

迈过技术、成本、盈利三道关卡——

# 卫星互联网组网提速 协同降本共拓商业航天新蓝海

(上接A1版)

在这十年间,商业卫星也在逐步构建自己的产业链。“从航天层面来说,商业卫星企业乃至国家航天都没有被卡脖子。”另外一家整星企业微纳星空创始人高恩宇告诉证券时报记者,公司自成立以来就从事卫星研发制造业务,在部分技术领域已达到国际领先,不仅持续围绕卫星载荷、卫星平台关键单机等核心技术,在产品加大投入力度,而且针对星载AI载荷、轻量化相控阵雷达载荷技术、平板式构型+多星堆叠发射等领域进行了卫星技术体系和设计理念的先进革新。“据我们自身观察,大部分公司都基本拥有相对成熟的技术方向和策略,接下来需要将其更好地实践和落地。”

以卫星产业链的星载芯片为例,这一基础零部件在各分系统中几乎无处不在,是卫星安全性和可靠性的核心节点。“早期,国内的星载芯片主要依赖进口,但随着国家对航天事业的重视和技术投入的增加,国内企业开始自主研发星载芯片,逐步实现了从无到有、从弱到强的转变。”国科环宇董事长张善从告诉记者,目前我国在星载芯片领域已较成熟,传统型号任务的星载芯片已基本实现国产化。

推进系统是卫星极其重要的一个分系统,核心功能是为卫星提供准确轨道并维持在轨位置和姿态,推进系统性能的好坏,直接影响卫星的人轨精度和在轨寿命。作为航天器动力系统研发生产公司,易动宇航致力于卫星提供高效、可靠的动力解决方案,公司系列产品和服务已成功应用于国家重点型号及商业卫星任务,霍尔、电弧、电阻推力器产品均已成功在轨使用,截至目前手持订单超过300余套,在轨数量70余套。

公司创始人兼CEO沈岩告诉记者,目前我国卫星推进系统的发展已达到一定的成熟度,以前卫星要带很重的燃料,动力系统占据很大的空间,发射成本高,完成编队组网需要几个月时间,现在通过大量的在轨应用,不断地技术创新,可以将动力系统做到质量更小、成本

更低,效率更高,能够帮助卫星在几天内完成轨道机动和相位分布,卫星的商业价值也能快速凸显。

## 成本关: 上下游聚力实现多快好省

“低轨卫星互联网星座规模大,低成本批量化生产至关重要。因此,商业卫星的角色就是快速批量化低成本的生产能力。”高恩宇表示。

在全球商业航天领域,埃隆·马斯克创办的SpaceX公司是最受关注的一家公司。这家全球商业航天“领头羊”于2014年提出低轨互联网星座计划——“星链”,计划发射4.2万颗卫星,取代地面上的传统通信设施。据摩根士丹利估算,“星链”卫星制造成本在100万美元/颗,折合人民币为720万元左右。然而,据浙商证券研报,目前我国低轨通信卫星的平均造价约为3000万元颗。

产业链成本居高不下,是目前我国推进商业航天事业的最大阻碍。未来几年,我国将有蓬勃的低轨卫星发射需求,如何多、快、好、省地生产和发射更多商业卫星是行业最大的优先级。无论是核心零部件厂商还是卫星整星企业,只有每个环节都最大程度压缩成本,才能聚合成产业链的总体优势。

供应链方面,还是以星载芯片为例,技术创新在降本方面发挥着重要作用。张善从告诉记者,传统的宇航专用抗辐射芯片由于可靠性要求高、批量小,导致价格昂贵,难以满足商业航天的经济性要求。“我们将航天芯片抗辐射工艺和方法与高安全等级车规芯片要求相结合,通过跨行业融合应用,在国内率先推出了一系列价格在百元级别商业航天专用芯片。”张善从说。

整星企业贯穿产业链上下游,往往也是链主企业,是推动卫星生产制造走向低成本、批量化、敏捷角色。“银河航天自成立之初,就本着通信载荷、核心单机、卫星平台的自主研发与低

成本量产的发展思路,开始探索开拓新的供应链。”罗兴睿告诉记者,不少过去为汽车等行业提供零部件的生产制造型企业,在银河航天的牵引下,其针对航天产品的生产制造能力不断提升,逐步进入商业航天供应链配套体系。

例如在卫星制造的电装环节,银河航天从汽车配套企业中遴选了一家做工业计算机电装的厂家。在前期培育阶段,银河航天的技术人员与供应链企业工作人员一起办公,共同打磨产品,促进产品快速定型。“这种模式在前期探索阶段非常耗精力,但一旦定型后,即可延伸开拓新的供应链,实现模式复制。”罗兴睿说。

## 盈利关: 链主需加快实现商业闭环

在全球太空争夺战中,SpaceX正全力打造“星链”计划,将更多卫星发射进太空。由于太空的轨道和频率具有稀缺性和排他性,遵循“先占先得”的原则,比拼的正是产业链整体的实力,谁有更强的产能、更优的成本,就将占据更多太空资源。

我国也正加速打造自己的低轨卫星星座项目。例如,垣信卫星主导的“千帆星座”,预计于2030年完成约1.5万颗星座建设;中国星网主导的“GW星座”预计要向太空发射近1.3万颗卫星。一边是井喷的需求,另一边则是国产微小卫星的庞大缺口,这意味着,若企业能够扩充产能、平衡成本,则将不愁订单。然而现实情况是,商业卫星具有高技术、高投入、高风险、高回报、长周期的特点,企业尤其是链主企业,一边面临着高昂的成本投入,另一边由于应用场景及需求牵引的不足而难以形成大规模的收入,普遍没有形成商业闭环,面临盈利难关。

最近,长光卫星撤回科创板IPO,上市暂告折戟。作为我国第一家集卫星研发制造、运营管理和遥感信息服务于一体的全产业链商业遥感卫星公司,长光卫星早在2015年就将自主

研发的“吉林一号”组星发射上太空,开创了中国商业卫星应用的先河。但是,长光卫星始终未能实现盈利,2019年至2022年上半年的净亏损分别为3.91亿元、3.91亿元、2.2亿元和2.1亿元。公司表示,主要原因系每年需要承担较大的卫星折旧成本及较高的研发投入,且销售规模较小,不能覆盖同期发生的支出。

长光卫星面临的难题,也是我国整星企业普遍存在的现状。“SpaceX成立于2002年,经过20年才实现盈利。中国商业航天2015年才真正起步,离商业化还有较长的一段路要走。”高恩宇表示。链主形成商业闭环,实现稳定盈利,对于整个产业链而言非常重要。以SpaceX作为参照,作为美国商业航天产业链的链主,“星链”项目成为公司最大的收入来源。SpaceX在需求的牵引下拥有了自我造血能力,不仅为产业链公司持续提供订单,也主导打造了高效完备、自主可控的产业链。

业内的共识是,商业航天作为硬科技,需要较长的发展周期,离不开企业和资本的耐心与坚守。接下来的几年,在“千帆星座”和“GW星座”等星座驱动下,应用需求将迎来井喷,带动企业加快实现盈利。“想要推动商业航天成为一个全面市场化的繁荣产业,需要火箭、卫星、行业上下游共同深度参与的每个单位。届时,中国制造将显现出结构性优势,我国商业航天产业将有机会通过运载环节的升级带动卫星产业实现真正的爆发。”高恩宇说。

## 中科创星创始合伙人米磊: 中国需要有真正意义上的商业卫星链主企业



2015年被称为中国商业航天的元年,也是中科创星在这一赛道投资布局的开始。作为国内最早将目光投向商业航天的投资机构之一,中科创星目前已布局涵盖了从卫星制造到火箭发射,再到卫星运营、卫星应用的全产业链,并拓展投资了如激光通信、电推系统等关键核心单机,投资的企业包括中科宇航、天擎航天、长光卫星、微纳星空、格思航天、垣信卫星等。

“中国错过了‘大航海时代’,决不能再错过即将到来的‘大航天时代’。”这是中科创星创始合伙人米磊常说的一句话。在“大航天时代”,商业卫星产业链有何前景和投资机会?行业有什么短板和不足?围绕这些问题,米磊接受了证券时报记者专访。

证券时报记者:中科创星为何能那么早就布局商业航天赛道?

米磊:我很早就关注到以SpaceX为代表的全球商业航天的快速发展,也因此一直在关注国内的进展和变化。2014年底,国务院首次出台指导意见鼓励民间资本参与商业航天,我越来越感受到全球一定会迎来“大航天时代”,中国也一定会大力发展商业航天,结合对行业内技术进展、领军人才的了解,以及对商业航天市场的判断,我们便开始投资商业航天,并且有勇气和决心布局。

证券时报记者:过去十年,商业航天一级市场投融资情况发生了怎样的变化?

米磊:从一开始的无人问津,到2017年、2018年左右迎来高点,再到后面几年增长不及预期,商业航天跟许多硬科技产业一样,也经历了一个起伏的周期。这两年,随着国家的重视,商业航天投融资又火热起来。但不管中间如何起伏,商业航天一直在慢慢生根发芽。而且值得注意的是,在不那么喧嚣的时候,反而更有利于真正踏踏实实干事的人,行业太喧嚣了反而容易造成一定的资源浪费。总体来看,我觉得目前商业航天的融资环境还不够好,整个行业面临着资本投入不足的挑战。

证券时报记者:商业卫星方面,中科创星的投资思路是怎样的?哪个环节的投资机会更大?

米磊:早期的时候,我们就在投资卫星整星企业,后面也延伸至产业链上下游,目前全产业链的项目都有在关注。整星企业方面,我们主要会看团队的行业积累是否足够深厚,是否有长期从事卫星研制的经验。产业链方面,我们重点看能够大幅降低成本、环节和创新技术,比如更高性能、更低成本的载荷等。

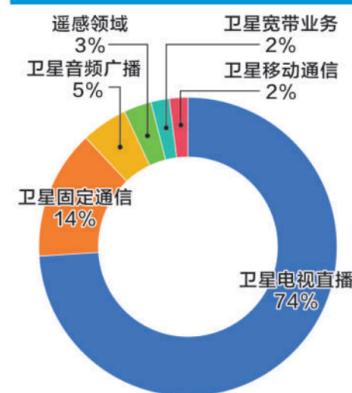
证券时报记者:业内有声音认为,目前整星企业已经够多了,资本应更多关注产业链其他环节。您如何看待这一观点?

米磊:我觉得相比于国外,国内头部整星企业的融资还是不够的,当然整星企业拿到的融资也同样不够。其实在国外,无论是做卫星还是做火箭的公司都不太多,中国目前资源太分散了,不够集中,头部企业能力有待提升。中国需要有真正意义上的商业卫星链主企业,能够源源不断地发射卫星,这样整个产业链才会被带动起来。产业链发展起来了,各个环节企业的融资也就会更加顺畅。

越成熟的行业,集中度越高。未来最核心的是要加快卫星组网步伐,有足够多的用户付费购买商业卫星的服务,这样才能完成商业闭环,从而形成源源不断地卫星发射需求。同时,要有序地将头部链主企业尽快扶持壮大,这样有利于将更多资源投入到真正具有创新意义的事情上,避免低水平竞争。

(证券时报记者 周春媚)

### 卫星互联网行业收入结构中, 卫星电视直播业务收入占比最高



### 2023年我国卫星互联网产业规模超过300亿元人民币



## 发展商业航天应充分尊重市场力量

证券时报记者 周春媚

自国家鼓励民间资本参与商业航天以来,中国商业航天经历了从无到有、从小到大的历程。十年来,一批民营商业航天公司如雨后春笋般涌现,并逐步构建了自主可控的产业链。

与普通行业相比,商业航天的特别之处在于,它脱胎于传统航天,许多民营商业航天公司与“国家队”之间有着千丝万缕的关系,创始人不少有在中国运载火箭技术研究院、中国空间技术研究院、航天科工集团、航天科技集团等“国家队”单位科研工作的经历。这也导致虽然从市场主体来看,民营企业占据数量优势,但行业总体仍呈现出“国家队引领、民营企业快速发展”的格局。

随着民营商业航天公司的崛起,如何处理“国家队”与“民营队”之间的关系,成为行业普遍关注的问题。整体来看,二者都是不可或缺的参与主体,并拥有各自的优势。“国家队”掌握关键技术,具有强大的研发能力,在技术、资金等方面领先,但在体制机制上不如“民营队”敏捷灵活。当前,在庞大的卫星组网需求面前,仅靠“国家队”的力量远远不够,必须让两股力量各展所长,相互交融促进,在公平的竞争与合作中实现良性发展。

也要看到,商业航天作为采用市场化机制,以获取利润为首要目标而开展的航天活动,除了技术以外,成本与效率是最核心的两大命题。这意味着,发展商业航天必须充分尊重市场的力量,做到公平与透明,让所有的市

场参与者,无论其所有制如何,都能真正由市场决定其发展情况。

记者采访了解到,由于民营航天放开时间不长,供应链上下游仍以“国家队”企业为主,且供应商数量有限,未得到充分竞争,在零部件选取时选项很少,且无法议价,受到多方限制;有民营商业航天公司负责人表示,在某些领域,民营公司仍面临着较高的准入门槛,而且民营公司在参与招投标时,也难以拥有平等的竞争机会。这些或显性或隐性的壁垒,还需要进一步消除。

成本与效率,历来是中国制造业的制胜法宝。只要充分尊重市场的力量,给予每一个市场主体公平竞争的机会,相信未来一定能在商业航天领域复刻又一个成功的“中国智造”。



图1:银河航天天犀03星太阳翼展开状态

图2:9月20日,太原卫星发射中心成功将吉林一号宽幅02B01-06星发射升空。该卫星由长光卫星技术股份有限公司出资自研。 中新社发 郑逸逸/摄

银河航天/供图

## 产业链之光