

## 我专家团队揭示细胞感应氨基酸新机制

科技日报讯（任莹 记者王春）细胞如何感知胞内营养物质，尤其是氨基酸的变化？近日，沈少明、陈国强、苏冰课题组合，在最新一期国际期刊《细胞代谢》上在线发表论文，首次发现胞内各种氨基酸浓度的改变，可以统一地通过mTOR泛素化来被细胞感知，进一步解释了mTORC1广泛感知所有氨基酸浓度波动的原理。

过去30多年的研究，已经确立哺乳动物雷帕霉素靶蛋白复合体1（mTORC1）作为最关键的营养物质感受器，在细胞生命活动调控中发挥重要作用，且其信号异常与癌症、肥胖、糖尿病和神经退行性疾病以及衰老过程密切相关，但对细胞是否存在普遍感应氨基酸的分子机制仍然不清楚。

课题组研究发现，mTOR泛素化发挥了类似于mTORC1经典抑制剂雷帕霉素的作用，阻碍了mTORC1对底物的识别，从而发生活性抑制。他们将细胞培养液中的氨基酸逐一剔除，发现任一类型氨基酸的缺失均可引起mTOR发生泛素化，后者介导了多种类型氨基酸缺失情况下mTORC1的活性抑制。实验证实，氨基酸饥饿引起mTOR泛

作用，且其信号异常与癌症、肥胖、糖尿病和神经退行性疾病以及衰老过程密切相关，但对细胞是否存在普遍感应氨基酸的分子机制仍然不清楚。

课题组研究发现，mTOR泛素化发挥了类似于mTORC1经典抑制剂雷帕霉素的作用，阻碍了mTORC1对底物的识别，从而发生活性抑制。他们将细胞培养液中的氨基酸逐一剔除，发现任一类型氨基酸的缺失均可引起mTOR发生泛素化，后者介导了多种类型氨基酸缺失情况下mTORC1的活性抑制。实验证实，氨基酸饥饿引起mTOR泛

素化这一现象在小鼠体内同样存在，通过构建相关基因突变小鼠，证明该通路在感应膳食中氨基酸不足的过程中发挥重要作用。

“这项工作首次揭示了mTORC1可以普遍感应氨基酸变化的新通路和机制。”研究人员表示，区别于已知的亮氨酸、精氨酸等少数氨基酸依赖于特定感应器被感应的模型，这一普适性氨基酸感应通路的发现，为mTORC1感应胞内氨基酸水平以精细调控生命活动提供了新的视角，为药物和食物疗法治疗相关疾病提供了新的可能。

◎本报记者 陈汝健

## 产业链是如何形成的

### ——第三代核电“国和一号”的自主创新之路

#### 创新故事

◎本报记者 都瓦

超过90%！“这是‘国和一号’首堆的最新国产化率。数字还在持续提升，100%国产化能力是最终目标！”11月8日，国家电力投资集团公司（以下简称“国家电投”）核能总工程师、“国和一号”总设计师郑明光，指着公司大屏上的数字告诉科技日报记者。

“国和一号”是我国在引进消化吸收国际三代先进核电技术基础上，自主研发的大型先进核电型号。作为国家重大科技专项，“国和一号”在立项时就肩负特殊使命——解决我国大型先进核电机组批量化建设的能力与安全问题。

对“国和一号”牵头单位国家电投而言，提升国产化率是一道必答题。以100%国产化目标为牵引，国家电投勇担“链长”使命，通过持续不断补链、强链、固链，锻造出一条完整、安全、经济的三代核电产业链。

#### 补链：上下游联合告别“单打独斗”

“国和一号”示范工程两台机组共有8万余台设备，部分核级设备要求严苛，研制难度极大，此前国内并不具备生产能力。

研发初期，为了能够尽快实现商业化运行，研发团队在对我国核电装备产业全面梳理的基础上，首先选择攻克其中“最贵”“最难”的部分，剩余小部分标准设备则进行国际采购。“这一小部分设备属于市场价格合理、竞争充分、不存在少数几家企业垄断的物项，也不会影响‘国和一号’的落地和出口。”郑明光解释说。

然而，这一小部分设备却像巨石，压在核电人的心头，也成为我国核电产业链的短板。

为了彻底补上短板，避免“因1%卡死100%”，在攻克大多数设备国产化难题后，国家电投带领产业链上下游单位开展联合攻关，向着“国和一号”100%国产化目标冲刺。

作为牵头设计单位，国家电投上海核工程研究院设计院有限公司（以下简称“上海核工院”）累计派出120多个小组摸底调研，在此基础上，制定产业链图、



10月20日，参观者拍摄“国和一号”核电机组模型。新华社记者 林善传摄

技术路线图，划定清晰的国产化工作范围；成立总体协调组、设计替代组、科研攻关组、工程应用组等专业工作团队，针对不同材料与设备，展开多方协同攻关。

位于浙江温州的浙江伦特机电有限公司（以下简称“浙江伦特”），“国和一号”参研人员已数不清来过多少回。该公司生产的堆芯仪表套管组件，是监测核电站堆芯运行状态的“眼睛”，技术要求十分严苛，是国产化攻关的重点。

为了突破这一关键产品，上海核工院及浙江伦特联合产业链上游的材料企业，以及下游的集成制造和测试企业等，组成攻关联合体，从原材料到应用全链条发力。

“要实现100%国产化不留‘死角’，‘单打独斗’是行不通的，上下游必须联合。”上海核工院总经理助理田林告诉记者，通过产业链的紧密协作、相互支持，核级大锻件、690U型管、非能动余热排出阀等一系列关键材料设备成功实现国产化。除了“国和一号”，这些产品还广泛应用于国内其他核电型号及相关领域，有力推动了我国三代核电自主创新发展。

#### 强链：不拘于一隅 激发主体创新力

根据与外方协议，“国和一号”作为三代非能动压水堆核电，要想具备自主知识产权，电功率必须超过135万千瓦。这一数字远超过一代及国外同类机型，给我国原有核电产业链带来很大

挑战。

主泵首当其冲，它是保证反应堆堆芯热量导出与安全的关键设备，被称为核电站的“心脏”。

大功率机组需要匹配大功率主泵。“国和一号”主泵设计流量相较我国此前引进的AP1000机型提升21%。同时，非能动核电机组采用的无轴密封屏蔽泵或湿绕组主泵，安全性要求更高，制造难度也更大。

“例如，屏蔽泵研制涉及到屏蔽套、耐高温线圈绝缘材料、止推轴承等一系列环节，不是单独哪一个领域的问题。”郑明光说，“这就需要整个产业链技术全面增强。解题的答案只有一个，就是调动一切可以调动的企业主体，充分激发其创新活力。”

“国和一号”基于AP1000技术自主创新，主泵一开始也采用屏蔽泵技术路线。面对研发中遇到的瓶颈，上海核工院一方面继续组织企业开展屏蔽泵技术攻关，另一方面，并不拘泥于单一主体和单一路线，而是大胆引入上海电气旗下的中德合资公司凯士比，研发出全新的湿绕组主泵，成功破解了“国和一号”主泵技术难题。这也是湿绕组主泵在全球范围内首次用于压水堆核电机组。

与此同时，屏蔽泵技术也取得突破。至此，“国和一号”在主泵方案上成功实现了“两条腿”走路，标志着我国在主泵工程技术领域达到世界先进水平。

如今，我国核电产业链的“朋友圈”里，不仅有国有企业，还包括中外合资

企业和越来越多的民营企业。在充分协同、良性竞争的氛围中，产业链企业技术实力不断增强。仅2022年，就有12家企业先后成长为专精特新“小巨人”企业。

#### 固链：研供一体化 企业受益动力足

核电装备不同于一般产品，从研发取证到落地应用，周期长、投入大。企业资金投进去，能否实现产业化应用并获得回报，是产业链企业特别是民营企业的一大顾虑。

“大家好才能走得远。要保证产业链安全稳固，就要让参与企业从中获益，有动力不断开拓创新。”上海核工院科研创新部副主任夏迪告诉记者，为了打消企业顾虑，尤其是让众多民营企业“不吃亏”，确保产业链稳得住、走得远，上海核工院不断优化产业链运作模式。

例如，为了让研发成果能够尽快通过试验落地应用，上海核工院一方面统筹链上具备能力的企业，为条件不足的民营企业产品提供试验服务；另一方面，主动变革工作流程，在部分设备中将研发、试验、取证、制造四线同时推进，有效缩短产品落地周期。同时，还在产业链中引入“研发供货一体化”模式，研发成即供货应用，为研发难度大、市场需求相对小的设备提供保障。

在一系列措施加持下，链上企业吃下“定心丸”，有了源源不断的创新动力，产业链也更具活力。

为了最大限度保证产业链安全稳定，推动良性竞争，国家电投聚焦关键技术产品，布局多家企业、多条路线共同研发。以蒸汽发生器为例，上海电气、东方电气、哈尔滨电气以及中国一重等都具备相应生产能力，产业链韧性和稳定性显著增强。2022年2月，“国和一号”产业链联盟正式成立，产业链合作模式以联盟形式正式固定下来。

今年9月，习近平总书记在浙江考察时指出，强化企业科技创新主体地位，推动创新链产业链资金链人才链深度融合，加快科技成果转化。

“截至目前，‘国和一号’产业链联盟签约企业已从最初的17家增长至99家。”回首“链”之路，郑明光信心满怀地说，“在产业链的带动下，一个创新要素集聚、各方通力合作的‘同心圆’必将越绘越大，为我国装备制造业实现高质量发展赋予新的动能！”

## 创新场景兴起

### 河北唐山加速机器人产业链集聚发展

“机器人注浆、机器人浸胶、机器人贴花……现在的日用陶瓷，从最初的滚压成型，到后期的浸釉和贴花，实现了全流程数字化生产。”近日，在河北唐山机器人体验展示中心，斯罗米克智能机器人（唐山）有限公司总经理吕庆杰告诉科技日报记者，在如今的日用陶瓷生产流程中，机器人应用场景不断增多。

记者日前走进河北鹰眼智能科技的应用装备制造基地，但见工人正在为石油钻杆下料机器人设备安装视觉识别系统。“这就是为工业机器人安装上了‘眼睛’。”该公司总经理杨国彬介绍，通过视觉系统和人工智能技术，就像是给它们装上了“大脑”，赋予了“识别”和“感知”两项关键本领。

步入唐山百川城市轨道交通智慧运维装备制造基地，一台研发不久的国内首台车顶无人化检修机器人正在模拟轨道列车顶部检修场景。只见机器人通过精准找点，自动更换部件，细致擦拭清洗，不一会儿，车顶的检修全部完成。

在唐山，记者所及之处仅是机器人应用场景的一个缩影。“我们梳理出钢铁冶炼、石油化工、轨道交通等83个机器人应用场景。”唐山市高新区发改局工信处处长李福宁介绍，随着机器人产业的快速发展，不少创新场景在唐山涌现。

为更好地分享机器人场景体验，促进该产业发展提速、提质和提效，唐山建设了机器人体验展示中心。“目前有50余家机器人及相关企业入驻。”李福宁表示，这让工业机器人、特种机器人及核心零部件实现了一站式展示、体验和订购。

在钢铁、煤炭为主导产业的老工业城市唐山，如何加快形成新质生产力？“只有让分工深化的产业发展走向相互融合，才能催生新的产业和业态。”唐山市高新区党工委书记高丽敏介绍，为此，她们发挥创新资源集聚优势，全力打造机器人产业创新高地。

“我们今年先后组建了机器人产业研究院、机器人产业创新中心和产业发展联盟，在省率先构筑了‘研发+孵化+产业化’的机器人产业发展生态圈。”唐山市高新区科技局局长齐庆峰介绍，目前他们已与河北工业大学合作开发智能焊接机器人等多项新产品。

谈及机器人孵化基地，齐庆峰说：“我们为入驻孵化中心的机器人中小企业提供共享实验设备、共享物料集采等系列服务，并为其搭建合作平台，共享互助‘工业合作化’模式，推动更多企业走上‘微成长、小升高、高壮大’的发展轨道。”

产业的兴起与发展离不开科技创新的支撑，更离不开产业政策“有形之手”的助推。“我们今年先后印发了《唐山高新区关于支持机器人产业高质量发展的若干措施》等多项实施方案。”高丽敏表示，她们每年将推出不低于30个“智改数转”典型应用场景。

不仅如此，2022年以来，唐山市机器人企业享受研发费用税前加计扣除金额3.3亿元，企业所得税减免8250万元。

（下转第二版）

## 《中国科技期刊发展蓝皮书（2023）》发布

科技日报南京11月29日电（记者刘莉）29日在南京开幕的第十八届中国科技期刊论坛上，《中国科技期刊发展蓝皮书（2023）》（以下简称“蓝皮书”）正式发布。蓝皮书显示，截至2022年底，中国科技期刊共有5163种，其中英文科技期刊434种。

蓝皮书由中国科协学会服务中心组织编写。中国科学院院士、世界一流科技期刊建设专家委员会主任杨卫担任蓝皮书专家委员会主任，多位两院院士和学术出版领域专家学者为蓝皮书编写核心智囊。中国科协学会服务中心主任刘亚东介绍说，蓝皮书从2017年开始每年发布，不仅记录中国科技期刊发展历程，更为中国科技期刊持续深化改革提供客观量化的“科学之尺”，希望蓝皮书提炼的参数和指标在推动科技期刊发展中发挥作用。2020年起，蓝皮书英文版在全球同步出版发行。

当天发布的蓝皮书显示，2018—2022年中国科技期刊总量从4973种增长为5163种。其中，中国英文科技期刊总量从2018年的333种增长至2022年的434种。中国期刊数量最多的前3个学科为“临床医学”（182种）、地球科学（145种）、生物学（97种）。

中国科技期刊的主管、主办和出版单位分布分散，出版单位大多以单刊编辑部为主，2018—2022年没有发生明显变化。基于对第一主办单位统计显示，2022年5163种中国科技期刊第一主办单位共有3218个，平均每个主办单位主办期刊1.60种。2022年中国科技期刊的出版单位共有4440

个，平均每个出版单位出版期刊1.16种。出版科技期刊数量排名前三的出版单位为：中国科技出版传媒股份有限公司（科学出版社，145种）、《中华医学杂志》社有限责任公司（中华医学会杂志社，144种）、清华大学出版社有限公司（22种）。

从蓝皮书提供的数据可以看出，中国科技期刊的影响力在持续上升。复合总被引频次是指期刊自创刊以来发表的文献在统计年被引用的总次数，可反映期刊的总体影响力。中国中文科技期刊的2021年复合总被引频次为937.76万次，比2018年增长了17.73%。

中国科技期刊国际影响力如何？参与蓝皮书编写工作的中国科技出版传媒股份有限公司（科学出版社）总编辑彭斌介绍说，随着我国科技的快速发展，中国科技期刊的国际学术交流地位和作用日益显现，越来越多的期刊被国际知名数据库收录。截至2023年9月，我国有2066种科技期刊被国际数据库收录。其中，被国际数据库收录的英文期刊386种（比上年增长35种），占我国434种英文科技期刊的88.94%。

此外，境外作者在中国SCI期刊发文数量呈整体上升趋势。2013年，中国SCI期刊境外作者发文比例为9.53%，2020年达到最高（19.76%），该指标在2021年和2022年随中国SCI期刊发文数量增长而小幅降低，至2022年为18.11%。

蓝皮书还显示，截至2022年底，我国（不包括港澳台地区）公开出版的科普期刊257种，占科技期刊总数的4.98%。

本版责编 胡兆珀 高阳

www.stdaily.com  
本报社址：北京市复兴路15号  
邮政编码：100038  
查询电话：58884031

广告许可证：018号  
印刷：人民日报印务有限责任公司  
每月定价：33.00元  
零售：每份2.00元

（下转第二版）

## 2027年我国人工智能服务器市场规模将达134亿美元

科技日报北京11月29日电（记者操秀英）在29日召开的2023人工智能计算大会（AICC）上，国际数据公司IDC和浪潮信息联合发布《2023—2024年中国人工智能算力发展评估报告》。报告预计，2023年中国人工智能服务器市场规模将达91亿美元，同比增长82.5%，2027年将达到134亿美元，年复合增长率达21.8%。

据悉，这是自2018年以来该报告的第六次发布。报告认为，人工智能正在加速从感知智能向生成式智能迈进，

人工智能算力需求也因此快速增长。报告预计2022—2027年中国智能算力规模年复合增长率达33.9%，通用算力规模年复合增长率达16.6%。全球人工智能硬件市场（服务器）规模将从2022年的195亿美元增长到2026年的347亿美元，年复合增长率达17.3%；其中，用于运行生成式人工智能的服务器市场规模在整体人工智能服务器市场的占比将从2023年的11.9%增长至2026年的31.7%。

报告称，中国企业对生成式人工智

能的接受度普遍较高。据调研，67%的中国企业已经开始探索生成式人工智能在企业内的应用机会或已经开始进行相关资金投入。中国企业尤其认可生成式人工智能在加速决策、提高效率、优化用户和员工体验等维度带来的价值，并将在未来三年持续提高投入力度；但与此同时，企业需要直面计算、存储等资源短缺，行业大模型可用性待提升以及投入成本高等问题带来的压力。

报告指出，中国人工智能技术正加速迈入全面应用时代，2023年人工智

能的接受度普遍较高。据调研，67%的中国企业已经开始探索生成式人工智能在企业内的应用机会或已经开始进行相关资金投入。中国企业尤其认可生成式人工智能在加速决策、提高效率、优化用户和员工体验等维度带来的价值，并将在未来三年持续提高投入力度；但与此同时，企业需要直面计算、存储等资源短缺，行业大模型可用性待提升以及投入成本高等问题带来的压力。

报告指出，中国人工智能技术正加速迈入全面应用时代，2023年人工智

## 勇担基础研究重要责任

◎谢大雄

加强基础研究，是实现高水平科技自立自强的迫切要求，是建设世界科技强国的必由之路。作为信息与通信产业领军企业，中兴通讯深刻认识到，基础研究在科技创新中起到的是关键地基石作用，地基越稳固，科技强国事业大厦才能拔地参天。作为科技型骨干企业，更应知行合一，坚决贯彻党中央在创新驱动目标、创新驱动主体、创新驱

动方向上的决策部署，在基础研究领域勇担主体之责。

#### 深刻领会企业加强基础研究的意义

当前全球科技创新浪潮澎湃，竞争态势日趋激烈并逐步从技术创新向基础研究延伸。随着科学与技术之间的边界愈发靠近，基础研究转化周期明显缩短，领军企业在基础研究上的“出题人”“答题人”“阅卷人”作用逐步凸显。

企业最敏锐地将市场需求抽象成应用性基础研究问题，在推动科技创新与发展紧密结合方面具备更加丰富的实践经验。基础研究要坚持目标导向和自由探索“两条腿走路”，企业更侧重目标导向，能更好协同高校、科研院所等创新主体发现、定义、解决科学问题，有效提升国家创新体系效能。

领军企业拥有完备的创新资源、科技人才、技术储备，在产业链中具有核心地位，掌握着关键技术和核心知识产

权，具备探索“无人区”前沿科技高地的客观条件。在我国多产业领域面临技术创新天花板、“卡脖子”阶段，领军企业更要自觉履行向创新链前端攀升的使命担当。

加强基础研究也是企业可持续发展的内在动力。基础研究是突破性技术诞生的关键，基础研究“突破性”越显著，技术化和商业化价值越持久。企业想持续保持市场领先，也需要强化本领域基础研究，抢占科技制高点。

（下转第二版）