

# 社会型塑视角下的中国基础科学研究

李凌霄

南昌大学 江西南昌 10403

**摘要：**基础科学研究作为科学研究的一部分，是科学研究的基石。社会型塑力量所产生的科学研究与知识生产的新模式不断从外部影响着我国的科学知识生产，科学共同体内部的资源分配与研究重心发生了重大改变。这形成了中国基础科学研究“空心化”的现状。为了实现更加有效的科学治理与发展，我国应当在保留试验性科学竞争力与继续加大研究与试验发展经费GDP占比的基础上提高基础科学研究经费的比重，以提升我国科技实力与核心竞争力。

**关键词：**基础科学研究；社会型塑；空心化

基础科学研究是科学研究的基石，是科学技术研究的理论基础。国家基础科学建设的强大与否，事关国家建设科技强国的根基。当前，社会中知识生产的模式已然发生变化，这种新的模式被称为模式2。与之相对，传统的知识生产模式被称之为模式1。

在后一种模式中，知识生产集中于一个更广阔的和跨学科的社会和经济情境中，模式2的出现影响深刻，其深刻的改变了知识生产机构的运作方式与研究导向。在我国，由于科学技术研究本身起步较晚，虽然经过多年发展，我国基础科学研究取得长足进步，整体水平显著提高，但与建设世界科技强国的要求相比，我国基础科学研究短板依然突出，这主要表现为基础研究经费投入不足。在当代，模式2所形成的“大科学”的知识生产模式中的研究主体与进行知识创造的场所显著增加，在我国，其基本的R&D（研究与实验发展）经费的出资主体主要由企业、政府研究机构、高等学校构成，近十年来，其占比大致为75%，15%，8%。这与发达国家目前的主体是相似的。但受市场经济竞争与利润导向的影响，我国R&D经费内部的投入类型呈现出重试验发展而轻基础研究的现状，以2021年全国经费投入状况为例，2021年，我国基础研究经费所占比重为6.50%，而与之相比，应用研究和试验发展经费所占比重则分别为11.3%和82.3%。虽然在模式2主导下的科学研究知识生产使得发达国家的基础研究经费占比有所下降，但主要发达国家的基础科研经费占比依然能够保持在13%–25%，我国较之仍有较大差距。

基础科学科研经费投入不足，会在基础科学科研内

部产生难题与冲突，呈现出“空心化”的发展现状，这主要表现在如：基础学科仍是最薄弱的环节、基础科学领域顶尖人才和团队匮乏，基础科学研究成果评价激励制度亟待完善、企业对基础科学研究重视度欠佳、全社会支持基础研究的环境需要进一步优化等。

我国目前的基础科学研究短板现状是双重社会型塑的结果，第一是模式2对科学知识生产体系的全面重塑，第二是重塑之后的科学知识生产模式对于科学共同体内部的型塑。这两重型塑在我国的科学研究土壤中塑造了一朵畸形的花。基础科学研究的弱势是其主要原因。针对这一现状，本文主要提出如下问题并作出回答：一是在知识生产模式已将转变的今天，为何我国发展基础科学研究依然要重提模式1的知识生产？二是如何通过合理的科技政策协调科学共同体内的科研资源分配，以实现基础科学的良好发展与保持应用科学的竞争力？

## 一、“空心化”概念的内核—模式1发展阶段的不充分性

英国学者吉本斯等在《知识生产的新模式—当代社会与科学的动力学》一书中将知识生产的模式分为两种：一是在一种学科的、认知的语境之下产生的模式1，一种是在经济与跨学科交流语境中的模式2。这也就是说，作为知识生产的模式1的对象往往是基础科学研究，是单一学科的，符合科学家认知兴趣的一种知识生产模式，而模式2中的知识生产的目的和场所都发生了改变，从目的来说，知识生产的主体在模式2中已经变成企业与高校的主要研究所，就企业内部来说，利润已经成为知识生产的唯一目的，这使得企业内部的研究人员是不

会按照自己的认知与兴趣去选择研究方向，而能够创造实际利润与利益的往往不是基础科学研究。

由于基础科学难度高，见效慢，利益转化率低的特性，往往不会是企业选择研究方向的选择。在高校领域，作为研究主体的研究员与教职人员虽然大多已经被大学雇佣，在某个特定的专业框架中工作并在一种特定的学科结构中进行教学，这种环境的外在表象是舒适安稳的。但是事实是由于科学事业规模的扩大，科学共同体内部的资源配置也发生了变化，资源必须配置给那些证明自己拥有持续创造力的人，评价创造力的标准逐渐变成了科学工作者个人或团体吸纳资金的能力高低。在这种知识生产的模式之下，研究者越来越倾向于研究那些在知识上具有挑战性或者在试验成果上能够带来巨大经济效益的方面，以此来吸引同行或者基金机构与资源配置部门的注意。他们努力让自己的研究观念理论和方法符合这种知识生产的范式。与之相对的，拒绝遵守这种范式的研究者会被资源配置机构重新配置资源，长期以来，这些研究者就会面临资金短缺的问题，从而导致“难产”。这最终使得研究者在各项评定之中都会落于下风，最后被评定为“庸才”。为了使自身不落入研究资源紧缺的境地，高校的研究者们实际上已经把筹措资金的能力看作是研究者成功的一个指标。在这样一种现状下，不同的资源配置主体事实上已经联合在一起，这种联合是一种基于效益和利润的联合，无论是在高校还是在企业，从经济语境下制定研究方向与评定标准已经一统天下了。

这事实上就是说，由于知识生产模式的转变，主要的知识生产机构都已经改变的模式1的传统的知识生产，在这样一种知识生产模式之中，由于长期受到资源配置部门评定标准的型塑，研究者已经失去了寻找一种作为原则，作为规律的自然科学的实体的兴趣，取而代之的是将自然看作是复杂的实体。这使得研究者对于应用科学具有高涨的研究情绪，这种情绪当然也反映出科学研究与商业利益的紧密关系。

在我国，以效益为主要目的的知识生产早已普及开来，并经历了两次嬗变。第一次是建国初期到邓小平“92南巡”之中，我国在建立社会主义国家的过程中，通过计划和目标导向布局了一系列具有“大科学”性质的科研项目，一改民国时期零散，低效，自主的科学研究面貌，在这一时期，通过高度集中，高度计划的科研管理与布局，我国成功实验了原子弹、氢弹、人造卫星等科研成就。改革开放以后，我国政府响应了党中

央“科技是第一生产力”的号召，鼓励科学技术与经济效益相结合，出台了一系列政策，旨在提高中国人民的生活水平。至此，我国曾今高度目标性的科研状况开始逐渐发生改变，取而代之的是宏观计划性并以创造经济效益为第一目标的新现状。第二次嬗变是邓小平“92南巡”之后，至此，我国的科研政策进行了较大的调整，科技工作开始大举面向经济建设的主战场，大力发展高科技产业，同时加强了基础科学的研究。

对我国的知识生产模式的两次嬗变分析可以得出：我国对科研工作的计划性指挥并未改变，科学研究主要作为达成行政目的的手段而进行。无论是建国初期到“92南巡”之间的高度集中，目标微观的计划性，还是“92南巡”之后以经济效益为导向的宏观计划性，都没有改变科学研究在中国作为行政附庸的状态。实际上，第二次嬗变并没有改变我国科学研究效益至上的局面，也可以说，我国建国以来科学研究的状态统一于效益性。

数据可以表明在计划性与任务性的科研指导下，我国目前的科学研究现状：目前，我国R&D人员总数居世界第一位，科研经费总投入的规模以及全球占比居第二位，收录在SCI的中国的科技论文总数量连续多年排名第二，但我国基础科学研究的投入多年来占R&D经费总投入的比例不足10%，R&D经费投入强度不足3%，这使得我国多数资源配置都集中于试验科学与“实用”科学，而只有很少的资源流入了基础科学研究领域。

计划性科学研究主导地位的的建立使得中国完成了较大的科学发展，也在“实用”科学方面创造了巨大的经济效益，但是，在这样的知识生产模式和科学研究状态之下，不那么“实用”的基础科学研究发展则遭受冷遇，呈现出相对落后的局面。虽然我国政府始终强调要加强基础科学的研究，对基础研究的科研经费投入也在逐年增加，但是其经费投入强度还远远不够，而同时，由于受中国传统科技文化的影响，我国科研人员普遍只关注科学技术的技术方面，而缺乏科学求真的精神，对自然科学学科的基础研究也没有引起足够重视。

基础科学是认识世界的学问，他主要来源于人类对自然世界的好奇与惊异，和哲学一样，基础科学研究的主要目的在于认识世界，认识人自己，这是科学（基础科学）与技术最大的不同。技术往往解决的是改造世界的问题，是一门改造世界的学问。学科的性质导致了科学与技术在我国遭受了两种不同的境遇。由于技术科学（应用科学）具有显性的经济效益，资源配置部门会不

自觉地加大其投入资源。基础科学的研究由于在短期内无法拉动经济增长，无法沿着市场化的路径发展，因此没有引起足够的重视。

认识世界是改造世界的前提，我国在经济发展的过程中，总是践行实用主义，拿来主义的发展惯性，从而使得技术科学（实用科学）蓬勃发展，基础科学研究却陷入“空心化”的状态之中。未能完全明晰基础科学定理，基础科学原理就将与之衍生的技术投入使用，固然可以节约成本，在短时间内建立起良好的经济效益，但是，这不利于经济长远而健康的发展，更不利于在目前国际贸易保护主义之中将我国建设成为一个具有科技核心竞争力的科技强国。而对于科学本身来说，盲目关注实用性和经济效益更是背离了科学作为认识世界的学问的本质属性。

虽然基础科学研究短期内无法形成良好的经济效益，并且基础科学研究存在着较大的不确定性，但从基础科学的本质来看，基础科学研究是为了获得关于现象和可观察事实的基本原理的新知识（揭示客观事物的本质、运动规律，获得新发展、新学说）而进行的实验性或理论性研究，它本身不以任何专门或特定的应用或使用为目的。纵观科学历史的发展，无疑都是基础科学研究在科学发展中起到了奠基与根源的作用。

从国家的经济发展来看，国家制定有利于经济效益研究的资源配置策略是可以预见的。世界上的主要发达国家，在知识生产模式转变之后都加强了对能提供经济效益的试验科学研究的投入。我国在改革开放之后对于试验科学研究的投入同样如此。但我国与主要发达国家天然存在着基础科学发展的落后基础。主要发达的资本主义国家在进行模式2的知识模式转变之前已经经历了长达数千年的模式1的知识生产发展——即默顿学派所倡导的学院科学发展时期。当前主要发达国家重要的基础科学成就大多都是产生于学院科学时期，并且建立在科学家与研究者兴趣爱好与认知的语境之下的。

默顿学派用CUDOS一词来系统地解释了学院科学时期研究的特点。CUDOS由五个词组成即公有主义（Communalism）、普遍主义（Universalism）、祛利性（Disinterested）、独创性（Originality）、怀疑主义（Scepticism）。这种CUDOS的标准曾经作为科学共同体内部的不言自明的行为准则被广大科学家与研究者接受。科学家与研究者们曾经坚信，进行科学研究基础科学研究是无功利的。科学家萨顿认为，需要是技术之母，好

奇心是科学之母，好奇心比人类本身还要古老，它也许是古代科学知识的主要起因，就像它在今天仍然是科学知识的主要起因一样。是因为好奇心驱使着人们去求知，去探索自然界，而不是功利的，效益的科学之外之因素决定着科学家的探究方向。在科学史上，随处可见与好奇心和非功利性而诞生的辉煌的科学成就，如门捷列夫的“元素周期表”、牛顿的万有引力定律、爱因斯坦的相对论、达尔文的进化论。因此，从一个国家的长远利益来看，基础研究十分重要。

尽管基础科学研究如此重要且我国的基础科学研究长期都落后于世界主要发达国家，但这并不意味着我国需要将重心全局投入基础科学研究而放弃现有的具有优势地位的试验科学研究。我国基础科学研究水平低的问题，从现实因素上看，是基础研究经费长期不足的问题，但从历史因素上看，是学院科学发展水平严重不足的问题。在如今的知识生产模式之下，已经不存在完全回到前一模式的发展路径。我国应当发挥改革开放以来取得试验科学的优势，让基础科学研究占总科学研究的更大比重，同时，发挥计划性科研的优势，规避其劣势，给基础科学研究以相对自由，宽松的科学研究环境。

目前西方国家对于科学研究与国家未来发展利益主要有两种讨论，一方认为，国家应该把科学研究纳入国家投资的重要一环考虑之中，用计划的方式给予科学研究支持，另一方认为，科学研究应当完全是自由的，政府不能干涉科学研究，这不利于科学的自由蓬勃发展。两种看法或许都过于偏颇，尤其放在我国的国情语境之下，从“计划”来看，我国拥有计划性科学研究的传统，完全放弃计划性的研究准则本身与社会主义国家“集中力量办大事”的特性不符，也与世界科学“大科学”的发展态势不符。从“自由”来看，我国科学研究发展确实长期缺乏自由性，且因为长期高度集中的计划研究，我国已经展现出基础科学研究薄弱的现状。我国目前主要矛盾中“不平衡，不充分”的发展在科学研究之中也有相当明显的体现。

从根本来说，中国基础科学研究水平低的现状还是由于学院科学时期（模式1的认知语境）发展较短，但我们已不能再采取推掉重建或者全面重提的方式来填补模式1的缺陷，我国应当发挥试验科学效益投入多的优势，通过政府、高校、企业等多方主体的努力，用优势研究带动劣势研究，为基础科学研究领域创建一个宽松，自由，目标长远的科学研究环境。因为基础科学研究的

求真与认识世界的目的，基础科学研究“不以任何专门或特定的应用或使用为目的”。因此在科学研究资源配置主体之中，政府应该成为基础科学研究的投资主体，在“大科学”时代，因为科学研究“跨学科、合作性”的特性科学家的研究“自主性”会受到较大的制约。这就凸显出政府作为基础科学领域资源配置主体的重要性，政府行政可以不以效益目标为导向，为基础科学研究者塑造一个可以发挥其自由和自主研究精神的科学研究环境。从长远来看，大力推行基础科学研究并提高基础科学研究经费在科研经费中的比重是符合国家利益的。

## 二、迈向“繁荣而自主”的基础科学研究领域治理

在当代社会下，基础科学研究应当达到“繁荣而自主”的发展境况，“繁荣”是指基础科学研究领域内部与整体科学研究都拥有研究活力、研究动力。并在内部实现较高水平的内在发展。“自主”是指基础科学研究拥有较大的研究自由度，拥有较为宽松的研究环境，基础科学研究者能够自由，自主选择研究方向，拥有一定学科领域内部的“自治权”。实现“繁荣”，需要政府行政资源配置作为基础科学研究领域的主要配置手段，不断提高研究试验经费中基础科学研究经费的比重。实现“自主”，同样需要政府作为治理主体，使用“弱治理”、“弱计划”的治理方式，最大程度的将基础科学研究领域的“自治权”还给科学共同体内部，以适应基础科学研究自然的发展与研究规律。

在基础科学研究长期发展不充分的现状之下，我国政府于2018年出台了《关于加强基础科学研究的若干意见》(以下简称《若干意见》)，《若干意见》对于我国基础科学研究发展水平长期较低的现状给予承认，并提出了若干指导性意见以改变我国基础科学研究的现状，《若干意见》对我国基础科学研究现状有正确的认识，但其在意见细则之中依然具有较强的“计划性”与“经济语境”。《若干意见》在20条重点任务之中，展现了诸如：提升国际化研究水平、建设高水平研究基地、加速涌现各种原始创新成果等强计划性的指令性目标。这在一定程度上忽略了基础科学研究的本质性，即：非牟利性、个人主义、出于兴趣和好奇。由于基础科学研究多以个人(至多是数人的小组)为主、目标模糊、探索性强、偶然性多、失败远多于成功、兴趣易变、课题频移、周期漫长、前景难料、结果未知等等原因，使用大科学的计划性科研指导方式并不会产生很好的效果。

基础科学而无法像工程技术和某些应用研究那样制

定详尽的计划和周密的措施。即使人为地制订出计划，也难以按部就班地贯彻执行，最终大半是一纸空文，形同虚设。在这里，关键在于科学发明或基础研究是不可预测和难以控制的。在这里，我国想要真正提高基础科学研究水平，必须首先要从认识与遵循基础科学研究规律入手，塑造基础科学研究领域学术自由的氛围。

### 1. 认识与遵循基础科学研究规律

制订合理有效的治理措施，首先要认识并遵守基础科学的研究规律。首先，基础科学研究具有无可预测与不确定性，科学家李克特认为：“事实上，科学的特定发展过程基本上是不可控制的和不可预测的。确实，科学家‘控制’他们观察时所处的环境，他们也‘预言’在这种环境中将能观察到什么，可是这并不涉及对科学本身发展方向的控制或预测。科学的发展过程是‘不可控制的’，这意味自然界无论对他或他的同事的问题给予什么回答，科学家预先要使自己去接受这种问答。虽然人们必须去解释自然给予的回答，可是如果想要使结果被承认是科学的，那么在这种解释上的自由程度就要受到很大的限制。科学的发展过程是不可预测的，因为在任何时候我们都不能断定，对于科学家在将来提出的问题自然将如何回答，甚至我们都不能知道将来提出的会是什么问题。从这些特点看，科学更像是一种冒险而不是一种建制。”因此，基础科学在长期内，都会遵循一个广阔发展场景，而不是狭隘的，大科学语境下的发展。其次，基础科学研究发展具有累积性的特点，基础科学研究的主要成果并不是某一科学家某一研究群体的独立成果，他们往往是站立在人类科学发展的积累之上，“积累效应”在科学技术发展史上发挥了重要的作用。知识的积累不仅提高了人类的认识水平，还在某一科学积累的同时使得其转化为足以改变人类生活与未来的科学技术。这也就是说，我国需要在加大基础科学资金投入的过程中优化投入结构，遵循基础科学发展规律中累积性的特点，而非盲目加大转变投资方式，与其基本发展规律相符才能使得投入资金落到实处，从而起到“事半功倍”的效果。

### 2. 塑造自由自主的基础科学研究氛围

基础科学研究的繁荣同样也需要自由自主的学科环境，或者说，只有自由自主的学科环境才能诞生繁荣的基础科学。著名科学家布朗曾提醒雇主和赞助人注意：“任何值得花时间为基础阔的前沿推进，要讲出这个前沿的哪一部分将证明与我们的社会需要密切相关，即使

假定我们能够预测这些需要，也是很困难的，而且往往是不可能的。不言而喻，做一些对社会有用的事情的愿望可能是支持基础研究的强有力的刺激因素，但是对于做什么，它却不是一个好向导。例如，推进我们对癌症认识的最好途径是把大量的金钱倾注到医学研究中，正如在美国所做的那样，然而这是靠不住的。”

虽然美国和绝大多数发达国家一样已经进入大科学的知识生产模式，但是其在给予基础科学自由度之上依然是表现最为出色的国家，这也给予了美国世界最发达的基础科学建设水平。科学家李克特认为：在美国，各种科学学会，例如国家科学院，相对来说并不重要。而且，没有单独的机构来协调美国的科学研究；没有科学部，也没有科学技术委员会。由政府当局或科学家自己对科学活动进行国家计划相对来说是很少的。相反，每一位科学家都试图去做他最感兴趣的研究工作，并试图获取研究工作所必须的资源（钱与设备）。然而，对科学实施中央计划已经出现在几个领域，这些领域特别倚赖于非常昂贵的仪器，只有政府才能提供这些仪器；由于其他原因，中央计划也出现在某些其他领域，但是这一一直不是美国组织科学的通常方式。

施行“行政松绑”是我国亟需在基础科学研究领域进行的行政策略。不仅在基础科学研究领域，我国在高校与企业的科研建设中本身就存在过度“行政化”的问题，“行政化”与“高度计划性”仿佛一对孪生姐妹，极大的削弱着基础科学研究领域的积极性与自主性。我国可在基础科学研究领域的行政部署之上效仿美国的“去

行政化”，对于基础科学领域的方向性与目的性进行较小的干涉，这并不是说，使得现有的科研行政全权放手，而是优化权力配比，使基础科学研究更有活力、更有自由的必经之策。

#### 参考文献

- [1] (美) 李克特. 科学是一种文化过程[M]. 顾昕, 等译. 北京: 生活·读书·新知三联书店, 1989B
- [2] (英) 约翰·齐曼. 真科学—它是什么, 它指什么[M]. 曾国屏, 等译. 上海: 上海世纪出版集团, 2008.
- [3] 薛桂波. 社会型塑下的科学共同体: 自主与责任[J]. 山西师大学报(社会科学版), 2013, 40(05): 57-61.
- [4] 郭玉, 高继平. 基于专利引用科学文献的视角研究基础科学对技术进步的影响[J]. 中国基础科学, 2023, 25(01): 60-64.
- [5] 李醒民. 基础科学是无法计划的[J]. 民主与科学, 2010, No.124(03): 29-31.
- [6] 赵兰香. 关注未来我国基础科学发展的主要矛盾[J]. 科学与社会, 2017, 7(04): 23-26.
- [7] 赵兰香, 李培楠, 万劲波. 科技强国基础科学研究的主要矛盾与问题[J]. 科技导报, 2018, 36(21): 76-80.
- [8] 张钦徽. 基础科学研究是科技创新的源头[J]. 科技与创新, 2021, No.182(14): 107-110+113.
- [9] 刘小玲, 曾国屏. 科学组织: 在科学自主与社会型塑之间[J]. 科学学与科学技术管理, 2007, No.308(05): 162-168.