

台灣傳統工藝未來價值的思索與再造 —從綠色工藝發展的歷史脈絡中探尋

The Thinking and Revolution of Future Value on Traditional Craft of Taiwan — From the History of Development of Green Craft

黃依璇* 諸葛正**
Huang, Yi-Shiuan Chuko, Cheng

*朝陽科技大學視覺傳達設計系
**朝陽科技大學設計研究所 副教授

摘要

傳統工藝含括先人的生活思想與智慧，是兼具實用與歷史情感價值的設計產物。但隨時代變遷與求新求快的功利主義社會下，傳統工藝品不論其物體本身與價值內涵，皆已見式微，如何使這些蘊涵歷史意義及兼具美感、實用性質的設計產物再現其價值，是當今重要的思索方向。另一方面，人類在科技與生活思想上的改變，亦對地球環境造成重大影響。近些年來，人類於資源的過渡開採使用，其所造成對環境的破壞結果，已如浪潮般一一襲來，各種關於「綠色」的環保議題論述便似雨後春筍般湧現，因而近代台灣亦開始重視環保與永續發展，「綠色設計」遂漸成為設計學術領域的一項重要思潮。

其實在反觀傳統工藝中既有之形式、材料、使用哲學中，便可發現其內涵與當今綠色設計概念有眾多相應之處。本研究即綜合兩者，從各種文獻史料中，探尋傳統工藝所蘊涵之綠色價值，使此「綠色工藝」能作為未來設計思考的可能，並期許藉此再造傳統工藝的新價值。

關鍵詞：傳統工藝、綠色設計、綠色工藝

一、前言

傳統工藝為先人在生活經驗的累積下，所產出的具美感與實用價值之生活器物。過去台灣為工藝品生產國，曾有過以工藝品大量外銷以改善經濟的時期，但也導致此些工藝品僅為發展經濟而生，而從未重視其文化與美感價值，使其隨社會的快速文明化與生活型態上的改變，形成技藝與產業皆面臨消逝的困境。在經濟發展穩定後的今日，文化面向便開始受到關切，如何將傳統工藝文化延續並發揚再展便也成為一重要之議題。

在隨工商發達、科技日新月異下，環境的破壞亦是當前一問題，人類習以為常的生活模式已對地球環境產生重大影響。如環境氣候變遷等結果，成為全球人民共同的隱憂。面對於此，有關綠色永續發展的議題崛起，設計領域隨後亦開始重視綠色觀念，相關設計思想因此油然而生。或許從設計領域著手改善環保問題，是一甚佳的解決之道，因此「綠色設計」概念便漸成為設計學術領域的一項重要思潮。

在觀察傳統工藝既有之材料屬性（如木、竹、籐、草等天然材質）、製作方式（手工與簡單輔具）、形式與使用哲學（型態順應機能、一物全體活用、重複使用、修補延用等概念）等，其中所產生的多項概念，皆與現今所提出的綠色設計哲

學有許多相符之處。或許，從先人的智慧中也可找出相關於綠色設計的概念思想，從而給現代設計者新的啟發，產生出將傳統工藝與綠色設計概念結合而成的「綠色工藝」之新領域概念。

「日本學者宮崎清曾說：設計是經世濟民的事業（翁徐得，2005）」，設計師背負著環境維護、文化延續的使命與重任。因此如何藉由傳統工藝與綠色設計教育，使設計者不只是僅著眼於商業利益，而能為設計帶入文化、環境保護的思維，亦是本研究進行時背後所支持的设计哲學基礎。

追溯過去眾多學者對於傳統工藝的相關研究探討，多半著重於工藝品製作材質形式、與對產業歷史文化的思考居多，雖少數曾提及傳統工藝內涵之「環保」價值，但卻不見深入探究其與綠色概念間的關聯，因此將這兩者進行各面相的分類架構解析，提出結合性的新論點，從而將綠色設計概念與傳統工藝的未來發展相互結合，或不失為一個嶄新的理念（或理論）視野，這也是研究的方向形成之始。

地球能源的枯竭及傳統工藝的振興，是台灣近年來所重視的「環境」與「文化」之兩大議題，那麼將綠色設計概念與傳統工藝相結合，那似乎便儼然成為振興傳統工藝產業的另一條康莊大道。

二、研究方法及步驟

「綠色工藝」此一名詞，在台灣由於尚處於起步階段，文獻資料較為匱乏。為切實瞭解傳統工藝（與綠色工藝交集下）之發展軌跡，本研究擬對傳統工藝發展的各面向文獻進行蒐集解讀，尤其是過去歷史文獻中，有關類似於綠色設計哲學所應用於生活文化發展各層面的各類案例資料，將其具體分類論述，解析其應用價值，以綜合出綠色工藝之發展歷史脈絡。

三、文獻探討

過去少有直接對於綠色工藝提出見解與論述之文獻，因此筆者抽出間接相關文獻進行解析。

從「**臺灣傳統工藝**」中列舉傳統工藝之項目，可發現其皆有著天然材料之內涵，由此材質出發可向內探究其中之各項綠色概念。

另在「**傳統工藝價值在產品設計應用之研究—以漆器為例**」文中，提及傳統工藝價值中包含著「環保價值」，說道「**祖先留下傳統工藝的『製作、使用及丟棄』等整個過程，即是最佳之綠色產品，可作為現代產品設計最佳指導原則**」，此也提示本研究所以依循的基本概念。

而「**綠色設計**」一書中提及關於「**永續性設計策略**」，其短程為：耐用、減少能源使用、含較少物質、綠色生命週期評估。中程為：滿足需求的方式、技術可行的原理、於生態系統中的運作、多功能特性。長程為：產品可符合心智與行為的改變、服務、系統發展、更少量的產品，及整合短、中、長程整體的發展途徑。本研究便以此流程作為過去相關綠色工藝文獻資料的分類依據。

其餘在過去常民生活記錄等文獻中，可見相關「綠色工藝」記錄，以下便將其一一舉例說明。

四、綠色工藝之起源

在以往傳統工藝是為常民因生活需求所製作之器物，並無特別的綠色設計概念，但由於過去物資不豐，對於器物的製作工法與材質上，便是採簡便節約的理念為造物根基。而從現今的角度視之，這樣的內涵反而包含著多種環保特質。

綠色概念崛起之際，眾多專家學者亦不停探尋與提出關於綠色概念的種種理論。在 2004 年時，筆者便已提出「**傳統工藝、綠色設計、適切設計與設計教育**」一文，其中便述及：「**…傳統工藝之『綠色』價值不在於新的設計人工物之創造與設計，而是在於重新思考這些本已存在的既有設計人工物之新時代價值再造。…**」。另在 2007 年 11 月號的《**臺灣工藝季刊**》中，更有直接以「**綠工藝**」作為專題之相關文獻發表。國立台灣工藝

研究所所長林正儀在其中便提及「**工藝應當與當今世界核心的環保永續議題連結…**」，其中有諸多撰文論述綠色工藝的價值概念，應為近年來提出最多關於綠色工藝概念的論述集。而「**綠色工藝**」之名詞也在此時期出現。

雖此名詞已出現一段時日，然對於綠色工藝之詳細論述，其實尚仍未見有深入研究。因此作為一個開端，筆者在此研究中即將「**綠色工藝**」以製作流程的分析方式，將概念架構與哲學論述如第五章以後的綠色材料、綠色製造、綠色使用等主題一一分述，期能為綠色工藝論述提出更完整的理論內容累積。

而對於綠色工藝的定義，筆者便將其定義為在其材質、製作工法、使用哲學等概念上，能與綠色設計概念產生關聯與交集性的工藝產品為之。

五、傳統工藝中的綠色材料哲學

原料採取為製作器物的前端步驟，從此開始即深刻影響後續之任何設計行動，同時決定產物的特性，此也是在「**綠色設計**」一書中「**永續性設計策略**」上所描述之「**短程**」項目。在器物製作之初即採綠色概念思考，便是定位綠色工藝的根本。從古人於器物製作前的原料採集上，便可見其綠色哲學法則。

1. 順應自然的材料使用概念

人類造物最初便是由自然萬物間取材。自五萬年前舊石器時代，即知打製石器、授獵採集維生，顯示利用自然資源輔助人類生活行為即是造物之始。而順應自然便成為綠色工藝的最簡單的法則。觀看傳統工藝取材便可見一斑。在《**古文觀止**》之《**黃岡竹樓記**》中寫道：「**黃岡之地多竹，大者如椽。竹工破之，剖去其節，用代陶瓦。…**」與連橫《**臺灣通史工藝志**》：「**嘉義產竹多，用以造紙，銷用甚廣。編為器具，亦用宏。而水沙連之竹，徑大至尺餘，縛以為筏，可渡大洋，凌濤不沒，故沿海捕漁皆用之。竹工之巧者，為床、為几、為籃、為筐，日用之器，各地俱有**」，諸如此類，可見過去造物材料是從原產地直接取得使用，而單一材料在不同的設計使用功能性下，可以變化出許多截然不同樣貌。另從台灣早期的工藝生產取材，如大甲產蘭而始有蘭草工藝、竹山產竹而始有竹工、花蓮產石而有石雕工藝等，此類地方材料與地方工藝相應而生之文獻記載，可得見就地取材的造物法則，與單一材料的多樣使用特性，皆與現代綠色設計法則互相呼應。

2. 與自然共生的採取法

《**周禮考工記**》寫道：「**天有時，地有氣，材有美，工有巧。合此四者，然後可以為良**」，工藝

材料的採取須觀看四季節氣與材料生長狀況，才能製作出最精良的器物，此種思想即包含適量使用不濫取的精神。「斬三材必以其時」、「仲冬，斬陽木，仲夏，斬陰木」，皆是說明木材的質地與砍伐時令相關，因而造物需順應物性，方能節省人力與發揚物性。「折干必倫·折角無邪·斲目必茶·斲目不茶·則及其大修也·筋代之受病」，也說明採取材料時應順從材料之性，才不會破壞其生長程序。從《考工記》中多項造物原則便也得知，前人對於自然能源的使用，即是順從天地造物法則所運行。而日治時期日人砍伐臺灣檜木時，有從地面一兩公尺處砍伐的採集方式，這是為使留下之處能長出新芽，且讓根部也具有水土保持作用，亦是一種可納入生態循環思想的採集概念。

而對材料充分利用所產生的思想，古人便有不同的利用變化方式產生。蘇東坡曾言：「食者竹筍，庇者竹瓦，載者竹筏，爨者竹薪，衣者竹皮，言者竹紙，履者竹鞋，直可謂一日不可無此君也」，便闡明竹從幼時之竹筍形式便可供食用，長成至成竹時，則可取其莖幹為造物之材，擁有多樣性的利用方式（圖一），是「一物全體活用」哲學的良好典範。另臺灣常見之食用蔬菜「絲瓜」，其過老而自然乾枯者，前人便常取其纖維製成菜瓜布。筆者於鄉下親戚家過年時，亦曾見舅媽從廚房持乾枯菜瓜至田間，直接由菜瓜頂部破取洞口，撒子播種栽植菜瓜，此則便是利用菜瓜乾枯本體而成的天然種子保存容器。運用材料天然循環過程之形態特性為物，雖看似平常，卻有著物盡其用與綠色循環的深刻內涵存在，可供現代人作為思考借鏡。



圖一 綠竹筍與成竹
資料來源：<http://www.flickr.com>

六、傳統工藝中的綠色製造哲學

器物的製作方式決定工藝品的樣貌、性能與使用途徑，是介於材料與形成器物間的手段。可說因工法決定所產器物，也可說是因所欲成之器物而決定製作工法。在此相互影響下，綠色概念的帶入影響將更為廣泛且複雜。

1.減量的造物概念

《考工記》記載：「凡斬穀之道，必矩其陰陽，陽也者，稊理而堅，陰也者，疏理而柔，是故，以火養其陰，而齊諸其陽，則穀雖敝不蔽…」，闡述古人造物時必觀察自然現象，並循其道而掌握材料適性法則，如此便能夠發揮天工造物優點，且只須人為補強材料缺陷，這種思想便是一種符合經濟概念的造物法則。

另一方面，在過去工藝品的製作技法上，將材料以最省力省工的技法達成所欲結果，是基本的造物概念，有簡便精良的特質。如竹類為柱狀時，則有堅硬筆直的材料性質，因而適於作為屋舍支柱或是器物主要框架。而竹刨削成條狀或片狀時，則具有易彎曲變形且帶有韌性特質，便將之使用在眾多生活器物曲面的應用上。稻草、藎草此類細長材料，有著便於編製造形與質地柔軟的特質，就適宜編製使用，因此許多軟質用品如帽、蓆、袋等，皆能用之。善用材料特性塑形，使材料更易發揮效能，達成各種欲成之物這類的造物法，也使得單一材料能盡其所能發揮，可減少組合材料難以分解回收的疑慮。

展現材料的原始風貌，也是善用材料特質的另一面相，《臺灣工藝》（1977）的「產品介紹—筆筒」中寫道「…以最簡單的加工完成。…巧用木紋效果。彌補單純外形之不足。…這種產品具有一般以人造材料，機械化大量製造的工業產品所無法具有的氣質（圖二）」，此是保有材料特質而減少加工製程的綠色工藝製作案例之一。從更早前常民的生活器物中，也更看到許多能直接見其器物使用材料原貌的物品，便也是使用最簡加工方式所製成的工藝產物（圖三、四、五）。



圖二 以簡易加工方式製成的筆筒
資料來源：臺灣工藝，1977，p.24



圖三 材料直接顯露的工藝產物
資料來源：邱函妮，2004，灣生·風土·立石鐵臣，p.102



圖四 竹竿以原形作為曬衣之器物
資料來源：邱函妮，2004，灣生·風土·立石鐵臣，p.171



圖五 單一材質
資料來源：研究者拍攝

器物的使用，在於對其效能的需求，而非其物體本身，因此能使用最簡方式達成所欲目的，便是節省能源的根本法則。舊時甚可直接利用材料的原形為器物，如葫蘆盛水、竹筒盛飯、粽葉包粽等，都是以物的原形為器，除省去繁複的加工手續外，亦有單一材質易於分解回收的特性顯現。

2.減少能源使用的造物法則

人類最原始的造物方式，即來自靈巧雙手的運用，手工近乎是無所不能。如在純手工時代，三義木雕的技術即有「**雕、鑿、刻、鏤、點、鑽、鋸、刨、劈與打磨等，各種技術幾可用手工達成**（連森裕編纂，2007）」的說法。日治後期，草屯地區竹管製品的使用工具為：鋸、鑿刀、尖刀、材刀、木槌、鑽子、工作台、彎仔台等（翁徐得，2002），也可見當時仍普遍使用手工用具生產的樣貌。

手的運用除有節能效益外，亦有無可計算的內涵意義。雕塑大師楊英風（1977）即指出手工業品的真正價值，在於充分調和「人性」與「物性」。因而不論在陶瓷、木作、竹工、草編、石刻、書畫等人類所造之物上，使用手的力量便富有更為深遠的無形價值。

但即便雙手萬能，亦有所不能及之事，在於人類力量無法達成之行爲，人類便懂得藉由天地

的力量來輔助。從過去民間器物的製作工法上，即可以看見此類運用自然力來延伸人所不能的工藝製作技法，如竹材的乾燥是將其疊置於大氣中任其晾乾，不需特別設備（盧祥華，1977）；染織工藝則利用當地的溪流為洗染水源等例。從這些技法的過程中，其實很容易便能找出可供現代人再思索的能源利用方式。

七、傳統工藝中的綠色使用哲學

1.減量的器物使用哲學

在尚未工業化的社會裡，需要的器物常需自己生產製作，所以過去對於資源使用，是依據「需要此功能」才產生。因而前人也沒有現今所謂「減量」的概念，任何過多製造對前人來說，本即一項「多」出來的需求。而今日富裕的商業化量產時代，所有生活器物皆為工廠所大量生產得出之物，為商業利益而不斷用外型、功能、式樣等，刺激消費者購買來做為器物生產設計的原始思考，此種不同面相的創造思考概念也使得產出物的品質、內涵與生活價值觀，與過去比較已是大相逕庭。

因為經濟與便利等因素考量，一物全體活用與節約修補文化的觀念，也讓許多生活工藝品展現出可多樣化與重複使用的綠色使用哲學出現。

如敢子、篩、甕、竹籃、畚箕等，同一器物可以盛裝各種不同內容物，以作為曝曬、收納、運送、工作檯面等功能性來使用，同一器物便有著多樣性的使用搭配方式。《臺灣工藝》1941年1月號中的圖片（圖六），可見到婦女使用敢子作為揀茶檯面之用，揀完後敢子另有搬移、盛裝的使用功能，此外亦使用敢子作為揉製湯圓工具（圖七），亦是兼有盛裝與搬移功效。而篩子因通風佳又具有過濾功能，便常被當作曝曬各種作物的容器之用（圖八）。



圖六(左)、七(右) 敢子作為揀茶檯面與盛裝器皿之功用

資料來源：邱函妮，2004，灣生·風土·立石鐵臣，p.90

從上述這些類似器物的應用方式，便可證明過去人民在器物的功能上尋找多樣交集的使用方式，以達節省、減量的原始概念起源。



圖八 篩子作為曝曬容器
資料來源：

<http://www.flickr.com/photos/darkbringer/359181795/in/photos>

除同樣功能可由不同內容物交互使用外，也產生將多種功能結合為一體的器物製作方式。如台灣早期的民間傢俱「椅轎」，在《民俗臺灣》中就曾記載：「這是幼兒最初的暫時居所，當幼兒在此狹窄之處成長之後，將其立起來，就可以當成椅子坐下。由於活用竹的機能，單純堅固，可以橫跨父子數代來使用，…（圖九）」。而過去臺灣的民間小販，挑著擔子至市集即可做起買賣生意，甚可現場烹煮料理，也是集收納、運輸乘載、烹煮器具為一體的多功能工具（圖十），也是一種達到物盡其用的使用哲學發揮。



圖九 椅轎可有兩種乘坐方式
資料來源：研究者拍攝



圖十 兼有運送與展售功能的擔子
資料來源：邱函妮，2004，灣生·風土·立石鐵臣，p.98

像這樣一物多用的工藝特質，是一種以「目的」為主角，而器物本身作為配角的使用觀念。也因強調使用目的為主，對其中的中介物便不特別要求，所以器物的相容性也能大大提高。反觀現代人對於物的使用，已成為一種追求流行時尚的非實質需求，且流行「用過即丟」的思想，這也是現代與過去思考方向不同，所產生的價值觀差異。

2. 減少能源耗用的器物使用智慧

而如前述所及，過去對於能源的使用，首先來自於天地間的自然能源。除在製造過程中利用自然資源作為輔助外，前人更利用科學原理，讓

器物本身即能與自然能源結合產生使用效益。如茶福、竹夫人、湯婆子此類器物的誕生，便與善用自然資源的造物法則有關。

《清稗類鈔》（徐珂編，1917）中的《僧有兩妻》故事中寫道：「夏擁竹夫人，冬懷湯婆子…」，其中「竹夫人」這種傳統器物，是以竹編而成中央縷空的夏季消暑用具，將其放在床蓆間，可用來倚放手腳，讓涼風能從其空隙而入，達到通風涼爽之效（圖十一）；《清稗類鈔》中亦提及，湯婆子是錫製扁瓶，在冬季時注入熱水，放進被子之中，便有保暖功用。從此種利用器物與自然能源相互搭配產生功能的作法，也能得見過去對能源保存與使用上的思考智慧。



圖十一 與風力結合功能之器物-竹夫人
資料來源：<http://hyangto.pe.kr/L4-D16.htm>

3. 傳統工藝之修補文化與惜物哲學

現代過度消費的文化，使產品可因看順眼而隨手購入，不需要便隨手丟棄。對於物的擁有，已從過去的需要轉為想要，當然也就有慾望過後的「不想要」，許多的廢棄物便由此而生。反觀過去對於物的擁有，是需要外，更可能是一種「必要」才持有的物品，因此便會格外珍惜使用。在此觀念下，過去的器物不論時空如何改變，都伴隨著生活而使用，因而也產生出許多獨到的器物修補文化。過去許多修補產業便是因此惜物的文化而產生，舉凡鞋匠、磨刀店、籐椅修補、家具修補等行業的產生，都是器物物盡其用的證明。《世說新語》中《雅量第六》篇，寫道阮孚「吹火蠟屐」；《紅樓夢》40回中一段寫道：「見窗上紗顏色舊，便和王夫人說道：這個紗新糊上好看，…我記得咱們先有四樣顏色糊窗的紗呢。明兒給他把這窗上的換」，還有筆者親至三義旅行時見正在修補傳統家具的陳南鄉藝師，其修補的家具多是拾撿或另購買而來之物（圖十二）等眾多例證，可見如此修補文化，不是只因物資缺乏因素，其中也包含人民對物的情感，而有珍愛與養護之情等深刻精神內涵的呈現。

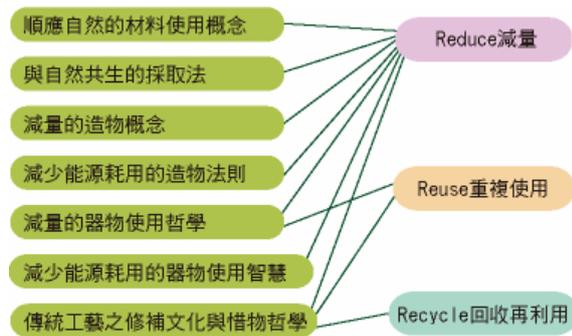


圖十二 修補傳統傢俱
資料來源：研究者拍攝

八、結論

1. 傳統工藝與現代綠色使用哲學之交集

綜合五、六、七章節之分類條目，可看出現代「綠色工藝」的說法自是有其背景及立基點，而筆者將其所含之哲學概念與近代出現的綠色設計法則中之 3R 概念交叉歸類如下。



圖十三 傳統工藝與綠色設計之交集
資料來源：研究者繪製

由此圖可發現傳統工藝從製造到使用的過程，所產生的各種綠色哲學，其在與現代綠色設計學說交集下，產生重疊最多之概念為「減量」此一項目，其次才為「重複使用」，而最少關聯之交集則是「回收再利用」。顯見傳統工藝與綠色設計交集下所產生的綠色工藝哲學概念，最直接相關部份為減量的思想，從現代綠色概念的角度視之，這樣從造物的源頭便有多種減量的思考，其後便自然可減少「重複使用」與「回收再利用」的後續處理方式。

2. 人的價值思維與綠色工藝之未來發展

綜觀綠色工藝在製造流程中的各種思維哲學，雖非刻意依循著某種形式法則，然與現今的綠色循環概念卻一拍即合，可以知道現今提倡的種種綠色概念，其實從古人的造物智慧中，便已可得見其完整脈絡。

綠色工藝不論是與自然共生的思想所產生的減量內涵，亦或是地方性的生產製造而產生的地域性文化價值，其所擁有的如減少運輸及包裝、材料能回歸原生地循環、減少能源使用、耐用等等價值，都是現今綠色哲學中的重要觀念。當然，過去在材料面的使用概念如今或許已不全然適用，現今有些天然材料可能已有著因過度開採而產生資源殆盡的疑慮，因此如何將過去的綠色工藝概念，轉化成適合現今的使用模式，將是未來需積極思索的方向。

但現今社會所造成的種種污染問題，已不是材料使用這種單純表面的樣貌，而是深受在生活態度中深植的價值觀所影響。在過去是不斷發掘

同樣器物的交集延伸使用法，現今則反是不斷的將器物使用機能一一細分而出。這樣凡事皆由購買解決的價值觀，亦造就出現代社會唯利是圖的風氣，以及錢能解決一切問題的粗淺想法。

過去的器物多為使用者自行生產，因少量製作而無過量問題產生，也因設計製造者是個人本身，所以清楚自身需求為何，也由於是親力而為所產生之器物，對於物以外的人與環境間之情感，也產生出更深層的惜物精神。相對地現代人仰賴他人製造生產，在大量製作的生產需求下，設計者已無法再只一一針對每個消費者的需求，而是需以一再翻新、創造需要的方式，來不斷刺激消費者的購買慾望。所以綠色設計哲學的產生原因，似乎也是大量生產的製造者，與被養成如此需求的使用者之兩個終端，所聯合形成的宿命下產物。

老子曾言：「為學日益，為道日損，損之又損，以至於無為，無為而無不為」。說明自然之道該廢棄人為，不斷的「減」，最後便可達到完全無為的結果。而從傳統工藝中探尋其實在過去即已存在之綠色思想，便也是從「減」的概念出發，期許從舊有的觀念中，解析出現代的綠色思維模式。而藉此「綠色工藝」的思維，再將過去的智慧繼續牽引運用至現今，以期許能夠從截然不同角度，賦予傳統工藝一些新時代的價值觀。

九、參考文獻

- 廖素慧（1977）。臺灣省手工業研究所試作產品介紹。臺灣工藝，1，24。
- 張光民（1995）。綠色設計。台北市：中華民國對外貿易發展協會，p.52。
- 莊伯和（1998）。臺灣傳統工藝。臺灣：漢光文化。
- 何榮亮（2000）。傳統工藝價值在產品設計應用之研究-以漆器為例。雲林科技大學工業設計技術研究所。
- 諸葛正（2004）。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，朝陽科技大學設計學院。
- 邱函妮（2004）。灣生·風土·立石鐵臣。
- 翁徐得（2005）。臺灣生活工藝運動大展，http://www.ntcri.gov.tw/05_life/life4.pdf。國立臺灣工藝研究所。