

# 應用灰關聯多屬性決策分析於風格典範評估之研究 ——以現代圈椅設計為例

陳俊智

東方技術學院美術工藝系  
e-mail: Qrtim@mail.hyweb.com.tw

(收件日期:91年09月12日；接受日期:92年01月26日)

## 摘要

泛國際化與現代化的設計趨勢，造成產品普同化現象，使產品成為失去意義的造形。設計師應從自身文化中尋求原創本質，建立屬於自己的文化語言與符號，將傳統文化視為創作的基礎進行傳統風格的現代化。因此，本研究以圈椅設計為探討對象，應用灰關聯多屬性決策法於現代中國風格典範的評估，藉由原型的評選，進而探求營造現代圈椅風格的造形特徵與形式規則。研究結果指出，對於產品風格典範性，不同造形屬性具有不同的影響權重，而圈背、背靠板造形與造形比例具有較高的權重值，是形成風格辨識的主要特徵，負載最多的文化訊息。同時，造形特徵與規則的變形程度影響其風格典範績效。最後，藉由研究提出之灰關聯多屬性評估模式應用於現代圈椅典範的評估，其評選結果與使用者評價結果有相同之評估趨勢，以 Spearman 等級相關檢定，相關係數高達 0.928，證明模式應用之有效性，可實際應用風格意象的評價與輔助文化產品設計之工具。

關鍵詞：風格、原型、典範性、多屬性決策、層級分析法、灰關聯分析

## 一、緒論

人類的文化背景深深影響產品的設計行為，這些人造物的形態皆使用環境上的象徵特性，反映了其生活與社會狀態、藝術思想、技術與生產方式等。然而自二十世紀以來，科技的進步，使得各民族文化間隔離的因素減少，加以現代主義標榜標準化、簡單化的訴求，使得各地的固有文化逐漸式微，而泛國際化的設計更造成產品的普同化，使產品成為失去意義的造形。設計師對對此現象的自省而提出“新原始”（Neoprimitives）[12]的設計觀，認為設計師應從自身文化中尋求原創的本質，建立屬於自己的語言與符號，給予設計更大的自由與空間，藉由時空的跨越，整合傳統情感與現代技術，進行文化的現代化。而過去研究[5,10,9,7]多以傳統風格的認知與造形特徵予以探討，有關整合現代與傳統風格的研究[6]並不多，因此，本研究以現代中國設計風格為探討主題。

風格〔style〕，指在素材構成時，藉由構成方法的不同而表達出的獨特形式，故具有時代或地域上獨特的表現方式〔11〕；其是由各種作品呈現的“共通特徵（common features）”所組成的集合。同一風格的作品，在造形的特徵或造形手法上有著共同的集合元素，繼承了相同的規則，在作品的造形上呈現著相同的特徵與意象感知。(1)在相關傳統風格的研究中，可藉由已被“明確界定”的風格概念為基礎進行探討，但相對於複合現代與傳統〔中國〕風格的造形，其定義卻是模糊與不確定。面對此資訊不明確的風格概念與評估之模糊〔fuzzy〕特性，本研究整合灰色理論〔gray theory〕、模糊評估與多屬性決策應用於風格典範〔typicality〕的評估，藉由原型〔prototype〕評選產生，進而探求營造複合風格的造形與形式規則。研究對象是以“現代圈椅”為主，因傳統中國圈椅其簡潔、現代感意象能擺脫傳統認知的厚重、剛硬感〔8〕，且已有相當多國內、外的設計作品皆以其造形為創作靈感，證明其風格現代化的可行性。希望藉由研究的進行，達到以下目的：

- (一)以現代圈椅風格評價為例，探討整合多屬性決策法、層級分析法與灰關聯分析法之風格典範評估模式應用可行性。
- (二)建構現代圈椅風格典範性評估之造形因素與權重分配，同時了解不同形態特徵與形式對於風格邏輯概念的影響。
- (三)藉由風格典範的評選結果，分析文化符號在現代化過程中，設計形式與規則的變化，以為輔助文化產品設計之基礎。

## 二、文獻探討

Herbert A. Simon 提出，風格是從許多不同替選方案中所選擇的一種方式；當設計上的問題無法只有唯一的最佳解答時，風格便可由許多可選擇的滿意解答中加以挑選〔25〕。從此觀點可知：風格不僅是被動地被人們所感知，在設計發展的過程中也扮演著主動的角色，以提供設計者發想與篩選時的重要指標。風格的分類，則是透過作品之間的關係性界定，以整理出各種有條理的不同類別；如何決定某個風格共通特徵的集合元素，和如何判定某個作品歸屬於某個風格的集合過程，可以理解為運用某種類別繼承規則所進行的邏輯推理。〔2〕在風格邏輯的觀念下，現代中國風格意象的建構應是兼具中國風格與現代審美的造形邏輯。

風格判斷是屬於分類〔category〕的過程，在分類中會有不同程度的“同一性”變化，使分類的架構形成等級的現象。〔19〕因此，某些範例會被判斷為較佳之概念示例，稱為範例的典型〔typicality of exemplars〕。在分類中的各個範例經過典範效果的作用後，所得的分類結果中最佳的典範即為原型〔23〕，原型是結合全體典範的特質。以中國坐椅類型〔type〕的分類為例〔如圖1所示〕，中國風格坐椅包含有太師椅、玫瑰椅、官帽椅、圈椅、寶座、交椅和清式風格等類型分類，這些分類所代表的典範程度不同，其中圈椅是受測者所認為最能代表中國坐椅風格概念的認知「原型」。〔7〕藉由風格典範與原型的探討能幫助我們瞭解風格意象建構的造形邏輯，特別針對“現代中國”此未明確界定的新風格，將更有助於概念的釐清。

決策分析是指針對某事件或問題，衡量不同目標的需求，考慮許多對策以因應對付的抉擇，藉由評價機制能從諸多對策中挑選一最佳問題解答；當所要處理的問題，擁有多項同時都必須達到的目標或屬性時，則對各項目標或屬性進行綜合考量之抉擇，稱為多屬性決策(multiple attribute decision making, MADM)。而風格的形成是建構在具有能被辨識的共同特徵，Chan 研

究中指出，1.共同特徵必須是同一風格的諸多創作物中，所具有的相同外形特徵。2.風格程度與共同特徵呈現的數量成正比。3.產品彼此具有相同風格，起碼要有三個以上的共同特徵。4.某些特徵在經過40%以上幾何的扭曲變形後，將無法再被認定為此風格。〔13〕現代中國風格的營造是根據意象目標的需求與考量，針對不同產品構成的形態特徵，給予不同造形屬性對策之多屬性決策行為。例如，為營造現代意象，在材料與質感的選擇上就必須符合時代技術、質感與使用者認知要求。但是，如何在現代與傳統中取得平衡即是設計者所困惑之處。同時，相對於明確界定的中國風格，複合的現代中國風格概念的定義是模糊與不確定的。因此在思維與研究方法上也應能考量此信息不完整的特性。所以針對此問題，中引入灰色理論的觀念與技術，嘗試解決此問題。



圖1 中國風格坐椅類型的原型與典範性圖示〔7〕

灰色理論是由鄧聚龍教授〔14,15〕提出，已被廣泛地應用於不同領域之決策與預測行為。灰色系統是指系統具有信息不充分、不完整的特質。信息的不完整，是指：(1)系統因素不完全明確；(2)因素關係不完全清楚；(3)系統結構不完全知道；(4)系統的作用原理不完全明白。〔1〕例如，社會、經濟系統等抽象系統，因為沒有物理原型，所以信息是否完全，難以判斷；同時建立的模型也非唯一，系統行為數據一般是離散的，而非連續的，更不是函數型的。這類系統由於因素繁多、關係複雜，往往藉由數學和控制理論等手段所尋求精確的唯一解，其結果反而並不理想。現代中國風格的概念若以設計的積極、創新觀點來看，其最佳解答絕非明確且唯一的，關於描述此概念的信息也無法完整。因此，在典範評估上以灰關係〔指信息不全的關係〕的概念，藉由多屬性灰關聯分析法的應用，評選出與系統〔風格原型〕最接近的設計案例，並藉由評選機制以推論複合風格建構之準則。

本研究的進行步驟：一、針對樣本涵蓋性與適合性，蒐集、挑選具現代中國意象的圈椅設計代表作品。二、建立風格評估之決策準則與權重。三、應用灰關聯分析之風格典範評估。四、結果分析與模式應用可行性驗證，並應用於風格造形邏輯之推論。

### 三、風格多屬性決策之評估準則與權重

#### 3-1 測試樣本挑選—風格代表性坐椅

表 1 測試樣本

1	2	3	4	5
				
1993 設計：洪遵仁	1987 設計：Alberto Meda	1989 AKITA MOKKOU INC. 製造 設計：佚名	1980 設計：Leo Johansson	1988 設計：林亨鏗
6	7	8	9	10
				
1987 設計：Olivier Bataille Marc Roqueta	1992 Adal Co. Ltd. 製造 設計：佚名	1994 Bernhardt Furniture 製造. 設計：佚名	1993 設計：Andrea Branzi	1993 設計：謝德政
11	12	13	14	15
				
1950 設計：Hans J. Wegner	1994 設計： Petur B. Luthersson	1957 設計：Paul Goldman	1986 設計：Ettore Sottsass	1870 設計：Gebruder Thoner

從相關設計雜誌與年鑑收集與傳統中國圈椅造形形式相似或是以中國圈椅進行再設計的坐椅樣本共計 65 張。藉由焦點小組 (focus group) [18,22] 進行討論，焦點小組是由 6 位成功大學工業設計研究所研究生所組成，各小組成員皆具備中國坐椅風格、風格典範認知與相關風格概念之知識背景。焦點小組首先將認為不符合現代中國意象的坐椅樣本予以剔除，再將保留之坐椅樣本，根據造形與形式之相似性予以分群，最後再從各分群中挑選出最具代表性坐椅樣本 15 張，以為測試樣本，如表 1 所示。

### 3-2 風格評估之決策準則與權重

風格的邏輯是建構古造形特徵集合，因此典範評估的準則設定是以造形屬性為主。評估準則之初擬定評估系統建立之過程，涉及諸多專業知識與認知。因此，古評估準則的選取上，藉由形態分析法與參照相關坐椅風格研究之造形屬性設定 [5,10,8,9,6,7] 取得初擬之評估因子，再藉由專家組成之焦點小組進行討論，建構出現代中國風格典範評估之造形因素，評估準則與其界定說明如表 2 所示。而焦點小組是由 6 位具備相關知識背景之成功大學工業設計研究所研究生所組成。

表 2 現代中國風格評估準則

評估準則	界定說明
圈背造形	圈背之傾斜角度、弧度與深度變化適當性
背靠板造形	背靠板的有、無與其背靠板形狀變化適當性
椅腳形式	椅腳的造形、數量、支撐形式變化適當性
椅坐形式	椅坐形式變化適當性
結構形式	坐椅之結構形式 (構件之間的相對關係與接合形式) 變化適當性
材料	材料之種類、樣式與使用數量應用適當性
表面處理	表面紋理的數量、種類與紋理特徵應用適當性
造形比例	形態的比例關係 (坐椅形態之水平/垂直比例、椅坐上下比例關係) 與視覺虛實 (輕/重) 所造成的比例變化適當性

準則權重之求取是應用層級分析法 (analysis hierarchy process, AHP) [24]，其是應用在不確定情況下及具有多個評估準則的決策問題，目的是將龐大的問題簡化為明確的九層階層系統，而後依據專家的意見進行評估，以名目尺度進行各變項間相對重要程度之計算，最後綜合各層級的權數獲取結果，進行各方案的評選與優勢順位 (priority)。而 AHP 所建立成對比較矩陣過程，專家達到評比邏輯一致性是相當困難地，因此必須進行一致性之檢定。一致性指標之提出，是用以告知決策者在評估過程的判斷合理程度，是否有不一致或矛盾現象，以便能及時修正，避免不良之決策。一致性檢定除用以評量決策者之判斷外，尚可用於整個層級架構的一致性檢定。古一致性指標的應用，Saaty 建議其一致性比例值 (consistency ratio, 簡稱 C.R.) 宜在 0.1 以下，如此評價一致性能獲得保證 [24]。本研究 AHP 的操作是以群體決策法進行，藉由 6 位專家組成之焦點小組，進行成對比較矩陣的建構，同時以  $C.R. < 0.1$  為標準進行一致性

評估準則之權重。

專家評價最終之成對比較矩陣與評估準則權重結果，如表3所示。其中評估之一致性檢定C.I.值為0.09，C.R.值為0.06皆符合一致性檢定要求。同時評估準則的重要程度排序為：圈背造形〔0.365〕>背靠板造形〔0.26〕>造形比例〔0.16〕>椅腳形式〔0.08〕>結構形式〔0.06〕>椅坐形式〔0.035〕>材料〔0.02〕=表面處理〔0.02〕。由結果中可知，圈背與背靠板造形的變化適合度是風格典範評估的主要造形特徵，負載最多的文化訊息，是傳達中國風格的主要符號語言。同時造形比例也是另一重要因素，此說明了風格典範評估不只是單純地以造形特徵為主，坐椅整體的形與原型的差異性，亦是評判的重要準則。此說明了風格典範評估系統能同時考量自下而上（bottom-up processing）的「特徵比對」（feature-matching theory）模式與自上而下的（top-down processing）的「原型比對」（prototype-matching theory）觀點，以符合人類風格判斷的認知行為特性。

表3 AHP 成對比較矩陣與評估準則之權重〔有網底者分別表示最大、最小權重值〕

	圈背造形	背靠板造形	造形比例	椅腳形式	結構形式	椅坐形式	材料	表面處理	權重值
圈背造形	1	2	5	6	6	7	9	9	0.365
背靠板造形	1/2	1	3	5	5	7	9	9	0.26
造形比例	1/5	1/3	1	3	5	6	6	8	0.16
椅腳形式	1/6	1/5	1/3	1	2	3	4	5	0.08
結構形式	1/6	1/5	1/5	1/2	1	3	4	5	0.06
椅坐形式	1/7	1/7	1/6	1/3	1/3	1	2	3	0.035
材料	1/9	1/9	1/6	1/4	1/4	1/2	1	2	0.02
表面處理	1/9	1/9	1/8	1/5	1/5	1/3	1/2	1	0.02

Lamda : 8.62 , C.I.=0.09 , C.R.=0.06

## 四、應用灰關聯多屬性決策之風格典範評估

### 4-1 灰關聯多屬性決策分析

灰色關聯：是指事物之間的不確定關聯，或系統因素間因素對行為之間的不確定關聯，簡稱灰關聯。而灰關聯分析(Grey relational analysis)的目的是在尋找一種能夠衡量各個屬性間其關聯度大小的量化方法，以便找出影響系統發展趨勢的重要屬性〔20, 27〕。而研究之風格典範評估模式中，是將造形特徵〔如表2所示〕以為評估屬性，對測試樣本進行現代圈椅的屬性適合度評估，再依據屬性評估資料進行灰關聯多屬性決策分析，依據灰關聯序評選出最具現代中國典範之設計方案。有關灰關聯多屬性決策分析步驟，說明如下：〔3, 21, 26〕

在灰色系統中，灰關聯分析可以評定兩個推論資料系列間的關係程度，此兩個推論資料系列分別是參考系列 (reference series) 與比較系列 (compared series)；對於下面所示之序列

$$x_0(k) = (x_0(1), x_0(2), \dots, x_0(n))$$

$$x_1(k) = (x_1(1), x_1(2), \dots, x_1(n))$$

$$x_m(k) = (x_m(1), x_m(2), \dots, x_m(n))$$

$x_0(k)$  是具有  $n$  筆屬性資料的參考系列，即  $k=1, \dots, n$ 。而  $x_i(k)$  是第  $i$  個比較系列， $i=1, 2, \dots, m$ ，同時亦擁有  $n$  筆屬性資料。

步驟 1：選擇適當的參考系列：選擇各個屬性中的最佳值作為參考系列的屬性值。

步驟 2：線性化數據前處理[4]：傳統的序列前處理[16,17]並不完全是線性轉換，因此可能會造成序列失真，導致灰關聯分析的結果與事實有所出入；同時，特別大的屬性因子可能會在決策分析中扮演決定性的角色，如此會導致不良的結果；因此宜進行線性化數據前處理。

步驟 3：計算灰關聯係數 (Grey Relational Coefficient)：灰關聯係數可以表示如下

$$r(x_0(k), x_i(k)) = \frac{\Delta_{\min} + \zeta \Delta_{\max}}{\Delta_{0i}(k) + \zeta \Delta_{\max}} \quad (4)$$

$r(x_0(k), x_i(k))$  為  $x_0$  and  $x_i$  中第  $k$  個灰關聯係數， $\Delta_{0i}(k) = |x_0(k) - x_i(k)|$  是  $x_0(k)$  和  $x_i(k)$  的序列差絕對值。而  $\Delta_{\min}$  是所有序列差  $\Delta_{0i}(k)$  中的最小差，而  $\Delta_{\max}$  則是所有序列差  $\Delta_{0i}(k)$  中的最大差。 $\zeta$  稱為辨識係數 (distinguish coefficient)，介於 0 與 1 之間，典型值為 0.5；其  $\zeta$  值減小時辨識能力將增大。

步驟 4：計算灰關聯度 (Grey Relational Grade)：灰關聯度表示兩個系列(參考系列與比較系列)的關聯程度，可表示如下：

$$r(x_0, x_i) = \sum_{k=1}^n \beta_k r(x_0(k), x_i(k)) \quad (5)$$

其中  $\beta_k$  表示第  $k$  屬性的常態化權重，而且  $\sum_{k=1}^n \beta_k = 1$ 。而權重可以利用 Entropy

法、AHP 法 (Analytic Hierarchy Process method)、特徵向量法 (Eigen-Vector method) 的求得，本研究是採用 AHP 法，其屬性權重分配，如表 3 所示。

步驟 5：排列灰關聯序 (Grey Relational Order)：灰關聯度只是表示兩個系列的關聯程度，而各個關聯度之數值之前後排序才是最重要的訊息；將  $m$  個比較序列對同一參考序列的灰關聯度按其值大小順序排列起來，組成一個大小關係稱為灰關聯序。

步驟 6：進行評選與決策：依據排列出來的灰關聯序進行決策，選取最佳的解答或策略。

## 4-2 風格造形適合度評估

風格典範評估模式是以造形屬性的適合度評估值為基礎，進行灰關聯多屬性決策分析，以為判斷現代中國典範程度之差異。考量評估行為的認知模糊性，因此造形適合度的評估是透過語意差異測度，根據定義之模糊評價集，將質性績效評價轉換為量化之適合度歸屬值 [membership grade]，以有效掌控風格造形的品質。而定義之模糊評價集為：

$$V = \left\{ \frac{1.0}{\text{很好}}, \frac{0.75}{\text{好}}, \frac{0.5}{\text{普通}}, \frac{0.25}{\text{不好}}, \frac{0}{\text{很不好}} \right\}$$

造形適合度的評估是必須具備風格設計的專業知識，因此委由專家進行。而為避免因方案績效與準則權重視由同一人評估所可能造成的偏差，所以評估小組是由 10 位交通大學應用藝術研究所研究所組成，要求其針對 15 張測試樣本(表 1)，進行各造形屬性之風格績效評估，各屬性評估結果之平均值與標準差，如表 4 所示。

表 4 造形適合度評估結果〔有網底者分別表示最大、最小評估值〕

編號	圍背造形		背靠板造形		造形比例		椅腳造形		結構形式		椅坐造形		材料		表面處理	
	平均數	標準差														
1	0.600	0.175	0.780	0.220	0.350	0.129	0.500	0.204	0.450	0.158	0.675	0.265	0.600	0.175	0.625	0.177
2	0.550	0.197	0.530	0.180	0.575	0.206	0.425	0.355	0.600	0.242	0.500	0.204	0.525	0.249	0.600	0.269
3	0.525	0.322	0.330	0.290	0.350	0.242	0.225	0.219	0.375	0.243	0.400	0.358	0.400	0.338	0.400	0.242
4	0.500	0.264	0.500	0.260	0.475	0.362	0.500	0.312	0.600	0.175	0.450	0.197	0.525	0.219	0.500	0.264
5	0.750	0.312	0.400	0.340	0.725	0.249	0.575	0.374	0.625	0.395	0.500	0.236	0.600	0.376	0.575	0.392
6	0.500	0.167	0.430	0.170	0.550	0.230	0.425	0.290	0.475	0.219	0.525	0.185	0.550	0.197	0.550	0.230
7	0.250	0.204	0.230	0.220	0.225	0.219	0.300	0.258	0.350	0.337	0.350	0.211	0.425	0.206	0.400	0.211
8	0.650	0.211	0.480	0.340	0.700	0.350	0.400	0.175	0.650	0.269	0.475	0.275	0.475	0.322	0.425	0.290
9	0.325	0.206	0.430	0.260	0.475	0.249	0.325	0.237	0.475	0.275	0.500	0.204	0.525	0.275	0.550	0.284
10	0.200	0.197	0.300	0.350	0.300	0.158	0.225	0.299	0.225	0.275	0.275	0.275	0.425	0.290	0.350	0.293
11	0.575	0.237	0.730	0.180	0.800	0.158	0.600	0.269	0.675	0.169	0.575	0.265	0.625	0.270	0.550	0.258
12	0.575	0.169	0.450	0.260	0.575	0.169	0.150	0.175	0.325	0.265	0.350	0.242	0.450	0.307	0.450	0.230
13	0.325	0.334	0.380	0.270	0.300	0.230	0.475	0.219	0.425	0.237	0.375	0.243	0.500	0.289	0.450	0.284
14	0.550	0.230	0.430	0.240	0.525	0.142	0.450	0.230	0.450	0.230	0.425	0.237	0.425	0.237	0.375	0.213
15	0.600	0.269	0.480	0.340	0.575	0.169	0.475	0.249	0.525	0.184	0.575	0.313	0.500	0.264	0.450	0.284

同時，欲了解測試樣本各不同屬性的適合度評估其差異是否明顯，本研究透過單因子變異數分析，以 0.05 的顯著水準，對績效評分加以檢定，其分析結果如表 5 所示。由變異數分析的結果中可知，圍背造形〔 $Pr=0.00 < 0.050$ 〕、背靠板造形〔 $Pr=0.001 < 0.050$ 〕、造形比例〔 $Pr=0.00 < 0.050$ 〕、椅腳形式〔 $Pr=0.003 < 0.050$ 〕與結構形式〔 $Pr=0.002 < 0.050$ 〕之造形適合度評分，各測試坐椅之間有顯著的差異，即代表樣本所選用的不同造形形式與規則，對於風格典範性是有不同的績效。而椅坐形式〔 $Pr=0.058 > 0.050$ 〕、材料〔 $Pr=0.800 > 0.050$ 〕與表面處理〔 $Pr=0.389 > 0.050$ 〕等屬性的適合度評分，各測試坐椅之間並無顯著的差異，即代表各樣本所使用的造形形式與規則，其風格典範性績效並無明顯差異。若觀察傳統到現代風格的人造物轉變，可發現“技術”變革扮演了重要的角色。隨著人因工程的發展，坐椅設計以追求舒適與人性為首，相對地也限制椅坐的形態與尺度變化，因此，各椅坐造形上勢以無明顯差異。同樣地，材料與表面處理技術的發達，複合材料促使材料應用的多元化，表面處理技術使產品外觀的精緻度提高，因此各現代設計、製造的坐椅各此兩項的差異性亦不顯著。若進一步觀察測試樣本之適合度分數差異，可推知：原木材質與霧面表面處理的績效較高，而現代新開發之材質〔例如，沙發軟墊〕與光面處理的績效較低。藉此結果，也說明了風格認知與時代性、技術性的緊密相關。

為進一步了解重要屬性之風格典範績效差異，針對高權重值之評估準則，包括圍背造形、

背靠板造形與造形比例之評價，利用 Duncan 多範圍檢定法〔multiple range test〕，對測試樣本屬性之適合度評分進行配對平均數差異的檢定〔t-test〕，了解測試造形屬性其與範疇績效差異是否有一規則或趨勢。三屬性之 Duncan 檢定結果，如表 6、表 7 與表 8 所示。

應用灰關聯多屬性決策分析於風格與範疇評估之研究—以現代圈椅設計為例 73

圈背造形檢定的結果如表 6 所示，將測試樣本分為 3 群，明顯地可看出不同圈背形式有明顯的與範疇績效差異。進一步觀察樣本圈背適合度分數差異，可推知：傾斜圈背、圓形截面圈背與具備中國如意形態之圈背造形與範疇績效較高。同時，圈背形式若變化過大，例如由 2D 弧線轉變為 3D 曲線形式，其與範疇績效低。而這結果更說明圈背形式是中國風格的重要符號語言，形式變化以簡化、特徵局部強調為計，形是結構要維持其“原型”。

表 5 坐椅造形適合度評分之單因可變異數分析

變源	平方和	自由度	均方和	F 值	顯著性
坐椅樣本	3.556	14	0.240	4.199	0.000 *
圈背造形評分	7.706	135	5.708E-02		
總合	11.062	149			
坐椅樣本	2.890	14	0.206	2.860	0.001*
背靠板造形評分	9.744	135	7.218E-02		
總合	12.634	149			
坐椅樣本	4.025	14	0.288	5.656	0.000 *
造形比例評分	6.975	135	5.167E-02		
總合	11.000	149			
坐椅樣本	2.448	14	0.175	2.512	0.003*
椅腳造形評分	9.400	135	6.963E-02		
總合	11.848	149			
坐椅樣本	2.406	14	0.172	2.696	0.002*
結構形式評分	8.60	135	6.375		
總合	11.012	149			
坐椅樣本	1.523	14	0.109	1.723	0.058
椅坐造形評分	8.525	135	6.315E-02		
總合	10.048	149			
坐椅樣本	0.698	14	4.988E-02	0.670	0.800
材料評分	10.050	135	7.444E-02		
總合	10.748	149			
坐椅樣本	1.058	14	7.560E-02	1.071	0.389
表面處理評分	9.525	135	7.056E-02		
總合	10.583	149			

表 6 圈背造形 Duncan 分群

編號	圈背造形Duncan 分群		
	1	2	3
10	0.2		
7	0.25		
9	0.325	0.325	
13	0.325	0.325	
4		0.5	0.5
6		0.5	0.5
3		0.525	0.525
2		0.55	0.55
14		0.55	0.55
11			0.575

表 7 背靠板造形 Duncan 分群

編號	背靠板造形Duncan 分群			
	1	2	3	4
7	0.23			
10	0.3	0.3		
3	0.33	0.33		
13	0.38	0.38		
5	0.4	0.4		
6	0.43	0.43		
9	0.43	0.43		
14	0.43	0.43		
12	0.45	0.45		
8	0.48	0.48	0.48	

表 8 造形比例 Duncan 分群

編號	造形比例Duncan分群					
	1	2	3	4	5	6
7	0.225					
10	0.3	0.3				
13	0.3	0.3				
1	0.35	0.35	0.35			
3	0.35	0.35	0.35			
4		0.475	0.475	0.475		
9		0.475	0.475	0.475		
14		0.525	0.525	0.525	0.525	
6			0.55	0.55	0.55	
2			0.575	0.575	0.575	0.575

12			0.575
1			0.6
15			0.6
8			0.65
5			0.75

15	0.48	0.48	0.48	
4	0.5	0.5	0.5	
2		0.53	0.53	
11			0.73	0.73
1				0.78

12			0.575	0.575	0.575	0.575
15			0.575	0.575	0.575	0.575
8				0.7	0.7	0.7
5					0.725	0.725
11						0.8

74

設計學報第8卷第1期

背靠板造形檢定的結果如表 7 所示，將測試樣本分為 4 群，明顯地可看出不同背靠板形式有明顯的典範績效差異。進一步觀察樣本背靠板適合度分數差異，可推知：保持背靠板的長方形面結構，同時可針對此“面”形式予以變化（例如，以線形構成平面），具有較高典範績效典範。若無背靠板、或將此長方形予以變形（例如，弧形、單線形），則典範績效低，但是背靠板高出圍背的形式亦是可接受的典範，例如編號樣本 4。

造形比例檢定的結果如表 8 所示，將測試樣本分為 6 群，明顯地可看出不同造形比例有明顯的典範績效差異。進一步觀察樣本適合度分數差異，若整體坐椅之長寬比例與坐部上下比例關係與原型不同者，其典範績效低，可知“原型比對”對風格典範的認知重要性。

### 4-3 灰關聯多屬性決策

將 10 位專家針對 15 張測試坐椅所進行的多屬性模糊評估結果，取其平均數(表 4)以為各比較系列之屬性資料，進行灰關聯係數的計算，再藉由灰關聯多屬性決策分析，取得灰關聯序，以評選出最具現代圍椅典範之設計方案。

而參考系列是選擇各個屬性中的最佳值以為屬性值的設定，研究中以最大適合度值 1 以為各屬性值；各屬性權重的設定，以 AHP 法求得之權重分配為依據(表 3)；同時，在灰關聯係數的計算中，將辨識係數（ $\zeta$ ）分別設定為 0.1、0.3、0.5、0.7 與 0.9，以比較其風格典範評估的灰關聯序是否有所差異。最後求得風格典範之灰關聯多屬性評選結果，如表 9 所示。

表 9 不同辨識係數  $\zeta$  之灰關聯序比較

編號	辨識係數 $\zeta = 0.1$		辨識係數 $\zeta = 0.3$		辨識係數 $\zeta = 0.5$		辨識係數 $\zeta = 0.7$		辨識係數 $\zeta = 0.9$	
	關聯度	灰排序								
1	0.6339	3	0.7210	3	0.7739	3	0.8098	3	0.8357	3
2	0.5262	6	0.6388	6	0.7081	6	0.7550	6	0.7889	6
3	0.4277	11	0.5421	11	0.6180	11	0.6722	11	0.7128	11
4	0.4891	7	0.6042	7	0.6769	7	0.7270	7	0.7637	7
5	0.6672	2	0.7498	2	0.7986	2	0.8311	2	0.8544	2
6	0.4779	10	0.5931	10	0.6666	10	0.7175	10	0.7550	10
7	0.3471	14	0.4588	14	0.5378	14	0.5967	14	0.6422	14
8	0.5870	4	0.6891	4	0.7501	4	0.7909	4	0.8202	4
9	0.4207	12	0.5359	12	0.6127	12	0.6676	12	0.7089	12
10	0.3451	15	0.4566	15	0.5356	15	0.5945	15	0.6402	15
11	0.7040	1	0.7830	1	0.8284	1	0.8581	1	0.8790	1
12	0.4885	8	0.6007	8	0.6720	8	0.7214	9	0.7578	9
13	0.3961	13	0.5110	13	0.5891	13	0.6456	13	0.6884	13
14	0.4836	9	0.5983	9	0.6712	9	0.7216	8	0.7586	8

15	0.5326	5	0.6441	5	0.7125	5	0.7588	5	0.7922	5
----	--------	---	--------	---	--------	---	--------	---	--------	---

由表中可知，辨識係數的設定對於灰關聯序的結果影響不大，僅在編號 12 與 14 坐椅樣本的排序上有所差異。而根據研究，當辨識係數值減小時，其辨識能力將增大。因此，本研究最應用灰關聯多屬性決策分析於風格典範評估之研究—以現代圍椅設計為例 75

終之評選結果採用辨識係數值為 0.5 之灰關聯序，即 15 個測試樣本的現代中國典範程度依序為：No.11 > No.5 > No.1 > No.8 > No.15 > No.2 > No.4 > No.12 > No.14 > No.6 > No.3 > No.9 > No.13 > No.7 > No.10，No.11 為最具評選案，是最能代表現代中國坐椅風格的典範「原型」。

#### 4-4 典範評估模式可行性驗證

為檢驗以專家評價為基礎之灰關聯多屬性評估的應用性，進行“現代中國意象”代表性調查，以了解評估模式之適用性。代表性調查之測試坐椅計有 15 張，如表 1 所示。受測者為東方技術學院美術工藝科工藝部學生 40 名。實驗方式採用七階段之“賴克梯量表 (Likert scales)”，受測量表的兩端為傳統中國 (低分)、現代中國 (高分)。要求受測者根據其心理認知給予適當的風格代表性評定，經由量表的實施找出現代中國典範性質與認知原型。並根據問卷量表所得之評分，以為此張坐椅所具有現代中國之“代表性程度”，調查結果如表 10 所示。

表 10 風格代表性評估平均值、標準差 (有網底者分別表示最大、最小評估值)

編號	平均值	標準差
1	5	1.4
2	4.4	1.08
3	4.2	1.04
4	4.625	1.05
5	4.625	1.17
6	4.275	1.4
7	2.9	1.24
8	4.65	1.1
9	3.75	1.39
10	3.025	1.4
11	4.925	1.19
12	3.88	1.42
13	3.65	1.14
14	4.125	1.73
15	4.6	1.39

表 11 坐椅現代中國代表性評分之單因子變異數分析

變源	平方和	自由度	均方和	F 值	顯著性
坐椅樣本	224.5	14	16.036	9.650	0.000 *
代表性評分	972.125	585	1.662		
總合	1196.625	599			

欲了解測試樣本古代表性評估之差異是否明顯，藉由單因子變異數分析，以 0.05 的顯著水準加以檢定。分析結果如表 11 所示。由分析中可知，各測試坐椅之間的風格代表性有顯著的差異〔Pr=0.00<0.050〕，代表受測者對不同的測試坐椅具有不同程度的風格代表性認知。再利

用 Duncan 多範圍檢定法，對受測者所給予測試坐椅樣本之代表性評分進行配對平均數差異的檢定〔t-test〕，了解測試坐椅樣本之間其代表性程度的差異是否具有某一模式或趨勢，檢定結果如表 12 所示。檢定的結果將 15 張測試樣本分為 6 群，由表中可明顯地看出受測者對於坐椅風格的認知有明顯的典範效果。其現代中國意象之代表程度依序為：No.1>No.11>No.8>No.5>No.4>No.15>No.2>No.6>No.3>No.14>No.12>No.9>No.13>No.10>No.7，No.1 為最具評選家，是一般使用者認為最具現代中國意象之典範「原型」。而我們可將受測者對坐椅現代中國的代代表性差異，以一些彼此可顯著區分的代表坐椅來表示(圖 2)。

表 12 風格代表性 Duncan 分群

編號	平均數	Duncan 分群					
		A	B	C	D	E	F
7	2.9	A					
10	3.025	A					
13	3.65		B				
9	3.75		B				
12	3.88		B	C			
14	4.125		B	C	D		
3	4.2		B	C	D		
6	4.275		B	C	D	E	
2	4.4			C	D	E	F
15	4.6				D	E	F
4	4.625				D	E	F
5	4.625				D	E	F
8	4.65				D	E	F
11	4.925					E	F
1	5						F

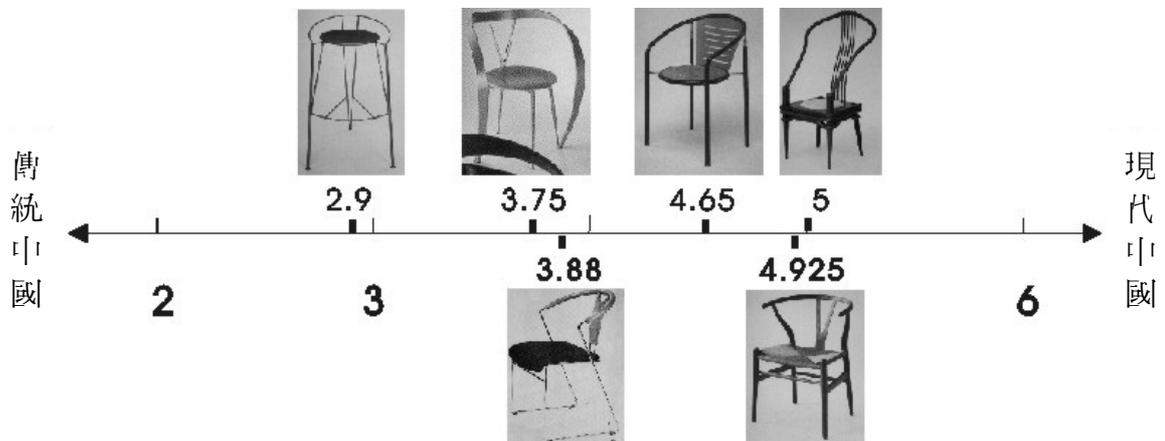


圖 2 現代圍椅之典範性程度示意圖

灰關聯多屬性風格典範評估模式與使用者之風格典範性評價之評選排序如表 13 所示。由表中可知，樣本之典範性排序並不完全相同，但排序上有差異的樣本，在 Duncan 檢定中是分類在同一群，即表示兩省之間的典範差異未達顯著水準，在評比排序上兩省之優劣評價趨勢是相近的。再進一步了解兩省之間的相關性，利用無序數分析之 Spearman 等級相關係數，對應用灰關聯多屬性決策分析於風格典範評估之研究—以現代圍椅設計為例 77

對兩模式的評比排序加以檢定，如表十四所示。由 Spearman 等級相關檢定結果可知，在顯著水準要求下（Pr.=0.00<0.050），兩模式之評選排序相關係數高達 0.928，表示兩省的評選具有高相關，即說明了本研究提出之灰關聯多屬性典範評估模式之有效性，其評價結果能與使用者的風格認知模式相符合，可實際應用在產品風格意象的評價。

表 13 灰關聯序與典範性排序之比較

編號	代表性評分	典範性排序	灰關聯度	灰關聯序
1	5	1	0.7739	3
2	4.4	7	0.7081	6
3	4.2	9	0.6180	11
4	4.625	4.5	0.6769	7
5	4.625	4.5	0.7986	2
6	4.275	8	0.6666	10
7	2.9	15	0.5378	14
8	4.65	3	0.7501	4
9	3.75	12	0.6127	12
10	3.025	14	0.5356	15
11	4.925	2	0.8284	1
12	3.88	11	0.6720	8
13	3.65	13	0.5891	13
14	4.125	10	0.6712	9
15	4.6	6	0.7125	5

表 14 典範性排序與灰關聯序之 Spearman 等級相關係數

Spearman 等級相關係數			
	典範性排序	灰關聯序	顯著性
典範性排序	1.000	0.928	0.000 *

## 五、結論

義大利設計師 Ettore Sottsass 說過，保護傳統並非是單純地重複傳統，應積極地將傳統文化的評價部份，提供以爲文化重建的參考。本研究以現代中國風格爲研究對象，利用灰關聯多屬性分析決策法於現代圍椅風格之典範評估，希望藉由模式的評選機制，了解坐椅造形特徵、形式規則與典範程度的相關性，以爲未來輔助文化產品設計之工具。茲將結論分述如下：

1.藉由專家組成之焦點小組與層級分析法，建構出現代圍椅之評估準則與權重，重要程度排序

為：圈背造形〔0.365〕、背靠板造形〔0.26〕、造形比例〔0.16〕、椅腳形式〔0.08〕、結構形式〔0.06〕、椅坐形式〔0.035〕、材料〔0.02〕與表面處理〔0.02〕，圈背、背靠板造形與造形比例是影響風格典範程度的主要造形特徵，亦即負載最多的文化訊息。

- 2.由造形屬性適合度評估結果中可知，不同屬性之造形形式與規則，對於風格典範性是有不同的典範績效。同時，傾斜圈背、圓形截面圈背與具備中國如意形態之圈背造形其典範績效較高；長方形面結構之背靠板，具有較高典範績效典範，若無背靠板、或將此長方形結構予以

78

設計學報第8卷第1期

變形〔例如，弧形、線形〕，典範績效低；整體坐椅之長寬比例與坐部上下比例關係與原型不同者，其典範績效低；原木材質與霧面表面處理的績效較高，現代新開發之材質與光面處理的績效較低。同時，由於人口工程發展，古舒適性與人性要求下，椅坐的形態與尺度變化不大，因此，古椅坐造形上亦無明顯差異。

- 3.次關聯多屬性評估與使用者典範性評價之優劣排序趨勢是相近的，且利用 Spearman 等級相關檢定相關係數高達 0.928，表示兩者評選排序具高相關，證明研究提出模式之有效性，可實際應用古產品風格意象的評價與輔助文化產品設計之工具。

## 參考文獻

1. 江今山簡七人，1998，灰色理論入門，高立圖書公司。
2. 林峰田、王鴻祥，1998，風格的邏輯，第三屆設計學術研究成果研討會論文集下冊，pp.445-448。
3. 吳漢雄、鄧聚龍、溫坤禮，1996，灰色分析入門，高立圖書公司。
4. 夏郭賢、吳漢雄，1996，灰關聯分析之線性數據前處理探討，1996年第一屆灰色系統理論與應用研討會論文集，pp.23-30。
5. 陳俊智，1997，中西坐椅設計風格認知模式之研究，第十二屆全國技術及職業教育研討會，pp.61-70。
6. 陳俊智，2001，以風格操作模式為基礎的設計程序之研究，東方學報，第二十二期，東方工商專科學校。
7. 陳俊智，2001，以坐椅設計為例探討中西設計風格的認知與判斷，設計學報，第六卷，第二期，中華民國設計學會。
8. 陳國祥，1997，造形風格之辨識與描述，設計學報，第二卷，第二期，pp.123-143。
9. 陳俊智，1997，中西坐椅設計風格認知模式之研究，第十二屆全國技術及職業教育研討會，pp.61-70。
10. 蕭坤亨，以明式椅為例探討產品設計風格的操作，國立交通大學應用藝術研究所碩士論文，1995。
11. 鍵和田務等，1992，設計史，藝風堂出版社。
12. Andrea Branzi, "We Are the Primitives", Design Discourse, Chicago, pp.37-41.
13. Chan C-S, 1992, "Exploring individual style in design", Environment and Planning B: Planning and Design, Volume 19, pages.503-523.
14. Deng, J. L., 1982, Control problems of grey system. System and Control Letters, Vol. 5, pp. 288-294.
15. Deng, J. L., 1989, Introduction to grey system theory. The Journal of Grey System, Vol. 1, No. 1, pp. 1-24.
16. Deng, J. L., 1990, A course on grey system theory. Huazhong University of Science and Technology Press, Wuhan.
17. Deng, J. L., 1992, The essential methods of grey system. Huazhong University of Science and Technology Press, Wuhan.
18. Greenbaum, T. L., 1993, "The Handbook for Focus Group Research", Lexington Books, NY.
19. Jansson, D G ; Condoor, S S ; Brock ,H R, 1992, Cognition in Design :viewing the hidden side of the design process , Environment and Planning B:Planning and Design , Vol. 19 , pp. 257-271.
20. Ke, K. T. and Hung, T. H., 1997, The study and application of the grey relational grade. Master Thesis, Department of Electrical Engineering, Tatung Institute of Technology.
21. Mon, D. L., Tzeng, G. H. and Lu, H. C., 1995, Grey decision making in weapon system evaluation. Journal of Chung Chen Institute of Technology, Vol. 24, No. 1, pp. 73-84.

- 
22. Nielsen, J., 1993, "Usability Engineering", United Kingdom edition published by Academic Press LTD, pp. 224.
  23. Rosch, E., 1975, "Cognitive Reference Points", *Cognitive Psychology*, No. 7, 535-547.
  24. Saaty, T. L., 1980, *The Analysis Hierarchy Process*, McGraw Hill, New York.
  25. Simon, H. A., 1970, *Style in design*, In J. Archa and C. Eastman (Eds.), *Proceedings of the 2<sup>nd</sup> annual environmental design research association conference*, 1-10. Stroudsbury PA: Dowden, Hutchinson, and Ross.
  26. Tzeng, G. H. and Tsaur, S. H., 1994, *The multiple criteria evaluation of grey relation model*. *The Journal of Grey System*, Vol. 6, No. 2, pp. 87-108.
  27. Yeh, M. F., Hung, T. H. and Lu, H. C., 1999, *Studies and applications of GM(1,1) model and grey relational analysis*. Dissertation for Ph. D. Degree, Department of Electrical Engineering, Tatung Institute of Technology.

# The Application of Grey Multiple Attribute Decision-Making Method on Style Typicality Evaluation-Using Modern Loop Chair Designs as Examples

Chun-Chih Chen

Department of Arts and Crafts, The Tung-fang Institute of Technology  
e-mail:Qrtim@mail.hyweb.com.tw

(Date Received : September 12,2002 ;Date Accepted : January 26,2003)

## Abstract

The international design and Modernism causing the product forms become homogenized and meaningless. Hence, designers should create the unique design languages and rules by mining from their own culture and tradition. And by modernizing traditional style to solve the problem of meaning communicating between products and users. In this study modern loop-chairs are used as examples to investigate the critical factors constituting the Neo-Chinese-image of products. We applied a Grey multiple attribute decision-making method on style typicality evaluation, and finding out the prototype of modern loop-chairs design and deducing the features and rules of style forming.

The results indicate that (1). Using AHP determined the weights of the attributes for style typicality evaluation. And these features - armrest, back-plank and scale, got higher weight value, are the critical features for perceiving and recognizing style image; (2). Identifying the style typicality effect in feature attributes, and different degrees of attribute transformation mean to operate the style of products; (3). Applying a gray MADM style typicality evaluation model to evaluate modern loop-chairs designs. And compared the evaluation performances between the model and user-survey, knowing the selecting orders are similar. Furthermore, using Spearman correlation analysis to test the relativity. The Spearman correlation coefficient is 0.928 high, indicating the selecting orders are very relative between user-survey and the model's performances. According to the results, proving this model is an efficient method to evaluate style typicality and aid to conduct the style of products for designers.

Keywords: style, prototype, typicality, multiple attribute decision making, AHP, gray relation model

