



# 低空经济 何时能从政策文件走进日常生活？

科创·双城谈



文/羊城晚报记者 李焕坤 郭思琦  
图/羊城晚报记者 曾育文(除署名外)

继2024年首次被写入政府工作报告后,“低空经济”今年又一次被政府工作报告“点名”。低空经济是以各种有人驾驶和无人驾驶航空器的低空飞行活动为牵引,辐射带动相关领域融合发展的综合性经济形态。今年政府工作报告提出,开展新技术新产品新场景大规模应用示范行动,推动商业航天、低空经济等新兴产业安全健康发展。

过去一年,全国多地加速布局低空经济新赛道,万亿级蓝海市场初现。然而,低空经济产业在未来发展中仍面临诸多挑战:低空经济如何实现安全健康发展?“打飞的”何时能变成日常出行选择?区域布局如何错位竞争?全国两会期间,羊城晚报记者专访了全国人大代表、广东大湾区空天信息研究院总工程师周斌,以及全国人大代表、中国航发湖南动力机械研究所专职总师、首席技术专家单晓明。

统筹执行 黎秋玲 丰西西 宋金峪 周巍  
总策划 林海利  
总编辑 任天阳

广州



执飞广州白云机场—海心沙低空飞行航线的直升机从起降点起飞(资料图)

株洲

对话

周斌 全国人大代表、广东大湾区空天信息研究院总工程师

## 低空经济亟待解决商业化运营问题

羊城晚报:您认为当前发展低空经济亟待解决的问题是什么?您有什么建议?

周斌:当前,低空经济面临着低空空域开放,相关飞行器的地面基础设施建设,飞行器的可靠性、安全性和运行管理等一系列问题。亟须发挥政策引导作用,加快培育低空

经济运营主体开展先行先试,推动低空经济实现商业闭环。

为什么这么说呢?过去,政策重点支持飞行器,尤其是eVTOL(电动垂直起降飞行器)的研发制造,推动了多款机型获得适航认证。但目前商业化进程仍处于探索阶段,尚未形成可持续的盈利

模式。

建议地方政府从两方面重点突破:一是制定专项扶持政策,鼓励相关企业开展商业化运营;二是加快布局通用航空机场、起降平台、维修站等基础设施,这既是安全运行的保障,更是产业规模化发展的基石。

对话

单晓明 全国人大代表、中国航发湖南动力机械研究所专职总师、首席技术专家

## 军地协作破解空域管理难题

不明确,空域利用率低、安全盲区多的问题,“默认开放、通告关闭”的低空空域使用机制尚未形成,报告和监视空域的划设与用户需求存在偏差,不能适应低空飞行活动的实时化和规模化应用需求,在低空物流、城市空中交通等高频场景落地还存在障碍。

要解决空域管理难题,首先要推动军地协作,建立跨部门空域信

息共享平台,提升空域管理的精细化水平,可以先行试点开放300米或者600米以下非管制空域,真正地简化飞行审批流程;其次要完善安全监管,推广数字化空域监管系统(如民航局的UOM平台),将低空飞行器均纳入其中,以5G、人工智能等技术,支撑低空飞行器的实时监控和航路规划,提高空域的综合使用效率。

## 空天信息技术赋能低空经济发展

羊城晚报:低空经济与空天信息联系紧密。作为空天信息领域的专家,您认为空天信息技术可以在低空经济的哪些具体领域发挥作用?

周斌:空天信息技术为低空经济发展提供了多维技术支撑,主要体现在三大关键领域。首先,高精度导航系统可有效保障飞行器在复杂空域环境中的精准航行,为低空飞行器安全、高效运行提供基础保障。其次,在通信保障层面,随着中国卫星互联网高速发展,其覆盖范围广、通信稳定性强等优势,能为飞行器与地

面控制中心、其他飞行器之间的信息交互搭建畅通的桥梁,极大满足低空飞行器飞行过程中的通信需求。最后,在探测与感知方面,即地面空中飞行器的探测,以及空中飞行器对周边环境的感知,这些遥感技术对于低空经济的全面发展意义重大。它们有助于及时了解飞行区域的气象条件、地形特征、障碍物分布等关键信息,从而为飞行器的飞行规划、安全预警等提供可靠依据。

羊城晚报:空天信息技术赋能低空经济发展,目前在实际应用方面面临哪些技术难题?

周斌:导航层面,现有的北斗卫星导航系统的定位精度基本能满足当前低空经济发展的需求。但通信层面的问题亟待解决。当前,低空飞行器主要还是依靠地面专门的通信网络设备来实现数据传输与控制。此外,探测与感知方面也面临诸多挑战,其中之一便是地面对于空中飞行目标的监测。对于合作式飞行器,现有监视系统可有效追踪,但对非合作式的低慢小飞行器,如何及时发现并对其进行控制,目前尚无非常好的解决方案,仍需在现有技术基础上进一步突破。

## 城市“空中的士”很快进入日常生活

羊城晚报:2024年被视作“低空经济元年”,已有部分地区推出低空载客运输航线。但对于普通市民来说,“打飞的”并没有进入日常生活。我们距离像打车一样“打飞的”还有多远?还需解决什么问题?

周斌:我相信这一天很快就会到来。2024年,工业和信息化部等四部门联合发布的《通用航空装备创新应用实施方案(2024—2030年)》提到,“到2030年,以高端化、智能化、绿色化为特征的通用航空产业发展新模式基本建立”“着力培育商务出行、空中摆渡、私人包机等载人空中交通新业态”。要实现这些目标,有一些关键问题需要解决。

首先,航空器的可靠性至关重要。只有航空器足够可靠,才

能消除公众对新型交通工具的信任壁垒,老百姓才会放心乘坐。

其次,系统化配套建设需同步推进。低空交通网络不仅需要建设地面基础设施,还要解决低空空域管理、商业运营体系构建等问题。只有这些解决了,城市“空中的士”系统才有可能实现。

再者,要使“打飞的”价格达到普通老百姓能够接受的水平。目前,城市主流的eVTOL采用电力驱动,飞行成本相对较低。同时,随着飞行器规模化生产的推进,其价格也有望降至中档汽车价格区间。那么,老百姓“打飞的”与在地面“打的”,其成本差异主要是商业运营体系衍生的成本。因此,“打飞的”完全可能达到地面专车服务的价格水平。

记者手记

## 千年商都“向天图强”

无人机送外卖、乘坐直升机空中观光、无人机医疗物资配送常态化运行……广州这座千年商都的“天际线”,因低空经济的蓬勃发展焕发新活力。数据显示,广州低空经济产业链完善、基础扎实,拥有从事低空经济的企业4200多家,全国排名第二。今年年初,广州已把低空经济与航空航天列入“12218”现代化产业体系

的战略优先序列。在与周斌的对话中,“商业闭环”一词被反复强调。当前,广州虽然在低空飞行器研发制造上走在前列,但如何从“造得出”到“用得好”,仍有一段距离。飞行器可靠性验证周期长、起降平台等基建缺口、非合作飞行器监管盲区,构成商业化“三重门”。更关键的是,公众对“空中的士”的信任壁垒尚未完全打破,市场教育仍需时日。

在周斌看来,这正是广州“低空经济”下一步的发力方向:积极探索开展无人驾驶飞行器的商业化运营,通过构建规模化应用场景,以真实需求倒逼商业化运营模式完善。当公众从围观飞行表演转向习惯“打飞的”出行,低空经济将真正从政策文件走进日常生活。

记者手记

## “动力之都”奔赴蓝海

羊城晚报:您作为航空发动机研发领域的专家,如何看待技术创新对低空经济发展的重要性?特别是在确保飞行安全方面,有哪些关键技术是我们应该关注的?

单晓明:低空经济作为战略性新兴产业,正处于快速发展的关键阶段,其发展得到了各级政府的高度重视,但仍面临多重挑战。

我认为首要挑战是空域管理问题。当前仍然存在低空空域严格管制、审批程序复杂、空域划分

不明确,空域利用率低、安全盲区多的问题,“默认开放、通告关闭”的低空空域使用机制尚未形成,报告和监视空域的划设与用户需求存在偏差,不能适应低空飞行活动的实时化和规模化应用需求,在低空物流、城市空中交通等高频场景落地还存在障碍。

要解决空域管理难题,首先要推动军地协作,建立跨部门空域信

息共享平台,提升空域管理的精细化水平,可以先行试点开放300米或者600米以下非管制空域,真正地简化飞行审批流程;其次要完善安全监管,推广数字化空域监管系统(如民航局的UOM平台),将低空飞行器均纳入其中,以5G、人工智能等技术,支撑低空飞行器的实时监控和航路规划,提高空域的综合使用效率。

## 发展低空经济应区域优势互补

得益于无人机和eVTOL领域的科技创新和全产业链布局,尤其是大疆、亿航、小鹏等创新引领;另一方面是粤港澳大湾区城市群在低空场景应用上的协同,地方政策先发优势明显。

对于中部地区而言,湖南、湖北、江西等省份都有航空制造业的基础,在全国的航空制造业版图中有着举足轻重的地位,在低空产业创新和低空空域改革等方面也有很好的示范,但需求牵引

不够充分、产业生态不够完善,主要应用还是在传统通航应用,如农林、工业巡检、应急救援等,城市空中交通、航空末端物流等场景应用还没有很大范围铺开。

希望接下来,广东可以依托技术优势抢占全球产业链高地,中部地区立足工业基础,聚焦产业链关键环节,双方共同开展场景应用探索,形成优势互补局面,共同推动低空经济成为全国经济增长的新引擎。

变成“产业实”?作为深耕航发领域30多年的专家,单晓明提出了三个关键要素:政策支持、技术突破和区域合作。他认为,低空经济的发展不仅仅是技术层面的竞争,更涉及空域管理改革、制度创新和区域协同发展等多方面的系统变革。只有当硬科技突破与软环境建设形成共振,这片“城市上空的新大陆”才能真正转化为经济增长新引擎。

如何让低空经济从“概念热”

iSeeChina

格鲁吉亚留学生走进格力电器:

我感受到了“让世界爱上中国造”的底气

文/羊城晚报记者 古司祺  
图/羊城晚报记者 林清石

作为制造业“尖子生”,广东拥有全部31个制造业大类,约160种工业产品产量居全国第一。2025年全国两会期间,应羊城晚报“iSeeChina”(中国探秘官)栏目之邀,格鲁吉亚留学生Zurab(开飞)走进珠海格力电器股份有限公司,体验广东制造业的创新活力。

“高品质+核心技术”构成智造底气

在中国,“好空调,格力造”这句标语家喻户晓。走进珠海格力总部展厅,开飞的目光被各式各样的空调吸引。“听说格力家用空调十年包修,这在全球都很少见。格力的空调有什么特别之处,为什么能给出这样的承诺?”开飞问道。

讲解员用两个关键词进行了解释,其一是“高品质”。“像这台产于2005年的清巧系列空调,至今已20年了。如果你在珠海的一些餐厅里吃饭,依旧能看到它的身影。”讲解员说。

其二是“核心技术”。讲解员以展厅中心岛陈列的三缸双级变容压缩机为例解释道:“它由格力自主创新,可以实现极端环境下宽温运行,超低温强劲制热。室外即使零下35℃,室内也能达到25℃。”

“我的家乡现在大概是零下7℃,这台压缩机在那里可以照常运作吗?”面对开飞提出的问题,讲解员给出了肯定的回答:“没有问题,室外环境温度低至零下25℃,热泵制热量也不会衰减。除了制热外,在中东等天气炎热的地区,它也能稳定制冷。”

现场,开飞还体验了空调的不同打开方式。其中,集空气净化、智能语音、影音娱乐等于一体的AI视听空间“画时代”深得其心。当他问“画时代”自己帅不帅时,“画时代”给出的回答是:“当然,谁敢说你不帅。”对此,开飞笑言:“这太棒了!我感受到了‘让世界爱上中国造’的底气。”

“光储直柔”技术助力低碳经济

2025年政府工作报告提出,加快发展绿色低碳经济,积极稳妥推进碳达峰碳中和。开飞走进格力深切感受到了中国的低碳实践。在格力光伏未来屋:直流社区,开飞把手指“接”到低压直流48V安全电压体验馆,毫无触电的酥麻感。“为什么我不会被‘电’到?格鲁吉亚的电压是220V,这里只有48V?”开飞很是疑惑。

讲解员引导他走向隔壁的叠层式智能光储机,解释其中奥秘:“这里涉及‘光储直柔’概念。如您所见,这是一个储能设备。屋顶的光伏发电,会优先供给光伏空调使用,余下的绿电会存入这套储能设备,转换后供直流电器使用。直流48V对人体而言是安全的,可以放心使用。”

“光”是光伏发电,“储”是储能技术,“直”是直流配电,那么“柔”是什么呢?又有什么好处?”开飞向讲解员追问。

“柔”是柔性用电。譬如说,最近广东时不时下雨,没有太阳光。如果储能用电完,我们的管理系统会对能源进行智能调度。”讲解员进一步介绍,“这种方式实现了实时能源控制和能源集中管理,以及清洁电力自给自足。最终我们希望实现一个宏伟的目标:‘零碳中国’。”

据悉,格力光储直柔空调系统为全球首创,产品已服务30多个国家和地区。开飞表示,自己从格力的产品和理念中感受到了企业的社会责任感:“我想正是这份责任感,让制造业的发展真正能够惠及普通百姓。”

(鸣谢广东外语外贸大学留学生教育学院)



格力电器讲解员向格鲁吉亚留学生开飞(左一)介绍制造技术