

物理學的樂趣不在於結果，而在於追尋的過程

DENNIS OVERBYE

本文已於2009年12月29日刊登於美國紐約時報科學版

成功大學感謝 Dennis Overbye 先生准許本校榕園研發快訊刊登及翻譯本篇文章

最 近有人問我日內瓦郊區的大型強子對撞器

(Large Hadron Collider) 有什麼用。建造期長達 15 年，花了 100 億元，這機器將於明年初開始運轉，讓質子碰撞，以造出宇宙初始「大霹靂」(the Big Bang) 時的情況。當然，那些量子場理論家們還正在發明更多新的粒子和抽象的對稱性，但對其他人而言，這種追尋的意義何在？



被問到這個問題，我閃躲不及，只好展開滔滔雄辯。

先從粒子物理學衍生的諸種附加利益說起，除了形成活躍堅強的學術研究社群，還有網際網路，最早是由歐洲核子研究組織 (CERN)、也是目前這個新的對撞器的建造機構的物理學家發明來使內部溝通更加方便的工具，再談到如磁振造影 (M.R.I.) 和正電子發射計算機斷層掃描 (PET scans) 等許多現代醫學顯影技術。

這些測試聽起來好像對人體無害，甚至讓人覺得神奇：它們以非侵入性而且幾乎是無痛的方式探索人體內部組織，但使用這些技術聽起來好像是和來自晨昏魅影界域的力量打交道。當內人 Nancy 去年秋天因為身體的突發狀況而接受「單光子發射計算機斷面成像」(Spect) 的掃描檢驗時，注射了放射性示蹤 (radioactive tracer)，因此有幾天她必須自己睡，還不能抱我們的女兒。

「PET scan」中的「P」代表的是「正電子」(positron)；正電子和帶負電荷、活潑又喜歡和別種粒子結合的電子 (electron) 相對；而電子就是所謂的反物質，總之是科幻奇想中的玩意兒。

不曉得有沒有人問過預言反物質存在的英國物理學家狄拉克 (Paul Dirac) 反物質有什麼用。有人說因為過度使用掃描儀器，使得醫療系統破產。的確，當我看到 Nancy 掃描檢查的帳單時，幾乎快暈厥過去，但當我知道自付額極低時，真想點香檳慶祝。



但是，人類建造這些可消耗供應一個小都市電力的機器讓質子碰撞，再現大霹靂火光，可絕不是為了要建造更有用的醫療器材。年輕的科學家投注精華歲月在如同紐約公寓建築大小的偵測器內的地下洞穴裡焊接和抽拉管線，以捕捉和記錄這神聖的火光，也不是為了讓醫療人員作更有效的診斷。

他們想知道人類所從何來，我也想知道。在我家的一個抽屜裡，藏有以前我兄弟學校作業所繪的族譜，可追溯到好幾百年前我們在挪威的祖先，但這還不是我追尋的終點。在大霹靂時發生的情況，在歐洲核子研

究組織的人造質子火光裡，在那一霎那中，不管再現了何種定律，都是造出所有的銀河系、行星和人類的定律。原子如何能造出種種物質存在仍是個未解的謎團，但這是值得崇敬的奧秘。地球的生命圈是我們所知的自然定律最複雜的呈現。

就像個獨生子夢想著失落的兄弟姐妹，人類也夢想著在外太空找到其他的地球、其他的生物和文明，甚至其他的宇宙。我們都想找回自己在宇宙中失落的光榮地位，而宇宙萬物都以某種未知的方式相連，這奧秘揭露了所有物理現象在本質上的連貫性。

因此人類盡其所能的嘗試，有時還會遭遇極為艱難的情況。今年初科學界曾遭受巨大打擊。那個大型強子對撞器的某部份在招搖的啟用典禮九天後，有一段電路燒壞了，銷毀了數噸重的磁鐵，整個機器看起來好像撞毀的車廂。

哈伯太空望遠鏡 (The Hubble Space Telescope) 目前僅剩一架照相機還能用，在軌道上蹣跚前進。

可是到2009年年底的情況是：12月在聖誕新年假期之前，整修完畢的對撞器製造了一個百萬質子的碰撞，其中有5萬個質子的能量為破紀錄的每個質子 1.2 兆電子伏。歐洲核子研究組織明年將三次以這種能量來運轉這部對撞器。



哈伯太空望遠鏡在最後一次的太空勤務後，和大霹靂只有咫尺之隔，還拍攝到目前所觀察到最遠的銀河系，大約誕生於我們所推測的宇宙起源後的 6 億或 7 億年間。

還沒提到太陽行星系以外正在迅速擴張的宇宙，以我觀察宇宙多年的看法，這個領域還有許多新的現象等待發現。在 12 月 17 日那天，我們都了解在目前網際網路的新時代，何等狂熱的現象將會發生：當天全世界的物理學家都黏在一項網路轉播旁，觀看「尋找低溫暗物質」(Cryogenic Dark Matter Search) 的實驗結果。在許多部落格和頂尖科學評論網站上各種臆測早已沸沸湯湯，都說實驗者將會宣佈他們終於偵測到了乙太的神祕暗物質粒子，也就是天文學家所說構成四分之一宇宙的物質。

而實驗結果仍是令人灰心的模糊而不確定。

一位加州理工學院在歐洲核子研究組織工作的物理學家 Maria Spiropulu 那晚寫信給我時說：「我們希望這是真的 — 我們真希望能得到關於暗物質的蛛絲馬跡」。

Spiropulu 博士說：「而這並不容易」。「實驗本身不容易，分析也不容易。畢竟這是個艱難而充滿挑戰的旅程」。

雖然在未來數年中我們可望解開有關暗物質的部份謎團，更大的迷思在人類眼前像駛入濃霧中的火車般愈發難以捉摸。

人類可能永遠不會找到自己的源頭。人類可能也不會在宇宙中找到回歸失落的榮耀身分的連結。將來我會造訪挪威，查詢關於祖先的種種。他們終其一生都不了解宇宙的命運，而我也將如此，但這應無關緊要。

一位獲得諾貝爾獎的德州大學物理學家 Steven Weinberg 在他 1977 年的【最初三分鐘】(The First



Three Minutes) 一書中寫道：「宇宙越像是能被理解，就好像越沒有意義」，而 Weinberg 博士後來必須不斷解釋他這句話的意思。結果他說宇宙使人感到溫暖而有意義是依人類如何生活、關愛以及，是的，從事科學研究而定。



正當數星期前的暗物質熱潮方興未艾時，我打電話給華盛頓卡內基機構 (Carnegie Institution of Washington) 地磁部門的天文學家 Vera Rubin，她關於顯示銀河系運轉太快，使其中發光組織的重力沒辦法使這些組織聚合的研究，使暗物質成為宇宙研究的一項主題。

Rubin 博士重視事實，拒絕為尚未證實的事物激動，她說：「我不知道暗物質是不是真的存在，或是該請大家注意牛頓的各項定律，或是其他什麼的」。

「真遺憾我所知甚少；真遺憾所有人類都所知甚少。不過這可能是趣味所在，您說不是嗎」？

張萬珍翻譯

研發快訊編輯部

Copyright 2010 National Cheng Kung University