

关于增强基础研究源头创新活力的探讨

Thoughts on Promoting the Vitality of Source Innovation of Basic Research

洪明苑

(国家自然科学基金委员会, 研究员 北京 100083)

知识的原始创新, 在知识体系长河中的源头创新, 是当今科技发展中既重要而又突出的问题。下面将对如何增强基础研究源头创新活力发表自己的看法, 愿与科技界领导、专家和朋友们共同探讨。

一、明确基础研究的定位 与评价是基本前提

要增强基础研究的源头创新活力必须明确它的定位和评价。消除一些不恰当的观念和见解。

1. 关于基础研究的目的是定位

基础研究的目的是通过科学实验和理论研究揭示事物的结构、运动及相互作用规律, 发现新现象、新效应, 提出新概念、新原理, 深化人们对自然界的认识, 不断完善科学知识体系, 其最直接的产出是新高知识和高水平人才。

基础研究是科学研究发展中基础研究、应用研究、开发研究 3 个阶段中的第一个阶段, 也是知识体系产生的源头, 是国家创新体系中的一个重要组成部分, 在科技发展的整个链条中具有不可替代的作用。

2. 关于基础研究的评价

对基础研究的评价最重要的是基础研究对知识创新和创新人才培养的作用。因此, 在贯彻“有所为, 有所不为”的方针时, 最至关重要是应以创新为标准。有助于知识创新, 尤其是对于能在源头创进行, 密切结合工程实际。现在指导可靠性工作已经有了比较完整的标准化体系, 而且还有不少宣贯标准的教材和参考资料。只要在适当的层次上建立了可靠性工作的管理系统, 有关人员经过了必要的培训, 有必要的资源保障, 肯定能够开展起来。而且, 专职的可靠性工程师不是愈多愈好, 主要工作应由有关的兼职技术人员去做才能做到点子上, 才能做好。

总之, 高层管理人员的传统思维和观念能否转变, 决定了可靠性工作的命运和前途。可靠性管理始终在可靠性工程中占有主导地位。前国防科工

新的为之; 没有创新的则不为之。在评议基金资助课题中, 要以创新性大小来衡量, 筛选、淘汰低水平重复的课题; 对于学科前沿、交叉学科的新生长点应给予高度的重视; 对非共识的课题既要慎重, 又要敢于承担风险, 给予必要的、适时的支持。在检查科研工作、评价科研绩效中, 应以知识创新的水平和创新人才的成长为评价依据, 判断其在科学知识宝库中所作出的贡献、在国际学术舞台中产生的影响。

考虑到基础研究的国家目标是服务于国家长远发展的目标, 为知识经济的发展提供源泉和高新技术的先导, 因此, 对于基础研究的应用背景和应用前景必须给予充分关注, 努力促进基础研究的成果与应用研究阶段的衔接及在新领域应用的开拓, 适时向应用研究和开发研究方向转移。但决不可将对应用研究的要求简单地套到基础研究上, 更不能仅以开发研究符合经济效益与否来对待基础研究。

3. 关于对基础研究的误导

当前社会上在对待基础研究问题上存在一些误导, 影响基础研究源头创新活力, 影响科学研究的重大突破。

(1) 在改革中强调科技与经济相结合是十分必要的, 也是国际发展的趋势, 但是在解决所谓科技与经济“两张皮”中过份强调经济效益指标, 对科学研究过程的 3 个不同阶段不加区分, 忽视了基础研究的内涵, 混淆了科学与技术的界限, 以“急功近

委的主要领导曾经不遗余力地倡导各级领导转变观念, 提出新时期产品(系统)的质量观: “长时期保持良好性能”和“最佳的全寿命周期费用”。正因为如此, 10 余年来, 我国武器装备研制生产的可靠性工作取得了长足的进展。

我们常说中国是龙的故乡。西气东输管线就像一条东方巨龙, 横贯祖国东西大地。它是神龙、善龙或者是妖龙、恶龙可能就在于我们对大型复杂系统的 RMS 管理的重视程度和是否能够通过有效的管理实践掌握科学的管理方法。

(责任编辑 王宏章)

利”的思想苛求基础研究马上出经济效益。对基础研究制造了紧张气氛,致使从事基础研究的人员深感压力大、心难安,造成了生存追求短期效应、研究队伍难以稳定的现状。从我国最高的科技奖国家自然科学一等奖屡次空缺即可看到误导的严重后果。一般说来,基础研究的重大成果和高水平人才的出现需要有宽松的环境、有稳定的支持、有长期的积累,急于求成是违反客观规律的。

(2) 在我国从计划经济向市场经济转轨的过程中,强调市场规律完全是应该的。但用“市场规律”一把尺子去衡量一切也是成问题的。科学技术发展中,既受社会需求的牵引,也要受科学技术发展自身内在的规律的制约。对于纯基础研究,尤其是基础研究发展的初期阶段,当其可能的应用尚不清楚时,根本谈不上市场规律,相对论、量子力学的诞生和发展就不是由市场规律起作用的。以市场规律来规范基础研究必将影响基础研究的长期积累和对重大科学问题的探索。

(3) 基础研究概念的含糊不利于基础研究的发展。基础研究主要是研究事物的现象、结构、运动及其规律,探索学科前沿、交叉学科的新增长点,而应用研究主要结合国民经济和社会发展的需要为新技术发展、传统产业的改造与升级解决关键的科学技术问题。基础研究与应用研究两者既有联系也有一定的区别。10多年来,用“基础性研究”来涵盖基础研究和应用基础研究的定义这一权宜方法对于加强基础研究与应用研究的衔接起过一定的促进作用,但也有负面的影响。这一做法在表面上是增大了对基础研究的投入,也扩大了基础研究队伍的统计,但实际上也是从某种意义上掩盖了对基础研究投入不足的事实和基础研究队伍的萎缩状况。

(4) 为加强科研管理,进行某种宏观调控和布局的总体设计、对选题进行评审可能是需要的,但在其间,过分强调计划导向和技术路线的可行性又会产生误导。基础研究的创新来源于研究者的创新思想,是在对事物内在联系和规律的长期探索过程中一种认识悟性的升华。科学家最了解问题的症结,因此作为探索活动的管理计划只能是大致粗略的设定。探索未知事物的技术路线本质上不会是十分明确的,重要的是选题的科学意义、人才的创新思维和素质潜力及其研究背景。

(5) 选择项目时,以共识为主要依据择优支持从总体上看可能是合理的,但如果缺乏对非共识项目的保护则很可能隐含了某种重大失误。基础研究从根本意义上说,是对未知事物的探索。故而对科学规律的新发现新认识总是从个别人、少数人的“先知先觉”开始的。重大的科学发现总是少数人打破旧的框架、提出新的概念、建立新的理论,偏向于苛求共识往往可能导致支持传统性、跟踪性的外延

项目,那些敢于另辟蹊径、独树一帜的源头创新研究往往不能得到应有的支持,而陷于夭折,最终使基础研究中难以涌现出源头创新。

总之,只有对基础研究的准确定位、正确评价、恰当引导才能营造增强基础研究源头创新活力的环境。

二、确保科研单位基础研究的自主权至关重要

改革科研经费拨款、引入竞争机制、推广课题制等,无疑地在一定历史时期对于推动科技发展起到积极作用。但事物的方方面面是复杂的,发展的过程也是曲折的,单一模式管理将难以适应客观存在和客观变化,基础研究及其管理也是如此。就基础研究来说,提高科研自主权、尊重科学家的首创精神这方面的问题和矛盾已日见突出。如果什么研究都要靠项目挣钱,所有精力都要花在对付挣钱、对付满足项目考核指标上,一切都要围绕着给钱的“婆婆”的指挥棒去转,那么科学家势必很难从容地进行灵活的探索,很难安下心来作长远的潜心研究。在2000年国家实验室评估中,有些有远见的科学家已开始注意从项目经费中拨出点钱作为试探性研究,也注意到通过长期积累以争取作出重大科研成果。但从总体上看,由于经费和机制的限制太多,能真正实行科研自主权的实在太少!我们能否采取更主动的办法来提高科研单位的自主权呢?在此提出以下两点探讨性建议和相应的可行性方案。

1. 增加基础研究的“自主创新”专项拨款

许多高校和科研单位反映,自主支配的基础科研经费太少。当前,国家实验室经费主要来自获得批准的项目经费,其实验室费用只够勉强维持日常运行之用,难以进行自选创新的研究。有的专家形象地说,各路“婆婆”都各吊出一颗糖,不去争不甘心,费了大劲大力争了抢了后又要忙于“按时”交帐。事实上,基础研究应该主要靠国家投入;而一个科学家,为了实现一项自主的探索研究,想从别的渠道要到钱,是十分困难的。因此,可否在项目经费之外,由国家增拨一笔基础研究中的“自主创新”专项经费,拨给基础研究条件好的单位,并由该单位学术委员会自主支配,以专门支持具有创新性思想的研究和需要长远积累的探索性工作。

2. 在自然科学基金每年增量中设立“自主育苗”基金

近些年来,由于国家的重视和支持,每年科学基金均有较大幅度的增长,这为开拓新的支持资助方式提供了可能性;但另一方面,科学基金面上项目仍存在评审工作量大、周期长等问题。如果从基

金增量中拨出一部分设立“自主育苗基金”，以过去多年通过竞争获得的基金项目数和基金经费总额为依据，选出资助单位，由这些单位学术委员会自主支配，用于培育基础研究的新苗，日后也主要以基础研究新生长点开拓情况和培育研究人才的成效作为考核评估内容，这样，既可减少项目评审的工作量，又有利于提高科研单位基础研究的自主权，增强对科学前沿快速反应的能力。

三、妥善处理“代隙”和“代际转移”

由于历史上“文革”的灾难，我国科研队伍出现“断层”，这从国家自然科学基金面上项目负责人统计中可以明显看出来。60岁附近是峰值，35岁附近又一个峰值，50岁前后是低谷，这就是队伍的“代隙”。可喜的是35岁附近的峰值已超过60岁附近的峰值。45岁以下的中青年学者在整个面上负责人中已从1986年的12.2%上升到1999年的64.6%。一批处于创新高峰年龄段的中青年学者正成为科学基金项目中从事基础研究的主力。

基础研究需要知识积累，需要从前人基础上创新开拓，因此，妥善处理“代隙”和“代际转移”是基础研究人才、队伍得以保持稳定衔接，得以营造良好学术环境、培养高水平人才，进而促进源头创新的重大课题。

在今年国家实验室的评估中，我们看到，凡是这方面问题处理得好的，各个年龄段科研人员的积极性就调动得好，人才成长也快，高水平工作亦多。但同时，也暴露出这方面处理欠妥的单位中的种种问题。

青年人正成长为基础研究的骨干，他们敢于向科学前沿发出挑战，敢于向自己导师提出自己的创见，热爱科学事业，朝气蓬勃，有的已在国际前沿领域崭露头角。但青年人一般仍存在知识面较窄的弱点，要成为学术领域的“将才”、“帅才”往往要有一个过程。我们应该采取保护性措施让其在学术上具有更高深的造诣。

60岁左右的中老年人，相当一部分已是某一学术领域的带头人，甚至在国际上也是有一定影响的“头面人物”，他们承先启后、把握学术方向，在科学研究和人才培养方面发挥了重要作用。有这样一位科学家，他在指导青年人工作时，热忱地支持了青年人的新科学构思，允许青年人不必沿着自己原来的工作方向去做，而是按年轻人自己的思路去展开工作，从而开拓了新的学术领域；尔后，在撰写论文时，这位科学家又让出了指导老师的地位，给予青年人充分展现才华的机会。受益于良师的青年人后来感慨地说：老师这样做，比给我几百万元的经费支持更有意义。这个实人实事的案例为我们树立了

处理代际关系的良好榜样。

50岁前后的科研人员，他们是科研队伍低谷段中的骨干。他们中许多人是在大浪淘沙中留下的“金子”，往往有着更艰辛的经历，有着刻苦勤奋的钻研精神，有着更多处理周围事物的经验，这种人往往也更适合于走上科研领导岗位。

基于上述的分析，解决“代隙”的问题，可以考虑由3方面人员共同努力。一是靠50岁左右的中年挑起重担，二是靠45岁以下中青年更快成长，三是根据工作需要和个人条件，适当安排一些60岁左右的人“超期服役”，把几方面积极性调动起来。这种多方位的协同安排对于基础研究队伍的持续稳定并在源头创新上作出贡献是十分必要的。

在解决“代隙转移”上要避免一刀切，不搞硬性安排，不可非得让35岁以下的青年当领导。如果搞成了“30多岁的当权，40多岁的靠边，50多岁的气跑，60多岁的退休”的这种不幸格局，对于我们的基础研究很可能造成种种未及所料的重大损失。在实验室评估过程中，专家们已经注意到，有的研究骨干虽然在行政管理上步入领导层，成为代际转移的接班人，但在学术造诣上却没有成为真正的接班人，也就是说，在形式上实现了管理上的代际转移，而实际上没有在学术上实现代际转移。甚至有的青年人身兼多职、“头衔”过多，出现了自己作深入科学研究的精力少、重要学术论文作为第一作者少的现象，难以再在学术上进一步深造。这对基础研究队伍的成长可能带来损失。

实事求是，从实际出发，妥善处理“代隙”和“代际转移”必然有利于基础研究队伍的稳定、人才的顺利成长、形成优秀的科研集体，也有利于营造良好的学术环境，为基础研究的源头创新奠定扎实的基础，增强源头创新的活力。

四、以新的学术思想注入到仪器设备的使用、改装和研制中

仪器设备是实验科学必备的条件。一般说，有最先进的仪器设备才能作出超过别人的创新性工作。但对于我们这样一个发展中的大国，采取措施适度引进先进仪器设备是可行的，也是可能的。我们有的国家实验室已经装备了较好的设备，创造了相当好的实验条件。但要为整个基础研究提供许多先进仪器设备仍不太现实。因此，还要“穷则思变”。从实验室评估中，我们看到，有的实验室由于新的学术思想的注入，对早期引进、已属二流的仪器设备进行改装，作出了创新性很强的工作。因此，在对待新的学术思想与仪器设备落后的矛盾时，最要紧的是新的学术思想，使仪器设备要服从于学术思想、服务于学术思想。正是有着创新思想的活力，

对高等学校科研实验室发展战略制定和实施的建议

Suggestions on Development and Implementation of Research Strategies in China's University Laboratories

张文栋

(华北工学院, 院长、博士生导师 太原 030051)

董海峰

(华北工学院, 研究生 太原 030051)

改革开放以来,我国科技取得长足的进步,最近几年,随着“科教兴国”战略的制定和实施,政府科研经费的投入力度不断增强。但大量经费的投入能否产生预期的效果,关键在于科研工作的具体实施单位——高等学校科研实验室,实验室自身长期发展战略的制定和实施在其中起着非常重要的作用。本文就此问题发表一些看法。

一、目前高等学校科研实验室存在的问题以及制定明确的长期发展战略的必要性

随着科研经费投入力度的加大,科技市场的逐渐成熟,高等学校的科研实验室遇到了前所未有的机遇,但同时也存在不少问题,主要有以下几点。

1. 科技成果的转化率太低 许多科技成果没

才能充分利用先进仪器设备,也才能按照创新性研究工作的需要去改装、改进仪器设备,进而按自己的特殊要求去研制具有特色的仪器设备,以及多种符合交叉学科发展的新设备。新的科学构思与新仪器设备的设计、改进相结合便有可能作出前人未曾作过的突破性工作,实现源头上的知识创新。从当前国际合作研究看来,如果你以新的学术思想去申请国际大型先进设备,甚至争得主持国际的大型研究计划,都是有现实的机会的。

五、基础研究人员要着眼于提高心理素质

从事基础研究的科学家往往在科学知识方面有着较多、较系统的积累,也有比较严谨的治学精神,但由于历史和环境的种种原因,往往在心理素质方面存在某些弱点。

1. 缺乏风险精神 宁可在研究中循规蹈矩、按步就班、不敢求异;宁愿不断出稳妥的小文章,不敢

能转化为生产力,所研制的样机成了实验室的高级摆设,这个问题很早就引起国家、各级政府和有关人士的注意,但到目前为止,仍然没有得到很好的解决。

2. 科研工作的持续性问题 由于人员的流动、经费的不足、坚持精神的不够等原因,许多很有潜力的项目不能进行到底,在关键的时候搁浅,造成很大的损失和浪费,这种情况在国外也存在,但我国更为明显,在一些普通高校实验室尤为常见。

3. 创新力度不够,缺乏大的科学发现发明 改革开放以来,虽然我国的科研工作取得了不少成绩,但整体水平偏低,缺乏大的科学发现和发明,许多核心技术掌握在外国公司手中,没有自主知识产权。

4. 人才问题 人才管理体制的落后以及其他

冒风险作突破性的大文章。

2. 缺乏抓住机遇的敏感 对于在原思路上的研究抓得很紧,却不善于及时抓住岔道上冒出的新问题新苗头,过后常后悔机遇“擦肩而过”。

3. 缺乏提出新概念新构思的自信 有些学者,就其研究工作的进展而论,已可能处于国际前沿地位,但不敢进一步去打破旧框架,等到别人把“窗户纸”捅破了,才恍然后悟,却已失去了领先地位。

科技部前部长朱丽兰在国家自然科学基金委员会四届一次全委会上概括地提出:自信是创新的前提,怀疑是创新的基础,不怕失败是创新的条件,锲而不舍是创新的保证。言之有理。

当前历史正赋予科技界以重任。国家正努力塑造创新的氛围。我国基础研究的发展大有希望,从事基础研究的科学家们更应振奋精神、增强自信、敢冒风险、勇于独辟蹊径、抓住机遇,争取在科学的源头创新上作出无愧于时代的重大贡献。

(责任编辑 蔡德诚)