

浅谈无人机巡检在架空输电线路中的新应用

韦仕川

广西电网有限责任公司柳州供电局 广西 柳州 545005

摘要: 供电系统运行中, 架空输电线路运行可靠性直接关系供电系统运行可靠性和供电质量。因而, 输电线路维护人员必须开展高效的配电线路巡检, 根据强化对架空输电线路按时和不定时的巡视检查, 及时处理并解决配电线路运行存在的问题及不足, 从而可以为线路维护维修给予良好的根据, 进而保证配电线路运行的安全性。伴随着无人机巡检技术的迅速发展, 它在架空输电线路里的应用有着极大优点。文中通过对比架空输电线路无人机巡检技术运用简述, 对于架空输电线路巡检环节中, 无人机巡检的高效应用展开了研究。

关键词: 架空输电线路; 无人机; 巡检技术

引言: 近些年, 伴随着遥感技术、自动控制系统、信息资源管理、图像识别技术、激光传感器等新兴技术迅速发展, 无人机技术在电力巡检、铁路线、交通运输、农业植保、石油化工设备等领域赢得了广泛运用, 并且在实际应用中发挥了重要作用。根据铺设输电线路机器的配置, 可以实现无人机巡检技术的改善, 可以确保无人机运维管理高效规定, 针对无人机运用品质的提高大有益处。现阶段, 配备能见光、雷达探测、红外线传感器等各负载的无人机已经渐渐运用主配电网输电线路机器设备本身、附属设施和安全通道环境中的巡视检查时, 功效明显。也正因为此, 探寻铺设输电线路无人机巡检技术的探索, 深入推动该技术的应用才能做到真正完成无人机与电网系统的融合^[1]。

1 无人机控制巡检技术分析

无人机的飞行控制系统非常繁杂。无人机构建的无人机平台是分系统, 包括了很多的飞行控制电子计算机关键部件。其性能会直接关系到全部飞行控制全面的性能。总体来说, 无人机飞控计算机的性能十分强大, 能够确保无人机的平安稳定飞行。在这儿, 飞控系统肩负着无人机飞行参数数据采集和传送两大任务。有效有条不紊地控制无人机飞行速率, 完成飞行途径的清楚运算控制。依据路由器有关控制模块, 推送达到目标管理与生产调度指示。无人机在铺设输配电线路巡检环节中, 广泛应用于多余飞行控制系统, 可以满足无人机飞行规定, 建立多构件、系统协同管理体系, 确保在统一联动机制环境下进行同样每日任务。在创建冗余构造的过程当中, 还要对架空输电线路的二次、三次冗余具体内容展开分析, 确保安全巡检任务圆满完成。在铺设输配电线路巡检环节中, 无人机关键运用飞控计算机创建双冗余构造, 确保构造复杂性的简单化, 完成监管输配电

路巡检的主从关系机控制, 能降低系统软件设备故障率。在规划这类双冗余构造的过程当中, 必须建立和架空输电线路的化学交联自然环境, 调节无人机的飞行控制方法, 检验空间环境的多元性, 根据人力管理决策优化提升巡逻全过程, 选用独立控制方法, 最大程度地降低巡逻工作上的众多不可控因素。在巡逻技术的发展环节中, 运用无人机设立了巡逻动态性模型和智能体信息模型, 完成了无人机的巡逻高效率^[2]。

2 无人机巡检技术在输电线路巡检工作中的应用优势和劣势

无人机具备自动导航、无人驾驶等新技术作用, 在安全巡检在实践中能够多方位、多方位清晰地观察和收集高处信息, 为铺设输电线路巡检的效率和效果带来了足够的大力支持和便捷。与此同时, 该技术的发展能够充足避免安全性事件的发生, 保证极端天气情况下的高品质检验活动。遇上雨雪天时, 职工登塔存在一定的安全风险, 用无人机取代人工巡逻方式, 防止职工生命安全受到侵害。此外, 洪涝灾害、电工作业活动等状况。无人机可替代人工巡逻, 更靠谱地确保巡逻的安全性和品质。现阶段, 在输电配电路线侦查行业, 运用最普遍的无人机通常是直升飞机和多旋翼无人机。在其中, 前面一种具备图像采集、随时传送等设备, 选用基本直升飞机气动式载入设计方案。在实际操作和运用中, 立即收集信息图象, 放置于设备中, 再将信息传送到监控管理平台, 为职工故障处理给予靠谱根据。直升飞机速度快、工作效率高, 但航线申请办理不便、不灵敏, 可用于灾后重建调研。多旋翼无人机重量较轻、灵便、便捷, 可实时高清图像传送, 开展细致安全巡检, 广泛应用于故障测试与检验。

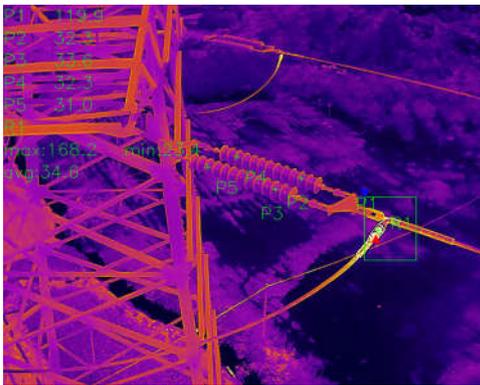
无人机在输电线路巡检方面有着很多优势, 但是由

于技术性开发不够,也存在一些缺点。在其中最明显的有两种。一是续航不够,二是没法长距离推送数据信号。最先,无人机结构复杂,电池电量小,不可以合理确保巡逻时间和距离。次之,无人机并没有全自动故障测试作用,检验务必手动式开展。针对该难题,建立综合性巡视服务平台,可以有效的处理以上问题。该网站可操纵无人机独立悬浮和导航栏,自剖析和分析判断极端气候条件对输电配电网线路的危害性,为无人机运用竞争力的充分运用给予有力保障与确保。除此之外,服务平台还提供了锂离子电池、电动机、空气动力学搜集等型号选择剖析作用。高效地可以延长无人机轨迹训练和承载能力,使无人机在铺设输电线路巡检工作中中的运用具备更优秀可信赖的技术性作用,大大提升了工作效率和效果^[3]。

3 无人机巡检在架空输电线路中的新应用分析

3.1 在架空输电线路测温工作的应用

传统线路测温专用工具是手持测温枪。工作人员立在塔下精确测量关键测温点温度时,通常仪器设备与高压避雷器和压接管之间的距离太长,测温结论有误,没法发觉线路机器设备的重要或应急缺点。无人飞机配备了红外线摄像头,遥控无人机飞往间距测温点2-5m的部位精确测量温度。获得的信息比较接近真实的状况,可以精准把握线路状况,立即清除缺点,保证线路平安稳定运作。



3.2 在架空输电线路故障巡视中的应用

故障安全巡检一般是在输电线路产生故障时,无人机器设备对故障地区进行全面故障安全巡检,查询线路故障点是否存在充放电印痕,及时与工作人员意见反馈故障区域内的故障情况及故障范畴,最大程度地降低输电线路部分故障带来的损失和伤害。人员在接受无人机拍摄线阵图象时,要进一步明确其故障种类H1。传统图像处理方法大多是人的眼睛分辨,不但效率不高、工作强度大,并且无法妥善处理较为复杂线路故障。面对这

种情况,工作人员能够充分引进先进技术,如路面塔检验实体模型,根据图像采集、聚类分析、特征匹配等全自动分辨塔里隐性的故障^[4]。

3.3 在架空输电线路异物清除中的应用

铺设输电线路悬架风筝线、塑料膜等悬浮固体,容易造成线路故障跳闸,减少供电质量。因为线上异物数量大、品种多、产生时间地点不规律,清除难度高。传统线路异物处理方法存有下列缺陷:(1)线路停电登杆(塔)处理或通电线路,风险管控大,供电质量低。(2)运用路面激光故障机器的热电效应开展远程控制解决,可能对周边通用的车辆及路人导致出现意外损害。运用喷火式高处清理设备及无人机锁定瞄准需清理机器设备消除铺设输电线路异物是无人机的主要运用。喷火式高处清障设备由无人机系统、汽油泵、喷火设备及控制器构成。无人机确认了必须清除异物目标,并把它作为总体目标。喷火装置喷漆枪喷出来专用油,用喷漆枪前面的点火控制器打火,产生火焰,点燃异物,做到快速清除阻碍物的效果。无人机配备的锁定瞄准故障设备是短路线、非接触式的,配备激光器设备清除电缆线四周的异物。激光器高温还可以在不会产生火的情形下一瞬间点燃异物。与喷火高空清障器对比,对环境要求不高,减少了火灾隐患。主要缺点对操作人员技术要求严格,无人机必须在高处定位导航,燃烧异物的前提下防止损害电缆线^[5]。

3.4 在架空输电线路验收中的应用

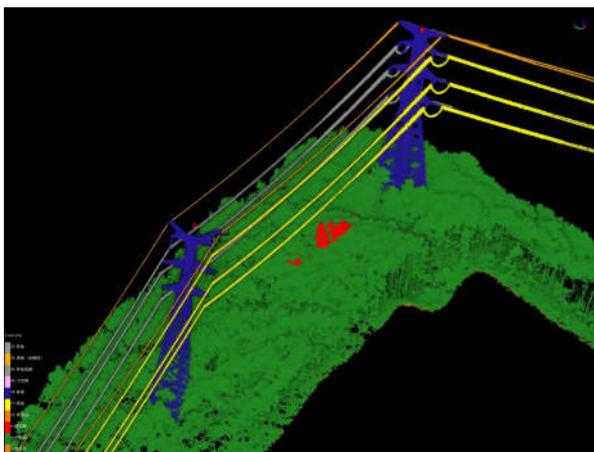
传统检测方法有人工上塔、路面望远镜等巡检方式。上下塔的风险大,有一定限定,存有视觉盲区;伴随着新塔的高度,大家在地面应用望远镜时不能把握更高塔存在的缺陷。除此之外,长期使用望远镜也会导致视觉疲劳,造成偏差。无人飞机适合于检测,角度广,可拍摄近距多方位图像,能够发现因视角和角度问题无法发觉的缺陷。提升检测品质,减少工作强度,减少风险作业,可以更加安全可靠地做好质检工作,从而也可以为下一步检测报告的验收和优化带来了强有力的重要依据。如下图1所显示。



图1 无人机对定南二3-7#进行验收

3.5 在架空输电线路通道快巡中的应用

在激光雷达技术创新以后,无人飞机配备激光雷达对输电线路开展迅速巡查扫描,获得点云数据通过解析解决,创建配电线路三维立体实体模型,深入分析树木、交叉式超越、线房和对地电压间距不够等工作状况,导出详尽安全隐患缺点明细,合理具体指导运维队伍开展日常维护工作,解决了工作人员需翻山越岭到配电线路下边检测的繁杂工作,良好的降低运维时长,减少了人身风险^[6]。



3.6 在架空输电线路自动驾驶精细化巡检的应用

对于电力杆塔本身、安全通道很容易发生缺陷的区域,在配电线路三维模型中整体规划飞行航道,明确飞行部位、拍照角度、相机参数等,运用RTK即时差分信号技术性或PPK后差分信号技术性,连接GPS或北斗系统数据信号,就可以实现对输电线路自动驾驶精细化安全巡检。对配电线路设备及附属设施开展每个角度的精细化安全巡检拍照工作,数据信息传回后,还可以随时查询无人飞机捕捉的图象,并依据无人飞机捕捉的图象应用缺陷识别技术分辨输电线路的工作状态,最终导出巡检报告。与手动式飞行巡视对比,无人飞机对铺设输电线路的自动驾驶精细化巡视主要有以下优点。(1)飞行安全性。手动式飞行巡视时,驾驶人员即时需要考虑飞行途径、间距及其障碍物等相关信息,再加上长期工作,很容易发生无人飞机撞击飞机坠毁安全事故,而自动驾驶精细化巡视能有效防止该风险,缓解精神压力,提升飞行安全系数。(2)降低重复性工作,巡视准确度高。手动式飞行巡视的缺陷分辨准确度与巡视工作经验息息相关,巡视缺乏经验工作的人员无法发现和判断缺陷部位,对于大多数来讲,常会忽视可疑问题。而使用自动驾驶精细化巡视乃是事前安排好航道,明确每一个拍摄点,一键起降,自动完成每日任务,无遗漏拍照。



4 架空输电线路巡检中无人机巡检安全要求

现阶段,要想井然有序的开展铺设输电线路无人机巡检工作,那么首先就需要全方位的确确保安全巡检工作,并且需要综合考虑巡检的安全规定,从而可以有效的确保输电线路巡检安全性和稳定性。最先,巡检的过程当中务必尽量在天气晴朗中进行,因为在出现雷击、雨、雪、大风等极端天气下开展工作,并没有具备无人机巡检的环境因素,正常情况下严禁无人机起降执行巡检。但遇突发情况,必须在极端天气标准对无人机开展巡检工作的话,那么就需要全面的结合实际情况制订完备的安全防范措施和应急方案,并且需要向相关部门审批后才可以开展。次之,确保无人机巡查航线的安全性。无人机巡检过程当中要注意避开有火苗、爆炸、无线电干扰等活动的航线。最终,需要良好的保持安全距离。无人机定速巡航工作的过程中,为了能有效预防无人机因输电线外电场影响和电晕充放电而坠机的情况出现,无人机定速巡航工作和输电线路以及机器设备之间的距离要保持在一定的范围之内,这样才可以有效的防止无人机长期在配电线路之间或者线路的正上方进行长时间的飞行。

结束语:总的来说,现阶段,随着我国现代化技术发展的速度越来越快,无人机巡检安全技术可以适用结构复杂的输电线路,效率较高而检验结果比较精准,因此在铺设输电线路安全性巡检工作中得到广泛应用。但是,无人机在飞行环节中仍然存在一些安全隐患,必须工作人员对于巡检区域内的地貌环境现状及其铺设输电线路的构造,选择适合自己的无人机飞控系统、控制方法及其避让技术,处理数据传输和充电难题,只要这样才可以在确保无人机安全性飞行的前提下,长航时长距离飞行,清晰地检测到输电线路的即时运行情况,提高效率

和品质,从而良好的保证配电线路可以平安稳定的运转,最后全面的助推智慧输电线路的长期稳定建设发展。

参考文献:

[1]吴立远,毕建刚,常文治,杨圆,弓艳朋.配网架空输电线路无人机综合巡检技术[J].中国电力,2021,51(01):97-101+138.

[2]邵瑰玮,刘壮,付晶,谈家英,陈怡,周立玮.架空输电线路无人机巡检技术研究进展[J].高电压技术,2020,46(01):14-22.

[3]杨成顺,杨忠,葛乐,黄宵宁,李少斌.基于多旋翼无人机的输电线路智能巡检系统[J].济南大学学报(自然科学

版),2021,27(04):358-362.

[4]郑武略,张富春,焦炯,汪旭旭,陈浩.多旋翼无人机在输电线路巡检中的应用[J].中国电业(技术版),2021(04):70-73.

[5]郑武略,张富春,焦炯,汪旭旭,陈浩.多旋翼无人机在输电线路巡检中的应用[J].中国电业(技术版),2021(04):70-73.

[6]邓荣军,王斌,熊典,代礼弘.基于遗传算法的输电线路无人机巡检路径规划[J].计算机测量与控制,2020,23(04):1299-1301.