

《華嚴經》的「分形」與「全息」理論哲學觀

德霖技術學院通識中心 助理教授

陳士濱

摘要

「分形」(fractal)的概念是由美籍數學家伯奴瓦·曼德布羅特(Benoit Mandelbrot 1924-2010)於1967年首先提出,他認為一切事物的「局部」形態與「整體」形態總是「相似」的,這種「自我相似性」(self-similarity)形態廣泛存在於自然界中,如:海岸線、飄浮的雲花、岩石的斷裂口、綿延的山川、大腦皮層構造、花椰菜形、天際星系、蛋白質高分子結構……等都有這種「分形」的特徵。如果能了解「單一」的個體,就可掌握到「全體」,此即《華嚴經·卷六》「一塵中現無量剎」的哲學觀。「全息」(Holography)理論又稱「全像」理論,與「分形」是相似的學說,「全息」理論由美國物理學家大衛·玻姆(David Bohm 1917-1992)所提出,在不探討物件的複雜性問題下,他認為宇宙在「高維」(Higher Dimensions)系統中是一個不可分割的「整體」,但在「三維空間」時卻變成了獨立的個體。他的「全息理論」即是《華嚴經·卷五》「一能為無量,無量能為一」的哲學觀。本論將探討與《華嚴經》相呼應的「分形」與「全息」理論哲學觀,進而了解宇宙萬物都是微妙地相連著,宇宙與我乃「無二無別」之理。

關鍵詞：分形 (Fractal)、全息 (Holography)、《華嚴經》、一即一切、自我相似性

Abstract

“Fractal,” an idea first coined by the American mathematician Benoit Mandelbrot in 1967, refers to the “similarity” existing between the “fragmented shape” and the “holistic shape” of everything. While “fractal” is a mathematical construct, its manifestation, “self-similarity,” can be found widely in nature, e.g. coastlines, floating cloud-flakes, cross sections of rocks, mountain ranges, cerebral cortex, shape of cauliflower and broccoli, galaxies, and the molecule structure of protein. If a person can grasp the essence of the “oneness” of an entity, the person can intuitively understand the “wholeness” of that entity. This is the key philosophical outlook espoused by the 6th scroll of the *Avatamsaka Sutra*, “in a dust mote there is infinite Buddha lands.”

The theory of “holograph,” also called the theory of the “whole-picture,” is offered by the physicist David Bohm and is similar to that of “fractal.” This theory doesn’t aim at the discussion of complexity. Bohm opines that the universe observed under the system of “higher dimensions” is a “holistic unity” which cannot be divided. The universe, however, when observed in the “three dimensions,” becomes an independent entity. This “holographic theory” echoes the philosophical outlook of the 5th scroll of the *Avatamsaka Sutra*, that is, “the one is all and the all is one.”

This paper aims to explore the philosophical theories of “fractal” and “holograph,” with the teachings of the *Avatamsaka Sutra* as the base. Everything in this universe is subtly connected in a way of “non-duality.”

一、前言

《華嚴經·卷二十六》中曾說「八地菩薩」修學佛道的過程，必須要能觀照十方世界的「成住壞空」，知道四大假合的「一與異」相、了悟「小、中、無量」種種的差別相，也要通達三千大千世界種種「微塵」之理，若能如此的話，其餘的真理皆可觸類旁通，舉一而反三。如《華嚴經》云：

觀十方世界，成壞及與住。

能知四大一，亦知諸別異，小中及無量，種種差別相。

能數知三千，大千世界塵，亦知眾生身，四大微塵數。

諸天身眾寶，微塵數差別，皆悉遍明了，餘亦如是知。¹

既如此，吾人應該深入研究「四大緣合」的「小、中、無量」差別相及三千世界「微塵」理，而近代物理學、數學、量子學……等日新月異的豐富學說，正可以作為理解《華嚴經》哲學的重要輔助教材。中國近代諾貝爾得獎楊振寧（1922-）於2001年4月香港「世紀論壇」上作了一次「美與物理學」的學術演講，他最後的結語說：「科學的極限是數學，數學的極限是哲學，哲學的極限是宗教」，又說「科學的盡頭是哲學，哲學的盡頭是佛學」，又說「物理研究到盡頭是哲學，哲學研究到盡頭是宗教」、「佛教是世界上偉大的宗教之一，兩千年傳入中國後，對中國文化產生了深遠的影響」。²若套用楊振寧的名言，那麼研究近代科學數學物理學上的「分形」與「全息」理論；其盡頭就是《華嚴經》「一即一切」的最高哲學。美國物理學家約翰·阿奇博爾德·惠勒（John Archibald Wheeler 1911-2008）曾就「分形」理論說：

¹ 詳《大方廣佛華嚴經》卷26〈22十地品〉。CBETA, T09, no.278, p.567, a。另外在《佛說十地經》卷6〈8菩薩不動地〉也有同樣的經文，原文如下：「唯諸佛子！菩薩已至於第八地……觀世界成觀世界壞，如世間成皆能了知……又知地界小大無量及差別相；了知水界小大無量及差別相……又知微塵細相、麤相、無量相及差別相；於何世界所有若干微塵積聚，微塵差別皆能了知；於何世界所有若干地界微塵皆能了知……又此菩薩，知有情身麤相、細相、身差別相；知依那洛迦身有若干微塵」。詳CBETA, T10, no. 287, p.560, a。

² 詳馬毅「哲學與人」。大連大學學報第一期第26卷。2005年2月，p.57。或觀線上影片2001年4月香港「世紀論壇」之楊振寧演講：「美與物理學」。

http://www.56.com/u47/v_NjI1NzMxNDA.html。

或<http://www.youtube.com/watch?v=2TiqCr9jo7o>。

一個人如果不懂得「熵」（音商，Entropy）是怎麼回事，就不能說是科學上「有教養的人」；在將來，一個人如果不能同樣熟悉「分形」，他就不能被認為是「科學上的文化人」。³

誰不熟悉「分形」，誰就不算是科學家。⁴

從 Wheeler 的言論中可見「分形」理論已成為是不是「科學上的文化人」及「有知識」的判定標準，既然吾人生活在科學、數學、物理學、量子力學已有輝煌大躍進的二十一世紀；若不認識「分形」與「全息」兩套學說，則缺乏追求知識的精神，亦少了利益眾生的「方便法門」，⁵如《華嚴經》云：

佛子！此菩薩摩訶薩為利益眾生故，世間技藝靡不該習。所謂：文字、算數……地、水、火、風，種種諸論，咸所通達……日月星宿、鳥鳴地震……咸善觀察，一無錯謬……但於眾生不為損惱，為利益故咸悉開示，漸令安住無上佛法。⁶

故本論將以「分形」與「全息」學說作為理解《華嚴經》哲學的研究工具。

二、「分形」理論的哲學觀

（一）「分形」理論介紹

「分形」(fractal) 或譯為「碎形」，原譯是指「不規則的、支離破碎的」，從看似不規則的事物中找出整體及局部所遵守的「共同規則」。這種「分形」的概念是由美籍數學家伯奴瓦·曼德布羅特 (Benoit Mandelbrot 1924-2010) 於 1967 年首先提出，並於 1975 年創立了「分形幾何學」(fractal geometry)，形成了研究「分形」性質及科學領域的應用，也稱之為「分形理論」(fractal theory)。Mandelbrot 在他的《大自然的分形幾何學》中說：

³ 詳潘金貴《分形藝術程序設計》，南京大學出版社，1998年3月，頁2。此句或譯作：誰不知道「熵」概念就不能被認為是科學上的文化人，將來誰不知道「分形」概念，也不能稱為有知識。

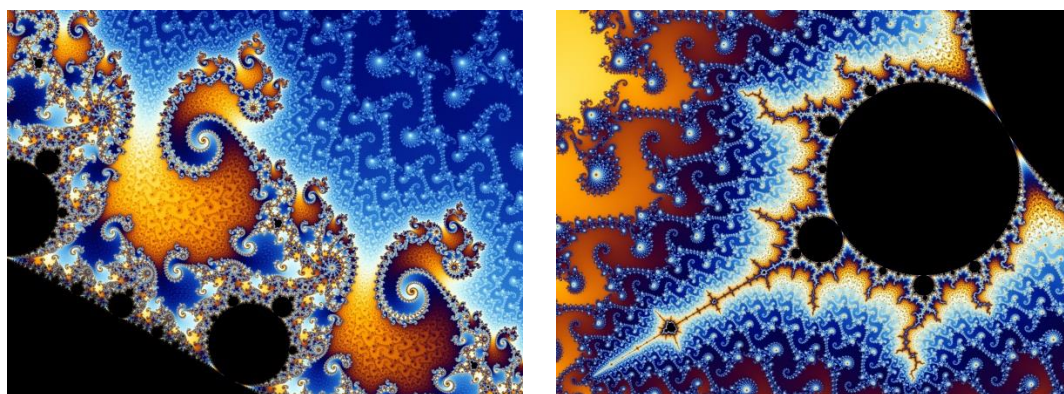
⁴ 詳潘金貴《分形藝術程序設計》，南京大學出版社，1998年3月，頁5。此句或譯作：明天誰不熟悉「分形」，誰就不能被認為是科學上的文化人。

⁵ 在《華嚴經》中常提出菩薩應修學種種利益眾生的「方便法」，如《大方廣佛華嚴經》卷36〈33 離世間品〉云：「一切菩薩無量智慧……具足成就一切菩薩『方便』智慧，善巧方便，調伏眾生……善攝眾生，深入無量『巧方便法』」。詳CBETA, T09, no. 278, p. 631, b。

⁶ 詳《大方廣佛華嚴經》卷36〈26 十地品〉。CBETA, T10, no. 279, p. 192, b。

拉丁語形容詞 fractus 創造了詞「分形」(fractal)。相應的拉丁語動詞 frangere 意味著「打破」和產生「不規則的碎塊」。從而可見(對我們的需要是何等地適合!)除了「破碎的」(如像碎片或屈折), fractus 也應當具有「不規則」的含義,這兩個含義都被保存在碎片(fragment)中。⁷

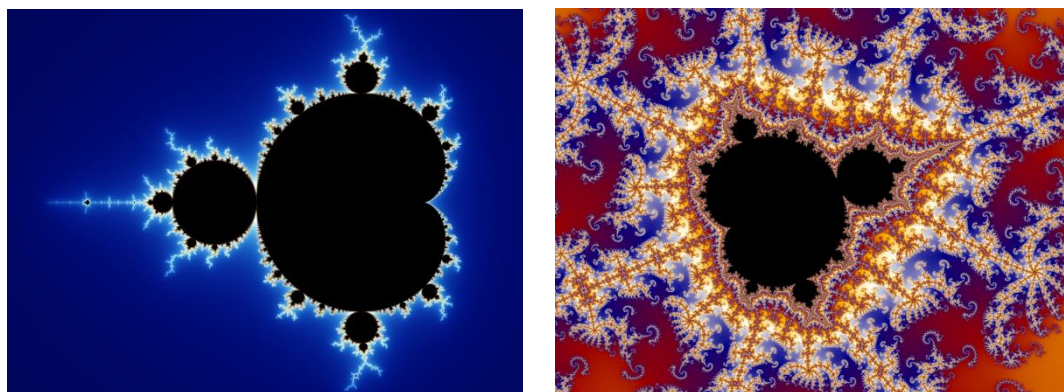
他的理論是:一切事物的「局部」與「整體」形態總是「相似」的,名為「自我相似性」(self-similarity)。Mandelbrot 的「分形」靈感來自於一篇著名的論文「英國的海岸線有多長?」(How Long Is the Coast of Britain? Statistical Self-Similarity and Fractional Dimension),⁸論文以海岸線作為曲線,如何才能精準的測量出海岸線的長度呢?他發現測量的工具愈精細,海岸線就會愈長。而且在空中拍攝的一百公里長的海岸線與局部放大十公里長的海岸線,兩組照片中看上去竟然十分相似,也就是「局部」與「整體」形態竟是相似的。Mandelbrot 最有名的圖片,僅舉如下四張代表作:⁹



⁷ 詳 Mandelbrot 撰《大自然的分形幾何學》(最新修訂本)。上海遠東出版,1998年,頁6。

⁸ 曼德布羅特的《英國的海岸線有多長?》論文曾刊載於1967年美國權威的《科學》雜誌156期pp.636-638。或參閱 Mandelbrot 撰《大自然的分形幾何學》(最新修訂本)之「第二篇 三種已馴服的經典分形 第五章 英國的海岸線有多長」?上海遠東出版,1998年,頁32-43。

⁹ 底下圖片取自「維基百科,自由的百科全書」,詳網址 http://en.wikipedia.org/wiki/Mandelbrot_set。或請參閱潘金貴《分形藝術程序設計》一書內有大量彩色圖片解說。南京大學出版社,1998年3月。



這種藝術般的「分形」美麗圖案，非常精緻壯觀，如近代中國語言學專家周海中（1955-）所說：「『分形幾何』不僅展示了數學之美，也揭示了世界的本質，從而改變了人們理解自然奧秘的方式；可以說『分形幾何』是真正描述大自然的幾何學，對它的研究也極大地拓展了人類的認知疆域」。¹⁰

茲再以飄浮的「雪花」為例，在顯微鏡下，無論是 1 毫米、1/10 毫米，還是 1/1000 毫米的尺度，「雪花」邊緣上的圖案和形狀幾乎都是相似的。這種「自我相似性」特徵廣泛存在於自然界中，如：樹上一片葉子、岩石的斷裂口、綿延的山川、大腦神經構造、花椰菜形、銀河星系分布、呼吸和心跳的節奏……等都有這種「分形」的特徵，我們從英國兒歌改編的一首小詩中就可發現「分形」理論普遍於世界一切萬物的情形，如詩云：

一個分形的人，
穿過分形的森林，
走過分形的一英里，
分形地檢到了一枚分形的六便士。
買了一隻分形的貓，
抓了一隻分形的老鼠。
分形的人，
分形的貓，
分形的老鼠，
都擠在分形的小屋裡。
分形人分形的大腦皮層裡，
構思著分形貓分形地吞下分形老鼠，

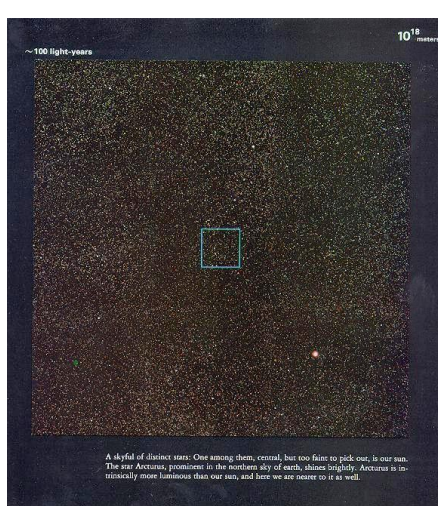
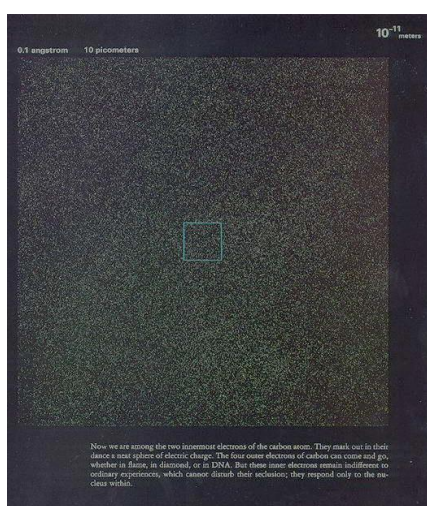
¹⁰ 引自網路「百度百科」資料，詳 <http://baike.baidu.com/view/83243.htm>。

分形老鼠被分形貓分形的小腸壁分形地吸收著……¹¹

近來將「分形幾何」運用到疾病上已有相當成就，如 2011 年有一篇「分形幾何學精確識別癌細胞」的研究報導，就是利用「癌細胞」在外觀上具有更顯著的「分形」特徵，因此可以提早發現「癌細胞」而予以治療。¹² Benoit Mandelbrot 的「分形」理論也成為《華嚴經》哲學的最佳註解，如「部份與整體的哲學」，及「自相似性」與「非自生、非他生」的哲學。以下分述之。

(二) 部份與整體的哲學

「分形」理論指出吾人可以透過事物的「部份」而認識「整體」，再從「整體」還原為「部分」。可以從「有限」中體會「無限」；再從「無限」中還原為「有限」。其餘「單一」與「整體」、「小」與「大」……兩者之間皆可互轉、互換，打破了部份與整體的界限。試舉網路上一個相當有名的例子，如在 10^{-11} mers 下觀察 DNA 分子中的「原子核」(左圖)，與從 100 光年 10^{18} mers 外觀我們的宇宙(右圖)。¹³



¹¹ 詳潘金貴《分形藝術程序設計》，南京大學出版社，1998年3月，頁1-2。

¹² 該篇相關論文發表在《物理評論快報》上。內容是說：美國克拉克森大學（Clarkson University）的伊戈爾·索科洛夫（Igor Sokolov 1958-）和同事利用「原子力顯微鏡」，在一奈米的精度上；對取自人類子宮頸的「健康細胞」和「癌細胞」的外形進行了對比。測量結果顯示，「癌細胞」在外形上具有顯著的「分形」特徵；而健康的細胞卻並不明顯。詳【科技網】科技日報，2011年07月08日。
http://www.stdaily.com/big5/kjrb/content/2011-07/08/content_323332.htm。

¹³ 引用網頁 <http://www.wensh.net/archive.php/topic/780.html> 的資料圖文。

上面這兩張圖的構造竟然是驚人的「相似」，完全符合「分形」理論。如同《華嚴經》所云：「能現一世界，而作無量剎。示現無量剎，而為一世界」¹⁴及「於『一法』中，解『眾多法』。『眾多法』中，解了『一法』」。¹⁵除了微小的「一法」與「眾多法」有「分形」特徵外，《華嚴經》在「入法界品」中提到善財童子觀察慈行童女的「宮殿莊嚴」情形，竟可從任何微小的「壁、柱、鏡、鈴……」等；皆可見到「整體」的「法界一切如來」景象，如經云：

時，慈行童女告善財言：善男子！汝應觀我宮殿莊嚴。

善財頂禮，周遍觀察，見一一壁中、一一柱中、一一鏡中、一一相中、一一形中、一一摩尼寶中、一一莊嚴具中、一金鈴中、一一寶樹中、一一寶形像中、一一寶瓔珞中，悉見「法界一切如來」，從初發心，修菩薩行，成滿大願，具足功德，成等正覺，轉妙法輪。¹⁶

英國一位浪漫主義詩人兼藝術家威廉·布萊克（William Blake 1757-1827），他的一首美麗詩歌這樣寫著：

To see a world in a grain of sand.[從一粒沙看見世界（一沙一世界）]

And a heaven in a wildflower.[從一朵花知道天堂（一花一天堂）]

Hold infinity in the palm of your hand.[用一隻手把握無限（手心掌握無限）]

And eternity in an hour.[用一剎那留住永恆（剎那即是永恆）]¹⁷

這首詩歌與《華嚴經》哲學的確有異曲同工之妙，《華嚴經》有大量的經文都說明從微小的「一塵」中可現「無量剎」的道理，如「一塵中現無量剎，而彼微塵亦不增」。¹⁸「一一塵中見三世一切剎，亦見彼諸佛，此是普門力」。¹⁹「無量諸佛剎，悉末為微塵，一塵置一剎，悉能分別知」。²⁰「於一塵中有不可說

¹⁴ 詳《大方廣佛華嚴經》卷60〈34 入法界品〉。CBETA, T09, no. 278, p. 787, a。

¹⁵ 詳《大方廣佛華嚴經》卷28〈24 十忍品〉。CBETA, T09, no. 278, p. 580, c。

¹⁶ 詳《大方廣佛華嚴經》卷65〈39 入法界品〉。CBETA, T10, no. 279, p. 348, b。

¹⁷ 詳“Classic Poetry Series : William Blake - poems”, (PoemHunter.Com - The World's Poetry Archive 2004-09) p.18。

¹⁸ 出自《大方廣佛華嚴經》卷6〈8 賢首菩薩品〉。CBETA, T09, no. 278, p. 434, c。

¹⁹ 出自《大方廣佛華嚴經》卷68〈39 入法界品〉。CBETA, T10, no. 279, p. 370, c。

²⁰ 出自《大方廣佛華嚴經》卷9〈13 初發心菩薩功德品〉。CBETA, T09, no. 278, p. 455, b。

不可說世界塵數大會」²¹……等。

雖然《華嚴經》中也曾出現「分形」這個字詞名相，但它指的是佛的「法身」可以呈現各種「形態、形象」而周遍法界的度化眾生，如《華嚴經·卷二》云：「如來法身不思議，如影『分形』等法界。」²²此與「分形」理論是類似的；不同之處在於——佛的「法身」可以隨眾生根器而變化各種「形態」，甚至與佛的「原貌」可以完全不同，如《華嚴經·卷六十四》云：「菩薩摩訶薩成就一切殊勝三昧……一念普入三世境界，『分形』遍往十方國土，智身普入一切法界，『隨眾生心』普現其前觀其根行而為利益」，²³及「菩薩能知一切身，為化眾生同彼形，國土無量種種別，悉為現形無不遍」。²⁴也就是《華嚴經》的「分形」可以與原貌相似，或相同平等，或完全不同。又如《華嚴經·卷四十七》云：「一切諸佛同一法身、境界無量身、功德無邊身、世間無盡身、三界不染身、隨念示現身……遍住一切清淨法界身、『分形』普遍一切世間身。」²⁵但 Benoit Mandelbrot 的「分形」理論只限於局部與整體是相似的「自我相似性」，並不包括「完全不同」的形態。

《華嚴經》的「分形」哲學可以是一身變多身，也可以是多身合為一身，如經云：「或以一身分為多身，或以多身合為一身」。²⁶「一身」與「多身」兩者可以是「相似」，也可以是「完全不同」。可以「相容相即」²⁷而達到「一多、大小無礙。一多即入」²⁸的境界，如經云：

²¹ 出自《大方廣佛華嚴經》卷26〈22 十地品〉。CBETA, T09, no. 278, p. 569, b。

²² 詳《大方廣佛華嚴經》卷2〈1 世主妙嚴品〉。CBETA, T10, no. 279, p. 8, c。

²³ 詳《大方廣佛華嚴經》卷64〈39 入法界品〉。CBETA, T10, no. 279, p. 346, a。與此段文經相似的還有《大方廣佛華嚴經》卷8〈入不思議解脫境界普賢行願品〉云：「諸菩薩摩訶薩成就一切殊勝三昧，於一切時而得自在……一念普入三世境界，分形遍往十方剎海，智身普入一切法界，隨眾生心普現其前，放淨光明令其愛樂，觀其根行而為利益」。詳CBETA, T10, no. 293, p. 698, b。

²⁴ 詳《大方廣佛華嚴經》卷38〈26十地品〉：CBETA, T10, no. 279, p. 201, b。

²⁵ 詳《大方廣佛華嚴經》卷47〈33 佛不思議法品〉。CBETA, T10, no. 279, p. 250, a。

²⁶ 詳《大方廣佛華嚴經》卷5〈入不思議解脫境界普賢行願品〉。CBETA, T10, no. 293, p. 683, b。

²⁷ 此語引用《華嚴一乘教義分齊章》卷4云：「因果俱時，相容相即」。詳CBETA, T45, no. 1866, p. 505, 。

²⁸ 語出唐·澄觀撰《大方廣佛華嚴經疏》卷4〈1 世主妙嚴品〉。CBETA, T35, no. 1735, p. 533, b。及同卷27〈25 十迴向品〉。CBETA, T35, no. 1735, p. 709, a。

一切諸佛皆悉能於一毛孔中出現諸佛，與一切世界微塵數等，無有斷絕；一切諸佛皆悉能於一微塵中示現眾刹，與一切世界微塵數等，具足種種上妙莊嚴，恒於其中轉妙法輪教化眾生，而微塵不大、世界不小。²⁹

經文中說「微塵不大」是指十方一切佛刹、眾生刹皆能入一微塵；而微塵不會因此變大。「世界不小」是指一沙、一微塵皆能含容十方一切世界；而世界不會因此變小，此與《楞嚴經》「一為無量、無量為一，小中現大、大中現小」有相同的哲學，³⁰而近代英國研究佛教權威學者查爾斯·埃利奧特爵士（Sir Charles Eliot 1864~1931）也說：

In the Heaven of Indra, there is said to be a network of pearls, so arranged that if you look at one you see all the others reflected in it. In the same way each object in the world is not merely itself but involves every other object and in fact IS everything else. "In every particle of dust, there are present Buddhas without number." [在「因陀羅」的天堂裡，據說有一張寶石的網，在這樣安排下，你可以從其中的一個看到反映出來的其他所有寶石。世界上任何一個物體也是一樣的，它不僅是「自身」，而且包含著其他所有的物體對象，實際也就是「等同於」其他物體。在每一粒微塵中都有無數的佛存在著（在每一粒灰塵中都顯現出無數的佛）]。³¹

「在每一粒微塵中都有無數的佛存在著」本來就是《華嚴經》的哲學思想，所以「一」與「無量」之間的確有著微妙的「分形」關係。

（三）「自相似性」與「非自生、非他生」哲學

根據分形的「自相似性」(self-similarity)程度，又分為「有規分形」和「無規分形」兩種。整體而言，屬於「有規分形」只是少數，絕大部分都是屬於統計意義上的「無規分形」。「有規分形」是指具體有嚴格的「自相似性」，即可以通過簡單的「數學模型」來描述其「自相似性」的一種分形，比如德國數學家喬治·康托（Georg Cantor 1845-1918）的「康托三分集」³²、瑞典數學家海

²⁹ 詳《大方廣佛華嚴經》卷46〈33 佛不思議法品〉。CBETA, T10, no. 279, p. 243, a。

³⁰ 詳《大佛頂如來密因修證了義諸菩薩萬行首楞嚴經》卷4。CBETA, T19, no. 945, p. 121, a。

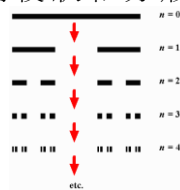
³¹ 詳Sir Charles Eliot, "Japanese Buddhism", (London: Routledge & Kegan Paul, 1959), pp 109-110。

³² 1883年，德國數學家Georg Cantor 提出了「三分康托集」，顯示出許多最典型的分形特徵。它是從單位區間出發，再由這個區間不斷地去掉部分子區間的過程。如此不斷的分割下去，最後剩下的各個

里格·馮·科赫 (Niels Fabian Helge von Koch 1870-1924) 的「科赫雪花曲線」³³、波蘭數學家瓦西羅·謝爾賓斯基 (Waclaw Sierpinski 1882-1969) 的「地毯曲線」³⁴……等。

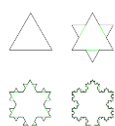
「無規分形」是指具有「統計學」意義上的「自相似性」分形，比如屬於地學上的山谷、河流、海岸線、島嶼、國界……等；屬於生物學上的人肺、神經、血管、人腦、脈搏跳動……等；屬於植物學上的樹木花草種種結構；屬於天文宇宙學上宇宙星系位置、月球坑洞直徑、隕石、行星大小、雲塊、雲層……等。天文學近來的研究也指出宇宙在不同的尺度上的確有著驚人的「重複性結構」，³⁵如「原子」和「銀河系」的比對，「原子」和「中子星」的比

小區間段就構成了「三分康托集」。「三分康托集」的 Hausdorff 維數是 0.6309。以上可參閱 Mandelbrot 撰《大自然的分形幾何學》（最新修訂本）之「第四篇 標度分形 第十四章 樹枝狀和分形點陣」。上



海遠東出版，1998年，頁180。如右圖所示：

- ³³ 1904年，瑞典數學家 Niels Fabian Helge von Koch 創造了「Koch 曲線」幾何圖形。Koch 曲線是大於一維，它具有無限的長度，但是又小於二維，並且生成圖形的面積為零。它和「三分康托集」一樣，屬於一個典型的分形。根據「分形」的次數不同，所生成的 Koch 曲線也有很多種。比如三次 Koch 曲線、四次 Koch 曲線等，這樣無限的進行下去，最終即可構造出完整的 Koch 曲線。以上可參閱 Mandelbrot 撰《大自然的分形幾何學》（最新修訂本）之「第二篇 三種已馴服的經典分形 第六章 雪花片和其它科赫曲線」？上海遠東出版，1998年，頁54。



如右圖所示：

- ³⁴ 波蘭著名的數學家 Waclaw Sierpinski 於1916年提出了「Sierpinski Gasket 圖形」。首先畫出實心的「正三角形」，然後將三角形每一邊的中點連線，會分割成四個小正三角形，再把中央的正三角形拿掉，會剩下其餘的三個正三角形，再將每一個實心的小角形都重複……重複地疊代下去。以上可參閱 Mandelbrot 撰《大自然的分形幾何學》（最新修訂本）之「第四篇 標度分形 第十四章 樹枝狀和分



形點陣」。上海遠東出版，1998年，頁178。如右圖所示：

- ³⁵ 參考曹天元 Capo 撰《上帝擲骰子嗎：量子物理史話》，台北：八方出版社，2007年07月。頁53。

對，它們在「半徑、週期、振動」……等皆一一展現出十分「相似」的地方。如果我們把一個原子放大 1×10^{17} 倍，它所表現出來的性質就和一個「白矮星」³⁶ (white dwarf) 差不多。如果再把原子放大 1×10^{30} 倍，那就與一個銀河系的狀態差不多，如此宇宙在各個層次上展現出「相似」的結構，就被稱為「分形宇宙」(Fractal Universe) 模型，所以僅僅是一個「原子」，也包含了「整個宇宙」的某些資訊，「原子」就是一個宇宙的「全息胚」。³⁷

但這種「相似性」並不是說「完全等於」的意思，萬物並非是「自己生出自己的完全一致」或「由別人生出自己的完全不一致」，此觀點其實是接近《華嚴經》「世間非自作，亦復非他作」³⁸、「一切諸法不自作、不他作」³⁹的哲學理論，亦同於中觀「不自生、不他生」理論。⁴⁰佛典上說宇宙萬物是「眾因緣」生起，並非是「單一事件」而生，如《華嚴經》云：「譬如世界初安立，非一因緣而可成，無量方便諸因緣，成此三千大千界」⁴¹、「如是等無量因緣，乃成三千大千世界。」⁴²所以從大如「三千大千世界」及小如「微塵世界」都具有「眾緣和合」的不可思議境，舉《華嚴經》云：

無量諸佛剎，悉末（或作「抹」）為微塵，「一塵」置「一剎」，悉能分別知。⁴³

於一「微塵」中，普見一切佛……

菩薩知眾生，廣大無有邊；彼一眾生身，「無量因緣」起。

³⁶ 「白矮星」被認為是低「質量」的恆星演化階段最終的產物，在我們所屬的星系內97%的恆星都屬於這一類。

³⁷ 山東大學張穎清教授經過長期的觀察和深入的研究，提出了「全息胚」學說，創立了「全息生物學」。「全息胚」學說是指生物體的各個部分都是由「體細胞」發育和特化而來的。它們雖然形態不同，功能各異，但它們都含有「生物整體」的全部資訊，都是一種特化的胚胎。無論是植物的枝條還是葉片，動物的節肢或是器官都是「全息胚」。一切生物體都是由「全息胚」組成的。參考百度百科 <http://baike.baidu.com/view/138579.htm>。

³⁸ 詳《大方廣佛華嚴經》卷19〈20 夜摩宮中偈讚品〉：「世間非自作，亦復非他作，而其得有成，亦復得有壞」。CBETA, T10, no. 279, p. 101, b。

³⁹ 詳《大方廣佛華嚴經》卷12〈18 菩薩十無盡藏品〉。CBETA, T09, no. 278, p. 477, c。

⁴⁰ 詳《中論》卷1〈1 觀因緣品〉云：「諸法不自生，亦不從他生，不共不無因，是故知無生」。CBETA, T30, no. 1564, p. 2, b。

⁴¹ 詳《大方廣佛華嚴經》卷50〈37 如來出現品〉。CBETA, T10, no. 279, p. 265, b。

⁴² 詳《大方廣佛華嚴經》卷33〈32 寶王如來性起品〉。CBETA, T09, no. 278, p. 612, c。

⁴³ 詳《大方廣佛華嚴經》卷9〈13 初發心菩薩功德品〉。CBETA, T09, no. 278, p. 455, b。

如知「一、無量」，一切悉亦然……

「一根、一切根」，展轉「因緣」力，微細各差別，次第無錯亂。⁴⁴

這種「眾緣和合」就是「不自生、不他生」及「不共生、不無因生」⁴⁵的哲學，但絕非是自己生成自己的「完全相同」；也不是由其它別物來生成自己的「完全不同」。顯然的，「無規分形」理論的確為《華嚴經》「非自作、非他作」哲學下了一個很好的註腳。

三、「全息」理論的哲學觀

(一)「全息」理論介紹

「全息」又名「全像」，英文名稱為「holography」，關於 holograph-這個字根，大陸學者一律採取上述的廣義解釋，將它翻譯成「全息」。其中「全」是由於希臘字首 holo-代表「完全」或「完整」；而「息」則是「信息」的簡稱。台灣的翻譯有兩種，即狹義的「全像」與廣義的「全息、全訊」，例如 holography 表示「全像術」，hologram 表示「全像圖、全像照片」，本文則以「全息」名詞為主。

早在 1948 年，一位英國物理學家鄧尼斯·伽柏（Dennis Gabor 1900-1979）为了提高電子顯微鏡的分辨率而提出了一個全新的拍照技術，他構想出利用「光學底片」記錄照射物體不同部位所反射出波的表面（Wavefronts）⁴⁶，包括了光波中的「振幅、位元相」等全部資訊，如果能用特殊的鐳射光照射這一張「全像片」時，就可以看到一幅立體圖像，這是 Dennis Gabor 最早的「全像片」創作。後來在 1962 年時經美國科學家利思（E.N.Leith）和蘇俄科學家烏派特尼克斯（J. Upatnieks）改良攝製技術後才製作出可靠度更高的「全像片」。⁴⁷Dennis

⁴⁴ 詳《大方廣佛華嚴經》卷 59〈38 離世間品〉。CBETA, T10, no. 279, p. 316, a。

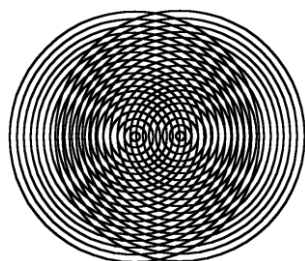
⁴⁵ 詳唐·法藏撰《華嚴經探玄記》卷 13〈22 十地品〉：「一不自生。二不他生。三不共生。四不無因生」。CBETA, T35, no. 1733, p. 351, a。

⁴⁶ Wavefronts 指波的表面，其上各點的相位在同一時間的值均是相同的。詳 AEEA 天文教育資訊網。
<http://aeaa.nmns.edu.tw/2002/0210/ap021015.html>。

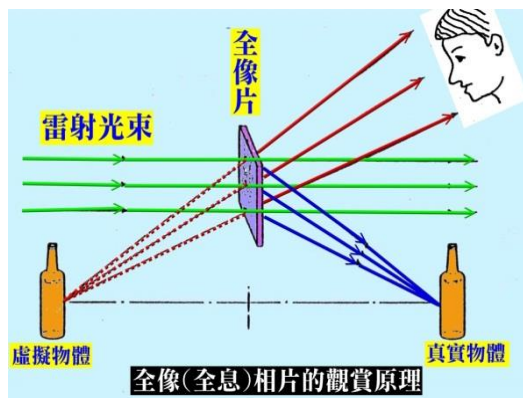
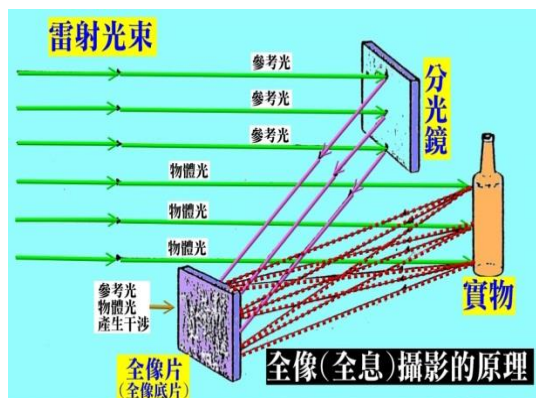
⁴⁷ 可參考 E.N. Leith, and J. Upatnieks, “Reconstructed Wavefronts and Communication Theory”, Journal of the Optical Society of America, Vol.52, No.10, pp.1123-1130, (1962)。及 E.N. Leith, and J. Upatnieks, “Reconstructed Wavefronts with Diffused Illumination and Three-Dimensional Objects”, journal of the Optical Society of America, Vol.54, No.11, pp.1295-1301, (1964)。

Gabor 於 1971 年亦因發明用兩組雷射光拍照的「全像片 (holography)」技術，而獨自榮獲諾貝爾物理獎。「全像片」的照片相當奇特，即使被撕成幾片，每片仍會保有完整的圖樣，只是「立體感」減低而已。

「全像」攝影有很多原理，最基本的就是利用雷射光的「干涉」與「繞射」現象，首先將雷射光源以「分光鏡」同時產生「物體光」與「參考光」，並設計不同的「光路徑」，使得「物體光」與「參考光」交會而產生「干涉」。若於兩光的「交會處」擺放「待攝影物體」及「底片」，當光線打到「待攝影物體」後再打到「底片」上，經過「顯影、定影」等暗房技巧處理後便可得到「全像片」，當「底片」洗出後，看起來像是無意義的「光圈」與「條紋」式的組合，如：



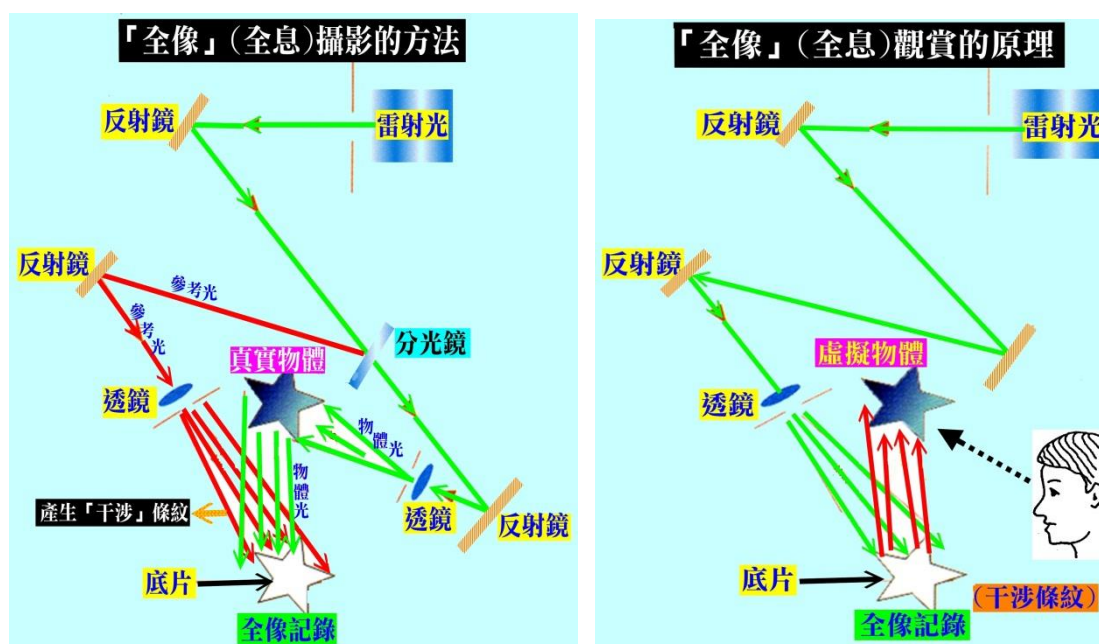
但如果用另一道「雷射光束」去照射這張底片時，則一個三度空間的立體影像就會出現在「底片」中，原理如下列二張圖片所示⁴⁸，及 YouTube 影片實際操作說明：



⁴⁸ 此圖參考AEEA 天文教育資訊網，並重新繪製。詳 <http://aeea.nmns.edu.tw/2002/0210/ap021015.html>。



另一種由彰化縣凌雲科技股份有限公司所介紹的「全像」攝影技術，如下圖說明：⁴⁹



其實圖中所投射出的「立體影像」並不是「全像攝影」最特殊之處。如果我們將其中一朵玫瑰的「全像底片」割成兩半，然後再用「雷射」光照射，會

⁴⁹ 原圖請參該公司的網頁說明，圖片已經筆者修改調整過。詳 <http://www.fbblife.com/13025089/article/content.aspx?ArticleID=1125>。

發現每一半都有「整個玫瑰」的影像，即使把這一半再分為兩半，然後再細分下去，每一小塊底片中都仍會包含著一個較小且是完整的「原來影像」。就像把一張有著三維雷射人頭的照片撕成兩半，則任何一半都一樣可看出原先完整的人像，就算撕成碎片也是一樣；就如同從鏡子的碎片中仍可照出完整人頭像一樣的道理。還有一種「穿衣鏡」也可說明這個道理，如果我們把穿衣鏡切成兩片，仍可看見每片穿衣鏡中有一個完整的自己；也就是說，一個人化身成了三個人（一個真實的自己，二個穿衣鏡中的自己），假如再將穿衣鏡分裂為三片，每片依然可看到一個完整的自己；依次類推，若把穿衣鏡粉碎成十萬片、十萬億片、千萬億片，每一微片皆依舊可看到一個「完整的自己」，如同《華嚴經》中所說的：「如『影現』眾剎，一切如來所，於彼一切中，悉現神通事」⁵⁰、「一念分身遍十方，如船入海因風濟」。⁵¹

有「全息理論之父」尊稱的美國量子物理學家大衛·玻姆（David Bohm 1917-1992），他同時也是哲學家、思想家，深受愛因斯坦（Albert Einstein 1879-1955）及印度哲學家基督·克里希那穆提（Jiddu Krishnamurti 1895-1986）的影響，他在自己撰寫的《全體與涉及次序》（*Wholeness and the Implicate Order*）一書中指出：hologram 是希臘詞，指的是「全體」和「克重」（1 克物體的重量），意為「書寫」，⁵²意思是指「每一個小整體（1 克重）中書寫著大整體」，所有物體都呈現「整體性、過程性」及連續性，是一個運動而非靜止的、無終結的過程。⁵³他以這種觀點針對宇宙、時空、運動、意識等哲學議題進行獨特的探討，David Bohm 在 “*A new theory of the relationship of mind and matter*” 一文中指出：

I developed the notion of the enfolded or implicate order .The essential feature of this idea was that the whole universe is in some way enfolded in everything and that each thing is enfolded in the whole.[我發現了「包覆」或「連動次

⁵⁰ 詳《大方廣佛華嚴經》卷6〈2 如來現相品〉。CBETA, T10, no. 279, p. 30, c。

⁵¹ 詳《大方廣佛華嚴經》卷38〈26 十地品〉。CBETA, T10, no. 279, p. 201, b。

⁵² ‘hologram’.The name is derived from the Greek words ‘holo’,meaning ‘whole’, and ‘gram’, meaning ‘to write’. Thus, the hologram is an instrument that, as it were, ‘writes the whole’. 詳 David Bohm, “*Wholeness and the Implicate Order*”, (Routledge Press, 2002 11), p.183。

⁵³ 詳 David Bohm, “*Wholeness and the Implicate Order*”, (Routledge Press, 2002 11), pp.xi- xii。

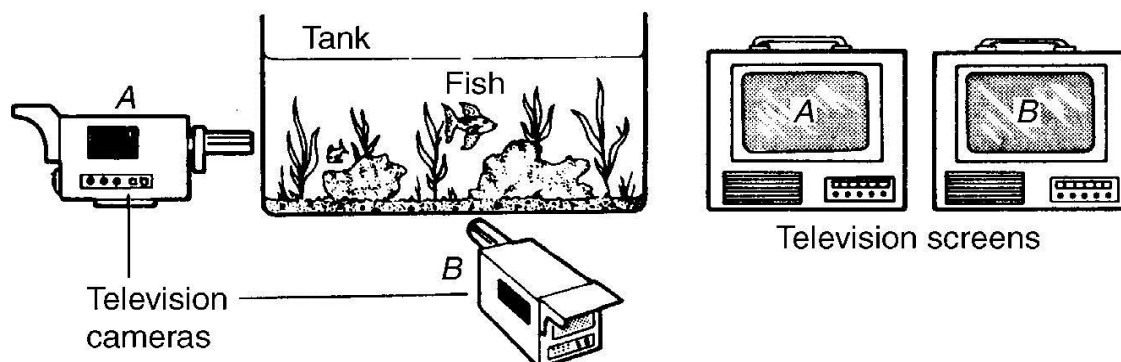
序」的道理。這種思想的基本特徵是整個宇宙都以某種方式被包覆住，而且每件事物都相互無礙地包含在一個整體內]。⁵⁴

David Bohm 的「全息」理論認為宇宙在「高維」系統下是不可分割的一個整體，但宇宙在人類的三維空間卻變成了獨立的個體。⁵⁵他在 “*Wholeness and the Implicate Order*” 書中舉了一個水族箱中的魚來說明這個道理。內容大略是說：水族箱裡有一條魚在游來游去，但你的眼睛無法直接看到這個水族箱，你對它的瞭解是來自於兩台「電視攝影機」A 和 B，一台位於水族箱的正前方，另一台位於水族箱的側面。當你看著兩台電視監視器時，你可能會認為在兩個螢光幕上的魚是分離的個體。畢竟，由於攝影機是在不同的角度，所得到的影像也會稍有不同。但是當你繼續注視這兩條魚時，你會發現到這兩條魚有著特定的關係。當一條魚轉身時，另一條也會做出互相配合的轉身動作；當一條面對前方時，另一條會總是面對著側方。如果你沒有發現是攝影機的角度造成幻覺，可能會做出結論：這兩條魚一定互有「心電感應」，兩條魚之間存在著「超距」的作用，它們之間似乎有某種看不見的「聯繫」。如下圖所示：⁵⁶

⁵⁴ 詳 PHILOSOPHICAL PSYCHOLOGY, VOL. 3, NO. 2, 1990 , pp.271-286。

⁵⁵ 本段已將原文略譯為中文，原文摘錄如下：which is the ground of the holographic image, obeys the laws of the quantum theory... a multidimensional reality which can only under certain conditions be simplified as a three-dimensional reality。詳 David Bohm, “*Wholeness and the Implicate Order*”，（Routledge Press, 2002 11），p.240。

⁵⁶ 上述內容已將原文改為中文「簡譯」大綱，圖示及原文請參考原文：Suppose further that there are two television cameras, A and B, directed at what is going on in the water（e.g., fish swimming around）as seen through the two walls at right angles to each other. Now let the corresponding television images be made visible on screens A and B in another room. What we will see there is a certain relationship between the images appearing on the two screens. For example, on screen A we may see an image of a fish, and on screen B we will see another such image. At any given moment each image will generally look different from the other. Nevertheless the differences will be related, in the sense that when one image is seen to execute certain movements, the other will be seen to execute corresponding movements. Moreover, content that is mainly on one screen will pass into the other, and vice versa（e.g., when a fish initially facing camera A turns through a right angle, the image that was on A is now to be found on B）. Thus at all times the image content on the other screen will correlate with and reflect that of the other. 詳 David Bohm, “*Wholeness and the Implicate Order*”，（Routledge Press, 2002 11），p.237。



David Bohm 的「水箱魚論」是要告訴我們，如果宇宙萬物從「高維」（四維空間）以上來觀察時，彼此間確實存在「超距」的連繫關係，但這種關係在「低維」三維空間以下觀察時，卻又成了沒有連繫的「獨立個體」。另一位近代的法國物理學家艾倫·愛斯派克特（Alain Aspect 1947-），他在 1982 年的研究中證實了「微觀粒子」間存在著一種叫作「量子糾纏」(quantum entanglement) 的關係。⁵⁷也就是任何兩個「微觀粒子」都有某種「糾纏」關係，不管它們兩者被分開多遠，都一直保持著「糾纏」牽繫，如果對其中一個粒子進行擾動，則另一個粒子不管它相距多遠也會有干擾糾纏的反應。這種反應是瞬時的，它超越了我們的三維時空，不需要等到很久就能讓信號傳遞到那邊；只要這邊一擾動，那邊不管有多遙遠，立即就會起反應。所以只要一個地方發生的某些擾動，就會立即、瞬間的影響到很遠的另一地方，如 Alain Aspect 的 “*Introduction to Quantum Optics: From the Semi-classical Approach to Quantized Light*” 書中說：

For our part, it seems difficult to understand these two notions as being independent. How could one conceive of independent physical realities for two spatially separated systems but which were nevertheless able to remain in contact via an instantaneous, superluminal interaction? ... This represents a negation of the whole local realist view of the world. Twin entangled photons are not just two distinct systems carrying identical copies of the same set of parameters. A pair of entangled photons must be considered as a single, inseparable system, described by a global quantum state, which cannot be decomposed into two states,[對我們來說，似乎很難

⁵⁷ 詳見 Alain Aspect et al (1982) 論文 'Experimental Tests of Bell's Inequalities Using Time-Varying Analyzers', "*Physics Review Letters*", Volume 49 Number 25, P.1804~1807。

理解這兩個概念被獨立分開著。我們要如何將兩個「分離的空間」卻能透過即時的「超光速」而保持互動的系統；想像成獨立的物理現象？這代表著否定了整個現實主義的世界觀。兩個相互糾纏下的光子並不只是兩個具備相同參數組的獨特系統。一對糾纏的光子必須視為「單一」且「不可分割」的系統，此系統必須架構在整體的量子狀態之下，我們絕不可能將此狀態分解成兩個不同的狀態]。⁵⁸

例如有兩顆以相反方向、同樣速率等速運動的「電子」，即使一顆電子行至太陽邊，另一顆電子行至冥王星邊，但它們仍保有微妙的關聯性。表面上看起來這兩個電子是互不相干、且相距遙遠，但卻能在量子力學中存在著微妙「鬼魅似的遠距作用（spooky action-at-a-distance）」⁵⁹關係，這種「量子糾纏」的「全息」理論在《華嚴經》中到處可見，如經云：

如來神變，能以「一身」普遍「一切諸佛世界」不思議故。
如來能以神力普令「十方一切諸佛及佛國土」皆入其「身」，不思議故。
如來能於「一極微塵」中普現「一切差別世界」不思議故。⁶⁰

在《華嚴經》中每每將十方無量世界形容成「世界網」，如：
《華嚴經·卷六》

此光……遍照十方一切佛刹，其中國土及以眾生悉令顯現。又普震動諸「世界網」，一一塵中現無數佛。⁶¹

《華嚴經·卷三十一》

普見無量「世界網」。⁶²

⁵⁸ 詳見Alain Aspect, Claude Fabre, Gilbert Grynberg, “Introduction to Quantum Optics: From the Semi-classical Approach to Quantized Light” 5C.5 Conclusion: from quantum nonlocality to quantum information, (Cambridge University Press, 2010 10), P 432。

⁵⁹ 「鬼魅」（spooky）一詞出自愛因斯坦（Albert Einstein 1879-1955）之口，他曾經發現這種「鬼魅般的超距作用」（spooky action at a distance）在眾多實驗中一再地出現，彷彿兩顆電子擁有超光速的秘密通信，就像是念動咒語一般。但愛因斯坦直到過世前都沒有完全接受「量子力學」的全部理論。詳A.Einstein, in M.Born (ed.), “The Born-Einstein Letters”, (Macmillan, London, 1971), p. 15。

⁶⁰ 詳《大方廣佛華嚴經》卷1〈入不思議解脫境界普賢行願品〉。CBETA, T10, no. 293, p. 662, c。

⁶¹ 詳《大方廣佛華嚴經》卷6〈2 如來現相品〉。CBETA, T10, no. 279, p. 29, c。

⁶² 詳《大方廣佛華嚴經》卷31〈25 十迴向品〉。CBETA, T10, no. 279,

《華嚴經·卷四十八》

充滿一切諸「世界網」，於中普現諸佛道場。⁶³

《華嚴經·卷六十四》

以無窮盡智，知無邊「世界網」。⁶⁴

《華嚴經·卷十四》

常聞菩薩普入無邊「世界網門」，未曾捨離。⁶⁵

《華嚴經·卷三十七》

菩薩摩訶薩住此第七地已，入無量眾生界，入無量諸佛教化眾生業，入無量「世界網」，入無量諸佛清淨國土。⁶⁶

在《梵網經·卷二》中佛曾為「大梵天王網羅幢因」宣說無量的世界皆猶如「網孔」的遞相接連，⁶⁷雖然世界各各不同，但其實是互相連繫的，如唐·澄觀撰《大方廣佛華嚴經疏》中云「一一世界，猶如網孔遞相接」。⁶⁸為何？《華嚴經》云：「心、佛及眾生，是三無差別」，⁶⁹自己心、諸佛心、眾生心這三者皆無差別，形成了「全息」的理論，如美國量子力學專家邁克爾·塔爾博特（Michael Coleman Talbot 1953-1992）的“The Holographic Universe”一書中

p. 169, a。

⁶³ 詳《大方廣佛華嚴經》卷48〈34 如來十身相海品〉。CBETA, T10, no. 279, p. 254, b。

⁶⁴ 詳《大方廣佛華嚴經》卷64〈39 入法界品〉。CBETA, T10, no. 279, p. 346, b。

⁶⁵ 詳《大方廣佛華嚴經》卷14〈入不思議解脫境界普賢行願品〉。CBETA, T10, no. 293, p. 724, a。

⁶⁶ 詳《大方廣佛華嚴經》卷37〈26 十地品〉。CBETA, T10, no. 279, p. 196, b。

⁶⁷ 詳《梵網經》卷2云：「時佛觀諸大梵天王網羅幢因為說無量世界猶如『網孔』，一一世界，各各不同，別異無量」。CBETA, T24, no. 1484, p. 1003, c。

⁶⁸ 詳唐·澄觀撰《大方廣佛華嚴經疏》卷12〈5 華藏世界品〉。CBETA, T35, no. 1735, p. 584, a。

⁶⁹ 詳《大方廣佛華嚴經》卷10〈16 夜摩天宮菩薩說偈品〉。CBETA, T09, no. 278, p. 465, c。這句話的解釋可參考《新華嚴經論·卷十四》〈7 如來名號品〉云：「佛心、眾生心、自心，總為一心、一性、一法界、一智慧，始成信故。」詳CBETA, T36, no. 1739, p. 814, c。或參考《略釋新華嚴經修行次第決疑論（又名《華嚴經決疑論》）》云：「經言：佛心、眾生心，乃至於自心，三心無差別」。詳CBETA, T36, no. 1741, p. 1014, c。

說：

In a universe in which all things are infinitely interconnected, all consciousnesses are also interconnected. Despite appearances, we are beings without borders. Or as David Bohm puts it, 'Deep down the consciousness of mankind is one.[在宇宙中所有事情都是無限相互聯繫的，所有人類的意識也是相互關聯一體的。外了外觀之外，我們之間是沒有限界的（是一種無國界的生命體）。就誠如 David Bohm 所說人類的意識深處是一體的]⁷⁰

Michael Talbot 的說法正解釋《華嚴經》「心佛及眾生，是三無差別」的思想，整體宇宙內所有的萬法萬事都是「全息」的，每一個小部分都包含著整個宇宙的訊息，整個宇宙法界就猶如一顆「宇宙蛋」(Cosmic Egg)⁷¹而不可分割。

（二）一即一切的全息觀

中國古代醫學並沒有「全息」這種名詞，但古代的《黃帝內經》及《易經》都有隱涵「全息」的觀念，如《易經》將「天、地、人」當做是互相依存變化的一種「全息」系統，經云：「仰觀於天，俯觀於地，遠取諸物，近取諸身」就是「全息」的觀念，加上《易經》「河圖」的天文方位及「洛書」的空間平衡，就建構了一個無所不包的「全息」宇宙圖像。《黃帝內經》認為人臉及六根局部狹小區域內，都具有「五臟六腑」全身的縮影，尤其是人的「頭」為「諸陽之會，百脈之宗」。所以臉色的光澤代表「五臟六腑」氣血的特徵，五臟所屬的氣色，都可以在人的面部顯示出來，也就是一張小小的「臉面」就具有「五臟六腑、四肢關節」好壞的判斷標準。故《黃帝內經·素問第九卷·刺熱論三十二》便云：「腎熱病者，頤先赤。病雖未發，見赤色者刺之，名曰治未病。」如下圖所示：⁷²

⁷⁰ 詳 Michael Talbot, "The Holographic Universe", (New York: Harper Perennial Press, 1992), pp.60-61。

⁷¹ 關於「宇宙蛋」的觀點請參閱 Joseph Chilton Pearce, "The Crack in the Cosmic Egg" (New York: Pocket Books, 1974), p. 6。

⁷² 以上二張圖乃參考「貴州頸腰椎康復網」中的「人體全息圖」而重新繪製。原圖網址如下：<http://www.gzjyz.com/jyzbwd/rtqxt.htm>。



採用「全息」理論的診療法在目前醫學上是越來越受到重視，如大陸學者張穎清（1947-）便是「生物全息之父」，他的著作《生物全息診療法》⁷³記載豐富的「全息療法」，內容有：耳針療法、面部色診、虹膜診斷術、面針療法、面針麻醉、骨側的全息穴位法、頭皮針療法、鼻針穴位、足針穴位……等。還有更多的「體竅全息法、寸口全息診法、皮肝全息診法、唇全息、全息經絡刮痧、一藥多用、多用一藥」……等的治療方式。而中醫的「耳穴、足穴」系統，也使用「同病異治、異病同治」技術，並將「經絡」理論與「生物全息理論」密切聯繫起來，「全息」理論在人體及醫學過程發展中是非常受到重視的。

另一位西方被稱為「醫藥之父」的古希臘醫師希波克拉提斯（Hippocrates 約公元前 460-377 年）也提出「部分包含整體」類似「全息」的學理，他說：「如果有人即使在身體很小部分引起損害，全身都感到痛苦，其所以如此，是因為在身體的最大部分中所存在的，也同樣存在於最小部分中，這個最小部分……本身具有一切部分，而這些部分是相關聯繫著的，能把一些變化傳播給所有的部分。」還指出：「有什麼樣的眼睛，就有什麼樣的身體。」Hippocrates 的這些論述已隱約指出了人體的「局部」是「整體」縮影的規律化。⁷⁴這在《楞嚴經》中，佛也曾舉例說明此理，經云：

若此六根決定成六，如我今會與汝宣揚微妙法門，汝之六根誰來領受？

⁷³ 詳張穎清《生物全息診療法》。山東大學出版，1987年3月。

⁷⁴ 以上內容詳見廣州中醫藥大學張壯玲「從全息理論談錢乙的『面上證』」一文，網址

http://journal.9med.net/html/qikan/zgyx/szgygy/20077187/xstt/20080831063920236_315404.html。

阿難言：我用耳聞！

佛言：汝「耳」自聞，何關身？口？「口」來問義，「身」起欽承？⁷⁵

可見人的「六根」彼此是互相牽制，雖然只用耳朵聽聞佛語，但其餘的身、口也都有互動的微妙關係，可謂「六根」間彼此有「全息」關係，如《華嚴經》在「普賢菩薩行品」中舉出菩薩能「一切諸根入於一根，令一根入一切諸根」⁷⁶的道理，甚至說諸佛皆能以眼處而作耳處的佛事，亦即僅從「一根」中亦可作其餘六根之用，如經云：「一切諸佛能以眼處作耳處佛事，能以耳處作鼻處佛事，能以鼻處作舌處佛事，能以舌處作身處佛事，能以身處作意處佛事，能以意處於一切世界中住世、出世間種種境界，一一境界中能作無量廣大佛事，是為諸佛第八自在法」。⁷⁷「眼耳互用、耳鼻互用」看似不可能，但當今許多神經科學家們對佛典所說「六根互用」⁷⁸哲學皆予以高度的認同，六根能「互用、互轉」可從「全息」理論獲得更清楚的理解。

一位美國心裡學家肯恩·戴特沃德（Ken Dychtwald 1950-），他曾就「身心」的問題說：「『全息』的頭腦、心靈與身體彼此是息息相關、環環相扣，如同太極在宇宙的矛盾中，混亂原理與自然律是共存的。人類的頭腦具有『全息』圖像的能力，並且能夠影響身體的功能；我們的身體不僅僅是對現實有回應，也如同現實一般的呈現事實。」⁷⁹如《楞嚴經》中說「談說酢梅，口中水出；思蹋懸崖，足心酸澀」，⁸⁰當我嘴巴只是說著「酢梅」二字時，我的口腔也分泌出口水；只是想像懸崖時，腳底已產生「酸澀」的顫抖。所以光只是「想像、意念」，就可在我們身上下產生「全息」的效應，就像中外有名的針灸理論，提出人體內的五臟六腑所有資訊都包含在一個耳朵之中，我們的耳朵其實就是身體上的一個「小巨人」，如下圖示：⁸¹

⁷⁵ 詳《大佛頂如來密因修證了義諸菩薩萬行首楞嚴經》卷4。CBETA, T19, no. 945, p. 123, a。

⁷⁶ 詳《大方廣佛華嚴經》卷33〈31 普賢菩薩行品〉。CBETA, T09, no. 278, p. 607, c。

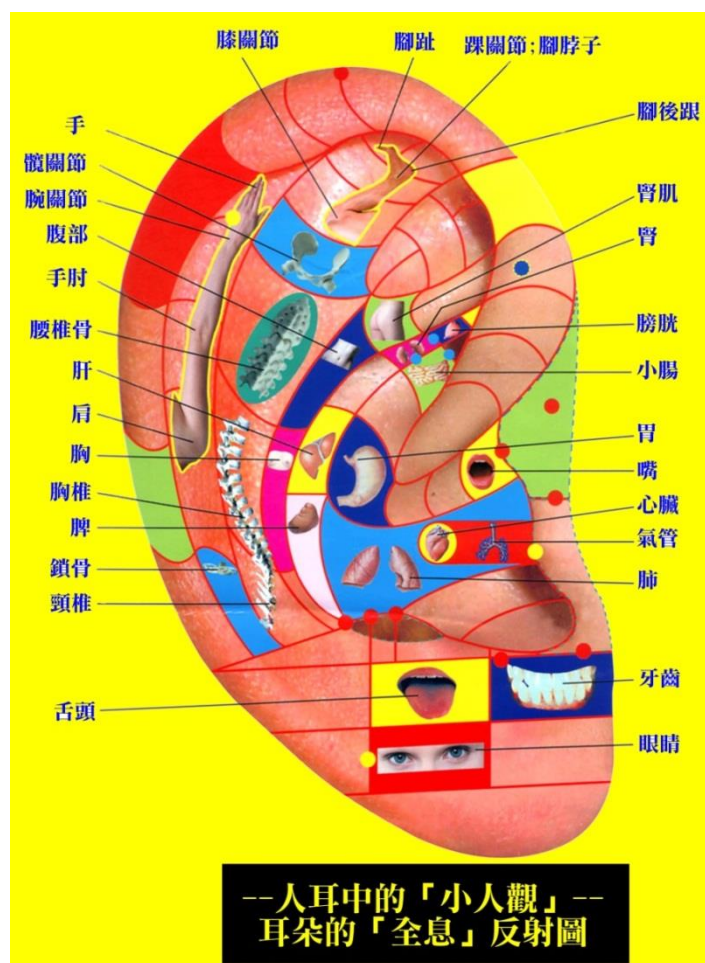
⁷⁷ 詳《大方廣佛華嚴經》卷46〈33 佛不思議法品〉。CBETA, T10, no. 279, p. 245, b。

⁷⁸ 「六根互用」一詞出現在《大佛頂如來密因修證了義諸菩薩萬行首楞嚴經》卷10。詳CBETA, T19, no. 945, p. 155。《楞嚴經》卷四則例舉「六根互用」的聖賢，如「阿難！汝豈不知，今此會中阿那律陀無目而見；跋難陀龍無耳而聽；殑伽神女非鼻聞香；驕梵鉢提異舌知味；舜若多神無身有觸」。詳CBETA, T19, no. 945, p. 123, b。

⁷⁹ 詳Michael Talbot., *"The Holographic Universe"*, (New York: Harper Perennial Press, 1992), p.57。

⁸⁰ 詳《大佛頂如來密因修證了義諸菩薩萬行首楞嚴經》卷2。CBETA, T19, no. 945, p. 114, b。

⁸¹ 此圖於Michael Talbot., *"The Holographic Universe"*, (New York:



《華嚴經》上有大量的經文都在闡述「一即一切」的哲學理論，唐・法藏所述的《華嚴經探玄記》就云：「法界自在，具足圓滿，一即一切，一切即一，無礙法門，亦《華嚴》等是也」。⁸²瞬間的「一剎那」卻可以容納「無量劫」，一個極小的「微塵」中又可現出「無量剎土」，如《華嚴經》云：「一剎那中納多劫，於一極微現眾剎」⁸³、「一剎那中見多劫」。⁸⁴在《華嚴經》「離世間品」及「菩薩十住品」都說明菩薩有種種神力，每一種神力都是「一即一切，一切即一」的不可思議境，如經云：

於「一微塵」中顯現「一切法界」等一切佛剎，神力自在。

Harper Perennial Press, 1992), p.114中可見，但原文圖解年代久遠且不清，筆者已重新用電腦繪製成「全彩高清版」。

⁸² 詳CBETA, T35, no. 1733, p. 111, a。

⁸³ 詳《大方廣佛華嚴經不思議佛境界分》卷1。CBETA, T10, no. 300, p. 908, c。

⁸⁴ 詳《大方廣佛華嚴經》卷7〈3 普賢三昧品〉。CBETA, T10, no. 279, p. 34, a。

於「一毛孔」皆悉容受「一切大海」……

以「一切世界」內「己身」中……

以「一毛」繫不可思議金剛圍山……

「不可說劫」示現「一劫」，「一劫」示現不可說諸「成敗劫」。⁸⁵

無量佛刹難思議，皆悉能置「一掌中」，欲解一切如幻化，菩薩因此初發心。

無量佛刹諸眾生，皆悉安置「一毛端」，悉欲了達皆寂滅，菩薩因此初發心。

一切十方大海水，滴以「一毛」盡無餘，悉欲分別知滴數，菩薩因此初發心。

不可思議諸佛刹，皆碎為末如微塵，悉欲分別知其數，菩薩因此初發心……

無量無邊諸世界，能以「一毛」悉稱舉，欲知有無真實相，菩薩因此初發心。

金剛圍山數無量，盡能安置「一毛端」，欲知至大有小相，菩薩因此初發心。

十方一切諸世界，能以「一音」遍充滿，悉欲解了淨妙聲，菩薩因此初發心。⁸⁶

除了《華嚴經》的內容外，其餘經典如《楞嚴經》云：「於『一毛端』現寶王刹，坐『微塵裏』轉大法輪。」⁸⁷《大乘瑜伽金剛性海曼殊室利千臂千鉢大教王經》也有「一葉一世界」或「一世界為千世界」⁸⁸的思想。《大乘本生心地觀經》更清楚說：「一一葉中一佛土，即是三千大千界」，⁸⁹從小如「一葉」可觀察大如「三千世界」，兩者有著微妙「一即一切」的「全息」關係。

唐宋以後的禪師也多詠誦「一即一切」的偈頌禪理，如唐末五代·永明延壽《宗鏡錄》引述菩提達摩弟子波羅提法師的偈頌說：「在胎曰身。處世名人。在眼曰見。在耳曰聞。在鼻辯氣。在口談論。在手執捉。在脚運奔。遍現俱該法界，收攝不出微塵。識者知是佛性，不識者喚作精魂。」⁹⁰所謂「遍現俱該

⁸⁵ 詳《大方廣佛華嚴經》卷39〈33 離世間品〉。CBETA, T09, no. 278, p. 648, c。

⁸⁶ 詳《大方廣佛華嚴經》卷8〈11 菩薩十住品〉。CBETA, T09, no. 278, p. 447, a。

⁸⁷ 詳《大佛頂如來密因修證了義諸菩薩萬行首楞嚴經》卷4。CBETA, T19, no. 945, p. 121, a。

⁸⁸ 詳《大乘瑜伽金剛性海曼殊室利千臂千鉢大教王經》卷6〈4 演一切賢聖入法見道顯教修持品〉云：「一葉一世界為千世界」。CBETA, T20, no. 1177A, p. 754, c。另《梵網經·盧舍那佛說菩薩心地戒品·第十卷上》亦云：「一葉一世界為千世界」。詳CBETA, T24, no. 1484, p. 997, c。

⁸⁹ 詳《大乘本生心地觀經》卷3〈2 報恩品〉。CBETA, T03, no. 159, p. 305, b。

⁹⁰ 詳《宗鏡錄》卷97。CBETA, T48, no. 2016, p. 939, b。另宋·道原編《景德傳燈錄·卷三》亦有同文：「在胎為身。處世名人。在眼曰見。在耳曰聞。在鼻辨香。在口談論。在手執捉。在足運奔。遍現俱該沙界。收攝在一微塵。識者知是佛性。不識喚作精魂。」詳CBETA, T51, no. 2076, p. 218, b。

法界」是指吾人的「佛性」能「周遍法界」⁹¹的生起各種作用，包括八識的運作。「收攝不出微塵」是指「佛性」亦能收攝於一微塵間，如果能通達「周遍法界、收攝一塵」的道理，那就是已通達或證悟「佛性」的人。又如唐·玄覺禪師的《永嘉證道歌》云：「一性圓通一切性，一法遍含一切法。一月普現一切水，一切水月一月攝。諸佛法身入我性，我性同共如來合。一地具足一切地。」⁹²宋代禪宗公案中到處可見「一塵才起，大地全收」⁹³、「一花欲開，世界便起」⁹⁴的思想，所以「一」與「一切」看似不同，但卻是不能相離的。

（三）一相世界的全息觀

「一相世界」的全息觀是《華嚴經》的重要哲學觀點，經典指出所有的法皆是「一相」，如云：「一切諸相即一相」⁹⁵、「一切諸相悉入一相，一相入於一切諸相。」⁹⁶這種道理是昔所未見、昔所未聞的深奧大法，在《華嚴經》「入法界品」云：

昔所未見而今始見，昔所未聞而今始聞。何以故？

以能了知「法界相」故，知一切法唯「一相」故，能平等入三世道故，能說一切無邊法故。⁹⁷

關於這種「一相世界觀」的道理在美國物理學家蓋瑞·祖卡夫（Gary Zukav 1942-）的“The Dancing Wu Li Masters：An Overview of the New Physics”一書中也提到說：

Some biologists believe that a single plant cell carries within it the capability to reproduce the entire plant. Similarly, the philosophical implication of quantum mechanics is that all of the things in our universe

⁹¹ 語出《大佛頂如來密因修證了義諸菩薩萬行首楞嚴經》卷3：「清淨本然，周遍法界；隨眾生心，應所知量」。詳CBETA, T19, no. 945, p. 117, c。

⁹² 詳CBETA, T48, no. 2014, p. 396, b。

⁹³ 語出《景德傳燈錄》卷27。詳CBETA, T51, no. 2076, p. 437, a。或見《古尊宿語錄》卷11云：「一塵纔舉，大地全收」。詳CBETA, X68, no. 1315, p. 67, a // Z 2:23, p. 143, d // R118, p. 286, b。

⁹⁴ 語出《佛果圓悟禪師碧巖錄》卷2。詳CBETA, T48, no. 2003, p. 159, a。

⁹⁵ 詳《大方廣佛華嚴經》卷57〈34 入法界品〉。CBETA, T09, no. 278, p. 761, c。

⁹⁶ 詳《大方廣佛華嚴經》卷33〈31 普賢菩薩行品〉。CBETA, T09, no. 278, p. 607, c。

⁹⁷ 詳《大方廣佛華嚴經》卷71〈39 入法界品〉。CBETA, T10, no. 279, p. 385, b。

(including us) that appear to exist independently are actually parts of one all-encompassing organic pattern, and that no parts of that pattern are ever really separate from it or from each other.[一些生物學家認為，單一的植物細胞具有複製整株植物的能力。同理，量子力學的哲學含義是，在我們的宇宙中似乎是獨立存在的一切，包括我們人類在內，實際上是「一整個無所不包的有機體（有機模式）」的部份組織。而且這有機體當中沒有任何一部份是孤立的或是獨立於其他部份之外的]。⁹⁸

Gary Zukav 的觀點清楚的表明所有的「有機體」沒有任何一部份是可以「孤立」或「獨立」於全體的，這種「全體」觀念與《華嚴經》說的「無自性、無自體」完全一致。⁹⁹宇宙種種的萬法現象都是「眾因緣」而生起，沒有任何事物是可以「獨立」生起，如《華嚴經》云：「所有諸法皆從緣起」¹⁰⁰、「一切諸法因緣生」¹⁰¹、「觀一切法，皆從緣起」。¹⁰²

據美國布萊恩·格林恩 (Brian Greene 1963-) 撰《優雅的宇宙》(The Elegant Universe) 一書的說法，「弦理論」的研究成果將「相對論」與「量子力學」和諧地合而為一，因而有發展成「萬有理論」(theory of everything) 或「最終理論」(ultimate theory) 的潛力。¹⁰³該書作者 Brian Greene 並指出：

假如「弦論」是對的，我們宇宙的微觀結構將是一個「緊密糾纏的多維迷宮」；宇宙中的「弦」在裡面無止盡地扭轉和震動，韻律地演奏著宇宙定律的節拍。自然界基本建構成份的性質絕對不是偶發的瑣事，而是原本就和空間與時間的結構深深地「糾結在一起」。¹⁰⁴

⁹⁸ 詳 Gary Zukav, "The Dancing Wu Li Masters : An Overview of the New Physics", (Bantam Books New York Press 2001 8), pp.48-49。

⁹⁹ 如《大方廣佛華嚴經》卷30〈28 佛不思議法品〉云：「一切諸法皆無自性，不生不滅」。詳 (CBETA, T09, no. 278, p. 594, c。《大方廣佛華嚴經》卷20〈21 金剛幢菩薩十迴向品〉云：「解了一切法無有自體」。詳CBETA, T09, no. 278, p. 525, c。《大方廣佛華嚴經》卷11〈17 功德華聚菩薩十行品〉云：「菩薩作如是念，一切眾生無性為性……究竟三世皆悉無性」。詳CBETA, T09, no. 278, p. 469, a。

¹⁰⁰ 詳《大方廣佛華嚴經》卷20〈21 金剛幢菩薩十迴向品〉。CBETA, T09, no. 278, p. 525, c。

¹⁰¹ 詳《大方廣佛華嚴經》卷25〈25 十迴向品〉。CBETA, T10, no. 279, p. 135, a。

¹⁰² 詳《大方廣佛華嚴經》卷25〈25 十迴向品〉。CBETA, T10, no. 279, p. 134, b。

¹⁰³ 詳林國弘等譯 (Brian Greene原著)，《優雅的宇宙》，台北：台灣商務，2003，頁14-19。

¹⁰⁴ 詳林國弘等譯 (Brian Greene原著)，《優雅的宇宙》，台北：台灣商務，2003，頁19。

「弦論」主張宇宙萬物都是「深深地糾結在一起」，宇宙萬物和人類所有眾生都是息息相關、環環相扣的一個「有機體」。我們的世界觀並不是只有平面、直線、二維或三維的，而是螺旋式的「多維、多重」世間觀，正如“Teilhard In The 21st Century: The Emerging Spirit Of Earth”一書中指出宇宙三個自然原則的其中一條，云：「行星上的一切都是息息相關、環環相扣的共融關係--地球」。¹⁰⁵宇宙是個不可分割的「一整體」，如《華嚴經》云：「分別一切法悉是『一相、一義』」¹⁰⁶、「一性一相無有殊」的境界。¹⁰⁷其餘如「生死」與「涅槃」、「煩惱」與「菩提」的道理也是如此；表面上看這兩者是不同的，實際上從「空性」及「緣起」的角度來看，兩者是無差別、是一相的。如《華嚴經》云：「平等觀察生死、涅槃同一相故」¹⁰⁸、「雖能了達生死、涅槃無二無別，而常善巧饒益眾生」，¹⁰⁹乃至《大方等大集經》云：「生死、涅槃無差別，佛、法、僧寶亦無二」。¹¹⁰

《華嚴經》雖然有著「一相世界觀」的「全息哲學」，但這種哲學只是一位菩薩修學過程的其中一個法門而已，另外尚有諸多法門仍需修學，底下附上「離世間品」的二段經文，以作為本小節的結尾。

佛子！菩薩摩訶薩有十種分別法。何等為十？所謂：

分別一切法悉從緣起。

分別一切法皆悉如幻。

分別一切法皆悉無諍。

分別一切法無量無邊。

分別一切法無所依止。

分別一切法悉如金剛。

分別一切法悉是如來。

¹⁰⁵ 以上只舉第一條內容，另外二條內容如下：「二、沒有任何的受造物是重複的，各有其獨特的個別性，萬物是多元的--藝術。三、每一個幅度都是獨一的，有其個別主觀性、內化的力量，有其奧秘性和神聖性--聖神」。詳Arthur Fabel and Donald St. John, “Teilhard In The 21st Century: The Emerging Spirit Of Earth”，（Maryknoll, New York: Orbis Books, 2003），pp.85-86。

¹⁰⁶ 詳《大方廣佛華嚴經》卷38〈33 離世間品〉。CBETA, T09, no. 278, p. 641, a。

¹⁰⁷ 詳《大方廣佛華嚴經》卷20〈21 十行品〉。CBETA, T10, no. 279, p. 110, a。

¹⁰⁸ 詳《大方廣佛華嚴經》卷32〈入不思議解脫境界普賢行願品〉。CBETA, T10, no. 293, p. 807, a。

¹⁰⁹ 詳《大方廣佛華嚴經》卷7〈入不思議解脫境界普賢行願品〉。CBETA, T10, no. 293, p. 691, a。

¹¹⁰ 詳《大方等大集經》卷13。CBETA, T13, no. 397, p. 90, b。

分別一切法皆悉寂靜。
分別一切法悉是正道。
分別一切法悉是「一相、一義」。¹¹¹

佛子！菩薩摩訶薩有十種證知。何等為十？所謂：
知一切法「一相」。
知一切法無量相。
知一切法在一念。
知一切眾生心行無礙。
知一切眾生諸根平等。
知一切眾生煩惱習氣行。
知一切眾生心使行。
知一切眾生善、不善行。
知一切菩薩願行自在住持變化。
知一切如來具足十力成等正覺。
是為十。若諸菩薩安住此法，則得一切法善巧方便。¹¹²

四、結論

本文所討論的「分形」與「全息」哲學意涵，讓人更清楚《華嚴經》的「一多、大小無礙」¹¹³的哲學觀，擁有這種哲學觀可以運用在日常生活上，如：電影的攝影術、宇宙天文學、經濟股票學、氣象天候學、生態學、神經科學、健康，以至於社會及經濟生活中的人口、噪聲、物價、股票指數變化……等等。

「分形」與「全息」理論雖可輔助解說《華嚴經》的高深哲學，但畢竟仍不出「唯心」所現及「眾生如影，諸法如幻」¹¹⁴的道理，如《大方廣佛華嚴經不思議佛境界分》云：「此諸佛刹，皆唯『心量』之所變現」，¹¹⁵及《華嚴經》

¹¹¹ 詳《大方廣佛華嚴經》卷38〈33 離世間品〉。CBETA, T09, no. 278, p. 641, a。

¹¹² 詳《大方廣佛華嚴經》卷53〈38 離世間品〉。CBETA, T10, no. 279, p. 282, c。

¹¹³ 語出唐·澄觀撰《大方廣佛華嚴經疏》卷6〈1 世主妙嚴品〉云：「一毛不大，而多刹不小。一多、大小皆無礙也」。詳CBETA, T35, no. 1735, p. 543, c。

¹¹⁴ 經文出自《大方廣佛華嚴經》卷28〈25 十迴向品〉。CBETA, T10, no. 279, p. 155, b。

¹¹⁵ 詳《大方廣佛華嚴經不思議佛境界分》卷1。CBETA, T10, no. 300, p. 906, b。

云：「世間所見法，但以『心』為主，隨解取眾相，顛倒不如實。」¹¹⁶而近代德國物理學家量子力學的創始人馬克斯·普朗克（Max Planck 1858-1947）也曾描述說：「根本沒有物質存在。所有的物質是由一種力量產生的，是「原子」的顆粒在太陽系的「波動」造成的，在這一切的背後有一個「意識」和智力的心靈，而這心靈就是萬物之母（This Mind is the matrix of all matter）。」¹¹⁷Max Planck 指出「物質」並不真實存在，若存在的話，只是背後有一個「意識」心的力量去創造它罷了。另外一位美國專研麻醉和意識的醫師司徒華·漢莫洛夫（Stuart Hameroff 1947-）則從「量子意識理論」中提出人類的意識是「微管」（microtubule）中「量子」重力效應的結果；且與整個宇宙是互相連結的密不可分，他說：

that a change in the microtubules in one brain cell can affect microbules in another. This means the information in the microtubules can connect and become entangled with the universe outside the brain. these two neurons may be entangled, it's possible that the information of consciousness, of the whole brain, is entangled and can exist in the universe at large.[一個腦細胞裡的「微管」的變化會影響到另一個腦細胞裡的「微管」，這就意味著「微管」裡的資訊能夠進行溝通，並與大腦外的「宇宙」糾纏在一起，這兩個「神經元」可以被糾纏在一起，有可能我們人類的「意識」資訊在整個大腦裡就是「糾纏」在一起的，並能夠逍遙存在於「宇宙」之間]。¹¹⁸

所有一切外在的「諸法」現象皆由我們的「心識」變幻生起，而且與整個宇宙互相連繫糾纏在一起，無論是微小的「一法」或無量的「眾多法」都是「心識」所造，故《華嚴經》清楚的說：「菩薩深入諸法，皆悉『如幻』……於『一法』中，解『眾多法』。『眾多法』中，解了『一法』……譬若如幻」。¹¹⁹在

¹¹⁶ 語出《大方廣佛華嚴經》卷13〈10 菩薩問明品〉。CBETA, T10, no. 279, p. 66, c。

¹¹⁷ 詳英國牧師與心理學家迪亞姆德 歐木庫Diarmuid O'Murchu, “Quantum Theology”, (New York: The Crossroad Publishing Company. 1997), pp.102-103。

¹¹⁸ 上述內容詳「與摩根 弗裡曼一起探索宇宙的起源」第二季第一集：有死後之生嗎（Science Channel Through The Wormhole: Is There Life After Death）影片13分:26秒-14分:07秒。或參閱Stuart Hameroff, “Consciousness, neurobiology and quantum mechanics: The case for a connection”, Departments of Anesthesiology and Psychology, Center for Consciousness Studies, The University of Arizona, Tucson, Arizona, USA, 2005。

¹¹⁹ 詳《大方廣佛華嚴經》卷28〈24 十忍品〉。CBETA, T09, no. 278, p.

英國被譽為繼愛因斯坦之後最傑出的物理學家史蒂芬·霍金（Stephen Hawking 1942-），他在自己著作《胡桃裡的宇宙》¹²⁰（*The Universe in a Nutshell*）第七章「膜的新世界」中也說：「Do we live on a brane or are we just holograms？我們是生活在一張膜上？或者我們只是一張全息的投影圖？」¹²¹以佛典來說，眾生本來就活在「一切諸法如電、夢幻」¹²²之中；以「全息投影」的理論來說也是如此，如《全像宇宙投影三部曲》云：「這也許暗示著我們所謂的『現實世界』與『夢境』根本沒什麼差別。『作清明夢的能力』應被稱作『對共同宇宙的覺知力』，因為共存宇宙空間與其他影像都會在這『全像』中出現。」¹²³底下舉二部 YouTube 影片解釋：



這二個現代的 YouTube 影片告訴吾人最後的真理，那就是：

三世所有一切劫，於「一念」中能悉現，
猶如「幻化」無所有，是名諸佛無礙法。¹²⁴

580, c29-p. 581, a。

¹²⁰ 該書或譯作「果殼中的宇宙」一名。

¹²¹ 詳 Stephen Hawking, “*The Universe in a Nutshell*”, (Bantam Press 2001-11), p.173。「膜宇宙學」是一個物理學上「超弦理論」和「M 理論」的分支，他們認為宇宙其實是鑲在一些更高維度的膜，而那些更高維度的膜一直影響著我們的宇宙。

¹²² 語出《大方廣佛華嚴經》卷 55〈34 入法界品〉。CBETA, T09, no. 278, p. 753, b。

¹²³ 詳麥可 泰波/著，潘定凱譯《全像宇宙投影三部曲〈第2部〉心志與肉體》（Michael Talbot, “*The Holographic Universe*”）。臺北：琉璃光出版，1997年12月1日，p.123。

¹²⁴ 語出《大方廣佛華嚴經》卷 3〈2 盧舍那佛品〉。CBETA, T09, no. 278, p. 407, c。

參考書目

一、藏經部份

- 1.唐·實叉難陀譯《大方廣佛華嚴經》。八十卷。《大正藏》第十冊。
- 2.東晉·佛跋陀羅譯《大方廣佛華嚴經》。六十卷。《大正藏》第九冊。
- 3.唐·般若譯《大方廣佛華嚴經》。四十卷。《大正藏》第十冊。
- 4.唐·法藏《華嚴經探玄記》。二十卷。《大正藏》第三十五冊。
- 5.唐·澄觀《大方廣佛華嚴經疏》。六十卷。《大正藏》第三十五冊。

二、中文圖書

- 1.法爾科內《分形幾何中的技巧》。東北大學出版社。1999 年 6 月。
- 2.辛厚文主編《分形理論及其應用》。中國科技大學出版社，1993。
- 3.孫博文《電腦分形藝術》。黑龍江美術出版社，1999。
- 4.金以文、魯世傑《分形幾何原理及其應用》，浙江大學出版社，1998。
- 5.李水根、趙翔鵬《二維和高維空間的分形圖形藝術》。大陸科學出版社，2009。
- 6.Mandelbrot 撰《大自然的幾何學》（最新修訂本）。上海遠東出版，1998 年。
- 7.林鴻溢，李映雪編著《分形論—奇異性探索》。北京理工大學出版社。1992 年 9 月。
- 8.林國弘等譯（Brian Greene 原著），《優雅的宇宙》，台北：台灣商務，2003。
- 9.麥可·泰波/著，潘定凱譯《全像宇宙投影三部曲》（Michael Talbot, The Holographic Universe）。臺北：琉璃光出版，1997 年 12 月 1 日。
- 10.張穎清《生物全息診療法》。山東大學出版，1987 年 3 月。
- 11.潘金貴《分形藝術程序設計》，南京大學出版社，1998 年 3 月。
- 12.王興元《廣義 M-J 集的分形機理》，大連理工大學出版社，2002 年 5 月。
- 13.曾國屏等編《分形-大自然的藝術構造》，山東教育出版社出版發行，1996 年 12 月。
- 14.顏澤賢《現在系統理論》，台北：遠流。1993 年 8 月。
- 15.曹天元 Capo 撰《上帝擲骰子嗎：量子物理史話》，台北：八方出版社，2007 年 07 月。
- 16.楊展如《分形物理學》，上海科技教育出版社，1996 年 9 月。
- 17.嚴春友、嚴春寶《文化全息論》，山東人民出版社。1991 年 5 月。
- 18.劉式達、梁福明、劉式適、辛國君編著《自然科學中的混沌和分形》，北京

大學出版社，2003 年 11 月。

- 19.肯尼士·法爾科內著，曾文曲、王向陽譯《分形幾何中的技巧》，東北大學出版社，1999 年 6 月。
- 20.陳凌著《分形幾何學》，大陸地震出版社，1998 年 7 月。
- 21.K.j.Falconer 著《分形集幾何學》，中國礦業大學出版社，1992 年 7 月。
- 22.文志英著《分形幾何的數學基礎》，上海科教出版社，1998 年 7 月。
- 23.謝和平等著《分形幾何——數學基措應用》，重慶大學出版社，1991 年 5 月。
- 24.汪國泉、李後強著《分形幾何與動力系統》，黑龍江教育出版社，1993 年。
- 25.本社編著《分形·標度及遠離平衡態的增長》，清華大學出版社，2000 年 6 月。
- 26.張志三著《科學家談物理-漫談分形》，湖南教育出版社，1994 年 12 月。
- 27.辛厚文著《分形介質反應動力學》，上海科技教育出版社，1997 年 12 月。
- 28.王橋等著，武漢測繪《地圖資訊的分形描述與自動綜合研究》，成都科技大學出版社，1998 年 9 月。
- 29.李崇靖主編《分形的理論及應用》，雲南大學出版社，1996 年 9 月。
- 30.史蒂芬·霍金/原著，葉李華譯《胡桃裡的宇宙》（The universe in a nutshell），台北：大塊文化出版，2001 年 11 月。
- 31.鄒方《果殼中的宇宙導讀》，湖南科技出版社，2007 年 12 月。
- 32.桂格·布萊登（Gregg Braden）原作，達娃譯《無量之網：一個讓你看見奇蹟，超越極限，心想事成的神祕境地》（The Divine Matrix: Bridging Time, Space, Miracles, and Belief）。台北：橡實文化出版。2010 年 02 月。

三、西文圖書

- 1.David Bohm,“Wholeness and the Implicate Order”, (Routledge Press, 2002 11) 。
- 2.Sir Charles Eliot,“Japanese Buddhism”, (London:Routledge & Kegan Paul , 1959) 。
- 3.Alain Aspect, Claude Fabre, Gilbert Grynberg,“Introduction to Quantum Optics: From the Semi-classical Approach to Quantized Light”, (Cambridge University Press , 2010 10) 。
- 4.Joseph Chilton Pearce,“The Crack in the Cosmic Egg”, (New York : Pocket Books , 1974) 。
- 5.Michael Talbot,“The Holographic Universe”,(New York : Harper Perennial Press, 1992) 。

6. Gary Zukav, "The Dancing Wu Li Masters : An Overview of the New Physics",
(Bantam Books New York Press 2001 8) 。
7. Arthur Fabel and Donald St. John, "Teilhard In The 21st Century: The Emerging
Spirit Of Earth", (Maryknoll, New York : Orbis Books, 2003) 。
8. Diarmuid O'Murchu, "Quantum Theology", (New York: The Crossroad Publishing
Company. 1997) 。
9. Stephen Hawking, "The Universe in a Nutshell", (Bantam Press 2001 11) 。
10. Deepak Chopra, "The Spontaneous Fulfillment of Desire", (New York : Three
Rivers Press, 2003) 。