

基于 DEA 的陕西省行业固定资产投资效率研究

刘竹蓉, 孔 荣

(西北农林科技大学 经济管理学院, 陕西 杨凌 712100)

摘 要: 本文利用 2006 年陕西省 36 个行业的固定资产投入与产值的截面数据, 运用数据包络分析法 (DEA) 的 C2R 模型, 对不同行业的固定资产投资效率进行实证分析。结果表明: 在陕西省的 36 个行业中, 仅有石油加工及炼焦业是 DEA 有效, 其余行业的固定资产投资效率均低于 0.8, 但所有行业的规模报酬都处于递增阶段。最后, 针对陕西省绝大多数行业固定资产投资效率低下的成因提出了改进目标和建议。

关键词: 固定资产投资; 投资效率; DEA; 陕西

中图分类号: F223 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-980X(2009)12-0054-04

近年来, 随着投资体制改革积极深化、项目带动战略稳步推进, 陕西省固定资产投资总量一直保持连续增长的势头。2006 年, 全省固定资产投资额达到 2610.22 亿元, 相比 2005 年的固定资产投资额, 年增长 31.7%, 实现了投资规模的突破性扩张和国民生产总值的提高。然而, 陕西省的固定资产投资在不断发展的过程中也暴露出许多问题。经济发展长期过度依赖于投资、投资结构不合理, 这些制约了经济运行质量和技术水平的提高。同时, 部分优势行业如新型能源化工、医药业、电力业、装备制造业等的固定资产投资额增幅下降, 部分“三高”行业 (即高耗能、高排放、高污染行业) 的固定资产投资额却增长较快。所以, 正确认识和有效提高陕西省固定资产的投资效率, 对充分发挥陕西省固定资产的投资效应具有重要的现实意义。

目前, 众多学者曾从不同角度评价固定资产的投资效率。已有学者从投资的生产效率、资本的配置效率和增量资本产出率的角度来衡量固定资产的投资效率。从宏观上看, 投资的生产效率反映为经济增长率; 从微观上看, 投资的生产效率反映为企业资产利润率。秦朵、宋海岩利用 ADL 模型估算了中国省际水平的投资效率, 发现投资配置效率低下是由过度投资在省际间存在着明显的攀比倾向以及政府出台试图刺激需求和推动经济增长的政策所致^[1]。庞明川利用边际资本 - 产出比率 (ICOR) 指标和投资对 GDP 的回归拟合系数来度量投资效率, 分析了 1980—2006 年我国整体的投资效率、三次产业的投资效率以及 GDP 增长率和投资增长率之间

的关系, 认为我国投资呈效率逐渐降低的趋势^[2]。张世贤通过计算资本边际效率和分析投资增长对产出增长的影响, 验证了目前我国工业的投资效率基本上是第三产业投资效率的 3 倍^[3]。韩立岩等学者利用 Jeffrey Wurgler 的资源配置效率模型, 考察了 1993—2002 年我国各行业的固定资产余额年均净值与工业增加值之间的关系, 计算得出我国整体的资本配置效率为 0.160, 处于较低水平, 不仅远低于发达国家, 而且还低于其他发展中国家, 同时还发现我国各行业所获得的固定资产投资中, 除市场配置的资金外, 还有部分自发资金^[4]。此外, 周虹等学者利用 DEA 方法分析了我国投资的产业结构, 认为我国第二、第三产业的投入产出效率存在较大差距, 并提出提高第三产业的投资效率是产业结构调整的关键^[5]。

综上, 现有文献通过分析投资效率指标对全国省域层面、产业结构层面的固定资产投资效率进行研究, 得出我国投资效率配置低下, 且第二、第三产业的投入产出效率的差异较大的结论, 这符合我国现实的国情。但也应该看到, 多数文献未具体到比较各个行业的固定资产投资效率。鉴于此, 本文将产业结构细分, 立足于行业结构层面, 用 DEA 方法中的综合技术效率反映固定资产投资效率, 进一步将综合技术效率分解为技术效率和规模效率, 据此研究陕西省 36 个行业的固定资产投资效率, 并提出改进目标和建议。

1 数据来源及指标体系确定

1.1 DEA 决策单元集合的确定

收稿日期: 2009-10-27

基金项目: 受陕西省软科学基金项目“陕西固定资产投资资金来源、结构分析及调控对策研究”(2008KR107) 资助

作者简介: 刘竹蓉 (1984—), 女, 山西太原人, 西北农林科技大学经济管理学院硕士研究生, 研究方向: 会计学、财务管理; 孔荣 (1967—), 女, 新疆乌鲁木齐人, 西北农林科技大学经济管理学院教授, 博士生导师, 博士, 主要研究方向: 农业技术经济与项目管理。

我国自 2002 年 10 月 1 日起实施新的《国民经济行业分类》标准 (GB/ T4754 - 2002) ,该行业分类标准包括 39 个工业企业行业 ,再结合陕西省的具体情况 ,本文选取其中的 36 个行业 进行分析 ,并将 36 个行业作为决策单元 ,形成相应的集合。

1. 2 指标选取与数据来源

本文选用了行业固定资产投资额、行业新增固定资产这 2 个投入指标 ,以及行业增加值、行业总产值这 2 个产出指标。文中所用数据均来自于 2007

年的《陕西统计年鉴》。

2 实证分析

本文采用 DEAP2. 1 软件对陕西省 36 个行业 2006 年的固定资产投资效率进行横向比较分析 ,得出在规模报酬可变条件下 36 个行业固定资产投资的综合技术效率、技术效率、规模效率及各行业目前所处的规模收益阶段。具体结果详见表 1。

表 1 DEA 运算结果

行业(DMU)	综合技术效率 Crste	技术效率 Vrste	规模效率 SE	规模收益阶段	松弛变量 S+ (产出) (万元)		松弛变量 S- (投入) (万元)	
					行业增加值	行业总产值	行业固定资产投资额	行业新增固定资产
文教体育用品制造业	0. 019	1	0. 019	irs	0	0	0	0
皮革、毛皮、羽绒及其制品业	0. 086	0. 818	0. 105	irs	0	7453. 167	0	916. 035
纺织、服装、鞋、帽制品业	0. 126	0. 369	0. 34	irs	0	37279. 275	0	1283. 802
化学纤维制造业	0. 024	0. 392	0. 062	irs	425. 449	0	0	10998. 083
木材加工及竹、藤、棕、草制品业	0. 078	0. 433	0. 18	irs	0	6029. 873	0	13832. 603
塑料制品业	0. 123	0. 266	0. 462	irs	19016. 607	0	0	2211. 579
纺织业	0. 472	0. 576	0. 82	irs	0	226707. 971	18113. 075	0
家具制造业	0. 019	0. 139	0. 139	irs	0	5627. 996	138. 355	0
橡胶制品业	0. 344	0. 61	0. 564	irs	0	168836. 315	0	1452. 685
金属制品业	0. 114	0. 183	0. 626	irs	0	174763. 215	3730. 263	0
通信设备、计算机及其他电子设备制造业	0. 48	0. 512	0. 938	irs	0	508594. 404	0	13994. 733
通用设备制造业	0. 304	0. 328	0. 928	irs	0	385828. 977	0	4175. 869
非金属矿采矿业	0. 064	0. 378	0. 168	irs	0	18526. 83	10960. 168	0
电气机械及器材制造业	0. 562	0. 606	0. 928	irs	0	571163. 347	19288. 879	0
交通运输设备制造业	0. 414	0. 416	0. 994	irs	0	956716. 92	0	3290. 263
化学原料及化学制品制造业	0. 224	0. 239	0. 934	irs	0	543038. 569	41612. 114	0
黑色金属冶炼及压延加工业	0. 708	0. 759	0. 933	irs	52598. 627	0	0	10235. 601
仪器仪表及文化、办公机械制造业	0. 41	0. 538	0. 761	irs	0	278119. 643	8454. 782	0
造纸及纸制品业	0. 132	0. 19	0. 698	irs	0	105535. 697	0	226. 268
农副食品加工业	0. 357	0. 419	0. 852	irs	0	68598. 641	9954. 538	0
专用设备制造业	0. 298	0. 326	0. 916	irs	0	539577. 364	23329. 048	0
非金属矿物制品业	0. 182	0. 199	0. 914	irs	0	526832. 057	0	2585. 803
印刷业	0. 275	0. 452	0. 608	irs	0	121457. 032	14688. 761	0
黑色金属矿采选业	0. 151	0. 354	0. 427	irs	0	59778. 67	2231. 908	0
燃气生产和供应业	0. 192	0. 469	0. 409	irs	0	26414. 161	16374. 012	0
有色金属冶炼及压延加工业	0. 525	0. 565	0. 929	irs	0	495094. 739	21633. 235	0
食品制造业	0. 319	0. 387	0. 824	irs	0	308597. 725	4417. 979	0
饮料制造业	0. 212	0. 234	0. 904	irs	0	488679. 381	0	136. 093
电力热力生产供应业	0. 101	0. 102	0. 992	irs	0	1336654. 1	0	20630. 008
石油加工及炼焦业	1	1	1	—	0	0	0	0
煤炭开采和洗选业	0. 584	0. 586	0. 998	irs	0	3484214. 386	167318. 643	0
医药制造业	0. 513	0. 543	0. 944	irs	0	749572. 837	0	7534. 765
烟草制造业	0. 725	0. 801	0. 904	irs	0	1102935. 114	3479. 292	0
水的生产和供应业	0. 103	0. 212	0. 485	irs	0	130803. 388	3963. 798	0
有色金属矿采选业	0. 938	0. 98	0. 958	irs	0	2031194. 461	3735. 056	0
石油和天然气开采业	0. 433	1	0. 433	drs	0	0	0	0
平均值	0. 323	0. 483	0. 669		2001. 13	429572. 952	10372. 886	2597. 339

注:“irs”表示规模报酬递增;“drs”表示规模报酬递减;“—”表示规模报酬不变。

为了便于数据的取得 ,本文按照 2007 年《陕西统计年鉴》对工业行业的划分 ,选用了其中的 36 个行业。

2.1 陕西省行业固定资产投资的技术效率和规模效率分析

根据技术效率和规模效率的差异,可以将陕西省的 36 个行业划分为 5 大类。

技术、规模最优类行业。技术效率和规模效率均为 1,处于固定资产投入产出最优效率状态。属于此类的只有石油加工及炼焦业,表明该行业技术效率、规模效率最高。由此可知,从维持技术效率和规模效率的角度出发,当前对石油加工及炼焦业的投资规模是适当的,应保持。

技术、规模次优类行业。技术效率和规模效率介于 0.8 和 1 之间,属于此类的只有有色金属矿采选业。此类属于边缘非效率行业,短期内对投入产出稍作调整,即很容易达到最优效率和最佳规模。

规模效率过小类行业。属于此类的是皮革、毛皮、羽绒及其制品业、烟草制造业和石油天然气开采业。此类行业的技术效率已达到 0.8 以上,但是规模效率较低导致总体效率低。规模效率与技术效率的这种不均衡提示我们,增加这些行业的固定资产投资规模将有助于提高其生产效率。

技术效率过小类行业。属于此类的有纺织业、通信设备、计算机及其他电子设备制造业、通用设备制造业、电气机械及器材制造业、交通运输设备制造业、化学原料及化学制品制造业、黑色金属冶炼及压延加工业、农副食品加工业、专用设备制造业、非金属矿物制品业、有色金属冶炼及压延加工业、食品制造业、饮料制造业、电力热力生产供应业、煤炭开采和洗选业、医药制造业和烟草制造业。此类行业的规模效率已达到 0.8 以上,但技术效率较低导致总体效率不高。在这些行业中,通信设备、计算机及其他电子设备制造业、通用设备制造业、电气机械及器材制造业、交通运输设备制造业、专用设备制造业均属于陕西“八大支柱产业”之一的装备制造业,这些行业的技术效率较低在一定程度上反映出用于技术改造和更新的固定资产投资可能严重不足。对于这些行业来说,技术进步是提高产量的主要途径。

技术、规模皆小类行业。剩下的行业均属于此类。它们不管是技术效率还是规模效率都相对较低。由此可见,陕西省有将近三分之一的行业处于固定资产投资效率低下的状态。

2.2 陕西省行业固定资产投资的规模收益分析

根据各行业的规模收益可知其所处的规模报酬区间是递增、递减还是不变,据此调整该行业的固定资产投资规模,使其达到投资规模的最佳状态。规模收益不变,表明该行业的产值达到最优产出规模点。由表 1 可知,陕西 36 个行业中处于该状态的只

有石油加工及炼焦业,该行业固定资产投资规模达到最佳状态。规模收益递增,表明在现有规模的基础上适量增加固定资产投入则该行业的产值将有更大比例的增加。陕西绝大部分行业都处于该规模上,说明这些行业的固定资产投资效率还有很大的提高潜力。规模收益递减,表明该行业的产值在现有固定资产投入的基础上即使增加投入量也不可能带来更大比例的增加值,只能通过提高技术效率增加产值。由表 1 可知,陕西省 36 个行业中处在该状态的只有石油和天然气开采业^[6],表明该行业出现了投资过热的势头,从而造成投资效率降低和产能过剩。

总体来看,陕西 36 个行业中只有石油加工及炼焦业的固定资产投资效率为 1,达到投资效率的最佳状态。有色金属矿采选业的固定资产投资效率为 0.938,接近于 1,其余行业的固定资产投资效率均低于 0.8,表明陕西大部分行业的固定资产投资效率比较低。从规模收益来看,除石油和天然气开采业外,陕西绝大部分行业都处于规模收益递增阶段。

3 政策建议

基于上述分析,本文认为,应该从以下方面提高陕西 36 个行业固定资产的投资效率:

1) 集中力量发展优势行业。

从上述分析可知,陕西优势行业的固定资产投资效率相对较高,本文认为应该加大对优势行业的资金投入,快速扩大固定资产投资规模,保持优势行业的先进性。

2) 加大技术设备投资在固定资产总投资中的份额,努力实现数字化产业。

陕西省 36 个行业固定资产投资的综合技术效率平均值为 0.323,其中技术效率平均值为 0.483,规模效率平均值为 0.669,导致固定资产投资效率均值较低的原因是技术效率均值较低,即固定资产投资效率低下主要受技术效率影响。所以,应该加大技术改造在固定资产总投资中的份额,并且各类大型企业应该主要通过自主研发提高固定资产投资效率。

3) 积极调整投资结构,使其由资源投入增长型向技术投入增长型转变。

近年来,陕西各个行业的固定资产投资力度较大,陕西经济增长对投资增长过分依赖,在实现投资与消费协调增长的同时,还要积极调整投资结构,达到资源在各个行业的合理配置,尤其是应该加大对投入产出综合效率相对较高的行业的投资力度,同时更多依托知识和技术的创新,形成技术主导型行

业。

参考文献

[1] 秦朵,宋海岩. 改革中的过度投资需求和效率损失[J]. 经济学季刊,2003(4):807-832.

[2] 庞明川. 中国的投资效率与过度投资问题研究[J]. 财经问题研究,2007(7):46-52.

[3] 张世贤. 工业投资效率与产业结构变动的实证研究[J]. 管理世界,2000(5):79-86.

[4] 韩立岩,王哲兵. 我国实体经济资本配置效率与行业差异[J]. 经济研究,2005(1):77-84.

[5] 周虹,林梨. DEA 方法在我国产业结构调整中的应用[J]. 知识丛林,2006(15):156-157.

[6] 高翔等. 基于 DEA 的新疆玉米生产效率地区差异分析[J]. 技术经济与管理研究,2008(5):118-121.

Research on Investment Efficiency of Industries' Fixed Assets in Shanxi Based on DEA

Liu Zhurong, Kong Rong

(School of Economics & Management, Northwest A & F University, Yangling Shanxi 712100, China)

Abstract : By using the data about the fixed assets investment and the industry output of 36 industries in Shanxi province in 2006, this paper empirically analyzes the investment efficiencies of fixed assets of 36 industries by the input-oriented model of Data Envelopment Analysis method. The result shows that :the investment efficiency of fixed assets of oil processing and coking industry is efficient ,and those of other industries in Shanxi are less than 0.8 ,but all in the stage of increasing returns to scale. Finally, it gives improved goals and suggestions according to the causes that the investment efficiencies of fixed assets of most industries in Shanxi is low.

Key words : fixed assets investment ;investment efficiency ;data envelopment analysis ;Shanxi

(上接第 46 页)

数学综合评判分析方法[J]. 系统工程,2007,25(2):97-100.

[3] 郭亚军. 综合评价理论、方法与应用[M]. 北京:科学出版社,2007:14-15.

[4] 魏一鸣. 基于灰色关联度的矿山经营状况模糊层次分析[J]. 中国铝业,1995,19(3):28-32.

[5] 杜栋,庞庆华,吴炎. 现代综合评价方法与案例精选[M]. 北京:清华大学出版社,2008:34-35.

A Method of Tender Evaluation for Engineering Project
Based on Grey Relation and Fuzzy Theory

Zhang Yi¹, Wang Xianjia^{1,2}

(1. School of Economics and Management, Institute of Systems Engineering, Wuhan University, Wuhan 430072, China;
2. Hubei Province Key Laboratory of Systems Science in Metallurgical Process, Wuhan University of Science and Technology, Wuhan 430081, China)

Abstract : This paper puts forward a method of tender evaluation for engineering project through combining the grey relational analysis with the fuzzy theory. The analysis result of case shows that this method helps to achieve the quantification of qualitative indicators successfully.

Key words : engineering project ;tender evaluation ;grey relational analysis ;fuzzy theory