

# 无人机在电力工程环境保护中的应用探讨

马靖

武汉华凯环境安全技术发展有限公司

DOI:10.12238/eep.v7i12.2393

**[摘要]** 随着科技不断进步发展,对电力工程环境保护也产生了较大影响,尤其是无人机技术的应用,显著提高了电力工程环境保护成效,很好地弥补了传统技术应用的不足。但是在实际应用过程中,由于无人机技术应用的特殊性,在电力工程环境保护方面的应用仍然需要进一步优化、完善,降低不良影响,才能充分发挥无人机在电力工程环境保护中的应用优势。文章主要对无人机在电力工程环境保护中的作用及其相关应用进行了分析、探讨,希望能够为电力工程环境保护的相关工作提供有益参考。

**[关键词]** 无人机; 电力工程; 环境保护; 应用

中图分类号: X-019 文献标识码: A

## The Application of UAV in Environmental Protection of Electric Power Engineering

Jing Ma

Wuhan Huakai Environmental Safety Technology Development Co., LTD.

**[Abstract]** With the continuous progress and development of science and technology, the environmental protection of power engineering has also had a great impact, especially the application of uav technology, which significantly improves the environmental protection effect of power engineering, and makes up for the shortage of traditional technology application. However, in the practical application process, due to the particularity of the application of uav technology, the application of environmental protection in power engineering still needs to be further optimized and improved to reduce the adverse effects, so as to give full play to the application advantages of uav in environmental protection in power engineering. This paper mainly analyzes and discusses the role of uav in the environmental protection of power engineering, hoping to provide useful reference for the related work of environmental protection of power engineering.

**[Key words]** uav; electric power engineering; environmental protection; application

### 引言

电力工程的建设施工往往涉及较为复杂的内容,其中涉及的岩土工程施工、管道敷设施工、电缆拉设施工等,都会对环境产生不同程度的污染,如施工废水的违规排放、混凝土施工产生的生态环境破坏、施工噪音污染等。绿色环保理念下,环境保护也成为现代电力工程不可忽视的重要内容。

### 1 电力工程环境保护中无人机的作用

无人机是科技发展催生的新兴技术与工具,在电力工程环境保护工作中发挥着十分重要的作用。首先,将各种传感器安装在无人机上,对电力工程施工区域的空气质量、噪音水平、水质状况等指标数据进行实时监测、收集,通过大量数据分析准确把握环境污染的问题及产生的环节,进而为应对措施的针对性制定、落实提供指导。其次,在电力工程建设过程中涉及高压输电线、变电站等的施工,采用传统的人工巡查、监控的方式显然无法很好地满足工作要求。而通过操作无人机悬停、飞行等动作,

借助红外热成像技术进行检查,能够及时发现各种安全问题,确保电力系统的运行安全,避免运行故障对周边环境产生不良影响。同时可以借助对红外热成像等检测技术的融合应用,对电力设备的外观情况进行检查,及时发现设备运行的各种隐患、问题,确保电力工程的安全、稳定影响。一般来说,无人机搭载遥感设备,运用图像识别技术,对植物生长过快、过高,以及距离线路较近等植物生长情况进行监测、分析,为防护措施的制定提供相应的监测数据,助力电力线路的安全运行。电力工程的建设施工与运行维护,会对周边的土地等自然环境造成不良影响,尤其是在线路管道敷设过程中会对周边环境造成严重破坏。借助无人机的环境监测、评估作用,为土地修复、绿化工程等提供依据,尤其是险峻地形情况下的绿化修复能够借助无人机的空中播种方式,实现高效施工,降低人工作业成本与风险。由此可见,在电力工程环境保护过程中,无人机的应用具备较大潜力,能够显著提高环境监测的准确性与监测效率,对于加强电力设备安全巡

视、促进环境修复等工作都有着十分重要的现实意义,是电力工程与环境保护实现可持续发展的重要保障。

## 2 当前无人机在电力工程环境保护中应用存在的主要问题

### 2.1 动植物保护方面

电力工程环境保护过程中,无人机的应用可能会对周边的动植物产生干扰、危害,尤其是不合理、不正确使用无人机会严重危害动植物的生存安全。主要体现在以下几个方面:一是无人机的飞行会产生较大的振动、噪音,以及飞行的突发性,都会对周边的动植物产生惊扰,尤其是对于噪音、振动有着较大敏感度的动植物,极易出现生长异常问题,甚至会造成动植物栖息地破坏,或者不再“安全”,使得动物不得不放弃原来的栖息地,生存空间遭到压缩。二是无人机飞行过程中会产生光线干扰,尤其是在夜间作业时激光射线等的使用会对夜行动物的正常行为造成惊扰,这些动物的觅食、繁殖等正常活动受到不良影响。三是无人机的高空飞行,还会对鸟类等飞行动物产生安全威胁,一旦无人机与鸟类发生碰撞就会危害鸟类生命,影响鸟类迁徙,引发鸟类种群性伤害。

### 2.2 噪音污染方面

大型无人机的使用需要燃油发动机进行驱动,整个使用过程会产生较大噪音,即便是小型电动无人机在运行时也会产生一定噪音。尤其是大型无人机的高强度作业会对周边环境产生严重的噪音污染。无人机的高速飞行过程中与空气产生的风阻、空气湍流,会产生较大的噪音辐射,进而对周边居民、动植物、生态系统等产生不良影响。不仅如此,在电力工程施工的特定阶段,无人机的频繁起降和长时间悬停作业可能进一步放大噪音的累积效应,增加声环境污染的风险。而且现阶段在施工噪音监测和管理方面,无人机尚未被充分整合到环境噪音的实时监控体系中,导致噪音产生与控制之间缺乏联动机制。这种管理缺失不仅不利于噪音的精准治理,还可能加剧环境保护工作中因信息不对称而产生的问题。

### 2.3 固体废物处理方面

在电力工程环境保护过程中,无人机往往是采用电池作为驱动能源,在使用过程中不可避免会产生固体废物处理的问题。电池使用寿命有限,废旧电池的处理必须采用特殊的环保处理方式才能有效避免出现环境污染,而废旧电池的处理需要付出较大的处理成本。同时无人机在制造以及后续使用维修时也会产生一些塑料、金属等固体废物,需要对这些固体废物进行分类、回收、处理,才能避免对环境产生不良影响。在无人机飞行减振、降噪方面,往往涉及对振动减震材料的使用,而这些材料的阻燃性能与有毒成分较大,也必须采用专门的方式进行处理。

## 3 无人机在电力工程环境保护中的应用优化路径

### 3.1 加强动植物监测保护

电力工程环境保护过程中无人机的使用需要重视加强对动植物的保护。首先,需重视完善生态环境监测措施。将高分辨率遥感设备与无人机相结合,对工程区域植被覆盖情况进行航拍、

遥测,掌握植被密度、植被变化情况,监测相关数据变化,为电力工程对生态环境影响、破坏程度的评估提供数据依据,以及实现对植被退化、病虫害威胁等的有效监测与及时发现,提高植被保护的科学性。以借助对红外线摄像、热成像技术等的应用实现对野生动物活动、栖息轨迹的有效监测,掌握动物迁徙路线、数量、方向等数据,进而在电力工程建设规划过程中尽可能地避免对动植物生态造成不良影响。其次,要充分利用无人机优势进行种子的撒播,促进植被快速恢复。电力工程的建设运行不可避免会对周边区域植被造成一定破坏,将种子撒播装置与无人机装置结合,能够实现大面积、快速的植被恢复作业,且不受地区地形的影响。并且通过对无人机的操作控制能够实现精准撒播,将适宜的植物种子快速、准确地投放到需要修复的区域,促进自然生态的快速修复。此外,在空气质量监测方面,将监测设备与无人机相结合,实时监测、评估电力工程周边大气污染情况,准确排查污染问题,及时发现和处理空气污染隐患,确保动植物安全的生存环境。借助对无人机的合理运用,加强对动植物生态环境的高效、精准监测,为电力工程建设、运行过程中的环境保护、生态保护提供科学依据,推动电力工程实现可持续发展。

### 3.2 加强施工噪音污染的处理

电力工程施工过程中产生的施工噪音会对周边的生态系统造成较大影响,因此必须要予以充分重视。首先,选用低噪音设计的无人机机型,优先选择配备无刷电机、低噪螺旋桨和优化动力传输系统的设备,以降低机械振动和空气动力噪音源强度。其次,通过将噪音传感器装载在无人机设备上,对电力工程施工、运行产生的噪音实施实时监测,掌握施工设备、机械运行、施工作业等产生的噪音污染来源、强度等。借助全面、科学的噪音监测数据分析,对电力工程施工方案与技术应用进行针对性的优化,有效降低噪音污染源。比如,在明确噪音来源、污染程度的基础上采用调整设备操作、降低机械转速、更换低噪音设备等方式,解决噪音污染问题。再者,在无人机运行控制中,应优化飞行路径与作业计划,通过合理规避人口密集区域和生态敏感地带,减少噪音传播范围,同时结合实时气象数据,利用风向等环境变量进一步降低噪音扩散。在具体施工阶段,可应用动态噪音监测系统对无人机作业噪音进行实时监控,结合大数据分析技术,对噪音水平进行量化评估,基于噪音监测数据调整无人机作业时间和频率,避免长时间悬停作业导致噪音累积。最后,利用无人机的航拍功能制作环境保护宣传教育视频、资料,有助于环保施工的宣传教育,提高电力工程建设施工的环保意识,提高电力工程施工运行等过程中的环境保护水平。

### 3.3 固体废物处理方面的应用

在电力工程建设施工以及后续的运维管理过程中,不可避免地会产生许多固体废物。首先,通过将高分辨率摄像机、传感器等装载在无人机上,对施工现场的固体废物实施全面的识别、监测,准确获取固体废物类型、位置、分布范围等实际情况,为固体废物的处理提供详实的数据支撑。其次,无人机可配合机器学习算法进行图像识别和材质分类,将固体废物分为可回收废

物、危险废物及一般固体废物。具备运输功能的无人机应用还能够为电力工程施工场地的小型固体废物清理、收集提供协助，通过精准定位，然后运输至统一的收集位置，结合传感器采集的物理化学特征数据，可对危险废料进行精准标记，以便后续集中处理。再者，通过将视觉识别技术、机器学习算法与无人机技术相结合，还能够实现对固体废物的分类、分拣，以废料的材质、大小等属性为依据进行自动识别、区分，提高其可回收、处理效率。此外，无人机的应用还能够为固体废物运输提供有效协助，借助对无人机速度快、灵活性好、识别准确等运输能力的应用，能够准确指引固体废物运输至专门的处理场所，确保运输处理的高效性、安全性。并且，借助无人机的航测功能，还能够实现对处理过程与效果的实时监督，并检测处理过程中的环境污染情况，确保实现对固体废物的规范化、标准化处理。

#### 4 无人机在电力工程环境保护中应用的注意事项

无人机在电力工程环境保护中的应用仍然存在许多问题，因此在实际应用过程中也需要做好对相关注意事项的把控。一是无人机的使用必须严格遵循航空管理、隐私保护、环境保护等法律法规，避免在使用过程中出现违法违规的现象；二是在实际操作过程中必须充分做好安全保护措施，确保飞行安全，对飞行区域、飞行时间等进行合理选择，避免在限飞区域、人员密集区域、不良天气等条件下的使用。在使用前必须全面做好无人机设备的全面检查、校验、试飞，确保设备正常可用。必须确保操作人员具备较好的飞行操控技能与经验，专人操作，实现稳定、准确操控；三是实施无人机环境保护监测过程中应具备较强的隐私保护意识，不得借助无人机侵犯私人领域，拍摄和收集个人隐私信息，尤其是在居民区域、军事等敏感区域的监测必须做到谨慎、小心，做好相应的备案手续；四是对无人机收集的环境数据需重视做好加密保护，确保数据的存储、传输、使用过程中不会产生泄露、丢失、窃取、篡改等问题；五是无人机的应用需要结合电力工程的实际情况做好环境保护实施方案，做

好人员的组织、管理，确保无人机在电力工程环境保护中的较好应用效果。四是作业期间应建立动态监测机制，无人机可搭载气体监测模块和高分辨率摄像头对施工过程中的粉尘、废气等污染物进行实时采集和反馈，并通过调整设备运行参数减少对环境的排放负荷。五是在多台无人机协同作业时，应严格设定飞行区域与时段，避免由于过度集群作业而导致的环境负担叠加问题，确保施工过程高效、环保且低影响。

#### 5 结束语

综述可知，在电力工程环境保护过程中，无人机发挥着较为重要的作用，能够为各项电力工程施工、环境保护工作顺利实施提供保障。在实际应用过程中，需要准确把握无人机的应用特点与优势，结合电力工程施工建设环节可能引发的环境问题，实施有效的监测、监控、反馈、运输等协助，切实提高电力工程的环境保护工作效益。但同时无人机的应用也可能引发一些新的环境污染问题，这是后续无人机应用需要致力改进与优化的方向。

#### [参考文献]

- [1]樊世通.无人机在电力工程环境保护中的应用探究[J].现代工程科技,2023,2(22):4-6.
- [2]肖骏,吴少华,林炬,等.无人机在电力工程环境保护中的应用进展[J].污染防治技术,2016,29(6):41-44.
- [3]吴仲超.无人机在电力工程环境保护中的应用探究[J].科技与创新,2020(18):2.
- [4]李志斌,冯再福.无人机遥感系统在电力工程环保水保中的应用[J].电力勘测设计,2013(5):3.
- [5]谢忠,赵昌新,韩洪豆,等.基于电力无人机巡检的高清云台相机技术研究[C]//第三届电力工程与技术学术交流会议论文集,2023.

#### 作者简介:

马靖(1983—),男,回族,湖南省邵东市人,本科,职称:工程师,研究专业方向:环境工程。