

网站地图 (<http://www.imech.cas.cn/serv/wzdt/>) |

联系我们 (http://www.imech.cas.cn/serv/lxfs/201212/t20121205_3698646.html) |

所内网 (<http://www.imech.cas.cn/serv/szxx/>) | 所内网 (<https://ioa.imech.ac.cn>) |



<http://english.imech.cas.cn/> 中国科学院 <http://www.cas.cn/>

Institute of Mechanics, Chinese Academy of Sciences

(<http://www.imech.cas.cn/>)

Search



当前位置：首页 (../..../..) >> 科学传播 (../..../..) >> 力学园地 (../..../..) >> 释疑解惑 (../..../..)

【释疑解惑】热烈祝贺我国亚轨道重复使用运载器首飞成功

2021-09-09 14:57

【放大 缩小】

《力学园地》编辑部的老师：

前两天在新闻节目里，听到了我国亚轨道重复使用运载器首飞试验成功的消息。能告诉我什么是亚轨道？什么是重复使用运载器？为什么要试验这种运载器？

一名中学生

2021年7月19日

热烈祝贺我国亚轨道重复使用运载器首飞成功

怡心

近日，有关媒体报道：2021年7月16日，由中国航天科技集团一院研制的亚轨道重复使用演示验证项目运载器在酒泉卫星发射中心准时点火起飞，按照设定程序完成飞行后，平稳水平着陆于阿拉善右旗机场，首飞任务取得圆满成功。

很高兴有机会向一名中学生介绍我国航天领域取得的这一项新成果和它的意义。我们都知道,各种航天器,无论是卫星、飞船还是空间站,都需要有一种工具,把它们送离地球。这样的运输工具,航天科学家或工程师称之为“运载器”。它们装载着航天器,并利用自身带有的动力装置(例如火箭)来克服地球的引力,实现进入太空或亚轨道临近空间的目标。

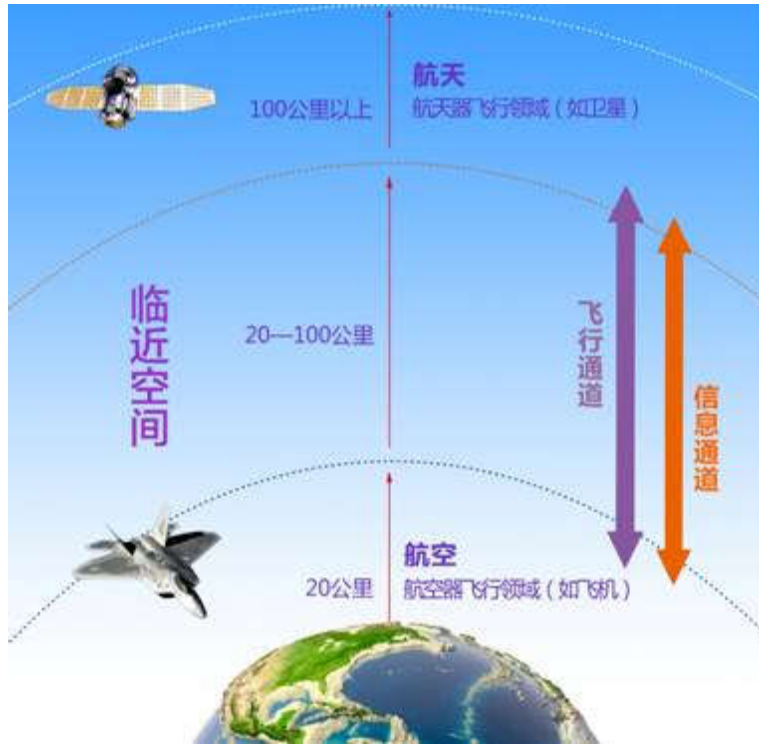


图1 “亚轨道”或“临近空间”的空域

这里就遇到了这个学术名词“亚轨道”。我们知道,在围绕地球轨道上运行的卫星一般都距离地面300千米以上,最低至100千米。因为高度再低,那里的空气不再足够稀薄了,空气阻力对卫星运行的影响便不能忽略不计了。“低于”常规卫星运行的飞行轨道都可以称为“亚轨道”。近年来,科学家还提出了一个“临近空间”的概念,也是指这样一个空域,即100千米到20千米之间的空间。低于20千米的空间是传统航空器(如飞机)的飞行领域,那里空气足够稠密,人们可以利用空气的升力使飞机在空中翱翔。显而易见,临近空间是连接地面与太空的空间走廊,它不仅是飞行通道,而且是信息通道,

目前航天运载器大多数采用多级火箭作为推进系统,有效载荷很小,只占火箭起飞质量的5%以下,而且是一次性使用的。就是说,把有效载荷(如卫星、飞船或空间站)送到太空后,运载火箭就废弃不用了,因此发射成本很高。不难想象,如果运载器可以重复使用,进入太空成本必将大大下降。怎样实现这个目标呢?目前航天大国主要研究以下两种方案:一个方案是回收垂直发射的火箭,就像现在美国的马斯克对他研发的“猎鹰”重型火箭所做的那样,至今已经开展了数次实射回收试验(参见图2)。但这种方案只能做到部分(第一级助推火箭)回收,多级火箭的上面级则依然是要废弃的。这是一种部分重复使用运载器的方案。



图2 美国马斯克“猎鹰”火箭助推器回收试验（图片取自网络）

另一种方案是两级入轨，其中一个主流构想是第一级采用高超声速运载器（即空天飞机），采用吸气式发动机推进，这样可以充分利用大气中的氧气作为氧化剂，所以比火箭运载系数（有效载荷和起飞质量之比）大为提高；但它无法在大气层以外飞行，因此当它爬升到大气层边缘时就释放第二级并返航。这样的第一级就是一种完全重复使用的运载器。第二级需要把有效载荷送入太空轨道。由于脱离了大气层，它只能采用火箭发动机作为动力，但它的构型可以是目前常用的火箭（参见图2a）也可以是有升力的飞行器（参见图2b）。后者在释放了有效载荷后可以滑翔返航，它也是一种重复使用运载器，美国的航天飞机就属于这种类型。



(a) 两级入轨方案I



(b) 两级入轨方案II

图3 两级入轨方案概念图（图片取自网络）

为什么两级入轨方案中的第一级要采用高超声速的空天飞机呢？因为它一方面要达到足够的高度（大气层边缘），另一方面要赋予第二级有足够的速度（才能实现入轨目标）。这里还要提一句，“高超声速”这个名词是咱们的航天大师钱学森先生第一个提出来的，它是指飞行速度在5倍声速以上。

最后简单说说研制亚轨道重复使用运载器的意义。首先，它为航天发射提供了一种廉价方式，是未来天地往返运输系统的首选方式，使得人们可以开展更多的探测宇宙的航天活动，甚至做到卫星发射成为航班定制。其次，它作为一种融合了航空和航天技术的新型飞行器，可以独立地在临近空间里发挥作用。它可以完成长时间的巡航，可以实现环球一日行，把北京到纽约的飞行时间从15个小时降到2个小时。甚至它是太空商业旅游的始发点，因为亚轨道飞行可以让人体验太空失重的感觉，近日维珍银河发射的飞行器就属于这种类型。当然，亚轨道重复使用运载器还是确保国家空天安全的一个利器，可以完成地面侦察、通信往来、精确打击等多种任务。让我们设想一下，未来10-20年，我们可以做到太空自由进出、全球朝发夕回，人类生活方式会有多大的改变啊！

所以，我国亚轨道重复使用运载器首飞试验成功，的确是值得我们高兴的重大进展。



中国科学院
CHINESE ACADEMY OF SCIENCES

(<http://www.cas.cn>)

中国科学院力学研究所 版权所有 京ICP备05002803号 京公网安备110402500049

地址：北京市北四环西路15号 邮编：100190

([http://bszs.conac.cn/sitename?
method=show&id=081D2D6355AD574EE053022819ACCBA7](http://bszs.conac.cn/sitename?method=show&id=081D2D6355AD574EE053022819ACCBA7))

