

云科学革命：从科学3.0到科学4.0的跃升

刘益东

(中国科学院自然科学史研究所 北京 100190)

摘要 :该文从学者的需要及其满足、科技与经济社会结合越来越紧密的角度来考察科学技术发展的历程,把科学发展与科学形态的演变划分为科学1.0、科学2.0、科学3.0,并指出即将发生科学3.0到科学4.0的跃升,这一跃升可称之为云科学革命。云科学革命新增六项内容:以优秀学者为本、以满足优秀学者的意愿和需要的角度进行体制机制的设计与安排,以国家和社会需要为引导与约束;开放式评价法;开放式经费分配与考核制度;学术带头人决定论、前沿学者认证制度与前沿学者负责制;网络/平台型科研体制;知识生产企业化及学术市场化。实施开放式评价法与前沿学者认证制度是云科学革命的启动之举,此外还探讨了三项具体实施方案,以体现出云科学革命带来的新机会与新变化。通过云科学革命可以实现科技体制机制的深度改革,快速提升我国科技竞争力。

关键词 :云科学 智力互联网 游戏科学 第五范式 受控评价 开放式评价 学术带头人决定论 前沿学者认证 学者—标志点

中图分类号 :TP393

文献标识码 :A

文章编号 :1672-3791(2015)07(b)-0050-10

Cloud Science Revolution: Leap from Science 3.0 to Science 4.0

Liu Yidong

(The Institute for History of Natural Sciences, Chinese Academy of Sciences, Beijing, 100190 China)

Abstract :The paper examines the development process of science and technology from the following two perspectives, one is the demand and their satisfaction of scholars, the other is the current context that the binding of science, technology, economy and society becomes more and more close, and the paper divides the development of science and the evolution of scientific forms into science1.0, science2.0 and science3.0, it points out that the leap from science3.0 to science4.0 will be impending, and we can be called it Cloud Science Revolution. In comparison with the previous forms, science4.0 has six new features: excellent scholars oriented, the method of open evaluation, open forms of fund allocation and academic assessment, determinism of academic leader and frontier scholar responsibility system, scientific research system based on networks/platforms, enterprization of knowledge production and marketization of academic research. Open evaluation method is the initial step of Cloud Science Revolution, the paper still further probes into three specific plans, so to reflect the chances and changes brought by the Cloud Science Revolution.

Key Words :Cloud Science; Intelligence Internet; Game Science; Fifth Paradigm; Controlled Evaluation; Open Evaluation; Determinism of Academic Leader; Frontier Scholar Certification; Scholar-symbol

科技事业的兴起是工业革命之后影响社会发展最大的事情,笔者从专家学者(以下简称“学者”)的需要及其满足与实现、科技与经济社会结合越来越紧密从而实现科技进步与社会进步的角度来考察科学技术发展的历程,可以发现有一条明显的线索,就是从学术评价、经费资助与分配、学术组织方式、科研体制机制到

科技与社会的关系,这些因素变得越来越适应和满足学者的需要,能够及时、充分地调动学者的积极性和创造性,通过自组织等方式把学者的聪明才智组织地越来越有的放矢、高效合理。另一方面,学者及科技事业与经济社会的发展结合的越来越密切,学者与经济社会双方的需要对接、耦合的越来越紧密和深入,实现

作者简介 刘益东(1961-) 北京人,中国科学院自然科学史研究所研究员,博士生导师。研究领域为科技战略、人才战略、科技与社会、科技史。

表1 科学形态的演变与学者发挥作用的适配因素

科学形态	科学形态简称	时间	组织方式	研究范式	评价方法	满足学者的需要	科技与社会的结合
科学1.0	学会式科学	16-18世纪	学术社团, 大学	实验科学 理论科学	同行评议	同行承认与归属	很少
科学2.0	学院式科学	17-19世纪	学术社团、大学、 科研院所	实验科学 理论科学	同行评议	同行承认与归属、部分 工作条件与经费	不多
科学3.0	研发式科学	19-20世纪	学术社团、大学、 科研院所、工业 实验室、科技园区	实验科学 理论科学 计算科学	同行评议、 文献计量	同行承认与归属、工 作条件与经费、研究 团队、成果传播转化 与回报、部分报效国 家与社会	密切, 产学研政 用, 主要是与经 济和国防结合, 部分网络化、部 分全球化
科学4.0	网络 式科学 云科学	21世 纪~	学术社团、学术 社区、大学、科 研院所、工业实 验室、科技园区、 网络/平台型科 研与教育组织	实验科学 理论科学 计算科学 数据科学 游戏科学	同行评议、 文献计量、 开放式评价	同行承认与归属、工 作条件与经费、研究 团队、成果转化与回 报、报效国家与社会、 天下情怀	非常密切, 全面 结合, 社会方 方面面, 网络化、 全球化

了科技经济一体化^[1]。因此,可以从这一角度和主线来考察和预测科技的发展与变革,准确把握科技发展的分期、动因及有利因素与不利因素。该文由四部分组成,一是探讨学者的需要;二是从科学1.0到科学4.0过程中学者发挥作用的适配因素及其演变;三是重点探讨云科学革命,即从科学3.0到科学4.0的跃升;四是列举云科学革命引起的三个革命性变化。

1 学者的四项主要需要

作为一种职业,学者有其自身的需要。笔者认为学者有四项主要需要:(1)成果和能力获得及时承认、获得声望和归属共同体的需要;(2)获得工作条件、研究经费、合作者与学生的需要;组建并主持自己的实验室、工作室、研究团队的需要;(3)研究成果得到传播、传授、传承、引用、转让和应用及赢取回报的需要;(4)学者利用成果和专业能力报效国家和社会,担负社会责任、实现人生抱负的需要,包括从事公益活动、创建学术组织、知识密集型服务机构、科技企业、非政府组织(NGO)或社会企业、成为社会企业家等,体现出知识分子的国家情怀、天下情怀的需要。这四项需要是学者的职业需要,对于把学术看作安身立命的事业的学者来说,更是同样有这四项需要,所以说这四项需要是学者的主要需要即可。如果用古训“修身、齐家、治国、平天下”来对比,大致可以说:修身:个人及其成果获得承认、获得声望;齐家:组建与办好自已的实验室、工作室、研究团队;治国:成果产业化、国家化;平天下:报效国家、天下情怀。

与马斯洛的需要层次理论相关,学者的需要也有层次性,通常是从获得承认到报效国家与社会这样逐级提升,多数情况是获得承认、得到经费等基本需要得到满足之后才追求报效社会这样的高层次需要,当然也有不少例外,即基本层次的需要还没有满足就开始追求更高层次的需要。科学技术发展的历史表明,学者的四项需要是否得到充分的保障与满足,直接影响到学者的积极性

和创造性的发挥。当然,学者的需要及贡献能否与社会的需要直接对接、耦合,是学者能够持续得到社会资源配置的关键。科技之所以能够发展到如此巨大的规模,不是因为学者的好奇心与探索自然奥秘的执着(好奇心与探索精神等只能解释小科学的出现),而是因为科技事业对经济社会发展有用,而且成为第一生产力、核心竞争力所致。

2 从科学1.0到科学4.0:学者发挥作用的适配因素及其演变

学者是推动科技发展的核心力量,如何让学者充分发挥作用并把学者的聪明才智高效合理地组织起来是关键中的关键。笔者发现科技史的发展、科学形态的演变有一条主线,即从学术评价、经费分配、学术组织、科研体制机制到科技与社会的关系,这些适配因素变得越来越适应和满足学者的需要,能够及时、充分地调动学者的积极性和创造性,通过自组织等方式把学者的聪明才智组织的越来越高效合理,有的放矢,把学者的需要及贡献与社会的需要对接、耦合的日益紧密和深入,实现科技与经济一体化。按照这一主线,笔者提出科技发展形态演变经历了科学1.0、科学2.0、科学3.0,目前正在向科学4.0跃升。

古代有无科学是有争议的,但是古代有关于自然知识的理论,我们可以称之为古代科学,也就是科学0.5。科学1.0是近现代科学的开始。在十七世纪,科学研究的中心不是在大学,而是在学术社团,成立于1660年的英国皇家学会就是其中最杰出的代表。该学会的宗旨是促进自然科学的发展,它是世界上历史最长而又从未中断过的科学学会,在英国起着国家科学院的作用。笔者称科学1.0是“学会式科学”,它解决了论文发表、同行评议、同行承认和学术共同体的问题。科学2.0称之为“学院式科学”,以法国科学院、德国研究型大学为代表,它解决了学者职业化问题,初步解决了经费、工作条件与合作者及学生的问题。科学3.0称之为“研发

式科学”,它保留学院式科学的特点,又有产业科学的特点,包括基础研究、应用研究、试验发展,较好地解决了经费、工作条件、合作网络、成果传播传授及转化与回报问题,初步解决了报效国家和社会、担负社会责任、实现人生抱负和天下情怀的问题。科学4.0称之为“网络式科学”,也可称之为“云科学”,它全面解决学者的四项需要问题,全面提升学者工作、合作、获得承认、获得经费、成果传播传授传承与转化以及获得回报的效率与品质,全面解决学者报效国家和社会、承担社会责任、实现人生抱负和天下情怀的问题。从科学1.0到科学4.0,逐级提升,后者都是不仅满足了新需要而且满足了前面的各项需要。

科学3.0是学院式科学之后的科学形态,笔者称之为研发式科学,它能够较为准确地体现这一科学形态的特点,明显优于学界已经有的“后学院科学”、“企业化科学”、“产业科学”之说。笔者不赞成后学院科学之说,因为它不能准确概括学院式科学之后的科学形态,更无法体现科学形态不断演进的特征。学界对后学院科学说也是有批评的。这种“后”论多是只顾眼前方便不计长远变化的懒汉理论。

通过对科学形态变化的考察来理解科学的发展是有效的,笔者认为科学形态主要由支持学者工作与活动的科学研究平台和科学活动平台所决定。科学研究平台包括基本假设、基本观念、基本模型、基本工具、基本事实和基本结论,以支持、启发和约束学者的研究。基本观念包括基本概念和基本信念等,基本工具包括研究方法、研究工具、分析框架等。科学活动平台是支撑科学活动的平台,包括科学建制化、R&D化、科学园区、科学产业化、科学国家化、学术评价、经费分配、胜出机制、科技体制机制、科技政策与制度等。以往所说的科学革命(哥白尼革命、伽利略革命、达尔文革命、牛顿革命、麦克斯韦革命、爱因斯坦革命等)都是指科学知识体系的变革,其核心是科学研究平台的变革与转换,库恩的范式、拉卡托斯的研究纲领也可大致理解为科学研究平台层面的事情,这种革命可称为第一类科学革命。科学活动平台的变革与转换可称之为第二类科学革命,例如科学职业化、研究型大学的出现、R&D化、科技园区的创建等^[2]。从科学1.0、科学2.0到科学3.0,科学研究平台与科学活动平台都是逐级提升的,反映出满足学者的各主要需要方面在不断变化和提升(这种变化与提升是技术进步、方法创新、政策制定及多方互动、博弈的结果),以求达到充分调动学者的积极性、创造性并高效合理地组织其工作与活动的目的。拙作《智业革命》阐述了科学1.0到科学3.0诸多方面的变化与提升^[2]。表1是笔者提出并简要概括的科学形态演变与学者需要的满足以及科技与社会的关系。该文则着重阐述科学4.0的特征。

3 云科学革命:从科学3.0到科学4.0的跃升

科学事业中有大量的网络应用, e-Science就是利用互联网实现科研人员的全球合作与资源共享,所谓的科学2.0等也是此意。但是,目前支配学术活动和科技运行的核心要素(评价方式、学术优先权制度、经费分配等科技体制机制等)都是在工业时代形成

并延续下来的,其效率和品质不高。虽然人类社会已进入信息时代多年,但由于惯性和延迟效应,支配学术活动和科技运行的核心要素至今并没有多大变化, e-Science也没有触及这些核心要素,没有深入到人力资源和知识资源的优化配置这一层面。笔者提出“电子学务”、“电子学务革命”概念,对这些核心要素逐一探讨并提出改革方案,在此基础上,笔者借鉴“云计算”概念,又进一步提出“云科学”(Cloud Science, c-Science)概念,把提供智力资源的网络称为“智力云”、“科学云”,把管理与运行智力资源网络的活动和社会建制称为“云科学”,简单地也可以将其理解成“智力互联网”。其涵义有二:一是从用户的角度看,“云科学”不受地域和机构的限制可以随时提供智力资源和研究服务,按需使用,按需扩展,高效实现科研人员为其所用而无需为其所有;二是从作为智力资源的科研人员的角度看,只要他们加入到“科学云”,遵循相应的规则,云科学就可以满足他们的需要(包括上述的四项主要需要),让他们充分发挥作用,充分实现自身的价值。这是一场科学革命与人才革命,是高端创新人才、优秀学者、前沿学者的大解放,笔者称之为“云科学革命”^[1]。简而言之,云科学就是智力互联网,是互联网+智力资源,当然准确地说是大IT+智力资源,大IT主要包括计算机、通信、网络、数字、智能、物联网、虚拟、云计算、大数据、软科技,因为互联网非常突出,所以大IT也可以用互联网来代表^[3]。

云科学革命的实质是自由学者的自由联合,责任学者的责任担当。就是说在科学4.0时代,学者的自由更多,担负的责任也更大。这一切通过新方法、新标准、新的体制机制和新平台来实现,云科学包括两大重点,一是让前沿性的顶尖人才充分发挥作用,实施前沿学者负责制,提高前沿科技和高端研究的发展水平;二是让普惠性的精专人才充分发挥作用,发挥互联网的网络结构与点对点的特点,让有一技之长的专家学者(精专人才)为广大的企业等各种组织和个人服务(“星期日工程师”变成新常态),实现供方与需方的精准对接,一方面让专家学者充分发挥作用并提高个人收入和知名度,另一方面让企业等组织与个人得到高性价比的智力服务,由于网络交流互动(图文、音频、视频)效率的提高,精准对接、复用性、薄利多销、互比三家,供需双方都可以互相比较多家、双向选择,得到满意的供方或需方,等降低了智力服务的成本与价格,同时也提高了专家学者的收入,供需双方均受益,从而提升整个社会的知识化水平,这是继工业革命之后人类第二次创造力的大解放、大喷发。

3.1 科学研究平台的跃升:新增作为第五范式的游戏科学

从科学研究平台与科学活动平台的变化和跃升来看科学3.0到科学4.0,笔者称之为云科学革命。科学4.0的研究平台继承科学3.0研究平台的全部工具以及部分基本假设、基本观念、基本模型、基本事实和基本结论,研究范式则包括第一范式、第二范式、第三范式、第四范式,并增加了一些新的内容,第五范式是其中最重要的内容之一。前四个范式如吉姆·格雷所说的是“实验科学”、“理论科学”、“计算科学”和“数据科学”,笔者提出“游戏科学”作

为研究的第五范式,该范式解决的是“参与人员受控实验”问题,是从传统的受控实验——参与物受控实验——扩展到参与人受控实验,实现人与物的受控。这种参与人的受控包括三种情况,一是研究对象就是人,控制人是为了研究人;二是研究对象是物,控制人是为了研究物;三是这两种情况的混合。前者对于研究社会科学、预测学和未来学等领域的问题特别有效,当然研究其他相关问题也同样有效,也就是说,通过游戏等方式可以解决社会科学、未来学等的受控实验问题;中者、后者则是对自然科学研究有效。这里的第五范式是指科学研究的第五范式,而不是数据库设计的第五范式(5NF)。受控实验是现代科学的核心,没有受控实验就没有现代科学,伽利略因为首倡受控实验和数学化而成为现代科学之父。但是至今,受控实验的控制对象是科学仪器与温度、时间、体积、距离、压强等有关实验参数及条件,而对于涉及人员的实验却一直无法实现有效控制,在研究人的行为活动及相关问题的实验时,往往只能通过选择实际发生的社会案例来解决。游戏科学则可以通过游戏、在线游戏或离线游戏,对人数众多的参与者进行有效控制(遵循游戏规则即为受控,否则出局或无效),从而完成参与人的受控实验。

游戏用于教学和教育已经比较普遍,寓教于游戏,游戏案例和“轻游戏”已经兴起^[6]。实际上,学者已经开始利用游戏开展科学研究。在社会科学方面,心理学、管理学、实验经济学、行为经济学中大量使用游戏和电子游戏来进行研究,例如麻省理工学院斯隆管理学院在1960年代设计的“啤酒游戏”成功解释了与库存管理有关的“牛鞭效应”。在自然科学方面,有科研机构借助游戏的概念完成了一篇关于癌症产生原因的学术论文,并发表在《自然》杂志上,署名为gamer。另一个著名案例是斯坦福大学科学家为揭示蛋白质折叠之谜而设计了第一个针对全世界玩家的分布式计划Folding@home《折叠》游戏推出18个月,吸引了超过112 700名玩家注册。该计划的主持人指出:“我们希望改变通往科学的道路,改变科学的实践者。我们的终极目标是让普通人玩游戏,并最终变成诺贝尔生物学、化学或医学奖的有力竞争者。”2010年8月,该团队在《自然》上发表论文宣称,他们实现了第一个重大突破:在一系列的10轮挑战赛中,玩家5次击败了世界上最成熟的蛋白质折叠算法。结论是,玩家的直觉可以和超级计算机媲美,并且擅长解决需要承担激进创意风险的问题。发表在《自然》上的折叠论文,除了主持人波波维奇及其大学同事外,还有57 000名玩家并列为正式合著者^[5]。研究蛋白质折叠结构的成功说明参与者可以不懂科学,只要遵守游戏规则就可以成为参与者。显然,如果全面遵守各项、各层面的科研游戏规则就可以成为科学家。

游戏可以成为受控实验,控制对象是人数众多的参与者,也就是说,作为科学研究范式,“游戏科学”扩大了受控对象的范围,解决了以往科学难以解决的问题。科学的核心功能就两项,一是说明、解释,二是预测、控制,前两者已经业绩辉煌,而尽管预测学、未来学开展了数十年的研究,却因研究对象尚未实际存在、尚未实际发生,超出了实证科学的适用范围,而至今没有取得实质性

进展,游戏科学则突破了这一僵局。笔者认为,游戏科学包括四个要素:一是专门为科学研究而提出的游戏和规则、方法,有通用的,也有专用的,像上述蛋白质结构的折叠程序就是专用的,设计专门的游戏平台,用于科学研究的游戏可称之为“研游戏”,用于科研与教学的游戏可称之为“科教游戏”;二是为科学研究而建立适当的体制机制、实验室和网络平台及网络社区,使游戏科学得以有效实施,网络平台/社区之于游戏科学就像实验室之于实验科学;三是利用游戏科学开展研究,解决自然科学、社会科学及交叉科学等问题,包括解决预测和未来等复杂问题,得出研究范例,用以指导和启发其他学者进行研究;四是开设游戏科学专业和培训,培养游戏科学的专业人才,迎接游戏科学时代的来临,就像面对大数据时代的来临要设置数据科学专业一样。游戏科学可以进行受控的预演研究,把未来作为实证研究的对象,从而解决了长期以来未来学和预测学这一世界难题,可以全面提升预测学、未来学、技术预见、情景规划、影视未来学、政策模拟、社会计算、平行管理、复杂性科学等领域的研究^[3]。实际上,游戏科学的雏形可以追溯到心理学、管理学的研究,计算科学(计算物理、计算化学、计算生物学等)也已经有了游戏科学的影子^[6]。

3.2 科学活动平台的跃升:开放式评价、前沿学者负责制、网络/平台科研体制与知识生产学场化

科学4.0的科学活动平台,也就是云科学活动平台,继承了科学3.0活动平台的一些内容,总体原则是:以优秀学者、前沿学者的意愿和需要来设计安排体制机制,以国家和社会的需要进行引导与约束,充分调动优秀学者和前沿学者的积极性与创造性,在实现学者个人目标的同时,让他们的聪明才智高效合理地组织起来,以实现国家和社会的目标。具体增加的内容主要有六要素:以优秀学者为本,以满足优秀学者的意愿和需要的角度进行体制机制的设计与安排,以国家和社会需要为引导与约束(经费与荣誉引导、责任与伦理及法律约束),力求科学技术造福社会;开放式评价法;开放式经费分配与考核制度;学术带头人决定论,前沿学者认证制度,前沿学者负责制;网络/平台型科研体制;知识生产企业化及学场(学术市场)化^[7]。科学4.0有六大特点,公开化、精专业化、网络化、平台化、市场化和永续化。科学4.0特别强调成果的质量,是成果的质量而非数量决定学者的水平和成功,对科研机构也是如此,对于高端智库来讲,出一项思想成果,比出一百份报告重要,因为没有出思想,出再多的报告也不能称之为思想库。就像对一流科学家的要求是做出重大突破,而不是发表多少篇论文。对于普通学者来说多发论文还有一些意义。

公开化是通过公开实现公平公正,通过公开实现高效合理,恰当的公开能够解决许多问题,例如,大家知道,许多明星就是因为A角临时不能上场,作为B角获得公开展示的机会而脱颖而出。民间也有“是骡子是马拉出来遛遛”之说,关键是怎么个“遛法”,何种“遛法”最有效。笔者提出的开放式评价法和开放式经费分配与考核制度即可解决这一难题,开放式评价是一种替代同行评议的新方法,它是一种有效的程序化的公开,并且找准了公开的具体

内容为突破点四要素(包括突破的对象(学术定论/主流共识/思维定势/研究范式/现行做法/权宜之计/学术僵局)、方式、结论和新域等)指出可以利用好问题、巧思路、新结论往往具有难得易懂的特点,使得好的研究是能够用几百字说出来的,普遍存在着的眼高手低则更是让“低手”可以利用“眼高”来甄别水平较高的同行。开放式评价是受控评价,即只要遵循公开的评价规范与流程,无论谁来评价都会得到可重复的评价结果,因此开放式评价的问世犹如受控实验的出现一样,受控实验能够使实验结果得到尽快公认,受控评价是能够使评价结果得到尽快公认,两者的共同之处是使可靠的新知识得到及时传播和应用,因此受控评价的提出对科学发展将产生革命性的影响,甚至是一场科学革命。开放式评价法可以应用在许多领域(当然通常还需要相应的新举措加以配合),例如在期刊改革上可以创办学术新媒体和学术推荐系统,在人才识别上,开放式评价与“三问一图一分析”、“以成果论英雄、以行为识英雄”法则联合实现对优秀学者、杰出学者乃至前沿学者的快速甄别(这里的“三问”包括询问学者的标志性成果及其标志点、独创点、突破点等学术招牌和三个具体问题(有另文详述);“一图”是前沿知识图谱,它不能用文献计量中的引证分析来描绘,这是引用方式固有的缺陷所致,笔者提出用“主流成果演进的时间序列+突破性探索+前沿竞争比较”来描绘前沿知识地图;“一分析”包括置顶分析、突破分析、扩展分析。这些形成了新的成果胜出机制和人才胜出机制,将引发一场人才革命^[7]。开放式经费分配与考核制度是以开放式评价法为主要评价方法的科研经费分配与资助制度。在科学研究领域公平与效率是高度一致的,越公平公正就越有效率(创造力越强应得到越多的经费支持,前沿学者应成为学术带头人),开放式评价正是利用这一特点实现高效合理的学术评价。精专化是指在细分研究领域拥有精深的专长,精专化有两个级别的人才:优秀级的精专人才和杰出级的顶尖人才,顶尖人才就是在细分领域做的最好或最好之一的专家学者,也称之为前沿学者,前沿学者就是当下的一流学者。前沿学者负责制是由前沿学者的甄选与考核;作为学术带头人的前沿学者自组研究团队、实验室、工作室并主持工作;科研经费直接分配或资助给前沿学者并对他/她进行开放式评价与考核等组成的制度。前沿学者负责制中评鉴与甄选前沿学者是最为关键的一环,甄别包括了成为前沿学者之后才做出重要前沿突破的情况(否则对年轻学者不利)因为只要因做出突破性进展或小的突破性进展而进入学术前沿,在学术前沿占有一席之地即可成为前沿学者,对潜一流学者的甄别与确认更是一种有效扩大前沿学者范围的措施,让真正有创造力的杰出人才及时胜出并充分发挥作用。因为科学进步的微观基本方式是“突破-跟进”及其螺旋式或台阶式上升;“突破”只有依靠当下的一流学者——前沿学者,如果学术带头人不是前沿学者,就无法取得突破性进展,不少重大课题之所以不能实现预期目标,就是因为不具备前沿突破能力的学者担任了学术带头人;PI限高法则“又决定了该课题组的水平由PI的水平决定,即使课题组中有更高水平的学者,往往也发挥不

了作用。与竞技体育一样,科学研究高度依赖顶尖人才,而且高度依赖顶尖人才担任学术带头人^[7]。网络化与平台化是指网络/平台的科研体制,它以前沿学者及其团队为网络节点组成科研网络,在研究与创新服务平台的支撑下运行,是网络时代的主流科研体制,以此显著减少组织成本和官僚成本,彻底解决官本位问题。科研体制中的官本位严重削弱科研组织的社会功能,即使从维持社会稳定的角度看也远远得不偿失(在科技体制中官本位与创新本位存在不可调和的冲突,因为只有前沿学者才胜任学术带头人,而官本位的胜出机制显然与此相悖。科研组织不能有效实现自身的社会功能,科技创新能力不足而导致产业落后、失业增多、国家安全与国家竞争力薄弱等是科研体制中的官本位带来的任何好处所不能弥补的)^[8]。市场化是指知识生产企业化及学术(学术市场)化,知识生产在学术规范和知识质量管理的要求下,不仅可以由大学、科研院所生产,也可以由知识型企业生产,现在企业的研发部门也是知识生产的重要组成部分。学术市场由学者(知识卖方)、用户(知识买方)和知识产品(论文论著、专利、研究报告、设计方案等研究成果)的交换组成,开放式评价和开放式经费供给及考核与成果转移转化制度等把这三个要素联系起来,通过市场机制优化资源配置。由于网络环境的出现,科学1.0、2.0、3.0的一些经验已经在科学4.0中不再适用,但是让优秀人才、让前沿学者充分发挥作用并通过自组织等方式将其高效合理地组织起来实现学术目标、经济目标和社会目标的这一主线是一以贯之的。学术带头人决定论与前沿学者负责制就是这一特征的体现。

科学4.0在互联网、e-Science和开放式评价的支持下,强调学术带头人决定论,特别突出杰出学者的作用,实施前沿学者负责制。大量事实表明,只要科技体制机制不是特别糟糕,经费有一定保障(甚至这个保障标准可以降到较低水平),那么学术带头人就起决定性作用,科研绩效、尤其是高水平成果的产出主要取决于学术带头人的能力,笔者称之为学术带头人决定论,它包括三项内容:一是只要科技体制机制不是特别糟糕,经费有一定保障,学术带头人的作用就是决定性的;二是研究团队、课题组的水平取决于学术带头人的水平,而不取决于团队或课题组中水平最高的学者的水平;三是只有学术带头人是名符其实的前沿学者,即当下的一流学者或潜一流学者,才可能取得前沿突破,团队或课题组中的其他成员才可能发挥相应的作用。实际上,即使在条件艰苦的情况下,杰出学者仍然能够做出一流工作,比如王选(激光照排发明人)、中村修二(LED发明人),这样的例子很多,所以只要经费有一定保障,能否做出高水平成果的决定性因素就是人。实际上在科研以外的许多领域也同样存在“只要体制机制不是特别糟糕,经费有一定保障,带头人就起决定性作用”的规律,即存在“带头人决定论”。例如西南联大在那么艰苦的条件下取得辉煌的成绩,创造了中国教育史上的奇迹,根本原因在人、在于杰出卓越的带头人。可谓“做成事的关键在于找对人,关键的关键在于找对带头人”。学术带头人决定论避开了困扰人们的体制机制问题,因为在当代,科技体制机制的合理性是有一定保障的,另外还有e-

Science平台的存在,而且经费更是有较好保障(我国科研经费已经多年位居世界前茅),所以如果没有做出突破性成果首先应该从学术带头人是否称职入手查找原因,不要动辄就把责任推给体制机制,实际上重复布局、碎片化布局等都不是高水平成果产出少的根本原因。当然,高效合理的体制机制能够加快高水平成果的产出,能够普遍提高研究成果产出的效率。毫无疑问,科技体制改革的突破口在于人才体制改革,人才体制改革的核心则是包括学术带头人遴选与考核在内的学术带头人负责制的改革。开放式评价、学术带头人决定论与前沿学者负责制的提出与实施为深化科技体制改革、为学术带头人负责制的改革提供了新思路和新方案。

开放式评价、学术带头人决定论、前沿学者负责制、网络/平台科研体制与知识生产学术市场化解决了实现科学4.0的学理层面的问题,互联网及互联网+、大IT和e-Science则解决了实现科学4.0的技术层面和组织层面的问题,从而全面实现从科学3.0到科学4.0跃升的云科学革命。云科学革命的一个突破口和启动方案是“前沿学者”的甄选、考核与设立学术创新特区,哪个地方、哪所有实力的大学和科研院所率先设立学术创新特区,势必引发“学术创业”热潮,结合智慧城市建设,此举非常合理可行。学术创业分体制内与体制外两类,前者是在名校和大院名所内的创业,海尔集团的内部创业可供参考,例如在有实力的大学内设置前沿学者工作室(不同学科可以有不同的名称,例如社科和智库领域可设立“战略家工作室”^[9]);后者则在学术创新特区、创新人才特区等特区内建功立业,例如在“智库与文化创意产业园”内,设立智库专家工作室、战略家工作室等。

网络社会和网络组织的兴起,正在改变各行各业的组织形式。例如,第二次世界大战时,美国军队以军或师的数万人作为一个作战单位,到了越南战争,美军的作战单位已经变成数百人的营,总参谋部把命令直接下达到一个营去完成,等到了伊拉克战争,美军作战单位已经变成了一个班,军人都是戴着对讲机和电脑去完成指令。商业领域也是如此,史玉柱强调未来公司就是一个平台,公司组成一个大平台,然后让很多小的团队在上面跑,谁跑赢就成功了^[10]。实际上海尔集团等已经这样做了。云科学的特点之一就是研究任务和经费直接由国家交给学术带头人或课题组长,而无需经过任何中间环节,这与美军总参谋部直接对一个班下达指令是一样的。美国国防高级研究计划局(DARPA)成功的关键在于选对人、充分自主、简约的网络式组织(抛弃官僚主义和臃肿的组织架构),合理的经费使用与有力、灵敏的平台支撑,使其创造了互联网、GPS等多项尖端科技^[11]。

开放式评价的客观公正的特点改变了以往体制内的学者及成果优于体制外的学者及成果的状况,准确地说是开放式评价把体制的边界给打破了,严格实行成果面前人人平等,开放式评价及基于它形成的质量规范就是知识质量管理ISO9000。笔者认为,市场经济成功的一个关键不是不同规模、不同等级的企业之间的平等竞争,具有公信力的质量管理标准使得小企业、新办企业的产品

和服务可以用价格优势和差异优势来与大企业、老牌企业竞争。符合学术规范的知识产品加上开放式评价的规范展示与规范确认,就可以形成知识产品质量管理标准,让任何符合学术规范的研究成果平等竞争。同行评议实际上是由高层同行、权威同行进行评议,评议专家的供职机构的地位是其权威性的重要保障,显然体制内的机构往往高于体制外的机构。因此只有突破同行评议才可能真正做到成果(特别是新成果)面前人人平等,开放式评价就是利用程序公信力替代权威机构公信力,从而摆脱对权威机构的依赖,建立起公开透明、公平竞争学术市场,实现知识生产的企业化和学术市场化。

显然,当前的主流科研组织仍然是工业社会形成并延续下来的,与商业、企业组织的变革相比,科研组织的惯性更大、更保守,原因是多方面的,以高度依赖权威机构和权威学者的同行评议作为最主要的主流评价方法是一个主要原因,以合理程序的公信力为基础的开放式评价的出现,不仅取代了同行评议,而且摆脱了对权威机构公信力的依赖,使科研组织的彻底变革成为可能。从科学3.0到科学4.0跃升的云科学革命,其动力之一就是开放式评价的实施与确立前沿学者负责制,让优秀的创新成果和创新人才及时胜出并充分发挥作用,学术创业使真正有创造力的前沿学者(当下的一流学者和潜一流学者,尤其是后者)当家作主,多一种施展才能的机会,他们凭借自己的前沿突破性成果,成为该细分领域的学术带头人,根据该细分领域的学术重要性与社会重要性获得相应的稳定支持,组建自己的工作室、研究团队或实验室(大型实验室可在科技创新服务平台上共用),接受开放式评价的公开考核,接受学界和社会的监督。前沿学者依靠研究经费来创业和运营,由于研究经费是按照学界平均知识生产率的标准提供的,如果前沿学者创造力强,用较少的经费就完成了研究任务,则剩余的经费就奖励给高水平高效率的杰出学者,供其自由使用。学术创业与现在的创办科技企业的不同之处在于,前者是依靠研究经费来运行,其产品和服务(论文、专利等知识产品与智力服务)是供给学术界的,由学术界评价和使用,遵从的是学术规范与学术竞争法则;后者则与一般企业一样是面对市场的,只是产品是科技产品,比如计算机、手机、软件等,遵从的是市场规范与商业竞争法则。为了区别科技企业,学术创业的组织机构可称之为学术企业,它以生产和销售论文论著、研究报告、专利、创意设计等知识产品为职能。当然,学术企业的产品也可以进入市场,赚钱盈利并扩大影响(这属于锦上添花),学术企业与现行的科研机构、大学的相同之处是产出,即产出的都是符合学术规范的知识产品,不同之处在于组织方式更灵活,是以学术带头人为核心的网络型组织,比如是独立的工作室、实验室、研究团队,借鉴企业等组织方式运行等,当学术带头人是前沿学者时就会事半功倍,开放式评价、研究与创新公共服务平台、网络/平台式科研组织和学术市场等的出现为学术企业提供了与大学及科研院所等各类知识生产机构公开透明、公平竞争的条件。实际上,只要从满足优秀学者、前沿学者的意愿和需要出发来设计安排组织方式,学术

企业的组织方式与现行科研组织必然会殊途同归,区别仅仅就像国有企业与民营企业的区别一样。因为哪个杰出学者、前沿学者不愿意当家作主,不愿意自主组织和主持研究团队和工作室、实验室去做自己想做的研究,他们怎么可能喜欢叠床架屋的科层组织来领导自己,而且沿用科层组织方式的科研机构与科学研究的独立性存在根本矛盾,合格的研究人员(包括合格的博士毕业生)的首要条件就是能够进行独立研究,而无需什么领导来指导,如果他还得依赖于领导的指挥,他就根本不是合格的学者。事实上,所有重要成果和重大成果的突破性进展都是在称职的前沿学者带领下完成的,均与科研组织的领导人无关。

4 云科学革命启动的系列实施方案

开放式评价与前沿学者荣誉制度、学术推荐系统与期刊革命、前沿学者负责制与学术特区及智慧城市建设、激励均衡与分配的革命。

云科学革命将引起一系列研究平台和活动平台的变革,特别是其中体制机制的变革,从而形成科学4.0这样新的科学形态。把提出与实施开放式评价法和前沿学者认证制度作为云科学革命的启动之举,继而建立公开透明、公平竞争的学术市场。前沿学者认证荣誉制度是即时荣誉制度,入选者为当下在细分研究领域前沿做得最好或最好之一的学者,是当下的一流学者或潜一流学者,也是当然的学术带头人。前沿学者称号非终身制,有效期五年,可连选连任,运用开放式评价法可以公平公正、高效合理地甄选出前沿学者。前沿学者认证荣誉制度填补了学者期效性荣誉制度的空白,与目前实行的终身荣誉的院士制度具有很好的互补性,又可以成为院士的高质量的后备军。前沿学者认证还可以解决高端人才引进与公平竞争问题。开放式评价是受控评价,公开透明、公平公正,评价结果可重复,具有程序公信力,因此保障了前沿学者认证的公信力与权威性。通过云科学革命将极为有效地破除束缚创新驱动发展的体制机制障碍,一视同仁地对待各类知识生产主体与创新主体,一视同仁地对待海外与本土人才,高效合理地优化配置科研资源,让优秀学者、前沿学者充分发挥作用,实现科技体制机制的深化改革,快速提升我国科技竞争力。下面探讨实施三项具体方案,以体现云科学革命带来的新机会与新变化。

4.1 学术推荐系统与期刊革命

发表论文遇到麻烦是几乎每个学者都头疼的事,笔者提出基于开放式评价法创建学术推荐系统,“彻底纠正”以“刊评文”的错误。目前国内外都存在以“刊评文”的情况,在国内尤其严重,而云科学可以彻底解决这个世界难题。仔细分析就会发现,以“刊评文”与学术上的独立判断是相矛盾的,它仅仅对外行来说还有道理,而对内行来说是非常荒唐的事情。因为独立判断是学术研究的基本条件,也就是说,对任何与自己研究有关的成果自己应该有能力进行独立判断,能够独立于其他评价而进行独立评价,而不仅是质疑和批判,独立评价包括但不限于质疑和批判。也就是说,合格

的学者都不应该以“刊评文”,应该有能力做出独立判断,但是为什么实际上发表在名刊上的论文被更看重呢?为什么还需要把刊物分等级呢?这是因为文章太多,读者难以选择,好刊物进行了筛选,往往还经过了多名同行匿名评审人的甄选才刊发,质量有一定保障。因此,在能够独立判断的前提下,好刊物最大的价值就是进行了筛选,节约了读者的搜索和选择的时间。当然,也有一些创新性强的论文被名刊拒绝,例如Juan R. Gonzalez-Alvarez总结了诺贝尔化学、物理学、生理与医学领域中的23个案例,这些科学家首次将自己的研究成果(后来因此获得诺贝尔奖)向该领域中的最知名期刊投稿时,因为与审稿人的观点不同、无法被审稿人理解,或是由于审稿人的偏见等而遭到拒稿,这些期刊包括《自然》(Nature)、《科学》(Science)、《物理学评论》(Physical Review)等,例如凯利·穆利斯(Kary Banks Mullis)由于聚合酶链式反应(PCR)而被授予诺贝尔化学奖,然而,当他首次将该研究成果投稿给《Nature》和《Science》时,却都被拒绝^[12]。此外还因审稿周期长、版面稀缺等使得用名刊来筛选论文并不是最有效率的,现在有了开放式评价和互联网、大IT,就可以基于这些创建学术推荐系统,完全可以实现更有效率的筛选和推送,而且论文也发展成论文2.0,这样就完全可以用学术推荐系统代替现在的名刊,或者说学术推荐系统将是网络时代的名刊。当然,正式发表论文还是必要的,所以只要在任何加入学术推荐系统的刊物上发表就一视同仁,因为该论文的价值不再反映为刊登在哪种刊物上,而在于是否被学术推荐系统推荐。加入学术推荐系统(ARS)的期刊被称之为ARS期刊,类似SCI期刊。当然,学术推荐系统的有效性决定了其号召力,号召力大则加入的期刊就多。所以不同学术推荐系统之间的竞争有利于学术推荐的准确性、及时性的改进与提高。例如,学术推荐系统分发表前推荐和发表后推荐,前者是可以推荐到名刊、名出版社发表(毕竟由于历史形成等各种原因,刊物和出版社有事实上的等级区分),后者则是对发表后的论文进行推荐,笔者认为后者应该是主要形式,因为作者可以不受刊物等级的限制,尽快发表取得优先权(优先权与发表刊物的等级无关),然后通过开放式评价(展示、定位、查新、挑错、荐优、比较、综合并进行规范确认)和前沿分析(置顶分析、突破分析、扩展分析)确是创新性成果的即获得学术推荐系统的推荐,推荐内容包括查新结果、确定细分领域、确定处于前沿的何种位置、是否取得突破性进展、突破点四要素分析、有无颠覆性错误、相关的竞争性成果等,也就是开放式评价的7项内容加上前沿分析的3项内容。此外,学术推荐系统本身也是一种阅读、研究、撰写论文论著、研究报告和专利及设计方案的辅助工具,让学生学者更容易做到独立判断,有效提高学习、科研和教学的效率。对于职业学者而言,拥有独立判断能力是最符合自己利益的事情,远比崇洋媚外、趋炎附势更有价值,因为学者的最大利益就是学术利益,做出重要突破和重要发现才是最大收益,而这高度依赖独立判断能力和创造力。开放式评价与学术推荐系统能够辅助学生学者做出独立判断(简单的辅助就是查新和比较),有效提升他们的独立判断能

力。学术推荐系统可以用于学习与创新,是一种全新方式,有效提高学习(知道-理解-活用)与创新的效率及品质。在科学4.0时代,个人的创造力不仅头等重要,而且唯一重要。学术界的人脉、官脉的作用越来越小。实验室经济的兴起就说明除了创造力之外的经费、生产、营销等东西都不是问题。

4.2 前沿学者负责制与学术特区及智慧城市的建设

前沿学者是称职的学术带头人,实施前沿学者负责制是人尽其才、物尽其用的最佳方案。当然,这会触犯一些人的利益,遇到很大阻力。因此,笔者提出以创建学术特区的方式来解决这个问题,在新建的学术特区实施开放式评价和前沿学者负责制,通过公开透明、公平竞争实现科研经费与资源的优化配置。目前我国各地正在建设智慧城市,而智慧城市建设的核心是吸引和保持一流人才,因此率先发动云科学革命的地区,将极大地推动智慧城市建设。一流人才分成名和未名两类,前者多数已经被美国、欧洲国家竞相抢聘,而真正全职回国的还很少。美国著名大学的正教授也不一定是一流学者,更不一定是前沿学者,所以吸引未名的潜一流人才对国内才是最有效的政策。

打破同行壁垒,在学界和社会的监督下利用开放式评价和前沿分析法,可以立竿见影地甄别前沿学者,实现从间接评价到直接评价。间接评价是以刊评文、以头衔论英雄,以毕业学校、供职单位、权威学者的评价论英雄,而直接评价,是以评价其突破性成果来评价人,不是评价普通成果、普通学者(因其特征模糊反而不易评价),而是甄别前沿学者,抓大放小。直接评鉴前沿学者的可行性在于六点:成果突出,有标志性成果,有标志点作为学术招牌加以展示,标志点可以是一个词(如“交易费用”)、一个短语(如李约瑟难题)或一句话(如细节决定成败),标志性成果是前沿突破性成果,用突破点四要素来评价。前沿学者可以用“学者-标志点”来凸显其标志性成果的核心贡献点、核心标志点,让人一目了然(如“科斯-交易费用”、“李约瑟-李约瑟难题”、“冯康-有限元法”、“汪中求-细节决定成败”)。标志点是非常重要的独创点,普通优秀学者和学者则可以用适用范围更广的“学者-独创点”来简要展示自己。有了作为学术招牌、学者形象标识(LOGO)的标志点和独创点及其规范展示,前沿学者、优秀学者一目了然。用突破点四要素分析之所以有效,就在于做出突破性成果非常困难:你既要突破学术定论、主流共识等这些众多同行长期积累和维护的知识与睿见,还要率先突破或以与其他人不同的方式突破(即必须是新颖的、要经得起查新),因为有时因发生一些变化(比如发现了新材料,发明了新仪器等新工具),使得突破变得容易,而新颖性要求则把这种容易也变难了。因此做出突破绝非易事,而且高难动作容易露出破绽、容易出错,所以如果没有做出突破却硬要说做出了突破,是很容易被识破的;众矢之的,因为前沿学者是一种荣誉称号,也是学术带头人,所以其他同行往往很重视,乐于关注和监督;在面对包括同行在内的学术界及社会,且具有网络互动特点时,前沿学者往往会实事求是地自我评价,夸大其辞会贻笑大方,低估自己也不甘心;有前沿进展图谱来定位、展

示,让外行也一目了然;是金子就乐于发光,有突破就愿意分享,有突破就愿意上网;互联网的互动性,可供众多同行和评估专家及各界人士进行质询、评论和评鉴,网友的眼睛是雪亮的。简而言之,做出突破很难,而真正做出突破就一定能条理清晰地表达出来(只有想到做到才能说的清楚周到),完成突破所提出和得出的新问题、新思路、新结论往往具有难得易懂的特点,加上“眼高手低”则使得许多同行(包括“低手”)都能“眼高”地鉴别规范展示的突破性成果和前沿学者。甄选前沿学者的程序公信力可以导致学术创业,让前沿学者在学术特区如鱼得水,成为智慧城市的智慧之源。目前智慧城市建设方兴未艾,使得前沿学者负责制与学术特区的创建成为可能。

4.3 激励均衡与分配革命:实现可持续创新与发展的必要措施

激励不均衡是导致国家和社会可持续发展最大的障碍,即满足社会长远需要和永续发展需要(合称“长远需要”)的专家学者得到的激励远少于满足人们眼前需要而得到的激励,这一领域的从业人员处于相对贫困的状况(笔者称之为“第二类贫困”)这不仅违背“按贡献定分配”的公正法则,而且现行的分配制度导致的激励极不均衡正在把人类推向自我毁灭。工商企业家的巨额财产(还不算违法和变相违法所得及巧取豪夺)基本都来自满足人们和国家及社会的眼前需要,动辄亿万富翁、十亿、百亿、千亿富翁,公众已经习以为常,显然这不是按贡献定分配的结果,因为人的贡献没有这么大的差异,这只是市场评价的结果,而市场在巨额财富分配上是失灵的。亚当·斯密在国富论中的著名论断:“一般来说,他并不企图增进公共福利,也不清楚增进的公共福利有多少,他所追求的仅仅是他个人的安乐,个人的利益,但当他这样做的时候,就会有一双看不见的手引导他去达到另一个目标,而这个目标绝不是他所追求的东西。由于追逐他个人的利益,他经常促进了社会利益,其效果比他真正想促进社会效益时所得到的效果为大。”也就是说,在市场上个人为一己之私聚敛的财富越多,其对社会的贡献就越大。实际上这是错误的,它只适用部分情况,而非所有情况(例如因存在科技风险,在知识经济中就完全不适用)。笔者将其称为“亚当·斯密陷阱”,它为财富分配极度不均提供了合理解释。当只涉及第一类贫困(即常说的劳工等弱势群体收入过低)时斯密陷阱仅与不公正、不道德联系在一起,而当导致第二类贫困时,斯密陷阱就有可能成为毁灭人类的帮凶。因为本该分配给满足社会长远需要的专家学者等的财富被满足人们眼前需要的工商企业家瓜分了。

毫无疑问,健全的社会是激励均衡的社会,激励均衡涉及方方面面,而其中最重要的一对就是满足人们眼前需要与满足人们长远需要的激励一定要均衡,因为社会发展日益复杂、负废因素积累不断增长,满足人类长远需要越来越困难,必须吸引相当数量的一流人才方能解决。笔者把人类历史划分为两个阶段,一是“走一步看一步、车到山前必有路”的时代,二是“车到山前没有路,出路必须提前谋”的时代。可以说第二次世界大战,特别是从原子弹爆炸的20世纪40年代开始,车到山前必有路的时代就已经结束,

但是长期形成的激励极不均衡的状况却没有结束,仍然沿用着陈旧的极不合理的分配制度,而且贫富分化越来越严重,第二类贫困也相对日益严重。笔者认为有六个前提应该提出或强调:应遵从人的本性来考虑人的激励,笔者在超额利益和极端激励假设的基础上提出“在进化过程中,不是劳动创造了人,而是恐惧与享乐创造了人,恐惧与享乐是人面临刺激的两个极端,给人的激励也最强烈,进化的结果也显示出人与动物最大的区别在于超级发达的大脑和超级发达的享乐感官(超越生殖功能的性感官系统与无毛而敏感的皮肤),人类最擅长、也最热衷于学习、创造、享乐与情感”。大文豪林语堂说过人生不过五个字:名利色权趣,我增加义、情两个字,概括成人生七件事:名利权色义趣情,这是人生的“柴米油盐酱醋茶”,谁也离不开,只是顺序与程度有所不同而已;

从事各种职业的人,道德无差异,只要各自恪守职业操守,就一视同仁,否则就是职业歧视(例如,工商界人士的道德并不低下,学术界、教育界人士的道德也并不比商人更高尚),因此,在给予金钱激励方面也应该一视同仁,不应因为是科学家、教师、知识分子而有所减少,简而言之,金钱对所有人都是极为重要的,只是君子爱财,取之有道。实际上伟人和凡人的区别不在于伟人缺少七情六欲,而在于伟人多一些坚毅、专注、追求和情怀,古代哲人云:“我是人,人所具有的都具有。”也是马克思最为欣赏的一句格言;按贡献定分配,应得者不争则加剧社会不公,谦让的美德变成恶行。在市场经济条件下,各种优质资源不会闲置,要么奖励给对社会有贡献者,要么奖励给奸商、贪官和寄生虫,所以若贡献者不争取应得之财富,则会加剧社会不公(当然,得到之后愿意行善义捐同样合理),按贡献定分配,尽管分配的内容很多,有荣誉、地位和财富等,而财富,尤其是巨额财富是各种激励中通用性最强的。重要的是财富与巨额财富不是一回事,巨额财富不等于财富的量的累加,而是有质变,即巨额财富能够带来权力,巨额财富=巨额财富+权力,而且这种权力甚至优于政府官员的权力,因为它跨越国界、全球通用(政府官员则受国界的限制,出国则权力失效),在当今世俗社会、市场经济社会和全球化的社会,拥有巨额财富,就成为了世界第一等公民,不仅名利权色义趣情这人生七件事基本都可实现,而且还能带来最大限度的安全、自由、享乐和为所欲为,它带来的地位和荣耀是无国界、终身制和世袭制(遗产继承,荫及子孙)的。显然,于公于私,巨额财富都是最好的东西。你可以不爱钱,但是不会不喜欢巨额财富。财富的通用性对于社会激励制度的安排至关重要;金钱对于社会的作用,也是在复杂系统中作为统一的评价尺度,以利于社会总体决策的最佳化^[13]。”;

仅有真理是不够的,真理和话语权一起才能发挥应有的作用,而话语权来自较多或较大势力的人群,形成较大势力的人群则需要足够的激励;解决人类长远需要问题极其复杂,需要足够数量的一流人才,正如哈佛大学前校长康南特所说:“在每一个科学领域里,决定性因素是人,科学事业进步的快慢取决于第一流人才的数目”,而激励不足就吸引不到足够数量的一流人才。

根据这六个前提可以得出一个明确的结论,在各种激励中,巨

额财富是最大的激励,要想获得足够数量的优秀人才,使他们从择学到择业都进入满足人类长远需要的领域,就必须大幅度提高这些人才的收入,实现激励均衡。实际上,蚂蚁早就有这种智慧,寻找新食源的蚂蚁(满足长远需要)与搬运已知食物的蚂蚁得到相同的食物^[2]。通过三个途径实现激励均衡:一是国家层面,进行再分配;二是建立永续创新与发展基金,企业家的善款不再仅仅流向慈善基金、公益基金,而是进入解决第二类贫困的永续基金;三是扩展与完善市场配置资源的机制,把满足长远需要也纳入到市场配置资源的范围内,让市场对满足人们长远需要像对满足人们眼前需要一样敏感,那些提供满足人们长远需要的产品与服务的专家学者等个人、机构和企业也同样能够发财致富(例如可以大幅度提高研究未来发展的研究成果的售价;“游戏科学”也为研究未来提供了科学方法与研究范式)。显然,这需要一场经济学革命,迄今为止的经济学不能引领这样的市场变革,这里蕴藏着一系列巨大的学术机会和商业机会,要完成这样的经济学革命可以产生数以百计的诺贝尔经济学奖。这一变革更大的背景是智业革命^[2]。激励均衡可以大致理解为因满足人类眼前需要而致富的前N名人士,与满足人类长远需要的前N名人士的收入应该在一个数量级上,例如,前者如果有100元,那么后者应该有10~20元,而不是现在的只有几毛钱、几分钱,所以呼吁巨富们捐出自己财富的10-20%设立永续发展基金(简称10%捐赠法则),开放式评价可以客观公正地评价出为人类长远需要而做出重要贡献的前N名人士,然后分配给他们,这些捐款不会让富人伤筋动骨,但是可以换来他们的可持续的荣华富贵。

5 主要结论与展望

该文从学者四项需要得到越来越有效的满足、科技与经济社会结合越来越紧密从而实现科技进步与社会进步的角度来考察科学技术发展,并指出未来10年即将发生云科学革命和智业革命两组大事。得出七点主要结论:

(1)学者有四项主要需要:获得及时承认、声望与归属共同体的需要;获得工作条件、研究经费与合作者的需要;组建并主持自己的实验室、工作室、研究团队的需要;成果得到传播、引用、转让和应用及赢取回报的需要;报效国家和社会、实现人生抱负和天下情怀的需要。

(2)依据满足学者四项需要及科技与社会结合的关系而把科学的发展分为四个阶段,后者都是不仅满足了新需要而且满足了前面的各项需要,科学1.0(学会式科学)、科学2.0(学院式科学)、科学3.0(研发式科学)和科学4.0(网络式科学),也可称之为云科学。科学4.0全面解决了学者的四大需要问题,全面提升学者获得承认、工作、合作、获得经费、成果传播与转化以及获得回报的效率与品质,全面解决学者报效国家和社会、承担社会责任、实现人生抱负和天下情怀的问题。

(3)开放式评价是一种替代同行评议的新方法,它是一种高效合理的程序化的公开,是受控评价,即只要按照开放式评价法的

评价规范与流程,无论谁来评价都会得到大致相同的可重复的评价结果,对问世不久的成果,特别是对问世不久的创新性成果非常有效。开放式评价以程序公信力取胜(可以摆脱权威机构公信力的限制),有利于建立公开透明、公平竞争的学术市场,一视同仁地对待各类知识生产主体与创新主体。因此,开放式评价法的提出犹如受控实验的出现一样,对科学发展将产生革命性的影响,使科学事业成为更具有程序公信力的事业,甚至引发一场科学革命。

(4)笔者提出“云科学”概念,把提供智力资源的网络称为“智力云”、“科学云”,把管理与运行智力资源网络的活动和社会建制称为“云科学”,或者简称“智力互联网”。从用户的角度看,“云科学”不受地域和机构的限制可以随时提供智力资源和研究服务,高效实现科研人员为其所用而无需为其所有;从作为智力资源的科研人员角度看,只要他们接入“云科学”,遵循相应的规则,“云科学”就可以满足他们的各项需要(主要是上述四项需要),让他们充分发挥作用,充分实现自身的价值。云科学革命是一场科学革命与人才革命,是自由学者的自由联合,责任学者的责任担当,是创新人才(顶尖人才、精专人才)的大解放,是继工业革命之后人类第二次创造力的大解放、大喷发。

(5)云科学革命就是从科学3.0到科学4.0的科学研究平台与科学活动平台的跃升。科学4.0的研究平台继承了科学3.0研究平台的全部工具以及部分基本假设、基本观念、基本模型、基本事实和基本结论,其中的研究范式则包括“实验科学”、“理论科学”、“计算科学”和“数据科学”等四种研究范式,笔者提出“游戏科学”作为研究的第五范式,该范式解决的是“参与人员受控实验”的问题,把传统的受控实验——参与物受控实验——扩展到参与人的受控实验,实现人与物的受控实验。

(6)科学4.0的科学活动平台,也就是云科学活动平台,其建设原则是以优秀学者、前沿学者的意愿和需要来设计安排体制机制,以国家和社会需要进行引导与约束,充分调动优秀学者和前沿学者的积极性与创造性,在实现学者个人目标的同时,通过自组织等方式让他们的聪明才智高效合理地组织起来以实现国家和社会的目标。科学4.0的科学活动平台新增加的内容主要有:开放式评价法、开放式经费分配与考核制度、前沿学者荣誉制度、前沿学者负责制、网络/平台型科研体制、知识生产的企业化及学堂(学术市场)化。科学4.0有六大特点,公开化、精专化、网络化、平台化、市场化和永续化。

(7)笔者提出了学术带头人决定论和前沿学者概念及前沿学者认证制度,前者包括三点:一是只要科技体制机制不是特别糟糕,经费有一定保障,学术带头人的作用就是决定性的;二是研究团队、课题组的水平取决于学术带头人的水平,而不取决于团队或课题组中水平最高的学者的水平;三是只有学术带头人是名符其实的前沿学者,即当下的一流学者或潜一流学者,才可能取得前沿突破,团队或课题组中的其他成员才可能发挥相应的作用。实际上在科研以外的许多领域也同样存在“只要体制机制不是特

别糟糕,经费有一定保障,带头人就起决定性作用”的规律,即存在“带头人决定论”。也就是说,做成事的关键在于找对人,关键的关键在于找对带头人。前沿学者认证制度解决了学术带头人的甄选、考核与公众监督问题,解决了高端人才引进问题,明确只引进前沿学者,也解决了海外人才与本土人才平等竞争问题,明确只要是前沿学者,一律一视同仁,还解决了学术创业的资格认定问题,只要是前沿学者就可以获得较充足的经费,选择自主创业。

展望前景,把提出与实施开放式评价法和前沿学者认证制度作为云科学革命的启动之举,继而建立公开透明、公平竞争的学术市场,并以学术推荐系统与期刊革命、前沿学者负责制与学术特区及智慧城市建设、激励均衡及分配的革命与永续创新及发展作为三个重要的实施方案,以体现云科学革命带来的新机会与新变化。通过云科学革命可以实现科技体制机制的深化改革,快速提升我国科技竞争力。

参考文献

- [1] 刘益东.从山科学到云科学:即将发生的科学革命与人才革命[J].科技资讯,2011(14):11-13.
- [2] 刘益东.智业革命:致毁知识不可逆增长逼迫下的科技转型产业转型与社会转型[M].北京:当代中国出版社,2007:32-34,66-76,214,5.
- [3] 刘益东.大IT革命初论[J].科技资讯,2014(24):32-34.
- [4] 尚俊杰,李芳乐,李浩文.“轻游戏”:教育游戏的希望和未来[J].电化教育研究,2005(1):24-26.
- [5] 潘津,孙志敏.美国互联网科普案例研究及对我国的启示[J].科普研究,2014(1):46-53.
- [6] 邱锐浩.计算科学的乐趣[N].光明日报,2012-11-26(13).
- [7] 刘益东.开放式评价与前沿学者负责制:胜出机制变革引发的云科学革命[J].未来与发展,2013(12):2-11.
- [8] 刘益东.“高门槛&宽门框”的杰才标准与开放式评价:实施新型的学术带头人负责制是科技体制改革的突破口[J].未来与发展,2014(9):2-10.
- [9] 刘益东.设立战略家工作室,创建世界一流思想库[J].科技创新导报,2014(14):250-254.
- [10] 史玉柱.2015员工大会讲话[OL].<http://www.kmcenter.org/html/s78/201508/19-16616.html>
- [11] 迈克尔·贝尔菲奥尔.世纪顶尖科研机构创新秘密[M].北京:科学出版社,2013.
- [12] JUAN R.GONZÁLEZ-LVAREZ. Science in the 21st century: social, political, and economic issues[OL]. Can. Sci. Rep, 2008(2v1). <https://www.gwern.net/docs/dnb/2008-gonzalezalvarez.pdf>
- [13] 赵南元.认知科学与广义进化论[M].北京:清华大学出版社,1994:358.