



地球的年齡

羅伯特·懷特 (Robert S. White)

「我們看不見起源的蹤跡，也看不見未來的憧憬」，Hutton 1788。

「我是阿拉法，我是俄梅戛；我是首先的，我是末後的；我是初，我是終。」（啓二十二 13）

摘要

根據最可靠的估計，地球物質的年齡是四十五億六千六百萬年（準確度高達數百萬年）。宇宙的年齡則是三倍（一百三十七億年）。雖然地球史上的大部份階段都有生物，現代人的歷史則只佔了地球年齡的數十萬分之一。本文探討鑑定地質年齡的科學根據，地球年齡的歷史性及近代觀點，以及聖經與科學證據對神學觀點的影響。

讀者也許感到納悶：二十一世紀初的人竟然還需要一篇論及地球年齡的文章。人們自宗教改革時期以來，已開始對「深層的時間」有概念。這概念在一八五〇年代被知識界廣泛接納，標誌著人類對他們在宇宙中的地位的看法已產生了重大改變。²人類不僅是浩瀚宇宙中的滄海一粟，更是長得難以想像的歷史中的一小部份——宇宙存在的大部份時間，人類都不存在。文首引述了哈頓（Hutton）的一句話，提到許多似乎永無止息地周而復始的地質過程。乍看之下，這似乎與聖經描述的單向歷史進程背道而馳。雖然當時許多不同宗教的觀點很容易容納這些新觀點，但自二十世紀末以來，一些基督徒和穆斯林卻試圖讓時光倒流，主張地球的年齡非常小，忽視了許多駁斥這說法的強有力的科學證據。

從科學看地球的歷史

太陽系——包括地球——源自隕星物質的巨大撞擊。撞擊之後，這些物質就組成獨立的行星體。最基本的地質學年齡鑑定法是以石層層序來定義它們形成時的順序（稱為層序遞層學[*stratigraphy*]）。這概念其實很簡單：除非後來受到干擾，新石（特別是沉澱的新石）一般覆蓋在舊石上。這種層序排列還可以推而廣之：只要岩石擁有一些隨著時日改變的獨特鑒別物，我們就能找出世上同代岩石的相互關係。化石就是這類標記物的好例子：世上所有擁有同樣化石的岩石可被鑑定為同一時代。若集合不同物種的化石，就可增加鑑定的準確性，因為不同的物種在不同的地質時代生存。必須注意的是，這只能告訴我們某個岩石層在全球次序中的相對年齡，而非其絕對年齡。我們只能根據化石來鑑定地球歷史的最後十分之一（見圖表）。

¹Hutton, J. 'Theory of the Earth', *Transactions of the Royal Society of Edinburgh* (1788) 1, 209-305.

²見 Robert, M. B. 'Genesis Chapter One and Geological Time from Hugo Grotius and Martin Mersenne to William Conybeare and Thomas Chalmers (1620 to 1825)', In *Myth and Geology*, Geological Society of London Special Publication (2007) and Gould, S. J. *Time's Arrow, Time's Cycle: Myth and Metaphor in the Discovery of Geological Time*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts (1987), 222pp.



作者簡介：

羅伯特·懷特教授（Robert White，英國皇家科學院院士）是劍橋大學地球科學系地理物理專業教授，並領導研究地球動力殼的小組。懷特博士也是法拉迪科學與宗教研究所（the Faraday Institute for Science and Religion）副主任及劍橋聖艾蒙學院（St Edmund's College）院士、約翰·雷運動（The John Ray Initiative）主任、地質學會會員，及《基督教、氣候變化及環保的生活》（*Christianity, Climate Change and Sustainable Living* [SPCK, 2007]）的作者。

計算岩石絕對年齡的最簡單方法是使用已知的週期性變化，例如樹的年輪每年的增長或影響岩石某些特性、可預測的地球軌道變化，然後根據這些循環推算其歷史。每棵樹的年輪寬度因地方性的氣候變化而異。若某區的所有樹木都展現同一類的氣候主導模式，我們可以推算出超過單棵樹木年齡的歷史。方法是找出有足夠重疊時間的較老的木材，從中找出年幼至年老樹木的獨特年輪模式的關聯。人們根據德國中部的樹木推算出了獨特的樹木年輪年表，甚至追溯到公元前八千四百年的時代。其它地方也有類似的年表。

我們也在珊瑚的增生層、湖底沉積層及大陸內地累積的雪層中發現了年輪，如格林蘭（Greenland）和南極的冰蓋。在格林蘭，深井鑽探工作已穿透二十萬年的冰。在南極，三千一百九十米（一萬五百英尺）深的鑽探也已探測到七十四萬年的冰。³最頂層冰塊的單年累積層（年層）可以很明確數清。然而，在較深的地方，冰層更為緊湊，一些年層可能被忽視。另一個可能性是：在接近冰層底部的地方，冰片因為再度融化或摺疊而扭曲了年層。根據保守估計，計算年層的誤差，從一萬一千年前冰層的百分之二，增至十五萬年前冰層的百分之十。

也許更令人驚訝的是，地球軌道的變化導致氣候模式的長期循環——稱為米蘭科維奇（Milankovitch）循環。地球環繞太陽的橢圓軌道的偏心率產生了十萬年和

³ North Greenland Ice Core Project Members 'High-resolution record of northern hemisphere climate extending into the last interglacial period', *Nature* (2004) 431, 147-151（所報導的年齡及至十二萬三千年）；EPICA Community Members 'Eight glacial cycles from an Antarctic ice core', *Nature* (2004) 429, 623-628（報導的年齡及至七十四萬年；冰塊樣本取自某個南極冰芯的底部）

四十一萬三千年的循環、地球自轉軸的傾斜產生了四萬年的循環、地球自轉角度的漸次變化（或稱「歲差」）則產生約一萬九千年和二萬三千年的循環。若根據這些循環對古代沉積物的規律性氣候影響來鑒別這些循環，可精確推算的歷史可達三千萬年。⁴

以不規律的週期性變化來鑒定岩石年齡的最後一個例子是它們的磁場極性。地球液體外核的流動構成一部電磁發動機，產生了地球兩極的磁場，大致上與地球的自轉軸重合。磁場平均每一百萬年顛倒兩極約兩三次。擁有磁性礦物質的岩石記錄了這些礦物沉積時的磁場方向，兩極的轉換是可以辨別的，並可用以鑒定海底玄武岩層至一億七千萬年前。這種技術是辨認海底擴張的基礎，並迅速引致板塊構造論（plate tectonics theory），並於一九六〇年代革新了地球歷史的地質學詮釋。

放射性測年法仍是鑒定地球較古老岩石及地球年齡的最有效方法。這方法依據以下事實：自然界裡的許多原子擁有不穩定的原子核（「親代」原子）。這些原子核自發地衰變至一個較低的能量狀態（「子代」原子）：由於這種放射性衰變只涉及原子的核子，所以其衰變率與壓力、溫度、化學鍵等物理和化學狀態無關。這使它們成為理想的記時儀器。⁵

最簡單的放射性測年法測量一個擁有人們已知的衰變率的同位素系統的子代/親代比率。這涉及兩個主要假設：第一，石層形成時，子代原子不存在（或人們至少知道起初的比率）；第二，自岩層形成以來，親代和子代原子無單一傾向性損失。一般上，子代原子比親代原子較不匹配原有晶格結構，因此在岩石的溫度升高或受到其它干擾時比較傾向於流失。所以，若測量不準確，其誤差比較可能是估計年齡比正確年齡更小，因為一些子代原子已經流失了。若要避免不可靠的測量，最佳的途徑是對同一岩石使用兩個或以上的衰變系統，或使用包含三種不同的同位素的衰變系統。這將容許我們檢測其內在一致性。

現今鑒定岩石年齡的放射性同位素系統有四十多種。一般使用的同位素系統的半衰期其實很長：例如，釷-147（Samarium）至釹-143（neodymium）的半衰期是一千零六十億年；銣-87（rubidium）至銣-87（strontium）為一百八十八億年；鉀-40（potassium）至氬-40（argon）為十二億六千萬年；鈾-235（uranium）至鉛-207（lead）為七億年。探測較短時期的最佳方法則是使用源自大氣層的宇宙射線同位素，如鈹-10（beryllium）的半衰期為一百五十二萬年；氯-36（chlorine）為三十萬年；以及眾所周知的碳-14（carbon）為五千七百一十五年。在大部份情況中，衰變率的誤差率只有百分之二以內。通過放射性衰變期所鑒定的年齡也只有數個百分點的誤差率。

不同的半衰期讓我們能夠選用適合的同位素衰變系統來鑒定不同時代的岩石。然而，這種測量法的

精確度最多只能達致五六個半衰期的時間。最著名的碳-14 測量法可以有效應用在考古學及近代地質學研究，但卻不能鑒定恐龍滅絕（六千萬年）的時代，也不能鑒定地球的年齡。現今最精確的地質石層測年法是鈾-鉛和氬-40/氬-39 的測量法。這兩種方法依據兩個不同的衰變系統，因此容許我們進行內部一致性的檢測，以確定沒有同位素增加或流失。

「根據流失碳-13的石墨推算，一般認為最古老的生物維生物質有三十八億五千萬年」

根據鈾-鉛半衰期系統的測定，地球的年齡是四十五億六千六百萬年（±兩百萬年）。這系統的半衰期夠長，足以測定地球的年齡。對現今地球鉛礦的子代/親代比率的認識本身只能告訴我們這些礦石脫離地球地幔母體後的年齡。若要用它們來鑒定地球本身的年齡，必須測量近期墜入地球的隕石物質的鈾-鉛比率，並對比現今的比率。由於這些隕石自太陽系形成以來在太空穿梭時保持孤立狀態，它們記錄了起初累積成地球的物質的初始同位素比率。因此，嚴格來說，我們所測定的地球年齡是太陽系物質形成的年齡。

在已鑒定年齡、地理上綿延極廣的原生大陸地殼岩石中，最古老而且鑒定最可靠的出現在西格林蘭，大概有三十八億〇六百萬年（±兩百萬年）：有證據顯示它們曾在水中沉積。因此，海洋在地球史上的早期已經存在。這時期在三十九億年前左右，就在隕石撞擊的主要時期之後不久。加拿大也有四十億〇三千一百萬年（±三百萬年）的地殼岩石證據，但比較受爭議。澳洲西部的銻石不易被侵蝕，且有四十四億〇八百萬年（±八百萬年）歷史，接近地球的年齡。⁶根據流失碳-13的石墨推算，一般認為最古老的生物維生物質有三十八億五千萬年，被鑒定的微化石殘餘也出現在三十五億年的岩石。

上文討論的只是我們可以取樣的測年物質，如地球的岩石。我們該如何鑒定在地球形成以前，宇宙歷史首三分之二期間的天文事件日期？我們可以使用一般科學技巧檢測今日可觀察的物理進程，然後推論至更廣的宇宙領域。例如，若假設光速不變、宇宙正在擴張，就可以用來自宇宙遠方的多普勒光移（doppler shift of light）現象（「紅移」[red shift]）來計算它移動的距離，藉此鑒定其年齡。根據目前最佳的推算，宇宙始於一百三十七億年前。這推算乃根據充斥著空間的微波背景輻射強度。

地球史的歷史性觀點

基督教時代之前，人們已嘗試鑒定地球的年齡。公元前第六世紀的查拉圖斯特拉（Zoroaster）相信世界的年齡超過一萬兩千年。有人則根據主要的古文明年齡推算出地球有數十萬年之久。根據羅馬作者西瑟羅（Cicero）的記載，迦勒底（Chaldea）的祭司相信地球源自兩百萬年前的渾沌。⁷

⁴ Hinnov, L. A. 'Earth's orbital parameters and cycle stratigraphy', In Gradstein, F., Ogg, J., and Smith, A., (eds.) *A Geologic Time Scale 2004*, Cambridge University Press (2004), pp. 55-62.

⁵ Wiens, Roger C. *Radiometric Dating: A Christian Perspective* (www.asa3.org/ASA/resources/Wiens.html) 為放射性測年法提供很好的介紹。

⁶ Wilde et al. 'Evidence from detrital zircons for the existence of continental crust and oceans on the earth 4.4 Gyr ago', *Nature* (2001) 409, 175-178.

⁷ 見 Lewis, C. L. E. & Knell, S. J. (eds.) *The Age of the Earth: from 4004 BC to AD2002*, Geological Society of London (2001), Special Publication No. 190, 288pp. 本書收集了非常卓越的文章，論及史上人們對測量地球年齡的看法。

在基督教時代的大部份時期，受過教育的人都認為聖經為地球的年齡提供了可靠的資料。例如，莎士比亞（Shakespeare）於公元一六〇〇年透過《如你所願》（*As You Like It*）的人物羅莎琳（Rosalind）說道：「這可憐的世界大概有六千年之久」。其中一位最先以聖經的資料認真進行計算的是安提阿的提阿非羅（Theophilus of Antioch）。他在公元一六九年以聖經的年代代表推算出宇宙於公元前五五二九年被創造。之後還有許多人進行類似的推算，例如，阿瑟（Ussher）主教（一五八一至一六五六年）推算出亞當於公元前四〇〇四年被造。不過，後期作者誇大了其影響力：只有少數十七和十八世紀的神學家把創世記第一章嚴格地詮釋為一日二十四小時。

根據布凡（Buffon）於一七七八年出版的文獻，地球的年齡是七萬四千年；未發表的估計則是兩百萬年。因此，自地質學開始成為科學以來，從事這一新興學科的人就認為地球的年齡極為長久，遠比人類歷史所記載的久。一七七〇至一八〇〇年之間，主要的爭議不在於地球的年齡是否介於六至八千年，而是約十萬或數百萬年。⁸達爾文於一八五九年寫《物種起源》（*On the Origin of Species*）時，⁹地球有數百萬至數億年歷史的說法（根據達爾文的計算，威爾德[Weald]有三億年的歷史）已被確立。接納此說法的包括主導牛津和劍橋地質學的布克蘭（Buckland）和塞治維克（Sedgwick）等牧師兼地質學家。例如，牛津大學地質學教授約翰·腓利普斯（John Phillips）於一八六〇年以恆河盆地沉積物的資料估計沉澱速率，並推論地殼的年齡有九千六百萬年。類似的計算還有許多。理查·梅恩（Richard Main）牧師的這段話表達了一八六〇年代的保守聖公會觀點：「一些課本仍對無知者說地球的年齡是六千年...今日受過良好教育的人都不受此說法的誑惑。」

計算地球年齡的另一位主要人物是凱文勳爵（Lord Kelvin [1824-1907]）。他是當時頂尖的物理學家，也是堅信設計或神的秩序存在的基督徒。他根據太陽所產生的熱量的論據推論太陽的年齡略小於一億年，¹⁰之後又根據地球熱量流失的論據估計地球的年齡是九千八百萬年，在兩千萬至四億年的範圍之內。¹¹從數學的角度來看，他的論據是正確的，似乎比達爾文、腓利普斯等人的地質學估計更優越。這些論據動搖了達爾文，使他在《物種起源》的第二版把威爾德年齡的估計削減至三分之一至二分之一，並在第三版中完全刪除他的估算。不過，其他地質學家仍然認為凱文的計算縱然很聰明，但所估計的時間仍不足以產生他們走過及敲過的地層。

亨利·貝克里（Henri Becquerel）於一八九六年發現放射性，皮爾·居里（Pierre Curie）於一九〇三年承認這是鐳（radium）的一個熱量來源後，這僵局才得以化解。凱文不了解放射性過程。因此，他根據地球

和太陽的冷卻所進行的估計比實際年齡低了一個數量級以上。一旦考慮到放射性元素的衰變所產生的熱量，解釋地球現今溫度所需的年齡就大幅度增加。拉特福（Rutherford）迅速成為放射性新領域的領導人物。令人驚訝的是，他在這新研究領域的初期（一九〇四年）提出，礦物質中的氦（helium）衰變也許能夠提供一個計算地質年齡的方法。此後，隨著更優質的岩石樣本被檢驗之後，這方面的估計愈來愈精確。這方面發展的最主要原因是更好的儀器的出現。帕特遜（Patterson）於一九五三年估計地球的年齡是四十五億五千萬年。這估計至今仍未有大幅度的改進。¹²

雖然自一八〇〇年代以來，人們廣泛認同，地球的年齡長達數百萬至上億年，二十世紀上旬也有愈來愈精確的地球年齡測量，二十世紀後期的一些基要派基督徒卻開倒車，相信地球只有六千至一萬年的歷史。把此信念發揚光大的是懷特科姆（Whitcomb）和莫里斯（Morris）於一九六一年出版的《創世記洪水》（*The Genesis Flood*）。¹³他們堅稱，全球的洪水在一年之內形成了大部份的地質層，並認為整個宇宙在六個（如今所理解的）二十四小時的日子裡被創造。他們的立場建基於聖經無誤的信念和自己對創世記首數章的詮釋的堅定信心。

有關地球年齡的爭議往往與想要駁斥進化論的意願糾纏不清，並產生了年輕地球創造論運動（Young Earth Creationist movement）。創造研究社（Creation Research Society）於一九六三年成立，創造研究所（Institute for Creation Research）則在一九七二年成立。其它較小的創造論機構也隨後成立。他們在美國的勢力最強，嘗試把年輕地球創造論的信念納入主流教育，特別是公立學校。他們在這方面基本上不太成功。直到今日，一系列的法律訴訟皆裁決創造論和其繼承者「智慧設計論」（Intelligent Design）運動的信念本質上屬於宗教，而非科學。¹⁴然而，他們卻成功促使有利可圖的教課書出版商在教導生物進化論時顯得更為謹慎，並使美國大眾廣泛接納年輕地球創造論觀點。

「地球環境容許生命存在之後，生命幾乎就即刻出現了。」

雖然年輕地球創造論廣受接納（這有點令人意外），創造論運動甚少在同行評審的科學文獻中發表，專業地質學家也不接納年輕地球創造論。科學界對此理論的回應首先是不予理睬，因為大部份科學家很難相信竟然有人在科學證據的反對之下持有這樣的觀點。不過，當年輕地球創造論者加強他們虛誇的言辭時，世俗科學界的回應是設立國家科學教育中心（National Center for Science Education）等非牟利機構來維護美國公立學校的進化論教育。本文的篇幅不容許我在此討論為何年輕地球創造論者許多有關年輕地球的聲稱都是不可信的。逐點駁斥此論的世俗¹⁵及基督教¹⁶文獻比比皆是。

⁸ M. J. S. Rudwick, *Bursting the Limits of Time: The Reconstruction of Geohistory in the Age of Revolution*, U. Chicago Press (2005), 840pp.

⁹ Darwin, C. *On the Origin of Species*, London: Murray (1859) p. 282.

¹⁰ Kelvin, Lord *Macmillans Magazine* vol. 5 (1862), p.288.

¹¹ Thomas, William (Lord Kelvin) 'On the secular cooling of the earth', *Philosophical Magazine* (1863) (series 4) 25, no. 165, 1-14.

¹² 有關地球年齡鑑定的詳情，見 Dalrymple, G. B. *The Age of the Earth*, Stanford University Press (1991), 474 pp.

¹³ Whitcomb, J. C. & Morris, H. M. *The Genesis Flood: The Biblical Record and its Scientific Implications*, Philadelphia: Presbyterian & Reformed (1961).

¹⁴ 見 www.natcensci.org。

地球年齡的神學觀點

宇宙重要事件日期圖表有兩大值得注意的特點。¹⁷首先，地球環境容許生命存在後，生命幾乎就即刻出現了。此後的數十億年裡，太陽的能量雖然增加了百分之三十，地球的轉動雖然慢至原來的五分之一至四分之一，地球的條件仍然適於生命的持續存在。¹⁸這一點非常值得注意，因為生命需要相當狹隘的環境條件範圍，才能生存下來。若地球表面的溫度超過攝氏一百度，所有水都會蒸發，我們所知的生命都會結束。在另一端，若不是因為大氣層二氧化碳的溫室效應，地球表層將比現今溫度低攝氏三十度，並因此成為貧瘠、冰冷的荒蕪之地。我們可以視之為奇妙的巧合，或從基督教的觀點，視之為神的眷顧：祂持續地維持及護理這世界，使它成為適於生命存活之地（來一3）。

另一個值得注意的要點是：雖然生物在地球形成不久後即已存在，人類只在地球最近的歷史中出現，是這歷史的一小部份。以下說法或許可以幫助我們理解其正確比例。若地球歷史被壓縮為一年，現代人類存在的時間就如除夕午夜前的最後十五分鐘。這是否有任何神學意義？這本身並沒有什麼神學意義，因為事物原本就是這樣的。然而，若考慮到人們近年來所理解的人擇原理（the anthropic principle）——即，宇宙的條件受到精確的調配，以致容許生命在地球出現——無神論者有理由停下來想一想，¹⁹基督徒也有理由為著創造之神的創造力與主權歡喜。它也提供一個使人謙卑的觀點，讓人類看清自己在宇宙歷史中的位置，使人更清楚領悟聖經的這說法：人類對神特別重要（如創一26-31；詩八）。

協調科學的地球年齡與聖經記載的困難並不在創世記第二章之後的時代。後者可以輕易納入一萬年

¹⁵ 見《論起源》（Talk Origins）網站列出的創造論宣稱索引：www.talkorigins.org/indexcc/。這是世俗的觀點。由於評論是公開的，回應的素質參差不齊。

¹⁶ 例如，見註5提到的Roger Wiens的文章，以及以下相當全面的網站：www.answersincreation.org。

¹⁷ 圖表修改自Alexander D. & White, R. S. *Beyond Belief: Science, Faith and Ethical Challenges*, Oxford: Lion (2004), 219pp 的參考資料及Carroll, S. B. 'Chance and necessity: the evolution of morphological complexity and diversity', *Nature* (2001) 409, 1102-1109。

¹⁸ 直接測量潮汐對古沉積物的影響顯示，在九億年前（即，地球史的百分之二十），一年有四百二十天，每天少於二十一小時。由於潮汐的摩擦力，地球的轉動逐漸慢下來（見Williams, G. E. 'Precambrian tidal and glacial clastic deposits: implications for Precambrian Earth-Moon dynamics and palaeoclimate', *Sedimentary Geology* (1998) 120, 55-74）。初期地球轉動率的估計乃根據地球-月球互動的模型，並顯示在地球史初期，一日只有五六小時。

¹⁹ 例如，哲學家安東尼·弗洛（Anthony Flew）從無神論轉向自然神論。他根據大爆炸宇宙天體學、精細調配，及地球歷史的科學知識提出自己改變的原因：www.biola.edu/antonyflew/。

前之內，但這必須假設創世記提到的六日能以六個二十四小時的日子來解釋整個宇宙形成的歷史。其中一種解釋是不把六日視為二十四小時的日子，而是數十億年的時期。²⁰另一種說法是指地球只是看起來比實際年齡更老。²¹雖然科學不能處理這建議，它卻產生了許多神學問題，因為這說法意味著神故意設計一個宇宙來欺騙我們。這不符合神在聖經中有關自己的一切其它啓示。

圖表：宇宙歷史的重要日期

	年前
宇宙起源	一百三十七億
太陽系起源 (=地球起源)	四十五億六千六百萬±二百萬
最古老的地球礦物質 (鉛石)	四十四億〇八百萬±八百萬
地球最古老的岩石	四十億〇三千一百萬±三百萬
地球生命的最早證據 (碳-13的殘餘石墨)	三十八億五千萬
地球最早的微生物化石	三十五億
第一個藍菌	二十億
第一個多細胞紅藻	十二億
最古老的多細胞動物	五億七千五百萬
第一批有胎盤的哺乳動物	一億三千五百萬
最早期的人類 (南方古猿)	約五百萬
最早期的現代人類	約二十萬
亞當與夏娃 (伊甸園, 新石器農耕時代)	約一萬二千至一萬之間
上月球的第一人	公元一九六九年

最有成效的詮釋法是嚴正看待提到六日創造的創世記經文文體。專業科學著作在十七世紀第一批科學期刊創刊後才出現，若嘗試在創世記中找出科學的意義，是時代誤置的作法。無論如何，奧古斯丁（Augustine）、俄利根（Origen）等初世紀的初期教父已從喻意角度詮釋創世記。²² 創世記經文的主旨是神學的：解釋神創造的心意及祂與被造界的關係。創世記首數章的神學敘述宣告，宇宙是一位有愛心、個人的神創造的。祂的創造井然有序，祂也對所造之物感到很滿意。祂的其中一個主要目的是要使之成為人類可以活出豐盛生命、與祂建立愛的關係之地。聖經提供了宇宙被刻意創造的證據。若配合地球經過數十億年的進化，變成適於人類居住之地的科學證據，就鞏固了以下信息：人類不是毫無意義的宇宙之偶然產物。

²⁰ Ross, H. *A Matter of Days*, Navpress (2004), 303 pp. 採納此詮釋。他維護古老的地球，但也對宏觀進化論持有批判的態度。

²¹ P. Gosse早在一八五七年已為這說法辯護。他著名的說法是：神用肚臍創造亞當。

²² 有關創世記宇宙起源的詮釋及科學證據的討論，見Kidner, D. *Genesis*, Tyndale Old Testament Commentaries, Leicester: Inter-Varsity Press (1967); Lucas, E. *Can we Believe Genesis Today?*, Leicester: Inter-Varsity Press (2001); Wilkinson, D. *The Message of Creation*, Leicester: Inter-Varsity Press (2002), 296pp.; Alexander, D. R. *Rebuilding the Matrix*, Oxford: Lion (2001)。

法拉迪專文系列

法拉迪專文系列由英國劍橋大學聖艾蒙學院法拉迪科學與宗教研究所出版（Faraday Institute for Science and Religion, St. Edmund's College, Cambridge, CB3 0BN, UK）。本所是從事教育與研究的慈善機構（www.faraday-institute.org）。中文版（Chinese [traditional]）譯者為李望遠（中文版有簡體字與繁體字版）。專文作者的觀點不一定代表本所立場。法拉迪專文系列探討科學與宗教的關係的各類課題。系列全集以 pdf 檔案收錄於 www.faraday-institute.org，並供免費下載。

中文版出版日期：2010年9月© The Faraday Institute for Science and Religion