

干擾訊息的干擾與被抑制

趙軒甫 葉怡玉 楊婷嫻

國立台灣大學心理學系

論文編號：02026；初稿收件：2002年9月27日；完成修正：2003年6月9日；正式接受：2003年6月19日

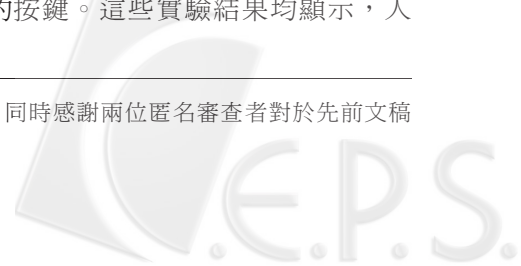
通訊作者：趙軒甫 台北市羅斯福路四段一號國立台灣大學心理學系南館216室 (E-mail: d90227005@ntu.edu.tw)

本研究採用負向促發效果的實驗典範，旨在探討干擾物激發量與其干擾效果的關係，並驗證干擾效果對於負向促發效果的重要性。依據絕對性觀點，激發量愈高的干擾物有愈強的干擾效果。相對性觀點則認為干擾物的激發量需與目標物的激發量相比較，只有干擾物激發量不低於目標物時，有較強的干擾效果。情境性觀點則預期當干擾物激發量與目標物激發量相若時，有較強的干擾效果。本研究在三個實驗之中操弄促發項、偵測項的目標物、干擾物的激發量，得到支持情境性觀點的結果。此外，本研究也顯示，依循情境性觀點對於干擾效果強弱的預期，在偵測項干擾物與促發項干擾物均有較強干擾的條件下，方有負向促發效果的出現。

關鍵詞：負向促發效果、干擾效果、抑制歷程

我們的周遭總是有眾多訊息的存在。這些訊息包含我們需要的目標訊息，也包括不需要的干擾訊息。因此，我們所面臨的問題是：如何降低干擾訊息的干擾效果，方能成功的處理目標訊息。從這個關鍵議題出發，負向促發（negative priming）效果的研究特別引人關注。負向促發效果被認為反映了選擇注意力的抑制效果。透過此抑制機制，人們可以降低干擾訊息的作用，進而增強對於目標訊息的處理。本研究旨在探討干擾效果與負向促發效果的關連，以增進對於干擾與抑制的瞭解。以下，我們將從干擾效果開始談起。

干擾訊息之干擾效果的研究顯示，與目標訊息並存的干擾訊息會導致人們的表現較差。此類改變包含反應時間的增加與錯誤率的上升。其中，Stroop 效果便是一個有名的例子（Stroop, 1935）。根據 Stroop 色字命名作業的研究，倘若以某種顏色寫出意涵某種顏色的文字，而要求實驗參與者只對顏色本身做反應，實驗參與者的表現會受到文字的意涵的影響。舉個例子，相較於以紅色寫出的無意義符號上的顏色，人們總得花費較多的時間，才能唸出以紅色寫出的「藍」這個字上的顏色。此外，干擾訊息的干擾效果並非只有在目標訊息與干擾訊息黏合在一起的時候才出現。B. A. Eriksen 與 C. W. Eriksen (1974) 便發現，當人們對於一個字母作反應時，會受到兩旁同時呈現的字母影響。舉例來說，如果實驗參與者被告知對於呈現在視野中央的字母做判斷，看到 H 或 K 按一個按鈕，看到 S 或 C 則按另一個按鈕。倘若在目標字母「H」兩旁同時呈現字母「S」，相對於兩旁呈現的是無關字母「W」的情況，由於 H 和 S 對應到不同的反應而有反應競爭（response competition），受試者往往需要較多的時間做反應。這樣的發現被稱為鄰物效果（flanker effect）。實際上，在更為貼切日常生活的情境之下，同樣可以觀察到干擾訊息的作用。Tipper、Lortie、及 Baylis (1992) 模擬伸手操作物品（如：伸手取物）的動作，在一塊板子上設置九個按鈕，讓實驗參與者以自由的方式按紅色燈號閃現的按鈕。他們另外以是否有別的按鈕有黃色燈號閃現的方式，操弄干擾訊息存在與否。結果發現，如果有干擾訊息的存在，實驗參與者需要花費較多的時間來按下正確的按鍵。這些實驗結果均顯示，人



們會受到干擾訊息的影響。在干擾訊息提供了與行為目標不一致的訊息的情況下，人們因之而有較差的表現。

既然如此，人們要如何面對這些時有干擾性作用的干擾訊息呢？負向促發效果顯示，人們或許並非被動的接受干擾的效果，而是主動的去抑制干擾訊息。Dalrymple-Alford 與 Budayr (1966) 進行 Stroop 色字命名作業的研究發現，倘若需要唸的顏色是前一次嘗試的干擾訊息（即前一個文字所代表的顏色），相較於需要唸的顏色與前一個嘗試的目標訊息或干擾訊息均沒有關連的控制組，會有反應時間增加的現象。這樣的對於先前的干擾訊息反應較差的現象，被稱為負向促發效果 (Tipper, 1985)。之後，Neill (1977) 首度以選擇注意力的角度來探討負向促發效果。Neill 重複了 Dalrymple-Alford 與 Budayr 的實驗，並指出這樣的現象展現了選擇注意力的抑制效果。亦即，選擇注意力不僅專注於目標訊息的處理，更對干擾訊息加以抑制。這種選擇注意力的抑制效果可以降低干擾訊息的影響力。倘若人們接著處理先前的干擾訊息時，由於先前的抑制性效果可以維持一段時間，使得人們需要時間來克服此抑制性效果，而導致負向促發效果的出現。

繼 Dalrymple-Alford 與 Budayr (1966) 與 Neill (1977) 之後，負向促發效果的相關研究陸續出現。這些研究顯示負向促發效果並不限定於特定的材料或作業，而可以在眾多的實驗情境下得到。實際上，研究者以不同的刺激材料，包括簡單符號 (Tipper, Brehaut, & Driver, 1990)、字母 (Tipper & Cranston, 1985)、物體輪廓 (Tipper, 1985; Tipper & Driver, 1988)、字 (Malley & Strayer, 1995)、色字 (Neill, 1977)、及無意義圖形 (DeSchepper & Treisman, 1996)，均可以得到負向促發效果。即使採用各式各樣的作業，包含命名 (許瑛珍、曾志朗、及洪蘭, 1997; Neill, 1977)、位置判斷 (葉怡玉、黃金蘭、及趙軒甫, 2000; Tipper et al., 1990)、字彙判斷作業 (Yee, 1991)、分類作業 (Chiappe & MacLeod, 1995; Tipper & Driver, 1988)、知覺比對作業 (DeSchepper & Treisman, 1996)、及大小判斷作業 (MacDonald & Joordens, 2000; MacDonald, Joordens, & Seergobin, 1999)，也都可以發現負向促發效果的存在。這樣的普遍性顯示負向促發效果應該來自一般性的認知歷程，如選擇注意力的抑制作用。

儘管研究者以各式各樣的作業來測試負向促發效果，但進行實驗時，通常有個基本的研究策略。由於負向促發效果乃先前的經驗對於之後的行為表現的影響，研究者為了方便起見，往往將一個促發項 (prime) 加上一個隨後出現的偵測項 (probe) 定義為一組實驗嘗試 (trial)。通常促發項中有一

個目標物 (target) 與一個干擾物 (distractor)，偵測項亦然；實驗參與者的工作便是對目標物做反應，並同時忽略干擾物的干擾。透過控制促發項與偵測項的關連，可以觀察負向促發效果的表現。在控制組之中，促發項的目標物、干擾物與偵測項的目標物、干擾物四個項目之間彼此並不相同。干擾物重複組與控制組的差異在於促發項干擾物與偵測項目標物有關連性，通常是促發項的干擾物成為偵測項的目標物。透過測量對偵測項目標物進行反應所需的時間，倘若在干擾物重複組的反應較控制組要來得慢，則可展現出負向促發效果的存在。

採用上述的研究策略，負向促發效果可以在許多情境下被發現，此乃負向促發效果的普遍性。然而，真的是所有的干擾訊息都一定會受到抑制嗎？首先要思量的是，抑制性歷程的作用其實有其限制。Conway 與其同仁的系列實驗便顯示，負向促發效果受到認知資源的多寡的影響 (Conway, Tuholski, Shisler, & Engle, 1999; Engle, Conway, Tuholski, & Shisler, 1995)。Engle 等人 (1995) 以要求實驗參與者記憶英文單字的方式操弄記憶負荷量 (memory load)，發現負向促發效果只有在負荷量低的情況下出現；負荷量一高，負向促發效果即消失。Conway 等人 (1999) 基本上複製了先前的實驗，並進一步發現只有高工作記憶廣度者能夠展現出負向促發效果。考量 Conway 與其同仁的發現，既然抑制性歷程需要耗用一定的認知資源，一個有彈性的認知系統或許只有在需要抑制干擾訊息時才啟動抑制性歷程。如此一來，可以避免無謂的耗用資源。

讀者或許會問：「既然如此，那何時認知系統才需要抑制干擾訊息呢？」。Strayer 與其同仁的研究 (Malley & Strayer, 1995; Strayer & Grison, 1999) 提供一個可能的答案 -- 只有強力競爭者才會受到抑制。他們假設處在高激發 (activation) 的狀態下的干擾物會有高競爭力。此種高競爭力的干擾物會對目標物的處理產生嚴重的干擾，方需要被抑制。因此，唯有高激發的干擾物受到抑制而得以展現出負向促發效果。Malley 與其同仁以一系列的精緻實驗來佐證他們的論點。他們以一個刺激材料在實驗中的呈現次數與曾經扮演的角色來操弄激發量。一個刺激材料倘若在實驗中多次做為目標物，因其多次受到刻意地 (intentional) 處理，而有較高的激發量。相對的，如果一個刺激材料在實驗中僅僅出現過一、兩次，或是單純只有做為干擾物，因為少被刻意處理，而有較低的激發量。他們發現，唯有在促發項干擾物是擁有高激發量的強力競爭者的情況下，才有負向促發效果的展現。如果促發項干擾物處於低激發的狀態而非強力競爭者，則無法得到負向促發效果。除此之外，Fox (1994) 在她的實驗一操弄促發項中目標物與干擾物的距離，發現

兩者距離越近，干擾物對於目標物的干擾效果越大。更重要的是，負向促發效果只有在其促發項中目標物與干擾物距離較近時才出現；倘若促發項中目標物與干擾物的距離遠，負向促發效果並不顯著。就在最近，Tipper、Meegan、及 Howard (2002) 使用讓實驗參與者伸手操作物品的作業（可參考 Tipper et al., 1992），同樣發現只有有能力產生強力競爭的促發項干擾物才會受到抑制。如果一個按鍵前方有障礙物妨礙按取該按鍵的動作，由於該按鍵不再是強力競爭者，做為促發項干擾物則沒有負向促發效果的顯現。Strayer 與其同仁的研究 (Malley & Strayer, 1995; Strayer & Grison, 1999)、Fox (1994) 的實驗、以及 Tipper 等人 (2002) 的研究均意涵只有產生較大干擾的強力競爭者受到抑制。

實際上，負向促發效果的展現與否不但與促發項干擾物本身的激發量高低有關，還受到偵測項干擾物的激發量高低的影響。趙軒甫 (2001) 採用類似 Strayer 與其同仁的研究的作法 (Malley & Strayer, 1995; Strayer & Grison, 1999)，以刺激材料的重複次數來調控其激發量的高低，來操弄偵測項干擾物的競爭力。結果發現，偵測項干擾物競爭力的高低對於負向促發效果的展現甚為重要。倘若偵測項干擾物處於低競爭的狀態，即使促發項干擾物如 Strayer 等人所強調處於高激發量的狀態，依然無法發現負向促發效果。唯有偵測項干擾物同樣處於高競爭的狀態時，負向促發效果方得以展現。最近，Yeh 與 Chao (2002) 採用少數的刺激材料，但以類似 Fuentes、Humphreys、Agis、Carmona、及 Cateña (1998) 的方法，以知覺聚合 (perceptual grouping) 的方式調控干擾物競爭力的大小。根據 Fuentes 等人的說法，倘若干擾物與目標物被一個方框圍在一起，則干擾物會受到較多的處理；相對的，倘若干擾物與目標物沒有被圍在一起，則干擾物會受到較少的處理。Yeh 與 Chao 依此而假設，倘若干擾物與目標物被包圍在一起，因干擾物受到較多的處理，而可有較大的干擾效果。Yeh 與 Chao 採用此一邏輯進行實驗操控，同樣發現唯有在偵測項干擾物的干擾效果高時才有負向促發效果的出現。此種抑制性歷程的作用的限制有其意涵：人們並非總是在處理原先的被抑制訊息時經歷反應時間延長的損失；相對的，只有處在依然有來自強力競爭者的干擾的環境底下，負向促發效果才會出現。

綜合這兩個系列的研究，可以知道促發項干擾物的干擾效果與偵測項干擾物的干擾效果均對負向促發效果甚為重要。從理論層面考量，前者涉及抑制性歷程的啟動與否，後者則涉及抑制性效果是否展現。然而，我們並不確切明瞭的是，在負向促發效果這種選擇性處理的實驗典範之中，什麼樣的干擾物會有最強的干擾效果。難道單純是干擾物的激

發量愈高，其干擾效果就越高嗎？這是許多研究所採用的假設 (Malley & Strayer, 1995; Strayer & Grison, 1999)，卻沒有研究對此假設進行驗證。

筆者就現有的文獻資料來推測，干擾物的激發量與其實際的干擾效果間的關係，其實至少有三種可能性：由干擾物的激發量的絕對值來決定的「絕對性觀點」、由干擾物的激發量與目標物的激發量相比較來決定的「相對性觀點」、以及由干擾物所處情境來決定不同激發量的干擾物的干擾效果的「情境性觀點」。根據絕對性觀點，干擾物的激發量越高，則其干擾效果越大。Strayer 與其同仁 (Grison & Strayer, 2001; Kramer & Strayer, 2001; Malley & Strayer, 1995; Strayer & Grison, 1999) 便以此種邏輯進行研究，他們藉由直接控制刺激材料先前出現的次數的方式，操控其激發量，並假設激發量高者有較大的競爭力與干擾效果。相對性觀點並不強調唯有激發量高者才有強力的干擾效果，而著重目標物與干擾物之間的競賽 (race) 關係。倘若目標物的激發量高，則只有同樣激發量高的干擾物有能力造成干擾，激發量低的干擾物對其影響微乎其微。假使目標物的激發量低，即使激發量偏低的干擾物也有機會造成干擾（當然，此時高激發量的干擾物也會造成干擾）。Houghton 與 Tipper (1994) 所設計的選擇注意力的抑制性歷程的模型便強調此種目標物與干擾物之間的競爭關係。最後，情境性觀點則認為，究竟是高激發量或低激發量干擾物會導致較強的干擾，與目標物的性質有關。倘若目標物的激發量高，則同樣高激發量的干擾物可以造成較強的干擾。相反的，倘若目標物的激發量低，則唯有同樣低激發量的干擾物能夠產生較強的干擾。這種論點，也可以詮釋為考量目標物與干擾物之間的相似性 (Duncan & Humphreys, 1989; von Gruenau, Dube, & Galera, 1994)，干擾物與目標物愈相似者，能夠有愈強的干擾效果 (Fox, 1998; Kramer & Jacobson, 1991; Ludwig & Gilchrist, 2002; Pashler, 1987)。只是，此處強調的是激發量層次的相似性，而非知覺相似性。在綜合討論中我們會對情境性觀點作更多的討論。

本研究藉由使用重複多次或僅出現一次的實驗材料的方式（如：Malley & Strayer, 1995; Strayer & Grison, 1999），控制目標物與干擾物的激發量。實驗一的促發項用以檢驗絕對性、相對性、及情境性三種觀點，透過觀察高低激發量不同組合之下干擾物的干擾效果，將可以得知哪種組合能夠有較強的干擾效果。實驗一的偵測項則用以測試促發項干擾物的干擾效果與偵測項干擾物的干擾效果對於負向促發效果的重要性，並反映對於各種激發量組合下干擾效果強弱的預測是否正確。預期只有在促發項與偵測項中干擾效果均強時，方有負向促發效果

表一

實驗一干擾物重複組與其相對應之控制組之中，各個目標物激發量與干擾物激發量組合之下，不同觀點對於干擾物干擾效果的強弱的預測

	絕對性觀點	相對性觀點	情境性觀點
組合一			
高/低 ^a	弱	弱	弱
低/低 ^b	弱	強	強
組合二			
低/高 ^a	強	強	弱
高/低 ^b	弱	弱	弱
組合三			
高/高 ^a	強	強	強
高/低 ^b	弱	弱	弱
組合四			
低/低 ^a	弱	強	強
低/低 ^b	弱	強	強

^a促發項之「目標物激發量高低/干擾物激發量高低」。

^b偵測項之「目標物激發量高低/干擾物激發量高低」。

的展現。

唯有對於不同激發量組合下之干擾物干擾強弱有正確的預測，方能成功透過促發項、偵測項干擾效果重要的假設，預測各激發量組合下負向促發效果展現與否。實驗一之中，無論相對性觀點亦或是情境性觀點均預測：當促發項、偵測項皆由低激發量項目組成時，促發項與偵測項會有較強的干擾效果。因此，兩種觀點均可推導至該條件下負向促發效果將會展現的預期。此時，負向促發效果展現與否無法反推究竟是相對性觀點還是情境性觀點較為正確。針對此一問題，實驗二與實驗三以簡單化的實驗設計（不測試輪次的效果、不檢驗目標物重複組的效果），並僅採用相對性觀點與情境性觀點會有不同推論的激發量組合。因此，透過兩實驗的實驗結果，可反推相對性觀點還是情境性觀點何者正確。

此外，由於實驗二與實驗三的設計較為簡單，將附帶加入「位置」此一變項。依照 Houghton 與 Tipper (1994) 的理論模型，抑制性效果會由本體 (identity) 擴散到位置 (location)。因此，該理論預期，偵測項目標物與促發項干擾物位置相同時，由於抑制效果加成之故，會有較強的負向促發效果。實驗二與實驗三對於位置變項的分析，將可釐清位置本身是否在本研究中擁有特殊的效果，並測試 Houghton 與 Tipper (1994) 的預測。

實驗一

本實驗的重點之一在於觀察不同激發量強度的目標物與干擾物的組合中，哪種條件下干擾物可以對目標物造成最大的干擾。本實驗採用負向促發效果的實驗典範，並在促發項安排不同激發量的目標物與干擾物的組合，分別為「目標物激發量高，干擾物激發量低」、「目標物激發量低，干擾物激發量高」、「目標物與干擾物激發量均高」、以及「目標物與干擾物激發量均低」，簡稱「高/低」組、「低/高」組、「高/高」組、及「低/低」組。激發量的操控仿造 Strayer 與其同仁 (Malley & Strayer, 1995; Strayer & Grison, 1999) 與趙軒甫 (2001) 的研究方式，將在實驗中重複出現多次的材料定義為高激發量的項目，而將在實驗中頂多出現兩次的實驗材料定義為低激發量的項目。

三種決定干擾效果高低的觀點對於上述四種組合下的干擾物干擾效果有不同的預測。依照絕對性觀點的預期，無論目標物激發量的高低，干擾物激發量高者的干擾會高於干擾物激發量低者的干擾。因此，「低/高」組與「高/高」組的反應時間應該較慢。根據相對性觀點的預期，只要干擾物激發量不低於目標物的激發量，即可有干擾效果。因此，「低/高」組、「高/高」組、及「低/低」組三種情況下均應有較強的干擾效果。情境性觀點則預期，干擾物激發量與目標物激發量相似者能夠有較強的干擾效果。因此，「高/高」組與「低/低」組兩種情況下干擾物均能有較強的干擾效果（見表一的整理）。干擾效果的估計來自實驗參與者對於目標物處理的時間，所需時間愈長，干擾效果愈大。為因應人們處理激發量不同的目標物的反應時間的差異，干擾效果的分析將在考量目標物的激發量的情況下，做合適的兩兩比較。亦即，在目標物激發量同為高或低的條件下，對激發量高低不同的干擾物的干擾效果進行比較。需要強調的是，此種方式所得到的實驗結果反映干擾效果的相對值而非絕對值。

在偵測項則可觀察不同條件下的負向促發效果。由於干擾物重複組中偵測項目標物與促發項干擾物相同，偵測項目標物的激發量將與促發項干擾物的激發量共變。為了控制實驗一的變項數不致過多，偵測項干擾物一律採用低激發量的項目。依據過去文獻所顯示的干擾物干擾效果強弱的重要性 (趙軒甫, 2001; Malley & Strayer, 1995; Strayer & Grison, 1999; Yeh & Chao, 2002)，預期在促發項干擾物與偵測項干擾物干擾均大時最能夠有負向促發效果的出現。由於偵測項的干擾物激發量低而競爭力低，絕對性觀點預期沒有負向促發效果。依照相對性與情境性兩觀點的預期，實驗一只有在促

發項目標物與干擾物激發量皆低的情況下（「低／低」組），促發項與偵測項均有較強的干擾效果。因此，倘若兩觀點其一為真，本實驗預計只有「低／低」組有負向促發效果。

最後，儘管偵測項中依然有干擾效果的存在，本實驗將不針對偵測項中不同條件下干擾物干擾效果的強弱進行分析。理由在於本實驗的偵測項無法如同促發項般，在考量目標物的激發量的情況下，進行合適的兩兩比較。舉個例子，本實驗有兩個激發量組合的偵測項目標物屬於低激發量的狀況，分別是促發項目標物與干擾物激發量為「高／低」或「低／低」的兩組。由於偵測項干擾物採用的是低激發量的項目，前述兩組的偵測項目標物與干擾物激發量均同屬於低／低的狀況。如此一來，難以預測哪一組的偵測項干擾物的干擾效果較強。因此，較合宜的分析策略，將是以促發項的資料進行干擾效果的比較，而在偵測項著重測試負向促發效果的出現與否。

方法

參與者。三十位國立台灣大學的學生自願地參與此一實驗。他們修習普通心理學，參與實驗以獲得加分。

設計。本實驗包含四個受試者內變項，分別是輪次（第一輪、第二輪、第三輪）、組別（實驗組／控制組）、重複情況（干擾物重複組／目標物重複組）、及激發量組合（促發項目標物與干擾物的激發量為高／低、低／高、高／高、或低／低）。根據 Strayer 與其同仁的看法（Malley & Strayer, 1995；Strayer & Grison, 1999），刺激材料的激發量隨著其在實驗中的不斷出現而增加。為評估同一刺激材料在實驗前期與實驗後期的激發量的可能差異，我們將整個實驗依時間前後切分成三個輪次。隨著實驗的進行，處理同樣的重複刺激材料的次數逐漸增加。因此，該刺激材料的激發量也可能增加。此設定可因應重複的刺激材料的激發量唯有在實驗後期（此時重複了許多次）才足夠高的可能性。當然，倘若重複的刺激材料在重複數次之後即可達到高激發量的水準，則干擾效果或負向促發效果在三個輪次之間不會有任何差異。就激發量低的不重複刺激而言，輪次的操控是無意義的，因為它們在整個實驗中因操控而只出現一次或兩次。

組別與重複情況兩個變項應該一起介紹（請參考表二的展示）。典型的負向促發實驗由干擾物重複組與其控制組所組成。所謂的干擾物重複組乃促發項的干擾物成為偵測項的目標物，而可反映出該項目做為干擾物時所受的抑制。除此之外，也有些負向促發的研究加入了目標物重複組。顧名思義，目標物重複組乃先前促發項的目標物重複做為偵測

表二

實驗一中不同組別與重複情況下刺激材料的安排方式

	實驗組		控制組	
	干擾物 重複組	目標物 重複組	干擾物 重複組	目標物 重複組
促發項				
目標物	A	A	A	A
干擾物	B	B	B	B
偵測項				
目標物	B	A	C	C
干擾物	D	D	D	D

註：A、B、C、及 D 代表各自不同的中文刺激字。

項的干擾物。與 Strayer 等人的研究相仿（如：Strayer & Grison, 1999），本研究同樣在實驗一中設置目標物重複組，以驗證在此情況下，是否有正向促發效果的出現。目標物重複組與干擾物重複組不同，其促發項與偵測項乃對同一目標進行相同的處理，應可由於再度重述過去的處理經驗而展現正向促發效果。此外，干擾物重複組與目標物重複組均有相應的控制組的理由，可以「促發項中目標物是高激發量、而干擾物是低激發量」的情況為例來考量。如果是干擾物重複組，因為偵測項目標物來自促發項干擾物，偵測項目標物將是低激發量的項目；相對的，如果是在目標物重複組，因為偵測項目標物來自促發項目標物，偵測項目標物是高激發量的項目。因此，干擾物重複組與目標物重複組的偵測項目標物的激發量並不相同，而需要使用不同的控制組來對照。各個控制組仿造實驗組中目標物與干擾物的激發量來設定，唯一的差異只是促發項與偵測項間沒有共同的項目。

激發量組合這個變項如前所述，在促發項中操弄目標物與干擾物激發量的高低。此處有四種可能的組合：「高／低」、「低／高」、「高／高」、及「低／低」。這是本實驗的關鍵操弄。我們將觀察不同組合之下的干擾效果，以及後繼而來的負向促發效果。

從上述介紹可知，本實驗採用 $3 \times 2 \times 2 \times 4$ 的四因子受試者內設計。這 4 個因子組合成 48 種情況，每種情況安排 12 個嘗試。實驗一之中除了這 576 個正式嘗試之外，另在正式實驗開始之前安排 32 個練習嘗試，使實驗參與者能夠熟悉這個作業。

材料。以「教育部國語推行委員會」的「國語辭典簡編本編輯資料字詞頻統計報告資料庫」為依據，選取 1,376 個字頻介於每百萬字出現 13.5 次至 134.8 次、筆畫數介於 5 至 16 劃的中文字做為實驗材料。首先，隨機選取 56 個字做為練習嘗試之用。

剩餘 1,320 個字則做為正式嘗試用字，隨機分為 110 組，各組之平均字頻與筆畫數約略相等。其中，隨機選取 2 組刺激材料做為重複材料，在實驗中重複出現，做為有高激發量的項目使用。橫跨整個實驗，重複材料的每個字共做為目標物 24 次，做為干擾物 12 次。另外的 108 組刺激材料則安排為不重複材料，各組的每個字在實驗中最多出現兩次（由促發項目目標物變成偵測項干擾物、或由促發項目目標物成為偵測項目目標物）、最少出現一次（可能是目標物、也可能是干擾物），以做為低激發量項目使用。

本實驗共包含 48 個情況，各情況均需要促發項目目標物、促發項干擾物、偵測項目目標物、及偵測項干擾物。刺激材料的揀選則依據需要高激發量或低激發量的項目，以組為單位由前述的重複材料或不重複材料選取實驗刺激，以使本實驗 48 個情況所採用的實驗材料字頻、筆畫數相若。揀選的過程考量組別與重複情況兩個變項。在干擾物重複組的實驗組，促發項干擾物與偵測項目目標物是同一個字；而其控制組所用的實驗材料的激發量組合需符合實驗組的狀況。在目標物重複組的實驗組，促發項目目標物與偵測項目目標物是同一個字；而其控制組所用的實驗材料的激發量組合亦需與實驗組的狀況相符。

本實驗的每次於螢幕中央上下處各呈現一個紅色的目標物與綠色的干擾物。目標物或干擾物的水平視角與垂直視角均為 0.86° ，何者呈現在上方而何者在下方並不固定，兩個字間距 0.29° 。

程序。此實驗以 DMDX 軟體進行控制 (K. I. Forster & J. C. Forster, 2003)。此實驗以麥克風偵測實驗參與者的唸字反應，而由一旁的實驗者紀錄反應的正確與否。實驗參與者被告知維持在距離螢幕約 60 公分的距離，盡量迅速而正確的把紅色的目標字唸出來，而忽略綠色的干擾字。每個嘗試由一個促發項與一個偵測項所組成。無論是促發項或是偵測項，每次螢幕上會先呈現一個十字形凝視點約 250 毫秒，並伴隨著「叮」的聲音。在螢幕空白約 100 毫秒之後，螢幕上的刺激材料呈現直到實驗參與者命名為止，在實驗者按鍵紀錄命名的正確與否之後，實驗繼續。同一嘗試的偵測項總是跟隨在該嘗試的促發項之後，而偵測項完成之後則是另外一個嘗試的開始。本實驗各個嘗試以隨機的順序呈現，每 96 個嘗試有一次休息時間。

結果與討論

本實驗主要就各個情況下的反應時間（毫秒）與錯誤率（百分比）進行分析。反應時間的計算，是以 Van Selst 與 Jolicoeur (1994) 提出的程序刪除界外值之後，計算成功命名目標物之平均反應時間。另一方面，錯誤率則是計算未能順利地成功命

表三

實驗一促發項各激發量組合下的反應時間（毫秒）與錯誤率（%）

目標物激發量	干擾物激發量			
	低		高	
	反應時間	錯誤率	反應時間	錯誤率
低	670.2	2.8	660.2	2.3
高	609.1	1.7	615.1	1.8

名目標物的比率。偵測項的分析並多加一個限制，即其促發項必須命名正確，以免實驗參與者唸錯字之後因緊張等因素影響到偵測項的命名。

促發項。反應時間與錯誤率請見表三。採用 Van Selst 與 Jolicoeur (1994) 的程序，總共有 1.0% 的嘗試被刪除。合併三個輪次，促發項的資料以目標物激發量（高/低）與干擾物激發量（高/低）兩個因子進行比較。因此，採用二因子重複計量的變異數分析 (two-way repeated measures ANOVA) 就反應時間進行分析。分析結果指出，目標物激發量的主要效果達到顯著， $F(1, 29) = 72.47$ ， $MSE = 1,167.84$ ， $p < .01$ ，顯示需要較短的時間便可將高激發量的字唸出來。更重要的是，目標物激發量 \times 干擾物激發量的交互作用亦達到顯著， $F(1, 29) = 12.86$ ， $MSE = 149.92$ ， $p < .01$ 。簡單主要效果 (simple main effect) 的檢驗顯示，在目標物激發量低的情況下，低激發量的干擾物的存在使得命名較慢， $F(1, 58) = 10.05$ ， $MSE = 149.30$ ， $p < .01$ ；在目標物激發量高的情況下則有高激發量干擾物存在時反應時間較慢的趨勢， $F(1, 58) = 3.65$ ， $p < .058$ 。此交互作用顯示，目標物激發量高時，同樣高激發量的干擾物有較強的干擾效果；目標物激發量低時，則低激發量的干擾物有較強的干擾。

錯誤率的資料同樣採用二因子重複計量的變異數分析，僅目標物激發量的主要效果達到顯著， $F(1, 29) = 7.68$ ， $MSE = 2.74$ ， $p < .01$ 。其餘主要效果與交互作用均不顯著， $ps > .10$ 。這樣的結果顯示，相較於命名高激發量的目標字，命名低激發的目標字的錯誤率較高。

反應時間的資料所顯示出的交互作用符合情境性觀點的預測，而不支持絕對性觀點與相對性觀點。亦即，干擾物的干擾效果受到其與目標物的相似性的調節，倘若干擾物與目標物擁有同樣層次的激發量，則此干擾物可以造成較大的干擾。需要強調的是，促發項的資料並不意涵「高/低」與「低/高」兩情況中的干擾物完全沒有干擾效果，可能只是這兩組的干擾物的干擾效果較弱罷了。

採用此情境性觀點，我們可以進一步預測在何種情況下可以得到負向促發效果。考量只有身為強

表四

實驗一偵測項各情況下不同組別之反應時間（毫秒）與錯誤率（%）

激發量組合		重複情況							
		干擾物重複組				目標物重複組			
		實驗組		控制組		實驗組		控制組	
促發項	偵測項	反應時間	錯誤率	反應時間	錯誤率	反應時間	錯誤率	反應時間	錯誤率
高/低	低/低	629.6	3.2	662.3	4.3	581.8	3.0	598.3	3.3
低/高	高/低	616.2	3.8	604.3	4.5	595.3	2.9	663.8	4.6
高/高	高/低	605.4	3.7	603.4	4.2	579.6	2.8	601.9	2.8
低/低	低/低	663.1	5.1	648.9	4.1	596.3	6.1	656.5	6.4

力競爭者的促發項干擾物會受到抑制，促發項目標物與干擾物激發量組合為「高/高」或「低/低」的兩組應受到較強的抑制。再進一步考慮負向促發效果在偵測項有強力競爭者的情況下特別容易展現。「高/高」組的偵測項干擾物為低激發量，與高激發量的偵測項目標物在激發量上並不相似，而預期沒有較強的干擾效果。而「低/低」組的偵測項干擾物為低激發量，與低激發量的偵測項目標物在激發量上相似，預期有較強的干擾效果。因此，上述兩組中唯有「低/低」組的促發項干擾物與偵測項干擾物均有較強的干擾效果。因此，我們預期負向促發效果最能夠在「低/低」組中展現。

偵測項。採用 Van Selst 與 Jolicoeur (1994) 的程序，總共有 4.0% 的嘗試被刪除。我們首先以四因子重複計量變異數分析就偵測項的資料進行分析。其中，輪次的主要效果達到顯著， $F(2, 58) = 5.03$ ， $MSE = 8,161.61$ ， $p < .01$ 。以 Tukey 測驗進行事後比較顯示，此主要效果肇因於實驗參與者在第二輪（610.9 毫秒）與第三輪（612.5 毫秒）的反應時間較第一輪（627.6 毫秒）要來得快所致（ $p < .05$ ）。然而，由於輪次與其他因子並無顯著之交互作用（ $ps > .15$ ），為了資料的閱讀方便起見，表四呈現合併了三個輪次的資料後各情況的反應時間與錯誤率。接下來，主要就組別、重複情況、及激發量組合三因子的效果進行描述與討論。

反應時間的資料中有多組主要效果與交互作用達到顯著。首先，組別的主要效果達到顯著， $F(1, 29) = 42.56$ ， $MSE = 3,468.61$ ， $p < .01$ 。此主要效果顯示實驗參與者需要較少的時間來唸實驗組的材料。重複情況的主要效果也達到顯著， $F(1, 29) = 61.99$ ， $MSE = 2,583.61$ ， $p < .01$ 。此結果顯示實驗參與者在目標物重複組的反應時間比較快。最後，激發量組合的主要效果也達到顯著， $F(3, 87) =$

45.59 ， $MSE = 2,092.73$ ， $p < .01$ 。以 Tukey 測驗進行事後比較顯示，這是實驗參與者在促發項為「低/低」情況的反應時間較其他三組慢（ $ps < .01$ ），而在「高/高」的情況較其他三組要快（ $ps < .01$ ）所致。除此之外，組別 × 重複情況、組別 × 激發量組合、實驗情況 × 激發量組合的二階交互作用均達到顯著， $F(1, 29) = 65.44$ ， $MSE = 2,174.47$ ， $p < .01$ 、 $F(3, 87) = 4.67$ ， $MSE = 1,441.22$ ， $p < .01$ 、 $F(3, 87) = 28.84$ ， $MSE = 3,434.52$ ， $p < .01$ 。更重要的是，組別 × 重複情況 × 激發量組合的三階交互作用達到顯著， $F(3, 87) = 31.99$ ， $MSE = 1,386.30$ ， $p < .01$ 。對於此一交互作用的詮釋，我們將著重在不同條件下的負向促發效果與正向促發效果。在干擾物重複組，簡單簡單主要效果的檢驗顯示負向促發效果僅在促發項激發量組合為「低/低」的情況下出現（-16.1 毫秒）， $F(1, 232) = 6.60$ ， $MSE = 1,765.70$ ， $p < .05$ 。實際上，倘若促發項激發量組合為「高/低」的情況，甚至有正向促發效果的出現（+32.7 毫秒）， $F(1, 232) = 25.84$ ， $p < .01$ 。另外值得注意的是，促發項激發量組合為「低/高」的情況下，有展現負向促發效果的傾向， $F(1, 232) = 2.77$ ， $p = .093$ 。針對目標物重複組的簡單簡單主要效果檢驗則顯示，四組促發項激發量組合的情況下均有顯著的正向促發效果， $ps < .05$ ，重複了過去的研究結果（如：Strayer & Grison, 1999）。

對於錯誤率的資料分析顯示，激發量組合的主要效果達到顯著， $F(3, 87) = 7.84$ ， $MSE = 41.65$ ， $p < .01$ 。以 Tukey 檢驗進行事後比較顯示，此效果乃「低/低」組的錯誤率較其他三組為高所致（ $ps < .01$ ）。此外，重複情況 × 激發量組合的交互作用達到顯著， $F(3, 87) = 3.40$ ， $MSE = 40.61$ ， $p < .05$ 。簡單主要效果與事後比較顯示，上述的主要效果來自目標物重複組的情況下，促發項激發量組合為

「低／低」時錯誤率特別高的緣故 ($p_s < .01$)。

偵測項中所展現的負向促發效果符合干擾效果的情境性觀點的預測：在促發項激發量組合是「低／低」的條件下負向促發效果較能夠展現。實際上，實驗一之中也只有此情況展現了負向促發效果。配合促發項中干擾效果的資料，我們似乎可以暫時得到一個結論：干擾物的干擾效果受到其與目標物的激發量相似性的影響，兩者激發量愈相似，則干擾物可以有愈高的干擾效果。而負向促發效果的展現則與促發項干擾物與偵測項干擾物的干擾效果息息相關，唯有兩者的干擾效果均高的情況下，方能有負向促發效果的出現。

此一結論有一限制在於促發項激發量組合為「低／高」的條件下，其實有一負向促發效果出現的趨勢。這樣的結果似乎顯示只要促發項干擾物有高的激發量，即足以展現負向促發效果。此結論違背先前所述的相對性觀點、也違反了過去研究顯示偵測項干擾效果相當重要的結論（趙軒甫，2001；Yeh & Chao, 2002）。實驗二與實驗三將檢驗促發項激發量組合為「低／高」時的負向促發效果的穩定性。

本實驗另一特別的發現在於，倘若促發項激發量組合為「高／低」時，有正向促發效果的出現。這樣的發現有其意義。首先，此資料意涵，即使是干擾效果較低的干擾物依然有受到一定的處理，而能有負向促發效果的展現。同時，此一結果亦重複了過去 Strayer 與其同仁的宣稱（Malley & Strayer, 1995；Strayer & Grison, 1999），低激發量的干擾物展現的是正向而非負向促發效果。值得注意的是，根據本實驗的發現，該宣稱應修改為「低激發量且干擾效果低的干擾物展現的是正向促發效果」，因為促發項激發量組合為「低／低」時呈現的是負向而非正向促發效果。實際上，由於低激發量的項目有較大的激發量增加的空間，為何主要是低激發量項目而非高激發量的項目展現正向促發效果是可以理解的。唯一的限制是，即使干擾物乃一低激發量項目，倘若其有較強的干擾效果，仍然會受到抑制而有負向促發效果的展現。

最後，錯誤率的分析顯示目標物重複組的情況下，促發項激發量組合為「低／低」時錯誤率特別高。由於「低／低」組的嘗試中完全由低激發量的項目所組成，此情況下錯誤率特別高是可以理解的。令人疑惑的是，為何主要是在目標物重複組的情況下「低／低」組的錯誤率較高。根據筆者的猜測，在促發項與偵測項全都由低激發量項目組成的情況下，有可能短暫的形成一對於低激發量項目進行反應的注意力設定。在目標物重複情況下的「低／低」組之中，由於目標物先前曾經報告過一次，激發量較其干擾物要高，使得選擇注意力有選擇干擾物而不選擇目標物的傾向，以致於錯誤率增

加。另一方面，倘若能夠成功選擇目標物，因為再度重述了先前的處理經驗，而依然有正向促發效果的展現。由於此目標物重複組並非本研究的核心議題，後續的討論將著重於干擾物重複組的資料上。

實驗二

實驗二的目的在於提供干擾效果的情境性觀點更多的支持。雖然情境性觀點最能夠預測實驗一中促發項所展現的干擾效果，卻不是唯一能夠預測負向促發效果何時展現的觀點。實驗一之中，依據相對性觀點同樣可以得到在促發項激發量組合為「低／低」的條件下最能夠得到負向促發效果的推論。因此，實驗二的主要目的在於以負向促發效果來進一步區辨相對性觀點與情境性觀點。為達成此一關鍵性比較，實驗二將著重在促發項激發量組合為「低／高」與「高／高」之兩組的比較，理由將在後續兩段中陳述。

相對性觀點與情境性觀點在實驗一裡頭，對於促發項激發量組合為「高／低」、「高／高」、及「低／低」的三個情況下的干擾效果的預測完全一樣，難以做進一步的區辨。相反的，針對「低／高」的激發量組合，相對性觀點預測有較強的干擾，而情境性觀點則認為干擾較弱。因此，「低／高」組是區辨兩個觀點的關鍵。倘若要以負向促發效果來展現這個差異，僅需將偵測項調成有來自干擾物的強力干擾即可。方法很簡單，相對於實驗一，把偵測項干擾物全部換為有高激發量的項目，此時，相對性觀點預測促發項與偵測項均有強力干擾，而應預測有負向促發效果的出現；相對的，由於情境性觀點預測促發項沒有強力干擾，而應仍然預測實驗二的「低／高」組沒有負向促發效果（見表五中對於干擾效果強弱預測的整理）。

此外，在實驗一的「高／高」組之中，其實三個觀點都預測促發項有來自干擾物的強力干擾（實驗一的結果也支持此預測），只因偵測項干擾物的干擾效果不夠強，以致於沒有負向促發效果的展現。雖然，對於此組的操弄無法幫助我們以負向促發效果區辨三個觀點的不同，倘若我們能夠顯示在偵測項有較強的干擾效果時，便能又有負向促發效果的展現，則我們能夠再度驗證偵測項干擾物的干擾效果對於負向促發效果的重要性。為使「高／高」組的偵測項干擾物也有較強的干擾效果，同樣將偵測項干擾物全部換為有高激發量的項目。三個觀點均預測此時的偵測項干擾物有強力的干擾效果（見表五）。

最後，我們希望在實驗二就位置的效果進行檢驗。由於本研究中刺激材料只可能呈現在螢幕中央上方與螢幕中央下方兩個位置之上，以致於偵測項目標物有可能落在先前促發項干擾物的位置，也可

表五

實驗二干擾物重複組與其相對應之控制組之中，各個目標物激發量與干擾物激發量組合之下，不同觀點對於干擾物干擾效果的強弱的預測

	絕對性觀點	相對性觀點	情境性觀點
組合一			
低/高 ^a	強	強	弱
高/高 ^b	強	強	強
組合二			
高/高 ^a	強	強	強
高/高 ^b	強	強	強

^a促發項之「目標物激發量高低/干擾物激發量高低」。

^b偵測項之「目標物激發量高低/干擾物激發量高低」。

能落在先前促發項目標物的位置。以干擾物重複組的角度思考，前者可稱之位置重複，後者可稱之位置不重複。雖然本研究採用的是中文字命名作業，主要對項目本身做反應，但某些負向促發效果的理論或模型（model）預測位置重複與否有重要的效果。以 Houghton 與 Tipper（1994）的抑制性效果模型為例，便認為促發項干擾物與偵測項目標物有越多的特徵重疊，負向促發效果可能越高。因此，倘若偵測項目標物與促發項干擾物的位置相同，相較於位置不相同的情境，可能會有較高的負向促發效果。我們在實驗一受到實驗長度的限制（該實驗需要將近一個小時），倘若要分析位置此一變項，需要增加各細格的觀察值數目，將導致實驗太過冗長。由於實驗二的設計較實驗一更精簡許多，這使得我們有足夠的觀察值來檢驗位置的效果。

方法

參與者。二十四位國立台灣大學的學生自願地參與此一實驗。他們修習普通心理學，參與實驗以獲得加分。這些同學隨機參加四種不同刺激材料序列的其中一種，使得每種版本有相同數目的實驗參與者參與。

設計。實驗二是實驗一的修改兼簡化版本。首先，促發項激發量組合只有「低/高」與「高/高」兩個情況。其次，偵測項干擾物改用有高激發量的項目。此外，為了簡化實驗，實驗二並不加入目標物重複組與其相對應之控制組，而成為一個單純的負向促發效果實驗。由於實驗一並未發現輪次與其他因子的交互作用，實驗二將不針對輪次的效果進行設計。最後，我們將位置的效果納入考量。

因此，實驗二有三個受試者內變項，分別是組

別（干擾物重複組、控制組）、促發項激發量組合（低/高、高/高）、及位置（重複、不重複），形成一個 $2 \times 2 \times 2$ 的三因子設計。這 3 個因子組成 8 種情況，每種情況安排 12 個嘗試。實驗二之中除了這 96 組正式嘗試之外，另在正式實驗開始之前安排 24 個練習嘗試，使實驗參與者能夠熟悉這個作業。

材料。從實驗一的 110 組刺激材料中選取 5 組作為本實驗的刺激材料。其中一組乃重複材料，重複出現在整個實驗之中，做為需要高激發量的項目之用。另外四組乃不重複材料，頂多出現兩次，做為低激發量的項目。本實驗只有四種情況組合需要低激發量的項目，即促發項激發量組合為「低/高」時，不同組別（干擾物重複組、控制組） \times 不同位置（重複、不重複）的四種情況。四組不重複刺激材料組的材料輪流進入這四種情況之中，而產生四個版本的刺激材料序列。刺激材料的水平視角與垂直視角為 0.76° 。

程序。此實驗的程序與實驗一類似。少數的差別在於，凝視點呈現時間為約 300 毫秒。此外，每次固定在實驗參與者反應的 300 毫秒之後呈現下一個促發項或偵測項。本實驗各個嘗試以隨機的順序呈現，每 32 個嘗試有一次休息時間。

結果與討論

促發項。促發項的資料可分為激發量組合為「低/高」或「高/高」的兩種情況。採用 Van Selst 與 Jolicoeur（1994）的程序，總共有 2.0% 的嘗試被刪除。採用單因子變異數分析就反應時間進行分析，結果顯示「低/高」組的反應時間（658.8 毫秒）長於「高/高」組的反應時間（595.6 毫秒）， $F(1, 23) = 57.99$ ， $MSE = 826.49$ ， $p < .01$ 。錯誤率的分析則顯示「低/高」組的錯誤率（7.8%）高於「高/高」組的錯誤率（1.7%）， $F(1, 23) = 13.85$ ， $MSE = 32.02$ ， $p < .01$ 。

反應時間與錯誤率的資料傳達同樣的訊息：對於激發量低的目標物的反應較為困難，以致於需要較長的反應時間、同時有較高的錯誤率。由於無法在相同的目標物激發量的水準之上，做不同激發量的干擾物的干擾效果的比較，故難以如同實驗一般在實驗二評估干擾效果的差異。

偵測項。採用 Van Selst 與 Jolicoeur（1994）的程序，總共有 3.0% 的嘗試被刪除。我們以三因子重複計量變異數分析就偵測項的資料進行分析（反應時間與錯誤率請見表六）。

反應時間的資料顯示了顯著的組別的主要效果 [$F(1, 23) = 24.26$ ， $MSE = 374.03$ ， $p < .01$]，干擾物重複組的反應時間比控制組要來得慢。位置的主要效果同樣達到顯著 [$F(1, 23) = 8.16$ ， $MSE =$

表六
實驗二偵測項各情況下之反應時間（毫秒）與錯誤率（%）

激發量組合			組別			
			干擾物重複組		控制組	
促發項	偵測項	位置	反應時間	錯誤率	反應時間	錯誤率
低／高	高／高	相同	612.4	0.8	606.9	1.1
		不同	593.6	0.7	592.1	2.2
高／高	高／高	相同	613.4	2.5	593.6	2.2
		不同	609.2	2.1	581.1	1.4

933.53, $p < .01$], 顯示位置重複組的反應時間較位置不重複組要來得慢。更重要的是, 組別與激發量組合的交互作用達到顯著, $F(1, 23) = 7.29$, $MSE = 689.77$, $p < .05$ 。簡單主要效果的分析顯示負向促發效果只有在促發項激發量組合為「高／高」時才達到顯著 (-24.0 毫秒), $F(1, 46) = 25.95$, $MSE = 531.90$, $p < .01$; 倘若促發項激發量組合為「低／高」, 負向促發效果並不顯著 (-3.5 毫秒), $F(1, 46) = 0.56$, $p > .10$ 。

錯誤率的資料方面, 僅有位置的主要效果 [$F(1, 23) = 3.69$, $MSE = 9.30$, $p < .07$] 與組別 \times 位置的交互作用 [$F(1, 23) = 3.43$, $MSE = 6.67$, $p < .08$] 趨近顯著。這樣的趨勢意涵在「低／高」組中, 干擾物重複組的錯誤率 (0.7%) 有小於控制組的錯誤率 (1.6%) 的傾向、而在「低／高」組中, 干擾物重複組的錯誤率 (2.3%) 則有高於控制組的錯誤率 (1.8%) 的傾向。

偵測項中的負向促發效果支持情境性觀點的預測: 只有在促發項激發量組合為「高／高」時促發項干擾效果較高, 方能有負向促發效果的出現; 促發項激發量組合為「低／高」時促發項干擾效果較低, 負向促發效果難以展現。絕對性觀點與相對性觀點預測「低／高」組或「高／高」組的促發項均有較強的干擾效果, 而預期兩情況下均應有負向促發效果的出現, 此與實驗二的結果相抵觸。因此, 無論是實驗一中促發項所顯示的干擾效果, 亦或是實驗一偵測項與實驗二偵測項所顯示的負向促發效果, 均吻合情境性觀點的預測與推論。

另一方面, 位置此一變項並未與其他因子有交互作用, 顯示本實驗之中負向促發效果並不受位置重複與否的影響。此結果不僅對比出干擾物的干擾效果對於負向促發效果的重要性, 更顯示雖然實驗一因受觀察值的數目之限而未能分析位置此一變項, 但其結論應不至於由於位置的潛在效果而有所改變。

最後, 促發項激發量組合為「低／高」時負向促發效果並未出現的結果顯示, 實驗一中促發項激

發量組合為「低／高」時所發現的負向促發效果的趨勢並不穩定, 負向促發效果展現與否還是最能夠由促發項與偵測項干擾效果均重要的假設所解釋。然而, 實驗二與實驗一有一相異之處在於, 前者偵測項干擾物乃高激發量項目、後者偵測項干擾物則為低激發量項目。這種不對等的關係是否導致本實驗中促發項激發量組合為「低／高」時負向促發效果的未能展現, 將藉實驗三一窺端倪。實驗三的偵測項干擾物與實驗一同為低激發量項目, 更能公平的測試促發項激發量組合為「低／高」時的負向促發效果的趨勢是否穩定。

實驗三

實驗三的目的在於以類似實驗二的設計, 驗證偵測項干擾物的干擾效果對於負向促發效果的重要性 (趙軒甫, 2001; Yeh & Chao, 2002)。實驗三與實驗二只有一個差異, 相較於實驗二的偵測項干擾物全是採用高激發量的項目, 實驗三則採用低激發量的項目做為偵測項干擾物。根據情境性觀點, 實驗三的偵測項干擾物只有較弱的干擾效果, 而應預測實驗三之中沒有負向促發效果的出現 (各個觀點對於干擾效果強弱的預測的整理可見表七)。因此, 實驗三與實驗二的對比可以顯現出偵測項干擾物的干擾效果的重要性。

此外, 實驗三的內容其實等同於實驗一的「低／高」組與「高／高」組, 主要差異在於實驗三沒有目標物重複組的存在。因此, 實驗三的第二個功能在於測試目標物重複組存在與否的效果。有些研究者認為, 目標物重複組的存在有其特殊的功用, 如 May、Kane、及 Hasher (1995) 便提出目標物重複組的存在可以鼓勵記憶提取, 而使得負向促發效果更容易出現 (綜合討論之中將進一步討論記憶提取與負向促發效果的關連)。藉由實驗三與實驗一的對比, 希望能夠觀察本研究的結果是否受到目標物重複組存在與否的調控。倘若實驗三與實驗一展現出類似的結果, 則可以相信影響本研究的結

表七

實驗三干擾物重複組與其相對應之控制組之中，各個目標物激發量與干擾物激發量組合之下，不同觀點對於干擾物干擾效果的強弱的預測

	絕對性觀點	相對性觀點	情境性觀點
組合一			
低/高 ^a	強	強	弱
高/低 ^b	弱	弱	弱
組合二			
高/高 ^a	強	強	強
高/低 ^b	弱	弱	弱

^a促發項之「目標物激發量高低/干擾物激發量高低」。

^b偵測項之「目標物激發量高低/干擾物激發量高低」。

果的因子主要是促發項干擾物與偵測向干擾物的干擾效果。

方法

參與者。二十四位國立台灣大學的學生自願地參與此一實驗。他們修習普通心理學，參與實驗以獲得加分。這些同學隨機參加八種不同刺激材料序列的其中一種，使得每種版本有相同數目的實驗參與者參與。

設計。實驗三的設計與實驗二完全相同，只是偵測項干擾物改採低激發量的項目。

材料。除了實驗二從實驗一的 110 組刺激材料中所選取的 5 組刺激材料以外，實驗三額外再選取 8 組刺激材料做為偵測項干擾物。這 8 組材料只在實驗中出現一次，而應有較低的激發量。以取代現有的實驗二的四組刺激材料序列的偵測項干擾物的方式，這 8 組新材料輪流進入組別 × 激發量組合 × 不同位置的八種情況之中，而產生八組刺激材料序

列。

程序。與實驗二完全相同。

結果與討論

促發項。促發項的資料可分為激發量組合為「低/高」或「高/高」的兩種情況。採用 Van Selst 與 Jolicoeur (1994) 的程序，總共有 2.3% 的嘗試被刪除。採用單因子變異數分析就反應時間進行分析，結果顯示「低/高」組的反應時間 (652.6 毫秒) 長於「高/高」組的反應時間 (590.3 毫秒)， $F(1, 23) = 120.27$, $MSE = 387.55$, $p < .01$ 。錯誤率的分析則顯示「低/高」組的錯誤率 (4.5%) 高於「高/高」組的錯誤率 (2.4%)， $F(1, 23) = 5.05$, $MSE = 10.40$, $p < .05$ 。

反應時間與錯誤率的資料傳達同樣的訊息：對於激發量低的目標物的反應較為困難，以致於需要較長的反應時間、同時有較高的錯誤率。由於無法在相同的目標物激發量的水準之上，做不同激發量的干擾物的干擾效果的比較，故難以如同實驗一般在實驗三評估干擾效果的差異。

偵測項。採用 Van Selst 與 Jolicoeur (1994) 的程序，總共有 4.1% 的嘗試被刪除。我們以三因子重複計量變異數分析就偵測項的資料進行分析 (反應時間與錯誤率請見表八)。

反應時間資料的分析並未顯示任何明顯的主要效果與交互作用 ($ps > .095$)。錯誤率的資料則展現出顯著的位置相同組的錯誤率 (1.9%) 高於位置不同組的錯誤率 (0.8%) 的效果， $F(1, 23) = 5.44$, $MSE = 9.84$, $p < .05$ 。這可能是由於位置不同組中，偵測項目標物的位置與先前的促發項目標物的位置相同 (而與促發項干擾物的位置不同)，而享有注意的位置重複的利益。除此之外，錯誤率的資料之中並未包含其他的顯著效果， $ps > .10$ 。

實驗三的結果與實驗二形成了明顯的對比，只有在偵測項干擾物有強力的干擾的情況下，才能夠得到負向促發效果。實際上，倘若以實驗 (實驗

表八

實驗三偵測項各情況下之反應時間 (毫秒) 與錯誤率 (%)

激發量組合			組別			
			干擾物重複組		控制組	
促發項	偵測項	位置	反應時間	錯誤率	反應時間	錯誤率
低/高	高/低	相同	593.0	1.8	594.3	2.0
		不同	596.4	1.1	585.4	2.5
高/高	高/低	相同	593.8	1.0	591.2	1.5
		不同	581.0	0.4	584.8	0.3

二、實驗三) 做為受試者間變項, 將實驗二與實驗三的資料合併起來進行分析, 則此論點可由顯著的實驗 \times 組別 \times 激發量組合的交互作用所支持, $F(1, 46) = 6.78$, $MSE = 595.10$, $p < .05$ 。

除此之外, 實驗三與實驗一的結果相同, 顯示激發量組合為「高/高」時沒有負向促發效果的存在。因此, 並沒有證據支持目標物重複組的存在與否有任何改變實驗結果的效果。據此推論, 影響本研究結果的重要因素乃干擾物的干擾效果, 而非目標物重複組存在與否的作用。至於促發項激發量組合為「低/高」的情況, 實驗三重複了實驗二的結果, 並沒有負向促發效果的發現。據此可以相信, 實驗一所發現的負向促發效果展現於「低/高」組的趨勢並非一穩定的現象。

綜合討論

本研究顯示, 干擾物的激發量與其干擾效果的關係最能夠以情境性觀點來解釋。根據此觀點, 並非激發量愈高的干擾物就一定有愈強的干擾效果; 實際上, 究竟是激發量高的干擾物或激發量低的干擾物有較強的干擾效果, 取決於目標物的激發量。倘若目標物激發量高時, 同樣屬於高激發量的干擾物可以有較強的干擾效果; 倘若目標物激發量低時, 反而低激發量的干擾物會有較強的干擾效果。這樣的觀點與實驗一的促發項的資料完全吻合。此外, 本研究並對於促發項干擾物的干擾效果與偵測項干擾物的干擾效果的重要性再度進行驗證。依照情境性觀點推論本研究三個實驗中各個情況下的干擾物干擾效果的強弱, 與實際展現負向促發效果的情境相對應, 可以發現, 唯有促發項干擾物與偵測項干擾物均有強力的干擾效果的情況下, 才会有負向促發效果的出現。這樣的結果不僅支持促發項干擾物的干擾效果 (Grison & Strayer, 2001; Kramer & Strayer, 2001; Malley & Strayer, 1995; Strayer & Grison, 1999) 與偵測項干擾物的干擾效果 (趙軒甫, 2001; Yeh & Chao, 2002) 對於負向促發效果的展現的重要性, 也間接支持情境性觀點的預測。

干擾物激發量與其干擾效果: 情境性觀點

根據情境性觀點, 干擾物干擾效果的強弱取決於其激發量與目標物激發量的相似性。這樣的觀點有其前提假設。首先, 注意力系統需要能夠快速地「知道」目標物與干擾物激發量的相似性。這樣的假設可由 Diliberto、Altarriba、及 Neill (2000) 所進行的新奇突現 (novel popout) 與熟悉突現 (familiar popout) 的研究所支持。根據新奇突現的研究, 倘若一個陣列之中由新奇的項目 (在實驗中新出現的刺激材料, 即激發量低者) 與熟悉的項目

(在實驗中重複出現的刺激材料, 即激發量高者) 所組成, 則人們可以對其中新奇的項目有較快的反應 (Johnston & Hawley, 1994; Johnston, Hawley, Plewe, Elliott, & DeWitt, 1990; Johnston & Schwarting, 1997; 對於新奇突現的研究的批評可見 Christie & Klein, 1996)。Diliberto 等人 (2000) 的研究更進一步展示了熟悉突現 (familiar popout) 的效果。他們並不要求實驗參與者對於項目本身做反應, 而僅需對亮度等屬性進行偵測與判斷即可。儘管如此, 新奇的項目與熟悉的項目間激發量的差異已足以使注意力受特定項目所攫取。根據他們的研究, 在一個由四個的文字所組成的陣列之中, 倘若其中包含一個新字與三個熟悉字, 則有新奇突現的效果; 倘若該陣列由一個熟悉字與三個新字所組成, 則有熟悉突現的效果。亦即, 一個陣列之中的獨特項目能夠攫取注意力。這樣的發現意涵激發量的異同必須能夠快速地為注意力系統所知, 方能在激發量或熟悉度的層次進行獨特性的計算。依此推論, 情境性觀點的前提條件, 「注意力系統需要能夠快速地比較目標物與干擾物的激發量」, 實有其可行性。

另一方面, 為什麼干擾物激發量與目標物激發量相仿者, 可以有較強的干擾效果呢? 一個可能性是, 兩者之間激發量的相似性降低了目標物與干擾物的可區辨性, 使得干擾物受到更多的處理, 進而使干擾物有機會導致較強的干擾。這樣的可能性可由目標物與干擾物間的知覺相似性的效果獲得支持 (Duncan & Humphreys, 1989; Pashler, 1987; von Gruenau et al., 1994)。他們採用視覺搜尋作業 (visual search) 發現, 倘若干擾物與其目標物在知覺層次上愈相似, 則需要較長的時間就目標物的存在與否進行判斷。Kramer 與 Jacobson (1991) 的研究與 Fox (1998) 的實驗亦顯示, 倘若干擾物與目標物有相同的顏色, 則干擾物可以有較強的干擾效果。Ludwig 與 Gilchrist (2002) 讓實驗參與者對目標物所在位置做反應, 並觀察呈現在不相關位置的干擾物的效果。結果同樣顯示與目標物顏色相似的干擾物可以有較強的干擾效果, 導致反應的減緩或錯誤率的增加。因此, 目標物與干擾物愈相似, 則干擾物可以有愈強的干擾效果。

相較於情境性觀點, 絕對性觀點與相對性觀點較不受到本研究的支持。根據這兩個觀點, 一般而言, 激發量愈高的干擾物愈有能力產生干擾。然而, 本研究中所顯現的是目標物的激發量與干擾物的激發量的交互作用, 而與絕對性觀點與相對性觀點不吻合。儘管如此, 我們認為目前暫時不需要全盤否定絕對性觀點與相對性觀點的想法。或許, 除了目標物與干擾物激發量的交互作用之外, 倘若干擾物的激發量高到一定的程度, 則可以多看到干擾物激發量高的效果。這樣的可能性需要更多資料來

驗證，畢竟我們目前並不知道何為「干擾物的激發量高到一定的程度」的標準。

干擾效果與負向促發效果

本研究驗證了文獻中的發現：負向促發效果的展現不僅需要促發項干擾物有強力的干擾（Grison & Strayer, 2001；Kramer & Strayer, 2001；Malley & Strayer, 1995；Strayer & Grison, 1999），也需要偵測項干擾物有強力的干擾（趙軒甫, 2001；Yeh & Chao, 2002）。僅有導致強力干擾者受到抑制的限制有其優點。由於抑制性歷程需要資源（Conway et al., 1999；Engle et al., 1995），最有效率的使用方式是在真正需要抑制干擾訊息時方才啟動抑制性歷程。倘若干擾訊息的干擾極弱，則不需要多浪費資源來抑制這樣的干擾效果，以免尚未由抑制干擾訊息獲益，便因處理目標訊息的資源減少而導致處理目標物的效率的下降。因此，偵測項干擾訊息的干擾效果強弱對於負向促發效果的出現與否相當重要。

同樣的，抑制性效果最能在強力干擾訊息存在時展現的發現亦有其意義。在日常生活之中，做為干擾訊息的項目並非永遠都是干擾訊息，有時，干擾訊息也會成為目標訊息。強力干擾訊息不存在時，目標物有可能是先前的干擾訊息，但干擾物沒有強力干擾而沒有受到抑制的必要，此時維持抑制性效果有害而無益。相反的，強力干擾訊息存在時，目標物有可能是先前的干擾訊息，而強力干擾效果的干擾物有受到抑制的必要、也可能是先前的干擾訊息，此時維持抑制性效果有利有弊：如果當下的干擾訊息是先前所抑制的干擾訊息，抑制性效果可以減低其干擾效果；如果當下的目標訊息是先前抑制的干擾訊息，抑制性效果會妨礙對於目標的處理。利弊的分析需要依賴情境來計算，倘若，干擾訊息通常維持其干擾訊息的身份，則利大於弊；反之，假使干擾訊息常常變成目標訊息，則弊大於利。無論如何，「抑制性效果唯有在干擾訊息存在時展現」時的效益，大於「抑制性效果無論干擾訊息存在與否均展現」者的效益。上述的考量可以由 Buckolz、Boulougouris、O'Donnell、及 Pratt（2002）的實驗獲得部分的支持。他們研究位置的負向促發效果發現，倘若以線索提示促發項干擾物的位置將會是接下來的偵測項目標物的位置（提前提在偵測項目標物的位置下呈現一橫線），在線索有效性（cue validity）達到 100%的情況下，可以導致位置的負向促發效果的顯著下降（倘若線索有效性為 75%則無此效果）。這樣的實驗展現了抑制性效果的彈性，顯示抑制性效果的作用的確可能隨情境而有所調整。

值得注意的是，有些實驗結果發現，有時儘管

行為上並未展現出干擾效果，依然有負向促發效果的出現（如：Driver & Tipper, 1989；Mari-Beffa, Esteves, & Danziger, 2000）。這意味著即使干擾物的競爭與干擾不足以在行為層次明顯地妨礙目標訊息的處理，此干擾訊息還是有可能受到抑制。因此，縱使本研究顯示只有在促發項干擾物與偵測項干擾物有強力干擾效果時方有負向促發效果的展現，較為適當的推論應為：相較於干擾物干擾效果弱的情況下，負向促發效果較能夠在干擾效果強的條件下顯現；然而，縱使干擾效果並不明顯，負向促發效果還是有顯現的機會，只是可能性較低而已。

就在最近，Stablum、Ricci、Pavese、及 Umilta（2001）針對干擾效果與負向促發效果的關連進行研究，並提出十分有趣的觀點。他們使用階層式刺激（hierarchical stimuli）進行實驗。由許多小型的英文字母「E」組成一個大型的英文字母「H」便是一個階層式刺激的例子。此類刺激往往展現出不對稱的干擾效果，大型字母對於小型字母的處理的干擾大於小型字母對於大型字母的處理的干擾。Stablum 等人利用此一不對稱干擾的特性，研究干擾效果強弱與負向促發效果的關連。他們的確得到負向促發效果在干擾效果強時較大的結果；更重要的是，此一效果受到促發項與偵測項呈現時間的調控。負向促發效果只有在促發項與偵測項呈現時間長時（他們的實驗採用 100 或 250 毫秒）才受到促發項中干擾物的干擾效果強弱的調控，倘若促發項或偵測項的呈現時間短（他們的實驗採用 16 毫秒），則負向促發效果與干擾效果並無關連。Stablum 等人認為，負向促發效果的成因存在有兩套機制，其中一套機制不受干擾效果大小的影響（anticipatory）、在促發項或偵測項呈現時間短時作用，另一套機制受到干擾效果強弱的調控（reactive）、在促發項與偵測項呈現時間長時產生效果。這種刺激材料呈現時間與干擾效果、負向促發效果的互動十分有趣，或許反映了注意力系統唯有在在足夠的時間就干擾訊息強弱作反應時，才能有彈性的調整抑制性歷程的作用。

負向促發效果的多重觀點

對於負向促發效果的解釋，除了前述的干擾物受到抑制的抑制觀點（Houghton & Tipper, 1994；Neill, 1977；Tipper, 2001；Tipper & Cranston, 1985）以外，同時有一記憶提取觀點的存在（Neill & Valdes, 1992；Neill, Valdes, Terry, & Gorfein, 1992）。根據負向促發效果的記憶提取觀點，在處理目標訊息的同時，倘若提取了不合宜的記憶情節，則此記憶情節會造成干擾，導致反應時間的增長與錯誤率的增加。在負向促發的情境中，倘若當

前的目標物是先前的干擾物，而提取了該項目做為干擾物的相關訊息（如「這是干擾物，不要反應！」的行動標籤），這將與現今對於該項目做反應的需求發生衝突，而導致負向促發效果的出現。記憶提取的觀點被提出之後，成為抑制觀點的競爭理論，而引發學界一系列意欲支持記憶提取觀點（如：Fox & de Fockert, 1998；Neill, 1997；Stolz & Neely, 2001）或抑制觀點（如：Malley & Strayer, 1995；Strayer & Grison, 1999；Wong, 2000）的研究。

另一方面，有些學者也開始思考記憶提取與干擾物抑制兩歷程同時並存的可能性。其中一個重要的發展便是雙重歷程觀點的提出（Kane, May, Hasher, Rahhal, & Stoltzfus, 1997；May et al., 1995）。根據雙重歷程的觀點，記憶提取與干擾物抑制兩者均可導致負向促發效果的出現。最近，Tipper（2001）也強調應該同時重視提取與抑制兩者的效果。Tipper 提出促發項中干擾物的抑制以及偵測項中對於抑制效果的提取兩者共同引發了負向促發效果的出現。因此，記憶提取與干擾物抑制兩觀點並非全然互斥。

本研究結果的另一種詮釋

倘若同時考量記憶提取與干擾物抑制的效果，能否對本研究的結果提出新的解釋呢？由於負向促發效果的記憶提取觀點並不預測干擾物的干擾效果的強弱，在此僅討論負向促發的效果。首先，可以假設唯有高激發量的干擾物受到抑制（Grison & Strayer, 2001；Kramer & Strayer, 2001；Malley & Strayer, 1995；Strayer & Grison, 1999），而抑制效果唯有在偵測項中有高激發量的干擾物時方才展現（趙軒甫, 2001；Yeh & Chao, 2002）。如此，可以解釋為何實驗二的「高／高」組有負向促發效果（因為促發項與偵測項干擾物激發量均高），也可以解釋為何實驗一的「高／低」組、「低／高」組、「高／高」組與實驗三的「低／高」組、「高／高」組沒有負向促發效果（由於不是促發項干擾物激發量低、就是偵測項干擾物激發量低）。其次，考量干擾物抑制需要資源（Conway et al., 1999；Engle et al., 1995），且難以處理的目標物導致其干擾物較少被處理（見Duscherer & Holender, 2002的討論）。若假設低激發量的目標物會耗用較多的資源，以致於即使有高激發量干擾物的存在，也沒有足夠的資源可以抑制該干擾物，則實驗二「低／高」組的沒有負向促發效果可以獲得解釋。最後，假設「低／低」組的刺激材料能夠引發記憶提取，可以解釋為何實驗一的「低／低」組有負向促發效果的出現。透過這幾項假設、配合負向促發

效果的雙重歷程觀點，的確能夠以事後（post hoc）的方式解釋本研究中所有關於負向促發效果的發現。

這套說法有幾個假設需要驗證。首先，需要檢驗是否低激發量的項目的處理需要較多的資源，而導致沒有足夠的資源來抑制干擾訊息。其次，需要測試是否「低／低」組的刺激材料能夠引發記憶提取，而可以在沒有強力干擾的情況下展現出負向促發效果。由於此套觀點有數項假設尚未得到驗證，使得此論點為真的可能性較低。然而，就採取多重角度來研究負向促發效果的思維來考量（Kane et al., 1997；May et al., 1995；Tipper, 2001），此一多重機制、多重限制的觀點仍有進一步探究的價值。

參考文獻

- 許瑛珍、曾志朗、及洪蘭（1997）。選擇性注意力形成中不相關刺激的「促進」，而非「壓抑」效果：來自老年人負向促發作業的證據。《中華心理學刊》，39，139-156。
- 葉怡玉、黃金蘭、及趙軒甫（2000）。選擇注意力的彈性：位置與本體的交互作用。《中華心理學刊》，42，217-231。
- 趙軒甫（2001）。「偵測項干擾物對於負向促發效果之影響」。國立台灣大學心理學研究所未發表之碩士論文。
- Buckolz, E., Boulougouris, A., O'Donnell, C., & Pratt, J. (2002). Disengaging the negative priming mechanism in location tasks. *European Journal of Cognitive Psychology*, 14, 207-225.
- Chiappe, D. L., & MacLeod, C. M. (1995). Negative priming is not task bound: A consistent pattern across naming and categorization tasks. *Psychonomic Bulletin & Review*, 2, 364-369.
- Christie, J., & Klein, R. M. (1996). Assessing the evidence for novel popout. *Journal of Experimental Psychology: General*, 125, 201-207.
- Conway, A. R. A., Tuholski, S. W., Shisler, R. J., & Engle, R. W. (1999). The effect of memory load on negative priming: An individual differences investigation. *Memory & Cognition*, 27, 1042-1050.
- Dalrymple-Alford, E. C., & Budayr, D. (1966). Examination of some aspects of the Stroop color-word test. *Perceptual & Motor Skills*, 23, 1211-1214.
- DeSchepper, B., & Treisman A. (1996). Visual memory for novel shapes: Implicit coding without

- attention. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 22, 27-47.
- Diliberto, K. A., Altarriba, J., & Neill, W. T. (2000). Novel Popout and familiar Popout in a brightness discrimination task. *Perception & Psychophysics*, 62, 1494-1500.
- Driver, J., & Tipper, S. P. (1989). On the nonselectivity of "selective" seeing: Contrasts between interference and priming in selective attention. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, 15, 304-314.
- Duncan, J., & Humphreys, G. W. (1989). Visual search and stimulus similarity. *Psychological Review*, 96, 433-458.
- Duscherer, K., & Holender, D. (2002). No negative semantic priming from unconscious flanker words in sight. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, 28, 839-853.
- Engle, R. W., Conway, A. R. A., Tuholski, S. W., & Shisler, R. J. (1995). A resource account of inhibition. *Psychological Science*, 6, 122-125.
- Eriksen, B. A., & Eriksen, C. W. (1974). Effects of noise letters upon the identification of a target letter in a nonsearch task. *Perception & Psychophysics*, 16, 143-149.
- Forster, K.I., & Forster, J.C. (2003). DMDX: A windows display program with millisecond accuracy. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 35, 116-124.
- Fox, E. (1994). Interference and negative priming from ignored distractors: The role of selection difficulty. *Perception & Psychophysics*, 56, 565-574.
- Fox, E. (1998). Perceptual grouping and visual selective attention. *Perception & Psychophysics*, 60, 1004-1021.
- Fox, E., & de Fockert, J. W. (1998). Negative priming depends on prime-probe similarity: Evidence for episodic retrieval. *Psychonomic Bulletin & Review*, 5, 107-113.
- Fuentes, L. J., Humphreys, G. W., Agis, I. F., Carmona, E., & Catena, A. (1998). Object-based perceptual grouping affects negative priming. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, 24, 664-672.
- Grisson, S., & Strayer, D. L. (2001). Negative priming and perceptual fluency: More than what meets the eye. *Perception & Psychophysics*, 63, 1063-1071.
- Houghton, G., & Tipper, S. P. (1994). A model of inhibitory mechanisms in selective attention. In D. Dagenbach & T. Carr (Eds.), *Inhibitory processes in attention, memory, and language* (pp. 53-112). San Diego, CA: Academic Press.
- Johnston, W. A., & Hawley, K. J. (1994). Perceptual inhibition of expected inputs: The key that opens closed minds. *Psychonomic Bulletin & Review*, 1, 56-72.
- Johnston, W. A., Hawley, K. J., Plewe, S. H., Elliott, J. M. G., & DeWitt, M. J. (1990). Attention capture by novel stimuli. *Journal of Experimental Psychology: General*, 119, 397-411.
- Johnston, W. A., & Schwarting, I. S. (1997). Novel popout: An enigma for conventional theories of attention. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, 23, 622-631.
- Kane, M. J., May, C. P., Hasher, L., Rahhal, T., & Stoltzfus, E. R. (1997). Dual mechanisms of negative priming. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, 23, 632-650.
- Kramer, A. F., & Jacobson, A. (1991). Perceptual organization and focused attention: The role of objects and proximity in visual processing. *Perception & Psychophysics*, 50, 267-284.
- Kramer, A. F., & Strayer, D. L. (2001). Influence of stimulus repetition on negative priming. *Psychology & Aging*, 16, 580-587.
- Ludwig, C. J. H., & Gilchrist, I. D. (2002). Stimulus-driven and goal-driven control over visual selection. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, 28, 902-912.
- MacDonald, P. A., & Joordens, S. (2000). Investigating a memory-based account of negative priming: Support for selection-feature mismatch. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, 26, 1478-1496.
- MacDonald, P. A., Joordens, S., & Seergobin, K. N. (1999). Negative priming effects that are bigger than a breadbox: Attending to distractors does not eliminate negative priming, it enhances it. *Memory & Cognition*, 27, 197-207.
- Malley, G. B., & Strayer, D. L. (1995). Effect of stimulus repetition on positive and negative identity priming. *Perception & Psychophysics*,

- 57, 657-667.
- Mari-Beffa, P., Estevez, A. F., & Danziger, S. (2000). Stroop interference and negative priming: Problems with inferences from null results. *Psychonomic Bulletin & Review*, 7, 499-503.
- May, C. P., Kane, M. J., & Hasher, L. (1995). Determinants of negative priming. *Psychological Bulletin*, 118, 35-54.
- Neill, W. T. (1977). Inhibitory and facilitatory processes in selective attention. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, 3, 444-450.
- Neill, W. T. (1997). Episodic retrieval in negative priming and repetition priming. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 23, 1291-1305.
- Neill, W. T., & Valdes, L. A. (1992). Persistence of negative priming: Steady state or decay? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 18, 565-576.
- Neill, W. T., Valdes, L. A., Terry, K. M., & Gorfein, D. S. (1992). Persistence of negative priming: II. Evidence for episodic trace retrieval. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 18, 993-1000.
- Pashler, H. (1987). Target-distractor discriminability in visual search. *Perception & Psychophysics*, 41, 285-292.
- Stablum, F., Ricci, R., Pavese, A., & Umilta, C. (2001). Global/local processing and negative priming: The influence of selection difficulty and stimulus exposure. *Psychological Research*, 65, 81-97.
- Stolz, J. A., & Neely, J. H. (2001). Taking a bright view of negative priming in the light of dim stimuli: Further evidence for memory confusion during episodic retrieval. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 55, 219-230.
- Strayer, D. L., & Grison, S. (1999). Negative identity priming is contingent on stimulus repetition. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, 25, 24-38.
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18, 643-662.
- Tipper, S. P. (1985). The negative priming effect: Inhibitory priming by ignored objects. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 37A, 571-590.
- Tipper, S. P. (2001). Does negative priming reflect inhibitory mechanisms? A review and integration of conflicting views. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 54A, 321-343.
- Tipper, S. P., Brehaut, J. C., & Driver, J. (1990). Selection of moving and static objects for the control of spatially directed action. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, 16, 492-504.
- Tipper, S. P., & Cranston, M. (1985). Selective attention and priming: Inhibitory and facilitatory effects of ignored primes. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 37A, 591-611.
- Tipper, S. P., & Driver, J. (1988). Negative priming between pictures and words in a selective attention task: Evidence for semantic processing of ignored stimuli. *Memory & Cognition*, 16, 64-70.
- Tipper, S. P., Lortie, C., & Baylis, G. C. (1992). Selective reaching: Evidence for action-centered attention. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, 18, 891-905.
- Tipper, S. P., Meegan, D., & Howard, L. A. (2002). Action-centred negative priming: Evidence for selective inhibition. *Visual Cognition*, 9, 591-614.
- Van Selst, M., Jolicoeur, P. (1994). A solution to the effect of sample size on outlier elimination. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 47A, 631-650.
- von Grunau, M., Dube, S., & Galera, C. (1994). Local and global factors of similarity in visual search. *Perception & Psychophysics*, 55, 575-592.
- Wong, K. F. E. (2000). Dissociative prime-probe contextual similarity effects on negative priming and repetition priming: A challenge to episodic retrieval as a unified account of negative priming. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 26, 1411-1422.
- Yee, P. L. (1991). Semantic inhibition of ignored words during a figure classification task. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 43A, 127-153.
- Yeh, Y.-Y., & Chao, H.-F. (2002). *Probe distractors can influence negative priming by perceptual grouping*. Manuscript submitted for publication.

Interference and Inhibition of Distractors

Hsuan-Fu Chao, Yei-Yu Yeh, and Ting-Ying Yang

Department of Psychology, National Taiwan University

The relationships among distractor activation, distractor interference, and distractor inhibition were investigated through a negative priming paradigm. Two issues were addressed in this study. First, the authors studied the relationship between distractor activation and distractor interference, to see what kind of distractors can produce a larger interference effect on target processing. Second, the effect of prime distractor interference and probe distractor interference on negative priming were examined, to see whether negative priming is contingent on distractor interference. In Experiment 1, assuming that the activation level of an item increases as it is repeatedly presented in one experimental session, the authors orthogonally manipulated activation level of prime target and prime distractor to be either high or low. The results indicate that distractor can produce a larger interference effect when it is in the same activation state as the target is. That is, when target and distractor are both in a state of high activation

or both in a state of low activation, the distractor interference effect on target processing is larger. Furthermore, negative priming is significant only when both prime distractor interference and probe distractor interference are large. Experiment 2 and Experiment 3 manipulated the activation level of prime target and probe distractor, and confirmed that negative priming manifests only when interference from both prime distractor and probe distractor is high. This study reveals how the interaction between activation level of target and activation level of distractor influences the dynamics of distractor interference, and indicates that interference in both prime trials and probe trials is critical to the manifestation of negative priming. Implications on models of negative priming are discussed.

Keywords: negative priming, interference, inhibitory process

