

## 结合地理国情数据的省级粮食生产功能区划定方法研究

石晓春, 叶娇\*, 王海云, 吴洪宪 (广东省国土资源测绘院, 广东广州 510500)

**摘要** 粮食生产功能区是国家为保障粮食安全和推进农业现代化而出台的一项重大政策。利用 GIS 空间分析技术, 以广东省为例, 结合地理国情数据, 进行了省级粮食生产功能区划定方法研究。结果表明, 广东省粮食生产功能区各分区面积占比分别为最适宜为 77.92%、比较适宜为 2.16%、基本适宜为 18.89%、勉强适宜为 1.03%; 最适宜地类主要位于粤北的山地丘陵区、粤东和粤西沿海地区, 基本适宜区主要位于珠江流域平原区; 该方法可较科学地进行省级粮食生产功能区的划定, 对优化农业生产布局和保障粮食安全具有重要意义。

**关键词** GIS; 粮食生产功能区; 地理国情数据; 广东省

中图分类号 P 208 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2021)04-0237-04

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2021.04.063



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

### Study on the Method of Delineating the Provincial Grain Production Special Zone Based on Geographical Conditions Data

SHI Xiao-chun, YE Jiao, WANG Hai-yun et al (Institute of Surveying and Mapping, Department of Natural Resources of Guangdong Province, Guangzhou, Guangdong 510500)

**Abstract** The grain production special zone is a major policy of China to ensure food security and to promote agricultural modernization. Using GIS spatial analysis technology, taking Guangdong Province as an example, we studied the provincial grain production special zone demarcation method by combining the geographical data. The results showed that the proportion of the area of each district in the grain production special zone of Guangdong Province was 77.92%, the more suitable was 2.16%, the basic suitable was 18.89%, and the ratio was 1.03% respectively. The most suitable categories were mainly located in the mountainous hilly areas of northern Guangdong, the eastern and western coastal areas of Guangdong; and the basic suitable areas were mainly located in the Pearl River Basin Plain Area. This method can be more scientifically demarcated at the provincial grain production special zone, which was of great practical significance to optimize the layout of agricultural production and ensure food security.

**Key words** GIS; Grain production special zone; Geographical conditions data; Guangdong Province

粮食生产功能区是国家为保障粮食安全和推进农业现代化而出台的一项重大政策。为优化农业生产布局、聚焦主要品种和优势产区、实行精准化管理, 党中央、国务院作出建立粮食生产功能区和重要农产品生产保护区(以下简称“两区”)的重大决策部署。

近几年来广东省粮食产不足需, 粮食市场对外依存度较高, 工业化、城镇化发展与农业生产用地矛盾突出, 进一步影响了广东省粮食自给水平和农业可持续发展。建立“两区”、稳定粮食产能和保障重要农产品有效供给尤为迫切。科学划定“两区”边界, 对保障经济社会发展具有重要意义。

国内外学者对粮食生产功能区进行了理论研究和科学技术方法探讨。理论研究角度主要包括粮食安全角度<sup>[1]</sup>、管理维护角度<sup>[2-4]</sup>、土壤肥力角度<sup>[5]</sup>、地力评价角度<sup>[6]</sup>、粮食生产效率角度<sup>[7]</sup>、技术规范角度<sup>[8]</sup>等。技术方法角度主要包括数据库角度<sup>[9-10]</sup>、信息系统建设角度<sup>[11]</sup>、工作技术流程角度<sup>[12]</sup>、遥感技术角度<sup>[13]</sup>、GIS 角度<sup>[14]</sup>。

对粮食生产功能区的划定方法, 薛秀清<sup>[13]</sup>虽然提到遥感技术的应用, 但仅简单地介绍了粮食生产功能区划定的流程, 对划定方法未深入研究。此外, 司徒荣轼等<sup>[14]</sup>在划定粮食生产功能区时, 仅考虑基本农田和连片性因素, 未全面考虑规范中“两区”划定的因素, 具有一定局限性。目前, 从省

级层面, 利用地理国情数据进行粮食生产功能区划定方法的研究仍鲜见报道。如何在划定粮食生产功能区时, 根据国家相关规范要求, 进行多因素综合分析, 并结合地理国情数据, 进行粮食生产功能区边界的科学界定, 是目前拟解决的关键问题。鉴于此, 笔者利用 GIS 空间分析技术, 以广东省为例, 结合地理国情数据, 进行了省级粮食生产功能区划定方法研究。

#### 1 研究区域与研究方法

**1.1 研究区与数据源** 广东省地处中国大陆最南部(109°45'~117°20'E, 20°09'~25°31'N)。东邻福建, 北接江西、湖南, 西连广西, 南临南海, 珠江口东西两侧分别与香港、澳门特别行政区接壤, 西南部雷州半岛隔琼州海峡与海南省相望。全省陆地面积 17.98 万 km<sup>2</sup>。

广东省地貌类型复杂多样, 有山地、丘陵、台地和平原, 其面积分别占全省土地总面积的 33.7%、24.9%、14.2% 和 21.7%, 河流和湖泊等只占全省土地总面积的 5.5%。地势总体北高南低, 北部多为山地和高丘陵, 最高峰石坑崆海拔 1 902 m, 位于阳山、乳源与湖南省的交界处; 南部则为平原和台地。

数据源包括 2017 年度优于 1 m 分辨率卫星遥感影像、广东省 2017 年基础性地理国情监测影像、广东省永久基本农田图斑数据、2017 年基础性地理国情监测地表覆盖数据、广东省耕地地力等级评价单元图斑数据, 以及广东省第一次全国地理国情普查项目界线数据、2014 年广东省地名地址数据和 2017 年广东省地名数据。

**1.2 研究方法** 根据广东省区位特点, 粮食生产功能区的划定以永久基本农田图斑数据、广东省耕地地力等级评价单元

**基金项目** 广东省省级科技计划项目(2018B020207002); 广东省自然资源厅科技项目(GDZRZYKJ2020004)。

**作者简介** 石晓春(1976—), 男, 山西浑源人, 高级工程师, 硕士, 从事自然资源调查监测应用研究。\* 通信作者, 工程师, 从事摄影测量与遥感研究。

**收稿日期** 2020-07-03

图斑数据与2017年全省基础性地理国情监测成果做矢量叠加,然后通过卫星遥感影像判读,形成全省符合粮食生产功能区划定条件的地块范围地图数据。最后经外业举证核查后,形成全省粮食生产功能区布局“一张图”。技术路线如图1所示。

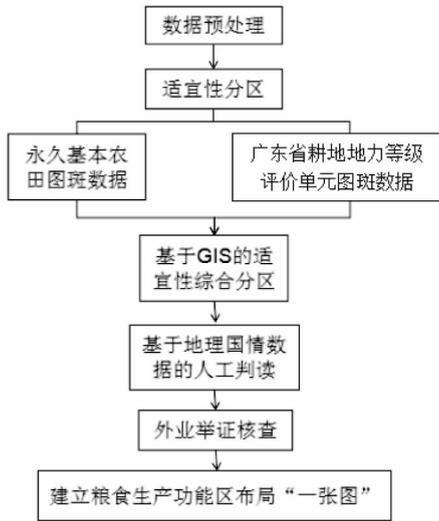


图1 技术路线

Fig.1 Technical route

## 2 基于GIS的省级粮食生产功能区划定方法

**2.1 数据预处理** 将基础数据进行坐标转换,统一转成2000国家大地坐标系。采用布尔莎模型,广东省范围内均匀选取高等级控制点,并分别提供1980西安坐标和2000国家大地坐标,作为坐标转换参数计算的数据源;然后利用按布尔莎模型计算的七参数将基础数据坐标转换为2000国家大地坐标数据。

### 2.2 粮食生产功能区划的适宜性分区

**2.2.1 基本农田因素适宜性分区。**根据《国务院关于建立粮食生产功能区和重要农产品生产保护区的指导意见》(国发〔2017〕24号),结合广东省实际情况,确定基本农田因素适宜性评价表。由表1可知,土地利用类型分值:水田为100分,水浇地为50分;坡地等级分值:小于等于3级(即坡度15°以内)标注为100分,大于等于4级(即坡度大于15°)标注为50分。基本农田因素适宜性分为3类:适宜、基本适宜和不适宜。其中,适宜类的土地利用类型分值和坡地等级分值均为100分;基本适宜包括2种情况,即土地利用类型分值为100分且坡地等级分值为50分,或土地利用类型分值为50分且坡地等级分值为100分;不适宜类的土地利用类型分值和坡地等级分值均为50分。

表1 基本农田因素适宜性评价

Table 1 Evaluation for the suitability of basic farmland factors

序号 Code	土地利用类型分值 Land use type score	坡地等级分值 Slope grade score	综合分值 Compre- nsive score	百分制得分 Percentage score	适宜分类 Suitable classification
1	100	100	200	100	适宜
2	100	50	150	75	基本适宜
3	50	100	150	75	基本适宜
4	50	50	100	50	不适宜

**2.2.2 耕地地力因素适宜性分区。**原则上选择广东省耕地地力等级评价单元图斑数据中地力等级在五等以上的地块作为粮食生产功能区块备选条件。由于每个地区要求划定的粮食生产功能区面积都有具体规定,而内业划定的地块数据只参照影像拍摄当时的情况,可能与实地存在不符情况,因此在内业划定地块的时候需要适当预留一部分面积用作外业核减。综上考虑,将广东省耕地地力等级评价单元图斑数据中地力等级为五等及以上的地块定义为适宜类型,六、七、八等定义为基本适宜类型。

由表2可知,耕地地力因素适宜性分2类,即适宜和基本适宜。其中,适宜类为100分,其地力等级为五等及以上;基本适宜类为50分,其地力等级为六等、七等、八等。

**2.3 基于GIS的适宜性综合分区** 利用GIS的空间分析方法,以基本农田因素适宜性分区图为源图层,以耕地地力因素适宜性分区图为判别图层,进行GIS判别分析,并进行粮食生产功能区划适宜性综合评价,评价结果见图2。表3为适宜性综合评价分析,其中百分制得分为100分定为最适宜、87.5分定为比较适宜、75分定为基本适宜、62.5分定为勉强

适宜、50分及以下的定为不适宜。

表2 耕地地力因素适宜性评价

Table 2 Evaluation for the suitability of land force factors in cultivated land

序号 Code	适宜分类 Suitable classification	地力等级 Soil fertility grade	百分制得分 Percentage score
1	适宜	五等及以上	100
2	基本适宜	六、七、八等	50

由图2可知,基于GIS的粮食生产功能区适宜性综合分区结果显示,广东省粮食生产功能区各分区面积占比分别为最适宜为50.83%、比较适宜为16.59%、基本适宜为15.98%、勉强适宜为15.27%、不适宜为1.34%。从空间分布看,最适宜地类主要位于粤北的山地丘陵区、粤东和粤西沿海地区;比较适宜区主要位于雷州半岛和珠江流域平原区;基本适宜区主要位于珠江流域平原区。

**2.4 基于地理国情数据的粮食生产功能区划人工判读** 计算上步骤综合分区图属性表中“适宜分类”=“最适宜”的地块面积(S1)与判别前基本农田地块面积(S)的比值,并将比

值大于等于 50%的“最适宜”地块原基本农田地块代码导出。然后利用 ARCGIS 的属性连接工具,将导出的原基本农田地

块代码进行关联。最后将关联后的原基本农田地块图斑导出,作为人工判读的底图。

表 3 适宜性综合评价分析表

Table 3 Comprehensive evaluation analysis of suitability

序号 Serial number	基本农田分值 Basic farmland score	耕地地力分值 The land force score of cultivated land	综合分值 Comprehensive score	百分制得分 Percentage score	适宜分类 Suitable for classification
1	100	100	200	100	最适宜
2	100	50	150	75.0	基本适宜
3	75	100	175	87.5	比较适宜
4	75	50	125	62.5	勉强适宜
5	50	100	150	75.0	基本适宜
6	50	50	100	50.0	不适宜

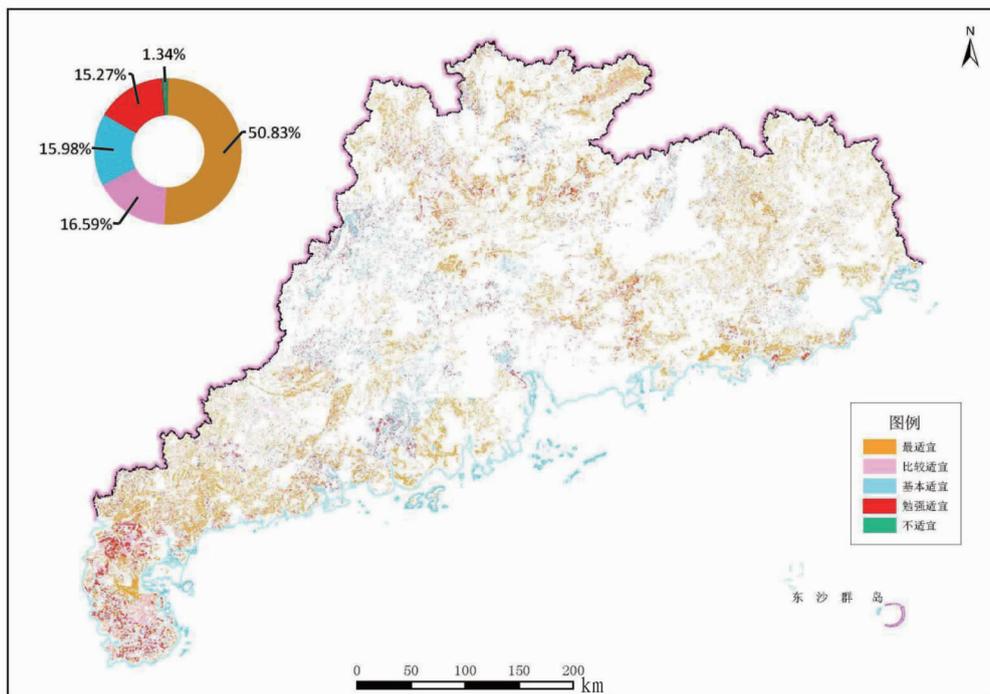


图 2 基于 GIS 的适宜性综合分区

Fig.2 Suitability comprehensive partition based on GIS

地理国情数据具有覆盖面广的优点,科学地涵盖了自然环境、社会经济环境、资源等众多要素<sup>[15]</sup>,有效地解决了社会发展中出现的矛盾<sup>[16]</sup>。利用地理国情数据进行粮食生产功能区划人工判读。具体方法为:对上述步骤得到的符合条件的永久基本农田水田地块,叠加 2017 年广东省基础性地理国情监测的矢量成果(该矢量成果是基于最新高分辨率卫星遥感影像进行地表覆盖和地理国情要素矢量数据提取的,在本次工作中可作为土地实际现状的参考数据使用)和与其对应的 2017 年卫星遥感影像,逐个地块核对影像上的地表覆盖情况,当从影像上判定当前地块已经没有用作耕作时,需要从粮食生产功能区地块范围内剔除该地块(图 3)。通过此步骤初步确定粮食生产功能区地块的边界,并对地块赋予预编码,得到符合划定条件的内业成果数据,以此作为外业核查举证的依据。

结合地理国情数据,对基于 GIS 的粮食生产功能区适宜性综合分区结果,进行人工判读,初步得到广东省粮食生产功能区划图(图 4)。从图 4 可以看出,广东省粮食生产功能区各分区面积占比分别为最适宜为 77.92%、比较适宜为 2.16%、基本适宜为 18.89%、勉强适宜为 1.03%。从空间分布看,最适宜地类主要位于粤北的山地丘陵区、粤东和粤西沿海地区;基本适宜区主要位于珠江流域平原区。

### 3 讨论

该研究在划定粮食生产功能区时,根据国家相关规范要求,综合考虑了基本农田的土地利用类型、坡度、耕地地力等因素,利用 GIS 技术进行空间叠加分析,结合地理国情数据进行逐个地块核查,初步确定了广东省粮食生产功能区边界。与司徒荣轼等<sup>[14]</sup>的研究相比,该方法创新地方一方面从省级层面研究;另一方面考虑的因素更全面,最后采用地

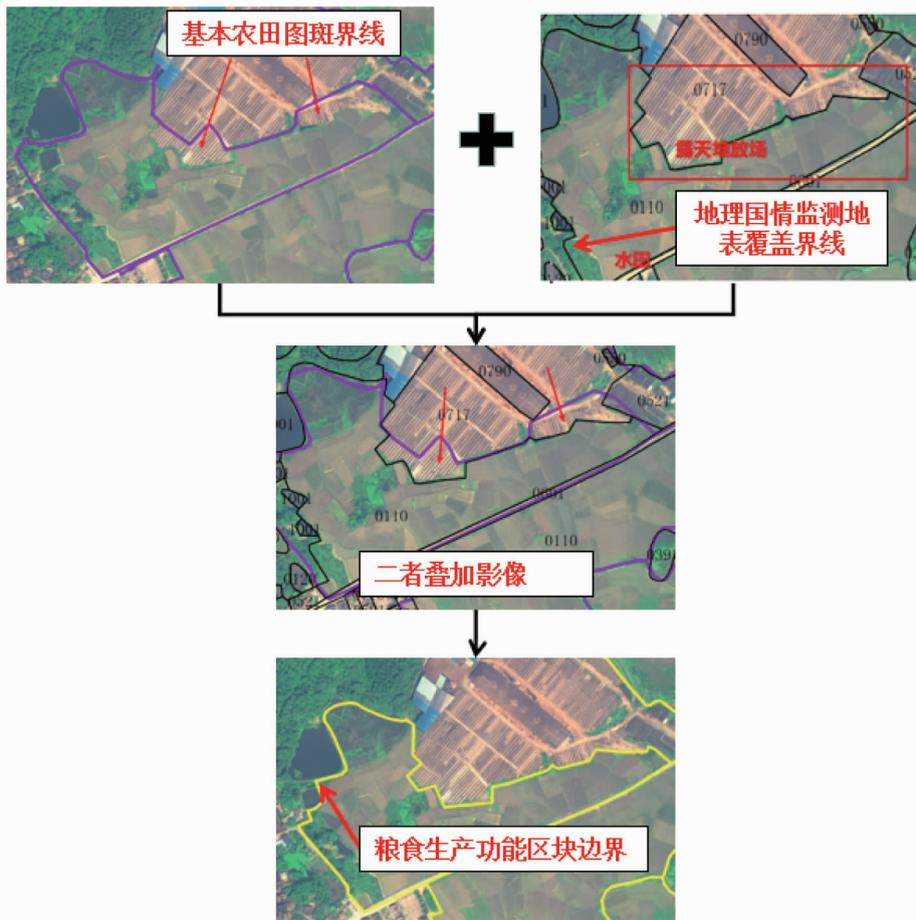


图 3 粮食生产功能区块边界人工判读示意图

Fig.3 Manual interpretation diagram of gain production function block boundaries

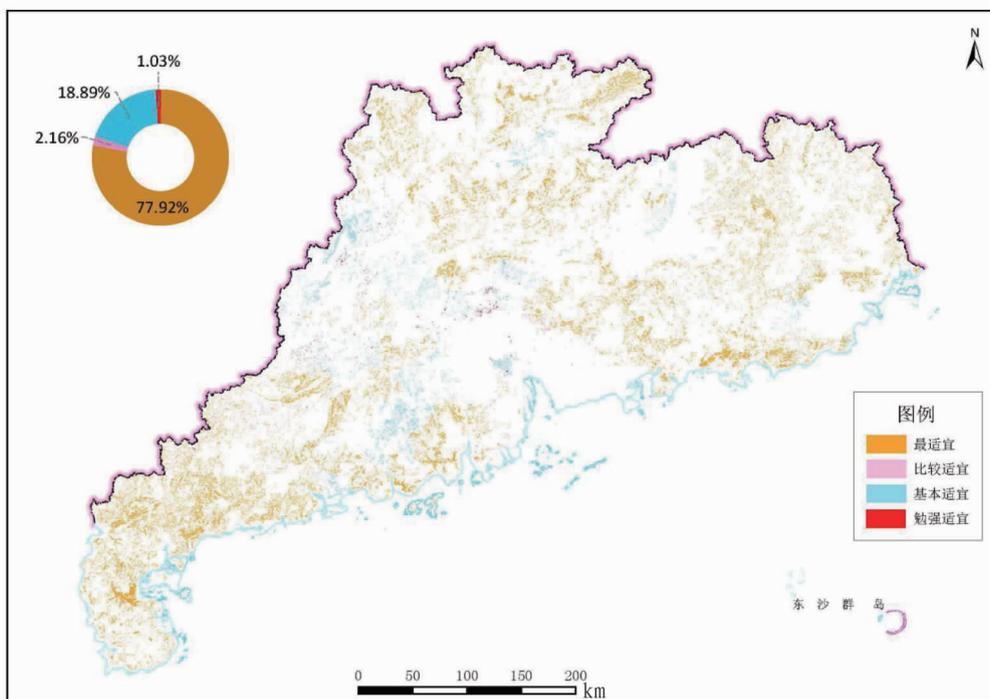


图 4 广东省粮食生产功能区划

Fig.4 Gain production functional zone of Guangdong Province

度上跟不上杜仲产业的发展步伐。目前的杜仲标准主题多以杜仲栽植培育和杜仲各部位初级产品为主,高附加值的杜仲精深加工产品为主题的标准极其缺失,例如以具有核心战略价值的杜仲橡胶为主题的标准目前是空白。此外,也应该看到,制定标准是一个渐进过程,随着市场的发展,杜仲综合开发的产品都将以标准的方式得到规范和提高。2016年3月22日,杜仲产业联盟、中国橡胶工业协会杜仲综合利用工作委员会理事会扩大会在青岛召开,会议决定成立相关杜仲产品标准制定工作组,尽快启动杜仲胶和杜仲提取物等团体标准的制定工作<sup>[18]</sup>。2019年中国医药保健品进出口商会发布实施了杜仲提取物的第1个团体标准“植物提取物 杜仲叶提取物”(T/CCCMHPIE 1.46—2019)<sup>[19]</sup>。同时,该研究范围尚未包含企业标准,企业是市场经济的主体,杜仲产业各板块的龙头企业制定的企业标准亦是杜仲产业发展不可或缺的动力来源。

#### 参考文献

- [1] 国家林业局.全国杜仲产业发展规划(2016—2030年)[A].2016.
- [2] 杜红岩,胡文臻.杜仲产业绿皮书:中国杜仲橡胶资源与产业发展报告(2016~2017)[M].北京:社会科学文献出版社,2017:201.
- [3] 国家市场监督管理总局国家标准技术审评中心.杜仲[EB/OL].(2020)[2020-06-23].<http://std.samr.gov.cn/search/std? q=%E6%9D%9C%E4%BB%B2&tid=gb>.
- [4] 国家市场监督管理总局国家标准技术审评中心.杜仲[EB/OL].(2020)[2020-06-23].<http://hbba.sacinfo.org.cn/stdList? key=%E6%9D%9C%E4%BB%B2>.
- [5] 海南讯海科技有限公司.杜仲[EB/OL].(2020)[2020-06-23].<http://www.csres.com/s.jsp? keyword=%B6%C5%D6%D9&pageNum=1>.

- [6] 国家市场监督管理总局国家标准技术审评中心.杜仲[EB/OL].(2020)[2020-06-23].<http://dbba.sacinfo.org.cn/stdList? key=%E6%9D%9C%E4%BB%B2>.
- [7] 中国林业产业杂志编辑部.杜仲产业大事记[J].中国林业产业,2019(10):18-23.
- [8] 赵铁蕊.中国杜仲产业发展态势、生产效率及优化策略研究[D].北京:北京林业大学,2015:27.
- [9] 国家林业局.杜仲栽培技术规程:LY/T 1561—2015[S].北京:中国标准出版社,2015:4.
- [10] 国家林业和草原局.杜仲综合体 第4部分:果用杜仲栽培技术规程:LY/T 3005.4—2018[S].北京:中国标准出版社,2019.
- [11] 国家林业和草原局.杜仲综合体 第5部分:雄花用杜仲栽培技术规程:LY/T 3005.5—2018[S].北京:中国标准出版社,2019.
- [12] 国家林业和草原局.杜仲综合体 第6部分:材药兼用杜仲栽培技术规程:LY/T 3005.6—2018[S].北京:中国标准出版社,2019.
- [13] 国家林业和草原局.杜仲综合体 第7部分:叶用杜仲栽培技术规程:LY/T 3005.7—2018[S].北京:中国标准出版社,2019.
- [14] 国家林业和草原局.杜仲综合体 第3部分:嫁接育苗技术规程:LY/T 3005.3—2018[S].北京:中国标准出版社,2019.
- [15] 国家林业和草原局.杜仲综合体 第9部分:种仁质量等级:LY/T 3005.9—2018[S].北京:中国标准出版社,2019.
- [16] 陕西省林木种苗与退耕还林工程管理中心.2002年审定通过的林木良种目录[EB/OL].(2014-09-16)[2020-06-23].<http://www.sxzmw.com/seeds/ml/2014/0916/140.html>.
- [17] 国家林业和草原局世行中心(速丰办).关于印发《国家储备林树种目录》(2019版)年的通知:林丰管字[2020]4号[A/OL].(2020-05-29)[2020-06-23].<http://www.forestry.gov.cn/sfb/4659/20200529/140508387848549.html>.
- [18] 王凤菊.杜仲联盟启动杜仲胶等团体标准制定工作[J].中国橡胶,2016(7):24.
- [19] 中国标准化研究院.杜仲[EB/OL].(2020)[2020-06-23].<http://www.ttbz.org.cn/Home/Search/? keyword=%E6%9D%9C%E4%BB%B2&x=16&y=23>.

(上接第240页)

理国情数据进行人工判别,其结果更客观准确。与薛秀清<sup>[13]</sup>的研究相比,该方法创新地方包括综合了GIS和遥感技术,另外考虑因素全面、可操作性强。此外,该研究结果需要外业进一步核查,根据各级部门实际情况,划定粮食生产功能区范围,以指导相关政府部门科学决策。

#### 4 结论

利用GIS空间分析技术,以广东省为例,结合地理国情数据,进行了省级粮食生产功能区划定方法研究。结果表明,广东省粮食生产功能区最适宜区面积占比为77.92%,主要位于粤北的山地丘陵区、粤东和粤西沿海地区;基本适宜区面积占比为18.89%,主要位于珠三角平原区。研究结果显示,珠三角平原划入粮食生产功能区的面积比较少,主要原因是随着城市化进程加快,为了经济社会发展需要,许多耕地用于养殖或者种植其他经济作物。综上分析,利用GIS的多要素空间分析方法,结合地理国情数据进行人工判读,可以科学地进行省级粮食生产功能区的划定,对优化农业生产布局和保障粮食安全具有重要现实意义。

#### 参考文献

- [1] 周克,蔡颖萍,闫苗苗.粮食安全背景下粮食生产功能区建设探讨:以浙江省为例[J].湖州师范学院学报,2014,36(9):13-15,23.

- [2] 陆永连,张根良.粮食生产功能区管理维护的探讨[J].浙江农业科学,2016,57(3):410-412.
- [3] 王岳钧,王月星,吴早贵.浙江省粮食生产功能区建设的实践与思考[J].浙江农业科学,2013,54(1):1-4.
- [4] 陈月娣,卢春燕,王超.诸暨市粮食功能区建设实践探索[J].安徽农业科学,2014,42(21):7270,7286.
- [5] 陆宏,王飞,庄亚其,等.宁波市粮食生产功能区的土壤肥力现状分析[J].浙江农业科学,2012,53(3):387-389.
- [6] 王飞,周志峰,秦方锦.宁波市辖区粮食生产功能区地力评价与改良对策[J].浙江农业学报,2013,25(3):543-547.
- [7] 陈红,王会,王学琛.我国粮食生产不同功能区粮食生产效率的比较研究[J].农业现代化研究,2018,39(2):219-228.
- [8] 孟华兵,曹栋栋,秦叶波,等.湖州市吴兴区粮食生产功能区建设与技术规范[J].上海农业科技,2018(3):140-142.
- [9] 吴晓伟.对《粮食生产功能区 and 重要农产品生产保护区划定数据库规范(试行)》的分析和建议[J].地矿测绘,2019,35(2):4-6.
- [10] 刘敏,覃艳琼,汤传勇.基于ArcGIS的粮食生产功能区划定试点数据库建设:以桂平市垌心乡为例[J].南方国土资源,2018(2):58-60.
- [11] 管孝锋.基于地理信息技术的粮食生产功能区管理系统建设与分析[J].浙江农业科学,2014,55(10):1635-1637.
- [12] 赵彦栋,梁卫卫.粮食生产功能区划定工作流程探讨[J].矿山测量,2019,47(4):76-80.
- [13] 薛秀清.遥感技术在粮食生产功能区划定中的应用[J].华北自然资源,2019(2):108-109,111.
- [14] 司徒荣斌,刘平,张志军,等.高州市粮食生产功能区划定工作探讨[J].安徽农业科学,2018,46(11):196-198.
- [15] 冯存均,左石磊,詹远增.地理国情监测工作机制探讨[J].测绘科学,2014,39(4):50-54.
- [16] 许娟.3S技术在地理国情普查信息采集中的应用研究[D].成都:成都理工大学,2015.