

G20国家数字经济发展水平测度及中国的提升策略

陈伟光¹ 张嘉渭² 刘 彬³

内容摘要：从数字经济基础设施、数字经济产业发展、数字经济创新环境、数字化应用四个维度构建数字经济发展水平指标体系，对2010—2020年G20国家的数字经济发展水平进行测度。研究发现：2010—2020年，G20国家数字经济水平不断提升，19个国家的数字经济发展水平大致可以分为三个等级，其中发达国家总体占优，发展中国家较为滞后；在具体维度上，G20国家在数字化应用上年均发展速度最快，整体水平差异较小；中、美两国分别在数字产业发展和数字创新环境方面有较大优势，欧洲发达国家则在数字基础设施建设上具有先发优势。中国在参与全球数字经济治理中应完善自身政策和制度，激励数字经济技术创新与应用，培育良好的制度环境，加强与G20国家数字经济发展合作，推动数字“一带一路”建设，提高中国参与全球数字经济治理的制度性话语权。

关键词：G20 数字经济发展水平 数字经济治理 中国策略

中图分类号：F491

文献标识码：A

文章编号：1000-1052 (2023) 05-0011-11

DOI:10.16407/j.cnki.1000-6052.2023.05.009

作为农业经济和工业经济后的新型经济形态，数字经济主要是指以使用数字化的知识和信息作为关键生产要素、以现代信息网络作为重要载体、以信息通信技术的有效使用作为效率提升的一系列经济活动所表现的经济形态。G20峰会是全球经济治理的核心平台，G20国家是全球经济增长的重要贡献者，也是全球数字经济发展领先的主要经济体，对全球数字经济的未来发展起着决定性的作用（陈伟光和钟列场，2022）。相较于其他数字经济大国，中国在数字经济发展中有何优势、特点和问题？本文选取G20国家作为研究对象，试图测度并比较中国与主要国家数字经济的发展水平，并据此提出中国数字经济高质量发展的相关策略。

一、数字经济发展水平测度原则与方法

数字经济一词最早由Tapscott（1996）在其《数字经济：网络智能时代的承诺和风险》一书中提出，但

收稿日期：2023年2月6日

作者简介：1.陈伟光，广东外语外贸大学广东国际战略研究院高级研究员、金融学院教授、博士生导师。研究方向：全球经济治理，国际政治经济学。广州，510420。

2.张嘉渭，广东外语外贸大学广东国际战略研究院研究助理，经济学硕士。研究方向：全球经济治理。广州，510420。

3.刘 彬（通讯作者），广东外语外贸大学广东国际战略研究院讲师、硕士生导师，博士。研究方向：全球经济治理，国际制度。广州，510420。

基金项目：国家社科基金重大项目“制度型开放与全球经济治理制度创新研究”（20&ZD061）、国家社科基金青年项目“全球正义视域中的逆全球化研究”（19CGJ035）、广东外语外贸大学全球治理与人类命运共同体重点实验室和广东省哲学社会科学创新工程2022年度特别委托项目“全球治理的理论逻辑、现实问题和改革创新研究”（GD22TWCXGC12）。

并没有对数字经济一词给出明确的定义，其指的是随着ICT技术出现产生的新型经济关系。国际货币基金组织发布的一份关于数字经济测度的报告认为：数字经济在狭义上指的是在在线平台发生的经济活动，在广义上指的是在现代经济里所有使用数字化数据发生的经济活动（IMF，2018）。

目前，对于一国数字经济发展水平的测度研究基本上是用增加值统计和构建指标体系两种方法进行的。对于数字经济增加值的测算，可以分为狭义增加值测度和广义增加值测度（许宪春和张美慧，2022）。狭义增加值测度指的是货物或服务的产出是否直接依赖于数字基础设施建设、数据等数字化的经济活动。广义增加值测度是在狭义增加值测度的基础上，只要存在数字化投入就能得到生产率增长的经济活动。美国经济分析局（2019）认为数字经济分为数字基础设施、电子商务和电子媒体三个方面，并据此选择了200多种产品与服务进行数字经济的测算。中国信息通信研究院（2020）认为，数字经济是由四个部分组成的，分别是数字产业化、产业数字化、数字化治理和数据价值化。数字产业化与产业数字化是可以被测度的狭义数字经济增加值，是直接依赖于数字化经济活动形成的产出；而数字化治理与数据价值化会使经济得到显著性的增长，但并非直接导致经济活动增加值的增长。

由于目前学界对于数字经济的内涵和边界还没有形成统一的认识，对于增加值的计算和统计也存在着较大的差异，因此国家间很难进行横向比较，使用指标体系对数字经济水平进行评估或许是一种更适合的选择。但不同的国际组织对于数字经济发展水平的指标体系设计存在着不一样的原则和偏好。国际电信联盟的ICT发展指数与世界银行集团的数字化应用指数偏向于对ICT技术的基础设施的测度，对于数字经济的发展水平测度不够全面。欧盟的数字经济社会指数（DSGI）和国际发展研究院的世界竞争力指数对数字经济的测度更加全面，但其对于多样性的G20国家而言，大多数指标是难以测度的。从2017年开始，上海社科院就对世界主要国家的数字经济的竞争力进行评价，但由于其数据存在可得性与及时性的挑战，而且指标存在较大变动，得出的数字经济竞争力难以进行可靠的比较分析。目前，国内学者在进行数字经济对贸易、投资等的影响分析时，多数使用简单的指标或替代变量来刻画数字经济的发展水平。

上述分析表明，数字经济发展水平的科学测度和比较分析是值得探讨的研究课题。G20国家的数字经济规模占全球规模的90%以上，对于G20国家的数字经济发展水平的研究具有必要性、代表性。本文将参考已有的数字经济发展水平的研究方法，根据G20国家的特点与构建指标体系需遵循的相关性、代表性和可获得性原则，进行数字经济发展水平指标体系的构建，通过对目前G20国家的数字经济发展情况进行系统分析和比较，为中国提升数字经济发展水平提供参考基准和针对性的改进策略（张伯超和沈开艳，2018；齐俊妍和任奕达，2020；王瀚迪和袁逸铭，2022）。

二、G20国家数字经济发展水平指标体系及其测度

（一）指标体系的构建

G20成员基本涵盖了全球经济中最具影响力的经济体，可以代表当前全球数字经济发展的基本情况。本文选取G20中的19个国家作为研究对象，遍布在全球6个区域中，分布在亚洲的是中国、日本、韩国、印度尼西亚、沙特阿拉伯、印度、土耳其，分布在欧洲的是法国、德国、意大利、英国、俄罗斯，分布在北美洲的是加拿大、美国、墨西哥，分布在南美洲的是阿根廷、巴西，分布在非洲的是南非，分布在大洋洲的是澳大利亚。

指标体系的构建一般分为五个阶段——初步构建阶段、初步筛选阶段、定量筛选阶段、合理性验证阶段和反馈性检验阶段（彭张林等，2017）。在初步构建阶段，根据上文对数字经济的定义与G20数字经济测算工具箱对数字经济发展水平测度的维度，本文将从数字经济基础设施、数字经济产业发展、数字经济创新环境、数字化应用四个维度建立数字经济发展水平指标体系，并在这四个维度下构建二级指标（表1）。在数字经济

基础设施上,数字经济的出现与互联网普及存在内在联系,互联网的使用是数字经济发展不可或缺的前提。从终端网络的需求来看,固定宽带特别是移动网络也成为数字经济发展的基础。而网络服务器中的数据与信息具有非常重要的价值,对于网络服务器进行保护也至关重要。因此本文将固话订约率、固定宽带订约率、移动网络订约率、个人使用互联网占总人口和安全网络服务器每百万人作为数字经济基础设施的二级指标。对于数字经济产业发展而言,数字经济规模的总量与增长、数字跨境贸易总量与增长对数字经济发展产生重要影响。数字经济创新环境包括高等教育规模与质量、专利保护和风险资产市场发育程度等。高校作为培养高学历人才的场所,高等教育为创新提供重要的基础;创新是离不开资本的支持的,因此对于风险资产的可使用程度也成为了创新必不可少的基础;专利申请的数量是一个国家创新能力的体现,知识产权保护可以促进创新,为数字经济发展提供可持续的环境。因此将高等教育入学率、风险资产可用度、IP保护、专利申请作为数字经济创新环境的二级指标。而数字政府作为数字经济中重要的应用和治理环节,在数字化的应用和数字经济效率提升中不可或缺,因此将政府在线服务指数和政府电子参与指数作为数字化应用的二级指标。

表1 数字经济发展水平测度指标体系

一级指标	序号	二级指标	单位
数字经济基础设施(B)	v1	固话订约率(B_1)	%(每百人)
	v2	固定宽带订约率(B_2)	%(每百人)
	v3	移动网络订约率(B_3)	%(每百人)
	v4	个人使用互联网占总人口(B_4)	%(每百人)
	v5	安全网络服务器每百万人(B_5)	台/每百万人
数字经济产业发展(D)	v6	ICT产品出口(D_1)	百万美元
	v7	ICT服务出口(D_2)	百万美元
数字经济创新环境(I)	v8	高等教育入学率(I_1)	%
	v9	风险资产可用度(I_2)	综合分数 1=困难,7=容易
	v10	IP保护(I_3)	综合分数 1=没有,7=很大程度
	v11	专利申请(I_4)	件
数字化应用(A)	v12	政府在线服务指数(A_1)	综合分数 0=低,100=高
	v13	政府电子参与指数(A_2)	综合分数 0=低,100=高

在初步筛选阶段,文章从数据可得性的性质出发,对于数据难以获取的指标进行替换,最终建立测度数字经济发展水平的指标体系。由于目前对于数字经济规模和数字经济跨境贸易的测度仍然没有统一的标准,因此国际组织数据库对于这两个指标的收录也不完善。相对来说,目前世界银行数据库中对于ICT产品出口与ICT服务出口的数据较为完整,因此本文使用这两个指标对数字经济规模和数字经济跨境贸易进行替换。

在定量筛选阶段,需要对上一阶段的指标体系进行进一步筛选。而本步骤需要确保各指标之间存在独立性和显著性。对于指标独立性的检验方法,较为常见的办法是采用相关系数方法计算指标之间的相关性,以此检验指标是否存在独立性,对独立性过低的指标需要进行剔除或替换。根据范柏乃和朱华(2005)对中国地方政府绩效评价体系构建的研究,指标相关性的临界值设定为0.8,若其中两个指标的相关系数大于0.8,则需要在考虑评价体系目的性的前提下进行指标的剔除或替换。对于评价体系的显著性检验,本文采用熵值法对指标进行权重计算,因此将显著性的临界值设定为2%,当指标对评价体系结果的贡献度小于2%时则会剔除该指标。通过进行多次的独立性与显著性检验的筛选后,得到本阶段的数字经济发展水平测度指标体系。指标体系最终的独立性、显著性检验结果见表2、表3。

在合理性验证阶段,根据顾雪松等(2010)的研究:构建科技评价体系时用初选的30%指标能够表达95%的原始信息,则代表该指标体系构建合理。因此需要简化数字经济发展水平测度指标体系从而通过合理性检验阶段。

在反馈性检验阶段,本阶段的主要目的在于检验指标体系得到的评价是否符合现实决策需求。通过与中国信息通信研究院每年发布的《全球数字经济白皮书》中的国家数字经济规模排名进行比对,结果基本相符,因此本文构建的数字经济发展水平测度指标体系通过了反馈性检验。

表2 指标体系各指标间相关系数

	v1	v2	v3	v4	v5	v6	v7	v8	v9	v10	v11	v12	v13
v1	1.0000												
v2	0.8717	1.0000											
v3	-0.0386	-0.0419	1.0000										
v4	0.7084	0.8521	0.1573	1.0000									
v5	0.4961	0.7053	0.1293	0.7693	1.0000								
v6	-0.0275	0.1312	-0.2066	-0.0374	-0.1624	1.0000							
v7	-0.0371	0.0553	-0.3316	-0.1806	0.0678	0.1889	1.0000						
v8	0.4839	0.6289	0.1342	0.6904	0.5625	-0.0750	-0.1617	1.0000					
v9	0.0497	0.2325	-0.1538	0.1352	0.3095	0.2913	0.5419	-0.0949	1.0000				
v10	0.5237	0.5852	-0.0597	0.5548	0.6040	-0.0125	0.1997	0.1211	0.6302	1.0000			
v11	0.3355	0.3793	0.0251	0.3213	0.4078	0.1323	0.3579	0.2769	0.5330	0.4268	1.0000		
v12	0.5508	0.7316	-0.0833	0.7450	0.7002	0.0423	0.1804	0.5388	0.3137	0.5506	0.3665	1.0000	
v13	0.4634	0.6719	-0.0285	0.7307	0.7128	0.0641	0.1702	0.5117	0.3248	0.5157	0.3111	0.9160	1.0000

本文数据主要来自世界银行(WB)数据库、世界经济论坛《世界竞争力报告(The Global Competitiveness Report)》和《全球信息技术报告(The Global Information Technology Report)》、联合国贸易和发展会议(UNCTAD)数据库、《联合国电子政务调查报告(UN E-Government Survey)》等。

(二) 指标权重计算

本文选择熵值法对数字经济发展水平进行评价,根据各个二级指标数据的分散程度,利用信息熵这种计算方法确定各指标的熵权,然后根据各二级指标之间的关系对熵权进行修正,最终得到相对客观的指标权重,从而保证指标体系计算的结果具有科学性和客观性,具体关键技术细节如下:

首先,在进行熵值法计算前,需要对指标进行处理,这是因为体系中选取的各类指标的度量单位不尽相同,数据间不存在可比性,因此需要对各个指标进行标准化的处理。

$$\text{正向指标标准化: } x_{ijk}^1 = \frac{x_{ijk} - x_{\min j}}{x_{\max j} - x_{\min j}} \quad (1)$$

$$\text{负向指标标准化: } x_{ijk}^1 = \frac{x_{\min j} - x_{ijk}}{x_{\min j} - x_{\max j}} \quad (2)$$

假设有 t 个年份、 m 个国家和 n 个指标,则 x_{ijk} 代表第 i 个国家在第 k 年的第 j 个指标的数值, x_{ijk}^1 则代表 x_{ijk} 经过标准化处理后的数值,其中, $x_{\min j}$ 和 $x_{\max j}$ 分别表示第 j 个指标在 m 个国家 t 个年份中的最小值与最大值。由于熵值法的计算是需要非负的数值,在标准化前需要将指标分为正向指标和负向指标。正向指标即当指标的数值越大时,对评价越有正向评价的指标。反之,负向指标代表着指标数值越大,对评价越呈反向作用的指标。由于本文使用的指标体系中所有的指标都是数值越大,对评价越有积极作用,因此,全部为正向指标。本文将采用公式(1)进行标准化处理。经过标准化处理后 x_{ijk}^1 的取值范围在 $[0,1]$,其代表着 x_{ijk} 在 m 个国家 t 个年份中相对值的大小。

其次,计算第 j 个指标的比重,见公式(3)。然后,计算第 j 个指标的熵值,见公式(4)。计算第 j 个指标的信息效用度,见公式(5)。计算第 j 个指标的权重,见公式(6)。计算第 i 个国家在第 k 年的第 j 个指标的得分,见公式(7)。计算第 i 个国家在第 k 年的综合得分,见公式(8)。

$$y_{ijk} = x_{ijk}^1 / \sum_i \sum_k x_{ijk}^1 \quad (3)$$

$$S_j = -\frac{1}{\ln m} \sum_i \sum_k y_{ijk} \ln(y_{ijk}), \quad S_j \in [0, 1] \quad (4)$$

$$g_j = 1 - S_j \quad (5)$$

$$w_j = g_j / \sum_j g_j \quad (6)$$

$$h_{ijk} = w_j * x_{ijk}^1 \quad (7)$$

$$h_{ij} = \sum_k w_j x_{ijk}^1 \quad (8)$$

(三) 指标体系与权重结果检验

根据上述指标体系构建五阶段模型中的原则,在不影响目的性的前提下,本文通过计算每两个指标间的相关系数检验指标体系的独立性。根据表2可以得知,绝大部分的指标相关系数都是小于独立性的临界值0.8,而在表中两个指标存在着相关性大于0.8的情况,但由于这两个指标剔除后不符合上述指标体系目的性的原则,因此不对这两个指标进行剔除。然后,需要对指标体系的显著性进行检验。根据表3的结果可以看出,指标体系中最小的权重为0.0227,大于显著性要求的临界值0.02,不存在不通过显著性检验的指标。可见,该指标体系选取的指标具有显著性。

表3 熵值法下数字经济发展水平指标权重

一级指标	二级指标	熵值	差异系数	权重
数字经济 基础设施	固话订阅率	0.9601	0.0399	0.0537
	固定宽带订阅率	0.9568	0.0432	0.0580
	移动网络订阅率	0.9791	0.0209	0.0281
	个人使用互联网占总人口	0.9831	0.0169	0.0227
	安全网络服务器每百万人	0.9823	0.0177	0.0238
数字经济 产业发展	ICT产品出口	0.8084	0.1916	0.2576
	ICT服务出口	0.8726	0.1274	0.1712
数字经济 创新环境	高等教育入学率	0.9688	0.0312	0.0420
	风险资产可用度	0.9765	0.0235	0.0316
	IP保护	0.9807	0.0193	0.0260
	专利申请	0.8223	0.1777	0.2388
数字化应用	政府在线服务指数	0.9847	0.0153	0.0205
	政府电子参与指数	0.9806	0.0194	0.0261

三、G20国家数字经济发展水平的比较分析

根据构建的衡量数字经济发展水平的评价体系和熵值法,获取了G20国家在2010—2020年相关指标的数据,测算出G20国家数字经济发展水平在不同指标和维度上的权重和数字经济发展水平的得分。我们根据得分和G20国家的实际情况,对G20国家数字经济发展水平进行比较。

(一) G20国家数字经济总体发展水平和趋势特征

第一,G20国家数字经济持续加快发展。2010—2020年,G20国家数字经济发展水平不断提高,得分由2010年的0.1904增加到2020年的0.2796,年均增长率为1.0392%,其中数字化应用的年均发展速度最快,其增长率为1.0776%(表4)。从规模上看,G20国家的数字经济规模从2020年的30.6万亿美元增加到2021年的35.8万亿美元,呈现出迅速发展势头。2021年,全球数字经济规模同比名义增长15.6%^①,高于同期GDP增长,有效支撑了全球经济复苏。全球各国日益重视数字经济发展,并尽可能迅速地将现有数字技术转化应用到现实之中。

第二,G20国家数字经济发展水平差异较大,呈三级梯队发展态势,数字经济发展水平与经济、科技发

展水平高度相关。图 1 显示，数字经济发展水平平均得分在 0.3014（含）以上的国家为第一梯队，分别是美国、中国、德国、英国、日本、法国和韩国，其中中美两国发展有较大优势，中国是唯一进入数字经济第一梯队的发展中国家。数字经济发展水平平均得分在 0.1686~0.3014 的国家为第二梯队，分别是加拿大、澳大利亚、印度、意大利、沙特阿拉伯和俄罗斯。数字经济发展水平平均得分在 0.1686 以下的国家为第三梯队，分别是阿根廷、墨西哥、土耳其、巴西、南非和印度尼西亚，都属于发展中国家，这些国家无论在数字技术还是运用上都较为落后。

表 4 2010—2020 年 G20 国家数字经济各维度的平均发展水平

年份	数字经济基础设施	数字经济产业发展	数字经济创新环境	数字化应用	数字经济发展水平
2010	0.0785	0.0349	0.0583	0.0187	0.1904
2011	0.0818	0.0382	0.0619	0.0261	0.2080
2012	0.0846	0.0400	0.0635	0.0261	0.2143
2013	0.0867	0.0420	0.0649	0.0261	0.2196
2014	0.0891	0.0436	0.0685	0.0313	0.2324
2015	0.0900	0.0436	0.0720	0.0313	0.2369
2016	0.0936	0.0432	0.0757	0.0355	0.2480
2017	0.0975	0.0473	0.0792	0.0355	0.2595
2018	0.0991	0.0520	0.0827	0.0410	0.2747
2019	0.1005	0.0528	0.0845	0.0410	0.2788
2020	0.1022	0.0553	0.0827	0.0394	0.2796
年均增长率(%)	1.0300	1.0500	1.0400	1.0800	1.0400

第三，发达国家整体优势大、增速放缓，中印两国发展迅速，跻身前列。美欧等发达国家数字经济发展水平整体较高。根据中国信息通信研究院的数据，2021 年美国的数字经济规模排在世界第一，达到 15.3 万亿美元。排名前六名的有四个是美欧国家，分别是美国、德国、英国和法国，这四个国家的数字经济规模合计占全球数字经济规模的 57%^②。由于发达国家数字经济总量大、发展水平高，尽管发展速度趋缓，仍然在总体上占有巨大优势。发展中国家在增长速度上高于发达国家。近十年来，印度、印度尼西亚、中国、巴西和墨西哥的增速较快，呈现较大的发展潜力。中国和印度的数字经济发展水平迅速提升，分别提高了 5 位和 4 位，中国跃升到第二位，印度则排名第八，而南非和印度尼西亚则排在最后两位，数字经济发展水平较低。俄罗斯的数字经济发展水平的排名变动程度不大，稳定在第十三名，处于 G20 国家的中等水平。而土耳其、墨西哥和阿根廷等发展中国家数字经济发展程度徘徊在中下游的水平。

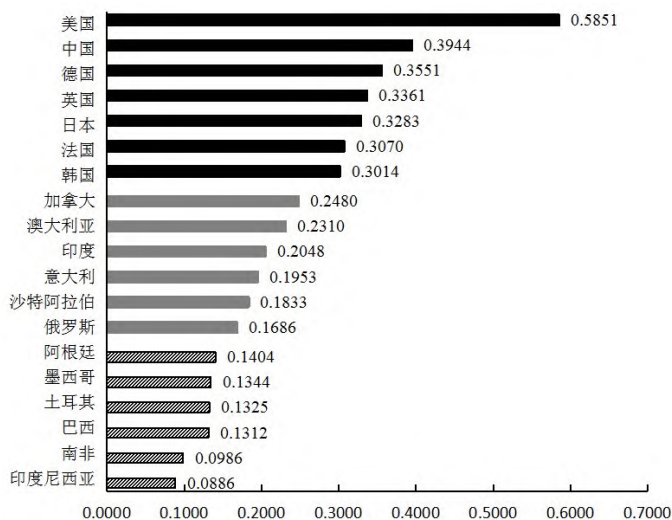


图 1 2010—2020 年 G20 各国数字经济发展水平平均得分

(二) 数字经济四大维度比较

我们进一步通过数字经济基础设施、数字经济产业发展、数字经济创新环境、数字化应用这四个维度对各国数字经济发展水平进行横向比较,发现在不同维度上,各国表现差异甚大。

1.在数字经济基础设施层面,发达国家尤其是西欧发达国家具有数字经济先发优势。数字经济基础设施维度主要包括固话订阅率、固定宽带订阅率、移动网络订阅率、个人使用互联网占总人口和安全网络服务器每百万人四个指标,得出本评价体系下的结果(表5)。欧美发达国家的数字经济基础设施完善程度相对较高,居于世界前列;韩国和日本也排名靠前,排在第三位和第五位。尽管中国在东部的城市数字基础设施建设较快,相关基础设施正在不断完善,但是存在东西部之间和城乡之间的较大差距,只排在第十一位。从该维度具体指标来看,G20国家在固定宽带订阅率和固话订阅率这两个指标上的差距较为明显,而在其他三个指标上的差距相对较小。将中国与该维度前五名的国家进行对比可以发现,中国在固定宽带订阅率、个人使用互联网占总人口和安全网络服务器每百万人这三个指标上较为落后。可见,中国是数字经济基础设施大国,具有较大的发展潜力和空间。

表5 2020年G20国家数字经济基础设施维度得分及排名

国家	数字经济基础设施	排名	固话订阅率	固定宽带订阅率	移动网络订阅率	个人使用互联网占总人口	安全网络服务器
法国	0.1566	1	0.0473	0.0580	0.0109	0.0194	0.0210
德国	0.1484	2	0.0371	0.0531	0.0146	0.0206	0.0230
韩国	0.1478	3	0.0378	0.0538	0.0166	0.0223	0.0173
英国	0.1432	4	0.0384	0.0499	0.0120	0.0219	0.0210
日本	0.1429	5	0.0400	0.0424	0.0197	0.0208	0.0201
加拿大	0.1324	6	0.0297	0.0516	0.0075	0.0224	0.0212
美国	0.1265	7	0.0249	0.0448	0.0122	0.0209	0.0238
澳大利亚	0.1141	8	0.0192	0.0430	0.0101	0.0206	0.0212
俄罗斯	0.1130	9	0.0243	0.0281	0.0222	0.0194	0.0190
意大利	0.1121	10	0.0257	0.0361	0.0146	0.0158	0.0199
中国	0.0923	11	0.0094	0.0412	0.0123	0.0158	0.0136
沙特阿拉伯	0.0871	12	0.0126	0.0274	0.0137	0.0227	0.0107
阿根廷	0.0869	13	0.0124	0.0256	0.0130	0.0196	0.0163
土耳其	0.0781	14	0.0112	0.0239	0.0079	0.0176	0.0176
巴西	0.0736	15	0.0109	0.0204	0.0078	0.0185	0.0160
墨西哥	0.0685	16	0.0143	0.0196	0.0070	0.0162	0.0114
印度尼西亚	0.0469	17	0.0016	0.0038	0.0149	0.0116	0.0150
南非	0.0451	18	0.0018	0.0017	0.0218	0.0157	0.0042
印度	0.0269	19	0.0000	0.0009	0.0049	0.0089	0.0122

2.在数字经济产业发展层面,中国有较大优势,这得益于相关制造业的强大产能。数字经济产业发展维度以ICT产品出口、ICT服务出口作为指标衡量(表6),ICT产品包括所有通信设备或应用软件,如收音机、电视、移动电话、计算机、网络硬件和软件、卫星系统等,以及与之相关的各种服务和应用软件等。根据中国信息通信研究院2020年的报告,全球ICT制造业越来越集中于亚洲,中国优势较为明显,居全球第一。同时,中国和印度的全球ICT服务业增加值占比也在逐年不断加大^③。

表6 2020年G20国家数字经济产业发展维度得分及排名

国家	数字经济产业发展	排名	ICT产品出口	ICT服务出口
中国	0.3243	1	0.2576	0.0667
印度	0.1733	2	0.0021	0.1712
美国	0.1483	3	0.0508	0.0975
德国	0.0859	4	0.0260	0.0599
英国	0.0693	5	0.0061	0.0633

续表

国家	数字经济产业发展	排名	ICT产品出口	ICT服务出口
韩国	0.0683	6	0.0544	0.0140
法国	0.0409	7	0.0068	0.0342
日本	0.0380	8	0.0209	0.0170
墨西哥	0.0236	9	0.0236	0.0000
加拿大	0.0229	10	0.0024	0.0205
意大利	0.0186	11	0.0039	0.0146
俄罗斯	0.0108	12	0.0008	0.0100
澳大利亚	0.0070	13	0.0009	0.0061
巴西	0.0046	14	0.0002	0.0044
印度尼西亚	0.0041	15	0.0020	0.0021
土耳其	0.0041	16	0.0006	0.0035
阿根廷	0.0032	17	0.0000	0.0032
沙特阿拉伯	0.0024	18	0.0001	0.0023
南非	0.0014	19	0.0003	0.0011

3. 在数字经济创新环境上, 美国具有巨大优势。数字经济创新环境维度主要以高等教育入学率、风险资产可用度、IP保护、专利申请作为衡量指标(表7), 美国以0.3105的高分遥遥领先。美国聚焦前沿技术创新发展, 出台系列创新法案, 升级相关战略计划, 全面提升国家创新能力。美国重视培育数字化人才, 同时积极招募、引进和发展数字化高端人才, 充分利用人才、资本、技术、信息等科技创新要素, 运用于人工智能、5G、边缘计算等技术的创新发展中。美国在费用方面增加长期研发投资, 为参与全球标准制定的企业拨付研发贷款, 不断追加或提高领先技术方面的研发资金(齐瑞福和陈春花, 2021)。中国在数字经济创新环境维度上, 居于第十位, 处在G20国家数字经济创新环境的中等水平。从具体指标来看, 中国与该维度前五名的国家相比, 在风险资产可用度和专利申请两个指标上的差距较小, 在高等教育入学率和IP保护两个指标上的差距较大, 说明中国在人才培养和相关数字技术制度规则体系的建设方面仍有待加强。

表7 2020年G20国家数字经济创新环境维度得分及排名

国家	数字经济创新环境	排名	高等教育入学率	风险资产可用度	IP保护	专利申请
美国	0.3105	1	0.0287	0.0284	0.0227	0.2307
日本	0.1505	2	0.0178	0.0211	0.0247	0.0870
德国	0.1391	3	0.0214	0.0251	0.0200	0.0727
英国	0.1101	4	0.0177	0.0227	0.0213	0.0484
法国	0.0929	5	0.0203	0.0203	0.0227	0.0297
沙特阿拉伯	0.0895	6	0.0215	0.0219	0.0200	0.0261
加拿大	0.0759	7	0.0213	0.0186	0.0213	0.0146
澳大利亚	0.0756	8	0.0366	0.0146	0.0227	0.0017
韩国	0.0749	9	0.0318	0.0138	0.0153	0.0140
中国	0.0704	10	0.0165	0.0219	0.0147	0.0173
土耳其	0.0597	11	0.0388	0.0097	0.0107	0.0004
意大利	0.0493	12	0.0189	0.0065	0.0153	0.0086
阿根廷	0.0460	13	0.0300	0.0049	0.0107	0.0004
俄罗斯	0.0429	14	0.0216	0.0089	0.0100	0.0023
印度	0.0415	15	0.0047	0.0203	0.0140	0.0025
印度尼西亚	0.0400	16	0.0075	0.0170	0.0153	0.0002
巴西	0.0371	17	0.0144	0.0113	0.0100	0.0013
墨西哥	0.0346	18	0.0096	0.0130	0.0120	0.0000
南非	0.0300	19	0.0024	0.0113	0.0160	0.0002

4. 在数字化应用维度上, G20国家总体发展较快, 各国差距相对较小。数字化应用以政府在线服务指数

和政府电子参与指数作为衡量指标（表8）。韩国以0.0466分排在G20国家中的第一位，第二至七位的国家分别是美国、英国、澳大利亚、日本、中国和法国，这几个国家的得分相近，数字化应用水平较高。与韩国相比，中国在政府在线服务指数指标上相对较弱，这也在一定程度上表明了中国各地数字化运用水平不够均衡，数字政府建设水平差异较大，在政府数字化应用上仍有提升空间。

表8 2020年G20国家数字化应用维度得分及排名

国家	数字化应用	排名	政府在线服务指数	政府电子参与指数
韩国	0.0466	1	0.0205	0.0261
美国	0.0452	2	0.0191	0.0261
英国	0.0448	3	0.0194	0.0254
澳大利亚	0.0442	4	0.0191	0.0251
日本	0.0437	5	0.0180	0.0257
中国	0.0430	6	0.0180	0.0251
法国	0.0424	7	0.0173	0.0251
加拿大	0.0406	8	0.0162	0.0244
巴西	0.0405	9	0.0170	0.0234
土耳其	0.0398	10	0.0167	0.0231
意大利	0.0389	11	0.0178	0.0211
印度	0.0387	12	0.0165	0.0221
阿根廷	0.0385	13	0.0164	0.0221
俄罗斯	0.0380	14	0.0156	0.0225
墨西哥	0.0369	15	0.0158	0.0211
南非	0.0328	16	0.0137	0.0192
德国	0.0325	17	0.0133	0.0192
印度尼西亚	0.0311	18	0.0119	0.0192
沙特阿拉伯	0.0303	19	0.0121	0.0182

四、中国数字经济发展水平与提升策略

通过对G20国家数字经济发展水平的测度和比较，可知在过去十年间，中国数字经济发展取得了巨大成就，数字经济发展总体水平位居全球第二。与发达国家数字经济发展水平相比，中国在一些维度指标上领先，在一些维度指标上有一定的差距，呈现出一些基本特点，我们据此提出中国数字经济提升的具体策略。

（一）中国数字经济发展的基本特点

第一，中国数字经济产业发展优势较大，前景广阔。中国的数字经济产业发展居于G20国家的首位，这得益于在ICT产品制造上的较大优势。但是ICT服务业较为分散，随着相关产业和服务的发展，需要进一步加强相应产品的服务。

第二，数字经济基础设施建设不平衡。中国数字经济基础设施发展水平处于G20国家的中间位置，中国互联网发展水平的城乡差距较为突出，乡村的数字基础设施建设水平仍有待提高。根据2022年8月中国互联网络信息中心发布的《中国互联网络发展状况统计报告》，中国农村地区的互联网普及率为59%，而城镇地区互联网普及率为83%^④。

第三，数字经济创新环境优化存在挑战。在数字经济创新环境方面，中国的高等教育入学率和IP保护两个指标均低于G20国家的平均水平。目前，中国在市场准入、竞争、退出等关键环节依然存在着基础性制度保障不到位的情况，要素市场化配置的体制机制有待进一步完善，市场监管还不能完全适应新形势发展的需要。中国在芯片、光刻技术等关键技术环节还存在被“卡脖子”的现象。国内科技人才结构仍存在着结构不合理的问题，产学研流动仍存在着制度性障碍（王宏伟等，2023）。此外，随着中美战略竞争的演进，拜登政府限制中国留学生进入相关领域学习，这进一步加剧了中美在数字经济领域的人才竞争局面。

第四，数字化应用取得积极进展。数字政府的建设是推进国家治理现代化的重要手段。中国政府在线服

务指数和政府电子参与两项指标均在G20国家的平均水平以上。尤其是在抗击新冠疫情的过程中,数字技术为政府控制疫情、掌握相关信息、推动全社会联动与合作发挥了重要的作用。中国拥有14亿的人口,具有庞大的数据规模、运用场景和广阔的市场前景,同时也面临着地区经济发展悬殊、数字化应用在城乡之间与东西部之间差异较大的现实。

(二) 中国数字经济发展水平的提升策略

一是从国内层面看,发展数字经济最重要的是要实现数字核心关键技术的自主能力,而核心关键技术需要国家力量的推动。应通过培育优化创新环境,推动数字技术的研发与应用;同时加快推动产业数字化,加强数字技术的应用,巩固已有的产业优势,深度融合数字经济和实体经济;还应大力发展数字新基建,全面实施“东数西算”工程,构建数据的统一大市场,建立数据交易中心,对数据进行统一规范,从而实现全国数据的互联互通;应加快数字政府建设,积极推动政府数字治理能力的提升,通过“互联网+”促进公共数据互联互通,从而促进行政体制的改革,促进服务型政府的建设(陈伟光等,2022)。

二是从区域层面看,完善区域数字经济合作机制,以区域协作撬动多边合作。如推动《区域全面经济伙伴关系协定》(RCEP)的落实就包含了个人信息保护、跨境数据流动、非应邀商业电子信息等条款的落实。2021年11月,中国正式提出加入《数字经济伙伴关系协定》(DEPA)的申请,表明了愿与各方合力推动数字经济健康有序发展的意愿。中国需积极推进国内法律与DEPA等国际规则的对接与修改,通过加入DEPA提升数字经济标准,为国内数字经济企业参与全球和区域数字经济治理做好准备(李忠远和孙兴杰,2023)。同时,应该抓住数字经济发展与“一带一路”建设机遇,加快数字“一带一路”建设。“一带一路”沿线大部分国家和地区仍处于数字化转型的起步阶段,巨大的数字经济增长潜能有待释放,通过推动构建周边命运共同体和落实全球发展倡议推动中国新基建的扬帆出海,以提高中国数字经济基础设施在区域和全球的贡献份额。

三是从全球层面看,当前全球数字经济治理机制还不健全,全球数字经济治理领域竞争与合作并存。中国既要推动G20峰会发挥出全球数字经济治理的核心平台的作用,促进G20改革以健全和完善全球数字经济治理机制,也要推动联合国、金砖国家、上合组织等多边机构开展数字经济领域的合作,积极拓展数字领域全球合作的空间,为全球数字经济治理提供中国方案。鉴于数字经济国际规则博弈的加剧,中国需稳步扩大制度型开放,既要对接数字经济高标准规则,加快贸易协定中数字贸易条款的升级,也要在中国具有比较优势的数字经济领域率先探索构建国际标准,塑造并提升中国在全球数字经济治理的制度性权力(陈伟光,2022)。

注释:

①②中国信息通信研究院.全球数字经济白皮书(2022年)[EB/OL].2022-12-07.http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/202212/P02022120_7397428021671.pdf.

③中国信息通信研究院.ICT产业创新发展白皮书(2020年)[EB/OL].2020-10-20.http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/202010/P0202010_20747846648780.pdf.

④中国互联网络信息中心(CNNIC).第50次《中国互联网络发展状况统计报告》[EB/OL].2022-08-31.<https://www.cnnic.cn/NMediaFile/2023/0807/MAIN1691371428732J4U9HYW1ZL.pdf>.

参考文献:

- [1]陈伟光,钟列场.全球数字经济治理:要素构成、机制分析与难点突破[J].国际经济评论,2022(2):29.
- [2]TAPSCOTT D. The digital economy: promise and peril in the age of networked intelligence[M]. New York: Mc Graw Hiu, 1996:1.
- [3]International Monetary Fund(IMF). Measuring the digital economy .IMF staff report[EB/OL].2022-07-30.<https://www.imf>.

org/~media/Files/Publications/PP/2018/022818MeasuringDigitalEconomy.ashx.

- [4]许宪春,张美慧.数字经济增加值测算问题研究综述[J].计量经济学报,2022,2(1):19-31.
- [5]BEA. Measuring the digital economy: An update incorporating data from the 2018 comprehensive update of the industry economic accounts [EB/OL].2020-03-08.https://www.bea.gov/system/files/2019-04/digital-economy-report-updateApril-2019_1.pdf.
- [6]中国信息通信研究院.全球数字经济白皮书:疫情冲击下的复苏新曙光[R].中国信息通信研究院,2020.
- [7]张伯超,沈开艳.“一带一路”沿线国家数字经济发展就绪度定量评估与特征分析[J].上海经济研究,2018(1):10.
- [8]齐俊妍,任奕达.东道国数字经济发展水平与中国对外直接投资:基于“一带一路”沿线43国的考察[J].国际经贸探索,2020,36(9):55-71.
- [9]王瀚迪,袁逸铭.数字经济、目的国搜寻成本和企业出口产品质量[J].国际经贸探索,2022,38(1):4-20.
- [10]彭张林,张爱萍,王素凤,等.综合评价指标体系的设计原则与构建流程[J].科研管理,2017,38(S1):209-215.
- [11]范柏乃,朱华.我国地方政府绩效评价体系的构建和实际测度[J].政治学研究,2005(1):86-97.
- [12]顾雪松,迟国泰,程鹤.基于聚类-因子分析的科技评价指标体系构建[J].科学学研究,2010,28(4):508-514.
- [13]齐瑞福,陈春花.美国科技创新政策新动向与我国科技发展战略新机遇[J].科技管理研究,2021,41(3):16-25.
- [14]王宏伟,陈多思,张慧慧,等.中美技术摩擦给我国高技术产业和企业带来的风险分析[J].中国科学院院刊,2023,38(4):593-601.
- [15]陈伟光,裴丹,钟列炆.数字经济助推全国统一大市场建设的理论逻辑、治理难题与应对策略[J].改革,2022,346(12):44-56.
- [16]李忠远,孙兴杰.全球化分裂背景下制度型开放的内在逻辑与中国策略选择[J].国际经贸探索,2023,39(3):103-116.
- [17]陈伟光.数字时代的全球经济治理变革与中国的参与[J].当代世界,2022(3):34-39.
- [18]薛晓源,刘兴华.数字全球化、数字风险与全球数字治理[J].东北亚论坛,2022,31(3):3-184+127.

Digital Economy Measurement of G20 Members and China's Promotion Strategy

Chen Wei-guang Zhang Jia-wei Liu Bin

Abstract: The article constructs a digital economy development level index system through four dimensions: digital economy infrastructure, digital economy industry development, digital economy innovation environment and digital application, and measures the digital economy development level of G20 members from 2010 to 2020. It is found that from 2010 to 2020, the level of digital economy in G20 members has been improving, and the level of digital economy development in 19 countries can be roughly divided into three levels, among which developed countries are generally superior and developing countries are lagging behind; in terms of specific dimensions, G20 members have the fastest annual development rate in digital application, and the overall level difference is small; while China and the United States have greater advantages in digital industry development China and the United States have greater advantages in digital industry development and digital innovation environment respectively, while developed European countries have a first-mover advantage in digital infrastructure construction. China should improve its own policies and institutions, stimulate digital economy technology innovation and application, cultivate a favorable institutional environment, strengthen cooperation with G20 members in digital economy development, promote the construction of digital "The Belt and Road", and improve China's institutional discourse in global digital economy governance.

Keywords: G20; Digital Economy Level; Global Digital Economy Governance; China's Promotion Strategy

(责任编辑 翁东玲)