

低空经济系列报告（行业篇）之二： 空管系统全面护航，开启低空天路时代

华西证券低空经济研究小组

2024年4月25日

计算机行业首席分析师：刘泽晶

SAC NO: S1120520020002

邮箱：liuzj1@hx168.com.cn

核心观点

- ◆ **低空经济政策利好加速出台，万亿级市场规模活力迸发**
- ◆ 今年政府工作报告提出“积极打造生物制造、商业航天、低空经济等新增长引擎”，这是“低空经济”首次写入政府工作报告，**今年有望成为低空经济发展元年**。根据《国家立体交通网络规划纲要》中预测，**2035年国家低空经济的产业规模将达到6万多亿元**。安徽、广东、江苏等地已出台支持低空经济发展的相关政策，**以全链产业集聚、完善基础设施等任务为发展重点，同时聚焦低空飞行服务保障、拓展低空经济应用场景，对相关企业提供“真金白银”的支持。**
- ◆ **空管系统作为低空经济发展的基础，全力协调低空空域有序运行，护航低空经济起飞**
- ◆ 安全是低空经济发展的前提，低空经济和空中交通运输的飞速发展，对低空空域管理提出了更高的要求。**空管系统以空中交通管制系统为核心，结合通信、导航、监视等外围设备，处理来自地面及机载监视设备的感知数据，为管制机构提供预测及告警服务，推进空地一体化运行，助力打造覆盖军航、民航的低空空域保障体系。**空管系统是低空基础设施的关键环节，承担着保障低空飞行安全、高效和有序进行的重要使命，随着低空经济应用场景的不断扩展，空管系统也将迎来更多的发展机遇。
- ◆ **无人机的规模化商业化发展对航路航线规划提出全新要求，低空天路时代即将开启**
- ◆ **面对当前愈发稀缺的低空空域资源，低空航路网是最终解决无人机规模化、商业化的一个重要的闭合。**低空路网是整个低空经济发展的血脉，民航部门就智慧空管建设开展基于航迹运行新技术的研发，建立空管、航空公司、机场等相关方统一协调的空中交通态势；城市空中交通方面，以“手动无序—固化有序—柔性灵活—自主精密”作为整体趋势的城市低空航路航线，将在城市低空管理服务机构的统一管理下确保城市低空无人机运行安全、有序和高效。
- ◆ **投资建议：**受益标的：空管产品（**莱斯信息、新晨科技、四川九洲**）。
- ◆ **风险提示：**1）宏观经济下行风险；2）政策落地不及预期；3）行业竞争加剧；4）技术开发与应用进度不及预期；5）需求不及预期等。

01 万亿规模新蓝海，政策红利加速释放

目录 02 空管系统全面保障，护航低空经济

03 航路航线全新规划，布局低空天路

04 投资建议与风险提示

用户546245553于2024-05-06日下载，仅供个人内部使用，不得传播与转载



01 万亿规模新蓝海，政策红利加速释放

用户54624553于2024-05-06日下载，仅供本人内部使用，不得外传与转载

1.1.1 低空经济发展概况：预期规模万亿级的综合性经济业态

- ◆ **低空经济是指一般在垂直高度1000米以下、根据实际需要延伸至不超过3000米的低空空域范围内，以民用有人驾驶和无人驾驶航空器为载体，以载人、载货及其他作业等多场景低空飞行活动为牵引，带动相关领域融合发展的综合性经济业态。**
- ◆ 中国低空经济发展特征
 - **低空经济企业增长快**：共有相关企业数量超过8000家，企业注册数量整体呈现增长趋势；
 - **通用航空市场持续扩大**：截止2022年实际运营中的通用航空器共有3177架，在册通用航空器数量整体处于上升态势；
 - **无人机产业全球领先**：民用无人机产业规模居全球前列，2022年无人机累计飞行时间为2067万小时；
 - **警用航空发展提速**：目前我国公安系统中的警用直升机发展到近百架，警用无人机超过1万架，无人机操控员近万人。
- ◆ 根据云图智行，2022年中国低空经济行业市场规模为2.5万亿元。对于整个低空经济市场未来的发展，《国家立体交通网络规划纲要》中明确，到2035年国家支撑经济发展的商用和工业级无人机预期达到2600万架，无人机驾驶员增长到63万名，**国家低空经济的产业规模预期达6万多亿元。**

中国低空经济产业链结构

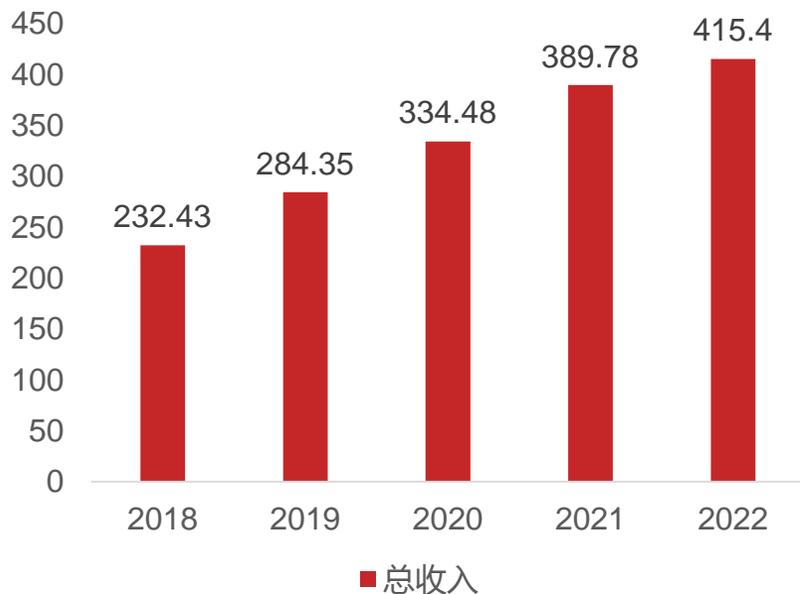


1.1.2 低空经济发展概况：近五年产业收入增长迅速

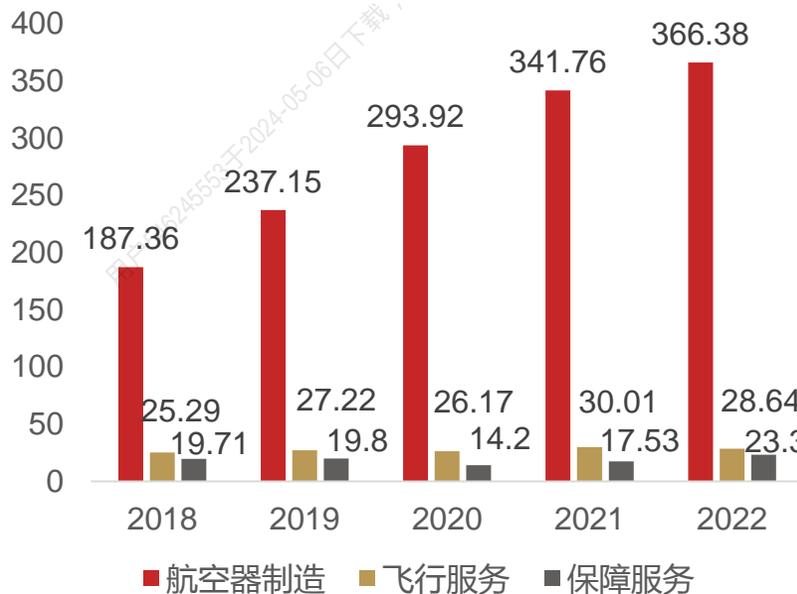
◆ 根据国家低空经济融合创新研究中心发布的《中国上市及新三板挂牌公司低空经济发展报告（2023）》，2022年，我国低空经济产业上市公司共有38家，分布在17个省（直辖市）。**从近5年营业收入数据看，中国上市公司及新三板挂牌公司低空经济产业营业收入从2018年的232.4亿元增长至2022年的415.398亿元，5年增长约80%。**

- **按业务类型统计**，航空器制造的收入在五年间始终占比超过80%，且从2018年的187.36亿元增长至2022年的366.38亿元，实现近一倍的增长；飞行服务和保障服务方面的收入在总收入中占比均不超过10%，但整体仍然保持上升的趋势。
- **按有人机业务、无人机业务、有人机和无人机双业务统计**，有人机业务在2018年至2021年增长了80%，2022年出现小幅度下跌，五年间占总收入比重均超过85%；无人机业务收入在2018年至2021年分别实现33.97%、7.73%、9.64%的增速，增长较为稳定，2022年细分业务无人机制造方面实现64.78亿元的收入，相比于2021年增长188.17%，成为2022年无人机业务收入增长的主要贡献，实现163.73%的增长。

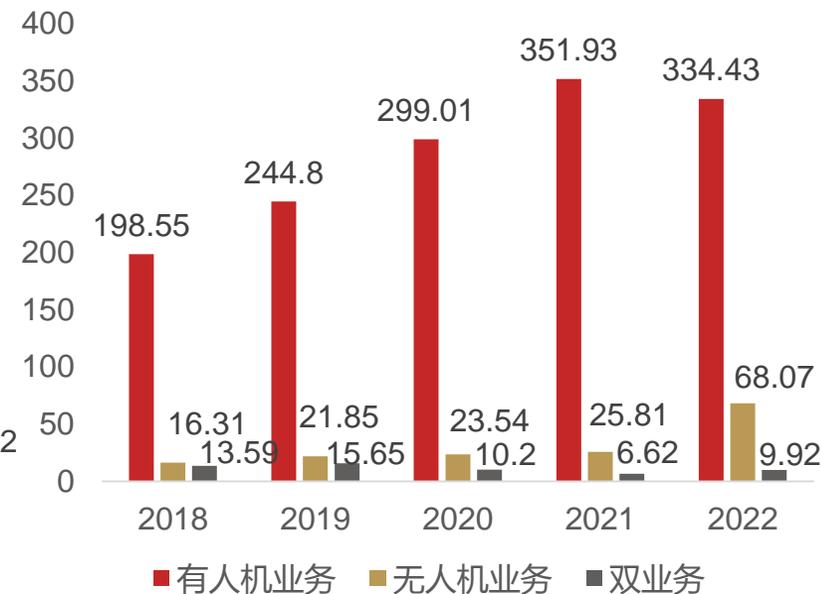
2018-2022年低空业务总收入情况（亿元）



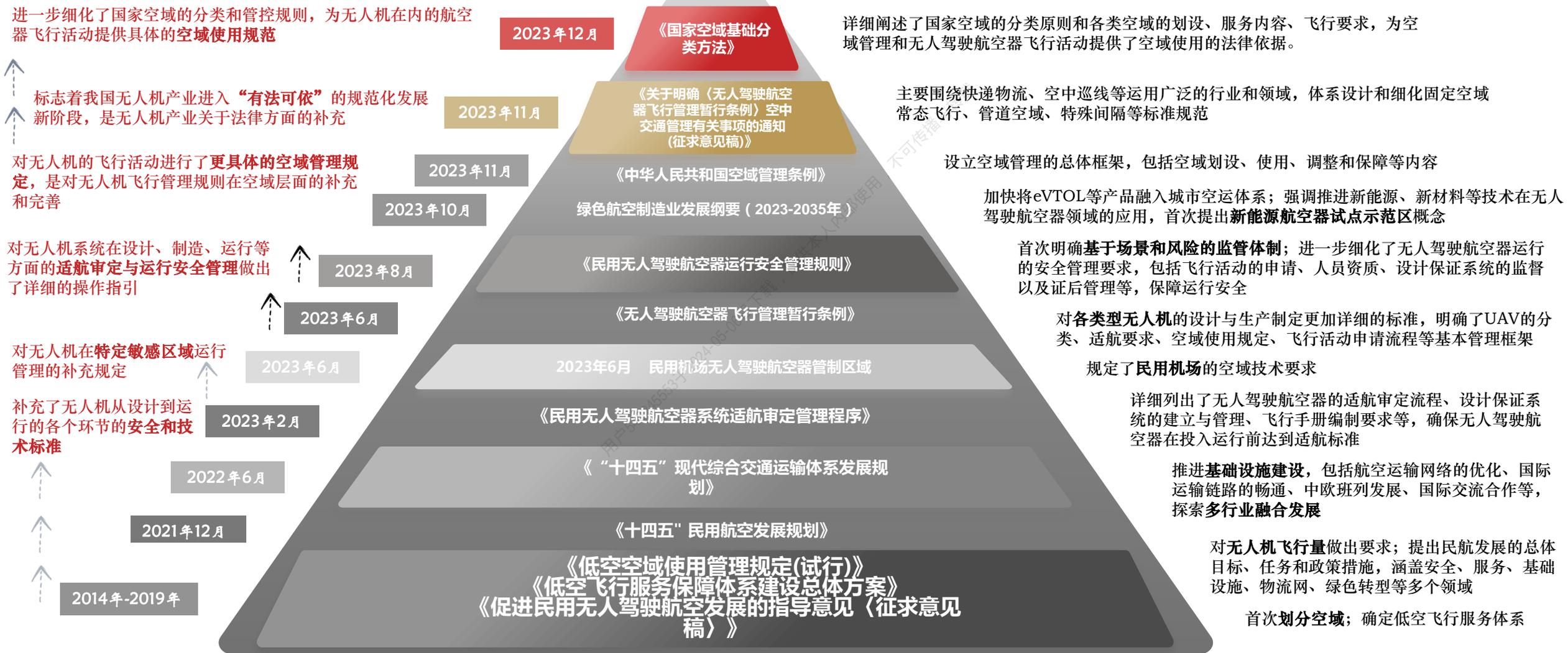
2018-2022年低空经济产业收入按业务类型统计数据（亿元）



2018-2022年低空产业收入按有人机/无人机分类统计（亿元）



1.2 低空经济顶层政策发展历程



1.3 地方低空经济重点发展方向对比

重点关注**重大项目落户、基础设施建设和低空应用场景的开发**。

对优质低空经济项目提供高达3000万元的落户奖励，并设有具体的门槛条件和奖励层级；

鼓励和支持建设**无人机起降设施**和**智能网络**，推进低空物流、飞行服务保障等基础设施的建设和升级；

鼓励低空应用场景开发，如**低空物流航线服务**，并提供**运营补贴**，推动低空飞行服务的市场化应用。

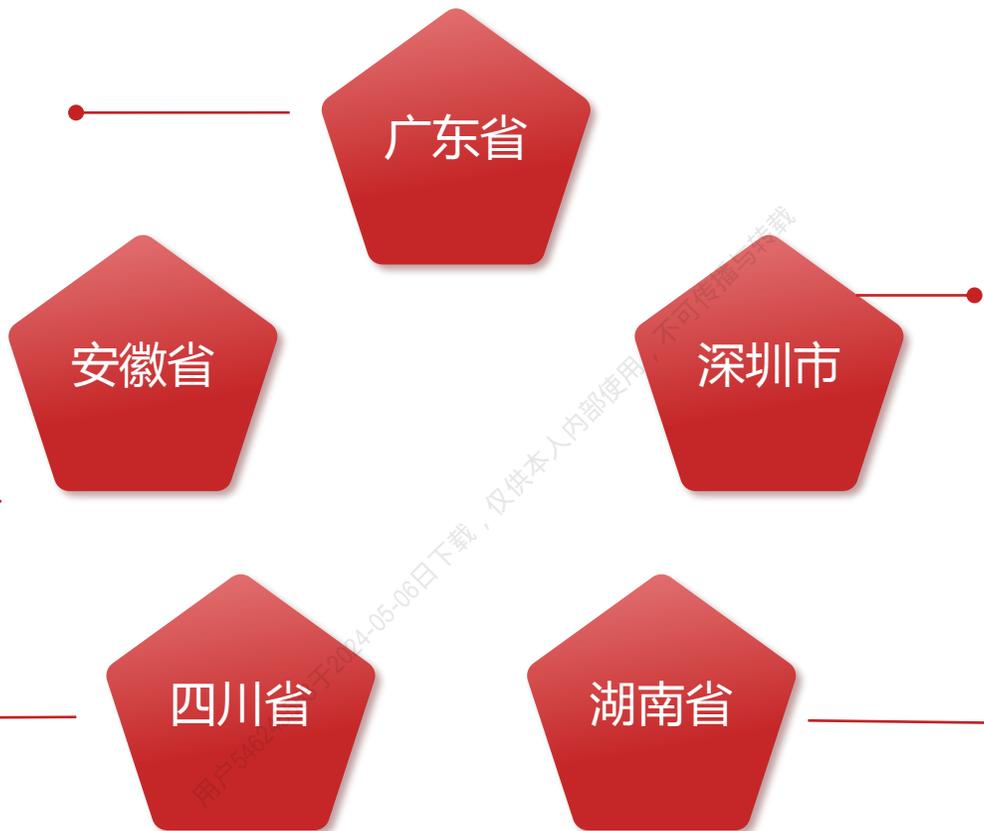
建设低空基础设施，如通用机场、临时起降场地、低空智联设施网等，推进低空飞行服务保障体系工程建设；

提升低空经济科技创新能力，支持企业、高校和科研院所建设创新平台；鼓励低空制造业**项目落地**和**集群化发展**；

扩大低空服务业规模，开发低空物流、公共服务、文化旅游、教育培训等**多元应用场景**。

强调**工业级无人机制造的优势**，尤其是在山区、乡村等地的低空物流需求和应用价值；

鼓励挖掘低空物流的**多样化应用场景**，利用低空空域改革成果，推动无人机物流产业发展。



引培低空经济链上企业，对企业落户、增资扩产、技术改造给予资金支持，特别是对载人eVTOL等低空航空器产业化给予销售奖励；

鼓励企业技术创新，支持**关键技术研发**和**科技成果转化**，对适航取证、首台套设备、首版次软件给予奖励；

扩大低空飞行应用场景，包括低空物流、通航短途运输、城市空中交通新业态，并在应急救援、医疗救护等领域推广低空应用；

完善产业配套环境，如**基础设施建设**、**高端人才引进**、创新载体打造、标准规范制定、资金投入和金融服务等。

加快**通用机场网络布局**，支持建设智能起降设施，促进低空飞行服务系统全面发展；

支持关键技术攻关，尤其在航空发动机、机身材料、通航整机等领域；

通过**重大项目落户奖励**、**运营补贴**等方式，促进低空物流、飞行培训、应急救援等相关业态的快速发展；

巩固深化改革成果，如**全域低空空域管理改革试点**成效，优化空域使用机制。

共同趋势：

- 基础设施建设**：各地均强调了通用机场和相关基础设施的建设，以支持低空经济的硬件需求；
- 企业支持**：对低空经济相关企业给予落户奖励、财政资助、税收优惠等；
- 技术创新**：鼓励技术创新和研发，支持企业在低空飞行器、无人机等关键技术领域的研发和产业化；
- 市场应用推广**：推动低空经济在物流、旅游、公共服务等领域的应用，拓展市场空间。

差异化特色：

- 安徽省特别强调了**产业集聚**，对低空经济核心城市和示范区的建设，更具体地提出了**人才政策**和**产教融合**措施；
- 湖南省提出了加强低空飞行服务保障体系建设，包括飞行服务保障体系和低空协同管理信息平台的建设；
- 广东省更侧重于**重大项目的落户奖励**和基础设施扶持，明确提出了对新引进的优质低空经济项目的奖励金额；
- 深圳市的政策不仅包括企业落户奖励，还涉及**企业增资扩产**、**技术改造**、**重点企业支持**等多个方面；
- 四川省的政策着重于低空物流的发展，强调了低空经济在**物流领域**的应用，特别是县域、乡村的价值和意义。



02 空管系统全面保障，护航低空经济

用户54624553于2024-05-06日下载，仅供本人内部使用，禁止传播与转载

2.1.1 空管系统概述：三层构成

- ◆ 空中交通管理系统完整的描述是通信、导航、监视与空中交通管理系统，简称CNS/ATM系统，其中通信、导航、监视(CNS)部分属于**外围设施范畴**，空中交通管理系统(ATM)是空管人员实际用于管理空中交通运输的**信息处理系统**。**目前的空中交通管理系统是由三层构成，即空域管理，空中交通流量、容量管理和空中交通控制。**

空中交通管理系统类别

按管制范围不同		按管制手段不同	
区域管制	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 飞行在航路上的航空器由区域管制中心负责提供空中交通管制服务。主要是飞行高度6000米以上的大范围内运行的航空器。 ▶ 任务是根据飞行计划，批准飞机在其管制区内的飞行，保证飞行的间隔，然后把飞机移交到相邻空域，或把到达目的地的飞机移交给进近管制。 ▶ 依靠空地通信、地面通信和远程雷达设备来确定飞机的位置，按照规定的程序调度飞机，保持飞行的间隔和顺序。 	程序管制	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 主要的设备环境是地空通话设备。管制员在工作时，通过飞行员的位置报告分析、了解飞机间的位置关系，推断空中交通状况及变化趋势，同时向飞机发布放行许可，指挥飞机飞行。 ▶ 飞行计划内容包括飞行航路、使用的导航台、预计飞越各点的时间、携带油量和备降机场等。
进近管制	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 主要负责飞机的离场进入航线和进近着陆。进近管制是塔台管制和航路管制的中间环节。进近管制要向航空器提供进近管制服务、飞行情报服务和防撞警告。依靠无线电通信和雷达设备来监控飞机。 ▶ 下接机场管制区，上接航路管制区，但有部分重叠，一般范围大约在机场90公里半径之内，高度5000米以下。 		<ul style="list-style-type: none"> ▶ 雷达管制员根据雷达显示，可以了解本管制空域雷达波覆盖范围内所有航空器的精确位置，因此能够大大减小航空器之间的间隔，使管制人员由被动指挥转变为主动指挥，提高了空中交通管制的安全性、有序性、高效性。 ▶ 目前在民航管制中使用的雷达种类为一次监视雷达和二次监视雷达。
机场管制	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 由机场管制塔台提供，主要靠目视来管理飞机在机场上空和地面的运动。 ▶ 范围：航空器在机场管制区的空中飞行；航空器的起飞和降落；航空器在机坪上的运动；防止飞机在运动中与地面车辆和地面障碍物碰撞。 ▶ 较大的机场塔台把任务分为两部分，分别由机场地面交通管制员和空中交通管制员负责。 	雷达管制	

2.1.2 空管系统概述：七大管理局

- ◆ 中国民用航空局空中交通管理局是民航局管理全国空中交通服务、民用航空通信、导航、监视、航空气象、航行情报的职能机构。**中国民航空管系统现行行业管理体制为民航局空管局、地区空管局、空管分局(站)三级管理**；运行组织形式基本是区域管制、进近管制、机场管制为主线的三级空中交通服务体系。为了方便领导管理各民航省局和机场，中国民航局在全国成立了七个地区管理局，分别是东北局，华北局，华东局，中南局，西南局，西北局和新疆局。
- ◆ 3月29日，民航局举行推进低空经济发展的专题新闻发布会，就加快构建**低空飞行服务保障体系**方面，将重点开展三个方面的工作。**一是配合有关部门做好空域分类和低空空域管理改革试点经验的推广，发挥低空飞行服务保障体系在低空经济发展中的安全保障作用；二是会同地方政府加快服务站建设，推行“一站式服务”；三是不断优化完善低空航行服务体系和能力，加强有人机与无人机的运行协同。**

我国七大空管局分布情况



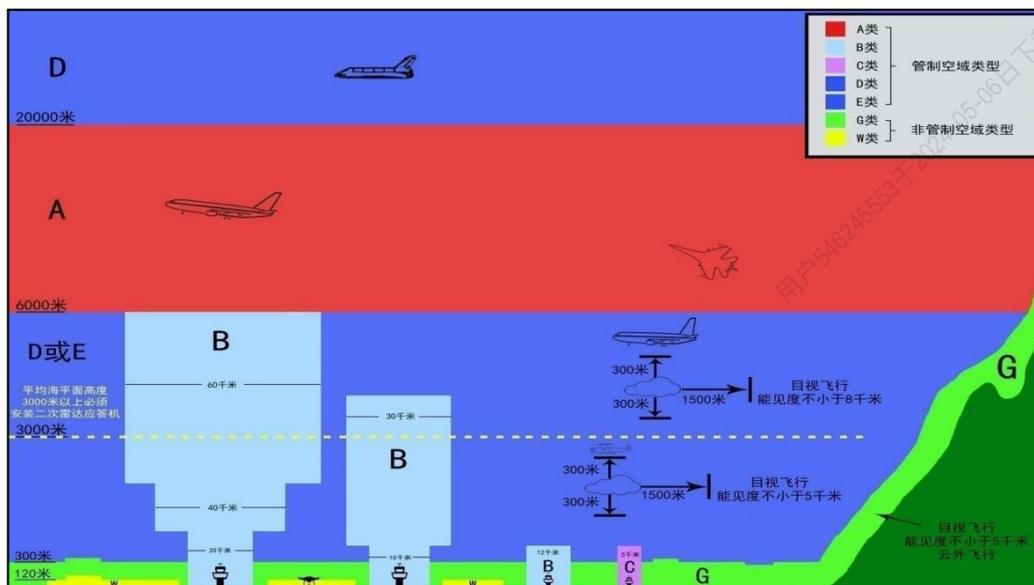
我国七大空管局驻地及管辖范围

地区管理局	驻地	管辖范围
东北地区管理局	沈阳	黑龙江、吉林、辽宁
华北地区管理局	北京	北京、天津、河北、山西、内蒙古
华东地区管理局	上海	上海、江苏、浙江、山东、安徽、江西、福建
中南地区管理局	广州	河南、湖北、湖南、广西、广东、海南
西南地区管理局	成都	四川、重庆、贵州、云南、西藏
西北地区管理局	西安	陕西、宁夏、甘肃、青海
新疆管理局	乌鲁木齐	新疆

2.1.3 空管系统概述：七级空域

- ◆ 根据《中华人民共和国空域管理条例》（征求意见稿），空域分为**管制空域**（A、B、C、D、E类）和**非管制空域**（G、W类）。
 - A类空域通常为标准气压高度6000米（含）以上至标准气压高度20000米（含）的空间；
 - B类空域通常划设在民用运输机场上空；C类空域通常划设在建有塔台的民用通用机场上空；
 - G类空域通常为B、C类空域以外真高300米以下空域（W类空域除外），以及平均海平面高度低于6000米、对军事飞行和民航公共运输飞行无影响的空域；
 - W类空域通常为G类空域内真高120米以下部分空域；
 - D类或者E类空域是除A、B、C、G、W类空域外的空间,可以根据运行和安全需求选择划设，其中，标准气压高度20000米以上统一划设为D类空域。

国家空域基础分类示意图



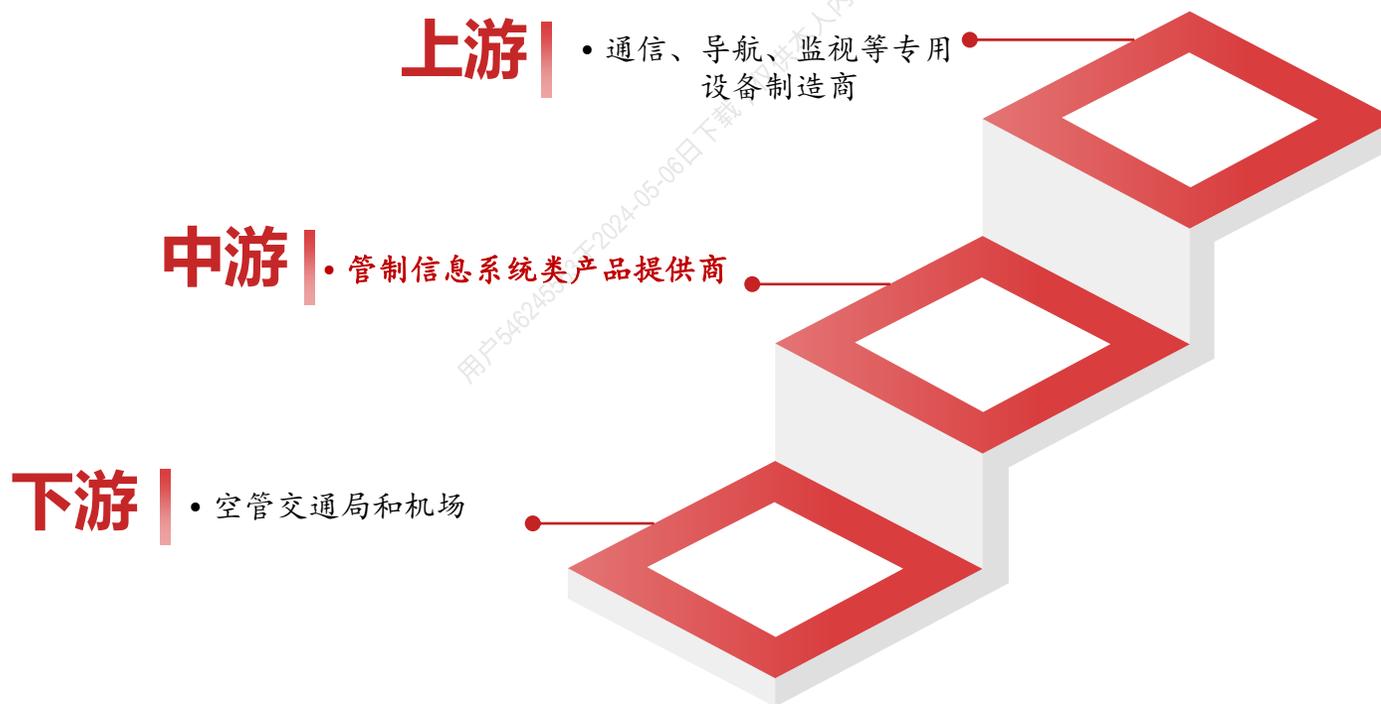
空域分级应用场景示意图



2.1.4 空管系统概述：民航空中交通管理产业链中游

- ◆ **空管系统是民航空管部门实施对空指导的核心系统，在民航空中交通管理产业链中处在中游。随着低空经济的快速发展，航空设备日益丰富、城市空中交通网络的构建也已起步，现代化、自动化空管系统作为空域资源管理的调节器、低空经济发展的基础设施，重要性愈发凸显。**
 - 处理通信、导航、监视等专用设备(产业链上游)的感知数据
 - 为管制员(产业链下游)提供覆盖飞机航班起飞前的放行管理、场面的滑行管理、空中的飞行管理等整个运行流程内飞行活动的监视、预测和告警服务，协助管制员在管制区域内开展管制活动，确保航班的飞行安全。

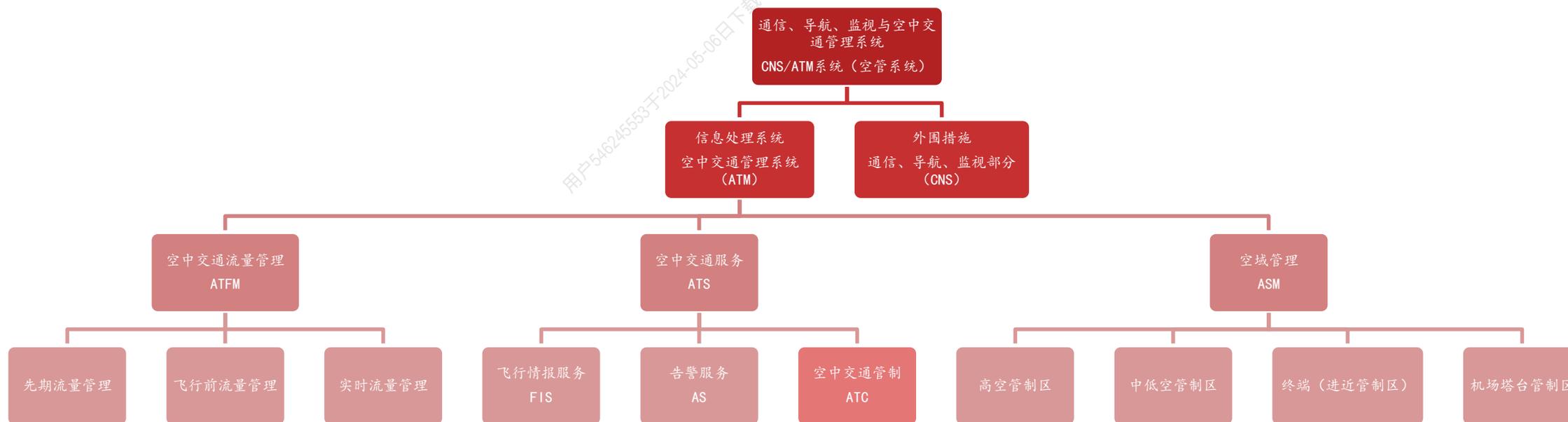
民航空中交通管理产业链中的空管系统



2.2 空管系统功能架构：以空中交通管制系统为核心

- ◆ 近年来，我国空中交通运输发展迅速，空域资源日趋紧张。为缓解此矛盾，在现有空域不扩大的情况下，只能增加单位空域内的容量，提高空域资源的利用率，即缩小飞机之间安全飞行的间隔。因此，必须提高空中交通管理的精度，**空中交通流量管理系统(ATFM)**建设步伐加快。
 - 空中交通流量管理的目的主要是在预计航班的飞行量超过空中交通管制(ATC)系统的可用容量时，在保证安全的前提下充分有效地利用空、地资源，通过合理、灵活地运用各类流量管理策略和措施，实现最优化的容流平衡，提升运行效率，缓解航班延误，达到安全与效率统一。
- ◆ **飞行情报服务 (FIS)** 的目的是向飞行中的航空器提供**有助于安全和有效地实施飞行的建议和情报**，包括起飞、到达和备降机场的天气预报和天气实况、重要气象情报和航空气象情报、火山爆发和火山灰云的情报、无人自由气球的情报等。
- ◆ **告警服务 (AS)** 的目的是向有关组织**发出需要搜寻援救航空器的通知**，并根据需要协助该组织或者协调该项工作的进行。
- ◆ 此外，由于空中交通受气候影响的特殊性，航空气象服务 (AWS) 也是服务空中交通的重要一环。

空管系统组成及功能架构



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/895033314124011220>