

# 输电线路中固定翼无人机的应用技术分析

袁 帅,臧玉龙,张一楠

(国网江苏省电力有限公司丹阳市供电分公司,江苏 丹阳 212300)

**摘 要:**输电线路的正常运转决定着电力系统的稳定运行,为了保障输电线路的正常运行,需要巡检输电线路,但是人工巡检效率较低,需要引进新的巡检方式。本文围绕固定翼无人机在输电线路中的实际应用,介绍固定翼无人机的优势,并对输电线路中固定翼无人机的应用技术进行简要分析,并提出未来展望。

**关键词:**输电线路;固定翼无人机;应用技术

**[DOI]10.12231/j.issn.1000-8772.2021.10.174**

## 1 前言

随着技术水平的不断发展,无人机的应用已经渗透到各行各业的发展中。由于电网在国内的全面覆盖,人工巡检输电线路的难度较大,高速公路、铁路等特殊路段的电路巡检工作越发艰难。因此,需要减少人工在输电线路巡检中的比重,固定翼无人机技术的应用可以提高巡检效率,保障工作人员的工作效率及人身安全。

## 2 固定翼无人机的优势

现阶段,我国的输电线路多设在偏僻无人区域,例如高速公路、铁路、山间等。由于地形因素,人工巡检往往费时费力,工作人员的人身安全也难以得到保证。在诸如山火、地震的特殊情况下,为了保障电力的稳定供应,更需要对输电线路进行巡检,这种情况下工作人员进入灾区极为艰难,巡检效率低,自身也容易发生危险。在这种情况下,可以使用直升机或者机器人巡检。但是这两种方法的成本相对较高,而运用固定翼无人机不仅可以实现有效巡检,因其体积较小巡检范围大的特点,无人机受地形因素的影响较小<sup>[1]</sup>。通过固定翼无人机在输电线路巡查中的普及,可以降低工作人员的登杆次数,降低其工作风险,提高输电线路巡检效率。值得一提的是,固定翼无人机的成本相对较低,续航能力较强,可以有效地控制输电线路巡查成本,增加供电企业经济效益,推动电力行业良好有序发展。固定翼无人机在机型结构上具备一定的优势,与其他无人机相比,机身更轻,所需电力更少,速度更快,能够完成大范围的输电线路巡查。但是固定翼无人机也存在着一些劣势,比如起飞航道需求较长,侧翻风险较大等。通过技术手段可以在一定程度上对此进行改良,例如优化无人机的弹射装置,改进无人机的起航模式等。虽然这些手段可以降低固定翼无人机巡航风险,但并不能完全根除风险,要降低固定翼无人机事故发生频率,缩短无人机起跑范围,需要优化固定翼无人机技术。

## 3 输电线路中固定翼无人机的应用技术

在我国,进行输电线路巡查的最优方案是使用固定翼无人机,在控制成本的同时加大巡查范围,是增加电力企业效益,保证供电稳定性的最佳选择。为了保证固定翼无人机的顺利运行需要遵守一系列的安全准则:开机前进行无人机检查;起飞前进行航线确认,检查电量、信号,排查无人机故障信息;在无人机执行任务的过程中进行实时监控,保证其稳定巡航;无人机巡航期间严格遵守相关规定,保证其巡航合法合规,避免造成安全隐患。

### 3.1 固定翼无人机飞控技术

固定翼无人机可以进行远程飞行控制,操作人员可以在地面对无人机进行操控,不需要深入作业区便可远程巡航输电线路。另外,固定翼无人机的操作较为灵活,可以实现悬停、盘旋和自动驾驶,有助于输电线路的巡查。在发现故障时,可以近距离的对故障点进行监控。固定翼无人机飞行高度升限较高,支持山上巡查,最高可控高度为海拔2000米。无人机起飞需要风速低于10m/s,温度高于-20摄氏度。现阶段,固定翼无人机的巡查工作通常以自动驾驶的形式开展,通过地面软件的控制。无人机不仅能实现预设地图的自动驾驶,还能在特殊情况发生时,通过远程接收地面站指令,临时改变巡

查路径和巡查目标。

在固定翼无人机接到地面指令开始降落后,实时图像会自动导入机载飞管计算机,在计算机进行初步处理后,无人机内置系统对标识信息进行提取,并检查自身的位置姿态,控制机体降落在指定地点。

### 3.2 固定翼无人机信息系统

固定翼无人机在执行任务的过程中,可以同步记录信息并实时传达到地面站中。地面站也通过无线电信号将信息实时传达给无人机,实现信息的及时有效传达。同时,无人机具备传感器,可以进行数据和图像的采集,通过自动化软件自动对故障进行定位,并向地面站发送警报。与此同时,对故障点进行盘旋检查,将故障细节传输给工作人员。在无人机上搭载POS系统,可以在无人机记录图像的同时对图像进行处理,发现线路中细微的隐患<sup>[2]</sup>。固定翼无人机的内置图像处理系统可以通过对大量数据图像的智能分析,自动识别其中的鸟巢、线路破损等安全隐患,并同步传输到输电平台共享,为其他无人机作业提供数据支持。同时,固定翼无人机内部搭载学习系统,可以自主进行大数据分析优化自身工作效率。

并且,通过对图像的简单拼接,可以形成完整的线路图,方便工作人员进行故障处理。经过信息化系统,可以直接自动生成模糊直方图,无损输出输电线路图像,测试输电线路运转性能。

## 4 固定翼无人机在输电线路中的应用展望

在实际工作过程中,固定翼无人机也有着一定的技术局限。在固定翼无人机巡航过程中,容易受到电磁波的干扰而影响工作进程,尤其是远距离作业时,信号受到干扰后很容易造成巡航路线偏移,无人机悬停甚至坠落的风险。因此,无人机研发部门需要对信号接收进行改进,加强信号强度。同时,无人机巡查可以和虚拟现实技术相结合,做到全景拍摄,让工作人员不必离开地面站就可以身临其境看到输电线路的实时情况,快速定位故障点,发现故障原因,提高故障处理效率,维持输电线路的稳定运行,保证电力传输质量。

## 5 结束语

随着科技进步,固定翼无人机巡查在输电线路监控中的应用逐渐普及,它借着独特的优势备受供电公司青睐。但是固定翼无人机仍存在着技术上的不足,需要进一步完善。为了推进电力运输的稳定进行,需要研究人员不断研发固定翼无人机巡查新技术,进一步提高输电线路巡查效率。

## 参考文献

- [1]黄新君,葛银杰,彭瑞,等.无人机输电线路测量点云自动分类与快速巡检[J].北京测绘,2021,35(03):323-325.
- [2]金泉,陈适.输电线路巡视中无人机的运用技术[J].数码世界,2020(01):36.