

无人机在探查罂粟种植的应用

杨 洋¹ 李风毅²

(1. 中国刑事警察学院禁毒学系, 辽宁 沈阳 110035;

2. 中国刑事警察学院声像资料检验技术系, 辽宁 沈阳 110035)

摘 要 随着无人机技术的不断发展,其在公安领域的应用受到广泛的关注。为了提高执法效率,缓解警力不足,运用无人机技术作为数据获取、线索获取、证据固定的重要手段,能够在一定程度上弥补卫星遥感技术的不足。面对当前国内的非法罂粟种植,无人机技术具备智能型高、不受地形条件影响、操作简易等特点,在公安机关探查非法罂粟种植的警务活动中有较好的应用前景。

关键词 无人机 罂粟 应用前景

1 无人机的概述

1.1 无人机的简介

Unmanned Aerial Vehicle简称UVA,中文翻译作无人驾驶飞行器,也就是俗称的无人机。1909年美国制造出第一架无人机,随着1916年英国人研制的无线电操控的无人机的试飞,标志着无人机研究热潮的伊始。^[1]现在我国是无人机生产的大国。全球无人机企业排名前十的有四家在中国。^[2]

直到上世纪90年代,无人机的应用主要集中在军事领域。无人机曾作为靶机,模拟敌军飞行模式和路径,用于军事武器的试射和军事演习。在越南战争、海湾战争中,无人机技术也开始“施展拳脚”,大大降低了空军作战人员的伤亡。随着无人机技术研究的深入和科技的发展,从上世纪90年代开始,无人机技术的应用逐渐由军事领域转向民用领域,被许多行业接受并广泛地应用。2008年汶川大地震中,无人机遥感技术被用于人员搜救,一定程度上提高灾区的搜救效率。而今,大型文娱、体育活动的记录、转播,地震灾区遇难人员的搜救,影视剧电影制作,动物监测等工作,无人机技术因自身智能型高、操作简单、飞行能力强劲等特点而被广泛地应用。

1.2 无人机的工作流程

无人机系统主要包括机体平台、动力系统、飞控导航、通信系统、云台、图传、地面台和载荷几个部分。^[3]无人机的工作流程是:根据飞行任务的不同,操作员通过地面台设置机体的飞行航线,机体到达相关区域以后,由载荷的相机进行相关数据与图像的采集。采集到的图像数据则通过无线图传系统向操作员回传,地面的接收器将回传的数据进一步解码,在显示终端实时地呈现采集到的图像信息。无人机执行任务与回航时,飞控导航系统通过无人机的飞行速度、定位、飞行模式确保无人机顺利绕开障碍物,避免无人机受损。如图1所示。

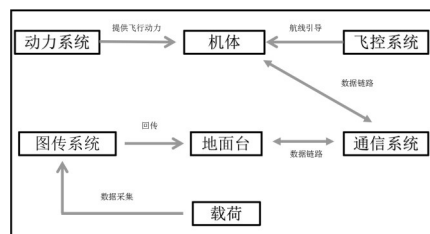


图1 无人机工作流程图

2 无人机探查罂粟种植的航线设计

2.1 无人机航线规划

航线设计是要根据任务和地形环境的情况、无人机的飞行性能、天气条件等因素,设置航

线规划参数,计算得到生存能力最强,任务完成最佳,综合指标最优的航线,^[4]主要有自由航线规划和航摄飞行计划2种方式。

自由航线规划是在目标区域选定航点,从而形成一条闭合的飞行航线。每一个航点都可以对其飞行高度、航线夹角、拍摄方式、任务动作根据相关的参数进行进一步的设置,无人机将会沿着规划好的航线、航点次序升空执行任务。当前来说,自由航线规划在航拍和航测线状目标应用较多。

航摄飞行计划,也称扫描航线规划,是最常用的航线规划方法。航摄飞行计划是通过飞机载相机进行设置,对航线规划区域拍摄一系列具有一定航向和旁向重叠度的照片,主要应用于航测面状目标。^[5]无人机探查罂粟种植时,即可采用航摄飞行计划,实现无人机按照规划好的航线路径飞行,并拍摄相关照片的目的。

2.2 无人机探查方案的制定

探查方案应当包含以下几个方面:一是探查目的,主要是明确探查的非法种植多原植物的种类、探查的时间和区域。二是人员的调度,明确参与人员的各自职责,制定系列应对措施和人员调度方案。三是具体参数设置,包括飞行航高、飞行速度、拍摄方法等。一方面,制定方案时将光线、风力、风速、雨水等自然天气因素积极纳入考量,无人机厂家面向不同消费者生产出具备不同功能的无人机,探查方案应当基于不同无人机的性能做出调整。现一些能够实现水面漂浮又能防雨水的无人机已经面世,这些无人机可以给予探查方案更大的操作空间。另一方面操作人员的数量、知识水平、操作能力也是制定探查方案的考量因素。

3 无人机探查罂粟种植的可行性分析

罂粟是制造鸦片、吗啡等毒品的原植物,非法种植罂粟500株或以上即构成非法种植毒品原植物罪。根据中国禁毒网发布的《2016年中国毒品形势报告》,2016年国内发现铲除非法种植罂粟共有84亩、116万株。^[6]罂粟的非法种植者为了掩盖违法犯罪事实往往选择人烟稀少的山区进行罂粟种植,公安机关单纯以人力的形式对非法种植罂粟进行探查不仅效率低

下,而且容易出现疏漏。无人机技术搭配红外线成像技术,不仅可以不受地形限制拓宽探查范围,侦查员也可以不必翻山越岭,减少不必要的行径时间。与此同时在有好的航线规划之下,探查工作相较人工探查出现疏漏的几率更小。

3.1 罂粟的识别

传统的非法罂粟种植的探查依赖的是人工识别,即通过侦查人员所掌握的知识与经验对疑似罂粟植物在植物形态上进行识别,种植地点的隐蔽性加之人力资源的缺乏与侦查员之间参差不齐的辨别罂粟的专业知识水平,人工探查非法种植罂粟效率一度低下。近年来,随着遥感技术的发展,基于卫星遥感数据的大面积植物检测已经获得较为广泛地应用。^[7]但是卫星遥感技术并非能完美地对非法种植的罂粟进行识别,当前来看,卫星遥感技术存在着采集到的图像分辨率过低,噪声干扰因素较多,图像采集受云层和其他遮挡物的限制等一系列短板。

红外线识别技术是利用地表物对红外照射后反射的色光不同,而对地表物进行区分与识别。无人机搭载红外设备,一方面红外设备很好地提高了识别罂粟的准确性,另一方面无人机技术提升了探查速度,在同等的时间下,依靠人力能够探查的范围与无人机搭载红外设备所能探查的范围不可同日而语。

3.2 罂粟的航摄观察

对于发现的非法种植的罂粟,可以由相关人员对罂粟的生长阶段进行评估之后,再根据罂粟的生长周期制定铲除方案,避免过早地采取行动导致非法种植者的二次种植。无人机技术可以全方位、多角度地对非法种植地进行图像采集,给后期的铲除方案提供信息支持。

通过无人机的航摄观察可以大致确定某一区域非法种植罂粟的区块数量、区块各自的面积甚至是罂粟的密度、生长阶段。罂粟的铲除有3种方式,一是用拖拉机将整一块非法种植罂粟的土地翻整;二是将收割器具捆绑在小型汽车上,让小型汽车在非法种植区域来回穿行;三是利用镰刀等收割器具人工铲除。考虑到非法种植区域往往处于崎岖的山区之间,由于体积和路况限制,使用拖拉机铲除非法种植罂粟的机会较少。公安机关可以以无人机回传的图像信息,充分考虑罂粟的生长阶段、种植面积、

地形特点制定最优的铲除方案, 节约警务资源提高工作效率。

3.3 非法种植罂粟的证据固定

罂粟植物一般是一株一蒴果, 因此对于无人机探查罂粟非法种植, 根据航摄观察所得的图像中记录的罂粟蒴果数量, 能够确定罂粟株数。罂粟株数是认定非法种植行为是否构成刑法第三百五十一条规定的非法种植毒品原植物罪的要件之一。《中国植物志》中对罂粟蒴果是这样描述的: 蒴果球形或长圆状椭圆形, 长4~7cm, 直径4~5cm, 无毛, 成熟时褐色。^[8]对于运用无人机罂粟蒴果数量进行探查, 可以将罂粟蒴果的直径作为地面分辨率, 结合无人机搭载照相仪器的参数, 通过无人机相对航高公式(1)可以计算出能够辨别罂粟蒴果的相对拍摄航高。

$$H = \frac{f \times GSD}{a} \quad (1)$$

公式中 f 代表镜头焦距, GSD 代表地面分辨率, a 代表相机像元尺寸, 单位分别取mm、m、mm。以大疆公司生产的PHANTOM 4 ADVANCED型号无人机为例, 该无人机性能指标如表1所示。该相机像元大小为 $6.56\mu\text{m}$, 在采用35mm定焦情况下, 由公式可以计算得知相对航高为213m。换言之, 制定探查方案时, 无人机采取合理飞航高执行任务, 完全可能在采集到非法种植的图像中辨别罂粟蒴果。

4 结语

无人机具备优良的飞行性能、智能化程度高、操作简单、执行任务不受地形影响等特点, 在探查非法罂粟种植领域有着不可估量的前景。一方面是无人机可以代替人执行任务, 节省人力物力,^[9]缓解我国禁毒警力不足的情况。另

一方面, 无人机的品牌、型号众多, 能够完成非法罂粟探查任务的无人机价格大概在10000元左右, 价格优势明显。现一些无人机公司开始研究无人机螺旋叶的降噪处理, 这一技术一旦实现必将大大加大无人机的隐蔽化程度, 降低被发现的风险, 应用于技术侦查活动。有些地方公安机关已经将无人机应用于警务实践, 取得比较好的执法效果。如2012年北京市公安局在门头沟启动“鹰目2012空中禁毒”行动, 北京缉毒总队放飞2架无人侦查机, 主要用于查山区的违法种植。^[10]一些省份和地区的公安机关已与相关的无人机公司达成合作协议, 能够用于犯罪现场勘查、执法记录、人员搜救的警用无人机很快会投入实战。

参考文献:

- [1] 李德仁, 李明. 无人机遥感系统的研究进展与应用前景[J]. 武汉大学学报(信息科学版), 2014, 39(05):505-513.
- [2] 刘飞. 全球无人机企业排名前十有四家在中国[EB/OL]. <http://www.Wrjzj.com>.
- [3] 李国红, 李文宇, 张俊霞. 无人机系统关键技术专利态势研究[J]. 电信网技术, 2017(03):30-36.
- [4] 李太平, 陈艳, 袁大天. 航路规划的试飞评估技术初步研究[J]. 电子测试, 2016(12):40-41.
- [5] 朱菲. 无人机技术在观音阁水库的应用研究[J]. 水利信息化, 2017(06):55-58.
- [6] 国家禁毒委员会办公室. 2016年中国毒品形势报告[EB/OL]. (2017-03-27). http://www.nncc626.com/2017-03/27/c_129519255_2.htm.
- [7] 陈效述, 王林海. 遥感物候学研究进展[J]. 地理科学进展, 2009, 28(01):33-40.
- [8] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志[M]. 第32卷. 第1分册. 北京: 科学出版社, 1999:52.
- [9] 刘黎明, 苟晓波. 无人机在侦查工作中的应用[J]. 河北公安警察职业学院学报, 2017, 17(03):25-28.
- [10] 郭晓乐. 京警首次启用警用直升机探查罂粟种植[N]. 民主与法制时报, 2011-06-20(B01).

表1 PHANTOM 4 ADVANCED性能

PHANTOM 4 ADVANCED			
性能指标	参数	性能指标	参数
最大上升速度	6m/s	最大信号	CE: 3500m
最大飞行速度	72km/s	控制距离	SRRC: 4000m
最大飞行海拔高度	6000m		FCC: 7000m
最大飞行时间	≤30min	智能飞行电池容量	5870mAh
影像传感器	一英寸CMOS	最大可承受风速	10m/s
	有效像素2000万	最大可倾斜角度	42°