

# 空天飞机：独特潜质备受关注

本报记者 温济聪

热点追踪

一个筋斗云就能飞“十万八千里”，这是《西游记》中神通广大的孙悟空；未来有一天，一架从洛杉矶飞往上海的民航客机在起飞8分钟后，借助火箭发动机点火冲出大气层进入太空开展巡航后，再次飞入大气层并平稳降落在浦东国际机场，整个飞行时间只有不到一个小时……

不管是古代神话，还是未来畅想，随着2010年美国空天飞机X-37B的试飞成功，人们的美好愿景正逐渐走向现实。

什么是空天飞机？关键技术是什么？它的未来发展趋势和应用前景怎样？就让我们访院士、问专家，一起揭开空天飞机的神秘面纱——

## 自由穿行空天之间

“第五代战机很可能是以高性能的无人机为主，现在许多国家都在紧锣密鼓研制中。”中航工业成都飞机工业（集团）有限公司高级工程师颜华告诉记者，下一代飞机不仅需要具备隐形能力，还应该更高、更快、更强。“在未来，航空和航天将融为一体，向空天飞机迈进。”颜华补充说，“更高”，是指现有战机大多不超过30公里高度的基础上提高飞行升限，而目前大气层30公里高度内是航空，100公里以上则是航天，能在二者之间飞行将会是下一代战机的基本能力。“而‘更快’是指向高超音速发展；‘更强’，则是需满足执行更多任务等要求。”

长期以来，航空与航天是两个不同的领域。大气层内是普通飞机、飞艇、热气球等飞行器的“地盘”，而在大气层外，则是航天飞机、宇宙飞船、卫星以及各国空间站的天下。“空天飞机是一种未来的飞机，它可以竖直起飞，也可以像普通飞机一样水平起飞，通过不断加速冲出大气层并进入地球轨道，成为航天飞行器；而返回大气层后，便像普通飞机一样在机场着陆，成为自由地往返天地之间的运输工具。”北京航空航天大学宇

## 发动机成技术关键

由于空天飞机要在大气层内与外太空中交替可重复使用，因此，对发动机动力的要求标准很高。“目前，普通喷气式飞机需要氧气作为发动机工作的‘氧化剂’，但30公里以外的太空氧气很少。所以，空天飞机的发动机须区别于常规飞机。”颜华说。

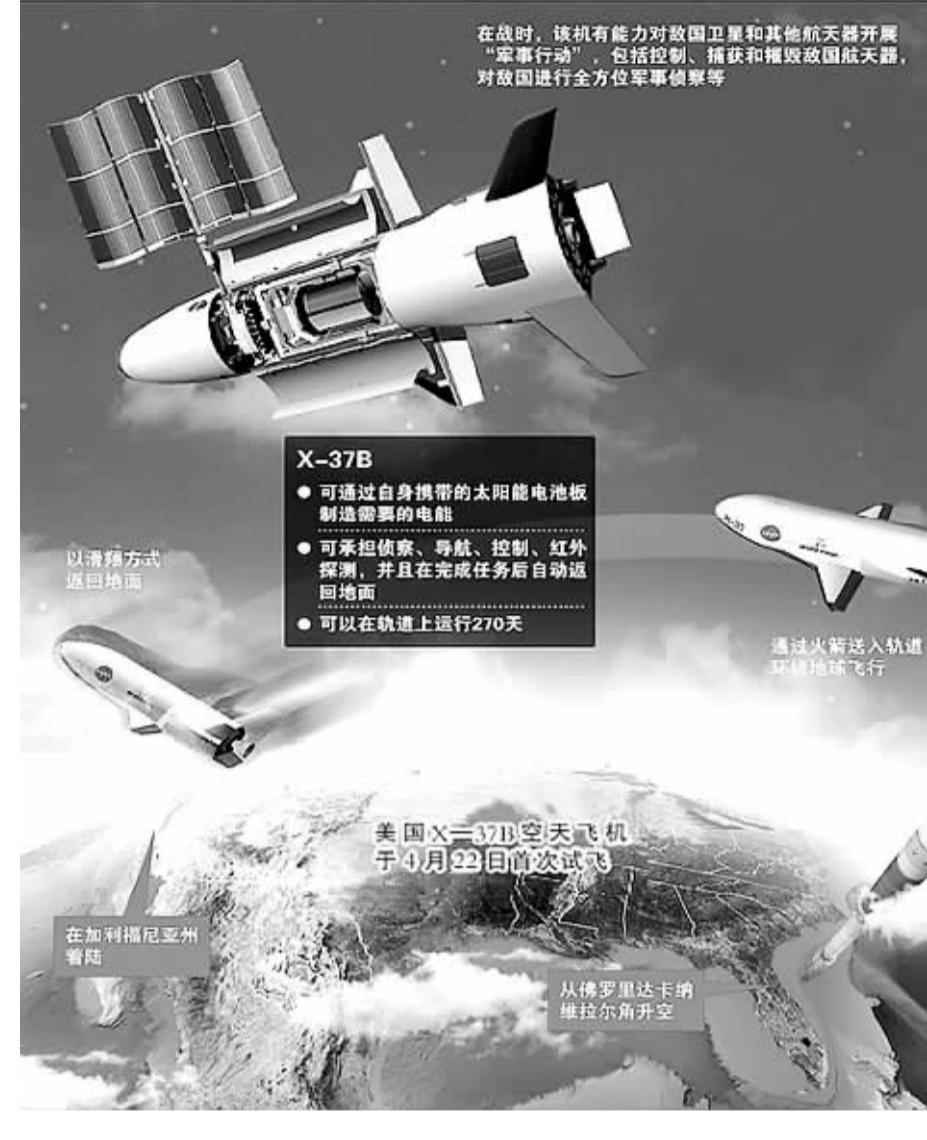
中国工程院院士、航空航天专家刘大响对记者表示，与普通喷气式飞机不同，空天飞机要采用涡轮冲压组合发动机，一般用喷气式发动机实现常规水平起飞并加速到马赫数1.8以上，这时冲压发动机才能点火启动，并靠它在临近空间实现超声速巡航飞行。“如果巡航马赫数达到4或5以上，则还需要采用超燃冲压发动机。”刘大响解释。

王亚男认为，空天飞机的发动机必须保证能从0加速到25马赫的过程中稳定高效地工作。大气层外要用火箭发动机推进，而大气层内要用喷气发动机推进，此外，还要确保两种动力的无缝转换衔接。单一类型的发动机无法完成这样艰巨的任务。

“气动一体化的超燃发动机，先进的塞式喷管发动机，以及组合循环发动机方案是其后动力系统技术的新进展和新动向。”游

晖表示，气动一体化超燃发动机的前体作为进气道的预压缩面，其后体下表面作为发动机气体燃烧后排出来的喷管，为飞行器提供动力。而塞式喷管的最大优点则为其具有自动高度补偿的功能。它能根据环境压力来改变喷流气体的膨胀截面积，因此，无论是在真空条件下还是在海平面条件下，塞式喷管发动机都有较高的性能，这一点与常规的喷管发动机有显著不同。“在组合循环发动机方面，由于X-30、X-33和X-34的失败，目前关注的RLV技术方案已经从单级入轨转移到了两级入轨上。”针对两级入轨方案，由于吸气式推进系统只需携带燃料，该推进系统可用于RLV直到火箭级必须使用的时候。这样，通过对吸气式推进和火箭推进组合，就可以利用两种推进的优点，这就是组合循环发动机。

为了有效减少重返大气层和在大气层内超音速飞行时面临的阻力，空天飞机的动力系统还要与机身进行一体化对接，并确保发动机进气道与排气道可随速度不同而随时调整形状，在尽可能发挥最大动力效能的同时节省燃料。



## 商业军事前景俱佳

“神”气十足的空天飞机听起来让人不可思议，而实际上它已经渐行渐近。记者采访的多位业内人士表示，空天飞机在商业和军事上均具有光明的发展前景和研发价值。

随着航空航天活动规模的扩大，预计在21世纪，仅美国送入轨道的总重量就高达9万吨，因此，每年的运输量将猛增到数万吨。“但是，以前最先进的航天运输工具——美国的航天飞机，运送每公斤有效载荷进入地球轨道的费用达11607美元。因此，大幅度降低运输费用和成本，业已成为开展大规模航空航天活动的关键问题之一。”游晖表示，空天飞机的研制目标是最终要使其运输费用至少可降到航天飞机的10%，甚至可降到1%以内。

诚然，空天飞机具有普通飞机无可比拟的飞行速度，它可以大大缩短全球飞行时间，从而具有独具魅力的商业价值。

“未来，如果空天飞机技术彻底成熟，可能会被用于民用运输和旅游领域，这是一个非常有趣的应用领域。”王亚男向记者举例说，如美国缩比复合体公司就研制了“白色骑士——太空船”复合体系列飞行器，这种飞行器起飞前组合在一起，从跑道上滑跑升空，到高空时，白色骑士便会与太空船分离，前者像飞机一样返航，而太空船则继续通过火箭发动机加速攀高，进入大气层上缘部分，接近亚轨道高度，让其中的乘客过一把航天员的瘾。

在飞行结束后，太空船会自行下滑着陆。如果空天飞机技术达到更高水平，那么，这种复合体空天飞行器可以进一步改

进，直接将游客或旅客送入轨道空间，让他们体验航天员的感觉。

“在实际应用领域，空天飞机还可以极高的速度完成极遥远的航程，因为航行中的大部分旅程都是在轨道空间度过的，这意味着平均飞行速度可能达到5至10倍音速，甚至更高，跨越太平洋也就是半个小时的事儿。这样一来，空天飞机可能大大改变人类远程运输的面貌。”王亚男说。

当然，除了商业发展前景之外，空天飞机的军用价值也十分重要。王亚男告诉记者，空天飞机突出的军事用途体现在：首先，由于空天飞机可以在太空部署，未来一旦将太空定位为战场，它便可对敌方的宇宙飞船、卫星，甚至太空站进行攻击；如果装备简单的机械手，它就可以破坏或擒获敌方的卫星；其次，空天飞机由于飞行高度非常高，灵活机动，还可以作为监视和预警平台，以代替侦察卫星，监控敌方军事行动。

“空天飞机由于可以自由往返于太空和大气层，倘若在其上安装激光武器和导弹，它便可以随时攻击地面的目标。”王亚男说，由于空天飞机飞行速度高达25马赫甚至以上，所以，可承担全球范围的快速打击任务及军事物资的投送等其他重大任务。

“此外，空天飞机还能帮助己方部队夺取电磁战场上的绝对优势及夺取制天权，并且切断敌方的通讯，摧毁敌方的各种卫星，使敌方的卫星无法为其自身工作。”游晖补充道，它是比普通航天飞机更为灵活、速度更快、战斗力更强，并且功能更多的新概念太空武器。

## 市场不仅在于占领更在于培育

“租租车”联合创始人 李斌

能力、车源保证、库存管理等问题，都很难得到有效解决。

在“租租车”上线前后，国内都有过类似的国际租车预订网站，但也确实存在一些现实壁垒：看似简单的国际租车预订业务，各大车行的要求不同，甚至同一连锁品牌的车行在各个国家和地区的租车要求都不一样，客户在选择租车行时，无法全面掌握车行的信息，从而为预订车辆带来非常大的困难。

为跨越这些壁垒，我们花了大量的时间和人力去信息收集。所掌握的数据精确到每一家门店，比如，哪家车行的哪些门店接受中国驾照，还有详细的租车行的保险信息、过境信息等。有些车行甚至对不同车型的限制也是有差别的。经过两年多时间的不断积累，“租租车”积累的数据是竞争对手在短期内无法企及的，这也成为我们在这个细分领域的先发优势。

找到切入点，“租租车”在国内租车业务推出2至3个月后，于2012年初正式上线境外租车预订产品。2013年7月，我们开始收支平衡。现在，“租租车”已覆盖176个国家，3.5万多个门店，季度订单复合增长率达85%。今年以来，“租租车”的订单量更在

以每月近万户的速度增长。

举个例子，有位客户计划去意大利自驾游，通过网络选择了一家意大利的本地连锁租车行，预订车辆的时候却被该车行告知：无法接受中国驾照加英文公证书件，必须持有国际驾照。另外，她用车日期长达34天，而该车行只能提供30天的租车服务，更麻烦的是，租期内需要过境匈牙利、奥地利、捷克、瑞士4个国家，而意大利任何一家车行都无法同时满足过境这4个国家的需求。

她找到我们后，我们首先找到一家可以接受中国驾照的车行；为解决过境国家多的问题，又将34天的行程拆分成两程，中途换车一次。不仅还车与取车非常方便，而且这一新的方案还能节省6000元租金。最终，客户采用了“租租车”的方案。

“租租车”看着像是一个中文国际租车行业的“去哪儿网”，但其实提供的是境外租车的一站式服务。在出行前解决驾照确认、过境确认、保险条款等问题，为用户免费提供中文语音GPS导航仪租用服务，提供额外补充全险。现在，每月老用户的订单量占18%，通过老用户推荐来的订单量占20%。不仅内地用户的数量保持着稳定的增长，还

有越来越多的海外华侨华人加入了我们的客户群，这部分人占10%。

我们也是一个市场的培育者，随着业务的拓展，越来越多的境外租车公司开始接受中国驾照加上英文公证书。在国外，全球顶级的在线旅游代理商都把租车业务放到与机票和酒店同等重要的位置。国内的大型在线旅游代理商提供的服务，也会从“机票+酒店”逐渐转向“机票+酒店+租车”。

境外租车市场处于增长期，我们做得确实不错，这是因为过去大家都还没有关注到这个市场。不过，现在竞争对手已经在追赶我们了，很难想象3年到4年之后，当他们熟悉了这项业务的要领，会不会赶到我们前面去。对我们这样一个创业公司来说，除了现有业务的深挖，还要拓展境外自驾游预订产业链，包括跟上游供应商的合作、客户渠道的开发，以及推广等等，未来发展的资金将有一半用于这方面投入。

（陈莹莹采访整理）

动态

## 加拿大西部冰川正快速融化

新华社电 据加拿大媒体18日报道，由于气候变暖等原因，加拿大不列颠哥伦比亚省北部和美国阿拉斯加州的冰川正在以前所未有的速度融化。

加拿大通讯社援引美国《国家气候评估报告》说，不列颠哥伦比亚省的所有冰川都在大幅度缩小，对水力发电、海洋环流、渔业生产和海平面上升都将产生影响。

报告还指出，不列颠哥伦比亚和阿拉斯加融化的冰川量，相当于格陵兰岛冰盖每年融化总量的20%到30%，或相当于美国密西西比河一年总流量的10%。

北不列颠哥伦比亚大学地理系教授布莱恩·梅努诺斯对冰川加速融化表示担忧。他说，目前不列颠哥伦比亚省北部的冰川加速融化的速度是非同寻常的。如果全球冰川按目前的速度融化，那么这些冰川融化的水量将使海平面增加30厘米至40厘米。

他还指出，若要让冰川融化的速度减慢，最重要的是大幅减少温室气体排放。

## 智能银离子带来抗菌新技术

本报讯 陶氏微生物控制技术事业部最近推出的一种命名为仙护盾(SILVADUR)的专利技术，作为专为织物和纺织品量身定制的高科技抗菌剂创新产品，可用于替代昂贵且难以应用的银离子技术。该产品采用了专利智能化银离子控释技术，将银的自然威力与陶氏的专利传递系统相结合，传递采用液态配方，能在纺织品后整理过程中将低浓度的银离子送达织物表面，将银离子固定在织物表面，并且仅在织物表面存在有害细菌的情况下将其激活，有效杀灭和抑制会导致织物纤维产生异味、腐败、腐坏和褪色的有害细菌。

抗菌防异味已成为服装及鞋类舒适性的首要指标。经智能化设计而成的仙护盾，采用易于使用的液态配方，可通过几乎任何方法添加到织物中，适用于浸染、吸染、喷涂等各类织物加工流程与方法。由于仙护盾能与各类天然及合成纤维，以及各类常见的织物化学添加剂洗涤剂和其他整理剂相兼容，这种高效应用带来了处理成本的显著降低。

（陈硕）

## 美“龙”飞船携样本返回地球

新华社电 美国太空探索技术公司的“龙”货运飞船18日携太空实验样本和一些陈旧设备从国际空间站返回地球，为它的第三次空间站送货任务画上了圆满句号。

飞船从空间站带回的1.6吨物品将被取出，其中的太空实验样本等将交给美国航天局处理。美国航天局说，其中一个实验是研究抗药性细菌在微重力下的变化，从而了解为何抗生素在太空效果减弱，并帮助改进抗生素研发。另一个实验是研究提高植物在太空的生长效率，还有一个实验是研究宇航员在太空免疫力下降问题。

目前，“龙”是唯一能从空间站完整返回地球的货运飞船。欧洲、俄罗斯和日本的货运飞船只能送货，返回时会在大气层中烧毁。

## “公众科学日”激发公众兴趣



本报讯 记者余惠敏报道：5月17日的中国科学院公众科学日上，中国科学院向社会公众和青少年集中展示了其科技创新成就，并开放了植物园、博物馆、国家和院所重点实验室、大科学工程、科普展厅、野外台站等各种科普基地，组织宣讲多学科多专业的公益科普报告，开展科技咨询、研究生招生咨询，组织科研过程体验等现场互动的科普活动。

中国科学院公众科学日是中科院的一项重大品牌科普活动，是全国科技活动周的重要组成部分。本届公众科学日，中科院科学传播局还同时组织以京区为主的13个研究所和中国科学技术大学的39个科普项目参与全国科技周主会场活动。

图为中科院自动化研究所在公众开放日展示遇障即停的智能交通车。

本版编辑 韩 霖  
制 图 夏 一

新野视