

· 专家观点 ·

## 坚持“长期主义”的原创探索

黄岩谊<sup>1,2</sup>

1. 北京大学 化学与分子工程学院/生物医学前沿创新中心/  
北京大学—清华大学生命科学联合中心,北京 100871
2. 深圳湾实验室 细胞分析研究所,深圳 518067

国家自然科学基金委员会近年来推出的“原创探索计划项目”是一类非常有特色的项目,在科学工作者群体中引起了巨大反响。作为2020年“肿瘤研究新范式探索项目”的受资助者之一,我在申请和执行过程中,对这一类型的项目有了比较深刻的体会和认识,主要是触动了我内心作为一个科研“长期主义者”的一些共鸣。

### 1 强调科学问题的本质属性,淡化传统的学科界限

现代科学传统的变迁,从自然哲学起步,至17世纪开始很快发展出多个具备明显知识体系特征的学科,这些学科的形成和发展,对于传承体系化的知识框架,梳理针对特定研究对象的逻辑关系,建立高效简洁的交流语言和工具,都是极为有益的。但是,学科界限并无法精确划定,大量的关键科学问题,无法简单地归属于某个特定学科。自20世纪后期,教育界、学术界和工业界都开始强调学科之间的交叉与融合,这并非是一种形式上的时髦,而是体现了现实世界问题解决方式在单一学科框架内日益突出的局限性。我自己所接受的训练,所研究的内容,所采取的手段,也常常必须打通多个学科。

然而,学科交叉听上去很美,在实践中却常常举步维艰。究其原因,主要有三。首先,真正跨越学科的交叉,需要研究人员付出更多的时间积累不同学科相关的知识,对其中若干问题的理解才能到位;仅仅靠多个不同学科人员凑在一起而每个人都固守本学科的思维方式是没办法“合作”出一个优雅的交叉学科解决方案的。但是,当前科研人员面临的各种压力使得大多数人都无法承受这样的付出。其次,解决一个问题,交叉学科的方案往往和传统套路有很多不同,不容易被原领域的科学家



**黄岩谊** 北京大学化学学院教授,北京大学生物医学前沿创新中心副主任,北大—清华生命科学联合中心研究员;兼任深圳湾实验室科研部部长、细胞分析研究所资深研究员,国家杰出青年科学基金获得者。主要从事微量核酸分析研究,集中工作在测序技术、单细胞分析和微流控技术的交汇点上,发表学术论文170余篇。曾获得国家自然科学基金优秀青年科学基金资助,主持重大研究计划集成项目、国家重大科研仪器研制项目等;曾获得国家自然科学奖二等奖、教育部高等学校科学研究优秀成果奖自然科学一等奖、教育部全国优秀博士学位论文、教育部新世纪人才计划等;2014年入选英国皇家化学会 Fellow。

所轻易接受,而具备多个学科鉴赏力的专家少之又少,这导致了大量的高水平研究“曲高和寡”,甚至长期无法得到认可。再者,大部分的学术期刊,都并非真正意义上适合多学科交叉工作的发表,而是被各种简单的量化指标例如“影响因子”等绑架,不太愿意发表不能马上带来大量阅读量和引用率的新范式工作。

这些困难并不容易破解。只有坚持锁定问题的本质矛盾,直击最困难、最需要突破的关键点,摆脱传统学科分类带来的思想桎梏,才有可能带来真正的原创思考和可能的范式变革,也许会带来破局的机会,而做到这些通常需要考虑做“长期主义”的思考。

### 2 尖端的技术和应用,需要深厚的基础研究来支撑

长期以来,在我国的科学界内,往往有意无意地会强化所谓“基础科学”与“应用科学”的区别,或者特意刻画出“科学”与“技术”的巨大差异。这种人为强调的差异,带来了几个明显的导向。其一,设定了科学与技术的边界,并暗示了科学的高明深刻而淡化了技术的脑力付出,认为技术的进步不需要太多的智力积累而只是手艺的精进;其二,在教育和培养

下一代科学工作者时,传递了对技术的轻视,常常培养出眼高手低的学生,也使得一大批的年轻科学工作者习惯于依赖现有的仪器设备来工作;其三,研究的导向和课题的设置全面被期刊论文的发表规律所引导,强调一个自洽的“科学发现”而关键的技术创造由于不符合这样的行文逻辑被刻意忽视。

和国际上一批最活跃的科研机构相比,我们的科学家在重大的技术创新上,还有相当大的差距。我认为一个关键的原因,是在技术这一概念被人为异化的现状下,少有人愿意做从原理上革新的技术研究。然而,真正的高水平技术研究,例如大量科学研究工具的发明与革新,从来都和其他科学研究并无二致,都需要对基本原理有深刻的理解,同时还要对工程实现上的细节进行极致的推导,才能突破原有极限,将认识推进到一个新的高度。

虽然“基础研究”和“应用研究”的差异强调可能来自布什的《科学:无尽的前沿》,在近年来有时还常常利用“巴斯德象限”概念来强化区别。但其实巴斯德从来没有拆开过它们,他说过“从来就没有一个所谓‘应用科学’的科学分支,而只有科学与科学的应用——它们连在一起,好比果树和上面的果实”。事实上,做出伟大技术突破的科学家中,大部分也都是基础研究的佼佼者。有些科学家瞧不起技术上的原创成就,而执念于提出新的概念,全然忘记了其实技术上的突破从来就是科学进步的组成部分,而且好的技术策略,是脑力劳动的高水平体现,通常可以暴露一大批认知上的缺陷或者为一大批科学发现带来新契机,而并非只是为了解答某一个特定的科学问题。发展这样的技术,就需要先解决基础问题,这也需要“长期主义”的心态。

### 3 原创探索的过程充满不确定因素,需要灵活调整和宽容对待

既然强调了原创,那必然最好的解决方案就是

研究范式的改变,或者至少期待是新概念的建立、新思想的提出、新技术的发明,等等。然而,这样的尝试具有很高的失败概率,风险很大,研究进行过程中新问题的出现也常常是不可预期的。自然科学基金委原创探索计划项目常常都设有高远的目标,希望转变研究范式;但是现实却是,最终大部分研究结果并不会真的触动现有范式。如何面对这样的一种“背水一战”的状态,也许最好的办法,并不是真的孤注一掷,而是要根据研究进展情况,灵活调整策略,不为了保住“原创”这一标签而强行对一个问题寻找新的角度解读却不带来真正的进步。

“原创”不是目的,解决问题才是目的。想到一个别人没有想到的研究角度,总的来说并不难,难的是这一新策略超越了前人的记录水平,并通过这个新进展真正推动了问题的解决。简单来说,如果不能做到更好,则不如不做。这就需要经费提供部门乃至全社会能够有足够的信心、耐心、勇气和能力,可以引导并鼓励真正跳出原有思维框架束缚的研究。即使是目标和任务导向的研究中,实际上也可以允许相当大程度的原创探索成分,才能在完成任务的同时精进水平和技艺,从而不断提高研究的品味和水平。

相对而言,我自己应该就算是研究实践的一个“长期主义者”。回顾科学发展的历史,大部分重要的认识进步,不是靠着一次“顿悟”就产生了飞跃,而往往是在一次又一次不同观点和实践尝试的交锋中迭代进步的,少数记忆犹新的巧合瞬间,适合作为科学史的点缀与谈资,但是却无法成为科学实践的指引方案。然而,每一个进步背后研究者自身锲而不舍的坚持,以及冷静无情的自省;加上旁观者的鼓励和宽容,以及关键技术的发展节奏,最终推进了科学的进展。所以,我还抱有一些脚踏实地的理想主义,来支持长期主义的信念。九层之台,起于累土;而功力必不唐捐。

## Longtermist Investment in Scientific Research

Yanyi Huang<sup>1,2</sup>

1. College of Chemistry and Molecular Engineering / Biomedical Pioneering Innovation Center / Peking-Tsinghua Center for Life Sciences, Peking University, Beijing 100871
2. Institute for Cell Analysis, Shenzhen Bay Laboratory, Shenzhen 518067