

从技术发展程度来看,可重复使用火箭只是第一步。长远发展目标是研发出能让人快速、廉价、可靠地进出空间的可重复使用的飞行器。

可重复使用飞行器：让你坐民航一样往返天地

本报记者 付毅飞

土豪埃隆·马斯克最近省省出了新高度。6月初,他的美国太空探索技术公司(SpaceX)首次将一艘重复使用的龙飞船送入太空。这是该公司在实现“猎鹰9号”火箭重复使用后,在节约航天成本道路上迈出的又一步。

1957年10月4日,前苏联用“卫星”号运载火箭,把世界上第一颗人造地球卫星送入太空,开创了人类的航天纪元。

经过60年发展,“举国之力发火箭”的时代已经过去。在力保安全前提下,降低进入空间的成本成了越来越多人关注的话题。相比一次性的火箭和飞船,发展可重复使用的天地往返运输系统,已成为让航天活动更经济、便捷的新途径。

火箭重复使用十次最划算

SpaceX的这艘龙飞船曾于2014年9月前往国际空间站执行任务,34天后返回地球。SpaceX对其加压舱中的一些部件进行了翻修和更换,并替换了非加压舱部分。

记者了解到,飞船在发射及返回过程中要经历空间辐射、强震动、高温灼烧及海水浸泡等一系列考验。此前只有美国的航天飞机和前苏联的VA飞船等少数航天器,执行过两次以上的轨道飞行任务。

这次发射龙飞船的“猎鹰9号”火箭也再次成功回收。对此SpaceX“傲娇”地表示“习以为常”。该公司曾宣称,“猎鹰9号”火箭第一级重复使用一次,可使发射成本降低30%,重复使用十次则能降低80%左右。据专家计算,十次是火箭重复使用的最佳平衡点,使用次数更少做不到物尽其用,更多则反而增加维修成本和风险。

我国加紧研制“二手”火箭和飞船

近日,我国首次公布了正在进行的可重复使用运载火箭技术方案。

中国航天科技集团公司一院科技委主任鲁宇在最近召开的2017年全球航天探索大会上透露,我国正在开展可重复使用运载火箭技术研究,包括垂直起降方案和伞降方案。目前两个方案均已完成部分试验验证,一些关键技术已经取得突破,但最终方案尚未确定。

介绍,我国在可重复使用火箭方面已有大量技术储备,初步具备开展工程研究的条件。我国新一代运载火箭所用的新型液体火箭发动机已具备一定的重复使用能力。

航天科技集团五院载人飞船系统总设计师张柏楠在今年两会期间透露,正在研究论证中的我国新一代载人飞船,将满足载人登月和近地运输、载人运输和货物运输等多种用途,具备可重复使用的特点。

从国外在研新型载人飞船来看,大多数采用



从发展理念上讲,X-37B就是传统航天飞机的无人升级版



未来中国空天飞机想象图

传统的火箭发射和降落伞回收模式。记者了解到,2015年,航天科技集团五院508所在我国北疆地区完成了特大型伞系统空投试验,标志着我国大型伞系统关键技术取得突破。

2016年长征七号运载火箭首飞时,搭载了新

一代飞船多用途缩比返回舱。张柏楠说,缩比返回舱主要是论证新一代飞船的外形及重复使用的技术。他表示,在未来激烈的国际市场竞争中,我国新一代载人飞船要想更广泛地运用形成产业,必须降低成本。

空天飞机成降低成本“新神器”

谭永华认为,从技术发展程度来看,可重复使用火箭只是第一步。长远发展目标是研发出能让人快速、廉价、可靠地进出空间的可重复使用飞行器。

美国航天飞机无疑是可重复使用飞行器中重要的一员。航天专家、《国际太空》杂志社执行总编庞之浩介绍,航天飞机研制之初,人们对它充满了期待,认为它功能强大、发射成本低、发射间隔短,而且更加安全舒适。为此美国甚至关闭了运载火箭生产线。

事实证明,航天飞机确实功能强大,能将一些无法用火箭发射的航天器送上太空,还先后5次在轨维修了价值连城的哈勃空间望远镜。然而其使用成本却让人大跌眼镜。庞之浩说,按照理想,航天飞机的轨道器可重复使用100次,轨道器主发动机可用50次,固体助推火箭可用20次,人们由此推算其每次发射费用只需3000万美元。实

际上航天飞机每次发射费用高达4至5亿美元,庞杂的维护工作也降低了发射效率,加上难以排除的安全隐患和两次震惊世界的惨痛事故,最终导致它退出历史舞台。

不过,航天飞机的许多技术被沿用下来,除了“猎鹰9号”火箭继承了部分可重复使用技术,备受瞩目的美国X-37B空天飞机,也被称为航天飞机的“升级版”。

X-37B是由美国波音公司研制的无人可重复使用太空飞机,既能在地球卫星轨道上飞行,又能进入大气层,最高速度能达到音速的25倍以上。今年5月,执行第4次任务的X-37B在完成718天的在轨飞行后,返回肯尼迪航天中心。不过,X-37B仍需借助火箭发射。美国空军近日宣布,今年晚些时候X-37B将会使用“猎鹰9号”火箭返回太空。

中国空天飞机2030年试飞

在2017年全球航天探索大会上,中国航天科工集团公司副总经理刘石泉透露了我国“空天飞机”的研制情况。他说,航天科工正在研发水平起降、可重复使用的新一代天地往返飞行器,现已完成发动机等多项关键技术地面试验,取得显著进展。

航天科工近年推出的腾云工程,对应空天往返飞行项目,将突破以组动力、机体/推进一体化技术为代表的核心技术,完善试验设施建设,建成空天飞行器技术综合研究体系。刘石泉在第二届商业航天高峰论坛上介绍,空天飞机是可执行航天发射任务,并多次重复使用的新一代天地往返飞行器。该飞行器从机场水平起飞,在大气层中加速爬升;到达30至40公里高度时一二级分离,一级水平着陆返回;二级继续爬升进入近地轨道,完成运输任务后再返回。其具有廉价、安全、便捷、机动等优势。

记者了解到,腾云工程计划在2020年完成组合发动机模态转换技术验证飞行试验;2025年完成关键技术攻关;2030年完成两级入轨空天飞行器技术验证试飞。

谭永华表示,我国研发的可重复使用飞行器,

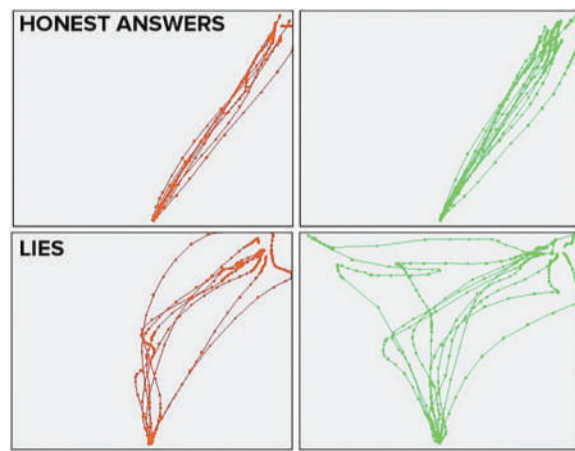
将把火箭发动机、冲压发动机、航空发动机等不同动力模式集成起来,作为新型组动力,实现宽速域、跨空域飞行。

冲压发动机是在大气层内实现高超音速飞行的理想动力。航空器飞行时,迎面气流在通过进气道过程中将动能转变为压力能,经压缩后的空气进入燃烧室与燃料混合进行等压燃烧,生成的高温燃气在喷管中膨胀加速后,由喷口高速排出产生推力。与火箭携带大量氧化剂不同,冲压发动机可以使用空气中的氧作为氧化剂,与自身携带的燃料产生化学反应并产生推力,从而实现轻装上阵。

据知情人士透露,我国新型冲压发动机研制取得重大突破,已进入实际应用阶段。早期产品速度大约在3倍音速以下,新型冲压发动机速度可达4.5倍音速,未来产品的速度有望达到7倍至10倍音速以上。

展望未来,中国航天科技集团一院组合动力飞行器技术研究中心主任刘敏华曾表示,随着组合动力技术的发展应用,人类将能乘坐客机航班一样起飞并摆脱地球束缚,自由穿梭于空天之间;该技术应用于民航领域后,可实现2至3小时全球到达的商业化航班运营。

趣图



上为诚实者鼠标的移动轨迹,下为撒谎者鼠标的移动轨迹

鼠标也能测谎? 判断移动轨迹检测率高达95%

鼠标的移动方式判断使用者是否在撒谎的方法。相关研究报告已发表在《PLOS One》期刊上。

这项研究将在判断小偷是否有在回答诸如“你最喜欢的乐队”“你出生在哪座城市”等安全问题时撒谎非常有帮助。

研究人员向40名参与者提出了32个问题,其中约一半的人被要求在回答问题撒谎。结果显示,在回答像出生日期这样的问题时,撒谎者需要花一些时间来让谎言继续下去。而在这个过程中,撒谎者手中的鼠标会不自觉地随移动,留下杂乱无章的移动轨迹,而未撒谎者手中鼠标的轨迹就清楚很多,基本呈直线移动且集中在一处。

研究人员通过这组数据开发了一套机器学习算法,它可以仅依靠鼠标移动检测出95%撒谎的情况。不过这种检测方式并不能确定小偷的身份。



“火星2020”概念探测车 酷似蝙蝠侠战车

据国外媒体报道,目前,美国宇航局在肯尼迪太空中心展示了未来派的“火星2020”概念探测车,它具有发光的黑色外壳和巨大的车轮,像超级英雄电影《蝙蝠侠》中的神气战车。

目前,这款概念车长度8.53米,实际上是“夏季火星”项目的展览模型,美国宇航局表示,未来最终版可能采用这款“蝙蝠侠战车”的部分结构,也可能添加一些亮点设计。

虽然真实的“火星2020”探测车并非如此,它的设计并没有盲目地进行建造,而是在美国宇航局主题专家的帮助下进行设计。他们提出一个设计方案,在探测车前端部分装配无线装置和GPS,它可以拆卸下来做为一个移动实验室。“火星2020”探测车将在火星表面进行勘测,搜寻火星远古生命迹象,并确定未来人类移居者是否能够利用火星资源,例如水和氧。

据介绍,7-8月,这款概念火星探测车将在美国东海岸巡回展出,今年秋季它将成为宇航员训练实验的一个亮点。



新型炫酷无人机 12个自由度飞行 360度翻转

大多数无人机的旋翼都必须保持与地面平行,不过一款最新发布的Voliro原型机在空中能做到12个自由度(DoF)飞行,看上去非常炫酷。

据介绍,在仰面上看Voliro是一个正规的六角形结构,六个旋翼都支持360度旋转,可以让Voliro在空中完成12个自由度移动,这就意味着Voliro能做出空中稳定悬停、横纵飞行、上下颠倒、倾斜飞行等动作都不成问题。

Voliro虽然姿势花俏,但是团队更看重的是它的墙壁穿梭能力。由于在空中Voliro可以多角度旋转,意味着如果它本身够薄,那就可以穿梭于一些比较窄小的缝隙中,在实际运用中应该会偏重于基础设施检查工作。

团队历时9个月的时间设计与制造,现在面临的问题是这款无人机还是比较难操控的。由于每个旋翼的转动都会改变无人机的飞行方向,所以手动控制这款无人机需要很强的预判能力和控制水平。目前团队考虑开发一款飞行控制软件,根据功率调节来对无人机模式进行改进。

(除署名外图片来源于网络)

遗迹化石讲述千万年前的“波澜起伏”

第二看台

本报记者 张盖伦

泰戈尔说,天空没有留下痕迹,但鸟儿已飞过。地质学家说,地层可以留下痕迹,纵使曾经在这里生活的主人已消失了上千万年。

各种生物生活时期因在沉积物表面或其内部的各种痕迹的“烙印”,都是遗迹化石。它们生活、觅食、挣扎或者逃逸,所有的一切,都被忠实记录,成为地层中的某种图案,并在千万年后,展现在人们面前。

国际大洋发现计划368航次在南海北部海域钻探已于6月11日结束。两个月的时间里,航次钻取了海底岩芯1600余米。

当其中一些岩芯被横向剖开后,一串串遗迹化石,就此重见天日。

“多漂亮啊。”岩芯上的觅食痕迹总是让同济大学海洋与地球科学学院教授钟广法止不住赞叹。他说,觅食迹是深海底栖生物为了找东西吃在泥巴里打出的洞。“它们一拱一拱向前,留下了清晰的痕迹。”这些痕迹,留存至今,化身岩芯给科学家带来惊喜。

遗迹化石有爬迹、爬行迹、觅食迹、居住迹等多种,大家熟悉的恐龙脚印,也是遗迹化石的一种。但深海沉积物中的遗迹化石或者叫“潜穴”,来得更为微小,长度以厘米计,很容易被忽略,却

成为沉积学家眼中的风景。

和生物实体化石不同,遗迹化石不会移动位置,它们都是原地保存,和沉积环境关系密切。因此,小小遗迹化石,依然能讲述一部环境大故事。钟广法说,别看这些留下痕迹的动物身量小,它们可都聪明着呢。小东西们会在海底的泥巴里打洞,但这些洞穴,随着环境不同而千变万化。

如果处在滨海地带,这里海浪汹涌,还可能有无天敌出没,觅食者也多,动物们就会躲在水以下的沉积物内部。它们会挖一个简单的直管型浅穴,“躲进小楼成一统”。但如果是在深海环境,活跃着的生物会大为变少,它们相对生活得比较安逸,只水平地在沉积物表面上挖出一条沟,它们住在沟里,享受泥巴里的食物大餐,气定神闲地向前拱动。

所以,觅食痕迹是水平还是竖直,就能部分反映当时的水深。

生物在泥巴里开凿了潜穴。在这些小小的潜穴里,科学家们总能发现有意思的东西。比如生物碎屑、石英粉砂、黄铁矿,有时干脆就是生物自己的粪便,科学家称之为“粪球粒”。粪球粒的存在,就说明当年这条潜穴被该远古生物“承包”了,它的吃喝拉撒都在此处解决。

洞穴的“建筑”方式,也能给科学家当年沉积环境的线索。如果生物住在坚固性较差的沉积物里,它们会边挖洞边分泌一种黏液,起到加固作

用。这层黏液被科学家叫做“涂层”,或者是“衬里”。如果一种潜穴完整地保存了原始形态,甚至还没有衬里,这就说明当年这里的沉积物具有高度的黏结性和坚固性。

有时,沉积学家还能从遗迹化石中发现更多细节。

“如果当时深海中突然涌来一股浊流,生活在洞穴中的动物就会拼命往上爬。这时,你还能看到一条垂直向上的痕迹,这就是逃逸构造。”钟广法说。有时沉积作用突然增强,生命危险激发生



图为南海北部海域岩芯上的遗迹化石

本报记者 张盖伦摄