

基于 DEA-Tobit 模型的陕西省公共体育资源配置效率评价与影响因素研究

李 勇

(西京学院 体育教育中心, 西安 710123)

摘 要:效率是公共体育研究领域的热点话题,对促进公共体育事业发展具有重要作用。利用 DEA-Tobit 模型,对 2012—2016 年陕西省公共体育资源配置投入—产出效率及其社会环境影响因素进行评价与分析。结果显示:陕西省公共体育资源配置投入—产出效率不高,并呈现由南向北效率值递减的地域性特征。90%的地市资源配置不合理,由此造成的产出不足是陕西省公共体育事业面临的主要问题,资源管理水平及资源利用率的提高是地方政府面临的巨大挑战。现阶段,地区经济实力的提高与发展仍将对公共体育资源产出效率提高发挥积极的促进作用,人口密度对公共体育资源产出效率提高意义不大,地理位置因素对公共体育资源产出效率无影响。建议陕西省 10 地市应在适度扩大资源投入规模的同时,着力加强供给侧结构性改革,积极探索多主体共同参与的新时期公共体育资源配置机制,努力缓解公共体育人力、财力、组织和信息等方面的产出不足,通过增加规模效率提高公共体育资源投入—产出效率。

关键词:陕西省;公共体育;效率;EDA 模型;Tobit 模型

中图分类号:G80-05

文献标志码:A

文章编号:1008-3596 (2019) 02-0034-09

体育资源在公共体育服务领域的合理配置,无疑是推进我国公共体育服务供给侧改革不断适应全民健身事业主要矛盾的前提与基础。按照经济学观点,所谓资源的“合理配置”,是指资源在得到充分利用的基础上,实现了最佳的有效配置^[1],即资源投入与产出或成本与收益间的对比关系,是通过对资源的有效配置,使特定数量的生产要素投入有尽可能多的产出^[2]。因此,如何构建科学、合理、高效的公共体育资源投入产出效率评价体系,对公共体育进行客观和公正的评价,促进我国公共体育事业发展,已成为体育科研、管理工作者的研究

内容之一^[3]。

公共体育资源是“公共资源”的一种,并且更多地体现出公共社会资源属性^[4]。同时还表现出需要的公共性与公平性、边缘性与社会性,形态的稀缺性、不平衡性与模糊性,类别的代偿性与非排他性,以及作用的整体性与综合性^[4-7]。政府体育行政部门拥有或掌控的具有公共物品性质的,用于进行体育事业社会管理和公共服务的人力、物力、财力和信息等要素都属于公共体育资源^[8]。要使公共体育资源利用最优化,就必须对资源进行科学开发、合理配置和相对高效的运作,从而不断生产出各类体育产品,满足各个主

收稿日期:2018-11-19

基金项目:2018 年陕西省社会科学基金项目 (2018R17); 陕西省体育局 2018 年常规课题 (2018008); 陕西省社科界 2018 年度重大理论与现实问题研究项目 (2018Z071)

作者简介:李 勇 (1974—),男,河北冀州人,副教授,硕士,研究方向为体育教学与风险管理。

文本信息:李勇.基于 DEA-Tobit 模型的陕西省公共体育资源配置效率评价与影响因素研究[J].河北体育学院学报,2019,33 (2): 34-42.

体的体育需求^[9-10]。因此，在考虑公共体育资源配置效率评价问题时，应侧重于上述这些特性功能的评价。

评价指标体系构建及合理测算方法的选择，是公共体育资源配置效率评价的关键和核心。张莹^[11]、刘思^[12]分别就我国群众体育资源配置和体育事业投入产出的效率问题进行分析，但均以单一年度数据样本展开，不能反映出相关效率的演进趋势；赵赓^[13]、张大超^[4]等构建了非常细致的公共体育资源配置指标体系，但终因所需指标数据的难以获取，致使其在应用和推广上大打折扣。在测算方法选择上，主要有参数法、非参数法和比率分析法，应用较多的非参数法为数据包络分析（Data Envelopment Analysis, DEA）^[14-15]。特别是 Tobit 回归模型分析不可控社会环境因素对 DEA 效率影响的方法，被广泛应用于体育领域^[16-18]。基于 DEA-Tobit 模型的决策单元效率测算多是从投入与产出两个维度展开，缺乏效率内部关联因素与外部社会环境间的关系探究^[19-20]。目前，有关公共体育资源效率的实证和量化研究还较为缺乏，特别是多在全国及省级层面展开，而少有地市层面的实证研究，对于地方公共体育事业发展的指导过于宽泛，针对性不强。

综上所述，本文以公共体育资源配置所涉及人、财、物、信息等要素建立指标体系，利用 DEA 中的 CCR 与 BCC 模型，对 2012—2016 年陕西省 10 地市公共体育资源投入—产出效率及其演进趋势进行评价和分析。同时，提出了地区经济发展水平、人口密度和地理位置因素与 DEA 投入—产出效率具有正相关关系的研究假设，并通过基于 DEA 的 Tobit 回归模型进行了论证。旨在探究提高公共体育资源投入—产出效率的有效方法，为相关职能部门科学推进陕西省公共体育事业提供参考。

1 研究方法

1.1 DEA-Tobit 模型建立

DEA 是美国著名运筹学家 Charnes（1978）和 Copper（1978）等人以“相对效率”概念为基础，运用数学规划模型来评价相同类型的多投入、多产出的决策单元技术和规模是否有效的一种非参数统计方法^[16-18]。其基本原理是：为给定的决策单元选定一组投入、产出评价指标，进

而得出特定决策单元的有效性系数，即得出每个决策单元综合效率的量化指标，并以此来对关心的决策单元进行优劣评价，而且还可以进一步分析各决策单元非 DEA 有效的原因及其改进方向，从而为决策者提供重要的管理决策信息^[21-22]。本研究选取 DEA 分析方法中的 CCR 与 BCC 模型为具体测算方法。

1.1.1 CCR 模型

用 CCR 模型评价决策单元综合效率的有效性。本研究引入 CCR 模型用以测算陕西省 10 地市公共体育资源投入产出综合效率。假设 n 个决策单元，每个决策单元都有 m 种投入和 s 种产出，对于投入、产出指标分别用 $X_{ik} = (i = 1, 2, \dots, m)$ 与 $Y_{jk} = (j = 1, 2, \dots, s)$ 表示。CCR 模型的本质是对每个决策单元的产出与投入的实际比值和理论比值进行比较^[17,23]。其模型建构如公式（1）。

$$\min \theta, s. t. \begin{cases} \sum_{k=1}^n X_k \lambda_k + s^- = \theta X_t \\ \sum_{k=1}^n Y_k \lambda_k - s^+ = Y_t \\ s^- \geq 0, s^+ \geq 0, \lambda_k \geq 0, k = 1, 2, \dots, n \end{cases} \quad (1)$$

s^- 和 s^+ 代表松弛变量， λ 和 θ 代表决策变量， θ 值表示决策单元的综合效率值，也可理解为投入浪费的比例^[24]。当 $\theta = 1$ 时，表示 DEA 有效，当 $\theta < 1$ 时，表示 DEA 无效。

1.1.2 BCC 模型

用 BCC 模型评价决策单元的纯技术效率的有效性。由于本研究无法确保陕西省 10 地市公共体育资源配置均在最佳规模条件下发展，且各地市资源投入规模差异明显^[25]，故引入 BCC 模型用以测算陕西省 10 地市公共体育资源投入产出的纯技术效率。而陕西省各地市公共体育资源配置的规模效率，则可由综合效率与纯技术效率之比获得^[26]。BCC 模型建构如公式（2）。

$$\min \theta, s. t. \begin{cases} \sum_{k=1}^n X_k \lambda_k + s^- = \theta X_t \\ \sum_{k=1}^n Y_k \lambda_k - s^+ = Y_t \\ \sum_{k=1}^n \lambda_k = 1 \\ s^- \geq 0, s^+ \geq 0, \lambda_k \geq 0, k = 1, 2, \dots, n \end{cases} \quad (2)$$

1.1.3 Tobit 回归模型

前期研究表明,公共体育资源配置的产出效益受到投入系统、产出系统和社会环境系统三方共同影响^[27-29]。DEA 效率估算值会处于效率边界 0—1 之间,传统的回归分析(如最小二乘法)可能导致极限值和非极限观察值之间的性质差异,不能解释社会环境系统对产出效益的影响^[3,30]。因此,选择基于最大似然估计函数的 Tobit 模型,对社会环境系统各因素与产出效益之间进行回归分析是非常必要和合适的^[15,31-34]。Tobit 回归模型构建如公式(3)。

$$Y = \begin{cases} Y_i^* = \beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j X_{ij} + \epsilon_i \\ Y_i = Y_i^*, if Y_i^* \in (0,1] \\ Y_i = 0, if Y_i^* \in (-\infty,0) \\ Y_i = 1, if Y_i^* \in (1,+\infty) \end{cases} \quad (3)$$

其中,Y 为截断因变量,Y_i 为第 i 个决策单

元的效率值,Y_i^{*} 为模型的潜变量,X_{ij} 为导致决策单元效率值变化的各种因素。

1.2 指标选取与数据来源

1.2.1 陕西省公共体育资源配置 DEA 效率评价指标选取

参考已有研究,遵循典型性和易得性原则,最终确定出公共体育资源投入—产出效率 DEA 评价指标(表 1)。之所以仅以体育事业经费作为投入指标,主要是因为现阶段体育行政部门依然是公共体育资源投入的主体,资源投入最终都将反映在资金上面。为确保所选指标的有效性,邀请 8 位公共体育研究领域专家对所选指标进行内容效度求证,有 6 位专家认为该指标可以较好反映公共体育资源投入—产出效率问题,测得 CVR=0.50,说明所选取的指标具有较好的代表性。

表 1 公共体育资源投入—产出效率 DEA 评价指标一览表

指标类型	代码	指标名称	单位	备注
投入指标	X ₁	体育事业经费	万元	反映地方政府对公共体育的总投入量
	Y ₁	社会体育指导员人数	人	反映当地公共体育体系建设与科学化水平
产出指标	Y ₂	体育场地数	个	反映当地公共体育设施环境与条件
	Y ₃	体育社团数	个	反映当地公共体育活动开展情况
	Y ₄	政府体育服务信息发布数	条	反映地方政府对公共体育信息传播的强度

“同向性”是 DEA 评价指标间的必备条件,故利用 SPSS20 软件对所选指标数据进行 Pearson 相关性检验。结果表明:各地市投入与产出指标间相对系数均为正值,并均能在 5% 显

著性水平下完成双侧检测(表 2),呈显著相关性。表明所选 DEA 评价指标满足模型所需“同向性”要求。

表 2 陕西省各地市公共体育资源投入—产出变量的 Pearson 相关系数

	社会体育指导员		体育场地		体育社团		政府体育信息	
	相关系数	P	相关系数	P	相关系数	P	相关系数	P
体育事业经费	0.682 *	0.024	0.888 *	0.044	0.960 **	0.007	0.955 *	0.016

注: * 表示 P<0.05; ** 表示 P<0.01

1.2.2 Tobit 回归模型指标选取

Tobit 回归模型方法主要是为了分析不可控社会环境系统对 DEA 产出效益的影响,因此本文认为,部分研究者将投入—产出系统 DEA 评价指标再次列为 Tobit 回归模型指标的做法是不合适的。综合已有研究,最终确定了以下 Tobit 回归模型指标:

(1) 地区经济发展水平。GDP 与公共体育资源投入—产出效率间是否存在正相关关系虽无定论^[19,32],但 GDP 无疑是制约公共体育服务效率的重要因素和发展基础。因此,选取 GDP 代表地区经济发展水平来分析其对公共体育投入—产出 DEA 效率的影响。

(2) 人口密度(千人/平方千米)。人口密度

与公共体育投入—产出 DEA 效率的关系也无定论^[32,35]，但人口密度是影响公共体育资源配置管理成本与资源配置基数的另一重要因素。

(3) 地理位置。我国公共体育事业发展存在明显地区差异^[36-38]，除地区经济发展水平外，历史、文化、交通、自然条件等因素也存在较大差异。根据研究需要，设定了两个地理位置变量 D1 (1, 关中地区; 0, 其他地区) 和 D2 (1, 陕北地区; 0, 其他地区)。并通过该两变量测算出关中、陕北和陕南地区间公共体育资源投入—产出效率的差异。

1.2.3 数据来源

相关数据来自于 2012—2016 年《陕西省统计年鉴》、陕西省 10 地市《统计年鉴》《地方志》及《陕西省体育年鉴》，另有部分数据通过陕西省和 10 地市政府、统计局、体育局官方网站获得。按照陕西省行政区划标准，将陕西省划分为关中、陕北和陕南 3 个地区。关中地区包括西安、渭南、咸阳、宝鸡和铜川 5 地市；陕北地区包括延安和榆林 2 地市；陕南地区包括汉中、安康和商洛 3 地市。由于杨陵区相关数据严重缺失，故将其从样本中剔除。

2 陕西省公共体育资源投入—产出效率评价结果与分析

依据 DEA 模型和相关原始数据，运用 Deap2.1 软件对 2012—2016 年陕西省 10 地市公共体育资源投入—产出效率进行了评价，结果见表 3—5。

2.1 CCR 模型结果分析

2.1.1 综合效率

综合效率是否有效，可以衡量在投入导向下不同地区公共体育资源投入—产出效率的整体水平。从表 3 和表 4 可知，在样本观测期内，各年度中，综合效率有效的地市均为 2 个，有效率仅为 20%。其中，汉中市各年度均有效，商洛市出现 4 次，宝鸡市在 2016 年出现 1 次。说明汉中、商洛两市公共体育资源投入—产出效率整体水平最佳。但这并不意味着两市已经达到资源利用的最佳状态，仅说明可以在现有投入结构基础上继续增大投入规模。陕西省综合效率总体均值 (0.48) 略低于 0.449 的全国平均水平^[3]，表明陕西省公共体育资源投入—产出效率不高。从地

区层面来看，仅陕南地区总体综合效率均值超过陕西省总体水平，呈现陕南最优、关中次之、陕北最低的地域差异特征。从地市个体层面来看，也反映出同样的地域差异特征，陕南、关中和陕北 3 地区中，综合效率均值超过陕西省总体均值的地市数分别是 3 (商洛、安康、汉中)、2 (咸阳、宝鸡)、0。从发展趋势来看，2012—2016 年陕西省年度综合效率均值呈现先减小后增大的趋势，但总体变化不大，除渭南和咸阳市出现负增长外，其余地市总体均呈现增长或持平态势。整体而言，陕西省公共体育资源投入—产出综合效率不高，呈现由南至北递减的地区间差异特征，且差距较大，地区内同样存在不同程度的差距，在样本观测期内，陕西省公共体育资源投入—产出综合效率虽有提高趋势，但幅度不大。说明陕西省公共体育资源投入配置不合理，投入结构及投入模式有待完善，资源利用及产出效率明显不足，并且存在明显的地区发展不均衡问题，公共体育事业发展水平相较国内先进省份仍有较大差距。造成综合效率不高的主要原因可能是：①资源的有限性、供给主体的单一化、地方政府财力及职责定位的限制造成公共体育资源供给整体不足；②供需错位、结构失衡，造成公共体育资源供给浪费与不足并存的现实窘态；③市场化不足给资源供给机制带来竞争不足、调节乏力以及监督保障不力的弊端。另外，陕西省公共体育资源配置过程中还存在地区经济发展水平与资源产出效率间的“倒置”现象。有研究者认为，地区经济发展水平与资源产出效率间存在正相关关系，即地区经济发展有利于体育公共服务高效率的实现^[30,32]。但在本研究中，省内经济发展水平排名靠前的西安、榆林和延安市，在全省 10 地市综合效率排名中仅列第 6、8、10 名，可见，所谓“正相关关系”并未得到有效印证。这种“倒置”现象在张莹^[11]、游国鹏^[3]和陈华伟^[35]的研究中也同样存在。造成“倒置”现象的可能原因是：体育行政部门对公共体育资源配置不合理与监管不力，以及第三方供给主体的不断壮大，导致资源浪费和控制力下降。因此，地方政府应在公共体育服务过程中准确定位，凸显服务、调节、监督与保障作用，注重供给机制的规范与完善，从而不断提高公共体育资源投入—产出效率。

表 3 陕西省 2012—2016 年公共体育投入—产出效率一览表

地区	决策单元	2012				2013				2014				2015				2016			
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
关中	西安	0.29	1	0.29	drs	0.3	1	0.3	drs	0.31	1	0.31	drs	0.3	1	0.3	drs	0.35	1	0.35	drs
	渭南	0.21	0.22	0.94	drs	0.17	0.17	0.99	irs	0.11	0.24	0.47	drs	0.13	0.39	0.32	drs	0.16	0.51	0.31	drs
	咸阳	0.61	1	0.61	drs	0.67	1	0.67	drs	0.53	1	0.53	drs	0.34	0.36	0.96	irs	0.45	0.59	0.76	drs
	铜川	0.32	0.69	0.47	irs	0.28	0.58	0.48	irs	0.29	0.59	0.5	irs	0.32	0.64	0.51	irs	0.67	0.86	0.78	irs
	宝鸡	0.84	1	0.84	drs	0.88	1	0.88	drs	0.61	1	0.61	drs	0.83	1	0.83	drs	1	1	1	—
陕北	延安	0.08	0.11	0.73	irs	0.07	0.09	0.74	irs	0.1	0.11	0.93	irs	0.12	0.13	0.9	irs	0.12	0.14	0.84	irs
	榆林	0.15	0.22	0.7	drs	0.15	0.34	0.44	drs	0.15	1	0.15	drs	0.26	1	0.26	drs	0.33	1	0.33	drs
	商洛	1	1	1	—	1	1	1	—	1	1	1	—	1	1	1	—	0.87	1	0.87	irs
陕南	安康	0.51	0.54	0.95	irs	0.51	0.51	0.99	irs	0.48	0.51	0.94	irs	0.48	0.51	0.94	irs	0.92	0.95	0.97	drs
	汉中	1	1	1	—	1	1	1	—	1	1	1	—	1	1	1	—	1	1	1	—
均值		0.5	0.68	0.75		0.5	0.67	0.75		0.46	0.74	0.64		0.48	0.7	0.7		0.59	0.8	0.72	

注：“A”代表综合效率，“B”代表纯技术效率，“C”代表规模效率，“D”代表规模效益，“—”表示规模收益不变，“drs”表示规模收益递减，“irs”表示规模收益递增

表 4 陕西省 2012—2016 年公共体育资源投入—产出效率总体情况一览表

决策单元	综合效率均值	纯技术效率均值	规模效率均值
关中地区	0.44	0.75	0.6
陕北地区	0.15	0.41	0.6
陕南地区	0.85	0.87	0.98
陕西省	0.48	0.68	0.73

2.1.2 投入冗余与产出不足

该两项指标反映的是各项指标需改进的幅度。表 5 显示，陕西省未呈现投入冗余及产出不足的地市为铜川、延安和汉中，说明该 3 地市体育事业经费投入得到较好利用。其余 7 地市均不同程度地出现投入冗余现象，说明这些地市现有体育事业经费投入未能得到充分利用。建议这些地市可适当减少或保持现有体育事业经费投入水平，关键是要加强投入经费的管理与监督，提高经费使用的效能水平，逐步实现公共体育资源投入—产出效率最大化。

表 5 陕西省 2012—2016 年公共体育资源投入冗余与产出不足一览表

地区	决策单元	投入冗余率均值	产出不足率均值			
		X ₁	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄
关中	西安市	0.19	0	0	0	0.4
	渭南市	0.2	0.05	1.05	0	0.08
	咸阳市	0.52	1.46	0.15	0.29	4.54
	铜川市	0	0	0	0	0
	宝鸡市	0.15	0	0.22	2.23	0
陕北	延安市	0	0	0	0	0
	榆林市	0.26	0	0.07	0	0.08
	商洛市	0.25	0.4	0.08	0.47	0
	安康市	0.37	0.1	0.09	0.18	0
陕南	汉中市	0	0	0	0	0
陕西省		0.19	0.2	0.17	0.32	0.51

相较投入冗余，陕西省公共体育资源产出不足问题更为严重，各项产出指标总体不足率达到 119.3%（表 5）。其中，社会体育指导员新增人数产出不足率为 20.1%。截至 2016 年初，陕西省社会体育指导员千人比为 1.75，虽实现了陕西省《全民健身计划（2011—2015 年）》关于社会体育指导员千人比为 1 的规模要求，但该比例与发达国家还存在巨大差距（如日本 2004 年就达到 7.9%，英格兰 2010 年达 7.3%^[39]），同时存在等级结构不合理、专业水平总体偏低、发展不均衡、培训体系不完善、群众认可度低等问题。因此，陕西省各地市应从社会体育指导员管理机制的创新与优化着手，加强社会体育指导员实践能力培养，逐步改善社会体育指导员规模与质量。

体育场地产出不足率为 16.6%。体育场地设施是公共体育发展的物质载体，总体投入不足、利用率低及结构性、区域性资源配置失衡成为制约我国公共体育事业发展的瓶颈^[35,37]。陕西省应摒弃大量投入新建大型体育场馆的思路，将目光着眼于社会大众的基本需要，通过优化和协调场地设施资源，实现较好满足群众基本需求，促进城乡间与地区间均衡发展，特别是加快学校等体育场地设施向社会开放的步伐，进一步提高现有体育场地设施的利用率。

体育社团及政府体育服务信息发布两项指标的产出不足率分别是 31.7%和 50.9%。造成这一问题的原因可能是：①地方政府在资源投入及认识上的不足，导致公共体育服务体系自身的缺陷与不规范；②社会体育指导员及公共体育场地设施资源不足；③西方激烈对抗的体育文化与我

国传统中庸主静文化的差异，导致公众参与有组织的竞技体育活动积极性不高；④懒政与信息化不足。因此，陕西省各地市应重视公共体育组织建设与制度规范，努力构建公共体育社会组织自主建立、自我协调、自治管理和外部有效监管的发展平台，并在“互联网+”“大数据”背景下，打造高效的全民健身智慧信息平台，以利于公众诉求的表达、社会各方的参与、公共资源的整合、科学健身指导和全民健身政策的执行。

2.2 BCC 模型结果分析

2.2.1 纯技术效率

纯技术效率是指在生产规模一定的情况下单位投入要素的生产效率，是对地方政府公共体育事业相关制度运行情况的描述，反映各地市公共体育资源供给政策的有效性。陕西省公共体育资源纯技术效率总体均值（表 4）比全国平均水平高 0.037^[3]。样本观测期内各年度均为有效的地市分别是西安、宝鸡、商洛和汉中市，咸阳、铜川、榆林和安康市的纯技术效率差异不大，均值在 0.6—0.79 之间，而渭南和延安两市不尽如人意，纯技术效率均值仅为 0.31 和 0.12（表 3）。表 4 显示，陕西省公共体育资源纯技术效率的地域性特征与综合效率地域特征相同。表明陕西省公共体育事业整体管理水平及相关制度机制运行相对合理，但个别地市问题较为突出。同时也反映出，陕西省公共体育资源综合效率不高主要是由规模效益引起的。

当然，管理水平及相关制度机制运行相对合理，并不能掩盖陕西省仍有 60% 的地市纯技术效率无效的尴尬现实。应该说地方政府在实施公共体育资源配置过程中依然存在重有形而轻无形资源配置、重显性而轻隐性资源配置、重资源数量投入而轻资源结构优化以及社会资源参与不足的问题。这些问题使本就供给不足的公共体育资源更难充分发挥作用，导致供需矛盾进一步加剧。因此，地方政府及公共体育行政管理部门应始终以人民群众的健身需求为公共体育资源配置

工作的出发点和落脚点，广泛听取民生诉求，在努力推进公共体育资源配置均等化建设的同时，充分引导、吸纳各类社会资源深度参与，使公共体育资源配置过程中政府单一主导的“越位”现象得到改善。加强公共体育制度、文化与市场在资源配置中的合力建设，逐步形成较为完善的新时期公共体育资源配置机制，从而提高公共体育资源各要素的配置效益。

2.2.2 规模效率

规模效率表示群众体育资源在最大产出下技术效率的生产边界的投入量与最优规模下的投入量的比值，在这里主要衡量公共体育资源是否处于规模发展的优化状态^[11]。表 4 显示，陕西省公共体育资源投入—产出规模效率总体均值为 0.73，并呈现陕南最优、陕北次之、关中最低的地域特征。样本观测期各年度中，规模效率均达到最优状态的仅有汉中市。其他地市未能在最优规模收益下实施公共体育资源配置，且呈逐年递减趋势（表 3），说明存在投入资源的浪费或利用率低下现象。这一结果进一步印证了规模效率是导致陕西省公共体育资源综合效率不高的主要原因，也与投入冗余分析结果基本一致。从规模收益角度来看，各年度递增（irs）的是铜川、延安市，递减（drs）的是西安、榆林市，其余 5 地市均呈现规模效益更替状态，仅汉中市始终保持不变（表 3）。意味着在现有状态下，单纯增加投入将导致西安、榆林两市综合效率更为低下，而铜川、延安两市则显示较为明显的投入不足，规模收益出现更替的 5 市则应通过提升内部管理和避免决策失误来尽快找到公共体育资源投入产出的最佳状态。

3 社会环境因素对公共体育资源投入—产出效率的影响

运用 Eviews8 软件就相关社会环境因素对 DEA 效率值的影响进行 Tobit 模型回归。结果见表 6。

表 6 公共体育资源投入—产出效率社会环境影响因素的 Tobit 模型回归结果

解释变量	综合效率	纯技术效率	规模效率
GDP	1.000 444** (0.000 1)	1.182 6** (0.000 0)	1.182** (0.000 0)
人口密度	0.149 0 (0.003 9)	0.149 0 (0.004 3)	0.198 5 (0.095 6)
D1	0.018 195 (0.318)	0.002 587 (0.917)	0.070 323 53 (0.708)
D2	−0.020 526** (0.000 0)	0.004 085** (0.000 3)	−0.050 250 54** (0.000 4)
对数似然值	−1.24	−4.195 512	−1.666

注：* 代表显著水平为 0.05；** 代表显著水平为 0.01

3.1 地区经济发展水平影响

Tobit 模型回归结果显示, GDP 对公共体育资源配置投入—产出效率具有显著正向影响(表6)。这与本文研究假设以及袁春梅^[32]、BERNARDINO BENITO^[23]的研究结果是一致的。即经济发展水平越高的地区, 当地政府所感受到的促使公共体育事业达到 DEA 有效的压力越小。但研究中部分高经济发展水平地区出现“倒置”现象似乎并未印证这一“正向影响”, 反映出经济发展水平对 DEA 效率影响并不显著, BRUNO DEBORGER^[40]和张莹^[11]在其研究中也同样的描述。说明, 地区经济发展水平对公共体育资源配置投入—产出效率总体呈正向影响, 但并非绝对。

3.2 人口密度影响

人口密度与公共体育资源配置投入—产出效率具有一定的正相关, 但不具备统计学显著差异(表6)。这一结果与本文研究假设及李欣^[30]、曾争^[41]的研究结果基本一致, 但与游国鹏^[3]、BERNARDINO BENITO^[23]的研究结果相反。造成正相关系数不高的原因可能是: ①低人口密度地区民众距离体育设施较远, 导致体育需求与消费的降低, 设施利用不足; ②高人口密度地区体育设施利用较为充分, 但设施相对不足与过度使用导致管理成本增大。不可否认, 随着我国经济发展水平和城市化水平的不断提升, 人口密度已成为影响地方政府进行城镇公共管理和公共体育资源配置效率的重要因素。

3.3 地理位置影响

表6显示, 关中地区与其他地区、陕北地区与其他地区在地理位置上的差异对公共体育资源配置投入—产出效率均不具备显著的正相关关系, 并且也不能反映出效率值“由南向北递减”的地域性特征。这一结果与本文研究假设是不一致的, 但与袁春梅^[32]和游国鹏^[3]的研究结果是一致的。表明, 对于陕西省而言, 地理位置并不能对公共体育资源配置投入—产出效率构成影响。

从本文及国内外相关研究来看, 社会环境因素会对公共体育资源产出效率带来何种影响并不明确。这可能意味着在社会发展的不同历史阶段, 社会环境因素对公共体育资源投入—产出效率的影响也各不相同。

4 结论与建议

4.1 结论

本文利用 DEA-Tobit 模型, 对 2012—2016 年陕西省公共体育资源配置投入—产出效率及其社会环境影响因素进行了评价与分析。得出以下结论: 陕西省公共体育资源配置投入—产出效率不高, 且差距较大, 并呈由南向北效率值递减的地域性特征。90%的地市资源配置不合理, 由此造成的产出不足是陕西省公共体育事业面临的主要问题, 资源管理水平及资源利用率的提高是地方政府面临的巨大挑战。现阶段, 地区经济实力的提高与发展仍将对公共体育资源产出效率提高起到积极促进作用, 人口密度对公共体育资源产出效率提高意义不大, 地理位置因素对公共体育资源产出效率无影响。

4.2 建议

陕西省 10 地市应在适度扩大资源投入规模的同时, 着力加强供给侧结构性改革, 加强资源的管理、利用与监督, 积极探索多主体共同参与的新时期公共体育资源配置机制。特别在社会体育指导员管理创新与优化、体育场地设施的整合与利用、群众体育组织建设与制度规范, 以及全民健身智慧信息平台建设上予以重点关注, 努力缓解公共体育人力、财力、组织和信息等方面的产出不足, 通过规模效率增加来提高公共体育资源投入—产出效率。

参考文献:

- [1] 苗治文, 秦椿林, 李伟, 等. 我国群众体育效率与公平的实现机制研究[J]. 体育科学, 2008(5): 24.
- [2] 邢华平. 对“公平”与“效率”的再理解[J]. 韶关学院学报: 社会科学版, 2004(1): 83.
- [3] 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.
- [4] 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.
- [5] 任海, 王凯珍, 肖淑红, 等. 论体育资源配置模式——社会经济条件变革下的中国体育改革(一)[J]. 天津体育学院学报, 2001, 6(2): 1.
- [6] 韩涛, 索建文. 社会体育资源配置现状分析[J]. 体育研究与教育, 2012, 27(s2): 31.

- [7] 吴广宏,孔德银. 体育资源及基本理论问题的分析与研究[J]. 体育研究与教育,2011,26(4):9.
- [8] 董新光. 论公共体育资源配置的不平衡及改革取向[J]. 体育文化导刊,2007(3):6.
- [9] 肖林鹏. 我国群众体育资源开发与配置对策研究[J]. 西安体育学院学报,2006(1):6.
- [10] 董艳芹. 转型时期中国体育资源配置中的利益均衡[J]. 河北学刊,2015,35(4):202.
- [11] 张莹,秦俭,董德龙,等. 我国不同地区群众体育资源配置效率研究[J]. 山东体育学院学报,2011,27(12):10.
- [12] 刘思. 中国体育事业投入产出数据包络分析[J]. 武汉体育学院学报,2006,40(7):37.
- [13] 赵磊. 基于 DEA 模型的公共体育服务绩效评价研究[J]. 成都体育学院学报,2008,34(6):11.
- [14] ISIDORO G,STEPHEN M. Measuring efficiency and productivity in professional football teams: evidence from the English Premier League[J]. Central European Journal of Operations Research, 2007,15(4):309.
- [15] CARLOS P B,JOHN D. Comparative analysis of football efficiency among two small European countries: Portugal and Greece[J]. International Journal of Sport Management and Marketing,2009,6(2):183.
- [16] 李淞淋,李联堂. 中国各省区竞技体育效率评估的模式研究[J]. 成都体育学院学报,2014,40(2):26.
- [17] CHARNES A,COOPER W W,RHODES E. Measuring the efficiency of decision making units [J]. European Journal of Operational Research, 1978,2(6):429.
- [18] HERBERT F L,KATHLEEN A L,THOMAS R S. Organizational capability, efficiency, and effectiveness in Major League Baseball: 1901-2002[J]. European Journal of Operational Research, 2009, 197(2):731.
- [19] 刘春华,张再生. 基于 DEA 三阶段模型的中国省级政府体育效率评价[J]. 天津体育学院学报, 2013,28(3):202.
- [20] 邵伟钰. 基于 DEA 模型的群众体育财政投入绩效分析[J]. 体育科学,2014,34(9):11.
- [21] FARRELL M J. The Measurement of Productive Efficiency[J]. Journal of the Royal Statistical Society,1957,3(120):253.
- [22] BANKER R,CHARNES A,COOPER W W. Some Models for Estimating Technical And Inefficiencies in Data Envelopment Analysis[J]. Management Science,1984,30(9):1078.
- [23] BERNARD B,JOSE S,MARIA R M. Assessing the efficiency of localities in the provision of public sports facilities[J]. International Journal of Sport Finance,2012,7(1):46.
- [24] 徐巧玲. 科技投入产出的相对效率评价研究——基于 DEA 的 BCC 模型与 SE-CCR 模型的分析[J]. 科技管理研究,2014,34(1):66.
- [25] LEI X Y,LI Y J,XIE Q W. Measuring Olympics achievements based on a parallel DEA approach[J]. Annals of Operations Research,2015,226(1):379.
- [26] LIU Y D,PETER T,SIMON S. The operational efficiency of English public sport facilities [J]. Managing Leisure,2012,7(1):251.
- [27] 余涛. 群众体育资源配置系统构建的理论研究[J]. 北京体育大学学报,2009,32(12):16.
- [28] 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]. 体育科学,2016,23(3):53.
- [29] 余静,余涛. 我国群众体育发展评价指标体系的研究[J]. 沈阳体育学院学报,2011,30(5):16.
- [30] 李欣,刘雨. 基于 DEA-Tobit 模型的成都平原城市群公共体育服务效率评估[J]. 成都体育学院学报, 2017,43(5):27.
- [31] 郭淡泊,雷家,张俊芳,等. 国家创新体系及影响因素研究——基于 DEA-Tobit 两步法的分析[J]. 清华大学学报:哲学社会科学版,2012,27(2):142.
- [32] 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.
- [33] YU W T, RAMAKRISHNAN R. An assessment of operational efficiencies in the UK retail sector [J]. International Journal of Retail & Distribution Management,2008,36(11):861.
- [34] OHN F M,ROBERT M. The uses of Tobit analysis [J]. The Review of Economics and Statistics, 1980,62(2):318.
- [35] 陈华伟,丁聪聪,陈金伟. 全民健身公共体育资源配置效率测度及影响因素分析[J]. 西安体育学院学报,2016,33(6):666.
- [36] 肖金柱. 我国群众体育公共产品供给现状分析及对策研究[J]. 体育与科学,2010,31(3):23.
- [37] 何国民. 我国省域群众体育与经济协调发展评价研究[J]. 北京体育大学学报,2012,35(6):24.
- [38] 李强谊,钟水映. 我国体育资源配置水平的空间非均衡及其分布动态演进[J]. 体育科学,2016,36(3):33.
- [39] 王占坤. 发达国家公共体育服务体系建设经验及对我国的启示[J]. 体育科学,2017,37(5):32.
- [40] BRUNO D B,KRISTIAAN K. Cost efficiency of

Belgian local governments; A comparative analysis of FDH, DEA, and econometric approaches[J]. Regional Science and Urban Economics, 2009, 26 (2):145.

[41] 曾争,董科,钟璞.我国省域体育公共服务的技术效率及其影响因素研究[J].武汉体育学院学报, 2015,49(7):30.

Study on Evaluation and Influence Factors of Allocation Efficiency of Public Sports Resources in Shaanxi Province Based on DEA-Tobit Model

LI Yong

(Sports Education Center, Xijing University, Xi'an 710123, China)

Abstract: Efficiency is a hot topic in the field of public sports research and plays an important role in promoting the development of public sports. DEA-Tobit model is used in this study to evaluate and analyze the input-output efficiency and its social and environmental factors of public sports resource allocation in Shaanxi province from 2012 to 2016. The results show that the input-output efficiency of the allocation of public sports resources in Shaanxi province is not high, and it shows the regional characteristics of decreasing efficiency value from south to north. The insufficiency of output caused by the unreasonable allocation of resources in 90% of the cities is the main problem for public sports in Shaanxi province. The improvement of resource management level and utilization rate is a huge challenge for local governments. At the present, the improvement and development of regional economy will still play a positive role in improving the output efficiency of public sports resources. Population density has very little significance in improving the output efficiency of public sports resources, while geographical location has no influence. It is recommended that ten cities in Shaanxi province moderately expand the resources input scale, at the same time, focus on strengthening the supply side structural reform, actively explore public sports resource allocation mechanism with more main body participation in the new era, make efforts to ease output shartage of manpower, financial resources, organization and information, and promote public sports resource input-output efficiency by increaseing scale efficiency.

Key words: Shaanxi province; public sports; efficiency; EDA model; Tobit model