

电动多旋翼植保无人机在现代农业生产中的作用及发展趋势

张善信

(临夏州职业技术学校, 甘肃 临夏 731100)

摘要: 随着科学技术的发展, 农业航空作业在现代农业生产中得到了飞速发展。电动多旋翼植保无人机具有科技含量高、作业效果好、绿色环保、可再生的特点, 因此更符合现代农业发展的需求。电动多旋翼植保无人机的应用不仅能降低农作物表面的农药残留量、提高作业效率、提高农民收入、降低劳动强度和有效提升农作物的产量和质量, 还有利于保障我国粮食安全和生态安全, 并且在促进农村生态振兴、乡村人才振兴和农业技术创新中发挥重要的作用, 符合我国现代农业发展的要求。因此, 电动多旋翼植保无人机技术在现代农业生产中的应用将会越来越广泛。

关键词: 电动多旋翼植保无人机; 作用; 发展趋势

中图分类号: S494 **文献标识码:** A **文章编号:** 1673-2154(2023)05-0084-04

0 引言

作为一个历史悠久的农业大国, 实施高效、可持续发展的农业发展战略已成为我国现代化进程的重中之重, 而农业航空作业在我国现代农业中扮演着重要的角色。为了促进乡村的可持续发展, 我们必须坚持“产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生态富裕”的总体目标, 大力推动农业和农村的现代化建设。当前, 我国农业植保活动依然大多通过人力或半人力的方式进行。据统计, 目前我国使用的农业植保机械主要有手动和半自动的喷雾机 2 种, 在我国农业植保机械总量中手动施药药械、背负式机动药械和拖拉机悬挂式药械, 分别占 93.7%、5.53% 和 0.57%。这些植保方式作业过程中存在劳动力投入和强度较大、作业成本高、资源有效利用率低、水和土质污染严重、生态系统失衡、农作物产量和质量难以得到保障等问题, 无法满足现代农业发展的要求。同时, 随着土地的流转、种植面积的不断集中, 传统的农业植保作业方式已不能满足当前农业植保专业化快速发展的需求。近年来, 电动植保农业机械

作业由于具有效率高、农田农业范围广、节约、环保、用工少等特点, 得到了快速的发展。随着农业航空植保技术的推广应用, 将有效提高资源利用率、增强农业抗灾害风险能力、缓解农村劳动力短缺, 对保障国家粮食安全、生态安全及实现农业可持续发展具有重要的意义。

1 电动多旋翼植保无人机的应用现状

随着农用航空作业的快速发展, 电动多旋翼植保无人机不仅能垂直起落、改变运动模式、自然环境适应能力强、具备航线自主规划功能, 而且自动化程度高、绿色环保, 能满足大多数农作物的作业要求, 因此在现代农业生产中得到广泛应用^[1]。

1.1 操作简单、容易掌握

电动多旋翼植保无人机的运动模式中垂直升降运动、俯仰运动、滚转运动、偏航运动, 是依靠调节电动机的转速实现的。电动多旋翼植保无人机操控简单、容易掌握、起落方便, 不需要专门的飞行场地。另外, 目前新研发出的新型电动多旋翼植保无人机智能化程度高, 已具备航线规划功能, 能自动作业, 因此电动多旋翼植保无人机操作人员培训

收稿日期: 2023-06-27

作者简介: 张善信(1988—), 男, 本科, 讲师, 研究方向为机械设计及其自动化、多旋翼无人机。

E-mail: 15120502516@139.com

周期短且对人员素质要求较低^[2]。

1.2 作业效率高、降低劳动强度

电动多旋翼植保无人机自动化、智能化程度高，作业效率是人工作业速度的50倍以上，且已具备航线规划功能，可有效减少作业时重喷、漏喷造成的不良影响。目前农村土地正在加速流转，耕地越来越集中，促使新型农业经济和种植大户快速发展，同时农业生产逐步由专业化的种植机构承包，传统的农业植保作业模式逐渐迈向专业化、规范化和规模化。当种植耕地突然发生大面积虫害时，使用人力作业根本没办法快速全部覆盖，而依托专业机构使用多旋翼植保无人机则可以快速完成大面积农作物病虫害防治作业。

1.3 资源有效利用率高、作业效果好

电动多旋翼植保无人机飞行时桨叶会产生强烈的下压气流，使喷出的药液雾化，从而让农药快速到达农作物叶片的正反面，同时下行气流不断摇动农作物，促使药物更好地到达农作物的根茎部。农业植保无人机还能控制细小雾滴的漂移，可以降低农作物表面药液沉积和农药流失，并依靠电动多旋翼对大面积农田进行及时快速的巡察和土地航拍，拍摄的图片以及录像资料可以充分、全面了解农作物的生长情况，对于农田大面积虫害以及突发情况能通过植保无人机实现精准、减量施药，做到及时、快速的防治。除此之外，采用多旋翼植保无人机不受农作物长势和种植地势的限制，可以解决农作物中后期地面机械和人工难以下田作业的问题。例如，采用轻型植保无人机实现水稻、玉米等地面机械和人工无法作业的高秆作物的喷雾作业，进而提高农作物机械化水平^[3]。

1.4 作业方式健康、绿色环保

传统的植保作业方式中，人工喷洒农药时因工作人员处于药雾环境中，一旦采取的防护措施不当或药雾浓度过大时，会发生农药中毒的情况。使用多旋翼植保无人机进行作业，可使工作人员远离作业区域，从而保证了工作人员的安全。此外，传统的农药喷洒方式由于施药方法的限制，存在农药使用量大、农产品残留超标、农产品质量下降，进一步导致环境污染、生态系统失衡等问题，不符合我

国现代农业发展的要求，也无法满足农药生产、使用零增长的要求。使用植保无人机恰恰能解决这些问题。飞防作业一方面药液浓度高、作业容量低，可有效减少农产品表面农药的残留量，减少土壤污染；另一方面电动多旋翼无人机较燃油飞行器作业时候的碳排放量几乎为零，配以专业化、规模化的统防统治工作有利于提高农产品质量、保障食品安全。

2 发展电动多旋翼植保无人机的意义

2.1 有利于加快推进农村生态振兴

碳达峰碳中和已成为国家发展战略，绿色低碳、绿色生产方式和产业结构将会成为未来的主旋律。国家乡村振兴战略发展总要求明确提出“产业兴旺、生态宜居”，电动多旋翼植保无人机作为新能源设备，在设计过程中将节能减排和智能化操作放在首要位置，大力引进新能源燃料动力系统，大力应用大数据网络智能化操作系统，结构设计简单，动力充足，便于操作，使用成本低，碳排放量小；对加强环境保护和资源节约利用，推进农业绿色生产，集中整治环境污染等突出问题，实现农业绿色健康可持续发展，扎实推进美丽宜居乡村建设，持续改善农村环境工作有重要意义。

2.2 有利于促进乡村人才振兴

乡村振兴的发展关键靠人才。由于我国农民人口比例较大，农民文化程度普遍较低，对新技术、新事物不能够及时认识和掌握。随着电动多旋翼植保无人机的发展应用，一方面可充分发挥政策、机制的优势，鼓励社会各类人才积极投身于先进智能农机装备的研发应用中，为发展壮大乡村产业助力；另一方面通过举办各种培训活动，吸引农民及时了解、掌握并应用新技术，提升其技能水平。通过科学合理的经济模式，高科技的农业机械设备，提升农民的经济收入等各种途径，鼓励更多的各类专业技术人才、年轻人主动走进农村，认识农村，实现真正的“吸人才到农村”。

2.3 有利于加快发展农村农业创新活力

创新是有效推动乡村振兴的根本动力。在新能源农业机械的研发过程中，应因地制宜、根据我国

不同地区不同的生产方式进行设计制造，以确保农业机械的利用率。电动多旋翼无人机在设计环节应把节能环保、清洁生产放在首位，不断改进电池储存技术、解决通用零配件的更换问题及建立完善的售后服务平台；应在满足机器的使用性能、保证正常运作前提下，以简单、成本低、易于操作为结构设计的原则；操作系统通过应用大数据网络智能技术，带动传统的农业机械全面迈向自动化、智能化。还可依托相关政策措施，构建现代农业生产体系、经营体系，完善支持不同农作物植保的作业规范，不断激发农村农业创新活力^[4]。

2.4 有利于提高劳动生产率

通过有效提高劳动生产率，增加农民收入，让农民富裕起来，是实现乡村振兴的主要目的。随着自动化、智能化现代农业机械装备的发展，现代农业机械能更好地适应各类不良地形耕地、小面积耕地以及不同种类的经济农作物生产作业。随着电动多旋翼无人机集成化功能设计技术的不断应用，可以不断衍生研发出各类复合型农业植保机械设备，例如配套的播种施肥、飞防、测产等与植保作业相关的复合型农业机械，通过应用农业机械功能相关技术，提高农业生产率、降低生产成本。

3 电动多旋翼植保无人机应用中面临的问题

电动多旋翼植保无人机应用面临着农业航空政策法规体系不完善，配套的核心科技技术研究不足、使用成本较高，农业航空社会化服务体系建设不完善、喷雾技术和配套药剂研究不充分、对生态环境影响缺少跟踪监测等问题。

3.1 农业航空政策法规体系不完善

我国农业航空应用水平和国外相比差距较大。一方面，农业航空涉及民航、植保等多个部门，因此目前存在各个监管部门职责不明确等问题；另一方面，部分农用无人机在生产和使用过程中缺少相应的法律法规、严格的市场监管制度以及规范的行业标准。直到2020年4月，中国农业机械化协会颁布了《航空施药监测系统技术发展要求》，规定了航空施药监测系统的通用技术要求、安全要求、可靠性要求和环境要求。可见，我国还缺乏完善的农业航

空体系、规范的技术标准以及完整的作业规程；目前农业航空作业申报审批手续还过于复杂，使得作业成本较高；在国家和行业层面还缺少明确的农业航空整体发展战略规划^[5]。

3.2 配套的核心科技技术研究不足、使用成本较高

我国农用飞机使用量较少，在农业生产中使用的植保无人机的比例也较小，影响了我国航空植保技术的发展。同时植保无人机服务基础设施、核心技术研发和保障体系建设滞后，产品更新能力不足，零配件互换性差，导致植保无人机在使用过程中在运营、维修、售后、保养等方面成本较高。高技术人才缺乏也制约了我国农业航空产业的发展。电动多旋翼植保无人机动力源目前以锂聚合物电池为主，锂电池续航时间较短，这是目前影响无人机场景应用的最大障碍^[6-7]。

3.3 农业航空社会化服务体系建设不完善

在农业航空产业发展过程中，缺少相应配套的多种形式的社会化服务体系，包括租赁、培训、保险、售后等机构，单个企业没有形成健全的服务体系，降低了推广力度。一方面长期以来业内对机械化植保的重要性认识不足，造成了一定的市场需求落后；另一方面我国农业生产经营模式以分散经营为主，而农业航空植保需要规模化作业，国内多地对农田没有明确完整的规划，大面积的作业基础不足。

3.4 喷雾技术和配套药剂研究不充分


农业植保属于高浓度、低容量喷雾，这就要求农药雾滴直径细小，因此需要对雾滴的大小及数量形成一定的检测手段和测量标准。同时，农药雾滴在农作物表面的分布规律、密度等方面仍需进行深入的科学理论研究。另外，在农药的配制、浓度的大小、雾滴漂移、环境危害、农作物伤害等方面仍需不断优化并提出相应的标准。

3.5 对生态环境影响缺少跟踪监测

目前对于植保无人机在作业时漂移出的雾滴进入环境后造成的影响尚未开展相关的跟踪研究，为了农业航空植保产业的健康可持续发展，需要研究、监测农业植保喷雾后对环境、水源、邻近作物、动物等的影响，为农业植保提供相应的技

术参考。

4 结语

随着我国农业现代化建设的不断推进，农业新型主体经济和大规模种植的快速发展，农村劳动力严重短缺，植保作业专业化防治工作的不断推进，农业航空植保机械要不断向作业效率高、适用范围广、节约环保等方面发展。随着农业航空体系、农业航空政策法规体系的不断完善和核心技术的不断突破，农业航空植保将在维护生态平衡、保障国家粮食安全和提高农产品质量上发挥越来越重要的作用，电动植保无人机将具有广阔的发展前景。

参考文献

- [1] 赵中营. 无人机植保技术 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2020.
- [2] 于坤林. 无人机概论 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2021.
- [3] 冯建雨. 无人机组装与调试 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2019.
- [4] 陈伟. 无人机航拍技术 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2020.
- [5] 宋建堂. 无人机法律法规与安全飞行 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2019.
- [6] 王旭. 无人机维护与保养 [M]. 成都: 西南交通大学出版社, 2022.
- [7] 杨大亮. 固定翼无人机垂直起降阶段抗风特性及抗风扰控制的实现 [J]. 科技资讯, 2022, 20 (17): 4.

Role and Development Trend of Electric Multi-rotor UAV in Modern Agricultural Production

Zhang Puxin

(Linxia State Vocational School, Linxia 731100, China)

Abstract: With the development of science and technology, agricultural aviation has developed rapidly in modern agricultural production. Electric multi-rotor plant protection UAV technology content, operation effect number, green, renewable features, so more in line with the needs of modern agricultural development. The electric multi-rotor plant protection UAV technology can not only effectively reduce the amount of pesticide residues on the crop surface, greatly improve the operation efficiency, increase the income of farmers, reduce the labor intensity, and effectively improve the output and quality of crops, but also improve the quality of crops, it is also conducive to ensuring food security and ecological security in our country and plays an important role in promoting the revitalization of rural ecology, the revitalization of rural talents and the development of innovative agricultural technologies, therefore, it is in line with the great demand of modern agricultural development in our country. Therefore, the application of electric multi-rotor UAV technology in modern agricultural production will be more and more extensive.

Key words: electric multi-rotor plant protection UAV; function; development trend