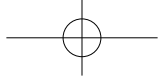


新时代·科技新物种

低空经济：从顶层设计到商业落地

杨 周 张 鹤 赵景山 著

清华大学出版社
北 京



内 容 简 介

本书通过崛起、布局、落地三大部分，系统梳理了低空经济的演进脉络、产业逻辑与商业实践。全书立足于时代背景与产业机遇，深入阐释低空经济“是什么”及“为何在此刻兴起”，帮助读者构建系统认知框架；进而聚焦赢得竞争所必需的核心能力体系，从技术、政策、运营等多维度解析“如何做”这一关键命题；最后将视野延伸至丰富多元的应用场景，通过剖析典型案例，展现低空技术如何在真实场景中创造价值并实现商业化落地。

全书按照从洞察机遇，到锻造能力，最终实现价值创造的逻辑主线，致力于为低空经济相关企业、行业从业者及决策者提供一部兼具前瞻性、系统性与实践性的指南，助力读者真正理解、参与并决胜低空经济新时代。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签，无标签者不得销售。

版权所有，侵权必究。举报：010-62782989，beiqinquan@tup.tsinghua.edu.cn。

图书在版编目（CIP）数据

低空经济：从顶层设计到商业落地 / 杨周，张鹤，赵景山著. -- 北京：清华大学出版社，2026. 8. -- (新时代·科技新物种). -- ISBN 978-7-302-72556-5

I. F561.9

中国国家版本馆 CIP 数据核字第 2026V1M278 号

责任编辑：刘 洋

封面设计：徐 超

版式设计：方加青

责任校对：王荣静

责任印制：丛怀宇

出版发行：清华大学出版社

网 址：<https://www.tup.com.cn>，<https://www.wqxuetang.com>

地 址：北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编：100084

社 总 机：010-83470000

邮 购：010-62786544

投稿与读者服务：010-62776969，c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈：010-62772015，zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者：三河市东方印刷有限公司

经 销：全国新华书店

开 本：170mm×240mm

印 张：14.75

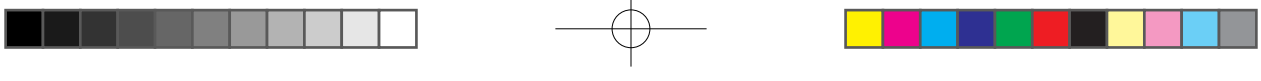
字 数：210 千字

版 次：2026 年 10 月第 1 版

印 次：2026 年 10 月第 1 次印刷

定 价：69.00 元

产品编号：116449-01



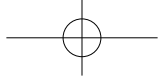
前言



当前，我们正站在一场新经济革命的起点。随着土地、海洋等传统资源约束趋紧，空域特别是低空空域，正加速成为驱动产业升级与社会变革的战略性新空间。低空经济已超越科幻想象和实验室概念，成为全球范围内政策、资本与技术共振下喷薄而出的现实浪潮。从城市楼宇间试飞的电动垂直起降飞行器（eVTOL）到农田中自主巡飞的农业无人机，从重塑供应链的无人机物流到点亮夜空的编队光影艺术，低空正以三维的渗透力与千行百业深度融合，为经济增长注入全新力量。

这一浪潮的兴起，源于政策、技术与市场三股力量的共同推动。政策层面，我国将低空经济明确为战略性新兴产业，空域管理改革持续深化，为产业起飞铺平跑道。技术层面，新能源、复合材料、AI、5G/6G 通信等技术的交叉突破，使飞行器更智能、更安全、更经济。市场层面，传统行业对降本增效的迫切需求，与消费升级催生的新体验期待，共同构成强大拉力。本质上，低空经济是新质生产力的典型代表，它以绿色、智能的飞行平台突破传统要素约束，开辟出全新的价值创造维度。

然而，机遇总是与挑战并存。这片新蓝海也伴随着诸多挑战，人们如何理解其复杂产业生态？企业如何找准定位？技术瓶颈如何突破？商业模式如何验证？安全与合规红线如何坚守？从顶层设计到商业落地，仍存在大量认知空白与实践鸿沟。



低空经济：从顶层设计到商业落地

本书正是为系统回应这些关键问题而作。我们致力于提供一张可导航、可操作的低空经济全景路线图，为政策制定者、行业从业者、投资者及广大关注者提供坚实指引。全书遵循“认知—构建—实践”的逻辑。首先解读低空经济兴起的底层逻辑，剖析政策、技术、市场的协同合力，帮助读者把握趋势；其次深入产业内核，从战略规划、基础设施到合规风控，系统阐述竞争力构建的关键环节；最后聚焦农业、生产、交通、文旅等极具潜力的场景，通过丰富案例展现低空技术如何解决实际痛点、创造真实价值。

书中汇集了国内外前沿实践，既包括对大疆、亿航智能等领军企业的战略解读，也涵盖对北大荒“空天大脑”、新疆棉田精准植保等落地典范的细致剖析。我们力求在理论与实务之间架设桥梁，使本书既能为决策者提供参考，也能为创业者与管理层指引方向，更能为广大读者打开理解这一变革性产业的窗口。

低空经济的帷幕已全面拉开。这不仅是交通工具的升级，更是生产力与生产关系的深刻重塑。它要求我们突破二维平面思维，去探索一个立体、动态的经济新空间。愿本书成为您探索低空经济新大陆的可靠向导，与您共同见证一个空中时代的到来。

作 者

目录



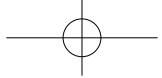
第一部分 崛起——抓住低空经济机遇

第 1 章 时代觉醒：低空经济正蓄势待发 / 002

- 1.1 百年航空与十年低空：代际革命的速度差异 / 002
- 1.2 热门的低空经济究竟是什么 / 004
- 1.3 全球浪潮：低空经济的强势崛起 / 007
- 1.4 新质生产力的载体：绿色与数字化融合 / 009
- 1.5 觉醒动力一：国家层面的政策红利 / 012
- 1.6 觉醒动力二：技术升级驱动企业起飞 / 015
- 1.7 觉醒动力三：低空市场需求强烈 / 018
- 1.8 觉醒动力四：社会条件越发成熟 / 020
- 1.9 中科星图“以天强空”的战略落地图 / 022

第 2 章 产业逻辑：透视低空经济发展模式 / 025

- 2.1 新兴产业集群解锁地方经济新机遇 / 025
- 2.2 顶层研发：动力、飞控系统的“隐形冠军” / 028
- 2.3 整机制造“双子星”：无人机 +eVTOL / 030
- 2.4 运营服务商的价值链升级 / 033
- 2.5 梯队培育：龙头链主 + 专精特新 + 单项冠军 / 036
- 2.6 “低空 +” 与 “+ 低空” 产业融合之道 / 038
- 2.7 解读大疆、小鹏汇天的不同发展战略 / 040



第3章 市场定位：在产业棋盘上精准布局 / 042

- 3.1 企业任务：关于商业模式的探索与创新 / 042
- 3.2 国企在低空经济中的使命与担当 / 045
- 3.3 头部企业如何打造技术护城河 / 047
- 3.4 初创公司如何切入细分市场 / 050
- 3.5 战略联盟：从单打独斗到生态竞争的转型 / 053
- 3.6 九思智能：将细分场景做到极致的典范 / 055

第二部分 布局——构筑低空商业生态

第4章 战略部署：规划企业特色发展路径 / 060

- 4.1 战略审视：评估资源与低空经济的切入点 / 060
- 4.2 做硬件制造商、平台运营商还是场景服务商 / 064
- 4.3 基于产业生态、政策支持与应用场景的选址逻辑 / 066
- 4.4 技术风险、政策风险、市场风险的应对预案 / 068
- 4.5 必备工具：从战略规划到项目落地的关键步骤 / 070
- 4.6 亿航智能如何打开公众对低空市场的认知 / 074

第5章 基建工程：夯实地面战略支持底座 / 075

- 5.1 垂直起降场、楼宇平台等起降点布局 / 075
- 5.2 能源补给：电动快充 + 换电网络 + 氢能加注 / 078
- 5.3 5G-A 网络覆盖方案：高速传输与低时延保障 / 079
- 5.4 城市信息模型与空域数据的深度融合 / 081
- 5.5 政府主导、企业共建、用户参与的协作范式 / 084
- 5.6 短期投入与长期盈利拉动效应的评估 / 086
- 5.7 杭州低空产业发展有限公司：双管齐下布局基建 / 089

第6章 技术攻坚：打破低空系统天花板 / 091

- 6.1 从遥控驾驶到全自主飞行的进化过程 / 091
- 6.2 材料工艺的创新应用：复合材料与轻量化设计 / 094
- 6.3 重载飞行器：大型无人机的空中使命 / 097
- 6.4 AI 的深度应用：自动避障与路径规划 / 099

6.5 长航时解决方案：混动、氢能的技术路径赌局 / 103

6.6 城市空中交通的商业模式验证 / 105

6.7 沃兰特为什么能从竞争中异军突起 / 108

第7章 人才赋能：训练一支低空经济铁军 / 110

7.1 飞行员转型：通航老兵的新事业 / 110

7.2 工程师缺口：飞控算法人才的全球招募 / 112

7.3 运营人才：既要懂航空又要懂 AI / 116

7.4 职业培训：从执照教育到终身学习 / 119

7.5 产教融合：让企业成为高校的飞行实验室 / 121

7.6 万丰集团如何借人才之势迅猛发展 / 124

第8章 金融支持：为企业发展注入资本 / 127

8.1 产业投资全景图：VC/PE、产业资本、国有资本 / 127

8.2 政策性金融工具：专项债、产业基金、贴息贷款 / 129

8.3 租赁与保险：新产品、新风险下的金融探索 / 131

8.4 资产证券化：把未来飞行小时打包为金融产品 / 134

8.5 基础设施 REITs：盘活低空基建存量资产 / 137

8.6 被资本青睐的时的科技有哪些优势 / 138

第9章 合规风控：拉紧公共安全生命线 / 141

9.1 从地面交规到空中交规的进化过程 / 141

9.2 空域分层分类使用规则解读 / 143

9.3 合规关键点：资质、手册与持续适航体系 / 145

9.4 低空经济与公共安全体系建设 / 147

9.5 应急预案：飞行器失控坠城的危机沙盘推演 / 148

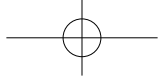
9.6 丰翼科技：百万架次飞行“摔”出来的护城河 / 151

第三部分 落地——解锁低空场景应用

第10章 农用方案：低空技术引爆智慧农业 / 154

10.1 农田信息获取：技术驱动的耕种管收决策 / 154

10.2 精准植保 3.0：AI 病虫害识别与变量喷洒 / 158



10.3 畜牧养殖：草原巡护、牲畜盘点、行为监测 / 163

10.4 水产养殖：渔场巡逻、投喂、水质监测 / 166

10.5 林业监护：防火、防盗伐、碳汇评估 / 168

10.6 果树飞防：丘陵山地植保的空中农具 / 169

10.7 拓攻机器人如何成为棉田里的智慧管家 / 171

第 11 章 生产作业：空中机器人助力工业 4.0 / 173

11.1 能源设施巡检：电网、光伏、风电的自动巡检 / 173

11.2 基建工程监理：从测绘建模到施工进度管理 / 175

11.3 矿业安全与环保：储量监测、边坡巡查、污染源排查 / 177

11.4 仓储管理：园区内库存盘点的空中扫描仪 / 179

11.5 重载物流：撬动高端制造的战略支点 / 181

11.6 港口作业：货物盘点与装卸监控 / 183

11.7 赛飞特：与应急部门合作保平安 / 184

第 12 章 交通运输：重构未来立体出行网络 / 187

12.1 城市空中交通：eVTOL 与空中出租车 / 187

12.2 无人机配送：外卖从天而降与村村通航路 / 189

12.3 多式联运：飞行器与高铁、地铁、港口的无缝衔接 / 190

12.4 数智交通管理：无人机参与路况巡逻与事故勘察 / 192

12.5 特种场景运输：高原、海岛、边境补给的生命线 / 194

12.6 普惠性交通服务会不会成为现实 / 195

12.7 峰飞航空：货运逻辑的成功验证者 / 199

第 13 章 文旅消费：打造沉浸式体验新经济 / 202

13.1 低空观光旅游：直升机、起降航空器与文旅融合 / 202

13.2 景区数智化运营：通过无人机实现运营转型 / 205

13.3 主题公园表演：无人机编队灯光秀的创意极限 / 206

13.4 航空运动消费：轻型运动飞机的大众化市场培育 / 208

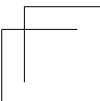
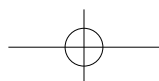
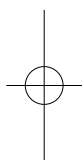
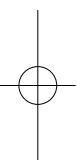
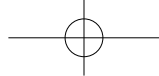
13.5 赛事经济：无人机竞速的产业化 / 210

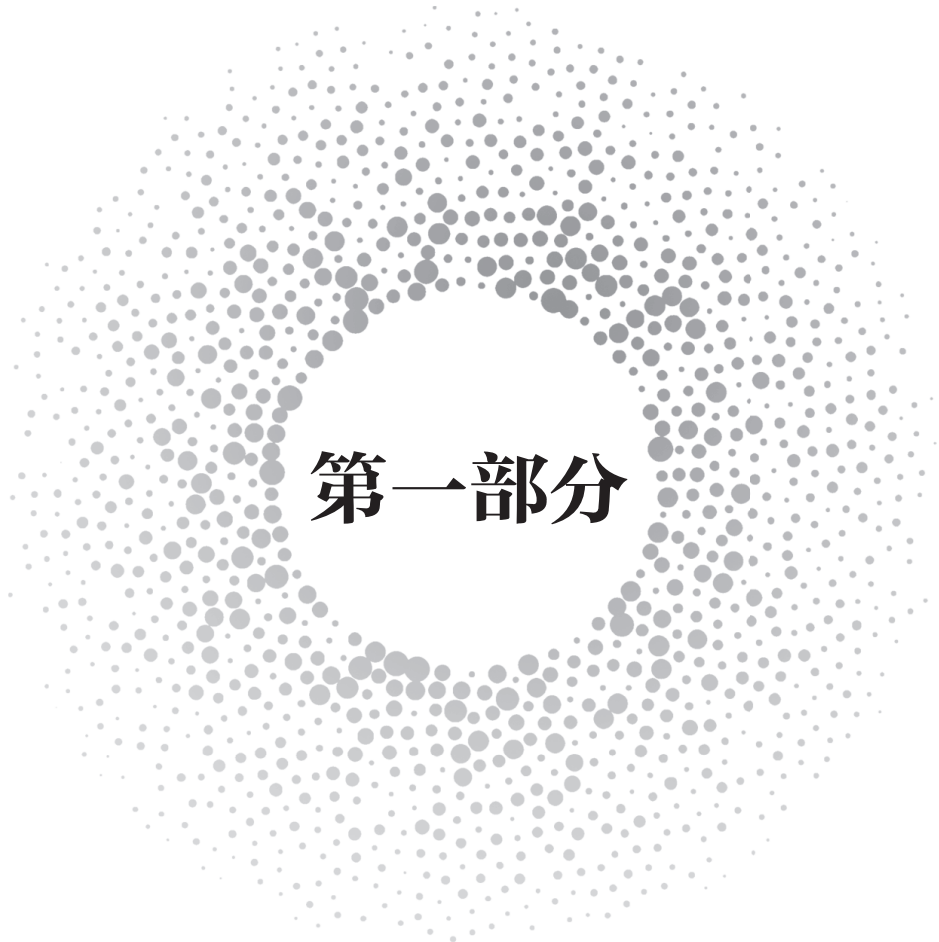
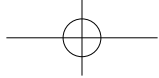
13.6 低空文创 IP：打造独特的城市与景区名片 / 212

13.7 高巨创新为什么能成为深圳无人机灯光秀霸主 / 213

第 14 章 公共服务：加速社会治理数智化转型 / 216

- 14.1 智慧城管：市容监测、工地管理的常态化 / 216
- 14.2 公共安全：活动安保、治安巡查的空中视角 / 218
- 14.3 医疗急救：急救物资冷链运输的空中化 / 220
- 14.4 通信保障：灾害下的空中基站与通信中继 / 221
- 14.5 生态环保：生物多样性实时监测 / 222
- 14.6 华舰集团的“低空 + 产业”融合运营之道 / 224





第一部分

崛起——
抓住低空经济机遇





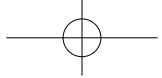
第 1 章 时代觉醒：低空经济正蓄势待发

百年来，航空工业在万米高空创造了人类交通的奇迹；如今，一场以“低空”为名的产业变革，正在百米至千米的空域间悄然加速。从城市空中交通到应急救援与巡检，低空经济正在深刻重塑产业格局与城市生活形态。它不仅是绿色与数字化融合的新质生产力的代表，更在政策赋能、技术突破、市场爆发与社会认知成熟的多重推动下，成为全球竞逐的战略新赛道。本章将深入解读低空经济的内涵、发展浪潮与觉醒动力，揭示这一历史性机遇如何从蓄势待发走向全面崛起。

1.1 百年航空与十年低空：代际革命的速度差异

从莱特兄弟的“飞行者一号”离开地面，到如今空中客车 A350 划破长空，商用航空走过了波澜壮阔的百余年。这是一条沿着高度、速度、航程与规模不断攀升的向上曲线，其发展遵循着严谨的航空工程逻辑：每一次机型迭代，都伴随着巨额研发投入、漫长的适航认证与复杂的全球供应链整合，其节奏往往以十年为单位。在这条道路上，安全、可靠与规模经济，始终是不可撼动的核心准则。

然而，在距地面一千米以下的低空空域，一场代际跃迁式的变革正以前所未有的节奏加速铺展。低空经济的发展逻辑已悄然转变，它不再追求单一物理性能的极致，而是以智能化、网络化与服务化为核心驱动，在 AI、电动化、高精导航等技术的深度融合下，推动产品迭代、应用创新与



第1章 | 时代觉醒：低空经济正蓄势待发

生态构建进入“倍速”演进时代。

这种发展速度的差异，本质上源于两种产业逻辑的代际跨越。传统航空业遵循“系统集成先行”的线性模式，要求先拥有高度可靠的飞机、完备的机场设施和严密的空中管制体系，才能开通航线、承载旅客，其价值链呈现出严格递进、环环相扣的特征。而低空经济走的却是“应用牵引、快速迭代”的路径，更贴近互联网与消费电子产业的发展逻辑。在这里，飞行器被视为承载服务的智能终端，其技术演进与形态升级，直接由场景需求与用户数据反馈驱动，形成持续优化的自然闭环。

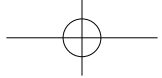
以无人机领域领军企业大疆为例，其发展路径深刻体现了低空经济与传统航空工业的逻辑差异。它并非脱胎于传统航空工业体系，而是深深扎根于消费电子领域与敏捷的供应链生态之中。

自2013年发布首款消费级无人机“大疆精灵 Phantom 1”以来，其产品在短短数年间已迭代数十次，迭代速度之快，在研发周期动辄以十年计的传统航空领域是难以想象的。大疆的产品演进轨迹清晰地展现了“应用牵引、快速迭代”的模式。从最初支持简易空中拍摄的无人机，迅速演进为可整合多光谱传感器、激光雷达等负载的智能化行业应用平台。

在消费领域，大疆通过系统化的产品布局精准覆盖不同用户需求。这包括主打入门便携的 Mini 系列、平衡性能与价格的 Air 系列，以及汇聚顶尖技术的旗舰 Mavic 系列等。这种多线并行的产品策略，加上高频的迭代节奏，共同构成了其难以撼动的市场优势。

这一快速迭代的根本动力，源于芯片算力、传感器小型化、通信协议、电池能量密度与 AI 算法等跨领域技术的系统性跃迁。低空飞行器，特别是 eVTOL（电动垂直起降飞行器），正是这一技术融合趋势的典型代表。其深度融合新能源汽车的“三电”系统（电池、电机、电控），并引入智能驾驶领域的感知与决策算法，从而将研发周期从传统航空动辄以十年计的水平，大幅压缩至以年计，甚至更短。

更深层的速度差异源于创新范式的根本转变。传统航空遵循的是“标准先行”的创新逻辑。任何技术创新都必须在严密的适航审定框架内进



行，安全是绝对的底线，这导致验证流程复杂，创新周期过长。

相比之下，低空经济，尤其是在非载人应用领域，展现出一种“需求驱动”的创新范式。它允许在可控风险下，通过大规模实地测试、场景化应用和数据反馈，进行快速的功能迭代与性能优化，实现“创新—验证—优化”的高频循环。

这种范式的转变，本质上是从“预设安全”到“涌现安全”的路径探索。传统航空通过预先设定的、极其严格的标准来保障安全；低空经济则在部分前沿探索中，通过在真实场景中不断试错、积累数据、迭代算法，逐步构建起动态演进的安全边界。这也为我国在全球低空竞争中，凭借应用场景的广度与速度优势实现“换道超车”提供了战略可能。

此外，产业组织形态也决定了代际革命的速度差异。传统航空业呈现出高度集中化的寡头格局，产业链条长且整合壁垒高，创新主要集中于少数整机厂商。而低空经济则展现出“平台+生态”的分布式组织形态，推动创新从封闭走向开放。

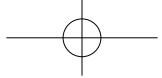
低空领域出现了类似大疆 SDK（大疆为开发者提供的软件开发工具包）这样的软件开发套件，允许第三方基于统一的硬件平台，开发农业、测绘、安防等多样化细分应用。这种“硬件平台化、应用生态化”的模式，将创新主体从少数整机厂商扩展至广大中小企业和开发者群体，形成了百花齐放、协同加速的集体创新效应。

百年航空与十年低空代际革命之间的速度差异，其根源远不止于技术迭代的加速，更是一场涉及技术哲学、创新范式与产业生态的系统性变革。理解这一根本差异，是把握低空经济爆发逻辑、预判其未来演进路径的第一块认知基石。



1.2 热门的低空经济究竟是什么

当前，低空经济成为热门关键词，其热度背后，是一次对空域资源价值认知的范式迁移。它远不止于“无人机+”或“飞行汽车”等具体产品



第1章 | 时代觉醒：低空经济正蓄势待发

的集合，而是一个以各类低空飞行活动为牵引，以技术创新和应用场景为内核，辐射并融合装备制造、运营服务、基础设施、数字治理等多维度的综合性经济形态。

这一经济形态以低空空域（通常指真高 3000 米以下）为核心资源，涵盖低空制造、低空飞行、低空保障和综合服务四大领域，贯穿上游技术研发、中游装备制造以及下游场景应用的完整产业链。其发展依托于电动化、智能化技术突破，并得益于空域管理改革和市场需求增长的双重驱动，展现出产业链条长、应用场景多元、技术经济性突出的鲜明特征。

此外，低空经济具有显著的新质生产力特征。根据我国民航局的预测，到 2035 年，其市场规模有望达到 3.5 万亿元，展现出巨大的增长潜力和对国民经济发展的综合带动作用。

国家发展改革委在 2025 年 12 月发布的《低空经济及其核心产业统计分类（试行）》中给出了低空经济的官方定义：“低空经济是依托低空航空活动带动相关产业创新和场景应用形成的综合性经济形态。”

低空经济的核心在于将传统上主要用于通航作业的低空空域，转换为一个可计算、可规划、可运营的三维经济空间。在这一空间内，飞行器成为连接数据、能量与物流的智能节点，催生出新的生产与生活方式。要穿透低空经济热门的表象，理解低空经济的本质，需要从 4 个层面对低空经济进行解构，如图 1-1 所示。

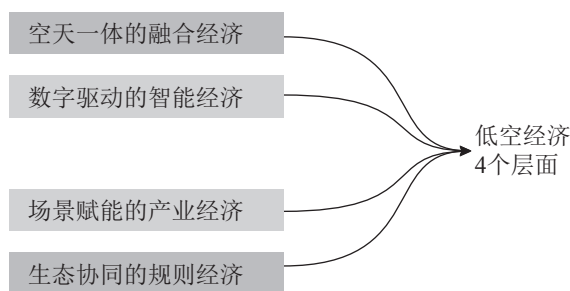
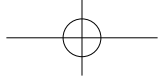


图 1-1 理解低空经济的 4 个层面

第一，低空经济是一种空天一体的融合经济。

低空经济并非孤立存在，其效能最大化依赖于与高空卫星的宏观指



低空经济：从顶层设计到商业落地

引、地面物联网的精细感知深度融合，形成“天—空—地”一体化的协同体系。例如在精准农业中，卫星遥感凭借广域覆盖能力，可快速获取大范围作物长势、土壤墒情等宏观数据，为无人机作业提供初始导航图和监测指引；无人机则凭借其灵活性与精细化操作能力，执行喷洒、播种等临空作业，并实时回传高清影像与传感器数据。这种协同不仅实现了“卫星扫描定位、无人机精准执行”的高效闭环，也显著提升了农业资源的利用效率。

从系统架构看，低空经济实质上是空天信息产业链中承上启下的关键环节。其向上承接卫星遥感、导航增强、气象监测等天基服务，向下对接地面物联网、5G-A 通信、边缘计算等基础设施。通过打通“感知—传输—决策—执行”的全链路，低空飞行器成为连接宏观天基数据与地面实时场景的智能节点。这一融合不仅推动航天技术向民用领域规模化落地，也加速了传统航空作业的智能化转型，从而在城市治理、物流配送等场景中构建出立体化、响应迅速的新型服务范式。

第二，低空经济是一种数字驱动的智能经济。

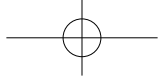
低空飞行器在本质上可被视为“会飞的智能机器人”或“空中移动数据终端”。以城市空中交通为例，其安全高效运行的基础，不仅取决于飞行器自身的性能，更依赖一套强大的数字孪生运营系统。该系统实时融合空域动态、气象信息、飞行器状态、地面交通乃至城市活动事件等多源数据，并借助 AI 技术实现毫秒级的冲突解脱与航路动态规划。在此体系中，算法与数据成为驱动系统持续智能化演进的核心资源。

第三，低空经济是一种场景赋能的产业经济。

低空经济的价值最终必须通过赋能千行百业来实现。它具有很强的渗透性，发展逻辑是“从场景中来到场景中去”。这形成了两种主要路径。

（1）“低空+”。即低空技术主动融合既有产业，推动业态升级。例如，“低空+农业”催化了精准植保迭代；“低空+巡检”重塑了电网、油气管线的运维模式；“低空+应急”构建了立体化救援体系。

（2）“+低空”。即其他产业的需求促进低空解决方案的诞生。例如，



第1章 | 时代觉醒：低空经济正蓄势待发

电子商务的即时性需求，促进了无人机物流方案的诞生；新能源汽车产业积累的三电技术，为 eVTOL 提供了核心动力基础。

第四，低空经济是一种生态协同的规则经济。

低空经济的蓬勃发展，离不开由政府、企业、科研机构与社会共同构建的新规则体系。这不仅包括空中交通管理规则，更包括以下方面。

(1) 空域资源使用的市场化规则（如何动态化、精细化分配）。

(2) 数据安全与隐私保护的规则（无人机采集数据的权属与使用边界）。

(3) 基础设施共建共享的规则（起降场、充电桩、通信网络的开放标准）。

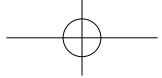
(4) 安全监管与产业创新的平衡规则（监管沙盒的试行）。

只有在上述规则层面进行大胆而系统的创新，才能为企业提供可预期、可拓展的发展空间。

低空经济的火热，正是其作为新质生产力典型代表的集中体现。它通过对低空空域的系统性开发和市场化配置，正在重塑从生产作业到社会服务的效率与体验。它不是传统航空的简单降维，而是一个以空天融合为基座、以数字智能为引擎、以场景赋能为导向、以生态规则为保障的立体化经济新范式。理解低空经济的定义，是我们洞察低空经济宏大产业机遇与深远社会影响的前提。

1.3 全球浪潮：低空经济的强势崛起

低空经济的澎湃动力，并非源于某一国家或某项技术的单点突破，而是技术成熟度提升、资本持续投入、政策系统性支持在全球范围内形成的合力，共同催生了这场深刻的全球性产业共振。它正从一个前沿科技概念，迅速演变为主要经济体争夺未来产业主导权的战略竞技场，呈现出多国布局、多路径探索的鲜明竞争态势。这场浪潮的演进，大致经历了 3 个阶段，如图 1-2 所示。



低空经济：从顶层设计到商业落地

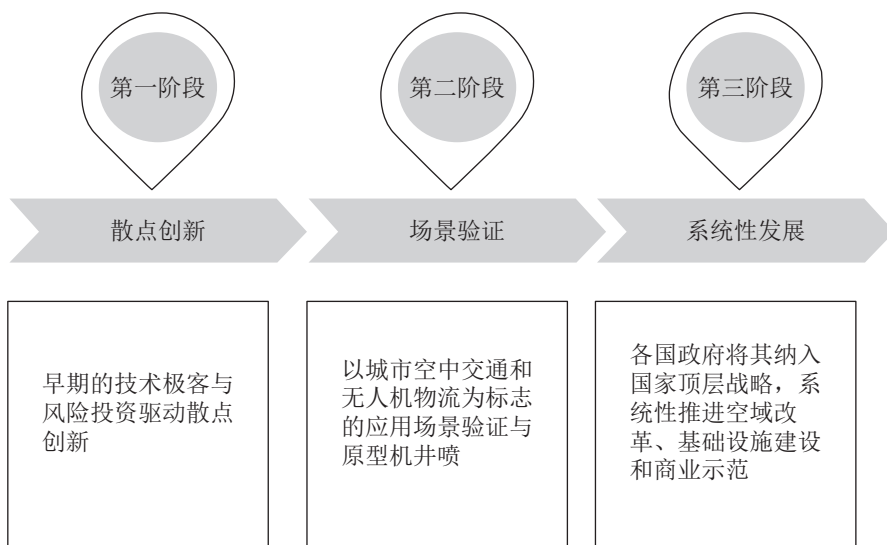
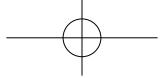


图 1-2 低空经济浪潮演进经历的 3 个阶段

如今，全球低空经济已形成多点爆发的竞争格局，不同国家的战略逻辑各有不同。

美国依托其强大的航空航天技术积淀及硅谷的创新生态与活跃的风险投资，在技术原创性和商业想象空间上持续引领。其发展重心聚焦于 eVTOL 这一场景。以 Joby Aviation、Archer 为代表的一批专注于 eVTOL 研发的高科技企业，凭借其原创性的倾转旋翼、矢量推力等技术方案，吸引了包括丰田、达美航空在内的产业资本和巨头押注，并快速登陆资本市场。美国联邦航空管理局也在积极制定针对 eVTOL 的适航审定标准，以便为产业爆发铺平制度轨道。

欧盟国家的发展路径更具系统性和规范性，强调安全至上，并注重与城市的深度融合。以空中客车为代表的传统航空巨头，凭借其深厚的系统集成能力和供应链管理经验，切入低空领域。它们不仅推动 eVTOL 产品的开发，更致力于推动包括空中交通管理、地面基础设施在内的整体解决方案的制定。此外，欧盟国家正通过“城市空中交通倡议”等项目，推动各国空域整合和标准统一，为未来大规模城市空中交通网络的建设奠定基础。



第1章 | 时代觉醒：低空经济正蓄势待发

不同于美国和欧盟国家，我国低空经济的崛起，走的是一条独具特色的“市场牵引、快速迭代、全链突破”的道路。其核心驱动力并非单一的技术颠覆，而是超大规模应用场景、世界级制造业集群与强有力的产业政策三者形成的合力。

(1) 场景驱动的快速迭代。从大疆的消费级无人机席卷全球，到极飞科技、拓攻机器人等专注无人机技术的高科技企业在农业植保领域的深耕，再到顺丰、美团在物流配送领域的商业运营，我国企业致力于在明确的商业需求中打磨技术、验证模式、积累数据。这种“从场景中来”的路径，确保了技术与市场的深度融合。

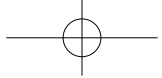
(2) 全产业链成本与效率优势。依托珠三角、长三角等地世界级的电子制造与新能源汽车供应链，我国在无人机与 eVTOL 的电机、电控、电池、复合材料等关键环节形成了强大的成本控制与快速量产能力，已成为全球产业链不可或缺的一环。

(3) 政策与基础设施的推进。我国对低空经济的发展进行了系统性规划。从中央到地方，密集出台产业规划，并在深圳、长沙、合肥等多地开展试点。同时，我国积极推进一体化的低空飞行服务保障体系的大规模建设，包括划设常态化低空航路、建设起降场网络、部署 5G-A 通感一体化基站等，旨在从根本上解决空域管理和服务保障的瓶颈。

全球低空经济的强势崛起，已超越单纯的产业竞争，成为新一轮产业革命背景下，各国对未来三维空间开发权、数据资源控制权及技术标准制定权的战略角逐。这场由技术、政策与市场共同驱动的风潮已不可逆转，其最终格局不仅将决定何种飞行器飞上天空，更将深刻重塑未来城市的空间形态、物流体系的运行逻辑，乃至全球经济的分布结构。

1.4 新质生产力的载体：绿色与数字化融合

低空经济之所以能够蓬勃发展，核心动力在于它精准契合并承载了新质生产力的核心特征：通过绿色化与数字化的深度融合，从根本上革新了



生产要素的组合方式与价值创造范式。在发展中，低空经济成为催生新质生产力的肥沃土壤。

低空经济的绿色属性主要体现在能源动力方面。传统航空以化石燃料为主导，其高碳排放、高噪声与高运营成本，长期制约了其在城市空域的广泛应用。而低空飞行器，尤其是无人机和 eVTOL，普遍采用电力驱动。这一转变带来了三重变革，如图 1-3 所示。

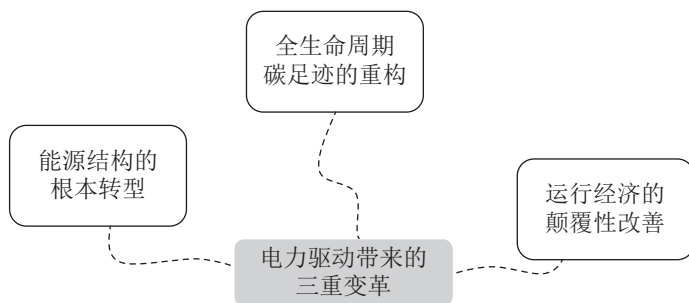


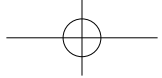
图 1-3 电力驱动带来的三重变革

(1) 能源结构的根本转型。能源结构从依赖单一的航空燃油，转向多元化的清洁能源矩阵。这包括以锂电池为主的纯电推进、结合内燃机发电的混合动力，以及面向未来的氢燃料电池。

(2) 全生命周期碳足迹的重构。电动化不仅意味着运行端的零碳排放，更驱动了设计与制造环节的革新。轻量化复合材料的大量应用、可维护可回收的模块化设计，以及基于数字孪生的虚拟测试对实物样机消耗的削减，都在降低飞行器全生命周期的环境影响。

(3) 运行经济的颠覆性改善。电动机的高效率、低维护需求，使得低空飞行的直接运营成本较传统直升机大幅降低。这改变了低空飞行的经济性模型，使得大规模、高频次的应用从财务上成为可能，从而释放了市场需求，形成了“绿色驱动成本降低，成本降低激活市场”的正向循环。

如果说绿色化解决了“用什么飞”的问题，数字化则定义了“如何飞”和“飞向何处”的核心规则。低空经济的数字化，并不是简单的飞行器加装数据链，而是构建一个从物理层到应用层的完整数字生态系统。



第1章 | 时代觉醒：低空经济正蓄势待发

(1) 飞行器本身的智能化。先进的低空飞行器是一个集感知、决策、执行于一体的“空中智能体”。其自主飞行能力是应对复杂低空环境、实现大规模安全运营的前提。

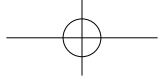
(2) 空域管理的网络化与服务化。传统的空域管理模式是集中指令式，难以应对海量、高密度的低空飞行。未来的低空飞行依赖于“基于轨迹的运行”和“分布式协同”理念，通过 5G-A/6G 网络实现飞行器、起降场、控制中心之间的实时高带宽、低时延通信，构建一个数字化的“低空天路”网络。飞行计划申报、空域动态释放、冲突自动解脱等都将通过云端服务完成，空域资源得以被灵活、高效地调用。

(3) 数据驱动的价值闭环。飞行器在执行任务过程中，持续产生海量的时空数据。这些数据经 AI 分析处理后，一方面反馈优化飞行器自身的性能与任务策略，如更省电的航线、更精准的投放等；另一方面沉淀为极具价值的行业数据资产。数据成为核心的生产要素和新的价值增长点。

在低空经济领域，绿色化与数字化相互赋能，产生了“1+1>2”的效果。

一方面，数字化技术持续赋能绿色效能最大化。例如，通过先进的电池管理系统与 AI 飞行任务规划，系统能够依据实时气象、地形及飞行器状态，动态优化航迹与能量调度，从而将每一度电的潜力发挥到极致。另一方面，绿色化发展为数字化场景的可持续扩张提供了基础支撑。唯有依托经济可行的绿色动力方案，低空飞行器才能实现规模化、常态化的部署，进而持续生成高质量、大规模的数据流，推动数字化应用不断深化。

作为新质生产力的典型载体，低空经济的发展不再依赖传统燃油与简单劳动等要素的规模投入，而是通过绿色能源体系与数字生态系统的深度融合，催生出全新的产品形态、服务模式与产业架构。这场以绿色化、智能化为核心的系统性生产力变革，正在深刻重构三维空间中的经济运行逻辑与发展范式。



1.5

觉醒动力一：国家层面的政策红利

低空经济的崛起并不是单纯的市场自发行为，而是一场在全球主要经济体中展开的，由国家意志主导、以系统性政策供给为核心的顶层竞赛。国家层面的政策红利为这片新兴产业疆域注入了关键初始推力，成为驱动其从概念探索走向商业现实的“第一觉醒动力”。当前，政策支持正从早期的“允许探索”升级为“战略牵引、系统规划与制度赋能”三位一体的新体系，展现出前所未有的强度、精度与系统性。

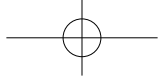
政策红利的释放主要体现为空域管理的深刻变革。长期以来，严格的低空空域管制制约了产业的规模化发展。近年来，从分类管理改革试点到《国家空域基础分类方法》的出台，分层管理、动态释放的新型空域管理体系逐渐形成，低空空域正从传统的“管制区”转变为可规划、可运营的“经济资源区”。

非管制空域管理规则的明确、飞行计划审批流程的简化，为空域资源的有效利用提供了制度基础。同时，低空飞行服务保障体系也在全国范围内不断完善，国家信息管理系统、区域信息处理系统与飞行服务站三级架构逐步建立，为低空飞行提供计划申报、气象情报、通信监视等全方位服务，保证了空域资源的高效利用。

在实践层面，多地通过试点探索形成了有针对性的空域管理模式。例如，湖南省在全国率先完成空域分类划设，并构建了低空空域协同运行管理的技术与制度体系；深圳市通过建设低空智能融合系统（SILAS），实现对低空飞行的全流程闭环管理。这些实践在确保安全的前提下，显著提升了空域使用的精细化和智能化水平，为空域资源的高效配置奠定了基础。

这一系列制度突破，为低空经济从概念验证走向规模化商用清除了关键障碍，为空域资源的市场化配置和产业生态的繁荣奠定了坚实基础。

当前，政策红利已超越单一文件，形成了一个覆盖多方面的多层次政策体系，如图 1-4 所示。



第1章 | 时代觉醒：低空经济正蓄势待发

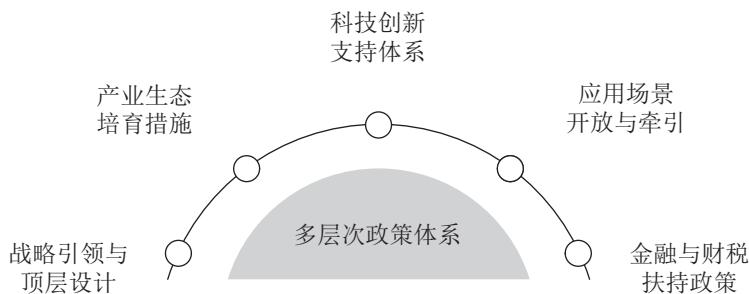


图 1-4 多层次政策体系

1. 战略引领与顶层设计

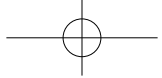
低空经济已被写入国家规划，并被多个省份列为重点发展的战略性新兴产业或未来产业。中共中央、国务院印发的《国家综合立体交通网规划纲要》将低空经济纳入国家规划，明确要“发展交通运输平台经济、枢纽经济、通道经济、低空经济”。在地方，山东省发布《山东省低空经济高质量发展三年行动方案（2025—2027年）》，系统推进制造与服务协同发展。四川省发布《支持低空经济发展的若干政策措施》，通过财政补助支持基础设施建设、科技攻关和产业集聚。

这些政策为产业链各方提供了长期稳定的政策预期，是吸引长期资本、引导技术攻关、凝聚社会共识的根本保障。

2. 产业生态培育措施

低空经济的发展离不开系统性的产业生态支撑。当前，各地政策正着力打造低空经济产业集聚区，通过提供土地、标准厂房、人才公寓等基础要素支持，并鼓励建设公共测试验证平台、适航审定服务中心等专业服务体系，为企业提供从研发、测试到量产的“一站式”赋能环境。

以合肥市为例，其依托本地科研资源，规划建设低空经济产业先导区，在用房、用地、用能等方面为头部企业落户提供全方位保障。同时，通过补贴试飞验证场地、支持建设适航审定检测中心等方式，合肥构建了覆盖技术研发、中试验证、成果转化与规模生产的全链条产业生态，显著降低了企业的制度性成本和创新风险。这种“要素支撑 + 专业服务 + 场景开放”的协同模式，不仅加速了技术迭代和产品成熟，还推动形成了具有



持续创新能力和市场竞争力的低空经济集群。

3. 科技创新支持体系

政策通过布局重大科技专项、支持国家级研发平台建设、鼓励产学研协同攻关等举措，系统推动核心技术创新。例如，国家围绕低空智能飞行系统、高能量密度电池、高精度导航等领域设立科技攻关项目，并支持在高校、科研机构与企业中建设一批技术创新中心与重点实验室，为产业持续发展提供技术源头支撑。

工业和信息化部明确将聚焦低空装备本体技术、安全技术和运行技术三大方向，体系化开展关键共性技术攻关。陕西省等省份则依托其航空产业基础，通过产学研协同创新，重点突破新能源航空动力系统、智能飞控系统、新型复合材料等关键技术。

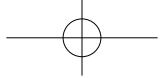
在平台建设方面，北京市等地区积极鼓励建设低空经济领域的新型研发机构、重点实验室和技术创新中心，以打造具有自主知识产权的核心技术体系。这些系统化的政策举措，共同为低空经济产业的持续创新和高质量发展提供了坚实的技术源头支撑。

4. 应用场景开放与牵引

在低空经济发展中，政府通过前瞻性的需求创造，为新技术和新应用提供了至关重要的初始市场和验证场景。例如，政府通过示范项目采购、应用场景开放等方式，主动培育早期市场需求。这在技术成熟但市场尚处于观望期的领域（如城市空中交通、无人机物流）尤为关键。政府的核心作用在于其角色的根本性转变，即从创新链条末端的被动采购者，转变为创新起点的主动需求创造者和创新生态的构建者。

5. 金融与财税扶持政策

从国家到地方，我国设立了规模庞大的低空经济或航空航天产业基金，以政府资本引导社会资本投入。同时，针对关键技术研发、首台（套）装备采购、适航取证等环节，提供研发费用加计扣除、专项资金补贴、贷款贴息等实质性财税支持，有效降低了企业的创新风险与初期成本。



第1章 | 时代觉醒：低空经济正蓄势待发

以深圳为例，作为布局低空经济的先锋城市，其集成了多层次政策体系，构建了一个“法规、规划、标准、应用”四位一体的创新闭环。

(1) 立法先行，明确规则：发布低空经济产业促进条例，以地方性法规形式明确了产业促进、飞行管理、安全监管等权责边界，为创新提供了坚实的法治保障。

(2) 规划引领，绘制蓝图：发布低空经济产业创新发展实施方案，不仅设定产业规模目标，更前瞻性规划了全市的无人机起降场、低空航路网络、通信导航等基础设施布局。

(3) 标准引领，抢占高地：支持企业、科研机构深度参与低空飞行服务、数据接口、安全评估等国家及行业标准制定，抢占产业规则话语权。

(4) 场景开放，全域试点：在全市范围内推进低空经济“试验田”建设，在确保安全的前提下，最大限度开放物流配送、载人运输、城市治理等丰富场景，形成了“场景反哺技术、应用迭代规则”的良性循环。

这一系列政策的协同发力，使得深圳不仅孕育了大疆、丰翼科技等龙头企业，更吸引了如峰飞航空、小鹏汇天等一批 eVTOL 企业在此开展核心研发与测试运行，形成了活跃的低空经济生态。

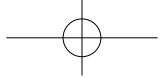
国家层面的政策红利已成为低空经济发展的核心力量。它通过重塑空域资源属性、构建产业支持体系、开放商业化路径和提供制度安全保障，系统性地降低了整个产业的不确定性风险。这一动力为低空经济的发展注入强劲的初始动能，并将其引导至一条方向明确、路径清晰的快速发展轨道上，为低空经济的发展带来了历史性机遇。



1.6 觉醒动力二：技术升级驱动企业起飞

政策红利为低空经济发展扫清了制度障碍，而一轮又一轮的颠覆性技术迭代，则为其注入了强劲的动力，成为驱动产业实现从“能飞”向“好用、高效、可靠、经济”跨越的关键觉醒动力。

低空经济的商业图景，是由一系列关键技术的成熟度曲线共同绘制



的。这些技术并非孤立演进，而是以电动化、数字化、智能化、新材料为核心，彼此交叉赋能，形成了推动产业爆发的强大力量。

1. 电动化

电动化与“三电”（电池、电机、电控）技术的突破，是奠定低空经济经济性与环保性的基础。在成本结构上，电动机的机械结构相对简单、维护需求低，其能量转化效率显著高于传统内燃机。这使得 eVTOL 和无人机的直接运营成本较传统直升机大幅降低，为大规模商业化运营铺平了道路。在性能与安全方面，分布式电推进技术允许在飞行器上配置多个独立的电动旋翼或涵道风扇，不仅通过冗余设计显著提升了飞行器的动力性能、机械效率和系统安全性，更赋予了飞行器垂直起降与高效巡航并重的卓越机动能力。

同时，我国在“三电”技术领域已建立起全球领先的供应链优势，涌现出宁德时代（电池）、汇川技术（电控）等一系列具有国际竞争力的企业。这一完善的本土供应链体系，使得国内低空制造企业能够以更低的成本、更快的速度获取高性能、高可靠性的核心部件，从而显著加速了产品的研发进程，提高了迭代效率。

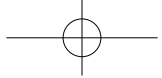
2. 数字化

整个低空经济系统的安全、高效运行，依赖一套强大的地面数字化系统——无人驾驶航空器运行管理系统及配套基础设施。

（1）5G-A/6G 通感一体化网络。新一代通信技术不仅能提供超低时延、超高可靠的指令与数据回传服务，其感知功能还能对低空目标进行无缝监控，成为继雷达之后的另一张“无形天网”，为广域监管和流量调度提供实时数据支撑。

（2）数字孪生与仿真验证。在飞行器上天之前，其设计、控制算法、运行场景均可在其高保真的数字孪生体中进行亿万次模拟测试与迭代优化。这大幅降低了研发风险与成本。

（3）云控平台与空域服务。云计算平台负责处理海量飞行计划、实时空域态势、气象信息，并作为“空中交通调度大脑”，动态分配空域资源，



第1章 | 时代觉醒：低空经济正蓄势待发

确保飞行器有序、高效、无冲突运行。

3. 智能化

智能化是低空飞行器融入复杂城市环境、实现规模化运营的关键技术。其核心是赋予飞行器在动态环境中自主感知、决策与执行的能力。

(1) 感知融合与环境理解。通过融合激光雷达、视觉摄像头等多类传感器，并结合 SLAM (simultaneous localization and mapping, 同步定位与地图构建) 技术，飞行器能够在无 GNSS (global navigation satellite system, 全球导航卫星系统) 信号或复杂电磁干扰环境下，实现精准定位与高精度三维环境重建。这是飞行器在复杂城区实现自主飞行的感知基础。

(2) AI 飞控与决策规划。基于深度强化学习等 AI 算法的飞行控制系统，能够处理海量传感器数据，实时规划最优飞行轨迹，并实现动态避障。

(3) 集群智能与协同作业。在物流配送、农业植保、灯光表演等场景中，成百上千架无人机需要协同作业。先进的集群控制算法能够使机群像鸟群一样自组织、自适应，实现全局任务的高效分配与冲突消解，展现出远超单机能力的系统智能。

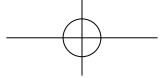
4. 新材料

新材料方面的技术进步体现在“造什么”和“怎么造”上。

(1) 轻量化复合材料。碳纤维复合材料等新型材料的广泛应用，在保证结构强度的同时极大减轻了飞行器重量，直接延长了航时、增加了载重，是提升飞行器经济性的核心手段。

(2) 增材制造 (3D 打印)。对于复杂结构件、小批量定制部件，3D 打印技术能够实现快速原型制造和分布式生产，缩短供应链周期，特别适用于 eVTOL 这类处于快速迭代阶段的产品研发。

技术升级作为第二觉醒动力，其本质是提供了一整套不断进化的工具集和方法论，使得低空经济的宏伟蓝图转化为可行、可靠、可盈利的商业解决方案。对于企业而言，能否敏锐捕捉并深度融合这一轮技术浪潮，决定了企业是成为颠覆者、领跑者，还是成为被潮水吞没的观望者。



从市场视角看，千行百业真实而迫切的需求，正是驱动低空经济破浪前行的核心动力。这种需求植根于现有经济社会运行中尚未被满足的痛点、尚未被优化的效率，以及尚未被创造的价值，构成了产业持续发展的内在觉醒动力。当前，市场需求呈现出多层次、场景化的鲜明特征，正从市场侧倒逼技术迭代与商业模式的成型。

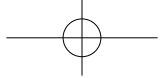
在许多传统领域，依赖地面或人力的模式已触及效率与成本的“天花板”，而低空解决方案则从空间维度上带来了根本性突破。

在山区、海岛、偏远农村等交通末梢，长期存在时效、成本、可达性无法兼顾的矛盾。传统方式要么成本过高，要么时效太差。无人机物流直击这一痛点。例如，浙江舟山的岛际无人机物流网络，将海鲜、应急物资的运输时间从数小时船程缩短至分钟级，同时大幅降低了物流成本，解决了海岛居民的生活与生产刚需。

在电力、能源、基础设施领域，人工巡检面临高空、高压等高风险，且效率低下。无人机巡检能将效率提升数倍，并实现数字化、可追溯的精细化管理。国家电网已在全国范围大规模部署无人机智能巡检，通过自动航线、AI 缺陷识别，不仅将巡线工从高危环境中解放出来，更将故障预警从事后发现变为事前预测，保障了能源大动脉的安全经济运行。这背后体现了工业体系对提升生产安全水平和降低运维成本的强烈需求。

除了解决既有痛点外，低空经济也在开拓全新的价值链，创造前所未有的体验与服务。例如，在高度拥挤的超大城市，地面交通的时间不确定性已成为影响经济活力和生活质量的核心问题。城市空中交通瞄准的正是对时间极度敏感的高价值场景，如商务通勤、高端医疗转运等。虽然大众化普及尚需时日，但在急救领域，eVTOL 的“黄金一小时”救援能力已展现出不可替代的现实价值与社会效益。

再如，在文旅领域，低空经济的发展带来全新体验。从张家界、三亚



第1章 | 时代觉醒：低空经济正蓄势待发

的直升机观光，到深圳、广州的千架无人机夜空编队表演，低空经济创造出全新的消费产品与消费体验。这不仅带来了直接的门票收入，更通过打造城市空中名片，极大地提升了旅游目的地的吸引力和品牌价值。

更深层次的需求，源于农业产业整体转型升级对新质生产力的迫切渴望。面对农村劳动力老龄化加剧、资源环境约束趋紧等长期性挑战，以智能无人机为代表的低空装备，正从单一的作业工具演变为驱动农业向精准化、数字化、智能化转型的关键引擎。它所要满足的，远不止于对劳动力的简单替代，更是推动农业生产从依赖经验的粗放管理，转向数据驱动的精准决策的根本性变革。具体来看，这种转型表现为以下几个层面。

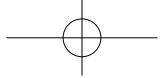
(1) 精准化生产管理。无人机通过搭载多光谱传感器，可实现对作物长势、病虫害情况的早期精准监测，为变量施肥、精准施药提供数据支持，有效减少农药、化肥使用量，提升资源利用效率。

(2) 突破地形限制。在山地、丘陵等传统农机作业困难的地区，无人机在农产品运输、播种等方面展现出独特优势。例如，无人机成功用于脐橙、杨梅等特色农产品的出山运输，极大提升了运输效率并降低了损耗。

(3) 赋能智慧农业体系。无人机作为空中的“感知节点”和“执行终端”，与地面物联网、卫星遥感等共同构建起“天—空—地”一体化的农业信息采集与作业体系，为农业的全面数字化和智能化管理提供了关键支撑。

同样，在工业领域的智能制造场景中，厂区内部与园区之间高频次、小批量、高时效的物流需求日益凸显。无人机物流系统能够有效构建空中物流通道，无缝衔接生产线、仓储区和研发中心，形成立体化供应链体系，满足现代制造业对响应速度与流程灵活性的极致要求。

低空经济的市场需求是根植于破解发展瓶颈、重塑产业逻辑的深层渴求。它通过明确的商业价值吸引资本与企业进入，通过真实的应用场景反馈驱动技术快速迭代，最终形成一个“需求牵引供给，供给创造需求”的良性循环。这赋予了低空经济强大的生命力和广阔的发展空间。



低空经济从概念走向大规模商业现实，其最终的觉醒与爆发，离不开社会整体在公众认知、基础设施、人才储备及资本共识等维度上的成熟，如图 1-5 所示。

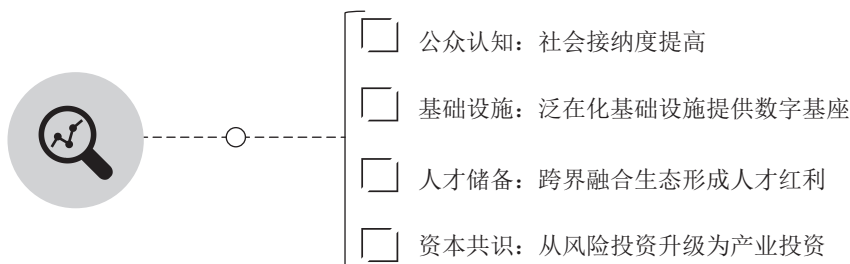


图 1-5 四大社会条件的成熟

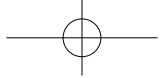
1. 公众认知：社会接纳度提高

社会接纳度是颠覆性技术实现规模化应用必须跨越的隐形门槛。十年之前，无人机在公众认知中更多被视为一种“高科技玩具”，公众对其缺乏足够的信任与价值认同；而如今，社会心态已发生根本性转变。

这一转变的关键，在于低空飞行器通过大规模、常态化且安全可靠的实际应用，逐步赢得了公众信任。当物流无人机在城市上空日复一日地平稳飞行，当大型活动中无人机编队表演精准无误地呈现视觉盛宴，公众亲眼见证了技术在严格管理下的高可靠性。

以顺丰集团旗下丰翼科技在深圳等地的常态化运营为例，当无人机掠过居民区，平稳降落在智能取货柜，完成货物交付时，它不再是一个令人好奇或不安的飞行器，而逐渐成为一种被信赖的公共服务终端。这种日积月累的日常曝光，有效消解了公众的疑虑，奠定了普遍的社会信任基础。

在价值认知层面，公众也不再仅仅将低空飞行器视为航拍或娱乐工具，而是真切地体会到其在解决民生痛点、创造社会价值方面的巨大潜力。无论是穿越秦巴山脉为偏远山村搭建“空中快递通道”，将“最后一公里”变为“最短直线”，还是通过农业无人机帮助农民实现精准植保、



第1章 | 时代觉醒：低空经济正蓄势待发

增产增收，这些真实故事的广泛传播，都让公众深刻认识到低空技术并非遥不可及的概念，而是能够普惠于民、创造价值的基础设施。这种从“好奇”到“信赖”、从“工具”到“价值”的认知升华，为低空经济产业的持续扩张营造了积极、健康的社会舆论环境。

2. 基础设施：泛在化基础设施提供数字基座

低空经济的智能化、网络化运行，高度依赖于国家已部署的数字基础设施，这是其得以快速发展的“东风”。

在通信网络方面，我国已实现 5G 网络广泛覆盖，其高带宽、低时延、高可靠的特性，为无人机远程监控、实时数据传输和密集集群通信提供了可靠的网络支持。没有这张庞大的通信网，大规模的无人驾驶航空器运行管理系统将无从谈起。

同时，许多智慧城市先行区已构建了高精度的城市信息模型。这为规划低空航路、模拟飞行环境、进行安全仿真搭建了精准数字沙盘。企业无须从零开始构建城市三维模型，大幅降低了运营系统的开发门槛与成本。

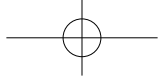
此外，新能源汽车的普及推动了电动汽车充电基础设施的广泛布局。eVTOL 和大型无人机的能源补给可以与现有充电网络在技术和标准上进行协同与复用，加速了地面能源保障体系的建设步伐。

3. 人才储备：跨界融合生态形成人才红利

任何新兴产业的发展都依赖人才。低空经济所需的，是一支横跨航空航天、AI、新能源、先进制造、运营管理的“跨界铁军”。幸运的是，相关领域的人才储备已初具规模。

一方面，我国每年产出海量毕业生，特别是在 AI、自动化、软件工程等领域。他们为飞控算法、自动驾驶、集群调度等核心技术的研发提供了充沛的智力支持。另一方面，庞大的新能源汽车和消费电子制造业，培育了大量熟悉“三电”系统、复合材料、精密装配的熟练产业工人。他们可以相对平滑地转向 eVTOL 和高端无人机的制造环节，形成了高端制造人才池。

此外，传统航空的飞行员、机务人员也能够在低空经济领域找到新的



低空经济：从顶层设计到商业落地

职业发展路径。他们深厚的航空知识、严谨的安全作风，对于培训新一代无人机/eVTOL运营人员、建立规范的维护体系至关重要。

4. 资本共识：从风险投资升级为产业投资

资本的流向与偏好正深刻塑造着低空产业的发展节奏。同时，社会条件的成熟也直观体现在资本市场对低空经济认知的不断深化上。

以往，早期资本更多被飞行汽车的科幻叙事吸引。如今，头部投资机构已能清晰区分不同赛道（如工业无人机、物流无人机）的商业化阶段、技术风险和盈利模型。他们开始用审视成熟产业的眼光，重点关注企业的订单数量、单机运营成本、监管进展和现金流健康状况。

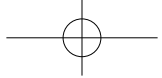
资本来源方面也呈现出多元融合的特征。除传统风险投资外，来自科技企业、物流公司等的产业资本，地方政策性产业基金，以及具有长期视野的战略资本正大规模涌入。这种“国资引导、产业协同、多元参与”的资本结构，意味着投资逻辑已超越单纯的财务回报追求，更融入了产业链协同、创新生态构建与区域经济转型的长期战略意图，从而为产业奠定了更雄厚、更稳健的资本基础。

社会条件的成熟，或许不如某项政策出台或某项技术突破那样引人注目，却构成了产业赖以生存与发展的基本盘。当来自政策、技术、市场的显性动力，与这种深入肌理的社会认知和资本支持紧密结合时，低空经济的崛起便不再是一次冒险的跃迁，而是一场水到渠成的历史性起飞。认识到这一点，我们才能真正理解，低空经济为何在当下这个时刻，具备了从蓝图全面走向现实的综合条件。



1.9 中科星图“以天强空”的战略落地图

当行业仍聚焦于飞行器本身的技术竞赛时，空天信息服务商中科星图凭借其独特的“空天基因”，正在绘制并执行一套名为“以天强空”的系统性战略。这一战略的核心，在于跳出单一飞行器或具体应用的竞争维度，致力于构建并运营支撑低空经济发展的核心数字底座与时空智能操作

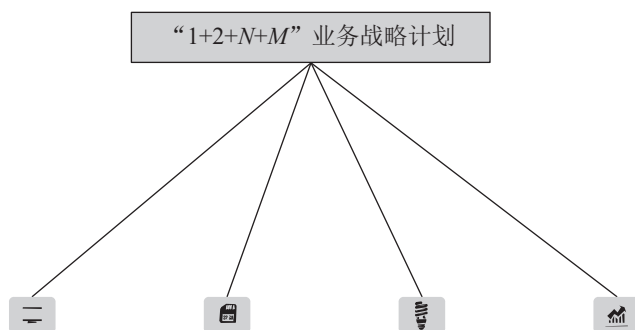


第1章 | 时代觉醒：低空经济正蓄势待发

系统。其实践表明，低空经济的竞争正从硬件性能与单点场景的比拼，升维至以数据驱动和系统赋能为核心的生态级竞争。

2025年1月，中科星图公布了“以天强空、以算制空”的主张，以及未来的业务战略计划“1+2+N+M”（如图1-6所示），即依托一个“星图低空云”，聚焦两类低空试验场，着力构建N个区域示范及M个行业场景，推动低空应用落地。

这套战略体系形成了完善的闭环。“星图低空云”提供数智化安全低空底座，支撑低空空域的智能化管理。低空试验场支持低空飞行模拟验证与迭代优化，实现飞行特性和策略的优化。区域示范和行业场景在低空经济产业聚集区，聚焦典型场景，提供可落地的行业解决方案。

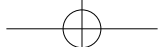


一个“星图低空云” 两类低空试验场 N个区域示范 M个行业场景

图1-6 “1+2+N+M”业务战略计划

在推进以上战略体系的过程中，中科星图成功获得多个低空相关项目，实现了战略落地。例如，在重庆，中科星图基于自身能力，为这座城市打造定制化的低空治理方案。重庆山多、楼密的环境特点使得数据碎片化，难以提升管理精度，无人机物流等精细化场景应用也难以落地。

对此，中科星图基于“星图低空云”，构建起完善的全域低空数字底座。凭借其G-DGGS空域网格剖分引擎，精细化的低空管理成为现实。细颗粒度的空域划分和管理能够适配重庆的山地地形，为无人机运行提供精准的坐标参考。这消除了无人机在复杂环境下高密度飞行的安全隐患。



低空经济：从顶层设计到商业落地

中科星图“以天强空”的战略具有深远意义。在低空经济的价值链中，未来的主导者与最大价值捕获者，可能并非整机制造商或场景运营商，而是“数字底座与数据服务的提供者”。正如 iOS 与安卓系统定义了移动互联网生态，未来低空经济的制高点，在于谁能构建并主导那个连接天、空、地、网，实现数据智能流转与价值创造的空天信息操作系统。