



主办:中国科学院 中国工程院 国家自然科学基金委员会 中国科学技术协会

总第 8357 期 2023 年 9 月 28 日 星期四 今日 4 版

新浪微博 <http://weibo.com/kexuebao>

科学网 [www.science.net.cn](http://www.science.net.cn)

## “千眼天珠”建成,313 部天线瞄准太阳

■本报记者 倪思洁

9 月 27 日,圆环阵太阳射电成像望远镜(以下简称圆环阵)通过工艺测试,正式建成。它是目前全球规模最大的综合孔径射电望远镜,也是国家重大科技基础设施“空间环境地基综合监测网”(子午工程二期)的标志性设备之一。

圆环阵位于海拔 3820 米的四川省甘孜州稻城县瓦切镇,被当地居民称作“千眼天珠”。

它由中国科学院国家空间科学中心牵头建设,占地面积约 1 平方公里,由 313 部直径 6 米的抛物面天线构成,天线之间相隔 10 米,均匀分布在直径为 1 公里的圆环上。

### 监测太阳,守卫地球

太阳是离地球最近的恒星,也是地球空间天气事件的源头,太阳一打“喷嚏”,地球可能就会“感冒”。

“太阳为地球带来光和热,孕育着地球上生命,但它也是高技术系统的杀手。”圆环阵项目负责人、中国科学院国家空间科学中心研究员阎敬业告诉《中国科学报》。

太阳爆发活动会导致电网大面积损毁,威胁高铁、卫星等运行安全,影响导航精度、雷达性能,造成短波通信中断等。

要想理解日地空间环境系统和空间天气因果链,就要对太阳和日地空间传播链条进行高质量监测,圆环阵所属的子午工程由此而来。

早在 1993 年,我国科学家就提出了空间天气领域的国家重大科技基础设施——子午工程,其科学目标之一便是通过从太阳大气到近地空间全链条、全国覆盖、高时空分辨率的监测,探索空间天气事件的传播、演化,及其影响我国空间环境的路径和规律。

2012 年,子午工程一期建成,沿东经 120 度、北纬 30 度布局了 15 个综合性台站,形成“东半球空间环境地基综合监测子午链”。2019 年,子午工程二期开工建设,在一期工程的基础上,新增 16 个台站,形成沿东经 100 度、120 度,北纬 40 度、30 度“井”字形布局的由 31 个台站、近 300 台套监测设备组成的空间环境监测网络。

圆环阵太阳  
射电成像望远镜。  
中国科学院  
国家空间科学中  
心供图



圆环阵是子午工程二期布局建设的装置,也是子午工程中的标志性设备。

“它不但能监测太阳的各种爆发活动,还能监测太阳风暴进入行星际的过程。这对于理解太阳爆发机制和日地传播规律,预测太阳活动对地球的影响具有重要作用。”阎敬业说。

### 313 朵“向日葵”已运行

圆环阵是由 313 部天线围成的大圆环,圆环正中央是一座高达 100 米的中心定标塔。

每天,在太阳升起之前,313 部天线同时对准中心定标塔进行对焦校准。太阳升起后,它们就像“向日葵”一样对准太阳,并跟随太阳转动。太阳落山后,圆环阵便开始进行其他观测,如探测空间碎片、脉冲星和静止轨道卫星等。

“圆环阵的接收面积等效于一台 106 米的单口径望远镜。”阎敬业说。

为保证建设质量和工期,项目采取了“三步走”的研制方案。第一步建造 2 部天线,进行技术摸底;第二步建造 14 部天线,与此前的 2 部天线组成 16 单元系统,进行成像实验;第三步建设 313 单元系统。

阎敬业介绍,圆环阵采取“边建设、边调

试、边运行”的策略。自 2022 年 3 月起,16 单元成像实验系统就已开始获取太阳成像数据,迄今已积累了大量太阳活动图像和频谱数据。

今年 3 月,正处于系统调试阶段的圆环阵,开展了我国首次基于射电图像序列的脉冲星探测实验,从连续射电图像中成功识别出脉冲星闪烁;5 月,圆环阵与欧洲低频阵列(LOFAR)开展联合观测实验,实现了交叉验证;7 月,圆环阵已具备连续稳定高质量监测太阳活动的能力,脉冲星成像等射电天文观测能力得到初步验证,开启科学试观测。

### 与现实环境较劲

要实现圆环阵的科学观测目标,313 部天线和 626 条接收链路都要具有非常好的幅度和相位一致性。

“圆环阵里的任何一项技术单拎出来都不太难,但是要整齐划一就很难。”阎敬业说。

在圆环阵副主任设计师、中国科学院国家空间科学中心副研究员武林看来,现实环境条件无法达到绝对理想状态,圆环阵最具挑战性的技术就是根据现实环境条件进行系统校准。

(下转第 2 版)

## 我国首条空轨线路开通运营

9 月 26 日,由中车青岛四方机车车辆股份有限公司自主研制的我国首列商用悬挂式单轨列车“光谷号”在武汉光谷空轨旅游线投入载客运营,标志着我国空轨列车首次实现商用。

空轨是一种新型中低运量、生态环保、绿色低碳的城市轨道交通制式。与传统交通方式不同,空轨列车车体悬挂在轨道梁下方凌空“飞行”,被称为“空中列车”,具有不占用地面路权、环境适应性强、景观效果好等特点,兼具通勤和观光功能。

光谷空轨旅游线是国内首条开通运营的空轨线路,位于武汉光谷中心城区,一期工程线路全长 10.5 公里,最高运行时速 60 公里,初期采用 2 节编组,最多能容纳 200 余人。

图为我国首列商用悬挂式单轨列车。

图片来源:视觉中国



## “细胞因子海绵”可抑制肿瘤免疫治疗“并发症”

本报讯(记者张双虎)近日,国家纳米科学中心研究员梁兴杰、吴雁课题组合作,在预防嵌合抗原受体 T 细胞(CAR-T)诱导的细胞因子释放综合征(CRS)方面取得进展。近日,相关研究在线发表于《自然 - 生物医学工程》。

CAR-T 免疫疗法已在治疗恶性血液瘤,尤其是 B 细胞淋巴瘤等方面展现出巨大优势。然而,该疗法在杀伤肿瘤的同时,也会刺激免疫细胞尤其是巨噬细胞释放大量的炎症因子。这些炎症因子会导致高烧、低血压、体重减少、血管渗漏、器官衰竭等症状,严重的甚至会导

致病人死亡。这些和 CAR-T 相关的症状统称为 CRS。

CAR-T 本身没有特异性生理指标用于诊断,所以很难精准地提前评估 CRS 是否发生、何时发生及其严重程度。现在的医疗措施通常在 CRS 出现后进行干预,虽然这在一定程度上能缓解或抑制相关症状,但已发生的症状仍会对病人造成不可逆的损伤。

美国食品药品监督管理局目前批准白介素 6(IL-6)阻断抗体用于治疗 CAR-T 诱导的 CRS,但这些单克隆抗体仍面临一些严重的问题,包括系统毒性、发挥效应的时间短等。此外,由于在正常条件下 IL-6 分子本身维持着一些重要的生理功能,提前或者在 CRS 没有发生时注射阻断抗体,会对正常条件下的 IL-6 浓度和相关功能产生一定影响。

该工作中,研究团队提出了“细胞因子海

绵”(IL-6 抗体 - 水凝胶偶联物)策略,将 IL-6

抗体化学连接在温敏水凝胶上,在 CAR-T 细胞回输前,将“细胞因子海绵”注射到皮下。当 CAR-T 诱导产生炎症因子风暴时,注射的“细胞因子海绵”能实时可控地吸附炎症因子 IL-6,进而预防和抑制 CRS 相关的症状。

通过控制水凝胶中抗体的比例,皮下注射的“细胞因子海绵”不会对正常条件下的 IL-6 浓度产生影响,只有当 IL-6 浓度升高或高于正常值时,“细胞因子海绵”才会实时吸附 IL-6。

研究团队在多种模型上验证了“细胞因子海绵”对 CRS 的治疗效果,包括人源化的 CRS 模型。“细胞因子海绵”不仅能有效抑制多种炎症因子的升高,也极大缓解了 CRS 相关的症状,提高了肿瘤模型小鼠的生存率。同时,“细胞因子海绵”没有影响 CAR-T 在体内的抗肿瘤效果,证明了其优异的安全性能。

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1038/s41551-023-01084-4>

## 韩布兴:做勇于担当的“绿色使者”

■本报记者 甘晓

“尽心尽力做好每件事,全心全意做科研。”这是中国科学院院士、发展中国家科学院院士韩布兴经常挂在嘴边的一句话。30 年来,他勇担为国家绿色发展提供科技支撑的时代使命,在绿色化学前沿科研领域,取得了一系列在国内外有重要影响的原创性成果。

今年,韩布兴获得中国科学院优秀共产党员荣誉称号。他表示:“‘双碳’目标的提出体现了我国的大国担当,也是国家高质量发展的内在需求。作为一名中国科学院的党员科技工作者,我更要勇担‘国家人’的‘国家责’,努力抢占绿色化学‘科技制高点’,当造福人类社会的‘绿色使者’,为国家实现绿色可持续发展作出贡献!”

### 胸怀祖国 服务“双碳”

“绿水青山就是金山银山”的发展理念深入人心,聚焦“双碳”目标,绿色化学大有可为。前不久,韩布兴作为国际纯粹与应用化学联合会(IUPAC)绿色化学委员会主席,赴荷兰参加第 52 届 IUPAC 会议和第 49 届世界化学大会。他深刻感受到,绿色化学是未来发展的必然趋势。

IUPAC 成立绿色化学委员会,充分体现了国内外同行对绿色化学方向的高度重视。”韩布兴告诉《中国科学报》。明年 10 月,IUPAC 国际绿色化学会议将在北京召开,这是中国学者推动这一领域发展的又一具体行动。

实际上,韩布兴的科研生涯从化学热力学研究起步。作为一名化学家,他一直把科学报国作为重大使命,长期在国内从事科研工作。

20 世纪 90 年代,韩布兴敏锐地意识到,开展化学热力学与绿色化学交叉研究,既可推动化学热力学的发展,又可推动绿色化学的发展。于是,他开始了这一交叉领域的研究,拓宽化学热力学的研究范畴,破解绿色化学与技术领域的关键难题。

在韩布兴的帮助下,由中国科学院化学研究所研究员刘志敏、张建玲、刘会贞、朱庆宫等女科研人员组成的研究团队围绕碳 - 氧键活化转化,取得了一系列原创性、系统性的成果。这支“她”力量,成为绿色化学领域一道亮丽风景线。

在韩布兴身边的“80 后”“90 后”眼里,他不仅是一位高瞻远瞩的学术导师,更是一座耐得住寂寞、甘于奉献的“精神灯塔”。

2023 年初,由韩布兴领衔的“绿色化学与技术研究集体”获得 2022 年度中国科学院杰出科技成就奖。在团队成员们看来,这一荣誉的获得将激励大家用更饱满的热情、更昂扬的姿态勇攀科学高峰。

### 率先垂范 提携后辈

与韩布兴接触过的人无不称道他全心全意为科研的态度。他经常工作到半夜才回家休息,是一名不折不扣的“劳模”。

中国科学院化学研究所党委书记、副院长范青华向《中国科学报》表示:“作为绿色化学领域的领军人物,韩布兴院士长期以一名优秀共产党员的标准严格要求自己,以身作则、率先垂范,以科学家人精神激励引领青年科学家不断攀登科学高峰。”

日常科研工作中,韩布兴对青年人才的培养可谓用心良苦。在他看来,年轻人思想活跃、点子多,要尽量为他们提供发挥才能的舞台。几年前,韩布兴曾鼓励组里一名博士生将“单飞”,独立组建课题组。此后,他依然悉心指导,帮助青年人才迅速成长。

在韩布兴的帮助下,由中国科学院化学研究所研究员刘志敏、张建玲、刘会贞、朱庆宫等女科研人员组成的研究团队围绕碳 - 氧键活化转化,取得了一系列原创性、系统性的成果。这支“她”力量,成为绿色化学领域一道亮丽风景线。

在韩布兴身边的“80 后”“90 后”眼里,他不仅是一位高瞻远瞩的学术导师,更是一座耐得住寂寞、甘于奉献的“精神灯塔”。

2023 年初,由韩布兴领衔的“绿色化学与技术研究集体”获得 2022 年度中国科学院杰出科技成就奖。在团队成员们看来,这一荣誉的获得将激励大家用更饱满的热情、更昂扬的姿态勇攀科学高峰。

### 集纳群智 协作攻关

大科学时代已经来临的当下,建制化攻关有利于解决重大科技难题,已成为科技界的共识。如何进行组织化的研究,是韩布兴在多年科研管理实践中经常思考的问题。在这方面,韩布兴的体会是要“综合而紧凑”。(下转第 2 版)

## “千名院士·千场科普”行动 在潍坊·诸城举办

本报讯(记者胡珉琦)9 月 26 日,“科学与中国·山东行——千名院士·千场科普”行动在潍坊·诸城活动举办。活动聚焦“从世界恐龙化石宝库到新型产业强市”主题,周忠和、金之钧、吴奇、祝世宁、李永舫、印遇龙、王小云、李东旭等 8 位院士齐聚诸城,走进职业院校、县镇中学、科技型企业,作了 8 场科普报告,回答相关产业咨询,助力人才链、教育链、产业链、创新链“四链”融合发展。

中国科学院院士、中国科学院学部科学普及与教育工作委员会副主任周忠和主持启动仪式。中国科学院学部工作局副局长杨永峰,山东省科学技术协会党组书记、副主席邹广德,山东省委组织部副部长龚文东,潍坊市委书记、副市长杨升岩,诸城市委书记张建伟分别致辞,与会嘉宾共同启动“科学与中国·山东行——千名院士·千场科普”行动在潍坊·诸城”活动。

在潍坊市王尽美革命事迹教学基地活动现场,周忠和、金之钧、印遇龙分别作科普报告,党政机关、事业单位、科技型企业 200 余人参加报告会。

吴奇、李永舫、祝世宁、李东旭、王小云分别

走进潍坊工商职业学院、诸城市枳沟镇中心学校、山东省诸城第一中学、诸城市超然综合高级中学、诸城市第一初级中学,为 2670 余名师生作科普报告,激发广大青少年的科学梦。

李永舫、印遇龙围绕化工产业发展与创新、动物营养与饲料科学研究,与来自化工、新能源、新材料、农业、畜牧业等领域的 60 多位企业家、技术人员以及行业主管部门负责人,分享前沿科技研究成果,立足产业优势和发展瓶颈,结合自身专业提出意见和建议。

据悉,“科学与中国”院士专家巡讲活动发起于 2002 年,已在全国开展科普活动 2000 余场次,为我国科普事业发展作出了重要贡献。为进一步贯彻落实习近平总书记关于科普工作的系列重要论述和给“科学与中国”院士专家代表重要回信精神,2023 年 9 月 2 日,“科学与中国”活动共同主办单位正式启动“千名院士·千场科普”行动,以每年千名以上两院院士参与千场以上科普活动为目标,充分发挥院士群体在科普工作中的引领带动作用,推动全社会形成热爱科学、崇尚创新的浓厚氛围。

## 美国普赛克任务有望揭示地球成因



本报讯 美国国家航空航天局(NASA)正准备对一颗名为普赛克的小行星执行一次发射任务。这颗独一无二的小行星可能是一颗曾经年轻的行星裸露的金属内核。该任务被称为普赛克任务,计划于 10 月 5 日实施。

普赛克绕太阳公转一周大约需要 5 个地球年,它与地球最近的距离大约是地球到火星距离的 3 倍。普赛克体积很小,最宽处不到 300 公里。这些因素导致科学家对它的观测很少,对其表面情况、起源、组成几乎一无所知。

目前已知的是,普赛克的金属含量异常丰富,其中大部分可能是铁,但将这些金属带回地球并不在本次任务的目标范围内。

“目前,我们尚没有把这些金属带回地球的技术。”普赛克任务首席研究员、美国亚利桑那州立大学的 Linda Elkins Tanton 说,“这次任务只是为了科学探索,而不是为了盈利。”

“之前,我们从未近距离观测过这种类型的天体。不过,现在我们对它的认识发生了变化。” Elkins Tanton 表示,最新的远程观测结果表明,普赛克可能携带比此前预计更多的硅酸盐矿物。

研究人员表示,普赛克这样的金属行星可能是形成地球这样的岩石行星的关键因素。地球和其他类地行星都有金属内核,但人们从未



普赛克航天器的一部分。

图片来源:NASA/Isaac Watson