

无人机技术在智能电网中的应用及发展趋势

林碧云 刘毅

福建电力职业技术学院 362008

摘要: 伴随着电网的日益壮大和网络架构的逐步改进与提升,微型发电系统也得到了深度开发,而传统的供电方式正逐渐向智慧电网及能源互联网上转变。然而,现有的管理方法并不能适应电网数字化和智能化的需求。此外,无人机的进步推动了电力行业的进一步成长。

关键字: 无人机技术;智能电网;技术应用;发展趋势

智能电网的兴起标志着电力行业正朝着更加高效、可持续和智能的方向发展。无人机技术,作为一项快速发展的创新技术,为智能电网的建设和运维提供了全新的解决方案。本文将深入探讨无人机技术在智能电网中的应用,包括其在电网巡检、故障检测、能源管理等方面的作用,同时分析无人机技术在这一领域的未来发展趋势。

一、无人机在智能电网中的应用优势

1. 无人机技术

利用无人机的技术可以在各种场景下使用,无需受限于地理和交通因素。我们应关注其飞行的路径、着陆点和速度的调控,并通过安装在飞机上的装置来执行如地形扫描、拍照测绘等工作。这种无人机装备被视为信息的收集器和工作工具,根据具体的工作需要,它会携带相应的扫描仪器,同时配合地面信息接受及处理系统。它们会依照事先规划好的航线,完整地完成任务,相较于卫星系统,无人机技术更具便利性和准确性。

2. 无人机技术的应用意义

伴随着社会的进步与经济的发展,电力的消耗也在不断上升,因此保障供电系统的稳定性和可靠度是当前的焦点话题之一。由于各种原因导致的故障频繁发生于输配网络中,特别是在高低压线路上存在较大的差距,无论是通过人力定期的巡视检查或是使用空中飞行器或安装实时检测仪器来实现对整个网路的管理都是必要的手段,以确保其正常运转并及时发现潜在的问题所在。而无人机的应用具有明显的优点,操作简便且易学好用,可用于多种用途包括图像拍摄及远程测绘等等,同时也可作为一个灵活的工作站配合地面车辆完成数据传送等工作,从而提高整体运

营效率和服务质量^[1]。

二、无人机技术在智能电网中的应用

1. 电网巡检

传统的电力网络系统中的线路、变电器及输送塔等基础设施的检查往往依赖于大量的工作人员与耗费的时间。然而,利用无人机技术能大幅度提升此类工作的效能和精确程度。借助安装的高分辨率摄影机和传感器,无人机可以在空中飞行并捕捉相关影像和录像,以识别可能的问题,例如漏电、被遮挡或受损的设备。这些信息会立即传递至主控室,让维护团队有能力快速行动,从而增强了整个系统的稳定性和安全性。

2. 故障检测与维修

在电力系统出现问题的时候,利用无人机技术可以有效地提高应急处理的效果并收集大量信息。这种方式能够使无人机立即被部署到出事地点,从而完成对突发事件的及时反应及信息的获取工作。这项创新性的科技手段的使用不但能提升电力系统的管理水平,同时还能降低修复过程中可能出现的危险因素,接下来我们将对此项技术的实际运用做进一步的研究与分析。

首先,无人机在对电网故障的探测上表现出色。一旦电网发生问题,例如线路破损或者设备受损,无人机能以高速度飞行到场区,搭载高清相机与感知仪器,即刻收集信息及影像,然后把这些资料传递至主控室,让维护团队能立即判别问题的类型及其影响范围。相较于传统的人工巡查,无人机的抵达速度更快,这有利于精准确定并切割故障地区,进而大幅降低停电持续时长。

其次,无人机的另一个优势在于能够搭载修理装备,

例如替换绝缘子的专用器械，这项功能对于应急修复工作来说具有极大的实用性。当发生故障时，无人机能迅速地把需要的修理器具或者零部件送到现场，从而避免了工作人员频繁上下的攀登与时间的消耗。这样一来，不但提升了修复速度，也有效减低了员工在高度危急的环境下作业的风险。

此外，利用无人机作业能够防止工作人员涉足高危地带，例如高压电线或者不易抵达的地方，以此保障了维护工作者的生命安危。通过无人机对电力设施的高度疑似状况进行初次检测，减少了人们触及可能存在风险的环境的可能性。此种远距离操控的方法也有利于预防无谓的人身伤害与意外事件的发生。

3. 节能与能源管理

为了保证能源持续供给，我们必须对智能电网实施有效的能源管理。利用无人机能够监控光伏发电系统、风力发电装置等各种可再生能源设施的工作状况。它们的定时巡查有助于了解设备的健康状态并清除表面积雪或者污染物，从而提升能源生产效率^[2]。

三、无人机技术在智能电网中的发展趋势

1. 自主飞行和人工智能

未来的无人机将经历一次革命性的进步，超越了自主飞行和智能技术的界限。这将使它们变得更加强大、更具灵活性，可以在各种复杂环境中完成任务，从而在智能电网和其他领域中发挥更广泛的作用。

首先，未来无人机将会拥有更加独立的飞行性能，这就表示他们能更好的适应当下的各种飞行需求，比如穿梭于城市的各个角落、翻越高山的阻碍或者在危险的环境下完成使命。这样的自给力会极大地扩大无人机的使用领域，让他们可以应付更多的困难情况。其中最主要的一项发展是把更高层次的人工智能融入到无人机系统里，未来的无人机将具有更为先进的自我辨识与决断的能力，他们能在瞬间对周边环境的信息进行解析，如地理位置、气象状况等信息。这样就能让它们更容易躲过路障，顺利完成繁杂的飞行工作，并且在紧急时刻作出明智的选择。另外，无人机也会配有升级版的影像辨认及资料分析功能，他们能更快更准地解读来自传感器的资讯。这对提高设备故障检出率和故障剖析精准度大有益处，有利于及时发现电力网络或是其它设施的问题。

2. 高度集成传感器

未来无人机的发展将会涉及到许多关键的技术革新，

而其中的一个主要方向就是更大规模的传感器的整合。例如，高级别的红外摄像机、激光雷达以及气候传感器等等，都将在提升无人机的数据采集能力上发挥作用。这种发展趋势会对无人机的效能与多元化应用带来深刻影响。首当其冲的是，由于红外摄像机科技的提高，无人机可以在更大的光谱范围里收集影像信息，这样一来，他们就能在弱光、夜晚或者恶劣的环境下完成任务，从而增强了故障识别和环境监控的稳定性。同时，红外摄像头也可以用来侦测设备产生的热流失误，有利于尽早察觉可能的问题，再者，激光雷达的融合会使得无人机具备更高水平的地形构建能力和障碍物的探测力。

3. 建立立体化巡检体系

为了推动科技进步与电力产业的结合，我们需要创建及持续优化智能化巡查机制，以此来增强巡查任务的效益、稳定性和安防水平。在这个过程里，强化技术的支援力量、搭建智慧化的管理与操控平台，并且充分发挥无人机的优势，都是实施智能化巡查的核心因素。首要的是，打造智慧化管理与操控平台对电力业界来说是至关重要的。这个平台将会整合各类数据来源，包含传感器、监控装置以及由无人机收集的信息。这样能使维护小组实时的监测电网设施的情况，同时也能执行更高层次的数据解析。借助这样的平台，管理者们就能迅速察觉可能出现的问题，并立即采取适当的行动，进而提升电力系统的稳固程度。其次，利用无人机技术在智能化巡查中有显著的作用。运用高科技的无人机系统，可有效率的检查电网设施。无人机能在空中飞行，快速捕捉图片和资料，因此有助于辨别潜在的故障情况，例如漏电、被遮盖或者设备受损等。这种方式不但加快了巡查进度，也降低了工作人员的风险，尤其是在那些险峻或是难于抵达的地方。此外，智能化巡查还可以把科学研究的数据信息纳入到巡查工作当中，无人机搭载的传感器和摄影机能产生大量的数据，而这些数据可以通过深入的研究，以便更好地理解电网设施的工作状态。

4. 建设新能源电网

在引入新型能源之后，构建难题也可能阻碍了智能化电网的设计与实施，智能化电网需要适应整个电网体系的需求，持续增强新能源的使用潜力及电能供给能力。在推进智能化电网的过程中，应优先考虑新能源发展的需求。开发新的装备，推动技术的革新进步，以优化城市的配电网稳定性

和兼容度，提升城市电力的供需品质，全方位强化电网的紧急发电能力和安全保障水平。因此，在构筑智能化电网时，要重视建立和装设的地线、杆塔、线路等设施，防止受作业地线的影响。通过使用无人机技术来设计和建造智能化电网，可以保证项目经理了解当地的具体情况，并制订出合理的建筑计划。利用无人机技术，实时监测工地状况，使管理者能够跟踪项目的进展，从而顺利执行相关的施工任务 [3]。

四、结语

综上所述，随着电力网络技术的进步，已经可以看到如数字电网、智能化电网等发展趋势，这进一步拓宽了无人机的使用领域，使其成为执行任务的载体和自动化巡查工作的工具。这种方式也拓展了无人机技术的运用范畴，从而提高了智能电网运营的效果。展望未来的发展，我们可以预见

智能电网会向数字化电网、多维度巡查系统及可再生能源供电模式转变，以满足社会的用电需求并提高质量。

参考文献

[1] 邓明. 无人机技术在智能电网中的典型应用及发展趋势 [J]. 科技与创新, 2022(09):93-95+99. DOI:10.15913/j.cnki.kjyex.2022.09.030.

[2] 张伟龙, 纪广裕, 苏国庆, 等. 基于机械臂的 35kV 交流输电线路直线塔无人机检修作业系统设计 [J]. 组合机床与自动化加工技术, 2021, 20(4): 158-162.

[3] 刘占双, 赵云龙. 高海拔地区无人机巡线与紧急情况应对技能强化模拟系统研究 [J]. 电子元器件与信息技术, 2021, 5(1): 85-86.