

中国农业机械化发展区域差异性研究

段亚莉¹, 何万丽², 黄耀明³, 朱虎良⁴

(1 宁夏农业机械化技术推广站, 宁夏 银川 750001; 2 宁夏工商职业技术学院, 宁夏 银川 750021;

3 宝鸡市农机推广管理中心, 陕西 宝鸡 721004; 4 陕西省农机局, 陕西 西安 710000)

【摘要】 【目的】对全国各地农业机械化的发展状况进行综合评价并划分区域, 为因地制宜、分类指导, 促进农业机械化的协调、快速发展提供参考。【方法】构建农业机械化发展水平评价指标体系, 采用综合评分法进行评价, 并对全国农业机械化的发展状况进行区域划分。【结果】在综合考虑农业机械化发展的效益与成本的基础上, 重新构建了由 3 个基本指标和 1 个参考指标组成的农业机械化发展水平评价指标体系, 各基本指标的评价结果和综合评价结果反映了全国及各省市区农业机械化发展的特点和关键; 综合考虑农机作业水平、农业效益水平、农村产业结构水平的分布规律及综合评判结果, 将全国农业机械化发展情况划分为 5 类区域, 并通过对比分析, 找出了不同农业机械化发展区域间及区域内部农业机械化发展的特点及瓶颈所在。【结论】区域间及区域内部农业机械化发展的差异不同, 造成差异的本质原因也不同, 各地应立足区情, 按照全面规划、突出重点、梯次推进的原则推进农业机械化的发展。

【关键词】 农业机械化; 区域划分; 评价指标体系; 综合评价; 区域差异性

【中图分类号】 S231

【文献标识码】 A

【文章编号】 1671-9387(2011)06-0210-07

Study on regional differences of agriculture mechanization development in China

DUAN Ya-li¹, HE Wan-li², HUANG Yao-ming³, ZHU Hu-liang⁴

(1 Ningxia Technical Promotion Station for Mechanization of Farming, Yinchuan, Ningxia 750001, China;

2 Ningxia Business Technology Institute, Yinchuan, Ningxia 750021, China;

3 Baoji Agricultural Machinery Promotion Management Center, Baoji, Shaanxi 721004, China;

4 Agricultural Bureau of Shaanxi Province, Xi'an, Shaanxi 710000, China)

Abstract: 【Objective】The study was conducted to promote the development of agricultural mechanization coordinately and rapidly by making appropriate guidance according to local conditions on the basis of evaluation and regional division. 【Method】In this paper, an evaluation index system of agricultural mechanization development was built, and the national agricultural mechanization development was divided into five regions with a comprehensive evaluation index. 【Result】Considering both benefits and costs of the development of agricultural mechanization, an evaluation index system of agricultural mechanization development was reconstructed with three basic indexes and one reference index. The evaluation result of three basic indexes and the comprehensive evaluation reflected the characteristics and keys of the country and the provinces (cities, districts). Comprehensively considering the distribution and the results of comprehensive evaluation, the development of agricultural mechanization in the country was divided into 5 regions. Through comparing and analyzing, the characteristics and bottlenecks of the development of agricultural

* [收稿日期] 2010-10-22

[基金项目] 国家“十一五”科技支撑计划重大项目(2006BAD09B04)

[作者简介] 段亚莉(1964—), 女, 陕西蒲城人, 高级工程师, 主要从事农业机械化发展战略研究。E-mail: 640418dyl@163.com

[通信作者] 何万丽(1985—), 女, 回族, 宁夏固原人, 助教, 硕士研究生, 主要从事农业机械化发展战略研究。

E-mail: hewanli1985@163.com

mechanization between and within regions were found,and it would provide decision making support for regional development of agricultural mechanization.【Conclusion】 Inter-regional and regional differences of agricultural mechanization are various,and the root reasons for differences are different as well. Governments should promote local agricultural mechanization on the basis of regional situation,comprehensive plan,concrete emphasis and gradient.

Key words: agricultural mechanization; regional division; evaluation index system; comprehensive evaluation; regional differences

农业机械化既是一个技术发展过程,又是一个经济和社会发展过程,必然同时受到自然、社会规律的支配^[1]。区域性差异的客观存在和有规律的分
布,决定了各区域农业机械化发展面临的机遇和挑战各不相同。对全国各地农业机械化发展情况进行综合评判并划分区域,有利于因地制宜,指导并促进农业机械化的协调、快速发展。目前,国内学者已从我国农业机械化发展的区域差异及影响因素、不平衡性、发展阶段、评价指标体系等方面进行了相关研究^[2-6]。杨敏雨等^[2]构建了农业机械化发展水平评价指标体系,并基于 1997 年的统计数据进行了全国农业机械化发展水平分区,但从时效性、评价指标体系构成等方面来说还有进一步研究的必要。为此,本研究综合考虑农业机械化发展的效益和成本,重新构建了农业机械化发展水平评价指标体系,通过专家调查法和理论分析法确定了各指标的权重,并借助 2009 年全国 31 个省市区的统计数据,综合考

虑各指标的分布规律及综合评判结果,对全国农业机械化的发展进行了区域划分,以期通过各区域间及区域内部农业机械化发展特点的分析,为全国农业机械化的发展决策提供支持。

1 评价指标体系的构建及权重的确定

1.1 评价指标体系的构建

研究和评价农业机械化发展水平,实质上是对农业机械在农业生产中使用时产生的社会、经济效益进行科学的评价^[7]。在评价农业机械化发展水平时,应以农机作业水平为基础,农业机械化效益为核心。没有农机作业也就不存在农业机械化效益,而农业机械化效益是对农机作业在经济、社会效益上是否合理的一种反映。因此,本研究选择农机作业水平、农业效益水平、农村产业结构水平 3 个指标为基本指标,以单位耕地农机动力为参考指标,构建了农业机械化发展水平评价指标体系,具体如表 1 所示。

表 1 农业机械化发展水平评价指标体系及权重分配

Table 1 Evaluation index system of agriculture mechanization development and weight distribution

指标类型 Index type	一级指标 First grade index		二级指标 Second grade index		
	指标 Index	权重 Weight	指标 Index	单位	权重 Weight
基本指标 Basic index	农机作业水平(A) Operation level of agricultural mechanization	0. 45	机耕水平(A ₁) Level of mechanical tillage	%	0. 3
			机播水平(A ₂) Level of mechanical planting	%	0. 3
			机收水平(A ₃) Level of mechanical harvesting	%	0. 3
			机械植保水平(A ₄) Level of mechanical plant protection	%	0. 1
	农业效益水平(B) Benefit level of agriculture	0. 35	农民人均年纯收入(B ₁) Annual net income per farmer	元	0. 45
			农民人均耕地面积(B ₂) Arable land area per farmer	hm ²	0. 30
			劳均粮食生产量(B ₃) Food production per labor	kg	0. 25
	农村产业结构水平(C) Industrial structure level in rural area	0. 20	第一产业从业人员占全社会从业人员的比例(C ₁) The first industry employment share of employees in the entire society	%	0. 50
			农业产值占农林牧渔业总产值的比例(C ₂) Agricultural output value accounting for the proportion of gross output value	%	0. 50
参考指标 Reference index	单位耕地农机动力(D) Agricultural machinery power per arable land			kW/hm ²	

关于农业机械化发展水平评价指标体系的具体设置原则,应从如下几个方面考虑:

1)应考虑农业机械化发展过程的投入与产出之间的关系。正确反映投入与产出之间的关系,是衡量和评价农业机械化发展水平最基本的经济尺度,

也是农业机械化经济效果指标的最本质特征。本研究选择农业效益水平(农民人均年纯收入(元)、农民人均耕地面积(hm²)、劳均粮食生产量(kg))来全面反映农业机械化发展的投入产出关系。

2)应较全面地反映农业机械化发展的复杂性及

其和技术与经济相互制约、相互促进的关系。本研究选择农机作业水平、单位耕地农机动力(kW/hm^2)加以反映。

3)应能够全面反映农业机械化发展对农业及农村经济发展的影响。本研究选择农村产业结构水平(第一产业从业人员占全社会从业人员的比例(%))和农业产值占农林牧渔业总产值的比例(%)来反映该项内容。

1.2 权重确定

本研究采用专家调查法和理论分析法确定指标权重^[8-11]。

1.2.1 一级指标权重 在农业机械化发展水平综合评价中,农机作业水平是基础,农业机械化效益是核心。因此,通过专家打分将农机作业水平、农业效益水平和农村产业结构水平的权重依次确定为0.45,0.35和0.20。

1.2.2 二级指标权重 (1)农机作业水平下二级指标权重的确定。我国农业机械化的发展目标是实现全面发展,因此,将机耕、机播、机收水平权重均取值为0.3。而机械植保作业处于发展的初期阶段,因此将其权重确定为0.1。这样的指标体系构成和权重分配,不仅能更全面、合理地反映农机作业水平情况,并且带有一定的导向性,有利于引导各地大力推广新技术,从而推动农业机械化持续、高质、高速发展。

(2)农业效益水平下二级指标权重的确定。农民人均年纯收入直接反映农业机械化的经济效益;农民人均耕地面积反映农业劳均规模效益,可间接反映农业机械化发展对农村经济结构调整的作用大小;劳均粮食生产量可以反映区域达到的农业生产能力水平,但其受自然、物价等条件的影响较大。因此,综合考虑确定其权重依次为0.45,0.30和0.25。

(3)农村产业结构水平下二级指标权重的确定。第一、二、三产业的产业结构是农村产业结构的基础。通过第一产业从业人员占全社会从业人员的比

例和农业产值占农林牧渔业总产值的比例,以这2种不同的表述形式反映第一、二、三产业产业结构的2个方面,由此确定2个指标的权重为0.5和0.5。

2 农业机械化发展水平评价及区域划分

农业机械化发展区域划分属于聚类问题。目前常用的聚类算法有划分聚类、层次聚类、密度型聚类、网格型聚类、模糊聚类及综合评分法等,前4种算法均需要大量训练样本,而农业机械化发展水平评价指标随着国家统计口径的变化而变化,使其不具备使用这些方法的条件。模糊聚类法得到的分类结果只能指明某事物在多大程度上属于哪一类,而不能确定事物绝对地属于或不属于某一类^[12-15]。综合评分法不仅具有一定的数学理论依据,也能考虑到决策者的主观意向,且各指标的内涵比较清晰。因此,本研究基于2009年数据,选择综合评分法进行区域划分,所得结果见表2~5。

2.1 农机作业水平评价

由表2可知,全国农机作业水平的综合评分为45.88%,按照文献[4]对我国农业机械化发展阶段的界定,可以判定我国农业机械化发展总体上已进入中级阶段,2009年已有黑龙江、新疆和山东3个省区的农机作业水平高于70%而进入高级阶段。南北方农业机械化发展呈现出明显的不平衡性,北方农机作业水平平均为55.3%,整体上进入了中级阶段,南方农机作业水平平均仅为32.4%,总体上尚处于初级阶段。东西部区域农业机械化发展水平也表现出明显差异,东部11个省(市)农机作业水平平均为47.12%,中部8个省(市、区)农机作业水平平均为49.44%,西部12个省(市、区)农机作业水平平均为35.60%。总体来看,北方农机作业水平高于南方,东中部农机作业水平明显高于西部,全国农机化发展呈现出明显的不平衡性。

表 2 全国及各省(市、区)农业机械化发展中农机作业水平的评价

Table 2 Agricultural operation evaluation of the development of agricultural mechanization in the country and the provinces (cities,districts)

地区 Region	A ₁ /%	A ₂ /%	A ₃ /%	A ₄ /%	综合 评分/% Score	排序 Sort	地区 Region	A ₁ /%	A ₂ /%	A ₃ /%	A ₄ /%	综合 评分/% Score	排序 Sort
全国 Nationwide	65.99	41.03	34.74	33.56	45.88		河南 Henan	84.80	59.85	46.13	34.67	60.70	5
北京 Beijing	78.30	68.60	33.00	58.68	59.84	7	湖北 Hubei	54.45	8.46	33.94	51.45	34.20	20
天津 Tianjing	81.00	41.00	61.00	45.16	59.42	9	湖南 Hunan	56.79	2.11	30.04	17.91	28.47	24
河北 Hebei	78.76	70.97	36.12	38.57	59.61	8	广东 Guangdong	66.48	0.89	22.84	23.01	29.36	23
山西 Shanxi	62.40	51.60	22.30	18.72	42.76	17	广西 Guangxi	50.19	1.09	10.88	2.26	18.87	28

续表 2 Continued table 2													
地 区 Region	A ₁ /%	A ₂ /%	A ₃ /%	A ₄ /%	综合 评分/% Score	排序 Sort	地 区 Region	A ₁ /%	A ₂ /%	A ₃ /%	A ₄ /%	综合 评分/% Score	排序 Sort
内蒙古 Neimenggu	83.83	71.98	35.03	31.62	60.41	6	海南 Hainan	48.51	0.32	20.41	38.00	24.57	26
辽宁 Liaoning	83.14	59.14	19.30	32.91	51.77	13	重庆 Chongqing	46.56	2.13	6.07	11.08	17.54	30
吉林 Jilin	78.55	69.63	15.27	37.31	52.77	12	四川 Sichuan	40.22	12.11	29.24	22.88	26.76	25
黑龙江 Heilongjiang	96.80	90.91	58.35	70.43	80.86	1	贵州 Guizhou	13.44	1.02	2.52	3.20	5.41	31
上海 Shanghai	98.20	12.73	46.28	72.70	54.43	11	云南 Yunnan	50.18	0.53	5.00	10.92	17.81	29
江苏 Jiangsu	81.00	41.00	61.00	68.73	61.77	4	西藏 Xizang	58.27	56.96	48.20	0.00	49.03	14
浙江 Zhejiang	58.74	3.99	36.13	25.00	32.16	21	陕西 Shaanxi	67.15	43.07	28.55	34.44	45.07	15
安徽 Anhui	78.90	37.80	55.00	38.44	55.35	10	甘肃 Gansu	49.18	29.45	14.22	16.92	29.55	22
福建 Fujian	45.82	1.11	21.93	24.26	23.08	27	青海 Qinghai	52.93	47.04	24.37	23.39	39.64	19
江西 Jiangxi	72.00	4.70	55.00	8.63	40.37	18	宁夏 Ningxia	70.00	47.50	26.20	13.00	44.41	16
山东 Shandong	88.29	75.49	57.35	37.16	70.06	3	新疆 Xinjiang	97.61	90.43	40.10	42.26	72.67	2

注:表中数据来源于《中国农村统计年鉴 2010》、《2009 年全国农业机械化统计年报》、全国 31 个省市区 2010 年统计年鉴,下同。

Note:Data are from China Rural Area Yearbook 2010,China Agricultural Machinery Statistical Yearbook 2009,the 31 provinces’ statistical yearbook of 2010,the following tables are the same.

2.2 农业效益水平评价

农业效益水平是评价农业机械化发展中经济效益水平的综合指标。由表 3 可知,农业效益水平最高的是黑龙江,综合评分为 83.01%,其农民人均耕地面积为 0.78 hm²,劳均粮食生产量为 6 391.56 kg,分别是全国平均水平的 4.1 和 3.4 倍。农业效益水平最低的是贵州,综合评分为 3.24%,其农民人均耕地面

积为 0.07 hm²,劳均粮食生产量为 969.87 kg,分别是全国平均水平的 49.34%和 50.54%,这充分显示了农业规模经营的优势^[16]。农业规模经营通过扩大生产规模,优化配置土地、劳动力、资本、管理 4 大要素,使单位产品的平均成本降低而收益增加,从而可获得良好的经济和社会效益,该结果表明农业适度规模经营是农业机械化的发展方向。

表 3 全国及各省(市、区)农业机械化发展中农业效益水平的评价

Table 3 Evaluation of agriculture benefit of the development of agricultural mechanization in the country and the provinces (cities,districts)

地 区 Region	B ₁ /元	B ₂ /hm ²	B ₃ /kg	综合 评分/% Score	排序 Sort	地 区 Region	B ₁ /元	B ₂ /hm ²	B ₃ /kg	综合 评分/% Score	排序 Sort
全国 Nationwide	5 153.0	0.15	1 881.38	20.25		河南 Henan	4 807.0	0.11	1 927.59	17.22	18
北京 Beijing	11 986.0	0.04	2 033.75	49.32	3	湖北 Hubei	5 035.3	0.11	2 354.43	20.18	14
天津 Tianjin	10 675.0	0.10	2 056.72	45.74	6	湖南 Hunan	4 910.0	0.08	1 550.07	14.88	20
河北 Hebei	5 130.0	0.13	1 972.51	19.82	17	广东 Guangdong	6 906.9	0.04	859.29	19.91	16
山西 Shanxi	4 244.1	0.16	1 484.08	14.46	21	广西 Guangxi	3 980.0	0.10	949.66	8.21	26
内蒙古 Neimenggu	4 656.4	0.65	3 757.00	46.05	5	海南 Hainan	4 744.0	0.08	918.48	11.22	24
辽宁 Liaoning	5 958.0	0.23	2 403.91	29.76	9	重庆 Chongqing	4 621.0	0.07	1 715.52	13.79	22
吉林 Jilin	5 265.9	0.51	4 985.36	48.95	4	四川 Sichuan	4 462.1	0.07	1 475.80	11.85	23
黑龙江 Heilongjiang	8 779.9	0.78	6 391.56	83.01	1	贵州 Guizhou	3 100.0	0.07	969.87	3.24	31
上海 Shanghai	12 324.0	0.02	2 614.81	52.93	2	云南 Yunnan	3 369.3	0.10	950.82	5.46	30
江苏 Jiangsu	8 003.5	0.07	3 644.31	38.95	7	西藏 Xizang	3 532.0	0.13	1 008.86	7.89	27
浙江 Zhejiang	10 007.0	0.04	1 195.77	36.18	8	陕西 Shaanxi	3 437.6	0.13	1 275.18	8.43	25
安徽 Anhui	4 504.3	0.12	1 943.66	16.24	19	甘肃 Gansu	2 980.1	0.17	1 240.97	7.86	28
福建 Fujian	6 680.2	0.06	1 056.14	20.26	13	青海 Qinghai	3 346.2	0.14	853.33	6.66	29
江西 Jiangxi	5 075.0	0.11	2 284.06	19.91	15	宁夏 Ningxia	4 048.3	0.29	2 614.63	23.76	12
山东 Shandong	6 118.8	0.10	2 171.02	24.35	11	新疆 Xinjiang	4 000.0	0.31	3 179.82	26.72	10

2.3 农村产业结构水平评价

由表 4 可知,农村产业结构水平最高的是北京,最低的是新疆。新疆的第一产业从业人员占全社会从业人员的比例为 51.35%,是北京的 9.8 倍,农业产值占农林牧渔业总产值的比例是北京的 1.5 倍,

这表明新疆的农村产业结构水平很低。这主要表现在 2 个方面:一是农村产业结构过于单一,农业占了相当大的比重,第二、三产业发展较为缓慢,今后新疆应在保持第一产业强劲发展的基础上,大力发展二、三产业,拓宽农民的增收渠道,转移大量剩余劳

动力;二是农业产业结构不合理。今后应突破种植业为主导的局面,由种植业向养殖业拓展、由粮食作物种植向经济作物种植演变、由农业初级产品生产

向精深加工发展,使农业产业结构演变趋于合理和优化,以凸显新疆的资源优势。

表 4 全国及各省(市、区)农业机械化发展中农村产业结构水平的评价

Table 4 Evaluation of industrial structure in rural area of the development of agricultural mechanization in the country and the provinces (cities,districts)

地 区 Region	C ₁ /%	C ₂ /%	综合评分/% Score	排序 Sort	地 区 Region	C ₁ /%	C ₂ /%	综合评分/% Score	排序 Sort
全国 Nationwide	38.09	44.59	55.40		河南 Henan	46.48	50.63	39.42	18
北京 Beijing	5.23	49.60	77.60	1	湖北 Hubei	32.74	49.77	52.86	11
天津 Tianjin	15.32	52.95	63.90	6	湖南 Hunan	48.02	46.47	43.91	15
河北 Hebei	38.04	61.22	32.00	25	广东 Guangdong	27.23	47.74	60.63	9
山西 Shanxi	39.74	46.60	51.10	13	广西 Guangxi	54.54	43.62	42.12	16
内蒙古 Neimenggu	48.84	33.78	61.08	7	海南 Hainan	52.39	57.26	24.81	27
辽宁 Liaoning	31.71	44.83	60.75	8	重庆 Chongqing	34.91	48.95	52.10	12
吉林 Jilin	43.60	53.61	37.78	20	四川 Sichuan	43.64	57.30	32.54	24
黑龙江 Heilongjiang	46.28	52.10	37.52	22	贵州 Guizhou	51.71	49.86	35.85	23
上海 Shanghai	5.12	51.05	75.65	2	云南 Yunnan	61.27	41.83	38.66	19
江苏 Jiangsu	19.77	46.92	68.43	3	西藏 Xizang	54.51	61.59	16.82	30
浙江 Zhejiang	17.24	50.20	66.07	5	陕西 Shaanxi	45.72	67.02	16.99	29
安徽 Anhui	42.81	41.29	55.86	10	甘肃 Gansu	52.56	38.98	50.43	14
福建 Fujian	29.45	42.09	66.63	4	青海 Qinghai	42.93	60.28	28.97	26
江西 Jiangxi	39.31	53.71	41.46	17	宁夏 Ningxia	39.83	69.25	19.09	28
山东 Shandong	36.60	58.16	37.60	21	新疆 Xinjiang	51.35	68.30	10.17	31

2.4 全国农业机械化发展水平的综合评价

根据短板效应,各区域农业机械化发展水平的高低不仅取决于发展最好的影响因素,同时还取于其中发展最差的影响因素。由表 2~4 可知,新疆的农机作业水平为 72.67%,在全国排名第 2 位,但其农村产业结构水平仅为 10.17%,在全国排名第 31 位;北京的农机作业水平为 59.84%,在全国排名第 7 位,但其农村产业结构水平高达 77.60%,故在表

5 的综合评分排序中排在第 2 位,而新疆排在第 10 位。因此,各个区域在发展农业机械化时,应在找准区域农业机械化发展短板的基础上,制定相应的发展策略加速其发展。如新疆农业机械化发展的关键在于提升农村产业结构水平和农业效益水平,北京农业机械化发展的关键在于提高农业效益水平和农机作业水平。

表 5 全国及各省(市、区)农业机械化发展水平的综合比较

Table 5 Comprehensive comparison of the development of agricultural mechanization in the country and the provinces (cities,districts)

地 区 Region	A/%	B/%	C/%	综合 评分/% Score	排序 Sort	D/%	地 区 Region	A/%	B/%	C/%	综合 评分/% Score	排序 Sort	D/%
全国 Nationwide	45.88	20.25	55.40	38.82		5.52	河南 Henan	60.70	17.22	39.42	41.23	12	6.92
北京 Beijing	59.84	49.32	77.60	59.71	2	8.48	湖北 Hubei	34.20	20.18	52.86	33.03	17	4.06
天津 Tianjin	59.42	45.74	63.90	55.53	4	13.07	湖南 Hunan	28.47	14.88	43.91	26.80	22	5.43
河北 Hebei	59.61	19.82	32.00	40.16	14	11.36	广东 Guangdong	29.36	19.91	60.63	32.31	18	4.89
山西 Shanxi	42.76	14.46	51.10	34.52	15	7.14	广西 Guangxi	18.87	8.21	42.12	19.79	29	4.38
内蒙古 Neimenggu	60.41	46.05	61.08	55.52	5	4.17	海南 Hainan	24.57	11.22	24.81	19.94	28	4.78
辽宁 Liaoning	51.77	29.76	60.75	45.86	9	5.47	重庆 Chongqing	17.54	13.79	52.10	23.14	26	2.92
吉林 Jilin	52.77	48.95	37.78	48.43	7	3.94	四川 Sichuan	26.76	11.85	32.54	22.69	27	3.12
黑龙江 Heilongjiang	80.86	83.01	37.52	72.94	1	2.80	贵州 Guizhou	5.41	3.24	35.85	10.74	31	3.36
上海 Shanghai	54.43	52.93	75.65	58.15	3	2.51	云南 Yunnan	17.81	5.46	38.66	17.65	30	3.40
江苏 Jiangsu	61.77	38.95	68.43	55.11	6	5.04	西藏 Xizang	49.03	7.89	16.82	28.19	21	15.25
浙江 Zhejiang	32.16	36.18	66.07	40.35	13	9.52	陕西 Shaanxi	45.07	8.43	16.99	26.63	23	4.41
安徽 Anhui	55.35	16.24	55.86	41.76	11	5.65	甘肃 Gansu	29.55	7.86	50.43	26.13	24	4.63
福建 Fujian	23.08	20.26	66.63	30.81	20	5.20	青海 Qinghai	39.64	6.66	28.97	25.96	25	7.56
江西 Jiangxi	40.37	19.91	41.46	33.43	16	6.25	宁夏 Ningxia	44.41	23.76	19.09	32.12	19	5.73
山东 Shandong	70.06	24.35	37.60	47.57	8	10.28	新疆 Xinjiang	72.67	26.72	10.17	44.09	10	3.22

2.5 区域划分及其比较

综合考虑农机作业水平、农业效益水平、农村产业结构水平的分布规律和表 5 的综合评判结果,可将全国农业机械化发展情况划分为 5 类区域。

2.5.1 区域划分 (1)第 1 类区域。包括黑龙江和新疆。黑龙江和新疆均属于农垦系统,其农业和农机经营体制与其他省(市、区)不同,且耕地资源丰富,地势平坦,土地肥沃,非常有利于农业机械化的发展,与其他省(市、区)缺乏可比性,故可单独分为 1 类区域。区域内部新疆与黑龙江的农机作业水平相当,但新疆的农业效益水平和农村产业结构水平远低于黑龙江,使得新疆在全国的综合排名为第 10。因此,新疆农业机械化发展的瓶颈主要是农业效益水平,其次是农村产业结构水平。

(2)第 2 类区域。包括北京、上海、天津、内蒙古、江苏等 5 个省(市、区)。区域内部各省(市、区)的差异主要在于农村产业结构水平,其次是农业效益水平,例如北京与内蒙古。

(3)第 3 类区域。包括吉林、山东、辽宁、安徽、河南、浙江、河北等 7 个省(市、区)。区域内部各省(市、区)的差异主要在于农业效益水平和农村产业

结构水平,例如吉林与河南。

(4)第 4 类区域。包括山西、江西、湖北、广东、宁夏、福建、西藏、湖南、陕西、甘肃、青海等 11 个省(市、区)。区域内部各省(市、区)的差异主要在于农村产业结构水平,其农机作业水平和农业效益水平相差也很大,例如福建与西藏。

(5)第 5 类区域。包括重庆、四川、海南、广西、云南、贵州等 6 个省(市、区)。区域内部各省(市、区)的差异主要在于农机作业水平和农业效益水平,农村产业结构水平的差异不大,如四川与贵州。

2.5.2 区域间农业机械化发展水平的比较 由表 6 可知,5 类区域农业机械化发展水平由高到低依次为第 1 类、第 2 类、第 3 类、第 4 类和第 5 类。其中第 1 类和第 2 类区域农业机械化发展水平相近,其差异主要在于农村产业结构水平;第 1 类和第 4、第 5 类区域农业机械化发展水平的差异很大,主要表现在农机作业水平和农业效益水平,其农村产业结构水平和单位耕地农机动力水平相当,说明这 3 个区域农业机械化发展水平的差异主要是由区域自然环境差异造成的。

表 6 5 类区域农业机械化发展水平的综合比较
Table 6 Comparison of the development of agricultural mechanization among five regions %

区 域 Region	A	B	C	综合评分 Score	D
第 1 类 First type	76.77	54.82	23.85	58.50	3.01
第 2 类 Second type	59.17	46.60	69.33	56.81	6.65
第 3 类 Third type	54.63	27.51	47.07	43.63	7.59
第 4 类 Fourth type	36.90	14.94	40.81	30.00	6.41
第 5 类 Fifth type	18.49	8.98	37.68	19.00	3.66

3 结 论

(1)第 1 类区域的农机作业水平和农业效益水平分别达 76.77%和 54.82%,是土地规模经营出效果的典型。该区域今后应充分利用农机购置补贴资金,提高单位耕地农机动力,实现土地规模经营效益的最大化;其农村产业结构水平仅为 23.85%,今后应大力发展农村二、三产业,加速农村剩余劳动力的转移,降低农业的相对比重,以提高其农村产业结构水平。

(2)第 2 类区域发展农业机械化的整体条件较好。突出优势在于农村产业结构水平和单位耕地农机动力高,分别为 69.33%和 6.65%,但其农民人均耕地面积仅为 0.18 hm²,这大大影响了区域农机作业水平和农业效益水平的进一步提高。今后该区域应总结经验,明确目标,通过政策引导,创新机制,加

快农村土地流转,推动土地规模经营。同时,应充分利用该区域农村产业水平和单位耕地农机动力高的优势,实现区域农业机械化的跨越式发展。

(3)第 3 类区域是我国的粮食主产区,其特点是农机作业水平和农村产业结构水平均较高,但农业效益水平偏低,仅为 27.51%,究其根源在于该区域农民人均耕地面积少,今后该区域发展农业机械化的关键在于加大农机购置补贴和土地流转力度,以提高其农机作业水平和农业效益水平。同时,应坚持以市场为导向、以资源为依托、以效益为中心,以科技为动力调整农村的经济结构,并促进农村的工业化和城镇化。

(4)第 4 类区域的特点是农机作业水平和农业效益水平均较低,而农村产业结构水平较高。第 5 类区域的农业机械化发展水平最低,各发展要素的水平均偏低,其农机作业水平、农业效益水平及农村

产业结构水平仅为全国平均水平的 40%, 44% 和 68%。总体来看, 今后国家应在政策上向这 2 个区域大力倾斜, 不断加大落实强农惠农政策的力度, 不断创新土地经营权流转方式, 促进土地规模经营; 积极推进农业结构调整, 多管齐下全面推进这 2 个区域农业机械化的发展。

[参考文献]

- [1] 朱瑞祥, 邱立春. 农机经营管理学 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2009.
Zhu R X, Qiu L C. Agricultural business management [M]. Beijing: China Agriculture Press, 2009. (in Chinese)
- [2] 杨敏丽, 白人朴. 我国农业机械化发展的区域不平衡性研究 [J]. 农业工程学报, 2000, 16(4): 69-72.
Yang M L, Bai R P. Regional comparison of the development of agricultural mechanization in China [J]. Transactions of the CSAE, 2000, 16(4): 69-72. (in Chinese)
- [3] 白人朴, 杨敏丽, 刘清水. 中国农业机械化所处发展阶段分析 [J]. 中国农机化, 1999(2): 33-36.
Bai R P, Yang M L, Liu Q S. Development stage analysis of agricultural mechanization in China [J]. Chinese Agriculture Mechanization, 1999(2): 33-36. (in Chinese)
- [4] 杨敏丽, 白人朴. 我国农业机械化发展的阶段性研究 [J]. 农业机械学报, 2005, 36(12): 167-170.
Yang M L, Bai R P. Study on the development stage of agriculture mechanization in China [J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Machinery, 2005, 36(12): 167-170. (in Chinese)
- [5] 张建乔, 程杰. 我国农业机械化的地区差异及影响因素分析 [J]. 新疆农垦经济, 2009(5): 1-4.
Zhang J Q, Chen J. Regional differences and influencing factors of agriculture mechanization in China [J]. Xinjiang State Farms Economy, 2009(5): 1-4. (in Chinese)
- [6] 杨敏丽, 白人朴. 中国农业机械化发展的不平衡性研究 [J]. 农业机械学报, 2005, 36(9): 60-63.
Yang M L, Bai R P. Study on the unbalanced development of agriculture mechanization in China [J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Machinery, 2005, 36(9): 60-63. (in Chinese)
- [7] 朱瑞祥, 邱立春. 农业机械化管理学 [M]. 吉林长春: 吉林科学技术出版社, 2008.
Zhu R X, Qiu L C. Agricultural mechanization management [M]. Changchun, Jilin: Jilin Science and Technology Press, 2008. (in Chinese)
- [8] 黄玉祥, 郭康权, 朱瑞祥. 大中型拖拉机需求量混沌特征分析及预测时效研究 [J]. 农业工程学报, 2007, 23(8): 135-139.
Huang Y X, Guo K Q, Zhu R X. Analysis of chaos characteristics and forecasting time-scale of the demand for big-medium-sized tractors [J]. Transactions of the CSAE, 2007, 23(8): 135-139. (in Chinese)
- [9] 朱瑞祥, 黄玉祥, 杨晓辉. 用灰色神经网络组合模型预测农机总动力发展 [J]. 农业工程学报, 2006, 22(2): 107-110.
Zhu R X, Huang Y X, Yang X H. Method for estimating total power of agricultural machinery based on mixed grey neural network [J]. Transactions of the CSAE, 2006, 22(2): 107-110. (in Chinese)
- [10] 吴华峰. 模糊综合评判在岩体工程分类中的应用 [J]. 西北水利发电, 2002, 18(3): 17-20.
Wu H F. Application of fuzzy integration judgement to the rock classification [J]. Journal of Northwest Hydroelectric Power, 2002, 18(3): 17-20. (in Chinese)
- [11] 黄玉祥, 郭康权, 朱瑞祥, 等. 基于证据理论的农业机械选型风险因素评价方法 [J]. 农业工程学报, 2008, 24(4): 135-141.
Huang Y X, Guo K Q, Zhu R X, et al. Method for evaluating the risk of selecting types of agricultural machinery based on evidence theory [J]. Transactions of the CSAE, 2008, 24(4): 135-141. (in Chinese)
- [12] 黄小晶. 区域产业政策与中国农村区域协调发展 [M]. 北京: 中国经济出版社, 2006.
Huang X J. Regional industrial policy and regional development in rural China [M]. Beijing: China Economic Publishing House, 2006. (in Chinese)
- [13] 付强. 数据处理方法及其农业应用 [M]. 北京: 科学出版社, 2006.
Fu Q. Data processing method and its agricultural applications [M]. Beijing: Science Press, 2006. (in Chinese)
- [14] 陈秀山. 中国区域经济问题研究 [M]. 北京: 商务印书馆, 2005.
Chen X S. Regional economic study [M]. Beijing: Commercial Press, 2005. (in Chinese)
- [15] 金晓斌, 张鸿辉, 周寅康. 基于模糊 ISODATA 聚类方法的农用地定级研究 [J]. 农业工程学报, 2008, 24(7): 82-85.
Jin X B, Zhang H H, Zhou Y K. Agricultural land gradation based on the fuzzy ISODATA clustering method [J]. Transactions of the CSAE, 2008, 24(7): 82-85. (in Chinese)
- [16] 蔡宝成, 黎德富, 何昭蓉, 等. 农业规模经营 现状、问题及对策: 四川省南充市的实证分析 [J]. 农村经济, 2009(6): 109-112.
Cai B C, Li D F, He Z R, et al. Agricultural large-scale management Current situation, problems and solutions: An empirical analysis of Nanchong city, Sichuan province [J]. Rural Economy, 2009(6): 109-112. (in Chinese)