

“3S”技术在粮食生产功能区和重要农产品生产保护区划定中的运用

艾波 单正 曾映敏

中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司

DOI: 10.12238/cms.v4i10.5715

[摘要] 粮食生产功能区和重要农产品生产保护区划定是实施粮食安全战略的重要举措,主要目的是根据不同区域农作物生产优势划定用于生产水稻、玉米、小麦等重要粮食作物以及油菜籽、大豆、棉花、糖料蔗、橡胶等重要农产品地块的空间位置。本文论述了遥感(RS)、地理信息系统(GIS)和全球定位系统(GPS)技术在“两区”划定中的主要应用体现,说明了“3S”技术能够为划定工作提供快速、精确、方便的图形和属性信息采集、编辑和展示功能,快速完成划定任务,在此基础上探讨了“两区”划定需要注意的相关问题,最后提出建立基于“3S”技术监管平台的建议,为加强“两区”的保护利用和监督管理提供高效的技术支撑。

[关键词] 粮食生产功能区;重要农产品生产保护区;“3S”技术应用

中图分类号: P208 文献标识码: A

The application of “3S” technology in the delineation of the primary grain production zone and the protected production zone of major agricultural products

Ai Bo Shan Zheng Zeng Yingmin

China Dianjian Group Kunming Survey Design & Research Institute Co., Ltd.

[Abstract] The delineation of the primary grain production zone and the protected production zone of major agricultural products is an important measure to implement the strategy of food security, it's purpose is to delineate the spatial location of plots for the primary grains such as rice, corn, wheat and important agricultural products such as rapeseed, soybean, cotton, sugarcane, rubber according to the production advantages of crops in different regions. This paper discusses the main application of remote sensing (RS), geographic information system (GIS) and global positioning system (GPS) in the delineation of “two zones”, it illustrates that “3S” technology can provide fast, accurate and convenient functions of collecting, editing and displaying graphics and attribute information for the delineation work, and complete the task of delineation quickly, on this basis, the paper discusses the relevant problems that need to be paid attention to in the delineation of “two zones”, at last, this paper proposes to establish regulatory platform based on “3S” technology, the platform system will provide efficient technical support for strengthening the protection, utilization, supervision and management of the “two zones”.

[Keywords] primary grain production zone; protected production zone of major agricultural products; application of “3S” technology

1、“两区”划定概述

为了保证粮食和重要农产品生产安全,以“粮食基本自给、口粮绝对安全”为原则,结合水稻、玉米、小麦等粮食作物和油菜籽、大豆、棉花、糖料蔗、橡胶等重要农产品生产的自然

条件和地域分布特征,划定以上优势农作物的主要生产区域,确保有足够的耕地资源生产粮食和重要农产品,对划定区域配套相应的项目建设,并加强监督管理,为保障社会经济发展对农产品的需求提供基础支撑。

“两区”划定是优化农业产业空间布局，充分发挥区域农业生产优势，确保粮食和重要农产品生产安全的重要举措，有利于提高耕地建设水平和利用效率，有利于耕地保护和农业特色产业发展。“两区”划定结合永久基本农田、国土调查耕地、农村承包地的分布位置，根据耕地生产的资源条件和产出水平，明确适合粮食作物和重要农产品生产的地块空间位置和种植面积。对于划定的功能区和保护区绘制地块分布图、统计面积汇总表、制作标志牌等，标明“两区”地块类型、空间位置和面积大小，通过与乡镇、村组签订管护责任书对划定的“两区”实行严格管护。

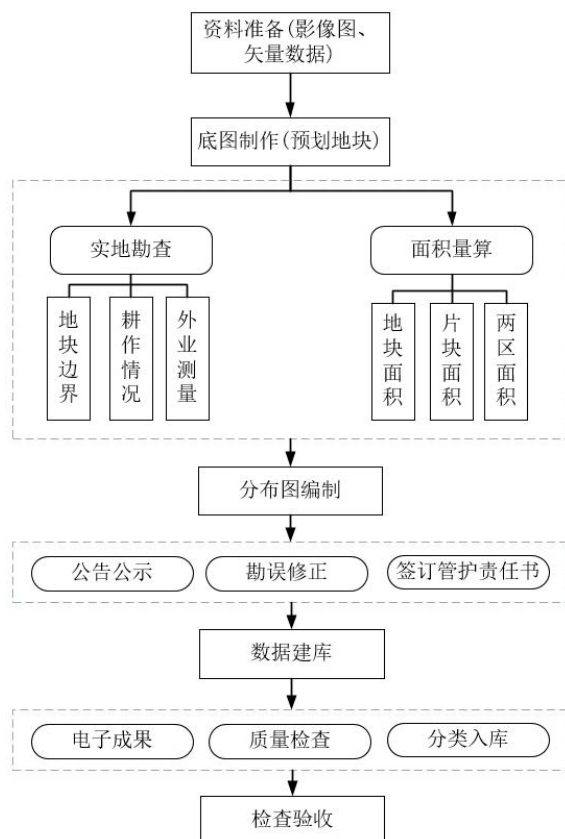


图1 “两区”划定流程图

Fig.1 The process of the delineation of “two zones”

2、“3S”技术简介

“3S”技术是指遥感（RS）、地理信息系统（GIS）和全球定位系统（GPS）的简称，能够快速、准确地采集地理要素的空间位置和属性，并对图形数据进行编辑和分析，是现代测绘领域的主要技术手段。其中遥感技术（RS）是指根据地物自身辐射特点和对太阳光的反射作用，利用卫星、飞机、小型无人机等搭载感应器依据空中三角测量原理对地表地物进行遥感摄影测量，经过几何纠正、图像增强、影像镶嵌、匀色处理等制作正射影像图（DOM），利用DOM可以获得丰富的地表信息和高精度的坐标位置。地理信息系统技术（GIS）借助于计算机软件系统，集成了地理信息数据采集、编辑、存储、管理等功能于一体，为数据的编辑处理和空间分析提供便捷的操纵平台。全球定位系统技术（GPS）依靠导航卫星进行定位，通过流动站接受基准站发射的实时动态差分改正参数能够快速获得定位点精确

的三维坐标，为准确绘制地图图斑提供原始坐标数据。

“3S”技术能够快速、准确地采集空间地理信息数据，拥有强大的数据编辑、处理和分析功能，能够制作栅格和矢量数据，能够编绘图件表达地形、地貌、地物等的空间位置关系和重要地理信息，为社会管理、经济发展和空间规划提供重要的地理信息参考。

3、“3S”技术应用于“两区”划定

“两区”划定需要采集地块图斑的空间位置和属性信息，要求绘制调查草图、公示图和地块分布图，准确统计地块面积，完成数据库工作，最后制作标志牌对划定成果进行展示和监督管护。“3S”技术很好地满足了“两区”划定的功能需求，为“两区”划定提供强大并且实用的技术支撑，能够快速、高效地完成划定任务。

遥感技术（RS）在“两区”划定中的应用

利用遥感技术（RS）获取的正射影像图（DOM）能够直观反映地表地物的空间位置和面积大小，能够为绘制“两区”地块提供影像参考，为公示“两区”地块提供基础底图，村民群众根据影像图居民点、主要交通干道和河流水系等的相对位置能够快速定位，为划定和调整“两区”提出合理意见。此外，叠加影像图的“两区”地块能够为管护工作提供重要指导。利用航空摄影获得的数字高程模型（DEM）具有高程信息，借助ArcGIS软件生成高程点、等高线能够满足特定海拔要求的重要农产品划定提供高程参考，利用DEM生成的坡度图为筛选符合坡度要求的“两区”地块提供依据。

通过卫星遥感、无人机倾斜摄影获得的高分辨率遥感影像，能够快速识别田间道路、灌溉沟渠等农田基础设施，方便采集线状地物矢量数据，量取宽度、长度等属性信息，避免投入过多人力物力进行外业勘测。

对于获取时点较早的遥感影像，部分区域由于规划建设导致地类图斑变化较大，现有影像图不能准确反映地类变化情况，可以采用无人机倾斜摄影测量技术获得该区域的实时遥感影像，通过影像图采集耕地图斑矢量数据，确保该区域“两区”划定的准确性。



图2 叠加影像的“两区”预划地块

Fig.2 The plots of “two zones” that superimposed image

地理信息系统技术（GIS）在“两区”划定中的应用

由于“两区”划定需要利用耕地、承包地、永久基本农田等图斑作为基础数据，并参考城镇建设用地、自然保护区、林业用地等多部门矢量数据，各个图层数据坐标可能不一致，为

了便于数据叠加分析处理，需要借助ArcGIS软件对不同数据源的矢量数据进行坐标转换，统一各个图层坐标。ArcGIS软件能够叠加各个矢量图层数据，直观地反映各图层矢量数据的空间位置关系，为确定适宜划入“两区”的图斑范围提供可视化操纵平台。

以永久基本农田为基础，ArcGIS软件通过融合相邻耕地图斑能够快速得到符合“两区”尺度的地块图斑，由于耕地地块可能位于其他规划建设区域范围内，因此需要进一步叠加生态红线、自然保护区、退耕还林、城镇规划建设用地等不宜划入“两区”的图斑范围，排除位于不宜划入区的地块，得到“两区”划定潜力区。以影像图为参考，按照规范要求对位于潜力区范围内的图斑进行编辑处理，初步划定“两区”地块，并添加乡镇和村组边界、主要道路、河流水系、居民点等基础地理信息要素制作调查草图。以村为单位开展外业调查，了解地块种植结构、经营主体、地表附着物、规划建设等信息，为内业修改调整提供准确的外业调查数据。

利用ArcGIS软件能够快速建立“两区”类型、地块名称、经营主体、管护主体、地块面积等相关属性字段，便于对“两区”数据进行分析。根据“两区”类型和规定的图斑最小上图面积，以“两区”地块作为基础绘制“两区”片块和区块，通过制作公示图、空间分布图、标志牌等展示“两区”划定地块图斑位置，为划定成果的调整、展示和经营管理提供重要依据。

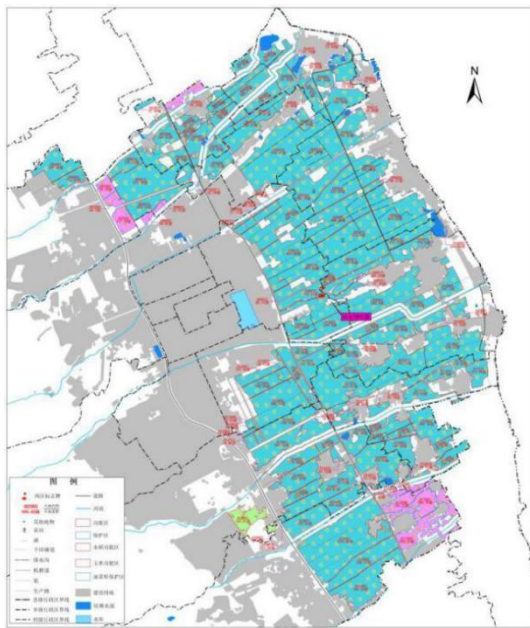


图3 “两区”划定地块分布示意图

Fig.3 Plots distribution diagram of “two zones”

全球定位系统技术（GPS）在“两区”划定中的应用

由于影像不能反映外业调查新增建筑、道路、水塘等非耕地地类，为了保证划实划足“两区”任务指标，准确统计“两区”面积，需要对非耕地图斑位置和形状大小进行测量。GPS-RTK具有实时定位测量功能，能够采用RTK动态测量模式测量图斑的

具体位置。利用ArcGIS导入坐标点，创建面图层连接各坐标点形成“非耕地”图层，叠加预划图斑扣除非耕地区域后得到准确的“两区”图斑。此外，GPS定位技术能够用于外业调查的泵站、水闸、涵洞、水池等的精确定位，为获取片区范围内点状地物设施的准确位置提供坐标数据。

4、探讨分析

（1）创建属性字段

“两区”划定各矢量图层的字段类型、长度和小数位等必须和数据库规范严格一致，确保数据规范准确。数据入库之前，为了方便统计各行政区范围内的地块类型、面积，可以考虑添加“村委会代码”、“乡镇代码”等附加字段，利用ArcGIS定义查询功能提取各级行政区的“两区”地块，方便统计数据和制作图件。

（2）“两区”类型调整

外业调查的“两区”种植类型可能分布零散，连片面积不符合规范要求，初步划定的“两区”类型总面积小于任务指标。因此，在确保图斑总面积达到任务指标的前提下，根据实地调查水源、土壤、气候等种植条件，结合农业规模化发展情况，适当调整初步划定的地块种植类型，确保各类型地块相对集中连片，生产条件符合要求，划定面积满足任务指标。

（3）边界处理

对位于村级区域边界附近，部分地块超出村委会边界的情况，为了保证地块的连片性，有必要对行政边界进行适当调整形成“两区”特定的工作边界，确保工作边界能够完全覆盖“两区”图斑，便于地块的经营管理和统计分析。

“两区”地块划定后为了避免县级区域接边可能存在的耕地图斑冲突，对位于边界的图斑根据影像图沿道路、沟渠、田坎等进行调整，注意地块和行政边界“留足空间，保持距离”，避免因接边造成的图斑重叠拓扑错误。

5、结论和建议

“两区”划定是与耕地主要生产功能空间分布有关的专题地理信息编制工作。借助于遥感影像图和ArcGIS软件能够实现地块图斑的快速绘制，利用遥感摄影和地面GPS-RTK测量定位能够获取区域内地表图斑变化情况，为排除不宜划入“两区”的非耕地图斑提供快速、准确的测量技术。ArcGIS软件叠加影像图和矢量图制作的地块分布图能够直观反映“两区”地块的分布位置和面积大小，为调整、展示、管理“两区”成果提供重要依据。ArcGIS软件能够对地块图形和属性进行严格的编辑、分析和存储，方便对划定成果进行数据库，形成严密一致、规范标准、合理可靠的成果资料。

建立以“3S”技术为支撑的“两区”监管平台能够提高“两区”管理效率，采用遥感影像、地理信息系统、GPS-RTK测量、实地调查等多方法相结合的监管模式对“两区”地块进行跟踪监测，随时掌握地块种植情况和经营管理状态，严格遏制耕地“非农化”和“非粮化”，确保“两区”地块的高效利用。根据监测调查情况及时更新“两区”地块范围，严格管护“两区”地块，为农田建设提供重要选址依据，提高“两区”范围内的耕地质量，确保粮食和重要农产品良好的生产空间环境，为粮食安全战略和农业可持续发展提供重要的基础保障。