

我国人工智能产业韧性评价分析

黎琴 吴斌

南京工业大学经济与管理学院

DOI:10.12238/ej.v7i4.1472

[摘要] 为测度我国人工智能产业韧性水平,本文从产业受到冲击后的吸收能力、适应能力、恢复能力和协同创新能力四个方面来建立人工智能产业韧性的评价指标体系。选取2011年—2020年我国人工智能产业相关数据,运用熵值法、因子分析法和TOPSIS法对我国人工智能产业韧性水平进行测度。并依据结论提出相关建议。

[关键词] 人工智能产业; 熵值法; 韧性评价

中图分类号: TP18 **文献标识码:** A

Analysis of Resilience Evaluation of China's Artificial Intelligence Industry

Qin Li Bin Wu

School of Economics and Management, Nanjing University of Technology

[Abstract] To measure the resilience level of China's artificial intelligence industry, this article establishes an evaluation index system for the resilience of the artificial intelligence industry from four aspects: absorption capacity, adaptation capacity, recovery capacity, and collaborative innovation capacity after the industry is impacted. Select relevant data on China's artificial intelligence industry from 2011 to 2020, and use entropy method, factor analysis method, and TOPSIS method to measure the resilience level of China's artificial intelligence industry. And propose relevant suggestions based on the conclusion.

[Key words] Artificial intelligence industry; Entropy method; Resilience evaluation

引言

党的二十大报告强调,人工智能随着商业化的发展逐渐成为引领科技进步和产业结构变革的核心技术。作为世界第二大经济体,我国拥有庞大规模的互联网用户数量以及大量数据资源,为实现人工智能落地应用、加快人工智能产业发展提供了丰富的数据支持和众多的应用场景。但我国人工智能领域存在人才少、人才培养周期长,产业分布比例差异较大,关键核心技术受制于他国的进口限制等问题,导致我国人工智能产业发展受限^[1]。研究我国人工智能产业韧性水平分析,提出改善的措施,有利于推动人工智能产业现代化并促进人工智能产业可持续发展。

1 文献综述

韧性一词最初出现在数学和物理学领域中,用来描述材料受到形变力后所展现的抵抗能力^[2]。在经历“工程韧性”“生态韧性”以及“演进韧性”的不同发展阶段之后^[3],韧性的概念逐渐延展到城市系统、区域经济和产业等多个领域,虽然各界对于韧性的理解各有不同,但综合来看,所有的韧性定义内涵基本一致,都包括系统的两种核心特性,即应对大型扰动事件的抵抗能力和恢复能力^[4]。

国内学者对于产业韧性的研究取得了进展。段浩等人^[5]将产业韧性理解为在面对外部风险时,产业的各个环节所表现出的维持自身系统稳定、防止断裂和抗冲击的能力。在产业韧性概念的初步形成之后,王泽宇等人^[6]研究海洋船舶产业韧性内涵时,从产业在面对冲击时,所呈现的抵御能力、恢复能力、再组织能力和更新能力,构建海洋船舶产业韧性评价指标体系。基于现有文献研究发现,大多数学者对产业韧性进行评价时,往往从产业在受到冲击时的吸收、适应以及恢复能力三个方面来展开研究。

但人工智能产业韧性的相关研究却很匮乏。现有人工智能产业研究主要集中于人工智能产业发展水平、创新水平评价和人工智能产业风险上。成凤仙^[7]通过归纳诸多学者与机构的研究成果,评价九个国家人工智能发展水平。在人工智能产业创新水平测度方面,李旭辉等人^[8]对长江经济带、环渤海经济带、丝绸之路经济带人工智能产业自主创新能力进行评价;匡祥琳^[9]对中国人工智能技术创新水平进行测度。在人工智能产业风险方面,孙慧敏等人^[10]构建人工智能产业风险评价模型,对中、美、欧盟三大经济体人工智能产业风险进行评估。

从现有的研究来看,大多数学者都从产业的吸收、适应、恢

表1 人工智能产业韧性评价指标体系

一级指标	二级指标	权重	三级指标	权重	指标含义
吸收能力 X1	企业规模	0.168	企业数量 X11	0.036	规模以上人工智能企业总数/家
			人才数量 X12	0.032	从业 AI 人员平均人数/人
适应能力 X2	风险控制能力	0.181	信用风险 X21	0.057	规模以上人工智能企业总负债与总资产比值
	盈利能力		营业收入利润率 X22	0.088	规模以上人工智能企业营业收入利润率(利润 总额/营业收入)
恢复能力 X3	经济环境	0.283	外商投资环境 X31	0.145	外商投资总额/亿元
	政策环境		政策环境 X32	0.109	国家出台 AI 产业政策数量/件
协同创新 能力 X4	协同能力	0.368	交流环境 X41	0.158	中国 AI 峰会数量/场
	创新能力		关键技术 X42	0.089	AI 产业专利申请数量/件
			研发能力 X43	0.213	人工智能领域学术期刊论文数/篇
			规模以上 R & D 内部支出 X44	0.072	人工智能企业 R & D 内部支出金额/亿元

复三个方面展开研究,本文在此基础上,认为人工智能产业韧性应包括协同创新的能力,所以本文对人工智能产业在受到冲击后的吸收、适应、恢复、协同创新能力进行研究,建立人工智能产业韧性评价指标体系,对我国人工智能产业韧性水平进行测度。

2 我国人工智能产业韧性评价指标体系构建

为构建完善、合理的我国人工智能产业韧性评价指标体系,本文遵循选取权威机构的典型指标原则、全面性原则以及可获得原则构建人工智能产业韧性评价指标体系。

2.1 吸收能力X1

整个产业的规模大小决定了产业可吸收冲击的能力。企业规模包括规模以上人工智能企业数量和人工智能人才数量。

2.2 适应能力X2

适应能力指为及时对冲击做出反应的能力。产业的盈利能力和对风险的控制能力用来测度其适应冲击的能力。盈利能力用营业收入利润率来衡量;风险控制能力由信用风险表示,信用风险越高,产业的适应能力越差。

2.3 恢复能力X3

恢复能力是指产业的各节点在遭遇风险时通过快速调整产业结构等方式,使整个产业的运作回到正常水平时的能力。经济环境和政策环境都能够极大地影响该产业的恢复能力。

2.4 协同创新能力X4

产业中的协同能力指的是两个或多个企业有效合作,规划

和执行业务以实现共同目标。创新能力指在研究和实践中不断提出经济和社会价值的新理论、思想和方法的能力。通过收集文献,从产业的交流环境来考虑产业协同能力,而创新能力则由关键技术、研发能力和规模以上 R & D 内部支出构成。

综上所述,本文选取共10项评价指标,构建中国人工智能产业韧性综合评价指标体系。具体指标如表1所示:

3 中国人工智能产业韧性水平测度

3.1 数据说明

查询国家统计局2018年公布的《战略性新兴产业分类(2018)》可知,人工智能产业包含“人工智能软件开发”、“人工智能系统服务”和“智能消费相关设备制造”三个子产业。根据《高技术产业(服务业)分类2018》及国民经济行业代码,三个子产业的行业代码与软件与信息技术服务业下设行业分类相对应,“人工智能软件开发”与“人工智能系统服务”两个子产业的数据可以由软件与信息技术服务业的相关数据替代;“智能消费相关设备制造”与电子及通信设备制造业分类下的智能消费设备制造相对应。因此人工智能产业相关数据可由电子及通信设备制造业及软件与信息技术服务业数据加总而得^[1]。

由于数据受限,中国台湾、香港和澳门三个地区没有列入评价范围。本研究涉及到的数据,其主要来源于《中国统计年鉴》和《高技术产业(制造业)统计年鉴》,部分来源于中国信息通信研究院相关研究报告、国家发展和改革委员会、教育局官方网站等。

3.2 测度方法

对于中国人工智能产业韧性水平,本文选取熵值法计算权重;因子分析法计算二级指标权重;TOPSIS法计算韧性指数。将以上结合使用,既能满足人工智能产业相关数据较少地局限性,又能够计算出本文所要计算的人工智能产业韧性水平结果,所以本文采取熵值-因子分析-TOPSIS法。

3.3 测度与分析

为进行权重的计算,首先检验该组数据是否通过检验,由结果可知 $KMO=0.671>0.6$, P 值小于0.05,通过检验,适合用因子分析法。然后计算出各级指标的权重值,如表1所示。

最后计算这人工智能产业韧性指数。可以得出在研究期内,我国人工智能产业的韧性水平趋势如图1所示:

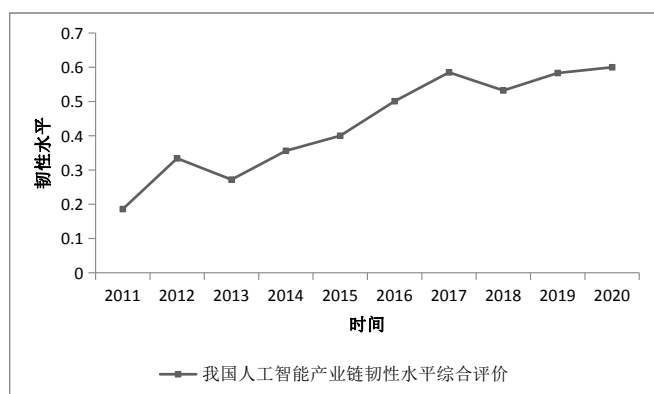


图1 我国人工智能产业链韧性水平评价结果

根据结果来看,在研究期内,我国人工智能产业韧性水平总体上呈现稳步上升趋势。

4 结论

基于本文构建的人工智能产业韧性测度指标体系,选取2011~2020年我国人工智能产业数据,对我国人工智能产业韧性水平进行测度,研究结论如下:

从我国人工智能产业韧性水平的综合评价结果来说,目前我国人工智能产业韧性水平处于稳定上升的趋势。2011~2017年,经济增速的新稳态。2018年始,中美贸易摩擦给中国经济带来了巨大的负面影响,导致中国的产业、供应发展受到冲击。面对复杂多变的经济形势,党中央运筹帷幄,科学提出实践新理念、构建新格局的发展战略,促进我国经济社会持续保持增长的

势头,从而使得我国人工智能产业韧性表现出较高水平。

本文基于韧性测度过程的指标给出以下改善建议:一是提升我国人工智能产业研发能力。由于我国人工智能产业的一些关键技术还处于卡脖子阶段,加大对人工智能产业的研发投入,提升我国人工智能产业的技术,将大大的提升对冲击发生后的产业创新能力;二是持续改善我国人工智能产业的交流环境,中国AI峰会的举办可以通过人工智能企业之间的展示以及交流,促进人工智能技术发展,有益于企业间的良性竞争以及学习进步。

【参考文献】

- [1]梁琳,金光敏.数字经济赋能我国产业链韧性提升的路径研究[J].齐鲁学刊,2023,(5):129-138.
- [2]詹承豫,高叶,徐明婧.系统韧性:一个统筹发展与安全的核心概念[J].广州大学学报(社会科学版),2022,21(04):17-32.
- [3]李连刚,张平宇,谭俊涛,等.韧性概念演变与区域经济韧性研究进展[J].人文地理,2019,34(2):1-7,151.
- [4]许寅,和敬涵,王颖,等.韧性背景下的配网故障恢复研究综述及展望[J].电工技术学报,2019,34(16):3416-3429.
- [5]段浩.新冠疫情对我国产业链韧性的压力测试及应对举措[J].中国工业和信息化,2020,(3):94-96.
- [6]王泽宇,唐云清,韩增林,等.中国沿海省份海洋船舶产业链韧性测度及其影响因素[J].经济地理,2022,42(7):117-125.
- [7]陈凤仙.人工智能发展水平测度方法研究进展[J].经济学动态,2022,(02):142-158.
- [8]李旭辉,张胜宝,程刚,等.三大支撑带人工智能产业自主创新能力测度分析[J].数量经济技术经济研究,2020,37(4):3-25.
- [9]匡祥琳.中国人工智能技术创新水平评价及测度[J].技术经济与管理研究,2022,(05):21-26.
- [10]孙慧敏,谢庆红,吴斌.中美欧人工智能产业风险研究及中国对策[J].科技管理研究,2021,41(17):170-178.
- [11]曲立,王璐,季桓永.中国区域制造业高质量发展测度分析[J].数量经济技术经济研究,2021,38(09):45-61.

作者简介:

黎琴(1998—),女,苗族,贵州铜仁人,硕士研究生,研究方向:产业韧性。