

# 遥感影像在耕地保护中的应用研究

张方方

(微山县自然资源和规划局, 山东 微山 277600)

**摘要** 耕地是农业产业发展的基石,更是筑牢粮食安全的基石,做好耕地保护不仅是社会发展的必然需求,也是社会稳定的内在要求。工业化进程对土地需求的不断增长容易造成耕地“非农化”“非粮化”现象的逐渐突出。遥感影像技术在耕地保护中的应用提升了耕地保护的效率与质量,从而能够有效守住耕地红线。基于此种情况,本文对遥感影像在耕地保护中的应用展开了理论分析,以期对促进耕地保护发展有所裨益。

**关键词** 遥感影像;耕地保护;遥感技术;耕地红线

中图分类号: P23

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)02-0022-03

我国是一个人口大国,粮食消耗量也位居世界第一,捍卫粮食安全已经成为当前阶段我国农业产业发展的重要任务。自从改革开放之后,随着工业、服务业的快速发展,农业产业附加值占据我国GDP的比重不断增加,在土地资源配置中,用于工业、服务业的土地规模不断增加,农业用地持续降低。为确保我国的粮食安全,党中央国务院明确划定了18亿亩耕地红线,同时出台了一系列法律法规进一步加强对耕地的保护力度。然而,在经济利益的驱动下,侵犯耕地的情况时有发生,为此,加强现代科学技术在耕地保护中的应用就显得尤为重要。遥感技术能够通过影像来快速获得土地的使用情况,从而了解耕地的实际状况,以便相关部门迅速开展治理工作。加强遥感技术在耕地保护中的应用也已经成为当前阶段我国耕地保护工作的必由之路。为此,在本文的研究当中,笔者结合自己的实际工作经验,并查阅相关文献,对遥感影像技术在耕地保护中的应用这一课题展开了深入的研究与分析。

## 1 现阶段我国耕地保护现状分析

### 1.1 耕地总量大,但人均耕地量低

第三次全国国土调查结果显示,2019年年底,我国耕地面积为19.18亿亩,人均耕地面积只有1.36亩,不足世界平均水平的40%。尽管杂交水稻等现代化育种技术的推广、现代化农业种植的发展已经从根本上解决了我国的粮食安全问题,但农业耕地作为民生保障的重要基础,必须要不断加强保护。在“国土三调”成果基础上,自然资源部会同有关部门联合编制《全国国土空间规划纲要(2021-2035年)》,先行在我国

6省(市)按照耕地和永久基本农田红线、生态保护红线和城镇开发边界的优先序开展了“三区三线”划定试点,截至2022年12月,包括山东在内的“三区三线”成果正式启用的省(市)总数已达20个。设立耕地“进出平衡”制度,并有计划、有目标、有节奏地推动耕地恢复,只要统筹安排,严格管控,完全可以守牢18亿亩耕地红线。

### 1.2 耕地占补平衡存在缺陷

随着我国城镇化建设进程的不断加速,非农业用地需求持续增加,这就导致耕地被占用,耕地面积持续减少。为此,我国制定了耕地“占补平衡”,即“占一补一”的政策。当耕地用途被转化为非农业用地之后需要通过其他途径解决被占用耕地的面积缺额,从而守住18亿亩耕地红线。然而,在经济效益的驱动下,耕地占补平衡政策的执行存在一定的缺陷,具体主要表现在如下两个方面:一方面是占优补劣。部分优质耕地被转化为非农业用地,但补足的耕地则为劣质耕地,地力不足,从而造成了耕地质量的下降。另一方面则是单纯的经济补偿。为解决部分地区用地矛盾,耕地占补平衡政策也允许可以采用货币补贴等方式来补偿,在实际中货币补偿原则被严重滥用,从而导致在部分地区尤其是在城市近郊地区耕地被大量占用。基于耕地占补平衡存在缺陷,2021年11月27日,自然资源部、农业农村部、国家林业和草原局共同印发《关于严格耕地用途管制有关问题的通知》(自然资发〔2021〕166号),明确对耕地转为其他农用地及农业设施建设用地实行年度“进出平衡”,即“转一补一”,耕地保护正式由“占补平衡”进入“占补平衡”+“进出平衡”阶段,耕地用途管制更加严格。

### 1.3 耕地质量保护有待提升

第三次全国国土调查结果显示,2019 年年底,我国耕地面积为 19.18 亿亩,人均耕地面积只有 1.36 亩,不足世界平均水平的 40%。同时,我国耕地资源空间分布不均衡,总体质量不高,超过一半的耕地靠天收。我国的耕地保育技术落后,资金不足,对耕地的保护开垦工作不积极,化肥用量高、利用率低、施肥比例不合理、重金属污染等情况严重。基于我国目前的耕地质量的情况,我国开始大力开展耕地地力保育工程,提高耕地保育技术,合理耕种。推广秸秆还田技术,补充和平衡耕地养分,改善土壤理化性质和生物学性质,同时增加有机肥,推广绿肥种植技术,挖掘现有的耕地潜力。珍惜每一寸珍贵的土地资源,做到资源的综合利用制度。

## 2 加强遥感技术在耕地保护中应用的必要性

### 2.1 遥感技术的原理

遥感技术是通过在大气层内部飞行的飞行器来获得地面上指定目标电磁辐射信息,从而对地面环境与资源情况进行查看的一种现代化技术。遥感技术的基本原理是基于不同物体的光谱影像特点来识别具体的物体图像,从而对环境进行远距离勘察。在早期,遥感技术大多基于卫星来实现,通过卫星捕捉电磁波成像,这种遥感技术由于距离较远,电磁波能量耗损相对较大,从而导致成像质量不高。近年来,随着飞行器的不断发展,航拍技术不断进步,遥感成像的清晰度大幅度提升,遥感技术应用于耕地保护的条件已经成熟。<sup>[1]</sup>

### 2.2 遥感技术提升了耕地保护的效率

遥感影像技术在耕地保护中的应用最突出的优势在于解决了地面调查的时空束缚,能够直接通过影像来确定耕地情况,并建立耕地档案从而及时对发生变化的耕地情况进行调查分析,快速找到可能被破坏的耕地范围。传统以走访调查、信访举报为基础的耕地保护需要耗费大量的人力物力,且时效性过低已经无法满足时代的发展需求。基于遥感技术的耕地保护能够大幅度提升耕地保护的效率。此外,随着 GIS 技术与遥感技术的融合发展,耕地保护的效率能够得以进一步提升。<sup>[2]</sup>

### 2.3 打造自动化、智能化耕地保护新机制

传统以遥感图像为主的监测技术只能采用单机化图像处理,虽然信息采集效率得以提升,但后期的数

据处理依然需要占据大量的时间。GIS 技术与遥感技术的融合为耕地保护提供了一个新平台,近年来,随着物联网、人工智能等现代化信息技术在遥感技术中的渗透,遥感数据自动化采集技术已经基本趋于成熟,同时后期数据处理的智能化水平大幅度提升。甚至可以基于特定系统实现对指定环境目标的动态监测,不仅有效避免了后期大量的数据处理,同时也提升了监测效率。这就使得耕地保护能够构建自动监测系统,从而构造了一种新型保护机制。<sup>[3]</sup>

## 3 遥感影像技术应用于耕地保护的基本技术路径

根据当前阶段遥感影像技术的特征,将其应用于耕地保护的基本技术路径如下:

### 3.1 利用遥感技术对所需要勘测的耕地进行远距离的勘察

目前,在耕地保护遥感测量中既有大范围的卫星遥感远距离勘测,也有基于航拍无人机的小范围勘测。不管采用何种遥感测绘技术,都是在测绘飞行器上搭建一个信息空间站,并通过传感器获得信息并传输到空间站,最后发送到地面进行数据处理分析。卫星遥感勘测最大的优势在于监测的范围广,能够满足大范围耕地监测的需求。通过卫星遥感,可以对耕地进行动态巡查,并保证监测工作的时效性,满足周期性监测需求。

### 3.2 基于直升机、无人机等飞行工具的近距离耕地勘测

远距离的遥感技术虽然能够实现大范围的勘测,从宏观上坚守耕地保护底线,但在精确方面却存在明显缺陷,近距离的遥感技术应用则有效克服了这一缺陷,从而使得其在耕地权属审查方面具有较为广泛的应用。通过近距离的遥感技术能够了解耕地的实际种植情况,并结合耕地的用地手续、登记类型等从而对耕地的实际使用情况进行多方面的核对检验。如果发现耕地存在被非法占用,则可以立即通知相关部门进行监察执法并监督整改,同时通过近距离遥感所得到的影像可以作为执法依据。对于审核变动了用途的耕地,也可以通过近距离遥感技术对耕地的使用面积进行核验,谨防出现违规扩大耕地性质变更等情况,从而有效保护耕地实际面积。

### 3.3 构建耕地遥感影像库,以满足耕地保护技术升级的需求

实际上,遥感影像技术在耕地保护中的应用就是

基于遥感图像的方式来实现的,通过不同图像的确认、配准与校正,从而对耕地的使用变化情况进行分析,以确定耕地是否处于合理利用的范围之内,对比同一耕地在不同时期的遥感影像,可以明显发现在早期此耕地的耕种范围明显更大,后期耕地的“非粮化”现象逐渐突出。通过构建耕地遥感影像库,不仅能满足当下的实际需求,同时也为后期现代化信息技术在耕地保护中的应用奠定了必要的基础。<sup>[4-5]</sup>

#### 4 基于遥感影像的耕地保护发展策略研究

在上文的研究当中,笔者分析了我国耕地保护的现状与遥感技术应用于耕地保护的必要性,并分析了具体的技术应用路径,下文当中将对当前阶段遥感影像技术应用于耕地保护的具体发展策略展开进一步的探索。

##### 4.1 强化智能化技术应用

随着数据处理技术的不断发展,遥感影像技术所获得的后台数据处理效率已经得到了大幅度提升,但总的来说,遥感影像的后台数据处理依然需要消耗大量的人力、物力,从而导致时效性无法满足要求,工作效率不高。从遥感影像技术在耕地保护的基本原理与实际应用场景来看,其本质就是图像的对比分析,在基于遥感影像样本库建设完成的基础之上,可以进一步加强人工智能、云计算、计算机视觉分析等现代化信息技术应用,构建智能化耕地监测平台,并将平台与相关行政管理平台的业务管理系统链接起来,允许平台自动对耕地保护情况进行研判,必要时可以直接向相关管理部门发出预警信号,实现更彻底的智能化耕地保护。<sup>[6]</sup>

##### 4.2 完善基于GIS的遥感耕地保护平台建设

GIS技术的发展为遥感影像技术的情景落地提供了有效的信息平台,通过GIS技术能够有效实现对地表空间的管理,基于GIS技术的遥感影像技术能够为耕地管理提供一个可视化的操作平台,从而便于耕地管理。目前,GIS技术在各个领域中的应用已经较为广泛,但在耕地管理中的应用则依然存在着较大的欠缺,为此,在当下应充分发挥GIS技术优势,不断强化GIS技术联合遥感影像技术在耕地保护中的应用。

一方面,要重视数据规划,提升信息流的兼容性。应兼顾GIS软件与国土空间规划“一张图”系统之间的技术特点,制定耕地保护数据信息标准格式,提升信息流的宏观兼容性。

另一方面,应基于GIS软件构建耕地三维模型,

并以此为基础开展作为数据库建设与耕地管理的技术基础。<sup>[7]</sup>

##### 4.3 进一步提升遥感成像技术,实现对耕地质量的有效治理

基于遥感影像的耕地管理,主要是基于植被的光谱特性与外形来识别植被,从而判断耕地是否出现了“非农化”现象。目前的遥感技术难以有效识别植被的具体类别,从而使得耕地的低效利用、土地荒废等现象层出不穷,这些实际上也造成了耕地资源的严重浪费。为此,应结合地方农业产业特色,构建植被样本库,并以此为基础提升遥感成像质量,从而有效识别出耕地种植情况,提升耕地管理质量。<sup>[8]</sup>

#### 5 结语

粮食安全是社会发展的根本基础,也是关切人民群众切身利益的民生大计,做好耕地保护工作是功在当代、利在千秋的百年大计。做好耕地保护工作至关重要,为此,在本文的研究当中,笔者通过查阅文献并结合自己的实际工作经验,从多个角度分析了遥感影像技术应用于耕地保护的必要性、可行性与具体方法,旨在为促进我国耕地保护工作效率的进一步提升提供借鉴。

#### 参考文献:

- [1] 于秀娟,鹿绪峰.基于多源高分遥感影像的土地利用动态监测[J].科技创新与应用,2023,13(02):16-19.
- [2] 梁玉才.基于多源遥感影像的耕地监管核查一体化平台设计与实现[J].测绘与空间地理信息,2022,45(12):77-80.
- [3] 孙亚楠,李仙岳,史海滨,等.基于遥感的节水改造下河套灌区土壤盐渍化演变分析[J].农业机械学报,2022,53(12):366-379.
- [4] 彭慧,管佳,闫保银.基于D-LinkNet和Deeplab网络模型的土地利用信息自动化提取研究[J].江苏农业科学,2022,50(24):174-178.
- [5] 郭佳炜,叶回春,聂超甲,等.2016年和2020年海南岛10米空间分辨率耕地复种指数监测数据集[J].中国科学数据(中英文网络版),2022,07(04):37-44.
- [6] 丁凌,陈建裕,朱乾坤,等.多光谱遥感影像的光谱规则分类算法修正及海岛、海岸带应用[J].海洋学研究,2022,40(04):38-51.
- [7] 王平平.动态遥感监测在补充耕地项目中的应用研究[J].河南科技,2022,41(22):22-26.
- [8] 吴峰,李沛鸿,熊凡,等.基于遥感的南方丘陵山区耕地撂荒研究[J].北京测绘,2022,36(11):1519-1523.