

科學文本中英語「or」與漢語「或」的語義類型之比較—以《觀念物理》為例

蔣佳玲*

本研究旨在透過跨語言的比較，分析英語科學文本中「or」與漢語科學文本中「或」的語義類型，藉以釐清英語「or」及漢語「或」所指涉的連接意涵，並比較二者語義類型的異同，以及「or」所對應的漢語表徵方式。本研究分析範疇為科學文本 *Conceptual Physics* 及其中文譯本《觀念物理》有關運動與力的主題，藉由技術建置語料庫，並透過韋氏字典、中研院現代漢語平衡語料庫、教育部重編國語詞典等語料分析資源，加以分析歸類。研究發現，漢語「或」的語義類型多達七種，包括排斥、兼容、所有、等同、兼有、列舉及近似之類型。英語「or」則具有六種語義類型，與「或」相較，「or」的意涵缺少「兼有」類型，實則「or」的「兼有」類型乃是利用「and」直接表述。此外，「or」除了直譯為「或」外，還發現漢語中另有十四種表徵形式用以傳達「or」的各類語義。綜合上述「or」與「或」的分析比較，在科學語言習得、科學文本識讀及科學教學應用上，本研究提出相關建議。

關鍵詞：科學文本、科學語言、跨語言比較、語義分析

* 蔣佳玲：國立東華大學教育與潛能開發學系副教授
(通訊作者：clchiang@mail.ndhu.edu.tw)

A Comparative Analysis of the Semantic Meaning Patterns of 'OR' in Physics Texts in English and Mandarin Chinese

Chia-Ling Chiang*

In terms of cross language comparisons, this study aims to explore the semantic meaning patterns of the logical connective 'or' between English and Mandarin Chinese. An 'OR Corpus' was constructed with the source of the texts drawn from Conceptual Physics and its Chinese translation. The texts include topics of motion and forces. The semantic meanings of related translations were mainly analyzed and categorized using Webster's College Dictionary, Revised Mandarin Chinese Dictionary compiled by the Ministry of Education and the Academia Sinica Balanced Corpus of Modern Chinese. By looking into the free translations of 'or' in Mandarin Chinese and cases of translating 'and' into 'huo', seven meaning patterns of 'huo' (or) in Mandarin Chinese were identified. The free translations of 'or' and 'and' show that 'huo' encompasses 'inclusive or', 'exclusive or', 'identity', 'all', 'enumeration', 'approximation', and 'addition' meanings in Chinese. More importantly, the word 'or' by itself in English text does not quite express the meaning of addition. Besides, 'or' in English is not only translated directly into 'huo', but there are also 14 representative forms in Chinese to express various meanings of 'or' in English without the word 'huo'. Accordingly, the implications of Chinese science text editing and science language teaching were discussed and suggested.

Keywords: *cross-language comparison, science language, science text, semantic analysis*

* Chia-Ling Chiang: Associate Professor, Department of Education and Human Potential Development, National Dong Hwa University (corresponding author: clchiang@mail.ndhu.edu.tw)

科學文本中英文「or」與漢語「或」的語義類型之比較—以《觀念物理》為例

蔣佳玲

壹、緒論

受到二十世紀發展心理學者 Piaget (1959) 主張語言是思想表徵的影響，加上經驗科學重視實驗與理論之間關聯的歷史脈絡，傳統科學教育主要強調諸如科學探究、迷思概念、科學論證、以及科學實驗等主題，相對較少關注語言在科學教與學的重要性。之後隨著諸如 Vygotsky 等學者強調語言在思維的過程中扮演著中介的重要角色、學習理論近年對於語言如何影響學習有更多的瞭解，語言在科學教育中的重要性才逐漸受到重視。例如 Lemke (1990) 從語言的角度定義科學學習，主張學習科學就是學習談科學 (talking science)，Wellington 與 Osborne (2001) 亦在 *Language and Literacy in Science Education* 一書中，闡述「知識即語言」的觀點，強調每一堂科學課都是一堂語言課，同時每位科學教師都是語言老師。其後，Norris 與 Phillips (2003) 更進一步指出語言與科學素養之間的關係，並區別了基本的和延伸的科學素養。國際著名期刊 *Science* 更在 2010 年出版專刊研討科學、語言和素養之議題，強調語言對科學教育日趨重要之角色。

語言在科學教育中的重要性逐漸受到肯定的同時，相關研究也開始聯結語言和科學的教與學，嘗試從語言的角度找尋對師生而言科學難教、難學的可能原因，同時也探討科學文本閱讀理解困難的各種原因。部分學者主張那是因為科學文本的體裁特別所致，例如 Meyer 在 1980 年代便區別各種文本體裁 (Meyer, 1981, 1985; Meyer, Brandt, & Bluth, 1980)，認為文本的體裁影響了科學文本的閱讀理解與學習。有些學者則側重在科學語詞的特性，並指出這些科學語詞的特徵影響科學學習。例如 Sutton (1992)、Wellington 與 Osborne (2001) 等研究分析了科學語詞如何影響讀者的知覺、科學語詞意義的歷史演化、以及科學語詞的字面意義和科學意義間的差異等。這些研究多著眼

於科學術語（名詞）對科學理解的影響，主張不管是單純的科學名詞（例如力、功、能）或複雜的術語（例如後天免疫不全症候群、DNA）等，都會使科學學習變得困難。換言之，科學名詞代表的是科學物件，如果把過程類的概念理解為物質類的概念就可能發生迷思概念（Chi, Slotta, & de Leeuw, 1994）。另一方面，有些研究從語言與文化的角度出發，探討科學教與學之所以困難的原因。例如 Solomon (1993) 在“Four frames for a field”一文中即指出「文化」是影響迷思概念的重要成因，而傳承文化的載體便是語言。Lemke (1990) 更以具體例子指出教師和學生可能因為對同一個動詞語義理解的差異而造成教與學的張力（tension）。例如“light creates heat”中的 create，對教師而言可能理解為太陽光轉換為熱，而學生可能理解為陽光產生熱。這樣的理解困難來自於理解動詞在表達科學術語間的關係上的認知歧異。

從語言學的角度來看，科學文本中的語言特徵和一般文本並不相同。科學文本是以科學語言寫作的。科學語言是什麼？有關科學語言的研究，指出科學語言具有下列幾項主要特徵：(1)科學文本的體裁和人文學文本的體裁不同（Unsworth, 2001），這些體裁理論較前述 Meyer 等人的分類更加精緻；(2)科學文本中除了一般的主動與被動語氣之外，使用了大量的中動語氣（middle voice）（Veel, 1998）；(3)科學語言中使用多種的語法隱喻，以便構作（construe）科學概念，並描述概念之間的關係（Halliday, 2004）；(4)技術建構（technicality construction）：從技術性事件到巨集事件再到後設事件的發展過程（Martin, 1993），此一過程解構了科學術語的形成過程。然而，科學語言的特性並非僅與體裁、語氣、語法隱喻、技術建構等「大」特徵有關，科學文本的語言也大量使用「或」、「與」、「此外」、「然而」...等連接詞，藉以鋪陳文章、承接意義、及表達事物之間的關係。Halliday 的語言學觀點非常重視連接詞在文本間推理過程所扮演的角色（Unsworth, 2001），因為它容易引起科學文本的閱讀理解困難，甚至誤解其邏輯關係。雖然科學文本中的邏輯關係不一定要以連接詞來體現，但諸如交集、聯集、等同這些基本的邏輯關係，確實與「或」、「與」、「亦即」等連接詞有關。在漢語科學文本中，使用像連接詞這樣的詞彙的方式與頻率，明顯與英語科學文本不同（楊文金、陳世文，2008），這是否為漢語科學文本不易精確表達事件關係的原因之一，值得討論。

科學論述中的連接詞常指涉重要的邏輯語義，例如「或」常指涉選擇之義，而「與」則表徵聯合的關係。在《重編國語辭典》（教育部，1994）中指出，「或」有以下的語義：

表示選擇或列舉。如：「或是」、「或者」、「喜或怒」、「哀或樂」、「去或不去？」新唐書·卷九十七·魏徵傳：「今之刑賞，或由喜怒，或出好惡。」三國演義·第三十七回：「或駕小舟游於江湖之中；或訪僧道於山嶺之上；或尋朋友於村落之間；或樂琴棋於洞府之內：往來莫測，不知去所。」

而「與」則為「和」、「同」、「跟」之意，例如：「我與你」、「山與水」。《論語·公冶長》即寫道：「夫子之言性與天道，不可得而聞也。」「或」、「與」之語義看似壁壘分明，然而，若檢視漢語科學文本「或」的語義，卻非如此。蔣佳玲、楊文金、廖斌吟與史偉郁（2014）探討國小科學教科書「或」一詞之邏輯語義，列舉了一些中文版本之牛頓第一運動定義的陳述，這些陳述都使用了「或」，但「或」的語義並非全然相同。例如：

- A. 「第一定律曰。物體非受外力之作用。當為靜止。或於一定方向為等速運動。即所謂恆性是也。」（吳傳紱，1921，頁 24）
- B. 「靜止之物體，非受力之作用，不能運動；運動之物體，非受力之作用，不能改變其速度或其方向。」（王季烈，1924，頁 184）
- C. 「一物體若不受外力的作用，則此物或為靜止，或在一直線上作等速運動。」（余家棟，1975，頁 139）
- D. 「『所有物體能始終維持等速度直線運動態或靜止態，一直到有外力來迫使它改變這種狀態為止。』我們稱之為牛頓第一運動定律（Newton's first law of motion）或稱為牛頓的慣性定律（Newton's law of inertia）。」（林華紳，2000，頁 118）

其中，例 A 指出物體在非受外力作用時，不是靜止就是在一定方向做等速運動，因此「或」具有靜止與等速兩者擇一之意；例 B 中的「或」則應被理解為「運動之物體，非受力之作用既不能改變其速度，也不能改變其方向」，即「不能改變速度與方向」，此句的「或」卻又成了「與」的意涵。例 C 中一共使用了兩次的「或」，這兩個「或」標識出該物「或為靜止，或在一直線上作等速運動」，與例 A 相同，都是兩者擇一。相對的，例 D 也用了兩次「或」，但從物理意義上來說，第一個「或」是運動態與靜止態兩者擇一，然而第二個「或」卻是「也」、「亦」的意思。這些例子突顯了

三個意義，第一、科學的論述當中（至少在運動力學的範疇），「或」確實被普遍使用，特別是在連接二個科學概念時，其次、這些「或」看起來外形相同，但所呈現的連接意義卻不相同。最後，面對「或」連接意義的殊異，在科學的教與學的過程中可能會使教師的表達與學生的理解造成困難，值得關注。

連接詞「或」的語義遠比我們想像的複雜，我們可以再看下列例子，仔細閱讀例 E，「物體若不受外力作用」或「雖受外力作用但合力為零」這兩種情形，物體的運動狀態都將維持不變，這個「或」顯然是兩者擇一，如果不是「物體若不受外力」，就是「受外力作用但合力為零」。但如果「或」是兩者擇一之解，在邏輯意義上卻又顯矛盾。因為物體不受外力作用時，合力亦可為零，如此一來，這個「或」同時又有了「與」的連接意義，因為物體「不受外力」與「受外力作用但合力為零」兩種情形都會使其運動狀態不變。

E. 「物體若不受外力作用，或雖受外力作用但合力為零，則其運動狀態將維持不變，也就是靜者恆靜，動者恆沿一直線以等速度運動。」（蘇林官，1957，頁 50）

這些例子顯示「或」的語義在科學文本的論述已超乎兩者擇一的單純意義，為了細究漢語中「或」的意義演變，蔣佳玲等人（2014）以語料分析技術，發現「或」在古代漢語、近代漢語、現代漢語中具有表 1 所示的五種語義變化的差異。例如現代漢語的「或」已不具「假設」的意義，但卻多了「等同」及「和」兩種特別意義。而近代漢語中，「或」也可和「不管、不論、無論」等聯用，以表達周遍性之義，這顯示了「或」受語用環境或歷史演變的因素，產生了語義創生（semogenesis）（Halliday，2004）的現象。

此外，蔣佳玲等人（2014）研究發現國小科學文本中，「或」是一個經常使用的連接詞，且蘊含了表 2 所列的「兼容或」、「排斥或」、「所有或」、「等同或」、「兼有或」五種意義，更發現以「或」來表達「和」、「及」，最易造成意義之混淆。在邏輯學觀點來看，兩者擇一的「或」（or）是聯集，而「和」（and）是交集，因此“A or B”與“A and B”的真值表在 A、B 一真一偽時完全不同，甚至在“A Xor B”（排斥或）的情況，連 A 與 B 均為真的情形也不同，這顯見，「或」（or）縱使有交集的意義，也不該和 and 的語義混為一談，這也就是為什麼容易造成邏輯語義混淆之因。

表 1 「或」在漢語中語義的時代變化

詞性	含義	古代漢語	近代漢語	現代漢語
連接詞	● 表示假設，義即「假如、如果、倘若」。	✓	✓	
	● 表示選擇關係。	✓	✓	✓
	● 用於「不管、不論、無論」之後，表示周遍性和包括所有情況。		✓	✓
	● 表示等同，相當於「即」、「就是」、「換言之」、「也就是」。			✓
	● 「和」、「或」通用，是一種同義現象，是二者表義功能交錯的表現。			✓

資料來源：國小科學文本「或」的邏輯語義分析，蔣佳玲、楊文金、廖斌吟、史偉郁，2011，*教科書研究*，7（1），10。

表 2 「或」的五種語義類型

語義類型	代號	含義
兼容（ <u>I</u> nclusive）	I	表示選擇關係，各個選項中可以選擇多項。
排斥（e <u>X</u> clusive）	X	表示選擇關係，各個選項中只能選出一項。
所有（ <u>W</u> hatever / no matter）	W	用於「不管、不論、無論」之後，表示周遍性和包括所有情況。
等同（ <u>E</u> qual / identical）	E	表示等同，相當於「即」、「就是」、「換言之」、「也就是」。
兼有或（ <u>A</u> nd）	A	「和」、「或」通用，是一種同義現象。

資料來源：（作者整理自）國小科學文本「或」的邏輯語義分析，蔣佳玲、楊文金、廖斌吟、史偉郁，2011，*教科書研究*，7（1），13-21。

近代科學發跡於西方，英語成為描述科學知識的主要語言系統，科學文本普遍由英語寫成，因知識交流及教學需求，不少漢語科學文本也譯自於英語。兩套語言可能因為語言本身特性不同、語用環境演變的差異、語言使用的需求等因素，常見的連接詞「或」、「or」可能會發展出不同的語義。本文旨趣不在訓詁漢英語在詮釋「或」、「or」語意的流變，而是從科學教與學實用性的立場，以科學文本為範疇，分析這二種語言中「或」的語義，一方面試圖比較其語義類型的異同，一方面也藉此促使教師、學生、文本譯者（或作者）、文本研究學者在科學教導、學習、詮釋及分析上對「或」連接意義具有更多認識與關注。

貳、研究目的與研究問題

基於上述的研究背景及理念，本研究旨在比較分析漢語及英語科學文本中「或」連接語義之類型及異同。據此研究目的，本文的研究問題如下：

- 一、前述研究指出國小科學文本中「或」有五種語義類型，在更進階的漢語科學文本中「或」是否有更多的語義類型？若有，是哪些類型？
- 二、英語科學文本中的「or」可能具有幾種語義類型？
- 三、漢語科學文本與英語科學文本中「或」語義類型的差異為何？

參、研究設計

一、文本範疇

本研究以《觀念物理》作為漢語科學文本的標的，該書共計五冊，由遠見天下文化出版股份有限公司所發行。自 2001 年 6 月 30 日發行第一版起至 2013 年 9 月 5 日止，已印行至第二版 32 刷，可知該書受到相當歡迎，是坊間普遍可見的科普讀物，在國中、高中，甚至大學階段廣被推薦作為課外科學閱讀教材。而《觀念物理》一書係譯自美國物理教師 Hewitt, P. G. 1997 年所著之 *Conceptual Physics*，該書至 2015 年已發行第 12 版，亦是相當受到歡迎的科學參考讀物，作為本研究的英語科學文本。本

研究以 Paul Hewitt 的 *Conceptual Physics* 第三版 (Hewitt, 1997) 及其中譯版《觀念物理》第一冊 (Hewitt, 1997/2001a)、第二冊 (Hewitt, 1997/2001b) 為研究版本。

已有相關研究利用《觀念物理》作為文本材料進行分析，如楊文金、陳世文、李哲迪、任宗浩與古智雄 (2008) 以該書作為分析題材，比較漢英二個版本中構作科學概念的語言差異；楊文金、陳世文 (2008) 分析該書內容詞及功能詞的使用特性，不過對於連接詞「或」在漢英科學文本中的語義角色仍未見研究探討，故有待進一步釐清。*Conceptual Physics* 一書的內容共計有「Mechanics」、「Properties of Matter」、「Heat」、「Sound」、「Electricity and Magnetism」、「Light」、「Atomic and Nuclear Physics」、「Relativity」八部份，譯成《觀念物理》「牛頓運動定律、動量」、「轉動力學、萬有引力」、「物質三態、熱學」、「聲學、光學」、「電磁學、核物理」共五冊。考量分析主題的適切性及完整性，本研究選定第一冊「牛頓運動定律、動量」及第二冊「轉動力學、萬有引力」作為分析範圍，這二冊共計 15 章、408 頁。內容涵蓋直線運動、拋體運動、牛頓三大運動定律、動量、能量、圓周運動、重心、轉動力學、萬有引力、重力、衛星運動、以及狹義相對論等力學相關主題。由於本文僅針對物理的牛頓力學進行分析，其他如光、聲、熱、電等主題，或是化學、生物、地科等不同科目可能有不同的分析結果，並非本文的探討焦點，有興趣者日後可另文探討。

二、語料庫分析

本研究以語料庫為本的取向 (Corpus-Based Approaches, CBA) 作為研究方法，CBA 近年來已成為分析書寫文本或口語文本的主要方法，並且被廣泛使用 (McCarthy, 1998; Sinclair, 1997)，其具有許多優點，例如詞彙使用、頻率、共現率 (collocation) 及用詞索引的查詢等。利用 CBA 進行分析首先需建立語料庫，研究者先各別從 *Conceptual Physics* 和《觀念物理》書中標識出含「or」和「或」的句子，並分別建置英語語料庫及漢語語料庫，語料庫中每一筆資料都至少是一句完整的英及漢語的文本句 (因為翻譯的關係，一句英語語句可能譯為多句漢語語句，或多句英語語句譯為一句漢語語句，這些都計為一筆語料)，因此兩個語料庫中各有 322 筆句子，其中英語語料庫字數為 7045，「or」共出現 258 次；漢語語料庫字數為 13435，「或」共出現 253 次。

為了進一步有效處理語料，CBA 常需要透過語料軟體來進行分析，本研究利用一套功能完整且廣被 CBA 使用的自由軟體“AntConc”來進行分析，其可分析語言種類包

括英語、漢語、日語、德語、法語、西班牙語、拉丁語等主要語言，同時提供詞彙索引、索引位置、檔案檢視、字串群聚、共現搭配 (collocation)、詞彙列表等功能以有效呈現資料分析相關訊息，適合作為本研究 CBA 分析工具，有興趣者可至 <http://www.laurenceanthony.net/software.html> 下載。在研究步驟上，首先輸入語料至 AntConc 中，接著檢視每個詞在詞彙列表上的詞頻排序，然後輸入「或」、「or」等關鍵詞，最後所有含「或」、「or」的語句即可陳列。

三、資料處理

研究資料的分析首先從上述英語語料庫及漢語語料庫去查詢索引含有「or」及「或」的句子，透過 CBA 方式可以確實挑選出所有分析句，不過在語義的判斷上，仍需仰賴於專家的分析，以建立更佳的研究效度，因此本研究除了運用 CBA 技術外，亦以三角檢證 (triangulation) 的方式進行資料分析，許多「or」、「或」的意義缺乏立即明顯的線索協助判斷，且其意義往往需要具有文本分析及物理背景的科教學者來釋義，透過三角檢證來提升資料分析的有效性。本研究邀集三位具文本分析及物理背景的學者來分析語料庫中「or」及「或」的意義，考量科學文本中語言使用的複雜性，「or」及「或」本身的語義可能有賴於由其所出現的片語、跟其他詞彙的共現搭配，句式及文章脈絡來協助判讀，這是在資料分析中需要考量的重要因素。三位學者針對語料庫資料逐筆分析語義，分析結果 322 句中有 309 句看法一致，一致性比率達 96%，其他看法不一的語義經逐筆討論，再加上借助《韋氏字典》(Webster's College Dictionary) (Random House, 1999)、中央研究院「現代漢語平衡語料庫」(<http://asbc.iis.sinica.edu.tw/>) (詞庫小組, 1998) 以及《重編國語辭典》(<http://dict.revised.moe.edu.tw>) (教育部, 1994) 等網路語料資源來協助檢驗語義，形成共識後再予以歸類。

四、分析單位

為了釋讀文本中或與 or 的語義，參閱相關字典與詞典中，除了直接釐清其字面的意義之外，還瞭解其歷史發展的脈絡。但字的意義顯然不是一成不變，而是隨著時空語境而變遷。因此，本文的分析單位，將包括三個層次，首先是在單字詞的層次，其次則擴大到片語和習慣用法的層次，最後則從語句結構來補語義辨識之不足。如果在基本的層次即可得到或與 or 符合物理意義的語義詮釋，就不再採用複雜的詮釋，相反

的，如果基本層次無法得到合適的釋讀結果，便昇級詮釋的範圍。

肆、研究結果

呼應前述研究問題，本研究結果分為「或」在漢語科學文本《觀念物理》語義類型、「or」在英語科學文本 *Conceptual Physics* 語義類型，及二者之異同比較三個部分說明之。

一、「或」語義類型之分析

本研究分析《觀念物理》的語料庫發現「或」具有「排斥」、「兼容」、「所有」、「等同」、「兼有」、「列舉」、與「近似」等七種語義類型，分述如下。

(一)「排斥」語義類型

在日常用語中，「或」通常表示多擇一的意義，漢語科學文本中，也經常可以此類語義，例如「A 或 B」集合中，是指二個元素的其中一種，A 元素和 B 元素在語義上是相互排斥的，我們稱之為「排斥」語義類型，換言之，語句所形成的集合中，只能選擇一個元素，不是 A 元素就是 B 元素，不能同時選擇 A 元素和 B 元素，例如：

「我們從來都沒有搞清楚過，到底宇宙是存在於空間裡，或是空間存在於宇宙中。」

此句「或」指涉集合中包括二個元素：元素 A「宇宙是存在於空間裡」及元素 B「空間存在於宇宙中」，這二個元素所指的情形顯然只能單一情形成立，也就是二者擇一之義，元素 A 與元素 B 是相互排斥的，不是「宇宙是存在於空間裡」就是「空間存在於宇宙中」，因此「或」可視為排斥語義類型，以圖 1 來表示即為：

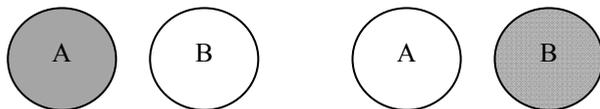


圖 1 「排斥」語義類型范氏圖

在二元素所組成的集合中，一共包含四種集合情形： $\{A\}$ 、 $\{B\}$ 、 $\{A、B\}$ 、 $\{\Phi\}$ ，而排斥語義類型只表示 $\{A\}$ 、 $\{B\}$ 二種，不能包含 $\{A、B\}$ ，但是從排斥「或」語句所形成的集合中，我們不宜將空集合 $\{\Phi\}$ 是否成立納入討論，因為少了 A、B，該句就不同於原來語義，即變成「我們從來都沒有搞清楚想過。」另一種想法是有可能「宇宙不存在於空間裡，空間也不存在於宇宙中，宇宙和空間不能混為一談」，那就形成了另一個 $\{\sim A、\sim B\}$ 的元素，整句話又變成「我們從來都沒有搞清楚過，到底宇宙是存在於空間裡、空間存在於宇宙中、或是二者都不是。」那跟原來的語句意義又不一致了，因此在排斥語義類型中，應該單純檢視語句中所列舉的元素數量來進行討論。

(二)「兼容」語義類型

「或」為連接詞，其語義基本上具有選擇的意思，而選擇可以是從集合中選擇一個元素或是多個元素集，不過研究發現漢語科學文本中「或」具有兼容的語義，例如「A、B」二個元素的集合中，兼容語義可以表示可以選擇元素 A，可以選擇元素 B，也可以 AB 二個元素均選擇，但不能 AB 均不選，例如

「在 8 公里 / 秒的速率下，大氣的摩擦力會把棒球燒焦成脆片，或是讓金屬熔化。」

此句「或是」指涉集合中具有元素 A「把棒球燒焦成脆片」及元素 B「讓金屬熔化」，語句「或」表示，大氣摩擦力可以造成 A，也可以造成 B，也可以造成 A 和 B，顯然地，「或」指涉的是一種兼容的語義，它可以是單元素 A、B，也可以二元素 A 和 B，但不能是空集合，以范氏圖 (Venn diagram) 來表示，兼容語義如圖 2 所示：

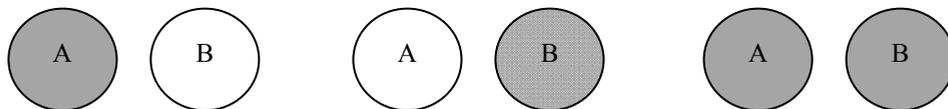


圖 2 「兼容」語義類型范氏圖

圖 2 可以直覺的表達「或」的兼容語義，在 $\{A\}$ 、 $\{B\}$ 、 $\{A、B\}$ 、 $\{\Phi\}$ 四種可能的集合情形中，兼容「或」包含了三種，我們再舉一例來說明兼容語義類型。

「在彈簧與鉛垂線夾角成 60 度，或是兩個彈簧秤夾角 120 度的情形下，每個彈簧秤的張力，都必定等於 10 牛頓。」

上述的「或是」涵蓋了二種集合情形，一種是元素 A「在彈簧與鉛垂線夾角成 60 度」，另一種是元素 B「兩個彈簧秤夾角 120 度」，而「彈簧秤的張力，都必定等於 10 牛頓」成立的條件可以是元素 A，也可以是元素 B，也可以是元素 A 和元素 B 同時存在時，但同時缺少元素 A、元素 B，此句語義便可能無法成立。

(三)「所有」語義類型

此類型與兼容語義類型有點類似，在集合中所有元素條件下均可成立，但是其差別在於，此類語句的「或」含攝集合中所有元素，例如：

「不論是在地球上、月球上或是無重力狀態的外太空，只要我們以相同的節奏搖動這塊石頭，就需要施上相同的力才行。」

「所有」語義類型的「或」在論述上會與「不論」、「不管」等詞彙共同出現，形成「不論 A 或是 B...」等語句，因此在語義上提供很明確的判斷線索，上句中「或」包含三個元素：元素 A「地球上」、元素 B「月球上」、元素 C「無重力狀態的外太空」，在這三個地點，只要以相同節奏搖動石頭，均需施相同的力，因此句中的「或」語義一次選擇了所有元素（圖 3）。

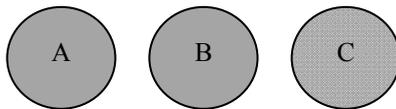


圖 3 「所有」語義類型范氏圖

(四)「等同」語義類型

有些「或」相當特別，其語義等同於對其所連接的集合中某一元素意義的再論述，舉例來說，A 元素和 B 元素所形成的集合，可以透過「或」來表示 A 元素等同於 B 元素的意義，如下列例子：

「我們會在《觀念物理第 11 冊》14 章裡學到，這個速率的大小是 8 公里/秒，或是 18,000 英里/小時。」

語句中「或是」將元素 A「8 公里/秒」和元素 B「18,000 英里/小時」連接在一起，但它不同於「兼容」、「排斥」、「所有」語義類型含有選擇的意涵，「等同」語義類型的「或」指涉一種另稱，而無選擇之意。「8 公里/秒」和「18,000 英里/小時」只是單位換算上造成不同的數值差異，語義上完全相同，因此「或」指涉「等同」、「另稱」的語義。

(五)「兼有」語義類型

所謂「兼有」的語義是指「或」可解讀成「和」、「與」的意義，也就是指集合中的所有元素，以下句為例，「或」指涉的集合包含四個元素：元素 A「每小時若干英里」、元素 B「每小時若干公里」、元素 C「每天幾公分」、元素 D「每世紀若干光年」，從句子中另一個詞彙「都是」來看，句子中的「或」事實上變成了是「和、與」的意義。

「例如每小時若干英里（英里/小時，mi/h）、每小時若干公里（公里/小時，km/h）、每天幾公分（一隻病蝸牛的爬行速率？）或是每世紀若干光年，都是描述速率的合理單位。」

如此一來，上述可解讀成「例如每小時若干英里（英里/小時，mi/h）、每小時若干公里（公里/小時，km/h）、每天幾公分（一隻病蝸牛的爬行速率？）和每世紀若干光年，都是描述速率的合理單位。」，可見「或」的意義作「和、與」之解。「或」與詞彙「都是」連結，而衍生了出兼有的語義，由於「都是」具有全選的意義，因此它雖然與「兼容」語義類型相似，均有全選的情況，但是「兼有」類型的「或」不存在單選的情況，否則就會與「都是」一詞產生矛盾。它也不同於「所有」語義類型的全選，「所有」語義類型的「或」有明確「不論...或是」的語式，「兼有」沒有「不論...或」的語式，也不說成「不論...和」，而是「或」結合「都是」這個詞彙來含括所有元素，因此「兼有」語義類型可視為「兼容」及「所有」語義類型的特例，故取為兼有，而與其有所區別。

不過有時也不是那麼容易區別「兼有」和「所有」二種語義類型的差異，上述「兼有」出現「...或...，都是」語式，「所有」出現「不論...或...」語式，因為有的語句

會結合二個語式，變成「不論...或...，都是...」，例如：

「不論是飛天轉盤或是表演腳尖旋轉的溜冰選手，都是繞著一個「軸」轉動。」

「不論是時間或空間，都不是絕對完美的平直，兩者都有小小的起伏（黑洞附近是個例外，那裡的起伏非常大）。」

這二個語句中的「或」是「所有」語義類型與「兼有」語義類型的混合體，即有「不論...或...」的語式，又有「...或...，都（不）是」的語式，在集合上也都包含了所有元素，因為將兼有視為是所有語義類型的特例，因此在語義判斷上仍將句中的「或」視為是「所有」語義類型。

（六）「列舉」語義類型

除了上述五種語義類型外，「或」還具有「列舉」的語義類型，也就是「或」會連接相同分類範疇下的元素形成一個未限定數量的集合，以下列說明：

「然而，換做石頭或棒球之類比較密實物體的下落運動，就不會有那麼明顯的影響。」

「或」連接了句中的元素 A「石頭」及元素 B「棒球」，這二個元素都是「比較密實物體」範疇下所列舉的次類，也就是「或」所形成集合中的元素具有相同的分類範疇，同時從「...A 或 B 之類」的語式可知，A 和 B 只是二個代表的例子，「...之類...」點出了其他未列舉的例子，可見「...或...之類」的說法呈現出一個未限定數量的集合，也就是除了石頭或棒球之外，還有其他「比較密實物體」的例子，因篇幅或論述的限制無法一一列舉，而以「之類」表示之。

（七）「近似」語意類型

漢語「或」在科學文本中，還可以表達「近似」的意義，雖然「或」乍看之下是在表達二個元素的離散義，但實際上則是在指涉兩個元素之間的連續義，例如：

「但當轉速大於 2 或 3 RPM 時，就會有很多人無法適應了。」

乍看之下，這句話意指當轉速大於 2RPM 或是大於 3RPM 時，很多人就會無法適應，不過我們不易得知「2 或 3RPM」這種說法究竟是在表示 2RPM，還是 3RPM，如

果是大於 3RPM，那就同時大於 2RPM，也就不需要再提 2RPM。這種語意上不易界定的原因是因為我們將「或」視為在指涉元素的離散義，也就是大於「2RPM」這個 A 元素，或是大於「3RPM」這個 B 元素。如果將「或」視為指涉元素的連續量，則當轉速界於 2RPM 到 3RPM 之間時，很多人就會無法適應的語意解釋就會相當通順，有些人在 2RPM 時就不適應，有些人在多於 2RPM 後不適應，但總結而言，雖然產生不適應的轉速因人而異，但大部分人都在 2 到 RMP 時有不適性的感覺。因此「或」是一種「近似」的語義，不過「或」的近似語義顯得相當隱晦，若不特別注意很難發現，與其如此，倒不如寫成「但當轉速大於 2 到 3RPM 時，就會有很多人無法適應了」，也許更容易讓人理解。

由上可知，漢語科學文本《觀念物理》語料庫中的「或」具有「兼容」、「排斥」、「所有」、「等同」、「兼有」、「列舉」及「近似」七種語義類型，前五個語義類型與蔣佳玲等人（2014）的研究結果相同，在本研究中，另外發現「列舉」、「近似」二種新的語義類型，可見相較於國小科學教科書的基礎科學文本，《觀念物理》這個更進階的漢語科學文本中，「或」的語義類型更為多樣，且常與其他詞彙聯用而衍生更富變化的語義，若我們擴大語料庫的規模、增廣主題取樣的範圍，可能會有更多「或」語義類型的發現，這也意味著看似簡單的「或」在語句脈絡中蘊含多元的語義，這些語義所傳達的連接意義或邏輯關係並不相同，要理解科學文本語言表徵的精確意義，必須去關注「或」所表達的語義差異，以促進科學教與學的成效。

二、「or」語義類型之分析

本研究分析 *Conceptual Physics* 的語料庫發現「or」具有六種語義類型「排斥」、「兼容」、「所有」、「等同」、「列舉」、「近似」。與「或」相較，「or」少了「兼有」。

（一）「排斥」語義類型

「排斥」是「or」的主要語義類型，其意義表示只能從集合中選擇一個元素，不是 A 就是 B，元素間彼此相互排斥，例如：

「Does the dog wag the tail or does the tail wag the dog?」

句中的「or」連接二個元素：元素 A「the dog wag the tail」及元素 B「the tail wag the dog」，但元素 A 及元素 B 只有其中一個能夠成立，究竟是狗搖尾巴，還是尾巴搖

狗？只能二者擇一。顯然「or」作為「排斥」語義類型。

(二)「兼容」語義類型

由前述可知「兼容」是指集合中單一或是多個元素均符合語義，如 A 與 B 形成的集合，元素 A、元素 B、元素 A 和元素 B 都是可能的選項。舉例說明：

「In the simplest sense, a force is a push or a pull.」

「or」連接了「push」及「pull」二個元素，而力可以是推，也可以是拉，也可以是推和拉都算，因此「or」表達了「兼容」的語義。

(三)「所有」語義類型

由前述可知，漢語「或」的「所有」語義類型會與「不論」連用，而形成「不論...或...」的語式，英語中表達「所有」語義的「or」也有共通點，利用「no matter..., or...」來表示「所有」語義，因此「on its back」、「upright」、「balancing on a single corner」三種情形均涵括其中。

「No matter how you place a book on a table-on its back, upright, or even balancing on a single corner the force of the book on the table is the same.」

「or」雖然會與「no matter」連用，表徵「所有」的語義，但有時它也可以不與「no matter」共現而獨立存在，例如：

「Both the rocket and recoiling gun accelerate because of the reaction forces created by the bullets they fire or no air.」

顯然地，此句的「or」也指涉「所有」的語義，因為所有的情況只有「air」及「no air」二種，而這二種情況都不影響反作用力的產生，可見這個「or」不與「no matter」連用也能表徵「所有」的連接義。

(四)「等同」語義類型

「or」的「等同」語義類型常用於表達換句話說的意思，也就是用不同的說法表達相同意義，例如下句中「 $(1/3)^2$ 」，其值即為 $1/9$ ，「or」在語句中，並非表達選擇的意思，而是換一種方式來表達相同的意思。

「The inverse of 3 is simply $1/3$; the inverse square of 3 is $(1/3)^2$, or $1/9$.」

除了換句話說的意涵之外，其實「等同」語義類型的「or」也是形塑科學術語的一種語法資源。例如下句中「or」連接了元素 A 「the velocity of the air relative to the ground」和元素 B 「the wind velocity」。

「For example, an airplane's velocity is a combination of the velocity of the airplane relative to the air and the velocity of the air relative to the ground, or the wind velocity」

雖然在語義上元素 A 等同於元素 B，不過元素 B 顯然是一個科學名詞，而元素 A 是一個片語的形式，元素 A 經由「or」連接轉換成元素 B，不僅在意義上等同，而且語式和語意均被濃縮，而形成「wind velocity」這個科學術語，使得後文再描述相同概念時，不用再寫成「the velocity of the air relative to the ground」，直接以「wind velocity」取代即可。

(五)「列舉」語義類型

英語科學文本的「or」也具有列舉之語義。漢語「或」通常會連用「之類」來表示，但「or」則是會與「such as」共現，形成「such as...or...」，來列舉所連結的元素，例如：

「We see that descriptions such as 10 kilograms north, 5 liters east, or 15 minutes south have no meaning.」

句中「10 kilograms north」、「5 liters east」、「15 minutes south」這些元素透過「such as...or...」的語式來表示無意義描述的列舉例子，「such as...or...」意味著語句中所列舉的例子只是少數或主要的例子，還存在其他「無意義描述」的例子可能限於語句篇幅無法逐一列舉。

(六)「近似」語義類型

在分析英語「or」過程中，發現其還可以用來表達「近似」的意義，與「或」相同，「or」不在於指涉兩個元素的離散量，而是兩個元素之間的連續量，例如下列語句：

「We know this because it would be safe to catch if it fell a meter or two, but not if it fell from a high-flying balloon.」

這句話指出如果某物只掉落 1 或 2 公尺，用手去接住它是安全的，如果從高空飛行的氣球掉下來就會有危險，乍看之下，此句「or」是表示「1 公尺」、「2 公尺」的「兼容」語義，不過再仔細思考，如果 2 公尺高度是安全的，1 到 2 公尺之間的距離也都是安全的，將「or」視為在表示 1 公尺到 2 公尺之間的連續量意義或許更為適當，因此句中的「or」含有「近似」語義。

由上可知，「or」具有「排斥」、「兼容」、「所有」、「等同」、「列舉」、「近似」六種語義類型，與「或」相較，缺少了「兼有」這個類型，其因為何？我們對照研究語料庫發現，科學文本中，漢語的兼有「或」，是直接以英語「and」表示。如前所述，兼有「或」實質上表達「和、與」的意思，但英語中不以「or」來表示「and」，如此一來，即缺少兼有「or」。例如：

「The equation $E_0 = mc^2$ is not restricted to chemical and nuclear reactions.」

「 $E_0 = mc^2$ 這個方程式，並不是只適用於化學反應或核反應。」

漢語語句的「或」表達「兼有」語義，作「和、與」之解，也就是 $E_0 = mc^2$ 這個方程式，除了化學反應和核反應之外，還可以適用於其他反應。但英語中，直接使用「and」而不寫成「or」。這不是少數特例，而是常見，再舉一例：

「When objects collide without being permanently deformed and without generating heat, the collision is said to be an elastic collision.」

「當物體間的碰撞沒有造成永久變形或產生熱的話，我們稱這類碰撞為彈性碰撞。」

物理意義上，彈性碰撞是指碰撞前後系統中動能不變的碰撞。彈性碰撞過程中動能沒有轉成其他形式的能量，也就是碰撞過程中不能產生熱，因此「或」需作「和、與」之解，這是一種兼有「或」，不過英語以「and」來表示似乎更清楚了當，讓人明白語句意義。

三、「或」與「or」的異同比較

由上述分析歸納出表 3「或」與「or」的語義類型比較。由表可知，「或」有七種語義類型，「or」有六種語義類型，而二者共具「排斥」、「兼容」、「所有」、「等同」、「列舉」、「近似」六種語義類型，但「or」缺乏兼有「或」。

表 3 科學文本中「或」與「or」的語義類型

英語「or」	語義類型	漢語「或」
✓	排斥	✓
✓	兼容	✓
✓	所有	✓
✓	等同	✓
×	兼有	✓
✓	列舉	✓
✓	近似	✓

由於目前科學教學仍為漢語科學文本為主，宜針對漢語文本表達「或」的論述特質作深入分析，因此除上述語義類型的異同比較之外，我們還可以進一步思考，既然《觀念物理》譯自 *Conceptual Physics*，那麼此科學文本中，英語「or」除了直譯成漢語「或」之外，還譯成哪些表徵形式來傳達連接意義？這些表徵形式事實上是另一種表示「或」連接意義的隱晦形式，更應留意背後所指涉的語義，因此在深入理解漢語文本語言的論述特性及表達的連接意義上顯得更為重要。以下就以語料庫資料為準，舉例說明「or」漢語表徵。

（一）排斥「or」的漢語表徵

1. 用「還是」表示排斥「or」

一般「or」的排斥語義會直接譯為「或」，但漢語中「or」可以用「還是」來表達，舉例來說：

「Which bullet strikes the ground first, the one fired from the rifle or the one dropped?」

「請問哪一枚子彈會先掉到地面上，是從來福槍發射出來的，還是自由下落的那一枚？」

句中的「or」表示從「the one fired from the rifle」、「the one dropped」兩者擇一，顯然指涉排斥語義，但在漢語中可以用「A 還是 B」來指涉其義。

2. 用「一是...二是」表示排斥「or」

這種表徵形式是出現在「either...or」的情況下，「either...or」是兩者擇一，非 A 即 B 的情況，漢語中卻可譯為「一是...二是...」的語式，如下例。

「Even when the influences of the other planets were taken into account, Uranus was behaving strangely. Either the law of gravitation was failing at this great distance from the sun, or some unknown influence such as another planet was perturbing Uranus.」

「可能的原因只有兩個，一是從太陽到天王星這種長距離條件下，重力定律並不管用；二是在天王星的附近，存在著其他未知的影響，譬如說還有另一個行星是在干擾它。」

雖然語句中寫到「可能的原因只有兩個」，但表示「排斥」語義「either...or...」意指這二種原因只有其中一種原因成立，但「一是...二是...」似乎說明二者原因均可同時成立，這樣的說法不易清楚表達原來「or」所指涉「排斥」的語義。

3. 用「與」表示排斥「or」

下句中在於比較具有相同半徑「與」質量的中空圓柱「與」實心圓柱從斜面滾下，哪一個加速度較大，因此此句的「or」是要我們從「中空圓柱」、「實心圓柱」兩者擇一。不過有趣的是，原文譯為漢語後，「the same mass and radius」的「and」譯為「與」，而「a hollow cylinder or a solid cylinder」的「or」卻還是譯成「與」。可見「與」可同時表示「and」和「or」的意思，要區別「兩者均是」或「兩者擇一」可能需要從「誰的加速度比較大」這些語句線索來判斷。

「Which will roll down an incline with greater acceleration, a hollow cylinder or a solid cylinder of the same mass and radius?」

「半徑與質量都相同的中空圓柱與實心圓柱，當它們從同一個斜面一起滾下時，誰的加速度比較大?」

(二) 兼容「or」的漢語表徵

1. 用「以及」表示兼容「or」

在排斥類型中，「與」可以表達「or」的意義，而在兼容類型中發現「以及」可以表達「or」的意義。基本上「與、以及」都是同義，但是卻能表達不同的「or」，以下句為例：

「Special relativity turns around some of our conceptions about the world. We agree that speed is relative, that it depends on the speeds of the source and the observer. Yet, one speed, the speed of light, is absolute-independent of the speeds of the source or observer.」

「狹義相對論扭轉了我們對這個世界的一些概念。我們同意速率是相對的，也就是這取決於物體與觀測者各自的速率。然而，有一個速率卻是絕對的，那就是光速：一個獨立於光源以及觀測者之外的速率。」

物理意義上，速率是相對物理量，需取決於物體與觀測者相對的速率，因此「the speeds of the source and the observer」的「and」可譯為「與」，但光速是一種絕對物理量，「or」表示的是兼容的語義，可以獨立於光源，獨立於觀測者，亦可獨立於光源和觀測者，雖然用「以及」可以表示兼容語義，不過容易跟排斥語義「與」的用法產生誤解。「or」在句中可以直接譯為「或」也許是一個較直接表達兼容語義的方式。

2. 用「...既不...也不...」表示兼容「or」

「or」有時會出現在否定句，在漢語中表示成「...既不...也不」。下句中的「or」表示兼容語義，在「create」和「destroy」兩個元素中任擇一個以上元素均成立，而「既不...也不...」語義上較強調兩者皆選的意思。

「Energy cannot be created or destroyed. It can be transformed from one form into another, but the total amount of energy never changes.」

「能量既不會無中生有，也不會憑空消失。它可以從一種形式，轉換成另一種形式，但能量總和永遠不變。」

3. 省略不提表示兼容「or」

有時「or」在漢語中不一定被譯出，而是可以直接省略不提。句中「or」指涉兼容，表示擇「loss」、「gain」或是兩者均可。但在漢語中若譯成「增加或減少」反而冗長，而省略「或」直接譯成增減會比原句更為簡潔明白。

「The initial momentum is shared by both cars without loss or gain. Momentum is conserved.」

「碰撞前的初始動量，在碰撞後，被兩節車廂均分，而無任何增減，動量是守恆的。」

(三) 所有「or」的漢語表徵

除了「不論...或...」的語式之外，所有「or」還可以用「不管...是...還是...」來表達。例如下句：

「So as Figure 2.6 shows, the instantaneous speed at points of equal elevation in the path is the same whether the object is moving upward or downward.」

「所以，如圖 2.5 所表示的，物體的瞬時速率在運動軌跡的相同高度上是一樣的，不管此物體是向上運動還是向下掉落。」

這種表徵形式與排斥「or」的表徵形式雖然有些類似，均具有「...是...還是...」的語式，不過當寫成「不管...是...還是」時，指涉的是所有「or」，包含限定集合中的所有元素，因此可清楚與排斥「or」作區別。

(四) 等同「or」的漢語表徵

「or」的等同語義是以不同的語言形式來表達相同元素的意義，本研究發現漢語中有四種不同的語言形式來表徵等同「or」，包括二種文字符號：「...也就是...」、「...」

等於...」、數學符號「=」、標點符號「()」。以下列舉各項例子：

1. 用「...也就是...」表示等同「or」

「If it continued at that speed for only one half an hour, it would cover only half that distance, or 25 km. In one minute the car would cover less than 1 km.」

「如果它以相同的速率，只行駛半小時，那麼該車所行駛的距離。便只有原先的一半，也就是 25 公里；假如只有一分鐘，那麼它行駛的距離小於 1 公里。」

2. 用「...等於...」表示等同「or」

「Here the mechanical advantage is $(80\text{ N})/(10\text{ N})$, or 8.」

「...則圖中槓桿的機械利益是 $(80\text{ 牛頓}) / (10\text{ 牛頓})$ ，等於 8。」

3. 用「=」表示等同「or」

「Why? Because the time it takes the earth to receive 10 flashes at 12-min intervals is $(10\text{ flashes}) \times (12\text{ min/flash})$, or 120 min (= 2 h).」

「為什麼?因為這些閃光抵達地球的時間間隔是 12 分鐘，也就是說： $(10\text{ 道閃光}) \times (12\text{ 分鐘/閃光}) = 120\text{ 分鐘}$ (2 小時)。」

4. 用「()」表示等同「or」

「A little thought will show that the pivot point, or fulcrum, of the lever can be relatively close to the load. Then a small input force exerted through a large distance will produce a large output force over a correspondingly short distance.」

「稍微想一下，就可以了解槓桿的軸承 (支點) 應該離重物近一點比較好，如此一來，透過較長的距離施較小的力，會在槓桿短距離的那一端產生較大的力，如此一來，槓桿就能增強作用力了。」

(五) 列舉「or」的漢語表徵

列舉「or」的漢語表徵有二種，一種是「...可以是...也可以是...」、另一種是「、」：

1. 用「...可以是...也可以是...」表示列舉「or」

從「such as...or...」的語式能夠判斷「or」屬列舉語義，不過漢語中並不直譯為「像 A 或是 B」，而是用「...可以是 A，也可以是 B...」來描述語句中的連接意義，指涉地面和建築物的地板都屬某個參考平面的列舉例子。

「Note that the height is the distance above some chosen reference level, such as the ground or the floor of a building.」

「注意，這裡的高度，是指在某個參考平面以上的高度，而參考平面是任意選擇的，可以是地面，也可以是建築物裡某一層的地板。」

2. 用「省略」表示列舉「or」

下句中牛奶、果汁、汽水都屬以水為主要成分物體的列舉例子，但特別的是英語用「or」來連接這些例子，但漢語直接省略，僅留符號「、」來表達英語中「... , or ...」的連接意義。

「A liter of milk, juice, or soda anything that is mainly water has a mass of about one kilogram.」

「1 公升的牛奶、果汁、汽水，任何以水為主要成分物體，它們的質量大約都是 1 公斤。」

漢語透過標點符號來表達連接意義有其便捷性及簡潔性，但稱不上是能清楚呈現連接意義，或告訴讀者這些集中的元素彼此之間的連接關係為何？如果「or」可以使用「、」來取代，而如果「... , or ...」也可濃縮為「、」，甚至「and」也能用「、」來表達，如此一來，「、」究竟指涉什麼連接關係就顯得隱晦不易分辨。

（六）近似「or」的漢語表徵

1. 用「...到...」表示近似「or」

前述提到近似「or」指涉的是一個區間或範圍的概念，表達元素間的連續量意義。下句中不在於強調著地之前究竟是完成二個筋斗或是三個筋斗，而是表達大約兩到三個筋斗的範圍。漢語中顯然也注意到了近似「or」的特性，不使用「或」而以「到」以更貼實突顯其近似的概念。

「This is how she is able to complete two or three somersaults before contact with the ground.」

「這也就是為什麼她在著地之前，能完成兩到三個筋斗的緣故。」

上述各類對應「or」的漢語表徵可歸納如表 4 所示。由表 4 最右欄可以看到，漢語除了「或」之外，還有 14 種表徵形式可以用來表達各種「or」的語義類型。

表 4 科學文本中「or」的漢語表徵形式

英語	語意類型	含義	表徵形式
or	排斥	限定集中選擇一個元素	1. 「...是...還是...」 2. 「...一是...二是...」 3. 「...與...」
	兼容	限定集中選擇一個以上元素	1. 「...以及...」 2. 「...既不...也不...」 3. 省略不提
	所有	指涉限定集中所有元素	「不管...是...還是...」
	等同	以不同形式表達相同元素意義	1. 「...也就是...」 2. 「...等於...」 3. 「=」 4. 「()」
	列舉	指涉非限定集中相同性質之元素	1. 「...可以是...也可以是...」 2. 省略不提
	近似	指涉元素間的連續量概念	1. 「...到...」

伍、結論與討論

本研究是透過科學文本跨語言特性的比較，以 CBA 的技術探討不同語言科學文本中「或」所表達的連接語義，首先分析漢語中文翻譯《觀念物理》文本中「或」的語義類型，其次分析 *Conceptual Physics* 英文書中文本「or」的語義類型，最後比較「或」

與「or」的異同以及「or」在漢語中的表徵形式。

首先，根據語料庫資料發現「或」具有 7 種語義類型：

1. 排斥「或」：表示 A、B 二個元素擇一。
2. 兼容「或」：選擇 A、選擇 B、選擇 A、B。
3. 所有「或」：選擇 A、B。
4. 等同「或」：A 等同 B。
5. 兼有「或」：A 和 B。
6. 列舉「或」：像 A、B 之類。
7. 近似「或」：A 到 B。

由上可知，「或」的語義類型超越了前述研究文獻所發現漢語「或」五種語義架構，多出列舉及近似的語義，顯示相較於國小科學教科書，更高階的科學文本（如《觀念物理》）中所指涉的連接意義更為多元也更為複雜，面對科學文本中的「或」，讀者至少要意識到 7 種的可能解釋。

其次發現「or」具有「排斥 or」、「兼容 or」、「所有 or」、「等同 or」、「列舉 or」、「近似 or」6 種語義類型，這與「或」的 6 種語義類型相同。而兩者差異在於英語缺少了「兼有 or」，其主要原因是「兼有 or」的連接意義中「or」和「and」為同義詞，英語中會直接以「and」來表達，不過研究也發現，許多語句的「and」都被譯為「或」，這個現象突顯了現代漢語「或」在兼有語義表達上異於英語「or」的特殊用法。另外「所有 or」會聯結「no matter」、「whether」等詞來表示，「列舉 or」會與「such as」連用，這種情形與漢語的「所有或」和「列舉或」是共通的，這種語用方式應該是漢語從英語直譯而來的情況。

不過有些漢語表徵形式並非直譯而來，「or」在漢語中不一定譯為「或」而是以其他形式來呈現。研究發現漢語除了「或」之外，還有 14 種表徵形式（詳見本文表 4 最右欄）可以用來表達各種「or」的語義類型。這些類型可以說是非直覺性的表徵形式，與直接透過「or」、「或」來指涉連接意義的方式不同。是以本研究建議未來中小學教師進行教學時，在科學概念的解說之後，可帶領學生共同閱讀科學教科書，解說並提醒學生在閱讀科學文本時，值得特別留意這些表徵形式傳達的意義，藉此引導學生判讀「或」指涉連接意義的不同，以避免學生誤解文意引起挫折，因而降低科學學習的興趣。

本研究的發現突顯了英語「or」與漢語「或」各有其語義範疇。英語「or」可以

結合其他語言資源（例如 *either or, whether or, no matter or* 等）以表達排斥、兼容、所有、等同、列舉、和近似等義，但在漢語中「或」則可表達排斥、兼容、所有、等同、兼有、列舉、近似等義，甚至有其他的表徵形式同樣可以來表示這些語義類型。雖然漢語中使用「或」時，也會搭配其他語言資源來呈現較精確的語義（例如，不管是...或...、可以...或...、...或...都...等）來表達所有、兼容、以及兼有等義，但相對英語而言，漢語「或」的兼有義是一項「特色」，這項特色使得在漢語中「或」、「與」較容易混為一談，進而造成理解困難。基於此，建議科學文本漢英翻譯的譯者、與科學教科書撰寫者，應盡量避免「或」、「與」在同一意義下的混用。此外，關於漢語在表達英語「近似 *or*」語義時，建議不宜直譯為「或」而可以用「到」、「至」這些詞來描述，以強調元素範圍及區間的概念，而避免產生語義上的混淆或迷思。

科學之所以能在各種人類文化活動中受到矚目，除了其建立知識系統的嚴謹性之外，最重要的特點就是要求描述所有的命題與論述的語言表徵盡可能的表達清晰的語義。要講求語義清晰表達，首先應選擇適當的科學術語以標識明確的科學物件、以及適當的過程詞，以釐清科學物件間的連接關係，使人們能夠進行邏輯推理、批判思考、理性分析等更進階的科學思維。其次，適當的使用各種連接詞，也是讓命題與論述變得清晰明確的必要條件。連接詞和其他代名詞一樣，是語言過程中最常被使用的詞彙，因而被歸為「結構詞」或「功能詞」，與科學術語、過程詞等「內容詞」有所區別。儘管如此，這些連接詞和科學術語、過程詞等「內容詞」一樣，可能具有多重語義，也會造成學生理解上的困難，也同樣需要在科學課室裡予以重視。

呼應 Wellington 與 Osborne (2001) 的主張：每一堂科學課都是語言課。因此，本研究認為每一位科學教師都是語言教師，在漢語科學課裡，除了引導學生了解、體驗科學內容、科學概念、科學探究、與科學論證...等重要科學內涵之外，也應該介紹那些用以構作科學命題與科學論述的種種功能詞。雖然這些功能詞似乎極其熟悉，但從晚近一些研究可知，這些邏輯連詞在漢語語境中具有多重語義，教師及科學教育學者有必要再檢視如何協助學生習得這些語言的使用。無論是運用討論、圖示、動畫、遊戲等策略，教師可透過比較與說明，讓學生體會在某語境中運用不同的邏輯連詞，其語義會有什麼樣的不同。

最後，建構合適的科學文本應該是發展科學漢語不可或缺的一環。從作者—讀者互動溝通的結構上來看，科學文本的作者與譯者負有示範或規範科學語言的角色與責任，而教科書負有教育下一代的重責，對於科學語言的使用更應起示範之效。從蔣佳

玲等人(2014)對小學科學教科書「或」的語義研究,到英漢語科學文本連接語義的比較分析,眾多的研究發現都指出漢語科學文本的語言使用仍有許多改進空間。是以,除了將研究焦點放在學習者的科學文本閱讀理解,或許可以有系統地分析不同學習階段、不同版本的科學教科書,重新檢視我們提供了怎樣的科學文本給學習者,亦是釐清科學學習困難的重要途徑,進而俾益於整體科學教育的推展。

參考文獻

- 王季烈(編)(1924)。物理學(中學用)。上海:商務印書。
[Wang, J. - L. (Ed.). (1924). *Physics (for high school)*. Shanghai: Commercial Press.]
- 余家棟(編)(1975)。高工物理學(第2版,上冊)。台北:大業出版。
[Yu, J. - D. (Ed.). (1975). *Physics for industrial high school* (2nd ed., Vol. 1). Taipei: Da-Ye Press.]
- 吳傳紱(編)(1921)。新制物理學教本。上海:中華書局。
[Wu, F. - F. (Ed.). (1921). *Physics textbook for new system*. Shanghai: Zhong-Hua Bookstore.]
- 林華紳(編)(2000)。物質科學物理篇自學手冊(上冊)。台北:三民。
[Lin, H. -S. (Ed.). (2000). *Self-study guidebook for material science: Physics* (Vol. 1). Taipei: San-Min.]
- 教育部(1994)。重編國語辭典修訂本。取自 <http://dict.revised.moe.edu.tw>。
[Ministry of Education. (1994). *Revised Chinese dictionary*. Retrieved from <http://dict.revised.moe.edu.tw>]
- 詞庫小組(1998)。中央研究院漢語平衡語料庫。取自 <http://asbc.iis.sinica.edu.tw/>。
[CKIP (Chinese Knowledge and Information Processing) group. (1998). *Academia Sinica balanced corpus of modern Chinese*. Retrieved from <http://asbc.iis.sinica.edu.tw/>]
- 楊文金、陳世文(2008)。科學漢語與科學英語論述特質的比較—以「觀念物理」文本為例。師大學報:科學教育類, 53(1), 113-137。
[Yang, W. -G., & Chen, S. -W. (2008). A comparison of the discourses of science texts in English and Mandarin on Newton's first law of motion. *Journal of National Taiwan Normal University: Mathematics & Science Education*, 53(1), 113-137.]

- 楊文金、陳世文、李哲迪、任宗浩、古智雄（2008）。以閱讀困難觀點探討漢、英語科學論述之語意差異—以觀念物理文本為例。《科學教育學刊》，16（2），193-214。
- [Yang, W. -G., Chen, S. -W., Lee, C. -D., Jen, T. -H., & Ku, C. -H. (2008). Exploring the semantic difference of Mandarin and English discourses of the law of inertia in the perspective of reading difficulty. *Chinese Journal of Science Education*, 16(2), 193-214.]
- 蔣佳玲、楊文金、廖斌吟、史偉郁（2014）。國小科學文本「或」的邏輯語義分析。《教科書研究》，7（1），1-30。
- [Chiang, C. -L., Yang, W. -G., Liao, P. -Y., & Shih, W. -Y. (2014). An analysis of the logical semantic meanings of 'or' in elementary science texts. *Journal of textbook research*, 7(1), 1-30.]
- 蘇林官（1957）。《興國教科書高中物理學》。台北：正中書局。
- [Su, L. -G. (1957). *Xing Guo textbook for high school physics*. Taipei: Zheng Zhong Bookstore.]
- Alberts, B. (Ed.). (2010). Science, language, and literacy (special section). *Science*, 328(5977), 447-466.
- Chi, M. T. H., Slotta, J. D., & de Leeuw, N. A. (1994). From things to processes: A theory of conceptual change for learning science concepts. *Learning and Instruction*, 4, 27-43.
- Halliday, M. A. K. (2004). *The language of science*. London, UK: Continuum.
- Hewitt, P. (1997). *Conceptual physics: The high school physics program* (3rd ed.). Boston, MA: Addison-Wesley.
- Hewitt, P. (2001a)。《觀念物理 I》（常雲惠譯）。台北：天下遠見出版社。（原著出版於 1997）
- [Hewitt, P. (2001a). *Conceptual physics I* (Y. -H. Chang, Trans.). Taipei: Global Views-Commonwealth Publishing Group. (Original work published 1997)]
- Hewitt, P. (2001b)。《觀念物理 II》（蔡坤憲譯）。台北：天下遠見出版社。（原著出版於 1997）
- [Hewitt, P. (2001b). *Conceptual physics II* (K. -X. Cai, Trans.). Taipei: Global Views-Commonwealth Publishing Group. (Original work published 1997)]
- Lemke, J. L. (1990). *Talking science: Language, learning, and values*. New York, NY: Ablex Publishing Corporation.

- Martin, J. R. (1993). Technicality and abstraction: Language for the creation of specialized texts. In M. A. K. Halliday & J. R. Martin (Eds.), *Writing science: Literacy and discursive power* (pp.203-267). London, UK: The Falmer Press.
- McCarthy, M. (1998). *Spoken language and applied linguistics*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Meyer, B. J. F. (1981). Basic research on prose comprehension: A critical review. In D. F. Fisher & C. W. Peters (Eds.), *Comprehension and the competent reader: Inter-specialty perspectives* (pp. 8-35). New York, NY: Praeger.
- Meyer, B. J. F. (1985). Prose analysis: Purpose, procedures, and problems. In B. K. Britton & J. B. Black (Eds.), *Understanding expository text* (pp.11-64). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Meyer, B. J. F., Brandt, D. M., & Bluth, G. J. (1980). Use of top-level structure in text: Key for reading comprehension of ninth grade students. *Reading Research Quarterly*, 16(1), 72-103.
- Norris, S., & Phillips, L. (2003). How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science Education*, 87(2), 224-240.
- Piaget, J. (1959). *The language and thought of the child*. London, UK: Routledge.
- Random House (Ed.). (1999). *Random House Webster's College dictionary*. New York, NY: Random House Reference.
- Sinclair, J. (1997). Corpus evidence in language description. In A. Wichmann, S. Fligelstone, T. McEnery, & G. Knowles (Eds.), *Teaching and language corpora* (pp. 27-39). London, UK: Longman.
- Solomon, J. (1993). Four frames for a field. In P. J. Black & A. M. Lucas (Eds.), *Children's informal ideas in science* (pp. 1-19). London, UK: Routledge.
- Sutton, C. (1992). *Words, science and learning*. Buckingham, UK: Open University Press.
- Unsworth, L. (2001). *Teaching multiliteracies across the curriculum: Changing contexts of text and image in classroom practice*. Buckingham, UK: Open University Press.
- Veel, R. (1998). The greening of school science: Ecogenesis in secondary classrooms. In J. R. Martin & R. Veel (Eds.), *Reading science: Critical and functional perspectives on discourses of science* (pp. 114-151). London, UK: Routledge.
- Wellington, J. J., & Osborne, J. (2001). *Language and literacy in science education*. Buckingham, UK: Open University Press.

投稿收件日：2015 年 9 月 16 日

接受日：2016 年 11 月 22 日