

Application and Optimization Strategies of Remote Sensing Technology in Farmland Protection

Zhantao Chen

21st Century Space Technology Application Co., Ltd., Beijing, 100096, China

Abstract

Remote sensing technology is a method for environmental monitoring and resource management by acquiring, processing and analyzing data of earth surface features. Remote sensing technology plays a vital role in the protection of cultivated land. With the growth of population and the acceleration of urbanization, the scarcity of cultivated land resources is becoming increasingly prominent. How to use and protect cultivated land resources scientifically and reasonably has become one of the important problems facing the society today. Remote sensing technology, with its global observation, high spatiotemporal resolution, non-contact and real-time update, has provided a strong support for cultivated land protection. This paper aims to discuss the application and optimization strategy of remote sensing technology in cultivated land protection, in order to provide technical support and reference for the further development of cultivated land protection.

Keywords

remote sensing technology; cultivated land protection; application

遥感技术在耕地保护中的应用及优化策略

陈占涛

二十一世纪空间技术应用股份有限公司, 中国·北京 100096

摘要

遥感技术是一种通过获取、处理和分析地球表面特征的数据来进行环境监测和资源管理的方法。在耕地保护中, 遥感技术发挥着至关重要的作用。随着人口的增长和城市化进程的加速, 耕地资源的稀缺性日益突出, 如何科学合理地利用和保护耕地资源成为当今社会面临的重要问题之一。遥感技术凭借其全球观测、高时空分辨率、无接触和实时更新等特点, 为耕地保护提供了强有力的支撑。论文旨在探讨遥感技术在耕地保护中的应用及优化策略, 以期为耕地保护工作的深入开展提供技术支持和参考。

关键词

遥感技术; 耕地保护; 应用

1 引言

耕地是农业生产的重要基础, 对于确保粮食安全、维持社会稳定具有重要意义。然而, 随着城市化进程的加快和经济发展的压力, 耕地面积不断减少, 土壤质量下降, 农药和化肥的使用不当等问题给耕地保护带来了严峻挑战。因此, 寻找一种高效可行的方法对耕地进行监测、评估和管理显得尤为重要。

2 遥感技术的基本原理和种类

遥感技术是指利用卫星、飞机、无人机等遥感平台携带的传感器, 通过接收地物反射、辐射或散射的电磁波信号,

再经过一系列处理和解读, 获取地球表面的信息的技术。其基本原理可分为以下几个步骤: 首先, 地表上的物体受到来自太阳或其他能源的辐射, 在不同的波段下, 物体会对辐射做出不同的响应, 包括吸收、反射、辐射和散射。其次, 遥感平台上的传感器会接收到被地物反射、辐射或散射的电磁波信号, 并将其转化为电信号。再次, 这些电信号经过放大和滤波处理, 最终被转换为数字化的数据, 并记录下来。最后, 这些数据通过通信系统传输至地面或其他目标地点^[1]。

在地面上, 对接收到的数据进行校正、配准和纠正等处理, 以提高数据的质量和精度。根据处理后的数据结果, 可以生成可视化的图像或数值数据, 展示了地球表面的信息, 如地貌、植被、土壤、水体和城市等。

3 遥感技术在耕地保护中的应用

3.1 耕地资源调查和监测

利用遥感技术可以获取大范围的耕地信息, 包括土地

【作者简介】陈占涛(1982-), 男, 中国河南周口人, 硕士, 高级工程师, 从事遥感在土地利用动态监测、土地执法、耕地保护等研究。

利用类型、耕地面积、耕地分布等。通过对遥感数据的解译和分析,可以及时了解和掌握耕地资源的变化情况,判断耕地质量和潜力,为农业规划和决策提供科学依据。遥感技术能够提供高分辨率、多时相、多源数据,从而能够全面准确地获取耕地信息,通过遥感图像的解译与分类,可以将不同的土地利用类型进行标示和划分,如水田、旱地、林地等。同时,利用遥感技术的时序分析方法,可以观测到不同时间段内耕地的变化情况,包括耕地面积的增减、农作物的轮作情况等。此外,通过遥感数据的空间分析和统计分析,还可以对耕地分布进行定量评估和分析,帮助判断不同地区的耕地质量和潜力,如图1所示。基于遥感技术获取的耕地信息,可以为农业规划和决策提供重要的科学依据。农业规划部门可以根据遥感数据对耕地资源进行量化分析,了解不同地区的耕地供需情况,制定合理的土地使用政策^[2]。



图1 遥感技术在农业上的应用

3.2 耕地质量评估

遥感技术可以获取土壤、植被和水体等相关信息,通过对这些信息的分析,可以评估耕地质量。遥感技术可以获取土壤湿度和土壤养分含量等土壤信息。通过利用微波遥感或热红外遥感数据,可以获取土壤湿度的空间分布情况。同时,利用多光谱或高光谱遥感数据,可以推算土壤养分含量,如有机质含量、氮磷钾元素含量等。这些信息对于评估农田土壤肥力和施肥管理具有重要的指导意义。遥感技术可以检测农田排水状况,通过遥感影像中的水体信息,结合数字高程模型(DEM)和地形参数,可以进行农田排水网络的提取和分析。通过分析农田排水状况,可以判断土壤水分利用

情况、预测农作物的生长状态,为农业灌溉和排水管理提供科学依据,如图2所示。

遥感技术还可以通过植被指数来评估耕地质量,利用植被指数如归一化植被指数(NDVI)、差值植被指数(DVI)等,可以从遥感影像中提取并分析农田植被覆盖的信息。植被指数反映了农田的植被状况和生长状况,从而间接评估了耕地的肥力、水分利用情况和土壤质量^[3]。

3.3 耕地环境监测

遥感技术可以实现对耕地环境状况的全面监测,并通过对遥感图像的解译和分析来评估耕地的土地沙化、水土流失、植被退化等问题。

通过遥感图像可以获取到大范围、高分辨率的地表信息,包括土地利用类型、植被分布、土壤质地等。通过对比历史遥感图像和现有遥感图像,可以检测耕地覆盖变化,判断土地沙化和退化情况。同时,遥感数据还可以提供土地利用变化监测,如判断耕地是否发生了转作、荒漠化或者城市扩展等情况。遥感技术可以监测和评估耕地水土流失问题,通过获取数字高程模型(DEM)和遥感图像,可以计算坡度、坡向等地形参数,并结合土地利用类型、覆盖度等信息,进行水土流失模拟和评估^[4]。这样可以量化的分析耕地水土流失状况,为水土保持措施的规划和实施提供科学依据。

4 遥感技术在耕地保护中的优化策略

4.1 高分辨率遥感数据的应用

利用高分辨率的遥感数据可以获取更为精细的耕地信息,为农业生产提供更准确的数据基础,促进耕地的科学规划和管理。高分辨率的遥感数据可以提供更详细、更清晰的图像信息,使得我们能够对耕地进行更精细的解译和分析。通过对高分辨率图像的处理和解译,可以获取到作物种植结构、土地利用方式等信息。高分辨率的遥感图像可以通过目标识别和分类算法,实现对不同类型作物的自动识别。通过分析作物的空间分布和形态特征,可以获得作物种植结构的信息,包括不同作物的面积、分布情况、季节变化等。这些信息对于评估农田的利用效益和作物产量预测具有重要意义,为农业生产提供了更精确的数据基础。

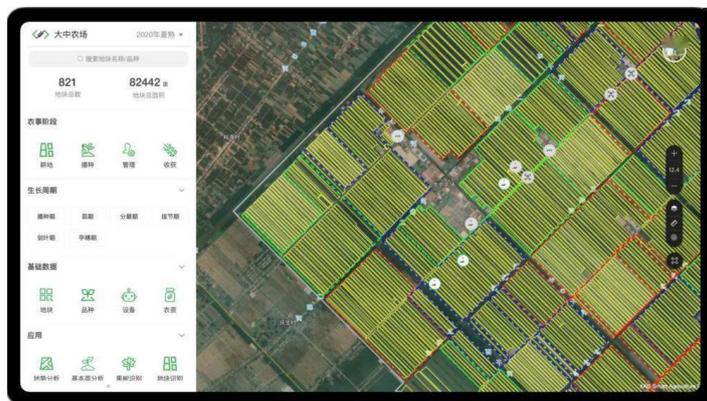


图2 遥感技术监测农田

4.2 多源遥感数据的融合应用

将多种不同分辨率、不同频段的遥感数据进行融合可以提高对耕地信息的准确性和全面性,为农业决策提供更全面的依据。不同分辨率的遥感数据具有各自的优势和局限性。例如,卫星遥感数据在覆盖范围广、重复周期短等方面具有优势,但其分辨率较低;航空遥感数据的分辨率较高,但覆盖范围较小;无人机遥感数据的分辨率更高,但覆盖范围更小,但其获取成本也相应较高。通过将这些不同分辨率的遥感数据进行融合,可以充分利用它们的优势,并弥补各自的局限性。不同分辨率的遥感数据融合可以提高对耕地信息的准确性。例如,将高分辨率的无人机遥感数据与覆盖范围广的卫星遥感数据进行融合,可以在保持较高分辨率的同时,获取更大范围的耕地信息。通过融合处理,可以更好地掌握耕地的空间分布、形态特征等信息。不同频段的遥感数据融合可以提供更全面的耕地信息。不同频段的遥感数据反映了不同物理特性和地物信息^[9]。例如,红外波段可以提供作物的植被指数信息,可见光波段可以提供土地覆盖类型信息。

4.3 遥感技术与地理信息系统(GIS)的集成应用

将遥感技术与地理信息系统(GIS)技术结合可以实现耕地信息的空间分析和模拟,并为农业决策和管理提供科学依据。遥感技术可以获取大范围、高分辨率的地表信息,包括耕地的空间分布、形态特征、植被指数等。GIS技术则可以对这些遥感数据进行存储、管理和空间分析。通过将遥感数据导入到GIS平台中,可以构建耕地数据库,将耕地的空间信息与其他地理数据进行关联和分析,如土壤类型、地形地貌等。通过建立合理的数据库和模型,可以对耕地资源的变化、利用情况和环境状况进行量化分析。数据库中包括历史的遥感影像数据、土地利用调查数据、气象数据

等。结合GIS技术,可以进行耕地资源的监测和评估,如计算不同年份耕地面积的变化、分析不同土地利用类型的空间分布等。此外,还可以利用统计分析方法和模型,模拟未来的耕地利用变化趋势,评估不同农业政策对耕地资源的影响。通过耕地空间分析和模拟,可以为耕地保护的决策和管理提供科学依据。

5 结语

遥感技术在耕地保护中的应用及优化策略可以发挥重要作用。通过高分辨率遥感数据的应用、多源遥感数据的融合、遥感技术与地理信息系统的集成、遥感数据的时间序列分析以及遥感技术与机器学习的结合,可以提高对耕地信息的准确性和全面性,实现耕地资源的量化分析和动态监测。这些优化策略为农业决策、耕地保护和可持续发展提供了科学依据。遥感技术的不断进步和创新将进一步推动耕地保护工作的开展,促进农业生产和粮食安全,确保可持续使用和管理耕地资源。同时,我们也需要加强相关政策和监管,提高社会对耕地保护的重视程度,共同推动耕地保护工作的顺利进行,实现农业可持续发展的目标。

参考文献

- [1] 童彤.遥感技术在耕地保护督察中的应用初探[J].现代测绘,2023,46(3):30-33.
- [2] 李其美.遥感影像在耕地保护中的应用[J].电子技术,2022,51(8):238-239.
- [3] 罗淑芳.测绘技术在耕地保护中的应用[J].农家参谋,2022(15):37-39.
- [4] 陈喆.遥感技术在土地管理中的应用[J].学理论,2011(29):72.
- [5] 张渝庆,范晶,高秋华.遥感技术在土地管理中的应用[J].北京测绘,2000(3):36-37.