

美国航天业进入结构调整期 对华合作有望恢复

——从近期美国航天业发展新动态看中美航天合作走向

陈小鸥

(中国科学技术部, 北京 100862)

摘要:美国航天业新闻不断:一方面地缘政治和气候变化等原因对其发展构成威胁,另一方面私营航天企业异军突起、成绩显著。同时,美国不断流露出与我国恢复航天合作的积极信号。我方该如何看待美国航天发展的新动向?中美航天合作又将何去何从?本文根据美国航天业出现的新情况,分析美国航天业发展的趋势及中美航天合作走向。

关键词:美国; 航天产业; 中美航天合作

中图分类号: G321.5 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2015.04.001

近来,美国航天业新闻不断,一方面地缘政治和气候变化等原因对其发展构成威胁,另一方面私营航天企业异军突起、成绩显著。2014年,美国不断流露出与我国恢复航天合作的积极信号。我国该如何看待美国航天发展的新动向?中美航天合作又将何去何从?本文根据美国航天业出现的新情况,分析美国航天业发展的趋势及中美航天合作走向。

1 美国航天业近来屡遭不顺

1.1 美俄关系恶化波及航天合作

乌克兰危机让美国与俄罗斯的关系陷入“冰点”。面对美国与欧盟实施的一系列制裁,尤其是针对美国不顾俄方告诫仍坚持制裁俄罗斯航天工业的行为,俄罗斯决定予以反击。2014年5月13日,俄罗斯副总理德米特里·罗戈津在新闻发布会上宣布对美国采取“反制措施”^①,其中两项最重要的举措均涉及航天领域:

(1) 在国际空间站方面,俄罗斯将拒绝美国之前提出的2020年后继续维持国际空间站运行的提议,俄罗斯在2020年后将把目前用于载人航天的资源转移到其他太空项目。国际空间站项目耗资已超过1000亿美元,服役期原本是到2020年,但美国航天局2014年初宣布,白宫已批准把空间站的服役期限延长至2024年。美方此举一方面是由于国际空间站对于美国国家航空航天局(以下简称“NASA”)测试深太空探索技术具有重要意义,另一方面是为了阻止欧洲国家削减太空探索预算。NASA当时认为,俄罗斯倾向于延长空间站的使用并为空间站运行提供资金,但如今,俄方宣布拒绝延长空间站服役期,对美方太空项目而言将会是一个沉重打击。在技术方面,俄罗斯目前在国际空间站里起着至关重要的作用:一是负责向国际空间站运送人员^①和物资,二是负责空间站的维持、维护和保养,例如,氧气更新、空气过滤、水蒸气

作者简介: 陈小鸥(1987—),女,硕士,社会发展科技司副主任科员,主要研究方向为科技管理与科技外交。

收稿日期: 2015-03-20

^① 美国的航天飞机编队于2011年全部退役,目前美国向国际空间站运送宇航员完全依靠俄罗斯的“联盟”号飞船,而美国寄予厚望的商业宇宙飞船预计2017年前无法投入使用。

还原等。因此，俄罗斯这一决定将对美国空间站的稳定性和可持续性构成威胁。

（2）在火箭发动机方面，俄罗斯表示，如果美国将俄制火箭发动机 NK-33 和 RD-180 用于军事目的，俄罗斯将停止向美国供应这两个型号的火箭发动机。目前，RD-180 发动机被用于美国联合发射联盟公司的“阿特拉斯 5”型运载火箭。联合发射联盟公司由美国两大航空航天巨头洛克希德·马丁公司和波音公司合资成立，这两家公司实际上垄断了美国军事卫星的发射。美国航天专家专门组成一个委员会，对 RD-180 发动机使用情况进行了评估，结果显示，失去俄制 RD-180 发动机将会导致 9—31 项任务^①的延迟，损失 25 亿~50 亿美元，另外还会对美国空军长期的国家安全发射合同竞争造成严重影响^②。

1.2 气候变化威胁美国宇航发射台和设备安全

出于发射火箭和飞船测试的后勤保障需要，NASA 下设的 10 多家中心有 7 家位于沿海地区^③。近年来，随着全球变暖造成海平面上升，NASA 位于海边的建筑和设施受到海水侵蚀和淹没的威胁^④。截至 2013 年，瓦罗普斯飞行研究所所处的 Wallops 岛海平面比 1945 年投入使用时升高了 9 英尺。此外，海平面温度升高进一步造成热带气旋多发，对 NASA 的大多数发射台和价值数十亿美元的太空发射和宇航员训练设施构成巨大威胁。2003—2012 年间，NASA 位于海边的 7 家太空中心均遭到不同程度的飓风侵袭，其中位于佛罗里达的肯尼迪发射中心更是常年在飓风的威胁之下。目前，从卡纳维拉尔角到休斯敦任务控制中心一线，NASA 正在可能的位置填海造地，同时拆除海边的建筑，并向更深的内陆转移重建。

2 美国航天发展新动向——私营企业崭露头角

尽管美国的航天飞机编队在 2011 年全部退役，但美国从未停止过对载人航天器的研发。与此前运用国家力量投入航天发展不同，美国政府力推

航天研发的私营化与商业化，在载人飞船研发和航空发射基地建设等方面，都给与私营企业相当大的支持。

2.1 加紧研发，私营载人飞船取得突破

大量航天实践表明，就当今技术水平而言，载人飞船比航天飞机更可靠、更便宜。因此，美国将载人航天技术发展路线从航天飞机转移到载人飞船。

小布什当政期间，美国航空航天局就通过招标选定洛马公司研制新一代载人飞船——“猎户座”成员探索飞行器。同时，美国政府还积极支持和资助私营公司以高效率、低成本的方式研制商用载人飞船。除“猎户座”外，美国现有 3 家私营企业投入到载人航天飞行器的研发当中：美国太空探索技术公司正在研制“龙”飞船，将为国际空间站提供商业运输服务；美国波音公司正在研制乘员航天运输-100 飞船，将为国际空间站提供商业载人服务，同时为比格罗私营公司的充气式太空旅馆提供人员运输服务；美国内华达山公司则另辟蹊径，正在研制没有货舱、只运人的“追梦者”小型航天飞机。

面对俄罗斯打出的“太空牌”，美国私营企业不负所望，尤其美国太空探索技术公司的表现格外亮眼。2014 年 5 月 29 日，该公司对外公布了第二代“龙”飞船（以下简称“龙 2”飞船）的试制机^⑤，这一消息的发布距俄罗斯宣布“反制措施”刚过半个月，可谓恰逢其时。

与以往的载人飞行器相比，新发布的第二代“龙”飞船融合了 3D 打印、超强引擎推动、高度自动化等更多高技术元素和特征，使其具备三大优势：一是可搭载人数多，每次可运载 7 名宇航员，而现有的俄罗斯“联盟”系列飞船只能搭载 3 名宇航员；二是可快速重复使用，由于该飞船具备“像直升飞机一样精准地降落在任何地面”的能力，每艘“龙 2”飞船最多可重复使用 10 次，而目前使用的航天飞船均为 1 次性使用；三是飞行成本低，“龙 2”飞船每次飞行的成本为 1.4 亿美元，即每个座位 2 000 万美元，比目前美国购买俄罗斯“联

① 具体指“阿特拉斯”5 型运载火箭、“德尔塔”4 号运载火箭和其它新投入项目。

② 这 7 家位于沿海地区的 NASA 中心分别为瓦罗普斯飞行研究所（位于弗吉尼亚州 Wallops 岛）、兰利研究中心（位于弗吉尼亚州汉普顿的空军基地）、肯尼迪航天中心（位于佛罗里达州东海岸的梅里特岛）、斯坦尼航天中心（位于美国密西西比州汉考克县）、米丘得装配基地（位于路易斯安那州新奥尔良）、约翰逊航天中心（位于得克萨斯州休斯敦加尔维斯敦海湾）和埃姆斯研究中心（位于加利福尼亚州旧金山湾区）。

盟号”飞船1个座位7000万美元便宜得多。

2.2 批准建设私营太空发射基地

除了在载人航天器的研发方面取得突破,美国太空探索技术公司的私营太空发射基地建设计划也取得了突破性进展。2014年5月29日,联邦航空管理局(FAA)通过了该公司在得克萨斯南部建设太空发射基地的环境影响评估^[5]。

根据美国太空探索技术公司向FAA提出的报告,该发射基地将建在得州南部靠近布朗斯维尔的博加芝加海岸,占地8英亩。目前,该地区是一片荒芜人烟的沼泽地和沙地。发射基地建成后,计划每年发射12架火箭,其中包括预计最早将于2016年发射的猎鹰9号重型火箭。上述发射主要用于商业用途(如进行卫星发射),但也有可能为美国航空航天中心服务。

虽然在该计划实施之前,美国太空探索技术公司还需经过多项审批,其中包括联邦最终决策备忘录以及当地政府布朗斯维尔的许可,但FAA的环境影响评估是各项审批中最难也最重要的一个环节,因此,通过该评估可以算是美国私营太空发射基地建设里程碑式的一步。

“龙2”飞船的亮相和私营太空发射基地通过环评,标志着美国乃至人类载人航天历史上开启了一个新篇章:从国营转为私营。

3 与我国航天合作频现积极信号

近几年,中美航天合作始终止步不前,陷入了“零接触、零交流、零合作”的局面。这归因于2011年美国国会通过并经总统签署生效的对华太空合作禁令。该禁令规定“在未经专门立法授权的情况下,美国国家航空航天局和科技政策办公室不得将联邦财政拨款用于发展、设计、规划、发布、贯彻或者实施任何与中国或中资公司参与、合作或配合的任何双边政策、项目、安排或者合同。该限制

条款将同样适用于美国国家航空航天局所属或使用的机构与设施接待中国官方来访人员所需开支”^①。

然而,从2013年底到2014年6月,中美航天合作出现了一些积极迹象:一是2013年12月,美国众议院弗兰克·沃尔夫宣布退休,让美国航天界拍手称快;二是2014年1月9—10日,我国国防科工局局长许达哲应邀率中国航天代表团赴华盛顿出席了2014年国际空间探索论坛暨国际航天局长峰会^[6];三是美国国家研究委员会在2014年6月初公布的一份研究报告^[7]中明确提出,美国应恢复与中国的太空合作^②。

4 关于中美航天合作的几点思考

(1) 航天事业是全人类的事业,开展国际间航天合作是大势所趋的必然之举。一方面,探索和利用外层空间,可以扩展人类对宇宙的认识、促进人类文明和社会发展;另一方面,航天事业规模庞大、技术复杂、耗资巨大,仅凭一国之力难以获得长远发展。尽管目前受到“冷战思维”影响,美国拒绝同中国开展太空合作,但随着中国航天实力的不断提升,尤其是目前美俄关系紧张之际,中国作为目前仅有的两个具有载人航天能力的国家之一,恢复同中国的航天合作对美国意义重大^[8]。

对中国来说,美国的先进技术和管理模式十分值得我国学习借鉴,与美国恢复航天合作,不仅有助于我国在国际航天舞台上发挥更重要的作用(例如成为国际空间站一员),还有助于我国同欧洲等国家深入开展航天合作。可以说,中美航天合作是一个双赢的选择。

(2) 美国航天领域科学家与我国开展合作的愿望强烈,是今后中美恢复航天领域合作的重要基础。“沃尔夫禁令”生效后,NASA以“国家安全”为名,多次禁止中国籍科研人员参加学术研讨会议,引发了美国乃至国际学术界许多科学家

① 由于该条款是由时任美国众议院拨款委员会商业、司法、科学及相关机构小组委员会主席的弗兰克·沃尔夫提出,故也被称为“沃尔夫禁令”。

② 该报告题为《探索路径:美国载人航天探索的理由与方式》,由美国国会授权、美国国家研究委员会撰写。报告认为,载人登陆火星需要“空前水平”的国际合作,因此除了美国的传统合作伙伴外,必须接纳中国。报告说,“考虑到中国太空能力的快速发展,在未来的国际合作中接纳中国符合美国的最大利益”,而当前禁止美国航空航天局参加与中国双边合作的联邦法律,只会阻碍美国扩大其国际航天合作范围,同时为中国与其他太空国家加强合作创造了机会。

的不满。例如 2013 年 9 月，由于 NASA 禁止 6 名中国学者参加位于埃姆斯研究中心的第二届开普勒天文会议，许多美英著名对此不满并号召抵制会议，其中包括埃姆斯研究中心的 Mark Messersmith、耶鲁大学的 Debra Fischer、英国牛津大学的 Chris Lintot，加州大学伯克利分校德 Geoff Marcy 教授等一些重量级专家也决定不参加此次会议，迫使 NASA “纠正了上述决定”，致信中国科学家重新邀请他们参会。由此可见，中美科学家之间的交流愿望强烈，这将对两国恢复航天合作发挥积极促进作用。

（3）打破目前限制中美航天合作的法律禁令尚有一定难度，我国应积极开展动员工作。出于政治、军事、安全和经济等多方面原因，美国制定了“沃尔夫条款”，对华航天合作停滞不前。然而，随着沃尔夫等强烈反华议员的退休和美国国内各方对华航天合作的呼声不断提高，我国除了“等待”外，可适时适当做一些推动工作，如积极与对华友好的议员、政客、军方人士等交流，借助其在美国国内的影响力，尤其是在国会的影响力，推动突破美国对华航天合作的法律禁锢。

（4）私营公司在美国航天发展中的作用日趋重要，我国应加强同美国私营航天公司的交流合作。美国航天业发展正由国营转向私营，美国私营企业在航天领域扮演的角色越来越重要，同时，美国私营企业也比 NASA 等美国官方机构在对我国合作方面具有更多的自主性和灵活性。因此，我国可以同美国私营航天公司多多互动，同其开展更多

合作交流。■

参考文献：

- [1] 新华网. 俄方强势制裁美国，拒绝继续维持国际空间站[EB/OL].(2014-05-15)[2014-06]. http://news.xinhuanet.com/yzyd/mil/20140515/c_1110694329.htm?prolongation=1&.
- [2] 全球军事网. 失俄火箭发动机将重创美军事航天计划.[EB/OL].(2014-05-29)[2014-06]. www.militaryy.cn/html/98/n-110398.html.
- [3] Holtz D, Markham A, Cell K et al. National Landmarks at Risk—How rising seas, floods, and wildfires are threatening the United States’ Most Cherished Historic Sites[R/OL]. (2014-05)[2014-06]. www.ucsusa.org/...National-Landmarks-at-Risk-Full-Report.pdf.
- [4] 新华网. 美私企发布新一代载人“龙”飞船[EB/OL]. (2014-5-30) [2014-06]. www.xinhuanet.com/world/2014-05/30/c_1110942796.htm.
- [5] BERGER Eric. SpaceX gets a go for Texas launchpad, Houston Chronicle, 2014-05-30 (A1, A13).
- [6] 中央政府门户网站. 许达哲率中国航天代表团出席国际空间探索论坛[EB/OL]. (2014-01-15)[2014-06]. www.gov.cn/gzdt/2014-01/15/content_2567587.htm.
- [7] BERGER Eric. Report: NASA plan for Mars won’t fly, Houston Chronicle, 2014-06-05 (A1, A9).
- [8] MORRING Frank: NASA, China meet on possible cooperation [EB/OL].(2014-01-16)[2014-06]. <http://aviationweek.com/space/nasa-china-meet-possible-cooperation>.

Prospects for U.S.-China Outer Space Cooperation as Viewed from Status Quo of U.S. Space Industry

CHEN Xiao-ou

(Ministry of Science and Technology of the People’s Republic of China, Beijing 100862)

Abstract: Recently, we read a great deal of news about the U.S. space activities: on the one hand, some geopolitical and climatic reasons threaten its development; on the other hand, U.S. private space enterprises make a good performance. Otherwise, U.S. shows constantly intents to recuperate the cooperation with China in outer space. According to the new situation, the author will analyze the U.S. space development and the prospect of U.S.-China space cooperation.

Key words: U.S.; space industry; U.S.-China outer space cooperation