

佛經用語的科學詮釋

潘宗光

香港理工大學

摘 要：研習和弘揚佛法是詮釋佛經的一體兩面。在現代社會中如何纔可以更有效去解讀和闡釋經文呢？本論文將從以下兩個進路來加以探討。首先，使用科學知識來理解經文對領悟佛法義理會有很大幫助。因為經文中有許多內容是與科學相關的，這表明在佛陀的時代，使用科學事例來作比喻是常見的做法。如本文所論證的，這些比喻與現代科學的觀念相通，因此善用科學知識能幫助我們深入理解經文的意思。然後，在現代社會中，弘法時使用與科學相關的內容來作比喻會更加有效。由於現代社會非常注重科技，如果能夠靈活運用科普知識來闡述佛法，那麼對現代人來說，佛法便會變得更加實用，因而也更容易為世人所接受。論文引用《金剛經》中四個科學用語的例子，以探究其所蘊含的理念；然後再用三個科學比喻來闡釋經中所蘊含之空的哲學（兩極互聯性）。空，除了表述物理世界的形成外，還可以用來表述科學上的發展過程，甚至可以重塑個人的認知方式。本論文對此中關係的解釋是基於模型所知實在論。

關鍵詞：證偽原則、幾何級數、共形循環宇宙學、辯証法、模型所依實在論、量子漲落、數位原理

一、前言

大家或多或少都知道科學課程所教的具體內容是關於些甚麼的，但如果問：甚麼是科學？那倒不太容易回答了！從實踐而言，我認為科學是一種以觀察、實驗、推論和驗證為基礎的知識體系；早期西方用於瞭解自然界和天文的運作規律，現在亦有用於瞭解心靈和大腦的運作。

科學哲學家波普爾 (Karl Popper) 在二十世紀中提出證偽原則 (Falsification Principle) 來定義科學。根據這個原則，祇有那些能夠通過實驗加以否證 (而非僅令其得到肯定的驗證 verification) 的理論纔是科學。¹ 雖然這理論曾風行一時，但它僅涉及科學理論的突破性時刻，並不能完全涵蓋科學研究的整個進程，所以本文就不加以深究了。事實上，無論證偽或證真都離不開事實或實驗的根據。因此，若過份糾結用語言文字來作定義，則會變成捨本逐末。

我認為應多運用實例來作解說，以下舉例說明。在古希臘時期，恩培多克勒 (Empedocles) 將物理世界的組成物分類為四大元素：土、水、氣、火。² 這種思想在相當長的一段時間內影響著西方科學的發展。不難理解，這和古印度所講的“四大種”(地、水、火、風) 一樣，都是樸素的物理學觀念，人們以象徵的方式來表述物質三態和能量：固態、液態、氣態、熱能。這些科學常識在中學的課程就已經講述。可是，若局限於哲學和文學來表述 (例如有佛學詞典用了 1850 字來解釋)，如果沒有一定文學基礎的人便難免會感到吃力。

¹ Karl R. Popper, *Objective Knowledge: An Evolutionary Approach*, 48 (Oxford: Clarendon Press, 1994).

² Werner Heisenberg, *Physics and Philosophy: The Revolution in Modern Science*, 64 (New York: Harper & Brothers, 1958).

本文旨在論證在研讀佛經和弘法時，除了具備文學和哲學的知識外，如果能融入科學的知識，理解佛學就會事半功倍。文章分為三個部份：第一部份，是引用《金剛經》(鳩摩羅什譯本)中的眾多和科學相關經文的其中四個例子，論證佛世時所採用的比喻是極具科學性的，其闡述的內容和觀點與現代的認知非但毫無抵觸，反而是有助於啟發想像和理解。第二部分，使用現代科學的三個實例來比喻佛教的一個重要思想——空，期望能將其中哲理闡釋得更富實質性。最後，第三部分是結論，證明運用科學知識，能促進我們研究很多經文的術語和觀點，從而加深對佛法的瞭解並且有助於在現代社會中弘揚佛法。

二、詮釋佛經中的科學用語

《金剛經》即是廣為華人所知的《金剛般若波羅蜜經》。由於論文範圍的關係，這裡就不對它多作介紹了。但經中含有不少科學性的內容卻往往被忽略，下面就按鳩摩羅什的譯本中的一些例子來分節討論。

(一) 三界

《金剛經》：

所有一切眾生之類，若卵生、若胎生、若濕生、若化生、若有色、若無色、若有想、若無想、若非有想非無想，我皆令入無餘涅槃而滅度之。³

³ 鳩摩羅什(344-413)譯《金剛經》卷一，《大藏經》編號235，第8冊，第749頁上欄第6-9行。

經文的“若卵生、若胎生、若濕生、若化生”是古印度人對生物繁殖的樸素觀察，將生命的誕生的方式分成四種。佛教更將生命活動分為三個層次：欲界、色界（若有色）、無色界（若無色），統稱為“三界”，亦稱為“有”。這分類方式可以讓我們更有系統地觀察各種精神活動，同樣方式也有應用在現代和古代的。在現代，波普爾亦將世界分成三個層次：

在這種多元論哲學中，世界至少由三個本體論上不同的子世界組成。或者如我所說，有三個世界：第一是物理世界或物理狀態的世界；第二是心理世界或心理狀態的世界；第三是理智的世界，或者客觀意義上的觀念世界，它是思維可能對象的世界，理論本身的世界，以及它們的邏輯關係、論證本身、問題情境本身。⁴

第一世界，在波普爾的哲學中就是物理世界；在佛教則是欲界，生物本能的滿足。第二世界，在他就是心理狀態的世界；在佛教則是色界，即專注的身心活動。第三世界，在他就是思想理論的世界；在佛教則是無色界，其中沒有可見對象，純粹觀念（法）的專注。若祇用文字來定義或區分這些世界可能太費勁；為了加深讀者的體會，這裡借用古希臘數學家畢達哥拉斯的比喻來闡釋精神活動的三個層次。他說：

在現世生活裡有三種人，正象到奧林匹克運動會上來的也有三種人一樣。那些來作買賣的人都屬於最低的一等，比他們高一等的是那些來競賽的人。然而，最高

⁴ Popper, *Objective Knowledge*, 154.

的一種乃是那些祇是來觀看的人們。因此，一切中最偉大的淨化便是無所為而為的科學，唯有獻身於這種事業的人，亦即真正的哲學家，纔真能使自己擺脫“生之巨輪”。⁵

古希臘人稱科學為自然哲學。和印度人一樣，他們同樣是輪迴的信仰者。畢氏認為，如果哲學家能夠達到“無所為而為”的層次，就可以超越輪迴。佛教則認為，在三界之內仍未解脫，必須修行正念纔能踏上解脫之路；否則的話，思想仍會混雜妄念，無法徹底淨化。

要注意的是，有關佛學詞彙的翻譯和對比我們不應期望會完全對應，畢竟古今中外之間存在著文化差異，因此我們應該從多個角度進行分析，以瞭解這些術語在相關文化背景中的實際作用，從而使我們的理解更加深入和全面。

（二）三千大千世界

《金剛經》：

須菩提，于意云何？若人滿三千大千世界七寶，以用佈施，是人所得福德寧為多不？⁶

經文中的“三千大千”並非指三千之數，而是指千的三次方，即十億。《增支部·三集·80 經》說：

⁵ Bertrand Russell, *A History of Western Philosophy*, 41 (Taylor & Francis e-Library, 2005).

⁶ 鳩摩羅什 (344-413) 譯《金剛經》卷一，《大藏經》編號 235，第 8 冊，第 749 頁中欄第 18-19 行。

阿難！有日、月運行照耀諸方之千位世〔界〕，在其中有千月、千日...此名為小千世界。阿難！有小千世界之千倍者，此名為中二千世界。又，阿難！有中二千世界之千倍者，此名為三千大千世界。阿難！若如來希望，則發音聲可令三千大千世界得知，或復希望可令更遠者得知。⁷

那是用來表達幾何級數式的增長，而那數學觀念比一般算術要繁複得多，它甚至會影響到人們的世界觀。此外我認為，概念的複雜性也會影響一個人的世界觀。

牛頓將他的經典著作命名為《自然哲學的數學原理》(通稱《原理》*Principia*)；伽利略認為，自然之書是由數學語言寫的；畢達哥拉斯說，萬物都是數。無論大家贊成與否，亦足見數學觀念確能影響到人們對自然哲學和宇宙的認知。倘能理解級數觀念的話，那就不難想像出宇宙是由行星系、恆星系、星團等層級所構成的。相對而言，若數學觀念停留在算術階段，思想就難以發展出相應的複雜性。那就會降低對科學的想像和接受程度，甚至會產生抗拒和壓制。例如，布魯諾 (Giordano Bruno; 1548-1600) 在中世紀提出嶄新的宇宙觀，論證了宇宙是無界限的，根本就不存在固定的中心；世界是眾多的，而地球祇是環繞太陽運轉的一顆行星，太陽也祇是宇宙中無數恆星中的一顆。雖然他的觀念合乎現代宇宙學，但卻與當時的神學(單一世界的中心)相抵觸，而被教會判為異端，最後燒死在羅馬鮮花廣場。⁸較為幸運的是伽利略，

⁷ 《漢譯南傳大藏經·增支部經典一》，葉慶春譯，第324頁(高雄：元亨寺妙林出版社，1994年)。

⁸ Michael White, *The Pope and the Heretic: The True Story of Giordano Bruno, the Man Who Dared to Defy the Roman Inquisition*, 181 (US: HarperCollins e-Book, 2002).

他祇需簽處認罪書以承認地球是不會動的，然後被軟禁至 1642 年去世（同年牛頓出生）。1992 年，羅馬教廷正式宣布當年審判伽利略是錯誤的。⁹

科學要求客觀性，而佛法則強調平等性和包容性。我們應視自己為宇宙的一份子，故必須遵從宇宙的規律，否則的話就會自食其果（另一層次的規律——道德律）。反過來說，人們不應視自己為宇宙的中心，而企圖令宇宙為自己的主觀見解服務。那樣便會把世界觀扭曲，既妨礙知識的進步，亦為人間帶來更多苦難。

（三）恆河沙數

《金剛經》：

如一恒河中所有沙，有如是沙等恒河，是諸恒河所有沙數佛世界，如是寧為多不？¹⁰

和上文一樣，都是幾何級數的遞增，不過這次是用沙來作類比，因此不必再加以解說。成語“恆河沙數”取材自佛經，同樣是表示不可勝數的極大數量，儘管成語的字詞並沒有表達出級數遞增的意思。

（四）劫

《金剛經》：

⁹ Stephen Hawking and Leonard Mlodinow, *The Grand Design*, 56 (London: Bantam Press, 2010).

¹⁰ 鳩摩羅什 (344-413) 譯《金剛經》卷一，《大藏經》編號 235，第 8 冊，第 751 頁中欄第 22-24 行。

須菩提，若有善男子、善女人，初日分以恒河沙等身佈施，中日分復以恒河沙等身佈施，後日分亦以恒河沙等身佈施，如是無量百千萬億劫以身佈施。¹¹

經文中的“劫”並非指災劫，而是指宇宙生滅的週期，梵文 (kalpa 又名劫波) 的原意是形成，亦泛指極長時間 (有說是等於梵天壽命週期 43.2 億年)。印度宗教普遍認為宇宙有自身的生滅週期——成、住、壞、空。看來是從人的生命週期——生、老、病、死——推論而得出。事實上，從人本身來推論外在世界的話語形式至今依然流行。例如，我們仍以擬人法來描述自然，尊稱她為母親 (mother nature)。又如，曾任美國太空總署的科學家洛夫洛克 (J. E. Lovelock [1919-2022]) 就提出蓋亞假說 (Gaia Hypothesis)，蓋亞就是希臘神話中德高望重的大地女神，地位非常顯赫。他的論點是整個地球和表面的所有生命是一個自我調節的整體，構成了一個互相關連的生物圈。¹² 當遇上疫情逼使人類將生產和碳排放減緩下來，讓大地女神稍稍得到了休息。看來無論是人或是宇宙，甚至是元素 (半衰期)，無一不經受著生滅週期的逼迫。“劫”來自與循環週期，而這個理觀念與現代宇宙學有相符之處。

有不少關宇宙循環週期的科學理論，都可以從維基百科的網站查到 (搜尋詞: cyclic model)。其中尤其值得注意的是，諾獎得主彭羅斯的書《時間週期：一種非同尋常的新宇宙觀》。書的第五頁介紹說：“我們加速膨脹的宇宙的最終命運，實際上可能是

¹¹ 鳩摩羅什 (344-413) 譯《金剛經》卷一，《大藏經》編號 235，第 8 冊，第 750 頁下欄第 7-10 行。

¹² James Lovelock, *Gaia, the Practical Science of Planetary Medicine*, 11 (New York: Oxford University Press, 2000).

重新演繹為一個新的‘大爆炸’...”¹³ 他提出“共形循環宇宙學”(Conformal Cyclic Cosmology CCC)；並且用了“aeon”一詞來表達宇宙發展的階段性，那正是“劫”的英譯，概念上兩者亦相似。那些理論均涉及十分複雜的數學，超越了行外人士的理解和判斷，故這裡祇可以形象地略作介紹：宇宙就像“大反彈”(Big Bounce)般，在“大爆炸”(Big Bang)和“大擠壓”(Big Crunch)之間往復循環，不停地生滅。除了“大擠壓”，科學家們還描繪了宇宙的三種潛在結局，即“大冷凍”(Big Chill)、“修正大冷凍”(Modified Big Chill)和“大撕裂”(Big Rip)。¹⁴ 總而言之，我從中得出的體會就是：宇宙並非自有永有，它經歷著成、住、壞、空的過程而逐步走向滅亡；而不幸地，這些段階是無可避免的。

(五) 小結一

《金剛經》中還涵蓋許多科學含意的用語，如果能正確詮釋的話，便可加深對佛經的體會。這些用語所蘊含的理念亙古而常新，且和科學的發現有不少相合之處。故此，理解它們有助於開放思想，至少不會令人因信仰而對科學產生抗拒和排斥。雖然，目前是因科學而排斥信仰的居多；但是，因信仰而排斥科學的卻仍時有所聞。從科學教育的角度來看，我認為：若能深入洞悉宗教和科學的理念，不但可以發掘出兩者相同之處，更可以促進互相間的包融，有利於人類文明的發展。誠如愛因斯坦所說：“沒有宗教的科學是跛子，沒有科學的宗教是瞎子。”¹⁵

¹³ Roger Penrose, *Cycles of Time: An Extraordinary New View of the Universe*, V (London: The Bodley Head London, 2010).

¹⁴ Martin Rees, *Universe: the definitive visual guide*, 58 (New York: DK Publishing 2012).

¹⁵ Jammer Max, *Einstein and Religion: Physics and Theology*, 31 (Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 2002).

二、“空”的科學化詮釋

僧肇說：“夫談真則逆俗，順俗則違真”。¹⁶ 這充份反映出弘法者所經常要面對的兩難困境。我提議在文學和哲學層面之上，再運用科學的理解來超越這挑戰。科學或許就是將真實和世俗連接起來的橋樑，因為它在學術上常用作表達真實（至少是部份的真實），亦易於在世俗社會傳播。至於科普知識方面，可以透過記錄片來加以研習，這形式對行外人來說較具趣味性，同時亦易於理解。雖然開始時人們或稍感困難，但掌握了科普的通識之後，經文中道理反會變得較為顯淺易懂，日後也更易於向他人解說。以下試用一些科學比喻來闡明《金剛經》所蘊含的空理。

（一）電磁的正反合與空

《金剛經》通常被認為是探討空的哲學，故有經贊云：“頓忘人法解真空”。¹⁷ 可是，實際上經文中並沒有直接使用“空”這個字來表述它的主旨。據此，有認為那是因為在早期大乘佛教，空的哲學還未完全成熟的緣故。從歷史來看，這情況確實很有可能。但根據《大般若波羅蜜經》的編排，《金剛經》是 600 卷中的第 577 卷，屬於十六會中的第九會。這顯示此經屬於般若系，而空是般若系的主旨，故視空為此經主旨亦無可厚非。

既然《金剛經》並沒有直接明言空的哲學，那它又是怎樣表達其中的義理呢？佛教強調，般若是不能用語言文字來傳遞的。為了不讓信眾執著名言概念的邏輯思維，經文用正、反、合的辯

¹⁶ 僧肇 (384-414) 撰《肇論》卷一，《大藏經》編號 1858，第 45 冊，第 151 頁上欄第 15-16 行。

¹⁷ 此偈是後人加印在經文之後，給佛教徒在研習《金剛經》後頌讀以示求法的誠懇，例如在《佛教經典普及叢書之注音版金剛般若波羅蜜經》一書中。

証句式來展示空理。因此可以合理推斷，空的哲學體現在句子的辯証形式，而不在於其中的具體內容。這也就是令一般人摸不著頭腦的緣故，故經中說“無法可說，是名說法”。¹⁸ 在經文裡，佛陀常先提一個正題，然後否定它以作為反題，最後將兩者綜合而成為合題。例如經文說：“所言一切法者，即非一切法，是故名一切法。”¹⁹ 經中還有十多處重複套用這句式，例如：人身長大、莊嚴佛土、諸心、具足色身等等。如此含蓄地表明辯証法至關重要，其所體現的就是空的哲學。

由於辯証法本質上是對語言邏輯的否定；²⁰ 若單純使用文字演研去解釋《金剛經》的句式，可能會越解釋越抽象；導致很容易陷入邏輯困局，即犯上同義反複或循環論證的謬誤。那麼，是否可以不治用文字方式，而改用科學的實例來解釋辯証法呢？恩格斯或許是第一個做出這嘗試的人。他在《自然辯証法》中提出“對立的相互滲透規律”，並以科學例子來解釋：

在磁那裡開始了兩極性，這種兩極性是在同一物體中顯現出來的；在電那裡，這種兩極性就自己分配到兩個或兩個以上帶有相反的电應力的物体上。²¹

¹⁸ 鳩摩羅什(344-413)譯《金剛經》卷一，《大藏經》編號235，第8冊，第751頁下欄第14-15行。

¹⁹ 同上，第751頁中欄第2-3行。

²⁰ 這裡，辯証法是指能反映兩極互聯性的句式，它和經典邏輯相對。後者是有關語言概念的思考和表述的規定：同一律、排中律、矛盾律。那對靜態的事物是行之有效的。然而，對於變化無常的動態事物(A變為非A)，那些規定就會成為障礙，有需要用辯証法來破解。事實上，現代物理學亦認為經典邏輯無法表述微觀世界的現實。海森伯說：“在量子論中‘沒有第三種可能性’這個法則必須加以修正。”(Heisenberg, *Physics and Philosophy*, 181.)

²¹ 恩格斯《自然辯証法》，第83頁(北京：人民出版社，1984年)。

書中並沒有直接採用正反合的辯證邏輯，而是運用否定之否定的形式（佛教稱之為雙遣——非 A 非非 A，例如《金剛經》的“非法、非非法”²²）。作者進一步列舉了一些例子，然後作出概括：

知性的思維規定性的對立性：兩極化。正如電、磁等等的兩極化，在對立中運動一樣，思想也是如此。正如在電、磁等等那裡，不可固執片面性，而且也沒有一個自然科學家想這樣做一樣，在思想那裏也是如此。²³

這個“不可固執片面性”的論斷其實並不限用於科學家，它對於（修行不執著的）佛教徒來說也挺合適的。故他在書中亦讚譽佛教思想為較高的發展階段說：

相反地，辯證的思維——正因為它是以概念自身的性質的研究為前提——祇對於人才是可能的，並且祇對於相對高級發展階段上的人（佛教徒和希臘人）纔是可能的，而它的充分的發展還晚得多，由於現代哲學才達到。並且雖然如此，早在希臘人那裡就有了預示著後來研究工作的巨大成果！²⁴

用磁極的吸引和排斥來比喻事物的正反對立，無疑是一個顯淺易明的好例子。要將磁石的一極切割出來確實是不可能的，因無論怎樣切割它的一端，磁極仍會保留下來而呈現出兩極性。

²² 鳩摩羅什 (344-413) 譯《金剛經》卷一，《大藏經》編號 235，第 8 冊，第 749 頁中欄第 16 行。

²³ 恩格斯《自然辯證法》，第 85 頁。

²⁴ 同上書，第 112 頁。

佛教認為，世間萬事萬物是存在於一個錯綜複雜的因緣網中，兩極彼此互相聯繫。這觀念常通過緣起偈來闡述：“此有則彼有，此生則彼生；此無則彼無，此滅則彼滅。”²⁵ 偈中所蘊含的互連性觀念可以說類似於量子力學中的糾纏。“相互作用的量子實體仍然相互糾纏，無論它們最終在空間上分離到多遠。”²⁶ 這意味着，密切相關的亞原子粒子和夥伴粒子始終保持糾纏狀態，即當觀察到一個粒子的糾纏夥伴時，它的狀態將相應地瞬時作出改變，而不管空間分離如何的遠。多西 (Larry Dossey) 等人將糾纏特性應用於意識的互連性來加以討論：

量子力學之父之一的薛定諤創造了“糾纏”一詞 (Schrödinger, 1935)，後來提出所有個體的意識是統一的 (Schrödinger, 1969, 1983)。“糾纏”是指在量子力學系統中包含兩個或多個曾經緊密接觸過的組件的一種特性。即使它們後來可能被分離，仍然以這樣一種方式聯繫在一起，即如果不充分考慮其他者，它們中任何一個的量子態都不能被充分描述 (Schrödinger, 1935)。儘管愛因斯坦反對量子糾纏，認為它是“超距離的鬼魅作用”，但量子糾纏已經在實驗中得到證實，包括在千米的距離上 (Tittel et al. 1998; Nadeau & Kafatos, 1999, pp. 65-82)。²⁷

根據這些研究，有理由認為，由於宇宙中的所有粒子都曾經

²⁵ 《漢譯南傳大藏經·相應部二》，雲庵譯，第 77 頁。

²⁶ John Polkinghorne, *Quantum Theory: A Very Short Introduction*, 82 (New York: Oxford University Press, 2002).

²⁷ Roger Penrose, Stuart Hameroff, and Subhash Kak, *Consciousness and Universe: Quantum Physics, Evolution, Brain & Mind*, Chapter 12 (Cambridge: Cosmology Science Publishers, 2017).

包含在一個單一的黑洞中，它們始終保持着連貫的相互聯繫。同樣，對於人類意識也可以提出類似的命題。為了在物理和精神領域之間架起一座橋樑，彭羅斯和哈梅羅夫假設了協調客觀還原的理論 (Orchestrated Objective Reduction Orch OR)：

按 Orch OR，客觀還原並不是標準理論的完全隨機過程，而是根據一些非計算的新物理學行事 (see Penrose 1989, 1994)。這想法是，意識與這個 (引力) 或客觀還原的過程相關聯，但祇有當替代者是一些高度組織的結構的一部分時，意識事件纔會顯著地發生。因此這種發生或以一種極其協調的形式發生。祇有到那時，一個可識別的有意識的事件纔會發生。另一方面，我們可以認為任何個體事件都是原意識的一個元素。²⁸

這裏不去深入討論他們的理論和原意識的概念，因那些仍屬推測性的假設，目前仍缺乏實驗的證明。然而，由於人的認知能力的局限，對錯綜複雜的兩極互聯性毫無察覺，誤認為事物是獨立存在且互不相干，這反映在經典邏輯的矛盾律：A 是 A，而不會是非 A。同樣道理，就像以前將磁作為 A，而電是非 A，兩者似乎毫不相干。不過，自從法拉第和麥克斯韋的研究成立後，科學不再把電和磁分開，而是將兩者統合起來，以理解磁極和電子自旋的關係。²⁹ 也就是說，科學將電 (正題) 和磁 (反題) 結成新的電磁學 (合題) 來繼續深化研究。將 A 和非 A 連結起來使成為新

²⁸ Ibid., *The Orch OR Scheme of Chapter 1*.

²⁹ Brian Greene, *The Elegant Universe: Superstrings, Hidden Dimensions, and the Quest for the Ultimate Theory*, 23 (New York: W. W. Norton & Company, 2003).

的合題，這過程符合《金剛經》的正、反、合句式的描述，同樣促使人們“不可固執片面性”。

至於恩格斯在引文所說的“在思想那裏也是如此”，這意味著他已留意到抽象思想和物理存在的兩個不同範疇。這兩者又有著怎樣的關係呢？除了剛纔彭羅斯的 Orch OR 假設外，我提出另一個更具實踐性的回答：物理的實在反映需要依據於大腦中的認知模型。其理據是按霍金和姆洛迪諾所提出的模型所依實在論，這裡先對它作個簡介。它指出人們所謂的“真實”，本質上是依賴腦中的模型，而對於科學家而言，這就是數學模型。因此真實與否則取決於其觀察所得的數據是否符合模型的計算或推斷。簡言之，“真實”非單純依賴於物質粒子的客觀存在，而是依賴於腦中的主觀模型。那所謂客觀存在是有可疑之處的，他在書中以夸克為例子來論證：

夸克，也是我們所看不見的，是解釋原子核中質子和中子性質的模型。雖然說質子和中子是由夸克所組成，但我們永遠不會觀察到夸克，因為夸克之間的結合 force 隨著距離而增大，所以，自然界中不可能存在獨立的、自由的夸克。相反，它們總是三個一組（質子和中子）出現，或者在夸克和反夸克的配對中（ π 介子），並且表現得他們好像被橡皮筋連結在一起。³⁰

霍金闡明說：“我們永遠不會觀察到夸克”，但因為對它們的觀察數據因符合科學家腦中的數學的認知模型，所以被接受下來。

回到剛纔的電和磁，兩者的合題電磁學亦表明：辯證法並非

³⁰ Hawking and Mlodinow, *The Grand Design*, 65.

單純對事物作客觀描述；而更像是在描述科學家對自然的研究實踐，它正好顯示思想模型如何發揮作用。換言之，正反對立（即A與非A的形式）更像是源自腦中的模型，將其套在外在世界之上，讓人們更容易去瞭解它的人情和物理。正如佛教成語所說：“一翳在眼，空花亂墜。”³¹ 然而，翳的作用也不完全是反面的，它也有正面的作用——倘若凡夫眼中沒有翳的話，世界就繁複得不可能認識了！“所知障”³² 的神經科學表述：為了儘速對外在世界形成一定的認知，大腦便需要把某些信息屏蔽起來，以避免因過量加工而造成能量損耗。這可能會對一個人的認知功能產生隱蔽的影響，導致障礙對事物的全面理解。哲學家亞伯拉罕·卡普蘭說：

我稱之為工具法則，它可以表述如下：給一個小男孩一把鎚子，他會發現所遇到的一切都需要敲打。³³

這比喻類似於馬斯洛的鎚子。我們應該執著鎚子還是捨棄它？這是人生哲學的終極關注！

（二）量子漲落的真空假有

《金剛經》中的空是指事物之間存在著的兩極互聯性，而最易為人察覺的就是事物呈現的正、反兩邊的現象。一般人則會執取一邊並和對方形成矛盾對立。可是，若能深入認識其中的辯證關係，便可以將正反兩邊結成合題，從而創造出新的知識。用另一方式來說：空就包含著正反兩邊，但人們卻從其中一邊去感知

³¹ 悟明(-1138-)集《聯燈會要》卷七，《續藏經》編號1557，第79冊，第277頁中欄第9行。

³² 《佛地經論》卷一，《大藏經》編號1530，第26冊，第294頁下欄第7行。

³³ Kaplan, *The Conduct of Science*, 28.

事物，誤以為它們是獨立自存的。故佛教說雙遣，即是指不著二邊；在辯証法中稱之為否定之否定。³⁴

從空無之中誕生出正反兩邊，繼而形成宇宙的萬事萬物。這對一般人來說實屬不思可議，因為人們習慣上以將“空”等同為甚麼都沒有的“無”。可是，現代科學發現，真空之中並非真的甚麼都沒有。以下借用《從無中生出的宇宙》書中的例子來說明，作者克勞斯說：

所謂無，我意思並非無，而是指無——在這種情況下，我們通常稱之為空的真空空間。³⁵

佛教的“空”，英文可譯為 Emptiness、Nothingness、Voidness。可見空的哲學與這科學發現在隱喻上有些相似之處。

量子力學是研究微觀世界的科學，故俗稱為極小理論 (The Theory of Very Small)，狹義相對論則是研究接近光速世界的現象，俗稱為極快理論 (The Theory of Very Fast)。1929 年，狄拉克成功將量子力學與狹義相對論結合起來，使能描述電子在高速度運動中的行為。在狄拉克方程式中，電子具有自旋，像小陀螺一樣可順時針或逆時針的方向旋轉。據此，方程式預言了存在著另一種不同自旋方向的新粒子。隨後在穿過地球的宇宙射線的實驗中，發現了與電子相同但帶有相反電荷的新粒子（正電子）的證據。後來更發現果如方程式所預言，其他粒子（如質子、中子）普遍具有反

³⁴ 恩格斯《自然辯証法》，第 62 頁。

³⁵ Lawrence M. Krauss, *A Universe from Nothing: Why There Is Something Rather Than Nothing*, 59 (ebooks from Free Press and Simon & Schuster, 2012): ‘By *nothing*, I do not mean nothing, but rather *nothing*—in this case, the nothingness we normally call empty space’.

粒子。³⁶ 神奇的是，這些粒子似是從無中生有，成為創造萬物的根據。

這無中生有的發現是基於海森伯的不確定性原理。該原理指出，對於某些配對的量值（如位置和速度），不可能同時對兩者作出準確測量。換言之，如果準確測量粒子位置的話，那麼它的速度便無法被準確測量，反之亦然。這原理進一步意味著，在非常短的時間內，粒子運動可能會超過光速。而根據狹義相對論，如果速度超過光速，那麼粒子的運動就像是在時間上倒退，而在數學上它們則像是反粒子在時間上前進。³⁷ 克勞斯在書中引述費曼 (Richard P. Feynman [1918-1988]) 的形象解釋：單個電子向前移動，接著在空間中的另一點，無中生有地產生了一對正負電子，然後正電子遇到第一個電子，兩個電子湮滅 (annihilate)；於是仍像先前一樣，祇剩下一個電子在移動。他進一步引述費曼以戰時的投彈瞄準來比喻這觀察：

這就像低空飛機的投彈手在瞄準器觀察一條道路，突然看到三條道路，祇有當其中兩條道路匯合並消失時，他纔意識到他祇是在一條道路上經過了一條漫長的 z 形折線。那些在極短時間內出現而又無法量度的粒子被稱為虛擬粒子，它們就像 z 形的折線路，雖然看起來是三條，但實際上祇有一條。³⁸

然後，克勞斯在書中的第六章說：

³⁶ 同上書，第 61 頁。

³⁷ 同上。

³⁸ 同上書，第 63 頁。

在非常小的尺度上，在非常短的時間內，真空看起來就像是沸騰、冒泡的虛擬粒子和場的混合物，其幅度在劇烈地波動。這些“量子漲落”(quantum fluctuation)對於確定質子和原子的性質可能很重要，但通常它們在較大的尺度上是看不見的，這也是我們看來它們是如此不自然的原因之一。……如果暴脹(inflation)確實是物質密度和輻射的所有微小波動的原因，這些波動後來導致物質引力坍縮成星系、恆星、行星和人類，那便可以正確地說，我們今天都出現在這裡，是因為本質上什麼都沒有的量子漲落。…如果暴脹發生了，毫不誇張地說，我們所有人都是因量子場論真空態(quantum nothingness)而得以出現的。³⁹

這第六章的名字是〈宇宙盡頭的免費午餐〉，看來挺貼切的。我感覺就像：繽紛的宇宙源自於空，其中萬有的存在就好像在享受免費午餐，由始至終都不用付出任何代價。換一種管理學的比喻，宇宙的運作就像公司的年終結算，儘管帳面的幣值是零，但那並不代表公司沒有進行過任何交易；實際上，許多的交易不斷地在這或在那裡進行，祇不過是收入和支出的總數彼此互相抵消，所以帳面總值是零。然而，世上畢竟是沒有免費午餐的，客觀性的存在看來像是免費，但相關債務其實是要由主觀的心靈來承擔。就像年終要結算的公司一樣，生命到了盡頭時，人內心中就難免出現白忙一場的感覺。

這裡簡單地概括引文所講沸騰的真空狀況：在極短時間和極小空間中，可以蘊藏不確定的、劇烈波動的能量，足以從真空中同時產生正、反粒子，兩者(如正電子和反電子)，它們迅速合併

³⁹ 同上書，第 84 頁。

而湮滅，能量回歸真空。我以此為比喻作進一步推想：腦（像真空）中產生出正反兩極的對立，從而建構人的認知，同時也在建構人的世界觀。在哲學而言，兩極對立指的是主客體之間（A 與非 A）的關係；在佛教而言，即“我”和“我所有”，從此而建構出主客二分對立的世界觀，也就是苦的根源。其中一個明顯的苦惱就是：人們為了追求現代化生活而衍生各種各樣的身心問題。故此，追求世間（有為法）的享樂是不能認識生命的；我們必須從各種矛盾對立之中去覺悟生命的本質（無為法），這就是佛陀開宗明義宣說“苦”的緣故。

（三）空與零

剛纔用了兩個物理學的例子來闡釋《金剛經》所蘊含的空理。我們可以借此進一步探討：是否真的像恩格斯所說“在思想那裏也是如此”呢？這課題涉及認識論，實在非常深奧，難以用語言文字來表達。接下來，我嘗試用數字系統和空理來講述人的思想如何被塑造，同時亦可反思：正反二邊是否由腦中思想所衍生出來，讓人能從中感知世界？也許有人會認為這是佛教“一切唯心造”的說法。對此，我不運用經典文句來論證，而是按照之前提及的模型所依實在論來考察。

如前述，現代物理學的標準模型是建基於科學家腦中的數學模型。那麼西方數學又是怎樣出現的呢？或者說，現代數學發源的基礎是甚麼呢？毫不諱言，那就是阿拉伯數字系統。下文將顯示，它的出現和空的哲學息息相關。這數字系統其實是源自於印度，祇不過是由阿拉伯人經商而傳播至西方而得以他們來命名。伊夫拉（George Ifrah [1947-2019]）在《從一到零：數目字的通史》中說：

起源於印度的現代數字系統對我們來說似乎是如此

明顯，以至於我們很難意識到它的深度和重要性。我們的文明不加思索地使用它，因此我們往往不知道它的優點。但是，任何考慮數字觀念的歷史的人都無法不被這系統的獨創性所震撼，因為它使用了零概念和數位原理，使它比數世紀以來的大多數其他系統具有巨大的優勢。⁴⁰

這是由於零的發明使數位原理得以成立，讓數目字可以簡單地排在一起來表示數值，而無需另加上百、千、萬等位值；一旦遇上某個數位沒有數值時，即用 0 來填充便可；這使數字系統變得非常簡潔，僅用十個數目字 (0 至 9) 便足以表示任何數值。進一步而言，無論要計算多大的數值，都可以分拆為各個相應的數位來進行運算。例如，十位或百位等數目僅與相應的數位進行加減運算。這同樣使算術變得簡單易行，甚至小學生也可輕易掌握。普斯曼 (Neil Postman [1931-2003]) 在《科技壟斷》中說：

沒有 0 就難以完成簡單的數學運算，有了 0 就十分簡單。倘若你需要嘗試 MMMMMM × MMDCXXVI 這道乘法題，你就會確認我這種判斷沒錯。⁴¹

或許沒多少人還會記得羅馬數字所代表的量值，但現在我們可以在網上輕易找到答案。確實，簡潔的印度數字系統讓複雜的大數目計算成為可能，讓人腦能騰出空間去思考數學問題，也間接推進了他們宇宙觀念的複雜性 (參考 1.2)，成為了歐洲數學發

⁴⁰ George Ifrah (translated by Lowell Bair), *From One to Zero: A Universal History of Numbers*, 428 (New York: Viking Penguin Inc., 1985).

⁴¹ Neil Postman, *Technopoly: The Surrender of Culture to Technology*, 127 (New York: Vintage Books, 1993).

展的基礎。

有關零在數學發展的重要性，伊夫拉補充：

當明白到這一發現在歷史上祇出現了三次時，我們就意識到了這一發現的重要性：巴比倫學者、瑪雅天文學家術士、以及印度數學家和天文學家。⁴²

然而，另有學者認為零是由希臘人發明，傳至印度後纔被發揚光大的。伊夫拉在書中指出，那祇不過是人們：

一廂情願地期望以任何方式來證實“希臘奇迹”，而他們的斷言是沒有實質證據支持的。⁴³

他在書中還引述了法國數學史家蒙蒂克拉 (Jean-Étienne Montucla [1725-1799]) 的一個反證理由：

希臘人太聰明了，不可能不意識到這項發明 (零) 的優點。他們會立即採用它，設若它是由他們所產生的，甚至僅僅得悉它的存在。⁴⁴

換言之，以古希臘人的數學才智，假若他們曾經發明或接觸到零，就不可能拋之腦後。可是他們抗拒對空無一物作任何思考。海森伯引述了巴門尼德 (Parmenides [活躍於公元前 6-5 世紀]) 的論據：

⁴² Ifrah, *From One to Zero*, 433.

⁴³ 同上書，第 440 頁。

⁴⁴ 同上。

“人不能知道什麼是非存在——那是不可能的——人也不能說出它來；因為能夠思維的和能夠存在的乃是同一回事。”⁴⁵

可見古希臘人認為空就是甚麼都沒有，根本就不值得加以思考，於是錯失了零的發明和應用。至於引文所謂的證實“希臘奇迹”，是緣於歐洲人對古希臘文明的崇拜，令他們熱衷於追溯相關的歷史根源。這種為文化尋根的主觀動機是不難理解的。

在書中，伊拉夫也有提在梵文中零是以空 (sunya) 或天空 (kha) 來作象徵性指稱的，但沒涉及其中的哲學論述。羅伯特·卡普蘭在《空無：零的自然史》則有較詳細的哲學論述：

對於印度教徒來說，沒有無條件的絕對虛無。就像我們的物質守恆定律一樣，對他們來說，物質不能消失，祇能改變它的形態或性質：這圓滿 - 梵 - 遍布宇宙，不能再增加或減少。就像佛教的自性本質屬於空而呈現出偶然性。或許可以這樣說：就如存在著一個在表面現象之後的層面，它沒有任何性質，但會呈現出其周圍環境的特徵，配合著我們的理解；就像龍涎香吸收並保留著短暫的香氣一樣，給予我們芬芳的香氣。⁴⁶

引文中“印度教徒”其實是泛指印度宗教人士（佛經通稱為沙門婆羅門），深受在印度文化衍生的宗教哲學的影響。與西方傳統不同，他們不將空視為毫無所有而予以忽略；相反，他們珍而

⁴⁵ Heisenberg, *Physics and Philosophy*, 64.

⁴⁶ Robert Kaplan, *The Nothing that Is: A Natural History of Zero*, 59 (New York: Oxford University Press, 1999).

重之，用符號來象徵這奧妙並加以研究。印度的突破科學協會會長穆克霍帕德亞伊認為“零的發現發生在佛教時期，遠在吠陀時代之後。”⁴⁷不難推想，空的哲學觀念改變人的認知模型，也促進了零的接受和普及。這其實是一個對現代文明極為重要的認知演變，因此而確立了現代數學和物理學的基礎。但現代人卻習以為常，不把它當作一回事。

至於空的比喻，上引文所提及的守恒定律即顯示出正反的總量是不增不減的。現代物理學則將它涵蓋至物質和能量，用愛因斯坦的話來說：

先前吞併了熱量守恒的能量守恒原理，現在又吞併了質量守恒原理，從而獨佔了物理學領域。⁴⁸

這是他基於質能互等式 ($E = mc^2$) 而得出的推論。換言之，由於物質和能量可以互換，於是能量守恒和物質守恒兩者便可以結合起來，而成為物質能量守恒定律。卡普蘭將不生不滅（守恒定律）、不增不減來比作佛教的自性（原文 absolute element）亦屬合理。至於自性和空如何呈現出不斷變化的偶然性現象，則有待哲學家們去推敲和闡釋。從科學的角度，我試在下一段用弦理論的比喻來闡述它的觀念和上引文中自性的相同之處。

弦理論認為基本粒子的形狀其實並非粒子，而是極其微細的

⁴⁷ Dhruvajyoti Mukhopadhyay, *Science in Ancient India: Reality versus Myth*, 37 (West Bengal: Breakthrough Science Society, 2018).

⁴⁸ Albert Einstein, *Out of My Later Years*, 53 (New York: Open Road Integrated Media, 1956).

⁴⁹ 日常生活的認知是在長、濶、高的三維空間和時間中；但在弦理論的數學中，有十個空間維度和一個時間維度，即總共十一個維度。要留意的是，弦理論仍在理論階段，尚未被實驗證明。

弦絲，細絲像琴弦般在通過空間⁴⁹時產生不同頻率的振盪，而呈現出不同的物理特性，表現為在現代物理學中標準模型的各種粒子。弦理論因為加入了超對稱性，故又稱為超弦理論⁵⁰。按此，我以弦的不可分割性類比為不變的“自性”，而多維度的空間就是引文所說的“周圍環境”。弦所產生的振盪對應於“呈現出其周圍環境的特徵”，其所產生的現象則符合物理學的描述，以“配合著我們的理解”。

回到數學模型和認知模型兩者關係的討論。普斯曼說：

通過使大規模的模式變得可見，統計學使新的認知和現實成為可能。它在科學中的應用是眾所周知的，在這裡不值得再提及。但該注意的是，若世界果如科學家所言由亞原子粒子層次的或然性構成，那麼統計學就成為描繪世界運作機制的唯一手段。事實上，物理學裡的不確定性原理就表明，在事物屬性方面，物理學不能夠超越統計學的預測。⁵¹

如此說來，零非但影響了數學和宇宙的觀念，還影響了原子觀念，和構成了現代科學的微觀世界。因此他說：

我說“零”有兩個原因：首先，強調它是一種科技，它使某些想法成為可能並易於形成；如果沒有它，普通人將無法理解這些理念。若說它沒有明確的意識形態，它至少包含了一種理念。…就像零的使用一樣，這都是符號如何像機器一樣創造新的思維模式，從而創造新的

⁵⁰ Greene, *The Elegant Universe*, 232.

⁵¹ Postman, *Technopoly*, 128

現實概念的例子。其次，零的使用，當然還有印度數位系統（零是其中的一部分）的使用，使複雜的數學成為可能，而這反過來又導致了現時使用的最強大的科技之一：統計學。⁵²

零不祇是一個數位，也是塑造思想的“科技”。除了確立數位原理之外，零在實際運算中與其他數目也大不相同，且常會產生意想不到的結果。零本身並沒有數值，它的出現卻能影響其他數目字的數值。尤其是當一個數被零除時，它就變得有問題了，許多數學家認為那是無法定義的。在引文中，普斯曼指出了這項科技與量子力學之間的數學關係。的確，沒有統計學的話，量子力學的支柱之一疊加態是不可想像的。疊加態是指亞原子粒子同時存在於多個位置上直至它被測量時纔把位置確定下來。在測量前，這類粒子的各個位置祇能用概率振幅來表示，而統計學是計算概率的必然之選。

（四）小結二

剛纔的三個例子分別展示了以下三點：

一，《金剛經》使用正反合的辯證句式來表達空的兩極互聯的哲理，好讓我們能超越兩邊對立並捨離觀念固執。

二，萬物歸於空無，亦源於空無；就像物理的真空。“空”蘊含著正反兩邊，這兩極互聯性孕育出各種各樣的對立關係。可惜的是，人們祇執著一邊來理解事物，而形成僵化的認知模型，繼而衍生出種種對立，成為煩惱的根源。

⁵² 同上。

三，對空的理解能改變認知模型（也可說是一種範式轉換 shift of paradigm）。基於空的觀念，人們更能體會兩極互聯的哲理；這間接促進了零的發明和數位原理的應用，進而影響了數學模型和科學發展。同樣，我們若能領悟空理，便能對世界和自己產生更好的理解，對兩邊的內在關係有更好的認知，不執著一邊而得到解脫自在。

三、結論：科學作為詮釋佛經的新維度

由於篇幅所限，論文僅採用《金剛經》中和科學相關的部份術語，而後來所用的三個科學例子也祇是闡釋該經所開示的空理。由於論文目的並非研究佛學內容的真確性，所以兩極互聯性在多大程度上作為緣起、空、辯証法、量子漲落、和量子糾纏所蘊藏的哲學觀念或許仍具有爭議。儘管如此，在探索佛學時使用科普作為隱喻被證明是一種發人深省和激勵人心的方法，並將能帶出更具實質意義的討論空間。故此，本論文是引發大家去探討方法論的問題：在現代社會中應怎樣詮釋佛學？詮釋，對自己來說就是個人理解，對他人來說就是公開演繹；其實就是研習和弘法的一體兩面。我期望論文已展示出：增加科學這樣的一個新維度，可以令詮釋佛經變得更加多元化，而用這方式去建立溝通的框架會更加立體，也更適合現代社會。

無可否認，閱讀古文本必須要有深厚的文學根底，而理解其中道理則必須具備哲學理解能力。誠然，要能精通這兩個範疇已是非常之不容易的事。可是，若局限於從這兩個維度來詮釋佛經的話，便可能會變為純文句的演繹，使理解變得很平面。若將平面化的文句改寫繼續擴展下去，倘若變得太抽象而脫離現實的話，便會失掉原來佛法的簡樸實用的風格，那固然會讓非文學專業的佛友吃不

消；而對於現代注重科學的讀者，亦未必有足夠的說服力。

科學的實用性提升了詮釋的深度和高度，讓經文的理解變得更加多元和立體。事實上，佛經中許多詞語都和古代科學觀念息息相關，它們既反映出印度的宗教哲學，也顯示了古人對當時科學術語的常態使用。這表明，用科學觀念來詮釋經文是既創新又如法的。進一步而言，若在弘揚佛法的過程中能用上科學的實例，縱使僅作為象徵性的比喻，亦能讓聽眾更易明白，而不必訴諸神話化的解釋。若能讓人們明白佛經和科學是息息相關的，便能感受到佛法其實並不是那麼的遙遠，即大大增加了弘法的親和力，亦提高佛法的接受程度，這顯然有助於弘揚佛法。因此，無論是在研習抑或是弘法的階段，我們均應嘗試納入科學這維度，以展示佛法在現代社會中的新風貌，而又不忘失佛陀本懷。

從歷史而言，古印度的哲學概念通過僧團和商旅的文化交流而傳遍世界各地。其中有關數字和宇宙的複雜性的認知，對西方文明起了直接和間接的促進作用。從個人而言，接觸到經文中的每個新概念，都有可能改變腦中的認知模型，因而對世界產生更多元化和更真實的瞭解。例如，《金剛經》中包含了辯證法，要是能掌握其中兩極互聯的哲學概念，便可超越邏輯概念的局限，或能重塑認知模型，繼而產生如實知見。這講法就是模型所依實在論的原理，佛教徒也可以嘗試將它應用到對宗教修行實踐的理解之中。透過整合科學觀念和宗教哲學，佛教徒不但能提高文化知識水平，更重要的是能夠拓展對世界和自我的理解，並在修行實踐中獲得更深層次的體驗。

至於弘揚佛法方面，佛教有所謂“對機說法”，⁵³ 這提醒我們

⁵³ 《觀無量壽佛經疏》卷一，《大正藏》編號 1753，第 37 冊，第 246 頁中欄第 25-26 行。

不能忽略講者和聽眾之間的銜接。面對現代知識進步的挑戰，如果弘法者主動地先將佛學進行科學化演繹，那應可有效提高弘法的效果。由於大部份內容都是科學普及讀物的水平，花些時間學習科普知識實屬有所必要，且並非太困難。當然，我不期望信眾一時間就把這些全都接受下來；信眾接受的程度是高是低，個人亦不宜妄加判斷。但長遠來看，注重科學該是世界潮流，而信眾以科普知識來充實自己亦同樣重要。例如，今天當面對氣候變化或核污染的全球問題時，一般人亦應掌握足夠的科普知識來獨立思考其中的對錯。故此我建議：觀看科普記錄片。這是一個簡單易行的增知科普方法，對於作為智信的佛教徒來說亦十分合適。善用科學來普及佛法有助於創建一個更多元化和更親和的佛學環境，使信眾能夠以智慧和知識的方式來研習佛法，這應能切合現社會對宗教智慧的訴求。