

无人机在输电线路运维检修应用研究

袁环

国网湖南省电力有限公司岳阳供电分公司输电检修公司

摘要: 输电线路经常会由于当地地形、地貌、天气等方面因素,出现很多的故障问题,而且输电线路的各种运维检修工作也会由于当地环境、技术条件等原因很难顺利进行。基于这些难点,电力部门不得不每年花费大量的人力、物力对输电线路进行定期运维检修,从而尽可能地保证输电线路的正常运行。但是,随着新时代科学技术的发展,越来越多的先进技术被应用于输电线路的运维检修工作中。本文就无人机技术在输电线路中的应用进行解读。

关键词: 输电线路; 运维检修; 无人机应用

引言

输电线路的运维检修工作是一项极其考虑技术的复杂工程,如果电力单位仅仅是想要借助人力的方式对输电线路进行运维检修,我们不得不消耗大量的人工成本和时间成本。这种传统的检修方式绝对会影响到输电线路整体的经济效益。而无人机技术则可以帮助电力单位高效解决输电线路运维检修工作中的各种难点,大幅度提高输电线路运维检修工作的效率,提高输电线路整体的稳定性和经济效益。

一、输电线路运维与检修工作中的常见问题

(一) 资源浪费过大

如今,相关工作人员在对输电线路进行运维检修工作中,往往会因为技术限制和当地环境问题对某一个具体问题反复进行检查确认。虽然这种做法可以使输电线路的安全问题得到一定保障,但是过多的检查次数会为我国的电力单位带来过大的人力、物力、时间的消耗。再者,运维检修系统发现某处的输电线路出现故障时,我们不得不派出工作人员前往该地进行实地考察,对该地的输电线路进行一个全方位的检查。该检查虽然会使该区段的输电线路有一个质量比较高的检查,但由于人工检查有着很大的局限性。工作人员在最初的书店线路检查中并不能在短的时间内检查出具体的故障问题。那么工作人员不得不反复检查,使运维检修工作的效率极其低下。工作人员会付出很多,得到的回报却极其小,这就造成了资源浪费的问题。另外,输电线路运维检修的资源浪费问题还有着其他的表现形式。比如说,一些“工龄”较长的输电线路有着设备老化的普遍问题,他们故障发生的频率自然就比较高了。但是,工作人员必须得对该输电线路的老毛病进行一次又一次地检查维修,最终不可避免地浪费了许多的人力资源和人力资源。

(二) 输电线路的运维检修系统不全面

随着我国经济实力不断提高,人们对电力资源的需求也在不断增加,我国的输电线路覆盖率日益上升,但是我国输电线路的运维检修系统还不够全面,各种技术手段并不先进。这种问题使电力单位在发现输电线路发生故障后,无法立即对故障线路进行精准搜索和检查。我们只能依靠人力资源对输电线路进行一步一步的检查。然后,因为输电线路运维检修体系的不完善,带电检修工作很容易受到外界影响,工作人员所进行的运维检修工作也更会偏离原本的预期目标。输电线路运维检修系统的不完善不仅仅会无法解决故障线路中出现的问题,还会使原本的问题更加恶化。

二、无人机在输电线路运维检修工作中的应用优势简析

(一) 无人机可以扩大运维检修范围

无人机可以突破人工模式受地形方面的限制,还可以不受当地的复杂环境、恶劣天气等不可抗力因素的影响。该优势可以帮助工作人员扩大巡视输电线路的范围,并且可以大幅度提高测量数据的准确性,降低了原本人工作业的风险系数,减少人力资源、物力资源和时间成本。无人机灵活高效的优点可以使输电线路的运维检修工作变得更加灵活,无人机可以帮助工作人员高效地识别到输电线路的故障部位,比如说:线路基础

中的故障部位、塔体设备中的故障等。

(二) 无人机拥有多项功能

无人机具备通讯功能,它可以对自身飞行状态、机载设备的工作状态、输电线路的数据记载等方面进行实时记录并及时与主机进行通讯,实现工作人员与无人机的有效对接,地面的工作人员就可以便捷高效地获取想要的信息,而不用冒着生命危险去检查输电线路。无人机还具备监控显示功能。运维检修输电线路的专业无人机可以利用图像技术,将输电线路系统的工作状态、遥测参数等方面的数据信息进行详细记录。这些功能突破了人工模式的局限性,使输电线路的运维检修工作有效地提高质量,满足人们的用电需求。

三、无人机在输电线路运维检修中的应用

(一) 无人机可提高巡检工作的质量

输电线路的巡视缺陷问题是我国电力单位认为最为棘手的问题之一。由于我国输电线路铺设的范围极广,我国地形地貌复杂多变,输电线路的巡检工作就很难顺利进行。那么使用无人机对输电线路进行巡视,电力单位在就不仅仅可以降低巡检工作的人力和物力成本,还可以节省大量的检修时间,最终就可以使这些资源安排在国家更需要的位置上。比如说,工作人员利用无人机技术可以对输电线路进行航拍,然后就可以将拍摄到的画面通过终端更好地将人工巡视模式中无法查看到的视觉盲区或是缺陷位置进行更全面的检查工作。

(二) 无人机可以降低巡检风险

我国的输电线路是极其错综复杂的,再加上我国输电线路规模比较庞大,很容易受当地地形地貌、恶劣气候、障碍物等客观方面的影响而出现故障问题。比如说:输电线路遭受雷击而导致局部电路出现断线漏电的情况、异物落在输电线路上而导致该段线路出现短路的情况等。当故障问题出现时,人工的维修工作肯定会照常进行,但是前期的准备工作经常会由于当时比较恶劣的自然条件而很难进行下去。那么无人机的参与就可以很好地解决相关工作人员工作量极大,时效性不强,高空、带电作业有着一定安全隐患的问题。无人机的灵活性和多功能性可以保护它不过多受到当地自然条件和地形地貌的限制,而更加高效、高质量地完成检查工作。

(三) 无人机可提高数据的准确性

在原先的输电线路检修工作中,检修人员经常会由于各种障碍而无法保证采集到的数据是否准确。比如说,工作人员在检修过程中会受到树木的遮挡而影响了自己的工作,无法对输电线路进行有效测量,这就会导致即使是多次测量出来的数据也会与实际情况有着比较大的误差,进而使当地的输电线路运维管理单位无法获得准确的导线数据,导致该输电线路并没有完全修缮好。这种检修工作反而是为当地人们的生活埋下了安全隐患。而借助无人机和其他相关的辅助装置,相关的工作人员就可以利用他们的各种性能对障碍物进行有效规避,高质量地测量出数据,提高数据的准确性,高效完成检修工作。

(四) 无人机可提高验收工作的效率

当新的输电线路建设好后,电力单位还应该对该输电线路进行全方位的验收工作。传统的验收方式需要大量的人力、物力。这对负责验收工作的相关工作人员来说,不仅仅是工作量大,还有验收时有着一定的危险性。而无人机在验收工作中的参与,则可以帮助相关工作人员降低验收工作中的风险系数,并将相关的验收数据、影像资料进行保存,极大程度上提高了验收工作的效率,保证了全新输电线路的质量。

结束语

总而言之,随着我国电力系统的高速发展,输电线路规模的不断扩大,人们对用电的需求不断提高,电力单位一定要积

(下转第379页)

大自然是一个相互依存、相互影响的系统，山水林田湖草是一个生命共同体。过去长期存在的“头痛医头，脚痛医脚”的治理方式往往顾此失彼，最终造成生态的系统性破坏。寻乌县在废弃矿山治理过程中，不断深化理论认识，提升环保理念，以山水林田湖草治理“宜林则林、宜耕则耕、宜工则工、宜水则水”的科学思想为核心，统筹山水林田湖草系统治理，立足源头防范、过程严管、后果严惩，全面提升生态环境保护治理的成效。

(二) 科学运用生态修复中医整体观

习近平总书记强调，“治好‘长江病’，要科学运用中医整体观，追根溯源、诊断病因、找准病根、分类施策、系统治疗”，“做到‘治未病’，让母亲河永葆生机活力”。寻乌县科学运用生态修复中医整体观，在开展区域生态环境系统治理和修复之前，全面排查区域内各类污染元素，精准分析各要素之间逻辑关联，摒弃传统单一治理模式，推进源头上全要素、全方位同抓共治，实现污染问题在源头治理，实践推广南方离子型废弃稀土矿山综合治理“三同治”模式，提升区域水源涵养水平。

(三) 深化生态环境保护优先的自然观

把生态环境保护放在首要位置，切实减轻人类活动对山水林田湖草自然生态系统的破坏与影响，绝不以破坏生态环境换取短期经济效益。生态建设由人工建设为主转向自然恢复为主，对生态脆弱地区加大修复力度，倡导近自然经营生态资源，稳步提高生态系统功能。正确处理发展与保护的关系，严格落实生态保护红线、环境质量安全底线、自然资源利用上线硬约束。坚持项目谋划和经济发展控制在资源环境承载力范围之内。

(上接第357页)

和供水。电机的功耗约为建筑物总功耗的50%，因此高效节能的电动机运行是电气节能设计的重要组成部分。(1)选择电动机时，应优先选择节能电动机。目前销售的YX系列电动机具有更好的节能效果，比Y系列电动机可节能10%以上电动机选择的基本原则：①散热和保护必须适合工作环境；②为避免功率损失，所需功率与电动机功率相近。③易于维护，高度可靠且可更换的电动机。(2)使用变频交流调速装置可以提高电动机的效率。当电动机轻载或空载时，可以根据负载降低电动机频率来调节速度。设计时，应根据电气设备的类型选择合适的交流变频调速设备。(3)与交流调速装置相比，软起动器设备价格较低，节能效果更加明显。软起动器可以在运行期间连续调节电压，并且起动过程稳定，适用于具有较高装机功率和频繁起动的泵。

(五) 使用可再生资源，并严格限制非节能电气解决方案

对于某些经过验证的非节能解决方案，应尽可能限制使用。例如，一些开发商需要大规模的电加热系统以减少一次性投资。实践证明，它们具有较高的运营成本，较差的室内舒适度，并且受到外界温度影响。因此，必须与开发人员充分沟通，并进行可行性研究和比较进行合理应用，同时可以利用当

(上接第360页)

极应对输电线路的运维检修工作。工作人员要积极学习无人机技术，使自身的工作与输电线路运维检修系统相契合，因地制宜地进行运维检修工作，将运维检修的水平不断提高，不断进行科学技术的引用和自身的技术创新，来为输电线路的安稳运行做好保障，为其发展保驾护航。

参考文献

[1] 郑贤龙, 汪旭旭, 叶鹏涛. 输电线路无人机巡检技术应用现状及相关问题分析[J]. 电气开关, 2018(03).
 [2] 李坚, 李超, 吐拉·麦麦提. 无人机电力巡检技术的探讨

(四) 实践“两山”理论绿色发展观

创新推进“两山”理论探索试验。项目在大力修复矿区生态功能的同时，坚持“生态+”理念，推动“资源经济”向“生态经济”转变。“生态+工业”，通过利用稀土废弃矿山打造工业园区；“生态+光伏”，在废弃矿区建设光伏电站，提高治理区域经济效益；“生态+文旅”，发展包含矿山遗迹、科普体验、休闲观光等要素的文旅项目，推介矿山环境生态系统修复的“寻乌”经验，实现对“两山”理论的创新和拓展。

寻乌县按照“岸上治根、源头治本、净溪清河、湖江共治”的系统修复治理理念，实践推广南方离子型废弃稀土矿山综合治理“三同治”模式；坚持“生态+”理念，因地制宜大力推进生态产业发展，带动产业结构调整。积极践行“两山”理论，创新体制机制，实现对废弃矿山生态修复工作的全景式策划、全要素保障和全流域治理。依据自身发展条件和资源禀赋，加快促进三产深度融合，加速区域经济新旧动能转换，将打造成为长江经济带生态修复治理和三产融合绿色发展样板，为全国其他以矿山环境污染为主的生态修复工程提供可借鉴、可推广、可复制的“寻乌”经验，并将发挥生态示范作用，助推长江经济带绿色发展。

参考文献

[1] 鄢晓霞, 张双悦. “绿色发展”理念的形成及未来走势[J]. 经济问题, 2017(2): 30-34.
 [2] 郑德高, 陈勇, 季辰晔. 长江经济带区域经济空间重塑研究[J]. 城市规划学刊, 2015(3): 78-85.
 [3] 吴传清, 黄磊. 长江经济带绿色发展的难点与推进路径研究[J]. 南开学报(哲学社会科学版), 2017年3期.

地供电部门的统一定价政策引入蓄热的电加热系统。

结束语

随着节能理念的日益普及，在建筑物的电气系统设计中使用节能技术已成为必然趋势。基于此，必须进行电源系统、照明电路、线损、电动机和变压器的节能设计，减少建筑物的能耗，有助于我国的可持续发展^[4]。

参考文献

[1] 雷灿. 建筑电气节能设计的方法探讨[J]. 江西建材, 2017(16): 196-199.
 [2] 曹剑辉. 建筑电气设计中的节能措施探讨[J]. 山西建筑, 2017, 43(19): 175-176.
 [3] 任丹华. 关于智能建筑电气节能设计的探究[J]. 智能建筑与智慧城市, 2017(10): 56-57.
 [4] 章永清. 智能建筑电气节能设计研究[J]. 科技创新与应用, 2017(35): 104-107.

作者简介:

帅冬生(1977-),男,民族汉,籍贯江西安义,江西省煤矿设计院设计四所副所长,高级工程师,主要从事建筑电气、矿山机电、供配电设计及其管理工作。

[J]. 科技创新导报, 2017(31).

[3] 左健. 输电线路巡视中无人机的运用技术[J]. 电子技术与软件工程, 2018(02).
 [4] 付忠保. 加强线路运维管理 提升本质安全水平[J]. 大众用电, 2017, 32(10): 58.
 [5] 邓元婧, 汪开全, 江炯, 张浩. 架空输电线路通道环境的巡视技术与应用[J]. 浙江电力, 2014, 33(08): 28-31.