

音樂情感風格認知因素與家電聯覺關係研究

Research on the Relationship between the Cognitive Factors of Music Emotional Style and Synesthesia of Home Appliances

高清漢

沈佳瑩

Ching-Han Kao

Chia-Ying Shen

明志科技大學工業設計系助理教授

明志科技大學工業設計系

摘要

音樂是跨文化語言，很適合當成連結人與人、人與物、物與物的文化分享媒介，尤其未來家電產品的新型態物物互動介面。了解人對音樂風格的偏好與認知，將更容易開發出貼近人心的音樂風格加值型家電產品。本研究第一階段試圖透過12種不同情感風格的音樂，針對145位來自台灣、30位來自國外總共175位，年齡介於20至40歲的受測者，透過語意差異法、敘述統計、因素分析與複迴歸分析，了解受測者對於音樂風格情感認知的關係。第二階段進一步探討13項家電產品與不同音樂風格間的聯覺度，以及音樂風格與家電產品之間的聯覺意象與聯覺意象構成空間。

實驗結果顯示，受測者較為偏好的音樂風格為：古典音樂風格、輕音樂音樂風格；受測者對於12種音樂風格情感感知差異很大，以金屬音樂風格情感差異最大；受測者對這12種音樂風格的認知可以歸納為4種因素：1.活動因素、2.評價因素、3.力度因素、4.情感因素。在活動因素中，另類搖滾音樂風格的到最高分；評價因素中，古典音樂風格得到最高分；在力度因素中，金屬音樂風格得到最高分；在情感因素中，電子音樂風格得到最高分。

研究也顯示受測者認為洗衣機適合較多音樂風格類型的聯覺，反之電鍋較不適合現有音樂風格類型的聯覺，按摩椅適合聯覺的音樂風格類型較為明確；對於不同音樂風格類型用於13種電器產品的聯覺認知可以歸納為3種因素：1.時代性、2.經典性、3.科技性；在時代性因素中洗衣機得分最高、在經典性因素中，按摩椅得分最高、在科技性因素中，按摩椅得分最高，其次為冰箱。本研究對未來物與物互動設計提供一個以音樂風格為溝通介面的基礎設計建議。

關鍵詞：家電產品、音樂情感風格、聯覺、SD法、因素分析、複迴歸分析

1.前言

隨著科技的發展，生活品質的提高，家電產品越來越多樣化，家電產品逐漸成為家庭中的必需品(盧韋伶, 2011)。除此之外近年由於物聯網(IOT, Internet of Things)時代來臨，讓各種有獨立功能的產品，運用無線網路實現互聯互通，也讓智慧家庭的概念隨之而生(張文蘊, 2018)。因此帶動了智慧家電的開發。而與智慧家電的互動也不再只是單向的純粹由人主導控制，家電和家電間也逐漸可以彼此互動和溝通。家電產品之間溝通的過程中如何讓使用者可以監控程序的順暢與安全性，聲音或許就是一個很好的媒介，由聲音所構成的音樂資訊，是一個很好的情感表達語言(Picard, 2000)。而且音樂是中性的跨文化語言，適合

連結人與人、人與物、物與物的文化分享媒介(Benzon, 2002)。如果能善用此跨文化情感連結符號於未來產品開發，定能讓使用者享受未來產品提供的更高感質服務。

本研究嘗試將提示音樂、互動音樂與不同音樂風格(Music Style)的音樂媒合，讓產品互相運作時，不再只是複誦訊息或是撥放制式化的音樂，而是能夠更符合產品個性的表達訊息。讓未來產品在互相合作時，除了能讓使用者直覺的了解產品之間的運作狀況，也讓產品在合作時，像是演奏交響樂曲，讓音樂是一種語言，也是一種生活互動方式。

2.文獻探討

意象(Image) 是屬於一種心理特徵，人們在某種程度上，會對於意象都存有一些主觀的想法與體驗。意象本身就會受到其知覺的影響(Lynch, 1960)，不同人對於相同的事物會有不同的看法。且音樂情感(Music Emotion)感知不會是單一的因素構成，而是非常多元複雜的(Hevner, 1936)。在互相不斷往返的考慮過程中加以測試，因此不同人對與相同的事物會有不同的看法。

Wölfflin 的研究，透過事物(Object)的內容特徵分析與比較，我們可以更加了解到特定風格產品具有的意象特質和風格意象的構成因素(劉思量, 2004)。風格意象的構成主要從三個面向產生：(1)產品最終完整而清楚的呈現，(2)再製造的程序上產生，(3)在設計的程序上產生(Simon, 1975)。而人是如何看待產品的風格意象，真正影響評估的是在產品上的「情感特徵」(Mastandrea, Zani, Giuliani, & Bove, 1992)。

情感心理學中，詹姆士-朗格理論認為當我們接收到外界刺激後，會先產生身體(生理)反應，這些反應的感覺回饋可以標記不同的情感，接下來才會產生意識界裡面的情感感受(蔡振家, 2013)。音樂情感也一樣，當情緒感染發生，音樂引發的情感便與音樂表達的情感有所疊加。反之若是音樂無法引起聽者的深刻共鳴，聽者雖然可以根據音樂形式的特徵，提取自己產生類似語氣和動作的相關記憶，辨認出音樂所想表達的情感，但是自己卻不會真的體驗到這樣的情感，這就是認知論者的看法。在許多聆聽體驗中，音樂引發的情感與音樂表達的情感其實非常類似，研究發現，這種音樂情感呈現高度相關，但音樂表達的情感通常比音樂引發的情感更強烈一些(Hunter, Schellenberg & Schimmack, 2010)。由此可知，聽者不僅能夠認知音樂想表達的情感，也可以真的體驗到這樣的情感聯覺。

情感為音樂傑出的功能之一(Huron, 2000)，也是音樂分類的重要手段。比較音樂風格與情感的分類方式，像是：節奏較突出的音樂可能引發高興或是激動的情感，而旋律較為突出的音樂，通常伴隨著緩慢而不過於明顯的節奏，可能會引發較為輕鬆或是嚴肅的情感(Valentine, 2015)。情感的辨識與聯覺通常較

有挑戰性，因為情感很細膩，收集(受測者)情感與解釋情感都有難度。

情感聯覺(Emotional Synesthesia)，醫學上被視為一種罕見心理特徵的共感覺(Ramachandran & Hubbard, 2003)。當一種感官接收到刺激後，除了引起該感覺系統直接反應外，連帶引起一種或多種以上不同感覺系統的共鳴現象(Ackerman, 1991)。也可以說明為在主觀直屬活動上，有主導性感覺和伴隨性感覺(陳俊宏 & 楊東民, 1998)。如果聽到某個字母的「音」時，不僅耳朵聽見聲音，同時眼睛亦會看到「顏色」，此為兩種不同感官系統同時產生反應。

接近的未來，在高速傳輸與多媒體同時複雜互動的數位內容時代來臨，各種設計運用在無線網路的互聯互通，音樂就是一種很好的媒介，音樂可以與視覺存在聯覺的現象，也能扮演情感催化劑的角色，快速深刻引發聽者的情感(蔡振家, 2013)。

過往的研究或實驗操作中，已經有部分學者或創作者將情感聯覺運用於形式聯覺的創作中，例如：圖1為李佳穎在2010年針對(a)旋律較突出；(b)節奏較突出；(c)兩者皆突出的實驗比較圖。

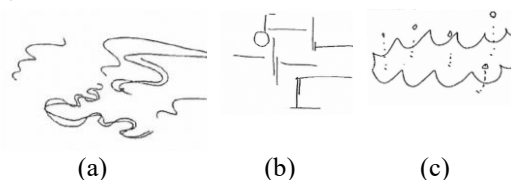


圖 1 不同音樂類型對線條的比較圖

圖2為康丁斯基在1928年所繪製的「On Points」以及圖3，1923年所繪製「Composition VIII」(許天治, 1987)聯覺音樂與構成的關係。



圖 2 On Points



圖 3 Composition VIII

圖4、5初音未來是一套聲音聯覺虛擬偶像的合成軟體，以虛擬歌手的身分進行演藝活動。其軟體是由 Yamaha 公司在2004年所開發的 Vocaloid 語音合成 (Speech synthesis) 軟體為核心音創 AI 工具。



圖4初音視覺圖



圖5 Vocaloid 軟體介面

圖6、7筱田興業道路建設公司研發，除了能讓道路演奏音樂外，也有防凍、排水、預防疲勞駕駛、甚至有利用音樂來提醒駕駛車速的一種環境與音樂互動設計。



圖6音樂道路溝槽



圖7音樂道路場景

圖8、9「捷運地景音樂」概念產生的目的是希望能夠加入台北捷運的聲景特色。「捷運地景音樂」推行台北捷運聲音三部曲，改變接近20年間不變的捷運聲景，讓捷運站與不同音樂風格產生文化情感聯覺。



圖8 中正紀念堂站



圖9 板南線進站音樂樂譜

圖10深澤直人為無印良品(MUJI)設計的CD 播放器，方形的外觀看起來有別於一般的CD 播放器簡單大方，這是給使用者的初步驚喜；但是在 CD 旋轉時卻產生了如同風扇「吹出聲音」的視覺隱喻效果，他稱此為深度驚喜。而在 CD 播放器底部延伸出的電線，使用拉線的造型，隱含了電扇開、關功能，往下拉即為開啟，更加強化了這種效果。(鄧建國 & 莊明振，2008)。



圖10壁掛式 CD 播放器

圖11蕭世文、陳仕凱2017年的研究中，他基於音樂情感利用 AI 設計一套自動舞台照明調節系統(Hsiao, Chen, & Lee, 2017)。成功

聯結了音樂與聲光效果的智慧化模式。



(a)



(b)



(c)

圖11舞台燈模擬圖(a)原始圖；(b)變暗和強光混合後；(c)疊加融合後

本研究希望透過實驗分析，了解受測者對不同音樂風格的音樂情感意象構成認知，以及不同家電產品所適合聯覺的音樂風格，讓未來家電產品融入音樂元素時，更能符合該家電產品的風格，讓情感的傳達，能更加準確且容易聯覺。

3.研究方法

本研究使用透過語意差異評量(Semantic Differentials, SD)進行評量，以敘述統計、因素分析與複回歸進行分析，了解受測者對於音樂風格情感認知的關係。語意差異法是由美國心理學者，Charles E. Osgood 於1957所年開發，是屬於一種「共同感覺」、「共同概念」的研究，用來研究事物「意義」的一種實驗方法。SD法是由被評估的事物或是概念(Concept)、量尺(Scale)、受測者(Subject)三個元素所組成(Osgood, Suci, & Tannenbaum, 1957)。

3.1樣本

本研究第一階段想探討受測者對於音樂風格的差異分析，使用的音樂風格參照陳怡芳，在2008年所撰寫的情境式音樂推薦機制論文中，經由統計分析所得到的12種音樂風格，分別是：另類搖滾、藍調、古典、鄉村、輕音樂、電子、Hip-hop、爵士、金屬、流行、搖滾、R&B。

而實驗原曲是使用由 Johann Pachelbel，所作曲的D大調卡農與吉格(Canon and Gigue in D major)。因為卡農(Canon)，是一種嚴格對位模仿形式的音樂風格，源自於希臘字“Kanōn”，是指「規則」、「戒律」的意思。演奏時一個聲部提供規則給其他聲部，且所有聲部需要在一段時間間隔後，模仿最先出現的聲部。

如上所述，卡農並非曲名，而是一種曲式，且旋律簡單樸實，但完美的展現樂曲的結構，所以在情感方面較為中性。另外，Canon and Gigue in D major 是較為耳熟能詳的曲子，

且廣泛的使用在電影、劇場、廣告配樂裡，所以本研究使用這首曲子，為基礎樣本曲目。每一首錄製約為30秒、且控制在爵士鼓、鍵盤、以及吉他三種樂器，使用 Yamaha P85s 鍵盤作為主旋律的演示、使用 Yamaha psr970伴奏琴演示伴奏以及鼓樂、使用 Yamaha mixer ag06混音器做音色調整，最終直接錄進 Cubase軟體，做最終的微調以及輸出。本研究使用的音樂主旋律片段譜如圖12。

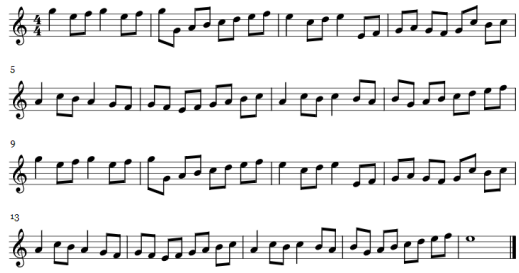


圖 12卡農實驗演奏片段譜

本研究第二階段想要探討音樂風格與家電產品的適合度，研究以當前台灣普及率較高的電器產品作為樣本，在民國105年家庭用電費調查的文獻中，「電冰箱」、「電扇」、「洗衣機」、「冷氣機」在台灣家庭普及率較高(廖文華、傅孟臺、孫廷瑞，2017)，並且為了考慮現今家庭使用智慧家電的可能性，增加「電鍋」、「烤箱」、「微波爐」、「熱水瓶」、「除濕機」、「咖啡機」、「掃地機器人」、「馬桶」以及「按摩椅」，共13項，且實驗用照片去除品牌 logo 且選用以白色為基底的家電產品，作為實驗樣本。

3.2受測者

本研究第一階段「男性與女性」對音樂風格的情感差異，其中男性樣本數量為85人；女性樣本數量為90人，受測人數總共175人，且年紀落在18~40歲之間。

第二階段探討音樂風格對於家電產品的適合度，其中男性樣本數量為55人；女性數量為60人，受測人數總共115人，年齡落在18~40歲之間。

3.3實驗量尺

形容詞組是構成量尺的主要元素，要盡可能的涵蓋所有的音樂形容詞。本研究參考了 Schubert 在2003所提出的音樂情感列表。為了

能讓所有形容詞組能呈現對立，原本為45個形容詞，最後增加至54個，最後萃取出27組形容詞。

其中有：明亮的-黑暗的、高興的-悲切的、脆弱的-粗壯的、歡騰的-陰沉的、輕巧的-笨重的、優雅的-笨拙的、抒情的-不抒情、安靜的-吵鬧的、喜悅的-憂鬱的、歡樂的-憂愁的、放鬆的-緊張的、幽默的-莊嚴的、興奮的-生氣的、雄偉的-平淡的、撫慰的-悲劇的、神聖的-褻瀆的、高漲的-墜落的、溫柔的-粗魯的、心靈的-物質的、勝利的-失敗的、活力的-疲憊的、思念的-沒興趣、感動的-無動搖、夢幻的-現實的、戲劇化-不深刻、多情的-理性的喜、歡的-不喜歡，並繪製成5階 SD 量表，如圖13所示。

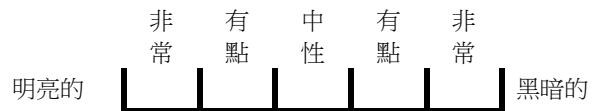


圖 13SD 量尺

3.4實驗步驟

第一階段每位受測者需要填寫324(27x12)道題目，此份問卷在每張 A4上有12大題，每一大題有27組形容詞量表。因為題目較多，本實驗播放不同音樂風格時會撥放2次，第一次會先將所有音樂風格快速地撥放，讓受測者瀏覽過所有的音樂風格，而第二次就會等待所有受測者填寫完畢該大題，才會繼續進行下一大題。

第二階段每位受測者需要填寫156(13x12)道題目，此份問卷在每張 A4上有2大題，每一大題有12組音樂風格的適合度 SD 量表，受測者須針對當家電產品正常運作時，判斷音樂風格是否適合該家電產品的聯想。本實驗播放不同音樂風格時會撥放1次，會等待所有受測者填寫完該大題，才會繼續進行下一大題。最終收集所有問卷，並加以分析。

4.研究結果

4.1第一階段研究結果

本研究第一階段蒐集175份問卷 (男性85人，女性90人)。且所得到的資料進行因素分析以及複迴歸分析。

本階段27組意象量尺，在兩端對立的形容詞之間，分成5個尺度，由左至右分別為5至

1的評分，以明亮的-黑暗的尺度為例：越接近明亮的分數越高，最高為5分，越接近黑暗的分數越低，最低為1分；若得分3分，則表示在此尺度上，沒有特別的意見。

4.1.1 音樂風格與音樂情感描述性統計

本研究探討175名受測者對於12種音樂風格情感認知上的差異，圖14為不同音樂風格在不同情感量尺上的得分，發現受測者較為喜歡的音樂風格為：古典、輕音樂以及另類搖滾。

4.1.2 音樂情感風格因素分析

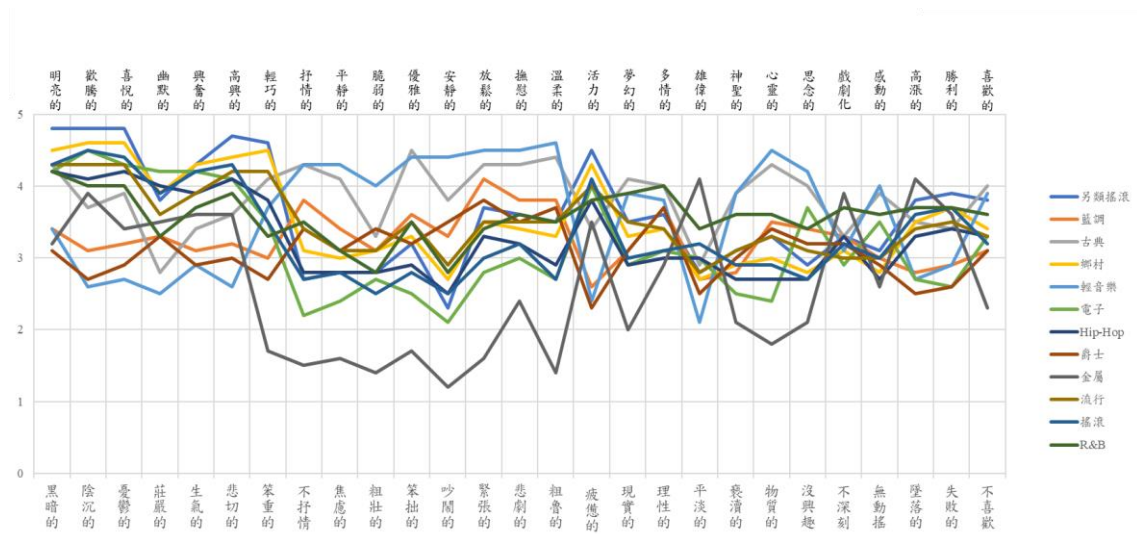


圖14不同音樂風格在不同情感量尺上的得分

表1音樂情感風格因素分析

	形容詞	因子			
		1	2	3	4
因素1 評價	溫柔的-粗魯的	0.856	-0.042	-0.060	-0.021
	優雅的-笨拙的	0.826	-0.005	0.084	-0.052
	放鬆的-緊張的	0.779	0.066	-0.029	-0.045
	安靜的-吵鬧的	0.770	-0.190	-0.096	-0.031
	平靜的-焦慮的	0.749	-0.021	-0.055	-0.034
	撫慰的-悲劇的	0.743	0.003	0.086	-0.006
	抒情的-不抒情	0.728	-0.077	-0.006	-0.001
	心靈的-物質的	0.621	-0.068	-0.006	0.246
	夢幻的-現實的	0.585	0.111	0.110	0.065
	脆弱的-粗壯的	0.584	-0.012	-0.197	-0.064
	神聖的-褻瀆的	0.563	-0.055	0.087	0.105

因素2 活動	多情的-理性的	0.406	-0.027	0.169	0.131
	喜悅的-憂鬱的	-0.001	0.905	-0.082	0.010
	歡騰的-陰沉的	-0.139	0.824	0.027	0.024
	高興的-悲切的	-0.018	0.818	0.048	-0.031
	興奮的-生氣的	-0.068	0.738	0.040	0.007
	明亮的-黑暗的	0.142	0.701	-0.030	0.003
	活力的-疲憊的	0.003	0.582	0.243	-0.077
	幽默的-莊嚴的	-0.209	0.577	-0.154	0.106
	輕巧的-笨重的	0.489	0.554	-0.115	-0.094
因素3 力度	高漲的-墜落的	0.057	-0.075	0.872	-0.050
	勝利的-失敗的	0.141	0.093	0.706	-0.022
	雄偉的-平淡的	-0.270	0.033	0.374	0.094
因素4 情感	感動的-無動搖	0.124	-0.006	0.069	0.702
	思念的-沒興趣	0.191	0.036	-0.186	0.673
	戲劇化-不深刻	-0.106	-0.051	0.307	0.401
	喜歡的-不喜歡	0.342	0.152	0.166	0.372
特徵值		7.16	4.92	1.63	0.56
解釋百分比		26.51	18.21	6.03	2.08
累積%		26.51	44.72	50.75	52.83

構成此意象認知如表1所示，共有4組。第1組其可解釋總變異量為：26.51%，其中包含：溫柔的-粗魯的、優雅的-笨拙的、放鬆的-緊張的、安靜的-吵鬧的、平靜的-焦慮的、撫慰的-悲劇的、抒情的-不抒情、心靈的-物質的、夢幻的-現實的、脆弱的-粗壯的、神聖的-褻瀆的、多情的-理性的，共有12組形容詞。在此因素負荷量大(正值)表示：溫柔的、優雅的、放鬆的、安靜的、平靜的、撫慰的、抒情的、心靈的、夢幻的、脆弱的、神聖的、多情的，負荷量小(負值)在此無顯著。經由上述形容詞，我們可以發現，上述形容詞，帶有對於事物主觀評斷的感覺，或許可以將此因素命名為：「評價因素」。

第2組其可解釋總變異量為：18.21%，其中包含：喜悅的-憂鬱的、歡騰的-陰沉的、高興的-悲切的、興奮的-生氣的、明亮的-黑暗的、活力的-疲憊的、幽默的-莊嚴的、輕巧的-笨重的，8組形容詞。在此因素負荷量大(正值)表示：喜悅的、歡騰的、高興的、興奮的、明亮的、活力的、幽默的、輕巧的，負荷量小(負值)在此無顯著。經由上述形容詞，可以發現上述形容詞帶有活力，或是形容動靜的概念，或許可以將此因素命名為：「活動因素」。

第3組可解釋總變異量為：6.03%，其中包含：高漲的-墜落的、勝利的-失敗的、雄偉的-平淡的，3組形容詞。在此因素負荷量大(正值)表示：高漲的、勝利的、雄偉的，負荷量

小(負值)在此無顯著。經由上述形容詞，可以發現上述形容詞帶有強度、勝敗的概念，或許可以將此因素命名為：「力度因素」。

第4組可解釋總變異量為：2.08%，其中包含：感動的-無動搖、思念的-沒興趣、戲劇化-不深刻、喜歡的-不喜歡，4組形容詞，在此因素負荷量大(正值)表示：感動的、思念的、戲劇化、喜歡的，負荷量小(負值)在此無顯著。經由上述形容詞，可以發現上述形容詞帶有對於事物主觀感受，對於內心有所感觸而產生情感，或許可以將此因素命名為：「情感因素」我們也可以發現，評價、活動、力度因素與Osgood在1957年所提到的語意空間三個意象

4.1.3 音樂風格與音樂情感語意空間

如上所述，這4個因素可構成語意認知空間。而各個評量項目(12種音樂風格)因其因素得分，可在空間上找到對應的座標點。其中圖15為第1個因素(活動)和第2個因素(評價)、圖16為第3個因素(力度)和第4個因素(情感)，作為坐標軸，構成的一個座標平面互相呼應。

在評價因素中，古典音樂風格得分最高，在受測者心中古典音樂是評價最高的音樂風格。在活動因素中另類搖滾音樂風格得分最高，在受測者心中另類搖滾音樂是較為活力、明亮的音樂風格。在力度因素中金屬音樂風格得分最高，在受測者心中金屬音樂是較具有力量的音樂風格。在情感因素中電子音樂風格得分最高，在受測者心中電子音樂是較戲劇化的音樂風格。

4.1.4 音樂風格情感線性複迴歸

在了解所有音樂風格情感的認知空間後，想探討其中影響「喜歡的-不喜歡」此情感組

的情感為哪些，而程度為如何？藉此我們使用複迴歸分析。複迴歸分析結果可得不同音樂風格情感的權值以及係數，在此以方程式表示，如表2。

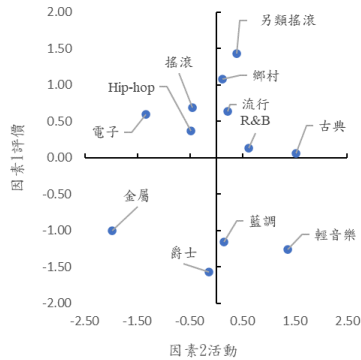


圖15活動-評價座標

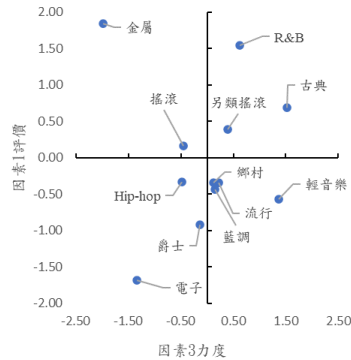


圖16力度-評價座標

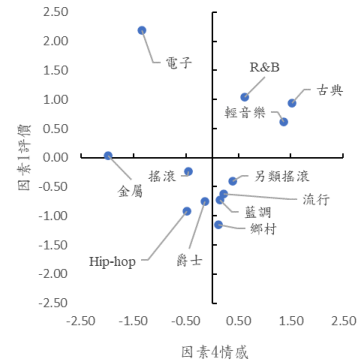


圖17情感-評價座標

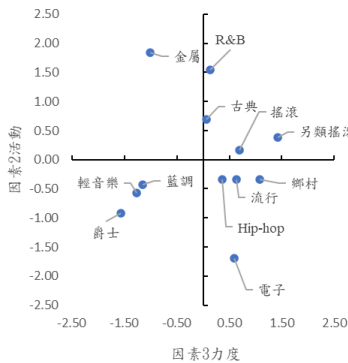


圖18力度-活動座標

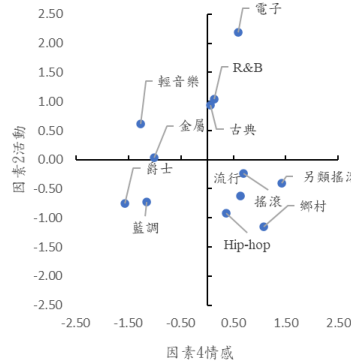


圖19情感-活動座標

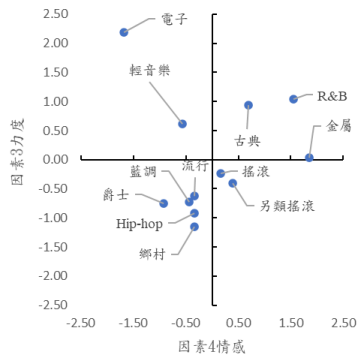


圖20情感-力度座標

表2音樂風格情感迴歸分析

音樂風格	複迴歸分析方程式	音樂風格	複迴歸分析方程式
另類搖滾	$Y=0.17X_{24}+0.46$	Hip-hop	$Y=0.21X_{23}+1.0$
藍調	$Y=0.15X_7+0.16X_{24}+0.26X_{26}+0.41$	爵士	$Y=0.12X_7+0.13X_8-0.14X_{19}+0.17X_{24}+0.2X_{26}+0.4$
古典	$Y=0.18X_6-0.15X_{10}-0.13X_{19}+1.02$	金屬	$Y=0.19X_6+0.34X_9+0.26X_{22}+0.20X_{24}+1.12$
鄉村	$Y=0.13X_{13}+0.16X_{21}+0.22X_{25}+0.83$	流行	$Y=0.21X_{17}+0.18X_{22}+0.23X_{26}+0.30$
輕音樂	$Y=0.25X_{15}+0.15X_{16}+0.18X_{22}+0.2$	搖滾	$Y=0.18X_{22}+0.21X_{26}+0.40$
電子	$Y=0.21X_3+0.24X_{14}+0.21X_{20}+0.14X_{24}+0.28X_{26}+0.41$	R&B	$Y=-0.11X_9+0.18X_{16}-0.13X_{19}+0.17X_{22}+0.46$

我們得知當一首音樂要讓聽眾產生「喜歡」的情感，其中高興的-悲切的、輕巧的-笨重的、脆弱的-粗壯的、安靜的-吵鬧的、活力的-疲憊的、雄偉的-平淡的、感動的-無動搖、勝利的-失敗的佔有一定的影響程度。

此外，在「另類搖滾」音樂風格要達到喜歡的情感，其中感動的-無動搖，佔有一定的影響程度。

「藍調」音樂風格要達到喜歡的情感，其中輕巧的-笨重的、感動的-無動搖、勝利的-失敗的，佔有一定的影響程度。

「古典」音樂風格要達到喜歡的情感，其中高興的-悲切的、脆弱的-粗壯的、雄偉的-平淡的，佔有一定的影響程度。

「電子」音樂風格要達到喜歡的情感，其中喜悅的-憂鬱的、撫慰的-悲劇的、神聖的-褻瀆的、

感動的-無動搖、勝利的-失敗的，佔有一定的影響程度。

「Hip-hop」音樂風格要達到喜歡的情感，其中戲劇化-不深刻，佔有一定的影響程度。

「爵士」音樂風格要達到喜歡的情感，其中輕巧的-笨重的、抒情的-不抒情、雄偉的-平淡的、感動的-無動搖、勝利的-失敗的，佔有一定的影響程度。

「金屬」音樂風格要達到喜歡的情感，其中高興的-悲切的、平靜的-焦慮的、思念的-沒興趣、感動的-無動搖，佔有一定的影響程度。

「流行」音樂風格要達到喜歡的情感，其中夢幻的-現實的、思念的-沒興趣、勝利的-失敗的，佔有一定的影響程度。

「搖滾」音樂風格要達到喜歡的情感，其中思念的-沒興趣、勝利的-失敗的，佔有一定的影響程度。

「R&B」音樂風格要達到喜歡的情感，其中平

靜的-焦慮的、活力的-疲憊的、雄偉的-平淡的、思念的-沒興趣，佔有一定的影響程度。

4.2第二階段研究結果

前幾節的研究分析主要在了解音樂風格與情感之間的關係以及構成，在此節，將探討音樂風格與家電產品之間的聯覺適合度，讓未來音樂風格應用在家電產品時，更能夠貼近該家電產品的意象。

本階段蒐集115份問卷，並將以12種音樂風格針對13種家電產品(電鍋、烤箱、微波爐、熱水瓶、電風扇、除濕機、冷氣機、冰箱、洗衣機、咖啡機、掃地機器人、馬桶、按摩椅)在正常運作下的聯覺適合度分析，在兩端對立形容詞：適合的-不適合，分成5個尺度，由左至右分別為5至1的評分，越接近適合的分數越高，最高為5分，越接近不適合分數越低，最低為1分；若得分3分，則表示在此尺度上，沒有特別的意見。初步統計結果如圖17。

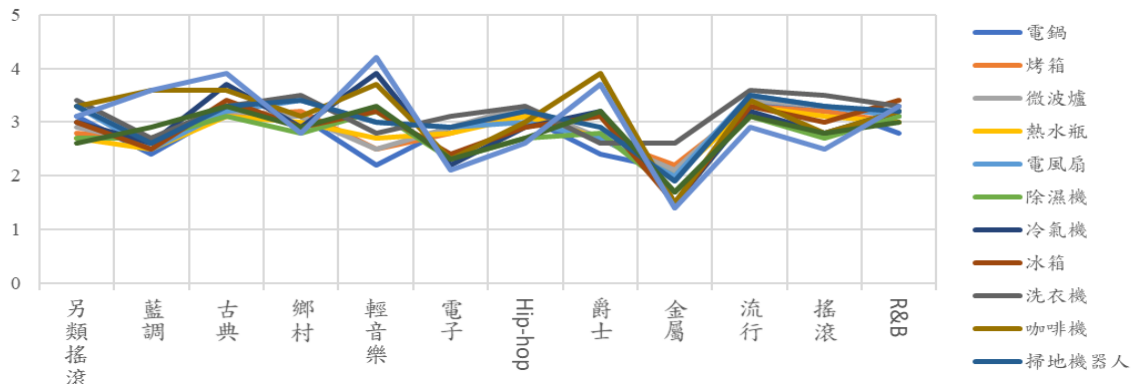


圖21音樂與家電聯覺適合度分析

4.2.1家電產品聯覺音樂風格 ANOVA 分析

了解12種音樂風格對於13項電器產品的聯覺適合度差異比較，將使用單因子變因數分析(One-way ANOVA)的 Student-Newman-Keuls (SNK)分組檢測，針對12種音樂風格進行統計檢定，以 α 值小於0.05表示顯著，來分析彼此之間是否有顯著差異，並彙整成表3。

表3聯覺適合度差異比較

音樂風格	適合性	
	適合的	不適合
另類搖滾	洗衣機	按摩椅
藍調	咖啡機、按摩椅	熱水瓶
古典	按摩椅	電風扇
鄉村	洗衣機、除濕機	按摩椅

輕音樂	按摩椅	電鍋
電子	洗衣機	按摩椅
Hip-hop	洗衣機、微波爐	按摩椅
爵士	咖啡機、按摩椅	電鍋
金屬	洗衣機	按摩椅
流行	洗衣機	按摩椅
搖滾	洗衣機	按摩椅
R&B	電冰箱	電鍋

經由整理發現音樂風格中，在家電產品中發現洗衣機(7種)適合套用較多的音樂風格，其次為按摩椅(4種)以及咖啡機(2種)；反之，按摩椅(7種)、電鍋(3種)有較多不適合的音樂風格。

4.2.2家電產品聯覺音樂風格因素分析

雖然經過上述的分析，我們可以得知115位受測者在12種音樂風格針對13種家電產品之

間的適合度，但是尚未能理解13種家電產品的語意空間，並且進行適當的維度縮減，繪製出空間關係圖。

在進行因素分析前，需要先經過凱澤法，將特徵值大於1因素提取出來，如表4，可知有3個因素。在此3個因素的分顯示在表57。其總變異量為：34.96%、其中第一個因素變異量為：18.49%、第二個因素變異量為：12.80%、第三個因素變異量為：3.68%，若將因素得分當作個因素軸的座標值，可以建構出一組3度的語意認知空間。

表4音樂與家電聯覺因素分析

	音樂風格	因子		
		1	2	3
因素1 時代性	流行	0.74	-0.15	-0.20
	鄉村	0.59	-0.07	0.02
	搖滾	0.54	-0.09	0.14
	R&B	0.45	0.25	-0.08
	Hip-hop	0.44	0.20	0.20
	另類搖滾	0.40	0.03	0.05
因素2 經典性	輕音樂	-0.06	0.66	-0.19
	爵士	-0.08	0.62	0.10
	藍調	-0.05	0.62	0.17
	古典	0.29	0.33	-0.22
因素3 科技性	金屬	-0.04	0.05	0.52
	電子	0.37	0.00	0.48
特徵值		2.22	1.54	0.44
解釋百分比		18.49	12.80	3.68
累積%		18.49	31.28	34.96

構成此意象認知如表4所示，共有3個。第1個包含了：流行、鄉村、搖滾、R&B、Hip-hop、另類搖滾，由於上述的群組音樂風格使用的樂器聲音配置人聲、歌詞佔了非常重要的一部分，且呈現的風格較屬於表現自我、現代的音樂風格，故我們命名為：「時代性因素」。

第2個包含了：輕音樂、爵士、藍調、古典，由於上述的群組音樂風格使用的樂器聲音配置，通常使用管絃樂器或是鍵盤樂器作為樂

曲演出，且呈現的風格較屬於經典、優雅的音樂風格，故我們命名為：「經典性因素」。

第3個包含了：金屬、電子，由於上述的群組音樂風格，使用的樂器聲音配置較常使用電子合成音，且呈現的風格較為科技感、未來性音樂風格，我們命名為：「科技性因素」。

4.2.3音樂風格與家電產品的語意空間

如上所述，這3個因素可構成語意認知空間。而各個評量項目(13家電產品)因其因素得分，可在空間上找到對應的座標點，並將其語意空間座標圖，組成立體空間圖，進行比較。

其中圖18為第1個因素(時代性)和第2個因素(經典性)為坐標軸、圖19為第1個因素(時代性)和第3個因素(未來性)，構成的一個座標平面。

時代性因素：洗衣機得分最高，受測者認為洗衣機較適合現代、時代性的音樂風格。經典性因素：按摩椅得分最高，受測者認為按摩椅較為適合經典、古典的音樂風格。科技性因素：按摩椅得分最高，其次為冰箱，受測者認為按摩椅、冰箱較為適合未來、科技感的音樂風格。

4.2.4家電產品聯覺音樂風格情感統整

除了理解家電產品所適的音樂風格外，也藉由彙整適合的音樂風格之情感組成，了解影響音樂風格對於家電產品聯覺適合度的情感組成如表5所示。

我們可以發現，一首適合家電產品的音樂風格需要有明亮的情感。

洗衣機較為適合的音樂風格為：另類搖滾、鄉村、流行、Hip-hop、搖滾、R&B 音樂風格，這些音樂風格帶有吵鬧的、勝利的情感。

按摩椅、咖啡機適合的音樂風格為：藍調、古典、輕音樂、爵士音樂風格，這些音樂風格帶有優雅的、放鬆的情感。

電風扇、掃地機器人適合的音樂風格為：鄉村音樂風格，這些音樂風格帶有歡騰的、輕巧的情感。

冷氣機適合的音樂風格為：古典、輕音樂音樂風格，這些音樂風格帶有平靜的、溫柔的情感。

冰箱適合的音樂風格為：R&B 音樂風格，音樂風格帶有喜悅的情感。

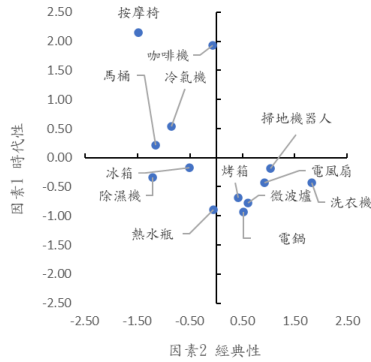


圖22時代-經典座標

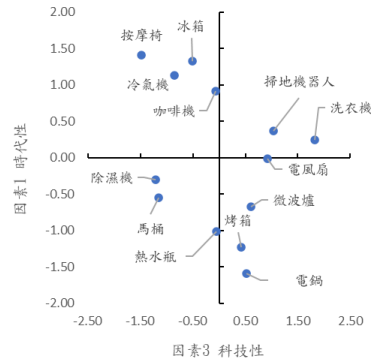


圖23時代-科技座標

表5音樂風格對於家電產品聯覺適合度的情感組成

家電產品	適合的音樂風格	情感組成
洗衣機	另類搖滾、鄉村、流行、Hip-hop、搖滾、R&B	明亮的、歡騰的、喜悅的、幽默的、興奮的、高興的、輕巧的、吵鬧的、活力的、勝利的、多情的
按摩椅、咖啡機	藍調、古典、輕音樂、爵士	明亮的、輕巧的、抒情的、感動的、平靜的、優雅的、放鬆的、撫慰的、溫柔的、夢幻的、多情的、心靈的、思念的、喜歡的、脆弱的、疲憊的
電風扇、掃地機器人	鄉村	明亮的、歡騰的、喜悅的、幽默的、興奮的、高興的、輕巧的、活力的
冷氣機	古典、輕音樂	明亮的、輕巧的、抒情的、平靜的、優雅的、放鬆的、撫慰的、溫柔的、夢幻的、多情的、心靈的、思念的、喜歡的、脆弱的、疲憊的、感動的
冰箱	R&B	明亮的、歡騰的、喜悅的、多情的

5. 研究結論

音樂是跨文化的語言，適合表達情感、狀態的媒介，而在音樂歷史發展的脈絡下，音樂風格也逐漸多樣化，且一首曲子已經不再限制以單一以種音樂風格所演示。而本研究主要探討音樂風格是否會影響情感的判別，且欲加值於未來家電產品的互動音樂中，當未來家電產品想表達情感時，使能更直覺、感性。

本研究在音樂風格情感認知上得知，音樂風格認知的構成可以分為：活動因素、評價因素、力度因素以及情感因素做為分別。在活動因素中，另類搖滾音樂風格的到最高分；評價因素中，古典音樂風格得到最高分；在力度因素中，金屬音樂風格得到最高分；在情感因素中，電子音樂風格得到最高分。

在家電產品聯覺音樂風格的分析上發現，洗衣機適合聯覺套用較多的音樂風格，其次為按摩椅以及咖啡機；反之，按摩椅、電鍋有較多不適合的音樂風格。並將家電產品聯覺音樂風格的認知構成可分為：時代性、經典性、以及科技性的因素做為分別。在時代性因素中洗

衣機得分最高、在經典性因素中，按摩椅得分最高、在科技性因素中，按摩椅得分最高，其次為冰箱。

6. 研究討論

6.1 音樂風格喜好度與家電產品適合度之影響

經由第一階段以及第二階段分析後，發現受測者較為喜歡的音樂風格為：古典音樂風格以及輕音樂風格，但也能發現在家電產品聯覺適合度上，這兩種音樂風格在13項家電產品的適合度得分也較高，或許可以推論出，使用者對於音樂風格的喜好，也會間接影響對於家電產品的聯覺適合度。

6.2 音樂風格討用在家電產品上狀況

研究結果顯示，可以發現按摩椅適合以及不適合被提及的次數較多，可以表示按摩椅所適合的聯覺音樂風格較為明確。且洗衣機以及按摩椅在現今使用上，主要是使用蜂鳴器作為發聲(盧韋伶，2011)，音樂的樣式也較為豐富。

由於電鍋等家電產品現今較常使用按鍵

彈回裝置，碰撞聲作為提示，雖在結果上顯示較不適合聯覺，但未來在家電產品設計開發上可以探討更多元音樂用於聯覺這類型的家電產品。

7. 參考文獻

1. 許天治，(1987)，藝術感通之研究，台北市，臺灣省立博物館。
2. 陳俊宏、楊東民 (1998)，視覺傳達設計概論。台北市：全華科技。
3. 劉思量，(2004)，藝術心理學：藝術與創造，台北市，藝術家出版。
4. 陳怡芳，(2008)，情境式音樂推薦機制，國立交通大學，新竹市，頁34-35。
5. 鄧建國、莊明振，(2008)，「應用情感喚醒的造形聯想設計模式探討」，設計學報，第13卷，第3期，頁81-98。
6. 李佳穎，(2010)，運用聽覺與視覺共感覺於產品造形設計之研究，國立臺北科技大學，台北市，頁50-55。
7. 盧韋伶，(2011)，洗衣機功能提示音之合適性研究，大同大學，台北市，頁30-65。
8. 蔡振家，(2013)，音樂認知心理學，國立臺灣大學出版中心，台北市，頁187-213。
9. 廖文華、傅孟臺、孫廷瑞，(2017)，105年家庭用電消費調查，經濟部能源局工業技術研究院綠能與環境研究所產業發展推動組，台北市，頁1。
10. 張文蘊，(2018)，家庭主婦生活型態差異對隨身智慧穿戴 IOT 產品需求研究，明志科技大學，新北市，頁28-33。
11. Chess, H，(2019)，捷運板南線主題鋼琴譜 MRT Bannan (Blue) Line Piano Sheet Music【部落格影音資料】，參考自：<https://www.youtube.com/watch?v=n5XrDwuomoE>。
12. Ackerman, D. (1991). *A natural history of the senses*: Vintage.
13. Benzon, W. (2002). *Beethoven's anvil: Music in mind and culture*: Oxford University Press.
14. Hevner, K. (1936). *Experimental studies of the elements of expression in music*. *American journal of Psychology*, 48(2), 246-268.
15. Hsiao, S.-W., Chen, S.-K., & Lee, C.-H. (2017). Methodology for stage lighting control based on music emotions. *Information sciences*, 412, 14-35.
16. Huron, D. (2000). Perceptual and cognitive applications in music information retrieval. *Perception*, 10(1), 83-92.
17. Hunter, P. G., Schellenberg, E. G., & Schimmack, U. (2010). Feelings and perceptions of happiness and sadness induced by music: similarities, differences, and mixed emotions. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 4(1), 47.
18. Lynch, K. (1960). *The image of the city* (Vol. 11): MIT press.
19. Mastandrea, S., Zani, A., Giuliani, M., & Bove, G. (1992). Meaning of industrial design objects: from designers to users. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 19(3), 307-319.
20. Osgood, C. E., Suci, G. J., & Tannenbaum, P. H. (1957). *The measurement of meaning*: University of Illinois press.
21. Picard, R. W. (2000). *Affective computing*: MIT press.
22. Ramachandran, V. S., & Hubbard, E. M. (2003). Hearing colors, tasting shapes. *Scientific American*, 288(5), 52-59.
23. Schubert, E. (2003). Update of the Hevner adjective checklist. *Perceptual and motor skills*, 96(3_suppl), 1117-1122.
24. Simon, H. A. (1975). Style in design. *Spatial synthesis in computer-aided building design*, 9, 287-309.
25. Valentine, C. W. (2015). *The experimental psychology of beauty*: Routledge.
26. Wölfflin, H. (2012). *Principles of art history*: Courier Corporation.

