



开栏语

从“两弹一星”到“嫦娥”奔月，从“蛟龙号”到辽宁舰，从杂交水稻到石油勘探……一项项大国工程、一件件大国重器，中国工程院院士主动请缨、勇担使命、笃行务实、勇毅前行，作出了卓越的贡献。

2024 年是中国工程院建院 30 周年，本报自即日起推出

“大国工程·使命担当”专栏，讲述中国工程院院士深耕本领域、扎根第一线，胸怀“国之大事”、争做“四个表率”的动人故事，以此回顾国家工程科技事业发展历程，弘扬科学家精神，激励广大工程科技工作者为国家富强、民族复兴接续奋斗。

## 王泽山：国家有需要，就应该有人去做

■本报记者 沈春蕾

2023 年 8 月下旬的一天，在中国西北部某试验基地，一位年近九旬的老人在现场指导试验。他是中国工程院院士、南京理工大学教授王泽山。他说，只有来到现场，第一时间拿到数据，自己才能放心。

“我这一辈子，除了火炸药研究这件事外，别的都不擅长。”这位“只擅长”火炸药研究的专家，作为第一完成人先后荣获国家科技进步奖一等奖一次、国家技术发明奖一等奖两次，并获得 2017 年度国家最高科学技术奖，被称为火炸药“三冠王”。

专业无冷热

“不做亡国奴”，这句话王泽山童年时就铭记于心。1935 年，王泽山出生于吉林省吉林市，当时我国东北三省被日本占领，成立了“伪满洲国”。

“你是中国人，你的祖国是中国。”王泽山的父亲经常悄悄在他耳边说。在父亲的教诲下，目睹了日寇暴行的王泽山在心底埋下了一颗报国的种子。

“没有国防力量的国家是弱小的，是没有话语权的。”带着这样的信念，1954 年王泽山报考了中国人民解放军军事工程学院，他是班上唯一一个自愿学习火炸药的学生。

因为火炸药研究领域窄、危险性高，过去几百年里，我国的火炸药技术发展一直比较缓慢。有人问王泽山为什么要选择这个冷门专业，他回答：“这个专业是国家设立的，国家有需要，就应该有人去做。”

专业无所不精，只要祖国需要，任何专业都可以光芒四射。带着这样的信念，王泽山开启了玩“火”的事业，并从此“带火”了一个冷门专业。

但这条路并不好走。新中国成立之初，国内火炸药的研究和生产十分落后，主要依靠苏联技术支持和研究。后来苏联专家回国了，我国的火炸药技术研究一度举步维艰。

“跟踪仿制，永远被人制约，我们必须走在国际前列。”王泽山用一生的研究践行了这句话。

1960 年，王泽山从军事工程学院本科毕业后，进入炮兵工程学院火药实验室从事研发工作。刚参加工作不久的王泽山，既没有技术支持，也没有先进的研究平台，但他没有气馁，反而被激发出强烈的斗志。

在落后的小实验室，他是如何做出一项项



王泽山 中国工程院供图

领先世界的科研成果的？这让很多国外军工专家想不通。

当年，王泽山从基础原理和理论体系构建做起，一点点搭建起我国火炸药专业领域的“四梁八柱”。即使在最困难的时期，他也没有放弃研究。功夫不负有心人。在这个曾被认为“冷门”的火炸药领域，王泽山通过努力终于迎来了科学研究事业的“大爆发”。

火炸药“三冠王”

火药是我国古代四大发明之一，也是现代火炸药的始祖。但在和平年代，那些储备超期的火炸药对环境和社会存在潜在危害。

在国际上，过期火炸药常见的处理方式有三种。第一种是扔公海，但对海洋环境的污染极大；第二种是深埋，过期火炸药一般埋几十年就会彻底失效，但存在隐患；第三种是集中烧毁，这不仅污染环境，操作过程还比较危险。

世界各国都在研究如何处理过期火炸药。王泽山带领团队奔波于工厂和部队之间，攻克了一道又一道难关，终于将过期的火炸药成功转变为能产生经济效益的重要工业原料，不仅变废为宝，还畅销海内外。

作为该技术的第一完成人，王泽山荣获 1993 年国家科技进步奖一等奖。

随后，王泽山带领团队投身新的研究领

域——低温感技术，这是国内外多年来非常关注但又难以攻克的高端技术。

王泽山团队另辟蹊径，通过研究燃烧的补偿理论，发现了低温感能材料，并解决了存储稳定性问题，显著提高了能量利用率。这项技术的完成，让王泽山获得 1996 年国家技术发明奖一等奖。

收获两项国家奖后，61 岁的王泽山并未就此止步。这一次，他选择向世界军械领域的一项技术难题发起挑战。

据了解，美、英、法、德、意五国科学家曾联合开展模块装药研究，耗资巨资、历时多年，终因无法突破技术瓶颈被迫中断。

王泽山带领团队耗时 20 年，终于研发出具有普适性的全等式模块装药技术。他再次问鼎国家奖，荣获 2016 年国家技术发明奖一等奖，并有了火炸药“三冠王”的美称。

“只有亲临现场，我才放心”

尽管收获了“三冠王”，王泽山依然工作在一线。“我的生活已经跟科研分不开了，一旦离开，就感觉失去了生活的重心。”他说。

由于火药易燃易爆，很多验证工作必须在人烟稀少的野外进行。试验场地的环境和条件很艰苦，但王泽山从来不在办公室里坐等试验数据和结果，每年有一半时间在试验场地指导试验。

因为火炸药性能参数的验证中有很多不确定因素，试验过程也颇具危险性。王泽山常说：“为了收集准确的一手数据，同时也为了确保整个试验过程的安全有效，只有亲临现场，我才放心。”

有一次，在内蒙古阿拉善靶场，当时室外温度达到零下 27 摄氏度，做试验用的高速摄像机因恶劣环境“罢工”了，王泽山却跟着大伙儿在外面待了一整天。晚上，王泽山还要核对和验证白天取得的各类数据，反复检查试验过程有无疏漏之处。

(下转第 2 版)



## 中关村论坛年会开幕

4 月 25 日，2024 中关村论坛年会在中关村国际创新中心拉开序幕，论坛年会为期 5 天，以“创新：建设更加美好的世界”为主题，将举办论坛会议、技术交易、成果发布、前沿大赛、配套活动 5 大板块近 120 场活动。

2024 中关村论坛年会有大量 AIGC（生成式人工智能）模型接入的应用场景和设备，比如拥有智慧“大脑”的仿生人形机器人、裸眼 3D 空中成像技术机器人、超写实数字人、智能咖啡机器人、智能刺绣机器人等，为参会者打造一站式智慧服务体验。

本报记者沈春蕾报道



仿生人形机器人“行动者一号”。



仿生人形机器人“前台”。 沈春蕾/摄

## 2024 中关村论坛年会发布 10 项重大科技成果

本报讯（记者田瑞颖、沈春蕾）4 月 25 日，2024 中关村论坛年会发布了 10 项重大科技成果名单。

这 10 项重大科技成果分别是《中关村世界领先科技园建设方案（2024—2027 年）》、全模拟光电智能计算芯片、人工智能取得系列成果、转角氮化硼光学晶体原创理论与材料、量子云计算集群、300 兆瓦级 F 级重型燃气轮机完成总装、第三代“香山”RISC-V 开源高性能处理器核、农作物耐盐碱机制解析及应用、“北脑二号”智能脑机系统、重大科技基础设施取得系列国际领先成果。

其中，发布单位为中国科学院或主要为中国科学院的有以下 4 项。

中国科学院遗传与发育生物学研究所团队利用非洲萨赫勒高盐碱地的高粱自然群体材

料，定位克隆到与耐碱性显著相关的主效基因，并揭示了其赋予植物高耐盐碱性的机制。这一成果为盐碱地综合利用和保障粮食安全提供了新思路。

在重大科技基础设施方面，中国科学院国家天文台科研团队基于“中国天眼”的超高灵敏度和超强探测能力，首次探测到迄今最短轨道周期脉冲星双星系统，为脉冲星双星演化理论提供了直接证据；中国科学院高能物理研究所科研团队基于高海拔宇宙线观测站超高灵敏探测系统，探测到史上最亮伽马暴，为探索宇宙起源注入了全新活力；中国科学院磁约束核聚变大科学工程团队基于全超导托卡马克核聚变实验装置，实现了世界上最长可重复的高约束模等离子体运行，为人类开发利用清洁低碳、安全高效的核聚变能源奠定了坚实基础……

基础……基于一批“大国重器”，更多国际领先的科研成果持续产出。

中国科学院计算技术研究所、北京开源芯片研究院开发出第三代“香山”RISC-V 开源高性能处理器核，是在国际上首次基于开源模式、使用敏捷开发方法联合开发的处理器核，性能水平进入全球第一梯队，成为国际开源社区性能最强、最活跃的 RISC-V 处理器核，为先进计算生态提供开源共享的共性底座技术支持。

北京量子信息科学研究院联合中国科学院物理研究所、清华大学等团队完成大规模量子云计算集群的建设，实现了五块百比特规模量子芯片算力资源和经典算力资源的深度融合，总物理比特数达到 590，综合指标进入国际第一梯队。

## “神十八”科学实验看点多

■本报记者 甘皓

4 月 25 日 20 时 59 分，搭载神舟十八号载人飞船的长征二号 F 遥十八运载火箭在酒泉卫星发射中心点火发射。约 10 分钟后，神舟十八号载人飞船进入预定轨道，发射取得圆满成功。

中国科学院空间应用工程与技术中心（以下简称空间应用中心）代表中国科学院牵头负责载人航天应用系统的总体管理和技术集成。

《中国科学报》从空间应用中心获悉，通过神舟十八号载人飞船，空间应用系统上行了“空间先进水生生态系统关键技术研究”“蛋白与核酸共起源及密码子起源的分子进化研究”“微重力环境调控植物干细胞功能和结构的分子网络研究”“空间用固液复合润滑材料的设计、界面作用机理及舱外验证”等空间生命科学及材料科学领域的 4 项科学实验，上行样品及装置总重量约 35 公斤。即将投入太空实验的样品包括拟南芥种子、斑马鱼、金鱼藻、润滑材料等。

构建小型水生生态系统

相关科研人员介绍，受控生命生态系统被认为是人类进行长期空间飞行和地外居留必需的生命支持系统。该系统可以长期低能耗可控运行，同时具有可循环等特点，一直是空间生物学研究的热点和重点。水生生态系统具有生物适应性好、控制简单、运行稳定等特点，近年来是受控生命生态系统研究的重要内容。

由中国科学院水生生物研究所、上海技术物理研究所负责的“空间先进水生生态系统关键技术研究”项目，将在轨搭建一个由斑马鱼和金鱼藻组成的小型水生生态系统，研究空间环境对鱼类生长发育、生态系统运行与物质循环的影响。

该项目将成功构建鱼类的空间水生生态系统，实现我国在空间培养脊椎动物方面的突破；解析空间环境对脊椎动物生长发育与行为的影响，为空间密闭生态系统物质循环研究提供理论支撑。

探寻生命起源的分子密码

关于生命起源的诸多问题，人们不可能回到几十亿年前寻找答案，科学家只能模拟原始地球环境或基于太空特殊环境，通过有机化合物巨古不变的化学性质及物质之间的相互转化规律，揭示生命本质并发现生命演化的重要线索。

磷元素是重要的生命元素，星际空间也广

泛存在着各种氨基酸、核苷等“生命的种子”。来自厦门大学等机构的科研人员，利用空间站长期微重力环境，以氨基酸、核苷和磷酸建“三元反应体系”，建立了 N-磷酸化氨基酸“分子演化系统”。

科研人员计划以此为基础生物化学模型，开展蛋白与核酸共起源及密码子起源的分子进化研究，从分子水平上探究化学进化对微重力环境的响应特点，为生命的化学起源中蛋白核酸共起源理论体系提供重要的科学依据。

探究植物干细胞微重力影响

植物的茎、叶、花、果等地上部分器官都来自茎尖干细胞，研究干细胞调控机理对于解析植物形态和器官的分化有重要意义。

由中国科学院遗传与发育生物学研究所/北京大学负责的“微重力环境调控植物干细胞功能和结构的分子网络研究”项目，以模式植物拟南芥的植物茎尖干细胞为研究对象，解析在空间微重力环境中植物干细胞形态功能与基因表达的变化，为定向设计适应太空环境的作物提供理论支撑。

该项目上行了 100 余粒拟南芥种子，将在空间站进行为期 4 周的植物生长，后由航天员进行植株采集，并在零下 80 摄氏度冷冻固定，最后随神舟飞船返回，交付科学家开展地面研究。

太空“超润滑”材料验证

摩擦无处不在，磨损相伴而生。将摩擦和磨损降低至极限，是摩擦学研究的重要发展方向。

中国科学院兰州化学物理研究所负责的“空间用固液复合润滑材料的设计、界面作用机理及舱外验证”项目，设计开发了二硫属材料的固体润滑、基于聚合物涂层-润滑油的固液复合润滑材料体系，并将利用空间摩擦学评价装置进行舱外验证实验。

科研人员表示，期望这些实验在严苛的空间环境中实现机械运动的“超润滑”或近零磨损，在科学上揭示润滑材料在真实空间环境中的润滑演变过程和损伤机制；筛选和储备未来空间润滑材料，为实现空间“超润滑”和近零磨损材料体系的设计与应用提供支撑。

该项目上行了球盘、轴承摩擦测试样品和静态舱外暴露样品共 20 余件，经过半年左右的舱外暴露实验后，将随神舟飞船返回，并交付科学家进行地面研究。

## 疟疾防控没有“休止符”

■本报记者 张思玮

“疟疾在我国都已经被消除了，还要你们干吗？”

每次听到这句话，江苏省血吸虫病防治研究所研究员高琪都会认真地跟对方解释：“目前，我国主要疟疾流行区的传播因素尚未发生根本改变，疟原虫依然存在。每年有数千例境外输入的疟疾病例。同时，消除疟疾后我国人群对疟疾免疫力低，普遍易感。如果不持续关注投入，很有可能导致输入性疟疾病例的本地再传播。”

4 月 26 日是全国疟疾日。国家疾控局确定今年的宣传主题为“防止疟疾再传播，持续巩固消除成果”。在接受《中国科学报》采访时，高琪再次呼吁，疟疾消除并不意味着“高枕无忧”，仍需警惕其“卷土重来”。比如，美国、希腊、斯里兰卡等国家在实现消除后，疟疾都曾“死灰复燃”。

我国于 2021 年 6 月 30 日获得世界卫生组织无疟疾认证，但我国每年仍有数千例境外输入性疟疾病例、数百例重症疟疾、数十例因疟疾死亡病例，输入来源主要为撒哈拉以南非洲国家和东南亚国家。

境外输入性疟疾为病例主体

疟疾是疟原虫感染所致的地方性传染病，主要流行于热带和亚热带地区，典型的临床表现有周期性的寒战、发热及大汗等，可伴脾肿大和贫血等体征。恶性疟发热不规则，病死率较高，间日疟和卵形疟常有复发。

我国曾是疟疾流行严重的国家，在过去的 70 多年里，我国成功将国内疟疾病例从每年约 3000 万例减少到零。“消除疟疾是指一个国家或地区人传疟疾的本地传播被阻断至少连续 3 年，且已经建立起一个能够防止本地传播再次发生的监测反应系统。”高琪说。

近年来，随着我国外出务工、经商、旅游以及参与国际交流活动的人员日益增多，境外输入性疟疾已成为我国疟疾报告病例的主体。除云南边境外，我国的境外输入性疟疾以恶性疟为主，主要来自非洲输入，占比超过 80%，由其他地区特别是东南亚国家输入的疟疾病例则以间日疟为主。

“疟疾传播依赖传疟按蚊叮咬，疟原虫也需要在适宜的温湿度条件下经蚊体内约 14 天发育后才具有传染性。因此，只要能及时发现输入性病例，并在两周内杀灭具有传播可能的感染性按蚊，就有可能阻断疟疾的传播。”高琪说。

提升监测与处置能力

将输入病例的及时发现作为防止再传播的关键措施有一个重要前提——医疗机构的传染源发现能力以及疾控机构的疫情监测和处置能力。

随着我国消除疟疾工作的进展，本地传播的疟疾病例迅速减少，很多临床医生对疟疾诊断的意识不强，缺乏对境外输入性疟疾的识别经验，常不能及时发现疟疾病例并进行实验室确诊。

而境外输入恶性疟的临床症状和病情远比我国本土疟疾病例复杂和凶险。“境外输入恶性疟病例的病情进展较快，一般发热 5 天以



透过放大镜拍摄的按蚊标本。 图片来源：视觉中国

上未能及时诊治就可能迅速转为危重症恶性疟。”高琪表示。

江苏省血吸虫病防治研究所所长曹俊向记者介绍，江苏省在实现消除疟疾目标后，每年对 1/3 市和县（市、区）进行全面的疟疾防控能力评估，通过每三年一轮的“考试”，来检验和保持全省防止疟疾输入再传播的能力。

“消除疟疾达标考核好比高考。考完之后大部分考生的状态是什么？不管老师、家长怎么强调保持学习能力，都是徒劳的。同理，实现消除疟疾目标后，如果只是口头反复强调保持防止输入再传播的能力，其实收效甚微。如果我们过一段时间就拿出的一套试卷检验学习效果，结果肯定不一样。”曹俊说。

实际上，在政策和技术层面，我国制定了《防止疟疾输入再传播管理办法》和消除疟疾后防止输入再传播技术方案，指导全国开展相关工作。但记者在采访调研过程中了解到，我国部分省级医疗机构的输入性疟疾诊治能力不尽如人意。另外，疟疾消除后的风险评估、防止输入再传播的技术方案也不应完全“复制”消除阶段。

加强抗疟药品研发

目前疟原虫对大部分抗疟药物都产生了抗药性。“我们发现，部分境外输入性恶性疟患者采用复方青蒿素类药物按规范疗程治疗后，体内疟原虫未能被完全清除。”高琪直言，“中国原创、享誉全球的青蒿素，我们还需进一步研究好、用好。”比如，有些地区将青蒿素作为预防用药大规模使用，这无疑会增加疟原虫对青蒿素类药物的耐药性。

曹俊告诉记者，目前中国青蒿素原材料占全球供应量的 85% 以上，但中国青蒿素相关产品在全球市场占有率不足 15%。

“我们需要对青蒿素药物进行统筹研发与产业设计，既要研究青蒿素对疟原虫敏感性下降的机理，又要深入挖掘青蒿素在其他疾病中的应用潜能，同时要学向世界讲好青蒿素的‘故事’，解决其‘走出去’的关键技术瓶颈问题。”高琪说。

目前，全球正处于防控疟疾的重要关头。实现消除疟疾的国家将面临本地疟疾传播媒介和境外输入疟疾长期并存的局面和挑战。曹俊认为，中国应该积极参与国际抗疟合作，交流疟疾防控经验，并为全球提供更多优质价廉的抗疟产品。