

擴充認知適配論以研究情緒在決策中的角色— 眼動儀之應用

郭峰淵
中山大學資訊管理學系

黃瑜峰
中山大學資訊管理學系

摘要

認知適配論指出，任務與資訊呈現格式間的適配，可以提昇績效；又指出，適配關係來自心智過程的相互符合。近來研究發現，即使面對同一任務與格式，情緒決策者與計算決策者的心智過程仍是不同的，但在認知適配論的文獻卻不考慮情緒心智過程的影響。因此，本研究提出兩個研究問題：(1)擴充認知適配論，研究情緒與資訊呈現格式上的適配關係；(2)以眼動儀衡量心智過程，以心智過程間的適配與否解釋情緒與格式間的適配關係。本研究採用Dennis與Galleta的研究典範中的侷限任務(containment task)，並將決策者分為情緒組與計算組，檢視其決策結果與眼動資料，討論情緒與格式間適配關係。本研究之情緒操弄均為正向情緒。

本研究認為，情緒操弄使決策者偏向使用感知式過程(perceptual process)，因而適配地圖格式；計算操弄則偏向分析式過程(analytical process)，因而適配表格格式。結果顯示，在決策時間上，地圖格式配合情緒決策者時，決策者決策較快；而表格格式配合計算決策者時，決策者決策較快。然而，在決策正確性方面，資訊呈現格式並未與情緒操弄產生交互作用。而在心智過程的研究方面，研究結果發現，使用地圖格式時，情緒決策者顯著使用感知式過程，而計算決策者較偏重分析式過程。因此，心智過程的不同，部份解釋了適配關係的不同。本研究最後對此結果作一些討論。

關鍵字：認知適配論、情緒、資訊呈現格式、心智過程、眼動儀



Extending Cognitive Fit Theory to Investigate the Role of Emotion in Decision Making Process: an Application of Eye Tracking

Feng-Yang Kuo

Department of Information Management, National Sun Yat-Sen University

Yu-Feng Huang

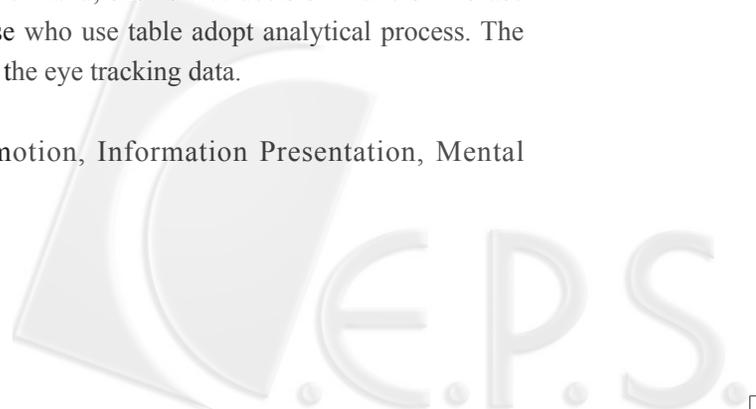
Department of Information Management, National Sun Yat-Sen University

Abstract

Cognitive Fit Theory (CFT) proposes that decision performance is increased if tasks (containment or adjacency) and information presentations (map and table) can fit each other. CFT argues that the match between mental processes induced by task and by presentation is the reason of cognitive fit. However, recent studies show that emotional and calculative decision makers may hold different mental processes even though they face the same combination of task and presentation. Because CFT does not consider the influence of emotion on decision process, we propose two research questions: (1) extending CFT to investigate the fit between emotion and presentation; (2) measuring mental processes with eye tracker to explain why emotion fits or does not fit a specific type of presentation. Our experiment adopt containment task defined by Dennis and Galleta (1998) to discuss how mental process differences, revealed by eye tracking data, between emotional and calculative decision makers can contribute to cognitive fit (all emotion manipulation is positive in this research).

We propose that emotional decision makers adopt perceptual process so that they fit map presentation; calculative decision makers adopt analytical process so that they fit table presentation. Behavioral and eye tracking data are both collected. On one hand, behavior data shows that emotional decision makers who use map and calculative decision makers who use table show significantly shorter decision time. However, decision accuracy is not significant in either combination. Eye tracking data, on the other hand, shows that decision makers who use map tend to adopt perceptual process while those who use table adopt analytical process. The behavior data, therefore, is partially explained by the eye tracking data.

Key words : Cognitive Fit Theory, CFT, Emotion, Information Presentation, Mental process, Eye Tracking



壹、導論

一、研究背景與動機

1970年代，心理學界提出有限理性決策模型，廣泛受到各界的應用(Simon 1976)。Vessey以有限理性為基礎，提出認知適配論(Cognitive Fit Theory)，以解釋資訊呈現格式(presentation format)與任務(task)間的「適配(fit)」關係(Vessey 1991; Vessey and Galletta 1991)。這個理論說明，如果呈現格式和任務所強調的是同一種心智過程(mental process)，則呈現格式可以適配任務的要求，進而提高決策者的決策效能(即正確性與速度)；反之，如果呈現格式與任務強調不同心智過程，則兩者不一致，也就無法適配，此時決策者需轉換心智過程，導致決策效能下降。後續的研究，大致上都能印證這個理論的預測。

然而，近年來心理學對決策的研究，卻有了重要的轉變，開始重視情緒對決策的影響。心理學者認為，情緒對決策過程的作用，其重要性不亞於認知，甚至在有些情境下，情緒的影響比認知更明顯(Zajonc 1980; Kahneman and Tversky 1986; Slovic, Finucane et al. 2002)。同時，腦神經科學也發現類似的證據(Damasio 1995; LeDoux 1995)，於是，有學者認為情緒與認知是「雙決策系統」，在不同的情境下，對決策任務有不同的影響(Kahneman 2003)。經濟學界也非常重視情緒對決策的作用，例如，Hsee與Rottenstreich就以實驗證明，即使面對相同的決策任務，人類卻有兩種不同的心智過程：情感式(affective)與計算式(calculative)，並反映在對事物的評價中(Hsee and Rottenstreich 2004)。

雖然心理學界、腦神經科學界與經濟學界都指出認知和情緒是兩種不同的決策過程，資管學界對此現象卻很少著墨。我們認為，研究情緒對決策的作用，可以擴充認知適配論的內涵。認知適配論認為適配關係來自任務與格式的心智過程能否互相配合(match)，而既然情感式和計算式決策有不同的心智過程，則當面對相同任務與格式時，情感式與計算式兩者之一必然要轉換心智過程。換句話說，同一任務與格式，只能適配情感式或計算式決策者之一，不能兩者都適配。

長期研究已經發現，資訊呈現格式的不同，能左右人們的心智過程(Bettman and Zins 1979; Jarvenpaa 1989)。在認知適配論中，地圖格式(map)與表格格式(table)是常被研究的格式，而且有證據顯示，地圖格式使人偏向使用感知式過程(perceptual process)，而表格格式則偏向分析式過程(analytical process, (Dennis and Carte 1998)。而另一方面，心理學者也發現，當人們處在正向情緒時，較偏向使用感知式過程(Gasper and Clore 2002; Clore and Huntsinger 2007)，而計算式決策者則偏向分析式過程(Hsee and Rottenstreich 2004)。因此，根據認知適配論的推論，在任務相同時，不同決策模式(情緒、計算)和不同格式(地圖、表格)之間可能存在不同的適配關係。更進一步說，情緒可能適配地圖格式，而計算可能適配表格格式。本研究則試圖證明此種適配關係是否存在。

在研究此適配關係的同時，另一個重要問題是驗證決策者的心智過程是否不同，以

及這個不同能否解釋上述的適配關係。本研究卻採用眼動儀來衡量心智過程。眼動儀在其它領域(如心理學、行銷學)已有廣泛應用,也是成熟的研究工具,其特點是能搜集客觀的眼動資料,以反映心智過程(Henderson 2003)。認知適配論研究者在衡量心智過程時常使用主觀報告,例如問卷法(Vessey 1991),甚少使用客觀衡量方法。我們希望藉由此工具提供另一種心智衡量方式,供後續研究者參考。

二、研究問題

承上,本研究第一個研究問題,在以實驗檢驗是否地圖格式較適配情緒決策者,而表格格式較適配計算決策者。既然情感決策者和計算決策者的心智過程不同,而且資訊呈現格式也導致不同的心智過程,在此則必然存在一種適配過程。

另外,本研究第二個研究問題,則在嘗試以眼動資料說明情緒決策者與計算決策者,在面對不同資訊呈現格式時(地圖與表格),是否會引致不同的心智過程,以及心智過程如何影響適配關係。

貳、文獻探討

一、認知適配論

認知適配論是由Vessey所提出,以解釋資訊呈現格式與決策任務間的「適配」關係。適配能不能產生,主要來自心智過程的一致性。依認知心理學的理論,人們的心智會對外界的刺激產生內部過程,並存放在工作記憶中。而且,不僅資訊呈現格式會產生心智過程,任務也會產生另一個心智過程。此時,如果格式和任務兩種過程強調同一種資訊,則兩者是一致的,此時產生適配。反之,如果兩種心智過程強調的資訊不一致,適配就無法產生(Vessey 1991; Vessey et al. 1991)。

若適配產生時,決策者不需在心智中進行多餘的處理,使得決策任務可以快速而準確地完成。但若適配不存在,則決策者需花費心力以轉換心智過程。此時,若決策者轉換格式過程以配合任務過程,則這個轉換工作,會導致決策速度下降。反之,若決策者轉換任務過程以配合格式過程,此時反而因為無法正確表徵任務需求,而導致決策正確性降低(Vessey 1991; Vessey et al. 1991)。

學者後續的研究,大致上都能印證這個理論的預測,並且擴展了認知適配論的應用範圍。這個擴展方向主要有三個:

1. 擴展任務範圍: Vessey研究的資訊擷取任務,型態只有空間任務(spatial task)與符號任務(symbolic task)兩種。後續研究將其擴展到更多型態的任務上。如Dennis等人討論地理臨接任務(adjacency task)和侷限任務(containment task)(Dennis et al. 1998)。
2. 擴展資訊呈現格式: Vessey研究的資訊呈現格式是表格(table)與圖示(graphic)。後續研究將地圖、動畫、條列與矩陣等,都納入研究範圍(Hong, Thong et al. 2004;

Suh and Lee 2005; Shaft and Vessey 2006)。

3. 討論個人特質：Vessey研究的是個人的空間技能與符號技能。後續研究將專家能力與個人知識加入理論之中(Mennecke, Crossland et al. 2000; 洪新原, 陳鴻基 et al. 2004; Shaft et al. 2006)。

二、雙決策系統：情緒與認知

古典的決策研究，通常指的是以認知能力，計算出決策者最大效益為決策目標(Simon 1976; Kahneman 2003)，因此，古典決策理論通常指的是「計算型決策」，而非「情感型決策」。而所謂的認知能力，也常常指的是計算出最好選項的能力，使得認知過程就等同於計算過程，因此，下文的一律採用計算式決策這個詞。

近二十年來，心理學、腦神經科學與經濟學的文獻均指出，情緒與認知是兩套獨立運作的系統，而情緒系統比認知系統作用更快、更偏向直覺式思考(Zajonc 1980; Kahneman 2003)。心理學界在這一方面的理論不少，例如，Zajonc提出情感優先假說(affective primacy hypothesis)(Zajonc 1980)，認為人們對事物會先產生情感判斷，再來才會產生認知判斷。另外，Slovic也提出情感捷思論(affective heuristics)，認為操弄數字大小或文字內容，就能產生情感印象（而非認知印象），使人們的決策判斷有違理性的要求(Slovic et al. 2002)。而Carstensen等人對老年人的研究，更指出情緒系統與認知系統是不同的系統，因為老年人的認知系統已經退化（但情緒系統沒有），所以老年人的決策與年輕人有所不同(Carstensen 1992)。

腦神經科學界對情緒的研究也有類似結論。Damasio提出「軀體標記假說(somatic marker hypothesis)」，認為情緒能夠協助認知系統做出理性決策。這假設認為，我們的決策後果會導致身體狀態的改變，引起某種情緒標記(marker)。下次再面臨類似決策情境，就會觸發之前的情緒標記，這標記的運作速度比認知系統更快，使我們能在認知系統仍未有所判斷時，就能幫助我們做出決策。(Damasio 1994; Bechara 2004)。LeDoux對大腦杏仁核的研究，也指出類似的結論(LeDoux 1995)。

經濟學界也對情緒決策做出許多研究。例如，已知情緒是影響風險決策的主要原因。學者指出，正向情緒使人對風險敏感，因而規避風險；反之，負向情緒使人尋求風險(Johnson and Tversky 1983)。另外，情緒會使人落入框架效應中而使決策產生不一致(Lerner 2000; Lerner and Keltner 2001; De Martino, Kumaran et al. 2006)。近來實證研究更直接指出，情緒決策者與計算決策者的心智表徵有所不同，進而形成兩種不同決策行為(Hsee et al. 2004)。

總而言之，這些理論或實證資料都說明情緒與認知是兩個不同的決策系統，而且對心智過程都很重要。既然心智過程不同，則當兩者面對相同資訊呈現格式時，依認知適配論的推論，必然有其中之一需要轉換心智過程，因此，同一呈現格式，必然只能適配情感決策或計算決策之一，不能兩者都適配。本研究即試圖討論，在面對相同的任務時，何種資訊呈現格式能夠適配情緒決策者，而何種格式能適配計算決策者，也就是找出情緒與呈現格式的適配關係。

三、心智過程的適配：整體性思考與分析式思考

地圖和表格是目前資訊系統常用的呈現格式，也是資管學者常研究的對象。地圖和表格在呈現資訊時有兩個不同：(1)地圖有概括資訊之功能，以形狀、線條、顏色等方式，將資料濃縮、過濾，而表格則呈現離散的資料；(2)地圖強調資訊間相互關係，而表格則無(Smelcer and Carmel 1997; Dennis et al. 1998)。由於資訊呈現方式會左右人們的思考模式(Bettman et al. 1979; Jarvenpaa 1989)，因此，地圖與表格會導致人們使用不同的心智模式。認知適配論的研究指出，地圖由於強調相互關係，故使人偏向使用感知性過程(perceptual process)，而表格強調資料細節，故使人則偏向分析式過程(analytical process)。所謂感知性過程，指的是決策者在搜集資料時，注重資料的整理架構、相互關係與聯結，而較不注意單一資訊的細節。反之，分析性過程注重資料本身的細節與精確度，也比較重視處理資料時的規則與完整度(Vessey 1991; Vessey 1994; Dennis et al. 1998; Kahneman 2003)。

同一時間，心理學者提出注意力層級論(level-of-focus theory)(Gasper et al. 2002)。該理論認為，人們處於不同的情緒狀態下會使用不同的決策過程，其中尤其指出，正向情緒決策者偏向使用感知式心智過程(Bless, Clore et al. 1996; Gasper et al. 2002; Clore et al. 2007)。換句話說，正向情緒使人注動資訊間的結構與關係，而忽視細節資訊。例如，Gasper與Clore要求受測者回憶不久前看過的圖像，實驗發現，正向情緒者較注重圖像的完整結構，而負向情緒者較注重單一細節(Gasper et al. 2002)；Bless與Clore以回憶故事情節進行實驗，並發現正向情緒者較依賴完整的故事結構，而負向情緒者較依賴外界資訊的細節(Bless et al. 1996)；Isen與Johnson等人要求受測者進行聯想，並發現，比起中間或負向情緒兩組，正向情緒組能做較多的字詞聯結(Isen, Johnson et al. 1985)；Elsbach與Barr等人則發現，正向情緒決策者容易偏離分析式決策方法，而改用直覺法(Elsbach and Barr 1999)。

因此，如果人們處在正向情緒下，便容易採用感知式過程。根據認知適配論的推論，因為地圖也使人偏向適合感知式過程，因此，當處在正向情緒下的決策者遇到地圖時不必轉換心智模式，故達到適配，決策績效較好；反之，若正向情緒決策者遇到表格時，因為表格強調分析式過程，兩者不一致，因此不適配，決策績效較差。

計算型決策者由於重視資訊本身的細節(Hsee et al. 2004)，因此會使用分析式心智過程。因此，計算型決策者遇到表格時，不必轉換心智過程，故達到適配，決策績效較好；反之，若計算型決策者遇到地圖時，因為地圖強調感知式過程，兩者不一致，因而不適配，使決策績效較差。

四、眼動資料與心智過程的衡量

在認知適配論的研究中，心智過程的衡量是一個重點。由於心智過程不易直接衡量，過去的研究常以間接推測的方式進行估計，整理如下：

1. 以實驗變數代替：這個方法僅假設某些人會以某種心智過程進行思考，其實並沒有直接衡量。例如，Shaft與Vessey認為對任務較熟悉的人，就會使用領域表徵，

不熟悉的人會使用流程表徵(Shaft et al. 2006)。

2. 自省報告：這個方法直接搜集受測者的口頭報告或問卷。例如，Vessey等人、Tuttle與Kershaw以問卷測量心智過程(Vessey et al. 1991; Tuttle and Kershaw 1998)。這種方法有兩個缺點。第一，沒有統一的問卷或報告題目。第二，口頭報告可能有所扭曲。
3. 文本分析：以專家分析受測者留下的文本，將受測者的心智過程進行歸類(Dennis et al. 1998)。這個方法的缺點，在於受測者不一定會完整地把心智過程寫下來。

然而，個體的心智活動卻可由其眼動資料來進行客觀衡量，避免了主觀報告可能產生的扭曲，又解決文本分析法受測者不一定留下完整資料的缺點。眼動資料不但反應人們如何主動求取外界資訊、如何分配注意力，更與心智過程相關(Just, Carpenter et al. 1982; Rayner 1998; Henderson 2003; Isaacowitz 2006)。因此，眼動資料廣泛除了應用在心理學外，還應用在行銷學之中。例如，Russo與Leclerc以眼動資料區別出，消費者購買商品時會經歷三種不同的心智歷程：熟悉、評估與驗證(Russo and Leclerc 1994)；Pieters等人則指出在進行消費時，高時間壓力與低動機會使人的心智過主動濾掉部份資訊(Pieters, Rosbergen et al. 1999)；Rosbergen等人則利用眼動資料，將消費者分為三種類型，各反應出其消費心理歷程(Rosbergen, Pieters et al. 1997)。

與本研究相關的問題是，如何從眼動資料得知決策者目前正使用感知式或分析式心智過程？過去研究中，研究者常以決策者的注意力分配樣式(pattern)做為反應心智過程的指標(Kahneman 1973; Payne, Bettman et al. 1993)。我們已知感知性過程並不重視單一資訊細節，而是在乎整體關係，因此，感知性過程可能會忽視某一屬性，而導致眼動過程分配不平均。相反的，分析式過程重視每個資訊的細節與處理資訊的完整度，因此其眼動過程應該是平均分配到所有相關資訊上(Dennis et al. 1998; Elsbach et al. 1999; Kahneman 2003)。由於正向情緒決策者偏向使用感知性過程，而計算型決策者使用分析式過程，因此，我們認為情緒決策者的眼動資料分配樣式，比起計算型決策者，應該較不平均(較偏重某一資訊)。

參、研究假說

本研究依過去文獻，認為人類有情緒與計算兩個決策系統，相互獨立。本研究的第一个研究問題則在於，當任務相同時，何種資訊呈現格式能適配情緒決策，而何種資訊呈現格式又適配計算決策？

為了回答這個問題，本研究將繼續Dennis等人的典範。Dennis等人的研究裡，將任務分為臨接任務與侷限任務，而將呈現格式分為地圖格式與表格格式，其中地圖格式適配於臨接任務，而表格格式適配於侷限任務，適配的結果反應在決策正確性與速度上(Dennis et al. 1998)。本研究保留地圖格式與表格格式，但兩個任務中只採用侷限任務，再將侷限任務中的受測者分為兩群：情緒決策者與計算決策者，以理解兩種呈現格式如何與兩種決策者進行適配。其中情緒決策者均為正向情緒操弄。

首先，Dennis等人的研究指出，決策者面臨侷限任務時，表格較為適配（因同時強調分析式過程），因此其決策正確性表格組較地圖組為高；此外，地圖導致感知式過程，因此地圖組較表格組決策速度較快。

H1：侷限任務與資訊呈現格式的適配關係。

H1a：受測者在面對地圖格式時，決策時間較短。

H1b：受測者在面對表格格式時，決策正確性較高。

本研究以Dennis等人的研究為基礎，更進一步指出，由於正向情緒決策者偏向使用感知式過程(Gasper et al. 2002)，而計算決策者偏向使用分析式決策(Hsee et al. 2004)，因此，依認知適配論的推論，當處在正向情緒下的決策者遇到地圖格式時，不必轉換心智模式，因此達到適配；反之遇到表格格式則需要轉換心智模式，故不適配。反之，同理可以推論，計算決策者面臨表格格式時可達到適配，但是遇到地圖格式則不適配。認知適配論認為適配的結果，使得決策正確性較高(Vessey 1991)。故提出假設如下：

H2：計算決策者適配表格格式。

H2a：計算組的受測者在面對表格格式時，決策時間較短。

H2b：計算組的受測者在面對表格格式時，決策正確性較高。

H3：情緒決策者適配地圖格式。

H3a：情緒組的受測者在面對地圖格式時，決策時間較短。

H3b：情緒組的受測者在面對地圖格式時，決策正確性較高。

本研究的第二個研究問題則試圖以眼動資料衡量心智過程。在本實驗的設計裡，不論是地圖格式或表格格式，受測者都會看到兩種資訊：標的物的價格與其與原點距離。此時眼動儀可以測得每個受測者的對兩種不同資訊的注視比重。若受測者對不同的資訊有不同的注視比重，則該受測者的心智過程就有所不同。眼動總注視時間(total dwell time)是指每個受測者注視在某種資訊上的加總時間，代表心智活動。

如上所述，感知式過程可能導致眼動過程分配不平均，相反的，分析式過程的眼動過程應該是平均分配到所有相關資訊上。而且，由於正向情緒決策者偏向使用感知性過程，而計算型決策者使用分析式過程，我們認為計算組的總注視時間，比起情緒組，在兩個屬性的分配上應該較平均。因此提出假說如下：

H4：計算組對價格與距離兩種資訊的總注視時間分配較情緒組平均。

H4a：在地圖格式下，計算組的受測者對兩種資訊的總注視時間分配，較情緒組平均。

H4b：在表格格式下，計算組的受測者對兩種資訊的總注視時間分配，較情緒組平均。

肆、研究方法

一、決策任務

本實驗的決策任務依Dennis等人(1998)的實驗修改而來。Dennis等人的實驗有兩種任

務：臨接任務與侷限任務。本實驗只採用侷限任務。本實驗一共設計4個試驗(trial)，每個試驗都要求受測者想像他們正在網路上購物。每個試驗都有4個選項，而每個選項都有兩種屬性：價格與距離，實驗指導語會要求受測者在四個選項中選擇一個「最合適的選項」(圖1)。

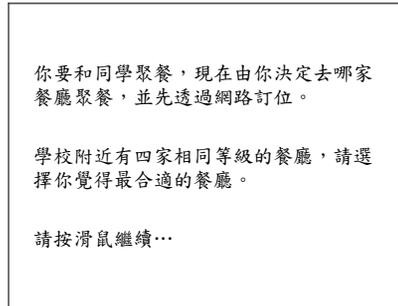


圖1：試驗題目舉例

二、研究變數

本研究有兩個想要操弄的自變數：

1. 情緒：本研究認為人類同時擁有兩個獨立的決策系統，即情緒系統與認知系統。本實驗將受測者分為情緒組與計算組。

2. 資訊呈現格式：本研究依循認知適配典範，採用地圖與表格兩種資訊呈現格式。本研究的應變數有三：

1. 決策時間：決策時間以毫秒作為單位，從地圖或表格出現時開始紀錄，一直到受測者作出選擇為止（按下滑鼠鍵）。此時間由眼動儀系統自動紀錄。

2. 決策正確性：決策正確性以受測者所作決策與最佳解間的差距作為衡量，因此，此值愈小愈正確，反之愈不正確(Dennis et al. 1998)。其算法為決策正確性 = (距離正確性 + 價格正確性) / 2。其中，價格正確性 = 受測者所選的選擇中，價格與最佳價格間的差距；距離正確性 = 受測者所選的選擇中，距離與最佳距離間的差距；並且，兩者都要將差距轉換至0~1的尺度上（標準化）。

3. 注視總時間：眼動分佈衡量的是每個受測者，如何分配其視覺處理系統的深度與廣度。由於視覺處理系統反映心智活動，因此我們只要知道受測者如何分配其眼動，就能理解其心智過程。本研究將眼動分佈切分為兩個區域：距離與價格，再衡量在這兩個區域中各自的注視時間，佔所有注視時間的百分比。

三、實驗設計

本實驗採用情緒分組與資訊呈現方式分組的2×2四組實驗設計，分別為：(1)情緒操弄—地圖呈現方式；(2)情緒操弄—表格呈現方式；(3)計算操弄—地圖呈現方式；(4)計算操弄—表格呈現方式。（見表1）。

表1：本研究之實驗分組與樣本

	任務：侷限任務	情緒操弄	計算操弄	總計
呈現方式	地圖	12	12	24
	表格	9	8	17
	總計	21	20	41

四、情緒與計算操弄

本實驗對情緒的操弄修改自Hsee等人(2004)的實驗。在情緒組中，受測者會受到情緒導引(emotional priming)，亦即，指導語會要求受測者指出對某個物件的感覺。為避免正向情緒與負向情緒可能帶來的差異，所有物件一律都是能讓人有正向情感的物件（如圖2）。而在計算組中，受測者會受到計算導引(calculative priming)，亦即，指導語會要求受測者計算或比較物品的數字大小（如圖3）。

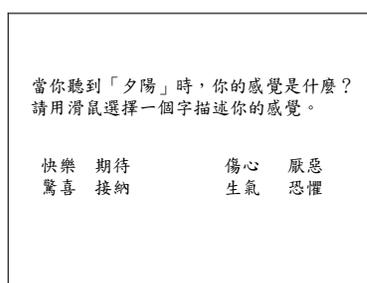


圖2：情緒導引

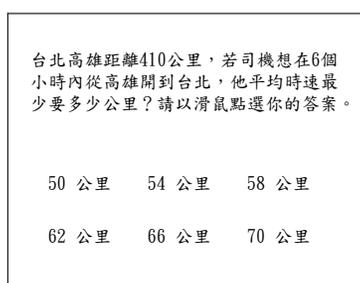


圖3：計算導引

在地圖格式組，每個受測者都會看到一張地圖。地圖上沒有任何地名等文字。地圖上有4個選項，分佈在地圖四周。4個選項中，有一個最佳選項，兩個次佳選項，一個最佳選項（如圖4）。而在表格格式組，每個受測者則會看到一張表格。表格的資訊與地圖的資訊完全相同(Dennis et al. 1998)，而且，圖形與文字大小、字體也完全相同（如圖5）。地圖與表格的左下角都有比例單位。



圖4：地圖格式

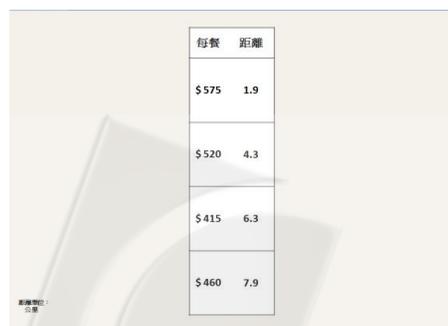


圖5：表格格式

五、實驗工具

本研究以眼動儀搜集資料，型號是SR公司的EyeLinkII。眼動代表人的注意力，而注意力與人的心智表徵有相當程度的相關聯。因此，眼動儀對心智表徵的測量較過去認知適配研究的方法進步。

六、實驗流程

扣除前測樣本外，本實驗一共搜集41個樣本，樣本來自南部大專院校，其中男性14名（碩士7，大學5，專科2），女性27名（碩士3，大學16，專科8），年齡從17歲至35歲，各組搜集到的受測者資料如表1。每個受測者進入實驗室後，便由實驗者戴上眼動儀並進行眼動校正程序。校正後實驗者會教導受測者如何進行偏移修正(drift correct)，以確保眼動資料不會偏移。然後指導語會出現，並出現一個練習任務，此時為避免干擾受測者，實驗者會離開到另一個房間，獨留受測者進行實驗。每個受測者一共要進行4個決策，總時間不會超過5分鐘。每個受測者最後會收到新台幣50元現金或等價加油券。

伍、結果分析

在本實驗中，雖然每個受測者都接受4個試驗，但是4個試驗本身及其出現順序對決策時間、決策正確性而言並未造成不同($p>0.67$)，因此本研究將每個受測者的每個試驗都視作一個樣本，因此總共收集到164個樣本。

一、決策時間分析

本研究將決策時間對數轉換，以符合常態分配之假設。實驗結果數據如表2與表3，其與情緒、計算組的交互作用如圖6。

表2：各組決策時間（原始數據）

資訊呈現方式	情緒操弄	Mean	Std. Deviation	N
地圖	情緒組	6583.125	5091.62	48
	計算組	8297.875	5887.237	48
	合計	7440.5	5542.205	96
表格	情緒組	14263.94	7244.251	36
	計算組	12265.13	12615.54	32
	合計	13323.32	10102.58	68

表3：決策時間ANOVA統計結果（取對數轉換）

Source	df	Mean Square	F	Sig.
資訊呈現格式	1	12.8676	35.1040	0.0000
情緒操弄	1	0.1548	0.4223	0.5167
資訊呈現格式*情緒操弄	1	2.6595	7.2552	0.0078
Error	160	0.3666		
Total	164			

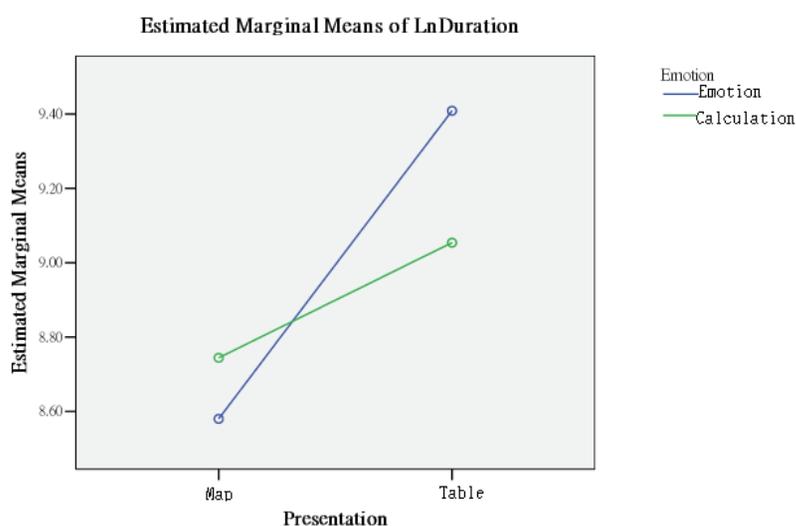


圖6：地圖、表格，與情緒、計算組的交互作用

實驗結果發現，地圖組決策速度較表格組快速，且達顯著標準($p < 0.01$)，因此H1a得到支持。此結果符合Dennis(1998)的預期：地圖格式決策者決策速度較表格格式快。但本研究更進一步將受測者分為情緒組與計算組，並且發現，地圖呈現方式下，情緒組所需的決策時間較短，而計算組所需的時間較長。然而，這個效果在表格格式下正好相反：計算組所需要的決策時間較短，而情緒組所需的決策時間較長，其交互作用達到顯著($p < 0.01$ ，如表3)。因此，在決策時間上，地圖格式較適配情緒組決策者，而表格格式較適配計算決策者，故H2a, H3a得到支持。

二、決策正確性分析

實驗結果數據如表4、5。決策正確性由選項與最佳解間的差距作為衡量（因此，愈小愈正確），而且每個選項都轉換至0~1的尺度上。決策正確性無法轉換為常態分配，故使用ANOVA By Rank (Conover and Iman 1981)。

表4：各組決策正確性平均數 (Rank Transform)

資訊呈現方式	情緒操弄	Mean	Std. Deviation	N
地圖	情緒組	77.4792	52.8630	48
	計算組	75.0417	40.2493	48
	合計	76.2604	46.7496	96
表格	情緒組	90.2083	48.2110	36
	計算組	92.5469	45.7305	32
	合計	91.3088	46.7244	68

表5：決策正確性ANOVA統計結果 (Rank Transform)

Source	df	Mean Square	F	Sig.
資訊呈現格式	1	9078.132	4.1070	0.0444
情緒操弄	1	0.097252	0.0000	0.9947
呈現格式*情緒操弄	1	226.5326	0.1025	0.7493
Error	160	2210.386		
Total	164			

實驗結果發現，在侷限任務下，地圖格式表現較好($p < 0.05$)。此結果與Dennis等人(1998)的結果相反。在其研究中，在侷限任務下，使用表格的決策者會顯著比使用地圖的決策者有更好的決策正確性。因此H1b沒有得到支持，並且與預期相反。

本研究進一步分析情緒與計算兩組的差異，此時發現不論地圖呈現或表格呈現，兩組決策者間的正確性的表現差距很小。以ANOVA將之檢定，這個交互作用果然未達顯著標準($p = 0.7493$ ，如表5)。因此，在決策正確性上，實驗結果不支持地圖格式較適配情緒組決策者，而表格格式較適配計算決策者的假說，故H2b、H3b不成立。

三、眼動資料分析

研究資料發現，不論是在地圖或表格格式下，正向情緒組與計算組都較偏重價格資訊，而較少注意距離資訊。更進一步檢視可發現，在地圖格式下，情緒組的決策者較偏重價格資訊，而計算組的決策者則較為平均看待兩種資訊，ANOVA檢定其交互作用，達顯著效果($p < 0.01$ ，表7)。然而，在表格格式下，這個交互作用卻消失了($p = 0.884$ ，表8)。更精確的說，結果發現(如表6)，當地圖與情緒組配合時，其偏重價格資訊的現象最強；而地圖與計算組配合時，偏重價格資訊稍強；而在表格之下，不論是計算或情緒組，都比較平均看重兩種資訊。因此，在地圖格式下，情緒組較偏向感知式過程，而計算組較偏重分析式過程，但在表格格式下，兩組的差異並不顯著。故，資料只支持H5a，但不支持H5b。

表6：眼動分佈

Dependent Variable：眼動總注視時間比例（註）					
地圖格式	情緒操弄	資訊類別	Mean	Std. Deviation	N
	情緒組	距離	0.1598	0.1211	48
		價格	0.6937	0.1416	48
	計算組	距離	0.2371	0.1343	48
		價格	0.5859	0.1469	48
	總計	距離	0.1985	0.1330	96
		價格	0.6398	0.1534	96
表格格式	情緒操弄	資訊類別	Mean	Std. Deviation	N
	情緒組	距離	0.3772	0.0666	36
		價格	0.5411	0.0953	36
	計算組	距離	0.3748	0.1673	32
		價格	0.5453	0.1765	32
	Total	距離	0.3761	0.1236	68
		價格	0.5431	0.1384	68

註：舉例來說，情緒組-距離為0.1598，表示在情緒組受測者平均注視距離資訊的時間為總決策時間的 %15.98。加總時間並非一定是100%，因為還要扣除眨眼，及其它不規則眼動的時間。

表7：地圖格式眼動分佈ANOVA表

Source	df	Mean Square	F	Sig.
情緒操弄	1	0.011	0.601	0.439
資訊類別（距離、價格）	1	9.351	503.110	0.000
情緒操弄 * 資訊類別	1	0.411	22.104	0.000
Error	188	0.019		
Total	192			

表8：表格格式眼動分佈ANOVA表

Source	df	Mean Square	F	Sig.
情緒操弄	1	0.000	0.002	0.968
資訊類別（距離、價格）	1	0.946	54.170	0.000
情緒操弄 * 資訊類別	1	0.000	0.021	0.884
Error	132	0.017		
Total	136			

陸、討論與總結

本研究有兩個研究問題：(1)擴充認知適配論，是否正向情緒決策者較適配地圖，而計算決策者較適配表格；(2)以眼動儀衡量心智過程，是否正向情緒決策者與計算決策者心智過程不同，以及心智過程不同可否反應適配關係。

表9：假說檢定整理

假說	是否支持
H1：侷限任務與資訊呈現格式的適配關係。	
H1a：受測者在面對地圖格式時，決策時間較短。	Yes
H1b：受測者在面對表格格式時，決策正確性較高。	Contradicted
H2：計算決策者適配表格格式。	
H2a：計算組的受測者在面對表格格式時，決策時間較短。	Yes
H2b：計算組的受測者在面對表格格式時，決策正確性較高。	No
H3：情緒決策者適配地圖格式。	
H3a：情緒組的受測者在面對地圖格式時，決策時間較短。	Yes
H3b：情緒組的受測者在面對地圖格式時，決策正確性較高。	No
H4：計算組對價格與距離兩種資訊的總注視時間分配較情緒組平均。	
H4a：在地圖格式下，計算組的受測者對兩種資訊的總注視時間分配，較情緒組平均。	Yes
H4b：在表格格式下，計算組的受測者對兩種資訊的總注視時間分配，較情緒組平均。	No

研究結果與假說總表列如表9。首先，依Dennis等人(1998)的理論預測，在侷限任務中，地圖格式會有較快的決策速度，而表格格式會有較高的決策正確性。本研究結果則顯示，在決策速度上，地圖格式的確較快(H1a)，但表格格式卻沒有提高決策正確性(H1b)，甚至與預期相反。再來，本研究擴充Dennis等人(1998)的研究結果，將受測者分為情緒組與計算組。結果發現，在決策時間上，地圖格式配合情緒決策者時，決策時間較快；而表格格式配合計算決策者時，決策時間較快。這個現象其實符合認知適配論的預期：表格格式促成分析式心智過程，使得原先受到正向情緒導引而採用感知式過程的決策者，必需轉換原先的導引作用。但這個轉換只在情緒組中發生，因此，情緒組的決策時間變長。同理，在地圖格式中，計算組需要轉換心智過程，而導致決策時間變長。然而，在決策正確性上，本研究顯示上述適配關係並未產生。更進一步說，在地圖格式中情緒決策者並沒有顯著較高的正確性，而在表格格式中，計算決策者也沒有較高的正確性。我們總結可以發現，在決策時間上，本研究結果均與假說相符，但是在決策正確性上，本研究結果不但沒有與假說相符，甚至相反。

為何適配過程只反應在決策速度，而未反應在決策正確性？可能原因是決策者在決策時至少歷經兩個階段：第一：資訊搜集，第二：決策判斷(Simon 1976)。本研究認為，在資訊搜集階段，決策者可能需要（或不需）轉換心智過程，以順利讀取資訊，而此轉換反應在決策時間上。但是，在決策判斷階段，由於所有資訊已讀取至工作記憶，而本研究僅採用簡單任務（兩個屬性與四個選項），因此一般受測者都可輕易記住所有資訊，故能輕易選出較好的選項。因此，本研究之適配只反應在決策速度上。

關於決策階段的討論，在認知適配論曾有出現過，但並未做過完整研究(Vessey 1991)。Vessey等人(1991)的實證研究，只驗證資訊搜集階段；而Dennis等人(1998)的研究，則混合兩階段，無法特別指出適配關係發在哪一階段。另外，特別要提出的是，Dennis等人(1998)的典範則使用困難的任務（14屬性，26選項）。總而言之，本研究的結

果指出認知適配論一個尚未徹底研究的方向：決策的每一個階段的適配關係，是否都相同，或者有所不同？

在心智表徵的研究方面，研究結果發現，在地圖格式中，計算決策者比情緒決策者注視總時間分配較平均；換句話說，情緒決策者偏向使用感知式過程，而計算決策者較偏向分析式過程。但是，在表格格式中，卻沒有這種現象：兩種決策者的心智過程沒有顯著不同。本研究認為，在表格格式中心智過程應仍有不同，只是未反應在資料中。這原因有二：1. 格式對心智過程的作用，比起情緒與計算的操弄還要強；2. 表格決策者的決策時間整體而言較長。由本研究的結果來看（表6），在地圖下，受測者普遍偏向感知式過程（偏重價格資訊）；在表格格式下，受測者普遍偏向分析式過程（平均看重兩種資訊）。因此，當表格格式對心智作用的過程強過情緒操弄時，則不管情緒或計算決策者都改為採用分析式過程，而且，因為決策時間長，故眼動儀搜集到較多分析式過程的眼動，整體平均下來，使得心智過程轉換的眼動資料被平均掉了。在地圖格式方面，因為決策時間較短，仍保留心智轉換過程的眼動資料。因此，這裡帶出一個問題：心智轉換過程需要多久？由本研究來看，可能不需要太長。但需注意本研究採用簡單任務，在複雜任務可能不同。

另一個相關討論是，格式對心智過程作用較強這個結果，符合心理學與行銷學長期的研究成果：資訊格式影響決策者的決策過程(Bettman et al. 1979; Kahneman et al. 1986; Vessey 1991; Payne et al. 1993)。不過即使如此，我們仍可發現情緒操弄的作用，亦即，在地圖格式下兩種決策者有不同的心智過程。但本研究仍要指出，在這個實驗裡所操弄的情緒是較微妙的、低度的，並不是強烈的情緒。研究已指出，強烈的情緒與低度的情緒對決策的作用是不同的(Roehm Jr and Roehm 2005)。在強烈情緒作用下，認知適配的過程又會如何作用？這是一個可以進行的方向。

總而言之，本研究有兩大研究貢獻：(1)檢驗資訊呈現格式與情緒操弄的適配關係，亦即，在決策時間上，地圖格式較適配情緒決策者，而表格格式較適合計算決策者。(2)使用眼動儀衡量心智過程，以感知式過程與分析式過程的不同解釋適配關係。

參考文獻

1. 洪新原、陳鴻基，2004，『擴充認知適合理論以考量使用者專業知識差異之研究』資訊管理學報 11(4): 1-28.
2. Bechara, A. (2004). "The role of emotion in decision-making: Evidence from neurological patients with orbitofrontal damage." *Brain and Cognition* 55(1): 30-40.
3. Bettman, J. R. and M. A. Zins (1979). "Information Format and Choice Task Effects in Decision Making." *Journal of Consumer Research* 6(2): 141.
4. Bless, H., G. L. Clore, et al. (1996). "Mood and the use of scripts: Does a happy mood really lead to mindlessness." *Journal of Personality and Social Psychology* 71(4): 665-679.
5. Carstensen, L. L. (1992). "Motivation for Social Contact across the Life Span: A Theory

- of Socioemotional Selectivity.” *Psychology and Aging*.
6. Clore, G. L. and J. R. Huntsinger (2007). “How emotions inform judgment and regulate thought.” *Trends in Cognitive Sciences* 11(9): 393-399.
 7. Conover, W. J. and R. L. Iman (1981). “Rank Transformations as a Bridge Between Parametric and Nonparametric Statistics.” *The American Statistician* 35(3): 124-129.
 8. Damasio, A. R. (1994). *Descartes'Error, Emotion Reason and the Human Brain*. New York: Grosset. New York, Putnam Books.
 9. Damasio, A. R. (1995). *Descartes'error: emotion, reason, and the human brain*, Picador.
 10. De Martino, B., D. Kumaran, et al. (2006). “Frames, Biases, and Rational Decision-Making in the Human Brain.” *Science* 313: 684-687.
 11. Dennis, A. R. and T. A. Carte (1998). “Using Geographical Information Systems for Decision Making: Extending Cognitive Fit Theory to Map-Based Presentations.” *Information Systems Research* 9(2): 194-203.
 12. Elsbach, K. D. and P. S. Barr (1999). “The Effects of Mood on Individuals' Use of Structured Decision Protocols.” *Organization Science* 10: 181-198.
 13. Gasper, K. and G. L. Clore (2002). “Attending to the Big Picture: Mood and Global Versus Local Processing of Visual Information.” *Psychological Science* 13(1): 34-40.
 14. Henderson, J. M. (2003). “Human gaze control during real-world scene perception.” *Trends in Cognitive Sciences* 7(11): 498-504.
 15. Hong, W., J. Y. L. Thong, et al. (2004). “The Effects of Information Format and Shopping Task on Consumers' Online Shopping Behavior: A Cognitive Fit Perspective.” *Journal of Management Information Systems* 21(3): 149-184.
 16. Hsee, C. K. and Y. Rottenstreich (2004). “Music, pandas, and muggers: On the affective psychology of value.” *Journal of Experimental Psychology: General* 133(1): 23-30.
 17. Isaacowitz, D. (2006). “Motivated Gaze The View From the Gazer.” *Current Directions in Psychological Science* 15(2): 68-72.
 18. Isen, A. M., M. M. Johnson, et al. (1985). “The influence of positive affect on the unusualness of word associations.” *Journal of Personality and Social Psychology* 48(6): 1413-26.
 19. Jarvenpaa, S. L. (1989). “The effect of task demands and graphical format on information processing strategies.” *Management Science* 35(3): 285-303.
 20. Johnson, E. J. and A. Tversky (1983). “Affect, generalization, and the perception of risk.” *Journal of Personality and Social Psychology* 45(1): 20-31.
 21. Just, M. A., P. A. Carpenter, et al. (1982). “Paradigms and processes in reading comprehension.” *Journal of Experimental Psychology: General* 111(2): 228-238.
 22. Kahneman, D. (1973). “Attention and Effort.” *Englewood Cliffs, NJ: Pentice-Hall*.
 23. Kahneman, D. (2003). “Maps of Bounded Rationality: Psychology for Behavioral Economics.” *American Economic Review* 93(5): 1449-1475.

24. Kahneman, D. and A. Tversky (1986). "Choices, Values, and Frames." *Behavioral and Social Science: Fifty Years of Discovery: in Commemoration of the Fiftieth Anniversary of the Ogburn Report*, Recent Social Trends in the United States.
25. LeDoux, J. E. (1995). "Emotion: Clues from the Brain." *Annual Review of Psychology* 46(1): 209-235.
26. Lerner, J. S. (2000). "Beyond valence: Toward a model of emotion-specific influences on judgement and choice." *Cognition & Emotion* 14(4): 473-493.
27. Lerner, J. S. and D. Keltner (2001). "Fear, anger, and risk." *Journal of Personality and Social Psychology* 81(1): 146-159.
28. Mennecke, B. E., M. D. Crossland, et al. (2000). "Is a Map More than a Picture? The Role of SDSS Technology, Subject Characteristics, and Problem Complexity on Map Reading and Problem Solving." *MIS Quarterly* 24(4): 601-629.
29. Payne, J. W., J. R. Bettman, et al. (1993). *The Adaptive Decision Maker*, Cambridge University Press.
30. Pieters, R., E. Rosbergen, et al. (1999). "Visual Attention to Repeated Print Advertising: A Test of Scanpath Theory." *Journal of Marketing Research* 36(4): 424-438.
31. Rayner, K. (1998). "Eye movements in reading and information processing: 20 years of research." *Psychological Bulletin* 124(3): 372-422.
32. Roehm Jr, H. A. and M. L. Roehm (2005). "Revisiting the Effect of Positive Mood on Variety Seeking." *Journal of Consumer Research* 32(2): 330-336.
33. Rosbergen, E., R. Pieters, et al. (1997). "Visual Attention to Advertising: A Segment-Level Analysis." *Journal of Consumer Research* 24(3): 305.
34. Russo, J. E. and F. Leclerc (1994). "An Eye-Fixation Analysis of Choice Processes for Consumer Nondurables." *Journal of Consumer Research* 21(2): 274.
35. Shaft, T. M. and I. Vessey (2006). "The role of cognitive fit in the relationship between software comprehension and modification." *MIS Quarterly* 30(1): 29-55.
36. Simon, H. A. (1976). *Administrative behavior*, Free Press New York.
37. Slovic, P., M. Finucane, et al. (2002). "Rational actors or rational fools: implications of the affect heuristic for behavioral economics." *Journal of Socio-Economics* 31(4): 329-342.
38. Smelcer, J. B. and E. Carmel (1997). "The Effectiveness of Different Representations for Managerial Problem Solving: Comparing Tables and Maps." *Decision Sciences* 28(2): 391-420.
39. Suh, K. S. and Y. E. Lee (2005). "The effects of virtual reality on consumer learning: an empirical investigation." *MIS Quarterly* 29(4): 673-697.
40. Tuttle, B. M. and R. Kershaw (1998). "Information presentation and judgment strategy from a cognitive fit perspective." *Journal of Information Systems* 12(1): 1-17.
41. Vessey, I. (1991). "Cognitive fit: A theory-based analysis of the graphs versus tables literature." *Decision Sciences* 22(2): 219-240.

42. Vessey, I. (1994). "The effect of information presentation on decision making: a cost-benefit analysis." *Information and Management* 27(2): 103-119.
43. Vessey, I. and D. Galletta (1991). "Cognitive fit: An empirical study of information acquisition." *Information Systems Research* 2(1): 63-84.
44. Zajonc, R. B. (1980). "Feeling and thinking: Preferences need no inferences." *American Psychologist* 35(2): 151-175.

