

外商直接投资绩效评价指标体系构建及其综合指数应用

谢科进¹, 陈心怡², 许增巍¹

1. 扬州大学 商学院, 江苏 扬州 225127

2. 南京银行股份有限公司, 江苏 南京 211800

摘要： 外商直接投资能够给东道国经济社会带来诸多影响。如何正确评价一国或地区外商直接投资的绩效, 无论对于推动外资利用的理论研究还是促进外资有效利用都具有重要意义。本文在遵循科学性、可行性、动态性原则的前提下, 构建了以经济效益、社会效益、市场环境、技术创新、绿色发展等5个维度12个指标的外商直接投资绩效评价指标体系, 在此基础上提出了运用外商直接投资绩效综合指数衡量不同空间单位的绩效差异的观点, 并利用面板数据, 对我国东、中、西282个主要城市的外商直接投资绩效综合指数进行了计算和比较。

关键词： 外商直接投资; 绩效; 指标体系; 综合指数

Construction of Performance Evaluation Indication System for Foreign Direct Investment and Its Application

Xie Kejin¹, Chen Xinyi², Xu Zengwei¹

1. School of Business, Yangzhou University, Yangzhou, Jiangsu 225127

2. Nanjing Bank, Nanjing, Jiangsu 211800

Abstract： Foreign direct investment can bring numerous benefits to the economy and society of the host country. How to correctly evaluate the performance of foreign direct investment in a country or region is of great significance for theoretical research on promoting foreign investment utilization and promoting effective utilization of foreign investment. Based on the following principles of scientificity, feasibility, and dynamism, this article constructs a foreign direct investment performance evaluation system with 12 indicators in 5 dimensions, including economic benefits, social benefits, market environment, technological innovation, and green development. The article proposes the idea of applying a comprehensive FDI performance index to measure performance differences among different spatial units. Additionally, it has calculated and compared the comprehensive FDI performance index of 282 major cities in the eastern, central, and western regions of China by using panel data.

Keywords： foreign direct investment; performance; indication system; composite indices

外商直接投资(FDI)作为外资利用的重要部分, 具有促进地方经济发展、增加就业机会、扩大对外贸易等多重作用。但如何度量一国或地区的FDI绩效, 学术界观点不一。因此, 在践行和贯彻新发展理念和高质量发展要求的当下, 探索构建外商直接投资绩效评价指标体系, 对于正确评价地方FDI绩效, 促进地方招商选资工作, 推动经济高质量发展具有重要的现实意义。

一、外商直接投资绩效评价指标体系构建及数据来源

FDI绩效的评价, 是指东道国引进外商直接投资后对经济、社会、生态等方面所产生影响的定量考察。FDI在对我国经济社会产生积极影响的同时, 也会带来产业体系自主性的损害及技术依赖、环境污染等负面影响。因此, 外商直接投资绩效评价指标体系构建的总体思路是: 在遵循科学性、可行性、动态性原则的前提下, 从经济效益、社会效益、市场环境、技术创新和绿色发展五个维度构建一级指标, 然后逐级划分, 选取12个二级指标(见表1)。

经济效益这一维度参考傅元海和罗双临^[1]的研究, 选取经济增长和产业结构两个二级指标。经济增长用各地区实际GDP表示, 产

业结构参考于春晖等^[2]选取产业高级化和产业合理化分别计算, 产业高级化使用产业结构层次系数法, 产业结构合理化用泰尔指数表示。

社会效益这一维度则参考仲鑫和陈相森^[3]的研究选取就业、收入两个二级指标, 分别用各地区城镇单位就业人数及各地区在岗职工工资总额表示。

市场环境这一维度, 参考马建峰和陈晓婷^[4]构建的外资引进环境评价指标体系, 用社会商品零售总额衡量市场规模; 依据任保平和朱晓萌^[5]研究, 选取各地区流动资产总额表示资本流动。

技术创新这一维度, 参考裴长洪和樊瑛^[6]研究, 本文选取科技投入和研发产出指标。借鉴赵明亮等^[7]的方法, 使用各城市科技投入和研发产出表示科技投入, 用各城市专利申请总量表示研发产出。

基金项目: 本文为教育部人文社会科学研究规划基金项目“中国外商直接投资(FDI)绩效的时空差异及其提升研究”(21YJA790065)的阶段性研究成果。

表1. 外商直接投资绩效 (EFF) 指标体系

一级指标	二级指标	指标解释	符号	属性
经济效益	经济增长	各市实际 GDP	X1	+
	产业结构	各市第一、二、三产业增加值占 GDP 的比重分别乘以1、2、3再相加	X2	+
		各市泰尔指数	X3	-
社会效益	就业情况	各市城镇单位就业人数	X4	+
	收入情况	各市在岗职工工资总额	X5	+
市场环境	市场规模	各市社会消费品零售总额	X6	+
	资本流动	各市流动资产总额	X7	+
技术创新	科技投入	各市年度科学支出	X8	+
	研发产出	各市年度专利申请总量	X9	+
绿色发展	能源消耗	各市年度用电总量	X10	-
	污染排放	各市单位 GDP 工业三废综合排放量	X11	-
		各市单位 GDP 可吸入细颗粒物年平均浓度	X12	-

注：①指标属性中，“+”表示正向指标，“-”表示逆向指标；

绿色发展这一维度，参考王晓红和沈家文^[8]的研究，本文选取能源消耗和污染排放指标两个二级指标。能源消耗参考陈青泉等^[9]的研究使用各地区年度用电总量表示，污染排放参考杨传明等^[10]、彭定贇和朱孟庭^[11]、霍伟东、李杰锋和陈若愚^[12]的研究分别使用工业二氧化硫排放量、工业废水排放量、工业烟尘排放量三个非期望产出的综合排放量与 GDP 的比值，以及万元地区生产总值 PM2.5年平均浓度测算。

鉴于新冠疫情对各地经济社会指标带来的异动，本文采用2003—2019年各地级及以上城市面板数据进行相关指标的测算，数据主要来源于各省、市统计局、《中国城市统计年鉴》《中国城市建设统计年鉴》、EPS、CEIS、CNPDS 等数据库。由于西藏、毕节、铜仁等地、市数据缺失较多，在样本中剔除。在全国地级及以上城市中选取282个样本城市，其中东部101个、中部100个、西部81个城市。

二、基于主成分分析法的外商直接投资绩效综合指数

外商直接投资绩效评价指标体系的质量，取决于指标的科学性和权重的合理性。在权重赋值中，本文选取较为客观的主成分分析法 (PCA)，根据不同指标的贡献度加权得到综合指数，具体步骤如下：

1. 标准化处理：参考林海明和杜子芳^[13]提出主成分分析综合评价应用条件，本文采用 Min-Max 标准化法，假设城市 i 的 j 指标为 X_{ij} ， X_{maxj} 和 X_{minj} 即代表这个 j 指标的最大值和最小值，那么标准化的正向指标 Z_{ij} 和逆向指标 N_{ij} 可以表示如下：

$$Z_{ij} = \frac{X_{ij} - X_{minj}}{X_{maxj} - X_{minj}} \quad N_{ij} = \frac{X_{maxj} - X_{ij}}{X_{maxj} - X_{minj}}$$

2. KMO 和 Bartlett 检验：使用 STATA14.0 对所有指标展开 KMO 和 Bartlett 球度检验，具体运算结果显示 (表格略)，

KMO 测度的值为 0.910>0.8，说明指标之间具有较高的相关性，Bartlett 球度检验结果显示 P 值显著为 0，数据集通过主成分分析适应性检验，适合做因子分析。

3. 提取主成分：根据 PCA 得出的各个成分的特征值、方差贡献率和累计贡献率，依据特征值 > 1，累计贡献率 >80% 的准则提取主成分，表 2 为各主成分特征值、方差贡献率和累计贡献率。

表2. 特征值及其累计贡献率

指标	初始特征值			提取平方和载入		
	合计	方差贡献率	累计贡献率	合计	方差贡献率	累计贡献率
1	7.49602	0.6247	0.6247	7.49602	0.6247	0.6247
2	1.07039	0.0892	0.7139	1.07039	0.0892	0.7139
3	1.05299	0.0877	0.8016	1.05299	0.0877	0.8016
4	0.74402	0.0620	0.8636			
5	0.70637	0.0589	0.9225			
6	0.29030	0.0242	0.9467			
7	0.21042	0.0175	0.9642			
8	0.18467	0.0154	0.9796			
9	0.10240	0.0085	0.9881			
10	0.07153	0.0060	0.9941			
11	0.05500	0.0046	0.9987			
12	0.01589	0.0013	1.0000			

表 2 中有 3 个主成分的特征根大于 1，且累计贡献率达到 80.16%，可以认为保留了指标体系的绝大部分信息。因此提取前三个主成分，分别记 F1、F2、F3 为绩效综合指数的主成分指标，以其特征值对应的特征向量进行计算。

表3. 载荷系数与成分得分矩阵

名称	载荷系数			成分得分		
	F1	F2	F3	F1	F2	F3
X1	0.9736	-0.0012	-0.0486	0.12988	-0.00111	-0.04619
X2	0.4713	0.1117	0.5369	0.06287	0.10434	0.50987
X3	0.3237	0.2425	0.7131	0.04318	0.22659	0.67724
X4	0.9379	-0.0143	-0.0742	0.12511	-0.01337	-0.07050
X5	0.9598	0.0138	-0.0495	0.12805	0.01287	-0.04696
X6	0.9208	-0.1100	-0.1058	0.12284	-0.10272	-0.10047
X7	0.8835	-0.1994	-0.1642	0.11786	-0.18625	-0.15592
X8	0.9267	-0.0904	-0.0688	0.12362	-0.08443	-0.06530
X9	0.9399	-0.0737	-0.0337	0.12538	-0.06887	-0.03197
X10	-0.8940	0.0674	-0.0190	-0.11926	0.06295	-0.01808
X11	0.1206	0.7945	-0.4350	0.01609	0.74230	-0.41309
X12	0.4860	0.5454	0.1109	0.06484	0.50949	0.10530

由表 3 可知，在成分载荷阵中每行元素最大绝对值在 0.8 以上的频数较高，且列数集中，此时认为载荷阵达到简单结构，进一步对各主成分进行命名解释，参考林海明和杜子芳^[12]设显著相关的临界值为 $r(n-2)$ ，由于本文样本量较大，此处取值为 0.5，在 F1 的载荷中有 X1、X4-X10 指标载荷系数的绝对值大于等于

0.5, 可知变量经济增长、社会效益、市场环境、技术创新与主成分1显著正相关, 能源消耗是负相关的, 上述指标均为高质量发展服务, 故主成分1为正向, 将F1称为经济高质量发展指数(GZL)。在F2和F3中, 载荷系数绝对值较大的分别是污染排放程度和产业结构水平, 且X11、X12和X2、X3分别与F2、F3显著正相关, 因此认为F2是正向的, 反映污染水平的改善, 称为非期望产出指数(FQW), F3反映产业结构高级化和产业结构合理化程度, 将F3称为产业结构指数(TSL)。

$$F1=0.12988X1+0.06287X2+0.04318X3+0.12511X4+0.12805X5+0.12284X6$$

$$+0.11786X7+0.12362X8+0.12538X9-0.11926X10+0.01609X11+0.06484X12$$

F2、F3略

4. 综合指数的计算: 选取主成分分析中各成分的方差贡献率占累计方差贡献率的比值对各成分进行加权。

$$\text{综合指数} = \frac{\text{主成分1贡献率} \times \text{指标1标准化值} + \dots + \text{主成分n贡献率} \times \text{指标n标准化值}}{\text{累计贡献率}}$$

最终得到各个城市的外商直接投资绩效综合指数(EFF), 即: $EFF=(0.6247 \times F1+0.0892 \times F2+0.0877 \times F3)/0.8016$

三、外商直接投资绩效综合指数的应用

表4.2003—2019年中国主要城市FDI绩效综合指数均值及排名

城市	EFF	排名	城市	EFF	排名	城市	EFF	排名
北京市	5.33	2	太原市	0.63	20	呼和浩特市	0.40	24
天津市	2.44	4	长春市	0.71	17	南宁市	0.34	27
杭州市	1.90	6	哈尔滨市	0.93	14	重庆市	2.24	5
沈阳市	1.11	10	合肥市	0.67	18	成都市	1.67	7
上海市	5.60	1	南昌市	0.46	23	贵阳市	0.40	24
.....
东部城市	0.401		中部城市	-0.175		西部城市	-0.285	

数据来源: 使用STATA14计算得到

影响外商直接投资的因素众多^[14], 我国不同区域的外商直接投资规模存在差异^[15]。表4(略表)显示了我国各区域主要城市绩效综合指数值和排名情况, 从分区域主要城市综合指数均值可看

出, 外商直接投资绩效总体呈现东高西低的态势, 排名前十的城市大部分聚集于东部地区。中、西部地区综合绩效接近, 不同发展水平城市外商直接投资绩效存在明显差异。

参考文献:

[1] 傅元海, 罗双临. 我国FDI的利用质量空间差异比较[J]. 统计与决策, 2010(03): 121-124.
 [2] 干春晖, 郑若谷, 余典范. 中国产业结构变迁对经济增长和波动的影响[J]. 经济研究, 2011, 46(05): 4-16+31.
 [3] 仲鑫, 陈相森. 外商直接投资区域差异及影响因素的比较研究[J]. 统计研究, 2012, 29(03): 54-60.
 [4] 马建峰, 陈晓婷. 我国外资引进环境与引进效率的评价研究——基于主成分分析与两阶段DEA方法[J]. 国际商务(对外经济贸易大学学报), 2018(01): 98-110.
 [5] 任保平, 朱晓萌. 新时代中国高质量开放的测度及其路径研究[J]. 统计与信息论坛, 2020, 35(09): 26-33.
 [6] 裴长洪, 樊瑛. 利用外资仍要坚持数量与质量并重[J]. 中国工业经济, 2008(03): 5-13.
 [7] 赵明亮, 刘芳毅, 王欢等. FDI、环境规制与黄河流域城市绿色全要素生产率[J]. 经济地理, 2020, 40(04): 38-47.
 [8] 王晓红, 沈家文. 我国利用外商直接投资的现状与趋势展望[J]. 国际贸易, 2015(02): 41-48.
 [9] 陈菁泉, 刘娜, 马晓君. 中国八大综合经济区能源生态效率测度及其驱动因素[J]. 中国环境科学, 2021, 41(05): 2471-2480.
 [10] 杨传明, 姚楠, 宋青等. 长三角城市群高质量发展水平测度及时空差异分析[J]. 华东经济管理, 2022, 36(06): 30-38.
 [11] 彭定赞, 朱孟庭. 经济高质量发展影响因素的优先序分析及其测度研究[J]. 生态经济, 2020, 36(12): 50-56+76.
 [12] 霍伟东, 李杰锋, 陈若愚. 绿色发展与FDI环境效应——从“污染天堂”到“污染光环”的数据实证[J]. 财经科学, 2019(4).
 [13] 林海明, 杜子芳. 主成分分析综合评价应该注意的问题[J]. 统计研究, 2013, 30(08): 25-31.
 [14] 薛荣久, 杨凤鸣. 国际贸易(第七版)[M] 对外经济贸易大学出版社2020.7.
 [15] 谢科进, 陈心怡, 龚振志. 外商直接投资对中国绿色发展绩效的影响及其空间差异研究[J] 世界经济与政治论坛, 2023(05): 152-172.