

青年学者投身深空要迈几道坎？

■杨蔚 李雄耀 魏勇

目前，深空探测是建设科技强国的重要驱动力之一，而处于萌芽阶段的行星科学，则是推动我国向深空探测强国转变的关键因素之一。行星科学的前沿科学问题、深空探测的关键技术难题，急需青年学者投身其中、发挥才智、刻苦攻关。但是，我国行星科学和深空探测的未来不仅需要青年学者自身持续奋斗，还需要为其营造创新友好的发展环境。

在笔者看来，目前，我国青年学者投身行星科学与深空探测事业仍存在4个方面的挑战。

其一，青年学者的原创思想缺乏保护。深空探测任务的规划中原创思想至关重要，也往往需要经过长期的探索和论证，才能最终形成科学目标和探测计划。有些青年学者在这一过程中发挥着中坚作用，但其新思想有时却因资历而被忽视，抑或是被他人“侵占”，这伤害了年轻学者参与深空探测的积极性。

相对而言，在美国等深空探测强国，大到探测任务、小到科学载荷，约定俗成由原创思想的提出者（即便是资历尚浅的青年学者）担任首席科学家，这体现出很好的知识产权保护意识。

但我国深空探测领域尚缺乏对原创思想的保护制度。例如，在任务征集阶段，收集科学家的想法之后，这些想法往往杳无音信，如石沉大海；部分思想即便被采纳，也不会注明原始思想的提出者。这是对原创精神的践踏，伤害了青年学者参与深空探测的积极性。

其二，传统学科设置不利于青年学者投身行星科学与深空探测。

科技资源的配置与学科设置密不可分，而传统的“数、理、化、天、地、生”六大理学基础学科已形成科技资源的固有配置模式。对于行星科学这样多学科融合的新兴学科和交叉学科，无论科研项目还是人才奖项，都无法与传统学科竞争，很难从固有分配模式的夹缝中争取到资源。

青年学者正处于事业上升期，需要更多、更稳定的资源支撑其开展研究工作。行星科学受制于传统学科设置，较难获得科研所需资源，很多青年学者因此望而却步，这是青年学者投身行星科学的主要困难之一。

其三，评价机制制约行星科学与深空探测领域青年学者成长。

行星科学与深空探测是科学和技术的高度融合，既涵盖自然科学的主要学科，又涉及诸多工程技术，因而成果的表现形式多样，难以被指标化和形式化。同时，探测任务从论证到实施，研究周期长、合作范围广，需要青年学者潜心进行长期研究和攻关，很难在短时期内取得“短、平、快”的成果。

现有的科研评价机制往往按年度考核，这更利于从事“短、平、快”的研究工作，而不能完全适应快速发展中的行星科学与深空探测领域研究工作，从而制约了该领域青年学者的成长。

其四，行星科学与深空探测领域人才培养机制缺失。

我国深空探测起步较晚，行星科学初具雏形，还没有形成完善的人才培养体系。至今，国内仅有有限的几所高校，如中国科学院大学、中国地质大学、南京大学等设置零星的相关课程，尚未建立完整的行星科学学科培养体系，青年学者后继乏力。

此外，我国现有大部分行星科学领域青年学者是由地球科学和天文学领域“转行”而来，而深空探测领域青年学者主要由工程技术领域人才组成，二者在行星科学与深空探测领域所需的知识结构方面都存在“短板”和缺陷。“转行”之路并非我国行星科学发展的长久之计，建立完善的人才培养机制，打通青年人通往行星科学与深空探测领域之路，使更多青年人才投身我国行星科学与深空探测研究，才是促进该领域发展的应有之义。

针对青年学者投身该领域面临的机遇与挑战，笔者提出4个方面的政策建议。首先，坚持科学引领，保护原创思想。在深空探测任务中要真正实现科学的引领作用，尊重原创思想是最重要的基础之一。借鉴美国等深空探测强国的成功经验，从探测任务构思到论证、立项，每一步都应明确每个人的贡献，形成制度，保护青年学者的知识产权。

其次，加快行星科学一级学科建设。建设行星科学一级学科，是服务和支撑国家

深空探测重大战略需求、赶超和引领自然科学发展潮流的重要举措。我国当前相关研究初具规模，人才年轻化、国际化，建设行星科学一级学科的时机已经成熟。已有15家大学或科研单位成立了名称带有“行星科学”的系所或独立研究机构。

再次，完善评价机制。建立全面的、多元化的科研绩效评价标准，针对不同工作性质，进行有差异性的分类评价。例如，行星科学重在原始性创新，制定评价标准时应本着鼓励探索、宽容失败的指导思想，具体情况具体分析，鼓励“十年磨一剑”，引入中长期考核机制；深空探测工程的绩效评价则需要结合工程任务的需求，把关键技术创新的突破、重大工程的实现等要素作为主要的绩效评价标准。尽快做到有效合理配置科研资源，使人尽其才、物尽其用。

最后，完善人才培养机制。系统的行星科学与深空探测教育体系，既涵盖行星科学相关的课程，也包括工程技术相关的课程。完善相关课程，培养行星科学与深空探测发展所需的综合性青年学者，并促进更多青年学者投身于这一领域，推动我国从行星科学大国向行星科学强国的跨越式发展。

（杨蔚和魏勇单位为中科院地质与地球物理研究所、李雄耀单位为中科院地球化学研究所，原文刊登于《中国科学院院刊》2021年·第36卷·第5期，本报记者唐凤删节整理）

发现·进展

中科院深圳先进技术研究院

提出一种调制光子纳米喷流新方法



(a) 阳光照射的液滴晒伤叶片；(b) 强光直射的玻璃球燃烧纸张。课题组供图

本报讯（见习记者刁雯蕙）日前，中科院深圳先进技术研究院生物医学与健康工程研究所传感中心杨慧团队在光子纳米喷流(PNJ)领域取得新进展，界定了PNJ中缓慢会聚—发散模式与快速会聚—发散模式所对应的两个连续的光入射区域间的边界点。最新成果发表于《光子学》。

沉积在叶子上的小水滴在阳光照射下会引起叶片晒伤；强光直射的玻璃球能燃烧纸张；充满水的透明球体对很小的字有放大效果……这些现象可以被统称为光与透明微粒之间相互作用的结果，然而其现象背后的原理至今仍未被科学家探究清楚。

本世纪初，源自光—微粒相互作用的“类喷流结构”场增强效应首先被发现，并被科学家命名为PNJ。PNJ是一种非共振的聚焦—发散光束，在超分辨成像、生化分析检测、散射信号增强、纳米尺度操控和精密微纳加工等领域展现出巨大的应用价值。

圆形电介质微粒形成PNJ时，存在一个基本规律：光从圆形微粒一边的半圆形区域射入时，位于半圆中间部分的光穿过微粒后会缓慢地会聚和发散，而位于两个边缘部分的光穿过微粒后则会快速会聚和发散，但边缘和中间这两个连续区域之间边界点的界定问题始终未得到解决。

团队在前期有关微粒产生PNJ的理论研究基础上，开创性地利用光会聚—发散速度与出射光斜率变化之间的相互依赖关系，结合自然对数揭示数据变化快慢的物理含义，成功界定了这一边界点。

在这一“拐点”视角下，研究人员提出并展示了一种调制PNJ以及产生和调制弯曲PNJ的新方法，即通过调节边缘和中间区域的人射光强度实现调制，而无需对微粒本身的材料属性和几何形貌等进行任何改变。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1364/PRJ.419106>

中科院海洋研究所

深海热液微生物可利用红外光合成能量

本报讯（记者廖洋 通讯员王敏）近日，《环境微生物学》刊登了中科院海洋研究所研究员孙超课题组关于深海热液微生物可利用红外光进行能量合成的研究成果。该研究为发现新型光能利用机制和评估地壳热液源对深海热液生态系统的贡献提供了理论依据和研究范例。

长期以来，研究人员普遍认为深海是一个黑暗的、由化学能支撑的生态系统，但越来越多的证据表明深海热液区，尤其是高温烟筒体附近可以发出以红外光为主的地质热液源光。

但是，深海热液生态系统的微生物是否可利用这种地质光源进行特殊“光合作用”或其他未知光能代谢，一直是学术界关注的焦点，其中蕴含着许多重要科学问题。比如深海微生物是否能够利用红外光作为能量来源？如果能够利用，又是基于哪些能量代谢通路？深海微生物利用红外光是否依赖叶绿素？如果不是，还有哪些新颖的光能利用方式？

围绕这些科学问题，孙超团队基于“科学”号2018年从深海热液口附近采集的沉积物，采用红外光富集培养技术从沉积物样品中获得了一株正黄胞球菌。

研究发现，相比于其他类型的光（蓝光、绿光、红光等），该菌株在红外光照射下可获得最快生长速度。但基因组测序表明，该菌株不包含叶绿素合成通路及视紫红质编码基因，不属于常见的光能利用类型。结合蛋白质组及其他手段，研究人员证实细菌光敏色素在红外光促进生长过程中发挥关键作用，而且红外光可显著促进该菌株的丙酮酸和丙酸代谢。生理学实验进一步证实红外光可促进丙酮酸和丙酸向乙酰辅酶A和琥珀酰辅酶A的转变过程，进而显著增强三羧酸循环通路及能量产生，最终促进菌株的快速生长。该研究成果为认知深海微生物的光能利用机制提供了新视角。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1111/1462-2920.15639>

天津大学

研发智能口罩可检测病毒

本报讯（记者陈彬 通讯员张华）近期，天津大学微纳机电系统实验室教授段学欣课题组研发了一款可以直接检测人体呼出气是否含有病毒病原体的穿戴设备。相关成果发表在《生物传感器与生物电子学》上。

在这项工作中，课题组设计并开发了一款带集成传感器的智能口罩。该传感器由排列精密的纳米线阵列构成，纳米线的线宽和间距与病毒颗粒物的尺寸相匹配，纳米线阵列就像一张“网”，可以精准捕获呼出气中的病毒颗粒。同时，科研人员还在纳米线阵列上加了可以与带有抗原的病毒发生免疫反应的抗体，一旦发生反应，整个传感器的阻抗值变大。通过监测传感器阻抗值的变化，可以初步检测是否含有病毒。

课题组针对人体呼出气的复杂性和口罩结构的特殊性，将传感器设计成了“多孔膜—传感器—柔性基底”的“三明治”结构——纳米级多孔膜将人体呼出的其他微米级颗粒阻挡在外，只有同样是纳米级的病毒才能穿过；柔性基底则使传感器与人体面部更贴合。

课题组还进一步开发了可穿戴的包括数模转换器、运算放大器和无线传输单元在内的集成电子学系统。通过该系统，检测结果可实时无线传输至智能手机APP，从而直观地显示病毒检测结果。作为可穿戴的病毒“及时检测”系统，整个系统的重量仅为7.6克，完全不影响口罩佩戴的舒适性。

据介绍，该智能口罩可广泛用于机场、海关、医院等人流密集场所的快速筛查。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.bios.2021.113286>

简讯

国内首本海洋观测科普读本出版

本报讯 由热带海洋环境国家重点实验室(中科院南海海洋研究所)编著的《深海观测——海洋观测的奥秘》一书,近日由广东科技出版社出版发行。该书是由38位海洋科学家历时2年多精心打造的国内第一本海洋观测科普读本。

该书从天空基、陆基和海基3个不同视角,立体生动地展示了我国现有海洋观测技术,并对我国海洋观测的仪器设备进行了详细介绍;通过南海海洋环境实时预报系统建设等3个应用案例,突出了海洋观测的重要现实意义;同时,结合中科院南海海洋研究所相关资料,回顾了我国早期海洋科考经历。(朱汉斌)

先进光源技术研发与测试平台完成工艺测试验收

本报讯 日前,先进光源技术研发与测试平台(以下简称PAPS)项目的科研设备部分完成了性能工艺测试验收,成为北京市第一批交叉研究平台项目中首个通过性能工艺测试验收的平台项目。

专家组对PAPS项目8个科研系统的验收指标进行了现场测试。测试结果表明,8个系统均已达到了初步设计报告中提出的各项验收指标,实现了项目科学目标。建成后,PAPS项目将主要面向先进光源关键技术研发,形成从高质量X射线的产生、传输、探测到应用的核心技术创新整体,作为平台载体保障和支撑X射线光学与技术的发展。(倪思洁)

环球自然日北京赛区年度比赛举行

本报讯 2021年度环球自然日(北京赛区)比赛近日举办,6月19日~20日,223支队伍在北京科学中心参与了展览组比赛。

据介绍,展览与表演类属于团体赛事,参与者需要在辅导教师的协助下,完成年度主题解读、团队组建、选题确定、科学研究以及作品的设计和制作过程。科普绘画和科学故事宣讲属于个人赛事。比赛鼓励多样性的展示和表现,关注学生在自然科学领域的科学表达。

环球自然日活动由环球健康与教育基金会于2012年发起。本次活动由环球自然日活动组委会和北京市科学技术研究院主办。(赵广立)

包振民院士获齐鲁最美科技工作者称号

本报讯 近日,2021“齐鲁最美科技工作者”发布仪式在济南举行。中国工程院院士、中国海洋大学教授包振民荣获“齐鲁最美科技工作者”称号。

据悉,2021年“齐鲁最美科技工作者”学习宣传活动由山东省委宣传部、省科协、省科技厅联合开展,共有66个单位遴选推荐了139名候选人,经专家评审、公示等环节,最终遴选出10位获奖人选。

包振民长期从事海洋生物遗传育种理论研究和科技创新,是我国水产遗传育种领域的学科带头人之一。(廖洋 左伟)



6月20日在云南省玉溪市峨山县大龙潭乡拍摄的象群(无人机照片)。

记者从云南北移亚洲象群安全防范工作省级指挥部了解到,6月19日18时至6月20日18时,北移象群动态整体平稳,持续在玉溪市峨山县大龙潭乡280米范围内迂回移动。独象从安宁市返回晋宁区,在晋宁区双河乡附近林地内活动,距离象群24.3公里。15头北移亚洲象均在监测范围内,人象平安。

新华社发(云南省森林消防总队供图)

他们“智”造“祝融”两大载荷

日前,我国首次火星探测任务取得圆满成功。祝融号火星车上,搭载着由中国科学院上海技术物理研究所(以下简称上海技物所)承担研制的有效载荷——火星表面成分探测仪。此外,上海技物所还研制了火星环绕器上的火星矿物光谱分析仪,成为唯一承担两个有效载荷研制的科研机构。

上海技物所副所长、月球与深空探测系列载荷指挥舒嵘介绍,火星表面成分探测仪对着陆区的火星表面元素、矿物和岩石开展高精度的科学探测,“于6月5日成功上传第一组数据”;而火星矿物光谱分析仪已于2月28日开机,对预选着陆区域进行了多次探测。

《中国科学报》记者统计,为更好地完成这次火星探索任务,上海技物所创造了一系列“首次”。

“真枪实弹”那一刻的期待与紧张

火星表面成分探测仪开机前,舒嵘团队担忧,它跟随祝融号火星车经过“长途跋涉”后,“身体”是否完好,能否“听话”;成功上传数据前,他们又担忧,数据回传的过程是否顺利……

尽管舒嵘团队前期已进行无数次模拟实验,但祝融号火星车降落的那一刻,他们仍十分紧张。经过落火时的热冲击后,火星表面成分探测仪状态如何?附在火星车外侧且重量占火星车载荷超过1/2的探测仪,是否经得住火星上昼夜温差大的考验?答案在6月4日揭晓。当天,火星表面成分探测仪正常开机并在次日成功上传第一组数据。

“开机后,探测仪对钛样品板进行了标定,并对祝融号火星车附近的火星岩石进行了探测。”舒嵘表示,目前探测仪遥测数据正常,工作状态稳定。

具备探测水分子能力

不同于月球探测,研究团队这次结合了主动激光诱导击穿光谱探测技术和被动短波红外光谱探测技术,而前者是我国首次在太空使用。



火星表面成分探测仪地面光校调试。



火星矿物光谱分析仪标定调试。中科院上海技物所供图

的科学数据有助于判断着陆区的矿物质成分及其分布。”上海技物所研究员、火星矿物光谱分析仪主任设计师何志平介绍,当天一号进入环火轨道后,分析仪于2月28日第一次开机。

随后,火星矿物光谱分析仪先后多次开机,成功获得了科学数据,为在火星上留下“中国印记”作出了贡献。

据了解,这台载荷拥有国际先进的光谱探测能力,光谱探测范围可达到0.378微米至3.425微米,探测波段多达576个,“尤其2.5微米至3.4微米高光谱探测,是我国首次在空间验证应用。”在何志平看来,该谱段的价值大,具备探测水分子能力。

而在过去的空间对地探测任务中,由于上述波段被地球大气吸收,所以从未应用该谱段对地遥感观测。

火星矿物光谱分析仪在1微米至3.4微米波段的探测中,碲镉汞探测器需要经受住200摄氏度温差考验。“就像把仪器扔入火炉,再扔到冰中,循环往复。”上海技物所副研究员、火星矿物光谱分析仪红外面阵探测器主管设计师周松敏说。

多个“首次”

据悉,上海技物所这两台载荷汲取了嫦娥探月工程相关载荷研制任务的经验,对探测火星表面元素与矿物成分等具有重要意义,将为火星形成、地质演变研究提供重要科学依据。(秦志伟 黄辛)