

基于三阶段 DEA 模型的农超对接效率研究

郎 镐¹, 刘天军²

(1. 西北农林科技大学 经济管理学院, 陕西 杨凌 712100; 2. 西北农林科技大学 西部农村发展研究中心, 陕西 杨凌 712100)

摘 要:运用三阶段 DEA(数据包络分析)模型对我国河北省 2012 年农超对接效率进行了实证研究。结果表明:城市化水平、乡村就业人口平均受教育年限和财政支农可以提高农超对接效率,是其有利因素;自然灾害是其不利因素。河北省各地区按纯技术效率和规模效率可划分为 4 种不同类型,各地区应该就管理水平和经营规模两方面进行改善,从而提高农超对接效率。

关键词:农超对接效率;三阶段 DEA 模型;纯技术效率;规模效率

中图分类号:F 304.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)13-0206-05

我国是农业大国,中央政府就如何提高鲜活农产品流通效率这一问题给予了高度重视。农超对接是一种已经在海外被普遍使用的农产品生产销售模式,这种模式能够大量减少农产品流通环节,在保证农产品新鲜度的同时,降低农产品流通成本,从而促进农产品的销售^[1]。随着我国各地区龙头企业、农民专业合作社和大型连锁超市的快速发展,我国大部分地区的农产品已经

拥有了从产地直接进入超市的基本条件^[2]。因此,从 2008 年底在全国范围内大力推行农超对接试点工作,截止到 2012 年底,农超对接的试点工作范围已经覆盖全国 17 个省,建设有 400 多个“农超对接”项目,大力支持各连锁超市与农产品产地建立“农超对接”合作模式,从而形成长期、稳定的产销关系^[3]。农超对接模式的推广,对我国农产品现代流通体系的完善,农民收入的增加和城乡统筹一体化的发展具有重要作用^[4]。

虽然我国农超对接已经取得了积极的成果,它在保障农户利益、降低农产品中间流通费用、保证农产品市场供应等方面的突出表现得到了一致认可,但其推广体系尚不成熟,对“农超对接”模式效率方面研究还很少^[5]。所以现选取河北省(全国第一批农超对接试点省份)作为研究对象,对其“农超对接”模式效率进行了实证研究

第一作者简介:郎镐(1991-),男,四川江油人,硕士研究生,研究方向为区域规划与产业发展。E-mail: noliel3@126.com.

责任作者:刘天军(1974-),男,安徽宣城人,副教授,博士生导师,研究方向为农业技术经济及项目管理。E-mail: ltj168168@126.com.

基金项目:国家自然科学基金资助项目(71173176)。

收稿日期:2014-03-13

[28] Steidle A, Sigl K, Schuegger R, et al. Visualization of N-acylhomoserine lactone-mediated cell-cell communication between bacteria colonizing the tomato rhizosphere[J]. Application Environ Microbiol, 2001, 67: 5761-5770.

[29] Elasri M, Delorme S, Lemanceau P, et al. Acyl-homoserine lactone

production is more common among plant-associated *Pseudomonas* spp. than among soilborne *Pseudomonas* spp[J]. Application Environ Microbiol, 2001, 67: 1198-1209.

Progress of Molecular Biology Research Methods in Rhizosphere Microorganisms

YANG Xiao-feng, LV Jie, MA Yuan

(Xinjiang Key Laboratory of Oasis Ecology, Ministry of Education, College of Resource and Environment Sciences, Xinjiang University, Urumqi, Xinjiang 830046)

Abstract: Plant *Rhizosphere* microorganisms refers to the direct influence of plant roots in soil microbial growth and reproduction range. *Rhizosphere* microbial research is of great significance for microbial ecology. The main method of clone libraries now *Rhizosphere* microbial diversity research, molecular fingerprinting techniques, quantitative real-time PCR technology, metagenomic library, a combination of proteomic analysis of transcription were reviewed, and the field research and *Rhizosphere* microorganisms were elaborated and prospected.

Key words: *Rhizosphere* microorganisms; molecular ecology; research methods; clone library; genomics

究,该实证结果对全国各地开展农超对接工作具有重要的借鉴意义。

1 实证方法:三阶段 DEA 模型

三阶段 DEA(Data Envelopment Analysis,数据包络分析)是由 Fried 等^[6]在传统 DEA 模型的基础上,去除了外部环境因素和随机误差因素 2 种非经营性因素对效率的影响,使计算出的效率值能够更真实地反映决策单元(Decision Making Unit,DMU)的内部管理水平,从而能够更好地评估决策单元效率的方法。其包含以下 3 个阶段的构建和运用:

1.1 传统的 DEA 模型-第一阶段

数据包络分析(DEA)是由 Charnes 等^[7]提出,用来评价各决策单元之间在“多投入多产出”模式下的相对有效性问题。对于任一决策单元 DMU₀,投入导向下的规模报酬可变(Variable Returns Scale,VRS)的对偶形势下的 BCC 模型可表示为:

$$\begin{aligned} & \min_{\theta, \lambda} [\theta - \epsilon(e^+ s^- + e^- s^+)] ; \\ & s. t. \quad \sum_{i=1}^n \lambda_i y_{ir} - s^+ = y_{0r} ; \\ & \quad \sum_{i=1}^n \lambda_i x_{ij} + s^- = \theta x_{0j} ; \\ & \quad \sum_{i=1}^n \lambda_i = 1 \quad \lambda_i \geq 0 \quad s^+ \geq 0 \quad s^- \geq 0 \quad (1). \end{aligned}$$

其中 $i=1,2,\dots,n; j=1,2,\dots,m; r=1,2,\dots,s$ 。 n 为决策单元的个数, m 和 s 分别为输入与输出变量的个数; x_{ij} ($j=1,2,\dots,m$) 为投入要素, y_{ir} ($r=1,2,\dots,s$) 为产出要素, θ 为决策单元 DMU₀ 的有效值。当 $\theta=1, S^+=S^-=0$, 说明决策单元 DEA 有效; 当 $\theta=1$, 且 $s^+ \neq 0$, 或 $s^- \neq 0$, 说明决策单元弱 DEA 有效; 当 $\theta < 1$, 说明决策单元非 DEA 有效。

因为传统的 DEA 模型计算出来的效率值受“内部管理因素、外部环境因素和随机误差因素”3 种因素的影响,所以第一阶段计算出的效率值无法反映出是由何种因素导致的低效,需要进行第二阶段的分析。

1.2 构建相似 SFA 模型-第二阶段

Fried 等^[6]认为,投入松弛量,即第一阶段决策单元的实际投入与最佳效率下的投入之差,是由管理无效率、环境效应和随机误差 3 种因素构成。可以通过构建相似 SFA 模型,在去除环境效应和随机误差的影响之后,得到仅由管理无效率导致的决策单元投入冗余。

假设决策单元的个数为 n , 每个决策单元的投入种类为 m , 可观测的环境变量的个数为 p , 对每个决策单元的投入松弛变量进行 SFA 分析, 可构建 SFA 回归方程如下:

$$s_{ik} = f^i(z_k; \beta_i) + v_{ik} + u_{ik} \quad (2).$$

其中, $i=1,2,\dots,m; k=1,2,\dots,n$ 。 s_{ik} 表示第 k 个决策单元第 i 项投入的松弛变量, 是 s_{ik} 对应产出向量 y_k 在投入效率子集上的最优映射; β_i 为环境变量的待估参数; $z_k = (z_{1k}, z_{2k}, \dots, z_{pk})$ 为 p 个可观测的环境变量; $f^i(z_k; \beta_i)$ 表示环境变量对投入松弛变量 s_{ik} 的影响, 取 $f^i(z_k; \beta_i) = z_{ik}\beta_i; v_{ik} + u_{ik}$ 为混合误差项; v_{ik} 为随机干扰项, 并假设 $v_{ik} \sim N(0, \delta_{v_i}^2)$; u_{ik} 表示管理无效率, 并假设 $u_{ik} \sim N^+(u_i^i, \delta_{u_i}^2)$; v_{ik} 与 u_{ik} 独立不相关。特别地, 令 $\gamma = \frac{\delta_{u_i}^2}{\delta_{v_i}^2 + \delta_{u_i}^2}$, 它表示技术无效率方差占总方差的比例, 当 γ 的值趋近于 0 时, 表示随机误差占据主导地位; 当 γ 的值趋近于 1 时, 表明环境效应是主导因素。

然后, 把最有效的决策单元的投入量作为基准, 调整其它各决策单元的投入量, 调整方式如下:

$$\hat{x} = x_{ik} + [\max(z_{ik}\hat{\beta}_i) - z_{ik}\hat{\beta}_i] + [\max(\hat{v}_{ik}) - \hat{v}_{ik}] \quad (3).$$

其中, $i=1,2,\dots,m; k=1,2,\dots,n$ 。 \hat{x}_{ik} 和 x_{ik} 分别是调整后的投入值和初始的投入值; $\hat{\beta}_i$ 为环境变量参数的估计值; \hat{v}_{ik} 为随机干扰项的估计值。上述式中的第 1 个中括号表示将所有决策单元调整至相同的经营环境, 上述式中的第 2 个中括号表示将所有决策单元调整至相同的经营运气, 从而使相同的经营环境和经营运气调整至每个决策单元。

1.3 调整后的 DEA 模型-第三阶段

在这一阶段, 将原始产出 y_{ik} 作为产出, 调整后的投入数据 \hat{x}_{ik} 作为投入, 形成调整后的 DEA 模型。调整后的 DEA 模型计算出的效率值, 去除了各决策单元中随机因素和环境因素的影响, 更加能够反映事实。

2 实证分析

2.1 投入产出变量的选取及说明

“农超对接”模式在国外已经是一种成熟的农产品供应链模式, 直接由农场主与超市进行产销对接, 没有其它中间流通环节; 而我国“农超对接”由于农户的分散性和弱议价性, 无法与超市直接形成产销对接, 所以形成了“农户+中间商+超市”的新型“农超对接”模式, 中间商主要包括专业合作社、龙头企业和基地^[8]。

依据农超对接供应链各个环节, 选取农产品最终价值为产出变量, 以经过“农超对接”供应链进入超市的农产品超市销售额(万元)计算。

投入变量选取“农超对接”模式中农户阶段的劳动力投入, 以劳动人数(万人)计算; 土地投入, 以播种面积(khm²)计算; 生产物质投入, 以农产品生产过程中的种苗、肥料、农药、灌溉、建设材料、机械费用(万元)计算; 中间商阶段的中间商投入, 以中间商运输费用、储藏费用、加工费用(万元)计算; 超市阶段的超市投入, 以超市运输费用、储藏费用、加工费用(万元)计算。

使用 Pearson 相关性检验对上述投入变量和产出变量进行检验,看它们是否满足运算 DEA 模型所需要的“同向性”假设,计算结果见表 1。

表 1 2012 年河北省农超对接投入变量与产出变量的 Pearson 相关系数

| 产出项 | 投入项 | | | | |
|---------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | 劳动力投入 | 土地投入 | 生产物质投入 | 中间商投入 | 超市投入 |
| 农产品最终价值 | 0.277* (0.040) | 0.520** (0.000) | 0.553** (0.000) | 0.821** (0.000) | 0.853** (0.000) |

注:*,** 分别表示在 5%及 1%的显著性水平上显著;括号中的数值为检验的 p 值。

由表 1 可知,在通过 5%的显著性检验的情况下,河北省农超对接投入变量和产出变量之间的相关系数均为正,说明该投入产出指标满足运算 DEA 模型所需要的“同向性”假设。

2.2 环境变量的选取及说明

环境变量是指那些农超对接决策单元自身无法控制或改变但对其产生影响的因素,所以称其为外部环境因素。通常选取城市化水平、政策、教育、自然灾害 4 个环境因素^[9]。

一是城市化水平。城市化水平的提高表明农业人口更多地向城市转移,它会使农业生产各要素趋于资源的合理有效配置,从而改善农超对接模式的发展。由于数据的可获取性,该文以城镇人口占总人口的比重来表征。二是政策。政府对农超对接的优惠政策往往可以改善农超对接合作模式,提高农超对接的积极性,进而促进农超对接发展。该文选取财政支农支出(万元)来衡量政策对农超对接效率的影响。三是教育。人力资本形成的重要途径之一就是教育,一方面人力资本提高了农民专业知识和专业技能,另一方面人力资本提高了农民经济决策的效率,从而影响农超对接效率。该文选取各地区乡村就业人口平均受教育年限(年)来衡量教育对农超对接效率的影响。四是自然灾害。自然灾害将减少农超对接中农产品的产出,对农超对接效率造成负面影响。该文以各地区农作物受灾面积(千公顷)来衡量自然灾害因素。

2.3 数据来源

投入产出变量数据来源于项目组 2013 年河北省农超对接调查数据;环境变量数据来源于 2012 年《中国统计年鉴》。

2.4 计量分析

在第一阶段,该文采用 DEAP 2.1 分析了河北省 9 个地区农超对接的技术效率和规模报酬状况。

第一阶段 DEA 分析结果(表 2)显示,在不考虑外在环境因素和随机因素的影响下,2012 年河北省农超对接平均技术效率为 0.731,平均纯技术效率为 0.832,平均

规模效率均为 0.879。

表 2 2012 年河北省各地区农超对接技术效率、纯技术效率及规模效率值

| 地区 | 技术效率 | 纯技术效率 | 规模效率 | 规模报酬 |
|-----|-------|-------|-------|------|
| 徐水 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | — |
| 栾城 | 0.698 | 0.774 | 0.902 | drs |
| 永年 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | — |
| 蠡县 | 0.613 | 0.613 | 1.000 | — |
| 藁城 | 0.686 | 0.855 | 0.802 | drs |
| 正定 | 0.861 | 1.000 | 0.861 | irs |
| 肥乡 | 0.540 | 0.541 | 0.997 | irs |
| 博野 | 0.692 | 0.830 | 0.834 | drs |
| 曲周 | 0.555 | 0.841 | 0.659 | drs |
| 平均值 | 0.731 | 0.832 | 0.879 | |

注:irs 为规模报酬递增,drs 为规模报酬递减,—为规模报酬不变。

在第二阶段,运用 Frontier 4.1 软件,将城市化水平、财政支农支出、乡村就业人口平均受教育年限、受灾面积作为解释变量;将由各决策单元投入变量在第 1 阶段的松弛量作为被解释变量,构建 SFA 回归模型(表 3)。

表 3 第 2 阶段 SFA 分析结果

| 自变量 | 因变量 | | | | |
|-----------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|
| | 劳动力投入 松弛变量 | 土地投入松 弛变量 | 生产物质投 入松弛变量 | 中间商投入 松弛变量 | 超市投入 松弛变量 |
| 常数项 | -12.624*** (-11.464) | 13.162*** (12.862) | 31.454* (24.524) | -42.649*** (-36.762) | -52.633*** (-48.256) |
| 城市化水平 | -1.114* (-2.059) | -6.986*** (-8.225) | -4.732** (-3.192) | -5.703* (-5.602) | -6.523* (-5.485) |
| 财政支农支出 | -3.478** (3.632) | -2.353* (4.269) | -1.776* (2.154) | -3.472* (-0.671) | -3.515 (-0.754) |
| 乡村就业人 口平均受教 育年限 | -8.355*** (-8.292) | -2.623* (-2.428) | -3.787** (-3.456) | -10.127** (-4.523) | -11.411** (-5.315) |
| 受灾面积 | 0.293* (2.432) | 0.213* (1.893) | 0.342* (1.921) | 0.755* (2.963) | 0.742* (3.854) |
| α_i | 1.669* (1.934) | 1.586*** (3.321) | 0.178** (2.554) | 1.995** (2.665) | 2.446** (1.894) |
| γ | 0.999*** (3.614) | 0.999*** (12.335) | 0.011** (0.104) | 0.026* (0.323) | 0.034* (0.665) |
| 对数似然 函数值 | -12.776 | -13.887 | -15.352 | -19.667 | -21.438 |

注:*,**,*** 分别表示在 10%、5%、1%显著性水平上显著;括号中的数为相应估计的 t 统计量。

由表 3 可知,劳动力投入松弛变量的值为 0.999,土地投入松弛变量的值为 0.999,生产要素投入松弛变量值为 0.011,中间商投入松弛变量值为 0.026,超市投入松弛变量值为 0.034,所有值均达到 10%显著水平。这说明,前 2 种投入中占主导影响地位的是随机误差因素,后 3 种投入中占主导影响地位的是管理因素。

环境变量是对各投入松弛变量的回归。如果回归系数是正值,说明增加环境变量会引起投入松弛量的增加,也就表明会增加各投入变量的浪费或减少产出;当回归系数是负值的时候,说明增加环境变量将引起投入松弛量的减少,也就说明减少各投入变量的浪费或降低

负产出;未通过 t 检验的环境变量回归系数并不意味着无效,系数的正负情况依然会对松弛变量产生方向性的影响。

城市化水平:城市化水平对 5 种投入松弛变量的系数均为负,且都通过 10% 显著性检验。这说明,城市化水平提升,对 5 种投入的松弛变量产生负向影响,从而实现资源的优化配置,提升农超对接效率。

财政支农支出:财政支农支出的增加对 5 种投入松弛变量都有负向作用,虽然对超市投入松弛变量不显著,但对其它 4 种投入松弛变量的 t 值均能通过 10% 的显著性检验。这说明,财政支农支出的增加会导致投入松弛量的减少,对农超对接效率有积极性作用;财政支农政策可以增加农户的收入,鼓励农户扩大经营规模,提高对农超对接的积极性,从而提升农超对接效率,这一结论与理论预期是一致的。

乡村就业人口平均受教育年限:乡村就业人口平均受教育年限对 5 种投入松弛变量的回归系数都是负值,都在 10% 显著水平下显著。这说明,乡村就业人口受教育程度越高,各种投入的浪费越少,从而提高农超对接效率,是其有利因素。

受灾面积:受灾面积对 5 种投入松弛变量都有负向作用,且通过 10% 显著性检验。这说明,自然灾害对农超对接效率产生不利影响,因为自然灾害的发生会让产出减少,也就相当于会增加各种投入来满足相同的产出,造成投入松弛量的增加。

在第三阶段,将原始投入值代入式(3)后所形成的调整后的投入值作为第三阶段的投入,将原始的产出值作为第三阶段的产出,进行 DEA 分析,得到第三阶段的 2012 年河北省各地区的技术效率和规模报酬状态(表 4)。

通过比较表 2 和表 4 可知,在排除环境因素与随机因素的影响后,第一阶段与第三阶段的效率值存在显著差异。2012 年河北省各地区农超对接规模状态由规模报酬递减为主变为规模报酬递增为主,平均技术效率由 0.731 变为 0.756,平均纯技术效率由 0.832 变为 0.863,平均规模效率由 0.879 变为 0.876。

表 4 第三阶段河北省各地区相同环境下的农超对接技术效率、纯技术效率及规模效率值

| 地区 | 技术效率 | 纯技术效率 | 规模效率 | 规模报酬 |
|-----|-------|-------|-------|------|
| 徐水 | 0.898 | 1.000 | 0.898 | irs |
| 栾城 | 0.722 | 0.766 | 0.942 | drs |
| 永年 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | — |
| 蠡县 | 0.815 | 0.875 | 0.931 | drs |
| 藁城 | 0.672 | 0.842 | 0.798 | irs |
| 正定 | 0.872 | 0.978 | 0.892 | irs |
| 肥乡 | 0.631 | 0.672 | 0.939 | drs |
| 博野 | 0.652 | 0.811 | 0.804 | irs |
| 曲周 | 0.452 | 0.743 | 0.608 | irs |
| 平均值 | 0.756 | 0.863 | 0.876 | |

注:irs 为规模报酬递增,drs 为规模报酬递减,— 为规模报酬不变。

从各地区的平均技术效率中可以看出,徐水、藁城、博野及曲周 4 个地区平均技术效率有所下降,说明这些地区非其管理水平低效导致之前技术效率低效,而是由于不好的运气或较差的环境所致;栾城、蠡县、正定和肥乡 4 个地区平均技术效率有所上升,说明这些地区之前较高的技术效率与他们的技术管理水平没有较大关系,主要是与所处的有利环境和好的运气有关。

2012 年河北省各地区农超对接效率可分为 4 种类型,按照纯技术效率值和规模效率值以 0.9 为临界点进行划分(去掉处于技术效率前沿面的地区),见图 1。

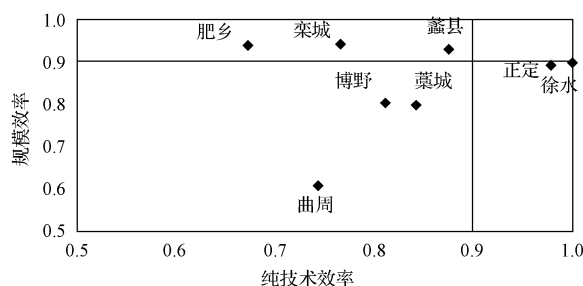


图 1 河北省各地区纯技术效率及规模效率分布

第 1 种类型是“双高型”,这类地区纯技术效率值和规模效率值都在 0.9 以上,这类地区农超对接效率所需改进较少,河北省 9 个地区目前还没有地区达到这种标准,也正好反映了我国农超对接模式还处于发展的初级阶段;第 2 种类型是“高低型”,即纯技术效率值大于 0.9 但规模效率值在 0.9 以下的地区,包括徐水、正定 2 个地区,这类地区农超对接应该着重于扩大农超对接规模,提升农超对接规模效益;第 3 种类型是“低高型”,这类地区纯技术效率值在 0.9 以下,但规模效率值在 0.9 以上,包括蠡县、栾城、肥乡 3 个地区,这类地区农超对接效率着重改进的方向为纯技术效率,在农超对接中应该提高技术管理水平;第 4 种类型是“双低型”,即纯技术效率及规模效率均在 0.9 以下的地区,包括曲周、博野和藁城 3 个地区,这类地区农超对接需要同时着力于提高管理水平和扩大农超对接规模。

3 结论

该文运用三阶段 DEA 模型分析了我国河北省 2012 年农超对接效率情况,得出以下主要结论。

一是第 1 阶段和第 3 阶段河北省各地区农超对接效率发生了显著的变化,这说明随机误差和环境效应确实严重影响了农超对接效率。进一步说明了,相较于传统的 DEA 方法,三阶段 DEA 方法对农超对接效率的测度更为精确合理,该文应用三阶段 DEA 方法对农超对接效率进行分析是颇有必要的。

二是通过第 2 阶段的 SFA 回归分析结果,说明随机误差和环境效益 2 种因素对农超对接效率的影响显

著。其中,财政支农支出的增加会导致投入松弛量的减少,对农超对接效率有着积极作用;城市化水平可以提升农超对接效率,实现资源的有效配置;乡村就业人口平均受教育年限对农超对接效率的提高有积极影响;自然灾害的发生对农超对接效率不利。

三是在第3阶段排除了随机因素和环境因素的影响后,2012年河北省农超对接平均技术效率由0.731变为0.756,平均纯技术效率由0.832变为0.863,平均规模效率由0.879变为0.876,各地区农超对接规模状态由规模报酬递减为主变为规模报酬递增为主。2012年河北省各地区农超对接效率可分为“双高型”、“高低型”、“低高型”和“双低型”4种类型,按照纯技术效率值和规模效率值以0.9为临界点进行划分(去掉处于技术效率前沿面的地区)。

4 建议

一是环境因素和随机因素确实对农超对接效率产生了显著影响,所以提高农超对接效率的有效途径就是控制其环境因素。根据文中对4种环境影响因素的分析结果,应该努力提高农村劳动力受教育水平,持续有序地进行城市化改革,加大财政支农政策扶持力度,更好地发挥农村劳动力受教育水平、城市化和财政支农对农超对接效率的促进作用。

二是河北省各地区的农超对接效率特征并不一致,各地区应该结合自身特点走有当地特色的农超对接发展之路。一部分地区因为纯技术效率较低而导致农超对接效率较低,如肥乡、栾城和蠡县,其技术效率低的主要原因是管理能力不足,因此必须推进这些地区农超对接的管理创新和模式变革。另一部分地区农超对接效率较低的主要原因是规模效率不足,如正定和徐水,这些地区应该扩大现有农超对接规模,提升整体农超对接效益。此外,

对于曲周、博野和藁城等纯技术效率和规模效率都较低的地区,则应该同时着力于提升管理水平和扩大农超对接规模。永年地区的纯技术效率及规模效率均比较理想,这一地区可以作为先进农超对接示范地区将其农超对接成功经验在河北省乃至国内进行学习和推广。

参考文献

- [1] Cox A, Sanderson J, Watson G. Supply chains and power regimes: toward an analytic framework for managing extended networks of buyer and supplier relationships[J]. Journal of Supply Chain Management, 2001, 2: 28-35.
- [2] 胡定寰,杨伟民,张瑜. “农超对接”与农民专业合作社发展[J]. 农村经营管理, 2009(8): 33-40.
- [3] 胡定寰,曾祥明. “农超对接”的机遇和挑战[J]. 中国农民合作社, 2009(6): 46-54.
- [4] 张利华. “农超对接”流通模式对农产品价格的影响分析[J]. 价格理论与实践, 2010(5): 77-81.
- [5] 张琼. “农超对接”的困局与破解策略[J]. 北方经济, 2009(2): 74-86.
- [6] Fried H O, Lovell C A K, Schmidt. Accounting for Environmental Effects and Statistical Noise in Data Envelopment Analysis[J]. Journal of Productivity Analysis, 2002, 17: 121-136.
- [7] Charnes A, Cooper W W, Rhodes E. Measuring the Efficiency of Decision Making Units[J]. European Journal of Operation Research, 1978 (2): 429-444.
- [8] 刘阳. “农超对接”流通模式的影响因素及策略探析[J]. 中州学刊, 2011(4): 66-71.
- [9] 李然,冯中朝. 环境效应和随机误差的农户家庭经营技术效率分析-基于三阶段 DEA 模型和我国农户的微观数据[J]. 财经研究, 2009(9): 42-53.
- [10] 魏权龄. 数据包络分析[M]. 北京: 科学出版社, 2004.
- [11] Marzian R, McLaughlin J, Andraski J. How to Create a Supply Chain Advantage[J]. American Management Association, 2003(1): 326-339.
- [12] 李周,于法稳. 西部地区农业生产效率的 DEA 分析[J]. 中国农村观察, 2005(6): 44-58.
- [13] 郭军华,倪明,李帮义. 基于三阶段 DEA 模型的农业生产效率研究[J]. 数量经济技术研究, 2010(12): 56-69.

Research on “Farming-Supermarket” Docking Efficiency of Hebei Province Based on Three-Stage DEA Model

LANG Hao¹, LIU Tian-jun²

(1. College of Economics and Management, Northwest Agricultural and Forestry University, Yangling, Shaanxi 712100; 2. The Western Rural Development Research Center, Northwest Agricultural and Forestry University, Yangling, Shaanxi 712100)

Abstract: Based on the three-stage Data Envelopment Analysis (DEA) model, the “Farming-Supermarket” Docking efficiency of Hebei province in 2012 were studied in this paper. The results demonstrated that the level of urbanization, the average education years of rural households and the public expenditure on agriculture were beneficial to “Farming-Supermarket” Docking efficiency. However, the natural disasters had significant negative effect on “Farming-Supermarket” Docking efficiency. Moreover, Hebei province could be divided into four types according to pure technical efficiency and scale efficiency. So each area should promote the management level or expands the “Farming-Supermarket” Docking scale respectively to improve the “Farming-Supermarket” Docking efficiency.

Key words: “Farming-supermarket” docking efficiency; Three-stage DEA model; pure technical efficiency; scale efficiency