

遥感技术于农业资源精准管理中的应用

苏旺德 罗元金* 蒋弘成 许歆 钱选超
云南瀚哲科技有限公司

DOI:10.12238/gmsm.v7i10.1971

[摘要] 遥感技术在农业领域展现出广泛应用价值。在农业资源调查中,遥感技术能够高效地进行土地资源调查与分类,精确估算农作物种植面积与产量,同时助力农业水资源管理。此外,在精准农业管理方面,遥感技术通过监测作物生长状况、评估农田土壤养分与肥力,以及预警农业气象灾害,为农民提供及时、准确的数据支持。这些应用不仅提高了农业生产的效率和质量,还促进了农业资源的可持续利用,为现代农业的可持续发展奠定了坚实基础。

[关键词] 遥感技术; 农业资源调查; 精准农业管理

中图分类号: DF413.1 文献标识码: A

The application of remote sensing technology in the accurate management of agricultural resources

Wangde Su Yuanjin Luo* Hongchen Jiang Xin Xu Xuanchao Qian
Yunnan Hanzhe Technology Co., LTD.

[Abstract] Remote sensing technology has shown a wide application value in the agricultural field. In agricultural resource survey, remote sensing technology can efficiently carry out land resource survey and classification, accurately estimate crop planting area and yield, and help agricultural water resources management. In addition, in terms of precision agriculture management, remote sensing technology provides timely and accurate data support for farmers by monitoring crop growth, assessing soil nutrients and fertility in farmland, and early warning of agricultural meteorological disasters. These applications not only improve the efficiency and quality of agricultural production, but also promote the sustainable utilization of agricultural resources, laying a solid foundation for the sustainable development of modern agriculture.

[Key words] remote sensing technology; agricultural resources survey; precision agriculture management

遥感技术是一种通过传感器从远距离获取地球表面信息的技术。它主要依赖于卫星、无人机等平台,利用光学、微波等传感器,对地表进行非接触式观测,获取地表物体的反射、辐射信息,再通过图像处理和分析,提取出有用的信息。农业是遥感技术的重要应用领域之一,其在农业资源调查和精准农业管理中发挥着不可替代的作用。

1 遥感技术在农业资源调查中的应用

1.1 土地资源调查与分类

遥感技术在土地资源调查与分类领域展现出了非凡的能力,它利用卫星或无人机等高空平台,搭载了先进的高分辨率相机及多样化的传感器系统,这些设备能够以前所未有的精度捕捉到地表丰富的图像和详尽的地理信息。在农业资源调查的实践中,这些图像信息成为了土地资源高精度分类的重要基础。通过对遥感影像进行深入解译,专业人员能够准确区分出不同类型的土地利用方式,包括但不限于广阔的耕地、茂密的林地、辽阔

的草地、广阔的水域以及日益扩展的建设用地等,这些分类数据为农业发展规划、土地资源的有效管理以及土地政策的科学制定提供了不可或缺的基础性数据支撑^[1]。

不仅如此,遥感技术还具备强大的土地利用变化监测能力。它能够实时监测并记录下耕地扩张的动态过程、林地砍伐的范围与程度、土地退化的趋势与特征等关键信息。这些变化数据的收集与分析,对于及时发现土地资源利用中的问题、评估土地资源的可持续利用状况、制定针对性的土地资源保护与合理利用策略具有至关重要的意义。通过遥感技术的持续监测与精准分析,相关部门和决策者可以更加科学地规划土地利用、优化土地资源配置、强化土地资源保护,从而为农业的可持续发展和土地资源的长期合理利用提供强有力的决策支持。

1.2 农作物种植面积与产量估算

遥感技术在农作物种植面积的精确测量与产量估算上展现

出了显著的效能,它已成为现代农业管理中不可或缺的一环。利用卫星平台获取的遥感数据,我们能够以前所未有的精确度量出各类农作物的种植面积,这一能力对于农业统计、作物种植结构的优化以及农业政策的制定均具有重要意义。遥感技术还能够对农作物的生长周期进行实时监测,通过捕捉作物在不同生长阶段的光谱特征,我们可以清晰地观察到作物的生长态势,包括其生长速度、健康状况以及可能遭遇的胁迫因素等。

在产量估算方面,遥感技术同样展现出了其独特的优势。结合植被指数,如广泛应用的归一化植被指数(NDVI),可以对农作物的生长状况进行量化评估,进而推算出作物的预期产量。NDVI等植被指数通过测量地表植被在红光和近红外波段的反射差异,能够反映出植被的绿色生物量,从而间接指示作物的生长状况与产量潜力。这种基于遥感数据的产量估算方法,不仅避免了传统方法中的人力物力消耗,更重要的是,它能够在作物生长的早期阶段就提供相对准确的产量预测,这对于农业生产计划的调整、农业投入的优化以及农产品市场的供需调控均具有重要的参考价值。

1.3 农业水资源管理

水资源作为农业生产的根本要素,其有效管理与合理利用对于保障农业生产的稳定与可持续发展具有至关重要的作用。遥感技术在这一领域的应用,为农业水资源管理提供了前所未有的科学手段与数据支持。

先进的遥感设备与数据处理技术能够实时监测地表水体的面积、水质状况以及地下水资源的分布与动态变化。这些关键数据的获取,为农业水资源管理构建了全面、准确的信息基础^[2]。例如,针对河流、湖泊、水库等地表水体的监测,遥感技术能够精确描绘出水体的边界,计算出其面积,进而评估水资源的储量与可利用性。同时,通过对水体光谱特性的深入分析,还可以获取到水质参数,如浊度、叶绿素含量的能力等,这对于确保农业灌溉。用水的安全与质量至关重要。遥感技术在土壤湿度监测方面也展现出了显著土壤湿度作为影响作物生长与灌溉需求的关键因素,通过遥感技术能够实时监测其分布与变化情况,为农民提供精准的灌溉指导。这不仅有助于农民合理安排灌溉计划,实现精准灌溉,减少水资源的过度消耗与浪费,还能够提升灌溉效率,促进作物的健康生长。在水资源短缺的地区,遥感技术的应用更是凸显其重要性。通过精确监测水资源的分布与动态变化,以及土壤湿度的实时信息,可以制定出更加科学合理的农业水资源管理策略,实现水资源的优化配置与高效利用。这不仅有助于缓解水资源短缺带来的压力,还能够增强农业生产的可持续性与稳定性。遥感技术在农业水资源管理中的应用,为农业生产的稳定与可持续发展提供了有力的技术保障与数据支持。

2 遥感技术在精准农业管理中的应用

2.1 作物生长状况监测与评估

遥感技术在作物生长状况监测与评估领域展现出了卓越的能力。它利用先进的传感器捕捉作物在不同生长阶段所特有的

光谱反射特性,这一特性如同作物的“指纹”,能够准确反映作物的生理状态和生长状况。通过这一技术,专业人员能够实时监测作物的生长高度、叶面积指数以及冠层结构等关键参数,为农业生产提供详尽的数据支持^[3]。

表1 农业水资源管理与遥感技术应用的量化

| 数据类别 | 描述 | 示例值 |
|------------------|-----------------------|------------|
| 地表水体面积 | 遥感技术精确计算出的河流、湖泊、水库等面积 | 100 |
| 水质参数-浊度 | 水体中的散射浊度单位 | 5 |
| 水质参数-叶绿素含量 | 水体中的叶绿素含量 | 20 |
| 土壤湿度 | 土壤中的水分含量 | 30 |
| 灌溉效率提升-节水量 | 实施精准灌溉后节约的水量 | 20% |
| 灌溉效率提升-灌溉水利用系数 | 灌溉水的利用效率 | 从0.6提升至0.8 |
| 水资源优化配置-利用率提高 | 通过优化策略提高水资源利用率 | 15% |
| 水资源优化配置-农作物产量稳定性 | 保持或提高的农作物产量稳定性 | — |

进一步地,遥感技术通过分析植被指数(如归一化植被指数NDVI),能够深入评估作物的生长健康程度。NDVI值的高低与作物叶绿素含量、叶片茂盛程度等密切相关,是反映作物生长状况的重要指标。当作物受到病虫害侵袭或养分不足时,其光谱反射特性会发生变化,NDVI值也会相应波动。通过持续监测这些变化,遥感技术能够及时发现作物生长过程中的异常情况,如病虫害的早期迹象或土壤养分的缺乏,从而提醒农民采取相应的田间管理措施。这种非接触式的监测方式不仅提高了监测的准确性和效率,还避免了传统监测方法对作物生长环境的干扰。农民可以根据遥感技术提供的实时数据,及时调整灌溉、施肥和病虫害防治计划,确保作物在最佳生长条件下茁壮成长。这不仅有^[4]。

2.2 农田土壤养分与肥力评估

遥感技术在农田土壤养分与肥力评估方面发挥着重要作用,为农业生产提供了科学的指导。这项技术通过捕捉土壤表面的光谱反射特性,能够对土壤中关键养分的含量进行间接而有效的评估。具体来说,土壤中的氮、磷、钾等养分在特定波段的光照下会表现出独特的光谱特征,遥感技术正是利用这些特征来推断土壤养分的含量。

在实际应用中,遥感技术通常与地理信息系统(GIS)相结合,通过空间分析和数据处理,将土壤的光谱反射特性转化为具体的养分含量信息。结合地面土壤采样数据,可以进一步验证和优化遥感技术的评估结果,提高评估的准确性和可靠性。在此基础上,专业人员可以建立土壤养分分布图,直观地展示农田中不同区域的养分含量差异。这张分布图不仅为农民提供了精准的施肥建议,指导他们根据土壤养分的实际情况进行有针对性的施

肥,还帮助他们避免了化肥的过度使用,减少了农业生产的成本。这种科学的施肥方式有助于提高土壤肥力的利用率,降低化肥对环境的污染,促进农业生产的可持续发展。

2.3 农业气象灾害预警与应对

遥感技术在农业气象灾害预警领域的应用,为农业生产的安全与稳定提供了强有力的保障。这一技术通过持续监测大气层中的关键气象参数,如水汽含量、云量分布以及风速变化等,能够捕捉到天气系统变化的细微信号,为预测干旱、洪涝、霜冻等多种农业气象灾害提供了宝贵的数据支持。

在实际操作中,遥感技术获取的这些数据会与地面观测数据进行综合分析,运用先进的算法和模型,对农业气象灾害的发生概率和强度进行科学的预测。这种预警系统不仅具有高度的准确性和时效性,还能够覆盖广泛的地理区域,确保农民能够及时获取到灾害预警信息^[5]。当预警系统发出灾害预警时,农民可以根据预警信息的具体内容,迅速采取相应的防灾措施。例如,在干旱预警发布后,农民可以及时调整灌溉计划,确保作物得到充足的水分;在洪涝预警发布后,农民可以加强排水设施的建设和维护,防止农田被淹;在霜冻预警发布后,农民可以采取覆盖保温等措施,保护作物免受低温伤害。这些防灾措施的实施,能够显著降低灾害对农业生产的影响,减少农作物损失,保障粮食安全和农业生产的稳定性。另外,遥感技术在农业气象灾害预警中的应用,还有助于提升农业生产的整体抗灾能力。通过长期的监测和预警,农民可以逐渐积累应对各种气象灾害的经验,提高自我保护和自救能力,为农业生产的可持续发展奠定坚实的基础。

3 结语

遥感技术在农业资源调查与精准农业管理中发挥着至关重

要的作用。通过土地资源调查与分类、农作物种植面积与产量估算以及农业水资源管理等方面的应用,遥感技术为农业资源的合理配置提供了科学依据。同时,在精准农业管理中,遥感技术通过监测作物生长、评估土壤养分与肥力以及预警农业气象灾害,为农业生产提供了精细化、智能化的管理手段。这些应用不仅提升了农业生产的效率与质量,也为农业可持续发展注入了新的活力。

参考文献

- [1] 何春风.无人机遥感技术在洮河自然保护区林业资源调查与监测中的应用[J].南方农业,2023,17(24):101-103.
- [2] 韩帅.无人机遥感技术在林业资源调查中的应用研究[J].中国林副特产,2023,(06):74-76.
- [3] 邓科.测绘技术在土地资源管理与农业发展中的支持作用研究[J].工程与建设,2023,37(06):1697-1698+1764.
- [4] 孟倩.遥感技术在林业资源调查及监测中的应用研究[J].河南农业,2023,(32):42-44.
- [5] 李映祥,张华,腾飞,等.遥感技术农业资源台账建设应用潜力分析[J].中国农业资源与区划,2022,43(11):145-154.

作者简介:

苏旺德(1989--),男,汉族,云南寻甸人,硕士,中级工程师,研究方向:测绘地理信息及遥感技术应用、农业资源环境监测评估。

*通讯作者:

罗元金(1988--),男,汉族,云南元谋人,本科,中级工程师,研究方向:空间信息技术在农业信息化及土壤资源与质量管理的应用。