

无人机遥感技术优化森林资源调查监测

候逸晨

宁夏华林博源工程咨询有限公司 宁夏银川 50000

摘要: 遥感技术在森林资源调查和监测中的应用意义在于提供高效、准确、实时的数据; 通过无人机遥感技术, 可以获取即时影像数据, 有助于更加全面、准确地了解森林资源现状, 保护森林资源, 促进森林资源可持续经营, 维护生态平衡。对于森林资源的合理利用和保护具有重要意义。

关键词: 遥感技术; 森林资源; 调查监测

一、遥感技术在森林资源调查监测工作中的应用意义

遥感技术在森林资源调查和监测工作中具有重要的应用意义。遥感技术能够提供高分辨率、实时的影像数据, 可以用于监测森林覆盖率的变化, 森林火灾、病虫害等灾害事件, 这使管理者能够更快地采取行动来应对突发事件, 减少损失。传统的森林资源调查需要大量的时间和资源, 而遥感技术可以大幅提高数据收集的效率。卫星和航空遥感可以迅速覆盖广大区域, 提供大规模的数据, 从而降低了调查成本和工作量。遥感技术可以用于监测人员难以进入的区域, 如偏远地区、沙漠地带、深山等, 从而确保对森林资源的全面监测。高分辨率的卫星图像和航拍图像可以提供详细的信息, 包括树种识别、树高估算、采伐活动监测等, 这有助于我们更精确地了解森林资源状况。遥感技术可以提供大量的定量数据, 如林木数量、森林覆盖率、植被盖度、林木生长状况等, 这些数据对于科学研究和决策制定非常有价值。卫星遥感可以用于监测各类非法毁林活动, 包括非法占用林地和毁坏林木的区域和频率, 为执法人员提供数据支撑。此外, 遥感技术可以用于森林生态系统服务功能评估, 如水源涵养、气候调节和生物多样性保护, 为生态保护和森林资源可持续管理提供数据支持。

二、当前森林资源调查与监测中的困难

森林资源分布区域通常地形复杂, 如山脉、丛林、河流等不同的地貌和生境类型, 森林资源野外调查和监测难度较大。一些森林区域难以进入, 因此, 数据收集成本较高。非法采伐活动常常非常隐蔽, 大多发生在夜间或在偏远地区, 以此逃避监测, 需要更加先进的监测技术为执法处罚提供帮助。森林生态系统是高度复杂的, 包括不同动物、植物、

微生物的生态互动, 监测森林生态系统的健康和功能对森林资源管理至关重要。进行全面的森林资源调查和监测通常需要大量资金, 包括进行野外调查、培训工作人员、车辆租赁等。许多单位可能面临资金不足的问题, 采用遥感和地理信息系统等现代技术可降低调查监测成本, 提高调查效率。考虑到森林资源管理的社会因素, 包括部门协作、土地权属问题和社会需求, 也是一个复杂的挑战。气候变化对森林资源产生了不可预测的影响, 如更异常的高温天气、频繁的林火、病虫害暴发等, 这增加了监测的不确定性。解决这些挑战需要多管齐下, 包括采用不同的调查监测手段, 健全法律法规, 提高执法力度, 综合考虑社会因素等。

三、无人机遥感技术在森林资源调查监测中的应用分析

1. 高分辨率图像获取

高分辨率摄像头能够捕捉细节丰富的图像, 这对于精确测量和分析森林资源非常重要。通过分析图像, 可以识别森林中林木的具体树种, 这对于了解森林的多样性和生态系统的健康非常有帮助。从高分辨率图像中可以获取林木的高度信息, 这对于森林资源的三维建模和管理非常重要。图像分析技术可以用于评估林木的分布和森林覆盖情况, 以帮助森林管理决策。通过定期获取高分辨率影像, 可以监测林地的变化情况, 包括采伐和森林健康状况的变化。高分辨率图像还可用于帮助规划林地的可持续利用和管理。这些图像也为生态学家和科学家提供了丰富的数据, 用于研究生态系统的各个方面, 如野生动植物栖息地和生态多样性。高质量图像可以帮助林业专家和政府机构更好地管理和保护森林资源, 制定可持续的采伐计划和保护措施。

2. 实时监测

无人机可以快速部署到火灾现场, 提供高分辨率的图像和实时视频, 用于监测火势的扩展和火源的定位。这有助于采取紧急灭火措施, 以减少火灾的破坏。非法采伐经常在偏远和难以达到的地区进行, 但无人机可以在短时间内飞越这些区域, 捕捉到可疑活动的图像。这有助于执法部门及时采取行动打击非法采伐。无人机还可以用于监测其他自然灾害, 如洪水、暴雪、大风等, 以便进行紧急救援和灾害管理。无人机可以用于监测森林中的病虫害爆发。通过采集图像数据, 可以快速监测并定位病虫害, 为采取适当的控制措施提供帮助。除了上述情况, 无人机还可以用于监测其他环境事件, 如污染事件、植被破坏、土壤侵蚀等。无人机的实时监测能力对于森林资源的保护和管理非常有帮助, 它可以迅速提供准确的数据, 帮助管理者和相关机构更好地理解 and 应对突发事件, 从而最大程度地减少损失。

3. 低成本

无人机的购买和维护成本通常较低, 它们不需要持续的人员工资, 医疗福利, 或飞行员培训成本。无人机可以远距离执行危险任务, 如可在确保人员安全的情况下接近火灾区域, 可大大降低紧急情况下的安全风险。一些无人机可以长时间不间断飞, 适用于连续监测任务, 如监测林火蔓延或非法伐木活动, 无人机可以迅速部署, 快速响应突发事件, 提供即时的图像和数据, 有助于在紧急情况下更快地采取行动。无人机通常轻便易携带, 可以很快地转移到需要监测的区域, 而不需要复杂的准备工作。尽管无人机具有这些明显的优势, 但它们也有一些限制, 如航程和飞行时间有限、对飞行员的技能要求、天气和环境条件对飞行的限制等。因此, 在选择使用无人机进行监测任务时, 需要综合考虑这些因素, 以确保它们能够有效地满足具体任务的需求。

4. 精确的遥感数据

多光谱传感器可以捕捉多个波段的光谱数据, 用于林木健康监测和植被分析。这种数据可以用于检测叶绿素含量, 林木长势、病害和营养状态, 从而评估森林健康。红外传感器能够探测植被的热量辐射, 有助于检测林木的生长势和灾害情况。它们还可以用于监测土壤湿度和温度, 从而评估土壤质量。热红外传感器可以测量地表和树木的温度, 有助于检测火灾、热点和树木健康状况。LiDAR 传感器使用激光束测量地形和林木高度, 结合三维地图数据, 可建立

林木高度模型和精确的地形分析。无人机可以搭载气象传感器, 用于监测大气条件、温湿度、风速和风向, 这对分析森林火灾和林火蔓延具有重要意义。在森林水资源监测中, 无人机可以搭载水质传感器, 用于测量河流、湖泊和溪流的水质, 帮助保护和管理水资源。声纳传感器可以用于水下资源监测, 如测量湖泊和河流中的水生生物。这些传感器可以协同工作, 提供详细的多模态数据, 以帮助科学家、林业专家和政府机构更全面地了解森林生态系统, 支持可持续的森林管理和保护措施的制定。

5. 林火监测

无人机可以快速部署到火灾现场, 并提供实时图像和视频数据, 使应急人员能够快速了解火势的情况和火线位置。红外传感器和热红外传感器可用于探测火源, 即使在烟雾浓重的情况下也能够发现热点。这有助于及早定位火源, 以便采取紧急灭火措施。无人机可以监测火线的边界, 有助于确定火势的扩展方向, 从而更好地规划灭火行动和疏散策略。通过搭载气象传感器, 无人机可以测量风速和风向, 这对于预测火势的蔓延方向非常重要。无人机还可用于火灾后的评估, 提供损失评估、土地状况和采取的恢复措施等信息。无人机操作可以在远离火源的位置进行, 从而降低人员的风险。相较于传统的人员巡逻和直升机监测, 无人机的运营成本相对较低, 且效率更高。无人机在林火监测中的应用有助于提高灾害响应速度和准确性, 为火灾控制提供了重要的工具, 降低火灾造成的损失和影响。这对于保护生态系统和人民生命财产非常重要。

6. 打击非法毁林

无人机搭载高分辨率摄像头, 能够捕捉详细的图像和视频, 可用于记录采伐活动, 包括采伐区域、木材垛堆和伐木设备。无人机可以记录 GPS 坐标信息, 为执法部门提供确凿的证据, 证明非法伐木活动的确切位置和规模。无人机可以用于监测木材的运输, 以便跟踪和识别违法伐木的木材运输车辆。无人机可以进行定期巡逻, 监测潜在的非法伐木活动。这有助于威慑潜在的违法者, 降低违法活动的频率。一旦发现违法伐木活动, 执法部门可以迅速部署无人机, 获取实时信息, 协助行动。使用无人机可以减少执法人员的风 险, 因为无人机可以在危险地区执行任务, 而无需将执法人员置于危险之中。无人机提供的图像和数据可以用作法律证据, 协助执法人员处罚违法人员。

7. 易于部署

在紧急情况下，如灾害响应、搜索和救援等，无人机可以迅速部署到需要监测的区域，提供即时的图像和数据支持，有助于救援行动的快速展开。在林火监测中，无人机能够快速飞越火源，捕捉火线位置、火势等关键信息，为灭火行动提供实时数据支持。在执法和安全领域，无人机可以快速部署到疑似犯罪现场，以监测和记录犯罪活动，帮助执法部门迅速采取行动。无人机在失踪人员搜寻和救援任务中非常有用，它们可以在迷失的人员或受困者可能被找到的区域进行广泛搜索，帮助寻找幸存者。在自然灾害后，无人机可以飞越受影响的地区，提供高分辨率的图像和视频，以评估损失和危险程度。在科学研究和环境保护中，无人机可以快速部署到需要监测的环境中，以进行生态调查、气象观测和空气质量监测。

8. 生态研究

无人机可以用于生态研究，包括水质监测、野生动植物追踪和生物多样性监测、土壤监测等，帮助科学家更好地理解森林生态系统。借助无人机监测水质。相比传统水质监测方法，无人机水质监测可以快速、精确地发现水体污染，有效防范水质污染事件的发生，为水资源的保护提供强有力的支持。无人机在自然保护区等区域的应用也十分广泛。通过无人机的精密监测，我们能够及时发现珍稀动物的踪迹，并记录它们的活动轨迹，监测生物多样性。这对于野生动物

的保护具有重要意义。在土壤监测方面，无人机同样表现出色。通过搭载多种土壤监测设备，如电阻率探头、水分探头、pH 值探测器等，无人机可以实现对土壤环境的实时监测，分析土壤的水分、养分等情况，为科学营林和土壤质量的保护提供可靠依据。

三、结束语

无人机遥感技术仍存在一些挑战，包括相关法律法规不健全，数据处理和存储的挑战，以及对训练和技术要求的需求。尽管如此，无人机遥感技术仍然被广泛用于森林资源调查和监测，为森林资源管理提供了有力的工具。

参考文献

- [1] 无人机遥感技术在林业资源调查与监测中的应用 [J]. 储成林. 林业科技情报, 2022(01)
- [2] 无人机遥感技术在林业资源调查与病虫害防治中的应用研究 [J]. 于凤霞. 种子科技, 2021(03)
- [3] 无人机遥感在森林资源调查中的应用价值研究 [J]. 邓文生. 绿色科技, 2020(12)
- [4] 无人机遥感在红树林资源调查中的应用 [J]. 冯家莉; 刘凯; 朱远辉; 李勇; 柳林; 蒙琳. 热带地理, 2021(01)

作者简介:

候逸晨 (1990-11-), 性别: 男, 籍贯: 河北省, 职称: 林业工程师, 学历: 硕士研究生, 研究方向: 森林资源调查、3S 技术在林业中的应用。