

WORLD  
LAUREATES  
FORUM

世界顶尖科学家论坛

## 如火如荼的“大科学”会淹没“小科学”吗？

在未来国际大科学论坛上，大咖们各抒己见

■本报首席记者 许琦敏

“我是大科学计划的批评者，而不是倡议者。”2006年诺贝尔化学奖得主罗杰·科恩伯格开篇第一句，就点燃了昨天世界顶尖科学家论坛之“未来国际大科学论坛”的“硝烟”。

从欧洲核子中心、同步辐射装置、激光干涉引力波天文台（LIGO），到人类基因组计划、酿酒酵母基因组合成计划，以及各国纷纷推出的脑科学计划，“大科学”正变得越来越火热朝天。然而，科恩伯格给“大科学”泼下的“冷水”，却赢得了不少与会科学大咖的赞同。

对于人类未来而言，以自由探索、个人发现为特征的“小科学”，与协同攻关、投入巨大的“大科学”，到底哪个更重要？

## 贡献之争

人类重大发现都来自“小科学”？

“历史上很多改变世界的重要发现，并非来自大科学计划，而是来自个人的发现。”科恩伯格列举一个个令人耳熟能详的实例：X射线、抗生素、无创影像、基因工程……他还提到，

有些耗费巨资的大科学计划最后甚至不了了之，并未获得多少有意义的成果。反而，在计划推进过程中，参与其中的一些科学家意外获得的灵感和点子，带来了一些重大进展。

不过，因为发现引力波而获得2017年诺贝尔物理学奖的巴里·巴里什却并不这么认为。很明显，耗资数亿美元、历时四十年、参与项目的科研人员数以千百计的LIGO项目，就是一个不折不扣的大科学项目。谁也不能否认，引力波为人类探索宇宙打开了一扇新的大门，对人类未来影响之深远，是我们现在所想象不到的。

那是科恩伯格错了么？其实，他所批评的“大科学计划”更多指向各国政府出于对科技创新的迫切需求而设立的“庞然大物”。过去几十年，科技创新已成为推动人类社会发展的巨大推动力，尤其是颠覆性技术的出现，往往会带来划时代的变革，也成为各国实力此消彼长的关键。

“怎样获得更多科学发现，恐怕已成为世界各国最关心的问题之一。那么，高投入的大科学计划就能确保更多的科研产出吗？科恩伯格给这种想法“泼”了一瓢“冷水”：科学发现本身就不是能够计划和预测的，“那是一个偶然的几率事件，我们只有去碰运气。这需要成千上万个年轻聪明的人，让他们追随兴趣自由探索，最终总会有重大科学发现诞生，从而改变科学的进展，提升整个人类的生存现状”。

## 概念之争

团队攻关与自由探索是否矛盾？

人类到底需不需要“大科学”？其实，几乎每一位登上演讲台的顶尖科学家都曾经或正在发起、参与大科学计划；2011年沃尔夫农业奖得主哈里斯·李文于去年发起了“地球生物基因组计划”，希望在十年内完成真核生物的基因组测序；中国科学院院士蒲慕明正在酝酿国际“全脑观测神经联接图谱”计划；2013年诺贝尔生理学或医学奖得主兰迪·谢克曼也在着手组建一个攻克帕金森病的全球研究网络。

有意思的是，这些科学界的领军人物在发出携手科研、联合攻关的号召同时，仍在强调基于好奇心的自由探索的重要性。兰迪·谢克曼并不认为自己发起的是“大科学”计划：“我们想邀请全球研究者共同合作，来搞清楚这个疾病的机制。除了研究帕金森病的年轻学者，还有与之相关领域的各种人才，共同来解开帕金森病的谜团。”

如果全球合作不算“大科学”，那什么才算呢？按照科恩伯格定义中的“大科学”，它指的是目的明确、分工清晰的“工程性科研项目”，而与之相对的“小科学”则是指源自个人好奇心的自由探索。因此，他并不反对政府投资建设、运行昂贵的科学设施，因为它们超出了单个实验室所能负担的范围，且此类大科学平台确实为更多科学家参与并完成自由探

索，提供了极大便利。

科恩伯格在讨论中强调，他并非反对所有的大科学项目，而是希望科学界保持谨慎，不要盲目发起大科学工程和计划，“有意义的大科学项目才是我们未来可能的发展方向”。

## 机制之争

个人贡献淹没在团队之中？

回到科研的现实世界中，“大科学”与“小科学”带给科研人员，尤其是青年科学家的影响也有着天差地别。

就以发表论文来看，一篇来自大科学项目的论文，作者往往有上千人、甚至几千人，而且完全根据字母表排序，无法从排名中区分每个人的贡献大小。“这就带来一个现实问题。如果一名年轻科研人员想要跳槽，拿着这么一篇论文，如何向未来的老板证明自己的能力？”一位与会青年科学家说，“小科学”论文署名显著而清晰，个人成就更容易被同行认可。

对此，蒲慕明认为，现在科学所要面临的挑战难度不断提升，需要发起全球性合作的科研项目也将日益增加，而且组织模式也更为复杂。要让国际大科学合作顺利开展，有些难题必须解决——

首先是竞争与沟通、协作的关系。身处科学前沿，科学家都希望能够第一个冲到终点，但他们又迫切需要通过合作来解决人类共同面临的问题，两者之间的协调与平衡需要有公认的机制来保障。

第二，公平的技术和数据共享，以及功劳分配。“认可大型团队工作中每位科学家的贡献，也是非常重要的。”蒲慕明提到，最近世界各国的脑科学家正在酝酿一个“国际脑倡议”，目前就“卡”在了功劳分配的问题上，“我们是否要把个人成就和成绩作为评价科学家的唯一指标呢？”

此外，也有科学家提到，需要分清“科学工具”与“科学研究”之间的界限。建造“工具”时，科学家可以提出自己的需求，却未必需要深入参与——这就好比下单定制一辆具有特殊功能的汽车，无需全程参与，只需把车开回家即可。

未来国际大科学论坛

昨天，世界顶尖科学家论坛之“未来国际大科学论坛”上，科学家们围绕“小科学”与“大科学”展开发言和讨论。  
本报记者 叶辰亮摄

诺贝尔奖得主谢克曼古稀之年“再出发”，联手全球科学家破解疾病本质

## 因为爱妻，他决心和帕金森病再斗十年

■本报首席记者 张懿

2013年诺贝尔生理学或医学奖得主兰迪·谢克曼，在69岁时启动了他职业生涯中一场新的冒险——领导一个全球性帕金森病研究项目。鲜为人知的是，这次“重新出发”，很大程度上源于一个很私人的因素。

在昨天举行的未来国际大科学论坛上，谢克曼说，他的夫人生前患有帕金森病，于两年前去世。不久前，谢克曼接到了领导全球帕金森病研究的邀请。

帕金森病被发现至今，200年过去了。尽管人类在许多疾病的治疗上取得了极大进展，尽管科学界对健康和疾病本质的了解不

断深入，但对于帕金森病、阿尔茨海默病等神经退行性疾病，医学依然无能为力。谢克曼说，这类疾病的病理学因素，“我们依然知之甚少”。

科学界的挫败感和疾病本身的挑战都在加剧。谢克曼表示，一些大型药企对帕金森病的治疗前景已失去信心，并开始撤资。过去几十年，科学界一直把帕金森病理解为一种单一因素导致的疾病，并希望发明出一种单一的特效药来治疗它。但这样的尝试至今无一成功。

与此同时，受帕金森病威胁的人群却在急剧增加。谢克曼现场展示的幻灯片上，可以看到一根陡峭的曲线——1990年到2015年，全球帕金森病患者增加了1.4倍；未来二十五年，还将再增加1.7倍。

谢克曼的夫人南希·沃尔斯曾长期受帕金森病困扰，在抗争了二十年后，于2017年去世。上周，恰好是妻子的生日，在昨天的论坛上，谢克曼在演讲中也夹杂着自己特殊的感情。他说，妻子的去世，促使他决定用十年时间，把帕金森病的发生机制搞清楚。

从学术研究的“最初一公里”入手寻求突破，这是谢克曼与该项研究的资助者达成的共识。谢克曼说，这项研究的资助者塞尔吉·布林也深受帕金森病困扰——他本人和母亲都是患者，所以，其家族基金会决定将大部分资金用于帕金森病研究。

当时，大部分资金都想在治疗帕金森病药物研发上“走捷径”，布林家族基金会也曾如此。

但两年前，该基金会决定将资助重点从临床前移到基础研究，以获得有助于“彻底解决问题”所需要的知识。谢克曼因此受邀，担任“帕金森病科学联盟”咨询委员会主席。

目前，谢克曼领导的联盟已绘就工作路线图，以彻底搞清与帕金森病相关的几个基本问题。该项研究也希望识别帕金森病的一些前期症状。谢克曼说，在患者生病前十年甚至二十年，就有可能展现出一些迹象，比如奇怪的微笑，或是在睡梦中通过肢体动作把梦境演绎出来。

或许因为项目背后寄托着无数家庭的牵挂，谢克曼说，联盟形成的所有论文将提供给所有人免费阅读：“我们希望十年后写出一份报告，帮助大家理解这种病到底是怎么回事。”

■本报记者 金婉霞

在昨天举行的未来国际大科学论坛上，红杉资本全球执行合伙人沈南鹏表达了对科学的敬意，并分享了两则真实的投资故事。

第一则故事是，当科学家借助激光干涉引力波天文台（LIGO）首次聆听到引力波，并于2017年获得诺贝尔物理学奖时，红杉资本作为LIGO项目的长期资助者之一，收到了一封感谢信：“稳定的资金投入，对这个漫长的研究过程发挥了至关重要的作用。”

第二则故事则与今年的诺贝尔经济学奖有关。原来，红杉资本长期资助着这一诺奖课题的研究，第一笔资助甚至可追溯到2008年。

“能够参与这些伟大的发现，让我每天的工作充满喜悦与成就感。”在沈南鹏看来，科学创新与风险投资之间有许多共同点，同时，科学家与创业者、企业家也有着惊人相似的气质。比如，都需要“以大胆幻想为出发点”，都需要“好奇心”，致力于“解决人类未能解决的问题”“走未曾走过的路”，而且都需要“勤奋”。

“虽然现在的我对高深莫测的科学并不了解，但我小时候常去少年宫，奥妙的公式和理论给我留下了深刻印象。”沈南鹏说，正如世界顶尖科学家论坛的主题“科技，为了人类共同命运”，让科学家发挥潜能，体现出创造的价值，让世界变得更美好，正是投资界的价值所在。

少年宫常客与诺奖团队的感谢信

进化基因学家哈里斯·李文呼吁加快开展“地球生物基因组计划”

## 十年内对所有真核生物完成基因测序

■本报记者 金婉霞

“地球上的真核生物虽然肉眼无法可见，却足足有1200万至1500万种，堪比天上的繁星。”在昨天举行的未来国际大科学论坛上，进化基因学家哈里斯·李文以一组数据开场。随后，他话锋一转：生物学发展了300多年，可科

学家只记录了这些“小东西”中的10%，而其中进行过基因测序的只有0.3%，仅4000种——这意味着，如果某种未被记录的真核生物突然灭绝，人类甚至都不知道它们存在过。

于是，2018年，李文以工作组主席身份发起了“地球生物基因组计划”。根据该计划，科学家们将在未来十年内对所有真核生物进行收集，并完成基因测序，最终希望重塑人类对生物进化的理解。

为何要了解这些“小东西”？李文认为，人

类只有不断增进对生物进化过程的理解，才能善待它们并且“为我所用”。李文说：“目前80%的药物来自自然界，而非人工合成，其中最知名的例子就是青蒿素。如果我们能对剩下99%的真核生物进行测序，结果让人充满遐想。”

在全球物种加速走向灭绝的背景下，把物种的基因保存下来也具有重要意义。不过，李文坦言，这一切都不会轻易达成。对此，他援引了一句名言作为结语：“我们之所以要做这件事，不是因为很容易，而恰是因为它的艰巨。”

科技为了人类共同命运