

中国的传统科学从什么时候变成近代科学的？

原创 | 发布：2018-05-27 16:17:57 更新：2018-05-27 16:17:57

阅读 11643 赞 72

“友人遂请他以在家讲课的方式系统介绍自己关于中国近现代科技史的见解。期望引起讨论，推进相关问题的继续研究。对于中国科学史，人们也惯于区分为古代与近代。



作者樊洪业先生

樊洪业先生是中国近现代科技史界的名家，自1980年前后进入该领域以来，发表了不少论著，尤其是编纂《竺可桢全集》，主编《20世纪中国科学口述史丛书》以及《中国科学院史事汇要》、《中国科学院史事汇编》等，为史料建设不遗余力。在我们期盼他实施自己的著书计划时，先生却突然病目，难以再自写文章。友人遂请他以在家讲课的方式系统介绍自己关于中国近现代科技史的见解。在整理思路的过程中，先生发现了这篇自己早年的旧稿，稿纸中还夹有席泽宗先生1983年8月23日写的复信，称“读过一遍，觉得很好，可以作为一家之言发表”。但它因作者后来忙于其他事务，长期搁置而被遗忘了。这是一篇佳作，虽作于30多年前，仍基本没过时。期望引起讨论，推进相关问题的继续研究。

许良英同志认为“科学史的分期，是整个自然科学发展史的纲，是科学史研究的一个重要的理论问题”，并就分期的原则和方案做了讨论。虽然他的文章主要讨论的是世界科学史的分期问题，但对我们研究中国科学史分期也是很有启发的。

在欧洲18世纪的启蒙思想运动中，人们意识到近代优于古代，开始用“进步”这个观点观察一切。在这种背景下，开始了近代意义上的科学史研究，并且从学科史建立之初，就出现了“古代”与“近代”之别。



对于中国科学史，人们也惯于区分为古代与近代。然而，这古代与近代的含义究竟是什么？其间分界的标准是什么？分界在何时？还都需要加以讨论。

关于分期标准

一般史学著作在缕述中国各朝各代的历史时，会附带提到那个朝代的科学技术成就，但并不涉及科学史分期问题。有关科学史方面的论著，也很少有专门讨论中国科学史分期问题的文章。

刚刚出版不久的《中国科学技术史稿》，在分期问题上有自己的独到之处。该书“前言”写道：“在分期断代的具体处理上，我们采取的原则是：以科学技术本身发展的阶段性为主，划分为萌芽、积累、奠基、体系形成、提高、高峰、缓滞等若干阶段；同时适当考虑中国历史上惯用的王朝体系的顺序，相互参照。”[2]这一历史分期方法有其独到之年，是一个可贵的尝试，但值得商榷的是，全书虽然以科学技术体系作为主线，但对何谓“科学技术体系”和何以成为“体系”，论述尚不够清晰。

科学史，因着眼点的不同，可以分为“内部史”与“外部史”，“内部史”主要是分析科学理论体系的发展过程，也涉及科学家的研究方法和物质手段。“外部史”着重研究科学理论产生的社会背景，尤其是把科学家的活动作为一个“亚文化群”，作为一个社会集团来考察，要研究科学体制的形成与演变，亦称“科学社会史”。

这样，在对中国科学史做分期研究时，就应对“内部史”与“外部史”做综合考察，这也与许良英提出的两条分期标准相吻合——主要依据是“自然科学知识的性质和结构”（在各个发展阶段所显示的不同的本质的特点），次要依据是“科学的社会功能和社会地位”（在各个不同历史时期中科学同社会的关系）。

笔者下决心从事中国近代科学史研究。在寻找它的起点时，梳理了一下中国科学史分期的脉络，写出了一份读书笔记式的文稿。这或许可为开展这方面的研究提供一些可供分析的视角和线索。

历史是一个连续而又呈现阶段性的整体。当我们尝试给出中国近代科学史的分期界限时，就碰到了如何确认中国近代科学区别于中国古代科学或传统科学的问题，随即又遇到了另一个问题：中国传统科学就是中国古代科学吗？如何解读“传统科学”呢？

世界各地由于地理因素被分割为相对封闭的不同文化圈，不同的文化圈内会形成各自的传统科学，传统科学是连续传承、“传”而“统”之的。它延续的时间长，有它的生命力之所在，也有它的保守性之所在。从科学史的角度讲“中国古代科学”，在多数情况下，主要也是指中国的“传统科学”，但两者之间毕竟还是有所区别。

历史上出现过的东西，并非都能纳入“传统”，中华民族也并非从一开始就有了自己的传统科学。传统科学的形成过程，应该同时是一个对“前传统科学”的选择、淘汰过程。传统科学作为科学史上的一个阶段，应该有它孕育、形成、发展、衰亡的历史进程，但在它存在的阶段内，会始终保持其基本特点。传统科学是一定的历史时代中占据主流地位的科学形态。

“前传统科学”时期

在人类文明史的早期，不仅科学整体未以独立形态存在，科学的各分支学科也不是以独立形态存在的，被我们今天视为“古代科学知识”的那些知识，大多是混沌于一般社会文化知识之中的。

世界上不管哪个民族，最早的文化可能都是巫术文化，早期科学萌芽与巫术有不解之缘。



原始社会的每个氏族都有自己的原始宗教，有各自的图腾信仰、各自崇拜的自然神和祭祀礼仪。主持祭典的巫师是人类历史上第一批学识广博的“文化人”。他们有遐想的条件，有对自然界和社会之事进行解释或预测的特权，能广泛接触各种人物，有交流吸收、综合“外来”知识的优越条件。巫师的职责决定了他们的知识结构是“百科全书”式的。

《山海经》作为汇集巫术文化的远古遗存，保留了研究我国原始宗教和巫术科学知识的可贵资料，涉及天文、地理、动植物、矿物、医药、气象、器物的发明制作等等。

随着生产力的发展和私有制的出现，原始宗教从自然崇拜过渡到天神崇拜和祖先崇拜，进入了“巫史文化”的阶段，其特征是“原始的全民性的巫术礼仪变而为部分奴隶主所垄断的等级制度的宗教统治法规，原始社会末期的专职巫师变而为奴隶主阶段的宗教政治宰辅。”

从殷墟甲骨文字出土的情况看，出土者超过10万片，出土地点基本上在殷王朝的宫廷所在地，占卜者人数不多，可见当时的文化是高度垄断的。史籍中所谓巫、祝、尹、卜、宗、贞人、史等都属于“巫”这个垄断文化的阶层，或者说“巫”就是这一小批知识分子的总称。（史籍中提到的巫咸、巫彭都是以“巫”冠其名的）。随着事务工作范围的扩展和工作量的增大，巫阶层内部出现了分工。殷王属下有“史”，是管理文书事务的，“卜”则职司占卜断吉凶。“史”所管理的文书事务，实则主要是管理卜辞之类，我们可以把“史”和“卜”看作是“巫”内部的早期分工。到了周代分工更细，从后来发展的情况看，掌握着一代代文化典籍的“史”，在不断提高其社会地位，“巫”则反倒被人们用来专指那些占验、方术之类的人。

与巫史文化难以断然分隔而又值得单独列出的是周代的“王官之学”。

周王朝建立后进一步发展了国家制度，提出了宗法伦理的等级原则，各级官职（王官）专业分工也更细了。“巫”虽然还联系着“学”，但在宗教政治文化的统一体中，巫的色彩渐趋淡化，“史”、“卜”分工已如前述。在天文方面，周代职官中冯相氏掌天文、历法以辩时序，保章氏则掌天星、辩吉凶、观妖祥。司马迁的祖上就是居史官而“司天”的。与此相应，巫与医也从混沌一体而趋分化，“巫祝”与“医师”属于不同系统的王官。这表明原来包容在“巫”这个统一体内的迷信成分和科学成分已有朝两个方向分离发展的趋势。

周代的教育也比商代大大前进了。开始有了正式的学校。这时的教育制度是政教不分，官师合一的，无论“国学”或“乡学”，教师都由官吏兼任，因为当时的书籍和学习用品工具都掌握在官吏手中，由之形成“学在官府”的局面。当时的教育，目的在于“明人伦”，基本上是政治伦理教育，礼乐是王官之学的根本。不过也有数学（“六艺”中有“数”一项，“八政”中有“度”、“量”、“数”、“制”的内容）和百工技艺（“八政”中的“事为”）的教育。

周王朝东迁洛阳之后，王室衰微，诸侯抗衡，知识阶层经历了大变动。百家蜂起，诸子争鸣，中国古代文化进入了第一个理性主义时期，后世的一切学术思想几乎都可以在这里找到它的源头。“学在官府”的局面被打破了，原来垄断着学术知识的巫、史、王官被新兴的“士”取而代之。

传统科学的形成与发展

按周王朝的制度，贵族的等级阶梯是君、卿、大夫、士，在士以下就是庶民了，所以士是贵族中最低的一层。虽然低，既为贵族，就可以受到“王官之学”的教育。在春秋时期，典籍四散、私学兴起，王官之学逐变为诸子百家之学。这个大变局使得学术上出现了大分化、大普及和大发展，也孕育了中国的传统科学。

虽然诸子之学并不一定与王官有严格的一一对应关系，但诸子之学的胚胎在王官之学中当无疑义。王官之学本来就重伦理轻自然，从科学的角度说，这是诸子之学的先天不足；诸子之学又是在春秋战国的社会动荡、政治纷争的环境中成长的，“各引一端”“求合于诸侯”，这又是它后天的贫困。先天、后天的条件决定了百家之学是重在政治伦理方面，自然科学口味很淡，尽管如此，春秋战国的诸子之学，却是中国传统科学的起点。

《墨经》《庄子》《吕氏春秋》《管子》《考工记》等都录有重要的科学思想和科学技术成果。这时期有了实验方法的萌芽，在名辩思潮中，各家都很注意对基本概念的研究，重视逻辑推理。从社会的角度看，发展科学的承担者——“士”们，基本上为自由职业者（游士），自由讲学，自由议政，造成了“士志于道”、“道尊于势”的强大舆论和礼贤下士的风气。这样，不仅形成了诸多学派，而且出现过学术中心（如“稷下学”和在吕不韦门下编书），从经济政策看，士、商比农的地位高。这一切都意味着，当时的中国科学和中国社会都具备着向今日所称“近代科学”方向演变的有利因素。然而，历史没有做出这种选择。

藏身在百家之学中的科学，随着“寄主”依附于政治。中国封建社会的政治，从等级君主制演变为绝对君主制，春秋战国的百家典籍，虽遭秦火之劫，但到汉初又出现了诸子之学的短暂复兴，到汉武帝采纳董仲舒的建议，确立了儒家学说的正统地位，也对此前的科学成就做了选择淘汰和新的综合，由此在汉代形成了中国的传统科学。

第一，秦汉之后，中国知识分子阶层又发生了一个根本的变化，游士时代宣告结束，形成了具有深厚的社会经济基础的“士大夫”阶层。士大夫，一是与宗族紧密结合而土族化，二是与田产紧密结合而地主化。他们不仅是文化（包括科学）的占有者，而且是封建大一统国家的组织者，由此形成了“官方科学”的传统。天文历法与“受命改制”紧紧相连；数学例题大凡为官员从事农政所用；中国历代农书多由官员编纂；“百工”更是直接掌在官家手中（蔡伦造纸即是），医家虽为官民皆有，毕竟也是皇家的占主导地位，即便是为出世的道家所专擅的炼丹、养生，也都是入世的皇帝和士大夫们所孜孜以求的。

第二，传统科学没有形成整体的科学技术体系，没有概括出类似于整体“科学”的概念，仍与政治伦理、经济、方技、百工等混杂在“学”、“术”之类的概念中，但它又不像前传统科学那样完全混沌不分，已形成了若干科学分支，有其相应的专门著作和代表人物。

以历法为中心的天文学体系。汉代历法经过三次改历（太初、四分、乾象），形成了完备的历法体系，成为后世历法的范例。以历法为中心，适应制历和占星的需要，天象观测已较齐备，记录趋于精细。浑天说在汉代得以确立、发展，逐渐战胜盖天说，成为占主导地位的宇宙结构理论。

以《九章算术》为标志的数学体系。它有几个特点：(1)偏重代数与算术；(2)偏重实际应用；(3)以筹算法为基础，重视计算技术。此书成为后世教育的范本，“九章”几乎成了中国古代数学的代名词。

《黄帝内经》《伤寒杂病论》《神农本草经》构成了中国传统医药学体系。《内经》建立了医学理论体系，《伤寒杂病论》确立了辨证论治的医疗原则，《神农本草经》奠定了后世本草学的基础。中国医药学循此稳固发展，成为传统科学中的一个特例，甚至在近代科学的冲击与包围中，它依然独立存在着。

战国至西汉年间，关于农业科技的书籍很多，惜多失传。但从残存的辑佚本《汜胜之书》可以确认，在西汉时期已经形成了由农政官员修纂农书的传统，后有《齐民要术》《王祯农书》《农政全书》等不绝于世。

以上为传统科学中的四大主流学科分支。



此外，化学方面，在汉代有《淮南子》专门论述过“黄白之术”，《周易参同契》则被后世炼丹家奉为经典。

张骞出使西域，突破了前人的狭隘地理观念，打通了与西方的联系，这又促成《汉书·地理志》的编纂，成为后代地理志的范本，形成了地理从属于历史的“记述”传统。

第三，汉初诸子之学，以儒道两家为盛，但就总的思潮来说，神秘化的阴阳五行学说影响较大。司马谈在《论六家要旨》时将阴阳家列于首位。《汉书·艺文志》载书13269卷，其中有阴阳家书1300卷，约占1/10。阴阳五行说被综合到儒家学说与道家学说中，更成为观象占星、医家论病、炼丹制药等各个方面的“理论基础”。另外，汉代思想家虽然对元气的解释各有不同，但已大体形成元气一元论，成为关于宇宙本体论的认识。阴阳五行说和元气说几与传统科学共始终，使人们用幻想的整体联系代替对客观事物的实际研究。论点既不根据实验事实提出，也不用实验验证，模棱两可，左右逢源，可以模模糊糊地解释一切，却不能提出任何明确的科学预见。不同时期由不同人做过不同的发挥，但从无堪称科学革命的真正发展。

第四，与古希腊科学相比较，汉代科学有明显的技术化倾向。天文学以制历为中心，数学侧重计算，技巧和解应用问题，化学是炼丹，对生物的认识则从属于农作和医药。

汉代以后至明末这一千五百年，就总体而言，中国科学的理论体系及其依存的社会体制基本上未脱离汉代科学的窠臼，本文也正是从这个意义上理解传统科学的。当然，在这一千五百年中，传统科学本身也经历了不同的发展阶段。

汉代奠定了中国传统科学的基础，四大主流学科为天文历法、数学、医学和农学。天文历法到元初郭守敬等制《授时历》时达到最高水平，整个明代历法是承袭《授时历》的，但明代却无人能够掌握郭守敬的方法。在数学方面，金元之交以“天元术”和“四元术”达到了中国古代数学的最高峰，但在元代没有传播开来，整个明代就把它遗忘了。医学在宋金元时期获得很大发展，在宋代大规模整理、校勘、出版医籍的基础上，出现了金元四大家的争鸣，而明代却没有人对医学理论表现出什么兴趣。汉代科学的重要标志是《太初历》《灵宪》《九章算术》《黄帝内经》《周易参同契》等著作，虽有技术化倾向，但也都有在理论上向纵深发展的潜力，而明代科学的标志是《天工开物》《农政全书》《本草纲目》，即工、农、医药的百科全书式著述，都成于明末。就实质来说，它们是对中国传统科学技术的大总结，记录了中华民族对世界文明的伟大贡献，同时也可看出，传统科学的技术化倾向愈鲜明，理论方面不仅没有进展，甚至在倒退。

另外，从“科学家”的地位看，汉代的司马迁、许商、耿寿昌、杨雄、张衡、王充、张仲景、汜胜之等都是国家官吏。而明代几部代表性科学著作的作者就不大相同了，宋应星、李时珍、程大位、徐霞客都是民间学者，这表明，传统科学的官方色彩已大有改变。

中国近代科学的起点

对“中国近代科学”，可以有两种歧义的理解，一是“中国近代的科学”，一是“中国的近代科学”。前者之“近代”是社会史的分期概念，后者之“近代”是科学史分期的概念。

史学著述和教学课本告诉我们，从鸦片战争起，中国从封建社会沦为半殖民地半封建社会，中国近代史的起点即以1840年划界。但科学史分期应主要根据科学本身的特点来划定，不应该强求它与社会史分期的一致。



关于世界史的分期界线，偏重政治变革者，以1640年英国资产阶级革命为标志；偏重文化者，主张以文艺复兴为分期标志。科学史呢？

世界史意义上的近代科学诞生于西方，而非在中国。西方从中世纪走向近代社会的转变中，曾发生过科学革命，古希腊传统科学经历中世纪的曲折演变为近代科学，其起点标志是1543年哥白尼发表《天体运行论》，提出日心说，与托勒密的地心说相对垒，对这个180度的大转变，史称“哥白尼革命”。而哥白尼学说的观点得以在中国传播是在18世纪末，较为系统介绍哥白尼日心说的译著《读天》（原本为赫歇尔著的《天文学纲要》，由伟烈亚力与李善兰合译），刊行于1859年。

最早来华的耶稣会传教士们，最早介绍到中国来的是托勒密的地心说体系，明末改历时介绍到中国来的是第谷体系。第谷本在哥白尼之后，第谷体系是在哥白尼学说和圣经之间调和的产物。哥白尼学说的传入中国，并没有引发中国科学的质变，虽然它也受到过非难和抵制，但却不仅没有像在西方那样“惊天动地”，甚至它引起的波澜也并不比第谷理论在华引起的波澜为大。哥白尼日心说是作为“西学”的一项新知识介绍到中国来，而不是作为“科学革命”输入到中国来。为西方科学史划出近代分界线的标志，不能照搬用来划定中国近代科学史的分期标志。

李约瑟在分析中国科学的发展阶段时指出：“在耶稣会教士进入中国后，中国的科学便和全世界的科学汇成一体了。虽然18和19世纪，因为受到历代以来中国社会中抑制科学发展的那种因素的影响，这种融汇进行得很慢，可是已不易分辨出中国思想家和观察家所做贡献的特殊风格了。”他的巨著《中国科学技术史》是讲中国古代科学技术的发展，其下限是到明末耶稣会传教士入华为止。

张孟闻先生写有《现代科学在中国的发展》一书，该书讲中国近代科学是从1582年利玛窦入华讲起。日本的科学史家汤浅光朝在《科学文化史年表》中处理中国近代科学史部分，也是以1582年为起点，笔者接受这一观点。

世界史上的近代科学以发表哥白尼的《天体运行论》为起点标志，与此相比照，我们也可以举出1607年刊行利玛窦与徐光启合译的《几何原本》为中国近代科学史起点的标志。

这里需要指出一点，我们说以耶稣会士入华传播西方科学作为中国近代科学史的起点，是指相对于中国传统科学而言，开始发生质变，但这并不意味着传统科学马上就完全失掉了自己的地位。世界近代科学史以1543年为起点，但哥白尼学说并未由此占据主导地位，而是到了16世纪后半叶和17世纪，依靠用望远镜观测等获得的新知识，才真正动摇了旧的宇宙论。至于这场科学革命的完成，则以1687年牛顿发表《自然哲学的数学原理》为标志。

欧几里得的《几何原本》是古希腊文明的成果，而非近代科学的成果。但是，《几何原本》作为原始科学结构的“晶种”，对近代科学结构的形成具有决定性的作用。在中国的传统数学中，起示范作用的是《九章算术》，它是与《几何原本》根本不同的数学体系。《几何原本》在中国的翻译刊行，不仅很快在改造传统的天文历法体系上发挥了作用，而且耐人寻味的是，它也对清代中期传统科学的“复兴”（乾嘉学派）有重要影响。

容闳（1828—1912）为祖国的近代化奔波了一生，而又终于客死异域。他在晚年用英文写了一本自传《我在中国和美国的生活》，后被节译为中文本时，译者改其名为《西学东渐记》。书中与“西学东渐”有关的，主要是指容闳发动和经办的中国政府首次选派少年赴美留学的事业。后来研究中西文化交流的学者引用“西学

东渐”一词，泛指16世纪以来西方科学文化在中国的传播。“西方科学”最早的流脉可以追溯到古埃及和巴比伦的文明，而最重要的源头是古希腊的传统科学。文艺复兴以后，西欧成为近代科学的中心，正是因为上有对古希腊科学传统的继承。中国近代科学史，不是对中国传统科学继承，而是西方科学在中国的传播的结果。

附 记

1982年初，中科院《自然辩证法通讯》杂志社筹划召开“中国近代科学技术落后原因学术讨论会”，笔者参与会议组织工作，同时也为协助金观涛先生撰写会议论文做些资料工作。其间，“恶补”了一阵子科学史知识，并决定把中国近代科学史确定为自己的研究方向。会议于1982年10月在成都召开，与会者关注的重点在“落后原因”，对“中国近代科学”起于何时并无讨论。

时值许良英先生关于世界科学史分期的文章发表不久，我拜读之后颇受启发，遂潜心探究。受益于郭宝钧、余英时、薮内清、杜石然等史学大家的著作，我渐有所得，于1983年写成此稿。后来一事接一事，一年又一年，这个稿子就在我的记忆中消失了。今年因病困扰，打算重新安排一下今后的工作，在整理多年积累的资料时，“突然”发现了它。

回想当年，而立之年无所立，不惑之年惑却多。年届四十，史学功底甚薄，尚踟躅于科学史殿堂之外。这份文稿，不过是为确定自己研究方向时的读书习作。起步于斯，由近代而现代，不觉已过去30余年。再读旧稿，有些文字已感陌生，但因眼疾所限，无力逐一核对文献，有失学术规范之处，已无法弥补。当年不知天高地厚，咨意纵横，文中的懵懂幼稚之处，只能见笑于方家了。

文稿当年冠题为“中国科学史分期问题刍议”，此次发表时删除了西学东渐以后的部分（原稿中的这一部分论述与个人近年研究之结果已有较大差别，且非原稿论述之重点），故改题为“从传统科学到近代科学”。其他部分，大多保存了旧稿之原貌。

2016年7月

参考文献

[1]许良英. 关于科学史分期问题[J]. 自然辩证通讯. 1982, (4): 43—50.

[2]杜石然等. 中国科学技术史稿[M]. 北京: 科学出版社. 1982.

[3]库恩. 必要的张力[M]. 纪树立等译. 福州: 福建人民出版社. 1981.

[4]唐明邦. 从《山海经》看我国原始宗教与巫术科学的特点[J]. 大自然探索. 1982, (2): 157—165.

[5]李泽厚. 美的历程[M]. 北京: 文物出版社. 1981.

[6]李约瑟. 中国科学技术史(第一卷) [M]. 北京: 科学出版社. 1975.

[7]张孟闻. 现代科学在中国的发展[M]. 民本出版公司. 1948.

[8]汤浅光朝. 科学文化史年表[M]. 中央公论社. 1956.



[9]金观涛等. 文化背景与科学技术结构的演变[A]. 见中国科学院自然辩证法通讯杂志社编. 科学传统与文化——中国近代科学落后的原因[C]. 西安: 陕西科学技术出版社. 1983.

[10]郭宝钧. 中国的青铜器时代. 北京: 三联书店. 1963.

[11]余英时. 中国知识阶层史论(古代篇)[M]. 台北: 联经出版事业公司. 1980.

[12]薮内清. 中国科学の传统と特色[A]. 见薮内清编著. 中国の科学[C]. 东京: 中央公论社. 1975.

原载《科学文化评论》2016年13卷3期

撰文 | 樊洪业（中国科学院科技政策与管理科学研究所退休研究员。）



- ① 本文仅代表作者个人观点，不代表百度百科立场。[举报](#)
- ① 本文经授权发布，未经许可，请勿转载。如有需要，请联系tashuo@baidu.com。

