

# 安徽合肥：建设具有国际影响力的“低空之城”

◎本报记者 洪敬谱

低空经济是产业发展新赛道、经济增长新引擎。其科技含量高、创新要素集中，具有产业链条长、应用场景复杂、使用主体多元、涉及部门和领域多等特点。今年的政府工作报告提出，“积极培育新兴产业和未来产业，积极打造生物制造、商业航天、低空经济等新增长引擎”，进一步推动了低空经济发展。

低空经济是以各种航空器的各类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。近年来，安徽合肥前瞻性布局低空经济产业，积极培育壮大低空经济主体，助力我国低空经济创新生态加快形成，全力打造低空经济发展样板，一批低空经济新场景涌现。日前，合肥市发展改革委负责人在接受记者采访时表示，合肥计划在2025年基本建成具有国际影响力的“低空之城”。

## 瞄准低空经济开展场景创新

低空经济场景在多个领域激活了合肥这座城市的新活力。

今年元宵节，在合肥市包河区骆岗机场大草坪，12架电动垂直起降飞行器(eVTOL)开展编队飞行表演。一架架小飞机腾空而起，精彩表演令在场许多小朋友赞叹不已。当晚，1600架无人机在骆岗公园上空进行无人机阵列表演，并同步呈现光影秀，迎来市民阵阵欢呼声。

除了空中表演，低空经济还为城市物流配送带来新场景。今年3月，随着一架由安徽省血液中心飞到合肥市妇幼保健院(西院)的无人机缓缓降落，合肥无人机医疗物资运输航线正式开通。上述两地相距10.9千米，使用汽车运输需要40分钟到1个小时。而在“低空+医疗”场景下，无人机仅用时15分钟就完成了运输任务。此航线开通，不仅为患者开辟了一条空中绿色生命通道，更为合肥低空经济的医疗场景应用开启了新篇章。

合肥很早就开始了瞄准低空经济领域的场景创新。“合肥的战略新兴产业发展蓬勃，在电池、电机、电控、材料、螺旋桨等方面都有基础，新能源汽车、新能源、新材料、人工智能、空天信息等产业也可以为低空经济发展助力。”合肥市发展改革委战略性新兴产业处处长陈思说，合肥还拥有综合性国家科学中心、国际先进技术应用推进中心(合肥)和一批新型研发机构、技术资源、人才资源集聚。

## 多措并举开发低空经济场景“航线”

低空经济是当下未来产业发展的热门话题。然而，发展低空经济，搭建低空经济场景之路并不好走。以低空经济场景中应用广泛的eVTOL为例，eVTOL产业包括起降站等基础设施建设、整机及零部件制造、空域管理信息系统等，环节多、难度大、投入高。当前，eVTOL仍处于产业发展早期，若政策支持力度不及预期，可能导致产业发展速度缓慢。



零重力飞机工业(合肥)有限公司生产的电动垂直起降飞行器ZG-ONE正在试飞。受访者供图

“一般看来，低空经济要经历造飞机、飞飞机、飞出经济业态三个环节。”陈思逐条分析，国内的产业链、供应链、人才链足以支撑造飞机环节。飞飞机环节涉及了适航许可、低空空域、基础设施、飞行管控、场景开拓等方面。而要飞出经济业态则更加复杂，需要管理单位、企业主体、地方政府、公众认知等多方合力推进。

3月27日，工信部等四部门联合印发《通用航空装备创新应用实施方案(2024—2030年)》，加快通用航空技术和装备迭代升级，建设现代化通用航空先进制造业集群，打造中国特色通用航空产业发展新模式，为培育低空经济新增长极提供有力支撑。

作为全国首批低空空域管理改革试点省份的领先城市，合肥前瞻布局新赛道，着力推进低空经济产业发展。“合肥市组建低空经济发展专班，专职从事低空经济谋划研究、统筹协调、产业培育、场景拓展等各项工作。”陈思介绍。

为支持低空经济发展，合肥已经做了一系列准备工作。例如，合肥正在探索建立军民地协同的全市统一低空飞行服务调度管控机制，推动市属低空平台公司开展“一网统飞”业务。合肥还将组建“低空经济专家委员会”，在政策制定、模式探索、项目招引、体系构建等方面提供智力支持。

此外，合肥还将编制低空基础设施建设导则，明确起降设施布设点、建设标准等；帮助企业拓展场景应用，重点推进拓展载人观光游览、高速长航时巡检、消防救援、物流配送等应用场景，并尽快开通相关航线。

“我们将联合头部企业编制低空经济行业前沿的地方标准，申报一批低空行业标准、国家标准和国际标准，建立低空经济‘合肥标准’体系，为低空经济发展赋能。”合肥市发展改革委负责人表示。

2023年，合肥出台《合肥市低空经济发展行动计划(2023—2025年)》，计划在2024年基本建成骆岗低空融合飞行试验区，2025年基本建成具有国际影响力的“低空之城”，在科技研发、产业集聚、应用场景、标准规则、飞行保障等方面走在前列。

## 链接

### 科创企业落户 提升低空“硬实力”

截至目前，合肥集聚了低空经济企业100余家，初步形成集研发、制造、销售、运营、服务于一体的产业集群，为合肥的低空经济场景创新提供有力支持。

位于合肥高新区的零重力飞机工业(合肥)有限公司(以下简称零重力公司)以载人电动垂直起降飞行器为核心，布局多样化新能源航空器。该公司于2023年将企业总部从外地迁至合肥。2024年4月7日，安徽省委书记韩俊来到零重力公司实地察看企业展厅和总装车间，并现场观看了飞行器操作演示。他称赞公司朝气蓬勃、大有可为，勉励企业加强科技研发和技术创新。

“合肥拥有雄厚的先进制造业基础优势，科创属性强。”零重力公司联合创始人、首席运营官石红说，合肥的营商环境优越，对企业的支持力度大。这也是企业选择将总部搬到合肥的重要原因之一。

亿航智能设备(广州)有限公司是全球首家城市空中交通上市企业。2023年10月，公司正式落户合肥。“合肥市政府对低空经济有着深刻的理解，对我们的项目给予高度重视与支持，为企业发展提供了极大便利。”该公司华东大区总经理李晓娟说。

低空经济场景为企业发展带来新机遇，企业的科技创新也为低空经济场景建设提供了设备、技术等必要的“硬实力”。

深圳市城市交通规划设计研究中心股份有限公司是国内领先的城市交通整体解决方案上市公司，目前已在合肥成立子公司——深城交(安徽)数字科技有限公司。“合肥的低空经济发展值得期待。”该公司副总经理杨万波说，公司将努力成为推动合肥低空、网联、交能三大领域发展的深度参与者和开发建设者。

## 信息集装箱

### 贵阳贵安

#### 发布51个数字应用场景

科技日报讯(记者何星辉)4月15日记者获悉，2024年一季度贵阳贵安数字应用场景发布会日前举行。围绕数字政府、医疗卫生、智慧城市、人工智能等领域，贵阳贵安共发布51个数字应用场景。

据悉，51个数字应用场景包括30个建设场景和21个开放场景。其中，建设场景围绕工业互联网、乡村振兴、民生服务等9个领域，展现贵阳贵安数字化转型成效的新场景、新成果；开放场景围绕智慧医养、区块链应用、城市运行管理等6个领域，向社会发布需求。

“这次发布的应用场景，既有利于解决贵阳贵安在数字经济发展中的痛点，也给了我们深挖大数据‘钻石矿’的难得机遇。”贵阳综保区航瑞科技有限公司党支部书记曾祥禄表示，他们将立足辖区人才和大数据优势，积极参与场景应用实践和拓展。

近年来，贵阳市把“数字活市”作为发展主战略，推动数字经济实现快速增长。2023年，贵阳贵安数字经济占GDP比重超过50%，为贵州实现数字经济增速连续八年位居全国前列作出重要支撑。2023年，贵阳贵安已累计发布100个建设场景、100个开放场景和47家企业能力清单。目前，贵阳贵安已涌现出多彩宝“青年卡”综合服务平台、“村村”App数字乡村运营平台等一批示范效应强、带动作用大、商业模式好的数字应用场景。

## 湾区数字技术创新中心启用 致力于应用场景挖掘

科技日报讯(记者罗云鹏 吴隽新)4月15日记者获悉，湾区数字技术创新中心日前在广东深圳启用。中心将致力于解决应用场景挖掘和应用端数字技术商业化“最后一公里”的问题，聚焦应用场景开放、海内外创新资源联结和场景对接，构建数字技术创新生态。

中心由国家海外人才离岸创新创业基地(深圳)联合中国电动汽车百人会等单位发起设立，定位为场景驱动的协同创新平台。湾区数字技术创新中心负责人周路明介绍，中心将着重挖掘国内应用端场景需求，聚集全球创新主体参与场景试验，通过完善的场景需求响应机制、场景落地支持政策、融资支持等服务，帮助创新产品落地商用。

湖北武汉东湖新技术开发区是湾区数字技术创新中心区域协同创新计划的重要参与方和应用场景供给方。湖北武汉东湖新技术开发区党工委委员、管委会副主任钱德平表示，希望与湾区数字技术创新中心共同打通湖北省与大湾区的双向协同发展通路，将大湾区数字技术企业创新优势和湖北应用场景链接，推动区域协同创新发展。

中心启用当日，睿博米科技、潘普洛纳、南洋理工大学校友会、香港青年科学家协会、中以国际创新中心等9家科技企业和创新机构，正式入驻该中心。

## “AI织女”长袖善舞 提花面料大放异彩

◎卢力媛 本报记者 王春

闪烁光泽的环保柔感仿金属丝提花、蝶舞灵动的环保仿水洗提花牛仔、绚丽多彩的新中式提花……巴黎时装周上，提花面料在世界舞台大放异彩，展示了中国时尚的魅力。

日前，2023年度上海市时尚消费品领域数字化转型应用场景名单公布，上海鼎天时尚科技股份有限公司(以下简称鼎天时尚)联合东华大学打造的“基于人工智能的提花面料大规模个性化定制”场景被列入其中。上述这些登上世界舞台的提花面料，正是出自鼎天时尚。

提花以经线、纬线交错组成凹凸花纹，涉及到纱线的组织工艺程序复杂，是纺织里面最高级的工艺。早在古丝绸之路，中国丝绸就以提花织造的方式名扬世界。近年来，马面裙等新中式服装受到青睐。作为制作这些服装的主要面料，提花面料的需求量不断攀升。

“提花是要把一根根线直接制成有图案的面料，一块提花面料涉及20多种颜色、10余种纱线。当有大量小订单时，一天就要用到几千种纱线，运算量极其庞大。此外各种纱线的选择、配色、后整理等一系列复杂的程序，也十分消耗人力。”鼎天时尚董事长柴方军告诉记者。

为此，鼎天时尚联合其他单位共同打造“基于人工智能的提花面料大规模个性化定制”场景。该场景利用云计算、大数据、3D打印、人工智能(AI)等技术，通过一整套全球同步的数字化系统，从定案设计、工艺研发、打样进度监测，到个性化销售等均可实现智能化和自动化。

如今，在鼎天时尚4000平方米的研发大楼里，“AI画图”2分钟就能画出一张提花设计图纸；10多台提花织机自动织着提花布料，遇到问题还能自动停机。

“解决巨量的运算问题，极大地提高了生产效率；控制设计成本，解决设计痛点；把员工的经验技术等隐性知识资产都留存起来；建立数字模型，实现品牌数字化。”柴方军细数着“AI智造”的优势。在他看来，智能化是未来品牌能够高质量发展的密码。

在服装行业设计和效率都尤为重要。相比传统打样需要1个月左右的时间，新场景可实现3到7天内快速打样，并且可满足个性化定制需求。此外，新场景帮助鼎天时尚存储了15万种数字化提花产品，而且每天仍保持着10个产品的研发速度，大大提升了设计竞争力。

柴方军透露，未来，鼎天时尚将在新中式等更多提花面料生产场景中运用人工智能技术，向世界展示中国创造与中国时尚，引领中国提花面料走向世界时尚最前沿。

# 一张纸背后的数字孪生工厂

## 智能制造场景秀④

◎本报记者 李丽云 朱虹

### 智能化产线助企业生产 变轨加速

恒丰纸业坐落在黑龙江省牡丹江市，生产薄型印刷纸、生活用纸、食品包装纸等十大系列产品，国内市场综合占有率达三分之一，在全球有200多家客户，遍布五大洲。

“2001年，恒丰纸业开始信息化建设，20多年来持续推进制造技术和信息技术深度融合。通过大数据、物联网、机器人、视觉检测、人工智能算法和数字孪生等新一代信息技术应用，我们的产能比信息化建设之初提升近5倍，人员减少了四分之一。”恒丰纸业数字化总监徐禄介绍。

PM16生产线是数字孪生工厂建设场景中最早实行智能化改造和数字化转型的先锋机台。通过企业自主研发的成品件智能摆放项目，生产线可自动包装、传输，并

自行对接捆扎机，实现自动捆扎。在暂存库区，无人叉车可在立体空间进行智能储运规划，实现两层码垛。借助质量管理系统，生产线可实时在线检测，实现质量正向逆向全程可追溯。

工作人员介绍，以前原料来了，工人们要打开包装，将木浆板手工投入到碎浆机里。如今在新场景下，车间实现了人员、机器、物料、方法、环境生产全生命周期智能化。随着数智化逐步推进，人从看机器逐渐变成了看数据。

记者走进“看数据”的智能控制中心，这里如同企业的“大脑”。车间里，21条生产线的状态以数字形式展现在大屏上，产前准备情况、能源是否满足开机要求、最新下载数据及当前机台的人库数量情况实时更新。

设备的健康稳定运行，对于企业的生产效率提升、成本控制至关重要。在数字孪生工厂建设场景中，监测人员不需要实时巡视，因为故障预测与健康管理系统可以利用传感器收集处理设备的振动、温度等关键性数据，实现设备的实时监测和预警，保证设备维护的及时性。

目前，恒丰纸业数字孪生工厂建设场景已经全面实现了计划调度、生产作业、自动化控制、设备数据集成、仓储配送、质量管控、物流跟踪等全要素、全制造环节的数据贯通，实现了供应链上下游企业的高效协同和恒丰纸业内部所有环节信息的无缝衔接。

### 一体化平台助企业增加 营收利润

2023年，恒丰纸业营业收入突破26亿元，利润总额较同期增长11%。“恒丰纸业盈利主要得益于数字孪生工厂建设场景中生产运营一体化管控平台(以下简称一体化平台)的搭建。我们可以通过一体化平台，提前把接单后的成本流程走一遍。”徐

禄介绍，一体化平台可将成本细化到每一个环节，人工、物料、机器等成本是多少一目了然。通过AI技术，系统可提供详实的数据分析，指导这一订单获利多少，决策者由此可推断这一订单是否可接。

牡丹江市科学技术局局长杨云峰介绍：“恒丰纸业一体化平台已实现全景感知、自动预警、自动驾驶、评价画像四大功能，可为决策者提供最佳参数选取、生产任务执行预警，完成了从采购到销售全业务领域的智能化转型升级。”

面向客户的多样化需求，恒丰纸业通过一体化平台，为每个订单制定了一套标准，支撑多品种、小批量定制化需求，实现了多样化、高质量产品的灵活适配柔性生产。“我们自主研发了订单价值单元边际利润管控平台，可对产品成本、各项消耗、边际利润进行全过程管控。订单成本核算从预测到执行效益误差在5%以内，真正实现了精细化、精益化生产。”徐禄说。

如今，恒丰纸业不仅依托新场景完成了厂区内常规物资智能化转运，还实现了厂区内从产品发运到客户签收全物流跟踪的上下游高效协同。

“我们对上下游的需求计划、产品和数量，以及发货时的产品批次码和物流信息等数据进行交互，实现实时对接、调度和监管。例如通过平台建设实现装车预约、园区导航、提前备货，大大提高了物流装载和承运信息查询的工作效率。同时，仓储智能化的升级，也经由数字平台做到了产品溯源，避免人为失误，促使库存管理更加规范。”徐禄说。

牡丹江市工业和信息化局局长王剑英介绍，目前，恒丰纸业正计划对数据资产进行确认，进一步完善场景中的技术和相关平台建设，打造共融共生的价值链生态体系，带动产业链上下游企业协同创新，共同发展。



图为恒丰纸业数字化生产车间。本报记者 李丽云摄