

DEA-Tobit模型下高职院校办学效率及影响因素研究

——基于湖北省的实证研究

白俊兰 李栗

湖北工业大学

摘要：采用DEA-Tobit两阶段模型分析2019年湖北省高职院校办学数据发现：高职院校办学效率较高，但仍存在不同程度的投入冗余与产出不足问题；根据投入、产出与办学效率排名，高职院校主要可分为6种类型；相较于外部宏观环境，高职院校的办学性质、管理制度、校企合作等更能对办学效率产生显著影响。

关键词：高职高专；办学效率；影响因素；DEA-Tobit

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2023.04.063

一、问题提出

在“十四五”时期，如何通过优化教育资源配置，促进职业教育高质量发展，增强职业教育适应性，以职业教育高质量发展助力经济社会高质量发展成为职业教育工作者的重要战略课题。在教育资源有限的约束条件下，提升办学效率成为高职院校不可避免的议题。作为一种非盈利组织，学校本身是缺乏成本核算与追求成本最小化的动力，这种决策原则也会造成一定的资源浪费^[1]，尤其是公办学校。当前学术界逐渐将经济学中的效率分析方法引入教育学领域，从投入-产出视角评估学校办学效率，以提高学校办学效率与效益。有鉴于此，本研究拟采用DEA-Tobit两阶段模型评估湖北省高职院校办学效率及其影响因素，探索高职院校办学效率提升的对策建议。

二、研究设计

（一）数据与指标

本文研究对象是59所湖北省高职院校，综合考虑数据的可得性与完整性，本研究借鉴程立浩（2015）建立的高校效率指标体系，选择DEA模型，构建湖北省高职院校办学效率投入——产出指标体系。投入指标可分为人力投入（包括教职工数、双师型教师占比、生均教学仪器设备值和外实习基地数），财力投入（包括生均办学经费），物力投入（包括生均教学、科研及辅助、行政用房面积，生均计算机数，生均学校占地面积和生均图书册数）；产出指标可分为教学产出指标（包括毕业生数、职业技能等级证书获得数、其它证书获得数、论文数量和款额），科研产出指标（包括专业对口率和500强就业率）和社会服务产出指标（包括职业培训人口）。从外部宏观环境、内部微观环境选择Tobit模型的投入与产出指标，其中外部宏观环境可分为人均GDP（连续型数值）、第三产业占比（比例）和城镇化率（比例）；微观环境可分为学校类型（0=民办，1=公办）、双高院校（0=否，1=是）、技能课程课时占比

（比例）、校企合作企业数（连续型数值）。

（二）数据预处理

首先，投入指标和产出指标KMO值分别为0.69和0.71（>0.5），巴特利特球形检验显著性均为0.000（<0.001）。主成分分析分别提取3个投入因素和3个产出因素（累积方差贡献率=68.4%）。根据最终的数据分析，我们可以初步观察到，在投入指标体系下，生均教学、科研及辅助、行政用房面积以及生均图书册数在物力投入中具有较高的载荷值，教职工数在人力投入中具有较高载荷值，而生均办学经费在财力投入中具有较高载荷值；在产出指标体系下，毕业生数在教学产出指标中具有较高载荷值，500强就业率在科研产出指标中具有较高载荷值，而职业培训人口在社会服务产出指标中具有较高载荷值。其次，计算每所学校在新生成的投入产出因子上的得分。将各原始数据进行标准化处理，将每一个指标上的数据都转化为平均值为0、标准差为1的Z分数。最后，由于因子分析得出的因子存在负值，故参考已有研究，采用无量纲方法^[2]对投入产出指标进行处理。

三、实证分析

（一）湖北省高职院校办学效率分析

从整体结果看，57所国家示范高职院校的平均综合效率为0.846，纯技术效率为0.908，规模效率为0.928，均没有达到1，说明总体上办学效率达到较高水平，但仍有上升的空间。

从综合技术效率看，办学效率存在内部差异。其中，有14所高职院校技术效率达到DEA有效，20所高职院校处于高效率状态，23所高职院校处于中等效率状态。从纯技术效率看，在非DEA有效的高职院校中，有8所学校的纯技术效率达到1，但规模效率小于1。这8所院校本身的综合效率不需要减少投入、也不需要增加产出，该类院校的综合技术效率没有达到1，需要增加规模或减少规模。从规模效率看，在非DEA有效的院校

中，40所高校是规模收益递增，即在技术有效的前提下，应该扩大规模；另外有3所院校规模收益递减，即在技术有效的前提下，应该缩减规模；还有14所院校规模收益保持不变。

(二) 湖北省高职院校办学效率投影分析

投影分析结果表明，35所高职院校在3个投入因子

和产出因子上均存在投入冗余和产出不足的问题。具体而言，非DEA有效决策单元需要在办学条件、师资设备和教育经费上分别减少15.97%、17.96%、17.64%的投入，需要在教学科研、学生就业和社会服务上分别增加1.76%、5.95%、7.21%的产出，才能实现DEA有效。

(三) 湖北省高职院校类型分析

表1 决策单元投影分析结果表

决策单元	投入冗余率			产出不足率		
	办学条件	师资设备	教育经费	教学科研	学生就业	社会服务
DMU1	27.65%	27.78%	27.84%	0.00%	0.00%	3.23%
DMU3	7.50%	7.41%	7.50%	0.00%	0.68%	0.00%
DMU4	4.71%	5.00%	5.00%	0.00%	0.00%	21.52%
DMU6	22.35%	22.55%	22.57%	0.00%	0.00%	12.93%
DMU8	2.35%	2.50%	2.50%	0.00%	17.22%	0.00%
DMU9	5.56%	45.00%	5.88%	0.00%	0.00%	0.00%
DMU10	14.71%	14.44%	29.53%	0.00%	12.89%	0.00%
DMU11	19.33%	22.50%	19.33%	0.00%	7.04%	0.00%
DMU12	1.18%	1.32%	20.20%	0.00%	0.00%	0.00%
DMU13	2.00%	2.22%	2.17%	0.00%	10.60%	30.75%
DMU14	7.33%	13.80%	7.14%	0.00%	0.00%	0.00%
DMU15	82.80%	56.88%	45.19%	20.45%	27.27%	0.00%
DMU16	18.67%	18.33%	18.44%	3.23%	8.16%	12.44%
DMU23	15.00%	14.86%	15.00%	0.00%	0.00%	3.68%
DMU24	20.00%	23.85%	20.36%	0.00%	31.21%	23.75%
DMU27	6.88%	15.35%	6.82%	0.00%	15.86%	13.58%
DMU29	13.33%	13.18%	12.92%	0.00%	0.00%	24.86%
DMU32	19.38%	20.23%	19.66%	0.00%	12.28%	0.00%
DMU33	12.50%	18.15%	12.59%	0.00%	0.00%	13.17%
DMU34	22.22%	22.33%	22.29%	0.00%	10.18%	0.00%
DMU35	22.22%	22.37%	22.42%	0.00%	0.00%	0.00%
DMU36	10.00%	10.00%	10.00%	0.00%	0.00%	17.89%
DMU37	24.21%	24.44%	24.25%	17.07%	17.56%	0.00%
DMU38	17.65%	17.80%	17.81%	0.00%	0.00%	0.00%
DMU40	15.29%	26.88%	15.60%	0.00%	7.60%	0.00%
DMU41	5.33%	5.31%	5.38%	0.00%	2.97%	0.00%
DMU44	22.50%	22.58%	22.50%	0.00%	0.00%	0.00%
DMU46	10.71%	10.50%	61.80%	0.00%	0.00%	16.08%
DMU47	24.71%	24.29%	24.42%	9.09%	0.00%	0.00%
DMU50	23.89%	24.09%	24.12%	11.60%	0.00%	16.84%
DMU51	27.37%	27.25%	27.35%	0.00%	0.00%	0.00%
DMU52	2.11%	15.73%	11.62%	0.00%	0.00%	0.00%
DMU55	16.11%	15.97%	16.00%	0.00%	9.09%	37.65%
DMU57	8.67%	8.48%	8.40%	0.00%	17.68%	4.11%
DMU59	2.78%	5.13%	2.76%	0.00%	0.00%	0.00%
Mean	15.97%	17.96%	17.64%	1.76%	5.95%	7.21%

注：为节约篇幅，此处未呈现22所已实现纯技术效率决策单元的相关结果。

通过对57所高职院校的投入产出与办学效率排名的聚类分析可以看到,湖北省高职院校主要可分为以下6种类型:

第一类是“低投入-低产出-低效率”的高职业院校,共有17所学校。如DMU1学校的三项指标得分均相对靠后,这类学校需要加大投入资源、提升产出水平外,考虑现有学校规模是否适宜,是否符合学校发展的需要;第二类是“低投入-高产出-高效率”的高职业院校,共有6所学校。如DMU2的投入得分排名较低,这类学校可以考虑如何获得更高的投入,以进一步提升产出与办学效率;第三类是“低投入-低产出-高效率”的高职业院校,共有7所学校。如编号5学校的投入与产出排名均较低,但是其办学效率排名相对较高,这类学校需要考虑如何获得更高的投入以及提高产出;第四类是“高投入-低产出-低效率”的高职业院校,共有1所学校。如DMU15学校的投入得分排名第一,但是产出与办学效率排名倒数第一,这类学校的改革重点则需要放在如何使投入资源能够更高效、最大化的利用,提升技术效率;第五类是“高投入-高产出-高效率”的高职业院校,共有13所学校。如DMU4学校的投入、产出与办学效率均处于较高水平,这类学校整体发展较为稳定,办学效率较高;第六类是“高投入-高产出-低效率”的高职业院校,共有13所学校。如编号6学校的投入与产出排名都较为靠前,但是办学效率在57所学校里排名第48位。这类学校需要着重考虑如何合理规划学校规模,提升规模效益。

(四)湖北省高职院校综合技术效率影响因素分析

Tobit回归结果表明,外部环境对湖北省高职院校办学效率不存在显著影响,而内部环境,如办学性质、双高院校以及校企合作企业数均对办学效率存在显著的正向影响。

表2 Tobit模型回归结果

被解释变量	解释变量	系数
综合技术效率	人均GDP	-0.00 (-0.67)
	第三产业占比	-0.36 (-0.71)
	城镇化率	0.75 (1.06)
	办学性质	0.19** (1.89)
	双高院校	0.13*(1.76)
	技能课程课时占比	-0.01 (-0.1)
	校企合作企业数	0.00** (2.08)
	常数	0.47* (1.72)
	样本数	57

注释: 1. 括号内为T值; 2. * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

从外部宏观环境看,人均GDP、第三产业占比对高职院校综合技术效率的影响系数为负,而城镇化率的影响为正,但是这三个指标的系数均未通过显著性检验,也就是说人均GDP、第三产业和城镇化率对高职院校的办学效率均无显著影响。本研究表明,外部环境对湖北省高职院校的办学效率不存在显著影响,高职院校内部的资源配置、管理制度、办学规模等更可能对办学效率产生显著影响。

从内部环境指标看,办学性质、双高院校、校企合作企业数对高职院校办学效率存在正向影响,而技能课程课时占比对高职院校办学效率存在负向影响。首先,技能课程课时占比对高职院校办学效率不存在显著影响($p=0.686 > 0.005$)。且简单增加技能课程课时的占比,并不能够提高高职院校的办学效率,反而有可能会降低高职院校办学效率。其次,办学性质对高职院校办学效率存在显著的正向影响,相对于民办学校,公办学校的办学效率会显著更高。再次,“双高院校”的办学效率要显著高于非“双高”院校。最后,校企合作企业数对高职院校的办学效率存在显著的正影响,但是这一系数非常小,仅为0.000386。

参考文献

[1] 胡咏梅, 杜育红. 中国西部农村初级中学配置效率评估: 基于DEA方法[J]. 教育学报, 2009, 5(05): 108-114.

[2] 沈江建. 负产出在DEA模型中的处理——基于软件DEAP的运用[C]. 中国管理现代化研究会、复旦管理学奖励基金会. 第十届(2015)中国管理学年会论文集. 中国管理现代化研究会、复旦管理学奖励基金会: 中国管理现代化研究会, 2015: 267-272.

作者简介: 白俊兰(2002-), 女, 本科在读, 研究方向为职业教育; 李粟(2003-), 男, 本科在读, 研究方向为职业教育。

基金项目: 省级大学生创新创业训练计划项目“湖北省高职院校办学效率评估研究”(项目编号: S202110500097); 湖北省教育厅科学技术研究项目“高质量发展背景下湖北省高职院校办学效率测算及影响因素研究”(项目编号: Q20211409)。