山东省低空经济高质量发展三年行动方案（2024-2026年）

低空经济是战略性新兴产业和新质生产力的代表，是培育竞争新优势、打造增长新引擎、增强发展新动能的战略选择。为贯彻落实党中央、国务院和省委、省政府决策部署，主动适应新一轮科技革命和产业变革，加快新兴产业集群集聚和未来产业前瞻布局，培育和发展新质生产力，推动形成低空经济产业创新生态。结合我省实际，制定本行动方案。

# 一、总体要求

（一）总体思路

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻习近平总书记关于新质生产力的重要论述，认真落实中央和省委经济工作会议精神，锚定“走在前、开新局”，坚持市场主导、政府引导、开放融合、超前布局，汇聚政产学研用优势资源，统筹推进高质量发展和高水平安全，以智慧化、高端化、融合化、绿色化为导向，着力构建协同高效、包容审慎的低空飞行服务保障新体系，着力打造以原创性、颠覆性前沿技术为引领的创新驱动新引擎，着力创建丰富多元、跨界融合的应用场景新范例，着力培育高速增长、集群集聚的低空经济产业新业态，加快培育形成新质生产力，为现代化强省建设提供战略支撑。

（二）工作目标

到2026年，全省低空经济服务保障水平全国领先，创新能力国际一流，应用场景丰富多元，产业能级大幅跃升，成为全国低空经济创新发展重要策源地，低空经济产业成为全省经济高质量发展的重要增长极。

服务保障建成体系。全面建成覆盖无人机、eVTOL（电动垂直起降航空器）、直升机、固定翼飞机等各类低空航空器的智能化管理服务平台，创建2个城市低空融合飞行示范基地，打造4个飞行服务站，建成40个通用机场、400个数字化低空航空器起降平台。

核心技术取得突破。精准定位、感知避障、自主飞行、动力推进、反制及抗干扰等核心技术和工业级无人机、关键零部件、应用载荷、航空材料等产品研发取得重大突破，部分领域达到国际先进水平，建成1家以上国家级创新平台，10家以上的省级创新平台。

应用场景打造示范。依托济南、青岛都市圈建设，打造智慧绿色集约的产城融合场景，航空应急救援、海洋监测监管、海岛物流配送、低空观光娱乐、现代农林植保实现规模化应用，城市空中交通实现商业化运行，形成10个以上可复制、可推广的典型应用示范，开通50条以上市内无人机航线、20条以上区域无人机物流航线、20条以上景区旅游航线、10条以上短途运输航线，载货无人机实现常态化飞行，电动垂直起降航空器（eVTOL）实现商业化飞行。

低空产业塑成优势。全省以工业级、eVTOL等各类无人机研发制造为核心的低空经济产业快速壮大，培育亿元级龙头企业20家以上，专精特新企业50家以上，链上企业300家以上，构建形成济南、青岛两核引领，烟台、东营、日照、滨州四点支撑的低空经济产业发展格局。

# 二、重点任务

## （一）实施服务保障筑基行动

1.构建协同高效的低空飞行服务网。组建山东省低空飞行服务中心，建设省级（济南）综合飞行服务站和全省智慧低空飞行管理服务系统，实现“一窗口申请、一站式审批、一张网通管”功能。支持青岛、日照、滨州等市根据低空飞行需求和产业发展需要，建设市级低空飞行管理服务平台，在省低空飞行服务中心统筹指导下，为低空飞行活动提供服务，实现融合飞行管理需求。（责任单位：省交通运输厅、民航山东空管分局、民航青岛空管站、省机场管理集团，济南、青岛、日照、滨州市政府按职责分工负责）

2.构建开放融合的低空飞行航线网。根据国家法律法规规定、低空飞行需求和安全监管需要，会同空中交通管理部门对全省空域进行分级分类划设，编制全省低空数字空域图和目视飞行航图，建设低空空域数字孪生系统，按照规定开放共享。制定《山东省低空空域协同运行管理办法》《山东省低空目视飞行规则》，推动低空空域灵活转换、动态使用，实现全省低空空域无缝衔接。结合空中禁区、空中限制区、航路航线、临时空域等，精细划设支撑多运营人的融合飞行公共航路航线。（责任单位：省交通运输厅、民航山东空管分局、民航青岛空管站、省机场管理集团按职责分工负责）

3.构建全域覆盖的低空监视通信网。按照空域监视通信要求和“一期补足盲区、二期按需加密”原则，综合运用“北斗+ADS-B+5G”技术和山东北斗导航定位基准网站，政府与民航部门协同开展通信监控设施设备建设，实现对空中目标的不间断监视和与飞行员（操控员）的实时通信。支持济南、青岛等市建设低空共享数字底座和智能低空监视通信网，鼓励运营主体建设无人机识别、定位、导航、气象、电磁、反制等配套设施，构建设施互联、信息互通的低空智联网，打造“空中智慧通道”。（责任单位：省交通运输厅、民航山东空管分局、民航青岛空管站、各市政府按职责分工负责）

4.构建智慧绿色的低空基础设施网。在全省支线运输机场建设低空飞行服务保障设施，支持日照、枣庄机场建设运输航空与低空飞行融合发展示范机场。编制《山东省低空飞行基础设施布局规划》，优化调整通用机场布局，统筹规划无人机起降设施。加快推进泰安仪阳、德州庆云等通用机场建设。支持在符合要求的海岛、医院、学校、体育场、城市核心商务区、高层建筑、交通枢纽站点、旅游景点等布设低空飞行起降平台。鼓励运营主体与头部企业共建多场景、多层次的起降设施，保障无人机起降、备降、停放、充电、运输及服务乘客个性化需求等功能。在济南、青岛、烟台、日照、滨州等市建设无人机、eVTOL、直升机智能融合飞行保障基地。（责任单位：省发展改革委、省自然资源厅、省住房城乡建设厅、省交通运输厅、省卫生健康委、省应急厅、各市政府按照职责分工负责）

## （二）实施技术创新赋能行动

5.打造创新平台。发挥山东航空学院、山东交通学院等高等院校学科优势和齐鲁空天信息研究院等科研机构技术优势，加快国家和省重点实验室建设。建设国家北斗导航位置服务数据中心山东分中心、国家卫星导航与位置服务产品质量监督检验中心、山东北斗三号区域短报文通信应用服务平台、省级无人机检验检测公共服务平台。支持龙头企业、专精特新企业与科研机构打造绿色智慧安全技术创新联合体，建设未来空中交通装备创新研究中心，集聚产学研用资源，体系化推进重点领域技术攻关。支持省内企业与京津冀等区域科研机构形成研发-验证-制造产业链。鼓励跨国公司、国外科研机构在我省建设前沿技术研发中心，推动国内外企业联合开展技术研发和产业化应用。每年举办低空经济产业创新创业大赛，激发各界创新动能。（责任单位：省发展改革委、省教育厅、省科技厅、省工业和信息化厅、省市场监管局、各市政府按照职责分工负责）

6.推进技术攻关。瞄准无人化、智慧化方向，开展精准定位、感知避障、自主飞行、光电探测、智能集群作业、反制及抗干扰、载人航空器无人化改造等核心技术攻关。以电动化为主攻方向，兼顾氢动力、混合动力等技术路线，加快航空电推进技术突破和升级，开展高效储能、能量控制与管理、减排降噪等关键技术攻关。推进高性能导航控制、高宽带链路、卫星互联网通信、5G地空通信、低空智联网等新技术研究与验证，基于统一的时空基准，形成全天候、高精度、高并发、大容量的省级北斗时空数据综合服务体系。推动跨领域技术交叉融合创新，加快颠覆性技术突破，打造原创技术策源地。（责任单位：省发展改革委、省科技厅、省自然资源厅、各市政府按照职责分工负责）

7.激发创新动能。发挥烟台、威海、东营、聊城、滨州等市航空材料加工制造优势，加强高性能纤维、高端铝材、功能陶瓷、半导体关键材料等新材料技术创新。支持济南、青岛、烟台、日照、滨州等市推进精密元器件、核心传感器/连接器、无人机发动机、任务载荷设备等核心零部件研发，加速提升国产化能力；开展eVTOL、大载重长航时特种无人机、中轻型民用直升机等产品研发，加快建成国内重要的低空产品研发集聚区。（责任单位：省发展改革委、省科技厅、省工业和信息化厅、各市政府按照职责分工负责）

8.加强标准引领。结合低空经济产业发展需求，统筹布局标准化发展路线，加强与国家技术标准创新基地（民航）对接，根据研发、制造、适航认证、运行、保障等全生命周期标准需求，制定无人机基础标准、技术标准、管理标准、行业应用标准。与民用无人机适航审定中心、运行检验中心等机构密切合作，积极开展适航审定、验证试飞业务。针对重点标准适时开展宣贯和培训，引导企业对标达标，加速低空经济产业标准应用推广。促进标准、专利与技术协同发展，引导企业将自主知识产权与技术标准相融合。（责任单位：省市场监管局、民航山东监管局、民航青岛监管局、各市政府按照职责分工负责）

9.促进成果转化。定期发布低空经济前沿技术应用推广目录，建设低空经济产业成果“线上发布大厅”，打造产品交易平台，举办成果对接展会，推动供需精准对接。遴选科技成果评价和转移转化专业机构，构建科技服务和技术市场新模式。落实首台套重大技术装备和首批次材料激励政策，加快新技术新产品应用推广。（责任单位：省科技厅、省工业和信息化厅、各市政府按照职责分工负责）

## （三）实施应用场景拓展行动

10.构建无人机智慧物流体系。支持济南、青岛、烟台、临沂、滨州等市，依托龙头物流企业，研究低空物流解决方案，开通无人机B2B、B2C物流配送航线，布局“干-支-末”无人机配送网络，探索“无人机+无人车+无人仓”智慧物流新模式，开展无人机城际运输和末端配送应用示范，推动城市、乡村、山区、海岛等新兴场景无人机配送大规模应用落地，构建多层次航空物流枢纽体系，打造低空物流先行区。（责任单位：省发展改革委、省交通运输厅、省邮政管理局、民航山东监管局、民航青岛监管局、各市政府按照职责分工负责）

11.加速城市空中交通示范应用。支持济南、青岛申报国家首批空中交通试点城市，以eVTOL为重点开展应用示范，支持智慧空中出行（SAM）装备加快市场应用，适应未来城市空中交通需要。鼓励探索构建立体交通低空航线网络，打造“沿黄飞”“跨海飞”短途运输品牌，推进“干支通”衔接互联，着力培育商务出行、空中摆渡、私人包机等载人空中交通新业态，满足灵活多元出行需求。（责任单位：省交通运输厅、民航山东监管局、民航青岛监管局、省机场管理集团、各市政府按照职责分工负责）

12.推进公共服务提能增效。在济南、青岛、临沂、济宁等市建立航空应急救援基地，以森林防灭火、防汛抗旱为重点，加大政府购买服务力度，加快无人机在应急救援领域示范应用，推动构建有人无人、高低搭配、布局合理、协同高效的航空应急救援体系。深化济南、青岛航空医疗试点，总结推广试点成果，扩大航空医疗救护应用范围，满足高速公路、户外景区、大型赛事等特定场景医疗救援需求。在济南、威海等市探索实施低空警务试点，促进无人机与有人机融合，提升社会治理效能，筑牢低空治安防线。（责任单位：省公安厅、省交通运输厅、省卫生健康委、省应急厅、民航山东监管局、民航青岛监管局、各市政府按照职责分工负责）

13.拓展新型低空消费市场。依托济南、青岛等重点旅游城市，成立跨行业联盟，推动低空飞行和旅游、体育、互联网融合发展，培育拓展低空旅游、航空运动、私人飞行和公务航空消费市场。支持黄河沿线、仙境海岸、红色沂蒙等重点旅游区，利用轻小型固定翼电动飞机、新能源无人机、eVTOL等新型航空器，开发多样化低空旅游产品。推动在莱芜、商河、费县等基础较好的县（区），开展飞行体验、航空跳伞等消费飞行活动，举办具有国际影响力的航空运动赛事和展览，打造航空运动集聚区，构建低空飞行消费新格局。（责任单位：省交通运输厅、省文化和旅游厅、省体育局、民航山东监管局、民航青岛监管局、各市政府按照职责分工负责）

14.促进传统业务规模化运行。充分发挥农业大省资源优势，全面推广绿色农业、现代农业植保作业，开展植保无人机规范应用试点、高质量作业示范，对从事植保作业的农业生产经营组织购置植保无人机，落实农机购置与应用补贴。推动航空培训增量提质，开展无人机操控员、eVTOL驾驶员等专业人才培训。鼓励拓展无人机在电力巡线、铁路巡查、生态监测、航拍航测、航空物探等场景的商业化应用。（责任单位：省自然资源厅、省生态环境厅、省交通运输厅、省农业农村厅、民航山东监管局、民航青岛监管局、国铁济南局、国网山东省电力公司、各市政府按照职责分工负责）

15.建设标志性新场景。定期遴选发布典型应用场景清单和推荐目录，建立优秀案例和解决方案库。依托济南、青岛都市圈，打造绿色集约的产城融合场景。引导各县（市、区）开发特色化的标杆示范场景，依托场景组织高水平供需对接活动，加速新技术新产品推广。鼓励企业面向应用场景开展创新研发，支持高校和科研院所针对原创性、颠覆性技术，建设早期试验场景，引领技术迭代突破。（责任单位：省发展改革委、省科技厅、省工业和信息化厅、省教育厅、省交通运输厅、民航山东监管局、民航青岛监管局、各市政府按照职责分工负责）

## （四）实施产业能级跃升行动

16.开展招大引强。制定低空经济产业链分布图、全景图、重点企业表、招商目标企业表，用好资源要素，加大低空经济招商引资力度，重点引进eVTOL知名研发制造企业、工业无人机链主企业、物流龙头企业、商业化应用企业和重点研发机构，推进补链强链工程，加快提升产业发展水平。（责任单位：省发展改革委、省工业和信息化厅、省商务厅、各市政府按照职责分工负责）

17.建立验证体系。大力引进无人机系统质量安全检验检测试验认定机构（CNAS）、检验检测机构资质认定机构（CMA），支持eVTOL、工业级无人机本地化质量检验检测及适航认证。鼓励日照等市建设无人机综合应用测试基地，开展无人机系统安全性、可靠性及符合性研究测试，为试飞试验、定型鉴定、任务载荷验证、人员培训等提供服务保障。（责任单位：省交通运输厅、省市场监管局、民航山东监管局、民航青岛监管局、省机场管理集团、各市政府按照职责分工负责）

18.培育优质企业。鼓励龙头企业整合资源，强化对产业链、供应链、创新链的引领和组织协同，不断提升企业竞争力，完善售后服务保障能力，增强产业链韧性和安全水平。支持省市国有企业建设低空经济发展平台，建立完善的优质中小企业梯度培育体系，结合山东无人机生产和应用市场特点，与全国市场份额和技术优势明显的龙头企业错位发展，深耕细分领域，加大研发投入，提升产品性能，培育一批知名品牌产品，打造一批专精特新“小巨人”和制造业单项冠军企业。推动地方政府结合区域发展优势，针对不同发展阶段、不同类型企业，精准制定专项支持政策。（责任单位：省发展改革委、省科技厅、省工业和信息化厅、省商务厅、各市政府按照职责分工负责）

19.加快产业集聚。建强建优青岛、东营民用无人驾驶航空试验区，支持济南、日照、滨州申报全国第三批民用无人驾驶航空试验基地。充分发挥济南、青岛、日照、滨州等地在产业配套、协同创新、示范应用、人才培养等方面的基础优势，打造低空经济总部集聚区和产业先导区。支持烟台市建设低空产业综合制造基地，淄博市打造无人机产业融合示范区，威海、德州、东营、济宁、泰安等市打造新型航材集聚区。引导县（市、区）结合产业基础和资源禀赋，合理规划、精准培育、错位发展低空经济产业，打造特色园区。（责任单位：省发展改革委、省科技厅、省工业和信息化厅、省交通运输厅、各市政府按照职责分工负责）

20.构建产业生态。每年举办具有国际影响力的低空经济发展高峰论坛，汇聚低空经济龙头企业、国内外知名行业组织、科研机构、投融资机构等，推动产学研融合交流合作。加强产学研用协作，强化统一大市场下的标准互认和要素互通，打造低空经济产业创新联合体，构建大中小微企业融通发展、产业链上下游协同创新的产业生态体系。（责任单位：省发展改革委、省科技厅、省工业和信息化厅、省市场监管局、各市政府按照职责分工负责）

# 三、保障措施

（一）强化组织保障。建立全省低空经济协调推进机制，明确各部门职能分工，强化跨部门统筹协调，统筹低空经济产业发展和低空空域协同管理，协调推进产业发展中的重大事项，及时解决企业、项目落地诉求（责任单位：省发展改革委、省工业和信息化厅、省交通运输厅按照职责分工负责）

（二）强化政策保障。制定《山东省低空经济促进条例》，推动提升基础设施、低空空域、飞行服务、安全监管、产业培育法治化水平。出台《山东支持低空经济高质量发展的若干措施》，自2024年起，每年安排资金用于支持低空飞行服务保障体系建设和低空经济产业创新发展；充分发挥财政资金激励引导作用，建立专项资金、产业基金联动机制，支持低空经济产业项目投资；鼓励金融机构加大支持力度，探索设立相关保险产品。（责任单位：省发展改革委、省工业和信息化厅、省财政厅、省交通运输厅按照职责分工负责）

（三）强化人才保障。组建山东省低空经济协会，设立低空经济专家委员会，为低空经济产业发展提供咨询服务。强化军地共育、内培外引，吸引退役空管人才加入各级低空飞行服务机构。支持以山东航空学院、山东交通学院为代表的高校加快培育储备低空经济领域专业人才。鼓励以山东交通职业学院、青岛航空科技职业学院、日照职业学院为代表的职业院校加快培育储备无人机专业人才，深化产教融合，推进高校、科研机构与企业联合精准育才。大力引进全球低空领域高层次人才，对顶尖人才提供事业平台、科研经费、团队支持、生活保障等一揽子“政策包”。（责任单位：省教育厅、省人力资源社会保障厅、省民政厅、省退役军人厅、省机场管理集团、各市政府按照职责分工负责）

（四）强化安全保障。坚持包容审慎的治理理念，建立跨部门、跨领域联合监管机制，形成全过程、可追溯的安全监管体系，依法处置违法违规飞行，维护社会秩序稳定，确保空防安全、公共安全和飞行安全。（责任单位：省公安厅、省交通运输厅、省应急厅、民航山东监管局、民航青岛监管局、各市政府按照职责分工负责）