



“基因剪刀”让皮肤细胞“变身”干细胞

据新华社电 美国科学家用“基因剪刀”编辑实验鼠细胞的基因组，成功使皮肤细胞转变成干细胞，为培育诱导多能干细胞开辟了新路。

诱导多能干细胞是对成熟细胞“重编程”得到的，像胚胎干细胞一样具备分化成多种细胞的潜力，可用于修复受损的组织和器官。“基因剪刀”指CRISPR 基因编辑技术，用它像能在电脑上编辑文章一样，精确查找一串代码在基因组中的位置，进行删除或修改。

美国格拉德斯通研究所日前发布新闻公报说，该所研究人员发现，用“基因剪刀”对基因组进行一处修改，就能使皮肤细胞实现重编程，转变成干细胞。相关论文发表在新一期美国《细胞—干细胞》杂志上。

每个细胞都拥有生物的全套基因组，其具体身

份和功能取决于哪些基因处于工作状态。在皮肤细胞里，与皮肤功能相关的基因打开，其他基因关闭。要把它变成干细胞，就要关闭皮肤相关基因，打开与干细胞功能相关的基因。

在以往研究中，人们一般用几种称为转录因子的蛋白质，来调整基因组代码读取过程，改变各基因的工作状态；另一种方法是用化学物质刺激细胞。直接修改基因组培育出干细胞，这还是第一次。

研究人员选取了两个对干细胞多能性至关重要的基因 Oct4 和 Sox2，这两个基因只在干细胞中表达，能打开其他与干细胞功能相关的基因、关闭无关的基因。实验发现，激活两个基因中的任意一个，都能触发细胞的重编程，使其“变身”诱导多能干细胞，而激活操作只需要对基因代码进行一处修改。

奋战西部工程、服务“一带一路”、挺进地球深部——

为隧道装上岩爆预警“听诊器”

■本报记者 陈欢欢

近日，川藏铁路拉萨至林芝段路基主体工程顺利完工。这段铁路在修建过程中遭遇一段强岩爆区，每天约发生20次岩爆，重达4吨的开挖台车甚至被岩爆震得整个飞出。

“狼来了”是人们过去对岩爆的认识，如今，中科院武汉岩土力学研究所岩土力学与工程国家重点实验室主任冯夏庭团队走上青藏高原，利用自主研发的高精度预警系统为岩爆预警与防治装上了“听诊器”，抓住了这只神出鬼没的“狼”。

此前，他们的足迹已经走出国门，今后，还将继续服务于西部建设、“一带一路”、“向地球深部进军”等重大工程。

一战成名

岩爆，是岩体中聚积的高应力弹性势能猛烈释放，导致岩石爆裂弹射的一种地质灾害，一般由施工诱发，常见于深部地下工程建设中。岩爆也是岩石力学领域的世界性难题，具有极强的随机性、突发性和破坏性，防不胜防。

冯夏庭告诉《中国科学报》记者，他早在1996年就在南非开始了岩爆研究。过去，对岩爆的监测和防治以定性分析和经验判断为主，结果往往是“喊狼来了”时狼不来，不喊时狼来了。

2008年，为解决这一世界性难题迈出关键一步的工程出现了——锦屏二级水电站。作为现场总负责，团队成员、中科院武汉岩土力学研

究所研究员陈炳瑞告诉记者，锦屏二级水电站长大引水隧洞岩爆监测与预警，是团队从实验室走向现场应用的关键。

锦屏二级水电站是“西电东送”标志性工程之一，其引水隧洞平均洞线长度达16.67公里，最大埋深达2500多米，是目前为止世界上施工难度最大的水工隧洞之一，工程建设中强烈岩爆频发，给人员和设备带来严重危害。

冯夏庭团队将微震监测技术引入水电工程，经过近4年的不懈努力，实现了整套关键技术的应用，提高了岩爆孕育过程中微震源定位分析的稳定性和精度，第一次将岩爆定性预警提升到了定量预警，支撑该工程顺利完工。

以中国工程院院士钱七虎为首的专家团评价该成果“改变了岩石力学学术界和工程界的部分专家认为岩爆不可监测预警的传统观点”，为岩土工程行业今后开展类似工作“提供了未曾见过的范例”。

厚积薄发

“锦屏”之后，冯夏庭团队没有因为缺少实际工程而放松，而是埋头加强基础研究，在国际高水平期刊接连发表多篇有影响力的学术论文，同时加快研发设备、打破国外的技术垄断。

2015年5月，“轰”一声巨响，正在掘进的巴基斯坦 NEELUM-JHELUM 水电站引水隧洞内地动山摇，岩石飞溅。这起极强岩爆产生的巨大破坏力致使工程停工修复达七个月之久。

为解决该技术难题，美国哈扎监理公司等专家组成的咨询公司百里挑一，向水电站承包商推荐了冯夏庭团队。

在巴基斯坦深埋高热的隧洞中，他们利用自主研发的设备和方法，布下了岩爆预警的“天罗地网”，在短时间内就让现场人员“从怀疑到依靠”。

曾长期驻守巴基斯坦工程现场的团队成员、中科院武汉岩土力学研究所助理研究员丰光亮告诉记者，团队及时精准地预警出了隧洞开挖过程中潜在岩爆区域与等级，提供针对性更强的调控措施建议，为施工人员及设备安全提供科技保障。

冯夏庭团队的加入，有效助力隧洞提前贯通。时任巴基斯坦总理谢里夫在出席贯通仪式时，也盛赞这一工程创造了奇迹。

由于不同工程、不同地质条件采取的技术方法有所区别，岩爆预警需要长期积累和系统研究。“我们的创新点在于研究了岩爆孕育过程的机理，找到了定量预警的诀窍。”冯夏庭说，经过工程验证，这套系统的准确率高达80%以上，成为现实中一种有效的方法。

同时，冯夏庭团队提出的微震监测建议方法已经在国际岩石力学与工程学会通过，成为国际标准。

此时，新的挑战又来了。

进军川藏

川藏铁路被称为“世界最难建铁路”，承载了几代人的梦想。在冯夏庭看来，进军川藏既

是铁路人的一份责任，也是科研人员的一份责任。

团队成员、中科院武汉岩土力学研究所副研究员肖亚勤告诉《中国科学报》记者，川藏铁路地处板块缝合带，具有超高地应力，岩爆发生风险非常高，同时也面临着高地热、隧道供氧不易等诸多难题。

冯夏庭回忆说：“高海拔、强岩爆这样的困难与挑战并没有使团队退缩，相反我们主动请缨，进军川藏。”

为了开展24小时实时监测、预警与调控，科研人员长期驻守海拔3400多米的隧道施工区，隧道里气温高达40℃、湿度达到90%以上，而住宿的彩钢房内部则往往寒气逼人。“这反而激发了我们的斗志。”冯夏庭说，岩爆预警在川藏铁路施工过程中的作用已经逐渐显现。

对于自己带领的这支国家自然科学基金委创新研究群体，冯夏庭坦陈，既要能写出高水平论文，又要能解决实际工程问题，更要按照国家需求、国际前沿设立研究方向。

如今，中国的公路、铁路、水电站等大型工程正在从东向西推进，逐渐进入深山；“一带一路”建设也在向西推进；向地球深部进军、研究地球内部问题和寻找地球深部资源也是大势所趋。冯夏庭说：“这其中，岩爆是一个躲不过的问题，我们感到责任重大。”

新时代·新气象·新作为

——来自科研一线的回响——

2017全球海洋温度再创新高

本报讯(记者王佳雯)中国科学院大气物理所最新研究表明，2017年全球海洋温度刷新了2015年的历史最高纪录，成为有现代海洋观测记录以来海洋温度最高的一年。相关论文发表于《大气科学进展》。

大气物理所副研究员成里京介绍，2017年全球上层2000米海洋热含量比1981年~2010年的平均状态高了19.19×10²¹焦耳，比历史第二高的年份2015年高出1.51×10²¹焦耳。1.51×10²¹焦耳相当于中国2016年全年发电量的699倍。

由于海水比热容较大，海洋累积了全球变暖的主要信号。90%的全球变暖能量储存在海洋中，表现为海洋热含量增加。同时，相对于地表和大气中的指标来说，海洋热含量受厄尔尼诺等气候系统中的自然变率影响较小。因而，“海洋热含量的信号反映的主要是全球变暖的信号。”成里京表示。全球变暖于上世纪90年代后期明显加剧，并向着700米到2000米深度的海洋不断扩展。

科研人员表示，这对全球气候带来一系列的影响：海平面上升，影响岛屿国家和沿海地区安全；如珊瑚等海洋生物因无法适应海洋变暖的急剧变化而不断萎缩；温度上升致使海洋含氧量降低也会威胁海洋生物生存；同时海洋中存储的热量随洋流不断运动对未来气候将产生深远影响。

科学家揭示雌雄行为差异神经机制

本报讯(记者黄辛)中科院神经科学研究所许晓鸿课题组首次通过光遗传手段在不同性别的小鼠中同时诱导雄性求偶行为和雌性行为，同时通过多种方法证明内侧视前区表达雌激素受体(Esr1)的神经元在介导雌雄行为差异中起关键作用。1月18日，相关研究成果在线发表于《自然—通讯》。

在有性繁殖的物种中，雌雄个体在求偶行为和后代照料行为中表现出不同，内侧视前区一直以来被认为是调控雌雄行为差异的重要脑区。然而，对于内侧视前区的研究长期以来停留在描述性或者损伤性实验上，缺乏精确的功能学层面的研究，因此对于内侧视前区是否调控雌雄行为差异及其行为调控的神经机制一直都不清楚。

研究人员发现内侧视前区神经元，尤其是Esr1+神经元的神经活动和雄性求偶行为和雌性行为发生次数高度相关。令人兴奋的是，激活内侧视前区神经元或者是特异性地激活Esr1+神经元在雌雄个体中都可以同时诱导雄性求偶行为和雌性行为，表明内侧视前区在任一性别个体中都具有支配任一性别特异性行为的潜能。同时，如果在行为过程中实时阻断内侧视前区Esr1+神经元的神经活动，则可以阻止雄性求偶行为和雌性行为的发生。相应的，杀死Esr1+神经元则完全消除雄性求偶行为和雌性行为的性别差异。

“这项研究提出性别分化后大脑仍然具有双性潜能的假说，并提出内侧视前区Esr1+神经元的性别特异性激活是造成雌雄行为差异的关键因素。”研究人员表示，这不仅增强了人们对于内侧视前区功能的了解，也为未来性别二性性行为神经机制的研究提供了理论基础和框架。

中国人群甲状腺乳头状癌遗传图谱绘就

本报讯 近日，中国科学院北京生命科学研究所刘宝国课题组与北京大学肿瘤医院头颈外科刘宝国课题组合作，收集了355对甲状腺乳头状癌的癌组织和癌旁组织样本，运用目标区域扩增子测序技术和RNA目标区域捕获测序技术对癌组织样本中的点突变和基因融合进行了全面检测，绘制了中国人甲状腺乳头状癌的遗传图谱。相关研究成果发表在《病理学杂志》上。

甲状腺乳头状癌是内分泌系统中发病率最高的恶性肿瘤，发病率在近30年的时间里上升了3倍。体细胞遗传变异是甲状腺乳头状癌致病的关键因素，鉴定癌组织的体细胞遗传变异对于甲状腺乳头状癌的精准诊断、治疗和预后判断至关重要。

目前，国际上大规模的全基因组测序和转录组测序已经鉴定出多个甲状腺乳头状癌驱动变异，但研究对象主要是西方人群。由于癌症的驱动遗传变异具有地域和人群的特异性，故而研究中国人甲状腺乳头状癌的遗传学极为重要。

在这项研究中，研究人员绘制了中国人甲状腺乳头状癌的遗传图谱，揭示了中外人群甲状腺乳头状癌遗传图谱的差异。该研究通过整合分析遗传变异和患者的临床病理资料，揭示了发生激酶基因融合的甲状腺乳头状癌患者的基本临床特征，鉴定出了7例新的激酶基因融合事件，为中国人甲状腺乳头状癌的诊断提供了理论依据，为甲状腺乳头状癌的药物靶向治疗提供了新的潜在靶点。(柯讯)

北京科创中心建设迈出稳健“第一步”

据新华社电 在加强全国科技创新中心建设的进程中，北京已悄然迈出稳健“第一步”。据记者日前了解，2017年，北京全年新增科技型企业7万家，平均每天新增近200家，科技型企业总数超过50万家；私募投资机构和创业投资机构达到约3900家；中关村上市公司总数318家。

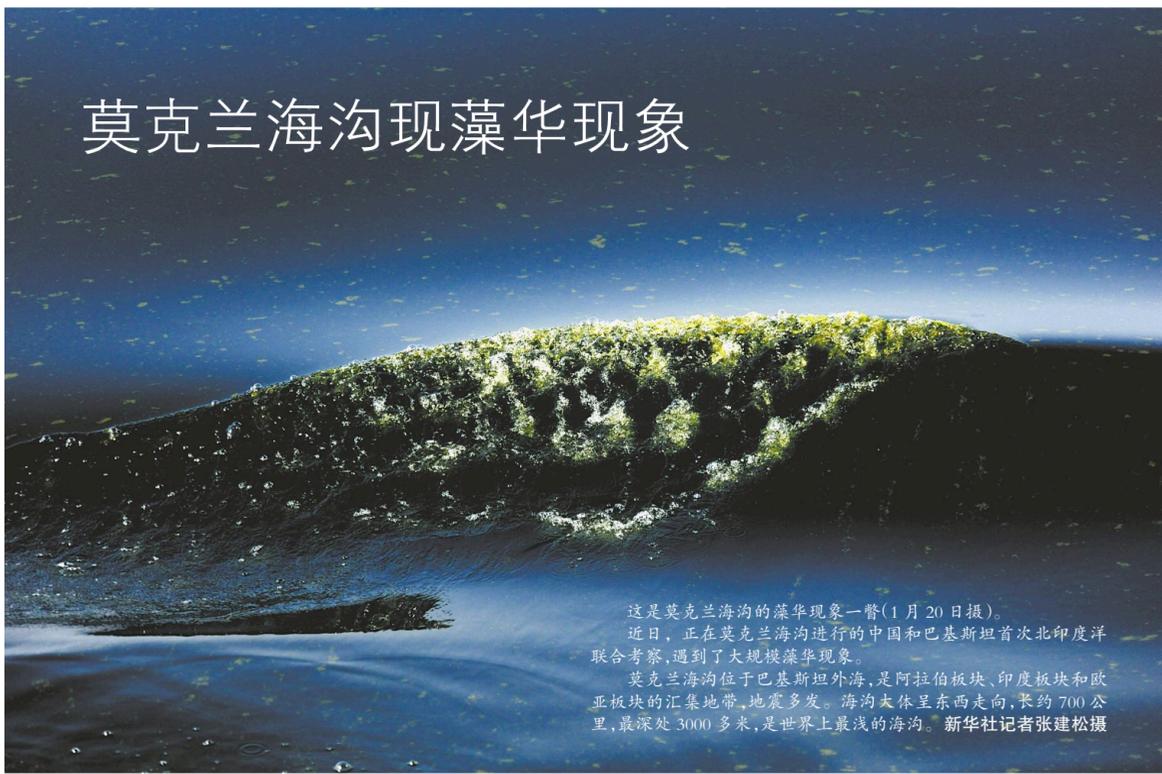
2016年9月，国务院印发实施《北京加强全国科技创新中心建设总体方案》，确定了“三步走”战略，第一步是：到2017年，科技创新动力、活力和能力明显增强，科技创新质量实现新跨越，开放创新、创新创业生态引领全国，北京全国科技创新中心建设初具规模。

“建设具有全球影响力的科技创新中心，是北京的优势和职责使命。全市各级政府部门要推动形成好机制，打通‘围墙’，加强各研究单位之间的合作，促进产业与基础研究深度融合。”北京市代市长陈吉宁说。

在北京，技术外溢效应明显：2017年，北京技术合同成交额达73.4%流向其他省市和出口，比上年同期提高2.1个百分点。

由30个监测指标组成的北京创新驱动发展监测评价指标体系，评价结果显示：北京的创新驱动发展格局初步形成。

新一代信息技术、医药健康、智能装备……刚刚部署的十大高精尖产业为北京高质量发展指明方向；北京量子信息科学研究院、北京脑科学与类脑研究中心……一系列新型研发机构的成立，也为北京全国科创中心建设注入了新动力。(李斌 盖博铭)



莫克兰海沟现藻华现象

这是莫克兰海沟的藻华现象一瞥(1月20日报)。近日，正在莫克兰海沟进行的中国和巴基斯坦首次北印度洋联合考察，遇到了大规模藻华现象。莫克兰海沟位于巴基斯坦外海，是阿拉伯板块、印度板块和欧亚板块的汇集地带，地震多发。海沟大体呈东西走向，长约700公里，最深处3000多米，是世界上最浅的海沟。新华社记者张建松摄

院士之声

百名院士解读习近平科技创新思想(34)

不能在科技创新大赛场上落伍

面对科技创新发展新趋势，世界主要国家都在寻找科技创新的突破口，抢占未来经济科技发展的先机。我们不能在这场科技创新的大赛场上落伍，必须迎难而上、奋起直追、力争超越。

——《在中国科学院第十七次院士大会、中国工程院第十二次院士大会上的讲话》(2014年6月9日)，《人民日报》2014年6月10日

学习札记

科技的发展与变革，对于社会的演进往往起着至关重要的作用，特别是那些契合时代需求的科技手段，不但能够带来经济产业变革，

更能够极大丰富人们的生活，决定社会文明发展的程度。科技创新同时也是一个民族、国家核心竞争力的重要表现。处在新的历史起点，我们把科技创新摆在更加重要的位置，提出建设世界科技强国战略，既是基于对国家兴衰规律的深刻认识，也是对经济大国可持续发展命题的深刻把握。

寻找科技创新突破口，抢占未来科技发展的先机，也向广大科技工作者发出了强大的号召。拥抱这一科技创新的“春天”，需要科技工作者者树立勇攀高峰的信心，不畏科学探索的艰难险阻，勇于挑战世界科技前沿，在科技竞争的赛场上独领风骚、拔得头筹；需要不断深化科技改革，形成契合发展要求的科学管理与运行体

系，为科学的蓬勃提供发展的“动力系统”；需要全社会形成尊重人才、爱护人才的良好氛围，培育出一支符合创新发展要求的高素质科学队伍，真正落实科技创新的要求，实现建设世界科技强国的良好愿景。

——管华诗
管华诗，中国工程院院士、中国海洋大学教授。主要从事海洋生物资源的综合利用开发及海洋药物与食品工程的研究。

融会贯通

不能在科技创新大赛场落伍，汲取近代中国历史的深刻教训。当前，我国发展进入新常态，科技创新正处于从量的积累向质的飞跃、点的突

破向系统能力提升的重要时期，科技赛场上从“跟跑”到“并行”再到“领跑”的态势渐趋显著，这些都要求我们把立足点放在自力更生、自主创新上，不断夯实科技基础，增强原创能力，让科技大国变为科技强国。

科技创新志在“领跑”。我们必须选准关系全局和长远发展的战略竞争领域和优先方向，深入推进协同创新和开放创新，构建高效强大的共性关键技术供给体系；必须深化科技体制改革，不断破除思想障碍和制度藩篱，推动科技和经济社会发展深度融合；必须在确保创新源头的同时，鼓励试错、宽容失败，在创新赛场上营造人人皆可成才、人人都有作为的良好环境与氛围。

(本报记者张林整理)