

# 言語行為識別運作之相關腦電位研究 - 以「要求」為例

## An ERP study on the processing of speech act recognition: take "request" as an example

廖瑞昌博士生

Liao, Jui-Chang PhD student

呂菁菁副教授

Lu, Ching-Ching Associate Professor

國立清華大學臺灣語言研究與教學研究所

Institute of Taiwan Languages and Language Teaching, National Tsing Hua University

在特定語境下，說話者可以使用不同的語言形式來執行言語行為 (speech acts)。根據 Grice 的合作原則 (Cooperative Principle: quality maxim, quantity maxim, relation maxim and manner maxim)，語言形式與方式準則有關。方式準則重在話語應如何說出，強調話語的清晰明瞭。除了方式準則之外，關係準則也是有效執行言語行為的準則之一。關係準則著重話語在上下文中的相關性。話語的表達在對話中，是清晰明瞭的，還是存在相關性，與特定語境中，話語上下文的語義整合有關。為了分析語言形式和相關性對言語行為識別處理的影響，本文採用事件相關電位 (ERP) 的實驗方法。實驗語料有三種不同條件的設計：直接要求，間接要求和與不相關。這三種條件分為兩類。一類與語言形式 (直接要求，間接要求) 有關，另一類與上下文的相關性 (相關，無關) 有關。本實驗假設為言語行為的語用處理與語義整合有關，實驗結果會引發 N400 效應。通過實驗，我們得出以下兩個結論：首先，大腦對於直接要求和間接要求兩種不同言語行為識別的整合運作是不同的。其次，從 N400 效應來看，上下文之間的關係影響了言語行為識別的語義處理。總體而言，神經語言學方法與 Grice 合作原則的結合有助於闡明言語行為中語義的整合。

關鍵字：ERPs、N400、語言行為、合作原則

In the same context, speakers can use different linguistic forms to perform speech acts. According to Grice's Cooperative Principle (quality maxim, quantity maxim, relation maxim and manner maxim), the linguistic form is related to the manner maxim. The manner maxim focuses on how the discourse should be spoken, emphasizing that the discourse should be perspicuous. In addition to the maxim of manner, the maxim of the relation is also one of the maxims for effectively performing speech acts. The maxim of relation focuses on the relevance of discourse in context. Whether the discourse is perspicuous or relevant in the conversation was related to the semantic integration of discourse in the context. To analyze the effect of linguistic form and relevance on the processing of speech act recognition, we used the experimental method of event-related potentials (ERP). In the experimental design, there were three conditions: direct request, indirect request, and unrelated. These three conditions were divided into two categories. One category was related to linguistic form (direct request, indirect request) and the other was related to contextual relevance (related, unrelated). The study hypothesized that the processing of pragmatic was related to semantic integration. The experimental results will trigger the N400 effect. From the study we had concluded the following: First, the speech act recognition between the direct request and the indirect request was different. Secondly, to analyze from the N400 effect, the relation between context affected the processing of speech recognition. Overall, the combination of neurolinguistic methodologies and Grice's Cooperative Principle helped to clarify some of the semantic integration of speech act.

Keywords: ERPs, N400, Pragmatic processing, Cooperative Principle

## 壹、前言

Austin (1975) 對言語行為 (speech acts) 的詮釋，指出言語 (speech) 本身就是一種行為 (act)，言語行為涵蓋三種話語意義功能的行為：其一是話語形式，說話者透過語言形式來傳達話語意義功能的行為 (locutionary act)；其二是話語意圖，說話者透過話語執行字面以外意義功能的行為 (the illocutionary act)；其三是話語效用，說話者促使話語接收者去執行話語意義功能的行為 (the perlocutionary act)。Searle (1969) 在 Austin 分析言語行為理論的框架下，進一步指出言語 (speech) 皆具有其社會情境的意涵，認為言語行為中所稱的意義是指說話者的話語意圖，

能讓話語接收者達成某種語用效能的意義，而不是僅侷限在字詞、句子層面的意義，意義不僅是說話者表達想法意圖的問題，也是話語互動雙方彼此共同約定成俗的問題。Austin 和 Searle 對言語行為的論述，兩者皆認為言語的使用與理解，和語境息息相關，語境是動態的狀況，因此，言語的使用與理解關係到說話者與話語接收者雙方在意義的建構模式中，彼此之間是否存在著一個可傳達可理解的公約模式，如此說話者才能憑藉著交際的語境，以適切的話語傳遞想法或意圖，而話語接收者須對所聽到的話語進行推理，從說話者的字面意義，來回應說話者所要傳達的言語行為，最終達到雙方交際的成功。

Searle (1969) 在 Austin 言語行為理論 (speech act theory) 的基礎上，提直接言語行為 (direct speech act) 和間接言語行為 (indirect

speech act) 的區別，指出間接言語行為理論可從兩個角度來論述，一是說話者如何透過言語來傳達字面意義以外的含意；一是話語接收者如何從說話者表達的言語中來推測說話者要傳達的意圖。就間接言語行為的論點而言，話語意義 (utterance meaning) 的功能和語句字面意義 (sentence literal meaning) 的形式並非一致，該論點著重話語言外之意的探討，這也開啟之後合作原則 (Cooperative Principle) (Grice, 1975)、禮貌原則 (Politeness Principle) (Geoffrey, 1983)、面子威脅行為 (face threatening act, FTA) (Brown & Levinson, 1987) 等理論的發展。由此可知，言外行為 (the illocutionary act) 論點，是語用學研究中，重要的議題之一，Austin 和 Searle 將言外行為 (the illocutionary act) 的話語類型，區分為下列六項：告知 (informing)、命令 (ordering)、警告 (warning)、抱怨 (complaining)、要求 (requesting)、拒絕 (refusing)，其中，要求 (requesting) 此一言外行為的話語類型，為日常人際互動中常見的言語行為之一，故本文即以要求 (requesting) 此一言語行為類型的識別作為研究的主題。關於何種言外行為的表達方式 (直接言語行為、間接言語行為) 較為適切，本文採用 Grice 合作原則 (Cooperative Principle) 的理論假設，該理論指出人們進行有效的話語溝通應遵循四個基本準則，分別是話語內容真實正確言之有據的準則 (quality maxim)、話語內容訊息量適當的準則 (quantity maxim)、話語內容符合語境上下文相關性的準則 (relation maxim)、話語內容清晰達意簡短有序的準則 (manner maxim)。

由上述研究背景可知，以行為 (act) 為中心的語言學研究，提供了語言研究可從語用觀點切入的方向。依 Austin 和 Searle 對言語行為詮釋的觀點，話語意義會受上下文特定語境的影響，換言之，在特定語境中，言語要如何表達才能符合整體社會文化認知，合作原則的論點，指出在特定語境上下文中，說話者的話語表達除了要所言為真及話語量適切之外，還必須符合相關性準則 (relation maxim) 及

方式準則 (manner maxim)，話語意義才能有效傳達出去並讓話語接收者理解，進而有效執行言後行為 (the perlocutionary act)，至於話語的表達是否符合或較符合合作原則的相關性準則，以及判斷話語的內容是否意義明確，在過去研究中，與此類議題相關的研究多以訪談或問卷調查的方式進行分析，不過，自 20 世紀 80 年代以來，以相關事件腦電位 (Event-Related Potential) 進行語言研究的分析法，對人類語言運作的研究也提供了一個方式，基於語言運作是一種連續性、線性的過程，且此線性運作的過程，總是發生在毫秒 (ms) 之間，而 ERP 實驗法，正可因應語言運作的這種特性，將大腦進行語言運作的瞬間處理情形，以科學的技術記錄下來，N400 和 P600 就是 ERP 實驗中分析語言運作重要的指標數據。本實驗採用 ERP 實驗法，透過上下文特定語境的促發，以要求 (request) 這一類的言語行為為主題，分析在相同語境下，人們對於直接要求和間接要求這兩種不同話語形式的表達方式，大腦進行言語行為識別運作的情形。

## 貳、方法

### 一、實驗參與者

本實驗共有 11 名實驗參與者 (4 名男性，7 名女性；年齡範圍為 27-54 歲；平均數為 41.4 歲；標準差為 9.07)。實驗參與者選取的依據有以下五點：自願參與；以慣用右手者為主；視力必須正常或矯正後正常；聽力正常；沒有神經功能障礙，或曾經服用治療神經損傷或抑制精神疾病的藥物。

### 二、實驗語料

本實驗設計三十個情境題，實驗語料以文字檔的方式呈現，每一個情境題有兩個部分，第一個部分是情境描述的語句，第二個部分是實驗目標語。每一個情境題分別會搭配三種不同的實驗目標語，第一種實驗目標語為直接要求的句子，第二種實驗目標語為間接要求的句

子，第三種實驗目標語為與情境描述不相關的句子，以下舉一例說明，第一部分為「在餐廳裡，餐桌上有用過的碗，客人要店員收乾淨，客人對店員說：」；第二部分為「請把桌子收一收、桌上收一收好嗎、化妝室要怎麼走」。以上三種實驗目標語各有三十個句子，合計有九十個實驗目標語。此外，本文實驗語料每一題的語句字數有進行相同的控制。

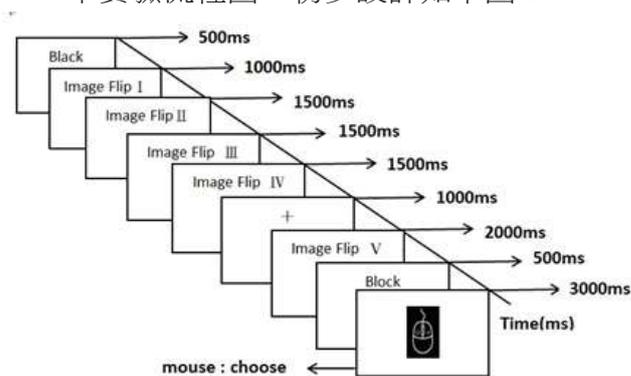
### 三、實驗過程及任務

本實驗使用 22 吋 LCD 的電腦螢幕，實驗參與者與螢幕間保持的距離以能看到螢幕的十字符號為原則，約 70-75cm。實驗前請實驗參與者閱讀電腦螢幕上的實驗說明，有四段內容，第一段內容為實驗過程中，請您眼睛看著電腦螢幕，當螢幕出現「十」符號的時候，請您不要眨眼睛、不要眼睛亂飄或身體晃動。」。第二段內容為實驗正式開始前，有三個練習題，您可以重複練習，直到您熟悉實驗流程。正式實驗的流程和練習題的流程一樣。正式實驗共有九十題，分三回進行，每回三十題。每一題的實驗時間是 12.5 秒 (如圖 1)，第一回實驗的時間約六分鐘。進行第二回的實驗前，會休息 1~2 分鐘。您在休息的時候，可以眨眼，但請不要離開座位，也不要拉扯到電極帽上的線。第二、三回的實驗流程和第一回一樣，實驗時間各約六分鐘。第三段內容為本實驗以視覺方式呈現，電腦螢幕上，依序會呈現以下的畫面：首先是一個全黑的螢幕，依序呈現句子，一個「十」的符號（此時請避免眨眼和做其他動作），再出現一個句子，接著出現一個滑鼠圖案（請您判斷「十」符號之後的句子，覺得語義是「要求」就按手中滑鼠的左鍵，你覺得語義不是「要求」就按手中滑鼠的右鍵。第四段內容為實驗結束後，請您放鬆坐著，我會拆下您黏貼在臉上的電極點及電極帽。以上是整個實驗流程、所需時間和注意事項的說明。請問您有任何疑問嗎？我們的實驗即將開始，再次感謝您的參與，謝謝您！

本實驗有三個條件，包含相關條件（直接要求， $n = 30$ ，間接要求， $n = 30$ ）

或不相關條件（無關話語， $n = 30$ ）。

本實驗流程圖，初步設計如下圖 1：



↑ 圖 1 實驗流程圖

### 四、腦電數據紀錄、處理及分析

本實驗採用 Neuroscan 32 個等距 silver/silver-chloride 電極點，符合國際 10-20 腦電紀錄系統的電極帽，考點為雙耳耳後的乳突，四個眨眼行為電極點為左眼上方（VEOU）、左眼下方（VEOL）紀錄垂直眨眼行為、左眼外側（HEOR）、右眼外側（HEOL）紀錄水平眨眼行為，實驗記錄 32 個電極點的 EEG。實驗的電極阻抗設定在  $5K\Omega$  以下，記的濾波器設置介於 0.1~50Hz 之間，採樣為 1000 Hz/Sensor。本實驗透過 Neuroscan 軟體記腦波，以及分析每位實驗參與者的腦波資料，採線的方式處理實驗參與者的 ERPs 腦波成分，並透過 Curry8 分析軟體分析每位實驗參與者的 diople 數值。

本實驗透過 ERPs 實驗，紀錄實驗參與者大腦處理實驗語料的歷程，藉此取得腦電圖（EEG），這些腦電圖的數據來自實驗參與者電極帽上不同電極點所量測到的腦電位，作為實驗分析用的腦波，已事先於記錄軟體上進行刺激時間起點（stimulus onset）的設定，並針對每一個目標實驗語料設定各自的分析碼（code），在進行腦波比較分析時，分析軟體會將相同條件任務的分析碼依照所有電極點所取得的腦波，各自進行腦波的平均，以取得不同條件任務各自的 ERPs。

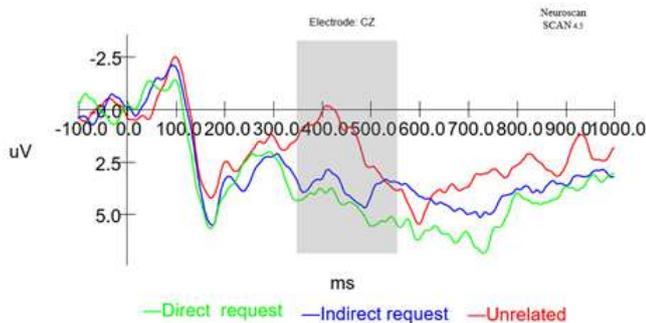
對於每位實驗參與者腦波的分析步驟一致，皆透過 Neuroscan 軟體進行分析，分析流程依序如下：首先將記錄檔合併，接著依序

是 Linear derivation、Ocular artifact reduction、Epoch file、Filter、Baseline correct、Artifact rejection、Channel assignments、Extract Channels，最後將相同刺激的腦波進行 據平均 (Average)。

## 參、結果

### 一、腦波分析

依據以上的實驗計畫，先邀請 11 位實驗參與者進行實驗，初步將不同實驗參與者不同的 conditions 腦波進行比較分析，分析結果如下，綠色線代表直接要求的 conditions，藍色線代表間接要求的 conditions，紅色線代表不相關 conditions，如下圖 2：



↑圖 2 三類目標語的 ERPs 在 CZ 點的平均結果，綠色線代表直接要求的 conditions，藍色線代表間接要求的 conditions，紅色線代表不相關 conditions。

### 二、350-550 毫秒時間區間

平均振幅 (amplitude) 單因子相依變異數 ANOVA 統計分析。Mauchly 球形檢定結果顯示三個 conditions 間有顯著差異 ( $p = .002 < 0.05$ )，受試者內效應項檢定結果為  $F(2,394) = 9.490$ ，顯著性  $p = .000 < 0.05$ ，成對比較 direct condition 和 indirect condition，顯著性  $p = .000 < 0.05$ ；direct condition 和 unrelated condition，顯著性  $p = .000 < 0.05$ ；indirect condition 和 unrelated condition，顯著性  $p = .193 > 0.05$ 。

平均潛伏期 (latency) 單因子相依變異數 ANOVA 統計分析。Mauchly 球形檢定結果顯示三個 conditions 間有顯著差異 ( $p =$

$.000 < 0.05$ )，受試者內效應項檢定結果為  $F(2,394) = 47.035$ ，顯著性  $p = .000 < 0.05$ ，成對比較 direct condition 和 indirect condition，顯著性  $p = .001 < 0.05$ ；direct condition 和 unrelated condition，顯著性  $p = .002 < 0.05$ ；indirect condition 和 unrelated condition，顯著性  $p = .901 > 0.05$ 。

平均面積 (area) 單因子相依變異數 ANOVA 統計分析。Mauchly 球形檢定結果顯示三個 conditions 間有顯著差異 ( $p = .017 < 0.05$ )，受試者內效應項檢定結果為  $F(2,394) = 32.224$ ，顯著性  $p = .000 < 0.05$ ，成對比較 direct condition 和 indirect condition，顯著性  $p = .000 < 0.05$ ；direct condition 和 unrelated condition，顯著性  $p = .000 < 0.05$ 、indirect condition 和 unrelated condition，顯著性  $p = .580 > 0.05$ 。

## 肆、討論

本實驗分析特定語境中，大腦對於直接要求 (direct request) 和間接要求 (indirect request) 兩種言外行為識別的運作情形。腦波分析結果顯示，直接要求、間接要求和無相關三種不同目標語的條件促發下，引發 N400 成分。以下針對實驗結果進行詳細的討論。

### 一、N400 效應

N400 是腦接收外在刺激後，在處理與語言有關聯的相關事件時，所引發的一種腦電圖 (EEG)，EEG 是以毫秒為單位紀錄神經活動的時間過程 (Barrès, Simons III, & Arbib, 2013) 是兩種以上腦波相對性比較的結果，字母 N 表示腦波為負走向，而且在大腦頭皮中心頂部位置點，負走向的現象更加明顯 (Kutas & Federmeier, 2011)。N400 首次提出，是在語義協調與否之識別研究中發現的腦波反應 (Kutas & Hillyard, 1980)，N400 效應是腦在語言理解的過程中，對語義處理敏感度的反應，也是腦在詞彙整合過程中，對語義整合的反應，反應

出心理詞彙的意義，N400 效應是呈現語義整合過程的運作機制，這對語言理解的研究具有影響力。

過去語用相關的 ERP 實驗，針對句子中標量隱含詞彙的語用研究，發現語用意義錯誤時會引發 N400(Hunt, Politzer-Ahles, Gibson, Minai, & Fiorentino, 2013)，標量隱含錯誤的識別與詞彙語義錯誤的識別雖皆有 N400 效應但在質量上並不同 (Politzer-Ahles, Fiorentino, Jiang, & Zhou, 2013)；在以反事實和假設的句子研究上下文中相關話語的語用理解過程的研究，發現與事實知識相一致的單詞出現在反事實的句子時會引發 N400 效應 (Kulakova & Nieuwland, 2016)。

依據上述文獻發現 N400 成分的產生要件，以及對 N400 效應的詮釋，可知 N400 是大腦對於違反語義整合識別運作時所反應的現象，以上 ERP 文獻發現單詞在句子中或上下文中出現違反預期或違反事實的語義時，大腦會引發 N400 效應。本文的實驗語料是以句子的言語行為在特定語境中的識別運作作為研究設計，實驗指導語定調為判斷目標語的語義是否為「要求」，換言之，就是以句子的言外行為 (the illocutionary act) 作為任務判斷的依據，本文實驗語料有三種條件設計，分別是直接要求、間接要求和無相關這三個目標語，實驗結果顯示這三個目標語，在相同語境下，大腦在 350-550 ms 的時間區段會引發 N400 效應 (Filik & Leuthold, 2008; Rueschemeyer, Gardner, & Stoner, 2015; Sereno, Hand, Shahid, Mackenzie, & Leuthold, 2019)，此結果表示大腦對於這三種目標語的語義識別運作是有差異的，亦即言語行為的識別與語義的整合運作有關。

## 二、不同條件間的比較

本實驗有三個不同條件的目標語，分別為直接要求、間接要求和無相關。三個不同條件腦波比較的結果，發現 N400 成分，進一步依腦波的振幅 (amplitude)、潛伏期 (latency)、面積 (area) 三個層面，進行不同條件間的統

計分析，分析結果顯示，直接要求和間接要求這兩種條件，在上述三個層面各自的統計分析結果中，在 350-550 ms 的時間區段 (N400) 皆有顯著差異 ( $p < .005$ )，表示直接要求和間接要求的語句在大腦中，語義整合運作的模式有差異，此外，直接要求和無相關這兩種條件，在上述三個層面各自的統計分析結果中，在 350-550 ms 的時間區段 (N400) 亦皆呈現顯著差異 ( $p < .005$ )，表示直接要求和無相關的語句在大腦中，語義整合運作的模式有差異，然而，間接要求和無相關這兩種條件，在上述三個層面各自的統計分析結果中，在 350-550 ms 的時間區段 (N400) 皆呈現無顯著差異 ( $p > .005$ )，表示間接要求和無相關的語句在大腦中，語義整合運作的模式有差異。至於，間接要求和無相關的語句為何呈現無顯著差異的結果，原因可能與實驗指導語的意義有關，本實驗的指導語是讓實驗參與者透過上下文的語境，識別目標語句是否為具有「要求」意義的言語行為，中文「要求」的語義如同英語採用「Can you」、「Could you」、「Will you」開頭的用法，本文所用之「直接要求」類型的語料，語義與此相近，而本文所用之「間接要求」類型的語料，語義則與英語採用「Can I」、「Could I」、「May I」開頭的用法相近。因本實驗的指導語為識別「要求」之義的言語行為，故對於語義偏向禮貌性用語「請求」之義的「間接要求」語料時，實驗參與者對此話語類型言外行為的理解，大腦語義整合運作的反應情形，應該與識別「直接要求」語料時的整合運作模式較相異，與識別「無相關」語料時的整合運作模式較相近。

## 伍、結論

言語行為的識別作用與意義的整合運作有關，反應在 N400 這個 ERP 的成分上。在直接要求與間接要求的言語行為識別反應中，相較於直接要求的言語行為識別作用，間接要求在語義整合運作上較費力，這個實驗結果符合 Grice 合作原則中方式準則 (manner maxim)

的假設，此外，在相關性條件與不相關條件的語義識別反應中，上下文中不相關的話語類型在語義整合運作上，較直接要求的話語類型費力，研究結果同時為 Grice 合作原則中關係準則（relation maxim）的假設，提供了論據。

## 參考文獻

- Austin, J. L. (1975). *How to do things with words*: Oxford university press.
- Barrès, V., Simons III, A., & Arbib, M. (2013). Synthetic event-related potentials: a computational bridge between neurolinguistic models and experiments. *Neural Networks*, 37, 66-92.
- Brown, P., & Levinson, S. C. (1987). *Politeness: Some universals in language usage* (Vol. 4): Cambridge university press.
- Filik, R., & Leuthold, H. (2008). Processing local pragmatic anomalies in fictional contexts: Evidence from the N400. *Psychophysiology*, 45(4), 554-558.
- Geoffrey, L. (1983). *Principles of pragmatics*. London and New York: Longman.
- Grice, H. P. (1975). *Logic and conversation*. In *Speech acts* (pp. 41-58): Brill.
- Hunt, L., Politzer-Ahles, S., Gibson, L., Minai, U., & Fiorentino, R. (2013). Pragmatic inferences modulate N400 during sentence comprehension: Evidence from picture-sentence verification. *Neuroscience Letters*, 534, 246-251. doi:10.1016/j.neulet.2012.11.044
- Kulakova, E., & Nieuwland, M. S. (2016). Pragmatic skills predict online counterfactual comprehension: Evidence from the N400. *Cognitive Affective & Behavioral Neuroscience*, 16(5), 814-824. doi:10.3758/s13415-016-0433-4
- Kutas, M., & Federmeier, K. D. (2011). Thirty years and counting: Finding meaning in the N400 component of the event-related brain potential (ERP). In S. T. Fiske, D. L. Schacter, & S. E. Taylor (Eds.), *Annual Review of Psychology*, Vol 62 (Vol. 62, pp. 621-647).
- Kutas, M., & Hillyard, S. A. (1980). Reading senseless sentences - brain potentials reflect semantic incongruity. *Science*, 207(4427), 203-205. doi:10.1126/science.7350657
- Politzer-Ahles, S., Fiorentino, R., Jiang, X. M., & Zhou, X. L. (2013). Distinct neural correlates for pragmatic and semantic meaning processing: An event-related potential investigation of scalar implicature processing using picture-sentence verification. *Brain Research*, 1490, 134-152. doi:10.1016/j.brainres.2012.10.042
- Rueschemeyer, S.-A., Gardner, T., & Stoner, C. (2015). The Social N400 effect: how the presence of other listeners affects language comprehension. *Psychonomic bulletin & review*, 22(1), 128-134.
- Searle, J. R. (1969). *Speech acts: An essay in the philosophy of language*. : Cambridge : Cambridge University Press.
- Sereno, S. C., Hand, C. J., Shahid, A., Mackenzie, I. G., & Leuthold, H. (2019). Early EEG correlates of word frequency and contextual predictability in reading. *Language, Cognition and Neuroscience*, 1-16. doi:10.1080/23273798.2019.1580753