

李約瑟之後： 其遺產和研究議程的個人反思^{*}

After Joseph Needham: The Legacy Reviewed, the Agenda Revised
—Some Personal Reflections

羅界（Geoffrey Lloyd）著，傅揚（Fu Yang）譯^{**}

前言

我們都受惠於李約瑟（Joseph Needham, 1900-1995），他為西方學者發現了中國的科學與技術。但他的著名問題過於簡單化了——即直到17世紀都遙遙領先歐洲的中國，何以無法獨立產生現代科學？本文指出，李約瑟的討論仰賴時代錯置（anachronistic）色彩明顯的範疇（如「物理學」、「工程學」甚至「數學」），並著迷於先後次序的問題（誰最先做了什麼）。本文認為，歷史紀錄顯示，在科學發展過程中，埃及、美索不達米亞、印度、古希臘、古代中國以至17世紀以降的歐洲都出現許多突破，有賴我們細緻分析在其中發揮作用的不同社會、政治、經濟、制度和知識要素。一個尤其重要並和當下有關的主題，是讓科學革新得以興旺的諸般要素。對此，古代社會的不同經驗，可以提供我們至今仍足參考的教訓。科學史研究的新議程，應具備全球的視域和觸角。

對西方學者而言，李約瑟創建了一門學科，即科學與技術的比較歷史。在他之前，甚至還未有人踏出第一步，去充分地珍視中國的貢獻。我有榮幸和李約瑟多次會談，特別是他最終找上我，要我接替羅爾爵士（Eric Roll, Baron Roll of Ipsden, 1907-2005）成為東亞科學與技術信託（East Asian Science and Technology Trust，負責管理李約瑟研究所學術事務）主席的時候。在我之前，李約瑟已找了其他五、六人，但徒勞無功；雖然我是他的第六或第七順位人選（說到底，我從來不是產業大亨，而這才是他真正想找的），雖然當時很多人認為李約瑟研究所已行將就木（有人甚至撰寫了訃聞），我仍樂於從事，盡力讓它復甦。從1980年代末將李約瑟研究所帶離加護病房，以迄今日強壯適度的健康狀況，需要決心與團隊合作。協力合作的包括背景、興趣迥異的研究者，包括劍橋和來自世界各地的學人（想一一指出絕難

* 本文根據2016年10月28日第一屆李約瑟紀念講座演講稿修訂而成。中英對照且增添更多附圖的版本，未來將刊於李約瑟研究所（Needham Research Institute）網站。翻譯過程中得到李約瑟研究所圖書館館長莫弗特（John Moffett）先生和研究員吳蕙儀（Wu Huiyi）博士的建議與協助，謹此致謝。

** 作者為劍橋大學（University of Cambridge）古典學系（Faculty of Classics）榮譽教授、李約瑟研究所駐所資深學者；譯者傅揚為東吳大學歷史系助理教授。

避免遺漏不公)，但我們都敬慕偉大的李約瑟。就我而言，我將之視為己任，在李約瑟健康狀況江河日下的幾年中，和他長談李約瑟研究所的未來，和科學史與科學哲學整體大勢的展望。

我結識李約瑟可追溯到 1960 年代。我和他首次接觸時，收到了一張鼎鼎有名的李約瑟索引卡片。那張卡上問了一個問題：希臘或羅馬的第一個潛水鐘（diving bell）出現於何時？伴隨問題的是要在卡片上進行答覆的指示，卡片則要交還給李約瑟。我相信李約瑟之所以找上我，是因為他通常賴以諮詢希臘羅馬問題的學者佩克（Arthur Peck, 1902-1974），當時正在普林斯頓休假，而佩克知道我是其時劍橋極少數對希臘科學、醫學和科技感興趣的人。幸運的是，我能夠回答這個問題，因為現存有關希臘潛水鐘的最早證據相當清楚：它保留在《論問題》（*Problemata*）第 32 卷第 5 章，描述潛水夫如何使用可以保存空氣的大釜（caldron）——前提是潛水夫要維持直立姿勢。《論問題》是一份收在《亞里斯多德文集》（*Aristotelian Corpus*）的文獻，不是亞里斯多德、而是由他的一位門生所撰。它的年代大致可繫於公元前四世紀末或公元前三世紀。瞧，問題解決了。

然後到了擾攘的 60 年代末和 70 年代初，我當時是國王學院（King's College）的資深導師。面對投向學院

和系所委員會的學生代表的憤怒之情、評議堂（Senate House）中的靜坐示威，和 1970 年在花園洋房飯店（Garden House Hotel）的抗議活動（當時飯店被用以傳銷希臘商品，並藉此支持希臘軍政府獨裁統治），¹我把李約瑟視為一位重要且聲譽卓著的盟友。對我和同儕們嘗試緩和局勢的作為，李約瑟非常親切地給予道義支持，但他也解釋，自己無法積極地參與大學改革委員會的工作。何以如此？因為《中國的科學與文明》（*Science and Civilisation in China*）優先於其他事。這個考慮絕對正確。不過他還是屢屢到我在國王學院的辦公室討論問題，且總是暗中為之：他要我發誓對其造訪三緘其口。這風格讓人想起戰國時代的爾虞我詐（cloak and dagger，直譯為斗篷和匕首），但沒有匕首的蹤影。

二

多卷本的《中國的科學與文明》絕對是個里程碑。但如我們所知，這個計畫及執行很大程度上是其時代的產物，這也讓它在西方的科學史和科學哲學學界的影響力相對不足——有別於此，這套書至今在中國持續引起大量關注。李約瑟決定以西方範疇組織全書，如天文學（astronomy）、數學（mathematics）、物理學（physics）、工程學（engineering）、醫學（medicine）等等。他不僅確信科學在今日是普世性、放諸四海皆準（universal）的，而且相信那些學科界線也可運用於更古老的時代；他念茲在茲的，是誰最早（first）發現什麼（discovery）（《中國的科學與文明》第 7 卷第 2 分冊於 2004 年出版時，中國「最早」發現的清單已經成長至超過 250 個項目；順道一提，這個清單完全沒提到潛水鐘）。對於不同古代傳統的貢獻，他反覆使用並為人所知的意象，是不同江河最終百川匯聚、注入今天整體科學的汪洋大海。

但姑且不論次序問題，這樣組織材料有兩個主要問題。第一個問題李約瑟本人也很清楚：中國古人對其所從事的學科或學科間界線的概念，與我們的概念不盡相同（在某些例子中，甚至連接近也談不上）。我們也許不



九十多歲時的李約瑟

1 這導致 15 名學生遭到逮捕，於赫特福巡審（Hertfordshire Assizes）受審，其中 8 人被判了 9 至 18 個月的刑期。

難辨識那些或可稱為中國「醫學」的東西；即便如此，我們仍須非常謹慎：首先，我們不可假定對任一時期的古人來說算得上「健康」(health or well-being)的事物，就是我們所說的那些東西（我們如停止思考它，也會是個問題。我在這裡想到的，並不僅是涉及「心理衛生」(mental health)的諸般複雜議題而已）。

其次，近代以前的中國也沒有我們現代西方的致病（病原）和對抗疾病的概念——我毋須提醒各位，我們關於這些主題的思考，從古希臘羅馬、伊斯蘭和中世紀信念的遺產中解放出來，也經過一段漫長奮鬥。我也不用提醒各位在中國以至其他地方，關於所謂「替代」(alternative)醫學之地位和有效性的持續爭論。在我看來很重要的一點是，我們不可將所有與傳統中醫有關的實踐一併混同打包，嘗試對其合法性做出總體(overall)裁決，無論某些生物醫學(bio-medicine)醫者和傳統中醫師有多麼想讓我們這樣做。並非所有傳統中醫都像用青蒿素(Artemisia)治療瘧疾一樣直接靈驗。

又如有些學者提議，中國對天的研究，即「天文」和「曆法」，約可等同於占星術(astrology)和天文學的區別；我認為這是非常成問題的。研究「天文」所見的「模式」(patterns)並非僅為了預測世間的事件；而「曆法」研究雖然也透過數學處理問題，和我們所認識的「天文學」相侔，但與西方不同，它並沒有擴及天體運動的幾何模型或天文學理論的其他面向。因此，「天文」和「曆法」無法皆大歡喜地與「占星術」、「天文學」疊合。我應該補充的是，古希臘的 *astronomia* 和 *astrologia* 亦是如此。因為儘管古希臘人能夠也確實區分出（一）預測天體運行和（二）以此為基礎預測世間萬事，但在詞語的使用上，這兩個古希臘詞彙是可以通假互換的。

依此類推，想找出一個可以對應於我們「物理學」的中國範疇，勢必會強人所難地推向各種結論（同樣地，這也見於關於古希臘的研究）。就實踐上來說，多卷本《中國的科學與文明》中關於「物理學」的部分，當然涵蓋了包含理論和實際面向，非常大量的不同研究領域。這一點也見諸關於「化學」(Chemistry)的個別章節。

討論源自中國、土生土長的概念範疇，絕非無足輕重之事。這正是《中國的科學與文明》試圖迴避但必須加

以強調的問題。因為「時代錯置」的風險，如果不能使用現代範疇，我們必須提出的問題是，過去的中國學者到底認為自己在做些什麼？何以如此？他們設想的回報為何？他們的工作如何反映或與當時的社會價值互動？他們不會有成為「科學家」的野心，因為這個範疇並不存在。事實上，西方也是要到 19 世紀才有這個範疇。

因此，面對這些對理解周遭世界做出重要貢獻的探索者，對於可能驅動他們的東西究竟為何，我們的認識中仍存在一個明顯的缺口。我們也不能以為問題的解答始終如一，無論古人在什麼時間點、感興趣的是什麼領域皆可適用，不管討論的是天（日月運行和交食）、曆法、音樂、身體、健康和疾病、動植物、改變與變形，或其他種種。異質性(heterogeneity)相當重要，後面還會談到。當然，這不僅僅對中國而言，對希臘和其他古代社會，以至對現代科學來說，也一樣至關重要。

是故，我對《中國的科學與文明》之組織與結構的第一個質疑，與原生(indigenous)的範疇界線有關。而我的第二個質疑亦由此而來：李約瑟的觀點有無可動搖的目的論(teleological)傾向。也就是說，他是從我們今日所知科學的最終發展來看中國和其他古代社會；17 世紀的突破，亦即所謂的科學革命，則促成其「大哉問」(Big Question)：為何西方有科學革命而中國沒有。但如果從古代探索者本身來看，我們可以得出一個非常不同但更為根本的研究議程。我們可以找出中國或其他古代文明，如埃及、美索不達米亞、古希臘、印度、伊斯蘭和中美洲，對理解世界做出了哪些眾多不同的貢獻。但為何我們從材料中看到這麼多分歧呢？古代文明探索世界過程的複雜、多變歷史，可以告訴我們什麼和人類認知能力發展有關的事呢？我們不應自我設限，僅關注中國和西方，也不該只考慮古代的讀寫(literate)文明，儘管我知道這樣把研究議程又往外擴大，會被認為是有勇無謀。

但說到底，我們都來自非洲，即便這點經常被簡單化。確實，這些遷徙在何時何處發生，一直是激烈爭論的問題。但大致的共識是，我們與最親近的原始人(hominids)是在某些可確定的時間點與地方分道揚鑣。但如果所有人類都有一個共同起源（如果倒推得夠久），而當時人類所需要理解的東西，如環境、動植物、生

死，都展現出很強的共通性（commonalities），那人類理解世界的奮鬥史何以會如此歧異呢？這個問題看起來可能無比天真，但卻不能輕易地棄若敝屣。即便我們接受李約瑟那個共同且全球性現代科學之海的意象，依然存在的問題是，它為何需要如此大量不同的江河川流（更別提一些靜滯的湖泊）匯聚其中呢？從古代中國和古希臘開始，我們可以更廣泛地提出問題，考察人類理解世界的努力（endeavours）。但我們不能假設這些努力都反映一個相同的抱負，或關於「世界」包含什麼的概念沒有分別，更別說以為所有的社會、制度和知識環境都出一轍。

三

當然，宏大全球理論（Grand Global Theories）訴諸了廣泛不同類型的要素來解釋已發生的事。有人偏好物理差異，有人喜談社會或經濟，也有人著眼於語言和識字能力。我想針對這些要素一一說明，讓讀者知道學界如何處理人類嘗試理解世界的多樣表現，以及成果如何少得教人吃驚。

我們可以試著（淺嚐即止地）從人們需要理解之物的差異，來說明各種理解的差異，如地球不同地區的物理環境、植物與動物。若人類沒有接觸過雪，你無法期待他們會考慮雪花的結構。一而再、再而三地，一些被認為是涵蓋全面的植物分類，在發現過去所未知的物種時，都得被改寫。和中國相比，這在西方的問題更大，因為西方有更強的信念，欲建立聲稱是放諸四海皆準（universal）的植物分類系統；16世紀的李時珍對此就淡漠得多。就事實而言，阿爾卑斯山以北的歐洲植物分類學家慢慢才明白，許多他們在古希臘植物學家——他們援引以為主要權威的泰奧弗拉斯托斯（Theophrastus）和狄奧克里德斯（Dioscorides）——著作中看到的東西，侷

限於地中海地區所見的物種；相反地，一些北歐物種並未出現在這些綱目中。

在人類仰賴的各種基本維生方式間，在狩獵——採集者、牧人和農夫間，也存在重要差異。我們現在對於不同時間、不同地方發生的主要變化，有了遠為穩固的理解。關於各門各類技術發展所見的理论和實踐知識的更替和變遷，也有更堅實的認識，包括農業、紡織、冶金、治水、都市化和其他種種，許多最新知識來自李約瑟研究所進行的研究，或受梅建軍教授啟發、和李約瑟研究所有關聯的學者們。所有這些對我們理解人類知識進步的本質，及它在不同社會的曲折進程，確實有綿薄之功，但還有很多東西尚待解釋。

李約瑟本人則寄望於結合經濟與政治要素，化用了馬克思生產方式（modes of production）差異的概念和「官僚封建」（bureaucratic feudalism）的角色。但許多評論者已指出其問題。伊懋可（Mark Elvin）可能是其中最尖銳的。伊懋可在《中國的科學與文明》第7卷第2分冊的文章中指出，這個結合作為區分中國與歐洲的工具太粗糙了，還有一個顯而易見的缺點，即暗示中國的經濟和社會狀況長久以來一成不變（static）。²確實，革命以前的中國一向懷抱聖王仁政的政治理想，但如何達致此成就的種種觀念和實踐卻大不相同。在《中國的科學與文明》第7卷第2分冊最後總結其觀點時（李約瑟刊印自己早先的文章，僅做了非常些微的修改），李約瑟談了許多資產階級（bourgeoisie）在西方興起的問題，導致資本主義、科學方法和工業革命「一個接一個」成長茁壯。³但他也不情願地承認，要作為全球性的解釋要素，這需要嚴格的條件限制。

確實，我前面所述的各種可能考慮，都沒有真的擔當起重大責任，提供李約瑟所孜孜尋求的與其問題相關的解釋，更不用說進一步解釋歷史和民族學紀錄所示的，人類各種紛繁複雜的生存於世並試圖理解世界的方

2 Mark Elvin, "Vale atque Ave," in K.G. Robinson ed., *Science and Civilisation in China*, vol. 7, part 2 (Cambridge: Cambridge University Press, 2004), pp. xxiv-xliii.

3 李約瑟說：「十五世紀以降西歐資產階級的興起，決定了歐洲……將往一個新方向進發，一個接一個地發展了資本主義、科學方法和工業革命」，見 Joseph Needham, "Modern Science: Why from Europe?," in K. G. Robinson ed., *Science and Civilisation in China*, vol. 7, part 2, pp. 224-231。

式。

但溝通技術的差異——語言本身的差異，以及和不同書寫型態有關的識字能力（literacy）的差異——有時被認為是更值得探究的。這是古迪（Jack Goody, 1919-2015）鍾愛的課題，⁴也是李約瑟所針對的一個要素（但沒有提到古迪）。⁵對此我們該如何看待？這亦是個因某些非常膚淺的空談而水濁池汙的主題。我所指的，不僅是那些經常來自缺乏第一手中文知識者的常見指控，即中文是種極端含混不清（ambiguous）的語言。這個觀點，有時是由於中文相對而言缺乏構詞學（morphology）所做的可笑、過度推論；但更多時候，它就是來自露骨的偏見。古往今來的中文作者和思想家，經常都能完美地表述他們想傳達的東西，並視情況予其不同程度的精確性（precision）。當然，古典文獻中有很多含混不清的記述，但我們應該注意，模糊性（ambiguity）也是可以很有用的（useful）——它為種種詮釋提供可能性，俟諸後續探索。確實，在文言文修辭學中，這往往是種為求取得絕佳效果，刻意為之且相當巧妙的手法。

有時某些人會說，中文並不支持反事實條件句（counterfactual conditionals），而對「科學」的發展來說，這被設想為至關重要，因為科學發展非常仰賴檢測反事實假說（counterfactual hypotheses）。⁶但我們不用花太多工夫就可以證明這是個粗劣的錯謬。從上古開始，中國作者便已思考與事實相背（counter-to-fact）的情境，公元前二世紀的《淮南子》，甚至更早、公元前四至三世紀的公孫龍子留下的文獻，都保存了很好的例子。⁷尤有甚者，有個語言形式可以勾勒反事實情境，即「假

使」，可粗略譯作「非真設問」（falsely supposing）。⁸「使」可以對應英文的「假如」（if），而限定功能（qualifying）的「假」則是反事實的。公孫龍子「使天下無物指」云云，就是最清楚的反事實表述。

我們可以也應該承認，像古希臘文這樣富於動詞屈折變化（highly inflected）的語言方能表述廣泛不同型態的條件性（conditionality），而在文言文裡，這只能透過改寫（paraphrase）和闡述（elaboration）加以傳達。但如我的同事瓦第（Robert Wardy）相當確鑿地指出，當中國人於 16、17 世紀面對翻譯亞里斯多德（Aristotle, 384-322 BCE）的難題時（拉丁文版本的亞里斯多德著作），他們並不認為這是個不可能的任務。⁹事實上，中國人做得相當好。看看拉丁文譯者，他們也面對同樣任務，即把他（亞里斯多德）的希臘文翻譯成他們的拉丁文，而中國人的表現和拉丁譯者相比不遑多讓。

至於語言決定論者傾向引述的第二個要素，即識字能力對批判和懷疑精神興起的影響，我可以更簡短地回應。主要有兩點。首先，書寫文本（written texts），尤其被視作正典（canonical）甚至具神聖性（sacred）時，會壓抑而非助長批判思維。其次，識字能力也無法作為標準，區分橫跨歐亞大陸的諸多不同古代文明。¹⁰

迄今為止，我對試圖解釋前近代社會中思想與探詢型態之不同軌跡所提出的各種要素，做了倉促和批判性的概括。但讀者請別因此覺得我認為他們全都毫無價值、不值一顧。如前所述，我們可從中看出不同物理、經濟、社會、制度和知識要件在不同時間點有限的作用（relevance）。但無論個別來看或整體而論，他們都沒能提供足以撰寫這些軌跡的全球大歷史（Grand

4 Jack Goody, *The Domestication of the Savage Mind* (Cambridge: Cambridge University Press, 1977).

5 Joseph Needham, "Modern Science: Why from Europe?," p. 230 以降。

6 Alfred H. Bloom, *The Linguistic Shaping of Thought: A Study in the Impact of Language on Thinking in China and the West* (Hillsdale, N.J.: L. Erlbaum, 1981). 亦請見何莫邪（Christoph Harbsmeier）對此書的廣泛批評：Christoph Harbsmeier, *Science and Civilisation in China*, vol. 7, part 1 (Cambridge: Cambridge University Press, 1998), p. 116 及其後。

7 見公孫龍子的〈指物論〉。相關討論，見 A. C. Graham, *Disputers of the Tao: Philosophical Argument in Ancient China* (La Salle: Open Court, 1989), pp. 91-94.

8 Christoph Harbsmeier, *Science and Civilisation in China*, vol. 7, part 1, p. 117.

9 Robert Wardy, *Aristotle in China: Language, Categories, and Translation* (Cambridge; New York: Cambridge University Press, 2000).

10 G. E. R. Lloyd, *The Ideals of Inquiry: An Ancient History* (Oxford: Oxford University Press, 2014), Chapter 5.

Global history) 所需的質素。他們尤其無法解決李約瑟的問題，也就是為何現代科學並未獨立發展於中國。實際上，任何一種綜合解釋，離取得近似共識的東西都還差得很遠（儘管在過去超過五十年的時光裡已投入大量的精力）；這個事實告訴我們，李約瑟提的這個問題，是不會有解答的。

朦朧呈現的結論是，李約瑟心心念念但自己也無法找到滿意解決方案的，其實是個無從回答（unanswerable）的問題。對此，李約瑟在《中國的科學與文明》第7卷第2分冊的文章中也承認，明確肯定的答案還遙遙無期。¹¹ 我們可以從其里程碑研究中提取的不是一個簡單（過度簡化和形式有憾）、特定的問題，而是大量的翔實資料。這些資料提供了極豐富的可能性，讓我們得以研究不同時空的不同個人、群體探索周邊世界的種種努力中，發揮作用的諸般要素——無論古人認為他們所為為何，不同觀點尤足留心。

四

於此，一個新的研究議程開始從舊事物的灰燼中浮現。我們不該認為他們關於「如何進行理解」，甚至「理解究竟關乎什麼」的信念都如出一轍。證據顯示，他們的確有許多不同目標。這一點不僅見諸古代中國內部（within），在古希臘、埃及、美索不達米亞、印度的內部和之間（between）同樣適用。又是異質性問題。

因此，相對於李約瑟問題，我提議的替代選項，是從問題化（problematize）「科學」可以包含什麼開始。我們習慣於將它想成一個定義明確的探求，由一個唯一、決定性的「科學方法」所統合。李約瑟本人關注的，是

結合「不懈實驗」（relentless experimentation）的「數學化假說」（mathematised hypotheses）。¹² 但這又是另一個過分簡化。我們可以透過個案說，¹³ 科學僅不過是運用一種特別方式，將每個人都有（至少有這潛力）的認知能力系統化（systematisation），而事實上，在古代中國——如見於公元零年前後的《周髀算經》——和古希臘，我們都可發現以實驗和數學的應用來理解物理現象的例子。系統性觀察和單純的注視、觀看不同，但與它們有著連續關係。對照實驗（controlled experiment）頗歸功於一般的試誤法（trial and error method）。演繹性論點只是更整齊、有自覺版本的普通論證和推理。我因而捍衛這個觀點：去尋找「科學」本身的單一或眾多起源可能會讓人誤入歧途。應牢記在心、簡單卻關鍵的一點是，不同領域的科學探求仰賴不同方法，至今猶然。在某些領域，如探索遙遠的銀河系，直接實驗不僅沒有必要，甚至是不可能的。但當我們嘗試概括那個唯一（the）的科學方法究竟是由什麼東西組成時，我們往往漠視上述的多樣性，以此武裝自己，著手評斷西方與中國，好像他們各自都是無庸置疑的鐵板一塊。

在我們能令人滿意地說明什麼是「唯一」、「現代」的科學方法前，我們無法確認在中國或任何我們動輒視作「前科學」（pre-scientific）的古代或現代社會，那個「缺少」（missing）的東西是什麼。

就我所支持的觀點而論，處理李約瑟問題的方法，是拆解這個問題。我們應該面對的，並非一個據信是單一、巨大（但相當難處理）的問題；這個問題把所有能算進「科學革命」的東西攪成一團，並要求我們滿足於探討讓「科學革命」誕生於西方，卻沒有誕生在中國或其他地方之「唯一」的「科學方法」的

11 李約瑟說：「總而言之，我相信到了最後，只要有任何東西能提供靈光，中國與歐洲間可分析（analysable）的社會和經濟模式差異，將會說明為何中國得以先在科學與技術上取得優勢，以及何以科學後來只勃興於歐洲。」見 Joseph Needham, "Science and Society in East and West," in K.G. Robinson ed., *Science and Civilisation in China*, vol. 7, part 2, p. 23。他也說這些問題就像「羅馬為何衰亡？」一樣讓人興奮，但「它們沒有明確肯定的答案」，見 Joseph Needham, "Modern Science: Why from Europe?," p. 231。

12 「若問我怎麼定義現代科學，我會說它是結合關於自然現象的數學化假說和不解的實驗」，見 Joseph Needham, "Science and Society in East and West," p. 1, note 2。

13 我在別處已有所討論，見 G. E. R. Lloyd, *Disciplines in the Making: Cross-Cultural Perspectives on Elites, Learning, and Innovation* (Oxford; New York: Oxford University Press, 2009), Chapter 8。

特質。相反地，我們有一系列的肯定回覆，有著就任一文明在任一時期進行的知識探詢的種種細節，非常困難但更聚焦的種種議題。儘管中國和西方霸佔了絕大多數的學術關注，其他古代文明（如民族誌研究所示，一些現代社會亦然）不僅本身饒富趣味，還能藉以測試我們可能提出，關於系統性研究（systematic investigations）發展過程中，不同要素在不同時點之相對重要性的假說。

因此，傳統上構想的李約瑟問題，看來太過引人入勝地簡單，但它絕非如此。事實上，我相信它變成了一個障礙，將我們的注意力從真正的工作上岔開，即探究不同的個人和群體，在他們工作從事的特殊複雜情境中，到底在做什麼和希望成就什麼。當然，李約瑟在大部頭多卷本的《中國的科學與文明》中有大量重要的東西可說。但在科學發展史中有許多關鍵的轉捩點，所有這些轉捩點都值得我們注意。¹⁴ 稱它們為「革命」是戲劇化了，但它們之中沒有任何一個是如攻占法國巴士底監獄（Bastille）或俄國冬宮（Winter Palace）那樣定義明確的歷史事件。

此外，依我們討論的是什麼科學而定，那些主要的科學變遷發生於不同時代和不同地方。以對天的研究來說，公元前八世紀的巴比倫標誌了一個主要突破，因為當時首次發現天體運行的規律，¹⁵ 其後便可預測行星在隱沒一段時間後何時會再次出現。我的同儕席文（Nathan Sivin）寫了一篇著名的文章，先介紹 11 世紀全才的天文學家沈括（978-1052），再辨識出由 17 世紀數學家梅文鼎（1632-1721）及其儕輩推動的一場革命。¹⁶

於此同時，我自己也詳細探討不同的古希臘人在不同時期的不同領域中，處理或不去處理什麼，而不僅僅是談亞里斯多德證明了地球為球狀和把章魚切開以研究其生殖系統、阿基米德（Archimedes, 287-212 BCE）的澡盆故事、和亞里斯塔克斯（Aristarchus, c. 310-230 BCE）無法讓同時代人相信日心說（heliocentricity）才是正解的事（後文將再行分疏）。面對所有個案中個人或群體從事其間的社會、政治、制度和知識環境，我們必須把握它們的種種特殊性（specificities），並承認解答所呈現的多樣差異——不單是阿基米德與沈括間的差異，也包括哥白尼（Nicolaus Copernicus, 1473-1543）、伽利略（Galileo Galilei, 1564-1642）、克卜勒（Johannes Kepler, 1571-1630）、哈維（William Harvey, 1575-1657）和牛頓（Isaac Newton, 1642-1726）間的歧異。他們當然都是偉大的探索者，但他們之所以偉大的方式並不相同。

五

如我所說，這些都是相當困難的問題；但我認為，吾人應可就促成革新（innovation）的可能性條件，取得一些進展。以這個議題來說，科學在古代希臘羅馬和中國的不同軌跡，甚至可能和今日我們所面對的處境互相發明。請讓我以古代對天的研究為例，提供一些觀察以結束本文。

對天的研究開啟了一個問題：國家支持（state support）在古代與現代科學研究中的角色。尤其是以天文學來說，美索不達米亞——中國和古希臘之間的對比

14 以下是前近代世界的重要「突破」。公元前八世紀的巴比倫：認識天體運行的規律和預測其隱顯。希臘：公元前五世紀的菲洛勞斯（Philolaus）提出非地心論（non-geocentric）的體系；約公元前 365 年的尤得塞斯（Eudoxus）提出的同心球假說（concentric spheres hypothesis）；約公元前 330、修正尤得塞斯的卡利普斯（Callippus）；亞里斯多德（Aristotle, 384-322 BCE）證明地球是球形；亞里斯塔克斯（Aristarchus of Samos, c. 275 BCE）提出日心說；還有公元前三世紀的阿基米德（Archimedes, 287-212 BCE）。中國：作為知識概要的《淮南子》（139 BCE）；涉及宇宙論和宇宙構型（cosmography）的《周髀算經》（約 50 CE）；全才的天文學家沈括（978-1052）；深諳植物、撰作藥典的李時珍（1518-1598）；以及數學家和天文學家梅文鼎（1632-1721）。

15 Francesca Rochberg, *Before Nature: Cuneiform Knowledge and the History of Science* (Chicago: The University of Chicago Press, 2016).

16 Nathan Sivin, "Why the Scientific Revolution did not Take Place in China - or Didn't it?," in his *Science in Ancient China: Researches and Reflections* (Aldershot: Variorum, 1995), 原見於 *Chinese Science*, No.5 (1982), pp. 45-66. 席文說，「研究、講授中國科學與醫學和就其進行公開演講的二十年歲月裡，我最常遇到的問題，是為何現代科學沒有獨立發展於中國，且定見都沒有建立在批判地檢視既有證據上」。見 Nathan Sivin, "Why the Scientific Revolution did not Take Place in China - or Didn't it?," p. 46。

顯而易見。在美索不達米亞和中國，天文學是一項國家事務，但古希臘天文學家則泰半須獨力為之。聰明富創造性的尤得塞斯（Eudoxus, c. 390-337 BCE）和卡利普斯（Callippus, c. 370-300 BCE）做了非常出色的工作，在公元前四世紀時測定回歸年（tropical year）的長度。但他們沒有任何政府職位，即使在他們居住的城邦（雅典），其結果也未被認真付諸實行。和中國相比，這個結果教人吃驚，因為中國到最後甚至有了欽天監，為數以百計的中國學者提供常規的國家支持。

強力國家支持的有無代表了兩種體制（set-up），他們各自的優缺點則可謂彼此的鏡像。在國家支持下，美索不達米亞和中國天文學家的工作必須依循國家議程，但他們享有固定薪俸，尤其在中國，學者還有成群結隊的助手。古希臘人沒有這種幫助或認可機制，可以遠為自由地提出自己的研究議程，但他們必須竭盡全力討生活，最常見的實際上是靠占星術算命（casting horoscopes）維生。在此之外，最主要的替代選項是教學或演說。這些人會公開進行展覽式的演說（exhibition lectures），希臘文叫 *epideixeis*，以吸引顧客報名他們更廣泛、昂貴的各種課程。

在這樣的環境中，你很自然地必須卯足勁，提出一些讓人吃驚咋舌的原創觀念（我認為這部分地解釋了古希臘人何以有此追求）。在天文學家提出的種種瘋狂觀念中，有一個非常違反直覺（counterintuitive）的假設，即地球繞著太陽運行。首倡此議者是亞里斯塔克斯，但甚至在他之前，公元前五世紀畢達哥拉斯學派的菲洛勞斯（Philolaus, c. 470-385 BCE）便認為地球只不過是另一個行星，並非繞著太陽、而是環繞他稱作中心之火（Central Fire）的東西運行。但看看接著發生了什麼事。古希臘人並未接受日心說（heliocentricity），不是因為它冒犯了相關當局（伽利略的時代是如此沒錯），而是因為古代天文學家自己不認可它。若地球每二十四小時自轉一圈（為使假說成立，有必要如此設想），可以想見這會給地球環境造成戲劇性影響。我們永遠不會看到雲朵或標槍、弓弩向東移動——托勒密（Claudius Ptolemy,

c. 100-170）在公元二世紀時如是說¹⁷——因為地球運轉總會先於它們。

當然，古代中國和古希臘很早便可見關於物理現象的理解，但正統（orthodoxy）和革新間的緊張始終存在。此時此刻，科學在世界各地都獲得大量支持，任何像樣的新觀念都可能為人採用並加以發展。說到底，對成功、揚名立萬，和獲得眾人垂涎的諾貝爾獎的抱負，從古至今一樣強烈（競爭依然是革新的驅動力；若我們考慮到世界生態面臨的威脅，必要性也是個驅動力）。但有三點值得我們重視。

首先，今天所有的科學家，都必須先證明自己業已通曉傳承下來的既有智慧。他們得成功通過學士、碩士、博士學位和博士後職位的層層關卡。過早在職業生涯中展現太多原創性是很危險的，因為它們有可能不受認可，人們對你的評價也因而降低。如果不能每科都取得優異成績，你怎麼進入夢寐以求的研究所呢？容我提醒各位，達爾文（Charles Darwin, 1809-1882）和愛因斯坦（Albert Einstein, 1879-1955）大學時的表現平平無奇。達爾文從劍橋大學畢業時並沒有拿到優等榮譽，但不久後便登上小獵犬號（the Beagle），踏上超凡卓越的發現之旅。現在有多少人能夠忘卻不堪，持續進行傑出研究呢？

其次，20 世紀重要的科學革新，並非一開始就能得到眾人張開雙臂接納。我親身經歷劍橋學者提出板塊構造學說（plate tectonics）和 DNA 理論。一開始的時候，人們對這兩個理論的主要倡議者抱持懷疑甚至敵意，他們的專業能力也遭受質疑。當克里克（Francis Crick, 1916-2004）向我所在的國王學院提出院士（Fellowship）申請時，學院院長徵詢當時幾位頂尖生化學者的意見，他們則說克里克的想法不過是曇花一現，一、兩個月後就會消逝無蹤。

第三，除了無私地追求真理，得到採納和贊助的科學研究，也經常反映了商業和軍事興趣。關於以上種種議題，我認為我們仍可從古代中國和古希臘的模範，從他們相互對比的長處及相應缺點中學到很多。大量

17 Ptolemy, *Syntaxis* (亦作 *Almagest*), Book 1, Chapter 7.

的國家支持對科學有明顯好處（如古代中國），但外在因素（無論是政府或商業）對研究議程的影響是其劣勢。相反地，古希臘的優勢是個人得以自由獨立從事，但事實上他們也沒得選擇，因為他們缺乏國家制度的支援。尤其應強調的是，如我所言，無論在中國還是西方，我們現代人必須持續操心如何在國家支持與個人運思籌畫（manoeuvre）的自由間，找到正確的平衡，特別是有關那些引發尖銳道德問題的科學研究。別以為這是現代專屬的現象。幹細胞研究的利弊得失當然是一種，但早在古希臘，為醫學研究所做的人類活體解剖（vivisection），便已在某些地方引起軒然大波。

六

請讓我重述我的主要論點。我先表達對李約瑟的質疑，包括他的時代錯置和目的論傾向，以及對據稱是關鍵事件，未發生在中國的 17 世紀西方科學革命的偏見。我認為我們應擴展我們的管轄領域，更廣泛地包羅人類試圖理解世界的歷史及其經驗（當然也讓我得以繼續研究古希臘）。若然，我們所遭遇的，是發生在不同文化與時代，各式各樣相異、有限的突破。我對解釋人類奮鬥軌跡的宏大理論有所質疑，而以針對一個主題非常扼要的一些看法作結。這個主題對我們理解不同體制（institutional regime）的影響，可能有所幫助：關於革新可能性條件的研究。時至今日，我們仍須面對，如何在

運思籌畫的個人自由和企業或國家支持間找到平衡。

對那些想像一個簡單的李約瑟問題，並渴望一個明確解答的人來說，我對複雜性和特殊性的雙重堅持，毫無疑問會嚇著他們。我當然也承認，這是一個難度更高的工作。但當我們有這麼多其他事得做，以研究從古至今科學探索的嬗變命運時，它應該可以解放我們，讓我們不必再認為需要把幾乎全部精力，用於解答那個據稱簡單的問題。然而，這個艱難的工作，和復振的李約瑟研究所的新所長之雄心壯志同調齊鳴。在李約瑟研究所，來自許多不同國家、具備許多不同技能和興趣、充滿熱忱的年輕學者，正針對極為廣泛的主題進行啟發人心的研究，並與劍橋大學的不同單位和機構，有著日益重要的合作關係。在此僅略舉其中六個：亞洲與中東研究、科學史與科學哲學、考古學、古典學、社會人類學，以及「藝術、社會科學與人文學研究中心」（CRASSH, Centre for Research in the Arts, Social Sciences and Humanities）。

對我來說，修正李約瑟的研究議程意味著做好準備，更仔細地觀察我提及的所有複雜性與特殊性，包括知名人物和史失其名的匠人作品。回顧李約瑟的遺產，則意味著廣續他所發端的探索，儘管不是完全按照他組織課題的方式，但明顯地與令其著作如此生氣盎然的精神若合符節：李約瑟為我們樹立了一個璀璨範例，他追求的，是對人類嘗試了解世界的努力，進行最深刻的跨文化和跨學科探索。¹⁸

18 本文的基礎是我於 2016 年 10 月 28 日第一屆李約瑟紀念講座的講稿。我要向資助者勁牌有限公司，和主持活動的胡司德（Roel Sterckx）教授與劍橋大學克萊兒學院（Clare College）致上最深的感激。我也要感謝莫弗特先生和趙靜一（Jenny Zhao）小姐為準備講座所提供的幫助。