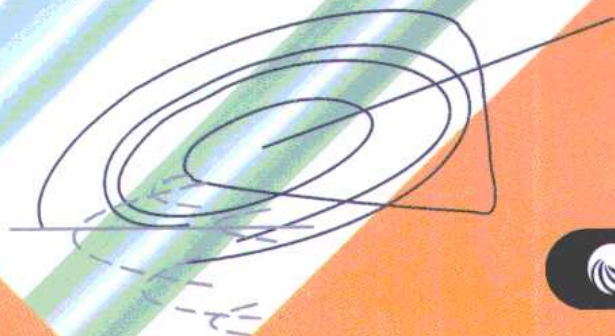


现代经济学丛书

文明分岔 经济混沌 和演化经济学

陈 平 著



经济科学出版

F062.4

C46

现代经济学丛书

文明分岔 经济混沌 和演化经济学

陈 平 著



A0934307

经济科学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

文明分岔 经济混沌和演化经济学/陈平著. —北京:
经济科学出版社, 2000. 1
(现代经济学丛书/徐滇庆主编)
ISBN 7-5058-1510-5

I. 文… II. 陈… III. ①技术经济学-研究②生态环境
-影响-技术经济-研究③生态经济学-研究 IV. F062. 4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 23583 号

前 言

1988年黑龙江教育出版社出版《陈平集——封闭、冲击、演化》，收集的主要是我在1980年出国前写的经济研究札记。这次经济科学出版社出版我的论文集，重点增加了我在国外发表的论文和回国讲演的记录。经济学研究是时代的产物。两个集子相隔虽只10年，研究的思路一脉相承，但观察问题的角度和研究方法却有很大的变化。出国前的研究，重点在探讨中国社会经济的基本特点。出国后的研究，重点在研究经济学的基本问题。我想科学研究和政策设计不同，提出问题往往比给出解答更为重要。我自己提出的问题远比解决的问题为多，科学也永远不会停留在一个解答上。所以我决定在文集之初，先说明令我注意的现象和由此提出的问题，即经济演化的观察、问题和方法，以激励读者和我一起探讨各种可能的答案。

我不是科班出身的经济学家，从中学到大学、研究院受的都是自然科学训练，但从小就对文史有兴趣。所以我对经济学流派的门户之见甚少，但对研究方法的质疑甚多。我认为研究经济应当遵循经验科学的规范，即研究须从观察、问题、方法的分析开始，从历史和现实中发现基本的问题；尤其注意定性的模型分类和定量的经验证据，从互相竞争的流派交锋中寻找突破的线索。一个学科不能解决的问题，就到其他学科寻找启示；一个领域获得

的突破，也到其他学科寻找应用。世界上出身物理、数学、工程的经济学家虽不少，但复杂系统科学的问题和规范得到公认，还是近十年间的事。我自觉物理学、经济学的工夫都不到家，就作个复杂经济系统的探路人好了。

郭沫若对中国古代历史的分期研究，强调井田制瓦解以后中国社会和西欧中世纪封建社会的类似之处。毛泽东的军事思想和农业政策，却带有鲜明的中国特色。我对经济的兴趣产生于对中国社会的观察和思索。对经典著作以及文学作品的阅读，加深了我研究中西文明差异的兴趣。文化革命中我调查过工厂和农村，又在四川当了5年铁路工人。我发现当时中国农业、企业和科研机构效率低下的共同原因，从科学史的角度而言非常简单：因为缺乏劳动分工，所以没有规模效应。奇怪的是亚当·斯密、马克思和列宁都十分重视劳动分工和科学技术，为什么中国的传统政策始终抑制劳动分工呢？我的问题就从这里开始。

李约瑟在他的中国科学技术史中提出一个引人深思的问题：为何现代科学和资本主义产生在西欧而非中国、印度和其他地区？李约瑟问题把我的观察从中国的现状拉开到世界文明史的高度。毛泽东的军事思想引起我注意战争规律和地理环境之间的关系。我对中国、西欧农业状况的定量比较发现，中国唐代以后按人平均的耕地和粮食数量不断下降，春秋战国以后中国农业的经营规模远小于罗马和中世纪的西欧，这就产生对中国井田制瓦解进步说的严重质疑。我注意到秦、汉和罗马统一的机制大不相同。当时我怎么也不明白，为什么中国历代帝王的保权之策都要重农抑商，而西方王权的扩张之道却在航海重商？我尤其不明白，为何西方的香料贸易会导致地理大发现和殖民主义？

这些问题的化解有两条线索：一是我在1973年读到普里高津1972年末在美国《今日物理》杂志上的专题论文：《演化的热力学》，方知系统开放是结构演化的前提，所以研究中国社会停滞的症结在于寻找中国闭关自守的经济原因。二是我读到汤普逊的

《中世纪经济社会史》，方明白西方贸易的香料是作腌肉而非化妆之用，从而把注意力转向西欧和中国农业经济结构的基本差别。西欧是牧农混合经济，而中国是单一农耕经济。生态差别导致社会演化的不同路线。出国以后，我才知道自己的想法和西方的年鉴学派和文化人类学的类似努力相通，即试图把马克思经济基础决定上层建筑的思路，推广到生态环境影响技术经济的层次，只是出发点和研究对象并不相同。

1979年在中国科技大学读研究生的时候，我对中国社会的看法在学术界难以讨论，却受到从事改革的领导部门的重视。中国农村改革的突破在包产到户政策的试验。最初怀疑包产到户的主要考虑不是生态环境，而是减少兵源。打破“以粮为纲”的政策限制，鼓励农民发展多种经营和劳动分工，涉及到调整中国的战略思想。

我出国继续攻读研究生，希望能把历史的直觉发展为科学的理论。我无法放弃对自然科学的爱好，又不能忘却对社会问题的关怀，剩下的选择是两者的结合。我提出的方向是研究经济演化的非均衡和非线性问题。我的导师普里高津感到研究社会演化的困难会远比研究生物演化更大，在个人事业上有很大的风险，但同意让我一试。我经历的困难远比开始设想的严重得多，好在普里高津研究中心给了我难得的研究气氛和尝试机会。我在普里高津研究中心主要研究两个基本问题：第一个问题是劳动分工，这是我在中国开始探索的问题。第二个问题是经济周期波动，这是西方主流经济学的核心问题。第一个问题的本质是非平衡演化，第二个问题的关键是非线性相互作用。就方法而言，前者我从推广现有理论的出发化解现存之谜；后者我从经验的分析出发，以检验现有理论的局限。

均衡经济学无法用数理模型解释劳动分工的起源，因为企业规模递增的条件下优化模型不存在均衡解。演化经济学家和制度经济学家多不相信数学模型在经济学的应用，他们强调历史的观

察，尤其是难以量化的制度和政治因素。我们已经知道，社会生物的劳动分工主要是遗传决定的，那么人类社会和蚂蚁社会劳动分工产生的不同机制何在呢？显然人们有选择的自由，因为制度也是人创的。我注意到在美国相同的制度环境下，各民族来美移民的行业分布宽度（用物理或工程的语言即谱的宽度）大不相同，他们行为差别的根源显然在文化而非制度方面。问题在如何定量描写文化倾向？

有的数学生物学家为把博弈论用于生物演化，创造了“自私基因”理论，把利他主义行为解释为种群（基因）层次的利己行为，成为个人主义哲学的数理生物学模型。我对演化机制的优化逻辑颇为怀疑，便转向社会心理学对学习行为和集体行为的观察。我提出测量不同种群或文化对回避风险或追求风险的行为倾向，引入理论生物学的竞争方程。得到的结果可以解释社会行为的不同类型，包括劳动分工的条件、非价格竞争的公司策略和中西文明的分岔等等。一个最有趣的例子是世界文明史上著名的肖努——华勒斯坦佯谬，观察的是中世纪和现代文明在15世纪分岔时的奇特现象：中国人多地少却感到缺乏劳力从而增加人口，西欧人少地多却感到缺少生存空间反而去航海殖民。这个问题的解释在国际政治上有现实意义，因为西方对中国的恐惧始于蒙古骑兵的“黄祸”，认为人口众多的中国人应当比欧美有更强的扩张性，却不明白农耕民族和牧业民族的生存空间和集聚程度大不相同。我们一个重要的贡献在搞清复杂系统和简单系统在稳定和发展之间此消彼长、难以兼得的矛盾关系，这是数理模型对生态理论的一个挑战。不少生物学家至今以为越复杂的系统越稳定，而非我们发现的反关系。我们这一进展可推广到经济学。劳动分工受限于市场规模的区分，斯密定理引起的斯蒂格勒困境，即劳动分工引起的垄断和完全竞争不能相容，实质上也是简单与复杂、稳定与发展间的消长关系。

宏观经济学的核心问题是周期经济波动的动力学。近1/3 诺

贝尔经济学奖的工作与其有关。目前人们对波动机制众说纷纭、莫衷一是，但缺乏有力的实践检验。多数经济学家认为市场经济是天然稳定的，相信弗里希的噪声驱动模型和卢卡斯的宏观涨落的微观基础说，否认非线性混沌机制的存在，这也构成计量经济学的基本框架。他们往往忽视历史条件和经济结构在经济波动中的作用。80年代中，混沌理论对物理学产生很大的冲击。我想用非线性动力学的办法检验经济混沌的可能性。在1985~1987年间，我们首先发现货币奇怪吸引子的经验和理论论据。出乎意料的是，我们进一步发现股价指数运动是内生的持续波动。这既否定了货币学派和新古典宏观经济学派把货币波动看作主要的外来噪声源的理论，也挑战了凯恩斯学派把经济波动看成病态，可以用政策控制工具消除波动的见解，而支持了熊彼特把经济波动视为有机生命节律的演化理论。混沌理论在物理、化学、生物甚至艺术界的影响势如破竹，在经济学界却遇到极大的阻力。计量经济学家的怀疑尤其严重。难题在如何处理系统的非稳态过程。

经济学之所以远比物理学困难，除了观察噪声的严重以外，主要原因是缺乏有效办法处理时间演化的动力学系统。比照自然科学史，经济动力学面临着三个未决的基本问题。一是经济学中的哥白尼问题：在什么样的时间尺度下观察经济波动有规律可循？宏观经济的观察参照系应当是线性还是非线性的平稳增长系统？二是爱因斯坦问题：用什么样的数学表象才能描写复杂经济系统的基本特征？要是欧几里德几何和高斯分布对演化经济不成立，更好的经济表象是什么？三是达尔文问题：经济演化的类型和机制是什么？经济演化是收敛式的现代化，还是发散式的多样发展？多样性能否分类描述？经济演化的选择机制是什么？

我们的初步尝试是引入随机论的多峰分布来描述非平衡演化，引入决定论的色混沌来描述非线性经济波动，引入时间频率表象来描述非稳态经济过程。我们发现适当的非线性趋势（而非目前计量经济学中通行的线性趋势）和经济内生的持续波动（而

非白噪声)，是理解宏观经济的有机结构而非机械结构的关键所在。我们也从基本理论出发否定了弗里希、卢卡斯等均衡逻辑的谬误。至于解决宏观经济波动和微观经济理论间的矛盾，还有待将来的努力。我们希望将历史以非线性的形式引入动力学的描述，从而架起自然科学和社会科学之间的桥梁。我在这里鼓励年轻的读者，可以在这些问题上试试你们的勇气和智慧。

和达尔文、马克思的全球眼光相比，中国知识传统的局限是急功近利，重应用轻方法。经济科学的发展，不但受历史事件的冲击，更受科学方法进展的影响。如今东亚和中国的兴起给政治经济学带来前所未有的挑战。中国经济学家能否对人类作出创造性的贡献，取决于我们在经济改革的同时，能否改进中国社会科学的方法和规范。我希望自己的经验教训能对祖国的同事有小小的帮助。谁言寸草心，报得三春晖？

我出身清贫之家，能够上大学是靠母亲施慧贞的信念和父亲陈秉阳的辛劳。“文化革命”的动荡前后，我能走上科学的道路，要感谢三代恩师的启蒙和影响：我的中学数学老师黄松年传给我独立研究的习惯，我的大学物理老师严济慈教给我科学交往的文化，我的研究生导师普里高津带给我基本研究的风格。可惜前面两位老师都于去年去世。冷战结束后，商业化之风起，基础研究的投入日衰。我的工作能够坚持至今，全凭我妻子宋国和永恒的爱心和奉献。我女儿陈彧颖和陈彧葳无限的热情和童心也让我在艰难中不乏好奇和欢乐。我的微末工作，报答师恩尚有愧，纪念家和则有心。唯有继续向前，鞠躬尽瘁而已。

我自己作文章总有一改再改的习惯，没有友人的催促，编辑的设限和学生的帮助，不知何时能够出来。这本文集的出版，首先要感谢易宪容策划的紧逼、王蜀伟编辑的严谨和钱世锬、陈大庞的帮助。我还要感谢北京大学研究生张南云、丁琳、史学军、吴运迪、朱莉、刘知颖、郑伟、封云飞、郭明、汤鹏飞、骆颖浩、李树锋、范敏、沈懿、张曦、冯晓芒等同学在论文翻译和讲稿整理

上的努力。错误和不当之处，请读者指正。来信请寄：北京大学
中国经济研究中心（100871）转陈平收。

陈 平

1998 年 6 月 2 日于美国得克萨斯大学奥斯汀

第一部分
定性观察和比较研究
——历史相关的演化分析

1.1 历史上的科学人才

——科学家成长因素的调查报告*

打开国外近代科学史,科学的发展与各国的盛衰荣辱的关系,有发人深思之处。下面仅就历史资料做一点简单的介绍。19世纪,一个土壤贫瘠、经济落后、分裂割据、政治保守的德国,在半个多世纪中超过了资产阶级革命最彻底的法国和工业革命发源地的英国;19世纪末,工业已居世界首位的美国直到二次大战中才培植起自己的基础研究队伍,这是什么原因?文艺复兴后科学昌明的意大利失去了群星灿烂的局面,后起的几个著名学府却长期稳定、人才辈出,这有什么教训?

科学技术的发展有自己客观的规律。认识它需要深入细致的调查研究,而不是抽象的引证议论。马克思主义活的灵魂就在于具体地分析具体的情况。

什么是科学人才?怎样识别、选拔、培养、任用科学人才?这是涉及到许多环节的重要问题。我们在过去的几年间收集了主要资本主义国家科学、教育发展的史料,查阅了大约1500名科学家的传记,重点地分析了代表人物的国籍、出身、教育、经历、贡献等特点,整理了一些背景材料供研究参考。凡是实有成效的方法、制度、传统、作风的确立都不是一朝一夕的事业,它本身也总有利有弊,要在实践中比较、修正。因此,我们这里提供的是简要素材,既非全面无误,也不是评价定论。我们希望的是抛砖引玉,提出问题,以期打破偏见、活跃思想。

* 此文在和温元凯多次讨论后由陈平执笔写成。原载《中国自然辩证法研究会通信》(1978年9~12月)1978年第12~15、19期和《人民教育》1979年第4期。转载时略有改正。文献在发表时被删去。

1. 走上科学之路

(1) 少年才华与勤奋生涯。不少科学家在少年时代就崭露头角，许多科学家很早就开始进行科学研究和发明创造。高斯 9 岁能解级数求和的问题，利比喜 11 岁就热心化学实验，麦克斯韦 14 岁发表数学论文，伽利略 17 岁发现钟摆原理，珀金 18 岁发明苯胺染料，爱迪生 21 岁取得第一项发明专利。

科学上革命性的新思想，新理论，大多出自无所畏惧的青年人，因为在实验资料已经充分积累，已有的理论却无能为力之时，敏锐和想像要求突破旧有的规范。牛顿 23 岁创立微积分，伽罗华 17 岁提出群论，爱因斯坦 26 岁建立狭义相对论，海森堡 24 岁建立量子力学。发现宇称不守恒时，李政道 29 岁、杨振宁 34 岁。

科学上实验资料的积累、经验规律的概括需要长期的艰辛工作，许多科学家付出多年的劳动才得到研究的成果。在总结实验规律的时候，经验丰富、技巧娴熟的中老年科学家比初出茅庐的年轻人更能把握复杂的事物。开普勒经过多年的大量计算。于 38 岁得出行星运动律。达尔文经过 20 余年的研究才于 50 岁时出版了《物种起源》。孟德尔用豌豆花进行了 10 年的实验，终于在 44 岁时发现了遗传法则。普朗克经过多年的物理学研究，在 42 岁才提出辐射的量子假说。

各人的科学生命长短差异很大。爱因斯坦小时被当做迟钝的孩子。牛顿幼年丧父，小时务农，青年成就，老年做官走了下坡路。威廉·赫歇耳从 36 岁才开始系统观测星空，28 年后发表世界第一个星云和星团表。欧拉的数学研究从 18 岁开始持续到 70 多岁的高龄，由于工作过度瞎了一只眼，另一眼微明，他一生的著作多达 886 种，爱迪生 81 岁时竟取得他的第 1033 项专利。不同学科的不同特点决定了科学家的特点和性格。

(2) 风格、志趣、特长和所短。科学从来是百花齐放，不拘

一格。第谷勤于观察，开普勒工于计算，伽利略善于提出问题；法拉第长于物理概念的形象思维，贝克勒耳不放过偶然现象；居里夫人坚持繁重工作；爱因斯坦使用抽象的数学工具；玻尔构思具体的物理模型；巴甫洛夫的工作方式是按部就班、循序渐进；薛定谔的研究特点是兴趣所至、跳跃突进，从物理到生物、没有固定的计划和路线。

科学上通才、全才是罕见的，人有所长必有所短。达尔文从小数学很差、大学学医成绩不佳，他爱好旅行、打猎、搜集标本，“不务正业”反成为他科学研究的起点。伽罗华的数学思想高超却不善考试，二次都没考上法国理工学院。牛顿、爱因斯坦生活上的无知和胡克、卡文迪许性格上的怪癖是令人难堪的缺点，但在这些方面对他们不必求全责备。

(3) 踏上科学的不同道路。不少人是业余研究的科学家和发明家，科学发展的初期，尤其是这样。哥白尼是牧师和医生，费马是律师，笛卡儿是军官，道尔顿是中学教员，孟德尔是修道院长，爱因斯坦是专利局的小职员。发明纺织机、蒸汽机、火车、飞机的都是工人，发明电视机的贝尔德是做鞋油的工程师，职业和业余爱好不一定一致。

专业改变并非不可，学科转换常出硕果。伽利略、林奈先学医学、后来放弃了最初的专业，在新的领域里做出了出色的成就。约里奥·居里和尤雷，分别从工程学、动物学转到了物理学和化学，对原子能的研究做出了杰出的贡献。

科学的不断发展要求科技人员的教育水平相应提高，分散业余的研究活动日益为集中联合的研究集体所取代。科学发展之初，只有维萨留斯、伽利略不多几个教授；现代发明和设计反应堆、导弹、氢弹、激光这些尖端技术的费米、冯·布劳恩、泰勒、巴索夫等人都是在大型科研中心领导基础理论研究的教授。科学家的出身经历、工作方式都随着时代而发展变化，这是科学发展本身的要求。

2. 道路崎岖 障碍何在

(1) 认识的曲折。科学上的新事物，开始常常得不到多数人的承认。伽罗华关于群论的光辉论文寄到法国科学院音讯杳然，法国当时世界知名的数学大师都看不懂，死后 14 年才被留微尔发现。黎曼的非欧几何在哥廷根大学讲演，听众中只有年老的高斯一人理解，13 年后发表时作者已不在人世。孟德尔的遗传学竟埋没了 32 年。纺织机最初出现时被英、法等国的手工业者捣毁。富尔顿建造蒸汽军舰的建议连素来推崇科学的拿破仑也当做骗局。

科学上已有的成就如果被视为神圣的界限，也会走向反面。燃素说帮助过化学的诞生，却阻碍了人们认识燃烧的本质。牛顿的权威曾使光的波动说长期无人问津。普朗克自己创立了量子论，却想回到经典力学。

(2) 条件的限制。研究宇宙飞行的齐奥尔科夫斯基是偏僻小城的中学教员，由于得不到资料，一生的创造大部重复了前人的发现。焦耳父亲是啤酒商，在家中有实验室，但他不是学院出身，一度受到皇家学会的冷遇。数学家阿贝尔 26 岁死于贫病。穷困和歧视使确立能量守恒定律的迈尔走上绝路。不合理的经济和社会的差距把不少天才关在科学门外。

(3) 体制的弊病。19 世纪中以前，大学中宗教誓约和古典语言的强制考试压制了科学人才的发展。真纳发明牛痘，在母校却当不上荣誉校友，因为他拒考拉丁文和希腊文。爱因斯坦首次投考工科大学，虽然数学成绩使考官大为惊异，却因植物与法文不及格不予录取。资历陈规的种种限制使获得诺贝尔奖誉满各国的居里夫人，在法国却当不上科学院院士。

19 世纪中，德国迟迟没有英国那样健全的专利制度，著名德国工程师威廉·西门子和狄塞尔都跑到英国去建厂。第二次世界大战后英法等国还实行讲究资历、晋级艰难的讲座制度，教授多

系终身职，青年科学家很难提升，使大批欧洲“科学头脑”外流美国。苏联学阀垄断，体制僵硬，使得人才难出，效率很低。

3. 社会重视 从小培养

(1) 国家奖励 舆论推崇。近代科学能挣脱教会的束缚，得力于君主的提倡和社会的支持，因为统一国家的斗争和发展资本主义都需要科学。伽利略 1610 年用望远镜作出的发现名震全欧，威尼斯元老院立即授予他帕都亚大学终身教授职位，图斯卡尼大公争聘他为宫廷首席哲学家和数学家。1766 年普鲁士国王邀请年仅 30 岁的著名法国数学家拉格朗日去当柏林科学院院长，腓得烈大王“谦虚”地说：“必须使欧洲最伟大的数学家和最伟大的国王住在一起。”拿破仑在对外战争时间，亲自给敌国（英国）的化学家达维发奖，召见意大利的科学家伏打演示实验赠予奖章。美国目前颁发有国际声誉的科学奖每年即达 50 余种。

美国舆论对新发明兴奋如狂，著名画家和政治家莫尔斯在游欧返美的船上听到人们热烈议论电磁铁的发明，产生了电报的设想，46 岁起他干脆弃画改行，发明莫尔斯电码，建立美国第一条电报线。

(2) 科学传统 爱才风尚。高斯是砖匠的儿子，无力深造，布龙斯威克公爵发现了他的才能，负起从小教育的责任，使高斯十几岁便成就卓著。贝塞尔是个船员，他对彗星轨道的计算使德国天文学家奥尔伯斯大为赞赏，不仅发表他的论文，还推荐他到天文台工作，26 岁就任哥尼斯堡天文台的终身台长。牛顿的老师巴罗是剑桥大学当时惟一的数学讲座的首任教授，他发现学生的才能超过自己，在任职 6 年之后主动让位给 26 岁的牛顿继任。他的自我牺牲，奠定了牛顿一生工作安定的基础。

英国是个航海国度，天文爱好蔚然成风，历史上有许多著名的业余天文学家。军乐队指挥赫歇耳设计了新型望远镜，弟弟磨