

# 《无人驾驶航空器供应链管理 网络安全要求》

## 海南省地方标准编制说明

### (征求意见稿)

#### 一、项目简况

(一) 标准名称：无人驾驶航空器供应链管理 网络安全要求

(二) 任务来源（项目计划号）：2025 年 9 月发布的“海南省市场监督管理局关于下达海南省 2025 年第二批地方标准制修订项目计划的通知”，项目计划号：2025-Z042。

(三) 起草单位：向数科技（海南）有限公司

(四) 单位地址：海南省海口市美兰区演丰镇美兰村委会南贸大道 2 号

(五) 参与起草单位：海南临空产业发展集团有限公司、中国网络安全审查认证和市场监管大数据中心、海南正邦信息科技有限公司、海南警察学院、国铁新能源发展（北京）有限公司、郑州大学、海南省网络安全和信息化协会、海南师范大学。

(六) 标准起草人：标准起草组人员共 12 人，主要从事无人驾驶航空器系统管理、产业开发、供应链安全、网络安全、数据安全检测认证等工作，具体分工见表 1 所示。

表 1 标准起草人及任务分工

序号	姓名	性别	职务/职称	工作单位	任务分工
1	宋明秋	女	董事长	向数科技（海南）有限公司	总体规划、行业调研、标准编写
2	王海焯	女	董事长	海南临空产业发展集团有限公司	行业调研、试点实施
3	李京春	男	原副主任兼总工程师	国家信息安全技术研究中心	标准内审
4	封化民	男	教授	海南大学	标准内审
5	陈世翔	男	处长/高级工程师	中国网络安全审查认证与市场监管大数据中心	标准试点实施、认证
6	林明瑜	男	理事长	海南省网络安全和信息化协会	标准策划、组织
7	肖凝	男	主任	海南警察学院	标准调研、试点实施
8	张大龙	男	副院长/教授	郑州大学	标准测试
9	张大年	男	高级经济师	国铁新能源发展（北京）有限公司	标准试点应用
10	张建军	男	总经理	向数科技（海南）有限公司	标准编写、讨论
11	刘尚喜	男	秘书长	海南省网络安全和信息化协会	标准组织、联络
12	张鲲	男	教授	海南师范大学	标准文本讨论

## 二、编制情况

### （一）编制标准的必要性及政策依据

#### 1.制标的必要性

##### （1）政府政策的支持

2024年初，全国两会首次将“低空经济”作为国民经济新增长引擎写入《政府工作报告》；党的二十届三中全会《决定》中明确提出“发展通用航空和低空经济”；2024年12月国家发展改革委成立低空经济发展司统筹推进低空经济发展，2024年已成为业内公认的“低空经济元年”。

为落实国家低空经济发展战略，海南省政府及各委办局出台了一系列的政策措施，代表性的文件有《海南省“十四五”期间产业结构调整指导意见》、《海南省低空经济发展三年行动计划（2024-2026）》、海南省市场监管局关于印发《2025年海南省地方标准制修订计划项目和标准体系建设申报指南》的通知等，更详细的政策文件清单见表3、表4。

为筑牢海南省低空经济的安全底座，提高海南省在国家低空经济标准化体系中的地位，本标准得到了省网信办的支持与鼓励，获得了市场监管局的立项审批，并由省网信办组织本标准的实施工作。

## (2) 低空经济安全健康发展的需求

在低空经济发展国家战略背景下，2024年11月20日，中央空管委在合肥、杭州、深圳、苏州、成都、重庆共六个城市作为试点开展eVTOL试点运营，标志着无人驾驶航空器进入实际试点应用阶段。试点应用过程中发生的一系列无人驾驶航空器安全事件，为低空产业发展敲响了警钟，“安全是低空经济健康发展的底座”已成为行业的共识，是低空经济健康发展亟待解决的问题。为此，海南省市场监管局制定了无人驾驶航空器系统标准体系（报批稿），其中无人驾驶航空

器供应链安全要求是核心标准之一。

### (3)海南省自贸港独特的环境需求

海南自贸港复杂的政治、经济、社会和自然环境，使无人驾驶航空器系统安全问题尤为突出。表 2 分析了海南省无人驾驶航空器系统应用场景，提出了针对海南无人驾驶航空器系统供应链安全问题制定标准的需求。

表 2 海南省无人驾驶航空器系统应用场景分析

场景类型	示例
旅游观光 文化传媒 影视航拍 航空体育 消费娱乐	<p><b>政策方面</b>，《海南省支持通用航空和低空经济高质量发展的若干措施（公开征求意见稿）》提出鼓励航线开通和应用场景拓展，鼓励开通客运和物流航线。将低空旅游项目纳入旅游消费券权益内容以及对外重点宣传推介内容。支持低空旅游设施建设，促进航空科普、观光游览等加入夏令营研学游内容，推动旅行社将低空旅游项目列入旅游行程安排。</p> <p><b>产业方面</b>，2025 年海南省接待旅游的人数超过 1 亿人次，乘无人机观光旅游作为一种新旅游项目，将带动海南岛旅游服务上一个新台阶，同时也带来新的安全问题，例如人员安全、个人隐私安全等。</p>
农业 林业 渔业	<p><b>政策方面</b>，《海南省支持通用航空和低空经济高质量发展的若干措施（公开征求意见稿）》提出促进生产和公共服务应用。支持农林牧渔、医疗卫生、应急消防、巡查巡检、测绘勘探、文化传媒、行政执法、海上风电、海上油气、海（水）上搜救、海洋监测等领域的通用航空和低空经济应用。</p> <p><b>产业方面</b>，采用农用植保无人机（含播撒功能），可提高农业、林业生产效率，保证粮食安全。海南智慧渔业的发展，智慧水产养殖、捕捞、海洋开发项目，为海南农林牧渔业无人机应用提供了丰富的应用场景。</p>
物流空运	<p><b>政策方面</b>，《海南省支持通用航空和低空经济高质量发展的若干措施（公开征求意见稿）》提出鼓励航线开通和应用场景拓展，鼓励开通客运和物流航线。</p> <p><b>自然环境方面</b>，海南省除了最大的海南岛外，还包括西沙群岛、中沙群岛、南沙群岛等 200 多个大小岛屿，海南岛与祖国内地和周边岛屿之间用公路运输或船运经济成本和时间成本都很高，而用无人机实现物流运输，最具有时间和成本优势。</p>

	<p><b>产业方面</b>，海南省已经实现从海口秀英到广东徐闻的跨海峡无人机常态化物流航线，打造自贸港空中生命线。</p>	
<p>交通 运输</p>	<p>通用 航空</p>	<p><b>政策方面</b>，《海南省通用航空产业发展“十四五”规划》提出将通用航空产业做为海南自贸港和国际旅游消费中心建设的有力支撑和特色产业，海南成为我国通用航空国际合作、创新发展等领域的示范引领区。《海南低空经济发展措施》也对通用航空和低空经济产业范围进行了定义，明确涵盖《海南自由贸易港鼓励类产业目录（2024 年本）》中具有“航空”、“飞机”、“通航”或“无人机”等字样的产业以及其他属于通用航空和低空经济的产业，聚焦新兴低空业态。并出台 18 条举措，支持通用航空和低空经济高质量发展。</p> <p><b>产业方面</b>，通用航空与低空经济存在交叉，政府制定复合补贴政策等方式精准激发多场景、多机型的商业无人机应用。高速发展的低空经济系统使得海南的空域管理更加复杂，为无人机飞行安全带来挑战。</p>
	<p>铁路 公路</p>	<p><b>政策方面</b>，《海南省“十四五”交通运输（公路水路）发展规划》提出 2035 年，基本建成通达全球的现代综合交通运输体系，交通客货运输高效连接全国全球，辐射全岛。</p> <p><b>产业方面</b>，已建成环岛高速公路、铁路，正在建设中线磁悬浮高速铁路等交通基础设施。无人机的应用给铁路基础设施带来安全风险。</p>
	<p>海运</p>	<p><b>政策方面</b>，《海南省“十四五”交通运输（公路水路）发展规划》提出交通支撑保障全岛封关运作项目，水路项目港口、码头综合枢纽及配套建设、航道改建、扩建工程已被列入重点发展清单。</p> <p><b>产业方面</b>，2025 年，全国首张“无人艇感知和自主航行系统（海工级）”型式认可证书在海口颁发。“天涯智舟 1 号”智能巡逻无人艇在海南儋州顺利吉水，无人机的应用为加强环岛海域反走私、反偷渡任务，为海南自贸港建设筑牢海上安全防线。</p>
<p>航空遥感 海洋监测管 理、气象探测</p>	<p><b>政策方面</b>，航空航天是海南省“向天图强”战略的重要方向，包括：高空—航天商业卫星发射业务；中间—传统民航和通用航空运营；低空—无人机作为补充，空域管理难度大，无人机安全影响远高于其它地区。此外，海南省低空经济发展三年行动计划（2024-2026 年）提出加强对低空无人机测绘、航空摄影和地理信息数据的安全监管，规范高精度实景三维地图的安全使用。</p>	

	<p><b>产业方面</b>，海南省作为拥有 200 多个岛屿的群岛，台风、热带风暴频发，及时准确的海洋监测、气象探测对于保障人民生命财产安全，减少经济损失具有重要的意义。2025 年 8 月，海南省已经实现了“云帆号”风浪混合驱动无人船、无人风帆航行器“信天翁”和“近海试验场海上测试平台”协同联动的黑科技，为提高无人机应对恶劣环境、提高海洋灾害防治能力、提高台风预报的准确性提供了应用示范。</p>
<p>环境保护 水务监管 道路监视 行政执法</p>	<p><b>政策方面</b>，《海南省生态环境监测和评价规定》提出对热带雨林、红树林、海草床、珊瑚礁等典型生态系统和重点生态功能区、自然保护地、生态保护红线等重要生态域的生态状况及生态系统的规模、质量、结构功能、生物多样性等开展监测；对排放的污染物开展自行监测或由生态监测部门监测。生态环境监测机构、排污单位及其负责人对其出具的有关监测数据、结果及报告等的真实性、准确性负责，不得篡改、伪造、假冒，监测数据原始记录和报告归档留存，保证其具有可追溯性。</p>
<p>电力巡检 测绘勘探 工业生产</p>	<p><b>政策方面</b>，《海南省支持通用航空和低空经济高质量发展的若干措施（公开征求意见稿）》提出海上风电、海上油气等领域的低空经济应用。《海南省低空经济发展三年行动计划（2024-2026 年）》提出拓展无人机安全巡护场景，将无人机应用于海南热带雨林国家公园森林巡护、森林防火、生态环境监测、生物多样性调查等，打造空地协同“智”护雨林新模式。在沿海岸线口岸、非设关地、综合执法点等部署建设无人机自动机场系统，开展无人机自助巡查，实现对进出境船舶、航空器、人员、货物等开展实时监测，提高自贸港反走私综合治理能力。</p> <p><b>产业方面</b>，2025 年 8 月，海南省海洋厅在三亚南山港海域已成功完成了首次海面-水下-空中三维空间无人装备自主协同演示验证（见海洋监测、气象探测），提高了海洋灾害综合防治能力，标志着我国在海洋无人系统跨域领域协同方面，实现了从跟随到引领的重大突破。</p>
<p>警用 应急消防 救援 海防、边防</p>	<p><b>政策方面</b>，《中华人民共和国治安管理处罚法》、《民用无人机驾驶员管理规定》对 UAS 开展治安管理的法律依据、处罚措施、使用要求都给予了明确的规定。</p> <p><b>自然环境方面</b>，海南省岛屿众多的地理分布特色，采用无人机开展应急救援、环保和监控工作方便、高效；另一方面，海南省多发强台风、大雨等极端天气，对应急救援的无人机的可靠性和安全性提出很高的要求；此外，海南地理位置处于边境，海岸线总长 1852 公里（仅海南岛本岛），与越南、马来西亚、新加坡、菲律宾等国接壤，边境线长，海防和空防场景复杂，安全保障要求更高。</p>

	<p><b>产业方面</b>，近年来，海南运用“水上救援机器人+5G 无人机+北斗卫星定位系统”先进技术，利用无人机搜救遇险人员和渔船 30 余次，找回救助走失、遇险等人员 40 余名，显示无人机在应急救援等应用领域的潜力，并已经在部分地区使用无人机开展安全巡查、治安管理等工作。</p>
--	--

注 1：上表中无人机应用场景类型来源于 GB/T 35018—2018，4.12，有修改。

注 2：除农业植保无人驾驶航空器的确定用途外，其他用途 UAS 允许一机多用。

## 2. 政策依据

为落实低空经济发展战略，国家发改委等行业主管部门和海南省政府相关部门近年来密集出台了低空经济领域相关的政策、法规和管理办法等文件，标准编制组对文件研究整理如下：

### (1) 国家低空经济领域政策汇总

表 3 国家低空经济领域政策汇总

时间	政策名称	主要内容
2025. 3. 5	2025 年国务院政府工作报告	李强总理代表国务院十四届全国人大三次会议做的政府工作报告中，明确将培育壮大低空经济等新兴产业列入 2025 政府工作任务清单。
2024. 12. 25	国家发改委牵头交通、民航、工信、公安等多部门，成立低空经济司	负责拟订并组织实施低空经济发展战略、中长期发展规划，提出有关政策建议，协调有关重大问题等。
2024. 3. 27	工业和信息化部、科学技术部、财政部、中国民用航空局印发《通用航空装备创新应用实施方案（2024—2030 年）》	到 2027 年，以无人化、电动化、智能化为技术特征的新型通用航空装备实现商业应用。绿色化、智能化、新构型通用航空器研制创新居世界先进水平，通用航空法规标准体系和安全验证体系基本建立。 到 2030 年，新型通用航空装备形成万亿级市场规模，增强产业技术创新、提升产业链供应链竞争力、深化重点领域示范作用、推动基础支撑体系建设、构建高效融合产业生态五大领域 20 项重点任务。

2023. 12. 21	中国民用航空局《国家空域基础分类方法》	依据航空器飞行规则和性能要求、空域环境、空管服务内容等要素，将空域划分为 A、B、C、D、E、G、W 等 7 类，其中 A、B、C、D、E 类为管制空域，G、W 类为非管制空域。 低空空域管理更加科学化、规范化，提高空域资源的利用效率，减少飞行冲突，为各类低空飞行活动提供清晰的空域使用规则，促进低空经济的有序运行与发展。
2023. 6. 28	中华人民共和国国务院 中华人民共和国中央军事委员会 令[第 761 号]，《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》	规范了无人驾驶航空器飞行以及相关活动，促进无人驾驶航空器产业健康有序发展，维护航空安全、公共安全、国家安全。
2023. 10. 1	工业和信息化部、科学技术部、财政部、中国民用航空局《绿色航空制造业发展纲要（2023-2035 年）》	明确提出 2025 年 eVTOL 实现试点运行，2035 年新型通用航空设备实现商业化、规模化应用。
2022. 12. 19	中国民用航空局《民用无人驾驶航空器系统适航审定管理程序》 (AP-21-AA-2022-71)	规范民用无人驾驶航空器系统的设计批准、生产批准和适航批准有关活动。确保无人机在设计、生产环节符合安全标准和适航要求，从源头上保障无人机飞行安全，提高我国无人机产品的质量可靠性，促进无人机产业在国内外市场的竞争力提升，推动低空经济中无人机制造与运营环节的规范化发展。
2022. 12. 14	国务院《扩大内需战略规划纲要（2022—2035 年）》	将低空旅游纳入扩大内需战略，挖掘了低空经济在旅游消费领域的潜力，推动低空经济与旅游产业的融合发展，为低空经济开拓了新的消费市场，有利于低空经济在消费端的多元化拓展，借助旅游消费需求带动低空经济相关产业的发展。
2022. 2. 11	中国民用航空局《“十四五”通用航空发展专项规划》	提出通用航空发展规模实现新跃升以及保障能力取得新突破等目标。明确了通用航空在“十四五”期间的发展重点和方向，为低空经济中的通用航空板块提供了阶段性的发展

		指引，促进通用航空各要素的协同增长与布局优化。
2021. 12. 9	国务院《“十四五”现代综合交通运输体系发展规划》	持续推进空管体制改革，完善军民航空管联合运行机制，实施空域资源分类精细化管理，优化全国航路航线网，深化低空空域管理改革。从交通运输体系整体规划视角，重视低空领域的空管和空域资源利用问题，为低空飞行活动提供更高效、安全、有序的空域环境保障，促进低空经济与整个交通运输体系的协同融合发展。
2021. 2	中共中央、国务院《国家综合立体交通网规划纲要》	首次将“低空经济”概念写入国家规划，开启低空经济在国家战略层面布局的新纪元
2016. 5. 13	《国务院办公厅关于促进通用航空业发展的指导意见》	提出划设低空目视飞行航线等举措，方便通用航空器快捷机动飞行。

## (2) 海南省低空经济领域政策汇总

表 4 海南省低空经济领域政策汇总

时间	政策名称	主要内容
2025. 2. 16	《海南省支持通用航空和低空经济高质量发展的若干措施(公开征求意见稿)》	拟出台 18 条举措,支持通用航空和低空经济高质量发展。
2025. 2. 7	海南省市场监管局关于印发《2025 年海南省地方标准制修订计划项目和标准体系建设申报指南》的通知	第二(二)2 明确规定:探索开展低空经济等未来产业技术应用标准。 第二(三)明确规定:在低空经济等领域征集标准体系建设指南。
2025. 2. 17	海南省交通厅《关于支持通用航空和低空经济高质量发展的若干措施(公开征求意见稿)》	第六项提出 便利低空飞行 第(十八)款完善飞行服务保障。
2024. 12. 2	海南省国防科技工业办公室 海南省交通运输厅关于印发《海南省通航飞行服务	推进低空飞行服务保障体系建设,促进海南低空经济高质量发展。

	站布局规划（2024-2030年）》的通知	
2024. 8. 3	海南省发布低空经济发展重点任务清单(2024—2026年)	给出了各类任务的责任分工、重点工作、具体内容、牵头单位和配合单位，以及工作时间表
2024. 8. 3	《海南省低空经济发展三年行动计划（2024-2026）》	提出重点拓展建设8个低空应用场景，推动一批重点建设项目，实现全省低空经济总产值超过300亿元。
2024. 7. 2	《海南省人民政府办公厅关于印发〈海南省“低慢小”航空器活动区域股那里办法（试行）〉的通知》	涵盖海南省，进出内地、进出境外等3个活动区域的“低慢小”航空器管理。并将通用机场货物、物品、人员、交通工具的管理纳入办法。
2024. 5. 20	《海南省涉海空体育运动项目管理办法（试行）》	使用民用航空器（不包括系留气球、风筝、无人火箭、无人自由气球、民用无人机驾驶航空器）从事涉空体育运动项目经营的企业，应当向运动场地所属辖区相应民航监管飞行标准职能部门备案，并接受其监督管理。
2023. 7. 12	《关于2022年通用航空运行补助公式》	对通航企业提供补助。
2023. 3. 22	《关于做好2023年全面推进乡村振兴重点工作的实施意见》	探索将植保无人机、电动割胶机等新型特色装备纳入农机购置补贴目录。
2023. 2. 13	《关于发布海南省重点研发项目入库申报指南(2023版)的通知》	研究对空监视、低空通讯等关键技术，推动AI、5G、BDS等技术在低空空管，通用航空领域的融合发展，构建有人、无人机、机场运营等一体化数字智慧管理系统。
2022. 11. 10	《海南省关于促进通用航空发展的若干支持措施》	支持低空飞行服务保障平台建设及运营维护，将对社会公众提供的公共基础设施以及为政府监管部门提供的服务纳入政府购买服务指导性目录。
2021. 12. 20	《海南省通用航空产业发展“十四五”规划》	基本完成低空空域管理改革试点任务，划设三类23个低空空域，划设3条海口至三亚东中西低空目视飞行航线，连接通用机

		场、临时起降点、主要景区的低空转场和旅游航线,初步构建了省内低空飞行网络。
2021. 10. 28	《海南省“十四五”期间产业结构调整指导意见》	发展电子信息制造业,重点培养电子信息、智能装备、无人机、智能游艇等智能制造产业链。

## (二) 编制过程

### 1. 成立起草小组

(1) 2025年9月4日,海南省市场监管局发布《海南省市场监督管理局关于下达海南省2025年第二批地方标准制修订项目计划的通知》,《无人驾驶航空器供应链管理 网络安全要求》正式获批立项。

(2) 2025年10月30日,公开征集标准参编单位,成立标准编制工作组,召开工作组会议确定标准参编单位,主要成员有:宋明秋、王海焯、李京春、封化民、陈世翔、林明瑜、张琨、张大龙、肖凝、张大年、张建军、刘尚喜等,并编制标准工作计划,确定任务分工、进度安排等,任务分工见上面表1。标准编制组成员强大的专业能力和领域的权威性保证了本文件编制工作的顺利进行。

### 2. 起草阶段情况

#### (1) 标准及法规

编制组首先认真学习了《中华人民共和国标准化法》《国家标准化发展纲要》和海南省《地方标准制修订工作规范》(DB46/T 74—2021)等法律法规及有关文件,确定了需参考的现有标准。

#### (2) 查阅相关标准

查阅了国内外无人驾驶航空器系统相关的标准，了解无人驾驶航空器标准体系。包括：

## 1) 国际标准情况

2014年，国际标准化组织ISO成立了TC20 SC16，是无人驾驶航空器系统领域的国际标准化组织，主要负责“在高级航空移动性和无人机系统（UAS）领域，包括但不限于分类、设计、制造、运行（包括维护）和安全管理方面”的标准化工作。已经发布的国际标准有25项，另有17项国际标准及技术文件正在开发过程中，参与标准化工作的国家和地区有26个，另有10个国家和地区以观察员的身份参与该组织国际标准化工作。其中与无人驾驶航空器系统安全相关标准包括：

- a) ISO 21384—2:2021 Unmanned aircraft systems — Part 2: UAS components，提出了无人驾驶航空器系统的开发要求，包含了部分组件的安全要求，但不包含（中大型）载人的无人驾驶航空器及其组件的开发要求；
- b) ISO/CD 16746， Unmanned aircraft systems — Counter UAS — Quality and safety for users，提出了 UAS 反制——面向用户的质量和安全性，草案阶段；
- c) ISO/CD 16747， Unmanned aircraft systems — Counter UAS — Quality and safety for manufacturers，提出了 UAS 反制——面向制造商的质量和安全性，草案阶段。

## 2) 国内标准情况

国内无人驾驶航空器系统安全相关标准包括：

- a) **GB 42590—2023** 《民用无人驾驶航空器系统安全要求》。工信部强制标准，对无人驾驶航空器系统的飞行安全提出了要求，并对部分网络安全要素提出了要求，例如：
- 4.2 远程识别：无人驾驶航空器系统在飞行过程中应通过 **Wifi** 或蓝牙自动广播识别信息
- 4.8.1 可控性：轻型和小型无人航空器的飞行控制系统应具备关键飞行参数的限制和保护能力。
- 4.11 数据链保护：轻型和小型无人驾驶航空器系统应采用信息安全技术手段进行防护，防止链路非授权访问。
- b) **GB/T 38931—2020** 《民用轻小型无人机系统安全性通用要求》（TC453）。针对无人机发射、回收方式、控制方式与载荷等的安全风险进行初步分析，适用于 **0.25Kg~150kg** 的无人机，未包含网络安全要素。
- c) **GB 46860—2025** 《民用无人驾驶航空器唯一产品识别码》，提出了民用无人驾驶航空器整机唯一产品识别码的编码规则、登记备案、产品外包装标识、机体表面标识、存储与安全、报送与广播的相关要求。
- d) **GB 46750—2025** 《民用无人驾驶航空器系统运行识别规范》，提出民用无人驾驶航空器民用无人驾驶航空器系统运行识别的信息内容、信息格式，发送、传输、接收与处理及相关系统的功能性能要求以及相应的证实方法。

- e) 2024 年，深圳市组建了全国首家城市级低空经济标准化技术委员会，提出了《深圳市低空经济标准体系建设指南》1.0 版。截至 2024 年 6 月，深圳已组织参与制定国内外低空经济相关标准 48 项，包括国际标准 17 项、国家标准 15 项、行业标准 16 项，为行业的长期健康发展提供了重要支持。然而，该标准体系中未涵盖无人机及组件产品供应链安全标准，也较少涉及低空经济系统安全相关标准。
- f) 2025.12 月，海南省市场监管局通过《海南省低空经济标准体系》送审稿。

### (3) 现场调研

编制组深入企业一线，多次去海南临空产业集团、海南警察学院、中国网络审查认证和市场监管大数据中心、国铁新能源发展（北京）有限公司等单位调研无人驾驶航空器供应链管理、存在的网络安全问题和标准需求，保证标准的编制解决行业发展痛点问题，保证标准指标体系的科学性和可操作性。

### (4) 形成标准征求意见稿

通过查阅、学习与无人驾驶航空器系统相关的国内外标准和参考文献资料，有针对性地深入企业调研，广泛收集无人驾驶航空器系统供应链安全相关的专家和生产部门的意见，认真总结编制小组在无人驾驶航空器系统供应链安全领域的研究成果和实践经验，确定了本标准文件的框架和主要技术内容，根据海南省地方标准的编写要求起草

形成了标准讨论稿，经起草小组和相关专家反复讨论修改形成了《无人驾驶航空器供应链安全要求》标准征求意见稿。

### （三）制定标准的原则和依据，与现行法律法规、标准的关系

#### 1、标准编制原则

本标准的研制工作遵循以下原则：

##### （1）规范性

本标准严格按照国家标准编制流程和国家标准规范 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》《标准编写规则第6部分：规程标准》（GB/T 20001.6—2017）、《地方标准制修订工作规范》（DB46/T 74—2021）规定及相关标准、文件进行起草，文本格式规范，力求达到编制的标准思路清晰、逻辑合理、文本规范、内容完整。

##### （2）可操作性和实用性

高起点、引领产业发展的标准定位，结合海南自贸港独特的地理人文环境和海防前线实际应用场景，研究已有无人驾驶航空器系统供应链安全管理相关国内外政策、标准文献和实践案例，基于海南省关于无人机产业发展战略和政策性文件，力求与海南省实际需求相适配，使标准具有较好的可操作性和实践指导价值。

##### （3）协调一致性

符合国家法律、法规，广泛征求海南省网信办、海南省市场监管局等行业主管部门的意见和建议，以及海南省网络安全和信息化协会、海南临空产业发展集团有限公司等业界专家的意见，同时充分考虑与现有相关标准（包括国家标准和国际标准）的关联关系，力求达到编制标准的不同使用方的协调一致和标准之间的协调统一。

#### (4) 科学性与先进性

借鉴国际无人驾驶航空器系统供应链安全领域前沿研究成果和规范性文献的科学方法及思路，进行标准文本的设计和编写。

## 2. 制定标准的依据

本标准的条款主要围绕无人驾驶航空器系统供应链安全问题展开，针对无人驾驶航空器系统硬件、软件、接口、服务四个方面的安全要求，参考GB/T 18338/ISO IEC 15408《信息技术 安全技术 信息技术安全评估准则》，提出本标准的技术条款。具体引用的标准包括：

GB/T 35018—2018 民用无人驾驶航空器系统分类及分级

GB 42590—2023 民用无人驾驶航空系统安全要求

GB/T 43698—2024 网络安全技术 软件供应链安全要求

GB 46750—2025 民用无人驾驶航空器系统运行识别规范

GB 46860—2025 民用无人驾驶航空器唯一产品识别码

(四) 主要条款的说明，主要技术指标、参数、试验验证的论述

## 1. 主要条款

本文件的结构按照硬件供应链、软件供应链、软硬件接口、服务供应链四个方面作为无人驾驶航空器系统供应链安全框架，由此设计了硬件物料清单（HBOM）、软件物料清单（SBOM）、接口清单（包括软硬件一体化情况下的接口）、服务清单以及相应的安全要求，构成了本文件的主要技术内容。

## 2. 主要技术指标

依据标准的基本结构，第1-4章为标准的范围、规范性引用文件、术语和定义，以及缩略语。标准的主要技术内容从第5章开始展开。

第一章 范围，适用对象聚焦无人驾驶航空器系统包含数字要素的产品和服务，提出：本文件给出了无人驾驶航空器系统所包含的数字要素产品和服务供应链的安全要求；并将标准适用范围下沉到企业，包括无人驾驶航空器系统运营方及所包含的数字要素产品供应商和服务提供方，提出：本文件适用于民用无人驾驶航空器系统中与数字要素相关的硬件、软件产品、接口和服务供应链安全属性的识别、检测和管理，可作为无人驾驶航空器系统运营方及所包含的数字要素产品供应商和服务提供方的供应链安全管理依据，也可作为第三方机构的测评依据，明确了标准的适用范围。

第5章 无人驾驶航空器供应链安全架构，依据国际标准ISO 21384的第2部分，给出了无人驾驶航空器系统包含的数字要素的产品及组件清单，清晰定义了本文件的对象和范围不包括无人驾驶航空器系统

中纯物理硬件或机械产品及其组件。并参考国家低空战略发展文件规定、已有无人驾驶航空器系统相关标准规范以及领域研究成果，提出了无人驾驶航空器系统供应链安全目标。

第6章 硬件物料清单（HBOM），在无人驾驶航空器系统设计、生产和分销供应链过程中引入HBOM的概念，给出了HBOM的信息结构和安全性要求，并通过建立HBOM与安全性信息之间的映射关系矩阵，实现硬件供应链风险的合规管理、可识别、安全可控、可溯源，提高硬件供应链风险管理的透明性。

第7章 软件物料清单（SBOM），针对无人驾驶航空器系统软件设计、开发、分销供应链过程引入了SBOM的概念，提出了详细的软件物料清单（SBOM）信息，包括软件的基本信息、软件组成信息、外部依赖信息、安全性信息等，并构建了SBOM和安全性要求之间的映射关系，实现了软件供应链风险的合规管理、可识别、安全可控、可溯源，提高软件供应链管理的透明性。

第8章 硬件与软件接口规范，提出了无人驾驶航空器系统中与硬件物料清单HBOM和软件物料清单密切相关的两种特别接口类型：软硬件一体化场景下的接口，硬件及其加载的软件诊断功能场景下的接口，并对此两类接口提出了安全性要求。

第9章 外部服务清单，依据外部服务接入类型，列出无人驾驶航空器系统可能存在的外部服务清单，并给出外部服务的安全性要求。

第10章 供应商管理，提出了针对无人驾驶航空器系统采购、供应链安全管理和供应商管理三个方面的安全要求。

## 第11章 UAS供应链安全等级划分与安全等级要求。

参考GB/T 18336《网络安全技术 信息技术安全评估准则》、等保2.0和欧盟网络弹性法案，并考虑到海南省无人驾驶航空器系统运行环境特点，将无人驾驶航空器系统供应链安全分为两个等级，等级1为基本级，对应着GB/T 35018—2018中开放类无人机；等级2为增强级，对应着GB/T 35018—2018中特许经营类和审定类无人机。

第一，基本级，主要为了满足广大无人机爱好者的兴趣、体育运动和农业植保类无人机安全，保证海南省无人机能够飞得起来。基本级对安全性的要求，除要满足基本合规性要求之外，还考虑以下因素：

a) 依据2026年开始实施的GB 46750—2025《民用无人驾驶航空器系统运行识别规范》和GB 46860—2025《民用无人驾驶航空器唯一产品识别码》两项强制标准，提出无人驾驶航空器唯一身份标识、身份标识可在系统中识别以及运行识别过程保护的要求，保证无人驾驶航空器系统供应链的真实性和透明性；

b) 依据欧盟网络弹性法案，提出硬件、软件及其对于漏洞测试识别、补丁信息及安全更新的要求，保证无人驾驶航空器系统供应链的完整性；

c) 根据《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》第六十二条，对微、轻、小型无人\机全程可以随时人工介入操控的要求，提出手动操作的要求，保证航空器安全；

d) 在数据安全方面，依据个人信息保护法和GB/T 35273《网络安全技术 个人信息安全规范》，提出隐私安全要求；

第二，增强级，根据GB/T 18336 对于信息技术安全性的评估等级EAL1—功能测试，对本文件描述的所有安全要素均提出要求，以保证无人驾驶航空器系统组件安全性达到GB/T 18336 EAL1级的要求。

此外，附录海南省无人驾驶航空器系统供应链安全风险分析，从硬件供应链、软件供应链、供应链中断风险以及供应商风险四个方面进行分析，保证本文件所提出的UAS供应链风险管理措施能够对上述风险进行有效管控，实现本文件第5章提出的UAS供应链安全目标。

#### （五）标准中如果涉及专利，应有明确的知识产权说明

无。

#### （六）公平竞争审查情况

本标准按照《公平竞争审查条例》规定逐条进行审查，不含有限制或者变相限制市场准入和退出、限制或者变相限制商品要素自由流动、影响经营者生产经营成本、影响经营者生产经营行为等内容。本文件公开征求意见稿依法公开征求社会公众意见，包括对于技术条款的修改建议和可能影响市场公平竞争的情况，保证该标准不会妨碍有关行业经营者依法平等进入市场或者公平参与市场竞争，符合《公平竞争审查条例》有关规定。

（七）采用国际标准或国外先进标准的，说明采标程度，以及国内外同类标准水平的对比情况

我国在无人驾驶航空器系统产业处于主导地位。到目前为止，国内外均缺少关于无人驾驶航空器系统供应链的安全标准，因此本标准未采纳现有国际标准。但在无人驾驶航空器系统之外，参考了一些通用的供应链安全风险相关标准，包括：

- a) GB/T 24420—2009 供应链风险管理指南,该标准在 GB/T 24353—2009《风险管理 原则与实施指南》的指导下，参考了国际航空航天质量标准（IAQS）9134、美国机动车工程师协会标准 SAEARP9134 欧洲航空航天工业协会标准 AECMAEN9134 供应链风险管理指南》等标准的技术内容（TC310）。
- b) GB/T 38702—2020 供应链安全管理体系 实施供应链安全、评估和计划的最佳实践 要求和指南。该标准采用了 ISO\IEC 国际标准，英文名称：Security management systems for the supply chain—Best practices for implementing supply chain security, assessments and plans—Requirements and guidance（TC260）。该标准为处于国际供应链中的组织提供了要求和指南,以制定和实施供应链安全过程，建立并记录供应链整体或部分的最低安全级别。
- c) GB/T 43632—2024 供应链安全管理体系 供应链韧性的开发要求及使用指南，采用 ISO、IEC 等国际组织的标准，英文名称 Security management systems for the supply chain—Development of resilience in the supply

chain—Requirements with guidance for use, (TC351)。规定了供应链韧性管理方针的要求,以便相关组织制定并执行相关方针、目标和方案;同时考虑:1)组织需遵守的法律法规及其他要求;2)关于可能对组织及其利益相关方和供应链安全造成影响的重大风险,危害和威胁的信息;3)对组织资产和流程的保护;4)中断性事件管理。适用于被组织识别为可控制、改变或降低的风险及无法预测的风险。

本文件吸收了已有无人驾驶航空器系统标准和供应链安全标准的相关技术内容,提出了将无人驾驶航空器供应链分为硬件供应链、软件供应链、接口清单、服务供应链四个方面来描述安全性信息,通过构建HBOM\SBOM\接口清单\服务清单中产品、组件和安全性信息的映射关系矩阵,实现了无人驾驶航空器系统供应链安全管理的合规性、真实性、完整性、可用性、机密性、可靠性、韧性、重要数据和个人隐私安全的目标,为无人驾驶航空器系统供应链安全管理提供了一种结构化、透明性、可核查、可溯源的有效方法。

#### (八) 重大分歧意见的处理依据和结果

无。

#### (九) 贯彻标准的要求和措施建议(包括组织措施、技术措施、过渡办法、实施日期等)

本文件作为无人驾驶航空器系统供应链安全技术标准,涉及有关国家安全、保护人体健康和人身财产安全等重要工作。建议报批审核

后作为推荐性地方标准颁布实施，由海南省网信办组织实施，结合海南省无人驾驶航空器生产和应用需求，联合当地各部门、各县区和企业开展标准宣贯、技术培训和测评工作。

## （十）预期效果

无人驾驶航空器系统作为飞行器的革命性创新，以其机动灵活性带来了广泛应用的前景，也带来了各种安全风险，包括传统的物理安全、飞行安全、空域安全，也带来了由于无人驾驶航空器系统供应链的复杂性、网络的开放性所产生的供应链安全、网络安全、数据安全和个人隐私安全风险。在这一系列的安全问题中，供应链安全是瓶颈问题，对于防范无人驾驶航空器系统安全，保证无人驾驶航空器飞行安全具有事半功倍的作用。

本文件拟解决无人驾驶航空器供应链管理中存在的安全问题，从硬件、软件、接口和服务四个方面提出供应链安全要求，旨在提高无人驾驶航空器产品供应链的安全性，保证无人驾驶航空器系统安全稳定运行。本文件的实施应用可带来以下几方面的效果：

**社会效益：**指导无人驾驶航空器系统产品及零部件生产企业加强产品（包括组件）安全质量，提高 UAS 对网络攻击的预防、抵御以及保证数据安全的能力，为 UAS 供应链安全管理提供标准和技术支持，为海南省低空产业健康发展提供标准支撑。

**经济效益：**以海南省每年 10 个亿的无人驾驶航空器市场为基准测算，其中有 5%-20%的投资用于质量和安全性测试，则每年可为海

南省带来 0.5-2 亿元人民币的营收；以此为基础计算经过本标准文件测评认证的无人驾驶航空器系统整机及零部件产品交易（包括国内、国际市场），则每年可为海南省带来 5-20 亿元的营收；此外，我们正在推动本领域国际合作，拟与澳大利亚、加拿大、欧盟、沙特阿拉伯和中东国家地区合作推广无人驾驶航空器系统安全测评认证服务，因此本标准应用的前景和经济收益可观。

**生态效益：**

- a) 通过 UAS 供应链安全管理，打造安全、绿色的低空经济产业链，提高无人驾驶航空器系统安全水平；
- b) 对供应链中无人驾驶航空器采购、供应链风险管理和供应商管理提出了安全要求，提高低空经济系统的安全生态水平。

综上，本文件无人驾驶航空器系统供应链安全标准，对于保证我省低空经济安全水平、保障无人驾驶航空器产品质量安全性、促进低空经济产业可持续发展和产品出口创汇具有重要的作用。

**（十一）其他应予说明的事项**

无。

《无人驾驶航空器供应链管理 网络安全要求》

标准编制工作组

2026-02-03