doi:10.3969/j.issn.1672-626x.2023.01.008

数字文化产业投入产出效率的动态演进

——基于DEA-Malmquist指数的实证分析

韩东林，贾双双
（安徽大学 商学院，合肥 230601）

摘 要：基于2015－2020年中国28个省份的数字文化产业相关数据，运用DEA-BCC模型和Malmquist指数，从动静两方面深入剖析中国数字文化产业的投入产出效率动态演进。结果显示：静态来看，我国数字文化产业效率整体仍存在很大的改进空间，呈现“东部>中部>西部>东北”的区域差异特征；动态来看，我国数字文化产业全要素生产率总体态势趋于上升，呈现“东部>中部>东北>西部”的区域差异特征，此外，将各省份数字文化产业全要素生产率划分为双驱动型、效率驱动型、效率制约型、技术制约型和双制约型5大类型，发现效率驱动型省份的占比最大。因此，我国各地区数字文化产业应联动发展，把握好数字文化产业技术效率的提升和技术进步的相互协同作用，提升数字文化产业投入产出效率。

关键词：数字文化产业；投入产出效率；全要素生产率；DEA-Malmquist指数
中图分类号：F49；F124.3；G124 **文献标志码：**A **文章编号：**1672-626X（2023）01-0086-10

一、引言与文献回顾

文化产业与数字化的融合发展催生了数字文化产业，改造提升了传统文化产业，为传统文化产业高质量发展提供了新动能。剖析数字文化产业的发展现状，把握数字文化产业的发展趋势，对现阶段探讨文化产业高质量发展的新路径和新空间有着重要的指导意义。数字文化产业投入产出效率能够在一定程度上反映数字文化产业的发展状况，但是，数字文化产业投入产出效率和全要素生产率的现状究竟如何？数字文化产业的发展进程又是怎样？这些均是值得深入探讨的问题。

文化产业作为21世纪最典型的绿色低碳产业和战略性新兴产业[1]，其实质是人类生产活动中的精神生产，是人们精神世界的一种享受。为研究我国文化产业的发展进程，何里文等（2012）探究2005—2009年中国文化产业全要素生产率的变动，并剖析其区域差异[2]。李兴江等（2013）从内生和外生两个角度分析影响我国文化产业技术效率的因素[3]。杨路明等（2021）认为我国文化产业的发展水平存在区域差异性，并对其空间分布格局和演进态势展开研究[4]。韩海彬等（2022）从多维度分析我国文化产业效率和全要素生产率所展现出的省际异质性和区域差异性[5]。也有不少学者从文化产业的分支角度出发探究其发展。曾燕萍

收稿日期：2022-09-03
基金项目：国家统计局全国统计科学研究一般项目（2021LY018）；安徽省领导圈定课题（SQKT20-11）
作者简介：韩东林（1968- ），男，安徽霍邱人，安徽大学商学院教授，经济学博士，研究方向为数字经济；通讯作者贾双双（1993- ），女，安徽宿州人，安徽大学商学院硕士研究生，研究方向为数字文化产业。

（2019）对文化服务企业的全要素生产率进行测算并分析其变化情况、增长动因及异质性[6]。王家庭等（2020）根据文化产业的绿色发展特质，从文化制造业层面探讨产业发展和环境因素对其绿色全要素生产率的影响[7]。

以大数据、云计算、AI技术等新一代信息技术为基础的数字经济是一种方兴未艾的新型经济形态[8]。数字经济背景下，数字技术应用对文化产业的冲击重塑了文化产业的结构，逐步实现了文化产业的数字化转型和升级[9]，亦孕育出一种新的文化产业业态——数字文化产业。郑琼洁等（2022）认为，数字文化产业是以文化作为渗透性因素，将数字技术深度融合到文化产业的一种新质态。他们从文化产业的成长结构上分析文化产业数字生态演进的突出表现，并进一步探讨数字文化产业所蕴含的内生动能[10]。朱静雯等（2021）探析后疫情时代衍生出的数字文化产业业态，探索其可持续发展路径[11]。张伟等（2022）基于既往研究以及国家发改委文件所界定的数字文化产业范围的基础，对数字文化产业所包含的新形态展开探索[12]。杨秀云等（2021）为探讨数字文化产业生态系统所面临的约束和优化路径，基于文化产业的三个生态链条和数字与文化的深度融合，对数字文化产业的生态系统进行解构[13]。

通过文献梳理发现，目前国内学者关于我国文化产业投入产出效率、全要素生产率和文化产业数字化转型均有探讨，研究成果较为丰富，但是对于数字文化产业投入产出效率的研究仍相对较少。因此，在对现有文献归纳总结的基础上，本文运用DEA-Malmquist指数，基于全国、区域和省级三个层面，从动静两方面剖析我国数字文化产业的投入产出效率动态演进，从而为进一步提升我国数字文化产业投入产出效率提出有针对性的政策建议。

二、测量方法

在经济学中，投入产出效率是指在既定的投入下产出可增加的能力或在既定的产出下投入可减少的能力。国外学者对投入产出效率的研究主要采用数据包络分析法（DEA）和随机前沿法（SFA）[14]。相较于SFA，DEA-Malmquist指数在研究中不需要考虑投入和产出的函数形态，受到的约束条件相对较少，测算结果更加科学客观[15]。我国学者对文化产业领域效率的研究大多采用DEA模型[16~17]，还有不少学者运用DEA-Malmquist指数对文化产业细分领域的生产效率展开研究，比如文化服务业[6]、文化旅游业[18]、文化制造业[19]等。在已有研究的基础上，本文结合方法原理及实际研究问题，运用DEA-Malmquist指数对数字文化产业的投入产出效率展开研究。

（一）DEA-BCC模型

数据包络分析（DEA）模型由Charnes等（1978）提出[20]，是一种进行效率评价非常重要且常见的数理统计方法。该方法中包含CCR和BCC两种评价模型，这两种线性规划模型均为径向。二者最主要的区别在于，CCR模型基于不可变规模报酬的假设，而BCC模型则是对CCR模型的改进，其基于可变规模报酬的前提。此外，决策评价单元（DMU）中具有可比性的投入产出指标是进行效率评价的基础，其权重向量通过模型客观赋予，以克服人为主观意志性的干扰。以往的研究表明文化产业的投入与CCR模型的前提（锥性公理）不能完全相符，即投入产出的增量倍数相同，不存在投入损耗的情况，显然这不符合现实情况，而BCC模型相较于CCR模型就显得更符合文化产业投入的现实情况[21]。因此本文拟采用DEA-BCC模型，测算出2015—2020年我国28个省份数字文化产业综合技术效率值，基于静态视角对我国数字文化产业的投入产出效率进行分析。具体表达式为：

$$\min \theta - \varepsilon\left(\sum_{i=1}^{m} S_i^- + \sum_{r=1}^{g} S_r^+\right) \tag{1}$$

$$s.t.\begin{cases}\sum_{k=1}^{n}x_{ik}\lambda_k+S_i^-=\theta x_{ik}\\ \sum_{k=1}^{n}y_{rk}\lambda_k-S_r^+=y_{rk}\\ \sum_{k=1}^{n}\lambda_k=1\\ \lambda_k,S_i^-,S_r^+\geqslant 0\end{cases}\tag{2}$$

其中，k表示被评价单元DMU的个数（k=1，…，n），x_{ik} 和 y_{rk} 分别表示第k个决策单元中第i个投入量和第r个产出量（x=1，…，m；y=1，…，g），θ 为目标规划值，λ_k 为规划决策变量权重，ε 为非阿基米德无穷小量，S_i^- 和 S_r^+ 为松弛变量。

（二）Malmquist指数

Malmquist指数[22~23]基于动态视角测算决策评价单元在不同时期的效率变动情况。因此，为了更好地分析数字文化产业的投入产出效率的动态变化，本文通过测算Malmquist指数，对2015—2020年我国28个省份数字文化产业全要素生产率的变动展开分析。

第t期到第t+1期的Malmquist指数的公式表示为：

$$M\left(x^t,y^t,x^{t+1},y^{t+1}\right)=\sqrt{\frac{D^t(x^{t+1},y^{t+1})}{D^t(x^t,y^t)}\times\frac{D^{t+1}(x^{t+1},y^{t+1})}{D^{t+1}(x^t,y^t)}}\tag{3}$$

第t期到第t+1期的技术效率（EC）变化表示为：

$$EC=\frac{D^{t+1}(x^{t+1},y^{t+1})}{D^t(x^t,y^t)}\tag{4}$$

第t期到第t+1期的技术进步变化（TC）表示为：

$$TC=\sqrt{\frac{D^t(x^{t+1},y^{t+1})}{D^t(x^t,y^t)}\times\frac{D^{t+1}(x^{t+1},y^{t+1})}{D^{t+1}(x^t,y^t)}}\tag{5}$$

所以，全要素生产率（TFP）可以分解为：

$$TFP=EC\times TC=PEC\times SEC\times TC\tag{6}$$

其中，(x^t,y^t) 表示t时期的投入产出向量，(x^{t+1},y^{t+1}) 表示t+1时期的投入产出向量，PEC 为纯技术效率，SEC 为规模效率。此外，若M>1，表明效率提高；若M<1，表明效率降低。

三、指标选取与数据来源

（一）指标选取

基于科学性、合理性、可量化等一系列指标选取的原则，本文借鉴已有研究[24~25]，将各地区数字文化产业企业机构数、从业人员数、总资产和财政投入作为数字文化产业的投入指标，将数字文化产业营业收入作为产出指标。需要说明的是，现阶段研究大多将总资产作为效率评价和生产率测算的投入指标[26~27]。资产代表产业拥有或控制的物质资源，是产业运作的基石，可以较为客观地反映产业的规模状况。具体投入产出指标详见表1。

（二）数据来源

2017年文旅部出台的《关于推动数字文化产业创新发展的指导意见》界定了数字文化产业的重点发展领域，体现了其核心是“互联网”+文化的深度融合；《中国文化文物和旅游统计年鉴》所界定的经营性互联网

表1　数字文化产业投入产出效率评价指标体系

一级指标	二级指标	指标含义	单位
投入指标	数字文化产业企业机构数	反映数字文化产业的规模	个
	数字文化产业从业人员数	反映数字文化产业的劳动力投入	人
	数字文化产业总资产	反映数字文化产业的物质投入	万元
	数字文化产业财政投入	反映数字文化产业的财政支持力度	万元
产出指标	数字文化产业营业收入	反映数字文化产业的主要经营成果	万元

文化单位的经营业务就是以“互联网”+文化作为核心要素开展的。基于此，本文以经营性互联网文化单位为样本收集数据。由于青海、西藏和宁夏3个省份的部分测度数据存在较为严重的缺失，故未将其纳入测度范围。《中国文化文物和旅游统计年鉴》中经营性互联网文化单位的统计于2015年进行，鉴于数据的可得性，最终选取2015—2020年我国28个省份经营性互联网文化单位的面板数据进行实证分析。

四、实证分析

（一）数字文化产业效率的静态分析

基于DEA-BCC模型中的投入导向，将28个省份作为DMU，测算出2015—2020年我国28个省份数字文化产业综合技术效率值，以此对数字文化产业投入产出效率进行静态评价，详细测算结果如表2所示。

1. 总体特征

由表2可知，2015—2020年我国数字文化产业综合技术效率平均值为0.514，距离完全有效仍存在非常大的改进空间，从整体的演进趋势来看，2015—2020年我国数字文化产业综合技术效率总体呈波动上升的趋势。分年度来看，2015年和2016年数字文化产业综合技术效率值偏低，仅仅为0.297和0.215，这主要是因为数字文化产业处于发展初期，文化产业的数字化转型仍然处于摸索阶段。2017年文旅部推出《关于推动数字文化产业创新发展的指导意见》后，数字文化产业发展效率得到了很大提升。2020年相比于2015年，数字文化产业效率值总体提升了0.365。这足以显示，文化与科技的不断融合以及数字技术在文化产业的应用对于我国文化产业的数字化转型起到了举足轻重的作用，也由此促进了我国数字文化产业的蓬勃发展。

2. 区域特征

2015—2020年全国四大地区数字文化产业综合技术效率值如图1所示。结合表2和图1可见，2015—2016年数字文化产业效率呈现“东部>西部>中部>东北”的区域特征，2017年东部、中部、西部和东北四大地区的数字文化产业综合技术效率值分别为0.593、0.347、0.433和0.491，呈现“东部>东北>西部>中部”的区域特征，2018—2020年数字文化产业综合技术效率也存在明显的区域差异，中部地区在2018—2019年处于领跑地位。整体而言，全国四大地区数字文化产业综合技术效率均值分别为0.555、0.499、0.424、0.304。从测度数据来看，东部和中部地区数字文化产业发展的效率相对较高，其中东部地区的数字文化产业综合技术效率均值大于全国整体均值（0.514）。亦不难看出，不同地区之间存在一定的效率差距，整体呈现“东部>中部>西部>东北”的区域特征。究其原因，东部地区相较其他三个地区，其数字经济发展水平较高，数字资源比较丰富，数字技术型人才充裕，因此东部地区能够充分发挥自身优势，利用其所拥有的数字资源和文化资源，支持区域数字技术发展的规模化建设，打造“文化+科技”的新型进步格局，以构建多元化的文化产品，实现文化产业的数字化转型，进一步推动数字文化产业发展效率的提升。

表2 2015－2020年我国28个省份数字文化产业综合技术效率值

区域	省份	2015	2016	2017	2018	2019	2020
东部地区	北京	0.71	0.152	0.684	0.89	0.992	1
	天津	0.525	0.399	0.759	0.762	1	1
	河北	0.528	0.341	1	0.543	0.988	0.179
	上海	0.377	0.182	0.639	0.71	0.671	0.379
	江苏	0.272	0.261	0.444	0.523	0.561	0.502
	浙江	0.333	0.281	0.64	0.488	0.62	0.678
	福建	0.436	0.433	0.437	0.221	0.439	0.659
	山东	0.23	0.081	0.223	0.421	0.494	0.475
	广东	0.553	0.347	1	0.704	1	0.861
	海南	0.329	0.211	0.1	0.973	0.652	1
均值		0.429	0.269	0.593	0.624	0.742	0.673
中部地区	山西	0.217	0.054	0.044	0.318	0.547	0.194
	安徽	0.918	0.342	0.487	1	1	0.742
	江西	0.138	0.112	0.93	0.524	1	1
	河南	0.202	0.387	0.13	0.436	0.555	0.393
	湖北	0.33	0.278	0.205	0.968	0.855	1
	湖南	0.223	0.153	0.288	0.681	0.839	0.485
均值		0.338	0.221	0.347	0.655	0.799	0.636
西部地区	内蒙古	0.111	0.072	0.065	0.52	0.033	0.123
	广西	0.522	0.17	0.351	0.838	0.492	0.432
	重庆	1	1	1	1	0.952	0.738
	四川	0.216	0.219	0.308	0.642	1	0.326
	贵州	0.153	0.122	0.126	0.142	0.259	1
	云南	1	0.09	0.163	0.402	0.25	0.137
	陕西	0.219	0.101	1	0.336	0.401	0.489
	甘肃	0.16	0.08	0.206	0.218	0.178	0.089
	新疆	0.215	0.253	0.674	1	0.934	0.384
均值		0.400	0.234	0.433	0.566	0.500	0.413
东北地区	辽宁	0.116	0.133	0.285	1	0.362	0.245
	吉林	0.042	0.087	0.248	0.05	1	0.331
	黑龙江	0.132	0.059	0.94	0.211	0.137	0.09
均值		0.097	0.093	0.491	0.420	0.500	0.222
全国		0.297	0.215	0.699	0.521	0.691	0.662

3. 省级特征

由图2可知，2015—2020年我国28个省份的数字文化产业综合技术效率均值呈现分布不均衡的状态。数字文化产业综合技术效率最高的省份是重庆，其综合技术效率均值为0.948；效率最低的省份是内蒙古，其综合技术效率均值仅为重庆的16.24%。具体而言，数字文化产业综合技术效率均值超过全国数字文化产业综合技术效率均值(0.514)的省份有重庆(0.948)、安徽(0.748)、广东(0.744)、天津(0.741)、北京(0.738)、江西(0.617)、湖北(0.606)、河北(0.597)、新疆(0.576)、海南(0.544)、浙江(0.516)。值得注意的是，湖北、安徽、

重庆等虽位于中西部地区，仍然具有较高的数字文化产业综合技术效率，其主要原因在于这些省份对数字文化产业发展所需的投入要素有着较为合理的配置，尽可能地发挥投入要素的最大效用以实现最优的产出效果，在数字文化产业投入产出方面拥有相对较高的水平。

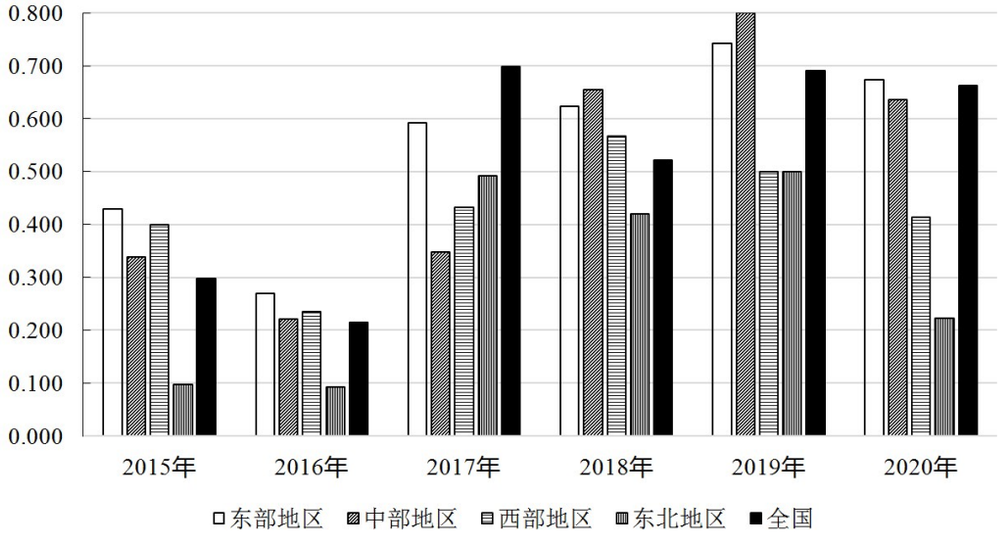

图1　2015－2020年全国四大地区数字文化产业综合技术效率值

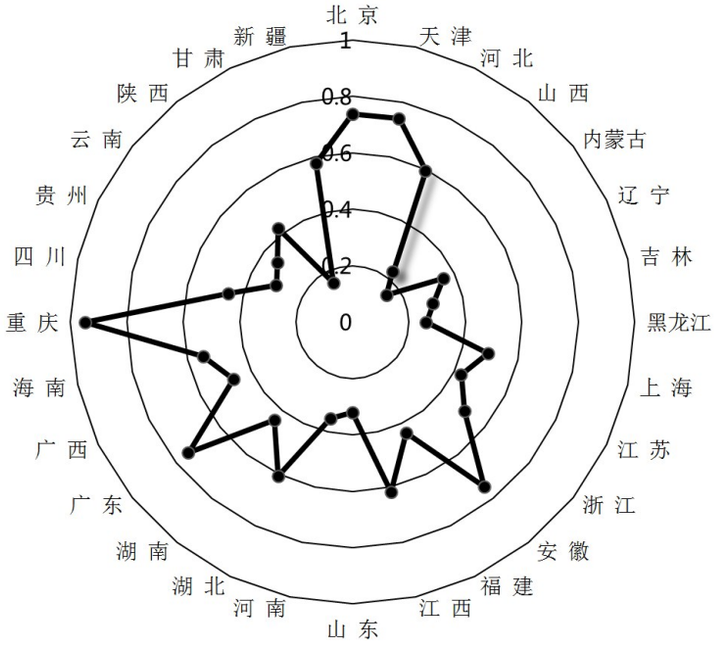

图2　2015－2020年我国28个省份数字文化产业综合技术效率均值

（二）数字文化产业全要素生产率的动态分析

本文利用DEAP2.1，基于全国28个省份2015—2020年的面板统计数据，测算出我国数字文化产业全要素生产率的Malmquist指数及其分解值，以此来分析数字文化产业全要素生产率动态变动情况，具体如表3所示。

1. 总体特征

从全国层面来看，2015—2020年我国数字文化产业全要素生产率的Malmquist指数均值为1.021，总体

处于上升的趋势。其中，数字文化产业技术效率指数为1.087，上升8.7%，技术进步指数为0.94，下降6 %，说明数字文化产业的管理水平以及投入要素的使用效率提升了其全要素生产率，进一步反映出我国数字文化产业的发展规模在不断扩张，但仍需提高技术水平。从五个时间段来看，2015—2016年的Malmquist分解值中TC>1，EC<1，但是Malmquist指数>1，这说明技术进步所产生的正面效应大于技术效率的负面效应，因而带动数字文化产业全要素生产率的提升。2016—2017年，TC<1、EC>1且Malmquist指数>1，表明技术效率提高的积极作用抵消了技术退步对数字文化产业全要素生产率的消极作用。而2017—2018年的Malmquist分解值中TC <1，EC >1，但是Malmquist指数<1，表明技术进步的变化阻碍了数字文化产业全要素生产率的提升。2018—2019年，TC、EC和Malmquist指数均>1，表明技术效率的提升和技术进步均对全要素生产率产生了积极的正面效应。2019—2020年的Malmquist分解值中TC >1，EC <1，但是Malmquist指数<1，这说明技术进步所产生的正面效应不足以抵消技术效率的负面效应。

表3 2015－2020年我国数字文化产业Malmquist指数及其分解值

年份	EC	TC	PEC	SEC	Malmquist指数
2015—2016	0.63	1.792	1.094	0.576	1.129
2016—2017	2.011	0.568	1.4	1.436	1.143
2017—2018	1.373	0.469	1.113	1.234	0.645
2018—2019	1.09	1.421	1.096	0.995	1.55
2019—2020	0.799	1.078	0.706	1.132	0.861
均值	1.087	0.94	1.057	1.028	1.021

2. 区域特征

从区域层面来看，我国四大地区的数字文化产业全要素生产率呈现东部最高，中部、东北、西部依次递减的梯度差异。各区域数字文化产业全要素生产率在不同年份呈现上下波动的状态，综合来看东部、中部、东北地区呈现增长态势。由表4可知，东部地区的数字文化产业全要素生产率涨幅最大，西部地区的数字文化产业全要素生产率呈现略微下降的趋势。从区域Malmquist指数分解情况来看，东部地区的EC >TC且Malmquist指数>1，由此可知，数字文化产业技术效率所产生的正面效用大于其技术进步的负面效用；中部和东北地区的EC>1、TC<1、Malmquist指数>1，其技术进步呈现下降趋势，故需要增强数字技术的开发和应用，促进文化与数字技术的融合，以进一步加强技术进步；西部地区与其他三大地区相比，其数字文化产业的全要素生产率增长相对滞后，因此，西部地区要合理配置数字文化产业的资源投入，增强数字文化产业的管理水平，实现数字文化产业健康持续发展。

表4 2015－2020年全国及四大地区数字文化产业Malmquist指数及其分解值

地区	EC	TC	PEC	SEC	Malmquist指数
东部地区	1.088	0.989	1.064	1.024	1.072
中部地区	1.163	0.901	1.086	1.077	1.040
西部地区	1.036	0.929	1.044	0.998	0.969
东北地区	1.104	0.921	1.057	1.042	1.010
全国均值	1.087	0.940	1.057	1.028	1.021

3. 省级特征

2015—2020年我国28个省份数字文化产业Malmquist指数及其分解值详见图3。从图3可知：2015—2020年，除河北、山西、内蒙古、黑龙江、安徽、福建、广东、广西、重庆、云南、甘肃等11个省份的数字文化产业Malmquist指数小于1外，其他17个省份的数字文化产业Malmquist指数均大于1，表明我国绝大部分地区

数字文化产业的全要素生产率在不断提升，数字文化产业发展态势良好。本文参考Oh D等（2010）的思路[28]，将各省份划分为双驱动型、效率驱动型、效率制约型、技术制约型和双制约型等5大类型。双驱动型是指EC、TC和Malmquist指数均>1的省份，主要包括北京、天津、上海、湖南和陕西，不难看出，该类省份技术效率提升和技术进步所产生的积极效用共同带动了数字文化产业全要素生产率增长。效率驱动型是指EC>1、TC<1、Malmquist指数>1的省份，主要包括江苏、浙江、海南、山东、江西、河南、湖北、四川、贵州、辽宁、吉林和新疆，该类省份数字文化产业全要素生产率的提升主要得益于数字文化产业效率的提升，但是在注重数字文化产业效率提升的同时，也不能忽略数字文化产业技术进步的作用，只有二者相互协同，才能实现数字文化产业全要素生产率的稳定增长。效率制约型是指EC<1、TC>1、Malmquist指数<1的省份，主要包括河北，该省份数字文化产业技术效率的降低所带来的负面效用对数字文化产业全要素生产率增长产生了很大的抑制作用。技术制约型是指EC>1、TC<1、Malmquist指数<1的省份，主要包括内蒙古、福建和广东，该类省份数字文化产业全要素生产率的降低主要受数字文化产业技术所产生的负面效用的影响。双制约型是指EC、TC和Malmquist指数均<1的省份，主要包括山西、黑龙江、安徽、广西、重庆、云南和甘肃，说明该类省份数字文化产业存在技术效率降低和技术退步的问题，二者共同致使数字文化产业全要素生产率呈现降低的趋势。

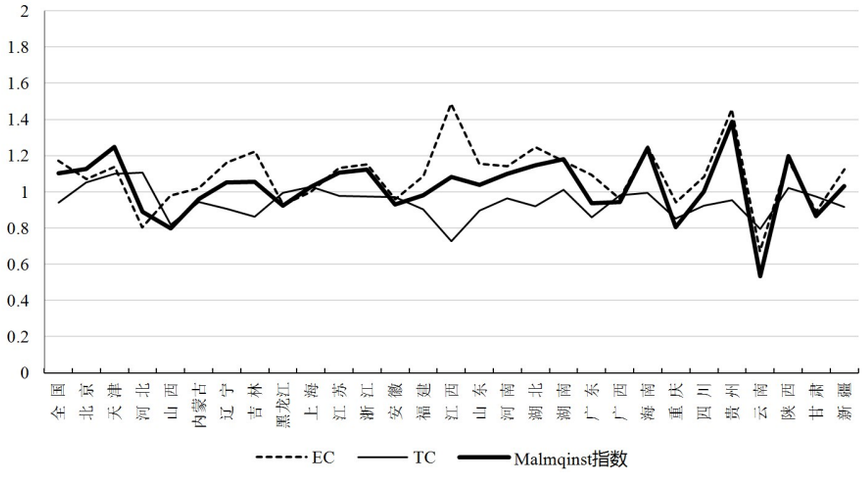

图3　2015－2020年全国及各省份数字文化产业Malmquist指数及其分解值

五、结论与建议

（一）结论

本文基于2015—2020年我国28个省份的数字文化产业投入产出数据，采用DEA-BCC模型和Malmquist指数对我国数字文化产业投入产出效率进行纵向静态测算和横向动态测算，在此基础上，分别从全国、区域和省级三个层面展开深入分析。研究发现：

第一，从数字文化产业投入产出效率静态分析的结果来看，我国数字文化产业综合技术效率距离达到完全有效状态仍然存在较大差距，但是总体呈现波动上升的趋势。在进行区域静态分析时，数字文化产业综合技术效率呈现“东部>中部>西部>东北”的区域差异格局，虽然各区域存在显著差异，但是数字文化产业综合技术效率均呈现先波动上升后轻微下降的趋势。此外，我国数字文化产业综合技术效率还存在一定的省际差异，效率值最低的省份仅为效率值最高省份的16.24%，并且各省份的数字文化产业综合技术效率均值呈现分布不均衡的状态。

第二，从数字文化产业投入产出效率动态分析的结果来看，我国数字文化产业全要素生产率总体处于上升趋势，这得益于数字文化产业的技术效率所产生的积极作用大于技术进步所产生的抑制作用。从区域层面看，我国东部、中部、西部和东北四大地区的数字文化产业全要素生产率指数存在一定程度的差异，呈现“东部>中部>东北>西部”的区域差异特征。其中，东部地区的数字文化产业全要素生产率涨幅最大，西部地区数字文化产业全要素生产率略微下降。此外，将各省份数字文化产业全要素生产率划分为双驱动型、效率驱动型、效率制约型、技术制约型和双制约型等5大类型，发现效率驱动型省份的占比最大。总体来看，我国绝大部分省份数字文化产业全要素生产率不断提升，数字文化产业发展态势良好。

（二）建议

第一，我国数字文化产业综合技术效率在区域和省份中存在一定程度的差异，为缩小这一差距，要推动我国四大地区数字文化产业的联动发展。一方面，东部地区应该继续保持文化与科技融合的发展优势，积极整合人才、数字技术等富足资源，将新一代信息技术应用于文化产业的发展，以实现数字文化产业的发展和效率提升。另一方面，对于中部、西部和东北三大地区来说，要继续加强数字文化产业的基础设施建设，发挥政府在人才引进中的指导作用，吸引文化创意人才和数字技术人才流入，充分挖掘和利用地区优势资源，鼓励各地区数字文化产业发展的合作与交流，实现各地区数字文化产业的协同与均衡发展。

第二，数字文化产业全要素生产率的增长变动，需要把握好数字文化产业技术效率的提升和技术进步的相互协同作用。在技术效率层面，数字文化产业应加强投入要素的资源整合，优化升级各投入要素的资源配置；此外，需加强规范数字经济市场的发展秩序，以提升数字文化产业的管理水平，充分发挥其竞争力和发展潜力。在技术进步层面，要积极适应云计算、物联网、AI人工智能技术等新时代的信息技术，将新一代的数字技术应用于文化产业，促进文化与科技的深度融合，提升数字文化产业的技术水平，适应供需市场的新要求，从而带动数字文化产业全要素生产率的增长。

参考文献：

[1] 宗祖盼.深刻理解文化产业高质量发展的内涵与要求[J].学习与探索，2020(10)：131-137.
[2] 何里文，袁晓玲，邓敏慧.中国文化产业全要素生产率变动、区域差异分析——基于Malmquist生产力指数的分析[J].经济问题探索，2012(9)：71-77.
[3] 李兴江，孙亮.中国省际文化产业效率的区域差异分析[J].统计与决策，2013(20)：124-128.
[4] 杨路明，陈丽萍.我国文化产业发展的区域差异及空间格局分析[J].中国文化产业评论，2021(1)：235-248.
[5] 韩海彬，王云凤.中国文化产业效率与全要素生产率分析——基于MinDS模型和Malmquist生产率指数的实证研究[J].资源开发与市场，2022(4)：391-398+419.
[6] 曾燕萍.中国文化服务业企业全要素生产率变动及其异质性——基于DEA-Malmquist指数法的分析[J].经济问题探索，2019(7)：45-51.
[7] 王家庭，梁栋.中国文化制造业绿色全要素生产率测度及其影响因素研究[J].西安交通大学学报(社会科学版)，2020(5)：53-65.
[8] 陆建栖，任文龙.数字经济推动文化产业高质量发展的机制与路径——基于省级面板数据的实证检验[J].南京社会科学，2022(5)：142-151.
[9] 韩东林，吴瑞，夏传伟.数字技术应用对中国文化产业发展的冲击效应研究[J].中国科技论坛，2020(2)：46-53.
[10] 郑琼洁，成一贤.文化产业的数字生态与高质量发展路径[J].南京社会科学，2022(1)：155-163.
[11] 朱静雯，姚俊羽.后疫情时代数字文化产业新业态探析[J].出版广角，2021(3)：16-20.
[12] 张伟，吴晶琦.数字文化产业新业态及发展趋势[J].深圳大学学报(人文社会科学版)，2022(1)：60-68.
[13] 杨秀云，李敏，李扬子.数字文化产业生态系统优化研究[J].西安交通大学学报(社会科学版)，2021(5)：127-135.
[14] SIMAR L.，WILSON P. Sensitivity Analysis of Efficiency Scores：How to Bootstrap in Nonparametric Frontier Models，Management Science，1998，44(1)：49-61.

[15] 段文斌，尹向飞.中国全要素生产率研究评述[J].南开经济研究，2009(2)：130-140.
[16] 马萱，郑世林.中国区域文化产业效率研究综述与展望[J].经济学动态，2010(3)：83-86.
[17] 郭淑芬，王艳芬，黄桂英.中国文化产业效率的区域比较及关键因素[J].宏观经济研究，2015(10)：111-119.
[18] 徐文燕，周玲.基于DEA方法的文化旅游资源开发利用效率评价研究——以2010年江苏文化旅游业投入产出数据为例[J].哈尔滨商业大学学报(社会科学版)，2013(3)：96-104.
[19] 廖继胜，刘志虹，郑也夫.文化制造业的科技金融支持效率及其影响因素研究——基于长江经济带省际面板数据[J].江西社会科学，2019(10)：37-49+254.
[20] CHARNES A，COOPER W，RHODES E. Measuring the Efficiency of Decision Making Units[J]. European Journal of Operational Research，1978，2(6)：429-444.
[21] 彭连贵，阎瑞霞.基于DEA-Malmquist的上海市文化产业效率变化研究[J].上海管理科学，2021(5)：55-60.
[22] MALMQUIST S. Index Numbers and Indifference Surfaces[J].Trabajos de Estadistica，1953，4(2)：209-242.
[23] FARE R，GROSSKOPF S，NORRIS M，et al. Productivity Growth，Technical Progress，and Efficiency Change in Industrialized Countries[J].The American Economic Review，1994，84(1)：66-83.
[24] 蒋萍，王勇.全口径中国文化产业投入产出效率研究——基于三阶段DEA模型和超效率DEA模型的分析[J].数量经济技术经济研究，2011(12)：69-81.
[25] 张仁寿，黄小军，王朋.基于DEA的文化产业绩效评价实证研究以广东等13个省市2007年投入产出数据为例[J].中国软科学，2011(2)：183-192.
[26] CHU J F，ZHU J. Production Scale-based Two-stage Network Data Envelopment Analysis[J]. European Journal of Operational Research，2021，294(1)：283-294.
[27] KOURTZIDIS S，MATOUSEK R，TZEREMES N G. Modelling a Multi-period Production Process：Evidence from the Japanese Regional Banks[J]. European Journal of Operational Research，2021，294(1)：327-339.
[28] Oh D，HESHMATI A. A Sequential Malmquist-luenberger Productivity Index：Environmentally Sensitive Productivity Growth Considering the Progressive Nature of Technology[J].Energy Economics，2010，32(6)：1345-1355.

（责任编辑：何　飞）