



粤港澳大湾区是我国低空经济发展最具潜力的地区之一 新华社发

### 低空经济发展 深调研

策划:吴江 刘佳宁  
执行:刘佳宁 严锦程 周寿光

## 编者按

自2021年“低空经济”概念首次被写入国家规划以来，全国各地大力发展战略性新兴产业，抢抓低空经济产业创新和高速增长的战略风口，低空经济被视为新质生产力的代表之一。

当前我国低空经济发展整体处于1.0版阶段，在航空器技术、场景运营模式、空中交通管制等方面存在共性问题，迫切需要政府、企业、机构等多方力量共同应对。而来自粤港澳大湾区的众多做法与案例，将持续为全国低空经济高质量发展提供可参考的先行经验。



谢华



黄纲

## 低空经济产业专家访谈

羊城晚报记者 刘佳宁 严锦程

在不久前，第九届世界无人机大会在深圳会展中心举行。低空经济产业发展迅猛，关于低空经济产业发展相关问题，羊城晚报记者独家采访南京航空航天大学深圳研究院副院长、南京智慧航空研究院常务副院长、空中交通管理系统全国重点实验室研究室主任、江苏省智慧低空飞行管服重点实验室副主任谢华，以及泰和泰（深圳）律师事务所高级合伙人律师、泰和泰深圳低空经济法律研究院院长黄纲，就低空产业发展当前的热点进行积极探讨。

**谢华：**两地哪种模式更可持续？希望广东与江苏并驾齐驱

式。您认为哪种模式更可持续？无人机与飞行汽车的空域冲突应如何协调？

谢华：我注意到就是南京和深圳它都有民航局批复的民用无人驾驶航空试验区，同时深圳还被中央空管委在推动建设低空试点城市，那么无论是哪一种模式都是去促进地方推动低空空域的改革，让低空空域在事权如何明晰、规则怎么制定、流程怎么解决等方面给了一个很好的政策底座和框架。

对于长三角来说这一块因为它的这个地域范围比较大，包括了上海、江苏、浙江等地，因此它的产业链比较分散。其次有一些产业相对这个投入或者说门槛比较高，比如说长三角那边不仅有汽车制造业，还有航空工业的外因，比如说大飞机的这种外溢产业，那么这些产业要想聚集，在时效性或者说反应的速度会比较弱一些。可以看到低空经济产业在粤港澳大湾区率先发展起来，但是未来我相信长三角也是非常有后劲的。

羊城晚报记者：低空开放是产业发展的关键。大湾区通过划设飞行走廊（如珠海—深圳航线）试点，江苏则依托南京临空经济示范区探索管控模

展上，那么这些无人机相对来说对空域的要求比较低一些，因为它的对地风险比较小。

谢华：我注意到就是南京和深圳它都有民航局批复的民用无人驾驶航空试验区，同时深圳还被中央空管委在推动建设低空试点城市，那么无论是哪一种模式都是去促进地方推动低空空域的改革，让低空空域在事权如何明晰、规则怎么制定、流程怎么解决等方面给了一个很好的政策底座和框架。

谢华：粤港澳大湾区产业链相对比较聚集，深圳是以电子产业为主，为低空经济发展提供了一个突破口，广州这边的汽车产业中企业的分布是比较密集的，因此粤港澳大湾区的低空经济发展爆发相对比较早一些，尤其是电子产业发达，主要聚集珠江沿岸。在粤港澳大湾区的低空产业中，无人机一开始就是集中在这种消费类如小微型，同时还有一些植保类的无人机的发

**黄纲：**应对飞行汽车法律责任难题 需跳出“陆空二元对立”思维

羊城晚报记者：粤港澳大湾区在低空经济领域已出台《深圳经济特区低空经济产业促进条例》等地方性法规，但无人机、飞行汽车等新兴业态仍面临国家层面立法空白。您对企业应如何应对这种“滞后”带来的合规风险？

黄纲：企业可以从以下几个方面来应对“立法滞后”的风险：1. 加强技术改进，技术合规化，将法律要求转化为产品功能；2. 通过保险等方式将减少因政策变动可能导致的商业风险；3. 构建合规文化，相关企业应将合规管理纳入日常运营，并设立独立的合规部门和专门的飞行运营团队，从而制定飞行安全手册、隐私保护政策等标准化文件，以确保飞行计划和空域申请符合规定；4. 主动对接监管，相关企业应与地方监管机构保持良好沟通，参与立法和政策制定，进而获得政策扶持；5. 保持动态合规，企业需定期跟踪政策更新，调整业务流程以适应新的合规要求。

羊城晚报记者：飞行汽车适航认证涉及《民航法》《道路交通安全法》等多部法律，目前责任划分

模糊。例如，eVTOL（电动垂直起降飞行器）在低空发生事故，应适用航空法还是道路交通法？您对构建“陆空一体”的法律责任框架有何建议？

黄纲：应对飞行汽车法律责任难题，需跳出“陆空二元对立”思维，构建“动态场景适配+技术穿透监管”的新型框架。短期内可通过司法解释明确“民用航空器”定义，需涵盖eVTOL等飞行汽车。中长期则需专项立法，最终形成激励技术创新与保障公共安全并重的低空交通治理体系。

# 广深珠 “飞进”低空经济十强城市

## “粤字号”低空经济产业为全国贡献湾区经验

羊城晚报记者 严锦程

粤港澳大湾区是世界级湾区，开放程度高、产业实力强，拥有低空经济相关企业超万家，是我国低空经济发展最具潜力的地区之一，也是全球无人机产业的引领地区。广州、深圳、珠海三强鼎立，均是全国低空经济发展十强城市。

相关数据显示，广州无人机产业链完备、eVTOL 快速崛起，全市低空经济规模接近千亿元，仅广州开发区集聚低空经济企业50家以上。深圳拥有无人机企业超过1700家，2023年产值达到960亿元，行业级无人机全球市场占比约50%，消费级达到70%。珠海通用航空基础条件较好，拥有6个机场、通用航空许可运营企业12家，占广东的21%。

# 粤港澳大湾区

## 坚持低空市场驱动 大湾区是自信的

6月10日，中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于深入推进深圳综合改革试点 深化改革创新扩大开放的意见》，其中明确：支持深圳深化无人驾驶航空器飞行管理制度改革创新，完善低空飞行监管规则，探索开展跨境直升机飞行、公益服务等通用航空业务。

深圳，一直都是低空经济领域有实力、有底气、敢创新的尖子生。深圳对于低空经济的理解，并非单纯追求顶层设计的超前布局，深圳低空经济的改革始终锚定的方向是立足深圳现有产业基础，通过实验平台整合技术、推动场景商业化成熟，并以市场驱动构建可持续生态。

“实践先行、制度随行”的改革逻辑，不仅为深圳打造‘天空之城’奠定基础，更为全国低空经济发展提供了‘政策留白、市场试错、生态共建’的范本。”广东省无人机行业协会副会长、秘书长罗亮生向羊城晚报记者表示，他认为，深圳低空模式带来的启示存在向全国推广价值。深圳低空经济改革的核心在于以产业集聚为基础、以场景创新与商业化落地为抓手、以制度弹性为保障，构建“技术—商业—治理”协同进化的生态系统。

同样立足自身现有产业基础，广州的打法是“遵循安全优先，蹄疾步稳促发展”，将推出低空经济政策

包，重点构建“全周期服务”生态。

6月17日，在广州市拼经济、保安全、办全运、提品质系列发布——第十一届广州国际投资年会新闻发布会上，广州市发展改革委介绍，广州将聚焦“低成本、拓市场、强保障”，重点构建低空经济“全周期服务”生态。政策方面加快印发实施《推动低空经济高质量发展若干措施实施细则》，加强研发制造、通过适航审定等方面政策保障；基建方面加快建设“1+5+100”低空起降场址和低空智联网等新型基础设施项目；金融方面构建低空产业基金矩阵，联动社会资本重点投向研发制造、运营服务等环节。

## 打造低空创新工具 大湾区是认真的

当前，低空经济仍面临航空器技术瓶颈、空域审批繁琐、安全标准缺失等问题，针对这些问题，大湾区模式可以带给全国的启示与推广价值之一，在于聚焦技术攻关与场景落地双轮驱动。而大湾区多样化的实验平台，为两者提供了起到整合作用的关键引擎。

在深圳，已建成的智能融合低空系统(SILAS)通过统一数字平台实现空域精细化管理，为大规模飞行提供支撑，这一低空经济“数字大脑”，实现智能化的空域设计和航路规划，提供空域划设、动态管控信息、飞行申报、气象等一站式公共服务。

由科学城租赁作为原始权益人，发行计划全称“金元—国君—科学城租赁大湾区智融计划(第二期)资产支持专项计划(低空经济)”，在深圳证券交易所市场设立。依托各大证券交易所，以珠海为代表，不少城市早已开始了探索低空数据资产化交易的步伐，为丰富低空金融工具箱贡献地方力量。

低空智慧平台与低空金融工具，仅仅只是粤港澳大湾区低空领域模式创新开枝散叶之势中比较茂盛的两支，随着未来政府、企业、机构持续发力，产生合力，会有越来越多的湾区智慧继续吸引全国的瞩目。

还在深圳，6月20日，大湾区交出了全国首单低空经济资产支持证券(ABS)的金融工具答卷。该低空经济ABS发行规模为5.84亿元，

2025年6月25日/星期三/经济新闻部主编/责编 周寿光 / 美编 丘淑斐 / 校对 姚毅

# 具身机器人赛道融资有多热

银河通用获宁德时代领投，融资11亿元创纪录

## A 今年将开百家机器人零售店

货架补货、抱箱子的真机演示，也是在应用场景的落地进行铺垫。

“今年我们再谈具身智能时，一个很重要的目标就是要推动其产业化落地，这样具身智能才能真正走向产业化，创造新的生产力。”王鹤说。在他看来，人形机器人领域正掀起一场从运动时代迈向生产力时代的变革，银河通用在机器人的应用场景上进行了许多尝试。

哪些场景更适合机器人Galbot？透过银河通用在世界机器人大会上，Galbot就在现场展示了清理桌面、货架取货、

视频，可以看到机器人Galbot接到“任务”后用“视觉”锁定货架，右手的吸盘准确抓取起药品，转身放置到身侧的灰色塑料筐中，几个来回取完所有物品，再把装满药品的塑料筐放置到传输带上，整套动作一气呵成。

据介绍，在商品种类繁杂、密集堆叠的货架场景中，机器人Galbot不需要对每种商品单独调参，就可以精准地抓取软袋、硬盒、瓶子、玻璃容器、塑料包装等商品。这也意味着，工业、物流场景中的料

箱转运、物品分拣，药店、零售场景中的取货、送货、补货、盘点，都可以用机器人Galbot取代人工。

今年3月，机器人Galbot开始在50平方米的无人店铺内进行24小时“上岗打工”，执行5000种商品种类、6000个货道、10000多盒商品的盘点、补货、取送、打包等自动化全流程。银河通用在6月23日给出的数据显示，目前，北京已有近十家门店实现部署和常态化运营，今年内有望在全国投入使用百家门店。

## B 合成数据“喂”出高性能模型

今年预计开店百家，银河通用的商业化落地为何如此快？合成数据是银河通用及其机器人Galbot快速进化的技术关键。今年5月，王鹤入选《麻省理工科技评论》“35岁以下科技创新35人”中国区榜单，入选理由强调王鹤用合成数据开发了首个端到端具身抓取基础大模型，突破数据和泛化瓶颈，有望促进通用具身机器人走向规模商业化。

“互联网上的人类劳动视频虽带有‘动作’，却是人体动作，与机器人关节约束、运动学完全不匹配，且缺乏精确3D轨迹标注；即使勉强提取，也混杂了摄像机运动

与人体运动，误差难以校正。”王鹤在接受腾讯科技采访时强调，高精度物理仿真和物理渲染的合成数据是现阶段信息量最丰富的数据。

在王鹤看来，现有数据不足以支持通用机器人的发展，二维视觉模型最大的特点是很难泛化，譬如黑房间内的训练换到白房间就要重新来，三维合成数据能够提供几何信息，不受光照、纹理或颜色等因素的影响，这样的数据还可以大规模生成，用于测试真实世界的物体。

“我们是专注做了九年，才能有今天合成数据基底。”王鹤介绍，依托高比例的精确合成数据，自己

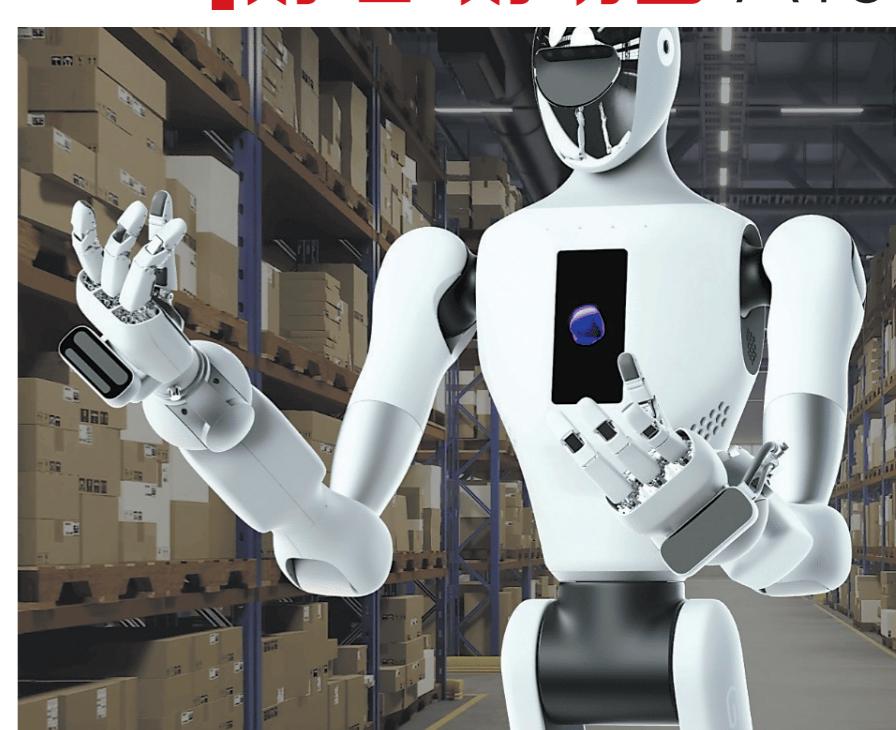
就更聚焦于自动化抓取、放置等动作的产品级落地，“对于桌面级抓取、货架级抓取，能做到90%以上的成功率，才能搬到用户或访客面前演示，最终会做到100%成功，直接能当产品用。”

能够实现抓取、放、移动的机器人Galbot有多大市场？在他看来，在零售前置仓、车企分拣配料系统等场景中，“抓-放-移动”式作业需求极为庞大，仅工业分拣一项，潜在出货量就可达数十万台，而全球工业机器人年出货量也不过数十万台，未来银河通用还会不断推出越来越高技能的人形机器人。

两年“吸金”超24亿元的银河通用，也是具身机器人赛道融资热的缩影。

今年3月，智元机器人披露完成B轮融资，此次融资由腾讯领投，并计划以150亿元的估值继续寻求新一轮融资；不久之前，宇树科技披露完成C轮融资交割，由中国移动旗下基金、腾讯、锦秋、阿里、蚂蚁、吉利资本共同领投，此轮融资募资规模约7亿元，融后公司估值达到约120亿元。

在智元机器人、宇树科



## C 具身智能赛道掀起融资风暴

技等行业“顶流”之外，全国各地都涌现出一批融资科创企业，譬如上海的优理奇智能、开普勒探索、傲意科技，北京的加速进化、智在无界，四川的具身人形机器人科技等，其中，优理奇智能、加速进化，此次完成融资超亿元，傲意科技、智在无界、具身人形机器人科技完成融资数千万元。

除了人形机器人赛道，医疗机器人、工业机器人也出现大批融资。其中，医疗机器人有术之道医疗、柳叶刀机器人、康多机器人、凯瑞医疗、安视睿医疗，工业机器人有拿下了3亿元B+轮融资的欣奕华，获得1亿元C轮融资天太机器人，以及法奥意威、浙江钱江机器人等。

被投资的初创企业们，也在投资其他企业。譬如，银河通用出资与博世中国旗下博原资本联合成立博银合创，研发灵巧型机器人，推进具身人工智能在工业端的规模化落地；智元机器人出资与蓝思科技、东阳光、富临精工、大丰实业等

企业联合成立多家子公司，并以投资人股形式参与投资灵锐初智能、希尔机器人、灵猴机器人等公司。

资本热涌之下，是否有泡沫化的危机？“我一直在讲，目前有这么大的资金投入到机器人领域，一定有企业会遇到失败、有企业会成长起来，这是很正常的竞争关系，如果我们的认知达不到这点，我们也可能失败。”傲意科技董事长兼CEO倪华良强调，机器人领域将会涌现很多技术，而技术本身永远不会浪费。