

基于无人机遥感技术的电力巡检方案探讨

刘建蓝

福建永福电力设计股份有限公司, 福建 福州 350108

摘 要： 电力巡检工作开展，关系到供电稳定性，对于社会经济发展而言，起到了至关重要的影响。电力巡检工作开展应对巡检方案进行科学、合理地制定，确保电力巡检方案的科学性、合理性，为电力巡检工作高效、高质地开展提供重要的参考及指引。本文在对电力巡检方案制定问题研究中，注重对无人机遥感技术进行有效的运用，对传统的电力巡检工作模式、方法进行创新及优化，充分地发挥无人机遥感技术的优势，提升电力巡检工作开展的实效性。

关 键 词： 无人机遥感技术；电力巡检方案；智慧巡检

Exploration of Power Inspection Scheme Based on Unmanned Aerial Vehicle Remote Sensing Technology

Liu Jianlan

Fujian Yongfu Power Design Co., Ltd. Fuzhou, Fujian 350108

Abstract： The implementation of power inspection work is related to the stability of power supply and has a crucial impact on social and economic development. To carry out power inspection work, a scientific and reasonable inspection plan should be formulated to ensure the scientificity and rationality of the power inspection plan, providing important reference and guidance for the efficient and high-quality development of power inspection work. In the research on the formulation of power inspection plans, this article focuses on the effective application of unmanned aerial vehicle remote sensing technology, innovates and optimizes traditional power inspection work modes and methods, fully utilizes the advantages of unmanned aerial vehicle remote sensing technology, and improves the effectiveness of power inspection work.

Keywords： unmanned aerial vehicle remote sensing technology; power inspection plan; smart inspection

前言

遥感技术在探测领域中有着十分重要的作用，这一项技术能够提升探测工作的开展效果及质量，并且能够有效地应对探测工作面临的复杂环境，做好探测信息的收集及处理。无人机遥感技术实现了“无人机+遥感技术”的发展模式，借助于无人机的优势，能够在任意地点、任意时刻进行拍摄，提升探测工作的效率及质量，并且运用无人机后，能够对探测地域的图片进行清晰获取，从而使遥感技术的功能及作用得到更加有效地发挥。无人机遥感技术运用于电力巡检工作当中，应注重对该技术手段的运用优势进行发挥，对传统的遥感技术应用方式进行创新及优化，以确保电力巡检工作开展的效率及质量，为电力行业稳定、健康发展提供重要的数据支撑。

一、无人机遥感技术概述

（一）无人机遥感技术简介

无人机遥感技术实现了“无人机+遥感技术”的发展模式，在探测领域中运用，能够更好地应对复杂的探测环境，提升探测工作开展的效率及质量。对于无人机遥感技术的把握应注重从技术组成、通讯技术、信息获取方式等方面入手，对无人机遥感技术的内容、功能、作用做好把握^[1]。从技术层面来看，无人机遥感技术将传感技术、通讯技术、遥控技术、遥感对应的应用技术、GNSS技术进行了综合，强化技术整合，使技术功能及作用得到更加有效地发挥。同时，从无人机遥感技术获取数据信息的方

式来看，其实现了智能化、自动化、专题化的发展模式，实现对信息的精准、自动获取，确保数据信息功能及作用得到更加有效地发挥。从信息获取种类视角来看，在信息获取过程中，能够对环境信息、国土信息、资源信息进行获取，能够应对探测领域的实际需要^[2]。除此之外，无人机遥感技术在运用时，有着起飞速度快、成本低廉、结构简单的特点。由此可见，无人机遥感技术在技术层面上实现了创新及优化，确保无人机遥感技术在实际运用过程中，能够更好地满足数据探测的需求。

（二）无人机遥感技术优势分析

无人机遥感技术在运用时，相对于传统的技术手段而言，其运用优势表现在以下几个方面：

作者简介：刘建蓝（1984.10—），男，汉族，河南省潢川县，高级工程师，大学本科，研究方向：遥感、测绘技术及在电力领域的应用。

(1) 应对复杂的探测环境。无人机遥感技术运用时,不需要载人,其可以飞到较高或是较为危险的区域进行航拍,从而对复杂的探测环境进行航拍,为电力巡检工作开展提供数据支撑。

(2) 无人机在运用时,相对于载人飞行器相比,其能够大幅节约航拍成本,获取数据信息所消耗的资金较为低廉。

(3) 在航拍工作开展时,无人机具备更高的安全性,并且在数据信息获取时,通过远程操控、智能化控制的方式,能够更好地执行任务,保证数据信息获取的安全性及可靠性。

(4) 航拍工作效率更高。在进行电力巡检工作开展时,无人机遥感技术运用有着更高的工作效率,其可以进行重复拍摄,并且在拍摄的时候,耗费的时间相对较短,成像的效果也更加清晰^[3]。

二、无人机遥感技术应用于电力巡检工作的必要性分析

(一) 政策的认可与支持

在开展电力巡检工作时,考虑到当前电力巡检工作面临的复杂形势,加强技术创新及优化,成为电力巡检工作开展应关注的一个重要内容。结合这一导向,国家在推进电力巡检工作开展时,注重鼓励企业对无人机遥感技术进行推广及运用,以此对电力巡检工作进行优化及创新,确保电力巡检工作开展具有更高的效率及质量。通过加强无人机遥感技术的实际运用,有效地保障电力设备的稳定、可靠运行,并且推进技术研发及相关产业化发展^[4]。

(二) 行业标准及规范化发展需要

在电力巡检工作开展过程中,为了提升电力巡检工作的效率及质量,政府部门制定了一系列的电力巡检方案,推进电力巡检工作得到标准化、规范化的发展。在相关标准制定当中,涉及了无人机遥感技术的运用。对此,将无人机遥感技术运用于电力巡检工作中十分必要,为电力巡检工作高效、高质地开展提供强有力的支持^[5]。

(三) 电力巡检工作业务发展需要

在新形势下,电力巡检工作开展过程中,应注重提升巡检效率及巡检质量,并且确保电力巡检工作得到安全、可靠地开展。针对这一需要,加强无人机遥感技术运用,能够在设备检测时,对设备运行状况做好探测分析,对设备出现的故障问题进行及时、有效地反馈,为电力设备的稳定运行提供强有力的支持。同时,在电力巡检工作开展过程中,一些地区的环境相对复杂,并且需要进行高空作业,这导致巡检人员面临着较大的安全隐患问题。通过运用无人机遥感技术,能够对这些问题做好有效地应对,保证电力巡检工作的安全性。除此之外,随着时代形势的发展变化,电力巡检工作呈现出数字化、智能化的发展特征。无人机遥感技术的有效运用,在推进电力巡检工作智能化、数字化发展方面,起到了积极的促进作用。通过运用无人机遥感技术,能够实现电力巡检工作的智能化开展,对电力设施进行精准运维和预测性运维^[6]。

三、基于无人机遥感技术运用视角下电力巡检方案设计分析

(一) 案例概述

本次研究工作开展,针对无人机遥感技术运用于电力巡检方案的探索,注重对无人机遥感技术的优势进行发挥,提升电力巡检工作开展的效率及质量。研究过程中,本次案例运用“一体三翼”的思想,注重设计多层次、多维度的巡检方案,从而对电力设施的运行情况做好把握,凸显智能化、标准化的巡检方案制定。

(二) 无人机遥感技术运用视角下电力巡检方案设计

1. 做好无人机巡检的顶层设计

在将无人机遥感技术运用于电力巡检工作当中,注重从顶层设计层面入手,凸显电力巡检方案制定的目标,对电力巡检工作的各个环节做好针对性把握,以针对性地提升电力巡检工作开展的效率及质量^[7]。在顶层设计上,联系“一体三翼”的思想,无人机遥感技术的电力巡检方案整体情况设计如下:

(1) 注重做好战略定位及目标设定工作。在本次电力巡检方案设计时,注重把握战略定位,以无人机遥感技术的运用,对电力巡检工作进行创新及优化,充分地发挥无人机技术的运用优势,推进电力巡检工作朝着智能化、数字化的方向发展。在无人机遥感技术运用时,注重制定长远发展目标,运用无人机替代传统的人工巡检方式。同时,结合无人机遥感技术运用,制定切实可行的执行计划,对电力系统中存在的安全隐患问题做好排查,保证电力系统稳定地运行。

(2) 加强管理制度建设与标准化建设工作。无人机遥感技术运用于电力巡检工作当中,要重视强化管理工作及标准化建设工作,确保电力巡检工作的顺利开展。在这一过程中,应围绕无人机巡检的规章制度建设问题入手,注重对现行标准做好把握,联系无人机飞行、电力设施保护、数据安全等相关规范内容,对无人机巡检的管理制度予以明确,做好有效地管理,以保证无人机遥感技术在电力巡检中的功能及作用得到有效的发挥。

通过做好顶层设计,从整体视角入手,确保无人机遥感技术在电力巡检工作中得到有效的运用,保证电力巡检工作得到有效的开展,做好数据信息的采集及电力设备的保护工作。

2. 强化设备层巡检工作开展有效开展

设备层巡检工作开展,是电力巡检方案制定中的重要一环,主要对无人机遥感技术进行运用,采取实地巡检的方式,对电力设备的运行情况进行有效的监测。设备层巡检工作开展,运用无人机搭载红外热像仪、高清摄像头等设备,之后对输电线路、配电网设备进行空中巡视,通过运用传感器对设备的运行状态以及环境参数信息进行获取。设备层巡检工作开展时,应把握以下几项内容:

(1) 开展无人机网格化巡检工作。在网格化巡检时,主要结合电网分布情况,将巡检区域划分为网格单元,每一个网格单元对应一个特定的无人机巡检任务。在网格化巡检过程中,应考虑到无人机的续航能力、载荷特性等,并制定切实、可行的巡检计

划及巡检航线，以保证巡检工作的顺利开展^[8]。

(2) 明确电力巡检工作开展目标。在电力巡检工作开展时，凸显无人机遥感技术在电力巡检工作中的重要地位，将无人机遥感技术与电力巡检数字化、智能化发展目标做好结合，提升无人机巡检工作的效率及质量。在巡检工作开展时，注重对网格点进行选取。这一过程中，主要根据电网设施的布局情况，对网格区域进行合理规划，保证巡检工作得到全面、有效地开展，不留死角和盲区。

(3) 做好无人机遥感技术运用的机巢建设工作。无人机遥感技术运用时，机巢建设会对无人机遥感技术运用产生重要的影响。在机巢建设时，要做好选址定位工作。这一过程中，主要根据电力巡检的网格点布局情况，使无人机在航拍后能够快速返回机巢，做好能源的补充工作。在无人机机巢建设时，要注重结合地理环境、安全因素、通信条件等进行考虑，保证无人机遥感技术能够高效、高质地执行任务。

(4) 强化可视化监控工作的开展。无人机遥感技术融入电力巡检工作当中，借助于可视化监控手段的运用，保证无人机巡检工作高质量发展。可视化监控工作开展时，一是强调规模化的图像监测装置设计，注重对巡检区域的情况做好监控，如针对重要线路、特殊线路、特殊时期情况做好监控，保证巡检工作顺利开展。二是采取间歇式的监拍方式。在进行电力巡检工作开展时，通过根据巡检工作的实际需要，把握好时间间隔，采取触发式的图像采集及传输方式，对巡检资源进行优化配置，以保证巡检工作的顺利开展。除此之外，在无人机巡检过程中，对于特定气候、特定风险区域注重采取周期性的图像采集方式，以提升监控工作开展的质量^[9]。

3. 建立起高效的数据层巡检工作模式

无人机遥感技术视角下的电力巡检工作开展时，要注重建立起高效的数据层巡检工作模式，做好数据传输与存储，并通过数据分析和诊断工作开展，对电力系统故障及问题做好把握，以提

升电力系统运维工作开展质量。数据层巡检工作开展过程中，应把握以下几项内容：

(1) 做好数据传输与存储工作。数据传输与存储工作开展时，利用无人机搭载高清摄像头、红外热像仪，获取电力巡检的原始数据，将其上传到云端服务器，并对获取的数据信息做好存储。

(2) 在数据分析工作开展时，结合获取的原始数据信息，运用大数据分析技术，做好电力设备情况的评估分析。这一过程中，可以通过对设备温度、设备故障模式、设备预警模型等运用，做好数据信息的快速处理，对设备故障问题及时地发现，并做好设备故障问题的智能化分析，快速地做出反馈。

(3) 对数据信息进行可视化展示，输出报表信息。在运用大数据分析技术做好电力巡检数据处理后，运用 GIS 等工具对巡检数据进行可视化呈现，从而为管理人员提供数据支持。同时，生成电力巡检报告，对设备状态评估、趋势分析等内容呈现，为后续设备检修工作提供决策依据^[10]。

四、结束语

综合上述分析来看，电力巡检工作开展过程中，应注重对当前电力行业的发展形势、发展特点做好把握，注重对电力巡检工作的技术手段进行创新及优化，积极运用无人机遥感技术，提升电力巡检工作的效率及质量。通过运用无人机巡检技术，实现电力巡检工作数字化、智能化发展目标，提升电力系统管理及运维水平，以保证电力巡检工作得到稳定地运行。本次研究通过探索无人机遥感技术的电力巡检方案，使无人机遥感技术与电力巡检工作进行紧密结合，从技术层面做好创新及优化，提升电力巡检的实效性，并借助于无人机遥感技术运用，推进电力行业节能减排、提质增效的发展。

参考文献

[1] 彭军, 黄小春, 毛鹏鹏, 任博嘉, 朱洋. 基于5G技术的无人机电力巡检应用探索 [J]. 长江信息通信, 2023, 36(10): 201-203.

[2] 张保平, 田启泉, 彭勇. 基于改进 YOLOv4 的无人机电力巡检障碍物目标检测研究 [J]. 现代传输, 2024, (04): 56-59.

[3] 杨芳, 郑维龙. 基于无人机遥感技术的电力巡检方案研究 [J]. 晋城职业技术学院学报, 2024, 17(04): 85-88.

[4] 赵慧敏, 罗贺, 阴西龙, 林世忠, 王国强. 面向集合任务的多无人机电力巡检任务分配方法研究 [J]. 系统工程理论与实践, 1-23.

[5] 韩洪豆, 王志贺. 电力系统无人机全自动精细化巡检方案探讨 [J]. 电子元器件与信息技术, 2023, 7(08): 55-57+61.

[6] 陈诚, 戴永东, 沈筠, 杨振伟, 于磊. 基于无人机遥感技术的配电网巡检系统设计 [J]. 微型电脑应用, 2023, 39(05): 107-110.

[7] 刘枫琪, 汪鼎杰, 杨磊, 高阳, 孟斌. 无人机电网巡检关键技术研究及展望 [J]. 中阿科技论坛 (中英文), 2024, (01): 94-97.

[8] 郭庆华, 胡天宇, 刘瑾, 金时超, 肖青, 杨贵军, 高显连, 许强, 谢品华, 彭炯刚, 闫利. 轻小型无人机遥感及其行业应用进展 [J]. 地理科学进展, 2021, 40(09): 1550-1569.

[9] 赖叶茗, 杨杰, 劳全, 叶盛, 陶晰, 符灵. 多旋翼无人机电力线路巡检及树障研究 [J]. 电气技术与经济, 2023, (04): 91-93.

[10] 陈诚, 戴永东, 沈筠, 杨振伟, 于磊. 基于无人机遥感技术的配电网巡检系统设计 [J]. 微型电脑应用, 2023, 39(05): 107-110.