

由長者語言運用預測認知彈性 Predicting elders' cognitive flexibility from their language use

汪曼穎 Man-Ying Wang

東吳大學心理學系
Department of Psychology
Soochow University
臺北市士林區臨溪路 70 號
mywang.scu@gmail.com

柯宇安 Yu-An Ko

東吳大學心理學系
Department of Psychology
Soochow University
臺北市士林區臨溪路 70 號
Kelen850408@gmail.com

黃金蘭 Chin-Lan Huang

台灣科技大學 通識教育中心
Department of Humanities & Social Sciences
National Taiwan University of
Science and Technology
臺北市大安區基隆路 4 段 43 號
chinlanhuang@gmail.com

陳俊宏 Jyun-Hong Chen

東吳大學心理學系
Department of Psychology
Soochow University
臺北市士林區臨溪路 70 號
chinlanhuang@gmail.com

丁德天 Te-Tien Ting

東吳大學資料科學系
Department of Data Science
Soochow University
臺北市士林區臨溪路 70 號
tetien@scu.edu.tw

摘要

近年開始有研究者關注語言運用與長者各種認知退化軌跡的關係，但是較少見以認知彈性為焦點的研究。本研究招募 51 位 53-74 歲的年長者，進行焦點團體討論日常生活活動，以中文 LIWC2015 資料庫 (林瑋倫等人, 2020; Pennebaker et al., 2015) 分析對話文本的認知複雜度以及動態性兩個指標以及與日常生活活動相關的詞類，並分析對話過程的插話行為。結果發現，在控制教育程度、性別與年齡之後，認知彈性伴隨較多使用動態性語詞、洞察詞以及家庭詞。這些發現協助以長者日常語言運用預測其認知彈性。

Abstract

Increasing research efforts are directed towards the relationship between cognitive decline and language use. However, few of them had focused specifically on how language use is related to cognitive flexibility. This study recruited 51 elders aged 53-74 to discuss their daily activities in focus groups. The transcribed discourse was analyzed using the Chinese version of LIWC (Lin et al., 2020; Pennebaker et al., 2015) for cognitive complexity and dynamic language as well as content words related to elders' daily activities. The interruption behavior during conversation was also analyzed. The results showed that,

after controlling for education, gender and age, cognitive flexibility performance was accompanied by the increasing adoption of dynamic language, insight words and family words. These findings serve as the basis for the prediction of elders' cognitive flexibility through their daily language use.

關鍵字：語言運用、認知彈性、年長者
Keywords: language use, cognitive flexibility, elders

1 緒論

老化造成生理與體能的衰弱之外，也導致認知退化以及認知衰弱(cognitive frailty) (Kelaiditi et al., 2013; Panza et al., 2015)。認知評估有助了解認知退化及認知衰弱以進行因應，但傳統心理測驗雖為具備完善信效度的工具，但施測所需的大量資源則影響其推廣。過去研究亦曾以遊戲、電腦使用等方式進行長者認知退化的監控(Lumsden et al., 2016; Siraly et al., 2015)，用長期蒐集的數據發展對於個體認知狀態的預測，不過這些科技中介的資料蒐集較易受限於長者的科技識能(literacy)以及其日常使用的主動性。

相對地，語言運用在日常生活中自然形成大量數據，許多研究探討語言運用特徵與認知表現的關聯性，藉以預測輕度認知障礙(Mild Cognitive Impairment, MCI)以及失智(dementia) (Martínez-Nicolás et al., 2021)。本研究以長者日常生活對話資料進行分析，尋找

對話與言談中與認知彈性(cognitive flexibility)相關的行為表現，嘗試建立基於對話資料的認知彈性預測模式。所謂認知彈性是在不同思維與行動之間轉換的能力，為執行功能(executive function)的核心，有助於個體因應新的情境需求(Buitenweg et al., 2012)，並且是日常生活功能所需的重要心智能力(Logue & Gould, 2014; Martyr & Clare, 2012)。本研究借助 LIWC 分析，以了解日常語言運用和認知彈性的關聯性。

2 文獻探討

近年許多研究嘗試運用言談(speech)的分析以區辨正常 vs. 輕度認知障礙(Mild Cognitive Impairment, MCI) 與阿茲海默症(Alzheimer's Disease)病人，許多應用以 AI 的取向切入，著重於預測模式的建立(Dodge et al., 2015; Konig et al., 2018)。然而語言運用與認知表現的關聯究竟是甚麼？

Dodge 等人(2015)以長者每日對話互動總詞數(在互動總詞數中的占比)作為社交的指標，發現 MCI 病人的對話字數明顯高於正常組(控制年齡，性別等因子)，他們推測原因是因為 MCI 病人在對話過程中經歷執行控制與自我監控的困難所導致。Asgari 等人(2017)則以 LIWC2001 分析區辨 MCI 病人(vs. 正常老化長者)，結果發現相對詞(指涉時間、動詞時態、空間、運動的詞)具有預測效果。

日常對話的過程涉及對於對話主題與發言順序的理解，避免脫離主題，掌握發言時機等，這些行為展現都需要招募執行功能，以控制與調整說話的內容與行為。Polsinelli 等人(2020)檢視 102 位年長者(平均年齡 75.8 歲)攜帶紀錄器記錄四天(兩天為週間日，兩天為周末日)的日常談話與執行功能的關聯，LIWC 分析結果發現工作記憶的表現與使用分析式(analytic)語言類別、較長的字、數字、個人關注、現在關注等有關，但是轉換僅與較少使用常見字有關，而抑制則沒有和任何類別的頻率有關。

認知彈性是一種重要的認知控制機制(Diamond, 2013)，涉及在不同概念或行為規則套路間轉換以支持目標導向行為，以促進個體的環境適應，並在認知老化中扮演重要角色(Hülür, Ram, Willis, Schaie, & Gerstorff, 2016)。Polsinelli 等人的研究並沒有獲得太多證據支持

轉換或認知彈性與語言運用的關聯性，比較不符合預期，日常語言的運用常常需要在不同的敘事主角/時間/想法之間轉換，需要認知彈性能力的支持。可能 Polsinelli 的語言取樣架構(紀錄器每 12 分鐘紀錄 30 秒的語音)無法獲得足夠與轉換或認知彈性有關的言談內容，本研究將以不同的方式進行語料收集。

LIWC (Linguistic Inquiry and Word Count 語文探索與字詞計算) 字詞分析資料庫是 Pennebaker 與同僚基於心理狀態影響語言運用行為的假設，所發展出的分析取向，針對各種詞類(諸如代名詞、情緒詞及認知詞等)的相對使用百分比，計算文本中各詞類出現頻率。許多過去研究支持這個分析取向，例如說謊者傾向使用較多的負向情緒詞、行動詞(如 arrive, car, go) (Newman et al., 2003)，而夫妻對婚姻的主觀感受與「我們」此種功能詞(function words)的使用頻率有關(Simmons et al., 2005)。LIWC 的詞類之中也有許多與認知表現有關(Weaver, 2017)，例如排除詞與區分類別歸屬有關(Tausczik & Pennebaker, 2010)，連接詞串接多種想法，用於創造連貫的敘述(Graesser, McNamara, Louwerse, & Cai, 2004)，介系詞的使用頻率則與提供更複雜、具體的訊息有關(Hartley, Pennebaker, & Fox, 2003)。黃金蘭等人(2012)以 LIWC2007 架構(Pennebaker, Booth, & Francis, 2007; Pennebaker, Chung, Ireland, Gonzales, & Booth, 2007)，依照中文的語法特性修訂各詞類內容，發展中文繁體版的 CLIWC2007，後續又根據 LIWC2015 (Pennebaker et al., 2015)修訂發展 CLIWC2015 (林瑋芳等人，2020)。中文版 LIWC 且已進行各種信效度的檢驗，獲致良好的信效度表現(黃金蘭等人，2012；林瑋芳等人，2020)，目前 CLIWC2015 對於一般的文本平均有七成以上的偵測率。

3 研究目的

認知彈性或作業轉換的表現和言談中的人際互動有關連性，例如：輪流發言(taking turns)涉及發話者準備發言與理解目前發言內容兩種 set 之間的頻繁轉換，而如果同時有多位互動對象時，發言者也需要頻繁考量不同對象的立場與斟酌表達方式，更需要運用認知彈性的能力。本研究預期認知彈性影響長者談話表現，有助於提升談話內容的複雜性，造

成認知複雜度 (Czechowski et al., 2016)及總詞數的增加。同時，認知彈性也有助於發言者同時監控發言的準備以及他人的談話內容，在輪流發言的過程中減少各種插話的行為(包括附和及介入他人發話主題的行為)。另一方面，認知彈性可協助發話者進行敘事(narrative)的發言，考量不同時間與情節的轉換，展現在 LIWC 複合指標「動態性」(Pennebaker et al., 2014)的表現(運用較多人稱代名詞、非人稱代名詞、助動詞、連接詞、副詞及否定詞)。

為促進發言內容及方式與認知彈性的關聯，本研究以焦點團體的方式進行，年長參與者討論其經常從事的日常活動，談話內容轉為文本之後進行 LIWC 分析。而認知彈性的測量則以路徑描繪測驗(Trail Making Test, TMT) 進行，該測驗的 A 部分反映視覺動作反應速度，B 部分則額外涉及(不同規則範疇)的轉換，B/A, B 都被認為反映轉換/認知彈性能力(Kortte et al., 2002)，神經造影 resting state 功能性連結的研究證據也支持 B 以及(B-A)與大腦執行功能網路以及老化導致的執行功能下降有關(Varjacic et al., 2018)。由於 TMT 的測驗任務須具備對於英文字母排序的知識，彩色路徑描繪測驗 (Color Trails Test, CTT) (D'Elia et al., 1996) 以色彩取代英文字母，減少語言和文化的影響(Lee et al., 2000)。

4 方法

參與者

參與者 51 名。年齡介於 53-74 歲($M = 65.21$, $SD = 5.86$)，36 位女性、15 位男性，教育年數 $M = 13.21$, $SD = 2.34$ 。在北投及士林地區社區圖書館、鄰里活動場域張貼傳單進行招募，由參與者自行打電話報名，參與本研究可獲得 500 元參與報償。

程序

參與者依照時間狀況出席焦點團體，每場團體參與人次 2-5 人，所有場次的焦點團體均由同一主持人主持。討論內容係請參與者分享從早至晚一天大致進行的活動，以及該活動在一週內的頻率，並依該場成員狀況，挑選較具共通性的活動進行深入討論。而如理財、醫療等類型活動出現頻率較低，焦點團體參與者通常不會主動提出，所以主持人除

了討論具共通性的活動外，也會視情況主動提出討論主題。

焦點團體開始之前先向參與者說明研究程序，參與者並閱覽及簽署知情同意書。焦點團體約進行 1.5-2 小時，結束之後 1-1 於另一研究空間施測彩色路徑描繪測驗(郭曉燕與花茂琴, 2015)，其中第一部分參與者以筆快速依序連接數字 1-25 的圈圈，第二部分的數字 1-25 的圈圈被填上粉紅色及黃色，實施時參與者快速依數字順序跳色連接，研究者在旁紀錄完成時間以及錯誤內容。

資料登錄與分析

文本資料以參與者為單位的對談資料進行逐字稿整理，焦點團體以國語進行，對於偶而出現的閩南語則以國語登錄。另也用發言者的語音時間關係登錄每段發言是否屬於插話(interruptions)以及該插話屬於介入的(intrusive)或是附和的(cooperative)插話(Li, 2001)。

逐字稿文本以中央研究院中文詞知識庫(CKIP)工具進行斷詞，並以 CLIWC2015 辭典(林瑋芳等人, 2020)進行分析。

5 結果

本研究分析的主要依變項為彩色路徑描繪測驗的第一與第二部分完成時間 CCT1, CCT2 以及 (CCT2-CTT1)/CTT1，分別與知覺動作處理，路徑任務轉換所需時間，以及認知彈性有關。

表 1 列出 CTT1, CTT2, 認知彈性與詞類的相關，不過，認知複雜度並沒有如預期與認知彈性有顯著相關、但是表 1 也可以看出認知複雜度指標採計的詞類之一 - 洞察詞(具體詞類如:發現、瞭解、判斷)，其使用頻率與認知彈性有顯著相關，洞察詞使用頻率較多伴隨較高的認知彈性表現，表示對事件的認知處理與重新評價(Pennebaker, Mayne, & Francis, 1997)，同時認知複雜度指標採計的其他詞類(除了後置詞之外)也大致與認知彈性具有符合預期方向的相關。

認知彈性沒有和對話過程中的插話(附和或介入)行為有顯著相關，但相關的方向是符合預期的 - 高認知彈性伴隨較少的插話行為。另一方面，動態性指標與認知彈性表現有顯著相關(排除教育程度、性別與年齡的影響)，

	CTT1	CTT2	認知彈性
總詞數	-.10	-.30*	-.08
認知複雜度	-.12	-.17	-.15
差異詞	.00	.08	-.18
連接詞	-.04	-.09	-.07
洞察詞	.21	-.03	-.31*
介系詞	-.17	-.19	-.17
後置詞	-.06	.19	.24
因果詞	-.02	-.23	-.12
插話	-.22	-.22	.20
附和	-.19	-.09	.20
介入	-.19	-.23	.16
動態性	-.07	-.07	-.42**
特定人稱單數代名詞	.07	-.06	-.23
非特定人稱代名詞	.29*	.13	-.20
助動詞	-.05	.11	-.17
副詞	-.03	-.15	-.26
連接詞	-.04	-.09	-.07
助動詞	-.05	.11	-.17
否定詞	-.07	-.02	-.16

** $p < 0.01$; * $p < 0.05$, 雙尾考驗

表 1. 認知複雜度、插話、動態性與 CTT1, CTT2, 認知彈性的偏相關(排除教育程度、性別、年齡影響)

較高的動態性相關詞類使用，伴隨較小的轉換歷程的付出(cost)，有較高的認知彈性，而此關聯似非源於單純的知覺動作速度，因為動態性和 CTT1 或 CTT2 都無相關。動態性指標所採計使用的詞類都與認知彈性呈現符合預期方向的關聯性，其中副詞(e.g., 一般而言，無論，雖然)和認知彈性有邊緣顯著相關。

本研究參與者討論自己日常較多從事的活動，所以可由活動相關詞了解認知彈性表現與活動的潛在關聯性，所以表 2 列出認知彈性

	CTT1	CTT2	認知彈性
家庭詞	.22	.01	-.46**
朋友詞	-.07	-.13	-.23
身體詞	-.27	-.27	-.04
健康詞	-.28	-.38**	-.01
性詞	.36*	.11	-.12
攝食詞	-.28	-.17	.14
工作詞	.21	.37**	.17
休閒詞	-.07	-.14	.03
房屋詞	-.06	-.01	.24
金錢詞	-.23	.17	-.17
宗教詞	.01	.06	.05
死亡詞	.09	-.07	-.11

** $p < 0.01$; * $p < 0.05$, 雙尾考驗

表 2. 活動相關詞類與 CTT1, CTT2, 認知彈性的偏相關(排除教育程度、性別、年齡影響)

與各種活動內容詞的相關，結果僅有家庭(人)詞和認知彈性的相關為顯著，發話時多用到家庭詞者伴隨較佳的認知彈性表現。而家庭詞與其他詞類的相關分析看出，家庭詞的使用伴隨較多的「我」及較少的「你」，較多的時態標定詞、比較詞、差異詞及風險詞，顯示論及家庭詞的脈絡可能常涉及家庭/家人狀態在時間(或風險)面向的比較與對照，因此與轉換/認知彈性有關。

	partial R^2	model R^2	C(p)	F	p
動態性	.10	.15	2.64	5.40	.03
洞察詞	.06	.21	1.60	3.37	.07
後置詞	.04	.25	1.60	2.28	.14

表 3. 前向選擇迴歸模型結果(無家庭詞)

接著以迴歸模型了解語言運用的認知複雜度、插話、動態性對於認知彈性的解釋與預測能力，三個控制變項先強制納入模型，並以表 1 的變項、採用前向選擇法(forward selection)建立對於認知彈性的模型。結果三

	partial R^2	model R^2	C(p)	F	p
家庭詞	.22	.27	6.18	13.87	.00
動態性	.07	.34	3.39	5.08	.03
後置詞	.03	.38	3.37	2.20	.14
非特定人 稱代名詞	.04	.42	2.56	3.21	.08
洞察詞	.03	.45	2.66	2.24	.14

表 4. 前向選擇迴歸模型結果 (有家庭詞)

個納入模型的變項依順序為動態性、洞察詞、後置詞 (見表 3)，模型的 $R^2 = .25$ ($F(6,44) = 2.43, p = .04$)，顯示在排除教育程度、性別、年齡的影響之後，認知彈性的表現可以由談話中這三種詞類的狀況加以預測。

如果將家庭詞納入預測變項，納入三個控制變項進行前向迴歸的結果見表 4，表 4 模型組成多出家庭詞與非特定人稱代名詞 (例如：其他、那些、彼此)，後者原本就是動態性指標採計的詞類，表 4 的模型 R^2 則達 .45 ($F(8,42) = 4.27, p = .0008$)。

6 討論

認知彈性協助個體在不同目標的任務或 set 之間轉換，是日常生活活動頻繁徵召的認知功能 (Logue & Gould, 2014)，幫助個體面對老化過程的適應。本研究紀錄長者焦點團體討論日常活動的發言，也登錄插話行為，分析長者的認知彈性表現和其語言運用的認知複雜度、插話行為、動態性語言的關係。結果在控制教育程度、性別與年齡之後，動態性語言及洞察詞的使用皆與認知彈性表現有顯著相關，其他認知複雜度詞類以及插話行為與認知彈性的關聯雖大致符合預期方向但未達顯著。而與日常活動相關的內容詞的分析則發現家庭詞與認知彈性有顯著相關。

動態性語言指標包含助動詞，連接詞，代名詞等 (見表 1)，和具有時間向度的敘事/說故事有關 (Pennebaker et al., 2014)。家庭詞是一種社會關係詞，容易在描述責任 (而非希望) 的時候出現 (Vaughn, 2019)，目前研究中家庭詞的頻率也與時態標定和比較詞等有關，顯示家庭詞涉及自己與家人關係，其運用可能與不同時間比較的脈絡有關。動態性語言與

家庭詞運用涉及不同時間範疇間的轉換，可能因而都與認知彈性產生密切關聯。

另外，與認知彈性有顯著相關的洞察詞 (例如：發現、瞭解、判斷) 則是 LIWC (上層類別) 認知歷程詞的一種，也為認知複雜度指標所採計 (Czechowski et al., 2016)，代表思考或對於同一事情採取不同的思考角度，與認知彈性也有關連性。

本研究的發現顯示日常語言運用是一個洞悉認知彈性的窗口，日常對話往往與敘事或思考的表達有關，容易涉及各種時間狀態與想法的轉換並因而徵召認知彈性的機制。日常語言對於正常社區住居長者的認知彈性的預測潛能，未來可以合併其他測驗或度量，共同提供具有語言數據的實務環境進行應用。

參考文獻

- Asgari, M., Kaye, J., & Dodge, H. (2017). Predicting mild cognitive impairment from spontaneous spoken utterances. *Alzheimer's & Dementia: Translational Research & Clinical Interventions*, 3(2), 219-228.
- Buitenweg, J. I., Murre, J. M., & Ridderinkhof, K. R. (2012). Brain training in progress: A review of trainability in healthy seniors. *Frontiers in Human Neuroscience*, 6, 183.
- D'Elia, L., Satz, P., Uchiyama, C. L., & White, T. (1996). *Color Trails Test*. PAR Odessa, FL.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135-168.
- Graesser, A. C., McNamara, D. S., Louwerse, M. M., & Cai, Z. (2004). Coh-Matrix: Analysis of text on cohesion and language. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 36(2), 193-202.
- H Dodge, H., Mattek, N., Gregor, M., Bowman, M., Seelye, A., Ybarra, O., . . . A Kaye, J. (2015). Social markers of mild cognitive impairment: Proportion of word counts in free conversational speech. *Current Alzheimer Research*, 12(6), 513-519.
- Hülür, G., Ram, N., Willis, S. L., Schaie, K. W., & Gerstorf, D. (2016). Cognitive aging in the Seattle Longitudinal Study: Within-person associations of primary mental abilities with psychomotor speed and cognitive flexibility. *Journal of Intelligence*, 4(3), 12.
- Hartley, J., Pennebaker, J., & Fox, C. (2003). Abstracts, introductions and discussions: How far do they differ in style? *Scientometrics*, 57(3), 389-398.
- Kelaiditi, E., Cesari, M., Canevelli, M., Van Kan, G. A., Ousset, P.-J., Gillette-Guyonnet, S., . . .

- Provencher, V. (2013). Cognitive frailty: Rational and definition from an (IANA/IAGG) international consensus group. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 17(9), 726-734.
- Konig, A., Satt, A., Sorin, A., Hoory, R., Derreumaux, A., David, R., & Robert, P. H. (2018). Use of speech analyses within a mobile application for the assessment of cognitive impairment in elderly people. *Current Alzheimer Research*, 15(2), 120-129.
- Kortte, K. B., Horner, M. D., & Windham, W. K. (2002). The trail making test, part B: Cognitive flexibility or ability to maintain set? *Applied Neuropsychology*, 9(2), 106-109.
- Logue, S. F., & Gould, T. J. (2014). The neural and genetic basis of executive function: Attention, cognitive flexibility, and response inhibition. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 123, 45-54.
- Lumsden, J., Edwards, E. A., Lawrence, N. S., Coyle, D., & Munafò, M. R. (2016). Gamification of cognitive assessment and cognitive training: A systematic review of applications and efficacy. *JMIR Serious Games*, 4(2), e5888.
- Martínez-Nicolás, I., Llorente, T. E., Martínez-Sánchez, F., & Meilán, J. J. G. (2021). Ten years of research on automatic voice and speech analysis of people with Alzheimer's disease and mild cognitive impairment: A systematic review article. *Frontiers in Psychology*, 12, 645.
- Martyr, A., & Clare, L. (2012). Executive function and activities of daily living in Alzheimer's disease: A correlational meta-analysis. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 33(2-3), 189-203.
- Newman, M. L., Pennebaker, J. W., Berry, D. S., & Richards, J. M. (2003). Lying words: Predicting deception from linguistic styles. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 29(5), 665-675.
- Pennebaker, J. W., Booth, R. J., & Francis, M. E. (2007). LIWC2007: Linguistic inquiry and word count. *Austin, TX: LIWC. net*, 135.
- Pennebaker, J. W., Boyd, R. L., Jordan, K., & Blackburn, K. (2015). *The Development and Psychometric Properties of LIWC2015*.
- Pennebaker, J. W., Chung, C. K., Frazee, J., Lavergne, G. M., & Beaver, D. I. (2014). When small words foretell academic success: The case of college admissions essays. *PloS ONE*, 9(12), e115844.
- Pennebaker, J. W., Chung, C. K., Ireland, M., Gonzales, A., & Booth, R. J. (2007). The development and psychometric properties of LIWC2007. *Austin, TX, LIWC. Net*.
- Pennebaker, J. W., Mayne, T. J., & Francis, M. E. (1997). Linguistic predictors of adaptive bereavement. *Journal of Personality and Social Psychology*, 72(4), 863.
- Polsinelli, A., Moseley, S., Grilli, M., Glisky, E., & Mehl, M. (2020). Natural, everyday language use provides a window into the integrity of older adults' cognitive functioning. *Innovation in Aging*, 4(Suppl 1), 623.
- Simmons, R. A., Gordon, P. C., & Chambless, D. L. (2005). Pronouns in marital interaction: What do "you" and "I" say about marital health? *Psychological Science*, 16(12), 932-936.
- Sirály, E., Szabó, Á., Szita, B., Kovács, V., Fodor, Z., Marosi, C., . . . Hanák, P. (2015). Monitoring the early signs of cognitive decline in elderly by computer games: An MRI study. *PloS ONE*, 10(2), e0117918.
- Tausczik, Y. R., & Pennebaker, J. W. (2010). The psychological meaning of words: LIWC and computerized text analysis methods. *Journal of Language and Social Psychology*, 29(1), 24-54.
- Varjacic, A., Mantini, D., Demeyere, N., & Gillebert, C. R. (2018). Neural signatures of Trail Making Test performance: Evidence from lesion-mapping and neuroimaging studies. *Neuropsychologia*, 115, 78-87.
- Weaver, J. D. (2017). *Predicting employee performance using text data from resumes*. (Doctoral dissertation, Seattle Pacific University).
- 林瑋芳、黃金蘭、林以正、李嘉玲、James W. Pennebaker(2020)。語言探索與字詞計算詞典 2015 中文版之修訂。調查研究—方法與應用，45，73-118。
- 郭曉燕、花茂琴(2015)。彩色路徑描繪測驗 (中文版)指導手冊。台北市：中國行為科學社。
- 黃金蘭、Cindy K. Chung、Natalie Hui、林以正、謝亦泰、Ben C.P.Lam、程威銓、Michael H. Bond、James W. Pennebaker(2012)。中華心理學期刊，54(2)，185-201。