



# 苏定强:项目成功比获奖更让我高兴

■本报记者 沈春蕾

“2.16 米光学天文望远镜(以下简称 2.16 米望远镜)是我国自力更生研制大型精密设备的标志;郭守敬望远镜(LAMOST)是我国独创并自主研制的世界上口径最大的大视场望远镜,截至 2023 年其光谱获取数已经在国际上领先 10 年……”每当谈及与望远镜研制相关的往事,中国科学院南京天文光学技术研究所研究员、南京大学教授苏定强院士都难掩激动。

今年 88 岁的苏定强,在望远镜和天文光学领域从事研究工作已有 65 年,曾亲历并参与了我国 2.16 米望远镜、LAMOST 等研制工作。近日,在江苏省召开的科学技术奖励大会上,苏定强凭借在天文光学领域的多项创新突破成绩,获得 2023 年度江苏省基础研究重大贡献奖。

“其实,项目的成功比获得奖励更让我高兴。”在接受《中国科学报》采访时,苏定强如是说。

## 这一设计思路必将被世界仿效

1958 年,我国提出建造 2.16 米望远镜。“这个想法在当时很先进,因为欧洲 1958 年才建成一台 1.93 米望远镜,我们要建的望远镜更大。”苏定强回忆道,但实施过程中遇到很多困难,曾一度被搁置。尽管如此,他并没有停止对 2.16 米望远镜研制工作的思考。

20 世纪 60 年代中期,年仅 30 岁的苏定强发现,传统天文望远镜的折轴系统和卡塞格林系统使用不同的副镜,需要更换,这不仅增加了机械结构的复杂性,还会降低光学系统准直的精度,使像质变差。1966 年,苏定强突破传统局限,提出了增加一个中继系统获得共用副镜的新折轴系统。

在 1966 年思路的基础上,1972 年 6 月,苏定强提出了只需在极轴上端增加一块椭球面镜(中继镜)的共用副镜的折轴系统。2.16 米望远镜项目组当即决定采用。

1973 年底,苏定强又有新的发现——只要转换时副镜做约 11 毫米的小量平移,将中继镜面形取为适当的扁球面,得到的折轴系统可同时消去球差和彗差,像质比传统的更换副镜的折轴系统提高约 20 倍。

2.16 米望远镜最后采用了这样的折轴系统。这也让 2.16 米望远镜成为当时世界上第一架多焦点共用副镜的望远镜。

1977 年 10 月,美国天文代表团访华,代表团中有 6 位美国科学院院士、一位诺贝尔奖获得者。在了解到 2.16 米望远镜的上述设计思路时,他们表示,在采取单副镜这一方面,中国科学家的设计是世界上独一无二、最优秀的,这一设计思路必将被世界仿效。

1979 年,美国国家光学天文台主任台长、亚利桑那大学光学科学中心创建者 A.B.Meinel 访华时,对苏定强提出的加中继镜形成共用副镜的想法给予了高度评价,后来他们设计的多个



受访者供图

天文望远镜都采用了该中继镜。

欧洲南方天文台(ESO)本世纪初研制成功的世界上最大的望远镜——由 4 个 8 米望远镜组成的甚大望远镜(VLT),每个 8 米望远镜都采用了加中继镜(或中继系统)和共用副镜的光学系统。

苏定强介绍,加中继镜的折轴系统和柯尔施(Korsch)系统相似,且两者都是在同一年独立提出的。ESO 正在研制的世界上最大的 39 米望远镜和美国已发射的詹姆斯·韦布空间望远镜都采用了这样的光学系统。

2.16 米望远镜由于有上述重要创新,于 1998 年获得国家科技进步一等奖,苏定强是第一获奖人。今天,2.16 米望远镜已建成 35 年,一直运行良好,它的建成成为推动我国天体物理研究发展及建造更大的望远镜奠定了基础,也展示了中国人的创新能力。

## 研究的步伐从未停歇

苏定强研究的步伐从未停歇。1986 年,他再次突破常规,提出镜面形状连续变化的光学系统——主动变形镜光学系统,开创了主动光学的新方向、新类型。这也是后来 LAMOST 和“中国天眼”(FAST)采用的核心创新思想。

光谱观测是天体物理研究中最重要、最复杂、最困难的工作。20 世纪 90 年代,中国科学院院士王绶琯提出超大规模光谱巡天的科学目标,这需要新概念的大口径兼大视场的望远镜。王绶琯和苏定强在探讨如何实现这一科学目标的过程中一拍即合。

随后,苏定强在 1994 年采用他首先提出的主动变形镜光学系统,即由面参数不断变化的光学系统,开创了世界上最大口径的大视场望远镜——LAMOST,解决了国际上长期大视场望远镜口径做不大的难题。

当年,带有主动变形镜和两块拼接镜面的 LAMOST 光学系统是前所未有的,研制中遇到了极大的困难,但在总工程师、中国科学

院院士崔向群的领导下最终建成。

从加中继镜形成共用副镜的 2.16 米望远镜到 LAMOST 主动变形镜光学系统;从 20 世纪 70 年代独立提出光学自动优化设计的特殊评价函数——现今仍广泛应用的点图评价函数到研制我国第一个李奥(Lyot)双折射滤光器;从 20 世纪 90 年代建成两类主动光学实验系统、首先将阻尼最小二乘法用于线性问题到 LAMOST 的立项和成功建造;从空间 2 米望远镜光学系统方案,到提出它与空间站共轨伴飞,避免震动并便于维修和更换仪器……1958 年至今,苏定强提出了多项重要的创新工作,使我国天文光学达到国际高水平层次。

## “思考深邃的问题”

今天,大望远镜依然是天文研究中最重要、最复杂、最困难的工作。

“源于对中国天文事业的责任心,这些年来,苏院士仍坚持科研,没有人会催他,反而是他在催别人,一旦他有了新的想法,就会跟团队沟通,精益求精,不断完善方案。他经常工作到后半夜。”中国科学院南京天文光学技术研究所党委书记、副所长袁祥说,“他思维非常活跃,很多创新思想在具体项目中都已实现。”

“我从事科学研究的动力,一是对科学感兴趣,二是为了民族振兴。这两个动力促使我不仅努力学习国外先进的科学技术,而且希望在一些方面能超过国外,这就需要创新。”苏定强说。1959 年,苏定强从南京大学毕业后花了很多时间学习数学和物理。他说:“一方面我对此非常感兴趣,另一方面我感觉学了较深的数学、物理后,创新能力显著提高。”

2003 年,67 岁的苏定强重回南京大学,开始自学广义相对论,当时他还担任中国天文学会理事长,工作非常忙,学习的时间不多,但他仍然坚持学习,并于 2007 年开始在南京大学教授“广义相对论基础”课程。

“当时我自学了广义相对论一半的内容,并通过教学迫使自己继续学习。”苏定强回忆说,“那学期我推掉了所有的出差,每天学习、备课到半夜一两点。”

苏定强曾说:“人生最快乐的是坐在桌前,桌上是几本数学或理论物理书和一杯茶,思考深邃的问题。”

苏定强希望如今的年轻科研人员能有更多时间思考,而不是花大量时间只为了完成某一个短期指标,如发表几篇论文。“做科研升七下棋,当你下棋感兴趣的时候肯定希望有时能取胜,如果总是被对手打败,你还有兴趣吗?所以我们做科研也希望某些方面可以比国外做得更好,这就需要创新,需要给予科研人员思考的时间。”

结合自己多年的学习和工作经历,苏定强表示,打下坚实的科研基础非常重要,同时,还要在勇攀科技高峰的征程中不断学习和思考。

# 研究人员发现卵巢癌转移关键因子

本报讯(记者温才妃)近日,西湖大学研究人员系统性解析了支撑卵巢癌远端转移的代谢基础,并揭示了不饱和脂质在肿瘤转移的各个阶段的多重作用。研究成果近日发表于《细胞》。

研究人员证实了 ACSL4 与 ECH1 是影响卵巢癌转移的关键因子。鉴于不饱和脂质代谢在肿瘤细胞血管外渗和体内生长过程中的双重作用,研究人员在多种肿瘤转移模型中联合敲除 ACSL4 和 ECH1 的表达,同时抑制肿瘤细胞在远端器官的定植和生长,成功控制了肿瘤细胞整体的血管转移负担。

该研究系统性挖掘了肿瘤转移相关的化

合物敏感性,构建了转移瘤相关原代细胞培养体系和动物模型,为肿瘤转移的机制研究提供了资源和模型。同时,它通过体内 CRISPR 功能基因组学筛选,揭示了多条在肿瘤多路径转移过程中发挥作用的代谢通路,提供了潜在的抗肿瘤转移靶点。

此外,该研究深入揭示了不饱和脂质代谢通路在肿瘤血管转移中的突出贡献,发现这一作用可在多个癌种中推广,为透彻理解肿瘤转移的代谢调控机制提供了新视角。

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2024.10.047>

# 科学家揭示

## 衰老抑制 T 细胞抗肿瘤免疫机制

本报讯(见习记者江庆龄)中国科学院上海营养与健康研究所、中国科学院上海药物研究所等单位的研究人员合作,揭示了衰老影响机体 CD8<sup>+</sup>T 细胞抗肿瘤免疫反应的作用和分子机理,探究了衰老个体和 PD-1 抗体治疗不响应患者的肿瘤免疫防御能力缺陷的机制,并指出衰老调控的关键靶点双功能细胞凋亡调控因子(BFAR)在治疗中具有重要意义。相关研究成果近日在线发表于《自然-衰老》。

衰老已成为导致肿瘤高发的关键因素。据统计,约有 2/3 新发肿瘤患者的年龄大于 65 岁。目前的研究普遍认为,个体衰老进程会导致 DNA 损伤和原癌基因激活,进而诱导细胞发生癌前病变。此外,伴随年龄增长出现的“免疫衰老”,是导致个体免疫力下降,进而诱发肿瘤等疾病的关键原因。

T 细胞是重要的免疫细胞之一,其中 CD8<sup>+</sup>T 细胞作为抗肿瘤免疫的一线细胞,可在识别抗原后直接杀伤肿瘤细胞,在肿瘤免疫治疗中发挥重要作用。

研究人员分选年轻和衰老个体来源的

CD8<sup>+</sup>T 细胞过继转移到 Rag1<sup>-/-</sup>小鼠体内并诱导皮下肿瘤,对肿瘤浸润的 CD8<sup>+</sup>T 细胞进行单细胞测序分析,结果发现衰老组的组织驻留记忆性 T 细胞(TRM)浸润明显减少。体外分化实验结果表明,衰老个体来源的 CD8<sup>+</sup>T 细胞向 TRM 细胞分化的能力受到抑制,导致由其介导的机体抗肿瘤免疫反应缺陷。而在 CD8<sup>+</sup>T 细胞中特异性敲除 BFAR 基因,可显著促进 CD8<sup>+</sup>T 细胞在肿瘤微环境中向 TRM 分化,进而增强抗肿瘤免疫功能。

研究人员利用高通量药物筛选平台结合体外细胞功能实验分析,筛选获得了特异性靶向 BFAR 的小分子抑制剂 iBFAR2,并证明了该小分子抑制剂能够模拟 BFAR 敲除的表型,可有效恢复老年个体来源的 CD8<sup>+</sup>T 细胞的抗肿瘤免疫功能。此外,iBFAR2 可明显增加 PD-1 抗体介导的免疫治疗敏感性,降低利用高剂量 PD-1 抗体引起的系统性炎症的副作用,还能有效抑制对 PD-1 抗体不响应的肿瘤生长。

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1038/s43587-024-00746-5>

# 2024 世界公众科学素质促进大会 将于 12 月 5 日举行

本报讯(记者高雅丽)11 月 27 日,记者从 2024 世界公众科学素质促进大会新闻发布会获悉,2024 世界公众科学素质促进大会将于 12 月 5 日至 6 日在北京举行。截至目前,已有来自 23 个国家和 10 个国际组织的代表嘉宾计划参会。

本次大会将以“提升科学素质 赋能共同发展”为主题,设置开幕式及主旨报告、5 个专题论坛和现场观摩活动,聚焦科学素质提升促进可持续发展、前沿科普服务科技创新、多元主体协同促进公众科学素质提升、新技术应用

赋能科学素质建设、科普能力建设的区域实践与愿景、科普高质量发展助力现代化建设等国际关注的重点议题展开讨论。

此外,大会将设置特别专题活动“科普大咖谈”,邀请联合国教科文组织“卡林加奖”中外获得者围绕提升全球公众科学素质的重要意义、科学普及和科学传播人才激励培养等话题进行演讲和对话,分享实践经验,为国内外科学普及和科学传播提供有益借鉴。

据悉,世界公众科学素质促进大会由中国科协于 2018 年发起,已成功举办 5 届。

# 科学家计划首次运输反物质



本报讯 欧洲核子研究中心的两个团队正在竞相完成一项壮举——首次运输反物质。这种挥发性物质将由卡车从欧洲核子研究中心园区运送到不同的设施,从而为科学家创造更多研究它的机会。

据《自然》报道,每个物质都有一个带有相反电荷的反物质对应物,就像它们的镜像一样。物理学家认为,在宇宙大爆炸期间,反物质和物质的数量是相等的。但为什么宇宙现在似乎主要由物质构成,仍是一个谜。

反物质很难制造,而且寿命极短,一旦与物质接触就会瞬间湮灭。反物质被认为是地球上最昂贵的物质——制造一克要花数亿美元。欧洲核子研究中心是世界上唯一一个能够反质子慢到足以被捕获和储存并有望在不湮灭的情况下对其进行运输的实验室。该中心有两个项目——PUMA 和 BASE-STEP,它们旨在将反物质运送到其他实验室,具体实施时间可能在明年下半年。

BASE-STEP 希望将反质子(质子的对应物)移动到一个没有实验噪声的地方,以便更详细地研究它们。PUMA 则计划将反质子运送到欧洲核子研究中心的 ISOLDE 设施。

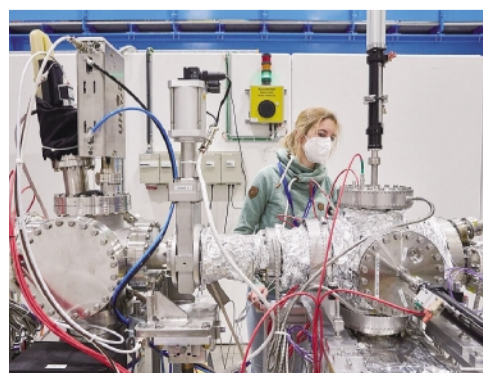
为了运输反物质,物理学家必须将其悬浮并冷却在磁性“瓶子”中。这需要超导磁体将反质子固定在适当位置,这样就可以在不接触侧面的情况下悬停。运输过程中需要一台移动式

发电机控制磁铁,还需要一个冷却系统将反质子保持在 4 开尔文(-269℃),液氮将作为备用冷却剂。

运输过程面临的最大挑战是保持高真空,以防止反物质遇到杂质物质而湮灭。而且所有设备都要不怕路途颠簸。

德国达姆施塔特工业大学的物理学家、PUMA 项目的 Alexandre Obertelli 说,目前还没有关于如何运输反物质的官方规定。但他表示,即使 PUMA 计划携带的所有反质子同时湮灭,释放的能量也仅相当于一支铅笔从桌子上掉下来的冲击力。

BASE-STEP 计划在一吨重的实验装置中运输大约 1000 个反质子。PUMA 则需要运输大约 10 亿个反质子。(李木子)



PUMA 项目旨在将反质子从欧洲核子研究中心的反物质工厂运送到 ISOLDE 设施。  
图片来源:Maximilien Brice

# 今冬将为京津冀供气 我国首座海上储气库正式采气

据新华社电 11 月 26 日,位于渤海唐山海域的中国石油天然气股份有限公司冀东油田分公司南堡 1 号储气库采气井生产阀门打开,天然气沿着采气流程顺利进入生产装置——这标志着我国首座海上储气库开始首轮正式采气。

“储气库里的天然气通过管道潜入海底、穿行水下,最终并入国家管网‘大动脉’。”冀东油田储气库建设项目部(储气库公司)党委书记、经理张永东介绍,作为调峰保供用气,这股来自海洋深处的清洁能源能够温暖京津冀地区千家万户。

据介绍,储气库对于确保国家天然气供应的稳定性和安全性有重要意义。冀东油田南堡 1 号储气库设计有效库容 18.14 亿立方米,于 2021 年开展先导试验,2023 年整体开工建设。

“为持续提高能源安全保障能力,冀东油田南堡 1 号储气库今年又新建了集注总站和注采井场,并达到了正式采气条件,与先导试验阶段相比,整体采气能力提升了近 10 倍。”张永东介绍。

“今年采气期,南堡 1 号储气库将约为 350 万户京津冀家庭供应天然气。”张永东说。根据计划,中石油冀东油田已开展了 5 座油藏型储气库研究,正建 2 座储气库,未来将建设 4 座储气库群,共 15 座储气库,建成华北储气中心,京津冀地区的天然气调峰保供能力将进一步提升。(杨帆 刘桃熊)



# 朱雀二号改进型遥一运载火箭发射成功

11 月 27 日 10 时 00 分,朱雀二号改进型遥一运载火箭在东风商业航天创新试验区发射升空,将搭载的光传 01、02 试验星顺利送入预定轨道,飞行试验任务获得圆满成功。

据悉,朱雀二号改进型遥一运载火箭采用两级构型,各级均使用液氧甲烷推进剂。全箭长度 47.3 米,箭体直径 3.35 米,起飞推力 282 吨。火箭一级采用 4 台液氧甲烷发动机并联,二级级采用单台真空推力为 85 吨的液氧甲烷发动机,同时配备一套云鹊辅助动力系统,用于实现火箭末子级的精确调姿、末速修正、推进剂沉底、变轨、离轨等功能。

图为朱雀二号改进型遥一运载火箭发射升空。 图片来源:视觉中国