

中国科学技术史

第一卷 总论

第二分册

〔英〕李约瑟 著

科学出版社

50.0

4.19

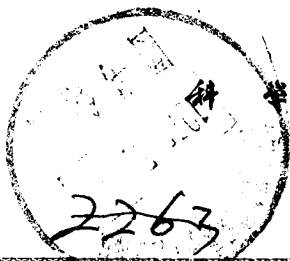
中国科学技术史

第一卷 总论

第二分册

〔英〕李 约 瑟 著
《中国科学技术史》翻译小组译

~~~~~  
本书是供内部参考用的，写  
文章引用时务请核对原文，  
并在注明出处时用原著版本  
~~~~~



科 学 出 版 社

1975

1105035

第七章 中国和欧洲之间传播 科学思想与各种技术的情况

一、 引 言

大约在十五年前，有一天我在友人古斯塔夫·哈隆（Gustav Haloun）教授的书房里，和他共同阅读古书《管子》，这本书主要是道家思想^①。在数次聚会中，有一次，他建议很快翻过我们正在读的那一章的某些材料^②，因为其中似乎只包括些关于动物的无意义的神话。可是我却仔细地研究

① 相传是公元前七世纪管仲所著；可是到公元前三世纪或晚些时候才收集成书，和管仲没有关系。

② 《管子》卷三十七；它有一部分谈到“同鸣”效应和超距作用。《吕氏春秋》卷四十五也有相同的内容[参看 R. Wilhelm (3), p. 114]。

1) 《管子》中有部分篇章是管仲本人的著作，它的主导思想是法家而不是道家。——译者

了它。结果发现，其中有一段文字谈到某些海洋动物受到月亮循环的影响，它们的大小随着月亮的盈亏而增大或缩小。我感到极大的惊奇，因为我记得亚里士多德曾说过完全相同的话^①。这件事的详细内容将在后面讨论(本书第三十九章，动物学)。这里要着重说明的是，虽然收在《吕氏春秋》中的许多段文字无法查明确切的日期，可是其中大部分可以认为是亚里士多德逝世后不久，即公元前四世纪晚期和公元前三世纪初^②的著述。

亚里士多德的叙述所指的是海胆。我们现在已经证实了他的观察^③。但是，立刻出现了一个问题：在亚洲的东西两端同时出现的这样两种观察之间，究竟可能有些什么关系呢？是否可以想象，讲希腊话的撒支人和讲中国话的匈奴人曾经谈到过这样的事情，因而这种想法很快地传到数千哩以外，使从来没有见过海洋的人也有所知呢？

① 参看 *De Part. Anim.* IV, 5 (ed. Didot, vol. 3, p. 280, 14ff.), 680 a 31; *Hist. Anim.* 554 a 16。

② 月亮对动物生活的影响这种思想在中国还可以追溯到更早的《夏小正》一书[参看 R. Wilhelm (6), p. 239]，该书很可能比亚里士多德还要早一些。

③ 参看 H. M. Fox (1)。月球盈亏的周期性影响到生殖器官的大小。

后一种看法的可能性是难以令人信服的。

还有一次，在我写这几段文字之前一两个星期，我参加了皇家医学会的一次集会，会上有另一位老朋友查尔斯·辛格（Charles Singer）博士谈到盖伦¹⁾和古代解剖学的关系。他强调说，盖伦本人从来没有解剖过人体，他的老师们也没有解剖过，可是亚历山大时代的人确实进行过解剖，这开始于公元前三世纪前半叶的希洛菲勒斯（Herophilus）和爱拉西斯特拉特斯（Erasistratus）。早期基督教的神父们大都把解剖当作一件骇人听闻的事情，他们自己从来不接触解剖^①。我感到这段历史事实是很奇特的，在中国也可以看到古代解剖学出现过类似的兴起和衰落。中国古代的解剖学出现较早，从扁鹊就开始了，到王莽时代（公元9年）广泛采用，并持续到稍晚的三国时期（公元240年前后）。从此以后，也象欧洲一样，解剖学便绝迹了，直到中世纪晚期才再度出现。宋朝的解剖学者，大约比蒙迪诺·德卢齐^②（Mondino de

① 例如 特图连，参看 Needham (1), vol. 1, p. 25。

② 参看 Singer (1), p. 77; Sarton (1), vol. 3, p. 842。

1) 盖伦（Galen，公元129—199年），欧洲古代医学家。——译者

Luzzi) 早一个世纪,可是没有发展下去。

我举这些事例——还可以举出其他许多同样惊人的类似事例——目的是想指出,在讨论中国的思想史和各门科学史之前,有必要谈谈在不同的历史时期内东亚和西欧之间思想传播的重要作用。在以后将要叙述的史实中,会有无数地方使人产生一个问题,就是:这种发展的独创性究竟如何?中国是不是受到过印度、伊斯兰教各国或西欧的科学技术史中某些其他事件的影响,或者中国是否影响到别国?因此,扼要地讨论一下丝绸之路和经文翻译人员的往来所能产生的相互影响的条件,显然是必要的^①。

二、中国文化的独创性

尽管有大量的文献讨论到中国和欧洲之间的

① 随着问题的深入,我们将提到许多专著。现在应该先提一本中文著作,作者是张星烺(1),共六卷¹⁾。该书的观点虽然和我们的有所不同,却涉及整个领域。冯承钧(1)的著作²⁾篇幅较小,因为他所讲的范围只限于南洋地区,为张著所无,所以可作张著的补充。

1) 指《中西交通史料汇编》。——译者

2) 指《中国南洋交通史》。——译者

接触(下面即将简要地概述这些文献),可是我们还是没有足够多的事实来作出总结,而且愈是深入追溯历史细节,情形当然便变得愈加复杂。已经编写出来的文献,有许多东西只不过是猜想而已。在关于文字那一节中^①,我们提到过十八世纪时的“体系”,当时人们根据早先的认识,了解到中国文字是象形性质的,因而认为中国人是“古代埃及人的移民”。到十九世纪,有些人在讨论中曾固执地坚持这一观点,可是现在象特里恩·德拉库佩里(Terrien de Lacouperie)或鲍尔(Ball)的理论早已被驳倒了,再也用不着支持中国文明主要是独立发展的人们来替它争辩了^②。

可是还有一种偏见认为在中国人的思想和实践中,有一大部分特殊的发展来源于西方,这种成见是很难消除的。让我们举几个例子。马伯乐^③起先认为,《山海经》中所叙述的中国古代地理是受到公元前五世纪外来(印度和伊朗)潮流的刺激,

① 参看前面第 81 页。

② 例如参看 J. Ross (1); Chatley (4)。

③ 参看 Maspero (2), pp. 607ff.。至于他最后的意见,可参看 Maspero (14), pp. 15ff., 37ff.。

并且大部分中国天文学也是由于西方的启发。他认为二十八宿(天球赤道的划分)、木星循环、日晷测时术和漏壶是在大流士(Darius)时代传入的;而在亚历山大时代的另一次潮流中,又传入了几何学、十二循环法、恒星编目系统等等。我们将要看到,这些说法都根据不足,并且,马伯乐在他自己后来关于中国天文学的优秀专著[Maspero (3, 4)]中,也放弃了这些观点,不再谈接触和刺激的问题了。中国的二十八宿和印度的星座说的关系,至今还是一个难题(参看本书第二十章第五节),人们尚无法决定其孰先孰后。它们都可能来源于巴比伦。

另有一些作者则任意地假设中国科学中的几乎每种有价值的东西都来自西方。例如,瓦卡[Vacca (1)]曾不加思索地得出结论说,汉代的记里鼓车来自亚历山大里亚城的赫伦(Heron, 公元初六十年代著称)^①,可是在中国文献中最早提到记里鼓车,是和燕太子丹(公元前240—226年)及韩延寿(公元前140—70年之间)的名字连在一起

① 赫伦的生卒年月很久以来便是一个谜,我们同意诺伊格鲍尔[Neugebauer (6)]的新论证。

的。汉代早期的这些记载并没有把记里鼓车当作很新鲜的事物。人们即使对当时所记述的记里鼓车究竟是什么车子还有点怀疑，那末，在汉代后期^①很快便出现了记里鼓车的确切描述，这些记述出现得如此之早，因而不能认为是从亚历山大里亚城传入的。瓦卡还认为，《周髀》¹⁾中的几何学^②也来自西方，中国早期对 π 值的计算也是从西方得到启发，而公元1300年朱世杰的二项系数表则是从乌马尔·罕雅木（‘Umar al-Khaiyam）来的等等。他的论文结束时有一段确实离奇的说法，他说，中国第一个比较重要的天文学家是唐代的僧一行，而一行晚于希派邱斯（Hipparchus）及其同时代之人整整一千年，因而后者必然远胜于他^③。

另外一个有趣的例子出在奥地利工程师霍维茨的著作 [Horwitz (1)] 中，我们将在讨论工程那

① 参看本书第二十七章第三节。

② 参看本书第十九章。

③ 参看本书第二十章第六节。

1) 即《周髀算经》，这是我国西汉或更早些的数学书。——译者

一章中详细讨论^①。他和其他技术史家相似，认为公元1726年的大百科全书《图书集成》中有些机械图显然是临摹的，而且临摹得很糟，他能认出那是照十六世纪欧洲书籍中的机械图临摹的。而在十六世纪以后，就由十七世纪初期耶稣会传教士所写的第一批工程学书籍，把这些图样传到中国来了。可是，这种论断有一些破绽：(1)它假定了不相符合之处均出自后来的中国临摹人员，(2)既然这些图样是来自欧洲的，那末，当耶稣会传教士把这些机器引进中国时，中国人就必然会感到它们是很新奇的了¹⁾。

在哲学理论和实践的领域内，有人曾挖空心思地想证明，早期的道家在很大程度上是根据印度的《奥义书》来形成理论^②，并从印度瑜珈教的教理中获得苦修行法的^③；不仅如此，他们还进一

① 参看本书第二十七章第三节。

② 参看 Bagchi (1), p. 189; Wieger (2), p. 262; (3), p. 45; (4), p. 144。

③ 参看 Conrady (1)。

1) 作者在此处并未详论，但他的意思显然是说，既然十七世纪的中国人对这些机器并不感到新奇，所以不能认为《图书集成》上的机械图是临摹的。——译者

步认为，中国的禅宗佛教也是从印度输入的^①。可是正如克里尔所说^②，这些论点从来没有真正使人信服过。《奥义书》^③是婆罗门经典《吠陀》的形而上学的释义，这些文献形成的时期是在公元前八世纪到四世纪^④，因而它们比道家的初期理论著作略早一点。它们非常显著的形而上学的观念论及其对梵天和自身一致的观点完全不是道家的特征，尽管道家非常强调自然界的统一性以及个人与自然的合一。关于瑜伽的各种修行^⑤，特别是练气法（这在印度确是很古的），对早期道家有所影响的说法，可能是有些道理的 [(Filliozat (3))]. 的确，后来道教有些教派专心练气功来进行自我催眠（魏莱^⑥）。可是这种练气功法并不是

① 参看 Wieger (3), p. 159; (4), p. 524。

② 参看 Creel (3), p. 92。

③ 参看 Masson-Oursel *et al.* (1), p. 70; Renou (1), p. 63; V. A. Smith (1), pp. 17, 26; F. Edgerton (1)。

④ 参看李约瑟 [Needham (26)] 和霍拉 [Hora (1)] 关于确定年代的讨论。

⑤ 参看 Masson-Oursel *et al.* (1), p. 166; Renou (1), p. 266。费利奥扎 [Filliozat (2)] 否认瑜伽教的各种修行法来自萨满教，后者更可能是古代气疗理论的根源。

⑥ 参看 Waley (4), p. 116。

道教普遍采用的,《庄子》中便有一章文字反对气功。不管怎样,道家的这种“三昧”或“禅那”的目的和印度的“利雪斯”是完全不相同的。他们二者都想控制有机的生命并获得“超自然”的权力,可是印度人寻求的是足以使他们能够统治诸神的一种苦行感化力^①,而道家寻求的却是宇宙中万物的永生,因为在道家的宇宙中并没有需要他们去征服的神,修行只是道家用以达到目的的方法之一。除了在入定的自我催眠中默思宇宙外,道家对房中术也感到兴趣,他们认为应用这种方术可以长寿;而他们最大的兴趣在于炼丹,认为丹药可以使服者永生不死。大家承认,在古代印度和波斯的思想中都有同后面这两种因素相似的东西。两性关系在印度的一切神话和宗教中一直是非常重要的,特别是在萨克蒂思^②的经文中,并且正如德效骞[Dubs (5)]所指出的,古代的使人狂醉的圣饮[印度的“叔摩”(soma),波斯的“赫劳马”(hraoma)]在某种意义上是被当作长生不老的药物的。可是总的说来,应该说所能举出的相

① 参看 Wilkins (1), p. 349。

② 参看 Woodroffe (1); Wilkins (1), p. 330。

似点终究是空洞的、不可靠的，而中国思想的整体气氛和文化趋势都和印度的或波斯的截然不同。最后，禅宗佛教的入定来源于印度《吠陀经》之说以及由菩提达摩祖师传入的典故，早经伯希和[Pelliot (3)]指出是后来的传说，只是为了使禅宗布道具有权威性而编造出来的。

另有一种习见的看法，认为中国思想中的阴阳二元论(参看本书第十三章第五节)是从伊朗传入的。这两个字原来的含义是山坡或房屋的荫蔽面和向阳面，在公元前四世纪左右忽而变成哲学名词。阴代表黑暗、软弱、女性、夜晚、月亮等等，阳代表光明、强壮、男性、白天、太阳等等，从这些范畴中滋长出一种关于自然界的微妙理论。这种理论在表面上好象和祆教很相似，可是我完全同意魏莱^①的说法，他否认后者对前者有任何直接的影响。他说：“在祆教中，黑暗主要是邪恶，而光明的实质主要是善良^②。可是阴和阳的基本概念却

^① 参看 Waley (4), p. 112。

^② 这种二元论在摩尼教中更被强调。摩尼教也可以说是从祆教演变来的，它曾一度从阿尔比传到西安。对中国人和基督教徒来说，摩尼教都是异端，它在这两个文化区中都遭到歧视，但被反对的理由当然是不相同的。

与此很不相同；它们是‘实在’的既独立而又相辅相成的两个方面。哲学家们主张阴阳学说的目的不是为了光明的胜利，而是企图在人生中获得两者之间的完美的和谐。”魏莱从中国本土的占卜活动去找寻阴阳理论的起源^①，显然是正确的。他也曾毫无困难地反驳了关于五行说来自希腊四元素说的观点。事实上，中国五行说的基本概念是论相生相克的过程，而静止的四元素说却只是内在性的或衍生性的。最后，他讨论了惠施的诡辩和埃利亚的芝诺¹⁾的诡辩之间的关系^②，但没有得到任何肯定两者有关系的结论。事实上，两者的这种相似性又可以作为一个实例来说明，我们有时可以在旧大陆相距遥远的两地，发现一些类似现象的异乎寻常的同时性。惠施是公元前五世纪后期的人，而埃利亚的芝诺的闻名期是公元前 460 年前后^③。这里出现的同时性，至少和本章开始时所说的海洋中无脊椎动物随月亮的周期循环而胀缩

① 参看本书第十三章第七节和第十四章第一节。

② 参看本书第十一章。

③ 参看 B & M, p. 128。

1) 埃利亚的芝诺是古希腊唯心主义哲学家，大约生活在公元前 490 到 436 年。——译者

的情形同样明显，或者象最早同时出现的水碓那样。关于水碓，我们将放在后面^①和其他机械的例子一同讨论。

尽管我们往往倾向于认为每一件事物只有一个来源，可是我们不能排除在不同地方出现独立而相似的思路的可能性，特别是在关于科学理论、发现和观察等方面的历史的问题上。

我们可以把原子论作为一个实例。在我们自己的古典文化中，原子论的历史始于公元前五世纪的留基伯 (Leucippus) 和亚勃特拉的德漠克利特 (Democritus) 等人，而在公元前三世纪后期和公元前一世纪早期的伊壁鸠鲁和卢克莱修手里达到高峰。这段历史我们都很熟悉^②。印度的原子论似乎较晚些，幼麻斯瓦蒂 (Umāsvāti) 的耆那体系在公元 50 年前后最为盛行，而喀那大的理论 (Vaiseshika darsana) 在公元二世纪的后半期才流传开来^③。可是如雷氏^④所认为的，有理由相信，

① 参看本书第二十七章第六节。

② 参看 B & M, pp. 138ff.。

③ 参看 Grousset (1), p. 126; Sarkar (1), p. 33; Masson-Oursel *et al.* (1), p. 177; Sinha (1)。

④ 参看 Rey (1), vol. 1, p. 428。

在印度思想史中,原子论的根源还要早得多。在第三个方面,即在中国的物理学中,我们将看到^①,原子学说从未出现过,可是在《墨经》的几何学中(《墨经》可能是在公元前370年左右成书的),似乎认为点的定义是线被割到无可再割的程度。因此确实没有理由认为,不可分割性的理论不会独立地在这三大文化中的每一地区内产生。在所有这三个文化区内,人们都砍伐木材,并把木材和其他材料锯成各种长度^②,因而某些好深思的人们便不难想到,把这些东西继续锯下去,直到剩下的东西已小到不能再锯成两半的时候,该会出现什么情形。这时,哲学的思考就会推想到,用这些小物体的排列和运动便能解释一切事物了。

另外有一种情况,我觉得与上述情况相似,那是亚里士多德的“灵魂阶梯”学说。根据这种学说,植物被认为具有生长的灵魂,动物具有生长和感觉的灵魂,而人则具有生长、感觉和理性的灵

① 参看本书第二十六章第二节。

② 参看本书第十九章第八节。

魂^①。我将在后面(本书第九章第五节)指出,荀子(荀卿)曾宣讲过很相似的学说。亚里士多德生活在公元前384—322年,荀卿则在公元前298—238年。假使这种概念是经过传播的,那就必须传播得十分迅速。从当时的旅行条件来看,进行如此迅速的传播是完全不能想象的。我们宁可相信它们两者是各自独立产生的,因为它们终究只是明显地反映了自然界的阶梯性,并且或多或少直觉地认识到,有些生物比另外一些要简单得多,因此,它们实际上成为进化概念的先声,因为阶梯说一旦出现,进化的概念很快就跟着出现了。

翟林奈[L. Giles (3)]曾指出,希腊的一些作者和《列子》一书之间有两处出现相似的事例,这就使这些相似的事例更有兴味了。《列子》一书的部分内容很可能早于公元前400年,可是列御寇这位哲学家是否真有其人,还很可怀疑。第一个例子是,有人因感到有福气而感谢上苍,理由是:(1)他生而为人,而非动物;(2)生为男子,而非女子;(3)生为希腊人(或中国人)而非野蛮人;等

① 参照 Singer (1), p. 40, Fig. 18。