

基于 ArcGIS 的 广州市三调耕地坡度分级技术研究

常德娥¹, 张 婷²

(1. 广东工贸职业技术学院, 广东 广州 510510; 2. 广东省国土资源信息中心, 广东 广州 510075)

摘要: 文章以广州市为研究区, 应用 ArcGIS 数据处理软件, 基于 DEM 数据和土地利用调查数据, 进行耕地坡度分级技术研究, 提出了不改变耕地图斑确定耕地坡度级别的新方法, 并构建了耕地坡度分级数据处理模型, 使得数据处理流程更清晰, 工作更高效。

关键词: 耕地; 坡度分级; 耕地坡度分级; ArcGIS

中图分类号: P208 **文献标志码:** A

0 引言

随着第三次全国土地调查的开展, 为了保证我国的土地资源实现可持续利用, 增加土地利用效率, 提高耕地面积, 将 GIS 技术引入土地整理规划中已是一种必然的趋势。

耕地坡度分级图是全国土地调查农村土地调查部分的一项重要内容, 是反映耕地地表形态、耕地质量、生产条件和生态退耕政策的主要依据, 也是衡量土地利用是否合理的一个关键因子^[1-2]。准确掌握不同坡度分级耕地数量、质量及其空间分布, 对制定农业发展战略、实施国土资源整治和开发以及生态环境建设等方面具有重要的意义^[3]。

本次研究采用 1:1 万比例尺 DEM 数据制作坡度分级图, 详尽地反映每一图斑的坡度情况, 并根据土地调查数据, 制作出耕地坡度分级图^[4-5]。

1 概述

1.1 坡度及耕地坡度

坡度是表示地表面该点在特定区域内倾斜程度的一个量, 定义为水平面与局部地表面之间的夹角。坡度是地表单元陡缓的程度, 通常把坡面的垂直高度和水平距离的比值称为坡度。地面中坡度是比较重要

的地形定量指标, 它可以衡量水土流失、江河泥沙等。

耕地坡度分级是依耕地所处地势的坡面坡度, 按对耕地利用的影响限制程度而划分的级别。

1.2 耕地坡度分级方法

本文基于 DEM 模型和土地调查数据生成耕地坡度图, 人工干预少, 受客观因素影响也较少, 现势性强, 并基于 ArcGIS 软件搭建处理模型, 提高了数据处理的工作效率和准确度^[6]。

1.3 耕地坡度分级要求

参照《第二次全国土地调查技术规程》^[7]中规定的坡度分级标准, 按照《第三次全国国土调查技术规程》^[8]中规定的耕地坡度分级要求进行分级, 如表 1 所示。耕地坡度分级要求原则上不打破调查的耕地图斑界线, 每个耕地图斑确定一个坡度级, 当调查的耕地图斑涉及两个以上坡度级时, 面积最大的坡度级为该耕地图斑的坡度级。

2 数据分析

2.1 研究区介绍

本文以广州市为例说明耕地坡度分级方法的实施流程。广州属于丘陵地带, 地势东北高、西南低, 背山面海, 最高海拔为 1 210 m。

表 1 耕地坡度分级

坡度范围	≤2°	2°~6°	6°~15°	15°~25°	>25°
坡度级	I	II	III	IV	V

基金项目: 广东工贸职业技术学院 2018 年校级科研课题; 项目名称: 基于 ArcGIS 和 DEM 的耕地坡度分级技术研究; 项目编号: 2018-Z-10。

作者简介: 常德娥(1981—), 女, 陕西榆林人, 讲师, 硕士; 研究方向: “3S” 技术及应用。

广州市辖11区,总面积7 434.4 km²,2019年末耕地总资源92 396 hm²,常用耕地面积90 696 hm²[水(旱)田72 617 hm²,旱地18 079 hm²](数据来源于《广州市统计年鉴2020年》)。

2.2 技术路线

本研究的技术路线如图1所示,主要流程包括坡度分级及耕地坡度分级两个流程。

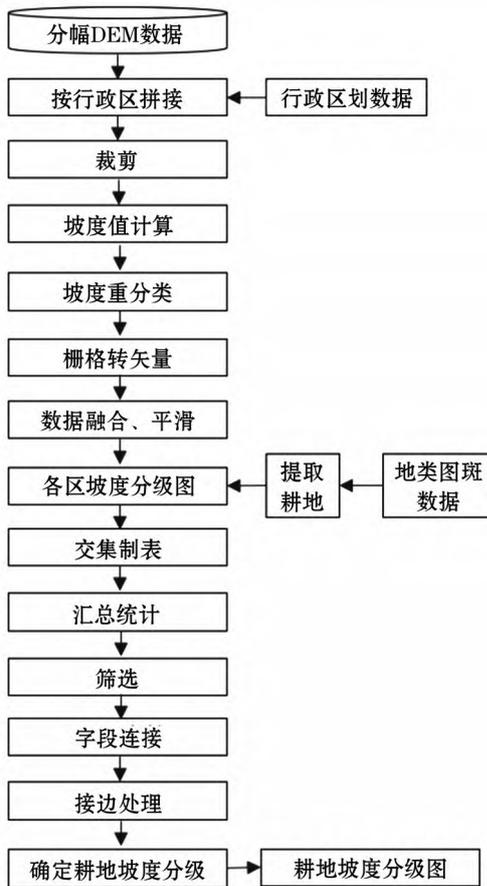


图1 技术路线

2.3 耕地坡度分级具体过程

2.3.1 坡度分级

(1)DEM拼接、裁剪。在ArcGIS软件中,加载分幅DEM数据,按行政区进行镶嵌操作,生成各区镶嵌DEM数据,然后对广州市各行政区划边界进行外扩,使用各行政区划外扩数据对镶嵌的各区DEM数据进行裁剪,生成各区DEM数据。DEM拼接、裁剪模型如图2所示。

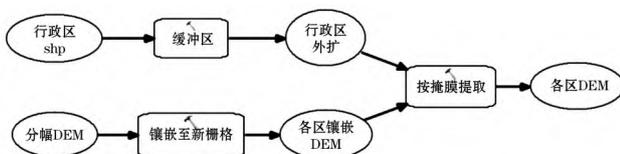


图2 DEM拼接、裁剪模型

(2)计算坡度。根据各区DEM数据,进行各区坡度计算,并按坡度分级要求对坡度计算结果进行坡度重分类,生成各区坡度分级栅格图;使用栅格转矢量工具,将各区坡度分级栅格转为各区坡度分级矢量数据,使用字段“坡度级别”表示坡度分级,别名为PDJB,字段类型为TEXT,长度为2,最后对各区坡度分级矢量数据根据字段“坡度级别”进行图斑融合,如图3所示。

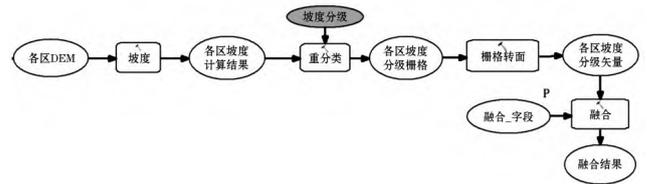


图3 生成各区坡度分级矢量数据模型

(3)制作坡度分级图。首先使用消除工具对融合后的结果图斑进行细小图斑合并,并对合并后的结果反复进行消除操作,直至所有细小图斑均完成合并为止,如图4所示。

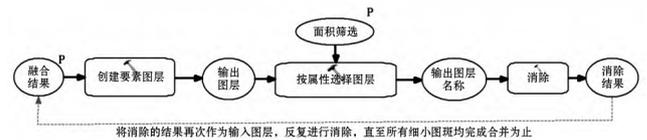


图4 细小图斑合并模型

然后对坡度图斑界线进行平滑处理,如图5所示。

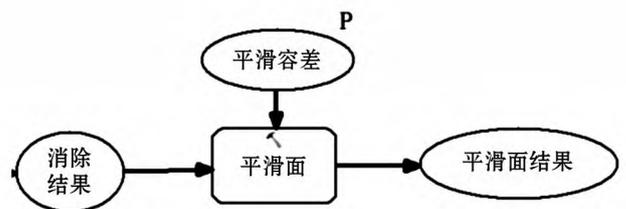


图5 图斑面界线平滑

最后对坡度图斑界线平滑结果进行拓扑检查、裁剪等处理,生成各区坡度分级图数据PDT。

2.3.2 耕地坡度分级

(1)地类图斑数据提取耕地图斑。首先在地类图斑数据DLTB中添加“一级地类编码”字段,字段类型为TEXT,然后使用计算字段工具计算“一级地类编码”字段的值,取字段“地类编码”的前两位生成一级地类编码,表达式为Left([地类编码],2);然后提取“一级地类编码”值为“01”的地类图斑,即为耕地图斑,表达式为一级地类编码='01';最后为生成的耕地

图斑添加“标识码”字段,字段别名为BSM,字段类型为Int,并为“标识码”赋唯一值。“标识码”字段用于识别每一个耕地图斑,最终生成的耕地图斑数据为GDTB,如图6所示。

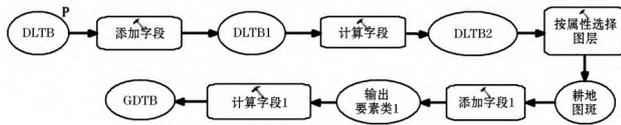


图6 地类图斑提取耕地图斑

(2)对耕地图斑数据GDTB进行分区裁剪,生成各区耕地图斑,如图7所示。

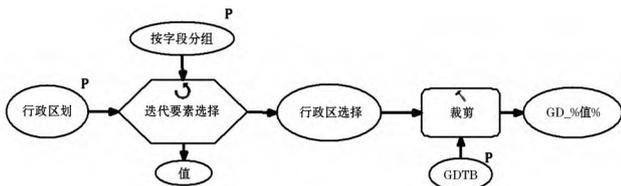


图7 提取各区耕地图斑

(3)各区坡度数据与耕地图斑数据进行交集制表,筛选生成耕地坡度级汇总表,最后通过连接字段确定每一耕地图斑的坡度分级,如图8所示。

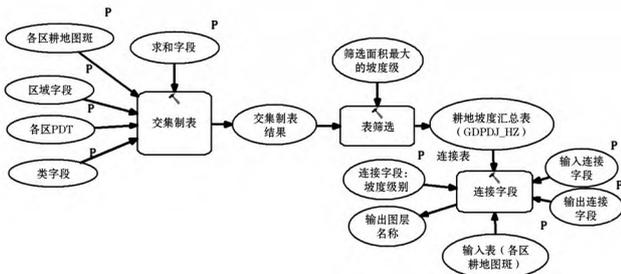


图8 提取各区耕地图斑

①交集制表。

使用交集制表工具,对各区坡度图数据和耕地图斑数据进行交集制表,并汇总每一耕地图斑内各坡度级的面积。在交集制表工具中输入区域要素为各区耕地图斑,区域字段为标识码(BSM);输入类要素为各区PDT,类字段为坡度级别(PDJB);求和字段为坡度图斑面积(PDTBMJ)。

因为在文件地理数据库中,集合函数AVG、COUNT、MIN、MAX和SUM只能用在标量子查询内,而不能使用IN谓词。接下来在使用表筛选工具生成耕地坡度级时需要使用IN谓词,因此需要将交集制表结果保存在个人地理数据库中。交集制表结果示例如表2所示。

②表筛选。

使用表筛选工具,对交集制表结果进行筛选。每

表2 交集制表结果示例

标识码 (BSM)	坡度级别 (PDJB)	坡度图斑面积 (PDTBMJ)
1	1	11
1	2	18
1	3	12
1	4	15
1	5	16
...

一耕地图斑筛选面积最大的坡度级,即为该耕地图斑的坡度级,如表2中耕地标识码为1的耕地图斑的坡度级别为最大面积18所对应的坡度级2。表筛选工具的筛选表达式如下:

[坡度图斑面积]IN (SELECT MAX([坡度图斑面积])FROM GDPDJ_HZ GROUP BY [标识码])

③连接字段。

通过使用连接字段工具将耕地坡度汇总表与耕地图斑进行连接,追加每一耕地图斑的坡度级别信息。

在连接字段工具中,设置输入表为各区耕地图斑,输入连接字段为标识码(BSM),输出连接字段为标识码(BSM),连接字段为坡度级别(PDJB),将坡度级别追加在输入表(各区耕地图斑数据属性表)中,最后通过计算运算的方法将PDJB字段值赋值给耕地坡度级别字段(GDPDJJB)。

(4)数据接边,制作耕地坡度分级图。将各区耕地坡度级别图斑进行接边,生成广州市耕地坡度分级图斑数据,并制作耕地坡度分级图。

3 结语

本文基于 ArcGIS10.2 软件,采用 1:1 万 DEM 数据,对广州市各区土地坡度进行分级并依据土地调查数据提取耕地,在不改变耕地图斑的情况下,确定了耕地的坡度级别,制作了耕地坡度分级图。同时,在研究过程中,使用 ArcGIS 中的模型构建器构建了数据处理模型,让数据处理过程流程化、数据处理步骤清晰化。

在处理过程中特别需要注意的是表筛选工具的使用,需要关注不同地理数据库集合函数的使用,在文件地理数据库中,集合函数AVG、COUNT、MIN、MAX和SUM只能用在标量子查询内,而不能使用IN谓词,如果需要使用IN谓词,则需要将数据存储在个人地理数据库中。

参考文献

[1]范巍,刘惠,卢少雄.浅谈如何利用DEM制作耕地

坡度分级图[J].地理空间信息,2009(S1):42-45.
[2]简承渊.五年内坡度25度以上的耕地将全部还林[J].云南农业,2015(8):74.
[3]余海,陶彭君,陶荣,等.基于GIS技术的耕地坡度分级方法[J].地理空间信息,2009(S1):45-48.
[4]宋博洋.影响坡耕地调查的技术因素研究[D].长春:吉林大学,2009.
[5]周羽佳,朱大明.基于ArcGIS的耕地坡度等级分析[J].软件,2018(11):207-211.
[6]胡奕运,李春辉.基于ArcGIS的第三次国土调查耕

地坡度级别赋值模型研究与应用[J].测绘通报,2019(S1):137-139.
[7]中华人民共和国国土资源部.第二次全国土地调查技术规程:TD/T 1014—2007[S].北京:中华人民共和国国土资源部,2007.
[8]中华人民共和国自然资源部.第三次全国土地调查技术规程:TD/T 1055—2019[S].北京:中华人民共和国自然资源部,2019.

(编辑 王雪芬)

Research on slope classification technology of cultivated land in Guangzhou in the Third National Land Survey based on ArcGIS

Chang De'e¹, Zhang Ting²

(1. Guangdong Polytechnic of Industry and Commerce, Guangzhou 510510, China;
2. Guangdong Land and Resources Information Center, Guangzhou 510075, China)

Abstract: Based on DEM data and land use survey data, this paper studies the technology of slope classification of cultivated land in Guangzhou with ArcGIS software, and proposes a new method to determine the slope classification of cultivated land without changing the patches of cultivated land, the data processing model of slope classification of cultivated land is constructed with ArcGIS software, which makes the data processing flow more clear and the work more efficient.

Key words: cultivated land; slope classification; slope classification of cultivated land; ArcGIS

(上接第73页)

局及空间分异[J].地球科学进展,2016(2):192-205.
[15]周宁,郝晋珉,邢婷婷,等.黄淮海平原地区交通优势度的空间格局[J].经济地理,2012(8):91-96.
[16]张新,刘海炜,董文,等.省级主体功能区划的交通优势度的分析与应用——以河北省为例[J].地球

信息科学学报,2011(2):170-176,280.
[17]蔡安宁,梁进社,李雪.江苏县域交通优势度的空间格局研究[J].长江流域资源与环境,2013(2):129-135.

(编辑 姚鑫)

Analysis of spatial pattern of transport dominance based on geographic national condition data

Zhao Zhuowen, Zhang Shizhi, Wu Qinshu

(Jiangsu Institute of Surveying and Mapping, Nanjing 210013, China)

Abstract: Based on the general survey data of geographic national condition of Jiangsu province, this paper constructs a comprehensive evaluation mode of urban transport dominance from three aspects: quantity, quality and potential, and obtains the urban transport dominance of the whole province through weighted summation of transport network density, transport facilities influence and location dominance, and analyzes its spatial distribution. The results show that the urban transport dominance of Jiangsu province has obvious regional characteristics, and the spatial autocorrelation is strong. The areas with high transport dominance are concentrated in the south of Jiangsu province and the central and south of Jiangsu province along the Yangtze River, mainly distributed along the Shanghai-Nanjing Line and along the Yangtze River. The areas with low transport dominance are concentrated in the county-level towns in the northern part of Jiangsu province, with the municipal districts in the northern part of Jiangsu province as the center, gradually decreasing around.

Key words: Jiangsu province; general survey data of geographic national condition; transport dominance; spatial distribution