念

以筊白筍為紙漿原料來源，利用筊白筍外殼製作成紙，不僅節省成本，有效運用產品資源；並且在近年來講求環境保護的熱潮下，具有環保概念。而且筊白筍又為埔里當地的農作物，取得容易，且筊殼為廢棄之物，成本較進口的原料降低許多，而且在製造過程，不需太複雜的手續即可為紙漿，人工方面又不需耗費。筊白筍的長短纖維性質，可製造不同性質的紙類，除可製成書畫用紙外，亦可製成美術或包裝用紙，甚至製成紙藤，進而變成工藝品（5）

三、 結論及建議

西元 1991 年台灣禁採天然林木，造紙材料以進口為主，台灣打著「環保」口號的同時，卻從別的國家進口原料，破壞其他國家的自然環境，是否也是值得探討？台灣手工造紙的存廢與否，除了面臨後繼無人的窘境外，另外造紙所產生的污染也是一個問題。「綠色設計」的實行是為了落實循環利用再生，而「惜福宣」與「逢春宣」的出現，正是透過「物一人一環境」的思考，衍生出減少資源、廢物回收再利用的智慧呈現。

或許我們在兼顧「環保」的同時，也可以思考傳統產業（傳統工藝）的出路，從綠色設計的角度去思考生產者—傳統工藝或傳統產業的未來發展。埔里手工紙為台灣地域性的特殊產業，結合觀光之後有了峰回路轉，如「廣興紙廠」近年來所成立的簡報室及手工紙教室，提供觀光客 DIY 做紙，民國 84 年長春棉紙廠成立「樹火紀念紙博物館」等，使得手工造紙結合「環保」與「觀光文化」二種兼具的功能，成為文化資產（博物館等）。對應於生產者，使用者的教育更顯重要，廣興紙廠，規劃手工紙教室及拓印區，透過鄉土教學及參觀造紙過程，讓學生感受一張紙誕生的不易，體會惜福與不隨意浪費紙張，可說是最好的教育內化。不論是生產者或使用者都應落實「綠色設計」的觀念，在產品「出生」之前，就全盤考量「壽終正寢」之後對自然環境的衝擊，否則只是輪為精神口號的推廣。

註釋

註 1.綠色設計(Green Design)也稱爲生態設計(Ecological Design)，環境設計(Design for Environment)等。雖然叫法不同，內涵卻是一致的，其基本思想是：在設計階段就將環境因素和預防污染的措施納入產品設計之中，將環境性能作爲產品的設計目標和出發點，力求使產品對環境的影響爲最小。對工業設計而言，綠色設計的核心是「3R」，即 Reduce，Recycle，Reuse，不僅要減少物質和能源的消耗，減少有害物質的排放，而且要使產品及零部件能夠方便的分類回收並再生迴圈或重新利用。

參考文獻

1. 丁姝嫻，2000，《光復以來的埔里產業》，暨南國際大學歷史學研究所碩士論文，p75。
2. 廣興紙廠，<http://www.taiwanpaper.com.tw/>。
3. 彭正洋，2006，《造紙工業用水之水量、水質需求及廢污水處理再生利用》，2006水利產業研討會，pB1-7。
4. 諸葛正，2005，《傳統工藝、綠色設計、適切設計與設計教育》，朝陽設計學報第四期。
5. 同 1，p83~84。