

VR 做VR我们是认真的，
开创元宇宙教育新时代！

研究发展司法鉴定新质生产力暨第四届大数据与人工智能技术及其法律问题研讨会



华东政法大学
East China University of Political Science and Law



人工智能赋能



低空经济产业的机遇与挑战

江西省VR科技学会 会长

江西科技师范大学 教授

江西省VR产业链 咨询专家

南昌VR感知交互重点实验室 主任

新工科联盟VR教育工委 副理事长

江西省高教学会现教专委会 副理事长

中国教育技术协会教育游戏专委会 副理事长

Ai

胡小
强印



江西科技师范大学

JIANGXI SCIENCE & TECHNOLOGY NORMAL UNIVERSITY

2024.11.23



目录

01 低空经济与人工智能概述

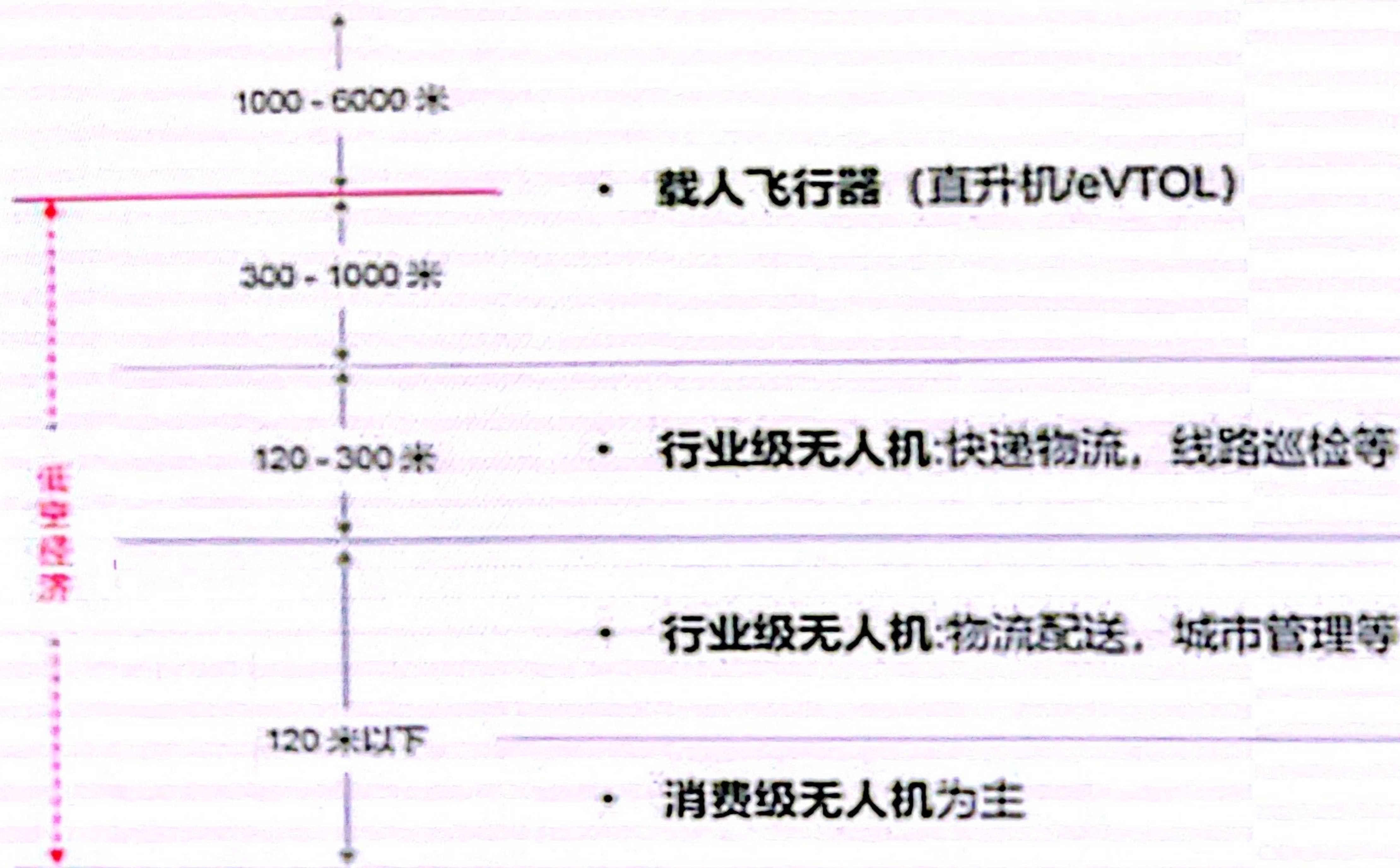
02 人工智能赋能低空经济

03 低空经济与人工智能融合模式

04 人工智能在低空经济挑战

05 未来发展展望与建议

低空

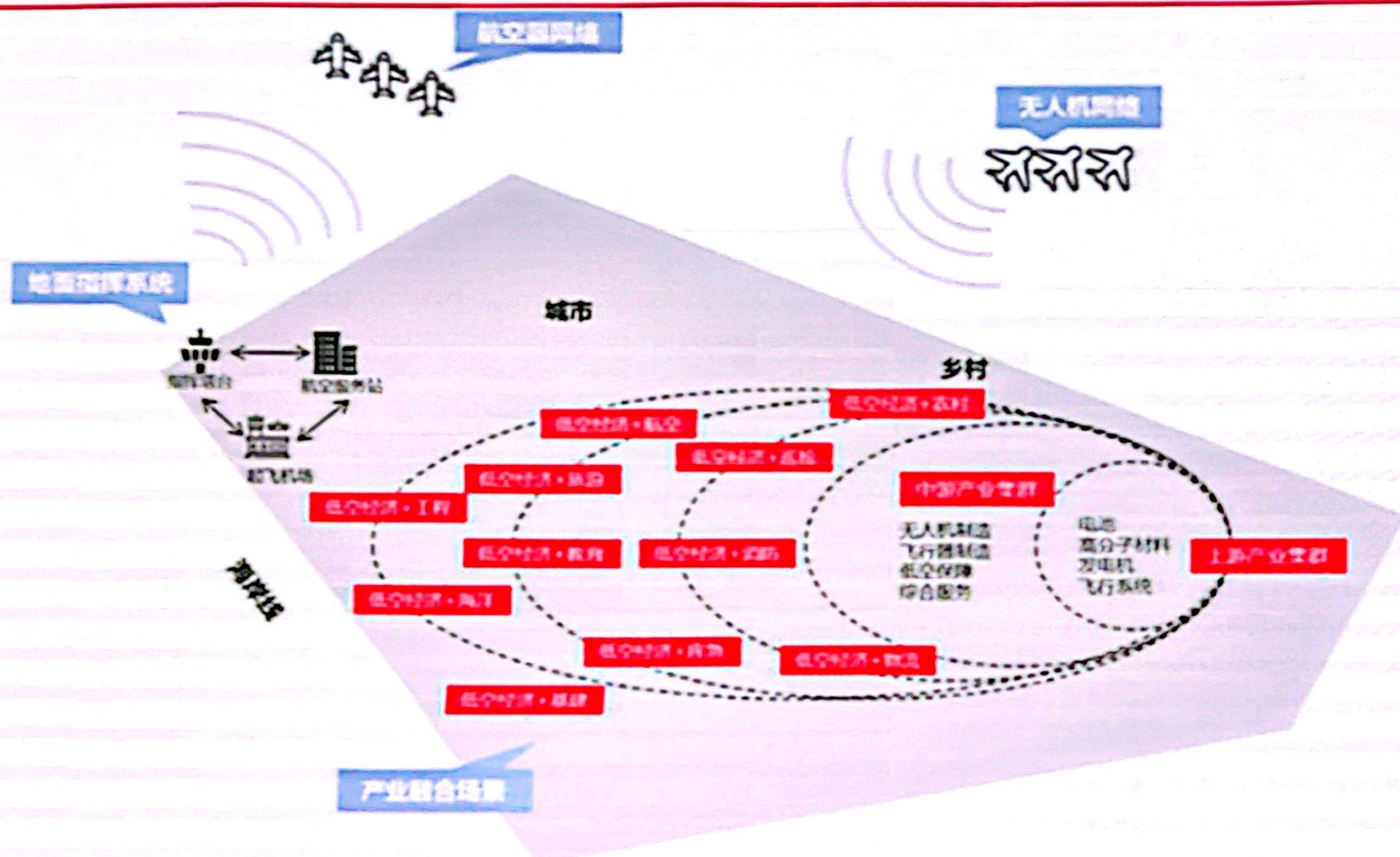


续航	载重	飞行速度
~600km	~3000kg	~70m/s
~30km	~200kg	30-40m/s
~15km	10-20kg	10-15m/s
~10km	<10kg	10-15m/s
15-30km	n/a	15-20m/s

低空经济

以航空器为主、低空活动为牵引，多产业融合的新经济形态。指的就是以民用有人驾驶和无人驾驶航空器为主，以载人、载货及其他作业等多场景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。

低空经济概念图



低空经济定义及特点

低空经济定义

依托通用航空，涵盖载人、货运等在低空空域内的经济活动。它以小飞机、小航线、小企业为特点，具有地域窄、规模小和较为分散等特点，涉及领域广泛，包括通航、警用、海关以及军用等。

低空经济立体性

具有显著的立体性特征，运行空间覆盖空中和地面，空地衔接紧密。其立体性不仅体现在飞行本身，还扩展到了地面服务与支持，形成了一个高度协同的完整经济生态系统。

低空经济局地性

主要依托小飞机和短小航线运营，通常在特定区域内进行。这种局地性特点使得低空经济与各地区关联度极高，有利于推动地方经济的发展和产业融合。

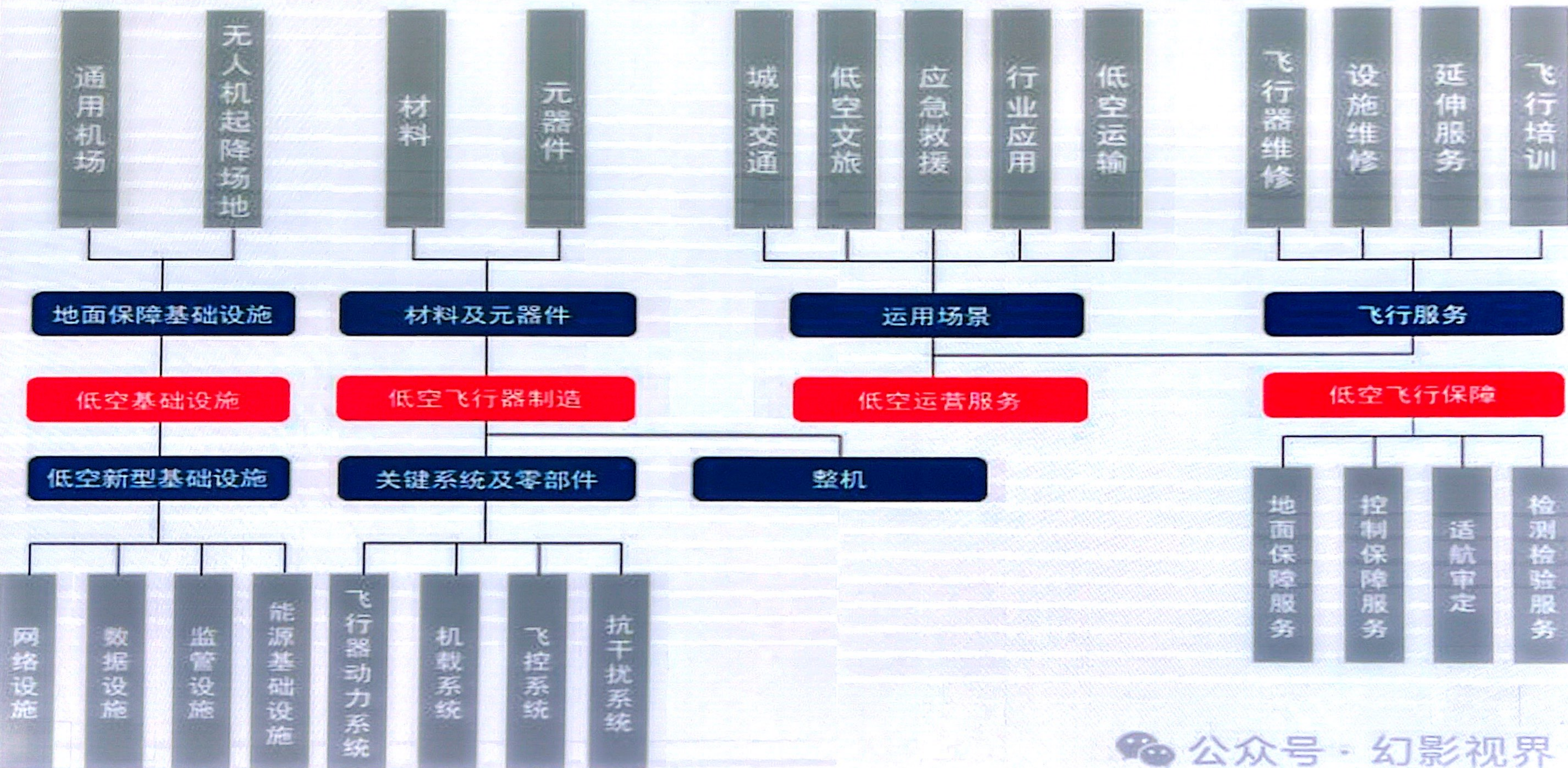
低空经济融合性

体现了一种“组合式”的经济形态，核心在于航空器与各种产业形态的深度融合。典型应用包括“农林+航空”、“电力+航空”、“医疗+航空”等多种产业组合，推动了多领域的创新发展。

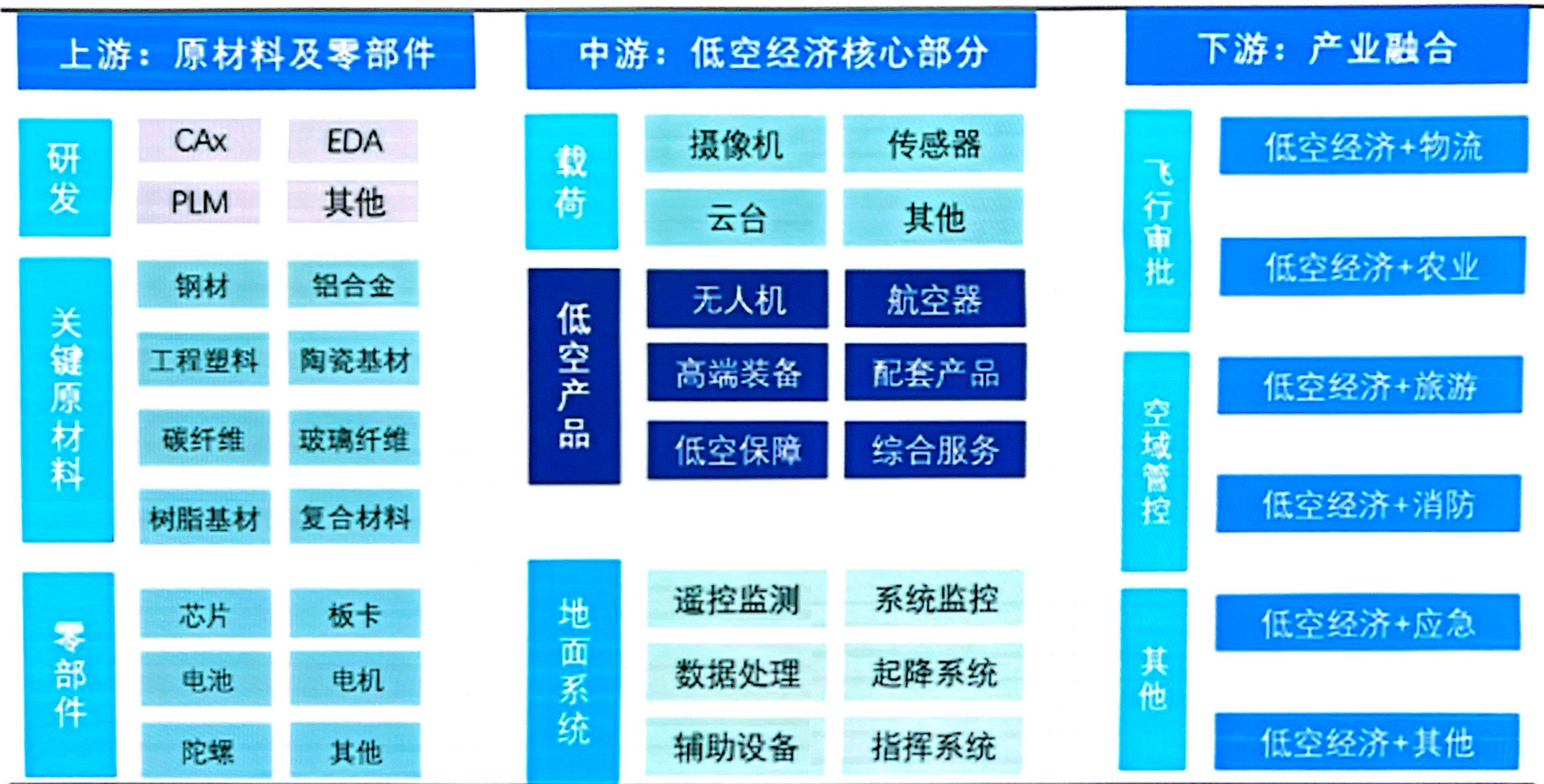
低空经济广泛性

涉及领域广泛，运用于农业、工业、服务业等多个行业。它通过通航、警用、海关及军用等领域的应用，展现出广泛的行业覆盖和市场潜力，是促进经济发展的重要力量。

低空经济四大板块



中国低空经济产业链



卫星网络

高空平台网络

低空无人机

地面蜂窝网络

高轨卫星

低轨卫星

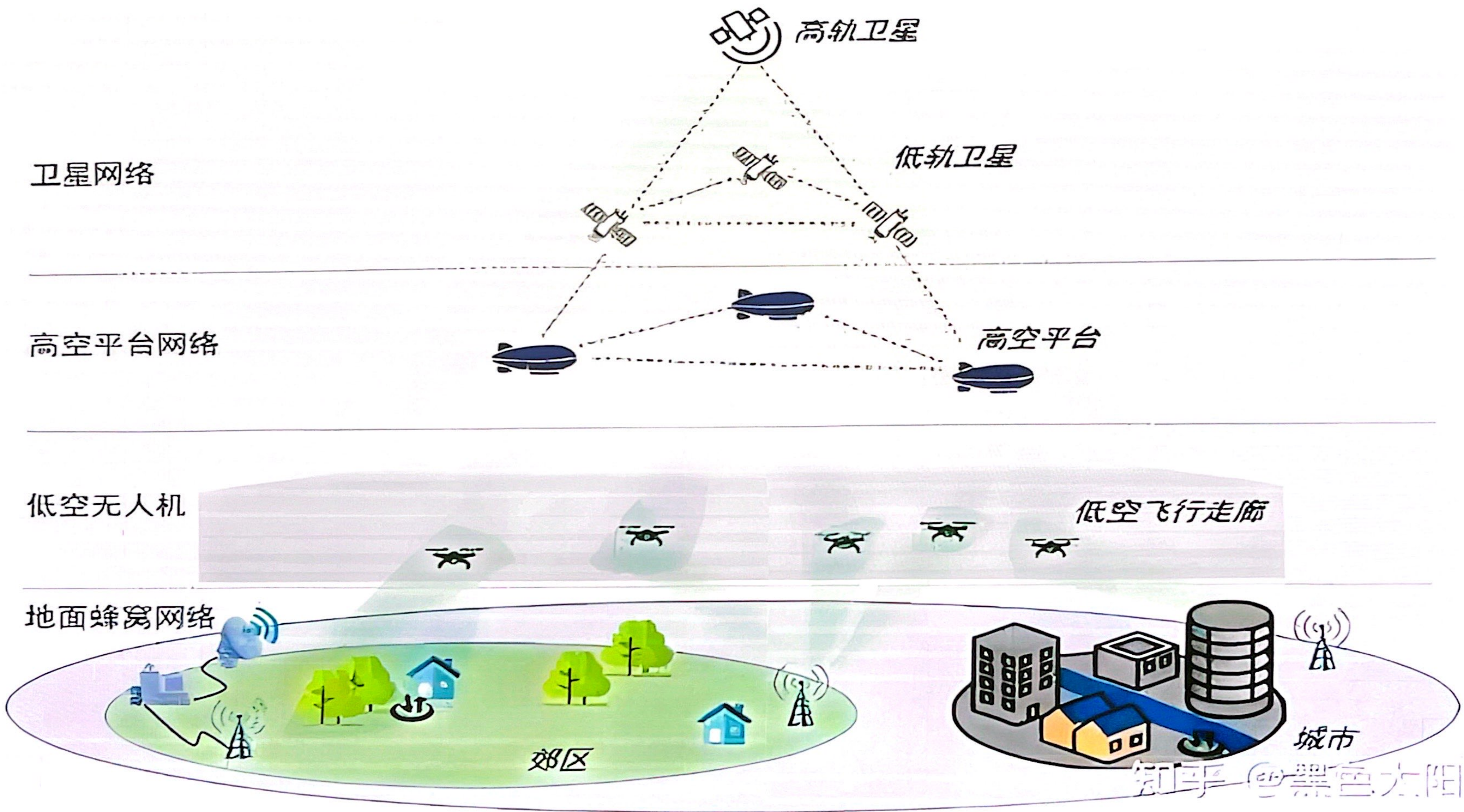
高空平台

低空飞行走廊

郊区

城市

知乎 @ 黑色太阳



六大试点城市低空经济发展如何？

相关企业和研究机构

深圳

企业数量**1079**家
省级及以上研究机构**20**家

重庆

企业数量**587**家
省级及以上研究机构**8**家

苏州

企业数量**575**家
省级及以上研究机构**9**家

杭州

企业数量**330**家
省级及以上研究机构**12**家

成都

企业数量**325**家
省级及以上研究机构**19**家

合肥

企业数量**156**家
省级及以上研究机构**3**家

发展方向

到2026年，深圳将建成1200个以上低空起降设施，覆盖载人飞行、物流运输、社区配送及城市治理服务四大领域。

重点推进空中交通管理服务、智能空机一体化管理系统、无人机地面控制系统、北斗地面定位系统以及地面支持与保障设备的发展。

到2026年，围绕物流配送、载人飞行、旅游消费、应急救援、城市管理等领域打造一批示范应用场景。

重点打造“低空+物流”“低空+治理”“低空+文体旅”三大应用品牌，加快探索“低空+客运”新业态。

打造西部低空经济中心，激活通用航空、工业无人机等产业优势。

2024年，实现载人eVTOL、货运物流、公共治理等场景全覆盖。

产业基金规模

成立20亿元规模低空经济产业基金，可投金额应100%投资于低空经济领域，包括产业上中下游。

梁平区组建了10亿元低空经济产业基金。

签约16个低空经济产业基金，总规模超过200亿元。

组建30亿元规模的低空产业基金，聚焦低空制造、低空物流、低空视觉、低空数据四个赛道开展投资招引。

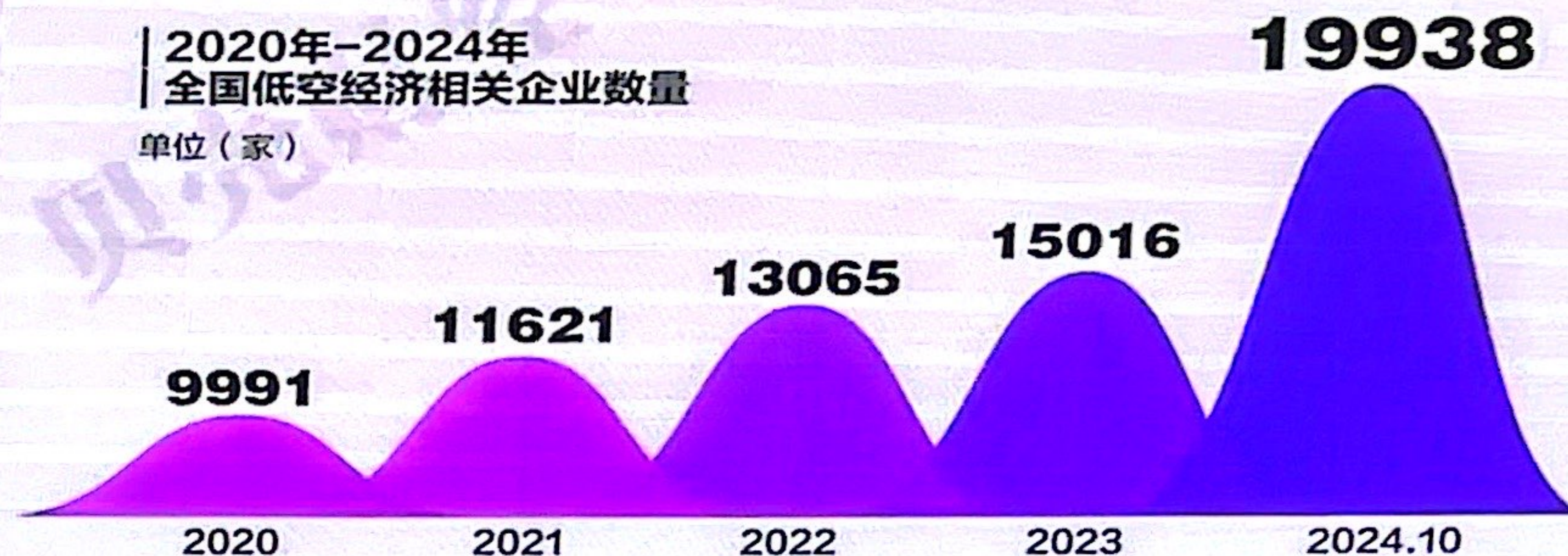
低空经济产业基金已完成签约，基金目标总规模达30亿元人民币，将主要围绕低空制造、低空保障、低空飞行等关键环节投资。

安徽省低空经济产业基金在芜成立，基金出资10亿元。

截至10月底 全国低空经济相关企业数量超1.9万家

2020年-2024年全国低空经济相关企业数量

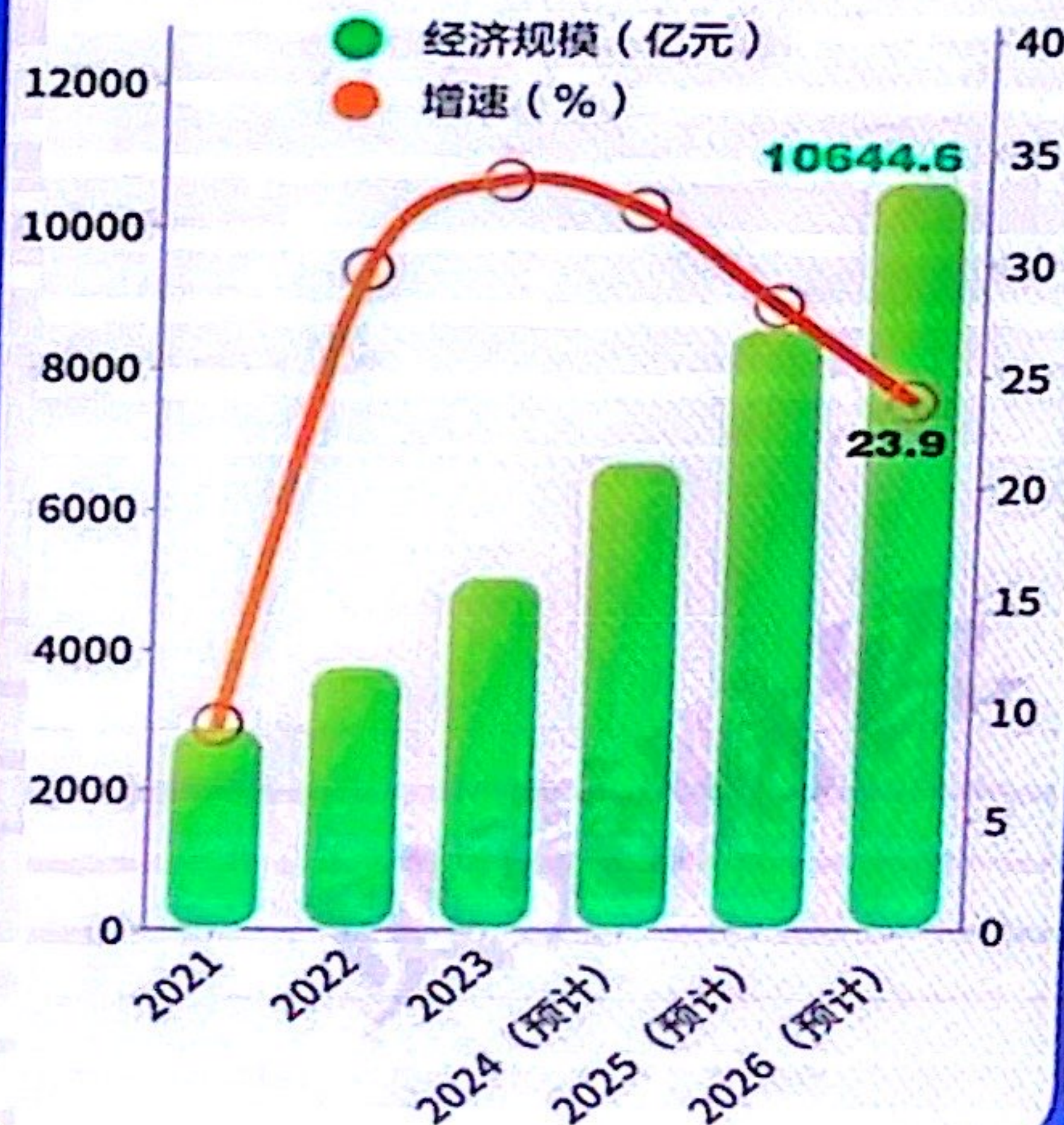
单位（家）



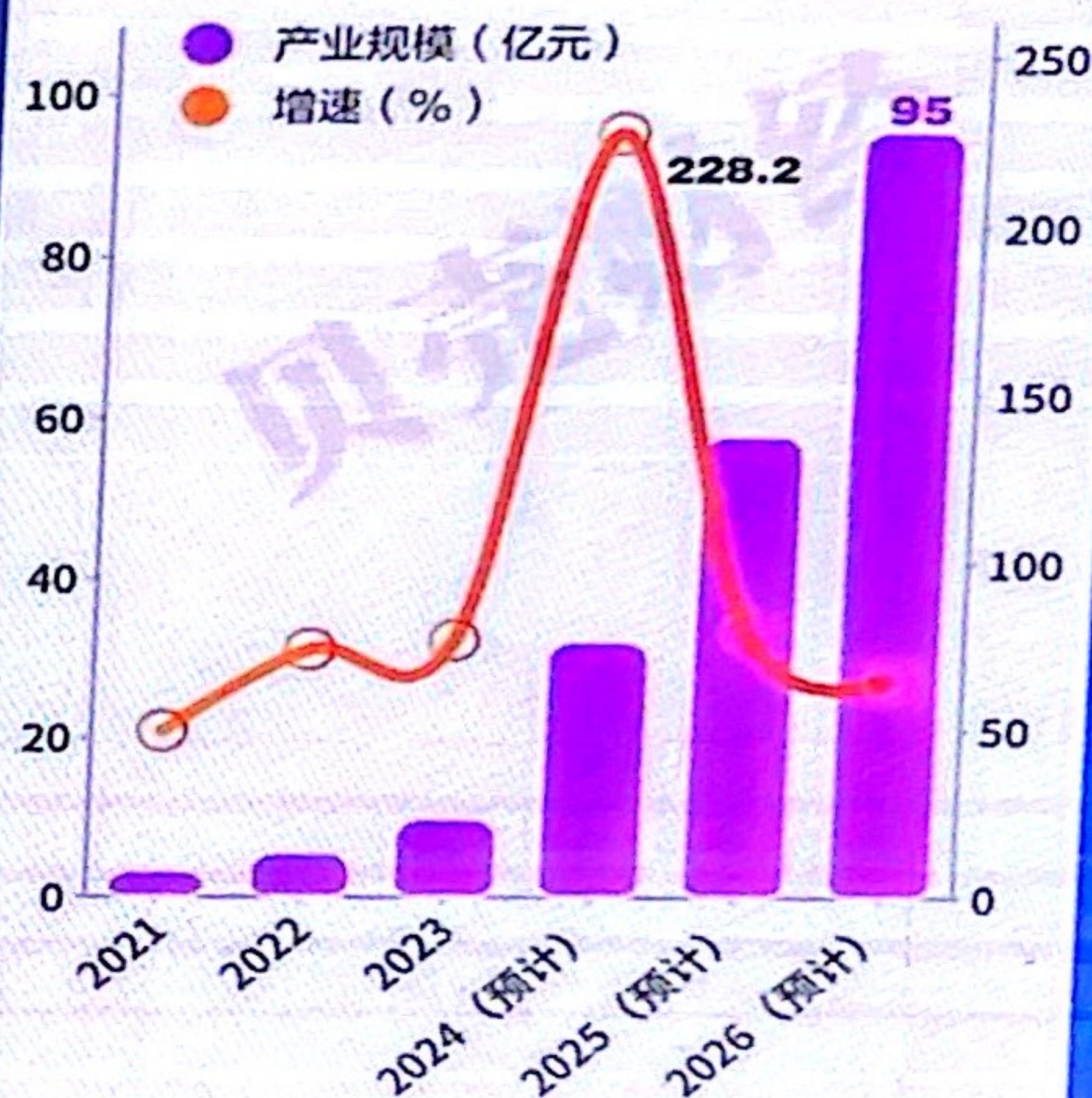
未来两年 低空经济规模仍高速增长

2024年电动垂直起降航空器产业规模将同比增长228.2%

2021年-2026年中国低空经济规模与增速



2021年-2026年中国电动垂直起降航空器产业规模与增速



人工智能技术简述

机器学习

机器学习是人工智能的核心技术之一，通过算法让计算机从大量数据中自主学习和改进。它包括监督学习、非监督学习、强化学习等多种类型，广泛应用于数据分析、预测和决策支持。

知识图谱

知识图谱将海量信息结构化存储，通过图数据库构建起复杂的关联网络。它在智能问答、推荐系统和自然语言处理等领域发挥着重要作用，极大提升了信息检索的效率和精度。

自然语言处理

自然语言处理（NLP）使计算机能够理解、解释和生成人类语言。核心技术包括分词、词性标注、句法分析和情感分析等，广泛应用于智能客服、机器翻译和文本分析等领域。

01

02

03

04

05

计算机视觉

计算机视觉利用深度学习算法处理和分析图像与视频数据。核心技术包括图像识别、目标检测和场景重建等，在自动驾驶、安防监控和医疗诊断等领域展现出巨大潜力。

大数据技术

大数据技术为人工智能提供了海量的数据支撑。通过分布式存储、实时计算和数据挖掘等手段，能够快速处理和分析大规模数据集，提高AI系统的决策能力和自学习能力。

两者融合重要性

提升产业运营效率

人工智能与低空经济融合，通过智能算法和大数据分析，优化资源配置和生产流程，显著提升产业运营效率，降低人工成本。例如，智能物流系统能够实时监控并调度运输资源，提高仓储和配送效率。



增强产业链协同能力

人工智能在低空经济中的应用，加强了产业链各环节之间的协同能力。通过数据共享和智能分析，企业能够更好地预测市场动态，优化供应链管理，提升整体竞争力。



促进产业智能化转型

人工智能为低空经济注入新动力，推动产业向智能化方向转型。通过引入智能无人机、无人车等技术，实现对低空空域的高效管理和利用，增强产业的自动化和智能化水平。

拓展新兴应用场景

人工智能与低空经济的融合，催生了众多创新应用场景，如智能农业、无人零售、智能交通等。这些新兴应用不仅提升了产业附加值，还开拓了新的市场空间，推动了产业升级。

无人机技术应用

01

农业与植保

在农业领域，无人机技术被广泛应用于精准农业和智能植保。通过搭载高精度传感器和喷洒系统，无人机能够高效完成作物的监测、施肥和喷药任务，提高农业生产效率并减少人力成本。

02

物流配送

无人机在物流配送中的应用显著提升了物流效率。通过无人机的快速配送能力，可以实现城市内短距离的即时配送，特别是在交通拥堵或偏远地区，无人机展现出巨大的应用潜力。

03

应急救援

在自然灾害和紧急情况下，无人机可以迅速到达现场进行灾情评估和救援物资的投放，极大地提高了应急响应速度和救援效率。无人机的应用在减少人员伤亡和财产损失方面发挥了重要作用。

04

影视航拍

无人机在影视制作和航拍中具有独特的优势。其灵活的飞行能力和高分辨率拍摄功能，为影视创作提供了广阔的创意空间，并降低了拍摄风险和成本，提升了制作效率。

05

城市管理

无人机在城市管理中的应用包括环境监测、交通监控和大型活动安保等方面。无人机能够实时传输城市运行数据，辅助政府进行城市规划和管理，提升城市治理的智能化水平。

在物流配送运输领域，AI的应用可以带来多方面的优化和改进：

- 4) 飞行效率提升：**AI技术可以通过优化飞行参数，如速度、高度和航线，减少能源消耗，提高无人机的运输效率。
- 5) 未来预测维护：**通过分析无人机的飞行日志和性能数据，AI可以预测潜在的机械故障，提前安排维护，减少意外停机时间。
- 6) 低空适航管理：**在城市低空交通管理中，AI可以协调不同无人机的飞行计划，避免空中拥堵，确保低空交通流畅。低空适航管理是确保低空经济安全、有序发展的重要组成部分。随着无人机等航空器在低空领域的广泛应用，适航管理的重要性日益凸显。

AI驱动平台建设

01

智能化物流平台

人工智能技术在物流行业中的应用，通过智能路径规划、自动化仓储和配送系统，显著提升了物流效率。同时，利用AI进行需求预测和库存管理，帮助企业降低运营成本，提高客户满意度。

02

智能服务平台

智能服务平台通过集成人工智能技术，提供精准的需求匹配和个性化服务推荐。例如，基于机器学习的客服机器人能够处理常见问题，减少人工客服的压力，提升服务响应速度和质量。

03

数据驱动决策支持

在低空经济产业中，AI驱动的数据分析平台为企业提供了强大的决策支持工具。通过实时数据采集与分析，企业能够快速了解市场动态，优化生产计划和销售策略，提高整体运营效率。

数据赋能与应用牵引

数据驱动决策支持

人工智能通过大数据分析，提供精准的市场趋势预测和消费行为分析，帮助企业制定科学的运营策略。利用机器学习算法，企业能够从海量数据中提取有价值的信息，优化资源配置，提高运营效率。

实时供应链管理

人工智能技术在供应链管理中的应用，通过物联网设备、传感器和智能物流系统实现数据的实时采集与传输，提升供应链透明度。AI有助于快速响应市场变化，减少库存积压，降低运营成本，提升整体竞争力。

个性化产品推荐

基于人工智能的个性化推荐系统能够通过用户历史行为和偏好，为其提供定制化的产品推荐。这不仅增强了用户体验，也显著提高了销售转化率。例如，电商平台利用AI进行商品推荐，有效提升了用户满意度和复购率。

01

02

03

04

05

智能客户服务

人工智能在低空经济产业中，通过数据赋能和智能客服系统的广泛应用，实现了客户服务的智能化、高效化。智能客服系统能够7x24小时无休止地为客户提供及时、准确的咨询和服务，极大提升了客户满意度和企业服务效率。

预测性维护

通过大数据分析和机器学习算法，人工智能能够在设备发生故障前进行预测，从而实现预防性维护。这种预测性维护不仅减少了停机时间，还降低了维修成本，提高了生产系统的可靠性和稳定性。

协同发展模式



技术协同创新

低空经济产业通过与人工智能技术的结合，能够显著提高产业链各环节的效率。例如，在无人机物流、智能农业等领域，AI技术的应用促进了精准作业和智能化管理，提升了整体生产力。



数据驱动决策

人工智能在大数据处理和分析方面具备显著优势，能够为低空经济产业提供精准的数据支持。通过对大量数据的实时分析，企业可以做出更为科学、高效的运营决策，优化资源配置。



跨行业融合应用

人工智能在低空经济中的应用不局限于单一领域，而是通过与其他行业的融合，创造出新的商业模式。例如，将AI应用于智慧交通和智慧城市建设，进一步拓展了低空经济的应用场景。

业务模式创新案例

01

智能物流平台

通过人工智能技术，低空经济中的物流企业能够优化配送路径和调度系统，实现实时监控与自动导航。例如，京东的无人配送车在特定区域内实现了高效的货物配送，显著降低了人力成本和时间损耗。

02

智能农业服务

在农业生产领域，无人机搭载AI图像识别技术可以精确检测作物健康状况，及时发现病虫害，并提供精准施肥和灌溉建议。大疆创新的无人机在农田监测中的应用，大幅提升了农业生产效率和作物产量。

04

智能交通管理

利用人工智能进行交通流量分析和管理工作，能够有效缓解城市交通拥堵问题。例如，滴滴出行的智能调度系统通过大数据分析和机器学习算法，实现了车辆与乘客的最佳匹配，提高了运营效率并减少了空驶率。

03

智能零售体验

人工智能技术在低空经济中的零售环节同样展现出巨大潜力。通过虚拟现实（VR）和增强现实（AR）技术，为消费者提供沉浸式购物体验，提升购物满意度。阿里巴巴的“无人超市”便是一例，通过人脸识别和自动结账技术，提高了结账效率。

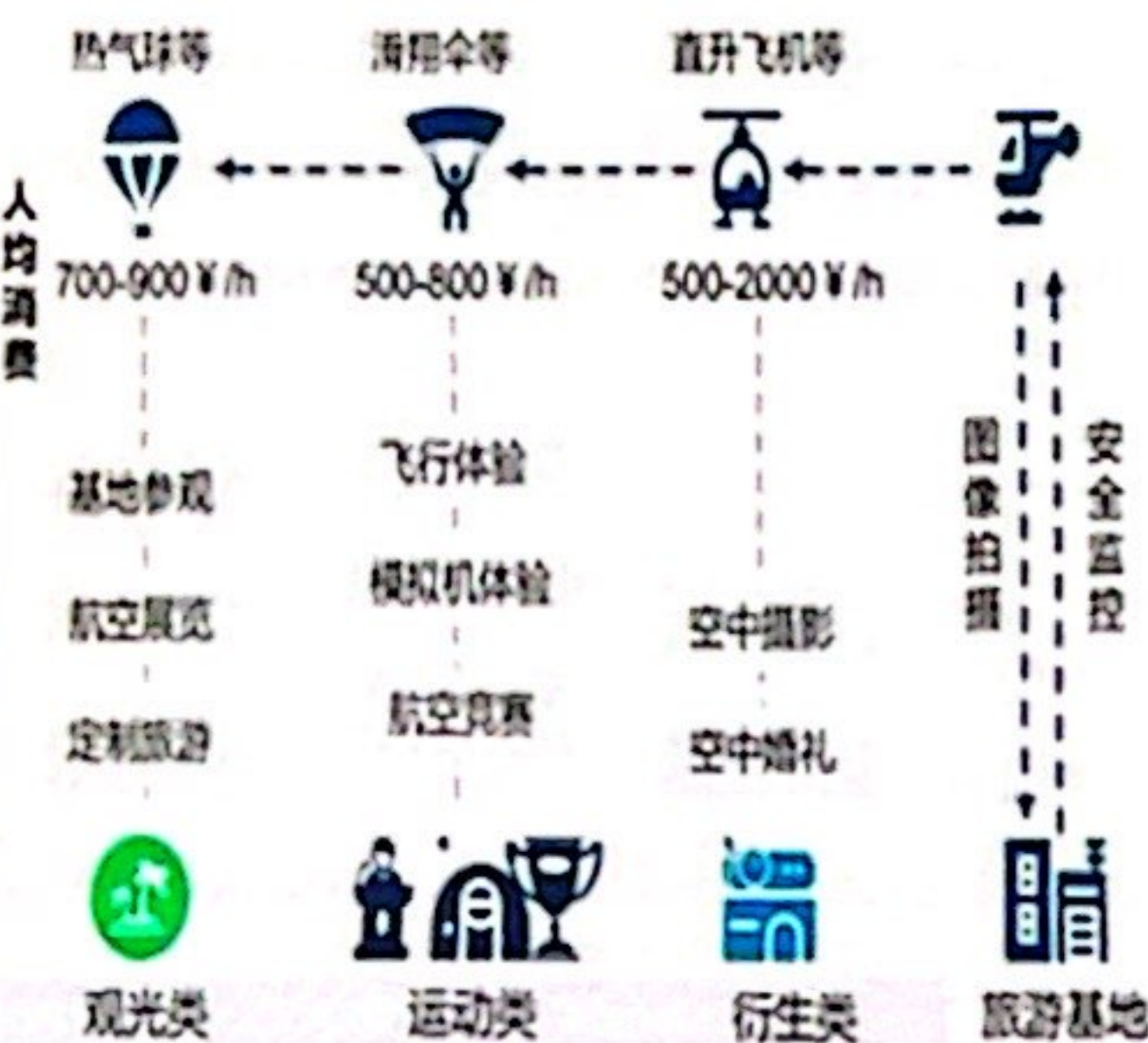
05

智能环保监测

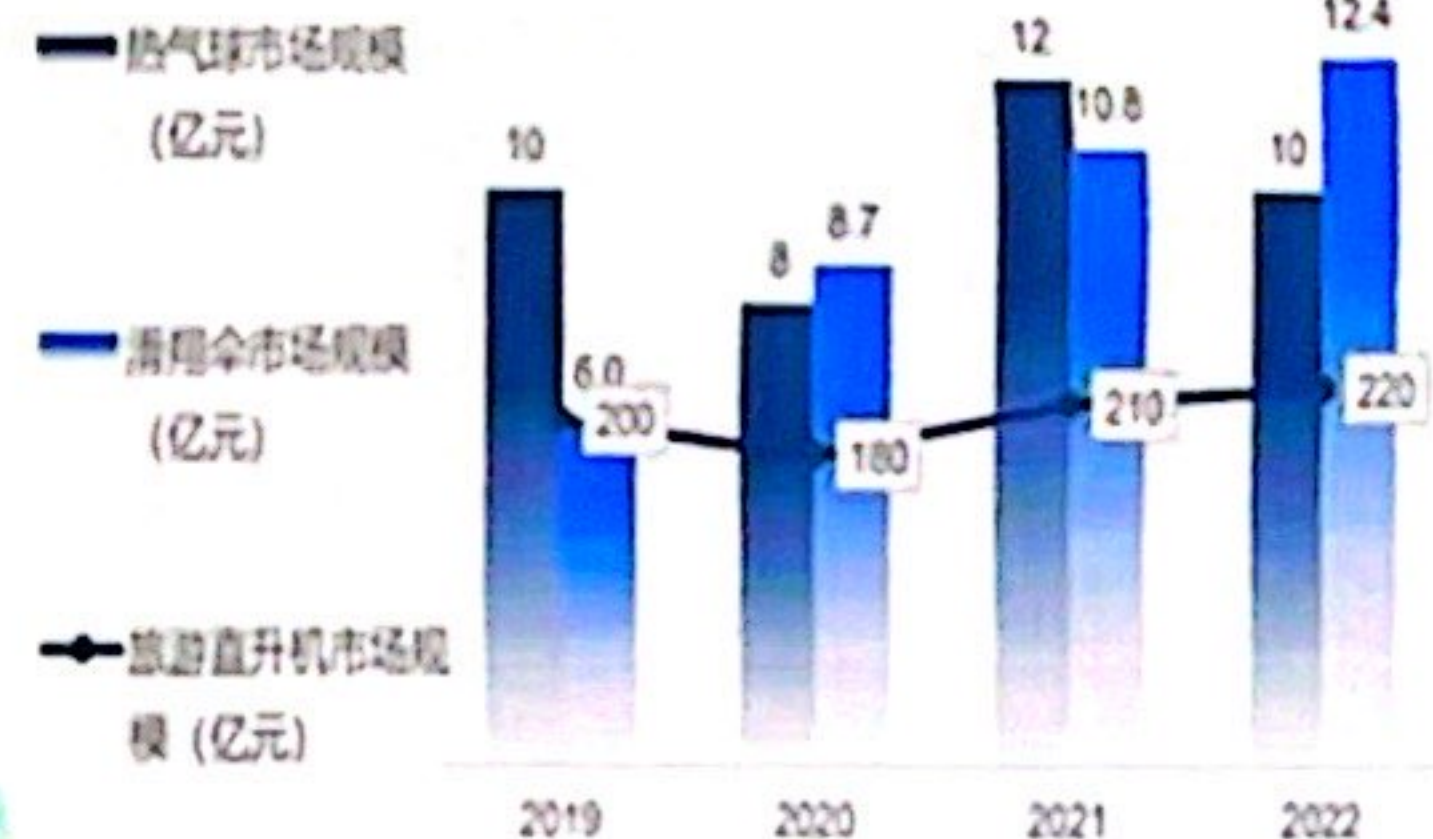
在环境保护方面，AI技术能够实时监测空气质量、水质等环境指标，并提供预警信息。百度的“天眼”系统通过卫星影像和AI分析，对森林火灾、大气污染等环境问题进行早期预警，有助于及时采取环保措施。

低空经济+旅游：有利开拓低空消费新业态

所在空域：E类空域（高300-6000米）
实施目的：满足旅游休闲、探险、运动等消费需求
发展特征：规模小、发展初期、接受度较低
国内航线：旅游相关超过98条，覆盖25个省份
关键产品：直升机、热气球、降落伞、滑翔翼等



低空旅游产品发展现状



发展效益及风险分析

- 新业态机会:**
 - 满足新型旅游消费需求
 - 增加旅游产品供给
 - 刺激新的旅游业态发展
- 带动周边产业:**
 - 热气球、滑翔伞、直升飞机等需要周边配套, 有利于带动周边产业。
- 风险劣势:**
 - 高空飞行存在人身安全风险, 消费者需求有待挖掘
 - 体验价格高, 但时间较短, 消费者复购能力有限;

利好业态

智慧旅游

航拍经济

数字消费

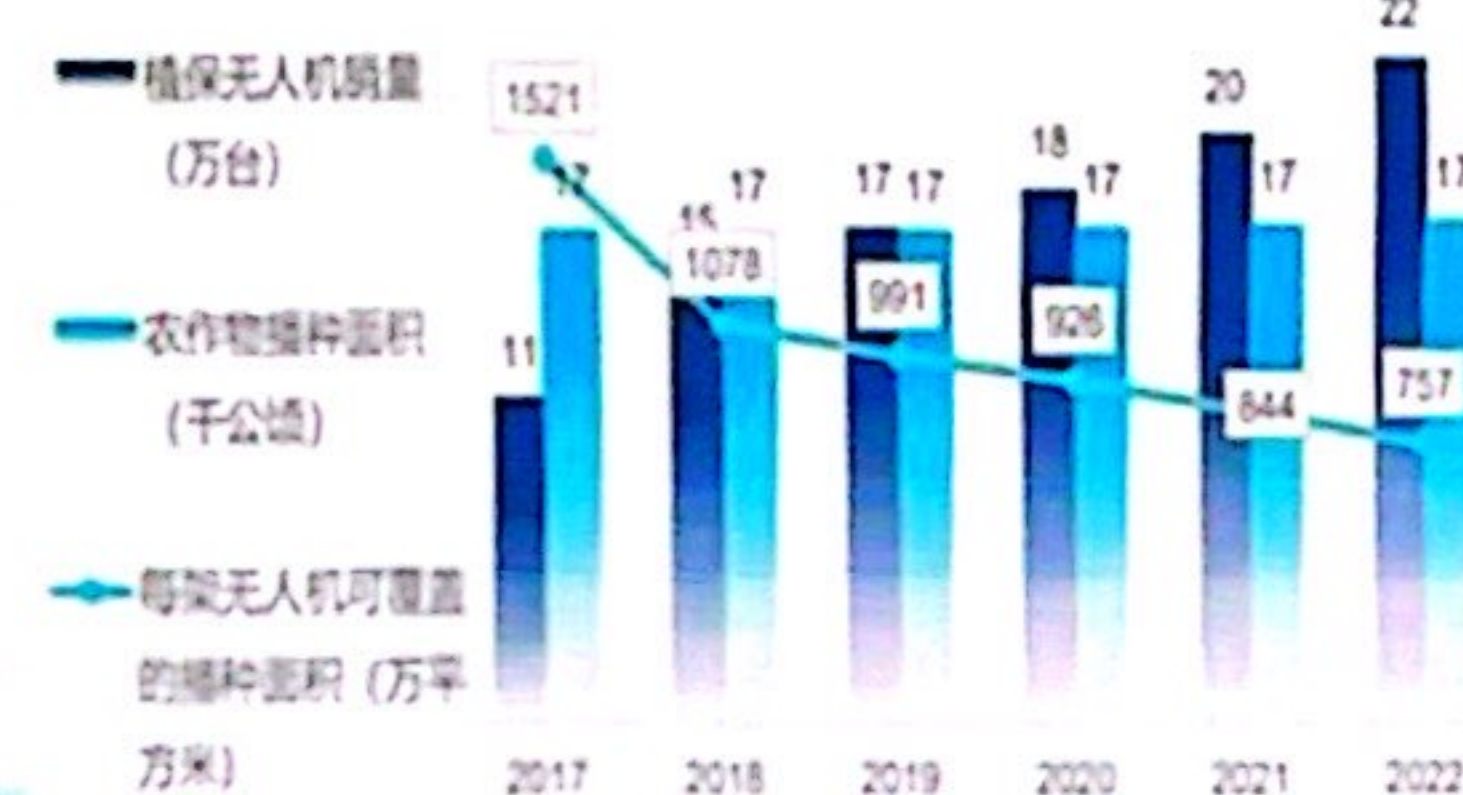
空中竞技

低空经济+农业：助力智慧农业，有利可持续发展

所在空域：W类空域（低于120米）——农业生产
G类空域（高120-300米）——林业管理
实施区域：耕地、山地、森林、草原、湿地等
实施目的：播种、施肥、植保、人工降雨、扑火
关键设备：无人机（单旋翼/多旋翼/电动/油动）



农业植保无人机发展现状



发展效益分析

- 水药环保:**
 - 节约50%的农药使用量
 - 节约90%的用水量
 - 精准施药, 天不风效
- 高效安全:**
 - 规模作业120-150亩/小时
 - 效率比常规喷洒至少高出100倍;
- 防治显著:**
 - 可以进行夜间持续作业
 - 通过GPS等技术进行实时监控;

利好业态

智慧农业

精细治理

数字生产

乡村经济

低空经济+消防：打通消防安全“空中通道”

所在空域：G（高120-300米）、E类空域（高300-6000米）
实施目的：进行消防定期检查和及时救援
需求特征：替代人工检查、隐患排查、盲区监测等
技术特征：对信息技术要求较高，对消防指令依赖程度高
关键设备：无人机、无人直升机、有人直升机等



安防救援发展现状



发展效益及风险分析

- 精准巡检:**
 - 对特定任务区域实施灾情自动巡检。
 - 精准定位火源、危险区域, 迅速抵达现场。
- 新技术应用:**
 - 运用机载AI技术与远程控制平台结合, 重点实现无人机自动巡检, 自动后台处理, 现场自动化。
- 风险劣势:**
 - 救援需要听从指挥调度, 需要消防部门熟练使用;
 - 救援有限, 无法进行长时间灭火和救出被困人员;

利好业态

智慧消防

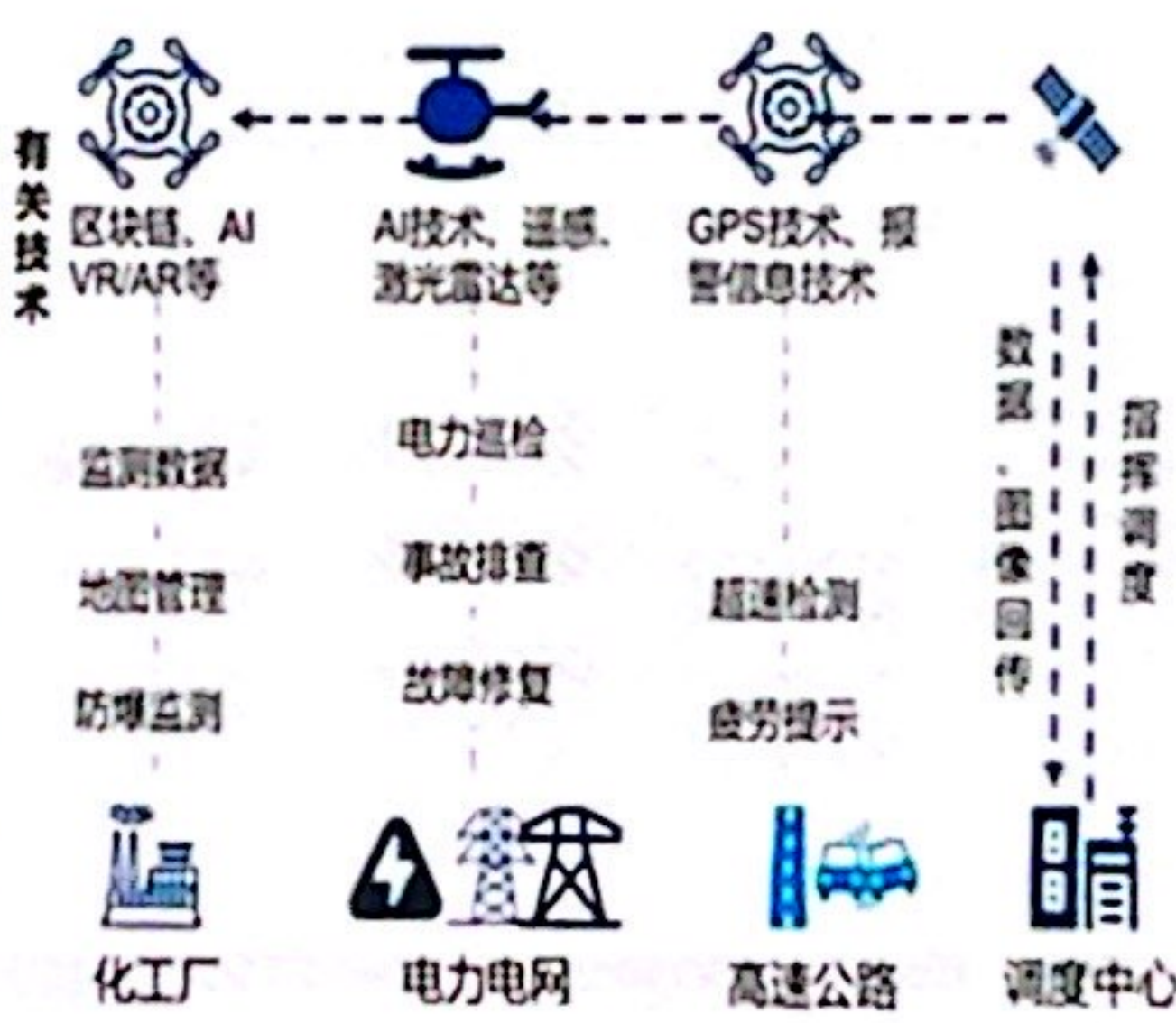
智能排查

智能监测

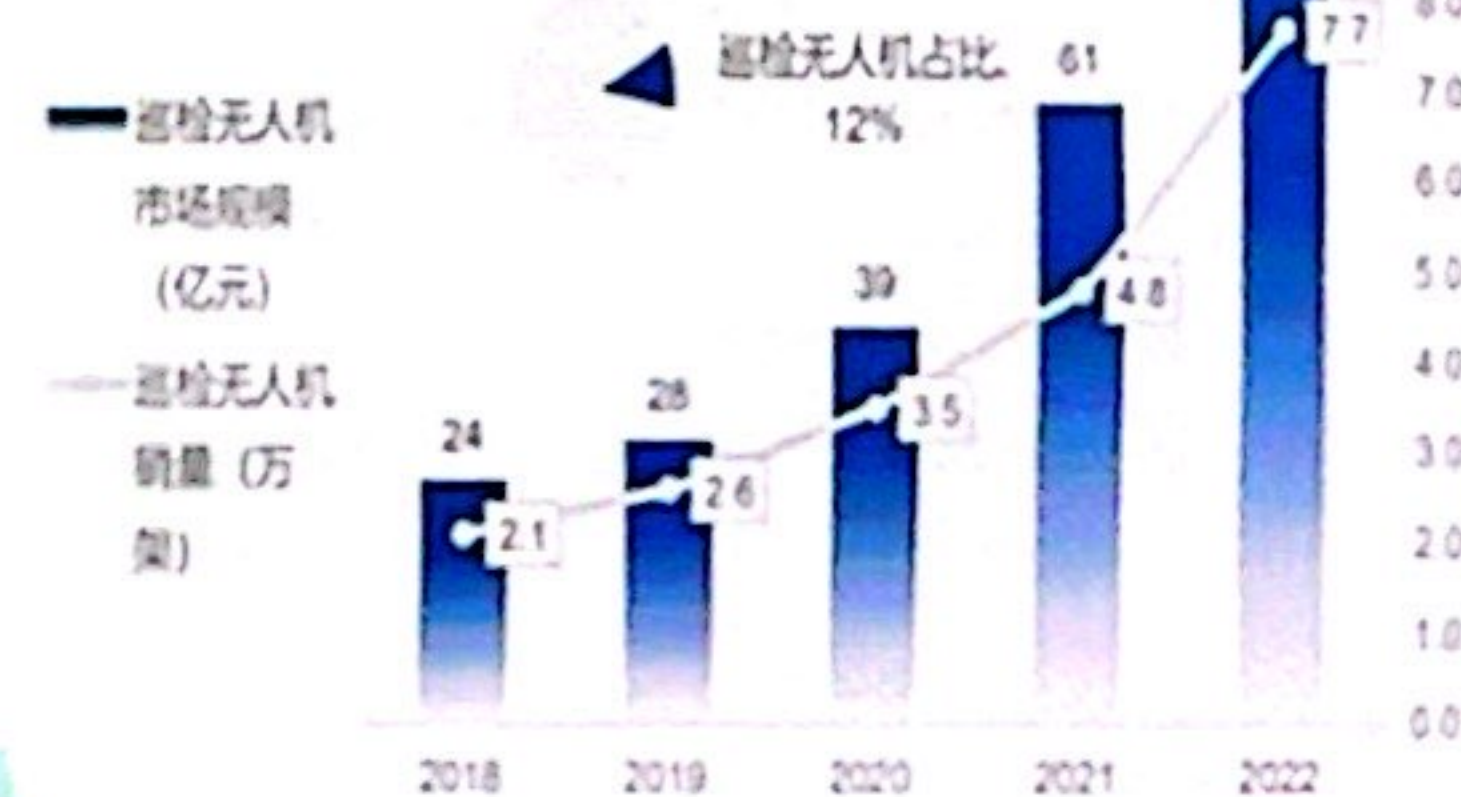
应急救援

低空经济+巡检：有利于整合巡检服务

所在空域：G（高120-300米）、E类空域（高300-6000米）
实施目的：进行化工、电力等工厂环境的定期巡查
需求特征：替代人工巡视、隐患排查、盲区监测等
技术特征：所需设备较多，对信息技术要求较高
关键设备：无人机、无人直升机等



低空巡检发展现状



发展效益及风险分析

- 保障安全:**
 - 满足人工、地面巡检无法触及的安全监控;
 - 有利于及时发现事故隐患
 - 提醒有关人员纠正行为,
- 新技术应用:**
 - AI智能视觉算法, AR可视化、区块链等与低空巡检相结合, 有利于新技术的应用。
- 风险劣势:**
 - 受制飞行设备的续航里程和通信技术的回传情况;
 - 成本较高, 企业采购相关服务意愿较低;

利好业态

智慧巡检

智能排查

智能监测

数字巡检



无人机除草



☞行业领域:
农业

☞低空载运装备:
载重作业无人机

图景代码: M14120, M14121

海洋监测



☞行业领域:
专业技术服务业

☞低空载运装备:
直升机、感知作业无人机

图景代码: Q14100b, Q14100c, Q14100d, Q14100e

航空医疗救护



☞行业领域:
卫生

☞低空载运装备:
飞机、直升机、eVTOL/新能源
新构型

图景代码: H162420

城市外卖配送



☞行业领域:
餐饮业

☞低空载运装备:
载重作业无人机

图景代码: G10900b, G10900c

跨海物流配送



☞行业领域:
邮政业

☞低空载运装备:
飞机、直升机、载重作业无人
机



农作物施肥



☞行业领域:
农业

☞低空载运装备:
直升机、喷洒(撒)作业无人机

农作物长势监测



☞行业领域:
农业

☞低空载运装备:
影像作业无人机

农牧播种



☞行业领域:
农业、畜牧业

☞低空载运装备:
飞机、直升机、喷洒(撒)作
业无人机

农作物长势监测



☞行业领域:
农业

☞低空载运装备:
影像作业无人机



企业间合作与竞争

技术共享与知识转移

企业间的合作可以促进技术共享和知识转移，通过共同研发和平台建设，推动低空经济产业的技术进步。例如，多家航空公司与科研机构合作，共同开发电动垂直起降航空器（eVTOL），提高飞行效率和安全性。

竞争压力与创新动力

在低空经济产业中，人工智能技术的竞争日益激烈。企业间的竞争不仅推动了技术创新，也激发了市场活力。通过不断优化产品和服务，企业能够在竞争中获得优势，保持市场领先地位。



市场拓展与品牌建设

合作可以帮助企业在低空经济市场中拓展业务，提升品牌影响力。企业通过联合推广、品牌联名等策略，实现市场资源的优化配置，增强品牌的市场竞争力和消费者认知度。

知识产权保护与法律挑战

随着企业合作的增多，知识产权保护成为一个重要议题。合作企业在技术研发和产品应用过程中需加强知识产权管理，避免法律纠纷和技术泄密，确保合作的顺利进行和成果的合法利益。