

农用无人植保直升飞机的运用与推广

周文

(长沙市农业机械化技术推广站, 长沙 410004)

摘要: 目前从事研究和生产无人机的有美国、俄罗斯、以色列、法国、英国和南非等近30个国家。中国农用无人植保飞机的研发成果如何与植保市场对接, 关系到我国农业产业化进程。该文结合工作实际, 针对相关问题进行了分析, 同时就农用无人植保飞机的推广应用前景进行了论述。

关键词: 无人飞机; 植保机械; 组成; 作业流程; 应用; 推广

中图分类号: S494 **文献标识码:** A **文章编号:** 2095-1795(2013)S1-0056-03

Application and Popularization of Agricultural Unmanned Plant Protection Helicopter

Zhou Wen

(Agricultural Mechanization Technology Extending Stations of Changsha City, Changsha 410004, China)

Abstract: Nearly 30 countries are engaged in research and production of unmanned aircraft, such as United States, Russia, Israel, France, Britain and South Africa. Development of agricultural unmanned aircraft is related to crop protection market and industrialization of agriculture in our country. Combined with work reality, related problems were analyzed. At the same time, application prospect were discussed.

Key words: Unmanned aircraft, Plant protection machinery, Components, Processes, Application, Popularization

0 引言

农业病虫害的防治是农业生产的重要内容, 是保证农业高产、高质, 实现农业经济可持续发展的基础。在我国, 丘陵山区占土地总面积的61%。丘陵山区是我国水稻、油菜等主要农作物的主产区, 而在丘陵山区采用普通的地面装备进行农业病虫害防治难度较大。据资料显示, 我国历年水稻病虫草害的防治面积约占35%。而稻田不同于旱地, 使用地面装备行走困难。此外, 湿地、沼泽等特殊地形也不适用地面装备作业。因此, 我国要想在这些丘陵山区仅靠地面喷洒装备实现植保机械化很困难, 必须结合现代化的无人驾驶空中作业技术, 才能构成完整的机械化植保体系。由于固定翼飞机的起飞和着陆必须使用跑道, 作业飞行速度快, 不适用于地形复杂、作业区障碍物多的作业环境, 尤其不适用于中、小田块的病虫害防治, 农药极易飘移到相邻地块的农作物上。因此, 近年来无人驾驶飞机(简称“无人机”, Unmanned Aerial Vehicle, 缩写 UAV)喷雾设备的研究在日本、美国等发达国家得到了快速的发展。在我国, 由于缺乏先进的无人机喷洒技术和控制装置, 我

国无人机喷洒的应用水平与我国地区农业的发展需要不适应, 与国外相比差距较大, 导致我国无人机进行农林作物喷雾一直不广泛。在顺应病虫害统防统治专业化趋势, 推进农药减量使用、植保施药机械化自动化进程, 节省成本, 提升防控效率等新技术新装备等背景下, 中国的农用无人植保飞机事业迎来大发展的春天^[1]。

1 农业植保是农业生产全程机械化的瓶颈

随着农业机械化的发展, 农业生产中机耕、机播、机插和机收都有成熟的机械, 也得到普及, 唯独植保环节制约了农业生产的全程机械化^[2]。

1.1 农业的社会化

现代农业除了具有传统意义上所讲的机械化, 还有农业的社会化。国家重视“三农”、扶持农业力度加大, 各类农民合作组织涌现后, 规模化种植、现代农业模式出现, 先后解决了种植、收获的机械化问题, 但植保机械化远没形成气候, 现有的喷洒机械作业条件苛刻, 而且施药成本、喷洒服务效率仍然不理想。

1.2 植保服务亟待突破

作为国家力推的农业社会化服务内容之一的植保

喷洒服务亟待突破。虽然统防统治在扩大，政府统一采购在增多，但农药喷洒服务仍存在需求与实际巨大落差，也就是说真正意义上的统防统治难以实现，即使我国植保统一供药能够实现，但统一防治远远不能实现。制约我国统防统治水平的瓶颈是缺少高效、可靠和相对低廉的施药机械。人工手动喷雾器和背负式喷雾器，1人1h只能喷1/15 hm²（1亩）地左右，不仅作业劳动强度大，作业时间长，容易引起作业人员药物中毒，而且作业质量差，受药面积和受药程度不均匀，达不到预期效果，在对高大密集型农作物作业时更是无能为力，这也是目前制约农作物全程机械化的主要技术瓶颈。

1.3 植保专业化组织没有生存的土壤

近年来各地先后出现的专门为农民提供喷洒服务的植保合作组织、公司和小分队的运营艰难，其喷洒手段无技术含量，缺少高效率机械低成本的施药机械，每季用药适期就那么几天，短时间无法提供大面的喷洒服务，服务收益远远不能支付统防队伍的基本工资、统防药本、喷洒机械损耗等基础运作维护费，而且人工防治工效低，不能实现大面积的统防统治，加上病虫害的蔓延和迁移，防治效果差，致使农药的使用不断增加，农产品残毒量增大，品质降低。据中国植保咨询网2009年9月1日报道，我国每年农药中毒人数高达10万人，致死率达20%。农药残留和污染造成的病死人数至今尚无官方统计。

正是现有植保专业化组织存在着巨大的效率、效益和效果难题，制约了我国植保专业化的步伐，拖累着我国农业生产全程机械化、现代化的进程。

2 无人植保飞机基本组成及主要参数

2.1 基本组成

2.1.1 飞机平台及药械

包括无人直升机机架、动力部分（含发动机和启动机）、传动部分（齿轮、胶带、离合器等）、起落架、桨叶（大桨和尾桨）、旋翼头、油箱、药箱、泵和喷杆喷头^[3]。

2.1.2 机载系统

包括供电电源、遥控接收机和舵机、GNCC及任务一体化计算机、GPS天线、机上数据链天线和机上电缆等。

2.1.3 地面站系统及辅助设备

包括集成式地面站（综合遥控遥测和差分GPS基站功能）、手持遥控器、手持测地设备、GPS基站天线、地面数据链天线以及发电机等相关辅助设备。

2.2 基本参数及作业流程

以BH380系列农业植保无人直升机Q/OCXE为

例，无人直升机喷施任务要求见表1。作业流程如图1所示。

表1 作业任务要求
Tab. 1 Task assignment asks

任务描述对象	参数	备注
作业高度/m	1~3	依据作物高度
喷洒宽度/m	5~7	喷洒杆宽度
飞行速度/m·s ⁻¹	3~7	可调
喷洒能力/hm ² ·架次 ⁻¹	1~2	
喷洒速度/L·min ⁻¹	0.3~0.6	超低容量油剂及热雾剂
农药容量/L	8~10	每次起飞
操控方法	全自动自主飞行/高度通道人工操控	

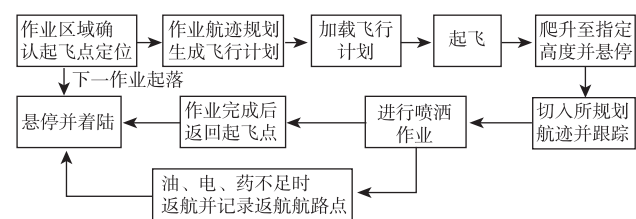


图1 作业流程

Fig. 1 Processes

实际作业中无人直升机按照“几字形”航迹贴地飞行，且必须确保作业区域完全覆盖地块，同时对航迹跟踪精度有很高的要求，作业示意图见图2。

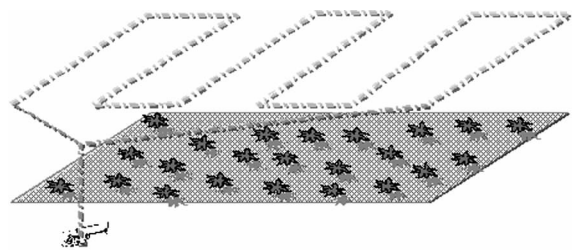


图2 作业示意图

Fig. 2 Schematic diagram

3 无人直升机在农业方面应用的优势

3.1 高效安全

农用无人直升机喷洒飞行速度3~7 m/s，喷洒装置宽度3~4 m，作业宽度4~8 m，并且能够与农作物的距离最低保持在1~3 m的固定高度，规模作业效率能达到5.33~6.67 hm²/h，其效率要比常规喷洒至少高出100倍（BH380系列农业植保无人直升机Q/OCXE）。农用无人直升机自动飞控导航作业最大限度地减少了工作人员接触农药的时间，保证了工作人员的生命安全^[3]。

3.2 飞控导航自主作业

无人直升机喷洒技术的应用不受地形和高度限制，只要在无人直升机的飞行高度内，在田间地头起飞对农作物实施作业。无人直升机采用远距离遥控操

作和飞控导航自主作业功能,只需在喷洒作业前,将农田里农作物的GPS信息采集到,并把航线规划好,输入到地面站的内部控制系统中,地面站对飞机下达指令,飞机就可以载着喷洒装置,自主将喷洒作业完成,完成之后自动飞回到起飞点。而在飞机喷洒作业的同时,还可通过地面站的显示界面做到实时观察喷洒作业的进展情况(无人机自动导航作业基于GPS技术和嵌入式系统技术,设计可实现自动规划边界、自动规划航道、计算农田面积和实时飞行轨迹的农用飞机作业飞控导航系统)。

3.3 覆盖密度高、防治效果好

喷雾药液在单位面积上覆盖密度越高、越均匀,防治效果就越好。药液雾滴飘移试验反映了用无人直升机喷洒作业对农药飘失程度的优势。无人直升机是螺旋机翼,作业高度比较低,当药液雾滴从喷洒器喷出时被旋翼的向下气流加速形成气雾流,直接增加了药液雾滴对农作物的穿透性,减少了农药飘失程度,并且药液沉积量和药液覆盖率都优于常规,因而防治效果比传统的好,还可以防止农药对土壤造成污染。

3.4 节水节药成本低

无人直升机喷洒技术采用喷雾喷洒方式至少可以节约50%的农药使用量,节约90%的用水量,这将很大程度降低资源成本。无人直升机折旧率低、油量消耗小、单位作业人工成本不高和易于维修。

4 无人飞机在农业领域的推广建议

中国农业与农村经济发展朝着中国特色的现代化、市场化、知识化、生态化和可持续化相互融合与协调发展的方向发展^[4]。

4.1 明确管理

目前农用无人飞机的管理还属于空白,建议根据实际用途与领域,确定归属农机部门管理。

4.2 加大推广力度

农业、农机和植保等部门密切配合,充分做好技术服务和机具补助项目支持。同时和生产厂家密切配合做好飞控手的培训工作,坚持飞控手不合格不准购机。

4.3 稳步推进

在第1批用户选择方面,建议先选择农机大户、合作社和植保公司等实力较强、技术水平较高的组织,便于集中管理,及时解决随时出现的问题。待技术成熟后再向个体户推进。

4.4 安全使用

严格控制使用范围、飞行高度和飞行速度等,配备安全员。

4.5 制定标准

尽快制定地方或者行业标准以及安全操作规程。目前该类型产品的标准、操作规程尚属于空白。

5 结束语

随着无人直升机技术在农业方面的应用,将会弥补我国农业在无人飞机应用领域的空白,也是中国农业植保机械化的一场技术革命。农用无人飞机技术的应用,将标志着我国农业真正走向了高科技农业时代。

参考文献

- [1] 孙秀玉. 多用途无人驾驶农用直升飞机[J]. 山东农机化, 1999(9): 27.
- [2] 贾志成, 吴小伟, 茹煜. 直升机植保技术研究综述[C]//新形势下林业机械发展论坛论文集. 威海, 2010.
- [3] 唐强, 杨占凯. AF811 植保无人直升机作业系统介绍[Z].
- [4] 衡阳安邦航空科技有限公司, 洪湘辉, 袁胜辰. 浅谈无人机在农业植保中的运用及其前景[Z].
- [5] 雷平, 顾孝发. 静电和磁在农业上的应用[J]. 现代化农业, 1995(7): 30-32.
- [6] 吴连连, 李新建. 高压静电场保鲜技术的研究现状[J]. 现代农业科技, 2007(3): 123-124.
- [7] 宋霞, 王晓佳. 生物电刺激效应研究进展[J]. 生命科学, 1993, 5(3): 24.
- [8] 宋晓科, 鲁艳华. 豇豆栽培技术[J]. 中国果菜, 2012(5): 24-25.

(上接第16页)

验研究[J]. 农机化研究, 2007(6): 108-110.

Sun Guibao, Liu Tieling, Lu Sha. High voltage electrostatic field on keeping fresh test mopan persimmon[J]. Journal of Agricultural Mechanization Research, 2007(6): 108-110.