

无人机技术在输电线路巡检工作中的应用及展望

康春泉

(国网内蒙古东部电力有限公司通辽供电公司 内蒙古 通辽 028000)

[摘要] 传统的输电线路人工巡检受人员、地形和交通等因素限制,运用新技术、新手段在某些方面代替人工巡检,解放生产力迫在眉睫。输电线路无人机巡检技术在线路运检工作中的应用,从一定程度上解决了人工巡检存在的弊端。论文通过实例对比人工巡检与无人机巡检优缺点,阐述了无人机巡检存在的问题和经验,为无人机巡检输电线路发展提供参考,展望无人机智能电力巡检前景。文章从无人机在输电线路巡检中的优势分析入手论述了无人机技术在输电线路巡检中的具体应用。期望通过本文的研究能够对输电线路巡检效率的提升有所帮助。

[关键词] 无人机巡检;人工巡视;巡视效率和质量

1 无人机在输电线路巡检中的优势

近年来,我们国家电网输电线路规模大幅增加,高质量供电对输电线路巡检质量的要求越来越高。我国有很多输电线路架设在人迹罕至的地区,地形起伏高差较大,导致输电线路翻山越沟,大跨越大档距情况较多;山区树木丛生,道路艰难甚至没有通向输电杆塔的道路,这对巡检人员及巡检效率提出了严峻的考验。无人机技术主要是指通过使用无线电遥控装置或者事先设置巡航程序的方式对无人驾驶的飞行器进行操控的新兴技术。我们的供电公司采用无人机巡视多条输电线路,清除电力输电线路缠绕的塑料、遮阳网、编织带、广告布、风筝及风筝拉绳等异物时,携带喷火装置精准方便烧除异物。通过无人机搭载高清相机近距离观察设备本体或搭载红外热像仪高空对输电线路重要部件测温及无人机挂载喷火设备消除线路上的异物等实践,在效率、效益方面取得显著成果。无人机智能验电是由无人机携带自由伸缩、旋转的验电装置,在操控手的远程控制下,实现无人机验电,验电可靠性达百分之百,同时,也避免了人工登杆塔作业,缩短三分之二的验电时间。无人机巡检作为一种使用可见光及红外热像仪等巡检设备对输电线路进行巡视检查的全新巡检技术,与人工巡检相比具有许多优点。

2 无人机技术在输电线路巡检中的具体应用

2.1 搭建无人机巡检系统

利用无人机对输电线路进行巡视检查,需要搭建一套相对完善的无人机巡检系统,整个系统由以下两个部分组成:空中平台和地面控制站。地面控制站可对无人机的巡检路线进行规划和上传,并对无人机的飞行状态进行实时同步显示,控制机载传感器。飞行平台接收到地面控制站上传的巡检线路规划后,可对线路上的设备进行拍照和摄像,并对相关数据进行采集,然后回传给地面控制站。

2.2 确定巡检项目

利用无人机对输电线路进行巡检时,应当对具体的巡视检查内容进行确定,常规的巡检包括线路通道、线路本体及附属设备,可以细分为输电线路范围、点位和精细巡检三个部分。通过无人机搭载的高清相机可对输电线路本体及附属设备的异常损坏进行检测,或是借助红外成像仪对设备的异常发热进行检测。具体的巡检项目有线路通道内的地质灾害、施工作业、构筑物等情况;杆塔、导线、金具、基础;防雷装置、标志牌以及各种监测装置等。

2.3 巡检流程

2.3.1 勘察作业区域

利用无人机系统对输电线路进行巡视检查前,相关人员应当先对线路周边进行细致勘察,核实杆塔、地标物等数据,随后对无人机的起落降场地进行选取,应当确保场地周围无高耸的建筑和树木,同时要尽可能远离信号干扰源。

2.3.2 准备起飞

无人机起飞前,相关人员应当对周边的环境及天气进行观察,看是否满足起飞条件,同时应对本次的巡检任务进行确定,依据现场情况,编制无人机飞行方案,若是在自助模式下飞行,必须提前进行路线规划,随后对无人机进行调试,由两名工作人

员对无人机进行检查确认,设置警示线,准备起飞。

2.3.3 无人机升空

当现场指挥人员确认无人机可以起飞之后,便可发出相关指令,并对无人机的升空时间进行准确记录。此时,操作人员可借助遥控器,对无人机进行操控,使其进入到预先规划好的航线内,若是遇到特殊情况,导致无人机不能在规划的路线中航行时,必须终止飞行,对方案进行优化调整。可将无人机的飞行速度设定在7-8m/s,当需要对输电线路进行精细巡检时,可降低飞行速度,控制在3-4m/s。作业现场的负责人可按照无人机实时画面,对云台的角度进行调整,并完成录像和拍照等操作,从而获取相关数据。

2.3.4 无人机回航

无人机进行巡检时,现场负责人可以按照一定能够的时间间隔,向操作人员提供状态信息,若是达到预警值,则可通知操作人员对无人机进行回航操控。在回航前操作人员应对风向及风速进行判断,据此对回航速度进行调整,无人机回航的过程中,必须保持飞行平稳,缓慢地减速并下降,同时确认场地满足降落条件后,让无人机安全降落,关闭电源,填写本次巡检飞行记录,形成报告。

3 无人机巡检发展

目前,无人机巡检正在研发的缺陷自动识别和研判系统将为无人机巡检开拓新的发展空间,续航能力、飞控距离有限、整理无人机巡查输电线路生成的海量视频数据、图像信息难题、缺陷的研判等一些现实问题在输电线路巡视、检修有着广阔的应用前景。

3.1 中继无人机、任务无人机协同巡检作业

为穿越偏远山区架空电力线路巡检提供便捷,实现复杂地形以及远距离、长航时,超视距输电线路巡检。

3.2 基于视觉的自动智能无人机检测系统发展。

借助无人机和遥感技术,J2EE技术,采用多传感器集成方式,提高线路巡检整体质量和安全水平。可视化辅助系统—输电线路无人机超视距智能操控系统,内置多种智能业务化作业模式,实现航线自动规划、一键起飞、自主作业、自动返航、断点续飞、智能避障等特点,实现输电线路的超视距智能巡视。输电线路智能运检管控平台提升精细化巡检的管理水平。

4 结论

综上所述,输电线路巡视检查是一项较为重要的工作,为了提高线路巡检效率,可对先进的无人机技术进行合理应用。通过搭建无人机巡检系统,对巡检项目进行确定,明确巡检作业流程,从而确保无人机巡检顺利进行。运用无人机进行电力线路巡检成为我国当前输电线路巡检的一种重要的方式,无人机巡检技术的发展,推动了电力巡检现代化发展。

参考文献

- [1] 黄武浩,徐昱,陈炜,等.多山环境超视距无人机智能巡检关键技术的研究与应用[J].电工技术,2019(3):112-115.
- [2] 王金城,陈清江.输电线路无人机超视距智能操控系统研发与应用[J].科技视界,2018(32):5-8.