

从耗散结构理论看中国近代科学落后的原因

——解答李约瑟难题的一种努力

向玉凡 冯文广

(成都理工大学 文法学院 四川 成都 610059)

摘要 运用耗散结构理论,着重从系统的开放性和远离平衡态角度分析了近代中国社会外部的封闭禁锢与内部的近平衡态,得出近代中国社会是一个处于近平衡态的封闭系统,不符合产生新的更高级结构的条件,阻碍了科学技术的发展,导致中国近代科学远远落后于欧洲的结论。

关键词 耗散结构理论 李约瑟难题 封闭系统 近平衡态

中图分类号:G301

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2006)06-0136-02

1 耗散结构理论的建立与李约瑟难题的提出

耗散结构理论由比利时科学家普利高津教授创立于20世纪60年代末。它的主要功能在于探索系统演化之谜:一个系统在何种条件下才能够从无序走向有序,并出现一种新的、稳定的、内部充满活力的结构。经过几十年的发展,这门新兴学科作为一种具有普遍意义的方法论,为探索复杂社会现象的运动变化规律提供了可以洞见的自然科学工具。本文试以耗散结构理论为依据,对李约瑟难题的解答作一种尝试。

中国科技史家李约瑟博士曾提出“一个尖锐的问题——既然从古代至中世纪的中国能有这么多科技方面的重大成就(姑且先举火药、印刷与磁针这3件),为什么现代科学却只从欧洲发展起来的呢?”^[1]。该问题引起了众多学者的讨论,被称为“李约瑟难题”。的确,中国古代的技术发明对整个世界文明进步作出了重大贡献,至晚明时期科学技术发展却陷入停滞。“当欧洲人还生活在中世纪黑暗时代的时候,中国人已经形成了深奥的科

学技术传统。……可是从15世纪起,欧洲开始超过中国,而且越来越把中国抛在后面,到了19世纪,中国与西方相比显得又贫穷又落后,一派衰微景象”^[2]。如果我们运用耗散结构理论对近代中国社会系统的演化进行分析,可以对李约瑟难题作出一定的解答。

2 近代中国社会系统具备的条件

阿尔文·托夫勒认为,“科学不是一个‘独立变量’,它是嵌在社会之中的一个开放系统。”^[3]耗散结构理论认为,社会系统应是一个开放系统,一切系统都含有不断起伏的子系统,由不同组分要素构成。如果系统演化过程中与随机性、开放性相连,则导致更高级的组织,如耗散结构的出现。因此,我们可以将社会看作是一个包含经济、政治、文化、科技等子系统的综合系统,社会发展就是这个系统演化的过程。社会系统中的各子系统、子系统内的各组分要素都有着互动作用。如社会结构、经济发展水平、文化思想等影响科学技术的发展,同时,科学技术的发展又对这些方面产生着影响。

2.1 开放系统与封闭系统

耗散结构理论认为,系统的开放性是形

成新的有序结构的前提和基本条件。它把各种系统区分为孤立、封闭和开放系统。所谓开放系统,就是与外界既有物质交换,又有能量交换的系统,对于生物系统和社会系统而言,还包括信息交换。而外界只有能量交换而无物质交换的系统称为封闭系统。耗散结构理论证明,一个系统要想维持、形成并保持有序的结构状态,必须不断从外部(环境)引入物质、能量和信息的“负熵”流,并不断排出其“代谢”产物,“吐故纳新”,即只有在开放条件下“耗散”才有可能。社会系统要演化形成新的充满活力的结构,为系统内部的科技等子系统的演化发展提供动力,系统就必须是开放的,以利于系统与外部环境进行物质、能量、信息的交换。

鸦片战争之前,中国社会是一个以闭关锁国为主要标志的封闭系统。尽管在古代世界的经济和科技领域,中国领先于世界,但近代以来,中国科学渐次落伍。明代时期,虽然中国人“在天赋上一点也不低于世界上任何别的民族”,但在许多“工艺的利用方面都是非常原始的,因为他们从不曾与他们国境之外的国家有过密切接触”^[4]。由于与外部系统的封闭隔绝,人们“对世界大势茫然无知,

收稿日期:2005-07-08

作者简介:向玉凡(1974-),女,四川双流人,成都理工大学文法学院硕士研究生,研究方向为科技与社会;冯文广(1949-),男,上海人,成都理工大学党委书记,教授,研究方向为科学社会学。

且还有夜郎自大及盲目排外的夷夏观念,以一种愚昧的优越感把自己视为天朝上国,而把其它国家和民族一概视为蛮夷^[1],不屑于与外部系统进行信息能量的交换。中国在公元1世纪~18世纪前后,只引进了4项西方技术(李约瑟统计),在这两千年间虽然也有一些文化如佛教的引进,但都是以满足封建统治者个人的物质文化需要及维护其封建统治为前提。明代郑和从1405年开始7次远渡西洋,出访30多个国家,但其目的并不是学习西方国家的科技文化,而是向西洋诸国宣扬中国的富强,以恩威并用的办法使它国畏服并臣服于中国^[2]。从晚明时期及至清代,闭关锁国与封建专制主义达到登峰造极的地步,使得社会结构封闭禁锢,压制了作为一个社会系统的近代中国与外部系统的信息能量交换,严重阻碍了科学技术的发展。

2.2 远离平衡态与近平衡态、系统内部的相互作用

耗散结构理论认为,远离平衡态是新的更高级结构产生的必要条件之一。非平衡是有序之源,系统的状态有平衡和非平衡两类。所谓平衡态是指构成系统的组分、要素在物质、能量或信息分布均匀、无差异的状态,这种状态在结构上是最无序的,也是无活力的。平衡态就像一个引力中心,它会使得有序结构趋向于平衡态并最终瓦解。而非平衡态则是有序、分布不均匀的。系统的有序结构既不能从最无序的平衡态产生,也不能从近平衡态产生,远离平衡态是形成新的有序结构的最有利条件。

综观历史,中国2000多年的封建社会逐渐由开放繁荣走向自我封闭的状态,系统内混乱度增强,正熵流起着主要作用,导致系统生机衰退,处于近平衡状态。社会系统中的政治子系统以封建专制、皇权高度集中为主要特征,社会结构处于超稳定的、无活力的近平衡态,阻碍了科技的发展。主要表现在以下几方面:

(1) 官僚体制与科举制度。封建专制主义的弊端在晚明时期就无处不在,官僚体制臃肿无能,吏治败坏,“没有一个人可以说自己的财产是安全的,人人都整天提心吊胆”,惟恐受到官吏们的“诬告而被剥夺所有的一切”^[3]。参加科举考试是社会成员改变自己的社会地位、转换社会角色的重要途径。对科

举制度的推崇限制了人们的创新能力。科举考试根本不提倡对自然科学的研究,考试内容几乎全是人文学科的,导致人们更愿意学习文科知识而不愿意研究自然科学,整个社会弥漫着轻视、排斥科技之风。

(2) 鄙外崇内的对外文化价值观。这种观念在封建统治者中占据着统治地位,如:明代统治者不惜提供“不征收关税,连滞留费、搬运费和归国费也由明朝方面负担”^[4]的优厚条件使日本臣服于自己;当英国政府要求与中国通商时,清政府却以西洋“与天朝体制不合”,“天朝物产丰盈,无所不有”^[5]等理由予以拒绝。他们极力推崇康熙皇帝“钦定”的“西学中源”说,问及如何评价西方的科学成就时,将之贬斥为西方人“窃取乘除而为比例,窃取勾股而为八线,窃取四元术而为代数,窃取招差堆积而为微积分”^[6]。将西方修造铁路、电报视为“电线之设,深入地底,横冲直贯,四通八达,地脉即绝,风侵水灌,势所必至,为子孙心何以安”^[7]。当欧洲科学技术迅猛发展的时候,这种固步自封、闭关锁国的封建思想牢牢地禁锢着中国人的观念达几个世纪之久。

(3) 自然经济。科学技术的发展不仅受到社会结构和文化意识等因素的制约,而且需要有来自经济系统的动力推动,这样才能促使科学尽可能转化为技术,促成技术在实践中得以应用,从而转变为体现科学与技术的商品。但是,在古老封闭的近代中国,经济发展缓慢,生产关系落后,经济结构以自然经济为基础,大都自给自足,社会系统内的商品交换很少。人们在生产过程中安于采用现实的简单技术,没有大量形成能够直接推动科学技术发展的社会需求。

2.3 “涨落”与革命

“涨落”是指系统中某个变量或行为对平均值所发生的偏离,是耗散结构形成的“种子”和动力学因素。对于任何一个多自由度的复杂体系,这种偏离是不可避免的。但它对具有不同稳定性的系统,其作用是不相同的。对于原本稳定的系统,由于该系统本身具有较大抗干扰的能力,涨落并不总能对它构成威胁。虽然近代中国的封建社会中也有一些“涨落”,但并不足以起到改变稳定的社会系统的作用,漫长封建社会的延续使得社会系统超乎寻常的稳定。这一期间反复的社会动荡都只能在近似复归旧秩序的改朝

换代的怪圈中缓慢发展,即一个封建朝代替代另一个封建朝代,没有产生推动社会系统向更高级演化的足够大的涨落——“真正的革命”。尽管在清朝出现的“康乾盛世”也是以低下的生产手段堆积而成;尽管在康熙中叶实行了海禁开放,清代中后期出现了传统的社会结构、经济结构的明显松动,但是这种松动离最终突破稳定还有相当漫长的路程,社会的熵增使系统趋于死寂状态^[8]。

鸦片战争的爆发,使旧有的社会结构和近平衡状态被打破。但是,近代中国社会系统的超稳定性,其悠久的历史和坚固的自组织能力,使得系统能够进行被动适应性的自调自控。如封闭被打破以后,中国沦为半殖民地半封建社会。正如鲁迅所说,“中国太难改变了,……不是很大的鞭子打在背上,中国自己是不肯动弹的”^[9]。直到20世纪上半叶,足够大的“涨落”才出现:来自社会系统内部一场最深刻的“真正的革命”——毛泽东同志领导中国人民进行的民主主义革命。

3 结语

近代中国社会系统及其内部子系统尽管存在着相互作用,也产生一些“涨落”,并作为科学的外部环境因素影响着科学技术系统向更高级演化。但是,由于缺乏另外两个重要条件——系统的开放性与远离平衡态而阻碍了系统向新的更高级结构的演化,也影响了包括科学技术在内的各子系统的演化发展。

参考文献:

- [1] 汪鸿生.李约瑟难题的意义与解答[J]自然辩证法研究,2004,(6).
- [2] 约翰·默逊.中国的文化与科学[M]杭州:浙江人民出版社,1998.
- [3] 伊·普里高津,伊·斯唐热.从混沌到有序——人与自然的新对话[M]上海:上海译文出版社,1987.
- [4] 利玛窦,金尼阁.利玛窦中国札记[M]北京:中华书局,1983.19-22,32-34.
- [5] 卓新平.宗教比较与对话(第3辑)[M]北京:宗教文化出版社,2001.320-321.
- [6] 张明国.从中日科技比较看近代中国科技落后的原因[J]自然辩证法通讯,2003,(1).
- [7] 张妍.清代中后期中国基层社会组织的纵横依赖与相互联系[J]清史研究,2000,(2).
- [8] 沙莲香.中国民族性(一)[M]北京:中国人民大学出版社,1989.67. (责任编辑:胡俊健)