

# 无人机在林业领域的应用前景

许磊

(歙县林业局, 安徽 歙县 245200)

**摘要:** 无人机行业作为一项新兴的行业, 其潜力是无限的, 与各行各业都存在较好融合度, 在林业方面的发展潜力巨大, 林业资源调查、森林病虫害防治、森林防火等方面都起到了重要作用, 在不久的将来会成为林业行业不可缺失的一部分。我国拥有森林面积逾2.1亿 $\text{hm}^2$ , 森林蓄积量超过150亿 $\text{m}^3$ , 森林覆盖率在20%以上。然而, 广阔的森林范围使得森林的监测难度加大。人工巡护等传统的巡查方式已经远远不能满足当下对森林资源保护需求。因此有效利用无人机航拍、卫星遥感以及高清卫片等高科技手段解决林业资源调查、林业病虫害监测与防治以及森林防火等问题, 已成为做好林业工作的必然趋势。

**关键词:** 无人机; 林业; 森林监测

## 1 无人机的概念、发展现状以及特性

### 1.1 无人机与相关技术概述

(1) 无人机。无人机在飞行的过程中无需真人驾驶, 通常来说, 人们通过遥控设备与无人机控制程序对其进行手动操控, 或利用车载计算机对无人机进行实时性或间歇性操控<sup>[1]</sup>。如图1所示, 无人机一般由机体、机架、指挥控制系统、动力系统组成, 从而能够实现远距离飞行的无人机进行有效回收<sup>[2]</sup>。



图1 无人机的组成示意图

(2) 无人机技术。人们在研究无人机技术时会对其飞行原理、无人机操控流程、飞机内部构造、无人机修理技术等方面的基础知识和技能进行掌握, 主要包括无人机驾驶操控、无人机数据处理、无人机遥感测绘等无人机技术, 上述技术的研究不仅可

以降低成本、简化操作、减少能耗, 还可降低操作人员风险、节约人力和物力。

### 1.2 无人机发展现状

无人机最早出现于20世纪20年代的英国, 之后主要被运用于军事领域, 作为靶机或者进行侦察任务。随着技术持续进步和国际形势变化, 20世纪末逐渐从军事向民用领域转移。我国无人机在民用领域起步晚, 但很快进入高速发展阶段。2008年5月, 汶川地震发生后, 国家减灾中心运用“千里眼”无人机开展灾区遥感侦察, 为灾情评估和救灾决策提供依据<sup>[3]</sup>。2013年6月3日, 我国自主研发的Z5型无人直升机在内蒙古大兴安岭林区根河航空林业站首航, 是我国中型无人机首次应用于林业行业<sup>[4]</sup>。随着微机电制造的进步, 2010年云台技术开始在无人机上得到运用, 民用消费级航拍无人机迎来了爆发式增长, 2017年全球无人机的产量达到300万架, 市场的规模达到60亿美元。

### 1.3 无人机的特性

(1) 建造、使用成本低。无人机机体小, 质量轻, 造价低廉。与有人机相比, 简单易操作, 各方面的成本都大大降低, 同时更小的体积, 也带来了保存以及使用维护费用缩减, 最多可以减少80%。

(2) 操作员培养成本低。在对无人机操作员进行培训时, 学员仅在虚拟座舱中对手柄或键盘进行操作即可完成学习流程, 因此, 与传统飞行员训练中产生的费用相比, 无人机操作员的训练费用大幅度减少。同时, 多架无人机仅可以通过一名操作员进行操控, 综上无人机操作员的培养成本低。

(3) 配置灵活。因为无人机的配置系统相对简单, 因此可以衍生出适应各种环境的不同配置。既可以通过装备高分辨率的摄像机拍摄出清晰的林业影像图。也可以通过地面控制系统, 全面合理设置无人机的飞行系统, 更可以根据林业工作任务的不同进行模块分工, 灵活调整, 从而获得更全面的数据, 满足多方面的需求。

(4) 地勤要求更低, 机动性更强。由于无人机起降相对容易, 且场地要求低, 因此无人机使用单位

无需为其专门建设跑道，同时，地勤维修也是不必要的。此外，在无人机的回收方面，其能够直接在船舶、石油等平台上进行回收。

(5) 安全风险低。由于无人机是通过设定的程序与远程操控飞行的，所以无人机操作人员不需要与无人机共同起降，虽然，目前的传统飞机已经采取了严格的安全措施，但是，机毁人亡等安全问题仍然存在。相比之下，无人机在飞行中最大的问题仅为无法回收，因此不存在人员伤亡等安全风险。

## 2 无人机在林业中的应用分析

与有人飞机相比，无人机具有成本低、易操作、机动性强，地勤要求低，节省财力物力等特点，更低的人员风险发生率，能更好地在林区、山区等复杂地形下开展工作，同时也改善了林业行业的工作条件、提高工作效率、进一步推进了林业现代化进程。

### 2.1 无人机在林业资源调查中的应用

林业作为我国社会经济发展的主要产业，以及生态环境的主要组成部分。开展全面的林业调查，有利于林业的保护和利用，并为林业发展提供各类数据以及理论支持。但是大面积的林业调查难度巨大，为了应对大面积的林业调查，我国先后采用了航空相片调查法、抽样调查法、计算机统计法、遥感技术调查法等等。于2003年开始，在全国范围采用SPOT5等高分辨率卫星数据开展森林资源调查，开启了森林资源航天遥感调查的热潮，并且目前各地在一类调查中已普遍采用“卫星数据+地面人工调查”的清查方式，取得了较好效果<sup>[5]</sup>。但受一些科技手段的限制，卫星也存在不少的弊端，更易受到天气等环境因素的影响、卫星图片分辨率低、更新周期长，实效性差、使用成本高。但通过无人机遥感航拍，可有效克服以上的缺点，同时还减轻了基层工作人员的工作负担，并且提高了林业调查的效率和质量。

### 2.2 无人机在森林病虫害防治中的应用

伴随着经济的全球化发展，人与人之间的流动性得到了进一步加强，同时，森林的利用率也逐渐增加，使得森林病虫害逐渐从自然传播转化为人为传播，近年来，森林中病虫害的发生面积逐渐增加，强度不断加大，而传统的人工监测方式无法通过客观的方式，将病虫害的动态发生情况全面及时地检测出来，使得传统方式无力面对大规模病虫害发生的情况，无法及时采取有效的防治措施。与传统人工方式

比较，无人机通过航拍的方式，能够取得分辨率更好的森林影像，并能够探测出更加精确的森林病虫害相关数据，为森林病虫害的检测与预警工作提供有效助力。并且无人机具备机动、快速、适用范围广等优点，大大提高了有害生物监测预警效率，同时也节省了大量的人力、物力和财力。

随着越来越频繁的人口流动以及物流业的飞速发展，各类林业有害生物的人为传播愈发严重，造成了各类危险性林业有害生物发生频次增多，面积也逐年增大，人工防治的方式已无法满足当下森林病虫害防治的需求了。在此前提下，无人机空中喷洒药物防治应运而生，通过无人机开展病虫害防治工作，不仅能够有效降低病虫害防治成本，还能够做到均匀投放抗病虫害药物。同时，工作人员利用无人机能够对距离较远、高度较高的森林进行药物的投放，使得病虫害的防治效率得到大幅度提升。

### 2.3 无人机在森林火灾监测中的应用

在林业生产的过程中，森林火灾是重大灾害之一，无人机能够提高监测效率、补充监测手段，与传统的森林火灾监测相比，其具有无法比拟的优越性。目前，无人机在森林火灾的预防、监测、扑救，以及灾后评估等方面均得到了业界的广泛认可。可有效解决目前森林火灾监测上巡护不到位、监测有漏洞和发现不及时的问题。

因受山区、林区复杂的地形和薄弱的基础设施的影响，一旦发生森林火灾，低能见度，将严重影响乘坐有人机对火灾观察员对火情以及火势的正确判断，严重时还可能造成有人机驾驶员以及火灾观察员的人身安全，而无人机则可以完美解决这个问题，通过无人机所携带的高分辨率摄像机和影像传输系统，并通过微波信号的方式，向地面工作人员实时传递火场影响，高效准确的完成火情、火势观察任务，降低了危险性，快速进行火灾点辨别，为火情的后续扑救工作顺利开展提供了先决条件，所以说无人机是林业发展中必不可少的一环。

## 3 促进无人机在林业中进一步应用的建议

(1) 进一步提升无人机前沿技术的开发效率。随着我国对无人机相关技术的研究日益成熟，其适用范围已从军事领域逐渐向各行各业扩大，例如气象、农业、林业、交通以及其他多个领域，而在无人机技术上也取得了重大突破，自动导航、遥感技术、空气动力

力学以及自动控制等都取得了长足的进步。

(2) 加强无人机科研队伍建设。为确保无人机在林业生产中顺利发挥应有的作用, 必须有专业的科技队伍作为技术支撑, 确保林业生产的各项日常生产活动的顺利进行。但当前我国无人机还处在起步阶段, 因此更需要加强科研队伍的建设, 以期更快更好的发展。这就需要政府部门和相关部门通力合作, 加大对无人机科研的支持、积极培训无人机技术相关人员工作以及完善各项相关制度建设等, 使其能够更好地支持林业生产, 从而促进林业产业向下一阶段进发。

#### 4 无人机林业应用中的问题

##### 4.1 续航能力及通信范围有待加强

在林业中应用的无人机的机体质量与运行时产生的负荷, 使得无人机的续航能力较弱。然而, 续航能力不强会导致无人机的整体性能受到严重影响。在无人机的使用过程中, 不同的动力模块使得各类无人机的续航能力不尽相同, 虽然, 一部分无人机的实验室续航数据较为优秀, 但在实际的使用过程中, 受环境因素的影响, 实际续航能力仅有理论续航能力的80%~90%, 甚至在某些恶劣条件下, 只有70%。同时无人机与地面控制平台仅有数米到数千米的有限通信距离。而以上的两点局限, 在林业作业上尤为明显, 导致无人机无法在林业中得到大规模应用。

##### 4.2 较易受环境影响

无人机在开展林业相关工作时, 面对的环境较为复杂, 因此, 业界对无人机的稳定性提出了更高的要求。而无人机的体积通常较小, 导致其抗风性能差, 因此, 在实际的飞行过程中, 无人机极易受到风力的影响, 出现摆动、倾斜、颠簸等不稳定现象, 严重者甚至会导致机载监测设备失灵, 使得无人机的飞行安全受到影响。目前, 在实际应用中, 无人机操作员通常会在晨间操控无人机, 以求降低对无人机飞行造成影响的不利因素的发生概率。然而, 该做法也会导致无人机的图像采集设备出现成像干扰现象, 严重降低了检测的准确度。

##### 4.3 缺乏有效的监管机制

对无人机的合理监管和调控正逐渐成为世界各国的主要考虑对象, 国内现行的航空法规已与当前无人机快速发展的形势不相适应, 并且许多政策及标准存

在空白。仅有中国民用航空局在2013年颁布的《民用无人驾驶航空器系统驾驶员管理暂行规定》的中提出了专供无人机使用的“隔离空域”, 明确无人机实行分类管理, 但同时又提出“有关融合空域部分待空管部门出台相关政策后方可实施”。但行业准入标准、无人机性能参数和飞行计划申报等方面的规定仍未明确。所以, 要加强林业无人机监管相关的法规建设工作, 并制定无人机操作员的职业能力考核方案<sup>[6]</sup>。

#### 4.4 行业融合有限

无人机技术的发展迅猛, 带来的不良后果就是不协调, 与其他传统行业融合性不高, 专业性无法满足各行业标准。这也使无人机陷入了尴尬境地, 产品的定位和发展方向进入瓶颈期, 以占据全球民用小型无人机70%以上市场份额的大疆公司(DJI-Innovations)为例, 多数无人机产品已然沦为“大玩具”, 少数几款与专业领域结合度较高的无人机, 却因各方面的问题, 市场潜力尚未打开。

但在2015年, 国家制造强国建设战略咨询委员会发布了《〈中国制造2025〉重点领域技术路线图》, 其中指出随着空域开放不断推进, 国内通用飞机、直升机和无人机市场巨大, 到2025年无人机将在边境巡逻、治安反恐、农林牧渔、地图测绘、管线监测与维修、应急救援、摄影娱乐等领域大量应用, 为无人机行业指明了专业应用的发展方向。

#### 参考文献

- [1] 张伟华.民用无人机技术在漳卫南运河流域的具体应用及前景分析[J].海河水利, 2018(4): 65-67.
- [2] 黄凤娟.中国无人机行业的发展分析[J].安徽电子信息职业技术学院学报, 2020(5): 102-106.
- [3] 唐晏.基于无人机采集图像的植被识别方法研究[D].成都理工大学, 2014.
- [4] 李滨, 王宏宇, 杨笑天.无人机系统在森林防火方面的应用及其发展[J].电子技术, 2016(7): 32-34.
- [5] 孙健, 黄敬.浅析无人机在林业工作中的应用——以陕西省为例[J].科学与信息化, 2018(5): 25-26.
- [6] 张军国, 闫浩, 胡春鹤, 等.无人机在林业中的应用及前景展望[J].林业工程学报, 2019(1): 8-16.