

# 浅析高压输电线路的无人机电力巡检技术

秦文祥

云南银塔电力建设有限公司 云南 昆明 650000

**摘要:** 随着我国电力需求的不断增加,我国高压输电线路的数量也在不断增加。若采用传统的人工电力检测方法,将会耗费巨大的人力物力,而在此背景下,无人机电力巡检技术得到了人们的广泛关注。但是,无人机电力巡检技术仍存在着许多问题,难以满足当前输电线路的巡检要求,对其展开研究十分必要。

**关键词:** 高压输电线路; 电力巡检; 无人机技术

## 引言

无人机巡检因为有着智能的系统,在很大程度上可以完善老式巡检的缺点,在高压输电网络巡检中科学使用无人机设备,不仅能够减少巡检工作的资源浪费、极大的节省工作的时间、增加巡检的质量与速度,还可以更加方便地保护相关人员的生命。

### 1 无人机技术和高压输电线路

#### 1.1 无人机巡检技术

无人机通俗来讲就是无人驾驶飞行器,他主要是结合了红外线技术感测技术,遥感技术等等高科技性能的驾驶飞行器,对一些危险性系数比较高的地区或者情况相对复杂的地区进行远程的观测。并用它所携带的高科技性能进行一些观测图片分析和拍摄,然后将这些图片传送到驾驶操作员的手中,方便操作员根据这些遥感图片对地方的实际情况有了更加深入和全面的了解,从而做出合适的工作方案和一些策略决策。无人机技术在当前的发展中相对来说应用的比较广泛,尤其是在一些军事方面,因为她本身就有很多的优势作用。比如说是在高压输电线路的运行方面,无人机在巡检当中如果需要达到一个平稳安全的飞行状态,就需要使红外线遥感技术, GPS, GIS, 数字地球, RS等等技术之间的相互融合,才能够使无人机在巡检当中发挥高效的作用,顺利的完成指挥目标所要求的任务。

#### 1.2 高压输电线路巡检

高压输电线路巡检,主要是对铁塔、支架、导线以及其他一些附带设备进行故障检测,确保高压输电线路持续畅通。高压输电线路的巡检具有范围广、受天气影

响明显等特点,且在具体的检修维护工作中具有极大的危险性。特别是一些偏远山区的高压输电电线,巡检人员往往要跋山涉水,对体力是一个绝对的考验。无人机的使用无疑给巡检工作带来了很大方便,它具有安全、快捷特性,明显地提高了巡检效率,而且结果精确,检修质量高。最主要的是,无人机可以不断地采集巡检数据,这些数据回传数据库,为电力企业综合管理电网提供了具体的支持。

### 2 无人机电力巡检技术的优势

首先,输电线路周围环境复杂、覆盖范围广。通常,大型电源网络由较多的负荷中心组成。为了确保公用事业具有足够高质量的电力,相关的电力网络也安装在陡峭的地形和恶劣的条件下。因此,输电线路、电线杆、铁塔等运行环境较差,电力传输功能可能会受到削弱,输电线路的检查工作尤为重要。其次,详细分析我国各个地区的电力公司的人员配备情况,各个级别的城市中约有100名输电人员,输电线路绵延数千公里,但在平原上,丘陵和山脉遍布大约相同,每个占1/3。生产一线线路检查的人员较少,受到地形限制,崎岖地区输电线路巡检周期较长、频次较低,诸如维护、检修之类的任务<sup>[1]</sup>,因此,线路检查工作很难很好地完成。最后,电动无人机是一种新型的电检机,具有许多可靠性能的开发技术,如无线遥控技术和固定水平导航技术,这是当前最先进的技术。工作人员可以操控无人机对杆塔、金具等进行仔细观察,避免了手动检查过程中肉眼看到的视觉偏差以及光学器件性能而引起的错误。

### 3 无人机巡检技术的现状分析

虽然使用的是无人驾驶的飞行器,但是这些飞行器归根而言还是由人类所操纵的。因此他受操作人员的控制水平影响也比较的大,如果在对无人机进行操作的过程当中,操作人员因为一些操作失误而导致高压输电线路进行了挂伤和损坏,那么他不仅不会提高巡检的效

**通讯作者:** 秦文祥:1985.7; 汉,男,湖北黄冈人; 现就职于云南银塔电力建设有限公司; 毕业于三峡大学科技学院学历; 本科学历; 项目管理工程师; 研究方向: 高压输电线路设计、施工及维护; 邮箱: 543398803@qq.com。

率,同时还会带来相反的后果<sup>[2]</sup>。因此,使用这种技术在高压输电线路的检测当中也存在着一些不稳定的因素,除此之外,无人机在巡检当中所得到的结果也很难进行一个系统的划分和收集,他们所收集到的信息资源在管理方面缺乏一个合理的管理方式和手段,使得这些信息不能够为后期的检测提供一个有利的保障。除此之外还有许多的问题存在于无人机巡检当中。因此,需要对于无人机巡检技术进行一个积极的完善,对目前所存在的问题进行及时的解决与处理,使他能够在高压输电线路的巡检当中发挥更好的效果。

#### 4 无人机电力巡检技术在高压输电线路中的应用

##### 4.1 无人机在日常高压输电网络中的运用

现在我国的无人机设备是在研发和探究时期,在研发和探究中也获得了不小的成就,同时也在许多地区得到了很多的宣传及使用。无人机设备的使用不只可以更加顺利地找到高压输电网络中存着的安全威胁,还可让相关人员更顺利地做好线路网络的巡检作业。在平常的电路巡检任务中,对无人机的使用中要选择合适的无人机设备<sup>[3]</sup>。例如固定翼无人机设备,此种无人机设备主要任务是完成对高压输电线路的巡检、检修以及现场地形检测、灾情普查等特殊情况的巡检工作,这种无人机在输电网络中的运用,能在其作业时可以更加高效地找到线路网络中存有的许多缺陷。

##### 4.2 无人机的图像传输技术

因为无人机设备的整体体积较小、有着携带方便的优点,在无人机装备传输图片时与人们手中使用手机等设施有差异,而无人机设备也要配备各种适用在无人机上的不同形状以及功能等的装备,以增加无人机的抗干扰以及传输的图片品质等因素,但如何才能更加方便以及更加高效地装备并使用这些设备,已成为目前有待解决的一大难题;特别是在许多电线布局比较偏远隐蔽的地区,许多监控设备都很难全部地检测到高压输电线路,进一步产生了线路网络出现缺陷时无法及时找到出事的地点以及情况,同时也无法做出一定的解决措施,这就为高压电力网络的应用产生了巨大的威胁。所以,想要更好地对电线进行检测和巡查的工作,就需更加重视对无人机技术的研究和开发。

##### 4.3 精细扫描

为了确保整个输电网络的安全性,无人机系统采用精细扫描方法。例如,如果满足UI设备的某些条件,则应彻底检查许多微型设备,包括绝缘体和接地设备。精细扫描主要用于记录相关的特定信息,如无人机的地理位置、高度和区域。其记录的数据比传统的手动操作更

准确。具体的可控制采用了人工和智能结合方式。具体操作中首先利用GIS、GPS技术,让无人机飞到目标上方15m,然后再通过手工操作调整云台角度以及接近目标,然后以具体巡检任务确定采取所需信息以及图片视频<sup>[4]</sup>。这种“智能+人工”的方式提升了巡检速度和效率,并且保证了无人机操作安全,又使得巡检人员的工作压力得以缓解。

##### 4.4 管理和应用无人机巡检数据

无人机拍摄的影像像素高、角度灵活,同时还能存储大量的相关数据。对这些数据影像进行统一管理,是提高应用效率的关键。第一,无人机所在的地理位置信息,可以被GIS系统纳入进来,使其数据和具体设备所在地址形成统一的对照关系,从而方便今后故障点的确认;第二,为了提高管理水平,可以将无人机拍摄影像和具体的设备、地址信息综合起来,形成具体的坐标;第三,无人机每一次巡检产生的数据都要与之前数据对比,做到整条电线整个电网的信息随时处在最新状态<sup>[5]</sup>;第四,无人机拍摄历史资料要进行时间为指标的存储,方便动态了解线路电网的故障发展规律;第五,通过其数据来具体判别杆塔数据,将杆塔隐患分析结果和具体编号、线路路径、具体位置等综合起来,提升杆塔的管理水平。

##### 4.5 故障排查和特殊任务

这两种功能模式和平日巡检存在一定差别,二者需要围绕故障和具体的特殊任务而展开。线路巡检的工作要求中有针对性和现实性,这就给巡检工作带来难度。在具体操作上采用“手工操作+智能操作”模式<sup>[6]</sup>,来获得具体的缺陷,以正射影像功能将具体的环境信息予以记录,同时要实现在线数据传输,让现场的情况第一时间传到巡检人员眼前,方便其做出正确及时的修理方案。

#### 5 无人机电力线路巡视技术发展的趋势

在无人机日后的改造进步中会有许多新型设备的持续出现与进步,无人机设备能更加顺利地完成任务,充分发挥其优点,在高压输电网络的巡检工作中会有着更加关键的用处,同时有着愈加重要的意义。以后无人机巡检电路的手段主要有两个进步方向:一是向智能化方向发展<sup>[6]</sup>。主要是在无人机设备的飞行系统上,需要增加对无人机设备的飞行翼、转向方法等一些地方进行更加透彻的分析以及针对这些分析进行科学的探究与研发,研究出一个真正的高效率无人机;二是针对无人机的航拍技术,需更加认真地对无人机的拍照清晰度进行优化,同时对图片的智能识别等细节进行整体的研究,增加无人机设备完成任务的速度与质量。

### 结束语

综上所述,随着近年来我国工业化和城市化发展的不断加快,对于电力的需求也在不断的增加。电力需求增加的同时也推动了高压输电线路数量的不断增加。无人机巡检技术是随着近些年来科技的快速发展以及电力需求的不断增加所提出的一项新型技术方法。他可以在很大程度上降低人工检测所带来的负面效果,同时也可以节省大量的人力资源和物力资源,对于高压线路的监测有十分重要的积极作用。

### 参考文献:

[1]周宗国,周海.无人机在电力线路巡检中的应用及前

景科技创新,2018(23):164-165.

[2]陶承志,黄禹铭,李宇程,等.无人机电力巡检技术[J].中国科技信息,2016(18):24-25.

[3]黄慧杰,詹斌.小型无人机在电力线路巡检中的技术应用电工技术,2017(11):97-98+102.

[4]李坚,李超.无人机电力巡检技术的探讨[J].科技创新导报,2017,14(31):6+8.

[5]张雨.电力线路无人机巡检信息管理系统的研究和开发[J].自动化应用,2017(11):64-6

[6]彭向阳,刘正军,麦晓明,等.无人机电力线路安全巡检系统及关键技术[J].遥感信息,2015(1):51-57.