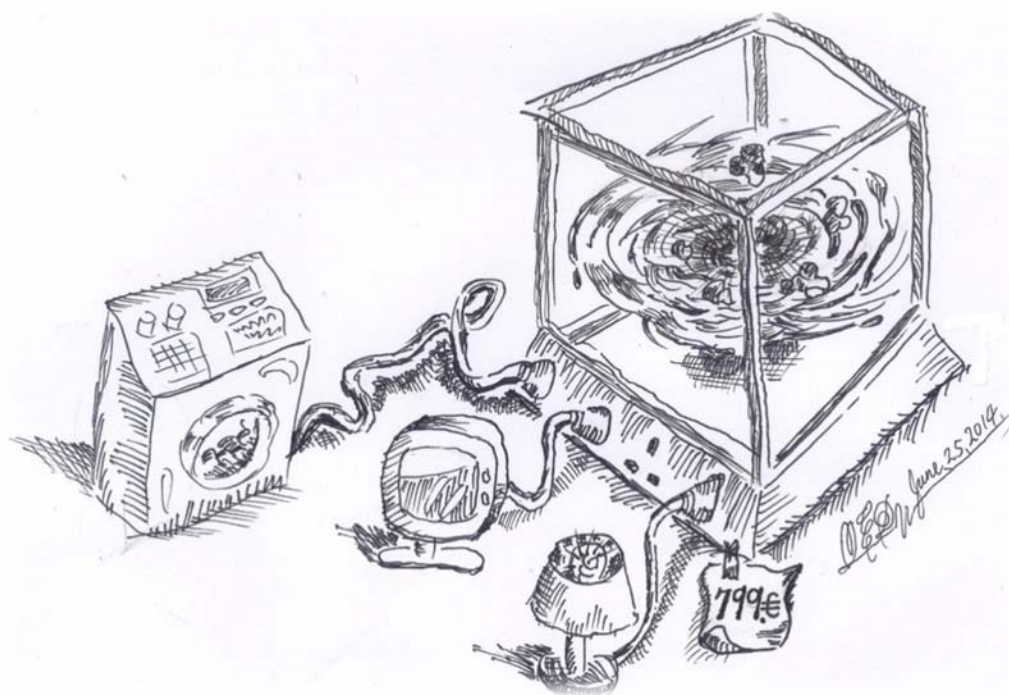


科幻中的物理

◇ 物理一 曾可維



許多人會認為科學在發現事實的同時限制了人類揮灑想像力的空間，讓我們受到理論的束縛。但是，我要說事實正好相反。

在牛頓定律及白努力定律被提出之前，人們幻想中的巫師從未能騰空而飛。反而，後來才據此製造出飛行器及太空梭，讓人們翱翔天際、探索宇宙。

雙股螺旋 DNA 的功能及構造被提出前，人們從未見到長生不老的仙人。反倒是今日對於基因的了解，讓我們認知到老化的機制，也能發展出個人化藥物、標靶療法(target therapy)、誘導幹細胞等方法來延壽命。

量子論的不可複製定理(no-cloning theorem)被提出前，人們總是期待能突破不確定性原理找回古典真實，沒想到定理被提出後，這斬釘截鐵的限制，反而讓人們開啟量子遙傳(quantum

transportation)這新興學門，成功做到完全傳遞資訊，連古典世界中常有的觀察者效應都沒有！

所以我要說科學理論所創造出來的高牆不會阻礙人類的可能性，反而是讓人們更有能力盤點手頭上具有的能力並善加利用。這個世界不需要魔法就能創造奇蹟，因為，“任何足夠先進的科技，和魔法是難以區分的”，亞瑟·克拉克(Arthur Clarke)曾說。

況且科學上能有多少確實聳立的高牆？絕對時空觀的打破、量子論的完備與宇稱不守恒(parity non-conservation)——可能只有質能守恒、(角)動量守恒、電荷守恒、熵的增加等等才讓人死守——都顯示了許多所謂的高牆只是踏腳石，讓我們能看的更遠！

科幻，一個現代文明才存在的概念，某種層面來說是一種以理性對人類未來樂觀的情懷，也當然也有反烏托邦的反思。它推敲現有理論的精妙潛力以預測未來：畢竟今日之科幻，很可能是明日之科學與日常生活。

偉大的科學家都不見得擁有科幻的遠見。像凱爾文爵士(Lord Kelvin)都曾說過“無線電沒有未來”，“比空氣重的飛機飛不起來”等發言。反過來說，凡爾納(Verne)這位科幻小說之父所具有的洞察眼光幾乎讓他勾勒出了 20 世紀的樣貌，在 19 世紀中葉時成功預言了 20 世紀中期的高樓大廈、全球網路、登陸月球的方法等！

另一方面，科幻也試探科學的疆界，而了解邊界唯一的方法便是稍微跨過邊界，嘗試化不可能為可能。費曼(Feynman)曾經說過，“瘋子是隨心妄想，而科學是帶著現實的枷鎖狂想，科幻在我來看則是把科學的枷鎖放鬆點，讓人們透透氣望向未來。”所以當有一天看到科幻小說中出現超光速、心電感應、時光機時，不要急著嗤之以鼻，看看作者如何鋪陳、設定、合理化。說不定有一是科幻成真時，原本的猜測雖不中亦不遠矣，又具有啟發性呢。

隨著科學日益昌明，我們發現**不可能**是一種相對的概念。根據《2100 科技大未來》，人類文明現在只不過是一個擁有數百年科學技術的 0.7 級文明，就算對於百年後的行星文明(1 級)，我們都難以想像其能力，更何況是數千年後的恆星文明(2 級)與百萬年後的星系文明(3 級)呢？我們在他們面前都如同猿猴一樣原始。

所以在反覆檢視我們手頭上的物理法則之後，大家將發現所謂不可能的事情其實極少。《電影中不可能的物理學》估計，只有預知的不可能性與永動機的不可能性，是我們可以斷言的。大部分都只是現有的技術不可行，或短期人類難以企及罷了！

最後我來與大家分享一個例子：如果有一顆黑洞我們能幹嘛呢？如果大到太陽質量的恆星級黑洞，我們除了丟垃圾進去後，再用潘羅斯過程(Panrose process)提取部分能量外，確實難以應用，況且還要擔心其失控之風險——因為他的壽命太長。

這種等級之黑洞確實難以應用！但是如果我們可以擁有更小質量之微型黑洞，除了霍金(Hawking)會拿諾貝爾獎之外，這會許可以解決人類的能源危機，開創一片無窮的可能。

微型黑洞之霍金輻射相當之明顯，其能量損失的功率非常高。這除了代表功率高之外，微型黑洞在自然界只要不大量餵食能量就會非常快的自動耗散，可以將之固定在地球與太陽間的

拉格朗日點(Lagrange point)上(這樣他相對於地日就可以保持不動)，也可以使其帶靜電荷以電磁場拘束。再以太陽能板(或其它方式)儲能，並以微波(或其它方式)傳回地球即可。二十噸的黑洞只有約一秒的壽命，代表只要持續產能，它每一秒可以轉化二十噸的質能。現在世界能源年消耗約 150PWhr，這樣一黑洞的供給能量約為此數字的十億倍！

當然還有許多困難要克服。其表面高達 10^{18} 度實在太高，目前無法儲存與利用。而壽命太短、難以持續每秒提供二十噸質量：地球質量可以用 10 兆年，只是運輸及準確投擲的問題。更何況要先製造出這樣一顆黑洞就是難事：自然界的已經蒸發光了，人能造出原子級的就不錯了！但是我相信可以計算出質量、壽命、溫度、功率皆可接受的黃金比例，這是一種超越核融合效率的完全反應之產能方式，還能清垃圾。或許將來會發現第二級文明除了戴森球(Dyson Sphere)外，操縱黑洞做為能源基礎也是其象徵！

參考資料：本文之內容啟發自加來道雄教授的《2100 科技大未來》、《電影中不可能的物理學》。他是一位日裔美籍的理論物理學家、超弦理論的奠基者，同時也是科幻愛好者，常會在 Discovery 頻道、Youtube 上看見他。他也是一位科普著作等身的科學知識推廣者，個人認為凡其出品必為佳作！要了解未來學巨作的核心思想，我首推《2100 科技大未來》。