

卫星互联网商业化提速

本报记者 齐旭

应用服务加速飞入寻常百姓家

近日，OPPO推出智能手机首个听筒/免提双模卫星通话功能；荣耀表示，即将推出的新款Magic 6系列手机将搭载鸿燕卫星通信技术；小米14 Ultra也有望支持双向卫星通信，并在2024年第一季度发售……自苹果、华为推出手机直连卫星服务以来，众手机厂商纷纷展开对卫星通信技术的布局探索，并相继于2024年年初将各自的新一代产品落地。

无论身在何处，都能永不“失联”。为迎合“手机直连卫星”的大趋势，2023年年底，中国电信提出卫星即服务S+的理念，并表示公司正整合多方卫星资源能力，为OPPO、vivo、荣耀等客户提供一站式服务。

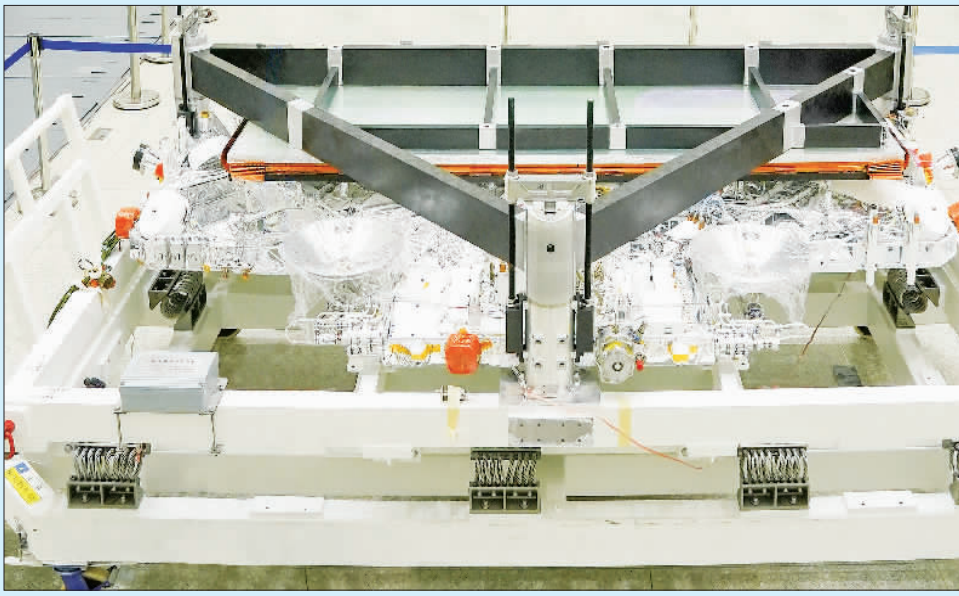
卫星也正加速“上车”。1月5日最新上市的吉利银河E8搭载了卫星通信功能。在此之前，极氪001FR也搭载了车载卫星通信技术，是卫星通话首次在汽车领域实现应用——借助预装车载卫星通信终端“吉时寻”，配合车载卫星通信天线及软件服务，该车型实现双向卫星消息和双向卫星通话，提升汽车的行驶安全性和智慧出行体验。吉利方面表示，到2025年，公司将完成72颗低轨卫星的组网，为吉利汽车实现全球无盲区的定位能力。

卫星互联网是解决地球“无互联网”人口数字鸿沟的重要手段，可实现全球覆盖，是6G时代空地融合网络的重要组成部分。当前，该产业已成为国家信息基础设施建设和大国在信息时代竞争的关键战略领域。

“其实，卫星互联网服务并非新鲜事物，以往难以直接面向终端用户的原因，是因为宽带数据服务需要通过碟形天线进行中转，难以实现当前手机直接联网，导致用户体验不佳。”NI亚太区商业航天行业负责人刘金龙表示，随着低轨卫星超大规模相控阵天线的发展，以及终端设备的不断迭代，终端直连卫星的技术难题正在被攻破。

不少业内专家向记者表示，卫星通信应

直连手机、直连汽车……近段时间，卫星互联网及其应用频频出现在大众视野。不知不觉，在空天一体化通信网络时代到来的同时，卫星互联网也踏入了商业化进程。然而，相比欧美等发达国家，我国的卫星互联网产业仍处于在轨验证阶段，尚未形成整体组网方案。业内专家表示，随着我国卫星互联网设备制造、发射、运营等相关产业链不断攻克“低成本”“大规模”等难题，未来5年我国有望进入卫星产业高速增长期，抢占星辰蓝海市场，打造新的经济增长点。



用将在2024年加速走向消费级市场，并在手机、车载等细分应用领域打开更大规模市场，成为拉动经济发展的重要引擎。

“低成本”“大规模”进程加速

卫星互联网需要卫星大量发射才能组网。“卫星互联网从产业构想商业化落地，从过去的‘科研产品’转变为‘工业品’，背后主要的推动力是成本的降低。”在银河航天（北京）科技有限公司首席科学家张世杰看来，通过规模效应降低卫星制造成本，为低成本卫星通信服务创造了基础。

以往卫星是单颗制造，用于特定领域，在测试、元器件、制造等方面成本高昂。2019年，SpaceX公司的Starlink（星链）借鉴了工业制造模式，通过类似于汽车流水线的生产模式降低成本，如今已有超过5000颗在轨卫星，并于2023年第一季度开始盈利。

自2023年以来，我国长光卫星发射的在轨卫星数量超过百颗，包括吉利、银河航天等一系列民营企业也在积极推进卫星发射上天计划，这意味着国内的卫星产业商业化持续快速推进。

“相比之下，我国卫星互联网产业仍处于在轨验证阶段，尚未形成类似‘星链’的组网方案。但我国近年来在卫星制造领域和发射领域均取得了重要进展，特别是民营企业开始在其中发挥创新主体的作用。”正弦空间创始人、原北斗三号卫星主任设计师何善宝告诉《中国电子报》记者。

在卫星制造方面，银河航天于2023年成功发射了灵犀03星，这是中国首次对在轨对平板多星堆叠发射技术进行验证。据了解，该类卫星更易于收纳，适合卫星大批量堆叠发射。银河航天还在加速研制外形酷似“太空飞毯”的卫星，这种设计使得天线面积更大，增强了信号接收和发射的增益，从而能够提高通信质量。

在火箭发射方面，蓝箭航天自主研发的朱雀二号遥二运载火箭成功完成发射任务，这是我国民营商业航天首款正式进入量产和商用的液体火箭，也是全球首枚成功入轨的液氧甲烷火箭，意味着我国首款大推力液氧甲烷发动机通过飞行验证。

近年来，我国不断加强卫星通信顶层设计和统筹布局，利好政策频出。2023年12月，中央经济工作会议提出，打造商业

航天、低空经济等若干战略性新兴产业。2023年10月，工信部要求分步骤、分阶段推进卫星互联网业务准入制度改革，不断拓宽民营企业参与电信业务经营的渠道和范围；同月，上海提出到2025年要形成“年产50发商业火箭、600颗商业卫星”的批量化制造能力。11月，成都提出到2025年，成都市卫星互联网与卫星应用核心产业规模要达到300亿元。

西南证券预测，2024年我国将基本完成实验星的发射测试，并于2025—2027年逐步增加火箭发射次数和提升一箭多星运载能力，在2028年后将开始以测算峰值常态化发射。随着规模化效应显现、供应链民营企业占比提升、火箭多级回收技术成熟等因素的影响，卫星互联网各环节成本有望持续下降，未来5年我国将进入卫星产业高速增长区间。

催生上下游庞大产业链

“一旦后期商业化普及延伸，卫星互联网将不仅仅是提供单一的通信应用，还能从不同角度赋能各行各业。”何善宝告诉记

者。除了跨境物流、野外科考、应急救援、生态环境监测等传统场景下网络接入需求之外，还可能涌现出“太空经济新业态”，如太空生物制药、空间试验服务等太空经济新业态，提升航天产业规模效益。

张世杰告诉记者，卫星互联网商业化的前提是保证产品性能、可靠性与使用寿命，这势必需要大量的技术创新迭代来突破。尤其是在面向新需求的产品交付过程中，供应链上每个零部件背后的技术创新都在发生融合创新，有不断与地面工业相融合的发展趋势，这将带动更多地面配套企业入局，辐射催生上下游庞大产业链，对经济社会发展具有带动作用。比如卫星天线材料用了建筑建材工艺，材料创新跨越了航天领域到工业领域，将汽车级元器件用在航天器里的元器件等。

因太空环境特殊，航天应用领域的谐波减速器需要特殊处理降低部件间磨损，否则在太空中磨坏了不可维修。原有的办法需要在部件表面镀一层硬膜提高其耐磨性，这层膜成本非常昂贵。重庆大学机械传动国家重点实验室副教授、重庆精刚传动科技有限公司董事长李俊阳的科研团队已经做了很多关于谐波减速器方面的国家项目，储备了大量的相关技术。

正是由于航天领域链主企业核心部件降低成本的需求，让李俊阳从考虑太空使用的工况环境进行针对性齿廓设计和修形入手，最终使产品既可满足太空使用寿命，又可将成本降低至1/3。如今，他的公司已成为谐波减速器在航天应用领域的民营企业供应商。

卫星互联网产业的逐步开放和商业化，正在给我国整个工业制造体系带来全新机遇。北京星辰空间科技有限公司在建的1000套霍尔电推进系统生产线，探索航天产业怎么能在小规模里降低成本，用自动化生产、数字化应用和人员管理等手段降低成本。

数据显示，近十年，我国卫星相关企业新注册量不断增加，2013年，我国新增3600家卫星相关企业，此后每年稳步上升，到2022年首次突破3万家。根据MarketsandMarkets预测，2023年全球卫星互联网市场规模达40亿美元，到2028年有望突破171亿美元，5年年复合增速达33.7%。



本报记者 宋婧

从一粒种子到一包净菜，从田间地头到消费者的餐桌，贵州省惠水县逢源贸易有限公司（以下简称“逢源贸易”）把食品加工这本生意经“盘”明白了。每日配送15万餐次，年蔬菜生产加工能力1.2万吨，其他农副产品加工5000吨，这家落户在贵州省惠水县长田经济开发区的食品加工企业通过数字化转型向行业纵深领域不断拓展，现已基本形成产销循环的完整供应链。

逢源贸易是一家以团餐服务、食品生产、便利店经营为核心，专业大规模从事农业种植、食堂托管、食材配送、营养送餐、食品生产、便利店经营管理的综合型企业。作为一家核心产业为预制菜加工生产、便利店经营、食品加工的综合型企业，逢源贸易整体产业规模在贵州省同类行业中位列前茅，先后被评为“贵州省农业产业化经营省级重点龙头企业”“贵州省服务业龙头企业”“贵州省扶贫龙头企业”，并当选为“贵州省团餐配送行业协会”会长单位。

从1992年的一家小小批发部，再到2009年的逢源超市，乃至现在的大型预制菜中心，逢源贸易的数字化转型之路越走越快、越走越深。在逢源贸易净菜加工车间，3000余平方米的车间内配置了一批国内先进的净菜生产加工设备，在一条条洁净的自动化流水线上，黄瓜、青椒、洋葱等五花八门的食材

通过分装、切分、打包，再通过冷链物流配送车送往惠水、罗甸、贵阳等地的机关单位和校园。要做好净菜加工并不容易，这既考验着生产环节的生鲜质量，也考验着销售、配送环节的畅通高效，还考验着企业内、外部供应链管理环节的成熟度，这一切都离不开数字技术的支撑。

逢源贸易总经理蒋显勇表示，随着业务范围不断拓展，业务流程越发复杂，逢源贸易的数字化转型遇到了一些挑战。比如，数据分散在各个业务系统中，不同业务系统、不同部门之间存在着信息壁垒，难以形成统一的管理视角与标准。再比如，财务管理缺乏透明度，难以实现从财务报表中穿透到业务数据中，难以推进有效的风控和授信。另外，还有业务流程管理规范、数据录入及时性准确性、业务财务数据统一性等问题，使得企业难以实时掌握业务的真实进展情况。

“这些问题在一定程度上制约了公司进一步转型升级的步伐。”蒋显勇表示。为快速跨越企业发展门槛，逢源贸易经过多方考察和综合考量，最终选择采用华为云SparkPack成长型企业数字化转型包，助力逢源贸易数字化转型升级。

SparkPack是华为云与全球ERP领军企业——SAP公司强强合作诞生的一个优秀的SaaS产品。作为针对中国成长型企业的业务痛点联合开发出针对企业经营管理的数字化平台，SparkPack不仅内置了先进的企业管理理念和最佳业务实践经验，

还深度融合了华为云企业工作台、集成工作台等华为云aPaaS服务，可为企业提供集销售、采购、库存、生产、分销、财务等核心业务流程为一体的整体化解决方案，帮助企业构建一站式企业工作门户，实现物料管控效率与准确率的显著提升及企业经营效果的实时分析，可辅助企业管理人员作出及时、准确的决策。

华为云企业解决方案专家表示，依托SparkPack的技术优势，逢源贸易原有业务流程逐一集成，形成了业财一体的全流程闭环管理；仓库库存优化60%，确保了食材从田间地头到餐桌的新鲜度；成本核算精细度提升50%，成本归集更加清晰；业务数据的准确性和实时性提升100%，关键节点的采购计划也更为明确，为企业切实做到了降本增效。

数字化转型要有系统思维，不能舍本逐末，仅仅聚焦于技术转型是不够的，还要转思想、转战略、转战术、转手段，同时建立适应数字化转型的企业文化。迈入数字时代，软件定义、数据驱动、智能主导等特征日趋明显，新产品、新模式、新业态、新产业层出不穷，各行各业都在经历着一场以数字化、智能化为核心的蝶变。逢源贸易的数字化转型故事其实只是其中一个小小的缩影。以华为云为代表的科技企业正在以创新技术为引擎，驱动更多行业、企业加速“智变”，为产业数字化转型打通“最后一公里”。

