

整体思维引领重大自主创新的若干深层次问题

任振球

摘要:讨论了科学探索的两种思维模式,指出从 21 世纪开始,应当以整体思维为指导,走中西两种科学文化优势相融合、即中国传统文化的整体思维和西方高科技相融合的发展道路;整体思维在当代重大自主创新中的战略地位和初步实践及其如何应用的设想;最后,提出了科技管理体制如何彻底改革的建议。

关键词:重大自主创新 整体思维 中西两种科学文化 优势融合 科技管理体制 改革

胡锦涛总书记 2004 年 12 月在中央政治局集体学习会上提出自主创新,2006 年 1 月又在全国科学大会上进一步号召建设创新型国家。我国的科技和经济持续发展必须要走自主创新的道路,这一点愈来愈深入人心。然而,要真正推动重大科技自主创新尤其是原始创新,涉及一系列深层次问题,有待解决。例如,历史上的重大科学发现有什么特点和规律,近代西方科学的思维模式和

认知方式是不是科学探索的唯一途经,当代科学的原始创新和重大自主创新究竟应当采取何种战略,以及科技管理体制如何适应重大自主创新需要进行革命性的改革,等等。我们认为,这些问题都需要运用中国特色的整体观,对整个科学发展的历史,进行深入的科学反思,并对未来的发展进行前瞻性思考。

一、历史上重大科学发现的特点和规律

在科学发展史上,重大的科学发现都有着一些明显的共同特点,试举出几点:(1)超前的科学理念。在某一重大科学问题上或在某个科技领域,提出和实现崭新的科学途径。(2)具有巨大的经济、社会效益或有重大的科学意义,从而对科技发展以及对经济、社会的发展,起着革命性的促进作用。(3)大多重大的科学发现由少数人甚至个人首先发现,开始时总是处于弱势、不被重视的地位,往往与当时

公正、客观、科学评审“挑战本学科基本理论的原始创新研究项目”与“交叉学科科学探索研究项目”的致命缺陷的话,上述问题将无法解决。

参考文献:

- 1 <http://www.nsf.gov.cn/nsfc/cen/gtl/02.htm>
- 2 陈一文,减少发生对挑战性科技创新成果压制扼杀的二十四项对策,新时期领导干部理论研究选集,中国

新闻出版社,2006.10

(责任编辑 朱健榕)

作者简介:

陈一文,英籍华人,社会学研究者,个人网站:<http://cheniwan,sea3000.net>

的常规科学理念相左,并冲击当时的既得利益,加之重大科学发现自身也有一个完善的过程,因而它们大多遭到长期的歧视、打击和压制。(4)经过发现者或者后来人百折不挠的努力,最终由于实践反复检验的证实而获胜。其中有的往往要等到发现者或压迫者死后才得以承认。哥白尼的日心说及其支持者布鲁诺和伽利略的遭遇,魏格纳的大陆漂移说,罗巴切夫斯基的非欧几何,青年阿贝尔的大量数学发现,康托尔的集合论,拉瓦锡发现氧气,阿伦纽斯的电离学说,元素周期律的发现,法拉第的电磁转动实验,卡诺热机理论的命运,欧姆定律的遭遇,孟德尔的遗传理论,以及能量守恒和转化定律、量子力学创立的艰难曲折过程,等等,无不都具有这些特征和经历过艰难曲折过程。怪不得量子力学的奠基人普朗克有名言:“一个新的科学理论不是靠通过说服反对者而获胜。她最后的胜利是由于反对者们终于死去而赞同她的年轻一代成长了起来”^[1](后被称为“普朗克定律”)。爱因斯坦的相对论是个特例。1915年爱因斯坦提出广义相对论,由于它预言的星光擦过太阳边缘会引起光线偏折现象,在1919年日全食时被爱丁顿的观测队所证实,其理论在不长时间内就被物理学界所接受。爱因斯坦的论文《论动体的电动力学》发表后,曾得到普朗克的赞扬和推

举,但当普朗克年过40以后不愿再进行冒险性探索,便与爱因斯坦的观点格格不入。就是说,连普朗克本人后来也陷入了他自己提出的“普朗克定律”的泥潭。

从另一个角度来看,大凡科学史上的重大发现和原始创新,它们都是由非常规思维所发现,即使是当时的常规科学家,也是采用非常规思维才发现;而当时的常规科学思维往往起着阻碍、压制作用;最终,由科学实践和历史实线的证实而获得胜利。可以说,这是科学发展史上科学自身发展的一条规律。

二、科学探索的两种思维模式及其融合问题

当前,国内有些人以为只有西方科学才是科学,有人甚至认为:“和西方科学不一样的,都不能称为科学。”其实,科学探索可以有多种途径。就其最重要最基本的方面来说,科学探索的思维模式和认知方式主要有两种:一种是近代西方科学的分门别类、解析的、以线性的形式逻辑为主要特征的思维模式和认知方式,在工业革命以后,此种西方科学的认知方式,推动了科学技术的纵深发展,从而实现了科技的巨大进步和经济的飞速发展;另一种是中国古代整体的、宏观的、以非线性的形象逻辑为主要特征的思维模式和认知方式,当时已经达到了很高的境地,推动了中国哲学、天文学、医学、军事学、数

学、物理学、农学、地学和其他一些人文科学等的诞生和高度发展,导致了当时生产力的高度发展和国家经济领先于世界各国。西方科学的认知方式的特长,在于它对科技问题的定量、精确化和机制的解决;中国古代科学的整体思维和认知方式的特长,在于它对整体的把握,长于对客观世界大量存在的复杂现象和非线性问题提供解决方向。我们认为^[2],这两种科学探索的认知方式和思维体系,都是客观存在的、都是科学的,两者也存在交叉的情况,它们在历史上都做出过巨大贡献。

从认识论和方法论来说,小到某一事物、某一学科,大到整个科学领域、整个宇宙以至整个客观世界,无不都是从个别到一般、再从一般到个别,从局部到整体、再从整体再到局部,如此反复循环、不断深化的过程。对自然界和客观世界完整的认识,应当是个别和一般、局部和整体都予重视、并反复循环、不断予以完善。如果只注重从整体上把握而不注意问题的定量、精深研究和科学实验,就容易停留在思辨、概念上面,不利于问题的深化和具体问题的彻底解决。这正是现代科学之所以没有在中国诞生的原因之一。但是,如果只注重某一事物、某一侧面的局部研究,而不注意从整体上、从一事物与他事物之间的联系上进行研究,就很容易“只见树木、不见森林”,陷入“瞎子摸象”的错误。列宁说:

真理多跨出半步,就会变成谬误。这正是当今西方科学在开放系统和许多复杂现象面前、尤其对非线性突变现象,显得无能为力的根本原因所在。

新中国成立以后,我国由于科技落后,提倡跟踪、引进西方先进科技是完全正确的。但是,有些人往往有惰性,表现在提倡学习国外先进科技,有人就以为外国什么都好,“外国的月亮比中国圆”,忘记了我们自己的特长和优势,加之国内近百年来对中国传统文化不恰当的批判(例如“五四”运动时鲁迅就说过:“汉字不灭,中国必亡”),因而至今尚不能恰如其分地吸取东西方两种文化各自的经验和教训。说到底,科学是对客观事物的形成、发展变化及其与他事物相联系的客观规律的正确反映。科学的认知不会有终结,科学只能在整个人类认识史上相对真理不断深化过程中,向绝对真理逐步逼近。因而,当今国内某些人把近代西方科学奉为圭臬,将西方科学视为判别科学是非、科学真伪的唯一标准,到处乱打“伪科学”,这种做法只能从根本上扼杀原始创新和重大自主创新。我们认为^[2]:科学发展到今天,21世纪需要确立理想的新科学观,实现更高更好的科学发展,应当吸取科学发展史上中西两种科学文化各自的优势,走中国的整体思维和现代先进科技相融合的发展道路。

三、整体思维在当代重大自主创新中的战略地位和初步实践

当今的科技发展战略要走中西两种文化优势互补、互相融合的道路,首要问题在于迫切需要运用中国传统文化的整体思维来引领原始创新和重大自主创新。这是因为:(1)西方科学分门别类、解析的认知方式,经历了三四百年的发展,推动了科学技术的巨大进步,今后,此种认知方式仍将继续推动科技的进步,包括获得某些原始创新成果。但是,当今此种分门别类的研究方式已有很大的局限。例如现今各学科剩下的难点,仅靠单学科本身已经很难突破,必须代之以多学科交叉,这早已是国内外科学界的共识。但是,国内某些科技管理官员在认识上,只相信和依靠单学科的专家、“权威”,不相信多学科交叉科学家的科学实践及其自主创新成果,至今仍然停留在以单学科的“拼盘”来替代真正意义上的交叉科学。(2)一些经典学科如牛顿质点动力学存在着明显的弱点^[3]:不能描述不连续现象;方程中只剩下了力而没有了物本身及其变化(不是演化科学);以及初值决定一切的不完整性。这导致现有的科学体系在重大自然灾害预测等复杂巨系统面前,往往显得无能为力。

过去在封闭条件下科学实验获得的某些科学结论(自然界并没有绝对的封闭、孤立系统),尚

待在开放系统条件下重新进行检验。并且,当今科学本身也已很难无限地再细分下去。(3)西方近代工业文明带来的种种弊端,诸如生态、资源、自然环境、生存空间及人类平等面临种种危机,医治此种弊端只有以中国古代的人与自然之间、人与人之间以及民族与民族、国与国之间和谐发展的整体思维作指导,并且坚持贯彻到底,方可从根本上加以解决。(4)以老子和《周易》代表的中国古代的整体思维,长于从整体上观察问题、分析问题,从整体上说明问题和解决问题。有中国特色的这种整体观,注重从事物发展变化的全局入手,抓住主要矛盾和矛盾的主要方面,提纲挈领地从根本上认识和把握客观事物及其变化的规律、解决其中存在的问题。因而,中国传统科学文化的整体思维要高于现代西方“整体大于局部之和”的整体观和系统论。道德经和易经都是在西周及其以前、历经数千年逐渐形成的。它们均在世界宗教诞生之前,受宗教思想的影响较小,比较符合自然界的本来面目(老子说“道法自然”)。(5)20世纪末有学者就已指出^[4]:与欧美人相比,中国人特有的思维方式更适合于现代科学研究。这种重视整体性与随机性的思维方式,可能让21世纪众多的中国科学家成为“新学科之父”。我们和其他一些作者的初步研究表明^[5],中国古代科学文化中真正的精华与现代科学是相通的,倡导关注和开

展中国古代科学思想中的现代物理学研究。

根据我们不完整的调研,从实践检验出发,发现我国一些从事多学科交叉研究的科学家在长期的科学实践中,自觉或不自觉地将运用中国传统文化的整体思维结合现代先进科技,已在重大科技自主创新和原始创新方面获得大约40多项的重要成果,包括国家急需的工业自动化核心技术、多项自主创新的无污染的新能源、第三代互联网、智能计算机、突发性重大自然灾害的预测技术、多种高精尖的新型工业技术,以及多项基础科学和宇宙论的新理论等。其中基本成熟、预期有巨大经济回报的就有近20多项。但很可惜,由于当今科技评价体系的制约,除个别项目外它们均得不到应有的支持,仅有少数得到过科技部直接的小额资助。

中国科学家的初步实践已经表明,中国特色的整体思维和整体研究,对于现代科学技术的发展,有着何等巨大的生命力!从21世纪开始,有可能更多地需要依靠中国特色的整体论来引领重大的科技自主创新和原始创新。如果我们在政策引导上有意识地加以提倡和实施,那么我国自主的重大科技创新和原始创新,定会有大踏步的前进。总之,当代科学技术的再飞跃,已经到了迫切需要以中国传统文化整体思维为指导的时代。只有以整体思维为

指导,实施中西两种科学文化优势相融合,才有可能有效地向着科学的更高顶峰和人类的高度文明发起冲击。

那么,应如何运用中国特色的整体论来具体指导原始创新和重大自主创新?根据一些初步的调研和思考,我们认为,目前重点应放在以下方面:(1)正本清源。重新理解、系统介绍和准确阐述中国传统文化最重要的精华及其要领,纠正目前人们的种种误解以及某些错误的解读。如《道德经》的原文是金文,某些关键字的含义与现代汉字不一样,可是大百科全书哲学卷错误地给老子戴上了“愚民政策”等几顶大帽子,对此应进行反思和重新进行准确的理解。(2)提倡各学科以中国传统文化的整体思维为指导,抓住各自的科学难点,结合现代科技,开展各个领域的整体研究,逐步争取在各个科技领域实现中西两种科学文化优势由浅入深的融合。例如,天地耦合预测重大自然灾害方法的获得,就是在整体思维指导下,结合现代统计学、气象学、地震学和天文学等,找到各类突发性重大自然灾害的共同的天文触发因子,并与灾害的内部条件相耦合而取得的。(3)带着问题,大力开展不同学科、多学科之间的相互关系研究,全力找出它们之间相互关联的切入点,用以推动众多新的交叉科学的繁荣和疑难问题的解决。(4)抓住中国传

统文化的核心----包括太极、阴阳、五行、八卦等,开展其隐含的深刻的数学、物理问题以及信息结构学等基本理论问题的探讨。例如过去一些人以为八卦是迷信,可是按照八卦排列的“易经柱”,却可发射一种特殊的场,可以穿透铅板,有效地治疗一些疑难病症。(5)深入研究老子经典论述的现代科学内涵,如“有来源于无”;“人法地、地法天、天法道、道法自然”;“万物负阴而抱阳,冲气以为和”;“反者道之动,弱者道之用”等。这些,均有待探索其现代科学的内涵及其具体的科学形式和应用开发途径。(6)中国传统文化整体思维的哲学体系及在当代哲学中的地位问题。例如,在复杂系统的方法论和认识论、自然辩证法等方面,有着大量的课题尚待深入探索。

四、关键在于科技管理体制的创新和深化改革

我国当今的科技管理体制,在过去以跟踪、引进国外先进科技为主的时期,发挥了巨大作用;今后在管理常规(已公认)理论框架下的项目方面,也大体合适。但是,如果用它来管理和评价非常规的重大自主创新尤其是原始创新项目,必然陷入严重的误区。目前需要注意以下问题:

第一,评判原始创新和重大自主创新的最终标准,只能是科学实践、社会实践和历史实践,如果用评价常规理论下项目的一些“隐性”标准(如当前常用的国外有没有

搞、是否符合现有理论、权威是否认可、是否多数人赞成、现代先进技术能否监测到,等等)来评价原始创新和重大自主创新,必然导致是非颠倒、从根本上加以扼杀。

第二,由谁来评价的问题。鉴于真正的原始创新和重大自主创新在科学理念和经济效益上具有革命性的意义,往往涉及单一科学“权威”的既得利益,因而如果依靠常规思维的单学科专家,来评判非常规思维的多学科交叉的重大自主创新和原始创新,实质上背离了科学自身发展的规律。我们认为,这正是造成当今我国重大自主创新尤其原始创新成果贫乏、核心技术受制于人的根本原因。

第三,科学探索的本质是创新、自由探索,在学术上人人平等。如果用政治管理和计划经济的做法来解决学术问题的探讨,必然扼杀科技的自主创新尤其重大自主创新。目前国内科学界在科技问题上普遍存在的全盘西化思潮、学阀作风、动辄打棍子戴帽子、某些重大科研项目容不得有不同的途径、学术问题容不得公开刊物和媒体发表不同意见,以及某些专业部门和学术权威把持重大项目、某些科研经费的回扣等,正在严重制约着我国科技事业的正常发展。

为了贯彻落实胡锦涛总书记关于自主创新、建设创新型国家的号召,当今科技管理体制的严

重滞后状况再也不能拖延下去。现在已经到了下大决心、动大手术,在管理体制和科技政策上采取革命性举措的时候。建议中央有关部门和科技部针对我国科技的新形势、新问题和新任务,尽快出台重大政策。

为此,我们建议:

第一,根据国家需要、又考虑到社会安定、和谐发展和调动两个积极性,将目前已有共识的常规科学项目和尚未获得共识的非常规的重大自主创新的探索项目,实行双轨制管理。对于前者,目前的管理体制、评价体系和科研经费,可以基本不变。对于后者,急需进行单独管理,采取大刀阔斧的革命性的政策性措施,彻底加以改革。

第二,以风险管理应对自主创新。鉴于自主创新主要是一个自由探索的过程,必然存在风险,一般不应要求在规定时间内达到规定的某种自主创新目标,它比之经济领域更加不宜按计划经济模式进行管理。对待自主创新尤其是原始创新,其科技经费的投入应当实施以风险管理为主。

(1)在国家层面上,一方面,抓面上的自由探索。如果说市场经济的驱动力是利益,那么科学探索的驱动力主要是兴趣(对国家急需、社会需求、科学技术上的难点、疑点、矛盾点、切入点的执著),具有较少的自私心和较多的献身精神。因而,如何调动、

挖掘和扶持已有较好苗头的重大自主创新的非主流科学家的探索和较好的民间科技探索,应当纳入改革科技经费投入机制的一个不可或缺的重要内容。原则上,只要有一定根据、比较合理、学科交叉的新思维的申请项目(至少是属于国家急需的、或者重大自主创新的此类探索性项目),一般均应给予一定的风险性小额启动经费;以后再视其进展情况予以分别对待,从中发现其优秀者,再加大力度支持,以至提升为重点项目或国家重大项目。另一方面,改变目前科研经费大一统的管理模式,设置部委级以及院所、院校级的自主掌握的科研项目,提供必要的经费支持。国家级的科技管理部门,除主要抓好科技领域的方针、政策和重大科技问题的决策外,建议注重调查研究,抓重大科技自主创新的苗头,及时给予扶持,争取当好科技自主创新的伯乐。

(2)调动国家和民间两个积极性,实现和谐竞赛。除国家的大力支持外,吸引民间资金和华侨、华人资金,组建民办或民办公助的全国性“科技创新风险基金”,专门用以支持非主流、尚未得到共识的但有望成为重大自主创新和原始创新的项目。鉴于国家层面的风险基金,其监督力度和对市场的灵活反映均不如民办或民办公助的风险基金,弄不好容易给科技腐败造成新的可乘之机,为此,我们建议组建民办或民办公助的“科技创新风

险基金”，列为建设创新型国家的一项战略性决策。该风险基金采取股份制、成立董事局，按照市场机制进行操作和管理。建议国家给予专项经费补助，作为风险基金的启动经费；也可作为资金投入（一种新型的公私合营企业，但仍应按市场机制运作，其总经理由董事局招聘）。此种风险基金首先支持业已成熟的、很快有巨大经济回报的项目，然后带动一批有一定风险、或需多年攻关、或属公益性、以至基础科学的重大项目的开发，逐步形成风险投入、巨大产出（包括科学、经济和社会效益）的良性循环的有中国特色的自主创新机制。在条件成熟时，筹建民办或民办公助的华夏科学院，重点开展中西两种科学文化优势互补、相融合的原始创新和重大自主创新研究。由此，促使我国科学技术水平和国家建设向着更高的层次持续发展。

第三，彻底改革评价体系。一是对于有望属于原始创新和重大自主创新有关科学是非、科学水平高低的评价，无论是国家层面还是民间民营层面，必须以实践检验作为最终的、高于一切的评价标准，并且制定出不同领域相应的具体标准，其他一切“标准”均应服从于实践检验真理这一最高标准。二是由谁来评价原始创新和重大自主创新。鉴于当今的重大自主创新必然是学科交叉、涉及多学科知识，因而其评议人

应以在交叉领域已有明显成果交叉科学家、知识渊博的宏观科学家、高瞻远瞩的管理科学家和经济学家为主组成，适当吸收所在领域思想开放的单学科专家参加。并且，评议人和被评议者，应有平等的对话机制。将现今的专家评审制由事实上的“专家决策制”改为专家顾问制，加强国家科技官员代表国家利益的政治责任制。取消由常规思维的单学科专家垄断重大自主创新项目的评审。

第四，在科技领域，实行学术民主、科学自由探索和重申“百家争鸣”的方针政策。在科学探索领域，严禁乱打“伪科学”、妄图充当“科学警察”的做法。明确规定在学术期刊上，应当刊登不同学术途径的论文、发表不同学术观点的文章，通过报刊和媒体鼓励不同学术观点的相互讨论和相互争鸣，实现相互沟通了解、相互补充启发、活跃学术思路，争取逐步取得共识，明辨科学是非，以期达到繁荣科学的目的。这也是启发式教育和培养创新型人才的一种最好形式。对于有望成为重大自主创新和原始创新的发明人和发现者，建议给予保护和特殊的财经支持；只要他们的身体条件许可，应当允许申请项目时不受年龄或职称的限制。

第五，关于保证措施的建议：
(1) 实行奖惩责任制。对于真正的原始创新和重大自主创新的发明

者及其发现的科技伯乐以及严重压制者，实行奖惩制。各级科技负责官员，凡热心支持重大自主创新和原始创新有重大贡献、敢于负责、哲学修养好、通晓中西科学文化、又廉洁奉公的管理者，应给予奖励和重用；凡继续有明显的严重压制真正重大科技自主创新行为的科技官员，应视其不同的严重程度，分别给予警告、严重警告、引咎辞职、直至免职处分。(2) 将现行的院士制，由现今实际上的“权威制”和“终身制”改为荣誉制（仿照美国做法），并与权力脱钩。(3) 设立重大科技事件独立的仲裁机构。主要受理和处理科技领域严重打压重大自主创新、严重弄虚作假、严重腐败和严重失职（包括严重浪费）等方面的举报，并将处理结果告知举报人。对于其中特别严重者，应予公开通报。

主要参考文献：

[1] D.L.Hull 等，张利华译，关于“普朗克原理”。世界科学，1981(2): 42-44。

[2] 任振球，陈其翔等，关于科学基本理念若干问题的讨论。格物，2006,6(16):29-33。

[3] 欧阳首承，麦克内尔，D.H.，林益，走进非规则。气象出版社，2002,6。

[4] 孙献涛，中国会成为世界科学中心吗？光明日报，1996年11月25日，头版。

[5] 任振球，倡议关注中国古代科学思想中的现代物理学问题。格物，2006,6(17):46-49。

（责任编辑 朱健榕）

作者简介：

任振球，中国气象科学研究院研究员。

邮政编码：100081