

·基金纵横·

# 源头创新小议

叶鑫生

(国家自然科学基金委员会生命科学部,北京 100085)

科学研究,尤其是基础研究,是人类认识自然、探索自然界奥秘的活动,是新现象的发现,是对现象背后本质的揭示,是对事物内在发展规律的阐明,以及根据这种自然规律改造客观世界的实践。

创新是基础研究的灵魂。国家自然科学基金以资助基础研究为己任,尤其重视对源头创新的支持。

什么是源头创新?其基本属性是什么?是应该阐明的课题。

我认为,源头创新应具有两个基本的性质:一是原始性(Originality),一是唯一性(Uniqueness)。

所谓原始是指科学研究的思想、研究的方法,是研究者首次提出,这一研究的结果,将开拓一个新的领域,为科学带来新的发展。

仔细分析起来,在科学发展的今天,似乎一切新思想、新方法都不是最初的“源头”,因为科学创新也源于人类知识不断积累的过程。我们现在说的源头创新其实质在于它提供了一个能够在深度和广度、时间和空间、宏观和微观等方面不断扩展和延伸的基础。在科学发展史上,这样的例子比比皆是,如DNA双螺旋结构的理论,为分子生物学开辟了一个崭新的局面,使生物学、医学得到了迅猛的发展。现在,人们已经基本上知道了自身基因组全部的序列,而这一新的发展,又为人类了解自身基因的功能带来了新的启示。又如:电磁感应理论的建立,开辟了电子应用的年代,奠定了工业电气化的根基;原子核理论和原子裂变实验研究的成功,实现了原子能的利用;固体物理学的成就,促进了电子科学和材料科学的发展;电子科学和材料科学的进步,推动了电子计算机的日新月异……。这些科学上的创新进展,都给人类的生产和生活带来了巨大的变化。不言而喻,这些理论、这些研究都是建立在先前科学成就基础之上的,但又是新的起点,成为新的“源头”。科学上的每一重大发展,都会带来新的问题,提出更为深

刻的问题和矛盾,带来新的发展机遇,这就是源头创新的真谛。

所谓唯一性是指研究者提出的思想和方法,在此之前从未有第二人提出或实践过,即是说“只此一家,别无分号”。建立在他人提出的理论和方法上的思想和实践,很难说是源头创新。道听途说,人云亦云,不仅不是源头创新,连“新”也谈不上。所以,唯一性对于源头创新也是十分重要的属性。

在科学发展的长河中,源头创新很多是来自偶然和机遇,特别是那些最重要和最革命性的发现,正所谓“妙手偶得”,“无心插柳柳成荫”。因为,对于确实开辟新天地的发现,常常不符合当时流行的看法,人们很难做出“预见”,也不易达到“共识”。例如:1800年英国天文学家和恒星天文学的创始人赫谢尔用棱镜把太阳光谱分开,测量太阳光谱中各色光的温度效应,以便找出观察太阳时保护人眼睛的方法。当他把温度计依次从太阳可见光谱的短波区向红光移动后,继续向前移动时,意外的发现,在红光区之外已经没有光线了,但温度计却更加明显的上升。后来人们把这种不可见光线叫做红外线,由此发展出今天的红外物理学和红外技术领域。这种偶然的发现是客观存在的,尤其在科学发展水平较低的早期阶段,在生物学和医学领域里就更多一些。这种偶然的发现,在科学上也起到过重大作用。但是,实际上,任何重大的科学发现都是建立在千千万万人奠定的当时科学成就基础之上,由科学家千辛万苦的劳动取得的,正如门捷列夫在回答别人提出的他如何发现元素周期律的问题时说:“这个问题我大约考虑了20年!”

科学研究中的机遇、直觉可能是源头创新,但是归根结底科学研究是人类认识和改造自然的艰苦的劳动。正因如此,科学研究的选题对于源头创新来说是至关重要的。

本文于2000年12月11日收到。

科学研究应如何选题?这是每一个科研工作者在开始研究时面临的问题。在长期的科研管理工作中,我体会到,科研选题有三个方面应提起注意:

第一,研究的题目应来自实践,来自工作和研究中尚未解决的问题或产生矛盾,而不是来自文献。读书和查阅文献,了解别人的工作,只能是自己工作的参考。诗人陆放翁曾说:“纸上得来终觉浅,绝知此事要躬行”,这里说了实践的重要,也提示我们,不能尽信书本和文献。来自文献的科研选题,用别人的理论来设计自己的课题,是很少有源头创新的。

第二,科学研究的选题要注意学科的交叉。现代科学的深度发展导致专业越分越细,而它的广度发展则会由于一门学科综合或沟通了许多差别很大的学科。在过去的几十年里,由于两门学科的交叉产生了许多边缘学科如生物物理学、生物化学、量子

化学、光电子技术、空间技术等,可见不同学科的交叉研究,是新学科的生长点,也是孕育源头创新的温床。

第三,科研选题要有特色。例如突出我国中药、疾病家系和古生物化石等特点,这些材料或病例是国外没有的,由此为起点的研究,往往有很好的创新性,也包含了源头创新的苗头。

“创新是一个民族进步的灵魂,是一个国家兴旺发达的不竭动力”,在人类即将迈入21世纪的时候,中华民族对知识的渴求,对创新的期盼达到了前所未有的程度,建立和营造一个有利于创新的机制和环境是创新,尤其是源头创新的根本。对于这一问题,还有大的文章可做,就不是本文所能涉及的了。

上面是作者个人对于源头创新的一管之见,希望引起讨论和进一步探索。

## ON ORIGINAL INNOVATION

Ye Xincheng

(Department of Life Science, NSFC, Beijing 100085)

·基金纵横·

# 从物理 I 学科的特点探讨交叉项目的管理

张守著

(国家自然科学基金委员会数理科学部,北京 100085)

从20世纪物理学的发展可以看到:物理学与其他学科的交叉和结合已产生了许多新的、富有极强生命力的边缘学科,成为有发展前途的科学前沿。进入21世纪,这种交叉和结合正不断加强和扩大,特别是物理学与生命科学、物理学与信息科学、物理学与材料科学的交叉等最为显著,已引起许多发达国家政府和研究团体的高度重视。以美国为例,据报道<sup>[1]</sup>,美国几所大学已相继成立了物理学与生物学交叉研究所;美国国立卫生研究院(NIH)已拟定

了若干个鼓励物理学家进入生物学研究的创新计划;美国国家科学基金会则优先资助那些欲与NIH科学家合作的数学、物理学家和工程学人员等;Sloan基金会(美国能源部内的)也多方面资助从事计算分子生物学研究的物理学家;Burroughs Wellcome基金会还与一些研究所签定了培养物理生物交叉人才的五年计划。

物理学与材料科学的交叉由来已久,已成为许多高新技术发展的重要基础。像高温超导、巨磁电

· 在国家自然科学基金委员会的学科设置中物理 I 学科包括凝聚态物理、光物理、原子分子物理和声物理。  
本文于2000年12月22日收到。