

湖北省生猪产业高质量发展评价 指标体系构建与测度研究

卫增 卢泓钢 辛晓宇¹

(中南财经政法大学 工商管理学院, 湖北 武汉 430000)

【摘要】: 生猪产业高质量发展是我国畜牧业和农业高质量发展的重要组成部分, 是新阶段满足我国城乡居民对肉食产品充足、优质和安全消费的现实要求。研究从生猪产业高质量发展“四强两高”的特征出发, “四强”即医疗服务能力强、饲料供给能力强、供应保障能力强、加工能力强、“两高”即现代化养殖水平高和绿色发展水平高, 构建生猪产业高质量发展评价指标体系, 并基于湖北省 2019 年市(州)统计数据, 利用熵值法对湖北省 2019 年生猪产业高质量发展水平进行测度。结果显示, 湖北省生猪产业高质量水平仍需进一步提升, 不同市(州)之间发展差距较大, 襄阳市生猪产业高质量发展水平最高, 神农架发展水平最低。

【关键词】: 生猪 高质量发展 评价体系

【中图分类号】 F326.3 **【文献标识码】** A

2019 年《国家质量兴农战略规划(2018—2022 年)》提出要推动我国农业向高质量发展阶段转变, 2020 年《国务院关于促进畜牧业高质量发展的意见》(以下简称《意见》)指出要实现我国畜牧业高质量发展格局。粮猪安天下, 中国是世界上最大的猪肉生产国和消费国, 猪肉是我国城乡居民主要的肉类消费产品。因此, 生猪产业是关乎我国经济、社会和民生的重要产业。生猪产业的高质量发展关乎我国畜牧业的高质量发展, 也关乎我国农业的高质量发展。然而, 近年来, 受到畜禽养殖环保政策趋严和非洲猪瘟冲击的双重影响, 我国生猪产能明显下降, 生猪出栏价格与市场价格持续上升, 使稳产供给压力和居民消费压力不断增加。因此, 探究生猪产业高质量发展对我国生猪稳产保供和居民肉食消费安全具有重要意义。

目前不同学者就如何实现生猪产业高质量发展从不同角度进行了讨论, 鲜有学者对生猪产业高质量发展水平进行测度与评价。宋冬林等(2020)从现代经济体系发展要求的角度提出实现生猪产业高质量发展需构建现代化生猪产业体系和生猪产业宏观调控体系。朱增勇(2020)从生猪产业链角度出发认为实现生猪产业高质量发展第一要依据区域特点提升生产和屠宰规模化水平; 第二通过金融支持、风险防控、组织机制和服务推动中小规模户转型升级, 第三要加快建立粪污资源化利用机制, 实现种养协同发展; 第四要及时调整产业政策调控方向, 防止在 2022 年后出现产能过剩。赵晨刚等(2020)从我国生猪产业高质量发展存在的产业基础薄弱、保障落实不足、养殖模式和生猪良种培育落后和规模化程度低等制约因素出发, 提出要完善产业公共基础, 加强生猪社会保障, 改进生猪养殖模式, 推进生猪产业一体化进程, 培育专业技术人才, 提升技术创新能力, 做好生猪养殖规划, 合理布局生猪产业, 推动产业绿色发展, 提升疫病防控能力。

湖北省是我国生猪主产区之一, 生猪产业总体发展水平居全国领先地位, 是全国的生猪产出大省和调出大省, 产能位居全国

作者简介: 卫增, 男, 湖北十堰人, 硕士研究生, 研究方向: 农业经济理论与政策。卢泓钢, 男, 浙江温州人, 博士研究生, 研究方向: 农业经济理论与政策; 辛晓宇, 女, 湖北十堰人, 硕士研究生, 研究方向: 农业经济理论与政策。

基金项目: 中央高校基本科研业务费专项资金资助“湖北省畜牧业高质量发展水平测度与提升路径探究”(编号: 202111080)

第五。同时，湖北省也是全国种猪大省，种猪以群体规模大、质量优、适应力强而著称，是全国种猪引进的首选省份之一。但是仍面临着初加工能力不足、精深加工水平低、产品升值难度大、疫病防控能力薄弱、绿色发展水平不高制约生猪高质量发展的现实问题。此外受非洲猪瘟影响，2019年湖北省生猪出栏3189.24万头，下降26.9%。自2020年始，湖北省就一直在探索如何实现生猪产业高质量发展。鉴于此，本研究构建生猪产业高质量发展评价指标体系，通过科学测度湖北省生猪产业高质量发展水平，分析湖北省各市(州)之间发展差异，为制定和调整湖北生猪产业高质量发展提供科学依据。

1 湖北省生猪产业高质量发展评价指标体系构建

目前我国学术界缺乏对生猪产业高质量发展评价指标体系的研究，因此本研究通过对《意见》以及近三年中央一号文件对生猪产业发展的要求，同时借鉴已有学者对于生猪产业发展的评价相关指标体系，提出生猪高质量发展的“四强两高”的特征，“四强”即医疗服务能力强、饲料供给能力强、供应保障能力强、加工能力强、“两高”即现代化养殖水平高和绿色发展水平高。因此，本研究按照指标体系完整化、简明化、可量化和数据可得性的原则，从生猪产业高质量发展的“四强两高”特征出发，构建了一个包含20个指标在内的生猪产业高质量发展水平评价指标体系。具体指标详见下表1：

1.1 医疗服务能力

医疗服务是生猪产业抵御疫病、健康高质量发展的重要保障。2020年中央一号文件和《意见》均提出要提出动物疫病防控能力。因此本研究选取基层兽医站数、兽药产值和中高级职称人员占比来反映生猪医疗服务能力。

1.2 饲料供给能力

饲料供给是生猪产业稳定、高质量发展的重要保证。饲料供给能力一方面包括饲料的生产加工能力；另一方面包括饲料原材料的生产能力。我国生猪产业目前仍属于耗粮型产业，对饲料粮需求大。因此本研究在饲料供给能力指标选取上借鉴梁小珍等(2013)做法，采用人均粮食占有量、人均玉米占有量和饲草料加工数量衡量饲料供给能力。

1.3 现代化养殖

现代化养殖是生猪产业高质量发展的核心，是猪肉产品安全供给的重要保障之一。《意见》指出要加快构建畜牧业高质量现代化养殖体系，生猪产业属于畜牧业的重要组成部分，因此生猪产业高质量发展也需采用现代化的养殖方式，因此本文采用机械饲喂数量、机械清粪数量衡量生猪养殖机械化水平，引入生猪规模户数衡量生猪规模化水平，良种化采用生猪受胎率来衡量。

1.4 供应保障能力

表1 生猪产业高质量发展评价指标体系

	一级指标	二级指标	指标含义	指标属性	指标权重
生猪产业高质量发展	医疗服务能力	基层兽医站数(万头/站)	猪出栏量/基础兽医站数	-	0.043
		中高级职称人员占比	中高级职称人员数/职工总人数	+	0.051
		兽药产值(万元)	兽药产值	+	0.072
	饲料供给能力	人均粮食占有量(kg/人)	粮食产量/常住人口	+	0.051

		人均玉米占有量(kg/人)	玉米产量/常住人口	+	0.061
		饲草料加工数量(吨)	机械化饲草料加工量	+	0.055
	现代化养殖	良种化(%)	生猪受胎率	+	0.049
		机械化(万头/千瓦)	猪出栏量/饲喂机械总动力	-	0.043
		机械清粪(万头/台)	猪出栏量/机械清粪台(套)数	-	0.043
		规模化(户)	规模养殖户数	+	0.052
	供应保障能力	生猪存栏量(万头)	生猪存栏量	+	0.049
		猪肉总产量(万吨)	猪肉总产量	+	0.048
		人均占有量(kg/人)	猪肉总产量/常住人口	+	0.048
		生猪出栏率(%)	当年出栏量/上年年末存栏量	+	0.047
	加工能力	肉产品加工业产值(万元)	肉产品加工业产值	+	0.059
		生猪定点企业屠宰数量(个)	生猪定点企业屠宰数量	+	0.048
		肉产品加工企业个数(个)	肉产品加工企业个数(个)	+	0.049
	绿色发展	生猪养殖密度(头/平方公里)	生猪出栏量/土地面积	-	0.044
		化肥替代率(%)	畜禽粪便养分含量/化肥折纯量	-	0.046
化肥施用强度(%)		化肥折纯量/有效灌溉面积	-	0.043	

生猪的安全、稳定供应是生猪产业高质量发展的基本要求，自 2018 年以来我国生猪产业受非洲猪瘟影响，产能大幅下降，猪肉及相关产品价格大幅上升。2020 年中央一号文件认为“生猪稳产保供是当前经济工作的一件大事”，同时提出要加快恢复生猪生产。本文采用生猪存栏数、猪肉总产量、人均占有量、生猪出栏率来反映生猪供应保障能力。

1.5 加工能力

生猪加工业发展是生猪产业链、价值链、利益链提升的必然要求。《意见》指出要提升畜禽屠宰加工行业整体水平，持续推进生猪屠宰行业转型升级。2020 年中央一号文件也指出要推进“运猪”向“运肉”转变。因此，本研究选取肉产品加工业产值、肉产品加工企业个数和生猪定点企业屠宰数量来衡量生猪加工能力。

1.6 绿色发展

绿色发展是高质量发展的基本遵循，是为了维持生态环境可持续发展和满足人民绿色生活的需要。生猪养殖一方面会受到周围环境的影响，另一方面生猪超载养殖业会加大周围环境的压力。因此，本文引入生猪养殖密度、化肥施用强度和化肥替代率来反映生猪产业绿色发展水平。

2 研究方法与数据来源

2.1 生猪产业高质量发展水平测度方法——熵值法

为排除人为主观偏好对测度结果的影响，客观评价湖北省生猪产业高质量发展水平，因此在测度方法的选择上，选取客观评价方法中的熵值法，用以评判各指标的离散程度，离散程度越大，其对综合评分的影响就越大。

具体计算步骤如下：

第一步：采用极值法对正向指标和逆向指标进行标准化处理，使得指标数值在 (0, 1] 之间。计算公式如下：

正向指标：

$$X_{ij}' = \frac{X_{ij} - X_{i,\min}}{X_{i,\max} - X_{i,\min}} \quad (1)$$

负向指标：

$$X_{ij}' = \frac{X_{i,\max} - X_{ij}}{X_{i,\max} - X_{i,\min}} \quad (2)$$

式(1)、(2)中 X_{ij} 表示第 i 个市(区) j 项指标的原始数据，表示原始数据标准化之后的值， $X_{i,\max}$ 表示 j 项指标的最大值， $X_{i,\min}$ 表示 j 项指标的最小值。

第二步：确定指标权重，计算第 i 个市(区) j 项指标的权重 P_{ij} ，由于熵值法无法计算 0 或负数，本文参考郑洪霞 (2019) 的做法，将标准化之后的矩阵平移 0.0001。计算公式如下：

$$P_{ij} = \frac{X_{ij}' + 0.0001}{\sum_{i=1}^n (X_{ij}' + 0.0001)} \quad (3)$$

计算第 j 项指标的熵值 e_j ，计算公式如下：

$$e_j = -\frac{1}{\ln n} \sum_{i=1}^n P_{ij} \ln(P_{ij}) \quad (4)$$

计算第 j 项指标差异系数 g_j ，计算公式如下：

$$g_j = 1 - e_j \quad (5)$$

计算第 j 项指标权重 w_j ，计算公式如下：

$$W_j = \frac{g_j}{\sum_{j=1}^m g_j} \quad (6)$$

第三步，计算生猪产业高质量综合评价值 S_i ，计算公式如下：

$$S_i = \sum_{j=1}^n W_j \times P_{ij} \quad (7)$$

2.2 数据来源

本研究所采用的数据主要来源于 2019 年《湖北省统计年鉴》《湖北省农村统计年鉴》、各地级市(州)2019 年统计年鉴以及 2019 年各地市(州)统计年报，部分缺失数据采用线性插补法进行处理。

3 湖北省生猪产业高质量发展评价结果分析

3.1 总体发展水平

根据表 1 中指标体系衡量，利用上述熵值法，测算得出 2019 年湖北省生猪产业高质量发展的综合指数如表 2 所示，湖北省生猪产业高质量发展综合指数为 0.442，其中 9 个市(州)超过全省水平。从六大维度来看，现代化养殖发展水平最高，单项得分达 0.115；发展水平居中的分别是绿色发展、医疗服务和供应保障，单项得分分别为 0.083、0.067 和 0.080；加工能力和饲料保障发展水平较低分别为 0.047 和 0.050。分市(州)的测算结果表明(表 2)，襄阳市生猪产业高质量发展水平最高，综合指数达 0.613，因为襄阳市是湖北省畜牧大市，是我国重要的生猪出口基地，因此生猪产业产出水平高。黄冈和荆门生猪产业高质量发展水平紧随其后，综合指数分别达到 0.566 和 0.556。神农架生猪产业高质量水平最低，综合指数达到 0.275，其主要原因是由于神农架地区位于鄂西地区的山区，全区森林覆盖率超 90%，是国家级自然生态保护区，因此受制于自然资源禀赋的约束和环境政策的保护，因而生猪产业基础薄弱，产业产出低下。

3.2 区域空间分布特征

基于生猪产业高质量发展水平的测度结果，本研究将进一步对湖北省生猪产业高质量发展进行等级划分，由于目前学术界罕有生猪产业高质量等级划分标准的参考，本研究借鉴辛岭等(2019)和黄修杰等(2020)做法，利用 Arcgis 中“自然断点法”将医疗服务、饲料保障、现代化养殖、供给保障、加工能力、绿色发展以及综合评价指数划分为“高”“中高”“中低”“低”4 个等级，并进行空间可视化，分析湖北省生猪产业高质量发展的空间特征。

表 2 2019 年湖北省生猪产业高质量发展综合指数

地区	绿色发展	医疗服务	饲料保障	现代化养殖	供应保障	加工能力	总得分	排名
湖北省	0.083	0.067	0.047	0.115	0.080	0.050	0.442	—
武汉市	0.071	0.117	0.017	0.131	0.077	0.123	0.536	4
黄石市	0.069	0.055	0.014	0.105	0.042	0.056	0.341	13
十堰市	0.083	0.098	0.046	0.098	0.092	0.029	0.446	9

宜昌市	0.066	0.039	0.111	0.072	0.166	0.062	0.515	6
襄阳市	0.087	0.059	0.129	0.156	0.149	0.034	0.613	1
鄂州市	0.077	0.087	0.003	0.120	0.032	0.017	0.337	14
荆门市	0.095	0.041	0.081	0.161	0.097	0.082	0.556	3
孝感市	0.077	0.114	0.043	0.148	0.114	0.034	0.531	5
荆州市	0.098	0.052	0.058	0.119	0.113	0.040	0.480	8
黄冈市	0.097	0.114	0.043	0.112	0.105	0.093	0.566	2
咸宁市	0.061	0.045	0.032	0.105	0.091	0.070	0.404	11
随州市	0.098	0.050	0.024	0.119	0.075	0.067	0.433	10
恩施土家族自治州	0.075	0.053	0.095	0.068	0.126	0.082	0.498	7
仙桃市	0.096	0.054	0.036	0.111	0.028	0.023	0.349	12
潜江市	0.081	0.070	0.008	0.135	0.026	0.012	0.332	15
天门市	0.097	0.044	0.016	0.106	0.020	0.019	0.303	16
神农架林区	0.090	0.043	0.042	0.085	0.015	0.000	0.275	17

2019年，湖北省生猪产业高质量发展综合指数介于0.275-0.613之间，不同地区之间分布差异较大，其中高水平与中高水平的市(州)有8个，占湖北省全部市(州)的47.58%，主要位于鄂西北地区的襄阳，鄂东北地区的孝感和黄冈，江汉平原的荆门、荆州、武汉以及鄂西南地区的恩施与宜昌。主要因为该地区生猪产业发展的产业基础雄厚，产业产出水平高，全省43个生猪调出大县，该类地区占据33个，全省40个畜牧大县，该类地区占据30个。综合指数处于低水平与中低水平的市(州)主要位于鄂西北地区的十堰、神农架，鄂北地区的随州，江汉平原的天门、潜江、仙桃，鄂东南地区的鄂州、黄石以及咸宁。由于该类地区地形主要为山区和丘陵，受地形限制较大，产业投入与经济发展动力不足，因此综合指数偏低。

3.3 分维度区域空间分布特征

(1) 医疗服务。

2019年湖北省生猪产业医疗服务水平指数介于0.039~0.117之间。由表2可知，武汉市生猪产业的医疗服务能力最强，得分值为0.117，随后是孝感市和黄冈市，得分值为0.114。医疗服务能力最低是宜昌市，得分仅为0.039。从图1-b的空间分布图来看，医疗服务能力处于高水平的市(州)主要位于湖北省的东部地区的武汉、黄冈和孝感以及鄂西北地区的十堰，中部地区医疗服务能力较差。

(2) 饲料保障。

通过表2可知，襄阳和宜昌的饲料保障能力最强，得分值分别为0.129和0.111。如图1-c所示，在空间分布上，饲料保障能力处于高水平的市(州)集聚在湖北中部和西部地区，其中包括主要包括襄阳、宜昌、荆门和恩施；饲料保障能力较低水平的市

(州)集聚在武汉及武汉周边地区，究其原因主要是由于武汉及周边地区的饲料粮产量及加工水平低于湖北的中部和西部地区。

(3) 现代化养殖。

从图 1-d 可以看出，湖北省生猪产业现代化养殖水平较高的市(州)在湖北省中部和北部地区聚集，主要有襄阳、荆门和孝感，其中荆门的现代化养殖水平在全省范围内最高，得分值达到 0.161。西部地区和东部地区的市(州)现代化发展水平较低，其中发展水平最低的区域集中在鄂西南地区，其中主要包括宜昌、恩施和神农架。

(4) 供应保障。

襄阳和宜昌两地的供应保障能力最强，得分值分别为 0.149 和 0.166，比分值最低的神农架高出大约 10 倍，是全省平均值的两倍。由图 1-e 可知，在空间分布上现代化养殖水平在不同市(州)之间差距较大，并未出现显著的聚集现象，现代化养殖发展水平较低的地区散见于鄂东南的鄂州与黄石，江汉平原的天门、潜江和仙桃以及鄂西北的神农架。

(5) 加工能力。

由图 1-f 可知，加工能力处于高水平的市(州)主要有恩施、荆门、武汉和黄冈，其中武汉市加工能力最强，加工能力得分达 0.123，高出第二名黄冈 0.029，是湖北省平均水平的两倍，究其原因主要是因为武汉市拥有较多的生猪屠宰企业和肉产品加工企业，其肉制品加工业产值居全省第一，占湖北省全省肉制品加工业产值的 27.6%。神农架加工能力最弱，主要原因是神农架地区生猪产业链上养殖环节的养殖数量上相较于其他市(州)较少，因而产业链下游的加工业发展水平较低。

(6) 绿色发展。

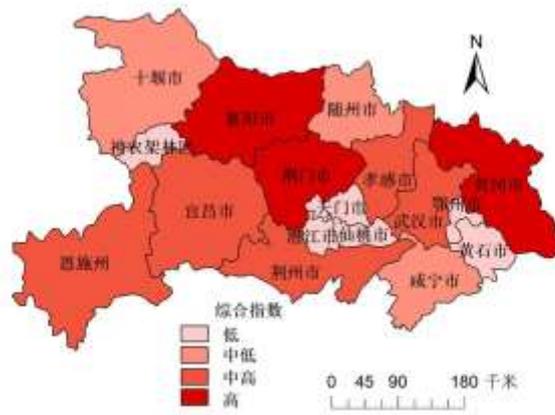
荆州市的生猪产业绿色发展水平最高，得分值为 0.098，咸宁市生猪产业绿色发展水平最低，得分值为 0.061。从图 1-g 可知，湖北省生猪产业绿色发展水平呈现出中地区高，东部和西部地区低的分布特征。绿色发展水平较高的市(州)主要集中在湖北省中部的荆门、天门、仙桃、荆州和随州以及鄂东北地区的黄冈市。绿色发展水平较低的市(州)主要集中在集中在武汉及武汉周围的孝感、鄂州、黄石、咸宁，此外还有鄂西地区的十堰、恩施与宜昌。

4 结论

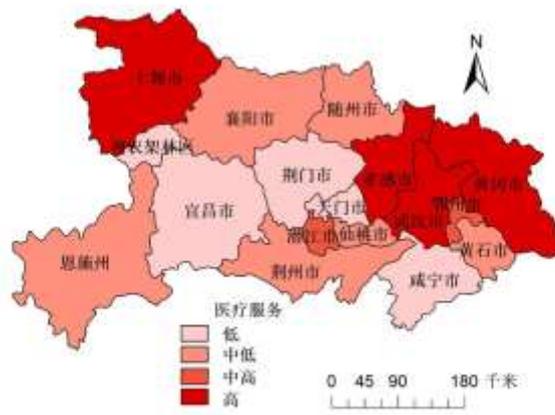
(1) 湖北省生猪产业高质量发展综合水平有待提升，且各市(州)之间发展水平差距较大。2019 年，全省生猪产业高质量发展综合指数为 0.442，有 9 个市(州)超全省平均水平。生猪产业高质量发展水平较高的市(州)主要位于鄂西北地区的襄阳，鄂东北地区的孝感和黄冈，江汉平原的荆门、荆州、武汉以及鄂西南地区的恩施与宜昌；发展水平较低的市(州)主要有鄂西北神农架林区，江汉平原的天门、潜江和仙桃以及鄂东南地区的鄂州与黄石。发展水平最高的襄阳市是发展水平最低的神农架林区的 2.23 倍。

(2) 不同维度之间发展差距较大，湖北省生猪产业在现代化养殖方面发展水平最高，得分值达 0.115，其次是绿色发展、供应保障、医疗服务和加工能力，饲料保障发展水平最低，得分值仅为 0.047。

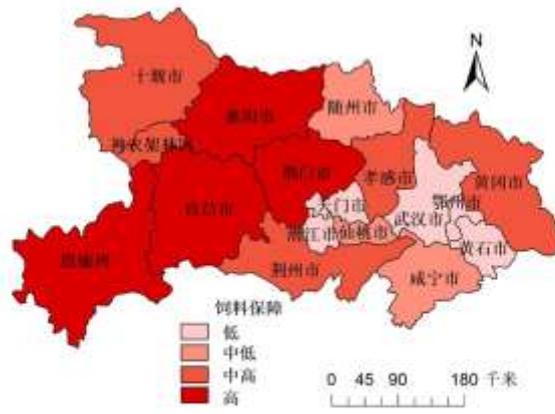
(3) 武汉市的加工能力和医疗服务能力位居全省第一，荆门的现代化养殖水平在全省范围内最高，襄阳和宜昌的饲料保障和供应保障发展水平高于全省其他市(州)，荆州的绿色发展水平最高。



1-a 综合指数

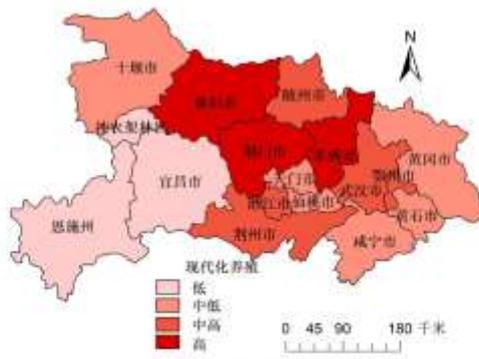


1-b 医疗服务

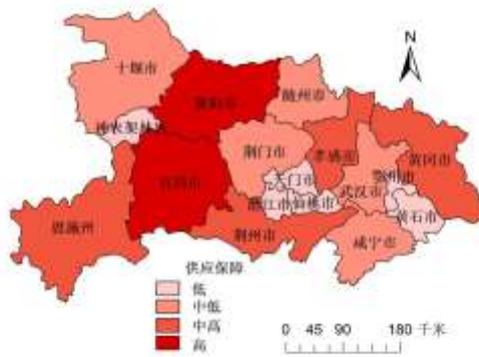


1-c 饲料保障

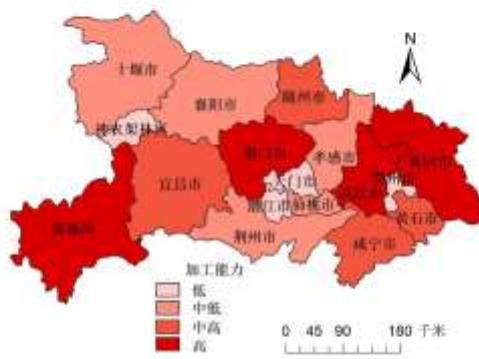
图1 湖北省生猪产业高质量发展空间分异格局



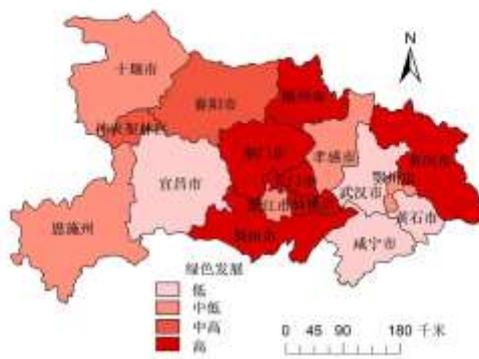
1-d 现代化养殖



1-e 供应保障



1-f 加工能力



1-g 绿色发展

图1 湖北省生猪产业高质量发展空间分异格局

参考文献:

- [1]王国刚,杨春,王明利.中国现代畜牧业发展水平测度及其地域分异特征[J].华中农业大学学报(社会科学版),2018(06).
- [2]张园园,吴强,孙世民.生猪养殖规模化程度的影响因素及其空间效应——基于13个生猪养殖优势省份的研究[J].中国农村经济,2019(01).
- [3]韩磊,王术坤.2019年中国猪肉供需形势及2020年展望[J].农业展望,2020(04).
- [4]宋冬林,谢文帅.我国生猪产业高质量发展的政治经济学分析[J].经济纵横,2020(04).
- [5]朱增勇,马莹,魏晶,等.我国生猪产业高质量发展路径研究——基于生猪全产业链视角的分析[J].价格理论与实践,2020(10).
- [6]赵晨刚,李慧,郑瑞强.非洲猪瘟形势下生猪产业高质量发展策略研究[J].中国猪业,2020(01).
- [7]武华玉,乔木,汪明阳,等.湖北省生猪养殖业发展现状与趋势[J].畜牧与饲料科学,2016(12).
- [8]梁小珍,刘秀丽,杨丰梅.考虑资源环境约束的我国区域生猪养殖业综合生产能力评价[J].系统工程理论与实践,2013(09).
- [9]王坤.资阳现代生猪产业体系评价研究[D].四川农业大学,2012.
- [10]魏修建,杨溢泽,吴刚.中国省际高质量发展的测度与评价[J].统计与决策,2020(13).
- [11]李志刚,冷碧滨,涂国平.生猪规模养殖环境承载力的综合评价研究[J].安徽农业科学,2014(27).
- [12]冷碧滨,吉雪强,涂国平,等.中国生猪大规模养殖环境承载力评价研究[J].统计与信息论坛,2018(05).
- [13]黄修杰,蔡勋,储霞玲,等.我国农业高质量发展评价指标体系构建与评估[J].中国农业资源与区划,2020(04).
- [14]辛岭,安晓宁.我国农业高质量发展评价体系构建与测度分析[J].经济纵横,2019(05).