

# The application strategy of mapping geographic information (GIS) in farmland protection

Weixiong Huang

Guangdong Surveying and Mapping Technology Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong, 510700, China

## Abstract

Farmland is an important basis for national food security and ecological balance. However, in recent years, with the acceleration of urbanization and industrialization, the area of cultivated land is decreasing, and the quality is also threatened. In order to realize the sustainable utilization of cultivated land resources, the protection of cultivated land has become a top priority. As a powerful spatial data processing and analysis tool, geographic data system (GIS) integrates the advantages of the whole process of geographic data management, and can provide scientific and efficient technical support for farmland protection. Based on the concept and advantages of GIS technology, this paper analyzes the existing problems of cultivated land protection, and then discusses the application strategy of GIS technology in cultivated land protection.

## Keywords

surveying and mapping geographic information system; cultivated land protection; application strategy

# 试析测绘地理信息 (GIS) 在耕地保护中的应用策略

黄伟雄

广东省测绘技术有限公司, 中国·广东广州 510700

## 摘要

耕地是国家粮食安全和生态平衡的重要基础。然而,近年来随着城市化、工业化进程的加快,耕地面积不断减少,质量也受到威胁。为了实现耕地资源的可持续利用,保护耕地已成为当务之急。地理信息系统(GIS)作为一种强大的空间数据处理和分析工具,集合了地理数据全流程管理的优势,能够为耕地保护提供科学、高效的技术支持。本文主要基于GIS技术概念和优势,分析当前耕地保护存在的问题,进而探讨GIS技术在耕地保护中的应用策略。

## 关键词

测绘地理信息系统; 耕地保护; 应用策略

## 1 引言

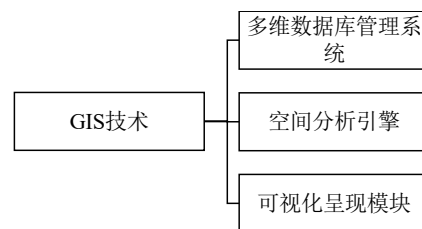
耕地保护事关国家粮食安全与生态安全。GIS技术可以整合多种数据源,实现对耕地数量、质量、空间分布的全面分析和动态监测,为耕地保护政策的制定和实施提供有力依据。

## 2 GIS 技术概述

### 2.1 GIS 的基本概念

GIS技术作为现代信息技术的重要分支,其构建了融合地理数据全流程管理的智能化平台。该技术体系以空间数据为核心,通过整合全球定位系统、遥感监测、数字测绘等技术手段,实现地理要素的数字化采集与动态更新。如图一

所示,其核心架构包含多维数据库管理系统、空间分析引擎和可视化呈现模块三大组成部分。在数据管理层面采用分层存储机制对矢量数据、栅格数据和属性数据进行标准化处理。此外,空间分析是GIS技术体系的精髓所在,涵盖缓冲区分析、路径优化、地形模拟等专业化算法工具。<sup>[1]</sup>



图一 GIS 技术核心架构

### 2.2 GIS 在土地资源管理中的优势

#### 2.2.1 数据整合与精准分析

GIS技术将土地资源的各类信息统一整合,形成数字化管理平台。系统能够同时处理土地类型图、土壤质量报

【作者简介】黄伟雄(1995-),中国广东湛江人,本科,助理工程师,从事测绘地理信息系统、耕地保护、土地综合整治研究。

告、使用规划文件等不同格式的数据，并建立空间位置与文字信息的关联。例如，通过叠加卫星地图和土地权属数据，可快速统计某区域内耕地的面积占比。系统还提供多种分析工具，比如用颜色深浅展示不同区域的土地质量等级，或通过距离测算评估新建公路对农田的影响范围。这些功能帮助管理人员快速掌握土地现状，为合理规划提供数据支撑。

### 2.2.2 实时监测与风险预警

借助卫星和无人机定期拍摄的高清影像，GIS系统能自动发现土地变化。每季度更新的对比图可清晰显示耕地是否被违规占用，比如新建厂房或非法取土形成的裸露地块。当监测到敏感区域出现异常变化时，系统会触发预警提示，并在地图上用红色标记圈出问题位置。这项技术在耕地保护中效果显著，某地区使用后使违法占地发现效率有效提升，缩短了处理响应时间。

### 2.2.3 智能规划与科学决策

GIS为土地开发提供可视化决策工具。在制定城市规划时，系统能模拟不同方案的效果。输入商业区、住宅区的位置参数后，可自动计算交通压力分布和绿化面积变化。针对农田保护，系统内置的预测模型能评估未来人口增长对耕地的需求压力，帮助制定分阶段的保护措施。同时，系统生成的立体地图和三维演示，让决策者更直观地理解规划影响，减少决策失误。<sup>[2]</sup>

## 3 当前耕地保护存在的问题分析

### 3.1 数据采集与管理短板

当前耕地数据获取存在明显不足，传统的人工测量和纸质记录方式耗时费力，容易产生记录偏差。不同管理部门采用独立的数据采集标准，导致土壤检测报告、地块坐标信息等关键资料分散存储，形成“数据孤岛”。部分偏远地区仍存在纸质档案数字化滞后问题，严重影响数据更新效率。未来，可进一步建立统一的数据采集规范，推广移动终端采集设备，实现耕地信息实时录入与云端同步。

### 3.2 质量评估体系待完善

现有耕地评价偏重面积统计，缺乏系统性的质量评价标准。土壤养分检测、耕作层厚度测量等重要指标尚未形成定期监测机制，生态功能价值评估更处于空白状态。部分地区仍沿用二十年前的土壤普查数据，难以反映当前耕地真实状况。亟需建立包含生物多样性、污染程度、耕作便利度等多元指标的新型评价框架，结合物联网传感技术实现动态质量监测。

### 3.3 实时监测技术缺口

现有监测体系难以捕捉耕地的细微变化，卫星影像解译存在2~3个月的时间延迟，地面人工巡查受天气和人力限制明显。对非法占用、土壤退化等问题的发现存在滞后性，往往错过最佳处置时机。监测网络仍需进一步完善，开发自动变化识别算法，提升耕地异常状态预警能力。<sup>[3]</sup>

### 3.4 智能决策工具缺失

耕地保护决策较为依赖人工经验判断，缺乏专业分析工具支持。保护区划定、占补平衡方案制定等关键决策缺少空间模拟验证环节，难以预估政策实施的长期影响。当前，针对耕地保护，可开发集成地理大数据分析功能的决策平台，建立耕地演变预测模型，通过三维可视化技术直观展示不同保护方案的实施效果，进而才能提升决策科学化水平。<sup>[4]</sup>

## 4 关于测绘地理信息(GIS)在耕地保护中的应用策略探讨

### 4.1 耕地基础数据采集与标准化管理

在耕地保护工作中，地理信息系统(GIS)技术为耕地基础数据的采集与标准化管理提供了强大的技术支持。利用GIS技术可构建一体化监测体系，整合多源遥感数据、无人机低空航测以及地面样点调查等技术手段，GIS能够形成多尺度、高精度的数据采集网络，实现对耕地数据的高效采集、处理与管理。例如，通过遥感影像的自动解译与人工校正，结合无人机低空航测的高分辨率影像，GIS技术可以精准提取耕地边界，动态监测耕地变化。在数据采集完成后，GIS技术通过标准化处理流程，如辐射校正、几何配准和影像融合等，能够有效提升耕地边界提取的精度。此外，GIS技术支持对海量地理信息进行快速检索、叠加分析和空间建模，确保数据的准确性和可用性。通过建立空间数据库，如PostGIS，GIS技术为耕地数据的存储和管理提供了高效的解决方案。同时，遵循国际标准的元数据管理，确保了数据的溯源性与共享性。<sup>[5]</sup>

### 4.2 耕地质量综合评估体系构建

耕地质量评价是耕地保护的核心环节，需构建涵盖自然属性与社会经济属性的多维指标体系。如图二所示，自然属性维度应包含土壤肥力、地形条件、水文条件等核心参数；社会经济维度则需纳入农业生产条件，如田间道路密度、区位条件等。在评价方法上，可采用GIS空间插值(Kriging法)与层次分析法(AHP)耦合模型，生成100m×100m的栅格质量评价单元。该评价体系可为耕地占补平衡提供“质量等效”判定依据，确保“占优补优”。通过GIS技术的空间分析功能，能够精准识别优质耕地的分布区域，为耕地保护政策的制定提供科学依据。同时，该体系结合了土壤肥力、地形条件、灌溉能力和生态风险等多维度指标，能够全面反映耕地的自然属性、利用效率和健康状况。<sup>[6]</sup>

### 4.3 耕地动态变化智能监测

在耕地保护工作中，动态监测是及时掌握耕地变化情况、制定科学保护策略的关键环节。应用GIS技术与遥感技术，建立耕地动态监测系统，可突破传统人工巡查的时空限制。通过定期获取遥感影像，利用GIS进行图像处理和分析，能够及时发现耕地的变化情况。监测系统基于GIS技术构建，结合遥感影像的自动解译与人工校正，可精准提取耕地边界。利用GIS的空间分析功能，将耕地质量等级

数据与地形、气候、土壤等多源信息融合，构建综合评估模型。通过空间自相关分析，评估耕地要素的分布模式，分析是否存在聚集、分散或随机分布。此外，时空分析功能帮助用户分析空间数据随时间变化的规律，揭示耕地变化的动态趋势。GIS技术能够对监测到的耕地变化数据进行详细分析，确定变化类型、面积和位置。例如，通过缓冲区分析，确定生态保护区周边的耕地范围，评估其生态风险。同时，利用网络分析功能，优化耕地保护的交通网络布局，提高监测效率。通过时空分析工具，分析不同时间段内的数据变化趋势，为耕地保护措施的调整提供依据。为了评估监测结果的可靠性，GIS技术可以引入误差传播模型，量化数据预处理、分类算法和驱动机制模型中的不确定性。<sup>[7]</sup>

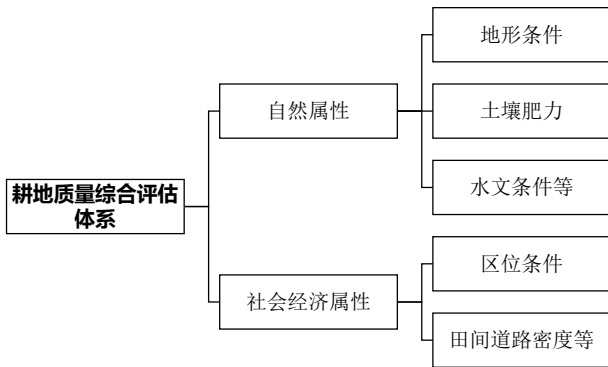


图2 耕地质量综合评估体系

#### 4.4 耕地保护空间决策支持系统

耕地保护空间决策支持系统以地理信息系统（GIS）为技术支撑，通过整合生态敏感性评价与土地利用适宜性评价，构建耕地保护分区的智能优化模型。系统通过叠加植被覆盖变化、地形坡度等关键指标，自动划定生态保护红线与耕地保护优先级区域，为国土空间规划提供可视化决策依据。例如，在生态保护区周边，系统通过缓冲区分析确定耕地保护范围，结合土壤侵蚀风险评估模型，生成不同等级的生态风险防控方案。系统核心模块采用多准则决策方法，综合考虑耕地生态价值、生产潜力及区位条件。通过构建“生态保护—粮食安全”双目标决策框架，实现耕地保护政策的

情景模拟与优化。在典型区域应用中，当优先保障粮食安全时，系统通过土地整治潜力评价识别可开发区域，生成耕地占补平衡方案；若侧重生态保护，则模拟退耕还林还草情景，评估土壤保持能力提升效果。通过空间冲突强度评估，系统识别城市近郊区等矛盾突出区域，构建“生态补偿+空间置换”的协同解决方案。<sup>[8]</sup>

## 5 结语

地理信息系统（GIS）是一种集地理空间数据采集、存储、管理、分析和展示等功能于一体的计算机系统。未来，GIS技术在耕地保护中的应用，可以从耕地基础数据采集与标准化管理、耕地质量综合评估体系构建、耕地动态变化智能监测、耕地保护空间决策支持系统等方面不断深化优化。

## 参考文献

- [1] 李琳.步履铿锵行致远奋楫扬帆启新程——青海省地理信息和自然资源综合调查中心2024年工作综述[J].青海国土经略,2024(06):12-14.
- [2] 张文奇.测绘地理信息在国土空间规划中的应用探析[C]//江西省工程师联合会.2024年智能工程与经济建设学术会议论文集（建筑工程与智慧城市专题）.赣州市南康区空间规划设计院有限公司,2024:164-167.
- [3] 吴雅男,徐锋,王松妍.测绘地理信息技术在国土空间规划中的应用[J].住宅与房地产,2023(18):65-67.
- [4] 柴学义.基于测绘地理信息更新的土地利用变化动态发现——以甘肃省某市为例[J].中国高新科技,2023(10):145-149.
- [5] 马学林.地理信息智能测绘背景下耕地进出平衡操作方法研究[J].新农业,2022(22):73-74.
- [6] 张宝鹏.面向国土空间规划的测绘地理信息技术及数据成果服务的应用展望[J].工程技术研究,2022,7(03):223-225.
- [7] 谢优平,肖海,刘专,等.综合应用现代测绘技术构建自然资源监测保护体系——湖南省“1+N”自然资源卫星监测纪实[J].中国测绘,2021(05):18-20.
- [8] 杨爱玲,吴迪,刘淑红,等.测绘地理信息在清理整治农地非农化工作中的应用探讨[J].测绘与空间地理信息,2020,43(S1):42-43+46.