建國科技大學
工業工程與管理系

102 學年度專題製作

系統化創新於織帶圖案設計之研究

Applying TRIZ to study the design of Elastic Band Pattern

IE99 日四 A-02

指導老師
蔡文豐

製作學生
賴柏聖 97405012
陳佳進 99405005
梁羿錞 99405052
莊筑元 99405702

中　華　民　國　103　年　5　月

建國科技大學　工業工程與管理系

專題製作口試委員會審定書

本系 102 學年度學生：賴柏聖、陳佳進、梁羿錞、莊筑元　等員

所提專題題目：系統化創新於織帶圖案設計之研究

合於大學生畢業資格水準，業經本委員會評審認可。

口試委員：

指導老師：

系主任：

中華民國 103 年 5 月 1 日

致 謝

畢業專題是本組在大學期間最重要的研究，也是考驗本組在學校所學習到的知識，能否運用到專題研究之中。從專題製作開始到結束，本組都一步步的慢慢完成，中途也會遇到研究上的困難，蔡老師總是很有耐心的給本組專業上的知識，且提供意見以改進本組專題上的問題，幫助本組完成專題研究，感謝蔡文豐老師的指導。

專題研究在找尋公司時，感謝廣聯織造有限公司給本組這個機會，讓本組去研究和設計圖案，讓公司得以設計出獨一無二的圖案，以方便運用在產品之上，達到環保兼創新理念，在本組一開始不了解產品構造和設計問題時，公司總能提供本組對織帶的認識與幫助，讓本組了解專業上的不足，解決問題後本組就順利完成這研究專題。

中文摘要

本專題是針對廣聯織造有限公司結合鬆緊帶和織帶的新產品，設計印在織帶上面的圖案，本組藉由 TRIZ 創新與發明原則並結合圖案設計，試著創造出獨一無二且富含內容的圖案，讓買了織帶的人一看到織帶上的圖案就能知道這是台灣的產品。

本組想藉著參考能代表台灣文化的圖案來設計織帶上的圖案，但因為台灣有著多樣性的文化，每種文化總都有一些代表性的圖騰或圖案，為了使圖案富有獨特性以及創新性，本組尋找了許多台灣原住民的圖騰或一些常見的圖案並以此為基礎來設計圖案，共完成十種圖案以設計出來的圖案來展現出台灣原住民的文化與精神。

英文摘要

The intention of this research is to investigate new products in combining elastic and ribbon. Due to integrating TRIZ innovational principle and picture design, then treat unique new picture. But the picture is very universal in the market, in order to look for uniqueness and innovative, we take the totem of aboriginal as basis to show the spirit of aboriginal.

We want to represent Taiwanese culture by reference to the pattern on the webbing designs, but because Taiwan has a diversity of cultures, every culture has some kind of totem or pattern representative to make the pattern unique and innovative rich, we are looking for a lot of Taiwanese aboriginal totem or some common patterns as a basis to design patterns. We design 10 pictures that can show the culture and spirit of aborigines in Taiwan.

目錄

致謝.....I
中文摘要.....II
英文摘要.....III
目錄.....IV
圖目錄.....V
表目錄.....VI
第一章　緒論
1.1　研究動機.....1
1.2　研究目的.....2
1.3　研究方法與流程.....3
第二章　公司簡介
2.1　公司概況.....5
2.2　產品介紹.....6
2.3　機器設備.....10
第三章　文獻的探討
3.1　創新.....12
3.2　TRIZ 之基礎理論.....13
3.3　圖案設計之原理.....23
3.4　泰雅族文化探討.....24
第四章　織帶之圖案設計
4.1　TRIZ 應用於圖案設計.....27
第五章　結論與建議
5.1　結論.....38
5.2　建議.....38
參考文獻

圖目錄

圖 1-1 研究流程圖.....4
圖 2-1 公司位置圖.....6
圖 2-2 公司組織圖.....7
圖 2-3 公司產品圖-鑽石紅織物.....8
圖 2-4 公司產品圖-鑽石黑織物.....8
圖 2-5 公司產品圖-鑽石棕織物.....9
圖 2-6 公司產品圖-白色鬆緊帶.....9
圖 2-7 公司產品圖-黑色鬆緊帶.....10
圖 2-8 公司產品圖-漂白色鬆緊帶.....10
圖 2-9 公司設備圖-織帶機.....11

表目錄

表 2-1 基本資料.....5

第一章 緒論

1.1 研究動機

在本組的生活中始終離不開關於織帶上的應用，有人造棉布、格子布、人造紗布、蚊帳布、印染布、窗簾布、各式帶子等生活上息息相關的物品，在了解和美是織帶的故鄉有『紡織王國』之雅號，俗稱『和美織仔』，決定運用本組所學讓更多人認識和美織帶。

在本組學習TRIZ創新方法後，知道TRIZ創新方法不只可以運用在發明物品上，也可以用在織帶圖案設計研究上，於是本組試著運用TRIZ創新方法的40個發明原則來研究如何結合織帶圖案之設計。

「設計始終來自於人性、來自於需求」是一句不變的至理名言，人們對產品的需求逐漸走向少量多樣、求新求變的階段，設計者如何更快速設計出符合消費者喜好的產品已是當務之急。持續的創新、加快創新的步伐、透過有效的創新來發展突破性的新產品，以提昇企業競爭力，是當代每個企業必須所面對的挑戰。

1.2 研究目的

為了設計應用在織帶上的圖案，本組去了解台灣原住民特有的文化發展演進，並且參考他們的圖案在記號方面上的意思，以及形狀上所產生的不同意思代表階級，和顏色包含著各方面的涵義：白色：代表純潔與永遠、藍色：代表浩瀚的天際、紅色：代表積極及生命力，希望能設計出代表台灣原住民精神的創新圖案，讓人一眼就能知道是台灣原住民的文化與精神。

在新產品的產生中知道，織帶與鬆緊帶的結合所衍生出的耐用性，可以有效運用在其他方面，例如頭巾、內衣褲的鬆緊帶上、護腕等各方面，把創新圖案用在織帶上，讓人們喜歡織帶上的圖案，使台灣原住民的精神可以讓更多人了解。

具體的研究目的如下：

一、以 TRIZ 理論中的 40 項發明法則並參考原住民的圖騰，打破傳統的設計思維設計出獨一無二的圖案。

二、系統化創新方法結合原住民的圖騰並組合各種元素後，建立符涵專利新式樣之要件，可供未來申請專利。

1.3 研究方法

本研究蒐集台灣原住民的圖騰之相關資料、理論作為主要文獻加以歸納、整理，並以傳統台灣原住民的圖案為基礎，分析圖案元素建立台灣原住民的圖騰的獨特體系，作客觀而有系統的研究，主要的研究方法如下：

一、文獻分析法：蒐集並研讀有關台灣原住民的圖騰的相關文獻，如書籍、期刊、論文、線上資料以及其他媒體內容，藉以深入瞭解並分析。

二、圖像分析：台灣原住民的圖騰本身便是由圖像組成，藉由圖像分析將不同造型的圖像予以整合分類，作為探討圖像意義之文本。

三、透過 TRIZ 創新方法，使用 40 個原則並一一嘗試著用每個方法創造新圖案，將台灣原住民精神融合在圖案中，達到人人一看就知是有原住民涵意的特色圖案。

1.4 研究流程圖 如圖 1-1 所示。

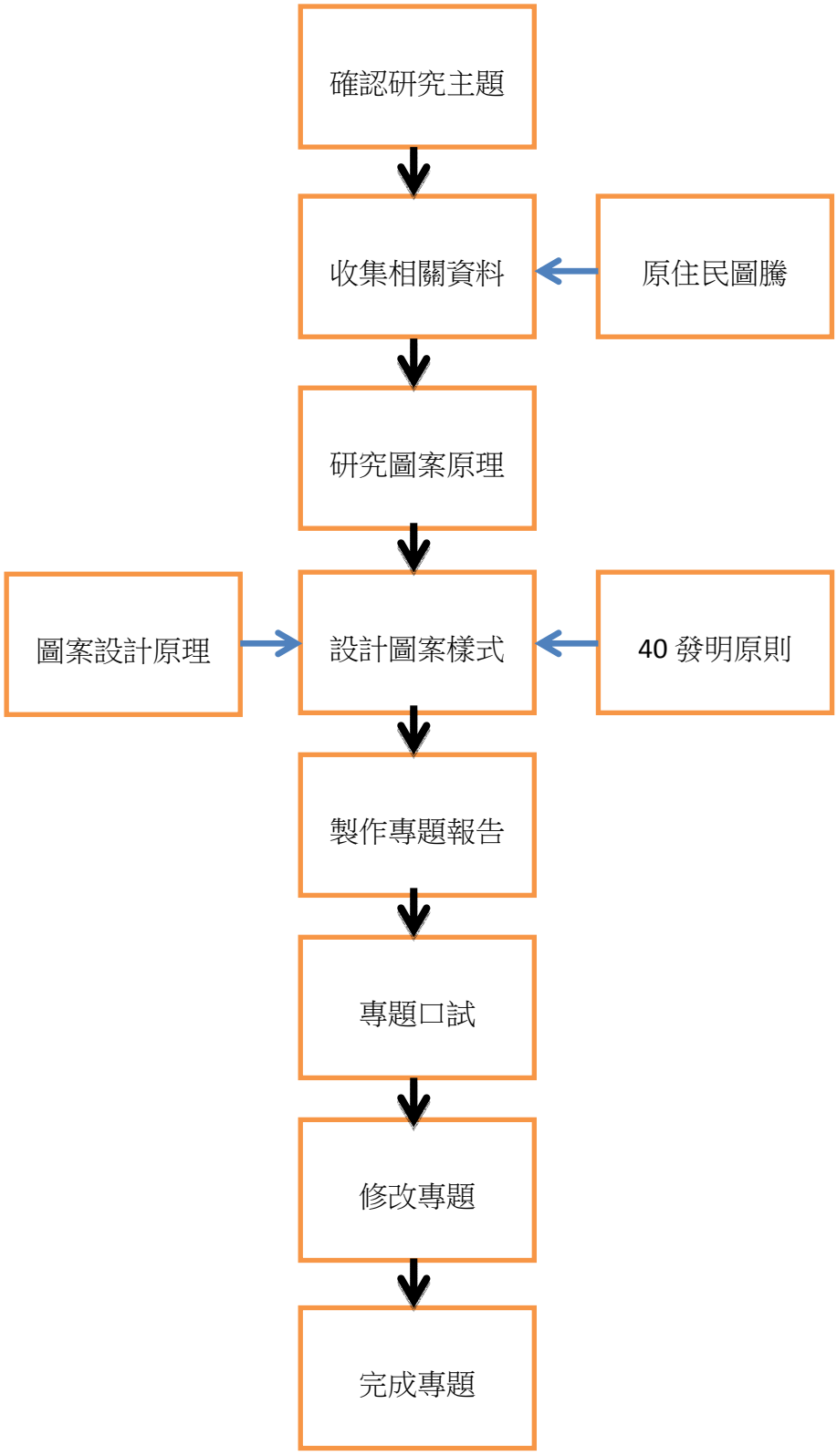


圖 1-1 研究流程圖

第二章 公司簡介

2.1 公司概況

一、基本資料

廣聯織造有限公司自創辦以來一直秉持著固守傳統產業的基本理念，穩健踏實傳承學習師承的經驗技術，不斷的創新研發符合環境生活機能的產品，滿足客戶的需求，讓消費者喜歡，增加公司美譽，創造營業利基、共同分享，提昇職工敬業樂群的工作文化及愛廠愛家和諧的生活文化。

公司基本資料 如表 2-1 所示。

表 2-1 基本資料

廣聯織造有限公司 GUANGLIAN PRODUCTS CO.,LTD.
電話： 886-4-7551257 傳真：886-4-7556786
信箱：knitting36@yahoo.com.tw
地址：彰化縣和美鎮竹營里孝昌路 7 號
No 7, Xiaochang Rd., Hemei Township, Changhua County 50855, Taiwan(R.O.C.)

二、公司位置

公司位於彰化縣和美鎮　如圖 2-1 所示。

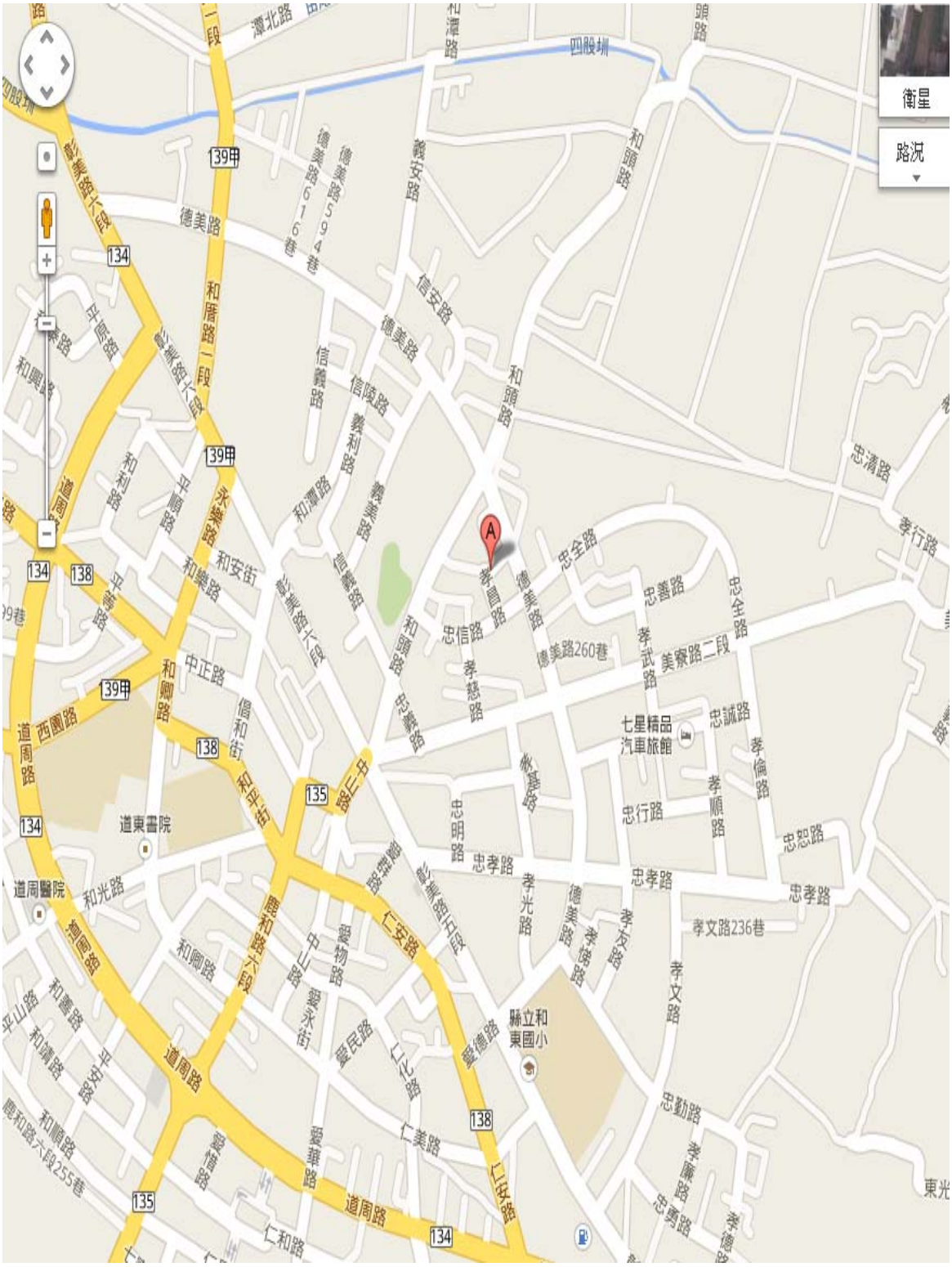


圖 2-1 公司位置圖

三、服務項目

銷售鬆緊帶附加皺折美感之新型專利織品彈性帶單元，接受客戶將「傳統與創新」結合之織品特色訂製，傳統品質規格介於 4mm ~ 100mm 各種鬆緊帶之研發製造。

四、公司組織圖

公司人數共 7 人，如圖 2-2 所示。

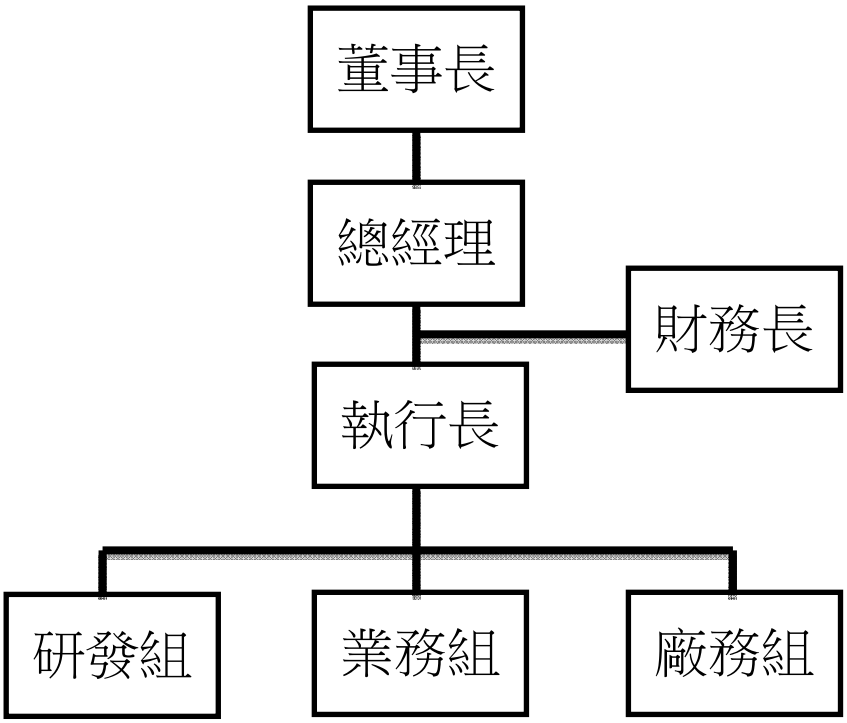


圖 2-2 公司組織圖

五、未來展望

持續研發各項新產品提高產品功能以符合客戶的需求，多方面吸收知識以了解新素材，提昇產品在市場上的競爭力。重視環境保護的概念積極提昇產品的環境理念，積極培育人才鼓勵員工在工作中自我成長學習以提高管理素質。

2.2 產品介紹

一、新型專利織帶系列



圖 2-3 公司產品圖-鑽石紅織物

產品名稱：鑽石紅織物 (圖 2-3 所示)

產品類別：織帶鬆緊帶合體新型織物

產品介紹：特色一：上表層皺褶規律美觀增加附加價值

特色二：賦予底層平整滑順觸感舒適的特性

特色三：具中空環狀結構預留應用在高附加價值商品的結合



圖 2-4 公司產品圖-鑽石黑織物

產品名稱：鑽石黑織物 (圖 2-4 所示)

產品類別：織帶鬆緊帶合體新型織物

產品介紹：特色一：上表層皺褶規律美觀增加附加價值

特色二：賦予底層平整滑順觸感舒適的特性

特色三：具中空環狀結構預留應用在高附加價值商品的結合

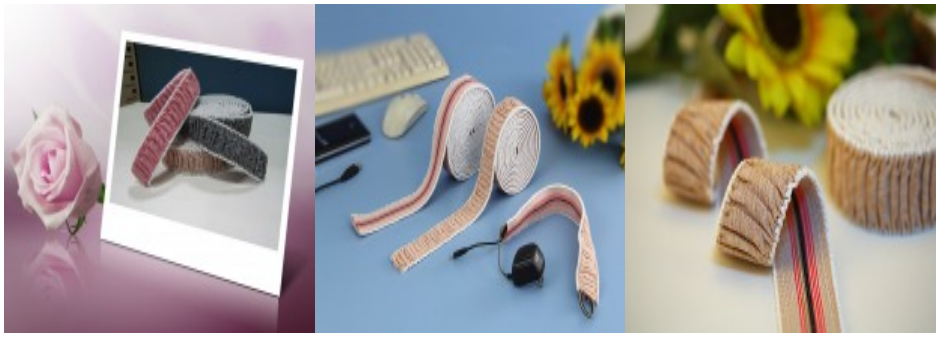


圖 2-5 公司產品圖-鑽石棕織物

產品名稱：鑽石棕織物 (圖 2-5 所示)

產品類別：織帶鬆緊帶合體新型織物

產品介紹：特色一：上表層皺褶規律美觀增加附加價值

特色二：賦予底層平整滑順觸感舒適的特性

特色三：具中空環狀結構預留應用在高附加價值商品的結合

二、鬆緊帶系列



圖 2-6 公司產品圖-白色鬆緊帶

產品名稱：白色鬆緊帶 (圖 2-6 所示)

產品類別：鬆緊帶

產品介紹：產品規格介於 4mm ~ 100mm



圖 2-7 公司產品圖-黑色鬆緊帶

產品名稱：黑色鬆緊帶 (圖 2-7 所示)

產品類別：鬆緊帶

產品介紹：產品規格介於 4mm ~ 100mm



圖 2-8 公司產品圖-漂白鬆緊帶

產品名稱：漂白鬆緊帶 (圖 2-8 所示)

產品類別：鬆緊帶

產品介紹：產品規格介於 4mm ~ 100mm

三、產品企劃

一個不經意的發現，造就了這個產品－針織十字領結，自 1996 年，台灣的一個小鎮和美，紡織機不間斷的運轉，到處都是織造生產工廠，在這個社會織造業蓬勃發展，小鎮中，瀰漫著一股興盛的氣息。一開始，對織帶的領域只是單純的顏色，對品質的要求從沒降低一絲一毫，隨著時代變化，邁向 2014 年，織造師堅持以傳統織造技術，打造自己的配色與質料，帶給人們具有時尚與傳統兼具的產物，同時期待織帶工業更加蓬勃發展是廣聯的理想。

四、產品特色

(一)與襯衫結合呈現以往不同的美感

(二)時尚與傳統兼具

五、企劃案提案型態

(一)供應合作：量販(接受訂單量產)、零售…

(二)品牌合作：策略聯盟(聯合雙方優勢資源以達到品牌的加成力道)、設計師合作(推出聯名設計商品或其他專案)

透過 TRIZ 原則，可以發想出更多的新產品加以結合，加上圖案特色以及鬆緊帶與織帶結合創造出便利便民又新奇的產品，將打破市場印象，創造更多可運用在生活上的產品。

2.3 機器設備 個案公司主要設備是織帶機共 60 台 如圖 2-9



圖 2-9 公司設備圖-織帶機

第三章 文獻探討

台灣正式邁入以創新力為產業核心競爭力的階段，從創意、創新到創業，企業必須能夠系統化、一貫地加以規劃、保護與運用，方能獲得最佳的效益。工研院創意中心主任薛文珍(2005)指出「創意與創新不同，創意是idea 的產生，創新則是把創意執行出來」。創意是國家在變動迅速的現代世界中，保持經濟、社會面生存繁榮的關鍵；因為創意能激發靈感、讓事物往好的方面發展，進而改善人民生活品質。教育心理學家吳靜吉博士在書中也提到創意的產生通常來自於3B，也就是沐浴中、就寢前和交通上。他認為「創意可以分成兩種：大C 和小c」，大C 是指偉大的發明或是創造，可以改變人類文明與生活的創造。而小c 則是指生活中的創意。每個人生活中都在解決問題，有時靠小創意就可以化解危機。首先就文獻上來探討專家學者對創新的看法。

3.1 創新

從消費者的觀點及市場的趨勢而言，逐漸走向少量多樣求新求變的階段，快速創新已經是市場上共同的新概念，速度是決定產業是否具有優勢的指標，而設計團隊在其中扮演相當重要的工作。設計者加快設計的腳步開發新產品，以迎合消費者喜好的產品已是當務之急。持續的創新，加快創新的步伐，並且透過有效的方法，發展突破性的新產品，來提昇企業競爭力，是當代企業必須面對的挑戰。

創新是一種獨特性，也就是說產品須要具備獨特性的特質，設計師在短時間內需要有不斷的創意構想，並且要在質與量上得到一定的成果，然而這樣的特質卻是可遇不可求，對他們而言實屬不易，一般人的想法因為大環境的關係，大多存在於慣性的思維當中，所創作出來的成果相似度很高，大同小異，較無法達成全面創新具有獨特性的特質，而本研究的核心TRIZ理論工具提出本組創新的機會。首先就文獻上來探討專家學者對創新的看法。

3.2 TRIZ 之基礎理論

一、TRIZ 的誕生

"TRIZ" (發音為/tri:z/)已經被評論認為它具備能改變的可能性。"TRIZ" 是以英語方式將俄文中”創新發明問題解決理論－Theory of Inventive Problem Solving”的字首縮寫。在 1946 年，一位年輕的技術者 Mr. Genrich Altshuller(1926-1998)在前蘇聯時代產生了有關 TRIZ 的第一個構想，這 50 多年來他帶著學生和工作夥伴一起從事 TRIZ 的開發和使用。

在冷戰結束後，許多 TRIZ 的專家移民到了歐洲和美國等地；因此在西方國家裡的人開始有機會學習它。大概是在 1992 年，TRIZ 相關的顧問活動和軟體工具的開發開始在美國出現。最近 TRIZ 已經被導入到美國的大型企業內。在日本，TRIZ 也已在 1997 年夏天被導入和推廣。有這樣的一種說法說，世界級的企業因為推行奇異公司的 6Sigma 活動碰上了瓶頸，而需要借助更好用的工具而無不積極的展開此一方法的應用。

TRIZ 在前蘇聯已經有 50 多年的發展歷史並累積了相當多的方法論和知識資料庫。然而，大部分因為語言的障礙，甚至據說前蘇聯官方刻意管制此一方法論的外流，所以只有極少部分被介紹成英文。

二、TRIZ 的沿革

Altshuller 當他 20 歲那年為前蘇聯海軍專利局工作時，產生了最初 TRIZ 的原始構想。藉由審查大數量的各種專利超過 40 萬件，他發現在問題解決上或各解決方案間有一些模式可資遵循，即便是那些獨特且初創的創新發明也是如此。於是他想到”一旦本組分析大量的好專利並將他們解決問題的模式抽離出來之後，人們就可以學習這些模式並獲得創造性問題解決的能力亦即，創造能力”。然後他就真的開始去做這些分析，可敬的是他是以人工方式來進行。

他以這個構想作為提案寫了封信給當時史達林。結果史達林對這個提案的答覆，是他在稍後以妨礙憲法為由被逮捕並被送到勞改營。在勞改營那種惡劣的條件下，他遇到了許多技術者和研究人員而因此更堅定了他的想法。當 1954 年他被釋放之後，他寫了第一篇文章和若干書籍、教導別人、持續他的研究，最後終

於將它建構成一套方法論。

在 1970 年代他在巴庫(Baku)這個地方開辦了 TRIZ 學校並教導了幾百個學生。一些表現好的學生日後成了他的助手，其他的學生則散佈到全前蘇聯；TRIZ 的教導和運用就以這樣的方式持續著。Altshuller 的哲學，卻始終不受執政當局的歡迎。所以他的 TRIZ 學校並未正式的運作，反而是以非正式且草根式的方式為基礎持續地發展著。各產業的工程師和大學生志願的在他的學校裡學習，有短期兩個月的研討會形式和長達兩年課程的形式。

Altshuller 工作的重心是放在教育和實際運用上，並尋找一套問題解決的方法論及用於問題解決的知識系統；他的目標是建立一套用於解決過去真正困難的各類問題，這些問題可能 需要各種的創新發明的新方法論。他在教導技術者時，就嚐試去運用他的方法論並將試用結果加以回饋好做進一步的改良。他建構了許多 TRIZ 技巧，並將之整合成一套用於問題解決的程序，而命名為”ARIZ”(創新發明問題解決演算法－Algorithm for Inventive Problem Solving)；事實上在他的一生中他開發了許多版本的 ARIZ 從 1956 年一直到 1985 年。

三、好用的工具─矛盾矩陣

Altshuller 的第一個 TRIZ 工具─矛盾矩陣，是 Altshuller 花了七年之久的時間，看遍了當時全球專利 40 萬餘件，將其提煉成 39 個工程參數。並由源自於從大量好專利裡的分析，Altshuller 抽取出種種構想的本質，這些本質正是構成傳統技術的各種突破，並將它們精心整理成”40 個創新發明原理”，他再將這兩者連結起來並指出在創新發明上，本組所遭遇的其實是兩種矛盾：一是所謂的『技術矛盾』、一是所謂的『物理矛盾』。

至於『技術矛盾』，乃指本組產業界在使用各種技術時，通常會遭遇到這樣的情況：”當本組想要改善系統中的某一方面時，系統卻在另一方面變差”。而 TRIZ 將上述的情境定義成”技術矛盾－Technical Contradiction”，並試圖透過”消除”該矛盾的方式來找到突破性的解決方案。而好的專利正是這類突破性解決方案用在消除各種矛盾的歷史紀錄。所以，Altshuller 相信從這樣的解決方案中學習，必定能提供本組大量的提示而可用於消除在本組的問題上出現的各種矛盾。

至於『物理矛盾』，乃指系統在問題上被要求要朝向某一方向發展，但同一

系統的同一面向卻又要求要朝向反方向發展，這被稱之為物理矛盾。譬如說，有一個需求是”要能清楚的看見”而在此同時，卻又有著相反的需求是”不要被看到”。當本組被要求要在同一時間裡同時滿足這兩個對立的需求時，本組典型的思考答案是”這是不可能的”。

Altshuller 先是挑出了 39 個面向(亦即例如，移動件的重量－weight of working part，可操作性－operability，等等)來將描述系統問題的方式加以標準化，然後作成一個改善中面向 vs.變差中面向的 39 x 39 矛盾矩陣。接著他一個個地分析好專利去找出哪一個矛盾問題在此一矩陣哪一個專利被涉及以及這個矛盾就這 40 個創新發明原則方面來說是如何被運用來解決問題的。

Altshuller 和他的學生們設定這個令人難以置信的分析計劃並真的以人工方式去執行它。就這樣花了 Altshuller 七年之久，最後做為此分析的結果，針對這 39 x 39 問題矩陣中的每一個元素列舉出最常被使用到的前 4 個創新發明原則。這個結果被出版在各種工具書當作『矛盾矩陣』。

雖然矛盾矩陣可算是 Altshuller 和其工作夥伴所努力的 TRIZ 第一個工具，而儘管蘇聯從 1980 年起就已經不再強調甚至放棄使用它，但對西方國家甚至是第一次接觸 TRIZ 方法論的人來說，矛盾矩陣依然是個重要的敲門磚和迷人的工具，至今仍廣為人所使用中。(蘇學恭，2012)

四、TRIZ 系統化創新方法

所謂的 TRIZ 有發明問題解決理論的意思，發明問題解決理論有兩個基本涵義，其一是強調解決實際問題，其二是透過解決發明問題而最終實現技術和管理的創新。TRIZ 所使用的解決問題的工具有數種，而本組只使用其中的 40 發明原則來解決問題。

五、TRIZ 的 40 項發明原則(inventive principles)

原則 1 分割(Segmentation)

1a：將物體分成相互獨立的幾個部分

1b：將物體分成區塊或模組化，是容易組裝合拆卸

1c：增加物體可分割的程度

原則 2 分離/抽取原則(Extraction)

2a：將物體中提煉、移除、分離出會產生負面影響的部分或屬性

2b：將物體中提煉、移除、分離出必要的部分和屬性

原則 3 局部品質原則(Local quality)

3a：將物體、環境或外部作用的均質結構，變為異質結構

3b：讓物體的不同部分，分別具有不同的功能

3c：讓物體各部份，均處於完成各自動作或功能的理想狀態

原則 4 非對稱性原則(Asymmetry)

4a：將對稱物體變為非對稱的

4b：增加非對稱物體的非對稱程度

原則 5 合併原則(Merging)

5a：在空間上，將相同或相關的物體或操作加以組合或合併

5b：在時間上，將相同或相關的操作進行合併，一起執行或作用

原則 6 多功能(Universality)

6a：使一個物體具備多項功能，進而消除對其他物體的需求

原則 7 套疊原則(Nesting)

7a：把一個物體放入另一個物體，然後將這兩個物體在放入第三個物體，以此類推

7b：一物體通過另一個物體

原則 8 平衡力原則(Anti-Weight)

8a：將某一物體與另一能提供上升力的物體組合，以平衡其重量

8b：通過與環境(利用空氣動力、流體動力、浮力或其他力等)的相互作用，實現物體的重量平衡

原則 9 預先的反作用原則(Prior Anti-Action)

9a：如果一個作用包含有害與有用的效益先進行反作用的行動，以去除或降低有害效果

9b：事先對物體施加反作用力，以抵抗有害的作用力

原則 10 預先作用原則(Prior Action)

10a：預先對物體(全部或部分)施加有用的作用或必要的改變

10b：預先安置物體或系統，使其在最方便的位置與時間，開始發揮作用而不浪費運送時間

原則 11 事先預防原則(Cushion in Advance)

11a：採用事先預防的方式或措施，以補救物體潛在的低可靠性

原則 12 等位能原則(Equipotentiality)

12a：改變物體或系統的操作狀態，以減少物體提升或下降的需要

原則 13 反向操作原則(Do it in Reverse)

13a：用相反的動作，代替系統原來的動作

13b：讓物體或環境，可動部分變成不動，不動部分變成可動

13c：把物體、系統或程序上下或內外顛倒過來

原則 14 曲面化原則(Curvature Increase)

14a：將物體的直線或平面部分用曲面或球面替代，將六面體或立方體結構轉變為球型結構

14b：使用滾筒、滾輪及球狀、螺旋狀結構

14c：改直線運動為螺旋運動，可應用離心力

原則 15 動態化原則(Dynamism)

15a：調整物體或環境的特性，使其在工作的各階段都達到最佳狀態

15b：分割物體，使其各部分可以相互移動

15c：如果一個物體或系統是靜止的，使其能活動或互換

原則16 不足或過多的作用原則(Partial or Excessive Actions)

16a：如果所期望的效果難以百分之百實現時，稍微超過或稍微低於期望的作用，會使問題大大簡化

原則 17 改變空間維度原則(Another Dimension)

17a：將物體一維運動變為二維(如平面)運動，以克服一維直線運動或定位的困難，或將二維運動轉變為三維空間運動，以消除物體在二維平面運動或定位的問題

17b：將單層結構的物體，變為多層結構

17c：將物體傾斜、側向放置或使用物體另外一面

17d：利用光投射到臨近區域或物體反面

原則 18 機械振動原則(Mechanical Vibration)

18a：使物體處於震動或震盪狀態

18b：如果已處於震動狀態，提高其震動的頻率(直至超音波震動)

18c：利用共震現象

18d：用壓電震動代替機械震動

18e：超音波震動和電磁場結合

原則 19 週期性作用原則(Periodic Action)

19a：用週期性動作或脈衝，代替連續動作

19b：如果已經是週期性的動作，嘗試改變其運動頻率

19c：在脈衝週期中，利用暫停時間來執行另一有用動作

原則20 連續有用的行動(Continuity of Useful Action)

20a：物體或系統的各部分應以最大負載持續工作，以提供持續可靠的效率

20b：消除空間和非生產性的動作

20c：將往復運動以旋轉運動取代

原則 21 快速作用原則(Rush Through)

21a：將危險、有害的流程或步驟透過高速執行，以消除有害的副作用

原則 22 轉禍為福原則(Harm into Benefit)

22a：利用有害的因素(特別是環境中的有害效應)得到有益的效果

22b：增加另一有害因素或將兩個有害的因素相結合，進而消除它們

22c：增大有害因子的危害幅度，直至有害性消失

原則 23 回饋原則(Feedback)

23a：在系統中導入回饋機制以改善製程或作用

23b：如果已導入回饋機制，改變其大小或作用，使能適應作業環境的變化

原則 24 中介物原則(Mediator)

24a：使用中介物實現所需動作

24b：在一物體或系統中，加入另一容易去除的中介物，以順利執行任務，完成後可容易移除該中介物

原則 25 自助原則(Self-service)

25a：物體或系統透過執行輔助或維護功能，為自身服務

25b：利用廢棄或損失的能量與物質

原則 26 複製原則(Copying)

26a：使用簡化或廉價的複製品，代替不易獲得、複雜、昂貴、不方便的或易碎的物體

26b：用光學複製品(圖像/影像)代替實務或系統，可以按一定比例放大或縮小圖像

26c：如果已使用了可見光的複製品，改用紅外線或紫外線替代

原則27 拋棄式原則(Disposable)

27a：用許多便宜的物體代替昂貴的物體，同時降低某些品質的要求

原理 28 機械系統替代原則(Mechanics Substitution)

28a：用光學系統、聲學系統、電磁學系統或其他人類感覺的系統(視覺、聽覺、嗅覺、味覺、觸覺)，代替機械式操作或感測系統

28b：使用電場、磁場、電磁場與物體交互作用

28c：使用移動的場代替靜止的場，變化的場代替固定的場，結構化的場代替非結構化的場

28d：把場與場作用(如鐵磁粒子)組合使用

原則29 氣壓或液壓結構原則(Pneumatic or Hydraulic Construction)

29a：將固體的元作或系統，用氣體或液體代替，如充氣結構、液壓結構、氣墊、液體靜力結構和流體力結構

原則30 彈性殼或薄膜(Flexible Shells or Thin Films)

30a：使用彈性殼或薄膜代替標準固體結構

30b：使用彈性殼或薄膜將物體與環境中的危險因子隔離

原則 31 多孔材料原則(Porous Materials)

31a：使物體成為多孔或加入多孔的元件(如多孔崁入物或覆蓋物)

31b：若物體已是多孔結構，在孔隙中事先填入某種有用物質或功能

原則 32 顏色改變原則(Color Changes)

32a：改變物體或其環境的顏色

32b：改變物體或其環境的透明度

32c：使用顏色添加劑或發光物質，改善物體的能見度

32d：透過輻射，改變物體的發光性

原則 33 同質性原則(Homogeneity)

33a：存在交互作用的物體，使用相同材料或特性相近的材料

原則 34 消失與再生原則(Discarding and Recovering)

34a：利用溶解、蒸發、拋棄等手段，讓已完成執行功能的零組件自行消失

34b：在工作過程中，迅速補充系統或物體消耗或退化的部分，恢復其功能或型狀

原則 35 參數改變原則(Parameter Changes)

35a：改變物(固態、液態、氣態)

35b：改變濃度或密度

35c：改變彈性(伸縮性、彎曲性、可撓性)

35d：改變溫度、壓力、長度、體積及其他參數

原則 36 相轉變原則(Phase Transition)

36a：利用物質相轉變時產生的某種效應，如體積改變、吸熱或放熱

原則 37 熱膨脹原則(Thermal Expansion)

37a：利用材料的熱脹冷縮，以完成有用的效應

37b：組合並使用不同熱膨脹係數的幾種材料，去完成不同的有用效應

原則38 加速氧化原則(Accelerated Oxidation)

38a：用含氧量高的氣體代替普通空氣

38b：用純氧代替空氣

38c：將空氣或氧氣進行離子輻射，產生氧離子

38d：使用臭氧代替氧氣

原則 39 鈍性環境原則(Inert Environment)

39a：用鈍性環境代替正常的環境

39b：加入中性物質或鈍性添加物於物體或系統中

39c：使用真空環境

原則 40 複合材料原則(Composite Material)

40a：用複合材料代替均質材料

3.3 圖案設計之原理

任何來源都必須透過某種視覺方式加以呈現或詮釋，來源包括自然物、人造物體、想像和符號，而詮釋方式包括寫實的、造型的、抽象的、幾何的等詮釋方式，寫實的詮釋方式是以自然或人造的物體作為描繪對象，只有具體可見的物體才能作出寫實的描繪；造型的詮釋方式是以描繪自然物體或人造物體，雖經過變色、簡化、平面化、扭曲造型或其他各種變形處理，仍可辨認出所代表的物體；抽象的詮釋方式是以自由圖形、朦朧陰影、斷續痕跡或簡單造型與線條，將人類的想像方式以視覺方式呈現，不具表徵意義；幾何的詮釋方式是以特殊的抽象詮釋，源自於人類的想像且不描繪任何物體。

設計元素：設計元素(Elements of design)就是一個式樣(Form)可供察知的基本單位，即是探討顏色、線條、外形、質感、圖樣之應用於一種整體性的美學活動，任由本組感官的其中一種(視覺、聽覺、嗅覺、觸覺、和味覺)所察覺，並可用來描述一件產品或一個經驗，來分析考量有助於考察質料、空間、動感學、和運動等諸元素，而每一元素都有它獨特的語言式樣，來影響本組對物件的美學欣賞。

一、 線條(Line)：

實有的線條和暗喻的線條。實有線條是存在空間中的實物，而暗喻線條由於視覺或心理作用可看出，也由它的長度、寬度、視覺份量、沿線的勻稱性與方向性所構成的。

二、 形狀(Shape)：

形狀不但同時具有長和寬，在立體物件上，更具有形體的深度。形狀也具有形式、表達和象徵的潛力。形狀具有一種整體性的特徵，可描述成「幾何的」或「有機的」。幾何形狀的主要特徵，就是直而有角的線或簡
單的形；有機形狀則富於曲折的弧形線條，貌似存在於大自然中的物體。

三、 顏色(Color)：

顏色外形任何物體可用色彩(Hue)、明暗(Lightness) 和彩度。
(Saturation)表示層面，對人們的愉悅、挑逗和主宰感情等情緒，產生影響。

四、 質感(Texture)：

面層的實有或暗喻特徵的一種描述。依視覺或手感，任何面層都具有質感，無論是平滑或粗糙的。

五、 圖樣(Pattern)：

藉由線條、形狀、顏色或質感組合而成的細部單位。

3.4泰雅族文化探討

一、泰雅族文化

台灣原住民泰雅族主要分布在中北部山區，根據行政院原住民委員會2011全省泰雅族人口數約81,848 人(100 年04 月數據)，涵蓋埔里到花蓮以北地區。而泰雅族分佈在台灣北部中央山脈兩側，以及花蓮、宜蘭等山區。人口分佈以花蓮縣秀林鄉最多，其他分佈還有南投縣仁愛鄉、新竹縣尖石鄉、桃園縣復興鄉、花蓮縣萬榮鄉、宜蘭縣南澳鄉等。

人類學家李亦園認為，文化區分為可觀察的文化及不可觀察的文化，可觀察的文化指的是(1)物質文化；(2)社群文化；(3)表達文化。而所謂不可觀察的文化指的就是構成該文化的條件，是代表價值觀念符號系統或意義系統，是下意識存在的，文化統合支配人的行為，並且使人的行為成為是有意義的。本研究將泰雅族的物質文化、社群文化、精神文化三方面作為研究文化之構成參考，透過泰雅族的文化內涵，來了解泰雅文化之知識、信仰、價值和規範等，在進行台灣原住民文化商品設計時可運用的思考方向。

但近年來，由於科技的進步與社會生活形態的改變，使傳統與現代之間存有矛盾與間隙，很多地方文化與器物疏於管理或被人為摧毀，先民生活的遺跡往往被存放於記憶的角落，傳統民間技師也隨著市場的沒落而逐漸消失。如何在原民傳統的基礎下發展出獨特風格的織物藝術美學？善用地域資源來發展具有時代與地域之特色，且能反映出生活在這塊土地上的人文與生活態度，是了解與回饋該地域居民之文化實踐。

台灣原住民文化產業認證計畫是臺北市政府原住民事務委員會主辦，由台灣創意設計中心執行之「原住民文化產業認證標章」的推廣。而原住民織物文化的推展，織物相關產品成為原住民文化產業的重要文化商品類型之一，它將代表台

灣文化的軟實力與族群認同影響力，為台灣增加觀光效益，也增加其它國家對台灣文化更多認知與了解。「原住民文化產業認證標章」的推廣，目的是鼓勵原住民文化工作者投身傳統工藝的創作。如何鼓勵原住民婦女善用原始材料？例如苧麻等來織成具有經濟效益的織物商品等，解決原住民生活經濟低落的問題，而泰雅族的織布技巧是台灣原住民中的佼佼者，如何透過創作讓泰雅織物成為原住民文化特色之表現，為本研究研究泰雅族織物文化的目標之一。

二、文化特質

在台灣原住民中，在臉上刺青（人類學家稱之為「黥面」或「文面」）的民族有泰雅族與賽夏族，而賽夏族的文面主要與泰雅族互動生存相關，賽夏族人本身不會刺文，多由泰雅族人執行，也因此，台灣真正擁有長久文面文化基礎的，僅有泰雅族(如圖 3-1)。 由於黥面一詞在漢文原為古代的刑罰，多有負面的意思(馬騰嶽 1998)，目前一般學術界與民間均改以「文面」稱呼泰雅族人的此一文化，以視對於泰雅族文化的尊重。泰雅族語稱文面為 partisan，有四種意義：



如圖 3-1 泰雅族原住民

(一)驅除邪魔的作用

(二)美麗雅觀的效果

(三)族系的識別

(四)榮耀的象稱

文面對於男子而言，是成年的標誌也是勇武的象徵。對於女子，則是善於織布 --- 泰雅族正以其精緻的織布聞名於世 --- 的標記。事實上，除了美觀、避邪，代表了女子的善織、男子的勇武以外，文面也是泰雅族死後認祖歸宗的標誌。

傳統上，泰雅族女子在十三、四歲的時候，就開始跟著母親學習織布的技巧，

也開始為自己準備出嫁時的衣裳。當少女的織藝精進，也就是准許在臉上刺青的時候了。然而，文面的風俗在台灣的日治時期已經逐漸被禁止，目前仍保有黥面的泰雅人，都是七、八十歲以上的族人了。

歷史上，由於泰雅族剽悍善戰、堅韌耿直，因此在台灣的日治時期，不時爆發激烈的抗日事件，其中以又霧社事件最為猛烈。也因為這樣，泰雅族人的傳統儀式和文化，被日本人破壞和禁止的項目特別多，也強力受到日本『皇民化運動』的改造。

三、神話與圖騰

色彩色譜來自泰雅族的織布，因區域不同，而採用不同色系，但大抵喜用藍、黃、紅、黑、白來組成，利用植物的莖葉或果實染色再織入布匹裡，以簡單的顏色創造出滿目斑爛的熱鬧織品，雖然看起來形式簡樸，顏色的佈局卻艷麗耀目。

圖紋由於分佈極廣支系眾多，泰雅族每個山頭區域的織布都表現的很獨特，例如顏色、圖騰紋樣，但織物的紋樣還是以菱紋及橫條為基本元素，加以組合變化，讓織布的人有依循的織路，凡織布的女人都認為服飾中多彩的橫線是通往祖先福地的彩虹橋，多變的菱紋，代表無數祖靈的眼睛。

在顏色的使用上，泰雅族人使用的顏色樸著無華，各種顏色有其代表意義，白色：代表純潔與永遠 藍色：代表浩瀚的天際 紅色：代表積極及生命力。

第四章 織帶於圖案設計之應用

4.1 TRIZ 應用於圖案設計

台灣原住民的圖騰，是代表台灣多元民族文化的象徵，在了解原住民圖騰的基礎上，應用 40 項發明法則分析結合圖騰千變萬化的形狀、花紋、色彩、將三者結合之視覺訴求創作，商標就是以文字、圖形、記號、聲音、立體形狀等所組合而成的。

應用 40 項發明法則分析圖騰的組合元素和原住民圖騰之間的關係，應用 40 項發明法則於原住民圖騰設計，透過原始圖騰的樣本從中找出形狀，色彩加以改變在試著增加圖案之變化，以原住民圖騰為基礎，創造出應用於織帶圖案設計。

一、創作圖案 (如圖 4-1 所示)

(一)圖名：純角

原住民的基本元素圖騰結合 40 發明原則使用分割(1)+複製(26)創新設計圖

原則 1 分割(Segmentation)

1a：將物體分成相互獨立的幾個部分

1b：將物體分成區塊或模組化，是容易組裝合拆卸

1c：增加物體可分割的程度

原則 26 複製原則(Copying)

26a：使用簡化或廉價的複製品，代替不易獲得、複雜、昂貴、不方便的或易碎的物體

26b：用光學複製品(圖像/影像)代替實務或系統，可以按一定比例放大或縮小圖像

26c：如果已使用了可見光的複製品，改用紅外線或紫外線替代

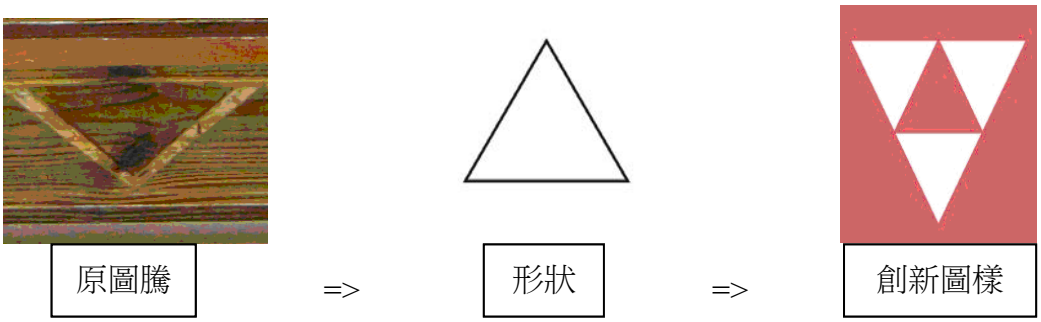


圖 4-1 純角

二、創作圖案 (如圖 4-2 所示)

(二)圖名：守護神

原住民的基本元素圖騰結合 40 發明原則使用非對稱(4)+合併(5)創新設計圖

原則 4 非對稱性原則(Asymmetry)

4a：將對稱物體變為非對稱的

4b：增加非對稱物體的非對稱程度

原則 5 合併原則(Merging)

5a：在空間上，將相同或相關的物體或操作加以組合或合併

5b：在時間上，將相同或相關的操作進行合併，一起執行或作用

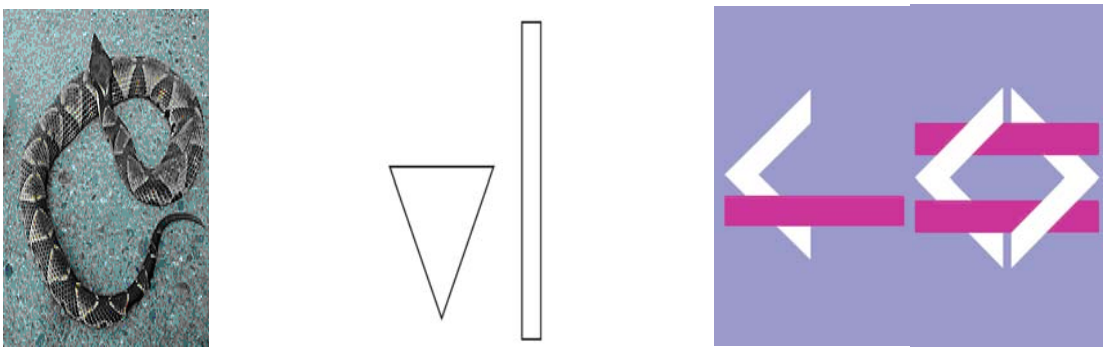


圖 4-2 守護神

三、創作圖案 (如圖 4-3 所示)

(三)圖名：八神花

原住民的基本元素圖騰結合 40 發明原則使用合併(5)+複製(26)創新設計圖

原則 5 合併原則(Merging)

5a：在空間上，將相同或相關的物體或操作加以組合或合併

5b：在時間上，將相同或相關的操作進行合併，一起執行或作用

原則 26 複製原則(Copying)

26a：使用簡化或廉價的複製品，代替不易獲得、複雜、昂貴、不方便的或易碎的物體

26b：用光學複製品(圖像/影像)代替實務或系統，可以按一定比例放大或縮小圖像

26c：如果已使用了可見光的複製品，改用紅外線或紫外線替代

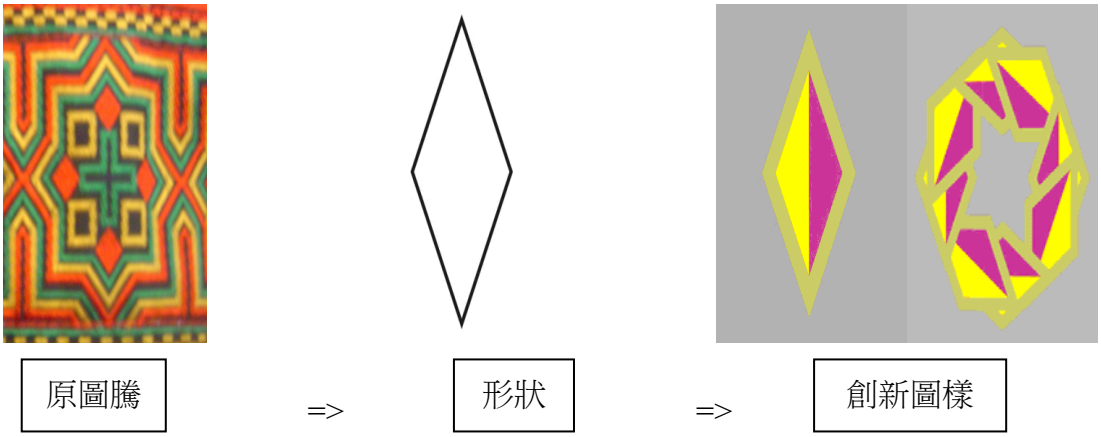


圖 4-3 八神花

四、創作圖案 (如圖 4-4 所示)

(四)圖名：天橋

原住民的基本元素圖騰結合 40 發明原則使用合併(5)+ 套疊(7)創新設計圖

原則 5 合併原則(Merging)

5a：在空間上，將相同或相關的物體或操作加以組合或合併

5b：在時間上，將相同或相關的操作進行合併，一起執行或作用

原則 7 套疊原則(Nesting)

7a：把一個物體放入另一個物體，然後將這兩個物體在放入第三個物體，以此類推

7b：一物體通過另一個物體

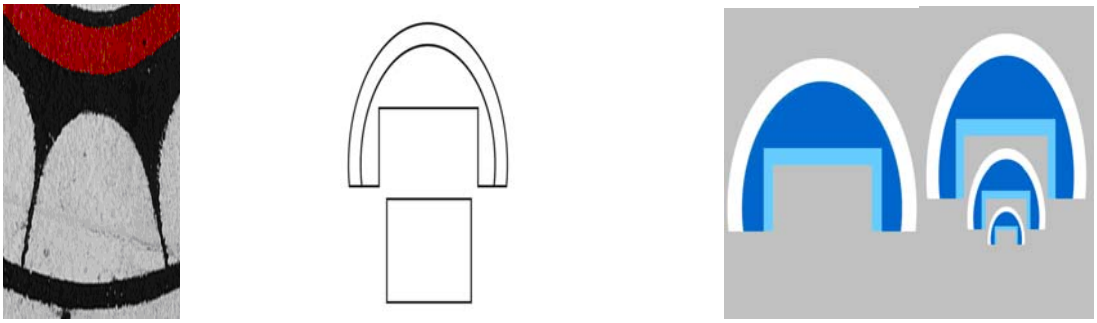


圖 4-4 天橋

五、創作圖案 (如圖 4-5 所示)

(五)圖名：生命之花

原住民的基本元素圖騰結合 40 發明原則使用局部品質(3)+複製(26)創新設計圖

原則 3 局部品質原則(Local quality)

3a：將物體、環境或外部作用的均質結構，變為異質結構

3b：讓物體的不同部分，分別具有不同的功能

3c：讓物體各部份，均處於完成各自動作或功能的理想狀態

原則 26 複製原則(Copying)

26a：使用簡化或廉價的複製品，代替不易獲得、複雜、昂貴、不方便的或易碎的物體

26b：用光學複製品(圖像/影像)代替實務或系統，可以按一定比例放大或縮小圖像

26c：如果已使用了可見光的複製品，改用紅外線或紫外線替代

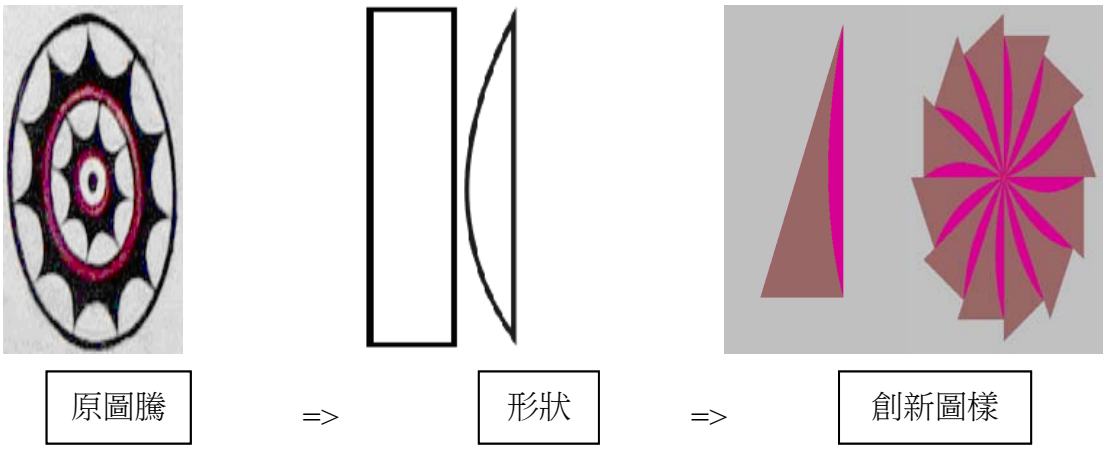


圖 4-5 生命之花

六、創作圖案 (如圖 4-6 所示)

(六)圖名：雙天

原住民的基本元素圖騰結合 40 發明原則使用套疊(7)+複製(26)創新設計圖

原則 7 套疊原則(Nesting)

7a：把一個物體放入另一個物體，然後將這兩個物體在放入第三個物體，以此類推

7b：一物體通過另一個物體

原則 26 複製原則(Copying)

26a：使用簡化或廉價的複製品，代替不易獲得、複雜、昂貴、不方便的或易碎的物體

26b：用光學複製品(圖像/影像)代替實務或系統，可以按一定比例放大或縮小圖像

26c：如果已使用了可見光的複製品，改用紅外線或紫外線替代

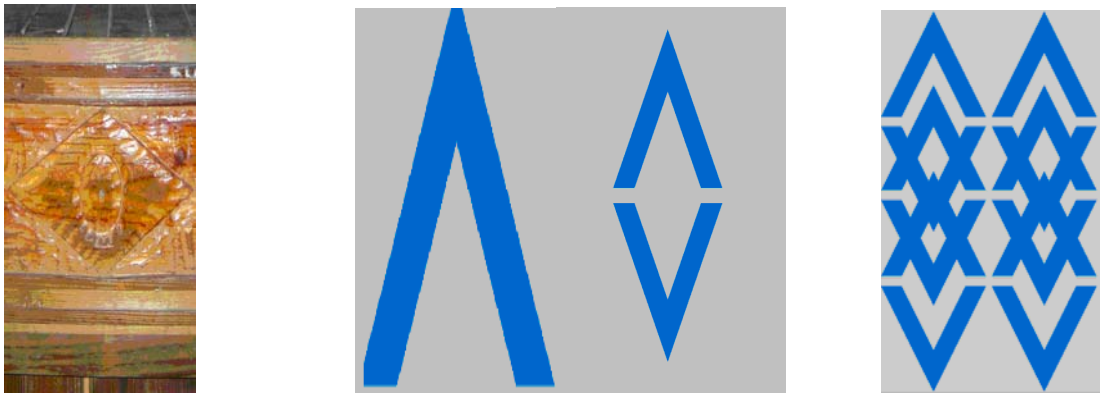


圖 4-6 雙六

七、創作圖案 (如圖 4-7 所示)

(七)圖名：天眼

原住民的基本元素圖騰結合 40 發明原則使用局部品質(3)+複製(26)創新設計圖

原則 3 局部品質原則(Local quality)

3a：將物體、環境或外部作用的均質結構，變為異質結構

3b：讓物體的不同部分，分別具有不同的功能

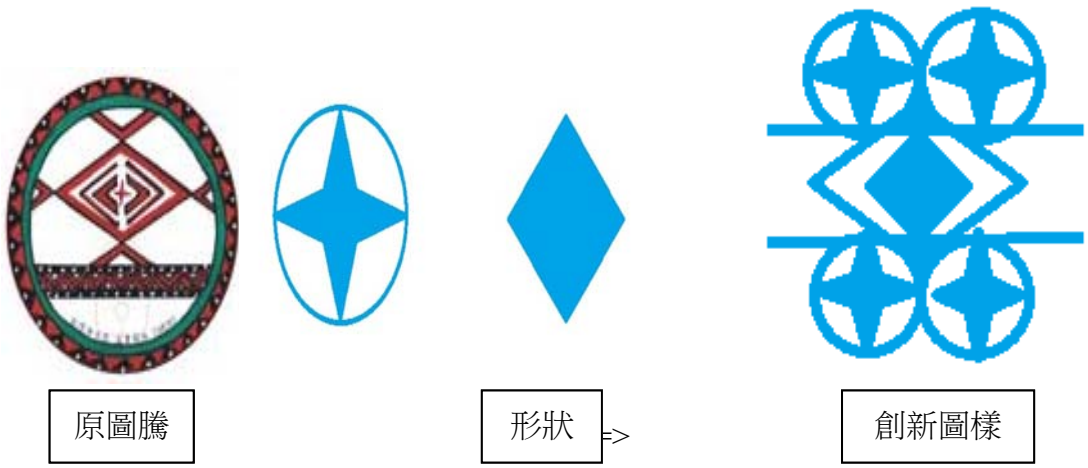
3c：讓物體各部份，均處於完成各自動作或功能的理想狀態

原則 26 複製原則(Copying)

26a：使用簡化或廉價的複製品，代替不易獲得、複雜、昂貴、不方便的或易碎的物體

26b：用光學複製品(圖像/影像)代替實務或系統，可以按一定比例放大或縮小圖像

26c：如果已使用了可見光的複製品，改用紅外線或紫外線替代



在顏色的使用上，泰雅族人使用的顏色樸著無華，各種顏色有其代表意義。

藍色：代表浩瀚的天際

圖 4-7 天眼

八、創作圖案 (如圖 4-8 所示)

(八)圖名：與你同在

原住民的基本元素圖騰結合 40 發明原則使用局部品質(3) +套疊(7)創新設計圖

原則 3 局部品質原則(Local quality)

3a：將物體、環境或外部作用的均質結構，變為異質結構

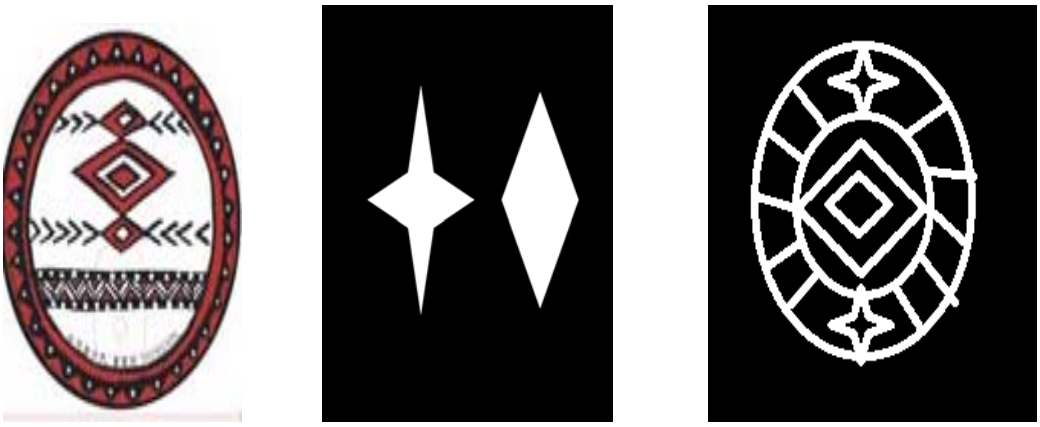
3b：讓物體的不同部分，分別具有不同的功能

3c：讓物體各部份，均處於完成各自動作或功能的理想狀態

原則 7 套疊原則(Nesting)

7a：把一個物體放入另一個物體，然後將這兩個物體在放入第三個物體，以此類推

7b：一物體通過另一個物體



在顏色的使用上，泰雅族人使用的顏色樸著無華，各種顏色有其代表意義。

白色：代表純潔與永遠

圖 4-8 與你同在

九、創作圖案 (如圖 4-9 所示)

(九)圖名：純潔的生命

原住民的基本元素圖騰結合 40 發明原則使用局部品質(3) +複製(26)創新設計圖

原則 3 局部品質原則(Local quality)

3a：將物體、環境或外部作用的均質結構，變為異質結構

3b：讓物體的不同部分，分別具有不同的功能

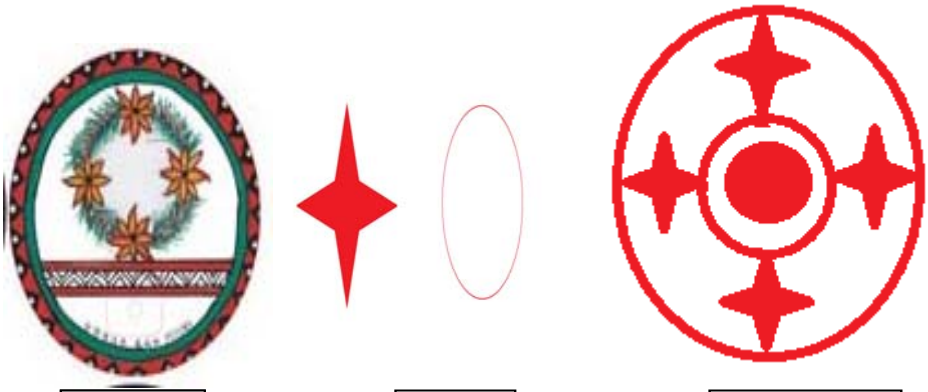
3c：讓物體各部份，均處於完成各自動作或功能的理想狀態

原則 26 複製原則(Copying)

26a：使用簡化或廉價的複製品，代替不易獲得、複雜、昂貴、不方便的或易碎的物體

26b：用光學複製品(圖像/影像)代替實務或系統，可以按一定比例放大或縮小圖像

26c：如果已使用了可見光的複製品，改用紅外線或紫外線替代



在顏色的使用上，泰雅族人使用的顏色樸著無華，各種顏色有其代表意義。

紅色：代表積極及生命力

圖 4-9 純潔的生命

十、原創圖案 (如圖 4-10 所示)

(十)圖名：天長地久

原住民的基本元素圖騰結合 40 發明原則使用局部品質(3) +複製(26)創新設計圖

原則 3 局部品質原則(Local quality)

3a：將物體、環境或外部作用的均質結構，變為異質結構

3b：讓物體的不同部分，分別具有不同的功能

3c：讓物體各部份，均處於完成各自動作或功能的理想狀態

原則 26 複製原則(Copying)

26a：使用簡化或廉價的複製品，代替不易獲得、複雜、昂貴、不方便的或易碎的物體

26b：用光學複製品(圖像/影像)代替實務或系統，可以按一定比例放大或縮小圖像

26c：如果已使用了可見光的複製品，改用紅外線或紫外線替代

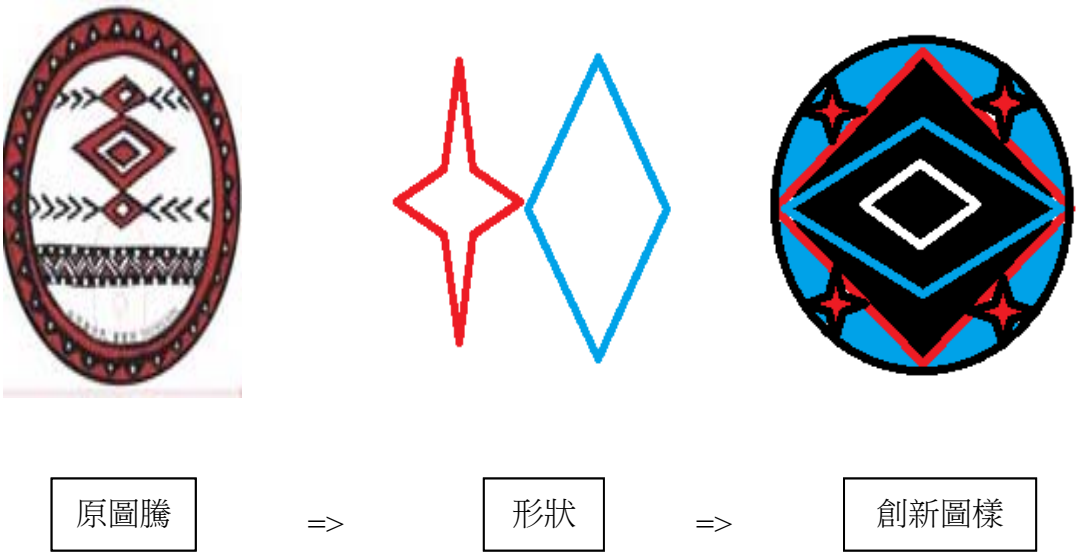


圖 4-10 天長地久

第五章 結論

5.1 結論

在本組要討論專題研究報告的時候，老師時常會給本組良好的建議，並且分享他多年的經驗與本組分享；每當本組完成某一部分的進度就會交給他閱讀，並且讓他批改此未完成品的報告，批改完後；本組會與老師開個討論會議，在這份報告上加以 TRIZ 應用，在系統化創新與織帶設計的研究上面是可行的，並且在這大學四年間所學的知識應用於製作過程中主要是以參考原著民文化的圖騰加以利用來改變它的樣貌以全新的 10 種樣式呈現在於本組所要研究的專題報告研究上，並且幫助業界工廠上的織帶有全新的圖案。

以藝術為主軸，將 TRIZ 理論作為設計圖騰之輔助工具，運用 40 項發明法則將台灣原住民圖騰組合元素進行分析後建構大量圖案在 TRIZ 理論應用領域。

5.2 建議

可再研究的主題是加入其他元素，來讓圖案產生更豐富的圖案，讓人眼睛為之一亮。例如：加入各季節所代表的花卉或根據花朵的花語，結合圖案產生更多元的故事，引起消費者注意。目標係「商品設計多元化」，發展出「創新商品設計—新服務商品」之「創新織帶設計應用」。針對織布原料，從顏色、材質、織造工法及結構，並蒐集網路上眾多設計師的無窮創意的建議，設計出各種不同織布應用端的生活化商品，陳列在網站上供消費者或廠商瀏覽並下單購買各自喜歡的創新商品。

在產業的應用上，使用圖案與織帶結合應用於裝飾生活中常用物品，例如：衣服，頭巾，帽子，領帶等。在行銷規劃上針對產品可回收再利用特點，配合一些環保主題展覽或者結合花展主題來推廣產品，以達到提升產品知名度的效果。

透過藝術展示與媒體報導的宣傳機會，並再度掀起一波創新商品設計的熱潮，吸引新世代族群的消費動機，並且建構織帶產品圖案系列。進而創造出專屬的個性化商品，滿足現代消費大眾喜好與眾不同的個性化需求。

參考文獻

1. 蘇學恭(2012)。TRIZ-創新發明問題解決問題理論，

   取自：http://www.qtdc.com.tw/Member/TRY1.htm。

2. 廣聯織造有限公司(2012)，

   取自：http://www.guang-lian.com/about/main.php。

3. 台灣旅遊生活網(2006)，泰雅族，

   取自：http://gofuntaiwan.net。

4. 全球原住民文化會議(2008)，城鄉活動原住民部落。

   取自：http://indigenous.pristine.net/peoples/atayal/totems_zh-tw.html。

5. 許淳儀(2010)。應用四十項發明法則於台灣原住民圖騰之研究，大葉大學造形藝術學系論文。

6. 張瑋真(2011)。台灣原住民織物解構與重構之研究。國立雲林科技大學設計學研究所博士論文。

建國科技大學

工業工程與管理系

專題名稱（系統化創新於織帶圖案設計之研究）

103年