

# 长三角一体化发展背景下安徽省经济发展效率评价

The Evaluation of Economic Development Efficiency of Anhui Province Under the Background of Integrated Development in the Yangtze River Delta

徐杨文轩 牛戎璇

Yangwenxuan Xu Rongxuan Niu

安徽师范大学

中国·安徽 芜湖 241000

Anhui Normal University,

Wuhu, Anhui, 241000, China

基金项目:安徽师范大学大学生创新创业  
训练计划(201910370114)

**【摘要】**论文运用 DEA 效率评价方法,对长三角 41 个地级市的经济发展状况进行评测。结果表明,上海、浙江经济发展良好,投入产出效率高;而江苏在财政支出存在冗余,安徽在劳动力、科技创新等方面存在冗余,并且都需得到改善。

**【Abstract】**This paper uses DEA efficiency evaluation method to evaluate the economic development of 41 prefecture-level cities in the Yangtze River Delta. The results show that Shanghai and Zhejiang have good economic development and high input-output efficiency, while Jiangsu has redundancy in fiscal expenditures, Anhui has redundancy in labor and technological innovation, and needs to be improved.

**【关键词】**DEA; 经济发展; 长三角城市; 技术效率

**【Keywords】**DEA; economic development; cities in the Yangtze River Delta; technical efficiency

**【DOI】**10.36012/emr.v2i3.1797

## 1 引言

长三角地区一直处于中国经济发展的最前沿,并且以不到全国的区域面积创造了全国经济总量的以及 1/4 以上的工业增加值<sup>[1]</sup>。随着中国经济放缓,长三角地区如何保持强劲的经济增长势头,成为新的探索焦点。论文以 2018 数据为基础,运用 DEA 方法对长三角 41 个地级市的经济发展进行有效性评测,旨在获得实证数据,为长三角地区更好的发展提供建议。

## 2 DEA 模型及原理

数据包络分析(Data Envelopment Analysis)简称 DEA,是用于效率评价的一种非参数线性规划方法,CCR 和 BCC 是其最基础的两种形式<sup>[2]</sup>。1978 年,美国著名运筹学家 A.Charnes 和 W.W.Cooper 提出了 DEA 方法,后经魏权龄引入中国,经过 40 多年的发展,DEA 已逐渐完善为完整的效率评价方法,可用于经济、金融、管理、生物等多领域效率评测。

假设有  $n$  个评价单位(简称  $n$  个 DMU)引进非阿基米德因子  $\varepsilon > 0$ ,BCC 模型可写为:

$$\begin{cases} \min \theta - \varepsilon(e^T s^- + e^T s^+) \\ s.t. \\ \theta x_0 - X\lambda - s^- = 0 \\ Y\lambda - s^+ = y_0 \\ e^T \lambda = 1 \\ \lambda, s^-, s^+ \geq 0 \end{cases} \quad (1)$$

$s^-, s^+$  分别为松弛变量和剩余变量,  $\theta$  为第  $i$  个决策单元的

综合效率值。这里的有效性可以定义为:如果  $\theta=0$  且  $s^-=0, s^+=0$ , 则 DMU 为 BCC 有效。否则,DMU 非 DEA 有效。技术有效性可以分解为:CCR—整体技术有效性,BCC—局部技术有效性,SE—规模有效性,  $SE = \frac{CCR}{BCC}$ , 则可以根据 SE 的值来判断规模报酬。当  $SE=1$  时,决策单元规模收益不变;当  $SE < 1$  时,决策单元规模收益递增;当  $SE > 1$  时,决策单元规模收益递减<sup>[3]</sup>。

## 3 指标选取与数据分析

在现代经济增长理论中,经济增长受技术、资本、劳动力三方面的约束,因此在选取投入指标时,也从这三个方面入手。其中,大部分学者用全社会固定资产投资来衡量资本投入要素。但考虑到长三角地区对外开放程度以及政策的大力扶持,追加选取实际使用外资金额、一般公共预算支出两项指标。科技创新本应用 R&D 人员和 R&D 内部经费支出来衡量,但因为在 2017 年以后,中国不再硬性统计这两项指标,所以就这两项也不再统计<sup>[4]</sup>。而中国江苏省因为没有提供 2018 年的数据,所以选用各市科技专业人员数量给予代替。劳动力投入采用广泛认可的全社会就业人员数。具体指标如下表 1。

运用 DEA Solver13 软件对 2018 年长三角 41 个城市的经济投入产出效率进行评价<sup>[5]</sup>,结果如表 2。

①效率分析。从表 2 结果可知,综合效率均值为 0.85,其中 13 个市高于综合效率均值达到 DEA 相对有效水平,投入产出较为均衡,城市经济发展值得借鉴。而 16 个城市低于均值,其中中国安徽省占有 13 个,均值为 0.692,严重低于长三

表 1 经济发展效率评价指标

投入变量		产出变量	
变量名称	具体指标	变量名称	具体指标
资本投入	固定资产投资	经济收益	地区生产总值 社会消费品零售总额 一般公共预算收入
	实际使用外资金额		
一般公共预算支出			
劳动力投入	全社会就业人员数		
科技创新	科技研究、技术服务		
	从业人员数		

数据来源:《安徽统计年鉴》、《江苏统计年鉴》、《浙江统计年鉴》、《中国城市统计年鉴》。

表 2 2018 年长三角地区 41 个城市的经济效率得分

城市	排名	综合效率	纯技术效率	规模效率	规模报酬	
上海市	1	1	1	1	Crs	
江苏	南京市	1	1	1	Crs	
	无锡市	1	1	1	Crs	
	徐州市	21	0.908	0.872	0.973	Drs
	常州市	1	1	1	1	Crs
	苏州市	1	1	1	1	Crs
	南通市	16	0.965	0.928	0.992	Drs
	连云港市	30	0.753	0.813	0.926	Irs
	淮安市	27	0.796	0.744	0.968	Irs
	盐城市	26	0.817	0.823	0.993	Irs
	扬州市	14	0.976	0.995	0.980	Crs
	镇江市	1	1	1	1	Crs
	泰州市	19	0.923	0.906	0.987	Irs
	宿迁市	1	1	0.855	1	Crs
浙江	杭州市	1	1	1	Crs	
	宁波市	22	0.882	0.852	0.988	Irs
	温州市	15	0.971	1	0.971	Drs
	嘉兴市	23	0.876	0.935	0.937	Irs
	湖州市	20	0.910	0.964	0.910	Irs
	绍兴市	1	1	1	1	Crs
	金华市	1	1	1	1	Crs
	衢州市	1	1	1	1	Crs
	舟山市	18	0.954	1	0.954	Irs
	台州市	1	1	1	1	Crs
	丽水市	25	0.864	1	0.864	Irs
安徽	合肥市	31	0.744	0.745	0.998	Crs
	芜湖市	29	0.769	0.820	0.896	Irs
	蚌埠市	33	0.676	0.844	0.801	Irs
	淮南市	36	0.626	0.944	0.663	Irs
	马鞍山市	28	0.773	0.982	0.786	Irs
	淮北市	34	0.652	1	0.652	Irs
	铜陵市	24	0.869	1	0.869	Irs
	安庆市	37	0.598	0.781	0.763	Irs
	黄山市	32	0.729	1	0.729	Irs
	滁州市	38	0.569	0.660	0.816	Irs
	阜阳市	17	0.959	0.610	0.959	Irs
	宿州市	39	0.537	0.624	0.813	Irs
	六安市	40	0.480	0.705	0.682	Irs
	亳州市	35	0.634	0.733	0.777	Irs
	池州市	41	0.463	1	0.463	Irs
	宣城市	1	1	0.783	1	Crs
均值		0.85	0.9	0.91		

角平均水平。借此可以看出,安徽仍与江浙沪经济发展存在较大差距,因此,以下着重分析安徽效率低下的原因。

纯技术效率结果显著优于综合效率。其总体均值为0.90,

上海均值为,浙江均值为 0.98,江苏均值为 0.95,安徽均值为 0.88。共计 18 个城市达到有效,占比 43%。其中浙江省 8 个城市达到有效,有效性高达 73%。江苏高于均值,而安徽略低于均值<sup>⑨</sup>。

与综合效率和纯技术效率相比,规模效率均值最高,为 0.91。13 个城市有效,占比 31%,其中上海,江苏 7 市、浙江 5 市,安徽 1 市。规模报酬方面,15 市保持规模报酬不变,23 市规模报酬递增,仅 3 市规模报酬递减,分别是徐州、南通、温州。

从效率数据看,中国安徽与其他省市相比,不足表现在如下几方面:

第一,综合效率相对较低;

第二,纯技术效率与规模效率不均衡;

第三,各生产要素的大规模冗余。

下面,着重对 DEA 无效城市进行比较和分析

②生产映射分析. 通过对比长三角地区经济的各个城市的投入冗余率和产出不足率(如表 3 所示),分析了长三角地区部分城市投入与产出严重失衡的原因。

从表 3 可以看出,中国安徽有 10 个城市相对无效,其存在的普遍问题就是劳动力和资本的大量冗余。这实际上符合安徽劳动力大省、农业大省的省情。一直以来,安徽是农业、工业大省,它的产业结构仍是落后的“二·三·一”<sup>⑩</sup>。所以安徽仍是输出大于输入的经济模式,向外输送劳动力、能源,却不能很好地通过外资、固定投资来引进新型产业以及大的企业。

合肥的经济情况制约中国安徽经济发展。合肥综合排名第 1 位,这与省会的要求相距甚远,更无法与上海、杭州、南京相比。从投入角度分析,合肥在 5 个投入指标项都存在巨大冗余,尤其值得注意的是在财政支出高达亿元,占全省 5%,比第二名阜阳整整多出 430 亿,这严重影响了安徽其他城市的发展。而合肥一直试图打造科技型省会,科技冗余率却高达,投入与产出严重失衡。

#### 4 提升安徽省经济发展效率的对策

第一,树立规模——效率均衡的发展理念。理念是引导,提高经济社会发展的效率指引方向。安徽省(尤其是合肥市)的发展理念更加偏重“规模”,而不注重“效率”,最后导致劳动力和资本冗余,所以需要改变经济社会的发展理念来实现均衡发展<sup>⑪</sup>。借鉴中国江苏、浙江的发展经验,省会城市发展辐射带动全省发展的模式是正确的,但我们不能错误的理解为集全省之力发展好合肥的经济就行,省会更应该应该在政治、文化上有所作为。数据已经表明,如只发展省会经济,经济效率是极其低下的,无法形成通过省会城市带动发展的效应。

因此,可以借鉴中国江苏、浙江两省的做法。省会城市南京、杭州只作为文化政治重心,全力发展无锡、苏州、宁波等城市。

表 3 长三角地区经济投入产出分析表

省份	城市	$\theta$	投入冗余率(%)					产出不足率(%)		
			劳动力	使用外资	固定资产投资	财政支出	科技从业人员	地区生产总值	消费品零售总额	财政收入
江苏	徐州市	0.933	6.70	24.18	17.90	6.70	6.70	3.61	—	18.97
	南通市	0.9725	18.09	9.74	23.61	2.75	—	—	—	24.51
	连云港市	0.813	18.73	18.70	32.82	18.70	60.60	—	—	—
	淮安市	0.8217	17.83	17.83	22.86	17.83	17.83	—	—	25.71
	盐城市	0.8227	17.73	17.73	45.80	17.73	20.55	—	26.69	37.26
	扬州市	0.9951	8.12	0.49	46.66	0.49	19.31	—	15.40	40.82
泰州	泰州市	0.9356	19.56	6.44	36.37	6.44	6.44	—	30.27	15.73
	宁波市	0.8925	10.75	19.16	10.75	15.73	10.75	21.96	—	—
浙江	嘉兴市	0.935	24.39	45.95	7.38	6.50	16.44	17.13	—	—
安徽	合肥市	0.7453	38.52	25.48	40.32	25.48	56.41	1.32	—	—
	芜湖市	0.8583	14.17	65.56	43.60	14.17	14.17	0.00	1.48	—
	蚌埠市	0.8439	38.59	59.87	15.61	15.61	27.27	27.71	—	6.88
	淮南市	0.9443	39.74	21.48	5.57	5.57	54.00	0.68	—	10.44
	马鞍山市	0.9823	3.73	79.39	33.50	1.77	20.28	—	0.16	—
	安庆市	0.7832	46.96	21.68	25.08	21.68	21.68	—	5.11	19.30
	滁州市	0.6975	49.01	52.71	30.25	30.25	30.25	13.09	7.46	0.00
	宿州市	0.6599	65.21	59.49	34.01	35.33	34.01	—	16.28	25.67
	六安市	0.7047	66.69	30.35	29.53	29.53	70.40	—	—	35.96
	亳州市	0.8153	62.58	70.74	18.47	28.62	18.47	—	—	8.69

安徽芜湖的地理位置远好于合肥，作为安徽的经济中心再好不过，规划合理的话，完全可以与无锡、苏州等城市一较高下。

第二，采取规模——效率并重的评价指标。发展评价兼有督促和引导的作用，在评价发展成效时，除了数量（规模）指标外，还应包含“效率”指标，实现发展评价的全面性和合理性。

第三，坚持规模——效率兼顾的财政政策。避免粗放的规模性财政政策，而不注意效率的评估。

第四，实施规模——效率相融的发展路径。持续推动产业结构调整，大力发展高新技术产业，以提升中国安徽省的纯技术效率。通过对一个城市纯技术效率和规模效率的比较，可以发现中国安徽淮北、铜陵、黄山、池州四市，纯技术效率都为 1，但因规模效率太低，从而拉低了整体综合效率<sup>[9]</sup>。他们可以通过扩大各生产要素的投入来增加规模效率。通过吸引外资以及社会资本的注入，发展资本密集型产业来更快地拉动经济发展。而像合肥、芜湖这样规模效率很高，纯技术效率却低下的城市，就应该着重考虑产业结构的调整，大力发展高新技术产业。

中国四大综合性国家科学中心其中之一就坐落于合肥，合肥具有得天独厚的科技禀赋。在 5G 时代下，合肥要想打造科技之都，除了保持物理、化学等基础学科的科研创新外，更应该加强电子通信、人工智能领域的科技创新<sup>[10]</sup>。而芜湖作为长江的最后一个深水港，应该依靠区位优势，大力发展现代物流产业，吸引外资企业入驻。

## 5 结语

上海与浙江在经济投入产出上的效率值得中国各城市的借鉴。长三角经济发展总体效率出色，但若采取上述建议，可

以实现更高质量的发展。随着长三角城市发展到一定阶段，经济略有放缓，安徽的加入无疑给长三角注入了新鲜血液，成为三角经济增长的强劲后备力量。虽然中国安徽仍与江浙沪存在明显差距，但其在劳动力、环境、能源、科技等多方面的优势可以很好的弥补江浙沪现阶段的短板，而江浙沪在资本、管理上的优势亦可以助力安徽的发展。

### 参考文献

- [1]魏权龄.数据包络分析(DEA)[J].科学通报,2000(17):1793-1808.
- [2]马海良,黄德春,姚惠泽.中国三大经济区域全要素能源效率研究——基于超效率 DEA 模型和 Malmquist 指数[J].中国人口资源与环境,2011,21(11):38-43.
- [3]曹芳东,黄震方,吴江,徐敏.城市旅游发展效率的时空格局演化特征及其驱动机制——以泛长江三角洲地区为例[J].地理研究,2012,31(8):1431-1444.
- [4]钟卫,袁卫,黄志明.工业企业 R&D 投入绩效研究——基于第一次全国经济普查数据的分析[J].中国软科学,2007(5):98-104+124.
- [5]张庆民,王海燕,欧阳俊.基于 DEA 的城市群环境投入产出效率测度研究[J].中国人口资源与环境,2011,21(2):18-23.
- [6]余景亮,刘存丽.基于 DEA 方法的城市经济发展效率评价[J].统计与决策,2008(20):119-121.
- [7]张伟丽,韩斌,叶民强.长三角地区经济投入产出的有效性分析[J].经济问题探索,2005(7):16-19.
- [8]王俊.安徽省融入泛长三角区域发展的机遇与对策——基于比较优势的视角[J].现代经济信息,2018(7):473.
- [9]孔令刚,蒋晓岚.长三角一体化发展:安徽的使命与作为[J].安徽行政学院学报,2019(6):75-80.
- [10]贺浪莎.充分发挥安徽科技创新优势[N].经济日报,2019-12-27(7).