

高标准农田建设潜力及分区研究

——以某县为例

熊彩云 赖伊军

江西省地质局第一地质大队

摘要：建设高标准农田是巩固和提升粮食生产能力、保障国家粮食安全的关键举措，是实施乡村振兴战略的重要任务。高标准农田怎么建，哪里适合建，有多少可以建，这是一个值得深入探讨的问题。本研究以年度国土调查耕地图斑为基本评价单元对某县耕地资源进行现状分析，从耕地坡度、质量、斑块密度、生态保护、地质环境等条件开展评价研究，深入探讨本县高标准农田建设潜力及布局，为科学编制高标准农田建设规划，推进全域土地整治提供理论依据。

关键词：高标准农田；耕地；建设潜力及布局；综合评价

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.14.015

一、引言

高标准农田是指在划定的基本农田保护区范围内，建成集中连片、设施配套、高产稳产、生态良好、抗灾能力强、与现代农业生产和经营方式相适应的高标准基本农田^[1]。国内学者对高标准基本农田的科学内涵与建设模式进行了有益探索，比如：何建等从自然资源禀赋条件和现代农业发展需求两个维度对建设高标准基本农田适宜程度和稳定程度开展评价研究^[2]；曾豪等通过土地利用斑块水平分析判别景观的破碎度^[3]；潘悦等基于空间集聚类型划分耕地保护分区，并针对不同类型保护分区提出差异化的保护措施^[4]。本研究在借鉴前人经验的基础上，以2020年度国土变更调查耕地图斑为基本评价单元，通过构建与本县土地利用现状匹配的高标准农田建设指标评价体系，建立评价模型对各评价单元进行高标准农田建设适宜性的综合判定，根据各评价单元分值，按一定规则将评价单元划分为高适宜、中等适宜、低适宜和不适宜建设区四个级别。通过加权计算确定各行政村单元建设高标准农田的总体适宜性。在此基础上，叠加已经开展高标准农田建设区域数据，利用ARCGIS空间分析功能，确定规划期内高标准农田建设的潜力（重点）区域。

二、研究区域背景分析

（一）研究区域概况

某县地处江西省东部、武夷山脉西麓，整体地势东南高、西北低，属中亚热带季风型气候，区内雨量充沛，日照充足，无霜期长，四季分明。全县土地总面积187.2万亩，山地面积约占总面积的83.1%，丘陵面积约占总面积的6.5%。县内林地资源丰富、耕地资源较少。

全县农用地面积180.6万亩，约占土地总面积的96.5%（其中林地168.4万亩，占农用地面积93.3%；耕地8.7万亩，占农用地面积4.6%）。建设用地4.4万亩，约占土地总面积的2.4%。未利用地2.2万亩，约占土地总面积的1.2%。

（二）数据来源

本次研究的数据来源主要有：

（1）土地利用数据：某县2020年度国土变更调查数据、永久基本农田数据、两区划定数据；高标准农田上图入库数据（2）耕地质量等别年度更新数据；（3）坡度图；（4）划定生态红线与自然保护区；（5）相关规划成果：土地利用总体规划、国土空间规划划定城镇开发边界（试划）、河湖划界成果。（6）地质灾害调查成果数据等。

评价时点为2020年12月31日。

（三）耕地现状分析

1. 耕地数量现状分析

据某县2020年度国土变更调查数据统计，截至2020年底某县耕地资源总量约为8.7万亩，其中水田7.9万亩，约占耕地总量的90.8%；旱地0.8万亩，约占耕地总量的9.2%；耕地资源空间分布比较分散，大多呈条带状镶嵌在林地景观之中，有49.4%的耕地为坡地或梯田。

2. 耕地质量现状分析

据某县耕地质量等别更新成果，县内耕地质量等别（国家利用等）在7等-11等之间，其中高等地占比77.8%，中等地占比22.2%。县内主要土壤类型是水稻土、红壤等，多为酸性土。以一年一熟为主，主产水

稻、茶叶和蔬菜。全县耕地土壤有机质以“中等”等级为主，占比约 60%；土壤碱解氮以“丰富”等级为主，占比约 80%；土壤有效磷以“中等”等级为主，占比约 60%；速效钾以“中等”等级较多，占比约60%；土壤 pH 大部分呈现“极酸”等级，占比约60%。

三、综合评价指标体系建立及评价方法研究

(一) 划定评价单元

高标准农田建设潜力与分区评价，与评价尺度存在很强的空间相关性，很多学者也对此进行了研究。目前已有关于高标准农田建设潜力和布局相关研究大致有两种方向：一是以行政村为评价单元对村内耕地整体建设条件进行评价，二是以地块为评价单元对其建设条件进行评价。基于以上分析梳理，本研究以某县2020年度国土变更调查耕地图斑为基本评价单元，对其开展高标准农田建设适宜性评价。

(二) 综合评价指标构建

根据高标准农田内涵和建设特征，结合某县实际情况，指标选取主要从排除性指标和定量性指标两个方面进行构建。

1. 排除性指标

在高标准农田建设评价指标体系中，部分指标可进行直接定性排除，比如：自然保护区的核心区和缓冲区、退耕还林区、河流、湖泊、水库水面及其保护范围等生态保护区；非正常立地条件耕地如河流常水位至洪水位间的滩地，水库、坑塘的正常蓄水位与最大洪水位间的滩地；滩涂地和林间地；土壤安全利用地块、滑坡、泥石流、崩塌等地质灾害高易发区域，此类区域容易发生安全隐患或者造成土壤肥力流失、或者造成建设投资成本过高。因此这些地方不适宜开展高标准农田建设，要排除在高标准农田建设区域外。

2. 定量性指标

除去排除性指标，还有一些指标只有高低之分，无法通过直接排除的方式进行评价。对于这类指标可通过标准化转换后进行定量评价，本文主要选取一下指标：

(1) 坡度条件。某县为山地区，坡度条件是其高标准农田建设主要考虑因素之一。不同的坡度直接影响到农田是否适宜进行高标准农田建设。因此，首先需确定评价图斑单元的坡度值。

通过ArcMap空间分析工具提取坡度图中坡度值属性

信息，与2020年度国土变更调查耕地图斑与叠加赋值，得到每个评价图斑单元的坡度值。对与多个坡度分级单元交叉重叠的耕地图斑，采用面积占比最大的坡度值信息赋予整个耕地图斑。

(2) 耕地质量等别。耕地是非常宝贵的农业资源和生产要素，它的质量关系到粮食和农业的产出能力。耕地等别是根据相关划分标准与当地自然条件、土地利用条件、土地经济条件等因素综合评定。其中，耕地质量等指数可以反映分等单元的潜在生产能力，通过耕地自然质量等指数应用，可以分析县域内耕地自然质量的空间差异，测算县域内高标准基本农田建设潜力。将年度国土变更调查耕地图斑与耕地质量等别年度更新评价成果中的“县级分等单元”图层叠加，提取图斑内耕地质量等别属性信息，并赋值给对应的耕地图斑。图斑等别属性信息赋值过程中存在以下三种情况：

一是基本重合（含被覆盖）：数据叠加后，与耕地质量分等单元基本重合或被全部覆盖的图斑，直接提取分等单元的质量等别属性信息；

二是多个相交：与多个耕地质量分等单元存在空间重叠的耕地图斑，可将面积占比最大的分等单元质量等别信息赋予整个耕地图斑；

三是空洞图斑：与耕地质量分等单元完全不相交的耕地图斑，可依据相似可比原则，参照邻接图斑等别信息赋质量属性。对于空洞耕地图斑邻近涉及多个分等单元、跨多个不同等别的，可在综合分析地形地貌、土壤条件、利用水平等耕地质量分等要素的基础上，按照与空洞图斑耕地质量水平最为接近的分等单元质量等别赋予空洞耕地图斑。

(3) 斑块密度。斑块密度是一种用于景观格局分析的基本指数，它所表述的是单位面积内的某一种类型斑块数量。该指标可以一定程度上反应某一类型图斑破碎情况。斑块密度值越大，该类资源分布越破碎。本文采用斑块密度分析主要是用于判别一定范围内耕地资源地块的完整性，通常比较完整的大块耕地是重要的农产品生产基地，与破碎的地块相比更能发挥耕地地力优势。计算公式如下：

$$MD = \frac{SM}{MJ} \quad \text{公式 (1)}$$

MD: 斑块密度, SM: 评价单元内耕地斑块数目, MJ: 评价单元内耕地总面积。

(三) 指标体系分级与权重判定

在高标准农田建设评价指标体系中,对排除性指标范围内耕地直接剔除;定量性指标则根据指标数据或特性,对指标内部按一定规则进行分级,并赋予相应标准值,通过标准化转换后进行定量评价。具体指标量化分级、评价指标权重见表1、表2。

表1 高标准农田重点建设区域评价指标量化分级表

| 评价指标 | 坡度 | 耕地质量等别 | 斑块密度(个/公顷) | 排除性条件 |
|--------|-----|--------|------------|--------------------------------------|
| 指标量化标准 | 0 | >25 | | 生态红线、地灾高易发区、退耕还林、河湖水库保护范围等、土壤安全利用地块等 |
| | 20 | >15-25 | 11 | 4.44-9.26 |
| | 40 | >10-15 | 10 | 2.23-4.43 |
| | 60 | >6-10 | 9 | 1.61-2.22 |
| | 80 | >2-6 | 8 | 1.27-1.60 |
| | 100 | ≤2 | 7 | 0.66-1.26 |

表2 耕地入选高标准农田评价指标权重

| 指标构建 | 坡度 | 耕地质量等别 | 斑块密度 |
|------|-----|--------|------|
| 权重系数 | 0.4 | 0.3 | 0.3 |

四、评价模型构建

评价指标体系确定后,需要建立建设区域适宜性评价模型来计算评价指数。评价模型如下:

$P=0$ 当评价指标有一项为0时

$P=\sum_{i=1}^n Fi * Qi$ 当评价指标项不含0时 公式(2)

式中, P为高标准农田建设适宜性指数, Fi 为评价单元因素指标对应的量化分值, Qi 为第*i*项指标权重, n为选取指标个数。

五、结果分析

基于ARCGIS空间分析工具,对坡度大于25°、自然保护区的核心区和缓冲区、退耕还林区、河流、湖泊、水库水面及其保护范围等禁止开发建设区域、地灾高易发地区、土壤安全利用地块、开发边界等定性指标范围内的农田进行扣除,对余下备选农田区域进行量化评价。运用ARCGIS字段计算、统计分析模块对坡度、质量等别、斑块密度数据按照公式(2)进行加权叠加运

算,得到各个评价单元适宜性评价指数。

结果显示,在剔除不适宜建设区后,余下备选区域的高标准农田建设适宜性指数在38-94之间,根据适宜性评价指数计算结果,按照≥38-60、>60-80、>80-94四个等级将适宜性指数划分为低适宜性、中适宜性和高适宜性四个等级。

表3 高标准农田建设适宜性等级分区面积统计表

| 建设适宜性分区 | 高 | 中 | 低 | 不适宜 |
|----------|------|------|------|------|
| 分区面积(万亩) | 4.49 | 2.46 | 0.03 | 1.69 |

分区结果验证:选取某县2017-2019年间已实施的高标准农田建设范围进行套合,结果显示,在该区域内不存在低适宜性建设区和不适宜建设区,高适宜性建设区占比70.6%,中适宜性建设区占比29.4%,因此,利用本文评价模型进行分区是可行的。

六、结语

科学有效地评价区域建设高标准农田的适宜程度,对进一步开展高标准农田建设有着重要的影响。本研究综合考虑了坡度、耕地质量等别、斑块密度、不适宜开展高标准农田建设区域等条件,通过高标准农田建设适宜性等级分区,划定了区域内可开展高标准农田建设的重点区域。在此基础上,通过叠加已开展高标准农田建设范围,可以较为快速地测算出本县高标准农田新增建设潜力区域、改造提升潜力区域,为本县高标准农田建设规划布局找到适宜的方向。

参考文献

- [1]刘弢.新形势下高标准农田建设发展思路[J].农技服务,2018,3(2):48-49.
- [2]何建.重庆市高标准基本农田重点建设区域布局研究[D].重庆:西南大学,2015.
- [3]曾豪.土地利用格局及其空间自相关动态变化分析[D].四川:成都理工大学,2017.
- [4]潘悦.基于空间自相关分析的靖边县耕地保护分区研究[D].陕西:长安大学,2020.
- [5]韦乐章,邓南荣,吴志峰等.粤北山区地形因素对耕地分布及动态变化的影响[J].山地学报,2008,26(1):76-83.
- [6]李建春,张军连,李宪文等.银川市基本农田保护区空间布局合理性评价[J].农业工程学报,2013,29(3):242-249.