

新发展格局下河北省数字产业集聚水平测度与地区差异研究

杨红瑞^{1,2}, 张举钢³, 周吉光⁴

(1. 河北金融学院 国际教育学院, 河北 保定 071051; 2. 河北大学 经济学院, 河北 保定 071002;

3. 河北地质大学, 河北 石家庄 050031; 4. 河北地质大学 学术传播中心, 河北 石家庄 050031)

[摘要]新发展格局下,数字产业集聚能够有效推动经济高质量发展和实现共同富裕目标。文章采用行业集中度、区位熵测度了河北省数字产业集聚水平,利用 Dagum 基尼系数探析了地区差异及来源。研究表明:行业集中度表明电信和互联网业主要集聚在石家庄、唐山、保定、廊坊和邯郸等地区;区位熵表明石家庄、廊坊、秦皇岛、张家口、承德等地区数字产业集聚优势明显。总体差距中,数字产业组间差距是造成总体差异的主要来源;组内差距中,欠发达地区数字产业发展差距在波动中上升;组间差距中,发达区和欠发达区之间差距最大,枢纽区与协同区差距最小。

[关键词]数字产业集聚;集中度;区位熵;Dagum 基尼系数;地区差异

doi:10.3969/j.issn.1673-9477.2023.04.005

[中图分类号]F49

[文献标识码]A

[文章编号]1673-9477(2023)04-0032-09

产业集聚是指某产业在地理和空间上的集中形态,是经济社会发展到一定阶段的产物。党的二十大报告指出,要着力打造数字中国,全面促进数实深度融合,逐步形成具有国际竞争力的数字产业集群。在新发展格局下,数字产业作为数字经济和实体经济融合的基础,其集聚形态能够带来协同、规模和外部效应,加速推动经济高质量发展和更好更快地实现共同富裕。河北省作为京津冀协同发展的节点省域,正处于数字化转型的关键期,数据驱动、智能融合势必成为数字河北的关键动力。河北省数字产业集聚水平能否为全省实现跨越式发展提供支撑,各地区发展差异表现及其原因值得深入研究。因此,对河北省各市数字产业集聚水平进行测度,解析数字产业地区发展差异及来源就具有重要现实意义。

一、文献述评

19世纪末,马歇尔(1890)就已经关注到产业集聚现象,并提出了内部经济和外部经济的概念。杜能(1826)的农业区位论、韦伯(1909)的区位集聚论、胡佛(1936)的产业集聚理论、波特(1990)的钻石理论、克鲁格曼(1991)的C-P理论等都为产业集聚研究奠定了基础^[1-2]。产业集聚测度方法主要包括区位熵、行业集中度、E-G指数、空间基尼系数、地

理集中指数等^[3-4],不同方法侧重点不同,相互之间并无优劣之分。众多学者利用相关测度方法对旅游产业^[5]、省域文化产业^[6]、战略性新兴产业^[7]、制造业^[8]等产业空间集聚进行了研究。王燕等(2023)^[9]使用改进的区位熵对高新技术产业集聚水平进行了测度;陈天宇、解学芳(2023)^[10]通过空间计量模型以文化产业为研究对象对区域创新的影响进行了实证研究。上述研究方法为本文研究开展奠定了坚实理论基础。

数字产业一般是指利用数字技术加工信息以提升其他产业利润的相关产业。它是数字经济的核心产业,既有一般产业集聚的共性特征,也有其独有空间分布特征^[11]。从省际维度来看,我国数字产业在东部地区呈高一高集聚,中西部地区呈现低—低集聚^[12];从城市群维度来看,长江经济带数字产业集聚特征呈“东—西”态势,“城市群—中心城市”分布特征显著^[9],数字经济也呈现“热点区—过渡区—冷点区—冷点”空间分异格局^[13];从研究角度来看,主要涉猎数字娱乐产业集聚^[14]、信息产业集聚^[15]、电子信息产业集聚^[16]等单一领域。部分学者^[12]从数字经济产业角度测度了数字产业集聚程度,分析时空演化特征。袁歌骋(2023)^[17]等通过构建地区数字产业集聚指标,深

[投稿日期]2023-08-12

[基金项目]2022年度河北省社会科学基金项目(编号:HB22YJ55)

[作者简介]杨红瑞(1984-),男,河北曲阳人,博士研究生,讲师,研究方向:区域经济、数字经济。

入研究了数字产业集聚对制造业企业技术创新的影响。韩兆安(2021)^[18]首先测算了省际数字经济规模,然后采用核密度和 Dagum 基尼系数对东部、中部和西部三大区域数字经济差异进行了解读。盛斌(2022)^[19]通过构建数字经济发展指数,利用 Dagum 基尼系数分解区域发展差异,发现我国省际之间数字经济发展明显分异,组间差异是总体数字经济发展差异的主要来源。纵观文献,当前主要是针对数字经济地区发展差异进行讨论,较少涉猎数字产业地区差异研究。

综上所述,当前对数字产业集聚的研究主要集中在数字内容、电子信息、信息产业等单一方面。虽有部分学者从数字经济角度对数字产业集聚的地区差异进行了解析,但以数字产业为核心研究对象,测度数字产业集聚水平和探究地区差异、来源等系统性研究仍然较少。基于此,文章首先采用行业集中度、区位熵对河北省 11 个地级市代表性数字产业集聚水平进行测度,之后利用 Dagum 基尼系数阐释各区域间发展差异及来源。

二、研究设计

(一) 研究对象

依据国家统计局 2021 年发布的《数字经济及其核心产业统计分类》对数字经济产业的划分,数字产业主要包括计算机通信和其他电子设备制造业,电信广播电视和卫星传输服务,互联网和相关服务,软件和信息技术服务业。其中,计算机通信和其他电子设备制造业、软件和信息技术服务业主要包括信息传输以及计算机制造、维修、软件服务等行业,采用信息传输、计算机服务和软件业就业人员表征;电信广播电视和卫星传输服务主要包括固定和移动通信服务、数据和图像传送服务等有线、无线的相关传播服务,其中电信业务占据主体,采用电信业务总量表征;互联网和相关服务以互联网接入为基础,采用互联网用户数表征,对河北省数字产业集聚水平测度主要从以上三个方面展开。

(二) 研究方法

从产业集聚水平测度方法来看,行业集中度主要从市场维度反映产业集聚水平,区位熵主要从地理空间上反映产业集聚水平^[3],采用这两种方法可从市场和地理空间双维度解读河北省数字产业集聚水平。Dagum 基尼系数是传统基尼系数的改良版,能够用于分析区域内部、外部发展差异、各地区交叉重叠部分差异并识别差异来源。

1. 行业集中度

行业集中度是指某产业规模在某区域中前 n 个地区占整个区域产业的比重,一般采用主营业务收入或业务量来表示,公式如下:

$$CR_n = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{\sum_{i=1}^N X_i} \quad (1)$$

式中, CR_n 行业集中度; X_i 为地区 i 产业 X 的主营业务收入或业务量; N 为区域地区数量; n 取值一般为 4 或 8; CR_n 数值越大,表示行业越集中。

2. 区位熵

区位熵又称专业化率,最早是由哈盖特(1996)提出,主要用于分析产业要素在地理空间上的分布特征,通常以相关产业的就业人数、总产值等作为衡量指标。公式如下:

$$LQ_{ij} = \frac{X_{ij} / \sum_i X_{ij}}{\sum_j X_{ij} / \sum_i \sum_j X_{ij}} \quad (2)$$

式中, i 代表不同产业; j 代表不同城市; X_{ij} 表示 j 市 i 产业指标; $\sum_i X_{ij}$ 表示 j 市的所有产业指标; $\sum_j X_{ij}$ 为全省 i 产业的总指标; $\sum_i \sum_j X_{ij}$ 表示全省所有产业总指标; LQ_{ij} 为区位熵;当 $LQ_{ij} > 1$,表示产业集聚程度高, $LQ_{ij} = 1$,表示产业集聚程度一般, $LQ_{ij} < 1$,表示产业集聚程度低。

3. Dagum 基尼系数

Dagum 基尼系数概念是由 Dagum(1997)^[20]提出的,其计算公式如下:

$$G = \sum_{a=1}^k \sum_{b=1}^k \sum_{i=1}^{n_a} \sum_{j=1}^{n_b} |y_{ai} - y_{bj}| / 2n^2 y \quad (3)$$

式中, k 为研究区域分组; n 为研究区域地区数量; a 、 b 代表组类; n_a 、 n_b 表示 a 、 b 组内研究区域的地区数量; y_{ai} 、 y_{bi} 表示 a 、 b 组内研究区域的数字产业的相关变量值; y 为数字产业变量的平均值; G 为总体基尼系数; G_w 为地区内差距、 G_{ab} 为地区间差距; G_t 为超变密度。公式如下:

$$G_w = \sum_{a=1}^k G_{aa} p_a s_a \quad (4)$$

$$G_{nb} = \sum_{a=2}^k \sum_{b=1}^{a-1} G_{ab} (p_b s_a + p_a s_b) D_{ab} \quad (5)$$

$$G_t = \sum_{a=2}^k \sum_{b=1}^{a-1} G_{ab} (p_b s_a + p_a s_b) (1 - D_{ab}) \quad (6)$$

$$G_{aa} = \sum_{i=1}^{n_a} \sum_{j=1}^{n_b} |y_{ai} - y_{aj}| / 2n^2 y \quad (7)$$

$$G_{ab} = \sum_{i=1}^{n_a} \sum_{j=1}^{n_b} |y_{ai} - y_{bj}| / n_a n_b (y_a + y_b) \quad (8)$$

式中, $p_a = \frac{n_a}{n}$, $s_a = \frac{n_a \bar{y}_a}{n \bar{y}}$, $a=1, 2, \dots$; D_{ab} 为数字产业

相对影响, $D_{ab} = \frac{(h_{ab} - q_{ab})}{(h_{ab} + q_{ab})}$; h_{ab} 为各区域数字产业的差值; q_{ab} 表示超变一阶矩, 公式如下:

$$h_{ab} = \int_0^\infty dF_a(y) \int_0^y (y-x) dF_b(x) \quad (9)$$

$$q_{ab} = \int_0^\infty dF_b(y) \int_0^y (y-x) dF_a(x) \quad (10)$$

其中, F_a 和 F_b 为区域 a 、 b 的累积密度分布函数。

(三) 数据说明

文章中所采用的信息传输、计算机服务和软件业就业人员数量、电信业务总量以及互联网用户数等相关数据来源于 2011—2022 年《中国第三产业统计年鉴》《中国城市统计年鉴》《河北统计年鉴》, 以及河北省各市统计年鉴、统计公报等, 个别缺失数据采用趋势外推法或相邻年份均值法等补全。

三、河北省数字产业集聚水平测度

(一) 行业集中度

采用电信业务量和互联网用户数进行行业集中度分析。从表 1 可知, 电信业和互联网用户数排名前 4 位的地级市均占据河北省 50% 以上的总量。其中, 电信业主要分布在石家庄、保定、唐山和廊坊, 互联网业主要分布在石家庄、保定、唐山和邯郸四地, 表明互联网和电信业务在河北省南部、北部以及津南地区集聚优势突出, 其余 7 地集聚程度一般, 业务

总和不到 50%, 呈现出区域分化发展趋势。

(二) 区位熵

劳动力密集程度在一定程度上代表了相关产业空间集聚水平。本文采用信息传输、计算机服务和软件业就业人口数来计算区位熵。

由表 2 可知, 从 2010—2021 年 11 个地级市区位熵分布情况来看, 石家庄和廊坊处于第一集团, 区位熵均值超过 1.48。2018、2020、2021 年石家庄区位熵值均超过 2; 2013—2017 年廊坊区位熵值连续 5 年也超过 2, 充分表明数字产业在省会和北京相邻的廊坊高度集聚; 秦皇岛、张家口、承德、衡水等地区区位熵均大于 1, 说明这些地区数字产业也存在一定集聚优势; 唐山、邢台、保定、沧州等地年均区位熵指数均小于 1, 表明这些地区尚未形成明显空间集聚特征。

从行业集中度和区位熵来看, 电信业和互联网业主要集中在石家庄、保定、邯郸、唐山、廊坊等地; 而信息传输、计算机服务和软件业则表明第一集团仅包括石家庄和廊坊, 保定、唐山、沧州等并未形成集聚优势。原因是电信业和互联网用户数与各地人口密度呈正相关。保定、唐山、邯郸人口在河北省处于上游, 随着手机和互联网的普及和使用, 必将呈现出与人口密度相关的集聚趋势。秦皇岛、张家口、承德这些地区虽然人口不多, 但信息传输、计算机服务和软件业就业人员占当地总就业人口比重显著高于保定、唐山等地区, 如 2021 年保定、唐山信息传输、计算机服务和软件业就业人员占当地总就业人口比重分别为 0.14%、0.08%, 秦皇岛、张家口、承德三地占比分别为 0.29%、0.20%、0.14%, 呈现出一定集聚优势。

表 1 2010—2021 年数字产业集中度

年份	电信业务		互联网用户	
	CR ₄	城市	CR ₄	城市
2010	0.547	石家庄、保定、唐山、沧州	0.563	石家庄、保定、唐山、邯郸
2011	0.543	石家庄、保定、唐山、廊坊	0.562	石家庄、保定、唐山、邯郸
2012	0.548	石家庄、保定、唐山、邯郸	0.672	石家庄、唐山、保定、邯郸
2013	0.545	石家庄、保定、唐山、邯郸	0.562	石家庄、唐山、保定、邯郸
2014	0.544	石家庄、保定、唐山、邯郸	0.559	石家庄、保定、唐山、邯郸
2015	0.543	石家庄、保定、唐山、廊坊	0.553	石家庄、保定、唐山、邯郸
2016	0.580	石家庄、保定、唐山、廊坊	0.535	石家庄、保定、唐山、邯郸
2017	0.544	石家庄、保定、唐山、廊坊	0.526	石家庄、保定、唐山、邯郸
2018	0.552	石家庄、保定、唐山、廊坊	0.526	石家庄、保定、唐山、沧州
2019	0.550	石家庄、保定、唐山、沧州	0.592	石家庄、邯郸、唐山、保定
2020	0.543	石家庄、保定、邯郸、唐山	0.521	石家庄、保定、唐山、邯郸
2021	0.553	石家庄、保定、邯郸、邢台	0.534	石家庄、保定、唐山、邯郸

表2 2010—2021年各地市数字产业区位熵

年份	石家庄	唐山	秦皇岛	邯郸	邢台	保定	张家口	承德	沧州	廊坊	衡水
2010	0.899	0.643	1.006	0.779	0.924	1.109	1.134	1.358	1.522	0.888	1.602
2011	1.049	0.629	1.235	1.004	1.025	0.862	1.395	1.451	0.935	1.005	1.299
2012	1.180	0.820	1.113	0.919	0.873	0.767	1.566	1.448	0.894	0.954	1.150
2013	1.600	0.606	1.207	0.598	0.723	0.631	1.059	1.586	0.688	2.137	1.116
2014	1.462	0.589	1.318	0.601	0.754	0.622	1.176	1.198	0.708	2.398	1.145
2015	1.535	0.601	1.334	0.579	0.714	0.648	1.105	1.077	0.666	2.358	1.086
2016	1.663	0.655	1.245	0.503	0.709	0.620	1.042	1.117	0.689	2.198	1.057
2017	1.364	0.341	0.794	0.381	0.413	0.475	0.744	0.959	0.494	2.630	0.751
2018	2.527	0.569	1.101	0.509	0.585	0.406	0.763	1.488	0.568	0.786	1.041
2019	0.916	0.620	0.813	0.788	0.919	1.023	1.213	1.407	1.558	1.047	1.638
2020	2.440	0.431	0.968	0.472	0.247	0.836	0.952	0.873	0.556	0.924	0.775
2021	3.659	0.169	0.648	0.159	0.037	0.385	0.420	0.305	0.112	0.459	0.206
均值	1.691	0.556	1.065	0.608	0.660	0.699	1.047	1.189	0.782	1.482	1.072

四、河北省数字产业地区差异分析

依据经济发展状况对河北省各地区进行区域划分,其中石家庄、唐山经济最为发达,称之为发达区;张家口、保定、廊坊和京津联系最为紧密,称之为协同区;沧州、秦皇岛紧邻港口,邯郸工业发达,称之为枢纽区,衡水、承德、邢台经济发展相对落后,称之为欠发达区。采用 SPSS 统计软件分别计算河北省信息传输、计算机服务和软件业及互联网业的 Dagum 基尼系数,来分析不同地区差异及来源。

(一)信息传输、计算机服务和软件业

从总体 Dagum 基尼系数来看,见表3和图1,由2010年的0.200上升到2021年的0.418,表明河北省各地级市之间数字产业差异不断扩大。这与各地

区数字产业基础、资源禀赋和经济发展水平存在较大差异密切相关,导致差距不断上升;组内 Gw 在2010—2016年、2018—2019年间基本维持在0.030左右,2020—2021年上升到0.050以上;组间 Gb 先上升后下降,表明各地区随着数字产业发展的深入推进,优势地区率先发展,其他地区陆续跟上,差距逐渐缩小;超变密度 Gt 波动幅度比较大,组内和组间交叉重叠部分在不同年份所体现的作用不同。

从贡献率来看,各地区组内发展差异相对比较稳定,基本维持在10%—18%之间;组间贡献率最大,平均达76.38%,最低为2019年的54.96%,表明各地区之间的发展差异是总体差距的主要来源;超变密度贡献率在2010、2017、2019年较为突出,其他年份比较稳定,整体来看低于组内贡献率。

表3 2010—2021年信息传输、计算机服务和软件业 Dagum 基尼系数及贡献率

年份	基尼系数				贡献率(%)		
	总体	组内基尼系数 Gw	组间基尼系数 Gb	超变密度基尼系数 Gt	组内贡献率 Gw	组间贡献率 Gb	超变密度贡献率 Gt
2010	0.200	0.034	0.115	0.051	17.055	57.580	25.364
2011	0.169	0.023	0.129	0.016	13.761	76.514	9.725
2012	0.210	0.023	0.178	0.008	11.067	84.933	4.000
2013	0.266	0.035	0.211	0.020	13.206	79.157	7.637
2014	0.274	0.034	0.221	0.019	12.393	80.769	6.838
2015	0.296	0.036	0.241	0.020	11.996	81.398	6.606
2016	0.312	0.036	0.261	0.015	11.485	83.796	4.719
2017	0.518	0.090	0.364	0.063	17.425	70.370	12.205
2018	0.411	0.043	0.344	0.024	10.450	83.677	5.873
2019	0.203	0.036	0.112	0.056	17.530	54.956	27.515
2020	0.480	0.051	0.418	0.011	10.688	87.116	2.196
2021	0.418	0.054	0.319	0.045	12.898	76.241	10.861
均值	0.313	0.041	0.243	0.029	13.330	76.376	10.295

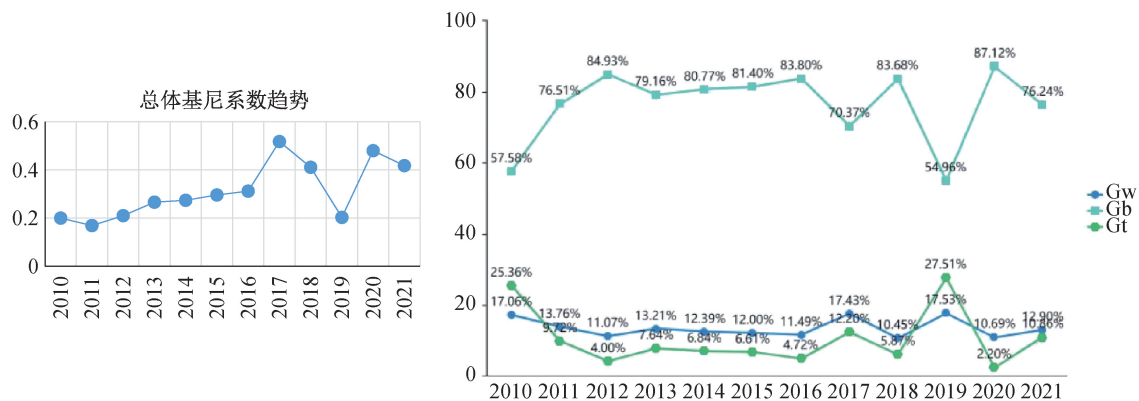


图1 2010—2021年信息传输、计算机服务和软件业总体基尼系数和贡献率演进趋势

从组内基尼系数来看,见表4和图2,发达区在波动中上升,协同区先上升后下降,欠发达和枢纽区先上升后下降,然后再上升再下降再上升,在波动中不断上升。其中,发达地区差异最大,由2012年最低的0.077上升到2020年的0.385,均值达到0.222,最大值和最小值相差5倍,表明石家庄和唐

表4 2010—2021年信息传输、计算机服务和软件业Dagum基尼系数差异分解

年份	组内基尼系数				组间基尼系数											
	协同	发达	枢纽区	欠发达	协同 & 发达	协同 & 枢纽区	协同 & 欠发达	发达 & 协同	发达 & 枢纽区	发达 & 欠发达	枢纽区 & 协同	枢纽区 & 发达	枢纽区 & 欠发达	欠发 达 & 协同	欠发 达 & 发达	欠发 达 & 枢纽区
2010	0.215	0.083	0.174	0.016	0.217	0.216	0.207	0.217	0.199	0.311	0.216	0.199	0.192	0.207	0.311	0.192
2011	0.125	0.118	0.103	0.012	0.183	0.137	0.196	0.183	0.220	0.329	0.137	0.220	0.129	0.196	0.329	0.129
2012	0.138	0.077	0.102	0.034	0.212	0.168	0.239	0.212	0.320	0.430	0.168	0.320	0.135	0.239	0.430	0.135
2013	0.177	0.217	0.064	0.088	0.299	0.239	0.284	0.299	0.425	0.463	0.239	0.425	0.099	0.284	0.463	0.099
2014	0.194	0.226	0.055	0.015	0.283	0.260	0.354	0.283	0.398	0.487	0.260	0.398	0.111	0.354	0.487	0.111
2015	0.202	0.242	0.055	0.005	0.313	0.273	0.373	0.313	0.431	0.528	0.273	0.431	0.125	0.373	0.528	0.125
2016	0.206	0.242	0.031	0.021	0.337	0.281	0.360	0.337	0.489	0.557	0.281	0.489	0.094	0.360	0.557	0.094
2017	0.490	0.326	0.019	0.133	0.517	0.644	0.694	0.517	0.540	0.597	0.644	0.540	0.135	0.694	0.597	0.135
2018	0.054	0.344	0.044	0.138	0.658	0.052	0.132	0.658	0.658	0.669	0.052	0.658	0.132	0.132	0.669	0.132
2019	0.179	0.101	0.219	0.027	0.210	0.216	0.175	0.210	0.227	0.302	0.216	0.227	0.225	0.175	0.302	0.225
2020	0.149	0.385	0.009	0.184	0.591	0.242	0.430	0.591	0.687	0.784	0.242	0.688	0.210	0.430	0.784	0.210
2021	0.153	0.297	0.248	0.294	0.333	0.386	0.627	0.333	0.517	0.695	0.386	0.517	0.376	0.627	0.695	0.376
均值	0.190	0.222	0.094	0.081	0.346	0.260	0.339	0.346	0.426	0.513	0.260	0.426	0.164	0.339	0.513	0.164

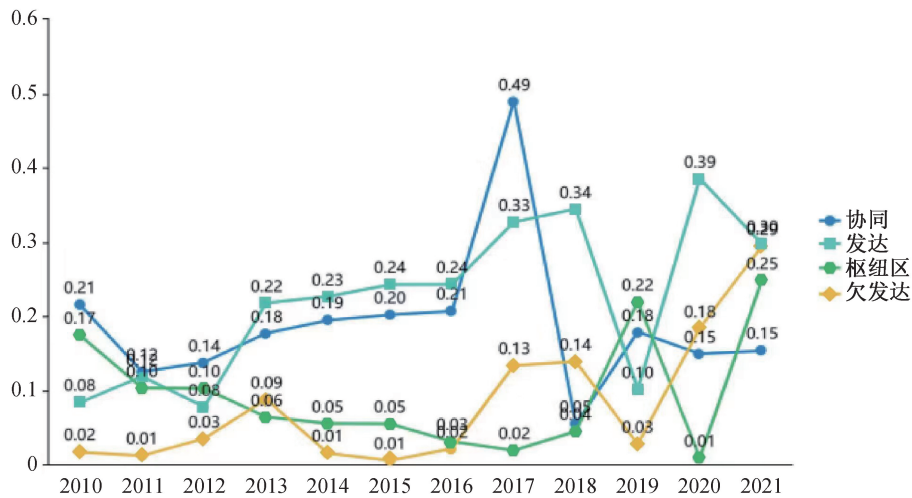


图2 2010—2021年信息传输、计算机服务和软件业组内基尼系数演进趋势

山两地的数字产业发展差距逐渐拉大,呈现出两极分化趋势;协同区处于第二位,均值达到0.190,2018年最低为0.054,最高为2017年的0.490,但整体来看协同区基尼系数浮动较为平稳;枢纽区和欠发达区基尼系数较接近,分别为0.094和0.081。从演变趋势来看,协同地区先上升后下降,表明随着京津冀协同发展,张家口、保定、廊坊发展差距稳中缩小;欠发达区发展趋势表明部分欠发达地区(如衡水、承德)依托数字化转型优先获得发展。

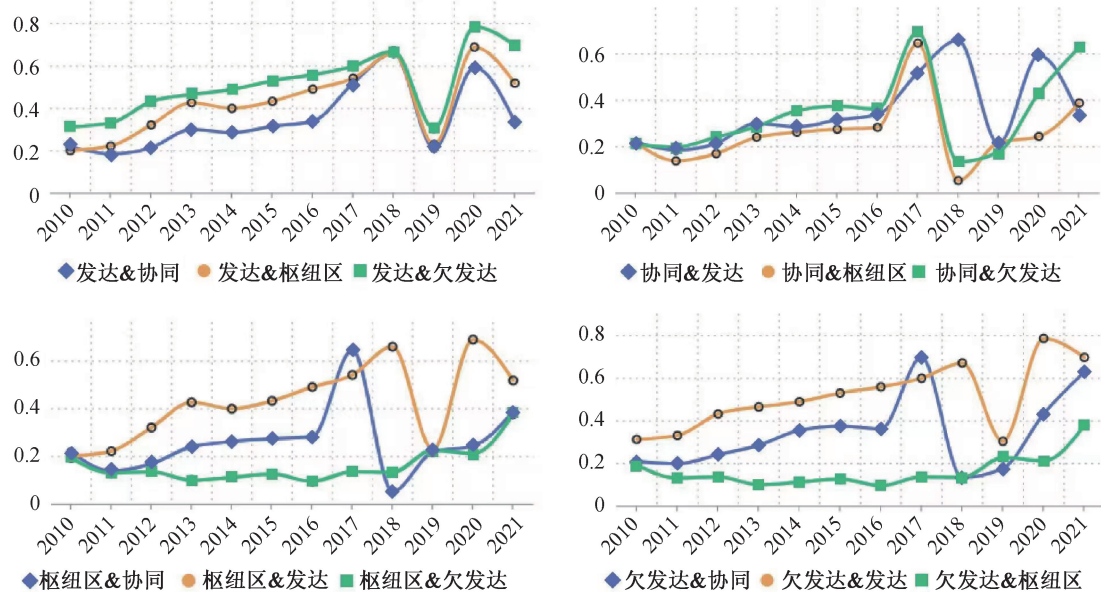


图3 2010—2021年信息传输、计算机服务和软件业组间基尼系数演进趋势

从协同区与其他三区来看,协同区与发达区差距最大,基尼系数均值为0.346,2018年达到峰值为0.658;其次是协同区与欠发达区,均值为0.339,2017年达到峰值为0.694;协同区与枢纽区差距最小,基尼系数均值为0.260。

从枢纽区与其他三区来看,枢纽区与发达区差距最大,基尼系数均值为0.426,2018年达到峰值为0.658,其次是与协同区,均值为0.260,2017年达到峰值为0.644,枢纽区与欠发达区差距最小,基尼系数均值为0.167,2021年达到峰值为0.376。

欠发达区与其他三区发展差距,和其他三区与欠发达区发展差距数值相反,不再赘述。

(二) 互联网业

从总体Dagum基尼系数来看,见表5和图4,互联网业基尼系数相对平稳,2019年达到峰值,为0.279,但与最低值也仅差0.057。组内Gw和超变密度Gt两者基本持平,组间Gb在波动中呈下降趋势。

从贡献率来看,组间贡献率最大,平均达到71.07%,远高于组内和超变密度贡献,表明各地区之

从发达、协同、枢纽与欠发达组间基尼系数演进趋势来看,见图3,整体上组间内数字产业发展差异均呈上升趋势。具体来看,发达区和欠发达区地区之间差距最大,基尼系数均值为0.513,2020年达到峰值,为0.784;其次是发达区和枢纽区,基尼系数均值为0.426,2020年达到峰值,为0.687;最小的是发达区与协同区,基尼系数均值为0.346。另外,发达区与其他三区在2019年都有较大幅度下降,之后迅速反弹。

间的差距是总体差距的主要来源;组内和超变密度贡献率相对比较稳定,基本维持在10%—18%之间。组内差距先上升后下降,超变密度波动中趋于上升。

从发达、协同、枢纽及欠发达区组内基尼系数和组间差异分解来看,见表6和图5。

在组内差距中,发达、协同及欠发达区三个区域先下降后上升然后再下降,枢纽区在波动中上升。其中,协同区发展差异最大,均值达到0.215,表明张家口、保定、廊坊三地各自发展波动性比较大,这可能与张家口数字产业布局、保定的雄安新区建设以及廊坊北三县的发展对互联网行业产生的影响所致。枢纽区在2010年、2011年基尼系数最低,为0.090,到2019年达到0.203,超过协同区同期峰值,表明沧州、秦皇岛、邯郸三地之间差异拉大。发达地区发展差异演变趋势先上升后下降,表明石家庄和唐山两地的数字产业发展差距正在逐渐缩小,这与信息传输、计算机服务和软件业所得结论相反。欠发达区组内差距处于第二集团,表明衡水、承德、邢台之间的差距相对发达区和枢纽区来说较大。

表5 2010—2021年互联网业Dagum基尼系数及贡献率

年份	基尼系数				贡献率(%)		
	总体	组内基尼系数 Gw	组间基尼系数 Gb	超变密度基尼系数 Gt	组内贡献率 Gw	组间贡献率 Gb	超变密度贡献率 Gt
2010	0.262	0.033	0.209	0.020	12.725	79.731	7.544
2011	0.262	0.033	0.209	0.020	12.725	79.731	7.544
2012	0.254	0.031	0.197	0.026	12.100	77.689	10.211
2013	0.262	0.037	0.193	0.032	14.262	73.570	12.168
2014	0.261	0.040	0.185	0.036	15.257	70.895	13.848
2015	0.263	0.042	0.179	0.042	16.095	68.092	15.813
2016	0.242	0.040	0.156	0.045	16.579	64.629	18.792
2017	0.234	0.041	0.152	0.042	17.509	64.712	17.779
2018	0.229	0.039	0.154	0.036	17.096	67.227	15.677
2019	0.279	0.042	0.207	0.030	15.027	74.191	10.782
2020	0.222	0.037	0.147	0.038	16.492	66.243	17.265
2021	0.229	0.038	0.151	0.040	16.450	66.175	17.374
均值	0.250	0.038	0.178	0.034	15.193	71.074	13.733

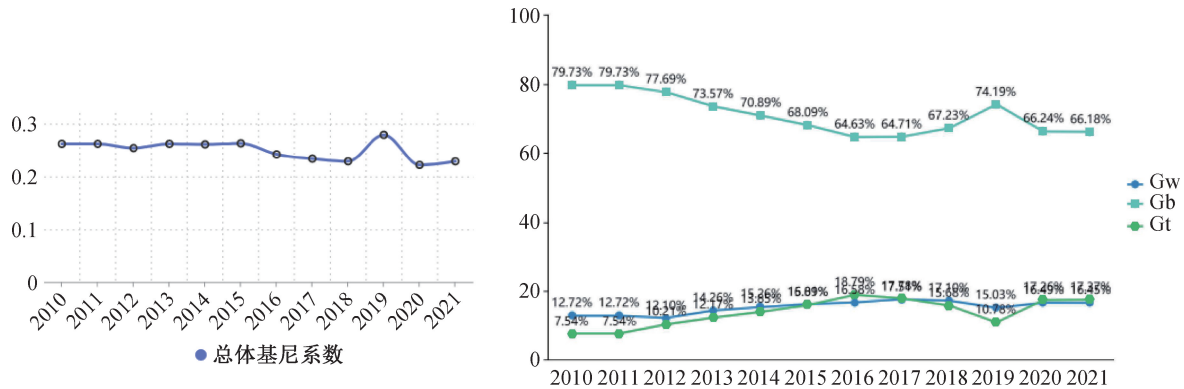


图4 2010—2021年互联网业基尼系数和贡献率演进趋势

表6 2010—2021年互联网业Dagum基尼系数差异分解

年份	组内基尼系数				组间基尼系数											
	协同	发达	枢纽区	欠发达	协同 & 发达	协同 & 枢纽区	协同 & 欠发达	发达 & 协同	发达 & 枢纽区	发达 & 欠发达	枢纽区 & 协同	枢纽区 & 发达	枢纽区 & 欠发达	欠发达 & 协同	欠发达 & 发达	欠发达 & 枢纽区
2010	0.211	0.095	0.090	0.136	0.294	0.197	0.275	0.294	0.377	0.496	0.197	0.377	0.169	0.275	0.496	0.169
2011	0.211	0.095	0.090	0.136	0.294	0.197	0.275	0.294	0.377	0.496	0.197	0.377	0.169	0.275	0.496	0.169
2012	0.156	0.102	0.124	0.120	0.339	0.170	0.204	0.339	0.392	0.473	0.170	0.392	0.156	0.204	0.473	0.156
2013	0.242	0.084	0.113	0.149	0.282	0.225	0.291	0.282	0.342	0.468	0.225	0.342	0.184	0.291	0.468	0.184
2014	0.245	0.108	0.120	0.152	0.286	0.230	0.285	0.286	0.338	0.447	0.230	0.338	0.176	0.285	0.447	0.176
2015	0.258	0.126	0.117	0.158	0.285	0.243	0.295	0.285	0.332	0.429	0.243	0.332	0.174	0.295	0.429	0.174
2016	0.244	0.126	0.101	0.156	0.269	0.231	0.279	0.269	0.274	0.391	0.231	0.274	0.178	0.279	0.391	0.178
2017	0.216	0.122	0.135	0.168	0.231	0.217	0.277	0.231	0.246	0.379	0.217	0.246	0.212	0.277	0.379	0.212
2018	0.199	0.130	0.139	0.145	0.233	0.211	0.254	0.233	0.283	0.372	0.211	0.283	0.175	0.254	0.372	0.175
2019	0.188	0.099	0.222	0.133	0.302	0.248	0.260	0.302	0.252	0.505	0.248	0.252	0.354	0.260	0.505	0.354
2020	0.206	0.098	0.128	0.136	0.229	0.203	0.252	0.229	0.240	0.377	0.203	0.240	0.202	0.252	0.377	0.202
2021	0.203	0.098	0.149	0.135	0.243	0.198	0.252	0.243	0.232	0.401	0.198	0.232	0.226	0.252	0.401	0.226
均值	0.215	0.107	0.127	0.144	0.274	0.214	0.267	0.274	0.307	0.436	0.214	0.307	0.198	0.267	0.436	0.198

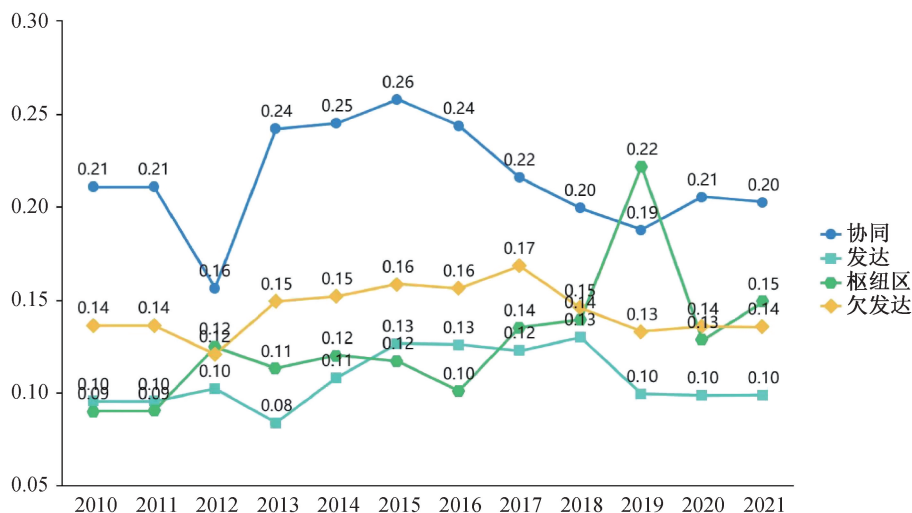


图5 2010—2021年互联网业组内基尼系数趋势

从组间差距来看,发达区和欠发达区之间差距最大,基尼系数均值为0.436;其次是发达区与枢纽区之间的差距,基尼系数均值为0.307;发达区与协同区基尼系数均值为0.274,波动性最大;协同区与欠发达地区差距比较平稳,基本维持在0.25左右,2012年基尼系数最小,为0.204;协同区与枢纽区的基尼系数均值为0.214;枢纽区与欠发达区差距最小,基尼系数均值为0.198。

五、结论

以数字产业中的电信业务、互联网用户数、信息传输、计算机服务和软件业就业人员为研究对象,采用行业集中度、区位熵数等方法实证测度了数字产业空间集聚水平,利用Dagum基尼系数探析了数字产业地区差异及来源,具体结论如下:

(1)行业集中度研究表明,电信业和互联网业主要分布在河北省南部的石家庄和北部的唐山,以及津南地区的保定、廊坊和邯郸,业务总和超过50%,呈现区域分化趋势。区位熵研究表明石家庄和廊坊数字产业集聚水平处于第一集团;秦皇岛、张家口、承德、衡水等地数字产业集聚优势业也比较明显;唐山、邢台、保定、沧州等地年均区位熵指数均小于1,表明这些地区数字产业尚未形成空间集聚。

(2)从地区差距来看,信息传输、计算机服务和软件业总体基尼系数不断扩大,其中区域间的差异是造成总体差异的主要来源,贡献率超过50%;从组内基尼系数来看,发达区差距在波动中上升,协同区先上升后下降,欠发达区和枢纽区差距先上升后下降,在波动中上升;从组间差距来看,发达区和欠发

达区地区之间差距最大,基尼系数平均为0.513,协同区与枢纽区差异最小,基尼系数平均为0.167。其他地区基尼系数从大到小依次是发达—枢纽、欠发达—协同、发达—协同、协同—欠发达。

互联网业总体基尼系数变动较小,组间差异是造成总体差异的主要来源;从组内基尼系数来看,发达、协同与欠发达区的差距先上升后下降,枢纽区在波动中上升;从组间差距来看,发达区和欠发达区之间差距最大,基尼系数平均为0.436;枢纽区与欠发达区差距最小,基尼系数平均为0.198。其他地区基尼系数从大到小依次是发达—枢纽、发达—协同、协同—欠发达、协同—枢纽。

参考文献

- [1] 藤田昌久,克鲁格曼,维纳布尔斯,著.空间经济学:城市、区域与国际贸易[M].梁琦主,译.北京:中国人民大学出版社,2011:2-8.
- [2] KRUGMAN P. Increasing Return and Economic Geography [J]. Journal of Political Economy, 1991(99):483-99.
- [3] 王欢芳,李密,宾厚.产业空间集聚水平测度的模型运用与比较[J].统计与决策,2018,34(11):37-42.
- [4] 杨秀云,李敏,李扬.我国文化产业空间集聚的动力、特征与演化[J].当代经济科学,2021,43(1):118-134.
- [5] LIU J, LI J, AN K K. The Effects of Tourism Industry Agglomeration on Tourism Environmental Carrying Capacity: Evidence from a Panel Threshold Model[J]. Journal of Resources and Ecology, 2022, 13(6):1037-1047.
- [6] 魏和清,李颖.中国省域文化产业集聚的空间特征及影响因素分析[J].统计与决策,2021,37(16):66-70.
- [7] 王良虎,王钊.战略性新兴产业空间集聚及影响因素研究——基于长江经济带的实证分析[J].经济体制改革,2020(5):99-106.
- [8] 曲玥,赵鑫.中国制造业区域梯次升级及演进路径分

- 析——基于区域产业集聚水平变动及其对全要素生产率的影响[J]. 产业经济评论, 2022(2): 37-58.
- [9] 王燕, 高静, 刘邦凡. 高新技术产业集聚、科技创新与经济增长[J]. 华东经济管理, 2023, 37(4): 56-64.
- [10] 陈天宇, 解学芳. 文化产业集聚提升了区域创新能力吗? ——基于空间计量模型的实证检验[J]. 经济问题探索, 2023(3): 111-125.
- [11] 毛丰付, 高雨晨, 周灿. 长江经济带数字产业空间格局演化及驱动因素[J]. 地理研究, 2022, 41(6): 1593-1609.
- [12] 王彦杰, 高启杰, 杨瑞. 我国数字经济产业集聚测度及时空演化特征研究[J]. 工业技术经济, 2023, 42(2): 134-145.
- [13] 钟业喜, 毛伟圣. 长江经济带数字经济空间格局及影响因素[J]. 重庆大学学报(社会科学版), 2020, 26(1): 19-30.
- [14] 高嘉阳. 中国数字娱乐产业区域集聚的动态比较优势研究[J]. 学术研究, 2014(7): 78-83.
- [15] 殷天赐, 曹泽. 信息技术产业集聚、产业结构升级与经济高质量发展[J]. 统计与决策, 2022, 38(4): 129-134.
- [16] 陈跃刚, 张弛. 知识溢出对长江经济带电子信息产业集聚的影响研究[J]. 贵州社会科学, 2020(2): 136-145.
- [17] 袁歌骋, 潘敏, 覃凤琴. 数字产业集聚与制造业企业技术创新[J]. 中南财经政法大学学报, 2023(1): 146-160.
- [18] 韩兆安, 赵景峰, 吴海珍. 中国省际数字经济规模测算、非均衡性与地区差异研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2021, 38(8): 164-181.
- [19] 盛斌, 刘宇英. 中国数字经济发展指数的测度与空间分异特征研究[J]. 南京社会科学, 2022(1): 43-54.
- [20] DAGUM C. A New Approach to the Decomposition of the Gini Income Inequality Ratio [J]. Empirical Economics, 1997, 22(4): 515-531.
- [责任编辑 李瑞萍]

Research on the Measurement of Digital Industry Agglomeration Level and Regional Differences in Hebei Province: A Perspective from the New Development Pattern

YANG Hongrui^{1,2}, ZHANG Jugang³, ZHOU Jiguang⁴

(1. International Education College, Hebei Finance University, Baoding, Hebei 071051, China;

2. School of Economics, Hebei University, Baoding, Hebei 071002, China;

3. Hebei GEO University, Shijiazhuang, Hebei 050031, China;

4. Academic Communication Center, Hebei GEO University, Shijiazhuang, Hebei 050031, China)

Abstract: Under the new development pattern, digital industry agglomeration can effectively promote high-quality economic development and achieve the goal of common prosperity. This paper measures the level of digital industry agglomeration in Hebei province by using industry concentration and location entropy, and analyzes the regional differences and sources by using Dagum Gini coefficient. The conclusion shows that industry concentration indicates that telecom and Internet owners mainly gather in Shijiazhuang, Tangshan, Baoding, Langfang and Handan. Location entropy shows that Shijiazhuang, Langfang, Qinhuangdao, Zhangjiakou, Chengde and other regions have obvious advantages in digital industry agglomeration. In the overall gap, the gap between digital industry groups is the main source of the overall difference; In the intra-group gap, the development gap of digital industry in underdeveloped areas rises in fluctuations; Among the differences between groups, the gap between developed areas and underdeveloped areas is the largest, and the gap between hub areas and collaborative areas is the smallest.

Key Words: digital industry agglomeration; concentration; location entropy; dagum Gini coefficient; regional disparity