

山东省 17 地市生猪产业发展水平分类及区划研究

孙继雅, 张园园, 赵 伟

(山东农业大学 经济管理学院, 山东 泰安 271018)

摘要:基于《山东统计年鉴》的统计数据,采用主成分聚类分析方法,分别对山东省 17 地市在 2005 年和 2015 年两个时间节点的生猪产业发展水平进行了分类,潍坊、德州、济宁、菏泽、临沂和聊城是生猪产业发展的优势区域,济南、滨州、泰安、青岛和烟台是一般区域,淄博、枣庄、日照、东营、威海和莱芜为劣势区域,并据此提出了山东省生猪产业区域规划的政策建议。

关键词:生猪产业;区域规划;主成分聚类;山东省

中图分类号:F326.3 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2017)10-0011-05

山东是中国的养猪大省,2015 年全省生猪出栏 4 836.1 万头,猪肉产量 397.4 万吨,位列四川省、湖南省和河南省之后,居全国第四位。山东省的生猪养殖业在农业和畜牧业生产中占据重要的战略地位,2015 年全省生猪养殖业产值 968.7 亿元,在畜牧业总产值中占 38.39%。但全省生猪产业发展并不均衡,17 地市的地域分工和整体区划仍不尽合理,通过对山东省 17 地市的生猪产业发展水平进行分类,有利于深入了解各个地市的资源禀赋差异、整合产业的优势资源和提高资源配置效率,对于建立稳定合理的生猪生产空间格局和促进生猪产业可持续发展具有重大的现实意义。

近年来,国内学者已运用多种方法从不同角度对中国生猪产业空间布局的历史、现状及转移趋势进行了分析,并在完善生猪产业区域规划的可能性和必要性上达成了共识^[1-7],但缺乏省际层面的研究,对山东省生猪产业发展和区域规划的深入研究相对不足。因此,依据《山东统计年鉴》(2006、2016)中的相关统计数据,本文将构建生猪产业发展水平的评价指标体系,并运用主成分聚类分析法对山东省 17 地市进行分类,将其分为优势区域、一般区域和劣势区域 3 类,最后提出了山东省生猪产业空间格局调整和未来发展的政策建议。

1 指标体系与评价方法

1.1 指标体系

《中国生猪产业发展报告》^[8]在对生猪产业发展进行分析时选择了政策环境、消费前景、饲料和饲料原料对生猪养殖业的保障力、成本效益、发展前景等指标,结合山东省的实际情况以及数据可获得情况,本文选取了《山东统计年鉴》(2006、2016)中 17 地市的猪年末存栏量、人均猪肉产量、出栏率、粮食单产量、玉米单产量、农村消费水平、城镇消费水平等 13 个指标^①,构建了生猪产业发展水平的综合评价指标体系,如图 1 所示。

1.2 主成分聚类分析法

主成分分析是一种以降维为主要思想的统计分析方法,常用于多指标的实际问题分析。其基本原理是寻找适当的线性变换,将若干相关的变量转变为彼此独立的新变量,进而选取几个方差最大的新变量代替原变量,用较少的几个新变量尽可能多地反映原变量的信息。主成分分析法是通过求协方差阵或相关系数矩阵的特征值及其特征向量的方法,按指定的贡献率从 a 个数据指标中抽取 $b(b < a)$ 个互不相关的主成分。在保证它们之间内在联系不变的基础上,利用少数几个彼此无关或相关性较小的新指标来代替原指标,且新指标尽可能充分反映原指标的信息

收稿日期:2017-06-16

基金项目:山东省现代农业产业技术体系生猪创新团队建设项目(SDAIT-08-11);山东农业大学青年科技创新基金项目的阶段性研究成果。

作者简介:孙继雅(1990—),女,山东泰安人,山东农业大学经济管理学院,硕士研究生,研究方向:畜牧经济管理;张园园(1987—),女,山东平阴人,博士,讲师,主要研究方向:产业组织与管理,畜产品供应链。

注:①人均猪肉产量=各个地市的猪肉总产量/当年各个地市的总人口;出栏率=当年生猪出栏量/前一年生猪存栏量 $\times 100\%$;产值比=牧业产值/农林牧渔业总产值 $\times 100\%$;财政支出为农林水事财政支出额。

量,从而解决了评级指标的赋权问题和指标之间的相关性问

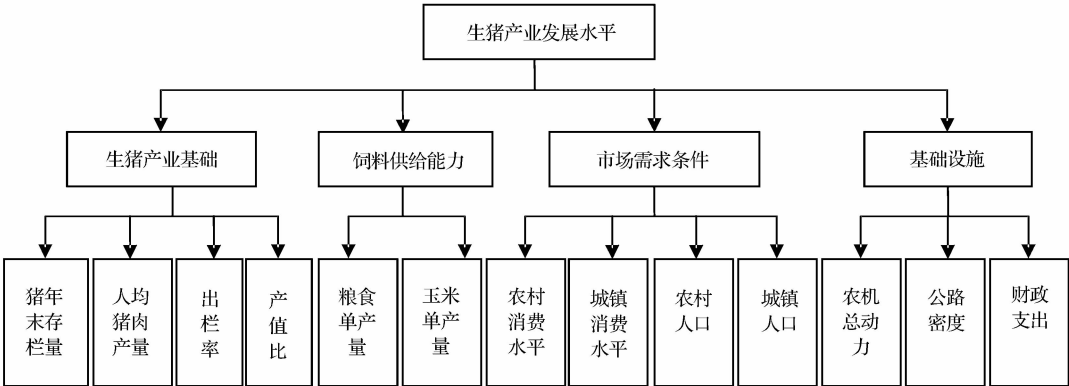


图 1 生猪产业发展水平指标体系

聚类分析是通过比较,将事物性质接近的归为一类,性质差别较大的归入不同的类,这些类别不是事先给定的,而是根据数据特征而定。在某一类中,各个对象倾向于彼此相似,反之亦然。聚类分析的基本思想即对于未知类别的样本或变量,根据某些定义将它们分为若干类,并且每一个聚类层次均应满足“类内差异小,类间差异大”的原则,直至归为一类。

2 主成分聚类分析模型原理及构建

为考察全省生猪产业发展水平的地域差异,本文截取了 2005 年和 2015 年 2 个时间节点,对 17 地市的生猪产业发展水平进行一个动态的测评。因篇幅所限,模型原理及具体构建步骤仅以 2015 年为例进行介绍。如前所述,在对山东省 17 个地市的生猪产业发展水平进行评价时,每个地市选取上述 13 个指标因子,构成原始数据矩阵 $X = [X_{ij}]_{m \times n}$, $m = 1, 2, \dots, 17, n = 1, 2, \dots, 13$ 。

1)原始数据的均值化。为保证评价结果的客观和合理,本文对数据进行均值化处理以消除量纲和数量级的影响,均值化处理后的值为 X_{ij}^* (数据表略)。

$$X_{ij}^* = X_{ij} / \bar{X}_j$$

(1)

其中, $\bar{X}_j = \frac{1}{17} \sum_{i=1}^{17} X_{ij}, i = 1, 2, \dots, 17, j = 1, 2, \dots,$

2)计算指标的相关矩阵。在均值化数据矩阵 $X^* = [X_{ij}^*]$ 的基础上,计算原始指标的相关系数矩阵 $R = [r_{ij}]_{13 \times 13}$,均值化处理不改变各指标间的相关系数(数据表略)。

$$r_{ij} = \frac{1}{12} \sum_{k=1}^{13} X_{ki}^* X_{kj}^* = \frac{\sum_{i=1}^{13} [X_{ki} - \bar{X}_i][X_{kj} - \bar{X}_j]}{\sqrt{\sum_{i=1}^{13} [X_{ki} - \bar{X}_i]^2 [X_{kj} - \bar{X}_j]^2}}, i, j = 1, 2, \dots,$$

17

(2)

3)计算相关矩阵的特征值和特征向量。计算特征方程 $|R - \lambda I| = 0$, 求出所有的特征根 $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_{13} \geq 0$, 以及相对应的特征向量 C_j , 其标准特征向量为:

$$T_j = C_j / \sqrt{\lambda_j} = [t_{1j}, t_{2j}, \dots, t_{17j}]$$

(3)

4)确定主成分的个数。当前 r 个主成分的累积贡献率 $G[r]$ 达到 85% 时,在已确定的全部 13 个主成分中选择前 r 个来进行评价分析。

$$G[r] = \sum_{k=1}^r \frac{\lambda_k}{\sum_{k=1}^{13} \lambda_k}$$

(4)

表 1 方差分解主成分提取分析(2015 年)

主成分	合计	方差的 %	累积 %
主成分一	10.630	40.884	40.884
主成分二	5.602	21.546	62.430
主成分三	3.355	12.904	75.334
主成分四	1.991	7.658	82.992
主成分五	1.319	5.075	88.067

从表 1 可以看出,前 5 个特征根均大于 1,且累积贡献率超过了 85%,因此,确定 5 个主成分来代替上述 13 个指标。

表 2 初始因子载荷矩阵(2015 年)

指标	主成分一	主成分二	主成分三	主成分四	主成分五
猪年末存栏量	0.924	0.198	−0.124	−0.242	0.074
人均猪肉产量	0.613	0.095	0.480	−0.578	−0.176
出栏率	0.306	0.417	0.355	0.488	−0.605
牧业产值比	0.477	−0.557	0.407	−0.210	0.685
粮食单产量	0.733	−0.394	0.432	0.205	0.085
玉米单产量	0.713	−0.337	0.390	0.220	0.293
农村消费水平	−0.538	0.437	0.455	−0.074	0.144
城镇消费水平	−0.424	0.435	0.635	0.085	0.192
农村人口	0.862	0.257	−0.372	0.056	−0.048
城镇人口	0.628	0.525	−0.079	0.337	0.296
农机总动力	0.232	0.842	−0.201	−0.171	−0.045
公路密度	0.419	−0.742	−0.079	0.267	0.010
农林水财政支出	0.493	0.818	0.014	−0.023	0.083

从表 2 可以看出,第一主成分在猪年末存栏量、粮食单产量、玉米单产量、农村人口和城镇人口 4 个指标上的载荷较大,反映了生猪产业发展的存栏基础、饲料支撑和人力资源支撑,可以确定为资源因子。第二个主成分在农机总动力、公路密度、农林水财政支出 3 个指标上的载荷较大,反映了农业机械程度、交通便捷程度及政府扶持力度,可以确定为基础设施因子。第三个主成分在人均猪肉产量、农村消费水平和城镇消费水平 3 个指标上的载荷较大,反映了生猪

产业发展的市场条件,可以确定为市场因子。第四个和第五个主成分分别在出栏率和牧业产值比 2 个指标上的载荷较大,分别确定为技术因子和产业结构因子。

5)求 17 个地市在前 5 个主成分上的得分(见表 3)。主成分得分是已均值化的原始数据在主成分所定义的新坐标系中的新数据,即:

$$F_j = t_{1j}X_1^* + t_{2j}X_2^* + \cdots + t_{17j}X_{17}^* \qquad j = 1, 2, \cdots, 5$$

(5)

表 3 山东省 17 地市在各个主成分上的得分(2015 年)

地市	F1	F2	F3	F4	F5	地市	F1	F2	F3	F4	F5
济南	−0.570 8	0.334 3	0.455 8	0.282 0	0.668 0	威海	−2.546 2	1.590 8	0.751 0	−0.728 9	0.604 4
青岛	0.443 6	1.188 6	0.409 1	0.907 2	0.867 1	日照	−1.063 9	−0.963 3	−0.147 9	−0.558 5	0.109 7
淄博	−1.432 2	0.064 6	−0.067 9	1.541 9	−0.567 9	莱芜	−2.072 1	−2.317 3	−0.560 4	−0.589 9	0.538 4
枣庄	−0.840 5	−1.299 3	−0.425 9	0.488 6	0.134 4	临沂	1.579 9	0.400 0	−1.637 2	0.023 8	0.256 8
东营	−2.131 1	0.878 5	0.807 6	−0.752 1	−1.338 3	德州	2.653 9	−1.593 3	0.992 4	−0.782 5	0.312 9
烟台	−0.033 2	2.077 0	−0.635 8	−0.088 3	0.493 2	聊城	0.191 3	−0.421 0	−0.994 7	0.617 7	−0.535 7
潍坊	2.397 3	0.996 5	0.407 7	−0.868 5	−0.273 9	滨州	−0.858 3	−0.373 4	0.017 8	−0.132 7	−0.323 2
济宁	2.055 4	0.331 6	0.705 7	0.407 7	−0.475 6	菏泽	1.196 7	0.170 0	−1.709 5	−0.485 3	−0.421 3
泰安	1.030 3	−1.064 3	1.632 3	0.717 8	−0.048 9						

6)对新数据进行聚类分析。根据前面 5 个主成分得分所构成新数据阵 $[F_1, F_2, \cdots, F_5]$, 运用 SPSS16.0 软件进行系统聚类分析,并绘制聚类谱系图。

3 结果分析

3.1 发展水平分类

运用上述方法对 2005 年和 2015 年山东省 17 地市生猪产业发展水平进行测算,依据 SPSS16.0 软件绘制的聚类谱系图进行分类整理,如表 4 所示。

表 4 山东省 17 地市生猪产业发展水平分类

时间	2005 年	2015 年
A 类	潍坊、德州、济宁、菏泽、临沂(5 个)	潍坊、德州、济宁、菏泽、临沂、聊城(6 个)
B 类	聊城、滨州、泰安、淄博、枣庄、日照(6 个)	滨州、泰安、济南、青岛、烟台(5 个)
C 类	济南、青岛、烟台、威海、东营、莱芜(6 个)	威海、东营、莱芜、淄博、枣庄、日照(6 个)

3.2 区划特点及成因分析

3.2.1 优势区域

A 类属于优势区域,保持优势,进一步壮大是未来生猪产业布局的主要策略。潍坊发展生猪产业具备明显的人力资源优势,乡村农林渔牧业从业人员数量较大且受教育程度较高,但农村和城镇的消费水平相对较低;除此之外,得利斯集团的带动为潍坊生猪产业发展提供了非常好的平台。德州的生猪产业发展具备相对优势,公路密度较大,玉米总产量和猪年末存栏量较多,农业机械总动力也充足;但农林水事务财政支出较少,即政府支持力度仍有待提高。临沂发展生猪产业除了需要进一步提高玉米总产量,稳定饲料供给外,还需大力提高居民的受教育程度,继续发挥金锣集团等大企业的模范带头作用。菏泽生猪产业发展的难点是提高居民受教育程度和消费水平,济宁需要提高农业机械总动力的年末拥有量,聊城则需要进一步提高猪年末存栏量和加大政府支持力度。

3.2.2 一般区域

B 类属于一般区域,有选择的、有条件的适度发展是未来生猪产业布局的主要策略。济南发展生猪产业具备猪年末存栏量优势,居民受教育程度和城乡居民消费水平均较高,公路密度也较大,但农业机械总动力年末拥有量较低,政府财政扶持力度仍然不足;此外,佳宝集团、维尔康有限公司等龙头企业的带动作用较显著。滨州和泰安的农业机械总动力年末拥有量均较少,且农林水事务财政支出较少。青岛生猪产业发展的基础条件均比较好,且在恒生源集团等企业带动下,发展潜力较大。公路密度较小是制约烟台生猪产业发展的重要因素。

3.2.3 劣势区域

C 类属于劣势区域,谨慎选择、限制发展是未来生猪产业布局的主要策略。淄博作为一个工业城市,猪年末存栏量和玉米总产量相对较小,农业机械总动力不足,生猪养殖缺乏充足的饲料支撑和技术支撑;政府部门的政策重心同样服务于当地工业发展,在农林水事务方面的财政支出较少,生猪养殖的政策扶持力度相对薄弱。枣庄、日照和威海三个城市都侧重于

发展旅游业,生猪养殖业总体上缺乏良好的环境,未来发展的瓶颈是缺乏农业机械总动力、饲料和饲料原材料、政府畜牧产业引导和政策支持。东营是一个重要的石油基地,全市的玉米总产量在全省排在末位,农业机械总动力年末拥有量、乡村农林渔牧业从业人员数量和公路密度较小,农林水事务财政支出也较少。虽然主成分聚类分析结果中,莱芜排在末位,但莱芜市生猪产业发展尤其特殊的地方猪种资源优势,在全省生猪产业布局中占据特殊地位。

4 结语

综上所述可知,山东省 17 地市生猪产业发展水平存在相对明显的差异性,因而需考虑各个地市的优劣,整体规划全省生猪产业的区域规划。优势区域具有一定的资源优势和区位优势,有利于进一步发展壮大,是未来生猪产业布局的重点。一般区域的生猪产业的发展状况没有明显的优势,但具备发展生猪产业的潜力,在未来生猪产业布局中应合理选择和利用。劣势区域不是生猪产业未来发展的理性选择,不应作为生猪产业布局的重点,应谨慎选择。

参考文献

- [1] 梁振华,张敬哈.我国生猪生产区域格局的变化及内在规律性探讨[J].农业经济问题,1997(12):34—37.
- [2] 胡浩,应瑞瑶,刘佳.中国生猪产地移动的经济分析[J].中国农村经济,2005(12):46—52,60.
- [3] 田晓超,聂凤英.我国生猪产销区间空间市场整合研究[J].中国畜牧杂志,2010,46(8):34—38.
- [4] 虞伟,张晖,胡浩.环境规制对中国生猪生产布局的影响分析[J].中国农村经济,2011(8):81—88.
- [5] 张园园,孙世民.山东省生猪生产格局及其影响因素的实证分析[J].中国农业大学学报,2014(1):193—199.
- [6] 陈瑶生,王健,刘小红,郭惠武,王晨.中国生猪产业新趋势[J].中国畜牧杂志,2015(2):8—14,19.
- [7] 邓蓉,郑文堂,肖红波.中国生猪生产区域布局与经营规模分析[J].现代化农业,2016(10):44—46.
- [8] 农博畜牧网.2011 年中国生猪产业发展报告[EB/OL].(2011—11—10).<http://animal.aweb.com.cn/2011/1110/3114091043450.shtml>.

(下转第 18 页)

4 结论

通过上述对中国智能玩具产业发展的 SWOT-AHP 分析,中国智能玩具产业应该选择优势机会战略,利用强大而开放的制造优势和市场优势对接人工智能高科技,实现供给侧结构改革,产业升级。当前,人工智能的先进科技掌握在创业的小公司里。高科技创业公司需要中国大规模开放而灵活的制造能力帮助他们实现量产以降低价格扩大市场。中国玩具厂商借助与先进科技深度合作的机会,使自身的能力得到更快的进化和成长,实现制造的科技升级,巩固自身的制造优势,提高在全产业链的控制力。另外,给跨国公司的成熟产品代工,利润率低,但是给初创企业的创新产品代工,要承担更多的风险,就有机会跟对方谈判,可以拿走更多的利益。

5 建议

在这一轮人工智能风口上,中国智能玩具产业以自身优势吸引人工智能先进科技,助力人工智能高科技落地的同时也能借机发展自主品牌和带动本土人

工智能科技企业的发展。

另外,还可以与影视娱乐和动漫产业结合,打造与 IP 形象有关的智能玩具,进行营销。然后,售后方面开展在线增值服务,为用户提供更好的服务的同时也能收集更多的数据,以便了解用户,进行针对性推荐,又能反哺喂养人工智能系统,使智能玩具更智能。再次,智能玩具产品要快速迭代更新才能避免替代品威胁。

参考文献

[1] 高锡荣,陈玉宝,杨宇. 基于 SWOT-AHP 的我国物联网产业发展战略分析[J]. 科技管理研究,2014(6):34-37.
[2] 梁杰. 2017 年我国玩具行业发展趋势分析[EB/OL]. (2014-10-22). <https://rc.mbd.baidu.com/xl52ozo>.
[3] 孙翀. 国内玩具行业的发展现状及转型路径分析[EB/OL]. (2014-10-22)[2017-05-04]. <https://rc.mbd.baidu.com/wslyqia>.
[4] 肖吉德. 人工智能引领第四次工业革命:美国创新领先处爆发临界点机器人产业[J]. 产业观察,2016(4):38.

Research on the Development of Chinese Intelligent Toy Tndustry
in the Artificial Intelligence Age

CHEN Yi

(School of Management and Economics,Kunming University of Science and Technology,Kunming 650028,China)

Abstract: The thesis is concerned with intelligent toy in the context of artificial intelligence. Artificial intelligence is a hot spot of new technology revolution , intelligent toy is a popular application of artificial intelligence. With the progress of artificial intelligence technology, intelligent toy industry in China how to seize the opportunity to realize leap-forward development. Chinese intelligent toy industry is analyzed through the use of SWOT-AHP method one of the combination of qualitative and quantitative analysis. In conclusions, intelligent toy industry in China should choose the advantage opportunity strategy, using powerful and open manufacturing advantages and market advantages attracting technology of artificial intelligence to achieve supply-side reform and industrial upgrading. Combined with the , The thesis ends up with some countermeasures according to the results of the SWOT-AHP analysis.

Key words: intelligent toy industry;artificial intelligence;SWOT-AHP;strategy

(上接第 14 页)

Study on the Classification and Division of Pig Industry
of 17 Cities in Shandong Province

SUN Ji-ya, ZHANG Yuan-yuan, ZHAO Wei

(School of Economy and Management,Shandong Agricultural University,Taian Shandong 271018,China)

Abstract: Using principal component and cluster analysis, the classifications of pig industry of 17cities in Shandong province are analyzed based on related statistical data of Shandong Statistical Yearbook (2006,2016) to grasp the development and improve the division of pig industry. Study shows that Weifang,Dezhou,Jining,Heze,Linyi and Liaocheng are the pig advantage regions. Jinan,Binzhou,Taian,Qingdao and Yantai are the pig general regions. Zibo,Zaozhuang,Rizhao, Dongying, Weihai and Laiwu are the disadvantage regions. Suggestions for pig industry divisionare put forward accordingly.

Key words: pig industry;division;principal component analysis and clustering analysis;Shandong province