

近日，中国行星探测工程天问二号任务探测器运抵西昌卫星发射中心，计划于今年上半年实施发射。按照计划，天问二号任务将通过一次发射，实施小行星2016HO3伴飞、取样、返回和主带彗星311P伴飞探测等多项任务。

继天问一号探索火星之后，天问二号为何选择小行星作为新目的地？未来，它又会带回宇宙中怎样的秘密？

天问二号计划今年上半年发射

# 逐星问天 中国深空探测新远征

本报记者 刘 屹

## 从“准卫星”中研究太阳系历史

2016HO3小行星的名字听起来有些“冷冰冰”，但它的背后有一段有趣的发现故事。

2016年，美国夏威夷的泛星计划巡天望远镜首次在浩瀚星空中捕捉到了它的踪迹，这颗小行星也由此得名——2016代表发现的年份，HO3则表示小行星在4月下旬被发现的顺序编号。后来，这颗小行星还被赋予了一个浪漫的夏威夷语名字：Kamo'oalewa，意为“振荡的天体碎片”。

2016HO3的“昵称”形象地描绘了它在太空中的运动轨迹——小行星绕着太阳公转，轨道参数与地球几乎相同，始终与地球保持着轨道共振——一会儿被地球“推开”，距离地球的距离达到4000万公里，一会儿又加速追赶地球，两者的距离缩短至1400万公里——看上去就像一个调皮的影子，一直在地球附近“游荡”，这种状态已经稳定持续了1个多世纪。

2016HO3绕太阳公转周期为365.4天，与地球的365.25天几乎完全同步。对于这类与地球一起绕着太阳公转的小行星，科学家将其称之为“准卫星”。目前，地球附近的准卫星有5颗，其中2016HO3距离地球最近、运行最稳定。

天问二号为何选择2016HO3？据专家

介绍，这类小行星保留着太阳系诞生之初的原始信息，是研究太阳系早期物质组成、形成过程和演化历史的“活化石”，具有极高科研价值。也有科学家推测，这颗直径约40—100米的天体，可能是某次远古撞击事件的抛射物，甚至可能与地球和月球存在“亲戚关系”。

为此，天问二号计划对2016HO3进行伴飞、测绘、遥感、采样，获取其热辐射状态、表面特征、密度、成分等信息。其研究结果有可能回答准卫星的起源以及轨道演化历史和未来趋势等科学问题，并为小行星乃至太阳系的形成和演化过程提供科学依据。

## 探测“主带彗星”求解小天体奥秘

天问二号的另一个探测对象是主带彗星311P，它于2013年被美国科学家探测发现。一开始，科学家在火星和木星之间的小行星带发现了它，起初以为只是一颗普通的小行星，但经过进一步的细致观测发现，它不仅拥有小行星的稳定轨道，还长着六条“尾巴”——彗尾，就像孔雀开屏一样。

传统理论认为，彗星一般来自太阳系边缘，包含着大量的冰物质。当彗星靠近太阳时，内部冰物质受热蒸发，带出尘埃，形成壮丽的彗尾。311P虽然

“长”着彗尾，却“定居”在小行星带，这里过于靠近太阳，阳光辐射强，被普遍认为难以保留水冰等挥发性物质。换句话说，311P打破了小行星和彗星的传统界限。

对于这类寄居于小行星带的“叛逆者”，科学家把它们叫作“主带彗星”，它们并不是传统意义上的彗星，但又具备了彗星的一些特征。科学研究表明，311P的“尾巴”可能是因为自转加速或受到撞击，导致表面或内部的物质被抛射出来形成的。

专家表示，对主带彗星311P进行探测，有助于了解小天体的物质组成、结构以及演化机制，填补太阳系小天体研究领域的空白。此外，311P的直径大约有480米，有观测结果显示，它可能还有一颗卫星。如果属实，311P便是少有的“双小行星”系统。天问二号届时将通过近距离探测，提供更直接的数据，解开311P的更多奥秘。

## 天问三号将寻找火星生命痕迹

深空探测是全球科技竞争的制高点。2021年，天问一号成功落火，中国通过一次发射，实现火星环绕、着陆、巡视探测三大任务，在世界航天史上尚属首次。陆续取得的科学成果，丰富了人类对火星演

化历史、环境变化规律、火星表面典型地形地貌成因等的认知。从月球到行星及小行星探测，中国深空探测正在走向更远、更深的新阶段，不断推动着人类对太阳系和宇宙的理解和探索。

根据计划，在今年发射天问二号之后，中国还将在2028年前后及2030年前后陆续发射天问三号和天问四号。其中天问三号作为中国第二次火星探测任务，确立生命痕迹探寻为第一科学目标，将突破火面采样、火面起飞上升、环火交会和行星保护等关键技术，实现火星样品返回地球。天问四号则将对木星和木星的卫星进行研究，对木星空间和内部结构进行探测。

天问三号总设计师刘继忠表示，天问三号任务将开展国际载荷合作、样品和数据共享、未来规划共同研究等三方面国际合作。中国将联合各国或科研机构开展火星科研站的使命与任务定义、需求分析、概念研究、实施方案设计、关键技术攻关等，共建火星家园。

国家航天局副局长李刚此前表示，天问三号和天问四号任务正在加紧关键技术攻关，细化论证实施方案。中国还将加快推进深空探测国际合作，扩大中国太空“朋友圈”，组织全球科学家共同研究月壤及小行星、火星样本，未来还将有更多国家和国际组织参与月球科研站建设。

## 中国科学家制备出可控手性石墨烯卷

据新华社电（记者张建新、栗雅婷）日前，我国科学家开发了一种名为“石蜡辅助浸入法”的新技术，成功让二维材料“卷起来”，制备出具有可控手性的石墨烯卷，为未来量子计算和自旋电子器件的发展奠定了坚实基础。

由天津大学教授胡文平、雷圣宾、李奇峰和副教授沈永涛带领团队取得的这一研究成果近日发表在国际权威期刊《自然·材料》上。

手性是指物体与其镜像不能完全重合的特性，就像人的左右手互为镜像却不能完全重合。在材料科学领域，手性材料的开发对于推动光学器件、自旋电子学和量子计算等前沿技术的发展具有重要意义。

石墨烯作为一种经典的二维材料，其电导率高、机械强度高和化学稳定性强，但石墨烯本身是无手性的。科学家们尝试通过卷曲等方式将手性引入石墨烯和其他二维材料中，以探索其潜在的新特性和应用。目前，能够实现自旋电子学功能的手性二维材料非常有限，且缺乏普适的制备方法。

天津大学研究团队针对这一难题开发了一种名为“石蜡辅助浸入法”的新技术，能够以可控的角度卷曲石墨烯，从而制备出具有特定手性的石墨烯卷。

实验结果表明，制备出的左旋和右旋石墨烯卷表现出显著的光学活性和优异的自旋选择性效应。通过精确控制手性角度，研究人员还实现了手性诱导的自旋选择性调控，这一特性使石墨烯卷在自旋电子学领域具有独特的应用潜力。

雷圣宾介绍，未来，这项技术有望在自旋电子器件、量子计算、光学器件、材料科学等领域实现超越传统碳材料的独特功能。

## 他选择留下 做一盏明灯



农加贵在落松地小学给孩子们上课。  
彭奕凯摄（新华社发）

1986年，在云南省文山壮族苗族自治州广南县的大山深处，20岁的农加贵被面前“麻风村”的景象惊讶到说不出话来——土坯房漏风漏雨，12个孩子挤在借来的卫生室里，孩子的父母因疾病肢体残缺，却用近乎哀求的眼神望着他这位年轻教师。面对传染病的危险，他有那么一瞬间想转身离开，却被内心的声音一把拉住：“这些孩子怎么办？”

孩子们目光中的纯真、无助和渴望，

让农加贵毅然选择留下，成为这里的小学教师。没有黑板，他找来木板涂墨；没有课本，他四处借旧书；没有粉笔，他用石灰块写字。面对六个年级的课业压力，他一个人讲课、备课，从早晨工作到深夜，像陀螺一样连轴转，只为让这些别人眼中“另类”的孩子能读完小学。

1992年，第一届学生毕业。填报家庭住址时，农加贵颤抖着写下“麻风村”的新名字“落松地”——取自当地

花生的别名，寓意“果实虽丑，内心香甜”。当12名孩子以远超录取线的成绩考入县城中学时，招考老师惊叹：“落松地的孩子怎么这么优秀？”农加贵攥着成绩单，泪水模糊了视线，他知道，光芒终于刺破了山间的阴霾。

此后的日子里，农加贵不仅是落松地小学的教师，还是炊事员、电器维修员、扫盲班讲师，村里人有困难都会想到他。他曾因为“麻风村”教师的身份，遭人嫌弃、

被人误解，但他坚持初心、不曾放弃。

如今，落松地小学也有了新面貌，土坯房变成了现代教学楼。从这里走出去的学生，成了医生、教师、警察……2023年，农加贵当选全国人大代表，将边疆教育的呼声带到北京。

现在，年近花甲的农加贵仍站在落松地小学的讲台上。他说：“我愿做一盏不灭的灯。”这盏灯，温暖了深山，照亮了未来。

（据新华社电）

## 『鲁班工坊的毕业生供不应求』

——中国职教助力马达加斯产业发展

在中铁十八局集团位于马达加斯加首都塔那那利佛南郊的汽配服务中心内，21岁的南希站在电脑屏幕前，娴熟地操作着眼前的四轮定位仪，对车辆进行检修。

“我在校期间接触过类似设备，虽然型号有差异，但是原理相同，所以现在上手操作并不困难。”南希说，她于2024年底从马达加斯加鲁班工坊汽车工程专业毕业，目前正处在工作前的实习阶段。

在塔那那利佛大学理工学院的教室内，同样刚从鲁班工坊电气工程专业毕业的弗朗西娅作为助教，正在演示一台液压与气压传动装置的操作。学员们紧盯着操作台，不时发出惊讶和赞叹。

弗朗西娅还在当地一家大型建筑工程公司的电力机械部实习。她笑着说，尽管仍在实习期，但已开始参与运作和管理公司的一些重要项目，她倍感自豪。

马达加斯加鲁班工坊由天津机电职业技术学院、天津市机电工业学校与塔那那利佛大学共同合作设立，于2022年2月正式揭牌。工坊下设汽车工程、电气工程、信息技术和机械工程四个专业。如今，工坊首批29名学生经过三年学习，已顺利毕业。据了解，除少数学生选择继续深造外，多数毕业生已开始在马全国各大企业实习，预计都将顺利就业。

“在当地劳动力市场上，鲁班工坊的毕业生供不应求，甚至很多大二、大三的在校生都已收到企业抛出的橄榄枝。”塔那那利佛大学理工学院电气工程系主任、鲁班工坊教师兰德里亚莫拉说。

“丰富的实操经验，是鲁班工坊毕业生的一大优势。”他说，在工坊的课程设计中，理论学习占1/4，实际操作占3/4。

在中非职业教育合作框架和中方合作院校的帮助下，鲁班工坊搭建了一个汽车维修实训基地，开设了涉及高级维修电工、现代电气控制、液压与气压传动、自动生产线等在内的多个专业实训室，并配备了各类先进的教学设备、实训装置、工程实践套件等。

鲁班工坊机械工程专业负责人拉科东德雷尼贝指着面前用于教学实践的四台数控机床向记者介绍：“这些教学配置在整个马达加斯加是独一无二的。”

拉科东德雷尼贝坦言，目前该国多数机械制造企业使用的仍是手动机床，但无论是设计的复杂程度，还是制造的精度和速度，数控机床都是手动机床无可比拟的。“掌握这一技术的人才，对于未来我国实现制造业升级和工业化发展不可或缺。”

除了拥有先进教学设备等硬件优势外，中马职业教育者之间的密切交流，也让鲁班工坊的教学水平不断提高。据鲁班工坊负责人拉科托宁德里纳介绍，截至目前，该校已有7名教师在中国参加了培训，而中方也曾派遣多名教师和技术人员来鲁班工坊实地探访和交流。

兰德里亚莫拉曾在天津参加过包括机器人技术、可再生能源技术等短期培训，对中国同行在职业教育过程中的“细致和深入”印象深刻。他感慨，马达加斯加目前仍存在“供电难”问题，如果未来能将如何开发和利用太阳能、风能等纳入鲁班工坊的教育体系之中，将为该国实现能源转型提供宝贵人才。

近年来，马达加斯加大力实施国家振兴计划，在全国范围内倡导“一区一厂”项目落地，以推动国家经济转型和工业化发展。马达加斯加高等教育与科研部长卢拉·沙米纳在接受新华社记者采访时表示，鲁班工坊的设立，以及马中两国在职业教育领域的密切合作，契合马达加斯加国家发展战略需求。

“通过与与时俱进地引入先进科技设备及培养有实操能力的年轻工程师和技术人员，鲁班工坊在提升马达加斯加人力资本水平的同时，将大大促进我国工业化发展。”沙米纳说。

（据新华社电 记者凌馨、贺启明）



农加贵和学生们在落松地小学操场上合影。  
彭奕凯摄（新华社发）