

俄罗斯 Russia

宇航员超长时驻太空
重型火箭技术跃新程

◎本报驻俄罗斯记者 董映璧

俄罗斯在空间技术与宇宙探索领域正书写着新篇章,2024年更是迎来了两大成就。

在太空探索方面,莫斯科时间2月4日11时30分08秒,俄罗斯宇航员乘组指令长奥列格·科诺年科成功打破了人类在太空停留总时长的世界纪录。他超越了此前由俄宇航员根纳季·帕达尔保持的878天11小时29分48秒的纪录。这一壮举发生在科诺年科职业生涯中的第五次太空之旅期间。莫斯科时间6月5日0时0分20秒,科诺年科更是成为了首位在近地空间总共度过1000个昼夜的人。此次为期一年的太空任务结束时,他太空飞行总时长达到惊人的1110天。

俄罗斯在重型运载火箭方面也取得了重大突破。4月11日,俄罗斯在东方航天发射场成功进行了“安加拉-A5”重型运载火箭的首次试射,并将测试载荷送入近地轨道。这款火箭的成功发射不仅展示了莫斯科重新确立自己在航天领域大国地位的决心,也凸显了东方航天发射场在俄罗斯航天战略中的关键地位。这枚三级火箭全长达54.5米,重量约为773吨,具备将约24.5吨的有效载荷送入太空的能力。

值得注意的是,自1991年以来,俄罗斯便启动了“安加拉”计划。俄国家航天集团强调,安加拉太空火箭综合体的建设是一项具有国家重要性的特殊任务。它的启用将使俄罗斯能够在本国境内发射各种类型的航天器,为俄罗斯进入太空提供独立保障,进一步巩固其在全球航天领域的重要地位。

美国 The US

探月寻星成果迭出
星舰项目表现抢眼

◎本报记者 张佳欣

2024年,美国科学家在月球与行星探测领域均有新发现。

美国马里兰大学的研究表明,月球一直在逐渐缩小,就像葡萄变成葡萄干一样,导致其表面起皱并形成断层。月球的缩小可能会导致月震,或对未来的人类探索构成威胁。对美国卡西尼号探测器观察数据的分析表明,土星的卫星——土卫一存在地下海洋,但是否存在生命仍需进一步研究。此外,美国西南研究所科学家首次在两颗小行星的表面探测到水分子,为揭示太阳系中水的分布提供了新线索。

在天文学研究领域,美国天文学家利用北双子座望远镜的档案数据,发现了迄今已知最重的超大质量黑洞,其质量高达280亿倍太阳质量,这一发现刷新了人们对黑洞质量的认知。美国劳伦斯伯克利国家实验室对不断膨胀的宇宙进行了迄今最精确的测量,为宇宙学研究提供了宝贵的数据支持。麻省理工学院和加州理工学院物理学家观测到了一个黑洞“三体”系统,这一发现拓宽了人们对黑洞及其形成方式的认知。

在太空技术方面,SpaceX的“星舰”项目在2024年取得了显著进展,特别是其独特的“筷子夹火箭”技术入选了美国《科学》杂志的年度十大科学突破。2月,总部位于得克萨斯州的直觉机器公司成为第一家登陆月球的私人公司。9月12日,“北极星黎明”号任务完成人类历史上首次商业太空行走,两名宇航员走出太空探索技术公司的太空舱进入太空,推动了商业航天市场的进一步发展。

空天探索不断,火箭技术亮眼

——二〇二四年世界科技发展回顾·空间技术篇

英国 The UK

银河内外均获新奇发现
最早黑洞追溯宇宙“黎明”

◎本报记者 刘霞

2024年,英国在揭示天体奥秘方面发力。英国科学家主导的国际天文学家团队,借助维斯塔天文望远镜,在银河系中心发现了新型恒星。研究团队给这些恒星取了一个“老烟民”的绰号,因为它们正在“吞云吐雾”。科学家对这些恒星为何会喷出尘埃知之甚少,最新研究有助他们进一步理解重元素在银河系,乃至更遥远星系中是如何传播的。剑桥大学天文学家基于詹姆斯·韦布空间望远镜高级深星系外巡天获得的数据,在宇宙大爆炸后仅3.5亿年诞生的一个古老星系中,首次探测到了丰富的碳。这项发现有助于科学家进一步揭示宇宙以及地球生命的演化历程。

黑洞是宇宙中最神秘和最强大的物质。剑桥大学领导的国际团队使用韦布空间望远镜发现了迄今为止观察到的最古老黑洞。该黑洞历史可追溯到宇宙的“黎明时期”,约为大爆炸后4亿年,距今超过130亿年。牛津大学领导的国际团队利用X射线数据首次证明,黑洞周围存在一个“暴跳区域”,即物质停止围绕黑洞旋转,而直接落入的区域。他们还发现,该区域产生了银河系观测到的最强引力。英国和西班牙等国科学家组成的国际天文学家团队,使用韦布空间望远镜,发现了宇宙诞生后仅7.4亿年,就有两个星系及其大质量黑洞正在合并的证据。这是科学家迄今观测到的最遥远黑洞合并事件,也是首次在早期宇宙中探测到这种现象。

法国 France

将量子加速计送入太空
为小卫星设计新发动机

◎本报驻法国记者 李宏策

从量子传感到激光通信,从行星探索到发动机技术,2024年,法国在宇宙探索技术领域取得多项突破性成果,为未来空间科技发展奠定了重要基础。

法国航天机构正式启动“Carioqa”项目,计划在2030年将量子加速计送入太空,精确绘制地球引力图。这一世界首创的量子传感器技术将在500—600公里的轨道上运行,通过激光操纵的冷原子在失重状态下延长测量时间,从而大幅提高灵敏度。该技术将为预测地震、火山爆发及评估全球供水变化提供可能。

法国初创公司Ion-X开发了一种基于离子喷射推进技术的新型发动机,专为10—150公斤的小型卫星设计。这款发动机以液体燃料为动力,能够在加载不足1升燃料的情况下实现3至5年的续航,同时具有在卫星寿命终结时助其脱离轨道的功能。这种技术具备高效经济的特点,每次任务成本低于1000欧元,为小型卫星的长期在轨运行提供了可靠保障。

在土星卫星的探索中,法国巴黎天文台科学家参与的团队通过分析卡西尼号探测器的观测数据,推测土卫一冰壳下可能存在海洋。这片海洋位于冰壳下方约20至30公里深处,形成于2500万至200万年前,揭示了行星内部环境的独特演化过程。

法国马赛大学研究团队借助韦布空间望远镜,首次在宇宙中发现了“悬空”冰的存在。这一发现为揭示地球生命化学成分提供了重要线索,研究人员得以探索冰在不同环境中的变化及其与光的相互作用,为行星形成过程中的分子生成机制带来了新的理解。

法国还成功建立了一条低轨纳米卫星与光学地面站之间的稳定激光链路,实现了高速光学卫星通信。这一全球首创的技术为太空激光通信的广泛应用铺平了道路。相比无线电波,激光通信具有速度快、隐蔽性高、抗干扰能力强等优点,可用于移动、海上及空中平台,实现高质量的数据传输。

德国 Germany

参与地球观测与行星探索
推动卫星技术小型化创新

◎本报驻德国记者 李山

2024年,德国在航空航天领域取得多项进展。在太空探索方面,德国作为欧洲航天局的重要成员,积极参与地球观测与行星探索任务,例如参与欧洲哥白尼计划,以及和美国合作的月球和火星项目。德国成功发射地球观测卫星EarthCARE和首颗量子通信微型卫星,并通过重建宇宙大尺度结构发现关键“引力盆地”。此外,德国天文学家发现了银河系中质量最大的恒星黑洞,其质量为太阳的33倍,并开发了高精度光纤定位器,为未来天文研究提供支持。

德国还宣布将在萨克森州建立天体物理中心,用于处理大型望远镜数据,并建设地下实验室。联邦结构强化基金计划在2038年前投入11亿欧元支持该项目。

在卫星技术方面,德国推动小型化创新,开发可收集太空碎片的小型卫星系统,并支持专注卫星发射和数据分析的初创企业。例如,Rivada太空网络公司计划在2026年前部署300颗卫星,构建独立于互联网的“外联网”系统,目前已获超过100亿美元订单。

在航空技术领域,德国重点推进可持续航空研究,研发电动和混合动力推进系统,推广可持续航空燃料,并引入数字孪生、人工智能等技术优化飞机制造流程。此外,德国积极参与下一代军用飞机开发,与法国和西班牙合作推进未来作战空中系统项目,同时研发先进无人机。

在空中交通方面,德国探索空中出租车和无人机的城市应用。德国航空航天中心开发的下一代智能座舱项目,通过远程副驾驶站技术,实现地面对飞行的实时监控,为未来智能化空中交通系统奠定基础。

日本 Japan

首次实现月球表面着陆
拓展太空实验观测能力

◎本报驻日本记者 李扬

从月球探测到国际空间站,从技术发展到国际合作,日本在2024年的宇宙技术发展中实现多领域突破。

年初,日本宇宙航空研究开发机构的月球探测器“SLIM”首次在月球表面成功着陆。这一成就标志着日本在月球探测技术领域取得了重大突破。同年2月,新一代大型主力火箭“H3”从种子岛宇宙中心成功发射,进一步增强了日本的太空运输能力,为未来太空任务奠定了坚实基础。

在规划方面,日本于3月首次制定了《宇宙技术战略》,明确了未来技术发展方向。该战略旨在提升日本的宇宙开发竞争力,确保其在国际太空领域中的地位。

在国际合作领域,12月,日本宇航员大西卓哉被任命为国际空间站指挥官,这是日本参与国际太空活动中的重要一步。同时,国际空间站的“希望”号日本实验舱成功释放了5颗超小型卫星,进一步拓展了日本在太空实验和观测方面的能力。

韩国 South Korea

成立宇宙航空厅
加速研发登月舱

◎本报驻韩国记者 薛严

2024年,韩国在宇宙探索领域取得了显著进展,尤其在政策统筹、技术研发和国际合作方面,展现出日益崛起的太空探索实力。

年初,韩国正式成立了宇宙航空厅,成为主管航空航天政策、研发和产业的专门机构。宇宙航空厅隶属于韩国科学技术信息通信部,旨

在集中资源推进具有产业价值的宇宙项目。其成立标志着韩国政府在未来几年将大力推进宇宙开发,2024年共计拨款7000亿韩元,计划到2027年将预算增至1.5万亿韩元。

为了实现2032年登月的目标,韩国宇宙航空厅启动了月球探测第二阶段项目,并加快了登月舱的研发。同时,韩国还制定了“韩国宇宙探索路线图”,聚焦可重复使用运载火箭、韩国GPS和新一代火箭发动机的研发。2025年,韩国将进行“世界”号运载火箭的第四次发射,这将是推动韩国进入商业发射服务市场的重要一步。

在加强基础设施建设方面,韩国在全罗南道高兴郡的罗老航天中心完成首个民用小型发射体发射场建设工作,为未来的宇宙发射任务提供了坚实的支持。同时,韩国也在推动宇宙产业集群建设,计划在大田、庆南泗川和全罗南道高兴郡打造三角体系,促进产业链条的完善和创新。

此外,韩国在国际合作方面也取得了突破。2024年,宇宙航空厅与美国国家航空航天局就“阿尔忒弥斯研究协议”达成共识,双方计划共同进行可行性研究,推动韩国进一步参与美国的载人登月任务。此外,韩国还与欧洲航天局、印度空间研究组织、法国国家空间研究中心等国际空间机构深入探讨合作方案,计划共同开展包括黑洞观测等项目。

南非 South Africa

与美国合建空间探测设施
亚轨道火箭发射设施落成

◎本报驻南非记者 冯志文

2024年,南非在空间技术和宇宙探索领域取得了一系列重要进展,进一步巩固了其在非洲航天领域的领导地位。

南非国家航天局与美国国家航空航天局合作推动了多个重要项目,尤其在月球和深空探测基础设施方面取得了显著突破。双方共同建设了一个新的天线设施,这是美国国家航空航天局月球探测地面站计划的一部分,旨在支持“阿尔忒弥斯”登月任务和未来火星探测任务。这一设施的建设不仅体现了南非在全球太空探索工作中的重要作用,也增强了其在深空探索技术方面的能力。

在航天发射方面,南非和国际合作伙伴共同建设的亚轨道火箭发射设施在德内尔·奥弗伯格测试场正式落成。该设施能够发射用于科学研究和测试航空航天技术的亚轨道火箭。

在地球观测方面,南非的EO-Sat1地球观测卫星继续在环境监测、灾害管理和气候变化监测方面发挥着关键作用。该卫星为农业、城市规划 and 气候变化监测提供关键数据,凸显了空间技术的社会经济效应。

此外,南非积极推动区域和国际合作。南非参与了非洲联盟的太空政策和战略制定,倡导资源共享,并推动遥感和通信卫星技术的联合开发。

以色列 Israel

卫星制造有喜有忧
计划培养女宇航员

◎本报记者 胡定坤

2024年,以色列在卫星制造和宇航员培养方面有新动向。

7月,以色列航空航天工业公司与摩洛哥签署高达10亿美元的卫星制造协议。以色列将基于OPTSAT 3000先进光电侦察卫星平台为摩洛哥建造两颗情报收集卫星。据报道,该型卫星对地成像分辨率可能达到0.5米,具备高可靠性,实际运行时间大大超过设计寿命。

但是,在准备为别国建造间谍卫星的同时,以色列本国的间谍卫星却正在陷入危机。以色列军事情报局负责运行的7颗“奥菲克”系列侦察卫星中有3颗在2月以后先后耗尽燃料失效。这些卫星已经超过服役多年。

在民用航天领域,9月,以色列创新、科学和技术部长吉拉·加姆利尔在访问美国国家航空航天局时称,以色列正在与美国“阿尔忒弥斯”计划合作培养其首位女宇航员。