

刘 洁,刘名冲. 县域高标准基本农田建设类型评价划分——以河北省卢龙县为例[J]. 江苏农业科学,2013,41(8):319-322.

县域高标准基本农田建设类型评价划分 ——以河北省卢龙县为例

刘 洁,刘名冲

(河北农业大学国土资源学院,河北保定 071001)

摘要:针对高标准基本农田建设注重质量、数量和连片性等要求,从自然质量条件、空间格局、利用结构、区位条件和规划因素 5 个方面选取了 15 个指标构建高标准基本农田建设类型指标体系。通过 GIS 将研究区基本农田划分为 1 883 个评价单元,采用逼近于理想点的方法对基本农田进行综合评价,根据评价分值高低将基本农田分为“基本具备高标准条件”“稍加改造”和“需要全面整治”3 种类型。其中“基本具备高标准条件”类型的基本农田占全县基本农田总面积的 52%,主要分布在县域中南部;“稍加改造”类型的基本农田占 29%,主要分布于山前平原区;“需要全面整治”类型的基本农田占 19%,分布于县域内的丘陵地区。

关键词:高标准基本农田;土地整治;卢龙县

中图分类号: F311 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2013)08-0319-04

我国“十二五”规划纲要明确提出要“大规模建设旱涝保收高标准农田”^[1]。依据《全国土地整治规划(2011—2015 年)》,“十二五”期间,通过土地整治大规模建设旱涝保收高标准基本农田,到 2015 年,全国将建成 4 亿亩高标准基本农田;到 2020 年,全国将建设 8 亿亩高标准基本农田,为国家粮食安全奠定坚实基础。国土资源部 2012 年印发的《高标准基本农田建设标准》明确指出,高标准基本农田即一定时期内,通过土地整治建设形成的集中连片、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基本农田,包括经过整治的原有基本农田和整治后划入的基本农田。具体采取土地平整工程、灌溉与排水工程、田间道路工程、农田防护与生态环境保持工程以及其他工程措施,实现土地利用结构与布局优化,节约集约利用耕地;增加高标准基本农田面积,提升耕地质量;完善田间基础设施,改善农业生产条件;促进集中连片,发挥规模效益;加强生态环境建设,发挥生产、生态、景观的综合功能等具体目标。依据土地利用总体规划 and 土地整治规划,首先需要县域基本农田面积、质量等级以及基础设施状况等进行评估,按照“先易后难、分类实施”的原则,将基本农田分为“基本具备高标准条件”“稍加改造”和“需要全面整治”3 种类型,确定各类基本农田的建设规模、布局、内容、标准、实施步骤、实施期限等。本研究以河北省卢龙县为例,构建高标准基本农田建设类型评价划分指标体系,确定高标准基本农田的建设类型和区域分布。

1 研究区概况

卢龙县地处河北省东部,全境总面积 95 582.55 hm^2 ,属华北平原边缘地带燕山南部低山丘陵区,地势北高南低,西北东南向倾斜,呈梯状分布,绝对高差 599.3 m,县域北部为低

山区,中部为丘陵区,南部为山麓平原区。2010 年卢龙县耕地面积为 44 026.77 hm^2 ,基本农田面积为 37 250 hm^2 ,是全国重点支持的基本农田保护示范区。

2 研究方法

2.1 基础数据

以卢龙县 2011 年土地变更调查现状数据库作为基础数据,包括卢龙县基本农田保护图、卢龙县耕地质量等级成果(2012 年)、卢龙县土地利用总体规划图(2006—2020 年)、卢龙县 DEM 数据、卢龙县 2011 年社会经济统计年鉴、2012 年卢龙县基本农田划定外业调查等资料。其中,表层土壤质地、耕作层厚度、土壤有机质含量、灌溉保证率、剖面构型等反映基本农田质量的数据可从耕地质量等级成果图上直接提取;坡度指标可利用 ArcGIS 9.3 软件从 DEM 图上提取;基本农田保护区面积越大其连片性越好,越应划入高标准基本农田,该数据可直接从基本农田保护图中提取;运用 ArcGIS 软件的缓冲分析功能,计算目前基本农田内农村道路、沟渠比例以及到农村居民点的距离数据;可通过基本农田划定外业调查资料获取户均地块面积。

2.2 评价单元

评价单元是评定高标准基本农田建设类型最基本的空间单元,其划分目的是客观反映基本农田质量的空间差异性,以卢龙县 2011 年土地变更调查现状图为基础,通过叠加基本农田保护图、地形图和权属界线,最终形成 1 883 个基本保护片块即评价单元。

2.3 评价指标体系

基本农田现状是评定高标准基本农田建设类型的基础,指标体系是评定高标准基本农田建设类型的核心。根据高标准基本农田建设内涵的要求,基本农田耕地质量和区位条件等综合最优的应该具备高标准基本农田条件,因此本研究综合考虑了基本农田自然质量条件、空间格局、利用结构、区位条件、规划因素 5 个因素,构建了高标准基本农田建设类型指

收稿日期:2013-03-13

作者简介:刘 洁(1987—),女,河北怀来人,硕士研究生,从事土地利用评价研究。E-mail:liujie8745@126.com。

标体系^[2-4],并用层次分析法和熵权法^[5]相结合得到各指标权重(表 1)。

表 1 高标准基本农田建设类型指标体系				
目标层	因素层	权重	指标因子层	权重
高标准基本农田建设类型指标	自然质量条件	0.43	坡度	0.06
			表层土壤质地	0.06
			土壤有机质含量	0.09
			耕作层厚度	0.08
			剖面构型	0.05
			灌溉保证率	0.09
	空间格局	0.16	细碎度指数	0.05
			户均地块面积	0.05
			连片性	0.06
			耕地比例	0.07
	利用结构	0.17	农村道路比例	0.05
			沟渠比例	0.05
			至交通干线距离	0.05
	区位条件	0.10	至农村居民点距离	0.05
			是否涉及整治项目	0.14
	规划因素	0.14		

2.3.1 自然质量条件 耕地质量等级成果反映基本农田生产能力,高标准基本农田建设目的之一是增强基本农田质量,提高粮食综合产能,基本农田质量平均提高一个等级。依据《农用地质量分等规程》^[6],农用地利用等指数以耕地自然质量条件为基础,同时考虑土地利用水平对耕地的限制作用,客观衡量耕地种植质量状况,全面正确地反映土壤肥力水平。卢龙县属于河北省燕山长城两侧低山丘陵指标区,农作物以小麦为主,选取的基本农田自然质量评价因素主要包括坡度、表层土壤质地、土壤有机质含量、耕作层厚度、剖面构型和灌溉保证率状况等(表 2)。

2.3.2 空间格局 基本农田空间格局是指大小不一和整体连片的基本农田在空间上的配置,反映评价单元内农田的分布情况^[7]。本研究采用细碎度指数、户均地块面积、连片性指数等指标来定量评价基本农田的空间格局,公式如下:

$$FN = \frac{N_i}{M_i} \tag{1}$$

$$MPS = \frac{P_i}{Q_i} \tag{2}$$

式中:FN 为细碎度指数;M_i 为第 i 单元的基本农田图斑面积, hm²; N_i 为第 i 单元的基本农田的斑块总数,值越大,说明细碎化程度越严重; MPS 为户均地块面积, hm²; P_i 为第 i 单元基本农田面积, hm²; Q_i 为第 i 单元内农户数量。

$$f_i = \frac{L_i - L_{\min}}{L_{\max} - L_{\min}} \tag{3}$$

式中: f_i 为连片性指数; L_i 为评价单元连片面积现状值; L_{min} 为该区域评价单元连片面积最小值; L_{max} 为该区域评价单元连片面积最大值。地块的连片性也可以被定义为地块在空间上的相对相连度,即相邻程度。两块地在空间上相隔距离越小,它们的连片性就越高,当它们的距离小于一定阈值时,则可以认为是连片的^[8]。

2.3.3 利用结构 通过高标准基本农田建设,将年久失修或重复布设的农村道路、沟渠和闲散的非耕地整治成新增耕地,

表 2 自然质量因素作用分值

指标因子	指标分级值	因子作用分
坡度	<2	100
	2~5	90
	5~8	80
	8~15	60
	15~25	30
表层土壤质地	≥25	10
	壤土	100
	黏土	90
	沙土	70
	砾质土	40
土壤有机质含量	>2.0	80
	1.5~2.0	60
	1.0~1.5	50
	0.6~1.0	40
	<0.6	20
耕作层厚度	≥150	100
	100~150	90
	60~100	70
	30~60	40
	<30	10
剖面构型	通体壤,壤/黏/壤	100
	壤/黏/黏,壤/沙/壤,沙/黏/黏	90
	黏/沙/黏,通体黏	80
	沙/黏/沙	70
	壤/沙/沙	60
灌溉保证率分析	黏/沙/沙	50
	通体沙	40
	通体砾	30
	充分满足	100
	基本满足	90
	一般满足	70
	无灌溉条件	40

从而实现土地利用结构和空间配置最优^[9]。利用土地变更调查数据库,获取每个基本农田评价单元内的耕地、农村道路、沟渠面积,分别计算耕地、农村道路和沟渠比例,对评价单元的土地利用结构进行分析,计算公式如下。

$$L_i = \frac{T_i}{P_i} \tag{4}$$

式中: L_i 为第 i 单元的耕地、农村道路或沟渠所占的比例; T_i 为第 i 单元内耕地、农村道路或沟渠面积; P_i 为第 i 单元基本农田面积。

2.3.4 区位条件 由于土地位置的固定性以及交通工具条件的有限性,区位条件成了高标准基本农田建设的重要依赖条件,能够影响基本农田的建设利用方式,因此本研究选取至交通干线距离和至农村居民点距离作为评价的主要因素^[10-11]。

至交通干线距离计算公式如下:

$$M = 1 - 0.9 \times (X/1\,000 - 1)/4 \quad 1\,000 \leq X \leq 5\,000 \tag{5}$$

至农村居民点距离计算公式如下:

$$N = 1 - 0.9 \times (X/1\,000 - 0.5)/0.5 \quad 500 \leq X \leq 1\,000 \tag{6}$$

考虑到卢龙县的交通条件,距离交通干线小于 1 000 m

的基本农田交通区位条件最好,距离交通干线大于 5 000 m 的基本农田交通区位条件较差;距离农村居民点小于 500 m 的基本农田区位条件好,距离农村居民点大于 1 000 m 的基本农田区位条件较差。

2.3.5 规划因素 规划因素指卢龙县基本农田保护区内在 2011 年前已验收的土地整治项目范围,土地整治活动不仅可以增产、增收、增效益,而且还能有效促进基本农田保护区内社会发展、改善生态环境,实现经济效益、社会效益、生态环境效益等综合水平的提高^[12],因此将基本农田保护区内已验收的土地整治项目作为评价指标之一。规划因素指标取值为 0 和 1,0 表示未涉及土地整治项目的区域,1 表示涉及土地整治项目的区域^[13]。

3 高标准基本农田建设类型综合评价

对高标准基本农田建设类型进行综合评价,首先采用极差归一化法对各单元的单项评价指标因子值消除因子量纲,使其具有可比性,然后用基本农田指标值综合排序结果来衡量高标准基本农田建设的优先程度及投资大小。逼近理想点的排序方法用贴近度作为排序的量度,既考虑了评价单元总体距离理想点的远近,也考虑了距离反理想点的远近,由 2 种距离进行组合运算得到的排序结果,能够较好地体现综合评价结果^[14]。

3.1 构造规范化的决策矩阵

将卢龙县 1 883 块评价单元组成决策对象集 $A = \{a_1, a_2, a_3, \dots, a_n\}$, 其中 $n = 1\ 883$, 根据卢龙县高标准基本农田建设类型指标体系,确定一组决策指标 $F = \{f_1, f_2, f_3, \dots, f_m\}$, 其中 $m = 15$, x_{ij} 为决策对象 a_i 在决策指标下的取值, x_{ij} 组成决策矩阵 X :

$$X = (x_{ij})_{nm} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1m} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2m} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \cdots & x_{nm} \end{bmatrix}$$

高标准基本农田建设类型指标体系的决策指标综合权重表示为:

$$W = [w_1 \quad w_2 \quad \cdots \quad w_m]$$

决策矩阵 X 乘以权重就转化为规范化的决策矩阵 R , 其中欧氏空间里决策点 $r_i = \{a_{i1}, a_{i2}, a_{i3}, \dots, a_{im}\}$, $i = 1, 2, 3, \dots, n$ 。

$$R = (r_{ij})_{nm} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1m} \\ r_{21} & r_{22} & \cdots & r_{2m} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ r_{n1} & r_{n2} & \cdots & r_{nm} \end{bmatrix}$$

3.2 理想点法排序

3.2.1 确定理想点和反理想点 指标类型一般分为收益型和损失型两类。收益型指标是指标数值越大对于评价结果越有利,即指标值越大越好,如自然质量条件;损失型指标是指标数值越大对于评估结果越不利,即指标值越小越好,如基本农田至交通干线的距离。用 M_1 表示理想点, M_2 表示反理想点,指标类型不同,对理想点和反理想点的定义不同。当指标属于收益型时,理想点为矩阵 R 的列向量的最大值,反理想

点为最小值;当指标属于损失型时,理想点为矩阵 R 的列向量的最小值,反理想点为最大值。将矩阵 R 作为基础,进行运算,得到理想点向量 $M_1 = \{p_1, p_2, p_3, \dots, p_m\}$ 和反理想点向量 $M_2 = \{q_1, q_2, q_3, \dots, q_m\}$ ^[15]。

3.2.2 理想点评价函数 计算评价单元到理想点 M_1 和反理想点 M_2 的“距离”,第 i 块基本农田 ($i = 1, 2, \dots, n$) 到 M_1 和 M_2 两点的“距离”分别用 $S1_i$ 和 $S2_i$ 表示

$$S1_i = \sqrt{\sum_{j=1}^m (r_{ij} - p_j)^2}$$

$$S2_i = \sqrt{\sum_{j=1}^m (r_{ij} - q_j)^2}$$

$S1_i$ 值越小说明评价单元距离理想点越近,基本农田综合评价分值越大; $S2_i$ 值越小说明评价单元距离反理想点越近,基本农田综合评价分值越小;因此,评价单元的 $S1_i$ 值越小、 $S2_i$ 值越大,即为基本具备高标准基本农田类型。

3.2.3 计算理想点的贴近度 T_i

$$T_i = \frac{S2_i}{S1_i + S2_i}$$

贴近度 T_i 值越大,基本农田综合评价价值越高。

3.2.4 根据贴近度 T_i 的大小排序 对 n 块基本农田片块进行评价,可以得 n 个 T_i 值,对 T_i 值进行排序, T_i 值大的是基本具备高标准基本农田的片块。若两个 T_i 值相同,则与理想点的“距离”值较小者为较优的基本农田。

4 高标准基本农田建设类型和区域分布

高标准基本农田建设类型综合评价结果是用逼近理想点法计算得到的贴近度大小来衡量的,现将卢龙县 2011 年基本农田按照贴近度由大到小依次划分为基本具备高标准条件、稍加改造和需要全面整治,3 个区间贴近度的范围分别为 $[0.6, 1]$ 、 $[0.3, 0.6)$ 和 $[0, 0.3)$,划分结果如图 1 所示^[16]。其中“基本具备高标准条件”的基本农田面积为 19 734 hm^2 , 占全县基本农田总面积的 52%, 主要分布于县域中南部、青龙河两侧以及燕河营镇的平原区,评价单元内基本农田自然质量高、耕地比例高、区位优势明显,基本农田空间格局优于其他区域,已基本具备高标准基本农田条件。“稍加改造”类型的基本农田面积为 10 796 hm^2 , 占全县基本农田总面积的 29%, 主要分布在县域西部和东南部丘陵地区的平原地带,评价单元内基本农田自然质量较高,分布较分散,建设高标准基本农田投资较少,可优先进行整治。“需要全面整治”类型的基本农田面积为 6 720 hm^2 , 占全县基本农田总面积的 19%, 主要分布在县域西南部、北部以及东部的丘陵地区,评价单元内基本农田自然质量较差,破碎化程度大,连片性差,是高标准基本农田建设投资最大的区域,同时要重点保护该区域基本农田的生态环境。

5 结论

本研究在全面考虑建设高标准基本农田相关影响因素的基础上,结合高标准基本农田建设融数量、质量以及景观生态安全为一体的原则,从基本农田自然质量条件、空间格局、利用结构、区位条件、规划因素等 5 个方面因素,构建了高标准基本农田建设潜力指标体系,并以河北省卢龙县为例,验证了指标体系的科学性,为各县市开展高标准基本农田建设提供

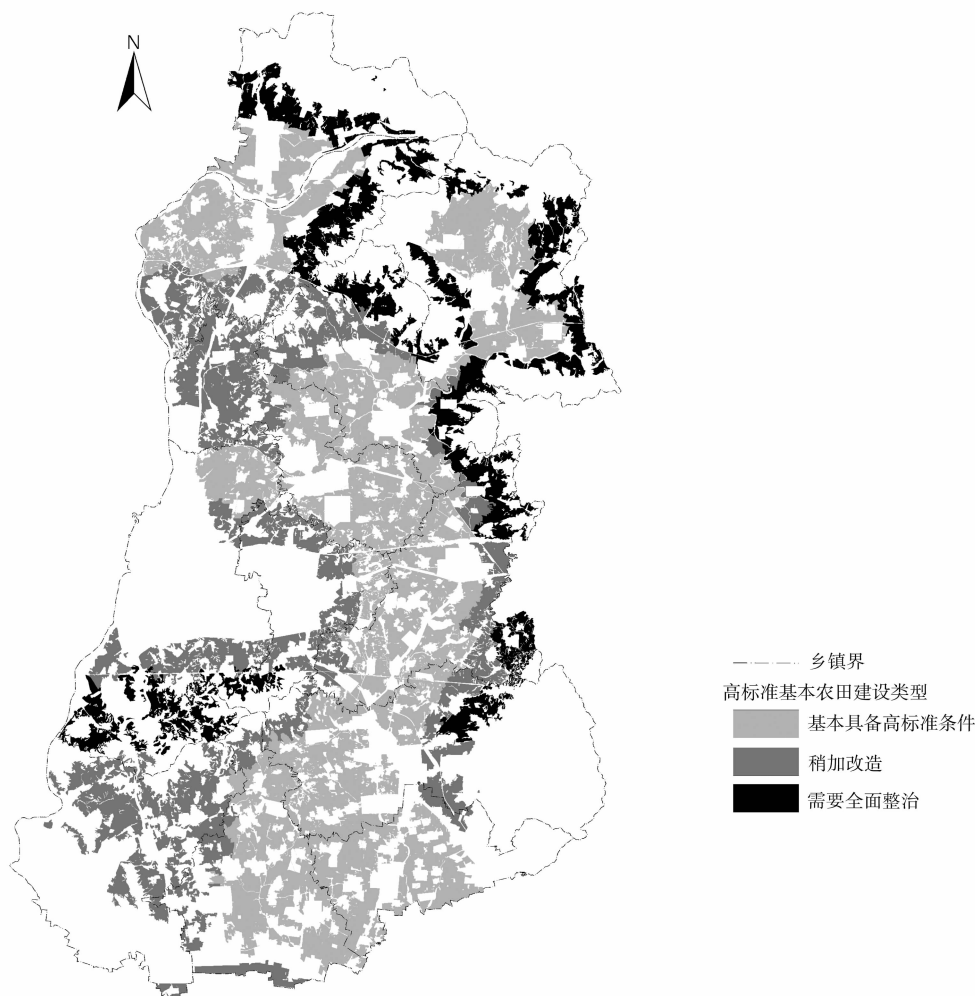


图1 卢龙县高标准基本农田建设类型分布

科学依据。根据高标准基本农田的建设任务,按照基本具备高标准条件、稍加改造和需要全面整治等3类不同情况,对卢龙县基本农田现状进行评价,其中基本具备高标准条件的占全县基本农田总面积的52%,主要分布在县域中南部的平原区,稍加改造地区占29%,主要分布在山前平原区,需要全面整治地区占19%,分布在县域丘陵的地区,应根据不同的类型区域确定不同类型的建设规模、建设内容和建设标准。

参考文献:

- [1] 刘新卫,李景瑜,赵崔莉. 建设4亿亩高标准基本农田的思考与建议[J]. 中国人口、资源与环境,2012,22(3):1-5.
- [2] 赵琦,陈曙光,叶新华. 高标准农田建设的做法与思考[J]. 农业开发与装备,2009(5):18-21.
- [3] 钱凤魁,王秋兵,边振兴,等. 凌源市耕地质量评价与立地条件分析[J]. 农业工程学报,2011,27(11):325-329.
- [4] 熊庆. 基于耕地产能核算的基本农田保护空间规划研究[D]. 南昌:江西农业大学,2011.
- [5] 尚天成,高彬彬,李翔鹏,等. 基于层次分析法和熵权法的城市土地集约利用评价[J]. 电子科技大学学报:社会科学版,2009,11(6):6-9.
- [6] 孔祥斌,靳京,刘怡,等. 基于农用地利用等别的基本农田保护区划定[J]. 农业工程学报,2008,24(10):46-51.
- [7] 沈立宏,张超,桑玲玲,等. 利用网格法确定县域农田整治优先度[J]. 农业工程学报,2012,28(18):241-247.
- [8] 周尚意,朱阿兴,邱维理,等. 基于GIS的农用地连片性分析及其在基本农田保护规划中的应用[J]. 农业工程学报,2008,24(7):72-77.
- [9] 黄海. 基于GIS的耕地整理潜力评价研究[J]. 重庆交通大学学报:自然科学版,2008,27(5):822-825.
- [10] 韩婷婷,杨俊宁,阿拉腾图雅. 基于GIS技术的基本农田的确定与空间定位研究——以内蒙古多伦县为例[J]. 阴山学刊,2010,24(2):61-64.
- [11] 岑湘荣. 基于GIS的城镇建设用地生态适宜性评价研究[D]. 长沙:中南大学,2008.
- [12] 张正峰,陈百明. 土地整理的效益分析[J]. 农业工程学报,2003,19(2):210-213.
- [13] 涂建军,卢德彬. 基于GIS与耕地质量组合评价模型划定基本农田整备区[J]. 农业工程学报,2012,28(2):234-238.
- [14] 路雪. 土地利用总体规划修编中基本农田空间布局调整优化的研究[D]. 杭州:浙江大学,2011.
- [15] 宇向东,郝晋珉,鲍文东. 基于耕地分等的基本农田空间配置的方法[J]. 农业工程学报,2008,24(增刊):185-189.
- [16] 汤江龙,赵小敏,师学义. 理想点法在土地利用规划方案评价中的应用[J]. 农业工程学报,2005,21(2):56-59.