

从作用量原理看模仿型与创新型 科技发展模式

在分形理论中,大数定理描述了各态遍历规律,表示为系统演化过程中发生事件的特征量 γ (如作用量)与事件发生频数 N 之间的关系满足 $N = C/\gamma^D$ (C 为比例常数, D 为分维数)。它说明,发生频数极小的重大突发事件,其作用量非常巨大(如外星体撞击地球);而发生频数极大的波动起伏事件,其作用量极小(如空气分子的布朗运动)。

对宏观物理系统,有一条描述事件发生的最小作用量原理。根据大数定理和最小作用量原理,系统演化过程中发生的最小作用量的事件一定很多,作用量越大的事件其发生的概率一定越少。但是牵动系统高层次的小概率突发事件不能服从最小作用量原理,而要运用最大的作用量。

在20世纪,中国流行的模仿型科研模式属于发挥最小作用量原理的研究模式。由于当时中国科技的落后,形成了“从西方文献中选择研究课题,买西方仪器观测数据,在西方期刊中发表论文”的大概率小作用量的模仿型科技发展模式。这种模式在当时对中国科技的发展发挥了促进作用,但是也显现出一些弊端。

这种模仿型科研模式的项目众多,对项目评价的必要性很大。因此,科技管理部门对科技界施行“五唯”评价,以发表论文的数量、刊物等级和引用率等为主要指标。在这种刚性指标规定下,学生为了毕业而写论文;教师为了晋级与获得科研经费而写论文。于是,全国的SCI论文数目飞长,管理部门的业绩快速显现。虽然科学研究通过最小工作量取得重大发现是不可



杨文采,地球物理学家,中国科学院院士。现任浙江大学地球科学学院教授、《地质论评》主编。研究方向为地球物理正反演、地球成像和大陆动力学。

能的,但是通过最小工作量发表SCI论文是完全可能的。其定量指标只鼓励科技人员为了评优晋级写论文,不鼓励他们去创新科学概念、模式和理论,对国家的科技原始创新事业有明显危害,尤其是对科学理论创新非常不利。

科学的概念和理论创新是全球技术革命和工业革命的起点,现在中国开始了科技创新的时代,需要培养有追求真理的奉献精神 and 懂得如何质疑现有理论进行科学认知的创新型人才。中国在建设世界现代化强国时,必须改变模仿型科技发展模式,激发国家的科技创新活力,才能进入世界先进行列。从现代化的历史看,国家的科技创新需要从创新型的教育改革开始;以培养大批创新型人才为目标,探索中国发展创新型世界强国的新思路。

大数定理表明,小概率事件的原始创新成果的出现要求投入大作用量,这是原始创新要遵循的大作用量原理。科技创新不能完全模仿他人与前

人,要独立思考、求知求是。科学认知的指导原则是实事求是、精益求精、开拓尺度、全面系统。创新的科学认知要经过质疑、观测实验、建立模型、建构理论、验证理论等一系列环节,要想通过最小工作量取得重大发现是不可能的。中国需要有一批既爱国勤奋又有理性、童心和超越功利的专家群体,并全力支持他们去科学研究,这样不仅会有大量优秀的论文,对国家的科技原始创新事业也会有明显促进。敢于付出大作用量的科学研究人才,才能形成小概率而大作用的创新成果。

在第二次世界大战后,美国科学研究的目标不是追求论文世界第一,而是追求科学和力量的世界第一,即在所有科学领域学术水平都领先,目的是维持美国的世界霸权地位。有5000年文明的中国永远不要把追求世界霸权作为进行科学事业的目标,我们从事科学研究的目的是开拓和优化人类可以共享的知识宝库。如果一个国家的文明转向于把科学和教育变成完全实用的工具,智力的提高就会被扭曲与异化,这个国家就很难真正成为世界一流。用实用的态度来对待科技人才,也不可能真正完成新时代科技创新的历史使命。

今天我们面临的基础科学软弱、原始创新乏力等问题,不能再采取实用主义的科研管理和科技评价政策,人为地制造科技创新的障碍。今天中国高层已经推出“破五唯”的政策导向,对改善科技原始创环境一定能够产生强大的推动。

(浙江大学地球科学学院,杭州 310027)