

科技日报

SCIENCE AND TECHNOLOGY DAILY
www.stdaily.com 国内统一刊号 CN11-0078 代号 1-97

总第 11424 期 今日 8 版
2019 年 4 月 15 日 星期一

靠什么读懂生命天书

——我国基因测序产业上游发展的“困”与“惑”(上)

本报记者 张佳星

梳理基因测序产业发展的里程碑事件，难以绕开九年前在深圳海关通关的普通一单：涉及产品为 128 台(套)高通量测序仪 HiSeq2000，买方是我国华大基因公司，卖方为美国 Illumina 公司。

“这就是其(华大)发展的重要资本。”像投资学者杨宝忠在某分析文章中写道的一样，大多网络文章会选择性地，只以交易的一面界定这张订单的作用。

“在中国的测序市场扎稳脚跟，这单交易对 Illumina 公司也至关重要。”基因测序创始人汪亮是少数更全面的产业持续研究者，4 月 13 日，他在接受科技日报采访时指出，高通量测

序产业化 2007 年才开始，2010 年时市场还未培育成熟，后续基因测序的商业模式更无法确定。产业未稳，Illumina 就从这笔大单中得到了发展的资本和市场知名度。直到 2014 年 1 月原国家食品药品监管总局才下达产品界定的通知，将基因分析仪作为三类医疗器械管理，下游产业发展之门才陆续打开。

以这单交易为起点，中国基因测序产业在近些年发展迅速，生命“天书”的读取和读懂衍生出多种商业模式。而当人们因“中芯事件”对中国的高新技术产业做回顾和审视时，发现基因测序产业与信息产业似乎有着相似的结构——上游被少数几家外国企业把持，我国的资本和企业仍集中在产业中下游。

测序仪是基因检测以及基因编辑、基因合成产业中的决定性设备，地位类似通信行业的芯片。是时候深思：究竟靠什么支撑中国基因测序产业的发展？“中国芯”经历了什么？目前又处于怎样的阶段？

测序仪研发量产艰难

2013 年后，我国不时传来测序仪即将量产的消息。新京报题为《紫鑫药业基因测序仪量产疑云》的报道中写道：喊了三年尚未落地；技术负责人离职；其间签 278 万销售合同，年报中却未披露。这恐怕概括出了大多数尝试测序仪研发与生产企业的窘境。

国内企业试水测序仪生产，是“明知山有虎偏向虎山行”。其中的原因之一是，2013 年

云南天文台发现太阳喷流中的振荡磁爆破重联

最新发现与创新

科技日报昆明 4 月 14 日电(记者赵汉斌)记者 14 日从云南天文台获悉，该台太阳物理观测组洪俊超副研究员及其合作者在太阳喷流的触发机制方面获得重要研究进展，首次发现一例喷流是由振荡磁爆破重联触发。研究结果发表在《天体物理学杂志》(天体物理学杂志)上。

磁重联，直观上描述为相反方向磁力线相互靠近断开再重新连接的物理过程，是天体等离子体中磁能转化粒子动能、热能的特

殊方式。普遍认为，太阳大气中大小尺度的磁爆发性活动例如喷流、耀斑以及日冕物质抛射都与磁重联有关。磁重联的本质以及磁重联与太阳活动的具体关系是太阳物理学家长期关注的研究目标。

研究人员观测到太阳喷流由微暗条爆发驱动，认为其爆发机制与触发一类大尺度日冕物质抛射事件的机制是一致的，即著名的磁爆破重联。该机制要求，在喷流源区微暗条上方，磁爆破重联发生处应当存在一个微小电流片，联结着周围开场与包含微暗条的闭合场，磁爆破重联最终触发下方的微暗条爆发并形成喷流。通过对一例由双微暗条爆发共同导致的

喷流事件分析，洪俊超等人发现，在爆发前喷流源区上方，确实存在一表现为线状特征的小尺度电流片结构，从而确认了磁爆破重联。他们进一步发现该电流片存在特殊的演化。在一分钟内，电流片经历了长度缩短再伸长，取向由水平变垂直的改变。

这种演化意味着该磁爆破重联发生了反转，即初始的重联入、流出区变成反转后的出、流入区，是振荡磁重联直接的成像证据。这是首次发现喷流由振荡磁爆破重联触发。

此前，该台还首次通过天文观测数据，在太阳色球层观测到小尺度振荡磁重联，以及由其导致的磁流绳形成和消失的物理过程。

研习科技创新重要论述

我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段。建设实体经济、科技创新、现代金融、人力资源协同发展的产业体系，必须强化创新对现代化经济体系的战略支撑。2013 年 9 月，习近平总书记任中共中央政治局第九次集体学习时强调要“提升国家创新体系整体效能”。2014 年 6 月，习近平总书记任在院院士大会上的讲话中指出：“科技创新活动不断突破地域、组织、技术的界限，演化为创新体系的竞争”，要“加快建立健全各主体、各方面、各环节有机互动、协同高效的创新体系”。现代化国家创新体系是由科技、教育、人才、资金、信息、知识、技术、管理等要素构成的一个有机整体，是在更高层次、更大范围发挥创新引领作用的组织基础。2018 年 5 月，习近平总书记任在院院士大会上的讲话中强调：“健全国家创新体系，强化建设世界科技强国对社会主义现代化强国建设的战略支撑”，将创新体系建设的战略意义提升到科技强国和现代化强国建设的高度。

建立与高质量发展相适应的现代化国家创新体系

2013 年 10 月，习近平主席在亚太经合组织工商领导人峰会上的讲话中指出：“我们将健全科技体制，提高科技创新能力，着力构建以企业为主体、市场为导向、产学研相结合的技术创新体系”。2011 年以来，我国企业研发(R&D)支出占全社会研发支出比重超过四分之三。以企业为主体的产学研一体化技术创新体系是现代化国家创新体系的核心。据 2018 年日本经济新闻社《全球企业创新能力排行榜》、福布斯杂志《全球最具创新能力企业百强榜》和欧盟委员会《全球企业研发投入 100 强排行榜》等榜单，我国越来越多高科技企业在国际竞争中占有重要地位。创新型企业发展为世界领先企业，必然需要强化基础研究的支撑引领和前沿技术的开发储备。关键核心技术和高科技产业的竞争，本质上是基础研究体系和技术创新体系的竞争。

建设“全面创新驱动引领全面发展”的现代化国家创新体系，核心是建立与高质量发展相适应的技术创新体系，推动中国制造向中国创造转变、中国速度向中国质量转变、中国产品向中国品牌转变。要以强大的基础研究和应用基础研究体系为知识基础，形成产学研结合、上中下游衔接、大中小企业协同的良好创新格局；要以人才、资金、技术、仪器设备等要素体系及数据信息、平台基地与科研设施体系为支撑条件，以完善的知识和技术转移扩散体系及创新创业服务体系为创新生态。既要提高创新要素的质量，调动各类创新主体的积极性，培育专业精神，提升创新能力和品质；又要优化创新体系结构和创新生态，扩大、深化国际国内创新合作，提升创新体系的整体效能。

从协调发展看，既要着力破解发展不平衡不充分难题，补齐短板，又要巩固和厚植原有优势，塑造新优势，重点促进城乡区域协调发展，促进经济社会协调发展，促进新型工业化、信息化、城镇化、农业现代化同步发展，在增强国家硬实力的同时注重提升国家软实力。从绿色发展看，要加快构建市场导向的绿色技术创新体系，发展绿色金融，壮大节能

提升整体效能 健全国家创新体系

万劲波

环保产业、清洁生产产业、清洁能源产业。从开放发展看，要完善区域、国家、全球开放创新体系及空间布局，加快构建自主、协同、开放的现代化创新体系。从共享发展看，要积极应对科技创新发展带来的新挑战，防范化解科技领域的风险和不确定性。

军民融合创新是现代化国家创新体系的重要特征

军民融合发展是主要国家赢得国际科技和军事竞争新优势的关键之举。2014 年 8 月，习近平总书记在中共中央政治局第十七次集体学习时强调：“要坚定不移走军民融合式创新之路，在更广范围、更高层次、更深程度上把军事创新体系纳入国家创新体系之中，实现两个体系相互兼容同步发展，使军事创新得到强力支持和持续推动”。2017 年 3 月，习近平总书记在出席十二届全国人大五次会解放军代表团全体会议时强调，“深入实施军民融合发展战略，开展军民协同创新，推动军民科技基础要素融合，加快建立军民融合创新体系”。(下转第四版)

“中外交流”

4 月 14 日，第十七届中国国际人才交流大会在深圳开幕，来自 50 多个国家和地区的 4000 多家专业机构和组织、4 万余名海内外政府代表、专家学者、高端人才应邀参展参会。

图为在第十七届中国国际人才交流大会设置的外籍人才招聘会上，外籍求职者(右)与用人单位工作人员交流。

新华社记者 毛思倩摄



中国国际人才交流大会开幕 3 万职位虚席以待

科技日报深圳 4 月 14 日电(记者唐婷)第十七届中国国际人才交流大会 14 日在深圳开幕。科学技术部部长王志刚在开幕式上致辞时表示，本次大会的主题是“融全球智力、促创新合作、谋共同发展”，相较于以往的会议主题，增加了“促创新合作”的内容，目的在于通过举办大会向全世界展示中国在科技创新领域继续扩大开放、深化交流合作、共享发

展成果的诚意和决心。科技交流合作最重要的是人员的交流互鉴。王志刚指出，当今的中国比历史上任何时期都更加渴求人才，近年来，中国通过更加务实的人才引进政策，对外国人才来华签证、居留进一步放宽条件，简化程序，依法保障外国人才在华工作生活的合法权益，解决引进人才的社会保障、户籍、子女教育等问题，取得了显著成

效。2018 年累计发放外国人工作许可证 33.6 万份，在中国境内工作的外国人已超过 95 万人。

据统计，1500 余家知名企业在此届展会上“各显神通”，超过 3 万个职位“虚席以待”。目前，中国已与 160 个国家建立科技合作关系，签署政府间合作协议 114 项，人才交流协议 346 项，参加国际组织和多边机制超过 200 个，积极参与了国际热核聚变等一系列国际

大科学计划和工程，努力在全球科技进步和创新发展中贡献“中国智慧”。

王志刚表示，面向未来，中国将进一步扩大科技对外开放合作，以更加开放的姿态、更加务实的举措、更加良好的环境，欢迎全球各地的合作伙伴、欢迎外国的优秀人才和领军企业来华创新创业，在中国这块古老而又充满活力的热土上实现创新的梦想。

自然科学基金委通报批评 8 名科研不端行为责任人

科技日报讯(记者操秀英)国家自然科学基金委员会(以下简称“自然科学基金委”)近日在官网发布关于科研诚信违规违纪案件查处情况的通报。通报指出，对存在申请书抄袭剽窃问题的天津大学戴路、存在论文抄袭剽窃问题的南京大学梁莹等 8 名责任人给

予通报批评，对上述相关人员分别给予撤销已获资助基金项目、追回已拨资金、取消一定年限申请或评审资格等不同程度的处理。

通报介绍，近日，湖南大学一硕士生抄袭他人自然科学基金项目申请书一事，自然科学基金委接到举报后予以高度重视，及时责成湖南

大学依规依纪对有关评审专家过失泄露评审材料事件进行严肃查处。同时，自然科学基金委以此案为例为警示，对参加 2019 年国家自然科学基金项目评审的专家进行了再次提醒，要求严格恪守知识产权保护、保密规定，落实责任。通报指出，除对上述 8 位责任人给予通报批

评外，国家自然科学基金委员会还按照情节轻重、依据相关规定对其他 38 位存在抄袭剽窃、篡改姓名、提供虚假信息、重复发表等违规行为的责任人分别给予了谈话提醒、书面警告、内部通报批评、撤销已获资助基金项目、追回已拨资金、取消一定年限申请资格等相应的不同程度处理。

视觉中国陷入“黑洞”后引发探讨—— 版权治理包括保护，更强调运用

本报记者 操秀英

视觉中国出人意料地抢了第一张黑照片的风头。

“相比全民开骂视觉中国，思考这一事件暴露了哪些问题，以及如何更好推动版权保护和运营更有意义。”国际版权交易中心董事长殷秩松告诉科技日报记者，客观看，图片网站的发展对我国图片版权的规范使用和管理起到很大促进作用，但是在具体操作层面，确实有很多值得探讨和改进的地方。”

殷秩松说，著作权立法的一个重要原则是平衡权利人和使用者之间的利益关系，“既要保证权利人的收益，也要有利于知识的传播，部分图片网站以保护版权之名索取高额

赔偿，可能就违背了这一原则。”

“在没有看到网站与图片作者具体授权协议的情况下，没办法判断视觉中国对相关图片到底享有哪些权利。但是，法律上有个原则，即不能因为别人的违约行为获取巨大收益，从这个角度看，该网站的做法很容易让人联想到‘专利流氓’。”一位不愿透露姓名的知识产权律师告诉科技日报记者。

西南政法大学知识产权学院教授邓宏光则认为，该被质疑的不是商业模式，而是图片网站本身是否有正规合法的授权。

“由于涉及海量使用者，存在侵权举证难等问题，所以此前法院判决一般将照片上的水印作为重要依据，这个举措确实对维权起到很大作用。”邓宏光说，但是某些图片网站

却辜负了法律的信任，将本不属于自己的作品作为通过版权获利的工具。

有媒体报道，国内图片网站将大量未授权的国外图片据为己有，“图片网站的图片来源是个‘黑洞’，这是未来要解决的最重要的问题。”邓宏光说。

以视觉中国事件为契机，该如何更好推进图片版权保护和运营？

“正如国家版权局所说，图片网站要健全机制，规范运营，要做好审核工作，保证其数据库作品的著作权真实有效，同时，必须要有合法的授权手续。”邓宏光认为。

“公众也应进一步提高版权意识。”邓宏光说，“有关部门近期多次强调要建立知识产权侵权惩罚性赔偿制度，也就是说，知识产权

违法成本肯定是会逐步提高的。具体到图片版权领域，如果将权利人因维权支付的费用与版权许可费分开计算，或许可以解决‘以诉讼之名行敲诈之实’的问题。”

“相比版权保护，我们更看重互联网时代的版权治理，版权治理既包括保护，更强调运用，因为不使用的版权就没有价值。”殷秩松强调。

殷秩松建议，要继续探索适应互联网特点的版权协作平台，“包括更合理的付费机制，如交换、特定平台的订阅、共享图库等等。”他说，这种协作平台可避免单向的纯商业化操作。

此外，他呼吁，要加快《著作权法》的修订。“韩国的著作权法一年修订一次，以适应新形势的发展，虽然我们在著作授权权方面做了很多探索，但还缺少法律的支持。”



4 月 14 日，观众在航空工业试飞中心功勋园与功勋飞机合影。
新华社记者 邵瑞摄

SCIENCE AND TECHNOLOGY DAILY



扫一扫
关注科技日报

本版责编：

王婷婷 孙照影

本报微博：

新浪@科技日报

电话：010 58884051

传真：010 58884050