

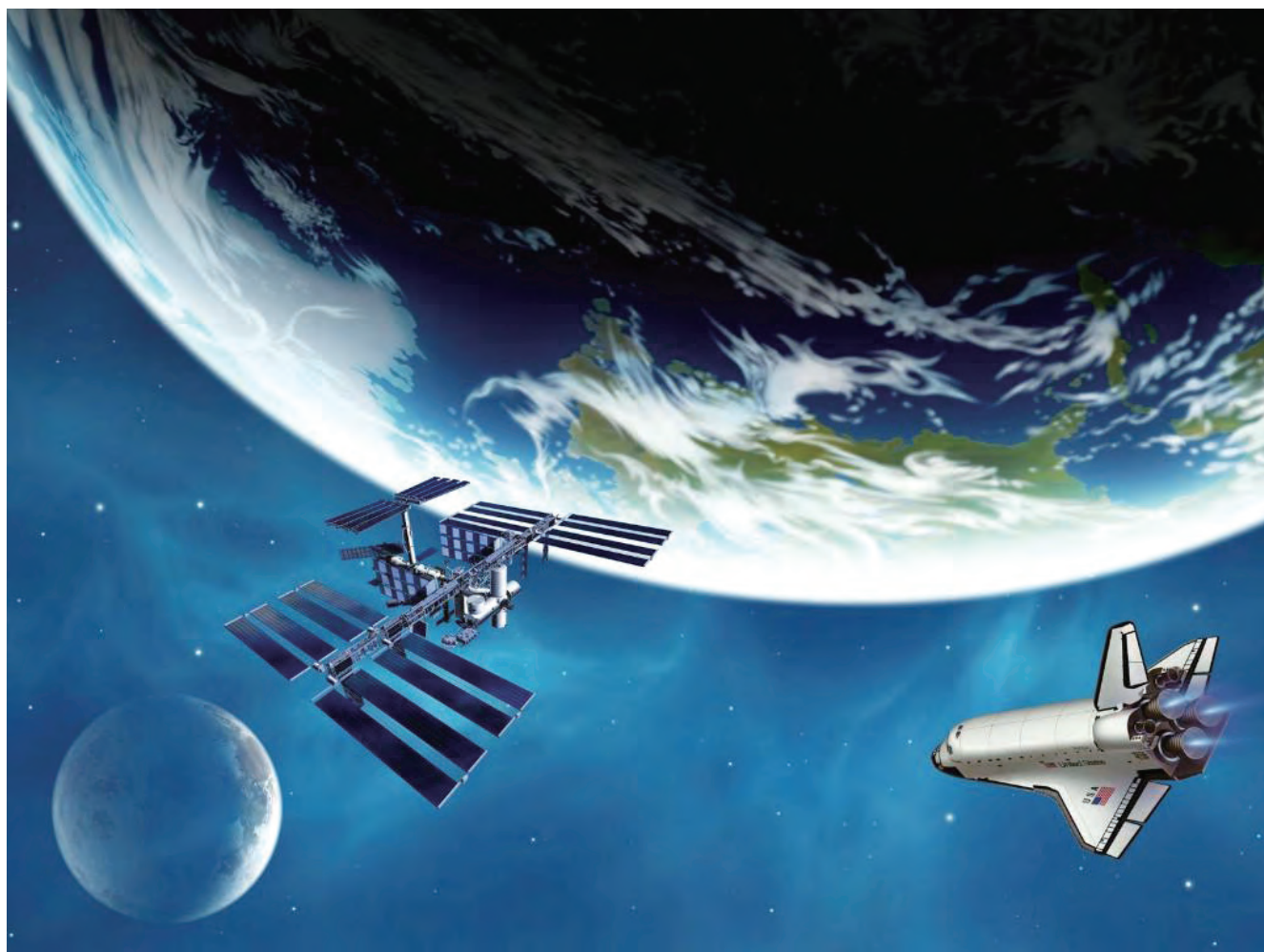
中国研制可重复使用航天运载器 预计2020年首飞

文/付毅飞

像火箭一样起飞，如飞机一样降落

廉价、便捷地往返天地，一直是航天技术发展的目标。近年大出风头的美国太空探索技术公司(SpaceX)，正是凭借猎鹰九号火箭的回收和重复使用，在降低航天成本方面迈出了跨越性的一步。科技日报记者日前从中

国航天科技集团公司一院获悉，该院正联合国内优势机构共同合作研制可重复使用运载器，并计划于2020年左右首飞。其最终目标不仅能将单位有效载荷的运输成本降低至现有一次性运载火箭的十分之一，还能大幅缩短发射准备时间，有望像飞机一样实现航班



化的天地往返运输。

一级“背”着二级，一天能飞一次


一院研发中心总体室主任陈洪波在接受科技日报专访时介绍，可重复使用运载器，指能利用自身动力携带人员或有效载荷进入预定轨道，并可从轨道返回地面，可以多次重复使用的航天运输工具。

根据不同标准，重复使用运载器有多种分类。按照重复使用的比率，可分为部分重复使用和完全重复使用(例如航天飞机、猎鹰

九号火箭等属于部分重复使用，英国正在研制的“云霄塔”空天飞行器属于完全重复使用)；按主动力形式分为火箭动力和吸气式组合动力；按级数分为单级入轨和多级入轨(一般以两级入轨为主)；按起降方式分为垂直起飞/垂直降落、垂直起飞/水平降落以及水平起降。

陈洪波表示，我国正在研制的重复使用运载器兼具航天器和航空飞行器的特点。与传统一次性火箭相比，我国正基于目前的火箭发动机，通过技术改进让其实现重复使





用。2020年左右完成首飞后，还将连续进行数次飞行，验证其快速再次发射和重复使用能力。美国国防高级研究计划局主导的XS-1(试验性太空飞机，采用垂直发射、水平着陆模式)也计划在2020年完成飞行试验，可以说，中美两国的可重复使用运载器研发是“比肩的”。

与猎鹰九号相比，该运载器的组合和回收方式有所不同。陈洪波说，猎鹰九号以及传统火箭，各子级是采用串联方式。该运载器的起飞方式与传统火箭一样，都是垂直发射，但优选方案是让一二级并联组合在一起，一级“背”着二级，二级机身设置有效载荷舱。回收时，猎鹰九号一级是垂直降落于海上平台或陆地回收区域，目前暂未实现第二级的回收。而可重复使用运载器的一二级在完成各自任务后，将分别返回着陆场，像飞机一样水平降落在跑道上。

SpaceX曾宣称，凭借猎鹰九号一级回收，未来可将航天发射成本降低80%。我国重复使用运载器的目标与其近似。陈洪波说，该运载器的设计重复使用次数在20次以上，初期目标是将单位有效载荷运输成本降至目前的五分之一，未来则有望降至十分之一。

除了降低发射成本，该运载器的发射周期也将大大缩短。科技日报记者了解到，传统火箭的发射准备时间往往长达数月，即使是国内以快著称的小型火箭“快舟”系列，准备时间也需一周左右。而陈洪波透露，该运载器将引入航空领域的快速检测理念和技术，力求具备一天一次飞行的能力。

不过，可重复使用航天器的终极目标，仍是能像飞机一样水平起降、可单级入轨的“空天飞机”。其为了提高在大气层内的飞行效率，需要用涡轮发动机、冲压发动机与火箭形成组合动力。科技日报记者了解到，目前国内已经开展相关研究。但陈洪波表示，该技术难度极大，预计还需要15年左右才能有所突破，具备工

程应用能力。而火箭动力形式目前已经比较成熟。

空间站航天员无需担心“断粮”

从外观来看，我国在研的重复使用运载器与传统火箭最显著的区别，就是其一二级均带有飞机一样的“翅膀”。

陈洪波表示，为了实现水平降落回收，一二级需要有航空器的机翼，为其在跑道水平着陆时提供足够的升力。为此，一院与北京航空航天大学航空学院签订协议，双方将在带翼航天器弹性载荷设计和疲劳载荷谱设计方面开展深度合作。

载荷设计的优劣将决定运载器的技术先进性和承载能力。陈洪波说，此载荷指的是飞行器在任务过程中受力的情况。如果载荷设计过于保守，会导致飞行器结构过重，损失运载能力；过于冒进则可能导致结构骨架设计薄弱，影响飞行安全。为满足该运载器重复使用、高频次发射的需求，必须吸纳航空飞行器载荷设计的技术方法。

十九大报告中指出：“要瞄准世界科技前沿，强化基础研究，实现前瞻性基础研究、引领性原创成果重大突破。”记者了解到，可重复使用运载器技术代表着世界科技前沿，可带动先进材料、先进制造、控制、气动等学科的基础理论研究和技术创新。同时其应用前景极为广阔。据介绍，我国预计在2030年前全部完成可重复使用运载器的研发及相关飞行试验，届时有望成为全世界首个实现完全重复使用运载器研制的国家。

陈洪波说，该运载器主要面向300至500公里高度的轨道，可满足未来“快速、可靠、廉价”的航天运输需求。例如能承担未来我国空间站的人员、物资运输任务，也能满足军民两用的有效载荷发射需求，还能开发太空旅游等民用产业。

可以想象，未来生活在空间站的航天员再也不用担心“断粮”了，更多人也能有机会前往太空一览美景。■