



# 让高能物理迸发无限能量

■本报记者 倪思洁

在中国科学院高能物理研究所(以下简称高能物理所)里,有一台被写入教科书的大科学装置——北京正负电子对撞机。30年前,这台对撞机竣工,成为我国历史上第一台高能加速器。2013年7月17日,习近平总书记视察中国科学院的第一站就来到高能物理所,了解研究所的发展及北京正负电子对撞机的运行情况。“自那之后,我们的士气更足了,勇气也更足了。”高能物理所所长、中国科学院院士王贻芳说。5年前的点滴仍历历在目,而高能物理所也向前迈出了一大步。

## 建大国重器：坚持自主创新 牵头中国方案

5年前,北京正负电子对撞机实验区3号厅。在王贻芳的介绍下,习近平总书记仔细看了对撞机加速器模型、储存环等,了解了该所在粒子物理、先进加速器技术、先进射线技术领域的发展成就和建设世界级科研中心的计划,不时同科研人员交流。总书记在交流中透露出的对仪器和关键技术自主创新能力的关心,让王贻芳至今印象深刻。

刻:“高能物理所一直强调自主掌握核心技术,习主席视察后,我们对走自主创新之路有了更大的信心。”

5年来,高能物理所在推动大科学装置建设上坚持不懈、亮点不断。2017年6月,我国第一颗空间X射线天文卫星“慧眼”发射成功,今年1月底完成在轨测试并正式交付用户单位。2017年8月,中国散裂中子源首次打靶成功,提前实现获得中子束流的目标,计划今年8月通过国家总验收,向用户开放。

王贻芳介绍,今年年底,高能物理所将开始建设我国第四代同步辐射装置——高能同步辐射光源。目前,高能环正负电子对撞机的研制正在稳步推进,概念设计已经完成国际评审。此外,高能物理所还在建设江门中微子实验、四川高海拔宇宙线观测站,并推动增强型X射线时变与偏振天文卫星、基于中国空间站的大型实验设施——高能宇宙辐射探测设备的研制。

在推动自主创新的同时,研究所通过国际合作建设由我国牵头的国际大科学装置。其中,大亚湾中微子实验装置引入境外投资1亿元人民币,江门中微子实验引入境外投资2亿元人民币,高海拔宇宙线观测站已经成立国际合作组,北京谱仪III实验引入境外投资1370万人民币。

“高能物理所一直在推动大科学装置的规划、设计、预研、建设,这些大科学装置有不同的专业领域方向,也有不同的周期分布,将保证我国持续产出具有国际重要意义的科学成果,也将助力我国在相应的研究领域占领未来发展的制高点。”王贻芳说。

## 出创新成果：探索科学前沿 实现国际领先

5年前,北京谱仪控制室。科研人员告诉总书记,2013年3月,科学家在采集的数据中发现一个新粒子,这一重大物理成果引起科学界广泛关注。

习近平十分高兴,向科学家们表示祝贺。他表示,中国科学院建院以来,荟萃了一大批我国最优秀的科技人才,继承和发扬光荣传统,面向国家战略需求和世界科技前沿,取得一大批令人瞩目的重大创新成果,在我国科技事业发展中发挥了火车头作用,这种拼搏精神要继续保持和发扬。(下转第2版)

## 勇做新时代科技创新排头兵——重温习近平“7·17”讲话5周年系列报道

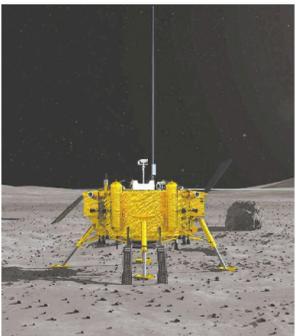
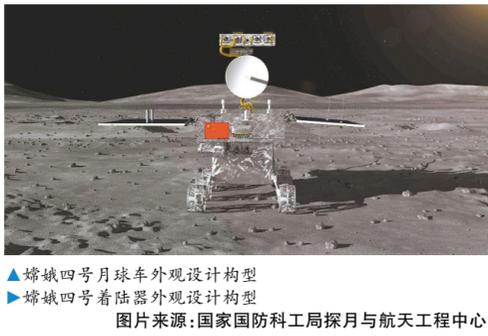
评审委员会,对提交的名称进行筛选把关。嫦娥四号任务计划于今年12月实施,将首次实现人类探测器在月球背面软着陆和巡视勘察。探月工程副总指挥、国家国防科工局探月与航天工程中心主任刘继忠介绍:“实现在月球背面软着陆和巡视探测,是工程技术和空间科学的双重跨越和创新。”

首先,因为月球整体的阻拦,使月球背面成为与地面通信和测控的禁区。我国于5月21日在西昌卫星发射中心发射了“鹊桥”中继卫星,目前工作在距月球约6.5万公里的地月拉格朗日L2点使命轨道。将为嫦娥四号月球探测器提供地月中继测控和数传服务。其次,由于月球正面屏蔽了地球的无线电干扰,月球背面的电磁环境干净,为开展空间科学领域最前沿的低频射电天文观测与研究提供了理想场所。再次,充分利用月球背面最古老的月亮岩石独特条件开展地质特征勘查,有望在国际上建立集地形地貌、浅层结构、物质成分于一体的综合地质剖面演化模型,获得对月球早期演化历史的新认知。

此外,这次承担月球背面巡视探测任务的嫦娥四号月球车,基本继承了玉兔号的状态,但针对月球背面复杂的地形条件、中继通信等新需求,作了适应性更改和有效载荷配置调整。

据悉,这次征名活动由国家国防科工局探月与航天工程中心主办,国家国防科工局新闻宣传中心、中科院月球与火星探测总体部等机构协办。

# 嫦娥四号月球车面向全球征名 着陆器和月球车外观设计构型首次公布



▲嫦娥四号月球车外观设计构型  
▲嫦娥四号着陆器外观设计构型  
图片来源:国家国防科工局探月与航天工程中心

本报北京8月15日讯(记者甘晓)今天,探月工程嫦娥四号任务月球车全球征名活动启动仪式在北京举行。此次仪式上,嫦娥四号着陆器和月球车外观设计构型首次公布。此次征名活动从8月15日开始启动,分5个

阶段组织实施:8月16日至9月5日,提交名称、函审备选;9月上旬,组织初评,遴选十强;9月上旬至9月30日,网络投票,评选前三;10月上旬,终审加评,确定三甲;10月上旬,程序报批,公布征名结果。其间将聘请航天专家、社会文化名人组成

# 想起来了,小时候你欺负过我! ——找回婴儿期“遗失”的记忆

■本报记者 李晨阳

你还记得母乳的味道吗?你知道妈妈用哪首歌曲送你入眠吗?你能解释为什么宁可玩破尿布也不碰高档玩具吗?如果你答不上来,很正常。大多数成年人无法回忆起3岁以前发生的事情,“婴儿失忆”甚至已经成为专业术语。可就前不久,加拿大多伦多大学 Paul Frankland 和他的神经学团队宣布成功恢复了成年小鼠在婴儿期形成的恐惧记忆,相关成果发表在《当代生物学》杂志。

## 我想起来了,你欺负过我!

研究人员先是对17天大的婴儿鼠和60天大的成年鼠进行了训练,简单来说就是把它们关进“小黑屋”(训练盒),用足底电刺激的方式去吓唬它们。小鼠被吓得一动不动。在之后的不同天数里,这些小鼠会被再度带回小黑屋。结果发现,不管过去多少天(90天内),那些成年鼠都会再次表现出一动不动的受惊吓反应,显示它们记得这里有危险。而婴儿鼠在15天后就把这段不愉快的经历忘得差不多了。这相当于人类在7岁左右忘记了婴儿期的记忆。接下来,研究人员用光敏蛋白 ChR2 标记了小鼠在恐惧情境下活跃的海马区细胞,然后用光遗传学手段再度激活这些细胞。这一次,当小鼠回到小黑屋后,会同时在神经和行为上表现出恐惧反应。实验还设置了多组对照以验证结果的有效性。美国波士顿大学神经生物学家 Steve Ramirez 解释道:“这说明成年小鼠的婴儿期记忆

并未消失,只是休眠了,并且可以被人为唤醒。”可别小看这个结论。“记忆去哪儿了”,可是一个历史悠久、争论不休的经典问题。

## 唉,记忆哪去了?

想象一下,大脑就像一座曲径通幽的图书馆,而我们无法阅读3岁前记录的文献。这意味着什么?这些书籍一开始就没被收录进来吗?还是它们被扫地出馆了?抑或我们只是迷路了找不到它们?同样,那些因疾病或意外而出现记忆障碍的患者,他们的记忆是消失了,还是提取不出来?这些问题一直困扰着人们。从19世纪末开始,以弗洛伊德为代表的学者就提出假说,认为人生早期的记忆一直存在,只是被压抑在潜意识中。在很多心理治疗案例中,精神分析师声称唤回了来访者早年虐待的记忆。“问题的关键在于,这些记忆是否真的可以恢复,如果是的话,它们能有多精确。”Frankland 对《中国科学报》记者说,“我们的研究结论对这一领域的争论具有重要意义。”事实上,当前很多科学家倾向于早年记忆不复存在。就连 Frankland 团队本身,也于2014年发表过一项成果,称小鼠婴儿时期的神经高速发育,迅速生成的新神经元“排挤”掉旧神经元,导致一些早期记忆的丢失。这似乎也印证了记忆丢失的假说。中科院昆明动物所研究员徐林告诉《中国科学报》记者:“本来我也相信幼年记忆已经被修剪掉了。但这项工作证明它们可能依然存在,并且有可能被人提取出来。这具有非常重大的科学意义。”

## 快点研究更好的记忆提取法吧

在神经生物学中,光遗传学方法是一种常用的新型研究手段。在此之前,它也被用来治疗成年小鼠因药物引起的健忘症和阿尔茨海默氏症引起的失忆。那么人类是不是也可以通过这种方式,找回早年的记忆,或是治疗老年痴呆呢?“暂时恐怕不行。”徐林说,“近期光遗传学手段不太可能用在人脑上。毕竟这项技术需要开颅,还需要向大脑注射病毒。”显然这套操作不是谁都愿意接受。此外,光刺激对记忆的提取缺乏目的性和定向性。也就是说,这套方法不一定会提取出记忆,提取出来的也许恰恰是你不想提取的。但是徐林也指出,如果能确定记忆并未消失,那么进一步研究记忆提取的机制和方法就显得非常重要。“这对各种原因导致的失忆和健忘,可能会有很大帮助!”

值得注意的是,类似科研成果也引起了学术同行的讨论。比如,虽然受到光刺激的小鼠在小黑屋里表现出害怕反应,但也许科学家并没有恢复它的原始记忆,只是重新触发了当初的恐惧情绪。现有的实验设计还不足以区分这两种可能——毕竟老鼠不会说话。“我希望未来神经学家可以和心理学家联手,帮助经历过童年创伤的患者追溯早年记忆。到时候,小鼠无法告诉我们的秘密,可以由人类讲述出来。”徐林说。相关论文信息: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2018.05.059>

# 共创智慧新动能 共享开放新时代 2018世界机器人大会开幕

本报北京8月15日讯(见习记者韩扬眉 辛雨)“共创智慧新动能,共享开放新时代”,2018世界机器人大会开幕式今天在北京举行,中共中央政治局委员、国务院副总理刘鹤出席并讲话。中共中央政治局委员、北京市委书记蔡奇,全国政协副主席、中国科协主席万钢出席开幕式。

刘鹤指出,机器人是当前科技变革的最重要领域之一,将对人类社会的生产模式和生活方式产生深刻影响。当今世界,在人口和社会结构变化、由“科”到“技”变革加快、经济发展迫切需要新增长点的背景下,机器人发展受到广泛重视。当前机器人领域发展呈现出一些趋势性现象,机器人产业发展明显加快,机器人与新一代信息技术深度融合,应用范围不断拓展,机器人领域的国际协作更为密切。

刘鹤强调,促进中国机器人领域持续健康发展,要从中国实际出发,坚持需求导向,坚持以人民为中心,不断提高供给质量和水平。要处理好政府和市场的关系,发挥市场配置资源的决定性作用,允许自由思考和充分探索,创造公平竞争的市场环境,坚定不移加强知识产权保护。要大力加强教育,培养更多机器人领域发展所需人才,努力提升国民教育水平,适应机器人时代的新要求。要妥善应对道德伦理和法律法规方面提出的新问题,

趋利避害。要积极开展国际合作,与世界各国携手应对诸多共同挑战,推动构建人类命运共同体。

机器人被誉为“制造业皇冠上的明珠”。中国科协党组书记、书记处第一书记怀进鹏在致辞中表示,全球整体市场规模增长迅速,智能化趋势明显,实践应用场景持续扩展,技术进步促进智能水平提升,人机协作成为工业机器人重要突破方向,认知智能支撑服务机器人创新发展,感知技术与仿生等新材料、新技术大大地提升了特种机器人的特殊能力。

当前,面对网络化、智能化布局齐头并进,机器人产业正在迎来新一轮的增长期。怀进鹏认为,推动机器人产业发展要突出跨界融合,产业创新要坚持原创引领,产业繁荣要营造开放生态。

“在机器人技术创新方面,世界各国产业和研究机构几乎同时进入无人区。”怀进鹏强调,面对同样的挑战和机遇,机器人产业发展需要潜心基础研究的探索者,他们不仅能够能够在喧闹中守纪律,还要善于从产业实践中提炼和解决科学问题。

世界机器人大会自2015年启动以来,已举办了3届。本届论坛由北京市人民政府、工业和信息化部、中国科学技术协会主办,为期3天的大会由3场主题论坛、20多场专题论坛、166家展商和五大赛事四大板块组成。



此次展览中的AR技术助力SCR5协作机器人PCB板搬运项目。该项目是通过激光传感器和机器视觉识别的方式,把无序摆放的PCB板从多层托盘中取出并有序放置到另一工作托盘中。工作人员通过佩戴AR眼镜控制机器人运动,实时观察机器人工作状况和生产状态信息。韩扬眉摄

# 研究发现新“绿色革命”作物关键基因

本报讯(记者崔雪芹)中国水稻种植面积占世界水稻种植面积的20%,但氮肥用量却占全球用量的37%。持续大量的氮肥投入,不仅浪费了资源和能源,还加剧了土壤酸化、水体富营养化和农业温室气体排放等一系列问题。8月16日,中国科学院遗传与发育生物学研究所傅向东课题组关于赤霉素信号传导途径调控植物氮肥高效利用的最新成果在线发表于《自然》杂志,傅向东课题组博士生李娜为该论文第一作者。

傅向东表示,该项成果深化了对于植物生长与代谢协同调控机制的认识,有助于培育绿色高产高效农作物新品种,从而找到了一条在保证粮食总产量不断增长的同时,提高氮肥利用率、降低生产成本、减少环境污染的可持续发展农业新途径。

上世纪60年代,以半矮化育种为特征的第一次“绿色革命”,使得全世界水稻和小麦产量翻了一番。但携带“绿色革命”基因的农作物中抑制植物生长的 DELLA 蛋白高水平积累,导致其对氮肥响应减弱和利用效率下降。

傅向东告诉《中国科学报》记者,课题组历时6年,从携带“绿色革命”基因的水稻资源材料中筛选到一个氮素吸收速率显著增加的新品系,通过 QTL 定位、图位克隆等技术,获得了氮肥高效利用的关键基因 GRF4。

该研究证实了 GRF4 是一个植物碳-氮代谢的正调控因子,在上调了 GRF4 的表达后,“绿色革命”水稻和小麦品种在维持半矮秆、高产性状的同时,氮利用效率明显上升。研究还发现了一个新型的优异等位基因 GRF4nr2。

该研究不仅丰富了对于赤霉素信号传导分子机制的认识,而且从分子水平阐明了“绿色革命”矮秆育种伴随氮肥利用效率低下的原因,并提出了明确的解决方案。

日本名古屋大学教授松冈信同期发表评述指出,这项发现为“少投入、多产出”的绿色高产高效农作物新品种培育提供了具有育种利用价值的新基因资源,预示着一场新的“绿色革命”即将到来。

相关论文信息:DOI: 10.1038/s41586-018-0415-5

# 新技术克服土豆育种自交不亲和和难题

本报讯(记者李晨)马铃薯是世界上最重要的块茎类粮食作物,但受制于四倍体遗传的复杂性,马铃薯的遗传改良进展较慢。近日,《自然-植物》在线发表的一项研究有望加速这一进程。论文通讯作者、中国农业科学院农业基因组研究所研究员黄三文告诉《中国科学报》记者,他们利用基因组编辑技术攻克了马铃薯自交不亲和和难题。

同期杂志配备了全球权威马铃薯研究机构——英国詹姆斯·赫顿研究所研究员 Mark Taylor 的评论文章,认为该研究开辟了二倍体马铃薯育种的新途径,拓展了自交亲和和马铃薯资源,将加速马铃薯的遗传改良。

黄三文告诉记者,由于四倍体的遗传非常复杂,导致马铃薯育种周期长,品种更新慢。以种薯进行繁殖,存在繁殖系数低、储运成本高、易携带病虫害等缺陷。创建二倍体马铃薯杂种体系可以克服上述结构性障碍,并充分开发和利用极其丰富的二倍体马铃薯遗传资源。这是马铃薯研究人员一直以来的梦想,被誉为马铃薯科研“皇冠上的明珠”和产业发源的“绿色革命”。

然而,尽管自然界中70%的马铃薯都是二倍体,但普遍存在自交不亲和现象,为实现用种子代替种薯必须攻克的首个难题。

论文共同通讯作者、基因组所张春芝告诉记者,克服自交不亲和的传统方式是利用来自野生马铃薯中的自交不亲和抑制基因 Sli,但这会带来匍匐茎变长、龙葵素含量上升等一系列不良性状。

该团队利用基因组编辑技术解决了自交不亲和的难题。马铃薯的自交不亲和是由核糖核酸酶基因(S-RNase)控制的。研究人员通过对柱头转录组进行从头拼接,获得了S-RNase基因的全长序列,并利用基因组编辑技术对此基因进行了定点突变,获得了自交亲和的二倍体马铃薯。然后,通过自交获得了不含有外源片段的马铃薯新材料,可以直接应用到育种过程中。

Taylor 指出,虽然目前二倍体马铃薯的产量低于四倍体,但是没有证据表明二倍体一定比四倍体差,而且利用基因组编辑技术解决自交不亲和的问题也间接证明了在二倍体水平上进行的遗传改良将更加快速和高效。

这也是“优薯计划”实施以来发表的首篇重要论文。2017年,在农业农村部的支持下,黄三文联合国内外优势单位发起了“优薯计划”,即用二倍体替代四倍体,用杂交种子替代薯块,对马铃薯的育种和繁殖方式进行颠覆性创新。

相关论文信息: <https://www.nature.com/articles/s41477-018-0218-6>