



听《中国科学报》《中国科学报》官微



科学网 App



科学网官微

## 第十个全国科技工作者日 系列活动即将开启

本报讯(记者高雅丽)5月30日将迎来第十个全国科技工作者日,记者从中国科协举办的2026年全国科技工作者日新闻发布会获悉,今年全国科技工作者日系列活动将聚焦“建功‘十五五’”、弘扬科学家精神等重点内容,营造全社会支持科技事业发展、爱护科技人才的浓厚氛围。

5月30日,中国科协将在国家科技传播中心举办主场活动,设置“藏品里的科学家故事”讲述、“老科学家学术成长资料采集工程”新一批资料入藏仪式等环节。

中国科协“领航计划”青年科技人才国情研修活动还将在天津、福建、海南等多地铺开。同时,中国科协将举办“人工智能+”应用场景典型案例展,展现人工智能赋能千行百业、助力区域高质量发展的鲜活实践;十余个全国学会将联合发布《科技社团推动团体标准高质量发展行动倡议》等。

活动期间,中国科协将联合相关部门委集中表彰第四届全国创新争先奖获奖团队和个人,发布2026年“最美科技工作者”年度人物。

## 挺进核能“无人区” 筑梦钍基熔盐堆

■本报记者 张双虎

2019年5月,中国科学院上海应用物理研究所(以下简称上海应物所)实验堆工程副总监金江,站在甘肃省武威市民勤县红沙岗镇戈壁考察设备安装位置时,第一反应是“工程条件恶劣,在这里建先进核反应堆,挑战巨大”。

“一眼望去,别说人了,连树都看不到。”金江回忆说,“那里没有草,没有路,绿色难得一见,行走片刻,黑色皮鞋表面沾满了黄色沙尘……”

5年后,上海应物所这支“敢干、实干、苦干、巧干”的科研团队,以特有的“钍基熔盐堆精神”,在这片地理“无人区”攻克了一系列关键核心技术,建成我国首座液态燃料钍基熔盐实验堆,在国际上首次完成熔盐堆加钍实验,成功挺进全球钍基熔盐堆科研“无人区”,为我国核能创新发展开辟了新路径。

### 敢干:“只要国家需要,我们就义无反顾”

我国虽然核电燃料对外依存度高,但钍资源储量丰富,目前探明钍储量位居世界第二。以钍作核燃料不仅符合我国资源禀赋,甚至可能改变未来全球能源格局。

2009年,中国科学院前瞻部署,决定面向国家能源安全与可持续发展战略需求,启动未来先进核裂变能源前瞻研究。

20世纪70年代,中国科学院上海原子核研究所(上海应物所曾用名,以下简称原子核所)作为主要会战单位,参与我国首个民用核电项目“七二八工程”。为减轻国家核燃料供应压力,“七二八工程”初选以钍为燃料的2.5万千瓦熔盐堆方案,由原子核所主持建成零功率熔盐堆并达到临界状态。此后,受限于国内科技、工业和经济水平等条件,该熔盐堆方案调整为当时国际上已有成熟经验的轻水反应堆方案。2011年,中国科学院战略性先导科技专项“未来先进核裂变能——钍基熔盐堆核能系统”启动,重担落到了上海应物所肩上。

“那时候没有可引进的技术基础、



上海应物所武威园区钍基熔盐实验堆厂房航拍。

上海应物所供图

没有成熟的计算工具、没有可借鉴的工程经验,甚至连基本的研究队伍都没有。”上海应物所党委书记、副所长李晴暖告诉《中国科学报》,“接到这项任务时,我们承受着非常大的压力。”

20世纪五六十年代,美国橡树岭国家实验室曾进行过熔盐堆研究,后因种种原因搁置,导致熔盐堆研发中断了近半个世纪。因此,除该实验室公开的201份技术文档外,国际上缺乏其他可借鉴的成熟经验,而国内钍基熔盐堆研究更是一片空白。

“通俗来讲,熔盐堆并不‘厉害’,‘厉害’的是钍基熔盐堆。”团队成员、钍基熔盐堆物理设计团队负责人、反应堆物理一部常务副主任严睿说,“本世纪初,熔盐堆被列为第四代核能系统的6种候选堆型之一,也是国际公认的最适合钍资源利用的堆型。但熔盐堆实现钍燃料循环需要两条腿支撑,一是熔盐堆的物理设计,二是燃料后处理技术。两者缺一不可。”

“当年橡树岭的着力点是在反应堆上,没有真正从工程层面实现或验证全部后处理技术。”团队成员、钍燃料循环技术研究中心主任龚昱补充说,“钍基熔盐堆的核心目标是实现钍循环,它依赖熔盐堆和后处理两大装置或设施。钍燃

料在熔盐堆里燃烧的过程中,会不断产生‘中子毒物’,必须去除中子毒物才能继续反应。这个让燃料能回堆利用、继续反应的过程被称作‘后处理’。通过后处理实现钍资源循环利用才能逐步提高钍燃料利用效率。”

“这些都是开创性工作,技术难度远超想象。”龚昱说。

面对挑战,上海应物所原所长徐洪杰立下掷地有声的誓言:“只要国家需要,我们就义无反顾。”

### 实干:压力巨大,成长很快

专项启动之初,徐洪杰带领上海应物所科研人员,依照“专业归队、就近转行、以老带新、边干边学”的原则,从零组建研发力量。

组建团队时,徐洪杰意识到,这是一项长期而艰巨的任务,可能要干几十年。他主张团队成员以“80后”为主,于是,一批30多岁的年轻人被“委以重任”,开始了技术攻关。

“那时候年轻,虽然领导信任,但压力巨大,在这个过程中也成长很快。”团队成员、反应堆物理一部朱贵凤说。

在上海应物所嘉定园区,团队先后搭建起熔盐制备装置、燃料处理装置、熔盐试验回路、材料腐蚀回路等多个实

验平台,进行系统创新。5年多时间里,他们在实验室突破了高温合金、高纯熔盐、腐蚀控制、核燃料、高丰度钚等一系列关键技术。这些突破引发国际核能界关注,他们赞叹“中国正引领全球熔盐堆研发”。

“从2011年立项到2017年确定实验堆方案,在基础研究阶段,我们几乎天天加班设计,选择反应堆类型方案。”团队成员、钍基熔盐堆热工流体力学设计团队负责人周翥说。

燃料盐相当于熔盐堆的“粮食”。2021年春节前夕,装置调试进入关键时刻,“战则勇,休则泄”,燃料盐团队主动请缨,写下《请战书》请求坚守基地,以“三班倒”方式日夜不停赶进度。为了让远离上海、选择在基地过年的同事感受到节日的气氛和家的温暖,每年春节,所领导都会在武威园区陪团队过年。

2023年6月,实验堆获得国家核安全局运行许可批复,准备装载核燃料。但安装队的工作却心存疑虑,他们听说核燃料有辐射,干起活来畏手畏脚。为打消顾虑,团队领导和辐射防护团队坚持“挡”在最前面。有次辐射探测设备触发报警,防护人员现场指挥,工人疏散后,团队人员才有序撤离。

“如果出现异常,我们会确保‘工人先走’。”团队成员、核与辐射安全技术部张宏说。

整个装载核燃料周期长达3个月,上海应物所所长戴志敏全程驻守安装一线,与全体人员同吃同住,共同分析问题、解决困难。李晴暖说:“领导、负责人冲锋在前,大家心才齐,才能一起攻坚克难。”

### 苦干:“撞了南墙也不回头”

从基础研究、方案设计、基础建设、设备安装,到功率提升、运行维护、系统优化,李晴暖用“过关难过关过”概括一路坎坷与团队攻坚克难的勇毅。

(下转第2版)

## 从「矿冶学校」走来,「两弹一星」精神再出发

■本报记者 赵宇彤

北京怀柔,中国科学院大学(以下简称国科大)雁栖湖校区内,中国科学院与“两弹一星”纪念馆近年来十分热闹,迎来一批批前来参观的“新面孔”。

2024年10月16日,纪念馆系统升级改造后重新对外开放,目前参观人数已突破20万。国家机关、社会团体、科研院所、高校师生等各类群体主动走进这里,了解中国科学院与“两弹一星”事业背后的故事。

“详细讲述每一张照片背后的故事,每一份文件的历史意义,真正让老师、学生和社会大众理解那段历史的重量。”国科大人文学院教授王扬宗说。

### 神秘的“矿冶学校”

“没事,应该是山上又炸矿呢。”上世纪60年代,一声巨响后,北京怀柔思家峪山区回归平静。当时,没人知道,这座藏在山谷中神秘的“北京矿冶学校”,还有另一个响当当的称呼——中国科学院怀柔火箭试验基地。

1958年,在中国科学院统筹部署下,中国科学院力学研究所(以下简称力学所)确立“上天、入地、下海和为农业生产服务”的研究方向。为完成“上天”任务,研究所急需建造一处地面试验基地。

“可在哪里才能同时满足试验和保密的需求呢?这可难倒了大家。”

60多年前的一天,时任中国科学院党组书记、副院长张劲夫和力学所朱兆祥等人搭乘直升机,在北京城郊上空盘旋许久,终于选中了怀柔思家峪山谷里的一处隐蔽区域。

当时,这里对外称作北京矿冶学校,实际上承担着探索和开发用于远程火箭的高能液体推进剂和发动机的地面任务。车间、生活区与试验区严格分离,连工作人员之间都有接触,“彼此都不知道是干什么的”。

1960年,北京矿冶学校正式“开学”,“学习目标”就是高能燃料研制与液氢液氧火箭发动机的设计和试制任务。1964年11月,液氢液氧火箭燃烧室试车台上首次点火成功,一声轰鸣划破寂静,我国在液氢液氧火箭发动机地面试验领域完成了“破冰之旅”。

欢欣还没散去,大家又马不停蹄地投入“541”超低空地对空导弹的研制工作。不久后,试验弹发动机就“新鲜出炉”,发射试验一举成功。

在紧锣密鼓的研制和试验中,怀柔试验基地日渐“长大”。1960年至1963年,力学所在怀柔试验基地“大展拳脚”,先后建设东、西爆炸试验场和实验室,整体格局依旧保留至今,旧址建成为如今的中国科学院与“两弹一星”纪念馆。

纪念馆入口处,一座建造于1964年12月的立式试车台,铭记着此处遥远山林中的往事。

“中国航天事业就是从这里起步的。”国科大2024级电子电气与通信工程学院学生讲解员孙鑫钰说,这座试车台见证了那段波澜壮阔的岁月。

### 沉默的“守护者”

纪念馆内,还有无数沉默的“守

(下转第2版)



“两弹一星”纪念地灯塔。国科大供图

护者”。

“我们升级改建了中国科学院与‘两弹一星’事业展,并新建中国科学院怀柔火箭试验基地展,重新建设机械展区和荣誉墙展区等。”中国科学院与“两弹一星”纪念馆馆员李彦芸说。

纪念馆升级改造期间,工作人员挖掘了大量具有珍贵历史价值和历史文化价值的重要档案史料和文物,包括1999年9月18日科技专家大会的科技专家名单及请柬、中国科学院一九五六年研究生统计表、我国第一座超声速风洞(F2)主件、第一次“541”任务会议纪要等。

踏入事业展区,率先映入眼帘的是时任中国科学院学术秘书处秘书长、中国科学院近代物理研究所所长钱三强的生前衣物。这是1955年1月钱三强出席中共中央高层会议时穿的服装原物。此次会议也是新中国国防科技史上的重大里程碑事件,正式拉开“两弹一星”伟大事业的序幕。

“东方红,太阳升……”走到纪念馆事业展尽头,熟悉的曲调在耳畔回响。不同的是,这旋律遥远而模糊。

## 神舟二十三号航天员乘组顺利进驻“天宫”

5月25日5时13分,在轨执行任务的神舟二十一号航天员乘组打开“家门”,欢迎远道而来的神舟二十三号航天员乘组入驻中国空间站。随后,两个航天员乘组拍下“全家福”,共同向牵挂他们的全国人民报平安。这是中国航天史上第8次“太空会师”,也是“天宫”首次有来自香港的航天员进驻。后续,两个航天员乘组将在空间站进行在轨轮换。

图片来源:中国载人航天工程办公室,视觉中国



天和舱内定向摄像机上

## 为研发新药,将700多例人脑“复活”24小时



寰球眼

本报讯 一个人离世几小时后,大脑被放置在推车上,各类管线不断泵入人工血液替代物与液体,为脑组织供氧并代谢废物。大脑核心机能基本完好,麻醉剂抑制脑电活动,使其处于生死临界状态。脑组织代谢实验药物期间,传感器实时采集细胞、蛋白及生理层面的数百项数据。经过24小时离体培养后,这颗大脑将被切片,用于深度研究。

据《科学》报道,一家成立5年的美国生物科技初创企业Bexorg,借助上述

自研离体外维持系统BrainEx,已累计养护研究700多例人脑样本。

BrainEx能够直观观测帕金森病、阿尔茨海默病、肌萎缩侧索硬化等神经退行性疾病的药物作用机制。科研人员可对脑组织取样活检,测定药物在细胞内留存时长、靶向结合效果及潜在副作用。研发人员表示,相较于实验动物与培养皿细胞模型,这套系统模拟的药物测试环境更贴合人体真实状态。

“初步实验结果令人振奋,离体大脑对药物的反应与活体大脑高度相近。该技术相比小鼠实验模型,实现了跨越式突破。”美国匹兹堡大学的Bruna Bellaver评价说。

Bexorg实验室配备了一台1.2米高的机械臂,可自动完成脑组织切片工

作,年处理量最高达1600例,单例样本可分析1.1万种蛋白质。整套离体外维持设备安置在6间有机玻璃隔离舱内,实验室毗邻美国耶鲁大学。

不过,外界对此存在顾虑,担忧离体大脑可能残存意识、感知疼痛,甚至保留记忆。Bexorg近日召开媒体发布会,展示了流水线研究过程,并向公众说明离体大脑不会突破伦理边界,也不存在恢复意识的风险。

依托离体人脑获取的实验数据,相关药物很快迈入临床阶段。美国药企Biohaven日前获美国食品药品监督管理局批准,启动一款脑部能量补给药物BHV-8100的临床试验,正是利用了部分Bexorg的实验数据。

Biohaven首席科学官 Bruce Car 认

为,该系统预判药物安全性与有效性的能力远超动物及细胞模型,可大幅缩减研发周期,节省巨额研发经费。

Bexorg联合创始人兼首席执行官 Zvonimir Vrselja 介绍,神经退行性疾病进展大多不依赖脑电活动,且捐献的人脑往往合并多种同类病症,这类复杂病情很难在实验室复刻,因此离体人脑模型格外适配此类疾病研究。

美国政府近年倡导减少动物实验,推广人体模型与计算机模拟技术,为Bexorg发展提供了有利的政策环境。Vrselja表示,企业后续将拓展研究范畴,覆盖精神类疾病、脑部肿瘤等领域。团队计划将脑部离体存活时长延长至两周,以采集脑部可塑性等长期生理变化数据。

(王方)

## 科学家利用非经典光 实现电子隧穿量子增强

本报讯(见习记者江庆龄)华东师范大学教授吴健团队利用一种特殊的非经典光,在不增加总能量的前提下,让光与原子作用的效率提升了20倍以上,为制造更“温柔”却更强大的超快激光打开了新思路。近日,相关研究成果发表于《自然》。

在超快科学领域,科学家一直梦想着利用一台特殊的高速摄像机,捕捉电子在原子、分子中运动的瞬间。实现这一梦想的关键一步,是用强激光把电子从原子或分子中“踢”出来,即发生隧穿电离。长期以来,要增强光与物质的相互作用,研究人员通常增强激光的强度,但这种方法不可避免地会受到激光强度的制约。

研究团队另辟蹊径,将目光投向名为“明亮压缩真空态”(BSV)的非经典光源。与普通激光相比,BSV光

源的光子会突然“抱团”出现,形成瞬间的极高能量爆发。

为排除其他因素干扰,研究团队以纯净的钠原子为实验对象,验证原子体系中电子隧穿的量子增强效应。利用超快标定技术,研究团队发现,一个平均能量仅为0.3微焦的BSV脉冲,产生的电离效果相当于7.1微焦的普通激光脉冲。换言之,研究团队“用1份的能量干出了20份能量的活儿”。

值得一提的是,通过调节光子的“抱团”程度,可以像旋转旋钮一样,在不增加总能量的前提下,线性控制这个瞬间爆发的强度。由此,研究团队建立了一种新型调控方法,从依赖强度堆砌的经典模式,转向了基于量子统计调控的全新模式。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-026-10485-9>