

# 美“火神”火箭前景如何

■ 少 谋

当地时间1月8日,美国联合发射联盟公司(ULA)的“火神”火箭,从佛罗里达州卡纳维拉尔角空军基地发射升空,并将载荷送入预定轨道,完成首次飞行任务。

联合发射联盟公司是美国老牌火箭制造商,名下的“德尔塔”和“宇宙神”系列火箭在本世纪前15年,占据美国航天发射市场大部分份额。2015年,美太空探索技术公司推出可重复使用的“猎鹰9号”火箭,以低廉的市场报价给美国航天发射市场带来较大冲击。研制一型在技术和成本上具有相当竞争力的运载火箭,成为美国联合发射联盟公司的当务之急。这也是“火神”火箭的研发初衷。由于种种原因,该火箭在推迟5年后才完成首飞。



转场中的“火神”火箭。

## 关键技术未突破

此次发射的“火神”火箭为两级半结构,芯一级装配2台BE-4液氧甲烷发动机,二级采用“半人马座”5上面级,装配2台RL-10C氢氧发动机,助推器采用GEM-63XL固体助推器,全箭高61.6米,芯级直径5.4米,近地轨道最大运载能力25.8吨。从火箭方案看,芯一级、二级和助推器分别来自3家承包商,采用不同动力结构。多家生产商之间的进度协调、产品研发的高度不确定性,是导致“火神”火箭首飞推迟5年的主要原因。这与主要部件均使用自主研发产品的“猎鹰9号”火箭存在差距。

“火神”火箭首飞成功后,外界发现其并未使用此前宣传的智能重复使用技术(SMART)和集成流体管理技术

(IVF)两大智能技术。智能重复使用技术用于回收芯一级发动机和电气设备,从而将芯一级成本降低65%;集成流体管理技术是研制高性能、低成本上面级的核心技术,能够大幅增加火箭执行长周期任务的适应性。在竞争激烈的商业航天发射市场上,只有实现低成本运营,联合发射联盟公司才能拥有与私营航天公司竞争的实力。

## 发动机来源存隐忧

“火神”火箭一大技术亮点,是芯一级采用液氧甲烷推进剂。在传统运载火箭设计过程中,由于甲烷的密度不及煤油、比冲不及液氢,因此极少被用作火箭推进剂。近年来,随着可重复使用火箭技术迅速发展,液氧甲烷推进剂以价格便宜、不易结焦等优点越来越受到业内人士的青睐。

目前,美太空探索技术公司的“超重-星舰”、联合发射联盟公司的“火神”火箭和蓝色起源公司的“新格伦”火箭,均采用液氧甲烷推进剂。如果考虑到未来航班化运输和星际航行对推进剂的要求,采用液氧甲烷推进剂的火箭将拥有广阔的应用前景。联合发射联盟公司显然看到,并希望抓住这一机遇。值得注意的是,“火神”火箭采用的液氧甲烷发动机由蓝色起源公司生产,并与该公司的“新格伦”火箭形成竞争关系。未来,随着“新格伦”火箭走向市场,“火神”火箭能否顺利从蓝色起源公司继续获得发动机,尚未可知。

## 市场占有率待提高

根据计划,“火神”火箭在2024年共安排6次发射,包括4次“高价值”任务。

2025年,“火神”火箭的发射次数将增至28次。虽然与太空探索技术公司年均过百的发射次数存在较大差距,但这是“火神”火箭进入市场的标志。在航天发射市场上,只有达到一定的任务量,才能实现火箭成本控制。据估算,美国联合发射联盟公司的年发射次数只有达到10至20次后,单发“火神”火箭的发射价格才能降至1.1亿美元,具备与美太空探索技术公司“重型猎鹰”火箭竞争的资格。

有意思的是,由于担忧美太空探索技术公司垄断市场后坐地起价,美国军方有意培植其竞争对手,在分配发射合同时,有意偏向联合发射联盟公司。同时,亚马逊公司计划组建低轨卫星星座与“星链”系统展开竞争,“火神”火箭是其选中的载体之一。由此看来,如果发展顺利,“火神”火箭在未来或将拥有一定的发展空间。

# 西班牙引进新预警机

■ 施海波 陈斌全

据外媒报道,法国空客防务与航天公司将为西班牙生产16架空客C295预警机。这些预警机将在位于西班牙塞维利亚的空客工厂内进行组装。根据合同计划,这16架C295预警机有两种型号,分别为海上巡逻型和海上侦察型,用以取代老旧的P-3“猎户座”反潜巡逻机和CN-235海上巡逻机。首架C295预警机将于2027年交付西班牙海军,全部将于2031年底前交付完毕。

C295系列飞机最早是由西班牙航空制造有限公司设计研发的一款中型战术运输机,于2011年6月首飞。西班牙航空制造有限公司并入欧洲宇航防务集团后,该机被授权由空客公司生产,改名空客C295。空客C295预警机长24.46米,翼展25.81米,高8.66米,采用2台PW-127G涡轮螺旋桨发动机,最高时速482千米,最大起飞重量23.3吨,最远航程5278千米。

空客C295预警机配备以色列埃尔特塔系统公司研发的第四代“费尔康”有源相控阵雷达。雷达的天线阵面和射频模块安装在位于机背上的天线罩内,同时机舱内配备6个显控台,用来处理雷达反馈信息。当雷达进行扫描时,天线罩既可采用360°环扫模式,又可对指定区域实施120°扇形扫描,能准确探测到250千米范围内空中和水下目标的位置、速度和航向等。执行海上反潜任务时,该机可挂载反潜鱼雷、深水炸弹和声呐浮标,对敌方潜艇或水下目标实施跟踪和攻击。

西班牙选择空客C295预警机,而非性能更强的美国P-8A海上巡逻机,作为其国土防御新装备,不仅基于实际需求,还体现出一定的战略考量。从价格方面看,空客C295预警机单价仅是P-8A的一半,具有明显优势。虽然该

机性能与P-8A相比略逊色,但能满足西班牙的国土防御需求。更重要的是,西班牙四面环海,是欧洲通往非洲的重要门户,寻求更大的战略自主权对于西班牙而言至关重要。选择空客C295预警机,不仅意味着技术上的传承与发展,还体现出西班牙在关键领域追求自主的长远眼光。



西班牙引进的空客C295预警机。

欢迎订阅2024年

# 中国国防报

关注国家安全 助推国防建设



中国国防报: 邮发代号1-188 全彩印刷 全年定价150元  
全国各地邮政局(所)均可订阅 咨询热线: 010-66720745

