

人类对宇宙起源和演化、黑洞、暗物质与暗能量等的认知越来越深入

# 向极宏观拓展，打开认识宇宙新视野

本报记者 吴月辉

## 创新谈

期待更多科研人员在科研选题、创新模式等方面探寻新路径、找到新方法，为更多的科技突破涌现和创新成果应用作出更大贡献

## 再生稻培育带来的创新启示

蒋建科

从华中农业大学传来好消息：该校再生稻科研团队经过多年努力，实现了再生稻在再生季亩产突破800斤的目标。成绩的背后，是团队成员对于创新的坚持。

众所周知，水稻增产既要靠培育新品种，也离不开水肥以及病虫害防治等田间管理措施。在这个领域，我国科学家已取得一批领先世界的成果。那么，水稻种植还有多大增产潜力可挖，如何让水稻继续高产稳产？华中农业大学再生稻科研团队独辟蹊径，选择再生稻为主攻方向，充分利用水稻的再生特性，即在上茬水稻收获后，不再像以前那样重新插秧种植，而是通过相关栽培管理措施，促使上茬水稻茎节上的休眠芽萌发，再生生长发育成一季水稻，形成新的稻作模式。这种模式减轻了田间劳动强度和劳动投入，相比双季稻的晚稻，再生季的生育期缩短了40天左右。经过十几年研发和集成创新，团队通过一季稻改再生稻这个技术体系，使水稻实现增产目标，为保障粮食安全提供了有力支撑。

华中农业大学再生稻的创新实践，带来不少启示。

创新要不断探寻新路径。科研选题是科技工作首先需要解决的问题。现实中，当某一科技领域成为热点时，一些科研人员就会纷纷申请此类课题，导致不同程度同质化现象，也增加了申请难度，无形中浪费了大量人力物力。科技创新是一个系统工程，系统内还有若干子系统，要实现系统最优，有多种途径和办法。与其拼“独木桥”式的竞争，不妨尝试探寻新路径，来实现在科研目标。

创新需要大联合、大协作。新一轮科技革命和产业变革深入发展，高质量发展对科技创新提出了更高要求。当前，在很多情况下，“单打独斗”式的科研模式已无法适应新的创新需求。再生稻虽然是华中农业大学科研团队自主研发提出的研究方向，但他们并没有闭门造车，而是敞开大门，联合国内相关高校院所一起开展研究，采用多学科交叉融合的方法和理念，参与单位齐心协力，发挥各自优势，形成强大的科研合力，最终取得了良好成效。

研究过程中，再生稻科研团队还始终注重创新成果落地，积极推广再生稻适宜品种和种植技术，和企业、合作社以及广大农户紧密合作，让成果走进稻田、把论文写在祖国大地上。及时将科技创新成果应用到具体产业和产业链上，积极推动科技成果的转化应用，能够促进科技与产业深度融合，让科技成果加快转化为现实生产力。

谁走好科技创新这步先手棋，谁就能占领先机、赢得优势。期待更多科研人员在科研选题、创新模式等方面探寻新路径、找到新方法，为更多的科技突破涌现和创新成果应用作出更大贡献。

## 新闻速递

### 谷子新品种“金苗K1”累计推广900万亩以上

本报电 记者近日获悉：我国科研人员选育的优质谷子新品种“金苗K1”已经累计推广900万亩以上，成为我国目前种植面积最大的优质谷子新品种。内蒙古赤峰市农牧科学研究所研究员王显瑞带领团队，历时8年时间育成了优质、抗除草剂、中矮秆抗倒伏、适宜机械化收获、中抗白发病的“金苗K1”，并集成了配套栽培技术，创建了以精量播种、化学除草和机械收获等环节为核心的谷子轻简高效生产技术体系。“金苗K1”于2023年获得农业农村部颁发的植物新品种权证书。（蒋建科）

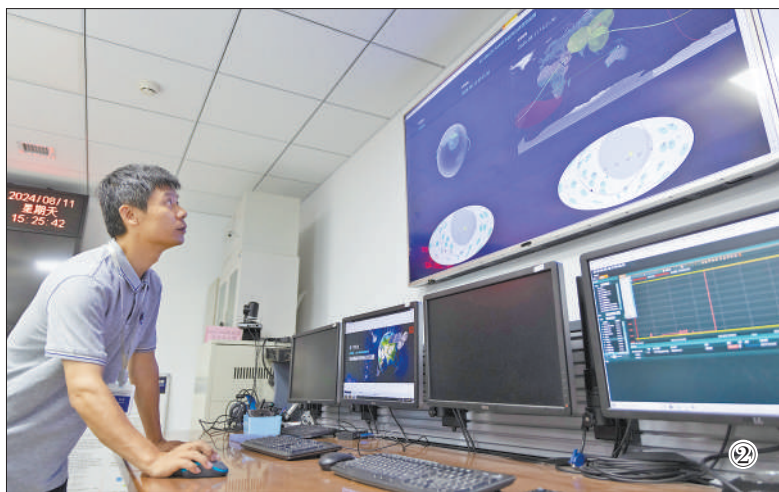
### 第六届“科学探索奖”获奖名单公布

本报电 面向基础科学和前沿技术，旨在资助青年科技人才，第六届“科学探索奖”获奖名单日前公布。中国科学院大连化学物理研究所研究员范峰滔等49位青年科学家获奖。据了解，本届“科学探索奖”共有1012人申报，申报人中女科学家比例为16%，为历年最高。49位获奖者的平均年龄为41岁，其中最年轻获奖者31岁（申报时）。6年来，“科学探索奖”共资助297位青年科学家。（刘诗瑶）

### 京东方加快新技术研发布局

本报电 近日，京东方全球创新伙伴大会在北京举行。会上，京东方展示了玻璃基、钙钛矿等领域的最新技术成果，并宣布将在这些领域重点布局，持续激发显示产业创新活力。大会还设置了绿色专区，展示京东方多款节能低碳产品，包括全球首发的高效串并联器件OLED（有机发光二极管）手机，可在降低功耗的同时提升发光效率，提升显示效果。此外，京东方还推出太阳能无线调光窗，集成光伏供电、无线通信和调光等技术，带给用户更加环保、智慧的产品使用体验。（谷业凯）

本版责编：谷业凯



望远镜由位于澳大利亚西部的低频阵列和位于南非的中频阵列两部分组成，接收面积约1平方公里。这是人类有史以来建造的最大天文装置，预计2030年前后投入使用。中国也是该平方公里阵列天文台的创始成员国之一，积极参与承担了中频天线结构、伺服控制系统、低频阵列分频系统、科学数据处理等建设和研究工作。

与此同时，宇宙观测带来海量数据，亟须人工智能等先进技术的帮助。基于海量数据计算，可以发现传统研究方式下很难发现的新现象。

随着科学研究不断向极宏观拓展，科研任务的复杂度和系统性也不断增加，科学研究进入分工协作、整体推进的大科学新阶段。在这样的背景下，科学问题难度越来越大，科学研究的组织化程度越来越高，很多研究课题并非单一研究领域的团队或短时间内能够解决，而是需要大规模人员参与、分工合作才能完成。

陈立志说：“为此，极宏观科研活动需要顶层谋划、统筹部署、分工明确、协同推进，全方位、多层次、宽领域协同。比如，为获得这张5500万光年外的黑洞照片，就组织了全球30多个研究所的科研人员共同参与。”

“人类探索宇宙永无止境，随着科学研究向极宏观不断拓展，我们对宇宙的认知也会不断被刷新。”潘教峰说。

图①：位于青海省海西蒙古族藏族自治州茫崖市冷湖镇赛什腾山区域的冷湖天文观测基地。

新华社记者 张龙摄

图②：在中国科学院高能物理研究所粒子天体中心，中国“极目”空间望远镜首席科学家熊少林检查望远镜运行状态。

新华社记者 金立旺摄

## 新知·把握科学研究新趋势

习近平总书记在全国科技大会、国家科学技术奖励大会、两院院士大会上指出：“当前，新一轮科技革命和产业变革深入发展。科学研究向极宏观拓展、向极微观深入、向极端条件迈进、向极综合交叉发力，不断突破人类认知边界。”

历史经验表明，每一次科技革命都会带动生产力产生质的飞跃，对人类生产生活方式、经济社会发展产生重大影响。把握新一轮科技革命和产业变革重大机遇，了解和掌握科学研究的趋势和特征至关重要。

“科学研究向极宏观拓展、向极微观深入、向极端条件迈进、向极综合交叉发力”，这“四极”的具体内涵是什么？将对科研工作带来哪些影响？本版今起推出“把握科学研究新趋势”系列报道，介绍相关领域的研究进展和发展方向。——编者

近日，中国科学院云南天文台研究团队通过高分辨率的磁流体动力学模拟，成功揭示了太阳低层大气中一种前所未有的快速磁重联现象。

磁重联在宇宙中极为普遍，对于解释宇宙中的各种磁能释放现象至关重要。此次新发现不仅揭示了太阳低层大气中快速磁重联的物理机制，获得与观测结果相近的极大磁重联速率，还为理解其他非完全电离环境中的磁能释放过程提供了新的视角。

对宇宙磁重联现象的研究是人类探索认识宏观宇宙奥秘的视角之一。近年来，随着科学技术不断发展，科学研究呈现出向极宏观拓展的趋势和特征。

“科学研究向极宏观拓展”的内涵是什么？有何重要意义？又会给科研工作带来哪些改变？记者采访了相关专家。

### 把人类对客观物质世界的认识提升到前所未有的新高度

### 向更大的宇宙空间尺度和宇宙时间尺度迈进

爱因斯坦曾预言，未来科学的发展，无非是继续向宏观世界和微观世界进军。如今，宏观世界大至天体运行、星系演化、宇宙起源，微观世界小至基因编辑、粒子结构、量子调控，都是当今世界科技发展的最前沿。

什么是向极宏观拓展？“向极宏观拓展，实际上是研究对象的拓展，从地球延展到天体和宇宙。”中国科学院国家天文台科技战略咨询研究院长潘教峰认为，宏观和微观是相对的，都是站在人类的视角去进行观察。极宏观更多可以从尺度概念上去理解，即向更大的宇宙空间尺度和宇宙时间尺度迈进。

自古以来，人类就对宇宙充满了好奇和向往。早在2000多年前，诗人屈原就在《天问》中对宇宙发出疑问：“天何所沓？十二焉分？日月安属？列星安陈？”天文望远镜发明

后，人类逐步打开了科学认识、深入研究宇宙的大门。

潘教峰说：“射电望远镜的出现，让人类观测宇宙的尺度拓展到150亿光年左右的时空区域。如今，随着观测手段日益丰富、技术不断提高，对宇宙的研究也从定性描述发展到了精确时代，可以对宇宙物质组分的演化分布进行更精确的计算和分析。”

正如科学家所解释的，对宇宙的研究正向极宏观拓展。当前，宏观宇宙学的研究焦点主要是“两暗一黑三起源”。“两暗”是指暗物质、暗能量，“一黑”是指黑洞，“三起源”是指宇宙起源、天体起源和生命起源。”陈立志说，这些方面一旦取得重大突破，将使人类对宇宙的认识实现新的重大飞跃，可能引发新的物理学革命。

比如，人类对黑洞的不断探索打开了宇宙和天体起源的新视野。黑洞是宇宙空间内存在的一种超高密度天体，即使光也无法逃脱它的引力束缚，仪器和肉眼都无法直接观测到。1964年，人类发现了第一颗恒星级黑洞。之后，科学家又陆续发现了更多的黑洞。

分布在全球8个不同地区的射电望远镜组成观测阵列网络，经过近2年观测和后期海量数据分析处理，于2019年4月发布了一个距离地球5500万光年、质量为太阳65亿倍的黑洞的照片，这是人类首次看到黑洞的“面貌”。

对黑洞的形成、性质、结构及其演化规律进行研究，对于更深入认识

宇宙的演化具有重要意义。国际上很多重要的天文设施，如美国激光干涉引力波天文台、意大利室女座引力波天文台等，都把探测研究黑洞作为一项重要任务。

我国科学家也一直致力于黑洞研究，并取得了一批重大原创成果。2019年11月，中国科学院国家天文台研究团队依托我国自主研发的郭守敬望远镜，发现了一个大质量恒星级黑洞，并提供了一种寻找黑洞的新方法。

“理论预计，银河系中有数十万个黑洞，目前，我们继续利用郭守敬望远镜去发现银河系中更多的黑洞。”中国科学院国家天文台台长刘继峰说。

对引力波的探测研究开辟了探究宇宙起源的新途径，不亚于黑洞研究的意义。

早在一个多世纪前，爱因斯坦就基于广义相对论预言了引力波的存在，但直到2015年，科学家才探测到引力波信号，标志着引力波天文学时代的开启。为研究宇宙起源与演化开辟了新的途径，也在全球掀起了引力波探测热潮。

据陈立志介绍，我国近年来先后

启动了多项探测引力波的项目，比如“太极计划”“天琴计划”，以及建设阿里原初引力波观测站等。

其中，“中国天眼”——500米口径球面射电望远镜（FAST），在未知星体、未知宇宙现象、未知宇宙规律等领域，依托大科学装置和空间科学卫星进行系统部署，开辟了引力波研究新时代。

### 引发科研范式的改变

科学研究向极宏观拓展，正在引发科研范式的改变。

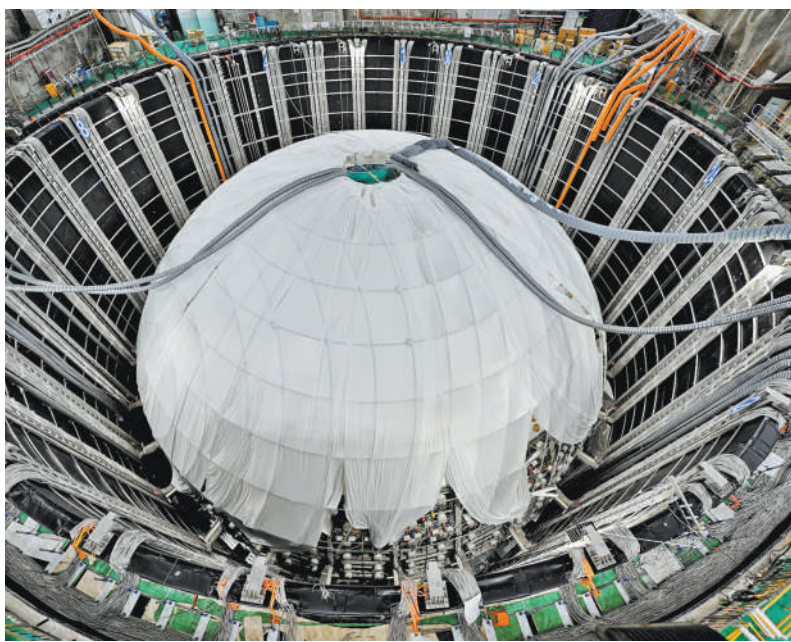
潘教峰说：“重大理论发现和科学突破越来越依赖于先进的实验装备和重大科技基础设施等科研条件的支撑。例如，‘中国天眼’的建成和运行就极大拓展了人类观察宇宙的边界。”

除了“中国天眼”外，一批性能更为先进的大科学装置正在加快建设。例如，由多国合作、正在建设中的平方公里阵列射电望远镜。该望

研制出国际首套相应柔性互联电力电子装备，并在天津北辰国家级产城融合示范区落地应用。项目投运后，示范区电网负载均衡度达到99%以上，电网供电能力提升近40%，重要工业企业实现“零停电”。

在河南省兰考县，国网经济技术研究院联合国网河南省电力公司，提出了面向多能耦合互联的配电网规划运行技术，并在兰考县构建了以电能为“中转站”的能源综合利用体系，秸秆、生活垃圾等得到循环利用。

在河北省白洋淀景区，当地全年接待大量游客，绿色出行充电、酒店文旅用电等均对电网可靠供电提出切实需求，但景区电网设施新建难度大。随着分布式光伏快速发展，就地就近利用新能源成为保障景区高可靠供电需求的一条新路径。国网经济技术研究院联合国网河北省电力有限公司，在白洋淀景区建设了主动支撑型新能源微电网示范工程，发挥储能“充电宝”作用的同时，可为电网电压频率提供支撑，实现新能源的就地利用和电力供需的“自平衡”，有力保障区域内高可靠供电需求。



### 中微子实验装置加紧建设

江门中微子实验装置是中国科学院和广东省共同建设的重要大科学装置，是由我国主持的第二个大型中微子实验研究平台，计划2025年运行取数。目前，该平台正加紧建设。图为江门中微子实验装置施工现场。

刘悦湘摄（人民视觉）

### 国网经济技术研究院承担多项国家级科研攻关任务

## 支撑配电网高质量发展

本报记者 喻思南

配电网是人民群众从“用上电”到“用好电”的关键环节，是发展新质生产力、服务改善民生的重要基础支撑。

随着分布式电源、电动汽车、储能等新型源荷的高比例接入，以及微电网、综合能源、虚拟电厂等新模式新业态的快速发展，配电网正逐步由单纯接受、分配电能给用户的电力网络，转变为源网荷储融合互动、与上级电网灵活耦合的电力网络。近年来，国网经济技术研究院聚焦配电网领域原创技术攻关，全力支撑原创技术策源地建设，研发了拥有自主知识产权的配电网仿真计算分析平台，支撑多地的新型配电网建设。

分布式光伏是配电网领域绿电利用的主要途径，但其单体规模小、布局分散、波动性强，传统调控

手段不能满足需求。以山东省德州市为例，近年来分布式光伏年均增速超过50%，配电网运行人员难以准确把握该地区全量分布式光伏的运行状态。国网经济技术研究院联合国网山东省电力公司，提出了多时间尺度、多电压层级协同的分布式光伏集群优化调控技术，实现了有源配电网分布式光伏可观可测可调控，帮助配电网运行人员“睁眼”“伸出手”，提升分布式光伏的就地消纳水平。

新型源荷发展可能出现局部集中、整体不平衡的现象，使得配电网不同区域、不同线路间的负载率差异较大，经常出现设备容量“不够用”和“用不了”的问题，不利于配电网整体质效提升。国网经济技术研究院联合国网天津市电力公司，构建了配电网柔性互联技术体系，