

耕地保护与基本农田布局方法研究
——以济南市为例

杨树佳¹,郑新奇¹,王爱萍²,杜娟¹,姚慧¹

(1. 山东师范大学 地理研究所, 济南 250014; 2. 南京师范大学 地理科学学院, 南京 210097)

摘 要:基本农田保护规划作为土地利用总体规划中的一项重要内容,是将总体规划确定的耕地按一定的指标有选择地划入基本农田保护区的过程。为保证粮食安全,运用 Lindo 模型预测了规划期的耕地数量,运用熵权系数法等方法进行了基本农田的指标分解,并运用逼近于理想点的方法划定基本农田,取得了较合理的结果,有力的支持了新一轮的土地利用规划。通过在济南市的实证,取得了令人满意的结果。

关键词:耕地;基本农田;重点农业区;规划

中图分类号:F323.211

文献标识码:A

文章编号:1005-3409(2007)02-0004-04

The Method Research of Cultivated Land Protection and Basic Farmland Distribution
——Taking Jinan for Example

YANG Shu-jia¹, ZHENG Xin-qi¹, WANG Ai-ping², DU Juan¹, YAO Hui¹

(1. Institute of Geography, Shandong Normal University, Jinan 250014, China;

2. College of Geographic Sciences, Nanjing Normal University, Nanjing 210097, China)

Abstract Basic farmland protection planning is an important part in land use general planning. It is a process in which cultivated land are selected into basic farmland area based on several indexes. In order to keep the food supplies safe, the authors forecasted the amount of the cultivated land in future using the Lindo model, decompounded the basic farmland index using the method of entropic coefficient, selected the cultivated land into basic farmland using the method of approaching perfect point. Reasonable results were obtained, which supported the new round land use planning effectively. Satisfying results were obtained by the demonstration in the city of Jinan.

Key words cultivated land; basic farmland; key agriculture area; planning

1 引言

落实最严格的土地管理制度,切实保护耕地特别是基本农田,保护土地生态环境,严格控制建设用地规模,切实做到保护优先、调控有力,不断促进经济社会可持续发展。这是实现粮食安全战略的重要保证,也是实现经济社会全面持续科学发展的要求^[1]。

济南市的耕地总量是一定的,而且随着城市的不断发展,耕地有不断减少的趋势,但是随着济南市社会经济的发展和城乡居民生活水平的提高,各方面对粮食的需求量都会增大。如何在保证济南市城市总体发展的前提下协调好耕地问题不是一个简单的问题,而是涉及到耕地、粮食、人口、消费、科技、经济、环境等诸多方面的复杂的社会经济问题^[2]。所以,这一问题的解决也不是简单的仅仅依靠解决耕地的数量问题就能解决的,而必须综合考虑人口-耕地-社会-环境这一整体的一系列问题,统筹兼顾,全面把握,才能较好的解决。

2 耕地保护数量预测

耕地保护源于粮食安全问题。粮食安全是整个国家战略安全的重要组成部分。按照保障粮食安全的要求,采取以定量分析为主,定性分析为辅的方法,通过分析济南市的耕

地现状(包括耕地总量及分布、灌溉条件、种植结构、单产等)及利用变化、人口发展趋势和社会经济发展带动的饮食结构调整等因素,借助数学模型计算和预测未来济南市的人口数量、食物需求和饮食结构的变化,在保证食物安全的基础上,利用 Lindo 模型科学的测算出在 2010 年和 2020 年这两个规划年份济南市的耕地保有量目标。耕地保护与粮食安全研究思路如图 1 所示。

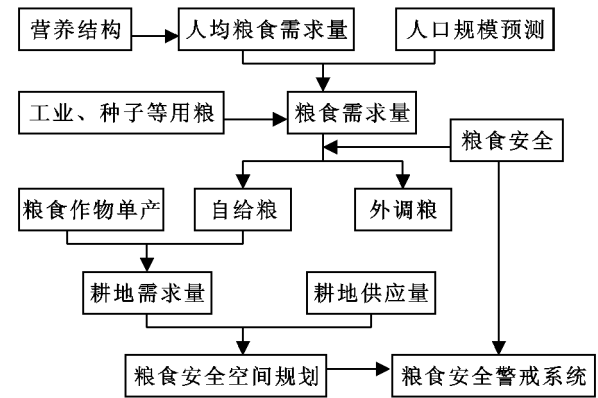


图 1 耕地保护与粮食安全研究思路

* 收稿日期:2006-05-31

基金项目:国家自然科学基金项目(40571119)资助;济南市国土资源局项目(2004-ZD-01)资助

作者简介:杨树佳(1981-),男,山东济南人,硕士研究生,主要从事土地规划与评价研究。

将 2010 年和 2020 年的约束条件分别带到 Lindo 模型里进行运算,就可以得到满足济南市城乡居民合理健康饮食标准所需要的耕地面积。运行结果见表 1。

表 1 Lindo 模型运行结果

因子	因子含义	求解结果/ 万 hm ²	
		2010 年	2020 年
X ₁	粮食播种面积	39. 526764	40. 525375
X ₂	蔬菜播种面积	12. 352114	14. 559957
X ₃	水果播种面积	5. 138497	5. 268299
X ₄	油料播种面积	5. 929015	6. 383557
X ₅	棉花播种面积	3. 952677	3. 242030
Y	耕地面积(扣除复种指数)	36. 0199	35. 9791

3 基本农田指标分解体系

根据土地利用总体规划体系,每一级规划均需要将已经确定的基本农田保护数量向下分解到下一级行政区域。济南市基本农田数量分解主要立足于区域发展,按照济南市城镇规划体系以及各县区的具体情况按比例进行科学分解^[3]。

基本农田保护数量向下一级行政区分解的主要依据是下一级行政区的人口状况、耕地现状、宜耕后备资源状况以及经济发展水平等。根据上述指标分解所需考虑的因素及其与基本农田保护数量之间的关系分析,采用熵权系数法确定各指标客观权重,结合主观权重,对指标进行分解^[4]。

基本农田指标平衡表的确定基本农田保护研究的核心问题之一,合理的进行基本农田指标平衡是规划顺利进行的一个基本前提。根据以上方法,结合 Lindo 模型运行结果,计算出各县区指标分解系数,制定基本农田指标平衡表。

在不同保护率下,济南市 2004 年及 2010 年,2020 年规划耕地面积、基本农田面积如表 2 所示。

表 2 济南市规划耕地面积与基本农田面积统计表 hm²

保护率		80 %			82 %		
年份	2004 年	2010 年	2020 年	2004 年	2010 年	2020 年	
耕 地	365709	360199	359791	365709	360199	359791	
基本农田	292567	288159	287833	299881	295363	295028	
保护率		85 %			86 %		
年份	2004 年	2010 年	2020 年	2004 年	2010 年	2020 年	
耕 地	365709	360199	359791	365709	360199	359791	
基本农田	310853	306169	305822	314510	309771	309420	

各县区基本农田指标平衡表如表 3、表 4 所示。

表 3 2010 年各县区基本农田指标平衡表 hm²

县区名	保护率 80 %	县区 保护率	保护率 82 %	县区 保护率	保护率 85 %	县区 保护率	保护率 86 %	县区 保护率
长清区	34198.4	0.77	35053.4	0.79	36335.9	0.82	36763.3	0.83
历城区	31224.7	0.81	32005.3	0.83	33176.2	0.86	33566.5	0.87
市中区	4758.0	0.79	4877.0	0.81	5055.4	0.84	5114.9	0.85
槐荫区	2676.4	0.69	2743.3	0.71	2843.7	0.73	2877.1	0.74
历下区	594.8	0.73	609.6	0.75	631.9	0.78	639.4	0.79
天桥区	6542.3	0.74	6705.9	0.76	6951.2	0.79	7033.0	0.80
济阳县	62449.3	0.88	64010.6	0.90	66352.4	0.93	67133.0	0.95
章丘市	56501.8	0.68	57914.3	0.69	60033.1	0.72	60739.4	0.73
商河县	65423.1	0.90	67058.7	0.92	69512.1	0.95	70329.9	0.96
平阴县	23790.2	0.79	24385.0	0.81	25277.1	0.84	25574.5	0.85

4 基本农田空间布局

基本农田空间布局是将基本农田保护数量具体落实到土地利用总体规划图上的过程,其实质就是在耕地分布图上按照一定的原则和依据选择出一定面积的耕地作为基本农田的过程^[5]。

4.1 研究对象的选取

该研究以济南市市域内的全部适宜性耕地为研究对象,结合《济南市土地适宜性评价与农用地结构优化研究》的研究结果,耕地适宜性评价结果如下:

济南市耕地适宜性评价结果表明:就济南市全市来看,济南市耕地适宜类的面积为 445 179.70 hm²,其中最适宜等面积为 129 195.69 hm²,占全市土地面积的 16.15%,次适宜等面积为 214 532.42 hm²,占全市土地面积的 26.82%,勉强适宜等面积为 101 451.59 hm²,占全市土地面积的 12.68%;不适宜类面积为 107 214.43 hm²,占全市土地面积的 13.40%。如表 5 所示。

表 4 2020 年各县区基本农田指标平衡表 hm²

县区名	保护率 80 %	县区 保护率	保护率 82 %	县区 保护率	保护率 85 %	县区 保护率	保护率 86 %	县区 保护率
长清区	35461.9	0.80	36348.5	0.82	37678.3	0.85	38121.6	0.86
历城区	31029.2	0.80	31804.9	0.82	32968.5	0.85	33356.4	0.86
市中区	4728.3	0.78	4846.5	0.80	5023.8	0.83	5082.9	0.84
槐荫区	2659.6	0.69	2726.1	0.70	2825.9	0.73	2859.1	0.74
历下区	591.0	0.73	605.8	0.75	628.0	0.78	635.4	0.79
天桥区	6501.4	0.74	6663.9	0.76	6907.7	0.78	6989.0	0.79
济阳县	62058.3	0.87	63609.8	0.90	65937.0	0.93	66712.7	0.94
章丘市	56148.0	0.67	57551.7	0.69	59657.3	0.71	60359.1	0.72
商河县	65013.5	0.89	66638.8	0.91	69076.9	0.95	69889.5	0.96
平阴县	23641.3	0.78	24232.3	0.80	25118.9	0.83	25414.4	0.84

表 5 耕地适宜性评价结果 hm²

	适宜类			不宜类
	最适宜等	次适宜等	适宜等	
济南市	129195.7	214532.42	101451.59	107214.43
历下区	113.73	1828.5	223.41	1536.28
市中区	1731.96	5555.35	1271.16	8083.12
槐荫区	1448.92	4301.38	178.93	175.81
天桥区	5226.91	6913.7	334.95	53.38
历城区	11404.44	35315.34	12662.71	34102.65
长清区	3501.82	24375.72	40978.54	18831.27
章丘市	2145.65	47998.84	29292.42	40166.19
平阴县	12423.61	22207.1	12795.59	3851.12
商河县	51126.91	30094.95	2064.69	286.59
济阳县	40056.79	35926.4	1635.91	121.5

就各区县来看,表 5 表示出了济南各区县耕地适宜性用地的评价结果,从中可以看出济南市土地适宜性的构成中,区域差异显著。商河县、济阳县的耕地最适宜等面积最大,分别为 55 918.765 hm²,43 780.57 hm²,章丘市、历城区耕地不宜类面积最大,分别为 45 935.20 hm²,35 145.02 hm²,从其可见,这些最适宜的土地分布在平原地区,在这些地区水热条件比较好,地势平坦,土层深厚,作物产量高,适宜农作;不适宜土地主要分布在南部山区,在这些地区坡度较大,水土易流失,土壤贫瘠,从生态保护的角度建议退耕还林。

4.2 耕地入选基本农田指标体系确定

根据基本农田内涵,一是强调基本农田与一般耕地的内在肥力差异,二是明确基本农田与一般耕地所处区位不同,三是反映一定时段内人地关系状况^[6]。因此,耕地入选基本农田的主要决策因素应该包括:

耕地的质量状况。即质量综合最优的耕地优先入选基本农田,这里的质量除了包括耕地的自然质量外,还包括耕地的生态质量。

耕地的区位条件。即区位条件综合最优的耕地优先入选基本农田,如铁路、公路等交通沿线,城市和村庄、集镇建设地区周边的耕地,应优先划为基本农田。

耕地的政策属性。在耕地入选基本农田过程中,除考虑以上因素外,还应按照《基本农田保护条例》中的规定,将经国务院有关主管部门或者县级以上地方人民政府批准确定城镇规划区、园区、农业结构调整规划区以及国家级和省级重点乡镇。

根据以上耕地入选基本农田的主要因素,共选取了 11 项指标,如图 2 所示。具体区域基本农田定位时可根据实际情况作相应调整。

4.3 耕地入选基本农田综合排序与入选

耕地入选基本农田的综合排序过程实际上就是一个多属性的综合排序问题。对于多属性的综合排序,有很多的求解方法,除了平常常用的简单加权法、层次分析法、主成分分析法外,还有线性分配法、逼近于理想点的排序方法、和消去选择算法等等,拟采用逼近理想点的排序方法,此方法注重分析指标总体距离“理想点”的远近程度,避免了简单加权中的“线形叠加”的思想,排序中采用基于层次分析法和熵权系数法确定的综合权重,其中前一种属于主观赋权法,后一种

属于客观赋权法,这种权重确定方法的优点在于能够充分利用决策对象的固有信息,同时考虑决策者的主观偏好^[7]。

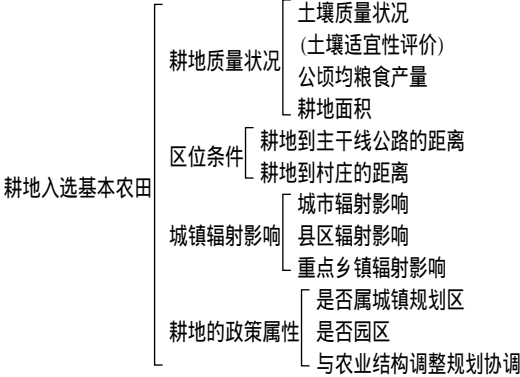


图 2 耕地入选基本农田的指标体系

根据以上方法,利用 mapinfo7.0 完成耕地入选基本农田排序图如图 3 所示。

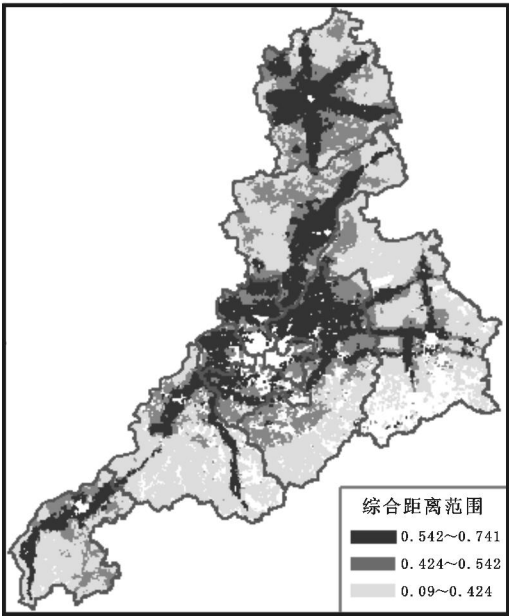


图 3 耕地入选基本农田排序图

根据耕地排序结果,以及各县区基本农田保护面积,结合城市发展规划,工业园区分布图,将耕地进行面积累加,得出各县区基本农田布局,综合各县区得到济南市基本农田保护区规划图。如图 4 所示。

5 重点农业区空间组织

依据基本农田分布情况,综合考虑农地适宜性评价、基本农田的生产、生态保护、以及空间隔离等多方面的作用,对全市基本农田进行了重点分区。分区的重要依据是土地的宜耕性、现有基本农田在乡镇或村庄中分布集中程度。济南市重点农业区空间组织方案如下。

以村为统计单元。取基本农田占村面积比重大于 40 % 的农村作为划分单元,结合宜耕农地分布图,将全市基本农田划分为 9 个重点区域(即“九区”),如图 5 所示。如表 6 所列,“九区”是指商河平原区、济阳平原区、章丘北部平原区、章丘中部平原区、天桥北部平原区、长清北部平原区、长清中南低山丘陵区、平阴北部低山丘陵区、平阴中部低山丘陵区 9 片基本农田保护区。涉及村共 2 970 个,村面积约 398 341 hm²,农村居民点面积约 41 008 hm²,占全市农村居民点比重为 63 %。“九区”中基本农田数量占全市基本农田总量的 82 % 左右。根据济南市自然、经济条件和全市土地适宜性评

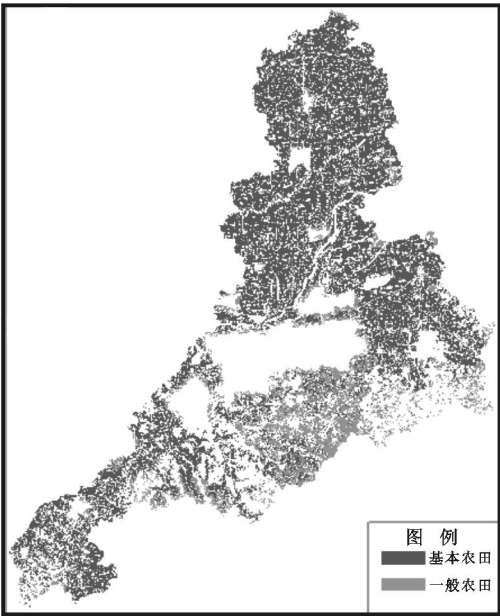


图 4 济南市基本农田保护区规划图

价结果,从保持乡镇行政界限的完整性,发挥区位优势出发,建立各具特色的农业经济区,各重点农业区特色如下:商河平原区、济阳平原区、章丘北部平原区为粮棉保护区,章丘中部平原区为农林果保护区,天桥北部平原区、长清北部平原区为城郊型农业保护区,长清中南低山丘陵区、平阴北部低山丘陵区、平阴中部低山丘陵区为农林果保护区。重点农业区分布图如图 6 所示。

6 结 语

耕地保护是整个国家战略安全的重要组成部分。本文采取以定量分析为主,定性分析为辅的方法,在保障济南市粮食安全的前提下,借助各种数学模型分析预测济南市人口增长趋势、社会经济发展水平、城乡居民消费水平等,在此基础上利用 Lindo 模型较为科学的测算出在 2010 年和 2020 年这两个规划年份济南市的耕地保有量目标,并与上一轮规划相衔接。为了更好的实施耕地保护方案,进一步的设计出耕地预警系统,并分县、市、区制定出耕地保护空间规划^[8]。

耕地中直接影响到粮食安全的是基本农田,实施耕地保护实质上就是实施基本农田保护。针对当前基本农田保护规划中存在的问题以及本次规划修编的特点和要求,在进行耕地保护规划的基础上,再依据基本农田的科学内涵,以建立基

本农田保护规划决策模型为核心,与地理信息系统技术相结合,建立一套基本农田保护规划决策信息系统,完成从专业模型分析到规划图自动生成的全过程,实现了基本农田规划编制的决策支持和决策可视化,使规划成果更加科学合理。

表 6 “九区”方案基本情况

基本农田保护区	涉及村数量/个	行政村面积/hm ²	基本农田/hm ²	农村居民点面积/hm ²	基本农田占全市基本农田比重	现状农居点占全市农居点比重	农业区特色
1、商河平原区	897	106369	71925	12116	0.25	0.19	粮棉保护区
2、济阳平原区	790	99576	66658	9585	0.23	0.15	粮棉保护区
3、章丘北部平原区	158	30132	16063	3018	0.05	0.05	粮棉保护区
4、章丘中部平原区	469	61219	37211	7336	0.13	0.11	农林果保护区
5、天桥北部平原区	64	9577	6139	1092	0.02	0.02	城郊型农业保护区
6、长清北部平原区	82	9083	3914	792	0.01	0.01	城郊型农业保护区
7、长清中南低山丘陵区	235	31137	13110	2439	0.04	0.04	农林果保护区
8、平阴北部低山丘陵区	58	13253	6598	999	0.02	0.02	农林果保护区
9、平阴中部低山丘陵区	217	37995	19208	3631	0.07	0.06	农林果保护区
合 计	2970	398341	240826	41008	0.82	0.63	- -

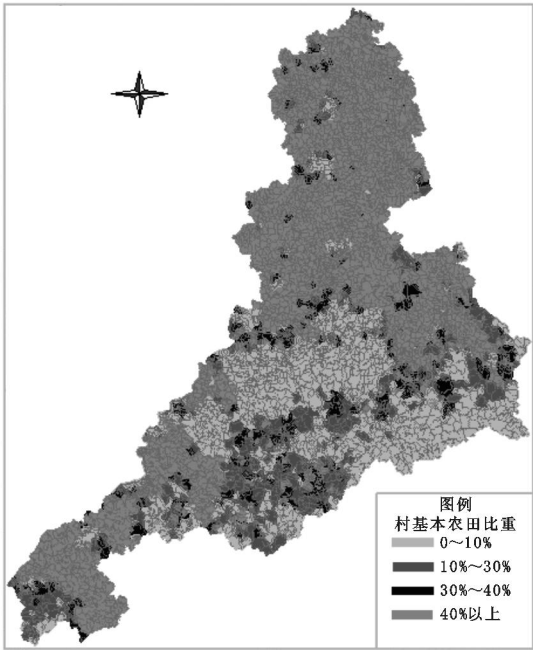


图 5 村基本农田比重示意图

基本农田保护是可持续土地管理的重要内容。以可持续土地管理为指导,基本农田保护的首要目标是保障足够的农田面积,维持农产品产量稳定和提高;其次,加强农田质量保护和农田水利等基础设施建设,提高农田抵御自然灾害的能力;第三,重视农田生态环境保护,维护农田自然生产能

参考文献:

[1] FAO. Sustainable Development and the Environment[Z]. FAO Policies and Actions, 1992.

[2] Frederick R. Steiner. Farmland protection in the Netherlands[J]. Journal of Soil and Water Conservation, 1981, 36(2): 71 - 76.

[3] Hassan A. Karimi, Benjamin H. Houston. Evaluating strategies for integrating environmental models with GIS: current trends and future needs Computers[J]. Environment and Urban Systems 1996, 20(6): 413 - 425.

[4] 陈崇成,李军,黄绚,等. 福清市土地开发与管理决策支持系统设计及应用[J]. 资源科学, 2000, 22(1): 40 - 44

[5] 陈崇成,王钦敏,汪小钦,等. 空间决策支持系统中模型库的生成及与 GIS 的紧密集成——以厦门市环境管理空间决策支持系统为例[J]. 遥感学报, 2002, 6(3): 168 - 172.

[6] 陈国南. 2000 年我国耕地资源的可能变化及其对策[J]. 自然资源, 1987, (1): 1 - 6.

[7] 陈述彭,鲁学军,周成虎. 地理信息、系统导论[M]. 北京:科学出版社, 2000. 203 - 204.

[8] 何守成,华元春. 试论浙江省划定基本农田保护区的特点与方法[J]. 中国土地科学, 1992, (2): 25 - 29.

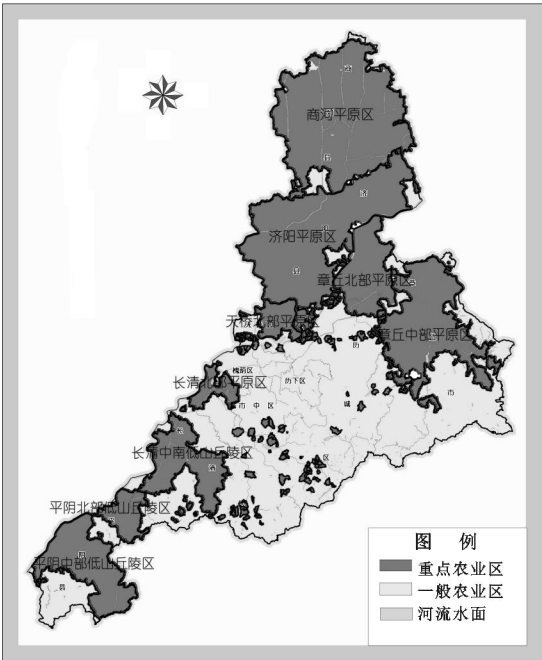


图 6 重点农业区分布图

力,防止土壤退化;第四,查清农田后备资源,合理规划,保障基本农田生产能力总量动态稳定;当前,基本农田保护规划、划区定界、保护措施应当体现经济上可行、社会上可接受。因此,以可持续发展为基础的基本农田保护是可持续土地管理的基础工作,是可持续农业发展的首要任务。