

专题报告

[编者按] 在2006年1月北京大学现代科学与哲学研究中心举办的“创新与复杂性探索研讨会”上,中国人民大学苗东升教授应邀做了“试析战略创新的复杂性”报告。该报告应用对立统一观点和系统科学方法,分析当前中国面临的战略创新的复杂性问题,实事求是,理论阐述比较系统,深入浅出。报告受到与会者的好评,认为学风踏实,有助于加深理解自主创新问题。本刊征得北京大学现代科学与哲学研究中心和苗东升教授同意,特予刊出,以飨读者。

试析战略创新的复杂性

苗东升

(中国人民大学哲学系,北京 100872)

[摘要] 指明了战略创新研究属于复杂性科学,依据系统学原理诠释创新概念;论述了战略创新的复杂性在于它自身内含的对立统一;论证了国家战略创新是开放复杂巨系统,并指出驾驭这种复杂性需要建设创新型国家。

[关键词] 战略创新;复杂性;系统思维;创新型国家

[中图分类号] G305 [文献标识码] A [文章编号] 1009-1742(2007)01-0008-07

1 战略创新研究属于复杂性科学

近代科学从500年前开始形成以来,大大小小的科学技术创新不计其数。其中一系列创新,如哥白尼的日心说、牛顿力学、达尔文进化论、瓦特的蒸汽机、莱特兄弟的飞机等,更对人类发展产生巨大影响,没有它们就谈不上辉煌的工业文明。然而,创新问题在很长时期未被作为科学研究的对象,科学家和发明家的成功之道似乎只依赖于个人特有的经验和艺术,或可身教,难以言传。个中原因正在于创新属于复杂性现象,用经典科学的眼光审视,创新不是科学研究的课题,经典科学也没有能力给创新的机制、规律、原理以科学的阐释。

科学作为一种社会现象,也是一种演化系统,经历不同的历史形态。从唯物史观看,当科学系统

尚未演化到一定历史形态时,创新这种社会现象就不会成为它的合法研究对象。经典科学的方法论以还原论为主导,基本信条是认定部分比整体简单,如果一个问题太复杂,就把它分解为较小的部分,只要分解得合理,并且足够小,就可以消除复杂性,把部分认识清楚,综合起来就能得到关于整体的认识。但还原论不是万能的。钱学森说得好:“凡现在不能用还原论方法处理的或不宜用还原论方法处理的问题,而要用或宜用新的科学方法处理的问题,都是复杂性问题,复杂巨系统就是这类问题。”^[1]创新,尤其战略创新,不论是科学的或技术的或工程的,还是政治的或经济的或文化的,都属于不能或不宜用还原论方法处理的问题。一个创新事物,或为科学新发现,或为技术新发明,或为艺术形象的新塑造,或为器物(社会组织属于社会器

物)的新创制,或为社会制度的新建立,都是一个新系统从无到有的发生发展过程,不可能通过还原为部分来寻找正确的解释,“而要用或宜用新的科学方法处理”;当适宜的方法论尚未建立时,创新被排除在科学研究的对象范围之外是必然的。

在这方面首先有所突破的是经济学家熊彼特,他在1912年著的《经济发展理论》中第一次把创新作为经济学概念加以考察。这绝非偶然。经济运动尽管也有可以应用简单的力学原理解释的内容,但本质上属于复杂性问题,经济学研究是孕育复杂性科学的基地之一,现在的复杂性研究中大量问题来自经济学。回顾科学发展史不难看出,世界进入20世纪后复杂性问题不断造访科技界,相继出现一批先期性探索,熊彼特的工作也属于其中。20世纪40年代,复杂性研究第一次被科学界明确当成科学研究的合法课题,韦沃尔甚至宣布复杂性是20世纪科学研究的主攻方向。这个时期的复杂性研究与经济学密切相关,一般系统论创始人中地位仅次于贝塔朗菲的保尔丁就是经济学家。20世纪80年代前后是复杂性科学的诞生期,这同经济学关于创新研究有密切联系。被誉为世界复杂性研究中枢的美国圣塔菲研究所的大量工作与经济有关,阿瑟的报酬递增理论、霍兰的都市发展模型都是为经济发展服务的,他们的核心概念之一“agent”直接来源于经济学。复杂性研究的钱学森学派也同经济问题研究密切相关;众所周知,从定性到定量综合集成法是基于七一零所关于财政补贴、价格、工资综合研究(指导者为经济学家马宾)的成果而提炼出来的。

事实上,当今国内外从事创新研究的学者中的许多人同时也是复杂性研究家,或者是复杂性科学的支持者,至少不像某些主流科学家那样贬斥复杂性研究,反对把复杂性科学歪曲为“混杂学”的说法。这也不奇怪,因为复杂性科学对创新、特别是战略创新问题的解释力是其他学科无法替代的。随便翻开有关创新问题的论著就会发现,它们都大量使用系统、信息、结构、环境、功能、控制、线性、非线性、动态性、自组织、自适应、不确定性等概念。正是由于复杂性科学提供了有效的思想引导、概念框架和方法论支持,创新问题目前正在发展为一个专门的研究领域,成为复杂性科学的一个组成部分。

一方面,明确创新研究属于复杂性科学将促进

创新研究,使之更自觉地运用复杂性科学的概念、方法和原理,更具备科学研究的品格。另一方面,世界范围的复杂性研究正处于困惑中,需要在各种具体问题的探索中建功立业,在证明自身价值的同时从多方面积累经验,寻找学科资源,开拓创新思路。

2 创新的系统学诠释

熊彼特把创新和发明严格区分开来,强调创新应以获取经济效益为依归,对西方社会的发展起了重要作用。环顾当今世界的创新研究,从联合国经合组织文件《科技发展概要》(1998)到《创新美国》(2004),更加强调能够推动经济发展的发明创造才称得上创新。从社会发展的总体看,给创新以如此界定既符合经济是基础这一马克思主义原理,也同我国以经济建设为中心的指导原则相一致,无可非议。然而,这只是狭义的创新概念,若从创新的学术理论研究看,未免太狭窄。许多科学理论创新须在相当长的时间以后才能显示出经济价值,有些则根本不能应用于经济发展,其社会价值只在于“学以致用”^[2],把它们排除于创新之外是荒谬的。从创新的一般理论研究看,应采用不考量经济价值的广义创新概念:创新即创造新事物,一切经过人的努力而产生的事物,只要有益于社会和人的存续发展,不论物质的还是精神的,经济的还是政治的,实体的还是符号的,都是创新。

就汉语的构词看,创新是由创和新两个要素构成的复合体。创新作为一种社会现象,其本质特征集中体现于那个“新”字,即产生迄今未见的新概念、新思想、新理论、新方法、新技术、新产品、新组织、新制度、新社会、新文明等等。创新作为一种社会行为,即社会系统演化发展的一种表现,其本质特征集中体现于那个“创”字,新事物不是原有事物自然的线性的延伸,也不是从别处简单移植引进的,而是创造出来的,代表一种质的进步。“创”需有主体,“新”需体现于成果。创新主体和创新成果,再加上创新目标、创新模式、创新工程,是构成创新系统的五个要素。创新主体从一定的创新目标出发,按照适当的模式确立创新项目(即对创新成果的价值预期),先创建出观念形态的成果,再将它作为一定的工程过程而展开,以构建出满足创新目标要求的实际成果,就是创新系统。

作为创新系统的子系统,创新主体不论个人,

还是群体或团队（企业、单位、部门、国家、国际组织甚至整个人类），都是由创新欲望（意志）、创新理念（包括价值观）、创新能力（知识、智慧、技艺）三个要素组成的系统。一切创新的核心是知识的创新，科研创新、技术创新、文化创新的产品都是知识形态的东西；器物、组织、制度的创新尽管最终成果为非知识形态的存在，其灵魂还是知识的创新；新的器物、组织、制度是新知识的物化（物质载体），知识创新是器物、组织、制度创新的先决条件。个人作为创新主体，重要的是考察其知识结构和品质素养（包括科学精神、社会责任、冒险精神等）。战略创新的主体应是社会群体，特别是国家，既要关注其硬结构，也要关注其软结构，须考察其人才配置、人际关系、团队的组织形式和运作方式、团队文化等。

人类创新总体上是一种无穷过程，由无数具体创新活动组成。从无穷的创新过程中确定出一项具体的创新活动，关键是创新目标的设定。创新目标是客观的创新需求和主观的价值期望相互碰撞和融合的结果，讲究的是客观性与主观性、必要性和可能性、新颖性和可行性的统一。创新目标是创新系统的软要素，蕴涵着创新主体对创新成果基本性能的预期，限制了创新路径和方法的选择，对创新系统的成败优劣有决定性的影响。

创新必有环境。系统与环境互塑共生原理也适用于创新问题。创新所需原材料和其他必要条件就蕴藏于环境中，关键在于创新主体用什么样的精神状态和思维模式去适应和利用环境，从环境中发现和选择创新的资源、养料、条件，确定可行的目标（创新目标是创新主体针对环境而确定的）。然后则是按照何种模式加工、改造、制作，如何把它们整合集成为系统。创新系统并非完全被动地依赖于环境，创新主体可以在一定程度上选择、改造、驾驭环境。环境总有约束、妨碍创新的一面，创新主体应趋利避害，尽量削弱环境的负面影响，甚至变不利为有利。总起来说，就是营造创新环境。

系统理论常讲系统的结构模式和行为模式。模式是一个难以准确定义的模糊概念，多少带有些可以意会、难以言表的味道，不同学科或学者有不同理解，宜作大而化之的处理。模式关乎系统整体的、根本的属性，而非局部的、细节的属性；模式不同于方法，在意的不是可操作性、程序性，而是大的思路、程式、架构；模式所指偏重于系统软因

素的组合方式，或内在的、隐蔽的运作机理。创新模式包括创新系统的结构模式和行为模式，须从不同角度进行分类，如线性模式或非线性模式、静态模式或动态模式等等。通常讲的原始性创新、集成性创新、引进消化基础上的再创新，指的也是创新的三种模式。主体无论是个人还是团队，都有这三种创新模式。原始性创新总是少量的，大量创新属于后两种，后发追赶式国家尤其如此。但具有决定性意义的是原始性创新，当代中国尤其如此。

创新成果作为系统有其生成过程。我们把系统生成论的基本原理表述为有生于微^[3]，它也适用于创新系统。新事物总是从无到有产生出来的。以A记创新成果，A生成的第一步是从无到微，这个“微”指一种以微不足道的物质能量载荷和传递的关于新事物的信息核，它包含了新事物的核心信息，但盛载它的物质、传递它所需的能量少得无须考虑，而它的形成方式、条件等又往往让人莫名其妙（微妙）。人造新事物的“微”是创造者头脑中最初闪现的思想火花，往往是可以意会、难以言表、极易消失的，它的突然涌现不能还原为部分去研究。第二步是从微到雏形，新事物A的雏形是那个莫名其妙的“微”经过培育生长而对多种内外资源和条件反复集成整合的结果，在科学研究中雏形就是形成待证实的假设或猜想，在文艺创作中雏形就是艺术家的创作意向或大纲，在一般社会实践中雏形就是由创新需求转化而来的工程立项，即关于新事物初步的总体设想。第三步是从雏形到成型，就是创新工程。创新工程由创新需求激励而启动，从工程立项开始，然后把工程立项转化为规划设计，以信息形式描述创新成果的组分、结构和性能，再经过施工操作把观念形态的创新成果转化为现实存在的创新成果，即成型的A。这叫做系统生成的三段论，也是创新成果生成的三段论。

3 战略创新的复杂性在于系统内含的对立统一

创新作为系统，不仅有局部与整体、内部与外部、短期与长期、有序与无序、合作与竞争、静态与动态、发展与稳定、线性与非线性、确定性与不确定性、自组织与他组织等等一切系统普遍具有的矛盾，还有固本与创新、引进与自主创新等诸多特殊矛盾。而普遍矛盾一经发生在创新过程中，也就具有了创新的独特形态。创新研究离不开矛盾学

说。毛泽东认为：“所谓复杂，就是对立统一。”^[4]这是对复杂性概念的一种哲学界定，极有深意。无穷无尽的现实矛盾大体可分为两类，一类是可以作极化处理的矛盾，即允许忽略两极对立中的某一极，把事物看成只是另一极，做出要么肯定、要么否定的理解，这便是简单事物；另一类是不允许作极化处理的矛盾，必须把对立统一当作对立统一来处理，这便是复杂事物。概言之，简单性是允许作极化处理的对立统一性，复杂性是不允许作极化处理的对立统一性。面对可作极化处理的对象，形式逻辑和还原论方法足以解决问题；面对不允许极化处理的对象，两个对立面都得考量，在对事物作肯定理解的同时还要作否定的理解，问题复杂难解的感受便油然而生。一个对立统一体已够得上毛泽东所说的复杂，如果一系列甚至数不清的对立统一搅和在一起，形成矛盾网络，其复杂性之强可想而知。

创新既然是系统，就有战术的和战略的区分。仅仅关系到系统局部、近期、枝节问题和利益的是战术创新，关系到系统全局、长远、根本问题和利益的是战略创新。战术创新面对的矛盾较少，一般不突出，形不成矛盾网络，基本属于简单性问题，大多可作极化处理。战略创新不仅集所有局部问题于一身，而且涉及由不同局部之间相互作用而涌现出来的整体性问题，矛盾多而突出，又相互交织而成复杂矛盾网络，必然呈现出种种异乎寻常的复杂性，不允许作极化处理，必须把对立统一当成对立统一来处理。战略创新只能在矛盾中开辟道路，不断在种种矛盾中寻求协调平衡，故使人感到左右为难，甚至左支右绌。要把老子倡导的相反相成付诸实践，形式逻辑和还原方法无济于事。这种情况意味着至少碰到认识论意义上的复杂性。这样的复杂性不存在最优解，可行的是西蒙的令人满意原则，因而任何决策都留有遗憾，都有反对意见，有事后认为原本可以避免的偏差。而只要有偏差，就可能被系统固有的非线性机制放大，人为地增加问题的复杂难解性。

我们仅就创新与固本的对立统一做点分析。所谓“本”指系统现存各种稳定的规定性的总和。创新与固本是一对矛盾。顾名思义，创新意味着变本（否定固本），本不变，何来新？但人只能在固本的基础上创新，因为新是依托本而生长出来的，无本何以谈新？本不固何以创新？系统不断“水土流

失”，新想法再多也难以发育为雏形，更无法成型出世。但本必有惰性，本若太固，创新的土壤将板结化，很难产生新思想，即使孕育出创新的幼芽，也无法发育生长。出路只有一条，就是要坚持“创新与固本的两点论”^[5]，做到本、新兼顾。然而，欲使本新兼顾得恰到好处是复杂而困难的，因为创新与固本不仅有相互促进的一面，还有相互制约、否定的一面。你不能期待本绝对巩固后再创新，那样做势必使创新走入永不之室。真正的固本需要创新，只能通过不断创新来固本，而这样做每一步都感到本、新兼顾的复杂性，只能辩证地把握。而辩证把握的应用之妙，的确存乎一心，缺乏可操作性和可重复性，只能因时制宜、因地制宜地做出相对满意（同时总有不满意）的处理，而且要善于抓住机遇，要发挥智慧和思维的艺术。

就个人作为创新主体而言，处理不好创新与固本的矛盾是常态。古往今来不乏这样的事例，有些人知识积累丰厚，称得上活字典，固本十分到位，却鲜有新想法，缺乏创新能力，著作多而未立说。另一些人头脑灵活，新想法不断，由于根基不固，新想法随生随灭，变不成创新。两者都割裂了创新与固本的辩证关系，不能把握这对矛盾带来的复杂性，犯了把复杂事物简单化的错误。出色的创新人才极少的局面与此不无关系。把计划经济转变为市场经济是中国实现现代化的必由之路，但在市场经济大环境下，年轻学子要成家，就得努力挣钱；要立业，就得“板凳要坐十年冷”；这两方面的矛盾十分突出，把创新与固本关系协调到恰到好处更显得复杂困难，能够处理好这对矛盾的人凤毛麟角，而且还须有难得的机遇。今日中国学界浮躁风气如此盛行，重要原因就是面对成家与立业的尖锐矛盾，大多数人放弃夯实基础以成大业的学问正道，把主要心思用于寻觅名利双收的捷径。这如何能成就大业！在这样的人才环境中组织实施战略创新，必然要面对两难困境的复杂性。

就整个民族而言，中国在建立工业文明中落后挨打，与传统文化之本太强固有极大关系，失去了独立创造自由市场经济、议会民主和还原论科学的历史可能性。正因为如此，“五四”精英们全盘否定传统文化的过激行为有历史的必然性和合理性。我们不能全盘否定他们，因为直到今天传统文化的消极影响仍然不可轻视。但全盘否定传统也带来明显的负面后果，改革开放以来崇洋媚外更加泛滥，

已构成对中华民族生存之本的威胁。文学评论界有一种论调说：“欧美的种种理论都是先进的，它们的过去时应是我们的现在时；它们的现在时应是我们的将来时。只有追赶到与它们‘同步’的水平，才有资格与之交流对话。”^[6]这种典型的殖民地心态存在于各个领域。如若真地执行这条路线，中华民族将不复存在。现代化要求中华民族做出整体的、根本的创新，而这种创新只能在固中国传统文化之本的基础上进行，这一矛盾带来亘古未见的巨大复杂性，已被近160多年的历史充分展示，而且还将困扰我们很长时期。中国要完成现代化，实现和平崛起，必须充分认识这种复杂性，处理好创新与固本既对立又统一的矛盾关系，舍此别无出路。从孙中山到毛泽东再到邓小平，他们的成就和失误都与是否较好地把握了这种复杂性直接相关。

辩证哲学告诉我们，对立面的协调、统一总是相对的、不断变化的，而变动性又带来新的复杂性。这种复杂性意味着必须反复认识并学习驾驭创新中各种对立统一，反复因时因地协调矛盾，不可寄希望于找到一劳永逸的解决方案。因此，创新离不开辩证法，把辩证法教条化，或庸俗化为变戏法，固然要不得；但鄙薄矛盾学说，贬斥辩证法，弃之如敝帚，也要付出代价。

4 国家战略创新是开放复杂巨系统

研究战略创新，创新主体主要指国家。在全球化浪涛滚滚的今天，世界大格局中的基本行为主体依然是国家，国家间的竞争首先是战略创新的竞争。国家是钱学森所说的开放复杂巨系统，中国是其中规模最大、最复杂的一个。作为国家整体行为的战略创新也是开放复杂巨系统，一般开放复杂巨系统的特征在战略创新中应有尽有。

4.1 国家战略创新的开放性

今天的国家行为都是在经济全球化大背景下展开的，任何国家的战略创新都离不开这个充满矛盾的大环境。一方面，强劲的全球化趋势使资源、信息、技术、知识、人才、资金等要素在全球范围流动，谁善于吸收、利用、重组、改造这些要素，谁就能走在战略创新的前头。这是中国通过战略创新实现现代化的必经之路。另一方面，西方国家数百年殖民统治和推行霸权主义，造成极不合理的国际秩序，知识产权被滥用，公开的或隐蔽的封锁、压制、破坏无所不用其极，使我们极难利用国际有利

条件搞创新。这个对立统一为我们的国家战略创新造成巨大复杂性。国内不同子系统的相互开放也很重要，但市场经济驱动下不同单位各自追求利益最大化，致使相互封锁、挖墙角、信息保密等恶劣风气盛行，自己的新思想宁可告诉外国人，也不愿意让国人知晓，甚至某些贵为院士者也如此行事。这类现象远非一端，着实令人惋惜。

4.2 国家战略创新系统的巨型性

规模大是系统产生复杂性的必要条件之一，只有巨系统才可能具有钱学森所说的复杂性。国家这个系统有巨量的组分、要素、子系统，层次极多，只有把它们创新需求、条件、力量、智慧整合集成起来，形成一个协调有序运行的整体，才能实现国家战略创新。但大有大的难处，规模增大必然带来系统整合和管理的困难，规模巨大意味着系统的惯性巨大，起动慢，制动也慢，等等，大大增加了整合和管理的困难。

4.3 国家战略创新系统的组分异质性

国家战略创新不是简单巨系统，而是复杂性巨系统，涉及的是性质迥异的社会组织、部门、领域、方面、行业，面临的问题千差万别。现代化意味着个性的新解放，大大增加了个人作为创新主体的差异性。传统社会的本质是结构单一、匀质，现代化的本质特征是社会基础结构经过一系列的分化和重组，产业、产权、职业越来越多元化、多样化，社会分工高度发达^[7]。中国社会正在经历这种变化，改革开放以来社会结构的不断分化和重组，社会分工越来越细，内部关系的多样性、组织管理的多层次性急剧扩展，都是我们正在亲身感受着的，大大增加了社会系统内在的异质性。

4.4 国家战略创新系统的非线性

社会系统的非线性要比自然系统更发达，更难对付，目前更缺乏系统的认识。国家战略创新涉及社会系统的所有子系统，如科学、技术、工程、教育、文化、经济、法律、政治、军事、社会保障，等等。这些子系统之间的相互关系，不同软硬要素的相互作用，都呈现非线性形式，且花样翻新，异常突出。投入与产出、举措与效果的非线性关系大量表现在创新中，如科研经费和条件的显著改进并未带来原始性创新成果的增加，大学教育改革的某些举措导致教育腐败，一些为发展学术采取的举措带来的却是学术腐败，诸如此类的非线性现象在今天司空见惯，严重阻碍创新人才的培育。陈佳洱在

这次研讨会（1月16日）的报告中提到所谓“拉丁美洲陷阱”，就是社会经济发展中的一种非线性现象：人均国民生产总值GDP与经济增长方式呈非线性关系，GDP小于1000美元时非常有效的模式，GDP达到1000至3000美元时继续采用它不仅不再有效，甚至可能导致灾难性后果。根据系统学原理，系统要素之间、子系统之间的关系本质上是非线性的，它们的集成整合必定造成异常巨大的结构复杂性，结构复杂性必然带来系统行为模式的复杂性和行为过程的曲折性。这些现象都会出现在国家战略创新中。

4.5 国家战略创新系统的动态性

国家战略创新是状态随时间而变化的动态系统，而且是非线性动态系统。非线性和动态性是造成系统复杂性的主要内部根源。非线性动态系统常呈现时延、失灵、震荡、瓶颈、分岔、路径依赖、稳定性交换、非线性放大、敏感依赖性等奇异特性，它们在国家战略创新系统中应有尽有。我们仅粗略论及一点。非线性动态系统具有路径依赖性，现在成功运行的模式是沿着特定路径演变而来的，不问具体路径如何，随意把A系统的模式简单照搬于B系统，是要失败的，甚至会酿成大祸。俄罗斯休克式改革也是它的设计者作为重大创新而提出的，其巨大的破坏性早已昭然于世。究其根源，在于把西方在数百年间沿着特殊路径发展起来的那一套照搬于本国。今天的不少中国人十分向往美国社会，认为只要把美国成功的经济、政治、科技、文化模式照搬过来，中国就会迅速现代化。这就是企图以简单引进代替自主创新。殊不知美国模式是在美国的独特自然和历史环境中沿着美国特有的路径发展起来的，其中许多条件具有历史的唯一性，只有美国有幸取得之。不顾这一切，把美国模式照搬到自然环境、历史、文化极大不同的现代中国来，其悲剧性后果将比俄罗斯大得多。唯一可行的做法是自主创新（越是重大问题越需要自主创新），承认中国现代化的特殊复杂性，依据中国国情自主地、稳步地、坚持不懈地创新，不断积累，最终定能创造出适宜于中国自己的经济、政治、科技文化模式。

4.6 国家战略创新系统的不确定性和风险性

非线性动态系统的一大特点是永恒的新奇性（恒新性），未来有不可预料的一面，出人意料的新东西层出不穷，因而会内在地生发出这样那样的不

确定性，如混沌性（内随机性）、灰色性、模糊性、信息不完备性等。外部环境总有不确定性，特别是（外）随机性。如此这般的确定性都会出现在国家战略创新系统中，再加上创新过程固有的有不可逆性，导致国家战略创新常有巨大的风险性。

按照钱学森的说法，所谓复杂性，就是开放复杂巨系统的动力学特性^[8]。开放性、巨型性、组分异质性、相互关系的非线性、动态性、不确定性、风险性等汇集整合在一起，就是复杂性。国家战略创新无疑具有这种复杂性。

5 驾驭战略创新的复杂性需要建设创新型国家

开放性、巨型性、异质性、非线性、动态性、不确定性、风险性、复杂性都是价值中性的，既可作为妨碍创新的阻力，也可成为推进创新的动力。问题在于如何对待它们。大不仅有大的难处，也有大的好处，规模效应是系统效应的必要组成部分，中国社会尤其需要也能够发挥她的巨大规模效应。组分的异质性越显著，通过合理的组织管理而使它们互激、互应、互促、互制、互补、互惠，乃是系统具有创新活力的内在根据。内在差异越小，系统的活力就越小。社会系统的组分异质性主要指行为主体的个性，创新需要个性，理论创新尤其是富有个性者的个人劳动，依靠个性千差万别的创新主体去抓住千差万别的创新机会。非线性是一切创造性之源。对于线性系统而言，太阳底下没有新东西；对于非线性系统而言，太阳底下新东西层出不穷。创新，尤其战略创新，需要发挥系统的非线性放大作用。即使时间滞后这种非线性，只要你真正认识并善于驾驭它，就可能借以促进创新。不确定性、风险性都有两重性，存在不确定性才有创新的空间，创新要有机遇，机遇总伴随风险，大风险伴随大机遇，战略创新需要冒险精神。所以，只要利用得好，开放性、巨型性、异质性、非线性、动态性、不确定性、风险性，总之复杂性，都是有利于创新的积极因素；否则，都可能成为阻碍创新的因素。国家战略创新的成败取决于能否把一切内外有利因素整合集成起来，尽量把各种不利因素屏蔽起来，以产生最高最佳的系统效应。一句话，国家战略创新需要学会驾驭复杂性，而做到这一点离不开系统思维。

创新，特别是战略创新，是作为一种系统整体

特性而涌现出来的。系统的整体涌现性由组分效应、规模效应、结构效应和环境效应共同决定^[9]。国家战略创新需要全面发挥这些效应，而且要形成四种效应的协同效应。不少作者著文指出，自主创新是系统工程，必须用系统工程方法组织管理，此言不错。需要进一步说明的是，国家战略创新已不是通常意义上的系统工程，而是钱学森所说的复杂巨系统工程，即系统集成工程。这并非说一定要把战略创新问题拿到从定性到定量系统集成研讨厅上，经过汇集专家经验、建立数学模型、上机作计算实验的循环往复，得出有关战略创新的具体数据。国家战略创新难以建立数学模型，可行的是定性的系统集成，即把整个国家的创新意志、创新智慧、创新力量、创新资源、创新条件等系统集成起来，以产生国家规模的整体涌现性。

要驾驭战略创新的复杂性，就得建设创新型国家。何谓创新型国家？学界提出用综合创新指数来衡量：在国民经济发展中科技进步贡献率在70%以上，研发投入占GDP的2%以上，对外技术依存度在30%以下等^[10]。定量指标是系统定性特性的外在表现，它们反映的是创新型国家的内在本质特征：创新意识成为民族文化的基本成分，形成国家创新意志，国家作为系统的结构优化到能够依靠这种结构（体制制度、组织形式、运作机制、“游戏”规则等）去保障、支持、促进创新。代表国家意志的机构或部门出面组织某些重大创新活动十分必要，但不可把国家战略创新主体部分当成由国家部门组织指挥的工程项目，由国家包办创新。创新型国家主要靠正确的政策激励和引导创新，发挥政策具有的综合集成作用；最根本的是搞好社会作为系

统的自身建设，包括组分建设、结构建设和环境建设，特别是结构建设，使社会的制度、体制、机制、规则等具有强大的综合集成能力，靠社会结构来实现对创新意志、智慧、力量的整合。这样做的关键之一是处理好社会自组织与社会他组织在创新活动中的关系，最大限度地发挥自组织与他组织各自的长处，屏蔽各自的短处。但这一课题须留待专文讨论。

参考文献

- [1] 王寿云,于景元,戴汝为,等.开放的复杂巨系统[M].杭州:浙江科学技术出版社,1996
- [2] 陈佳洱.基础研究:自主创新的源头[N].光明日报,2005-11-08(1,3)
- [3] 苗东升.有生于微——从生成论观点看系统[J].系统科学学报,2006,(4):1~5
- [4] 毛泽东.读范仲淹两首词的批语[A].中共中央文献研究室编.毛泽东诗词集[M].北京:中央文献出版社,1996.229~231
- [5] 罗沛霖.我对科学、技术和工程的若干看法[A].杜澄,李伯聪主编.跨学科视野中的工程研究(第一卷)[M].北京:北京理工大学出版社,2004.14~22
- [6] 董学文,盖生.文学理论研究的文化战略[N].文艺报,2003-07-15(3)
- [7] 毕道村.现代化本质研究[M].北京:人民出版社,2005.184~195
- [8] 钱学森.创建系统学[M].太原:山西科学技术出版社,2001
- [9] 苗东升.重在把握系统的整体涌现性[J].系统科学学报,2006,(1):1~5
- [10] 金振蓉.建设创新型国家:从振兴到强盛的必由之路[N].光明日报,2006-01-11(1)

Analyzing the Complexity of Strategy Innovation

Miao Dongsheng

(Department of Philosophy, Renmin University of China, Beijing 100872, China)

[Abstract] This paper showed clearly that the study of innovation belongs to the category of complexity science and explained the concept of innovation by system principle. It demonstrated that the complexity of strategic innovation depends on the unity of opposites inside system, illustrated that the national strategic innovation is an open complex giant system, and pointed out that it is necessary to build the country of innovative type in order to master the complexity of the national strategic innovation.

[Key words] strategic innovation; complexity; system thinking; country of innovative type