

科学新闻

SCIENCE NEWS

科技点亮 “一带一路”

2016/6

科学新闻



细推物理需行乐
何用浮名绊此身

祝科学新闻

越来越好

本子改道

2016年6月

Science
AAAS 专供

2016年6月25日出版 总第524期
刊号: CN11-5553/C ISSN1671-6582
定价: 人民币 20元 港币 30元

ISSN 1671-6582



中国科学院主管 中国科学报社主办

带给世界科学的深度新闻

《科学新闻》是中科院主管、中国科学报社主办、服务于职业科学家的中国最高层次的科学类新闻杂志。目前，读者覆盖全部两院院士、部委科技管理者、大学校长等教育科研管理者、部分“千人计划”入选者、主流科学家在内的万余人。

2013年5月，《科学新闻》与美国《科学》杂志进行战略合作，成为《科学》在中国的内容特供伙伴。

《科学新闻》杂志电子版最大程度保留了纸媒杂志的优势：精美的排版、高质量的文章和图片，能够带给读者熟悉的阅读体验。

《科学新闻》以其高端性、权威性和科学性受到科研工作者和科技政策制定者的广泛认可与喜爱。



“一带一路”的科技支点

1877年，德国地质地理学家李希霍芬在其著作《中国》一书中，把“从公元前114年至公元127年间，中国与中亚、中国与印度间以丝绸贸易为媒介的这条西域交通道路”命名为“丝绸之路”。

但无论是以西安为起点的陆上丝绸之路，还是以广东徐闻港为起点的海上丝绸之路，多年来都只是单调的学术名词，大多都只停留在历史文献中，记录着繁华的过往，寄托着人们无尽的想象。

2013年9月和10月，中国国家主席习近平出访中亚和东南亚国家，先后提出共建“丝绸之路经济带”和“21世纪海上丝绸之路”的重大倡议，“一带一路”被赋予新的时代内涵。

当“一带一路”从历史的尘封中被激活时，所面临的时代与地缘已发生了翻天覆地的变化。“一带一路”的重塑，不仅是为了重现往日的辉煌，更是为了促进沿线国家共同发展、实现共同繁荣，打造政治互信、经济融合、文化包容的利益共同体、命运共同体和责任共同体。

天下大事，离不开时与势，审时度势、适时顺势方能事半功倍，良好发展。

“一带一路”战略作为新时期中国在未来相当长的一段时期内统领全局的国际合作大战略，其内涵包罗万象，仅仅停留在“经济之路”“文化之路”上是远远不够的。特别是在科技飞速发展、科学已融入社会生活方方面面的今天，科技交流已经成为国家间合作的主要内容，无论是发展经济还是改善民生，都离不开科技创新的引领与支撑。

特别是经过多年的改革开放，中国科技实力与日俱增，在许多领域已经处于世界领先水平。比如航天、遥感、生物农业、高铁等领域的技术已成为中国拿得出、叫得响的“科技名片”。

同时，“一带一路”沿线国家国情不同，科技发展水平差距大，许多国家亟需通过科技交流提高本国的科技发展水平和生产力，发展经济、改善民生、实现互利共赢。

可见，科技创新必将在“一带一路”建设中发挥重要的支撑引领作用，使“一带一路”战略得到更有效、更扎实、更科学的实施。“一带一路”不仅是经济文化互通之路，更是科技创新融合发展之路。

在“一带一路”框架下，作为引领中国科技发展的“国家队”和“火车头”，中国科学院理所当然成为了新时期科技外交的主力军。

“一带一路”战略将给现在与未来的中国外交带来怎样的改变？在“一带一路”战略实施中，中国科学院将扮演怎样的角色？将如何发挥自身优势服务国家大战略？这些问题，读者都可以在本期封面文章中找到答案。

本刊编辑部



学界

- 50 PTB：用计量联通世界
- 52 全球变暖“谋杀”大堡礁
- 54 医疗差错，该重视了！
- 56 “仿生树叶”解燃“能”之急
- 58 走向可持续的城市能源系统
- 60 教育与创新：新时代 新内涵
- 62 人才引进看德国

科学传播

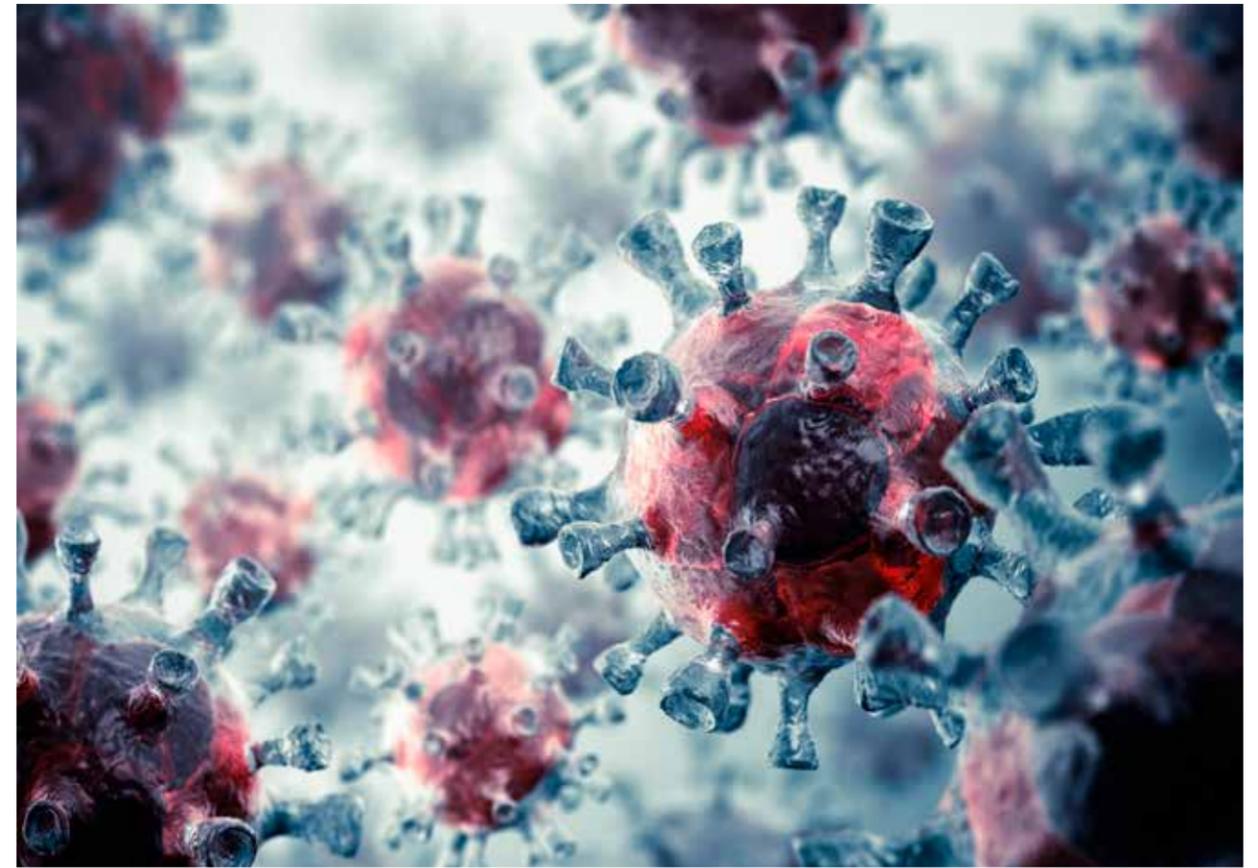
- 65 拨开手机致癌的迷雾

走近诺奖

- 68 诺奖得主马丁·卡普拉斯：在质疑中坚持自我

农业生物

- 71 转基因作物全球商业化 20 年



研产牵手

- 74 打通“研产”二脉 唱响中国“智造”

政策观察

- 76 政策“开道”开启土壤治理新纪元

美国《科学》内容特供

科学·职业

- 79 业界经验助力学术职业生涯

科学·生命

- 84 细胞器独奏会



科学·职场生涯

- 88 哦！人文科学
- 89 深入荒野
- 91 研究生生存指南
- 92 在困境中寻找力量

沿途驿站

- 94 垦丁：享热带万种风情



刊名由中国科学院院长白春礼题写

科学新闻 SCIENCE NEWS

本期截稿日期
2016年6月25日

主 管 中国科学院
主 办 中国科学报社
出 版 科学新闻杂志社
出 版 人 陈 鹏
社 长 张明伟
执行总编辑 魏 刚

编 辑 部 唐 琳 倪伟波 姜天海 谭一泓 薛 坤 甘 晓
视 觉 设 计 北京和润信博品牌文化传播有限公司
印 务 总 监 张 京
招 聘 主 管 张赋兴
发 行 经 理 张 京
法 律 顾 问 郝建平 北京灏礼默律师事务所
地 址 北京市海淀区中关村南一条乙3号
邮 编 100190
网 址 www.science-weekly.cn

编 辑 部 010-62580822
E - m a i l scienceweekly@stimes.cn
发 行 010-62580707
E - m a i l sale@stimes.cn
广 告 010-62580824
E - m a i l weekly-ad@stimes.cn
出 版 许 可 证 京期出证字第3958号
开 户 行 北京市工商行海淀支行营业部
户 名 中国科学报社
账 号 0200049609046215517
广 告 许 可 证 京海工商广字第8037号
印 刷 北京工商事务印刷有限公司
每 期 定 价 人民币20元 港币30元
出 版 日 期 每月25日

国内统一连续出版物号 CN11-5553/C
国际标准连续出版物号 ISSN1671-6582



声 明
《科学新闻》所有作品，未经许可，一律不得转载、摘编。

- 学术顾问**
- 何毓琦 (数理科学)
美国工程院院士
 - 曾 毅 (医学)
中国科学院院士
 - 翟虎渠 (农业科学)
中国农业科学院研究员
 - 饶 毅 (生物学)
北京大学教授
 - 贺福初 (生物学)
中国科学院院士
 - 陈十一 (工程科技)
中国科学院院士
 - 王鸿飞 (化学)
美国能源部西北太平洋国家实验室研究员
 - 曹 聪 (科学政策)
美国纽约州立大学研究员
 - 金碧辉 (文献情报)
中国科学院国家科学图书馆研究员
 - 周兴江 (物理学)
中国科学院物理研究所研究员
 - 张称意 (大气科学)
中国气象局研究员

2050年全球人口激增至90亿
农业用水占全球淡水资源消耗的2/3
未来50年要生产相当于过去一万年的粮食产量
粮食产量翻番才能保障更多人获得食物的权利
而我们却要面对耕地有限，水资源稀缺，自然灾害，气候变化……

农业生物技术

帮助从每一滴水
中获取更多产量，**增产增收**，
保障更多人获得食物的权利！

上善若水 利泽天下 技术创新 满足需求



生产更多，节省更多，改善农民生活



——《自然—材料》——

抚平皱纹的神奇“面膜”

岁月的流逝是无形的，但它能够在人的皮肤上留下痕迹。尽管各类美容用品都标榜可以消除皱纹，但效果并不尽如人意。

近日，《自然—材料》上刊登的一篇文章给人们带来了希望——研究人员研发出了一种由聚合物分子组成的仿生膜，有弹性还且透明。

这块硅基的薄膜由两层先后涂上的奶油状物体组成，它们结合后会反应生成一块可以保护下方皮肤的看不见的高分子聚合物，同时在顶部又有一个让皮肤能够透气的势垒层。这款神奇“面膜”不仅可用来增强和保护皮肤的质量，还可以帮助人们对抗类似牛皮癣这样的皮肤病。

——《科学美国人》——

蟋蟀意面酱，你敢吃吗

随着全球人口的激增，未来人们将面临食物短缺的风险。而昆虫含有丰富的蛋白质，许多科学家因此将目光聚焦在昆虫身上，欲以开发昆虫资源来缓解粮食危机。

最近，食品科学家在多伦多开办了一家新型食材公司，这里的肉制品、乳制品和蛋类都是用昆虫制作的。他们将推出两款昆虫意面酱，分别用粉虫和蟋蟀为原料替代传统牛肉。据介绍，在食品贸易展上，大多数试吃的消费者都没有尝出这和普通的意面酱有什么差别。

——《美国国家科学院院刊》——

最早的啤酒工艺出自中国

最近，一支中国考古发掘队有一个令人惊奇的发现：他们找到了世界上现存最早的啤酒作坊，它位于西安市东郊河西岸的米家崖。

2004~2006年间，通过系统性发掘，考古人员找到了酿造啤酒的陶罐，年代测定为大约公元前3400年~公元前2900年。在阔口罐、漏斗和双耳细颈瓶中发现的微黄色残留物提示，这些容器曾被用于啤酒的酿造、过滤和储存。

考古学家使用离子色谱法在其中一些人工制品中识别出了啤酒酿造的一种副产物草酸盐的存在，这进一步支持了它们作为酿造容器的推断。这一串证据提示，仰韶人可能调制出了一个5000年前的啤酒配方，宣告了啤酒酿造的文化实践进入中国古代。



——《科学》——

狼曾两次与人为友？

狼如何变成我们如今的伴侣——狗的历史一直存在争议，这些争议涉及狗进化的次数及狗是在哪里进化的。某些基因研究得出结论：狗的驯化可能只有一次，但科学界就这一进化是否发生在欧洲、中或东亚还有分歧。

最近，一项新的研究描述了某个远古狗的基因组，它提供了狗的群体和驯化信息。研究人员的分析揭示了现代东亚狗和西部欧亚狗间的一个深刻隔裂，它发生在已知的欧洲和东亚狗第一次出现的数千年之后。而且，狗可能在欧亚西部和东亚分别进化了两次。

作者们说，某些狗的品种——如格陵兰的雪橇狗或西伯利亚哈士奇似乎拥有来自欧亚西部和东亚狗世系的混合血统。

3.34% 中国工程院重大咨询项目“我国腐蚀状况及控制战略研究”日前发布阶段性研究成果。研究表明，2014年我国腐蚀总成本超过2.1万亿元人民币，约占当年GDP的3.34%。

35% 澳大利亚研究委员会珊瑚礁卓越研究中心近日宣布，大规模白化现象已经导致位于澳大利亚沿岸大堡礁北部35%的珊瑚死亡，为过去18年里最严重的白化事件。

5 据中国科学院国家空间科学中心透露，目前中科院已遴选出“十三五”阶段的5个空间科学卫星项目，争取在2020年前后发射。

2879 近日，教育部公布了2016年全国高等学校名单。截至2016年5月30日，全国高等学校共计2879所，其中普通高等学校2595所，成人高等学校284所。

40.91万 人社部近日发布的《2015年度人力资源和社会保障事业发展统计公报》显示，截至2015年底，我国留学回国人员总数达221.86万人，其中2015年回国40.91万人。

曹雪涛：积极推动立足本土的创新性研究

中国工程院院士曹雪涛接受媒体采访时指出，创新就是要“见人所未见，言人所未言”，而只有科学家达到一定的科学境界，对科学研究的本质有深刻感悟时，才能做出原始创新。“研究中，经常受到一些技术方法上的限制，优秀的科学家往往会自己搭建设备，建立独创性甚至颠覆性的技术体系，这样才更有助于获得原创性突破。”他表示，只有立足本土取得原创性成果，才能真正推动中国科学的跨越式发展，也才能让国内科学家更加自信地参与国际竞争、前沿竞争。

（来源：《中国科学报》）

邵峰：创新性发现有时要甘于被冷落

北京生命科学研究所副所长、中国科学院院士邵峰近日撰文指出，韩春雨的成功得到关注，一个原因是其所在的科研环境并不优秀和知名，而这在一定程度上反而促成了他的成功。在他看来，每个人都希望自己是多数人推崇的事物的一部分，从而得到关注和承认。但是，原创性的工作往往需要甘于被冷落和忽略，因为只有这样思维才不会被过多影响，才能独立思考产生奇思妙想。他建议，科研人员要学会接受甚至去享受被遗忘和冷落的心理境遇。

（来源：《知识分子》）

Randy W. Schekman：用影响因子评价科研成果是一种扭曲

2013年诺贝尔生理学或医学奖得主Randy W. Schekman在接受采访时指出，科学界一个被扭曲的地方是学术期刊的影响因子，它对人们如何评价知识与学问产生了可怕的影响。“影响因子的高低对知识含金量并没有任何意义。”在他看来，那些顶级期刊只是“商业计划”的一部分。

（来源：《中国科学报》）

刘涛：还博士学位应有的学术尊严

针对当前博士录取和培养中存在的问题，暨南大学新闻与传播学院教授刘涛近日撰文指出，攻读博士是一个极为严肃而神圣的学术经历，在任何文化背景下，博士都与知识生产密切相关。他表示，大学不是输送利益的文凭贩子，而是弘扬知识与思想的道场。还博士学位应有的学术敬畏，其实就是在保卫大学应有的格调和尊严。

（来源：《中国教育报》）

第 23 颗北斗导航卫星发射成功

6月12日,我国在西昌卫星发射中心用长征三号丙运载火箭,成功发射了第23颗北斗导航卫星。卫星入轨并完成在轨测试后,将与其他在轨卫星共同提供服务,进一步为系统服务从区域向全球拓展奠定坚实基础。

(来源:《人民日报海外版》)

2000 人士呼吁公共场所禁烟

近日,2000多名全国临床专家、公共卫生专家及律师、体育文艺界等各界人士共同签名呼吁《公共场所控烟条例》(草案)尽快出台,并希望条例明确规定公共场所全面禁烟。

(来源:《中国青年报》)

南极二氧化碳浓度创新高

根据英国南极考察处日前发布的研究显示,南极科考站6月份监测到南极地区大气二氧化碳浓度达百万分之400(400PPM),意味着人类活动带来的碳排放上升已逐步影响到地球最偏远的角落。

(来源:新华社)

我国绘制出全新人类脑图谱

中科院自动化所联合国内外其他团队通过6年努力,成功绘制出全新的人类脑图谱:脑网络组图谱。该图谱包括246个精细脑区亚区,以及脑区亚区间的多模态连接模式,第一次建立了宏观尺度上的活体全脑连接图谱。

(来源:中科院自动化研究所)

默克尔在国科大发表演讲

6月12日,德国总理安格拉·默克尔在中国科学院大学中关村校区发表了演讲。她在演讲中围绕中德在科学、法律、经济等领域的合作以及外交政策进行了阐述,

并与中国科学院大学、南京大学的学生们进行了互动交流。

(来源:科学网)

国际创新创业教育大会召开

日前,国际创新创业教育大会在深圳开幕,本次大会的主题是“创新创业教育:政府、大学、社会的共同事业”。与会各国专家围绕“教育2030行动框架:ICT的支撑与创新”等专题进行了深入讨论。

(来源:《光明日报》)

故宫发现明大型宫殿遗迹

近日,故宫方面在对慈宁宫广场长信门西北侧基建勘探坑进行考古调查时,发现一处明代早期的大型宫殿建筑基址,这是紫禁城内首次发现明代大型宫殿建筑的墙基以及建筑基槽遗迹。

(来源:《北京晨报》)

中国寨卡病毒研究获突破

近日,国际期刊《细胞·干细胞》在线发表了中国科学家团队撰写的文章。该研究由中科院遗传与发育生物学研究所许执恒团队与军事医学科学院微生物流行病研究所秦成峰团队合作,首次建立寨卡病毒小头畸形动物模型,并证实寨卡病毒可以直接导致小头畸形的发生。

(来源:《经济日报》)

首例单分子电子开关器件问世

北京大学郭雪峰课题组与中外科学家协同攻关,利用二芳烯分子为功能中心、石墨烯为电极,实现了可逆单分子光电子开关器件的构建,这项研究使世界首例真实稳定可控的单分子电子开关器件诞生于中国。

(来源:《中国科学报》)

“探索一号”首次启航

6月22日,中科院深海科学与工程研究所“探索一号”科考船从三亚启航,远赴太平洋马里亚纳海沟执行首次深海装备海试及科考航次。据悉,此次航次是为了攻克深海6000米以下科考任务而设立。

(来源:中国新闻网)

2015 年公民基本科学素质数据公布

数据显示,2015年我国公民具备基本科学素质的比例达6.20%,其中,京津沪地区的比例达10%,达到了创新型国家对公民素质要求的最低门槛。

(来源:《光明日报》)

北京确诊今年首例 H7N9 病例

6月初,卫计委证实北京市出现今年首例H7N9禽流感确诊病例。据北京市疾控中心介绍,H7N9病毒的病原学特征、传播途径和传播模式目前没有发生明显变化。

(来源:《新京报》)

英国“脱欧”首相辞职

英国“脱欧”公投计票结果出炉,“脱欧”阵营以51.9%对48.1%赢得此次历史性的投票,超过1741万英国民众选择“脱欧”。英国首相卡梅伦在唐宁街10号发表讲话将宣布辞职,英国政局面临洗牌。

(来源:中国新闻网)

教育部叫停在建塑胶跑道

教育部网站消息,教育部要求立即叫停在建和拟建的塑胶跑道的继续施工,重新对其招标过程及相关合同进行审查,进一步明确质量与安全要求,在确保施工质量万无一失的基础上方可继续施工。

(来源:《京华时报》)

京津冀三校成立联盟

近日,北京工商大学、天津财经大学、河北大学三所高校合作成立“京津冀高校商科类协同创新联盟”,在商科教育的学科建设、人才培养、科学研究与服务京津冀发展等方面建立合作机制。

(来源:《中国科学报》)

火星生命遗迹难搜寻

最新研究表明,太阳系内生命迹象很难发现,并非之前预想的那样容易,因为火星表面任何生物残骸很可能被强烈的太阳辐射摧毁。

(来源:腾讯太空)

中国科协正式加入《华盛顿协议》

据悉,《华盛顿协议》全票通过中国科协代表我国由《华盛顿协议》预备会员“转正”,成为该协议第18个正式成员。这是我国科技组织在国际舞台上取得重要话语权的标志。

(来源:《光明日报》)

北京有望迎来首家民营银行

据悉,目前北京银监局正在有序推进中关村银行的设立工作,初步确定十余家民间资本企业为意向发起人。这将是北京市第一家民营银行。

(来源:《新京报》)

我国将全面推进 5G 研发

工业和信息化部部长苗圩日前表示,工信部、发展改革委和科技部共同支持产业界成立了5G推进组,全面推进5G研发工作,组织开展研发试验,并与欧美日韩等建立了广泛的5G合作机制。

(来源:中国证券网)

内容简介

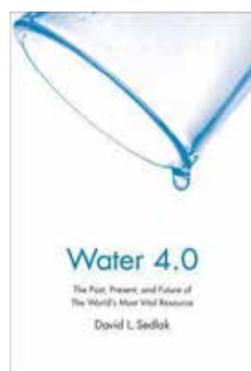
打开龙头，清水流出；拔出塞子，脏水流走。这些日常生活中司空见惯的现象背后连接着的是整座城市庞大的水系统。本书通过讲述过去 2500 年里城市水系统发展过程中的三次重大变革，引导人们思考在不久的将来如何重塑现代城市水系统。

这三次城市供水系统的变革分别为“水 1.0”，即罗马城在早期采用的引水渠、喷泉和下水道，这使得密集的人群能够在城市生活；“水 2.0”和“水 3.0”，即在城市供水系统中，先后发展出饮用水的专门过滤和氯化处理，以及污水处理系统。当下，人口持续增长和气候异常变化使城市水系统面临新的挑战，人类必须进行第四次城市水系统变革，即“水 4.0”。作者提供的业内人士如何看待现行水系统的独到眼光，为我们在将来城市水系统变革中做出明智决定提供了帮助。

本书中文版已由上海世纪出版股份有限公司于 2015 年 8 月出版。

《水 4.0》 (*Water 4.0: The Past, Present, and Future of the World's Most Vital Resource*)

作者：Sedlak, David L
出版社：Yale University Press
出版时间：2014 年 3 月



内容简介

研究人性，必然关注暴力。

我们都有过这样的体验，在阅读了血腥的战争和令人毛骨悚然的罪行之后，不由得掩卷发问：“世界会变成什么样？”但是我们很少问：“过去的世界究竟有多糟糕？”

实验心理学家、认知科学家 Steven Pinker 在这本令人震撼的新著中告诉我们，过去的世界更加糟糕，事实上，我们正生活在人类历史上最和平的时代。

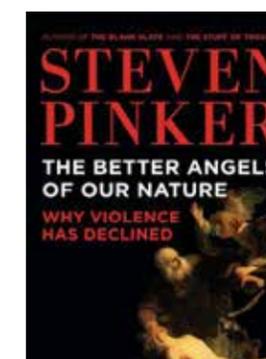
Pinker 在书中展示了上百幅图表和地图，佐以大量的数据资料，量化暴力减少的趋势。他认为，解释暴力下降的关键在于理解将我们推向暴力的心魔，以及将我们带离暴力的善良天使。政府组织、识字率、商业和都市的文明进程，让我们日益有能力控制我们的冲动，对他人怀有同情，宁愿讨价还价做交易而不是抢劫，我们也开始揭露那些毒害人心的意识形态，发挥理性的力量，克制暴力的诱惑。

本书中文版已由中信出版社于 2015 年 7 月出版。

《人性中的善良天使》

(*The Better Angels of Our Nature: Why Violence Has Declined*)

作者：Steven Pinker
出版社：Viking Adult
出版时间：2011 年 4 月



《数学传奇：那些难以企及的人物》

作者：蔡天新
出版社：商务印书馆
出版时间：2016 年 1 月



内容简介

任何天才人物的辉煌不是用眼睛而是用精神才能看见的，数学家更是如此。

本书记载了数学史上各个时期的代表性人物，他们的内心世界、成长经历和成材环境，他们的贡献、思想、个性和生活观念。

这些伟大的数学家，有的在人文领域也有杰出贡献，如毕达哥拉斯、海亚姆、笛卡尔、帕斯卡尔、莱布尼茨、庞加莱；有的则个人经历富有传奇色彩，如费尔马、牛顿、欧拉、高斯、希尔伯特、拉曼纽扬、爱多士。

此外，本书还就数学与文学、诗歌以及政治的关系做了深入地探讨。

物理学家、诺贝尔奖得主杨振宁对本书给予高度评价：“这是一本极好的科普读物，有动人的故事，有深入的见解，有诗意的感触，也描述了数学王国的美丽与辉煌。”

《辛酸与荣耀：中国科学的诺奖之路》

作者：饶毅、黎润红、张大庆
出版社：北京大学出版社
出版时间：2016 年 3 月



内容简介

本书全面、深入、客观地呈现了屠呦呦发现抗疟药青蒿素的科学背景和研究历程。

与青蒿素研究一般历史记述不同的是，本书还特别介绍了我国抗疟药研究先驱张昌绍的科研生涯以及 20 世纪 40 年代张昌绍研究发现抗疟药常山碱的故事。

书中忠实地呈现了当年亲历者的回忆点滴，旨在让国人多方面了解青蒿素的研究历史，以及在抗疟研究中，两代中国科学家前赴后继的努力和科学方法、科学精神上难以割舍的传承。

本书史料翔实，记载全面，既有历史，也有人物；既有科学，也有文化；既有成功，也有失败，而且还有中国第一个自然科学的诺贝尔奖作为基线，是一部值得珍藏的科学史普及读物。



天鹅。

印象千鸟湖

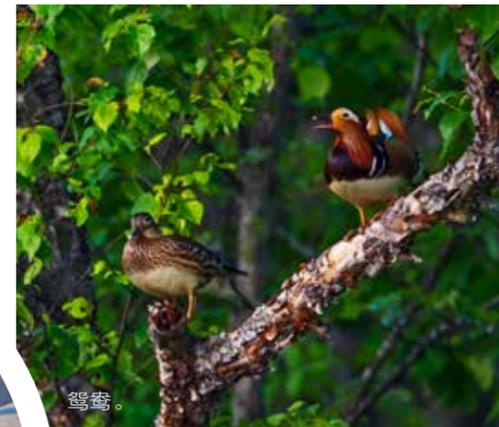
► 刘立明



红嘴鸥。



苍鹭。



鸳鸯。



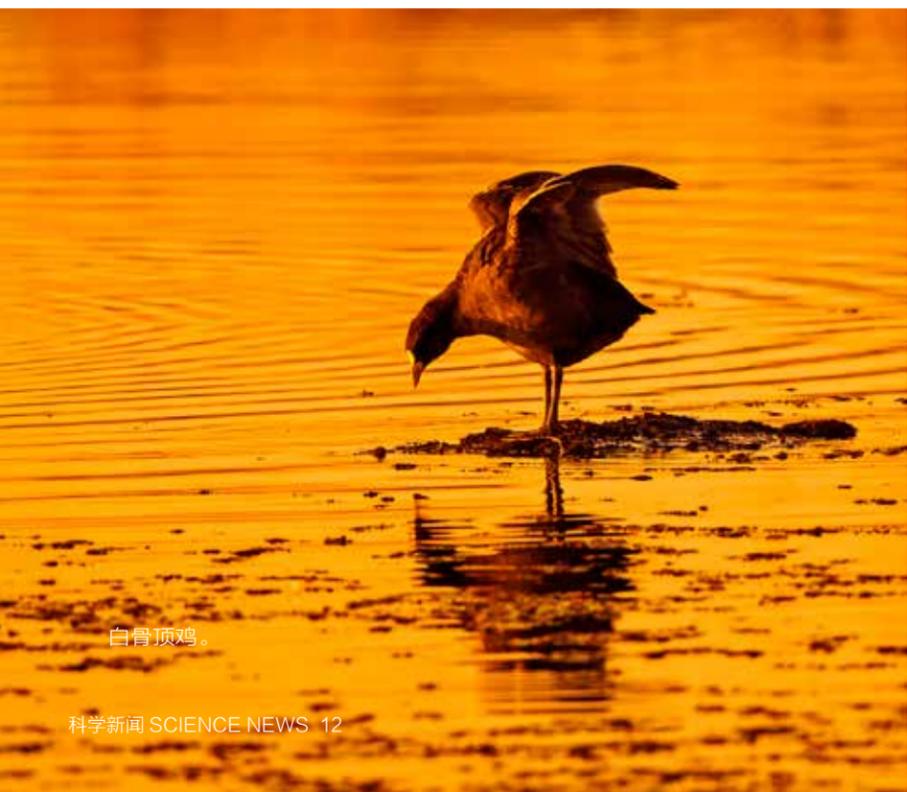
白鹭。



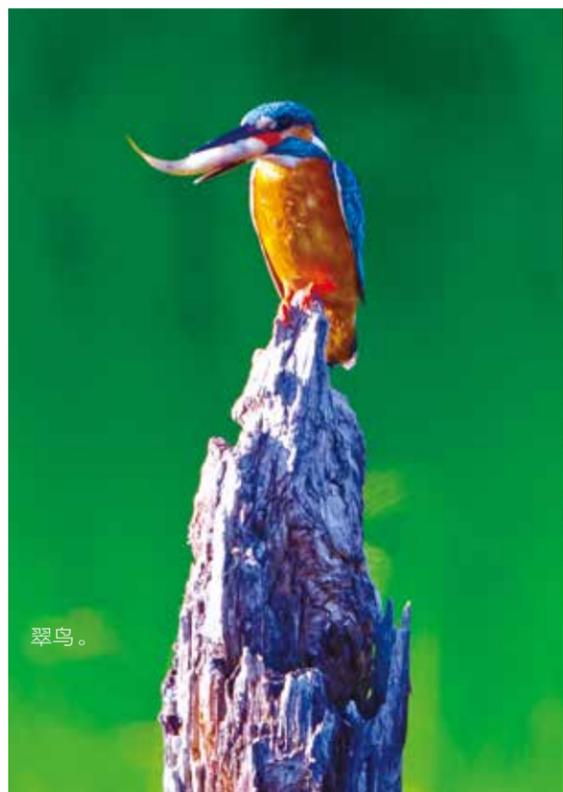
红嘴鸥。

地处北纬 46° 与 47° 之间的黑龙江农垦红旗岭农场千鸟湖湿地，是目前国内现存最原始、最完整、最秀美和最具湿地多样性的一处天然遗迹，更是一本内容丰富的活体科普教材。

湿地内水系发达，水资源极为丰富，从整体来看界线长，跨度大，与完达山余脉隔河相望，湿地内明水泡子星罗棋布，是水禽栖息、繁衍的重要活动场所，同时也是欧亚大陆野生动物必经之地。



白骨顶鸡。



翠鸟。



白琵鹭。



须浮鸥。



白枕鹤。



东方白鹳。



白骨顶鸡。



护航。



画意湿地。



白枕鹤。



暮归。

千鸟湖的观景台和观鸟台是欣赏日出和日落最为理想的地方。在远处鸟瞰湿地，水泽茫茫，植物茂密，百鸟翔集，天然浑成。眼前的草地、水色、蓝天、白云、野花……仿佛展现的不是奇妙的景观，而是一幅绚丽多彩的图画。如果把三江平原比做辽阔的宝藏，那么千鸟湖湿地就是一块未经雕琢的碧玉。

(作者系中国新闻摄影家协会会员)

(文中图片均为作者所摄)

千鸟湖湿地内有着极为丰富的鸟类资源，以大白鹭、苍鹭、东方白鹳等大型水鸟居多，其中丹顶鹤、白枕鹤、东方白鹳还被列为国际濒危种。丰茂的水草，无尽的鱼虾，引来了各种各样的水鸟，有的是途经这里，南来北往；有的则是常年在这里生存，生儿育女。这些鸟儿们年复一年，千里迢迢，春来秋去，周而复始，展示着大自然永恒的生命力。



创意牙膏管

通常的牙膏管都会有一个问题，那就是在牙膏所剩无几的时候很难将它挤出。这款创意牙膏赋予了牙膏出口位置一定的倾斜角度，这样一来，即便牙膏剩下不多仍能确保被全部挤出。



夜光配电箱

这款夜光配电箱的开关上装有一种特殊的夜光材料：当它们处于接通状态时，材料位于开关背面而得以隐藏；一旦跳闸，夜光材料刚好显示出来，发出指示荧光。

实用滤干架

这款餐具滤干架借鉴了建筑物的外观线条，高低结构的好处在于：底下的“平原”可以用来滤干杯子，“高原”可以对付盘子，而“大裂缝”则刚好可以用来滤干刀叉和筷子。



苹果“牙医”

没时间又或者害怕看牙医怎么办？日本苹果协会和牙医团队共同推出了这款苹果“牙医”。只要你扫描二维码，把留在苹果上的咬痕发给对应的APP，就会有专业的牙医为你诊断牙齿情况。

变形勺子

宝宝的皮肤非常娇嫩，口腔中的更是如此。这款儿童专用勺子，只要食物温度超过宝宝的接受范围，原先弧形的勺子就会变成平面，以提醒妈妈们食物过烫。



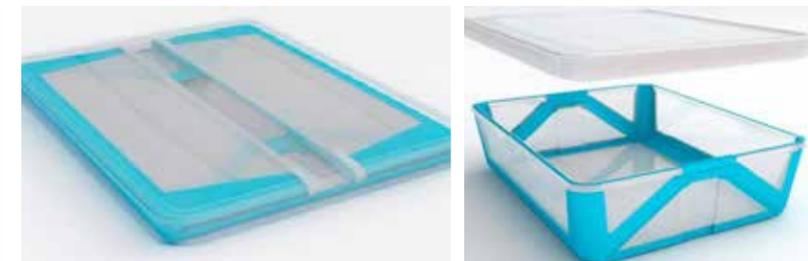
折叠行李箱

这款行李箱折叠后只有一件大衣的厚度，可以悬挂在衣柜中，闲置时丝毫不占空间。同时外壳内置有GPS，通过手机APP就可以轻松定位查找，安全十足。



体温手电筒

这款小手电筒虽然外形并不特别，但内置一颗温差电池，只要外部环境温度低于体温，将手指放在上面就能利用温差来为小电筒供电，可谓是野外探险必备物品。



压缩饭盒

这是一个可折叠的塑料饭盒，吃完饭后只要用手指轻轻压一下即可折叠成一本书左右的厚度。使用时将饭盒盖子掀起就能复原，材质适用于洗碗机和微波炉。



安全自行车

随着城市化进程加快，留给我们骑自行车的道路越来越窄，这就对自行车的安全性提出了越来越高的要求。这款自行车号称是全球最安全的，从外观设计可以轻易看到其超强的保护性能。



省力螺丝刀

狠劲不如巧劲。这款螺丝刀在刀把附近留了一个孔洞，当你拧不动螺丝时，可以找个木棍或者另一个螺丝刀插入其中，数倍地增大力矩，轻松搞定各种维修工作。

科技点亮 “一带一路”

“一带一路” 科技引领

历经千年的古代商贸通道再次被彻底激活，中国在用自己的智慧与创意为全球的互联互通创造新的思路。

► 记者 倪伟波



打开世界地图，两条千年丝绸之路壮美而恢弘。

北线的陆路，西汉张骞从中国西安一路西行，跨越高原峡谷，穿过沙漠盆地，深入中亚腹地，贯通欧洲；南线的海路，明代郑和从中国东南沿海，沿马六甲海峡，穿越印度洋，直抵达大西洋岸边。

翻开历史的纪念册，遥想千年丝

路的过往，一部彪炳千古的“丝路”辉煌史历历在目，中华民族开明开放、执着追寻的足迹深深印在岁月的轨迹上。

在这条绵延千年、纵横东西文明的路上，我们是文明岁月的见证者和文化交流的使者，但是这一切都属于过去，属于记忆。

在 21 世纪时空的新坐标下，古

老的“丝路”是否还有现在甚至未来，其能否再度散发合作与共享的精神？答案是肯定的。

一个自东亚亚太经济圈开始，贯穿亚欧非大陆，西进欧洲经济圈的“一带一路”大画卷正在徐徐展开。

60 多个国家、44 亿人口、21 万亿区域经济总量；从中国到中亚，从非洲到欧洲；从基础设施到能源

开发，从产业合作到金融合作……这是超越贸易范畴的更广泛意义、更深领域、更高维度的经济、文化和科技的大合作。

历经千年的古代商贸通道再次被彻底激活，而中国也在用自己的智慧与创意为全球的互联互通创造新的思路。

互利共赢的“中国方案”

回溯历史，海陆丝绸之路曾是中国同中亚、西亚、南亚、东南亚、东非、欧洲经贸和文化交流的“国道”。

观望当下，随着世界多极化、经济全球化、文化多样化、社会信息化的发展，人类社会越来越朝着安危与共、荣损相依的命运共同体迈进。特别是在当前全球经济缓慢复苏的大背景下，加强区域合作成为推动世界经济发展的重要动力，更成为了一种重要的发展趋势。

改革开放 30 多年来，对外经济形势发生了重大的转变。中国经济在经历长期高速增长之后，部分行业产能过剩、资源能源对外依存度持续攀升，显然已经不适应当前社会经济的发展。

党的十八大以来，中国经济发展

进入了转型升级阶段。如今，“改革”已经迈进深水区，“开放”则需要迎来更高的起点。

中国一向倡导和平发展，但要证明中国走的是一条和平发展之路，还需要在行动上有所“表示”。如何处理好发展之后的中国与邻国的关系，正是对中国智慧的考验。

在这样的背景下，“一带一路”战略应运而生。

“一带一路”是“丝绸之路经济带”和“21 世纪海上丝绸之路”的统称，是国家主席习近平于 2013 年 9 月和 10 月出访中亚和东南亚国家期间提出

的重大倡议。

2015 年 3 月，《推动共建丝绸之路经济带和 21 世纪海上丝绸之路的愿景与行动》（简称“愿景与行动”）正式发布，“一带一路”的蓝图就此绘成。中国为构建这个涵盖亚欧非 60 多个国家的巨大“朋友圈”，耗费了大量的心血和精力。

共建“一带一路”，将秉持和平合作、开放包容、互学互鉴、互利共赢的理念，以政策沟通、设施联通、贸易畅通、资金融通、民心相通的“五通”为主要内容，全方位推进务实合作，打造政治互信、经济融合、文化



包容的利益共同体、责任共同体和命运共同体。

“一带一路”贯穿亚欧非大陆，一头是活跃的东亚经济圈，一头是发达的欧洲经济圈，中间是发展潜力巨大的腹地国家。

在合作方向上，“丝绸之路经济带”主要有三个，分别是中国经中亚、俄罗斯至欧洲（波罗的海），中国经中亚、西亚至波斯湾、地中海，中国至东南亚、南亚、印度洋；“21世纪海上丝绸之路”重点合作方向有两个，分别是从中国沿海港口过南海到印度洋并延伸至欧洲，从中国沿海港口经南海到南太平洋。

与此同时，“一带一路”将共建国际经济合作走廊。陆上依托国际大通道，以沿线中心城市为支撑，以重点经贸产业园区为合作平台，共同打造新亚欧大陆桥、中蒙俄、中国—中亚—西亚、中国—中南半岛等国际经济合作走廊；海上则以重点港口为节点，共同建设通畅安全高效的运输大通道。中巴、孟中印缅两个经济走廊与“一带一路”建设关联紧密，将进一步推动合作。

不仅如此，“一带一路”建设作为沿线各国开放合作的宏大经济愿景，需要各国携手努力，朝着互利互惠、共同安全的目标相向而行，尽早

建成安全高效的陆海空通道网络，实现区域互联互通，形成更大范围、更宽领域、更深层次的区域经济一体化新格局。同时，还要推动“一带一路”沿线各国人文交流更加广泛深入，使不同文明互鉴共荣，各国人民友好相处。

“一带一路”并非“空中楼阁”，而是基于沿线国家旺盛需求提出的现实方案。因此，这一合作发展的理念与倡议一经提出，立即得到“一带一路”沿线国家的热烈响应。

志合者，不以山海为远。目前，已有70多个国家和国际组织对参与“一带一路”建设表达了积极态度，34个沿线国家与中国签署了相关合作文件。正如总书记曾说过的：“‘一带一路’不是中国一家的独奏，而是沿线国家的合唱。”

一年多来，“一带一路”建设已经取得了一些阶段性成果，一批重大项目已经开工，中国西部成为了新形势下对外开放的“先锋”，中部的开放加快推进，东部也迎来了再一次的产业与合作升级。

现在中国在世界各地已经设立了75个境外经贸合作园区，为所在国创造了大量税收和就业。据统计，去年中国企业对“一带一路”相关国家直接投资148亿美元，增长18.2%；新签对外承包工程合同额926亿美元，增长7.4%。

中国又一次俘获了全世界的目光，并再一次被万众期待着。

“一带一路”的序曲已经奏响，和平、发展、合作、共赢的主旋律正在激荡新的生机与活力。



开放合作 科技“带路”

事实上，“一带一路”是新形势下的合作共赢、互联互通的外交政策与发展战略。

谈到外交，映入人们脑海的往往是政治、经济、军事和文化的交流。然而科技的交流与合作也是外交中不可忽视的重要内容。

回顾建国以来，特别是改革开放之后的历史，在中国与其他国家建立正式外交关系之前，往往是两国科技界的交流互往先行。国际科技合作成为建立与巩固国家间战略同盟和伙伴关系的“带路人”。

迄今为止，我国已经与156个国家建立了科技交流关系，签署了109个政府间科技合作协定，参加了约200个政府间国际科技组织和多边机制，在70个驻外使领馆设有科技外交官。

诸多数字的背后，不仅是多边科技合作机制中愈益强烈的中国“存在感”，还呈现出了一个层次分明、优化升级的国际科技合作格局。

当今世界正处在大发展、大变革、大调整的新时期，新一轮科技革命和产业革命出现新形势，知识创新、传播、应用的规模和速度前所未有，全球进入空前的创新密集和产业变革时代。

当下，健康、能源、环境、互联网安全等越来越多的全球性问题单靠某一个国家的力量与资源已经难以解决，需要世界各国共同应对，其中以科技为要素的热点难点问题在国际外交中占据着日益重要的地位。

迄今为止，我国已经与156个国家建立了科技交流关系，签署了109个政府间科技合作协定，参加了约200个政府间国际科技组织和多边机制，在70个驻外使领馆设有科技外交官。

诸多数字的背后，不仅是多边科技合作机制中愈益强烈的中国“存在感”，还呈现出了一个层次分明、优化升级的国际科技合作格局。

近年来，中国科技实力不断增强，从“互联网+”战略的推进实施，到高铁不断“走出”国门，再到中国核电巨头中国广核集团参与英国新建核电项目……中国的科技“名片”耀眼夺目，受到国内外广泛关注。

特别是十八大以来，国家领导人的出访足迹遍及五大洲50多个国家，构建起了全球范围的“朋友圈”，形成了中国外交的新格局。

新时期的中国，在以互利共赢为核心的外交战略中，国际科技合作非但不能缺席，反而需要更加积极地面向全球，融入开放合作的大局。

展现中国“深度”

作为一个视野宏大的开放性合作架构，“一带一路”建设既是经贸合作之路，文化交流之路，更是科技创新融合发展之路。有了科技的支撑和引领，“一带一路”才能可持续并实现其互利共赢的战略本意。

由于“一带一路”沿途各国国情、自然地理条件、发展阶段和科技水平差异较大，生产力发展落后，经济总量小，区域性贫困显著等，均需在贸易兴盛的过程中依靠科技创新支撑“一带一路”各国发展模式创新和实现可持续发展。

“一带一路”建设已经对科技发出了强烈的召唤。通过细数“一带一路”的关键词，投资、贸易、物流、交通、基础设施……可以发现，它们都有一个共同的“词根”——科技创新。

不仅如此，“愿景与行动”中更为我们明确了国际科技合作的方向。比如，积极推动水电、核电、风电、太阳能等清洁、可再生能源合作；在投资贸易中突出生态文明理念，加强生态环境、生物多样性和应对气候变化合作，共建绿色丝绸之路；促进沿线国家加强在新一代信息技术、生物、新能源、新材料等新兴产业领域的深入合作等等。



域的合作研究。

互利共赢的前路更宽，“深度开放”的脚步坚定。

2016年是“十三五”的开局之年，中国正式进入全面建成小康社会的决胜阶段，“一带一路”建设也正在稳步推进。

在刚刚结束的“一带一路”空间认知国际会议上，中外科学家联合发起了“数字丝路”科学计划。

目前，这一计划已得到20多个“一带一路”沿线国家及国际组织的40余名代表的响应。该计划将打造国内外对地观测卫星大数据平台，把科研成果应用于全球生态环境监测、城市化监测、文化遗产监测、灾害监测等领域，为相关部门的决策提供支持。

紧随其后，“一带一路”高峰论坛在香港举行，与会者共话“一带一路”发展大计，中国的诚意已经打动了越来越多的国家。

下一步，中国将结合“一带一路”沿线国家发展基础和需求，依托科技伙伴计划和政府间科技创新合作机制，推进科技创新平台建设，加强科技人文交流。推动气候变化、环境等重点领域的联合研发、技术转移与创新合作，共建特色园区，支撑优势产业走出去，深化国际产能对接，积极打造“一带一路”协同创新共同体。

历史虽不再，未来却可期。今日的中国，已经由一个时代的跟跑者变为具有创新力的引领者，正在以更开放的姿态携手共建“一带一路”，让我们共同见证丝绸之路与伟大复兴的完美“邂逅”。■

(责编：唐琳)

令人欣喜的是，“一带一路”框架下的科技合作已经取得了不少成果：我国已有30多个农作物新品种通过“一带一路”沿线国家的审定或注册；我国正全面推动中国铁路技术标准走向“一带一路”沿线国家……

此外，在“一带一路”框架下，我国还建立了中以创新合作联委会机制，推动了中俄双边政府间大项目合作，协同建设了亚欧科技创新合作中心，推进了“上海合作组织科技伙伴计划”实施，持续参与了国际热核聚变实验堆、国际地球观测组织、平方公里阵列射电望远镜建设等国际大科学工程，成立了5家国家工程技术研

究中心香港分中心。

促进科技人员交流也是加强“一带一路”科技合作的重要组成部分。科技部于2013年启动了“亚非杰出青年科学家来华工作计划”，支持亚非地区45岁以下的杰出青年科学家，到我国科研院所、大学和企业开展半年至1年的科研工作。

到目前为止，“计划”已接受和资助来自缅甸、埃及、泰国、印度尼西亚、巴基斯坦、马来西亚、尼泊尔、孟加拉、肯尼亚、韩国、蒙古等11个国家的60多名青年科学家，这些青年科学家在我国16个省份科研院所和大学开展农业、医疗、物理等领

图说“一带一路”

“一带一路”：是“丝绸之路经济带”和“21世纪海上丝绸之路”的简称。

“一带一路”提出的时代背景



2013年9月和10月，国家主席习近平在出访中亚和东南亚国家期间，先后提出共建“一带一路”的重大倡议，得到国际社会的高度关注。

为什么建设“一带一路”？

促进经济要素有序自由流动
资源高效配置和市场深度的融合
推动沿线各国实现经济政策协调
开展更大范围、更高水平、更深层次的区域合作
共同打造开放、包容、均衡、普惠的区域经济合作架构

“一带一路”覆盖面积



“一带一路”共建原则

恪守联合国宪章的宗旨和原则·坚持开放合作·坚持和谐包容·坚持市场运作·坚持互利共赢

“一带一路”将带来什么？

推动沿线各国发展战略的对接与耦合
发掘区域内市场的潜力
促进投资和消费
创造需求和就业
增进沿线各国人民的人文交流与文明互鉴

(资料来源：新华社、《人民日报》)(倪伟波/整理)

谋求国际科技合作 实现共赢创新发展

► 泉琳



科学技术从来都是联系世界的一个重要纽带与桥梁。

即便是在上世纪的冷战时期，美苏两国科学家之间的合作还曾为两国创造了建设性对话的机会和渠道。

而如今，世界正处于快速而深刻的全球化进程中，科技合作的领域也发生了深刻的变化，从与军事技术相

关的少数领域转向了更为广阔科学技术相关领域，国际科技合作已经成为各国政府和企业的必然选择。

不仅如此，日益紧迫的全球性议题，如气候变化、能源、环境等，其中含有重要的科技内容，使得科学技术在多边外交和合作中发挥着越来越重要的作用。科学技术俨然

成为促进、改善和巩固国家间关系的“润滑剂”。

同样地，对中国而言，国际科技合作一直是中国开放政策的组成部分，也是促进经济增长、科技进步的重要手段，更是中国与世界各国促进国家关系发展、保持友好关系的重要纽带。

从单一到多样

自建国起，中国便通过开展科技合作，把大量先进设备、技术和人才以及国外先进管理方法、观念和机制引入国内，对国家经济和社会发展发挥了重要的作用。

不过这时期，中国主要是在社会主义国家阵营之间开展科技合作。由于新中国成立之初各项事业百废待兴，因此中国方面主要是接受援助，真正意义上的科技合作尚未形成。

从1952年开始，为了适应实施国民经济第一个五年计划的需要，中国先后同前苏联、东欧等国家建立一系列科技合作关系，签订双边的技术合作或科学技术合作协定。

20世纪50年代，中国与前苏联签订的科技协定多达20项，与东欧国家共签订了50项，主要包括援助建设重大基础建设项目、派遣专家来中国协助制定科技发展规划、派遣留学人员、提供图书情报资料和科学仪器、合作进行科学研究（如联合进行资源综合考察）、向中国提供国防新技术（包括飞机、导弹技术的制造技术以及一些原子能利用技术）以及中国向前苏联、东欧等国提供我国一些传统工艺技术及原材料等。

前苏联和东欧社会主义国家虽然

是这时期的主要合作伙伴，但是中国同西方国家也并非毫无“关系”。这一时期，中国与英国、法国、加拿大、奥地利、澳大利亚、新西兰和日本已经开展了民间的科技交流，从科技方面“打通”了与这些国家的联系。

然而，随着中苏关系日趋紧张，

两国间的科技合作也逐渐放缓。鉴于西方国家的封锁与压制，为了争取更大的生存空间，科技合作成为中国联络亚非拉国家的重要途径。

从20世纪60年代起，中国陆续派出官方科技代表团赴亚非拉国家访问，并与其签订科技协定。与



此同时，合作的内容进一步拓展为同对外贸易与文化等部门工作的结合。

在这期间，中国开始认真调整与西方国家开展民间交流的方针，并采取了一系列措施，取得了一定的效果。在“文革”前，同中国有外交关系的西方国家只有8个，但是同中国建立民间科技交流关系的西方国家却有15个，国家在增多，交流在活跃。

尤其是1972年，美国总统尼克松访华后，两国民间科技交流开始得到蓬勃发展。中美民间的科技交流，不仅为建立政府间科技合作关系奠定了基础，也为加强两国间的外交关系做出了贡献。

平等合作 互惠互利

党的十一届三中全会以来，中国实行了对外开放的政策，中外科技合作与交流蓬勃发展。

20世纪80年代，中国先后与法国、意大利、联邦德国、英国、瑞典、美国、芬兰、澳大利亚、丹麦、希腊、日本、挪威、荷兰以及奥地利等国家签订了政府间的双边科技合作协定。可以看出，集中精力发展与发达国家之间的科技合作是这一时期突出的特点。

不仅如此，为了加强国际和区域性的科技合作，中国从20世纪90年代开始，主办并承办了一系列多边国际会议和展览会，比如“第十届联合国科技顾问委员会会议”“亚太地区空间技术应用促进发展部长级会议”等。

有数据统计显示，1997年，我国

官方和民间科技合作与交流项目多达35000项，比1978年增加25倍；中外科技人员往来约12万次，比1978年增加16倍。1978~1997年的20年间，我国累计聘请各类外国专家70多万人次，派出各类技术人员到国（境）外培训30多万人次。

这一阶段的科技合作不仅在形式上呈现出多样性，包括合作研究、科技人员交流、派驻外交官、共建研究基地等，合作内容也由原来的农业、纺织、轻工进一步扩展至能源、环境、生物、航天技术等多领域。

比如在能源领域，中国石油天然气总公司长庆石油勘探局与欧洲联合集团合作，共同应用欧方先进技术对中国北部天然气资源进行开发研究。

该项目于1988年3月~1994年9月期间执行。通过双方的合作与交流，中方比较系统地了解了欧共体各国在天然气勘探、加工、处理及综合利用等方面的先进技术以及管理经验。

在环境领域，中国也积极地参与到国际环境合作中。1992年，我国成立了由中国和国际知名专家、政府高级官员及学者组成的非政府高层次咨询机构——中国环境与发展国际合作委员会，得到了国际社会的广泛支持并产生了积极深远的影响。

到20世纪末，中国的科技合作与交流已经步入正常的发展轨道。无论是科技合作的范围与深度都有了很大的提升，可以称之为是真正意义上的科技合作与交流。



以我为主 互利共赢

迈入21世纪，中国经济、科技发展也迈入了崭新的阶段。特别是创新型国家、《中长期科学和技术发展规划纲要》等的提出，中国科技发展开始得到前所未有的高度关注。国际科技合作也从学习、引进、跟踪和模仿为主，开始向“以我为主、互利共赢”转变。

2001年，经过努力攻关，中、美、英、法、德等国科学家联合完成了被誉为“革命性的科学工程”的人类基因组草图；而由多个国家共同建设的国际空间站，可以说是国际科技合作的重要里程碑，标志着国际科技合作进入深入发展阶段。

我国积极参与的国际大科学计划远不止于此。国际热核聚变实验堆计划、伽利略欧洲卫星导航计划、国际氢能伙伴计划、全球对地观测计划、大洋钻探计划等，都有中国的“身影”。

同时，中国还牵头发起了“新能源和可再生能源国际科技合作计划”和“中医药国际合作计划”。我国863、973等国家级科研计划也“有范围、有条件”地吸收外国科学家和企业的参与。

中国的崛起，全球瞩目。然而放眼世界，全球经济正在发生前所未有的复杂而深刻的变化，各国面临的发展问题依然严峻。“独行快，众行远”，开展更大范围、更高水平、更深层次的区域合作，成为各国人民的心声。

2013年9月和10月，国家主席习近平在出访中亚和东南亚国家期间，先后提出共建“丝绸之路经济带”

收获这些实实在在的项目的同时，中国在国际上的存在度日益明显，获得的国际认可也越来越多。“一带一路”既是中国为世界提供的机会，更是中国为自身谋求的机遇。

和“21世纪海上丝绸之路”的重大倡议。

“一带一路”东联亚太经济圈，西接欧洲经济圈，沿线国家超过60个，人口数量和经济体量分别约占全球的六成和三成。在当前全球经济复苏乏力的大背景下，“一带一路”建设正在促进着沿线国家和地区的共同发展，为世界经济注入新的活力。

随着“一带一路”核心理念的全球共识日益扩大，“一带一路”“朋友圈”也越来越大。迄今，中国已与34个国家和国际组织签署了共建“一带一路”政府间合作协议，超过70个国家和组织表达了支持和参与的意向。

经过3年来的实践，“一带一路”建设一系列早期收获已经开始呈现：

互联互通网络逐渐成型。匈塞铁路、雅万高铁陆续开工，中老、中泰等泛亚铁路网开始启动，一批高速公路建设正在推进，海上互联互通蓄势待发。

国际产能合作加快推进。中国已与20个国家签署了协议，开展机制性的产能合作。迄今，中方设立的多类多、双边产能合作基金逾1000亿美元，一大批重点项目在沿线各国落地生根。

农业科技“走出去”步伐明显加快。我国已有30多个农作物新品

种通过“一带一路”沿线国家的审定或注册。中东欧的中保农业合作项目、中匈柠檬酸合作项目、中保玫瑰合作项目、中罗农业科技示范园等一系列科技示范项目卓有成效。

空间技术又快又准观测“一带一路”。我国科研人员发起吴哥遗产地环境遥感研究项目，研究成果得到柬埔寨政府高度评价……

此外，目前我国正在建设的产业园区有100多个，其中80多个在“一带一路”沿线，如“霍尔果斯经济开发区”“哈萨克斯坦阿斯塔纳—新城经济特区”“满洲里、二连浩特和绥芬河（东宁）、吉林延吉（长白）重点开发实验区”“中马钦州产业园”“马中关丹产业园区”“印尼—中国综合园区”等。

其实，在收获这些实实在在的项目的同时，更重要的是中国在国际上的存在度日益明显，获得的国际认可也越来越多。可以说，“一带一路”既是中国为世界提供的机会，更是中国为自身谋求的机遇。

现在，中国已经站在了对外开放的新起点上，世界将迎来一个更加开放的中国，而中国也将为世界注入全新的发展动力。以我为主，互利共赢，携手同行，与世界共同分享经济发展的成果，共筑创新繁荣发展之梦。■

（责编：唐琳）

“一带一路”：中科院在行动

► 记者 唐琳

伴随《推动共建丝绸之路经济带和 21 世纪海上丝绸之路的愿景与行动》的出台，一条记载着 2000 多年中外经济文化交流历史的道路，被中国人赋予了新的生机与意义。

“一带一路”既承载着经济文化交流的使命，也蕴含着科技互通的元素。“一带一路”经济建设离不开科技创新引领和驱动，更对科技合作和科技支撑发出强劲的需求召唤。

作为国家战略力量、最大的科

研和教育机构，长期以来，中科院在基础科学和应用科学研究领域积累深厚，高度重视丝绸之路相关区域的科学研究工作，与沿线各国科技交流频繁，与俄蒙、中亚和南亚、东南亚、东北亚以及欧盟和中东多个国家科研机构都建立了密切的学术联系和合作关系。

如今，“一带一路”建设科技合作与科学支撑这面大旗再度落到中科院人的肩上，这不仅是中科院服务国

家战略需求迫在眉睫、刻不容缓的一项重大战略任务，更是中国科学家义不容辞的历史责任。

使命在肩

以中科院作为率先实施科技支撑丝绸之路经济带行动计划的“火车头”和“主力军”，这其中蕴含着深刻的原因。

作为建立与巩固国家间战略同



盟和伙伴关系的探路者和催化剂，同时也是参与全球治理并提升国际话语权的重要方式，自中科院建院之日起，国际科技合作就被放在极其重要的位置。而中科院作为科技“国家队”和“火车头”，也一直在外交大局中通过国际合作服务发挥着科技外交先锋队的作用。

1950 年，中科院第一次扩大院务会议为科技合作指明了道路。此后，中科院派出了国家第一批留学生到前苏联学习，并逐步打开与澳大利亚、法国、英国科技界国际交流的大门。

随着具有重要历史意义的党的十一届三中全会的召开，中科院的国际科技合作与交流也迎来了“春天”。在一般性考察访问的同时，国际合作项目开始实质性地开展起来。

1998 年知识创新工程以来，中科院国际合作的内容与范围进一步扩大开放，国际科技合作战略研究提到了前所未有的高度，形成多层次、有重点、高水平的国际合作交流体系，中科院在国际科学界的影响和地位明显提高。

历经改革开放时期的恢复与扩大、知识创新工程以后的深入与拓展，中科院的国际科技合作现已成为广纳国外先进科学思想、全球创新人才、提高科技创新、解决重要科研挑战以



及培养青年科学人才的必要行动，也已经成为扩大我国国际影响、提高我国国际地位、服务于国家“合作共赢”外交战略的重要途径。

服务于国家科技外交战略，除了久经沉淀与磨练的国际合作水平，提供创新驱动的基础更为关键。作为我国科学技术最高研究机构，中科院在基础科学和应用科学研究领域积累

深厚，形成的一大批科研成果以及全方位的优秀人才队伍所发挥的智库作用，都将为新丝绸之路经济带建设提供源头活水。

更为关键的是，2015 年，已满 65 周年的中科院迎来历史上第六次办院方针的调整。“三个面向”和“四个率先”的新办院方针为中科院人指明了新时期科技创新的方向，既是中

科院的奋斗目标，也体现了院所“出创新成果、出创新人才、出创新思想”的战略使命；既是对创新驱动发展战略的积极响应，更为未来国际科技合作的开展注入了无穷的内在动力。

高瞻远瞩

国家“一带一路”战略正式出台距今仅有1年多的时间，但中科院围绕“一带一路”沿线国家所开展的国际科技合作项目却早已“遍地开花”。归根结底，这离不开中科院党组具有前瞻性与战略性的统筹与布局。

2012年9月，中科院院长、党组书记白春礼就任发展中国家科学院（TWAS）院长。以此为契机，在财政部、商务部等国家有关部门的大力支持下，中科院于2013年全面启动实施“发展中国家科教合作拓展工程”（以下简称“拓展工程”），作为加快中科院国际化发展、提升国际化水平的一项重大举措。

“拓展工程”由“发展中国家科技人才培养计划”“发展中国家科学院卓越中心支持计划”和“发展中国家科教基地建设计划”三部分组成，目的是为了深化发展与广大发展中国家的科教合作，营造中科院与发展中国家科技合作的新环境，构建院内外科教力量共同参与、协同推进的国际合作新机制。

如今距离项目启动仅短短3年，但“拓展工程”却以三项核心部署形成内外协同之势，在促进广大发展中国家科技事业共同发展方面成绩斐然。

在人才培养方面，旨在为发展中国家培养科技人才的“中国科学院与发展中国家科学院院长奖学金计划”推出，并累计培养了600名优秀学者，进一步拓展了中科院与发展中国家在人才培养和科技创新方面的合作。

在卓越中心方面，已经建成包括CAS-TWAS绿色技术卓越中心、CAS-TWAS生物技术卓越中心、CAS-TWAS气候与环境科学卓越中心等在内的5个卓越中心，开展了从合作研究到促进发展中国家能力建设的一系列工作，扩大了我国在国际科技舞台特别是发展中国家科学界的影响力和软实力，而5个卓越中心也成为中科院推动与TWAS工作的平台发挥着巨大的作用。

在科教基地方面，建成包括南美

天文研究中心、中—非联合研究中心、中亚药物研发中心等在内的8个科教中心，实现了中科院建设海外科教机构的新突破，开创了中科院“走出去”发展的新局面。

“拓展工程”作为中科院以全球视野谋划和推动创新、加快中科院国际化发展、提升国际化水平的一项重大举措，是中科院拓展深化与发展中国家的科教合作，提高我国在国际科技、外交舞台上的话语权、影响力和软实力的一项系统工程，也是中科院实施“率先行动”计划的一个重要抓手，可谓在满足我国科技经济社会发展和外交战略需要、推进中科院国际化创新发展等方面迈出的坚实一步。

更为重要的是，“拓展工程”的



实施也在一定程度上为“一带一路”战略的提出奠定了先导基础和初步实践。

依托“拓展工程”，中科院国际合作已经催生了一批重大科研成果，解决了一批关键技术问题，引进和培养了一批科技创新人才，与“一带一路”沿线国家的科技合作更是深得中外民心。这些成绩的取得，都为在“一带一路”框架下我国与沿线国家进行全方位深度合作打下了坚实的基础。

着眼未来

围绕“一带一路”战略，中科院具体问题具体分析，针对不同区域和国家的不同建设需求，展开了“因区制宜”的科技合作与科技服务，为实现“合作共赢”贡献了巨大力量。

中科院在“一带一路”中“一带”上的科技合作，重点在于推进民族药物研发、生态系统保护、环境可持续发展和资源承载力评价等领域合作。

由中科院新疆理化技术研究所牵头，联合上海药物研究所等国内相关科研机构，与乌兹别克斯坦科学院合作共建的中亚药物研发中心，不仅带动中国民族药业走进中亚，并将中亚民族药物引进中国，促进了我国生物医药战略新兴产业的发展。

2010年起，中科院遥感与数字地球研究所依托在中亚和东盟地区布局及卫星数据获取和空间技术应用等优势，深入了解“一带一路”周边国家对空间技术的需求，积极策划、组织和实施重大国际合作项目。其中，遥感卫星虚拟地面站系统在柬埔寨、泰

国家“一带一路”战略的提出为中科院的行动进一步指明了方向，为了更好地配合“一带一路”战略，服务于国家的外交和国家发展大局，在原有工作的基础上，中科院再次整装待发，重拳出击。

国、尼泊尔、吉尔吉斯斯坦、蒙古等国得到推广，有效助力“一带一路”沿线国家的空间技术发展。同时，依托CAS-TWAS空间减灾卓越中心，与10余个国家合作开展亚洲空间减灾科学研究并取得系列重要成果。在“一带一路”中“一路”上，中科院则着力推进生物多样性保护、海洋、环境气候变化、荒漠化治理、传染病防控、天文观测、空间天气监测等领域的合作。

例如，以青藏高原为核心的世界“第三极地区”，同“一带一路”沿线生态环境有着密切的联系，属于“一带一路”建设核心区。中科院青藏高原研究所联合多家国内科研单位，面向南亚国家，共建加德满都科教合作中心，聚焦世界“第三极”环境与全球气候变化，为解决“一带一路”建设面临的水资源、生物多样性、气候变化、环境污染等问题提供了大尺度平台。

由于丝路沿途各国国情、自然地理条件、发展阶段和科技水平差异较大，大部分国家干旱荒漠化等生态脆弱问题严重，生产力发展落后，因此，

将沿线国家基础设施建设及经济发展同生态支撑力和环境容量相结合成为了“一带一路”建设中的难点，这就需要长期的科技支撑与服务。

比如，为了帮助斯里兰卡解决饮用水安全问题，在中科院和斯里兰卡科研机构的共同努力下，中斯科教合作中心应运而生。通过开展科技合作，中科院不仅成功帮助斯里兰卡提升了饮用水的安全保障能力，也传递出中国“亲、诚、惠、容”的周边外交理念。

国家“一带一路”战略的提出为中科院的行动进一步指明了方向，为了更好地配合“一带一路”战略，服务于国家的外交和国家发展大局，在原有工作的基础上，中科院再次整装待发，重拳出击。

今年年初，中科院结合“一带一路”战略筹划实施了一系列活动，推出“一带一路”战略行动计划，同时深入推进“拓展工程”，加快建设海外科教中心，积极构建“一带一路”国际科学家联盟和信息网络平台。

同时，历经一年的筹备，一个全新的、兼顾国家需求与科技目标的国际科技合作平台呼之欲出——“一带一路”国家科学院/国立科研机构科学峰会。

峰会将利用中科院的资源，吸引国际化优秀人才，力求打造一个长久的、推动与“一带一路”沿线国家在科学技术上合作的平台，使国家间的科技合作更加有的放矢，最终为科学的发展、国家战略需求做出更大的贡献。■

（责编：倪伟波）

孙九林院士、董锁成研究员： 实施科技支撑行动计划 加快“一带一路”建设进程



孙九林，中国工程院院士，中国科学院地理科学与资源研究所研究员，“一带一路”国际科学家联盟主席。

目前，“一带一路”建设取得了巨大进展。但对“一带一路”建设中可能产生的诸多资源、生态环境和可持续发展等科技问题研究不足，对沿线国家信息数据严重缺乏，对科技支撑“一带一路”建设的重大作用认识不够、布局不到位，国家尚未出台推进“一带一路”建设

的科技行动计划等问题，严重影响了“一带一路”建设的全面快速推进。

“一带一路”建设是一项长期、复杂、艰巨的战略任务，亟需科技支撑，必须依靠科技创新推动。

充分认识科学技术是“一带一路”建设的动力源泉，确立国际科技合作是“一带一路”建设的优先

领域。

当今世界，科技已成为国际竞争的战略制高点，科学技术作为第一生产力的作用更加凸显。科技创新尤其是关键技术的创新突破，如新能源、新材料、新装备的开发和利用，将促进沿线各国新兴产业的发展，进而支撑和保障“一带一路”发展模式创新。科技创新将重塑“一带一路”的发展格局和愿景，为“丝路”复兴提供不竭动力。

因此，确立国际科技合作是“一带一路”建设的优先领域，就是找到了攻克国际科技难题的“金钥匙”。

“一带一路”横跨亚欧非大陆，沿线各国相互联系、相互影响、相互依存的关系使其面临诸多共性国际科技难题，如应对全球气候变化、缓解水资源危机、防治荒漠化和跨境环境污染、反贫困、防灾减灾、绿色发展及生命健康等重大问题。联合国科技力量率先开展国际合作研究，将在解决上述共性科技难题上取得事半功倍的效果。

丝绸之路自古就是科技交流合作之路，“丝路”复兴亟需科技复兴。丝绸之路承载的和平合作、开

放包容、互学互鉴、互利共赢精神薪火相传。相对于政治与经济合作，科技交流与合作具有不可替代的先天优势。

中国科学院是科技支撑“一带一路”建设的“火车头”，具有不可替代的重大战略作用。

中国科学院作为代表我国科技最高水平的“国家队”，长期以来在国民经济、社会发展和国家安全等领域做出了基础性、战略性和前瞻性重大贡献。

中国科学院具有科技支撑“一带一路”建设的强大科技实力和综合优势，在基础科学和应用科学研究领域积累深厚，具备了“一带一路”建设需要的国际先进科学技术、科研装备和创新平台及规模最大的高水平人才队伍。

同时，长期以来，中国科学院高度重视丝绸之路相关区域的科学研究，与俄蒙、中亚、西亚、南亚、东南亚、东北亚以及欧洲、非洲和澳洲等各国科研机构建立了密切的科技合作关系，与沿线国家在基础科技研究、高科技以及生命健康等领域的合作取得了丰硕成果。

“一带一路”建设是一项长期、复杂、艰巨的战略任务，亟需科技支撑，必须依靠科技创新推动。充分认识科学技术是“一带一路”建设的动力源泉，确立国际科技合作是“一带一路”建设的优先领域。



董锁成，中国科学院地理科学与资源研究所首席研究员，“一带一路”国际科学家联盟常务副主席兼秘书长。

突破性进展。中国科学院应当成为国家率先实施“一带一路”科技支撑行动计划的“火车头”和“主力军”，发挥基础性、战略性和先导性作用，引领国内外科研机构 and 大学、凝聚国内外智力资源共同推进“一带一路”建设。

加快实施“一带一路”科技支撑行动计划，形成推动“一带一路”建设的强大动力。

针对“一带一路”建设在政策沟通、道路联通、贸易畅通、货币流通和民心相通五个方面的科技需求，实施五大科技支撑行动计划。

1. “一带一路”资源、环境与可持续发展科技研发计划

针对我国在“一带一路”沿线多数国家基础资料和信息缺失的现状，服务“一带一路”建设重大战略决策的紧迫需求，围绕“一带一路”资源环境承载力、生态风险、气候变化对“一带一路”沿线国家社会经济的影响机理和演变规律及可持续发展等基础性和应用性科技问题，中国科学院正在启动“一带一路”科技基础性研究计划，弥补对相关地区数据信息和研究不足，为“一

中国科学院具有科技支撑“一带一路”建设的强大科技实力和综合优势，在基础科学和应用科学研究领域积累深厚，具备了“一带一路”建设需要的国际先进科学技术、科研装备和创新平台及规模最大的高水平人才队伍。

“一带一路”沿线国家政府战略决策提供基础性科技支撑。

2. “一带一路”高新技术产业和绿色科技支撑研发计划

面向“一带一路”产业转型升级和绿色发展需求，实施“一带一路”高新技术产业和绿色科技研发计划，在沿线国家积极推进水资源与生态农业、新能源与新材料、生命健康、信息与通讯、航空航天、海洋、先进装备制造、绿色低碳发展等领域的科技成果转化与产业化，以及示范园建设。

如面向中亚和我国节水农业发展需求，开展节水技术与生态农业示范，重点突出以色列节水农业的科技示范与推广，实施中以水科学计划，建设水资源与节水农业试验示范基地；面向北非、南亚和俄罗斯等地区粮食安全需要，实施生物育种、高效种植技术和农业循环经济技术示范与推广项目；面向我国低碳转型和周边国家绿色发展需要，实施绿色能源及低碳城市科技示范项目；面向人类疾病控制、生命健康等公益性科技需求，实施生物医药与生命健康国际合作专项。

3. “一带一路”重大工程与安

全科技研发计划

面向“一带一路”建设道路联通和贸易畅通等互联互通战略需求，针对大规模建设亟需解决的技术难题和可能带来的安全风险，启动实施“一带一路”互联互通重大基础设施建设、跨国自然灾害动态监测和联合反恐科技研发计划。

选择典型工程和地区开展试验示范，重点突出交通、管线和信息网络科技研发与示范，以中哈石油管线、北京—莫斯科高铁、中蒙俄跨境高铁、泛亚铁路等为示范项目，开展互联互通建设前沿技术攻关、试验示范和产业化模式推广。依托中国科学院中国生态系统网络和沿线国家生态站点，建设“一带一路”生态系统网络。

4. “一带一路”国际智库网络与协同创新平台建设及人文交流科技计划

面向“一带一路”建设政策沟通和民心相通战略需求，发挥中国科学院科技人才高地优势、战略思想库和教育资源优势，建立“一带一路”国立科研机构 and 科学家联盟，以上海合作组织国家科学院为主体，吸收各国国立科研机构和顶尖科学

家，凝聚人才库与思想库，形成国际智库网络，集国际科学家智力资源支持“一带一路”建设；以“一带一路”国际智库网络和科学家联盟为依托，成立“一带一路”研究院，为“一带一路”建设和沿线国家提供顶层设计及战略决策咨询；依托现代信息化基础设施，建立基于 E-Science 的“一带一路”国际协同创新平台，为沿线各国科学家提供高效、安全的跨境科技资源共享、大数据在线处理与模拟计算服务以及网络即时沟通交流服务等；基于数据库、模型库、方法库和工具库，建立面向 PRED 的“一带一路”科学决策支持系统；启动“一带一路”创新团队国际合作伙伴计划和青年科学家交流计划。

5. “一带一路”信息科技研发计划

针对“一带一路”沿线地区复杂的自然环境以及各国巨大的“数字鸿沟”，面向信息化时代潮流和国际合作交流便利化的迫切需要，加强信息化科技支撑，推进数字“一带一路”建设。

积极利用大数据、物联网、云计算、三网融合等先进技术和北斗卫星、高保真光纤、宽带共享等硬件设施，为“一带一路”信息高速公路、跨境电子商务与国际贸易平台、跨境物流网络、反恐应急系统建设等提供系统化和信息安全保障支撑。在沿线国家和地区建设云计算技术与服务中心，提供通信、软件、平台与数据库服务。以信息化推动数字“一带一路”建设。■

(责编：唐琳)

中科院院士、中科院青藏高原研究所所长姚檀栋：为“一带一路”注入科技元素

► 记者 唐琳

“一带一路”倡议是我国进一步深化改革、扩大开放、拓宽国际合作领域的重要举措。推进“一带一路”建设，在投资贸易中突出生态文明理念，共建绿色丝绸之路，科技合作是重要环节，科学研究要提供重要支持。

以青藏高原为核心的世界“第三极地区”同“一带一路”沿线生态环境有着不可分割的联系，属于“一带一路”建设核心区。开展“第

三极地区”研究，解决“一带一路”建设核心区生态环境问题，对于服务“一带一路”建设至关重要。

作为长期从事“第三极地区”研究的冰川环境与全球变化学家，中科院院士、中科院青藏高原研究所所长姚檀栋对“一带一路”建设中所面临的可持续性发展问题思考已久。如何才能解决“一带一路”建设面临的生态环境挑战，怎样才能更好地将科技

支撑注入“一带一路”战略？让我们一同倾听他的理解与解读。

《科学新闻》：在“一带一路”路线图中，加强科技合作作为合作重点之一被寄予了很大的期望。在您看来，国际科技合作在我国对外交流中发挥着怎样的作用？

姚檀栋：“一带一路”沿线的周边国家，例如尼泊尔、印度、巴基斯坦、塔吉克斯坦等都属于发展中国家，科技实力相对落后。在“一带一路”战略实施中，我国与周边国家共同面临着水资源短缺、生态系统巨变、灾害频发等重大资源环境问题：特别是丝绸之路经济带相关国家面临更为严重的水资源短缺挑战，而中巴经济走廊、中缅孟印经济走廊、中尼印贸易通道、海上丝绸之路相关国家面临更为严重的自然灾害频发问题。这些多国跨境问题的解决不能仅靠任何单一国家，必须依靠国际科技合作。

“一带一路”建设应当以国际科技合作为切入点，加快与周边相关国家的科技合作，促进科技成果的转化和应用。“一带一路”建设需要科技合作的支持和引领。可以通过开展国



“一带一路”建设应当以国际科技合作为切入点，加快与周边相关国家的科技合作，促进科技成果的转化和应用。可以通过开展国际大科学计划、建立联合科教中心、构建联合实验室等方式促进我国与周边国家的合作交流，提高我国在周边国家中的科技影响力，让科研成果为当地的社会经济发展服务，实现国家间科研成果共享和共同创新。

际大科学计划、建立联合科教中心、构建联合实验室等方式促进我国与周边国家的合作交流，提高我国在周边国家中的科技影响力，让科研成果为当地的社会经济发展服务，实现国家间科研成果共享和共同创新。

与此同时，立足长远，应制定实施相应的青年人才长期培养计划，为“一带一路”战略的实施提供人才保障。

《科学新闻》：您长期研究的“第三极地区”被认为是“一带一路”的建设核心区。可否谈谈开展“第三极地区”研究对于服务“一带一路”建设的重要性？

姚檀栋：以青藏高原为核心的世界“第三极地区”，西起帕米尔高原和兴都库什地区，东到横断山脉，北起昆仑山和祁连山，南至喜马拉雅山区，面积约500万平方公里，平均海拔超过4000米。“第三极地区”是全球独一无二的地质—地理—资源—生态耦合系统单元，其环境变化将直接影响我国及周

边国家和地区的社会经济发展。

“第三极地区”同“一带一路”沿线生态环境有着密切的联系，属于“一带一路”建设核心区。“一带一路”的“一带”，是沿“第三极”北缘地区往西到中亚，经历高山、戈壁、荒漠、冰川、湖泊等不同地貌景观，大都是环境和生态脆弱区，受全球气候变化的影响巨大；“一带一路”的“一路”，是沿着第三极南缘地区往西，除了与“第三极”北缘具有相似的地貌景观，还由于印度洋季风演化及其影响，容易发生气候与环境极端事件。

因此，开展“第三极地区”研究，解决“一带一路”建设核心区生态环境问题，对于服务“一带一路”建设至关重要。

《科学新闻》：“一带一路”提出要在投资贸易中突出生态文明理念，加强生态环境、生物多样性和应对气候变化合作，共建绿色丝绸之路。请问在“一带一路”相关地区生态环

境的可持续性方面可能面临哪些挑战？

姚檀栋：目前，“一带一路”建设面临着水资源、生物多样性、气候变化、环境污染等问题。

首先，水资源短缺严重制约着“一带一路”地区的经济发展，特别是从东亚到南亚和中亚的诸多国家，由于跨境河流众多，跨境水资源开发的矛盾非常突出；其次，在人类活动和全球变化影响下，“一带一路”地区的生态系统和生物多样性受到严重威胁；再次，作为全球重要的冰川融水补给区，“一带一路”地区受气候变化影响显著。

此外，大气污染、洪涝干旱、冰湖溃决、冰川变化、滑坡、泥石流等环境和地质灾害，严重影响着这一地区人民的生活。因此，保证“一带一路”相关地区生态环境的可持续性，是实施“一带一路”建设面临的重大挑战。

《科学新闻》：那么，我们究竟应该从哪些方面努力，才能解决“一

带一路”建设面临的生态环境问题？

姚檀栋：解决“一带一路”建设面临的水资源、生物多样性、气候变化、环境污染等问题，既需要顶层设计，也需要分步实施。继续深入开展由中国科学家牵头发起的、已经有重要国际影响力的“第三极环境(TPE)”国际计划，是科研支持“一带一路”建设的重要内容。

“第三极环境”国际科研计划以大气圈、水圈、冰冻圈、生物圈、岩石圈、人类圈六大圈层之间的相互作用为主题，旨在解决“第三极地区”过去环境变化的时空特征、地表多圈层相互作用及灾害发生过程、生态系统对环境变化的影响和响应、人类活动对该地区环境变化的影响及该地区环境变化的适应对策等科学问题，以揭示“第三极地区”环境变化过程与机制及其对全球环境变化的影响和响应规律，为提高这一地区人类对自然的适应能力、实现人与自然和谐相处服务。

“第三极环境”国际科研计划自启动以来，通过组织资深专家论坛、青

年人才培养、跨境联合科学考察、建立区域研究观测网等，已经在科学研究、台站建设、数据共享及人才培养等方面取得重大进展，逐步积累了品牌资源、人才资源、平台资源和智库资源。

随着“一带一路”建设深入推进，“第三极环境”国际计划将视角拓展到受第三极影响的东亚、南亚、中亚、东欧等“泛第三极地区”，来研究“一带一路”沿线地区面临的科学问题，为推动“一带一路”建设提供科技支持。

《科学新闻》：也就是说，只有有了科技的支持，“一带一路”才是可持续的战略。那如何才能更好地在“一带一路”战略中融入科技支撑的元素？

姚檀栋：我认为“一带一路”战略可以在以下三个方面融入科技元素。

第一是人才培养。包括我所工作的中科院青藏所在在内的中科院多家单位目前都招收了大量来自“一带一路”沿线国家的留学生。我们为他们提供了研究平台和经费保障，这些学生在

中国导师的指导下学会了独立发现并分析解决科学问题的能力，他们毕业回国之后势必会成为本国未来的科研主力。

第二是科学引领。中国科学家目前正在发起和推动一些涉及“一带一路”沿线国家的科学计划，包括中科院最近刚刚获准支持的“泛第三极环境”国际计划。这些计划的执行不仅仅会推动我们对科学的认识，也会加强所涉及国家的科学认知水平，为这些国家的长远发展提供科学基础。

第三是科技支撑。实施“一带一路”战略的重要问题之一就是沿线国家基础设施建设及经济发展同生态支撑力和环境容量相结合。这就需要当代科学技术的支持，包括通过一系列研究成果支撑，对生态环境进行科学评估；同时也包括对特殊和敏感的环境过程进行系统和长期观测研究，以便进行长期的科技支撑与服务。■

(责编：倪伟波)

中科院院士、中科院遥感与数字地球研究所研究员郭华东： 空间科技服务“一带一路”合作与发展

习近平主席向世界描绘了共建“丝绸之路经济带和21世纪海上丝绸之路”的战略蓝图。“丝绸之路经济带”东边牵着亚太经济圈，西边系着发达的欧洲经济圈，是世界上最长、最具发展潜力的经济大走廊；“海上丝绸之路”将中国和东南亚等国家临海港口城市串联起来，可共同打造通畅安全高效的经济大

通道。“一带一路”正在成为举世瞩目的经济之路、贸易之路、文化之路、信息之路、科技之路、友谊之路、开放之路。

空间科技为“一带一路”护航

“一带一路”是一个突破性、全局性的国际倡议和国家战略，

涉及65个国家、44亿人口，是中国以来我国最大的国际合作计划，具有范围广、周期长、领域宽等特点，是一项长期、复杂而艰巨的系统工程，其推进实施面临全球气候变化、自然灾害频发、生态环境恶化、水资源短缺等诸多不容忽视的挑战、问题和风险。

为有效应对“一带一路”建设中的各类挑战，我们应当充分发挥科技的作用。空间对地观测技术宏观、快速、准确探测地球的特点，为人类认识地球提供了新视野，为地球环境研究提供了新方法，能为“一带一路”建设和沿线国家可持续发展提供科学决策支持。

在空间对地观测领域，目前我国已形成由资源卫星、气象卫星、海洋卫星、环境卫星、高分卫星、遥感卫星系列和北斗导航卫星等组成的空间观测体系，卫星接收站网基本实现“一带一路”地区数据全覆盖。

国家有边界，对地观测无国界。空间对地观测技术是唯一可以将“一带一路”作为整体系统进行大范围、多尺度、长周期、空间无缝和时间连续认知的手段，用于“一

带一路”沿线国家生态环境格局、全球变化影响、海洋与海岸带、自然灾害、世界文化遗产保护、城镇化等方面的研究。“一带一路”国家面临诸多共同的可持续发展问题，需要通过加强国家和利益相关机构间的紧密合作共同应对。通过双边和多边国际合作，推动空间信息共享与技术合作交流，开展对地观测技术对“一带一路”的空间认知，是实现“一带一路”可持续发展的重要举措。

空间护航“一带一路”能力初显

我院与我国科技界高度重视“一带一路”空间科技应用发展与国际合作，利用遥感卫星、导航卫星、通讯卫星等天基信息平台，对“一带一路”沿线国家的生态环境格局和发展潜力进行了宏观、动态分析，为“一带一路”建设提供了基础性、宏观性的科学数据和决策支持。

2014年9月，我们在吉尔吉斯斯坦召开由14个国家专家出席的丝绸之路经济带对地观测会议，完成并提交院士咨询报告《丝绸之路经

济带资源环境格局与发展潜力空间认知》。

该报告提出六点建议：跨越“胡焕庸线”，打造西部新经济模式；建立与水资源禀赋及生态环境相适应的现代农业；构建“一轴两翼四核五段”的“丝路”旅游经济带；打造中国—中亚空间信息通讯技术合作高地；构建上合组织与“丝路”经济带一体化的科技合作框架；顶层科学设计“丝路”经济带国内段定位与战略。报告受到国家领导人的重视。

2015年11月，我们在三亚召开以“空间观测助力海上丝绸之路建设”为主题的海上丝绸之路空间认知国际会议，来自海上丝绸之路沿线28个国家的300余位代表参会。

作为此次研讨会的一项重要成果，大会发表《关于开展海上丝绸之路建设国际合作的三亚宣言》，并签署《关于建立海上丝绸之路对地观测合作网络的意向书》。28国代表一致同意建立“海上丝路空间地球大数据联盟”，期待以大数据为抓手，为“一带一路”注入可操作、可凝聚、能引领的方向，让大数据成为“一带一路”

建设的一个引擎，让大数据成为各国共建“一带一路”的和平使者，让大数据科学之光普照“一带一路”的现在和未来。

2016年5月，我们在北京召开以“丝路认知——更快、更准、更广”为主题的“一带一路”空间认知国际会议。

来自40多个“一带一路”沿线及相关国家和地区，以及联合国教科文组织（UNESCO）、地球观测组织、世界气象组织等国际组织的300余位学者和专家参会。大会发表《“一带一路”空间观测国际合作北京宣言》，来自20多个国家和国际组织的代表对遥感地球所发起的“数字丝路”（DBAR）国际科学计划给予全力支持并积极加入。

发起“数字丝路”（DBAR）国际科学计划

由我国科学家倡议发起的“数字一带一路”国际科学计划（简称“数字丝路”，DBAR），得到了国际科联（ICSU）、联合国教科文组织和芬兰、俄罗斯、哈萨克斯坦、斯里兰卡等22个国际组织和国家的



“数字丝路”科学计划框架图



科学和政策

(图片来源: 遥感地球所)

支持和响应, 泛欧亚科学实验计划 (PEEX) 已通过决议, 将“数字丝路”列为“姊妹计划”。

“数字丝路”计划将聚焦环境变化、海岸带、世界遗产、自然灾害、粮食安全及城市化等六大领域, 通过构建“一带一路”空间大数据共享平台, 发展“‘一带一路’空间信息应用系统与科学模式”, 为“一带一路”建设提供科学、开放和合作的可持续发展信息决策支持。

“数字丝路”的目的在于通过跨国界的空间立体协同观测, 更快、更准、更广地认知“一带一路”, 推动地球观测系统建设和数据共享, 实现区域和全球范围内的合作。同

时结合依托在所内的中国科学院—发展中国家科学院 (CAS-TWAS) 空间减灾卓越中心, 联合国教科文组织国际自然与文化遗产空间技术中心 (HIST), 国际数字地球学会 (ISDE), 国科联等属下的灾害风险综合研究计划 (IRDR), 并联合国内外相关机构和国际计划与组织共同开展研究。

人类共同面临的挑战、机遇以及风险已经为未来对地观测技术发展展现了一幅全景发展图。空间科技合作服务于“一带一路”沿线国家可持续发展目标的作用将日趋显著, 在应对贫困、食品安全、缓解气候变化、减轻自然灾害、城市发

展、生态资源保护和自然资源管理等方面潜力巨大。

我们相信, “一带一路”沿线国家的多边科技合作机制与框架将不断建立和完善, 国际间科技合作、科技人才和交流活动将持续不断开展。而我国科学家倡议发起的“数字丝路”计划, 将建成“一带一路”空间观测国际科技合作平台和“一带一路”空间大数据共享与决策信息支持系统, 为“一带一路”沿线国家提供空间信息、环境现状信息与决策支持, 促进我国与沿线国家的科技及全方位合作, 高质量高水平服务国家外交和全球化大局。■

(责编: 唐琳)

参与领域全球治理 空间认知“一带一路”

► 刘洁 陈明美 陈方



遥感地球所正在建设密云、喀什、三亚、西南、北极 5 站网, 空间观测覆盖“一带一路”多数区域。(图片来源: 遥感地球所)

近年来, 我国空间对地观测技术得到了迅速发展, 逐渐步入空间大国行列, 同时积极参与国际科技合作, 在相关领域发挥主导作用, 产生了重要的国际影响。

2013 年国家“一带一路”倡议提出后, 其覆盖范围广、建设周期长、涉及领域宽等特点, 对在更为广阔的空间内进行合作提出了新要求, “一带一路”空间观测国际合

作的前景广阔。

中国科学院遥感与数字地球研究所 (以下简称“遥感地球所”) 作为我国开展空间对地观测的重要机构, 一直不断深化实施全方位、多形式、高水平的国际科技合作, 目前已形成独具特色的国际合作理念和模式, 并在“一带一路”对地观测领域的国际科技合作中发挥了积极的作用。

对地观测科技合作“领跑者”

长期以来, 遥感地球所在对地观测领域开展了广泛、深入的国际合作, 产生了重要的国际影响。

2013 年 9 月, 遥感地球所被科技部认定为“对地观测研究示范型国际合作基地”。目前, 遥感地球所已建成独具特色的四大国际科技合作平台, 进一步提升了我国在联合国教科

“一带一路”建设需要空间观测先行。通过空间观测，可以对全球变化背景下的资源环境宏观格局进行科学分析，快速客观地为国家规划与建设“一带一路”提供宏观、前期战略科学咨询，为“一带一路”沿线国家提供空间数据、环境现状信息支持，有效促进我国与沿线国家的科技及全方位合作。

文组织（UNESCO）、国际科学理事会（ICSU）、发展中国家科学院（TWAS）和国际数字地球学会（ISDE）等重要国际组织战略合作框架下开展高水平国际合作和研究的能力，也搭建了我国参与全球对地观测领域合作的国际化平台。

其中，依托遥感地球所建立的国际自然与文化遗产空间技术中心（HIST）是联合国教科文组织在全球设立的第一个基于空间技术的世界遗产研究机构；国际数字地球学会和《学报》（IJDE）已成为数字地球领域最具影响力的国际组织和刊物，《学报》2014年影响因子达到3.291，在我国信息科学和地球科学类期刊中位居榜首；遥感地球所承办的国科联灾害风险综合研究计划（IRDR）是亚洲首次承办的此类大型国际计划，现已在全球范围内成立10个国家委员会和8个卓越中心，有力推动了国际综合

减灾领域的研究和决策能力；由中国科学院和发展中国家科学院共建的CAS-TWAS空间减灾卓越中心（SDIM），通过项目—人才—基地相结合的模式，提升了发展中国家的空间减灾能力建设。

近年来，遥感地球所稳步推进与发达国家的合作，特别是与欧盟联合研究中心（JRC）、美国国家航空航天局（NASA）、德国宇航局（DLR）、地球观测组织（GEO）等重要国际机构和国际组织的合作，已与40余个国家和地区的科研机构签署合作协议。2015年6月，在习近平主席、李克强总理的分别见证下，遥感地球所先后与比利时法兰德斯研究院、欧盟联合研究中心签署合作协议，进一步推动了中欧对地观测领域的务实合作。

同时，遥感地球所积极参与国际前沿研究，并与相关国家合作发起多项大型科学计划。

与澳大利亚、巴西、加拿大合作发起“全球环境变化遥感对比研究计划”（ABCC）；与俄罗斯、芬兰一同发起泛欧亚科学实验计划（PEEX）并成立北京办公室，进一步推动PEEX计划在中国及相邻亚洲地区的实施；与NASA合作开展“CAS-NASA喜马拉雅地区全球变化空间观测研究”，开启了两国在全球变化空间观测领域合作的新篇章；同时，积极推动建立亚大区域全球综合对地观测系统（AO GEOSS）。

可以说，这些大尺度的计划与合作有效提升了我国在对地观测领域的国际话语权，同时也为我国发起、参与大型国际计划提供了宝贵经验。

“一带一路”合作研究“践行者”

空间对地观测以其宏观、快速、准确、客观获取数据的特点和能力，已广泛用于全球变化、生态环境、

防灾减灾、农业估产等多个领域。

“一带一路”建设需要空间观测先行。通过空间观测，可以对全球变化背景下的资源环境宏观格局进行科学分析，快速客观地为国家规划与建设“一带一路”提供宏观、前期战略科学咨询，为“一带一路”沿线国家提供空间数据、环境现状信息支持，有效促进我国与沿线国家的科技及全方位合作。

自2010年起，遥感地球所就陆续启动和组建喀什、三亚研究中心，依托在中亚和东盟地区布局及卫星数据获取和空间技术应用等优势，深入了解“一带一路”周边国家对空间技术的需求，积极策划、组织和实施重大国际合作项目，统筹集成各领域的合作优势，开展了卓有成效的合作研究。

其中，全球农情遥感监测技术体系已广泛应用于多个国家和地区；遥感卫星虚拟地面站系统在柬

埔寨、泰国、尼泊尔、吉尔吉斯斯坦、蒙古等国得到推广，有效助力“一带一路”沿线国家的空间技术发展；吴哥遗产地环境遥感研究系列成果引起国际社会广泛关注；依托CAS-TWAS空间减灾卓越中心，遥感地球所与10余个国家合作开展了亚洲空间减灾科学研究并取得系列重要成果。

此外，遥感地球所还发起了“一带一路”空间认知国际会议、海上丝绸之路空间认知国际研讨会，以及干旱半干旱环境对地观测国际研讨会等系列会议，搭建了与中亚、东南亚等国家开展科技合作的平台。同时，组织了一系列面向“一带一路”沿线发展中国家的国际培训班，有效提升了发展中国家的对地观测应用能力。

2016年，遥感地球所倡议发起了“数字丝路”（DBAR）科学计划，该计划拟用十年时间，构建“一带一路”空间大数据共享平台，发展

“一带一路”空间信息应用系统与科学模式。同时，计划还呼吁实现跨国界的空间立体协同观测，以更快、更准、更广地认知“一带一路”。我们有理由期待，“数字丝路”这个科学的、开放的、合作的国际计划，能够让“一带一路”沿线国家和地区共同获益。

作为对地观测领域重要的研究机构，未来，遥感地球所将面向“一带一路”沿线国家的需求，倡导构建沿线国家共同参与的的对地观测应用研究和数据共享机制，共同提升区域对地观测应用能力，继续服务国家倡议和“一带一路”的可持续发展。■

（作者刘洁系中科院遥感地球所国际合作处处长，陈明美系中科院遥感地球所国际合作处业务主管，陈方系中科院遥感地球所研究员、CAS-TWAS空间减灾卓越中心副主任）

（责编：唐琳）

中科院地理科学与资源研究所研究员、“一带一路”战略研究中心主任刘卫东： 用科技合作为“一带一路”保驾护航



“一带一路”是我国全方位对外开放的统领性战略，是“开放发展”的主要旗帜和载体，将对中华民族的伟大复兴产生深远的历史影响。

一方面，“一带一路”是我国发展阶段变化的必然产物，是在全球化过程中实现产业转型升级的必然选择。在“新常态”下，我国需

要从全球视野考虑配置资源，更加深入地融入全球经济体系。

另一方面，“一带一路”也是世界格局变化和经济全球化深入发展的必然结果。在世界经济增长持续低迷、局部局势动荡不安的形势下，作为世界第二大经济体和第一大货物进出口国，中国需要在引领亚洲乃至世界经济增长上发挥更大

的作用，需要为推动经济全球化的深入发展做出更大的努力。

“一带一路”是“包容性全球化”的倡议。丝绸之路是沿线各国共有的一个历史文化遗产，我国借助丝绸之路的历史文化内涵向世界表达了未来要走的一条发展之路，即“和平、发展、合作、共赢”。它旨在推动更大范围、更高水平、

更深层次的国际区域合作，共同打造开放、包容、均衡、普惠的区域经济合作构架。

因此，“一带一路”是我国提出的经济全球化新模式，是推动经济全球化深入发展的重要框架，是实现包容性发展的尝试，将改变未来数十年的世界经济格局。我们需要清醒地认识到，“一带一路”不仅仅是建设几条路、几个走廊，而是我国更深地融入全球经济体系、发挥更大引领作用的一个平台。

如今，“一带一路”建设已经取得了可喜的进展。2015年3月，国家发展改革委、外交部和商务部联合发布了《推动共建丝绸之路经济带和21世纪海上丝绸之路的愿景与行动》。此后，各省区市和各部门都制定了参与“一带一路”建设的实施方案，“亚投行”和丝路基金正式运行。

到目前为止，我国已经与30多个国家签署了共建“一带一路”的合作协议，同时40多个国家对于“一带一路”建设表达了积极的兴趣。另外，我国与20个国家签署了产能

合作协议，与沿线17个国家共同建设了46个境外产业园区；启动了中巴经济走廊建设，签署了《建设中蒙俄经济走廊规划纲要》；印尼雅万高铁、中老铁路、匈塞铁路、莫斯科—喀山高铁等海外基础设施项目进展顺利。

但是，“一带一路”建设也面临着不少困难，为科学界、特别是地理学提出了不少重要研究议题。

首先是正规的学术话语体系尚未建立，对于“一带一路”的理解仍然众说纷纭，存在不少错误理解。

其次，我国“走出去”经验不足。与发达国家上百年的国际经验相比，我国在很多方面都还有学习的空间。

第三，对沿线国家了解不足，相关人才匮乏。改革开放以来，我国到发达国家留学人员已达数百万，但到丝绸之路沿线国家的留学生少之又少。

第四，风险防范意识还不够，包括地缘、生态、战争、金融、恐怖主义等方面。

第五，沿线国家人民群众对于“一带一路”建设的认知还很少，

相关合作主要停留在政府和企业层面，民心相通还有很多工作要做。

针对这些问题，科学界、特别是地理学界需要立即行动起来，利用科学研究和科技合作为“一带一路”建设保驾护航。应尽快转变价值观念和资助机制，建立以服务“走出去”为荣的学术氛围。

一方面，要加强对相关国家治理结构、投资环境、市场需求等方面的研究，为企业“走出去”提供科技服务；另一方面，要积极开展与沿线国家的科技合作，在帮助沿线国家提高科技水平、造福当地的同时，让当地人民更好地了解“一带一路”的理念和好处。

具体来说，要用科技助力打造五条“丝路”，即建设科技合作交流平台、打造“科技”丝绸之路；构建综合信息平台，建设“数字”丝绸之路；联合开展科学研究，共建“绿色”丝绸之路；建立“智库”联盟，形成“学术”丝绸之路；加强科技人员交流和人才培养，共筑“友谊”丝绸之路。■

（责编：倪伟波）

科学界、特别是地理学界需要立即行动起来，利用科学研究和科技合作为“一带一路”建设保驾护航。应尽快转变价值观念和资助机制，建立以服务“走出去”为荣的学术氛围。

中科院科技战略咨询研究院研究员陈劲锋： “一带一路”建设亟需“绿色”科技合作



“一带一路”建设是中国政府基于国内外形势发生复杂深刻变化而提出的具有突破性、全局性、长远性的国家重大战略。

“一带一路”不仅为我国化解内部过剩产能、推动产业转型升级、突破外部困局干扰、拓展对外开放空间、实现“两个”百年目标创造新动力和新机遇，有利于提升我国在全球治理、地缘政治、国际分工、全球贸易、国际金融和能源资源配置格局中的位势和影响力，充分树立和展现我国负责任的大国形象，而且对于促进沿线各国经济

发展、民生改善和可持续发展以及整个地区的和平繁荣乃至共同推进实现 2030 年全球可持续发展目标（SDGs）具有重大意义。

“一带一路”建设的绿色化为绿色领域国际科技合作指明了方向。

绿色发展代表了当今科技和产业的变革方向，也是生态文明建设的必然要求。走绿色发展道路已成为各方的共识和必然选择。

过去，中国企业在对外投资过程中取得过非常深刻的教训。伴随着“走出去”战略的实施，中国企业因投资项目破坏当地生态环境而

饱受当地和国外的指责，引发抗议或冲突、甚至项目中途被叫停等事件屡见不鲜，同时也给中国对外合作的深入推进和国际形象带来严重的负面影响，包括为所谓的“中国环境威胁论”提供口实。

在我国发布的《推动共建丝绸之路经济带和 21 世纪海上丝绸之路的愿景与行动》中，明确提出要“强化基础设施绿色低碳化建设和运营管理，在建设中充分考虑气候变化影响”“在投资贸易中突出生态文明理念，加强生态环境、生物多样性和应对气候变化合作，共建绿色丝绸之路”“促进企业按属地化原则经营管理，积极帮助当地发展经济、增加就业、改善民生，主动承担社会责任，严格保护生物多样性和生态环境”等。这就为我国与“一带一路”沿线国家开展绿色领域的国际科技合作提出了明确要求并指明了方向。

开展绿色领域国际科技合作也是“一带一路”沿线国家可持续发展的必然要求。

“一带一路”沿线国家矿产资源比较丰富，但经济发展方式和资源开发利用方式比较粗放，能源资源利用效率低，污染物排放量大，人类活动强度剧烈，生态环境比较脆弱，环境承载能力较低，人与自

然之间的矛盾尖锐。

该地区单位 GDP 能耗、原木消耗、物质消费和二氧化碳排放高出世界平均水平的一半以上，单位 GDP 钢材消耗、水泥消耗、有色金属消耗、水耗、臭氧层消耗物质是世界平均水平的 2 倍或 2 倍以上。该地区提供了世界 57.9% 的石油、54.2% 的天然气和 70.5% 的煤炭、47.9% 的发电量，但是同时也消费了世界 50.8% 的一次能源，包括 41.1% 的原油、47.1% 的天然气、72.2% 的煤炭、40.1% 的水电；生产了世界 71.8% 的粗钢，但消费了世界 70.7% 的粗钢和 70.3% 的成品钢材；生产了世界 81.8% 的水泥，但消费量占到世界的 83.2%；常用有色金属的生产和消费量分别是世界 67.1% 和 64.1%；原木的生产和消费量占世界的比例均超过 50%。

该地区也是全球环境污染物密集排放区和重污染区。煤炭消费量大是造成该地区环境污染的主要根源之一。该地区生态脆弱，不仅表现在森林覆盖率较低，许多国家处于干旱、半干旱环境，荒漠化分布比较广泛，而且有世界 39.1% 的哺乳类物种、32.2% 的鸟类、28.9% 的鱼类和 27.8% 的高等植物受到威胁。该地区的人均生态足迹虽然低于世界平均水平，但超出了生态承载力的 80% 以上。

应对上述严峻的资源环境挑战和问题离不开科技创新的支撑引领作用。而且由于一些资源环境问题跨界性和流动性超出了单个国家的能力范围，因此更加需要开展国际科技合作。这也是我国在推进“一带一路”建设中保护沿线国家资源环境、展现负责任大国形象的一个重要领域。

加强绿色领域国际科技合作潜力巨大、前景广阔。

“一带一路”沿线国家可持续发展虽然面临着严峻的挑战和问题，但同时也为我国与这些国家和地区加强资源环境保护领域的国际科技合作，促进绿色发展和转型，打造绿色、低碳、环保共同体提供了迫切的需求、难得的机遇和广阔的空间。

在能源领域，可以开展煤炭、油气资源等传统能源的勘探开发和就近加工转化以及深加工技术、装备和工程服务，煤炭清洁高效利用，工业、交通和建筑高效节能，水电、核电、风电、太阳能等清洁、可再生能源开发利用，超大规模输电以及智能电网等方面的国际科技合作。

在矿产资源领域，开展矿产资源勘探、就近加工和深加工技术、装备和工程服务、矿产资源高效开发利用技术、资源循环利用工艺和技术等方面的国际科技合作。

在水资源领域，开展水资源综合

开发利用、节水技术、工艺和产品、水资源循环利用技术和工艺等方面的科技合作。

在海洋资源领域，开展海洋资源的开发利用，包括海水淡化、海洋生物制药、海洋工程、海洋环境保护等领域的科技合作。

在森林资源领域，开展木材综合高效利用、功能改良、废旧木材回收再加工和循环领域、林木保育和森林可持续经营等方面的科技合作。

在环境保护领域，广泛开展大气、水、土壤污染防治，环境风险评估和防范，生态环境变化监测、环保信息支撑平台、减缓适应（含能效技术、低碳技术、固碳技术等）、防灾减灾、气候治理、臭氧层消耗物质控制、水土流失治理、荒漠化防治、退化生态系统修复与重建、生物多样性保护、循环型工艺技术等方面的科技合作。

加强这些领域的科技合作，不仅有助于保护当地的资源环境，解决跨境、跨区域的资源环境问题，而且可以广泛带动我国环保产业和技术的发展，实现互利共赢。因此，合作领域宽广、合作潜力巨大、合作前景看好。但在推进过程同时需要在平台、资金和合作机制等方面加以保障。■

（责编：唐琳）

PTB: 用计量联通世界

在过去的一个多世纪里，PTB 一直以自己独特的方式，用计量这门科学技术世界里的“通用语言”，联通着整个地球。

► 记者 唐琳



如果两个人想要进行沟通和交流，那么他们之间至少需要一门共同的语言。

在科学与技术的世界中，计量标准就相当于一种“通用语言”。特别是在全球化的大时代背景下，全世界统一的计量系统更是必不可少。

德国物理技术研究院（Physikalisch-Technische Bundesanstalt, PTB）是欧洲最大的计量研究机构，同时也是世界第五大同类型计量研究机构。在过去的 100 多年中，以计量学作为核心竞争领域，

PTB 因其超高精确度和可靠性的计量工作，兢兢业业地服务于社会、工业、贸易以及科学研究。

又或者说，PTB 正以自己独特的方式，用计量这门科学技术世界里的“通用语言”，联通着整个地球。

“国字号”机构

PTB 的源起，离不开德国历史上两位重量级的“大人物”。

1887 年，在德国发明家、西门子

公司创始人维尔纳·冯·西门子，以及德国物理学家、发明家赫尔曼·冯·亥姆霍兹的联合倡议下，帝国物理技术研究所（Physikalisch-Technische Reichsanstalt, PTR）在柏林建立。亥姆霍兹被任命为 PTR 的第一任所长。

PTR 当时的任务是从事物理基础研究，并对测量技术和测量仪器的准确性和结构进行研发。特别值得一提的是，与教学和研究相结合的大学相比，PTR 堪称开创了一种全新的学术研究机构：一方面独立于大学之外，以纯研究为导向，不肩负教学任务；另一方面，它又独立于各邦之外，只接受来自中央政府的拨款和私人企业的捐赠。

1923 年，帝国度量衡局并入 PTR。自此，PTR 开始负责全国单位的复现和法制计量工作。直到二战结束后的 1950 年，如今的 PTB 才于德国布伦瑞克正式成立。

今天，PTB 由位于布伦瑞克的总部、柏林研究所以及 Willy Wien 实验室三部分组成，共有 1900 名员工，年度预算约为 1.85 亿欧元。

PTB 下设十大部门，分别为力学

与声学部、电学部、化学与物理防爆部、光学部、精密工程部、电离辐射部、温度与同步辐射部、医学物理与计量信息技术部、科学技术部以及行政服务部。

在 PTB 走过的一个多世纪的历程中，全球诸多重要且卓越的研究工作皆诞生于此，而众多颇具名望的科学家们更是为 PTB 的历史增添了不少华彩。

在首任所长亥姆霍兹之后，科尔劳什、瓦尔堡、能斯特、波特等物理学家相继担任所长；而爱因斯坦、普朗克和劳厄等科学巨匠也都曾在此工作，研究领域更是覆盖光谱学、测光法、电机工程、低温学等。其中，以热力学为基础的精密测量热辐射研究更是令 PTB 名扬天下。

为计量而生

科学实验、工业进程、商品贸易……当今社会所有这些活动，都无法脱离计量而存在。

实际上，测量技术和计量学在今天已经变成了理所当然和不可或缺的存在，甚至早已深入应用于人类生产

生活的方方面面。

自然和人工放射条件下的辐射量究竟有多高？从工厂烟囱中排放的废气究竟是怎样的浓度？采取何种措施才能有效限制我们工作环境中的噪音？可以说，精确和可靠的测量是量化这些风险的先决条件。

以国家计量机构身份而存在的 PTB，一直致力于不断完善测量基础设施和功能，以满足科学与高技术产业对于计量的最高需求，以及人们日常生活中的计量需求。

现在，PTB 的职责除了负责法定计量单位的复现，保存国家基准并进行量值传递，开展计量仪器和计量装置的检测和校准，参与计量标准检验和质量安全外，还负责开展计量领域和安全技术方面的开发研究项目。

在提供测量标准的基础上，PTB 更肩负着环境监察和保护公民的责任。比如，对空气中的放射性物质进行跟踪调查，对工厂排放的气体进行化学分析，为声音和超声波测量制定标准等等。

更为可贵的是，PTB 还与德国国家计量机构一道，开展大量的联合研

以国家计量机构身份而存在的 PTB，一直致力于不断完善测量基础设施和功能，以满足科学与高技术产业对于计量的最高需求，以及人们日常生活中的计量需求。

究和开发项目，并积极参与到国际范围内的计量标准制定工作中来，不遗余力地贡献着自己的力量。

在国际合作方面，PTB 同样发挥着举足轻重的作用。PTB 与中国计量领域的友好合作史已近 40 年，其在人才培养和专业领域合作方面对中国计量科技事业的发展给予了很大的支持和帮助。2009 年 4 月，PTB 与中国计量科学研究院签署了“关于开展计量技术合作的协议书”，并相继开展了多个领域的实质性技术合作。而未来，双方也将在人才培养、前沿研究、精密测量、服务产业发展等领域继续开展丰富多样、更为深入的合作。

不论是于德国还是于全世界，PTB 都是一个宝贵的财富。正如德国科学与人文委员会在对 PTB 的评估意见中所阐述的：“在 PTB，研发工作的完成与基础科学服务的提供都非常优秀，一部分工作更堪称卓越。PTB 以其科学与技术水平站在了国际计量机构的最前沿，伴随着其研发项目的开展，PTB 将对未来计量领域的发展做出显著的贡献。”

（责编：倪伟波）

全球变暖“谋杀”大堡礁

气势汹汹的气候变暖已经突破人类海洋保护的最后一道“防线”，成为“谋杀”大堡礁的罪魁祸首。

► 记者 唐琳综合报道

大堡礁位于澳大利亚昆士兰州、珊瑚海海域，约有 2900 个独立礁石以及 900 个大小岛屿，分布在约 34 万平方公里的范围内。它由数十亿只微小的珊瑚虫建构而成，是生物所建造的最大物体，也是世界上最大的珊瑚礁生态系统。

因其造就了丰富的生物多样性，大堡礁于 1981 年被列入世界自然遗产名录，也曾被美国 CNN 选为世界七大自然奇观之一，更被澳大利亚人誉为国家的瑰宝。

虽然澳大利亚人对大堡礁的态度称得上是“精心呵护”，但最新的调查结果却显示，无法阻挡的全球性气候变暖，早已突破人类海洋保护的最后一道“防线”，成为“谋杀”大堡礁的罪魁祸首。

徒劳无功

1975 年，澳大利亚在昆士兰州建立了绵延约 34 万平方公里的大堡礁海洋公园。随后，1981 年，大堡礁因其自然生态的多样性和完整性被列入世界遗产名录。

这份殊荣与澳政府对海洋保护的重视以及大堡礁海洋保护区的管理模式密不可分。

在建立海洋公园的同时，澳政府就颇有预见性地成立了大堡礁海洋公园管理局，专门负责该地区资源开发和保护的协调管理工作。管理局对大堡礁海域实行严格的区域管理，将整个海洋公园划分为不同类型的区域，每个区域的保护力度取决于该区域的环境敏感性和生态价值的重要性。

例如，最为严格的地区称为保存区，虽然占总面积的 1% 不到，但是个人在没有书面许可的情况下不能进入该区域。而其他一些区域也有不同程度的限渔措施。

可出乎所有人意料的是，就是在这样的“疼爱”下，澳大利亚依旧没能阻挡大堡礁恶化的脚步。

2012 年，在《美国国家科学院院刊》的一篇报告中，澳大利亚海洋科学研究所的科学家报告称，在 1985~2012 年间，珊瑚礁的珊瑚覆盖率减少了一半，而“肇事”原因则与气旋、刺冠海星的掠夺，以及海水变暖导致的珊瑚白化密不可分。

“如果不予以干预，”研究小组警告称，“大堡礁将会丧失其生物多样性和生态完整性。”

如今 4 年过去，虽然人们对于大堡礁恶化早有准备，但却没想到会如此“惨烈”——研究人员已经证实，大规模白化现象已经导致这一延绵 2300 公里的自然构造的北部及中部 35% 的珊瑚死亡。

“我们发现大量珊瑚死亡的案例。”发起这次备受瞩目的珊瑚调查的昆士兰大学教授 John Pandolfi 表示。

鉴于这一发现非常紧急，以至于调查结果在通过同行评审之前，重点部分就已经被媒体广泛报道。

“这一研究由政府资助，”詹姆斯库克大学教授 Terry Hughes 表示，“之所以提前公布我们的调查结果，是因为作为一名科学家，从道德的角度，我有义务将具有重大意义的事务告知全国和世界。”

气候“杀手”

珊瑚死亡是伴随着白化而出现的。而这背后隐藏着的“凶手”，正是气候变暖。

由于全球变暖和变化无常的天气，海水的温度正在逐渐升高。作为对热水的反应，珊瑚礁会排出一些共生的、被称为虫黄藻的藻类，这些藻类能够通过光合作用形成自身及其宿主所需的营养物质。一旦没有了这些五颜六色的藻类，珊瑚礁便会显露出白色，即所谓的“白化”。如果海水能够很快变冷，这些虫黄藻便会回来；如果漂白过程持续下去，珊瑚礁就会最终死亡。

但全球性的气温升高仍在继续。近年来，虽然每年来自化石燃料燃烧和森林砍伐所释放的热污染量已经趋

总体来说，在大堡礁中部和北部区域被调查覆盖的珊瑚中，35% 的珊瑚已经死亡或正在死亡。科学家们调查拍摄了 84 个礁体，并通过 6 大类别来记录和标识 20 万个珊瑚的生存状况。研究人员发现，死亡的珊瑚通常被那些生长速度远远超过它们的藻类所覆盖。

向平稳，但大气中的污染却在持续堆积。这次记录已被证实是自上世纪 90 年代以来发生的 3 次白化事件中最严重的一次，而预计伴随着全球变暖，漂白频率的增加将使得珊瑚礁的恢复变得越来越难。

总体来说，在大堡礁中部和北部区域被调查覆盖的珊瑚中，35% 的珊瑚已经死亡或正在死亡。科学家们调查拍摄了 84 个礁体，并通过 6 大类别来记录和标识 20 万个珊瑚的生存状况。研究人员发现，死亡的珊瑚通常被那些生长速度远远超过它们的藻类所覆盖。

调查结果同时显示，大堡礁南部最负盛名的旅游城市凯恩斯的状况令人绝望——大约 5% 的珊瑚被发现已经死亡或正在死亡。但相对于遥远的北部，这个状况还是好的。

得益于 2 月偶然降临的一场飓风，凯恩斯的珊瑚得以幸免于难：飓风搅动海水从而降低了水温；而它们北部的亲戚们就没有那么好运了——上升的温度和暴露于紫外线中使它们大规模死亡。

但躲过一次灾难并不意味着会躲过第二次。“没有迹象表明会再次发

生，”Pandolfi 说，“自然是非常复杂的，因此很难预测未来的白化情况将会如何。”

而此次关于珊瑚死亡的调查之所以格外引人注目，其中一个原因是它发生在被誉为全世界自然资源得到最好保护的区域之一。

“珊瑚对珊瑚礁来说是至关重要的物种——就如同森林中的树木，”没有介入此项调查的美国斯克利普斯研究所生态学家 David Kline 说，“当珊瑚死亡，你就失去了最重要的三维结构。很多的鱼类在幼年阶段都依赖于珊瑚礁来躲避它们的天敌。”

Kline 表示，大堡礁被认为是全世界“管理得最好和最成功”的海洋公园之一。在过去的十年中，大型海洋公园正以飞快的速度在全世界范围内大量增加，并使 4% 的海洋得到了保护。而联合国的目标是到 2020 年使 10% 的海洋得到保护。

这也意味着未来珊瑚礁环境的保护，除了依靠当地的保护措施外，更需要全球携手遏制温室气体污染。Kline 也补充说：“很显然，仅仅依靠海洋保护是不够的。”■

（责编：倪伟波）



医疗差错，该重视了！

医疗差错在全世界频发，在美国甚至成为造成死亡的第三大病因。

► 泉琳

一则关于 21 岁大学生魏则西死于严重恶性肿瘤的新闻，“沸腾”了朋友圈。而由其引发的对癌症免疫疗法等问题的广泛关注和热议，也随之成为国内医疗卫生界的舆论热点，甚至吸引了国外媒体的眼球。几乎与此同时，《英国医学杂志》(BMJ) 刊登的一份研究报告显示，在美国，每年因医疗差错导致约 25

万人死亡。这一发现一经发表，立刻引发了一场轩然大波。

全球性问题

这项 5 月 3 日发表在《英国医学杂志》上的最新研究称，在美国，只有心脏病和癌症的致死人数超过医疗差错。

更令人纠结的是，医疗差错导致的确切死亡人数竟无从得知，因为美国疾控中心用以记录死亡证明数据的编码系统并不覆盖那些因为沟通不畅、诊断差错、判断失误导致的死亡病例。

领导这项研究的约翰·霍普金斯大学医学院外科教授 Martin Makary 博士及其同事对 4 项研究进行了评

估——这 4 项互无关联的研究对 2000~2008 年的医疗死亡率数据进行了分析。根据 2013 年的住院率数据，研究人员发现，在 35416020 名转院病人中，有 251454 人死于医疗差错，这一数字占到美国每年死亡总人数的 9.5%。“病人因接受的医疗服务存在差错失误而死亡，并非被他们寻求治疗的疾病本身夺去性命。” Makary 一针见血地指出。

医疗差错已经成为一个全球性的问题，越是现代化的国家，这一问题就显得愈发严重。哈佛大学全球健康研究所所长、哈佛大学医学院教授 Ashish K. Jha 博士在其父亲住院时，就亲身经历了医疗差错的发生。

一名护士在给其父亲输液时，错拿了另一位病人的药。在 Jha 的坚持下，护士检查了序号后才发现了错误。然而，意识到自己弄错以后，这位护士却安慰 Jha：“没事儿，这种事情经常发生的。”

在 Jha 看来，尽管国家一直倡导提高医疗的安全性，但事实却是对病人的间接伤害并未减少。“我讲这个‘危险’的住院故事并无恶意，医疗中的这种缺憾源于医疗系统的高度复杂性。”

不过，仍然有一些人对最新研究报告中的数字持怀疑态度，他们认为

死于医疗差错的患者应该在 10 万左右。不过，这一事实在很大程度上取决于一个最重要的问题：什么是医疗差错？

复杂的医疗系统

医疗差错一般有两种类型：一种是医生制定了错误的治疗方案，比如开了不对症的药物或者病人对服用药物有过敏反应；另一种是医生制定的治疗方案没有问题，却在执行中出错，比如由于医生字迹潦草使病人拿到的药剂量是标准剂量药物的 50 倍，或者是外科医生做手术时弄错了部位等。

严重的医疗差错往往最终酿成医疗事故。比如《美国外科学杂志》的一项研究显示，1990~2010 年的 20 年间，美国外科医生对病人不正确的身体部位做手术达 2413 次；手术后异物留在病人体内 4857 次；还有 27 次干脆连做手术的病人都搞错了。

当下，我们早已进入了一个综合医学的时代，或许几十年前我们还在为没有治疗方法使病人在生死线上挣扎而感到心痛，而如今我们已经拥有了数以千种可以拯救生命的治疗方法。复杂的医疗服务已经伴随人们多年，然而医疗差错对病人造成的间接伤害亦“如影随形”多年。

并未参与这项新研究的美国犹他

大学医学副教授大卫·克拉森博士表示：“医疗保健体系变得非常复杂，一名医生负责一名病人的场景早已一去不返，如今医院里都是庞大的医护团队，并且出现了医疗差错。”

不仅如此，在透明度、经济后果以及责任缺失的共同作用下，病人在医院接受治疗过程中受到间接伤害的可能性或许更高。从这个角度来看，每年 25 万的数字似乎更有道理。但这也引出了另一个问题：为什么我们的系统如此“马虎”？因为医疗差错的代价是隐藏的。

没有哪一位高级医院管理者或者华盛顿的政策制定者听说某某病人因为医疗差错死亡的事。即使差错更加明显，医疗机构所需承担的经济后果也很小。直到我们从根本上改变系统的激励结构，使最谨慎和安全的医疗系统获得丰厚的奖励（而表现得差则相应受到惩罚），否则“马虎”仍然不会消失。

看过美剧《周一清晨》的观众，一定会对片中每周一清晨召开的以反思医疗差错为核心的死亡病例讨论会印象深刻。讨论会上，神经外科主任 Harding Hooten 总能一针见血地指出

当事人带来的风险。实际上，医疗保健体系中的每一个“角色”——消费者、支付方和供应商——都在改善病人安全过程中发挥着重要的作用。医疗保健体系需要为病人的安全负责，Makary 博士表示，“希望我们的分析能为医疗系统带来真正的改革”。■

(责编：唐琳)



“仿生树叶”解燃“能”之急

在能源短缺与全球变暖双重“大山”压顶之际，一种结合了化学与合成生物学技术诞生的新型生物装置，或许能为我们打开一扇通往可再生燃料之路的大门。

► 记者 唐琳

一面是全球性的能源短缺，一面是过度燃烧化石燃料引发的全球气温升高，无论是哪一个问题，都足以让全世界的科学家们头疼不已。

有没有一种解决方案能够将燃烧化石燃料产生的温室气体转化为稀缺的能源，从而将两个棘手问题一并扫除？虽然听起来有些不可思议，但如今科学家们却的确从植物身上获得了灵感。

植物启示录

一枚树叶、一片草地、一个海藻细胞，它们获取能量的方式都是通过

水、阳光以及二氧化碳之间的神奇组合——我们称之为“光合作用”。

得益于树叶光合作用带来的启示，哈佛大学化学家 Daniel Nocera 团队，与哈佛医学院合成生物学家 Pamela Silver 的小组一道，将化学与生物学技术完美结合，成功地复制、甚至是改进了这一奇妙的过程，最终打造出一个人工光合作用装置——“仿生树叶”。

“仿生树叶”的想法最初来自于化学家早些年前的想象，他们认为总有一天人们会发现“植物们守护着的秘密”，而最重要的“秘密”是水分解成氢气和氧气的过程。“仿生树叶”

正是借鉴了这一“秘密”，其以太阳能电池板作为动力，通过催化剂使阳光将水分解为氢气和氧气，再利用设计出的一种“饥饿”的细菌将二氧化碳加氢转化为液体燃料异丙醇。

其实，这并不是这支联合团队打造出的首个人工光合作用装置。2015年，被中国媒体广泛转载的“科学家实现‘水变油’”的报道，展现的正是这支团队的工作，当时他们从每公升水中提取了约 216 毫克的液体燃料异丙醇。

在最初的实验中，研究人员的设计都依赖于像铂那样昂贵的金属，因此高成本的制造工艺让装置普及变得

前途渺茫。后来，为了使这些装置得到更广泛的应用，Nocera 用镍钼锌合金来替代催化剂铂。但实验证明镍钼锌催化剂仍不是一个非常理想的选择：这种催化剂极有可能会产生副作用，从而引发微生物中毒。

因此，联合小组一直试图寻找一种更加优良的催化剂，希望它既可以保持微生物的活性，又能够有效地对水进行分解。

功夫不负有心人。近日，在《科学》杂志的报告中，研究组表示他们终于找到了理想的催化剂：一种目前已经普遍应用于塑料和金属部件防腐涂层、在日常生活中随处可见的混合物——钴磷合金。

伴随着微小的电荷，这种新的催化剂能够自发形成常规水溶液，水中的钴、磷以及磷酸盐在“仿生树叶”的背面形成薄膜。在足够高的电压环境下，光伏装置使电流通过水溶液，并将水分解。更加令人欣喜的是，这种催化剂对真氧产碱杆菌这类细菌的存活大为有益。

由于电压高于形成磷化钴催化剂所需的电压，这就意味着当“仿生树叶”处于工作状态时，总是有足够的电力用于保持生成催化剂，同时也意味着并不会有多余的金属残留物毒害微生物或终止水分解活动。“催化剂可以一直保持活性，”Nocera 表示。据他介绍，这种新的人工树叶可以一次性工作 16 天。

新的催化剂在将水分解为氢气和氧气的同时还能避免产生活性氧分子——活性氧分子通常会破坏 DNA 和其他对维持生命至关重要的

“仿生树叶”每消耗 1 度电将能生产异丙醇燃料 60 克——这比自然光合作用将水、阳光和空气转化为能量的效率着实要高得多。

进程。“我也不知道为何如此，”Nocera 说，“但寻找答案将会非常有趣。”

环保的呼唤

得益于这种新催化剂在“仿生树叶”上的应用，研究小组成功推出了“仿生树叶”的“2.0”版本——将装置生产异丙醇和异丁醇等酒精燃料的效率提升了大约 10%。换句话说，“仿生树叶”每消耗 1 度电将能生产异丙醇燃料 60 克——这比自然光合作用将水、阳光和空气转化为能量的效率着实要高得多。

第一步成功后，紧接着，用真氧产碱杆菌生产其他产品的想法涌入了科学家们的脑袋，比如化石燃料中复杂的碳氢分子，又或是化肥等等。“这赋予了我们对于再生化学品行业新的思考，”Nocera 说。

而研究团队也开始了新的探索。在《科学》杂志发表的文章中，联合小组已经开始尝试诱导真氧产碱杆菌作为分子，并最终将其转化为塑料。这个想法的基本原理是通过反向燃烧，利用化石燃料燃烧剩余的残留物——聚集在空气中的二氧化碳——构建可再生燃料，就如同植物一样。

以空气中多余的二氧化碳为原

料产生燃料，这种新型生物反应装置不仅能够帮助缓解全球变暖等污染问题，同时也能为那些无法获得现代能源的人们提供清洁能源。而由于“仿生树叶”取材廉价，催化剂也容易获得，因此这一能自给自足的廉价供能单位，对需要电力的偏远地区和发展中国家非常具有吸引力。

“你可以在自家后院做这一工作，而不需要价值数十亿的大型基础设施。”Nocera 说，“像‘仿生树叶’这样面向贫困地区的太阳能研究，将为全球可持续能源发展的未来提供最直接的路径。”

虽然现阶段由于规模的限制使得“仿生树叶”中的微生物还无法高效地产生燃料，但是研究小组却对其在未来的表现充满期待——毕竟目前并没有发现任何限制“仿生树叶”装置扩大化的可能。

也许，更为可贵的是，无机催化剂与生物技术的“联姻”为科学研究提供了一个前所未有的平台和可能性。“通过整合生物学与有机化学技术，我们打造了一个强有力的通道，”Nocera 补充说，“我利用空气、阳光和水做出了比大自然好 10 倍的东西，这让我感觉很好。”

（责编：倪伟波）

走向可持续的城市能源系统

随着经济发展和城市进步，城市发生了急剧的变化。面对能源危机及其引起的气候变化，我们该何去何从？

► 记者 倪伟波综合报道

城市是人类的主要聚居地，是人类经济、政治和社会活动的中心。然而，随着经济发展和城市进步，城市发生了急剧的变化：人口增长、城镇扩张、新建筑不断涌现，快速发展给城市带来了许多新的“烦恼”。

据联合国环境署可持续建筑促进会（SBCI）发布的报告显示，建筑已成为全球温室气体排放的三大来源之一，并消耗了 40% 的全球能源。如果不实行任何措施，未来 20 年内，建筑行业的温室气体排放量将达到现在的两倍以上。

特别是当前，发展中国家的建筑正在以越来越快的建造速度“前进”。未来几十年，全球或将因此而笼罩在温室气体排放的“阴影”中。

可持续建筑

建筑能耗是指一个建筑物从建筑材料制造、建筑施工，到建筑使用过程中产生的能耗，包括建筑的运行能耗，即人们的日常用能。

在欧洲，大约 45% 的能源消耗与建造有关，从大自然中获取的物质有一半用于建造各类建筑及其附属设施；在中国，建筑能耗约占全社会总能耗的 1/3。

现实令人触目惊心。要改变建筑高能耗的情况，必须改造存量建筑，即已经建成的建筑，而不能只关注新建筑；不能总把焦点放在能源的供应上，而要更多地聚焦能源的需求，以及提高使用能源的效率。

为此，国际能源署（IEA）执行主任 Fatih Birol 指出，世界应对气候变化的首要任务是确保这些建筑物符合效率和安全性的更高标准。“这将是我希望政府采取的最重要一步，他们可以立即执行。”

事实上，“批准这样的标准其中涉及很多经济利益，政府可能很容易做到。” Birol 说，“他们会对经济增长产生积极的作用，并且他们只需要与不同的政府部门一起工作。”

在发展中国家，甚至一些较富裕的国家，建筑标准往往是松懈的，并经常被忽视，这才导致了诸如 2013 年孟加拉拉纳广场八层建筑倒塌这类悲剧的发生。

拉纳广场倒塌事故造成超过 1100

人死亡，数千人受伤。而就在事故发生前的几个星期，超过 50 人死于肯尼亚内罗毕倒塌的非法公寓楼。但是这些事故并未引起人们的重视。

其实，建筑的建设过程并非是最重要的，真正重要的是建筑漫长的使用周期。

国际能源署表示，如果更高的标准被强制执行，那么人们不仅有更大的信心可以对抗这些不必要的灾害，而且建筑也会使用更少的能源——这个巨大的碳排放来源将会大大减少：更好的窗户，更高效的空调系统，更厚实的墙壁以及更高质量的建筑材料和建筑设计都会节约效率，并使人们生活得更健康。

可持续交通系统

对于发展中国家而言，步入快速的城镇化建设时代，减少城市二氧化碳的排放，改善空气质量，引导城市可持续发展，除了提高城市建筑能效，降低建筑行业用能，城市公共交通系统及步行和自行车交通系统的发展同样不可忽视。

因此，Birol 呼吁要减少来自世界

各地的运输排放，尤其是发展中国家，应该在电动汽车和公共交通上加大投资力度。

在公共领域，电动汽车和公共交通等无论从社会效应还是经济效应等多方面看，都是减少运输排放的最佳选择。

“虽然在电动汽车方面已经取得了进展，但是我们还没有完成任务。”他说。现在大约有 100 万辆电动汽车正在全球各地使用，在过去的几年里显示出强劲的增长态势，但是要使运输排放量真正降低这还远远不够。“这仍然与巴黎气候大会的目标相去甚远。”

去年 12 月，在巴黎气候变化大会上，世界各国政府达成了一项具有历史性的协议——《巴黎协定》。该协定的长远目标是确保全球平均气温较工业化前水平升高控制在 2°C 之内，并为把升温控制在 1.5°C 之内“付出努力”。

研究显示，目前全球平均气温已经比工业化前水平升高大约 1°C。为此，大多数政府承诺将尽快实现温室气体排放不再继续增加，到 2025 年或 2030 年的某个时间点，使人为碳排放量降至森林和海洋能够吸收的水

无论怎样，构建可持续的城市能源系统，不仅需要科技的进步与研发力度的加大，还需要增加公共政策的关注度以及提升公众认识程度，并在此基础上推动经济增长，减缓全球气候变暖的风险。

平，以符合《巴黎协定》的目标。

Birol 呼吁各国政府要为关键的减排技术——如电动汽车、提高能源效率和可再生能源——提供更大的激励措施。不仅如此，他补充道，如果要满足巴黎气候大会的各项目标，碳捕获和储存（CCS）技术或将“大显身手”。

曾几何时，CCS 技术的开发令全世界看到了继续使用化石燃料的同时实现零碳排的希望。虽然 CCS 技术已经在小范围内进行了一系列尝试，并且类似技术在协助几近枯竭的油井采油方面也发挥了多年的作用，但是该技术在商业应用方面目前还处于起步阶段。

无论怎样，构建可持续的城市能源系统，不仅需要科技的进步与研发力度的加大，还需要增加公共政策的关注度以及提升公众认识程度，并在此基础上推动经济增长，减缓全球气候变暖的风险。

否则，可能会如国际能源署在《全球能源展望》中预言的那样：“如果我们人类不改变目前的方向，未来将会在这条道路上毁灭自己。”

（责编：唐琳）

澳大利亚国立大学校长 Brian Schmidt: 教育与创新: 新时代 新内涵

教育、科学与技术将地球上每个人的智慧聚集在一起，成为今日的标准知识，让人们可以控制自然并且拥有今日美好的生活。

► 吴廖

坐落在澳大利亚首都堪培拉的澳大利亚国立大学（ANU）诞生于二战后的1946年，是澳大利亚唯一由联邦国会特别立法创建的“国立大学”。该校在2015/16年QS世界大学排名中位列第19，其中4个学科位列全球前十。

2016年1月，该校迎来了新任校长 Brian Schmidt。Schmidt 是2011年诺贝尔物理学奖得主，邵逸夫天文学奖得主，以及澳大利亚科学院、美国科学院、英国皇家学会院士。

在上任前，他曾在澳大利亚驻华大使馆进行了一场名为《教育、科学与技术》的专题报告，对新时代的教育、科技与创新给出了新的诠释。

教育与科技创新

人们常常会忘记一点，我们如今已经达到了人类历史上前所未有的繁荣阶段。回顾2000年前，我们会发现，是教育、科学与技术将地球上每个人的智慧聚集在一起，成为今日的标准

知识，让人们可以控制自然并且拥有今日美好的生活。

即便并不是所有人的生活都称得上完美，但的确如今世界贫困人口比以往有所减少。但是，很快地球上的人口将会扩张到八九十亿人。我们需要利用教育、科学与技术，让所有人都能过上幸福的生活。也只有这样，我们才有可能找到人与自然间的平衡。

在中国，特别是东海岸，我们可以看到这个世界上发展最快的经济

体，也可以看到在全世界接受最好教育的年轻人。

但是在未来，我们需要将教育转化成为“有用”的东西，这个过程一点都不顺畅。我们今天所用的数码相机，来自于看起来并无用途的天文学；粒子物理学家发明了现代人类最有价值的万维网（World Wide Web），他们并没有明显的目的，只是出于对知识的渴望；我的澳大利亚天文学同事发明了 WiFi，其最初也不是为了明显的原因。因此，发明并不是一个可以计划的事，它必须经过一个科学的过程。

这些发明也与科学形成了一个良性循环，我们可以利用这些发明学到更多的知识。比方说，不仅科学家可以用互联网，教育家也可以用互联网确保越来越多的人可以获得更好的教育。现在，全球每个人都可以通过互联网学到人类历史上探索出的任何知识与信息。

当然，如今我们也面临诸多挑战。现在，我们想让更多的人接受更好的教育。因此，中国也好，澳大利亚也罢，世界各国都对高校的投入越来越多。为什么？因为高校是让人们可以获得智慧、启迪思想的地方。因此，对高校的投入是非常值得也是非常必要的，通过对话让知识进步，以更好地解决全球面临的问题。

同时我们也要注意，往往各国政府会比较缺乏耐心，希望高校立即把知识转化为新思想、新产品。尽管高校的一个工作是确保我们能够获取某项知识，并提供新的思想、产品和

技术，但同时我们也必须意识到，这些新的想法来自于我们所做的基础研究。因此，我们必须平衡应用研究与基础研究，不要一味地强调实用性，这会扼杀创新。

学习创新创业

我们现在一直在讲创新创业，这是美国麻省理工、斯坦福大学等高校的核心文化。在我看来，创新创业是一种可以习得的技能。对于高校来说，关键是如何指导甚至教授学生创新创业的技能。

如今我们已经开设了创新创业课程，教授学生如何开创企业。我们的校友投入了很多资金、开设了很多有趣的项目和活动，帮助指导这一过程。因此我认为这是高校未来要做的很重要的一件事。

但我们也要意识到，这只是高校的次要发展目标。未来大学最重要的使命还是教书育人，创造知识。当人们有了好的想法时，我们会帮助他们离开高校在企业界实现自己的想法，推动社会发展。然后，我们也应该让他们重新回到高校，这也是一个很重要的部分。我们将对这种新的思考方式及其带来的改变拭目以待。

的确，中国的教育体系与澳大利亚相比，会更注重考试而非创造性和开放性思维。但这种状况现在也在改变，因为中国的学生和家长对未来的求学方向有所转变：如果你想读哈佛大学，那就要考虑成绩之外的因素。

中国科学院最近刚开设了自己

的本科教育，他们所注重的就不仅是考试成绩。在澳大利亚国立大学，我们在选学生时并不都会选择高分“学霸”，也会去考量学生的创新性。通过我对中国的观察，中国只要意识到某个问题的严重性，就会很快地进行改革提升。比方说，我到北京最好的中学参观，我发现这些学校已经不是以前人们所想的那样，有很多非常好的变化。我相信中国可以迎头赶上，可能不是在明年，但是可能会是在未来十年内。我对此十分乐观。

科学的一大优势就在于它的国际性。早在1963年，澳大利亚天文学家就开始与中国的天文学家合作，甚至远早于两国间的建交与对话。

科学无国界，正是这种自由的交流让人类社会能够最大限度的进步。因此我们应该把知识的分享和基础知识的建构建立在跨国合作之上，不要将共享知识与提供产品相混淆，科学技术进步所带来的产品不应成为限制自由交流的因素。

目前，中国已经是澳大利亚国立大学的国际合作伙伴，但是与中国之间的合作还远远不够。中国距离我们非常近，我们基本在同一个时区内，我们之间存在着太多的共同点。

因此，作为澳大利亚国立大学的校长，未来我将确认的一个重点是确保我们能够继续推进两国之间的科学和学术关系，共同解决全球面临的问题，这需要双方共同努力。■

（责编：唐琳）

人才引进看德国

为了在全世界范围内网罗优秀人才与投资者，加强全球化时代的自身竞争力，德国近几年来相继出台了一系列政策，不遗余力吸引人才。

► 刘渤

当下，为了达到吸引人才的目的，各国政府都不遗余力地为人才流入提供各种便利和优待。从各项“计划”到各种“学者”，人才引进的名目日渐繁多。但归根结底，一切都源于国家飞速发展下全球化竞争所带来人才匮乏。

随着国家人口老化，德国专业技术人才日益短缺。20世纪末，德国就因就业条件呆板、人才管理体制僵化等原因，导致高级人才外流现象十分严重。

为了在全世界范围内网罗优秀人才与投资者，加强全球化时代的

自身竞争力，填补巨大的高新技术人才缺口，德国近几年来相继出台了一系列政策，坚持引进与培养并举、留住与用好并重的原则，修改和完善《移民法》，改革奖励制度，打造了一系列人才吸引计划。

改革移民政策

德国一贯严格限制外籍人员移民本国，但却从20世纪90年代末开始，逐渐修改《移民法》，采取更为积极的移民政策，扩大移民数量，广招天下贤才。可以说，《移民法》的重新修订使德国向一个移民国家迈出了决定性的一步。

“绿卡计划”。施罗德总理于2000年参观汉诺威电子技术博览会时提出了“绿卡”计划。同年6月，为期3年的IT“绿卡”政策正式推出，目标是从欧盟以外国家引进2万名IT专业高级人才，并为他们签发5年居留许可。这项政策实际上是德国新《移民法》

出台前的过渡措施。

纵观“绿卡”政策的施行过程，这项人才吸引政策并未完全达到预期目的：一是世界经济低迷导致IT产业迅速跌入低谷；二是德国“绿卡”居留期限仅有5年，使外国人才有不安全感；三是IT“绿卡”持有者的最低工资标准定得过高，使企业感到负担沉重。而“绿卡”持有者在德国要缴纳高昂的所得税，离境后却不能享受德国的各种社会福利，积极性受到挫伤。此外，语言限制也是一个不利因素。

虽然“绿卡”政策并未达到德国政府的预期目标，但作为新《移民法》诞生前的过渡性措施，它仍然发挥了积极作用。

2004年《移民法》。2004年7月，德国《移民法》先后在联邦议院和联邦参议院顺利通过，于2005年1月1日正式生效。核心内容是在特殊情况下可给拥有高级专业水平的外国人“落户许可”，包括拥有特殊专业知识的科学家、身处突出位置的教学人才或科研人员，以及具有特殊职业经验的专家和处于领导岗位的工作人员。符合条件的外国人才在德国入境时就可获得无限期“落户许可”。除技术移民外，《移民法》对外国人就业和申请工作居留及外国毕业生在德国毕业后找工作也作了相关规定。

《移民法》的正式实施，标志着德国真正迈入了移民国家的行列，并为德国有计划、有选择地引入外国移民和高级技术管理人才奠定了坚实的法律基础。



“蓝卡制度”。2012年8月1日，德国正式开始实施“关于高素质人才引进条例”，即所谓的“蓝卡”法案，以此吸引欧盟国家以外的高技术人才，为国外人才提供就业岗位，解决德国专业人才短缺问题。

通过这种“蓝卡”，欧盟以外的高技术人才可以更快地获得居留许可并在德国工作。该政策规定，国外的高技术人才可在德国享有限期半年的找工作签证，并且如果能证明在德国年薪44800欧以上（特殊情况可降到35000欧）的工作即可获得“蓝卡”，凭此可在德国居留4年，而通常情况下拿到“蓝卡”后的2~3年内即可获得永久居留证。此外，其配偶也可享有同等居留权，并且对其德语语言水平不作要求。

“蓝卡”法案实施半年后，德国已发放4126份欧盟“蓝卡”，超过了最初计划在一年内发放3500份的数量。特别是来自德国高校的外国毕业生很好地利用了这个政策，同时也成为获得“蓝卡”最多的群体。由此说明，德国不仅是合适的留学目的国，也是国际人才工作和生活的首选地之一。

设立高额奖金

德国政府十分重视建立研发机构和科研奖项来招聘海外优秀人才。大量的研究所、基金会以及奖学金项目等，一直吸引着国内外高级人才在德国从事研究工作。

“国际质量网”。这是德国学术交流中心(DAAD)于2001年初

在德国教育与科研部（BMBF）推出的暂定为3年的合作交流资助计划，以期各国优秀人员在德学习、工作提供支持。德国各高等院校都可以把本校与国外教育与科研机构的双边和多边合作项目向德意志学术交流中心（DAAD）报批，如果得到批准便可获得一笔20万~60万马克的资助款。这笔款项可用于支付外国留学生在德国学习的奖学金，外国博士后以及外国教授在德国讲学或科研的酬金以及与“国际质量网”项目有关的其它费用。

“洪堡教席奖”计划。为吸引世界顶尖人才来德国高校工作，提升德国学术实力，德国联邦政府于2008年启动“洪堡教席奖”计划，以5年内向每位获奖者提供高达500万欧元的巨资吸引各国顶尖科学家前来德国。这项计划由全球大名鼎鼎的洪堡基金会实施。

“洪堡教席奖”非常注重德国高校的整体战略规划，为引进人才确保一种长期良好的科研氛围。奖金主要用于科研梯队的建设以及实验设备的添置和更新，同时也为引进人才提供一份在国际上具有竞争力的薪水。该奖项旨在帮助德国高校解决他们在构建科研特色、聘请一流学术人员时遇到的经费困难，构建一流的学术梯队，使大学科研达到国际一流水平，从而提升德国高校作为科研高地在国际上的影响力。

“赢取大脑”工程。这一工程为各国高水平的研究人才提供了数目可观的特别研究基金，供他们独立组建研究小组。除了德国籍的研

究人员外，此举还吸引了美国、英国等国家的高水平研究人员。最近几年德国基因工程研究的巨大发展就受益于“赢取大脑”工程。

2007年底，德国设立了“国际研究基金奖”，最高奖金额高达500万欧元，用于表彰所有在德国工作且研究工作处于世界领先地位的各学科的杰出科学家。此外，还有国家科学基金会、德国科学基金会、洪堡研究奖学金等。洪堡研究奖学金每年资助500名外国年轻的高级研究人员到德国从事较长期的研究工作，也鼓励他们的研究项目直接与德国的企业发生联系。

搭建平台

由于德国现有的晋升体制过于严格和教条，博士生要想晋升教授比“登天还难”，所以许多德国本土的博士生毕业后往往跑到美国。对此，德国政府提出了三项措施：一是实行灵活的、有竞争力的、与个人绩效挂钩的新型工资制度，让科技人才实现自己的价值；二是通过设立“青年教授席位”，给予青年研究人员较快的晋升机会；三是创造环境和机会，给予青年教授独立进行科研、教学和带博士生的权利。

从2001年实行“青年教授席位”以来，德国一共产生了800多名年轻教授，包括不少外国人。德国教育部门还与各大研究机构联手，成立了“促进教育与研究联合行动组织”，致力于推动大学和研究机构的一些僵化的体制的改革，使它们

对人才更有吸引力。在这个组织两年多的努力下，德国高校教育的国际化得到增强，大量外国高级研究人员被吸引到德国来。

在国外工作的德国高级人才也是德国政府和经济界争取的对象。德国在2003年成立了一个名为“德国学者组织”的机构，致力于吸引海外的德国籍高级人才回国。由于大部分出国发展的人才都是到美国，所以该机构在美国建立了德国人才网络，并在自己的网站上建立了一个“旅美德籍人才社区”。这里汇集大量德国知名企业或研究机构的求才信息，便于有意回国发展的德国人才与本国企业联系。

为了让人才与用人单位接触更方便，德国人才管理部门建立了信息丰富的人才信息系统，尤其是高级人才信息系统。德国劳工局在其网站上建立了一个“高级人才就业信息服务系统”，储存着各领域用人单位求才信息和高级人才求职信息，双方可以在这里直接建立联系进行双向选择。

高校毕业生作为高级人才的一部分，是人才管理部门工作的重点之一。劳工局有专门帮助高校毕业生就业的机构。这个局在每个州都有分支机构，该机构跟需要高级人才的企业和高校都有广泛联系。它们组织人才招聘会，组织学生参观用人单位，组织用人单位与毕业生进行座谈，而且对毕业生进行求职前的应聘培训和咨询。■

（作者系中国科技馆办公室副主任）

（责编：唐琳）

拨开手机致癌的迷雾

手机辐射会否致癌一直都是科学界争论不止的话题。目前，一项新的发现有可能促成科学界就这一问题达成共识。

► 泉琳

手机辐射是否能引起癌症，这并不是一个新鲜的话题。几十年来，科学家们一直在尝试寻找手机辐射和癌症发病率之间的联系，然而至今科学界仍未达成共识。

近日，美国科学家公布了一项最新研究的部分结果。这项由美国食品药品监督管理局（FDA）资助的国家毒理学项目（NTP）耗资2500万美元，其目的正是为了测试癌症与暴露于手机和无线设备慢性辐射中关系的可能性。

该研究团队发现，暴露在手机辐射下的雄鼠患罕见脑癌和心脏癌症的风险增加。该结果一经公布，立刻在科学界引发阵阵涟漪，重新点燃了有关日常辐射如何影响人类健康的争论。

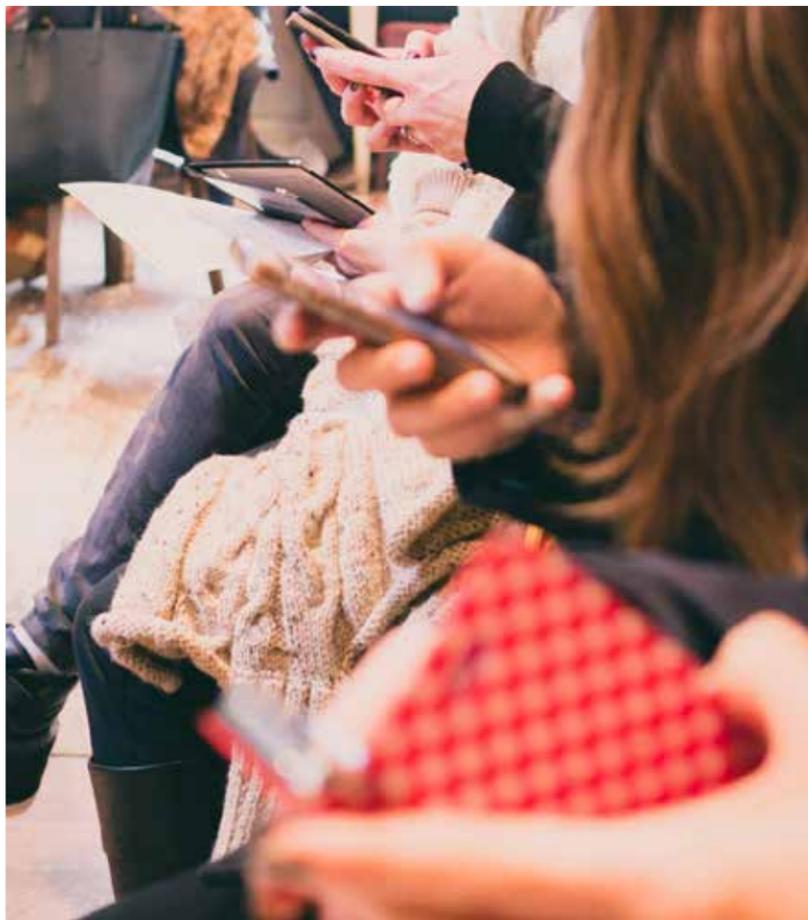
辐射无处不在

在研究中，研究人员将实验鼠长期暴露在仔细校准的射频（RF）辐射水平下，旨在从理论上模拟人

们在日常生活中大量使用或接触手机的体验。

从胎儿时期起，实验鼠就在研究人员专门建造的具备特殊功能的房子里接受不同数量和类型的手机电磁辐射，每天大约9小时，共持续两年时间。“这是迄今为止做得最认真的手机生物测定和生物评估，是一项试图了解人体内癌症的经典研究。”退休前曾担任美国国家毒理学项目主管的Christopher Portier表示。





美国超过 90% 的成年人都在使用手机，然而使用手机的安全性问题却鲜为人知。目前的手机风险指南主要是基于来自热效应的急性损伤方面，而不是长期、低水平的辐射。

但是来自人类研究的数据却一直“相互矛盾”。这样的研究受到在人类身上测试的现实阻碍，比如回忆偏差——这意味着癌症患者必须努力记起他们从何时开始使用手机，以及他们如何使用手机。这些数据缺口促使国家毒理学项目在 2009 年开始计划这些新的动物研究。

研究人员发现，当成千上万的实

验鼠受到更大强度的射频辐射时，其中很多实验鼠形成了一种不太容易解释的罕见的大脑肿瘤和心脏肿瘤，呈现出一种直接的剂量反应关系。总体上，这些罕见肿瘤的发病率仍然相对较低，但是其发病率的增长与接触更水平的辐射有关。

在这项研究中，一些受到最高强度辐射的实验鼠患上了神经胶质瘤或者心脏神经鞘瘤，而没有受到辐射的对照组则没有出现此类病症。

更为复杂的是，不同性别的实验鼠出现了不同的实验结果：受到辐射的雄性实验鼠出现了大脑神经

胶质瘤和心脏神经鞘瘤，但雌性实验鼠并没有受到影响。与此同时，实验数据显示了接触射频辐射与心脏病变关系最紧密，与大脑病变的关系并非如此：心脏神经鞘瘤在所有受辐射的雄性实验鼠身上均有发现。

基于这些研究，Portier 认为，这不只是一个相关的发现，而且已经表明接触辐射与癌症之间的关系是清楚的。“我绝对会称之为病因研究，它们在研究中控制着一切。”

美国癌症学会（ACS）发表声明说：“这项发现出人意料，我们没有想到手机辐射这种非电离辐射会导致这些肿瘤。”

肿瘤风险

这项研究旨在让科学家们更好地理解接受辐射的水平与啮齿动物的癌症之间的关系。

研究中的实验鼠每天被暴露在频率为 900 兆赫的射频辐射下。90 只实验鼠一组，性别分离，部分实验鼠接受 1.5 瓦特每公斤体重的辐射量，这个辐射量低于美国联邦通信委员会对手机辐射量（1.6 瓦特每公斤体重）的限制；部分接受 3 瓦特每公斤体重的辐射量；剩下的接受 6 瓦特每公斤体重的辐射量。作为对照组的实验鼠则不接受手机辐射。

射频辐射来自两种系统：GSM 和 CDMA。总体而言，暴露在这两种制式下的实验鼠罹患肿瘤的数量没有统计学上的显著差异。研究结果显示，在接受 GSM 辐射的雄鼠群体中，

罹患恶性脑瘤的“几率很低”：在每个群体中，只有 2%~3% 的雄鼠出现了脑瘤；一小部分雄鼠还出现了异常的神经胶质细胞生长，这些细胞存在于大脑和中枢神经系统中。

在接受 CDMA 辐射的雄鼠中，只有接受最强辐射的雄鼠出现了脑瘤，在这一群组中占比约 3%。有 4 只实验鼠，包括 2 只接受最弱辐射和 2 只接受最强辐射的实验鼠，出现了异常的神经胶质细胞生长。

尽管在这项研究中暴露在辐射中的实验鼠出现肿瘤的几率并不是很高，但研究作者指出：“即使暴露在射频辐射中只导致患病几率小幅上升，这也会对公众健康造成广泛影响。”

“整体而言，我们认为肿瘤可能与暴露在辐射中有关。”国家毒理学项目副主任 John Bucher 说，但是这种悬而未决的问题“在这里已经成为讨论非常激烈的主题”。

在他看来，这一发现之所以受到关注是因为该研究和许多人类研究结果对应——人类研究提示，使用手机与胶质细胞瘤和神经瘤有关。心脏肿瘤的数据最明确，因为心脏癌症发病率与辐射剂量存在依赖关系，发病率最高的是接受最大剂量辐射的一组动物。相反，脑瘤的发生和辐射剂量没有明显相关性，在其他实验对照组也曾经发现存在这种肿瘤（自然发生）。

Bucher 指出，研究证据有力说明了手机辐射和肿瘤发生的关联性，尽管这个结论依然不明确，仍在进行内部讨论。但是大多数人看到这一发现

的第一感觉是，无线电频率辐射和肿瘤发生存在联系，但目前并不能作为广泛性的结论。

迷雾重重

虽然这项由美国政府主持的大型研究显示，暴露在手机辐射下的雄鼠更有可能罹患罕见的脑瘤与心脏癌症，并为这种无所不在的设备可能给人们带来健康风险添加了新的证据，但是其相关发现似乎引发了更多的谜题。

例如，科研人员并不清楚为什么癌症发病率在雄鼠中变得更高，以及为什么平均而言暴露在手机辐射下的实验鼠的寿命要长于没有接触手机辐射的实验鼠，而且这些研究并没有摸清对实验结果负责的生物学机制……

在论文附录的同行评审意见中，多名专家认为实验设计存在漏洞，并对结论提出质疑。

“我不能接受这些作者的结论。”美国国立卫生研究院院外研究办公室副主任、心脏病学家 Michael Lauer 在评审意见中直截了当写道，“这项实验说服力不足，所发现的少数结果反映出假阳性结果，受辐射实验鼠生存率更高。加上此前的流行病学文献数据，让我对这些作者的说法更持怀疑态度。”

不仅如此，对照组完全没有出现肿瘤病例也的确令人生疑。在国家毒理学项目之前的研究中，对照组平均 2% 的动物会出现神经胶质瘤。如果同样的情况出现在这项新研究中，那受到辐射的大鼠与对照

组实际上没有差别。

事实上，之前有过很多研究聚焦于手机辐射对人体的影响，包括一些很大规模的研究，比如英国的“百万女性研究”（Million Women Study），以及丹麦对逾 35 万手机用户进行的研究，还有些研究是检验这些无线电波对动物以及在皮氏培养皿中生长的细胞的影响。这些研究的结果令人宽慰：没有令人信服的证据表明使用手机与癌症或其他疾病之间存在联系。

另外，从 1992 年至今，美国的脑部癌症发病率始终很稳定，尽管这期间手机使用量急剧上升。

此次公布的发现是初步试验，是有关动物暴露在手机辐射下的最全面研究的一部分，所以还会出现更多数据。Bucher 表示，研究要到明年才能全部结束，但由于他们的初步发现意义重大，所以决定予以提前公布。但他也表示，这项发现能否适用于人类还有待评估，至少不会改变他本人使用手机的方式。

不过有科学家也给出了安全使用手机的小提示，即使用通话免提，将电话放在书桌上而不是手持，或者使用有线耳机等，这样可以尽可能限制射频辐射对人体的伤害。

“我们肯定不能回到无线网之前的年代了。”公共健康临床医生、美国纽约州立大学奥尔巴尼分校健康和环境研究所主任 David Carpenter 说。但是还有很多方法可以减少在射频辐射下的曝光，特别是在敏感人群中。■

（责编：唐琳）

诺奖得主马丁·卡普拉斯： 在质疑中坚持自我

在质疑中坚持自我，在怀疑中不断成长。正是果敢不羁、好奇心和探索精神，成就了这位诺奖得主。

► 郝铄



“我想要告诉年轻人的重要的一点是，当你有新颖的想法时，要对自己有信心。”

2013年诺贝尔化学奖得主、哈佛大学教授马丁·卡普拉斯（Martin Karplus）在接受《科学新闻》记者采访时表示，“在你确定这是一项好的想法后，即便其他人并不认同，你也要相信自己。”

面对记者，卡普拉斯回顾起自己研究分子动力学计算模拟时的场景。当时，他的化学专业同事不断质疑他的研究方法；生物学同事则表示即便做出成果，也对此毫不感兴趣。然而，早已习惯了质疑声的卡普拉斯始终坚持自我，用实际行动证明了自己的想法。

2013年，83岁的卡普拉斯因在

“发展复杂化学体系的多尺度模型”上的贡献，与迈克尔·莱维特、亚利耶·瓦谢尔共同分享了2013年诺贝尔化学奖。

在质疑中坚持自我，在怀疑声中不断成长。正是果敢不羁、好奇心和探索精神，成就了这位诺奖得主。

科学兴趣

翻看卡普拉斯于2006年发表的长篇自传文章《天花板上的菠菜：理论化学家回归生物学》，会深深被他童年时代的探索精神与执拗不羁的性格所吸引。

由于德国侵占奥地利，出生于奥地利维也纳的他于1938年和母亲、

哥哥被迫以难民身份逃往美国。父亲当时被拘禁，差点不能一同前往。

在美国，父母为了让兄弟二人接受更好的教育，便几经辗转搬到波士顿郊区的牛顿，卡普拉斯也得以进入李维·沃伦中学。

这所中学的学风非常自由，当卡普拉斯的初中老师意识到他对常规课程并不感兴趣时，便允许他坐在课堂最后进行自学。卡普拉斯不用完成日常作业，但是要参加重要考试，有问题时老师就会帮他解答，尤其是科学与数学问题。这种开放自由的学习环境让他获益匪浅。

如果说卡普拉斯何时开始对科学产生兴趣，应当追溯到他们最初搬到牛顿时。当时，上高中的哥

哥会用从高中学校实验室和药店带来的材料进行试验，家里的地下室里充斥着各种难闻的味道，甚至可能会爆炸。

卡普拉斯为哥哥的试验所着迷，也嚷着要参加。但是哥哥觉得他年纪太小，无法控制这么危险的科学实验。无助的小卡普拉斯不得不去求父母也给自己一套化学仪器，但父母却觉得让两个未成年的男孩一起制作爆炸物并不是什么好事。

取而代之，父亲给了卡普拉斯人生第一份与自然科学相关的礼物——显微镜。

“我最初很失望——它不会发出声音，也没有难闻的气味。不过我很快就通过培养沼泽、路边下水道等

发现的微生物的浸液制造出难闻的味道。”他说，“因此我越来越宝贝这个礼物，即便是60多年后，它一直位于我的个人珍藏品之列。”

父母的培养和鼓励开启了卡普拉斯对于自然研究的兴趣。一天，好朋友艾伦看到了波士顿公共图书馆举办的洛厄尔系列公开课的通知，哈佛大学比较动物学博物馆鸟类学馆长Ludlow Griscom的讲座“鸟类以及如何在田间识别鸟类”引起了他们的兴趣。

能够瞥一眼就识别一种鸟类，这让卡普拉斯一下子就被讲座的奇妙之处迷住了，随后他完成了全部课程。在最后几堂课上，Griscom注意到这个瘦小的男孩，并邀请他加入自己的科学考察队。

卡普拉斯指出了两条职业生涯发展之路：一条是在某个领域精耕细作，做出更好的研究；另一条则是总是做新鲜的事，并把这种想法融入到职业发展规划中，保持对工作的激情。

面对质疑

不同于自小在掌声与鲜花中长大的冠军种子们，卡普拉斯的童年并不是一帆风顺的。

1944年，卡普拉斯升入牛顿高中，但由于早他两年在此毕业的哥哥太过优秀，因此，卡普拉斯总是被老师拿来与哥哥比较并不断被冷嘲热讽，这让卡普拉斯倍感自卑。

特别是他的高中化学老师。当哥哥建议卡普拉斯报名“西屋科学奖”时，负责组织的化学老师告诉卡普拉斯他这完全是在浪费时间，而且太可惜了，他的哥哥并未参加。

然而，卡普拉斯乘着一股执拗的劲儿找到校长，要求让他报名参



与这场比赛。在学校没有任何师生给他鼓励的情况下，他最终与一位女孩共同夺冠，并在华盛顿特区作为美国未来领导者得到了杜鲁门总统的接见。

即便是在小有成就以后，卡普拉斯也总会因自己的“胆大妄为”而遭到质疑。

在进行分子动力学模拟计算时，他提出了一个大胆的设计：“我要模拟一个含有 500 个原子的蛋白质运动。我的化学同事当时表示，我们甚至无法在系统中精确模拟 4-5 个原子，这简直是疯了；生物学家则告诉我，即便你做这项试验，我们也毫不感兴趣。”

但是卡普拉斯一直坚信这项工作是有用的，因此他花了很多时间来验证这一想法，并最终获得成功。

卡普拉斯在整个访谈中反复强调着“信念”二字：“即使你的同行不相信它的实用性，你在无法证明某一项试验之前也该相信自己的直觉，并

通过各种努力来实现它。”

拿课堂教学来说，教授在课堂上布置的题目往往是有解的，因此学生会尽全力解决这一问题，因为他们知道这一题一定有答案。他建议学生也应该将这种探索的精神和信念应用到解决科学问题当中。

变与不变

从放弃学医转而进入哈佛大学化学和物理学系后，卡普拉斯的科学职业生涯中就从不缺乏“变化”。

本科毕业后，是去加州大学伯克利分校继续攻读化学专业，还是在加州理工大学攻读生物学？经过哥哥的导师、美国理论物理学家、首批原子弹主要技术负责人罗伯特·奥本海默的推荐，他最终选择了生物学。因为奥本海默将这个领域描述为“一片黑暗的大海上的一线光亮”。

正是在那里，卡普拉斯遇到了他

的良师益友、两度获得诺奖的鲍林。

“我们发展起了建设性的合作伙伴关系。”他说。

此后，从英国牛津大学博士后出站后，他先后执教于伊利诺伊大学、哥伦比亚大学，最后又回到哈佛大学。其间他曾进行过核磁共振谱学、化学反应动力学、量子化学、分子动力学计算模拟等领域的研究，提出了有关耦合常数和二面角之间关系的卡普拉斯方程。

“重要的是做一些新鲜的事儿，然后就可以产生新的研究灵感。我到不同的科研机构是因为我觉得陌生环境中的新同事可以让我在研究上保持创造性。”卡普拉斯表示，而且他也指出了两条职业生涯发展之路：一条是在某个领域精耕细作，做出更好的研究；另一条则是总是做新鲜的事，并把这种想法融入到职业发展规划中，保持对工作的激情。■

（责编：唐琳）

转基因作物全球商业化 20 年

生物技术仅用了 20 年的时间，便取得 100 倍的增长。这让这项技术成为近年来发展最为迅速的农作物技术，也反映出农民对生物技术作物的满意程度。

► 吴廖

近期，国际农业生物技术应用服务组织（ISAAA）发布的一份报告，引起了大家的注意。

这份关于转基因作物应用情况的年度报告——《转基因作物全球商业化 20 周年（1996 年至 2015 年）纪念暨 2015 年全球生物技术 / 转基因作物商业化发展态势》显示，转基因作物的种植面积从 1996 年的 170 万公顷，上升至 2015 年的 1.797 亿公顷。

生物技术仅用了 20 年的时间，便取得 100 倍的增长。这让这项技术成为近年来发展最为迅速的农作物技术，也反映出农民对生物技术作物的满意程度。

广泛应用

从 1996~2015 年的 20 年期间，全球有多达 28 个国家累计种植了 20 亿公顷的转基因作物，耕地规模相当于美国陆地总面积的两倍。

作为生物技术的引领者，美国是新产品商品化的先锋。2015 年，美国首次批准和商业化了数个新转基因作物，比如：Innate™ 马铃薯和 Arctic® 苹果；全球首个获批商业化的非转基因的基因组编辑作物——SU 油菜™



《转基因作物全球商业化 20 周年（1996 年至 2015 年）纪念暨 2015 年全球生物技术 / 转基因作物商业化发展态势》发布现场。（姜天海 / 摄）

（抗磺酰脲除草剂油菜）；转基因动物——转基因鲑鱼等等。

其中，美国种植的首个转基因抗旱玉米的采用率在不断飙升。2013 年首次在美国种植的转基因玉米 DroughtGard™ 的种植面积从最初的 5 万公顷增加到 2015 年的 81 万公顷，增加了 15 倍，反映了农民对它极高的接受程度。

在欧洲，5 个欧盟国家的 Bt 玉米种植面积仍旧保持在 116870 公顷，比 2014 年减少了 18%。报告指出，种植面积减少的背后存在着多种因素，包括玉米种植总面积的减少、苛

刻的欧盟报告程序等不利因素。

据报告估计，自 1996 年起，多达 28 个国家的农民已从转基因作物中获益超过 1500 亿美元，这项技术每年帮助多达 1650 万小型农户及其家庭摆脱贫困，总计脱贫人口达 6500 万，其中部分为全球最贫困人口。

“越来越多的发展中国家农民开始种植转基因作物，因其经过了严格安全评价并被证明能够提高作物产量。”ISAAA 创始人和名誉主席 Clive James 如是说，他负责撰写过去 20 年的 ISAAA 报告。

James 补充道，“尽管曾有反对者称，

生物技术仅对发达国家的农民有利，然而，不断有发展中国家采用该技术的事实证明了质疑是不成立的。”

连续4年，发展中国家的转基因作物种植面积都超过了发达国家。2015年，拉丁美洲、亚洲和非洲的农民所种植的转基因作物的面积为9710万公顷，占全球转基因作物总种植面积（1.797亿公顷）的54%。而在28个种植转基因作物的国家中，有20

个是发展中国家。20年间，每年有多达1800万农民（其中90%都是发展中国家资源匮乏的小种植户）因种植转基因作物而获益。

就发展中国家而言，2015年，拉丁美洲的转基因作物种植面积最大——巴西居第一位，其次为阿根廷。尽管南非发生了一场毁灭性的旱灾，导致2015年种植面积减少了70万公顷（骤减23%）。幸运的是，

非洲节水玉米项目（WEMA）中的转基因抗旱玉米将于2017年发布。

在全球转基因作物种植面积中，复合性状作物占总面积1.797亿公顷的约1/3。

报告指出，所有作物的复合性状都受到农民的垂青。复合性状作物的种植面积从2014年的5140万公顷增加到2015年的5850万公顷，增长了14%。2015年，14个转基因作物种植国种植了具有两个或以上性状的转基因作物，其中11个国家为发展中国家。越南于2015年将复合性状的转基因Bt/抗除草剂玉米作为其首个转基因作物进行了种植。

聚焦亚洲

亚洲人口占全球人口的60%，其中，印度、中国和巴基斯坦等是生物技术大国。

“中国是发展中国家农民因生物技术获益的一个例子。1997~2014年间，转基因棉品种为中国的棉农们带来预计175亿美元的收益，仅2014年就实现了13亿美元的收益。”ISAAA全球协调员Randy Hautea如是说。

同样在2015年，印度成为了全球领先的棉花生产国，其增长很大程度上要归功于转基因Bt棉花。印度是全球最大的转基因棉花生产国，2015年其国内有770万小农户种植了1160万公顷的转基因棉花。2014年和2015年，印度转基因棉花的采用率高达95%；而中国2015年的采用率达到了96%。

巴基斯坦已经是第5年种植Bt

棉花，全国75万农民种植了290万公顷的Bt棉花，采用率达93%，获利19亿美元（2010~2014年）。两项经济学研究显示种植Bt棉花使小农户获益巨大。

菲律宾是第一个种植饲料用转基因作物的亚洲国家，已经种植了12年转基因玉米，种植人数超过35万。该国转基因玉米的种植面积在2014年达到峰值——80万公顷；2015年由于气候因素，导致其下降到70万公顷。

“尽管农民习惯于规避风险，但他们仍然认识到了转基因作物的价值，这种作物可为他们以及消费者带来诸多好处，包括抗旱、抗虫和抗病、耐受除草剂、增强营养和食物品质。”Hautea补充道，“此外，转基因作物有助于形成更可持续的作物生产系统，以解决气候变化和全球粮食安全相关的问题。”

未来展望

转基因作物的普及为人类发展和环境保护作出了应有的贡献。

对过去20年的147个已经发表的转基因作物进行全球荟萃分析得出结论：“平均来讲，转基因技术的采用使化学农药的使用减少了37%，作物产量增加了22%，农民利润增加了68%。”

这些调查结果证实了其它的全球年度研究结果。1996~2014年的最新数据表明，转基因作物为粮食安全、可持续性和环境/气候变化作出了贡献：使作物产值增加1500亿美元；1996~2014年节约5.84亿公斤的杀

伴随1996~2014年连续19年的增长，全球的转基因作物面积于2014年达到峰值1.815亿公顷。相比之下，2015年的面积则为1.797亿公顷，减少了1%。

虫剂活性成分；仅2014年一年就减少270亿公斤二氧化碳排放，相当于每年在公路上减少1200万辆汽车；1996~2014年间节约1.52亿公顷土地，保护了生物多样性；帮助超过1650万小型农户及其家庭（即超过6500万最贫困人口）缓解了贫困。

同时报告也指出：“转基因作物是必要的，但并不是万能的。对待转基因作物仍要像对待传统作物一样，坚持采用良好的耕作实践和抗性管理。”

伴随1996~2014年连续19年的增长，全球的转基因作物面积于2014年达到峰值1.815亿公顷。相比之下，2015年的面积则为1.797亿公顷，减少了1%。

ISAAA分析，这种变化主要由于2015年随着作物价格降低，总作物种植面积的减少而导致的。因此他们也预测，总作物面积将会随着作物价格的回升而增加。例如，2016年，加拿大就预计将油菜种植面积恢复至2014年的较高水平。

其他影响2015年转基因作物种植面积的因素还包括南非的严重旱灾。2015和2016年发生在非洲东部和南部的旱灾令1500万~2000万贫困人口面临粮食短缺的危险，也让通常出口玉

米的南非被迫从国外进口玉米。

展望生物技术农业领域的未来，ISAAA认为可通过抓住以下三大关键机遇，让生物技术作物的应用持续增长。

首先，虽然当前主要转基因市场的高应用率（90%~100%）很难有继续拓展的空间，但特定产品仍在其他“新”国家有不可忽视的潜力，例如转基因玉米在全球约具有增加约1亿公顷种植面积的潜力。其中6000万公顷位于亚洲，单在中国就有3500万公顷；另外非洲也有3500万公顷种植面积。

其次，即将上市的逾85种新产品正在进行批准前的倒数第二个步骤——田间试验。包括由非洲玉米节水项目研发的转基因抗旱玉米，这种玉米预计将于2017年在非洲商业化。此外还包括亚洲黄金大米、强化香蕉以及非洲抗虫豇豆。

此外，基因组编辑作物可能是目前为止科学界确认的最重要的发展。最近的一项大有前途的应用——CRISPR，是一种强大的新型基因组编辑技术。这项技术相比常规作物和转基因作物有四个方面的显著优势：精确度、速度、成本和监管。

与当前对转基因作物的苛刻监管不同，基因组编辑产品适用于科学的、称心的、简化的监管。CRISPR和其他作物科学研究进展相结合，可以在全球15亿公顷可耕作土地上以“可持续集约化”的模式提高作物产量，并为全球粮食安全作出突出贡献。■

（责编：唐琳）



1997~2014年间，转基因棉品种为中国的棉农们带来预计175亿美元的收益。

打通“研产”二脉 唱响中国“智造”

从中国第一台工业机器人样机诞生，到通过自主研发，打通研产通道，开辟新时期工业机器人的产业化发展道路，沈阳自动化所正在用机器人产业带动一场中国制造模式和生活方式的巨大变革。

► 记者 唐琳



机器人能做什么？

如果我们试图从好莱坞大片所建构的世界来回答这个问题，那么机器人或许是无所不能的：上天入地、军用民用、娱乐工作，甚至有可能通过人工智能而最终取代人类。

回到现实，即便机器人还远未达到可以“统治”人类的程度，但不可否认的是，随着科学技术的突飞猛进，智能机器人作为机械技术、电子技术和信息技术有机结合的产物，正渐渐融入人类生产生活的方方面面，其应用领域也从过去单一的制造业，拓展到医疗、化工、能源、家庭等各个领域。

提及机器人在国内的发展，一个名字是绕不过去的：中国科学院沈阳

自动化研究所。

从中国第一台工业机器人样机诞生，拉开中国机器人研发的序幕；到通过自主研发，打通研产通道，开辟新时期工业机器人的产业化发展道路，沈阳自动化所正在用机器人产业带动一场中国制造模式和生活方式的巨大变革。

开创新纪元

沈阳自动化所机器人研发之路的开启，离不开一位伟大的“领路人”。

1980年，“中国机器人之父”蒋新松出任沈阳自动化所首任所长。在他的启迪与推动下，很快，中国第一台工

业机器人样机便诞生于此，这也拉开了中国机器人研发和产业化的大幕。

两年之后，明确发展方向的沈阳自动化所研制成功了我国第一台具有点位控制和速度轨迹控制的“SZJ-1”型示教再现工业机器人，并以此开创了中国工业机器人发展的新纪元。

之后，沈阳自动化所在机器人研发制造领域的造诣与建树可以用“一发不可收拾”来形容。

1985年，由蒋新松任总设计师的中国第一台水下机器人样机首航成功，并于第二年完成了海上试验；随后，我国首台6000米水下自治机器人“CR-01”研制成功，为我国进一步开发海洋奠定了技术基础；1990年，第一台具有动作级语言的“SZJ-12”型工业机器人控制器研制成功，并对不同机器人本体实现了控制；1992年，自主研发的自动导引车首次应用于汽车总装线并出口韩国……

在突破无数的“第一次”的同时，沈阳自动化所还在工业机器人方面开发了各种型号系列化产品及周边装置，并完成了大量应用工程，成功占据国内机器人市场的三分之一份额。1994年堪称是中国工业机器人产业化

的原点，而这一机器人发展史上的标志性时间点依旧与沈阳自动化所紧密联系着。

当时，沈阳自动化所投入1500余万元购入19台日本机器人本体，对其加装自主研发的控制器，以应用工程带动产业化发展，充分利用沈阳加工工业的优势进行生产加工，并逐步形成产业。

1997年，沈阳自动化所开始规划一个更为长远的蓝图——酝酿将研究所从事工业机器人及相关部分独立出来创办企业。这个想法很快便得到了当时的辽宁省计委和科委、沈阳市科委和中国科学院沈阳分院的大力支持。至此，一个引领中国机器人产业发展的高科技公司呼之欲出。

联通“研产”

2000年4月，这个以老所长蒋新松名字命名的公司正式注册成立，它就是当今全球机器人产品线最全的厂商之一——新松机器人自动化股份有限公司（以下简称“新松”）。

背靠沈阳自动化所这个中国工业机器人诞生的摇篮，持续升级的技术支持与源源不断的自主创新为新松的跨越式发展注入了无穷的动力。

经过十几年的发展，今天，以机器人技术为核心、致力于数字化智能制造装备生产的新松，早已成为国内最大的机器人产业化基地，公司总市值位居国际同行业前三位、成长性机器人行业全球第一。

之所以能够一直引领中国机器人产业发展，与新松超前的技术和独特的软硬件综合实力密不可分。其不仅

今天，以机器人技术为核心、致力于数字化智能制造装备生产的新松，早已成为国内最大的机器人产业化基地，公司总市值位居国际同行业前三位、成长性机器人行业全球第一。

形成以自主核心技术、核心零部件、领先产品及行业系统解决方案为一体的完整产业价值链，更将产业战略提升到涵盖产品全生命周期的数字化、智能化制造全过程。

历经20多年的技术锤炼，目前，新松智能移动机器人技术产品种类可以分为装配型智能移动机器人、搬运型智能移动机器人、智能巡检机器人三大类百余种产品。其中，搬运型智能移动机器人已经在国内的烟草、电力、医药、化工、能源等领域广泛投入使用；而装配型智能移动机器人在垄断国内汽车生产厂商95%市场份额的同时，也远销到海外。现在，新松“智造”已出口23个发达国家及地区，

三分之二以上客户为外资企业，创造了中国机器人应用史上的新纪元。

2015年，新松全年新技术新产品研发共25项，智能讲解、送餐等服务型机器人技术领先，应用广泛；自主研发的复合型机器人批量应用，国际首创；与京东合作正式进军电商领域开展智慧物流……得益于新松的努力，机器人可谓真真正正走入了千家万户。

“机器人已经成为工业4.0和中国智能制造主要的支撑手段和一种技术，我们坚信机器人在改变我们的制造模式和引领工业4.0这个时代将起到重要的作用。”今年年初，荣获“2015十大经济年度人物”的新松机器人自动化股份有限公司总裁曲道奎在颁奖典礼上如此表示。

以智能制造为核心竞争的时代已经来临，面向未来，我们有理由期待，无论是积淀数十载的沈阳自动化所，还是风头正劲的新松，都将继续高举自主研发与创新的旗帜，在世界舞台唱响中国“智造”。■

（责编：倪伟波）



我国首台6000米水下自治机器人“CR-01”。

政策“开道” 开启土壤治理新纪元

作为顶层设计文件,“土十条”为我国未来五年土壤污染防治勾勒出了一幅明晰的路径图,开启了土壤修复行业发展的新纪元。

► 泉琳

继《大气污染防治行动计划》(简称“大气十条”)与《水污染防治行动计划》(简称“水十条”)之后,中国政府持续向污染问题宣战。

2016年5月31日,国务院正式颁布了《土壤污染防治行动计划》(简称“土十条”),首次提出中国土壤污染防治的工作目标,拉开了我国土壤污染防治工作的大幕。

“土十条”从污染调查、推进立法、治理与修复等方面为土壤污染防治提出了纲领性规划共10条35款,并明确了“到2020年,全国土壤污染加重趋势得到初步遏制,土壤环境

质量总体保持稳定”的目标。

作为顶层设计文件,“土十条”为我国未来五年土壤污染防治勾勒出了一幅明晰的路径图,开启了土壤修复行业发展的新纪元。

顶层设计落地

近年来,有关土壤污染事件的报道层出不穷,暴露了我国土壤污染严峻的现状。而“毒大米”“毒蔬菜”等事关老百姓“舌尖上的安全”系列事件的曝光,更是牵动着每个人的神经。

前不久曝光的常州外国语学校“毒地”事件,再一次把土壤污染问题推到风口浪尖,“土壤再不治理恐怕要出大问题”的呼声震耳欲聋。

2014年由国家环境保护部和国土资源部发布的首份《全国土壤污染状况调查公报》显示,全国土壤污染状况不容乐观——总的点位超标率为16.1%,近1/5的耕地点位超标,工矿矿业废弃地土壤环境问题突出。

1999年以来,国土资源部也开展了多目标区域地球化学调查。截至2014年,已完成调查面积150.7万平方公里,其中显示约8%的耕地受到

污染。

事实上,国家做过大量的土壤状况背景调查,但是由于这些调查的时间跨度大、调查方法不统一,因此调查精度都难以满足土壤污染的风险管控与治理修复的需要。

作为土壤修复行业首个综合性顶层政策框架——“土十条”把土壤普查放在十分重要的位置,凸现了迫切需要更高调查的精度,以真正能够摸清污染底数获得更加精确的土壤污染数据的现状。

知己知彼,百战不殆。在现有相关调查基础上,“土十条”将以农用地和重点行业企业用地为重点,开展土壤污染状况详查,计划于2018年底前查明农用地土壤污染的面积、分布及其对农产品质量的影响;2020年底前掌握重点行业企业用地中的污染地块分布及其环境风险情况。

在南京环境科学研究所土壤污染防治研究中心主任林玉锁看来,这将是又一次重大的全国性土壤环境基础性调查,在全球其他国家也不多见。

“谁污染,谁买单”向来是整治污染的一条铁律,但潜伏期长的土壤污染,找不到“肇事者”的情况会非常多。而此次“土十条”在土壤治理中按照“谁污染,谁治理”的原则,明确规定了造成土壤污染的单位或个人要承担治理修复的主体责任。

按规定,责任主体或土地使用权发生变更、转让的,由继承、受让方负责;而责任主体灭失或不明确的,则由所在地县级人民政府依法承担相关责任。这一责任划分方式,既明确了责任主体,完善了追责机制,也有

作为土壤修复行业首个综合性顶层政策框架——“土十条”把土壤普查放在十分重要的位置,凸现了迫切需要更高调查的精度,以真正能够摸清污染底数获得更加精确的土壤污染数据的现状。

利于激发地方政府追责污染企业的积极性。

此外,为统筹协调全国土壤污染防治工作,环保部有关负责人还表示,未来将定期研究解决重大问题,建立全国土壤污染防治工作协调机制。

“刮骨疗伤”

虽然国家一直强调要打好“水、气、土”污染防治三大战役,但相对于大气和水,土壤污染防治起步显然较晚,政策也相对薄弱。

2006年开始展开全国土壤污染状况调查之后,我国才陆续出台了与土壤污染相关的政策文件。除了污染防治政策发布相对滞后,我国土壤修复政策体系也不健全,没有建立从环评、预防、治理、监管到验收的系统性法规。

而且到目前为止,我国还没有一部专门的《土壤污染防治法》,更不要说土壤质量的系统性监测和信息发布体系。可以说,长期以来我国在土壤管理方面基本处于空白状态。

依法防治土壤污染已经刻不容缓。此次出台的“土十条”仅仅只是规划纲要,还需要有相关的法律配套。

在“土十条”中,明确提出了

相关法律法规的推进时间表,呼吁建立健全法规和标准体系。其中,将于2017年发布的《土壤污染防治法》将填补土壤治理专门法的空白,这既表明了国家铁腕治污、依法治污的决心,也响应了人们对土壤保护与监管体系的呼吁。

从这个层面来看,“土十条”的出台在一定程度上扮演了我国在土壤防治方面管理依据的角色,苏州大学王健法学院副教授、中国环境科学学会环境法学会委员冯嘉曾如此表示。

然而,土壤修复治理工作并非是一朝一夕能够完成的,仍然面临着治理周期长、资金大、修复技术和管理要求高等困难。

首先土壤污染治理成本就是一个实际的问题。农用地治理与修复成本每亩约几千到几万元,污染地块土壤治理与修复成本每立方米约几百到几千元。环保部部长陈吉宁曾一语中的:这不是一场投入几万亿元的“大治理”,而是合理分类、妥善评估后进行的风险管控。

除了资金上的挑战,在中国实现“谁污染,谁治理”也将是一个艰巨的挑战。由于地方保护主义、政绩考核的导向等问题,往往会造成为了经济发展而把环境保护往后排的现状。

“土十条”即将面对的是历史和现实提出的双重“终极挑战”。然而,它毕竟带来了土壤环境保护从无到有的系统性计划,迈出了旷日持久战役的第一步。也许,青山绿水的美好未来并不遥远。■

(责编:唐琳)

信息学院社区信息化 W. K. Kellogg 副教授的任命。

其他科学家通过行政管理岗位找到了进入（回到）学术界的路。堪萨斯州立大学国际谷物项目研究所所长、谷物科学与产业系主任 Gordon Smith 教授认为，他“在取得了成功的产业界经验之后，可以为学术界增加价值”，他说。Smith 在硕士期间读合成有机化学时，一位食品科学家告诉他，化学家在食品行业非常吃香，“你可以研究人们得以感受、观察和触摸的产品”，他描述道。Smith 将自己的博士专业改为食品科学，并在莎莉集团开始了自己的职业生涯。他在此工作了 14 年，并且升任研发部

高级主管。然后，他以研发副总裁的身份加入康尼格拉食品公司。在这份工作中，他的其中一个职责就是负责产学研关系，他与学术界保持联络进行学生招聘、为员工提供继续教育，并进行研究合作。当公司关停了她的部门后，他通过自己的社交网络找到了堪萨斯州立大学的工作。“并不是说我未曾想过这一步，我此前一直对学术界感兴趣，而且我已经完成了自己所有的产业目标。”他说。

另一条通往学术生涯之路是作为一名“实践教授”。生物医学工程师和工程经理 Jay Goldberg 在产业界待了 13 年，然后他决定要读生物材料科学的博士。在写论文时，他作为技

术和质量保证主任加入了一家创业公司，但是不到一年，马凯特大学就聘他负责带领一个专业硕士学位的新项目。如今，他已经是马凯特大学生物医学工程系卫生保健技术管理项目的负责人和临床教授。“很多学校都在招聘实习教授，负责帮助学生为工程学的‘现实世界’做好准备。”Goldberg 表示，“这些教师通常不是终身教职，而且主要注重教学而不是研究。这些教师作为工程师有丰富的产业经验，高校中因为缺乏有此类经验的教师造成了一些被忽略的问题，而这些教师就可以弥补这一空白。”

即便是在晚年，也有机会加入高校。Hans Schmitthenner 在阿斯利康、



如今，有很多专业学者在产业界取得成绩后又加入了高校的队伍。

在私企和国有企业工作过的科学家和工程师发现学术界的职业机会也在向他们敞开。他们在高等教育中的价值有所改变并得到认可，因为他们可以提供独特的视角和技能，接触到新的网络，并且能够提供如何形成高校和企业间互利共赢的合作关系的知识。

柯达和锐珂医疗分子成像等公司做了 27 年的产业研究工作。2010 年，他的部门遭遣散，这位化学博士联系了一位前同事、罗彻斯特理工学院（RIT）化学与材料科学院的院长，并获得了那里的兼职教授岗位。分子成像是他在企业工作时学习的新领域，对他的新研究机构而言，他在该领域的知识积淀被证明非常有价值。他得到机会成立了一个研究实验室，并为学生教授该学科的新技术工艺。最终，Chester F. Carlson 影像科学中心以及化学和材料科学学院两个部门为他专门设立了一个新的岗位，以更好地利用他的知识，并帮助推动一项本科生研究计划的拓展。现在，他已经是 RIT 的研究副教授。

具有谈判技巧和创造性思维可以让一位产业界科学家获得最非比寻常的岗位安排，这也是物理学家 Michael Steel 意识到的。他得以与他的雇主（一家光学公司）和悉尼大学达成了一份协议，允许他每周有三天为公司工作、两天为大学工作。他被授予“名誉研究员”，并且学校为他提供空间进行研究并指导学生和博士

后。这种状态保持了四年，此后悉尼市麦考瑞大学的光子学研究小组找到他，希望进一步拓展，他最终以副教授的身份加入该小组。

值得注意的是，在全球的某些地区，产业经验不仅非常吃香，甚至还是学术岗位的必备要求。例如，德国的技术大学（德语是 Fachhochschule 或 Hochschule für angewandte Wissenschaften）要求教授至少要有三年的产业工作经验，卡尔斯鲁厄应用科学大学的机械工程和机电一体化教授 Klemens Gintner 指出。在其他欧洲国家的高等教育体系中也存在着类似的要求。

提供独特的价值

绝大多数科学教师的大部分职业生涯都是在学术界度过，因此那些在象牙塔外工作过的人就会发现，自己可以为他们的新雇主提供各种各样的经验。特别是“制药企业和生物技术企业的主管可以为管理跨学科项目和拥有不同技能组合的个人提供经验。”猎头公司 Klein Hersh 国际的探索部高级主管 Jared Kaleck 表示。“我在组

织、做预算和人员管理上的经验让我可以成为一个科研小组中更有效的领导者。”里士满大学学术事务副校长、教务长 Jacquelyn S. Fetrow 也同意这个观点。她最开始的工作是位于奥尔巴尼的纽约州立大学生物学教授，然后她辞职并与他人共同创立了一家生物技术软件公司，她在其中担任首席科学家。Smith 知道与科学界之外的专业人士合作的重要性，因此他联络了市场和对外关系方面的人，以加速他们部门的成长。

产业经验帮助教育项目以创造性的方式进行拓展。“业界联系可以用于推动高校和企业间的合作，为学生设计的项目招揽赞助，并为课程招募演讲嘉宾。”Goldberg 表示。此外，“分享业界的经验可以展示出课程中所讲授的各个主题之间的关联。”

推动科学与艺术的柯柏联盟学院机械工程副教授 Melody Baglione 同意这一点。“工程教育所缺乏的是知识与现实世界问题之间的联系。”她指出。在她的课程中，她结合了自己在克莱斯勒做工程师时的案例研究。这种教学方式得到了创新的学习经验，

她“创造性地基于项目的学习机会模拟了产业的环境”。

拥有企业专业知识的教师也能为学生提供他们急需的职业生涯指导。

“参与到新技术和产品的设计和研发中的工程师与打算选择类似职业道路的工程专业学生之间有很多可以分享的。” Goldberg 说。此外，教授也可以利用自己的人脉帮助学生找工作。

这些业界人脉对于研究合作和金融投资等目标也不可或缺。“学术机构会被那些能带着经费一起加入学校的人所吸引。” Kaleck 表示。当 Zhiqiang An 作为分子医学教授、Robert A. Welch 卓越大学教授和德克萨斯治疗研究所所长加入德克萨斯大学休斯顿卫生科学中心（UTHealth）医学院时，他已经在默克公司当了 11 年的主管，并出版了两本论著。然而，由于他缺乏知名的研究项目，“我知道我无法竞争典型的研究经费，如来自国立卫生研究院（NIH）的。” An 表示，“因此，我并没有把所有时间都花在申请 NIH 的经费项目上，而是找到了产业界。我知道大型制药企业在寻找与学术界合作研究的机会。”由于他的社交网络，An 得以在头五年就得到了 500 万~600 万美元的经费支持。

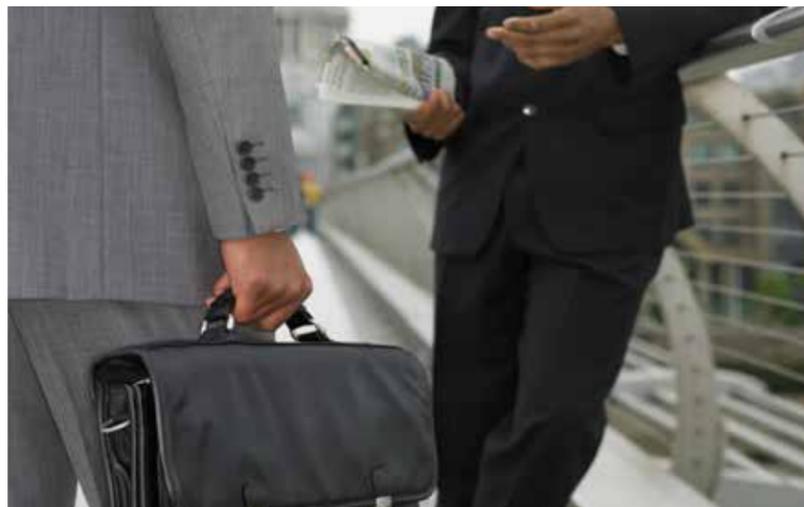
变化的环境

任何一个新的环境都会遇到文化冲击和新的挑战。在产业界，“工程师是以团队为单位工作，时刻有把新产品推向市场的紧张感。” Baglione 观察到，在学术界，教授“被期望要同时教课、建立一个有经费的研究项目、发表论文，并帮助学生为他们的未来做好准备。”此外，Toyama 承认，决策制定是非常不一样的。“在一所大学，如果没有十个教师同意，做一项决定是非常难的。”他说，“但是在一家企业，你并不需要任何人的同意。”

此外，“在一家公司，3~5 年的时间，有时甚至是不到一年的时间就

能推出一项产品。” Steel 表示，“但是在学术界，成果可能 10~15 年才能出来。它的影响在学校会很重要，但除非你是在一个距离产业化很近的领域，否则就很难继续推进下去。而在产业界，在我所做的产品和客户对产品的利用之间，我知道是有直接联系的。”

当然，环境有所改变，就意味着要理解一个全新的体系。“你不得不接受，当你离开产业界时你就像一个孩子，有很多需要学习的。” Smith 表示，“克服你的自负。这是一个使人谦逊的经历，你是新来的孩子，其他人都是拥有一辈子经验的老兵。” Schmitthener 补充道，“我在



环境有所改变，就意味着要理解一个全新的体系。

三家企业已经做到了项目负责人的层级，但我在学术界就或多或少地要从阶梯的最底层重新开始。这需要相当大的谦卑和耐心。”

跳槽建议

在你考虑这次人生跃变之时，寻找机会展示“学术界所重视的几点：研究、教学、写论文”，Toyama 表示。教学是学术界很重要的一部分，因此你需要展示出自己的教学专业技能。如果你考虑在本地大学教课，但是缺乏正式的课堂经验的话，也有其他的方式来证实“你能够提升周围人的技能组合和知识的能力”，Steel 表示。

例如，寻找机会指导实习生，Toyama 表示，以你在高校引导研究项目学生的方式对待他们。在微软，“我管理初级研究员，类似于博士生。”他说，“我帮助他们自己成为更好的研究员。” Schmitthener 在阿斯利康、柯达的实验室里均指导过来自 RIT 的带薪实习学生。“在你的公司参与到实习生项目中。”他建议，“你就能理解学生的思维模式。”

同时，创新性地思考你将如何转型。如果你是在企业工作时开展学术合作，Smith 指出，企业可能会

允许你进行软性过渡，你可以兼职为两边工作。“向你的老板提出这个想法……你想要找到一个双赢的方法”，例如安排企业能够接触到高校研究人员和研究设施，他建议。但是“要向你的老板确保你知道保密的界限。”

可能最终的方式是创造你自己的工作。“寻找你的背景所能符合的最有效击球点。”在杜邦等跨国企业的统计咨询岗位工作了超过 30 年的统计学家 Jim Hess 表示。当他退休时，他联系了自己的母校南卫理公会大学（SMU），希望帮助推动学校建立自己的统计咨询中心。如今，他作为客座研究教授，正在拓展中心的商业部分，让 SMU 的学生能够为业界客户做项目。

当然，没有一个跨领域的转型是像在公园漫步那么轻松简单。“如果你在产业界的职业生涯并不是与研究相关的，你就必须要打造一条研究的路径。” Baglione 承认。此外，

产业界的活动可能并不能很好地被招聘委员会所理解。“我知道，并不是所有学术界的人都会懂得首席科学官是什么，或者这份经验将会如何帮助我成为一名教师。” Fetrow 表示。因此，她在制作个人简历时，“我把自己在产业界的工作与学术界作比较。我在自己的研究计划里非常清晰地表达了我将会从我的公司带来怎样的专业知识与技能，以及我将如何将其变成一个得到联邦政府资助的研究项目。”

但是有一点是肯定的：对于那些在业界工作并转向学术界的科学家和工程师来说，职业生涯所带来的福利要胜过阻碍。“现在我已经过渡完了，我非常开心。” Toyama 表示，“这超过了对于一份学术工作的预期。” Goldberg 补充道：“我曾担忧我会被当作二等公民来对待，因为我不做研究。但事实并非如此。我的同事非常重视我的业界经验。” ■

（责编：倪伟波）

Alaina G. Levine 是亚利桑那州图森市的科学作家。

DOI: 10.1126/science.opms.r1500159

鸣谢：“原文由美国科学促进会（www.aaas.org）发布在 2015 年 10 月 9 日《科学》杂志”。官方英文版请见 <http://www.sciencemag.org/careers/features/2015/10/industry-experience-platform-academic-careers>。

Science

AAAS

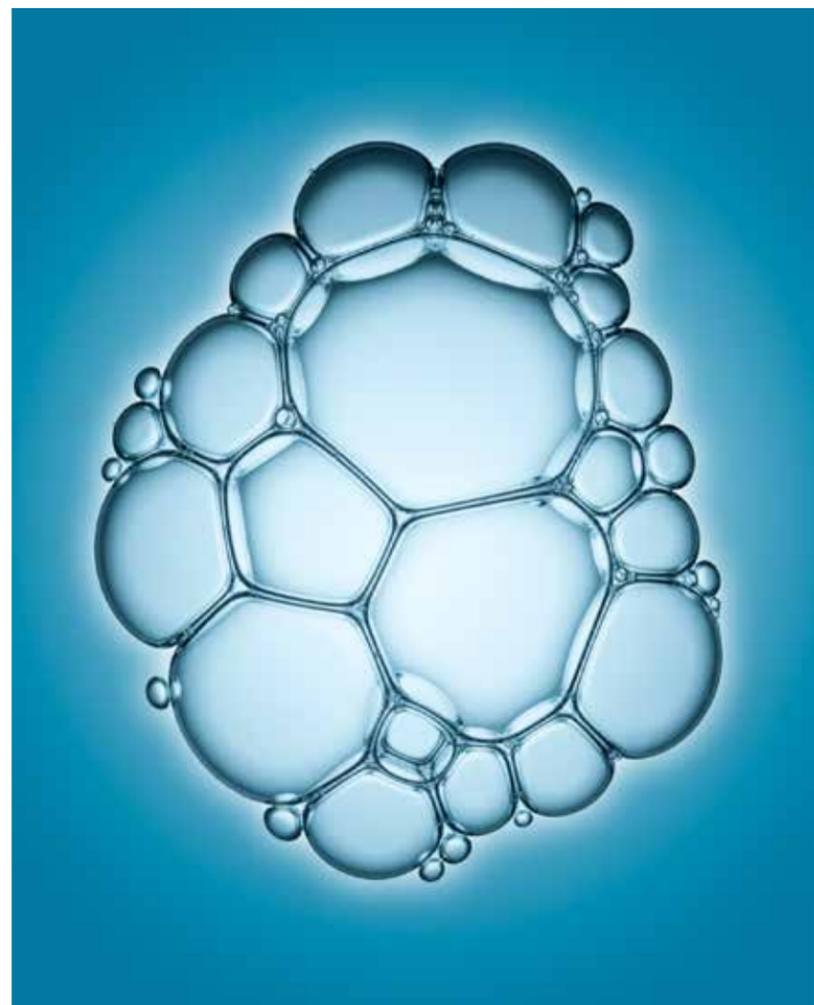
本栏目由美国《科学》杂志特供

A Science /AAAS Custom Publishing Office Feature

细胞器独奏会

50多年前，洛克菲勒大学的 Albert Claude 和 George Palade 发现了从细胞中分离单个细胞器用于分析的方法。这种差速离心的方法依赖于打破细胞的外膜，随后通过不同黏度的流动相沉淀裂解物。这一工作推动了现代细胞生物学时代的开端。

► Alan Dove/文 高大海 姜天海/译



杜恩斯匀浆器、离心机和蔗糖梯度始终在所有细胞学实验室占有重要地位。

随着新一代研究者将现代蛋白质组和基因组工具加入到细胞器生物学中时，往往会发现实验方案中的最初几个步骤几乎没有改变。杜恩斯匀浆器、离心机和蔗糖梯度始终在所有细胞学实验室占有重要地位。“自从 Claude 和 Palade 的差异离心技术以后，我并不认为该领域发生过任何革命性改变。”位于意大利的威尼斯分子医学研究所科学主管 Luca Scorrano 说道。

保守派

细胞生物学对于传统技术的依赖让人放心，但也令人恼火。标准方法所使用的仪器和试剂在大多数研究者的实验室中已经齐备，但是要想理解如何才能准确地纯化出一个特定细胞器，却可能极其困难。Scorrano 解释说，刚进入该领域的新人会很快发现，现代论文中的研究方法章节，往往参考的是几十年前的工作。“为了找到他们如何分离（细

胞器），要花不小的功夫深入挖掘原始文献。”他说。

即便手头掌握了已经发表的实验步骤，实验过程也并不一定会如愿实现。“有一些小技巧通常是研究人员之间口口相传的。” Scorrano 说。几年前，他和几位同事将线粒体分离的这种手工实验步骤具体地发表在一本同行评议的期刊上。不幸的是，Scorrano 表示几乎没有人能够跟着做出来，因为该领域的大部分技术知识仍旧依赖口头传授。“如果你能（找到）具备（细胞器）制备知识的人，要多加利用。”他接着说。

当研究人员在研究一项细胞器分离的方法时，也应该考虑到他们打算用最终的产物做什么。例如，研究大鼠肝部线粒体在特定时间点的生理状态，可能就需要细胞器的快速粗提，以免它们开始降解。同样的线粒体若要进行蛋白质组分析，则需要更加细致的纯化，而不用过多考虑维持细胞器的生理状态。

Scorrano 指出，在线粒体领域，从事蛋白转运的学者（通常研究酵母）和使用大鼠肝细胞进行生物能研究的学者之间，也存在着历史性分隔。酵母线粒体提取通常会用到高渗缓冲液，可能会使大鼠线粒体的生理状态紊乱。

尽管这一技术从一开始就充满了挑战，但 Scorrano 对预先包装好的细胞器纯化试剂盒并不以为然，他更希望实验室的成员能够掌握整个步骤。

“你可能需要一段时间才能轻松地分离得到纯度较好、功能完好的细胞器，但是我的实验室里禁止使用（试剂盒）。”他说。

研究细胞器关联蛋白的科学家在纯化目标细胞器后要使用到质谱仪，这就增加了一项新的挑战：以往的一些实验步骤中所用到的试剂可能会干扰质谱仪。

装备起来

在细胞器分离中经验较少的研究者还是倾向于现成的解决方案，一些公司也在迎合这一市场。“这些绝对是已被广泛接受的实验步骤，没有什么新鲜的事。”位于密苏里州圣路易斯的西格玛奥德里奇公司蛋白生物学产品经理 George Yeh 说。然而，他补充道，“有一点需要关注的是实验室之间的技术一致性”。使用知名公司制备好的试剂盒和实验步骤能够提高可靠性。“我认为我们所带来的是一致性，你会发现每一批试剂盒看起来都是一样的，并且易于使用。”Yeh 说。

西格玛奥德里奇公司目前提供十余种不同的细胞器分离试剂盒，每一种都针对特定的细胞器或某种分析方法进行了优化。“我们的试剂盒能分离过氧化物酶体、高尔基体或内质网，或进行植物研究的叶绿体。”Yeh 说。对于那些包含自身 DNA 的细胞器，例如线粒体和叶绿体，研究者能够采用具有 DNA 分离步骤的细胞器纯化方法，来进一步研究亚细胞遗传学。

研究细胞器关联蛋白的科学家在纯化目标细胞器后要使用到质谱仪，这就增加了一项新的挑战：以往的一些实验步骤中所用到的试剂可能会干扰质谱仪。为此，西格玛奥德里奇公

司推出了一系列能够与质谱仪兼容的试剂与试剂盒。

除了试剂盒之外，化学供应巨头也会单独销售试剂，Yeh 承认，现成的试剂盒可能并不总是最合算的选择。“如果你要做一百多次的实验，我打赌你自己配试剂盒会更好。”他接着说，“我们（的试剂盒）所服务的对象是只想做一两次的人。”

无论他们选择哪种方法，Yeh 也附和 Scorrano 的观点：任何实验室一旦下了功夫去学习和实践那些步骤，都能有效地开展细胞器的提取。“最初总会有些困难需要逾越，但是他们总归会上道的。”Yeh 说。

精明的买手

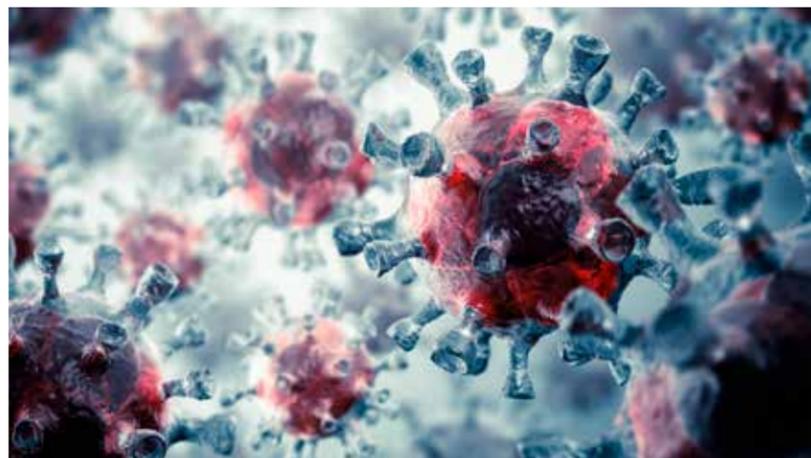
多年以来，一些研究者和实验室供应商也已经开发了自己独特的小技巧，去改进细胞器的分离步骤。尽管大部分修改是微不足道的，但加起来却形成了某些分析的类型。“传统方法所提供的纯化蛋白能达到进行免疫印迹的程度，即使降解的蛋白可能也是可行的……但是当你要做活性分析时，就需要蛋白保持它的功能状态了。”位于加州的 Milpitas 公司分析试剂盒产品经理 Payal Khandelwal 说，“在这方面有更多强化技术涌现出

来。”Khandelwal 接着说。

除了蛋白质降解以外，过去的技术也可能无法有效地将不同的细胞器从细胞质组分中分开。这对于生理实验可能不是问题，但是在高灵敏度的基因组或蛋白质组研究中，这些污染可能会掩盖住研究者试图捕获的现象。

Biovision 是其中一家试图解决该问题的公司，他们细致地优化了细胞器纯化试剂盒。“无需引入任何额外的机器或设备，它只需要随着试剂盒提供一些非常特异和先进的试剂。”Khandelwal 说。除了试剂盒，研究者只需要普通的离心机和他们手头可能已有的相关仪器。

或许，使用这些试剂盒时最具挑战的部分是判断哪一个最好用的。一种方法是通过比较实验步骤，看哪一个最好用的，但是各个公司不会公布他们的缓冲液中的专利成分，因此，很难预测哪种试剂盒最适合某个特定实验室的需求。Khandelwal 建议，要询问一个试剂盒的预期产量，以及判断分离是否成功所需的检测。



需要完整、具有生理活性的线粒体的实验是最难完成的细胞器分离实验之一。

“如果客户感兴趣的假设是线粒体 DNA，毫无疑问就需要把 DNA 分离出来，但是你怎么能知道它是否是纯正的线粒体 DNA，或是已经被核 DNA 所污染了？”Khandelwal 质疑道。

使用为特定实验类型所优化的试剂盒的另一项好处就是它所提供的技术支持。如果实验没有成功，使用试剂盒的研究者可以致电制造商帮助他解决问题，而自己配试剂的研究人员则只能靠自己解决问题。

大于各部分之和

尽管生化学家可能急于从他们的细胞环境中分离细胞器，但通常也应当首先仔细看看整个系统。这对于线粒体来说尤其如此，因为可能会由于细胞生理状态的差异而采取不同的配置。“我们起初将线粒体描述为一个小足球状的细胞器。”位于英国剑桥 Abcam 公司的总经理 James Murray 介绍。他补充道，“我们开始意识到实际上并非如此，它们不一定是分离的细胞器。”

的确，线粒体可能是独立的椭球体或可能会形成连接其它结构（例如内质网和质膜）的网状网络，这取决于细胞的类型及其当前状态。“这是一种非常动态和易变的情况。”Murray 表示。

这就给想要研究分离线粒体的学者带来了阻碍。比起分离分散的细胞器来说，将一个意大利面一样的薄膜网络拽出细胞是相当困难的。Murray 建议，研究者在决定如何去打开它之前，首先应该通过使用诸如免疫荧光之类的技术来观察细胞的构成。如果问题在于是否某个特定的蛋白定位于某个特定的细胞器上，显微镜检查就可以提供所有所需的数据，不需要研究者采用任何分离技术。

对于确实需要分解细胞的人而言，Murray 重申了其他专家对为最终分析选择适合的实验方案的建议。需要完整、具有生理活性的线粒体的实验是最难完成的细胞器分离实验之一。最初要使用健康、新鲜的细胞，实验人员需要以最快的速度完成整个实验流程和分析。如果把线粒体保存于冰箱之中，之后想要复苏线粒体，往往都会失败。

获得活性线粒体同时需要蔗糖梯度离心，目前试剂盒制造商还无法简化该步骤。研究者必须将两种浓度的蔗糖混合起来，缓慢地将混合物注入离心管中，产生由离心管底部到顶部稳步增加的密度梯度。该梯度必须在使用前即刻配制，而且要想得到一致的结果也需要多加练习。

Abcam 和其它公司正在开发基于抗体的细胞器纯化方式，可以省略冗

长的蔗糖梯度，但是这些产品仍在研发过程中。“我认为可能我们正站在往前迈进一大步的顶端，采用基于亲和的方法来分离细胞器。”Murray 说。

甲基化实验室

对于只想提取线粒体或叶绿体 DNA、但并不关心细胞器生理状态的研究者来说，他们的春天已经到来了。位于马萨诸塞州伊普斯威奇的新英格兰生物实验室（NEB）的科学家已经研发出一种基于抗体的实验方法，用于分离细胞器和核 DNA。该技术利用了两种遗传材料库之间甲基化的差异。

“实际上细胞器的 DNA 是不被甲基化的，或者非常低程度的甲基化。”NEB 应用和产品研发科学家 Erbay Yigit 解释道。Yigit 和他的同事创造了一种与抗体恒定区融合的甲基结合蛋白，从而仅能结合被相对充分甲基化的 DNA。通过用工程化的蛋白去结合提取的细胞总 DNA，该团队能够从线粒体或叶绿体 DNA 中沉淀出核 DNA。

研究人员最初研发出从人类基因组 DNA 中分离微生物的方法，用于微生物基因组研究。但是他们很快发现，该方法对于细胞器 DNA 的分离也同样有效。NEB 目前以试剂盒的形式销售这些试剂，包括包覆在蛋白 A 上的磁珠，能够通过结合抗体恒定区来沉淀甲基化的核 DNA，无需离心的步骤。“该方法非常简洁，因此你可以从提取的 DNA 开始，不用担心任何事情。”Yigit 说。在完成标准的 DNA 纯化步骤之后，研究

者还需要额外几步去分离细胞器和核 DNA 部分。

然而，植物生物学家可能仍然需要去解决棘手的分离问题。Yigit 解释说，NEB 试剂盒将线粒体和叶绿体 DNA 留在同一个部分。“来源于这些细胞器的 DNA 非常相似。”他说。

下载应用

尽管不断增加的试剂盒确实加速了多种类型的实验，一些科学家或许甚至不用动手做实验，就能在亚细胞研究中领先一步。“如果你知道蛋白质序列，你就能在某些情况下非常准确地推断蛋白质的位置。”加拿大不列颠哥伦比亚省本拿比市西蒙弗雷泽大学计算科学院教授 Fiona Brinkman 说。

Brinkman 与她的同事已经开发了一种称为“PSORT”的软件来进行此类预测。该团队一开始就聚焦在细菌和古菌蛋白质，但是该程序的一个分支也能够用在真核细胞上。“我们（越来越）感谢（细菌）具有与细胞器类似的结构。”Brinkman 说。

PSORT 使用了一种机器学习的算法，用经过实证的蛋白定位作为例子，随后据此推算来预测哪些其他蛋白在细胞中的定位会与之类似。Brinkman 解释道，“在得到更多实验室数据的方面有很大的动力”，来进

一步对算法进行训练，但是对这些数据的搜索已经揭示了一些分离细胞过程中意想不到的困难。Brinkman 强调，研究人员需要分析所有他们分离的部分，而不是仅仅分析最感兴趣的。“你可能会来自其他部分的污染，因此你需要看到（一个蛋白）实际上主要位于一个部分中。”她说。

然而，在获得经过细致审查的数据之后，PSORT 已经成长为一个非常强大的工具。“目前，对于传统上得到深入研究的生物体来说，它表现出惊人般的准确。”Brinkman 说。她接着说，她的团队目前正在拓展该程序，让其可预测更加广泛的生物体。自从开发成功以来，PSORT 已被下载了成千上万次，并在许多发表文章中被引用。

PSORT 的普及意味着许多并没有得到生物信息训练的研究者也能使用它。Brinkman 也鼓励这种情况，但是她提醒用户要去阅读相关的发表文献。“对于任何计算机方法而言……你需要明确自己已经认识到其准确性，以及如何利用某种特定方法进行研究。”她说。该建议也响应了 Scorrano 所说的传统差异离心法：“很简单。（但是）要想解读（结果）却更为复杂。”■

（译者之一高大海系中国科学院海洋研究所助理研究员）

（责编：倪伟波）

Alan Dove 是马萨诸塞州的科学作家和编辑。

DOI: 10.1126/science.opms.p1500100

鸣谢：“原文由美国科学促进会（www.aas.org）发布于 2015 年 12 月 4 日《科学》杂志”。官方英文版请见 <http://www.sciencemag.org/custom-publishing/technology-features/organelle-recitals>。

哦！人文科学

► Kevin Boehnke / 文 姜天海 / 译

在我所接受的科学教育生涯中，我始终尽心尽力地记住几个事实：光合作用的各个阶段、克雷布斯循环中的酶类，以及如何在化学反应中平衡方程。与此相反，我的古代历史课所关注的焦点就是如何回答大的、开放式问题：为什么历史人物会以某种方式采取行动？尤利乌斯·凯撒遇刺如何影响到罗马帝国？如果没有被杀的话，我们的世界是否会有所不同？还有一些其他的问题，不仅与历史事件相关，还关系到知识的本质，我们知道什么以及如何得知的。证据是什么？它有多可靠？传统的解释能否对所有可用的信息（包括相互矛盾的想法）和更广泛的背景作出解释？

最终，我试图将类似的思考过程应用到我的科学兴趣中。我发现这种研究科学的方式更加令我着迷，也更有用。这种方法伴随着我一起成长为一名科学家。

我曾经接触过通过水传播的疾病，而且我在水过滤技术上有专业经验，这都推动着我选择在公共卫生专业读博士，专注于在秘鲁首都利马的幽门螺旋杆菌水源性传播。我所作出的选择是因为这是一个更有大局观的项目，在公共卫生官员、科学家和医生之间建立起了良好的合作，共同致力于为政策制定者提供以数据为驱动的建议。

我迅速地发现，新的数据或新的技术方法无法解决清洁水源的获取问题。毕竟，已经有提升水质的现成技术，而且大家都知道用于水处理的基础设施建设具有成本效益。这个问题仍旧存在，是因为清洁水源的挑战已经嵌入到复杂的政治和社会问题当中：文化、经济、科学、情绪、意识形态。如果你无法总揽全局，就无法解决这种问题。狭义的思维方式甚至会导致错误的策略出台，造成损害。例如在秘鲁的私有化举措中，虽然适度地提升了水利基础设施，但也把贫困者挤出了市场。随着我们所面临的挑战



变得愈发复杂，即便是严格的科学问题也需要像历史学家、哲学家和其他人文主义学者一样具有更广泛的视野。

学习历史也让我从其它的方面获益匪浅。我学到了如何进行批判式思考，并写出严谨、令人信服的定性研究的讨论。研究预算的缩减让科研人员比以往任何时候都更需要写出更为广泛的影响。学术科学家必须要在与之竞争的政治和经济重点项目前捍卫自己的工作，这种竞争已经不仅限于经费申请，而是走向了公共和政治领域。科学家与政府和政策制定者之间的关系越来越密切：每一年，我们都不得不向新的秘鲁卫生部长证明我们的项目是必要的，

这样才能让项目合法的继续开展下去。

随着稳定的学术科学岗位越来越少，更多的科学家开始在学术圈外寻找岗位。私营企业和政府岗位通常要求应聘者能够想到管理和文化上的问题，以及利润等更实际的问题。因此，这就需要你能够思考并权衡多方论点，并与各个利益相关者进行明确的沟通。

科学内在固有的还原方法及其对最细微之处的敏锐度会对你大有裨益。但是科学的范畴在不断改变。因此，除了联系传统的技能之外，当今的科研人员也需要具备在全球化的（而且是跨学科的）世界解决复杂挑战的能力，能够批判式地思考我们如何解决各种问题，并且能够与多元化的群体进行有说服力的沟通。与我的科学课程相比，更多的是历史课的学习教授了我这些方面的技能。科学家有时候可能会过度热衷于把其它学科都称之为“软”学科，

因此就会不如科学及其严谨的研究方法。但是那些其它领域也可以在科学家和公众之间提升对科学的实践与理解。我鼓励我的同行都能在这个更大的背景下思考科学，正如文科也内在固有的依靠于其同类，旨在为人类的经验阐明、提升并添加意义。■

（责编：倪伟波）

Kevin Boehnke 是美国安娜堡市密歇根大学公共卫生学院的博士生。更多生活和职业类问题，请见 sciencecareers.org。将你的故事发送至 SciCareerEditor@aaas.org。

DOI: 10.1126/science.347.6226.1166

鸣谢：“原文由美国科学促进会（www.aaas.org）发布在 2015 年 3 月 6 日《科学》杂志”。官方英文版请见 <http://science.sciencemag.org/content/347/6226/1166>。

深入荒野

► Rachel Bernstein / 文 倪伟波 / 译

Ethan Perlstein 从未打算成为一名企业家。自从他大学时期在美国国立卫生研究院实验室实习，他就梦想着成为一名高等研究机构的教授。在哈佛大学获得分子和细胞生物学博士学位并拿下普林斯顿大学 Lewis-Sigler 奖学金之后，他似乎完全能够接近他的梦想。“在学术上我才 1%,” 他说。显然，学术上 1% 并不好。当花费两年时间找工作毫无收获时，他感到震惊并且不知所措。“我墨守成规，因为我没有想到一个 B 计划，”他说。他“身处荒野。”

他开始在加州伯克利的学校研究设施里租了一个工作台，进行自己的研究——一部分来自他的博士后的遗留项目，还有一些新的探索性工作。他开发了科学众筹平台（science-crowd-funding），为创业公司提供咨询服务，以支持自己的研究工作。同时，他靠博士后期间留下的积





蓄生活。他给自己打上一个“独立的科学家”的标记，他承认这个标签是模糊的。“独立标签其实关注精神要比关注一套特定的实践多。这意味着要以非传统的方式做事，思考，并且要开放而不仅仅是按照标准的方法做事，”他说。重点是在“学术和单一行业”之外工作。

他与他的兄弟——一名合法的企业家——集思广益，寻找更加清晰的路径。他还“求助于推特以获得安慰和支持——同时他还将其看作是一个学习的机会……B计划看起来怎么样？”在推特上，他同情在学术市场里苦苦挣扎的那些人，并且与为罕见疾病谋福利者建立联系。当他在深思下一个职业选择的时候，他发现他可以试探别人对此的想法。“我真的觉得（推特）让我的转型成为可能，”他说。

在过去的一年左右，他的冒险事业已经成形：珀尔

坦实验室（Perlstein Lab，简称 PLab），一个以盈利为目的，服务公众，旨在为罕见疾病研发治疗方法的公益机构。PLab 于 2014 年注册成立，引进了 220 万美元的投资，雇佣了三名拥有博士学位的科学家以及其他一些研究人员。PLab 目前针对两种疾病：C 型尼曼氏病（Niemann-Pick Type C）和 NGLY1 缺陷（NGLY1 deficiency）。PLab 在各种生物体——酵母、线虫、果蝇、斑马鱼上使用遗传模型，其旨在识别适用于每一种疾病的候选治疗化合物，然后将它们提炼，再与合作伙伴进行临床试验。

Perlstein 从没想过自己能作为一个创业公司的首席执行官，但是现在他正在这样做，“我太高兴了，”他说。“我觉得我们能够最好的基础科学和应用科学融合起来……学术界有些地方，我很想念。但是我最想念的地方，我试图在这里重现：如杂志俱乐部，欢乐时光之类有关科学的地方。在这里，你可以只是个书呆子，而且你可以放纵自己。”

尽管现在成立了正式的公司，但是他还没有放弃独立的科学精神。从长远来看，他希望 PLab 会足够成功，让他“做我真正想一直做的事，即建立一个真正独立的科学机构。”他想象类似于圣菲研究所（Santa Fe Institute），在那里的研究人员可以去休假，与新朋友互动交流，以及从事跨学科工作。“但是，这是一种长期的幻想，”他说。

一年中，PLab 还没有很好地摆脱创业的困境。“不过，至少我们已经在创业过程中挺了过来，”他说。“我们可以靠自己的两只脚站起来，这是我们显示的最初迹象。”他对公司的未来发展持乐观态度，但是由经验可知，他应该给自己留一条退路。“事情可能会迅速恶化，”他承认。尽管如此，“也许我只是说说，但是我认为，就幸福、受制于突发事件方面而言，我们还处在探索中的坚定立场上。”■

（责编：倪伟波）

Rachel Bernstein 是科学职业的特约撰稿人。更多生活和职业类问题，请见 sciencecareers.org。将你的故事发送至 SciCareerEditor@aaas.org。

DOI: 10.1126/science.347.6227.1282

鸣谢：“原文由美国科学促进会（www.aaas.org）发表在 2015 年 3 月 13 日《科学》杂志”。官方英文版请见 <http://science.sciencemag.org/content/347/6227/1282>。

研究生生存指南

► Andrew Gaudet / 文 倪伟波 / 译

自从成为博士后，我辅导了几个即将入学的研究生。在这一过程中，我反思了自己研究脊髓损伤修复的科学经验。我总结了一个简短的教程，旨在减少通往博士之路上的崎岖不平，重点是充斥在研究生生活里的日常任务，避免常见的危险以及你可以采纳的有用的捷径。这些提示将帮助你建立和维持良好的势头，并且保持你的项目持续前进。想象它作为研究生的实用生存指南。

设计好问题。不只是在你面前呈现并且从事工作。和其他科学家一起阅读、思考、谈论问题，并且要对它

做计划。难题和深层次的思考会带来新的、更好的想法。当新结果出现时，重新审视并修改你的问题。

寻求帮助。向头发花白的年长博士后寻求实验设计的建议，或者用 PCR 寻求实验室技术人员的帮助。为了解决我的细胞迁移实验的问题，我在不同的实验室寻求博士后的建议。一路上，我学到了很多有关细胞培养技术的知识，在一本不错的杂志上发表了一篇文章，并且完成了我的博士学位。独自做这些事，你不会获得额外的加分。

尊重并欣赏你的实验室伙伴。如果你经常与本科生或技术人员一起工作，你可以请他们去吃午饭，以表达你的谢意。如果有人帮助你，哪怕只是一点点，在你的工作陈述中慷慨地向他们致谢。

至少有两个项目。如果一个项目停工，你可以专注于另一个项目并且保持你的进度。我在俄亥俄州立大学从事博士后工作期间，脊髓损伤后一个特定的蛋白质表达起初看起来很有前途，但是后来并没有进一步的发展。幸运的是，第二个分子不仅在脊髓损伤而且在肥胖和抑郁中也变得很重要。通过在多个项目中传播能量，你发现新奇和令人兴奋的东西的机会会增加。

睡一觉。如果实验室的伙伴或导师让你懊恼，（小心谨慎地和在地）写下你的想法，但是不要马上作出反应。睡一觉会理清你的头脑，并且让你在第二天作出有条不紊的、有礼貌的回应——如果你决定对所有事情作出回应。

如果你需要获得导师的指导，安排一次会议。除非她喜欢保持非正式的方式，安排一个时间以寻求方向。

学习的时候要专注。许多协议部分必须以一个特定的方式去执行，而其他部分则更加灵活。如果你知道每一步的作用，你就会知道哪些步骤可以快速地完成，而且你对细节的专注也将会获得回报。



从最让你兴奋的任务开始，立即动手。半路去研究生院，我大约 10 点左右到达并且开始工作。在思考第一项任务之前，我会先阅读电子邮件，新闻和《PHD 漫画》。是的，我是在拖延时间。有时候，一个简单的任务——检查动物或改变细胞培养基——一整天浮现在我的头脑中；我不想做，所以这阻止了一切。因此，在你检查电子邮件之前，早上第一件事是完成小的、短期的任务。有了这些方法，你会发现之后的一天会更好。更加艰巨的、长期的任务，计划出来，尽快迈出你的第一步。

使集中工作和短暂休息保持平衡。间歇休息令人精神充沛，有助于你保持一整天的专注。

井井有条。在线日历可以确保你不会错过一次重要的会议，实验或研讨会。基于云计算的聚合器（比如

Evernote）允许你访问实用信息，例如采购订单的细节，实验室样品的位置，以及将来实验的想法。

沿着通往博士学位的道路，风大浪急的海面也可以航行或者可以完全避免。为了实现你的长期目标，需要日复一日地获得许多小的成功。所以要保持专注。■

（责编：倪伟波）

Andrew Gaudet 是位于博尔德科罗拉多大学的一名博士后。将你的故事发送至 SciCareerEditor@aaas.org。更多生活和职业类问题，请见 sciencecareers.org。

DOI: 10.1126/science.347.6228.1386

鸣谢：“原文由美国科学促进会（www.aaas.org）发布在 2015 年 3 月 20 日《科学》杂志”。官方英文版请见 <http://science.sciencemag.org/content/347/6228/1386>。

在困境中寻找力量

► Sharon Ann Holgate / 文 姜天海 / 译

2012 年，Ken O'Neill 获得了思克莱德大学的数学博士学位。如今，他已经是苏格兰政府首席经济顾问办公室输入/输出统计数据部门的助理统计师。O'Neill 自出生时就是深度耳聋患者，他在闲暇时间领导了一个项目，旨在拓展数学术语和统计术语在英国手语（British Sign Language, BSL）中的表现形式。为确保采访的简洁明晰，作者对本文进行了编辑。

问：对聋哑学生而言，最重要的阻碍是什么？

答：听力老师并没有真正意识到失聪所造成的广泛影响，也并不了解如何满足聋哑学生的需求。例如，聋哑学生通常对英语的接触并不多，因此于他们而言，回答问题写出答案是更为困难的。同时，英国手语中缺乏专业的词汇，这也造成聋哑学生（以及翻译员）难以学习和沟通技术细节。



如何能够完成这份工作。如果他们由于任何原因需要用不同的方法做事情，这是没有问题的，只要他们能够将现实问题阐释清楚。积极的解决方案可以打消面试官的疑虑。

残疾完全有可能会转化为一个人工作上的正面作用。由于我使用手语，因此我的视觉能力非常优秀，这对于数学来说是很有帮助的。当我被问到如何与同事进行交流时，我回答道，我在聋哑人文化和听觉文化上的经验（聋哑人群体将自己积极地看作语言和文化上的少数派）意味着我掌握两种语言、横跨两种文化。我懂得不同语言的重要性，以及信息需要如何定位于目标受众。

重要的是不要强调残疾会如何消极地影响我们的工作。这传递给招聘者错误的信息：我们对自己的工作不自信，招聘者通常会担忧他们所不知道的事情。

问：科学家可以基于自身残疾为工作带来怎样的技能？

答：我们由于自身残疾问题会在工作中遇到一些问题或阻碍，我们找到了解决这些问题和阻碍的方式。因此，我们与身体健康的科学家相比，会更理解并更容易意识到问题的所在以及如何解决这些问题。同时，我们对世界的看法不同，因此我们可以为现实问题和模型提供不同的视角。

但这需要我们自己将其阐述清楚。我们必须展示出自己的自信，要展现出我们知道自己在说什么、做什么。

因此，我们必须解决任何的潜在问题，包括我们自己对自身残疾问题的态度。如果我们能够接受自己的残疾问题，那么我们就必然能在日常生活中具备良好的能力，并且能够更舒适地融入工作。■

（责编：倪伟波）

Sharon Ann Holgate 是英国的科学作家。更多生活和职业类问题请访问 sciencecareers.org。

DOI: 10.1126/science.347.6229.1510

鸣谢：“原文由美国科学促进会（www.aaas.org）发布在 2015 年 3 月 27 日《科学》杂志”。官方英文版请见 <http://science.sciencemag.org/content/347/6229/1510>。

问：能否为我们讲述一下，您是如何拓展英国手语中的数学术语的？

答：一位朋友将我引入爱丁堡的苏格兰感觉中心。我发起了讨论，希望能够拓展数学和统计学的手语。2014 年，该中心让我开始负责这个项目。我们争取到了经费，并且准备开展相关的研讨会，让失聪的数学家、科学家与语言学家一同合作，根据国家数学课程设置创建手语和术语。

问：当您在应聘加入现在的工作时，是在哪个阶段告知用人单位您的身体状况的？

答：在残疾人保障计划（Positive About Disabled People）的支持下，苏格兰政府邀请应聘者在申请表上提出申请，要求确保其面试或评估资格。我提出了申请，并且得到了公正的待遇。

问：当面试问题问到你怎么完成一个岗位的基本功能时，你建议身患残疾的科学家应如何对此进行回应？

答：我会建议他们进行诚实的回答，不必过分纠结于自身残疾。应该把关注的焦点放在工作上，以及他们

垦丁: 享热带万种风情

在垦丁，独具魅力的夜市文化、骑行文化，住民和游客所带来的活力和热情，更为这个荧幕上才有的胜地增添了一丝浪漫主义情怀。

► 吴廖

《少年派的奇幻漂流》《海角七号》《我在垦丁天气晴》……

众多的电影和偶像剧都会取景垦丁，不仅是因为这个小镇绵长蔚蓝的海岸线，纯净清澈的碧海蓝天，婆娑迷人的热带风情。在垦丁，独具魅力的夜市文化、骑行文化，住民和游客所带来的活力和热情，更为这个荧幕上才有的胜地增添了一丝浪漫主义情怀。

夜市文化

在高雄火车站旁搭乘一班下午的巴士，晃悠一两个小时，你就能赶上垦丁大街热闹的夜市。

充满热带海洋风情的垦丁大街，素有“南台湾的西门町”之称。迈下巴士的一刹那，就仿佛错入东南亚的热闹集市：望不尽的悠长街道上楼牌林立、霓虹闪烁；各种独特风味的美食琳琅满目，小吃和娱乐摊位一个接着一个，绵延几公里以外；来自世界各地的观光客从白日的沙滩归来仍余兴未尽，穿着得清凉靓丽，兴奋地在异域餐厅与美食娱乐之间穿梭。

大肠包小肠、蚵仔煎、土魷鱼羹、花枝丸、QQ撞奶、戎将军包子、意大利杯面、法式红酒炙烧牛排……台湾小吃和世界各地的美食在这条大街上融为一体。



在小吃摊之间，还不时穿梭着各种传统的游戏摊位，投篮、射击、Bingo、套圈……让人不禁回想起天真无邪的童趣时代。

走到垦丁大街的尽头，摊位开始稀稀落落。这时，远处的街角传来流浪歌手萧瑟的歌声。一位街头艺人敲打着架子鼓，面前放着打赏箱。路边的游客三三两两地围在一旁，静静聆听着这如月色般清亮的歌喉。

再往幽僻处走，就会发现路边一个向下的小木桥，走下去就会看见一片寂静的沙滩。沙滩边的木屋酒吧门口，一个妆容清秀的女生面朝大海，用低沉的嗓音演唱着詹姆斯·布朗特的 *You're Beautiful*，嗓音中的顾影自怜合着海浪阵阵拍打岸边，与那寂静的月光和浅湾融为一体。

结束了一天的喧嚣，走入垦丁大街两旁的任意一家旅馆，都有可能无意间发现非常特别的民宿，在萤火虫的季节甚至可以在漫天繁星下与萤共舞。





骑行文化

刚刚结束的《极限挑战》第二季垦丁特辑为观众诠释了垦丁特有的骑行文化。的确，大多数年轻人会把骑单车环岛当作成人礼或毕业礼送给自己。

就如电影《单车环岛日志》中深深打动许多观众的一句台词：“有些事现在不做，一辈子都不会做了”。垦丁作为环岛最南部的一站，也让骑行文化在这里深深扎了根。

在垦丁，随处都能看到骑行者的身影，他们身上或已晒得黝黑，背着重重的旅行包，但仍一路且行且珍惜，用心感受着风土人情。有时候在小火车或大巴车上，也偶尔会见到疲惫的



骑行者前来搭车，把脚踏车和背包扔在车厢一旁，一坐下来便在一边用力喘息。

从垦丁大街一路骑到后壁湖，会发现有一家在当地和网络上都极具名气的餐馆——辉哥生鱼片。100 台币就可以享受满满一盘现切的生鱼片拼盘，引得无数顾客慕名而来。

沙滩冒险

来到洋溢着热带风情的垦丁游玩，绝不能错过的当然是各大海滩和种类繁多的沙滩项目。

垦丁有让大众嬉戏的各大海水浴场，也有风光旖旎的海滩生态保护区。你可以去巨礁林立、奇峰洞穴密布的鹅銮鼻公园，这里有百米纯白的贝壳砂组成的白沙湾海滩；或是去有着崩崖、裙礁、峡谷，形状似“龙”的龙坑生态保护区，这里有着完整的原始生态景观的龙磐大草原；你还可以去尝试各种有趣的水上或沙滩娱乐活动。

其中最常见的就是潜水活动。在寂静的小村巷里，选一家潜水运动商店，就能一探海底世界。笔者所选的这家潜水商店老板本来是一家高科技创业公司老板，但几年前卖掉公司，来到垦丁开了一家潜水商店，选择了

美好舒适的生活。

垦丁的娱乐活动不仅限于水下运动，还有各式各样刺激好玩的沙滩项目。“哈利波特飞球”就让笔者终生难忘。刚到草地飞球场时，就听到震耳欲聋的尖叫声，原来是球内的收音设备可以实况播送球内的喊叫声，让笔者还没入球，就已感其威力。

球道的设计十分特别，采用了回旋式设计。笔者和朋友二人进入球内，被工作人员“五花大绑”，然后就被推着从山坡的顶端开始滚下。一路上弹跳四起，滚球的碰撞让人暂时忘记了尖叫。

到了平地，一根根防撞条控制着滚球的速度与方向。但最后到了底部的时候，玩心很重的工作人员还会适时补上一脚，再把球踢上快两层楼高的铁条。

此外，还有骑乘沙滩车挑战垦丁原始森林的项目。初选这个项目时，往往会以为它与海南沙滩平地骑乘并无二致。但熟悉了操作方法后，教练会带你进入丛林深处，挑战各种崎岖的地形：只有单车可过的上下坡、丛林坑道、突然凹陷的坑洞……令人一路大声惊呼，体验速度与冒险的刺激。■

(文中所有图片均由作者拍摄)

(责编：倪伟波)

科学网

构建全球华人科学社区

科学网微信二维码

ScienceNet.cn

联系方式 Contact

- 新闻部: snnews@stimes.cn
- 博客互动: blog@stimes.cn
- 市场部: market@stimes.cn
- 广告部: sales@stimes.cn | +86-10-62580810
- 编辑部电话: +86-10-62580783
- 编辑部传真: +86-10-62580608
- 通讯地址: 北京市海淀区中关村一条乙三号中国科学报社4层科学网编辑部
- 邮编: 100190

ScienceNet.cn