

基于 DEA 模型的省属财经类高校 科研效率的静态和动态分析

贺 刚, 黄雨晗, 刘晓明
(上海立信会计金融学院, 上海 201209)

摘要: 以 2016—2019 年 27 所省属财经类普通高校的面板数据为研究对象, 通过科学选取“投入—产出”指标体系, 分别应用超效率 CCR 模型和 DEA—Malmquist 指数模型对省属财经类高校科研效率的相对效率水平以及全要素生产率进行静态和动态分析。结果发现: CCR 超效率的总体均值为 1.29, 说明 27 所高校科研活动总体效率水平较高, 达到有效状态。Malmquist 指数均值为 1.005, 说明 27 所高校总体科研效率的总体配置上升趋势, 但西部高校 Malmquist 指数均值小于 1, 科研效率的总体配置为下降趋势。

关键词: 省属财经高校; 科研效率; 静态分析; 动态分析

中图分类号: G647 **文献标志码:** A **文章编号:** 2095-0098(2022)04-0059-09

一、引言

2020 年 11 月,《新文科建设宣言》指出,新时代新使命要求文科教育必须加快创新发展。财经类高校“新财经”建设是高校新文科建设的重要组成部分。随着高等院校科研工作步入新阶段,财经类高校凭借比较优势与学科特色展现出强劲发展势头。新形势下,财经类高校要努力提高科研发展水平以适应新文科建设的内在要求。省属财经类高校是以培养经济类、管理类专业化人才为主要目标,由地方政府统一拨款并服务地方经济建设的行业性、特色性高校。作为我国高等教育的重要组成部分,省属财经类高校致力于服务国家经济建设,肩负培养财经领域卓越人才的任务,在推动学术进步、引领社会发展、传承文化方面发挥着重要作用。但是由于国家重点发展“211 工程院校”和“985 工程院校”以及资源配置上的倾斜,省属财经类本科高校在国家层面上被重视程度不够,存在自信心不足、人才利用效率偏低等问题。

因此,研究省属非“211”财经高校的科研效率具有重要的现实意义,特别是在“新文科”背景下,如何合理充分利用相对稀缺的教育资源,协调科研投入与产出,提升科研效率,促进省属财经高校高质量发展具有重要的现实意义。

二、文献综述

相比于层次分析法、数理统计等方法不能从投入产出角度综合评价科研效率,数据包络分析方法(DEA)则可以兼顾投入与产出指标,是一种评价多投入多产出生产与非生产部门效率的有效方法。因此,近年来国内外学者研究高校科研绩效评价时也逐渐采用 DEA 方法。目前国内学者应用 DEA 方法评价高校绩效的研究主要分为 3 个方面。

一是针对不同省份和地区的高校进行区域性效率评价。沙巨山(2016)^[1]研究了我国 2003—2013 年 30

收稿日期: 2021-07-13

基金项目: 国家社会科学基金项目(17BJY195); 中央高校基本科研业务费(2232020B-02)

作者简介: 贺 刚(1978—),男,山东高密人,博士,副教授,研究方向为行为金融、资本市场。

个省(市)的高等院校科研效率,结果表明东部地区的综合效率和技术效率远高于中部、东北、西部地区。操琳琳和孙俊华(2019)^[2]运用数据包络分析方法分析了31个省份高校的科研投入产出效率,结论为虽然科研效率总体情况良好,但非DEA有效省份高校普遍存在投入产出结构不合理、人财物资源投入冗余等问题。刘伟等(2010)^[3]选取31个省(市)高校样本进行科技创新能力评价,发现东部省(市)高校科技创新能力一般都较高,其次是中部省(市)高校与西部省(市)高校。杨辰利和任初明(2017)^[4]研究发现2009—2013年内39所省属财经类高校科研发展水平不平衡,东部地区省属财经类高校科研发展指数均值显著高于西部地区。卢蓉(2019)^[5]运用二阶段网络DEA模型对我国2011—2016年高校科研成果转化效率进行测算,结果表明我国中东西部的技术成果转化差异仍然存在,技术成果主要集中于东部地区。

二是针对不同主体的高校进行科研效率评价,如针对985高校、211高校、双一流高校、理工类高校、经管类高校等。姜彤彤(2013)^[6]采用Malmquist指数分析方法,分析2005—2010年我国36所“985工程”高校的科研效率,得出我国高校科研活动生产率年均增长2.9%的结论。江建龙(2018)^[7]的研究表明江苏省15所“双一流”高校中有86.67%的高校科研效率具有有效性。彭迪和郭化林(2020)^[8]分析了2015—2018年32所“双一流”建设高校全要素生产效率,得出样本高校的全要素生产效率呈现“中部塌陷”态势的结论。闫平等(2016)^[9]研究发现教育部直属48所高校中83.3%的高校科研效率没有达到有效水平,存在科研管理水平较低、科研资源配置不合理等问题。王卫星和王煜(2017)^[10]运用DEA方法测度2015年63所教育部直属高校的科研效率,发现76.2%非DEA有效高校不同程度地存在科研经费投入冗余和科研成果产出不足。王树乔等(2016)^[11]测算2008—2014年中国36所“985”高校的科研效率,发现中部地区的“985高校”科研综合技术效率水平较高。

三是针对高校不同院系的科研效率进行评价。陈俊生等(2012)^[12]以江苏省地方综合性大学中的15个人文社会科学类学院为研究对象,发现样本中人文社科科研效率还不高,仍有较大的提升空间。陈琢(2020)^[13]以2009—2014年中国31个省(市)高校科研活动为研究对象,研究发现不同省(市)的科研技术效率差异较大,少数省(市)依然存在“重理轻文”科研观念。邱冷坪等(2017)^[14]利用综合DEA模型对32所高等农业院校科研生产绩效进行分析,发现75%的农业院校非DEA有效、科研绩效不显著、科研产出量偏低。李晓斌(2013)^[15]通过计算2009—2011年豫北地区某医科院校的14个院系的科研效率,发现该校医学院系的科研综合效率优于文科院系和理科院系。

但以往的研究较少聚焦省属“非211”的普通财经类高校的科研效率评价,并且以往的研究侧重于静态研究且较少考虑投入产出的时滞问题。基于此,将研究对象确定为省属“非211”普通财经院校,以2016—2019年面板数据为基础,分别应用超效率CCR模型和DEA-Malmquist指数模型对相关高校科研效率的相对效率水平和全要素生产率进行分析和评价。本文的主要贡献在于:(1)综合应用DEA数据包络分析模型对27所“非211”省属财经类普通高校的科研效率进行静态和动态分析,在此基础上探讨“非211”省属财经类高校科研效率变动的原因;(2)为了探究不同地区财经类高校的科研效率变化情况,将样本高校分为东、中和西部三个地区进行分地区评价。

三、研究设计

(一) 样本选取与数据来源

选取上海立信会计金融学院等27所省属非211财经类高校作为研究对象进行科研效率评价,研究区间为2016—2019年,所有数据来自中国高校人文社会科学信息网的《社科统计摘要》。采用的数据分析软件为Deap2.1和DEA-EMS。

(二) 研究方法

CCR和BCC模型是DEA分析的两个最基本的模型。

BCC模型是在规模报酬可变的假设下,将CCR模型中的技术效率分解成纯技术效率(PTE)和规模效率(SE)。即:

$$TE = PTE \times SE \quad (1)$$

从应用的角度看,DMU的TE、PTE和SE越接近于1,则认为其综合效率、纯技术效率和规模效率越高;当等于1时,认为其对应效率达到“DEA最优”。

通过BCC模型可以得到综合有效的DMU,但对于多个DEA有效的DMU,无法进一步得到这些DMU之间的有效性情况。而通过超效率CCR模型算得的效率值可能大于1,这样则可以得到最有效的DMU。本文应用超效率CCR模型进行实证分析。超效率CCR模型较好地解决了有效DMU的排序问题。对决策单元进行评价时,将被评价的决策单元排除在决策单元的集合之外。

假设存在 m 个DMU,每个DMU有 n 个投入指标和 l 个产出指标,对于第 j 个DMU, $X_j = (X_{1j}, X_{2j}, \dots, X_{nj})^T$, $Y_j = (Y_{1j}, Y_{2j}, \dots, Y_{lj})^T$, $j = (1, 2, \dots, m)$ 。 X_0, Y_0 为选定决策单元 DMU_0 的投入向量与产出向量, λ 是相对于 DMU_0 重新构造一个有效决策单元组合中 m 个决策单元的组合比例, θ 为决策单元 DMU_0 的投入相对产出的有效利用程度,即效率值。超效率模型可以用如下方程表示

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^m y_j \lambda_j &\geq Y_0 \min \lambda, \theta \\ s. t. \quad \sum_{j=1}^m x_j \lambda_j &\leq \theta x_0 \\ \sum_{j=1}^m y_j \lambda_j &\geq y_0 \\ \lambda_j &\geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, k, \dots, n \end{aligned} \quad (2)$$

本文通过基于DEA的Malmquist指数方法测算全要素生产率变化率(TFPCH),以此进行动态绩效分析。其基本思想是通过非参数的DEA-Malmquist方法计算TFPCH,用这种方法算得的TFPCH称为Malmquist TFP指数,在规模报酬不变的假设下,TFPCH可以被进一步分解为技术效率变化指数(EFFCH)和技术进步指数(TECHCH)。即:

$$TFPCH = EFFCH \times TECHCH \quad (3)$$

在规模报酬变化的假设下,技术效率变化指数可以再分解为规模效率指数和纯技术效率变动指数。纯技术效率是由于管理和技术等生产要素影响的生产效率,规模效率是因为规模因素影响的生产效率。即:

$$TFPCH = PECH \times SECH \times TECHCH \quad (4)$$

从应用角度看,该指数以1为分界线,大于1表明TFPCH上升,小于1表明TFPCH下降。对于技术效率变化指数(EFFCH),如果指数数值大于1,则表示其呈上升趋势,并且是全要素生产率增长的主要原因。技术进步变化指数(TECHCH)数值含义与技术效率变化指数(EFFCH)基本一样。

(三) 指标体系构建

在投入指标方面,高校科研活动的投入指标往往指的是人力、物力、财力。鉴于物力的难以衡量性,也考虑到财经类高校科研活动的物力和财力主要还是由科研经费决定的特点,根据《全国普通高校人文、社科类统计报表》的统计指标体系,本文主要选取人力投入和经费投入作为投入主体,在人力投入指标方面选取研发人员合计和当年投入人数;在经费投入指标方面选取研究与发展经费当年内部支出、课题经费当年支出。科研产出指标一般是科研成果、科研获奖以及科研项目,其中,科研成果选取了著作数、论文数、研究和咨询报告作为三级指标;科研获奖选取获奖成果合计、获国家与部级奖作为三级指标;科研项目选择了课题数作为三级指标。具体指标如表1所示。

表1 投入产出指标

| 类型 | 一级指标 | 二级指标 | 计量单位 | 指标计量 |
|------|------|---------------|------|------------------------------------|
| 投入指标 | 人力投入 | 研发人员合计 | 人 | 所有研发人员数目 |
| | | 当年投入人数 | 人 | 当年投入人员数目 |
| | 经费投入 | 研究与发展经费当年内部支出 | 千元 | 科研人员费+业务费+科研基建费+仪器设备费+图书资料费+间接费+其他 |
| | | 课题经费当年支出 | 千元 | 当年新增课题批准经费+当年支出经费 |

| 类型 | 一级指标 | 二级指标 | 计量单位 | 指标计量 |
|------|------|---------|------|---------------------------|
| 产出指标 | 科研成果 | 著作数 | 部 | 当年出版的著作数 |
| | | 论文数 | 篇 | 国内学术刊物发表论文数 + 国外学术刊物发表论文数 |
| | | 研究与咨询报告 | 篇 | 提交有关部门数 |
| | 科研获奖 | 获奖成果合计 | 项 | 国家级奖 + 部级奖 + 省级奖 |
| | | 获国家与部级奖 | 项 | 国家级奖 + 部级奖 |
| | 科研项目 | 课题数 | 项 | 当年新增课题数 + 当年完成课题数 |

为避免指标之间存在较强相关性,应用 SPSS24 软件分别对投入指标和产出指标做相关性分析,以保证指标的正确性,具体结果如表 2 和表 3 所示。结果显示投入指标和产出指标之间的相关性均低于 0.7,即指标之间不存在较强相关性,说明指标选取相对合理。

表 2 投入指标的相关性分析

| 变量名称 | 研发人员合计 | 当年投入人数 (人年) | 研究与发展经费 当年内部支出(千元) | 课题经费 当年支出(千元) |
|-----------------------|-------------|----------------|-----------------------|------------------|
| 研发人员合计 | Pearson 相关性 | 1 | -0.016 | 0.687** |
| | 显著性(双尾) | | 0.869 | 0.000 |
| | 个案数 | 108 | 108 | 108 |
| 当年投入人数 (人年) | Pearson 相关性 | -0.016 | 1 | -0.069 |
| | 显著性(双尾) | 0.869 | | 0.478 |
| | 个案数 | 108 | 108 | 108 |
| 研究与发展经费 当年内部支出(千元) | Pearson 相关性 | | | |
| | 显著性(双尾) | | | |
| | 个案数 | | | |
| 课题经费 当年支出(千元) | Pearson 相关性 | 0.507** | -0.073 | 0.805** |
| | 显著性(双尾) | 0.000 | 0.451 | 0.000 |
| | 个案数 | 108 | 108 | 108 |

注: ** 表示在置信度(双测)为 0.01 时相关性是显著的。

表 3 产出指标的相关性分析

| | 著作数 | 论文数 | 研究与咨询 报告 | 获奖成果合计 | 获国家 与部级奖 | 课题数 |
|-------------|-------------|--------|-------------|---------|-------------|---------|
| 著作数 | Pearson 相关性 | 1 | 0.189 | 0.104 | 0.210* | 0.032 |
| | 显著性(双尾) | | 0.051 | 0.282 | 0.029 | 0.741 |
| | 个案数 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 |
| 论文数 | Pearson 相关性 | 0.189 | 1 | 0.480** | 0.166 | 0.295** |
| | 显著性(双尾) | 0.051 | | 0.000 | 0.086 | 0.002 |
| | 个案数 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 |
| 研究与 咨询报告 | Pearson 相关性 | 0.104 | 0.480** | 1 | 0.015 | 0.311** |
| | 显著性(双尾) | 0.282 | 0.000 | | 0.876 | 0.001 |
| | 个案数 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 |
| 获奖成果合计 | Pearson 相关性 | 0.210* | 0.166 | 0.015 | 1 | 0.144 |
| | 显著性(双尾) | 0.029 | 0.086 | 0.876 | | 0.137 |
| | 个案数 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 |
| 获国家 与部级奖 | Pearson 相关性 | 0.032 | 0.295** | 0.311** | 0.144 | 1 |
| | 显著性(双尾) | 0.741 | 0.002 | 0.001 | 0.137 | |
| | 个案数 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 |
| 课题数 | Pearson 相关性 | 0.033 | 0.203* | 0.147 | -0.029 | 0.095 |
| | 显著性(双尾) | 0.734 | 0.036 | 0.129 | 0.763 | 0.328 |
| | 个案数 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 |

注: ** 表示在置信度(双测)为 0.01 时相关性是显著的; * 表示在置信度(双测)为 0.05 时相关性显著。

(四) 实证分析

1. 基于超效率CCR模型的静态分析。应用超效率CCR模型计算出27个样本高校2016—2019年每年效率值,结果见表4。可以看出2016年超效率CCR值大于1的有17所高校,这说明这17所高校的科研投入和产出效率达到有效状态,而其他10所高校的科研投入和产出则有冗余,处于无效率状态。2017年的CCR超效率值大于1的则有13所高校,小于1的有14所高校;2018年的CCR超效率值大于1的高校有14所,小于1的则为13所;2019年CCR超效率值大于1的高校有12所,小于1的则为15所高校。2016—2019年CCR超效率的总体均值为1.29,超效率CCR均值大于1的高校有16所,这说明27所高校科研活动总体效率水平较高,总体达到有效状态。但是有11所高校的CCR超效率的总体均值小于1,科研投入产出处于无效状态。高校应该完善科研管理体制,优化科研投入产出结构,提高科研资源投入的回报率。上海立信会计金融学院从2016年到2019年的CCR超效率值均大于1,并且在2018年达到4.4025,这说明上海立信会计学院和上海金融学院在2016年并校之后,科研投入资源得到了更有效的回报。2016—2019年CCR超效率值大于1并且排名前7的高校分别为上海立信会计金融学院、贵州财经大学、内蒙古财经大学、河北金融学院、南京审计大学、南京财经大学、河南财经政法大学。

表4 省属财经类普通高校CCR超效率取值

| 学校 | 2016年 | | 2017年 | | 2018年 | | 2019年 | | 2016—2019年 | |
|------------|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|------------|----|
| | 水平 | 排名 | 水平 | 排名 | 水平 | 排名 | 水平 | 排名 | 均值 | 排名 |
| 北京工商大学 | 0.7440 | 20 | 1.1081 | 12 | 0.8938 | 15 | 0.9663 | 13 | 0.9281 | 18 |
| 重庆工商大学 | 1.7564 | 8 | 1.1332 | 10 | 0.6255 | 24 | 0.7074 | 19 | 1.0556 | 13 |
| 广东财经大学 | 0.6760 | 24 | 0.7725 | 19 | 0.4098 | 25 | 0.7011 | 20 | 0.6399 | 26 |
| 广东金融学院 | 0.3524 | 27 | 0.3277 | 27 | 0.2711 | 27 | 0.3351 | 27 | 0.3216 | 27 |
| 广西财经学院 | 1.1502 | 10 | 0.4022 | 25 | 0.3195 | 26 | 3.7156 | 2 | 1.3969 | 10 |
| 贵州财经大学 | 1.8521 | 7 | 1.4435 | 7 | 1.2103 | 11 | 6.3136 | 1 | 2.7049 | 2 |
| 河北金融学院 | 2.4869 | 3 | 2.4683 | 2 | 1.1415 | 13 | 1.7973 | 5 | 1.9735 | 4 |
| 河北经贸大学 | 0.9983 | 18 | 0.8410 | 16 | 1.1460 | 12 | 0.4450 | 25 | 0.8576 | 21 |
| 河南财经政法大学 | 2.1498 | 4 | 2.3359 | 4 | 1.5751 | 8 | 0.8541 | 16 | 1.7287 | 7 |
| 湖北经济学院 | 1.0567 | 13 | 1.1088 | 11 | 0.8645 | 16 | 0.7896 | 18 | 0.9549 | 17 |
| 湖南财政经济学院 | 0.8166 | 19 | 0.9412 | 15 | 1.0563 | 14 | 0.8492 | 17 | 0.9158 | 19 |
| 吉林财经大学 | 0.4175 | 26 | 0.9970 | 14 | 0.6397 | 23 | 0.6979 | 21 | 0.6880 | 24 |
| 兰州财经大学 | 1.0826 | 11 | 0.6975 | 20 | 0.7269 | 19 | 1.4997 | 8 | 1.0017 | 16 |
| 南京财经大学 | 3.6867 | 1 | 1.0509 | 13 | 1.8115 | 4 | 1.0594 | 12 | 1.9021 | 5 |
| 南京审计大学 | 1.0587 | 12 | 1.1973 | 9 | 3.2438 | 2 | 1.7713 | 6 | 1.8178 | 6 |
| 内蒙古财经大学 | 2.5144 | 2 | 3.0067 | 1 | 3.1220 | 3 | 1.5726 | 7 | 2.5539 | 3 |
| 山东工商学院 | 1.5869 | 9 | 0.3933 | 26 | 1.7346 | 5 | 0.8824 | 15 | 1.1493 | 11 |
| 山西财经大学 | 0.5596 | 25 | 0.5408 | 24 | 1.6044 | 7 | 0.9517 | 14 | 0.9141 | 20 |
| 上海对外经贸大学 | 0.7376 | 21 | 0.8211 | 17 | 0.6923 | 20 | 0.4199 | 26 | 0.6677 | 25 |
| 天津财经大学 | 0.6997 | 23 | 0.8010 | 18 | 1.3973 | 9 | 1.1835 | 10 | 1.0204 | 15 |
| 天津商业大学 | 1.0472 | 14 | 1.5762 | 6 | 0.7683 | 18 | 1.0977 | 11 | 1.1224 | 12 |
| 西安财经学院 | 1.0439 | 15 | 1.2609 | 8 | 1.6126 | 6 | 2.6519 | 4 | 1.6423 | 8 |
| 新疆财经大学 | 1.0337 | 16 | 0.6715 | 21 | 0.6503 | 22 | 0.6771 | 22 | 0.7582 | 22 |
| 云南财经大学 | 1.0002 | 17 | 0.6504 | 22 | 0.6586 | 21 | 0.5454 | 24 | 0.7137 | 23 |
| 浙江工商大学 | 2.0741 | 5 | 0.6472 | 23 | 0.8319 | 17 | 0.6631 | 23 | 1.0541 | 14 |
| 浙江财经大学 | 0.7102 | 22 | 2.3412 | 3 | 1.2239 | 10 | 1.4885 | 9 | 1.4410 | 9 |
| 上海立信会计金融学院 | 2.0379 | 6 | 1.6098 | 5 | 4.4025 | 1 | 3.3825 | 3 | 2.8582 | 1 |

2. 基于 Malmquist 指数模型的动态效率分析。基于超效率 CCR 模型对于省属财经类普通高校科研效率的静态分析是一种针对相对效率评价的方法,但不能对各个高校的效率值进行纵向比较,因此为了考察各个高校的动态变化情况,本文应用 DEAP2.1 软件对于 2016—2019 年国内 27 所“非 211”省属财经类普通高校的科研投入产出的面板数据进行 Malmquist 全要素生产率指数分析,具体结果见表 5 和表 6。表格中的 $Tfpch$ 为全要素生产率变化, $Effch$ 为技术效率变化, $Techch$ 为技术进步变化, $Pech$ 为纯技术效率变化, $Sech$ 为规模效率变化。高校纯技术效率与规模效率提高的主要动力来自于管理和制度的变革,变革能提高科研人员的工作效率和资源配置效率,进而提高高校科研效率,并产生规模效益;科研生产中技术进步源于高校中科研人员的科研能力提升和科研设施的改善;纯技术效率、规模效率和技术进步变动产生交互效应,导致整体科研生产率的变化。

第一,不同年份的 Malmquist 指数的分析。从表 5 所示的 2016—2019 年不同年份省属财经类高校 Malmquist 指数平均变化水平来看,2016—2019 年间我国 27 所“非 211”省属财经类高校的 Malmquist 指数为 1.005,这说明 27 所高校的科研资源的利用效率呈弱上升的趋势。2016—2019 年这 4 年中,2016—2017 年和 2018—2019 年的 Malmquist 指数处于大于 1 的状态,增长率分别为 2.8% 和 7.7%,这表明我国的“非 211”省属财经类高校的科研资源整体利用效率在这 4 年间出现持续性增长。从分解指数的角度看,27 所“非 211”财经类高校的科研活动的技术效率变化指数均值为 1.001,技术进步变化指数均值为 1.012,纯技术效率变化指数为 1.004,规模效率变化指数为 1.007, Malmquist 指数均值为 1.005,也就是说 2016—2019 年 4 年间 Malmquist 指数均值及其分解指数值都大于 1,这说明省属财经类高校的管理和制度改革取得了较好的效果从而提升了规模效率,高校中科研人员的科研能力提升较为显著,科研设施也得到了有效改善,并且纯技术效率、规模效率和技术进步变动产生交互效应,导致整体科研生产率的提高。

表 5 不同年份省属财经类高校 Malmquist 指数及分解指数均值

| 年份 | Effch 技术效率变化 | Techch 技术进步变化 | Pech 纯技术效率变化 | Sech 规模效率变化 | Tfpch Malmquist 指数 |
|-----------|-----------------|------------------|-----------------|----------------|-----------------------|
| 2016—2017 | 0.932 | 1.122 | 0.957 | 0.976 | 1.028 |
| 2017—2018 | 1.013 | 0.902 | 1.006 | 1.024 | 0.908 |
| 2018—2019 | 1.060 | 1.013 | 1.049 | 1.023 | 1.077 |
| 均值 | 1.001 | 1.012 | 1.004 | 1.007 | 1.005 |

第二,不同高校的 Malmquist 指数的分析。由表 6 可以看出,2016—2019 年间 27 所省属“非 211”财经类普通高校科研效率的 Malmquist 全要素生产率指数均值大于 1 的有云南财经大学、上海立信会计金融学院、南京审计大学等 14 所高校,占总体的 52%,其中,云南财经大学的增长率最大,达到 23.9%,增长率最小的则为上海对外经贸大学和广东财经大学,均为 0.2%。而 Malmquist 全要素生产率指数均值小于 1 的有 13 所高校,占总体的 48%。由此可见,一半以上的省属“非 211”财经类普通高校的科研效率处于增长状态。而在科研效率处于增长状态的 14 所高校中,云南财经大学、内蒙古财经大学、上海立信会计金融学院、山东工商学院、浙江工商大学、广东金融学院的技术效率变化、技术进步变化、规模效率变化的均值都大于 1,这说明以上 6 所学校科研人员的科研能力在提升、科研设施在改善、科研制度的改革产生规模效用,从而提升了学校的科研效率。

表 6 2016—2019 年省属财经类高校科研效率 Malmquist 指数及其分解

| DMU 名称 | Effch 技术效率变化 | Techch 技术进步变化 | Pech 纯技术效率变化 | Sech 规模效率变化 | Tfpch Malmquist 指数 |
|--------|-----------------|------------------|-----------------|----------------|-----------------------|
| 北京工商大学 | 0.966 | 0.878 | 0.993 | 0.946 | 0.939 |
| 重庆工商大学 | 1.014 | 0.962 | 1.000 | 0.992 | 0.985 |
| 广东财经大学 | 1.040 | 0.995 | 1.000 | 1.012 | 1.002 |
| 广东金融学院 | 1.000 | 1.024 | 1.000 | 1.008 | 1.011 |

| DMU 名称 | Effch 技术效率变化 | Techch 技术进步变化 | Pech 纯技术效率变化 | Sech 规模效率变化 | Tfpch Malmquist 指数 |
|------------|-----------------|------------------|-----------------|----------------|-----------------------|
| 广西财经学院 | 0.493 | 0.842 | 0.858 | 0.731 | 0.810 |
| 贵州财经大学 | 0.952 | 0.752 | 1.000 | 0.901 | 0.884 |
| 河北金融学院 | 1.186 | 0.897 | 1.000 | 1.028 | 0.975 |
| 河北经贸大学 | 1.070 | 0.980 | 1.075 | 1.042 | 1.032 |
| 河南财经政法大学 | 0.877 | 1.270 | 1.025 | 1.057 | 1.117 |
| 湖北经济学院 | 1.005 | 0.945 | 1.000 | 0.983 | 0.976 |
| 湖南财政经济学院 | 1.081 | 1.243 | 0.972 | 1.099 | 1.104 |
| 吉林财经大学 | 1.054 | 0.984 | 1.047 | 1.028 | 1.020 |
| 兰州财经大学 | 0.939 | 0.933 | 1.009 | 0.960 | 0.967 |
| 南京财经大学 | 1.015 | 0.971 | 1.014 | 1.000 | 0.995 |
| 南京审计大学 | 1.102 | 0.964 | 1.101 | 1.056 | 1.040 |
| 内蒙古财经大学 | 1.000 | 1.148 | 1.000 | 1.049 | 1.066 |
| 山东工商学院 | 1.000 | 1.090 | 1.000 | 1.030 | 1.040 |
| 山西财经大学 | 1.120 | 0.844 | 1.062 | 1.009 | 0.972 |
| 上海对外经贸大学 | 1.009 | 0.994 | 1.009 | 1.004 | 1.002 |
| 天津财经大学 | 1.156 | 0.786 | 1.000 | 0.981 | 0.922 |
| 天津商业大学 | 0.989 | 1.330 | 1.000 | 1.106 | 1.145 |
| 西安财经学院 | 0.860 | 0.982 | 0.864 | 0.902 | 0.916 |
| 新疆财经大学 | 1.202 | 0.815 | 1.066 | 1.028 | 0.970 |
| 云南财经大学 | 1.000 | 1.539 | 1.000 | 1.180 | 1.239 |
| 浙江工商大学 | 1.024 | 1.043 | 1.000 | 1.022 | 1.022 |
| 浙江财经大学 | 0.867 | 0.995 | 1.017 | 0.959 | 0.990 |
| 上海立信会计金融学院 | 1.018 | 1.133 | 1.001 | 1.051 | 1.062 |

第三,不同区域高校的 Malmquist 指数的分析。为比较地区因素对高校科研效率的影响,将我国 31 个省(市)划分为东部、中部、西部三个区域。27 所样本高校中,东部高校 14 所,占比 48%;中部高校 5 所,占比 22.4%;西部高校 8 所,占比 29.6%。整理得到 2016—2019 年东部、中部、西部高校的全要素生产率 Malmquist 指数及其分解指标,结果见表 7。总体看,2016—2019 年东部的全要素生产率 Malmquist 指数均值为 1.037,中部的 Malmquist 指数均值为 1.051,均大于 1,并且东部和中部地区的 Malmquist 指数均值的 5 个分解指标也都大于 1,说明东部和中部高校科研效率的总体配置呈增长趋势。这表明东部和中部地区高校科研管理与制度的改革以及科研人员科研能力的进步、科研设施的改善都促进了高校科研效率的增长,这也与近 5 年来东部和中部高校引进科研人员力度加大以及重视科研人才、加大投入的事实相一致。而西部的 Malmquist 指数均值为 0.919,表明西部高校科研效率的总体配置出现略微下降趋势。进一步分析可以看到西部高校的 Malmquist 指数各项分解值的均值也小于 1,这说明西部高校的高校科研管理与制度存在不足,科研人员科研能力出现了下降,科研设施的改进也不够,这也和近年来西部科研人才流失、财政支持弱化、管理制度僵化的事实相一致。

表 7 不同区域省属财经类高校科研效率 Malmquist 指数及其分解

| 区域 | 年份 | Effch 技术效率变化 | Techch 技术进步变化 | Pech 纯技术效率变化 | Sech 规模效率变化 | Tfpch M 指数变化 |
|----|-----------|-----------------|------------------|-----------------|----------------|-----------------|
| 东部 | 2016—2017 | 0.993 | 1.101 | 0.981 | 1.023 | 1.092 |
| | 2017—2018 | 0.980 | 0.974 | 1.032 | 0.979 | 0.962 |
| | 2018—2019 | 1.121 | 0.942 | 1.032 | 1.109 | 1.058 |
| | 16—19 平均 | 1.032 | 1.006 | 1.015 | 1.037 | 1.037 |
| 中部 | 2016—2017 | 0.844 | 1.203 | 0.918 | 0.925 | 0.908 |
| | 2017—2018 | 1.042 | 0.854 | 0.941 | 1.116 | 0.894 |
| | 2018—2019 | 1.196 | 1.115 | 1.205 | 0.997 | 1.351 |
| | 16—19 平均 | 1.028 | 1.057 | 1.021 | 1.013 | 1.051 |
| 西部 | 2016—2017 | 0.878 | 1.108 | 0.942 | 0.923 | 0.993 |
| | 2017—2018 | 1.051 | 0.807 | 1.002 | 1.045 | 0.824 |
| | 2018—2019 | 0.868 | 1.074 | 0.981 | 0.889 | 0.941 |
| | 16—19 平均 | 0.932 | 0.996 | 0.975 | 0.952 | 0.919 |

四、结论与建议

基于超效率 CCR 模型和 Malmquist 指数模型分别对 27 所“非 211”省属财经类普通高校 2016—2019 年的科研效率状况进行了静态和动态分析。(1) 从静态效率看 2016—2019 年 27 所“非 211”省属财经类高校的 CCR 超效率均值大于 1 的有 16 所,占比为 59%,总体均值为 1.29,这说明 27 所高校科研活动总体效率水平较高,总体达到有效状态。(2) 从动态效率来看,2016—2019 年,27 所“非 211”省属财经类高校的 Malmquist 指数为 1.005,这说明 27 所高校的科研资源的利用效率呈上升趋势。科研效率处于增长趋势的有上海立信会计金融学院等 14 所高校。其中,云南财经大学、内蒙古财经大学、上海立信会计金融学院、山东工商学院、浙江工商大学、广东金融学院的技术效率变化、技术进步变化、规模效率变化的均值都大于 1,这说明以上 6 所高校科研人员的科研能力在提升,科研设施也在改善,科研制度的改革也产生规模效用,从而提升了学校的科研效率。(3) 从地区看,2016—2019 年东部和中部高校的全要素生产率 Malmquist 指数均值都大于 1,这说明东部和中部高校科研效率的总体配置呈增长趋势;而西部高校的全要素生产率 Malmquist 指数小于 1,西部高校科研效率的总体配置出现了略微下降趋势。

基于以上分析结果,省属普通财经高校要改进科研效率,首先要加强对科研投入的合理配置,避免科研经费重复投入,提高经费投入效率,尽可能实现帕累托最优的规模效益^[16]。在“新文科建设”背景下,省属财经类高校更应该明确自身定位,突出办学特色,充分利用科研资源。因此,首先要建立科研活动动态效率评价机制,将评价结果作为调整后续资源投入的重要依据。其次要建立有效的内部激励机制和绩效考核机制,完善并优化高校科技创新体制结构,加强科研奖励管理水平,充分调动教师的科研积极性,激发科研人员的创新活力,提高科研成果的投入产出比与产出质量水平。同时要借鉴科研过程高效率、科研成果高质量高校的经验,深化科研评价、管理与运行制度改革,优化科研管理流程,改进科技创新技术水平,提升科研成果转化动力。

参考文献:

- [1]沙巨山.高等院校科研投入产出效率评价——基于 DEA 和 Malmquist 指数[J].财会通讯,2016(16):16-19.
- [2]操琳琳,孙俊华.高等学校科研投入产出效率实证研究——基于省域的数据包络分析[J].山东高等教育,2019(5):39-46+55+2.
- [3]刘伟,曹建国,郑林昌,等.基于主成分分析的中国高校科技创新能力评价[J].研究与发展管理,2010(6):121-127.
- [4]杨辰利,任初明.省属财经类高校科研发展水平比较分析[J].高教论坛,2017(6):120-128.

- [5]卢蓉. 高校科研成果应用效率分阶段评价: 一个基于区域的研究[D]. 合肥: 中国科学技术大学, 2019.
- [6]姜彤彤. “985 工程”高校科研全要素生产率测算及分析[J]. 中国高教研究, 2013(4): 38-4.
- [7]江建龙. 基于 DEA 和 Malmquist 指数的江苏省“双一流”高校科研效率研究[J]. 继续教育研究, 2018(12): 37-43.
- [8]彭迪, 郭化林. 基于 DEA - Malmquist 模型的“双一流”建设高校绩效评价研究[J]. 教育发展研究, 2020(3): 29-37.
- [9]闫平, 马璇璇, 王海涛. 我国高校科研效率评价——基于 DEA 与 Malmquist 指数的分析[J]. 财会月刊, 2016(32): 3-9.
- [10]王卫星, 王煜. 高校科研绩效及影响因素研究——以教育部直属高校为例[J]. 会计之友, 2017(10): 109-114.
- [11]王树乔, 王惠, 李锋, 等. “985 工程”高校科研效率动态演进及区域比较[J]. 科技管理研究, 2016(7): 87-92.
- [12]陈俊生, 周平, 张明妍. 高校人文社会科学科研资源利用效率评价——以江苏省地方综合性大学为例[J]. 教育与经济, 2012(4): 58-61.
- [13]陈琢, 杨振兵. 中国高校仍“重理轻文”吗? [J]. 科研管理, 2020(3): 247-255.
- [14]邱冷坪, 郭明顺, 张艳, 等. 基于 DEA 和 Malmquist 的高等农业院校科研效率评价[J]. 现代教育管理, 2017(2): 50-55.
- [15]李晓斌. 基于 DEA 的高校二级院系科研效率评价研究[J]. 科技管理研究, 2013(6): 55-58.
- [16]于之倩, 金丽红. 中国高等教育及科研绩效评价研究[J]. 金融教育研究, 2020(5): 61-72.

Static and Dynamic Analysis on Scientific Research Efficiency of Provincial Universities of Finance and Economics

——Based on DEA Models

HE Gang, HUANG Yuhan, LIU Xiaoming

(Shanghai LiXin University of Accounting and Finance, Shanghai 201209, China)

Abstract: Taking the panel data of 27 provincial financial and economic universities from 2016 to 2019 as the research object, through scientific selection of “input-output” index system, using super-efficiency CCR model and DEA-Malmquist index model, the static and dynamic analysis of the relative efficiency level and total factor productivity of scientific research efficiency in provincial financial and economic universities are carried out. The results show that the overall mean value of CCR super efficiency is 1.29, indicating that the overall efficiency level of scientific research activities in 27 universities is high and has reached the overall effective state. The mean value of Malmquist index is 1.005, indicating that the overall allocation of scientific research efficiency of 27 universities is on the rise; However, the mean value of Malmquist index in western universities is less than 1, and the overall allocation of scientific research efficiency shows a downward trend.

Key words: Provincial universities of finance and economics; Scientific research efficiency; Static analysis; Dynamic analysis

(责任编辑: 沈 五)