

NEW SPACE FRONTIERS

Venturing Into Earth Orbit and Beyond

太空新疆界

[英] 皮尔斯·比佐尼 (Piers Bizony) / 著 郭筱曦 / 译

商业太空旅行 太空移民基地 重返月球 新型航天服
载人火星飞行 捕获小行星 新型空间望远镜 机器人航天员 寻找地外生命
星河舰队 地外生存 穿越星际空间……

 中国工信出版集团

 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

NEW SPACE FRONTIERS

Venturing Into Earth Orbit and Beyond

太空新疆界

[英] 皮尔斯·比佐尼 (Piers Bizony) / 著 郭筱曦 / 译

人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (C I P) 数据

太空新疆界 / (英) 比佐尼 (Bizony, P.) 著 ; 郭筱曦译. — 北京 : 人民邮电出版社, 2016. 5
ISBN 978-7-115-41910-1

I. ①太… II. ①比… ②郭… III. ①空间探索—普及读物 IV. ①V11-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2016) 第055425号

内 容 提 要

千百年来, 人类从未停止思考和探索头顶的星空。从亚轨道飞行、太空行走、登月到国际空间站的建造与运行, 再到对火星、土星、小行星、彗星等的探索, 半个世纪以来, 人类凭借着飞速发展的科学技术, 不断将可探索太空的边界向深空拓展。目前我们正身处太空探索新时代的边缘, 而我们对于未来又有哪些期许呢?

在本书中, 我们将回顾世界载人航天与深空探索发展历程中的精彩时刻和辉煌成就, 重点介绍当前航天技术发展的前沿水平以及今后太空探索的方案与设想, 比如太空移民、重返月球、小行星控制与开发、登陆火星、星际飞行、寻求地外生命等。书中精美的图片和有趣的文字将给你留下难忘的印象。本书适合航天爱好者阅读。

版权声明

New Space Frontiers: Venturing into Earth Orbit and Beyond ©Quarto Publishing Group USA Inc.

Text©Piers Bizony

Simplified Chinese edition©2016 POSTS & TELECOM PRESS

All rights reserved.

-
- ◆ 著 [美] 皮尔斯·比佐尼 (Piers Bizony)
译 郭筱曦
责任编辑 刘 朋
责任印制 彭志环
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京利丰雅高长城印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 690×970 1/12
印张: 14.34 2016 年 5 月第 1 版
字数: 301 千字 2016 年 5 月北京第 1 次印刷
著作权合同登记号: 图字: 01-2015-8289 号
-

定价: 49.00 元

读者服务热线: (010) 81055410 印装质量热线: (010) 81055316

反盗版热线: (010) 81055315



目 录

01 逃离母星地球	8
为开拓进入近地轨道的方式，不断开发新硬件和创新的商业模式。	
02 几近太空飞行	44
不足以进入太空的飞行，也为民间个人和职业探险家提供了令人兴奋的机遇。	
03 空中岛屿	60
在轨运行的空间站一直由国家级空间机构建造，新一代私营游览平台将与之同场竞技。	
04 目的地：月球	82
飞到月球需要 3 天，我们深知如何抵达。现在也了解了重返月球的时候要把基地建在哪里。	
05 星际穿越	106
一代又一代太空发烧友为火星魂牵梦萦。有朝一日，人类能否亲临？	
06 越过万千星辰	138
行星际航行是科幻小说中的常见桥段，物理学的新发展会让梦想照进现实。	
致谢	172

NEW SPACE FRONTIERS

Venturing Into Earth Orbit and Beyond

太空新疆界

[英] 皮尔斯·比佐尼 (Piers Bizony) / 著 郭筱曦 / 译

人民邮电出版社

北京

此为试读, 需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

图书在版编目(CIP)数据

太空新疆界 / (英)比佐尼 (Bizony, P.) 著 ; 郭筱曦译. — 北京 : 人民邮电出版社, 2016. 5
ISBN 978-7-115-41910-1

I. ①太… II. ①比… ②郭… III. ①空间探索—普及读物 IV. ①V11-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第055425号

内 容 提 要

千百年来,人类从未停止思考和探索头顶的星空。从亚轨道飞行、太空行走、登月到国际空间站的建造与运行,再到对火星、土星、小行星、彗星等的探索,半个世纪以来,人类凭借着飞速发展的科学技术,不断将可探索太空的边界向深空拓展。目前我们正身处太空探索新时代的边缘,而我们对于未来又有哪些期许呢?

在本书中,我们将回顾世界载人航天与深空探索发展历程中的精彩时刻和辉煌成就,重点介绍当前航天技术发展的前沿水平以及今后太空探索的方案与设想,比如太空移民、重返月球、小行星控制与开发、登陆火星、星际飞行、寻求地外生命等。书中精美的图片和有趣的文字将给你留下难忘的印象。本书适合航天爱好者阅读。

版权声明

New Space Frontiers: Venturing into Earth Orbit and Beyond ©Quarto Publishing Group USA Inc.

Text©Piers Bizony

Simplified Chinese edition©2016 POSTS & TELECOM PRESS

All rights reserved.

-
- ◆ 著 [美] 皮尔斯·比佐尼 (Piers Bizony)
 - 译 郭筱曦
 - 责任编辑 刘 朋
 - 责任印制 彭志环
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号
 - 邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
 - 网址 <http://www.ptpress.com.cn>
 - 北京利丰雅高长城印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 690×970 1/12
 - 印张: 14.34 2016 年 5 月第 1 版
 - 字数: 301 千字 2016 年 5 月北京第 1 次印刷
 - 著作权合同登记号: 图字: 01-2015-8289 号
-

定价: 49.00 元

读者服务热线: (010)81055410 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

序 言

我国航天事业起步于新中国成立后第七年的金秋。随着国防部第五研究院的成立，中国有了自己的火箭和航天事业。20 世纪 90 年代初，党中央审时度势、高瞻远瞩，果断做出了实施中国载人航天工程（代号 921 工程）的重大决策。2003 年，又是一个金秋，“神舟 5 号”飞船载着中国第一位航天员杨利伟升空，中华民族实现了千年的飞天梦想。60 年来，我国航天事业从无到有、从弱到强；20 年来，我国载人航天工程脚踏实地、稳步前进，走出了一条具有鲜明中国特色的发展道路，在人类和平利用太空的伟大征程中树立了不朽丰碑。当今世界，伴随探索能力的突飞猛进，主要航天国家的眼界也不再局限于地球轨道，而是向深空中更远的地方投去了热切向往的目光。

本书并非世界载人航天和深空探索发展历程的编年史，而是着重突出读者感兴趣的知识点，深入浅出、图文并茂地概览了太空探索的全貌。譬如现在备受关注的 SpaceX 公司，被公认为新兴航天公司的主力军，书中介绍了它的旗舰产品“猎鹰”火箭和“龙”飞船。又如封面图中的“追梦者”太空飞机，在 2016 年初刚刚获得美国国家航空航天局的合同，将从 2019 年起为空间站运送货物。对于空间站，书中介绍了一些关于它的早期设想，由此引入了一些从未实现的概念设计。深空中的月球、火星、小行星甚至彗星都吸引着人类前去探索。地外天体是否有可能存在生命，也是长久以来不断争论的话题……

本书共分 6 部分，各部分之间既各自独立，又相互衔接。从地球轨道到太空深处，从大气层观光到太空旅游，从进入太空到长期驻留，从最初的摸索试验到真正的星际飞行，从太空技术到宇宙文明，书中都有涉及。除此以外，作者还费尽周折地收集了大量高清图片，不仅包括珍贵的史料，还有很多最新的概念图和设计图，以加强本书的视觉效果，使其成为一本让人爱不释手的精美图册。本书文字通俗易懂，很少使用艰深晦涩的专业术语，容易为广大读者接受。

恰逢中国航天事业 60 周年华诞之际，编译出版这本书，对回顾历史和展望未来都是一件颇有意义的事情。希望本书能为读者带来全新的视角，跟随着作者，去探索太空吧！

庞之浩

《国际太空》杂志执行主编，北京科普创作协会副理事长，
中国空间科学学会空间探测专业委员会首席科学传播专家



载人航天史上的里程碑

1961年4月12日
前苏联飞行员尤里·加加林成为世界上首个进入太空的人，乘“东方号”飞船绕地球飞行一圈。

1962年2月20日
前苏联航天员阿列克谢·列昂诺夫进行首次太空行走。

1965年3月18日
“双子座8号”与在它之前发射的“阿金纳”无人目标飞行器相连接，完成两个航天器之间的首次轨道对接。

1966年3月16日
“联盟1号”飞船成功发射，但多重故障导致前苏联航天员弗拉基米尔·科马洛夫死亡。

1967年4月23日
“联盟4号”和“5号”飞船在轨道上进行乘员交换。

1969年1月16日
一次爆炸破坏了“阿波罗13号”任务。航天员利用登月舱弹射绕飞月球，加速返回地球。

1970年4月13日
“联盟11号”成功发射，与“礼炮1号”对接，但其3名航天员在再入过程中死于座舱空气泄漏。

1971年6月6日
“礼炮1号”对接。



1961年5月5日
NASA“自由7号”水星飞船由“红石”火箭发射，进行亚轨道飞行，使艾伦·谢帕德成为首个进入太空的美国人。

1963年6月16日
前苏联的瓦莲京娜·捷列什科娃乘“东方号”飞船升空，成为世界上首位进入太空的女性。

1965年6月3日
“双子座4号”任务期间成为首个进行太空行走的美国人。他连系脐带缠绕，在飞船外几乎自由漂浮。

1967年1月27日
“阿波罗8号”飞船由“土星5号”火箭发射，完成首次进入深空并环绕月球的载人飞行。

1968年12月21日
“阿波罗11号”的“鹰”登月舱乘员登月。尼尔·阿姆斯特朗和巴兹·奥尔德林在月球表面上行走。

1969年7月20日
“阿波罗11号”的“鹰”登月舱乘员登月。尼尔·阿姆斯特朗和巴兹·奥尔德林在月球表面上行走。

1971年4月19日
“质子号”火箭从前苏联哈萨克斯坦科斯塔诺夫发射场发射首座小型空间站——“礼炮1号”。

一枚改装了上面级的“土星5号”火箭发射 NASA 首座空间站“天空实验室”。1973年到1974年间，3批乘组先后到访。

1973年5月14日

NASA 航天员萨莉·赖德乘“挑战者号”航天飞机升空，成为美国首位进入地球轨道的女性。

1983年6月18日

前苏联发射多轮艇“和平号”空间站第一个组件，该组件连续在轨工作了14年。

1986年2月20日

国际空间站第一个舱段，俄罗斯“曙光号”多功能货舱发射入轨。

1998年11月20日

“哥伦比亚号”航天飞机再入大气层时解体，乘员全机凭借两翼之内两次进入亚轨道空间飞行而赢得X大奖。

2003年2月1日

斯卡尔德复合材料公司的“太空船1号”有人驾驶太空飞机凭借两翼之内两次进入亚轨道空间飞行而赢得X大奖。

2004年10月4日

第一艘“猎户座”飞船抵达 NASA 肯尼迪航天中心进行最后检查，预示载人航天新时代即将来临。

2012年6月29日

“挑战者号”航天飞机从卡纳维拉尔角起飞，开启了 NASA 新火箭飞机的首次轨道任务。

1981年4月12日

“奋进号”航天飞机发射升空，执行维修和升级哈勃空间望远镜的任务，使其恢复完全工作状态。

1986年1月28日

美国企业家丹尼斯·蒂托在完成世界上首次自费太空之旅后乘俄罗斯“联盟号”飞船返回地球。

1993年12月2日

杨利伟乘“神舟”飞船升空，成为中国首位航天员。中国成为世界上第三个具备载人航天能力的国家。

2001年5月6日

执行航天飞机时代第135次也是最后一次任务。载有国际空间站补给品的“亚特兰蒂斯号”航天飞机发射。

2003年10月15日

伊隆·马斯克的 SpaceX 公司推出首个私人建造的载人运输系统——第二代载人“龙”飞船，定于2017年首飞。

2014年5月29日





目 录

01 逃离母星地球.....8

为开拓进入近地轨道的方式，不断开发新硬件和创新的商业模式。

02 几近太空飞行.....44

不足以进入太空的飞行，也为民间个人和职业探险家提供了令人兴奋的机遇。

03 空中岛屿.....60

在轨运行的空间站一直由国家级空间机构建造，新一代私营游览平台将与之同场竞技。

04 目的地：月球.....82

飞到月球需要3天，我们深知如何抵达。现在也了解了重返月球的时候要把基地建在哪里。

05 星际穿越.....106

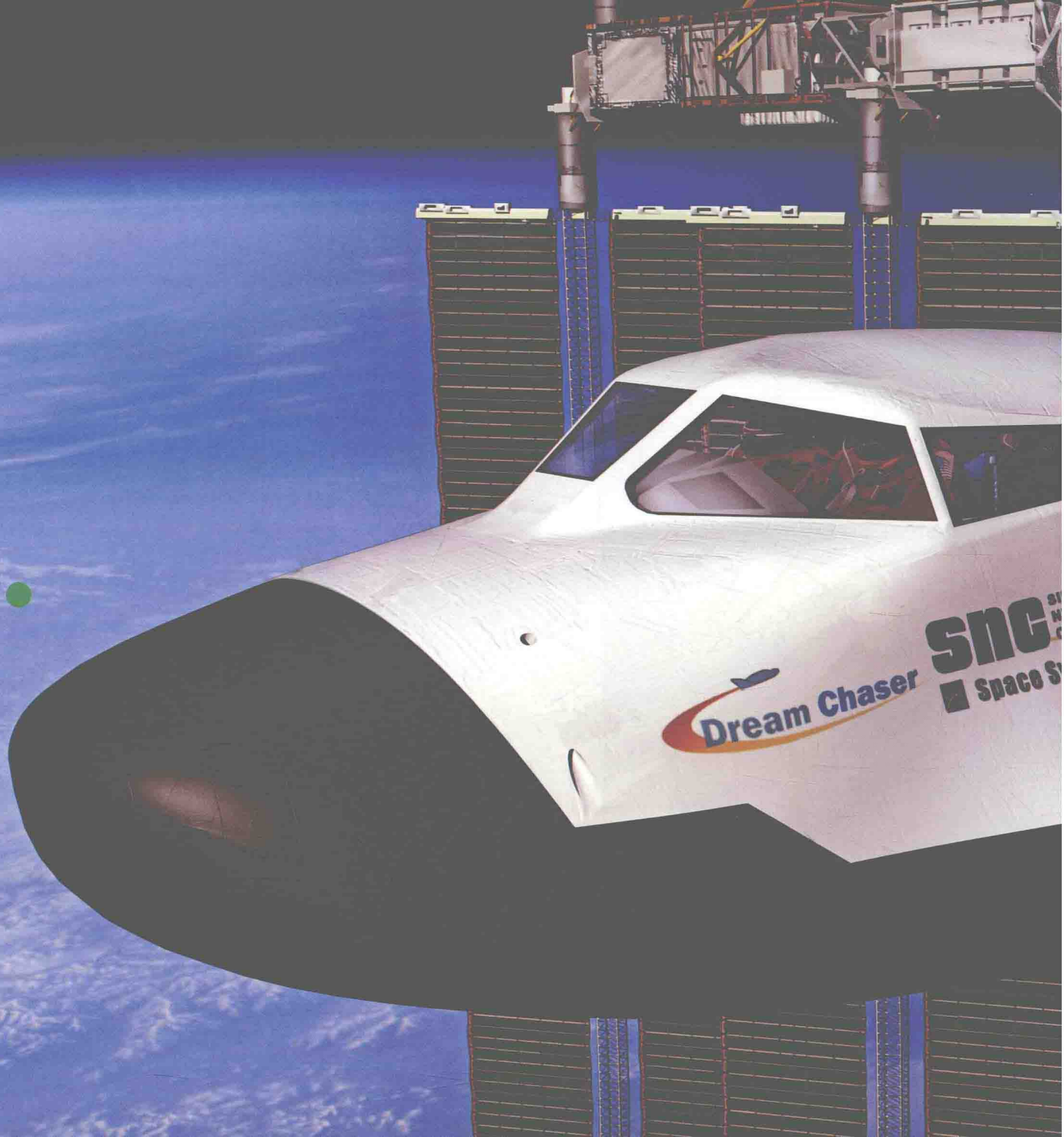
一代又一代太空发烧友为火星魂牵梦萦。有朝一日，人类能否亲临？

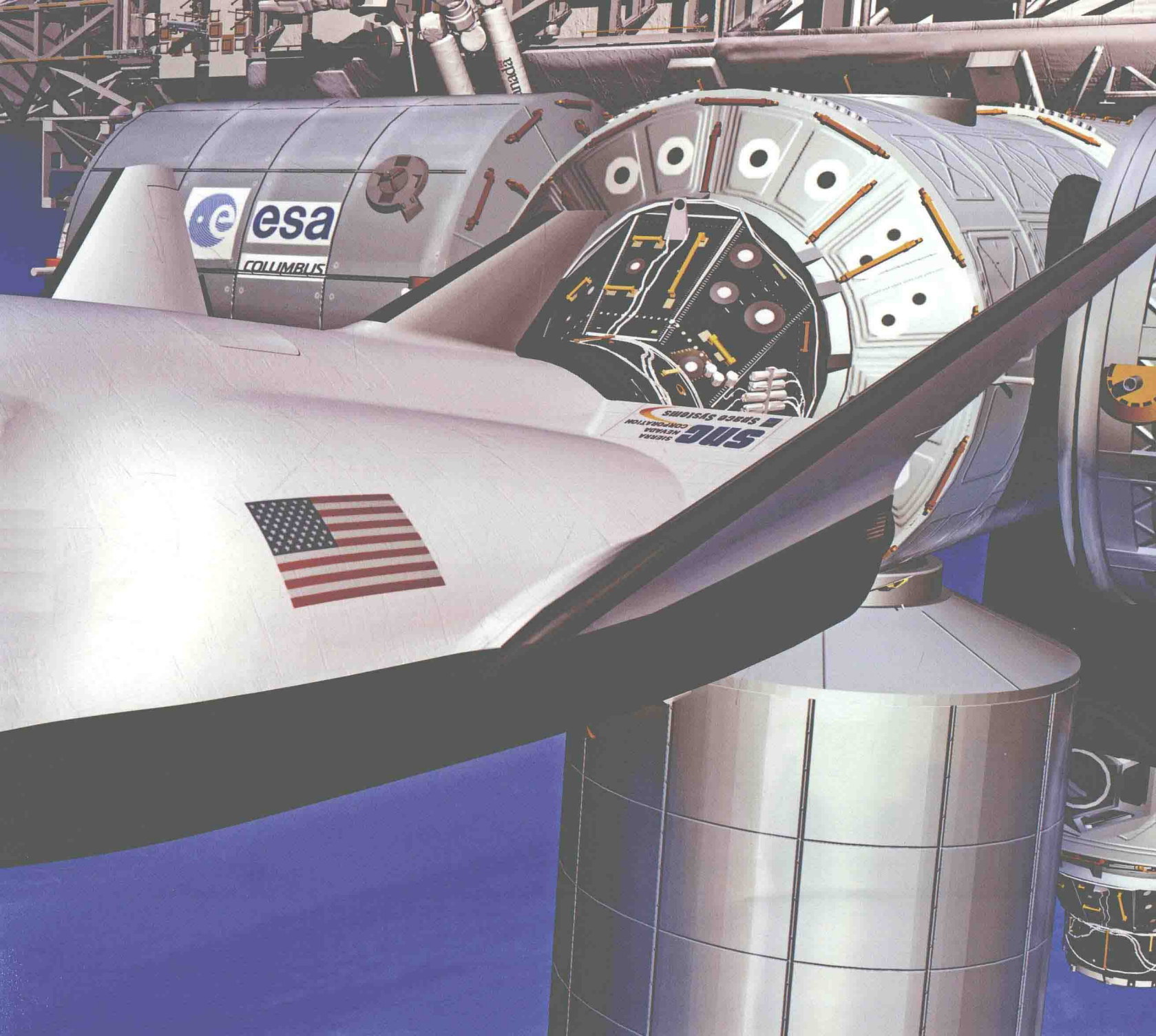
06 越过万千星辰.....138

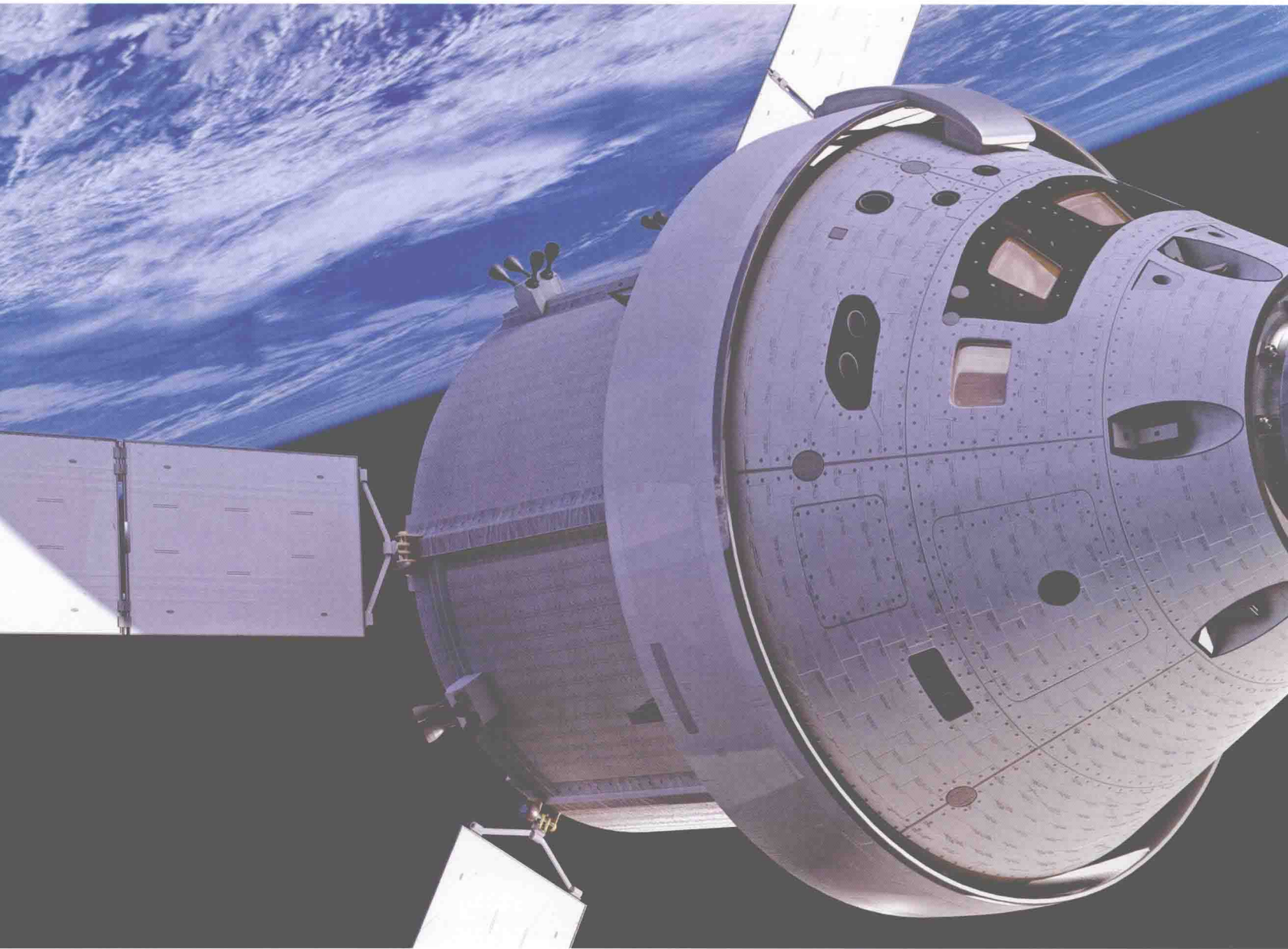
行星际航行是科幻小说中的常见桥段，物理学的新发展会让梦想照进现实。

致谢.....172

01.









世界上最强大的空间机构——美国国家航空航天局（NASA）正在筹备新一代运载器，将向更加遥远的深空拓展人类足迹。与此同时，创新型私人公司也在建造到达地球轨道的新系统。

逃离母星地球

我们身处太空探索新时代的边缘。人类历史上第一次，民间个人进入太空几乎就要成为家常便饭。

与此同时，NASA 似乎已经丧失了从前的劲头，待美国政府下定决心来开拓国家航天计划的未来。艰难的抉择就在眼前。好消息是技术有迅速扩张的可能性，供选的任务方案也有很多，可以作为合作的基础。

前路漫漫，前辙可鉴。航天飞机在服役 30 年之后退出了历史舞台，尚存的“阿特兰蒂斯号”“奋进号”和“发现号”轨道器及早期滑翔试验样机“进取号”正在博物馆展出。我们对于航天飞机的记忆是悲喜交织的。当“哥伦比亚号”在 1981 年 4 月第一次腾空入轨时，世界为之震惊，但在 1986 年 1 月，“挑战者号”升空仅 73 秒就发生了爆炸，机上 7 名航天员全部殒命。这是一场本可避免的灾难，归咎于助推器密封圈失效及 NASA 内部管理不善。此后，随着哈勃空间望远镜维修和国际空间站组装任务的开展，宇宙航行和探索活动更上一层楼。美国人又一次以航天飞机的成就为荣，甚至将这视为理所应当。处于黄金时代的航天飞机是适应性强的主力运输工具，是能同时运送航天员和货物的神奇机器。

但骄者必败也不罕见。2003 年 2 月，“哥伦比亚号”在再入大气层时解体。又一个 7 人乘组覆灭。一块手提箱大小的绝热泡沫在飞船发射后即从庞大的外部贮箱上脱落并击中了轨道器左翼前缘，形成了一个虽小但最终致命的缺口。两

个星期后，“哥伦比亚号”结束任务高速再入大气层时，高温气体涌入缺损部位，摧毁了内部控制装置并熔化了底层的金属机身。

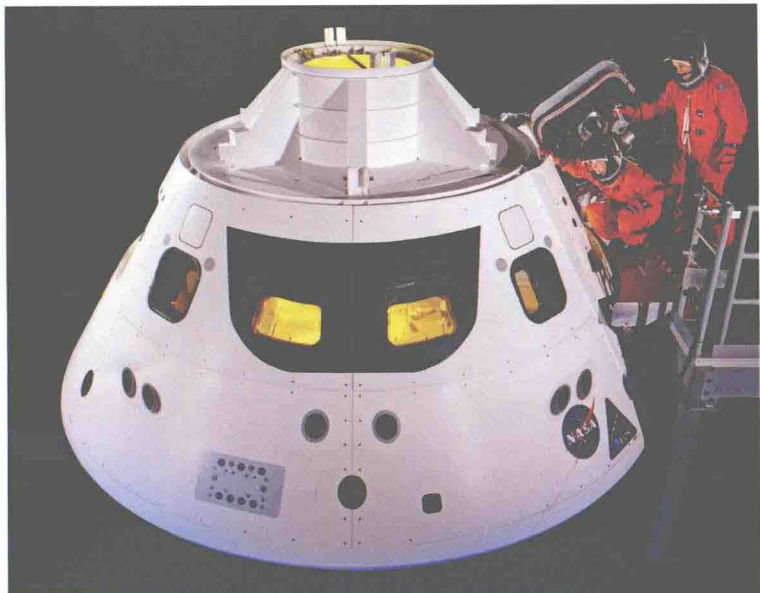
2004 年 1 月，时任美国总统小布什在 NASA 总部发表演说，对这场灾难做出了回应。“今天，我宣布一项探索广阔太阳系、拓展人类足迹的新计划。”他说道。第一个目标是恢复其余几架航天飞机的运营状态并完成国际空间站的建造。没什么惊喜，但随着他的讲话继续，全新的想法出现了。

“我们的第二个目标是在 2008 年前研制并试验一种新型航天器，即乘员探索飞行器，最早 2014 年进行首次载人任务。第三个目标是重返月球。我们最早将在 2015 年使用这种乘员探索飞行器开展长期载人月球任务，目的是在月面上生活和工作。有了在月球上获得的经验和知识，我们就可以做好准备进行下一阶段的太空探索了：人类亲身前往火星和更远的星球。”

NASA 着手设计一种新型无翼航天器，其乘员隔舱位于发射组合体顶部，从而确保任何从火箭侧面脱落的零散碎片都不会危及乘员。这个锥形太空舱也叫“猎户座”，运用早在 20 世纪 60 年代的“阿波罗”计划中就已熟练掌握的高可靠再入技术。“哥伦比亚号”航天飞机事故调查人员得出结论，让航天员和推进系统处于航天器的相同部分太冒险了，因为这样做会面临发射失败并损害乘员隔舱的风险。调查人员指



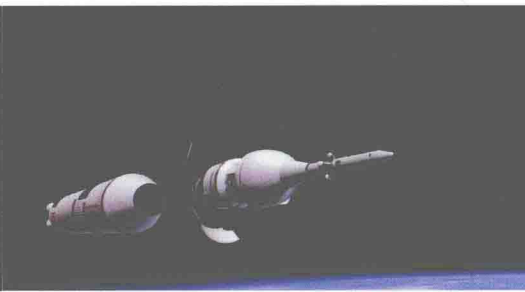
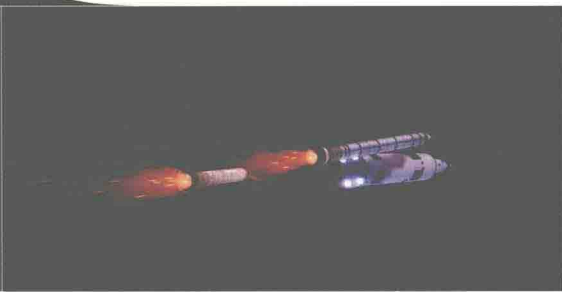
“猎户座”飞船与欧洲制造的服务舱组合体示意图。（NASA 供图）



航天员准备进入“猎户座”工程样机中测试内部布置和座位安排。(NASA供图)

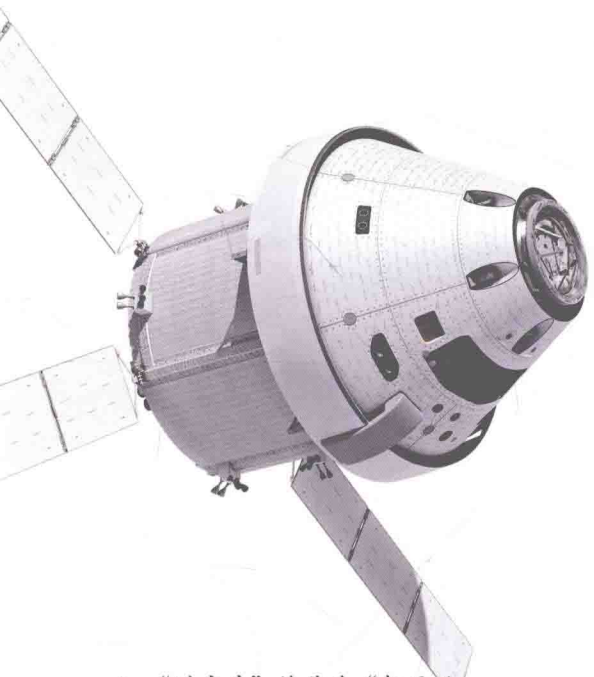


这次用“空间发射系统”火箭执行“猎户座”任务，将复现20世纪60年代“土星5号”火箭发射时的宏伟规模，但将采用现代化硬件和计算能力。(NASA供图)



出，“阿波罗”飞船是非常安全的。万一发生故障，坚固而紧凑的指令舱可立即与其他舱段或火箭分离。1970年4月，当“阿波罗13号”飞船在奔月途中发生爆炸时，后部装有火箭发动机的服务舱被完全炸开，而太空舱本身并未受到损害，并将其乘组安全送回地球。

航天飞机没有办法使乘员隔舱与系统的其余部分分离。不具备单独的逃逸舱可能也是所有太空飞机的共有问题。NASA已重回飞船发展路线，设计包括可将太空舱与异常运载火箭分离的逃逸发动机。改善航天员的安全状况仅仅是NASA新远景的其中一方面。“猎户座”被纳入使用多种火箭和着陆器的月球-火星探索宏伟愿景。整个计划被称为“星座”。“阿波罗”时代任NASA副局长的罗伯特·西曼斯是受邀为“猎户座”设计师出谋划策的十几位热心、资深内行之一。他说：“我曾在所谓的‘白胡子委员会’中任职，我们这些老家伙都知道美国第一次是怎么登上月球的。航天员约翰·杨也在，他曾乘坐过‘双子星座’，也曾驾驶过‘阿波罗’，还曾任航天飞机首飞任务的指令长。我们并没有无所事事。他们把我们关在一个房间里，每天早八晚五。他们把食物送到房间里来，因为我们没有出去吃午饭的时间。我们提出的与我们在‘阿波罗’计划中所做的惊人相似。”确实如此，NASA官员把他们的月球计划说成是增强版“阿



▲ “猎户座”被称为“打了兴奋剂的‘阿波罗号’”。至于它能否匹配甚至超过“阿波罗”时代的成就，时间会告诉我们所有的答案。
(NASA 供图)

波罗”。这份建议书目前仍作为详细的工程概念方案存在，其中包括名为“牵牛星”的登月器，由重型运载火箭进行无人发射入轨。随后，“猎户座”及其乘组与“牵牛星”在地球轨道上交会、对接并前往月球。抵达月球时，“牵牛星”同“猎户座”分离后下落。月面驻留结束时，“牵牛星”下段留在月面，上部舱段点火起飞，回到月球轨道，与“猎户座”交会并转移乘员。“猎户座”返回地球，执行“阿波罗”式的再入和溅落。

重新启用太空舱方案还有一些意义更为重大的原因。航天飞机以每小时不到 28000 千米的速度脱离近地轨道。“猎户座”飞船从深空任务返回时则将以每小时接近 40000 千米的速度猛烈撞击地球上层大气。有翼航天飞机无法承受这种冲击。“猎户座”飞船采用钝头圆锥防热大底，能承受更高的再入速度。为什么不直接让“猎户座”飞船在接近地球的过程中减速？因为如果这样，用于强力制动点火的燃料就必须一路带到深空中再带回来，从而导致重量损失。最具说服力的一点是，没人想看到在任务最后时刻出现危及乘员安全的发动机故障。“猎户座”飞船无需启动任何用于制动的

火箭发动机就可撞击大气层。这是非常宝贵的安全特性。

自小布什总统首次表示对“猎户座”的支持以来，飞行系统的研制工作就一直在顺利进行。即使在本世纪头 10 年的银行业危机和信贷紧缩面前，NASA 重返月球的计划仍显得雄心勃勃。但在 2009 年，巴拉克·奥巴马入主白宫后一年左右，他的政府却提出再次重新设定 NASA 的优先级：跳过月球，搁置火星，转而瞄准在 21 世纪 20 年代中期与小行星交会的目标。在经济困难时期可以预见的是，NASA 为应对预算限制不得不收缩其太空野心。火箭体系结构进行了调整，而太空舱设计方案基本上维持原样。毕竟“猎户座”从一开始就被构想为一种多用途飞行器。因此，与“猎户座”相关的设计和建造工作还算得上稳步推进。如今已初步成形的太空舱是美国国家所有的新型载人航天器，它最终将航行到多远的深空尚无定论。用于发射“猎户座”的巨型火箭正在研制中，那就是空间发射系统，其在规模和动力方面都接近曾将“阿波罗号”飞船送上月球的“土星 5 号”火箭。

