

中国农产品加工业发展方式转变绩效评估

——基于 2001—2010 年的面板数据分析

刘 涛

(河南理工大学 应急管理学院,河南 焦作 454003)

摘 要 农产品加工业发展方式转变的绩效可以通过全要素生产率的变化进行评估。结合非参数 DEA 方法和 Malmquist 指数方法,运用 2001—2010 年中国农产品加工业及 12 个行业的面板数据,分析了 10 年来中国农产品加工业发展过程中全要素生产率的变动情况。研究发现,除个别年份和行业外,中国农产品加工业及各行业的全要素生产率的增长率为正,10 年间平均增长了 7.7%,增长的动力来自技术进步。由于固定资产和从业人员投入过多,农产品加工业的发展依然是外延式增长方式,提出要从加工标准化、技术改造、资源整合、集聚化等方面实现农产品加工业的内涵式增长。

关键词 全要素生产率;农产品加工业;发展方式转变;DEA 方法;Malmquist 指数方法

中图分类号:F 303 **文献标识码:**A **文章编号:**1008-3456(2013)02-0013-06

改革开放以来,我国的农产品加工业由起步走向发展壮大,特别是进入 21 世纪以来,农产品加工业发展迅速。2001 年我国规模以上农产品加工业总产值为 95 448.98 亿元,利润总额为 4 733.43 亿元。2010 年农产品加工业总产值达到 698 590.54 亿元,比 2001 年增长 3.1 倍,年均增幅 7.3%,利润总额为 53 049.66 亿元,比 2001 年增长 11.2 倍,年均增长 11%以上。2010 年规模以上农产品加工企业从业人员 2 500 多万人,吸纳农村劳动力 1 500 万人以上,农民直接增收 2 800 亿元;全国已建立各类农业产业化经营组织 22.4 万个,上亿农户参与农业产业化经营,户均增收 1 900 多元^[1]。农产品加工业已经成为国民经济基础性和保障民生的重要支柱产业。2011 年农业部出台了《农产品加工业“十二五”发展规划》,明确了农产品加工业是农业结构战略性调整的风向标和建设现代农业的重要环节,是促进农民就业增收的重要途径和建设社会主义新农村的重要支撑,是满足城乡居民生活需求的重要保证;并指出以加快转变经济发展方式为主线,大力推进农产品加工业的发展,力争规模以上农产品加工业产值实现年均 11%的增长率,2015 年突破 18 万亿元。然而与发达国家相比,我国农产品加工业依

然处于资源驱动型的发展阶段,考察我国农产品加工业发展方式转变的绩效有利于不断调整优化农产品加工业投入结构,实现农产品加工业的内涵式增长。

目前理论界对经济发展方式转变进行了大量的研究,有些文献已明确了全要素生产率(total factor productivity,TFP)与经济发展方式的内在关联性,如郑玉歆分析了全要素生产率变动与经济增长方式的“阶段性规律”的关系,认为转变经济增长方式的主要标志是技术进步在经济增长中地位的提高^[2]。董运来等从全要素生产率的视角探讨了资本、劳动力和广义的技术进步对辽宁农业经济发展的贡献^[3]。马强文等认为经济发展方式转变的关键指标——全要素生产率的变化,并以全要素生产率的变化为主要指标对改革开放以来中国经济发展方式转变的绩效进行了评价^[4]。

理论界对中国农产品加工业的发展进行了广泛的研究,但仅有少数文献对农产品加工业技术效率进行了测算,赵燃等运用 1999—2005 年中国农产品加工业 12 个行业的面板数据,采用基于非参数数据包络分析的曼奎斯特生产率指数方法,分析了中国农产品加工业发展过程中全要素生产率的变动状

收稿日期:2011-12-21

基金项目:国家社科基金重大项目“中国特色农业现代化道路研究”(07 ZD027);国家社科基金重大项目“农业发展方式转变中的若干重大问题研究”(10ZD015);河南省社科规划项目“河南省现代农业产业体系建设:效率评估及路径改进”(2012CJJ064)。

作者简介:刘 涛(1983-),男,副教授,博士;研究方向:农业技术经济、灾害经济学。E-mail:liutao2511001@126.com

况^[5]。李崇光等利用 DEA 方法和 Malmquist 指数的方法,对湖北省 1996—2005 年以来,农产品加工业的生产率增长、技术变动和技术效率进行了实证分析^[6]。王艳华等运用 2000—2007 年吉林省农产品加工业内部 12 个子行业的面板数据,采用 Malmquist 生产率指数方法,分析了吉林省农产品加工业发展过程中全要素生产率的变动情况^[7]。苏李等利用显示性比较优势指数和国内竞争力指数,从国家和民族两个层面对 2003—2008 年中国农产品加工业的国际竞争力进行了分析^[8]。靖飞等根据 2003—2007 年辽宁省统计年鉴数据,运用 DEA 方法结合 Malmquist 指数方法分析辽宁省农产品加工业全要素生产率变动情况^[9]。但这些研究都没有认识到经济发展方式转变与全要素生产率变化的内在关联性。

为此,本文试图从农产品加工业发展方式转变的绩效出发,以全要素生产率的变化为主要指标进行评价,利用 DEA 方法和 Malmquist 指数方法,对 2001—2010 年中国农产品加工业的生产率增长、技术变动和技术效率进行分析,剖析农产品加工业生产效率增长的变动情况,并根据分析结果提出相关的对策与建议。

一、中国农产品加工业发展方式转变绩效的评估框架

1. 研究方法的选用

(1) DEA-CCR 模型、DEA-BCC 模型和超效率模型。数据包络分析法(data envelopment analysis, DEA)是以相对效率概念为基础,根据多指标投入和多指标产出对同类型的部门或单位进行相对有效性或效益评价的一种非参数效率评价方法,Charnes 等最早提出了 DEA 方法中的规模报酬不变条件下的 CCR 模型^[10],后来,Banker 等对 CCR 模型进行拓展,提出了规模报酬可变的 BCC 模型^[11],其线性规划方程为:

$$\text{Max}_{U, \lambda} U \quad (1)$$

Subject to

$$U y_k' - Y' \lambda \leq 0 \quad (2)$$

$$X' \lambda - x_k' \leq 0 \quad (3)$$

$$\begin{aligned} Tfpch_0(y^{t+1}, x^{t+1}; y^t, x^t) &= \frac{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1} | C)}{D_0^t(x^t, y^t | C)} \left[\frac{D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1} | C)}{D_0^t(x^t, y^t | C)} \times \frac{D_0^t(x^t, y^t | C)}{D_0^{t+1}(x^t, y^t | C)} \right]^{\frac{1}{2}} \\ &= Effch(y^{t+1}, x^{t+1}; y^t, x^t) \times Techch(y^{t+1}, x^{t+1}; y^t, x^t) \end{aligned}$$

$$\lambda \geq 0 (\text{DEA-CCR}) \quad (4)$$

$$e\lambda' = 1 (\text{DEA-BCC}) \quad (5)$$

其中式(1)–(4)构成了 DEA-CCR 模型,式(1)–(5)构成了 DEA-BCC 模型。根据式(1)–(4)可以知道,DEA-CCR 模型的生产前沿面是一条直线。而 DEA-BCC 模型由于加入了 $e\lambda' = 1$,从而其生产前沿面变成一个曲面。DEA-CCR 模型用于评价决策单元的总体有效性;而 DEA-BCC 模型将纯技术效率和规模效率区分开来,不仅可以评价决策单元的总体有效性,而且可以评价决策单元的纯技术有效性,两者相除即可得出决策单元的规模有效性,即规模效率 $SE_k = U_{CCR_k} / U_{BCC_k}$ 。用 DEA 方法评价决策单元的相对效率时,最后的结果很可能出现多个单元同时相对有效,CCR 模型和 BCC 模型对这些有效单元无法做进一步的评价与比较,为了弥补这一缺陷,1993 年 Andersen 和 Petersen 提出了超效率 DEA 模型(Super-DEA),使有效决策单元之间也能进行效率高低的比较。超效率评价模型基本思想是:在评价某个决策单元时,将其排除在决策单元的集合之外^[12]。

(2) Malmquist 指数。Malmquist 指数(malmquist productivity index, MI)是一种用来测算不同时期内多输入和多输出变量间动态生产效率的一种指数方法,最早是由瑞典经济学家 Sten Malmquist^[13]提出,最初它仅仅是一个消费指数。基于 DEA 方法, Fare 等将 Malmquist 生产率指数从理论指数变成了实证指数,并进一步将 Malmquist 指数分解成技术效率变动和技术进步^[14]。根据 Fare、Grosskopf、Lindgren 和 Ross 的定义的 Malmquist 指数,其表示如下:

$$Tfpch_0(y^{t+1}, x^{t+1}; y^t, x^t) = \left[\frac{D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1} | C)}{D_0^t(x^t, y^t | C)} \times \frac{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1} | C)}{D_0^{t+1}(x^t, y^t | C)} \right]^{\frac{1}{2}}$$

其中, $Tfpch_0$ 指全要素生产率变化, (x^{t+1}, y^{t+1}) 和 (x^t, y^t) 分别表示 $t+1$ 和 t 时期的投入和产出变量, D_0^t 和 D_0^{t+1} 分别表示以 t 时期技术为基准的 $t+1$ 时期和 t 时期的距离函数, C 代表规模报酬不变。

对上式进行分解,可以改写为:

其中,第二个等式的第一项为技术效率变化($Effch$),第二项为技术进步($Techch$)。此等式是建立在规模报酬不变假设基础上的,如果将该假定变为规模报酬可变,技术效率变化可以进一步分解为纯技术效率($Pech$)和规模效率($Sech$)。因此,可以得到以下关系式:

$$Tfpch_0(y^{t+1},x^{t+1};y^t,x^t)=Sech\times Pech\times Techch$$

其中 $Pech=\frac{D_0^{t+1}(x^{t+1},y^{t+1}|V)}{D_0^t(x^t,y^t|V)}$, V 表示规模报酬可变。规模效率大于 1 说明要素投入的变动提高了规模效率;纯技术效率大于 1 意味着管理改善从而提高了效率;技术变化大于 1 表明实现了技术进步;技术效率变化大于 1 意味着整体的生产力水平提高。反之,上述指标值小于 1,则表明相应效率恶化。等于 1 则意味着相应效率不变。

2. 指标选取与数据说明

根据国家统计局年鉴的相关归类,农产品加工业一般包括农副食品加工业(简称食品加工业)、食品制造业、饮料制造业、烟草制品业、纺织业、纺织服装、鞋、帽制造业(简称纺织服装业)、皮革、毛皮、羽毛(绒)及其制品业(简称皮革制品业)、木材加工及木、竹、藤、棕、草制品业(简称木材加工业)、家具制造业、造纸及纸制品业(简称造纸业)、印刷业与记录媒介的复制(简称印刷业)以及橡胶制品业共 12 个行业。在对目前相关指标的比较借鉴基础上,建立了农产品加工业发展方式转变绩效评估的指标体系,如表 1。依据生产函数的定义,投入指标包括资本和劳动投入,具体指标包括固定资产净值、流动资产合计、全部从业人员年平均人数,产出指标包括规模以上加工业企业总产值。

表 1 农产品加工业发展方式转变绩效的评估指标体系

投入指标		产出指标
固定资产净值/亿元		规模以上加工业企业总产值/亿元
流动资产合计/亿元		
全部从业人员年平均人数/万		

鉴于数据的可得性和完整性,本文主要选取 2001—2010 年中国农产品加工业及分行业作为决策单元,数据主要来源于 2002—2011 年《中国统计年鉴》。由于 2004 年缺乏规模以上加工业企业总产值统计指标,用全部加工业企业总产值近似地表示规模以上加工业企业总产值,且数据来源于 2006 年《中国统计年鉴》。2004 年缺乏流动资产合计的统计数据,用流动资产年平均余额近似地

表示流动资产合计,数据来源于 2005 年《中国统计年鉴》。

二、中国农产品加工业发展方式转变绩效评估结果分析

1. 中国农产品加工业 Malmquist 全要素生产率的变化与构成

(1)中国农产品加工业 Malmquist 全要素生产率的测算。根据表 2 可以发现,从整体趋势来看,2001 年以来,除个别年份外,农产品加工业全要素生产率一直大于 1,增长率维持在 7.7%左右,农产品加工业的发展与国家对农产品加工业的政策扶持紧密相关。农产品加工业全要素生产率的增长主要得益于技术进步,其平均增长率为 5.9%,而技术效率的平均增长率仅为 1.7%,其中纯技术效率平均增长率为 1.5%,规模效率平均增长率为 2.1%,由此可见规模效率对技术效率的贡献要高于纯技术效率。

表 2 2001—2010 年中国农产品加工业全要素生产率及其分解

DMU	Effch	Pech	Sech	Techch	Tfpch
2001—2002	1.003	1.006	1.013	1.114	1.117
2002—2003	1.059	1.095	1.018	0.888	0.940
2003—2004	1.061	0.928	1.029	1.361	1.444
2004—2005	0.928	1.061	0.990	0.929	0.862
2005—2006	1.024	1.061	1.007	1.072	1.098
2006—2007	0.990	0.998	1.032	1.127	1.116
2007—2008	0.987	0.972	1.067	1.077	1.063
2008—2009	1.074	1.002	1.020	0.989	1.062
2009—2010	1.032	1.022	1.014	1.043	1.077
均值	1.017	1.015	1.021	1.059	1.077

(2)中国农产品加工业各细分行业全要素生产率的测算。由表 3 可知,2001—2010 年间 12 个农产品加工行业中全要素生产率大于 1 的有 10 个行业,仅有 2 个行业的全要素生产率小于 1,分别为纺织服装业和纺织业,其全要素生产率较低的原因在于技术效率比较低,技术效率的低效则是纯技术效率和规模效率双重低效共同推动的结果。出现这种状况的原因可能有:一是与欧美国家对中国纺织服装类产品的反倾销策略有关,特别是金融危机的发生导致了我国纺织服装类产品出口量的下滑。二是国内劳动力成本的上升降低了我国纺织服装类产品的竞争力,导致出现了负增长的状况。三

表 3 2001—2010 年中国农产品加工业
分行业全要素生产率及其分解

DMU	<i>Effch</i>	<i>Sech</i>	<i>Pech</i>	<i>Techch</i>	<i>Tfpc</i>
纺织服装业	0.932	0.966	0.965	1.039	0.969
纺织业	0.766	0.820	0.935	1.066	0.817
家具制造业	1.181	1.215	0.972	1.054	1.245
木材加工业	1.139	1.058	1.076	1.045	1.190
农副食品加工业	0.955	0.938	1.019	1.076	1.028
皮革制品业	1.033	1.030	1.004	1.059	1.094
食品制造业	1.050	1.031	1.018	1.062	1.115
橡胶制品业	1.141	1.086	1.050	1.066	1.215
烟草制品业	1.105	1.005	1.100	1.116	1.234
饮料制造业	1.078	1.043	1.033	1.086	1.170
印刷业	1.250	1.133	1.104	1.059	1.324
造纸业	1.033	1.027	1.007	1.088	1.125

是长时间形成的“重量不重质”的生产导向,使得中国产品的技术含量较低,国际竞争力较弱。

对于全要素生产率大于 1 的 10 个行业来说,家具制造业、木材加工业、橡胶制造业、印刷业等 4 个行业的增长主要归功于技术效率的提高,特别是规模效率的提高推动了 4 个行业的增长。农副食品加

工业、皮革制品业、食品制造业、烟草制造业、饮料制造业和造纸业等 6 个传统行业的增长则主要是技术进步推动的结果,但是由于企业的集中度不高,规模效率比较低,从而使得这几个行业的增长速度不高。烟草制品业全要素生产率之所以能够维持在 23.4% 的增长率,与国家对烟草行业的垄断有着直接的关系。

从时间跨度看,12 个分行业经过一段时间的波动后,全要素增长率趋于稳定。由表 4 所示,2001—2002 年所有的行业 *TFP* 都大于 1,2002—2003 年除了烟草制品业和印刷业以外,其他行业 *TFP* 都小于 1,导致该年农产品加工业 *TFP* 小于 1。2003—2004 年所有的行业 *TFP* 都大于 1,而且木材加工业 *TFP* 更是高达 2.342。2004—2005 年除了烟草制品业和饮料制造业外,其他行业 *TFP* 都小于 1,导致该年农产品加工业 *TFP* 小于 1。此后除了 2007—2008 年的皮革业 *TFP* 小于 1 外,其他年份的所有行业 *TFP* 都大于 1。农产品加工业各行业的全要素生产率的增长率趋于稳定,农产品加工业总体上处于不断增长的趋势。

表 4 2001—2010 年中国农产品加工分行业全要素生产率的测算结果

DMU	纺织服装业	纺织业	家具制造业	木材加工业	食品加工业	皮革业	食品制造业	橡胶制品业	烟草制品业	饮料制造业	印刷业	造纸业	农产品加工业总体
2001—2002	1.033	1.100	1.061	1.093	1.128	1.066	1.121	1.191	1.296	1.092	1.098	1.148	1.117
2002—2003	0.869	0.939	0.896	0.857	0.868	0.958	0.908	0.971	1.189	0.994	1.038	0.847	0.940
2003—2004	1.217	1.409	1.717	2.342	1.412	1.403	1.272	1.463	1.222	1.195	1.535	1.443	1.444
2004—2005	0.950	0.878	0.699	0.540	0.928	0.921	0.954	0.842	1.122	1.095	0.714	0.885	0.862
2005—2006	1.069	1.081	1.021	1.115	1.050	1.064	1.128	1.118	1.172	1.155	1.098	1.109	1.098
2006—2007	1.050	1.092	1.054	1.178	1.110	1.072	1.126	1.086	1.199	1.144	1.125	1.162	1.116
2007—2008	1.015	1.032	1.135	1.039	1.117	0.945	1.072	1.042	1.119	1.065	1.097	1.089	1.063
2008—2009	1.078	1.043	1.037	1.279	1.011	1.030	1.043	1.046	1.083	1.079	1.029	1.009	1.062
2009—2010	1.078	1.127	1.078	1.090	1.054	1.050	1.037	1.049	1.126	1.078	1.047	1.115	1.077

2. 中国农产品加工业技术效率变动的松弛量测算

根据 2001—2010 年的投入产出数据,从非径向的产出导向和超效率结合的角度出发,假定规模收益不变,测算了 10 年间中国农产品加工业技术效率的松弛量变动。由表 5 可知,除了 2010 年外,其他年份中国农产品加工业技术效率不高的原因主要是由于固定资产净值和全部从业人员年平均人数投入过多导致农产品加工业总产值不高。从固定资产净值松弛量变动来看,2001—2009 年固定资产净值松

弛度在不断缩小,2001 年松弛量达到 1 793.31 亿元,松弛度为 23.87%,为历年最高,2009 年松弛度缩小到 5.40%,由此可见固定资产利用率在不断提高。从全部从业人员年平均人数来看,2001—2009 年农产品加工业劳动力的松弛度一直很高,2003 年劳动力松弛量接近 880 万人,松弛度达到了 90% 以上,2009 年下降到了 14.97%。农产品加工业虽然吸收了大量的农村劳动力,但是从效率角度来看其相对劳动生产率是比较低的,不过这种状况正在不断改善。

表 5 2001—2010 年中国农产品加工业技术效率变动的松弛量和目标值

DMU	流动资产 产松弛量	流动资产 目标值	固定资产 净值松弛量	固定资产 净值目标值	全部从业人员 年平均人数 松弛量	全部从业人员 年平均人数 目标值)	农产品加工业 总产值松弛量	农产品加工业 总产值目标值
2001	0	12 394.23	—1793.31	7 512.44	—242.137	689.963	13 033.96	36 669.25
2002	0	13 507.82	—1 646.42	8 187.41	—152.046	751.954	12 774.74	39 963.89
2003	0	15 807.77	—1 214.61	9 581.46	—809.502	879.988	13 852.84	46 768.46
2004	0	17 450.48	—1 435.78	10 577.15	—824.286	971.434	2 744.40	51 628.54
2005	0	21 602.04	—1 137.61	13 093.51	—846.837	1 202.543	11 421.82	63 911.24
2006	0	25 273.56	—897.16	15 318.90	—770.980	1 406.930	10 562.27	74 773.71
2007	0	30 456.38	—122.53	18 460.33	—617.113	1 695.447	8 343.76	90 107.46
2008	0	35 539.87	—1 028.32	21 541.56	—575.025	1 978.435	3 409.91	105 147.30
2009	0	39 456.97	—1 300.93	23 915.80	—328.808	2 196.492	2 128.52	116 736.40
2010	—6 237.12	41 665.05	—2 406.74	26 627.90	0	2 666.620	—20 700.60	121 021.50

三、结论与建议

本文利用非参数 DEA 方法和 Malmquist 指数法,从全要素生产率的视角对 2001—2010 年中国农产品加工业发展方式转变的绩效进行了评估,得出以下结论:一是从整体趋势来看,2001 年以来,除个别年份外,农产品加工业全要素生产率一直大于 1,增长率维持在 7.7%左右。农产品加工业全要素生产率的增长主要得益于技术进步,其平均增长率为 5.9%,而技术效率的平均增长率仅为 1.7%。二是 10 年间 12 个农产品加工行业中全要素生产率大于 1 的有 10 个行业,仅有 2 个行业的全要素生产率小于 1,分别为纺织服装业和纺织业,其全要素生产率较低的原因在于技术效率比较低,技术效率的低效则是纯技术效率和规模效率双重低效共同推动的结果。从时间跨度看,经过 2002—2003 年和 2004—2005 年的波动后,农产品加工业各行业的全要素生产率的增长率趋于稳定,农产品加工业总体上处于不断增长的趋势。三是除了 2010 年外,其他年份中国农产品加工业技术效率不高的原因主要是由于固定资产净值和全部从业人员年平均人数投入过多导致农产品加工业总产值不高。

通过以上分析,可以认为我国农产品加工业的发展仍处于过分依赖要素投入、不重视产出的粗放式发展阶段。特别是近年来,随着食品安全事件的频发,人们对农产品加工的质量要求日益提高,我国农产品加工业面临着巨大的挑战。转变发展方式,提高我国农产品加工业的生产效率,实现农产品加工业的内涵式增长,成为今后我国农产品加工业发展的基本方向。为此,首先要积极推进农产品加工

业标准化战略,严格遵守食品安全的规章制度,提高民众对整个食品加工业的信心。其次,加大对纺织、服装行业等传统优势行业的技术改造,加强行业自主创新能力,大力推进实施行业的品牌化发展战略。再次,加强对各行业现有资本和人力资源的整合利用,不断提高固定资产利用效率,加大对农产品加工劳动力的培训教育,通过提高其劳动技能来降低单位产品的劳动成本,不断提高农产品加工的质量和规模。最后,加强饮料、印刷和记录媒介的复制及橡胶制品业等行业的技术研发,不断创新民族品牌,逐步实现这些行业的集聚化发展,从而提高规模效率。

参 考 文 献

[1] 中商情报网.“十一五”时期中国农产品加工业回顾[EB/OL]. (2011-12-09) [2100-11-07]. [http://www. askci. com/news/2011-11/07/120176658. shtml](http://www.askci.com/news/2011-11/07/120176658.shtml).

[2] 郑玉歆. 全要素生产率的测度及经济增长方式的“阶段性规律”[J]. 经济研究,1999 (5):55-60.

[3] 董运来,赵慧娥,王大超. 基于全要素生产率的辽宁省农业经济发展方式转变分析[J]. 农业技术经济,2008(6):11-15.

[4] 马强文,任保平. 中国经济发展方式转变的绩效评价及影响因素研究[J]. 经济学家,2010(11):58-65.

[5] 赵燃,骆乐,韩鹏. 中国农产品加工业技术效率、技术进步与生产率增长[J]. 中国农村经济,2008(4):24-32.

[6] 李崇光,陈诗波. 湖北省农产品加工业生产效率及其影响因素分析[J]. 科技进步与对策,2009(10):51-55.

[7] 王艳华,王军,张越杰. 吉林省农产品加工业全要素生产率变动及其分解分析——基于 Malmquist 生产率指数的实证研究[J]. 农业技术经济,2010(10):108-114.

[8] 苏李,臧日宏. 中国农产品加工业竞争力实证分析——基于国家和民族视角[J]. 国际经贸探索,2010(8):16-20.

[9] 靖飞,俞立平,潘新睿. 辽宁省农产品加工业全要素生产率分析

[J]. 渤海大学学报, 2010(1):106-111.

[10] CHARNES A, COOPER W W, RHODES E. Measuring the efficiency of decision making units[J]. European Journal of Operational Research, 1978 (2):429-444.

[11] BANKER R D, CHARNES A, COOPER W W. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis[J]. Management Science, 1984(30):1078-1092.

[12] ANDERSEN P, PETERSEN N C. A procedure for ranking efficient units in data envelopment analysis[J]. Management Science, 1993 (39):1261-1264.

[13] MALMQUIST S. Index numbers and indifference surfaces[J]. Trabajos de Estadística, 1953(4):209-242.

[14] FARE R, GROSSKOPF S, LINDGREN B, ROOS P. Productivity developments in Swedish hospitals : A Malmquist Output Index Approach[M]//CHARNES A, COOPER W W, LEWIN A Y, SEIFORD L M. Data envelopment analysis: theory, methodology and applications. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1994.

Performance Evaluation on China’s Processing
Industry Development Pattern of Agricultural Products

——Based on Analysis of 2001—2010 Panel Data

LIU Tao

(College of Emergency Management, Henan Polytechnic University, Jiaozuo, Henan, 454003)

Abstract The performance of China’s agricultural products processing industry development pattern can be evaluated through the change of total factor productivity. Based on DEA method and Malmquist index approach, this paper uses panel data of China’s agricultural product processing industry and 12 industries between 2001 and 2010 to analyze the changes of total factor productivity of China’s agricultural products processing industry in the past 10 years. The result shows that except for a few years and industries, the total factor productivity growth of China’s agricultural products processing industry is positive, the average growth is 7.7% in the past 10 years and the motive power of growth is mainly from technical advancement. Because of too much investment in fixed assets and employees, processing industry of agricultural product is still in the extensive development mode. Therefore, this paper proposes that measures should be taken to reach the intensive growth in processing industry of agricultural products from processing standardization, technological innovation, resource integration and agglomeration.

Key words total factor productivity; processing industry of agricultural products; change of development pattern; DEA method; malmquist index approach

(责任编辑:陈万红)