

人工智能、一般利润率与全球性长期产能过剩*

——政治经济学三大部类视角

徐春华^{1,2}



(1. 厦门大学经济学院, 福建 厦门 361005;
2. 厦门大学王亚南经济研究院, 福建 厦门 361005)

内容提要:在当今天人工智能投资快速增长的大背景下, 现有研究对全球性长期产能过剩问题的关注不足, 缺乏政治经济学的分析视角。本文将马克思两大部类分析视角拓展到三大部类, 采用非竞争型投入产出表估算了世界主要国家三大部类的价值构成和一般利润率, 并借鉴新卡莱茨基模型测算 2000—2019 年各国三大部类的产能利用率, 选用 PVAR 模型分析了人工智能及一般利润率对三大部类产能利用率的影响。研究发现: 发展中国家的三大部类产能利用率均值都高于发达国家, 且两者都呈现明显的下降趋势, 2008 年金融危机带来的“创造性破坏”并未扭转全球范围内的长期产能过剩趋势。一般利润率变动会对产能利用率变动产生负向影响, 且其作用力度在发展中国家更大; 同时, 人工智能增长对一般利润率变动的正向作用也是在发展中国家比发达国家更为显著。人工智能的增长在发达国家倾向于拓展潜在产出而相对拉低其产能利用率, 而在发展中国家则短期内倾向于提升实际产出而相对提高其产能利用率。本文的研究结果有助于认清发达国家与发展中国家之间的产能过剩程度, 推进全球范围内的长期产能过剩治理, 为中国推动高新技术生产资料部类发展提供实践指导。

关键词:长期产能过剩 人工智能 三大部类 产能利用率

中图分类号:F061.3 **文献标志码:**A **文章编号:**1002—5766(2024)01—0005—20

在当今天人工智能时代, 全球对人工智能投资快速增加。相关资料显示, 美国和中国已成为人工智能发展的第一梯队, 从 2023 年开始的未来六年, 全球对人工智能基础设施市场的投资复合年增长率将高达 44%^①。与此同时, 产能过剩问题依然存在。以光伏行业为例, 中国光伏行业在海外市场的竞争陷入了“价格战”与“内卷”之中, 这一行业供给侧的产能扩张远远快于需求的增长^②。在此现实背景下, 测度全球范围内的产能过剩程度并探讨人工智能对其所产生的影响, 是一个极具理论意义和现实价值的研究话题。

然而, 当前关于产能利用率的认识和探讨至少在如下两方面存在进一步拓展的空间: 一是在

收稿日期: 2023-02-16

* 基金项目: 国家社会科学基金一般项目“共同富裕进程中省界县域农村相对贫困的识别与治理研究”(23BJL112)。

作者简介: 徐春华, 男, 助理教授, 经济学博士, 研究方向为马克思主义政治经济学、空间发展不平等及空间贫困, 电子邮箱: xch@xmu.edu.cn。

① 新华网. 全球人工智能迎新一轮快速发展 [EB/OL]. 2023 年 8 月 11 日: <http://www.xinhuanet.com/tech/20230811/9a1a12b01419446b8420be4873b5e681/c.html>。

② 新浪财经. 产能过剩“内卷”严重, 欧美打压竞争逼来, 中国光伏如何继续领跑世界? [EB/OL]. 2023 年 6 月 28 日: <https://finance.sina.com.cn/jjxw/2023-06-28/doc-imyyursa9849800.shtml>。

理论基础方面,依然缺乏一个涵盖宏观经济体整体层面的产能利用率估算视角。当前普遍关注的产能利用率主要集中在工业制造业领域,然而现实的经济生产过程不仅涉及到制造业,更离不开迅猛发展的服务业。这使得对产能利用率的研究有必要上升到整个经济体的宏观层面。二是在实践应用中,仍然缺乏一个人工智能的审视视角对不同国家宏观层面产能利用率进行比较。在以往国际社会应对世界产能过剩问题时,个别国家试图将其源头“甩锅”给以中国为代表的发展中国家。基于当前人工智能时代背景,从不同经济发展水平的国家层面对产能利用率进行比较研究,对于认清全球范围内的长期产能过剩问题大有裨益。

基于以上理论与现实背景,本文尝试解答的主要问题是:在将产能利用率的测度范畴从制造业领域扩展到所有行业以后,产能过剩是不是一个全球性问题,其变动态势如何,并且在不同经济发展水平的国家具有怎样的差异?特别是在当前人工智能快速发展的大背景下,人工智能的发展和一般利润率的变动又将怎样影响到各国的产能利用率变动?

聚焦上述问题,本文的研究方法和边际贡献主要体现在:一方面,尝试估算马克思主义政治经济学中部类利润率,并将之纳入到测度产能利用率的范围内,以期由此捕获产能利用率的宏观经济维度特征,拓宽产能利用率的估算思路;另一方面,尝试从人工智能和一般利润率层面,对不同经济发展水平国家的产能利用率影响因素进行经验分析,以期为审视全球性产能过剩问题提供一个政治经济学三大部类的新视角。

一、文献综述

1. 产能过剩和产能利用率研究回顾

产能利用率是经济学研究领域一个历久弥新的研究主题,被普遍认为是实际产出与最大产能产出(潜在产出)的比值(Corrado和Mattey,1997)^[1]。当前已有研究从信息不对称(Kirkley等,2003)^[2]、中央管制(杨其静和吴海军,2016)^[3]、“走出去”战略(罗长远和陈智韬,2021)^[4]、出口或对外直接投资(Dai和Zhao,2021)^[5];杨振兵和严兵,2020^[6]、混合所有制改革(马新啸等,2021)^[7]、环境规制(Li和Du,2022)^[8]、企业之间的战略互动(Okazaki等,2022)^[9]等视角考察了产能过剩问题或产能利用率的影响因素。此外,还有学者分析了在位企业在进入调整时利用过剩产能对内生产率效应的影响(Savagar和Dixon,2020)^[10],认为企业之间的战略互动可能会阻碍减少衰落行业的过剩产能(Okazaki等,2022)^[9]。

特别地,少数学者关注了长期产能过剩问题,认为产能过剩并非在短时间内就能得到有效治理。或者说,产能过剩的治理不仅是一个需要长期关注和持续发力的过程,还是在不同行业领域均可能出现的现象。代表性研究包括考察美国航空工业领域的持久性产能过剩问题(Baltagi等,1998)^[11],分析新自由主义时代的全球长期产能过剩现象(Crotty,2002)^[12]。特别地,产能过剩并不是只发生在制造业当中,在其他行业中也同样可以发生。例如,发展中国家渔业中的产能过剩(Kirkley等,2003)^[2],农业生产过程中的资本产能过剩(Guan等,2009)^[13]等。

值得一提的是,在当今人工智能被广泛使用的智能化时代,越来越多的学者考察了人工智能对要素收入份额的冲击(Acemoglu和Restrepo,2018)^[14],分析了人工智能对经济增长的影响(陈彦斌等,2019)^[15];杨光和侯钰,2020^[16]。然而,关于人工智能发展对产能利用率的影响方面的研究尚有不足。

2. 西方经济学中的产能利用率测度

如何对产能利用率进行相对合理与科学的测度?这无疑是考察产能利用率变动及相关分析的前提,但是现有研究并未在产能利用率的测度方法上形成共识。已有研究普遍基于西方经济学的生产函数理论框架,并采用相应的生产函数法来估算产能利用率(余森杰等,2018)^[17];Li和Du,

2022^[8])。同时,数据包络分析法(DEA)和随机前沿分析法(SFA)也备受学者青睐(董敏杰等,2015^[18];贾润崧和胡秋阳,2016^[19];李雪松等,2017^[20])。此外,直接调研法、峰值法、协整法,甚至状态空间模型也被部分学者用来估算产能利用率(郭长林,2016^[21];孙庆慧和高敏雪,2021^[22]),并且不同方法均有各自的优点和不足之处(余森杰等,2018^[17])。值得注意的是,即使是采用相同的方法所测度出来的产能利用率结果也往往存在差异。譬如,贾润崧和胡秋阳(2016)^[19]以及张少华和蒋伟杰(2017)^[23]均使用DEA方法测算了中国制造业产能利用率,但是他们的测度结果却存在显著差异。

特别地,用不同方法所测度出来的产能利用率的差异,还充分体现在其数值是否大于100%这一点上。当前无论是基于企业微观样本的研究,还是立足于产业中观层面或是地区层面的研究,都有得出产能利用率超过100%的情形(韩国高等,2011^[24];国务院发展研究中心《进一步化解产能过剩的政策研究》课题组,2015^[25];范林凯等,2019^[26])。对此,有学者从方法选取方面分析了有关原因,认为使用最优化方法的DEA测算的产能利用率一定不会高于100%,而采用函数法则经常出现大于100%的情形(孙庆慧和高敏雪,2021)^[22]。事实上,暂且不说选用不同方法在测算结果方面的差异,当研究视角扩大到一个国家的整体层面时,其产能利用率是完全可能大于100%的。

3. 政治经济学中的产能利用率测度及相关研究概述

在政治经济学研究领域中,Weisskopf(1979)^[27]将马克思所界定的利润率表达式改写成利润率等于利润份额、产能利用率和潜在产出资本比的乘积,即 $r=II/K=(II/Y)\times(Y/Z)\times(Z/K)$,其中 II 为利润量, K 为资本存量, Y 为实际产出, Z 为潜在产出,从而 Y/Z 即为产能利用率。此外,卡莱茨基主义被普遍视作后凯恩斯主义学派的一个重要分支,与马克思主义经济学又有着显著的相关性(秦蒙,2019)^[28],新卡莱茨基增长理论在批判剑桥方程的基础上,阐述了产能利用率的不同调整机制,并从不同维度进行了批判或拓展(Lavoie,1995^[29];Shaikh,2009^[30])。

(新)卡莱茨基模型将产能利用率纳入到均衡增长分析框架中,后续学者还进一步对之进行了拓展或将之用于分析相关经济问题(Sasaki,2016^[31];Hein等,2011^[32];Hein,2015^[33];赵峰等,2021^[34])。代表性研究包括:立足于卡莱茨基理论探讨金融化对功能性收入分配的作用(Hein,2015)^[33],分析产能利用率在短期和长期的内生特征(刘文超和路剑,2016)^[35],基于卡莱茨基模型分析成本降低的负担对需求和增长率的影响(Fujita,2019)^[36],使用新卡莱茨基增长模型考察利润份额与产能利用率之间的内在关系(Lavoie和Nah,2020)^[37],梳理批判后凯恩斯主义和古典-马克思主义产能利用率调整机制理论(孙小雨,2021)^[38],从两部门(新)卡莱茨基模型分析相关经济问题(Nishi,2020^[39];李帮喜和夏锦清,2019^[40];黄彪和赵晓楷,2021^[41])。

4. 已有研究的不足之处及有待深入考察的方向

从以上分析可知,尽管现有对产能利用率的研究取得了不少有价值的发现,然而,至少还存在如下有待进一步完善的地方:第一,对产能利用率的估算应该充分考虑利润率变动所产生的传导机制。因为“利润率下降,同时,资本量增加,与此并进的是现有资本的贬值,这种贬值阻碍利润率的下降,刺激资本价值的加速积累”^①,由此引起原有产能利用率的变动。第二,产能利用率还需要从国家的宏观层面来考察,以有效识别全球性长期产能过剩是否显著发生。事实上,从马克思的部类视角考察各国生产资料部类和消费资料部类之间的产能利用率的差异,是一个拓展产能利用率研究的政治经济学思路。然而,相关研究尚付阙如。第三,在马克思主义政治经济学中,企业之间的激烈竞争将促使一般利润率趋于下降。一般利润率趋于下降规律,是社会生产力持续发展致

① 马克思.资本论(第3卷)[M].北京:人民出版社,2004,第277页。

使资本积累规模不断扩大的必然结果,又是诱发资本主义经济危机和产能利用率变动的重要因素,然而,现有研究却并未给予应有的关注。第四,在当今智能化生产迅速发展的时代,人工智能在一国生产过程中的广泛使用,不仅会增强企业之间的竞争程度,进而对该国的产能利用率产生直接影响,还会影响到该经济体的一般利润率变动。因为人工智能作为一种先进的生产技术设备,它在生产过程中的广泛使用将大幅提升劳动生产率,并通过相对剩余价值的生产方式影响到一般利润率变动。

基于上述分析,本文将尝试从马克思主义政治经济学理论视角出发,估算世界主要国家三大部类的产能利用率和一般利润率,进而探讨人工智能、一般利润率对部类产能利用率的具体影响。从三大部类视角,考察各部类之间以及不同经济发展水平国家之间的产能利用率差异,有利于从量化分析层面深入认识马克思主义社会再生产规律。通过探究人工智能与一般利润率对不同部类产能利用率的作用程度,有助于考察不同部类间的协调发展情况。

二、理论基础与研究假设

1. 马克思与新卡莱茨基理论视角下产能利用率

新卡莱茨基经济增长理论把产能利用率纳入到其基准模型中,考察了产能利用率的决定因素。新卡莱茨基经济增长基准模型中的利润率方程、储蓄方程以及投资方程依次可写成如下形式(Hein等,2011^[32];刘伟和黄彪,2019^[42]):

$$r = \frac{mu}{v} = \frac{r_n u}{u_n} \quad (1)$$

$$g_s = s_p r, s_p > 0 \quad (2)$$

$$g_i = \gamma + \gamma_u (u - u_n), \gamma, \gamma_u > 0 \quad (3)$$

其中,式(1)表明,实际利润率(r)可以表示为利润份额(m)、实际产能利用率(u)与资本产出比(v)的乘积或比例关系,或者可以表示为正常利润率(r_n)、实际产能利用率(u)与自然产能利用率(u_n)之间的作用关系。式(2)表明,储蓄增长率(g_s)是资本家储蓄率(s_p)与实际利润率的乘积。式(3)显示,投资增长率(g_i)可以表示为自主投资增长率(γ)、产能利用率敏感程度系数(γ_u)以及实际产能利用率与自然产能利用率两者偏差的相互关系。由此可得市场均衡条件下($g_s = g_i$)最优产能利用率:

$$u^* = \frac{\gamma - \gamma_u u_n}{s_p m/v - \gamma_u} \quad (4)$$

特别地,Robinson(1962)^[43]为了进一步凸显利润率对投资的影响,把剑桥模型中的投资方程设定为如下形式:

$$g_i = \gamma + \gamma_r r, \gamma, \gamma_r > 0 \quad (5)$$

当满足凯恩斯稳定性条件时($s_p > \gamma_r$),结合式(1)前半部分、式(2)和式(5),可将式(4)中的最优产能利用率写成如下形式:

$$u^* = \frac{\gamma v}{(s_p - \gamma_r) m} \quad (6)$$

从以上分析可以看出,新卡莱茨基经济增长模型的一个重要特征是,强调了利润率对产能利用率的影响。

与西方经济学强调利润总量有所不同,马克思更强调的是单位资本所能获取的利润率,不仅剖析了利润率变动对资本增殖的重要影响,而且详细阐述了一般利润率的形成过程及其对经济生产活动的影响。马克思认为“不同生产部门所使用的资本的周转时间不同,或者这些资本的有机

组成部分的价值比率不同,那么,同时并存的不同生产部门的利润率就会不同”^①。因此,如果将式(1)呈现出来利润率和产能利用率之间的关系置于不同国家的部类之中,则不同国家各部类的产能利用率即可通过该式的关系而估算出来。这为估算各国的产能利用率提供了一个马克思与新卡莱茨基的理论思路。

2. 作用机制与研究假设

Crotty(2002)^[12]认为完全竞争的新古典理论无助于理解长期产能过剩,或者说产能过剩并不是新古典主义理论所描绘的短期现象,从而试图将马克思关于竞争的破坏性一面亦即破坏性竞争(destructive competition)的观点,与熊彼特的自然寡头垄断和合作性竞争理论相结合,来阐释长期产能过剩特征。Crotty(2002)^[12]认为全球新自由主义通过减缓需求增长(这造成了普遍的过剩产能)和消除跨境竞争壁垒,提高了竞争强度,导致“强制竞争(coercive competition)”的爆发。因此不投资即被退出市场的强制竞争的概念,是解释长期产能过剩的核心。在商品生产和销售过程中,资本家受到强制竞争的压力,会想法设法让自己在激烈的市场竞争中胜出。由于直接退出会导致大量资产价值损失,因此试图拒绝退出市场而维持其资产价值,以博取未来胜出成为行业寡头垄断的概率,通常是一种理性的选择。此时,决定留在竞争游戏中的企业,必须在不断恶化的行业条件下继续投资。Crotty(2002)^[12]将之称为“强制投资(coerced investment)”,以便有机会赢得这场生存之战。这使得过剩产能持久存在下去,形成长期产能过剩。

事实上,随着分工协作的产生与发展,竞争便如影相随。马克思在分析协作时指出:“在大多数生产劳动中,单是社会接触就会引起竞争心和特有的精力振奋,从而提高每个人的个人工作效率。”^②社会分工“使独立的商品生产者互相对立,他们不承认任何别的权威,只承认竞争的权威,只承认他们互相利益的压力加在他们身上的强制”^③。在市场经济中,不论是“强制竞争”还是“强制投资”,都是价值规律作用下生产者追逐剩余价值过程中的必然处境。价值规律要求“在一种商品上只应耗费生产该商品的社会必要劳动时间,这在商品生产的条件下表现为竞争的外部强制”^④。特别是21世纪以来,全球化生产规模迅速扩大,国际分工合作复杂交错,全球竞争日趋激烈,尤其是发达国家资本积累规模远超过发展中国家。因此,本文提出如下假设:

H₁:发达国家的产能过剩程度高于发展中国家,并且全球性长期产能过剩特征明显,在不同部类中均是如此。

由于“竞争斗争是通过使商品便宜来进行的”^⑤,因此在相对剩余价值生产方式已普遍推行的情况下,生产者在进行相对剩余价值生产时,“价值由劳动时间决定这一规律,既会使采用新方法资本家感觉到,他必须低于商品的价值来出售自己的商品,又会作为竞争的强制规律,迫使他的竞争者也采用新的生产方式。”^⑥马克思在考察机器大工业生产时提出了“竞争的强制规律”^⑦,以此剖析资本家争相使用机器降低单位商品价值量的外在于压力。在当今人工智能时代,尽管无法直接识别出“竞争的强制规律”,然而,它在马克思主义政治经济学中可以通过两大途径来刻画:一是竞争的强制规律将促进利润率的平均化,导致一般利润率(平均利润率)的形成与变动,由此进一步影响到资本的积累与流向,进而影响到产能利用率的变化。二是竞争的强制规律会迫使生产者

① 马克思.资本论(第3卷)[M].北京:人民出版社,2004,第161页。

② 马克思.资本论(第1卷)[M].北京:人民出版社,2004,第379页。

③ 马克思.资本论(第1卷)[M].北京:人民出版社,2004,第412页。

④ 马克思.资本论(第1卷)[M].北京:人民出版社,2004,第400页。

⑤ 马克思.资本论(第1卷)[M].北京:人民出版社,2004,第722页。

⑥ 马克思.资本论(第1卷)[M].北京:人民出版社,2004,第370-371页。

⑦ 马克思.资本论(第1卷)[M].北京:人民出版社,2004,第451页。

持续扩大投资和增加产能,加速先进技术的使用,这在人工智能时代则主要表现为扩大人工智能的使用规模,由此作用到产能利用率。具体作用机制如图1所示。

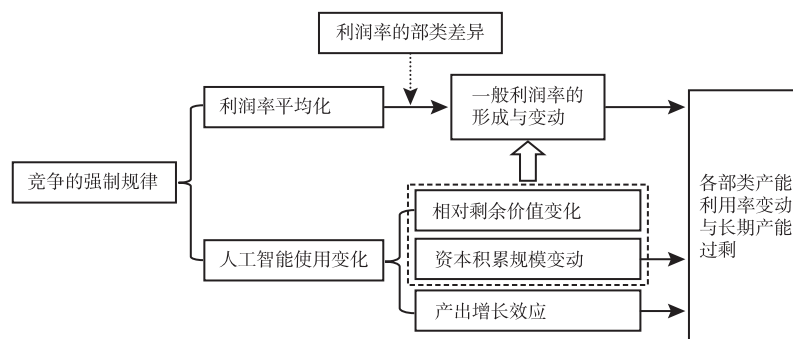


图1 政治经济学视角下长期产能过剩的形成机制

先看竞争的强制规律促进利润率平均化,进而影响产能利用率的路径。在激烈的市场竞争作用下,不同部门中的利润率会趋于平均化。“平均利润率是由于竞争形成的,因为竞争使资本由利润不足的生产部门转移到有超额利润的生产部门。”^①一般利润率的形成确保活动在该经济体中的等量资本大体上能够获得等量利润。对此,马克思指出,“当资本强大到足以获得利润的时候,由于竞争,它就只好为自己获得一个对一切资本来说都是相等的利润率。没有相等的利润率,资本主义生产就不可能存在”^②。由于一般利润率受到多方面因素的综合影响,因此它“只是不断地作为一种趋势,作为一种使各种特殊利润率平均化的运动而存在”^③。随着资本有机构成不断提高,一般利润率会呈现下降趋势,并且“和积累结合在一起的利润率的下降也必然引起竞争斗争”^④。特别地,一般利润率是产业资本、商业资本、借贷资本等不同形式的资本统一参与利润分割后的必然结果,因此马克思强调“以后凡是说到一般利润率或平均利润时,要注意我们总是……就平均利润率的完成形态而言”^⑤。

在一般利润率的形成过程中,不同部类的利润率往往存在显著差异(徐春华,2016)^[44]。在科技创新日新月异的背景下,可以尝试将马克思的两大部类视角进一步拓宽到三大部类,即把生产资料部类(第I部类)进一步划分为普通生产资料部类(第Ia部类)与高新技术生产资料部类(第Ib部类)。由此考察人工智能发展对这三大部类产能利用率的作用差异,尤其是对表征技术变革的第Ib部类产能利用率的具体影响。此外,各部类利润率的变动也将传导到其产能利用率上,这为本文从三大部类利润率的视角测算产能利用率提供了一个新思路。

一般利润率作为引发资本积累与经济波动的重要因素,将通过两条途径影响到该经济体的产能利用率:一是随着一般利润率的下降,生产者为了维持原有利润而增加强制投资和资本积累,这在资本主义社会生产无政府状态的情况下更容易引发资本过剩,拉低产能利用率,亦即一般利润率变动将正向作用于产能利用率变动。但从长期宏观层面来看,随着市场机制全面发挥作用并且市场投资主体回归理性后,这一正向作用会相对式微。二是一般利润率的下降将削弱该地区的竞争力,不利于吸引资本流入甚至引发资本转移,进而提升该地区的产能利用率,亦即一般利润率变动将反向影响产能利用率变动。特别是在一般利润率水平相对较高,但是营商环境相对较差,且法律法规存有较大改善空间的发展中国家,一般利润率较大幅度的下降意味着资本抽离风险随之

① 马克思.资本论(第3卷)[M].北京:人民出版社,2004,第17页。

② 马克思.资本论(第3卷)[M].北京:人民出版社,2004,第18页。

③ 马克思.资本论(第3卷)[M].北京:人民出版社,2004,第411页。

④ 马克思.资本论(第3卷)[M].北京:人民出版社,2004,第285页。

⑤ 马克思.资本论(第3卷)[M].北京:人民出版社,2004,第377页。

增加,由此造成产能不足并提升产能利用率。因此,本文提出如下假设:

H₂:一般利润率变动对产能利用率变动的的影响主要以负向冲击为主,在发展中国家更显著,并且在不同部类之间也存在明显差异。

再看竞争的强制规律推动人工智能使用进而影响产能利用率的路径。随着市场经济的不断发展,“竞争使资本主义生产方式的内在规律作为外在的强制规律支配着每一个资本家。竞争迫使资本家不断扩大自己的资本来维持自己的资本,而他扩大资本只能靠累进的积累”^①。同时,“随着资本主义生产方式的发展,在正常条件下经营某种行业所需要的单个资本的最低限量提高了”^②。在当今人工智能时代,竞争的强制规律将迫使生产者扩大人工智能的使用规模,而这将通过两条途径影响产能利用率变动:一方面,由于利润率的变动与剩余价值率成正比,与资本有机构成成反比。因此,在其他条件不变的情况下,人工智能使用规模扩大将扩大资本积累规模,提高资本有机构成,不利于一般利润率提升。另一方面,随着各国劳动保障制度的完善,相对剩余价值生产已成为主要的逐利手段。在强制竞争作用下,人工智能的广泛使用必然会通过提高劳动生产率而提高相对剩余价值和一般利润率。由于发展中国家无论是劳动生产率还是人工智能使用规模都明显落后于发达国家,相对剩余价值生产方式比发达国家具有更大的运用空间。因此,发展中国家扩大人工智能使用规模对其一般利润率的抬升作用,将比发达国家更明显。同时,在物质资本存量已经达到较大规模的发达国家,使用人工智能无论是对劳动力的替代还是加速推进资本积累,都会提升资本有机构成,从而不利于其一般利润率的增长。

值得注意的是,在资本积累已然处于较大规模的发达国家,资本积累规模的进一步扩大将加剧其产能过剩风险;相反地,由于发展中国家的资本积累相对不足,人工智能投资扩大则能够提升其产能利用率。特别地,由于发达国家第Ib部类的发展规模和水平明显高于发展中国家,因此资本积累规模的进一步扩大对发达国家第Ib部类的负向影响,以及对发展中国家第Ib部类的正向影响,均会比对其他两部类的影响更显著。因此,本文提出如下假设:

H₃:人工智能会通过影响相对剩余价值和资本积累规模这两大途径对一般利润率变动产生双重效应。与发达国家不同,发展中国家人工智能使用的增长将对其一般利润率变动产生更显著的正向作用;资本积累规模扩大将降低发达国家产能利用率,而提高发展中国家产能利润率,这在第Ib部类中更是如此。

还要看到,产能利用率可以定义为实际产出与潜在产出之比。因此,人工智能作为推动经济增长的重要因素,必然会直接影响到这两类产出的变动,进而影响到不同经济发展水平国家的产能利用率变化。在产出水平和生产技术均处于较高阶段的发达国家,扩大人工智能的使用规模将更大程度上推动其潜在产出增长,或者说促进生产前沿面的推进,从而相对拉低产能利用率。然而,在劳动生产力水平普遍较低的发展中国家,劳动力相对过剩而资本相对不足,人工智能的使用规模也要小得多。从而,人工智能的实际产出效应存在很大的提升空间。同时,与发达国家在人工智能方面能够自主研发和改进的境况不同,发展中国家更多地是依赖于技术引进。因此,至少在短期内,发展中国家面临核心技术被发达国家“卡脖子”的现实困境,以及引进技术的有效性不足、适用性偏低等问题。特别是在第Ib部类中更是如此。当然,从长期看,人工智能的引进和使用,还可能在一定程度上提升发展中国家的潜在产出水平。因此,发展中国家的人工智能使用,将对其实际产出水平产生更为显著的积极影响,在短期内更有利于提高其产能利用率。因此,本文提出如下假设:

H₄:与人工智能应用主要通过提高发达国家的潜在产出水平,而反向作用于产能利用率的情

① 马克思.资本论(第1卷)[M].北京:人民出版社,2004,第683页。

② 马克思.资本论(第1卷)[M].北京:人民出版社,2004,第722页。

形不同,人工智能在发展中国家的应用,至少在短期内主要通过提高实际产出水平而正向推动其产能利用率上升。这一差异在表征技术变革的第Ib部类中更为明显。

三、纳入部类利润率的三大部类产能利用率估算

1. 三大部类视角下的利润率及一般利润率估算

在研究社会再生产的文献中,马克思将一个经济体的社会总产品按照最终用途不同,划分为生产生产资料的第I部类和生产消费资料的第II部类,同时,从价值构成层面划分为不变资本(C)、可变资本(V)和剩余价值(M)这三部分,并且满足 $W_h = C_h + V_h + M_h$, 其中 $h = I, II$ 。由于“生产资料和消费资料是完全不同的两类商品”^①,特别是生产资料部类内部也还存在着普通生产资料和高技术生产资料之分,因此本文把前者划分为第Ia部类,而把后者划分为第Ib部类,从而将马克思的两大部类进一步扩展到三大部类。这也有利于在数据可得性条件下尽可能考虑利润率部类差异,并由此估算一般利润率。

在各部类价值构成的测度方面,必须考虑到“资本主义生产离开对外贸易是根本不行的”^②这一基本事实,以及一般利润率所具有的“完成形态”特征。故本文借鉴已有学者的做法(Fujimori, 1992^[45];徐春华, 2016^[44]),如表1所示,基于世界投入产出数据库(WIOD)提供的非竞争型投入产出模型,构造相应指标,先对第I部类和第II部类的价值构成进行划分,然后再将第I部类进一步划分为第Ia部类和第Ib部类。

表1 开放经济条件下非竞争型投入产出表

投入	产出	中间产品	最终产品			总产出或进口
		1 2 ... n	消费	资本形成	出口	
国内产品中间投入	1	c_{ij}^d	F_i^d	G_i^d	ex_i^d	w_i^d
	2					
	...					
	n					
进口产品中间投入	1	c_{ij}^m	F_i^m	G_i^m	ex_i^m	w_i^m
	2					
	...					
	n					
增加值	劳动报酬	v_j				
	社会纯收入	m_j				
总投入		w_j				

第I部类和第II部类的价值构成借鉴徐春华(2016)^[44]的方法计算:

$$W_{II} = \sum_{i=1}^n (F_j^d + F_j^m), \quad W_I = \sum_{i=1}^n w_i - W_{II} \quad (7)$$

$$C_{II} = \sum_{j=1}^n \left[\left(\frac{\sum_{i=1}^n (c_{ij}^d + c_{ij}^m)}{w_j} \right) \times (F_j^d + F_j^m) \right] \quad (8)$$

$$V_{II} = \sum_{j=1}^n \left(\left(\frac{v_j}{w_j} \right) \times (F_j^d + F_j^m) \right), \quad M_{II} = \sum_{j=1}^n \left(\left(\frac{m_j}{w_j} \right) \times (F_j^d + F_j^m) \right) \quad (9)$$

① 马克思.资本论(第2卷)[M].北京:人民出版社,2004,第479-480页。

② 马克思.资本论(第2卷)[M].北京:人民出版社,2004,第527页。

$$C_I = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n (c_{ij}^d + c_{ij}^m) - C_{II}, \quad V_I = \sum_{j=1}^n v_i - V_{II}, \quad M_I = \sum_{j=1}^n m_i - M_{II} \quad (10)$$

其中,式(7)旨在把最终产品中用于消费的部分划分为第II部类^①,而将总产值减去第II部类产值后的部分作为第I部类的社会总产值;式(8)的含义是把生产第j种产品所有的中间投入在其总投入中的占比作为权重,从第II部类总产值中分离出该部类的不变资本(C);式(9)的含义是用生产第j种产品所支付的劳动报酬在总投入中的比重为权重,从第II部类总产值中分离出该部类的可变资本(V),而用生产第j种产品带来的社会纯收入在总投入中的占比作为权重从第II部类总产值中分离出该部类的剩余价值(M);式(10)的含义是,C_I为中间产品投入总额与第II部类不变资本的差额,V_I为劳动报酬总额与第II部类可变资本的差额,M_I为社会纯收入总额与第II部类剩余价值的差额。在此基础上,借鉴已有研究的做法(徐春华和刘潇南,2022)^[46],参照我国《高技术产业(制造业)分类(2017)》和《高技术产业(服务业)分类(2018)》,将投入产出表中12个具有代表性的行业作为技术创新部类^②,从而第Ib部类和第Ia部类的划分方法如式(11)和式(12)所示:

$$C_{Ib} = \sum_{i=1}^{12} c_i - \sum_{i=1}^{12} c_{IIi}, \quad V_{Ib} = \sum_{i=1}^{12} v_i - \sum_{i=1}^{12} v_{IIi}, \quad M_{Ib} = \sum_{i=1}^{12} m_i - \sum_{i=1}^{12} m_{IIi} \quad (11)$$

$$C_{Ia} = C_I - C_{Ib}, \quad V_{Ia} = V_I - V_{Ib}, \quad M_{Ia} = M_I - M_{Ib} \quad (12)$$

其中,通过式(11)的思路,将这12个行业的中间产品、劳动报酬和社会纯收入的各项总额分别减去通过式(7)~式(9)计算得出的这些行业原属于第II部类的C、V和M,即可得第Ib部类的C、V和M;通过式(12)可以从第I部类中推算出第Ia部类的C、V和M。基于此,国家j在第t期第h部类的利润率(PR_{hjt} , $h=Ia、Ib、II$)计算方法如下:

$$PR_{hjt} = \frac{M_{hjt}}{C_{hjt} + V_{hjt}} \quad (13)$$

除了不同部门中的利润率差异对一般利润率的影响以外,马克思还非常强调不同的利润率在平均数形成上所占的比重,认为“这取决于投在每个特殊部门的资本的相对量,也就是取决于投在每个特殊生产部门的资本在社会总资本中占多大的部分”^③。因此,一般利润率是加权平均数而非简单的算术平均数。因为现实当中,一个经济体潜在一般利润率的高低“取决于有多少资本投在可变资本在总资本中所占比例较大的部门,有多少资本投在可变资本所占比例较小的部门”^④。特别是,对于(一般)利润率的结果,马克思认为不宜过于苛刻,因为利润率“只是一种近似值,一种倾向,一种平均数,但不是直接的现实”^⑤。因此,在估算一般利润率时,需要在数据可得性的情况下,充分考虑到不同部门中的利润率差异,以尽可能准确地捕获不同经济体一般利润率的变动趋势;同时,也不能过于苛求一般利润率某一具体数值的精确性。

基于以上认识,采用以下方法估算各经济体的一般利润率:

$$GRP_{jt} = \sum_h (PR_{hjt} \times weight_h) \quad (14)$$

其中, $weight_h$ 为第h部类的社会总产值在三大部类社会总产值中的占比。考虑到现有数据并没有对C、V和M进行直接统计,因此借鉴相关学者的做法,C采用固定资本来测度(高峰,1983)^[47],

① 这里的“消费”包括NIOT中的“居民最终消费支出”“为居民服务的非盈利机构最终消费支出”以及“政府最终消费支出”三部分。

② 这12个行业包括:化工及化工产品制造、基础药品和药剂制造、基本金属制造、计算机电子光学产品制造、电气产品制造、机器设备制造、电信业、计算机编程咨询及相关活动(信息服务活动)、建筑及工程活动(技术测试与分析)、科学研究及开发、其他领域(科技活动)、教育。

③ 马克思.资本论(第3卷)[M].北京:人民出版社,2004,第182页。

④ 马克思.资本论(第3卷)[M].北京:人民出版社,2004,第182页。

⑤ 马克思恩格斯全集(第39卷)[M].北京:人民出版社,1974,第409页。

V 采用社会经济账户数据(SEA)中的劳动者报酬来测度(赵峰等,2012)^[48], M 使用社会纯收入来测度(徐春华,2016)^[44]。在WIOD(2016版)所公布的2000—2014年间的原始数据基础上,将以本国货币计价的数值统一换算成美元计价值,删除数据缺失或异常的样本,最终选取了19个发达国家和11个发展中国家^①作为研究样本。

为了将研究时期延长,本文尝试在已推算出来的2000—2014年间各国三大部类价值构成数据的基础上,借助其他数据信息将以上变量延长到新型冠状病毒疫情爆发前的2019年。已估算出来的各国三大部类价值构成数据,充分体现了不同国家之间以及不同部类之间的差异,能够为后续数据更新提供差异化的起点。同时,要考虑需要借助的其他数据与 C 、 V 、 M 之间的相关性。因此,将2015—2019年固定资本存量折旧额的增长率作为生产过程中不变资本的耗费速度,由此推算出各国2015—2019年间三大部类的不变资本数据;由于可变资本主要用于雇佣活劳动,因此使用2015—2019年就业人数增长率作为三大部类可变资本的增长速度,即可推算出各国在这一时期三大部类的可变资本数据;使用2015—2019年间实际内部收益率的增长率作为三大部类的剩余价值的增长速度,进而在2014年三大部类剩余价值的基础上,推算出2015—2019年间三大部类的剩余价值数据。

2. 各国三大部类层面的产能利用率测度结果与比较分析

基于各国三大部类利润率,可以进一步测算出三大部类层面的产能利用率。首先,用三大部类的不变资本占比 $\left(rate_{hjt} = \frac{C_{hjt}}{\sum_h C_{hjt}} \right)$ 作为权重,从各国扣除折旧后的资本存量中划分出各部类的资本存量,然后将其与每部类社会总产值之比作为各部类的资本产出比。其次,用各部类的剩余价值与该部类的可变资本和剩余价值的总和 $(V+M)$ 之比作为利润份额的替代指标。最后,在新卡莱茨基增长模型式(1)的利润方程基础上,借助下式可以推算出各国三大部类层面的产能利用率:

$$u_{hjt} = \frac{PR_{hjt} \times v_{hjt}}{m_{hjt}} \quad (15)$$

其中, u_{hjt} 为国家 j 在第 t 期第 h 部类的产能利用率。

如表2所示,第一,从时间变动趋势看,发达国家与发展中国家的三大部类产能利用率均值呈现明显的下降趋势。尤其是在2000—2008年间,这一趋势尤为明显。经过2008年全球金融危机冲击带来的“创造性破坏”后,2009年这两类国家的三大部类产能利用率均值都有不同程度的回升,随后进入到一个相对平稳和长期的下降通道,呈现明显的全球性长期产能过剩特征。第二,从部类之间的差异看,这两类国家第Ib部类的产能利用率均值明显低于其他部类,第Ia部类的产能利用率均值居于中间水平,而第II部类产能利用率均值最高。第三,从国别差异层面看,发展中国家三大部类产能利用率均值,都明显高于发达国家相应部类的产能利用率均值。值得注意的是,这两类国家三大部类产能利用率之间的差距呈现明显的缩小趋势,预示着发展中国家也在面临日趋严峻的产能过剩问题。总之,以上经验特征事实符合假设 H_1 中的相关论断。

表2 发达国家和发展中国家的三大部类产能利用率均值

年份	发达国家 Ia	发展中国家 Ia	发达国家 Ib	发展中国家 Ib	发达国家 II	发展中国家 II
2000	3.5969	6.6672	3.5573	5.5872	3.7635	6.4474
2001	3.6101	6.0857	3.5901	5.0198	3.7810	6.0160
2002	3.3372	5.8008	3.3183	4.7732	3.5002	5.7495

^① 发达国家包括:爱尔兰、爱沙尼亚、奥地利、澳大利亚、拉脱维亚、德国、法国、韩国、荷兰、加拿大、捷克、挪威、瑞典、瑞士、塞浦路斯、斯洛伐克、英国、美国和日本。发展中国家包括:白俄罗斯、巴西、保加利亚、波兰、克罗地亚、罗马尼亚、墨西哥、土耳其、印度、中国和俄罗斯。

续表 2

年份	发达国家 Ia	发展中国家 Ia	发达国家 Ib	发展中国家 Ib	发达国家 II	发展中国家 II
2003	2.8024	4.8427	2.7674	3.9834	2.9201	4.8105
2004	2.4463	4.0017	2.3973	3.3659	2.5499	3.9494
2005	2.2683	3.3927	2.2083	2.7950	2.3672	3.3448
2006	2.0483	2.9557	1.9706	2.4252	2.1336	2.9186
2007	1.7740	2.4802	1.7064	2.0626	1.8611	2.4644
2008	1.6104	2.1951	1.5357	1.8408	1.6882	2.1800
2009	1.9247	2.7039	1.8285	2.3453	2.0054	2.6729
2010	1.8481	2.4301	1.7572	2.1188	1.9313	2.4292
2011	1.6559	2.1795	1.5689	1.8870	1.7378	2.1899
2012	1.7156	2.2891	1.6247	1.9994	1.8045	2.3106
2013	1.7093	2.3012	1.6267	2.0135	1.7959	2.3264
2014	1.7222	2.3566	1.6306	2.0586	1.8133	2.3793
2015	1.6926	2.3286	1.6056	2.0326	1.7989	2.3720
2016	1.6744	2.2787	1.5844	1.9779	1.7844	2.3470
2017	1.6607	2.2694	1.5681	1.9619	1.7716	2.3428
2018	1.6422	2.2539	1.5492	1.9413	1.7542	2.3304
2019	1.6221	2.2023	1.5288	1.8902	1.7403	2.2968

注：其中“Ia”“Ib”和“II”依次表示第Ia部类、第Ib部类与第II部类

四、模型设定与变量构造

1. 计量回归模型设定

面板向量自回归模型(PVAR)兼具面板数据模型与VAR模型的优点,并且充分考虑到了各变量的内生性问题,能较好地用来分析经济系统中各内生变量之间的交互影响(Love和Zicchino, 2006)^[49],适用于分析Hein等(2011)^[32]所强调的具有内生性的产能利用率问题。因此本文建立如下PVAR模型:

$$y_{jt} = \alpha_j + \beta_l + \sum_{l=1}^p \beta_l y_{jt-l} + \varepsilon_{jt} \quad (16)$$

其中, j 表示国家, t 表示年份, l 为模型的滞后阶数; y_{jt} 是包含部类产能利用率增长率以及解释变量增长率在内的向量。

2. 变量构造与相关检验

将各部类产能利用率的增长率($gcux, x=Ia、Ib、II$)作为被解释变量,用各国每年工业机器人的年度存量增长率表征人工智能增长率($grob$)。考虑到一般利润率变动所具有的经济波动与经济危机诱因,并由此传导到产能利用率上的作用机制,本文将一般利润率增长率($ggrp$)作为一个重要解释变量。

在控制变量方面,首先,马克思认为强制性的激烈竞争不仅在生产者之间,还发生在机器和工人之间,更是发生在受到机器排挤的相对过剩工人之间。“机器不仅是一个极强大的竞争者,随时可以使雇佣工人‘过剩’。它还被资本公开地有意识地宣布为一种和工人敌对的力量并加以利用”^①。“这些由大工业和大农业所造成的‘过剩’人口的最后避难所里,工人之间的竞争必然达到顶

① 马克思.资本论(第1卷)[M].北京:人民出版社,2004,第501页。

点”^①。因此,本文加入了工人每人年均劳动时间增长率(*gavh*)这一变量控制人工智能使用对工人劳动时间的影响。其次,用以2017年不变价且扣除折旧以后的资本存量增长率(*gcap*)控制资本积累规模的影响。最后,用全要素生产率的增长率(*gtfp*)作为外生技术变动的控制变量。综上可知,式(16)中的 $y_{it} = \{ gcux, grob, gavh, gtfp, gcap, ggrp \}$ 。

在数据来源方面,人工智能数据来自于国际机器人联合会(International Federation of Robotics),固定资本存量折旧额、就业人数、实际内部收益率、雇佣工人每人年均劳动时间、2017年不变价资本存量、资本存量折旧率、全要素生产率等原始数据来自于格罗宁根增长与发展中心(Groningen Growth and Development Centre)公布的佩恩表(PWT)。在前文估算一般利润率所选取的研究样本基础上,剔除人工智能数据缺失的白俄罗斯与塞浦路斯,以剩下的28个国家的数据作为研究样本^②。

LLC、IPS、Fisher等面板单位根检验结果表明,所有变量都是平稳序列,从而建立的PVAR模型不存在伪回归问题。AIC、BIC、HQIC的最小值所确定的最优滞后阶数结果一致表明应选择滞后一期,即应该建立PVAR(1)模型^③。

五、实证结果与机制检验

1. 发达国家三大部类的PVAR模型估计结果分析

以发达国家三大部类产能利用率增长率为被解释变量的PVAR模型估计结果如表3所示,L1.*grob*的估计系数均在1%的显著性水平下显著为负。这说明,人工智能投入增加,会更显著地增加发达国家各部类的潜在产出,进而相对降低产能利用率,从而假设H₄的相关论述是成立的。L1.*grob*在以*ggrp*为被解释变量的回归方程中的估计系数均不显著,说明发达国家三大部类中人工智能使用的增长,在短期内未能与其一般利润率变动呈现显著相关性。从一般利润率变动对产能利用率变动的影晌来看,L1.*ggrp*在第Ia部类、第Ib部类、第II部类中的回归系数分别为-0.3124、-0.3415、-0.2841,并且均通过了1%的显著性检验,初步证实了假设H₂中的一般利润率变动与三大部类产能利用率增长率之间的显著负相关关系。*gcap*在第Ia部类、第Ib部类、第II部类中的回归系数分别为-0.3843、-0.4498、-0.4263,并且均至少通过了10%的显著性检验,说明资本积累规模扩大的确如假设H₃所表述的那样将降低发达国家产能利用率^④。

表3 发达国家三大部类的PVAR模型估计结果

变量	<i>gcula</i>	<i>gculb</i>	<i>gculI</i>	<i>grob</i>	<i>gavh</i>	<i>gtfp</i>	<i>gcap</i>	<i>ggrp</i>
L1. <i>gcula</i>	0.3494*** (7.02)			0.0577 (0.53)	-0.0035 (-0.53)	-0.0100 (-0.45)	0.0370* (1.86)	0.0083 (0.13)
L1. <i>grob</i>	-0.1738*** (-2.78)			0.3470*** (2.81)	-0.0058 (-0.59)	-0.0565** (-2.32)	-0.0156 (-0.61)	0.0366 (0.77)
L1. <i>gavh</i>	0.8717* (1.76)			0.2809 (0.55)	0.0294 (0.38)	0.4262** (2.07)	-0.6568*** (-3.79)	-1.0590*** (-3.34)

① 马克思.资本论(第1卷)[M].北京:人民出版社,2004,第506页。

② 所有变量的方差膨胀因子(VIF)都远小于10,说明不存在多重共线性问题。限于篇幅,未列示变量的描述性统计结果,备索。

③ 限于篇幅,未列示面板数据单位根检验结果表和变量滞后阶数选择判定表,备索。

④ 限于篇幅,为了不冲淡文章主题,没有对诸如L1.*gavh*、L1.*gtfp*等控制变量的回归结果进行分析,对表4、图2和图3的分析也类似。

续表 3

变量	<i>gcuIa</i>	<i>gcuIb</i>	<i>gcuII</i>	<i>grob</i>	<i>gavh</i>	<i>gtfp</i>	<i>gcap</i>	<i>ggrp</i>
L1. <i>gtfp</i>	-0.5036* (-1.76)			0.1269 (0.41)	-0.0313 (-0.63)	-0.0690 (-0.87)	-0.0095 (-0.14)	-0.3079* (-1.90)
L1. <i>gcap</i>	-0.3843* (-1.96)			0.0807 (0.41)	0.0215 (0.50)	-0.0374 (-0.64)	-0.1385 (-1.43)	-0.1644 (-1.01)
L1. <i>ggrp</i>	-0.3124*** (-2.69)			0.0145 (0.26)	0.0283* (1.86)	0.0657 (1.48)	-0.1762** (-2.55)	0.0206 (0.26)
L1. <i>gcuIb</i>		0.3769*** (7.40)		-0.0254 (-0.42)	-0.0086 (-0.90)	-0.0141 (-0.86)	0.0598*** (2.74)	-0.0047 (-0.08)
L1. <i>grob</i>		-0.1921*** (-3.11)		0.3411*** (2.81)	-0.0060 (-0.60)	-0.0565** (-2.36)	-0.0152 (-0.56)	0.0357 (0.73)
L1. <i>gavh</i>		0.5978 (1.07)		0.2163 (0.45)	0.0275 (0.36)	0.4268** (2.12)	-0.6549*** (-3.65)	-1.0689*** (-3.34)
L1. <i>gtfp</i>		-0.5920* (-1.74)		0.1749 (0.62)	-0.0277 (-0.55)	-0.0653 (-0.80)	-0.0280 (-0.40)	-0.3003* (-1.82)
L1. <i>gcap</i>		-0.4498** (-2.05)		0.2282 (1.28)	0.0315 (0.68)	-0.0282 (-0.44)	-0.1865* (-1.78)	-0.1412 (-0.85)
L1. <i>ggrp</i>		-0.3415*** (-2.64)		0.0748 (1.35)	0.0323* (1.94)	0.0692 (1.50)	-0.1949*** (-2.85)	0.0300 (0.39)
L1. <i>gcuII</i>			0.3898*** (10.94)	0.0328 (0.33)	-0.0025 (-0.36)	-0.0045 (-0.20)	0.0355* (1.79)	0.0067 (0.10)
L1. <i>grob</i>			-0.1831*** (-3.11)	0.3455*** (2.85)	-0.0057 (-0.60)	-0.0561** (-2.32)	-0.0153 (-0.60)	0.0365 (0.77)
L1. <i>gavh</i>			0.9779** (2.05)	0.2501 (0.52)	0.0310 (0.41)	0.4322** (2.17)	-0.6680*** (-3.94)	-1.0623*** (-3.28)
L1. <i>gtfp</i>			-0.4704 (-1.62)	0.1410 (0.47)	-0.0319 (-0.63)	-0.0721 (-0.91)	-0.0081 (-0.12)	-0.3068* (-1.92)
L1. <i>gcap</i>			-0.4263** (-2.18)	0.1243 (0.66)	0.0197 (0.44)	-0.0469 (-0.79)	-0.1353 (-1.43)	-0.1614 (-1.01)
L1. <i>ggrp</i>			-0.2841** (-2.35)	0.0367 (0.74)	0.0272* (1.71)	0.0612 (1.35)	-0.1702** (-2.50)	0.0227 (0.30)

注：***、**和*分别表示在 1%、5% 和 10% 的显著性水平上是显著的；括号内是 GMM 估计的 *t* 统计量，下同

面板 Granger 因果检验结果显示^①，表 3 中各变量之间的显著相关性还存在相应的 Granger 因果关系。一般利润率变动、资本积累规模扩大和人工智能的增长均是拉低发达国家三大部类产能利用率的 Granger 原因，从而假设 H₂、假设 H₃ 和假设 H₄ 中的相关论断是成立的。

如图 2 所示，发达国家第 Ia 部类脉冲响应图表明，第一，当 *grob* 受到一个标准差冲击后，*ggrp*

① 限于篇幅，检验结果未列示，备索。

的脉冲响应曲线在第一期有一个短暂的顺周期变动过程(如图2第6行第2列分图所示),而在第二期末则衰减收敛到零值附近。然而,由于零值线在置信区间内,所以人工智能使用的增长对发达国家一般利润率变动产生正向作用在长期中并不显著。第二,如图2第1行第2列分图所示,在 *grob* 受到一个标准差冲击时, *gcula* 的脉冲响应曲线在第1期下降到-0.005附近,并持续到第二期后才开始收敛,但是零值线同样在置信区间内。因此,尽管这与假设 H_4 中关于人工智能的增长在发达国家倾向于拉低其部类产能利用率的论断大致吻合,但其显著性较弱。第三,如图2第1行第5列分图所示,在 *gcap* 受到一个标准差冲击后, *gcula* 的脉冲响应曲线仅在第一期有一个小幅的触底反弹过程,而零值线一直位于置信区间内,因此同样不显著。第四,如图2第1行第6列分图所示,在 *ggrp* 受到一个标准差冲击后, *gcula* 的脉冲响应曲线在第一期触底后反弹,并且零值线位于置信区间外面,表明一般利润率变动对第Ia部类的负向冲击非常显著,由此验证了假设 H_2 中的相关论断。

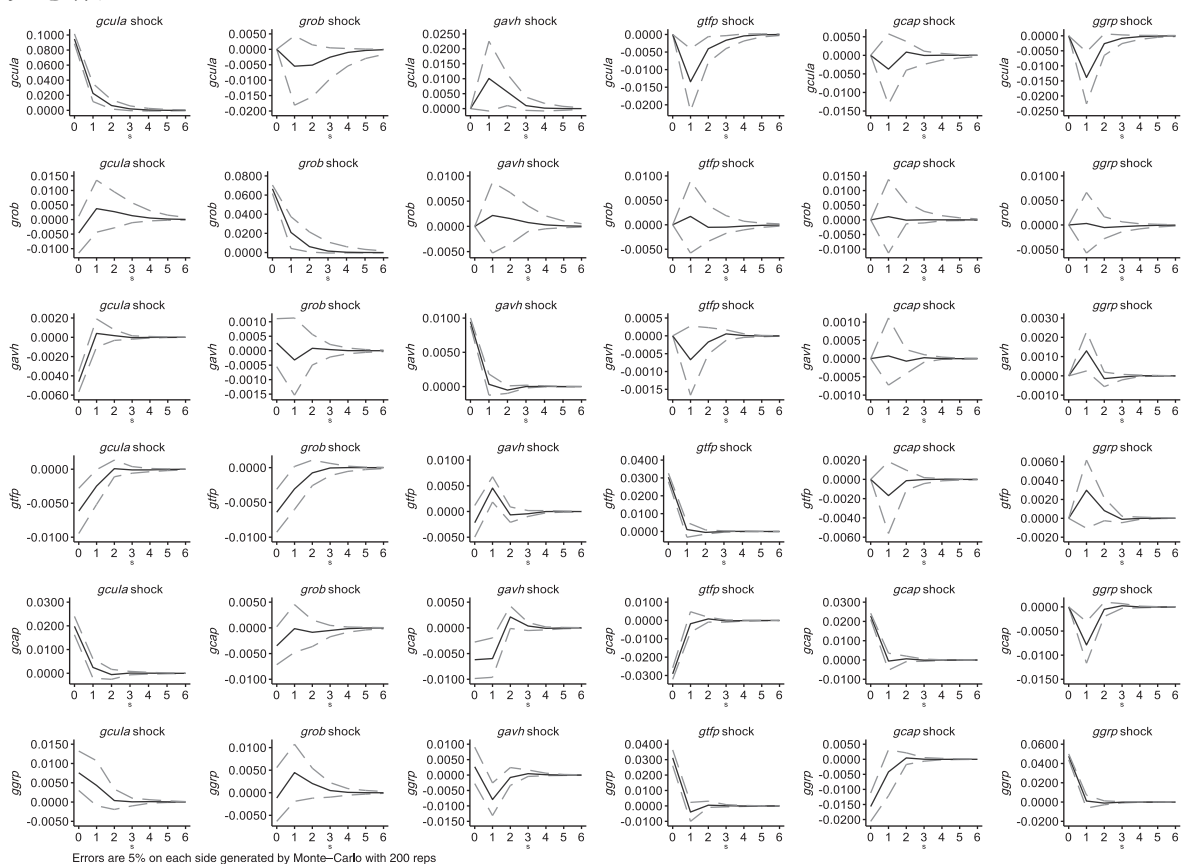


图2 发达国家第Ia部类脉冲响应图

发达国家第Ib部类脉冲响应图与第Ia部类较为类似^①。一个相对明显的差异在于, *gculb* 对来自第Ib部 *ggrp* 冲击的正响应则相对更明显一些。发达国家第II部类脉冲响应图,与其余两部类的图形也整体较为类似^②。总体上,人工智能的增长以及一般利润率提高,在长期均倾向于拉低发达国家三大部类的产能利用率,即假设 H_2 和假设 H_4 中的相应观点是成立的。

PVAR方差分解结果显示^③,从不同因素对发达国家三大部类产能利用率变动的贡献程度看,

① 限于篇幅,此脉冲图未列示,备案。

② 限于篇幅,此脉冲图未列示,备案。

③ 限于篇幅,方差分解结果未列示,备案。

93% 以上是来自于自身波动的贡献, *grob* 的贡献程度在第 II 部类中为 0.83%, 而在第 Ia 部类和第 Ib 部类中则为 0.6% 左右, *ggrp* 的贡献程度在第 Ib 部类最高(为 2.31%), 第 Ia 部类次之(为 1.97%), 第 II 部类中最低(为 1.88%)。

2. 发展中国家三大部类的 PVAR 模型估计结果分析

如表 4 所示, 发展中国家 PVAR 模型估计结果显示, 首先, 与发达国家相反, L1.*grob* 在发展中国家第 Ia 部类、第 Ib 部类、第 II 部类产能利用率增长率为被解释变量的回归模型中的估计系数, 分别为 0.3790、0.5806、0.2855, 并且都至少通过了 10% 的显著性检验。这表明, 发展中国家人工智能的增加, 在短期内的确与其产能利用率提高显著正相关, 在第 Ib 部类中更是如此, 证实了假设 H_4 中的相应观点。其次, L1.*ggrp* 在发展中国家三大部类中都与产能利用率增长率之间存在显著负相关关系, 在第 II 部类中比发达国家更显著, 并且回归系数的绝对值均明显大于发达国家三大部类中对应回归系数的绝对值。这和假设 H_2 的相应论述相吻合。最后, 在发展中国家以 *ggrp* 为被解释变量回归模型中, L1.*grob* 在第 Ia 部类、第 Ib 部类、第 II 部类中的回归系数分别为 0.4065、0.3882、0.3935, 并且都通过了 1% 的显著性检验; 同时, L1.*gcap* 在第 Ia 部类、第 Ib 部类、第 II 部类中的回归系数分别为 2.2417、2.5132 和 1.8819, 且同样都通过了 1% 的显著性检验, 均印证了假设 H_3 的有关论断。

表 4 发展中国家三大部类 PVAR 模型估计结果

变量	<i>gcula</i>	<i>gculb</i>	<i>gculI</i>	<i>grob</i>	<i>gavh</i>	<i>gtfp</i>	<i>gcap</i>	<i>ggrp</i>
L1. <i>gcula</i>	0.0650 (0.89)			-0.0463 (-0.97)	0.0220*** (3.84)	-0.0092 (-0.37)	0.0251 (0.94)	-0.0420 (-1.23)
L1. <i>grob</i>	0.3790** (2.08)			0.8872*** (7.92)	-0.0086 (-0.61)	-0.0686 (-1.21)	0.0305 (0.52)	0.4065*** (4.02)
L1. <i>gavh</i>	0.2642 (0.44)			-0.2219 (-0.51)	-0.0727 (-0.73)	0.0068 (0.06)	0.8419*** (3.06)	0.9980*** (4.36)
L1. <i>gtfp</i>	1.7214*** (3.90)			0.5926** (2.10)	-0.0196 (-0.64)	-0.0583 (-0.35)	0.4508*** (2.89)	0.8538*** (3.26)
L1. <i>gcap</i>	2.2417*** (5.09)			0.3859 (1.53)	-0.0565** (-1.96)	-0.3543** (-2.36)	0.7889*** (5.06)	1.0907*** (4.12)
L1. <i>ggrp</i>	-0.4593*** (-3.20)			-0.0366 (-0.44)	-0.0079 (-0.83)	0.1088** (2.20)	-0.1153** (-1.98)	0.1716* (1.68)
L1. <i>gculb</i>		0.0501 (0.67)		0.0009 (0.02)	0.0191*** (3.86)	-0.0066 (-0.31)	0.0076 (0.30)	-0.0525* (-1.86)
L1. <i>grob</i>		0.5806*** (3.01)		0.9195*** (7.99)	-0.0104 (-0.79)	-0.0595 (-1.01)	0.0022 (0.04)	0.3882*** (3.86)
L1. <i>gavh</i>		0.6451 (0.95)		-0.1364 (-0.31)	-0.0966 (-1.07)	0.0329 (0.28)	0.6729*** (2.61)	0.8638*** (4.02)
L1. <i>gtfp</i>		2.0824*** (4.26)		0.6948** (2.46)	-0.0248 (-0.76)	-0.0551 (-0.32)	0.3756** (2.33)	0.7806*** (3.07)
L1. <i>gcap</i>		2.5132*** (5.26)		0.3875 (1.57)	-0.0571* (-1.94)	-0.3412** (-2.23)	0.7355*** (4.67)	1.0680*** (4.15)
L1. <i>ggrp</i>		-0.4675*** (-3.13)		-0.0518 (-0.58)	-0.0067 (-0.71)	0.0934* (1.91)	-0.0941 (-1.63)	0.1805* (1.81)

续表 4

变量	<i>gcuIa</i>	<i>gcuIb</i>	<i>gcuII</i>	<i>grob</i>	<i>gavh</i>	<i>gtfp</i>	<i>gcap</i>	<i>ggrp</i>
L1. <i>gcuII</i>			0.1304* (1.73)	-0.0513 (-1.12)	0.0237*** (4.12)	-0.0179 (-0.73)	0.0333 (1.25)	-0.0525 (-1.49)
L1. <i>grob</i>			0.2855* (1.69)	0.8845*** (7.73)	-0.0044 (-0.32)	-0.0679 (-1.21)	0.0255 (0.44)	0.3935*** (3.89)
L1. <i>gavh</i>			0.4853 (0.92)	0.0591 (0.15)	-0.1009 (-1.06)	-0.0817 (-0.73)	0.7778*** (2.66)	0.9915*** (4.23)
L1. <i>gtfp</i>			1.4259*** (3.29)	0.5904** (2.05)	-0.0101 (-0.32)	-0.0446 (-0.27)	0.4394*** (2.82)	0.8458*** (3.21)
L1. <i>gcap</i>			1.8819*** (4.43)	0.4082 (1.61)	-0.0537* (-1.82)	-0.3339** (-2.27)	0.7610*** (4.95)	1.0961*** (4.10)
L1. <i>ggrp</i>			-0.5016*** (-3.60)	-0.0207 (-0.24)	-0.0075 (-0.79)	0.1120** (2.28)	-0.1230** (-2.11)	0.1679* (1.68)

面板 Granger 因果检验结果表明^①,人工智能的增长至少在 10% 的显著性水平上,是促使发展中国家三大部类产能利用率提高的 Granger 原因,而一般利润率变动在 1% 的显著性水平上,是拉低三大部类产能利用率的 Granger 原因。同时,发展中国家三大部类的人工智能增长率都是在 1% 的显著性水平上,是导致一般利润率变动的 Granger 原因。

如图 3 所示,从发展中国家第 Ia 部类脉冲响应图可知,第一,如图 3 第 6 行第 2 列分图所示,当 *grob* 受到一个标准差冲击后,*ggrp* 的脉冲响应曲线在正值区域呈现显著的倒“U”型态势,特别是在第一期以后零值线一直位于置信区间外面。由此容易看出,相对于发达国家的这一脉冲响应曲线而言,发展中国家的这一脉冲响应曲线不仅波动幅度更大,而且持续时期更长,呈现更为显著的正向作用。这验证了假设 H_3 的相应论断。第二,如图 3 第 1 行第 6 列分图所示,*ggrp* 在长期能够对 *gcuIa* 产生显著的负向脉冲冲击(零值线一直位于置信区间外面)。*gcuIa* 的这一脉冲响应曲线在第一期触底达到 -0.02 附近后,开始进入回升通道,并且持续到第三期后才收敛到零值附近,从而假设 H_2 中的有关论断依然成立。第三,从图 3 第 1 行第 2 列分图可知,由于零值线一直位于置信区间当中,因此 *grob* 对 *gcuIa* 的负脉冲响应曲线并不显著。一个可能原因在于,人工智能在长期对发展中国家的实际产出和潜在产出都能产生较为明显的推动作用。

发展中国家第 Ib 部类脉冲响应图与第 Ia 部类比较类似^②,一个主要的差异在于:当 *grob* 发生一个标准差冲击后,*gcuIb* 的脉冲响应曲线没有因此表现出显著的波动,而是贴近零值附近平稳收敛。发展中国家第 II 部类脉冲响应图也与第 Ia 部类的图形较为类似^③。综上分析可知,一般利润率提高在长期倾向于降低发展中国家三大部类的产能利用率,并且相对于发达国家而言,这一负向影响的作用力度在发展中国家会表现得更大,符合假设 H_2 中的相应判断。在长期,人工智能的增长能显著提升发展中国家三大部类的一般利润率,由此验证了假设 H_3 的成立性。人工智能的增长在短期,能显著提升整个发展中国家及其三大部类的产能利用率,而在长期对发展中国家三大部类产能利用率的负向冲击并不显著,符合假设 H_4 的判断。

① 限于篇幅,检验结果未列示,备案。

② 限于篇幅,此脉冲图未列示,备案。

③ 限于篇幅,此脉冲图未列示,备案。

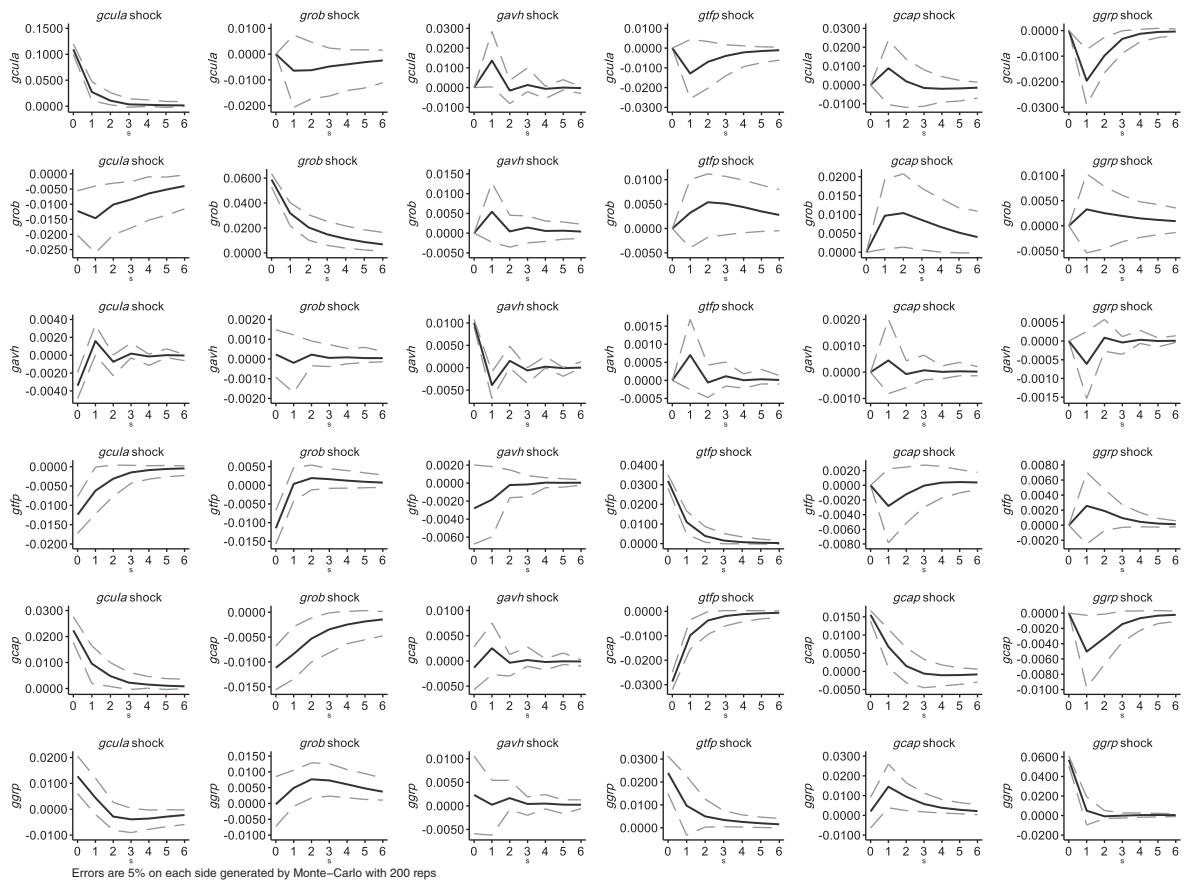


图3 发展中国家第Ia部类脉冲响应图

发展中国家三大部类PVAR方差分解结果表明^①,源自产能利用率的自身波动对三大部类产能利用率变化的贡献程度至少在91%以上。*grob*对产能利用率的贡献程度在第Ia部类和第II部类中均超过了1%,而在第Ib部类中则为0.16%左右。*ggrp*对三大部类产能利用率的贡献程度则均超过了3%。*grob*对三大部类*ggrp*变动的贡献程度也都在4%或5%以上。

六、结论与启示

本文尝试将部类利润率纳入到新卡莱茨基模型的产能利用率测度过程,测算出2000—2019年间各国三大部类的产能利用率,进而考察了人工智能与一般利润率变动对不同类型国家三大部类产能利用率变动的作用差异。主要研究结论显示:一方面,发展中国家的三大部类产能利用率均值明显高于发达国家,但是它们之间的差距呈现明显的缩小趋势,并且所有国家三大部类的产能利用率均呈现明显的波动下降趋势;另一方面,一般利润率对产能利用率变动产生的负向影响在发展中国家更为明显,而人工智能不仅能够对不同经济发展水平国家的三大部类产能利用率产生不同影响,还会通过影响一般利润率变动进一步作用于三大部类的产能利用率。

基于本文研究可知,首先,将马克思的两大部类思想扩展到三大部类,进而估算三大部类的利润率,并将之纳入到新卡莱茨基模型的产能利用率测算过程,赋予了测度国家宏观部类层面产能利用率的理论新思路。其次,将部类层面的利润率这一引导资本流向的“指挥棒”引入到产能利用率估算过程的做法,跳出了西方经济学在测度产能利用率时因为所选方法不同而结果差异甚大的

① 限于篇幅,发展中国家PVAR方差分解结果未列示,备索。

怪圈,丰富了现有产能利用率的测度方法。最后,本文发现,全球范围内的长期产能过剩特征明显存在,人工智能对不同经济发展水平国家的产能利用率存在差异化影响。这在一定程度上弥补了现有研究在这两方面的关注不足,更是推进马克思主义政治经济学数量化研究的有益尝试。

本文的发现可以为推进全球范围内的长期产能过剩治理提供政治经济学的审视维度和政策启示。第一,发展中国家三大部类的产能利用率均值明显高于发达国家的事实表明,个别发达国家试图将产能过剩“甩锅”给发展中国家是毫无根据的。国际社会加强沟通协调与产能合作,齐心协力助力世界经济持续发展,才是从根本上解决全球性产能过剩问题的正确途径。第二,发展中国家要挖掘和巩固自身竞争优势,持续优化营商环境,利用自身广阔市场和利润率优势吸引高质量外资;积极参与和推进人工智能国际合作,推动技术创新部类发展。发达国家要摒弃贸易保护主义和单边主义,解除对发展中国家的技术封锁,在向发展中国家进行资本输出以获取更高利润回报的同时,应协助发展中国家人工智能行业发展,由此提升其实际产出水平和产能利用率。第三,面对当前百年未有之大变局,中国要抢抓人工智能发展的历史性机遇,大力推动人机对话、核心算法、高端芯片与处理器、机器学习与应用等高新技术生产资料部类中的智能产业发展与人才队伍建设,聚焦重大关键技术攻关;同时,以“一带一路”倡议为契机,秉持共商、共建、共享原则,大力推动国际产能合作。

参考文献

- [1] Corrado C., and Matthey J. Capacity Utilization[J]. *Journal of Economic Perspectives*, 1997, 11, (1): 151-167.
- [2] Kirkley J.E., D.Squires, and M.F.Alam, et al. Excess Capacity and Asymmetric Information in Developing Country Fisheries: The Malaysian Purse Seine Fishery[J]. *American Journal of Agricultural Economics*, 2003, 85, (3): 647-662.
- [3] 杨其静, 吴海军. 产能过剩、中央管制与地方政府反应[J]. *北京: 世界经济*, 2016, (11): 126-146.
- [4] 罗长远, 陈智韬. “走出去”对企业产能利用率的影响——来自“一带一路”倡议准自然实验的证据[J]. *上海: 学术月刊*, 2021, (1): 63-79.
- [5] Dai, X. Y., and Zhao, Z. Q. Can Exporting Resolve Overcapacity? Evidence from Chinese Steel Companies [J]. *Economic Modelling*, 2021, 102, 105578.
- [6] 杨振兵, 严兵. 对外直接投资对产能利用率的影响研究[J]. *北京: 数量经济技术经济研究*, 2020, (1): 102-121.
- [7] 马新啸, 汤泰劼, 郑国坚. 混合所有制改革能化解国有企业产能过剩吗?[J]. *北京: 经济管理*, 2021, (2): 38-55.
- [8] Li M. J. and Du W. J. Opening the Black Box of Capacity Governance: Environmental Regulation and Capacity Utilization of Microcosmic Firms in China[J]. *Economic Modelling*, 2022, 108, 105766.
- [9] Okazaki T., K. Onishi, and N. Wakamori. Excess Capacity and Effectiveness of Policy Interventions: Evidence from the Cement Industry[J]. *International Economic Review*, 2022, 63, (2): 883-915.
- [10] Savagar A. and H. Dixon. Firm Entry, Excess Capacity and Endogenous Productivity[J]. *European Economic Review*, 2020, 121, 103339.
- [11] Baltagi B.H., J.M.Griffin, and S.R.Vadali. Excess Capacity: A Permanent Characteristic of US Airlines?[J]. *Journal of Applied Econometrics*, 1998, 13, (6): 645-657.
- [12] Crotty J. Why there is Chronic Excess Capacity[J]. *Challenge*, 2002, 45, (6): 21-44.
- [13] Guan Z.F., S.C. Kumbhakar, and R.J. Myers, et al. Measuring Excess Capital Capacity in Agricultural Production[J]. *American Journal of Agricultural Economics*, 2009, 91, (3): 765-776.
- [14] Acemoglu D. and P. Restrepo. The Race between Man and Machine: Implications of Technology for Growth, Factor shares, and Employment[J]. *American Economic Review*, 2018, 108, (6): 1488-1542.
- [15] 陈彦斌, 林晨, 陈小亮. 人工智能、老龄化与经济增长[J]. *北京: 经济研究*, 2019, (7): 47-63.
- [16] 杨光, 侯钰. 工业机器人的使用、技术升级与经济增长[J]. *北京: 中国工业经济*, 2020, (10): 138-156.
- [17] 余森杰, 金洋, 张睿. 工业企业产能利用率衡量与生产率估算[J]. *北京: 经济研究*, 2018, (5): 56-71.
- [18] 董敏杰, 梁泳梅, 张其仔. 中国工业产能利用率: 行业比较、地区差距及影响因素[J]. *北京: 经济研究*, 2015, (1): 84-98.
- [19] 贾润崧, 胡秋阳. 市场集中、空间集聚与中国制造业产能利用率——基于微观企业数据的实证研究[J]. *北京: 管理世界*, 2016, (12): 25-35.
- [20] 李雪松, 赵宸宇, 聂菁. 对外投资与企业异质产能利用率[J]. *北京: 世界经济*, 2017, (5): 73-97.

- [21]郭长林.财政政策扩张、纵向产业结构与中国产能利用率[J].北京:管理世界,2016,(10):13-33,187.
- [22]孙庆慧,高敏雪.产能利用率的测算方法与国内研究现状的可视化分析[J].北京:调研世界,2021,(11):62-72.
- [23]张少华,蒋伟杰.中国的产能过剩:程度测算与行业分布[J].北京:经济研究,2017,(1):89-102.
- [24]韩国高,高铁梅,王立国,齐鹰飞,王晓姝.中国制造业产能过剩的测度、波动及成因研究[J].北京:经济研究,2011,(12):18-31.
- [25]国务院发展研究中心《进一步化解产能过剩的政策研究》课题组,赵昌文,许召元,等.当前我国产能过剩的特征、风险及对策研究——基于实地调研及微观数据的分析[J].北京:管理世界,2015,(4):1-10.
- [26]范林凯,吴万宗,余典范,苏婷.中国工业产能利用率的测度、比较及动态演化——基于企业层面数据的经验研究[J].北京:管理世界,2019,(8):84-96.
- [27]Weisskopf T.E.Marxian Crisis Theory and the Rate of Profit in the Postwar U.S.Economy[J].Cambridge Journal of Economics, 1979,3,(4):341-378.
- [28]秦蒙.对卡莱茨基主义增长理论的批判性评述——基于对罗桑和巴杜里-马格林模型的考察[J].北京:政治经济学评论,2019,(6):202-224.
- [29]Lavoie M.The Kaleckian Model of Growth and Distribution and Its Neo-Ricardian and Neo-Marxian Critiques[J].Cambridge Journal of Economics, 1995,19,(6):789-818.
- [30]Shaikh A.Economic Policy in a Growth Context: A Classical Synthesis of Keynes and Harrod[J].Metroeconomica, 2009,60,(3):455-494.
- [31]Sasaki H.Profit Sharing and Its Effect on Income Distribution and Output: A Kaleckian Approach[J].Cambridge Journal of Economics, 2016,40:469-489.
- [32]Hein E., M.Lavoie, and T.V.Treeck.Some Instability Puzzles in Kaleckian Models of Growth and Distribution: A critical Survey [J].Cambridge Journal of Economics, 2011,35:587-612.
- [33]Hein E. Finance-dominated Capitalism and Re-distribution of Income: A Kaleckian Perspective [J]. Cambridge Journal of Economics, 2015,39:907-934.
- [34]赵峰,田佳禾,段雨晨.对新卡莱茨基增长体制理论的反思:马克思再生产理论的视角[J].北京:教学与研究,2021,(9):48-61.
- [35]刘文超,路剑.从新剑桥增长模型到新卡莱茨基增长模型——后凯恩斯主义增长理论的当代转向[J].北京:经济学动态,2016,(1):100-114.
- [36]Fujita S.Who Should Bear the Pain of Price Competition? A Kaleckian Approach[J].Review of Keynesian Economics, 2019,7,(3):321-340.
- [37]Lavoie M. and W.J.Nah.Overhead Labour Costs in a Neo-Kaleckian Growth Model with Autonomous Non-Capacity Creating Expenditures[J].Review of Political Economy, 2020,32,(4):511-537.
- [38]孙小雨.后凯恩斯主义和古典—马克思主义产能利用率调整机制理论:一个批判性述评[J].北京:政治经济学评论,2021,(6):63-89.
- [39]Nishi H. A Two-sector Kaleckian Model of Growth and Distribution with Endogenous Productivity Dynamics [J].Economic Modelling, 2020,88:223-243.
- [40]李帮喜,夏锦清.新卡莱茨基经济学研究新进展[J].北京:经济学动态,2019,(11):97-111.
- [41]黄彪,赵晓楷.需求体制存在吗?——两部门新卡莱茨基增长与分配理论批判[J].北京:政治经济学评论,2021,(6):90-112.
- [42]刘伟,黄彪.从剑桥方程到斯拉法超级乘数——需求拉动型经济增长理论评述[J].北京:中国人民大学学报,2019,(5):75-88.
- [43]Robinson, J.Essays in the Theory of Economic Growth[M].London:Palgrave Macmillan, 1962.
- [44]徐春华.危机后一般利润率下降规律的表现、国别差异和影响因素[J].北京:世界经济,2016,(5):3-28.
- [45]Fujimori Y. Building 2-sector Schemes from the Input-output Table: Computation of Japan's Economy 1960-1985 [J]. Josai University bulletin, the Department of Economics, 1992,(11):1-12.
- [46]徐春华,刘潇南.技术跨部类传导与经济不平衡增长——一个政治经济学的理论框架与经验分析[J].成都:经济学家,2022,(11):30-42.
- [47]高峰.马克思的资本有机构成理论与现实[J].北京:中国社会科学,1983,(2):35-53.
- [48]赵峰,姬旭辉,冯志轩.国民收入核算的政治经济学方法及其在中国的应用[J].北京:马克思主义研究,2012,(8):64-73.
- [49]Love, I., and L.Zicchino. Financial Development and Dynamic Investment Behavior: Evidence from Panel VAR [J]. Quarterly Review of Economics & Finance, 2006,46,(2):190-210.

Artificial Intelligence, General Rate of Profit and Global Chronic Excess Capacity: A Perspective of Three Departments of Political Economics

XU Chun-hua^{1,2}

(1. School of Economics, Xiamen University, Xiamen, Fujian, 361005, China;

2. The Wang Yanan Institute for Studies in Economics, Xiamen University, Xiamen, Fujian, 361005, China)

Abstract: Under the background of the rapid growth in artificial intelligence (AI) today, the existing research pays insufficient attention to global chronic excess capacity issues, and particularly lacks an analytical perspective of political economics. This paper expands the analysis perspective of Marx's two departments to three departments, uses non-competitive input-output table to estimate the value composition and general rate of profit (GRP) of the three departments in 30 countries, calculates their capacity utilization of the three departments from 2000 to 2019 based on Neo-Kaleckian model, uses the PVAR model to analyze the impact of AI and GRP on the capacity utilization of the three departments.

The empirical results of this paper are as follows: firstly, the average capacity utilization of the three departments in developing countries is significantly higher than that in developed countries, their gap shows a clear narrowing trend, and both show a clear downward trend. Secondly, the "creative destruction" brought about by the 2008 economic crisis did not reverse the global "long-term excess capacity" trend. Thirdly, the changes in GRP have a negative impact on capacity utilization, and this negative impact is stronger in developing countries. At the same time, changes in AI will have a positive effect on GRP, and this positive effect is more significant in developing countries than that in developed countries. Lastly, the growth of AI in developed countries tends to expand potential output and relatively lower its capacity utilization, while in developing countries, it tends to increase actual output and relatively increase its capacity utilization in the short run.

The academic contributions of this paper lie in the following three aspects: first and foremost, Marx's ideas of two departments are extended to three departments, and the profit margins of the three departments are estimated and incorporated into the calculation process of the capacity utilization in Neo-Kaleckian model, which gives a new theoretical idea for measuring the capacity utilization at the national macro-level. Therefore, it provides a new theoretical explanation for macro capacity utilization. Especially, the approach of this paper helps to break out the western economics' theoretical dilemma that the capacity utilization' results vary greatly with different research methods. Finally, this paper finds that the global "long-term excess capacity" feature is obvious, and AI has a differentiated impact on the capacity utilization of countries with different levels of economic development. Therefore, to a certain extent, the findings of this paper enrich the study of global chronic excess capacity as well as the impact of AI on capacity utilization.

This paper has the policy implications for understanding the degree of overcapacity between developed and developing countries, promoting long-term excess capacity governance worldwide, and providing practical guidance for China to promote the development of high-tech department. First, the fact that the average capacity utilization of the three departments in developing countries is significantly higher than that of developed countries shows that, the attempt by a few developed countries to try to accuse developing countries of causing global overcapacity is unfounded. Strengthening communication and coordination, and working together to promote sustainable development of the world economy, are the correct ways to fundamentally solve the problem of global chronic excess capacity. Second, developing countries should explore their competitive advantages, continuously optimize their business environment, utilize their profit margin advantages to attract high-quality foreign investment, actively participate in international cooperation in AI, and promote the development of high-tech department. Developed countries should abandon trade protectionism and unilateralism, and assist developing countries in improving their actual output levels and capacity utilization. Third, in the face of the momentous changes of a scale unseen in a century, China should seize the historic opportunity of the development of AI, vigorously promote international production capacity cooperation, and strive to make technological breakthrough.

Key Words: chronic excess capacity; artificial intelligence; three departments; capacity utilization

JEL Classification: B51, D24, E22

DOI: 10.19616/j.cnki.bmj.2024.01.001

(责任编辑:吴海军)