

# 基于运行风险的无人机 适航审定指导意见

中国民用航空局航空器适航审定司

2019年1月25日

# 目录

一、前言 .....	3
二、现状分析 .....	5
三、总体思想 .....	8
四、指导原则 .....	9
五、实施路线 .....	12
六、保障措施 .....	15
七、展望 .....	16

## 一、前言

中国是无人驾驶航空器系统（以下简称“无人机”）设计、制造、应用大国。据“民用无人机实名登记信息系统”（以下简称“实名登记系统”）统计，截止到 2018 年底，已登记约 28.5 万架无人机，无人机拥有者约 26.8 万个，各类无人机型号 3720 个，制造厂家和代理商注册数 1228 家。无人机被广泛用于物流货运、农林植保、航拍摄影、管线巡查、遥感探测等领域，无人机产业对我国国民经济、公众生活产生了广泛、深刻影响，成为中国制造的亮丽名片。但无人机干扰民航运输的新闻也多次见诸媒体，无人机安全管理问题凸显。

开展民用无人机适航审定，目的是从设计制造源头，确保民用无人机满足公众可接受的最低安全水平。目前，民航局已经建立了无人机实名登记制度，基本摸清了行业状况；启动了无人机适航审定试点，积累了实施经验；开展了国际交流，参与国际规则制定。

实名登记方面，民航局于 2017 年颁布了《民用无人驾驶航空器实名制登记管理规定》，随即上线了实名登记系统，实现了无人机及其拥有者有据可查，为全面掌握我国无人机总体情况打下良好基础，也为开展无人机适航管理乃至运行管理提供了有力支撑。试点项目方面，在天域航通公司、易

瓦特公司、朗星公司、航天时代飞鸿公司、亿航公司设立适航审定试点，重点探索货运无人机、巡线无人机、载人无人机的适航标准和审定办法，为开展无人机适航审定积累了经验。国际交流方面，通过参与国际民航组织遥控驾驶航空器专家组（RPASP）、FAA 亚太合作伙伴框架下的无人机审定工作组（UCWG）和无人机规章制定联合体（JARUS）的工作，同各国各地区局方就无人机适航审定政策、适航标准进行了深入探讨，阐述了我方观点，介绍了我方经验。

通过总结实践经验和成果，民航局适航部门将针对无人机运行场景丰富、运行风险多样的特点，开展基于运行风险的民用无人机适航审定。建立风险评估方法，合理划分风险等级，实施分级管理；创新无人机适航管理办法，从条款审查向体系审查转变；坚持“工业标准→行业标准→适航标准”的正向审定路径，建立我国自主的无人机适航标准体系；厂家满足体系要求，无人机符合适航标准，即可颁发适航证件。从而形成“一种方法、一个体系、一套标准、一份证件”的民用无人机适航管理模式。

为阐明我国民用无人机适航审定的总体思想和指导原则，规划实施路线，明确保障措施，特发布本指导意见。

## 二、现状分析

截止到 2018 年底，无人机实名登记信息系统（以下简称“实名登记系统”）显示，已登记注册约 28.5 万架无人机，各类无人机型号 3720 个。其中最大起飞重量 25 公斤至 150 公斤的无人机为 24471 架，150 公斤以上的为 571 架，650 公斤以上的为 49 架。而截止同期，我国有人驾驶航空器（以下简称“有人机”）共计 7113 架。

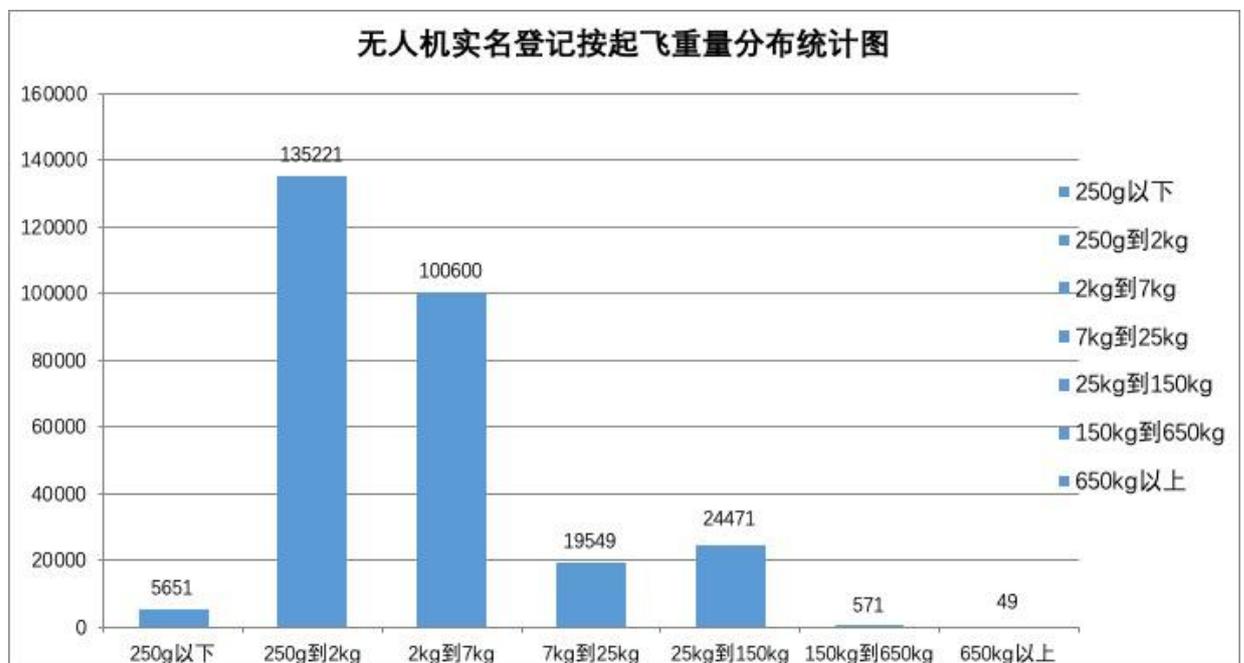


图 1 无人机实名登记按起飞重量分布统计图

国内无人机制造厂家和代理商注册数 1228 家，地区分布前三位为：中南、华东和华北地区。省市分布前两位为广东省（197 家）和北京市（128 家），无人机制造厂商分布不同于有人机传统的设计制造区域，具有更多的 IT 厂家属性。

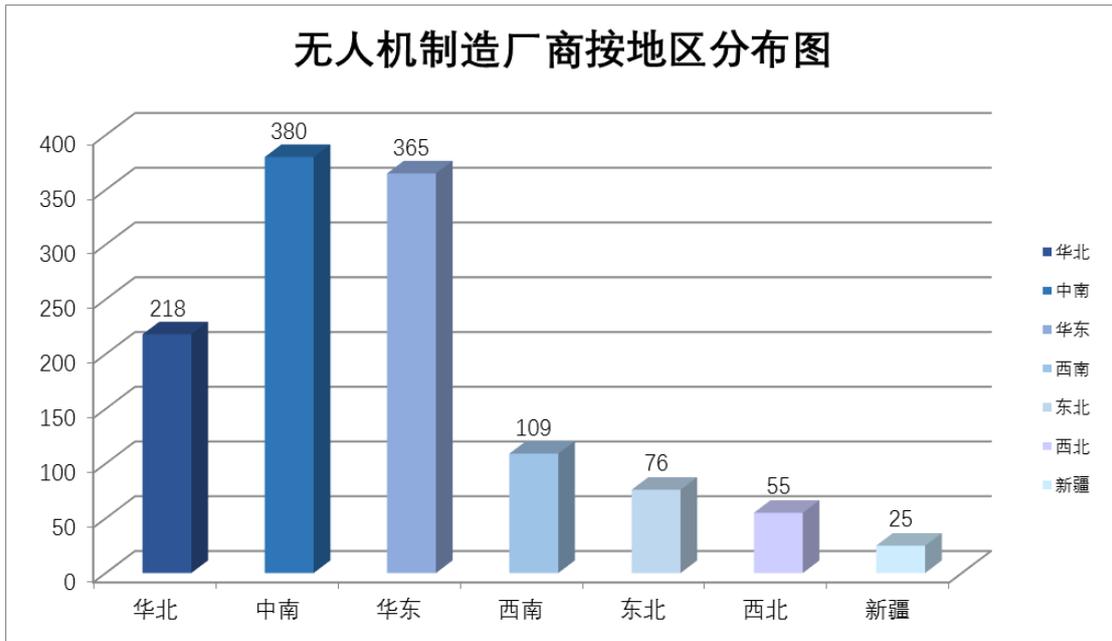


图 2 无人机制造厂商按地区分布统计图

用于个人娱乐的无人机约 19.2 万架，用于农业植保、电力巡线、遥感物探、货物递送等用途的无人机约 9.3 万架。

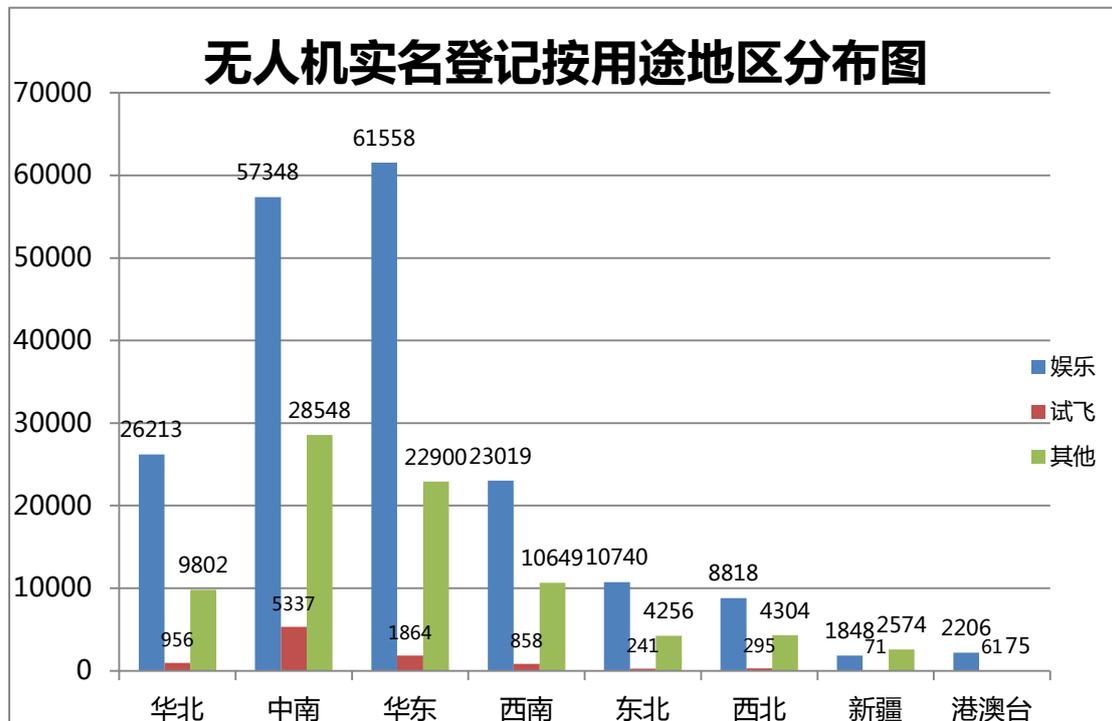


图 3 无人机实名登记按用途地区分布统计图

由上述统计可见，我国无人机数量、厂家数量均高于有人机同类指标，且用途更加多样，对适航审定提出了新的需求和挑战。主要包括

### **（一）运行风险多样**

无人机用于不同用途时，运行场景不同，风险要素不同，运行风险存在等级差异，应当分级分类实施适航管理。

### **（二）技术特点新颖**

无人机操控模式不同于有人机，特有技术鲜明，应当有针对性创新适航标准，创立无人机特有的标准体系。

### **（三）数量大、型号多**

无人机数量庞大、型号众多，沿用有人机审定模式，势必不能满足无人机适航审定需要，必须创新无人机适航管理模式。

### **（四）国内需求强烈**

我国无人机产业链完整，设计制造企业众多，行业应用广泛，对无人机适航呼声高需求强，急需局方出台无人机适航审定政策和标准。

### **（五）国际社会关注**

国际民航组织、各国局方均没有完整成熟的无人机适航管理办法和适航标准，有利于我国利用国内技术积累和产业经验，自主制定标准，并推动我国标准走向国际。

### 三、总体思想

民用无人机适航管理，将针对无人机运行场景丰富、运行风险多样的特点，开展基于运行风险的适航管理。

基于运行风险的无人机适航管理，将建立运行风险评估方法，合理划分风险等级，开展分级管理。局方审查方式将从条款审查向制造厂家体系审查转变，引导厂家建立、完善适航体系，使得无人机制造厂家主动承担起适航主体责任。同时，将贯彻正向审定的原则，依照“工业标准→行业标准→适航标准”的路径，建立我国自主的无人机适航标准体系。厂家满足体系要求，无人机符合适航标准后，可颁发适航证件。从而形成“一种方法、一个体系、一套标准、一份证件”、基于运行风险的民用无人机适航管理模式。

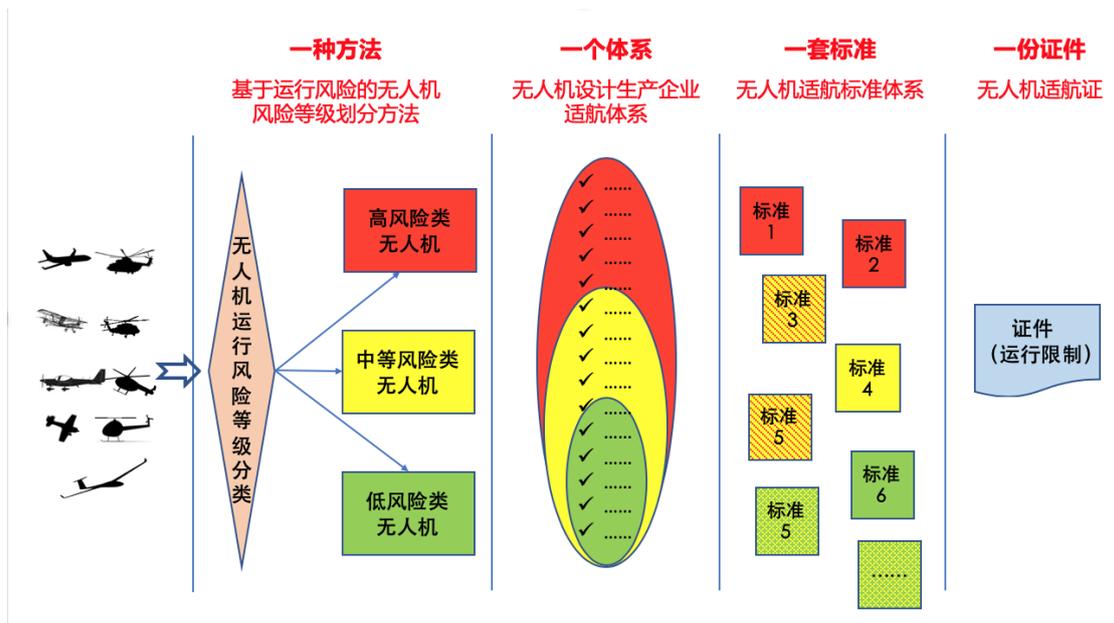


图 4 民用无人机适航管理总体思想

## 四、指导原则

### （一）分级管理，聚焦体系

建立运行风险评估方法，将民用无人机运行风险等级分为低中高三个等级，如下图所示。无人机的运行风险主要指失控导致的碰撞风险，包括（1）无人机撞击位于地面、与本次飞行无关的第三方，如人员、设施等，造成伤害；（2）无人机碰撞处于空中、与本次飞行无关的第三方，如有人机、其他无人机等。此外，还有诸如财产损失、噪声对环境/人的影响等等。

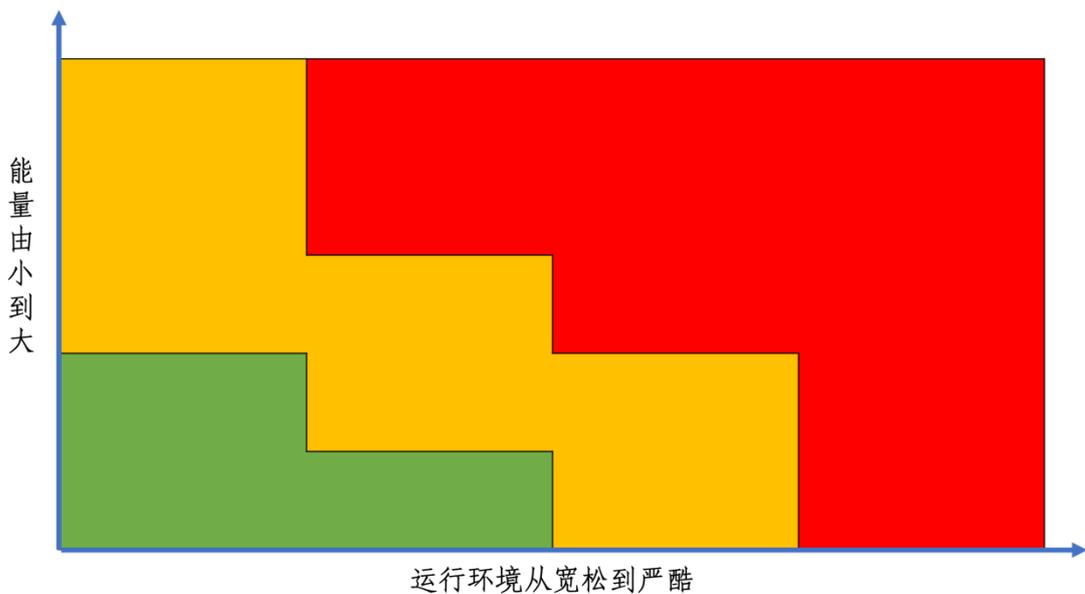


图 5 无人机运行风险等级矩阵

图中纵坐标表示无人机能量，有关数据来自军用无人机型号的经验、无人机实名登记系统的数据、行业调研的反馈。图中横坐标表示无人机运行场景所在环境，有关信息来源于我国空域分类和地理环境。

设计生产低、中、高风险等级无人机的制造厂家均应符合厂家适航体系要求，要求的内容依次由少到多，要求的程度由浅到深。

对于生产低运行风险等级无人机的厂家，通过局方的体系审查后，并处于持续监管下，由制造厂家表明其产品对有关标准的符合性，向局方提供符合性声明及证明材料并备案，局方以事后监管为主。

对于生产高运行风险无人机的厂家，通过局方的体系审查后，并处于持续监管下，局方对具体项目进行评估，确定介入程度。制造厂家可以完成部分标准符合性判定工作，出具符合性声明提交局方，局方不介入该部分具体审查。

对于生产中等运行风险无人机的厂家，通过局方的体系审查后，并处于持续监管下，局方审查的介入程度介于上述两者之间。

## **（二）标准引领，正向思维**

制定适航标准，应当遵循正向思维，依照“行业标准→行业标准→适航标准”的路径，建立自主的无人机适航标准体系。运行风险等级不同的无人机应当符合适航标准体系中与其风险水平匹配的那部分适航标准。

标准制定过程中，将利用我国无人机行业设计制造经验丰富的优势，依托、调动科研院所、制造企业、行业协会等力量，形成合力。

为了保证所制定的标准切实可行，还将同步对标准符合性验证、判定的方法和手段开展研究。同时，为了缓解局方验证手段和设备的不足，可以引入第三方验证机构支持、服务符合性验证活动。

### **（三）先行先试，分步实施**

总结已有试点项目经验的基础上，优先突破无人机特有技术的适航标准，逐步完善适航标准体系。民航局适航司将与飞标司和空管办等部门联合开展试点运行，在试点运行中梳理运行要求对审定的输入，确保工作有效衔接。

局方还将通过先行先试的方式，制定厂家体系评审的要求，以及第三方验证机构评审的要求。

### **（四）依托网络，便捷服务**

在无人机实名登记实现网上办理的基础上，民航局适航司依托适航审定运行管理系统（AMOS），并结合民航局无人机运行管理系统（UOM），建设无人机审定模块，实现全流程网上申请和批复。并依托网络开展制造厂家管理和体系监管，为申请人提供便捷的服务。

## 五、实施路线

民用无人机适航审定将在基于运行风险的总体思想下，依照上述指导原则，在总结试点项目经验和成果基础上，以2019年第四季度适时开展厂家宣贯、受理申请为目标，围绕无人机适航管理办法、适航标准、审查程序和审查方法四个方面，分阶段，分步骤，至2019年底初步建成基于运行风险的无人机适航管理体系。

### （一）无人机适航管理办法

1. 适航规章。编写《无人机安全管理规则》（CCAR-92）的适航管理章节，包括风险分类，低、中、高风险类适航要求等。

2. 风险评估方法。提出面向适航的无人机运行风险评估方法，给出无人机运行风险评估指南，合理划分无人机运行风险等级。

3. 厂家体系要求。提出低、中、高风险无人机制造厂家的体系要求和审查办法，指导厂家建立适航体系，指导厂家体系审查活动。

### （二）无人机适航标准

1. 无人机适航标准体系。提出无人机适航标准体系的总体框架，规划标准编制工作。

2. 标准编制。选取急需制定的标准开展编制，包括针对无人机特有技术的数据链路、飞行控制、地面站、感知避让等标准，以及高风险大型货运无人机适航标准、电动垂直起降航空器技术要求。逐一落实标准编写的具体责任单位和责任人，按计划和分工启动标准编制工作。

### **（三）审查程序**

完成无人机适航审查程序，给出申请、受理、审查、颁证的流程、所需材料、检查单等信息，指导无人机适航审查过程，指引无人机制造厂家了解审查过程。

### **（四）审查方法**

给出无人机制造厂家适航体系审查方法、特定场景无人机适航审查方法、高风险大型货运无人机适航审查方法，完成相应的审查手册，指导具体审查工作。

表 1 民用无人机适航审定路线图

	2019 第一季度	2019 第二季度	2019 第三季度	2019 第四季度
管理办法	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 无人机适航管理规章</li> <li>● 面向适航的无人机运行风险评估指南</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 无人机设计制造厂家适航体系要求</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 厂家宣贯</li> <li>● 受理申请</li> </ul>
适航标准	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 无人机适航标准体系</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 民用无人机指令控制链路通用要求</li> <li>● 民用无人机飞行控制通用要求</li> <li>● 民用无人机地面站通用要求</li> <li>● 特定场景的无人机适航要求</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 高风险大型货运无人机适航标准</li> <li>● 民用无人机感知避让通用要求</li> <li>● 电动垂直起降航空器通用要求</li> </ul>	
审查程序		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 无人机适航审查管理程序</li> </ul>		
审查方法		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 无人机厂家适航体系审查手册</li> <li>● 特定场景无人机的适航审查手册</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 高风险大型货运无人机适航审查手册</li> </ul>	

## 六、保障措施

### （一）加强组织协调

在民航局无人机管理领导小组领导下，适航司将与飞标、空管等有关司局协调合作，确保政策有效衔接。同时依托无人机适航专家组，并广泛联系工业部门，形成标准制定、验证的合力，实现适航标准独立自主制定。

### （二）设立专职机构

在适航审定系统总体布局下，适航司授权民航科学技术研究院，在适航研究所的基础上，开展**民用无人机适航审定制程序及相关标准的研究和起草，承担无人机登记注册及适航审定等工作**，建立专职的无人机审定机构、技术研究机构、试验验证机构和专业队伍，逐步建立无人机适航审定中心，履行好无人机适航审定职责。

### （三）强化资金支持

作为适航审定能力建立的重要组成部分和重要发展方向，在安全能力资金支持、政府购买服务等方面予以重点考虑，给予充分的资金支持和投入，拓宽资金支持渠道。

### （四）扩大国际合作

积极参与 RPASP、UCWG、JARUS 等国际组织标准制定工作，推广我国无人机适航标准和适航管理经验，扩大国际影响力，提升国际话语权，服务我国无人机产品走向国际市场。

## 七、展望

随着技术进步、商业模式创新，无人机终将融入、并深刻影响民航运输体系，无人机产业终将与有人机产业并驾齐驱，甚至将在某些领域实现替代。

基于运行风险的无人机适航审定，将针对无人机特点，牢牢把握公众安全底线，创新管理模式，提升立法定标能力，形成“四个一”，即一种风险评估方法、一个厂家适航体系、一套适航标准、一份适航证件，推动从条款审查向体系审查转变，由厂家主要实施标准符合性验证。

立法定标能力、产品审定能力和技术验证能力的提升，将大大有助于增加我国局方在国际合作中的发言权和话语权。

开展基于运行风险的无人机适航审定，是对适航管理的一次重大创新，将为无人机安全融入民航运输体系提供有力保障，进而为经济社会发展服务，为加快实现民航强国贡献力量。