

《无人机农产品配送服务规范》

地方标准编制说明

一、背景、目的与意义

1、政策背景与产业现状

近年来国家层面高度重视低空经济发展，“十五五”规划纲要明确提出“推进低空经济健康有序发展”，2026 年政府工作报告更是将其正式确立为国家新兴支柱产业。江苏省紧抓这一战略机遇，将低空经济纳入战略性新兴产业体系，相继出台了《关于加快推动低空经济高质量发展的实施意见》（苏政办发〔2024〕28 号）、《关于促进农业农村领域低空经济发展的若干措施》（苏农机〔2026〕3 号）等系列政策文件，鼓励发挥江苏省资源优势，探索开发低空飞行特色应用新场景，支持探索建立低空即时配送网络与安全管理机制。

在政策大力驱动下，我国低空经济已进入产业化加速期，形成贯穿技术研发、装备制造、运营服务、基础设施的全链条生态体系。据中国民航局预测，2025 年我国低空产业市场规模预计达到 1.5 万亿元，市场占有率全球领先。同时，低空物流产业正加速崛起，从城市末端配送到跨城支线运输，从生鲜冷链到应急救援，市场已跨越试点阶段，进入规模化商业化落地期。在《中国低空经济发展指数报告(2026)》中，江苏省低空经济发展指数位列全国第二，其低空物流产业正处于局部商业化阶段，在南京、苏州等市已形成每日千架次运营规模，初步形成城市商圈、江上补给、应急运输等多个典型应用场景。同时，江苏省作为农产品生产和消费大省，在农产品流通领域持续提效，南京无人机生鲜配送服务已实现常态化运行，从农副产品市场直达目的

地，近 5 公里航程仅需 2 分钟，打通了“田头到餐桌”的空中通道。

在低空经济与物流运输融合发展的大趋势下，为适配低空物流应用场景日益丰富的市场需求，立足农产品消费大省的资源优势，充分发挥标准化在产业发展中的基础性和引领性作用，特制定本地方标准。标准以保障低空物流安全发展为核心，立足农产品供应链行业安全管理实际，明确无人机农产品配送服务的服务条件、服务流程、安全管理、数据与档案管理和服务评价与改进等要求，引导行业合规经营，推动无人机农产品配送服务标准化、规范化发展。

2、编制必要性

（1）补充标准空白的现实需求

2026 年 2 月，市场监管总局会同中央空管办、国家发改委等十部门联合发布《低空经济标准体系建设指南（2025 年版）》（以下简称《指南》），要求统筹全国“一盘棋”的低空经济标准化建设，提出“低空应用场景标准应聚焦农业、交通、能源、文旅等领域，推动低空技术在典型场景中的规范化应用和规模化发展”。现行低空物流标准，如《无人机快递投递服务规范》、《无人机物流配送运行要求》等仅为交通运输、邮政行业“通用标准”，针对农产品配送这一特殊应用场景的纵向深化尚为空白。制定本规范，正是落实《指南》关于“应用场景”领域标准化建设部署的具体行动，也是践行“基础标准与场景标准融合”的关键一步。

（2）契合江苏省资源优势的特色引领

江苏是农业大省，阳澄湖大闸蟹、无锡水蜜桃、东山枇杷、碧螺春茶叶等特色农产品产量及价值可观，规模化生产对配送时效和鲜活度保持要求极高。南京无人机生鲜配送服务初步验证了无人机配送农产品在提高配送效率、降低人力成本、减少颠簸与交叉污染以及保持

食材新鲜等方面的成效。随着低空应用场景加速拓展，不同品种、不同温区农产品的服务要求差异显著，亟需予以规范，将江苏先发优势转化为标准引领优势，在满足省内产业发展需求的同时，为全国相似场景提供参照。

（3）破解发展瓶颈的当务之急

标准是低空经济落地不可或缺的“基础设施”，标准化工作既是现代化大生产的必要条件，也是实行科学管理的基础。当前，标准供给不足已从制度层面延伸为现实制约：无人机运营组织因缺乏统一的操作规范和责认定标准标准，不敢贸然参与试点；飞服平台难以标准化审核航线规划，要素保障无法落地；保险公司无法按标准进行风险定价，赔偿机制缺位。标准缺失直接影响了市场主体信心和要素资源配置效率，成为制约无人机农产品配送从“试点探索”走向“规模应用”的核心瓶颈。因此，制定本规范是打通堵点、推动产业实质性落地的迫切之举。

3、编制可行性

（1）牵头单位经验丰富

本标准牵头单位江苏省物流产业促进会是省内物流产业发展的重要枢纽平台，在现代物流体系及冷链物流领域具有重要影响力，已牵头制定了多个江苏省地方标准和行业规范，为本标准的组织编制提供了坚实的制度经验和组织保障。

（2）编制团队实力雄厚

由于本项目涉及多个行业领域，因此编制组广泛吸纳产学研用各界核心单位共同参与。其中高校提供学术理论支撑与技术指导；专业咨询公司承担标准统筹与具体编制工作；无人机运营企业在专业领域提供技术支持与经验支撑。编制组成员涵盖标准化研究专家、大型农

产品集散枢纽运营代表及低空飞行运营企业骨干，均具备丰富的标准制修订经验和相关领域专业背景。

（3）实践数据支撑充分

编制组依托相关单位在农产品流通和无人机配送领域的常态化运营，积累了充分的运行数据与实践经验。同时，编制团队面向省内典型应用场景开展了专项调研，广泛收集了航线运行、保鲜作业、应急处置等环节的一线资料，能够全面支撑本规范标准的设定和落地验证，确保标准既贴合行业实际，又具备可操作性。

4、编制意义和作用

（1）提升配送服务品质

本标准 of 无人机农产品配送的供需双方提供了统一的服务标尺和质量评判依据，有利于减少因标准不一导致的沟通成本和纠纷争议。同时，通过明确服务流程、交付要求及质量追溯等关键规范，引导运营主体持续优化服务能力，保障消费者权益，切实提升末端交付品质和消费者信任度。

（2）支撑产业规模化发展

本标准打通了无人机农产品配送规范化管理的堵点，为产业发展提供了可操作、可复制的标准化方案，拓展了农产品流通方式，推动无人机农产品配送从试点探索走向规模化、常态化应用，有助于江苏省将低空物流先发优势转化为产业发展优势。

（3）筑牢低空运输安全底线

本标准遵循“无安全，不低空”的发展原则，顺应低空飞行活动催生的安全形势新变化与风险挑战，从无人机农产品配送服务全链条安全要求的各个维度，划定各方安全责任边界，规范作业人员操作行为，统筹保障低空飞行运行安全、农产品质量安全与公共管理安全，为合

规发展筑牢安全根基。

（4）促进上下游协同发展

本标准的实施将为参与主体提供明确的操作指引，降低合规成本和市场准入门槛，增强市场主体参与信心，带动无人机装备制造、冷链配套、数据服务等上下游产业协同发展，完善产业生态链，推动现代供应链结构重塑，助力产业整体提质升级。

二、任务来源

根据 2025 年 10 月 31 日省市场监督管理局公示的《2025 年度江苏省地方标准立项计划》，《无人机农产品配送服务规范》（以下简称“规范”）获批立项。

三、编制过程

1、项目启动与编制组成立（2025 年 11 月至 2026 年 4 月）

江苏省物流产业促进会针对《规范》的编制方向与技术要求进行了深入研讨。为此，省物流产业促进会成功举办了标准启动会，特别邀请了来自江苏省质量和标准化研究院等行业各领域的专家代表共同参与。会议阐述了《规范》的立项背景、草案框架、研究思路等前期研究内容，核心目标是明确标准编制方向、框架结构、工作计划，并听取各参会单位的专业意见。

随后，为了推进工作的专业性和深度，项目组成立了分工明确的联合编制组。其中，由江苏省物流产业促进会负责总体统筹、组织协调；南京农副产品物流配送中心有限公司负责编制农产品冷链与流通环节的相关技术要求；南京空地数智产业发展集团有限责任公司负责编制无人机运行与技术层面的要求；江苏百盛工程咨询有限公司负责具体编制工作与规范审核；南京工业大学提供高校前沿的理论指导。常州市机器人科技协会、江苏省循环经济协会、南京智慧飞行服务有

限责任公司等单位也共同参编，为标准提供业务场景与数据支撑。

编制组的扩充与专业细分旨在切实提高《规范》的前瞻性、实用性和落地性，为无人机农产品配送服务提供更为有效的指导。

2、调研、起草与专家研讨（2026 年 4 月至 2026 年 7 月）

2026 年 4 月，编制组对无人机农产品配送场景开展了深入调研工作，并与南京智慧飞行服务有限责任公司、南京市低空飞行服务平台、南京众彩供应链管理有限公司、拓恒技术有限公司以及拓攻（南京）机器人有限公司等参与无人机农产品配送服务运营、技术研发、平台监管等环节的运营组织、技术服务方、平台管理方展开了交流研讨。通过广泛收集资料、实地考察、与业内专家深入交流低空物流、农产品运输、起降场建设及空域航线申报等方面的实际运营难点，以确保标准的实用性和落地性。

同时，编制组进行了对《无人机物流配送运行要求》、《无人机快递投递服务规范》、《农产品产地冷链物流服务规范》等国家及行业标准的内业梳理，针对低空物流、农产品供应链等领域开展了深度的行业研究，以确保标准的前瞻性。针对启动会上专家提出的专业建议，编制组进行了系统整合和研究工作。经过多次讨论和修改，编制组对《规范》草案进行了多个层面的调整：一是重新梳理了章节架构；二是增加了农产品配送相关特殊要求，如冷链温控、生鲜验收、防串味等规范细则。

经过近 8 月的精心筹备和深入研究，编制组对《规范》进行了全面而深入的修改和完善工作。在 6 月底，编制组组织相关单位及内外部专家召开了专题研讨会，对收集到的专家意见进行了系统梳理和分析。经过多次讨论和修改，最终完成了标准征求意见稿的统稿工作。

四、主要内容及创新先进要点

编制组结合无人机农产品配送服务场景特点，在梳理现行无人机物流配送、农产品保鲜贮藏、农产品物流包装、冷链物流服务、社区配送等相关标准的基础上，围绕无人机农产品配送服务的服务条件、服务流程、安全管理、数据与档案管理、服务评价与改进等内容，确定了本标准的主要内容和相关创新先进要点。

1、主要内容

(1) 第一章规定了标准的适用范围。

本文件规定了无人驾驶航空器开展农产品配送的服务条件、服务流程、安全管理、数据与档案管理、服务评价与改进等要求。

本文件适用于使用无人驾驶航空器将农产品从预处理中心、集散点或销售端运输至消费端的末端物流活动。从产地采收点到预处理中心、集散点或销售端的无人机农产品配送服务可参照执行。

(2) 第二章列出了规范性引用的文件，主要有以下标准：

GB/T 191 包装储运图形符号标志

GB/T 34344 农产品物流包装材料通用技术要求

GB/T 35145 冷链温度记录仪

GB/T 37029 食品追溯信息记录要求

GB/T 39058 农产品电子商务供应链质量管理规范

GB 42590 民用无人驾驶航空器系统安全要求

GB/T 43668 物流无人机货物吊挂控制通用要求

JT/T 1440 无人机物流配送运行要求

YZ/T 0172 无人机快递投递服务规范

(3) 第三章对本标准中出现的重要术语给出了准确的定义。根据 GB/T 1.1—2020 对“术语和定义”起草和表述的要求，结合 GB/T 31738、GB/T 38152、GB/T 38155、YZ/T 0172 标准中相关术语及无

人机农产品配送服务场景特征，给出了农产品、无人驾驶航空器、控制站、农产品装载设备、起降场、驾驶员、追溯这 7 项术语的定义和英文对应词。

(4) 第四章规定了服务条件。从主体条件、农产品条件、装备条件、航线条件、起降场条件和人员条件 6 个方面提出要求。

(5) 第五章规定了服务全流程的操作要求。按照订单处理与分类、飞行计划申报、农产品包装与装载、飞行前检查、配送飞行、农产品交接、返航与设备回收的顺序，明确了各环节的操作规范和责任节点，并形成了服务流程图见附录 A。

(6) 第六章对服务的安全管理提出了要求。从人员安全、农产品安全、设备安全与应急管理 4 个方面进行规范。明确承运方和托运方的在人员、农产品方面的安全主体责任，保障设备安全，建立应急管理制度，明确风险识别、信息报告及现场处置流程。

(7) 第七章对服务过程数据的记录、保存和档案管理提出了要求。明确了承运方信息、农产品信息、配送信息、交接信息与异常情况信息等各类数据的记录内容，规定数据安全保护措施，确保配送全过程数据真实、完整、可追溯。

(8) 第八章规定了服务评价、服务赔偿和问题反馈与改进机制。明确了托运方应建立统一的服务评价体系、服务赔偿管理制度；承运方应建立投诉反馈渠道、定期复盘及持续改进的流程。

(9) 参考文献给出了文件起草过程中参考的 11 项参考文献。

2、创新先进要点说明

(1) 本标准针对农产品配送的特殊性进行系统性的场景化补充。在装备层面，规定了无人机、控制站和装载设备等装备与农产品冷链物流适配的技术要求，明确了农产品装载设备的术语与定义；在作业

层面，对温敏、易腐、易损、易渗漏与易串味农产品提出了覆盖包装标准、防撞与防渗漏装载防护以及吊运与箱式装载两种模式差异化交接规范等特殊要求。

（2）本标准有效填补了低空物流领域冷链“断链”的技术与管理空白。本标准明确提出了冷藏装置、温控装置等冷链运输设备的相关要求，还将农产品在途温控监测、交接测温等冷链技术环节嵌入农产品装卸、交接等服务管理流程，实现了技术手段与管理动作的一体化规范。

（3）本标准构建了覆盖服务全链条的追溯管理体系。将无人机农产品配送服务的追溯系统，转化为涵盖承运方信息、农产品信息、配送信息、交接信息与异常情况信息等数据与档案管理的具体要求。通过信息化手段存储承运方与托运方的追溯信息，并建立数据备份机制，使服务过程可追溯、责任界定有依据、纠纷处理有凭证。

（4）本标准体现了与江苏优势资源的高度适配性。在装备条件中，明确了跨江、跨海、跨湖等江苏特色水域场景下无人机系统的技术要求；在农产品条件和服务流程中，针对高价值和高时效农产品设置了防震防损、冷链温控等特殊要求；在低空物流产业前瞻性方面，鼓励应用人工智能、区块链等新兴技术，同时考虑到无人机空投柜等先进城市应用设备。本标准充分回应了江苏跨江、跨湖配送的现实需求、特色农产品的保鲜痛点和人口密集区的安全关切，是将江苏低空物流先发优势转化为标准引领优势的关键举措。

五、与相关法律法规和标准的关系

1、与国家标准协调

《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》《中华人民共和国食品安全法》等法律法规，以及《食用农产品保鲜贮藏管理规范》（GB/T

29372）、《农产品产地冷链物流服务规范》（GB/T 42503）等相关国家标准从宏观层面规范了无人机飞行安全管理与农产品流通质量的通用要求，《规范》在遵循这些宏观指导的基础上，重点将农产品安全与保鲜贮藏要求延伸至低空飞行场景，细化了无人机短途运输中的温湿度监测、保鲜措施以及防碰撞减震包装等要求，与之相协调，确保符合国家整体航空运行安全与农产品质量控制标准。

2、与行业标准协调

交通运输部与民航局发布了《无人机物流配送运行要求》（JT/T 1440）、《民用无人驾驶航空器运行安全管理规则》（CCAR-92），国家邮政局发布了《无人机快递投递服务规范》（YZ/T 0172）等相关行业标准，强调了无人机物流配送的基本运行条件、通用投递程序及航空安全管理要求。《规范》充分参考这些行业标准，结合省内低空经济与现代农业融合发展的需求，进一步细化了农产品装载与固定规范、起降交接，以及索降投递等环节，促进农产品低空物流产业的规范化与高质量发展。

3、与地方政策协调

江苏省出台《省政府办公厅关于加快推动低空经济高质量发展的实施意见》以及 2026 年省委一号文件中关于“提升科技强农整体效能，因地制宜发展农业新质生产力”的专章部署等相关政策文件；各地市也发布了低空经济与各行业融合发展的相关政策。《规范》与省内相关政策文件相配合，共同推动江苏省无人机农产品配送服务的规范化与标准化。

4、配套情况

功能配套：国家标准、行业标准侧重于无人机通用物流配送的基本运行规则与宏观投递程序。《规范》则严格聚焦于冷链、温敏、易

腐、易损等农产品的短途配送场景，细化了常设起降场与临时起降场的设置条件。同时，《规范》明确了无人机农产品配送的装载与固定、落地交接与索降投递等作业流程，有效完善了无人机农产品配送的专业标准与功能配套体系。

产业配套：行业标准推动了通用航空与低空经济的宏观发展。《规范》通过明确托运方与承运方的服务边界，提出合理的服务条件与服务流程，进一步完善现代农业与低空物流的跨界产业链，带动专用农产品装载设备制造、冷链温控技术研发与追溯系统开发等上下游产业的协同发展，为农业低空经济提供更完善的标准与基础设施配套，助力构建高质量的农产品供应链。

5、重复与交叉情况

重复情况：目前国家及行业层面的标准多为宏观性、通用性的规范，且主要针对普通快件与通用工业品的物流运行，《规范》聚焦于本省区域内的无人机农产品短途配送服务，与现有标准在内容上并无重复。

交叉情况：在涉及无人机基础运行安全、常设起降场基本条件、生鲜冷链常规管理等方面，本《规范》与现有的物流或农业相关标准存在一定交叉。例如交通运输部发布的《无人机物流配送运行要求》（JT/T 1440）、国家邮政局发布的《无人机快递投递服务规范》（YZ/T 0172），以及国家标准《农产品产地冷链物流服务规范》（GB/T 42503）等。《规范》在制定时充分借鉴吸收了这些标准中有关飞行前检查、基础空域安全、包装材料及基本温控要求等内容，确保了本《规范》的科学性与合理性。

六、标准中涉及的专利说明

暂无。

七、重大分歧意见的处理过程和依据

暂无。

八、推广实施建议

1、政策推动与合作

鉴于低空经济与现代农业融合发展的跨界协同性，在省内低空经济发展、现代农业及冷链物流等相关论坛上设置专门环节对《规范》进行宣讲。分享《规范》在农产品装载固定、包装防损、冷链温控及起降交接等方面的应用案例和实战经验，吸引周边地区借鉴应用，扩大《规范》的影响力与应用范围。借鉴深圳“立法破冰+试点先行”双轮驱动模式，积极推动将《规范》核心条款纳入江苏省低空经济相关政策 and 地方立法参考，为无人机农产品配送提供法治化保障。

2、技术培训与支持

针对无人机农产品配送服务的托运方、承运方以及无人机操作员、接收人员等相关主体，组织开展《规范》的专业培训课程。邀请《规范》编制专家进行授课，详细讲解农产品装载固定、冷链温控、起降交接及突发应急处置预案等核心内容，并结合实际配送案例进行分析。

3、宣传推广活动

（1）媒体宣传：利用报纸、电视、网络媒体等多种渠道对《规范》进行宣传。在低空经济、现代物流以及农产品供应链等相关的专业报刊或行业资讯平台上开设专栏，介绍《规范》的主要内容与重要意义；在电视台制作专题节目，邀请专家解读《规范》对江苏省低空经济与现代农业融合发展的推动作用；在网络媒体上发布宣传文章、无人机农产品配送实战短视频等，提高《规范》的社会知名度与关注

度。借鉴深圳“透明化管理”经验，定期公开无人机农产品配送的安全运行数据，回应公众对安全、隐私、噪音等问题的关切，为产业发展营造良好的社会氛围。

（2）举办展会与研讨会：积极参加国内外各类低空经济协同创新发展论坛、无人机及无人系统博览会以及生鲜供应链博览会等活动，设置专门展位展示《规范》的成果与无人机农产品配送的案例。在活动现场安排专业人员进行讲解与演示，与参会人员进行交流互动，吸引业内人士对《规范》的关注与应用。

4、示范项目带动

（1）打造示范配送项目：依托南京市已实现常态化运行的无人机生鲜配送服务的运营基础，按照《规范》对现有无人机农产品配送航线及常设起降场等基础设施进行标准化升级。学习深圳“试验—迭代—示范”闭环发展模式，从农产品验收包装、冷链温控、装载固定到飞行调度与起降交接，全程严格遵循《规范》要求，将其打造成高质量、可复制的标杆示范项目。借鉴深圳选择“低空物流、低空旅游、低空医疗、城市巡检”四大领域打造标志性示范项目的经验，在江苏重点培育“农产品流通、江上补给、应急运输、景区配送”等特色场景，形成“江苏样板”。在此基础上，将成熟的标准化运营模式逐步扩散推广至省内其他地市，以点带面带动全省农产品低空物流网络的规模化与规范化建设。

（2）组织观摩学习活动：定期组织各地市相关部门、农产品集散枢纽运营组织、生鲜电商及无人机运营组织到示范项目现场进行观摩学习，通过实地参观、经验交流等方式，让其他地区和企业直观了解《规范》在实际配送服务中的应用效果，激发各地应用《规范》开展无人机农产品配送的积极性。

九、起草单位和起草人

本文件起草单位信息见下表。

表 1 起草单位简要信息

序号	单位名称	统一社会信用代码	联系人
1	江苏省物流产业促进会	51320000MJ55013804	阮璟
2	南京农副产品物流配送中心有限公司	91320115793741246U	钟翔
3	南京空地数智产业发展集团有限责任公司	91320115MAE0NBAF45	徐海懿
4	常州市机器人科技协会	51320400MJ6400637N	黄海军
5	江苏百盛工程咨询有限公司	913201057770032510	何若楠
6	江苏省循环经济协会	51320000509183524M	康慨
7	南京智慧飞行服务有限责任公司	91320113MAE073X41H	赵汗青
8	南京工业大学	1232000046600680XN	张长江

本文件起草人员信息见下表。

表 2 起草人员及分工

序号	姓名	单位名称	职务/职称	项目分工	标准化工作经历
1	苏华	南京农副产品物流配送中心有限公司	党委书记/董事长	标准起草	无
2	刘洋	南京空地数智产业发展集团有限责任公司	高级会计师/党支部书记、董事长	标准起草	有
3	匡凯	南京农副产品物流配送中心有限公司	党委副书记/总经理	标准起草	无
4	范亮	南京空地数智产业发展集团有限责任公司	正高级经济师 高级工程师、 高级安全工程	标准起草	有

			师/总经理、党 支部副书记		
5	崔吉泉	南京农副产品物流 配送中心有限公司	党委委员/副 总经理	标准起草	无
6	钟翔	南京众彩供应链管 理有限公司	董事长	标准起草	有
7	黄海军	江苏理工学院/常州 市机器人科技协会	高级实验师、 高级技师/理 事长	标准起草	有
8	周俭司	江苏省物流产业促 进会	总统计师	项目负责 人	有
9	阮璟	江苏省物流产业促 进会	秘书长	项目协调	有
10	赵谦	江苏百盛工程咨询 有限公司	高级工程师	标准起草	有
11	何若楠	江苏百盛工程咨询 有限公司	工程师	标准起草	有
12	康慨	江苏省循环经济协 会	秘书长 正高级工程师	标准起草	有
13	孙玉玲	南京工业大学	教授	标准起草	无
14	赵汗青	南京空地数智产业 发展集团有限责任 公司	主管	标准起草	无
15	叶丽霞	南京空地智联咨询 有限公司	副总经理	标准起草	无
16	薛娟	南京众彩供应链管 理有限公司	办公室主任	标准起草	无