

Application of UAV Intelligent Inspection in Wind Power Photovoltaic Fault Detection

Zhiqi Yang

PowerChina Shanghai Electric Engineering Co., Ltd., Shanghai, 200000, China

Abstract

With the rapid development of the financial economy and social economy, the demand for energy is becoming higher and higher, so it also contributes to the rapid changes in the current social energy structure, the development of new energy industry is based on this social development background to rapidly improve. In the process of new energy development, wind power occupies an important market and delivers a large amount of available electricity to the society every year. For wind power generation, in the power generation process, the wind turbine blades, will appear within the life cycle of a certain degree of damage, thus leading to wind turbine failure, affecting the level of wind power generation. Therefore, the application of UAV intelligent inspection technology is discussed in the paper for the current wind power PV fault detection, so as to improve the efficiency of wind power PV fault detection.

Keywords

wind power; fault detection; UAV; intelligent inspection

无人机智能巡检在风电光伏故障检测中的应用

杨智奇

上海电力设计院有限公司, 中国·上海 200000

摘要

随着金融经济社会经济的快速发展,对于能源的需求越来越高,所以也促使了当前社会能源结构快速变化,新能源行业的发展正是基于此社会发展背景得以快速提升。在新能源发展过程中,风力发电占据了重要市场,每年向社会输送大量的可用电力。对于风力发电来讲,在发电过程中风机叶片,会在寿命周期之内出现一定程度的损伤,从而导致风力发电机组出现故障,影响风力发电水平。所以在论文中针对当前风电光伏故障检测中无人机智能巡检技术的应用进行论述,从而提高风力发电光伏故障检测工作效率。

关键词

风力发电; 故障检测; 无人机; 智能巡检

1 引言

当前社会发展来讲,因为大数据技术以及信息化技术快速发展,所以在社会各行业实际生产与工作过程中,智能化的手段都被广泛运用,对于风力发电来讲,同样也是如此。在风力发电过程中,发电机组本身容易在使用寿命周期内出现故障问题,而风力发电机组叶片的结构以及所工作的环境比较复杂,所以导致风机叶片运行及维护工作存在非常大的阻碍。正是基于此背景,提出在风力发电故障检测过程中,应用无人机智能巡检技术,从而提高故障检测效率以及检测水平。

2 无人机智能巡检系统简介

对于无人机智能巡检系统来讲,主体设备是无人机,进

行收集及传输时则采用的是数据采集传感器系统,无人机设备在使用过程中的定位以及飞行则是依托 rtk 的精确定位系统,飞行过程中的视野寻找则是依托双目视觉自动避障系统以及集成地面站系统,从而保证无人机设备在使用中能形成准确定位^[1]。

3 风电光伏故障无人机智能巡检

3.1 风力发电机组叶片故障

对于风力发电机组来讲,因为其所处环境大多数都是在露天的荒野,所以叶片长期处于外界自然环境当中,经过长时间运转会受到外界恶劣天气的影响,包括强风以及暴雨和潮湿天气的腐蚀以及大气氧化等这些因素,都会导致叶片表面出现多种多样的问题,这些问题如果不能得到及时的处理,

那么轻则会导致风力发电机组运行效率降低,重则会导致叶片断裂,对整个风力发电机组的运行安全性造成影响。在风力发电机组叶片故障当中,主要可以分为以下 5 个方面。

3.1.1 叶片涂层脱落

因为叶片本身处于外界自然环境中,所以长期遭受的潮湿空气的腐蚀,就可能会导致叶片的涂层脱落^[2]。叶片涂层最主要的目的就是为能对叶片的外表面进行保护,从而使叶片外表面完整,如果叶片涂层脱落问题不能得到及时的发现,那么可能会导致叶片在后期使用过程中出现更大面积的脱落,最终影响叶片的使用寿命以及使用安全性。

3.1.2 叶片出现裂纹

对于叶片来讲,裂纹问题的出现是叶片故障问题中比较常见的一种,大多数时候都是因为风力发电的叶片在运行过程中受到风机自身的自震,从而导致叶片出现裂纹。对于叶片来讲,出现裂纹现象在早期很难被发现,只有当风机叶片因为自震而出现抖动的时候,外界的污染物会在风机叶片裂纹当中积攒,长此以往会在风机叶片上形成有污染物积攒而生成的黑色横纹,这时才能发现风机叶片出现裂纹问题。对于风机叶片来讲,裂纹问题的出现是比较迅速的,如果不能得到及时的修补,那么可能就会导致风机叶片断裂,最终影响风力发电的经济效益。

3.1.3 雷雨天气对叶片的损伤

在大自然当中,雷雨天气经常伴随着雷击,一些雨水较多的区域,虽然风力发电机组装备了防雷系统,但是叶片遭受雷击的现象却仍然比较常见。对于叶片来讲,经受雷击之后会导致叶片表面出现损伤,甚至是会导致叶片内部出现不可挽回的问题,从而导致叶片报废,不能进行使用。

然后,就是风机叶片排水孔堵塞^[3]。当叶片表面被污染时,可能会导致风机叶片尖部的排水孔被污染物堵塞,这些无法排出的水,在风机叶片内部长期积攒会使风机运转过程中出现噪声,同时也会从内部对风机叶片进行腐蚀。

3.1.4 螺栓断裂

螺栓断裂主要是指风力发电机组主体支架与风机叶片进行连接处所使用的螺栓,在长期使用过程中,因为自震以及外界雨水和氧气的腐蚀,从而导致螺栓本身的使用性能降低而断裂。螺栓断裂所导致的结果是具有唯一性的,因为螺栓断裂之后,整个风力发电机组的叶片会脱落,整个风力发电

机组的运转会完全停止。

3.2 风力发电故障检测

对于风力发电机组故障检测来讲,可以分为两种方式,分别是人工巡检以及无人机智能巡检。人工巡检就是在风力发电机组实际运转过程中,针对风机叶片进行定期的人工巡检作业,检修工作人员需要通过望远镜以及绳索垂降来完成巡检工作。无人机智能巡检是针对目标巡检对象进行无人机监测,在巡检过程中通过无人机队故障是能辨别,当发现风机叶片存在故障信息时,会悬停并对故障点进行拍摄。

3.3 光伏发电巡检工作

在光伏电站使用过程中,运行时间比较久的光伏电站,会发现在光伏组件设备上出现了龟裂以及损坏和焊接带故障等问题,同时因为光伏电站本身的距地距离比较短,所以在使用过程中会出现飞鸟以及尘土落叶等污染物,在光伏电站组件设备上存留。

对于光伏发电来讲,如果各组件上有遮挡物的存在,那么光伏发电的太阳,电池组件当中,有一些电子单片的电流以及电压就会出现变化,而电流电压所产生的变化会导致太阳电池组件局部电流和电压值增大,也会导致电池组件升温。在升温过程中会导致光伏发电组件出现热斑,若班在一定温度内不会出现问题,而一旦超过极限温度就会使电池组件的焊点融化,同时导致整个组件被损坏,所以针对光伏发电的组件进行智能巡检工作是非常必要的。

在光伏发电过程中进行无人机智能巡检,是对光伏电站进行低空巡检作业,将光伏组件上所存在的异常热斑情况进行拍照并实施进行数据传输,然后通过对热斑情况进行定位,实现针对热斑情况的及时解决^[4]。

3.4 智能巡检注意事项

3.4.1 调整无人机拍照角度,全方位故障定位

对于风力发电智能巡检工作来讲,拍照过程中需要对风机的方位进行不断的调整,不能在逆光环境下进行拍照,同时无人机智能巡检系统的设备需要满足对叶片编号进行拍照的要求,因为需要实现准确定位,才能切实解决问题。除此之外就是无人机智能巡检能针对一些风机叶片表面所存在的问题进行检查以及故障定位,但是对于一些风机叶片内部的碳管类缺陷,仍无法通过通过巡检排查出来。这是目前需要进一步研究的课题。

3.4.2 在日光充足的条件下巡检

针对光伏发电所进行的智能巡检工作,要在有光并且光照充足的情况下进行巡检工作,依托图像信息传输,由运维工作人员对光斑异常情况进行判断,然后进行现场处理。

4 结语

综上所述,对于风电光伏故障检测工作来讲,无人机智能巡检技术的应用是非常必要的,因为随着当前新能源开发工作不断进步,在电力资源开发过程中,风力发电以及光伏发电所受重视程度会越来越高,并且相关产业的规模也会越来越大,所以无人机智能巡检,故障检测,将会极大程度上

降低故障检测工作中的工作量,并且同时提高工作效率,这也是未来风电光伏故障检测的主要发展方向之一。

参考文献

- [1] 徐进,丁显,宫永立,等.无人机智能巡检在风电光伏故障检测中的应用[J].设备管理与维修,2019(07):170-172.
- [2] 周兵德.无人机智能巡检在风电光伏故障检测中的应用[J].轻科学电脑,2019(04):1-1.
- [3] 徐超林.飞行机器人在风机叶片巡检中的应用[J].大科技,2019(19):15-16.
- [4] 范晨亮,张晋宇,张惠强,等.无人机全自主飞行技术在风机巡检过程中的应用[J].中国航班,2019(18):1-3.