

## 科技与社会

# 论全球视野下的中国古代技术史模型

姚大志

**摘要** 贝特兰·吉尔建立了以技术系统概念为基础的全球技术进化模型。流行的中国古代技术史模型主张,中国拥有一系列技术发明的优先权,先进的技术向西方单向转移,由此描绘出中国古代技术领先世界的中国中心论图景。不过,该模型与吉尔全球技术史图景相冲突。为此,吉尔对上述模型进行了改造。他质疑中国对一系列重要技术拥有发明优先权,主张中西方技术相伴随进化、双向传播,以及平行发展。在把中国纳入到全球技术史图景的过程中,吉尔也将其归为技术进化停滞的文明,努力将中国塑造为西方技术文明的他者。

**关键词** 全球技术史 中国古代技术史 贝特兰·吉尔 技术系统 停滞的文明

技术史家白馥兰(Francesca Bray)指出,西方中心主义的历史观将西方近代科学技术的兴起确立为人类历史进程中具有普遍意义的伟大事件,同时,这也意味着把非西方世界在同一时期的历史发展道路视为反常和不自然。在她看来,法国技术史家贝特兰·吉尔(Bertrand Gille)就将中国的历史经验视为一种失败,并用“停滞的系统”(blocked systems)来描绘它<sup>①</sup>。而李约瑟(Joseph Needham)致力于中国古代科学技术史的研究,则改变了中国在世界科技史中的形象和地位,同时也在很大程度上对西方中心主义的历史图景发出了挑战[Bray 1998, p. 14]。不过,白馥兰也许没有考虑过,中国中心主义科技史观与西方中心主义科技史观的关系也可以颠倒过来理解。一旦将中国中心主义的历史叙事视为正统,对坚持

---

**作者简介:**姚大志,中国科学院自然科学史研究所助理研究员。

<sup>①</sup> 白馥兰时常提及吉尔的“停滞的系统”,将其视为对非西方文明科技发展的典型刻画。同时,在她看来,类似的刻画还包括布罗代尔(Fernand Braudel)的“制动(brakes)”,以及伊懋可(Mark Elvin)的“高均衡陷阱”(high-level equilibrium trap)。见 Bray 2002, pp. 160 - 162; Bray 1998, p. 14。

西方中心主义的科技史家来说,如何协调中国古代形象与世界科技史图景的关系,比如说如何顺利将中国古代技术史纳入到全球技术史的框架当中,就是必须要面对的问题。本文试图通过分析吉尔在技术史领域中的工作对此问题进行考察。

吉尔最初的研究集中在经济史和工业史,但同时还有条不紊地进行着技术史研究。他很快对中世纪和文艺复兴产生兴趣。20世纪60年代,他参与了法国技术史家道马(M. Daumas)主编的五卷本《技术通史》(*Histoire générale des technique*)的写作,负责撰写西方中世纪和15、16世纪技术史部分。他也为辛格(Charles J. Singer)等人主编的多卷本《技术史》贡献了自己的力量[吉尔2004]。《文艺复兴时期的工程师们》(*Les Ingenieurs de la Renaissance*)是他最具原创性的作品。他在其中质疑了莱昂纳多·达·芬奇的独创性。1970年,美国技术史学会为了表彰其学术贡献,授予他最高奖章。具有讽刺意味的是,该奖章恰好名叫“莱昂纳多奖章”。

吉尔着眼于全球视野,力图为我们描绘出一幅完整的世界技术通史画卷。他于1978年为法国《七星百科全书》编辑并主要撰写的《技术史》(*Histoire des technique*) [Gille 1978]是其晚期的代表著作。英译本将其分为两卷于1986年独立出版。参与这部《技术史》写作的合作者众多,但占该书绝大部分篇幅的世界技术编年史则由吉尔一人独立完成。道马指出,他在其中“试图书写从史前到我们这个时代全部历史时期的技术史”,向我们描述“一幅技术史的全球画面”。[Daumas 1981, p. 841]

在《技术史》的写作中,吉尔面对的一个棘手问题是怎样将中国古代技术文明纳入到全球技术发展进程当中。事实上,如何将中国科技史嵌入全球科技史的整体框架,是写作世界科技通史时通常会遭遇到的一个重要困难。“目前的许多嵌入方法都很牵强,……明显给人感觉是两个完全不同的历史叙述硬拼在一起,不像是一个历史”[吴国盛2009,页179]。之造成这一结果的原因不止一个,比如全球史的方法与国家史和地区史的方法不同[Crossley 2008, p. 3]。不过,还有一个更有针对性的原因是,经过以李约瑟为代表的中国科技史家们长期不懈的努力,中国古代科技史一般具有某种中国中心主义的面貌<sup>①</sup>,而世界科技通史则往往坚持西方中心主义的立场。在历史叙事中,中国中心主义和西方中心主义的出发点必

<sup>①</sup> 何丙郁指出,李约瑟宣称自己尽力不偏向中国或西方,不过,如果偶然无意中犯了错误,偏向一方,他宁可偏向中国而不是西方。见何丙郁2001,页402。对国内科技史的起源和发展来说,“始于20世纪初期的中国科技史研究的一个动机则是为中国及其文化做辩护。……这种……辩护……也可以被视为对欧洲中心主义的反应。”见张柏春2006,页198。对中、西方以及世界史关系的反思,也可参见Finlay 2000。

然会在某个层面上形成张力。对吉尔的《技术史》来说，中国古代技术史部分是技术通史的重要组成部分，其所依赖的资源不免以李约瑟等人的成就为基础和前提。可以设想，如果吉尔自己的全球技术史模型本质上是西方中心主义的，那么他最初面对的中国古代技术史形象和他自己的全球技术史图景难免会发生冲突。

然而，吉尔的《技术史》中并无此类困扰，相反，中华古代技术文明以某种恰当的方式被嵌入到了全球技术发展图景当中。总体来看，一方面，古代中国长时期与全球技术系统进化水平大体相当；另一方面，对于西方技术文明而言，它却又呈现出他者形象。换言之，中国与西方的技术发展进程很大程度上既保持着一致性，又形成了差异性。那么，这一理想的结果是如何造成的呢？是因为吉尔的全球技术进化图景本质上是非西方中心主义的，所以，从根本上避免了上述困难的发生，还是经过作者努力，成功重塑了中国古代技术史模型，从而消除了它与全球史图景的冲突？为了回答这一问题，让我们首先对吉尔全球技术进化图景做一概述。

## 一 中国古代技术史模型和全球技术进化图景的冲突

### 1. 西方中心主义的全球技术史模型

在吉尔看来，早期技术史家们仅仅关注“孤立的技术”，而他则要避免这种看待问题的方式。传统技术史家们坚持一种庸常的技术观。这种观念认为，孤立的发明本身就具备非凡的意义，而技术史一般情况下仅仅是各种发明和发现的传记集粹 [Gille 1986a, p.x]。然而，吉尔确信，技术绝不是什么独立的工具和机器，即使最原始的技术也往往是复合体。在更高层面上，技术总是和其他技术发生关联。技术史研究于是“进入到系统的层次” [Gille 1986a, p. 38]。所谓技术系统就是由各种相互配合的技术要素组成的集合，其中每种技术行为和每件简单工具都是技术系统的要素，反过来，也只有系统中，要素才能确定其自身作为技术的价值。

吉尔以技术系统为基础建立起全球技术进化模型，并勾画出一幅绚烂而完整的技术通史画卷。在过去几十年，技术编史学中的一个强大传统和技术系统概念有关。在这一传统中，“休斯和吉尔的方法意味着对技术史的主要贡献。” [Picon 1998, p. 38] 不过，与休斯 (Thomas Hughes) 的方法论相比，吉尔的技术系统概念倾向于从更长时间段着眼，将涵盖面更广的技术系统从人类社会中抽离出来，<sup>①</sup>

<sup>①</sup> 吉尔的技术系统很大程度上不是通过其与政治、社会，以及经济系统的关系来确定的。Eda

并借此审视人类技术文明的整体发展历程。吉尔断言,“如果掌握了建立在精确概念基础上的模型,那么用一种适当的语言,在全球尺度上处理技术问题就是唯一可能的。”[Gille 1986a, p. 9] 他相信,只有“按照先后相继的不同技术系统的系列,才能评定历史”[Gille 1986a, p. 17]。由此,人类历史一方面被划分为一些由不同技术系统占主导地位的历史时期;另一方面,这些技术系统依次更替而实现进化。从一个技术系统向另一个技术系统的转换依赖具体的社会历史环境,转换或更替本身意味着革命。人类历史上发生了一系列技术革命。第一次中世纪技术革命发生在12和13世纪,这造成了“12世纪后半叶和整个13世纪技术持续进步”[Gille 1986a, p. 441]。到“15世纪后半叶,技术进步又重新出现,并且更具活力。”[吉尔2004,页463] 18世纪中叶,文艺复兴以来占据主要地位的古典技术系统被淘汰,技术进步和人口增长重新出现。除了上述中世纪技术革命、文艺复兴时期技术革命,以及18世纪技术革命之外,距离我们较近的是19世纪下半叶的技术革命及目前仍在改变着世界面貌的技术革命。

吉尔全球技术进化图景和某些世界通史一样,具有西方中心主义的特征。对于那些西方中心主义的世界通史来说,欧洲的进程是全球历史的标尺,其他文明由此得到定位和衡量。假设存在着全球技术系统的不断更替,凭借对中世纪和文艺复兴技术史的挖掘和强调,吉尔把以希腊和罗马为源头的西方树立为唯一经历了全部技术革命的文明。从这个角度说,他所构建的全球技术系统进化模型不过是西方中心主义全球史的一个变种。在这幅图景当中,欧洲技术发展进程已被默认为历史发展坐标,其他文明区域的技术发展水平只有通过这一坐标才能定位。

吉尔的全球技术史具有西方中心主义的特征,他一旦要将中国纳入全球技术史图景之中,就很可能面对中国中心主义与西方中心主义技术史观的冲突。要想理解这种冲突及其解决策略,我们接下来需要对中国中心主义技术史观做出相应界定。

## 2. 中国中心主义的技术史观

对于中国古代科学技术史来说,李约瑟的成就不容回避。吉尔关于中国技术史的论述也处处闪现着李约瑟的身影<sup>①</sup>。他在写作中国古代技术史时,已经摆在他面前的技术史模型,或者说流行的中国古代技术史观具有什么特性呢?

Kranakis指出,吉尔的“技术与历史的主流力量相互隔离开来”,技术的生命力主要来自系统内部各要素之间的关联。见Kranakis 2005, p. 807。

<sup>①</sup> 比如,吉尔的参考书目以李约瑟的《中国科学技术史》和《中国的科学》为主,而《技术史》正文中提供了十几幅关于中国古代技术的插图,均标注来自李约瑟。当然,吉尔《技术史》正文缺少注释,这在某种程度上使我们难以精确评估他对中国古代技术史相关学术资源的利用情况。

流行的中国古代技术史观坚持中国中心主义的立场。这种立场集中体现在如下引文中：“中国古代科学技术发明素称发达，近代世界所赖以建立的各种基本发现和发明有一半以上来自中国，中国对世界科学技术发生影响的主要发现和发明至少有 100 项，因此在中世纪漫长岁月里中国在科技方面一直居于世界领先地位。其中造纸、印刷、火药和指南针就其对社会历史进程和科学、文化发展的影响而言，可以说是近两千年来震撼世界的、具有革命性的超级发明。”<sup>①</sup>这段引文中的世界首先应该理解为西方世界，抛开与技术无关的因素，其中有三点值得我们注意。首先，一系列对西方近代化产生重要影响的伟大技术发明源自中国。中国古代四大发明火药、指南针、纸和印刷术，是这些技术中最具代表性的。马克思和弗朗西斯·培根等都曾强调过火药、罗盘和印刷术对世界近代化做出的重要贡献。吉尔同样承认，它们的意义绝不仅仅局限在技术发明本身。其次，以四大发明为代表的先进技术提供了中国技术水平在近之前领先西方的证明。吉尔在处理中国古代技术史问题时已注意到，“中国技术相对于西方工具的先进性”[Gille 1986a, p. 401]。他特别指出，“那些伟大的发明，比如印刷术、火药、以及罗盘，它们标志着中国领先于西方。”[Gille 1986a, p. 404] 某一文明区域内出现的技术发明和发现与该地区技术整体发展水平之间具有关联。若干伟大技术源自中国的史实，说明古代中国在相应时期内的技术发展整体水平领先于西方。不过，技术发明和技术整体水平的高下虽然有因果关系，但二者之间存在着怎样的内在联系，还需要技术转移来加以说明。第三，从某种角度看，中国古代技术的整体优势也是通过向其他文明区域的技术转移体现出来的。技术转移指一国或地区的发明转移到另一国或地区的过程。近代西方的兴起很大程度上依赖那些来自中国的重要技术，这要求它们从中国转移到西方。任何技术转移的发生都以地区间的技术差异性为前提。“技术转移一般发生在拥有某种技术的国家与没有这种技术的国家或拥有相对落后的同类技术的国家之间”[张柏春 2004, 页 2]，也就是说，新技术向没有该技术的国家或地区转移，高水平技术向低水平技术区域转移并逐渐在该区域取得主导地位。不仅如此，一旦地区间技术整体发展水平不平衡，非常可能形成数量众多的技术从技术发展水平较高的地区向水平较低的地区单方向转移

<sup>①</sup> 潘吉星认为，上述认识在坦普尔(Robert K. G. Temple)的《中国：发现的国度》(China: Land of Discovery)中处处都有体现。见潘吉星 2002, 页 1。坦普尔本人及其研究的专业性可能为某些中国学者所诟病，但他对李约瑟成就做出了高度概括，这甚至得到了李约瑟本人的肯定[Needham 2005]，同时他的文本集中地表达了中国中心主义的立场。刘禾指出，“有趣的是，中国中心论的理论冲动并不产生在中国本土。”见 Liu 1995, p. 29。这一论断针对的是社会学和人类学中的中国中心主义倾向，但也在一定程度上使用于中国古代科技史研究。

的态势。反过来,大量技术单向转移也说明了地区间技术发展水平的不平衡。重大技术的转移尤其具有象征意义,甚至可视为支持某地区技术发展整体水平高于另一地区的论据。某种程度上,正是通过大量技术单向转移,一系列重要技术源自某一文明区域与该区域整体技术水平领先之间建立起了内在联系。就此而言,诸多来自古代中国的重大技术向欧洲的单向转移,说明了中国古代技术发展水平整体上领先欧洲。

一系列重要技术源自中国,并向西方单向转移,以及中国古代技术长期领先世界的格局,这些基本认识相互关联,实际上构建起一个较为完整的中国古代技术史模型。其中,无论对技术发明的强调,还是对技术转移的讨论,往往隐含地强调了工具和机器本身在本体论上拥有优先地位。进一步,对技术本身的强调使人们倾向于把新技术的出现直接理解为技术进步,并因此认为,技术发明,尤其是重大技术发明的出现是中国古代技术和社会进步的重要标志。同时,随着单项技术发明的积累,技术进步也往往是连续累积式的。这些观念相互编织在一起,形成了一个相对完整的理论统一体。其所支持的模型塑造了中国古代技术文明的光辉形象,并符合实证主义技术史观的一般特征。吉尔写作中国古代技术史部分时首先面对的可能就是这一模型。我们不禁要问,倘若将这一技术史观嵌入全球技术史图景当中,吉尔会遭遇什么困境呢?

### 3. 中国中心主义的技术史模型与全球技术史模型之间的冲突

一般来说,通过李约瑟等人的努力,中国在世界古代科技史中扮演着重要角色,这一观念被普遍接受下来。中华文明很早就展现出了高超的技术智慧,一系列发明领先于西方。而为了说明中华文明的进步程度,各种世界科技通史著作都会提及那些来自中国的重大技术贡献。

先进和落后某种意义上总是相对而言的。要想评估或衡量某一地区文明的技术发展水平,或者依靠既定的标准来衡量,或者需要通过同一时期全球范围内的比较。如果承认中国古代拥有先进技术,并且一系列伟大发明从中国转移到西方,那么也可能会连带承认西方技术在古代、中世纪甚至近代早期不可能领先,甚至会落后于中国。这将暗示那古老的论调,西方黑暗的中世纪不仅知识零落、文化凋敝,同样也是技术发展相对缓慢、停滞,甚至倒退的时期。主张中国技术水平整体优于西方,这似乎将不可避免地导致承认欧洲技术水平在近代之前相对低下。

然而,假如欧洲技术正常地连续进化,为什么它会在中古时期处于落后呢?对吉尔来说,欧洲技术系统的依次更迭使得全球技术进化模型得以树立。而全球

技术进化图景主张,同一历史时期,不同文明都处在大体相同的技术系统之中。滞后的技术文明当然存在,但那仅仅是特例,而作为全球技术发展典范的欧洲绝不在此列当中。此外,吉尔对西方中世纪技术革命和文艺复兴技术革命的强调,也进一步导致欧洲从中世纪到近代早期技术落后的观点不再恰当。假如欧洲并不落后,那又何以谈论中国中古技术相对先进呢?流行的中国古代技术史模型展示了一个光彩的古代中国形象,它与吉尔全球技术进化模型并不相容。

面对着李约瑟等人的技术史成就,吉尔认为有必要对其进行反思。他感到疑惑,“这到底是什么原因导致的,中国的技术进步发生在什么环境中?”[Gille 1986a, p. 382]他并不关心中国古代技术进步的原因,也不准备论述那样一种环境。疑问仅仅是质疑的信号。中国古代技术史模型必须恰当地嵌入全球技术史图景。为了全球技术史图景的完美,中国古代技术发展状况不应优于西方。如果中国古代一系列伟大发明及其西传的史实共同阐发了中国古代技术发展水平的先进性,那么,一旦吉尔不赞成后者,他也就会对前者提出质疑。由此出发,吉尔必须批判并重塑流行的中国古代技术史模型。

## 二 对中国中心主义的技术史模型的批判和重塑

吉尔从技术系统概念以及全球技术史图景出发,反对具有实证主义倾向的中国古代技术史观。为了避免与全球技术发展进程发生冲突,他有针对性地批判了流行的中国古代技术史观的基本命题,重塑相关史实,并相应提出了替换性命题。反过来,我们通过重构吉尔在中国古代技术史方面的工作,也可以回过头来检验,他的批判矛头最初指向的是否是流行的中国中心主义的技术史模型。

### 1. 贬低和质疑中国古代的伟大技术发明

在流行的中国古代技术史叙事中,四大发明最具象征意义。除造纸术之外,吉尔对其他伟大技术发明提出了不同程度的质疑。从技术系统视角看,技术史研究对象不可能仅仅从化学和物理学层面来加以考察,也不是孤立的单项技术发明或发现。技术史以技术系统为前提,脱离了系统的孤立技术没有生命力,也不能确定其自身价值。在更高层面上,技术史必须从技术系统和社会环境之间关系的角度考察特定研究对象。首先,吉尔否定了活字印刷术是远东地区的一项发明。他认为活字本身并不能等同于活字印刷术。毕昇的发明存在诸多问题,涉及活字的制作材料、印刷机、纸张以及油墨等诸多方面。由于很大程度上缺少其他相邻

技术发明的配合，毕昇的活字难以被当作成熟技术复合体。活字随后散落，也说明它没有进入到当时的技术系统中。无论如何，吉尔强调，“真正的印刷术大约是在 15 世纪中叶真正由欧洲人发明的。” [Gille 1986a, p. 97] 这一发明要归功于古腾堡 (Gutenberg)，而远东似乎并对此没有产生影响。其次，吉尔声称，“罗盘唯有随着航海技术的发展和横跨大西洋，才成为一项重要工具。” [Gille 1986a, p. 404] 它对于世界史的意义是在其被运用于整个海岸线的航海时才显现出来；反之，也只有成为航海技术链中的一个要素，它才成为一项重要的技术发明。中国人的堪輿工具和欧洲人所指的航海罗盘或许在物理构造及原理上没有什么不同。但某种程度上，它们在技术系统中的位置使其有成为两种不同技术要素的趋势。为了表明自己的立场，吉尔更多时候只用“指南针”称呼来自中国的发明，而避免称其为“罗盘”。再次，对吉尔而言，虽然中国古代发现由硝石、硫磺和木炭构成的“混合物”具有爆炸效果，但这并不必然使其成为特定的技术史研究对象，即火药。他指出，并非所有可点燃并具有爆炸效果的粉末状混合物都可以称为“火药”。另一方面，吉尔强调，“火药和大炮的发展是一同被引入技术系统的，而后者需要以几百项技术为前提” [Gille 1986a, p. 404]。由于火药在军事等领域中的广泛运用，才在技术系统中确定了其自身价值，并在和社会系统的关系中得以定位。他大胆得出结论，火药非常有可能在中世纪的欧洲被“偶然间发明出来”。 [Gille 1986a, p. 497]

吉尔的质疑具有一定的正面意义。质疑古代中国的伟大发明，或贬低中国在此方面做出的具体贡献，并强调那些技术唯在西方才大放异彩，类似的意见并不罕见。不过，由于吉尔的相关思考建立在对技术史的基本概念和方法论的反思基础之上，所以他的论证很大程度上变得严格且内在一致起来。另一方面，吉尔的质疑也折射出在流行的中国古代技术史研究中的一个策略，而它很少能被真正反省。柯文 (Paul Cohen) 指出，中国史研究有一个重要现象，“那就是中国史家，不论是马克思主义者或非马克思主义者，在重建他们自己过去的历史时，很大程度上一直依赖从西方借用来的词汇、概念和分析框架” [Cohen 1984, p. 1]。他的分析主要针对中西方近代以来的交流和冲突史，但也具有相当程度的普遍意义。中国中心主义的建构自发地以西方历史学为规范，套用西方的概念，将西方关于何者为变化，哪种变化才算重要的界说，强加在中国历史之上。从根本上说，中国古代技术史研究努力塑造着中国中心主义，但却以接受西方的概念符号系统为前提。吉尔破坏了中国的古老发明和技术史重要研究对象之间的等同关系，恰恰



从另一个角度揭示了柯文所提及的上述现象也存在于中国古代技术史研究之中。

吉尔十分清楚，中国古代技术整体水平和一系列源自中国的重要发明，尤其是重大技术发明关联紧密。正因为如此，他对印刷术、罗盘和火药的论述绝不仅仅指向技术发明本身，他的目标真正指向的是中国古代技术水平整体上优于西方的假设。

## 2. 中、西技术相伴随进化论和双向传播论：反驳技术向欧洲单向转移，

吉尔在他自己的中国古代技术史叙事中提出了技术相伴随进化说和双向传播说。吉尔提醒我们注意，在“西欧和中国技术发展之间，在许多领域都存在着一致性”，或者说，相同的技术可能在相隔遥远的文明中出现。但如何解释这种现象呢？相伴随（concomitant）进化即同步进化，指技术的改进是在各自的技术区域中实现的，而且往往大体同步发生。当然，这不等于说技术在文明间的传播消失了，只不过在全球技术系统的理想发展进程引导下，技术的传播和交流模式应该是双向的。为此，吉尔强调了技术的双向传播说。他一方面指出，中国人对西方世界做出的贡献有被夸大之嫌，另一方面，他试图提升西方对于中国技术发展的重要性。吉尔宣称，“或许，中国向西方学习技术的实际情况并没有受到应有的重视。” [Gille 1986a, p. 401] 通过中西方技术同步进化和双向传播说，吉尔解释了技术进化在许多文明领域中具有一致性的现象。技术同步进化的机制是什么呢？吉尔诉诸全球技术系统的进化来解释这一现象。相伴出现的发明在不同地区平行发展，这恰恰是全球技术系统发展的必然结果。

实际上，同步进化说和双向传播说正是为了反驳并取代技术的单向转移说而提出的。技术单向转移可以解释东西方时空相隔遥远，但技术发展水平差距不会过大的问题。然而，吉尔对技术转移持怀疑态度，<sup>①</sup> 同步进化说和双向传播说恰好可以在不求助技术转移的情况下对上述现象做出解释。对单方向转移说而言，从东方向西方的技术单向转移绝不仅仅是个例，更应理解为具有普遍性的历史趋势。而同步进化说直接指出，技术在各自区域中进化，中国和西方“相互间的技术影响，并没有像我们想象的那样广泛。” [Gille 1986a, p. 402] 因此，对于中古时期的西方世界来说，大量中国技术向西方转移或许被过分强调了。由此，吉尔

<sup>①</sup> Liliane Hilaire-Pérez 和 Catherine Verna 关注技术转移或技术传播的方法论预设。她们指出，技术传播过程中的“改道、延迟、减速，以及失败不断出现，这些会破坏历史学家们发现同类传播的直接线路和案例的各种努力”。在她们看来，对技术在东、西方转移的问题上持怀疑态度的学者当中，吉尔是一个典型代表。见 Hilaire-Pérez and Verna 2006, p. 542, p. 565。比如，吉尔在《技术通史》 [Gille 1962, pp. 458 - 459] 中指出，波斯在十世纪就已拥有了风磨，但他质疑十字军将这一技术从东方传播到了西方。

削弱甚至否定了作为历史趋势的技术单向转移。

在中国中心主义的技术史观中，正是通过技术单向转移，一系列源自中国的技术发明才和中国古代技术水平的先进性之间建立起了内在联系。而一旦技术双向传播说或同步进化说成立，上述推论就将不再成立。毫无疑问，这将有助于树立中西方技术整体水平在古代保持一致的假设。

### 3. 平行发展论：反对中国古代技术水平领先西方

双向传播说和同步进化说支持中国和西方从原始时期到 15 世纪技术发展步调基本相同的观点。在吉尔看来，在新石器时期中国和西欧处于完全相同的阶段。前者的基本发展状况和地中海东部周边地区是一致的，而时间上则较美索不达米亚和埃及晚。吉尔指出，有一种观点认为，中国的技术似乎在公元前后开始领先于欧洲古典文明，而后者在技术上没有进步。然而，他坚持这并不符合历史真相，相反，中西方技术系统从旧石器时代一直到文艺复兴的发展步调基本保持一致。

吉尔就此给出了若干论证。首先，在研究中国技术史的过程中，最先遭遇的困难是个内部问题，“中国的技术发现没有一个确定的编年史，因此，在评估中国技术的崛起上遇到了不可克服的困难” [Gille 1986b, p. 1319]。吉尔指出，有一位权威<sup>①</sup>虽然对中国的物质生活了如指掌，但他往往把跨越几个世纪的技术发明用几页纸的篇幅就叙述完毕。一个文明区域的技术水平先进还是落后需要衡量，而被衡量的前提则是确定该区域的技术发展确切状况。在实证主义技术史的背景下，这往往需要通过诸多重要技术出现的时间来确定。然而，关于中国技术的编年史不够精确。就此推断，以往认为中国古代在技术方面领先于欧洲的事实依据不足。其次，即使承认一系列重要的技术发明源于中国，也不能说明中国技术发展水平优于欧洲。中国古代技术的先进性和源自中国的一系列重要技术发明似乎具有因果联系，即便承认这一点，包括印刷术、火药和指南针在内的重要技术，在本地区也只获得微弱的回应，而只有在西方世界才产生巨大影响。对技术的微弱回应意味着技术系统不适应先进的技术发明。“全球技术系统中各种技术之间存在某种协调性，而能在当世称为‘领先’或‘最新技术’的，只可能是那些已经介入其中者。” [Gille 1986a, p. 404] 对于先进的技术来说，只有进入技术系统才可能成为有生命力的要素，相反，也可能由于其他技术结构稳定的相互关联，从根本上阻碍更先进技术进入系统。先进技术在中华世界遭到相对冷遇说明中国

<sup>①</sup> 吉尔没有明言，但极有可能指李约瑟。

古代技术系统的滞后。再次,西方不乏领先的技术,“冶金、玻璃制造……都源于西方技术”[Gille 1986a, p. 401],而“如果我们看一下13世纪中叶,我们会注意到一个辉煌的技术文明:应该排除举世瞩目的大教堂,西班牙的灌溉系统,跨越大西洋的斯堪的那维亚船只吗?”[Gille 1986a, p. 384]就此而言,中国古代技术水平在相当长一段时期内领先于西方的论断是站不住脚的。

吉尔还通过技术学的线索从正面论证中、西方技术发展水平不相上下。他强调技术和技术学的区别。虽然缺乏关于中国技术的准确编年记录,但通过对技术图书的比较,就“技术类图书涵盖的范围”而言,中国“与希腊、罗马还有中世纪欧洲其他地区的技术相比,没有根本的差异”[Gille 1986a, p. 384]。不仅如此,对吉尔来说,寻找技术史案例以支持自己的论点并不困难。他似乎强调通过技术类图书的记录来确定技术要素出现的时间,比如,中国第一台水磨的建造记录是公元前30年。而它与西方的磨完全是同一个时期的。对时间和距离的测量,西方似乎并不比东方落后;水钟几乎是同时发展起来的,虽然西方相对可能更早一些。通过不同的方法和策略,吉尔论证了中国和欧洲的技术整体发展水平从人类社会早期阶段到15世纪之前是基本一致的。

吉尔希望将中国古代技术的叙事顺利纳入到全球技术发展进程当中,为此,他全力协调二者关系,批判并重新塑造了可能会引发冲突的史实和理论命题。他力图合理地质疑和贬斥源自中国的伟大技术发明,用技术双向传播说和同步进化说取代了单向转移说,以技术发展平行论反对中国古代技术整体水平的优越性。我们发现,吉尔所反对的基本史实和命题恰恰是构成中国中心主义技术史模型的核心内容。

当然,没有必要把吉尔所反对的中国古代技术史模型仅仅限定为本文所提出的模型。从方法论的角度来说,我们并不是要把握吉尔的心理,而是要重塑各种相互冲突的命题和概念之间可能存在的逻辑关联。就此而言,我们只是需要一个与吉尔的中国古代技术史观相对立的模型,而本文前面提出的模型完全满足我们分析的要求。

无论如何,从吉尔的技术史文本中辨识出改造过的中国技术史模型并非易事。部分原因在于历史书写中的权力关系。吉尔的全球技术进化历程就是欧洲技术系统不断依次更迭的历史,而超越这一进程的任何叙事都不应该发出声音。更重要的是,黑格尔曾经描述过理论和认知对象之间的双重关系。认识对象依赖理论,反过来,理论悖论性地通过对象加以阐述,一旦这些理论与被经验的对象之间产

生分歧，理论就必须被重新叙述。对技术史而言，在史实和基本概念被重新塑造之后，中国中心主义的技术史叙事也必然随之改变。经过改造的中国古代技术史模型与全球技术发展图景的可能冲突很大程度上已被消解，但最初的历史模型在吉尔的改造中被抹消了。

### 三 全球技术进化图景中的他者

然而，在全球视域下重塑中国古代技术史模型的过程中，吉尔需要解决的不只上述问题。事实上，他一方面把中国古代技术史叙事纳入到全球技术系统进化的统一步调当中，另一方面，也努力将中华技术文明塑造为西方的他者。

西方人从殖民时代开始，就自觉地将自己的技术与其他社会进行比较，并借此展示西方在物质、智力和社会方面的优越性。通过比较，非西方社会的技术发展往往被归于失败。吉尔提出“停滞的系统”，这一概念可视为上述立场的典型代表。<sup>①</sup>

#### 1. 停滞的文明：吉尔的难题

到目前为止，我们尚未触及流行的中国古代技术史观的一个重要命题，即中国古代技术发展从某一时刻起放缓了发展的步伐。李约瑟发现，一方面，中国古代科学技术长期处于世界先进水平，另一方面，西方通过科学革命诞生了近代科学，但与此同时，中国的科学思想在明代以来却被西方赶超。他就此追问，近代科学革命为何没有产生在中国？进一步，对李约瑟难题更加宽泛的理解将不仅涉及近代科学，也同样与技术有关。“假如直到中世纪中国在众多技术领域仍然领先欧洲，那为什么中华帝国文明没有产生自己的科学革命和工业革命？为什么它早期的成就如此之高，而后却失去了革新的强劲动力，并陷入了萧条当中？”很明显，同中国古代科学发展历程相似，中国古代辉煌的技术文明在明代晚期也被西方赶超。

吉尔虽然总体上将中国中心主义的技术史模型作为其批判和改造的对象，但却接受了上述重要启示。他强调，东西方技术系统在经历了早期平行发展之后，中国的技术进步最终在 15、16 世纪突然出现了停滞，甚至“较近地发现表明，

<sup>①</sup> 除白馥兰外，其他技术史家也注意到了吉尔对“停滞系统”的论述。法国技术史家雅科米（Bruno Jacomy）基本上继承了吉尔的观点。他从技术系统的角度看待中国，同时也强调非西方技术系统的停滞。见雅科米 2000，页 7，页 90 - 92，页 101 - 104。阿诺德·佩西（Arnold Pacey）在其著作中曾专门处理过“停滞的技术系统”问题。见 Pacey 1990，pp. 94 - 97。

中国仍然停留在过时的技术系统之中” [Gille 1986a, p. 381]。考虑吉尔《技术史》的写作年代，这个论断对一个正在追求现代化或近代化的国家来说，并非完全不公平。

从方法论角度讲，技术系统的停滞和技术系统的进化谱系是技术进化的两个极。技术系统内部的要素相互依赖，任何一个要素达到其自身极限，假如系统不能适时调整，就会陷入停滞。这种现象往往出现在技术系统扩张末期。如果突破了这种限度，就将意味着旧系统被新系统代替，技术系统实现进化。在吉尔看来，实证主义技术史只关注成功的发明和发现。失败的技术、技术发展的极限，以及技术进化的停滞都注定变得没有意义。而借助技术系统概念，失败的技术要素以及一些所谓“停滞的技术系统”成为了技术史的合法研究领域。雅克米 (Bruno Jacomy) 在其《技术史》中指出，吉尔谈到停滞的系统，而典型的情况就是中国的技术系统。[雅克米 2000, 页 7]

由此，吉尔提出了属于自己的问题：中国古代技术的发展为何出现了停滞？李约瑟难题聚焦中国古代科学发展，或许也牵涉技术的演进，但吉尔却将中国古代技术史领域中的问题单独提炼出来。白馥兰指出，在技术史领域，“直到近期，中国的历史经验仍然照常被当成一个有趣的失败案例——按照贝特兰·吉尔的术语说，一个‘停滞的系统’” [Bray 2009, p. 30]。吉尔给出若干具体原因解释这一特殊历史事件。停滞可能来自内部因素，换句话说，这纯粹是由技术问题引起的。从技术系统层面看，系统整体可能会陷入停滞。系统的困境也会反过来影响到系统要素层面。就技术要素而言，“其他技术结构的进步缓慢和掣肘将会从根本上阻碍更先进技术的引进” [Gille 1986a, p. 404]，也就是说，既定的技术结构可能阻碍系统中的变化，即使在其他方面的进步显而易见。外部因素也同样重要，技术系统与经济、社会和科学等系统之间的互动必须加以考虑。吉尔具体提出了一系列影响技术进步的外部因素。比如，陈腐的传统主义无疑对中国技术的发展产生了负面影响。马克斯·韦伯 (Max Webber) 曾经集中阐发了传统主义在社会变革中的消极作用 [韦伯 1992, 页 41 - 48]。传统主义是一个笼统而抽象的概念，体现为对待新事物的保守态度和反应，并会在实践层面导致人们对新技术的拒斥。此外，新儒家伦理学体系“能够决定所有问题的本质，也为中国技术的停滞献上力量。” [Gille 1986a, pp. 405 - 406] 政治上的官僚封建主义以及闭关锁国政策也导致了中国社会技术发展的停滞。技术在东西方之间的传播是相互的，中国的技术必然受益于中华文明之外的贡献。但是闭关锁国的政策使其与外界联系中断，

最终导致自身发展停滞。和李约瑟难题一样，吉尔在技术史领域中提出的问题最终涉及不止一种原因、一个层面。在全球视域下，探索中国技术发展停滞的原因及其意义将会是个无尽的话题。

## 2. 作为西方技术文明的他者

除中国而外，吉尔也将伊斯兰世界，<sup>①</sup>前哥伦布的美洲归入技术“停滞的文明”[Gille 1986a, p. 380]。技术系统的停滞，可以说明某一社会中技术为什么会放慢进化脚步，甚至陷于停顿。关于中国技术系统停滞的原因某种程度上也可套用到其他两个社会，比如，社会结构的僵化，强大的统治者从根本上敌视技术进步，因为新技术可能会导致社会巨变。或者，西方社会中技术的急速发展受到科学的滋养，而封闭的社会却缺少近代科学。

但非西方文明的技术系统是否真得发展受阻，陷于停滞呢？想要获得答案，我们还得回过头看看何为技术系统的“停滞”。吉尔也提到，古埃及以及许多其他文明都曾经历过技术发展的停滞，不过，古埃及的停滞是否与中国在15世纪的遭遇同属一种情况？再考虑一下石器时代的原始人，漫长的岁月里他们始终使用同样的工具，他们的技术系统似乎也在某种意义上陷于停滞？总之，所谓“技术系统的停滞”，是指技术系统从某一时刻开始陷入极限或僵局，不再实现更替，还是说特定系统长时间维持在某一状态之中？《技术史》给出的解释是前者，但原始文明的技术状况却似乎暗示后者。吉尔是否暗中从后一种视角观察中国、巴比伦以及前哥伦布的美洲呢？后一种状况不是真正的停滞，而仅仅意味着该技术系统在社会中延续的时间相对较长，但这并不意味着系统内部结构达到了某种限度，而不再能够正常更替。不过，如果按照吉尔对技术系统停滞的说明，他也没有证据证实中国技术系统内部何种要素在何时达到了极限，并由此阻碍了整个系统正常进化。回想一下，由于缺乏精确的技术编年史，人们很难衡量中国古代技术是否先进，但反过来，同样的理由不也导致很难判定中国技术系统是否陷入了停滞。吉尔的论断不免仓促，这不仅表现在有关中国古代技术系统停滞的论断上，他也回避了中国中古时期可能发生技术革命的问题。按照他的考察，中国和西方至少在15世纪之前是平行发展的关系，而欧洲在中世纪晚期经历了一场技术革命。

吉尔追问中国古代技术系统为何最终陷入停滞，他也试图给出各种具体原因，但上述疑点促使我们关注使吉尔的问题得以成立的前提条件，或者说在何种背景

<sup>①</sup> 值得注意的是，正如吉尔否认了中国在火药和活字印刷术上拥有优先权，他也没有提到阿拉伯人在炼金术和其他领域中的贡献。见 Gille 1986a, pp. 425 - 439。

下, 吉尔的问题才得以合法地表达。也许只有在欧洲技术系统的坐标下, 非西方技术文明才呈现出某种停滞的迹象, 才成为特殊历史事件。吉尔要建立全球视野的, 或者更准确地说, 西方中心主义的技术进化图景, 而其他文明的技术发展历程必然成为“特殊”的他者。全球技术史的问题已经是, 从12世纪以降, 唯有西方人见证了技术系统的一系列更替, 然而, 从中世纪晚期以来, 包括中国在内的其他技术系统的发展似乎停滞了。无论如何, 将欧洲技术进化历程确立为普遍标准, 这与其他技术文明遭遇停滞的“特殊性”现象是同一枚硬币的正反两面。<sup>①</sup>

为了全球技术系统进化的完美画卷, 一方面, 吉尔某种程度上把古代中华技术文明的绚烂归为幻觉。从公元前后到15世纪, 中国技术发展进程与作为理想原型的欧洲技术发展步调一致。另一方面, 在理想标准的衡量下, 中国技术发展的停滞也在某个时刻突显出来。不过, 需要注意的是, 中国技术系统陷入停滞的说法与实证主义的表述具有根本差异。后者认为, 中国的技术在明代逐渐放慢了发展的速度, 并开始落后于西方。在吉尔看来, 这与单位时间内发明单项技术的数量或新发明的重要程度没有直接关系。正确的表达是, 中国的技术系统在15、16世纪陷于停滞, 未能被新的系统替代, 再次实现技术革命。无论如何, 吉尔将中国古代技术史发展进程纳入到了全球技术史图景当中, 同时也维持了这个远东文明的他者形象。

#### 四 评价: 作为神话的技术史

为了将中国古代技术史模型更加顺利地嵌入全球技术进化图景当中, 吉尔重新评估中国古代技术发展整体水平, 质疑中国古代伟大技术发明, 并反对技术单向转移的历史现象, 这三个环节相互勾连在一起, 不可偏废。在吉尔的技术史文本中, 随着旧概念被舍弃以及基本史实被重新塑造, 旧的技术史模型已丧失了公开表达的手段。不过, 既然吉尔关于中国技术史的基本观念是通过批判以往的模型得到的, 那么我们也也许仍然能够在中国古代技术史的当下叙事中发现它的蛛丝马迹。

吉尔希望回避技术单向转移, 但它仍像幽灵一样四处游荡。中国古代众多先进技术向西方转移, 帮助阐明了中国古代技术水平整体优于西方。而对技术单方

<sup>①</sup> 从李约瑟的角度看, 只有在欧洲发生了“科学革命”之后, 中国才在技术竞赛中落后于西方。见林毅夫2002, 页412; Needham 1981, p. 122。

向转移的驳斥，在部分意义上瓦解着中国古代技术水平优于西方的论断。但技术转移真得彻底消失了吗？在论述到阿拉伯世界的时候，吉尔承认这一地区是东西方技术双向传播或交换的要冲。他指出，“他们（即阿拉伯人）处于西方和亚洲世界之间的战略位置，这使得关键技术的交换成为可能，比如，将某种类型的钢从印度输入到西方世界，以及纸和罗盘”。[Gille 1986a, p. 426] 虽然吉尔强调阿拉伯是实现技术交换的战略要冲，但所举的实例却都是技术从东方向西方转移，其中包括来自远东的纸和罗盘。为什么吉尔用技术的单向转移案例来说明技术的双向交换？这仅仅是选择例子时的小失误吗？似乎为了让读者不要介意案例上的瑕疵，吉尔随后补充指出，上述案例“仅仅作为几个例子”。这一告白向读者们暗示，例子只是作者信手拈来，并非刻意选择的。通过阿拉伯这一技术交换的中介，吉尔向我们允诺了一幅看似公平的美妙景象：“西方和东方都能从同一个发展中获益。”[Gille 1986a, p. 426] 吉尔的解释和他允诺的东、西方共同发展道路使读者们放松警惕，倾向于忽视案例中重要的东方技术向西方的单向转移。正如前面指出的，他似乎试图避免把来自东方的“指南针”等同于航海罗盘。这一策略的直接后果就是否定了这项发明从东方向西方的转移。但需要被忽视甚至否定的就是在场的。上述引文恰恰向我们指出，罗盘仍被肯定为从东方向西方转移的典型案列。不仅罗盘，在文本其他地方，硝石、硫磺和木炭的“混合物”也以火药的名义再次复活。本文前面已经指出，吉尔否认中国发明火药，由此排除了这一发明西传的可能性。然而，他对火药作为欧洲人在中世纪的发明这一论断并不自信。技术转移像幽灵一般再次浮现，在论述欧洲人发明火药的过程中，他不得不插入一句，“它可能不是源于本地，而也是从远东地区输入的”[Gille 1986a, p. 497]。从远东输入的难道不是那种类似火药的“混合物”吗？那些单向技术转移的实例和附加的补充说明始终提醒读者，在这个关于技术共同发展进步的叙事中，东西方的差异是可能存在的，而其中一方可以给另一方带来更大的利益。如果吉尔真正希望缔造一幅公平的技术交流史画卷，换言之，西方近代之前的技术发展并不亏欠东方，东西方的技术发展相互影响和促进，或者平行发展，那么，上述联想就显得不仅多余而且有害。它们真得能成为全球技术进化史上空的乌云吗？也许，这种诠释有些过度。无论如何，以全球技术进化史的名义，吉尔已经为描绘欧洲坐标下的中国古代技术史图景做出了最大努力。

关于中国古代技术史的叙事由一系列源自中国的重大发明，单向技术转移说，以及中国古代技术整体水平的先进性构成，这些观念相互编织在一起，共同塑造



着中国古代技术文明的光辉形象。面对这一模型, 吉尔敏感地捕捉到了其中的关联和结构。为了顺利将古代中国嵌入到全球技术进化图景当中, 他必须打破上述叙事神话, 对其进行拆解和重塑。相应地, 他提出了技术平行进化论, 技术双向传播论, 并对中国古代伟大技术发明进行贬低或质疑。吉尔已经将中国古代技术史的残片近乎完美地织补进了全球技术进化史这袭华美的袍。不过, 我们对新模型仍需小心, 织补之处是醒目的, 古代中国技术文明仍是西方技术文明的他者。在评论实证主义和民族主义的技术史时, 吉尔宣称, “发明的历史, 仍然主要建立在神话和理想化的基础之上” [Gille 1986a, p. 39]。不过, 这一评价某种程度上也适于他自己的作品。

## 参考文献

- Bray, F. 2009. Chinese Technology. Olsen, J. K. B., Pedersen, S. A. and Hendricks, V. F. (eds.) 2009. *A Companion to the Philosophy of Technology*. West Sussex: Blackwell Publishing Ltd. pp. 28 – 31.
- Bray, F. 2002. Towards a Critical History of Non-Western Technology. Timothy Brook, Gregory Blue (eds.). *China and Historical Capitalism: Genealogies of Sinological Knowledge*, Cambridge: Cambridge University Press. pp. 158 – 209.
- Bray, F. 1998. Technics and Civilization in Late Imperial China: An Essay in the Cultural History of Technology. *Osiris*. 13: 11 – 33.
- Cohen, P. A. 1984. *Discovering history in China*. New York: Columbia University Press.
- Crossley, P. K. 2008. *What is Global History*. Cambridge: Polity Press.
- Daumas, M. 1981. Bertrand Gille. *Technology and Culture*. Vol. 22, No. 4: 839 – 842.
- Finlay, R. 2000. China, the West, and World History in Joseph Needham's "Science and Civilisation in China". *Journal of World History*. 11(2): 265 – 303.
- Fox, R. (eds.) 1998. *Technological change: Methods and Themes in the History of Technology*. Amsterdam: Harwood Academic Publishers.
- Gille, B. 1986a. *History of the Techniques: Techniques and Civilizations*. Vol. I. P. Southgate and T. Williamson. trans. New York: Gordon and Breach Science Publishers.
- Gille, B. 1986b. *History of the Techniques: Techniques and Sciences*. Vol. II. J. Brainch and K. Butler etc. trans. New York: Gordon and Breach Science Publishers. p. 1319.
- Gille, B. 1978. *Histoire des techniques*. Paris: Gallimard.
- Gille, B. 1969. The Medieval Age of the West (Fifth Century to 1350). Maurice Daumas (eds.) 1962. *A history of Technology and Invention: The Origins of Technological Civilization*. vol. 1. E. B. Hennessy trans. New York: Crown Publishers Inc. pp. 421 – 476.
- 吉尔 2004. 机械. 见辛格等主编. 《技术史》(第二卷). 上海: 上海科技教育出版社. 页 449 – 468.
- 何丙郁 2001. 《何丙郁中国科学史论集》. 沈阳: 辽宁教育出版社.
- Hilaire-Pérez, L. and Verna, C. 2006. Dissemination of Technical Knowledge in the Middle Ages

- and the Early Modern Era: New Approaches and Methodological Issues. *Technology and Culture*, Jul., vol. 46: 536 – 565.
- Kranakis, E. 2005. Surveying Technology and History: Essential Tensions and Postmodern Possibilities. *Technology and Culture*, Oct., vol. 46: 805 – 812.
- 林毅夫 2002. 李约瑟之谜：工业革命为什么发源于中国 . 刘钝、王扬宗 2002. 页 395 – 425.
- Liu, L. H. 1995. *Translingual practice*. Stanford: Stanford University Press.
- 刘钝、王扬宗 2002. 《中国科学与科学革命：李约瑟难题及其及其相关问题研究》. 沈阳：辽宁教育出版社 .
- Needham, Joseph 2005. Introduction. Robert K. G. Temple 2005. *The Genius of China: 3,000 Years of Science, Discovery, and Invention*. London: Prion.
- Needham, Joseph 1981. *Science in Traditional China: a Comparative Perspective*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Needham, Joseph 1945. *Chinese Science*. London: Pilot press ltd.
- Pacey, Arnold 1991. *Technology in World Civilization*. MA: the MIT Press.
- 潘吉星 2002. 《中国古代四大发明——源流、外传及世界影响》. 合肥：中国科学技术大学出版社 .
- Picon, A. 1998. *Toward a History of Technological Thought*. Robert Fox (eds.)1998. pp. 37 – 50.
- 韦伯 1992. 《新教伦理和资本主义精神》. 于晓、陈维纲等译 . 北京：三联书店 .
- 吴国盛 2009. 《技术哲学讲演录》. 北京：人民大学出版社 .
- 雅克米 2000. 《技术史》. 蔓 译 . 北京：北京大学出版社 .
- 张柏春 2004. 《苏联技术向中国的转移（1949 – 1966）》. 济南：山东教育出版社 .
- 张柏春 2006. 对中国学者研究科技史的初步思考 . 《技术史研究十二讲》. 北京：北京理工大学出版社 .