

# 基于 DEA 模型的旅游产业效率研究

## ——以中国（新）一线城市为例

任丹丹（上海大学 上海 200444）

中图分类号：F592 文献标识码：A

**内容摘要：**本文基于我国 19 个（新）一线城市 2011 年-2015 年的旅游产业数据，采用数据包络分析（DEA）和曼奎斯特指数模型（Malmquist Index）测算（新）一线城市旅游产业的综合效率、技术效率、规模效率和全要素生产率。研究发现，（新）一线城市旅游效率整体水平较高，不同城市的旅游效率演变模式不同，但大部分呈现递增趋势，其中城市全要素生产率的提高主要依靠技术进步。最后根据效率大小和效率变化特征把 19 个城市分为四大类型，通过对比研究，分析每类城市的旅游发展特征并提出相应对策。

**关键词：**投入产出效率 DEA（数据包络分析） 全要素生产率（新）一线城市

### 引言

目前我国旅游业已经进入飞速发展的时期，旅游业具有资源消耗低、带动系数大、就业机会多、综合效益好的特征，使其受到社会各方的重视。2016 年中国全年接待国内外游客 45.38 亿人次，旅游总收入 47458 亿元。据联合国世界旅游组织测算，2016 年中国旅游业对国民经济综合贡献达 11%，对社会就业综合贡献超过 10.26%，旅游业已融入经济社会发展全局，成为国民经济战略性支柱产业。旅游业的经营是一个投入产出的过程，从可持续发展角度出发，在旅游业发展的同时必须要考虑旅游投入和资源配置，即旅游发展效率水平的高低，而不只是盲目扩大旅游投资和规模。追求更高的旅游效率是各城市旅游发展的目标之一，我国（新）一线城市的旅游和经济发展处于领先地位，对其他城市具有标杆作用。因此有必要分析其旅游产业效率水平和结构变化，为城市旅游产业的发展和优化提供数据支持。本文使用 19 个城市 2011-2015 年的面板数据，采用 DEA 和曼奎斯特指数法研究城市间的效率对比和逐年变动情况，讨论城市旅游发展特征和发展战略，为旅游产业优化发展提供参考依据。

### 研究设计

#### （一）研究方法

第一，数据包络分析。数据包络分析

表 1 2011-2015 年我国（新）一线城市旅游综合效率

总效率	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	均值	排名
上海	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1
深圳	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1
武汉	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1
重庆	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1
无锡	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1
北京	1.000	0.925	0.998	1.000	1.000	0.985	6
天津	1.000	0.992	1.000	1.000	0.872	0.973	7
广州	1.000	1.000	1.000	1.000	0.752	0.950	8
苏州	1.000	1.000	0.903	0.942	0.852	0.939	9
厦门	0.888	0.897	1.000	1.000	0.872	0.931	10
南京	0.944	0.912	0.890	0.913	0.686	0.869	11
杭州	0.813	0.925	0.903	0.888	0.626	0.831	12
宁波	0.815	0.829	0.849	0.841	0.751	0.817	13
成都	0.763	0.799	0.813	0.849	0.796	0.804	14
沈阳	0.833	0.799	0.795	0.781	0.774	0.796	15
长沙	0.676	0.748	0.785	0.796	0.840	0.769	16
青岛	0.658	0.547	0.777	0.755	0.668	0.681	17
西安	0.560	0.547	0.824	0.587	0.780	0.660	18
大连	0.651	0.624	0.692	0.685	0.643	0.659	19
平均值	0.874	0.875	0.907	0.897	0.838	0.878	—

表 2 2011-2015 年我国（新）一线城市旅游效率的变动情况

时段	EFFCH	TECHCH	PECH	SECH	TFPCH
2011-2012	1.002	1.076	0.993	1.009	1.079
2012-2013	1.044	0.999	1.022	1.022	1.043
2013-2014	0.985	1.044	0.991	0.993	1.028
2014-2015	0.933	1.219	0.969	0.962	1.137
mean 平均	0.99	1.082	0.994	0.996	1.071

(data envelopment analysis, DEA)是根据多项投入指标和多项产出指标,利用线性规划的方法,对具有可比性的同类型单位进行相对有效性评价的一种数量分析方法。DEA最初由美国著名运筹学家 Charnes, Cooper and Rhodes (1978)提出,目前已广泛应用于不同行业及部门,是重要有效的分析工具。马晓龙、保继刚(2010)利用数据包络分析方法,对中国主要城市旅游效率的区域差异与空间格局进行了研究。Assaf(2012)运用随机前沿和DEA方法对亚太地区的酒店企业进行了评价和比较。杨春梅等(2014)应用DEA模型对中国著名旅游城市的旅游业效率进行测算分析。梁明珠等(2013)采用DEA-MI模型分析广东省21个地级市的旅游效率演进模式。该方法的优势在于不需假设具体的生产函数形式,避免了函数形式错误而造成的效率测度不准确的问题。

在DEA模型中,相对效率在(0,1)区间内分布,处于效率前缘的效率值为1。按照规模是否变化可把DEA模型分为两类,即规模报酬可变(VRS)假设下的BC<sup>2</sup>和规模报酬不变(CRS)假设下的CCR和两种模型。BC<sup>2</sup>分

析模型中,旅游综合效率被分解为纯技术效率和规模效率,等于纯技术效率和规模效率的乘积。本文采用BC<sup>2</sup>模型对旅游产业效率进行判别和分析。

第二,曼奎斯特指数模型。曼奎斯特指数(Malmquist Index, MI)由瑞典经济学和统计学家Sten Malmquist在1953年提出,是衡量全要素生产率变动情况的一个重要指标。曼奎斯特指数变化(TFPCH)可以分解为技术变化(TECHCH)和技术效率变化率(EFFCH)两部分,当假设规模报酬不变时,效率变化又可进一步分解为纯技术效率变化(PECH)和规模效率变化(SECH),即 $TFPCH = EFFCH \times TECHCH = PECH \times SECH \times TECHCH$ 。TFPCH>1表示生产率水平相比前一年有所提高,TFPCH<1表示生产率水平相比前一年有所下降,TFPCH=1表明生产率水平不变。本文通过曼奎斯特指数来测量各城市历年旅游效率的变化情况。

(二) 研究对象

本文选取4个一线城市和15个新一线城市为研究对象,一线城市是北京、上海、广州、深圳,新一线城市

来源于《2016中国城市商业魅力排行榜》的排名,依次是:成都、杭州、武汉、天津、南京、重庆、西安、长沙、青岛、沈阳、大连、厦门、苏州、宁波、无锡。本文研究一线城市有以下原因:第一,(新)一线城市在全国政治、经济等社会活动中处于重要地位,其综合经济实力、辐射带动能力、旅游发展情况等在全国范围处于比较领先的地位,显著的经济和旅游地位获得学者更多的关注;第二,19个城市基本位于不同的区域发展环境中,更有代表性;第三,(新)一线城市的旅游发展水平较高,具有可比性,使得研究更有意义;第四,(新)一线城市的数据统计更加完善,便于数据的获取,数据指标的相对完整是研究开展的前提。

(三) 指标选取和数据来源

投入和产出指标的选取直接影响到评价效率的准确性。按照指标选取的科学性、可行性、代表性、一致性原则,同时考虑评价数据的获取难易程度和准确性,选取A级旅游景区、旅行社数量、星级酒店数量、第三产业从业人员、第三产业固定资产投资、旅游总收入、旅游总人数7个指标。旅游资源是城市的核心吸引力,用A级旅游景区数量来表示旅游资源的投入;酒店是接待旅游者的重要设施,旅行社是组织

表3(新)一线城市全要素生产率变动及分解效率变动值

城市	EFFCH	TECHCH	PECH	SECH	TFPCH
北京	1.000	1.145	1.000	1.000	1.145
上海	1.000	0.985	1.000	1.000	0.985
广州	0.931	1.147	0.977	0.953	1.068
深圳	1.000	1.054	1.000	1.000	1.054
成都	1.011	1.081	1.010	1.000	1.093
杭州	0.937	1.124	0.935	1.002	1.053
武汉	1.000	1.138	1.000	1.000	1.138
天津	0.966	1.195	0.969	0.997	1.155
南京	0.923	1.084	0.962	0.959	1.001
重庆	1.000	1.039	1.000	1.000	1.039
西安	1.081	1.073	1.040	1.040	1.159
长沙	1.056	1.100	1.017	1.039	1.162
青岛	1.004	1.032	1.012	0.991	1.036
沈阳	0.982	1.089	0.999	0.982	1.069
大连	0.997	1.080	1.006	0.991	1.076
厦门	0.995	1.027	1.000	0.995	1.022
苏州	0.961	1.028	0.965	0.995	0.987
宁波	0.980	1.080	0.992	0.987	1.058
无锡	1.000	1.074	1.000	1.000	1.074
平均值	0.990	1.082	0.994	0.996	1.071

旅游活动的主要单位，酒店和旅行社代表了城市的接待设施，反应城市的接待能力；旅游业是劳动密集型产业，旅游从业人员是衡量劳动力投入较为理想的指标，但由于指标数据不完整，用第三产业从业人员这一比较笼统的指标来代替；旅游资本的投入涉及很多方面，包括基础设施、旅游接待设施等方面，没有专门的统计数据，因此选用第三产业固定资产投资作为资本投入的指标。DEA 运行规则要求决策单元（研究对象）个数大于投入

指标与输出指标个数之和的两倍，本文选取 5 个投入指标、2 个产出指标和 19 个研究对象，符合 DEA 运行的基本要求。

本文指标的数据来源于各城市《2016 统计年鉴》和 2015 年各城市的《国民经济和社会发展统计公报》，第三产业从业人员数据来源于《中国城市统计年鉴》，部分旅游景区和旅行社的数据来源于地方旅游局官网公布的数据。

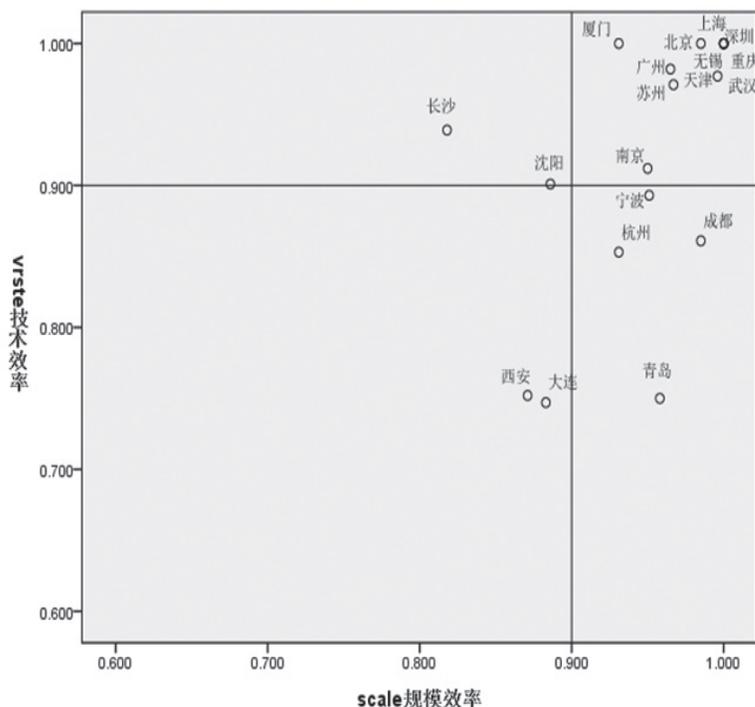


图 1 (新) 一线城市旅游产业规模效率和技术效率分布图

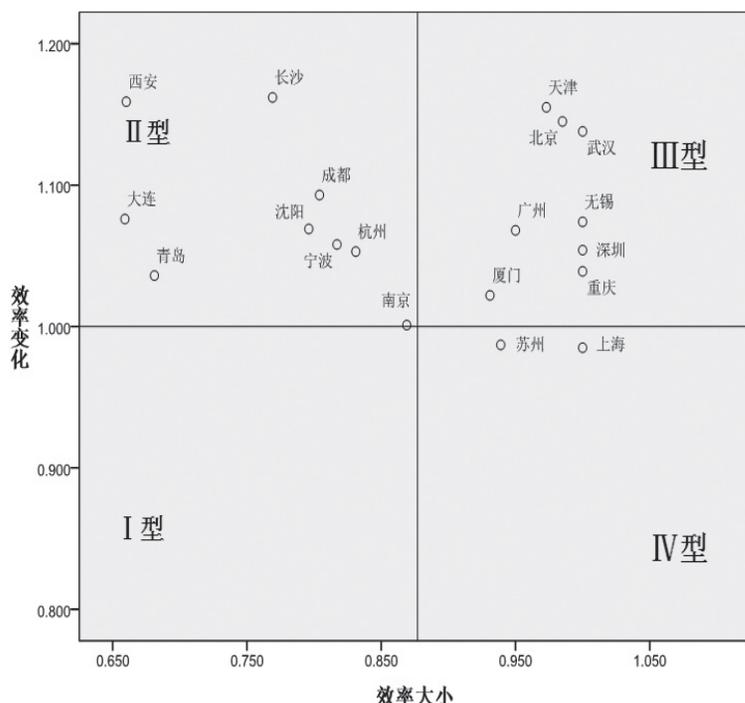


图 2 基于效率评价的城市类型分布图

## 结果分析

### (一) (新) 一线城市旅游发展效率分析

综合效率是指旅游业中生产资源投入与其产出效用之间的比例，以 2011-2015 年 19 个一线城市的投入产出指标为数据，采用 DEA 模型并运用 DEAP2.1 软件进行计算和分析，结果如表 1 所示。为了防止偶然因素导致旅游效率的波动，采用各年份旅游总效率的平均值进行排名和分析。其中，上海、深圳、武汉、重庆、无锡五个城市平均旅游综合效率均为 1，达到最优状态，排名并列第一。北京、天津、广州、苏州等九个城市的综合效率均高于 0.8，处于良好的状态，西安、大连等 5 个城市综合效率相对较低。由于研究对象都是（新）一线城市，旅游业相对较发达，各城市五年的平均效率为 0.878，总体而言，平均旅游综合效率水平较高。

综合效率主要由技术效率和规模效率决定，技术效率是指城市在旅游发展过程中对现有技术发挥的程度；规模效率是指用于旅游发展的资源要素投入，满足城市对旅游发展资源需求的程度。图 1 根据各城市五年平均纯技术效率与规模效率值，以 0.9 作为效率值的临界点将城市划分为四大类型。上海、深圳、北京、重庆、广州等 11 个城市处于技术效率和规模效率均较高的状态，旅游业发展水平较高；规模效率主导的城市有宁波、杭州、成都、青岛四个城市，该类城市规模效率较高，但技术效率没有达到临界值，应提高旅游业运营管理水平，抓住时代发展机遇，构建智慧旅游体系，通过网络技术和大数据提高管理

水平；长沙和沈阳是技术效率主导的城市，该类城市技术效率高于规模效率，改进的重点应该放在扩大旅游规模上，同时加强旅游设施的建设，提高旅游服务接待能力；西安和大连相对其他城市技术效率和规模效率较低，但两者的规模效率都接近 0.9，技术效率的提高更迫切。这类城市需要深入挖掘旅游资源、开拓旅游市场，扩大旅游业规模投入和技术投入。

### （二）（新）一线城市旅游全要素生产率分析

旅游效率演化特征。通过曼奎斯特指数法对（新）一线城市全要素生产率的分析结果如表 2 和表 3 所示。总体来看，19 个城市的平均旅游效率呈现波动性增长，2014—2015 年增长率最高，5 年的年均增加率为 7.1%。其中技术进步平均增长 8.2%，技术效率变化、纯技术效率和规模效率出现小幅度下降。由此可见，城市旅游全要素生产率的提高主要得益于技术的进步，各城市旅游产业的经营管理、旅游规模等方面还有待加强。

城市类型分析。根据旅游综合效率和全要素生产率将 19 个城市划分为四种类型，横轴是旅游效率大小，纵轴是旅游效率变动情况。城市旅游效率的平均值为 0.877，以此作为横坐标效率大小的临界值。旅游效率大于 1 表示效率提高，反之表示效率降低，因此以 1 作为纵坐标效率变动的临界值。将城市按旅游效率状态分为 I、II、III、IV 共 4 种类型，如图 2 所示。

I 型：旅游效率低，效率增长慢。I 型的主要特征是平均综合效率低、效率增长慢，这一类型的城市处于旅游业的探索阶段，发展不够成熟。结果显示没有城市位于 I 型区域，主要原因是选取的案例都是旅游发展水平较高的（新）一线城市，不存在效率低且效率增长慢的情况，故在此不做过多讨论。

II 型：旅游效率低，效率增长快。位于 II 型的有长沙、成都、沈阳、宁波等 9 个城市，具有综合效率较低但旅游效率增长速度快的特征，是潜力型旅游城市，旅游产业有良好的发展前景。其中西安、大连的旅游效率最低，这两个城市旅游产业基础与其他一线城市相比略微薄弱，旅游业的投入和收益都较少。这类城市在发展过程中要不断提高服务水平和管理水平，合理配置旅游资源，探索潜在的市场价值，实现旅游投入产出效率的优化。

III 型：旅游效率高，效率增长快。位于 III 型的城市有综合效率高、效率增长快的特征，这类城市旅游产业基础好且具有发展活力。有些城市五年来旅游效率有增有减，但总体呈现波动性上升的特点。这类城市应该继续优化旅游产业结构，并注重产业的优化升级，增强旅游竞争力，继续保持旅游产业效率的发展态势。

IV 型：旅游效率高，效率增长慢。苏州和上海位于 IV 型，旅游效率高，增加速度较慢，是比较成熟的旅游城市。虽然旅游效率增长速度不快，但整体呈现比较稳定的发展态势。这一类型的城市旅游条件较优越，旅游产业要素丰富，但随着旅游要素投入的增加，旅游产业要素的边际生产力出现减少的趋势。这类城市要加快旅游产业的升级转型，打造形成完整的旅游产业链，提高旅游投入的合理性。其次要树立个性鲜明的旅游形象，巩固已有的市场地位，通过新兴的旅游业态激活旅游发展活力。

## 结论

本文通过 DEA 计算 19 个（新）一线城市的旅游效率，研究发现：第一，（新）一线城市的旅游发展效率整体水平较高，大部分城市的旅游效率呈现递增趋势。第二，从规模效率和技术效率来看，北上广等一线城市处于双优状态，这类城市拥有较好的地缘优势和经济实力。第三，通过曼奎斯特指数法计算全要素生产率，把城市分为四大类型，大多数城市属于效率高增长快和效率低增长快两大类型，说明城市旅游业的发展具有很大潜力，综合效率显著。

结合实证分析，对于城市提高旅游效率，本文提出以下建议：第一，提高旅游管理水平。加大对旅游优秀人才的培养，优化人力资源结构，采取先进的管理方法，培育具有竞争力的大型旅游企业集团。第二，适度增加旅游产业投入。旅游业具有综合性特征，包含了食、住、行、游、购、娱共 6 大要素，从旅游接待能力、交通便利性、基础设施建设等方面加大旅游产业的投资，增强对旅游者的吸引力，实现更大的旅游产出。第三，培育新的旅游消费热点。大力推动旅游与其他产业的融合，如“旅游+农业”、“旅游+工业”、“旅游+体育”等，根据各城市的优势和特点，培育新的旅游消费热点。

## 参考文献：

1. 马晓龙, 保继刚. 中国主要城市旅游效率的区域差异与空间格局 [J]. 人文地理, 2010 (1)
2. Assaf A. George. Benchmarking the Asia Pacific tourism industry: A Bayesian combination of DEA and stochastic frontier [J]. Tourism Management, 2012, 33 (5)
3. 杨春梅, 赵宝福. 中国著名旅游城市旅游业的效率研究 [J]. 旅游科学, 2014, 28 (1)
4. 梁明珠, 易婷婷, Bin Li. 基于 DEA-MI 模型的城市旅游效率演进模式研究 [J]. 旅游学刊, 2013, 28 (5)
5. 颜鹏飞, 王兵. 技术效率、技术进步与生产效率增长: 基于 DEA 的实证分析 [J]. 经济研究, 2004 (12)
6. 梁明珠, 易婷婷. 广东省城市旅游效率评价与区域差异研究 [J]. 经济地理, 2012, 32 (10)