

科学家论坛

论元创新

李喜先*

(中国科学院科技政策局 北京 100864)

关键词 元创新,原始创新,创新系统,精神文化创新,协同创新

在严格的意义上,“创新”一词是指要创造出前所未有的新事物的人类活动,并有成败之果。众多创新的相互联系和相互作用形成复杂的系统,称为创新系统。与任何其它系统一样,创新系统有结构和功能,并不断地演化,其中元创新(meta-creativity或-innovation)乃创新之首、创新之创新、起支配作用的创新,即指导如何创新的高一层次的创新。只有形成有层次结构的创新系统,才能充分地发挥其功能,使系统处于最佳状态。

在人类发展史上,特别是在近现代史上,一些地区、一些国家发生巨变皆起端于创新。实质上,西欧文艺复兴就是开启人类智慧的一场精神文化创新运动,它开创了人类长河中的一个光辉时代,使中世纪文明转变成了近现代文明,并扩展到了北美洲。恰在这一巨大的变革时期,中国落伍了。

在新时期里,要在中华大地上再创辉煌,是极其复杂而艰巨的崇高事业。要实现这一宏大愿望,必须在元创新层次上有重大突破,才能引导和规范各类创新,形成有层次结构的“协同创新”。惟其如此,才能在整体上塑造出创新的中华民族。

一 元创新概念的确立

在汉语中,“元”字有“头”、“第一”、“起端”和“根源”等含义。在英语中,“met(a)”有“元”、“后”、“超越”等含义。在古希腊时期,亚里士多德在吕克昂学院用的讲稿,经继承人安德罗尼柯整理,他把研究自然界现象的著作编纂为《物理学》,把超感觉的抽象对象的研究编在其后,称为《物理学以后诸篇》(Metaphysica)。中国曾将后者译作玄学,而严复后译作形而上学。后经演变,在这一类研究中普遍确立了元层次的概念,相继出现了元数学、元科学、元哲学、元方法、元理论、元政策、元研究等概念。这

样,一般冠以“元”概念命名的学科、理论等,抽出其共同的特征就是以某一学科或理论自身作为研究对象的高一层次的研究所形成的学科或理论,如元哲学就是以哲学自身作为对象的高一层次的研究所形成的哲学,称为“哲学的哲学”;元科学就是“科学的科学”;元政策就是“政策的政策”;如此等等,不一而足。由此推论,元创新就是“创新的高层次创新”。这一高层次的创新也是深层次的创新。为此,元创新必须从总体上研究创新的规律性、各个层次创新之间的相互关系。这正如揭示激光现象的形成一样,要研究众多创新何以产生“协同创新”,形成一个民族或国家的巨大创新能力。

二 元创新在创新系统中的支配作用

一个民族或国家要能真正形成一个创新系统,关键在于元创新所起的支配作用。任何系统内部的不同组分、要素、变量之间,如果不分伯仲,都一样地起作用,就不会形成有序结构的系统,而只有形成主宰系统的中心部分或变量,去引导和规范其它众多组分或要素的行为,使之协同动作,才能形成有序结构的系统。在协同学理论中,这种起支配作用的变量,称为“序参量”(order-parameter),或称命令参量,其状态决定着系统的有序程度。在各类系统中,这种起支配作用的变量普遍地存在着,如在经济系统中,就存在着如亚当·斯密(Adam Smith)称之为“看不见的手”的力量在控制着各种要素的行为。根据这一支配原理推断,在创新系统中,元创新就是起支配作用的控制力量。因此,元创新的状态就能度量一个创新系统的能力高低。一般地,一个国家创新系统中的元创新主要含:立国的纲领、建国总方针和总政策、国家宪法、国家发展战略、决策系统等创新。这些高层次的创新统称为指导和规

* 中国科学院科技政策局研究员

收稿日期:2002年12月25日

范其它各层次子系统创新的元创新。只有这些主宰国家创新能力的元创新有了革命性的变化,才能形成国家协同创新,才能汇聚广大民众的创新能力,形成巨大的力量。只有这样,在世上才能被誉为具有高度创新能力的国家或民族。

在古希腊时期,哲学家柏拉图(Platon)在《国家篇》中探讨过治国的智慧。他认为,在一个理想国中有各种知识,然而要说这个国家有智慧、妥善的谋略,并不在于有木匠、铜匠和种地的知识,尽管这些人很多,却只有最少数的监国者、统治者的治国知识,才配称为真正的智慧。他认为以知识治理国家,甚至强调“哲学王”治国,是理想国的追求;后又在《法篇》中强调,以法治国的极端重要性,只有法律高于统治者,国家才能得到拯救。

一个创新系统必然存在着多层次结构,各个层次的创新都是需要的,然而高层次的元创新起着根本性和决定性的作用。虽然“天下兴亡,匹夫有责”,但重担在上层。行行皆创新,重在元创新。

当今,综合国力的竞争存在着新的趋势,即竞争领域不断地向前递推:从以前的军事推向经济领域,又推向科技和教育领域,眼前再推进到国家决策和创新领域,特别是元创新能力的新领域。归根结蒂,这集中在国民总体智力水平,特别是高智力水平的竞争上。社会学家托夫勒(Alvin Toffler)在《权力的转移》一书中,论及了人类社会发展构成权力的三要素——武力、财富、知识之间的关系。他认为,在奴隶制和封建制社会中,武力占支配地位;在资本主义社会,财富占支配地位;而在后工业社会或智力社会,知识占支配地位。因为知识将取之不尽、用之不竭,它可转化为财富系统和武力系统。

三 元创新实质上是精神文化创新

在人类史上,不同地区、不同民族或国家之间的发展存在着差距,并有越来越大的趋势。这种差距与其说在物质上还不如说在精神上。而且,可以说,在精神上的贫困比在物质上的贫困更糟糕。也可以说,物质上的贫困往往是起因于精神上的贫困。1993年,国际科学联合会理事会主席梅农在《世界科学报告》中指出:“地球上目前称为第三世界的一些地区落在后面,除了偶然闪现光辉的科学业绩外,仍然苦于缺乏以知识为基础的发展。”托夫勒在

《权力的转移》一书中又说:“知识的分配比武器和财富的分配更不平等。因此知识(尤其是有关知识的知识)的重新分配就更加重要。它能导致其它主要权力资源的再分配。”这表明,有关知识的就是“元知识”,即何以创造出知识来的知识,如战略思想、方针和政策的制定等。只有有了元知识,才能摆脱贫穷落后,乃至达到后来居上的目的。

在人类史上,出现了精神文化最惊人的发展时期:希腊的极盛时期、西欧文艺复兴时期和现代时期(主要指19世纪末至20世纪)。在这三个时期里,相应地也是创造物质财富增多的时期。文艺复兴是在精神文化中开启人类智慧的一场革命运动,它具有伟大的世界历史意义。这场运动从14世纪开始,以意大利为中心,一直到17世纪遍及欧洲其它国家,如英、法、德等国家,创造了近代文明。在实质上,这场革命就是精神文化创新,包括哲学、科学、文学、宗教、伦理、法律、艺术等领域的创新,发掘、光大古希腊文化,树起理性主义和人文主义大旗,引起了科学革命、宗教改革、政治制度和经济制度变革,从而导致了整个欧洲的繁荣。

正是这场精神文化创新具有元创新的性质,就能将各种思想的细流汹涌澎湃地汇聚起来形成洪流:导致了欧洲历史转折、思想解放、学术发达、巨人辈出,形成了新的世界观;提倡人性,反对神性;提倡人权,反对神权;提倡个人自由,反对封建特权、封建等级、教会统治的束缚;提倡理性,探索自然、追求科学知识。在这个时代,精神文化创新迭起,这正如恩格斯所说:“是一个需要巨人而且产生了巨人——在思维能力、热情和性格方面,在多才多艺和学识渊博方面的巨人的时代。……这是一次人类从来没经历过的最伟大的、进步的变革。”

在主体上,这场运动的指导思想是人文主义,从而开创了人文文化,并使之与科学文化结合起来。人文文化以人的价值为所追求的最高价值,升华人类的精神境界,引导人类社会进步。正是这场使人文文化与科学文化相融合的精神文化的创新,才使得经受了长达1 000年(公元5—15世纪,欧洲称中世纪)之久的宗教禁锢和封建束缚的人在思想上得到了自由,从而智慧和创造力才充分地发挥出来了,创造出空前的精神文化和物质文化,并直接和

间接地衍生出了一系列产物：其一，诞生了近代自然科学，以致引发出三次科学革命及在欧洲按意、英、法、德先后次序出现了四次世界科学中心，这大体上也是政治和经济中心；其二，诞生了近代现实主义文艺，如出现了世界著名的诗歌、绘画、雕塑、悲剧、喜剧和历史剧等；其三，诞生了新的哲学思想，包括归纳法和演绎法等；其四，诞生了新的法学和教育学等；其五，诞生了空想社会主义等。最终，精神文化创新外化到制度和器物层次上，即建立起资本主义制度、实现了工业化，创造了近代文明。

文艺复兴所引起的精神文化创新，不仅导致欧洲的长期繁荣，而且还不断地向全球扩散，特别是通过人口迁移和流动，传播到了美洲和澳洲，其中向北美扩散，形成了新兴的美利坚民族和合众为—的美国。1492年，哥伦布发现的美洲新大陆，可以说，那时在这块土地上几乎是无人造的物质基础，但曾几何时，这里出现了全面创新的奇迹。这应称得上元创新最能激发全方位创新的典型例证。按公元1790年统计，从欧洲向美国的移民仅约392万，大多数来自英国，其中的中坚分子是一批反抗旧秩序、旧教会的清教徒，是一批经过资产阶级民主思想熏陶的先进人士，是一批不受封建君主专制统治的反叛者。因此，他们表现出了反封建专制和思想束缚的自由精神和民主思想、艰苦创业精神、求实精神、开拓进取精神，从而创造出崭新的精神文化。1776年7月9日，美国《独立宣言》向世人宣布，确认天赋人权和政府契约学说，人人生而平等，暴君实不堪做一个自由民族的统治者……它对法国革命和拉丁美洲独立革命也有着重大的影响，成为法国大革命《人权宣言》的范本，并被马克思称为第一个人权宣言。1787年，按照分权和制衡学说，美国通过了国家宪法，标志着美利坚合众国的最终建立。这样，美国仅在200多年的时期内，迅速地崛起：从受压迫的殖民地转化为称霸世界的超级大国。这表明了，以精神文化创新为标志的元创新的巨大作用。

在近现代史上，以美国为标志的精神文化创新激发了全方位创新，从而从被压迫的地位转变到称霸的地位，这有其历史的局限性，这不应是人类精神文化创新的初衷，也不应是人类的禀性。因此，应把迄今为止人类创造的近现代文明，称为前文明。

人类将脱离前文明，开创后文明。那时，人类不应有野蛮的行为，以强欺弱，而是帮助弱者，求得共同的持续发展。这种新的精神文明是多元文明的融合，真正代表人类社会进步的方向，也是人类迈向高等文明的方向。

四 中国更需要元创新

中国曾出现过灿烂辉煌的文化，包括哲学、科学、技术等，但是，在近代文明时期，就处于衰落状态，这必然有其深层的原因。为了在新的历史时期再创辉煌，应进行历史的反思。现在，国家提倡创新，科技界提倡原始创新，这是十分必要的。但是，我国更需要元创新。只有增强元创新，才能最大限度地激发原始创新，导致协同创新和大量重大创新，形成国家创新系统。

1 反思导致元创新

以史为镜，可以知错。一般地，反思是具有较高的价值、达到高级认识的方式。为此，必须对过去、现在乃至未来有全面的深刻的思考，包括历史的反思、现行国家行为的理性思考。这对未来战略性的变革，特别是国家元创新，有着重大的意义。

在古代，中国曾出现过灿烂的文化，并从公元前1世纪到公元15世纪的漫长期岁月里，在应用自然知识满足人的需要方面，胜过欧洲。但是，近代科学革命却未曾在中国发生，这被称为“李约瑟难题”。贝尔纳在《历史上的科学》一书序中提出：“在西方文艺复兴时期(明代初期)从希腊的抽象数理科学转变为近代机械的、物理的科学过程中，中国在技术上的贡献(指南针、火药、纸和印刷术)曾起了作用，而且是有决定意义的作用。要了解这在中国本身为什么没有相同的作用，仍是历史上的大问题。去发现这个滞缓现象的根本性的社会上和经济上的原因，将是中国未来科学史家的任务。”对难题作答，绝非易事。下述只是一些初步认识，我将其归之为三大根源：其一，社会根源，这是最基本的根源。由于中国长期地停滞在封建制的“静态”之中，并自我为中心，以致在由权势占支配地位的封建制度向资本占支配地位的资本主义制度转变中三次失时。其二，历史根源，这主要是在元、清两代时形成的历史迟滞现象。这两代均是游牧民族占统治地位，以落后的游牧业侵扰先进的农业经济的发展，

并巩固封建制的小农经济、小手工业经济为太平盛世。其三,认识根源,这是深层上的根源。2000多年来,中国是在儒学文化起核心作用的环境下发展的。实际上,儒学演变为正统官方哲学,就上升为国家正式教义。正是在儒学文化模式下产生了中国发展模式,包括形成了依附于封建社会结构的极端实用型科学体系,导致缺乏理性自然观这种科学精神的精髓,从而不能产生普遍的科学理论。这样,近代科学就无从在中华大地上产生了。由于儒学文化在社会系统中起着“序参量”或“慢变量”的作用,根深蒂固,导致了中国社会长期、全面地落后,以至在封建制的衬垫上又沦为半殖民地。这样,近代以来,中华民族遭受了100多年的凌辱,广大民众坠入苦海。

20世纪以来,许多志士仁人在中国风云激荡的漩涡中,敦请“赛先生”和“德先生”来华参加救国大业,但十分艰难。后来直接引发了“五四运动”,然而,五四新文化运动从诸多文化要素的创新上远不及文艺复兴运动。加之,中国封建文化的超稳结构并不亚于中世纪欧洲的神学封建文化体系。特别是,封建文化的深层结构,如价值观念、行为规范,是最不易变更的部分,它是长期形成的民众心理积淀,以至演变为道德、风俗、习惯,而且往往被统治者所强化而嗣续绵延。

近几十年来,特别是改革开放以来,中国社会发生了巨变。在此时期,我国在治国思想及发展战略决策上都不乏国家级元创新,其中包括“改革开放”思想,“科教兴国”、“可持续发展”重大战略决策等。这对我国的全面发展,特别是20世纪末期以来对经济上持续保持高速增长起了决定性作用,也为社会进一步发展带来了更良好的契机。但是,由于存在着文化堕距现象,不时痼疾重现,新的思想、观念、制度、法制等一时难以全面建立起来,前30年也曾发生了一系列重大决策失误,如“大跃进”、“人民公社”、“阶级斗争为纲”、“文化大革命”等。

在新时期里,要在中华大地上创造崭新的精神文化是极其艰巨的世代工程。这既要继承传统文化之精华,更要创造前所未有的崭新文化。要创造这种精神性客体,必须要有持续创新的思想自由空间和冷静地进行理性思考的时间。创新活动必然要受到价值观念、心理要素的支配,必然存在着触发它

的动因,如入迷的志趣、强烈的事业心、高度的责任心,自觉地为国家和人类进步而奋斗不息的伟大精神。这只有元创新,才能对众多创新起着整合作用和导向作用;才能弘扬科学精神,按照科学方法和科学态度行事,塑造中华民族的优秀品格、气质和创新精神。

2 元创新激发科技原始创新

元创新是创新之本,对其它各类创新有导向和激励作用。目前,在国际科技竞争激烈的态势下,科技创新特别是科技元创新就起着核心的作用。我国科技界正在大力地提倡原始创新,这固然是非常重要的,但更应重视元创新的支配作用。

在科技创新系统中,元创新主要包括国家科技发展的思想、理论、总方针、总政策和体制的创新。只有遵循科技自身发展规律和社会需求的科技元创新,才能推动科技的迅速发展。

在近半个世纪里,我国在科技方面虽取得不少成果,但与发达国家比较,在原始创新方面仍有较大差距。即便像“两弹一星”这样的重大成就,也基本属于跟踪成效,而称不上重大原始创新。在总体上,我国科技水平尚处在世界科技中心的外围。在中华大地上,仍与世界一流的大科学家、大社会科学家、大哲学家无缘,与诺贝尔奖、菲尔茨奖无缘;而且,近几年,国家自然科学奖一等奖、国家技术发明奖一等奖也产生不出来。2002年12月12日,在《科学时报》头版头条刊载“原始创新为何如此少?”一文中,列出了大量不利于原始创新甚至扼杀创新的观念、方针、政策、管理机制和体制等。这些对实现原始创新的诸多障碍,就归因于缺乏元创新。

(1)只有增强元创新,才能最大限度地激励原始创新。

科技原始创新如此少,是与科技总方针、总政策、管理体制和机制不完善有关。因此,只有努力提高元创新水平,才能增强重大原始创新能力。长期以来,我国科技总方针、总政策主要是贯彻两个“必须”,即“经济建设必须依靠科学技术,科学技术工作必须面向经济建设”。它对我国经济建设确实起到了很大的作用,但从总体上来看,对经济发展有不利的一面,不能有效地支撑起长期持续发展。以此作为一个大国的科技总方针、总政策有着局限

性:它只强调科技为经济建设服务,而忽视了科技与社会发展和国家安全的关系;它一直未提及科技自身的发展,而科技自身得不到充分发展,岂能从源头上支持其它发展!因此,有必要对这一方针作适当修改,以更加完善,应考虑包括下述内容:“科技必须从速、超前和全面发展,进入世界前列;必须引导经济和社会持续发展,确保国家安全。”

(2)只有从科技政策的高度认清科学、技术和工程的区别与联系,才能充分发挥其各自功能。

在各层管理中,往往存在着误区,易于将科学当技术、技术当工程进行管理,如在科学上:表现出“急功近利、立杆见影、急于求成”的偏向;基础研究投资吝啬,更无耐心支持有风险的科学难题的研究;层层急于追着报成果,几乎不允许需要多年乃至更长时间的自由探索有存在的空间等等。要祛除这些现象,就亟待各层领导认真研究科技自身的性质、发展规律,即元研究,才可能在科技意识和观念上发生变化,才能有区别地进行管理,使之发挥其各自的作用。

(3)只有实质性地坚持科学精神,才能不竭地产生出重大原始创新。

在我国现实社会环境中,要真正地弘扬科学精神,按科学方法、科学态度行事,必须要花费最大的心力。科学精神的核心是唯实求真。为此,必须坚持质疑精神、批判精神和自由探索精神。科学家就要像哥白尼、布鲁诺、塞尔维特、马寅初等那样,顽强不屈地坚持科学真理;就犹如汤姆逊、卢瑟福、玻尔和海森堡那样,能不懈地坚持自由探索精神,包括质疑老师、挑战权威,而终于形成了重大原始创新,并都获诺贝尔奖。由此可见,要大力发扬科学精神,我国就必须营造科学本性所要求的学术自由、人人平等讨论的优化环境,特别是民主政治和政策环境。这样,重大原始创新必将迭起。

3 元创新导致协同创新

在国家创新系统结构中,存在着多层次创新子系统,相对地都有其起支配作用的元创新要素。但是,惟有国家级层次的元创新才能不断地对各层次、各类创新子系统起着整合作用,从而导致国家协同创新。就目前贯彻实施状况而言,国家级层次的元创新,如“科教兴国”战略,还存在着不能协同

一致的现象。

(1)只有全面地实施“科教兴国”战略,才能达到战略目标。

首先,在“科教兴国”中,“科”一词的含义应更加明确。在人们的意识中,主要是贯彻自然科学兴国,实质上是自然技术兴国,这很不利于兴国。因此,应同时依靠包括哲学、社会科学和社会技术等在内的科学技术整体,才能兴国。而且,在国家元创新中,社会变革的新思想和理论主要来自人文社会科学、哲学的发展。这些领域,我国多限于对经典学说的解释,甚至扭曲,很少有重大的创新理论和方法,因而显得比较落后,必须要努力改变这种状态。

(2)只有增强教育系统元创新能力,才能培养出大量兴国人才。

我国科技原始创新能力不高与教育水平有着紧密的关系,而教育的相对落后又起因于教育思想、理论和方针等元创新乏力。尽管一个国家创新水平不完全取决于教育系统,但作为培养有创新能力的大量人才仍主要要靠教育起着奠基作用。任何创新不可能孤立地发生,学校教育、社会文化环境等众多因素都各自在起着作用。因此,不应孤立地批评“应试教育”。学校培养学生系统地学习和继承前人的知识,这是产生创新能力的前提;并在此基础上,主要要培养具有多维的科学思维能力,包括既有收敛思维又有发散思维(创新性、批判性思维等)能力的大量兴国人才。

(3)只有增强国家元创新,才能使各子系统协同创新。

任何一个子系统,如科技子系统、教育子系统等,都难于单独地创新。我国科技原始创新为何如此少,就是受到了其它子系统的牵制,如:教育子系统难以培养出大量创新人才;立法子系统制定的《科技法》在贯彻中显得无力,不能保证R&D投入在GDP中占有规定的比例等等。因此,只有强化国家元创新能力,才能统摄各子系统,使之产生协同创新效应,从整体上形成一个优化的国家创新系统。

在新时期里,中国有着再创辉煌的契机。“机遇偏爱有准备的头脑”,更偏爱有创新思想的头脑,特别是有元创新思想的头脑。惟其有元创新思想的头脑,才能塑造出一个创新的中华民族。