

# 聚星成链绘蓝图

## ——深圳市空天技术产业发展调查

本报记者 杨阳

空天技术产业作为面向未来的战略性新兴产业，具有技术含量高、应用场景广、产业带动强的特点，是当前各国培育先导性、支柱性产业的一道“抢答题”和“必答题”。近年来，深圳将空天技术产业作为未来重点培育的产业方向之一，从技术创新与行业应用两端双向发力，初步形成了以宝安区为代表的产业集聚区，为高质量建立新型工业化体系，加快形成新质生产力奠定了坚实基础。

卫星通信技术让远洋货轮实现海陆实时通信、月球着陆器着陆缓冲技术成为交通出行安全保障的重要一环、工业无人机化身抢险“战士”投入应急救援……随着空天技术不断创新，场景应用持续拓展，远在太空的前沿科技正逐步融入人们的生产生活，成为推动产业转型升级、实现万物互联互通的重要驱动力。

空天技术产业外延广泛，涉及航空航天、临近空间等多领域的技术研发、制造、应用和服务。依靠发达的电子信息产业与完善的制造业产业链配套，深圳空天技术产业历经多年发展与迭代，已初步形成包括航空航天材料研发、精密装备制造生产、卫星等核心产品研制在内的产业链体系，并在场景应用创新方面实现多元化拓展。

2023年以来，深圳空天技术产业联盟成立、粤港澳大湾区首个空天技术产业总部基地启用、2023首届深圳(宝安)空天技术产业应用生态大会举办、第二十五届中国国际高新技术成果交易会(宝安展区)首次推出空天技术专题展“空天一低空科技展”、深圳手机直连卫星实验室正式成立……一系列行业新动态，推动着深圳空天技术产业迈向高速发展期。

深圳空天技术产业发展具有哪些优势?又有哪些方面需要破局?未来,空天技术产业将对经济社会发展产生怎样的深远影响?

### 谋篇布局寻求增长极

2020年7月9日,由亚太卫星宽带通信(深圳)有限公司参与设计建造的亚太6D卫星(又名“深圳星”)成功发射升空。这是我国首颗采用Ku/Ka体系的地球静止轨道高通量通信卫星,也是世界上首颗为移动载体通信定制的高通量卫星。“深圳星”只是深圳空天技术产业发展的一个缩影。当我们仰望星空,全球首颗脉冲星实验卫星、国内首个批量生产微小卫星星座、深圳首颗出口国际卫星、国内首颗极地探测遥感卫星……一连串“第一”都是从深圳“飞”出,闪耀着“深圳制造”的璀璨星辉。

深圳对空天技术产业的规划布局可以追溯到多年前。早在2013年,深圳市政府就出台了《深圳市未来产业发展政策》《深圳市航空航天产业发展规划(2013—2020年)》等文件,提出大力发展卫星导航、航空航天材料、精密制造技术及装备、卫星研制等航天产业。2021年6月,《深圳市关于支持卫星及应用产业发展的工作意见》印发,提出率先构建国际一流、国内领先的“卫星+”创新生态,加速打造千亿元级的卫星应用产业集群。2022年3月,《深圳市人民政府关于发展壮大战略性新兴产业集群和培育发展未来产业的意见》印发,明确将空天技术产业纳入深圳八大未来产业重点发展方向之一,产业发展进入快车道。

要将产业链做大做强,不仅需要从基础研究、材料创新、关键核心技术突破、设备研发制造、场景应用等多个环节逐个攻关,还需要从政策配套、空间载体、资金补贴等多方面予以支持,形成强大的发展合力。

“政府搭台,企业唱戏”是深圳市宝安区的解题思路。深圳市宝安区科技创新局四级调研员张文亦说:“宝安区是深圳的产业大区,制造强区。完备的制造业链条为宝安区发展空天技术产业奠定了坚实基础。经过调研,我们发现目前

我国空天技术产业领域存在市场灵活性差、运行成本高等问题。深圳空天技术发展更偏向产业和市场,我们希望充分发挥市场能动性,加快推进行业工业化,实现产业高质量发展。”

有了方向,如何实施?“市场的核心在于企业。一方面,通过摸清产业家底,提出以链主企业为引领,提升产业链发展能效;另一方面,着眼产业链关键环节,从政策指引、空间保障、平台建设、产业基金、招商引资等多维度强链补链,助力企业技术成果转化,护航企业发展。”张文亦介绍,2022年11月,宝安区在深圳率先发布了《宝安区加快空天技术产业发展的实施方案》,提出到2025年,以空天技术为代表的未来产业实现跨越式发展,涌现出一批具有国际竞争力的代表企业,产业集群年营收达百亿元,空天技术产业集群培育20家以上专精特新企业,建设10个市级以上创新平台。

为推动空天产业加速升级为战略性新兴产业,宝安区编制了《深圳市宝安区关于推动空天产业集群高质量发展的若干措施》,聚焦空天产业重点发展方向,针对企业落户和项目落地、打造特色园区、关键技术攻关、高能级创新平台建设、空天技术在民用领域应用转化等多个方面予以支持。

产业要发展,空间要有保障。根据产业发展所需,宝安区空天产业用地及规划建设将分为近中远三期计划,有序实施产业空间供给。2023年7月,宝安区与亚太卫星宽带通信(深圳)有限公司共同打造的粤港澳大湾区空天技术产业总部基地——星通大厦正式启用。未来,宝安区计划在石岩罗租片区,联合科研机构与行业组织连片打造高标准、高规格的空天产业示范园,以更好承载空天技术产业聚集,加快产业创新要素凝聚,提升行业协作深度和广度。

### 自主创新加快技术攻关

要实现产业集群高质量发展,加强基础研究和核心技术攻关是关键。走进深圳市云天智能通讯有限公司的研发中心,工程师们正在对最新研制的卫星电话进行5G校准,校准完成后,产品将被送至检测实验室进行高低温、防摔、防水等多项性能测试。

“持续的技术创新与产品迭代,是企业长久立足的重中之重。在这个过程中,选择正确的创新方向尤为关键,这需要深刻理解用户需求、适应市场新变化。”深圳市云天智能通讯有限公司总经理陈郭杰表示,在卫星通信领域,延时和失真一直是卫星电话在使用时的痛点。希望能让卫星电话像普通智能手机一样,不仅有高品质的通话效果,还有很好的系统和软件适配性。

“基于技术积累与市场经验,公司于2019年下半年起,聚焦通信音频技术的研发与创新,历时1年多,成功实现了天通通信卫星应用领域AI智能降噪算法、精准定位以及云后台服务器交互等多项核心技术突破,并成功应用于自主研发的系列卫星通信终端。”陈郭杰介绍,在此过程中,公司还广泛收集了如风车、雨声、马达、汽车鸣笛等各类环境噪声,进一步强化AI算法的精准性。如今,自主研发的AI智能降噪算法能有效过滤掉各类环境噪声,为工程施工、紧急救援、户外探险等复杂场景提供通信保障。

### 《宝安区加快空天技术产业发展的实施方案》提出

#### 到2025年

- 以空天技术为代表的未来产业实现跨越式发展
- 涌现出一批具有国际竞争力的代表企业
- 产业集群年营收达百亿元
- 空天技术产业集群培育20家以上专精特新企业
- 建设10个市级以上创新平台

2023年前11个月  
宝安区空天技术产业  
总体营收

近30亿元

值得一提的是,无人机是深圳空天技术产业领域中一支不容小觑的力量。全球每100台无人机就有21台产自宝安区。

深圳市科卫泰实业发展有限公司是一家代表性企业,已深耕工业无人机领域26载。目前,公司在与无人机相关的无线通信、视频处理、测量计算、航空材料等多个专业技术方面形成了独特的技术优势,累计申请自主知识产权286项。

“多年来,公司持续加大技术创新投入,研发投入占年营收总额的40%,研发人员占公司员工总数的35%。”科卫泰副总经理潘炯说,公司自主研发的工业无人机具有航拍侦察、测距定位、目标指示、信息对抗、抛投挂载、物联运输、智能集群等强大功能,可在50公斤满载负荷条件下,在500米以上高空持续作业30分钟,整体性能在业内遥遥领先,已成为国家应急救援主力队伍的标配装备和工业无人机应用市场的主力装备。

随着各项关键核心技术的突破,空天技术正广泛融入人们的生产生活。深圳市乾行达科技有限公司聚焦蜂窝材料国产化技术攻关,成功将原本应用于月球探测器着陆缓冲的超薄蜂窝芯材料技术复制推广到地面交通安全领域。“这种材料吸能缓冲性能良好,且具有结构轻量化、生产成本低等优势,应用前景广阔。”该公司品牌总监周保君介绍,自2018年起,乾行达以自主研发的高性能铝蜂窝材料为依托,将技术应用拓展至专用车辆交通安全防护领域,先后攻克了材料可控变形、冲击力准确控制、后共振带等技术难题,并推出全球首创的危化液罐车防撞缓冲装置。

深圳还有很多像云天智能、科卫泰、乾行达这样的企业。仅在宝安区,已培育出卫星通信、航空装备、航天材料、卫星天线、无人机等领域重点企业近百家、专精特新企业20家、国家级高新技术企业60家,创新研发了一批核心技术产品,初步形成了包括产品研发、生产制造、系统集成、应用服务等在内的产业链条。2023年前11个月,宝安区空天技术产业总体营收近30亿元。

### 应用拓展开辟新航道

记者调查发现,随着应用领域逐渐拓宽,应急救援正成为空天技术场景应用创新的重要领域,为我国防灾减灾及灾害事故救援等提供了有力支撑。

2023年7月29日至8月2日,受台风“杜苏芮”影响,北京市遭遇罕见特大暴雨。其中,门头沟区受灾期间,移动通信设施受损,为救援工作带来了巨大困难。危急时刻,一批来自深圳的卫星电话为当地打通了通信“生命线”。这批卫星电话来自云天智能公司,也是空天技术场景应用创新的重要体现。

“云天智能自主研发配套的应急通信指挥系统可以在不依赖公共通信网络的情况下,实现位



第二十五届中国国际高新技术成果交易会“空天一低空科技展”上,深圳参展企业的工作人员向观众介绍产品。邹羽摄

置数据监控、应急通信、指挥调度功能,适用于抗震救灾、山火扑救等多种需要应急通信及指挥调度的场景,能提高用户的协同作战效率。”陈郭杰表示,随着我国天通通信卫星战略地位不断提升,公司正逐步将核心技术拓展应用到车载终端,使卫星通信保障覆盖更广泛的场景和人群。

“技术创新一定要满足客户需要,企业不能闭门造车,要与用户一起研究应用场景创新。”潘炯介绍,科卫泰根据客户需求和实际情况,曾在甘肃肃州区达拉林场的森林火灾救援中对无人机装备性能进行改进,使其成为现场首个能飞行至海拔3500米以上实施火灾侦察的无人机。借助该无人机,现场火灾侦察速度从约5小时提升到5分钟,火点定位精度从几十米提高到2米左右,极大提升了林火扑救效率。

“此次应用开辟了工业无人机在森林火灾扑救领域的应用示范。”潘炯表示,近年来,在技术突破和应用需求的双轮驱动下,科卫泰无人机也越来越多地被用于快速物流、应急救援、航空测绘等领域,公司发展重点正从生产制造向专业化应用服务发展。

如今,空天技术逐步实现“上天入地”。在乾行达公司展厅中,周保君向记者展示了以铝蜂窝为核心材料制成的各类高性能防撞缓冲产品:可回收火箭着陆缓冲吸能装置、卫星太阳翼电池板防护装置、新能源汽车动力电池底部护板……

“目前,乾行达将月球着陆器缓冲技术拓展至高速铁路、汽车安全、仓储安全等多个民用领域,相关产品国内市场占有率达40%,远销海外10多个国家和地区。”周保君说。

得益于空天技术的发展,从太空到地球,万物互联将成为常态。目前,“深圳星”为国内外超过2万个终端提供稳定可靠的通信服务。“深圳星”成功发射升空,标志着亚太卫星高通量卫星宽带通信系统全面建成投入,可为海事船舶提供千兆级带宽接入服务,为民航客机提供百米级带宽接入服务,现已成为亚太地区承载终端数量最多的通信卫星。“亚太卫星副总裁李杰表示,未来,亚太卫星将依托“深圳星”持续拓展高通量宽带卫星通信系统应用场景,在应急保障、智慧航运、智慧水利等多领域开展技术攻关,构建自主可控、高效安全的卫星宽带通信网络和服务平台。

### 协同并进构建生态圈

作为面向未来的综合性前沿科技领域,空天技术产业发展需要以系统性理念推进产业链、供应链发展协同并进,并从深化产学研合作能级、构建人才培养体系,建立行业组织平台等多维度形成发展合力,构建发展生态圈,助力产业做大做强做优。

“对产业链而言,链主企业的带动作用至关重要。”张文亦表示,在空天技术产业链中,上游整星制造是核心环节。目前,宝安区以亚太卫星通为空天产业链的链主企业,以星通大厦为空间载体,希望通过“大手牵小手”的方式,带动产业链中游的卫星发射、地面设备制造和产业链下游的卫星运营、应用、服务等不断发展,持续放大产业链协同效应,推动空天技术产业集群化发展。

“身为链主,亚太卫星将做好产业链的连接、助推器和孵化器,集聚一批上下游重点企业,为人才培育、技术创新、产业孵化等提供助力。”李杰说,目前,亚太卫星依托中国工程院组建了深圳市院士工作站,成立了深圳市博士后创新实践基地,并与相关科研院所、高校建立起广泛合作关系,开展卫星通信系统、智慧航运、5G融合组网等研究及应用开发,已累计获得近百项专利。

“宝安区还成立了空天技术产业链党委,以组织链牵动产业链、创新链、人才链、资金链融合

联动、优势互补,助推产业发展,力争到2025年空天技术产业集群年营收达到100亿元。”张文亦表示。

为统筹“从0到1”的源头创新、助推从“1到10”的应用拓展,2019年11月,中国国际海运集装箱(集团)股份有限公司、深圳航天东方红卫星有限公司、华力创通科技股份有限公司等发起成立了深圳市卫星物联网产业协会,这也是全国首个卫星物联网产业协会,通过搭建“产业资源共享+协同技术攻关+高端人才培养+产业咨询研究+行业应用推广+产业资本加速”的产业创新服务体系,促进航天技术与物联网产业的协同创新与融合发展。

“深圳具有电子信息产业链和互联网产业链集聚优势,拥有强大的产业链体系和技术整合能力。不同于传统制造业,空天技术企业生产规模相对较小,更关注市场的业务需求。”深圳市卫星物联网产业协会秘书长张喻认为,协会最重要的工作之一就是帮助企业找市场。只要将卫星技术接入相关企业,他们便能开发出一系列产品和服务,打造各类创新应用场景。在此基础上,引导产业向两端延伸,即向上游的零部件制造和下游的应用服务两端延伸,打造批量的供应生态和应用服务型生态,形成产业集群生态体系。

以加大人才培养力度、强化基础研究底座、加速科研成果转化等为核心的产学研深度融合,为打造空天技术产业生态圈闭环落下了重要一笔。北京邮电大学深圳研究院便是闭环中的典型代表。北邮深研院副院长王尚广表示,空天技术在产业发展过程中应充分发挥高校院所的先锋作用,通过持续深入的产学研合作,在部分关键领域寻求重点突破,实现产品技术的持续迭代与完善,高质量服务于产业化进程。

2021年,北邮深研院在全球首次将移动通信核心网部署于在轨卫星,实现了卫星参与网络协同控制方面零的突破,为6G核心网分布式认知服务化架构提供了试验参考,也为手机卫星通信打下了基础。2022年初,该院联合深圳企业发射了全球首颗云原生卫星。“如果把传统卫星平台比作老年机,那么云原生卫星就像一部智能手机,可以支持软件应用程序更新和在轨部署,极大提升了卫星性能和网络通信,降低网络通信传输压力。相较于传统卫星,云原生卫星的应用场景更加广泛。”王尚广说。

“国际交流对推动空天技术产业发展也很重要。深圳作为我国改革开放的前沿,国际化的市场环境为产业发展提供了良好的外部条件。”王尚广说,北邮深研院自主研发的星地网络服务质量度量系统已被90多个国家和地区访问及使用。

“目前,宝安区已与多家航空航天高校、科研机构进行深入对接,计划共同建设空天技术研究院,培养专业科研人才,推动空天技术产学研用一体化发展。”张文亦表示。为进一步加快空天技术产业创新发展与集群生态建设,2023年9月宝安区组织举办了首届深圳(宝安)空天技术产业应用生态大会,旨在通过建立“新技术新产品应用场景供需储备库”,面向场景需求,开展供需对接、揭榜挂帅、集中攻关等服务,打造一批可复制、可推广的新技术新产品应用示范项目,引领空天技术产业集群化发展。

2023年11月,第二十五届高交会首次在深圳国际会展中心(宝安展区)设置“空天一低空科技展”,行业领军企业联合产业链上下游组成卫星运营及应用产业链团、卫星零部件制造产业链团等亮相展会现场。在空天技术高质量发展论坛上,宝安区政府与亚太卫星完成战略签约;深圳卫星宽带直连实验室揭牌成立,旨在针对新型通信卫星有效载荷及卫星应用新技术等关键技术进行研究,满足新一代通信卫星技术要求。

### 调查手记

## 瞄准市场所需提升能级

强化顶层设计,推动体系化和集群化发展态势,是引领产业发展、夯实产业动能的首要之举。对政府而言,需要前瞻布局,在持续完善相关政策规划体系的同时,相应给予产业空间、人才扶持、资金等多维度的要素资源保障。更为重要的是,空天技术产业外延广阔,技术内涵深厚。在实施产业政策的过程中,应厘清产业家底,避免盲目上马,因地制宜、有的放矢地制定相应政策举措,让政府“有形之手”更有力、更实效,从而更好激发市场活力和产业势能。

产业的发展在市场,市场的核心在企业。以市场需求为导向,以行业应用场景为抓手,以企业创新为主体,是深圳推动空天技术产业高质量发展的解题思路。从宝安区的经验来看,通过构建一系列产学研创新平台与载体,在持续夯实基础研究的同时,打通从科研到产业的转化通路,为企业创新厚植沃土;通过实施“链长制”,以行业龙头企业为“链主”,形成链接产业链上下游的核心枢纽,充分发挥“链主”企业的带动引领作用,持续强链补链;深耕行业应用,瞄准市场所需,持续挖掘、拓展、创新

场景应用,打通从技术、需求、生产乃至应用的发展路径,以市场需求反哺企业发展与技术创新,进而形成具备商业转化力的良性产业生态闭环,为产业长期可持续发展筑牢根基。

面对空天技术这种新兴产业,还需秉持耐心与信心。与技术路线相对清晰、商业模式相对成熟、市场结构相对稳定的传统产业相比,未来产业往往具备强颠覆性、长周期性、高成长性、风险不确定性等特征。因此,在推动未来产业发展的过程中,政府还应强化风险投资思维,在严格把控风险的基础上,鼓励企业创新,为行业发展留有容错、试错空间。同时,借助金融活水,成立产业基金,加强政府与市场的协同作用,引导资源向行业汇聚,加大中小微企业扶持力度,充分激发经营主体活力,持续提升产业核心竞争力。对行业而言,无论是科研院所还是“链主”企业,都应始终以创新驱动为本,实施更灵活的发展策略,主动融入市场竞争,加快推动科研成果转化与商业化进程,进而为推动空天技术产业化、工业化提供强有力的支撑。



天算星链铜川地面接收站。(资料图片)