



2026 年 中国低空农业植保服 务行业研究报告

主编：雷静兰

编辑：柯文慧

商业合作： collaboration@shuoyuanconsulting.com

企业官网： [硕远研报-更多最新行业研究报告下载](#)

1 行业概述

1.1 低空农业植保服务定义与范围

1.1.1 低空植保服务的概念解析

低空农业植保服务，主要是指利用无人机、无人直升机以及其他低空飞行平台，在农田、果园、茶园等多种农业生产环境中开展的一系列综合性农业植保作业服务。这些服务涵盖了农药喷洒、病虫害监测、作物生长状态监测、土壤环境检测以及农业数据采集和分析等多个环节。

低空农业植保服务利用先进的飞控系统和高精度定位技术，使无人机能够按照预设航线精准飞行，确保农药喷洒均匀且覆盖全面，有效减少药剂的浪费，降低农药使用量，减少对环境的污染。同时，低空飞行器能够快速抵达作业区域，显著缩短作业时间，降低了传统人工喷洒所需的大量人力和时间成本，极大提高了作业效率和安全性。

此外，低空植保服务不仅限于传统的喷洒作业，还融合了遥感技术和多光谱传感器，能够实时监测作物的生长状况、叶片颜色变化及病虫害发生情况。通过获取高分辨率的图像和多维度数据，可以对农田进行精细化管理，实现病虫害的早期诊断和精准防控，避免大面积病害扩散，保障作物健康生长。

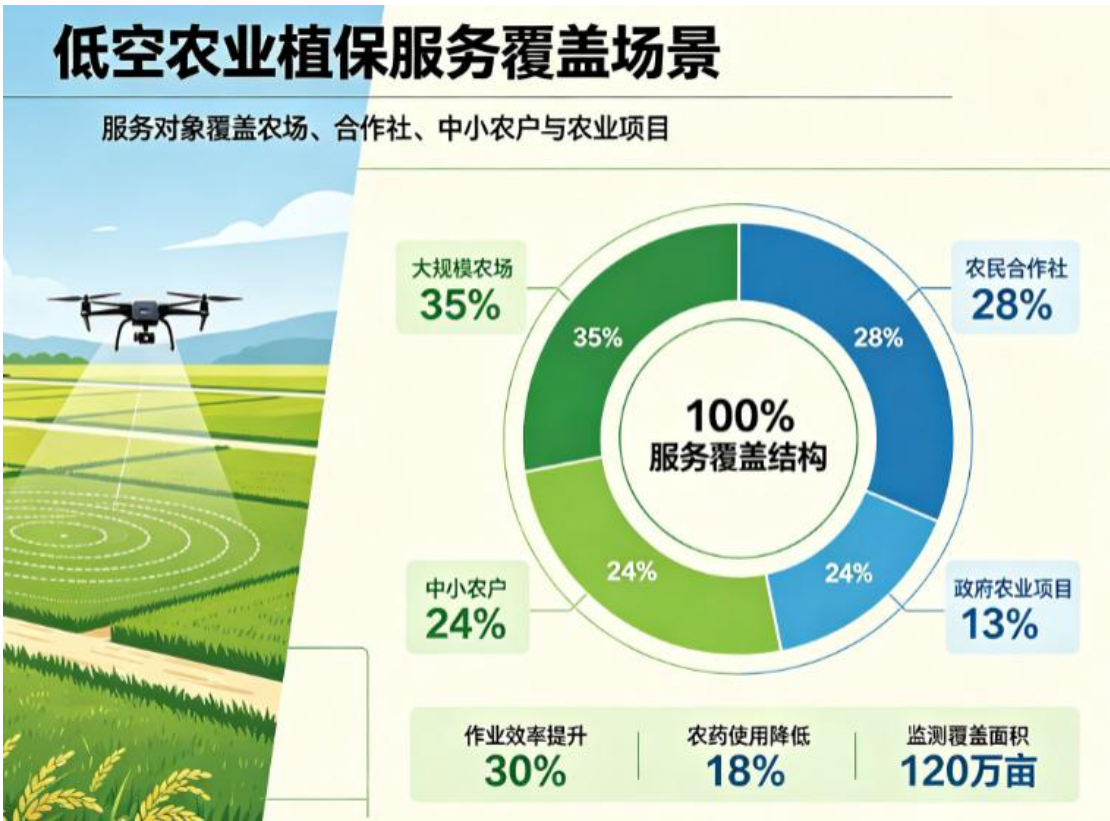
借助大数据分析和人工智能算法，低空农业植保服务还能对采集到的环境数据和作物状态进行深入分析，辅助农户科学决策，如合理安排施肥、灌溉和病虫害防治措施，推动农业生产向数字化、智能化方向转型升级。通过这些技术手段，不仅提升了农产品的产量和品质，还促进了农业的可持续发展，减少了环境负担。

1.1.2 低空农业服务的应用场景

低空农业植保服务覆盖的应用场景极其广泛，涵盖了大规模农场、合作社、中小农户乃至政府农业项目等多个层面。在大规模农场，低空植保服务通过无人机群协同作业，实现大面积快速喷洒和精准监测；合作社则借助低空服务提升整体作业能力和管理水平；而对于中小农户而言，低空植保服务降低了农药作业的技术门槛和成本，提升了农业生产的专业化水平。

此外，低空植保服务还应用于农业灾害监测与应急响应，如病虫害暴发监测、干旱监测和洪涝灾害评估等。在智慧农业和数字农业的发展背景下，低空植保服务成为农业生产数字化转型的关键技术支撑，促进农业生产的绿色、可持续发展。

图表：低空农业植保服务覆盖场景



资料来源：农村农业部

1.2 中国低空农业植保服务的发展历程

1.2.1 行业起步与政策驱动

中国低空农业植保服务行业起步于 2010 年前后，最初主要以无人机喷洒农药为核心业务，服务范围主要集中在东部沿海经济较为发达的地区，如江苏、浙江、福建和广东等省份。这一时期，无人机技术尚处于初级阶段，设备价格较高，技术操作门槛较大，使用者主要是大型农场和农业企业，普通农户接触较少。

无人机在农业植保中的应用，主要解决了传统人工喷洒效率低、劳动强度大、农药浪费严重以及环境污染等问题，初步展现出提高作业效率和绿色环保的巨大潜力。随着时间的推移，无人机技术不断进步，尤其是在飞行控制系统、喷洒精准度、电池续航能力以及数据采集与分析等方面取得显著突破，成本逐渐降低，操作也更加智能化和便捷化。

自 2010 年以来，农业农村部、工业和信息化部等相关部门相继出台了一系列政策文件，明确提出支持无人机及其他智能装备在农业生产中的应用。例如，2015 年以来，多部门联合发布支持无人机植保应用的指导意见，明确推动无人机在农业植保中的推广应用，加快农业生产方式由传统人工向智能化、机械化转变。

此外，地方政府也积极响应中央号召，结合本地农业特点出台配套措施，如补贴购机、培训服务人员、建设低空飞行管理平台等，推动无人机植保服务的区域性普及和规范化。政策的持续推动极大地激发了市场活力，吸引了大量无人机制造企业、农业服务公司以及资本投入，促进了产业链上下游的快速融合与发展，形成了以技术创新为核心、服务多样化特色、市场需求不断扩大的良性循环。

图表：中国低空农业植保服务发展历程

中国低空农业植保服务发展历程

从政策试点到规模化应用 | 2004—2024



资料来源: 农村农业部

1.2.2 近年发展态势与里程碑事件

近年来, 中国低空农业植保服务行业经历了从试点探索到规模化推广的飞跃。2018 年, 随着多旋翼无人机技术的成熟, 行业迎来了第一波快速增长, 喷洒效率和精准度显著提升。2019 年以后, 固定翼无人机和混合翼无人机逐步进入市场, 扩大了作业范围和作业时间, 增强了行业竞争力。

2021 年, 国家出台《农业无人机管理办法》, 完善了无人机飞行安全管理和作业规范, 行业进入规范化发展阶段。2023 年, 随着人工智能和大数据技术的深度融合, 低空植保服务向智能化、数据驱动方向发展, 出现了无人机群智能协同作业、精准病虫害识别等创新应用。行业内多个关键技术和商业模式创新事件不断涌现, 如大型农场无人机群作业示范、智能农药配比系统、基于 GIS 的精准喷洒方案等, 推动行业综合竞争力持续提升。

1.3 行业发展环境分析

1.3.1 宏观经济环境影响



中国经济的稳定增长和乡村振兴战略的推进，为低空农业植保服务行业提供了良好的宏观经济环境。农业作为国民经济的重要组成部分，其现代化进程直接影响低空植保服务的市场需求。随着农村居民收入水平的提高和农业生产结构的调整，农业投入品和服务需求日益多样化和高端化，低空植保服务成为提升农业生产效率和质量的重要手段。此外，城乡数字基础设施建设的加快，为低空植保服务的技术推广和数据传输创造了条件。5G 网络和物联网技术的普及，为低空农业服务提供了信息化支撑，促进农业生产的智能化升级。

1.3.2 农业现代化需求推动因素

农业现代化是推动低空植保服务行业发展的核心动力。面对劳动力成本上升、农业生产规模化和集约化趋势，传统人工植保方式已难以满足效率和环保要求。低空植保服务通过机械化、智能化手段，解决了传统植保的痛点，提升了作业精准度和资源利用效率。同时，国家大力推进绿色农业和生态农业发展，强调减少农药使用 and 环境保护，低空植保服务以其精准喷洒和精准监测优势，符合绿色发展的需求。数字农业、智慧农业建设要求农业生产实现全流程数字化管理，低空植保服务作为数据采集和实施的重要环节，成为现代农业体系中的关键技术。

2 市场现状与规模分析

2.1 市场规模及增长趋势

2.1.1 市场规模回顾

近年来，中国低空农业植保服务市场规模保持高速增长。根据行业统计，2016 年市场规模尚不足 10 亿元，至 2023 年已突破百亿元大关，年均复合增长率超过 30%。市场增长主要得益于无人机技术普及、农业现代化需求提升及政策支持力度加大。市场主体从最初的少数无人机制造商和服务商，扩展到数百家

涵盖设备制造、软件开发、数据服务和综合解决方案的企业。服务范围从单纯喷洒扩展到病虫害监测、作物管理、精准施肥等多元化服务。

图表：中国植保无人机市场规模



资料来源：鲸奇智慧

2.1.2 市场规模预测

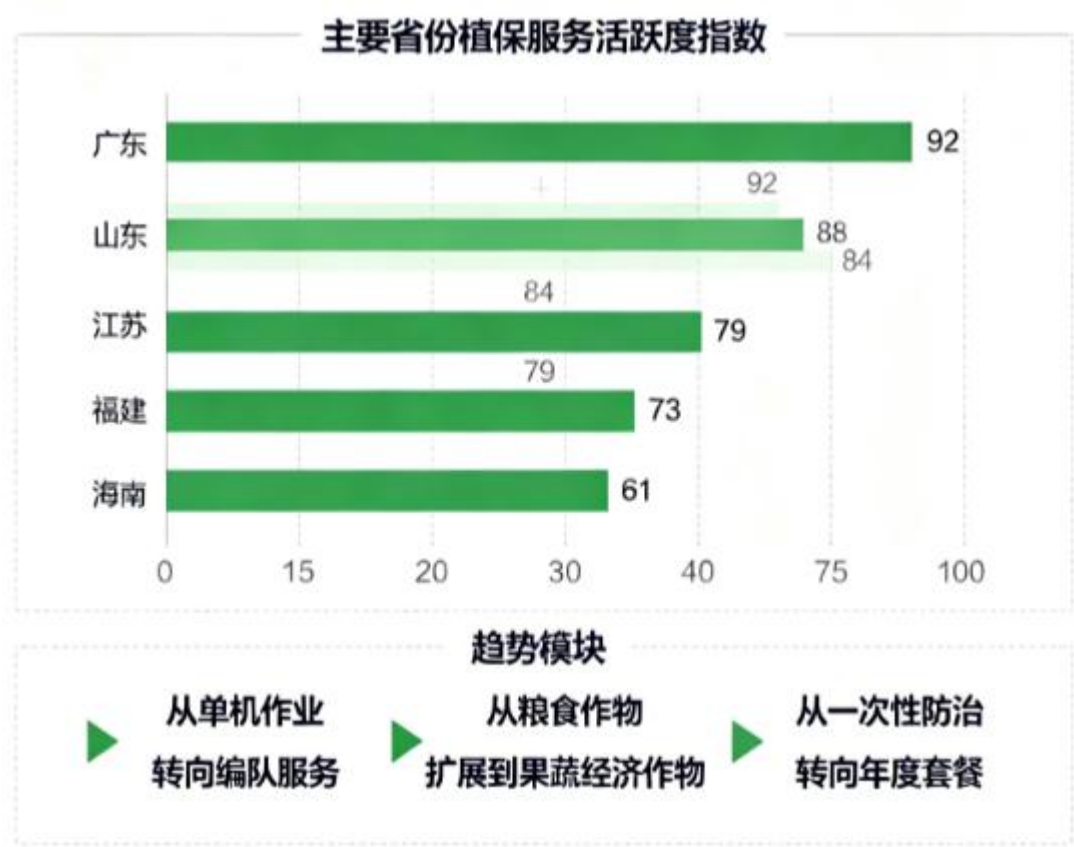
未来五年，随着技术进一步成熟和应用场景不断丰富，预计低空农业植保服务市场将继续保持两位数增长。预计 2026 年市场规模将达到 300 亿元以上，年均增长率维持在 25%以上。市场增长将主要来自于中西部及北方地区农业现代化进程加速，以及大型农业企业和合作社对高效植保服务的需求爆发。此外，随着人工智能、物联网等技术的深度融合，低空植保服务将向综合农业生产服务平台转型，带动相关产业链协同发展，进一步释放市场潜力。

2.2 主要市场区域分布

2.2.1 东部沿海地区市场特点

东部沿海地区作为中国经济最发达区域，农业机械化和信息化水平较高，低空农业植保服务起步早，市场成熟度较高。该地区农业规模大、农场集中，用户对高效、精准植保服务需求旺盛，尤其在江苏、浙江、山东等省份，无人机植保已成为主流作业方式。同时，东部地区技术创新活跃，服务商和设备制造企业聚集，形成较为完善的产业链。该地区的市场竞争激烈，服务质量和技术水平成为竞争关键。

图表：主要省份植保服务活跃度指数



资料来源：农村农业部

2.2.2 中西部及北方地区市场潜力

中西部及北方地区农业面积广阔，农业生产条件复杂多样，机械化程度相对较低，低空植保服务具备巨大市场潜力。随着国家对西部大开发和乡村振兴政策的推进，这些地区农业基础设施逐步完善，农业现代化需求快速增长。低空植保服务能够有效解决这些地区劳动力不足、作业效率低和环境保护难题，预计未来几年内将成为市场增长的主力军。特别是在河南、四川、陕西等重点农业省份，低空植保服务的推广速度和应用深度将显著提升。

2.2.3 重点农业省份市场分析

重点农业省份如河北、江苏、山东、河南、四川等，农业生产规模大，作物种类丰富，是低空植保服务的重点推广区域。这些省份不仅拥有较强的农业产业基础，还享有较好的政策支持和技术推广环境。在这些地区，大型农场和农业合作社是主要客户群体，对高效精准的植保服务需求旺盛。政府推动农业机械化和数字农业建设，也为低空植保服务市场发展提供持续动力。未来，随着技术成本降低和服务模式多样化，更多中小农户将逐步成为低空植保服务的用户，进一步扩大市场规模。

2.3 细分市场及客户结构

2.3.1 大型农场与合作社需求分析

大型农场和农业合作社是低空农业植保服务的核心客户群体。他们拥有较大规模的农业生产用地，对植保效率和精准度要求高。低空植保服务能够显著提高喷洒效率，减少农药用量，降低生产成本，提升作物产量和品质。大型农场通常配备专业的植保管理团队，能够接受较为复杂的智能化服务方案，如无人机群协同作业、数据分析及精细管理。合作社则通过集中采购和统一管理，实现规模效益，推动低空植保服务的快速普及。

2.3.2 中小农户市场特征



中小农户数量庞大，但单体规模小，技术接受能力和资金实力有限。低空植保服务在该市场的推广面临较大挑战，但潜力巨大。随着无人机和相关服务成本下降，便捷化、标准化的低空植保服务产品逐渐推出，满足中小农户的基本需求。中小农户更关注服务的经济性和使用便捷性，低空植保服务提供商需针对这一群体设计灵活的服务方案，如按次收费、合作社代理服务等，降低使用门槛，提升市场渗透率。

2.3.3 政府及农业企业客户角色

政府作为农业发展的重要推动力量，在低空植保服务推广中发挥关键作用。通过政策支持、财政补贴、技术培训和示范项目，推动无人机植保技术在农业生产中的应用。政府部门还负责行业规范制定和监管，保障行业健康发展。大型农业企业和农资企业也积极参与低空植保服务市场，通过自建服务团队或与专业服务商合作，提升自身农业生产效率和服务能力，推动行业整体发展。

3 技术发展与创新趋势

3.1 低空飞行平台技术进展

3.1.1 无人机技术现状

无人机是低空农业植保服务的核心装备。当前市场上多旋翼无人机占据主导地位，因其起降灵活、飞行稳定、操作简便，适用于不同地形和作业环境。固定翼无人机和混合翼无人机以其续航时间长、载荷大等优势，主要应用于大面积作业和长距离巡查。无人机的载药量、飞行效率、喷洒精度不断提升，装备智能化水平日益增强，逐渐实现自动规划航线、精准喷洒和实时监控。无人机制造商不断优化飞控系统、电池续航和喷洒系统，提升作业性能和安全性。

3.1.2 多旋翼与固定翼飞机对比

多旋翼无人机以其悬停能力和灵活机动性，适合精准植保和复杂地形作业，适用范围广，是目前市场主流；但续航时间和载药量相对有限。固定翼无人机载重和续航优势明显，适合大面积作业，但对起降环境要求较高，操作复杂。混合翼无人机结合两者优点，具备垂直起降能力和较长续航时间，正逐步被市场接受。不同类型无人机根据作业需求和地理环境选择，形成多样化装备配置。

图表：eVTOL 不同构型的对比分析

构型	升力原理	优势	劣势	构型示意图	代表机型
多旋翼	1) 采用3个及以上分布式电推进系统； 2) 推进装置仅提供垂直升力，水平机动通过推力差实现；	1) 自重较轻 2) 制造成本低 3) 设计相对简单 4) 技术风险/研制难度较低	1) 能效比低 2) 有效载荷少 3) 航程有限 4) 速度较慢 5) 应用场景局限	 多旋翼	亿航智能EH216- 小鹏汇天旅航者 德国Volocopter 公司的VoloCity
复合翼	1) 采用3个及以上分布式电推进系统； 2) 推进装置分别提供垂直升力（旋翼）和向前推力（螺旋桨）；	1) 巡航效率/航程提升 2) 安全性提升 3) 飞行包线提高 4) 生产和维护相对简单 5) 技术风险/研制难度较低	垂直升力系统和平飞阶段是死重并会产生额外阻力	 垂直起降固定翼	峰飞航空 盛世力 沃兰特VE25 美国Archer公司 Midnight
倾转旋翼	1) 采用3个以上的分布式电推进系统； 2) 部分推进装置倾转以提供垂直升力和向前推力，其余仅提供垂直升力	1) 推力大 2) 自重较轻，死重较少 3) 垂飞和高速巡航表现好	1) 悬停效率低 2) 机械设计和飞控系统复杂 3) 研发难度大 4) 成本高 5) 试飞难度大，适航认证时间长	 倾转旋翼型	沃飞长空 AE200 零重力飞机 ZG- 美国Joby公司S4

资料来源：航空产业网，邓景辉《电动垂直起降飞行器的技术现状与发展》，各公司官网，民生证券研究院

资料来源：小牛行研

3.1.3 智能化飞控系统发展

飞控系统是无人机智能化的核心。近年来，基于 GPS、惯性导航、视觉识别等多传感器融合的智能飞控系统不断发展，实现了自动航线规划、避障、精准定位和实时数据传输。借助 AI 算法，无人机能够自主识别作业区域和障碍物，优化喷洒路径，提高作业效率和安全性。智能飞控系统还支持无人机群协同作业，多机协同完成大面积喷洒，提升作业效率和灵活性。人机交互界面更加友好，降低操作难度，推动行业应用普及。

图表：智能化飞控发展阶段



资料来源：公开资料查询

3.2 相关辅助技术发展

3.2.1 遥感与地理信息系统（GIS）

遥感技术通过搭载多光谱传感器、热红外传感器、高光谱传感器以及激光雷达等先进设备，实现对作物生长状况、病虫害分布、土壤湿度、养分含量等多维度信息的实时、动态监测。多光谱传感器能够捕捉不同波段的光谱反射率，精准反映植被的健康状况和生长趋势；激光雷达技术则用于获取作物的三维结构信息，辅助评估生物量和冠层密度。

结合地理信息系统（GIS）技术，能够将遥感数据进行空间定位和时序分析，构建起精细化的农业地理信息平台。通过该平台，农业管理者可以实现精准施药，合理控制农药用量，减少环境污染和生产成本。同时，动态管理功能使得植保措施能够根据实时监测结果进行调整，提升病虫害防治的时效性和有效性。

无人机、无人驾驶飞行器等低空平台搭载遥感设备，可以快速获取大范围农田的高分辨率数据，结合 GIS 平台进行实时分析和反馈，支持智能化的植保作业

调度和路径规划。这不仅提高了作业效率和精准度，还推动了农业生产向智能化、数字化方向转型，促进现代农业的可持续发展和农业生产力的全面提升。

图表：“3S”技术的相互关系

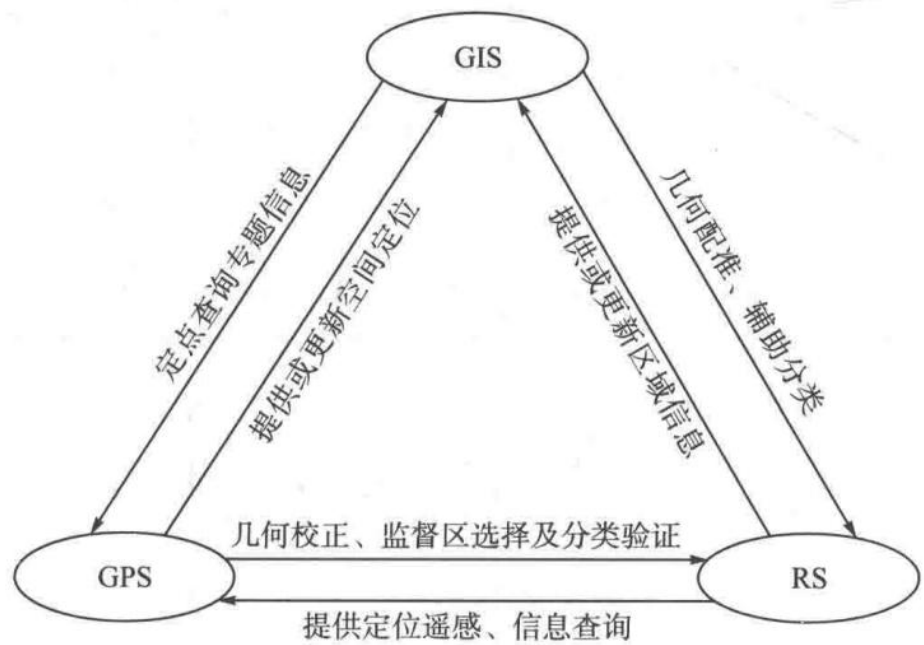


图 3-83 “3S”技术的相互关系

资料来源：CSDN

3.2.2 物联网（IoT）在植保服务中的应用

物联网技术在现代农业中的应用极为广泛且深远。通过部署大量传感器网络，物联网系统能够实时、准确地采集农业环境中的多种关键数据。这些数据通过无线传输技术实时上传至云端平台，帮助农业管理者全面了解田间动态，实现对农业生产环境的精准监控。不仅如此，物联网设备还能够与无人机、自动驾驶农机等智能装备协同作业，形成一个闭环的农业生产管理系统。

无人机利用搭载的高清摄像头和多光谱传感器，对农田进行空中巡检，及时发现病虫害、缺水缺肥等问题；同时，无人机还能根据物联网平台提供的精准数据，实施定点喷洒农药或施肥，极大提升植保作业的精准度和效率，减少农药



和肥料的使用量，降低环境污染。通过物联网平台，还能获得全面而详尽的农情信息，包括气象变化趋势、作物健康状况及资源使用情况等。

基于这些数据，管理者可以科学合理地调整灌溉计划、施肥方案和病虫害防治措施，优化资源配置，降低生产成本，提高作物产量和质量。此外，系统还能自动生成农作物生长报告和预警信息，辅助决策，实现智能化、精细化的农业管理。

3.2.3 人工智能与机器学习技术

人工智能和机器学习技术在现代农业领域，特别是在病虫害识别、作物生长预测以及作业路径优化等方面发挥着越来越重要的作用。通过结合先进的传感器技术和大数据分析，AI 算法能够高效地处理大量的遥感数据和现场采集的高清图像，精准识别出不同类型的病虫害及其分布情况。

在作物生长预测方面，机器学习模型通过分析土壤状况、气象数据、历史生长记录等多维度信息，能够准确预测作物的生长趋势、产量以及潜在风险，辅助农民制定科学的种植计划和管理策略，提高农业生产的整体效益。

此外，低空植保服务正逐步向智能化、自动化方向发展。无人机植保技术结合 AI 智能分析，实现了自主飞行、自主识别、自主喷洒等功能，极大提升了植保作业的质量和效果。通过智能调度和实时监控，植保作业能够更加灵活应对复杂的田间环境，有效保证作物的健康生长，推动现代农业向更加绿色、高效和可持续的方向迈进。

4 竞争格局与主要企业分析

4.1 行业竞争态势

4.1.1 市场集中度分析



目前，整个市场仍处于快速发展阶段，整体呈现出高速增长的态势。行业内的头部企业占据了大约 40%至 50%的市场份额，形成了较为明显的寡头垄断格局。这些大型企业不仅规模庞大，而且具备从研发、设计、生产到售后服务的全产业链能力，能够为客户提供一站式的综合解决方案，极大地提升了服务效率和产品质量。

相比之下，中小企业数量众多，分布广泛，主要专注于某一细分领域或特定区域市场。它们具备灵活的组织结构和快速响应能力，能够根据客户的个性化需求进行定制化服务，因而在满足多样化市场需求方面发挥着重要作用。

此外，中小企业往往是创新的主力军，凭借敏锐的市场洞察力和较强的创新能力，推动着行业技术和商业模式的不断变革。展望未来，随着市场逐渐成熟和竞争的加剧，行业的集中度预计将进一步提高。头部企业通过兼并重组、技术创新和品牌建设，不断巩固和扩大市场份额，而部分中小企业可能面临整合压力。

4.1.2 竞争策略与市场布局

企业普遍采用技术创新驱动、渠道拓展和客户服务提升等多元化策略，积极布局全国市场，力求在激烈的市场竞争中占据有利地位。具体而言，许多企业加大研发投入，不断引进和自主开发先进的技术，如人工智能、大数据分析、物联网和无人机技术，以提升产品的智能化和精准化水平，从而满足农业生产对高效、精准管理的需求。

政府的支持政策和资金补贴为企业发展提供了有力保障，合作社则作为连接农户和企业的桥梁，推动技术普及和服务落地，极大增强了企业的市场影响力和社会信誉。跨界合作和产业链整合逐渐成为行业发展的重要趋势。

企业通过整合无人机制造、软件开发、数据服务和农业生产资源，构建完整的生态系统，实现产业链的闭环运作。这种整合不仅提高了各环节的协同效率，



还提升了产品和服务的附加值。通过这种生态链模式，企业不仅提升了自身的综合竞争力，还促进了整个农业产业的数字化转型和可持续发展。

4.2 中小企业与创新创业

4.2.1 创新型企业发展现状

中小创新企业在技术研发、产品创新和服务模式创新方面表现尤为活跃，成为推动整个行业多元化发展的重要力量。这些企业凭借敏锐的市场洞察力和灵活的运营机制，能够迅速捕捉行业前沿趋势，持续推动技术升级和产品优化，促进产业链的不断完善和提升。

此外，无人机群协同技术也是创新热点，企业通过多无人机之间的智能通信与协作，实现任务分工与同步执行，大幅提升作业效率和覆盖范围，满足复杂环境下的作业需求。在商业模式创新方面，中小企业表现出极大的灵活性和创造力。

它们积极探索并推广租赁模式，降低用户初期投资成本，使更多客户能够便捷地接触和使用先进的无人机技术；同时，按次付费等服务型收费模式的引入，进一步降低了用户的使用门槛，增强了服务的灵活性和个性化，满足不同用户的多样化需求。这些创新商业模式不仅优化了资源配置，也有效拓展了市场空间，促进了无人机技术的普及和应用。

4.2.2 资金与技术支持环境

政府和资本市场对低空农业植保服务创新企业给予了全方位、多层次的资金支持和政策扶持，极大地促进了该领域的快速发展。具体来说，国家和地方政府设立了多项专项科技创新基金，重点支持低空农业植保技术的研发与应用推广；此外，创业投资机构也积极参与，为初创企业提供必要的风险投资，帮助其渡过早期资金瓶颈。



在技术支持方面，技术孵化器、产业园区以及行业协会等多样化平台发挥了重要作用。这些平台不仅为创新企业提供了先进的研发设施和实验条件，还组织定期的技术交流会、培训班和专家讲座，促进企业间的经验分享与技术合作。产业园区内集聚了上下游相关企业和服务机构，实现资源的高效整合与共享，形成了良好的产业生态环境。

同时，行业协会积极搭建产学研用合作桥梁，帮助企业对接高校科研院所和市场渠道，推动科研成果快速转化为实际生产力。此外，政府通过优化审批流程、提供税收优惠和知识产权保护等措施，为创新企业创造了更加公平、透明和有利的發展环境，进一步激发了企业的创新活力和市场拓展能力。

5 政策法规与标准体系

5.1 国家政策支持分析

5.1.1 低空植保相关政策解读

国家高度重视低空植保服务的发展，认识到其在现代农业生产中的重要作用，积极出台多项支持政策以推动这一领域的快速发展。农业农村部发布的《无人机植保作业指导意见》明确提出了推广应用的标准，规范了作业流程，确保作业的安全性和高效性。这一指导意见不仅涵盖了无人机在植保作业中的技术规范，还强调了作业人员的资质管理和操作安全，力求通过科学管理提升植保作业的整体水平。

相关政策还特别强调技术创新的重要性，鼓励企业和科研机构加大研发投入，推动无人机智能化、精准化和多功能化的发展，提升植保作业的效率 and 效果。同时，政策大力支持人才培养，推动建立专业培训体系，培养一批既懂农业又懂无人机技术的复合型人才，为低空植保服务提供坚实的人才保障。

此外，政府积极开展示范推广工作，通过建设示范区和示范基地，推广先进技术和成功经验，促进低空植保服务的广泛应用。财政补贴政策的出台，有效降低了农民和植保服务企业的使用成本，激发了市场活力，推动了低空植保服务的普及和规模化发展。

5.1.2 农业现代化与数字农业政策

国家乡村振兴战略和数字农业建设规划为低空植保服务的发展提供了坚实的政策支持和明确的发展方向。随着我国农业现代化进程的加快，推动农业生产的数字化、智能化已成为提升农业综合生产能力和可持续发展的重要途径。

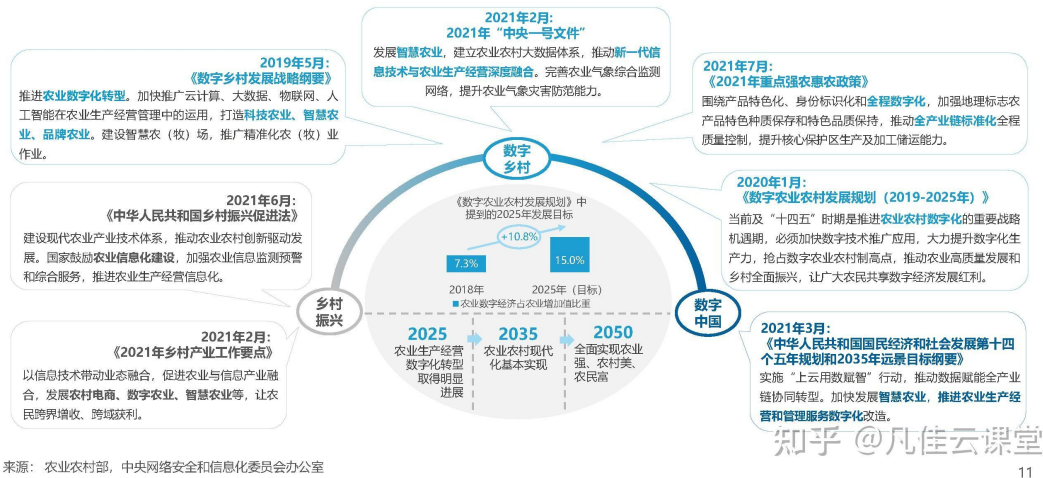
国家鼓励广泛应用遥感技术、无人机植保、物联网、大数据分析等先进信息技术，助力精准农业的发展，从而有效提高农业生产效率和农产品质量，减少农药使用量，实现绿色环保和高效生产的双重目标。具体而言，低空植保无人机作为数字农业的重要组成部分，能够实现精准喷洒农药和肥料，大幅降低人力成本和作业风险，提高作业效率和覆盖范围。

为了推动智慧农业和低空植保服务技术的普及与应用，国家和地方政府加大了财政资金投入，设立专项资金支持相关项目建设。这些资金不仅用于购置先进设备，还涵盖了技术研发、人才培养、示范推广等多个方面，形成了良好的政策环境和产业生态。同时，政府积极推动建立低空植保服务标准体系，规范行业发展，保障服务质量和安全，促进市场健康有序发展。

图表：《数字农业农村发展规划》发展目标

随着“数字乡村”政策的推动，农业数字化转型正逢其时

◆ 近年来中国多个政策围绕“数字中国”、“乡村振兴”、“数字乡村”进行部署，其中都提到了**农业数字化**。农业数字化不仅是数字中国的重要组成部分，也是实现农业农村现代化这一乡村振兴战略总目标的重要途径。众多政策与福利的出台强调了农业生产数字化的必要性，当下是中国全面实施农业生产数字化的大好时机。



资料来源：凡佳云

5.1.3 补贴与财政支持措施

近年来，随着现代农业技术的快速发展，越来越多的地区政府纷纷设立专项补贴资金，积极支持农户和农业企业购买和使用无人机植保设备。这些补贴不仅涵盖了设备的购置费用，还包括相关的培训服务、技术指导以及示范项目的实施，旨在全方位降低用户的使用成本，激发市场对无人机植保技术的需求，促进农业生产效率和质量的提升。

为了更好地适应各地农业发展的多样化需求，补贴政策也在不断优化和完善。各地政府结合本地的农业种植结构、气候条件以及经济发展水平，制定差异化的扶持方案，实现精准施策。例如，在粮食主产区重点推广大面积作物的无人机植保应用，在特色经济作物产区则侧重于提高植保精准度和效果。

5.2 行业法规与安全规范

5.2.1 无人机飞行管理法规

无人机飞行管理法规正在不断完善和细化，涵盖了飞行许可申请、空域管理、飞行安全标准等多个方面。为了有效规范无人机的使用，相关部门推行了实名制登记制度，要求所有无人机操作人员必须进行身份认证并登记备案。

在行业层面，相关协会和技术机构积极参与制定统一的作业规范和飞行操作标准，涵盖飞行前的准备工作、飞行中的操作流程以及飞行后的维护 and 数据处理等环节。特别是在无人机植保作业领域，通过推动规范化、标准化管理，确保植保无人机在农作物喷洒、病虫害防治等方面的应用更加科学高效。

图表：国内各地无人机运行管理政策法规

发布时间	发布单位	政策	要点
2017年6月30日	九四一八八部队	《陕西省关于加强无人驾驶航空器飞行管控的公告》	所有飞行必须预先提出申请，经批准后方可实施。在陕西省范围内开展无人驾驶航空器飞行活动，应当飞行前一天15时前向94188部队航空管制部门或民航空中管制部门提出申请，经批准后方可实施。飞行计划申请单位（个人）应在组织飞行前2小时向申报飞行计划的航空管制部门提出联系放飞事宜、经批准后方可组织飞行。组织飞行的单位（个人）要将航空器的起飞、降落时刻及时通报航管部门。 明确公布一批真高80米以下无人驾驶航空器可飞空域，个人用户划定的可飞空域内合法飞行，无需申报飞行计划。
2017年9月1日	无锡市人民政府	《无锡市民用无人驾驶航空器管理办法》	公安机关负责行政区域内的民用无人机的安全管理工作，建立民用无人机管理服务系统，无偿提供系统软件下载、飞行报告、信息发布、技术咨询、实名登记等服务，做好相应的管理工作。 除有权部门划定的可飞空域外，民用无人机飞行半径不得大于500米，相对高度不得高于120米；民用无人机飞行半径500米内最高障碍物高于120米的，飞行高度不得超过最高障碍物上方20米。 大型、重要活动现场不得擅自飞行民用无人机。
2017年9月13日	辽宁省人民政府	《辽宁省人民政府关于加强无人驾驶航空器管理维护公共安全的通告》	无人机生产、销售厂商、使用单位和相关协会组织等，从事培训、试飞、作业的，可依据《通用航空飞行管制条例》向相关职能部门申请划设可飞空域、申报飞行计划，经批准后方可实施。 根据社会需求和安全条件，空管部门将划设一定范围的可飞空域，及时对外发布，简化报备手续，供航空爱好者升放无人机。

资料来源：搜狐新闻

5.2.2 农药使用与环保标准

低空植保服务是现代农业中一种重要的植保技术手段，主要通过无人机等低空飞行器进行农药喷洒和病虫害防治。这种技术大大提高了作业效率，减少了人工劳动强度，但由于直接涉及农药的使用，因此必须严格遵守国家有关农药使用的规范和环保标准，确保施药过程安全、科学、合理。首先，在低空植保过程中，精准施药是关键环节。

精准施药不仅能够有效控制病虫害，保证农作物健康生长，还能显著减少农药的用量，降低农药残留，防止环境污染。操作人员需要根据农作物的生长阶段、病虫害种类和发生程度，合理选择农药种类和施药浓度，利用先进的定位与喷洒技术，实现定点、定量、定时施药，从而最大限度地发挥农药的防治效果。

其次，保护生态环境是低空植保服务不可忽视的重要责任。农药的不合理使用可能导致土壤、水源和空气的污染，影响生物多样性，甚至危害人体健康。因此，植保作业应尽量避免农药漂移和渗漏，采取科学的喷洒技术和防护措施，降低对非靶标生物的影响，促进农业生态系统的可持续发展。

此外，环保部门在低空植保服务中发挥着重要监管作用。相关监管机构加强对农药生产、销售和使用全过程的监督管理，严格执行农药登记、使用登记和安全评估制度，推动绿色农药、低毒低残留农药的研发与推广应用。通过完善法规政策、开展技术培训和宣传教育，提升农民和植保服务人员的环保意识和专业技能，推动绿色植保服务的健康发展。

5.3 标准体系建设现状

5.3.1 行业自律与认证体系

行业协会在推动行业健康有序发展中发挥着至关重要的作用。首先，行业协会积极推动建立完善的行业自律规范和认证体系，旨在规范企业的经营行为，提升整体服务质量。这些自律规范不仅包括企业的管理制度、操作流程，还涵盖



诚信经营、环境保护、安全生产等多个方面，确保企业在追求经济效益的同时，兼顾社会责任和可持续发展。

此外，认证体系还注重引入先进的技术和管理理念，推动企业技术创新和管理升级，从而提升行业整体水平。在实施认证过程中，行业协会通过定期的审核、评估和复检，确保企业持续符合认证要求。

同时，认证结果向社会公开透明，接受社会各界监督，促进企业自觉遵守行业规范。通过认证机制，行业内形成了优胜劣汰的良性竞争格局，优秀企业获得更多市场认可和发展机会，而不合格企业则面临退出市场的压力。这种机制不仅提升了行业整体的服务质量和技术水平，也有效防止了不规范行为的发生。

5.3.2 国际标准对接与借鉴

中国积极对接国际无人机和农业植保标准，借鉴国外先进的技术经验和管理模式，努力提升自身标准体系的国际化水平。通过深入研究和吸收国际主流标准，中国不断完善相关技术规范和检测方法，确保本土无人机及农业植保设备在性能、安全性和环保等方面达到国际一流水准。

标准的有效对接不仅推动了企业开拓海外市场，扩大出口规模，还促进了整个农业无人机产业的技术进步和产业升级。通过引入先进标准和创新技术，农业植保无人机在精准施药、智能导航、环境监测等方面的能力显著提升，为现代农业的发展提供了有力支持，助力实现农业生产的绿色、高效和可持续发展目标。

6 市场机遇与挑战

6.1 主要市场机遇

随着农业规模化、机械化和信息化进程的不断加快，低空植保服务市场展现出巨大的发展潜力。现代农业对高效、精准的植保需求日益增长，低空无人机等



先进装备在农药喷洒、病虫害监测和作物管理中发挥着越来越重要的作用。与此同时，技术创新不断推动低空植保服务的升级换代。

智能飞控系统、高清多光谱传感器、人工智能识别技术等新兴技术的应用，使得植保作业更加精准、高效和环保。这些技术不仅提高了农药使用的准确性，减少了资源浪费，还有效降低了对环境的污染风险。多元化的应用场景不断涌现，除了传统的农药喷洒外，低空植保还广泛应用于种植监测、农田巡检、数据采集和农业气象观测等方面，极大丰富了服务内容和业务模式。

此外，跨界融合、产业链整合和资本的积极投入也极大助力了低空植保服务行业的快速发展。农业企业、科技企业、无人机制造商以及金融机构等多方力量的协同合作，推动了产品研发、服务模式创新和市场拓展。产业链上下游的紧密合作不仅优化了资源配置，还促进了技术成果的转化和推广应用。

6.1.1 行业面临的挑战

当前行业正面临着多方面的挑战和压力，尤其是在技术创新方面。虽然部分关键技术已有所进展，但仍未实现全面突破，导致产品和服务的核心竞争力不足，制约了行业的整体发展速度。技术创新的滞后不仅影响了生产效率，也限制了新产品的开发和市场的拓展。与此同时，市场竞争异常激烈，众多企业为了争夺有限的市场份额，不断陷入价格战。

价格战的频繁发生，严重影响了企业的盈利能力和可持续发展，部分中小企业甚至面临生存危机。在政策层面，监管环境日益严格，政府不断完善相关法规和标准，旨在规范行业秩序和保障消费者权益。虽然这些监管政策有助于提升整个行业的规范化程度，但也带来了合规成本的显著上升。

企业需要投入更多的人力、物力进行合规管理，这无疑增加了运营负担，特别是对于资金和资源相对有限的中小企业而言，挑战尤为突出。此外，中小农户作为行业的重要组成部分，其覆盖和服务难度较大。传统的服务模式已难以满

足他们多样化和个性化的需求，迫切需要创新的服务模式和技术手段来提升服务的广度和深度。

此外，安全管理问题也日益突出。随着生产规模的扩大和技术应用的复杂化，安全风险增加，企业必须加强安全管理体系建设，落实安全生产责任，保障员工生命安全和企业财产安全。综上所述，行业正处于转型升级的关键阶段，亟需在技术创新、市场竞争策略、政策合规、服务模式创新、人才培养以及安全管理等多方面进行系统性突破和提升，才能实现健康、可持续发展。

6.1.2 未来发展趋势预测

低空农业植保服务将向智能化、自动化和服务多元化方向发展。无人机装备性能持续提升，智能飞控和 AI 应用普及，推动无人机群协同作业和精准作业。服务模式将更加多样化，融合遥感、物联网和大数据，形成农业全流程数字化管理平台。行业集中度提升，头部企业引领发展。绿色环保和可持续发展理念深入，推动低空植保服务绿色转型。国际化步伐加快，拓展海外市场。

6.2 战略建议与前景

6.2.1 企业发展战略建议

企业应加大研发投入，持续提升技术创新能力，推动智能化装备和服务的升级换代。通过引入先进的科研设备和技术人才，加强与高校、科研院所的合作，打造创新研发平台，促进技术成果的转化应用，提升产品和服务的核心竞争力。在产业链方面，企业应加强上下游资源的整合，推动供应链协同发展，构建开放共赢的产业生态圈。

此外，积极拓展中西部及北方市场，深入挖掘区域发展潜力，结合当地政策支持和市场环境，制定差异化的市场策略，扩大服务覆盖范围，提升市场份额和品牌影响力。人才是企业发展的根本保障，企业应注重人才的培养与引进，建立完善的培训体系和职业发展通道，激发员工的创新活力和工作热情。



积极参与行业标准制定和行业自律工作，提升企业在行业中的话语权和影响力，树立良好的企业社会形象和品牌声誉。最后，企业应积极探索多元化的商业模式，结合数字化转型和新兴技术应用，优化成本结构，提高运营效率和盈利能力。通过拓展线上线下融合渠道，创新服务模式，提升客户体验，增强市场竞争力，实现企业的稳健发展和长期价值创造。

6.2.2 政府及行业管理建议

政府应继续加大政策支持力度，完善补贴政策和技术推广机制。加强行业监管，健全无人机飞行管理和农药使用规范，保障作业安全和环境保护。推动标准体系建设和国际标准对接，提升行业规范化水平。支持人才培养和技术创新，搭建行业交流与合作平台。鼓励企业创新服务模式，促进中小农户覆盖和普及应用。推动数字农业与低空植保服务深度融合，助力农业现代化和乡村振兴。

法律声明

本报告为硕远咨询制作，其版权归属硕远咨询，任何机构和个人禁止以任何形式转载，任何机构和个人引用本报告时需注明来源为硕远咨询，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。任何未注明出处的引用、转载和其他相关商业行为都将违反《中华人民共和国著作权法》和其他法律法规以及有关国际公约的规定。对任何有悖原意的曲解、恶意解读、删节和修改等行为所造成的一切后果，本公司及作者不承担任何法律责任，并保留追究相关责任的权力。

本报告基于已公开的信息编制，但本公司对该信息的真实性、准确性及完整性不作任何保证。本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断，该等意见、评估及预测在出具日外无需通知即可随时更改。本公司将来可能根据不同假设、研究方法、即时动态信息和市场表现，发表与本报告不一致的意见、观点及预测，本公司没有义务向本报告所有接受者进行更新。

本公司力求报告内容客观、公正，但本报告所载观点、结论和建议仅供参考使用，不作为投资建议，对依据或者使用本报告及本公司其他相关研究报告所造成的一切后果，本公司及作者不承担任何法律责任。