

# 无人机电力线路安全巡检系统及关键技术

王 鹏

(国网呼伦贝尔供电公司, 内蒙古 呼伦贝尔 021000)

**摘 要** 当前, 社会经济得到稳步发展, 使得人民群众的生活质量也得到了一定的提升, 且在日常生活中对于电力使用的安全性能提出了较高的要求。针对当前的这种现状问题, 电力行业也加强了对无人机电力线路安全巡检技术的研究和改革, 为了消除人民对用电安全的顾虑, 提高电力企业的可持续发展。当前, 重视起无人机电力线路安全巡检系统以及关键技术是电力企业需要重视的关键性问题。

**关键词** 无人机 电力线路 数据处理

中图分类号: TM75

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)05-0012-02

## 1 无人机技术应用于电力线路巡检工作的意义

中国在世界占地面积中, 是最广阔的, 且地势环境较为复杂的。基本上电力线路的架设, 在恶劣环境的区域居多。由于电力线路较多, 长时间暴露在外面, 没有做好相应的保护措施, 遭受到自然灾害以及日晒的破坏, 产生断电等故障较为频繁, 所以相关部门则要重视其对电力线路的定期巡检作业, 及时找出故障病因, 并采取针对性的解决措施。目前, 使用人工巡检的方法较多, 但在实际巡检工作中, 还是会因为环境因素而不能将巡检工作完善好, 对于巡检工作中的细节问题得不到解决, 日积月累, 民众用电的安全问题频繁出现。当前, 在无人机技术的大力推广下, 在电力系统安全巡检工作上, 对无人机技术加大了使用, 在一定程度上弥补了人工巡检工作中的缺陷, 且有一定的积极作用, 主要有以下几个方面的表现。

首先, 无人机技术在电力线路巡检工作中的应用, 可以有效避免在恶劣环境下对巡检人员的伤害, 极其安全; 二是可以随时开展巡查工作, 排查电力系统中间的问题, 极为方便; 第三, 无人机巡检速度可以快到一小时几十公里, 相比传统的人工巡检工作, 效率极高。虽然无人机技术的应用还处于起步和发展阶段, 存在很多不足, 但是随着科学技术的发展, 这些问题都会得到解决, 而今天的无人机电力线安全巡检系统有效地结合了电子通信技术、雷达定位技术、信息分析技术等, 使无人机在电力线路安全检测中的应用焕发出更强的生命力<sup>[1]</sup>。

## 2 电力线路巡视工作中无人机技术的应用效果

### 2.1 无人机可以躲闪障碍物

进行电力线路巡检的工作中, 由于受配电区域环境因素的影响, 电力线路周围经常出现各种障碍物。通过无人机设备的有效应用, 在检查供电线路的过程中可以避免空中的一些障碍物, 可以有效防止无人机受到撞击而损坏。通过使用先进的技术和合理的自动雷达探头, 可以准确判断前方障碍物的分布情况, 然后无人机控制系统可以进行

精确的避障和巡检电力线路, 有效提高了巡检率供电线路的工作效率和质量, 同时减轻了工作人员的工作量。此外, 通过红外光传感系统的应用, 可以准确判断周围障碍物的光源变化, 发出相应的报警信号, 合理规划无人机的飞行路径, 控制障碍物之间的摩擦或碰撞。

### 2.2 无人机电力线路巡视工作的效果

无人机设备在电力线探测过程中具有较强的续航能力, 探测效果非常明显。通过开展无人机巡线工作, 供电单位巡线工作的效果和质量有了很大的提高, 相关人员的工作效率也得到了全面的提高, 减少了人力资源的投入。在整理分析了大量与供电工作相关的实际工作后, 通过应用无人机技术对电力线路进行巡检, 可以实现全天候无干扰巡检。相关人员只需在终端对无人机进行控制即可, (无人机)终端控制设备可完成远距离输电线路巡检工作。与传统巡检工作方式相比, 无人机设备的使用大大降低了巡检员的工作压力和时间, 具有较高的经济效益和社会效益<sup>[2]</sup>。

## 3 无人机电力线路安全巡检的关键技术

### 3.1 飞行姿态控制技术

外界环境因素, 如气候因素中的强风或降水, 都可能对无人机的飞行状态与姿态产生较大的影响, 致使无人机的飞行控制出现不稳情况。无人机的姿态控制技术属于无人机电力线路安全巡检系统中的一个重要应用, 不仅能让无人机的飞行状态更加稳定, 还能让无人机按照预定线路规划开展飞行过程。依据专业研究人员的研究数据结论, LQG 控制器主要控制无人机的俯仰翻转姿态, 而 PID 控制器也是无人机飞行控制中的一个重要系统, 可有效预防无人机在飞行或航拍过程中出现偏航问题<sup>[3]</sup>。

### 3.2 地面数据处理技术

无人机电力线路巡检工作主要由地面数据处理技术承担, 地面数据处理技术主要是利用巡检设备中的红外成像仪、紫外线成像仪或 POS 系统联合保证数据传感器可以发挥出较强的数据收集与分析功能。地面数据处理技术还能

能够对有效信息进行收集与分析,保证生成的数据结果更加精确,具备更强的参考性。

### 3.3 正射影像采集技术

通常情况下,无人机电力线路安全巡检系统中的正射影像采集技术需与GPU模型联合,并以GPU模型为基础,保证采集技术的数据采集作用可全面发挥,在对此项技术进行应用时,其最大的技术优势是能让正射影像采集速度大幅提升,并为航测影像的快速处理提供技术方面的支持。

### 3.4 无线通讯技术

无人机的遥控测量功能、信息传递功能以及跟踪定位服务功能,三种功能的全面发挥离不开无线通信技术的辅助。为了让无线通讯技术的作用全面发挥,在对无人机的遥控测量工作进行组织落实时,应对几方面进行重视:首先,测量无人机的飞行状态,保证无人机在飞行过程中路线精确、过程稳定;其次,精确测量无人机设备的相关参数,对无人机系统获得数据背后的价值被更深入的开发。还可借助无线电通信技术以及巡检技术对正在运行采集信息的无人机飞行状态进行获取,并通过地面设备对其进行控制,无人机上装载的任务荷载传感器在信息传输过程中发挥着不可替代的作用,能够让地面系统对无人机进行跟踪定位,同时新建技术人员还可及时了解到无人机当前的位置以及任务的完成效果。如发现不稳定的情况可及时操作系统进行纠正,无人机的巡检技术由多个系统或技术终端组合而成<sup>[4]</sup>。

### 3.5 红外线、紫外线探测技术

红外热成像仪在对无人机飞行过程中的表面温度进行提取时,具备较强的敏感度,能准确测量到无人机表面温度超过周围环境温度的异常温升点。因此该设备最大的作用是能依据红外光谱图像对无人机飞行器的线路接头、线夹和绝缘子设备进行温度监控,及时发现设备在实际运作过程中可能出现的异常发热情况,并对发热点进行精确定位。紫外热成像仪在实际应用过程中,还具备接受线路设备放电过程中出现的紫外光讯号功能,同时对无人机电力线路安全巡检工作进行落实时,技术人员可直接配合图像对系统出现的导线外伤、绝缘子放电及污染等放电等现象进行精确捕捉,尤其是紫外线探测技术被应用在电力线路巡检过程中时,技术人员必须时时关注太阳光以及人造光源,因其可能会对巡检工作造成了干扰进行重视,防止因为任何遗漏致使无人机出现飞行安全问题。

## 4 无人机电力线路安全巡检系统具体内容

### 4.1 无人机电力线路安全巡检系统技术要求

(1) 无人机的设计工作。普通型号的无人机设备并不能完成电力线路的安全巡检工作任务,所以有关设计人员要结合电力线路安全巡检工作的实际情况,来对无人机进行设计,例如崎岖山路的适应能力、处在恶劣环境中的信息接受能力等,这有这样才能够确保无人机有效的和电力

线路安全巡检进行有效的结合<sup>[5]</sup>。

(2) 构建信息化处理平台。以当前信息化技术的发展为基础条件,提高无人机的信息反馈及处理总结工作,及时有效的跟踪电力线路的实施状态,准确定位突出故障位置,使得后期的检修工作量难度系数降低。

(3) 检验活动。在对无人机电力线路安全巡检的检验工作中,主要的工作任务是检查实验电力线路中存在的问题、定位系统的中准确度等,来保障无人机工作的达到电力线路安全巡检的要求,在检验工作中能够及时找出存在的问题,并对问题进行实时记录和收集处理,以便后续的检验工作更加合理化,使得无人机技术得到一定的发展。

### 4.2 无人机电力线路安全巡检系统结构

(1) 无人机及其他附加设备。对无人机的解释可不用多说,其他设备中主要含有巡检设备、数据获取设备、传感设备等,这些设备在运行状态下可借助无人机做好电力线路的巡检工作,同时也实时将收集的信息数据上传到地面信息获取设备中。

(2) 地面信息获取系统。和往常的信息获取系统相比较来看,该系统的信息获取能力较强,使无人机不管在恶劣环境下或是恶劣天气下,能够获取无人机信息信号。

(3) 地面数据分析系统。该系统要做到对地面信息数据的获取及接受,并对信息数据进行一定的归纳、整理、并做好终端的总结工作,将得出的结论结果上报于相关负责人,并备份,方便后期的维修工作。

## 5 结语

综上所述,电力行业在当前国民经济增长的条件下迅猛发展,同时电力线路数量也在不断的增长,无人机电力线路安全巡检系统也有所增长。合理的应用无人机电力线路安全巡检系统,这样才能够确保电力行业的发展可持续的进行。另外,相关人员越要加强对无人机电力线路安全巡检系统的研究和探索,使得电力线路安全巡检质量及其效率得到一定的提升。

### 参考文献:

- [1] 蔡文霞. 无人机电力线路安全巡检的关键技术 [J]. 通信电源技术, 2019, 36(12): 68-69.
- [2] 陈静. 图像处理技术在无人机电力线路巡检中的应用 [J]. 信息与电脑(理论版), 2019(15): 7-8.
- [3] 彭向阳, 王柯, 肖祥, 吴开春, 包令聪, 顾温国. 大型无人直升机电力线路智能巡检宽带卫星通信系统 [J]. 高电压技术, 2019, 45(02): 368-376.
- [4] 高博. 民用无人机电力作业政府监管研究 [D]. 北京邮电大学, 2018.
- [5] 宁柏锋. 无人机电力线路安全巡检的关键技术分析 [J]. 计算机产品与流通, 2018(04): 161.