

新比较观视域下的中国科技体制再研究

任安波

中国科学技术大学科技史与科技考古系, 合肥 230026

摘要 国家的科技创新成效与其科技体制有重要关系。评判科技体制的优劣, 往往需要使用科技体制比较观。传统的两大科技体制比较观——“外国坐标”比较观和“中国本位”比较观均只就科技体制本身而论, 忽略了不同国家的文化差异, 因而给评判结果带来误差。“文化簇”的新比较观对评判中国科技体制更加适用。高度集中的科技体制与中国大一统的历史传统、社会主义革命和建设时期的科技成就具有紧密关联性。国家重点支持的、大规模集中的科学体制是与现代科技特征相适应的体制, 是现阶段中国深化科技体制改革、实施非对称赶超战略的重要举措。

关键词 科技体制改革; 新比较观; 大科学; 非对称赶超战略

1 科技体制研究的背景及意义

“科技是国之利器, 国家赖以以强, 企业赖以以赢, 人民生活赖以以好。”^[1]随着时代的发展, 科技创新带给人类生活的影响越来越明显, 而科技体制则是科技创新赖以存在和发展的土壤。2014年8月8日, 习近平总书记在《中国科学院“率先行动”计划暨全面深化改革纲要》上作出批示, 首次提出“三个面向”(面向世界科技前沿、面向国家重大需求、面向国民经济主战场)的科技方针。习近平总书记指出:“要加快体制机制创新, 形成新的利益轨道。一个是科技创新的轮子, 一个是体制机制创新的轮子, 两个轮子共同转动, 才有利于推动经济发

展方式根本转变。”^[2]当今, 国内和国际两个环境都在发生着重大变化, 中国的科技体制能否适应时代的发展需求, 以优化科技发展的体制保障, 是亟待思考和解决的问题。

值得思考的是: 为什么不同的国家有不同的科技体制? 这些体制能给国家带来什么、各自是否存在某些弊端? 这些弊端如何被认识到, 又在何种情况下被改进? 应当认识到: 有些改进可能是不自觉的, 有些是自觉的, 甚至受到了利益驱使。例如, 默顿研究了17世纪英格兰的科技与社会状况, 发现战争有效推动了航海技术的发展, 这并非完全由当时的科学家和科技体制的策划者设计执行的^[3]。事实上, 不同的国家在科技发展的不同时期或阶段

收稿日期: 2019-06-17; 修回日期: 2019-12-16

作者简介: 任安波, 副研究员, 研究方向为科技史、科学社会学、科学传播, 电子信箱: renanbo@ustc.edu.cn

引用格式: 任安波. 新比较观视域下的中国科技体制再研究[J]. 科技导报, 2020, 38(19): 39-45; doi: 10.3981/j.issn.1000-7857.2020.19.013

都存在着某些偶然变化,这些偶然性有意识或无意识的助推了其科技的发展。西方国家也在不断调整着自身的科技体制。美国能够成长为当今世界的科技强国,也经历了从学习、赶超欧洲科学的传统,到自觉探索新型发展道路的过程。从有别于欧洲的、联邦政府介入较少的自由竞争经济体系和科学体系,到第二次世界大战前后由政府、科学界和工业界三方紧密联结而形成的创新体系,美国已然创设出一整套较为完整的科技发展模式,并在应对各方挑战的过程中不断调试完善,努力保持其科技领先地位^[4]。

当代社会,世界各国科技体制创新意识愈发强烈,但始终不存在完美的、放之四海而皆准的科技体制。我们应当根据不同的历史文化背景,考察国家科技体制的顶层设计,从而有意识地认识过去、设计未来,着眼于以人为本。考虑到责任主体的最终落脚点是人,推动科技进步与发展的是独立的自然人,科技体制的制定只有在满足被服务及管理的科研人员的需求下才能发挥良性作用,基于历史文化和经济社会发展现状,制定符合中国特色社会主义国情与科研人员发展诉求相结合的科研体制才能推动并保障国家科学和技术的健康及可持续发展。

2 科技体制的既有成果

中华人民共和国成立以来,也仿效苏联实行了5年计划。1953—1957年,新中国第1个五年计划在苏联的帮助下编制、实施。期间以苏联援建的156项工程为中心的一大批建设项目纷纷竣工投产,为新中国建立独立、完整的工业体系和国民经济体系打下了坚实的基础。“根据联合国对产业的分类,全部工业大类中有39个门类,中类中有191个门类,小类中有525个门类。所有这些门类,中国现在全部拥有,而且是世界上唯一全部都拥有的国家。”^[5]此外,为满足社会建设与国家战略安全的需要,中国还制定、施行了科技发展的长远规划。

中共中央分别于1956、1962年制定了《1956年至1967年科学技术发展远景规划》(即《十二年规划》)与《1963年至1972年科学技术规划纲要》(即

《十年规划》),取得了“两弹一星”等国防尖端技术的突破性成就,为改革开放时期的科技发展与现代化建设奠定了坚实的基础和宝贵的财富。20世纪70年代末以来,随着党和国家工作中心重新转移到经济建设,中国科技体制改革自1985年起全面展开。经济体制改革与科技体制改革相互依存、共同推进,有效改善了高度集中的计划科技体制存在的某些弊端(如科研与生产脱节、企业科研能力不足、科研成果无偿转让、过度使用行政手段管理科研、部分科研人员存在吃“大锅饭”的现象等)^[6]。

需强调的是,倡导科技发展同市场经济的结合,并非排斥、否定政府对科研的管理与计划工作,这是对过往体制的革新而非颠覆。习近平总书记指出:“在推进科技体制改革的过程中,我们要注意一个问题,就是中国社会主义制度能够集中力量办大事是我们成就事业的重要法宝。中国很多重大科技成果都是依靠这个法宝搞出来的,千万不能丢了!要让市场在资源配置中起决定性作用,同时要更好发挥政府作用,加强统筹协调,大力开展协同创新,集中力量办大事,抓重大、抓尖端、抓基本,形成推进自主创新的强大合力。”^[7]

3 科技体制研究的范式

当下所讲科技体制的评价问题,大多以对现存科技体制的观察为基础;在思考不同科技体制相互借鉴的问题上,以既有科技体制比较为基础。各国因其历史文化的差异性,其创设的科技体制也是各不相同,因而具备了相互借鉴的前提基础。然而,古往今来,科技成果终究是全人类所共享的。应把科技发展同社会发展结合起来,加以全面分析研判,才能做到理论与实践的统一,真正有利国计民生。“科学技术必须同社会发展相结合,学得再多,束之高阁,只是一种猎奇,只是一种雅兴,甚至当作奇技淫巧,那就不可能对现实社会产生作用。”^[7]科技体制不仅与国家的文化息息相关,应与科技发展的阶段特点相适应,应与科技人才的发展诉求相呼应。

3.1 传统的科技体制比较观

谈到中国的科技体制改革,人们常用欧美国家

的体制与其进行比较,这种观点属于“外国坐标”的比较观,容易得到欧美国家优于中国、应学习借鉴欧美国家科技体制的片面观点。例如,关于德国的科技管理体制优势,国内学者将其总结为遵循“科学自由、科研自治、国家干预为辅、联邦与各州分权管理”的基本原则^[8];关于美国的科技体制,有学者从科技管理模式入手加以分析,认为这是一种多元分散型的科技体制、保证了科技人员在研究与开发过程中具有很大的自主性、极好地推动了美国的科技发展^[9]。

不可否认,欧美国家的科技体制都各具优点,且适应各自的国情,但每种体制亦有其不甚完善之处。以英国为例,作为曾经的世界霸主、近代科技革命的起源地,英国具有深厚的科学传统,科技人才辈出,创造了为数众多的基础科学成就,并一度成为世界科学的中心。然而,英国的科学研究长期带有浓厚的个人主义色彩和偏重理论科学的倾向。受困于重理论轻应用、科研成果转化迟缓、科技进步与经济发展结合不紧密等问题,英国自19世纪末以来,接连错失发展机遇,国力衰退、科技地位亦被德国与美国超越。直至20世纪末,在英国政府的积极引导下,上述问题才开始得到逐步改善,英国也得以继续保持世界科技强国的地位^[10]。部分学者习惯性地从现象出发,考察现阶段各国的科技水平,进而武断地认为科技发达的国家其体制也必定优越、应当借鉴学习。以科技发达国家的体制为参照系,与中国进行比较,若有不同之处,即认定中国的体制有缺陷,再照搬国外的相关做法。从目前的经验来看,此类“补己之短”的做法,反而有可能削弱中国科技体制中固有的某些独特优势。历史已经证明,这种做法注定是失败的。抗日战争时期,毛泽东就曾批评一些中国知识分子“言必称希腊”,只知片面照搬外国经验,对本国的历史与现实问题却缺乏基本的认知能力。“有些人对于自己的东西既无知识,于是剩下了希腊和外国故事,也是可怜得很,从外国故纸堆中零星地捡来的。”^[11]

另一种观点是“中国本位”的比较观,认为科技体制改革要适合中国的国情,强调以中国本位为参照系,基于自身国情,坚持走自己的发展道路。有

学者从中国宏观管理体制存在的弊病、产学研合作机制不顺畅、军民创新体系长期分离等现存的问题入手,有针对性地提出了一些中国当前深化改革的措施建议^[12]。另有学者立足当前形势,剖析了中国在人才队伍建设、原始创新能力、成果转化渠道、企业创新活力、政府职能转变等方面存在的问题,提出理顺政府与市场关系、优化创新政策、理顺产学研功能定位、扩大创新体系开放度等政策建议^[13]。

无论是“外国坐标”的比较观,还是“中国本位”的比较观,其思想本质都是科技体制决定论。这种两极化的科技体制比较观,认为国家科技水平发达与否同该国相应的科技体制紧密相关,存在就科技体制而论科技体制的问题,不仅忽略了不同国家之间的文化差异,亦忽略了当今世界科技交流的频繁性和便捷性,是不可取的。

3.2 新的科技体制比较观

同样是高频直线加速器,不同国家在技术手段上并没有表现出太大区别。然而日本和美国的研究人员在加速器的使用方法上却大有不同,其原因亦有民族文化之间的差异的因素^[14]。就科技体制而言,亦无法简单地比较其优劣。正如比较当代中外军事实力时,人们往往习惯于优先考虑各种武器的种类与数量,却忽视了人与武器的辩证关系。诚如毛泽东所说:“武器是战争的重要因素,但不是决定的因素,决定的因素是人不是物。”^[15]20世纪50年代初,中国在经济与军事基础远远落后于美国的形势下,仍然取得了抗美援朝战争的胜利。“它雄辩地证明:西方侵略者几百年来只要在东方一个海岸上架起几尊大炮就可霸占一个国家的时代是一去不复返了,今天的任何帝国主义的侵略都是可以依靠人民的力量击败的。它也雄辩地证明:一个觉醒了、敢于为祖国光荣、独立和安全而奋起战斗的民族是不可战胜的。”^[16]由此可见,凡涉及到人的活动因素,均不能用简单的比较法来评判优劣,更应从文化上加以理解。

席文和劳埃德提出的“文化簇”^[17]是一种新的科技体制比较观,主要从各国文化上进行整体、全面的比较研究。“文化簇进路就是用所有相关学科来考察所有的相关资料,理解人文或社会科学问

题。这种进路从给定问题存在于其中的文化的所有维度,如科学、观念、社会关系、经济、宗教、政治、亲属关系等等,来研究该问题。”^[18]他们开始比较了不同国家的体制特征和认知框架,探究从事科学研究的人为什么对不同的科学问题感兴趣、依靠什么赖以生存等问题。体制中涉及到人的因素都可以看作是一种文化现象,可以从人的价值观、认知世界的方式,甚至认知的结果来看待科技体制。他们认识到,对于科技体制不能用简单的比较法或加减法来评判优劣,若是离开了特定的文化与社会背景,这种比较是有缺陷的。

3.3 中国的历史文化传统与高度集中的科技体制

大一统的社会秩序、社会观念和国家组织方式,是传统中国科技活动的一大特点。古代中国很早就采用了这种高度集中的科技活动方式。官方组织的某些大型工程,将科学、技术与工程联系在一起,例如都江堰、长城、京杭大运河的修建等,这些大型工程的落成与体制有很大关系。李约瑟曾言道:“为什么现代科学没有在中国(或印度)文明中发展,而只在欧洲发展出来?不过随着时光的流逝,我终于对中国的科学和社会有所了解,我渐渐认识到还有一个问题至少同样重要,那就是:为什么从公元前1世纪到公元15世纪,在把人类的自然知识应用于人的实际需要方面,中国文明要比西方文明有效的多?”^[19]他认为,解答上述问题的关键在于考察不同文明的社会、思想和经济结构。中国很早就有一套相应的“亚细亚生产方式”,其中涉及工程修建规模、官方面向社会的管理秩序,以及解决技术、工程的方法等诸多问题。从某种意义上说,国家负责整个地区的国防、公共设施的建造和维修,这种生产方式是一种具有官僚性质的国家机器的产物。毋庸讳言,这种与大一统专制社会相伴相随的科技体制,是导致近代中国科技发展落后的原因之一。“中国古代科学技术体系的突出特点是它极强的实用性,在大一统专制社会中表现为直接满足专制王朝各方面的需要。由于它的极端实用性,一旦现实不提出直接的要求,它就没有了发展的动力……由于中国科技直接服务于大一统专制社会

的需要,大一统的社会结构本身就为它设定了一个发展的极限。过了这个极限,除非社会结构发生重大变化,这种实用性科技就只有停滞不前。”^[20]

无独有偶,高度集中的计划科技体制也是社会主义国家摆脱贫弱状态、实现迅速崛起的关键一点。1928年,苏联的工业产值不足德国的一半、美国的八分之一,耕种几乎全靠人力和畜力来完成,工程技术人员和科研人员短缺,劳动者素质低下,约有一半的成年人是文盲。历经第1个五年计划(1928—1932年),苏联建成了飞机制造、汽车制造、拖拉机制造、化学工业、仪表制造、重型和轻型机器制造等诸多新兴工业部门,由农业国转化为工业国。至1937年第2个五年计划完成时,苏联工业生产总值跃居欧洲第一、世界第二^[21]。第二次世界大战前后,在斯大林等苏联领导人的领导下,逐步建成了一套颇具特色的国家化科技体制,在火箭技术与太空飞行研发领域获得了举世瞩目的成就,并由此迅速跻身世界科技强国之列。苏联高度集中的计划科技体制由国家元首直接领导,采取自上而下的严格管控和快速信息反馈系统。然而,此类“政-军-工-科-教”五位一体的刚性结构科技体制,过度发展重工业,而对轻工业及关乎群众生活的领域投入不足,最终不能带领国家走向真正的富强。苏联解体后,该体制因失去集权政府的支持而无法正常运转,俄罗斯的科研实力和综合国力遭受重创^[22]。

在第二次世界大战之前,部分西方国家的学者认为,计划体制是违背科学本质的,一个国家科学的兴起依靠的是自由的研究、探索和竞争,不可能更不应该被规划。殊不知科学理论研究是探索未知,但科学技术在研究方向上是可以进行大型规划的。到20世纪初期,现代科学的一些基本原理被奠定后,科学开始进入到应用时代和可预知的解决时代。“从人对科技的贡献来说,个别天才及偶然性因素的作用在相对变弱,而系统的作用、方法论的作用,包括资金甚至综合国力的作用则在提升。”^[23]在这种情况下,核科学、高能物理、量子力学、生命科学等领域逐渐进入大科学的布局中。

4 中国科技体制改革的落脚点

普赖斯提出的“大科学”,以大规模的仪器设备、来自政府或国际组织的强有力的资金支持为特征。“我们显然已经进入了一个新的时代,那是清除了一切陈腐却保留着基本传统的时代。不仅现代科学硬件如此光辉不朽,堪与埃及金字塔和欧洲中世纪大教堂相媲美,且用于科学事业人力物力的国家支出也骤然使科学成为国民经济的主要环节。”^[24]

以“曼哈顿工程”为例,当制造原子弹的科学原理都已清楚明了,不再需要科学家独自探索时,在应用、发展、设计等后续环节上则需要群体合作。大科学工程最重要的特点是大装置或大量人员的分工协作。引力波的发现很好地诠释了这一点:世界多国科学家通过海量电子邮件交流讨论,加剧了圈内思想的交流,再通过分别位于美国华盛顿州的汉福德和路易斯安那州的利文斯顿且相距 3000 多千米的激光干涉引力波天文台(LIGO)系统,最终成功探测到引力波。

中国对青蒿素的研究亦是如此。早在屠呦呦做出成果之前,西方就已经对抗疟药物进行过筛选,但是他们没有进行大科学意义上的筛选。在中国的举国体制之下,形成了“523 项目”,有关机构和人员遍查民间秘方验方、医药古籍和现代文献,采集药用植物,经过化学提取获得有效成分,进行抗疟筛选,开展临床实验。仅中医研究院屠呦呦团队的余亚纲就整理出包括乌头、乌梅、鳖甲、青蒿在内的 808 种抗疟中药清单。全国各地经过筛选,先后发现常山、鹰爪、仙鹤草、陵水暗罗、金不换、管兰香等十余种植物对疟原虫具有抑制作用,但因毒性大,或因药效低而从抗疟药用植物清单中删除。尽管这种对药物进行大规模筛选的过程没有使用大科学装置,但却汇聚了大量的人力,产生了大量的互动与信息交流,最终对提取到的 190 多种化合物进行了分析,并做出了重要的研究成果。这种大科学的成就也不应被埋没^[25]。当前,人类对科学的认识,特别是面向国民经济、社会发展的一些重要研究领域,往往是需要大科学、大团队的。

当前,中国科技体制最大的弊端就是重应用学

科研究轻基础理论学科研究,并且中国的科技计划在体系布局、管理体制、运行机制、总体绩效等方面也存在不少问题。“要彻底改变政出多门、九龙治水的格局,坚持按目标成果、绩效考核为导向进行资源分配,统筹科技资源,建立公开统一的国家科技管理平台,构建总体布局合理、功能定位清晰、具有中国特色的科技计划体系和管理制度,以此带动科技其他方面的改革向纵深推进,为实施创新驱动发展战略创立一个好的体制保障。”^[26]

正如库恩所说:“常规科学的目的绝不是引起新类型的现象……科学家的目标按常规并不是发明新理论……常规科学研究总是为了深入分析规范所已经提供的现象和理论。”^[27]因此,当前面临着两个重大的问题:一是如何扩展科学研究细节上的一些发现;二是将科学更好地服务于国民经济与社会发展。

习近平总书记立足世界科技发展趋势与国内外形势,提出了要坚定不移走中国特色自主创新道路的重要指示。“只有把核心技术掌握在自己手中,才能真正掌握竞争和发展的主动权,才能从根本上保障国家经济安全、国防安全和其他安全……我们没有别的选择,非走自主创新道路不可。”^[7]在战略上,则要全面研判世界科技创新和产业变革大势,按照主动跟进、精心选择、有所为有所不为的方针,明确中国科技创新主攻方向和突破口,实施非对称性赶超措施。“对看准的方向,要超前规划布局,加大投入力度,着力攻克一批关键核心技术,加速赶超甚至引领步伐……我们在科技方面应该有非对称性‘杀手锏’,不能完全是发达国家搞什么我们就搞什么。”^[2]

在构建科学化、人性化、未来化的科技体制上,基于新比较观的视域,认为中国要平衡好管理与被管理的关系,着眼于提升科研人员的创造力。中国是社会主义国家,社会主义的优越性之一就在于其对社会生产力的解放上,科研人员是科技领域的核心生产要素。将关注点落实到核心要素上,有助于激发科研人员的创造力和开拓力。中国的科技体制是服务于两个方面:一方面是国家建设,一方面是科研人员的科研活动。中国的科研体制长于国

家建设,短于科研活动,这也是科技体制需要优化之所在。我们要植根本土、面向世界,在继承、发扬优秀传统文化经验的基础上,充分学习、吸收各国科技体制创新的有益成果,对中国现有的科技体制进行全面优化,为跻身世界科技强国、实现中华民族伟大复兴的中国梦提供源源不断的助力。

参考文献(References)

- [1] 习近平. 建设世界科技强国[C]//习近平谈治国理政(第二卷). 北京: 外文出版社, 2017: 267.
- [2] 习近平. 在中央财经领导小组第七次会议上的讲话[C]//中共中央文献研究室. 习近平关于科技创新论述摘编. 北京: 中央文献出版社, 2016: 65, 137.
- [3] 罗伯特·金·默顿. 十七世纪英格兰的科学、技术与社会[M]. 北京: 商务印书馆, 2009: 211-213, 230-234, 258.
- [4] 樊春良. 建立全球领先的科学技术创新体系——美国成为世界科技强国之路[J]. 中国科学院院刊, 2018(5): 509-519.
- [5] 朱佳木. 同历史虚无主义思潮斗争的有力思想武器[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2018: 76-77.
- [6] 朱丹. 邓小平发展科学技术的战略思想研究[J]. 中共党史研究, 2014(10): 42-48.
- [7] 习近平. 在中国科学院第十七次院士大会、中国工程院第十二次院士大会上的讲话[C]//中共中央文献研究室. 习近平关于科技创新论述摘编. 北京: 中央文献出版社, 2016: 46, 48, 62.
- [8] 李孔岳. 科技成果转化的模式比较及其启示[J]. 科技管理研究, 2006(3): 88-91.
- [9] 北京市哲学社会科学规划办公室. 北京知识管理研究报告[M]. 北京: 同心出版社, 2007: 177-178.
- [10] 刘云, 陶斯宇. 基础科学优势为创新发展注入新动力——英国成为世界科技强国之路[J]. 中国科学院院刊, 2018(5): 484-492.
- [11] 毛泽东. 改造我们的学习[C]//中共中央文献研究室, 中国延安干部学院. 延安时期党的重要领导人著作选编(上). 北京: 中央文献出版社, 2014: 154.
- [12] 马俊如. 2008 国家创新体系发展报告: 国家创新体系研究[M]. 北京: 知识产权出版社, 2008: 7-11.
- [13] 吕薇, 马名杰, 戴建军, 等. 转型期我国创新发展的现状、问题及政策建议[J]. 中国软科学, 2018(3): 10-17.
- [14] 沙伦·特拉维克. 物理与人理: 对高能物理学家社区的人类学考察[M]. 上海: 上海教育出版社, 2003: 53-54.
- [15] 毛泽东. 论持久战[C]//毛泽东选集(第2卷). 北京: 人民出版社, 1991: 469.
- [16] 彭德怀. 关于中国人民志愿军抗美援朝工作的报告[C]//中共中央文献研究室. 建国以来重要文献选编(第四册). 北京: 中国文献出版社, 2011: 327.
- [17] Lloyd G, Sivin N. The way and the word: Science and medicine in early China and Greece[M]. New Haven and London: Yale University Press, 2002.
- [18] 席文. 论文化簇[J]. 复旦学报(社会科学版), 2011(6): 55-61.
- [19] 李约瑟. 文明的滴定: 东西方的科学与社会[M]. 北京: 商务印书馆, 2016: 176.
- [20] 吴国盛. 科学的历程[M]. 长沙: 湖南科学技术出版社, 2018: 210.
- [21] 焦光辉. 探索: 经济体制的演变与博弈[M]. 西安: 陕西人民出版社, 2014: 84-86.
- [22] 鲍鸥. 历经百年沧桑 打造科技基础——俄罗斯(包括苏联)建设科技强国之路[J]. 中国科学院院刊, 2018(5): 527-538.
- [23] 吴军. 全球科技通史[M]. 北京: 中信出版社, 2019: 390.
- [24] D. 普赖斯. 小科学, 大科学[M]. 北京: 世界科学社, 1982: 2.
- [25] 任安波. 青蒿素研究的学术共同体[J]. 科技导报, 2015(20): 98-99.
- [26] 习近平. 在中央全面深化改革领导小组第五次会议上的讲话[N]. 人民日报, 2014-9-30.
- [27] T. S. 库恩. 科学革命的结构[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1980: 20.

On China's science and technology system from the new comparative view

REN Anbo

Department for the History of Science and Scientific Archaeology, University of Science and Technology of China, Hefei 230026, China

Abstract The effectiveness of any country's scientific and technological innovation is closely related to its science and technology system. To judge the system of science and technology often needs to use a comparative view. The two traditional views of comparison (foreign coordinates and China standard) focus on the science and technology system but ignore cultural differences, bringing errors to evaluation results. The new comparative view of cultural manifold is more suitable for judging China's science and technology system. China's highly centralized science and technology system is closely related to the historical tradition of its unification and scientific and technological achievements in the periods of socialist revolution and construction. A scientific system that is supported by the state and centralized on a large scale is compatible with the characteristics of modern science and technology. It is also an important measure to deepen the reform of science and technology system and implement an asymmetric catching-up strategy.

Keywords reform of science and technology system; new comparative view; big science; asymmetric catching-up strategy ●



(责任编辑 陈广仁)