

# 基于 DEA 模型沈阳市普通高校体育社团评价因子与对策分析

Based on DEA model, evaluation factors and countermeasures of sports associations in colleges and universities in Shenyang are analyzed

王一鸣 李一良 张博文 王儒轩

Yiming Wang Yiliang Li Bowen Zhang Ruxuan Wang

东北大学体育部

中国·辽宁 沈阳 110819

Physical Education Department of Northeastern University,

Shenyang, Liaoning, 110819, China

基金项目:沈阳市社科基金项目“基于 DEA 模型沈阳市普通高校体育社团发展因子评价分析”(18054Q)。

**【摘要】**论文以东北大学、辽宁大学等五所沈阳市普通高校体育社团发展数据为实验对象,运用 DEA 模型与因子分析方法对其社团发展进行评价与分析。研究发现:辽宁大学与沈阳工业大学两所高校体育社团的规模收益在发展前沿面上,投入与产出效率结构较为合理,达到了社团发展最佳规模。沈阳师范大学、沈阳大学两所高校体育社团的规模收益呈现递增状态,其体育社团可以扩大发展规模,以获取更好的收益。东北大学体育社团规模收益发生递减现象,表明在原有发展规模上出现了负增长,为此要合理配置要素结构,整合各项发展资源。

**【Abstract】**In this paper, the development data of sports associations of five Shenyang universities such as Northeast University and Liaoning University are taken as the experimental object, and the DEA model and factor analysis method are used to evaluate and analyze the development of sports associations. The results show that the scale return of sports clubs in Liaoning University and Shenyang University of Technology is in the front of development, the structure of input and output efficiency is reasonable, and the optimal scale of sports clubs is reached. The scale return of sports associations in Shenyang Normal University and Shenyang University is increasing, so the sports associations can expand their development scale to obtain better returns. The phenomenon of diminishing returns on the scale of sports associations in Northeastern University indicates that there is a negative growth on the original development scale.

**【关键词】**DEA;普通高校;体育社团;因子分析

**【Keywords】**DEA; ordinary colleges and universities; sports associations; factor analysis

**【DOI】**10.36012/sde.v2i2.1213

## 1 引言

高校体育社团是指在高校范围内,由大学生自发组织,自主参与,以特定体育活动为载体的群众性体育组织。它作为课外体育锻炼的一种常见组织形式,对于促进学校体育工作多元化开展,提高学生身心健康发展水平发挥着不可或缺的作用<sup>[1]</sup>。目前关于高校体育社团发展的研究已经取得了丰富的成效,但只是局限于社团性质的描述与分析,定量研究成果比较少见。

本文通过因子分析法对投入、产出指标进行处理,把繁多的投入、产出指标归并成若干个具有明确经济意义的公共因子,从而利用 DEA 模型计算出每个决策单元的相对效率值,实现各决策单元的排序<sup>[2]</sup>。这种评价模型不但进一步丰富

了中国体育科学研究的内容体系,也是体育科研方法的一种创新<sup>[3]</sup>。

## 2 数据包络分析评价模型与方法

### 2.1 CCR 模型简介

CCR 评价模型由 CHARNE、COOPER 与 RHODES 于 1978 年提出,它是一种具备规模报酬不变的非参数多投入多产出效率分析功能的模型。以  $m$  和  $s$  分别表示每个决策单元的投入和产出数量,并假定第  $k$  个决策单元第  $i$  个输入变量以符号  $X_{ik}(i=1,2,3,\dots,m)$  表示,相应这个决策单元的第  $j$  个输出变量以  $Y_{jk}(j=1,2,3,\dots,s)$  表示,模型在引入松弛变量  $s^-$  和  $s^+$  后可以表示如图 1。

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

图 1 CCR 模型运算公式

### 1.2 BCC 模型简介

BCC 模型在 CCR 模型的基础上,决策单元中固定规模报酬的假设可以被规模报酬可变假设取代,距离函数的引进可以将纯技术效率和规模效率加以区分,以及判断该决策单元是否处于最优的生产前沿面上,该模型是否为优质评价模型,见图 2。

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

图 2 BCC 模型运算公式

### 1.3 中国沈阳市高校体育社团发展效率测度指标体系

从沈阳市高校体育社团发展效率测度指标的可获取性出发,本研究构建投入指标主要包括:①组织管理投入,由于高校体育社团的发展需要完善的制度建设与高效的运行机制。其体现方面主要是社团章程规范,制度健全,部门数量设置合

理,有计划招新,换届程序明确。活动内容详细,会议定时召开,指导教师配备合理,经费金额充足,收支规范合理。②社团活动投入,社团活动是高校社团运行发展的直接体现。不同高校的体育社团在每年定期开展不同体育项目的同时,会有各自的特色项目。其活动形式多样、新颖,目的意义明确,规模范围,过程流畅,次数安排合理。特色活动具备以上特点外,还具有一定影响力与培养创新实践精神。

产出指标主要包括:社团成果产出指标体现在社团吸纳学生的人数,社团团体或内部成员获得奖项数量与级别,社团内部成员与学校其他师生对社团的认可度和满意度为标准,见表 1。

## 2 实证研究与结果分析

### 2.1 中国沈阳市普通高校体育社团发展综合效率分析

从表 2 可知,5 所高校除辽宁大学、沈阳工业大学外,其他 3 所高校的体育社团在投入能力中均出现了不同程度的冗余。表明资产投入过多,使得资本相对沉淀,从而出现了浪费、社团发展核心竞争力下降。

以沈阳师范大学体育社团为例,投入要素配置不合理,且未被充分利用。如果对体育社团投入要素进行适当管理,增加投入因子利用率,这样组织管理投入因子减少 0.061,社团活动投入减少 0.057,从而相应地社团成果增加 0.225 达到 0.843,做出这种调整能使沈阳师范大学大学体育社团的投入、产出组合更加合理,进而位于投入、产出前沿面。

表 1 沈阳市普通高校体育社团发展效率测度指标体系

指标类型	一级指标	二级指标	指标观测点
投入指标	组织管理投入	制度建设	章程规范,制度健全,部门数量设置合理,有计划招新,换届程序明确
		运行机制效果	活动内容详细,会议定时召开,指导教师配备合理,经费金额充足,收支规范合理
	社团活动投入	常规活动数量	活动形式多样、新颖,目的意义明确,规模范围,过程流畅,次数安排合理
		特色活动数量	具有一定影响力,具有培养创新实践精神的活动
产出指标	社团成果产出	社团吸纳人数	有一定的社团人数
		荣誉奖项级别	社团团体或内部成员获得奖项数量与级别
		工作满意度	社团内部成员与学校其他师生对社团的认可度和满意度

表 2 沈阳市普通高校体育社团投入、产出变量的综合技术效率值

高校名称	结果	组织管理投入			社团活动投入			社团成果产出潜力		
		原始值	改进值	目标值	原始值	改进值	目标值	原始值	改进值	目标值
辽宁大学	1.000	0.507	0	0.507	0.599	0	0.599	0.581	0	0.581
东北大学	0.950	0.700	0.035	0.665	0.756	0.090	0.666	0.743	0.144	0.887
沈阳师范大学	0.907	0.653	0.061	0.592	0.672	0.057	0.615	0.618	0.225	0.843
沈阳工业大学	1.000	0.634	0	0.634	0.529	0	0.529	0.717	0	0.717
沈阳大学	0.874	0.744	0.094	0.650	1.000	0.399	0.601	0.745	0.031	0.776

经研究表明,东北大学体育社团投入因子存在冗余,产出表现不足,若能够对体育社团的资源管理和配置模式进行调整,东北大学体育社团将获得巨大的提升潜力。

## 2.2 中国沈阳市普通高校体育社团发展纯技术效率分析

纯技术效率表示体育社团在高校实际的发展过程中,不同情况的投入,产出所形成的与企业相应的发展经营效率水平。纯技术效率主要是从效率变量的全面程度描述发展效率的,主要包含单因子发展率和全因子发展率<sup>[4]</sup>。

从表 3 可知,五所高校体育社团除了辽宁大学、沈阳工业大学外,其他三所高校在发展过程中均出现技术非有效现象。

表 3 沈阳市普通高校体育社团投入、产出变量的纯技术效率值

高校名称	结果	组织管理投入			社团活动投入			社团成果产出潜力		
		原始值	改进值	目标值	原始值	改进值	目标值	原始值	改进值	目标值
辽宁大学	1.000	0.507	0	0.507	0.599	0	0.599	0.581	0	0.581
东北大学	0.919	0.700	0.056	0.644	0.756	0.092	0.664	0.743	0.131	0.874
沈阳师范大学	0.917	0.653	0.054	0.599	0.672	0.045	0.627	0.618	0.024	0.642
沈阳工业大学	1.000	0.634	0	0.634	0.529	0	0.529	0.717	0	0.717
沈阳大学	0.878	0.744	0.090	0.654	1.000	0.406	0.594	0.745	0.030	0.775

表 4 沈阳市普通高校体育社团的规模效率值

高校名称	综合效率值	纯技术效率值	规模效率	规模收益
辽宁大学	1.000	1.000	1.000	不变
东北大学	0.950	0.919	1.04	递减
沈阳师范大学	0.907	0.917	0.989	递增
沈阳工业大学	1.000	1.000	1.000	不变
沈阳大学	0.874	0.878	0.995	递增

具体来说,东北大学、沈阳师范大学、沈阳大学这 3 所高校的体育社团在发展因子上还有提升的空间,其中东北大学的改进空间最大,相对改进值达到了 0.092,就体育社团组织管理因子而言,沈阳大学,沈阳师范大学均有改进的空间。其中沈阳大学的改进值达到了 0.090,说明其社团管理因子的提升对整个社团的发展经营效率贡献较大。东北大学体育社团需要在发展战略上进一步提升,辽宁大学、沈阳工业大学在体育社团发展上已知投入、产出因子处于最佳产出状态。

## 2.3 中国沈阳市普通高校体育社团发展规模效率分析

通常人们还会用  $\lambda_k$  度量高校体育社团发展规模的变化引起突出变化的频率。假设  $\lambda_k(k=1,2,3,\dots,n)$  为线性规划问题的最优解,令规模收益  $m = \sum \lambda_k$ : 若规模收益  $m > 1$ , 则表明该体育社团的生产投入正处于规模报酬递减阶段; 若规模收益

$m < 1$ , 则表明该体育社团的生产投入正处于递增阶段; 若规模收益  $m = 1$ , 则表示该体育社团的生产投入规模报酬不变,说明此社团的投入。产出结构为最优结构,规模报酬恰好处在由增到递减的交点上。 $m$  值的计算结果如表 4 所示。

## 3 结论

综上所述,基于 DEA 模型针对沈阳市 5 所普通高校体育社团发展因子进行评价与分析。研究发现:辽宁大学与沈阳工业大学两所高校体育社团的规模收益在发展前沿面上,投入与产出效率结构较为合理,达到了社团发展最佳规模。沈阳师范大学、沈阳大学两所高校体育社团的规模收益呈现递增

状态,其体育社团可以扩大发展规模,以获取更好的收益。东北大学体育社团规模收益发生递减现象,表明在原有发展规模上出现了负增长,为此要合理配置要素结构,整合各项发展资源。

### 参考文献

- [1]贾灿.高等院校体育社团评估指标体系的构建研究——以江苏省为例[J].中国学校体育,2016(10):18-23.
- [2]陈秀丽,田发.基于因子分析与 DEA 模型的地方政府公共服务绩效评价——以河南省 18 个地级市为例实证分析[J].商业经济,2011(19):91-92.
- [3]叶加宝,苏连勇.体育概论[M].北京:北京体育大学出版社,2005.
- [4]谭宏.我国体育产业上市公司经营效率评价——基于因子分析和数据包络分析模型[J].上海体育学院学报,2013(5):18-22.