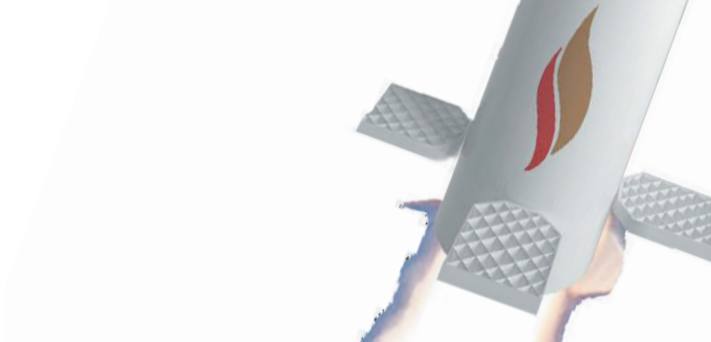


# 太空挖宝,民营火箭蓄势待发

实习记者 于紫月

经过数次延误之后,1月23日,太空探索技术公司蓝色起源(Blue Origin)终于成功试飞并回收了集火箭与飞船于一体的亚轨道飞行器,此次发射任务时还将美国国家航空航天局资助的8项研究项目送入了太空。

就在本月,中国也有两家民营火箭公司传出捷报。其中,深圳市翎客航天技术有限公司(以下简称翎客航天)成功试验了第5代可回收火箭RLV-T5。另一家北京蓝箭空间科技有限公司(以下简称蓝箭航天),进行了新的火箭发动机点火试车。



### 首秀之年,探空火箭为后续研制铺垫道路

当遥不可及的太空逐渐在技术、市场和政策的支持下变得似乎“伸手可及”时,越来越多的中国企业开始将目光转向了这个宝矿。“刚刚过去的2018年被人们冠以‘中国民营火箭元年’‘民营火箭首秀年’的称号。”1月27日,北京千域空间咨询有限公司创始人蓝天翼在接受科技日报记者采访时表示,2018年我国3家民营企业共发射了5次火箭。

2018年4月,北京星际荣耀空间科技有限公司(以下简称星际荣耀)发射国内首枚民营火箭“双曲线一号S”。5月,北京零壹空间科技有限公司(以下简称零壹空间)发射OS-X火箭暨“重庆两江之星”;9月,星际荣耀发射“双曲线一号Z”;时隔2天,零壹空间发射OS-X1火箭暨“重庆两江之星”。

公开资料显示,以上4枚火箭均为探空火箭,不具备将卫星送入轨道的能力。“探空火箭的发射为运载火箭的关键技术进行验证,并为后续研制体系做铺垫。”航天科工火箭技术有

限公司市场部部长曹梦表示。“探空火箭的发射表明火箭民企已有能力走通从火箭设计、审批到发射的全流程。”星际荣耀技术总监郑立伟表示,真正的“重头戏”还是在于能够将卫星送入太空的运载火箭。

2018年10月,蓝箭航天发射了三级固体运载火箭“朱雀一号”,搭载了微小卫星“未来号”。如果发射成功,“朱雀一号”将是我国首枚把卫星送入空间轨道的民营运载火箭,奈何其在飞行过程中出现异常,卫星未能入轨。

业界和民众都给予了民营火箭很大的试错空间。航空航天工程师联合组织“小火箭联合会”的创立者邢强博士在“小火箭”微信公众号中发表声明,表示卫星虽未能入轨,但其启动用户表现出了极大的包容。

“我以及我们整个集团,都对民营航天的尝试和努力心存尊敬,我们愿与社会各界一起推动商业航天产业发展。”曹梦说。

## 迎难而上,挑战液体发动机和回收再利用

在火箭的研发上,民营企业以及“国家队”都面临着一些技术难题。

“其实,很多民营企业的技术团队是从原航天单位脱离而出的,一些专家在之前的‘国家队’也是骨干核心成员,所以单纯从技术本身来讲,民营火箭公司和国有企业没有根本的区别。”曹梦表示。

“液体发动机和可重复使用是现阶段双方都面临的主要技术难点。”郑立伟认为,火箭发动机研发周期长,需要一步步进行经验积累和技术验证,时间成本较为固定。如果在火箭发动机的研发上“抢进度”,往往会牺牲掉发动机的可靠性和可控性。

历史上早有案例。20世纪60年代,美国率先发射土星5号搭载阿波罗11号飞船成功登月。为了追赶美国的步伐,苏联抓紧研制N1重型运载火箭。由于时间紧、资金短缺等原因,N1火箭包括发动机在内的研制流程大为压缩,省略了许多地面验证试验便匆匆开展飞行验证,最终4次发射均以失败收场,苏联也在美苏太空争霸中败下阵来。

以史为鉴,可以明得失。在郑立伟看来,对于起步较晚、走自主研发路线的民企来说,在火箭研发,尤其是重中之重发动机研发过程中不贪进度,按部就班地进行严格的技术测试或许是一种性价比最高的选择。

另一方面,“实现以运载火箭为主的航天运载器的重复使用对于目前烧钱的商业航天来说,简直就是一块诱人的蛋糕。”郑立伟指出。公开资料显示,SpaceX复用火箭已经实现了第三次飞行,而我国“国家队”和“俱乐部”(民营火箭)也都在投入精力聚焦火箭的回收再利用,目前在垂直起飞、降落等地面验证试验中取得了不少进展。

“但是我们得正视与航天发达国家的巨大差距。可重复运载器的研制还有很多挑战,其核心瓶颈还是在推力深度可调的可重复使用发动机技术。我们所有航天从业者仍然需要加倍努力。”曹梦说。

## 未来可期,“乘客”需求撬动商业航天市场

“中国航天六十余年的积累和投入,大部分资源都在国有企业,形成了一套切实有效的研制保障体系。”曹梦指出,民营企业需要花时间去消化积累和改进。“除了技术,双方也都面临着研发经费和市场的问题。”在蓝天翼看来,研发经费的解决途径不同——“国家队”主要由国家拨款支撑,民营航天则依靠融资。

“投资人对商业航天领域的重视程度确实逐渐加强。”蓝天翼对此也深有感触:“特别是2018年,商业航天作为一个早先较为生僻的领域,成为了大家愿意讨论的话题,这是国家政策、舆论环境、商业氛围等多个因素共同作用的结果。”在他看来,火箭作为唯一的航天“交通工具”,商业逻辑更为简单,必将是投资人重点关注的商业航天赛道之一。从美国近10多年的投资数据来看,火箭也一直是商业航天各个赛道中拿到投资最多的产业链环节。

民营火箭市场方面,蓝天翼认为卫星的应用与之息息相关。

“当民营企业拥有成熟的运载火箭产品之后,卫星的大量需求很有可能带动火箭市场规模爆炸式增长。”星际荣耀总裁助理姚博文透露,就目前星际荣耀已经获得的订单来看,“2019年市场形势比较乐观”。

“在市场的激烈角逐之下,民营火箭企业机制灵活、决策快,这是其特有的优势。”曹梦说道。蓝天翼也认为在一个公平的市场环境下竞争,民营企业相比“国家队”可能会更受欢迎。不仅如此,民营企业也完全有可能在具备能力和资质的情况下承接国家任务。

除了卫星,火箭的“乘客”也可能多元化发展。蓝天翼认为,未来成本、可靠性能够达到一定要求的火箭或将用于太空旅游、太空殖民等。“最早的飞机主要用于送信,而现在则是运送人员、货物。以此类推,火箭目前的主要用途是运送卫星,未来可能也会成为一种地球表面或星际航行的交通工具。”

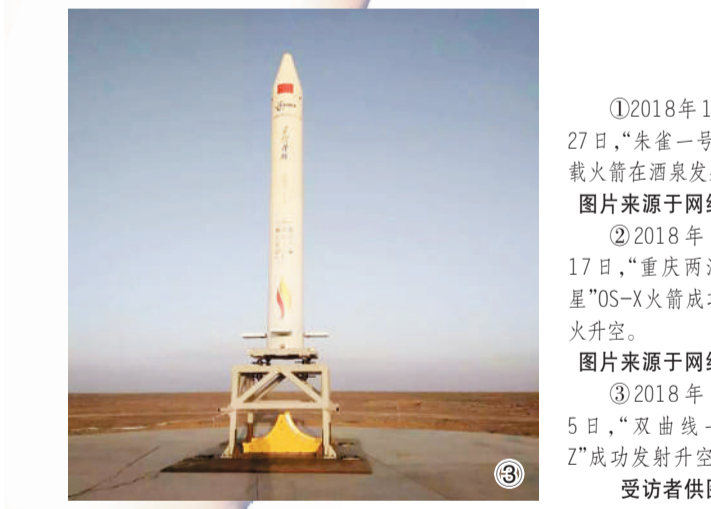
### 相关链接

#### 资本为民营火箭注入动力

据“小火箭”微信公众号统计,人类在2018年确定入轨的太空发射再次突破100次,而最近一个人轨发射次数在三位数的年份是1990年,此后,火箭发射陷入低迷。“那个离开我们长达28年的太空探索黄金时代,开始回归。”邢强于2018年底撰文表示。

以往航天卫星、运载火箭等由国有企业主导的市场开始涌入一大批创业者,火箭公司也随之拔地而起。“资本是民营火箭研制的支柱,而投资人往往以最敏锐的嗅觉预判未来。企业的融资历程可以从一个侧面窥见我国民营火箭发展的热

潮。”姚博文表示。公开资料显示,2017年成立的星际荣耀在2018年9月份完成A+轮融资,已累计获得投资逾7亿元;而另外两家成立于2015年前后的民营火箭巨头蓝箭航天和零壹空间也在2018年下半年分别完成B+轮、B轮融资,累计融资均在8亿元左右。“人才与技术的储备让投资人对民营火箭公司有了初始的信心,再加上2018年国内创投领域没有系统性的新投资热点,投资人便逐渐盯上了商业模式清晰、客户相对固定、赛道超长的商业火箭领域。”36氪基金投资经理石亚琼说。



①2018年10月27日,“朱雀一号”运载火箭在酒泉发射。图片来源网络  
②2018年5月17日,“重庆两江之星”OS-X火箭成功点火升空。图片来源网络  
③2018年9月5日,“双曲线一号”成功发射升空。受访者供图

# 摸清污染源底细,画出环境管理图谱

## 第二看台

本报记者 李禾

荆门市位于长江湖北段最大支流汉江沿岸,2018年年底的中央环保督察“回头看”发现,荆门市鄂中生态工程股份有限公司总部磷石膏渣场污染十分严重,京襄化工磷石膏渣场渗滤液和磷石膏直接进入下游农田……在中央环保督察“回头看”中,生态环境部公布了50多个典型污染案例。结果触目惊心,也提出了一个问题,地方的污染问题是否都依赖中央督查,如何更有效地发现和解决违法排污等问题?

掌握污染源情况无疑是解决问题的重要基础。进入2019年,第二次全国污染源普查到了入户调查和数据汇总阶段。“过了10年,我国环境形势发生了很大变化,污染物排放也发生了很大变化。这个阶段,环境管理的重点在哪里呢?”第二次全国污染源普查工作办公室主任洪亚雄说,通过普查,能摸清各类污染源基本情况,掌握国家、区域、流域、行业污染物产生、排放和处理情况,明确环境管理的重点,普查也为改善环境质量、防控环境风险、服

务环境与发展综合决策等提供了依据。

### 全国需普查近900万个污染源

云南边陲小城瑞丽,每天都有近30辆的摩托车奔波在村道上。由于瑞丽的企业非常分散,这座小城的大部分区域又都是山区,污染源普查员要到企业现场普查,摩托车成为了最好的交通工具。

至今,我国开展了两次污染源普查。第一次全国污染源普查于2007年—2009年开展,第二次普查是2017年—2019年。第一次全国污染源普查了590万个污染源,第二次全国污染源普查的数量大大增加。初步清查结果显示,工业源约为740万家,农业源约100万家。“从数量上来说,第二次全国污染源普查的数量要比第一次污染源普查要多得多,尤其是工业污染源。”洪亚雄说。

“云南省已排查疑似排污对象265808个,确定全面入户调查对象数量50928个,是全国11个首批完成数据专网提交的省份之一。”云南省第二次全国污染源普查领导小组办公室副主任、云南省生态环境厅副厅长杨春明告诉科技日报记者,全省联合工商、统计、质监、国土、住建等部门,努力“掌握一套真实、客观反映全省不同区域、流域环境形势的污

染物排放数据”。

### 质控体系保证污染无处藏身

洪亚雄说,污染源普查不同于任何普查,专业性非常强。“这就像是问厨师,炒了几个菜他明白,但问他洗锅倒了多少水?他很难回答上来。很多企业主也一样,都清楚自己生产了多少产品,但问他排放了多少化学需氧量(COD)、二氧化硫?他却不知道。”

“除‘应查尽查、不重不漏’外,我们还建立了数据的质控体系,实现‘全员质控、全过程质控’,保证数据的真实和准确。”云南省第二次全国污染源普查工作办公室技术组组长易玉敏解释说,比如一家城市污水处理厂,采用哪种工艺,进水污染值是多少,排放的污染值多少,削减了多少化学需氧量和氨氮等都是可以算出来的。如果这家企业的排放污染值和水量很低,这就有问题了。“质控体系会自动报警,我们需要再次调查和更正,以保证数据的真实和准确。”

### 为精准分析和治污提供支撑

“2018年滇池全湖水质30年来首次上升至Ⅳ

类水,环境空气质量优良率达98.9%。”昆明市人民政府副市长吴涛说,滇池治理从“九五”就开始了,为何会在2018年达到有监测数据以来的最好水平?这都需要科学分析。

第二次污染源普查正是为了解决“底数不清”,了解环境状况的动态变化。“滇池流经200多公里,有工业、农业和生活源等污染源,摸清污染源底数,不但为精准分析、对策实施等提供支撑,而且避免流域上下游之间的扯皮。”

瑞丽是我国最大的对缅甸贸易陆路口岸。瑞丽市副市长杨谋说,作为国家的西南生态屏障,普查有助于确定治污重点,改善民生,落地国际贸易重大项目,以及跨国污染影响等研究。

污染源扯皮问题涉及的何止是河流上下游,亚洲一些国家的媒体曾报道“受中国大气污染影响”,业内人士表示,面对这样的偏颇之词,我国的污染源普查数据可以给出相关的数据回答。“第二次全国污染源普查是一项系统工程,涉及范围广、普查任务重、技术要求高、工作难度大。”杨春明表示,其成果的应用将会进一步开发,为实现排污许可管理、环保税专项等起到支撑作用,为政府决策提供数据和作战图等支撑。

## 热点追踪

### 用密码构建安全边界 为工业互联网保驾护航

本报记者 马爱平

“伴随着物联网技术的兴起,5G、区块链、人工智能这三大引领未来的信息技术,将对当今世界产生深远影响。”日前,在2019中国物联网安全高峰论坛上,中国科学院院士王小云说。

但业界专家认为,在人们享受新技术带来的智能和便利的同时,安全和隐私保护,尤其是工业物联网时代的安全保护,成为数字经济发展的关键制约因素。

2017年,国家工业信息安全发展研究中心监测发现和处理研判的工控安全漏洞达到380个,与2016年相比呈现了跃升的趋势,高危漏洞占比近60%。同时,工业领域已经成为网络攻击的“重灾区”,出现大量针对我国工业互联网的恶意嗅探事件。中国信通院院长刘多表示,我国工业互联网既面临来自互联网的外部威胁,又与工业生产内部安全问题相互交织,安全风险严峻复杂。

“近年来工业互联网在蓬勃发展的同时,也暴露出许多安全问题。在设备、控制、网络、平台、数据等工业互联网主要环节,存在传统的安全防护技术不能适应网络安全新形势、安全人才不足等诸多问题。”工信部网络安全管理局副局长梁斌说。

交通运输部科技司司长虎松认为,目前交通行业对云计算、大数据、工业互联网、人工智能、区块链等新技术的应用安全研究不足,对于自动驾驶、智能船舶等下一代交通系统的网络安全管控也尚未形成明确思路。

密码技术是数据治理和信息保护的重要手段,专家表示,密码技术将深度融合和根植于5G、区块链、人工智能技术中,可为工业互联网安全保驾护航。“万物互联的时代,企业的边界变得模糊,可以利用密码技术来构建可定义、可剪裁、灵活的新企业安全边界。”云深互联创始人CEO陈本峰说。

国家密码管理局商用密码管理办公室副主任霍伟说,物联网的发展呈现出几个特点:规模大、应用广、形态复杂多变,既有的边界被打破。经典网络边界防护模式,不再完全适用于新的物联网场景和可定义、可调整的安全需求。而密码是物联网安全的核心技术,是整个信任体系的基础支撑。可以发挥密码在身份鉴别、数据加密、信息传递等方面的重要作用,来维护物联网的安全秩序,构建其弹性边界,并与其他多种安全技术一道共同构建坚实的物联网安全防线。

## 图个明白

### 设施瓜菜丰富京津春节菜篮子



春节临近,河北省阜城县菜农忙着收获大棚新鲜蔬菜,供应京津节日市场。近年来,该县大力发展设施瓜菜产业,使其成为农民增收致富的主导产业。图为1月27日,阜城县码头镇中常村菜农在大棚内采摘茄子。新华社记者 李锐果摄

### 装备制造助推经济结构优化升级



河北省乐亭县通过引进京津地区外迁企业、实施传统制造业转型升级、持续推进企业技改等形式,积极发展装备制造业,助推经济结构优化升级。图为1月26日,乐亭县一家汽车配件制造企业的工人在检验产品质量。新华社记者 杨世尧摄

扫一扫 欢迎关注 科技视点 微信公众号

