

2016年世界科技发展回顾

科技日报国际部

航空 航天

美国

美国仍是航空航天领域的“大哥大”，火箭回收等壮举让世界对美国私企的表现刮目相看。

何屹(本报驻美国记者)美国总统奥巴马重申本世纪30年代前把人类送上火星的目标，并表示将借助私营企业的力量实现这一“巨大飞跃”。美国国家航空航天局(NASA)已加紧研制登陆火星用的电力推进系统，“洞察”号火星探测器将于明年发射，“机遇”号也将首次探索火星沟渠。此外，新开发的新型遥感仪器或将能“闻”出火星生命的迹象。

关于木星，NASA第二艘专门造访它的探测器“朱诺”号顺利进入木星轨道，成为人类历史上距离木星最近的航天器，并发送首批木星图像；关于月球，“猎户座”载人飞船主体结构基本完成，2018年将飞往月球背面执行无人探测任务。在探索小行星方面，除新的行星猎手“凌日系外行星勘测卫星”或在明年升空外，OSIRIS-REx探测器已升空，开始了历时7年的追踪小行星贝努的“猎星之旅”。

美国私营公司在太空探索上的表现令人惊叹。太空探索技术公司(SpaceX)的“猎鹰9”号火箭几经沉浮，至今完成了四次火箭第一级成功回收，有助于大幅降低发射费用。该公司的“猛禽”火箭发动机也完成了首次测试。另一家美国公司——蓝色起源也实现了火箭的重复利用，其可回收的“新格伦”火箭设计亦闪亮登场。

SpaceX创始人埃隆·马斯克以“让人类成为多星球公民”为宏伟目标，预计花费3亿美元用于其红龙飞船登陆火星任务，其“龙2”号无人飞船拟于2018年发射并登陆火星。洛克希德·马丁公司也表示将在12年内发射一艘载人飞船前往火星，“月球捷运”公司则宣布，它将首先河独立开展登月活动。这些商业实体获准前往太空目的地，标志着商业太空探测和开发迎来重要转折点。

英国

航天飞机发动机测试设施将在两年内建成；首个航天发射场将在两年内运营。

郑焕斌(本报驻英国记者)英国航天局投资412万英镑，在英格兰白金汉郡建造“国家推进器测试设施”，预计两年内完工，可用于测试多种推力范围的航天发动机，包括“佩刀”空天飞机发动机的研发测试，未来将开放给学术界和企业使用。

英国政府还宣布在2018年建成并投入运营其第一个航天发射场，为维珍银河公司等企业提供英国境内发射商用和民用航天航班的场所。

法国

作为航空航天大国，一直扮演着欧洲“领头羊”角色，但由其领衔的欧空局表现却喜忧参半，或将面临更大压力。

李宏策(本报驻法国记者)欧洲飞机制造商空中客车公司11日宣布，首架空客A350-1000飞机在法国西南部首次试飞成



功。这是空客迄今最大且动力最强的双发宽体飞机。首架客机预计于2017年下半年交付卡塔尔航空公司。

欧洲空间局(ESA)9月确认，“罗塞塔”探测器按计划撞向彗星“67P/丘留莫夫-格拉西缅科”表面，结束了12年“追星”之旅。“罗塞塔”向地球传回了大量有关彗星的探测数据和高清图像，该项目奠定了欧空局在彗星探索领域领先者的地位。

欧洲和俄罗斯合作的“火星太空生物”项目中，用于测试进入火星大气、下降和着陆技术的“斯基亚帕雷利”探测器在着陆过程中失败，可能在降落时因计算高度失误而“不幸坠毁”，好在同步发射的轨道器顺利入轨。

此外，法国还向印度出售了36架总值79亿欧元的“阵风”战斗机，并与英国签署协议计划投资20亿欧元研发下一代无人驾驶战机。

俄罗斯

发布新的航天发展规划，巩固在国际太空发射市场领先地位；技术先进的新型客机已获大额订单。

元科伟(本报驻俄罗斯记者)2016年，俄完成航天发射项目18次，居世界第三位。造成俄发射频率下滑的主要原因是航天预算下滑和近年来“质子”号运载火箭问题的增多。



“猎鹰9”号火箭成功在海面上回收

3月，俄政府批准了新版《俄联邦2016年至2025年航天发展规划》，优先发展和维护通信、中继和广播、地面遥测等系列在轨卫星，将在在轨卫星数增加至73颗，巩固俄在国际太空发射市场领先地位。载人登月计划和国际空间站运营经费预算则被削减，发射超重型载人登月火箭的预定时间推迟至2035年。

4月28日，俄新建的东方航天发射场完成首次发射任务，未来将显著减少对哈萨克斯坦拜科努尔发射场的依赖，预计2018年开始进行商业性航天发射。

此外，俄新型客机MC-21首架仪式在伊尔库茨克举行，该客机最大载客量211人，未来将取代俄市场上的图-204和图-154B/M以及国际最先进的波音737和A320客机，目前生产商已获得175架飞机供货合同。

另一方面，俄航天事故仍时有发生。俄欧火星探测计划(ExoMars)“斯基亚帕雷利”登陆器在降落时坠毁；“联盟-U”运载火箭搭载向国际空间站运送2.5吨货物的“进步MS-04”货运飞船在升空383秒后坠毁。

德国

德国对欧空局“伽利略”导航卫星系统、“哨兵”系列卫星等项目贡献巨大，承担了重要部件的研制。

顾钢(本报驻德国记者)2016年1月29日，首颗欧洲数据中继系统激光节点卫星EDRS-A发射升空，开启了欧洲新的“太空数字高速公路”，使欧洲有能力在以太空支撑的全球卫星通讯中获得独立地位。其核心部件内置激光通信终端由德国航空航天中心(DLR)研发，与国际同类卫星相比，EDRS具有明显的竞争优势和高效性，非常适用于自然灾害预警、气象预报、紧急事故处理等地球环境观察需要。从2018年起，EDRS还将承担国际空间站与地球的通讯。

德国承担了欧空局“哥白尼计划”项目1/3的研发费用，该项目6颗“哨兵”系列卫星

中的第三颗——对地观测卫星“哨兵-3A”升空，可用于观测海平面变化、海洋对地球二氧化碳循环，以及海平面温度对洋流循环影响，其高精度雷达高度计测量器(SRAL)、测量海洋和陆地表面温度的辐射计(SLSTR)等重要部件都由德国DLR研制，DLR还承担卫星数据处理和存档。9月，德国还发射了火灾探测卫星“比罗”，这颗双光谱红外光学系统由柏林工业大学和DLR共同研制。

欧盟2016年收官项目还有在法属圭亚那库鲁航天中心发射的4颗伽利略导航卫星。目前该系统在轨卫星已达到18颗，完全组网成功至少需要24颗，欧空局计划到2020年完成发射在轨卫星共30颗。德国对伽利略导航卫星系统做出了积极贡献，改进后的阿丽亚娜5型火箭(SES)顶端级可重复点燃的发动机由德国空客赛峰火箭公司(ASL)研制。此外，德国还在参与阿丽亚娜6型火箭的研制。

韩国

扩大无人机市场规模并优化投资环境；计划研发系列战斗机。

邱举(本报驻韩国记者)韩国产业通商资源部宣布，将加大政策扶持力度，在2020年之前将韩国无人机市场规模扩大至10亿



美元，2025年前扩大至30亿美元。政府还将改善无人机在限制区域和夜间飞行方面的限制，未来3年将投入高性能无人机投入5000亿韩元，并对个人飞行器发展潜力巨大的领域进行资金支持。此外，韩国航空宇宙研究院研发的太阳能动力无人机EAV-3成功完成18.5公里高度的平流层飞行试验。

另一方面，韩国防卫事业厅与航空宇宙产业公司签署合同，正式启动韩国型战斗机KX-F开发项目，计划2026年完成开发，2028年开始量产。国防科学研究所宣布，启动新型战斗机核心设备AESA有源相控阵雷达研发项目，计划于2020年下半年研制出第一部AESA雷达样机，之后进行为期5年的地面和飞行试验，2026年完成研发。



日本

安全完成全球首次大规模太空饲养实验鼠试验；发射能拍摄彩色图像的地球同步轨道气象卫星。

陈超(本报驻日本记者)日本宇宙航空研究开发机构在国际空间站的“希望”号实验中，成功饲养12只雌性实验鼠35天，对其开展了人工重力环境和微重力环境的重力

影响比较实验，并将它们全部送回地球。这是全球首次大规模在太空中饲养实验鼠并安全返回。

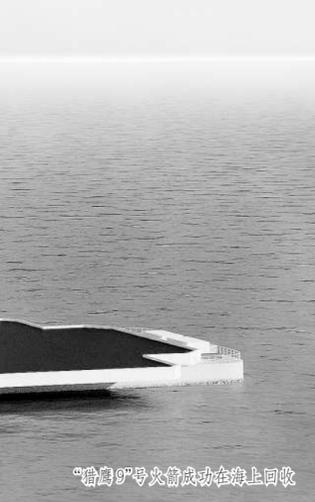
该机构还与筑波大学等合作，利用太空鼠的精子成功培育出第二代太空鼠。由于第一代太空鼠已出现腿部肌肉减少等身体机能下降状况，今后研究人员将详细分析第一代太空鼠的基因，同时将利用第二代太空鼠研究太空环境对物种下一代产生的影响。

此外，日本宇宙航空研究开发机构和三菱重工业公司，利用H2A运载火箭成功发射了“向日葵9号”气象卫星，该卫星是继2014年发射的“向日葵8号”之后，又一颗能拍摄彩色图像的地球同步轨道气象卫星。

巴西

与中国的合作务实开展、成果丰硕；航空工业公司仍着力商用喷气飞机和公务机制造。

邓国庆(本报驻巴西记者)中巴资源卫星合作研制和共同应用成为两国关系深化发展的牢固纽带，对亚马逊热带雨林的有效监测就是该资源卫星在巴西最成功的应用。根据卫星数据信息，巴西政府计算出雨林的合理砍伐速度，有效控制了乱砍滥伐现象，使森林再生和利用逐步走上良性循环发



展道路。

巴西航空工业公司在位于美国佛罗里达州墨尔本市新扩建的组装厂于2016年6月竣工，开始生产莱格赛450轻中型和莱格赛500中型两款喷气公务机，其首架莱格赛450轻中型喷气公务机飞行测试均顺利完成。该公司一直视中国为重要合作伙伴，目前公司在中国市场确定订单总数为224架，其中166架飞机已交付客户使用。

2016年11月22日，巴西航空工业公司防务与安保分公司与瑞典萨博防务集团，在巴西圣保罗州加维奥塔特市合作成立鹰狮(Gripen)战斗机设计与开发中心，并与巴西国家航空航天研究中心等结成战略合作伙伴关系。

以色列

Amos-6卫星被毁后面临卫星紧缺局面；军事飞行或得益于新开发出的新型碰撞预警系统。

毛黎(本报驻以色列记者)以色列Amos-6卫星因美国“猎鹰9”号火箭在佛罗里达州卡纳维拉尔角预发射测试时爆炸而毁，加上2015年11月Amos-5卫星与地面失去联系，导致以色列在未来几年面临通讯卫星紧缺局面。为确保以色列公司能重新按时生产新卫星，以色列航天局局长伊萨克·本-以色列建议政府设立“国家目标”，拟定发射新通讯卫星的时间表，敦促政府要立即取得卫星的关键部分，加快生产速度。

以色列航空工业公司宣布开发出新型碰撞预警系统，能分析出相关区域飞机限制并预测其飞行轨迹，从而识别可能发生的碰撞，向飞行员发出警报，提高军事飞行的安全性。

此外，无人载机爆炸传感器于2016年亮相国土安全展，LDS公司研制的Spectro-Drone无人机搭载有多波段激光源、激光测距仪、高分辨率相机以及独特算法的探测系统，可远程检测爆炸物、危险物品和毒品，保障检测人员自身安全。

海洋 科技

美国

重视海洋环保，建立海洋保护区；气候变化影响显现，海洋环境让人担忧；海洋资源利用能力不断提升。

刘海英(本报驻美国记者)在海洋环境保护方面，美国继8月宣布扩建夏威夷帕帕哈瑙莫夸基亚国家海洋保护区面积至150万平方公里后，9月又宣布建立第一个位于大西洋的国家海洋保护区。此外，限制油气开采活动也是其一项海洋环保措施。11月，美内政部决定，在2022年前禁止开展新的北极油气勘探。

尽管海洋环境问题日益受到重视，但海洋环境逐渐恶化仍是不争的事实，气候变化的影响也逐渐显现：3月，美国科学家研究称，全球变暖使北极海冰面积连续第二年创冬季的新低；8月，美科学家指出，未来10年全球海平面上升速度将明显加快；10月，美科学家发现，2002年至2009年西南极洲冰川的坚冰消融了几百米。

海洋环境恶化的后果令人担忧。美科学家研究称，海洋鱼类捕捞量下降或致全球10%人口营养不良；伍兹霍尔海洋研究所研究表明，海水酸化和海洋升温对海洋微生物影响巨大；杜克大学等机构研究称，海水酸化和海洋升温对珊瑚礁生态影响严重，进而影响岛礁人群的生活。

有忧也有喜，人类对海洋资源开发利用的能力也随着科技的进步而不断提升。2月，美科学家研制出类似电池的海水淡化装置，能实现约80%的淡化率；7月，人类又找到了一个重要的氢气来源：研究发现，海底大洋岩石圈蕴含大量氢气，模型显示其总量比陆地产生的氢气还要高；还有研究表明，海洋藻类可成为人类重要的食物和燃料来源。海洋资源名录上也有了新内容。此外，科学家设计出一个海洋保护区网络模型，在“保护物种与保证渔获”的矛盾中找到了一个平衡点，因过度捕捞而受到严重威胁的海洋生物群落也因此而得到保护。

法国

在海洋科技领域长期处于欧洲领先，着力发展海上风电技术。

李宏策(本报驻法国记者)法国在海洋科技领域长期领先于欧洲。10月，每两年一届的布雷斯斯特国际海洋周在法国举行，主题是“数字与海洋”，聚焦数字技术在海洋科技领域的应用。

在技术研发方面，法国着力发展海上风电技术，如风能公司Eolif研发的2兆瓦漂浮式海上风电试点项目已进入测试阶段；风电企业Nenuphar设计的可浮动海上垂直式发电机，成本有望控制在110欧元至130欧元每兆瓦时。为了以低成本精确量化海上风电能量，法国多家公司和研究商合作研发“BLIDAR”海洋天气观测浮筒，有望取代目前广泛采用的海底打桩固定式观测站。



俄罗斯

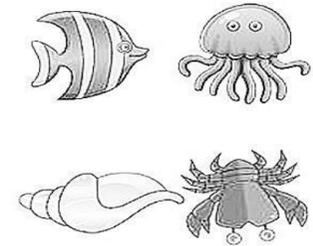
海洋科考和北极开发力度加大，建立了新科研中心，研制了新型船舶。

元科伟(本报驻俄罗斯记者)2016年，俄加大对北极开发和海洋科考的投入力度，设立了一批新的科研中心。

4月，俄科学院联邦级北极综合研究中心正式挂牌，重点科研任务包括提高北极地区能源基地的效率和可靠性、大陆架开发、在专属经济区行使主权、构建完整的通讯信息空间、消除人为因素对生态的影响等；5月，俄联邦科研机构管理署宣布，在加里宁格勒建立海洋科考中心。该中心位于俄科学院希尔绍夫海洋研究所，目前包括大西洋和太平洋科考基地，未来将建立黑海和北极科考基地。

在发展北极开发技术方面，到2030年前，俄政府将投资2000万美元用于研发大陆架矿床的新型船舶技术，以及相关地震勘探设备、保温技术、新建建筑材料及通信工具。俄克雷洛夫国家科学中心研制出一种适用于北极浅海使用的新型船舶，能够航行于4米深的北极浅海地区，具有直接从直升机接收货物的能力。

目前，俄北方航道开发进展迅速。据俄远东发展部预测，到2030年，北方航道运输量将从2015年的每年540万吨，增至5100多万吨。



日本

发现海洋内光合成细菌可产生物塑料；海洋基础科研有突破。

陈超(本报驻日本记者)日本理化学研究所环境资源科学研究中心科学家发现，海洋内光合成细菌可生产高分子量生物塑料羟基酸(PHA)。PHA具有生物降解性和生物适应性等特征，可替代以石油为原料的塑料。

日本熊本大学研究人员在岐阜县等地的地层中，发现了约2.15亿年前巨大陨石撞击地球导致海洋生物灭绝的证据——多种具有远古海洋浮游动物遗体的微小化石。据推断，这颗陨石的直径约为3.3米至7.8米，撞击后导致海洋浮游动物大规模灭绝。

以色列

启动勘探招标以探明新的海上油气田区。

毛黎(本报驻以色列记者)以色列能源部启动了24个海上油气勘探区首轮招标行动，并计划于2017年3月结束，每个勘探区面积达400平方公里。这是以色列4年来首次进行油气田招标，政府希望此次能探明塔马尔天然气田和列维坦天然气田之后的新油气田区。