

# 基于 DEA-Tobit 模型的我国体育场地资源配置效率研究

于文谦, 朱焱

(大连理工大学 高等教育研究院, 辽宁 大连 116024)

**摘 要:** 运用 DEA-Tobit 模型, 以 2014 年我国第 6 次全国体育场地普查数据对 31 个省市自治区的体育场地资源配置效率及影响因素进行分析。研究表明: 我国体育场地资源配置效率普遍偏低, 且地区间差异明显, 仅有 12 个地区达到配置有效, 19 个地区处于配置无效状态, 综合配置效率为  $0.7869 \pm 0.2559$ 。从综合配置效率看, 导致资源无效配置的因素各不相同, 有 7 个省是由于体育财政配置规模不合理所致, 12 个省市自治区因财政管理资源匮乏和资源投入不足双重因素所致; 从规模效益变化看, 有 4 个省市处于规模效益递增阶段, 应继续增加投入, 扩大场地规模, 提高配置效率; 15 个省市自治区处于规模效率递减阶段, 应控制投入总量, 调整投资规模, 优化资源配置; 从外部影响因素看, 地区经济发展水平、人口密度与地理面积均在不同程度上对场地资源配置效率产生显著影响。建议: 各地区根据实际情况制定体育场地投入政策与配置方案; 完善场地投资制度与监管体系; 建立场地投入绩效与评价机制, 有效提升我国体育场地资源配置效率。

**关 键 词:** 体育场地管理; 资源配置效率; DEA 模型; 数据包络分析法; 中国

**中图分类号:** G80-05 **文献标志码:** A **文章编号:** 1006-7116(2019)01-0068-07

## A study of Chinese sports land resource allocation efficiencies based on the DEA-Tobit model

YU Wen-qian, ZHU Yan

(Institute of Higher Education, Dalian University of Technology, Dalian 116024, China)

**Abstract:** By using the DEA-Tobit model, based on the data of the sixth national sports land survey in China in 2014, the authors analyzed the sports land resource allocation efficiencies of 31 provinces and autonomous regions, and affecting factors. This research shows that Chinese sports land resource allocation efficiencies were generally low, and the differences between regions were significant, only 12 regions were allocation valid, 19 regions were in an allocation invalid condition, the comprehensive efficiency was  $0.7869 \pm 0.2559$ . From the perspective of comprehensive allocation efficiency, the factors that caused invalid resource allocation were different, invalid resource allocation was caused by irrational sports fiscal allocation scale in 7 provinces, by such double factors as the lack of fiscal management resources and insufficient resource input in 12 provinces and autonomous regions; from the perspective of scale benefit changing, 4 provinces were at a scale benefit progressively increasing stage, should continue to increase input, expand the land scale, and increase the allocation efficiency; 15 provinces and autonomous regions were at a scale benefit progressively decreasing stage, should control the total input volume, adjust the investment scale, and optimize the resource allocation ratio; from the perspective of external affecting factors, regional economy development level, population density and geographical area produced a significant effect on land resource allocation efficiency to different extents. Proposals: various regions establish sports land input policies and allocation plans, perfect the land investment system and supervision system, establish a land input performance and evaluation mechanism, and effectively increase the Chinese sports land resource allocation efficiency.

**Key words:** sports land management; resource allocation efficiency; DEA model; data envelopment analysis; China

收稿日期: 2017-12-20

基金项目: 国家社会科学基金项目“我国体育产业管理的政府经济行为研究”(17CTY004)。

作者简介: 于文谦(1956-), 男, 教授, 博士研究生导师, 研究方向: 体育人文社会学、竞技体育伦理。E-mail: 408178732@qq.com

体育场地资源作为实施“健康中国”战略,实现“体育强国”目标的重要物质载体,对推进全民健身计划、促进竞技体育发展、扩大体育产业规模、传承体育文化具有重要作用。2016年《体育发展“十三五”规划》明确提出:推进实施“健身场地设施建设工程”,全面提高体育场地的覆盖率,计划到2020年人均占有体育场地面积达到 $1.8\text{ m}^2$ 。可见,体育场地资源配置效率关系到我国体育全面协调可持续发展的核心问题<sup>[2]</sup>。因此,探讨我国体育场地资源的配置效率,对促进我国体育事业的发展具有重要的理论意义和实践价值。

从相关文献梳理来看,对我国体育场地配置水平的研究成果颇丰,主要分为3个层面:(1)从宏观层面分析了我国体育场地财政投入政策<sup>[3]</sup>、体育场地发展空间<sup>[4]</sup>、体育场地动态演进特征<sup>[5]</sup>等,发现我国体育场地财政投入存在政策倾斜、区域发展不均衡、城乡差距悬殊等问题,导致体育场地发展缓慢、地区差距呈现梯次减缓趋势;(2)从中观层面阐述了我国公共体育场地建设财政情况<sup>[6]</sup>、城乡体育场地资源配置<sup>[7]</sup>、体育设施完善情况<sup>[8]</sup>,指出我国公共体育场地财政投入偏低、城乡体育场地差距明显、体育场地覆盖率低等问题;(3)从微观层面剖析我国陕西<sup>[9]</sup>、福建<sup>[10]</sup>、重庆<sup>[11]</sup>等部分地区体育财政投入、配置效率、场地布局等问题,明确指出陕西省体育财政投入产出效率低、福建省场地资源非均衡发展、重庆市体育场地空间布局不合理等现状。

但从整体情况分析,相关研究存在如下不足:(1)对宏观与中观层面的体育财政投入效率、发展空间、动态演进、城乡体育场地发展水平等领域的研究偏多,对微观层面体育财政配置效率、体育场地面积配置及地区间差距的研究相对较少,多关注局部区域性研究,忽视系统整体性研究,定性分析多而定量研究少。(2)相关研究采用单一的DEA模型,未能深入分析纯技术效率及规模效率对综合配置效率的具体影响,且不能区分有效地区间配置效率的差异程度。(3)单纯从投入-产出角度对体育资源配置效率进行测度,忽略了系统外因素对体育场地资源配置效率的影响,未能对资源配置效率现状进行全面解释。基于此,本研究从系统整体角度出发,从微观层面切入,通过构建DEA与Tobit模型,全面客观地评价我国31个省市自治区体育场地配置效率,深入分析地区间体育场地资源配置的有效性及其影响因素,以期提升我国体育场地配置效率提供参考。

## 1 研究方法

### 1.1 数据包络分析法

数据包络分析(DEA, Data Envelopment Analysis)

是以相对效率为基础,运用数学模型评价投入与产出决策单元(DUM)间相对有效性的非参数效率评价方法<sup>[12]</sup>。数据包络分析的有效性评价对于我国公共体育场地资源投入与产出效率的考察,具有独特的优势<sup>[13]</sup>,但不能充分反映出影响配置效率的外部因素。而Tobit回归模型则适用于解决配置效率影响因素问题,能够弥补DEA分析的缺陷。目前,DEA-Tobit模型被广泛应用于体育资源配置效率研究领域<sup>[14-17]</sup>,是分析解决外部环境因素对DEA效率的方法,为全面客观评价我国体育资源配置的有效性,分析影响因素开辟了新途径。因此,本研究将Tobit引入DEA分析中,通过对我国体育场地资源配置效率系数(DEA系数)与影响因素的回归分析,全面阐述我国体育场地公共体育资源配置效率现状与地区间差异,挖掘其影响因素。

### 1.2 DEA-Tobit 分析模型

#### (1)DEA-CCR 模型。

CCR是由Charnes、Cooper、Rhodes等<sup>[18]</sup>提出的一种基于固定报酬规模的DEA模型,是通过线性规划方法获得生产前沿面,以此估算DUM规模报酬不变的非参数相对效率分析模型。具体公式如式(1):

$$\begin{aligned} & \text{Min } \theta \\ & \text{EDA-CCR s.t } \begin{cases} \sum_{k=1}^n X_k \lambda_k + s^- = \theta X_i \\ \sum_{k=1}^n Y_k \lambda_k - s^+ = Y_i \\ s^- \geq 0, s^+ \geq 0, \lambda_k \geq 0, k=1, 2, \dots, n \end{cases} \end{aligned} \quad (1)$$

其中, $n$ 表示决策单元,第 $k$ 个决策单元的第 $i$ 个输入变量以符号 $X_{ik}(i=1, 2, \dots, m)$ 表示,相应的输出变量以符号 $Y_{jk}(j=1, 2, \dots, m)$ 表示。 $s^-$ 与 $s^+$ 代表松弛变量, $\lambda$ 和 $\theta$ 代表决策变量, $\theta$ 值为DUM的综合效率值,Min  $\theta$ 表示模型配置是倾向输入最小输出最大。CCR模型即通过综合效率值对假设DUM规模报酬不变情况下的纯技术效率与规模效率的综合分析。若 $\theta=1$ ,且 $s^+=0$ 、 $s^-=0$ ,则判定第 $X$ 个决策单元为DEA有效,且DUM同时为技术有效与规模有效。若 $\theta < 1$ ,且 $s^+ \neq 0$ 或 $s^- \neq 0$ ,则判定第 $X$ 个决策单元既不是纯技术效率最佳,又不是规模效益最佳。若 $\theta=1$ ,且 $s^+ \neq 0$ 或 $s^- \neq 0$ ,则判定第 $X$ 个决策单元同时为纯技术效率最佳和规模效益最佳。

#### (2)DEA-BBC 模型。

随着科学研究的发展,Banker、Charens、Cooper等<sup>[19]</sup>在CCR模型的基础上,设计了利用规模报酬可变假设,通过引入Shephard距离函数将综合效率区分为纯技术效率和规模效率,进而判断DUM是否处于最

优生产率的 BBC 模型。具体公式如式(2):

$$\text{DEA-BBC s.t.} \begin{cases} \text{Min } \theta \\ \sum_{k=1}^n X_k \lambda_k + s^- = \theta X_i \\ \sum_{k=1}^n Y_k \lambda_k - s^+ = Y_i \\ \sum_{k=1}^n \lambda_k = 1 \\ s^- \geq 0, s^+ \geq 0, \lambda_k \geq 0, k=1, 2, \dots, n \end{cases} \quad (2)$$

公式(2)是在公式(1)基础之上,为了保证决策单元的规模收益保持不变,加入等式约束条件 $\sum_{k=1}^n \lambda_k = 1$ ,其公式内各参量含义与公式(1)相同。

(3)Super-SBM 模型。

Super-SBM 超效率分析模型,是在传统 DEA 模型的基础上提出的新模型,以弥补 BBC 模型和 CCR 模型不能进行决策单元配置效率比较和排序问题。Super-SBM 能够在 DUM 投入有效性的基础上,对有效 DUM 的综合效率值进行精确排序,且对无效性决策单元分析与传统 DEA 保持一致<sup>[20]</sup>。具体公式如式(3):

$$\text{Super-SBM s.t.} \begin{cases} \text{Min } \theta \\ \sum_{k=k_0}^n X_k \lambda_k + s^- = \theta X_i \\ \sum_{k=k_0}^n Y_k \lambda_k - s^+ = Y_i \\ s^- \geq 0, s^+ \geq 0, \lambda_k \geq 0, k=1, 2, \dots, n \end{cases} \quad (3)$$

公式(3)是在公式(1)基础之上,同时计算出的效率值不再限制在[0, 1]区间内,允许效率值超过 1,可以对各个决策单元进行比较和排序。其公式内各参量含义与公式(1)相同。

(4)Tobit 回归模型。

Tobit 是由 James Tobin<sup>[21]</sup>提出的基于部分连续分布和离散分布的因变量计量经济学模型。本研究将 Tobit 引入 DEA 模型,主要考察地区经济、人口、地理面积等外部因素对体育场地配置效率的影响,并通过建立 DEA-Tobit 模型分析地区经济水平、人口密度及地理面积对 DEA 效率的影响。由于 DEA 的效率为介于 0~1 之间的受限因变量,因此采用最大似然估计函数的 Tobit 模型。具体公式如式(4):

$$y_i^* = \beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j x_{ij} + \varepsilon_i \quad (4)$$

公式(4)主要分析 3 种效率指标和 3 种影响因素的关系。其中,当 $y_i^*$ 取值不同时, $y_i$ 取值也不同。若 $y_i = y_i^*$ ,

若 $y_i^* \in (0, 1]$ ; 若 $y_i = 0$ , 则 $y_i^* \in (-\infty, 0)$ , 若 $y_i = 1$ , 则 $y_i^* \in (1, +\infty)$ 。其中, $y_i$ 代表由 DEA 模型得到的第*i*个 DMU 的效率值; $y_i^*$ 为潜变量,满足计量模型的经典假设; $X_{ij}$ 为影响 DMU 效率值的各种因素。

本研究通过对 DEA 模型投入与产出变量关系的外部影响因素的甄选,主要选取地区经济发展水平、人口密度、地理面积 3 个因素,来考察其对体育场地资源配置效率的影响:(1)地区经济发展水平是体育场地资源配置的基础,但二者是否成正向相关关系尚未定论。一般 GDP 指标能够有效反映地区经济发展水平,因此本研究选取地区 GDP 代表地区经济发展水平,检验地区经济发展和体育场地资源配置效率的相关关系。(2)一般人口密度越高的地区对体育资源的需求量越高,高密集人口对体育场地资源的配置效率有一定程度的影响。因此,本研究以每平方千米人口数量代表地区人口密度,检验人口密度与体育场地资源配置效率的相关关系。(3)我国不同地区间体育资源配置水平差异明显,其中地区陆域面积的大小在一定程度上影响体育场地的的发展。因此,以地区陆域面积检测地理面积与体育场地资源配置效率的相关关系。本研究假设:地区经济发展水平、人口密度、地理面积与 DEA 效率值之间有明显的正向相关关系。

## 2 体育场地资源指标选取与数据来源

### 2.1 指标选取

科学准确地选择评价指标是分析体育场地资源配置效率的前提与基础,通常评价指标的选择要遵循“同向性”、“科学性”、“合理性”等原则。从我国体育场地资源配置的实际情况分析可知,地区体育场地资源要素的投入主要来自政府、单位与社会 3 个方面,体育场地的产出主要包括体育场地面积、数量等。因此,本研究选取平均占据体育场地财政投入 94.99% 的政府体育场地拨款、单位自筹体育场地经费、体彩公益金等 3 项数据,作为衡量体育场地资源要素的投入指标;选取体育场地面积、室内体育场地数量、室外体育场地数量等 3 项数据,作为衡量体育场地产出的指标。针对研究设计的投入与产出等 6 项指标,选取 9 位相关研究领域专家,进行内容效度检验(Content validity ration, CVR)<sup>[22]</sup>。经检验, CVR 值均在 0.5 以上,说明选取的指标能够合理反映我国体育场地的投入与产出效率,指标代表性较强。通过对 6 项指标进行 Pearson 相关性分析验证指标“同向性”,结果表明:我国各地区体育场地投入变量与产出变量均表现为 0.05 水平(双侧检验)的正向高度显著相关。因此,选取指标符合 DEA 分析的“同向性”“科学性”及“合理性”等要求。

2.2 数据来源

研究数据在准确性、易得性原则的基础上, 选取 2014 年我国第 6 次全国体育场地普查数据中 31 个省市自治区体育场地政府财政拨款、单位自筹资金、体彩公益基金等 3 项指标的原始数据作为输入指标; 选取体育场地面积、室内体育数量、室外体育场地数量等 3 项指标的原始数据作为输出指标。选取中国国家统计局 2014 年统计的全国各省市自治区 GDP 发展水平原始数值作为经济水平指标; 各省市自治区常住人口原始数据作为人口密度指标; 各省市地里面积数据作为地理面积指标。

3 体育场地资源配置效率与影响因素分析

基于上述我国体育场地资源投入-产出及影响因素指标数据, 选用产出导向的 DEA 与 Tobit 回归模型, 运用 DEA-Solver3.0、Eviews8 等软件进行实证分析。第一, 运用 CCR 模型计算体育场地资源配置综合效率; 第二, 运用 BCC 模型求解纯技术效率与规模效率, 并对规模效率进行分析; 第三, 运用 Super-SBM 模型计算体育场地资源配置超效率, 求解有效 DMU 间差异并进行排序; 第四, 运用 Tobit 模型对我国体育场地资源配置效率的影响因素进行分析, 具体结果见表 1、2、3。

表 1 我国体育场地投入产出配置效率分析<sup>1)</sup>

DMU	综合效率	纯技术效率	规模效率	规模效益	超效率	排序	DMU	综合效率	纯技术效率	规模效率	规模效益	超效率	排序
北京	0.558 9	0.652 9	0.856 1	irs	0.558 9	24	广东	0.288 1	1	0.288 1	drs	0.288 1	30
天津	0.533 6	0.555 3	0.960 9	irs	0.533 6	25	广西	1	1	1	crs	1.039	12
河北	1	1	1	crs	1.095 3	7	海南	1	1	1	crs	1.875 2	2
山西	1	1	1	crs	1.083 9	8	重庆	0.223 8	0.449 9	0.497 6	drs	0.223 8	31
内蒙古	1	1	1	crs	1.456 9	3	四川	0.805 5	0.931 8	0.864 5	drs	0.805 5	18
辽宁	0.466 1	0.672 3	0.693 4	drs	0.466 1	27	贵州	0.355 9	0.454 5	0.783	drs	0.355 9	29
吉林	0.784 9	0.837	0.937 8	irs	0.784 9	20	云南	0.799 4	0.858 3	0.931 3	drs	0.799 4	19
黑龙江	0.481	0.573 4	0.838 9	drs	0.481	26	西藏	1	1	1	crs	3.969 3	1
上海	1	1	1	crs	1.082 1	9	陕西	0.443 3	0.581 4	0.762 3	drs	0.443 3	28
江苏	0.943 5	1	0.943 5	drs	0.943 5	16	甘肃	1	1	1	crs	1.040 9	11
浙江	1	1	1	crs	1.140 3	6	青海	0.635 5	1	0.635 5	irs	0.635 5	22
安徽	0.993 3	1	0.993 3	drs	0.993 3	14	宁夏	0.659 8	0.664 9	0.992 3	drs	0.659 8	21
福建	0.869 7	0.875 2	0.993 7	drs	0.869 7	17	新疆	1	1	1	crs	1.236	4
山东	0.576 5	1	0.576 5	drs	0.576 5	23	max	1	1	1	—	3.969 3	—
江西	1	1	1	crs	1.151 2	5	min	0.223 8	0.449 9	0.288 1	—	0.223 8	—
河南	1	1	1	crs	1.053 5	10	M	0.786 9	0.874 4	0.887 8	—	0.955 4	—
湖北	0.997	1	0.997	drs	0.997	13	SD	0.255 9	0.189 1	0.178 7	—	0.664 1	—
湖南	0.976 7	1	0.976 7	drs	0.976 7	15	CV	0.325 3	0.216 3	0.201 3	—	0.695 1	—

1) irs、drs、crs 分别表示规模效率递增、递减、不变; 综合效率=纯技术效率×规模效率

表 2 我国体育场地财政投入冗余与产出不足分析<sup>1)</sup>

DMU	投入冗余 S <sup>-</sup>			产出不足 S <sup>+</sup>			DMU	投入冗余 S <sup>-</sup>			产出不足 S <sup>+</sup>		
	财政拨款	体彩公益金	单位自筹	场地面积	室内体育场地	室外体育场地		财政拨款	体彩公益金	单位自筹	场地面积	室内体育场地	室外体育场地
北京	0	0	0	0	0	15 671.48	湖北	0	17 620.59	343 408.07	0	0	0
天津	0	0	0	0	0	8 989.021	湖南	0	0	0	0	0	0
河北	0	0	0	0	0	0	广东	0	0	0	0	0	115 807.83
山西	0	0	0	0	0	0	广西	0	0	0	0	0	0
内蒙古	0	0	0	0	0	0	海南	0	0	0	0	0	0
辽宁	0	0	0	0	0	4 728.07	重庆	0	0	0	0	208.000	0
吉林	0	0	0	0	0	12 094.91	四川	0	0	0	0	566.080	0
黑龙江	162 666.68	0	0	0	1 455.43	3 173.75	贵州	1 832 304.5	0	0	5 828 407	1 313.42	0
上海	0	0	0	0	0	0	云南	0	3 912.23	288 314.8	0	0	0
江苏	932 367.04	0	0	0	0	44 060.13	西藏	0	0	0	0	0	0
浙江	0	0	0	0	0	0	陕西	0	0	0	0	0	1 250.34
安徽	0	0	0	0	0	0	甘肃	0	0	0	0	0	0
福建	0	13 964.240	0	0	0	1 015.781 1	青海	12 588.574	0	0	0	368.160	0
山东	0	719 305.17	0	0	2 730.54	156 364.87	宁夏	0	35 119.44	0	0	0	2 446.15
江西	0	0	0	0	0	0	新疆	0	0	0	0	0	0
河南	0	0	0	0	0	0							

1)表示 DMU 投入产出指标已达到相对最优配置效率

表 3 我国体育场地资源配置效率影响因素 Tobit 回归分析

解释变量	综合效率		纯技术效率		规模效率	
	标准系数	P 值	标准系数	P 值	标准系数	P 值
地区经济	0.659 <sup>2)</sup>	0.000	0.434 <sup>2)</sup>	0.000	3.793 <sup>1)</sup>	0.032
人口密度	0.264	0.457	0.482 <sup>2)</sup>	0.000	0.370 <sup>1)</sup>	0.049
地理面积	1.278	0.162	0.385 <sup>1)</sup>	0.078	0.914 <sup>2)</sup>	0.000

1)表示在 0.05 水平上具有显著相关性, 2)表示在 0.01 水平上具有高度显著相关性

### 3.1 体育场地资源配置效率

#### 1)体育场地资源综合配置效率。

如表 1 所示,我国体育场地资源配置的综合效率均值为 0.7869。其中,河北、山西、浙江、江西、河南、海南、甘肃、上海、西藏、广西、新疆、内蒙古等 12 个省市自治区处于有效配置状态(综合配置效率为 1,占全国地区总数 38.71%);北京、天津、辽宁、吉林、黑龙江、江苏、安徽、福建、山东、湖北、湖南、广东、重庆、四川、贵州、云南、陕西、青海与宁夏等 19 个省市自治区处于无效配置状态(综合效率均小于 1,综合效率均值仅为 0.6522,占全国 61.29%)。这一结果表明我国体育场地资源配置效率大部分处于较低水平,财政投入与产出规模结构配置并不合理。其中,处于有效配置状态的 12 个省市自治区财政投入与产出规模匹配度较高,可在该比例下逐渐增加投入与产出规模;处于无效配置状态的 19 个省市自治区财政投入与产出规模匹配度较低,应进一步调整投入与产出的资源配置结构。综合配置效率标准差为 0.2559,这表明我国地区间体育场地资源配置效率差距较大。其中,低于平均配置效率的有北京、天津、辽宁、黑龙江、广东、重庆、贵州、陕西等 8 个省市,占无效配置地区总数的 42.10%。重庆市综合效率最低,仅为 0.2238,人均体育场地投入 2095.20 元,人均占有场地面积 1.37 m<sup>2</sup>,体育场地配置效率与地区经济水平呈现“倒置”现象。

#### 2)体育场地资源技术规模效益。

通过 DEA-BBC 模型分析,将体育场地综合配置效率分解为纯技术效率与规模效率。纯技术效率反映体育场地财政资源管理水平,规模效率反映财政投入规模与场地产出规模配比合理性。规模效益反映投入与产出情况,规模效益不变,投入产出以相同比例增减,规模效益递增,产出大于投入比例;反之,规模效益递减,产出小于投入比例。通过表 1 对各省市自治区体育场地综合配置效率的成因分析发现,综合效率小于 1(无效配置)的 19 个省市自治区,体育场地资源配置纯技术效率平均为 0.8023;仅有江苏、湖北、

安徽、山东、湖南、广东、青海等 7 个省(36.84%)的纯技术效率达到了 1。其余 12 个省市自治区(63.15%)的纯技术效率均小于 1,平均值仅为 0.6765,处于无效配置状态。说明绝大多数地区体育场地资源财政管理水平不高,投入与产出没有形成优化配比,所以应继续加强体育场地财政资源管理,提高纯技术效率,形成有效资源配置,促进体育场地资源产出。

综合效率小于 1 的 19 个省市自治区,体育场地资源配置规模效率平均为 0.8170,其地区规模效率均未达到优化配置水平,体育场地投入规模均处于无效状态。说明我国体育场地财政资源投入规模普遍存在规模效率低、配置不合理等问题,这在一定程度上影响了地区体育场地配置综合效率的提升。其中,纯技术效率达到 1 的 7 个省市自治区,综合效率配置水平较低,主要由于体育财政配置规模无效所致。从规模效益方面看,目前青海省正处于规模效益递增阶段,应通过扩大体育场地资源财政投入规模,增加资源投入总量,改变资源投入结构来提高体育场地资源综合配置效率。而江苏、湖北、安徽、山东、湖南、广东等 6 省正处于规模效益递减阶段,应通过收缩及控制体育场地财政资源投入规模,进一步调整投入结构来提高体育场地资源综合配置效率。对于纯技术效率小于 1 的 12 个省市自治区,综合效率低的主要原因在于纯技术效率过低与资源投入规模无效双重因素的叠加。这部分地区应重点加强对体育财政资源的投入管理,同时应进一步调整体育场地资源投入规模与结构。特别是处于规模效益递增阶段的北京、天津和吉林 3 个省市,在加强体育场地资源及财政资源投入科学管理的同时,应通过重点扩大体育财政投入规模及改变资源配置结构来提升体育场地资源综合配置效率。而处于规模效益递减阶段的辽宁、黑龙江、福建、重庆、四川、贵州、云南、陕西、宁夏等 9 个省市自治区,在有效保障体育场地资源科学管理的基础上,应进一步控制财政规模,通过改变资源的投入结构来提高体育场地资源综合配置效率。

从规模收益角度分析,截至 2013 年底,我国共有

12 个省市自治区规模效率为 1, 并处于规模效益不变阶段; 19 个省市自治区规模效率小于 1, 其中北京、天津、吉林、青海 4 个省市处于规模效率递增阶段, 应继续增加体育场地资源投入总量, 增加体育场地面积数量产出; 15 个省市自治区处于规模效率递减阶段, 体育场地投入产出效率不高, 应控制投入总量, 调整投入规模, 提高体育场地产出规模。

### 3) 体育场地资源投入产出冗余。

如表 2 所示, 体育场地资源投入方面呈现政府财政拨款冗余的地区包括黑龙江、江苏、贵州、青海等 4 省; 体彩公益基金投入冗余的地区有福建、山东、湖北、云南、宁夏等; 单位自筹出现投入冗余的地区有湖北、云南两省。以上省份综合效率均小于 1, 说明这些地区在体育财政资源投入方面的冗余属于一种低数量级冗余, 而造成冗余的主要原因是由于财政规模投入不合理及现有资金未能够充分发挥作用。

体育场地资源产出方面, 在体育场地面积、室外体育场数量、室内体育场地数量产出配置上, 均表现出不同程度的亏量。其中, 投入与产出配比相对较好的为体育场地面积, 仅有贵州省略显不足, 其余省份配置相对充足。而黑龙江、山东、重庆、四川、贵州、陕西、青海等省市, 室内体育场地数量产出不足。北京、天津、辽宁、吉林、黑龙江、江苏、福建、山东、广东、宁夏等 11 个省市自治区, 室外体育场地数量产出配置不足。

根据对各地区体育场地资源投入超量与产出亏量现状分析, 进一步结合其综合配置效率、纯技术效率、规模效率及规模效益等因素提出体育场地资源配置结构调整方案。湖北省应在体彩公益基金、单位自筹投入资金上分别减少 17 620.59、343 408.07 万元, 云南省应在体彩公益基金、单位自筹投入资金上分别减少 3 912.23、288 314.80 万元, 以达到合理投入目标, 优化投入产出比; 黑龙江、江苏、贵州 3 省中, 以贵州为例, 按体育场地资源配置应主动调整政府财政拨款结构, 即在原财政资金投入规模上, 减少 1 832 304.49 万元, 其资金投入结构重心应调整至体育场面积与室内体育场地数量配置上, 分别补充产出亏量室内体育场面积 5 828 407.39 m<sup>2</sup>, 室内体育场地 1 313.42 个; 利用相同方案, 针对福建、山东、宁夏等地区“冗亏”现状进行实际调整。对于北京、天津、辽宁、吉林、陕西等省市, 应进一步调整体育场地资源投入结构, 场地产出配置目标应聚焦室外体育场地亏量值。

### 4) 体育场地资源配置的超效率。

通过 Super-SBM 模型对体育场地有效的 12 个省市自治区进行超效率分析, 进一步对各有效决策单元的综合效率进行赋值, 进而通过超效率分析判断体育

场地综合配置效率有效地区间具体差异, 并按照配置效率高低进行排序。其中, 排名前 3 位的依次为西藏、海南、内蒙古等地区, 超效率分别为 3.969 3、1.875 2、1.456 9; 排序 4—6 位的依次为新疆、江西、浙江、河北、陕西等地区, 超效率分别为 1.236 0、1.151 2、1.140 3、1.095 3、1.083 9; 排序 6—12 位的依次为上海(1.082 1)、河南(1.053 5)、甘肃(1.040 9)、广西(1.039 0), 其余 19 个省市自治区综合配置效率排名具体见表 1。

## 3.2 体育场地资源配置效率的影响因素

1) 从经济发展水平看, 地区经济发展水平对我国体育场地资源配置的综合效率、纯技术效率与规模效率均具有高度显著的正向影响。其中, 综合效率系数为 0.659,  $P$  值为 0.000; 纯技术效率系数为 0.434,  $P$  值为 0.000; 规模效率系数为 3.793,  $P$  值为 0.032。经济的快速发展, 促进了群众多元化体育健身需求的增加。社会体育健身场地资源需求的增大, 是政府与市场增加体育场地资源投入与产出效益的核心动力。地区经济发展速度越快, 政府体育财政、体彩公益基金与社会捐赠等体育场地投入经费越大。同时, 财政经济收入高的地区, 单位自筹体育场地经费能力越强, 从而有效促进了地区体育场地资源配置效率的提高。

2) 从人口密度看, 地区人口密度与我国体育场地资源配置的纯技术效率、规模效率均存在不同程度的显著性正向相关关系。其中, 纯技术效率系数为 0.482,  $P$  值 0.000, 呈现高度显著相关性; 规模效率系数为 0.370,  $P$  值为 0.049, 呈现显著相关性。这说明人口集中度越大的地区, 体育场地资源配置的可及性就越高, 资源配置效率也越高。从影响程度看, 人口密度对体育场地资源配置效率的影响明显高于规模效率, 同时也从另一个侧面反映, 人口密度越集中, 越有利于降低地区群众体育管理与监督的成本, 越有利于政府搭建公共体育服务体系。

3) 从地理面积看, 地区陆域面积对我国体育场地配置的规模效率具有高度显著性正向相关影响, 规模效率系数为 0.914,  $P$  值为 0.000。这表明地区陆域面积越大, 体育场地资源配置的规模效率越高。长期以来, 国家对于体育场地资源配置的过程中, 仅考虑地区经济与人口的发展, 却忽视了地理面积对体育场地资源配置效率的影响。因此, 在体育场地资源配置过程中, 特别是上海、北京等经济发达、土地资源紧张的直辖市地区, 尤其应该关注地理面积对体育场地配置规模效率的影响。

纵观我国体育场地资源配置的整体情况, 大部分地区场地资源配置效率相对较低, 且省市间的资源配

置效率差异较大。地区经济发展水平、人口密度与地理面积的差异在一定程度上影响地区体育场地资源配置的效率,而体育场地财政配置规模无效与资源管理状况不佳是导致资源配置效率低的最主要原因。基于这一现状,建议将体育场地资源配置纳入地区城乡建设规划中,根据地区场地综合配置情况制定地方体育场地投入政策,调整资源配置规模,优化资源配置结构,提高资源配置效率;将体育场地资源配置纳入地区经济发展规划中,完善场地资金保障与监管体系,增强资金投入,鼓励市场参与,明确管理制度,提高资金利用效率;将体育场地资源配置纳入地区工作绩效考核,建立场地资源投入-产出动态评估的长效机制,提高对地区场地资源配置的评估、监督与管理,从而有效引导地区体育场地的稳健发展。

### 参考文献:

- [1] 国家体育总局政法司. 体育发展“十三五”规划[EB/OL]. [2017-06-12]. <http://www.sport.gov.cn/cn/n10503/c722960/content.html>.
- [2] LEIBENSTEIN H. Allocative efficiency vs. “X-efficiency” [J]. *The American Economic Review*, 1966, 56(3): 392-415.
- [3] 卢志成. 政府体育公共财政支出政策公平研究[J]. *体育科学*, 2014, 34(8): 3-12.
- [4] 魏德祥, 黄彩华, 雷福民, 等. 基于县域单元的福建省体育场地发展空间特征及其演化[J]. *体育科学*, 2016, 36(1): 38-48.
- [5] 魏德祥, 王健. 我国学校体育场地动态发展的特征分析——基于全国体育场地“五普、六普”的数据挖掘视角[J]. *体育科学*, 2017, 37(2): 16-27.
- [6] 李丽, 杨小龙. 公共财政视角下我国公共体育场地建设研究[J]. *武汉体育学院学报*, 2015, 49(3): 18-23.
- [7] 张大超, 苏妍欣, 李敏. 我国城乡公共体育资源配置公平性评估指标体系研究[J]. *体育科学*, 2014, 34(6): 18-33.
- [8] 张大超, 李敏. 我国公共体育设施发展水平评价指标体系研究[J]. *体育科学*, 2013, 33(4): 3-23.
- [9] 张俊珍, 徐波锋, 景俊青. 基于DEA的陕西省不同市区竞技体育资源配置效率研究[J]. *西安体育学院学报*, 2014, 31(5): 548-551.
- [10] 寇健忠. 体育场地资源配置的均衡性研究[J]. *北京体育大学学报*, 2017, 40(4): 14-20.
- [11] 李蓉, 李军. 重庆市主城区大型公共体育设施布局存在的问题及原因分析[J]. *重庆科技学院学报(社会科学版)*, 2011(8): 134-136.
- [12] COOPER W W, SEIFORD L M, ZHU J. Data envelopment analysis[J]. *Springer U S*, 2004, 2(3): 1-39.
- [13] 张平淡, 袁浩铭, 杜雯翠. 我国工业领域环保投资效率及其影响因素分析[J]. *大连理工大学学报(社会科学版)*, 2016, 37(1): 6-10.
- [14] 袁春梅. 我国体育公共服务效率评价与影响因素实证研究[J]. *体育科学*, 2014, 34(4): 3-10.
- [15] 游国鹏, 刘海瑞, 张欣, 等. 基于DEA-Tobit模型的我国2012—2013年群众体育投入产出效益评价与影响因素研究[J]. *天津体育学院学报*, 2016, 31(3): 209-215.
- [16] 张凤彪, 王松. 基于DEA的体育场地建设效率评价研究——以辽宁省为例[J]. *沈阳体育学院学报*, 2017, 36(2): 32-40.
- [17] 王菁, 龚三乐, 张宏. 广东省体育公共产品供给效率评估——基于DEA-Tobit模型分析[J]. *体育学刊*, 2016, 23(3): 53-59.
- [18] CHARNES A, COOPER W W, RHODES E. Measuring the efficiency of decision making units[J]. *Eur J Operat Res*, 1978(2): 429-432.
- [19] BANKER R D, CHARNES A, COOPER W W. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis[J]. *Management Science*, 1984, 30(9): 1078-1092.
- [20] ANDERSEN P, PETERSEN N C. A procedure for ranking efficient units in data envelopment analysis[J]. *Management Science*, 1993, 39(10): 1261-1264.
- [21] CHARNES A, COOPER W W, RHODES E. Measuring the efficiency of decision making units[J]. *European Journal of Operational Research*, 1978, 2(6): 429-444.
- [22] LAWSHE C H. A quantitative approach to content validity[J]. *Personnel Psychology*, 1975, 28(4): 563-575.