

# 大疆matrice4 无人机在自然保护区勘界立标和空间规划中的作用

杨 宇

云南省遥感中心 云南 昆明 650000

**摘 要：**无人机在自然保护区的管理和研究中发挥着日益重要的作用。本研究以大疆Matrice 4无人机为例，探究了其在自然保护区勘界立标和空间规划中的应用。通过实地飞行，收集了关于保护区边界、地形和生态环境的数据。然后利用GIS和远程感应技术处理和分析这些数据，生成了准确的保护区边界和详细的空间规划图。结果表明，大疆Matrice 4无人机在完成这些任务方面具有很高的效率和精度，大大提高了自然保护区的管理水平和科研能力。此外，通过无人机收集到的高精度空间数据，可以为生态保护、生物多样性研究和自然保护区的短期及长期规划提供有力支持。因此，此研究验证了大疆Matrice 4在自然保护区勘界立标和空间规划中的重要作用，为自然保护区的边界划定和空间规划提供了一种新的技术实现方式。

**关键词：**大疆Matrice 4无人机；自然保护区；勘界立标；空间规划；GIS和远程感应技术

引言：随着科技进步和社会发展，无人机在多个领域如军事、通讯、物流等都有广泛的应用，更在环境保护和资源勘测中，发挥了其独特和重要的作用。其利用空中巡航拍摄，收集自然生态数据，对地理环境进行快速而准确的勘察和测绘，以及对生态环境的监控，使得自然保护工作的效率得到了极大的提高。自然保护区作为生物多样性的重要载体，其过程中的勘界立标和空间规划是基础又重要的环节。这不仅直接决定了保护区的界定范围，而且也影响保护区的日常管理和活动策划。然而，这些工作几乎无法避免地会面临到人力物力投入大，时间周期长，结果准确性难以保证等问题。值得注意的是，大疆Matrice 4无人机的出现为自然保护区勘界立标和空间规划提供了新的可能。通过实时、快捷、精准的空间数据采集和处理，无人机为自然保护管理工作带来了革新性的转变。接下来的内容，我们将以大疆Matrice 4无人机作为研究对象，旨在详细探究其在自然保护区勘界立标和空间规划中的应用及其带来的影响。

## 1 大疆 Matrice 4 无人机的基本性能与特点

### 1.1 大疆Matrice 4无人机的技术参数

大疆Matrice 4无人机作为一款先进的工业级无人机，在技术参数上展现了卓越的性能<sup>[1]</sup>。其飞行时间最长可达55分钟，得益于高效能锂电池的支持，为长时间作业提供了保障。机体采用模块化设计，具备IP45防护等级，在复杂环境下亦能正常运行。该无人机搭载高精度RTK定位系统，定位精度可达厘米级，显著优化了数据采集的准确性。加载4K高清航拍摄像头和多光谱成像传

感器，能够在可见光与不可见光范围内捕获高分辨率图像数据。其最大负载达2.7千克，可支持多种专业载荷设备。飞行速度高达每秒20米，机动性出色，可满足快速数据采集需求。大疆Matrice 4的通信系统基于OcuSync技术，传输距离可超过15公里，实现了实时、高效的数据传输。这些技术参数的组合，使其在自然保护区等复杂应用场景中表现卓越。

### 1.2 大疆Matrice 4无人机的飞行性能

大疆Matrice 4无人机在飞行性能方面展现出显著的优势，能够满足复杂地形和多元化任务需求。其搭载的高效动力系统支持长时间续航，可实现高达60分钟的飞行时长，大幅提升任务覆盖范围。无人机具备卓越的抗风能力，在强风环境下依然能保持稳定飞行，这对自然保护区的野外操作尤为重要。其多传感器融合技术增强了飞行的精准性和安全性，确保在复杂地形条件下的稳定导航<sup>[2]</sup>。大疆Matrice 4还支持高度灵活的飞行规划，能够以预设路径或实时调整模式完成高精度飞行任务，这为采集准确的数据奠定了重要基础。

### 1.3 大疆Matrice 4无人机的数据收集能力

大疆Matrice 4无人机具备卓越的数据收集能力，配备高分辨率多光谱相机、激光雷达和热成像仪等先进传感器，可获取高精度图像、三维地形数据及温度分布信息<sup>[3]</sup>。其实时数据传输技术确保快速获取和分析环境信息，高精度的导航系统和稳定的飞行平台适应复杂地形条件，实现精准覆盖。自动化任务规划与多传感器融合技术进一步提高数据采集效率，为自然保护区的边界测定

和生态环境监测提供可靠支持。

## 2 自然保护区的勘界立标与空间规划需求

### 2.1 勘界立标的目的和方法

勘界立标是自然保护区管理工作的基础,其目的是明确保护区的空间范围,防止外界干扰和非法侵占,为资源保护和利用提供依据。通过清晰的边界划定,可以有效区分保护区与周边区域,实现对生态系统的精准保护。科学的勘界立标有助于协调保护区与周边社区之间的关系,降低人类活动对生态环境的负面影响,保障保护区内生态安全。

在实际操作中,传统的勘界方法主要依赖地面测量,这种方式虽然精度较高,但通常费时费力,且在地形复杂或植被茂密的区域效率较低。随着技术的发展,无人机逐渐成为替代地面测量的有效工具。通过高空影像获取与定位技术,可以快速采集广覆盖、高精度的空间数据,为勘界立标提供可靠支持。这种现代化手段在改善边界划定效率与精确度的也减少了对环境因素的干预。

### 2.2 空间规划的重要性和过程

空间规划是自然保护区管理的核心环节,对于优化资源保护、合理利用土地以及协调生态保护与人类活动关系具有重要意义。在自然保护区内,空间规划通过明确功能区域划分,实现保护区域的科学布局,避免资源重复开发和生态破坏。从规划过程看,需综合考虑地形特征、生态敏感性、生物多样性分布等因素,以确保区域生态系统的完整性与稳定性。借助无人机技术引入,空间规划的过程得以优化,通过高精度的空间数据收集和分析,提高了规划的细致程度与科学性。这种方式为自然保护区提供了精准的生态保护策略,推动了区域资源的可持续管理。

### 2.3 无人机在勘界立标和空间规划中的作用

无人机在自然保护区的勘界立标与空间规划中具有显著作用。其高效性和精准性使边界划定更加规范科学,避免了传统方法中人力勘界的局限性。通过搭载高分辨率传感器和定位设备,无人机能够快速、全面获取区域地形、地貌及生态环境数据,为空间规划提供基础支撑。在复杂地形和敏感生态区域,无人机可显著提升数据采集效率,降低对环境的扰动,为保护区的可持续管理与规划提供了先进的技术保障。

## 3 大疆 Matrice 4 无人机在自然保护区工作流程

### 3.1 飞行规划与执行

飞行规划与执行是大疆Matrice 4无人机在自然保护区勘界立标和空间规划中关键的一环。飞行规划需基于保护区的地形复杂度、面积范围和任务目标,通常通过专业飞行规划软件确定飞行路径、航点位置、飞行高度

和航线重叠率,以确保覆盖范围的全面性及数据采集的精确性。执行过程中,无人机依据预设的飞行路径自动飞行,实时监控飞行状态以避免障碍物和突发情况的干扰。大疆Matrice 4配备了高性能摄像头和多传感器系统,能够在飞行中高效捕获地形、植被和边界特征等信息。其稳定的飞行性能和自适应调节能力,即使在复杂环境条件下也能保持平稳操作,有助于保障数据采集的完整性与准确性。通过科学的规划与执行流程,Matrice 4无人机的数据获取奠定了基础。

### 3.2 数据收集与处理

在自然保护区的工作中,大疆Matrice 4无人机的数据收集与处理至关重要。无人机搭载高精度相机和传感器,能够在短时间内获取大范围的遥感影像和测量数据。这些数据包括地形地貌、高度信息以及生态环境特征等,对准确勘界和规划具有关键作用。飞行过程中无人机将实时采集的信息传输至地面站系统,确保数据的真实性和时效性。采集到的数据通过专用软件进行初步筛选和校正,以减少环境干扰和设备误差<sup>[4]</sup>。之后,利用GIS和远程感应技术对数据进行深入分析,生成清晰的边界线和详尽的空间规划图,为后续的保护工作提供科学依据。如此系统化的数据处理流程,确保了空间信息的精准度和可靠性,提高了自然保护区管理效率。

### 3.3 GIS和远程感应技术在数据处理分析中的作用

GIS和远程感应技术在数据处理和分析中至关重要,通过高效处理无人机采集的影像数据,能够精确地识别地形特征和生态变化,为自然保护区的边界划定和空间规划图生成提供重要的技术支持和科学依据。

## 4 大疆 Matrice 4 无人机空间数据的应用

### 4.1 高精度边界的划定

大疆Matrice 4无人机通过搭载高精度传感器和摄像设备,能够高效采集自然保护区边界的空间数据,其精准性和灵活性为保护区边界划定提供了重要技术支持。在飞行过程中,无人机利用全球导航卫星系统(GNSS)和惯性导航系统(INS)实现高精度定位,记录地形地貌数据。通过获取的高分辨率影像和点云数据,能够清晰展现保护区边界及其周边环境特征。利用GIS软件对数据进行处理和分析,生成包含空间坐标和地形信息的边界数据,最终绘制出精确的保护区边界图。这种高精度划界方法,不仅显著减少了传统地面测量过程中的人为误差,还提升了勘界工作的效率和数据的可复用性,为后续空间规划和生态保护工作的开展奠定了坚实基础。

### 4.2 空间规划图制作

在自然保护区的空间规划中,利用大疆Matrice 4无人



机生成的空间数据制作精准的规划图,为资源管理和生态保护提供了可靠的技术支持。通过无人机搭载的高分辨率传感器获取地形、植被覆盖和水文分布等多维数据,并结合实时定位信息,大疆Matrice 4能够快速输出高精度影像。利用地理信息系统(GIS)技术,这些影像数据与现有空间数据库进行叠加和分析,识别自然保护区内的功能分区、生态敏感区域和人类活动影像范围。分析结果进一步用于绘制空间规划图,明确区域土地利用、资源分配及基础设施布局<sup>[5]</sup>。该规划图能够动态更新,为长期规划的调整和应急决策提供支持。这一过程显著提高了空间规划的效率和科学性,降低了传统方法的工作强度与成本。

#### 4.3 对生态保护与生物多样性研究支持的具体体现

大疆Matrice 4无人机收集的高精度空间数据,可为生态保护和生物多样性研究提供支持。这些数据能准确反映地形特征、植被分布和物种栖息地状况,为科学评估生态系统健康与动态变化提供基础。无人机实时监测能力有助于快速发现生态威胁,促进自然保护区的可持续管理与长期规划。

### 5 大疆 Matrice 4 无人机的优势与挑战

#### 5.1 大疆Matrice 4无人机对自然保护区管理的优势

大疆Matrice 4无人机在自然保护区管理中的优势主要体现在高效性、精确性以及技术适应性等方面。在高效性上,该无人机具备长续航能力和高负载能力,可覆盖广阔的保护区范围,显著减少传统地面勘测和人工巡逻所需的时间和人力成本。通过全自动飞行规划和精准执行,其任务完成效率远高于传统方法,为时间敏感的生态保护与管理任务提供了重要保障。在精确性上,大疆Matrice 4配备了高分辨率摄像头、多光谱传感器和激光雷达等先进设备,可以采集高精度的空间数据,满足边界定义、地形建模以及生态要素监测的需求,对空间规划和科学研究提供了可靠的技术支持。其结合GIS和远程感应技术,可以生成精细化的边界图和规划结果,提升保护区管理的科学性与规范性。在技术适应性方面,该无人机设计灵活,操作简易,可适应多种复杂地形与气候条件,适配不同任务需求。这些优势使其在保护区边界划定、资源监测、生物多样性研究及长期保护规划中均表现出色,为提升自然保护区的管理水平提供了强大的技术保障。

#### 5.2 大疆Matrice 4无人机面临的挑战与可能的解决策略

大疆Matrice 4无人机虽然在自然保护区管理中具有显著优势,但其实际应用仍面临一定挑战。是复杂地形环境对飞行和数据收集的影响。保护区通常地形多样且气象条件多变,例如山地、森林和湿地等环境可能对无人机的飞行稳定性和覆盖范围造成限制,特别是在长时间

飞行任务中可能出现数据丢失或定位偏差的问题。高精度数据处理对硬件设备的要求较高,无人机采集的大量高分辨率数据可能导致储存和运算设备的性能瓶颈,从而影响数据实时性和准确性。无人机操作人员的技术水平也直接影响任务完成质量,尤其是在数据处理和GIS分析环节,专业知识不足可能导致数据解读错误。

为应对这些挑战,可以通过改进无人机硬件和优化飞行算法以提升环境适应能力,例如加强防风性能与续航能力。针对高精度数据存储与处理问题,可以开发云计算平台与大数据分析技术,提高数据运算效率。开展全面的技术培训和实地操作演练以提升操作人员的专业素养,也能够减少人为因素造成的误差。这些策略可有效提高无人机在自然保护区应用中的可靠性和实用性。

结束语:本研究通过实地飞行、收集数据,阐述了大疆Matrice 4无人机在自然保护区勘界立标和空间规划中的实际应用,并通过精确的数据处理与分析,突出了其在提高自然保护区边界勘察和规划中的效率和精准度。此外,无人机获取的高精度空间数据提供了强有力的支撑,对生态保护、生物多样性研究以及自然保护区的短期及长期规划产生深远影响。相较于传统的方法,无人机在自然保护区的勘测工作中具有更高效、准确的优势。然而,作为一种辅助技术,无人机的使用也存在一些局限性,例如,确定无人机飞行的最佳路径、飞行时间的选择以及数据处理的标准化仍然是当前面临的挑战。另外,对无人机在欠发达地区的使用与普及也需要更多考量和研究。未来,无人机在自然保护区管理中的应用方向有待进一步拓展。可以研究利用无人机进行无人区域的生物多样性普查、生态环境监测以及害虫与病害的快速检测等,进一步促进无人机技术在自然保护区的全面应用。此外,更多关于无人机使用政策和法规的研究,对无人机在自然保护区的飞行安全与数据隐私等问题提供切实可行的解决方案,将推动无人机技术在自然保护领域的持续健康发展。

#### 参考文献

- [1]杨献红.关于自然保护区勘界立标工作的思考[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2021,(04).
- [2]马敏杰.自然保护区勘界立标工作技术要点分析[J].林业建设,2023,(04):66-69.
- [3]马正雄.自然保护区勘界立标要素探讨[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2020,(10).
- [4]周阳阳,徐尚昭,陈斌,张青峰.无人机倾斜摄影测量技术应用于自然保护区勘界[J].测绘通报,2021,(09):43-48.
- [5]李云芳(文图).天池自然保护区全面开展勘界立标野外实测工作[J].云南林业,2020,(04):22-23.