



深工院

# 地方低空经济平台建设指南 白皮书

中国低空经济百人会  
深圳市无人机行业协会  
深圳点用工业互联网研究院

二〇二五年五月

# 前 言

低空经济是通过开发利用低空空域资源（通常 1000 米以下），聚焦各种无人机和有人机在各行业的应用，并以打造“数字天空”和“智能天空”为主要目标的经济形态。低空经济涵盖无人机制造、载人航空器制造、空域管理平台建设、机库及停机坪建设、各行业应用服务与管理等全产业链企业。

本白皮书所指的地方低空经济平台是指一个地方发展低空经济所需要的各种能力体系的综合，它包括各种业务能力和技术能力。基于能力的架构规划是指导这一能力体系建设的基本方法。

本白皮书主要基于 EA（企业架构）方法进行相关内容的梳理和总结，具体采用了北达软和深圳点用工业互联网研究院提出的 SEAF（智慧企业架构框架）来进行框架设计和内容总结。本白皮书以打造一个地方低空经济平台为出发点，从战略架构（定位、愿景）到业务架构（业务场景、业务服务、业务管理），再到技术架构（技术参考模型、新兴技术），展现了各层级相关要素的分类与匹配关系。分层架构内容之后是相应的实施策略与保障体系。这些内容主要是让利益相关者看到建设一个地方低空经济平台，未来方向在哪里？涉及哪些业务要素？有哪些技术在支撑这些业务？以及如何打造这些能力？

本白皮书也回答了地方低空经济平台为什么要建（意义），建什么（战略架构、业务架构、技术架构），以及怎么建（实施策略、保障体系）三个基本问题。

# 目 录

前 言 .....	1
第 1 章 地方发展低空经济的意义 .....	1
1.1 拓展经济社会发展的新空间 .....	1
1.2 实现国民经济发展的新要素 .....	1
1.3 占领全球科技竞争的新高地 .....	2
1.4 发展新质生产力的新领地 .....	2
1.5 打造前沿科技的新格局 .....	2
第 2 章 地方低空经济平台的战略架构 .....	3
2.1 地方低空经济平台的定位 .....	3
2.2 地方低空经济平台的愿景 .....	3
2.3 地方低空经济平台的利益相关者 .....	3
2.4 地方低空经济平台的战略架构参考模型 .....	5
第 3 章 地方低空经济平台的业务架构 .....	7
3.1 低空经济平台的业务场景 .....	7
3.1.1 巡检 .....	8
3.1.2 监控 .....	9
3.1.3 货运 .....	10
3.1.4 载人 .....	11
3.1.5 空中作业 .....	11
3.1.6 通信与照明 .....	13
3.2 低空经济平台的业务服务 .....	14
3.2.1 飞行服务 .....	14
3.2.2 租赁服务 .....	15
3.2.3 维修服务 .....	16

3.2.4 培训服务 .....	16
3.2.5 其他服务 .....	17
3.3 低空经济平台的业务管理 .....	17
3.3.1 空域管理 .....	17
3.3.2 安全管理 .....	18
3.3.3 飞行器管理 .....	19
3.3.4 机库管理 .....	20
3.3.5 停机坪管理 .....	21
3.3.6 基站管理 .....	22
3.3.7 气象管理 .....	23
3.3.8 其他管理 .....	24
第4章 地方低空经济平台技术架构 .....	25
4.1 地方低空经济平台技术参考模型 .....	25
4.1.1 低空网络 .....	26
4.1.2 低空气象 .....	27
4.1.3 低空停机设施 .....	27
4.1.4 低空监管 .....	28
4.1.5 低空数据 .....	29
4.2 低空领域新兴技术 .....	29
4.2.1 智能飞行控制系统 .....	30
4.2.2 分布式航空电子系统 .....	30
4.2.3 高精度定位技术 .....	31
4.2.4 无线充电技术 .....	31
4.2.5 5G-A 技术 .....	31
4.2.6 光动无人机技术 .....	32
4.2.7 时空大数据技术 .....	32
4.2.8 集群控制技术 .....	33

第5章 地方低空经济平台的实施策略 .....	34
5.1 地方低空经济平台的融资策略 .....	34
5.1.1 争取国家专项债 .....	34
5.1.2 争取银行贷款 .....	35
5.1.3 争取社会资本的投资 .....	36
5.2 地方低空经济平台的建设策略 .....	37
5.2.1 适度超前布局低空基础设施 .....	38
5.2.2 结合当地资源禀赋有重点推进 .....	39
5.3 地方低空经济平台的运营策略 .....	40
5.3.1 组建专业化运营团队 .....	40
5.3.2 构建稳定收入来源体系 .....	41
5.3.3 强化安全保障体系 .....	41
5.3.4 推动产业协同与生态建设 .....	42
5.3.5 优化服务与品牌建设 .....	42
第6章 地方低空经济发展的保障体系 .....	43
6.1 地方低空经济发展的法规体系 .....	43
6.1.1 空域管理方面 .....	44
6.1.2 飞行器管理方面 .....	44
6.1.3 飞行活动管理方面 .....	44
6.1.4 安全监管方面 .....	44
6.1.5 产业发展促进方面 .....	45
6.1.6 权益保护方面 .....	45
6.2 地方低空经济发展的安全体系 .....	45
6.2.1 空域安全管理 .....	46
6.2.2 飞行器安全监管 .....	46
6.2.3 飞行活动安全保障 .....	47
6.2.4 数据安全保护 .....	47

6.2.5 应急处置能力建设 .....	47
6.3 地方低空经济发展的标准体系 .....	47
6.3.1 飞行器标准 .....	48
6.3.2 通信与导航标准 .....	48
6.3.3 空域使用标准 .....	49
6.3.4 运营服务标准 .....	49
6.3.5 安全监管标准 .....	49
6.4 地方低空经济发展的人才体系 .....	50
6.4.1 构建多层次人才培养体系 .....	50
6.4.2 加强人才引进与交流 .....	51
6.4.3 完善人才评价与激励机制 .....	51
6.4.4 推动产教融合与协同创新 .....	51
白皮书编委会及版权声明 .....	52
附件 1: 无人机/有人机生产企业列表 (部分) .....	53
附件 2: 低空领域主要术语中英文对照表 .....	64
附件 3: 中国低空经济百人会简介 .....	65
附件 4: 深圳市无人机行业协会简介 .....	66
附件 5: 深圳点用工业互联网研究院简介 .....	67
附件 6: BBS 低空经济方向工商管理博士班 .....	68

# 第 1 章 地方发展低空经济的意义

地方发展低空经济，不仅是落实国家发展新质生产力战略的重要举措，也是发展地方经济，改善当地民生的必然要求。

## 1.1 拓展经济社会发展的新空间

随着经济社会的发展，原有的经济体系出现了结构性矛盾，以房地产为代表的传统产业面临供给相对过剩的问题，经济社会发展迫切需要为人们生活打开新的需求空间。而低空经济正如第二个房地产，正在为各地经济发展打开一个全新的空间。低空经济为人们新的生产生活方式提供了无限可能，包括无人机巡检、空中监测、航空救援、飞行汽车、无人机货运等。

## 1.2 实现国民经济发展的新要素

2020 年 4 月，中共中央和国务院发布了《关于构建更加完善的要素市场化配置体制机制的意见》，数据被正式定为生产要素，也就是继土地、劳动力、资本和技术之后的第五要素。随着低空经济的起飞，低空就像土地一样，也将成为重要的生产要素。随着大量无人机和有人机的应用，低空变得越来越重要，也会越来越稀缺，从而也就成为越来越重要的生产要素。低空将成为继数据之后的第六大生产要素，为国民经济的发展注入新的元素和动力。

### 1.3 占领全球科技竞争的新高地

目前，中美在全球科技领域竞争异常激烈。虽然中国在新能源、电动车等新兴领域已经走到了世界前列，但这些领域也面临国内产能过剩，国际贸易壁垒等多种限制因素。低空经济领域，尤其是无人机生产领域，中国也正在引领世界潮流。在低空经济这个新的赛道中，中国的发力与快速发展，又将使中国占领一个新的竞争高地，并引领世界在这个领域的方向，带动中国相关产业的发展。

### 1.4 发展新质生产力的新领地

发展新质生产力是国家重要的战略决策，也是实现经济结构转型和经济可持续发展的重要举措。低空经济从生产制造到行业应用都带来了一个新的创业领域。低空经济将成为新质生产力的一个重要组成部分。为此，国家发展改革委还专门为推动低空经济发展成立了低空经济司。

### 1.5 打造前沿科技的新格局

当今世界，以云计算、大数据、移动互联网、物联网和大模型为代表的新一代信息技术正在深刻改变各行业的生产模式、商业模式和管理模式。在赋能各行业数字化转型的基础上，数字产业也在蓬勃发展。而低空经济的核心也是要依赖于数字化和智能化打造“数字天空”和“智能天空”。可以说，拥有这些前沿科技的数字产业，如何加入低空经济这个新领域，从地面走向天空，在很大程度上决定了前沿科技领域的未来新格局。

## 第 2 章 地方低空经济平台的战略架构

地方低空经济平台如何定位？未来会发展成什么样？如何表达未来的状态？这是地方低空经济平台战略架构需要回答的问题。

### 2.1 地方低空经济平台的定位

地方低空经济平台是一个为地方经济发展提供低空飞行服务及相关增值服务的综合能力体系，它可以由一个地方低空经济平台公司来打造。地方低空经济平台将承担地方的空域管理平台建设、飞行基地建设、飞行器运营服务、各行业的飞行服务（包括政府公共飞行服务及社会商业飞行服务）及相关的增值服务（包括租赁服务、维修服务、培训服务等）。

### 2.2 地方低空经济平台的愿景

地方低空经济平台将致力于打造成地方类似公共汽车集团的低空飞行集团。它不仅承担了地方政府公共飞行服务（如应急救援、医疗急救等），也为地方提供各种商业化的飞行服务（如交通、物流、文旅等），目标是成为地方经济发展的新引擎和新龙头。

### 2.3 地方低空经济平台的利益相关者

地方低空经济平台的利益相关者主要包括地方政府、地方龙头企业（如城投公司）、政府各委办局、低空技术相关企业、金融机构、社会企业及公众等。每个利益相关者的关注和诉求都将影响到

地方低空经济发展的未来方向。

- 地方政府：找到带动当地经济发展的新引擎，类似第二房地产，在空域开发和利用过程中带动当地经济发展。
- 地方龙头国企：这里主要是指地方城投公司或其他国企（如地方电信运营商）；由地方龙头国企牵头来打造地方低空经济平台公司具有政策协调和资源整合等多方面优势。它们可以成为地方低空经济平台的主要投资方、建设方和运营方。
- 政府各部委办局：包括地方应急、农业、交通、医疗、文旅等部门。它们将成为低空经济平台公共服务的主要应用方。
- 低空技术相关企业：包括无人机企业、有人机企业、空域管理平台企业、飞行安全企业等；这些企业大多以卖产品为主，一部分企业将参与到地方低空经济平台公司的建设和运营中去，甚至成为股东之一。
- 金融机构：主要是指银行和投资公司等，他们可以为地方低空经济平台公司提供贷款或股权投资支持。
- 社会企业及公众：社会企业和公众是除政府各委办局外的商业应用用户，这里包括文旅、运输、娱乐等各种低空商业服务需求机构或个人。

## 2.4 地方低空经济平台的战略架构参考模型

根据地方低空经济平台的定位、愿景及主要相关者分析，本白皮书提出了一个地方低空经济平台的战略架构参考模型，如图 2.1 所示。该参考模型主要考虑了主要的利益相关者、主要的业务场景和服务及主要的技术体系等。



低空经济的应用涉及各行各业，主要包括应急、能源、文旅、城管、医疗、物流、交通、农业、林业、水利、环保、自然资源等。不同行业拥有不同的应用场景，这些应用场景可以归纳抽象为巡检、监控、货运、载人、空中作业、通讯及照明等六大类。六大类应用场景大部分都是利用无人机，一小部分利用有人机在进行。作为一个地方低空经济平台，它可以用共享经济方式为各行各业提供飞行服务及相关的增值服务。

低空经济平台的发展方向是打造一个“数字天空”和“智能天

空”。其中打造“数字天空”主要是围绕低空业务运营的全面数字化进行。包括各种场景、各种设备的数据采集与存储（如无人机运行状态、局部气象、突发状况等数据采集与存储），同时也包括飞行平台公司和各应用部门的业务数字化与管理数字化。

打造“智能天空”是低空经济的主要发展方向。未来的低空主要是无人机的运行，而无人机的运行将主要依赖于智能化技术自动运行。各种大小模型将广泛应用于低空经济领域，如小模型由于具体领域或环节的精准控制，大模型用于内容生成或识别判断。大模型和基于大模型的 RAG 知识库、AI 智能体和具身智能将在低空经济领域大放异彩。如 RAG 知识库将随时生成航线规划图和作业操作文档；AI 智能体代理人去执行一系列的复杂任务操作；无人机本身就是具身智能的一种，它将通过自感知、自适应、自调整去实现各种业务场景中的飞行任务及相应的应用操作。

## 第 3 章 地方低空经济平台的业务架构

根据地方低空经济平台的战略架构构想，地方低空经济平台的业务架构可以划分为六大业务场景（巡检、监控、货运、载人、空中作业、通信与照明）、五大业务服务（飞行服务、租赁服务、维修服务、培训服务、其他服务）和八大业务管理（空域管理、安全管理、飞行器管理、机库管理、停机坪管理、基站管理、气象管理、其他管理）。图 3.1 是地方低空经济平台业务架构参考模型。业务架构参考模型是为相关人员了解地方低空经济平台涉及的业务领域有哪些，它实际上是业务的一个分类体系。下面将对这些业务场景、业务服务和业务管理进行具体阐述。



图3.1 地方低空经济平台业务架构参考模型

### 3.1 低空经济平台的业务场景

地方各政府委办局和社会商业机构在低空经济领域都有各种

各样的业务应用场景，这些业务场景归纳起来可以总结为六大类，即巡检、监控、运输、载人、空中作业和通讯。

### 3.1.1 巡检

低空经济领域一个主要的业务场景就是利用无人机进行各种巡检。无人机巡检是指利用无人机搭载各类传感器和设备，对目标对象或区域进行自动化、智能化的检测与监测，相比传统人工巡检具有高效、安全、精准等显著优势，已广泛应用于各个领域。电力领域，利用红外+可见光双光融合，识别输电线路绝缘体和杆塔的破损等。石油管道领域，通过激光甲烷检测+高光谱成像，识别腐蚀和第三方施工破坏。新能源领域，通过视觉检测，识别光伏板热斑、叶片裂纹和雷击损伤等。环保领域，通过多光谱+气体传感器，识别排污口和秸秆焚烧等。农林水利领域：通过雷达及各种传感器，识别病虫害、森林火灾及水文水质等。自然资源领域，通过高光谱成像和激光雷达，识别违法用地和非法开采等。

场景举例：某新能源集团在西北戈壁滩建设 500MW 光伏电站，传统人工巡检需 20 人耗时 3 天完成全场设备检查，且存在盲区漏检风险。引入无人机智能巡检系统后，2 台搭载高精度红外热成像仪和可见光相机的工业级无人机，通过预设航线对 2.5 万组光伏板进行全自动巡检，4 小时即可完成全场数据采集。AI 算法实时识别热斑故障、组件隐裂及支架变形等 12 类异常，定位精度达厘米级，同步生成三维数字孪生模型。运维效率提升 80% 以上，每年减少因故障停机导致的收益损失超 300 万元，并实现巡检报告、故障工单、维修记录的全程数字化管理。该系统已延伸应用于风电叶片检

测、输电线廊道巡查等场景，成为低空经济在新能源领域的典型应用范式。

### 3.1.2 监控

无人机除了可以用于某个领域定期和不定期的巡检或巡查，还可以用于特定领域的实时监控与监测，从而协助灾难或事故处理。在灾害现场检测方面，当发生地震、火灾、洪水等自然灾害或交通事故等紧急情况时，无人机能够迅速部署并展开空中侦察，评估灾害影响，为应急响应和救援行动提供实时信息，如受灾区域的范围、人员被困情况、道路损毁程度等，帮助救援人员制定救援方案。在安防监控方面，结合体态识别系统和行为分析系统，无人机能够实现特定个体的精准识别与人员行动轨迹的实时追踪监控，对区域内大规模人群的行为进行智能识别与分析，并据此发出预警信号，提升人群聚集时的安全管理水平。在交通执法方面，无人机可抓拍压线变道、违法停车、加塞、开车使用手机、不系安全带等行为；部分无人机配备喊话器，可现场警告违法驾驶员；无人机还可迅速抵达事故现场，通过高空视角记录事故情况，并通过喊话器指导当事人快速撤离，减少二次事故风险等。在警务方面，警用无人机能快速抵达人员难以到达的区域，对重点部位、复杂地形进行实时监控，及时发现违法犯罪行为或安全隐患；在突发事件现场，能迅速升空进行空中侦察，为指挥人员提供全面的现场态势信息，辅助决策部署；同时，在追捕逃犯时，利用无人机的高空优势进行追踪定位，提高追捕成功率等。

场景举例：某地发生火灾，无人机 5 分钟内完成火场扫描，生成热力图叠加 3D 模型，指挥中心据此精准部署水枪阵地。在火

灾扑灭后，现场可能仍存在隐蔽的高温点或复燃隐患，无人机对火场进行地毯式扫描。其搭载的光电吊舱结合热成像技术，精准捕捉余温异常区域，并实时回传数据。通过可见光与红外画面对比，无人机快速识别出潜在复燃点，帮助消防人员针对性处理，避免二次火灾。

### 3.1.3 货运

低空经济领域的货运场景正快速发展，依托无人机、eVTOL（电动垂直起降飞行器）等航空器，在物流配送、医疗运输、生鲜供应链等领域展现出显著优势。当前，低空货运已经拥有大量的应用场景。城市快递与外卖：无人机可绕过地面交通拥堵，实现“即时配送”。乡村及偏远地区配送：在山区、海岛等交通不便地区，无人机可大幅缩短配送时间。血液与急救药品配送：无人机可快速运送血液、疫苗等时效性强的医疗物资。另外，还有海鲜与农产品运输、城际干线物流、高附加值货物运输、危险品运输等领域都开始使用无人机。低空货运正从试点走向规模化，未来或彻底改变传统物流模式，成为“空中高速公路”的重要组成部分。

场景举例：某地开通了中国首条大型无人机城际低空物流航线，该航线采用大型固定翼无人机，实现了高效、快速的生鲜货运。该航线主要运送榆林新鲜羊肉，由于运输时间大幅缩短，羊肉的菌落总数比陆运低 50%，品质达到欧盟生鲜标准。该航线构建了“大型有人运输机+支线无人机+末端无人机”的三段式航空物流网络。该案例展示了大型货运无人机在生鲜物流、跨城运输中的巨大潜力，未来或成为低空经济的重要增长点。

### 3.1.4 载人

低空经济载人飞行是近年来快速发展的新兴产业，eVTOL、直升机等航空器实现短途出行、空中观光、应急救援等场景的应用。

短途通勤：eVTOL 和直升机可用于城市内或城际间的快速出行，大幅缩短通勤时间，城市空中交通（UAM）将成为现实和常态。

低空观光旅游：包括景区低空观光游览、城市空中游览等。危重患者转运：eVTOL 可快速将患者送往医院，争取黄金救援时间。

灾害救援：在山区、洪涝等交通中断地区，无人机和 eVTOL 可用于物资投送和人员救援，航空应急救援将成为地方重要的民生工程。

高端商务出行：部分公司提供定制化直升机服务，如楼顶停机坪可用于商务接送。低空载人飞行正从试点走向商业化，未来可能成为城市交通的重要组成部分，并拓展至更多创新应用场景。

场景举例：某地湿地公园举行无人驾驶载人航空器旅游观光首飞仪式。活动现场，低空飞行器搭载体验人员进行了飞行。该飞行器采用电力驱动，起降、操控全由程序完成，严格按照指定航线运行。体验人员进入舱内，飞行器缓缓升空，运行平稳，透过全景挡风玻璃，能将两岸江景尽收眼底。这是“低空 + 文旅”的融合场景，该项目还计划打造覆盖城市及周边景点的载人无人机低空游览航线，将散落的景点串联起来，让游客从空中俯瞰大地，感受独特的视觉冲击，欣赏自然风光。

### 3.1.5 空中作业

无人机空中作业是利用无人机在空中独立或相对独立地完成

一个任务或某项工作。无人机空中作业的业务场景十分广泛，包括测绘勘察、影视拍摄、农业播撒、空中清洗、空中消防喷水、无人机表演及广告、人工影响天气等等。地形测绘：搭载高精度测绘设备，快速获取大面积地形数据，生成高精度数字高程模型和地形图，用于城市规划、道路设计等。地质勘察：深入复杂地质区域，采集地质信息，辅助地质灾害评估、矿产资源勘探等工作。商业广告拍摄：以独特视角拍摄广告画面，通过灵活飞行和稳定拍摄，展现产品特点和场景氛围。电影与电视剧拍摄：完成一些难以通过传统拍摄手段实现的镜头，如高空俯瞰、低空跟拍等，为影视作品增添独特视觉效果。农业播撒：无人机可携带种子、肥料、农药等，按照预设航线和参数进行大面积的播种、施肥和喷洒农药作业，提高农业生产效率。空中清洗：无人机搭载清洗装置可用于高空外墙的玻璃或墙面清洗，也可以用于光伏板等表面的污物清洗。空中消防喷水：无人机能携带超轻消防水带和泡沫灭火剂，在高危火场中迅速开展灭火行动，包括无人机森林灭火。无人机表演及广告：无人机表演是通过多架无人机编队飞行，配合灯光、音乐等元素进行的具有观赏性的空中表演，而无人机空中广告则是利用无人机携带广告宣传内容在特定区域的空中进行展示，以达到广告推广的目的。人工影响天气作业：在合适的气象条件下，无人机可携带催化剂播撒设备，实施人工增雨、防雹等作业。

场景举例：在某省的一处万亩水稻田，每到播种时节，以往需要大量人力进行的撒种工作，如今被无人机所取代。工作人员提前将水稻种子按一定比例与专用的播种肥料混合好，装入无人机的播撒箱中。这种无人机采用多旋翼设计，具备较强的载重能力和稳定性，播撒系统可精确控制种子的播撒量和播撒范围。操作人员通过

地面控制站设定好飞行路线和播撒参数，包括飞行高度、速度、播撒间距等。无人机按照预设程序在稻田上方匀速飞行，播撒箱中的种子通过螺旋推进装置和喷嘴，均匀地播撒到稻田里。使用无人机播撒后，不仅大大提高了播种效率，节省了大量人力成本，而且种子播撒均匀，分布密度符合农艺要求，为水稻的高产稳产奠定了基础。同时，无人机播撒还能避免人工播种时因行走造成的田面压实，有利于水稻根系生长发育。

### 3.1.6 通信与照明

无人机除了通过空中作业独立完成一些任务外，还可以在特殊情况下提供应急的或临时的通信与照明服务。应急通信保障：在自然灾害或突发事件导致地面通信网络中断时，无人机可迅速升空，充当临时通信基站，恢复受灾区域的通信。偏远地区通信覆盖：为偏远山区、海岛等通信基础设施难以到达的地区提供临时或补充通信服务。低空飞行器通信系统通过搭载软件定义无线电基站、Mesh自组网设备及多频段通信载荷，构建空中立体机动的通信节点。借助波束赋形与三维覆盖技术，在100米~1000米高度动态形成临时通信区，通过LTE/5G网络回传链路或基于ka/ku频段的卫星中继链路，实现应急通信覆盖。系统通过采用动态拓扑调整算法与多跳中继，能够快速建立语音、视频、物联数据等多业务通信网络，可用于灾害救援、战场应急、重大活动等场景保障。无人机照明的通常是采用多旋翼无人机作为平台，搭载高亮度的LED照明灯具及相关控制设备。无人机通过电池供电，飞行控制系统确保其稳定飞行，照明灯具则由专门的电路控制，可根据需求调节亮度和照

射角度，以实现高效的照明效果，另外，采用系留无人机，还可以保证长时间的持续供电。

场景案例：某山区发生了一次严重的泥石流灾害，导致多个村庄受灾，地面通信网络中断，且由于夜间救援，现场光线昏暗，给救援工作带来极大困难。应急救援部门迅速派出搭载通信基站的无人机。该无人机飞至受灾区域上空合适高度后，通过其搭载的通信设备，快速建立起临时通信网络。在约 20 平方公里的范围内，实现了手机信号的覆盖，使救援人员与指挥中心、受灾群众之间能够及时进行语音和信息沟通，保障了救援指令的准确传达和现场情况的实时反馈。同时，多架搭载高亮度 LED 照明设备的无人机也飞至现场。它们根据救援需求，灵活调整飞行高度和照明角度，为受灾区域提供了大面积、高强度的照明。在废墟搜索、人员转移等救援行动中，照明无人机持续稳定地提供光线，让救援人员能够清晰地看清周围环境，大大提高了救援效率，减少了二次伤害的风险。通过无人机通信和照明的协同应用，在这次泥石流灾害救援中，有效解决了通信不畅和照明不足的问题，为成功救援受灾群众发挥了重要作用。

## **3.2 低空经济平台的业务服务**

业务服务在这里主要是指地方低空经济平台为客户提供什么服务？也就是地方低空经济平台靠什么赚钱？收入来源是什么？

### **3.2.1 飞行服务**

低空经济的核心业务是飞行服务，也就是利用无人机或有人机

去承担飞行任务，完成巡检、监视、运输等相应工作。

地方低空经济飞行服务主要分为两大类：第一类是为政府各委办局提供的公共飞行服务，如应急救援、医疗救助、环保巡查、自然资源巡查等，这一类服务可由政府财政统一支付或由各委办局自行支付；第二类是为社会提供的商业飞行服务，这些服务包括空中旅游、空中货运、空中交通等，这一类服务将由相应的商业机构向飞行平台公司按市场规则支付。由一个飞行平台公司统一提供飞行服务，是一种集约化建设和共享经济的模式。

### **3.2.2 租赁服务**

地方低空经济平台公司可以向政府各委办局和社会商业机构提供无人机/有人机的租赁服务。与飞行服务一样，租赁服务也体现了共享经济的特点。与飞行服务的区别是租赁服务是租赁方自己去完成飞行任务和相应的业务操作。租赁的优点是用户可以培养熟悉自身业务的专业人员，更好地完成一些个性化工作。缺点是需要花更大的代价去培养人和维护专业团队。

作为专业的地方低空经济平台公司，可以为用户提供灵活多元的无人机与有人机租赁服务。无人机租赁涵盖多旋翼、固定翼等多种机型，适配物流配送、电力巡检、影视航拍、测绘建模等场景。用户可按需选择短租或长租，同时还能获得设备调试、基础操作培训等配套支持。有人机租赁则包括轻型飞机、直升机等，满足空中观光、商务出行、空中拍摄、应急救援等需求，平台公司可以配备专业机组人员保障飞行安全。

### 3.2.3 维修服务

地方低空经济平台公司可以为社会提供统一的维修服务。随着无人机和有人机的不断增加，类似汽车 4S 维修店一样，各种航空器的维修市场也将应运而生。

作为地方低空经济平台公司，可以为无人机和有人机提供全链条维修服务。针对无人机，无论是日常损耗、飞行故障，还是零部件损坏，可以提供精准检测、快速维修与更换服务。对于有人机，依托专业的技术团队和精密设备，可以对发动机、航电系统、机体结构等关键部位进行深度检修、维护与升级。

### 3.2.4 培训服务

随着无人机和有人机的不断增加，相应的培训需求也会不断增加。这里培训主要有无人机操作员培训和载人航空器的飞手培训。作为地方提供经济平台公司，可以建立本地的相关培训机构或与专业培训机构合作在本地开展相关培训业务。

地方低空经济平台公司可以为不同需求人群提供专业飞行培训服务。无人机培训涵盖基础理论教学，包括飞行原理、空域法规、气象知识等，实操环节设置多场景训练，如农业植保、电力巡检、测绘航拍等，助力学员掌握从基础飞行到行业应用的全流程技能，并考取民用无人机驾驶员执照。有人机培训则依托专业教员团队，课程包含飞机系统操作、导航通信、飞行性能分析等理论内容，搭配模拟飞行与真机实操训练，帮助学员熟练掌握驾驶技术，获取相应飞行资质，满足空中观光、商务飞行、应急救援等领域的专业人

才需求。

### 3.2.5 其他服务

地方低空经济平台公司在飞行服务、租赁服务、维修服务和培训服务基础上，还可以提供一些其他增值服务，如空域申请与管理服务、安全服务、空域数据资产服务、就业众包、资源对接服务等。

## 3.3 低空经济平台的业务管理

低空经济平台的业务服务需要相应的业务管理功能来支撑，这些管理功能大多是后台管理功能，也是开展业务服务，尤其是飞行服务必不可少的功能。低空经济平台的业务管理功能主要有空域管理、安全管理、无人机管理、机库管理、停机坪管理、基站管理、气象管理和其他管理。

### 3.3.1 空域管理

低空经济平台的空域管理是指针对低空空域（通常指距地面1000米以下的空域）资源进行规划、分配、监控和协调的系统化管控机制，旨在保障低空飞行活动安全高效运行，支撑无人机、eVTOL等新型航空器的规模化应用。其核心内容包括：

- 空域分层与动态划设：根据飞行器类型、任务需求及风险等级，将低空空域划分为不同功能区域（如物流通道、巡检作业区、禁飞区等），并通过数字化系统动态调整空域使用权限，实现

多用户共享。

- 飞行规则与协同机制: 制定统一通信协议(如 5G/北斗短报文)、避让规则和优先级标准, 协调无人机、有人机及城市基础设施(如高楼、高压线)的交互逻辑, 防范碰撞风险。
- 智能监控与服务平台: 依托 UTM (无人驾驶航空器交通管理)、雷达、ADS-B 等技术, 实时追踪飞行器状态, 提供航线规划、气象预警、冲突解脱等决策支持, 并与民航空管系统数据互通。
- 政策法规与安全体系: 建立适航认证、电子围栏、应急响应等制度, 明确责任主体与追责机制, 同时平衡隐私保护与监管需求, 例如通过区块链技术实现飞行数据可追溯但非公开。

当前, 中国正推进低空空域管理改革试点, 逐步推行“分类管理+分级审批”模式, 预计到 2030 年建成全球领先的低空智联网, 支撑万亿级低空经济生态。但技术标准统一、跨境空域协调等挑战仍需突破。

### 3.3.2 安全管理

低空经济平台的安全管理是针对无人机、eVTOL、空中物流等低空飞行活动建立的系统性风险防控体系, 旨在保障人员、资产和空域安全, 同时促进低空产业健康发展。其核心框架包括以下维度:

- 飞行器安全: 1.适航认证: 通过适航认证对无人机/eVTOL 的电池、动力系统、通信模块等关键部件制定强制标准, 确保硬件可靠性; 2.冗余设计: 要求飞行器配备多重导航(如 GPS+北斗+视觉定位)、应急降落伞或备用电源; 3.防篡改机制: 通过加密通信和远程锁止技术防止黑客劫持或恶意操控。

- 运行安全：1.动态避障：融合激光雷达、毫米波雷达与 AI 算法，实时规避建筑物、鸟类等动态障碍物；2.空域协同：通过 UTM 分配飞行路径，避免多机冲突，并与有人航空空管数据联动；3.电子围栏：在机场、军事区等敏感区域设置禁飞区，飞行器自动触发地理围栏限制。
- 数据与隐私安全：1.飞行数据加密：传输和存储位置、影像等敏感信息时采用区块链或联邦学习技术，防止泄露；2.隐私保护：限制无人机拍摄居民区的分辨率，或要求数据采集前获得授权（如测绘、巡检场景）。
- 应急响应：1.失控处置：预设自动返航、迫降程序，并通过远程监控中心接管异常飞行器；2.事故溯源：黑匣子记录飞行日志，结合空域管理平台实现责任认定。
- 法规与标准：1.分级管理：按飞行器重量、速度、作业场景（如物流/巡检）划分风险等级，实施差异化监管；2.操作员资质：要求飞手通过理论考试和实操认证，高风险任务需持证上岗。

随着低空经济规模扩大，需突破 5G/6G 超低延时通信、广域无人机监控网络（如卫星+地面雷达融合）等技术瓶颈，同时推动国际标准统一（如中美欧空管协议互认）。中国已发布《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》，未来安全管理将向“智能预警+主动防御”模式演进。

### 3.3.3 飞行器管理

低空经济平台公司作为各种飞行器（包括无人机和有人机）运营的核心载体，需要对各种飞行器进行全生命周期管理，具体应包

括以下核心内容:

- 建立机队档案 (型号、性能参数、适航证书、保险信息) ;
- 硬件状态监控 (电池健康度、传感器校准、维修记录) ;
- 固件/软件远程升级与漏洞修复。

### 3.3.4 机库管理

低空经济平台公司的无人机机库管理是保障机队高效运行的核心基础设施,需实现无人化、智能化、全流程管控。以下是系统化的管理内容框架:

- 机库环境控制系统: 1.恒温恒湿存储 (电池最佳保存温度 15-25°C) ; 2.自动除尘/除湿 (配备空气过滤系统,防止精密部件腐蚀) ; 3.防火防爆设计 (烟雾探测+惰性气体灭火装置)。
- 自动化调度硬件: 1.机械臂自动更换电池/载荷 (90 秒内完成) ; 2.无人机精准定位托盘 (UWB 厘米级定位) ; 3.自主充电桩 (支持快充/换电模式,充电 30 分钟续航 2 小时)
- 无人机健康诊断: 1.入库自动扫描 (检测螺旋桨变形、相机焦距偏移等) ; 2.电池循环计数 (充放电超 300 次自动标记更换) ; 3.故障预判 (振动数据分析电机寿命衰退趋势) 。
- 无人机维修管理: 1.分级维修流程 (软件故障远程修复/硬件故障送厂标识) ; 2.配件智能仓储 (RFID 标签追踪备件库存) 。
- 全自动任务准备: 1.飞行前自检 (GPS 信号、气压计校准自动完成) 2.载荷智能匹配 (根据工单自动挂载红外/激光雷达等设备) ; 3.气象适配 (风速 > 12m/s 时禁止出库并通知调度中心)。
- 能源补给网络: 1.光伏储能供电 (偏远地区机库离网运行支持) ;

2. 充电优先级算法（按任务紧急程度动态分配）。

- 数字孪生与远程管控：1. 3D 可视化监控；2. 实时显示机库内无人机位置/状态（飞行中/充电中/待命）；3. 库存预测看板（电池损耗率、备用机剩余数量预警）。
- 远程中控系统：1. 支持无人值守模式（通过卫星链路远程启闭机库）；2. 入侵报警（AI 摄像头识别非授权人员触发声光警报）。

未来机库将向“模块化移动部署”发展，通过集装箱式快速组网，结合 AI 自主决策实现“无人机-机库-运输车”三位一体调度，成为低空经济的新型基础设施节点。

### 3.3.5 停机坪管理

低空经济平台公司的停机坪管理是保障直升机/ eVTOL 高效起降、安全调度的关键节点，需融合智能硬件、空域协同和自动化运营能力。以下是专业化管理框架：

- 自适应起降地面系统：1. 电磁兼容起降平台（抗干扰涂层，防止导航信号失真）；2. 自动导引灯光（根据能见度调节 LED 亮度与颜色编码）；3. 嵌入式称重传感器（起飞前载重合规性检测）。
- 环境感知系统：1. 微型气象站（实时监测风速/降雨/能见度，数据联动飞控）；2. 激光雷达动态扫描（起降区 20 米内障碍物实时预警）；3. 无人机尾流监测（防止多机密集起降时气流干扰）。
- 飞行调度中枢：1. 与 UTM 系统直连（自动获取空域释放/占用状态）；2. 时隙分配算法（高峰时段起降序列优化，最小间隔

15 秒)。

- 自动化流程控制：1.身份验证（无人机二维码/NFC 近场通信确认合法性）；2.自主放行（符合条件时自动解锁起飞权限）；3.应急通道预留（医疗无人机优先起降权触发机制）
- 能源与维护服务：1.能源补给体系，包括无线充电地砖、氢燃料换装机械臂、智能电池柜等）；2.无人化维护，包括机器人巡检和自清洁系统。
- 多场景适配方案：1.城市屋顶停机坪；2.车载或水面移动式停机坪。

未来停机坪将进化成“空域路由器”，通过 V2X（车-坪-机通信）实现飞行器自动排队、自主流量控制，并与智慧城市交通系统深度融合。

### 3.3.6 基站管理

低空经济平台公司的基站管理是支撑无人机和有人机规模化运营的神经中枢，需构建“天地一体、智能协同”的现代化产业体系。以下是基站管理的核心模块内容：

- 空天通信网络：1.低空通信专网（工作频段 4.8-5.0GHz）；2.天基备份链路（卫星通信时延<800ms）；3.车-站-机 V2X 通信（DSRC+CV2X 双模）；4.跳频扩频通信；5.电磁环境实时监测。
- 多层次部署体系：1.核心枢纽站（配备远程塔台系统）；2.区域调度站（集成 UTM 子系统）；3.边缘微型站（模块化即插即用设计）

- 智能调度引擎：1.基于强化学习的任务分配算法（响应延迟 <200ms）；2.动态空域切片技术（最小间隔控制到 15 米）
- 反无人机系统：1.相控阵雷达探测；2.定向声波干扰；3.网状捕获无人机

未来基站的演进方向将包括实现“基站即服务”（BaaS）模式，构建空天地一体化 6G 基站网络，形成全球低空基站互联标准等。

### 3.3.7 气象管理

低空经济平台公司的气象管理是保障飞行安全与效率的核心支撑系统，需构建覆盖“监测 – 预警 – 决策 – 复盘”全链条的智能体系。以下是专业化的气象管理框架：

- 多源数据采集与立体监测网络：

监测层	设备类型	技术指标
地面层	微型气象站	风速的分辨率 ≤ 0.1m/s；更新频率 0.25Hz
低空层	无人机搭载传感器	50~1000m 垂直剖面扫描
高空层	激光雷达/风廓线雷达	探测高度 10km，分辨率 30m
空间层	卫星数据融合	可见光/红外/微波多谱段

- 移动监测节点：1.车载移动站（应急任务快速部署）；2.系留气球观测（持续驻空 72 小时）；3.eVTOL 穿云探测（强对流

天气实时监测)。

- 气象数据汇聚处理服务：1.基于物联网的数据汇聚；2.多源数据融合分析处理；3.数据快速共享服务。
- 预警信息推送：1.分级警报（黄/橙/红三级响应）；2.多通道触达（飞控系统/调度台/飞手 APP）；3.语音合成播报（中英双语自动切换）

低空气象管理演进的方向包括区域级天气干预（消雾/防雹），中国 1km 网格预报系统等。

### **3.3.8 其他管理**

低空经济平台的业务管理还包括人员管理、培训管理、挂载管理、能源管理等等。其中，人员管理包括岗位职责与能力要求、任务签派与执行监控等；培训管理包括无人机操作员和飞手的培训内容和管理等；挂载管理包括智能货柜、货箱自动识别等；能源管理包括能源设施管理、充换电、失效预警和电池回收等。

## 第 4 章 地方低空经济平台技术架构

作为地方低空经济平台，主要是为无人机和有人机的安全运行提供支撑，其关注的技术一般不涉及无人机或有人机本身，而是重点关注于无人机和直升机在运行过程中的支撑技术。

在低空经济蓬勃发展的浪潮中，地方低空经济平台正成为新型基础设施的重要组成部分。地方低空经济平台致力于构建复杂系统工程的支持体系——通过融合空域管理、智能监管、数字通信等技术，为各类航空器的混合运行搭建安全走廊与效率通道。各种技术的突破为未来高密度、高频次、高复杂度的低空运行场景奠定技术基础。通过这种系统化的技术整合，地方低空经济平台正在从简单的服务提供者进化为空域资源的智能调度者和价值创造者。

### 4.1 地方低空经济平台技术参考模型

以地方低空经济业务架构参考模型为输入，在支撑这些业务的要求下，我们看需要哪些技术来支撑。通过系统梳理这些支撑技术，本白皮书将这些技术归纳为 5 大技术域，11 个技术类及 35 个技术项。其中五大技术领域包括低空网络、低空气象、低空停机设施、低空监管和低空数据，如图 4.1 所示。



图4.1 地方低空经济平台技术参考模型

## 4.1.1 低空网络

低空网络主要由导航、通信和感知三张网构成。低空导航与通信网络是保障无人机、eVTOL 等低空飞行器安全运行的核心技术体系。导航网络通过 GNSS（如 GPS/北斗）、惯性导航（INS）、视觉/激光雷达（SLAM）等技术提供精准定位与路径规划，确保飞行器在复杂环境中不偏离航线；通信网络则依托 5G/6G 蜂窝网、卫星链路（如 Starlink）、专用数据链（如 COFDM）及自组网（Mesh）实现飞行器与地面站、其他飞行器的实时数据传输，支持遥控指令、状态监控及避撞协调。导航技术解决“我在哪、怎么飞”的问题，通信技术确保“听指挥、能协同”，二者共同构建低空智能交通的基础支撑。感知网作为智能航空基础设施的核心构成，依托深度神经网络（DNN）与跨模态感知融合技术，在目标检测、声纹特征提取等积极感知领域实现突破性进展。通过多传感器协同感知框架与边缘

计算节点，可对飞行器运行状态、气象微环境及动态障碍物进行多维度实时感知与解析，为低空交通管理系统提供分秒级态势感知数据，进而构建起“感知-决策-控制”闭环体系，显著提升航空安全监管能力和空域运行效能。低空经济感知网是低空智能化的“神经系统”，通过多维度感知、实时通信和智能分析，保障飞行安全与效率，未来将向“全域覆盖、自主适应、人机协同”方向发展，成为低空经济的基础支柱。

### 4.1.2 低空气象

低空气象技术主要包括气象监测与气象预警技术，具体包括激光雷达测风、无人机气象探测、基于物联网的数据汇聚、多源数据融合分析、时序数据高效存取与孪生可视化、高分辨率数值预报（如WRF模型）、AI短临预报等手段，用于实时监测风切变、湍流、低能见度等危险天气。其作用在于保障无人机、eVTOL等飞行器的安全运行——例如预警突发强风避免坠机，预测能见度辅助起降，优化航线避开恶劣天气，是低空经济安全发展的“气象哨兵”。

### 4.1.3 低空停机设施

无人机机库主要采用智能控制系统、环境监测与调控技术等，用于无人机的存放、维护、充电及智能管理，保障无人机性能并提高使用效率。有人机/直升机停机坪主要涉及场地设计与建造技术、助航灯光系统及地面标识技术等，为直升机提供安全准确的起降场地，确保直升机能够快速、安全地起降和停靠。

## 4.1.4 低空监管

低空监管涉及多种技术，主要包括雷达监测技术、ADS - B 技术、电子围栏技术、无人机反制技术、视频监控技术等。雷达监测技术通过发射电磁波并接收反射波来探测低空目标的位置、速度和轨迹等信息，能实现大范围的目标搜索与跟踪，及时发现各类低空飞行器。ADS - B (Automatic Dependent Surveillance - Broadcast, 自动相关监视广播) 技术则利用飞行器自动广播其位置、高度、速度等信息，使地面监管设备实时获取准确数据，提升监管的精度和效率。电子围栏技术是一种利用电子信号形成虚拟的防护边界，通过探测入侵行为并发出警报来实现安全防护的技术。无人机反制技术如射频干扰、激光拦截等，可对非法或违规的无人机进行干扰、迫降或摧毁，维护低空安全秩序。视频监控技术借助安装在地面的摄像头，对特定区域进行实时视频监控，提供直观的图像信息，辅助监管人员及时发现异常情况并进行处置。

低空监管技术的核心在于构建“全域覆盖、精准识别、分级处置”的立体化监管网络。随着低空飞行器种类、数量和运行场景的指数级增长，单一技术手段已无法满足复杂监管需求，需通过多技术协同、差异化适配与智能化升级，形成“感知 - 决策 - 执行”全链路闭环。低空监管技术体系正从“单点技术堆砌”向“智能生态系统”演进，其核心逻辑在于：通过多源感知网络的数据融合、智能算法的决策优化、分级反制体系的精准执行，构建“全时域、全空域、全要素”的监管闭环。

## 4.1.5 低空数据

低空经济领域数据处理及智能化涉及多种技术。大数据技术用于收集、存储和管理海量的低空经济相关数据，如飞行数据、气象数据、地理信息数据等，为后续分析提供基础。云计算技术提供强大的计算能力，能快速处理和分析这些数据，支持实时性要求较高的应用。机器学习和深度学习技术可对数据进行挖掘和分析，实现飞行风险预测、航线优化、设备故障预警等功能，提高运营效率和安全性。物联网技术则将各类低空设备和传感器连接起来，实现数据的实时采集和传输，确保信息的及时性和准确性。地理信息系统（GIS）及孪生可视化技术能直观、综合地呈现低空相关数据及其地理位置信息，辅助决策和规划。数字孪生技术通过实时数据采集、动态建模与智能仿真，在低空经济领域可实现空域规划与航线管理、飞行安全监管、无人机物流优化、低空安防预警等功能，助力低空经济安全、高效、智能化发展。这些技术相互协作，共同推动低空经济领域数据处理的高效化和智能化，促进低空经济的蓬勃发展。

## 4.2 低空领域新兴技术

新技术带来新机遇。低空经济作为一个新兴产业和行业，新兴技术更有用武之地。新兴技术正为低空经济发展注入强大动力。目前低空领域的新兴技术主要有智能飞行控制系统、分布式航空电子系统、高精度定位技术、无线充电技术等。这些技术将共同推动低空经济向智能化、高效化、多元化迈进，助力其成为经济增长新引擎。

## 4.2.1 智能飞行控制系统

智能飞行控制系统集成了多种先进技术。在无卫星信号覆盖情况下，可利用惯性导航和视觉导航等。通过各类传感器，如惯性测量单元、气压传感器、视觉传感器等，实时精确感知飞行器的位置、姿态、速度等状态信息以及周围环境状况。借助人工智能算法，如深度学习中的目标检测与识别算法，能快速识别飞行路径中的障碍物、地标等物体。自动控制理论则依据这些感知信息，精确计算并自动调整飞行器的飞行姿态，如调整机翼角度、螺旋桨转速等，实现自主起飞、降落、按预设路径飞行以及智能避障等功能，显著提升飞行的安全性与效率，减少人为操作失误，另外还有解决驾驶员失能、紧急降落等特殊状态的情况。

## 4.2.2 分布式航空电子系统

分布式航空电子系统采用先进的网络架构，如光纤通道网络、ARINC 664 等，将飞行器上的各种电子设备，包括飞行控制系统、导航系统、通信系统、传感器系统等进行分布式集成。各个设备通过网络实现信息的高速共享和协同处理，例如飞行控制系统可以实时获取导航系统提供的精确位置信息，从而更精准地控制飞行姿态。这种架构提高了系统的可靠性，当某个设备出现故障时，其他设备可通过网络进行信息交互和功能重构，确保飞行器的正常运行。同时，分布式架构也便于系统的维护和升级，降低了维护成本和难度。

### 4.2.3 高精度定位技术

高精度定位技术融合了多种定位手段。卫星导航系统,如GPS、北斗等,提供全球范围内的基本定位信息。惯性导航系统通过测量飞行器的加速度和角速度,进行积分运算来推算位置和姿态,具有自主性强、短期精度高的特点。视觉导航技术则利用飞行器上的摄像头拍摄周围环境图像,通过与预先存储的地图或实时图像处理进行匹配,获取精确的位置信息。多种技术相互融合、互补,即使在卫星信号受干扰或遮挡的复杂环境下,如城市峡谷、室内空间等,也能为低空飞行器提供高精度的实时定位,保证其准确飞行,提高飞行的精度和安全性。

### 4.2.4 无线充电技术

针对低空飞行器的特点,研究人员开发出专门的无线充电技术。在地面设置充电基站,其发射端通过电磁感应、磁共振等原理,将电能转化为电磁场信号。当飞行器降落或悬停在充电基站上方的有效区域时,飞行器上的接收端能够感应到电磁场信号,并将其转化为电能,为飞行器的电池或其他储能设备充电。这种技术提高了充电的便利性,无须人工插拔充电线,减少了充电过程中的人为操作失误和设备磨损。同时,无线充电技术也提高了充电效率,可实现快速充电,有效延长飞行器的续航时间,提高其使用效率和灵活性。

### 4.2.5 5G-A 技术

5G-Advanced (简称 5G - A) , 也叫 5.5G, 是基于 5G 演进

和增强而来的网络通信技术。它通过 TDD 双载波时域折叠互补，具备上行大带宽、低时延、高可靠、超大容量网络能力，将上行体验提升到 1Gbps 以上，时延降低到 4ms 以内。在低空经济领域，5G - A 技术应用广泛。它可实现无人机的远程实时操控与精准定位追踪，保障操控指令及时准确传输，同时对无人机进行实时监测，提升飞行安全性。能支持低空飞行器高清视频与数据快速回传，为低空观光旅游、物流配送等提供高清实时画面，便于监控和管理。还能通过通感一体能力，实现对低空空域的高精度监测，结合网络切片技术，为空域管理提供准确数据，优化资源配置，保障不同业务的网络质量。此外，在应急救援中，5G - A 技术可保障救援指挥中心与低空救援飞行器间的高效通信，助力开展救援任务。

#### **4.2.6 光动无人机技术**

光动无人机技术是用地面的光电跟踪转台利用智能图像处理技术跟踪无人机，实现目标捕获与跟踪，激光器将电能转化为高功率激光束发射出去，无人机上的光电转换模块再将激光束的光能转换为电能，以此实现远程能量补充。未来光动无人机有望凭借远程供能优势，在更多领域得到应用，并且随着技术的不断进步，或许能进一步提升性能，拓展应用场景，为无人机行业发展提供新方向。

#### **4.2.7 时空大数据技术**

随着地理信息系统（GIS）技术在各业务中的不断深入应用，以及大数据、云计算、移动等前沿技术的发展，低空时空大数据平

台底座已经由初始的地理信息服务共享、地图可视化逐步向时空数据管理服务、时空数据分析、时空数据可视化方向发展，从而利用时空大数据为低空经济业务提供更强大、更高效、更丰富的服务内容。时空大数据技术包括北斗网格编码、时空大数据资源库、时空大数据服务平台等。

#### **4.2.8 集群控制技术**

无人机集群控制技术是通过算法和通信技术，使多架无人机协同完成复杂任务的技术，是低空领域的颠覆性技术，其核心目标是实现自主协同、高效编队、动态适应和智能决策。集群控制技术的关键点包含群体智能算法、通信与组网技术、协同定位与导航以及分布式控制架构等，能够应用于军事侦察、物流配送、农业植保、灯光表演、灾害救援等场景。随着技术的进步，无人机集群将成为智能低空生态的重要组成部分。

## 第5章 地方低空经济平台的实施策略

在新一轮科技革命与产业变革浪潮中，低空经济作为极具潜力的新兴增长极，正重塑区域经济发展格局。建设地方低空经济平台，是释放空域资源价值、培育高端产业集群、推动经济转型升级的关键抓手。通过系统性规划与创新性实践，整合技术、产业、政策等要素，不仅能提升区域航空产业竞争力，更将为构建现代化经济体系注入强劲动能，助力地方在低空经济赛道抢占发展先机。如何打造好地方低空经济平台，涉及融资策略、建设策略及运营策略等。

### 5.1 地方低空经济平台的融资策略

地方低空经济平台建设可以争取多方面的资金来源，其中包括申请国家专项债、争取银行贷款和吸引社会资本投资。

#### 5.1.1 争取国家专项债

国家专项债是支持地方基础设施建设和重大项目的重要资金来源，具有期限长、利率低等优势，与低空经济平台建设周期长、资金需求大的特点高度契合。

- 政策研究与项目包装：深入研究国家关于低空经济、新型基础设施建设等领域的专项债政策，精准把握政策导向和资金支持范围。结合地方低空经济平台建设规划，将平台内的低空飞行服务站建设、智慧空域管理系统搭建、无人机物流枢纽等核心项目，按照专项债申报要求进行精细化包装。突出项目在完善

低空基础设施、提升区域经济发展动能、创造就业岗位等方面的社会效益和经济效益，确保项目符合专项债支持领域，提高申报成功率。

- **加强沟通与协调：**成立专项债申报工作小组，加强与国家发展改革委、财政部等相关部门的沟通联系。及时了解专项债发行动态和政策调整方向，在项目策划、申报材料准备等环节主动寻求指导。同时，协同地方发改、财政等部门，形成工作合力，共同推进专项债申报工作。定期汇报项目进展情况，争取获得上级部门的认可与支持，为项目成功纳入专项债发行清单奠定基础。
- **资金使用与管理：**制定严格的专项债资金使用管理制度，确保资金专款专用。建立资金使用台账，对资金支出进行全流程监控，定期向上级部门报送资金使用情况报告。加强项目建设进度与资金拨付的衔接，根据项目实施进度合理安排资金支付，提高资金使用效率，防范资金闲置或挪用风险，保障专项债资金安全、高效运行。

### **5.1.2 争取银行贷款**

银行贷款是地方低空经济平台建设资金的重要补充，具有融资规模大、灵活性强等特点。

- **优化项目融资方案：**根据低空经济平台建设项目的资金需求、建设周期和预期收益，设计科学合理的银行贷款融资方案。明确贷款金额、期限、利率、还款方式等关键要素，充分考虑项目的还款能力，确保还款计划与项目现金流相匹配。对于具有稳定收益预期的项目，如低空飞行培训基地运营、无人机租赁

服务等，可采用项目融资模式，以项目自身的收益作为还款来源，降低银行贷款风险。

- 加强银企合作与沟通：主动与各大商业银行、政策性银行建立紧密的合作关系，积极向银行推介地方低空经济平台建设项目。定期组织银企对接会，邀请银行参与项目规划论证，详细介绍项目的发展前景、运营模式和盈利预期，增强银行对项目的信心。同时，及时向银行提供项目相关资料，配合银行完成贷款尽职调查，提高贷款审批效率。针对不同银行的信贷政策和产品特点，制定差异化的融资策略，争取获得更优惠的贷款条件。
- 完善信用增信措施：为提高银行贷款的可获得性，采取多种信用增信措施。地方政府可通过设立专项风险补偿基金，对银行贷款提供一定比例的风险补偿，降低银行贷款风险。引入优质的第三方担保机构为项目提供担保，增强项目的信用等级。同时，充分利用平台内的优质资产进行抵押或质押，如土地使用权、房产、设备等，提高项目的融资能力。

### 5.1.3 争取社会资本的投资

社会资本涵盖范围广泛，包括民营企业、产业基金、保险资金等，引入社会资本能够为地方低空经济平台带来多元化资金支持和丰富的产业资源。

- 拓展社会资本对接渠道：充分利用政府资源、行业协会、金融机构等平台，广泛宣传地方低空经济平台建设项目。举办专题招商推介会、路演活动，邀请各类社会资本参与，展示项目的投资价值与发展潜力。同时，利用互联网平台、专业投资信息网站等渠道，发布项目信息，扩大项目影响力，吸引更多社会

资本关注。针对不同类型的社会资本特点，制定个性化的对接策略，例如对于产业资本，重点强调项目与产业链协同发展的机会；对于保险资金，突出项目收益的稳定性和长期投资价值。

- **创新投资合作模式：**结合社会资本的投资需求和低空经济平台项目特点，设计多样化的合作模式。对于具有高成长性的创新项目，可采用股权融资、优先股等模式，吸引社会资本以股权投资方式参与，共享项目发展红利；对于基础设施建设等具有稳定现金流的项目，推广 PPP 模式，通过特许经营、使用者付费等机制，保障社会资本合理回报。此外，探索设立产业投资基金、混合所有制项目公司等形式，整合多方资源，降低投资风险，提高社会资本参与积极性。
- **营造良好投资环境：**地方政府出台针对性政策，对参与低空经济平台建设的社会资本给予税收优惠、财政补贴、用地保障等支持。简化行政审批流程，建立“一站式”服务机制，提高项目审批效率，降低社会资本投资成本。完善社会资本退出机制，通过股权转让、资产证券化、项目回购等方式，保障社会资本在合适时机顺利退出，增强投资信心。同时，加强信用体系建设，建立政府与社会资本的信用信息共享平台，营造诚实守信的投资氛围，促进社会资本与地方低空经济平台长期稳定合作。

## 5.2 地方低空经济平台的建设策略

建设地方提供经济平台，既要适度超前布局低空相关基础设施，同时也要结合当地的资源禀赋有重点地突破。

## 5.2.1 适度超前布局低空基础设施

适度超前布局低空基础设施能为低空经济快速发展提供坚实支撑，满足未来产业规模扩张、应用场景拓展等需求，避免因基础设施滞后限制低空经济的发展潜力。同时，也要避免过度超前布局低空基础设施造成资源闲置浪费、资金沉淀，增加地方财政负担，还可能因配套产业和市场需求不足导致设施利用率低下。

- 科学规划基础设施建设：充分考虑地方低空经济未来 5 - 10 年的发展需求，制定基础设施建设规划。在交通枢纽、产业园区、旅游景区等重点区域，超前布局无人机起降场、直升机停机坪、垂直起降设施等。同时，预留充足的发展空间，便于后续设施的扩建与升级，确保基础设施能够适应低空经济快速发展的需要。
- 推进智慧化基础设施建设：运用 5G、物联网、大数据等先进技术，打造智慧化低空基础设施。建设智能无人机起降场，实现自动化调度、充电和维护；构建全域覆盖的低空通信网络，保障飞行器与地面控制中心的实时、稳定通信；开发智能导航系统，结合高精度定位技术，为低空飞行提供精准的导航服务。通过智慧化建设，提高基础设施的运行效率和安全性。
- 加强配套设施建设：除核心基础设施外，同步推进配套设施建设。在低空飞行器起降点周边，建设充电设施、维修站点、仓储中心等配套服务设施；完善交通网络，确保人员和物资能够快速、便捷地到达起降点；建设低空经济数据中心，为产业发展提供数据存储、处理和分析服务。建设面向低空经济的气象监测站，包括微型气象站、地基气象雷达、无人机气象探测等。

通过完善配套设施，提升低空基础设施的综合服务能力，为低空经济发展提供坚实支撑。

## 5.2.2 结合当地资源禀赋有重点推进

结合当地资源禀赋发展低空经济，能够因地制宜挖掘区域特色优势，避免同质化竞争，高效配置资源，培育差异化产业竞争力，实现与地方经济社会发展的深度融合，推动低空经济可持续发展。

- 深度挖掘地方特色资源：系统梳理当地自然资源、产业基础与人文环境，精准定位发展方向。例如，旅游资源丰富的地区，可依托风景名胜打造低空观光旅游品牌，开发直升机空中游览、无人机航拍摄影等项目；农业发达地区则聚焦低空农业应用，发展无人机植保、作物监测等服务，实现与周边区域的错位发展。工业基础雄厚的城市，可重点发展低空飞行器零部件制造、航空新材料研发等高端制造业，形成产业特色优势。
- 打造特色产业集群：围绕地方优势资源，制定针对性的产业扶持政策，吸引上下游企业集聚。以低空飞行器制造为例，若当地具备机械加工、电子信息等产业基础，可引入整机制造企业，带动零部件配套企业入驻，形成从研发设计、生产制造到销售服务的完整产业链。同时，推动产业融合发展，如将低空物流与本地特色农产品运输相结合，提升产业附加值和竞争力。
- 创新应用场景开发：结合地方实际需求，开发具有独特性的低空经济应用场景。在边境地区，可利用低空无人机开展边境巡逻、物资投递等业务；在自然灾害频发地区，构建基于低空飞行器的应急救援体系，提供灾情监测、物资投送等服务。通过创新应用场景，塑造地方低空经济的差异化竞争优势，满足特

定领域的市场需求。

## **5.3 地方低空经济平台的运营策略**

地方低空经济平台的运营需组建涵盖多领域专业人才，注重能力提升与激励运营团队，构建包含基础服务收费、增值创收、产业投资及政策支持的多元收入体系，强化制度、技术与应急管理相结合的安全保障，推动产业链协同与区域联动的生态建设，并通过优化服务与品牌宣传提升竞争力，以此实现平台的高效、安全与可持续发展。

### **5.3.1 组建专业化运营团队**

地方低空经济平台的高效运营离不开专业人才的支撑。通过组建多元化人才团队，将航空管理、信息技术、金融财务等领域的专业人士汇聚在一起，充分发挥各自的专长。同时，招聘具备无人机操控、空域管理等专业资质的技术人才，以及熟悉政策法规的法务和擅长产业运营的专家，形成结构合理、优势互补的人才梯队。为保持团队的专业竞争力，定期开展内部培训与外部交流，邀请行业专家进行授课，组织员工参与资质认证和学术研讨活动，不断提升团队的专业素养。此外，建立科学的绩效考核与激励机制，将工作目标量化，通过绩效奖金、晋升机会等激励措施，充分调动团队成员的积极性与创造力，确保平台运营的专业性和高效性。

### 5.3.2 构建稳定收入来源体系

稳定的收入是地方低空经济平台可持续发展的关键。首先，通过提供无人机起降场、直升机停机坪等基础设施的租赁与配套服务，以及场地、物业管理等，获取基础运营收入。在此基础上，拓展增值服务，包括飞行计划申报代理、气象信息服务、数据挖掘分析等，为客户提供更丰富的价值，从而增加收益渠道。积极开展产业合作与投资，通过联合研发、成果转化以及对潜力企业的股权投资，获取产业发展红利。此外，主动争取政府购买服务项目，如应急救援、城市巡查等，并利用国家及地方的专项补贴和税收优惠政策，进一步充实平台的资金来源，保障运营的稳定性和可持续性。

### 5.3.3 强化安全保障体系

安全是低空经济平台运营的生命线。建立健全涵盖飞行安全、设施设备安全、数据安全等方面的管理制度和操作规程，明确各岗位安全责任，形成严格的安全责任追究机制，确保安全管理有章可循。借助智能化技术手段，搭建安全监控平台，运用雷达监测、ADS-B 等设备实时跟踪飞行器状态，部署反无人机干扰设备防范非法入侵，同时加强网络安全防护，保障数据信息安全。制定完善的应急预案，针对各类突发事件制定详细的处置流程，组建专业应急救援队伍，定期开展应急演练，提高应对突发情况的能力，全方位保障平台运营安全，为低空经济发展筑牢安全防线。

### 5.3.4 推动产业协同与生态建设

产业协同与生态建设有助于提升地方低空经济平台的整体竞争力。以平台为核心，吸引产业链上下游企业入驻，涵盖飞行器制造、航空材料、飞行培训等领域，促进企业间信息共享、技术合作和业务协同，降低交易成本，形成产业集聚效应。加强与高校、科研机构合作，构建产学研创新平台，推动关键技术研发与成果转化；设立创新创业孵化中心，为初创企业提供全方位支持，培育创新生态。加强与行业部门合作，包括应急、交通、农业、林业、水利、气象、环保等，实现数据交换共享，共同赋能低空经济。积极与周边地区低空经济平台开展区域合作，建立协同发展机制，实现空域资源共享、产业互补，共同打造区域低空经济品牌，提升区域在全国低空经济领域的影响力和话语权。

### 5.3.5 优化服务与品牌建设

优质的服务和良好的品牌形象是地方低空经济平台吸引客户、提升竞争力的重要因素。设立专门的客户服务中心，提供全天候在线咨询与投诉处理服务，及时响应客户需求；定期收集客户反馈，持续优化服务流程和内容，通过客户满意度评价体系，将服务质量与员工绩效挂钩，不断提升服务水平。制定系统的品牌建设规划，明确平台的定位和核心价值，通过举办行业论坛、展会、赛事等活动，提升平台的行业知名度；利用新媒体等多种渠道，宣传平台的特色服务、创新成果和成功案例，塑造专业、可靠的品牌形象，吸引更多企业和用户入驻，增强平台的市场吸引力和品牌影响力。

## 第6章 地方低空经济发展的保障体系

建立地方低空经济发展的保障体系至关重要。法律法规体系为低空经济划定明确的权责边界与行为准则，确保市场活动依法依规开展，避免无序竞争与监管空白；安全体系通过全方位的风险监测、预警与应急处置机制，守护低空飞行活动、设施设备与数据安全，是行业平稳运行的“生命线”；标准体系统一技术、服务与管理规范，促进产业规范化发展，提升产品与服务质量，增强市场信任度与竞争力；人才体系则为行业注入创新活力与专业智慧，保障技术研发、运营管理等工作顺利推进。这四大体系相辅相成，共同构建起低空经济健康、可持续发展的坚实屏障，助力地方充分释放低空经济潜力，实现经济增长与社会效益的双赢。

### 6.1 地方低空经济发展的法规体系

地方建立低空经济法律法规体系是保障低空经济稳健发展的核心要素。它通过明确空域使用规则与审批流程，规范飞行器生产、登记和运行标准，细化飞行活动管理与人员资质要求，强化安全监管责任与违规惩处机制，为低空经济发展划定清晰的制度边界，既能防范无序竞争与安全风险，确保飞行活动依法依规开展，又能以政策激励引导产业创新与资源合理配置，维护市场主体合法权益，优化营商环境。完善的法律法规体系是低空经济实现规范化、可持续发展的基石，对释放地方空域经济价值、推动产业高质量发展具有不可替代的支撑作用。地方政府应建立一套全面、系统且具有针对性的低空经济法律法规体系，主要包括以下几个方面：

### **6.1.1 空域管理方面**

- 细化低空空域分类管理规定，明确不同区域、高度层的适用范围和使用条件，确保各类低空飞行活动有序开展。
- 制定低空空域使用审批流程和监管机制，简化审批程序，提高审批效率，同时加强对空域使用情况的动态监测和评估。

### **6.1.2 飞行器管理方面**

- 规范低空飞行器的生产、销售和注册登记制度，要求飞行器具备唯一识别编码和定位功能，便于监管和追溯。
- 明确飞行器的安全技术标准和维护保养要求，确保飞行器性能符合飞行安全标准。

### **6.1.3 飞行活动管理方面**

- 规定飞行计划申报的具体要求和流程，包括飞行时间、路线、高度等信息的报备，以及特殊情况下的紧急申报程序。
- 制定飞行人员资质认证和培训规范，根据不同类型的飞行器和飞行活动，确定相应的资质等级和培训内容。

### **6.1.4 安全监管方面**

- 建立健全低空经济安全监管体制，明确监管部门的职责和权限，加强部门间的协同合作。

- 制定安全检查和隐患排查制度，定期对飞行器、飞行场地、飞行活动等进行安全检查，及时发现和消除安全隐患。
- 完善安全事故应急处置机制，明确事故报告、救援、调查和处理的程序和责任，提高应对突发事件的能力。

### **6.1.5 产业发展促进方面**

- 出台税收优惠、财政补贴等政策法规，鼓励企业加大在低空经济领域的研发投入和产业布局。
- 制定土地使用和基础设施建设相关政策，保障低空经济发展所需的场地和设施用地，推动低空飞行服务站、起降场等基础设施建设。

### **6.1.6 权益保护方面**

- 明确低空经济活动中各方的权利和义务，保护企业、个人等市场主体的合法权益，包括知识产权、经营权益等。
- 建立纠纷解决机制，为低空经济领域的矛盾纠纷提供快速、有效的解决途径。

## **6.2 地方低空经济发展的安全体系**

建立低空经济安全体系是产业发展的核心保障。通过精准划分空域、实时监控预警，可规避飞行冲突；严格的飞行器资质审核与定期检测，从源头筑牢安全防线；规范的飞行活动管理减少人为操作风险；飞行信息畅通能确保低空经济中各飞行要素间的实时、准确通信，为飞行安全、交通管理和应急响应等提供关键支持，从而

保障低空经济的安全运营。严密的数据保护避免信息泄露威胁；完善的应急处置体系则能在事故发生时快速响应、降低损失。只有构建全方位安全体系，才能为低空经济营造稳定环境，释放产业发展潜力。地方政府应建立一套全面、高效的低空经济安全体系，涵盖以下关键方面：

### **6.2.1 空域安全管理**

- 精准空域划分：依据城市功能布局、人口密度等，精确划分禁飞区、限飞区和适飞区，利用地理信息系统等技术明确边界，确保机场净空保护区、军事管理区等重要区域绝对安全。
- 实时监控与预警：部署低空监视雷达、光电探测设备等，构建覆盖全域的空域监控网络，实时掌握低空飞行器动态，结合气象数据，及时预警异常飞行和危险天气。

### **6.2.2 飞行器安全监管**

- 严格资质审核：对飞行器生产企业，审核生产资质和技术标准；对飞行器运营者，严格审查飞行资质、保险购买等情况，确保其具备安全飞行能力。
- 定期安全检测：制定飞行器定期检测制度，涵盖机体结构、动力系统、导航设备等，要求运营者建立维护档案，监管部门不定期抽检。

### **6.2.3 飞行活动安全保障**

- 规范飞行审批：建立统一的飞行活动审批平台，明确审批、备案、无须申请的流程和时限。
- 现场安全管理：对于大型低空飞行活动，安排专业人员进行现场指挥和安全保障，设置安全隔离区，配备应急救援设备。

### **6.2.4 数据安全保护**

- 强化数据管理：制定低空经济数据管理办法，明确数据采集、存储、传输、使用等环节的安全要求，确保飞行数据、地理信息数据等安全。
- 保障信息安全：采用加密技术、访问控制技术等，防止数据泄露、篡改和非法访问，对涉及国家安全和敏感信息的数据严格保密。

### **6.2.5 应急处置能力建设**

- 完善应急预案：制定针对各类低空飞行安全事故的应急预案，明确应急组织机构、职责分工、处置流程和资源保障，定期组织演练。
- 建立救援队伍：组建专业的低空飞行应急救援队伍，配备救援设备和物资，与消防、医疗等部门建立协同联动机制，提高应急救援效率。

## **6.3 地方低空经济发展的标准体系**

建立地方低空经济标准体系是推动产业高质量发展的关键引

擎，其重要性体现在多个维度。从技术层面看，统一的设计制造、通信导航等标准能有效提升低空飞行器及配套设备的兼容性与可靠性，降低研发和运营成本；在产业协同上，标准体系为产业链上下游企业搭建通用“语言”，促进技术、数据和服务的高效对接，加速产业集聚与生态完善；在市场规范方面，服务质量、安全管理等标准的设立，有助于规范市场秩序，提升行业公信力，增强消费者信任；从创新发展角度，标准体系可为新技术、新模式提供验证框架，引导产业向标准化、国际化方向迈进，提升区域低空经济在全国乃至全球的竞争力，从而推动地方低空经济实现可持续、高质量发展。地方政府应建立一套全面、系统的低空经济标准体系，涵盖以下几个主要方面：

### **6.3.1 飞行器标准**

- 设计制造标准：规定低空飞行器的结构强度、材料选用、动力系统等技术指标，确保其安全性和可靠性。
- 性能标准：明确飞行器的飞行速度、高度、航程、载重等性能参数，以适应不同的应用场景。
- 标识与编码标准：要求飞行器具备唯一的标识和编码，便于识别、跟踪和管理。

### **6.3.2 通信与导航标准**

- 通信协议标准：统一低空飞行器与地面控制站、其他飞行器之间的通信协议，保障信息传输的准确和高效。
- 导航精度标准：规定飞行器导航系统的精度要求，确保其能够准

确按照预定航线飞行。

### **6.3.3 空域使用标准**

- 空域分类标准：依据不同的地理区域、人口密度等因素，将空域划分为禁飞区、限飞区、适飞区等，并明确各区域的边界和使用规则。
- 飞行高度与速度标准：针对不同类型的飞行器和空域，制定相应的飞行高度和速度限制，避免空中冲突。

### **6.3.4 运营服务标准**

- 运营资质标准：明确低空经济运营企业的资质条件，包括人员配备、设备设施、安全管理体系等方面的要求。
- 服务质量标准：建立服务质量评价指标体系，对运营企业的服务水平进行监督和评估。

### **6.3.5 安全监管标准**

- 安全评估标准：制定低空飞行器和飞行活动的安全评估方法和指标，定期进行安全检查和评估。
- 监测与识别标准：明确雷达、光电设备部署密度，规范无人机电子标识的数据格式。
- 反制技术规范：规范无线电干扰功率限制，避免影响正常通信，制定激光拦截设备安全操作指南。
- 应急处置标准：规范突发事件的应急处置流程和措施，确保

在紧急情况下能够迅速、有效地进行应对。

## 6.4 地方低空经济发展的人才体系

地方建立低空经济人才体系是激活产业发展动能、抢占未来竞争制高点的关键所在。该体系通过高校专业教育、职业技能培训等多元化渠道,为低空经济培育掌握飞行器研发制造、智能控制技术、空域管理等核心知识的专业技术人才,以及熟悉产业运营、市场开拓、政策法规的复合型管理人才,为技术创新、产业升级提供智力支撑;同时,完善的人才引进与激励机制有助于吸引国内外高端人才和创新团队,带来先进理念与前沿技术,推动地方低空经济在关键领域实现突破;此外,人才体系还能促进产学研深度融合,加速科研成果转化,带动地方相关配套产业发展,形成人才汇聚、产业繁荣的良性循环,为地方低空经济可持续发展筑牢根基,提升区域经济竞争力与综合实力。地方政府应建立的低空经济人才体系如下:

### 6.4.1 构建多层次人才培养体系

- 高校专业教育:推动本地高校开设飞行技术、低空航路规划与空中交通管制、智能飞行器技术等相关专业,培养具有扎实理论基础的专业人才。
- 职业技能培训:鼓励职业院校与企业合作,开展无人机驾驶员、无人机装调检修工等职业技能培训,培养适应生产一线的技能型人才。
- 社会机构培训:支持社会培训机构开展低空经济相关的短期培训和认证课程,满足市场对不同层次人才的需求。

## 6.4.2 加强人才引进与交流

- 制定优惠政策：出台住房补贴、子女教育优惠、科研经费支持等政策，吸引国内外低空经济领域的高层次人才和创新团队。
- 搭建交流平台：定期举办低空经济人才交流会、研讨会、行业论坛和技能竞赛等活动，促进人才的交流与合作，吸引优秀人才投身低空经济领域。

## 6.4.3 完善人才评价与激励机制

- 建立评价体系：制定科学合理的人才评价标准，对低空经济人才的专业技能、创新能力、实践经验等进行综合评价。鼓励企业、院校和社会培训评价组织申请备案低空飞行行业职业工种认定，并开展相应等级认定工作。
- 强化激励措施：设立人才奖励基金，对在低空经济领域作出突出贡献的人才给予表彰和奖励。同时，建立人才信息库和人才服务平台，为人才提供更多的发展机会和空间。

## 6.4.4 推动产教融合与协同创新

- 校企合作：鼓励企业与高校、职业院校共建实训基地、研发中心和产业学院，共同制定人才培养方案，开发教材和教学资源。
- 政产学研用结合：促进政府、高校、科研机构与企业之间的产学研用合作，加速科研成果转化，为人才提供实践平台和创新机会。

## 白皮书编委会及版权声明

### 编委会

主任：杨学山 童庆禧

副主任：杨金才 何进 时静

成员：肖文名 党永刚 黄卓 刘九如 舒红平  
方忆平 程建光 程承旗 沈映春 刘志勇  
朱克力 王影军 刘学军 孙俊杰 林荣恒  
马宏宾 赵良玉 万方义

### 编写组

组长：姚乐

成员：刘胜文 刘佳 王啸虎 林延红 刘俊辉  
王贤青 张文刚 闫峰 侯亮 冯伟  
赵越 吴余龙 白智兴 刘晶 胡颖  
谢红霞 孟冠男 石风霁 王颖 涂邦羽  
陈东

白皮书内容及百人会合作，请扫码：



**版权声明：**未经允许，任何个人和单位不得随意转载或摘录本报告中的文字和图片内容。

## 附件 1：无人机/有人机生产企业列表 (部分)

省份	企业名称	主要飞机类型	主要机型示例	主要用途
广东	大疆创新 (DJI)	多旋翼、复合翼	Phantom 4 RTK、Mavic3 Enterprise	航拍、测绘、农业植保
广东	亿航智能 (EHang)	eVTOL、多旋翼	EH216-S (载人 eVTOL)	城市空中交通、旅游观光
广东	极飞科技 (XAG)	多旋翼、农业无人机	V50 农业无人机 (精准喷洒)	农业植保
广东	华科尔 (Walkera)	消费级多旋翼	Voyager 4 (航拍竞速)	消费级航拍
广东	科比特航空	工业级多旋翼、复合翼	猎鹰 8 (电力巡检)	能源巡检
广东	智航无人机	垂直起降固定翼	V330 (测绘、应急救援)	长航时测绘
广东	高巨创新	表演无人机编队	EMT-260 (大型灯光秀)	无人机编队表演
广东	飞马机器人	测绘固定翼	D2000 (高精度遥感)	遥感
广东	联合飞机	无人直升机	TD550 (重载物流)	重型物流、军用无人机
广东	大漠大智控	无人机集群表演系统	智能编队无人机	大型活动灯光秀、广告宣传
广东	丰翼科技 (顺丰旗下)	物流无人机	方舟系列	城市物流配送、医疗物资运输
广东	美团无人机	物流配送无人机	智能配送无人机	餐饮、零售即时配送
广东	华启天成	多旋翼、重载无人机	RT100 (载重 50kg)	消防灭火、应急救援、物资运输
广东	潜行创新	水下无人机	潜蛟 P200	水下探测
广东	道通智能	行业级多旋翼	EVO II 系列 (安防、测绘)	高端行业应用无人机

广东	小鹏汇天	飞行汽车	X3	陆空两用 eVTOL
广东	高域科技	GOVE 飞行汽车	Govy AirJet	飞行交通
广东	中海达	多旋翼/RTK 测绘无人机	iFly D6 (厘米级定位)	测绘、电力巡检
广东	南方测绘	工业级多旋翼	NLS-100 (综合测绘系统)	地形测绘、数字城市建设
广东	哈博森	消费级无人机	H501S (5公里图传)	航拍、FPV 竞速
广东	科卫泰	工业级多旋翼	KWT-X6L (IP54防护)	电力巡检、应急救援
广东	哈瓦国际	特种装备无人机	M4K (防爆设计+热成像)	消防、警用侦察
广东	斯威普	防水无人机	SplashDrone 4 (水上救援+垂钓)	水上作业、应急救援
广东	曼塔智能	便携式消费无人机	WingLands S6 (折叠设计+手势控制)	个人娱乐、短途航拍
广东	赛为智能	工业级多旋翼/智慧城市方案	城市治理无人机 (AI识别系统)	智慧交通、环境监测
广东	深圳高科新农	农业植保无人机	农用无人直升机 (大载重喷洒)	农业植保、林业防护
广东	深圳市航天宏图	军用/民用无人机系统	多用途侦察无人机 (模块化设计)	军事、公安、林业监测
广东	大漠大智控	无人机集群编队表演系统	V4自动化无人机集群系统	文旅
四川	腾盾科创	固定翼、无人直升机	双尾蝎系列	物流、应急救援、气象探测
四川	中航无人机	固定翼 (超长航时)	翼龙-2 (航程1万公里)	军事侦察、应急通信
四川	纵横股份	复合翼/固定翼	CW-25 (垂直起降)	测绘、安防监控
四川	庆军科技	多旋翼/固定翼无人机	Q4112/Q6162X 架线无人机、 Q48190 灭火无人机、	电力巡检、安防监控

			Q4220/Q50P 系列植保无人机	
四川	特飞科技	工业级复合翼无人机	TFU/TFB 系列固定翼无人机 (如 TF-200 无人平台)、TFX8 多旋翼无人机	测绘、环境监测
四川	优艾维智能	工业级旋翼和固定翼无人机	UX800 八旋翼无人机	农业植保、林业防护
四川	中科灵动	油电混合动力无人机	灵动鹰系列油电混合无人机	长航时巡检、应急通信
四川	前沿动力	固定翼垂直起降隐形无人机	高端装备研发与计算机仿真技术 (CAE)	军事侦察、边境巡逻
四川	华翼航普	大载重植保无人机 (15~160kg 载荷)	农翼-30 植保无人机, 单机日作业面积达最高 500 亩	农业喷洒、病虫害监测
四川	天域通航	基于运-5 飞机智能化升级	鸿雁 (HY100)	物流运输 (如中通快递)、农林植保、应急抢险等
四川	雷电鸟航空	工业级无人机研发、生产与解决方案	L100 系列大载重无人机	载重物流、农业植保、应急救援、消防灭火等
陕西	西安爱生技术 (西北工业大学)	固定翼、复合翼	ASN-209 、ASN-215	军用侦察、民用测绘
陕西	中航西飞民用飞机	智能化、无人化设计	HH-100 航空商用无人运输机	大型航空运输
陕西	西安羚控电子	军工背景, 产品成熟度高	管式发射无人机、垂直起降无人机等 20 余款机型	智能巡检、物流运输、森林防火等
陕西	华鹰众行航空	支持运输、侦察、应急救援等多功能集成,	HE-1 大型多功能固定翼无人机	低空物资精准投放、特种任务快速转换

北京	中航无人机 (航天彩虹)	固定翼	彩虹-4、彩虹-5	军用侦察、民用遥感
北京	北京大工科技有限公司	系留无人机	“铁风筝”系留无人机	应急通信、长航时信号中继
北京	航景创新科技	倾转旋翼机, 支持垂直起降与高速巡航	FWT-2000	医疗救援、低空通勤、物资运输 (军民两用)
北京	蜂巢航宇	垂直起降固定翼无人机、多旋翼无人机	HC-540、HC-525、HC-332等	反恐监测、边境巡逻、应急救援、智慧城市等
北京	腾飞全球航空	多旋翼、固定翼 (军民两用)	AG-10 植保机	农业植保、警用安防、森林防火
北京	微克智飞	多旋翼、飞控系统	无人机整系统解决方案	工业巡检、智慧城市应用
北京	博鹰通航	工业级多旋翼、固定翼	农业植保机、电力巡线无人机	农业、电力巡检、智慧城市数据采集
北京	远度科技 (远度互联)	复合翼、固定翼	ZT-120V (适航认证机型)	应急救援、测绘、安防监控
北京	航天时代飞鸿	工业级固定翼、复合翼	翼龙、ZT-120V 复合翼无人机	军事侦察、应急通信、电力巡检
北京	云圣智能	厘米级三维建模技术, 快速构建高精度实景地图、全自主无人机系统	虎鲸工业无人机与虎穴全自动机场	工业运维
北京	海利天梦	军用靶机、工业级无人机	军用对抗类、靶机类无人机; 垂直起降系列。弹射与长航时系列民用无人机	军民两用
北京	金朋达航空	军用/工业级无人机及航空发动机	飞鹤系列靶机: 包括 FH100 型大机动靶机、FH200 型掠海高亚音速	军事训练

			靶机、FH300 型 隐身大机动靶机 等	
北京	汇众冠华科技	多旋翼	V8-1000 多旋翼 无人机	矿山安全、消 防、环境监测
北京	清航紫荆装备	多旋翼	消防无人机	森林消防、反恐 侦察
江苏	汉和航空	无人直升机	CD-15 植保机	农业喷洒、林业 监测
江苏	星逻智能	复合翼	SkyCab 系列	能源巡检（光 伏、风电）
江苏	荣耀天翎航空	多旋翼、固定翼	A16 植保无人机、 云控系统	农业植保、电力 巡检、消防监测
江苏	览众科技	共轴双旋翼无 人机	旋蜂 X 系列 (100g~12kg)	工业检测、边境 巡逻、应急救援
江苏	牧羽航空	油电混动垂直 起降无人机	AT1300 、 AT8000 、 MY-AH500	生鲜冷链、海岛 物流等长距离 运输、短途运 输、消防灭火、 军事侦察等
江苏	亿维特航空	四轴八桨复合 翼电动垂直起 降飞行器	ET9	货运、应急救援 等
江苏	星际智航	油电混动多旋 翼无人机	载重 200kg 无人 机	物流运输、应急 救援
江苏	亨睿航空	大型无人运输 机	HH-100、TR100 垂直起降运输机	商用物流、航空 应急救援
江苏	数字鹰科技	垂直起降无人 机	消防灭火无人 机、警用无人机	消防、警用、农 业植保(出口全 球)
江苏	航天时代飞鹏	大型固定翼无 人运输机	FP-985“金牛座” (载重 2 吨)	支线物流、高原 及复杂环境运 输
江苏	壮龙无人机	油动直驱多旋 翼无人机	重载长航时无 人机	消防救援、灾害 救援、山林灭火

江苏	白鲸航线	最大起飞重量10.8吨,最大商载5吨,航程2600公里,货舱容积65立方米,采用涡桨发动机,支持自主驾驶与地面监控	W5000无人货运飞机	国内城市航空货运
湖南	山河科技	固定翼、eVTOL	SA60L 轻型运动飞机、阿若拉 SA60L	飞行培训、短途运输
湖南	森鹰智能科技	工业级无人机	智能检测无人机、毫米波雷达设备	高铁安全监测、基建巡检、应急通信
湖南	华翔天域无人机	军警无人机、固定翼	SUM60“雷霆”、SUF30飞雁	军事侦察、测绘、影视航拍
湖南	翼航无人机	多旋翼、植保无人机	YH-5KG、YH-10KG	农业植保、电力巡线、应急抢险
湖南	云雁航空科技	单旋翼无人直升机	3ZD-15C120型	农药喷洒、作物授粉、病虫害监测
湖南	鲲鹏智汇无人机	垂直起降固定翼	KP-15、KP-25	测绘、交通、农林、边防巡查
江西	昌河飞机工业(中航工业)	有人直升机、无人直升机	AC311、AV500	警务巡逻、物资投送
江西	白龙马航空	固定翼、多旋翼、系留无人机	长航时固定翼无人机、系留式无人机	航空测绘、电力巡线、应急指挥、三维建模
江西	京飞无人机	多类型无人机	自主研发飞控系统、燃油直驱旋翼无人机	工业级无人机生产、技术专利100余项
安徽	零重力飞机	eVTOL(多旋翼)	ZG-ONE	低空旅游、高空消防、应急救援
安徽	合翼航空	eVTOL(载人级)	EH216-S	城市空中交通、载人出行

安徽	天机慧科技	多旋翼、培训无人机	训练机、巡测机、载重无人机	无人机研发、驾驶员培训
安徽	览翌航空	电动垂直起降飞行器(复合翼构型)	LE200、LEU100	城市空中交通、医疗转运、低空物流、旅游观光、物流运输、应急救援、医疗救援等
安徽	尚飞航空	eVTOL 及大型工业级无人机	货运无人机 JX1022L、载人 eVTOL JX1022R、JX1022F 消防版 eVTOL	物流运输、应急救援、空中交通
浙江	沃飞长空	eVTOL/复合翼	AE200	低空物流、载人出行
浙江	极客桥智能装备	工业级无人机系统, 通过系留供电实现无人机超长续航	便携式照明无人机, 智能无人机机巢系统	照明及通信
浙江	华擎航空科技	小型涡喷/涡扇发动机	为无人机、靶机、eVTOL (电动垂直起降飞行器) 等提供高性能动力系统	农业植保、测绘
浙江	氢鹏科技	氢动力无人机研发, 产品线包括多旋翼、垂起固定翼、吨级大型无人机及 eVTOL	XC02/XC04 系列	特高压电网巡检、石油管线巡查、大气监测等
浙江	万丰奥特	通用飞机及电动垂直起降飞行器 (eVTOL)	钻石 DA40、DA50\万丰钻石 eVTOL	商业运输、城市交通、救援等

浙江	牧星科技	浙江大学无人机研究中心的定向产业化公司, 专注于高端无人机系统的研发、生产和试飞服务	高速靶机、无人直升机、多旋翼无人机	风电检测、环境监测
湖北	普宙科技	多旋翼	K 系列重载无人机	智慧城市、森林防火
湖北	易瓦特科技	多旋翼、固定翼	EWT 系列	电力巡检、消防救援
湖北	三禾智翔无人机	植保无人机、电力巡线无人机、地质勘测无人机,	未注明具体机型	农业植保、电力架线、地质勘测
湖北	智能鸟无人机	固定翼无人机系列、多旋翼无人机、仿生机器鸟无人机	小型电动固定翼无人机 KC1600pro; 油动三角翼无人机 kc2000; KCX8 多轴八旋翼;	航测、灾害监测、测绘、电力巡线、应急救援等
湖北	旭日蓝天	多旋翼无人机、固定翼无人机、垂起翼固定翼	水星 X30 多旋翼无人机、水星 X480 大载重运输无人机、木星 V20H 电动垂起固定翼无人机、水星 X110 大载重消防灭火无人机	应急救援、军民融合、林业生态、物流运输、文旅教培
辽宁	沈飞集团	有人战斗机、无人机	歼-15、暗剑无人机	军用
辽宁	壮龙无人机	油动直驱多旋翼无人机	DZ310 (载重 60kg, 续航 1~4 小时)、XZ120 (载重 30kg)、	农林植保、物流运输、遥感测绘、国防军事、环保监测等

			JW100 (载重 20kg, 续航 2.5 小时)	
上海	沃兰特航空	eVTOL 复合翼架构	VE25-100 型	商业载客
上海	丰羽顺途	物流无人机	丰舟 90 (载重 10~50kg)	快递、生鲜冷链运输 (金山-舟山航线)
上海	御风未来	eVTOL	M1 (载重 700kg, 航程 250km)	城市空中交通、应急救援、物流运输
上海	飞侠智能	eVTOL (倾转翼)	天际飞侠 (载重 1.2 吨)	物流运输、载人出行、应急救援
上海	东古智能科技	垂直起降复合翼	鸿观 DGI-EX6 (续航 1000km)	公共安全、国土资源监测、基础设施巡检
上海	优伟斯	水陆两用固定翼	U650 (载重 250kg)	海洋海事、物流运输、内陆湖泊监测
上海	奥科赛通用航空	太阳能无人机	墨子号 II 代 (续航 12 小时)	通讯中继、林业巡查、环境监测
上海	寰鹰航空	多旋翼、飞控系统	北斗飞控系统无人机	工业检测、航空制造、高性能复合材料研发
上海	麦克兰智能飞机	固定翼无人运输机	空中吉普 AI-101 (载重 500kg)	短途快递、抢险救灾、极地运输
上海	特金智能科技	无人机管控系统	TDOA 网格化系统	公共安全、大型活动安保
上海	峰飞航空	eVTOL	货运机型 V2000CG, 载人机型 V2000EM, V400 信天翁	载人、物流
上海	时的科技	eVTOL 倾转旋翼	E20	物流、旅游、应急等
福建	汉飞鹰航空	复合翼、无人直升机	HY600	海事巡逻、边境监控

福建	飞虎无人机	垂直起降固定翼无人机、科研教育无人机平台等	FY-31 和 FY-33/FY-34	山区测绘、城市安防
重庆	丰鸟无人机	大型固定翼	FH-98	支线物流运输
重庆	驼航科技	纵列式双旋翼设计, 挂点多、重心适应性强, 优于常规直升机	驼峰 500 重载无人直升机	应急消防、高原物资投送(如南海岛礁运输)、国土资源勘测等
重庆	飞快通航(迅蚁科技重庆运营总部)	物流无人机	RA3(载重 4.5 公斤, 航程 15 公里)	医疗物资运输、城市快递配送
重庆	中岳航空	高层消防无人机	守望者、油动变距多旋翼无人机	消防救援、国际物流
重庆	重庆翼动科技	超微型工业级无人机	“黑刺”(50 克, 510 个部件)	地震搜救、地下空间侦察、环境监测
重庆	重庆亿飞智联	复合翼无人机	YF130(载重 30 公斤, 航程 100 公里)	军民两用(电子对抗、物流运输、森林防火等)
重庆	微眼航空	单旋翼无人直升机	20 公斤级、100 公斤~150 公斤级	农业植保、物流运输、数据采集
重庆	兰空无人机	安全防控无人机	未注明具体机型	无人机防御、频谱侦测、通讯加密
重庆	玄奕无人机科技	智能无人飞行器	未注明具体机型	消防、安防、气象监测
河南	郑州天翔航空	固定翼、多旋翼	TXA 系列	测绘、环保监测
河南	迈杰航空	纵列双旋翼无人直升机	载重 300 公斤, 续航 4 小时, 抗风 18m/s	消防、应急救援、物资投送
河南	全丰航空	多旋翼(植保无人机)	自主品牌农用无人机	农业植保、飞防服务

河南	蜂鸟智造	多旋翼、无人直升机、固定翼	云翼系列（多旋翼）、云海系列（直升机）、云雀系列（固定翼）	公安、消防、电力巡检、森林监测
河南	坤宇无人机	中型无人直升机	中型重油无人直升机（自主发动机技术）	消防救援、物流运输
河南	三和航空	纵列双旋翼无人直升机	SG500（载重 400 公斤）、S100 消防版	物流运输、城市消防、森林灭火
河南	麦普斯无人机项目	大载重无人机	240 公斤级载重无人机	工业运输、应急救援
天津	一飞智控	无人机智能控制和集群技术	MQ-300 大型无人直升机、Finix 系列飞控系统	农业植保、低空物流、森林防火等领域
天津	中翔腾航科技	单旋翼、共轴双旋翼、多旋翼、固定翼等	T 系列无人直升机、X 系列多旋翼无人机、H10 固定翼无人机、MG-1 农业植保机	电力巡线、消防监控、军事安全、地形勘探、昼夜巡检及测绘、长距离运输等
天津	飞眼无人机	油电混合垂直起降固定翼、多旋翼无人机	FY-31 FY-33/FY-34(油电混合与全电动版本)；植保无人机系列包括 FY-10L、FY-30L	边防巡逻、警用反恐、农业植保、电力巡检
天津	斑斓航空	倾转固定翼飞行器	eTA-416/eTA-216	支线物流与应急救援
天津	中航通科技	纯电动四旋翼、四轴八桨设计	NAGA 系列无人机	测绘与农业植保
天津	全华时代	工业级无人机	固定翼、多旋翼、直升机及系留平台近 20 款机型	电力巡检、森林防火、应急救援、军事侦察等

## 附件 2：低空领域主要术语中英文对照表

序号	英文简称	英文全称	中文全称
1	eVTOL	Electric Vertical Take-off and Landing	电动垂直起降飞行器
2	UAM	Urban Air Mobility	城市空中交通
3	UTM	Unmanned Aircraft System Traffic Management	无人驾驶航空器交通管理
4	GNSS	Global Navigation Satellite System	全球导航卫星系统
5	INS	Inertial Navigation System	惯性导航系统
6	ADS-B	Automatic Dependent Surveillance - Broadcast	自动相关监视广播
7	GIS	Geographical Information System	地理信息系统
8	GPS	Global Positioning System	全球定位系统
9	5G-A	5G-Advanced	5G 网络增强版
10	WRF	Weather Research and Forecast Model	气象研究与预测模型

## 附件 3：中国低空经济百人会简介

2025 年 3 月 23 日，由北京大学国家发展研究院、深圳市无人机行业协会和 CIO 时代联合发起的第一期中国低空经济论坛暨中国低空经济百人会成立大会在北大举办。中国低空经济百人会是一个旨在推动中国低空经济发展的论坛组织，由低空经济领域相关的政府部门、企业、学术界和行业协会的代表组成。中国低空经济百人会将以数字化和智能化为牵引，致力于低空经济领域政、产、学、研、用的广泛交流与合作，共同推进中国低空经济相关产业的发展。

中国低空经济百人会由中国科学院院士童庆禧担任专家委主任，工业和信息化部原副部长杨学山担任专家委名誉主任。北京大学国家发展研究院副院长黄卓等担任专家委副主任，深圳市无人机行业协会创始会长杨金才担任理事长，CIO 时代创始人兼深圳点用工业互联网研究院联席院长姚乐担任执行理事长，原空军航管中心主任程建光担任秘书长。目前，中国低空经济百人会秘书处设在 CIO 时代。



## 附件 4：深圳市无人机行业协会简介

深圳市无人机行业协会（简称“深无协”）是经深圳市民政局核准登记的行业性、非营利性社会组织。英文名称：Shenzhen UAV Industry Association，缩写为“SZUAVIA”。于 2015 年 10 月注册，2016 年 2 月成立。2022 年 6 月，协会入选深圳市社会组织交流服务展示点（“枢纽型服务”，2024 年 6 月调整为“低空经济”）。2024 年获评深圳市 5A 级社会组织。现有全国会员单位近 700 家，包括大疆、航天神州、联合飞机、智航、道通、纵横、哈瓦、科卫泰、天鹰兄弟、大漠大、高巨创新、格瑞普、科比特、飞马机器人等行业龙头企业。协会自成立以来，先后设立了无人机专家委员会、无人机标准化委员会、科学技术委员会、无人机竞速委员会、航拍摄影专业委员会、青少年智能科技教育委员会、水域无人系统专业委员会、氢能专业委员会、等 35 个专家委员会，还设立了知识产权保护工作站及公平贸易工作站。2018 年，协会发起成立了全国无人机行业协会联席会议机制，现有 131 家联席成员；并与全球 50 多个国家和地区的无人机行业组织建立了联系。自 2016 年以来，协会连续成功举办了九届深圳国际无人机展、八届世界无人机大会、600 多场各类无人机应用论坛、100 多场次无人机表演和竞速比赛，制定了 74 项无人机团体标准。创办了《无人机与机器人》会刊，编撰了百余万字的《全球无人机行业发展报告》《无人机与低空经济发展报告（2024~2025）》《2024 eVTOL 电动垂直起降航空器行业发展报告》及《2024 中国无人机采购指南》等书籍，广受行业专家的好评。

## 附件 5：深圳点用工业互联网研究院简介

深圳点用工业互联网研究院（简称深工院）成立于 2020 年，是在深圳市宝安区政府支持下，由 CIO 时代联合多位专家和多个相关机构共同发起成立的新型研发机构。

深工院聚焦人工智能产业化应用落地，深度协同大模型、智能体等生态伙伴，围绕智能制造、智能医疗、智能养老、智慧金融、低空经济等领域，开展 AI 生产力共创实验室、AI 人才实战培训、智能化商业模式、智能时代组织建设等研究和能力建设，从研发、生产、销售、产品、渠道等领域，助力企业构建智能商业模式，获得持续增长新动能。

深工院拥有一批实践经验丰富的数字化、智能化领域的科学家、行业专家以及领域专家，共同为各类机构的数字化、智能化建设提供咨询和服务。基于深工院科学家、行业及领域专家的加持，深工院推出了企业级智能体应用开发平台，该平台通过集成多模态、算法框架、向量知识库、模型优化、增强学习及一体化接口，降低智能体开发门槛并加速智能体的落地应用，能够为企业构建、训练和部署各种智能体（AI Agent）及智能体集群全栈工具环境。

深工院积极参与前沿科技的资源整合与合作交流，是中国低空经济百人会执行秘书长单位，中国算力百人会常务副秘书长单位。作为中国低空百人会执行秘书长单位，深工院正与深圳无人机行业协会及低空经济生态企业战略合作，帮助各地打造可持续发展的低空经济平台（低空经济能力体系）。

## 附件 6: BBS 低空经济方向工商管理博士班



BREST BUSINESS SCHOOL 法国布雷斯高等商学院

# 低空经济方向 工商管理博士 (DBA)

数字天空 产业高地  
智能飞行 引领未来

本DBA班将通过中国低空经济百人会广泛链接政、产、学、研、用相关资源

本DBA班将与优清商学院联合打造“中国低空经济产业创新经营（领航千人）研修班”，DBA班学员将与研修班企业家学员们一同上课，该研修班课程将纳入DBA班专业课学分。



法国总统埃马纽埃尔·马克龙先生接见布雷斯  
商学院院长沈岱先生

布雷斯商学院院长沈岱先生与伟东云教育集团董事  
长王耀辉先生在爱丽舍宫受法国总统埃马纽埃尔·马  
克龙先生和法国前总理让-皮埃尔·拉法兰先生的接见

法国总理爱德华·菲利普先生、法国前总理让-皮埃  
尔·拉法兰先生亲自推荐布雷斯商学院，并与高层  
领导亲切会晤



AACSB ACCREDITED

学校在2021年获得了AACSB国际商学院促进协会的  
认证（全球仅有不到6%的商学院能获得此认证，334家  
法国商学院中，仅有25家获此认证）



课程咨询  
张老师  
电话：15600611542