

科学新闻

SCIENCE NEWS



程京们的烦恼

生物技术创新产品从最初想法雏形到最终应用到患者，需要连闯研发关、注册关、准入审批关、物价关、医保关等重重“关卡”。“程京们的烦恼”挥之不去。

P54. “禁煤令” 预示全球燃煤终结?

P58. 南京大学校长论创新

P60. 朱日祥：打造地磁学“梦之队”

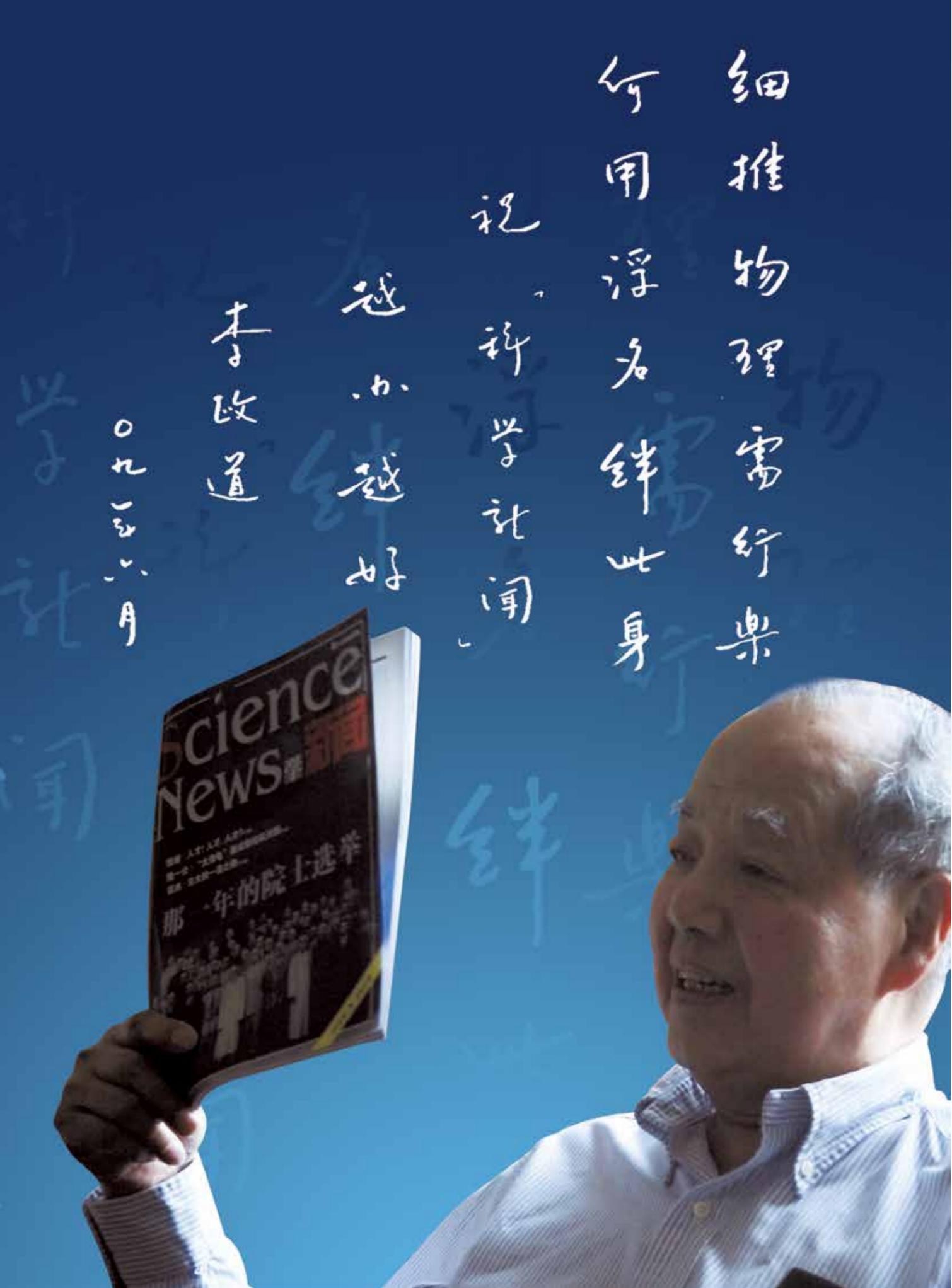
Science 专供

2014年09月25日出版 总第488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



细推物理需行乐
何用浮名绊此身

祝科学新闻

越来越好

本道

2014年9月

2014/09·下

科学新闻

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。



科学的标准不能世俗化

“你的研究没用。”中国科学院大连化学物理研究所研究员杨学明自曝曾经受到质疑，甚至被问得一度自己都怀疑自己的研究是没有用的。

发生在9月13日举行的“求是”科学奖颁奖典礼上的这一幕，引发与会科学家的普遍共鸣。

“世俗化的评价标准影响了科学的发展。”北京生命科学研究所所长王晓东说。他和北京大学教授饶毅曾经共同做过一个关于认知心理学的实验，发现大多数的人在做决定时会考虑身边人的想法。“即便是科学家也是社会人，科学家的成就也需要在别人的评价中体现出来，世俗化的标准就使得大多数人出于人性都会迎合这样的标准。”

一般人对基础研究的特点不甚了解，科学评价本来也不是三言两语能说清楚的。但从世俗化的标准来看，一句话就能把你噎住了：国家砸了那么多钱，怎么还没得诺贝尔奖？

世俗化的标准让中国科学急功近利的倾向在加剧。争项目、跑经费、评职称、写论文、带学生以及各种应接不暇的考核评价，已经严重挤压了科学家的研究时间。正是在逼赶重压之下，浮躁之风在学界蔓延，学术造假层出不穷。

基础研究在近20年的时间里才得到逐步稳定的支持，并且已经取得了一定的成绩。然而社会心理层面上有不切实际的期待，特别希望一口就吃个大胖子。殊不知，基础研究就得老老实实坐“冷板凳”，不是今天投入，明天就得要回报。

世俗化的标准，不仅影响了科学家，也在影响决策者。

清华大学生命科学院院长施一公和美国著名的科学家何大一博士在“求是”科学奖颁奖典礼上不约而同地指出：中国最大的问题是总是在计划科学，下一步科学该做什么，甚至连细节都在计划。

正如施一公所说：“在科学中，总是有意外发生，任何时候预测科学都是很傻的。”出于管理者政绩需求的偏好而规划科学研究的计划，已经被不无讽刺地喻为“学术双规”——在规定的时间内“研究”出规定的成果。

科学本质上是一种智力的探险，科学家历来是精神上的贵族。世俗化的标准导致的是科学家在精神价值和世俗利益之间愈来愈分裂，甚至导致科学家从事研究工作既没有超越职业训练的想象力，更无突破“学术双规”的胆识，更甚者沦为“不由自主拿钱，莫名其妙干活，稀里糊涂交账”的科研打工者。

世俗化的标准正成为中国科学前进的噩梦。中科院院士蒲慕明在反思自己从事基础研究40年间中国没有出现科学上的重大突破时，把原因归结于“胆识”两个字——“我们的科学家没有胆识去做重大问题”。这岂不是从事科学工作莫大的悲哀和讽刺吗？

无疑，只有抵制世俗化的侵扰，还科学家自由探索的权利，认准目标和方向，放缓脚步，中国科学才能够走出自己的精彩。

李晓明



学界

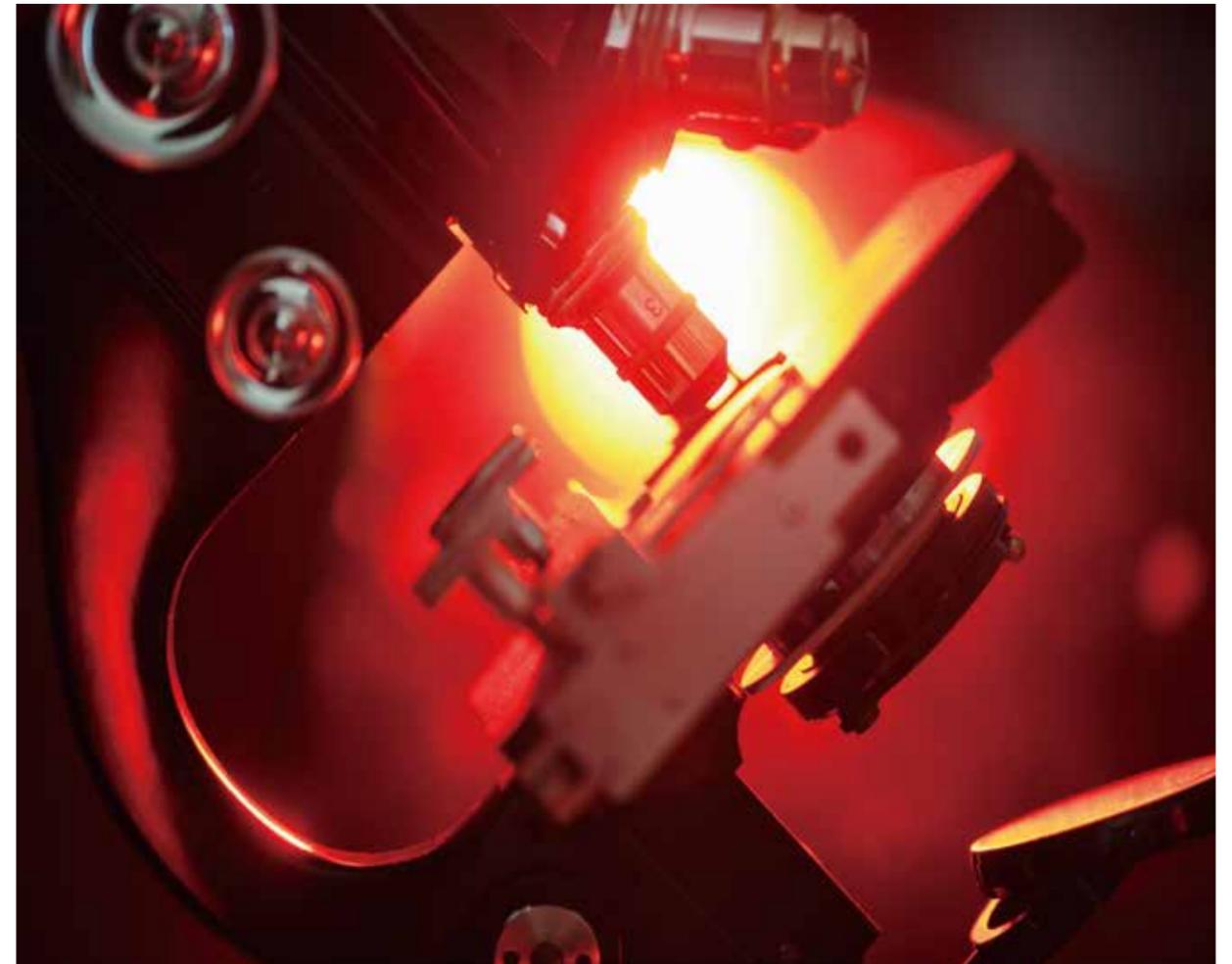
- 52 BNL：世界级的科学经济引擎
- 54 北京“禁煤令”：预示全球燃煤终结？
- 56 警惕肥胖“杀手”！
- 58 以科技体改激发创新活力
- 60 朱日祥：打造地磁学“梦之队”

院士观点

- 63 确立合理人才培养模式 有效求解“钱学森之问”

科学传播

- 66 人体的最强肌肉真是舌头吗？



美国《科学》内容特供

科学·职业

- 69 生物信息学：神秘的新职业

科学·生命

- 74 提升你的显微镜

科学·深度

- 78 埃博拉阴云下的药物伦理之争
- 80 “最强大脑”遭遇“最强质疑”

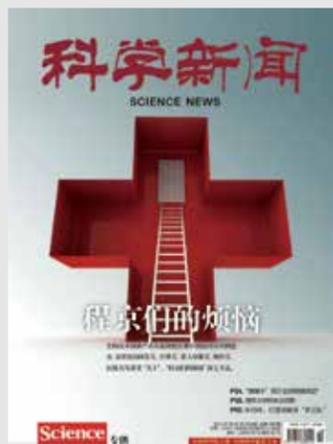
- 82 旧瓶装新酒 脊灰或遇克星
- 84 狗狗，咱们还是朋友吗？
- 86 拿什么拯救你，委内瑞拉
- 88 公共自行车的“新挪法”

科学·集萃

科学·此刻

沿途驿站

- 94 神秘的金沙王国



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
2014年09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
社 长 林 瑀
总 编 张明伟
副 社 长 刘越山
执行总编辑 李晓明
副 总 编 吴 昊
卢锡灸

编 辑 部 唐 琳 倪伟波 姜天海 崔雪芹 李 倩 段歆岑
袁一雪 张文静 王晨绯 郝 俊
视 觉 设 计 北京和润信博品牌文化传播有限公司
印 务 总 监 王超
招 聘 主 管 黄 艳 杜红伟
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



《新科学家》

鼻软骨的新用途

关节损伤为何需要很长时间痊愈？这是因为软骨组织要么不长，要么重新生长很慢。现在，瑞士巴塞尔大学的研究人员发现，利用鼻软骨可以修复损伤的膝盖，或可弥补软骨组织的这一缺陷。在实验中，研究人员从软骨组织中提取软骨细胞，然后在实验室中加倍繁殖软骨细胞，再将其移植到能与生物相容的仿骨架材料上。在该材料上会形成一个移植体，它将会用来代替受损的关节软骨。鼻软骨的这一新用途目前被认为是“相当有前途的”一种应用。

《经济学人》

流媒体视频游戏网站成新宠

近日，亚马逊宣布将花费 9.7 亿美元收购 Twitch，这显示了流媒体视频网站日益增长的重要性。流媒体视频网站并不是新事物，真正吸引亚马逊的是流媒体和视频游戏的结合。在 7 月份，Twitch 吸引了 5500 万访问者，而这些访问者累计共观看了 150 亿分钟的视频。这足以使其成为美国继 Netflix、Google 和 Apple 之后最大的带宽消费者。亚马逊的总裁 Jeff Bezos 有可能认为 Twitch 的高速增长将会持续，因而他收购 Twitch 的价格是 2013 年收购《华盛顿邮报》的近 4 倍。但是他需要谨慎行事，因为 Twitch 用户喜爱的是该网站自由与轻松的感觉。

《美国新闻与世界报道》

美快餐业员工“为 15 美元斗争”

近日，快餐员工在美国 150 多个城市举行了抗议活动，要求商家将他们的工资提高至每小时 15 美元。“为了获得 15 美元每小时的最低工资，我们会竭尽所能做任何事情。”抗议者声称，这是为自己的信念和正当权益而战。那些处于或低于联邦最低工资的员工中，16~24 岁的年轻人占 50.4%，而这其中有近一半是女性，有 77% 是白人。另外，64% 的员工是兼职员工，时薪在 7.25 美元及以下。



《科学美国人》

要和陌生人说话？

想象一下你有多少次在冲进地铁、登上飞机或进入等候室时，会选择不和任何陌生人接触。但与我们的想象相反，一项发表在《实验心理学杂志》上的新研究表明，如果和某个陌生人交谈，我们可能会因此感到快乐。在研究中，受试者被要求选择与一位陌生人交谈，或者自己静静独坐，或者干脆和平时一样表现。然后他们表达了自己对这项调查的感受。结果显示，与陌生人交谈的那些人最愉快，而独自一人则最不高兴。原因何在？根据后续的一项研究显示，这是因为我们错误地以为，陌生人不想和我们交谈。

25.3% 清华大学技术创新研究中心

近日发布的《国家创新蓝皮书》指出，我国研发人员总量占世界总量的 25.3%，超过美国研发人员总量占世界总量的比例（17%），居世界第一。

42 近日，教育部副部长李卫红在世界大学女校长论坛上透露，中国 39 所“985 工程”高校中，共有 42 名女性校级领导，平均每所“985”高校都有至少一位女校长。

46 根据汤森路透近期公布的 2014 年全球高被引科学家名单，中科院有 46 名研究人员入选，占全国入选人数的 34%，居各科研机构及高校之首，并有 5 人同时入选两个学科领域。

539 从北京市外国专家局获悉，目前北京市拥有高层次外籍专家 539 位。今后北京市将实施更加积极的外专政策，推动“融智北京”计划，打造“外国专家之家”。

2400 日前，北京大学市场与媒介研究中心发布的一份调查显示，今年新就业大学生的平均月薪只有 2400 元左右，呈逐年下降的走势，四成大学毕业生还在“啃老”。

江晓原：科学像菜刀，看你用它干什么

上海交通大学科学史系主任江晓原近日指出，社会只需要一小部分人投身科学就够了，因为毕竟科学只是一种用来实现目标的手段或工具。他甚至把科学比喻成厨房里的切菜刀。他说，不要把科学的地位抬得太高，应该把它看作一个追求目标的工具。我们的目标是国家富强，人民幸福。我们用科学这个工具来追求这个目标，而不是科学本身成为我们的目标。

（来源：澎湃新闻）

杨玉良：回归人才培养的常识

复旦大学校长杨玉良近日撰文指出，“博学而笃志，切问而近思”，这条古训既是复旦大学的校训，也是历代中国学人最基本的常识。常识永远不会过时，重复万遍也不嫌多。中国高等教育改革的路怎么走？或许从这句校训中能得到启发：别谈太高的道理，回归教育的常识——人才培养。让学生们博览群书，让他们在反思和交流中把握关于做人的基本道理，才是人才培养之道。

（来源：《人民日报》）

朱清时：希望被评“中国教改先行者”

近日，南方科技大学前任校长朱清时表示，希望用“中国教育改革的先行者”来评价自己。他说，我们做的事情，之所以全社会关注，就是因为这件事大家都想做，都觉得应该做，但过去很长时间都是停留在口头上，真做起来很难。现在的评价都比较简单化：遗憾啊、惨胜啊，这些耸人听闻的标题。我觉得，最好的评价就是，这 5 年我们把能做的事情都做成了。南科大的意义，就在于把中国教改大家都认为应该做、想做的事情付诸实践。

（来源：《南方都市报》）

周远清：要以平常心对待高考改革

教育部原副部长周远清针对近日公布的高考改革方案指出，高考没有最好的方案，也没有令社会各界都满意的改革方案。这就决定了首先是要高举改革的旗帜，但步骤实施上要稳妥，不宜搞大动静，要试点，要不断探索，要用平常心来进行高考改革，特别要让社会用平常心来对待高考。他认为高考只是培养人的一个环节，不可能对整个高等教育起到突破口、切入点的作用。

（来源：《中国教育报》）

内容简介

Daniel Kahneman 因对判断和决策制定的理性模式提出挑战而荣获 2002 年度诺贝尔经济学奖。本书是他多年研究和思考成果的集大成之作。

他认为，我们的大脑有快与慢两种做决定的方式。

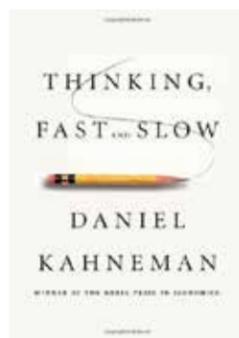
常用的无意识的“系统 1”依赖情感、记忆和经验迅速做出判断，它见闻广博，使我们能迅速对眼前的情况做出反应。但系统 1 也很容易上当，它固守“眼见为实”的原则，任由损失厌恶和乐观偏见之类的错觉引导我们做出错误的选择。

有意识的“系统 2”通过调动注意力来分析和解决问题，并做出决定。它比较慢，不容易出错，但它很懒惰，经常走捷径，直接采纳系统 1 的直觉型判断结果。

为使读者真切体会到两个系统的特点，Kahneman 介绍了很多经典有趣的行为实验，指出我们在什么情况下可以相信自己的直觉，什么时候不能相信；指导我们如何在商场、职场和个人生活中做出更好的选择，以及如何运用不同技巧来避免那些常常使我们陷入麻烦的思维失误。

《思考，快与慢》 (Thinking, Fast and Slow)

作者：Daniel Kahneman
出版社：Penguin Books
出版时间：2011 年 10 月 25 日



内容简介

我们正处于第二次工业革命和石油世纪的最后阶段。这是一个令人难以接受的严峻现实，因为这一现实将迫使人类迅速过渡到一个全新的能源体制和工业模式。否则，人类文明就有消失的危险。

作者敏锐地发现，历史上数次重大的经济革命都是在新的通讯技术和新的能源系统结合之际发生的。新的通讯技术和新的能源系统结合将再次出现——互联网技术和可再生能源将结合起来，为第三次工业革命创造强大的新基础设施。

我们即将步入一个“后碳”时代。人类能否可持续发展、避免灾难性的气候变化，第三次工业革命将是未来的希望。

作者在书中描绘了一个宏伟的蓝图：数亿计的人将在家里、办公室里、工厂里生产出自己的绿色能源，并在“能源互联网”上与大家分享。能源民主化将从根本上重塑人际关系，它将影响我们如何做生意，如何管理社会，如何教育子女和如何生活。

《第三次工业革命：新经济模式如何改变世界》

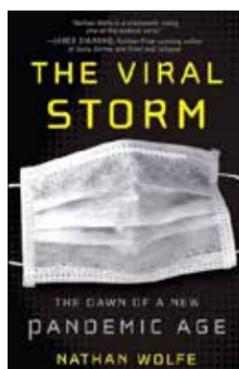
作者：Jeremy Rifkin
出版社：中信出版社
出版时间：2012 年 6 月 1 日



《病毒来袭：如何应对下一场流行病的暴发》

(The Viral Storm: The Dawn of a New Pandemic Age)

作者：Nathan Wolfe
出版社：Times Books
出版时间：2011 年 10 月 11 日



内容简介

从非洲丛林的黑猩猩到婆罗洲雨林的猎人追踪，作者将自己研究的亲身体验写成文字，带领读者一起踏上科学探索之旅。

本书不仅逐层揭开了医学史上最致命的病毒之一艾滋病毒的起源，而且从病毒与宿主相互作用的角度探索了病毒在人类进化中所扮演的角色。

这本书从物种进化的角度整体观测人与病毒的关系，尤其是病毒在动物和人之间的传播，包括艾滋病的灵长类动物起源；审视当今社会经济全球化、人的生活方式和行为模式的变迁对新发与再发传染病流行的影响。

作者适时地提出公众对加强公共卫生能够做出贡献，每个人都可以从小做起。作者还指出媒体报道对公共卫生事件的重要影响。媒体报道可保障公众的知情权，也能告知公众采取必要的自我防护。

作者在本书最后乐观的展望，有朝一日可以宣布流行病末日的到来。但是，鉴于人类与病毒的共存关系，只要有人类存在，病毒的末日就永远不会来临。

《这次不一样：八百年金融危机史》 (This Time Is Different: Eight Centuries of Financial Folly)

作者：Carmen M. Reinhart & Kenneth S. Rogoff
出版社：Princeton University Press
出版时间：2009 年 9 月



内容简介

马里兰大学经济学教授 Carmen M. Reinhart 和哈佛大学经济学教授 Kenneth S. Rogoff 是本书的两名作者。

这两位著名经济学家经过深入研究、严谨分析，指出历史上金融危机发生的频率、持续的时间和影响程度都惊人的相似。

历史可以给研究金融危机的人提供许多经验。

《这次不一样：八百年金融危机史》涵盖了全球 66 个国家和地区 800 多年的国际金融危机历史，从中世纪的货币流通问题到今天的次贷危机。

作者运用丰富的数据，通过详尽而深入的分析，揭示了几百年间金融的跌宕起伏规律，会在相当长的时间内影响政策的讨论和制定，是金融和经济研究者应读的一本重要书籍。

耶鲁大学经济系著名教授 Robert J. Shiller 认为，本书为我们理解当前的世界经济危机提供了视角。如果不对过往的危机进行深度分析，就无法弄清楚当前的危机是怎么回事，而这正是这本优秀而及时的著作所提供的內容。

量子力学 《自然》

另辟蹊径的成像技术

最近，奥地利的研究人员开发了一种全新的量子成像技术。用光来照亮要成像的物体时，首次可以用没有接触物体的另一束光来获得图像，而不需要探测原来那束光。该研究成果发表在《自然》杂志上。

科学家用激光和两个独立的非线性光学晶体制备出“量子纠缠”的光子对，每个晶体中都产生一对光子（包括一个红外的和一个红色的），要成像的物体则放在两个晶体之间。在第一个晶体产生的光子对中，只有红外光子先穿过成像物体，再穿过第二个晶体，然后与第二个晶体产生的红外光子充分结合。

尽管红色光子并没有与物体发生相互作用，但由于光子对是“量子纠缠”的，所以根据这两个晶体中的红色光子路径，就能获得物体的精确图像。

DOI: 10.1038/nature13586

气候科学 《自然·地球科学》

全球变暖进程蓄势待发

近 16 年来，全球平均气温并没有上升多少，这种“暂停”现象成为否认气候变化的证据之一。但美国研究人员将其原因归结于周期性环流暂时将热量带入海洋深处，并对大西洋洋流再次调向后气候加速变暖的前景表示忧虑。

同时，瑞士气候学家也认为全球变暖的进程即将重新启动，并把暂停现象归因于较难预测的厄尔尼诺—南方涛动现象和太阳辐照度的降低。这篇论文发表于《自然·地球科学》。

另外，卫星数据表明北极地区虽升温明显，却没有设置监测站，这类情况也使得全球平均气温的测量数据偏低，让人们麻痹大意。

DOI: 10.1038/ngeo2228

天文学 《自然》

银河系属于“无尽的天堂”

我们到底身处何处？过去认为，我们位于银河系，银河系属于本星系群，而本星系群属于室女座超星系团。

但是最近，多国天文家在《自然》杂志刊登的一项研究成果首次定义了超星系团 Laniakea，认为室女座超星系团只是 Laniakea 的一部分。这个词来自于濒危的夏威夷语，意为“无尽的（akea）天堂（lani）”，以此纪念在西方殖民者之前就凭借渊博如天的航海知识探索太平

地球科学

《公共科学图书馆·综合》

死亡谷石头走路之谜

美国加州的死亡谷是一片沙漠谷地，公园内神秘之事时有发生，重达 320 公斤大石块居然会自己移动，并在地面留下长长的痕迹。

美国科研团队近日宣布，他们用摄像的方式证明石头漂移的原因是刮风。该成果刊载于《公共科学图书馆·综合》。

从 2011 年冬季开始，他们就用自动仪器记录石头漂移，并戏称为“史上最无聊的实验”。2013 年 12 月 20 日，死亡谷十分罕见地降雨了，并产生 7 厘米深的池塘，随后 60 多块石头就在平整如镜的地面上漂移，速度约为每分钟 15 英尺。

他们由此得出结论，所谓的神秘现象需要多种因素的巧妙配合：石头所在的地方曾是湖床，十分平坦；在寒冬的夜晚，气温突然下降，深度合适的降雨积水结成结实的薄冰层，并且使石头露在冰上；白天，融化的冰变成滑道，轻风吹过，石头就滑动了。

DOI: 10.1371/journal.pone.0105948

洋的波利尼西亚人。

该团队通过星系的视向速度来定义超星系团，研究了银河系周边约 8 千个星系的运动情况，推出超星系团 Laniakea 里全体星系的运动轨迹和大致边界。他们指出，Laniakea 的长轴达到 5.2 亿光年，其质量相当于 1.5×10^{16} 个太阳或 10 万个星系。

另外，关于 Laniakea 的研究也解决了“巨引源”的成因问题。巨引源是相当于数万星系质量的引力中心，约几亿光年外的包括本星系群和室女座星系团成员在内的数百万个星系都受到“巨引源”的影响。

DOI: 10.1038/nature13674

统计学 《皇家学会学报 B》

经济或成“语言杀手”

像物种一样，语言也会濒危和灭绝，澳大利亚北部、加拿大和美国的西北部、巴西等热带地区和尼泊尔等喜马拉雅地区都是语言消亡的“热点”地区，也是经济已经或正在迅速发展的地方。

尽管使用哪种语言似乎都是自由的，但民族国家对某些强势语言的推广以及以经援名义实施的隐性殖民包含了强制因素，例如英国的凯尔特语和尼日利亚的 Horom 语都有被英语取代的危险。

英国剑桥大学、丹麦奥胡斯大学、英国牛津大学、美国康奈尔大学、法国巴黎综合理工学院、丹麦哥本哈根大学和英国东安格利亚大学的语言学家、动物学家和生态学家等研究人员发现，人均国内生产总值与语言消亡速度显著相关，威胁到了全球化时代的文化多样性。这项研究第一次证明了经济对语言的负面影响是全球性的现象。相关研究论文发表在《皇家学会学报 B》上。

但是，经济发展与语言消亡之间的中介机制、经济发展与其他因素的相互作用还有待考察。例如，近年来温带地区的语言消失比热带地区或山区更多，原因可能是地理因素带来的交通便利。

DOI: 10.1098/rspb.2014.1574

环境化学 《地球物理研究通讯》

臭氧“杀手”四氯化碳来源未知

为了减缓臭氧层空洞的扩大，《蒙特利尔议定书》分阶段地限制了氯氟烃（CFCs）的使用，臭氧层也确实有所恢复。

但美国国家航空航天局戈达德太空飞行中心、戈达德地球科学技术研究所以及国家海洋和大气管理局，瑞士联邦材料科学与技术研究所、美国科罗拉多大学博尔德分校和荷兰埃因霍温理工大学的科学家注意到一个奇怪的现象：尽管其他受控物质在减少，但四氯化碳的消失速度相对过小，可能仍有未知来源还在排放，或者过去人们低估了其逗留时间。

四氯化碳是易挥发、不易燃的常见有毒溶剂，可用于干洗、灭火和化工生产。根据各国报告的淘汰进度，四氯化碳应在 2007 年实现零排放。计算结果表明，其浓度每年应降低 4%。但实际数据只有 1%，而且北半球浓度明显高于南半球。如果相关模型是正确的，那么在 2007 年至 2012 年间，四氯化碳的年排放量仍高达 3.1 万吨。该论文最近发表于《地球物理研究通讯》。

DOI: 10.1002/2014GL060754

纳米材料 《自然·通讯》

7 号电池即可电解水

通常，燃料电池汽车被誉为“零排放”，实际上却使用天然气等化石燃料，其中的主要成分甲烷是温室气体。近日，美国斯坦福大学华人化学家戴宏杰的团队研发出了真正“零排放”的廉价电解设备，可用一节 7 号电池在室温下将水分解成氢和氧。而且电极材料是常见的铁和镍，而不是铱、铂等贵金属。

镍—氧化镍催化剂极大地降低了分解水所需的电压，而且还能电解食盐水电用于制造氯气和氢氧化钠。目前研究人员正计划开发出用太阳能代替电能来电解水的方法。这项成果发表于《自然·通讯》。

DOI: 10.1038/ncomms5695

物理学 《自然·物理学》

兴波作浪的广阔用途

多国科学家发明了世界上首个“水波牵引束”，可用于清理泄露的原油、操纵水面的漂浮物并可以解释沙滩上的巨浪。

这项研究发表在国际期刊《自然·物理学》上。

科学家只不过造出特定的水波，这种水波可牵引水池里的乒乓球向波源处靠近。他们甚至表示，任何人都可以在浴缸里重现这个实验。

不过，这一现象背后的数学原理尚不清楚，有待进一步研究。

DOI: 10.1038/nphys3041

如约而至

► 章东辉



清润甘美。



结伴嬉戏。



海上起飞。



展翅高飞。

每年的9月中下旬，大天鹅陆续离开西伯利亚贝加尔湖的繁殖地，以小家族为集群，排成“一”字、“人”字或“V”字形，列队齐飞，边飞边鸣，经过长途迁飞来到烟墩角。11月初，几乎是在一夜之间，成群结队的大天鹅如约而至来到温暖的新家，一起度过漫长的冬季。

大天鹅是一种候鸟，往往会迁飞到长江流域以南没有冰封的湖泊、河流或湿地作为越冬区。那么为什么大天鹅会选择烟墩角的海湾作为越冬区？说起来奇怪，甚至难以置信。但当你身处其中，一切又那么自然，似乎大天鹅和烟墩角有一个约定，每年11月至来年3月间，它们总是如约而至。

烟墩角是山东省荣成市俚岛镇一个依山傍海、民风淳朴的小渔村，村东南有一座叫崮山的小山，因明朝时在山顶上修了一座烟墩而得名，原来并不为外界所熟悉。

现在，每年有数千只西伯利亚大天鹅不远千里来此越冬，与人们亲密接触，烟墩角也因而名扬四方。

烟墩角村虽然地处胶东半岛，冬季依然寒冷。但这里的海湾犹如一轮弯月，既没有大海汹涌的波涛，又没有湖泊死寂的冰封。海湾的东西方向各有一条清澈的小溪，干净的淡水源源不断地汇入海湾。或许，在大天鹅看来，这片食物丰富的浅水水域，有平静的海湾，平坦的海滩，温暖的阳光，还有爱鸟的村庄。不仅是合适的越冬区，而且是安全的栖息地，更是绝佳的度假区。

在这里，一切如约定的那样，大天鹅开始日出而作、日入而息的田园生活。

清晨，大天鹅与太阳有个约定。当太阳从海平面上徐徐升起，大天鹅从村庄周围栖息地展翅高飞，划过天空，掠过水面，在岸边人们的注目礼和欢呼声中降落，成为

一道亮丽的风景线，为美丽的海湾平添了无限生机。

上午，大天鹅与海滩有个约定。降落到海湾后，大天鹅迅速游到退潮后的海滩上，开始一天的自助早餐。大天鹅的嘴掘食能力很强，喙部有丰富的触觉感受器，叫做赫伯小体，仅在上嘴边缘每平方毫米就有27个，比人类手指上的还要多。靠嘴缘灵敏的触觉在退潮后的滩涂上挖掘软体动物、水生昆虫和其他水生无脊椎动物，或在水中寻觅水生植物叶、茎、种子和根茎为食。当然，餐后不忘到小溪入海处来杯饮料，喝上一点甜美的清水。

下午，大天鹅与海湾有个约定。大天鹅保持着一种稀有的“终身伴侣制”，总是成双成对，形影不离。大天鹅雌雄体态及羽毛色泽基本一致，雄鸟比雌鸟体型稍大，面颊、额及头顶部较宽，喙和颈部也较长。它们成双成对地悠游在恬静的海面上，有的结伴嬉戏，天真活

泼；有的交颈摩挲，温情脉脉；有的以嘴理羽，悠然自得；有的引吭高歌，翩翩起舞，犹如柴科夫斯基的著名芭蕾舞剧“天鹅湖”在烟墩角的海湾实景上演。

傍晚，大天鹅与村庄有个约定。多年来，烟墩角的村民自觉爱护大天鹅，相互建立了浓厚的感情，相处十分默契。随着村民提着玉米的红色塑料桶走向岸边，哨声响起的那一刻，体长1米多，翼展2米多，体重10多公斤的大天鹅迫不及待地用两翅急剧地拍打水面，两脚在水面上快速奔跑，争先恐后地起飞，场面十分壮观，瞬间沸腾了起来。这时的村庄，已然成了人鸟共处的和谐家园。

日历已经翻到9月，大天鹅出发了，烟墩角在等待，我们一起如约而至——冬季到海边来看天鹅。

（作者系北京科技大学教授）



优雅的楼梯

这个从二层楼缓慢“流动”下来的纯木楼梯看上去是如此的迷人，它委婉的身姿成了整个房间的焦点，让人不由自主地上下扫视。除了用作楼梯外，房屋主人还可依靠在斜边上稍作休憩，而且一体的设计也让更多的光线得以照进房屋。



奶酪刮丝刀

将刀片的一边戳上一排小孔便能从冰箱中取出的坚硬奶酪变得柔软，轻松刮出细腻的奶酪丝，分分钟做出美味营养的早餐。

实时监控健身衣

市场上为健身而设计的可穿戴产品往往侧重数据的收集和健身后的运动分析，而这套智能运动外衣则可在客户端上实时显示运动情况，如姿势、肌肉情况、心肺情况等等。这主要归功于嵌入衣服内的传感器，它们彼此形成一个人体网格，全方位检测人体运动情况，为运动员提供更专业、更直观的反馈。



超便利食品包装

这一食品包装采用透明方形设计，装有混合好的各种食材。轻轻一按，倒入盘子，即可轻松享用。比起自己收拾烹饪，既减少了食材的浪费，又方便很多。只是还需要严格控制安全与质量才行。



客服机器人

在美国一间旅馆内，有一个智能懂事的客服机器人。当你向前台告知所需物品后，他们会派出机器人为你送去。与旅店网络相连的它可以自行判断楼层与房间，到达后会通过电话告知；房门打开时它的储藏室上盖便会打开。你也可以通过触摸屏与它交流。

开关下置的水龙头

这款水龙头的开关在出水口正下方，像是一个倒挂的喷泉。如此的设计使每次打开阀门都能先将开关冲洗一番，保持其干净，降低细菌传染的概率。



乐高巧克力块

乐高玩具很容易让人着迷。如果你担心孩子们玩起来“废寝忘食”，那么就给他们这套巧克力乐高块吧，边吃边玩两不误。但一来要注意卫生，二来可不能贪吃啊。



悬浮蓝牙音箱

这是号称世界首款的磁悬浮蓝牙音响。它由顶级团队设计制作并对音色精细调制，启动之后其会一直在底座上旋转。你可以通过蓝牙与之相连，其内置锂电池可持续工作 15 小时。



松鼠开核器

贪吃的松鼠又在偷偷地啃它的食物呢！这款松鼠开核器要比粗狂的钳夹“温柔、婉转”得多，摆在桌子上还可当做艺术品。



排气扇马桶

即便厕所里装了排气扇，甚至有一扇较大的透风窗，可有时候不好的气味仍会持续一阵儿。这款马桶盖内置若干排风扇，可将臭气通过管道直接排出室外，不留一点痕迹，保持厕所内时刻清新。

程京们的烦恼

国内生物技术企业创新产品从最初想法雏形到最终应用到患者，需要连闯研发关、注册关、准入审批关、物价关、医保关等重重“关卡”。不创新没有核心竞争力，创新了又没有市场存活力。“程京们的烦恼”挥之不去。

别让创新火种陨灭

在一些战略性新兴产业中，为其保驾护航和助推的政策“进化”却颇有些因循守旧和力不从心。不幸的是，真正重大的创新恰恰是诞生于这些行业。

► 黑迈

就在不久前，2014年夏季达沃斯论坛吸引了全世界的目光。在“推动创新，创造价值”的大主题下，国务院总理李克强在开幕式致辞中提出“政府带头自我革命”的崭新提法，要为企业创新松绑。

他所释放的积极信号，着实让长期囿于行政体制羁绊的创业者们兴奋不已。

事实上，本届政府自成立以来，在鼓励和推动创新上可谓不遗余力。同时“向自己动刀子”，把推动行政

改革摆放到了一个相当突出的地位。一年多来，各部门就已取消和下放了600多项行政审批事项。

然而，对国家确定的一些战略性新兴产业而言，政策的“进化”却颇有些因循守旧和力不从心。不幸的是，真正重大的创新恰恰是诞生于这些行业。

以蕴含巨大创新内容和未来市场的基因检测领域为例，因受困于传统体制，创新产品遭遇到准入审批、定价审批和医保审批等层层政策壁垒，

患者进行个性化诊治迫切所需的，能极大缓解看病难、看病贵的创新产品难以进入市场，“程京们的烦恼”挥之不去。

早在2011年4月，时任全国政协主席贾庆林在考察博奥生物时就曾指出，有关部门要转变机制，找出改革办法，先行先试，解决困扰“程京们”在生物医药领域创新、创业所面临的诸多关键共性问题，共同支持“程京们”创造更多的奇迹。然而，几年过去了，“程京们”

虽四处奔走发声，却烦恼依旧，创新产品推开市场之门仍举步维艰。

平心而论，基于当前中国对创新的战略性渴求，没有任何部门有阻碍创新的主观意愿。造成现在栓塞的原因，根本在于具体执行部门无法解放思想，受到诸多条条框框的禁锢，使得政策远远落后新兴产业的发展，客观上对创新造成了阻碍和伤害。

要知道，我们正处在一个科技创新一日千里的时代，新理念、新技术不断涌现，任何一个政府和部门都不可能有能力 and 精力对此管理得面面俱到。因此，政策与其跟在后面跑，倒不如减少政府干预，将创新交给市场。

诚然，在创新过程中，难免会有不足之处。想让创新活动有所作为，管理部门非但不应该过分担忧其不受掌控“出乱子”，相反，应该有这样一种理念：要给予创新活动一定的时间和空间，甚至更要为其提供帮助、扶持和引导，为其创造条件。

令人遗憾的是，一些部门和干部思想僵化、不敢担当、懒于学习和改革，把“创新驱动发展”战略仅仅当作口号，将过去不合时宜的条条框框和规章制度奉为经典，遇到问题不解决或者“踢皮球”，推卸职责，只求明哲保身。

这正是造成“程京们烦恼”的深

层次原因：虽然受到国家领导人的鼓励和支持，却无法在实际操作层面突破体制的藩篱。

从发达国家的经验来看，一个社会的创新精神、创新力，极大地依赖于国家和政府。当政府管治效率不高时，国家的创新必然会停滞不前。当前，阻碍我国创新的正是政府什么都要包办管理的现状。只有政府和部门减少管制、增加供给、提高效率，才能真正地营造创新氛围，激发创新，带来大突破、大发展。

联系到最近正在热播的连续剧《历史转折中的邓小平》，虽然程度和表现形式不同，但在对比改革之初和当前发展转型的两个关键时期后，我们可以清晰地看到，这两个时期面临的局面非常相似：顶层设计和市场一上一下都有强烈的变革意愿，但僵化的思想和体制却牢牢地阻碍和禁锢着一切。

这种禁锢是一个国家长期历史文化演变与积淀的结果，是管理文化的内在表现。正因为其强大的惯性，很难指望其一夜骤变。因此，如果想要有所改变，必须从一“点”加以突破。

30多年前，正是通过“创办特区、特事特办，闯出一条路来”的“点”上突破成功，才让有关机构信服和转变认识，最终倒逼机制的全面改革。

那么在习主席号召创新驱动，努力把中国从大国变为强国的今天，在创新活动遭遇政策壁垒的关键时期，是否能在创新活跃的领域，大胆以改革之初的“特”字形成突破，在一定程度上理顺创新链条？

例如，既然“程京们的烦恼”已被各方认识与关注，那么在这个全世界都极其关注、创新意愿和市场需求都颇为强烈的基因检测领域，有关部门能否松开一条口子，以“特殊的行业、特别的政策”鼓励其闯出一条路子，为突破体制的束缚建设一个“试验区”？能否真正以“程京们的烦恼”为突破口，倾听他们的心声和建议，试着开开绿灯，让他们和政府一起探索更多更好的行业管理办法呢？

李克强总理在回答国家应该如何鼓励创新这一命题时强调：“首先要给企业创新松绑，营造一个宽松的创新环境，政府要继续加大简政放权的力度。”

无论如何，创新的潮流不可逆转。希望我们的监管机构积极响应主席和总理的号召，认真落实创新驱动这一重大国策，争做和煦的春风，让创新的星星之火最终燎原；而不是成为残酷的倾盆大雨，使创新的火种陨灭。■

（责编：唐琳）

“小豆丁”成长记

我只是一个小小的“豆丁”，虽然我足够坚强，但依旧只是幼苗。我需要水、阳光和肥沃的土壤，需要滋养与呵护，使我能茁壮成长成为参天大树。

► 记者 唐琳



晶芯九项遗传性耳聋基因检测试剂盒。

我叫“小豆丁”，从一出生，我就获得了实验室里所有研究人员的关心与呵护。

其实，我还有一个听起来很厉害的名字——晶芯九项遗传性耳聋基因检测试剂盒，但实验室的叔叔

阿姨都习惯叫我“小豆丁”。

如果从拿到“出生证”那年开始算，今年我已经5周岁了。但是很多人并不知道，在诞生之前，我在博奥生物的实验室，已经被研究人员反反复复“折腾”了3年。

精益求精“小豆丁”

在这3年里，为了追求完美，我不断被调整精度、效率、通量和成本。虽然很辛苦，但我明白，研究人员是希望我能尽可能高效地为

听力健康服务。尽管这个过程十分坎坷，但在科研人员们不厌其烦、三年如一日的钻研与实验过程中，我也变得更加坚强和健壮。

不负众望，在经过1000多天的反复实验与测试后，我终于来到了这个世界。看到研究人员们盯着我时的欣慰表情，我感到异常骄傲。而更让我为之自豪的是，我居然是世界上第一张遗传性耳聋检测基因芯片，能同时检测针对重度先天性耳聋、药物性耳聋和后天迟发性被称为大前庭水管综合征的4个基因中的9个突变位点，而一次检测只需5小时。

躺在研究人员的掌心，我能清楚地感知他们的期待。

在漫长的研究时间里，我听到了很多关于耳聋的故事。耳聋是这个国家第二大残疾，全国共有2000多万聋人，而新出生的宝宝耳聋发

生的比例约为1~3%，每年新生儿超过3万例，加上后天迟发性耳聋和药物致聋约3万例，每年新增聋儿总数逾6万例，其中遗传因素所致的耳聋约占60%。

而我的任务，就是通过对基因的认识，预防先天性耳聋出生缺陷，避免药物致聋，预防或者延缓迟发性耳聋的发生和发展。

载着研究人员的心血和医生们的期待，我信心满满。恨不得立刻奔向需要我的宝宝们，大展拳脚。但没想到的是，这条路上不仅荆棘密布，而且关卡重重，甚至让我心灰意冷。

一张“准生证”

想要为耳聋患者带来帮助，首先我需要一张“准生证”，这代表我的身份是符合国家标准的，能让

医生和患者们放心地使用。

尽管从出生我就被赋予了很多光环：世界上第一张遗传性耳聋检测基因芯片，国家重点新产品、同时具有高精度、高效率、高通量、低成本等特点。可这张“准生证”的获得却依旧分外艰难。

博奥的工作人员准备了很多关于我身世的材料，提交给一个叫做“药监局”的部门。然而，在接下来很长一段时间里，我听到最多的就是来自研究人员的叹息。之后，我被反反复复地带到陌生人面前，参加各种各样的研讨会，听着各种不同专家的声音。

我和研究人员等了很久，差点都快让我丧失了信心和勇气。研究人员们总是告诉我，专家们需要时间来了解我。可是，专家们为什么不在我诞生的那一刻就关注我、了解我呢？为什么不能跟踪我走过临床验证呢？如果那样，我相信大家就不会花那么多时间来开会讨论我了。

2009年，我终于迎来了属于自己的一张“准生证”！它是由国家食品药品监督管理局颁发的医疗器械注册证书，而我也成为了世界上第一张经政府批准用于临床的遗传性耳聋基因检测芯片。

看着研究人员欣喜若狂的样子，我想我终于熬出头了。只是，我也很多担心和顾虑：不知道我的“豆丁”兄弟姐妹们是否每一个都像我一样身体健康而强壮，想到它们也要和我一样，通过如此严酷而漫长的考验，真的很担心。真心希望我



新生儿采集足跟血。



新生儿耳聋基因筛查实验室。

的合格，能够带给它们一些便捷，让它们能更加省时和省力地获得自己的“准生证”。

我要公平赛跑

拿到“出生证”之后，我才知道，原来每一个产品都有自己的身价，我也不例外。但是和其他产品不同，我是第一个出生的，没有先例可以遵循。

让我担心的事情又发生了，我的身价成为了一个让博奥生物的工作人员非常头疼的问题。

他们告诉我，我的身价不是自

己可以决定的，也不能与购买和使用我的人一起商量。而且让我更为惊讶的是，决定身价并不是像获取“准生证”一样只要等待就可以，那些负责这件事的工作人员为此几乎“跑断了腿”。原来，决定我身价的机构居然有好多好多，各个省市对于我的身价的制定竟然是完全不同的，需要一个一个地方去跑申报。

明明中国有那么多耳聋患者，明明有那么多人需要我，可究竟为什么我就是无法立刻来到他们的身边？从拿到“准生证”到现在，我已经5岁了。可是，全国只有几个

省市批准了我的身价。研究人员心痛地告诉我，如果真有我和兄弟姐妹定居全国的那天，可能他们都已经老了。

但也有值得高兴的消息，研究人员告诉我，随着国家创新体系的建设，当前中国各级政府和部门对于创新驱动发展有了新的较深的认识，并推出了一些鼓励创新的政策法规。可研究人员在为此欣喜的同时，却发现看似路通了，但其实还有“玻璃门”挡着，“可望而不可及”。

比如，自主定价这道“玻璃门”。如果一个省区或直辖市为我定下身价并批准通过就能在其他的方各

案定价，或者为其他地方的审批规定一个时间，那么，研究人员就不会等到头发白了也看不到尽头。

同时，我还要面对与国外产品的比赛。可是，比赛的选手们却不在同一个起跑线上：为我规定身价的人，往往因为这些产品是从国外来的而为它们规定很高的身价，这让我很难理解。

望眼欲穿新衣服

这段时间，我又学习到了一个新的词语，叫做“医保”。

工作人员说，如果我能穿上这件叫做“医保”的外套，就能让更多使用我的家庭节省很多费用，也能让他们没有后顾之忧地选择我，还能让我服务全国的家庭。这样很多年后，整个国家的聋病发病率都会降低，并且为国家省下一大笔聋

病治疗和康复的钱。

如果是这样，我的志向就是一定要努力穿上这件新衣服。可是事情好像远不是我所想象的那样。

虽然很多“小豆丁”都和我一样，想要这件美丽的外衣，可是因为国家订做衣服的钱实在有限，再加上部分家庭健康的人认为我们对那些身处险境的人群的帮助并不是必需的，所以很多愿望至今都没能实现。



“我”的任务是通过对基因的认识，预防先天性耳聋出生缺陷。

随着国家创新体系的建设，当前中国各级政府和部门对于创新驱动发展有了新的较深的认识，并推出了一些鼓励创新的政策法规。可研究人员在为此欣喜的同时，却发现看似路通了，但其实还有“玻璃门”挡着，“可望而不可及”。

我需要这个机会

工作人员带着我东奔西走，跑遍全国的医院，几乎磨破了嘴皮子。

现在，我和我的兄弟姐妹正在参与对北京户籍人口和常住人口新生儿进行耳聋基因筛查的项目，这让我们和工作人员都无比忙碌而开心。

只需要一滴新生宝宝的足跟血，我们这些“小豆丁”就能明确测出遗传病因，并预防迟发性耳聋的发生，避免听力损伤加重。每年，我都会使在北京出生的20多万新生儿受益，可以检出耳聋基因携带者近万人，药物性耳聋易感者500多人，如果考虑到母系遗传的规律则可避免近5000人后天因使用耳毒性药物致聋。

但是，我却更担心这份高兴和满足是否能够持续。因为伴随着这项“惠民服务”工程的结束，可能我又要和小宝宝们分开了，而下次见面不知要等到何时。

我只是一个小小的“豆丁”，虽然我足够坚强，但依旧只是幼苗。我需要水、阳光和肥沃的土壤，需要滋养与呵护，使我能茁壮成长成为参天大树。■

(责编：倪伟波)

物价审批：跑断腿、望穿眼的烦恼

如果繁琐的物价审批已经影响到国内整个生物医药产业的创新势头，那么这项制度必须要改弦易辙。

► 路忆南

一边是医疗器械企业的成熟产品和技术，一边是医疗机构望眼欲穿的临床需求，看似能够顺利缔结的“姻缘”，却因为繁琐的物价审批使两者遥遥相望。

这正是当前医疗器械企业所面临的又一难题。

自主定价成“空中楼阁”

按照我国的现行政策，营利性医疗机构提供的医疗服务实行市场调节价，非营利性医疗机构实行政府指导价。

这一政策，从表面上看似似乎可以

这样理解：医疗器械企业只要根据市场情况与自身研发成本等因素定价，就可以“驰骋在市场浪潮中”。

但《科学新闻》在采访中却发现，在医疗器械企业实际操作中，这项政策所发挥的实际应用价值几乎为零。

那么，缘何一项好端端的政策，却不受市场“待见”呢？

北京一位不愿意透露姓名的企业人士告诉《科学新闻》，非营利性医疗机构所有的收费项目均需当地物价部门有明确收费标准，而这一明确的收费标准就是由国家发展改革委、卫计委、国家中医药管理局所制定的《全国医疗服务价格项目规范》。

倘若一项新的技术或产品想进入非营利性医疗机构，但其并未纳入全国医疗服务收费目录，就意味着医院无法从系统中为患者开具此项服务。如果医院开展这项服务，就属于违规行为。

但对于那些处于生死线上的患者们来说，除了漫长焦急的等待，他们还可能无奈地采取秘密的“私下交易”方式来获得新技术带来的福利。

这无疑直接导致了国内在某些新产品、新技术开展方面出现了“一做就乱，一管就停”的局面。

那么，如果按照正规途径，医疗器械新产品、新技术该如何进入非营利性医疗机构呢？

上述人士告诉《科学新闻》，首先该项技术或产品的定价标准须由当地大型医院相关科室以该院名义向当地卫生部门提出申请，再由卫生部门联合物价部门共同对其进行审核。

然后，再经过医疗机构招标进入，该项技术或产品再通过医院向有关部门提交审批申请，就能“顺理成章”地完成新技术带来的新增项目医疗服务定价。

而事实上，这却是一个相当漫长而繁琐的过程。

“特别是对‘高精尖’生物技术产品而言，虽然已经获得了国家药监部门的注册证，物价审批部门仍然会对产品的安全性、收费价格合理性、是否真正是创新性高技术含量产品或服务提出种种问题。”深圳中科天悦科技有限公司综合管理部经理张志德告诉《科学新闻》，国内许多医疗器械企业都曾遭遇过物价审批的种种难题。

再者说，从目前的统计数据来看，全国95%的医疗机构都属于非营利性医疗机构，新技术或产品都无法自主定价，而即便是剩余的5%的营利性医疗机构，新技术或产品也并不是畅通无阻。

“所以说，这项政策的出台根本没有解决物价问题。任何一家企业依然需要周旋在各个部门之间，研究政策，制定策略。”张志德无奈地说。

“特色之举”企业受苦

如果说上述的定价方案，是当前政府结合国内现状必须制定的“框架”，那么，不同地区不同定价的审批现状，则完全属于国内的“特色之举”。

“各省有各省的政策，甚至有些省份所管辖的各个市政策都不统一。”上述不愿意透露姓名的人士以四川省为例谈到，比如，成都市与绵阳市的物价政策就不一样，“而我们就必须一个市一个市地走流程，如果这样走下去，全国几十个省的全部物价报送资料积攒到一起都可以用大型卡车运送了。”

但这座物价审批的“独木桥”，企业只能面对，别无选择。

“还有令人抓狂的是，各地招标时间段并不相同，企业都必须组建专业的团队来负责，并且还要在招标之前做好充足功课，才有机会‘重围突出’。整个过程企业付出了巨大的时间和人力成本。”北京一家医疗器械公司的副总经理张涛告诉《科学新闻》记者，“如果幸运地中标，还算没有白忙活，如果没有中标，那只能认倒霉”。

此外，各省市、地市级医院还可能存在不同的招标方式，有些省份对于医疗器械采用分类招标的形式，而一些分类器械收费会并在药品类招标中，这样情况就很复杂。

更有令人哭笑不得的事情是：有些省市、地区不仅需要进行省级招标，

市级也要进行招标，最后医院还要再进行一次招标，甚至一些机构还要单独招标，才能进入物价审批的下一个环节。

“在市场竞争如此激烈的情况下，我们如果吃不透这些纷繁复杂、五花八门的政策，就很有可能贻误‘战机’。”张涛说。

不过，即便有再多的抱怨，在张涛看来，也得“硬着头皮上”。并且“物价审批的周期不好把握，有可能是一年，也有可能是两三年。期间变数大，真的很难说。”

比如，我国原创的、在全球颇具影响力的妇科射频消融技术，就花了10年的时间，才只办妥了在5个省的物价定价。

退而求其次，物价审批过程再难，“好歹企业也算有个‘出口’”。如果企业连这个机会都没有了，那真的“逼到了绝路”。

《科学新闻》在采访中了解到，曾经连续两年发展改革委对于新项目的审批完全处于“闭门”状态。而企业的新产品或技术想在临床上应用，只能走政府采购这条唯一的通路。

“你想想，要是企业的产品进不了政府采购目录，企业只好抱着高



科研人员正在做实验。



临床需求与技术服务提供的不对等，在某种程度上也助长了“违规操作”现象的滋生。

新技术产品跳下悬崖，别无选择。”张涛说。

盼应用，望穿眼

当然，不可否认在磕磕绊绊、错综复杂的物价审批流程下，也会有一些“幸运儿”在一定时间获得审批，但大多数的企业都痛苦地“纠缠”于此。

尚普咨询分析师周玉芳指出，周期过长的审批流程使许多企业贻误产品上市的好时机，不仅增加企业运营成本，也导致很多患者不能及时享受到先进的技术或产品服务。长此以往，必定会导致企业背上核心技术缺乏、产品附加值低的压力。

事实上，这一环节的“羁绊”，伤害的不止是企业。

在肿瘤的个性化治疗中，以人体基因为导向实施“量体裁衣”式差异化用药，能够提高治疗有效性，而这却并未在医疗机构全面铺开。

北京某三甲医院一位临床医生给记者举例说，刚刚结束结肠癌切除手术的患者，当他家人得知能够通过检测肿瘤样本的基因进行检测来科学指导用药后，就通过“地下渠道”进行了相关检测，然后将其报告拿给医生看。

“检测结果很清楚地提示，该患者的肿瘤组织对化疗药物爱必妥敏感，而使用铂类的药物将会产生极大的不良反应。那么，这就能够非常有效地帮助医生们为患者制定个性化的治疗方案。医生不必纠结使用哪种药物，患者也能尽快受益。但按照现在的制度，我们医院就是不能为患者提供这项检测服务。”上述医生说。

更何况，当前中国每年新发的肿瘤患者数量不断增加，临床对这类技术的需求非常大。

然而，仅仅只是因为物价部门没有收费标准，临床根本无法大规模推广，医生和患者只能干着急。

比如，高通量基因测序项目虽

然被政府部门屡次叫停，但在记者采访中却发现，有些机构依然“活动猖獗”，甚至他们的实验室都未经过国家认证，相关人员也没有得到正规培训持证上岗，就通过第三方检测机构等“变通”形式为那些求医心切的患者提供违规的有偿服务。

“即便是‘地下渠道’价格再高，为了救命，患者或患者家属也往往只能‘忍气吞声’。”上述医生直言，临床需求与技术服务提供的不对等，在某种程度上也助长了“违规操作”现象的滋生。

抛开企业市场经济效益不说，也不必计较每个医疗机构与患者的诉求，如果繁琐的物价审批已经影响到国内整个生物医药产业的创新势头，那么就不得不说这项制度必须要改弦易辙。

前科技部部长、中国科学院院士徐冠华曾直言不讳：生物科技领域是实现科技、经济、民生三者紧密结合的极佳交叉点。但当前，我国还存在很多桎梏、障碍和争议，还有认识上的不足，也有旧利益格局的阻力。如果上升到更高的层面进行前瞻性布局和顶层设计，就能将科学突破、产业发展和民生改善更有效地联动起来。

试想，如果某企业的创新型产品在全国任何一个省、直辖市或自治区获准物价审批后，在其他地区再申报时只需做备案处理，且审批时间不超过30个工作日，这样再结合地区差价等因素，或许企业就能够真正像一匹战马，驰骋在“创新的草原上”。■

(责编：唐琳)

等不起耗不起，市场欲迎还拒

随着基因芯片等分子诊断技术的发展，诸如先天性耳聋、地中海贫血等多数遗传缺陷疾病能够做到可防可控。然而，这些新技术受制于政策法规滞后、市场准入和认识等方面的挑战，目前还未能实现在临床上的大规模使用。

► 见习记者 赵广立

在沈阳202医院，一对听力正常的夫妇带着未满月的宝宝就诊，原因是宝宝出生后3天进行的听力筛查没有通过。医生对孩子开具了耳聋基因芯片的检测单，结果显示孩子GJB2基因发生纯合突变，确诊是一名先天性聋儿。所幸，由于发现得早，通过尽早干预和治疗，孩子有很大希望能正常说话和上学。

由于耳聋基因芯片的使用，聋儿的确诊比其他检测手段提前了至少3~6个月。

和沈阳这位聋儿一样的宝宝还有很多。据《中国出生缺陷防治报告(2012)》统计，在我国新生儿中，每年将新增先天性听力障碍约3.5万

例，并且因不合理使用抗生素及环境因素造成耳聋的幼儿也在以每年3万例的速度递增。值得注意的是，每年这新增的6万~8万聋儿中，有80%~90%出生于听力正常的家庭。

百万患儿等不起

“我国耳聋基因携带者人数很多(约占5%)，如果夫妻俩都是相同基因突变的携带者，其后代就有25%的可能性是聋儿。”解放军总医院耳鼻喉头颈外科主任、聋病分子诊断中心主任戴朴在接受记者采访时说，耳聋基因是隐性遗传，如果夫妻双方互不知情，很多孩子要等到出生后才会发现是聋儿。

戴朴告诉记者，孕妇产前筛查耳聋基因可以评估生育聋儿的风险，有效预防耳聋出生缺陷；对新生儿耳聋基因的筛查，也能在第一时间确诊先天性耳聋、及时干预避免由聋致哑，更能预警迟发性耳聋及药物性耳聋，及早干预延缓或避免耳聋发生。

中国人民解放军聋病分子诊断中心自2003年起进行了全国聋病分子流行病学调研，结果显示GJB2、SLC26A4、线粒体基因、GJB3等基因是导致我国新生儿耳聋最常见的耳聋基因，主要以隐性遗传及母系遗传为主。类似的调研成果为在中国开展产前筛查耳聋基因及新生儿筛查耳聋基因提供了良好的理论基础。

“为预防遗传性耳聋，目前我们倡导对于每一个新生儿在进行传统听力筛查的同时进行基因筛查。”解放军总医院耳内科及临床听力医学中心主任王秋菊说，新生儿听力筛查的目标是希望做到聋而不哑，而聋病易感基因的筛查则可以做到在全社会范围内有效减少聋儿的出生。

此外，戴朴告诉记者，药物性耳聋基因携带者约占人群的2~3%，“似乎比例不高，但由于是母系遗传，筛查出一个敏感个体后再去追查其母系



耳聋基因是隐性遗传，很多孩子要等到出生后才会发现是聋儿。

根源，通常能在母系这一大家子中筛查出10个以上药物性耳聋敏感个体。”戴朴说，“2~3%乘以10的话就是2~3%了，这一筛查效率非常高。”

按照戴朴给出的数据，如果对北京市20万新生儿进行筛查，不仅能及早筛查出数百甚至上千例药物性耳聋个体，还能对数千甚至上万的人群给出积极预防的建议。而如果将筛查范围扩大到全国，就能大大预防药物性耳聋的发生。

先天性耳聋还是众多基因遗传缺陷的一个缩影。《中国出生缺陷防治报告（2012）》显示，目前我国出生缺陷发生率在5.6%左右，每年新增出生缺陷数约90万例，其中多是遗传性缺陷。另外，更多的遗传缺陷在出生时是看不到的，全部加起来，我国每年新出生遗传缺陷患儿的数量应在百万的水平。

法规滞后怠慢不起

随着基因芯片等分子诊断技术的发展，诸如先天性耳聋、地中海贫血等大多数遗传缺陷疾病能够做到可防可

控。然而，这些新技术目前还没能实现在临床上的大规模使用。中国医药生物技术协会理事长彭玉指出，生物技术的发展还受限于政策法规滞后、市场准入和认识等方面的挑战。

“在上海最可怕疾病是出生缺陷。由于不重视婚检，很多疾病早期没发现，这会给家庭造成巨大负担。”中国科学院院士、同济大学副校长葛均波在接受记者采访时说，当前单独二胎政策放开的形势下又有许多新情况，对遗传缺陷疾病的早期发现、早期筛查更加怠慢不起。

葛均波告诉记者，现在国家逐步放开二胎政策，准备要二胎的大龄产妇要面临很多问题，比如40岁以上产妇产出先天性心脏病孩子的发病率明显高很多。“通过基因检测，进行产前诊断和检查，就能够避免不幸的发生。”

此外，葛均波指出，现在人口流动大、面对的工作环境、自然环境复杂多变，加之城市女性的婚育年龄越来越大，“一定要进行产前检查，这不是一个家庭的事情，是一个社会，一个民族的事情”。

而目前，常规的产前检查还没有

涉及到基因筛查的层次。葛均波认为，对此我们应该出台相关的法规政策，“把能规避的疾病风险尽量规避掉”。他告诉记者，近些年来中国有一大批科学家从国外回来，致力于生物工程方面的研究，在有些方面已经走在了世界的前列，但是这些先进手段没有用到临床造福百姓，就是我们的政策法规跟不上。

“现在国家没有相应的法规出台，那么一些新技术在临床上的使用，原则上就是非法的。”葛均波说，负责任的科学家一定要呼吁国家出台相应的措施促使这个行业健康地发展。

技术企业耗不起

南方科技大学生物学系副教授贺建奎告诉记者，目前相关新技术不能直接到临床上使用，面临三大关：技术成熟度要过国家食品药品监督管理局（CFDA）这一关，医院使用新技术、器械的资质要经过国家卫生计生委审批关，各地筛查、检测项目的定价要经过物价局定价关。“整个周期很漫长，这其实不利于技术创新企

业、特别是初创企业的发展”。

贺建奎认为，技术创新型企业在对接市场需求和反馈技术革新方面扮演着重要角色，这些企业如果没有一个良好的生存环境，将不利于技术的发展和进步。

目前我国在相关生物技术的基础研究投入主要仍依赖于公共财政的投入，而国外则有相当部分的基础创新和技术研发来自于企业投入，这有赖于企业创新技术产品能够在市场上获得盈利的良性循环。可以预见，如果成熟的基因检测项目能够很快在市场上推广，企业不仅能够良好运转，还可以为后续大规模的技术革新注入动力。

记者在采访中了解到，目前相关技术在临床上应用的推动主要来自学术界和相关企业，也有一些地方政府与企业合作开展一些惠民益民项目。只是这些项目并不具有长期可持续性，大范围、大规模的开展尚缺乏顶层设计。

以先天性耳聋为例，目前在我国已经在部分省市开展了新生儿聋病易感基因筛查工作（2012年起，北京市免费为常住人口新生儿进行耳聋基因筛查）。虽然如此，我国广大的农村

地区仍是一个巨大的听力保健弱势区域。农民既缺乏基本的听力保健意识，又缺少专业的听力保健人员队伍；既缺乏必要的仪器设备，也缺少足够的基金投入，这些都对先天性聋病的防控工作提出了巨大的挑战。

而要转变这一局面，就必须允许成熟的新技术迅速进入到市场，让产业迅速动起来，让创新企业盈利。

此外，贺建奎认为，从常规产前检查到基因筛查，新技术的换代，扛起这面旗帜，医生团体不应缺席。

“目前学术界态度比较积极，但医学圈子还没有去拥抱它。”贺建奎说，“要想老百姓拥抱新技术，医生先要了解它、认知它。中国医生群体整体学术氛围差一点，应该提高对新技术的嗅觉敏感度。”

大好机遇浪费不起

我国是人口大国，也是出生缺陷高发国家。出生缺陷是导致早期流产、死胎、围产儿死亡、婴幼儿死亡和先天残疾的主要原因，不但严重危害儿童生存和生活质量，影响家庭幸福和

谐，也会造成巨大的潜在寿命损失和社会负担。

类似地，如果我们能够对目前已知病因的遗传性疾病进行大规模检测和筛查的话，卸下这些可能造成的负担也是可期的。贺建奎提出，大范围、大规模的基因筛查不仅有助于我国将很多遗传性疾病长期维持在低发病率水平，并且能帮助采集大样本量的健康信息，届时可以通过对医疗信息大数据的研究开展对疾病的综合防控。

贺建奎告诉记者，目前英国正在召集开展一个对10万居民基因测序和疾病筛查的项目，将获得居民各类疾病的详细遗传信息，“这是真正的大数据，它的意义远不止于对疾病的筛查，对以后治疗、管理、控制等方面都意义重大。”

可以预见，政府在健康领域的投入首先让百姓能够很快受益，接下来样本数据的提取、建立基因库等，以及在对这些数据信息的研究过程中，会发现很多新的规律，从而可以有针对性地去开发后续的芯片或者疫苗。■

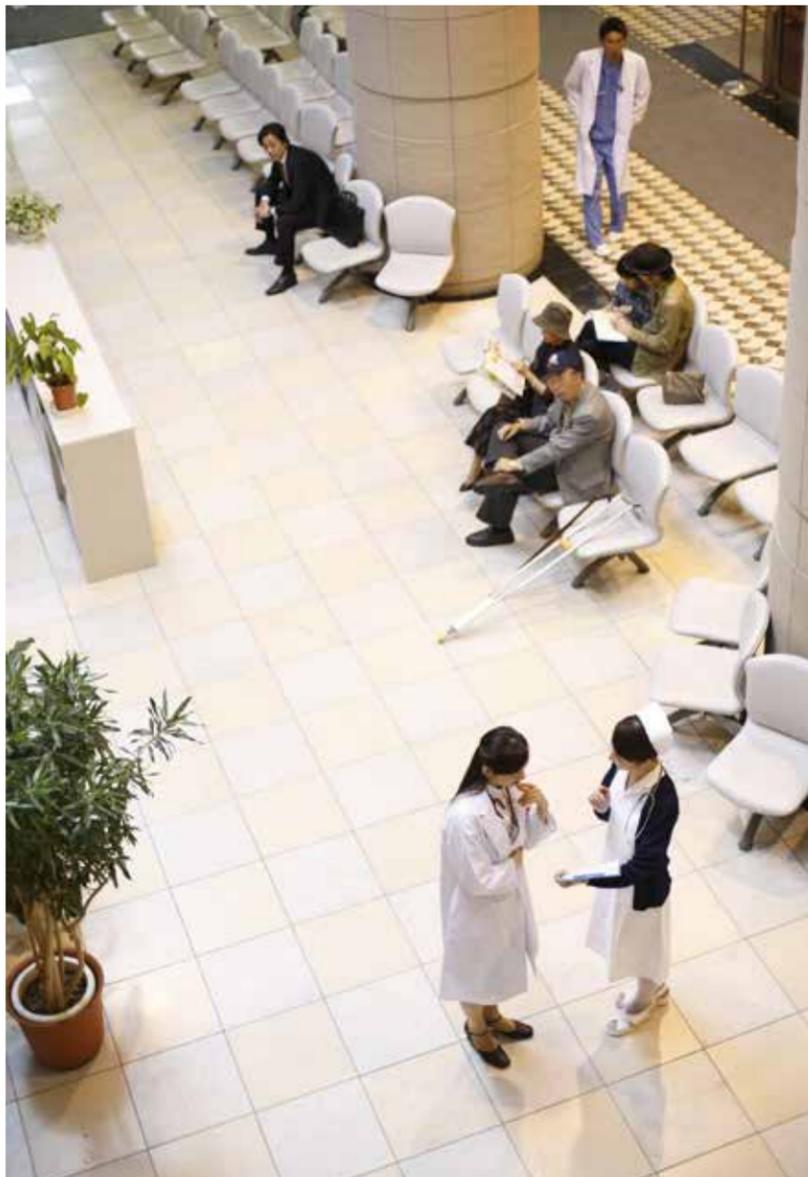
（责编：倪伟波）

目前，常规的产前检查还没有涉及到基因筛查的层次。

尽人事听天命,想说“入保”不容易

尽管人们对于出生缺陷疾病的防控纳入医保体系抱有诸多美好想象,但医保作为社会保障体系中的一部分,仍处于“初级阶段”,可以说,“想入保不容易”。

► 见习记者 赵广立



医疗保障的主要目标是合理组织财政资源,满足与经济发展水平相适应的医疗资金需求。

长江三角洲头有两座城。一座是国际大都市上海,另一座是不那么起眼的江苏南通。

和上海比起来,可能没多少人知道南通也“据江海之会、扼南北之喉”,但南通的一项“全国领先”却不得不提——它是目前我国唯一通过医保为新生儿耳聋基因筛查支付费用的城市。

这得益于南通灵活的医保制度。2013年10月,南通市政府通过了《南通市新生儿遗传性耳聋基因筛查试点工作方案》,“新生儿遗传性耳聋基因筛查费用从居民医保和新农合基金中支付”被写入这份政府文件。

《科学新闻》记者了解到,南通市妇幼保健院产前诊断中心(南通市政府确定的筛查中心之一,笔者注)于2014年1月启动全市耳聋基因疾病的新生儿筛查后,不到两个月的时间里就接检了100多个新生儿,其中确诊10例患儿,并分别给他们避免使用耳毒性药物、避免头部撞击和剧烈运动等建议。

出生在南通的宝宝是幸运的。我国每年新生儿有1700万左右(预计每年增加200万),但大多数都不能像南通一样刷医保卡筛查耳聋

基因。也就是说,遗传性耳聋基因检测芯片的成果至今没能在全国获得普遍应用。

算算卫生经济学这笔账

“我国有8500万残疾人,听力残疾2054万,占四分之一。其中有相当一部分是打针打聋的,‘千手观音’的演员,21人中就有18个。”这是中国工程院院士程京在2013年中关村生命科学园发展论坛上给出的数据。“打针致聋”指的就是药物性耳聋基因携带者,会在后天因注射链霉素、庆大霉素等氨基糖甙类药物而致聋。

“尽管作为全国人大的建议也提了,相关国家部委也咨询了,但如何让耳聋检测芯片这样的创新产品进入医疗保险和社会保险,到今天为止我们仍不知道该怎么办。”程京无奈地表示:“进医保,真是找不到门。”

医疗保障的主要目标是合理组织财政资源,满足与经济发展水平相适应的医疗资金需求。这个看似简单的问题是公认的“世界难题”。其中一个重要原因就在于,医学技术不断发展,人们对生命和健康的期望无止境,

而资金的筹集却是有限的。不过,出生缺陷疾病的防控属于基本公共卫生范畴,将其纳入医保体系,从卫生经济学上来说是非常合算的。

以先天性耳聋为例。根据卫生部医药卫生科技发展研究中心推算,政府对每个聋人一生的公共卫生支出高达70多万元。通过分析2012年北京市20万新生儿耳聋基因筛查所得到的数据发现,耳聋基因筛查可用很少的成本和投入获得很好的干预效果。

“北京市做过投入产出比的分析,最保守的估计也达到1:7(成本效益比),应该说‘回报’是丰厚的。”解放军总医院耳鼻喉头颈外科主任、聋病分子诊断中心主任戴朴告诉记者,如果不做筛查的话,每年将新增6万~8万耳聋患者,这对社会医疗体系也是一个巨大的负担。

而在其他出生缺陷病方面,《中国出生缺陷防治报告(2012)》根据2003年的资料测算,我国每年因神经管缺陷造成的直接经济损失超过2亿元,每年新出生的唐氏综合征生命周期的总经济负担超过100亿元,新发先天性心脏病生命周期的总经济负担超过126亿元。在社会保障水平总体偏低的情况下,出生缺陷导致的因病

致贫、因病返贫现象在中西部贫困地区尤为突出。

有业内人士这样算了一笔账:在当前的技术水平下,只需投入2000元左右就能对十几种检测技术成熟的遗传病基因进行筛查防控,从而规避后期患病后上百万元甚至更高的损失。并且,政府以全民医保的形式杜绝每个家庭小概率事件的累积,就变成了对我国遗传缺陷高发这一大概率事件的防控。

扼住遗传缺陷病的“七寸”

几个月前,济南“弃婴岛”备受关注——这个有着官方背景的婴儿安全岛在11天里收到100多个被弃的孩子。在弃婴当中,绝大多数是有出生缺陷的婴儿。

在生物技术日新月异的今天,出生缺陷其实能够做到可防可控。国内外一些实践经验证明,通过有效的防控手段,人们可以扼住遗传缺陷病的“七寸”。

塞浦路斯是地中海东部的一个岛国,曾是地中海贫血病的高发地区。每6个人中就有1个“地贫”基因携带者,每196个新生儿中就有1个重



如果全国所有的新生儿都进行听力基因筛查，那么 10~20 年后，我国聋病发病率将会大大降低。

型“地贫”患儿。1972 年，塞浦路斯开始实施为期 20 年的“地贫”防治计划，取得了很好的效果。目前该国每年重型“地贫”患儿的出生数仅为 0~2 个，已基本实现重型和中间型“地贫”患儿“零出生”的目标。

泰萨二氏病是 15 号染色体上面的基因突变，犹太人群体比其他群体的发病率高了近 90 倍。研究发现使用一个简单的方法就可以检测出这种病变，于是全世界的犹太人联合起来，通过非政府组织，在 10 多个国家、100 多个城市，经过 40 年的努力，基本上控制住了泰萨二氏病对犹太人的“特别关照”。

我国也有类似的成就。2009~2011 年，我国财政投入 3.2 亿元，为农村孕前和孕早期妇女免费增补叶酸预防神经管缺陷，取得了显著成效。围产儿神经管缺陷发生率持续降低，从 1996 年的 13.6/ 万下降到 2011

年的 4.5/ 万。

新生儿聋病易感基因的筛查工作在我国部分省市业已开展，但毕竟是少数。在戴朴看来，如果全国所有的新生儿都进行听力基因筛查，那么 10~20 年后，我国聋病发病率将会大大降低。

他告诉记者，通过 10~20 年的努力，在全国范围内积极预防发生药物性耳聋、对携带者进行孕前指导、通过产前诊断对聋儿父母再次妊娠进行防控等，就能显著降低遗传性聋儿的出生率。

“再向 30 年或者更长时间推算，我们就能对筛查出的占人群 5% 的携带者的信息加以利用——这些人到了婚育的年龄，我们就可以利用胚胎植入前诊断或者产前诊断，从源头预防遗传性聋后代的出生。”戴朴说，这样就规避了婚育双方均为携带者有 25% 概率产下聋儿后代的可能性。

社保初级阶段

尽管人们对于出生缺陷疾病的防控纳入医保体系抱有诸多美好想象，但医保作为社会保障体系中的一部分，仍处于“初级阶段”，可以说，“想入保不容易”。

“我们的医保还处于初级阶段，目前先天性疾病并不在医保范围之内，其实这是不应该的。”戴朴告诉记者，很多先天性疾病都是到长大之后才逐渐显现病症的，“中国推行全民医保，不能因为是先天病就不给保障；既然投了医保，就应该兑现保险，投入、治疗。”

不过，戴朴也指出，要正视医保资金来源有限、还要照顾中国这么大的“盘子”的现状，所以新增医保项目一定是很慎重的。“在这个过程中，需要患者、医疗机构、妇幼保健群体等多呼吁，相关企业多与地方政府开展一些试点项目，促进医保的步子迈得大些。”戴朴觉得，目前相关部门给人的感觉是“主观上和客观上都不是特别积极”。

卫计委医药卫生科技发展研究中心主任李青在接受《科学新闻》记者采访时直言，产前诊断等新技术项目要进入医保“没那么简单”。

“原因并不复杂，整个产业链条在不同阶段由不同部门分管。市场准入由药监部门监管，医疗服务过程监管由卫生部门负责，医保则是社保部门的范畴，是否收费、如何定价则由发改物价部门决定。”■

（责编：唐琳）

“被光荣”与“被歧视”的民族品牌

国内大型医院不待见、招标被压价、进入医保难。民族品牌一面“被光荣”，一面“被歧视”。

► 见习记者 倪伟波

医疗器械产业在我国起步较晚，在自主创新的道路上，民族品牌企业一直背负着“打破进口垄断局面”、“降低医疗费用”、“在医疗设备使用上不再‘受制于人’”的重要责任和使命。同时，民族品牌的繁荣还具有更加深远的意义：国人的健康数据不至于流失海外。

也正基于此，民族品牌不断地被冠以各种光环和荣誉，沐浴在“被光荣”的阳光下。

然而，这些“被光荣”的民族品牌，却有着另一番难言的辛酸与无奈。国内大型医院不待见、招标被压价、

进入医保难，一面“被光荣”，一面“被歧视”。

难推开的“医院门”

在三甲医院里，不难发现，像核磁、CT、分子影像等检查所用的医疗设备几乎都是通用电气、飞利浦、西门子等国外品牌，甚至在高端医疗设备领域中还盛传着“GPS 神话”（这三家企业英文首字母的组合）。

《2013 中国医疗器械行业发展状况蓝皮书》的数据已表明，国内中高

端医疗器械目前主要是依靠进口，进口金额约占全部市场的 40%，进口公司主要是国际知名公司。

跨国医疗器械公司在中国市场的垄断，对国产自主创新品牌产品的入市产生了巨大的冲击。

以超声波诊断仪为例，无锡祥生医学影像有限责任公司总经理莫若理表示，公司产品已远销 140 多个国家及地区，包括西欧及北美等发达国家。但令她困惑不解的是，为什么在国内医疗器械招标时却屡屡碰壁。

另一位不愿透露姓名的知名医疗器械企业负责人也有同感，他在接受《科学新闻》采访时表示，近年来，虽然该公司不断在核心技术水平上追上并部分赶超国际医疗设备，逐渐做到与进口产品“同质”，但是在招标采购时，“同质不同价”的现象依旧存在。

技术创新不一定能保证产品的市场突破，这是创业者们始料未及的。本以为有了自主创新的产品，就能够更好地为广大患者服务，但现实中却有着一道道无形的“坎”。不仅是医院，甚至连患者都对国产医疗器械充满不信任。

而且，由于国内医疗机构长期依赖进口产品，再加上招标监管环节中



“被光荣”的民族品牌，有着另一番难言的辛酸与无奈。



技术创新不一定能保证产品的市场突破，这是创业者们始料未及的。

的漏洞等因素，国产医疗器械仍遭歧视，难以打开国内市场。

当然，这也进一步导致了医疗设备的价格高居不下，成为中国人“看病难、看病贵”的原因之一。

“同台打擂”力量悬殊

有数据显示，我国目前约有15000家医疗器械生产企业，虽然跃居全球第三大医疗器械市场，但截至2012年底，却无一家中国企业挤进全球排名前40。

企业分散、核心技术不足、创新能力较弱、创新链不完善。在此类问题下，很难打破国外医疗器械“风景这边独好”的局面。

前广州爱健生物技术有限公司首席执行官黄胜余告诉《科学新闻》，尽管近年来国内很多企业在自主创新方面投入了不少资金，但效果却仍然不明显。“具有原创性的技术和产品很少，国内医疗设备企业在原创道路上，还有很长一段路要走。”

打铁需得自身硬。没有核心技术，没有自主创新能力，就很难与国外产品“同台打擂”。

中国医疗器械行业协会一份调研报告显示：目前我国整体医药行业研发投入占销售收入的比重为1%~2%，医疗器械为3%，而国外的平均水平为15%~18%，医疗器械为15%以上。投入严重不足使得我国在创新型医疗器械的研究与开发上落后，创新水平低，核心技术少。

国家卫计委医药卫生科技发展研究中心主任李青对《科学新闻》直言，创新只能第一，不能第二：“国外在医疗器械领域起步很早，很多领域都被他们抢先占领了，对我们而言，创新的难度就愈益增加。这就好比‘摘苹果’，别人已经把底下好摘的苹果都摘完了，只剩下树梢上为数不多的。要想摘到它，要么找梯子，要么就爬树，难度更大了。”

自身的技术创新固然重要，可是技术之外的因素也总让企业分外纠结。

“目前定价体系存在诸多问题，如定价的根据、体系不透明，部分医疗项目各省定价差异过大、定价与实际价值倒挂等。”江苏英诺华医疗技术有限公司董事长徐新在接受《科学新闻》采访时坦言，这些问题会导致“同质不同价”、“优质不优价”，医疗资源缺乏合理配置使用，从而误导医疗器械及医疗服务发展的方向。

无形的“包袱”

近年来，我国医疗器械行业在自主研发上的确取得了较大进步，从数据中可见一斑：国内医疗器械市场销售规模由2001年的179亿元增长到2012年的1700亿元，剔除物价因素影响，12年间增长了近9.4倍。

另有海关数据显示，2013年，我国医疗器械贸易总额达343.1亿美元。其中，出口额为193.35亿美元，同比增长17.45亿美元，增幅为9.92%，而2011年贸易总额为265.98亿美元。可是，就在这样的增长中，进口的额度却远远大于出口额。

化学发光免疫分析系统是重庆科斯迈生物科技有限公司的产品之一，总经理胡晓雷告诉记者，“目前，国内大约90%以上的三甲医院使用的这类产品都来自国外，这种情况实际上与国家的医疗体制有很大的关系。”

有数据统计，在我国的医疗机构中，95%属于公立医疗机构。由于采购时责任主体不明确、采购者思维定势难以打破等原因，不少公立医疗机构会首选进口品牌。这导致很多国产

医疗设备企业的产品无法推广，更谈不上应用。

面对这种现状，科斯迈公司只好把目光投向了自主经营的医疗机构。

“公司产品目前主要提供给第三方检测机构、体检机构和一些民营医院。”胡晓雷说。

自主研发的新产品无法在市场上找到自己的位置，“极大地伤害了坚持原创的积极性和投资的热情。”北京美中双和医疗器械有限公司董事长马晓意很是无奈。

并且，外资的长期垄断还会导致跨国医疗企业进一步吞噬中国高端医疗设备市场，带来一系列弊端。

首当其冲的就是设备和服务价格虚高。外资公司不仅完全垄断了设备的市场定价权，还通过对设备售后服务的垄断，造成国内医院不得不支付高昂的设备维保费用。

其次是专利壁垒高筑。跨国公司利用专利对民族品牌形成壁垒和围剿，民族品牌想要赶超必然要付出巨大代价。

并且，随着医疗信息化逐步进入大数据时代，区域数据互联已成为趋势，居民的日常体检、影像诊断数据等均存在流出国门的巨大风险。

政策利好 曙光初现

摘下对民族品牌的“有色眼镜”，营造一个公平的政策环境，真正实现公平竞争，这是不少国产医疗设备企业的共同呼声。

中国医疗器械协会理事长姜峰博士在接受媒体采访时指出：“当务之急，

有数据统计，在我国的医疗机构中，95%属于公立医疗机构。由于采购时责任主体不明确、采购者思维定势难以打破等原因，不少公立医疗机构会首选进口品牌。这导致很多国产医疗设备企业的产品无法推广，更谈不上应用。

是国家相关部门和地方政府联合行动，采取切实措施，用好、用足国家的自主创新激励政策，鼓励医院特别是大医院采用国产医疗器械创新产品，让民族品牌有更多机会改进和提高。”

有政策保障，市场才能有源源不断的激情和创新原动力。

今年以来，国家出台了一系列对医疗器械利好的政策，如《创新医疗器械特别审批程序（试行）》、《医疗器械监督管理条例》（新版）等。与此同时，国家卫计委规划司也委托中国医学装备协会启动了第一批优秀国产医疗设备产品的遴选工作。

在8月份国家卫计委和工信部联合召开的推进国产医疗设备发展应用会议上，国家卫计委主任李斌称，将重点推动三甲医院应用国产医疗设备，加快国产医疗设备发展，推进普及应用。

“政府已经逐渐意识到医疗器械

行业出现的问题，今年出台的一系列政策就是具体体现。国家的政策导向很好，大环境已经有所改变。虽然我们在实际推广中，走得很艰难，但是我们仍有信心。”胡晓雷希望，国家对医疗器械行业的监管思路要放开，而且要具体落实到实际工作中，减少各项中间环节，为医疗器械行业的发展提供更大的支持力度。

而李青则指出，目前的核心工作仍是要把国产医疗器械和国外医疗器械放在同一舞台上，给予相同的机会。这样既符合国际贸易组织规则，又有利于民族产业优胜劣汰，增强国际竞争力。

同时，民族品牌也要苦练“内功”，通过过硬的创新实力、产品和服务质量以及产品形象，树立国产品牌，走出“被光荣”、“被歧视”的困局。■

（责编：唐琳）



国产医疗器械生产线。

“三超”烦恼惹人忧

“选国产”还是“用进口”？迅速崛起的国产品牌原以为只要奋起直追，让自己变得强大，就能够在我国的医疗器械市场上站稳脚跟，但诡谲莫辨的市场却远没有想象的那么简单。

► 见习记者 姜天海

当前，外方企业占据了我国高端医疗器械七成以上的市场。

“选国产”还是“用进口”？站在医疗器械发展的岔路口，正在迅速崛起的国产品牌原以为只要奋起直追，让自己变得强大，就能够在我国的医疗器械市场上站稳脚跟。

“国产医疗器械的自主创新能力近年来有很大提高，在生物医用材料、有源植入式医疗器械、大型医用影像设备等方面都有新技术和新产品的突破。”北京市医疗器械检验所所长刘毅在接受《科学新闻》记者的采访时表示，“国产医疗器械和进口医疗器

械的差距在逐步缩小，有些技术已经不亚于或超过国际先进水平。”

但诡谲莫辨的市场却远没有想象的那么简单。

由于政策、观念、营销手段等多方面的因素，尤显稚嫩的国产品牌正在遭遇着一些摸不清、看不透的烦恼。



由于政策、观念、营销手段等多方面的因素，尤显稚嫩的国产品牌正在遭遇着一些摸不清、看不透的烦恼。

对于小规模自主创新本土品牌，进口厂商往往以大欺小，恶意降价竞争，挤压其生存发展空间。而对于已成规模的国产品牌则以巨资收购，然后让其慢慢退出市场。长此以往，跨国医疗巨头将逐步地吞噬中国高端医疗设备市场，使行业发展陷入死循环。

超常规审批？

今年的医疗器械市场甚是热闹。

2月的一纸禁令，让整个无创基因产前检测市场陷入了一片恐慌。6月，华大基因科技有限公司（下称“华大基因”）抱回了中国监管部门首次批准注册的第二代基因测序诊断产品，这引发了一些学者和业者的质疑。

根据华大基因的收购记录，此次获批的两款仪器 BGISEQ-1000 和 BGISEQ-100，与去年3月收购美国人类全基因组测序公司（CG公司）所获得的测序系统以及美国生命技术科技公司（Life Tech公司）的 Ion Proton 系统密不可分。

按照现行的医疗器械监管法规，进口医疗器械的注册须满足已在原产国上市这一条件。不过，国内检测机构目前所用的一些进口测序仪在原产国还尚未获得上市批准。

因此，为了绕开先在原产国上市的门槛，各大跨国仪器商纷纷开始寻求国内的“合作”，甚至打起了“国产化”的主意。

前广州爱健生物技术有限公司首席执行官黄胜余向《科学新闻》记者表示，这次获批或正在申报的部分公

司的二代测序仪都是用国外原装机器换了自己的标签去申报，根本没有在本土进行仪器的生产制造，实际上是“换汤不换药”，与药监局的要求相违背，这种获批会冲击真正的国产品牌科技创新的坚持和信心。

“如果简单换牌化的‘国产’能快捷获批，还会有多少人愿意投入研发，直接‘拿来主义’岂不是更赚钱？”黄胜余很困惑。

华大基因战略规划委员会主任朱岩梅曾在接受《中国科学报》采访时说，早在今年3月，Life Tech公司就授权同意华大基因对 Proton 进行原产地委托制造，即获批的 BGISEQ-100。

而中科院北京基因组研究所技术研发中心常务副主任任鲁风则提出，在国产医疗器械企业加强自律的前提下，监管部门要进一步甄别何为真正的“国产化”。

此前，他在接受其他媒体采访时表示，华大基因测序产品是否获批，背后或承载着巨大的经济利益。国际测序巨头 Life Tech 公司与达安基因、华大基因或明或暗的合作，Illumina 公司与贝瑞和康的技术“国产化”转移，都将造成对中国市场的围剿。

不过，华大基因则认为，与 Life Tech 公司两年多的合作已使他们完全参与了该测序仪的设计、开发以及验证。华大基因检测的样本量，完全符合国家食品药品监督管理局的审评要求。

“国家支持的是中国的自主创新产业，但这些企业实际上是在破坏我国自己的产业。国家真正要鼓励扶持的产业没有享受到政策倾斜，却让‘老外’的产品享受到了中国本土的政策，偏离了出台政策的初衷。”任鲁风表示。

此外，黄胜余则对“神速”的二代测序仪审批颇感不安。他指出，此次获批公司的几十万样本多是在此前的 HiSeq 平台上做的，在报批的仪器上做的样本还太少。所以应该“超保守”才对，而非“超常规”。

关于“超常规”审批、国外的测序设备和试剂是否适用于中国人的争论还在继续。政府到底应该如何消除这种分歧，促进产业的健康发展？

南方科技大学生物学系副教授贺建奎认为，政府要发挥积极作用，把握好两者之间的平衡。

“一是要鼓励企业创新，鼓励新技术、新方法在临床上的应用，提高医疗水平；二是要考虑早期应用（试用）该项技术的病人权益。”

超速度围剿?

近年来,国产医疗器械产业发展迅速,特别是国家将生物医药产业包括医疗器械作为科技新兴产业,对创新研发的支持力度加大。国务院于今年3月公布的《医疗器械监督管理条例》,就对国产医疗器械的创新研发给予了政策支持。

再加上国产自主创新品牌产品的入市,给几大国际巨头在中国市场的垄断地位产生了巨大冲击。对此,跨国医疗巨头针对国产品牌展开了品牌围剿、渠道控制、上游供应商限制等一系列迅速的围剿措施。

见微知著。以品牌营销为例,资本雄厚的跨国医疗巨头多爱赞助国内、国际的学术会议,与国际品牌的意见领袖多方讨论进口产品。因而参会的数千名医生也会更加偏好和习惯使用进口品牌。

另据记者了解,对于小规模自主创新本土品牌,进口厂商往往以大欺小,恶意降价竞争,挤压其生存发展空间。而对于已成规模的国产品牌则以巨资收购,然后让其慢慢退出市场。长此以往,跨国医疗巨头将逐步地吞噬中国高端医疗设备市场,使行业发展陷入死循环。

超国民待遇?

“还是进口的好一点吧,放心。”

在过去的数十年间,国产大型医疗器械在技术、质量、设计、服务方面的落后,造成了社会对国产品牌本能的负面联想,而跨国公司的高端医

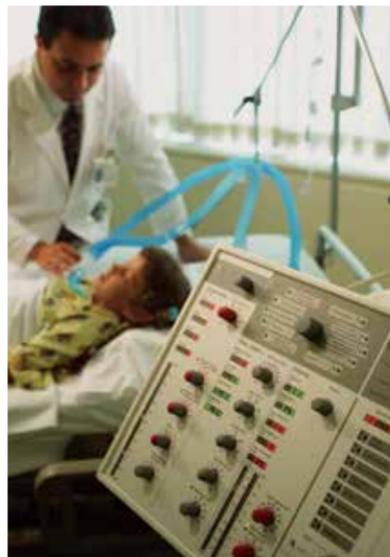
疗器械在国内市场则有多年品牌沉淀。

因此,即便是价格再贵,医院也要选择进口医疗器械。这种根深蒂固的思想,强烈影响着这场不对等的竞争。

在高端医疗器械的采购招标中,国产品牌产品质量过关、价格低廉,本应在“技术分”和“价格分”的综合评价机制中讨得便宜。但是由于客户从内心深处根本不愿意考虑国产设备,因而会将招标参数设置得尽量符合进口设备。

“现在很多采购方对国产品牌有偏见,如果采购单位事先想好了买进口的,就会在技术层面上设定不必要的门槛,将不影响实际使用状态的参数设置得很高。”任鲁风向《科学新闻》记者举例说,有的软件要求达到50国语言的标准,但国产品牌一般只支持两种语言,“典型就是在给进口品牌设置通道”。

据了解,在省级招标规定中,客户会针对医疗器械生产地将国产与进



在有意或无意的“绿灯”下,进口医疗器械在中国市场上一路畅行无阻,赚得盆满钵满。

口产品进行区分,进而分组招标,进口产品享受更高定价。

“相同等级和性能的产品,进口产品定价更高,附加值更多,自然有钱用来开拓并占有更大的市场。”北京航空航天大学大学生物与医学工程学院院长樊瑜波曾在接受媒体采访时指出:“很多国内厂商都在抱怨进口产品享受了‘超国民待遇’。类似不合理待遇理应取消,要给国产品牌公平竞争的机会。”

在有意或无意的“绿灯”下,进口医疗器械在中国市场上一路畅行无阻,赚得盆满钵满。

据介绍,某些植、介入医疗器械在国外一般会被划为二类产品,无须临床试验即可获得欧美的上市许可。因此在入主中国时,根据我国现行政策也无须再进行临床试验,节省了大量的时间和成本。

但我国的同类产品却往往被定位为三类产品,需要多花2~3年的时间和投入,才能通过临床关。

而且,进口医疗器械也占据了各大医院的大半壁江山。在众多三甲医院中,进口医疗器械也已形成了固定的用户群体,对后起直追的国产品牌市场推广带来了极大的挑战,一度导致了“国产医疗器械产品难以进入国内医院,尤其是三甲医院”的窘境。

因此,任鲁风指出,在国家卫计委重点推动三甲医院应用国产医疗设备的决心之下,要对医疗器械市场的采购招标加强监管,在执行层面进一步落实。■

(责编:唐琳)

他山之石—美国的 LDT 模式

虽然国产医疗器械的市场之路面临诸多烦恼,但就全球范围而言,不少国家都对创新性技术和产品采取以正向鼓励为原则的适度监管。美国的 LDT 模式就是其中的一种。

► 见习记者 姜天海 / 整理

在美国,核酸检测试验一般分为三类,食品药品监督管理局(FDA)批准的项目、修改FDA批准的项目,以及实验室开发诊断试剂监管模式(Laboratory Developed Test, LDT)。

FDA 批准的项目,一般由公司检测试剂做成试剂盒进行申报,经FDA验证后,批准在临床实验室采用;LDT是各个实验室自己建立,并自发在实验室和临床进行验证,遵循质量管理要求开展临床检验服务,目前在海外分子诊断实验室开展的大多数项目属于此类项目。

美国临床病理学会(ASCP)对LDT定义为:实验室内部研发、验证和使用,以诊断为目的的体外诊断实验。LDT仅能在研发的实验室内使用,可使用购买或自制的试剂,但这些试剂不能销售给其他实验室、医院或医生。LDT的开展不需要经过FDA的批准。经FDA批准的商业化试剂盒或检测系统,在临床实验室进行了任何方式的修改,也必须遵循所有适用于LDT的管理规则。

通常来说,临床实验室发展和选择LDT的最常见原因是市场上没有针对某些疾病的商品化检测试剂。许多具有重要临床意义的项目之所以没获得FDA批准,并非检测的临床意



义不大,而是因为实验对象(即患者)相对局限,使得试剂厂家投入产出比过低,而不愿意使之商业化。

美国对基因检测技术采用了有效兼顾监管和鼓励创新的LDT模式。在此模式下,只要有临床实验室改进修正案(CLIA)执照的实验室,其研发的产品和技术服务就可以合法进入临床,合理收费。实验室取得CLIA标准相关认证后,检测结果即可用于指导临床诊疗。该管理方式自实施以来,得到了患者、医院、第三方临检中心、保险公司的广泛认可,目前美国有近25万个CLIA实验室。

FDA一直试图加大对LDTs项目的监管权,并在2011年针对开展个

性化用药指导的LDTs项目发布了一个监管指导法案。2014年7月,FDA通知美国国会,表示其将在60天内发布一项LDTs监管框架的草案指南。但FDA此举遭到了业者和部分议员的反对。LDTs项目的发起人则认为过度的监管会阻碍科技创新,不利于行业发展,而且还会增加研发成本。

5名美国参议员向美国行政管理和预算局提交了一份议案。在提案中,参议员表示:对于一些罕见病和感染源的基因检测让人很难满足FDA要求的验证标准(样本数和检测率的要求),但是这些检测技术已经得到了很多研究人员的认可和采纳。随着人们越来越肯定基因在疾病发生过程中起到的作用,医生开始在临床诊断和治疗上更多地使用基因检测技术,为此应该出台相应的措施保障这些技术及早地应用于临床。

我国许多专家学者和业者一直呼吁我国应该借鉴美国这一管理模式,实现临床实验室检验结果的质量保证。这样既能控制风险,又能加速新技术的临床应用。这样一来,政府不必应接不暇地对每个新应用做出回应;而患者可以根据自己的需要,及时得到新的诊断服务。■

(责编:唐琳)

院士观点

中国工程院院士 程京：

从事生物医药产业这些年，体会最深的在政策方面。目前，从地方到中央都在呼吁政策创新，整体氛围比15年前公司刚成立时改善很多。

但让人非常担忧的是“出口”政策，也就是创新性产品顺畅流通到公众、为其排忧解难的过程，很少有人关心这个问题。

在这个领域，由于博奥生物是先行者，是入驻中关村国家自主创新示范区生命科学园区的第一家企业，所以最早到达了“出口”。结果到了“出口”一看，却是“报国无门”，如果硬是往外闯，等待我们的可能是悬崖绝壁。

“出口”政策不好，我国的自主创新产业化之路依然是死路一条。

例如一个新的生物技术诊断产品研发出来，获得国家药监局的证书后，在进入医院前，必须由当地大型医院相关科室以该院名义向当地卫生部门

提出申请，再由卫生部门联合物价部门共同对其进行审核，而物价部门什么时候批就不知道了。并且，各省有各省的物价政策，各市有各市的物价政策，所以我们就必须一个省、一个市地走流程。

随着国家创新体系建设的推进，我国各级政府和部门对于创新驱动发展有了深刻认识，并推出了一些鼓励创新的政策法规。看起来，似乎道路“畅通”了，但其实还有“玻璃门”阻挡，可望而不可及。

今年3月25日，国家发展改革委、国家卫计委、人力资源社会保障部联合发布了《关于非公立医疗机构医疗服务实行市场调节价有关问题的通知》（发改价格〔2014〕503号），规定非营利性医疗机构的医疗服务价格可以正式采取市场调节的方式来确定。这样，看似是消除了收费障碍，但实际上，由于这些服务项目并未纳入全国医疗服务收费目录，医院就无法从系统中为患者开具此项服务。所以，政策利好并没有转化成企业利好。

当前，中国的生物医药企业在国内面临着强大的境外对手，如果在立法规划和配套政策上不再为其解开束缚，那么中国损失的将是整个本土生物医药产业。

我们的国家不能再错失机遇，要采取快速有效的措施来鼓励企业创新，完善政策配套，让关系到14亿人生命健康的生物医学技术完全掌握在中国人手中。而中国生物医学技术的稳步发展要达到世界领先水平，不仅是科学家、企业家的事，更是政府的事。

程京简介：

程京，1992年在英国史查克莱大学纯粹及应用化学系获司法生物学博士学位，毕业后先后在英国史查克莱大学、阿伯丁大学分子及细胞生物学系、美国宾夕法尼亚大学病理及实验室医学系从事博士后研究。1996-2000年任宾夕法尼亚大学病理及实验室医学系研究助理教授、美国Nanogen公司首席科学家和美国AVIVA Biosciences公司技术总监。

1999年，程京成为清华大学“百人计划”

从海外招聘回国的第一人，回国后曾担任清华大学生命科学与工程研究院教授、博士生导师、生物芯片研究与开发中心主任，国家杰出青年科学基金获得者、中组部“千人计划”入选者、教育部长江学者计划特聘教授、清华大学医学院生物医学工程系教授、生物芯片北京国家工程研究中心主任、国家发改委投资组建的博奥生物集团有限公司总裁兼技术总监，并于2009年当选为中国工程院医药卫生学部院士。

回国十多年，程京主要从事基因芯片、蛋白芯片、细胞芯片和芯片实验室以及配套仪器的研究开发及其在重大疾病上的早期诊断、预防、预后及个性化治疗，食品安全检测和药物开发中的应用研究。在生物芯片产业化方面做了大量工作，领导博奥生物集团开发出相关产品70余项，有220项发明专利在各国获批，实现了中国生物芯片技术和产品首次向美国的转让和批量出口欧美等发达国家。



中国科学院院士 葛均波

生物技术能从根本上改变人类对疾病的认识和治疗，提高生命质量。中国有一大批科学家从国外回来，有一大批年轻人致力于生物工程的研究，在有些方面我们已经走在了世界前列，但是这些没有应用到临床，原因就是我们的政策法规跟不上。

新的技术诞生后要用到临床上造福百姓，但现在国家没有相应的法规，那么原则上(使用新技术)就是非法的。没有法律的保障，一旦出现纠纷，官司是打不清楚的，所以国家应该有相应的法规来保护这个行业健康发展。

我们现在已经有能力把一些疾病规避掉，但是这个事情一定要有政府支持：出台相关的法律或者纳入医保。

近十余年来，我国医疗器械产业研发能力已有很大提高，但整体而言，我国医疗器械企业尚处于“小、散、多”的状态，产业化程度偏低。由于医疗器械产品的特点，单一产品市场容量有限，这与家电、通信产品有重大区别。

从国外发展经验来看，医疗器械产品研发基本依赖于中小型医疗器械企业，而医疗器械产品的规模化生产与市场运作必须由大型企业实现多品种生产方式承担。因此，发展中国大型医疗器械企业应当成为重点方向加以关注。



中国工程院院士 陈翼胜

近年来，中国生物技术产业有了巨大的发展，但仍存在几方面问题：

一是在前期投资方面，企业获得融资很难。

二是国家相关法规的不完善，也在一定程度上阻碍了生物技术产业的发展。生物技术产业的发展必须要得到体制和制度的支持。因此，必须要有一套专门的、规范的审批体系，在进一步加强自主创新能力基础上，自信地推动民族产业的发展。

如果能使生物新技术达到国际前沿水平，相关法规不断完善且有大量资金的长期投资，那么中国的生物技术产业是很有前途的。



中国工程院院士 谭天伟

政府应该站在更高的层面上，对整个生物产业给予积极、有序的指导，而不是各部门之间各行其是、各管一摊、各发其令。既不能乱放不管、任其发展，又不能管得过严、一棒子打死，否则就会严重影响整个产业的创新动力。

基因检测作为一种先进、新型的生物技术，与人们的健康息息相关，国家应该借鉴美国的LDT项目模式，采取先行试点的办法，在有资质的实验室进行试点工作，边做边摸索，然后制定出相关的实验室指南，以及人员资质评价标准等，再逐渐扩大相关的试点实验室。或许，只有这样才能让整个生物技术产业步入健康发展之路。

任何一项先进技术的问世，首先应该想到的是如何更好地为人类健康服务，而不能只成为商业利益追逐的场所。



中国工程院院士 周宏灏

政策改进记

▶ 见习记者 倪伟波 / 整理

根据我国相关条例定义，医疗器械是指：直接或间接用于人体的仪器、设备、器具、体外诊断试剂及校准物、材料以及其他类似或者相关的物品，包括所需要的计算机软件，其效用主要通过物理等方式获得，不是通过药理学、免疫学或者代谢的方式获得，或者虽然有这些方式参与但是只起辅助作用。

其使用旨在达到下列预期目的：疾病诊断、预防、监护、治疗或者缓解；损伤的诊断、监护、治疗、缓解或功能补偿；生理结构或者生理过程的检验、替代、调节或者支持；生命的支持或者维持；妊娠控制；通过对来自人体的样本进行检查，为医疗或者诊断目的提供信息。

我国对医疗器械实行分类管理，

第一类

市级药品监督管理部门审查批准

通过常规管理足以保证其安全性、有效性的医疗器械

第二类

省、自治区、直辖市药品监督管理部门审查批准

需要严格控制管理以保证其安全、有效的医疗器械

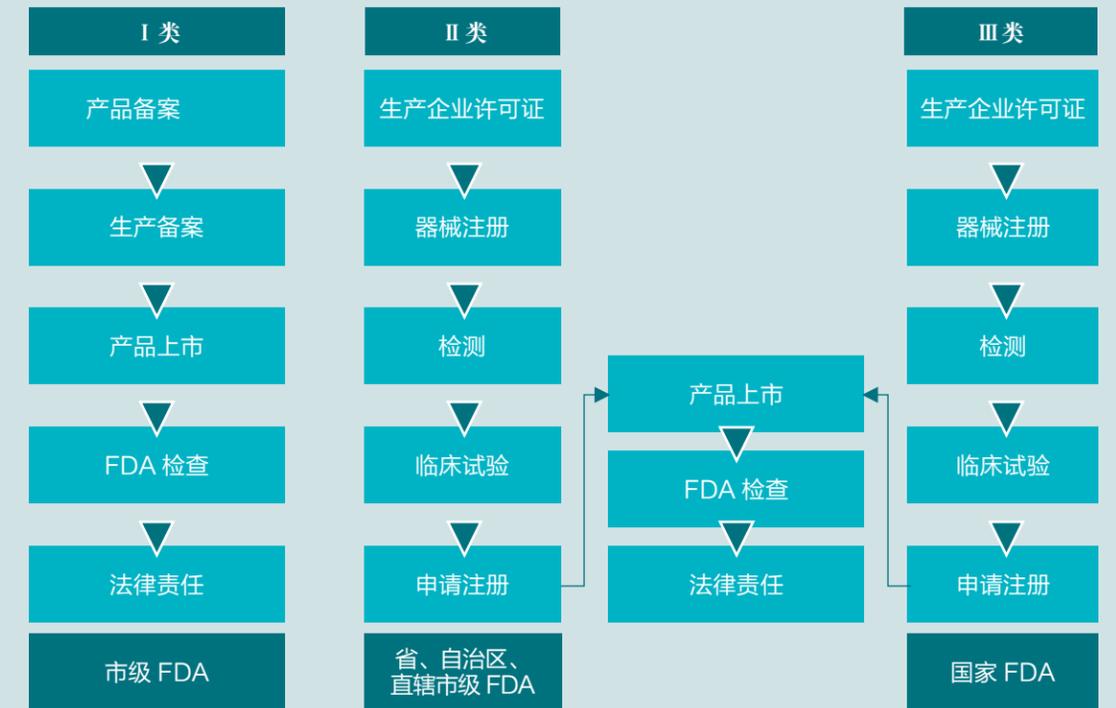
第三类

由国务院药品监督管理部门审查批准

植入人体；用于支持、维持生命；对人体具有潜在危险，对其安全性、有效性必须采取特别措施严格控制的医疗器械

(资料来源: 国务院《医疗器械监督管理条例》)

中国医疗器械法规监管图示



按风险程度分为三类，并由不同级别的药监部门进行备案或注册管理。

中国医疗器械产业经过 60 多年的发展，从无到有、由低到高建立了完备的体系。通过多年的积累，中国已经形成了良好的中低端医疗器械生产基础。随着电子生物产业的发展，中国医疗器械产业在技术结构，产品质量方面都取得了较大的进步。

2013 年，我国约 15000 家医疗器械公司的总收入达 1889 亿元，尽管是 13 年前的 21 倍，但只占医药收入的 10% 左右，远低于全球约 44% 的平均水平，相当于国外某一医疗器械公司一年的销售总和。

我国药品和医疗器械的消费占比极度不均衡，原因除了我国医疗器械



行业起步较晚外，也与长期“以药养医”的畸形行业规则有关，造成长期的百姓看病难、医患矛盾不断尖锐。无论从国外的趋势，还是从国内政府、医生和患者等各方利益来讲，纠正这一不合理的规则是大势所趋。

所以，我们看到，近两年药品行业饱受政策干扰，如招标、降价、医保控费、医药反腐等，导致药品增速持续放缓。而医疗器械和医疗服务的地位，正在不断提升。

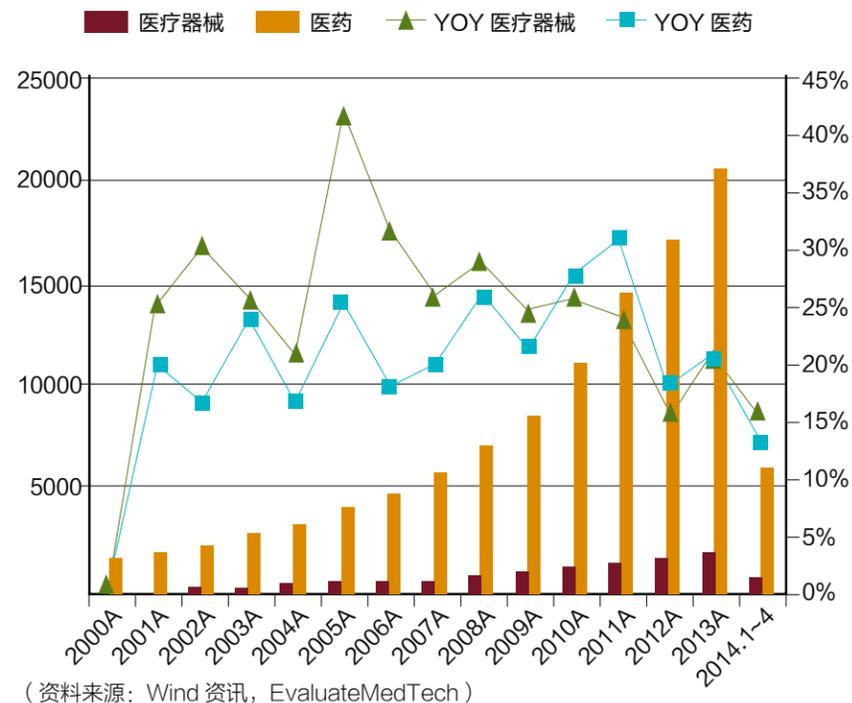
一直以来大型医疗设备的管理实行配置规划和配置证制度，医疗机构采购大型医疗设备必须有配置许可证。甲类大型医用设备的配置许可证由国务院卫生行政部门颁发，乙类大型医用设备的配置许可证由省级卫生

行政部门颁发。如今，全国已有 5 个省展开试点，对采购国产大型医疗设备不再要求配置证，这将有利于国产产品占据更多市场份额。

2014 年 5 月 24 日，习近平考察上海联影医疗科技公司时表态：“现在一些高端医疗设备基层买不起、老百姓用不起，要加快高端医疗设备国产化进程，降低成本，推动民族品牌企业不断发展。”

6 月 12 日，国务院副总理汪洋在江苏调研新兴产业期间，特别考察了苏州生物纳米园，对飞依诺的产品以及苏州以飞依诺为代表这样的新兴产业的高速发展予以了充分肯定。领导人相继考察国内医疗器械企业，将给国产医疗器械营造一个好的政策和市场环境。

我国规模以上医疗器械和医药规模(亿元)



2009 年 3 月

政策名称

《中共中央国务院关于深化医药卫生体制改革的意见》

主要内容

总体目标是完善四大体系，即全面加强公共卫生服务体系建设、进一步完善医疗服务体系、加快建设医疗保障体系和健全药品供应保障体系。到 2020 年，建立覆盖城乡居民的基本医疗卫生制度。

2009 年 12 月

政策名称

《医学检验所基本标准（试行）》

主要内容

第一次将医学检验所（独立医学实验室）定义为医疗机构，同时对其人员、设备、环境及注册资金等做了相应的要求。

近五年 医疗器械行业 相关政策

2011 年 9 月

政府招标采购政策调整

主要内容

原卫生部决定，在北京、天津、辽宁、上海、浙江、湖北、广东、重庆 8 省市开展医疗机构高值医用耗材集中采购试点工作，集中采购的耗材有心脏介入类医用耗材，这些医用耗材 90% 以上是进口品种。2013 年 6 月，国家卫生计生委和工信部有关官员表示，国产医疗器械为今年国家扶持重点。要严格执行政府采购法，确保财政资金优先采购国产医疗设备。

2011 年 11 月

政策名称

《医疗器械科技产业“十二五”专项规划（2011-2015）》

主要内容

(1) 技术目标：突破 20~30 项关键技术和核心部件，形成核心专利 200 项；在若干前沿技术领域取得重要突破，并形成产业优势。
(2) 产品目标：创制 50~80 项临床急需的新型预防、诊断、治疗、康复、急救医疗器械产品，重点开发需求量大、应用面广以及主要依赖进口的基础装备和医用材料，积极发展慢病筛查、微创诊疗、再生修复、数字医疗、康复护理等新型医疗器械产品。
(3) 产业目标：重点支持 10~15 家大型医疗器械企业集团，扶持 40~50 家创新型高技术企业，建立 8~10 个医疗器械科技产业基地和 10 个国家级创新医疗器械产品示范应用基地，完善产业链条，优化产业结构，提高市场占有率。

2013 年 10 月

政策名称

《国务院关于促进健康服务业发展的若干意见》

主要内容

支持自主知识产权药品、医疗器械和其他相关健康产品的研发制造和应用。继续通过相关科技、建设专项资金和产业基金，支持创新药物、医疗器械、新型生物医药材料研发和产业化，支持到期专利药品仿制，支持老年人、残疾人专用保健用品、康复辅助器具研发生产。支持数字化医疗产品和适用于个人及家庭的健康检测、监测与健康物联网等产品的研发。

2014 年 3 月

政策名称

《医疗器械监督管理条例》（新版）

主要内容

相对于老版本的变化：

- (1) 完善了分类监管措施，提升了医疗器械的风险治理能力。
- (2) 适当减少事前许可。此次修订结合审批清理减掉了 7 项许可。
- (3) 形成全过程无缝隙的监管体系，强化日常监管，规范监管行为。
- (4) 产品注册和生产许可的衔接方面有了重大调整。明确了对医疗器械“先产品注册、后生产许可”的监管模式。
- (5) 将医疗器械注册证书的有效期由原来的 4 年延长到 5 年，同时将注册证到期的重新注册改为延续注册。
- (6) 改进了临床试验的监管方式。

2013 年 1 月

政策名称

《高值医用耗材集中采购工作规范》

主要内容

此次涉及的高值医用耗材包括血管介入、非血管介入、骨科植入、神经外科、电生理类、起搏器类、体外循环及血液净化、眼科材料等。同时要求县级及县级以上人民政府、国有企业（含国有控股企业）举办的有资质的非营利性医疗机构采购高值医用耗材，必须全部参加集中采购。实行以政府为主导、以省（区、市）为单位的网上高值医用耗材集中采购。

2014 年 2 月

政策名称

《创新医疗器械特别审批程序（试行）》

主要内容

特别审批程序中明确指出：境内申请人向省食品药品监督管理部门提出创新医疗器械特别审批申请后，管理部门需在 20 个工作日内出具初审意见，符合创新型器械要求的，省级食品药品监督管理部门将申报材料 and 初审意见报送 SFDA 行政受理服务中心。SFDA 受理申请后，由创新医疗器械审查办公室组织专家进行审查，并于受理后 40 个工作日内出具审查意见。2014 年 3 月 1 日开始实施，该审批程序限定了每个审批环节的时间，对创新型产品有利，加快产业化进程。

2014 年 5 月

国家卫生计生委规划司委托中国医学装备协会启动第一批优秀国产医疗设备产品遴选工作

主要内容

2014 年上半年启动数字化 X 线机、彩色多普勒超声诊断仪和全自动生化分析仪 3 个品目的遴选工作。根据工作安排，适时开展其他品目遴选工作。国家对国产器械的支持力度有望明显加大，整个器械行业都有望大幅受益。

(资料来源: 国家卫生和计划生育委员会、中国政府网)

(责编: 唐琳)

如何圆生物技术企业的民族品牌梦 摆脱创新束缚 方能轻装上阵

企业在经受了巨大技术风险、资金风险，将创新药物、产品研制出来后，却因创新药物、产品等配套政策缺乏而陷入“泥潭”，这不得不说是个悲剧。

► 记者 张思玮

当前社会对“创新”二字的渴望是以前任何一个时代都不能企及的，尤其在生物技术领域，创新已然成为生物技术企业(以下简称企业)的“生命线”。

但现实情况却有些尴尬，甚至让一些企业不知所措：不创新没有核心竞争力，而创新了却又没有市场存活力。

以医疗器械产品为例，从最初想法雏形到最终应用到患者，需要连闯研发关、临床试验关、注册关、准入审批关、物价关、医保关等重重“关卡”后，才有可能实现销售收入。

“特别是长期植入的高风险医疗器械产品，从细胞实验到动物试验，再到多期的临床试验，每个环节紧紧

相扣，并且没有任何加速的途径。”上海微创医疗器械(集团)有限公司、冠脉产品研发资深副总裁唐智荣告诉《科学新闻》记者，长周期项目最大的风险实际上是市场方向性风险。

以微创火鹰靶向药物洗脱支架为例，开发周期长达8年。“我们在这8年里，也会担忧，如此领先的技术理念，到时还能满足临床需求吗，还会有竞争力吗？”但这样的风险，在唐智荣等人看来，理所应当由企业来承担，“推卸不掉”。

“研发是产品创新的第一步，如果你自身技术不过硬，就根本谈不上其他环节。”北京品驰医疗设备有限公司总经理郝红伟在接受《科学新闻》记者

采访时同样持有此观点。他表示，企业如果肯下功夫，产品技术过硬，在国内寻求医院进行临床试验，并不困难。

不过，如果企业在经受了巨大技术风险、资金风险，将创新药物、产品研制出来之后，却因创新药物、产品等配套政策缺乏陷入“泥潭”，则不得不是一场悲剧。

而这，却正在国内上演。

审评关：增加审评人员与建立追责机制

企业倘若能顺利通过研发关与临床试验关，接下来最急迫的工作就是

获取一张“准生证”。

“你要做好充分的心理准备，因为这个过程有可能极其的漫长。”中国科学院北京基因组研究所DNA序列测定技术研究开发中心常务副主任任鲁风对《科学新闻》记者直言，现在国家食品药品监督管理局(CFDA)的审评体系，远远落后于技术发展速度。

比如，某个试剂盒可以检测地中海贫血，并获批。如果稍微增加一些检测靶点，就可以更好地检测出更多的地中海贫血，其中的技术原理和应用环节完全一样。但按照CFDA现有要求，则必须按照新产品进行审评，企业就必须重新组织材料。

“这种以产品为主线的审评模式，直接影响了新技术在临床上的应用。”唐智荣表示，对医疗器械创新，政府最需要做的是创造环境：公平竞争的环境、激活创新的环境。

似乎CFDA也有所察觉，目前在注册监管环节，正在试行的创新医疗器械特别注册通道政策得到了业内的赞许。

“将原先串行工程，变成了并行工程，CFDA提前介入创新医疗器械的开发评价过程，在不放松有效监管的前提下，这就可以极大地缩短产品上市的进程。”唐智荣说。

而在审评人员组成方面上，天津博瀛生物技术有限公司董事长于在林则建议，组建一个专业的庞大审批队伍，并且审评必须规定相应的时间期限，不能被随意的延长，也最好不要出现因特殊政治任务给某企业开辟“绿灯”的情况。

“可以将一些刚刚从企业退休的

但立足整体生物技术发展的趋势看来，当前国内工业时代的法规体系显然已经与信息时代的技术发展有诸多不匹配。

技术骨干返聘到审评环节，这些人既有专业技术背景，也主持过产品研发，并且在行业内有一定的影响力，然后再加上现有的审评人员，这样或许能解决目前审评环节人手短缺的局面。”于在林对《科学新闻》记者说。

不过，退一步来说，如果不能组建这种“编制外+编制内”审评人员团队的话，任鲁风认为，就应该让技术变得更为纯粹。

“既然每个产品审评过程都会召开专家会，那么一旦产品出现问题，相应的参与审评专家也要承担连带责任。”任鲁风觉得，引入专家追责机制也是对学术的一种尊重。

当然，硬币总是有两面。

“不可否认，过去国内在部分产品，尤其是首仿药审批上的确存在着仓促‘上马’的审评现象，导致市场上流通的某些产品，未必符合国际审核质量标准。而这对国产新药或仿制药无疑存在很大的负面影响。”专注医药行业的曼哈顿资本管理咨询(杭州)有限公司总裁王进告诉《科学新闻》记者，“生物医药领域就是‘耗时耗工烧钱’的行业，企业和监管层如果走了太多的捷径，势必会损害消费者的利益和企业信誉，这是得不偿失的。”

但立足整体生物技术发展的趋势看来，当前国内工业时代的法规体系显然已经与信息时代的技术发展有诸多不匹配。

“技术创新需要产业创新，产业创新呼唤政策创新。只有政策制定系统科学、法律法规健全可行、引导方向具体明确，才能引导行业的健康发展，提高产品审批的效率，并消除那些不合理的阻碍生物技术产业发展的的壁垒，为产业发展和市场培育提供强有力的支撑和保障。”王进表示。

量产监管关：制定适应技术发展的政策

“准生证”获取或许只是万里长征的刚刚开始，如何保证批量产品质量问题又是横亘在企业面前的又一问题。

“企业生产几个产品，可以保证质量，但是如果生产100个、1000个产品时，还能否一直保持质量吗？”郝红伟表示，企业很可能会因为一两个偶然事件致使信誉受损。“容易让人能记住的，往往不是最好的产品，而是最差的产品。”

当然，这并不是苛求企业产品完美无瑕。



生物实验室。

“现阶段，我国医疗制造业对核心质量过程的把控方面的确缺乏对‘经验’的积淀，尤其是每道工序的过程中质量监控的应对还没有积累足够的‘过程’，对细微的差异领会还没有完全理解，导致的结果是我们的产品质量均一性尚在完善当中。”中国医药保健品进出口商会副秘书长蔡天智接受《科学新闻》记者采访时说。

而身处当前技术大飞跃、信息大爆炸的时代，如何才能有效地监管相关的技术产品呢？

面对记者的提问，任鲁风特意以临床检测项目为例谈起，“我们可以参考借鉴美国的 CLIA88（临床实验室改进法案修正案）的操作模式，通过了 CLIA 的认证就意味着临床实验

室试验结果的准确性、可靠性和时效性都将得到 CLIA 国际标准的认可。”

更为独特的是 CLIA 认证，能够根据市场的现实需求，快速开发实验室自建项目（LDTs）并使之可以在没有通过美国食品药品监督管理局（FDA）批准的情况下，依然可以在其实验室范围内提供分子检测业务以指导临床。

回顾前一段国内争议颇多的无创产筛，任鲁风觉得就是因为没有统一的判断标准，导致市场极其混乱。“如果当时能推广 CLIA 模式，或许就能够解决这一问题。”

但目前 CLIA 在国内推行面临的巨大难处是：缺乏可行的体制与监管机制。

“如果国家能加速这一体系的建

立，特别是在大量诊断技术的专利保护到期的背景下，将会有更重要的意义。”任鲁风认为，CLIA 的实施不仅能为患者提供优质的服务、为医院提供先进的检测手段，还可以给国内企业带来“立竿见影”的益处。

比如，企业不再需要耗时耗力地去药监局注册产品，只要通过了 CLIA 认证，只要能保证检验服务结果的质量，就可以直接应用在临床。再加上相对于购买国外的仪器设备试剂，国内自主研发的产品成本更低，更具市场竞争优势。

不过，即便是 CLIA 这种模式也不一定能在国内生根发芽，任鲁风认为，政府也应该适时地调整相关评审监督制度，以更好地迎合生物技术的发展。

“这就好比种西瓜一样，瓜农为了西瓜更好地生长，在它很小的时候就给罩上套子，以防止遭受外界破坏，但伴随着西瓜成熟期的到来，如果依旧是原来的套子，那么只能对西瓜造成伤害。”任鲁风用这样一个形象的比喻巧妙地揭示了现有政策与先进技术之间的矛盾。

消费心理关：政府带头改变歧视

如果说前面的“关卡”更多的是与企业自身“素质”相关的话，那么接下来的市场关则完全成为企业与“技术之外”相关因素纠缠的“血泪史”。

“长期以来，国内医生、患者已对国产品牌有了一定的抵触情绪，总觉得国内产品各方面都不如国外产品；再加上，国外企业在学术推广、市场渠道等方面的缜密规划，使得国产品牌产品经常‘遭受冷眼’。”王进说，甚至，很多大型医院在有关招标书上明确标明“不买国产设备”。

这一问题，在中国医药物资协会 2013 年底发布的《2013 中国医疗器械行业发展状况蓝皮书》中得以印证。

《蓝皮书》中显示，我国中高端医疗器械主要依靠进口，约 80% 的 CT 市场、90% 的超声波仪器市场、85% 的检验仪器市场、90% 的磁共振设备市场、90% 的心电图机市场等均被外国品牌占据。

这也直接导致国内产品“墙内开花墙外香”的尴尬局面。

厦门新声科技有限公司总经理余仕湖以该公司生产的助听器为例谈

道，“我们的产品在国内和国外市场销量比是 3:7，国内的销量反而不如国外，原因之一是国家的采购体系对民族工业不仅没有政策倾斜，而且与进口医疗器械比没有真正实现公平公正。”

那么，如何才能有效破局呢？采访中，诸多业内人士认为，企业和政府都应该做点实在事情。

企业理应义不容辞地提高产品质量；政府则必须带头不歧视国货，鼓励三甲医院应用国产医疗设备，并建立主动使用国产医疗设备的激励机制，在财政拨款上限制，规定多少比例用于国产设备采购，并纳入医院的考核评价机制。

同时，医院也要加强对医生的培训，扩大对国产产品的了解，增强国产品牌的知晓度和认同度，并通过临床医生与患者的沟通，引导患者接受国产产品。

“绝对不要把产品的质量与产地挂钩，因为质量可以提高，国产企业的产地没办法改变啊！”余仕湖无奈地说。

值得欣慰的是，国家卫生计生委和工信部近日召开会议，明确指出将建立三甲医院主动使用国产医疗设备的激励机制。

“其实，之前卫生部门也下发过类似建议性的文件，但大医院执行情况并不如愿。”中健科仪有限公司总经理申秋鸣认为，国内医疗机构能真正使用国产医疗器械还有很长一段路要走。

物价招标关：遵循“同质同价、优质优价”的原则

诚然，消费心理的改变并不是一朝一夕的事情，企业需要拿出足够的耐心与时间。

而产品获批之后，企业不能根据市场情况自主定价，不能与采购部门协商定价，不能与使用部门协商定价，而是要和专门的定价部门先申请价格。这在唐智荣看来，简直有些“不可思议”。

“政府总会有各种理由，比如预防扰乱市场的问题、解决看病贵的问



国家卫计委和工信部明确指出将建立三甲医院主动使用国产医疗设备的激励机制。

题等，参与到产品定价过程中。”唐智荣说，如果政府部门执意对医疗器械定价，一定要遵循“同质同价、优质优价”的原则，而不是首先区分国产和进口。

针对于有人提出，如果质量相同的情况下，国产和进口同价了，谁还会用国产的担心。唐智荣的态度是：大可不必。“如果这样担心的话，国产企业永远是长不大的孩子，我们只需要一个公平定价的机会。”

而接下来的招标采购关，企业可能更为“恼火”。

目前，政府采购多以招标形式进行，以期为医生患者采购到“质量好、价格合理”的医疗器械。但记者在采访中，听到更多的则是来自国内企业的抱怨声。

“‘质量好不好’被产品出生地代替，‘价格合不合理’被价格低不低代替。政府如此简单的招标观念，却给国内的创新型企业以致命打击。”一位企业负责人表示。

记者了解到，当前政府在招标过程中，首先进行进口与国产分类，进口产品的价格可高出国产产品一大截，“如果在产品质量相同的情况下，政府仍然‘一刀切’地认为进口好过国产，这完全是遏制了企业的创新性。”唐智荣建议，政府应该提高对国内医疗器械企业的期望值，而不要以偏概全地认为所有的国内产品均不如进口产品。

“招标环节非常消耗企业的精力。”这一观点得到了诸多业内人士的认同。

据了解，国内绝大部分省市、部

产品获批之后，企业不能根据市场情况自主定价，不能与采购部门协商定价，不能与使用部门协商定价，而是要和专门的定价部门先申请价格。这在唐智荣看来，简直有些“不可思议”。

分地级市以及部分医院都有自己的招标平台，而这些招标平台为了达到降价的目的，招标方式上各显神通，价格上没有最低只有更低，完全不考虑“创新”二字。

几乎国内每家企业都对招标环节非常重视，为了应对形式多样的招标，企业每一个产品群都需要一支招标团队。“期望政府能整合招标平台，让创新产品以合理的价格尽快推向市场。”唐智荣说。

“此外，政府还要制定严格的监管机制，净化市场秩序，提高对医疗器械企业经营水准的认证门槛，杜绝采购环节中出现行贿、受贿等不法行为。医院方面也应对本土产品充满信心，及时反馈改进建议，促进企业第一时间改良产品。”蔡天智呼吁。

医保政策关：调整报销政策服务更多患者

走过了一系列的沟沟坎坎之后，企业还要面临医保关。

但现实情况却可能让那些想把产品纳入医保报销范围，服务更多国内患

者的国内企业，陷入左右为难的境地。

“我们生产的脑起搏器在全国绝大多数地方尚未列入医保报销范围，市场销量不错，受到医生和患者的欢迎。特别是去年12月份中央电视台《新闻联播》以‘国产脑起搏器打破美国独家技术垄断’为题进行了报道，但如果能列入医保报销范围，很可能出现一种尴尬的情况。”郝红伟笑中略带苦涩。

那么，到底是什么原因呢？

郝红伟告诉记者，品驰医疗生产的脑起搏器具有独立自主的技术体系，该产品也使我国成为全球第二个能够研制生产并临床应用脑起搏器的国家。

去年5月，该公司的脑起搏器产品获得了CFDA注册证，目前已在全国十几家医院应用推广，且销售业绩不错。

“每名患者双侧植入的脑起搏器的费用已经降低到13万元左右，而国外产品至少也得24万。”郝红伟表示，产品质优价廉的高性价比优势迅速拓展了市场。

不过，这是在国产与国外产品均不在医保报销范围内的情况下。倘若该类产品进入医保，就可能是“另一番天地”了。

记者在调查中发现，医保政策各地也有所区别，有的地区实行医保统一报销比例，不区分产品的“籍贯”；还有的地区实行阶梯报销政策，按照消费金额不同，逐级递增报销比例。

“这种阶梯报销政策很不公平。”郝红伟举例道，比如同类产品如果国内产品价格20万元，报销比例为50%，

也就是老百姓自己需要掏10万元，而国外产品价格为30万元，报销比例为70%，老百姓只需要掏9万元。

这样的结局只会让越来越多的人选择国外产品，而政府医保的负担由10万元增加到21万元，翻了一倍多。

“就好比国内企业与国外企业一同赛跑，政府反倒给别人加油助威。”郝红伟建议，国家的医保政策可以采取固定值报销或者不同比例报销的政策。

比如，一个心脏支架手术，可以设置一个固定报销金额，到底选择国内还是国外产品则选择权由患者决定。或者政府采取不同比例报销的政策，适当提高国产产品的报销比例。

“我们希望政府能营造一个公平竞争环境，政府部门、卫生部门、物价部门、医保部门能真的为病人着想，为医保健康发展着想，少花钱多办事。而不是只顾自身工作方便，采取‘一刀切’的做法。”郝红伟觉得，创新型药物或产品在获证之后，就应该自动进入医保报销范围，且缩短审评流程。

“如果企业在创新道路上屡遭‘政策绞刑’，很可能会扼杀我国的生物医药业的发展势头。”郝红伟说。



国产生物芯片扫描仪。

圆一个民族品牌梦

“生物技术（医药、器械）产业是高投入和高风险行业，只有理顺了创新产业链，才能使整个产业迸发出前所未有的活力。”奥咨达医疗器械服务集团科技部负责人陈磊在接受《科学新闻》采访时说。

陈磊认为，国内的医疗器械企业应该“以市场为导向、政策为驱动、科技做引领”，通过产学研结合，与其他企业、政府机构、高校及科研院所等建立有效的合作关系达到资源共享及资源互补。对国内外先进产品、技术、服务等科研成果进行合理高效的消化、吸收、转化，大力开展自主研发工作，增强企业的市场竞争力和可持续发展能力，终将找对重心，理顺产业链，轻装迈向创新之路。

比如，在一些基础研究、共性关键技术、核心部件和重大产品的创新开发，政府应该予以重点投入支持。

此外，奥咨达医疗器械服务集团科技部朱远洪认为，企业还可以通过并购的方式，以获得潜在新产品及扩充自己的新产品研发能力。

当然，这并不是要求每个企业都

片面地追求规模，毫无节制地“铺摊子”。

“其实，我们需要的是在整个产业链中每个环节都有自己的核心技术。比如，有的企业只做核心部件的解决方案，有的企业只负责整体解决方案，而不是面面俱到。”郝红伟不希望国产医疗设备只是简单的贴标工作，而核心技术全部是进口的。

在郝红伟看来，我国要想成为生物技术强国，政府所要构建的良性循环的生态圈，应该遍及原材料、零部件、核心技术、整机以及临床应用等领域。

“如果只看重整机的竞争力、临床的应用效果，而不关注上游的环节建设，这只是‘空中楼阁’。”郝红伟说。

解放军总医院生命科学院副院长王小宁对《科学新闻》直言：“我国医药法规的系统需要彻底的改革。虽然小的改革也在做，但是方向性的改革不完成，其他改革是没有用的。不要只看表面，根源还是体制问题：权力过于集中，职责没有分清楚。”

当然，任何事情也不能急于求成。

反观欧美国家的经验，生物制药、生物产品研发的确需要长期、集中的投入，实验室设备齐全，人员相对固定，研发方向相对集中，坚持不懈，才可能有创新突破。

“我们所呼吁的，就是希望政府能在注册监管、招标等方面进行系统的考虑，创造合适的环境，让企业将更多的精力放在创新活动上，缩短创新产品以合理价格进入市场的时间，圆一个‘做中国的民族品牌’的中国梦。”唐智荣感慨道。■

（责编：唐琳）

BNL: 世界级的科学经济引擎

在为基础和应用科学领域最重要的问题提供世界级的知识与设施的同时，BNL 也犹如一个经济引擎，助力当地经济发展。

► 记者 唐琳



没有哪一个实验室如此强调自身作为经济引擎的作用，也没有哪一个实验室把为当地发展做贡献作为主要使命之一。但布鲁克海文国家实验室（Brookhaven National Laboratory, BNL）做到了。

作为美国能源部科学办公室监管和资助下的 10 个国家实验室之一，位于纽约州长岛中部的 BNL 给自己打上了深深的“本土”烙印。

花钱在长岛，雇人在长岛。在为基础和应用科学领域最重要的问题提供世界级的知识与设施的同时，BNL 也犹如一个经济引擎，助力纽约州经济发展。

一部辉煌史

其实，建立 BNL 最初的目的是为了在第二次世界大战后探寻原子能的和平应用。但如今，实验室的任务变得更为多样化：进行科学前沿的基础和应用研究，包括核能和高能物理、材料物理与化学、纳米科学、能源与环境、国家安全与防止核武器扩散、神经科学、结构生物学以及计算科学研究等等。

了解 BNL 的人都知道，这个实验室有着近似教科书般的辉煌历史，而这屡获殊荣的历史可以追溯到 1947 年。

作为一个实力强大的大型综合

性研究机构，BNL 取得了数不胜数的辉煌科学成就。高能物理方面的 CP 破缺、宇称破缺和太阳中微子研究中的先驱性工作；加速器技术方面对于现代粒子加速器利用有决定意义的强聚焦原理的发明等等。而仅是与诺贝尔奖相关的研究，BNL 就有 7 项之多。

李政道和杨振宁在 BNL 工作期间，成功地解释了在 Cosmotron 加速器上所做的粒子衰变实验结果，发现宇称守恒破坏，荣获 1957 年诺贝尔物理学奖；

丁肇中利用 BNL 的交变梯度同步加速器 (Alternating Gradient Synchrotron, AGS) 开展物理实验，获 1976 年诺贝尔物理学奖；

1963 年，James W. Cronin 和 Val L. Fitch 开始在 BNL 的 AGS 上开展物理实验，结果发现 CP 破缺，获 1980 年诺贝尔物理学奖；

1962 年，Leon Lederman, Melvin Schwartz 和 Jack Steinberger 在 BNL 的 AGS 上开展的物理实验中发现 μ 子中微子，获 1988 年诺贝尔物理学奖；

BNL 的化学家 Raymond Davis Jr. 因探测到太阳中微子，与日本的 Masatoshi Koshihara 和美国的 Riccardo

Giacconi 一起分享了 2002 年诺贝尔物理学奖；

Roderick MacKinnon 因阐明了离子通道的结构和机理，与 Peter Agre 分享了 2003 年诺贝尔化学奖；

Thomas A. Steitz 和 Venkatraman Ramakrishnan 因在核糖体结构和功能研究方面的巨大贡献，获得 2009 年诺贝尔化学奖。

除此之外，BNL 科学家获得的其他奖项和殊荣更是不胜枚举：费米奖 (Enrico Fermi Award) 5 次，美国国家技术创新奖 (National Medal of Technology and Innovation) 1 次，美国国家科学奖 (National Medal of Science) 5 次，沃尔夫物理学奖 (Wolf Foundation Prize in Physics) 2 次，美国国家科学院院士 16 人，美国国家工程院院士 5 人。

备受瞩目的科学装置

从上述获得诺贝尔奖的研究工作中可以窥见，这些成绩的取得与 BNL 领先世界和备受瞩目的科学装置密不可分。

历史上，BNL 共建立了 3 个研究反应堆——布鲁克海文石墨研究反应堆 (Brookhaven Graphite Research Reactor, BGRR)、高通量束流反应堆 (High Flux Beam Reactor, HFBR)、医学研究反应堆 (Brookhaven Medical Research Reactor, BMRR)，以及众多独一无二的加速器和其他研究装置，为社会和科学进步贡献了力量。

1948 年 4 月，BNL 开始建造第一台质子同步加速器，取名 Cosmotron。

世界众多一流科学家加入到本地劳动力中，除了带来成千上万的资金，同时也创造了成千上万的岗位。从这个意义上说，BNL 成为了纽约州的创新领导中心。

它不仅是当时世界上能量最高的加速器，也是首台在加速器之外提供实验粒子束流的同步加速器。

随着加速器技术的发展，为将质子加速到更高的能量，BNL 于 1960 年建成交变梯度同步加速器 (AGS)。1960 年 7 月，AGS 能量达到设计指标，成为世界一流的加速器。

1978 年 9 月 28 日，美国能源部拨款在 BNL 建造专用于产生同步光的同步辐射光源 (NSLS)。其超真空紫外线 (VUV) 环于 1982 年晚些时候投入运行，X 射线环于 1984 年开始进行调试。作为世界上应用最广泛的科研设施之一，从 20 世纪 80 年代开始，NSLS 每年要接待来自 400 多个大学、实验室和企业的 2400 名研究人员，并在生物、物理、化学、地球物理学、医学和材料科学等多个领域取得了突破。

经济引擎

作为纽约州最大的科学研究中心之一，BNL 实验室占地约 5300 英亩，拥有超过 3000 名全职员工以及约同

等数量的来自大学、工业、政府机构的访问学者。

世界众多一流科学家加入到本地劳动力中，除了带来成千上万的资金，同时也创造了成千上万的岗位。从这个意义上说，BNL 成为了纽约州的创新领导中心。每天，来自 BNL 的科学进步都刺激着整个长岛经济，从鼓舞当地企业，到推动全球产业。

如果将 BNL 看作一个企业，那么 2012 财年的一组数字绝对会让人瞠目结舌。

2012 财年，BNL 经费总数为 6.96 亿美元，雇佣员工数为 3100 人，其中 98% 的员工居住在长岛。

同时，BNL 花费了约 4230 万美元用于购买纽约州公司的产品和服务，其中的 3170 万美元更是直接花费在长岛的公司身上，这笔支出相当于直接支持了纽约州 245 个全日制岗位。

此外，BNL 投资了 4740 万美元用于建造新的科学设施和维修已有设施，其中 4580 万美元的支付对象是来自纽约州的承包商，包括支付给长岛承包商的 3060 万美元。初步估计，这笔费用相当于直接创造了纽约州施工及相关领域全日制岗位 258 个，包括 174 个长岛的相关岗位。

据咨询公司 Applesseed 的估计，BNL 本身及其访问者产生的各种直接和间接的经济影响，相当于在 2012 年创造了 6.78 亿美元经济产出以及 5480 个纽约州全职岗位。■

(责编：倪伟波)

北京“禁煤令”：预示全球燃煤终结？

史上最严厉的一纸“禁煤令”，不仅震荡了整个中国，更是引发了一场有关全球能源格局变革的大讨论。

► 记者 唐琳综合报道

当再有人说全球正在接近煤炭产
值高峰时，更多人却会纷纷摇头表示
这不可能了。

虽然在过去十年中，这种黑色
的东西在全球的需求量猛增，但如
今来自中国首都的一纸“禁煤令”，
不仅震荡了整个中国，更是让煤炭

消费再创新高的可能性变得渺茫：
北京正计划于 2020 年底前实现六城
区的全面禁煤。

“如果能源饥渴的中国真能远离
煤炭，那么这个对全球造成污染最严
重的燃料就有可能就此消亡。”英国
《新科学家》杂志如此评价道。

虽然不少人还在质疑消息的真
实性，但这的确不是白日做梦。
8 月初，北京市环保局公布了这一消
息。

今年早些时候，北京市发布实施
了《北京市大气污染防治条例》，条
例明确规定：“市人民政府划定并公

布高污染燃料禁燃区，并根据空气质
量改善要求，规定实施步骤，逐步扩
大禁燃区范围”。而这次《北京市高
污染燃料禁燃区划定方案(试行)》(下
称《方案》)的出台，可谓是进一步
勒紧了“绳子”。

《方案》界定了原(散)煤、粉
煤、燃料油、石油焦、可燃废物、直
接燃用的生物质燃料等十余种高污染
燃料种类，并计划分步骤完成禁燃区
的建设工作。

根据《方案》，禁燃区将按照“统
一划定，分步实施；由内到外，突出
重点；结合发展，适时调整”的原则
进行划定，主要范围包括城六区、北
京经济技术开发区、远郊区县 10 个
新城建成区及全市市级及以上开发
区。

“我们的目标是，到 2020 年城
六区全面禁止燃烧高污染燃料。”北
京市环保局大气管理处副处长刘炜在
《方案》发布会上一针见血地说。

如此严厉的“禁煤令”并不只是
纸上谈兵。就在“禁煤令”公布的一
个月前，北京四大燃煤电厂之一的大
唐国际北京高井热电厂 3 号机组正式
与电网解列，宣告该厂燃煤机组在运
行 55 年之后全部关停。

长期以来，北京市电力支撑和热
力供应以高井、华能、国华、京能四
个燃煤电厂为主。尽管四家企业均在
环保和节能层面大力投入，但仍存在
能源效率低和排放污染重的问题。

根据国资委网站的数据，大唐高
井热电厂 6 台机组关停后，每年可削
减燃煤 230 万吨，削减二氧化硫、氮
氧化物和烟尘量分别为 664.09 吨、

长期以来，北京市电力支撑
和热力供应以高井、华能、
国华、京能四个燃煤电厂为
主。尽管四家企业均在环
保和节能层面大力投入，
但仍存在能源效率低和排
放污染重的问题。

590.29 吨和 188.3 吨。而其余三家燃
煤电厂也计划将在 2016 年全部关闭，
只是其中两家将在封存情况下仍保持
功能，以应对紧急情况。同时，小型
燃煤工厂和供热厂也将会在 2020 年
前关闭或搬出北京。

与此同时，替补方案也在如火如
荼地开展。北京四个燃气电厂正在积
极建设当中：即扩建华能热电厂建设
东南热电中心；扩建草桥热电厂建设
西南热电中心；在高安屯建设东北热
电中心；在高井建设西北热电中心。

不难看出，与其它地区相比，北
京禁用高污染燃料的“绳子”似乎勒
得最紧。以燃煤为例，其它省市在禁
燃区内保留了燃煤电厂、居民用煤设
施，但北京却规定，禁燃区建成后要
彻底禁用燃煤，居民取暖、炊事等也
不再使用燃煤，将全面使用电、天然
气等清洁能源。

其实，如此强力度地针对北京燃
煤，丝毫没有冤枉它。

刘炜提到，尽管燃煤量有所削减，
但煤炭仍是目前北京高污染燃料中的
“主角”。数据显示，北京在 2012
年煤炭的使用量为 2270 万吨，占能
源消费总量的 25.4%。

不仅使用量惊人，煤炭更是与笼
罩中国主要城市的雾霾脱不了干系。

根据去年中国科学院发布的研
究报告，机动车和其他交通工具是城市
雾霾中致命颗粒物的最大来源，除此
之外，燃煤和沙尘暴也在其中扮演着
“帮凶”的角色。

《新科学家》恰恰认为，中国如
此严厉地禁止煤炭是得益于公众对于
雾霾会导致寿命缩短的反抗态度——
去年中国政府就禁止在雾霾缭绕的上
海和广州新建燃煤电厂。而《方案》
的实施，能够极大地推进现存高污染
燃料设施的清洁能源改造，有效调整
能源结构，进而改善北京空气质量。

不论怎样，“禁煤令”都会是一
个巨大转折点——中国每年燃烧的煤
炭量占全球的一半。《新科学家》认为，
从 2000 年起，煤炭占全球能源生产
的份额从 25% 上升到 30%，而中国需
要对其中 82% 的增长负责。

如今，中国在煤炭消费方面的增
长率已经由 10 年前的 18%，下降到
不及 3%。美国加利福尼亚州劳伦斯
伯克利国家实验室的 Nan Zhou 表示，
2020 年后，消费量会进一步减少。届
时，中国将会出台更多的防雾霾政策，
并且经济对于能源密集型产业的依赖
度也会降低，在可再生能源方面的投
资也会加大。

而煤炭在中国的发展路线图也可
能会成为全球趋势。

纽约花旗集团的分析师在 2013
年发布的报告就称，全球的煤炭生产
将会从繁荣走向萧条——因为中国的
抽身将会使矿山“搁浅”。■

(责编：倪伟波)

北京正计划于 2020 年底前实现六城区全面禁煤。



警惕肥胖“杀手”！

肥胖不仅会给人们的日常生活带来诸多不便，甚至还会引发危害人们生命健康的疾病，是名副其实的健康“杀手”。

► 见习记者 倪伟波综合报道



过去，我们常常会将肥胖认为是福、富态的标志。可是近年来，肥胖的危害越来越为人们所了解，人们也开始主动关注肥胖和疾病的关系。

肥胖不仅会给人们的日常生活带来诸多不便，还会引发包括心脏病、痛风性关节炎、糖尿病等大量严重的健康问题。

超重易引发癌症

近日，科学家的一项最新研究显示，每年英国约有 12000 个癌症病例是由超重引起的。科学家希望激发更多的行动去遏制肥胖症的流行。

这项发表在医学杂志《柳叶刀》上的研究，是同类研究中规模最大的

一项，涉及 500 多万英国成年人的数据。研究发现，超重与十种不同的癌症相关，包括宫颈癌、乳腺癌和白血病。

与超重联系最紧密的是子宫癌，超重大约要为之承担 41% 的责任。而在胆囊、肾脏、肝脏和结肠上的癌症，超重则要为之承担 10% 或以上的责任。

引发癌症的原因有很多，其中有一些是与基因和环境相关。但是，来自伦敦卫生和热带医药学院 (LSHTM) 与法尔健康信息学研究所的研究人员在综合考虑了所有其他因素之后提出，如果人们保持正常的体重，那么癌症的实际数量就会有乐观的估计。

“如果我们能奇迹般地去除人们多余的体重，那么我们将会减少 12000 例的癌症病例。” 研究负责人、来自 LSHTM 的 Krishnan Bhaskaran 博士说，“超重或肥胖人群的数量在英国和全世界范围内正在急速增长。现在很多人都已经认识到，肥胖可能会诱发更多的糖尿病和心血管疾病。而我们的研究表明，如果肥胖的流行趋势继续发展下去，我们还将会看到更多的癌症病例出现。”

体重，不可小觑

研究人员分析了来自英国临床实践研究数据链中的数据，该数据记录了 524 万 16 岁以上受试者的数据（包括体重、身高等细节）。

研究者根据数据计算了他们的身体质量指数 (BMI，是评估体重与身高比例的参考指数)，以判断他们是否属于超重。

结果显示，研究人员在受试

超重或肥胖人群的数量在英国和全世界范围内正在急速增长。现在很多人都已经认识到，肥胖可能会诱发更多的糖尿病和心血管疾病。而我们的研究表明，如果肥胖的流行趋势继续发展下去，我们还将会看到更多的癌症病例出现。

者中检出了 22 种最常见的癌症，这 22 种癌症覆盖了英国诊断的所有癌症中的 90%。研究人员还发现，超重与其中的 17 种癌症相关。

当 BMI 在正常基础上每增加 5 个单位时，以下身体部位癌症的发病风险均有显著增加：子宫癌风险增加了 62%、胆囊癌增加了 31%、肾癌增加了 25%、宫颈癌增加了 10%，甲状腺癌和白血病风险分别增加了 9%。BMI 指数更高，还会增加罹患肝脏（增加了 19%）、结肠（增加了 10%）、卵巢（增加了 10%）和乳腺（增加了 5%）等癌症的总体风险。当然这些癌症也会受到其他因素的影响。

Bhaskaran 博士发现，虽然 BMI 水平的增加对如结肠癌、乳腺癌等一些常见癌症的影响非常小，但这些都是常见的癌症。因此，他提醒人们，体重对这些癌症的影响不可忽视。

减肥，立即行动

Bhaskaran 博士表示，他希望研究结果能有助于各国政府采取“大胆行动”，以应对肥胖问题。“这需要在各个不同的地区和领域采取行动……我们需要支持和鼓励人们去减肥，这是一个很大的挑战。”

来自美国癌症协会的 Peter Campbell

博士指出，采取行动的必要性已经是显而易见，而勇敢的政治领导也必不可少。“我们有足够的证据表明，肥胖是导致很多不必要的癌症病痛和死亡的一个重要原因。调整政策来遏制超重和肥胖是必要的，这一点已经不需更多的研究来证实。”

他进一步指出，在解决肥胖的问题上，我们还面临着很多挑战。已有证据表明，美国的肥胖患病率已趋于平稳。虽然还无法证明随着时间的流逝，肥胖患病率会出现下降，但至少说明过去 10 年间美国肥胖患病率没有进一步的增加。因此，他认为这个领域还是有希望的。

最近，已出台了一些为遏制肥胖而采取的政策策略，它们主要的焦点在减少热量摄入和增加体力活动上。包括对高热量，含糖饮料等营养稀少的食物征税；对健康食品补贴，特别是经济弱势群体；农业政策的变化；城市规划，其目的在于鼓励步行和其他体育活动方式。

“确定全民或以社区为基础的干预措施和政策，会有效减少超重和肥胖，这样的研究策略尤其应该受到鼓励和支持。此外，我们还需要政治环境和有足够勇气的政治家，来有效实施这些政策。” Campbell 表示。■

（责编：姜天海）

以科技体制改革激发创新活力

科技体制和机制的改革创新是“率先行动”计划成功实施的关键。

► 陈骏



陈骏，南京大学校长、中国科学院院士。长期从事表生地球化学和矿床地球化学研究，曾获国家自然科学基金二等奖和省部级一等奖等奖项。

中国科学院是我国基础研究与科技创新的“领头羊”。此次中科院制定的《“率先行动”计划暨全面深化改革纲要》的最大亮点是直面目前我国科技体制存在的瓶颈与藩篱，以体制机制改革与创新为突破口，提出将大力调整优化现有科研机构，开辟体制机制改革的“政策特区”和“试验田”。

这个计划的有效实施，将会对整合相关科研机构，加强政产学研合作，提升顶层设计、协同攻关和系统集成能力，在牵头承担重大科技任务、突破关键共性核心技术、解决重大科技问题上，做出引领性、系统性、示范性的重大贡献。

习近平总书记指出，要解决科技创新中的问题，“必须深化科技体制改革，破除一切制约科技创新的思想障碍和制度藩篱。”我认为：科技体制和机制的改革创新是“率先行动”计划成功实施的关键。其改革重点应该包括以下几点。

改革科研资源配置模式，聚焦科技创新前沿方向。科研资源配置

模式影响和决定着科学研究和科技创新的方向。

改革科研资源配置模式，必须充分发挥导向和激励功能开展“有组织的科研”（Organized Research），提倡解决问题式研究，改变以往“自由探索”的科研模式、“局部失衡”的配置结构与“重复浪费”的配置机制，聚焦国家重大战略需求，围绕国际学术前沿开展高水平科学研究，引领未来科技发展方向，开辟新兴研究领域，主动适应国家政策导向和行业发展战略，自觉融入国家和区域创新体系，研究和解决影响中华民族发展的全局性、基础性重大理论问题，发现、凝炼和解决制约中国未来经济社会发展的根本性、战略性科技问题，切实提升科技创新能力和原始创新能力，为国家在新一轮全球技术和产业变革中赢得发展先机。

改革科研平台管理模式，激发科技创新内生动力。改革重大科研平台的管理模式与运行机制，推进形成开放、高效、协同的管理构架与管理机制。

同时，通过建立以目标管理、绩效管理为导向的年度考核机制等制度建设，推动各类科研平台、基地围绕国际学术前沿和国家目标进行有效的组织和管理，推进各类创新要素与资源的汇聚和融合，切实提升科研平台创新体系的整体效能。

改革科研团队组织机制，汇聚科技创新源头活水。科研人才是科技创新的第一资源。当代科学发展的复杂性与综合性已使得大多数科学问题的解决都不能仅依靠单个科技工作者或课题组，科研团队已成为科研活动组织的基本单元。

改革科研团队组织机制，首先要以重大科研项目和前沿科学问题为纽带整合队伍，推进优势创新要素的汇聚和集成，建立结构合理、长期稳定的研究梯队，组建多学科交叉融合的科研团队，探索改革符合科技创新团队特点的组织管理体制、人员聘用机制、考核评价体系等政策制度，完善有利于科研团队健康成长的制度环境，切实提高团队内部协同度与知识资源共享度，

激发科技创新团队的活力与潜力。

改革科技评价机制体制，营造科技创新良好氛围。改革科技评价机制体制，必须针对科技研究者、创新团队、平台基地、科研项目等不同对象，按照基础研究、应用研究、技术转移、成果转化等不同类型的科技工作的特点，围绕科学前沿和国家需求导向，分别建立导向明确、激励约束并重的分类评价标准和开放评价方法。

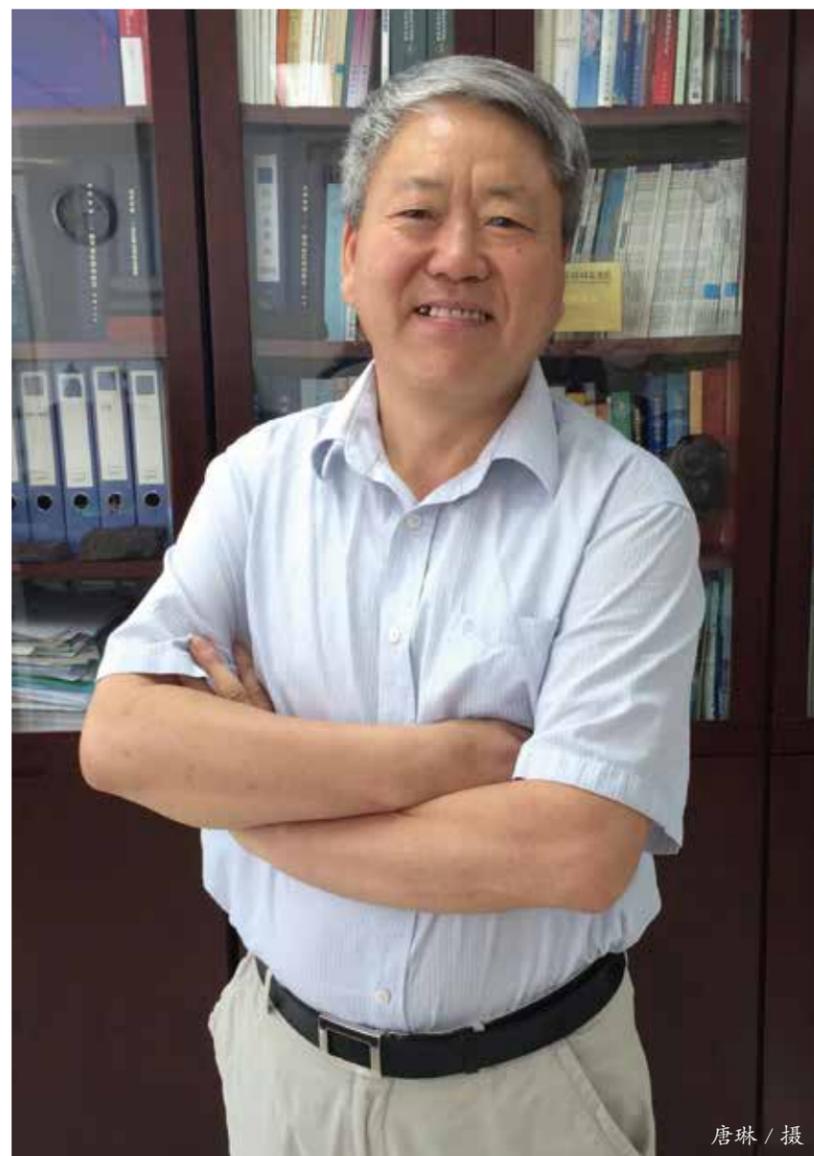
基础研究要着重评价科学价值，以原始创新性成果为评价重点；应用研究要着重评价成果转化情况以及成果的突破性和带动性，以关键技术和核心技术突破、自主知识产权成果、经济社会效益等为评价重点；对创新团队实行以解决重大科技问题能力与合作机制为重点的整体性评价；对重大科研平台、基地实行以综合绩效和开放共享为重点的评价，切实构建以创新质量和实际贡献为核心的科技评价体系，大力倡导潜心研究、追求科学本质的学术氛围。■

（责编：唐琳）

朱日祥：打造地磁学“梦之队”

大团队也好，小团队也好，作为团队带头人，首先你要有一个宽阔的胸怀，要能容得下别人，要尊重每个人的个性和发展。

► 记者 唐琳



唐琳 / 摄

朱日祥，现任中国科学院地质与地球物理研究所所长、中国科学院院士、第三世界科学院院士、美国地球物理联合会会士。

朱日祥很忙。这几乎是周围人都知道的事儿，媒体想和他约见上一面，更是难上加难；朱日祥很低调，低调到你在网络上检索有关他的访问，结果就仅有 14 年前的一篇。

但这个一扑就扑在古地磁学一辈子的“拼命三郎”，却让记者有着无穷的探知欲。

在中国首个高端海外人才引进计划——中科院“百人计划”20 年的契机下，记者终于“逮住”了作为“百人计划”首批入选者的朱日祥，也终于有机会面对面接触这个打造出世界首屈一指地磁学“梦之队”的科学家。

以全球视野看地球

初见朱日祥，一件蓝色衬衫、一条浅色休闲裤，最让人难忘的是他满头的银发与慈祥的笑容，真的很难将眼前这个笑容可掬的科学家，与同事口中那个“极难约到”的“拼命三郎”重合在一起。

一提到心爱的古地磁学，朱日祥打开了话匣子。

很多人都猜想当初朱日祥投身这一研究领域的背后，究竟有着怎样跌宕起伏的原因。但听闻记者的疑惑，朱日祥不禁哈哈大笑。

“之前我是学理论物理的，转学地学，很多人都认为我考虑了很多。但坦白讲，我的父辈连一个字都不识，没有能力对我未来的研究方向提出建议；那时我自己对科学研究也知之甚少，所以当年自己并没有那么高深的理想。”朱日祥说。

但就是凭借着“对地球很感兴趣”这一念头，朱日祥就破釜沉舟地一头扎进了自己并不了解的地球物理研究当中。

这个当初看起来似乎不够深思熟虑的决定，如今却让人庆幸。倘若没有那个年轻人的奋不顾身，中国也就不可能在极性转换期间地磁场形态学、地磁场古强度变化与地球深部过程的相关性，以及沉积盆地古地磁定年等领域取得如此众多的系统性、创新性成果。

荣誉也接踵而至。当初的年轻人也成长为如今的中科院地质与地球物理研究所所长、中国科学院院士、第三世界科学院院士和美国地球物理联合会会士。

然而朱日祥却是个闲不下来的人。在他眼中，中国科学家应该成为具有全球视野的科学家，而不是只熟悉有中国地域特色的科学家。

不盯着眼前的“一亩三分地”，

这个当初看起来似乎不够深思熟虑的决定，如今却让人庆幸。倘若没有那个年轻人的奋不顾身，中国也就不可能在极性转换期间地磁场形态学、地磁场古强度变化与地球深部过程的相关性，以及沉积盆地古地磁定年等领域取得如此众多的系统性、创新性成果。

这让朱日祥的思想越来越开阔。目前，他的工作重点之一就是研究全球构造问题。这个研究领域，不仅涉及中国的地质问题，更涵盖了世界关注的前沿问题。

不仅如此，在朱日祥的潜移默化下，他的团队也具备了全球视野。在地球科学领域，有的学生研究地球物理，有的研究地球化学，还有的从事地质学研究，甚至部分学生在生物磁学领域取得了重要的成果，已经在探索应用于癌症的早期诊断，并开始寻求专利转让。

“我们应该在全球地球科学领域起引领作用，而不是仅在具有中国地域特色的地球科学领域起引领作用。”朱日祥毫不掩饰自己的“野心”。

“世界最好的实验室”

“在我的领域，我们建设出了国际上最好的实验室！”

今天，说着这句话的朱日祥，言语间是满满的底气和自信。然而，却极少有人知道在打造这“世界最好的实验室”的道路上，他承担的艰难与无奈。

1993 年，年轻的朱日祥还在法国学习。按照他的话来说，当时在法国的实验室是这个领域最好的，其实

条件，中国没有任何一个地方可以做到。那时，朱日祥心中就产生了一个当时看来有点“奢侈”的心愿：建立一个像“人家”一样的实验研究平台。

回国后的朱日祥，开始追寻自己的梦想。每天一大早赶到实验室，第二天凌晨才走出实验室，几乎把所有时间花在了实验室的建设上。起步之初，为了给实验室添置必需的设备，朱日祥一股儿脑地将自己获得的绝大部分“杰青”经费都砸到了购买和制造仪器上，结果还因经费使用不当而被“通报批评”。

回忆起当年当“典型”的事，眼前这个满头银发的中年人毫无“悔过”之心：“批评就批评吧，我买都买了。”眼睛里的笑意中藏着一抹慧黠。

但也正是朱日祥的敢为人先，使后来“杰青”研究经费使用规定因此做出修改，变得更为自由和人性化，真正造福了后来的青年科学家。

朱日祥所创建的古地磁与年代学实验室，从当初既不是国家重点实验室，也不是中科院的开放实验室，到现在成为世界最顶级的可开展岩石磁学、古地磁学和年代学综合研究的实验室，甚至比“当年在法国的实验室要好得多”，这其中处处浸染着朱日祥的心血。

近年来，来自全世界的研究人员纷纷来到朱日祥的实验室开展工作，

一些国家的博士生还申请到这里做博士后研究，也有来自欧洲的青年科学家成为实验室的固定研究人员。这个实验室已经俨然成为该领域的国际研究中心。

“过去，我自己包括我的学生，都要到国外才能完成实验。现在反过来，我们这里可以做大多数实验室做不了的实验。”这句话的背后，是对自己实验平台深深的自信与骄傲。

一支地磁学“梦之队”

在与朱日祥的谈话中，他口中出现频率最高的一个词就是“团队”。

1994年，得益于中科院“开先河”的人才计划——“百人计划”的扶持，朱日祥在国内的研究才算有了起步的基础。在他看来，“百人计划”就是给年轻人才提供了一个具有良好文化氛围的创新、创业舞台。

正因如此，作为首批“百人计划”

的人选者，朱日祥也传承了“百人”精神，一直致力于对优秀科学家的培养与教育。

“人才是根本，没有人才就没有生命力。在我们所，没有哪个教授怕所长、处长的，这就很好，这就对了！”谈及中科院以及地质与地球物理研究所的科研文化氛围，朱日祥由衷地感到欣慰。

“但仅有文化是不够的，还需要解决年轻人的生活问题。不是现在的年轻人把生活看得比事业重，而是人首先要生存，否则谈何理想？现在的年轻人生活压力太大，值得引起国家和全社会的关注，青年人才是民族复兴的灵魂啊！”朱日祥对年轻科研人员的关心可见一斑。

而对于自己所里的年轻人，作为老师的朱日祥却没有为他们规定那么多。

“作为一个教师培养学生，不必告诉他以后要成为什么‘家’。我对我的学生的要求就是好好做人，努力

成为对社会有用的人。”朱日祥对《科学新闻》说。

如今的朱日祥，因为行政事务和其他各项事务性工作，已经不会像过去那样对所有学生的工作了如指掌。但即便如此，他的学生，甚至他学生的学生都依旧日复一日的兢兢业业。按照他的话说，这就是文化氛围。

早期自己带出来的学生，如今无一例外都入选了“杰青”。这个让所有人钦羡的记录，成就了朱日祥的一支地磁学“梦之队”。而这支“梦之队”也早已成为国际上地磁场与地球深部过程、生物地磁学领域具有开拓创新能力科研队伍，大大提升了该领域研究在国际上的影响和竞争力。

被问及打造“梦之队”的经验，朱日祥的回答出乎意料。

“大团队也好，小团队也好，作为团队带头人，首先你要有一个宽阔的胸怀，要能容得下别人，要尊重每个人的个性和发展。”轻描淡写的一句话，对于众多科学家来说，要落到实处，却并非易事。

“大家来自五湖四海，一起做科研，不可能也不应该要求高度统一，这就要看团队学术带头人的胸怀。”朱日祥说。

这种胸怀，其中就有不要求所有研究人员和学生的研究方向与自己一致，而是希望团队里的成员越快超过自己越好。

“如果我明天就退休回家，我的实验室肯定会运行如常。”朱日祥的这句话里，浸透着对团队的深深信任与无比的自豪。■

（责编：姜天海）



朱日祥和他的古地磁学“梦之队”。

唐琳 / 摄

确立合理人才培养模式 有效求解“钱学森之问”

教育科研单位要坚持“学术优先不动摇、追求卓越不懈怠、以人为本不折腾、质量优异不忽悠”的理念，同时还要在高校和社会上真正实现“尊重知识、尊重人才”，让中国的大学和科研院所真正具备培养杰出人才的文化和物质基础，否则难以培养出真正有创新潜力的科技人才。

► 郑永飞



郑永飞，中国科学院院士、发展中国家科学院院士。现任中国科学技术大学教授，中国科学院壳幔物质与环境重点实验室主任。

“为什么我们的学校总是培养不出杰出人才？”这就是著名的“钱学森之问”。它是关于中国教育事业发展的一道艰深命题，需要整个教育界乃至全社会共同破解。

我也经常反复思考着这样一些问题，为什么进入21世纪大家都抓紧做学问了，也没有什么政治因素、社会因素耽误他们，而这一代人却变得平庸了呢？更为严重的是，进入新世纪以来，科技界、教育界的某些不正之风反而变本加厉、愈演愈烈了呢？

在我看来，问题的关键在于确立正确、有效的科技人才培养模式。

创新型人才的特质

针对目前科技界、教育界的现状，我认为最重要的首先是要搞清楚什么是科技创新。

正如钱老所说，中国的很多大学还不能按照培养科学技术和发明创造人才的规律去办学。因此，培养出来的人才往往缺少独创性的东西。

所谓优秀的学生就是要创新，这当然是指在攻读博士学位期间和取得博士学位之后。学生离开导师后要自立门户，绝不能再跟着导师亦步亦趋，否则难有建树。重要的是开疆拓土，独立地、创造性地探索科学真理。

所谓优秀的学生就是要创新，这当然是指在攻读博士学位期间和取得博士学位之后。学生离开导师后要自立门户，绝不能再跟着导师亦步亦趋，否则难有建树。重要的是开疆拓土，独立地、创造性地探索科学真理。欧美国家非常讲究这一点。否则，就是当了教授、当了知名科学家，也做不出真正在科技上有创新的业绩。

我赞成这样一个概括，创新型人才应具备以下特点，包括对知识的渴求、批判式学习、想象力丰富、崇尚自由、好标新立异、非常有个性、喜欢钻牛角尖、好逆向思维、不甘平庸、努力追求真理、思想迸发着理性的光芒等。

中国大学的最大问题，就在于课堂上的课程太多，而课外实践和交流又很少，也就是我们常说的“死读书、读死书”，结果学生学习了大量无用的“死知识”。尽管我们也培养了很多硕士和博士，但同样存在着类似的问题。

正如德国哲学家尼采曾经指出的那样，现代教育只是培养了一批穷经皓首的学者，他们不知道什么是创造，

而只能靠一种愚钝的勤勉和靠别人的思想度日。

不过令人欣慰的是，进入 21 世纪以来，创新型科技人才的培养逐渐成为整个社会的共识。清华百年校庆就是一个标志。

时任国家主席胡锦涛在清华百年校庆大会上发表重要讲话，鼓励青年学子追求真理、保持个性；原国务院总理朱镕基则勉励学生要有批判意识，敢于说真话。这都表明国家需要栋梁之才，要减少对年轻人思想的束缚，鼓励他们挑战自我、挑战前辈，向更高、更大、更远的目标努力。

今年的两院院士大会上，国家主席习近平在讲话中强调，中国科技发展的方向就是创新、创新、再创新。他指出，创新的事业呼唤创新的人才。知识就是力量，人才就是未来。中国要在科技创新方面走在世界前列，必须在创新实践中发现人才、在创新活动中培育人才、在创新事业中凝聚人才，必须大力培养造就规模宏大、结构合理、素质优良的创新型科技人才。这些都集中反映了国家对创新型人才培养重要性的认识不断提升。

纠偏创新人才培养的路径

当然，对创新型人才的培养不是一蹴而就的，这是一个长期的过程。而且这将会是一个系统性的颠覆和变革，改革的动力来源于社会、学校和家庭的共同努力。

现在社会的节奏日渐加快，社会竞争愈加激烈，现代人的教育观念发生了很大的变化。

“不要让孩子输在起跑线上”，早已成为很多父母信奉的名言。父母为孩子投入了大量的金钱和精力，让孩子提前学习各种知识，参加各种训练班。在这看似成功的背后，幼儿本应有的快乐天性被漠视，孩子的童年也不再天真烂漫。

我认为，在幼儿园和小学阶段，就应该还孩子一个真正的童年。要让他们在玩耍中保持天性、兴趣和好奇心。要把死的知识变成活的知识，培养他们独立思考、勤于动手、敢于争辩的精神。

现在的孩子从小就被要求学这学那，满足了家长的虚荣心，却剥夺了孩子玩耍和观察自然界、探索未知世

界的权利。

外界曾对中国科学技术大学少年班的毕业生做过跟踪调查，结果不尽如人意。虽然这些学生在入学之初都很优秀，然而步入社会之后，特别在进入工作岗位之后，就变得跟普通人一样，并没有表现出超常的科研能力和创造性。

而在德国，孩子是在轻松、愉快的环境中学习的，通过让他们讨论和思辨，使知识得到充分消化、掌握，在后来的发展中就能自如运用，创造性的发挥。

在高中和大学阶段，要培养学生动手的能力，要下决心改善高中和大学的办学条件。北京的重点高中，像四中、人大附中的校舍和实验室条件都很好，但是还做不到普及，而西方国家普遍都能达到这样的水平。

要彻底改变应试教育的模式，扭转大学扩招以来开大课、满堂灌的现象。那样培养出来的学生只会背书，只有书本知识而没有解决问题的能力，缺乏创新的活力。

与国外学生接触社会较早、比较独立相比，中国的学生从小就被剥夺

了受锻炼的机会，很多人不愿意付出，犯了错误总是埋怨社会、埋怨别人。中国留学生普遍反映，出去之后就有了生存压力，拿不到奖学金就很难呆下去，可是国外导师并没有责任确保你拿到学位。

“尊重知识，尊重人才”

国内大学的入学率从 1977~1978 年的 7%，到现在的 60~70%，扩招的比例不断加大。面对扩招，大学在学生管理、办学条件、师资和教育水平等方面都没有显著的提高，教学方式没有优化，教育质量没有上去，这是造成教育潜在危机的原因所在。

与此同时，在目前的干部管理体制下，学校领导很难把心思放在教书育人上，而是放在迎合领导上，唯上、唯官。要改变现状就要还整个社会对教师职业的尊重。教授在大学里要受到机关工作人员的尊重，还杰出教授的“大师”地位，在住房、待遇上可以比校长还好，这样教育事业才能去行政化、才能可持续发展。

只有在高校和社会上真正实现

“尊重知识、尊重人才”，让中国的大学和科研院所真正具备培养杰出人才的文化和物质基础，才有可能培养出一大批杰出的创新型科技人才。教育科研单位要坚持“学术优先不动摇、追求卓越不懈怠、以人为本不折腾、质量优异不忽悠”的理念，否则难以培养出真正有创新潜力的科技人才。

当前，在国家投入不断增加，科技水平不断提高的情况下，我国人才成长的速度、质量都出现滞后、迟缓的现象，可见国家投入在人才产出方面表现出了疲态。未来几十年我国要进入国际经济发展先进行列，对教育、科技、人才的需求提出了更高的要求。

因此，确立一种正确、有效的人才培养模式，刻不容缓。不过，这需要经过几代人的共同努力，不断积累，在扎实进取的氛围中，经过 30 年、50 年、甚至 100 年的前赴后继，才能不断缩短与西方发达国家人才培养的差距，“钱学森之问”也才有可能得到圆满的答案。■

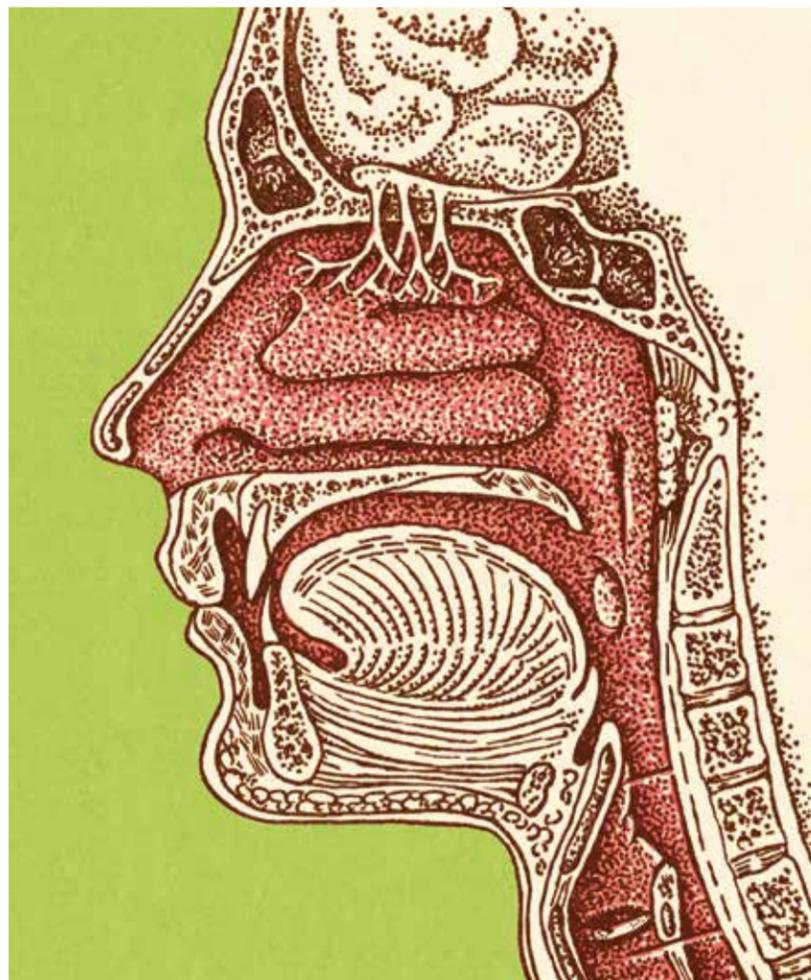
（见习记者 倪伟波采访整理）

（责编：姜天海）

人体的最强肌肉真是舌头吗？

舌头是人体中灵敏的感觉器官，它非常灵活，韧性十足。那么它能否称得上是人体中最强壮的肌肉呢？这很难说。

► 见习记者 倪伟波



舌头是人体中最强壮的肌肉吗？

舌头可以弯曲，可以扭曲，还可以吮吸，甚至能卷曲成杯状。它是人体中一个必不可少的重要部分。

舌的力量

我们中的很多人从小就相信这样一种说法：舌头是人体中最强壮的肌

肉。但这是真的吗？

答案是否定的。但是解释起来却并不像你想象的那样简单。

美国马里兰大学牙科学院 Maureen Stone 推测道，舌头力量的神话源于其惊人的耐力，即便在如进食和说话这样精细的任务中也能表现出来。

“你的舌头最后一次感觉到累，发生在什么时候？”她问道，“如果你没有任何障碍，答案很可能是不会感觉到累。”

Stone 指出，舌头的坚韧源于它的结构——其内置含有许多类似的肌肉，每个肌肉可以执行相同的任务。

“它不会疲劳。”她说，“因为肌肉中有很多冗余结构。你只需激活不同的肌肉纤维，便可以得到相同的结果。”

西密歇根大学的 Stephen Tasko 指出，舌头是否是人体中最强壮的肌肉，这个问题本身就是误导。

Tasko 解释说，我们所称的“舌头”不仅仅是一块肌肉，而是 8 块不同肌肉的集合体。与其他肌肉（如二头肌）不同，舌肌没有发育出可支撑的硬骨。相反，它们相互交织，建立了一个灵活的腔式组织，形成了“肌肉性静水

骨骼（muscular hydrostat）”，这种结构与章鱼的触腕或大象的鼻子相似。

舌肌为横纹肌，可分为舌固有肌和舌外肌两种。舌固有肌指舌本身的肌，起止均在舌内，其肌纤维分纵行、横形和垂直三种，收缩时，分别可使舌缩短、变窄或变薄。

舌外肌起自舌外，止于舌内，共有四对。其中颏舌肌（genioglossus）在临床上较为重要，起自下颌体后面的颏棘，肌纤维呈扇形向后上方分散，止于舌中线两侧。两侧颏舌肌同时收缩，拉舌向前下方，即伸舌。单侧收缩使舌伸向对侧。

其他的肌肉则组成了舌体。它们使得舌体运动自如，柔软灵活。它们可以拉长、缩短、卷曲，还可以协助说话、进食和吞咽。

惊人的灵活性和耐久力

因为舌头都是肌肉，没有骨头，所以它非常柔软灵活，“这有点像一个水气球”。

舌部的神经非常发达，在大脑 12 对神经中，有 5 对是管理到舌头的，这在大脑皮层管理层中所占的比例非常大。

在 Tasko 看来，超凡力量的神话一直存在的原因在于舌头持之以恒的灵活性。“众所周知，你能用舌头做各种各样的‘体操运动’，因为它极度灵活。我想，也许这些可以被解释为与力量有关。”他补充道。

科学家通过刺破受试者嘴中的气压泡，可以测量出舌头施加于物体上

在 Tasko 看来，超凡力量的神话一直存在的原因在于舌头持之以恒的灵活性。

的最大压力。一款名为爱荷华口腔行为仪（IOPI）的装置，通过把仪器上的气压泡放在舌头上方，让人们尽可能地用力把气压泡压向上腭，从而测量舌头的力量。

科学家还可以使用气压泡来测量舌头的耐久力，或者测量舌头能保持某种姿势的时间。不过，这类测量不是真正测量肌肉，而是测量肌肉系统。

那么，到底什么才是人体中最强壮的肌肉系统呢？解答这类问题非常复杂，这取决于肌肉力量被如何定义。

但无论如何，在任何标准下，舌头都不能获胜。

谁最强？

有很多方法可以测量力量的强度。一个是强力，即最大的就是最好的。人体所有的活动几乎都是由骨骼肌收缩来完成，其强弱直接影响人体的力量和耐力。而肌节又是骨骼肌收缩的基本结构单位。

“一般而言，肌肉组织越多，肌节总数就越大，这也意味着力量更大。”Tasko 解释道。这就表明，最大的肌肉——大腿上的股四头肌产生的是最强的力量。

当然，肌肉的大小和原始的力量

并不能代表一切。肌肉收缩牵引骨骼从而产生关节的运动，其作用犹如杠杆装置，可以把小而强大的运动转换成大运动，比如举哑铃。你的二头肌收缩产生力量带动骨骼运动，使前臂举起哑铃。

南加州大学语言学家 Khalil Iskarous 对此解释说，因为前臂长，二头肌牵引它靠近肘部右侧附近，二头肌收缩产生力量，将手移到你的肩膀上。相比之下，你的颞骨就短得多。正因为如此，咬肌——下颌的主要肌肉也是人体中最强肌肉的竞争者之一。

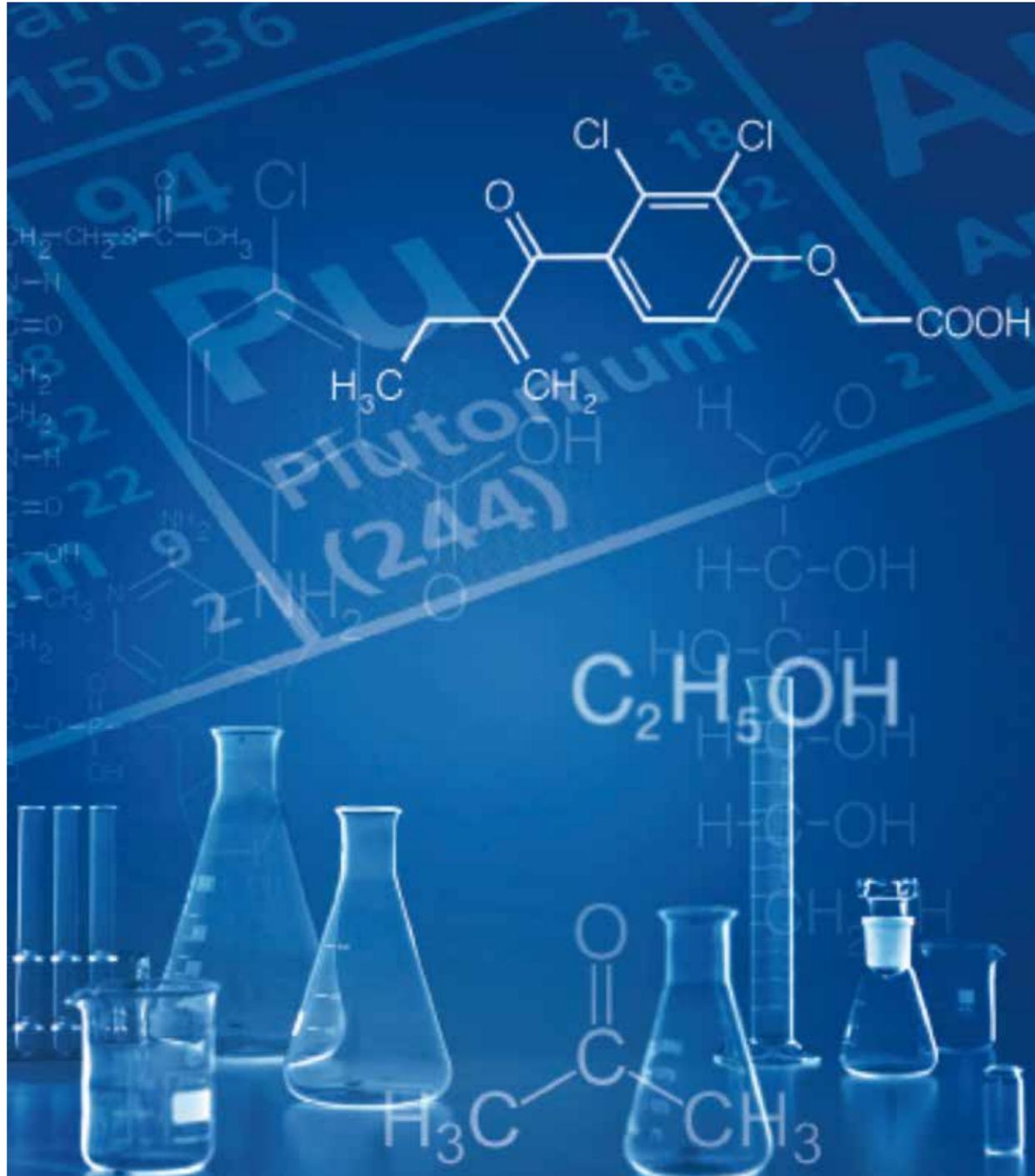
也许，它并非与力量相关，而是因为它一直在耐久性地工作着。不过，按照这个标准来看，人体中最勤奋的肌肉应该是日夜不息地、“扑通扑通”跳动着且保持着你的血液循环的心脏。

舌头可能不如臀部、下巴或者心脏那样强劲有力，但是强化它可能仍然有用。

Tasko 说，有证据表明，强化舌肌训练可能对吞咽有困难的人有益，如中风康复的人。有人推测，强化舌肌甚至可能提升说话的能力或者有利于言语病理的治疗。对于这一点，Tasko 警告称，这些说法是有争议的，还需要进一步的测试。

但是，有一点是确定无疑的：那就是舌头绝对不是人体中最强壮的肌肉。也许人们仍然相信它的力量，仅仅是因为舌头是不可思议的，人们就喜欢最好的。“人们想要给它加上某种‘最’。”Iskarous 说，“‘最强壮’或者其他什么‘最’。”■

（责编：姜天海）



科学·职业

69 生物信息学: 神秘的新职业

大数据无处不在, 其对各个产业的影响和实际应用的普遍性也将继续壮大。

科学·生命

74 提升你的显微镜

如今的显微镜有各种各样的选择: 物镜和照相机、先进的载物台和软件、照明源等等。以至于在设计新系统时, 甚至连专家都会遇到挑战。

科学·深度

78 埃博拉阴云下的药物伦理之争

80 “最强大脑”遭遇“最强质疑”

88 公共自行车的“新挪法”

本栏目由美国《科学》杂志特供

A Science /AAAS Custom Publishing Office Feature

生物信息学: 神秘的新职业

大数据无处不在, 其对各个产业的影响和实际应用的普遍性也将继续壮大。对于既具备专业知识, 又对生物信息学、计算机科学、统计学等相关技能组合感兴趣的生命科学家来说, 就业前景再好不过。大型制药生物技术和软件公司都在急着寻找具备生物信息学经验, 并能对生物和卫生保健信息进行鉴定、编绘、分析和可视化的人才。随着探索生命科学研究和成果的新工具的快速发展, 也是在生物信息学本身的创新研究激励之下, 这些对数据感兴趣的科学家面前摆着的职业选择从未如此之多。

► Alaina G. Levine / 文 姜天海 / 译



大型制药生物技术和软件公司都在急着寻找具备生物信息学经验, 并能对生物和卫生保健信息进行鉴定、编绘、分析和可视化的人才。

今天的生物信息学家迎来了好时候。由于各个部门生成了几乎无穷无尽的生物数据, 因此形成了对于生物、统计学和计算机科学交叉领域中有经验的专业人才的高度需

求。科学家如果能够分析大量信息并将其清晰地展示给决策制定者, 就会发现自己的工作和职业生涯前途无量, 尤其是在大型制药和生物技术部门。

“在大数据时代, 这是个有趣的地方, 也是令人激动的时刻。”罗斯—豪曼理工学院计算机和软件工程教授 Sriram Mohan 评价道, 他就利用自己的学术假期在一家数据

管理公司 Avalon 咨询公司研发生物信息学软件。

而且数据量如此之大，部分是由于思维方式已经从数据的生成转变为数据的分析，美国休斯敦市德克萨斯大学健康科学中心生物医学信息学系副教授 W. Jim Zheng 表示。现在，更简单划算的工具促生了更多的数据，因此就更需要有专家能够以一种方式理清堆积成山的信息，让其对科学家和临床医生具有意义，并最终惠及客户和患者。

产业界和学术圈对于生物信息学的认知上的转变，也促成了该领

域工作机会的增长。先前，“科学家和公司往往会将生物信息学作为一种工具。”比利时根特大学生物信息学教授、MDxHealth 公司首席科学家 Wim Van Criekinge 表示，MDxHealth 公司研发基于实验胚胎学的癌症诊断。生物信息学家会被要求来解决一个关于数据的问题，他们的作用是在数据库中运行一个算法以获得答案。“但这门学科已经从像组织学一样的服务，进化成为了自己的研究领域……生物信息学家现在是创新的马达。”他补充道。他们不仅解答了关于数据的咨

询，更重要的是，他们决定了最初需要去问哪些问题。

因此，“当前，科学家有很多机会可以在生物技术、大型制药行业中寻找到生物信息学、大数据的工作。”猎头公司 Klein Hersh 国际的计算化学、生物和配方研发高级总监 Jared Kaleck 指出。

职业生涯在何方

为了定位工作岗位，认清职业生涯发展，需要理解生物信息学岗位的工作在不同的公司是如何组织



产业界和学术圈对于生物信息学的认知上的转变，也促成了该领域工作机会的增长。



生物信息学家在组织的核心，但他们“与不同的职能范围相结合”。

安排的。在制药企业和大型生物技术公司，大数据科学家可能会发现自己处于三个不同类型的组织结构之一。其一，所有的大数据科学家和生物信息学家都在核心团队工作。这个大团队可以集中于研发或信息技术部门的工作，而且科学家在全公司各个项目的作用类似于顾问，有需要就会借走。

第二种模式中，生物信息学家的岗位是分散的，分布在不同的治疗领域。例如，在 Johnson & Johnson 公司 (J&J)，Patrick Ryan 就负责带领流行病学分析小组。这位临床信息学家研发的分析诸如电子健康档案等“观测数据库”的统计方法，可以绘制出疾病模式，以更好地了解“我们药物的现实效果，发展安全协议并减轻对患者的风险”，他解释道。他的团队属于流行病学部门，向 J&J 的首席医疗官

汇报工作。但是他也指出，公司也有强大的信息学和信息技术部门，其任务是“为如何管理和分析数据提供技术的视角。”

大型制药企业的第三种组织结构是前两者的结合。AstraZenca 发现信息学全球总监 Christian Reich 分享道，他的公司目前正在沿用这种模式，尽管他也指出企业每过几年都会重新调整，采用其中的另一个模式。他的工作需要监督一个有 25 名专家的主要团队，但是其他信息学家分散在公司的各处。辉瑞公司也是如此，生物信息学家深入到治疗部门和核心的卓越中心，辉瑞研发业务技术高级主管 Susan Stephens 解释道。基因泰克公司也采用类似的综合模式，生物信息学高级主管 Robert Gentleman 解释道（他也是统计计算和图形编程语言 R 语言的共同发明者）。生物信息

学家在组织的核心，但是他们“与不同的职能范围相结合”，他说，“他们在同一个部门，但是每天他们直接与疾病领域专家一同工作。”

大数据科学家在公司的工作任务根据其所在部门不同而有所变化。在研发部门，生物信息学家研究分析数据的新方法，帮助设计分析工具，甚至可能会在全公司科学家的帮助下构建分析工具，Reich 表示。在此的理念是通过检验现有的开源算法并以新颖的方法进行应用，或是倚重数学和统计的专业知识来创建全新的算法。

“目的是要组合出一个平台，让数据分析的工作更容易，并获得高质量的结果。”他补充道。

罗氏药物研究与早期开发中心全球业务主管（包括信息学）Bryn Roberts 指出，在他公司混合式的结构中，信息学家和数据科学家参与到一系列广泛的活动中。他们研发并支持软件系统；他们找到外界的科学内容，并供全公司的科学家使用；他们落实并维护药物研发和管理职能的工作流系统，如实验室的线上笔记；他们支持并进行数据、图像和文本挖掘与分析，以支持科学决策的制定。

在基因泰克，生物信息学家参与到各个阶段的调查过程中，从参与设计实验以找到疾病的遗传标记，到利用他们的生物信息学技能以帮助找到有助于病患选择的生物标志物。

在大型制药企业的其他地方，大数据科学家可能会被派去调查疾病的趋势、药物开发和发现，这就会涉及到与营销团队的合作。他们

可能也会为经营决定提供量化的支持，例如企业应该投资哪个疗法，印第安纳大学生命科学业务中心主任 George Telthorst 表示。

合同研究组织（CROs）也为对大数据感兴趣的人才提供了工作机会。就像全球最大的 CROs 之一——Covance 公司信息学副总裁和首席数据科学家 Dimitris Agrafiotis 所表明的，“CROs 正在逐渐成为制药行业的研发动力。” Covance 数据科学家可以参与到整个药物研发过程的无数个项目当中，从生物标志物的发现到临床前研发、临床试验、健康经济学和效果研究，甚至是营销。

除了在大型制药或生物技术企

业工作之外，该行业的支持企业也为数据科学家提供了工作机会，如生产物信息学软件和其他数据分析工具的企业。除此之外，生物信息学家也可以在健康保险公司和医院管理组织中找到工作。

即便是学术界也看到了生物信息学工作机会的增长，该学科本身也在扩张。Zheng 记得在基因组学早期发展时，大数据研究意味着科学家必须要离开高校实验室加入产业界，但是这种趋势已经变了。现在，像美国国立卫生研究院“大数据向知识转化（Big Data to Knowledge）”等计划已经开始为生物信息学的学术研究提供资金支持。

炼成大数据的技能

专家一致同意，最成功（以及获得工作）的生物信息学家都具有大量的技能，但出发点总是对生命科学知识的掌握，也称作该行业的“专业知识”。实际上，“你对生物学的理解越深，你越能在这个领域的工作中游刃有余。”Zheng 表示。雇佣经理专门寻找在多个生命科学领域拥有博士学位的科学家，包括分子和细胞生物学、化学、遗传学、免疫学和流行病学。在基因泰克，Gentleman 寻找的候选人应具有某种特定疾病的生物学专业知识。

除此之外，产业界的大数据工



对生物学的理解越深，你越能在这个领域的工作中游刃有余。

作也要求额外的关键技能，如文本挖掘、本体论、数据集成、机器学习和信息架构。Gentleman 所称的优异的“量化能力”也是必需的，包括一系列的统计能力，以及包罗万象的计算能力。这些包括核心的编程能力，如 C++ 或 Java 的编码，或 PERL 或 Python 的脚本编写，Van Crieking 表示。一个很重要的能力是能够控制操作系统如 UNIX 和 Linux，并具备 Hadoop 和 NoSQL 数据库等常用工具的知识，Mohan 补充道。如果能够具备数据可视化和建立有效用户界面的经验，以及对于硬件的熟悉度，则会增加你的“销路”。除了解决科学问题的能力，生物信息学家必须要精通业务。“生物信息学是团队作战。”礼来公司高级分析特聘研究员 Stephen Ruberg 表示，因此要求项目管理、团队建设和沟通的经验。实际上，“能够与其他科学家沟通才是我们最注重的技能。”Gentleman 表示。

灵活度以及能够迅速适应也是至关重要的。“这是一个快节奏的环境。”Van Crieking 表示，“你必须要有不断使用新工具的心态，要不两年内你就要被淘汰了。”

搞定大数据的工作

最理想的情况是企业能够找到具备以上所有技能的应聘者，但是据消息来源表示，这只是一厢情愿。更多的情况是，录用决定取决于团队的实时需求，尤其是考虑到他们

的交叉学科本质。“我们寻找的员工是能用自己的专业知识弥补现有团队的技能。”Roberts 表示。然而，只是因为你缺少招聘海报中指出的某个具体才能或感兴趣领域，并不意味着你就不应该申请。“我们随时都会在内部共享简历。”Stephens 表示。因此即便她不能让你加入她在辉瑞的团队，也可能会帮你找到该公司另一个适合你的团队。

在一些情况下，企业由于大量缺乏具有多技能的合格人才，因此在培养他们自己的人才。在罗氏，“我们提供各个领域持续的培训，并鼓励我们的员工参加会议、发表文章或者继续深造。”Roberts 表示。辉瑞的数据科学家有无数机会能够追求职业发展，同时公司也给员工时间尝试新的技术，Stephens 表示，她将其称为“沙盒机会”。

经验在找工作之路上起到重要的作用。Kaleck 极力推荐在产业界读博士后或进行实习，但如果二者皆无的话，科学家可以考虑“桥梁”计划，如数据科学人才培养计划（Insight Data Science Fellows Program）。这项完全受到支持的六周培训计划为博士后提供了在 Facebook 和微软等公司解决现实世界问题的机会。该计划吸引了拥有生物信息学博士学位的 Vincent

Fusaro。作为博士后，他拥有数据库、Python、机器学习和数据可视化等专业知识，这一点帮助了这个“数据忍者”获得了遗传信息公司 Invitae 的工作。今天，他负责软件工程、数据分析、流水线和产品研发等工作。

不断扩张的大数据

数据科学家可以期待这个领域在不久的将来会以新颖的方式进行转变和进化。但是底线是“企业在发展他们的生物信息学。”Kaleck 表示，“生物信息学的工作机会与以往相比有 100% 的增长”，大多数是由于风险投资的增加所推动的。

鉴于大数据是“这个地球上最火的领域”，Agrafiotis 表示，那些具备必要技能和专业知识的人通常有很多可选的机会。“我必须要与谷歌、亚马逊、LinkedIn 和对冲基金竞争顶尖人才。他们在任何产业都很有价值。”

特别是，大数据在大型制药和生物技术领域的未来将是一片光明、激动人心的。“将你的专业知识带到卫生保健领域。”Telthorst 表示，“你就会知道你会做出一番事业，不论是对于患者还是对社会。”

（责编：倪伟波）

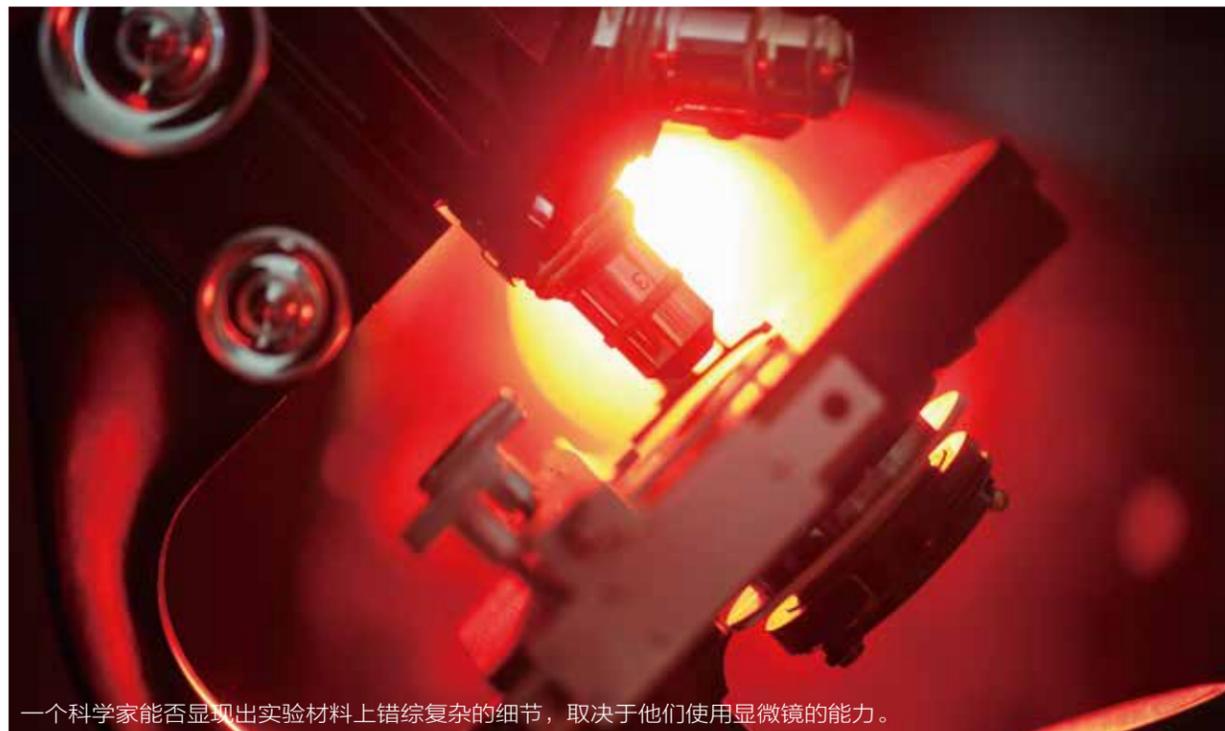
Alaina G. Levine 是美国亚利桑那州图森市的科学作者。

鸣谢：“原文由美国科学促进会（www.aaas.org）发布于 2014 年 6 月 13 日《科学》杂志”。官方英文版请见 http://sciencecareers.sciencemag.org/career_magazine/previous_issues/articles/2014_06_13/science.opms.r1400143。

提升你的显微镜

如今的显微镜有各种各样的选择：物镜和照相机、先进的载物台和软件、照明源等等。以至于在设计新系统时，甚至连专家都会遇到挑战。而当遇到诸如经费或需要一套特殊装置等限制时，这一过程就会变得更加复杂。因此，生命科学家需要知道在何处花钱，在何时省钱。在此受访的专家在快速变化的显微镜领域为我们提供了关于最新组件的见解。

► Mike May / 文 高大海 姜天海 / 译



一个科学家能否显现出实验材料上错综复杂的细节，取决于他们使用显微镜的能力。

一个科学家能否显现出实验材料上错综复杂的细节，取决于他们使用显微镜的能力。“一个古老的谚语是，好的显微镜取决于它各部分的总和。”美国马萨诸塞州坎布里奇市哈佛生物影像中心成像部主任 Douglas

Richardson 说，“如果其中一个组件（目镜、检测器或任何其他组件）比其余的质量差，最终会影响到其成像。”他接着说，“你需要所有部分的功能都达到其最高水平。”

科学家能够轻松地构想出他们理

想的显微镜系统，但要想真做出来，却需要更多的工作。正如 Richardson 所说：“选择哪些组件放进你的系统，将是一个漫长的过程，需要根据你自身的应用（需求）定制。”

如今，可供选择的组件如此之多，

每个科学家都需要选择自己的必备之物，通常是基于价格的考虑。当被问到是否有特定组件比其他组件更重要时，Richardson 说，“对于任何系统而言，最重要的组件就是物镜。”他接着说，“当我们看到一个系统，我首先会考虑的是：可以用什么物镜？哪种会对显微镜所需完成的应用来说最有效？”因此 Richardson 会将资金首先用于物镜。其次，他会选一个好的检测器。

你如何构建你的显微镜完全取决于你的使用计划。例如，某些类型的照相机在不同的光线条件下比其他的类型更好。同样，显微镜载物台也能解决特殊的需求，如移动性或者环境约束。为了达到最优结果，需要将配合较好的部分组合起来，以达到你的实验所需要的标准。

连接正确的照相机

许多生物科学家都将他们的显微镜与照相机相连以进行记录并分析图像。如今的显微照相机，已经由电传感器取代了胶片。其中最早的一种传感器是电荷耦合元件（charge-coupled device, CCD），它利用像素矩阵捕获光线并将其转换为电信号。许多制造商仍在使用这种类型的传感器，它们是极其可靠的。

成本较低的互补金属氧化半导体（complementary metal-oxide semiconductor, CMOS）则来源于集成电路产业。这种传感器也将光转换为电信号，但它需要在传感器上有更多的电路，这样就占用了感应的空间，因此这项技术通常比不上 CCD 的光线敏感度。然

而，由于像素是集中检测而非单个检测，CMOS 传感器可以得到比 CCD 传感器更快的帧率（每秒的图像数）。CMOS 的新版本——科学 CMOS（scientific CMOS, sCMOS），通过在维持速度的情况下提供更强的敏感性，解决了该技术的缺陷。

然而，不同的应用常常决定了照相机哪一种独特的性能是必要的。“如果你在构建一种简单的显微镜，只为拍摄一个被 H&E（苏木精和伊红染料）染色的样品照片，你不需要过分奢侈的照相机。”如果你需要更高的成像速率或者检测弱荧光信号的能力，Richardson 说，“你可能会从一台价值 2000 美元的照相机升级到一台价值 20000 或 30000 美元的照相机。”前者可能是一个高端消费型 CCD 照相机，而后者则可能是个 sCMOS 照相机。

制造商也在继续通过各种传感器在显微照相机中谋求新的发展。例

如，位于德国奥伯考亨的蔡司（Carl Zeiss）显微镜成像产品市场经理 Scott Olenych 指出，他们公司新推出的 Axiocam 506 系统，使用具有 16 毫米对角线长度的 CCD 传感器。与使用 11 毫米或更短对角线的传感器的照相机相比，Axiocam 506 可以获得更广阔的视野。此外，这种照相机提供彩色或单色版本，具有能够控制图像获取的软件，并提供了在图像上增加标记或比例尺等工具。Olenych 这样描述这个软件：“人们通常觉得用起来非常简单。”这一点确实很重要，原因正如 Olenych 所说，“你在电脑上与显微镜互动，因此软件决定了整体的体验。”

科学家在为显微镜配备相机时，可以从其他装载了 16 毫米对角线 CCD 的选择中做决定，例如由加拿大不列颠哥伦比亚省萨里市 QImaging 公司制造的 Retiga 6000。QImaging



许多生物科学家都将他们的显微镜与照相机相连以进行记录并分析图像。

的产品经理 Chris Ryan 介绍，这一照相机“的服务对象是那些想要扫描整张载玻片或同时监测大群细胞（如高容量筛选）的客户。”

例如，在荧光成像中，科学家考虑的是敏感性和分辨性，Ryan 说。敏感性决定着可以检测出的最弱的荧光信号，而分辨性则显示了图像可以识别的最细微的特征。“那些特征是照相机与物镜的组合。” Ryan 说。

在某些情况下，生物科学家可能倾向于具有一系列特征的照相机。若是如此，他们可能会选择 sCMOS 的照相机。例如，爱尔兰贝尔法斯特 Andor 技术公司的生命科学应用专家 Orla Hanrahan 提到了 Andor 的 Zyla 4.2 系统。“这台仪器可以提供敏感性、速度和广阔的视野，就像一台全能的照相机。” Hanrahan 说。

然而，在低光成像中，研究者可能更倾向于电子倍增电荷偶联（electron-multiplying charge-coupled device，EMCCD）的照相机。EMCCD 包括了能将常规 CCD 的输出结果倍增的电荷设备。因此，EMCCD 可以检测微弱

的信号。例如，美国亚利桑那州图森 Photometrics 公司的 Evolve 512 Delta 系统使用的就是 EMCCD 传感器。然而，Photometrics 的产品经理 Rachit Mohindra 却指出了其中的缺点：“在如此低光水平下工作，EMCCD 照相机使用的传感器像素更大，会在给定的范围内收集更多的光，因此你看不到更精准的细节。”

维持样品活性

如今的生物科学家经常对活体细胞进行成像。传统上，科学家大多在观测死的细胞，这些细胞的制作过程会使样品非常健壮，能够在不受特殊关照的情况下保存若干年。与之相比，活细胞必须得到精心培养（维持在恰当的环境和温度下）以使它们保持活性。美国加州卡尔斯巴德的生命科技公司高级研发经理 Michael O'Grady 说：“为了得到清晰的图像，你需要保持细胞的健康。”

为此，科学家必须在观测活细胞时维持特殊的环境条件。为了决定哪个设备为特殊的应用提供最优的条

件，科学家可以咨询专家，例如美国伊利诺伊州维斯塔蒙特市 McCrone 显微镜及配件公司的仪器销售部总裁与主任 Jeffrey D. McGinn。他说：“当有人联系到我们，我们会进行一些需求评估的问卷，例如咨询客户想要观测的样品类型，以及样品是否需要置于某种特定环境中。”因此，他可能建议配置一个温度控制的平台系统，如英国萨里市 Linkam 科学仪器公司所提供的平台。这些平台能够保持样品在 -196°C ~ $1,500^{\circ}\text{C}$ 的温度范围。其中一个应用就需要加热，McGinn 指向制药业。他说：“当你加热药物产品时，可能会经过多态的转变。其中一些会有不同的反应。”所以药理学科学家可能要将样品暴露在一系列的温度范围中，以寻找转变点。在另一个例子中，研究者可能仅需要在成像实验中让细胞样品维持在体温环境中。

一些应用甚至需要更高水平的环境控制，科学家可以利用由先进显微镜公司（近期被生命科技公司收购，后者又被赛默飞世尔科技公司收购）提供的平台式孵育器获得，其中包括一个可控环境的培养室。“这一设备本质上是 EVOS 荧光显微镜的插件。”生命科技公司产品经理 Hans Beermink 说，“它被整合到显微镜中，由软件所控制。”它可以控制其温度、湿度、甚至是气体，如氧气。

保持聚焦

除了要保持细胞的健康状态，活细胞成像也带来了其他独特的挑战。一些科学家必须克服光学上的障碍，

另一些则偏向于机械问题。

独特的光学因子开始在活细胞成像中起作用。由于物镜最初是为固定样品所设计的，与活细胞相比具有不同的光学特性，这就造成了对于新的显微镜解决方法的需求。加拿大安大略省列治文山的奥林巴斯加拿大公司科学仪器部市场经理 Andrew Millar 说：“我们有机硅浸渍的物镜就是为成像活细胞所设计的。”他接着说，“当使用有机硅浸渍光学后，从活细胞收集的成像更加明亮，分辨率更高。”这些物镜可以达到 30 倍、40 倍和 60 倍，可以配在任何奥林巴斯的显微镜上。因为有机硅浸渍介质的折射参数非常类似于活细胞的折射参数，它们提高了成像的质量。

活细胞成像技术包含了广泛的应用，其中有些却十分特殊。例如，在电生理学领域，一旦你将玻璃电极插入所需的神经元中，你不希望任何东西碰到它，担心会突然地终止你的记录。但是如果你想要看一下旁边的物体，甚至是放入第二个电极？你不能够移动显微镜载物台，但是有些技术却可以让你将物镜重新定位，如佛蒙特州威利斯顿市 MBF 生物科技公司的径向移动物镜（Radially Moving Objective, RMO）。“它能够使物镜在 x 和 y 方向上移动。”该公司总裁 Jack Glaser 介绍，“样品固定不动，通过物镜移动来扫描不同的点。”Glaser 接着说，RMO 能够配合大部分的显微镜和物镜。“你只需要转动镜头转轮，换成 RMO，旋紧旋钮，就能够使用了。”Glaser 解释道。RMO 配备的控制盒能够让计算机移动物镜。

荧光的特性

无论科学家是在观测活细胞或固定样品，控制照明对于显微实验来说都是一个重要的方面，特别是对于如今需要多重激光来点亮样品中不同荧光标记的成像技术。“人们对他们的实验有自身的偏好和需求。”总部设在纽约州梅尔维尔的尼康仪器公司美洲市场和产品部总经理 Stephen T. Ross 说。

为了帮助他们实现这些需求，尼康为自己的 Ti 倒置显微镜研发了新的组件。例如，尼康的 LU-N 激光单元能够装载多达 8 种激光，范围是 356~756 纳米。“这些激光单元也能够提供多达 7 种不同的输出，能够与多种仪器相连，如荧光成像的光激活系统。” Ross 说，“此外，这是个固态的激光系统，当它从盒子中取出时，不需要反射镜或者调谐装置。”

尼康研发的 L-Apps 系统组件与 LU-N 系统一并推出。“这些应用组件能够通过我们的软件与 LU-N 进行协同工作。” Ross 说，“这就可以接受复杂的实验，使得它们能够为不同专业水平的人们所使用。”当照亮活细胞时，激光会损伤样品。因此对于照明的控制就派上了用场。

为了真正减轻荧光成像中激光照明的潜在损伤，科学家可以使用双光子显微镜。它通过一次性利用两个光子激活荧光分子，来降低光对于样品

的影响，每个只携带一个光子能量需求的约一半。为了进一步减少组织损伤，科学家可以使用能够造成脉冲非常短的激光，这也能够减少样品应用的能量。如今这种成像最快的激光能够在飞秒（一秒的千万亿分之一）的范围中产生脉冲。

当问及制造大多数生命科学实验室可以使用的飞秒激光时，奥地利维也纳 Femtolasers Produktions 公司的总裁 Andreas Stingl 提到了三件事：易于使用、一万小时的生命周期和强大的构造。他说：“目前，能够在 80 兆赫的重复率下操作、并能在 100 飞秒的范围内传送脉冲的可调节钛蓝宝石振荡器，是双光子显微镜使用的标准资源。”除了造成伤害较少之外，飞秒脉冲能够比长脉冲穿透更深的组织。Stingl 举例表示，“在相同的平均功率下，Sub-20 飞秒脉冲比 120 飞秒脉冲多出 160% 的穿透深度。”

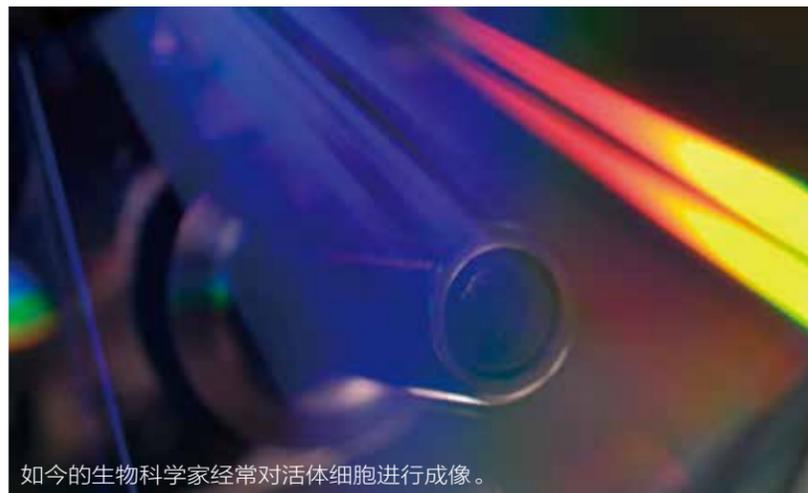
这种“分钟—飞秒”的转变对于成像的影响，揭示了当今显微镜技术的精确性。但是也不应过度关注如此微小的参数，以至于忽略了将所有正确的显微镜组件搭配在一起的整体需求。每一部分都很重要，它们之间的相互作用也是如此。这些都必须整合进一个系统，以满足每个科学家的需求。■

（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）

Mike May 是科学与技术的发行顾问。

鸣谢：“原文由美国科学促进会 (www.aas.org) 发布于 2014 年 5 月 2 日《科学》杂志”。官方英文版请见 http://www.sciencemag.org/site/products/1st_20140502.xhtml



如今的生物科学家经常对活体细胞进行成像。

埃博拉阴云下的药物伦理之争

关于“可否使用一些治疗其他疾病的现成药物治疗埃博拉”的话题，如同一颗重磅炸弹，在2014年的夏天撼动了整个世界科学与公共健康界。

► 记者 唐琳 综合报道

最近，Eleanor Fish 感到很沮丧。

这位加拿大多伦多大学的免疫学家认为她也许知道如何帮助感染埃博拉的患者，但似乎却没人对此感兴趣。

Fish 认为，卫生保健工作者和暴露于病毒下的人应该使用干扰素（Infergen）——一种人工合成的干扰素 α 。此前，Fish 对干扰素进行过深入研究，并且该药物也已经广泛用于丙型肝炎等病毒感染的治疗。而生产该药物的乌克兰 Pharmunion BSV Development 公司也表示愿意免费为非洲提供 6 万支干扰素。

Fish 试图获得世界卫生组织（WHO）以及无国界医生组织（MSF）的关注，因为这两个组织能够帮助分发药物。但截至《科学》杂志 8 月 15 日刊出版前，Fish 的努力依旧是徒劳。

雪上加霜的是，其他科学家也对 Fish 的主意持怀疑态度——因为 Fish 关于猴子的研究没能表明干扰素在对抗埃博拉方面是有效的。美国德克萨斯大学加尔维斯顿医学分部埃博拉研究学者 Thomas Geisbert 表示，这恰恰是在当前埃博拉暴发情况下使用任何药物和疫苗的前提。

试验性药物 杯水车薪

在过去的几个月里，是否应该将有希望、但未经批准的试验性药物和疫苗用于非洲 4 国埃博拉病例的治疗，成为了讨论的重点话题。其实不仅科学家们争论不休，就连 WHO 看起来都有些拿不定主意。

就在 1 个月前，WHO 还表示在目前的情形下，使用这些措施是不道德且不明智的。然而在 8 月 12 日，WHO 组织召开了伦理小组会议，却表示如果满足一定的标准，那么使用未经验证的药物和疫苗治疗埃博拉是符合伦理学标准的。

前后差别如此之大，MSF 的 Armand Sprecher 认为，是两名美国病人使用 ZMapp 治疗后康复的案例让人们转变了观念。

此前，美国医生布兰德利和医护怀特波尔在利比里亚治疗埃博拉患者时受到感染。两人随后接受了试验性药物 ZMapp 治疗，经过两周疗程后康复出院。

“如今情况不同了。” Sprecher 说。

但如果认为 ZMapp 能够迅速攻克埃博拉并扭转局面，那么就未免过于乐观了。这里有一个很大的问题：并没有足够的药物和疫苗能马上用于目前数千名患者。

8 月 21 日，WHO 发言人 Gregory Hartl 表示，之前由美国马普生物制药公司制定的生物药 ZMapp 一直在 6 个病人身上使用，但现在供应耗尽。

对此，马普生物制药公司官网解释说，ZMapp 是和加拿大一家公司以及美加两国政府合作的成果。今年 1 月进入治疗埃博拉的候选药物名单，但从未在人体身上进行安全性临床试验。因此，该药存量极少。

既然试验治疗手段无法满足所有患者需要，一些科学家和健康官员提出另外一种可能性：可否用一些治疗其他疾病的现成药物尝试治疗埃博拉感染？这些被称作“重新目的化”的药物有十分显著的优势：它们经过测试被证明是安全的，有诸多使用经验，且往往有大批量现成品。

“重新目的化”药物 争论不休

但这种“重新目的化”的药物是否应该被用于治疗埃博拉患者，科学家的意见却不统一。

Fish 长期从事干扰素的抗病毒特性研究。在给 WHO 和 MSF 的邮件中，Fish 引用两篇加拿大公共卫生局研究组的论文，证明干扰素能提高感染埃博拉病毒猴子的生存率。但由于这些研究联合使用了干扰素和单抗，因此 Geisbert 认为也许抗体才是有效的原因——因为过去他们

有研究证明干扰素本身对埃博拉病毒无效。

其他的科学家也纷纷集思广益，建议使用一些能够调节免疫系统的药物，如他汀类（statins）药物。

布朗大学的 Steven Opal 和定居法国的制药公司退休高管 David Fedson 认为，埃博拉的关键问题并不在于病毒感染本身，而是在于患者免疫反应出现失控，这种情况也在脓毒症患者身上发生过。他汀类药物和另外一些药物被证明能抑制免疫反应：2012 年，一项针对脓毒症患者的研究显示，阿托伐他汀（Atorvastatin）能使严重脓毒症发生率减少 83%。虽然这些药物还没有用来对抗埃博拉，但 Fedson 表示有理由相信它能够救命。

除了致信 WHO 助理总干事 Marie-Paule Kieny，专栏文章也是另外一种引起国际同行关注的方法。8 月 8 日，Fedson 与 Opal 将撰写的《纽约时报》专栏文章分发给相关领域的 80 位知名科学家。

虽然这封信在科学家中间制造了一场“风暴”，但 Geisbert 并没有在这封信上签字。他始终认为没有证据表明这一策略在猴子身上是有效的。

“我完全理解大家的好意，我们都希望能够做点事情。” Geisbert 说，“但是我们看到过太多在老鼠身上无效的药物，或者在老鼠身上有效但在猴子身上没有效果的情况……我们不能随便抓个东西就尝试，即便是那些被 FDA 批准的药物。”

Geisbert 更为担心的是，无效的药物反而会扼杀人们的希望，而改变免疫系统的化学药物则会使埃博拉感染更严重。

Fedson 则反驳说许多研究丝状病毒的科学家都同意免疫反应治疗的思路，他们能想到的办法就是直接抑制病毒。

当其他几种想法纷纷浮出水面，Fish 也意识到她并不是唯一一个想要获得 WHO 关注的人。然而事实上，WHO 是否有充足的时间和资源去将这些想法一一验证还不确定。

同时，疫情的暴发并没有缓和的迹象。由于一些患者拒绝寻求医疗救助，真实的数据肯定会比官方数据更高。■

（责编：姜天海）

“最强大脑”遭遇“最强质疑”

人类脑计划（HBP）项目曾规划了建模人类的整个大脑的雄伟蓝图，可如今却面对来自欧洲神经科学家的集体发难。未来，它将何去何从？

► 见习记者 倪伟波综合报道

想要团结不容易

Henry Markram 想要的是神经科学界团结起来，而不是分裂。

去年，当欧盟委员会宣布人类脑计划（HBP）项目入选“未来新兴旗舰技术项目（FET）”，并将获得高达10亿欧元的资金支持时，HBP项目的发起人、瑞士洛桑联

邦理工学院（EPFL）的神经学家 Markram 呼吁那些持怀疑态度的同事加入这一雄心勃勃的计划，通过信息技术彻底改变人类对大脑结构和功能的全面理解。

“目前，每个人都有各自的小算盘。” Markram 表示，“我希望全世界的神经科学家能够团结起来。”

可是事与愿违。

近日发布的一封公开信表明，超过300名主要来自欧



他们认为，由于 HBP 项目的关注点过于狭隘以及管理不善，必将导致 HBP 计划最终失败。

洲的神经科学家猛烈抨击了该项目的研究工作。他们认为，由于 HBP 项目的关注点过于狭隘以及管理不善，必将导致 HBP 计划的最终失败。

批评者要求委员会进行更为严格的审查以纠正目前的不合理状态。他们还威胁说，如果委员会不这么做，他们将联合抵制 HBP 项目。

“让我们试着解决这个问题，如果解决不了，我们再选择其他方式。”葡萄牙里斯本 Champalimaud 未知问题研究中心的 Zachary Mainen 表示。

各执一词

HBP 是两项正在进行的雄心勃勃的脑研究计划之一，旨在促进创新和经济发展。另一个计划是美国政府推行的“前沿创新神经技术大脑研究（BRAIN）”。HBP 的目标在于通过汇集神经科学的海量数据，建立人类大脑的计算机模型，从而研究大脑是如何运行的。

但是一些人认为这种尝试还为时过早，他们担心该计划可能会造成实验室科研经费的浪费。

“我们对大脑的知识了解得足够多了，以至于我们知道应该模拟些什么。坦率地说，这样的想法很疯狂。”英国伦敦大学学院（UCL）计算神经科学家 Peter Dayan 如此表示，他已在公开信上签名。

这封公开信的导火索源于由 Markram 领导的 HBP 理事会的一项决定，即在6月份委员会又一笔资金到位时，削减了备案登记项目中的13个子项目。

由法国神经科学家 Stanislas Dehaene 领导的被称为认知结构的研究也位列其中。该研究旨在绘制大脑在执行诸如阅读、说话或面部识别等任务时，不同大脑区域间的联接。这是神经科学的一个长期目标。

公开信称，禁止这些子项目将会进一步缩小 HBP 的研究范围。此外，理事会还从项目中淘汰了18个实验室。

但是，Markram 表示，认知神经科学家使用 HBP 提供的资金，“只不过想做他们一直在做的同样的事情”，没有包含更广泛的内容。HBP 是“一种方法论范式的转变，这是非常激动人心的，但并不适合每一个在实验室做这种传统个人研究的人。”他说。

德国研究人员 Katrin Amunts 领导着另一个子项目，她说公开信的署名者并不理解 HBP 是一个信息技术项目。“神经科学的资金跑到其他领域这不是问题；反之亦然。”她表示，“对神经科学而言，这是一个绝佳的机会。”

前景迷茫

公开信虽然没有直接提到 Markram，但还是批评了他的管理风格的封闭和僵化。

HBP “并不民主，不过是 Henry 的游戏罢了，你要么相信他的观点，要不然你就离开”，Mainen 无可奈何地说。

Markram 承认，“像这样的项目在一开始，确实是压力和动力并存，之后才会向更广泛的治理过渡。我们承认，我们应该有一个更好的沟通。”

公开信还列出了要求委员会评审项目需满足的原则和建议，如多样化、独立的专家评审团和评审过程的完全透明化等。

公开信的签名者表示，如果这些条件不能满足，委员会应该终止资助并以其他方式支持神经科学，例如通过欧洲研究理事会。

他们还威胁说，如果委员会无法通过这些建议，他们将不再从欧盟成员国申请与 HBP 相关的资金，还会鼓动他们的同事也加入他们的行列。

在发给《科学》的一份声明中，该委员会的代表并没有解决批评者们的关注，而是表示第一次的年度审核计划将在1月份进行。

“现在就给项目下成功或失败的结论还为时过早。”声明如是表示。

与此相类似，美国的 BRAIN 计划也引发了争论。但它有“一个更好的研究方法”，Dayan 说。对 BRAIN 来说，“它们致力于研发我们所需要的技术”，例如同时记录一组神经元的活动，而不是试图把重点放在计算机模拟大脑活动上。

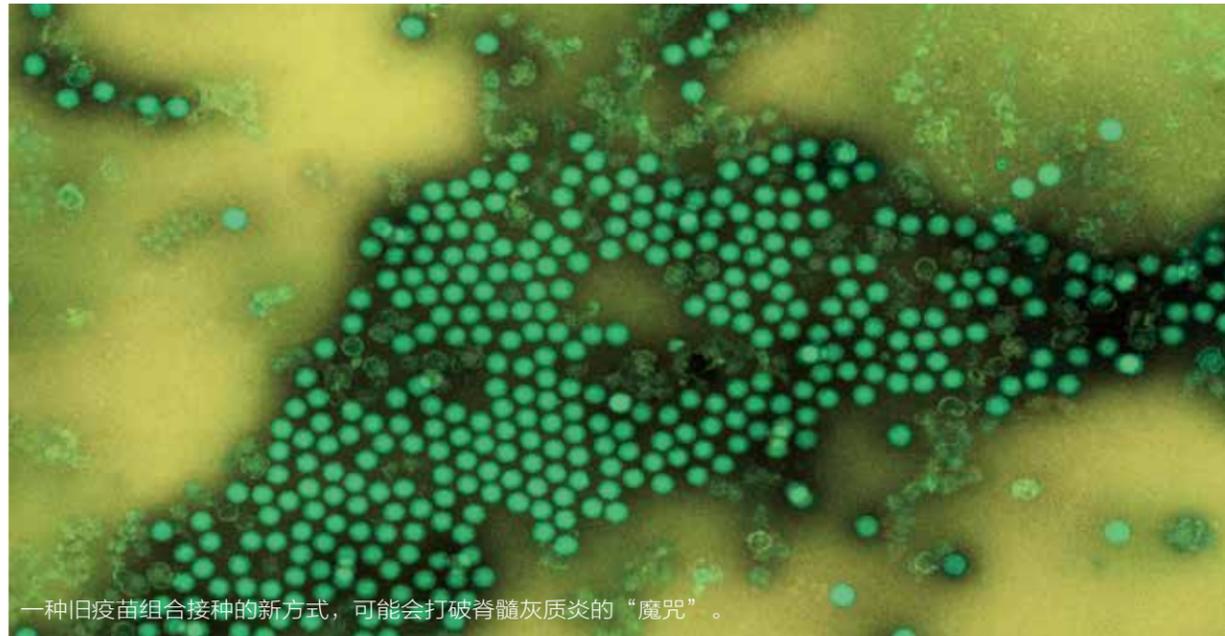
相比之下，Mainen 说，欧盟将大量的赌注押在这个重点项目上是不合时宜的。“当它运行时，你需要找到一个科学的历史时刻。”他说，“就像人类基因组排序那样。”

（责编：姜天海）

旧瓶装新酒 脊灰或遇克星

脊髓灰质炎早在 2000 年就该在地球上消失了，但由于社会和科学原因，脊髓灰质炎却仍然在最贫困的地区“僵而不死”。但近日的一项新研究通过使用一种旧疫苗组合接种的新方式，可能会打破脊髓灰质炎的“魔咒”。

► 见习记者 姜天海综合报道



一种旧疫苗组合接种的新方式，可能会打破脊髓灰质炎的“魔咒”。

1988 年，科学家打算用两滴甜滋滋的疫苗就将脊髓灰质炎（以下简称“脊灰”）彻底消灭。

与富裕国家的注射型疫苗相比，由医师 Albert Sabin 在 20 世纪 50 年代发明的脊髓灰质炎口服活疫苗（oral polio vaccine, OPV）更加便宜且易于使用，因此非常适合在脊灰蔓延的贫困地区进行大规模免疫运动。

OPV 还有一个优点：它不仅像注射疫苗一样预防麻痹疾病，而且也阻断了病毒的感染和传播，这是消灭该病毒的关键。

但在全球脏乱拥挤的各个角落，脊灰仍在持续，因此一个人可能需要服用 10 次 OPV 才能产生免疫。这些地区

往往骚乱、冲突不断，如北尼日利亚和巴基斯坦的部落区，让接下来的免疫运动难以持续。

如今两项新研究显示，在多年的消灭脊灰运动中，一直从旁辅助的注射型脊灰疫苗可能会为此僵局指明一条出路。8 月 22 日发表于《科学》杂志、7 月 11 日在线发表于《柳叶刀》杂志的研究显示，已经多次口服了 OPV 的儿童如果再注射一剂 Jonas Salk 的灭活脊灰疫苗（inactivated polio vaccine, IPV），在阻止脊灰传播方面比再服用一剂 OPV 要更有效。

去年，研究人员在肯尼亚的避难者中对这种组合的疫苗策略进行了早期检测，新发现可以让 IPV 在“全球根除

脊灰行动（GPEI）”中起到更大的作用。

“这是该计划一直以来所期待的证据。”英国伦敦帝国学院流行病学家、两项研究的合作作者 Nicholas Grassly 表示。

比尔和梅琳达·盖茨基金会的脊灰计划副主任、《柳叶刀》杂志此项研究的资助者 John Modlin 补充道，结果显示 IPV “可以在完成全球根除行动中起到重大作用。”

自 1988 年以来，数以十亿计的 OPV 剂量送到了各家各户，起到了显著的效果：全球脊灰案例已降低逾 99%。与此同时，富裕国家已抛弃了 OPV，因为其含有活病毒，虽然其致病力已经降低，但仍可能会恢复成致病形式的病毒。在这些国家，病毒已经灭活的 IPV 成为了疫苗之选。

由于疾病爆发的风险是由疫苗引起的，因此必须在根除行动完成之前停止 OPV 的使用。世界卫生组织事先已呼吁所有国家在 2015 年前，至少将一剂 IPV 引入到常规免疫当中。

但是最新的研究可能会让很多公共卫生专家相信，应该在战争胜利之前就将 IPV 引入到脊灰防治工作的全套设备当中。

两项试验均在脊灰防治工作最紧张的印度开展——发表于《科学》杂志的研究于 2011 年在北方邦的莫拉达巴德开展，发表于《柳叶刀》杂志的研究于 2013 年在南部泰米尔纳德邦的韦洛尔开展。

印度在 2011 年 1 月报道了最后一例脊灰患者，但当莫拉达巴德的研究开始时，研究显示这一胜利却绝非安全。的确，莫拉达巴德当时是“脊灰的中心地带”，世界卫生组织在日内瓦、瑞士的脊灰研究和实践牵头人、《科学》杂志该研究的负责人 Hamid Jafari 表示。这种病毒活跃于高温和露天的下水道中，而且腹泻的巨大问题也干扰着疫苗。在这里，儿童一出生就不断服用 OPV，但是脊灰病毒仍然横行，因此 OPV 明显需要一些帮助。Jafari 和他的同事在思考，IPV 是否能够提供这种帮助。

为了找寻答案，研究人员征集了已经服用了多剂 OPV 的三个年龄层、近千名儿童，年龄段为 6~11 个月大、5 岁和 10 岁。在研究之初，研究人员给每个儿童一剂 IPV 或一剂 OPV，控制组的儿童则不接受任何疫苗。4 周之后，研究人员给每个儿童一剂“激发”剂量的 OPV，来代替野生型病毒的感染。

为了判断两种疫苗的传播阻断效果，研究人员在激发剂量的数日后开始观察儿童粪便中脱落的病毒，这种方法称作肠道免疫。研究小组发现，注射了 IPV 的儿童脱落的病毒数得到了最大的减少，年纪最大的小组脱落病毒数减少了高达 75%。也就是说，IPV 在提升肠胃免疫方面要优于再服一剂 OPV。

莫拉达巴德的研究“非常精确地让人相信，为服用了足量 OPV 的儿童注射一剂 IPV，可以很好地增强肠道免疫。”美国疾病预防控制中心（CDC）的 Stephen Cochi 表示。

印度韦洛尔基督教医学院 Jacob John 及其同事在《柳叶刀》杂志发表的研究则显示了 2013 年 500 名韦洛尔儿童的实验得到了相似的结果。

在这些令人鼓舞的结果传遍了整个脊灰界的同时，去年，卫生官员也在非洲之角与脊灰的爆发作斗争。2013 年 5 月，脊灰在靠近索马里首都摩加迪沙和肯尼亚达布难民营暴发，并迅速传遍了饱受战争折磨的地区。

在接下来的几个月中，GPEI 尝试了各种新策略：为年纪较大的儿童和部分成人接种疫苗，而不是仅针对 5 岁以下的儿童；在主要交通道路沿线设置疫苗站；在接触不到疫苗的地区派遣志愿者进行短期快速的疫苗接种。

12 月，尽管面临着实施注射的挑战，担忧人们是否能接受新的策略，GPEI 和肯尼亚卫生部仍决定要采用组合策略。达达布的疫苗接种者针对 12.6 万儿童进行了 IPV 和 OPV 的组合接种，CDC 流行病学家 Concepcion Estivariz 及其同事在 3 月 21 日的《发病率和死亡率周报》上描述道。

并没有人表示一场行动就能扭转达达布的局势，也缺乏免疫方面的数据。但专家表示值得注意的是，除了个别小问题外，该计划得以成功并覆盖约 95% 的人群。尼日利亚已完成其数据，北部的博尔诺州和约贝州已经完成了首个 IPV-OPV 行动。行动的下一站是巴基斯坦的联邦直辖区。

但正如 12 月达达布试点所显示的，IPV 的成本与物流仍是一个大问题。因此，这些行动应该用于最困难的地区——“地理范围小、出现疾病传播并难以深入到儿童群体的地区”，Modlin 表示。正如 Estivariz 所说，这时你应该“将一切可用的都调动起来”。■

（责编：倪伟波）

狗狗，咱们还是朋友吗？

对于爱狗人士来说，这的确不是什么好消息。因为研究显示，与狼群相比，狗群间存在更为明显的等级制度。

► 记者 唐琳综合报道

如果谈及对狗狗的印象，人们给出的多数词汇是“忠诚”、“可靠”和“朋友”。然而让爱狗人士感到不甚舒服的是，最近的一项研究看起来似乎推翻了人们对于狗狗的这些定义。也许你把你的“汪星人”当作亲密无间的朋友，但在狗狗眼中，你可能只是一只“领头犬”。

大跌眼镜的狼狗差异

维也纳兽医大学的两位比较心理学家 Friederike Range 和 Zsófia Virányi 带来了一个令人不安的结论。

此前，很多研究人员一直认为人类驯化了狼，使其具备合作的本性，从而愿意与人类和谐共处。但两名科学家



在狗狗眼中，你可能只是一只“领头犬”。

通过对实验室圈养的狼和狗的群体行为的研究，发现狼群之间存在明显的合作关系，而恰恰相反的是，狗群之间则有着严格的阶层制度——下位者需要服从上位者。

近日，在美国普林斯顿大学召开的动物行为会议上，研究者之一 Range 解释说，等到狼变成了狗，它们才开始逐渐繁衍出听从命令和更依赖人类主人的能力。

Range 和 Virányi 是通过圈养的狼与混种狗（mixed breed）进行的这个实验。这些狼与狗在 10 天大的时候就被带到奥地利狼科学中心的园地（Wolf Science Center in Game Park Ernstbrunn）进行饲养，并使它们习惯有人类围绕的生活。稍微长大一些，研究人员便将它们各分为 4 群，每群从 2~6 只不等，让它们习惯与同类结伴的生活。

Range 和她的同事首先通过“用餐挑战”观察了狼和狗的容忍力。研究人员将一只高阶的狗和一只低阶的狗绑定为一组，给它们一碗食物。同样的方法也用在一只高阶的狼和一只低阶的狼身上。

结果出乎很多人的意料。在每一次测试中，“更高阶的狗总是会垄断食物，” Range 说。“但在狼的分组中，高阶的和低阶的狼都吃到了食物”。有时，占据主导地位的狼还会“温和地对待下属。”但与高阶的狗分在一组的低阶的狗甚至不敢去尝试。“它们不敢挑战。” Range 说。

在成群寻找食物的评估中，狼的表现也似乎“完胜”狗。

科学家们发现，当狼群对于哪里有吃的持有不同的意见时，它们会以眼神交换意见，最后少数会服从多数。“它们彼此非常合作，当有分歧和必须做出群体决定时，会有很多交流。” Range 说。但是，当类似的状况在狗群中发生时，即便是最小的过失，高阶的狗也会对下属“反应激烈”。

被推翻的“人狗合作”

狼与狗群体行为的差异让人大跌眼镜。但比起狼与狗的不同，人与狗的关系，可能是人们更为关心的。

Range 和 Virányi 怀疑狗与人之间的互动，可能也存在“阶级”一说。或许狗狗眼中的人，其实只是“领头犬”，而不是像狼一样的合作关系，更别提什么朋友关系了。

“人狗合作”的观念需要被重新审视，Range 说。而需要重新审视的还有“驯化使狗的合作能力增强”的假设。毕竟我们的祖先驯养狗的时候，对狗的要求是顺从和依赖，而非“目标一致”。“就是和我们一起，但不能有冲突，人类告诉它们做什么，它们都要去服从，” Range 说。

“这是很好的工作。”宾夕法尼亚大学行为学家 James Serpell 如此评价 Range 及其同事的发现。

“但这不是犬类训练中心希望听到的，在他们中间你不能说‘支配’一词。但狗群中是否存在‘支配’现象？答案无疑是肯定的，” Serpell 说。同时，他也指出这一发现与犬类品种是有关系的——其他研究者发现，贵宾犬和拉布拉多犬比阿拉斯加雪橇犬和德国牧羊犬更具侵略性。

俄勒冈州立大学的动物学家 Monique Udell 也出席了在普林斯顿大学举办的会议。就自己关于狗和狼行为研究的结论，Udell 支持 Range 的观点——即狗在等待命令。

为了找出狗是否是“独立解决问题”的，Udell 比较了 10 只有人饲养的成年犬、10 只流浪成年犬与 10 匹圈养的狼的行为。她给每只动物一罐密封的香肠，看它们能否在 2 分钟内将容器打开。

结果发现，没有成年犬打开罐子，甚至于它们其中的大多数都没有去尝试。相反，10 只狼中的 8 只不用 2 分钟都打开了容器。而当同样的实验作用于未成年的小狗身上时，小狗们却轻易做到了。

小狗能做到，成年犬却做不到。这表明并非是狗的能力不及狼，“而是随着狗的成长，它们变得更加依赖人类主人，（独立）行为受到了抑制。” Udell 说。

认识到了这一点后，Udell 发现，当成年犬的主人告诉它可以这么做的时候，成年犬最终也能够打开容器。“因为狗狗在压制自己的独立性，因此很难知道它们正常解决问题的能力如何。” Udell 说。■

（责编：倪伟波）



拿什么拯救你，委内瑞拉

疟疾又一次卷土重来、登革热不断飙升、基孔肯雅热不断袭来、药物资源严重匮乏……委内瑞拉的公共卫生系统陷入困境。权宜之计能否解困，需要时间来验证。

► 见习记者 倪伟波综合报道

委内瑞拉，SOS！

6月29日，武装人员一大早冲进了委内瑞拉加拉斯加大学医院（University Hospital in Caracas）的手术室，杀死了一名正要进行手术的医生。

枪击受害者已经被运送到国家最顶尖的医院，四名袭击者想必已经完成了任务，迅速逃离了现场。

在这次袭击中，有两名工作人员受了伤，这一切让医生和研究人员感到不安。

三天后，乳房病理学家 Isabel García Fleury 在她的 Facebook 上发了一张她身穿防弹背心的照片。

“在我的国家，我们必须这样在医院工作吗？”她写道，“委内瑞拉，SOS！”

医院缺乏安全性是困扰委内瑞拉公共卫生系统的众多问题之一。“过去的幽灵又回来了。”委内瑞拉北部米兰达州卫生部长 Gustavo Villasmil 说。

国家公共卫生系统岌岌可危

早在20世纪60年代，委内瑞拉就宣布消除了疟疾，不过现在它又一次卷土重来。

今年，截至目前，委内瑞拉全国通报的疟疾病例已达45000例。登革热也在不断飙升，而且委内瑞拉正准备迎接新一轮基孔肯雅热的“浪潮”。基孔肯雅热是一种使人衰弱的病毒，主要由传播登革热的同一种蚊类传播的病毒。

与此同时，孕产妇的死亡率也在逐年增加，每10万例活产中在妊娠和分娩期间死亡的妇女数量从1990年的59人增加到2011年的71人。

Villasmil 所称的“疾病耻辱”和贫困的死灰复燃，对委内瑞拉医学界而言是极其痛苦的。

因为几十年来，委内瑞拉在公共卫生系统方面做出了很多努力，如疟疾控制和医疗培训。

“这有点像我们在讲述一个相反的故事。”内科医生 José Oletta 说。他曾在1997~1999年间（在 Hugo Chávez 就任委内瑞拉总统之前）担任该国的卫生部长。

Oletta 还指出，委内瑞拉与圭亚那和巴西的边界，时常有非法的矿工在此活动，这也增加了该地区传染性疾病蔓延的风险。

货币危机致药物资源严重匮乏

委内瑞拉摇摇欲坠的公共卫生系统被经济的“连环出击”打击得体无完肤。

2013年，除了拥有世界上最高的通货膨胀率之外，这个国家对美元的稀缺达到了可怕的境地，西蒙·玻利瓦尔大学（Simón Bolívar University）的健康政策专家 Marino González 解释道。

硬通货危机使得国家几乎不可能进口医疗用品。

在委内瑞拉中央大学（Central University of Venezuela, UCV）执教，并在非营利性组织委内瑞拉公共卫生协会和流行病学防御网络工作的 Oletta 表示，最近他花费了将近三周的时间，在全国各大药店寻找青霉素。

“有时，甚至都找不到手套。”大学医院的 García Fleury 补充道，“病人还得自己带”，然后再提供给医生。她指出，医院的主管是 Nicolás Maduro 政府的支持者。“他们中断了我们的供给，似乎不是因为我们反对派的一部分。”

药物的缺乏导致委内瑞拉在控制如糖尿病和高血压这样的慢性疾病方面显得苍白无力。

由于缺乏资源，委内瑞拉中央大学的血液学与肿瘤学研究所被迫于7月16日关闭。Castro 说，医疗体系已变得“倒退、效率低下、极端昂贵和极度不公”。

权宜之计何以长久

根据世界卫生组织的数据显示，正当贫困率上升之时，自付医疗费用在委内瑞拉的总医疗支出中急剧增长了近60%。

因此，许多委内瑞拉人都转向一个叫做“Barrio Adentro”的网络免费诊所。

该诊所是由 Chávez 政府于2003年创办的，其目的在于在缺医少药的农村地区增加医疗保健的机会。

Barrio Adentro “不是一个坏主意”，委内瑞拉营养学家和公共卫生研究员 Anabelle Bonvecchio 表示。但是 Chávez 政府从古巴请来医生前往员工的新中心，而这里却从来没有合并现有的公共卫生网络。

如今，许多古巴医生已经离开，使这个系统被危险的不合格从业者掌控，Oletta 坦言。

García Fleury 称，在 Barrio Adentro，她经常看到病人被误诊，或者被给予不恰当的治疗。

当时该中心仍然继续运行着。玻利维亚首都苏克雷市卫生部长 Julio Castro 说，在他的辖区，至少有30%的 Barrio Adentro 已经关闭，这与全国的趋势保持一致。

一些州和市政府已经有了权宜之计。

在米兰达，Villasmil 和他的同事仿照石油公司的野战医院，建立了一个紧急护理设施网络。在苏克雷，Castro 组织了一个医疗中心系统，专注于预防保健——该领域曾被 Barrio Adentro 忽略。

这些地方性的举措仍无法逃脱药品和物资严重短缺的困囿。

在委内瑞拉工作的合格医生越来越少，在委内瑞拉中央大学著名医学院执教的 Castro 遗憾地表示。据他估计，该校近来的医学毕业生每年离开委内瑞拉的多达40%。

这是一个“国家的损失”，Castro 说，尤其是委内瑞拉的医学教育对学生是免费的。但是他并不责怪这些学生想要去可以行医的国家，因为在那里医生不必考虑身穿防弹背心去工作。■

（责编：姜天海）



公共自行车的“新挪法”

过去 15 年间，全球很多公共自行车管理体系都遇到同样的问题，骑车人走的路线都大致相同。因此，有些地方会车满为患，有些地方却供应不足。为此，管理者要通过卡车等方式平衡各地点的车辆，着实费力又费钱。

► 见习记者 姜天海综合报道

Grigorij Kuklin 将他的货车尽量停得很远，以躲避来往的车流。现在是维也纳的上下班高峰时段，7 月份断断续续的暴雨让交通状况更加恶劣。

维也纳公共自行车系统 Citybike Wien 的司机 Kuklin 正在测试一项规划货车行车路线的新算法，因为这些货车要将公共自行车从已经停满的站点运送到供应不足的站点。

Kuklin 很希望知道，数学运算是否真的能为他的工作带来更高的效率。但是，他智能手机上的指令却告诉他要将自行车从不安全的地方运走。

“我可不准准备这么做。”他边说，边开着货车驶入车流。

可能这种做法是正确的。但是，研发该算法的维也纳科技大学计算机学家 Günther Raidl 却希望他的工作能够最终帮助 Kuklin 等货车司机更好地解决公共自行车管理者所谓的“再平衡”问题。

像 Raidl 一样，很多科学家都对这个挑战在数学上的复杂性和实践中的重要性而颇感兴趣。

“大约有 20~30 个研究人员都将他们研究议程的很大一部分放在再平衡上。”美国康奈尔大学计算机学家 David Shmoys 表示。

对于大多数人来说，这仍然是一个理论性操作，但有

些人也看到了这项工作的应用。

Shmoys 与运行纽约市自行车共享系统的 NYC 自行车共享公司进行合作，他的算法现在为“‘我们希望我们的系统是什么样子’提供了总体的设想”，NYC Bike Share 公司的运营总监 Michael Pellegrino 表示。康奈尔同时在美国伊利诺伊州的芝加哥进行了一系列的测试。

根据美国华盛顿特区的地球政策研究所数据显示，在全球，52 个国家的约 600 个城市都引入了公共自行车系统。维也纳是 2003 年的早期尝试者之一，现在系统中已经有 1500 辆自行车（最大的公共自行车系统在中国武汉，共有 9 万辆自行车）。

但几乎所有城市都有着同一个问题：骑车人往往都采用一些路线，如下坡，而不是上坡等其他路线。因此，自行车往往都在少数几个地方汇集。

对于使用者来说，不平衡的系统是一种拖累：要不你就找不到一辆可用的自行车，要不就找不到位置停放自行车。对于运营者来说，这个令他们头疼的问题既费力又费钱。不平衡的系统会导致骑车人丢弃他们的自行车，增加了自行车被盗的机会。

在维也纳，每辆货车每次可将 20 辆自行车从车满为患的站点运送到空车站点处。纽约市去年引入了 6 千辆自行车的共享系统，如何管理再平衡“是我日常工作的一个重要部分”，Pellegrino 表示。

英国伦敦大学学院的 Oliver O'Brien 运营着在线的自行车分享地图，他表示在大多数系统中，司机或调度员都在“眯着眼睛看系统的地图”以对其进行再平衡。

“他们会说‘OK，这些站点是满的，那些站点是空的’”，然后在两个站点之间安排一辆卡车。这往往起不到很好的效果，不平衡的站点在很多城市都是遭到用户投诉最多的地方。数学家相信，肯定有一种更高效的方式。

Raidl 与奥地利技术研究院的同事研发的一种方法，用于最优化其卡车路径的“取送货车辆路径”的算法。他的算法会进行全天候的更新建议，并主要根据季节、星期几和天气对需求进行预测。这个问题太复杂，难以找到精确的解决方案。因此，Raidl 想到了接近的方式。

这种算法在理论上运行良好，但今年夏天的试验显示，其建议并不总能在司机最需要的时候给出恰当的建议。有

时候它也会建议，取车数要低于卡车能承载的 20 辆自行车，因此会激怒卡车司机，“这似乎有些不讲效率”，尽管不一定如此，Kuklin 表示。

纽约也设有用于再平衡的卡车车队。这个由康奈尔研发的系统与 Raidl 的系统有所不同：它并不为司机提供具体的指示，但生成在线地图，显示距离预期需求最远的站点。调度员使用该地图，再加上预先计算好的卡车行车路线对司机进行指导，尤其是在前一晚以便有时间对第二天进行准备。

纽约的司机在接到指示不要装满卡车的时候，也踌躇不前，与 Shmoys 一同工作的博士生 Eoin O'Mahony 表示。他补充道，“我们从数据中看到，只运输整卡车的自行车足以接近”同样的解决方法，因此该地图现在只会指示司机装满卡车。

因为上下班高峰时段的交通拥堵会严重影响卡车，因此纽约已经引入了类似于人力车的拖车，由人蹬踏，每次可以运输 3 辆自行车。（在高峰时段，一辆拖车每小时的自行车运送量超过卡车，O'Mahony 表示。）他和 Shmoys 为拖车的路线规划也提供了一种算法。研究人员首先找出通常空车和满车的站点，然后将距离较近的二者进行配对，一个往往没有车的站点匹配一个通常停满车的站点。然后，自行车拖车就能够在这两个站点之间穿梭。

位于英国伦敦的 Stage Intelligence 公司为这种自上而下的规划设想了一种方式。计算机学家 Lin Li 模拟了自主进行再平衡的卡车，像蜂群一样自我组织，他表示。卡车从站点之间穿梭，就像蜜蜂在花朵间飞来飞去，而各个站点则发出自行车过多或供应不足的信号，并将信号提供给模型。

运营者仍无法将再平衡的问题完全交给一种算法解决，因为没有一种算法能够了解所有问题。一个大型体育盛事或运输失败就能极大地改变需求或交通情况。媒体关注或政治压力可能会迫使运营者优先考虑某个站点。这就是为什么在纽约，人力调度员才是最终的负责人，Pellegrino 表示。

有时，骑车人自己也在进行再平衡。有些城市为使用者提供奖励，如小额退款或额外的用车时间，只要他们与车流相反行之，Shmoys 表示，“这就有点像另一种自动进行再平衡的方式。” ■

（责编：倪伟波）

珊瑚和珊瑚礁鱼会凭本能行动

一项新的研究显示，幼鱼和珊瑚会被吸引到以健康珊瑚为主的珊瑚礁，同时它们会特别躲避已知会在退化珊瑚礁上拓殖的海藻类。

据 Danielle Dixon 及其同事披露，这一发现意味着某些看来是被动地在水中漂浮的水生物种实际上可能在主动地做出在哪里定居的选择，可能会令恢复珊瑚礁的努力变得复杂。如果鱼和珊瑚幼虫在自然界中有类似的行为，那么它们会选择定居在以珊瑚为主的地方而不是那些生态学家正在努力恢复的已退化的以海藻为主的珊瑚礁。

Dixon 及其同事对来自斐济的维提岛海岸水体中的珊瑚幼虫及年幼的珊瑚礁鱼进行了研究。

研究人员用一系列的实验将来自海洋保护区的水（那里捕鱼受到限制并有大量的珊瑚）与来自非保护区（那里海藻大体上同时取代了珊瑚和珊瑚礁上的鱼）的水进行了比较。

他们发现，由健康珊瑚所表达的化学信号会吸引珊瑚幼虫及幼年的珊瑚礁鱼，而由海藻所发出的信号则会令这些水生漂浮物种退却。

由于最近世界各地的珊瑚礁所容纳的珊瑚较少而海藻较多，Dixon 及她所在的团队提出，许多退化的珊瑚礁需要得到管理，这样它们才能产出吸引（而不是排斥）新的鱼与珊瑚幼虫的信号。由 John Bruno 撰写的《视角》文章对这些发现在理解与指导珊瑚礁恢复中的潜在意义进行了思索。



蜂鸟是如何重新喜好甜味的

据新的研究报道，蜂鸟用一种转变的味觉受体来发现糖；在所有其他脊椎动物中的这种受体都被用来发现该种甘美的味道。这一修改可帮助蜂鸟检测花蜜，与其他鸟相比，这一变化可让它们探索一种独特的环境生境。

在脊椎动物中，对糖和氨基酸的反应分别需要独特的味觉受体分子。T1R2-T1R3 味觉受体可发现甜味（如基于植物碳水化合物（如肉中的那些味道）。

在演化的一路上，鸟类——包括蜂鸟的祖先失去了编码 T1R2（它是甜味受体的一部分）的基因。因此，鸟类似乎应该无法识别甜味，但科学家们在看到蜂鸟涌向花蜜时知道情况并非如此。

为了解释这一行为的基础，Maude Baldwin 等人对十种鸟（包括蜂鸟）的全部基因组序列进行了审查，他们在寻找分别编码不甜的受体与甜味受体成分的基因。正如预期的结果，他们只发现了前者。

为了确认在蜂鸟中不甜味道受体成分是否已经改变以接管对糖的敏感性，Baldwin 等人在体外表达了鸡和蜂鸟的非甜味受体成分（T1R1-T1R3）并观察它们对氨基酸和糖的反应。虽然鸡的受体仅对氨基酸起反应，但蜂鸟的变异受体则对糖也起反应。

研究人员提出，蜂鸟的 T1R1-T1R3 经过适应后重新获得了在其它鸟类中丧失的对甜味的感知能力。文章的作者说，这让蜂鸟能食用一种其他鸟类无法享用的食源并得以兴旺发展。

有关人类在北极定居的研究

应用一个来自古代和现代人的数据组合，研究人员提供了有关北美洲北极地区（美洲最后一个有人定居的地方）人口历史的迄今为止最清晰的画面之一。迄今为止，人们在这一条件严酷且寒冷区域中的早期定居的情况一直难以得到澄清，研究人员对谁首先在那里居住、不同文化之间有何关系等都有争议。

基于来自考古研究的见解，他们认为那里最早的居民可能是在 6000 年前跨越白令海峡从西伯利亚来到这里的。北极居民代表了两个不同的迁徙：古爱斯基摩人（他们先出现在北极并展现出多种考古文化），以及新爱斯基摩人（几乎是在 4000 年后在北极出现的）。

直到最近，有关文化是如何在这两群人间转移的问题只能通过比较人工制品的风格得到解决，但最新的基因数据能更好地阐明这个地区的人群历史。研究人员收集了保存下来的来自北极西伯利亚、阿拉斯加、加拿大和格陵兰的超过 150 个古代人的骨头、牙齿及毛发样品并分析了他们的线粒体 DNA。为了在这些古人与现代人群之间进行比较，研究人员还对来自该地区的 7 位健在人的基因组进行了测序。与先前研究相反，他们的分析提示，古爱斯基摩人到达北美与产生土著美洲人与因纽特人的迁徙事件是分开的。此外，虽然先前的研究无法解决不同的古爱斯基摩人群是否有相同的祖先人群，但发现表明，他们确实共有某共同的西伯利亚祖先。研究人员显示了在古爱斯基摩人与新爱斯基摩图勒文化之间有基因流动的证据，尽管它可能发生在西伯利亚的这两群人的共同祖先人群之中，而不是发生在北极，而在北极这



两群人大体是分开的。通过这项研究，科学界会对人们是如何在北极定居的获得一个更清晰的画面，其中包括对基因与文化之间复杂互动的了解。

对昴宿星团的更好测量

据一项新的研究报告，有关地球与昴宿星团距离的辩论可能终于能结束了；昴宿星团是最接近地球的星团之一。知道与某颗恒星的距离可帮助科学家确定其数个物理属性。尽管昴宿星团因为各种原因而对天文学家

十分重要，包括它被用作对恒星演化模型的测试，但在此之前，科学家们还没有确定对其的距离测量。尽管这一距离已经被测量了许多次，但测量结果的差异高达 10%。鉴于一直存在的分歧，Carl Melis 及其同事谋求用一种新方法测量这一距离，一种可对迄今所用的距离测量提供独立意见的方法。他们的方法利用的是射电天体测量，这是一种可通过参考太空中某一基本静止物体（在这一案例中则是一颗非常遥远且明亮的类星体）而提供绝对距离的技术。他们所得出的距离为 136 秒差距，这与许多先前的测定十分吻合，但它与著名的依巴谷距离测定不相容，后者是由在 1989 年发射的欧洲航天局卫星所作的测量。由于依巴谷测定自它首次提出以来一直存在争议，然而，许多昴宿星团观测一直是用非依巴谷距离进行解读的（即用与最近测量接近的距离值）。Melis 等人的工作提示，这些分析可能是有效的，而用依巴谷距离（短了 10%）所做的研究可能需要进行更新。《视角》的文章提供了更多见解，它解释了弄清楚依巴谷错在什么地方为什么会影响盖亚卫星使命；盖亚卫星是最近发射的，旨在绘制我们所在的银河系板块，类似于那些依巴谷所用的方法。

黄石灰熊爱上蒲公英

一项新研究显示，自垃圾场被栅栏封住后，美国黄石国家公园和周边地区的灰熊正在充分清理过去数十年间的饮食。这些灰熊曾在垃圾场吃垃圾。

数百个有关灰熊食物的野外调查和灰熊粪便分析揭示，这种动物的“垃圾消费”在上世纪70年代早期达到顶峰，当时，前来黄石公园的游客数量增加。但当垃圾桶转变为防熊设计并且关闭了周围若干垃圾场后，灰熊吃垃圾的数量降到几乎为零。相关研究报告刊登在近期的《熊属》期刊上。

从1968年到1971年，36%的灰熊排泄物中包含垃圾，但研究人员未从收集自2011~2013年的粪便中发现垃圾。目前，草、蚂蚁和蒲公英等开花植物占据了灰熊的主要食谱，随后是浆果类、鲑鱼以及哺乳动物，例如麋鹿、美洲野牛和地鼠。（尽管灰熊拥有凶猛的名声，但在该国家公园143年的历史中，只有7个人被它杀死。）

据研究人员表示，新研究附属的包含266项食物的列表——包括飞蛾、藻类甚至泥土——阐明了灰熊有能力快速适应自己喜爱的食物数量的变化。

（张章 / 编译）



你的球衣为何发臭

你可能不会想到，在剧烈运动后，你的运动短裤会散发出令人作呕的臭味。

刊登在《应用与环境微生物学》期刊上的一项新研究显示，这种臭气是真实存在的，并且是有原因的。

研究人员要求志愿者闻健康人在持续1小时剧烈运动中穿的棉质和聚酯T恤，但不是已经“发酵”28小时后的多汗衬衫。（让闷热的衬衫有时间将汗水中的脂肪酸分解成更小的、能在空气中传播的分子，从而让人们闻到臭味。）

反馈结果显示，聚酯T恤的气味确实比纯棉T恤更难闻，研究人员用显微镜观察了织物，以便找出原因。他们发现，微球菌——将汗水变臭的罪魁祸首，在聚酯T恤中的生长速度比在棉质衣物中更快。

其中的原因可能是人造纤维不能吸收水汽，而是将它们储存起来。现在，该研究小组正试着精确判断为何聚酯纤维是此类微球菌的庇护所。

同时，研究人员建议那些担忧自己体味的运动者选择棉质运动衣。

（唐风 / 编译）

三只鸚鵡必有我师

一只在澳大利亚实验室安家的名叫 Figaro 的戈芬氏凤头鸚鵡，几年前就曾让科学家目瞪口呆。当时，它自发地利用鸟舍的木梁制造棍棒工具。这种印尼鸚鵡在野外并不会使用工具，但 Figaro 却自信地用自己的小棍大量获取鸟舍金属围墙外的坚果。

为了弄清 Figaro 的同伴能否通过观察它的方法学会制造工具，科学家选择12只鸚鵡进行试验。一组鸚鵡观看 Figaro 如何使用一支小棍获取放置在盒子（前面板是金属丝网）中的坚果。另一组则观看“幽灵示范者”转移食物——一块磁铁被置于桌子下方，由研究人员对其进行控制。

然后，每只鸚鵡都被放到盒子前面，并有一支类似 Figaro 放在附近的小棒。3只公鸚鵡和3只母鸚鵡组成的观看 Figaro “表演”的一组也拾起小棍，并进行了其能够回想起的动作。但只有那些公鸚鵡成为了工具使用能手，并成功获得坚果。研究人员将相关成果在线发表于英国《皇家学会学报B》。

但没有母鸚鵡能够做到这些，而且观看“幽灵示范者”演示的一组，无论公母都无法做到。科学家指出，由于后面一组完全失败，该研究显示，这些鸚鵡需要活的老师。

有趣的是，这些聪明的观察者又发展出比 Figaro 更好的技术。因此，鸚鵡并不是精确地复制行为，而是模仿这些行为，这种差别意味着一定程度的创造力。两只成功取食的鸚鵡之后被给予机会自己制造工具。一只立刻制出了工具，另一只在观看过 Figaro 的方法后也制出工具。

研究人员表示，可能通过学习使用工具，这些鸚鵡受到刺激，从而制造自己的工具。

（唐风 / 编译）



狗吠包含丰富信息

狗的叫声在人类听起来可能只是噪音，实际上犬吠声蕴涵着重要的信息。2005年，科学家证明人类可以通过听狗叫声判断狗的情绪，例如孤独、高兴或好斗。现在，同一个研究小组又再次证明，狗可以通过叫声辨别相熟的狗和陌生的狗，并据此采取不同的反应。研究小组通过录制的犬吠声测试了宠物狗对熟悉和陌生的狗吠的反应。

录音中的犬吠包含了两种情形，一种是孤独的狗的叫声，另一种是同一只狗在自家围栏内冲向陌生人时的吼叫声。当接受测试的狗听到一只陌生的狗的叫声时，它们会走到距离叫声更远的地方，并在自家大门处倾听较长时间；若听到的叫声是来自熟悉的狗，它们就不会在自家大门处待那么久。若听到的是一只陌生但孤独的狗的叫声时，它们会待在自己的房子内，不会走到大门处。研究小组将这一结果发表在近日的《应用动物行为科学》上。

研究者还发现，当接受测试的狗听到的是熟悉的狗的叫声时，它们会更贴近自己的房子。此外，当它们听到陌生的狗的叫声时，也会叫得更频繁作为回应。科学家根据这项第一次针对宠物狗在自然环境下的叫声的研究得出结论——狗会认真倾听其他犬类的叫声，并从中收集详细信息。

（段歆涛 / 编译）

神秘的金沙王国

2001年初春在四川省成都市区西北的发现，为金沙遗址的考古拉开了序幕，金沙王国尘封已久的大门被悄然打开。

► 吴廖

2001年2月8日，在四川省成都市发现的金沙遗址，以商周时期古蜀文化为主体，是商、西周时期古代蜀国的都城遗址之一，也是迄今长江上游地区规模仅次于广汉三星堆的中心聚落遗址。这片古老的土地现在被誉为“二十一世纪初中国第一个重大考古发现”。

近几十年来，在成都平原和四川盆地的周边地区，已经发现了几十处与金沙相类似的商周时代遗存。

成都平原的史前古城址群、三星

堆遗址、战国船棺墓葬，它们与金沙遗址一起，共同构成古蜀文明发展演进的四个不同阶段，架构出商代晚期至西周时期古蜀王国雄浑壮阔的社会历史图景。

黄土下的神秘

当古蜀国又一个王朝的背影呈现在金沙这片古老的土地上，人们在惊喜之余也产生了不少疑问：这片璀璨的文明源自何方？何以如此辉煌？

带着心中的疑问，笔者来到了这座恢弘大气却又透露着神秘气息的国家考古遗址公园。第一站就是祭祀区。

但与一般陈列式的博物馆不同，金沙遗址的祭祀区直接将考古发掘现场与出土文物展示进行结合，颇具现场感地展示了古蜀时期一处专用的滨河祭祀场所。

作为世界上同一时期出土象牙最为密集、金器和玉器数量最为丰富的遗址，金沙遗址的祭祀区现已发现60余处祭祀遗存，出土金器、铜器、玉

器、石器、漆木器等珍贵文物6000余件，以及数以吨计的象牙和众多野猪獠牙、鹿角等。

在这个恢弘的考古发掘现场，原始的坑土、半裸露的些许象牙，让笔者不禁为之着迷。

最靠近入口的一号坑是金沙遗址祭祀区目前为止发现的形状最规整、埋藏文物最集中的祭祀遗存。坑内器物分层摆放，上层堆积着最长约1.6米的象牙。从断面观察，象牙多达八层，放置极有规律。下层摆放着大量的玉器、铜器和金器等。

该遗址公园在一般保护区内，通常先进行文物勘探和考古发掘。对于小型重要遗迹采取整体搬迁的措施，对于大型重要遗迹则采取原址地下封存保护、建设项目另行选址的方案。

这种方案以一种极具魅力的手法，既保证了游客对于考古与历史文化的观赏需求，又坚持了“保持遗存本体及历史环境的完整性”，“保持遗存本体的真实性、延续性”的金沙遗址文物保护总体规划原则。

走到祭祀区的尽头，再回头观望，令笔者更为兴奋的，反而是那些尚未挖掘的区域。这也意味着，在黄土之下，可能还掩埋着诸多珍奇之物。

太阳神鸟的尊崇

历史的迷雾渐渐散开，古国的身姿缓缓显影。3000年前辉煌的文明，在展厅的一件件陈列品中逐渐拼凑出了原有的模样。



金沙是世界上同一时期出土象牙最为密集、金器和玉器数量最为丰富的遗址。

吴廖 / 摄

与一般陈列式的博物馆不同，金沙遗址的祭祀区直接将考古发掘现场与出土文物展示进行结合。

吴廖 / 摄



鸟被视为有神性的日中之精。崇鸟即为崇日。

吴廖 / 摄

在所有的展品中，旋转在展厅中央的“太阳神鸟”金饰仿佛神一般的存在，以其庄严神秘的金光吸引着每一位游客的目光。

尧时十日并出，草木焦枯，尧命羿射十日，中其九日，日中九乌皆死，堕其羽翼，故留其一也。（选自《楚辞章句》卷三《天问》）

古代我国各个民族对于日神的信仰和太阳的数目都各有不同。据资料显示，中原地区的汉族相信共有十个太阳，也有一些民族相信有两个太阳，或者 12 个太阳。

在古人的神话宇宙观中，太阳每天东升西落，是以鸟作为载体运行的。因此，人们视鸟（金乌）为具有神性

的日中之精。太阳带给时间光明与温暖，且与农业丰歉攸关，因此崇鸟的实质即是崇日。

在金沙遗址出土的“太阳神鸟”金饰外径为 12.5 厘米，内径为 5.29 厘米，厚度为 0.02 厘米，重 20 克。外廓呈圆形，图案分内外两层，采用镂空表现形式。内层图案为等距分布的 12 条弧形齿状芒饰，芒饰按顺时针方向旋转。外层图案由四只等距分布的鸟构成。

圆形的外廓反映了民族圆融的性格，体现出和谐包容的精神。圆形表达的围合之意亦有保护的概念。太阳的图案向四周喷射出 12 道光芒的太阳，呈现出强烈的动感，象征着光明、

生命和永恒。环绕太阳飞翔的四只神鸟体现出自由和团结共赴的寓意，反映了先民对美好生活的向往。

其中最有趣的是人们对于十二道太阳光芒和四只鸟的数字讨论。陈列馆相信，“十二”与“四”作为中国文化中的常用数字，可以代表十二个月、十二生肖，四季、四方等寓意。

由于太阳神鸟美轮美奂而又寓意深远的图案，国家文物局于 2005 年 8 月 15 日，决定采用这款金饰图案作为中国文化遗产的标志。这也是人们为什么觉得太阳神鸟金饰非常眼熟的缘故。■

（责编：倪伟波）

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



科学网微信二维码

科学网

构建全球华人科学社区

ScienceNet.cn