

1

數碼時光機裏的生活

大教堂思維，就是謙虛承認現在執行的工作奠基在過去所做的事情上，同時積極參與那個可超越一生、超越功利的未來。執行時的知識與意圖，就是要讓大教堂的存在比現在還要長久，並且憑藉著跨越好幾個世代的團隊精神去執行。我們在數碼時光機裏的生活，也需要用到大教堂思維和大教堂建築工。

香港中文大學出版社：具有版權的資料

在泥地與天空之間：數碼人類世的誕生

開端總是難以精確找出來，尤其是好幾條絲線糾纏在一起的時候。人類引起全球暖化，我們深信自己已進入新的地質世——人類世 (Anthropocene)。只要必要的「黃金指標」(Golden Spike) 證據尚未經過官方的地質年代守門人——國際地質科學聯盟 (International Union of the Geological Sciences)——核准，人類世的名稱還算是非官方名稱。人類世的起源和科學定義也許還不明確，但這個時刻的特性就在於人類活動在人類時間尺度上跟其他時間性的糾纏，例如，在演化時間尺度上，物種絕種的速度不同，新的生命型態出現的速度也不同，而有些新生命還是我們創造的。我們發現自己面對的是複雜的生態時間尺度，最後還要面對宇宙時間尺度，而宇宙時間尺度會受「持續膨脹的宇宙」的法則影響。由此可見，人類世含有許多的時間性，在揭露過去蹤跡的同時，還要指向一個含有大量可能性的未來。這些時間性也包括數碼時間在內，之後會提出論證。

很多人被自己現在的存在弄得惶惑不安，而人類世引領我們重新思考自己現在的存在。然而，人類世的模糊起源所揭露的，不只是纏著我們不放的過去之遺跡，不只是不斷提醒我們自然資源被過度開發，不只是對未來的環境破壞提出迫切的警告。那起源還帶領我們回到美國核子試驗場上的岩石裏遺留的痕跡。1940年代，核子試驗首次在地面執行，產生大量輻射塵，後來就移往地下進行。現在那些遺跡是「黃金指標」的證據，是表示新的地質

世時必有的地層遺跡。在前述的事態發展下，核子動力和運算法在數碼時代具備的能力雙雙誕生。從原子彈最初的引爆，還有後續的核武擴散，就可以看出核子動力和運算能力扮演的角色。數碼部分也擴散了，變得無處不在，現在還跟「人工智能」——諾伯特·維納 (Norbert Wiener) 在 1950 年代中期發明的英文詞彙——有關聯。

喬治·戴森 (George Dyson) 在紐澤西普林斯頓高等研究院 (Institute for Advanced Study, 簡稱 IAS) 院內長大成人，並以起源故事的形式來追溯他所謂的數碼宇宙的誕生：「創世神話有兩種：一種是生命從泥地裏生出，一種是生命從天空上墜落。在這樣的創世神話中，電腦是從泥地裏生出，而程式碼是從天空上墜落。」 (Dyson 2012: ix) 起源故事不太容易轉譯成日期確切的歷史脈絡。1936 年，某位年輕數學家發表〈論可計算數〉 (On Computational Numbers) 論文，介紹了日後大家熟知的「圖靈機」這個正式假想裝置，我們應不應該認為數碼時代的誕生跟該位數學家的出色見解有關？十七世紀的萊布尼茲 (Gottfried W. Leibniz) 已經深信一切都可以根據 0 與 1 的對偶原理進行計算，還在 1685 年製造了一個依照此原理運作的機器。十九世紀的查爾斯·巴貝奇 (Charles Babbage)、愛達·洛夫萊斯 (Ada Lovelace) 等人起而跟隨。不過，要等到 1940 年代中期的高等研究院，才有一小群的物理學家、數學家、生物學家、工程師投入電子數碼電腦的設計、製造、程式設計。艾倫·圖靈 (Alan Turing) 的創見是數理邏輯的火花，使得

程式碼——現在稱為「軟體」——以及辛苦製造的、用電子速度運作的實體機器——即「硬體」——之間產生了關鍵的連結 (Dyson 2012)。這樣的組合促成數碼宇宙的誕生，還有隨之而來的數碼時間的誕生。

然而，起源故事的內容不只是這樣。數碼宇宙和數碼時間（後者較隱晦）創造出來的那一刻，人類的存在就黯然失色。在泥地與天空之間，人類佔據了中間的地帶。人類製造及部署了原子彈。1940年代，高等研究院在科學研究和工程設計領域付出的心力，跟這個意義重大的歷史時刻有著密切的關聯。洛斯阿拉莫斯國家實驗室 (Los Alamos National Laboratory) 之所以開發原子彈，是為了在戰爭時期對抗納粹德國及其盟友，結果推動了電子數碼電腦的進步。核分裂反應必須精確模擬，而要做到這點，就要有運算工具取代人類「電腦」的人工作業。1945年，人類在剛設計製造好的電子數值積分計算機 (Electronic Numerical Integrator and Computer, 簡稱ENIAC) 上面計算第一道運算問題，目的是為了開發氫彈。

半世紀後，如今已故的諾貝爾獎得主保羅·克魯岑 (Paul Crutzen) 提議把新地質世的開端命名為「人類世」，這個名稱獲得廣泛採用。根據長期的觀察、量測、模式化，人類確實對地球系統造成長久的影響，地球的大氣與氣候也在影響範圍內。人類世的概念表達出地球的危急狀態，也是在呼籲大家緊急採取行動。在泥地與天空之間的中間地帶，人類奮力掙扎，在兩者之間拉扯

著，過著岌岌可危的生活。人類一直過度開發自然環境，現在即將面臨種種後果，比如說，洪災和旱災發生頻率增加，極冰融化，生物多樣性遽減。我們沒被嚇倒，還繼續把手伸向天空。我們隨意運用科技，膽子大了起來，冒險進入外太空，還考慮到地球日後變得不適居，有哪些路線可以逃離地球，同時還要努力因應此時此刻面臨的挑戰。

1947年以來，原子科學家公報 (Bulletin of Atomic Scientists) —— 這個協會是參與原子彈製造的一群物理學家在戰後創立——的成員每年都會發表報告，以末日鐘 (Doomsday Clock) 的形式呈現，用來隱喻人類在失控的科學和科技進步下，距離全球災難的發生有多近。每年，鐘面上的指針距離午夜越來越近，越來越危險。讓指針不斷往前移動的，不再只是人類自我毀滅的可能性，氣候變遷和地球系統重要部分的破壞，如今在那場逼近的災難前，已是位居最前線，同時，全球人口持續成長。這個具有隱喻意味的時鐘，鐘面上的剩餘時間有史以來首次不到兩分鐘。2021年1月27日——上次的官方發表日期——以來，距離午夜還有100秒。

今日，數碼科技推動經濟與社會快速轉變。歐盟等機構正式承認數碼科技是程式化「數碼轉型」的推動力。數碼科技也促使軍武大幅擴充，供越來越多的地緣政治角色取用。在泥地與天空之間的中間地帶，諸國持續爭奪著地緣政治影響力的涵蓋範圍，也許是宣稱自己擁有太平洋的無人島，也許是不願認可中央政府的叛亂分子佔據叢林土地，也許是爭奪外太空的資源。儘管核威脅

沒有冷戰時期那樣危險緊迫，卻也沒有就此消失不見，只是往後退到背景罷了。同時，人類似乎走向數碼先進自主武器系統，配備儀器的無人機在敵方領土上空飛行，可精準擊中自選的目標。

大約1950年代起，泥地與天空之間的空間——即人類棲息的中間地帶——經歷了兩次大規模的發展，這兩股發展的匯流引人矚目，之前大家都以為兩者毫無關係。人類活動的變化開始跟地球系統裏觀察到的變化有了密切的關聯。GDP的提高、人口的成長、主要能源使用量增加，這些都促使經濟成長大幅激增，很多相關的人類活動跟地球系統變化的關鍵指標有密切關聯，包括溫室氣體排放、森林砍伐、海洋酸化，還有地球儀表板上現在顯示且持續更新的其他眾多指標。這種現象稱為「大加速」(The Great Acceleration)，大約是在70年前開始，而且毫無減緩的跡象 (Steffen et al. 2015; McNeill and Engelke 2015)。

環境變遷和人類創新活動的共同出現，似乎不限於大加速的範疇。回頭去看更遙遠的過去，就可以觀察到類似的模式，只是規模小多了。以資料為根據的歷史紀錄可追溯回數千年前，雖是拼拼湊湊又有不足之處，卻證明了重大氣候變遷期跟人類創新活動的爆發之間有顯著的關聯。根據某個假說，多變的氣候會篩選出適應力強的人類，這過程要麼是透過物種演變、遷移，要麼是透過開發出的新工具 (Slezak 2015)。

1955年，數學家兼工程師馮紐曼 (John von Neumann) ——他在普林斯頓的最前線製造出第一台可操作的電腦——寫了篇短

文，標題很嚇人：「在科技下，我們能否倖存下來？」他指的是他那個時代最極端先進的科技——原子彈與核能。他認為，有了這兩項科技，科技變革的加速會達到自然限制，也就是地球的大小。工業時代期間，科技進步在地理上向外擴張，但隨著核子技術的進步，原本傾向發展成更大規模的操作和空間上的擴張，也都就此停擺。因為大部分的時間尺度會隨著人類反應時間、習慣、其他因素而進行修正，所以馮紐曼認為科技加速是再也不可能了，畢竟兩大超級強權相互核毀滅的風險會提高，這會引發他最擔憂的不穩定局勢，他也認為科技在空間上的進一步擴張會因此告終 (von Neumann 1955)。

說來諷刺，事後看來，電腦化和數碼化的其中一位先驅沒有預見以下現象：在電腦廣泛又分散式的傳播下，全新的數碼科技會造成莫大的影響；他協助打造的科技可克服人類天生的時間限制，而數碼科技採用衛星通訊，對有限地球的監測監控範圍和規模，就會向外擴展。數碼科技促成世界轉變，壓縮了時間，同時，這類壓縮的時間尺度內的空間範圍會向外擴展。然而，馮紐曼認為，科技的極限是地球的有限性，而這判斷還是站得住腳，至少現在是這樣 (Fleurbacy et al. 2018)。

官方計時員繼續思考著，岩石裏的地質痕跡或人類活動造成的湖底沉積物，到底足不足夠用來辨識人類世。同時，聯合國提出17項「永續發展目標」(Sustainable Development Goals, 簡稱SDG)，摘述永續危機帶來的艱巨挑戰。要防止進一步惡化和可