

殷志扬,韩喜秋,顾金峰,等. 苏州地区家庭农场粮食作物生产效率分析[J]. 江苏农业科学,2017,45(15):329-334.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2017.15.083

# 苏州地区家庭农场粮食作物生产效率分析

殷志扬<sup>1,2</sup>, 韩喜秋<sup>2</sup>, 顾金峰<sup>1</sup>, 程培堃<sup>1</sup>, 王志斌<sup>1</sup>

(1. 苏州农业职业技术学院经济管理学院,江苏苏州 225008; 2. 南京农业大学经济管理学院,江苏南京 210095)

**摘要:**通过对江苏省苏州市范围内的吴江区、常熟市、张家港市的23个家庭农场的负责人进行深度访谈和问卷调查,采用数据包络分析中的规模报酬可变模型对这些家庭农场的粮食生产效率进行评价。结果表明,13.04%的被调查家庭农场的技术效率和规模效率都达到了最优的要素配置阶段,同时有13.04%的被调查家庭农场的粮食生产处于技术有效率但规模无效率的状态;69.23%的被调查家庭农场在粮食播种面积、劳动总工时和农业生产总成本方面投入冗余,粮食生产总成本过高是影响粮食生产效率不高的主要原因。因此,应协调好粮食生产中粮食作物播种面积、劳动力以及农业生产成本之间的比例结构,并有效控制粮食生产总成本。

**关键词:**江苏省苏州市;家庭农场;粮食作物;生产效率;数据包络分析;要素配置;影响因素;成本

**中图分类号:** F327;F324.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2017)15-0329-06

家庭农场是指以家庭成员为主要劳动力,从事农业规模化、集约化、商品化生产经营,并以农业收入为家庭主要收入来源的新型农业经营主体。2008年党的十七届三中全会报告第一次将家庭农场作为农业规模经营主体之一提出。随后,2013年中央“一号文件”再次提到家庭农场,鼓励和支持承包土地向家庭农场流转。近年来在政府相关政策的扶持下,截至2016年上半年江苏省苏州地区共有家庭农场297

个,经营土地面积3 473.351 hm<sup>2</sup>。2015年苏州地区家庭农场数比2014年增加59个,增幅为33.52%。2016年上半年家庭农场数相比2015年继续保持增长态势,增幅达到26.38%。2015年家庭农场经营的土地面积与2014年相比增长42.20%,2016年与2015年相比又增长29.92%。此外,苏州市家庭农场的从业人员近年来也呈现增长的态势,2015年从业人员比2014年增加493人,增长速度达到1.79%(表1)。

表1 苏州市2014—2016年家庭农场发展情况

年份	数量(个)	环比增幅(%)	经营土地面积(hm <sup>2</sup> )	环比增幅(%)	从业人员	环比增幅(%)
2014	176		1 880.01		793	
2015	235	33.52	2 673.35	42.20	1 283	61.79
2016	297	26.38	3 473.35	29.93	1 269	-1.09

注:数据根据苏州市农村工作办公室的统计资料整理而得,2016年的数据为上半年的统计数据。表2同。

从数量上来看,苏州地区家庭农场的发展速度很快,但其发展质量到底如何,还须要深入考察苏州地区家庭农场的生产效率。因此,2016年7—8月,笔者所在课题组对苏州地区家庭农场粮食作物生产效率情况进行了深入调查,以期为地方政府在培育家庭农场的政策制定方面提供理论依据。

## 1 数据来源于研究方法

### 1.1 数据来源

为了定量测算苏州地区家庭农场粮食作物的生产效率,首先对苏州地区家庭农场的分布情况进行梳理。由表2可知,苏州地区按照家庭农场从多到少进行排列的区(市)依次是常熟市、吴中区、张家港市、吴江区、太仓市、昆山市、相城区、高新区。按照经营土地的面积大小进行排序的区(市)分

别是常熟市、张家港市、吴江区、吴中区、太仓市、昆山市、相城区、高新区。按照家庭农场吸纳就业人数从多到少的区(市)依次是吴中区、常熟市、张家港市、吴江区、昆山市、太仓市、相城区、高新区。无论是从家庭农场的数量还是从经营土地的面积来看,吴江区、常熟市、张家港市在苏州地区均属于典型代表。因此,本次问卷调查选择在吴江区、常熟市、张家港市3个区域展开。

在统筹考虑生产规模、地理条件、生产条件和经济发展水平等因素的基础上,通过选取典型样本的方式确定调查对象。笔者所在课题组最终选择了吴江区、常熟市、张家港市的23个家庭农场,并对其负责人进行深度访谈和问卷调查。这23个家庭农场只种植粮食作物(小麦和水稻,受篇幅的限制,这里没有提供23个样本详细的投入和产出情况),且没有种植其他经济作物(在调查中发现当农户既种植粮食作物又种植经济作物时,并不能准确区分粮食作物和经济作物各自的生产成本,往往只能说出这2种作物的累计生产成本)。调查发现,目前苏州地区仅从事粮食作物生产的家庭农场平均每户的播种面积为17.176 hm<sup>2</sup>,平均单位面积劳动工时为4.627人·d/hm<sup>2</sup>,平均土地产出率为57 286.12元/hm<sup>2</sup>,平均劳动产出率为1 284.24元/(人·d),单位面积的成本支出

收稿日期:2016-11-03

基金项目:国家社会科学基金(编号:12CJY073);江苏省教育科学规划课题(编号:C-c/2013/01/016);江苏省高校哲学社会科学研究基金(编号:2014SJD074);江苏省“青蓝工程”项目。

作者简介:殷志扬(1980—)男,江苏扬州人,博士研究生,副教授,主要从事农业经济管理研究。E-mail:yinzhy9902@sina.com。

表2 苏州市2014—2016年各地区家庭农场发展情况

地区	年份	家庭农场		经营土地面积		从业人员	
		数量 (个)	占苏州市的比例 (%)	面积 (hm <sup>2</sup> )	占苏州市的比例 (%)	数量 (个)	占苏州市的比例 (%)
张家港市	2014	32	18.18	505.34	26.87	256	32.28
	2015	43	18.30	678.00	25.36	268	20.89
	2016	56	18.86	960.01	27.69	278	21.91
	平均值	44	18.44	713.34	26.64	267	25.03
常熟市	2014	34	19.32	577.34	30.70	99	12.48
	2015	90	38.30	1 191.01	44.54	425	33.13
	2016	115	38.72	1 520.01	43.75	360	28.37
	平均值	80	32.11	1 093.34	39.67	295	24.66
太仓市	2014	7	3.98	79.33	4.22	26	3.28
	2015	16	6.81	274.20	10.25	42	3.27
	2016	21	7.07	273.34	7.89	42	3.31
	平均值	15	5.95	206.67	7.46	37	3.29
昆山市	2014	43	24.43	293.08	15.59	170	21.44
	2015	1	0.43	20.00	0.75	5	0.39
	2016	1	0.34	20.00	0.58	5	0.39
	平均值	15	8.40	113.33	5.64	60	7.41
吴江区	2014	23	13.07	180.00	9.57	86	10.84
	2015	34	14.47	254.00	9.50	169	13.17
	2016	47	15.82	353.34	10.17	187	14.74
	平均值	35	14.45	260.00	9.75	147	12.92
吴中区	2014	35	19.89	214.00	11.38	150	18.92
	2015	50	21.28	240.00	8.98	369	28.76
	2016	50	16.84	240.00	6.91	369	29.08
	平均值	45	19.33	233.34	9.09	296	25.58
相城区	2014	1	0.57	13.33	0.71	2	0.25
	2015	—	—	—	—	—	—
	2016	5	1.68	78.00	2.25	17	1.34
	平均值	3	1.13	46.67	1.48	10	0.80
高新区	2014	1	0.57	18.00	0.96	4	0.50
	2015	1	0.43	16.67	0.62	5	0.39
	2016	2	0.67	26.47	0.76	11	0.87
	平均值	1	0.56	20.00	0.78	7	0.59

为 21 210.60 元/hm<sup>2</sup> (平均劳动工时 = 劳动总工时/粮食播种面积; 土地产出率 = 粮食作物产值/粮食播种面积; 劳动生产率 = 粮食作物产值/劳动总工时; 平均成本支出 = 粮食作物生产总成本/粮食播种面积, 其中粮食作物生产总成本包括种子费、化肥费、农药费、农膜费、机械作业费、排灌费、雇佣劳动力的工资等, 不包括折旧。)

## 1.2 研究方法

本研究利用国内学者在分析农业经营主体生产效率时普遍采用数据包络分析 (data envelopment analysis, DEA) 中规模报酬可变模型对苏州市家庭农场的粮食生产效率进行评价<sup>[1-4]</sup>。DEA 主要采用线性规划方法, 在将原始样本数据划分为输入指标和输出指标的基础上, 对决策单元 (decision making units, DMU) 进行有效性评价, 其目的是反映 DMU 能否达到“以尽可能少的投入, 获得最大效益”的决策结果。即由众多 DMU 构成被评价群体, 通过对投入或产出比率的分析, 以 DMU 的各个投入或产出指标的权重为变量进行评价运算, 确定有效生产前沿面, 并根据各 DMU 与有效生产前沿面的距离状况, 确定各 DMU 是否 DEA 有效, 同时还可用投影方法指出非 DEA 有效或弱 DEA 有效 DMU 的原因及应改进的方向和程度<sup>[5]</sup>。

设有  $n$  个 DMU, 每个 DMU 都有  $m$  种投入和  $p$  种产出, 分别用不同的经济社会指标表示。  $x_{ij}$  表示第  $j$  个 DMU 的第  $i$  种投入指标的投入量,  $x_{ij} > 0$ ;  $y_{rj}$  表示第  $j$  个 DMU 第  $r$  种产出指标的产出量,  $y_{rj} > 0$ ;  $v_i$  表示第  $i$  投入指标的权重系数,  $v_i > 0$ ;  $u_r$  表示第  $r$  种产出指标的权重系数,  $u_r > 0$ 。投入产出指标的权重系数向量分别为  $\mathbf{v} = (v_1, v_2, \dots, v_m)^T$ ,  $\mathbf{u} = (u_1, u_2, \dots, u_p)^T$ , 则 DMU 的效率评价指标为:

$$h_j = \frac{\sum_{r=1}^p u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \quad j=1, 2, \dots, n. \quad (1)$$

评价 DMU 的相对有效性, 须建立评价系统 CCR 模型。如对第  $j^*$  个 DMU 进行效率评价, 以第  $j^*$  个 DMU 的效率为目标, 以所有 DMU 的效率指数为约束条件构建模型:

$$\begin{aligned} \max h_{j^*} = & \frac{\sum_{r=1}^p u_r y_{rj^*}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij^*}}; \\ \max h_j s. t. & \begin{cases} \frac{\sum_{r=1}^p u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1 & j=1, 2, \dots, n \\ u \geq 0, v \geq 0 \end{cases} \end{aligned} \quad (2)$$

使用 Charnes - Cooper 变化可以将模型变化成一个等价的线性规划问题,然后建立对偶模型,进一步引入松弛变量  $S^+$  和剩余变量  $S^-$ ,将模型(2)中的不等式约束条件变为等式约束条件:

$$\min \theta s. t. \begin{cases} \sum_{j=1}^n \lambda_j x_j + S^+ = \theta x^* \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j y_j - S^- = y^* \\ \lambda_j \geq 0, j=1, 2, \dots, n \\ S^- \geq 0; S^+ \geq 0 \end{cases} \quad (3)$$

线性规划和对偶规划都有最优解,即  $h_j = \theta^*$ ,可以通过模型判断 DMU 是否技术有效和规模有效,当  $h_j = \theta = 1$ ,且引入的松弛变量和剩余变量都为 0,那么 DMU 为 DEA 有效;当  $h_j = \theta = 1$ ,且至少有 1 个输入或输出大于 0,那么 DMU 为弱 DEA 有效;当  $h_j = \theta < 1$  时,DMU 不是 DEA 有效。

在该模型中,可以利用  $\lambda_j$  判断 DMU 的规模收益情况,如果存在  $\lambda_j (j=1, 2, \dots, n)$  使得  $\sum \lambda = 1$ ,则 DMU 为规模不变;如果不存在  $\lambda_j (j=1, 2, \dots, n)$  使得  $\sum \lambda_j = 1$ ,当  $\sum \lambda_j < 1$  时,DMU 为规模收益递增,当  $\sum \lambda_j > 1$ ,DMU 为规模收益递减。

通过以上模型,还可以观察生产投入是否存在浪费。如果松弛变量  $S^+$  和剩余变量  $S^-$  都为 0,则不存在投入冗余和产

出不足的情况;如果某一产出为  $S^-$ ,则说明其产出不足,要增加产出量;如果某一投入要素为  $S^+$ ,则说明其投入冗余,要减少这一要素的投入量。

本研究对粮食生产效率评价采用的是总产值绩效。选取基于总产值评价的投入变量为劳动工时、粮食播种面积和总成本支出,产出变量为粮食总产值。采用的分析软件为 DEAP 2.1 版本。

## 2 结果与分析

由表 4 可知,在 23 个 DMU 中,只有序号为 8、10、14 的 DMU 综合效率为 1.000,处于 DEA 有效状态,即技术效率和规模效率都达到最优的要素配置阶段,这些家庭农场处于以总产值最大化为目标的高效生产状态。此外,序号为 1、6、7 的 DMU 纯技术效率值为 1.000,且无投入松弛或产出松弛,说明这些家庭农场的粮食生产处于技术有效状态,生产点处于生产前沿上,在不减少总产值的情况下,不能按比例地减少各种投入,也不能个别地减少某种投入<sup>[6]</sup>。但是这些 DMU 的规模效率小于 1.000,因此其综合效率也小于 1.000,处于技术有效率但规模无效率的状态,其无效率是由规模效率低所导致的,由于这些家庭农场都处于规模报酬递增阶段,因此如果要提高规模效率与综合效率,应该进一步扩大种植规模。

表 4 以总产值最大为产出目标的家庭农场粮食生产效率分析

DMU 序号	综合效率	纯技术效率	规模效率	规模报酬	是否冗余	是否 DEA 有效	是否技术有效	效率改进的参照点 DMU 序号	参照次数
1	0.824	1.000	0.824	递增	否	否	是	1	6
2	0.194	0.260	0.746	递增	是	否	否	10、6、1	0
3	0.205	0.280	0.731	递增	是	否	否	1、10、6	0
4	0.194	0.265	0.732	递增	是	否	否	10、1、6	0
5	0.194	0.224	0.866	递增	是	否	否	10、1、6	0
6	0.698	1.000	0.698	递增	否	否	是	6	6
7	0.628	1.000	0.628	递增	否	否	是	7	0
8	1.000	1.000	1.000	不变	否	是	是	8	11
9	0.600	0.606	0.989	递减	是	否	否	14、8	0
10	1.000	1.000	1.000	不变	否	是	是	10	15
11	0.954	0.963	0.991	递增	是	否	否	14、8、10	0
12	0.961	0.983	0.978	递增	是	否	否	10、6、14	0
13	0.343	0.343	0.999	递增	是	否	否	14、10、8	0
14	1.000	1.000	1.000	不变	否	是	是	14	11
15	0.917	0.921	0.996	递增	是	否	否	14、8、10	0
16	0.977	0.979	0.998	递减	是	否	否	14、8	0
17	0.880	0.887	0.991	递增	是	否	否	14、8、10	0
18	0.851	0.860	0.989	递增	是	否	否	14、10、8	0
19	0.804	0.808	0.994	递增	是	否	否	14、8、10	0
20	0.813	0.821	0.990	递增	是	否	否	8、14、10	0
21	0.864	0.873	0.990	递增	是	否	否	1、10、8	0
22	0.895	0.938	0.955	递增	是	否	否	10、1、6	0
23	0.854	0.861	0.992	递增	是	否	否	14、10、8	0
平均值	0.711	0.782	0.884	—	—	—	—	—	—

上述 6 个 DMU 可以作为其他 DMU 效率改进的参照点,如果某个 DMU 作为参照单元的次数多,说明该 DMU 的投入和产出具有一般性,容易进行推广;反之则说明该 DMU 的投入与产出具具有某种特殊性,其他 DMU 难以模仿。由表 4 可知,序号为 10、8、14 的 DMU 作为参照单元的次数分别为 15、

11、11 次,说明样本序号为 10、8、14 的家庭农场粮食生产在追求总产值最大化目标下的投入和产出比较具有一般性,容易进行推广。样本序号为 10、8、14 的投入产出情况见表 5。

其余 DMU 纯技术效率均小于 1.000,且存在产出松弛,说明这些家庭农场的粮食生产在追求总产值最大化的目标下

表5 被参照次数较多的DMU的投入和产出情况

样本序号	粮食总产值(元)	播种面积(hm <sup>2</sup> )	总工时(人/d)	农业总成本(万元)	劳动生产率(元/工时)	土地产出率(元/hm <sup>2</sup> )	单位面积劳动工 时[(人·d)/hm <sup>2</sup> ]	平均支出(元/hm <sup>2</sup> )
10	594 748.80	7.76	280.00	11.00	2 124.10	76 656.72	6.12	14 177.76
8	2 568 000.00	33.50	600.00	60.00	4 280.00	76 656.72	12.39	17 910.45
14	1 027 200.00	11.73	1 853.33	20.00	554.24	87 607.61	1.34	17 057.61

处于技术无效率状态,且存在投入结构不合理的问题。在产出保持不变的基础上,可以根据某些投入的松弛量减少相应的数量。

根据DEAP2.1版本的软件运行的相关结果分析技术无效率决策单元的投入冗余情况,可以进一步提出效率改进方案(表6)。

表6 以总产值最大为产出目标的技术无效率的家庭农场效率改进方案

DMU序号	指标	粮食总产值(元)	播种面积(hm <sup>2</sup> )	总工时(人/d)	农业总成本(万元)	纯技术效率
2	原始数值	282 800.00	20.502	1 395.000	27.000	0.260
	目标数值	282 800.00	4.011	362.403	7.014	
	径向调整值	0	-15.176	-1 032.597	-19.986	
	径向调整比例(%)	0	74.022	74.021	74.022	
	横向调整值	0	-1.315	0	0	
	横向调整比例(%)	0	6.414	0	0	
3	原始数值	254 760.00	18.760	1 349.230	23.000	0.280
	目标数值	254 760.00	3.648	378.350	6.450	
	径向调整值	0	-13.499	-970.880	-16.550	
	径向调整比例(%)	0	71.956	71.958	71.957	
	横向调整值	0	-1.612	0	0	
	横向调整比例(%)	0	8.593	0	0	
4	原始数值	282 800.00	20.502	1 350.000	27.000	0.265
	目标数值	282 800.00	4.029	357.109	7.142	
	径向调整值	0	-15.079	-992.891	-19.858	
	径向调整比例(%)	0	73.549	73.547	73.548	
	横向调整值	0	-1.396	0	0	
	横向调整比例(%)	0	6.809	0	0	
5	原始数值	282 800.00	20.502	1 800.000	27.000	0.224
	目标数值	282 800.00	3.889	402.700	6.041	
	径向调整值	0	-15.915	-1 397.300	-20.959	
	径向调整比例(%)	0	77.627	77.628	77.626	
	横向调整值	0	-0.697	0	0	
	横向调整比例(%)	0	3.400	0	0	
9	原始数值	2 169 120.84	45.962	2 013.040	91.800	0.606
	目标数值	2 169 120.84	27.863	924.460	49.645	
	径向调整值	0	-18.099	-792.702	-36.149	
	径向调整比例(%)	0	39.378	39.378	39.378	
	横向调整值	0	0	-295.879	-6.006	
	横向调整比例(%)	0	0	14.698	6.542	
11	原始数值	908 560.00	12.060	567.500	32.000	0.963
	目标数值	908 560.00	11.612	546.426	18.543	
	径向调整值	0	-0.448	-21.074	-1.188	
	径向调整比例(%)	0	3.715	3.713	3.713	
	横向调整值	0	0	0	-12.268	
	横向调整比例(%)	0	0	0	38.338	
12	原始数值	599 200.00	7.772	493.330	20.000	0.983
	目标数值	599 200.00	7.640	484.956	11.230	
	径向调整值	0	-0.132	-8.374	-0.339	
	径向调整比例(%)	0	1.698	1.697	1.695	
	横向调整值	0	0	0	-8.430	
	横向调整比例(%)	0	0	0	42.150	

续表 6

DMU 序号	指标	粮食总产值 (元)	播种面积 (hm <sup>2</sup> )	总工时 (人/d)	农业总成本 (万元)	纯技术效率
13	原始数值	1 469 600.00	53.600	3 250.000	145.000	0.343
	目标数值	1 469 600.00	18.398	1 115.563	31.922	
	径向调整值	0	-35.202	-2 134.437	-95.229	
	径向调整比例(%)	0	65.675	65.675	65.675	
	横向调整值	0	0	0	-17.849	
	横向调整比例(%)	0	0	0	12.310	
15	原始数值	926 800.00	12.060	1 320.000	28.000	0.921
	目标数值	926 800.00	11.108	1 215.754	18.225	
	径向调整值	0	-0.952	-104.246	-2.211	
	径向调整比例(%)	0	7.894	7.897	7.896	
	横向调整值	0	0	0	-7.563	
	横向调整比例(%)	0	0	0	27.011	
16	原始数值	2 054 400.00	26.800	1 100.000	80.000	0.979
	目标数值	2 054 400.00	26.242	1 017.777	46.667	
	径向调整值	0	-0.558	-22.917	-1.667	
	径向调整比例(%)	0	2.082	2.083	2.084	
	横向调整值	0	0	-59.307	-31.667	
	横向调整比例(%)	0	0	5.392	39.584	
17	原始数值	849 355.00	12.000	800.000	30.000	0.887
	目标数值	849 355.00	10.647	709.821	16.873	
	径向调整值	0	-1.353	-90.179	-3.382	
	径向调整比例(%)	0	11.275	11.272	11.273	
	横向调整值	0	0	0	-9.745	
	横向调整比例(%)	0	0	0	32.483	
18	原始数值	812 880.00	12.060	604.000	30.000	0.860
	目标数值	812 880.00	10.376	519.685	16.180	
	径向调整值	0	-1.684	-84.315	-4.188	
	径向调整比例(%)	0	13.964	13.959	13.960	
	横向调整值	0	0	0	-9.632	
	横向调整比例(%)	0	0	0	32.107	
19	原始数值	1 284 000.00	20.703	498.890	46.000	0.808
	目标数值	1 284 000.00	16.737	403.323	28.102	
	径向调整值	0	-3.966	-95.567	-8.812	
	径向调整比例(%)	0	19.157	19.156	19.157	
	横向调整值	0	0	0	-9.086	
	横向调整比例(%)	0	0	0	19.752	
20	原始数值	881 680.00	13.802	580.000	29.000	0.821
	目标数值	881 680.00	11.335	476.319	17.952	
	径向调整值	0	-2.467	-103.681	-5.184	
	径向调整比例(%)	0	17.874	17.876	17.876	
	横向调整值	0	0	0	-5.864	
	横向调整比例(%)	0	0	0	20.221	
21	原始数值	1 050 800.00	15.745	400.000	38.000	0.873
	目标数值	1 050 800.00	13.747	349.253	22.684	
	径向调整值	0	-1.998	-50.747	-4.821	
	径向调整比例(%)	0	12.690	12.687	12.687	
	横向调整值	0	0	0	-10.495	
	横向调整比例(%)	0	0	0	27.618	
22	原始数值	488 110.00	6.901	330.000	16.000	0.938
	目标数值	488 110.00	6.473	309.547	9.604	
	径向调整值	0	-0.428	-20.453	-0.992	
	径向调整比例(%)	0	6.202	6.198	6.200	
	横向调整值	0	0	0	-5.404	
	横向调整比例(%)	0	0	0	33.775	

续表 6

DMU 序号	指标	粮食总产值 (元)	播种面积 (hm <sup>2</sup> )	总工时 (人/d)	农业总成本 (万元)	纯技术效率
23	原始数值	880 145.20	12.812	850.000	36.000	0.861
	目标数值	880 145.20	11.030	731.777	17.618	
	径向调整值	0	-1.782	-118.223	-5.007	
	径向调整比例 (%)	0	13.909	13.909	13.908	
	横向调整值	0	0	0	-13.375	
	横向调整比例 (%)	0	0	0	37.153	

表 6 中径向调整值是指如果将技术效率提高到 1.000, 所有投入要素需要同比减少的数量; 横向调整值是指因为某种投入要素相对其他投入要素投入过多, 因此是指需要减少的数量, 是对投入结构的调整。径向调整比例等于径向调整值的绝对值与原始值的比值, 横向调整比例等于横向调整值的绝对值与原始值的比值。

从上述技术效率无效 DMU 的径向调整值来看, 纯技术效率越低的年份调整值越大, 各种投入要素需要同比缩减的数量也越多, 以上技术效率无效 DMU 的技术效率的最大为 0.983, 最小为 0.224, 平均值为 0.698, 表明这些家庭农场以总产值最大为产出目标的粮食生产处于技术无效状态, 其中各投入要素冗余情况较严重, 粮食播种面积、劳动总工时、农业生产总成本的投入最多须要同时缩减 77.628%, 最少须要同时缩减 1.697%, 平均须要同时缩减 22.289%。

从上述技术效率无效的 DMU 横向调整值来看, 有 17 个 DMU 存在投入结构不合理的问题, 其中 2 个 DMU 存在 2 种投入要素过多, 均是在劳动总工时和农业生产总成本上投入过多。其余 15 个 DMU 仅存在 1 种投入要素过多, 其中 4 个 DMU 的粮食播种面积投入过多, 2 个 DMU 的劳动总工时投入过多, 另外 13 个 DMU 的农业生产总成本投入过多。从调整比例来看, 土地播种面积应压缩的比例平均为 6.306%, 劳动总工时应压缩的比例平均为 10.045%, 农业生产总成本应压缩的比例平均为 28.388%。

从上述技术效率无效的 DMU 产出指标的原始数值与目标数值的比较来看, 目标值与原始值均相等, 说明不存在产出不足的问题。

### 3 总结与建议

首先, 从苏州地区家庭农场粮食生产的效率情况来看, 有 13.04% 的被调查家庭农场处于 DEA 有效状态, 即技术效率和规模效率都达到了最优的要素配置阶段, 这些家庭农场处于以总产值最大化为目标的高效生产状态。有 13.04% 的被调查家庭农场的粮食生产处于技术有效状态, 生产点处于生产前沿上, 在不减少总产值的情况下, 不能等比例地减少各种

投入, 也不能个别减少某种投入。但是这些家庭农场的规模效率小于 1.000, 因此其综合效率也小于 1.000, 处于技术有效率但规模无效率的状态, 其无效率是因为规模效率低, 这些家庭农场都处于规模报酬递增阶段, 因此如果要提高规模效率与综合效率, 应该进一步扩大种植规模。

其次, 从苏州地区家庭农场粮食生产的投入结构来看, 有 73.91% 的被调查家庭农场在追求粮食生产产值最大化的目标过程, 不仅其粮食播种面积、劳动总工时和农业生产总成本的投入冗余较严重, 平均须要同时缩减 22.289%, 且这些被调查家庭农场还存在投入结构不合理的问题, 土地播种面积应压缩的比例平均为 6.306%, 劳动总工时应压缩的比例平均为 10.045%, 农业生产总成本应压缩的比例平均为 28.388%, 农业生产总成本过高是影响粮食生产效率不高的主要原因。

最后, 从苏州地区家庭农场粮食生产的产出指标来看, 全部被调查家庭农场的粮食总产值均不存在产出不足的情况。因此, 要提高家庭农场粮食生产的效率, 着重点应该放在提高生产要素的使用效率上, 同时应该协调好粮食生产中土地播种面积、劳动力、农业生产成本之间的比例结构, 减少生产要素的过度投入, 特别是要做好粮食生产中的成本控制。

### 参考文献:

- [1] 吴晨. 不同农业经营主体生产效率的比较研究[J]. 经济纵横, 2016(3): 46-51.
- [2] 陈清明, 马洪钧, 谌思. 新型农业经营主体生产效率比较——基于重庆调查数据的分析[J]. 调研世界, 2014(4): 38-42.
- [3] 贺正楚. 基于数据包络分析法的湖南省“两型”农业生产效率评价[J]. 农业现代化研究, 2011, 32(3): 344-347.
- [4] 陈宗富. 基于数据包络分析方法的农业生产效率测度[J]. 统计与决策, 2014(12): 46-48.
- [5] 金梅. 基于 DEA 模型的甘肃农业生产效率研究[J]. 兰州大学学报(社会科学版), 2013, 41(5): 94-98.
- [6] 张冬平. 农业技术经济学[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2009.