

找准低空经济发展的关键支撑力

2023年底，中央经济工作会议强调要以科技创新引领现代化产业体系建设，打造生物制造、商业航天、低空经济等若干战略性新兴产业。今年全国两会将“低空

经济”写入政府工作报告，明确把发展低空经济作为新增长引擎。围绕促进低空经济发展的一系列问题，学习时报高端智库版组织此次三方笔谈。

高质量建设低空飞行服务保障体系

中国民用航空局党组书记、局长 宋志勇

低空经济是全球竞逐的战略新兴产业，是培育和发展新质生产力的重要方向。低空飞行服务保障体系是低空经济发展的基础，必须加快推进低空飞行服务保障体系建设，努力为低空经济发展提供有力支撑。

贯彻落实国家低空空域管理改革部署，积极推进低空飞行服务保障体系建设。低空经济以低空空域为依托，以各类飞行活动为牵引，低空空域管理改革和低空开放是低空飞行服务保障体系建设的前提，建设低空飞行服务保障体系是低空空域管理改革的关键任务之一。2010年，国务院、中央军委下发了《关于深化我国低空空域管理改革的意见》，民航局贯彻落实意见要求，制定《通用航空飞行服务站系统建设和管理指导意见（试行）》，明确了飞行服务站建设管理基本要求。2018年，国家空管委批准在四川进行低空空域综合管理改革试点，形成以地方政府为主导、军地民三方共同参与的低空管理模式。民航局制定《低空飞行服务保障体系建设总体方案》，规划建设国家、区域和飞行服务站三级服务保障体系。2020年以来，低空空域管理改革试点扩大至湖南、江西和安徽等地。民航局制定专门文件，规范飞行动态数据传输、低空飞行服务系统技术要求和专业人员基础培训，构建无人驾驶航空法规标准体系。

随着一系列政策举措推进实施，我国低空飞行服务保障体系基本成型。截至2023年底，全国建成通用机

场449个，完成国家信息管理系统、7个区域信息处理系统和32个飞行服务站建设，上线民用无人驾驶航空器综合管理平台，实现低空飞行监管、服务全覆盖。

低空飞行服务保障能力全面提升，支撑低空经济蓬勃发展。随着低空飞行服务保障体系逐步建立完善，我国低空飞行服务能力全面提升，有力推动低空经济发展。

一是低空飞行法规标准体系逐步建立。按照分类管理的思路，一揽子制修订规章30余部，从根本上改变了套用运输航空标准监管通航的法规制度环境，极大地降低了通航运营发展的制度性成本。适应无人机产业发展需求，重点聚焦适航审定、安全运行、市场经营等无人机产业发展关键领域，建立健全无人驾驶航空法规标准体系。

二是低空飞行服务能力明显提升。持续提升通航情报服务能力，先后公布了432个通用机场情报资料以及全国范围低空目视航图。持续提升低空监视能力，建成了以北斗数据为基础，融合北斗短报文、广播式自动相关监视数据的通航北斗飞行动态信息服务平台。持续提升低空气象服务能力，为低空飞行活动提供及时、便捷、准确的气象情报服务。民用无人驾驶航空器综合管理平台提供无人驾驶航空器实名登记、适飞空域查询、飞行活动申请等服务。

三是低空飞行申请审批时效大幅提升。国家信息管理系统、区域信息

处理系统与全国27个飞行服务站实现联网运行，提供“一次申请、全网办理、一站式审批”。目前，日常通航飞行申请时限由飞行前一天15时提出、21时前批复，缩短为起飞前4小时提出、起飞前2小时批复，应急救援、抢险救灾等紧急特殊飞行任务随报随批。

随着低空飞行服务保障体系的不断完善，我国低空经济蓬勃发展。2023年，通航作业飞行136万小时，近3年年均增速超过12%；无人机飞行2311万小时，同比增长11.8%。据有关机构测算，2023年我国低空经济规模已经超过5000亿元，2030年有望达到2万亿元。

适应低空经济发展新形势，以高质量建设低空飞行服务保障体系支撑低空经济高质量发展。与党中央对低空经济战略新兴产业定位以及未来巨大发展需求相比，当前我国低空飞行服务保障体系在基础设施布局规划、法规标准体系建设、有人机和无人机融合运行等方面还存在不少短板不足。民航局将切实增强责任感使命感紧迫感，立足当前、着眼未来，扎实推进低空飞行服务保障体系建设，更好服务我国低空经济发展。

一是强化低空飞行服务保障体系顶层设计。面向未来千万级乃至更大规模无人机和有人机融合飞行需求，制定实施国家低空飞行服务保障体系建设总体规划。强化与国家有关部门的协同，进一步理顺行业内部职责分工，推动形成低空飞行服务保障体系

建设合力。推动优化完善与低空飞行密切相关的国防安全、公共安全以及低空飞行安全责任体系，通过建设低空飞行服务保障体系，为各方落实安全责任提供技术保障。

二是健全完善低空飞行服务法规标准体系。按照《国家空域基础分类方法》，配合相关部门研究制定低空空域划设标准。加快推动飞行基本规则等涉及低空飞行管理法规的制修订。加快推进低空飞行服务保障领域相关安全管理、技术规范、基础设施、建设运行、数据管理等方面的法规标准研究制定，为低空飞行服务保障提供良好政策环境。

三是建设低空飞行国家综合监管服务平台。整合面向通航运行的国家信息管理系统、区域信息处理系统和飞行服务站三级飞行服务体系，以及民用无人驾驶航空器综合管理平台，建设低空飞行国家综合监管服务平台，将航路规划、空中避障、空域管理、交通管制等低空飞行要素高效贯通，逐步实现任务执行、资源配置、安全监管等“一站式”服务与监管。

四是持续加强低空飞行服务保障基础能力建设。引导支持地方政府完善通航机场、临时起降点、飞行服务站等规划建设。组织编制低空飞行航图，建立低空三维数字化网格化地理信息系统。加大低空飞行情报、气象专业人才队伍建设。优化适航标准、审定模式与技术，加快提升传统通用航空器和无人机适航审定能力。

推动需求与供给两端协同发力

安徽省芜湖市委副书记、市长 徐志

低空经济作为新质生产力的代表，正通过技术的革命性突破和生产要素的创新性配置，整合航空器研制、低空空域飞行、基础设施建设运营等各种业态，推动经济活动由“平面”向“立体”转变。随着电动垂直起降航空器（eVTOL）技术的成熟和运用，万亿级别的低空经济市场正在加速形成，各地发展低空经济的热情高涨。对于地方来说，如何把握经济发展客观规律，处理好投入与产出的关系，实现市场需求与供给的高水平平衡，是当下必须研究的课题。一方面，随着产业和消费升级的日益加快，人们对低空经济的需求日益增加；另一方面，低空飞行技术加速创新迭代，也在不断造就新的供给，催生更多新的需求。

当前，我国低空经济发展还处于起步阶段，主要面临三个方面问题。一是顶层设计有待完善。《关于深化我国低空空域管理改革的意见》实施以来，我国在低空空域管理、通用航空发展等方面出台了一系列制度、规范和规划，但在低空经济发展产业规划、基础设施建设、运营监管等方面还缺乏基础性制度规范，部分地区适航审定周期较长、专项支持政策不够。二是价值产出还未彰显。我国低空经济价值链目前主要集中在中游飞行器研发制造和下游执照培训，消费主体集中在公共服务端、企业客户端，应用场景和市场价值还未充分释放。如安徽省芜湖市已深耕低空经济10余年，实现通用飞机、无人机、航空发动机、螺旋桨、航电系统、模拟

器、航空部附件等自主化生产，但2023年低空经济产值规模仅400亿元，不到汽车产业的七分之一。三是经营主体活力不强。我国低空经济产业格局中，通用航空领域主要由中航工业、航发动力、中直股份等国有大企业主导，无人机领域主要企业是大疆、中航无人机与航天彩虹等，“龙头企业+专精特新企业+科技型中小企业”的产业生态还有待培育。

推动低空经济高质量发展，就要加快推进“低空+”赋能经济增长，在加大场景开发应用、推动研发制造、促进跨界合作、统一设施建设、完善制度体系等方面实施系统的创新，推动低空制造、飞行活动、飞行保障、飞行服务全价值链加速构建。

一是加快场景开发，创造新需求、释放大价值。加快推出一系列应用场景，示范认证带动，创造新的消费需求，释放产业价值，推动低空经济实现“生产—流通—消费”的良性循环。进一步梳理“低空+”场景清单，按照商业运营场景、公共服务场景、一般场景，分类出台专项支持政策，引导经营主体积极探索低空飞行在一二三产各领域的应用，强化低空经济对群众生活品质的升级、对消费就业的促进、对城市功能品质的提升等方面的积极作用，把技术创新变成丰富场景，把丰富场景变成广阔市场，不断释放经济价值、社会价值。在通航类军民融合发展试点区域布局设立低空经济发展先导区，进一步放

开低空空域限制，允许开展公共服务、航空消费、生产作业等民用无人驾驶航空、通用航空试验，促进低空场景集聚发展，提供一批可复制的经验。

二是推动研发制造，获得新优势、构建大链条。围绕核心零部件、关键原材料和飞行控制、智能避障、反制及抗干扰等核心领域开展技术攻关，促进关键共性技术研发、系统集成和工程化应用，推动延链补链强链，不断提升产业链韧性和安全。加快低空装备制造融合集群发展，打造一批生产制造基地和研发平台，设立低空经济发展专项资金和引导基金，吸引民营资本投资，鼓励企业进入多层次资本市场融资，拓展产教融合新模式引育高层次复合型人才，推动产业链创新链资金链人才链融合发展，形成集群耦合效应。

三是促进跨界合作，孵化新业态、拓展大空间。低空经济的发展还依赖于与新能源、物流、大数据等多个行业的跨界融合，通过“低空+”人工智能、“低空+”新能源、“低空+”互联网的融合创新，催生更多具有颠覆性的技术创新，促进信息流和交通流的高度协同，开拓第二互联网经济空间。结合绿色低碳环保发展需求，推动无人化、电动化、智能化新型通用航空装备实现商业化、规模化应用，将eVTOL引入综合立体交通网规划，丰富共享出行、短途运输新业态。加快培育会展、咨询、科教、文化传媒、租赁、保险、中介代理的服务业态，促进低空制造业与现

代服务业深度融合。

四是统一设施标准，推进新基建、打造大平台。低空经济发展离不开低空信息设施、飞行保障设施大底座的支持。目前，国内低空经济基础设施主要依托通航设施建设，低空智联网、空管系统等基础设施相对滞后，且没有形成统一标准。加快低空信息设施建设，推进5G通信、北斗定位导航、广播式自动相关监视基地等天地一体化网络基础设施建设，优化低空通信网络；推动通用机场、飞行服务站、维修基地、通讯导航、气象、油库、固定充电等基础设施建设和运营标准统一，进一步完善低空空域管制系统、无人机飞行信息系统、无人机反制系统等建设与运行，建成智能融合低空系统平台。

五是完善制度保障，构建新体系、服务大发展。加快制定我国低空经济产业发展规划，多维度明确产业发展中长期目标，引导低空经济健康发展。根据产业发展规律，科学制定低空经济统计指标体系，强化发展数据支撑。加强协同推进机制，实现“一网受理、一网通办”，为用户提供空域及航线申报、飞行计划申报、航空气象及飞行情报等便捷服务。推动有条件的地区布局专门适航管理服务机构，提高适航审定效率。加大专项政策支持，强化空域、安全、环保等低空经济领域制度规范建设，引导更多经营主体参与投资运营。加强宣传展示魅力，普及低空文化，引导全社会参与发展过程、共享发展成果。

低空经济是以各种有人驾驶和无人驾驶航空器的各类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，广泛体现于第一、第二、第三产业之中，在促进经济发展、加强社会保障、服务国防事业等方面发挥着日益重要的作用。

我国低空经济发展初显成效。在经济政策、行业政策和空域政策的多重叠加推动下，形成了较好的发展基础。

无人机产业主导低空经济发展。无人机成为低空经济发展主力军。截至2023年底，我国民用无人机实名登记126.7万架，全年飞行2311万小时，全行业无人机企业近2万家。市场份额全球第一。以大疆创新、道通科技、极飞科技为代表的民用无人机企业，无人驾驶航空器销量已多年位列全球第一，全球市场份额占比约70%。专利技术全球领先。10年间，我国低空经济发明专利申请公开量由2014年的852件增长至2023年的14134件，增长近16倍，且近3年持续保持超万件发明专利申请公开，已成为全球民用无人机第一大专利技术来源国。

完善政策法规创造更有利的发展环境。行业条例和空域政策齐发力。《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》是全球首部无人机管理条例，实现了从“管制”到“管理”的重大思路转变，为无人机产业规范发展提供了重要的推动力。行业发展前沿领域探索显成效。目前，我国在城市空中交通（UAM）、电动垂直起降航空器（eVTOL）、全空域无人体系等领域的探索在全球处于领先地位。

初步形成可借鉴的发展思路和经验。深圳市初步构建起以地方法规为基础，以相关政策规划为引领，以智能融合低空系统为管控手段支撑，以城市内直升机空中通勤、无人机快递物流、eVTOL场景探索等场景应用为发展核心的体系化发展模式。合肥骆岗公园全空域无人体系应用示范项目初步实现无人体系的标准体系、数据中心、运行管控、检测认证、通信协议、政策法规“六统一”。我国公安部门历经北京冬（残）奥会、杭州亚运会、成都大运会等多次重大活动，已初步形成了保障重大活动期间低空防控的思路和模式，形成了可推广的场景应用经验。

实现低空经济新增长重在发挥三大驱动力。进一步巩固我国低空经济发展基础，保持国际领先地位，要重点发挥科技创新、应用场景和管理改革三大驱动力，着力打造低空经济新增长引擎。

科技创新是低空经济发展的核心驱动力，是战略性新兴产业和新质生产力的核心要素。科技创新贯穿低空经济发展各环节各链条。要充分发挥新型举国体制优势，建设完整性、先进性、安全性的低空工业体系，提升我国新材料、新能源、新机型以及新型机载电子设备的研发能力，持续扩大我国在新能源航空器、eVTOL、飞行汽车等领

域的领先优势。科技创新是推动传统二维地面经济上升为三维立体经济的重要支撑。要加强低空经济与地面经济深度融合，提供高品质、高效率的低空服务，促进相关产业转型升级、提质增效。先进技术的应用是提升低空保障和服务能力的内生动力。要充分发挥我国在北斗导航、卫星互联网、5G应用、大数据、云计算、人工智能等高科技领域的优势，开展管理使用导向的技术拓展，进一步强化在低空空域管理、低空通信、导航、监视、识别、反制以及低空数据管理和使用等领域的创新应用。

应用场景是低空经济发展的基

打造低空经济新增长引擎三大驱动力

国家低空经济融合创新中心主任 敖万忠

本驱动力，也是牵引低空经济发展并产生辐射带动作用的根本要素。应用场景驱动的本质是需求驱动，以应用场景牵引低空制造、低空飞行、低空保障和综合服务四大产业发展。要持续深化现有应用场景，对农林植保、工业巡检等生产作业领域，警用安防、应急救援等公共服务领域，加快传统有人机和无人机的融合使用和转换替代，推动传统产业高端化、智能化、绿色化转型。高度重视政府主导和政府专用类应用场景的拓展，大力推进无人机“工具化”发展，重点加强低空应急救援体系和航空医疗救护体系建设，推进在公安执法、海关缉私、江河巡查、公路巡检、环保巡查、国土测绘等公共服务领域的应用。持续拓展新应用场景，充分发挥我国超大规模市场优势，将低空产品和服务向“大众化”发展，推进低空产品与更多领域深度融合，拓展在城市空中交通、低空物流、个人消费等领域的应用。注重低空飞行与公路、铁路、水运等领域的联动发展，探索在城市空中交通、低空物流等未来场景的应用。

管理改革是低空经济高质量发展的重要驱动力，是为适应新质生产力发展对新型生产关系提出的必然要求。管理改革驱动的重点是深化低空经济供给侧结构性改革，着力解决体制性障碍和结构性矛盾，推动建立与低空经济发展相匹配的新型生产关系。管理改革驱动的最终表现形式主要是通过相关政策法规的制定，实现在管理端依法依规管理、科学管理、高效管理。目前，支撑低空经济发展的空域资源得到持续优化与拓展，已经不局限于1000米或3000米的范围。要进一步深化在适航审定、飞行活动审批、运营监管、空域管理、安全管控等方面的管理改革，加快推进空地之间、军地之间、部门之间、政企之间目标和行动的一致性，以更高水平的供给满足和创造更高质量的需求，进一步解放生产力，形成发展合力。