

# 关于促进民用无人驾驶航空发展的指导意见

## (征求意见稿)

当前，无人驾驶航空业正不断快速发展、迭代演进。在人工智能等全新技术革命为主的第四次工业革命浪潮中，无人驾驶航空应运而生并蓬勃发展，已成为先进生产力的重要载体。随着在农业、物流、航拍乃至载人等通用和运输航空领域的推广应用，无人驾驶航空正在逐步融入国家空域系统。这一进程为中国民航由大转强、“变道超车”带来了前所未有的机遇，但同时也对法规标准、空域资源、技术创新等方面提出诸多挑战。为促进我国民用无人驾驶航空持续健康发展，为民航高质量发展提供源源不断的充沛动力。现提出以下意见。

### 一、总体要求

#### (一) 指导思想

贯彻落实习近平总书记关于民航工作的重要批示指示精神，牢固树立并始终践行创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，紧密围绕新时代民航强国建设任务，把握无人驾驶航空运行特点规律，构建“社会管理+行业管理”的格局，形成安全、高效、顺畅、可持续的民用无人驾驶航空运行体系，实现民用无人驾驶航空“无缝隙”融入国家空域体系，打造与各类航空器相适应的运行生态系统。为新时期民

航和经济社会高质量发展提供新的动力源。

## (二) 基本原则

坚持安全发展。正确处理安全与发展、安全与效益的关系。以运行安全为基础，以质量和效率为导向，强化运行、服务和管理协同，推进信息化平台建设，建立切实可行的宣传引导机制，全面规范民用无人驾驶航空运行。

坚持统筹规划。加强顶层设计，整体谋划和构建民用无人驾驶航空运行概念、路径规划和技术方案，统筹推进信息化平台建设，建立切实可行的宣传引导机制，全面促进民用无人驾驶航空发展。

坚持分类管理。按照无人驾驶航空运行的自身特点和规律，基于运行风险和所需性能，按照开放类、特定类、审定类对无人驾驶航空器适航、人员资质、运行、经营和空中交通实施分类管理。建立健全相关规章、规范性文件和技术标准，适应并引领行业创新发展，逐步形成健硕的智慧型航空生态。

坚持协同融合。基于民航运行安全，综合考虑国家空防安全、和公共安全，通过“社会管理+行业管理”的模式，推动建立协同管理机制，实现“军队、民航、地方”联合监管。推进人工智能等多领域先进技术与无人驾驶航空运行和应用的深度融合，形成共促发展的格局。

坚持先试先行。根据各地区实际需求，鼓励并有序推进

典型的运行环境和情景下的试点和示范运行。以低空、隔离运行为起点，逐步积累实践经验和运行数据，不断提高面向国家、行业、社会及大众的航空服务能力。

### (三) 发展目标

从现在到 2020 年，是我国民用无人驾驶航空管理体系建设的适应发展阶段。这期间将完成无人驾驶航空运行顶层设计，建立并完善法规标准体系，统筹开展试点示范运行。瞄准解决无人驾驶航空快速发展需求和民航传统管理体制机制不相协调的矛盾，建立健全行业主管部门的内外高效协同决策架构，确保关键制度和政策的精准供给。持续关注基础保障能力不足的突出问题，重点补齐空域、基础设施、科研创新等核心资源短板，大幅提升有效供给能力。无人机运行管理（UOM）平台投入使用，无人驾驶航空协同运行机制和联合监管机制全面启动。基于运行风险的无人驾驶航空器适航管理体系架构基本形成。结合国际民航组织（ICAO）的无人机执照和等级分类原则，结合我国无人机行业实际，创新管理理念，初步建立包括分布式无人机操作资质要求在内的人员资质管理体系。

从 2021 年到 2035 年，是我国民用无人驾驶航空管理体系建设的融合发展阶段。其中，在 2025 年之前，民用无人驾驶航空运行管理体系的组织、人才、设施和制度建设基本完成。基于运行风险的无人驾驶航空管理体系构建基本完成，

配套的无人驾驶航空管理规章、规范性文件和技术标准体系基本完成。在空域、基础设施等资源的方面得到结构性改善的前提下，实现低空空域资源的合理配置和灵活使用，在**2030 之前**，建成完善的空域共享、数据互联、运行高效、管服一体的体制机制。分隔离、过渡、融合三步实现无人驾驶航空融入国家空域体系。在空域结构不断优化的前提下，实现有人机和无人驾驶航空空域资源共享和空域容量提升，不断降低行业应用的运行成本，逐步提高运行效率，并以此构建中国民航的新的核心竞争力，助力我国向多领域民航强国的跨越。在**2035 年之前**，建立包括载人在内的无人驾驶航空交通运输系统。形成一批全球领先的航空制造、飞行监控、运营服务的无人机龙头企业。提升我国在国际无人驾驶航空立法组织相关活动中的话语权，为无人机制造商和运营商参与国际竞争创造有利的制度环境。

从**2036 年**到本世纪中叶，将是我国民用无人驾驶航空管理体系建设的全面提升阶段。在此期间将全方位提升我国在无人驾驶航空领域的国际竞争力、国际民航规则标准话语权和科技创新引领力，实现无人驾驶航空应用及管理全领域向民航强国跨越的目标。

## 二、 主要任务

### (一) 加强无人驾驶航空运行顶层设计

构建无人驾驶航空运行概念，综合考虑无人驾驶航空运

行相关主体的需求和目标，基于风险对无人驾驶航空器操作及发挥其相关功能的过程进行科学分类，建立与其运行风险等级相适应的管理原则和策略。其中主要包括航空器适航、人员资质、空中交通和安全提升等方面。将无人驾驶航空运行管理纳入民航总体发展规划。明确无人驾驶航空运行管理主体，运行机制和解决方案。

编写无人驾驶航空发展路线图。面向无人驾驶航空应用的新需求和新模式，结合无人驾驶航空相关技术发展趋势，以规章标准、系统平台、技术应用为线索，基于运行风险规划先低后高，先载货后载客、先通用后运输、先隔离后融合的无人驾驶航空发展路径。加强包括感知与避让、C2 (command and control) 与通信、导航与监视、时空基准等关键技术研究，通过试点示范、迭代演进，逐步完善支撑无人驾驶航空发展路线图的技术与管理方案，不断强化无人驾驶航空作为未来民航高质量发展的战略引领作用。

## (二) 建立并完善法规标准体系

积极配合推动《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》制定。结合民用无人驾驶航空运行概念，同步制定全局规划性的安全运行规章（CCAR-92 部），梳理并统筹构建民用无人驾驶航空法规体系框架，形成涵盖运行管理、经营管理、航空安全与安保等完整的法规体系。

全面构建民用无人驾驶航空运行标准体系。重点规范无

人机的注册登记、适航管理、人员资质、空域管理、空中交通管理、信息交互等规则 and 标准。推动我国无人驾驶航空标准走向国际化。

### (三) 统筹开展试点示范运行

根据各地区实际需求，统筹推进各类典型运行环境和情景下的试点示范运行，同时鼓励开发新型应用场景，探索符合无人驾驶航空特点的差异化运行标准和监管模式，积累运行经验和数据，逐步扩大适用范围，及时对试点经验进行立法转化，建立健全基于运行风险和所需性能的运行体系。

重点开展低空无人机公共航线划设和运行研究，组织开展垂直起降载人 (VTOL) 及物流无人机试运行，为制定适航、飞标、空管运行规则、标准提供依据。在安全运行的基础上，拓展无人驾驶航空商业运营模式，扩展无人驾驶航空经营许可范围。

尽快开展无人机综合测试验证场所规划和建设。为无人机设计、制造及应用提供综合性、全方位、多场景的测试验证环境，为无人驾驶航空运行理论研究、风险评估、市场准入等提供试运行平台。

### (四) 推进运行管理平台建设

加快无人机运行管理 (UOM) 平台立项建设。通过搭建平台构建中国特色的无人机运行服务与管理平台。结合当前无人机行业现状和长远发展需求，重点关注无人机运行的安全、

效率、效能及可扩展性，充分融合军警民等各管理部门信息交互需求。实现民用无人机注册登记，人员资质，航空器适航，空域动静态管理，容量及流量等管理功能。实现目标身份识别与追踪，冲突探测与告警，航空情报及多元化信息等服务功能。从无人机隔离运行向无人机与有人机融合运行过渡。推动 UOM 和 ATM 体系的融合，促进二者的数据融合，机制融合和平台融合。

#### (五) 加强无人驾驶航空运行安全管理

使用特定运行风险评估方法，对安全风险较高的无人驾驶航空运行进行安全风险评估。并在试运行的基础上逐步建立和完善法规和标准体系，实施分类管理。建立与运行风险相匹配的无人驾驶航空事故调查和事故征候标准，促进运行主体建立安全管理体系（SMS）。

按照特定的无人机设计特点和运行场景，建立完善风险评估模型。根据所需安全水平，开展无人机系统效能分析和稳健性研究，检测实际运行安全水平与目标安全水平的符合性。监督和指导无人机安全运行。

#### (六) 建立健全管理模式

综合考虑空防安全、民航运行安全、社会公共安全，通过“社会管理+行业管理”的模式，建立协同管理机制，真正实现“军队、民航、地方”等多主体联合监管。统筹构建各管理主体的责任和义务，积极引导地方政府、行业协会配套

管理，促进市场和行业自律。创新管理和服 务，提升管理和服 务水平。进一步明确各管理主体的责任和义务，积极引导地 方政府、行业协会配套管理，促进市场和行业自律。建立无人 机运行企业评价机制，促进有特色的民用无人驾驶航空相关企 业发展壮大起到引领和示范作用，引导社会资源向符合规范条 件的企业集中，鼓励企业国际化发展，加快海外市场拓展，加 强资本、技术和人才的输出和引入。紧跟民用无人驾驶航空市 场发展，扩展针对不同运营种类的经营管理试点，实行分类管 理，完善经营管理法律法规，建立健全无人驾驶航空监管事项 库。提升民航服务质量，加强无人驾驶航空市场监管系统建设， 实现运行运营数据共享，简化企业运营申请审批流程，减少企 业与监管人员负担。

#### (七) 建立基于胜任力的人员资质管理体系

结合现有 ICAO 关于国际 IFR 运行的无人机执照和等级分 类，考虑无人机未来技术演进趋势，确立具备包容性、创新 性和前瞻性的无人机驾驶员执照和等级分类标准。兼顾无人 机驾驶航空从业人员经历、背景，不断提升资质证明的行业 适用性，消除跨领域流通的资质壁垒。依托政策、管理、技 术和服务创新，着力加强无人驾驶航空人员资质管理。

#### (八) 建立基于运行风险的无人机适航管理体系

建立基于运行风险的无人机分类适航管理办法。研究针 对不同风险等级的分类管理方式，制定无人机适航审定技术

标准，研究无人机制造厂商适航体系管理办法。推动对制造厂商开展的体系审查，研究无人机委任创新管理。完善、推广实名登记与产品激活过程的融合。完善相关规章，对无人机施行实名登记和国籍登记管理。进一步开展碰撞实验研究，科学评估各类无人机对有人机的危害程度，并研究相应缓控措施。

#### (九) 加强宣传引导

充分发挥协会、院校的桥梁作用。以正向引导为主，开展多层次、多形式、全方位的教育培训。利用无人机注册过程教育无人机拥有者及用户和相关空域内掌握运行守法要求。配合公共安全管理部和地方政府持续教育公众提高无人机操作者的安全意识。对社会公众和行业主体开展多层次的安全意识、法律规章、运行知识和操作技能方面的教育培训。

#### (十) 加强关键技术研究与应用

面向无人驾驶航空的应用，开展无人机飞行控制、通信、导航、监视等关键技术及应用研究。重点研究分布式、全自主、集群等先进运行模态的配套技术，包括北斗等卫星定位及通信、5G 移动通信、C2 链路、多通信手段融合、感知与避让技术等，发布相关技术应用指导材料、设施设备技术标准与规范。开展地理格栅技术、低空航路航线规划与构建技术、动态地理围栏及发布技术研究。开展无人机运行模拟仿真、

航空器性能、航迹识别与追踪方面的研究。加强低空、局部区域气象观测、预报及发布技术研究。加强无人驾驶航空信息安全、电子威胁防护相关技术标准制定和应用研究。进一步开展无人驾驶航空无线电管理和频谱需求研究。加强无人机无线电反制技术对航空电磁环境影响的研究。加强民用机场防范无人机技术研究，制定民用机场使用无人机探测、反制设备的相关技术规范。

#### (十一) 加强科研创新和人才培养

协同推进科技创新，围绕无人驾驶航空运行管理需求，壮大科技创新主体，增强无人驾驶航空创新发展新动能，提高民航局作为国家航空行政主管部门的监管水平。创新科研管理机制，更新学科体系、建立人才与专业梯度机制。充分发挥协会、院校的桥梁作用，在专业、非专业各层面加强教育、培训、交流。创新人才培养机制，加速培养运行风险评估、航空政策、法律法规和技术标准等领域急需人才，助力中国民航强国发展战略早日实现。

#### (十二) 加强国际交流合作

积极对接、深度参与国际民航组织（ICAO）、无人驾驶系统规则制定联合体（JARUS）等重要国际组织的相关工作，提高中国民航在国际组织中的发言权和影响力。选派合适人员进入 ICAO 等重要国际组织无人机项目机构工作；通过设立国际或者地区国际组织和国际合作机制，通过参与、举办

国际会议，促进国内国际标准协同。加强国际交流合作，响应国家一带一路发展思路，适时创建相关国际合作组织，支持中国企事业参与国外无人机试点项目，向世界展示中国理论与实践创新成果，引导全球无人驾驶航空技术的发展和国际规则的制定。鼓励双边与多边各方秉承开放包容、互学互鉴、互利共赢的精神开展合作，加强政策对话、沟通和经验分享，联合所有利益攸关方，共同构建民用无人驾驶航空运行和发展的命运共同体。

### 三、 保障措施

#### (一) 加强合作和融合

**加强政府部门间合作**，民用无人驾驶航空涉及民航系统内外多个部门，应加强协调配合，形成管理合力，加强无人驾驶航空管理的专门机构和机制建设，加强管理队伍建设。扩大民航与地方政府执法部门、公共服务提供部门的沟通渠道和合作，围绕执法、企业自律和安全生产把无人驾驶航空联合监管责任落到实处。**扩大与行业协会的合作领域**，逐步构建一个以政府为主导、多元治理主体共同参与社会协同的民用无人机治理格局，把协会作为政府、企业之外推动无人驾驶航空建设和发展的第三种力量，以服务为中心，开展各种培训、咨询，组织行业企业反映共同诉求，促进行业有序、有效的发展。**加强与产业界合作**，广泛听取无人机设计制造企业、运营实体、教育培训机构和新技术开发应用部门对无

人驾驶航空运行管理体系建设的意见和建议。鼓励无人驾驶航空企事业单位利用现有民航基础设施资源开展运行和运营实践。**加强军民融合**，一方面扩大军民航在飞行计划、飞行动态和飞行情报等方面的数据、信息交换能力，提高协同运行和应急处置的响应速度和决策质量，推进低空空域空管空防一体化。另一方面加强重大活动保障和重点区域的保护。配合军航等相关部门，做好禁飞、限飞区域等信息的公布。按照新时代民航强国建设的战略安排，深入实施军民融合发展战略，共享安全和谐天空。

## （二）加强组织建设

创新工作模式，提高效率，在现有组织机构框架内，整合加强专门机构，专责专务保证各项重点工作有效推进。并尽快形成一个比较固化、更加紧密的工作机制，统筹协调各部门提高无人驾驶航空相关业务的工作效率。加强培养并形成无人驾驶航空管理专业队伍，随着管理法规体系的不断完善，配备相应的监管力量，更好的发挥监督指导作用，并找准“难点、痛点”，不断解决行业发展的深层次问题。

## （三）加大资金投入

加大无人驾驶航空管理技术及应用研究方面的科研经费投入。积极统筹项目布局，增加财政资金投入，并加快项目组织审批，制定相关配套激励政策。同时，鼓励引导社会资金投入各行业应用领域，扩大无人驾驶航空领域政府购买

服务的范围，加强监管、防范风险。加强对国际交流合作的资金支持力度。支持对接国际无人驾驶航空管理和发展的前沿，加强多层次国际交流与合作，宣传中国方案，增加中国在国际平台上的影响力。

#### (四) 加强任务落实和监督指导

民航局应当立足自身职责，起到无人驾驶航空整体管理链条的引领和枢纽作用。深入研究无人驾驶航空运行管理特点规律，顺应发展趋势，制定中国民用无人驾驶航空发展路线图，明确各阶段的发展问题与难点，确保及时有效解决。同时优化管理组织机构和机制，加强对计划实施的跟踪指导和督促检查，及时对外公布实施进展，引导各类市场主体积极参与无人驾驶航空体系建设和发展，建立公众意见反馈渠道，形成全社会参与、支持和监督的良好氛围。为形成创新、协调、绿色、开放、共享的航空生态提供持续有力的支持。