

人类航天迈过一道坎

SpaceX 实现全球首次商业载人发射

■本报见习记者 池涵

当地时间5月30日15时24分,美国太空探索技术公司(SpaceX)的“载人龙”飞船携两名航天员,由“猎鹰9号”火箭搭载,从佛罗里达州肯尼迪航天中心发射升空。其黑白相间的配色让人联想起航天飞机,优雅修长的箭体从空地抖落前一日该公司“星际飞船”原型机爆炸的阴霾,一飞冲天。

此次飞船的成功发射标志着自2011年7月亚特兰蒂斯号航天飞机最后一次飞行任务后,美国以一种崭新的运营模式,重返载人航天的舞台。

2分42秒后,飞船成功与1级火箭分离,1级火箭随后在海上成功回收。

点火约13分钟后,飞船与2级火箭成功分离,飞往国际空间站,将在独自飞行19个小时后到达。

“龙”的亮色

作为第二代龙飞船,“载人龙”及同胞“载货龙”拥有很多亮眼的特色设计。

它们可以独立在太空自持7天,或接驳国际空间站生存210天,达到俄罗斯“联盟号”飞船的标准。

二代龙飞船装有8台SuperDraco发动机,其燃烧室由Inconel铬镍铁合金3D打印,使用单甲基肼/四氧化二氮为燃料,不仅可以在逃生时通过8台发动机同时点火产生约7万牛的推力,从而免去逃逸塔设计,还可以用于缓冲在陆地着陆,继而重复使用。

然而,由于可靠性和安全性等原因,SpaceX最终取消了飞船的喷气缓冲着陆方式。此次龙飞船依然采用降落伞减速在海上降落的方式。

飞船内部拥有最多搭乘7人的10立方米室内空间,配合外部的37立方米不加压船尾货舱,“载人龙”一次可携带重达6吨的船员和物资升空。

飞船大量采用触摸屏,减少物理开关。三块大面积矢车菊蓝色调的触摸屏宁静典雅,允许航天员完成大部分操作,并可以直接通过向控制软件打补丁的方式升级,而不需改变机械开关和线路。

“科技发展让NASA(美国宇航局)已经充分信任新技术并决心告别机械系统了。”中国科学技术大学天文系教授蔡一夫说,“触屏和投影设备非常高级,宇航员的服装也明显大幅简约化了。从这些细节能看出,这次美国航天发生了巨大改变。”

可重复使用是SpaceX老板埃隆·马斯克的执念。

南京航空航天大学航天学院教授康国华告诉《中国科学报》,这次发射的猎鹰9号Block 5火箭,理论上可实现近100次的回收,即便不经过大修保养,也能连续回收10



龙飞船由猎鹰9号发射升空。

图片来源:NASA

次,而二手猎鹰9号的报价还能打折。可重复使用的运载火箭和龙飞船,大大降低了发射成本。

成本之战

“航天飞机退役的原因就是太贵。”康国华说,“航天飞机每次任务成本约为15亿美元,SpaceX载人航天的单次价格仅为1.6亿美元,性价比非常高。”

2011年航天飞机退役后,NASA把注意力放在了深空探测上,而把商用轨道运输和商用补给服务(COTS/CRS)外包给私人公司,并以客户和投资者的身份提出任务需求、资助经费,并在技术上支持民营企业开展项目。私营公司再把“船票”卖给愿意支付费用的个人、机构或政府,获得利润。

由于私人企业在成本控制、激励机制等方面存在优势,这个过程可以降低成本、促进新技术研发,实现“双赢”。

西安航空学院飞行器学院飞行器设计与工程教研室教师梁毅辰认为,私人企业参与和市场化竞争是一项技术走向成熟的标志,过去的航天行动多是国家行为,现在逐步走向了国家政府需求、私人企业提供服务的模式,再往后可能会变成社会需求,企业提供服务的模式。这样的模式有利于航天技术在民

用方面的普及,会有更多的企业家考虑技术如何服务于老百姓,而市场化竞争可以促进这些企业降低成本、降低定价、提升服务。

“可以这么说,当初咱们老百姓能坐上飞机,最终靠的是私营企业和市场化竞争,我认为以后咱们老百姓不能不上太空,也需要靠这些。”梁毅辰说。

康国华认为,以往航天产业是国家主导,以任务成功为导向,不惜成本和代价;现在商业航天将以营利为目的,追求利益最大化。两者其实是互相促进的关系。通俗地讲,就是针对航天这个高风险产业,国家先啃下硬骨头,然后让企业来吃肉;而企业通过快速开发,迅速降低成本,反过来又促进整个航天产业的发展。

“拿SpaceX来说,其面临的主要问题实际上美国在上世纪60年代就解决了,作为商人,马斯克这些年专心致志的研发其实都是围绕着省钱展开的。”梁毅辰说,“由于他预计火箭以后有大批需求,因此火箭制造过程高度自动化,人力成本很低,生产的产品越多,研发成本和生产线投资平摊在每件产品上就越少。再加上火箭和飞船的回收技术,这项技术如果成熟的话,又能够节省海量的成本。最理想的情况是一枚火箭用100次,这比起之前用完就扔的火箭,成本就节约了99%。”

抗击新冠疫情离不开国际合作

——访以色列希伯来大学校长阿舍·科亨

据新华社电 以色列希伯来大学校长阿舍·科亨日前接受新华社记者专访时表示,抗击新冠疫情离不开国际合作,国际社会在公共卫生领域开展合作对于抗击疫情非常重要。此外,以色列和中国正不断加强创新合作,希伯来大学期待与中国高校进一步拓展合作。

科亨表示,各国通过数据共享等方式加强协作有助更好地抗击疫情,而在新冠疫苗和药物的研发方面,国际合作同样不可或缺,“我们非常乐意参与其中”。

他介绍说,自新冠疫情暴发以来,希伯来大学已启动了数十个研究项目,涉及疫苗研发、抗体治疗等,其中一些项目就是国际合作项目。

在他看来,科学是一种相互信任、相互合作的语言。不仅是在疫情防控方面,“科研合作和学校交流有利于世界的发展,必须加强合作”。

目前,希伯来大学正与中国北京大学、浙江大学、上海交通大学等多所高校在生物医学、社会科学、现代农业等领域开展密切的学术交流与科研合作,且项目还在不断拓展。

中科院党组召开理论学习中心组学习会

(上接第1版)

在听取了曾轶平的汇报后,白春礼对他的辛勤努力和突出贡献表示感谢,希望他继续发扬优良作风,坚持发挥好桥梁和纽带作用,推动科技成果更好地落地生根。

白春礼指出,坚决支撑打赢脱贫攻坚战是中科院践行“两个维护”的具体体现,也是必须要承担好的政治责任和历史责任。他要求,中国科学院亚热带农业生态研究所要加强与滇桂黔区域发展战略的对接,做好战略谋划和长远规划;要做好固本强基工作,加强

2017年,NASA的一项调查显示,龙飞船将每公斤货物运入国际空间站的成本是8.9万美元,仅相当于航天飞机的1/3。

SpaceX 模式能否借鉴

在商业利益的激励下,SpaceX与其竞争对手们发起了一个又一个颇具雄心的计划。康国华告诉《中国科学报》,波音的CST-100“星际客机”预计年底将首飞。而亚马逊的“蓝色起源”追求低调发展、行事稳健,近期其BE-4发动机竞标成功,成为美国主要的太空发射业务商联合发射联盟(ULA)下一代火神(Vulcan)火箭所采用的发动机。这一大单很有可能价值数十亿美元,其飞船也在2019年开售船票。

这种商业驱动航天发展的SpaceX模式能否值得我们借鉴呢?

“马斯克的发射成功对于我们也有好处,这会让投资人看到这件事本身的前途,所以国内私营航天企业也能更容易地拿到投资,航天科研是一件烧钱的事,资本的流入是非常必要的。”梁毅辰说。

梁毅辰告诉《中国科学报》,我国目前开放产业链中的一部分给民营企业,但是暂时没有像SpaceX这样的全系统承包,主要是一些零部件制造之类的小活,大部分的发射任务,包括商业航天活动依然是国家队领跑。比如快舟、长征十一号这些火箭,都是固体火箭,灵活机动、对发射场要求不高、成本低,颇具市场竞争力。

当然近年来也出现了翎客航天、零壹空间、蓝箭航天等私营航天企业,在火箭回收技术、火箭垂直悬停、液氧甲烷火箭发动机等前沿领域有了很多突破,但暂时还没有盈利。

据记者了解,蓝箭航天的天鹊发动机(80t推力)100秒试车成功是一个惊喜,不过距离商业航天发射还比较远。

“航天技术的发展有自身规律,目前基本按照近地、月球、火星这条脉络,虽然我们还需要在航天领域补足更多功课,但是可以说我国航天发展的加速度是大于美国的。”康国华说。

梁毅辰认为,中国的航天技术优势在于“全”,世界上具备全方位航天技术的国家不多,无论是深空探测,还是在运载火箭技术、载人航天技术、空间站技术、卫星通信和导航技术等方面,中国都一直牢牢占据第一梯队,而且与世界顶级水平的差距日益缩小,这是国家教育经济全面发展的必然结果。

康国华认为,国情不同,必然导致我国航天发展战略不同。对于航天产业的发展,我们要有冷静的头脑,我们要做的是在不掉队的情况下,实现局部领域的领先。

科学线人

全球科技政策新闻与解析

疫情之下 博物馆设法自救



菲尔德自然历史博物馆因新冠疫情而关闭,图为在其空旷大厅中举办的一场献血活动。

图片来源:SCOTT OLSON_GETTY IMAGES

3月以来,由于新冠肺炎疫情的影响,全球各地许多博物馆不得不关门。据《科学》报道,由于依赖门票销售和活动收入,它们成为疫情以来最先受到经济冲击的机构。

因为无法对外开放、接待参观者以及提供活动场地,美国自然历史博物馆的收入暴跌了60%。5月,该机构已开始削减员工规模,另有250人被遣散。加州科学院则宣布将对40%的职工进行休假或裁员处理。一些博物馆原本有望通过新开放的设施增加收入,但现在计划也已落空。

得益于来自政府的支持,一些博物馆躲过了财政危机,比如位于华盛顿特区的史密森尼国家自然历史博物馆。英国自然历史博物馆一直在政府的紧急支持下运作。芝加哥菲尔德博物馆得益于现金储备和联邦薪资保护计划,目前还没有裁员。

世界各地的博物馆都在自救,比如开展线上生物多样性竞赛、通过办公软件进行公共讨论、将展览搬到线上等。博物馆策展人也在扩大和完善数字馆藏,以便公众和研究人员居家使用。

因为疫情,加州科学院的科研人员无法在实验室工作,但一年一度的珊瑚排卵期不容错过,他们利用红外摄像头观测并直播,收获了160万粉丝。哈佛大学比较动物学博物馆的许多职工在家办公,他们正忙着增加数据库中的标本记录,为数百万个标本添加经纬度坐标。

史密森尼国家自然历史博物馆馆藏有大量植物标本的高清图像,研究人员可在纤细细查阅这些内容。该机构还将一个有关病原体如何传播的展览搬到了线上,并提供6种语言的数字版本。

“自然历史博物馆的意义是什么?我们正在重新定义。博物馆可以比以往发挥更大的影响力。”史密森尼国家自然历史博物馆馆长柯克·约翰逊表示。(袁柳)

科学网络帮助非洲国家 获取新冠病毒研究物资



3月21日,乌干达发现第一例新冠肺炎病例。

图片来源:Sumy Sadurni

与世界上其他地区大部分无差异,非洲众多研究人员都在致力于新冠病毒研究。但他们必须利用自己和全球科学界的联系来获取专有技术和物资。

自乌干达3月21日发现第一例新冠肺炎病例以来,该国政府宣布了一项隔离、检测和接触者追踪计划,有关检测试剂盒的供给和扩大实验室容量的需求激增。为此,乌干达微生物学家Moses Joloba向美国凯斯西储大学传染病研究主管Henry Boom寻求援助,并收到了用于研制2万个试剂盒的相关化学药品。

尽管从美国出口某些类型的个人防护设备需要获得联邦紧急事务管理署的授权,但是对于试剂盒的出口却没有任何限制。不过,Boom的举动还是受到了美国国内部分人的批评,他们认为向非洲捐赠或会影响本国正在进行的实验。

Boom向媒体表示,学校没有提供检测试剂盒,只提供了并不稀缺的引物和探针。“我们没有剥夺任何人在美国进行实验的权利,但是这个礼物对乌干达来说是一个巨大的推动。”

美国并不是唯一控制某些医疗用品出口的国家,欧盟委员会也要求成员国限制一些防护设备出口。法国已发布了一份不能出口的药品清单,其中包括正作为治疗药物进行测试的瑞德西韦和羟氯喹。

研究人员之间的全球联系正在帮助一些物资顺利到达急需的地方。加纳大学教授Gordon Awandare所在的实验室目前正在对加纳人的新冠病毒基因组进行测序。这些都得益于英国研究机构的同事给他送来的一些难以获得的化学药品,比如试剂和引物等。他表示,这些物资需要3至6个月才能通过正常的采购渠道抵达加纳。

“在国际合作者的帮助下,这些物资需要两周到四周的时间就可以获得。”Awandare补充说。他还将从爱丁堡大学获得2000套新冠病毒抗体检测试剂盒。这些将被用来检测阿克拉地区的免疫力水平,同时检测非洲人口的感染率。(程唯加)

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【科学】

研究揭示病毒逃逸 CRISPR-Cas 免疫的机制

美国洛克菲勒大学 Luciano A.Marráfini 和纪念斯隆·凯特琳癌症中心 Dinshaw J.Patel 研究团队合作取得新进展。他们的最新研究提出噬菌体编码的抗 CRISPR 可完全逃逸 VI-A 型 CRISPR-Cas 免疫。最新成果近日发表于《科学》。

他们描述了一种编码抗 CRISPR 蛋白(AcrVIA1)的李斯特菌噬菌体,该蛋白可以灭活李斯特菌的 VI-A CRISPR 系统。利用遗传学、生物化学和结构生物学方法,他们发现 AcrVIA1 与 Cas13a 的引导接触表面相互作用,从而阻止了靠近靶 RNA 以及核酸酶激活所需的构象变化。

不同于 DNA 切割 Cas 核酸酶的抑制剂,其会导致有限的免疫抑制并需要多次感染才能绕过 CRISPR 防御,单个病毒体递送的单剂 AcrVIA1 可以完全消除 VI-A CRISPR 介导的免疫力。

据了解,crRNA 引导的核酸酶 Cas13 识别互补的病毒转录本,以在 VI 型 CRISPR-Cas 抗病毒反应期间触发宿主和病毒 RNA 的降解。病毒如何抵消这种免疫力尚不清楚。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1126/science.abb6151>

【新英格兰医学杂志】

WWP1 功能获得性失活 PTEN 的肿瘤易感性

意大利都灵大学 Pier Paolo Pandolfi 联合美国克利夫兰诊所 Charis Eng 团队发现 WWP1 功能获得性失活 PTEN 的肿瘤易感性。该研究成果发表于《新英格兰医学杂志》。

患有 PTEN 错构瘤综合征 (PHTS) 的

患者在编码磷酸酶—张力蛋白同源物 (PTEN) 的肿瘤抑制基因中存在种系突变。此类突变与多种癌症的遗传易感性有关,包括考登综合征。但大多数 PHTS 相关表型的患者 PTEN 突变检测均为阴性。此前研究组发现 E3 泛素连接酶 WWP1 可负调控 PTEN 的功能。

在 2005~2015 年进行的一项前瞻性队列研究中,研究组招募了 431 位野生型 PTEN 患者,这些患者至少符合国际癌症协会的宽松诊断标准。对患者的 WWP1 种系突变进行扫描,研究组使用癌症基因组图谱(TCGA)数据集作为明显散发性癌症的代表,不包括 TCGA(非 TCGA-ExAC)的外显子集合数据集和非癌症基因组聚集数据库作为非癌人群对照代表。研究组建立了体外和小鼠体内模型,以功能性表征代表性的 WWP1 突变。

WWP1 基因变异的存在,首先建立在患有少息肉肉病和早期结肠癌的野生型 PTEN 家族中。验证系列结果表明,在 126 名不相关患者中,有 5 名(4%)以少息肉肉病为主要表现,发生了 WWP1 种系变异。种系 WWP1 变异,特别是 WWP1 K740N 和 N745S 等位基因,在没有 PHTS 但患有广泛散发性癌症(包括 TCGA 中 PTEN 相关的癌症类型)的患者中富集。WWP1 优先变异造成功能获得效应,导致异常的酶促激活和 PTEN 失活,从而在细胞和小鼠模型中触发高活性促生长 PI3K 信号。

总之,研究组通过 PTEN-PI3K 信号轴的直接异常调节,证实了 WWP1 作为一种癌症易感基因的功能,该基因涉及那些易患多发性恶性肿瘤且无 PTEN 种系突变的患者。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1056/NEJMoa1914919>

更多内容详见科学网小柯机器人频道:
<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>