

中东欧国家数字经济的现状与前景*

孔田平

【内容提要】 中东欧国家未来的经济发展在很大程度上将取决于能否有效利用数字化带来的机遇,实现经济的数字化转型。中东欧国家除爱沙尼亚之外,其经济的数字化水平均落后于欧盟老成员国。中东欧国家工业化离不开数字化。近年来,中东欧国家高度重视工业4.0,通过了工业4.0战略或倡议,希望实现工业的数字化,提升各自国家工业的竞争力,避免成为第四次工业革命的落伍者。数字化能否成为中东欧国家的增长引擎非常值得关注。

【关键词】 数字经济 数字化 经济增长 中东欧

【基金项目】 国家社会科学基金项目《“一带一路”倡议框架下中国与中东欧国家合作模式研究》(项目编号:17BGJ030)。

【作者简介】 孔田平,中国社会科学院欧洲研究所研究员。

中东欧国家1990年之后摒弃中央计划经济,通过经济转轨建立了市场经济体制。在市场经济就位后,中东欧国家面临的主要任务是实现经济的可持续增长。在过去30年间,我们见证了人类历史上前所未有的经济全球化浪潮,与此同时以信息通信技术为先导的科技革命开始重塑全球的政治、经济和社会。世界经济论坛创始人克劳斯·施瓦布认为,世界正处在第四次工业革命时期。第一次工业革命利用水和蒸汽动力实现生产机械化;第二次工业革命使用电力来进行大规模生产;第三次工业革命利用电子和信息技术实现生产自动化;第四次工业革命在第三次工业革命的基础上进行,这是自20

* 考虑到数据的可及性以及数据的可比性,本文研究的对象为欧盟的中东欧成员国,不包括西巴尔干国家。

世纪中叶以来一直在进行的数字革命。其特点是技术的融合,模糊了物理、数字和生物领域之间的界限^①。数字化对经济的影响不可低估。在过去20年间,数字经济日益成为全球的热门话题。数字经济事实上成为国际经济竞争的新领域。欧盟意识到,如果欧盟要保持其竞争力,需要加快数字化转型。中东欧国家未来的经济发展在很大程度上将取决于能否有效利用数字化带来的机遇,实现经济的数字化转型。

一 中东欧国家数字经济的现状

数字经济,亦称新经济或互联网经济,但是目前尚没有界定数字经济边界和衡量尺度的准确通用的定义^②。不同的组织对数字经济有不同的衡量方式,综合不同组织的指标可对中东欧国家数字经济的概貌有一个基本的了解。

(一) 数字经济的规模

如何衡量数字经济更是一个挑战。麦肯锡咨询公司的报告认为,数字经济代表如下三个部分的总和:信息通信技术部门的价值;电子商务市场的价值(以网上商品销售额来衡量);离线消费者在数字设备支出的价值。该报告根据数字化的程度将欧盟国家分为“数字领跑者”、“数字挑战者”和“欧盟五大国”。“数字领跑者”为比利时、丹麦、爱沙尼亚、芬兰、爱尔兰、卢森堡和荷兰,这些国家在数字化领域处在领先地位。“数字挑战者”为保加利亚、捷克、克罗地亚、匈牙利、拉脱维亚、立陶宛、罗马尼亚、波兰、斯洛伐克和斯洛文尼亚,即除爱沙尼亚之外的中东欧欧盟成员国。这些国家在数字化领域具有发展潜力。“欧盟五大国”是指法国、德国、意大利、西班牙和英国。这五个国家数字化水平相对较高,但是低于“数字领跑者”的水平^③。从表1可见,“数字

^① Klaus Schwab, *The Fourth Industrial Revolution: What It Means, How to Respond*, <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/>

^② Mohamed Anis Bach Tobji, Rim Jallouli Yamen Koubaa, Anton Nijholt (Eds.), *Digital Economy: Emerging Technologies and Business Innovation*, Preface, Springer, 2018.

^③ Jurica Novak, Marcin Purta, Tomasz Marciniak, Karol Ignatowicz, Kacper Rozenbaum, Kasper Yearwood, *The Rise of Digital Challengers - How Digitization can Become the Next Growth Engine for Central and Eastern Europe*, <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Featured%20Insights/Europe/Central%20and%20Eastern%20Europe%20needs%20a%20new%20engine%20for%20growth/The-rise-of-Digital-Challengers.ashx>

挑战者”2016年数字经济的规模与“欧盟五大国”不相上下,而人均的数字GDP则与“数字领跑者”和“欧盟五大国”相比处在较低水平。2012~2016年数字经济的增长率略高于“数字领跑者”,是“欧盟五大国”的两倍。

表1 2016年欧洲国家数字经济发展比较(%)

国家	数字经济占GDP的比重	人均数字GDP(欧元)	数字经济增长率(2012~2016)	非数字经济的增长率(2012~2016)
“数字挑战者”	6.5	746	6.2	2.6
“欧盟五大国”	6.9	2 264	3.1	1.2
“数字领跑者”	7.3	3 276	5.9	2.0
瑞典	9.0	4 152	9.9	2.2

资料来源:McKinsey Analysis, https://digitalchallengers.mckinsey.com/files/McKinsey%20CEE%20report_The%20Rise%20of%20Digital%20Challengers.pdf

(二) 数字化的水平

欧盟数字经济和社会指数(DESИ)是一个综合指数,它提供了欧洲数字绩效的相关指标,并跟踪欧盟成员国数字竞争力的进展。从联通性、人力资本、互联网应用、数字技术集成、数字化公共服务和ICT的研发六个领域衡量欧盟国家的数字化水平(见表2)。根据2019年欧盟数字经济和社会指数,芬兰、瑞典、荷兰和丹麦是欧盟中数字经济最先进的国家,其次是英国、卢森堡、爱尔兰和爱沙尼亚,保加利亚、罗马尼亚、希腊和波兰的得分最低。

表2 欧盟数字经济和社会指数的六个方面

1. 联通性	固定宽带、移动宽带、快速与极速宽带以及价格
2. 人力资本	互联网使用技能和高级技能
3. 互联网应用	公民互联网服务的使用和网上交易
4. 数字技术集成	企业数字化与电子商务
5. 数字化公共服务	电子政务与电子医疗
6. ICT的研发	ICT的发展以及研究与创新

资料来源:European Commission, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi>

从联通性看,丹麦得分最高,其次是卢森堡、荷兰、瑞典和芬兰。希腊、克罗地亚和立陶宛表现最差。对固定宽带(基本、快速和超快)的比较评估显示,荷兰和卢森堡表现最佳。相比之下,希腊、波兰和克罗地亚的表现最差。移动宽带方面,芬兰、丹麦、拉脱维亚和意大利领先欧洲,而罗马尼亚和匈牙利的得分最低。从移动语音和数据的价格看,300个语音呼叫+1GB数据的套

餐价格为 8 ~ 59 欧元。欧盟平均的价格为 22 欧元,其中最便宜的国家是卢森堡、意大利、斯洛文尼亚、奥地利和法国,最低价格低于 10 欧元。相比之下,保加利亚为 59 欧元,希腊为 56 欧元,匈牙利为 47 欧元,斯洛伐克为 46 欧元,捷克和保加利亚为 43 欧元。总体而言,大多数中东欧国家的价格偏高。

表 3 中东欧国家宽带计划目标

国家	到 2020 年实现的目标(特别注明的例外)
保加利亚	30 兆的覆盖率达到 100% > 100 兆的家庭用户达到 50%,企业用户达到 80%
克罗地亚	30 兆的覆盖率达到 100% 100 兆的家庭渗透率达到 50%
捷克	30 兆的覆盖率达到 100% 100 兆的家庭渗透率达到 50%
爱沙尼亚	30 兆的覆盖率达到 100% 100 兆的家庭渗透率达到 60%
匈牙利	到 2018 年 30 兆的覆盖率达到 100% 100 兆的家庭渗透率达到 50%
拉脱维亚	30 兆的覆盖率达到 100% 100 兆的家庭渗透率达到 50%
立陶宛	30 兆的覆盖率达到 100% 100 兆的家庭渗透率达到 50%
波兰	30 兆的覆盖率达到 100% 100 兆的家庭渗透率达到 50%
罗马尼亚	30 兆的覆盖率达到 100%, >30 兆的覆盖率达到 80% 100 兆的家庭渗透率达到 50%
斯洛伐克	30 兆的覆盖率达到 100%
斯洛文尼亚	100 兆的覆盖率达到 96%,30 兆的覆盖率达到 4%

资料来源:European Commission, Connectivity – Broadband Market Developments in the EU, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi>

从人力资本看,卢森堡、荷兰和瑞典表现最好。在互联网用户技能方面,芬兰、瑞典和爱沙尼亚排名在前,而保加利亚、罗马尼亚、意大利和希腊排名最低。欧盟成员国之间在数字技能上存在很大差异,保加利亚和罗马尼亚具有基本数字技能的人所占比重为 29%,而卢森堡和荷兰拥有数字技能的人所占比重高达 85% 和 79%。罗马尼亚和保加利亚适龄就业人口中没有数字技能的人数所占比重分别高达 26% 和 25%。罗马尼亚和保加利亚约 51% 的互联网用户缺乏高级技能(文档处理、电子表格、视频编辑和编码等技能),而老成员国互联网用户

拥有高级技能的人数占比要高得多。从 ICT 专家在就业总人口中所占比重看,芬兰为 6.8%,瑞典为 6.6%,爱沙尼亚为 5.6%,罗马尼亚为 2.1%。

从互联网应用看,欧盟国家间差别很大。欧盟民众利用互联网获取新闻、浏览社交网络、通信、购物、使用网上银行服务等。丹麦、荷兰、瑞典和芬兰的互联网用户最为活跃,其次是英国、卢森堡、爱沙尼亚和马耳他。相比之下,罗马尼亚、保加利亚和希腊最不活跃。31%的罗马尼亚人和 36%的保加利亚人仍然不经常上网。电子商务在欧盟成员国之间差别很大。2018 年英国 87%的互联网用户在网购物,而罗马尼亚只有 26%的互联网用户在网购物。2018 年利用网上银行服务的互联网用户占比荷兰和芬兰为 94%,丹麦为 92%,瑞典为 91%,罗马尼亚为 10%,保加利亚为 11%。

从数字技术集成看,爱尔兰得分最高,其次是荷兰、比利时和丹麦。保加利亚、罗马尼亚、波兰和匈牙利得分最低。在电子商务方面,爱尔兰、比利时和捷克领先。而在保加利亚、罗马尼亚和拉脱维亚,中小企业尚未利用电子商务提供的机会。在企业数字化(电子信息分享、社交媒体、大数据分析、云解决方案)方面,荷兰、芬兰和比利时占有优势,保加利亚、匈牙利、罗马尼亚、波兰和拉脱维亚则在采用企业数字化技术方面落后。芬兰和丹麦 50%的公司实现了数字化,而保加利亚、希腊和拉脱维亚只有 10%的公司实现了数字化。在大数据和云服务等领域,中东欧国家落后于欧盟老成员国。欧盟国家中 6.7%的企业使用工业或服务机器人。使用机器人的大型企业的比例是中小企业的四倍。西欧国家高于欧盟 6.7%的平均水平,在爱沙尼亚、匈牙利、立陶宛、希腊、罗马尼亚和塞浦路斯,使用机器人的企业占比低于 4%。

从数字化公共服务看,芬兰得分最高,其次是爱沙尼亚、荷兰和西班牙。罗马尼亚、希腊和匈牙利得分最低。在公共行政在线服务完成方面,马耳他、葡萄牙、爱沙尼亚、奥地利和立陶宛表现最好。克罗地亚、罗马尼亚和保加利亚得分最低。在为企业提供数字化公共服务方面,丹麦、爱尔兰、立陶宛、拉脱维亚和爱沙尼亚得分较高,而克罗地亚、罗马尼亚和保加利亚得分最低。在企业 and 公众获得网上公共信息和服务方面,马耳他、芬兰和荷兰领先,罗马尼亚、克罗地亚和匈牙利落后。

除爱沙尼亚之外,中东欧国家的数字化水平低于欧盟的发达国家。麦肯锡数字指数表明,中东欧的数字经济在不同领域的发展并不均衡。在信息通信技术和金融保险领域,数字经济较为发达,为“数字引领者”。制造业和批发零售商业、矿业、运输和仓储领域的数字化水平居中,为“数字追随者”。而艺术和娱乐、住宿和餐饮服务、农业、医疗、教育和政府服务的数字化水平滞

后,为“数字新手”^①。

(三) 数字竞争力

瑞士洛桑国际管理发展学院(IMD)对世界 63 个国家的数字竞争力进行排名。2019 年中东欧国家中爱沙尼亚和立陶宛的排名居于前 30 位。与 2015 年相比,2019 年波罗的海国家、捷克、斯洛伐克和克罗地亚排名下降,斯洛文尼亚、波兰、匈牙利、保加利亚和罗马尼亚排名上升。

表 4 2019 年中东欧国家数字竞争力排名

国家	得分	排名(括号内为 2015 年排名)
爱沙尼亚	78.669	29 (27)
立陶宛	77.570	30 (28)
斯洛文尼亚	75.174	32 (39)
波兰	73.707	33 (38)
拉脱维亚	72.437	36 (34)
捷克	71.812	37(31)
匈牙利	65.472	43 (44)
保加利亚	63.663	45 (54)
罗马尼亚	62.755	46 (51)
斯洛伐克	62.624	47 (43)
克罗地亚	59.993	51(46)

资料来源:IMD World Digital Competitiveness Ranking 2019.

(四) 数字转型的进展

表 5 2018 年中东欧国家数字转型得分及得分变化(2018/2017)

国家	数字基础设施	投资与融资	数字技能的供需	电子领导能力	企业家文化	ICT 创业	数字转型
保加利亚	13(-9.6)	34(+3.4)	30(+4.5)	41(+35.0)	78(+26.3)	67(+5.3)	22(-1.5)
克罗地亚	24(+5.7)	14(+2.0)	24(-7.9)	54(-4.7)	91(+29.5)	38(-1.3)	35(-1.4)

^① Jurica Novak, Marcin Purta, Tomasz Marciniak, Karol Ignatowicz, Kacper Rozenbaum, Kasper Yearwood, The Rise of Digital Challengers – How Digitization can Become the Next Growth Engine for Central and Eastern Europe, <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Featured%20Insights/Europe/Central%20and%20Eastern%20Europe%20needs%20a%20new%20engine%20for%20growth/The-rise-of-Digital-Challengers.ashx>

(续表 5)

国家	数字基础设施	投资与融资	数字技能的供需	电子领导能力	企业家文化	ICT 创业	数字转型
捷克	42(-1.9)	67(+20.7)	34(+11.5)	47(+4.1)	71(+60.7)	41(-10.5)	41(+1.8)
爱沙尼亚	35(-10.8)	51(+3.3)	47(+20.5)	54(-1.2)	78(+36.0)	68(-3.9)	32(+3.6)
匈牙利	14(+3.7)	51(+9.6)	38(+6.9)	35(-5.6)	70(+13.0)	45(+8.2)	24(+1.4)
拉脱维亚	16(+3.7)	16(-3.4)	18(-1.5)	37(-4.7)	80(+21.7)	54(-6.5)	33(+2.0)
立陶宛	59(-3.4)	34(+2.1)	21(+5.6)	64(+22.1)	79(+22.6)	79(-10.9)	23(+0.7)
波兰	16(-3.2)	45(+1.9)	20(+7.7)	36(-8.6)	60(-7.5)	48(-12.4)	48(0)
罗马尼亚	12(-3.4)	30(+15.1)	6(+5.4)	0(0)	91(+10.9)	62(+22.1)	43(-0.1)
斯洛伐克	37(+5.4)	46(+5.3)	11(-12.9)	39(0)	63(+11.9)	50(-23.0)	19(-1.4)
斯洛文尼亚	48(+1.3)	19(-2.0)	34(-3.0)	69(-1.4)	79(+72.7)	52(-12.9)	30(-1.8)
欧盟 28 国	48(-1.0)	46(+1.6)	45(+5.3)	55(-0.1)	68(+20.8)	43(-4.7)	37(+1.0)

资料来源: Digital Transformation Scoreboard 2018.

根据欧盟 2018 年数字转型记分牌,中东欧国家的数字转型只有捷克、罗马尼亚和波兰高于欧盟 28 国的平均得分,其他国家均低于欧盟平均水平。从数字基础设施看,立陶宛的得分高于欧盟平均水平,斯洛文尼亚得分与欧盟持平,其他国家均低于欧盟平均水平;从投资与融资看,捷克、爱沙尼亚和匈牙利的得分高于欧盟平均水平,而斯洛伐克与欧盟水平持平,波兰接近于欧盟水平;从数字技能的供需看,只有爱沙尼亚的得分高于欧盟的平均水平;从电子领导能力看,立陶宛和斯洛文尼亚高于欧盟的平均水平,爱沙尼亚和克罗地亚接近于欧盟平均水平;从企业家文化看,只有波兰和斯洛伐克低于欧盟的平均水平;从 ICT 创业看,只有克罗地亚和捷克略低于欧盟的平均水平;从数字技术集成指数看,只有斯洛文尼亚、立陶宛和捷克高于欧盟 28 国平均水平;从数字转型推动者指数看,只有捷克和爱沙尼亚高于欧盟平均水平。

表 6 2018 年中东欧国家数字技术集成指数与数字转型推动指数

国家	数字技术集成指数	数字转型推动者指数
克罗地亚	34.6	30.7
捷克	40.8	50.5
爱沙尼亚	31.6	49.7
匈牙利	23.5	39.9
拉脱维亚	22.7	25.2

(续表6)

国家	数字技术集成指数	数字转型推动者指数
立陶宛	44.1	42.7
波兰	21.6	32.0
罗马尼亚	18.6	22.2
斯洛伐克	30.2	34.6
斯洛文尼亚	46.0	40.0
欧盟28国	37.3	49.2

资料来源:同表5。

二 数字化与中东欧国家的工业化

从经济史的角度看,中东欧一直为欧洲的边缘,与西欧国家保持着难以弥合的差距。由于不同的帝国遗产,中东欧国家的工业化发展水平很不平衡。德意志帝国的西里西亚和东普鲁士以及奥匈帝国的领土或多或少经历了工业化,而曾属俄罗斯帝国的波兰东部、立陶宛、拉脱维亚和爱沙尼亚以及受奥斯曼土耳其长期统治的罗马尼亚和保加利亚则工业化程度最低。20世纪在欧洲爆发的两次世界大战事实上中断了中东欧国家的工业发展进程。二次世界大战之后,多数东欧国家沦为苏联的势力范围,实行苏联模式的工业化。东欧国家实行有选择的、不平衡的增长战略,资源被用于规定为“增长引擎”的部门与活动。经济发展的优先性在经济政策中具有十分重要的地位,即投资优先于消费、工业优先于农业、重工业优先于轻工业、生产优先于基础设施、教育优先于住房^①。

自1990年以来,伴随着中东欧国家走向市场经济,中东欧国家的经济结构也在发生深刻的变革。转轨中的中东欧国家从社会主义时期继承了过度工业化的经济结构,因此,经济政策的重点不是发展工业,而是推动服务业的发展。中东欧国家在转轨后第一个10年出现了程度不同的“去工业化”。经济的市场化同时伴随着经济的欧洲化,中东欧国家加入欧盟意味着中东欧国家经济彻底融入了欧洲经济圈。2000~2015年,中东欧国家的制造业发展呈现不同的变化:匈牙利、波兰和保加利亚制造业增加值所占比重有所增加,捷

^① W. Brus and K. Laski, From Marx to the Market: Socialism in Search of an Economic System, Clarendon Press, Oxford 1989, p. 25.

克、立陶宛和罗马尼亚保持不变,而爱沙尼亚、斯洛文尼亚、斯洛伐克、克罗地亚和拉脱维亚则有所下降。2000 年在中东欧区域制造业部门的就业平均占劳动力的 19%,此后则持续下降,其中斯洛文尼亚、克罗地亚和匈牙利最为明显。斯洛文尼亚下降了 25 个百分点,而克罗地亚和匈牙利下降了 22 个百分点。综合制造业增加值所占比重和制造业部门就业占劳动力比重的变化,捷克、匈牙利、波兰、保加利亚、立陶宛和罗马尼亚制造业的劳动力下降,而制造业的增加值有所增长或保持不变,而斯洛伐克、爱沙尼亚、拉脱维亚、克罗地亚和斯洛文尼亚制造业增加值和制造业就业双双下降。前者表明这些国家经历了再工业化,制造业部门的改造在发挥作用,而后者则表明制造业竞争力的下降和“去工业化”^①。中东欧国家廉价和高素质的劳动力、地理上靠近欧洲工业中心以及历史上形成的工业化的基础有助于中东欧制造业部门吸引外资,西欧国家,特别是德国将其制造业转移到中东欧国家。中欧国家事实上成为欧洲的工业中心,被称为欧洲工厂。在汽车行业,所有排名前 10 位的全球企业(来自欧盟、美国、日本)都在中东欧国家生产,所有排名前 10 位的一级供应商也在中东欧国家生产。在过去 15 年中,中东欧国家的汽车产量增加了两倍,超过 600 万辆。汽车工业并不是中东欧工业大幅扩张其制造能力的唯一部门。工业的扩张也涉及家用电器、消费类电子产品、照明、家具、医药、化工和金属制品以及工业和工程机械设备。外国投资对提升中东欧国家制造业生产能力的作用至关重要。外资企业占斯洛伐克和匈牙利制造业增加值的 70% 以上,罗马尼亚和捷克占 60% ~ 65%,波兰、保加利亚和波罗的海国家占 40% ~ 55%^②。

在金融危机之后,欧盟强调欧洲的再工业化,认为工业 4.0 给欧洲的再工业化带来了希望。德国也将工业 4.0 称为第四次工业革命,从本质上看,它是利用现代信息通信技术提高工业生产的灵活性、速度和效率。工业 4.0 围绕以下网络物理系统(cyber - physical systems)概念构建:大数据、网络安全、物联网、多智能体系统、数字化、增材制造、仿真与虚拟化、增强现实、自主

① Nebojša Stojcic and Zoran Aralica, Choosing Right from Wrong: Policy and (De) industrialization in Central and Eastern Europe, Radnimaterijali EIZ - a EIZ Working Papers EIZ - WP - 1703.

② Maciej Bukowski and Aleksander Sniegocki, Manufacturing in Central and Eastern Europe, in Reinhilde Veugelers, Editor, Remaking Europe: The New Manufacturing As an Engine for Growth, Bruegel 2017, http://bruegel.org/wp-content/uploads/2017/09/Remaking_Europe_blueprint.pdf

机器人。工业 4.0 涉及一系列技术的应用(见表 7)。工业 4.0 意味着垂直和横向价值链的数字化,通过实施各种技术,如网络物理系统、物联网和智能工厂实现自动化和集成,实现产品、环境和商业之间信息通信。工业数字化在提高企业的生产效率和竞争力方面具有很大潜力。中东欧国家能否抓住工业 4.0 的机遇将决定中东欧国家产业的竞争力。

表 7 工业 4.0 的关键技术

技术	描述及其在制造中的作用
(工业) 物联网	物联网是指一种由设备、网络、软件平台 and 应用程序组成的系统,它使“物理物体上的传感器能够收集和共享有关对象及其环境的信息”。应用领域包括优化生产、预测性维护、自动化制造、跟踪产品、自动化流程、定制化生产。到 2017 年,约有 84 亿个对象连接到物联网。
数字平台	数字平台是一种以技术为本的商业模式,通过促进两个或多个独立集团之间的交流来创造价值,其建立在共享和可交互操作的基础设施之上,由数据推动,并以多方利益相关者交互为特征。应用领域包括在线和数字贸易、软件服务、基础设施服务、按需经济、协作制造和制造设计、定制、招聘和融资。2017 年市值最高的五家全球公司均为数字平台公司,即“苹果”、“亚马逊”、“谷歌”、“微软”和“脸书”。
高级材料	化学品和材料,如轻质、高强度金属和高性能合金、先进的陶瓷和复合材料、关键材料、生物基聚合物和纳米材料。应用领域包括汽车和航空制造、体育用品、风力涡轮机、发电机和电池、建筑材料(如涂料)和显示器。
机器人	能够接受任务导向的高级命令的机器或系统,在半结构化环境中执行复杂的任务,最小程度的人为干预。应用领域包括产品的组装和包装、焊接和喷漆、装载、无人机的制造。
人工智能	计算机系统的理论和发展,能够执行通常需要人类智慧的任务。应用领域包括预测性维护、计算机视觉(例如,生产质量保证)、自动驾驶和个性化消费。
3D 打印	根据 3D 模型数据层层建造物体的添加处理。应用领域包括汽车和航空设计、牙科打印和医疗移植。
物联接口	物联接口包括虚拟现实,它创造了一个完全沉浸式的数字环境,取代了用户的真实世界环境;增强现实,将数字创建的内容叠加到用户的真实环境中;混合现实,无缝地融合用户的真实环境和数字创建的环境;可穿戴设备和手势识别技术,使人类能够与机器进行交流和互动。应用领域包括工厂虚拟装配手册、虚拟设计工厂和产品、质量检查、制造指导和培训以及远程协助。

资料来源:Wim Naudé, Aleksander Surdej, Martin Cameron 2019.

维姆·瑙德、亚历山大·苏尔代和马丁·卡梅隆从如下三个方面考察中东欧国家工业 4.0 的准备情况:技术能力、创业和创新能力、治理能力。从技

术能力综合得分看,中东欧国家排名较高的是捷克、斯洛文尼亚和匈牙利,排名较低的是罗马尼亚、保加利亚和波兰。从创业和创新能力综合得分看,立陶宛、捷克和波兰领先,而罗马尼亚、保加利亚和斯洛文尼亚落后。从治理能力综合得分看,捷克、立陶宛和斯洛文尼亚领先,罗马尼亚、保加利亚和波兰落后^①。综合上述得分,捷克、立陶宛、匈牙利和斯洛文尼亚对工业 4.0 准备良好,而罗马尼亚、保加利亚和波兰则准备不足。

表 8 中东欧国家工业 4.0:技术能力

国家	I - Com 工业 4.0 指数 2017 年得分 (越高越好)	数字企业的有效平均税率 (%) (越低越好)	2018 年数字竞争力排名 (越低越好)	全球网络安全指数得分 (越高越好)	2015 年工业机器人密度 (越高越好)	技术能力综合标准化得分 (越高越好)
保加利亚	64	9.52	43	0.579	0.07	0.65
捷克	78	7.48	33	0.609	2.17	0.93
匈牙利	68	-6.85	46	0.534	1.11	0.76
立陶宛	85	0.44	29	0.504	0.06	0.75
波兰	66	12.63	36	0.622	0.51	0.73
罗马尼亚	53	6.62	47	0.585	0.20	0.63
斯洛伐克	77	15.09	50	0.362	1.93	0.74
斯洛文尼亚	84	9.51	34	0.343	2.21	0.85

资料来源:同表 7。

表 9 中东欧国家工业 4.0:创业和创新能力

国家	2017 年早期创新活动机会 (%) (越高越好)	2018 年每百万人亿万富翁的人数 (越高越好)	2018 年风险资本占 GDP 的比重 (%) (越高越好)	1993 ~ 2017 年劳动生产率平均增长 (%) (越高越好)	2017 年创新指数得分 (越高越好)	创业和创新能力综合标准化得分 (越高越好)
保加利亚	1.0	—	0.037	3.4	0.229	0.45
捷克	2.7	0.57	0.006	3.1	0.415	0.65
匈牙利	2.2	0.10	0.054	3.8	0.359	0.58
立陶宛	2.4	—	0.079	5.8	0.332	0.67

^① Wim Naudé, Aleksander Surdej, Martin Cameron, The Past and Future of Manufacturing in Central and Eastern Europe: Ready for Industry 4.0? IZA DP No. 12141.

(续表 9)

国家	2017 年早期创新活动机会(%) (越高越好)	2018 年每百万人亿万富翁的人数(越高越好)	2018 年风险资本占 GDP 的比重(%) (越高越好)	1993 ~ 2017 年劳动生产率平均增长(%) (越高越好)	2017 年创新指数得分 (越高越好)	创业和创新能力综合标准化得分 (越高越好)
波兰	3.7	0.16	0.036	4.9	0.270	0.63
罗马尼亚	1.2	0.05	0.037	4.4	0.157	0.40
斯洛伐克	1.3	0.18	0.014	4.8	0.323	0.47
斯洛文尼亚	2.4	—	0.006	2.8	0.465	0.44

资料来源:同表 7。

表 10 中东欧国家工业 4.0:治理能力

国家	2017 年贝特斯曼治理指数(越高越好)	2017 年政府效率得分(越高越好)	对企业研发的公共支持占 GDP 的比重(%) (越高越好)	2018 年营商指数排名(越低越好)	2017 年公民使用电子服务的比重(%) (越高越好)	治理能力综合标准化得分(越高越好)
保加利亚	5.98	0.26	0.01	50	21	0.45
捷克	7.03	1.02	0.08	30	46	0.80
匈牙利	4.44	0.51	0.19	48	47	0.73
立陶宛	7.18	0.98	0.01	16	48	0.79
波兰	6.25	0.63	0.05	27	31	0.66
罗马尼亚	5.89	-0.17	0.03	45	9	0.41
斯洛伐克	6.70	0.81	0.02	39	47	0.67
斯洛文尼亚	6.78	1.17	0.07	37	50	0.78

资料来源:同表 7。

中东欧国家从总体上看仍属工业 4.0 的追赶者。许多欧洲发达国家出台了推动制造业创新发展的战略,以确保其经济的竞争力,如德国的工业 4.0 平台、法国的未来工业联盟、意大利的工业 4.0、瑞典的制造 2030、西班牙的互联工业 4.0 以及英国的高附加值制造。产业政策在欧盟成员国日益获得重视,各国强调技术、技能和基础设施,为创新研发提供激励,并建立政府、企业、科研和教育机构之间的合作平台。中东欧国家也不甘人后,纷纷制定自己的工业 4.0 战略。

保加利亚:2017年提出其工业4.0构想,即保加利亚工业的数字转型构想(2017~2030年)。其重点为推动创新和技术扩散,密切科学与工业之间的关系,加强技能和能力建设。该构想的目的是为保加利亚经济在中长期(2017~2030年)的现代化、自动化和竞争地位创造先决条件。构想阐述的愿景是,到2030年,通过从工业4.0引进产品、技术、业务模式和流程,保加利亚将成为公认的数字经济的区域中心。保加利亚也出台了企业数字化、出口导向和竞争力构想^①。

克罗地亚:2014年克罗地亚通过2014~2020年鼓励创新战略。2016年克罗地亚通过2016~2020年智能专业化战略。该战略的重点为健康与生活质量、能源和可持续环境、交通与移动、安全和食品及生物经济^②。

捷克:2016年出台工业4.0国家倡议。该倡议由捷克工贸部协调,以应对工业4.0的挑战。捷克倡议事实上为政府与产业互动平台。其关注重点是数据和通信设施、教育和技能、灵活劳动力市场和全球供应链。2017年2月,捷克政府通过了社会4.0联盟,目的在于推动国家的数字化转型,其主要支柱包括连通性和移动性、教育和劳动力市场、电子政务、安全、工业、企业家精神和竞争力^③。

匈牙利:2016年匈牙利科学院计算机科学与控制所与匈牙利经济部联合提出国家工业4.0技术平台战略倡议。其目标是紧随第四次工业革命的步伐,实现匈牙利制造业和工业的转型。该平台为政府与产业的互动平台。重点为数字技术、工业的数字转型、技能和出口增长。该倡议是基于2016年经济部通过的匈牙利再工业化战略“伊里尼计划”^④。“伊里尼计划”规定了匈牙利重点发展的七大产业:汽车制造、专业机械设备制造、保健业和旅游业、食品工业、绿色经济、信息通信工业和国防工业。匈牙利政府提出了雄心勃勃的目标:到2020年,将工业在GDP中的比重提高到30%。

^① Evgeniy Kandilarov, Bulgaria Economy Briefing: State and Development of the Bulgarian Industry Production, Weekly Briefing, China – CEE Institute, Vol. 19, No. 2 (BG) June 2019.

^② Marko Tomljanovi, Zoran Grubiši, Sandra Kamenkovi, Deindustrialization and Implementation of Industry 4.0: Case of The Republic of Croatia, Journal of Central Banking Theory and Practice, 2019, 3, pp. 133 – 160.

^③ Investment and Business Development Agency, Industry 4.0 in the Czech Republic, http://www.czech-research.com/wp-content/uploads/2018/01/Industry-4.0_WEB.pdf

^④ Irinyi Plan – The Directions of Innovative Industrial Development in Hungary, <https://www.kormany.hu/download/b/fb/31000/IRINYI%20Plan.pdf>

立陶宛:在经济部的领导下,立陶宛成立了工业 4.0 国家工业数字化平台。该平台由国家竞争力委员会、国家竞争力协调小组和工作小组(包括数字制造工作小组、促进服务数字化工作小组、人力资源工作小组、标准化和法规工作小组以及网络安全工作小组)构成,是产业、政府和学术机构之间的互动平台,关注的重点为技术、基础设施和数字技能^①。

波兰:未来工业平台是 2016 年波兰负责任的发展计划(莫拉维茨基计划)的组成部分。莫拉维茨基计划强调波兰的再工业化,认为波兰再工业化面临机遇,特别是数字产品模型和数字供应链的更多的应用(第四次工业革命以及智能工厂)^②。未来工业平台的目标是整合对工业 4.0 感兴趣的利益相关方,推动波兰工业的数字转型。波兰希望通过知识转移、认识提高以及数字转型的扶持措施,实现上述目标^③。

罗马尼亚:2015 年罗马尼亚通过了 2020 数字议程国家战略^④。该战略确定了工作的重点领域:电子政务、交互操作、网络安全、云计算和社交媒体;教育、文化和医疗领域的信息通信技术;电子商务中的信息通信技术以及信息通信技术领域的研究、发展和创新;宽带和数字基础设施服务。

斯洛伐克:2016 年斯洛伐克提出了智能工业倡议,并建立了智能工业平台^⑤。智能工业倡议的重点是加强与产业之间的研发合作,推动先进技术的应用。该平台是政府与产业互动平台,强调技术采用、研发、教育、技能和智能制造意识。

斯洛文尼亚:2016 年斯洛文尼亚建立了数字联盟,以推动 2020 数字斯洛文尼亚战略的落实。斯洛文尼亚数字联盟汇集了来自贸易、工业、研发、民间、社会和公共部门的主要利益相关方。该联盟是一个协调和协商的非歧视性开放论坛,其宗旨是促进数字经济的发展,创造数字就业机会以及利用 ICT

① Platform Pramon 4.0 Structure, <https://industrije40.lt/platform-pramone-4-0-structure/>

② 孔田平:《从巴尔采罗维奇计划到莫拉维茨基计划——试析波兰经济转型范式和发展模式的变化》,《欧亚经济》2018 年第 4 期。

③ Poland; Initiative for Polish Industry 4.0 – The Future Industry Platform, https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/dem/monitor/sites/default/files/DTM_Poland%20_vf.pdf

④ National Strategy on the Digital Agenda for Romania 2020, <http://gov.ro/en/government/cabinet-meeting/national-strategy-on-the-digital-agenda-for-romania-2020>

⑤ Slovakia; Smart Industry, https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/dem/monitor/sites/default/files/DTM_Slovakia_FINAL.pdf

和互联网带来的机会^①。斯洛文尼亚数字联盟的目标是促进信息技术的应用,提高特定人群的数字素养和数字能力,开发数字内容和服务,增加电子服务(电子政务、电子银行和电子医疗)的应用。

近年来,中东欧国家高度重视工业 4.0,通过了工业 4.0 战略或倡议,希望实现工业的数字化,提升各自国家工业的竞争力,避免成为第四次工业革命的落伍者。政府前瞻性战略对推动工业的数字化转型具有引导作用,但最为关键的是中东欧国家的企业对工业 4.0 战略的响应和对工业 4.0 技术的应用。2019 年德国—斯洛文尼亚工商会(AHK)对工业 4.0 的采用进行了调研。对于 87% 的受访公司来说,数字化是重中之重;只有 15% 的公司尚未开始制定数字化战略;30% 的受访公司已经实施了数字化战略;45% 的受访公司使用大数据;超过 70% 的公司使用云计算;36% 的公司使用机器对机器通信;11% 的公司使用人工智能。另一项研究表明,斯洛文尼亚 62% 的工业公司使用物联网^②。

三 数字化与中东欧国家的经济增长

中东欧国家经济增长源自消费、投资和出口。国内需求,特别是较低的失业率和提高的工资水平驱动的国内消费是推动经济增长的一个来源。欧盟基金成为一些中东欧国家公共投资的主要来源。外国直接投资推动了中东欧国家的经济增长,促进了中东欧国家的产业转型。中东欧国家成为西欧制造业转移的基地,日益融入欧洲价值链。外国公司的增加值占匈牙利、斯洛伐克、罗马尼亚和捷克等国家增加值总额的 40% 以上^③。作为小型的开放型经济体(波兰除外),中东欧国家经济增长也依赖于出口,特别是对欧洲市场的出口。数字化涉及经济体系、生产方式、经营方式、商业生态系统的革命性变革,对中东欧国家而言,不仅是挑战,而且是机遇。中东欧国家经济的数字化能在多大程度上推动经济增长值得讨论。

麦肯锡咨询公司的研究报告认为,“数字挑战者”的经济增长引擎正在失

① Slovenia: The Slovenian Digital Coalition, https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/dem/monitor/sites/default/files/DTM_Slovenia_FINAL.pdf

② Towards Industry 4.0, <https://investslovenia.org/news-and-media/e-newsletter/towards-industry-40>

③ UNICREDIT: Central and Eastern Europe Will Maintain a Healthy Growth Pace in 2019, <https://www.marketscreener.com/UNICREDIT-SPA-33364083/news/UNICREDIT-Central-and-Eastern-Europe-will-maintain-a-healthy-growth-pace-in-2019-27870149/>

去动力。到 1996 年中东欧国家建立了市场经济的基本框架。1996 ~ 2017 年中东欧国家人均国内生产总值增长 114%，其增长的驱动力量来自出口、外国直接投资和欧盟资金。与欧洲发达经济体相比，中东欧国家通常资本不足。以每个雇员的固定资产总额来衡量的资本存量平均比“欧盟五大国”低 60%。劳动力成本也在上升，而且劳动力储备有限，中东欧国家的失业率已处于创纪录的低水平，2017 年平均的失业率为 6.5%，而欧盟整体的失业率为 7.6%。该地区平均工作时间高于欧盟平均水平，生产率落后于西欧^①。由于英国“脱欧”等因素，2020 年之后流入中东欧国家的欧盟资金有可能下降。促进中东欧增长的驱动力量将可能减弱，中东欧国家亟待寻求新的增长动力。数字化可以成为中东欧国家的新的增长引擎。如果“数字挑战者”能缩短与“数字领跑者”的差距，到 2025 年其数字经济可增长 2 000 亿欧元，达到国内生产总值的 16%^②。

表 11 欧洲国家经济现状的国际比较

国家	2017 年生产率 (每小时产生的 GDP, 欧元)	2017 年 失业率 (%)	2017 年每个 职工每年工 作小时	2016 年每个 职工的资本 存量(欧元)	资本形成总额 平均增长率(%) (2012 ~ 2016)
“数字挑战者”	31	6.5	1 791	540	0.8
“欧盟五大国”	53	9.2	1 592	1 300	0.7
“数字领跑者”	64	6.1	1 573	2 260	1.7

资料来源：McKinsey Analysis, https://digitalchallengers.mckinsey.com/files/McKinsey%20CEE%20report_The%20Rise%20of%20Digital%20Challengers.pdf

数字化有助于为中东欧国家的经济增长创造条件。中东欧国家的数字基础设施获得很大改善。自 2010 年以来，中东欧国家互联网的普及率增长了 20%。根据国际电信联盟的统计，到 2018 年，中东欧国家使用互联网的个人所占比重除克罗地亚、罗马尼亚和保加利亚之外，超过了 75%。2018 年中东欧国家移动电话用户的普及率超过 100%。匈牙利每百人拥有移动电话 103 部，爱

^① Jurica Novak, Marcin Purta, Tomasz Marciniak, Karol Ignatowicz, Kacper Rozenbaum, Kasper Yearwood, The Rise of Digital Challengers – How Digitization can Become the Next Growth Engine for Central and Eastern Europe, <https://www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Featured%20Insights/Europe/Central%20and%20Eastern%20Europe%20needs%20a%20new%20engine%20for%20growth/The-rise-of-Digital-Challengers.ashx>

^② Ibid.

沙尼亚每百人拥有移动电话 145 部^①。目前中东欧国家也在着手考虑 5G 的部署,以使民众能够获得高速移动互联网接入服务。数字时代技术传播和应用的速度大大加快,数字技术设施的更新为数字化转型提供了物质基础。

数字经济的发展更加依赖高素质的人力资源。中东欧国家学生的科学素质较高,特别是在数学学科上的表现尤为突出。根据经济合作与发展组织国际学生评估项目(PISA)发现,2015 年爱沙尼亚、斯洛文尼亚、波兰和捷克学生的数学表现高于经济合作与发展组织的平均水平。数字经济的发展也离不开信息通信技术的人才。从 2018 年信息通信技术专家占就业人口的比重看,爱沙尼亚、斯洛文尼亚和捷克超过欧盟 28 国的平均水平,匈牙利接近欧盟的平均水平。数字革命加快了科技与经济的融合,面向未来的教育体系以及高素质的创新型科技人才是数字化转型的关键。

表 12 2018 年信息通信技术专家占总就业的比重(%)

国家	ICT 专家占比
保加利亚	3.0
捷克	4.1
爱沙尼亚	5.7
克罗地亚	3.5
拉脱维亚	1.7
立陶宛	2.7
匈牙利	3.7
波兰	3.0
罗马尼亚	2.2
斯洛文尼亚	4.0
斯洛伐克	3.2
欧盟 28 国	3.9

资料来源: Eurostat, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/ICT_specialists_in_employment

中东欧国家在转轨后企业家精神得以复苏,出现了创业的经济环境。在过去 30 年间,一方面中东欧国家成为跨国公司的外包基地,另一方面中东欧

^① ITU, Country ICT Data (until 2018), <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx>

国家本土的创新企业开始涌现。由于中东欧国家市场相对狭小,中东欧国家的本土创新企业立足当地、面向全球。爱沙尼亚成为欧洲数字化的典范,数字身份证、电子政务、电子投票以及网络安全引领数字化变革的潮流。网络即时通信工具“Skype”和跨境支付平台“Transferwise”成为爱沙尼亚的创新品牌。斯洛伐克首都布拉迪斯拉发成为创新中心,2010年成立的“Aeromobil”已经研制出可飞行的汽车,这将导致交通工具的革命性变革。防病毒软件公司如捷克的“Avast”、“AVG”和斯洛伐克的“Eset”,在全球网络安全市场均占有一席之地。匈牙利的“Prezi”演示应用程序为全球1亿人提供服务。“Arenim Technologies”开发的加密通信工具日益引起关注。波兰在金融科技领域的创新令人刮目相看,“Billon”公司开发了基于区块链技术的即时支付系统。“Azimo”的数字国际汇款服务、“MyDocSafe”的文件审批和签署工具、“Finanteq”的“超级钱包”移动支付工具各具特色。波兰的游戏产业蜚声国际,“CD Projekt Red”开发的“巫师”受到各国玩家的追捧。罗马尼亚“Vector”公司设计和生产智能手表。克罗地亚的“Amphinicy Technologies”为卫星软件提供解决方案。克罗地亚的“RimacAutomobil”生产最快的电动超级跑车。“Dok - Ing”公司生产多功能排雷机器人。斯洛文尼亚的“Iryo”公司正在探索使用区块链技术监测健康水平。保加利亚也有成功的软件开发公司“Telerik”。创新环境的形成有助于加速中东欧国家的数字转型,实现经济上的赶超。中东欧国家要提升其在全球价值链中的地位唯有依靠创新。

本文讨论的中东欧国家均为欧盟成员国,其数字经济的政策和战略无疑受欧盟的影响。2010年3月欧盟委员会通过了“欧洲2020战略”^①。“欧洲2020战略”不仅是对欧洲危机的应对,而且要解决欧洲增长模式的弱点,为更加智能、更加可持续和更加包容的增长创造条件。智能增长,即发展基于知识和创新的经济为“欧洲2020战略”的三大重点之一。与数字化相关的两个旗舰倡议,即“创新联盟”和“欧洲数字议程”。“创新联盟”目的在于改善科研与创新的条件和财政支持,使创新观点最终转化为产品和服务,因而促进增长,创造就业。“欧洲数字议程”目的在于加快高速互联网的发展和信息技术的应用。2015年欧盟委员会通过的数字单一市场战略涉及数字营销、电子商务和电信,数字单一市场实质上是欧洲单一市场在网络空间的延伸。欧盟希望创造开

^① European Commission, Europe 2020: A European Strategy for Smart, Sustainable and Inclusive Growth, <https://ec.europa.eu/eu2020/pdf/COMPLET%20EN%20BARROSO%20%20%20007%20-%20Europe%202020%20-%20EN%20version.pdf>

放、公平和无缝的网络环境,消除数字市场的壁垒。数字单一市场基于三个支柱:使消费者和企业更好地获得整个欧洲的数字商品和服务;为数字网络和创新服务蓬勃发展创造适当的条件和公平的竞争环境;实现数字经济增长潜力的最大化^①。“欧盟地平线 2020 规划”预算接近 800 亿欧元;欧洲结构和投资基金 1 100 亿欧元,其四个支柱为创新、数字化、中小企业和低碳经济。欧洲战略投资基金(EFSI)在数字领域的投资约为 413 亿欧元。欧洲结构和投资基金超过 140 亿欧元的资金投资于数字技术。一些中东欧国家的初创企业得益于欧盟资金的支持。加入欧盟后,斯洛伐克获得欧盟的研究和创新资金达 40 亿欧元。此外,中东欧国家有自己的工业 4.0 倡议,试图推动工业的数字化转型。

表 13 中东欧国家研发支出占 GDP 的比重(%)

国家	2015 年	2016 年	2017 年	欧洲 2020 目标
保加利亚	0.79	0.96	0.78	0.75
捷克	1.97	1.93	1.68	1.79
爱沙尼亚	1.43	1.47	1.25	1.29
克罗地亚	0.78	0.84	0.86	0.86
匈牙利	1.35	1.36	1.32	1.35
立陶宛	1.04	0.84	0.89	1.90
拉脱维亚	0.63	0.44	0.51	1.50
波兰	0.94	1.00	0.96	1.03
罗马尼亚	0.38	0.49	0.48	0.50
斯洛文尼亚	2.20	2.01	1.86	3.00
斯洛伐克	0.88	1.17	0.79	0.88
欧盟 28 国	2.03	2.04	2.04	2.06

资料来源: Eurostat, Europe 2020 Indicators.

尽管中东欧国家面临上述有利条件,但是要使数字化真正成为经济增长的引擎尚面临不利条件。第一,中东欧国家的研发投入不足,这直接影响国家的创新潜力。从表 13 可见,中东欧国家研发支出占 GDP 的比重低于欧盟的平均水平,中东欧国家的研发支出不到 GDP 的 2%,一些国家甚至不到 1%。第二,中东欧国家数字创新意识不足。2017 年中东欧国家的数字意识

^① European Commission, Shaping the Digital Single Market, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/policies/shaping-digital-single-market>

除克罗地亚外,均低于欧盟的平均水平。区块链意识除爱沙尼亚外,均低于欧盟的平均水平。中东欧国家的人工智能意识和 5G 意识均低于欧盟的平均水平^①。第三,数字化面临人力资源约束。由于中东欧国家与欧洲发达国家的收入差距,信息通信技术人才很可能会流向发达国家,这将对中东欧国家的数字化产生不利的影 响。数字经济的发展同样需要普通民众的数字技能水平的提高。由于数字化是一个动态的进程,如果普通民众的数字技能不能与时俱进,就会延缓数字经济的发展,降低经济的竞争力。第四,中东欧国家由于自身的差异性以及同为欧盟成员国,不可能在数字化上进行有效合作。麦肯锡咨询公司的报告寄希望于中东欧国家的合作,认为中东欧国家的合作可以产生规模效应。中东欧国家 1.4 万亿欧元的国内生产总值相当于全球第 12 大经济体;中东欧国家具有相似的起点,除了文化和历史的共同点之外,中东欧国家有较高的市场开放水平,相近的数字化水平。最好的做法是每个中东欧国家形成了各具优势的数字专业化领域^②。这显然有些理想化,在过去 30 年间鲜见中东欧国家的实质性合作,而在复杂的数字经济领域形成有凝聚力联盟的可能性微乎其微,中东欧国家不可能脱离欧洲的数字生态系统。

数字技术的发展为数字经济的发展提供了新的机会。目前世界上越来越多的国家利用数字技术和数据增加收入,构建创造价值的流程,创造数字商业环境。数字化不仅意味着数字领域的创新,而且意味着数字技术的应用,如云计算、物联网、机器人、人工智能、3D 打印、虚拟现实、增强现实、区块链和无人机等。中东欧国家加入了数字化的浪潮,试图利用数字机遇加速数字经济的发展。数字化要成为经济增长的引擎需要政府、企业和个人的共同努力。政府需要明确的数字化战略,为数字经济的发展提供制度框架和激励措施。企业需要利用数字化技术进行产业重组或改造,充分利用数字技术提高生产效率。个人需要适应数字社会,不断提高数字技能。

(责任编辑:高晓慧)

① EU Businesses Go Digital: Opportunities, Outcomes and Uptake, https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/dem/monitor/sites/default/files/Digital%20Transformation%20Scoreboard%202018_0.pdf

② Jurica Novak, Marcin Purta, Tomasz Marciniak, Karol Ignatowicz, Kacper Rozenbaum, Kasper Yearwood, The Rise of Digital Challengers - How Digitization can Become the Next Growth Engine for Central and Eastern Europe, <https://www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Featured%20Insights/Europe/Central%20and%20Eastern%20Europe%20needs%20a%20new%20engine%20for%20growth/The-rise-of-Digital-Challengers.ashx>