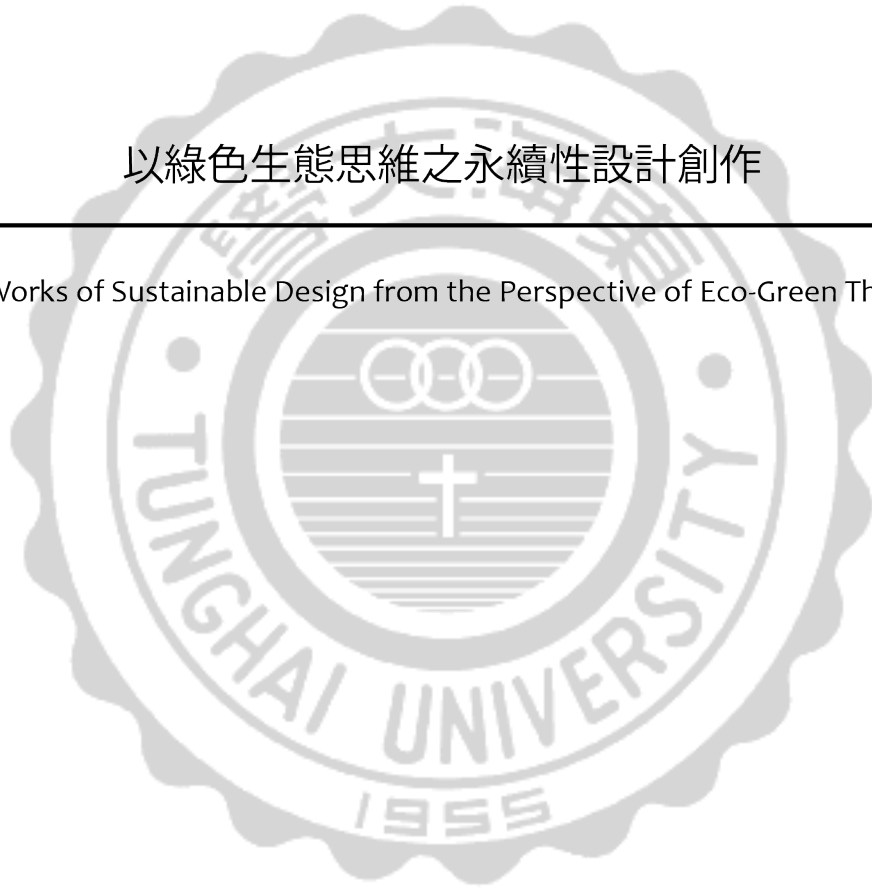


東海大學工業設計研究所
碩士論文

以綠色生態思維之永續性設計創作

The Works of Sustainable Design from the Perspective of Eco-Green Thinking



研究生：藍貝綺
指導教授：陳明石

中華民國一百零二年七月

目錄

目錄	I
圖目錄.....	III
表目錄.....	V
謝誌.....	VII
中文摘要.....	IX
英文摘要.....	XI
第一章 緒論	1
1-1 創作背景及動機.....	1
1-2 創作目的.....	4
1-3 創作範圍與限制.....	4
1-4 創作方法.....	5
1-5 創作流程與架構.....	5
第二章 文獻探討	7
2-1 產品之永續性.....	7
2-1-1 產品生命週期.....	7
2-1-2 從搖籃到墳墓與從搖籃到搖籃.....	8
2-1-3 永續設計.....	9
2-2 綠色消費行為.....	11
2-2-1 消費者行為.....	12
2-2-2 綠色消費定義與原則.....	13
2-2-3 影響綠色消費行為因素.....	14
2-3 綠色生態設計.....	14
2-3-1 綠色設計的起源與發展.....	14
2-3-2 綠色設計準則與方法.....	16
2-3-3 生態設計與準則.....	19
2-4 小結.....	20
第三章 綠色生態設計案例與屬性分析	22
3-1 設計案例介紹.....	22
3-2 小結.....	35
第四章 創作構想來源	38
4-1 綠色永續新生活.....	38
4-2 腦力激盪法與心智圖法.....	40
4-3 身心健康療癒.....	42

	4-4 大自然的療癒.....	43
第五章	設計創作	46
	5-1 生態綠生活 (系列：香料園/ 綠藝牆/ 植蔬牆).....	46
	5-1-1 概念緣由.....	46
	5-1-2 技術說明.....	47
	5-1-3 發展過程.....	48
	5-1-4 設計成果.....	50
	5-1-5 模型製作.....	55
	5-1-6 實體成品.....	56
	5-2 居家安全 (作品：沙發艇).....	57
	5-2-1 概念緣由.....	57
	5-2-2 技術說明.....	58
	5-2-3 發展過程.....	59
	5-2-4 設計成果.....	59
	5-2-5 模型製作.....	62
	5-2-6 實體成品.....	63
	5-3 急難救助 (作品：防輻衣).....	64
	5-3-1 概念緣由.....	64
	5-3-2 技術說明.....	65
	5-3-3 發展過程.....	66
	5-3-4 設計成果.....	67
	5-3-5 實體成品.....	68
第六章	2012 畢業創作聯展「善居 Beneficence Living」	70
	6-1 展覽主題與展場規劃.....	70
	6-2 文宣設計及宣傳.....	71
	6-3 展出成果記錄.....	76
第七章	結論與建議	78
	7-1 展出回應檢討與結論.....	78
	7-2 創作貢獻.....	85
	7-3 未來展望及建議.....	86
	參考文獻	87
	附錄	91

圖目錄

圖 1-1	行政院環保署環保標章	3
圖 1-2	全新綠色生態設計三構面	3
圖 1-3	創作研究流程架構	6
圖 2-1	產品生命週期表：工業生態圈與自然生態圈	7
圖 2-2	永續性包裝生命週期架構	10
圖 2-3	EKB 模式	12
圖 2-4	綠色生態思維的設計概念及八項原則	21
圖 3-1	永續綠色生態屬性代表 icons	23
圖 3-2	Herbow 綠口窗設計	24
圖 3-3	Garden Wall 花園牆	25
圖 3-4	NaturWall 垂直綠化牆	26
圖 3-5	Active Phytoremediation Wall System	27
圖 3-6	Nucleario	28
圖 3-7	Oxygen of Green Table 綠草坪茶几	29
圖 3-8	Fabric Garden 布花園	30
圖 3-9	Dew Bank 甲蟲集水器	31
圖 3-10	Omni- Guard Airbag Suit 氣囊防護衣	32
圖 3-11	Foldboat 摺疊艇	33
圖 3-12	Spud Raincoat 馬鈴薯雨衣	34
圖 4-1	Eames Plastic Armchair	39
圖 4-2	以腦力激盪法產生的快速概念發想圖	40
圖 4-3	以心智圖法產生進行的創意圖像概念圖	41
圖 4-4	「花びら型コミュニティプランター」清水忠男	44
圖 5-1	紡織綜合研究所：垂直織造技術	47
圖 5-2	<生態綠生活>，概念主題：捨棄市場商業化	48
圖 5-3	<生態綠生活>，創作概念：外觀形態	49
圖 5-4	<生態綠生活>，創作概念：生態體驗	49
圖 5-5	<生態綠生活>，概念成果：系統式架構「植栽 + 軟性載體」	50
圖 5-6	<生態綠生活>，情境示意：廚房，香料園	51
圖 5-7	<生態綠生活>，情境模擬：廚房，香料園	52
圖 5-8	<生態綠生活>，情境模擬：廚房，香料園	52

圖 5-9	<生態綠生活>，情境模擬：客廳，綠藝牆	53
圖 5-10	<生態綠生活>，情境模擬：陽台，植蔬牆	54
圖 5-11	<生態綠生活>，模型製作	55
圖 5-12	<生態綠生活>，實體作品	56
圖 5-13	TPU 薄膜	58
圖 5-14	<居家急難救助>，概念發想：救生艇+沙發	59
圖 5-15	<居家急難救助>，沙發艇 3D 建構模擬	59
圖 5-16	<居家急難救助>，沙發艇情境示意：室內	60
圖 5-17	<居家急難救助>，沙發艇情境示意：救難逃生	60
圖 5-18	<居家急難救助>，沙發艇情境示意：救難逃生	61
圖 5-19	<居家急難救助>，沙發艇比例模型制作：上視圖	62
圖 5-20	<居家急難救助>，沙發艇比例模型制作：側視圖	62
圖 5-21	<居家急難救助>，沙發艇實體成品	63
圖 5-22	TLD 輻射測量計	65
圖 5-23	<居家急難救助>，防輻衣概念構想	66
圖 5-24	<居家急難救助>，防輻衣設計成果	67
圖 5-25	<居家急難救助>，防輻衣實體成品細部	68
圖 5-26	<居家急難救助>，防輻衣成品照片	69
圖 6-1	展覽主題與主視覺：善居	70
圖 6-2	展覽空間：作品配置圖	70
圖 6-3	視覺宣傳文宣：海報	71
圖 6-4	宣傳公關：邀請卡	72
圖 6-5	社群網路宣傳互動	73
圖 6-6	公關宣傳：波酷網展覽活動訊息	74
圖 6-7	展覽作品介紹：明信片	75
圖 6-8	宣傳活動：互動遊戲小卡	75
圖 6-9	展場入口：主題視覺帆布	76
圖 6-10	開幕茶會，作品導覽	76
圖 6-11	作品解說過程	77
圖 6-12	實體展出成果	77

表目錄

表 2-1	綠色設計定義表	15
表 2-2	綠色產品設計原則	17
表 3-1	案例屬性分析總表	37

謝誌

終於，走到了此刻。在重回東海的近千個日子，伴隨著人生三十個年頭的最高峰與最谷底，尤其展覽與論文的最後半年，挫折、困惑、渾沌、恍惚中遇見自己，重新與自己對話。感謝老天爺，適時提醒我停歇腳步、使我能再度遇見生命中許多美好，豐盈我的人生。

這份論文的產出，內心充滿了喜悅與誠摯感謝。首先，感謝在專業領域引導我、不斷給予激勵、鼓舞的明石教授，謝謝您點了一盞明燈，使我在黑暗迷途中找到方向。也謝謝台灣藝術大學范成浩教授與臺北科技大學鄭孟淙教授的論文指導，給予專業提點與修正建議使本研究更趨於嚴謹與完整。

感謝共同策展人魚狗，在那段度日如年的時日裡，總在夢醒時分拖著疲備身軀、一同離開佈滿著濃霧的校園，有著彼此相互不斷的打氣才得以完成展覽任務。再者，十分感謝研究室的好夥伴們：關鍵時刻給予關鍵性支援的巧玲、有求必應的小俊、不時提供協助的好同窗伯鴻、心靈支柱的好姐妹白白、咖啡無限供應的鍾興、溫馨的小雨傘、活力十足的宣宣、動畫小哥昱儒、無話不談的 Johny，以及小 Alen、Vovo、旭耕、淵然、小鳥，謝謝你們，曾經給予的協助與溫暖。

還有，永遠不能忘記感謝的，是一路陪著我成長的家人- 我的母親、智冠姐及靜怡姐。不論經濟面、生活面及心靈層面，若沒有你們全年無休地給予支持，我無法獨立完成學業、走到最後，在此獻上我最深的謝意。

最後，向親愛的這段歲月說聲再見，雖不捨但終須一別，我會帶著這段時日積累的力量，大步邁向幸福夢想之路。

貝綺

2013/06/30

摘要

在產品完整生命週期中，工業設計師扮演著重要幕後推手。十八世紀末，工業革命將客製化手工藝導向標準化的機械生產，不僅帶動全球經濟迅速成長，也形成自然環境嚴重迫害，進而引發綠色革命，重新審視設計及製造每一環節。

在全球綠色消費思維的浪潮席捲下，產品設計之初須導入4R觀念(減量Reduction,重復使用Reuse,回收Recycling,再生Regeneration)，並重視環境生態議題。在「搖籃至搖籃」一書中，提出完整生態循環觀念，設計師應於概念初始即思考其完整生態平衡圈，效法大自然生生不息法則，捨棄廢棄物觀念轉而成養分，分別導向自然生態圈與工業生態圈。

本設計研究分為兩部分，前期之文獻探討與後期實驗設計創作。首先，透過相關文獻理出設計思考的脈絡與原則。自永續產品的生命週期及綠色消費行為掌握目前的綠色產品設計演變；再以綠色生態設計之定義、原則為背景架構，重新定義綠色生態設計原則共八項：(1)在地化環保取材；(2)彈性支解化結構；(3)低耗能製造；(4)單純化包裝；(5)去市場商業化；(6)喚醒生態意識；(7)直覺性操作；(8)零廢棄物循環。其次，藉由綠色設計案例，解析其中隱含的綠色屬性，並重新界定以居家生活形態為主的綠色設計範疇：(1)生態復育；(2)居家安全；(3)急難救助。最後，將前端整合歸納後的綠色生態設計原則應用於設計創作。

本研究以設計創作為最終成果，帶入新的綠色生態設計手法，並依重新界定的設計範圍進行主題創作，其作品依序為：(一)生態綠生活，(二)居家安全：沙發艇，(三)急難救助：防輻衣。期望透過創作進行驗證，呈現更完整的綠色生態永續設計，同時也更加喚醒對環境的生態意識及防患未然的積極行動。

關鍵詞：綠色生態、永續設計、消費者行為

Abstract

In the entire life cycle of a product, industrial designer plays an important role. At the end of 18th century, Industrial Revolution turned customized handmade technology to be mass standardized machinery production. It not only pushed forward rapid economic growth in the world, but also formed severe damage to natural environment, and furthermore initiated green revolution. People started to review every step of design and manufacturing processes.

Under the surge of the global perspective of green consumption, product design was for the first time added with 4R concept (reduction, reuse, recycling and regeneration), and stressed the issue of environmental ecology. The book *Cradle to Cradle* mentions the concept of complete ecological cycle. At the beginning a design concept is developed, designers should think about the complete circle of ecological balance. They should follow the nature's rule of continuous growth, abandon the concept of waste, turn waste to be nutrients, and lead them to natural ecological circle and industrial ecological circle.

The design study is divided into two parts, literature review in the early days and experimental design works in the later days. Firstly, from the related literature, the study rearranges the contexts and principles of design. From the life cycles of sustainable products to green consumption behaviors of people, the study presents the current evolution of green product design. Furthermore, taking the definition and principles of eco-green design as the background framework, the study redefines eco-green design in eight principles: (1) Eco-friendly action is taken by using local materials; (2) Structure can be flexibly dismantled; (3) Manufacturing is carried out under low energy consumption; (4) Package is simplified; (5) Product is decommercialized in the market; (6) Ecological awareness is aroused; (7) Intuitive operation; and (8) Zero waste circulation. Secondly, through a case of eco-green design, the study analyzes the eco-green attribute of the case, and re-defines the scope of eco-green design that mainly covers family lifestyle: (1) Ecological restoration; (2) Home safety; and (3) Emergency relief. Finally, the integrated and induced principles of eco-green design are applied to design works.

Taking design works as the final results, the study brings in new eco-green design way, and carries out thematic design according to the re-defined design scope. The design works are: (1) Eco-Green Life; (2) Home Safety: Sofa Boat; and (3) Emergency Relief: Anti-Radiation Clothes. It is hoped that proofs are found in works, and more complete sustainable eco-green designs are presented. Meanwhile, people are more aroused to have environmental and ecological awareness, and should positively take precaution against a calamity.

Key terms: Eco-Green, Sustainable Design, Consumer Behavior

第一章 緒論

1-1 創作背景及動機

1-2 創作目的

1-3 創作範圍與限制

1-4 創作方法

1-5 創作流程與架構

第一章 緒論

1-1 創作背景及動機

十九世紀末，工業革命帶起全球性經濟急遽成長，至今，短短數百年間，地球生態環境已嚴重失衡，隨著人類過度開採、浪費已逐漸造成資源浩劫、匱乏現象。二十世紀，我們開始破壞大氣層、撈盡深海魚群、擾亂大洋海床。二十世紀末，西方科學家開始提出地球承受極限之警訊，至西元二千年已為不爭的事實。近年，更受到全球氣候變異影響下，難以預料的複合式災難接踵而來，2011年3月11日，日本的宮城縣外海發生芮氏規模9.0大地震，隨之而來的大海嘯造成沿海地區車輛房舍無一幸免，土壤液化造成交通中斷；核電廠輻射外洩更可能形成下一波嚴重的生態浩劫。

工業發展過程，不僅形成生態環境上的汙染，對人類也形成健康上的迫害，因而，人們開始找尋「減少破壞 less bad」的解決方式，也逐漸帶起全球性綠色革命。「綠色」一詞，近年來不斷湧入生活中事物，由名詞進化而為動詞，舉凡綠色環保、綠色時尚、綠色設計、綠色生活...等，皆代表著一種不破壞地球生態之概念、思維或方式。隨著保護環境及維持生態平衡的全球化議題，有關綠色趨勢的任何相關訊息也成為一股席捲全球的浪潮。

為環境生態而設計、從產品企劃初始，自原料選擇、結構功能、製程工序、包裝配銷、消費使用乃至使用後廢棄處理等，均考量環境對的衝擊，此即為綠色設計。而工業設計師，在企業與消費者間扮演著重要幕後推手，肩負相當部分的責任。即便如此，每項產品在製造至使用過程中難免產生自然資源的損耗與汙染，不應只於設計之初思考產品完整生命週期，更需建立其完整生態平衡圈，效法大自然界生生不息法則，捨棄廢棄物觀念轉而成養分，使其最終導向自然生態循環或工業生態循環。

哈佛大學管理學院與美國設計管理學院 (American Design Management Institute) 於 80 年代末曾提出，國際產品設計五十年來之演變過程，從 50 年代以工業技術改善人類生活的產品「功能化」導向；60 年代，在工業量產及全球市場普及化之下，開發重點為相同功能產品需以較低「成本化」導

向；70年代，市場過度激烈競爭，產品的「設計與品質」成為競銷工具；80年代，科技化世代，「生產自動化」取代人力成為產業主角。由此觀之，工業設計師在每個階段扮演著不同消費需求的解決者，也操縱著產品設計的每個環節。

1992年「世界企業永續發展委員會(WBCSD, World Business Council for Sustainable Development)」提出綠色消費觀念並列為二十一世紀議程主題。至今，綠色概念已逐漸成了消費過程中優先考量的重要因素之一。歐美國家中，九成以上的義大利人表示在選購商品時會考慮綠色條件；近八成美國人表示，企業的綠色形象會影響其購買慾望；在德國，八成以上的消費者在購物時會考慮廢棄回收等問題；亞洲國家中，日本消費者對飲用水產品以“綠色”性質為優先考量（莊明振、謝榮哲，2006）。在台灣，〈天下雜誌〉進行綠色消費大調查發現，台灣民眾綠色消費意識亦明顯提升，將「環保」與「價格」視同重要，超過八成民眾表示願意多付一些錢購買環保商品，超過九成民眾願意奉行「在地飲食」，盡量購買當地食材減少商品碳足跡，六成女性購物時會優先考慮產品包裝是否環保，材料能否回收等問題（天下雜誌，2010）。

藉由消費者積極進行綠色消費行為，喚起企業對製造至銷售等一連串環節的省思，減少對地球生態的負荷，更能善盡社會責任。一般而言，消費者對於產品製程是否符合環保原則非常陌生，因而多數國家實施環保標章（Ecolabel）的認證制度，提供消費者選擇綠色產品的依據。在台灣，行政院環保署自1992年起亦建立並推動我國之環保標章制度，以「一片綠葉包裹著一個地球」的圖樣做為環保標章（圖 1-1），委託工業技術研究院污染防治技術發展中心負責執行審核工作。此外，政府為鼓勵綠色消費，於「政府採購法」中加入第96條之綠色採購條款——若所購買的產品為環保產品，可允許有10%以下之價差作為鼓勵，並逐漸擴大獎勵和鼓勵的範圍，逐步推展成全民運動。聯合國早在1980年即向全球呼籲：「必須研究自然的、社會的、生態的、經濟的以及利用自然資源過程中的基本關係，確保全球永續發展」。對企業而言，綠色產品與綠色消費儼然成為邁向永續發展的途徑之一。



圖 1-1. 行政院環保署環保標章
資料來源：www.epa.gov.tw

綠色生活已成全民意識。政策上，政府推行並獎勵許多綠色科技產業發展；綠色環保團體更倡行全民綠色運動；企業也開始回頭檢視產品，降低原料及製程中對地球生態產生的迫害。因此，本研究期望藉由探討綠色生態與永續設計之相關文獻，輔以綠色消費行為，提出一種全新綠色思維之永續性設計流程。(圖 1-2)



圖 1-2. 全新綠色生態設計三構面。

1-2 創作目的

本研究「以綠色生態思維之永續性設計」為創作主題。端視現今所及的綠色設計中，在前期隱性的製程中、原始用料、運輸材積、包裝外觀上等，即便已採取許多降低能源、耗材等方法，但縱觀整個產品生命週期，仍處於盡量避免、部分降低或不使用...等消極治標方式，並未探究消費者心理、習性及使用行為等觀點，更無全盤性思量生態平衡問題。因而，本創作目的期望：

- (1) 探究綠色消費生活下，消費者對於環境生態與綠色設計的相互關係之期待。
- (2) 跨越產品生命週期，整合並提出積極且更前瞻性的綠生態永續設計思維。
- (3) 將新綠生態思維經最適切方式應用於實驗性創作，藉由具體設計實現喚醒人們更多綠色消費意識以及環境憂患意識，以善念珍惜地球資源、與大自然共存。

1-3 創作範圍與限制

設計，是一種解決問題的方法及手段。近年來，舒適、實用與功能性已毋庸多言，從造型外觀的美學講究，轉而訴求產品的來源標示、屬性成分、環保製程，甚至賦予的文化意涵，專門的設計領域開始卸除門戶之見，陸續橫跨其他相關性領域，如：機構、材料、製造、市場等。而綠色設計，除基本的環保知識，另隱含了生態學、環境資源系統、消費行為等概念，非僅局限於環保材、延長使用壽命、可回收再生等觀念。因此，本研究創作除了以生態永續設計為思維主軸，更期望透過喚醒綠色消費意識為目的，反映現有綠色產品的盲點與不足，提出縱觀面的全新綠色設計思考模式。

由於高科技類型產品之製程較為精細且複雜，預期於研究過程中，難以確實深入並解析生態觀點，因此，將以居家生活中與自然生態相關性高或低科技生活用品為主。

1-4 創作方法

設計創作過程，運用腦力激盪法 (Brainstorming)、心智圖法 (Mind Mapping) 進行所有概念橫向發散及收斂垂直思考。此前，即先開始搜集綠色設計相關案例，掌握綠色設計發展趨勢，輔以文獻搜集彙整以及作者想法論述，進而於本研究創作中驗證實現。

1-5 創作流程與架構

本創作流程架構主要分為三階段：(圖 1-3)

- (1) 第一階段：藉由綠色生態大環境發展了解現況背景、釐清創作主題、目的、範疇及限制。
- (2) 第二階段：相關文獻資料整理與設計案例分析。深入了解永續產品之定義及完整產品生命週期、透過消費者行為相關論述掌握綠色消費形態、再以綠色生態設計發展為背景架構。進而，輔以相關設計案例，分析歸納出新的綠色生態設計思維及流程手法。
- (3) 第三階段：經第二階段結果進行設計創作，作為後續研究方式。以實驗性手法應用於實體創作，同時，積極參加國內外設計競賽，作為設計手法反饋及趨勢驗證。最終，以實體公開展覽形式進行內外評述及提出未來發展之可能性建議。

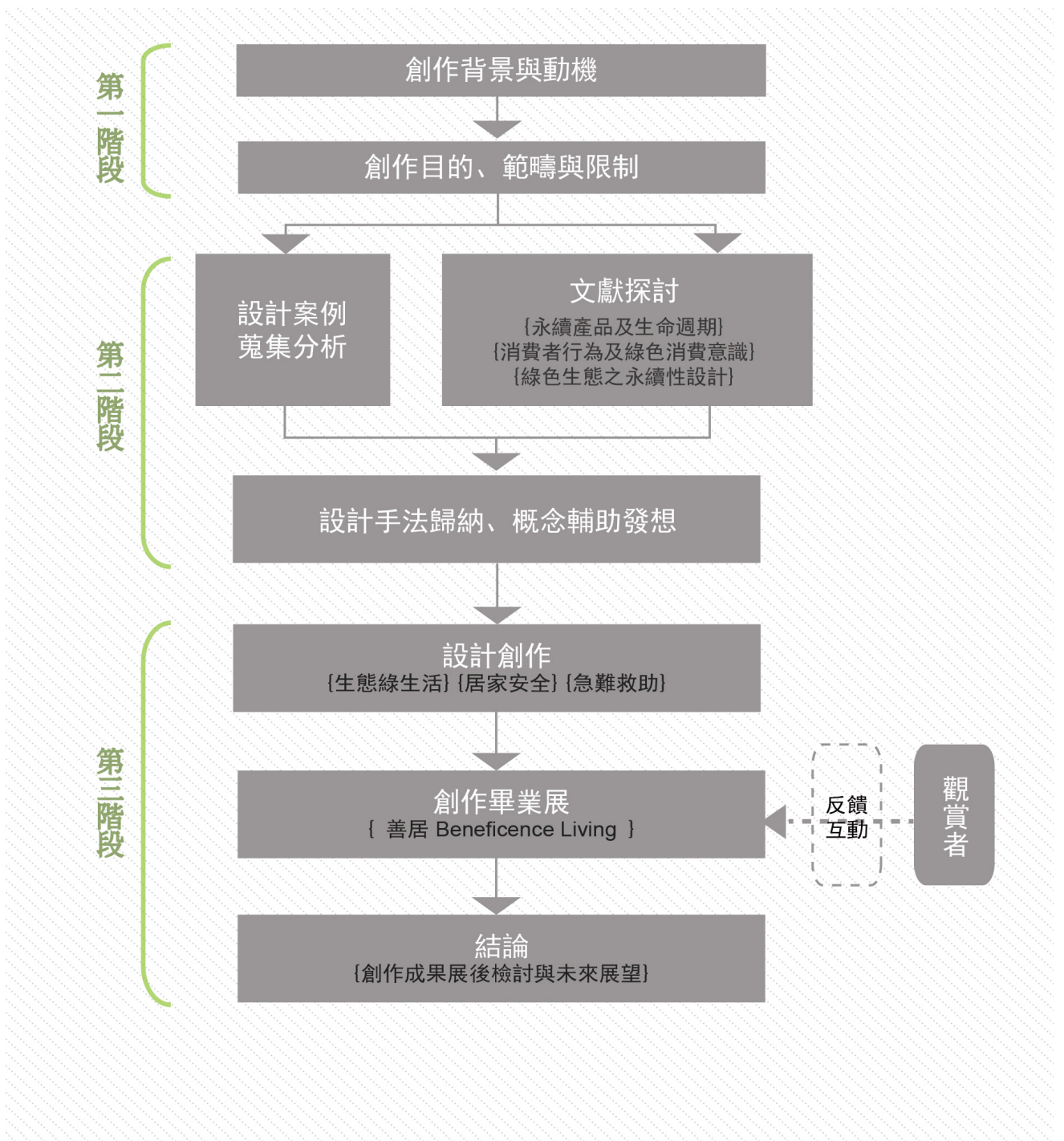


圖 1-3. 創作研究流程架構

第二章 文獻探討

2-1 產品之永續性

2-2 綠色消費行為

2-3 綠色生態設計

2-4 小結

第二章 文獻探討

2-1 產品之永續性

2-1-1 產品生命週期

將生態永續性觀念在設計之初即納入考量，可減少大量能源耗費及製程中產生的化學汙染。透過綠色設計與工業生態環境結合，可發展較佳永續生產製造模式(Diwekar, 2005)。而綠色設計之精神在其產品生命週期的永續化及循環化，因此自產品「生命週期」角度探討。屏除「廢棄物」觀念，產品、包裝和系統從一開始，就體認到沒有廢棄物這回事。

而我們生存的世界中，任何天然資源是我們所擁有的，任何人工製造產物也永不消失。若仍需發展人類高度文明，則必須效法自然界新陳代謝法則，形成兩種獨立生態圈：自然生態圈與工業生態圈。在消費者使用產品後，使其有效並順利導向自然作為生態循環養分，以及繼續作為工業有價值的養分，避免兩種新陳代謝的相互汙染(William McDonough、Michael Braungart，2008/中國 21 世紀議程管理中心譯,頁 127-129)。(圖 2-1)



圖 2-1. 產品生命週期表：工業生態圈與自然生態圈。(本研究繪製)

2-1-2 從搖籃到墳墓與從搖籃到搖籃

二十世紀初期，亨利·福特發明了最有名的裝配生產線，將汽車製造自少量手工生產形態帶入了集中大量標準化流程，使得生產效率提升，成本隨之大幅下降，帶給企業家更快速致富，也造就往後資本主義的興盛，當下，設計師多以追求商業經濟為目的，加速工業快速發展也導致對環境形成毀滅性的迫害。

據統計，美國用於製造耐用品所開採的資源，超過 90%幾乎立即變成了廢物。現代製造業設計過程中非常盛行，在產品設計之初就隱含了「過時」的因素，鼓勵消費者扔掉舊的，購買全新商品。其為尋求單方向地從「搖籃到墳墓(Cradle to Grave)」的模式，而產品本身通常只包含用於製造及運輸所需原物料的 5% 而已。(William McDonough 與 Michael Braungart,2008/中國 21 世紀議程管理中心譯,頁 51-52)

為了減少工業發展對環境的強烈衝擊，人們普遍開始尋找「減少破壞(less bad)」的解決方式，因此常使用一些特定字眼，如：減少、避免、最小化、維持、限制及制止等。長期以來，這些耳熟能詳的字眼成為大多數環境議程。多數環保人士不斷對企業提出警告的同時，也對消費者提出減少對環境造成負面影響的建議。「減少環境影響的最好辦法，不是更多的回收，而是更少的生產和處置。」(William McDonough, Michael Braungart,2008/ 中國 21 世紀議程管理中心譯,頁 69-74)

產品生命週期中，以往多為單向、線性式思考，為了降低環境負擔，近數十年來政策上更推行廢棄回收，但這樣真的能解決問題嗎？回收廢棄物中充滿了許多複合性材質，在二次回收溶解再製過程，可能產生許多無形有毒物質，也因此威廉·麥唐諾與麥克·布朗嘉在「從搖籃到搖籃(Cradle to Cradle- Remaking The Way We Make Things)」一書中提出：運用大自然循環法則，以生生不息觀念，依然不減其價值，從搖籃持續走向搖籃。

2-1-3 永續設計

永續設計，又稱綠色設計、環境設計、環境永續設計、具環境意識的設計。是一種以符合經濟學、社會學及生態學三者經營為方針的設計方法。永續設計的範疇很廣，小至日常生活用品，大至建築設計、都市設計、乃至於地球的物理環境都在其內。(維基百科)「永續」一詞，並非新的觀念，主要用以提醒近年人類行為對於地球生態造成迫害之下形成一種反思的名詞。簡單而言，「一個永續性的社會，就是滿足自己需求同時，無損後代子孫的前景。」來自世界觀察研究所(Worldwatch Institute)創辦人暨主席萊斯特·伯朗(Lester R Brown)。而永續性思維可延伸至文化、經濟、設計等層面，盡力模仿自然界生態行為，形成一種微妙的共生形態。(Scott Boylston,2011)

在永續思維落實於設計層面時，該如何思考？Scott Boylston(2011)提出八個永續性包裝設計思考：(1)監察制度：以獨立客觀的第三方組織提出認證，證明提取的過程並無破壞當地的生態環境、文化與經濟。(2)地方性：採用本地物料除了可以有效降低溫室氣體排放，還可支持當地經濟。(3)低毒性：使用低毒性油墨可以提高回收再利用及分解的比率，製作技術的進步也使得低毒性替代材質成本更低、更易取得。(4)合理的縮減：在產品不易受損狀況下，將包裝最小尺寸化。(5)輕量：藉由材料總量使用減少達成輕量，但須同時考量毒性與耗能等環境傷害程度。(6)可再生能源：運用許多紙業與印刷業提供的可再生能源服務，目前有 Green-e 第三方組織所頒發的認證標誌。(7)再利用/回收：透過全面實施的回收系統提高特定材料回收比例。(8)可堆肥性：以回饋大自然的方法思考可直接堆肥的包裝，可大幅降低固體廢棄物。

歐洲包裝與環境組織(The European Organization for Packaging and the Environment, EUROOPEN)，集結了全歐洲產業界領袖，以降低包裝對環境的衝擊為共同目標，提出一個以「從搖籃到搖籃」材料管理架構，協助企業達到歐盟所設定的永續性發展政策目標。而美國的永續性包裝聯盟(Sustainable Packaging Coalition, SPC)，於2004年成立的非盈利機構，結合永續重要標的及綠色包裝生命週期考量，尊崇「從搖籃到搖籃」材料管理哲學，目標是全面改造包裝系統，使之成為「一個永續的包裝設計系統」。而 SPC 的永續性包裝

標準如下：(1)整個生命週期對個人與社會是有益、安全與健康的。(2)績效與成本符合市場標準。(3)原料的取得、製造、運輸與回收再生都使用可再生能源。(4)在可允許範圍內使用最多的可再生或循環再利用的材料。(5)使用乾淨的生產技術與最佳執行方法製造。(6)使用的材料必須在任何可能被丟棄的情況下，都是無害的。(7)以能夠充分利用原料與能源為原則而設計。(8)在「從搖籃到搖籃」生物和/或工業循環中，可以有效地回收與利用。

SPC 亦將以上標準應用包裝生命週期，其設計架構如下。(圖 2-2)

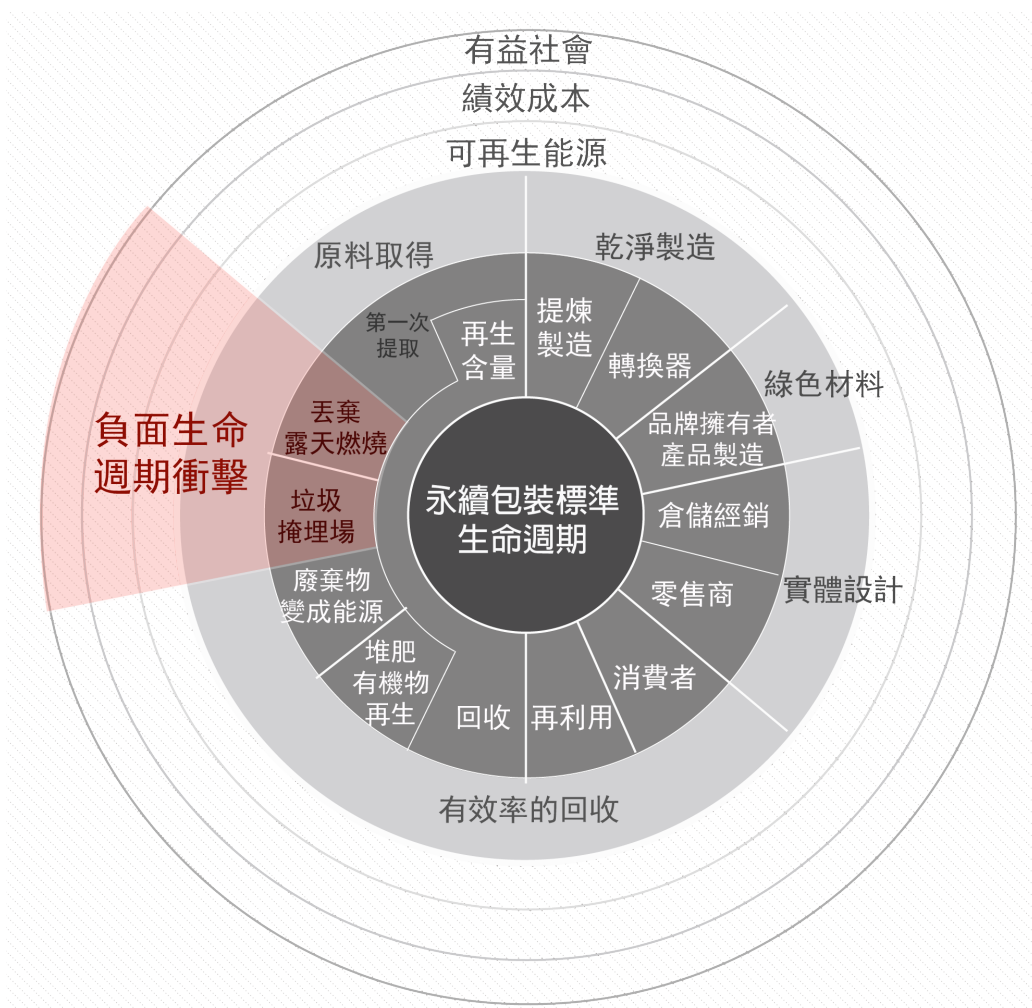


圖 2-2. 永續性包裝生命週期架構
資料來源：Scott Boylston, 2011

其實，「永續性」的觀念再簡單不過，由於藝術家或設計師向來不善遵從既定限制，在了解此概念後，需深思熟慮其潛藏的複雜網絡，掌握全盤性環境生態間的交互影響，以及應負的責任。如維克多·帕帕奈克提出的「所有設計師都試著重塑他們的價值觀與工作，使所有設計都以謙卑為準則，結合客觀的環境面、符合生態的材料使用，以及主觀的直覺過程。」如此一來，永續性思維將自然而然融入其中，不須再多言。

2-2 綠色消費行為

過度蓬勃的經濟發展下，嚴重影響了生態，也使得人類永續生存受到了威脅。全球的綠色環保意識掀起了綠色革命，更帶動全民的綠色消費。在永續前提下進行的消費行為則稱為綠色消費或永續消費(于寧、賴明伸, 2000)。從消費者層面，偏好購買從設計至生產過程中對環境沖擊較少的產品，可驅動主流消費模式改變，並促使企業思考如何推出綠色產品滿足顧客需求與環保意識，在提升營業績效同時亦能有益社會與環境永續(Luchs, et al, 2010; Muldoon, 2006)。而扮演產品重要推手的設計師也能更致力全面投入其中。從產品層面，綠色產品應具有以下特點。如：對人體或動物無害、對環境危害小、節省資源與能源的使用、避免過度包裝或極短生命週期而造成浪費(Elkington and Hailes, 1998)。消費者的角色可謂綠色革命的基礎(McGougall, 1993)，影響全球經濟的走向與環境生態發展，更為推展永續概念的重要關鍵之一。作者認為，綠色產品推行成功與否，仰賴於設計師有無事先預想消費者的行為模式與觸動其內心的綠色意識，這些皆受到心理層面認知以及文化背景影響，進行問題判斷等購買決策程序，最終達成消費行為結果。因而，本結將探討「消費者行為模式」、「綠色消費定義與原則」、「影響綠色消費行為因素」三面向，從中找出消費行為與綠色產品間的直接關聯，進而轉化為綠色設計思維及流程手法。

2-2-1 消費者行為

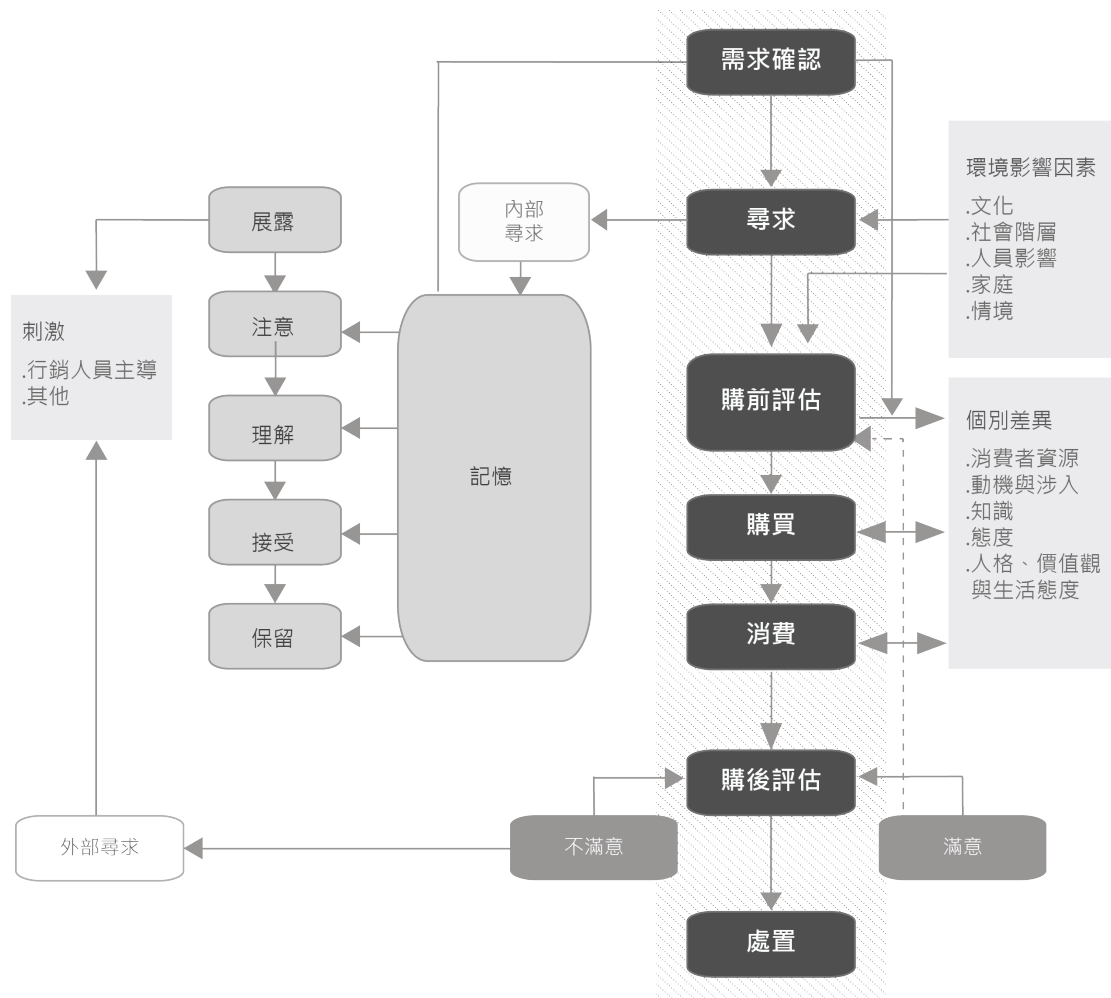


圖 2-3. EKB 模式

資料來源: Engel, J.F., Blackwell, R.D., and Miniard, P.W., *Consumer Behavior*, Dryden Press, Orlando, Fla. 1990

消費者行為即為消費者在滿足需求下，透過內在的心理決策、外在物理實際行動以及使用後結果等一連串的行為過程。(漆梅君，2001)消費者購買決策過程分為五個階段(Engel et al., 1993; Kotler and Keller, 2008):(1)需求察覺(need recognition): 為購買決策過程的引發點，來自消費者欲求與實際狀態之間的落差;(2) 資訊搜尋(search for information):為了滿足以下兩種途徑獲得的資訊。(a)內在搜尋：來自消費者個人記憶中的知識與經驗;(b)外部搜尋：來自人際關係資源、廣告商業資源、公共媒體資源以及第三人過去使用經驗;(3)方案評估

(alternative evaluation):消費者運用多重屬性比較下(如:價格、性能、造型、品牌等),推出數個方案進行篩選。(4)購買(purchase):係指實際採購行為,此行為可能受意願喜好、資源條件、購買情境等因素的影響。(5)購買後結果(outcome of purchase):消費者在使用產品後,其實際績效與原先預期之間的差異,最終結果之滿意度將影響下回再次購買的意願。(圖 2-3)

2-2-2 綠色消費定義與原則

根據歐洲共同體之調查顯示,德國 82%消費者與荷蘭 67%消費者在超級市場購物時,會考慮所購買產品在結束使用後所造成廢棄物的處理、回收與再利用等環保問題。(杜瑞澤,2002)由此觀之,消費者的消費態度及行為模式已逐漸受綠色生態思維影響,由於人類的消費行為不外乎來自每日的食衣住行,無法避免此基本消費行為。在全球一片綠色浪潮下,開始選擇對環境沖擊較低、保護環境為主的產品,或稱「綠色產品」,如節能家電、再生紙用品、省水開關等減少資源耗損的產品,此行為即為「綠色消費」。(舒馨慧、杜瑞澤,2009)

Peattie 定義綠色產品為:「當消費者意識環境惡化的影響,藉由環保消費行為實踐,一方面達到消費目的;另一方面也用以減少對環境的傷害,以永續性思維進行消費,此即為綠色消費。」學者柴松林(1996)主張日常生活中進行綠色消費時,應遵守「3R 與 3E」六大綠色消費原則:

- (1)減量消費(Reduce):減少資源耗損,避免不必要的消費。
- (2)重複使用(Reuse):購買可重複使用之產品,拒絕購買用完即丟的產品。
- (3)回收再生(Recycle):應選擇再生材質所製的產品,亦即該產品在使用完畢後可透過回收機制再製新產品。
- (4)講求經濟(Economic):應以最低耗材、省能、最少加工、無過度包裝、使用後易處理為選購原則。
- (5)符合生態(Ecological):選擇致志於環境保護之企業廠商所生產產品為主。
- (6)實踐平等(Equitable):需考量對人性尊嚴之重視。如不可剝削勞工、弱勢族群等為原則。

2-2-3 影響綠色消費行為因素

過去研究顯示，解決環境問題主要需仰賴科技的創新，並非改變人類的消費行為。此觀念導致企業與設計師對於產品開發時僅停留於材料及製造階段考量，亦即將降低環境傷害的重點圍繞在材料選用、產品製造、廢棄回收再生等相關因素(陳振甫，1999;杜瑞澤，2002)。多半著重於理性思考，並未實際將消費者心理需求層面納入考量，徐錫恆(1998)研究中，以產品涉入層度進行探討消費者認知、經驗對於滿意度的影響，其結果顯示，情感因素相較實用性對消費者使用滿意度影響更為顯著。在 2007 年聯合報報導中，南臺灣百貨打著環保訴求的低價品牌 Anya Hindmarch 環保袋「I'm Not A Plastic Bag」,一款陽春型環保袋竟掀起全球性搶購熱潮，用以響應降低垃圾袋使用量的環保行銷手法。由此可見，過去環保訴求偏重於可回收材(如：再生紙、再生塑膠)、乾淨能源(如：太陽能、風力發電)、節能省碳(如：省水、變頻、自動斷電)等理性因素，如今，滿足感性層面(如：品牌認同、設計價值、情感追求)等需求早已形成消費者選購時的重要關鍵影響之一。

2-3 綠色生態設計

2-3-1 綠色設計的起源與定義

1960 年，美國設計理論家 Victor Papanek 於書中<為真實世界而設計>(Design for the real world)提出：設計應認真思考有限的地球資源運用，為保護地球的環境而服務。綠色設計的出現，反映當下人們對於科技商業文化下所引起的生態破壞的反思與社會道德責任。爾後，國際間對於環境保護的相關措施如雨後春筍般出現，由消極地因應補救方式轉而為積極面管理及預防；產品設計也由多功能、繁複取向回歸簡單、自然、少即是多的概念，此現象即來自「綠色思維」的崛起(莊明振、謝榮哲，2006)。廣義而言，綠色可代表著對自然環境有益的事物；狹義觀之，綠色則用於在明確比較之下，可降低環境衝擊或與自然生態相容性較高者(王清良、張煜輝，2011)。在綠色觀念普及化之下，各國學者亦提出綠色設計之解釋，其內容如下(表 2-1)。

表 2-1. 綠色設計定義表

研究者/單位	定義/解釋
Elkington(1986)	綠色設計是「可回收,低汙染,省能源」的設計。
Design World(1992)	充分考慮產品回收,廢物減量,增加產品耐久性,產品的易於分解及組裝,材料的適切性,選擇最少汙染的材料與製程,節省能源等,皆為產品生態設計考量的最高原則。
中華民國工業減廢白皮書(1996)	綠色設計:「為環境而設計」,是指在產品的設計過程中充分考慮到預防廢棄物產生及最佳的材料管理。
李保寧(1999)	綠色設計構思階段強調低能源與資源消耗,易於組裝拆卸,使產品或材料能再生利用,以減緩對自然環境及生態平衡的破壞。
Kusz(杜瑞澤, 2002)	綠色設計本身含義就是指由「環境」來決定產品設計的方向,換句話說,環境的考量在產品設計開發中與產品利益同等重要。亦為減量設計,再生設計,省能源設計,有機化設計等。

資料來源：(陳鴻志, 2008) (本研究整理)

2-3-2 綠色設計的準則與方法

綠色設計(Green Design)其本質在找出一種解決生態失衡的設計準則，不破壞環境自然法則為目的。對於設計師而言，除了顧及產品機能、製造工序、美學外觀，更應將綠色觀念作為設計考量之最高準則。國外專家 Burall(1994)則認為產品綠色設計須具備 4R 理念：

- (1) 減量(Reduction): 將材料使用降至最低。減少產品用料、能源消耗及不必要的功能。
- (2) 重複使用性(Reuse): 重複使用並減少廢棄物產生速率。功能模組化、延長產品壽命與加強售後維修體系。
- (3) 回收性(Recycling): 回收可利用的資源或零件。原料種類單一化、清楚標示利於分類及再利用。
- (4) 再生(Regeneration): 將回收後的廢棄物重新製成有利用價值的原料或產品，簡化表面加工、多使用回收二次料。

國內學者杜瑞澤(2002)在「產品永續設計- 綠色設計與實務」一書中更提出九項產品週期所該注重的設計原則：1.材料選擇 2.機構設計 3.製造程序 4.包裝設計 5.運輸配銷 6.消費者使用 7.廢棄與回收 8.生活環境設計 9.環保法規。其內容如下(表 2-2)。

表 2-2. 綠色產品設計原則 (杜瑞澤, 2002, 產品永續設計)

產品生命週期	綠色產品設計原則
A. 材料選擇	<ul style="list-style-type: none"> a. 選擇適合產品使用方式的材料 b. 避免使用有毒、有害成份的材料 c. 盡量使用可被生物分解的材料 d. 材料使用單純化、避免不同材料混合使用 e. 盡量使用可回收、在利用 f. 盡量減少材料用量 g. 原料之搭配使用須正確 h. 注意材料之特性及使用狀況 i. 使用相容特性之材料 j. 減少對材料做化學性處理(塗裝、電鍍等) k. 多利用卡榫之設計減少螺絲之使用
B. 機構設計	<ul style="list-style-type: none"> a. 避免用完即丟的設計 b. 盡量縮小體積 c. 造型不追求短暫流行風潮 d. 材料結構單純化 e. 採支解設計、易拆卸組合 f. 採易替換零件之結構 g. 增加結構強度 h. 確保維修清潔的便利 i. 改善人們對產品的使用態度
C. 製造程序	<ul style="list-style-type: none"> a. 選擇省材料的製程 b. 減少製程中廢料的產生 c. 盡量採用自然能源於製造中 d. 降低製程中廢水、廢棄、廢毒物的排放並降低噪音 e. 發展更省能源資源的製造科技 f. 善用製程中多餘的能量

D. 包裝設計	<ul style="list-style-type: none"> a. 採簡易的方式包裝 b. 以簡單結構設計手法加強強度 c. 避免過度包裝 d. 減量使用發泡塑膠 e. 盡量使用天然資源或紙材 f. 採無毒、易分解、可回收再生的包裝材料 g. 選材盡量單純化 h. 減少油墨使用量 i. 產品與包裝結合為一設計 j. 考量消費者安全問題
E. 運輸配銷	<ul style="list-style-type: none"> a. 採最經濟的運輸方式 b. 降低運輸過程中造成的汙染 c. 運輸過程中棧板的回收再利用
F. 消費者使用	<ul style="list-style-type: none"> a. 增加消費者使用效率與滿意度 b. 簡化功能及易於操作方式 c. 降低操作上產生錯誤的機率、建立正確操作 d. 確保使用者安全 e. 選擇汙染最低的使用方式 f. 提升能源使用效率 g. 減少使用階段汙染物排放的產生
G. 廢棄與回收	<ul style="list-style-type: none"> a. 引導使用者做完善資源分類回收 b. 建立完善回收系統 c. 盡量促使資源回收、循環再生 d. 選擇最適當的廢棄物處理方式
H. 生活環境設計	<ul style="list-style-type: none"> a. 配合室內設計須考量材料組合與整潔理念 b. 提供優美且適合都市生活的空間規劃設計 c. 考量全面性的都市景觀設計與社區規劃
I. 環保法規	<ul style="list-style-type: none"> a. 依循各國環保法規與標準 b. 尋求環保標章認證肯定

2-3-3 生態設計與準則

綠色設計(Green Design)也稱為生態設計(Ecological Design)，兩者思想含義幾乎相同，皆在設計階段將環境因素和預防汙染的措施納入產品設計之中。生態設計更強調將環境性能作為產品的設計目標與出發點，力求對環境的影響最小化，且於產品整個生命週期內要符合特定的環境保護要求，對人類生存無害或危害極小、資源利用率高以及能源消耗最低的設計準則。

辛·凡得來恩與史都華·考文(2009)在「生態設計學 Ecological Design 10th Anniversary Edition」一書中提出生態設計五大法則：

- (1) 適合當地的設計方案：適地性取材而非採用標準化模式，降低能源及材料損耗並維持地方區域差異性。
- (2) 生態會計廣為應用：合理預算下改善生態帳目(能源、水、物料、有毒物、廢棄物、土地使用...等類型及數量)，減少能源及物料使用，並降低毒性擊，其節省費用可用以抵銷負擔其他建置成本。
- (3) 向大自然學設計：將廢棄物轉為資源，取代對原物料的需求。避免將廢棄物變為汙染，透過設計使之無毒回到自然生態或回至工業生態中循環。
- (4) 人人都是設計師：生態設計的設計師即為培育者，需全程參與；讓使用者成為設計師。
- (5) 彰顯大自然：讓設計回歸自然，避免不當人工複雜設計阻隔了大自然與人類之間的關連。

2-4 小結

由「產品之永續性」、「綠色消費行為」及「綠色生態設計」三面向文獻整理後得知，工業革命後，大量生產製造雖促使人類科技文明的大幅度進展，也成為環境嚴重暖化及生態失衡的幕後殺手，而工業設計師亦須擔負重責。以往，傳統產品開發多半為一貫化標準作業形態，依循舊有規格、既定材料及製造程序，設計僅止於外觀造型或包裝視覺修改微調。因應綠色消費意識高漲，為降低生產成本、強化商業訴求，綠色設計也著墨於部分環保材質之選替，如外包裝盒改以再生牛皮紙取代、環保油墨為印刷。其實，在設計階段就已注定：「一旦你訂定好產品規格，就已經決定九成的環境沖擊，包括能源、水、化學物質、有害廢棄物等方面，設計是一切的關鍵所在」(Esty and Winston, 2007.)。對消費者而言，綠色的認知往往伴隨著政府教育政策與生活習慣，如：垃圾分類機制(一般與可回收)、綠色環保標章、收費式購物袋。不論政府、企業、設計師、消費者等任何一方，對於綠色行為的落實僅在冰山一角，未徹底實踐生態永續。因此，從文獻資料整理，歸納出完整的綠色生態產品設計流程，重點結果如下：(圖 2-4)

- (1)在地化環保取材：非統一標準化作業，適地性環保取材以降低生產配銷資源。
- (2)彈性支解化結構：可彈性分解、模組化的結構，以利組裝及使用後回收再製。
- (3)低耗能製造：以最節能方式平衡輸入與輸出，降低製程中過多廢棄物產生。
- (4)單純化包裝：減少繁複性包裝，回到初始保護產品受損的基本功能。
- (5)去市場商業化：滿足消費者內心原始欲求為目標，而非過度加工、商業渲染。
- (6)喚醒生態意識：突顯綠色生態性質，如視覺化、觸覺化，喚起綠色消費共鳴。
- (7)直覺性操作：減少複雜性操作功能，以使用者生活習慣為出發點。
- (8)零廢棄物循環：導引消費者使用完畢後循環再生方式，零廢棄物設計概念。

綠色生態設計應以環境永續性為概念，效法大自然的生生不息，設計之初應即深入考量產品的出生與再出生，亦即「搖籃到搖籃」的生態循環觀點。除了以綠色設計 4R 為產品設計準則、產品生命週期進行商品檢視及評估，更需輔以消費者行為心理，進而喚起全民綠色意識，推行全球化永續生態思維。



圖 2-4. 新綠色生態思維設計概念及八項原則 (本研究繪製)

第三章 綠色設計案例屬性分析

3-1 綠色設計案例介紹

3-2 小結

第三章 設計案例收集與分析

3-1 設計案例收集與屬性分析

在綠色設計相關案例收集過程中，期望從生活形態趨勢著眼，進而反推產品適切的外觀及應具備之功能性，因此，設計案例收集範圍將不侷限在產品個體，可能延伸至空間、環境，甚至概念原型。為求統一標準及客觀性，同時以國際設計得獎作為貢獻表徵或趨勢驗證。從第二章文獻資料彙整結果，本研究提出永續生態設計的原則共有八項：(1)在地化環保取材；(2)彈性支解化結構；(3)低耗能製造；(4)單純化包裝；(5)去市場商業化；(6)喚醒生態意識；(7)直覺性操作；(8)零廢棄物循環。將此八項原則轉為綠色設計屬性，並進行綠色設計案例評析，其方式參考 Proctor, Rebecca 於 2009 年在「1000 New Eco Designs and Where to Find Them」一書中界定 Eco Designs 的綠色屬性類型，並融合本研究提出的理念，作為案例輔助說明。(圖 3-1)

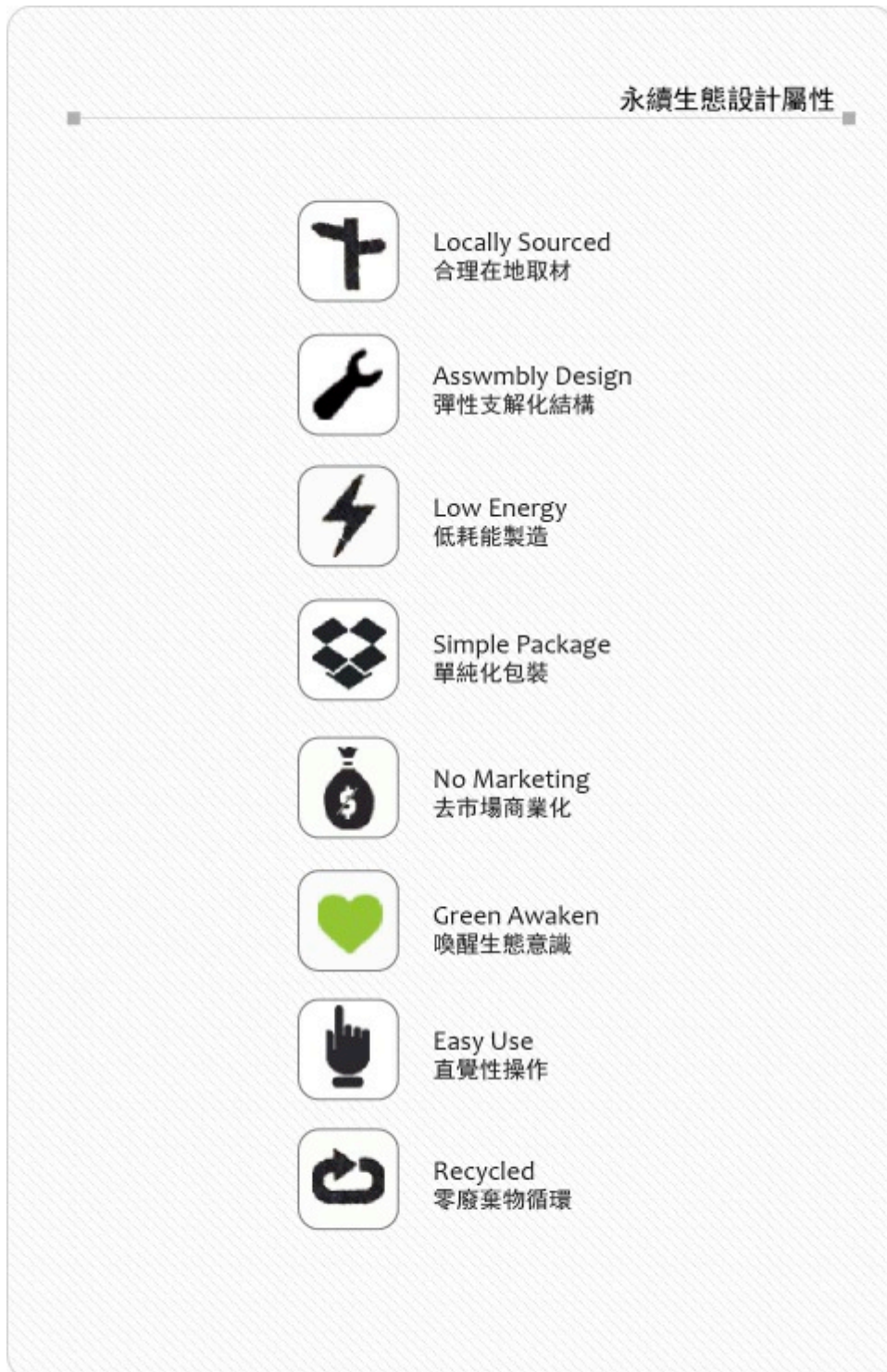


圖 3-1. 永續綠色生態屬性代表 icons

資料來源：1000 New Eco Designs and Where to Find Them(Proctor,Rebecca,2009)
(本研究整理)

(01) Herbow 綠口窗



圖 3-2. Herbow

資料來源：www.de.red-dot.org

設計師	台灣·張君瑋 / 張郁蕙 / 徐浩博
概念說明	<p>利用了住宅窗戶的部分，將遮雨棚與植栽空間結合，除了讓植物能充分的吸收日照以及雨水，也不會佔據原有的生活空間。</p> <p>在操作上，可切換電動或是手動模式，當植栽板向上移動時，可遮陽或是遮雨；向下移動，可方便澆水照料，在排水方面，當植栽板向上移動時，水即往外排出，當移至下方，多餘的水往屋子方向排出，不會濺到過往的行人。</p>
獎項	2012 reddot design award / concept
屬性	 

(02) Garden wall 花園牆



圖 3-3. Garden Wall
資料來源：www.ifdesign.de

設計師	Matij colja
概念說明	<p>將在家舒適種菜結合建築元素，使人們能夠在自己舒適的家種植的糧食，而非從超市購買。可安裝於現有建築物的外觀，或作為隔牆。特殊的光伏玻璃可供電力，亦可在遇到強烈陽光時，提供遮蔽。夏天，Garden wall 內的植物可降溫、重新調節室內空氣。</p>
獎項	2012 iF design award / concept
屬性	

(03) Naturwall 垂直綠化牆



圖 3-4. NaturWall



資料來源：www.paperblog.fr

設計師	Designnobis
概念說明	<p>把以百萬計每天被丟棄的的塑料咖啡，茶和可樂杯重複再利用，防止他們到達垃圾填埋場或污染自然資源。設計團隊想出了一個垂直牆的概念，以綠色概念裝飾房子，因而稱為 Naturwall，垂直的牆壁會利用簡單的金屬支架放置廢棄的塑料杯。整個系統可以依任何希望的形狀存在，並可以用在室內改善空氣品質。</p>
屬性	

(04) Active Phytoremediation Wall System



圖 3-5. Active Phytoremediation Wall System
資料來源：www.trendhunter.com

設計師	美國 · Skidmore, Owings & Merrill
概念說明	極具空氣過濾效果的植物牆，只要四個小單元就可抵過家裡擺 800 盆植物的過濾效果。運用植物部分根部裸露於室外，而非傳統埋在土壤形式，使吸附髒空氣的容量增加 200%~300%，設定在辦公大樓內部使用，可省下辦公大樓內因過濾空氣所需的大量電能。
屬性	 

(05) Nucleario

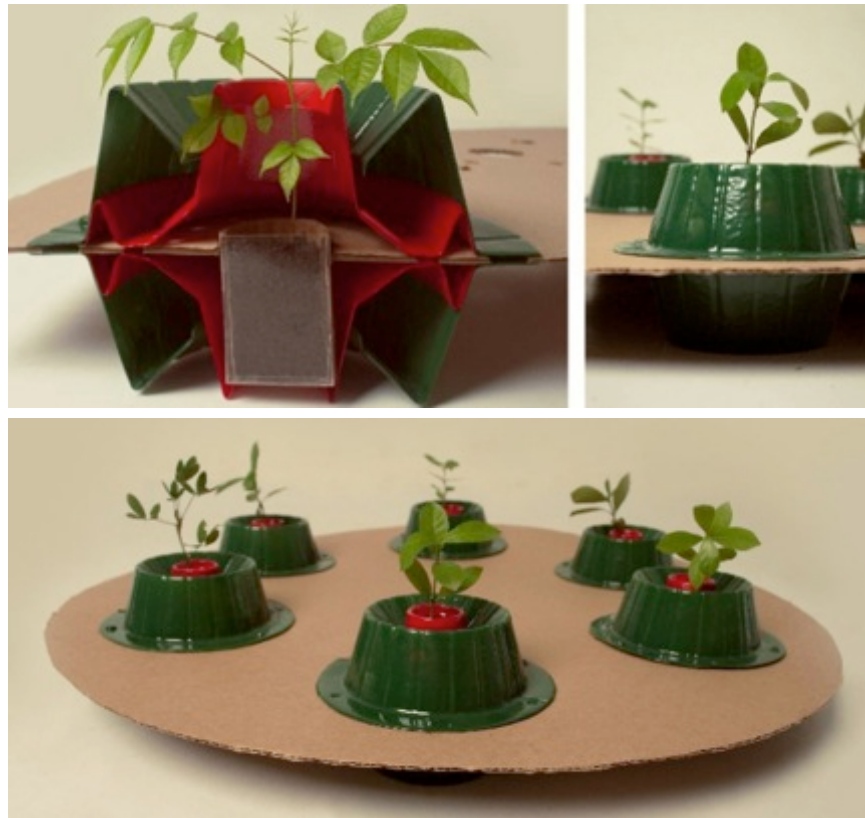


圖 3-6. Nucleario
資料來源：www.de.red-dot.org

設計師	Pagnonceli
概念說明	Nucleario 以恢復熱帶雨林的地理工程概念。以最少的維護和最高的效率針對一個大規模的植樹造林，以 100% 的可生物分解設計是一個地球工程的概念，恢復森林生態系統。在工業規模生產的可生物分解的材料製成的，滿足多種功能，包括螞蟻、積水、苗木陰涼處，防止物種入侵。
獎項	2012 redden design award / concept
屬性	

(06) Oxygen of Green Table / 綠草坪茶几



圖 3-7. Oxygen of Green Table
資料來源: Green Design (Buzz Poole, 2006)

設計師	Devon Mingling Wang
概念說明	以替代能源淨化室內空氣概念,把戶外草坪搬到家中的核心處-客廳, 不需土壤的空氣植物 Tillandsias 與茶几結合, 透過夜間過濾室內二氧化碳及吸附空氣中的雜質, 清晨時可產生大量含氧新鮮空氣。
屬性	 

(07) Fabric Garden / 布花園



3-8. 布花園

資料來源: www.gixia-group.com

<p>設計師</p>	<p>Gixia Group Co.,.</p>
<p>概念說明</p>	<p>透過 3D 立體雙曲面織物，於內部填充複合纖維取代土壤，創造植物生長的綠色模組，可應用於建築外牆之綠化，可配合平面或曲面的建物外觀，都能輕易組裝創造出大面積綠色牆面。模組內含供水系統，直接連結水道模組即產生自動定時灌溉功能。於不同區塊栽種各式植物，使整體植栽圖樣做更具藝術化呈現，開創新一代之綠色建材。</p>
<p>獎項</p>	<p>2011 iF design award / Gold</p>
<p>屬性</p>	

(08) Dew Bank / 甲蟲集水器



圖 3-9. Dew Bank
資料來源: www.yankodesign.com

設計師	Pak Kitae
概念說明	<p>模仿大自然 Biomimicry(生物模擬)，在沙漠這種極度乾燥的環境裡有一種"霧甲蟲" Fog Beetle 在休息時會把身體的背拱起來，讓空氣裡珍貴又稀少的霧氣碰到它背部的殼，這個時候霧氣很會凝結成露珠 這些露珠又會順著霧甲蟲背部的溝槽被收集起來 同樣的原理為缺少飲用水的國家設計了一個集水器 居民只要在傍晚把這個集水器放在室外，經由晚上的低氣溫加速水凝結的速度，到了早上，就可以有乾淨的水可以喝了。</p>
獎項	Idea Design Awards 2010 銅牌獎
屬性	

(09) Omni- Guard Airbag Suit / 氣囊防護衣

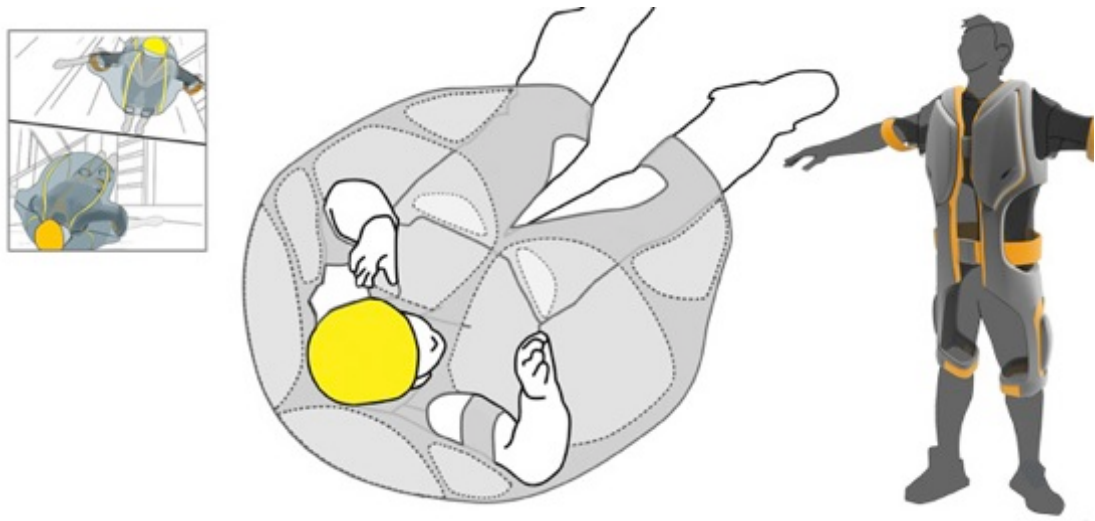


圖 3-10. Omni- Guard Airbag Suit
資料來源: reddot design (2011)

設計師	Seah Tat Leong、Wang Qi、Wang Yanan、Guo Xiaolin、Huang Yang、Huang Jianbo
概念說明	使用汽車上的安全氣囊，整套裝備可以穿在身上，若從高空失足跌落時，能迅速膨脹成充氣圓球，保護佩戴者的頭、頸部、脊椎、骨盆和大腿等重要部位，提供足夠的緩衝，提高生還率。整個氣囊採用聚氨酯塗層尼龍布材，輕便的同時具備強度與韌性，並可達成穿戴時不影響工人的正常操作。
獎項	2011 reddot design award / concept
屬性	 

(10) Foldboat / 折疊艇



圖 3-11. Foldboat
資料來源：www.maarno.com

設計師	Max Frommelt / Arno Mathies
概念說明	<p>採用 5mm 厚的一片式 PE 塑料板材與三組螺絲鎖固，可承載兩人。展開時 250x150cm，摺疊後為 150X80cm,輕易收納、組裝及運送。除了提供休閒娛樂使用，亦適合民間非官方組織單位(NGO)用於第三世界的自然災害應對。</p>
參展	London Design Festival 2011
屬性	

(11) Spud Raincoat / 馬鈴薯雨衣



圖 3-12. Spud Raincoat
資料來源: www.green-plastics.net

設計師	Equilicuá
概念說明	<p>由馬鈴薯澱粉與其它自然資源的生物塑料製成，100%可生物分解及堆肥。意味著，在生命週期結束後，可轉換成有機物質，返回自然生物圈循環。雨衣內置入小種子，來自西班牙地中海當地的香草、花卉，不使用時可直接將整件雨衣埋入土壤種植，可發芽成植物花朵，轉化為另一個生命的起始。</p>
屬性	

3-2 小結

- (1) 由產品編號 01 至 07 的屬性分析結果，可輕易發現「喚起生態意識」大多與綠色植物有直接相關，而帶入在家種植蔬菜觀念的產品編號 02 (Garden Wall/ 花園牆)，自給自足觀念符合「去市場商業化」屬性。由此得知，產品操作行為過程中愈與自然界息息相關者，愈容易產生內心情感面的連結。近年，國內盛行的環保愛地球運動多以鼓勵種植、園藝植栽等性質，也因而普遍上，直覺感受與綠色植物連結度愈強烈者，將較容易喚醒人們內心的生態意識。
- (2) 產品編號 08 (Dew Bank /甲蟲集水器)與 09 (Omni- Guard Airbag Suit /氣囊防護衣)，主要為關懷人類角度出發。前者更是從模擬自然界生物形態，用於解決水源貧乏地區的問題，不僅符合「合理在地取材」屬性，取之自然，實為非常優異的綠色生態設計。後者，將車子的安全氣囊變身為個人化防護衣設備，不僅也模仿生物遇到危險鼓起氣囊保護的概念，過程中仍以帶入節能、將體積減至最小的思考，降低使用中的困擾。
- (3) 產品編號 10 (Folding Boat /摺疊艇)，為一種破壞式創新設計，以極易拆裝與最小化材積為立基點，提出另一種全新的可能性形態。除了提供休閒娛樂用途，亦可使用於災難救援。分析屬性後，由於外觀呈現、使用材質及定位讓人直覺推論屬於工業性產物，整體上，「彈性支解化結構」與「單純化包裝」兩屬性評價極高，但仍難以「喚起生態意識」。
- (4) 產品編號 11(Spud Raincoat /馬鈴薯雨衣)，以 100%生質材作為產品主要環保行銷訴求，取自有機生物質為原料，由於生物可藉由新生、循環再生的自然特性，且改變以往使用完畢丟棄造成環境負擔的傳統觀念，亦轉化民生消費可造就另一個新生命，此產品完全可說是以人的心理為出發點，極符合「喚起生態意識」、「直覺性操作」與「零廢棄物回收」三者屬性。

綠色植物依附於物體或環境中載體而存在，抑或使用完畢可回歸自然的特性，明顯發現較容易「喚起綠色生態意識」，進而可直覺認定屬於綠色生態商品。而在產品外觀層面，若無法輕易感受來自材料或與自然植物的連結性，即使原料、製程、回收機制等如何完善，仍受限於消費者的認知。目前，為滿足人類需求，工業製品的存在仍無可避免，因此，此部分仍是目前綠色工業發展過程中遇到的最大障礙，不僅須配合政策法令，也須進行民眾的綠色教育觀念。

綜合以上綠色設計案例，透過第二章文獻探討彙整後的綠色設計屬性分析，分類整理如下(表 3-1)。綠色生態設計即是一種人類與大自然相互依存的方式；綠色意識為來自內心的一種淺意識的觀念與想法。經由文獻探討及案例屬性分析結果，作者進一步提出全新的綠色生態三概念：(一)積極主動進行自然生態復育行為；(二)對於面臨氣候災變的無可預知，更得提高憂患意識、防患未然；(三)居安思危當下，仍須再回頭檢視居家環境的安全照護設備。因此，後續的創作將以此三項概念為主題，輔以關懷人類的心理健康層面，探討人與自然環境間之關聯，進而為後續實驗設計創作執行。

表 3-1. 案例屬性分析總表

icon	屬性	產品
1. 	喚起生態意識	01.綠口窗/02.花園牆 /03.垂直綠化牆/ 04.植物修復系統牆 / 05.Nucleario / 06.綠草坪茶几/ 07.布花園/11.馬鈴薯雨衣
自然 環境 復育		
2. 	合理在地取材	02.花園牆 / 08.甲蟲集水器
3. 	去市場商業化	02.花園牆 / 08.甲蟲集水器
4. 	彈性支解化結構	03.垂直綠化牆 / 04.植物修復系統牆/ 07.布花園 /10.摺疊艇
災難 防範		
5. 	單純化包裝	09.氣囊防護衣/10.摺疊艇
6. 	低耗能製造	01.綠口窗/ 02.花園牆/ 04.植物修復系統牆/ 06.綠草坪茶几/ 08.甲蟲集水器/09.氣囊防護衣
居家 安全 照護		
7. 	直覺性操作	10.摺疊艇 /11.馬鈴薯雨衣
8. 	零廢棄物循環	03.垂直綠化牆 / 04.植物修復系統牆 / 07.布花園/ 10.摺疊艇/ 11.馬鈴薯雨衣

第四章 創作構想來源

4-1 綠色永續新生活

4-2 腦力激盪法與心智圖法

4-3 身心健康療癒

4-4 大自然的療癒

第四章 創作構想來源

從第三章綠色設計案例分析小結，作者提出全新綠色永續生態三概念：積極生態復育、防患未然意識以及居家安全照護。此部分皆與人們日常生活息息相關，不僅攸關生命安全，更擴及心靈健康層面。因此，本章節將在綠色永續生活範圍下，探討自然環境與人類身心健康之關聯性，進而作為創作構想來源。

4-1 綠色永續新生活

綠色生活，不僅近年來已成為生活的主流方式，儼然亦成了大眾生活的信念與態度。早期，有機、環保的口號或運動似乎圍繞於那些特立獨行團體或自然生態學家，面對商業訴求下的過度包裝及大量生產所引發的一連串嚴重汙染問題，我們開始面對各種工業化惡性循環帶來的負面效應，才逐漸產生不破壞自然生態的思考，重新學習與大自然協調相處的方式。

初期，在宣揚有機綠色生活概念時，僅出於關懷人體健康與生態環境兩層面，時至今日，生活中的食衣住行育樂各方面，皆與「環保」有著密不可分的關聯性。綠色環保已逐漸走向時尚趨勢，脫離過往傳統資源回收的簡陋思維，反其道而行，更須付出心力與成本。飲食方面，摒除過度加工食品，重新思考人們與原始食材的關係，講求在地、無毒、新鮮，「有機食品」因此應運而生，成了新的主流飲食文化。包裝方面，揚棄繁複或過於精緻的包裝，或盡可能重複利用包裝盒或袋的價值。最後，使用完畢時進行回收分類。住居部分，「生態傢俱」這個嶄新的名詞逐漸廣為人知，顧名思義即為對環境及人都有幫助的傢俱。1940年紐約現代藝術館曾舉辦的環保傢俱設計比賽，挖掘了許多前衛創新作品，如Eames的「環保塑料扶手椅」至今仍為經典之作(圖 4-1)。



圖 4-1. Eames Plastic Armchair, 1950

資料來源：www.habitable.co.uk

舊物再利用部分，人們已開始重新賦予創造循環的意義。許多老舊物品的保存，或從二手市場挖寶再加以改造，許多懷舊風格或自然淳樸風格的咖啡館或民宿也已在城市街頭形成一股風潮。設計師大衛·皮爾遜曾說：「資源再利用對於有限的資源，是一種有所節制地運用方法。如二手鋁所耗費的能源只有初採礦中的百分之五。」環保娛樂部分，二十一世紀的娛樂用品，舉凡電視、音響、電腦等影音設備，使用時會產生電磁波及靜電，增加空氣中的陽離子，使人容易神經緊張。處在待機的狀態下，即便不開機也會耗用四分之一的電源，根據統計顯示：每年電視待機所浪費的電力相當於一千二百萬英鎊，同時也增加近二十萬噸的二氧化碳。由此可見，隨手關閉總電源無形中對地球而言更是盡一份最大的心力。辦公空間方面，數據調查顯示，現代的室內空氣污染已遠超過室外，辦公室更是嚴重。由於辦公室設備中，許多電器產品含有多種化學成分，其散發出來的有毒氣體將使得空氣中的負(陰)離子大幅度減少，容易使人感到疲倦、躁鬱、及不安。其解決之道，除了擺設負離子空氣清淨器外，公認最有效且環保的方式即在室內擺放可清淨空氣的植物，如：蘆薈、竹葉、菊花。

4-2 腦力激盪法與心智圖法

本創作研究將以日常起居環境作為綠生態意識的初始設計發想，並以腦力激盪法(Brainstorming) 作為不設限的創意構想發散，快速定義問題、同時思考出概念雛形，如下圖。(圖 4-2)

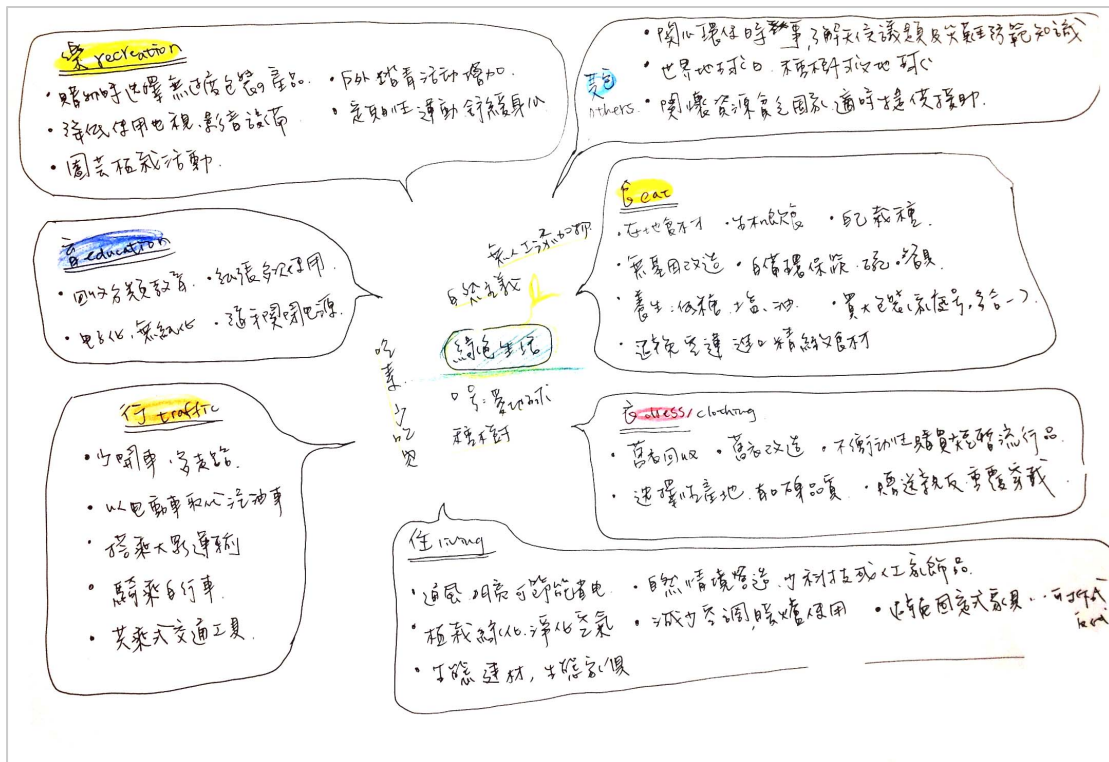


圖 4-2. 以腦力激盪法產生的快速概念發想

從腦力激盪法(Brainstorming)進行問題及構想概念展開，整理後發現綠色生活大多圍繞著人們健康為主題，除了關懷地球也著重於身心的養護。因而，作者再進一步從人的健康照護議題延續，以綠色生態環境及永續設計兩部分為輔助架構，以心智圖法(Mind Mapping)進行主題式垂直、水平展開，快速地衍生相關圖像與概念，產出如同雲般的創意雲。(圖 4-3)



圖 4-3. 以心智圖法產生進行的創意圖像概念

在以心智圖法(Mind Mapping)產生圖像概念後，發現目前對於從身心健康層面、綠色生態環境與產品設計的關聯性探討極少，經觀察市面上相關產品結果，大多偏重於新科技的應用，如：運用聲光營造氛圍的星光投影機及電子寵物；抑或，重複性單項動作行為的療癒系小物，如：趣味擠壓豆莢或搖頭晴天娃娃。有鑒於此，本創作主題將從人們身心健康議題切入，期望運用綠色生態之力量達成身心靈療癒。接續，收集與自然景觀及心靈療癒相關資料，並結合第二章文獻彙整後的永續設計思維，進入最後的實驗性創作驗證階段。

4-3 身心健康療癒

自有人類以來，人們習慣依存在植物、水、天空、花朵或鳥類的多樣性自然環境中。伴隨科技、經濟文化與社會結構形態的發展及變異，人們逐漸遠離自然、追求科技的創新提升，生活處在急促、壓力、緊張不安之中，直到生活品質嚴重失衡，才意識健康的重要性。「世界衛生組織」(World Health Organization; WHO)對健康的定義為：「生、心理、社交完全安康的狀態，而不僅是沒有疾病而已。」生理上的疾病健康往往可由卓越的醫學資源治療；反觀，心理層面的疾病往往由長期性多方「壓力」造成。在學理研究方面，Atkinson(1991)將壓力的來源分為：

- (1) 衝突：雙方對確定的目標採取行動時，無法相互讓步的情形。
- (2) 生活改變：生活改變愈多，必須得花更多心力適應，其所承受的壓力愈大，將同時降低身體對疾病的自然抵抗力。
- (3) 日常困擾：生活的改變擾亂導致困擾與不和諧，如失業或失去親人。
- (4) 社會長期事件：透過大眾媒體，將具爭議性話題事件不斷傳遞或宣揚。如：核能發電、政治事件、經濟貧困等。

彭駕騁(1998)在心理學上界定，壓力既非是一種刺激，亦非是一種反映，而是一種處理方式或關係，是介於個人與環境之間的互動，會汲取或耗損人類行為資源，並危害個人健康。而長期處在過荷的壓力下，伴隨而來的症狀大致可分為生理、心理及行為症狀三部分：(1) 生理症狀，如：內分泌失調、呼吸急促、血壓升高、失眠等症狀；(2) 心理症狀，如：消極、厭倦、焦慮、憂鬱等更多負面情緒因子；(3) 行為症狀，如：濫用藥物、漠不關心、猜忌多疑等。而近年來，「憂鬱症」更是被列為全球健康問題的重要殺手之一，據「世界衛生組織」(World Health Organization; WHO)統計，全世界約 3%的人罹患各種憂鬱症，估計全世界憂鬱症患者達一億多人。在 1990 年已排名全球疾病第四，預期 2020 年將會排名第二。

因而，隨著日益重視心靈的健康，「療癒」一詞也順應而生，日本的療癒經濟更是在這十多年愈漸蓬勃。「療癒」始於一個人的內；「療癒」是一項主動參與的活動，靠者我們做好準備、由內部開始努力，而不依賴外在環境。療癒的概念

指的是更深層的心靈狀態，不只有外在身體的生理機能復原，更是能幫助撫慰受創的內心，產生由內而外的一種幸福感。

療癒設計(healing design)，將醫學治療觀念帶入設計領域。將涉及環境的五感六識-人類的感官功能：視覺、聽覺、觸覺、嗅覺、味覺、淺意識，不僅應用於抒壓心靈產品，更依此概念創造一種人性化的「療癒環境」。

4-4. 大自然的療癒

自然，擁有著不可知的神秘力量。自古以來，人類的文明皆依附著自然景觀而順勢發展。即便科技現代化的都市，工作、居住環境周遭也一定保有一隅自然之地，供人們休憩、觀賞及放鬆的小區域。「花園對人文化的巨大貢獻無法測量，但可以感覺出來，漫步花園是一種內在體驗與共通的經驗，不會有任何語言障礙，眼睛、心跳、心靈一起喂我們通譯這些訊息。」

許多文獻研究指出自然景觀環境對人類的身心靈產生助益。環境心理學家 Roger Ulrich 專長測量生理及心理反應(心跳、血壓、肌肉張力、腦波)來分析人對景觀的偏好，發現人觀賞喜歡的自然環境後能降低緊張程度，提升在壓力情境下的復原能力。而自然環境在生、心理研究方面，研究證明觀看自然環境可以降低壓力、促進正向情感以及感覺，並幫助由疾病中恢復。(曾慈慧，2003)

也因此，有了自然環境治療(nature therapy)、景觀治療(healing landscape)、園藝治療(horticulture therapy)等接觸自然可以得到療效的相關療癒方式。許多國外學者的研究認為校園、醫院或教養機構齊周遭環境的景觀配置應符合具有景觀治療的設計原則，才能真正有助於生心理健康的效果，稱之為「療癒庭園」。亦即利用環境及植物的影響力緩和長期累積壓抑的情感與壓力，透過人與環境互動過程中身、心、靈產生的感官知覺，來得到治療與復癒。

自然環境中，最容易讓人感到舒適與愉快的原因來自於負(陰)離子。大自然中空氣可藉由各種催離素的作用下使空氣發生電離現象形成負離子，而負離子作用於人體的副交感神經，也就是自律神經，可以使人體的血脈擴張、骨骼強健、呼吸順暢、且消除疲勞，改善人的腦功能；而陽離子卻有相反作用。(郭毓仁，

2005)。接觸植栽，對於身心理皆有正面影響，如降低血壓、減低肌肉緊繃感、舒緩知覺壓力、增進思考能力、增進快樂的情緒、減少恐懼感等。(劉富文，1999) (Kaplan,1985,1987; Swardon,1986; Schroeder,1991)指出親近自然和追求綠色體驗的驅使利，在許多人身上皆非常強烈。Old(1989)提出有水和植物的地方可以讓人心情恢復平靜，減輕痛苦與沮喪的感覺。

園藝活動，在經濟愈發達的國家愈是重要的休閒活動之一。余玫玫(2004)歸納國內外學者的觀點，將園藝活動的效益說明如下：

(一)心理層面：

Relf(1999)指出從事園藝可帶給人們的心理效益包括滿意度、成就感、輕鬆、愉悅、駕馭個人環境、改善自我觀念、重建自尊、心靈釋放、充滿希望等正面情緒。不論從事與植物動態的「植栽行為」，或是靜態的「景觀欣賞」，都有助於個體面對沮喪挫敗的自我修復能力(nurturing ability)，進而強化個體管理壓力的能力。園藝植物是空間設計師用來營造氛圍的重要工具之一，其所創造的生、心理效果更是近年來景觀生心理學(psychophysiology)的重要焦點。如設計師清水忠男設計的「社區型花卉植栽」，不論一般人或身心障礙者，皆可輕易進行園藝活動。(圖4-4)



圖 4-4. 「花びら型コミュニティプランター」 清水忠男
資料來源：www.tadaoshimizu.jp

(二)社會面效益：

參與園藝活動時，因感官刺激引起對自然界的好奇與學習興趣，可增進觀察力、獲得新知識與技術、改善自我控制與解決問題的能力。

(三)生理面效益：

許多研究證實並將園藝活動視為溫和的運動。Taylor(1990)發現園藝活動可幫助脂肪燃燒，45分鐘的園藝活動，相當於30分鐘的有氧運動。

(四)美學面效益：

戶外室內的植物配置，不論種類、外觀、色系、香氣等，早已成為很重要的空間設計師的美學追求重點。且植物所引發人的感官作用，超越國籍、文化及種族，從中得到心靈的洗滌。(Kaplan,1992)

綜合以上相關資料，得知大自然無形的力量對於人類的影響之大，令人無法忽視。在追求綠色、養生、健康、永續生活之際，除了運用科技提升外在生活品質，心靈層面的健康更需借助生態環境之力。縱觀市場面，相關心靈療癒產品仍停留於量體較小的人造物品(如：玩具,公仔,情境燈具...等)；植栽被視為空間、環境中的裝飾品或進行園藝活動中最終的完成品。本研究創作之構想，期望從關切人們的心靈健康照護層面，找出長期隱視的問題點，帶入自然界生態循環觀念與透過環境與物之間生命連結，提出一種全新與自然生態共存的设计概念。

第五章 設計創作

5-1 生態綠生活
(香料園/綠藝牆/植蔬牆)

5-2 居家安全 (沙發艇)

5-3 急難救助 (防輻衣)

第五章 設計創作

本設計創作主題從最貼近的生活住居環境為起始。以關懷人類身心健康議題，結合本研究提出的新綠色生態永續設計原則及概念，進行實驗創作。分成三大主題作品：(一) 生態綠生活：將大自然帶入居家空間，從廚房香料園到客廳的清新綠藝牆，最後延伸至陽台的植蔬農場 (二) 居家安全：提升內心安全感為目的之居家設備。(三) 急難救助：用以因應災難、延緩並降低傷害的急難救助型用品。生態綠生活之設計，將綠色生態全然融入生活周遭，保留自然原始形態，綠化家中的每個角落，並建構系統延伸性概念。而居家安全設計，除了維持居家設備之基本形態，更賦予全新的安全性功能，平衡心理層面需求。最後，鑒於近年來氣候變異造成無可預期的一連串災難，延伸性的核安問題，更是目前首要的全球重大安全議題。因此，第三項創作以急難用品為主題，運用綠色生態觀點解決目前人類面臨之問題以防患未然。

5-1 生態綠生活 (系列作品：廚房，香料園/ 客廳，綠藝牆/ 陽台，植蔬牆)

5-1-1 概念緣由

根據估計，現代人每天約有 80%-90% 的時間是在室內度過。近年來，常見報導指出，長時間置身於密閉性的建築物內，會出現過敏、頭痛、眼、鼻或喉嚨感染、易感冒、皮膚乾燥發癢、嗜睡、噁心、無法專注、易疲勞、對氣味敏感等症狀，稱為「病態建築症候群」(Sick Building Syndrome, SBS)。許多研究顯示，除了以物理性或化學性的方法來減低 SBS 的發生之外，最自然的方式是在室內擺設植物。生活型態的改變，人們待在室內的時間有日漸增長的趨勢，因此將生態植物帶入室內，解除室內外的界限，讓人們倘佯大自然生活之中，為本創作欲達成的首要目標。

5-1-2 技術說明

本作品使用台灣財團法人紡織綜合研究所的「垂直織造技術」，特點如下：此為一種多層式局部立體織造技術，其未栽植前其立體結構可作為植物栽植立體基地。此立體織物具備以下主要特性：

- (1) 立體空間可形成連通管道
- (2) 管道作為植物基地與養分輸送
- (3) 立體織物可承重、柔軟、兩面栽種，可鋪、可吊

利用垂直織造而成的布，具強韌且可以任意塑形的特性，早期被用在山坡防滑結構，現在變成綠化配件。



圖 5-1. 紡織綜合研究所：垂直織造技術

資料來源：www.ttri.org.tw

5-1-3 發展過程

將新鮮原味帶入家中，捨棄超級市場。



圖 5-2. 概念主題：捨棄市場商業化。

不佔空間、以垂直、軟質概念，隨意調整的植栽形態。



圖 5-3. 創作概念：外觀形態。

在家中自行栽種，了解自然生態的週而復始，體驗生命的循環，從中尋找內心平靜並舒緩身心壓力。



圖 5-4. 創作概念：生態體驗。

5-1-4 設計成果

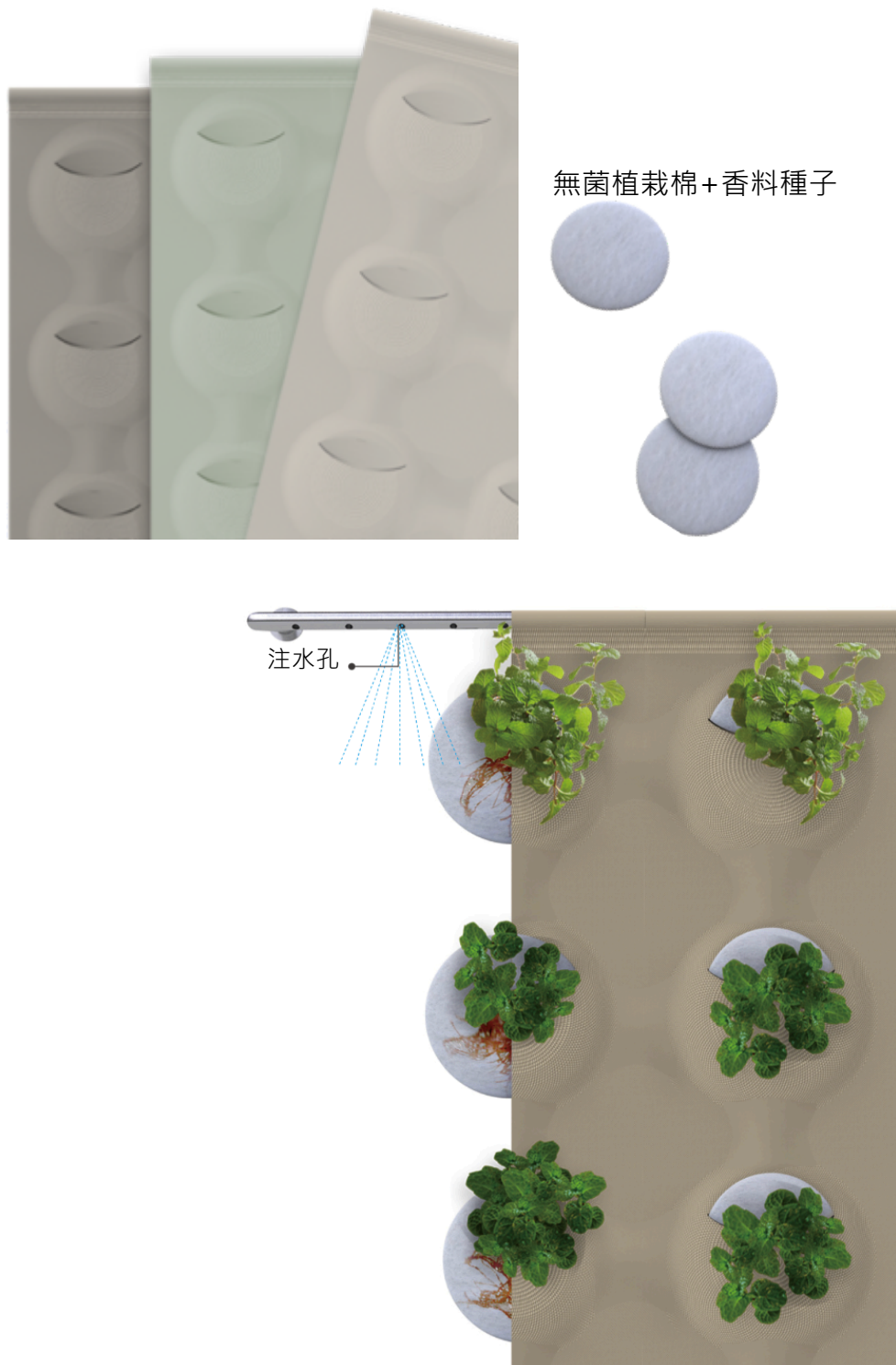


圖 5-5. 概念成果：系統式架構- 植栽 + 軟性載體。

[生態綠生活 系列作品]

一.廚房，香料園



圖 5-6 情境示意：廚房，香料園。

採用軟性質織品作為廚房植栽的基底平台，內部以特殊立體織造技術形成中空渠道結構，疏通活水養分的傳遞管線，達到深度滲透的成效。舒軟的材質可直接垂掛於廚房料理台壁面，透過特定比例的紅、藍 LED 混光照射提供植物光合作用所需能源，建立平衡生態回圈。不僅取代傳統硬式盆座，減少化學塑料製成品，更突破戶內外空間的分界，為環境的綠化重新寫下定義，讓每個人都能在廚房的角落擁有一畝香料的共生國度，直接摘取最鮮綠的芽葉，添入料理最香氛的新鮮。



圖 5-7 情境示意：廚房，香料園。



圖 5-8 情境示意：廚房，香料園。

二.客廳，綠藝清新

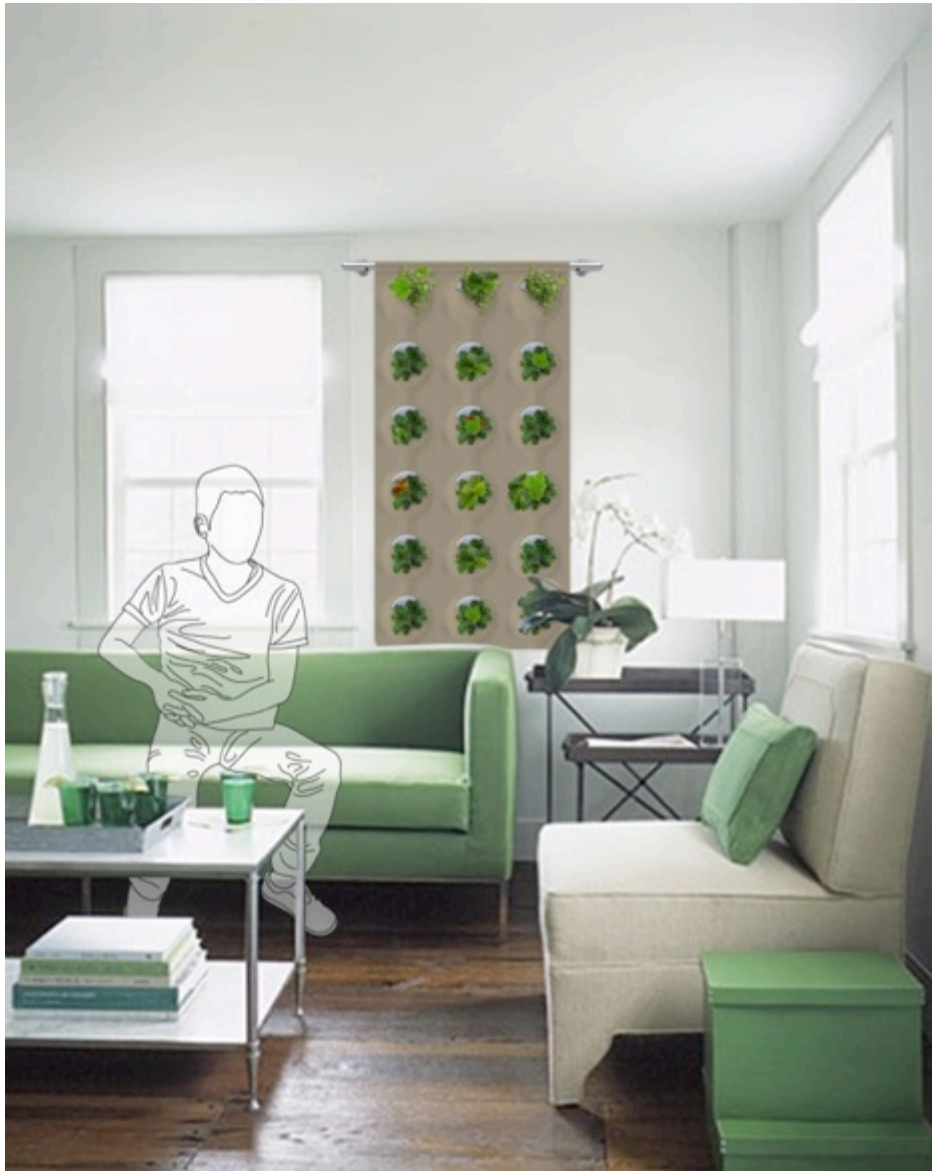


圖 5-9 情境示意：客廳，綠藝牆。

三.陽台，植蔬農場



圖 5-10 情境示意：陽台，植蔬牆

5-1-5 模型製作



圖 5-11 模型製作

5-1-6 實體成品



圖 5-12 實體作品

5-2 居家安全設計 (作品：沙發艇)

5-2-1 概念緣由

聯合國國際減災策略署(UNISDR)2012/12/11 指出，亞洲是世界上最容易發生天災的地區，2012 年以水災最頻繁、衝擊最廣，雖然因水患致死人數比過去減少，但是造成的經濟損失巨大。UNISDR 指出，水災是亞洲 2012 年最常發生的天災，占有天災中的 44%，衝擊人類和經濟最甚，亞洲因水災死亡的人數占有天災死亡總數的 54%，因水災引起的經濟損失占有天災的 56%。

泰國遭逢 50 年來最大水患，繼古都大城之後，如今就連曼谷也開始淹水，這場洪水不但奪走 300 多條人命，有超過 100 萬公頃的稻田泡在水裡，經濟損失高達 60 億美元。國際各地水患災情頻傳，每當人們受困於水患時總無任何計策，只能苦候等待救援單位前來，反觀居家救難設備很少琢磨此部分，有鑑於此問題尚未被解決，因而將依此方向進行實驗設計，期望提供新的居家型急難救助解決方式。

5-2-2 技術說明

沙發艇使用綠色生質材料 TPU，Thermoplastic Polyurethane 的簡稱，全名為熱塑性聚氨酯彈性體。具良好延伸性、耐磨性和低溫柔韌性、議印色、持久耐用、等優良性能。可適用於押出、射出、吹膜、壓延及接著等不同加工製成(圖 5-17)。廣泛應用於風衣、雪衣、帳篷、充氣床、救生衣等。運動鞋材類如登山鞋、高爾夫球鞋底材或標牌配件更是被大量使用。TPU 除了具備高耐磨度與高撕裂強度，耐化學品、抗紫外線、耐水解及彎曲疲勞性，其主要為綠色環保素材之特性在於可隨時間自然分解，具可塑性、可回收再製，取代過往燃燒會產生嚴重戴奧辛污染的 PVC 材料。

2012 年 10 月，台灣南良實業取得美國杜邦公司(DuPont Tate & Lyle Bio Products™)所研發由植物中葡萄糖中得到可再生的 Susterra®生質技術，將生質原料添加至 TPU 中，製成全球唯一的 TPU 薄膜與防水透濕貼合品。此生質材料替換傳統石化原料，透過愛荷華州州立大學分析報告佐證，從生產到出廠過程相對原有石化材，對能源的消耗減少 40%，溫室氣體亦減少 40%。



圖 5-13. TPU 薄膜

資料來源：www.tpu-twss.com.tw

5-2-3 發展過程

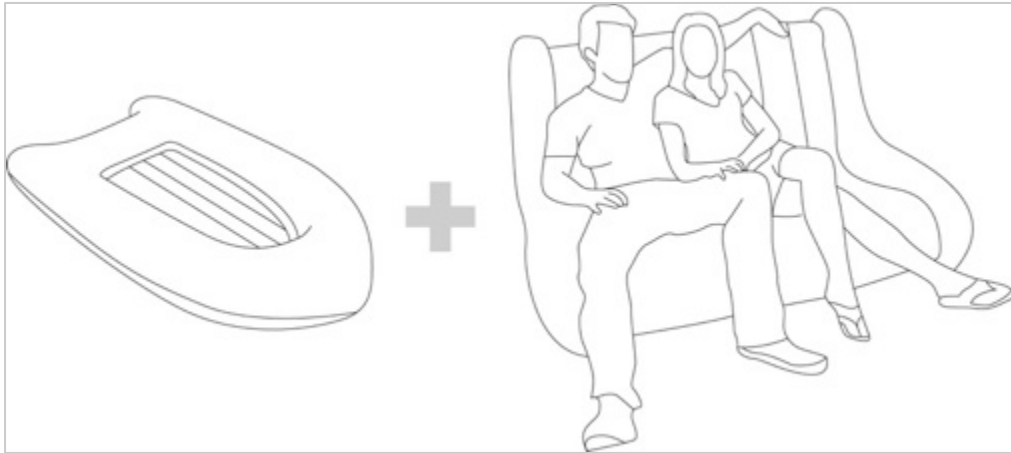


圖 5-14. 概念發想：救生艇+沙發 = ？

5-2-4 設計成果



圖 5-15. 3D 建構模擬

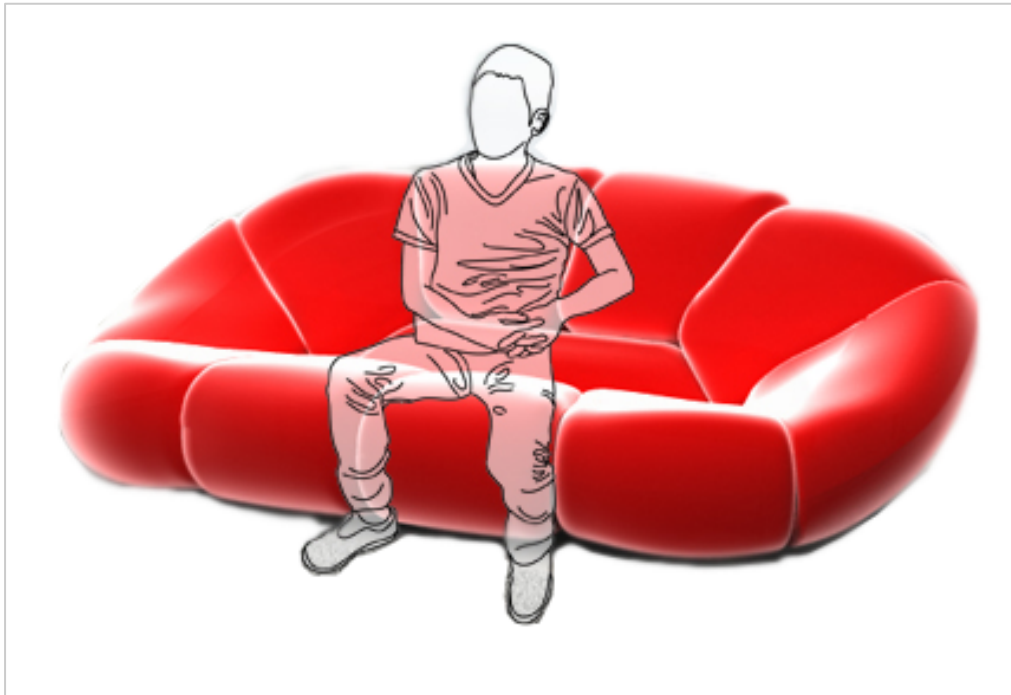


圖 5-16. 情境示意：室內



圖 5-17. 情境示意：救難逃生



圖 5-18. 情境示意：救難逃生

5-2-5 模型製作



圖 5-19. 比例模型製作：上視圖



圖 5-20. 比例模型製作：側視圖

5-2-6 實體成品



圖 5-21. 沙發艇實體成品

5-3 居家急難救助設計 (作品:防輻衣)

5-3-1 概念緣由

日本東北海岸 2011 年 3 月 11 日下午 2:46(台北時間下午 1:46)發生芮氏規模 8.8(美國地震調查所測得 8.9)的日本史上最大地震，並引發十公尺高的大海嘯，衝入內陸一百五十公里，淹沒大片農田和房舍，有八十多處起火，核電廠緊急疏散附近數千居民，損失難以估計。除了地震本身帶來的衝擊之外，其複合式的災難也是其受到世界各國關注的原因：海嘯來襲造成沿海地區車輛房舍無一倖免；土壤液化造成交通中斷、迪士尼樂園關閉 10 天；核能輻射外洩更可能造成嚴重的生態浩劫。日本強震重創福島第一核電廠，造成冷卻設備故障，引發了核能安全危機，也喚起了全球對於輻射安全的再次重視。

在我們生活的大自然裡，輻射 24 小時與我們同在，除天然輻射外，另有醫學、工業運用，核子試爆等人造輻射。由於它無色、無味、無臭，人體無法直接感應，使得大家對於輻射有莫名的恐懼感，因此本創作作品從如何防護輻射方式切入，提出一種簡易輻射防護備品，帶入居家生活。

5-3-2 技術說明

生活中，對抗輻射有如下幾種方法：最有效的方法為「屏蔽」方式，用鉛牆或混泥土牆來阻隔輻射，因此盡量待在室內，窗門緊閉，不飲食暴露在外的水和食物。出門時穿著長袖長褲、戴口罩，把身體包起來，並且盡可能縮短曝露時間，遇下雨時應撐傘，若輻射物已抵臺，穿過的防護衣均要銷毀。若輻射物質過高時，政府會發放碘片給予民眾降低輻射吸收，也可多吃含碘物質如海帶、魚。

此作品「防輻衣」採用主動式的測量與外層隔絕保護方式，混合了樹脂與奈米鉛複合材，徒佈或貼合於織品外層；或取其比例混入纖維中織成軟性外衣。並以泛用於個人輻射測量之熱發光顯示劑量計 TLD (Thermoluminescent Dosimeter),置於袖口處作為貼身型的簡易戶外輻射量之量測及警示(圖 5-22)。



圖 5-22. TLD 輻射測量計
資料來源：www.dosimetry.com

5-3-3 發展過程

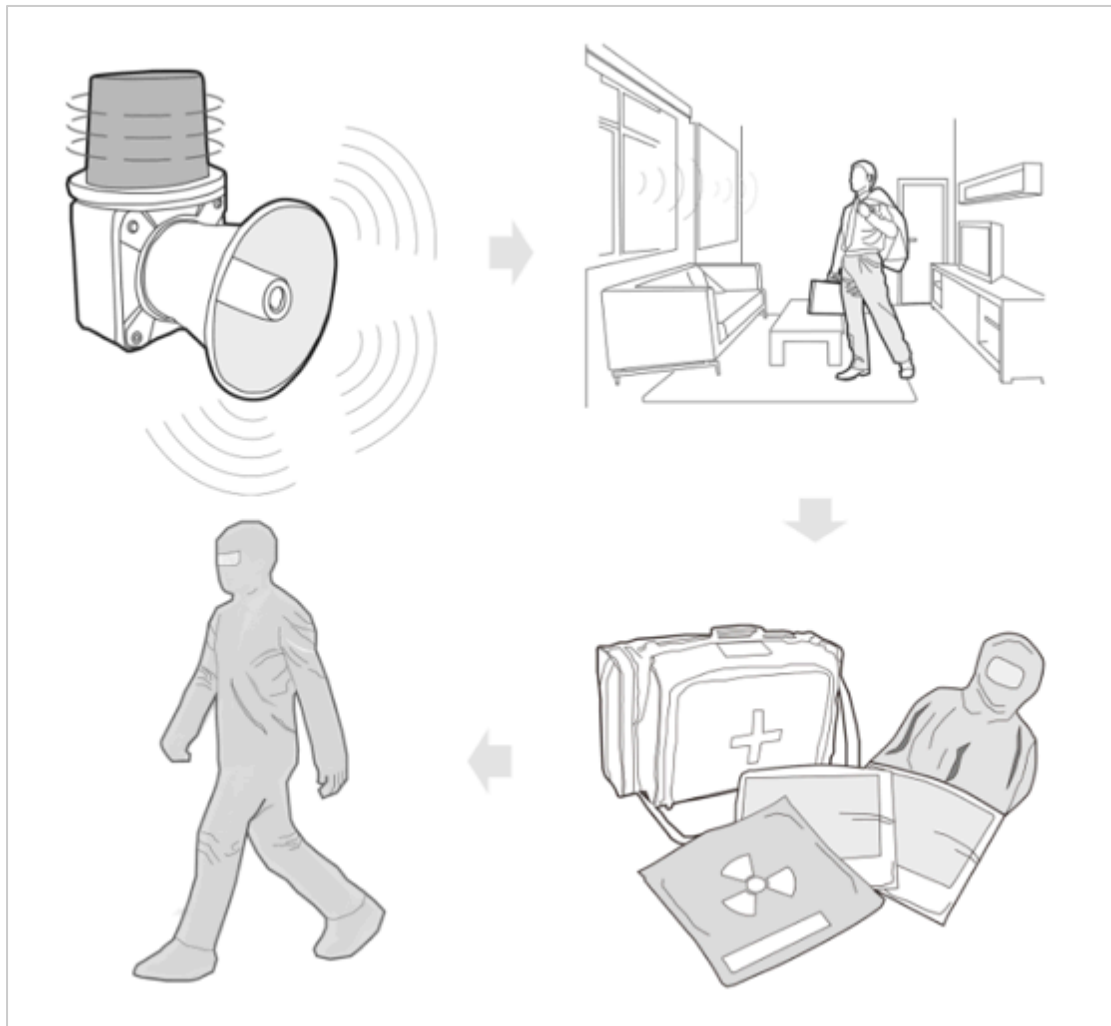


圖 5-23. 防輻衣構想情境

5-3-4 設計成果



輻射防護衣

Radiation-proof Coat

環境中的輻射量一旦超過正常標準範圍，立即進行體外輻射劑量或人體內含量的自我保護方式。輻射防護衣採用了矽膠及奈米鉛之混合材料進行或結合於織物外層，將會，可取其比與此人體中織成外衣穿於防護織品，再以此用於個人輻射劑量之熱致光顯示劑量計(TLD Thermoluminescent Dosimeter) 置於袖口處作為個人輻射劑量之量測及警示。

When the amount of radiation in the environment is out of range, the primary means of self-protection is to prevent our bodies from immediate radiation exposure. The Radiation-proof Coat applies the concrete material mixed resin with nano lead by coating or laminating it to the outer layers of the fabric. A certain percentage of the material as such can also be woven into the fabric and ultimately, turned into soft and protective clothing. In addition, a single digital device, widely known as Thermoluminescent Dosimeter (TLD), is sewed onto one of the cuffs to measure, detect and alert the radiation overland authors.



熱致光輻射劑量計
| TLD (Thermoluminescent Dosimeter)

以熱致光之訊號傳遞，體積小、可重複測讀之個人隨身輻射檢測器。
Transforming the digital data gathered into informative signals shown by light. Easy portable and replicable.



輻射隔絕防護技術
| Radiation-proof Material

以奈米鉛樹脂比例混和塗佈或黏合於織物外層，形成層層隔絕，減少輻射傳入至人體。
The material that mixed resin with nano lead to coating or laminated fabrics can reduce radiation from air.



急難救助包存放
| Placing in the Emergency Bag

平時存放於急難救助包，災難發生可隨時取出使用。
Placing in the Emergency Bag in the ordinary. When a natural disaster happens, we can use it immediately.

圖 5-24. 防輻衣設計成果

5-3-5 實體成品



圖 5-25. 防輻衣實體成品細部



圖 5-26. 防輻衣成品照片

第六章 2012 畢業創作展(聯展)

6-1 展覽主題與展場規劃

6-2 文宣設計及宣傳

6-3 展出成果記錄

第六章 2012 畢業創作展(聯展)「善居 Beneficence Living」

6-1 展覽主題與展場規劃



圖 6-1. 展覽主題與主視覺：善居

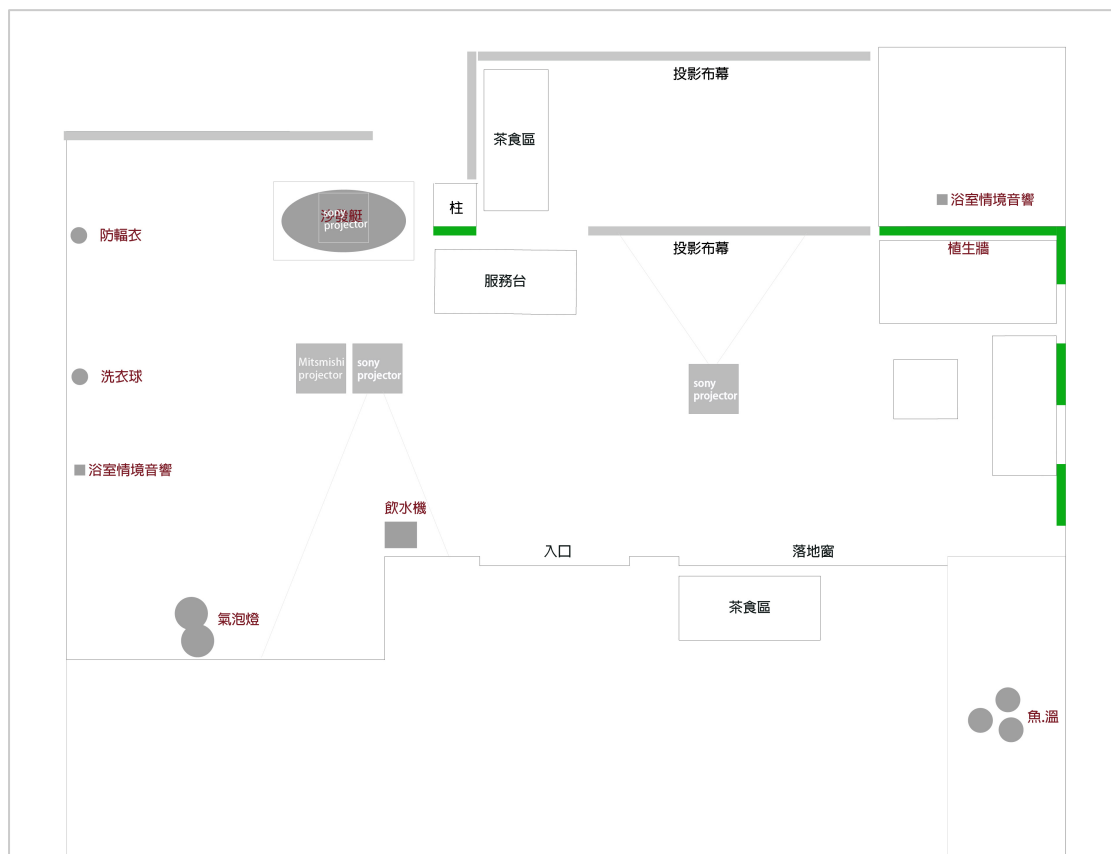


圖 6-2. 展覽空間：作品配置圖

6-2 文宣設計及宣傳



圖 6-3. 視覺宣傳文宣：海報

東海大學 創作聯展
THU Design Joint Exhibition

策展人 | 藍貝綺 · 余永成



善居 Beneffice Living 12/20 重新啟動你的神經感官

善居 Beneffice Living | 與環境共生的新意識概念

誠摯邀請您蒞臨

有多久沒有對身處的環境盡一份心力了？

善念為始，將生態共存的新思維融入生活之中，面臨無可預知的異常氣候，仍需不時未雨綢繆防患於未然；而喚起內心的綠色意識更是刻不容緩。若生活中多一點綠色善念，就能降低自然資源的耗損、重新擁抱原始的大自然環境。

展出 | 2012.12.20 (四)- 12.23(日)
開放: 四/五 12:30-18:30, 六/日 12:30-19:30
地點: 台中市龍井鄉藝術街32號 (Select Design)
交流茶會 | 2012.12.22 (六)14:00作品導覽 · 設計交流

展覽活動 |

- 展覽期間在Select Design打卡，出示畫面就送展覽紀念小禮物乙組(限量100套)
- 尋找失落的另一半QR-CODE，只要持活動卡到會展，拼成完整QR-CODE，並用手机掃描，即可獲得價值200元的主題神秘手工製品(限量20組)

* 詳細交通資訊與最新訊息將隨時公佈於FB活動頁
* 聯絡人 藍貝綺 0955.541.031
余永成 0958.018.186



圖 6-4. 宣傳公關：邀請卡

社群網路宣傳

facebook 搜尋人、地標和事物

Bagi Lan 首頁

活動 編輯 登

贊助 顯示全部

一試就上手!

王健設計藝術學苑King
工業設計、室內設計、服裝與平面設計就業與升學的第一把交椅。全修課程已獲歐美名校認證。國內設計院校錄取率第一。就業力最高。並可直升歐美設計名校碩士。

美麗新世代! 好比例美眉人獸創高峰
zalora.com.tw

免費運費
世界末日的美國進化? 街上女孩個個身材纖長好惹眼! 妳還不知道? 她們都靠ZALORA長靴修飾腿...

免費運費
滋養雙盈! 埃及皇后活髮秘方
zalora.com.tw

免費運費
珍貴堅果油提煉精製, 讓暗沉毛髮恢復盎然生機! ZALORA口噴推薦, 造型卸讓髮聖品!

剩下2天! 少女休閒鞋滿額折\$300
zalora.com.tw

免費運費
下班後的生活良伴! 活力好走休閒鞋, ZALORA【鞋包盛典】全館鞋包類商品滿\$1200現折\$300!

百貨公司找不到的韓國新款流行單品
bubbleandchic.com.tw

即將換季的韓國目前流行什麼樣的單品呢? 快來最受韓國輕熟女歡迎購物網站Bubble N Chic看看就知道囉!

美人時計 / bijin-tokei JAPAN
這是“美人時計 / bijin-tokei JAPAN”的官方粉絲團。為你提供日本模特兒最新的消息。日本美少女為你介紹日本的文化包括：照片、音樂、時裝、食品 and 化妝品。

讚 · 79,430 人讚
美人時計 / bijin-tokei JAPAN 讚。

善居 Beneficence Living | 與環境共生的新意識概念 創作聯展

公開 · 由Bagi Lan、余永成和 Po-Hung Lin發起

2012年12月20日12:30 至2012年12月24日19:30

台中龍井鄉藝術街32號

如果, 生活中多一點綠色善念, 就能降低自然資源的耗損
如果, 消費者多一點綠色行動, 就能擁抱環境氣候的變遷

什麼是善居?
注入善念, 與大環境共存的新思維生活形態。

科技, 加速人類現代文明的發展
無形中, 也逆向操縱著人類的資源耗竭
未雨綢繆, 防患未然縱然不可忽視
喚起內心的綠意識更是刻不容緩

如何將善念帶入居家生活中?
12/20 重新啟動你的神經感官!

*活動:
·展覽期間在Select Design打卡, 出示畫面就送展覽紀念小禮物乙組(限量100套)
·尋找失落的另一半QR-CODE, 只要持活動卡到Select Design看展, 拼成完整QR-CODE, 並用手机掃描, 即可獲得價值200元的主题神秘手工製品(限量20組)

策展人: 東海大學 工設研究所 / 藍貝綺·余永成
展出日: 12/20(四)-12/24(一)-延後一天
開放時間: 四五 12:30-18:30 / 六日 12:30-19:30
展出地點: Select Design/ 東海藝術街 (台中市龍井鄉藝術街32號)

*設計交流茶會
12/22(六) 14:00 作品導覽
14:20 分享交流

撰寫貼文 新增相片 / 影片 提問題

留言吧.....

最新貼文

Summer Huang 將出席。

讚 · 留言 · 追蹤貼文 · 2012年12月26日15:49

Bagi Lan
12/23[六] 2P.M.開幕茶會。 — 在善居 Beneficence Living | 與環境共生的新意識概念 創作聯展

讚 · 留言 · 不再追蹤貼文 · 2012年12月22日23:54

Joe Wang、Erik Chu、Katiya Lai 以及其他 9 人都說讚。

查看 1 則回應

留言.....

參加 (181 人)

Baigi Lan (主辦人)

Huan-chen Bai

James Lin

Lai Yu Ming

Po-Hung Lin (主辦人)

Hiro Lien

或許 (46 人)

張祐典

顧文豪

Joe Wang

陳登源

愛護人 (581 人)

謝沛君

Mark Chiang

KaiTing Lin

謝浩澤

匯出 · 檢舉



圖 6-5. 社群互動：FB 邀請與線上即時訊息

網路公關活動宣傳(台灣設計波酷網 www.boco.com.tw)

波酷網 boco.com.tw

中文 | English
會員註冊 | 會員登入 | 忘記密碼 | 登出

活動 | 競賽 | 研討會 | 展覽
其他 | 主題展覽

情報 | 設計新聞 | 產業情報
專題報導 | 產業輔導
設計服務專區

服務 | 設計圖書館 | 設計雙月刊
台創設計實驗室 |
金點設計獎 | 台灣設計館
系統公告

互動 | 線上討論區 | 作品市集

推薦 | 每周好書 |

真頁 | 產業真頁

GIGABYTE
MAKE IT REAL
Aivia 滑鼠設計大賽
即日起至 2013/5/15 截止
獎金 10 萬元

BRANDING CREATIVE LIFESTYLE
design

首頁 > 展覽 > 善居 Beneficence | 與環境共生的新意識概念創作展

資料來源 東海大學 工業設計研究所

活動時間：2012/12/20(四)~12/23(日)
活動地點：台中市龍井鄉藝術街32號 (Select Design)
主辦單位：東海大學 工業設計研究所
活動網址：http://www.facebook.com/events/390935914322141/

展覽說明：
如果，生活中多一點綠色善念，就能降低環境資源的耗損
如果，消費者多一點綠色行動，就能喚醒更多的綠色意識
如果，人們能多一點察覺反思，就能避免來自環境的威脅
什麼是善居？
注入善念，與大環境共存的新思維生活形態。
科技，加速人類現代文明的發展
無形中，也逆向操縱著人類的資源耗竭
未雨綢繆、防患未然縱然不可忽視
喚起內心的綠意識更是刻不容緩

如何將善念帶入生活中？
12/20 重新啟動你的神經感官！

***展覽活動：**
· 展覽期間在Select Design打卡，出示畫面就送展覽紀念小禮物乙組(限量100套)
· 尋找失落的另一半QR-CODE，只要持活動卡到Select Design看展，
拼成完整QR-CODE，並用手机掃描，即可獲得價值200元的主題神秘手工製品 (限量20組)

***設計交流茶會：(現場準備精緻茶食)**
2012/12/22(六) 2:00~2:20 作品導覽
2:20~3:00 設計交流

***展覽地點：**
地址：台中市龍井鄉藝術街32號 (Select Design)
展覽時間：四五 12:30~18:30；六日 12:30~19:30

2012/12/13 下午 04:34:31

上一則 | 回上一頁 | 友善列印 | 加到收藏 | 內容轉寄 | 下一則

隱私權條款 | 智財說明 | 常見問題 | 意見信箱 | 網站導覽 | 廣告刊登 | 關於我們 | 連絡我們 | 合作提案 | 採購公告

圖 6-6. 公關宣傳：波酷網展覽活動訊息

明信片、宣傳卡製作



圖 6-7. 作品介紹：明信片



圖 6-8. 宣傳活動：互動遊戲小卡

6-3 展出成果紀錄



圖 6-9. 展場入口：主題視覺帆布



圖 6-10. 開幕茶會，作品導覽



圖 6-11. 作品解說過程



圖 6-12. 實體展出成果

第七章 結論與建議

7-1 展出回應檢討與結論

7-2 創作貢獻

7-3 未來展望及建議

第七章 結論與建議

7-1 展出回應檢討與結論

此次的設計創作展，展出四天，估計共有 180 位參觀者。其中，設計領域背景佔近八成，有來自中北部大學設計學院師生、設計科系應屆畢業生、設計師及設計管理者；另兩成背景較為分散，有藝術創作者、音樂創作者、企業管理者、餐廳服務人員及自由業人員。觀賞者多為喜愛藝文、設計類型之展演活動，因而對於本次展出主題及內容相當感興趣，於當下有許多互動與想法反饋。藉此，作者亦更能客觀掌握多方思維，不僅可作為實驗創作的趨勢性驗證，亦能回頭再修正、提出更實際且適切的設計觀點。如下，即為此次展覽過程中的意見，分別依本創作研究第三章文獻探討總結的八個綠色生態原則進行彙整及分類，最後提出檢討：

(一) 設計創作相關意見與檢討

[主題一] 生態綠生活：廚房·香料園 / 客廳·綠藝牆 / 陽台·植蔬牆

(1) 在地化環保取材

參觀者普遍同意及認同，此概念作品有助於在地取材，選擇在地合適生長的植物，食材取之自然，更可運用香料植物本身的天然療癒功能進行生心理層面舒緩。

(2) 彈性支解化結構

對於產品的結構組成，材料使用單純，多數人認為是一種非常簡潔的設計。

(3) 低耗能製造

承(2)想法，相對於科技性產品，此產品材料單一化，也因而普遍認為製造工序中能源輸入應相對較少，輸出的廢棄物亦如此。

(4) 單純化包裝

產品外觀最終呈現為軟性織品，雖可折疊減輕包裝材積，但部分仍得搭配盆

栽形體作為移植，也因此可能造成重複性購買，建議再整體配套性思考。

(5) 去市場商業化

此產品概念訴求回歸自然生態，不須前往超級市場或零售商店消費，少了商業化的薰染與交通運輸中的碳排放，此觀點佔了強烈性優勢。

(6) 喚醒生態意識

對於具有長期植栽經驗的參訪者而言，認為植栽活動最重要之處為可強化人與植物間的情感鏈結，即使生命枯竭終了，透過生態復育過程，更能親身感受自然界週而復始的循環、體驗生命美好價值，同時達到心靈層面的平衡。

(7) 直覺性操作

多數參觀者對於使用過程中有些許疑慮，如施肥、澆水與土壤問題：若安裝自動灑水或埋入管線，是否會影響室內環境整潔度？顯然地，此為目前坊間植栽既有形態，難以帶入室內空間為多數人的問題。

(8) 零廢棄物循環

對於使用完畢後，織品回收方式幾乎為所有觀展者提出的困惑。一般而言，目前多數國家政策上，於回收系統中並無織品分類之選項。然而，若能於使用完畢後將其與植物一起埋入土壤作為養分，對於使用者而言更是免去丟棄時的困擾。

檢討

多數民眾對此作品評價極高，認為是一種非常吸引人的新植栽概念，不僅可直覺聯想到美麗的台中勤美誠品的十五萬株室外植栽牆建築，也更深刻體驗到融入居家空間帶來的舒適綠氛圍，可說是非常成功的概念展出。由於，一種全新生活形態的改變，仍有許多待克服之處，如室內空間日照不足，以及各式種類植物所需各式培植的適應性問題。也因此，日後在進入消費市場前，需再深入研究地區性植物與室內外環境影響性，作為提供使用詳細參考資訊，進而將此產品的綠色生態效益影響發揮至最大。依循八項綠色設計原則下，此提案成果達成率近九成。

[主題二] 居家安全防護：沙發艇

(1) 在地化環保取材

非一般消費性商品屬性，多數民眾對於此類型商品與材質感到較為陌生，因而無法立即判別是否在地性或為環保取材。

(2) 彈性支解化結構

沙發艇的主體為充氣體，結合簡易自動充氣傘閥裝置，對於兩件式結構組合，大部份觀賞者皆認為具非常彈性化之設計，且利於收納及拆組。

(3) 低耗能製造

多數人對於耗能部分提出保留或無任何想法。此類為非大眾消費性產品，無從比較其他同類產品，也無從得知製造流程之細節，以及是否使用乾淨能源或降低耗能。

(4) 單純化包裝

同第 3 點，由於市場上非常罕見，難以相較其他包裝形態，但本體採充氣氣囊形式，可推論容易折疊與壓縮，將整體的包裝材積減至最低。

(5) 去市場商業化

沙發艇產品構想源自於人道關懷，並以可臨時性提供安全救援為首要任務，非資本獲利考量，多數人認同此為一個具高度性的無商業化設計。

(6) 喚醒生態意識

由於產品為充氣形態，幾乎可立即直覺聯想到常見的水上、休閒或登山露營等充氣製品，實難以聯想對環境的生態意識。

(7) 直覺性操作

操作性部分，隨著市面上充氣製品眾多，使用上並不感到陌生與困難，對此方面認為並不會產生心理障礙與排斥感。

(8) 零廢棄物循環

使用生態可分解材料，是否會降低使用年限？！若回收再生，是否有完整配套回收機制，這兩點為多數民眾的主要質疑問題，也反映出目前科技發展與

政策實施的現況與盲點。

檢討

由於此沙發艇產品主要為民間非政府組織單位(NGO)，藉由企業盡社會責任(CSR)送至落後偏遠的第三世界國家，除了提供室內乘坐用途，另提供洪水來臨時的急難自救功能。創作初始構想出自於人道關懷，並未特別考量市場上的商業屬性定位。對於觀展者而言，身處邁入已開發國家的台灣，生活普遍已達中上水平，充氣製品多半為臨時性或戶外休閒娛樂用途，因而，難以想像或認同以充氣品替代居家型室內沙發。然而，在相互激盪想法過程中，也意外發現若在已開發國家中，將此產品帶入露營、溪釣、登山等戶外休閒用途，其可接受度將大幅提升。依循八項綠色設計原則下，此提案成果達成率近八成。

[主題三] 居家急難救助: 防輻衣

(1) 在地性環保取材

此防輻衣為功能明確的防護性商品，亦非日常消費用品，也因此對一般人而言，材料與技術方面仍感到非常陌生，無法有強烈感受與回應。

(2) 彈性支解化結構

整體由軟性織物與簡易型輻射測量計兩部分所組成，對參訪者來說，認同此為彈性化、好收納且可輕易拆解的結構設計。

(3) 低耗能製造

主要材料使用奈米鉛混入樹脂中、塗布或貼合於織物外層作為屏蔽，與上述第 1 點回應相似，不僅對此科技性專業材料不甚瞭解，同時提出對於高科技下的產物抱持著耗能與產生環境負擔的疑惑與迷思。

(4) 單純化包裝

本體為軟性織品，毫無疑問地可輕鬆透過壓摺或堆疊方式包裝，達成最輕量化的保護及運送訴求。

(5) 去市場商業化

此商品的用途明確，不需透過傳統商業行銷手法操作與刻意包裝達成盈利。概念源自於因應近期全球性核安問題，不僅提高憂患意識，並提供民眾一種可輕易達成的自我防護的方式，降低臨時性的恐慌，爭取救援時效。

(6) 喚醒生態意識

對於生態意識看法目前呈現兩極化：一半的觀賞者對於核災造成的輻射外洩尚處於無法想像的階段，無法感受到空氣中的輻射，因此認為此產品與生態意識的連結性幾乎微乎其微。反之，另一半觀賞者，對核能安全抱持著戒慎態度及負面觀感，認為一旦失控，核電廠造成的輻射污染將使地球面臨一場未知的生態浩劫，因而同意此產品具備喚醒環境生態意識之警示功能。

(7) 直覺性操作

輻射防護衣以服飾外觀形態呈現，對於日常中的衣著穿脫行為並不會感到使用上的疑惑與困擾，而輻射劑量器為非普遍電子器材，則需要清楚文字說明或以亮燈顏色作為使用上的判讀。

(8) 零廢棄物循環

對於以奈米鉛金屬混入織品纖維中，觀展者普遍認為相較一般衣著，其耐用度有提升的直覺感受，但對此類商品的回收機制仍感到困惑，可能無法徹底執行零廢棄物的行為。

檢討

近期，台灣的反核議題聲浪劇烈，2013年3月9日由綠色公民行動聯盟團體發起的「309 全台串連廢核大遊行」，不僅號召超過20萬人湧上街頭參與遊行，更反映了台灣人對於福島核災兩週年的記憶仍深刻不已。在與觀展民眾交流中，深刻地感受到此產品延伸出來的核能議題，不僅關乎立場，也同時呈現明顯的兩極化態度。創作之初，並未思考可能觸及相關政治議題，因而展出時的回應出乎預料之外，未來應事先避免涉入，方能得到更客觀的結果。依循八項綠色設計原則下，此提案成果達成率近八成。

(二) 創作展出心得與結論

本次公開對外的實驗性創作展，其展覽內容分為三大主題概念：(1) 生態綠生活；(2) 居家安全防護；(3) 居家急難救助。策展過程中，作品的呈現雖然為展覽關鍵，但從場地選定、主題活動企畫、設備溝通調配、公關宣傳邀請、文宣印製發送以及現場氛圍營造等，每一環節將影響展覽的最終成果。本次策展中，時程上並未掌控得宜，導致部分輔助性視覺未盡完善，如：「居家安全防護作品：沙發艇」，受限於空間設備，虛實情境的效果稍顯薄弱，實為此展覽最可惜之處。由於創作主題為居家生活，「生態綠生活」作品自然巧妙地融入室內外環境，其效果呈現之佳，作者感受到強烈正面回應，也為本創作概念加分不少。整體而言，此實驗設計成果達到預期目標。

本研究創作目的，從關懷人類與自然環境為出發點，提出全新綠色生態的永續性設計觀點。透過第二章節了解永續產品生命週期、綠色消費行為及綠色生態設計三面向之文獻，彙整出新的綠色生態設計流程八原則：(1) 在地化環保取材；(2) 彈性支解化結構；(3) 低耗能製造；(4) 單純化包裝；(5) 去市場商業化；(6) 喚醒生態意識；(7) 直覺性操作；(8) 零廢棄物循環。並依此八項原則分析第三章的經典綠色設計案例。過程中，發現綠色生態設計儼然已成了全球必然趨勢，不僅環保公益團體呼籲口號並發起世界響應活動；更有許多專家學者提出高度性的自然生物模擬概念；企業也開始自省降低生產過程中的環境沖擊；而設計師，努力找尋人類生存解決之道以及平衡生心理需求方式。作者從設計案例中，重新定義綠色生態設計範圍，自大眾熟知的積極性生態復育，至居家安全的防護意識，以及危及時刻的救難設備。

「生態綠生活」主題創作，從生態復育與人們的健康層面切入，將綠色植物帶入居家環境，透過人與大自然生命產生的連結，體驗宇宙生命的週而復始，進而喚起內心對大自然環境的生態意識。「居家安全防護：沙發艇」創作作品，從居家安全議題切入，構想從第三世界的救災用途結合生活基本功能層面，由民間非官方組織，盡企業社會責任方式帶入未開發國家，並非為一般熟知的消費性產品。期望透過此觀點，引發當下企業及設計師對於人道救援的關懷與重視。而最

後一項作品主題「居家急難救助：防輻衣」，其創作目的，鑒於近年的日本福島核災事件，引發全球性的核安議題。反觀市場，並無簡易消費性輻射防護用品，大多為能源廠、醫護人員的專業設備器材。對於人類感官無法辨識空氣中的輻射量問題，使得一般民眾面臨極度恐慌與不安，也因此提出此創作想法。透過本研究創作的三大主題，期望更能喚起人類內心的綠色生態意識、激發對環境的居安思危，同時主動防患未然，重新省視、主動並積極解決目前自然生態問題。

7-2. 創作貢獻

(1) 綠色生態設計觀點(8 原則)：

從本創作研究第三章所歸納出的綠色生態設計八項原則：(1)在地化環保取材；(2)彈性支解化結構；(3)低耗能製造；(4)單純化包裝；(5)去市場商業化；(6)喚醒生態意識；(7)直覺性操作；(8)零廢棄物循環。自原料生產端至商業市場階段，最終到消費者使用結束後的零廢棄重新導入循環系統。已從單向式產品設計思維提高至整體流程設計面，透過此八項原則，輔助設計師或企業主在每個構想誕生前進行通盤考量，將對環境生態的影響性降至最低，使產品得以永續。

(2) 喚醒全球綠色生態意識與防患未然意識

綠色革命的浪潮早已襲捲全球，除了多種樹、找尋替代能源、綠色消費等積極性應對行動，面對氣候環境變異下造成的複合式災難更不容小覷，除了時時提高防患意識，適切的產品問世更是無形中的最大價值。藉此，期盼喚起政府及相關企業的重視，積極投入或挖掘目前待開發的技術及市場。

(4) 其他領域應用的可能性

透過「生態綠生活」新植栽形態概念，從人們習慣的生活空間為立基，順應周遭環境衍生出的可能產品形態，加上突破性的微科技材料，呈現全新綠色生活面貌。此設計思維以環境為始，進而跨至產品端，非屬於單純的產品設計範疇。透過本創作研究驗證結果，亦可將其手法帶入其他應用領域，如：會呼吸的有機建築、自然生態織品或生物性交通工具等。讓生態永續思維滲透到生活中的每一隅，使科技回歸自然，並與之共存。

7-3. 未來展望及建議

自 1970 年的 4 月 22 日當天，2000 萬名美國人為了「健康且可持續的環境」而走上街頭；橫跨美國東西兩岸的大規模全國示威遊行的地球日(Earth Day)活動；數千所大學院校籌組了抗議環境惡化的活動。1990 年地球日推行到全球，動員 141 個國家共 2 億人口，4 月 22 日這天，也成了「世界地球日」的代名詞。2013 年 3 月 23 日(六)晚上 8 時 30 分，由「世界自然基金會(WWF)」所發動的「Earth Hour 關燈一小時」活動，已歷經七年，150 多個國家、7000 多個城市、百座知名地標共響應，已成為全球數十億人共同參與的大型集體環保行動。根據經濟部能源局調查指出，只要一個人參與關燈一小時，便能減少 0.25 公斤碳排放量，若以全台灣 2300 人來計算，可降低 5,750,000 公斤的碳排放量，等同於 23 萬棵樹的年吸碳量，即 38 座大安森林公園一年能吸收的二氧化碳總量。生活面的節能減碳，早已成了全球性的共同綠色意識形態。設計，即在解決人們生活中的問題，而非增加困擾；設計師，則肩負著影響地球未來生態走向的角色。從環境生態觀點，萬物皆有其生命，在生命終結時回歸自然，造就另一個生命的開始。產品的生命週期循環，也應當效法大自然的生生不息。簡化，但並未減少其應有的價值。如：簡化繁複的工序製造、簡少無意義的功能選項、簡低各階段能源的輸入與輸出，以及減輕最終的商業包裝等，讓一切回到應有原始自然形態。本創作研究以綠色生態循環觀點，提出異於於傳統單向線性設計模式的思維，跨越產品與空間形態，進行實驗設計創作驗證。未來，建議可依此思維模式應用於建築、空間、服裝、交通運輸等領域，深化並擴展至更全面性的綠色生活形態。

參考文獻

| 中文文獻 |

1. 莊明振、謝榮哲(2006)。看得見的綠色設計創作研究，碩士論文，國立交通大學應用藝術研究所。
2. 王清良、張煜輝(2011)。從生活習慣出發的節能綠色設計，碩士論文，國立雲林科技大學創意生活設計系。
3. 王琬舒、杜瑞澤(2009)，PAS2050 碳足跡標準規範之永續產品設計研發節能效益分析與評估，碩士論文，私立大葉大學設計計藝術學院碩士班。
4. 陳鴻志 (2008)。以明喻作為綠色設計的設計手法，碩士論文，國立雲林科技大學工業設計學系。
5. 杜瑞澤 (2002)。產品永續設計- 綠色設計與實務，台北市：亞太。
6. 辛·凡得來恩、史都華·考文 (Van Der Ryn, SIm and Cowan, Stuart) (2009)。生態設計學 (Ecological Design 10th Anniversary Edition) (郭彥銘譯)。台北市：馬可孛羅。
7. 威廉·麥唐諾、麥克·布朗嘉 (William McDonough and Micheal Braungart) (2008)。從搖籃到搖籃 - 綠色經濟的設計提案 (Cradle to Cradle - Remaking the Way We Make Things) (中國 21 世紀議程管理中心譯)。台北縣：野人。
8. Daniel C. Esty、Andrew S. Winston (2007)。綠色商機：環保節能讓企業轉聰明財 (洪慧芳譯)，台北市：財信。
9. 林松茂(2008)，綠色產品消費- 生活品質新概念，品質月刊，80-83。
10. Scott Boylston (2011)，綠色永續包裝設計 (Designing Sustainable Packaging) (蕭照鈴譯)，台北：城邦。
11. 舒馨慧、杜瑞澤(2008)，綠色消費與綠色行銷整和建構環保商品開發行銷新策略，碩士論文，私立大葉大學設計計藝術學院碩士班。
12. 于寧、賴明伸(2000)，綠色消費運動之起源、現況及未來，<環境工程會刊>，11(3)，15
13. 于寧、賴明伸 (2005)，綠色消費的國際發展趨勢，<科學發展月刊>，387，20-25
14. 范懿文、方毓賢、蔡明峰(2012)，探討綠色產品消費意願：環保標章之調節效果，<Journal of e-business>，第 14 卷，第二期，(pp.257~280)
15. Rebecca Tanqueray (2007)，綠色生活家 Eco Chic: Organic Living, 台北：

晶冠(pp.60/81/92)

16. 彭駕騏 (1998)。心理學概要。台北:風雲,pp.197-199。
17. 鄭伯壘、洪光遠(譯)(1992)。心理學概論。台北市:桂冠,328-333。(Atkinson, R. 1991)
18. Huelat,B.J.、萬德和(2007),林妍如、陳金淵譯,療癒環境-身心靈的健康照護環境設計,台北:五南,pp.32。
19. 陳慧娟、郭毓仁(2007),景觀與園藝治療介入大學生壓力減緩之研究,碩士論文,私立中國文化大學景觀學研究所。
20. 陳惠君、馬家湘、劉說芳,(2008),療癒商品設計之研究,碩士論文,國立成功大學。
21. Shapiro,D (2002)。,身心療癒地圖(邱溫譯),台北:生命潛能,pp.58
22. 曾慈慧(2003),景觀環境與福祉及復癒關係之研究,博士論文,國立台灣大學園藝系造園組。
23. 郭毓仁(2005),景觀治療與園藝治療,台北:詹氏書局。(pp.9/12)
24. 劉富文,(1999),人與植物的關係,科學農業 47(1 與 2):2-10。
25. 米契爾·修森(Mitchell L.Hewson, HTM)(2009)。植物療癒的力量(Horticulture As Therapy)(許琳英、譚家瑜譯)。台北:心靈工坊。
26. Charles A. Lewis(2008),園藝治療入門(Green Nature/ Human Nature: the meaning of plants in our lives)(林木泉譯)。台北:紅葉。

| 外文文獻 |

27. Burall, P. (1994). Green-ness is good for you , (pp. 22-24.)
28. Urmila Diwekar (2005). Green process design, industrial ecology, and sustainability: A systems analysis perspective, Resources, Conservation and Recycling44 (pp.215-235).
29. Elkington, J & Hailes (1993),The Green Consumer,Viking Penguin,U.S.A.Inc.
30. Muldoon, A. (2006), “Where the green is: Examining the paradox of environmentally conscious consumption,” Electronic Green Journal, 1(23). Retrieved Oct. 2011
31. McGougall, G. H. G. (1993), “The green movement in Canada: Implications for marketing strategy,” Journal of International Consumer Marketing, 5(3), 69-87.

32. Engel, J.F, Blackwell, R.D., and Miniard, P.W., Consumer Behavior, Dryden Press, Orlando, Fla. 1990
33. Roger Ulrich et al., "Stress Recovery during Exposure to Natural and Urban Environments," Journal of Environmental Psychology 11(1991): 201-30.
34. Dee Hansford, Gardens of the Walt Disney World Resort (Orlando:Walt Disney World Co.,1988),8.
35. Beveridge, "Frederick Law Olmsted's Theory of Landscape Design," 40.
36. Kaplan, S. (1987). "Aesthetics, affect, and cognition: Environmental preference from an evolutionary perspective". Environment and Behavior,19,3-32.
37. Relf, P. D. (1999). The role of horticulture in human well-being and quality of life. Journal of Therapeutic Horticulture, 5(1),5-14.
38. Taylor, M. K. (1990) The healthy gardener. Flower and Garden, 34(2),46.
39. Kaplan, R. (1992). The psychological benefits of nearby nature. In D. Relf(Ed), The role of horticulture in human well-being and social development: a national symposium,125-133, NY: Timber Press Inc.
40. Proctor, Rebecca(2009), "1000 New Eco Designs and Where to Find Them".
41. Buzz Poole (2006), Green Design,pp.99-100.

| 網站 |

42. 天下雜誌 450 期網站 : green.cw.com.tw/Words/wordcw12_1.aspx
43. 行政院環保署網站 : www.epa.gov.tw
44. Wiki 智庫百科網址 : wiki.mbalib.com/zh-tw
45. 德國紅點設計網站 www.de.red-dot.org
46. 德國 iF 設計網站 www.ifdesign.de
47. Paper Blog 網站 www.paperblog.fr
48. Trendhunter 網站 www.trendhunter.com
49. 奇想創造公司網站 www.gixia-group.com
50. Yankodesign 網站 : www.yankodesign.com

51. Maarno 網站：www.maarno.com
52. Green Plastics 網站：www.green-plastics.net
53. Habitables 網站：www.habitables.co.uk
54. 清水忠男設計師網站：www.tadaoshimizu.jp
55. 台灣財團法人紡織綜合研究所網站：www.ttri.org.tw
56. 美國杜邦泰特樂利生質產品公司網站：www.duponttateandlyle.com
57. 台灣欣順公司網站：www.tpu-twss.com.tw
58. 美國輻射檢測科技公司網站：www.dosimetry.com