

搜寻匹配理论的发展和在宏观经济学中的应用

何超 韩晗*

摘要: 搜寻匹配理论在宏观经济学的研究中有广泛的应用。在劳动力市场研究中, 搜寻匹配理论已经成为国际上从宏观角度研究失业问题的标准范式。在货币研究中, 搜寻匹配理论为流动性和货币政策研究提供了统一且便利的分析框架。本文概述搜寻匹配理论的发展脉络和研究范式, 分析和总结其在国内外宏观经济学的不同领域中的应用情况, 展望其未来的发展方向, 以便国内学者更好地了解 and 运用搜寻匹配理论来研究中国宏观问题。

关键词: 搜寻匹配理论; 失业; 货币搜寻

DOI: 10.13821/j.cnki.ceq.2024.01.01

一、引言

搜寻匹配理论在近年来得到了长足发展。它聚焦市场主体如何克服摩擦进行搜寻和形成匹配的过程, 探讨了各种交易摩擦和价格形成机制对价格、生产以及社会福利的影响。因为彼得·A. 戴蒙德 (Peter A. Diamond)、戴尔·T. 莫滕森 (Dale T. Mortensen) 和克里斯托弗·A. 皮萨里德斯 (Christopher A. Pissarides) 这三位学者在建立搜寻匹配分析框架中贡献巨大, 所以他们分享了 2010 年的诺贝尔经济学奖。他们建立的随机搜寻匹配模型已成为研究失业问题的标准模型, 在宏观经济学里有广泛的应用。不仅如此, 搜寻匹配理论也被用于研究其他有摩擦的市场, 如婚姻、房地产、场外交易和供应商等。该理论框架也被宏观经济学家应用于货币问题研究。搜寻匹配理论提供了研究双边交易的理想环境, 有利于刻画货币的交易媒介职能。利用搜寻匹配模型研究货币的理论范式被称为货币搜寻理论。相关文献着重研究了货币内生的流动性及其福利影响, 以及银行、信用等与货币相关的制度安排。

失业问题研究具有重要的现实意义。就业是民生之本, 也是保障人民获得感、幸福感和安全感的前提。稳定就业一直是我国经济发展和宏观调控政策的重中之重。近年来, 因为新冠疫情的影响与国际形势的变化, 就业更成为官方与民间的关注焦点。与此同时, 我国电子支付的兴起和中国人民银行电子货币的发行也向货币理论研究提出了新的挑战。这些问题都给国内学者提出了更高的方法论要求。经过四十年左右的发展, 搜寻匹配理论的研究框架已十分成熟, 但尚不为部分国内学者所熟悉。为了让国内学者更熟悉相关研究范式和方法论, 本文在现有文献的基础上系统介绍搜寻匹配理论的发展脉

* 何超, 辽宁大学中国经济研究院; 韩晗, 北京大学经济学院 (作者排名不分先后, 对文章有同等贡献)。通信作者及地址: 韩晗, 北京市海淀区北京大学经济学院, 100871; 电话: (010) 62756352; E-mail: hhan26@pku.edu.cn。作者感谢主编和两名匿名审稿人在本文写作过程中的建设性评论。本文受到教育部哲学社会科学重大课题攻关项目“建设现代化经济体系的路径与策略研究”(18JZD029)和北京大学经济学院种子基金资助。文责自负。

络,总结其研究方法,并指出未来可能的研究方向。^①

文章具体安排如下:第二部分介绍搜寻匹配理论的早期发展;第三部分介绍搜寻匹配模型以及理论发展;第四部分介绍搜寻匹配理论在宏观和货币研究中的应用;第五部分介绍搜寻匹配理论在国内宏观研究中的现状和未来发展方向;第六部分总结。

二、搜寻匹配理论的早期发展

对搜寻理论的初步探讨可以追溯到 Stigler (1961, 1962)。他指出消费者和求职者并不具备市场上价格/工资分布的完全信息。McCall (1970) 从微观视角考虑了单个失业工人找工作时的动态决策问题,证明了工人应当采用保留工资策略,仅当收到录取的工资水平高于保留工资时接受录用。

然而,用宏观模型刻画失业还有两个关键问题:工资决定,以及为何该工资不会带来充分就业。^② Lucas and Prescott (1974) 的解决方案是假设工人散布在多个具有完全竞争市场的小岛上,工资等于所在岛的边际劳动产出,每个岛的劳动力市场仍然是出清的。但是异质且持久的需求冲击导致工人换岛屿,且在迁移时处于失业状态。

另外两篇重要的文献是 Butters (1977) 和 Burdett and Judd (1983)。前者讨论了商家向客户投放广告,而后者则讨论了消费者对商家的价格搜寻。这两个模型都能够产生一个连续的价格分布,回应了 Diamond (1971) 所提出的搜寻悖论:在一个对称的搜寻环境里,由于所有厂商会采取同样的定价策略,导致消费者没有必要进行额外的搜寻,因此明明有很多商家竞争消费者,而均衡价格却接近垄断价格。打破这个悖论的关键在于让有的消费者同时观察到几个商家的报价,而有的消费者只观察到一个报价。

三、搜寻匹配模型以及理论发展

由于 Lucas and Prescott (1974) 过于复杂且不现实,未被广泛应用。Mortensen (1978) 在局部均衡中考虑了关于工资的博弈,并强调了工人和职位的异质性以及“匹配”(match)的概念,还提出基于匹配的工资决定不应像古典模型中由完全竞争的市场决定。Diamond (1982) 运用纳什的公理化议价理论用极为简洁的数学决定了匹配时的工资水平,其工资决定方程在稍加扩展后,已成为讨论失业的宏观模型中的标准方程之一。^③ 搜寻匹配模型后来广泛采用厂商的零利润准入条件最早由 Pissarides (1979) 提出。

宏观经济学中随机搜寻匹配理论框架的建立以 Mortensen and Pissarides (1994) 为

^① 本文在张运峰 (2003)、Rogerson et al. (2005)、黄亮和彭璧玉 (2005)、Williamson and Wright (2010a, 2010b)、钟春平 (2010)、石莹 (2010)、Rogerson and Shimer (2011)、乐君杰 (2011)、穆睿 (2012)、彭涛 (2015)、Lagos et al. (2017)、Rocheteau and Nosal (2017)、韩晗 (2019, 2021)、Wright et al. (2021) 等以往综述的基础上总结了最新相关文献和研究脉络,并给了未来的研究方向。

^② McCall (1970) 是局部均衡分析,未能回答为何企业会提供低于工人保留工资的工资。

^③ 其他重要的工资决定方式有 Burdett and Mortensen (1998) 和 Moen (1997),后续将加以讨论。Diamond (1982) 还发现多引入一个工人可能对经济产生搜寻外部性,而 Hosios (1990) 则说明适当的议价参数可以使得该外部性为零。

标志。由于彼得·A. 戴蒙德也做出了重要贡献，这类模型被称为 DMP 模型，其特点包括：(1) 以零利润准入条件内生决定新职位的创造，并给出劳动需求；(2) 假设求职者和职位空缺之间的匹配是随机的并且以匹配函数刻画匹配过程；(3) 以公理化议价决定基于匹配的工资。其中匹配函数与经济学中应用广泛的生产函数类似。我们用抽象的匹配函数 $M(U, V)$ 来代表一段时间内劳动力市场中失业人数 U 和职位空缺数 V 所形成的配对数，并用数据识别该函数中的参数。尽管其微观理论基础还有争议，但一般认为劳动力市场的匹配函数应满足规模报酬不变。Petrongolo and Pissarides (2001) 总结了相关的实证研究，并讨论了背后的几种微观理论基础。

Mortensen and Pissarides (1994) 还用厂商层面的生产率波动内生化工厂和工人已有匹配的解除。DMP 模型发现影响搜寻匹配任何环节的政府政策都会影响均衡的失业率，还很好地拟合了英国经济学家威廉·贝弗里奇 (William Beveridge) 发现的失业人数和职位空缺之间的负相关关系。这类模型最大的贡献是为宏观经济学对失业的研究提供了一个简单但深刻的分析框架。理性预期革命后的很长一段时间里，宏观经济研究中除 Lucas and Prescott (1974) 外很少涵盖工人失业问题。讨论菲利普斯曲线时，也是用总劳动时长代替失业。DMP 模型填补了这一空白。

这里介绍一个简化的离散时间下的 DMP 模型。仅考虑稳态，折现因子为 β ，工人和厂商均为风险中性。工人总数为 L ，期初失业工人和职位空缺数计为 U 和 V 。利用匹配函数 $M(U, V)$ 规模报酬不变的性质，用 $\theta = V/U$ 表示劳动力市场的紧度，失业工人和职位空缺在一期之内找到匹配的概率可写为 $f(\theta) = M(1, \theta)$ 和 $q(\theta) = M(1/\theta, 1)$ 。招聘成本为 κ ，失业保险和其他失业收益总和为 b 。在职工人的产出和工资分别为 y 和 w ， δ 为匹配解除的概率。用 W_E 、 W_U 、 W_V 和 W_F 分别代表在职工人、失业工人、招聘中的厂商和有工人的厂商这四类主体未来现金流的现值，同时也是他们的价值函数，则有：

$$W_E = w + \delta\beta W_U + (1 - \delta)\beta W_E, \quad (1)$$

$$W_U = b + f(\theta)\beta W_E + [1 - f(\theta)]\beta W_U, \quad (2)$$

$$0 = W_V = -\kappa + q(\theta)\beta W_F, \quad (3)$$

$$W_F = (y - w) + (1 - \delta)\beta W_F, \quad (4)$$

其中，当期工资 w 应最大化纳什乘积 $(W_E - W_U)^\sigma (W_F - W_V)^{1-\sigma}$ ， σ 为工人在工资议价中的权重。因此 w 满足 $(W_E - W_U)/(W_F - W_V) = \sigma/(1 - \sigma)$ 。式 (3) 代表了创造职位时厂商的零利润准入条件。在稳态时，还要求 $Uf(\theta) = (L - U)\delta$ ，或者写为

$$U/L = \frac{\delta}{\delta + f(\theta)}.$$

DMP 模型的建立使得宏观经济学家们开始有严谨的模型工具来研究失业问题。然而，标准的 DMP 模型也有很多不足之处。比如它假设只有失业的工人才找工作，而且搜寻匹配的过程是完全随机的。此外标准的 DMP 模型还忽略了搜寻强度、储蓄、续招和公司大小等问题。针对这些问题，许多学者从不同角度入手，发展出在职搜寻模型、定向搜寻模型（允许公司通过公布工资水平来吸引求职者）等，或在既有 DMP 模型的基础上进行了一定程度的扩展。

关于在职搜寻的研究开始较早，如 Mortensen (1978)。但在在职搜寻主要是在

Burdett and Mortensen (1998) 发表之后引起了广泛的重视。这一研究刻画了存在在职搜寻时的经济均衡,发现即使工人和厂商同质,但是因为工作的求职者的保留工资依赖于目前工资水平且高于失业者的,所以均衡中也会出现一个内生的工资分布,即存在同工不同酬的现象。对厂商来说,虽然高工资会减少利润,但招工概率也更高,均衡工资分布中的每个工资水平都能带来相同的期望利润。^① 实证研究也验证了在职搜寻的重要性。许多研究发现,控制了工人教育、年龄、职业种类、行业等因素后,劳动报酬差异仍有很大部分无法被解释。Fallick and Fleischman (2004) 发现 1994—2004 年间美国平均每月有 6.6% 的雇佣关系破裂,其中有 40% 是因为工人在职搜寻并跳槽导致的。Eeckhout and Lindenlaub (2019) 说明由于在职工人人数远高于失业工人,所以只要他们的搜寻强度发生一点变化,就能引起经济较大的波动。

另一方面, Moen (1997) 和 Burdett et al. (2001) 则引领了定向搜寻理论 (directed search) 的研究。这支文献强调在劳动力或商品市场中,一方可通过公布工资或价格信息吸引另一方。定向搜寻模型可以内生纳什讨价还价中的权重。Menzio and Shi (2011) 则把定向搜寻和在职搜寻两个框架结合起来,在异质性的工人和厂商模型中证明均衡具有区块迭代 (block-recursive) 的性质:整体市场根据工人的能力和企业的生产力被内生地分割成有限个区块,方便讨论经济波动。

另外,在标准的定向搜寻模型中工人只能选择一个子市场,均衡中也只存在一个活跃的子市场。而 Albrecht et al. (2006) 与 Galenianos and Kircher (2009) 考虑了搜寻者能同时找多个子市场的情况。只要简历数大于等于二,均衡中就会存在一个连续的工资分布。Cai et al. (2017) 用该框架讨论了公司和工人的同类匹配,而 Wolthoff (2018) 则讨论了失业的动态波动。这个理论框架应用还不广泛,一是因为复杂,二是因为有时存在多重均衡且没有明显的均衡选择标准。但这支文献对我们弄清匹配函数这个黑匣子很有帮助。关于定向匹配理论的更多介绍可以参看 Wright et al. (2021)。

还有许多文献在其他维度上对搜寻匹配模型进行了扩展。Shi and Wen (1997) 将其与新古典的增长模型相结合,Pissarides (2000) 介绍了如何在 DMP 模型里引入资本以及搜寻/招聘强度。为了研究失业保险金,Acemoglu and Shimer (1999, 2000) 考虑了风险厌恶和跨期储蓄。虽然标准的 DMP 模型和异质性匹配预测了衰退的清洗效应,但是 Barlevy (2002) 发现一旦在模型里引入在职搜寻,经济衰退就会降低匹配质量,因为它减慢了工人通过在职搜寻移去更适合自己工作的速度。Lazear and Spletzer (2012) 发现了工人离职后现有职位空缺补招的重要性,而 Mercan and Schoefer (2020) 在一个在职搜寻模型里研究了这种补招的现象。Wang and Yang (2015) 研究了 DMP 模型中的道德风险。另外,DMP 模型假设职位直接与工人匹配,没有考虑到企业大小。Lester (2010) 在定向搜寻模型的基础上研究了多员工企业的招聘问题,而 Elsby and Michaels (2013) 和 Acemoglu and Hawkins (2014) 则是在 DMP 的基础上完成了这一工作。Bilal et al. (2022) 把企业规模的动态模型和在职搜寻模型结合了起来。

^① 这和前面提到的 Burdett and Judd (1983) 有异曲同工之妙。

四、搜寻匹配理论在宏观和货币研究中的应用

本部分介绍搜寻匹配理论在宏观经济研究中的应用，包括前面所说的劳动力市场的搜寻匹配模型如何被应用到宏观经济学的不同子领域，以及与之并行发展出来的货币搜寻匹配模型。

首先，劳动力搜寻匹配理论与经济波动理论的结合是一支非常重要的文献。在搜寻匹配理论出现前，经济波动模型只能讨论就业时长而非失业。Shimer (2005) 引发了一场 DMP 模型能否充分解释失业和职位空缺在经济周期中的波动的热烈讨论。他按当时标准的参数校准了 DMP 模型，发现当生产率等经济的驱动因素发生波动时，DMP 模型产生的就业和职位的波动相对于实际数据来说太小了。^①

为了回应这些疑问，Hall and Milgrom (2008) 认为工人与公司谈判工资时可信的威胁点是罢工（损失是 $w - b$ ）而非直接与雇主解除合同（损失是 $W_E - W_U$ ），由于 b 不像 W_U 那样易受经济波动影响，工资波动也更小。Hagedorn and Manovskii (2008) 则重新估算了失业时的闲暇价值（包含在 b 当中）。这两种手段都导致同样的生产冲击对企业利润产生更大比例的影响，从而产生更大的就业波动。但更高的闲暇价值也使得失业对失业保险的变动非常敏感，而 Costain and Reiter (2008) 发现数据并不支持这一结论。Zhang and Faig (2012) 发现内生失业保险的获取过程能降低就业对失业保险金的敏感度。

另一种加大就业波动率的方法是引入工资黏性。一些学者尝试让这种黏性内生。Hall (2005)、Kennan (2010) 和 Costain and Jansen (2010) 分别从出价博弈（而非纳什议价）、工人不完全掌握企业生产水平信息，以及效率工资的角度来解释工资黏性。但 Pissarides (2009) 认为决定就业波动的是新职位的工资水平，而他发现很多实证研究都不支持新职位的工资水平存在黏性这一观点。Grigsby et al. (2021) 运用报税公司提供的微观行政数据，发现存续雇佣关系极少减少名义工资，而新旧职位的工资水平波动性类似。关于工资黏性的争论仍然是宏观经济学的热点问题之一。

2008 年金融危机后美国劳动力市场复苏缓慢的现象被称为“无工作的复苏”（jobless recovery），不能被标准的 DMP 模型所解释。许多学者强调了劳动力市场参与者的搜寻强度在其中起到的作用。Gavazza et al. (2018) 强调内生招聘强度，而 Nakajima (2012) 和 Faig et al. (2016) 讨论了失业保险期限延长如何降低工人的搜寻强度，从而造成劳动力市场复苏缓慢。Marinescu and Skandalis (2021) 用法国的行政数据验证了这个关系。此外，Mukoyama et al. (2018) 提供了工人搜寻强度逆周期变化的证据（即危机时找工作时间更长），这与标准的 DMP 模型预测相反。^② Fan and He (2022) 用同时搜寻的市场数目来刻画搜寻强度，解释了逆周期的搜寻强度。

DMP 模型还被用于研究货币政策对失业的影响。在短期政策效果方面，Cooley and Quadrini (1999) 在一个有限参与的货币模型中引入了 DMP 模型。更多研究者在新凯

^① Shimer (2005) 讨论的是美国数据。Zhang (2008) 发现加拿大数据有类似问题，他还发现当模型中调高失业保险和闲暇价值后，失业保险的变动对就业的影响会过于强烈。

^② Pissarides (2000) 介绍了如何比照生产函数里的效率劳动供给来刻画厂商和工人的搜寻强度。

恩斯框架中引入了DMP模型,比如Walsh(2005)和Krause and Lubik(2007)都假设实际工资黏性。而Thomas(2008)则假设名义工资黏性,阐述最优货币政策并非稳定物价,而是允许轻微通货膨胀以抵消名义工资黏性带来的过度失业。在长期货币政策效果方面,Berentsen et al.(2011)率先把Lagos and Wright(2005)的货币搜寻模型和DMP的劳动搜寻匹配模型结合起来。他们发现美国长期的菲利普斯曲线斜率为正。在理论上,他们发现更高的通货膨胀会减少消费者的消费需求,从而降低企业对工人的劳动力需求,进而增加失业。该框架还被Dong and Xiao(2019)用来研究央行公开市场操作,并被He and Zhang(2022)用来讨论货币如何在消费者和厂商之间进行分配。

DMP模型也被用于研究人力资本积累、经济增长和收入分配等问题。Acemoglu(1996)用它证明人力资本投资存在社会规模报酬递增,因此政府应当投资公共教育。Aghion and Howitt(1994)考虑了熊彼特式的创造性毁灭,发现高速增长使更多传统行业被新兴行业替代,导致传统行业有更多工人失业,因此增长和就业之间存在非线性关系。在收入分配方面,Horstein et al.(2011)指出标准的DMP模型很难解释同工不同酬的现象。而Zhang and Huangfu(2018)发现工人工资可以依赖于一同求职于该厂商的工人数量,从而部分解释同工不同酬。Helpman et al.(2010)结合贸易模型和DMP模型,发现贸易的开放会增加总体福利,但同时也会提高失业率和收入不平等。

除了劳动力市场,随机搜寻匹配模型还被用于研究其他市场,如婚姻市场、金融市场和房地产市场。Loughran(2002)论证了男性之间收入差距的扩大会导致女性花更多时间搜寻,从而降低结婚率。这对我国有很强的借鉴意义。Burdett et al.(2016)发现通货膨胀会减少市场交易并鼓励人们在家生产,从而提高结婚率。Duffie et al.(2005)研究了场外交易金融市场中的搜寻匹配摩擦对交易价格和资产换手率的影响。Head and Lloyd-Ellis(2012)讨论了房地产市场和劳动力市场的搜寻摩擦如何相互影响。

下面介绍货币搜寻理论。自亚当·斯密起,经济学家就意识到货币在经济中的重要作用。^①货币搜寻理论之前研究货币的一般均衡模型包括CIA(cash-in-advance)模型、MIU(money-in-the-utility)模型、OLG(overlapping-generation)模型等。货币搜寻理论的奠基性文献是Kiyotaki and Wright(1989、1991、1993)等一系列文章。该理论框架的优点在于考虑了商品市场搜寻摩擦,给出了货币使用的微观基础,既可以解释经济史上哪些商品会充当实物货币,也适用于现代的法币体系,还能讨论商品或金融资产充当交易媒介的可能性,以便研究电子货币等新现象。

货币搜寻理论受前面试到的搜寻匹配模型的影响,比如用公理化的讨价还价来决定买卖中的交易量与价格,但是它也有很多新特点,比如研究的对象不是内生的失业率而是货币的内生价值,且模型不依赖于匹配函数,也不需要零利润准入条件。因此该理论并非建立在DMP模型的基础上,而是与之并行发展。货币搜寻可以分为三代模型:第一代模型就是Kiyotaki and Wright(1989、1991、1993)的奠基性文章,其中假设货币与商品均不可分。

Shi(1995)与Trejos and Wright(1995)独立发展了第二代模型,采用不可分货币与

^① 关于货币的重要性,Kocherlakota(1998)是一篇重要文献。他指出当信用系统不完美时货币作为交易媒介就能提高福利。

可分商品的设定。这里假设人们的货币持有量 m 是离散的且只能为 0 或者为 1，目的是避免出现复杂的货币分布。买方消费 q 单位商品，效用为 $u(q)$ ，卖方生产成本为 $c(q)$ 。商品定价方式由公理化议价决定。如果用 V 代表值函数，用脚标代表货币持有量，则二代模型在连续时间下满足：

$$rV_0 = \alpha\sigma M [V_1 - V_0 - c(q)], \quad (5)$$

$$rV_1 = \alpha\sigma(1-M) [u(q) - V_1 + V_0] + \rho, \quad (6)$$

其中， M 、 r 、 α 、 σ 和 ρ 分别代表货币持有比例、利率、遇到其他人的泊松到达率、单次巧合的概率和货币持有收益，为简化模型，忽略双重巧合且卖方接受货币的概率 $\gamma=1$ 。 $\alpha\sigma M$ 是一个卖家 ($m=0$) 遇到一个符合单次巧合的买家 ($m=1$) 的概率。

假设议价方式是 Kalai 比例议价^①，买方的议价能力为 $\theta \in [0, 1]$ ，即买方获得的交易剩余为总交易剩余的 θ 比例。买方向卖方支付的真实价值为 $v(q) = \theta c(q) + (1-\theta)u(q)$ 。和第一代模型相似，二代模型存在货币均衡、无货币均衡和可能的太阳黑子均衡。与一代模型不同的是，当 $\rho \neq 0$ 时，二代模型还可能存在多重货币均衡。这是因为总的交易剩余关于 q 是非单调的：当 q 升高时，对买方有利但是对卖方不利。因此存在两个 q 都满足货币均衡的条件。^② Han et al. (2016) 和 Han et al. (2019) 研究了不可分商品在信用、货币或资产作为交易媒介时的均衡情况，属于二代模型的变体。Duffie et al. (2005) 设定与二代模型类似，讨论了不可分金融资产的交易。二代货币搜寻模型仍有货币不可分的局限，很难讨论利率和通货膨胀。

第三代货币搜寻模型研究可分的商品与货币。如果我们在第二代模型的基础上放松货币持有量为 0 或者 1 的要求，那么个体的货币持有量将依赖于搜寻匹配的历史，经济中会有一个内生且复杂的货币分布。Molico (2006) 和 Jin and Zhu (2019) 研究了这样的环境，后者在一定条件下还可以得到价格黏性。然而第三代模型中更为流行的研究方法是设法简化货币持有的分布。Shi (1997) 假设经济中包含无穷多个大家庭，每个大家庭又拥有无穷多个家庭成员。家庭成员参与市场交易会平分货币，从而消除经济中的货币分布。Lagos and Wright (2005) 则利用市场而非家庭消除货币分布。后者设定更为简单，下面介绍该模型。

假设离散时间，每一期分为两个阶段。人们在第一阶段交易异质商品 q ，在第二阶段交易同质商品 x 。按照第一阶段的交易，我们把人们分为买方和卖方，为方便说明，采用买卖双方身份固定的假设。第二阶段交易在中心化市场；而第一阶段去中心化，存在有限承诺和监督不完全等摩擦，无法依靠信用进行交易。在第二阶段，买卖双方的劳动（时间） l 均可被一对一转化为 x 。买方效用为 $U(x) - l + u(q)$ ，而卖方效用为 $U(x) - l - c(q)$ 。买方在第二阶段的价值函数为：

$$W(m) = \max_{x, l, \hat{m}} \{U(x) - l + \beta V_{+1}(\hat{m})\}, \quad (7)$$

$$\text{s. t. } x + \varphi \hat{m} = \varphi m + l + T, \quad (8)$$

其中， T 是政府税收或转移支付， m 和 \hat{m} 分别是中心化市场开始和结束时的货币持有

^① 也可以使用纳什议价或鲁宾斯坦议价，不改变基本结论。

^② 当 $\rho=0$ 时货币均衡也有两个解，但其中之一是 $q=0$ ，和非货币均衡重叠。He and Wright (2019) 总结了二代货币搜寻模型在稳态和动态下解的特征。

量。 m 是状态变量, 而 \hat{m} 是控制变量。 φ 是货币以 x 计价的价格。

假设劳动 l 的上限足够大, 将预算约束式代入价值函数并消去劳动这一变量, 我们有:

$$W(m) = \varphi m + T + \max_x \{U(x) - x\} + \max_{\hat{m}} \{-\varphi \hat{m} + \beta V_{+1}(\hat{m})\}. \quad (9)$$

可以看出 \hat{m} 和 m 无关, 无论进入第二阶段的货币量是多少, 买方均选择同样多的钱进入下一期, 货币分布内生地消失于中心化市场。因此我们无须追踪个体的搜寻匹配历史。得到此结果的关键是拟线性偏好。

引入货币使用的微观基础使得模型自然地刻画了卖家的市场势力以及货币需求中的套牢 (hold-up) 问题, 因此极大地改变了通货膨胀福利损失的测算。Lagos and Wright (2005) 发现之前的文献大大低估了长期通货膨胀带来的福利损失。Faig and Li (2009) 考虑到名义量冲击的不完美信息, 展示了预期通货膨胀与未预期通货膨胀不同的福利影响。Zhang (2014) 研究了国际货币对应的福利分析。Bethune et al. (2020) 进一步考虑了部分产品市场存在定向搜寻时通货膨胀带来的福利损失, Gu et al. (2020) 研究了货币政策的公告效应, 而 Lagos and Zhang (2022) 则是通过讨论经济的无货币极限论证了在宏观模型中考虑货币的重要性。

第三代货币搜寻模型还被用于研究银行与信用或者货币政策传导。Berentsen et al. (2007) 在第三代货币搜寻模型的基础上引入了银行信用, 并发现银行通过减少家户的货币持有成本的方式改进社会福利。Gu et al. (2013) 用与 Lagos and Wright (2005) 类似的方法提供了一个银行存在的微观基础, 并指出有限承诺是银行改进福利的前提。Gu et al. (2016) 论证了货币和信用之间的替代关系, 而 Han and He (2022) 则说明不同种类的信用与货币之间有时也会存在互补的关系。Andolfatto et al. (2020) 把 Diamond-Dybvig 的银行挤兑模型嵌套到 Lagos and Wright (2005) 讨论货币与银行挤兑的关系。Williamson (2012)、Rocheteau et al. (2018a) 和 Dai and He (2022) 讨论了流动性陷阱下的公开市场操作和其他货币政策, 而 Rocheteau et al. (2018b) 则研究了政策利率到贷款利率的传导。

货币搜寻理论框架也被用于其他资产或者电子货币的研究。Geromichalos et al. (2007) 和 Lagos and Rocheteau (2008) 分别讨论了一般资产 (Lucas tree) 和生产资本作为交易媒介对福利和资产定价的影响。He et al. (2015) 研究了房产作为抵押品时所具有的流动性, 发现金融创新可能对房价产生非线性的影响。Chiu and Koeppl (2017) 讨论了区块链为基础的比特币, Choi and Rocheteau (2021) 考虑了比特币挖矿的动态。Williamson (2022) 讨论了央行发行电子货币的福利分析, 而 Chiu et al. (2023) 则分析了央行电子货币对于不同竞争环境的银行系统的影响。

五、搜寻匹配理论在国内宏观研究中的现状和未来发展方向

在国内的宏观研究中, 对搜寻匹配理论有一定的应用, 但是尚不广泛。^① 这一部分

^① 有一些学者运用局部均衡模型或者 DMP 之前的模型分析我国劳动力市场。赖德胜和田永坡 (2005)、叶海云等 (2006) 基于 McCall (1970) 的局部均衡模型讨论了市场分割以及短视在劳动动力市场的作用。黄觉波等 (2006) 基于 Lucas and Prescott (1974) 讨论了失业保险金对搜寻强度决策的负向影响。张鹏等 (2019) 基于在职搜寻模型进行了局部均衡的数值模拟, 讨论了非正常劳动搜索冲击对工人的影响, 为其微观实证分析提供了理论基础。张红等 (2015) 用一个搜寻匹配模型来模拟房屋买卖受到短期的需求冲击后的动态影响。

我们将介绍现有研究，分析其发展现状，并讨论未来的发展方向。

在劳动搜寻匹配理论方面，国内文献侧重于讨论我国经济发展与劳动力市场运行中的独有特点。吴付科等（2006）考虑了我国政府生产性支出对于资本积累以及就业的影响，并刻画了最优支出水平。乔雪和陈济冬（2011）研究了隐形就业的现象，在其模型中显性就业规模较高的均衡中，提高失业保险金会让工人降低搜寻高效率企业的强度，转而寻找不缴税的隐形就业机会，降低社会生产率。该发现与不考虑隐形就业的 Acemoglu and Shimer（2000）相反。张晓娣（2016）在 DMP 模型里引入了工资不受经济波动影响的公有部门，其存在提高了工人失业时的外部选择权价值，导致工资更有黏性，加剧了经济波动对失业的影响。而王天宇等（2016）在一个世代交叠模型中结合了新古典增长和劳动力市场的搜寻匹配摩擦，他们的定量研究发现在中国延迟两年退休的确能够缓解养老金缺口，但是失业率会随之升高。冯明（2017）在一个特殊的搜寻匹配模型里，发现在一定的参数条件下，农民工占比越高，储蓄率越高。马超和罗涛（2021）用一个两市场 DMP 模型来讨论扩招的影响。^①

国内宏观研究中应用劳动搜寻匹配模型的仍然较少，我们认为可能有两点原因：第一是搜寻匹配理论进入主流宏观研究的范式晚于传统的增长与波动理论，且有一定的技术门槛，导致国内的宏观学者尚未普遍掌握这一方法论。第二是高质量的劳动力市场数据的长期缺乏。Feng et al.（2017）运用城镇住户调查（Urban Household Survey, UHS）估计出的中国的失业率^②与同期的城镇登记失业率差距较大。我国 2011 年起使用城镇调查失业率，国家统计局网站从 2018 年 1 月开始公布该指标月度的数据。高质量的劳动力市场数据不仅有利于说明失业问题的重要性，还可以更好地支持定量的宏观研究，尤其是关于经济波动的研究，奠定用搜寻匹配模型来研究失业和其他宏观问题的基础。

改革开放以来，中国经济结构发生重大变化，失业一直是党和人民关心的重大民生问题。最近一个重要的问题是新冠疫情对经济的冲击。张敏等（2022）就采用搜寻匹配模型框架定性定量地分析了疫情对国内劳动力市场的影响，其另一个创新点在于根据我国社保缴纳的实际情况区分了正式雇佣关系和非正式雇佣关系。但是，中国的宏观经济还有很多问题需要学者应用劳动搜寻匹配模型框架进行分析。

因此，劳动搜寻匹配理论在我国一个潜在的应用方向是研究我国发展中面临的重要现象和问题。比如 20 世纪末与国有企业改革同时发生的下岗潮和大量劳动力从农村转移到城市等重要现象。再比如增长和就业之间的取舍问题。Aghion and Howitt（1994）发现长期增长和失业之间可能存在非单调关系。未来学者可以研究类似的关系在中国是否存在，以及对应的最优政策。美国挑起的贸易摩擦是另一个重大问题。其中还牵涉经济冲击可能会对不同地域的失业率及对人口迁移产生异质性影响。稳定经济周期中的就业也是中国面临的重要问题。国有企业可以逆周期招聘来稳定就业，一个值得研究的问题是如何平衡短期波动与长期发展的关系，避免要素分配过分向国有企业倾斜。

劳动搜寻匹配理论的另一个重要应用场景是讨论老龄化问题。人均寿命延长和生育

^① 与此相对，Hu et al.（2020）考察了大学扩招和教育补贴对于失业率的影响。

^② 值得一提的是，UHS 为年度数据，基于它得出的失业率数据对于研究经济的短期波动帮助有限。研究劳动力市场的波动还需要劳动生产率和职位空缺随时间变动的数据。

率下降这两个因素均与失业率有关。人均寿命的延长将增加养老保险的财政负担,显然会影响均衡的失业率。一般生育的前提是结婚,但稳定的就业又是大部分人结婚的前提。González-Val and Marcén (2017)发现西班牙的失业率和结婚率在经济周期上是负向相关的。因此,促进就业不仅关系到经济和社会稳定,也关系到结婚率和生育率。我国年轻人的失业率在近年来波动较大,可能会对未来的结婚率、生育率产生影响。与此相关的一个未解之谜是我国年轻人的调查失业率比整体的调查失业率波动明显要大得多,未来的学者可以尝试运用劳动搜寻匹配理论来解释这一现象并提出相应的政策建议。

除了劳动力市场,搜寻匹配理论在讨论我国的房地产市场、资本市场、风险投资市场和婚姻市场等方面也有广泛的应用前景和潜力。比如,可以研究在高速城镇化的过程中房地产的搜寻摩擦如何影响购房决策,并讨论搜寻摩擦能否抑制房价的上涨。风险投资是孵化初创企业的重要力量,影响我国的创新与创业。学者们可以研究搜寻摩擦将如何影响投资者对初创企业的甄别与选择,以及如何影响最优创新创业政策。

在货币搜寻理论方面,国内学者也开始运用货币搜寻理论分析宏观问题,但大多数研究发表在英文期刊^①上,较少聚焦我国特有的货币、银行、信用与支付现状。一个重要的例外是李哲和赵伟(2014),他们发现当货币和信用同为支付手段时,中国通货膨胀的福利损失会因增加使用信用而减小。

货币搜寻理论在我国未来一个可能的发展方向是支付创新。在这方面中国的实践远比国外丰富,“余额宝”等方式允许个人或家庭直接用货币市场共同基金进行支付,极大地降低了持有货币的成本。“花呗”等平台信用也得到了较大发展,在中国普及了信用的使用。这些新支付方式极大地改变了中国人的日常生活,具有重大的创新意义和福利影响。货币搜寻理论因其对支付过程和支付方式的详细阐述,十分适合研究中国的支付创新。国内学者在实践中对支付创新感受极深,具有研究相关领域的比较优势。

货币搜寻理论在我国另一个可能的发展方向是研究数字货币,尤其是中国人民银行发行的数字货币。新凯恩斯模型研究数字货币的困难在于该模型通常省略了交易过程,无从研究交易过程中的具体媒介。中国人民银行作为发行数字货币的先行者,其发行的方式与方法实际上与前面提到的西方对央行数字货币的研究并不相同,中国的银行系统也与西方的银行系统有不小的差别。因此数字货币是未来的研究蓝海,国内学者大有可为。

六、总 结

搜寻匹配理论在宏观经济研究中有广泛的应用,学者们将其广泛应用于劳动力市场研究与货币研究。本文总结了搜寻匹配理论的发展脉络、基本框架、延伸应用、国内外研究现状,并展望了未来的发展方向。劳动力市场研究中,搜寻匹配理论已经成为宏观经济失业分析的主要理论框架。国内学者可以以此为基础,研究经济波动、疫情等外生

^① 其中包括上文提到的 Faig and Li (2009)、Han et al. (2016)、Zhang and Huangfu (2018)、Han et al. (2019) 等英文文献。

负向冲击与政府政策变动对中国劳动力市场和失业的影响。货币研究中，货币搜寻理论为分析流动性提供了合适的工具，为后续国内学者研究支付创新和电子货币奠定良好基础。本文概述搜寻匹配理论在这两个领域中的应用，介绍搜寻匹配理论的方法论，目的是为国内学者提供新的研究工具与研究视角，以便国内学者借鉴相关文献，更好地研究中国问题。

参 考 文 献

- [1] Acemoglu, D., "A Microfoundation for Social Increasing Returns in Human Capital Accumulation", *The Quarterly Journal of Economics*, 1996, 111 (3), 779-804.
- [2] Acemoglu, D., and W. Hawkins, "Search with Multi-Worker Firms", *Theoretical Economics*, 2014, 9 (3), 583-628.
- [3] Acemoglu, D., and R. Shimer, "Efficient Unemployment Insurance", *Journal of Political Economy*, 1999, 107 (5), 893-928.
- [4] Acemoglu, D., and R. Shimer, "Productivity Gains from Unemployment Insurance", *European Economic Review*, 2000, 44 (7), 1195-1224.
- [5] Aghion, P., and P. Howitt, "Growth and Unemployment", *The Review of Economic Studies*, 1994, 61 (3), 477-494.
- [6] Albrecht, J. P. A. Gautier, and S. Vroman, "Equilibrium Directed Search with Multiple Applications", *The Review of Economic Studies*, 2006, 73 (4), 869-891.
- [7] Andolfatto, D., A. Berentsen, and F. M. Martin, "Money, Banking, and Financial Markets", *The Review of Economic Studies*, 2020, 87 (5), 2049-2086.
- [8] Barlevy, G., "The Sullyng Effect of Recession", *Review of Economic Studies*, 2002, 69 (1), 65-96.
- [9] Berentsen, A., G. Camera, and C. Waller, "Money, Credit, and Banking", *Journal of Economic Theory*, 2007, 135 (1), 171-195.
- [10] Berentsen, A., G. Menzio, and R. Wright, "Inflation and Unemployment in the Long Run", *American Economic Review*, 2011, 101 (1), 371-398.
- [11] Bethune, Z., M. Choi, and R. Wright, "Frictional Goods Markets: Theory and Applications", *The Review of Economic Studies*, 2020, 87 (2), 691-720.
- [12] Bilal, A., N. Engbom, S. Mongey, and G. Violante, "Firm and Worker Dynamics in a Frictional Labor Market", *Econometrica*, 2022, 90 (4), 1425-1462.
- [13] Burdett, K., M. Dong, L. Sun, and R. Wright, "Marriage, Markets, and Money: A Coasian Theory of Household Formation", *International Economic Review*, 2016, 57 (2), 337-368.
- [14] Burdett, K., and D. T. Mortensen, "Wage Differentials, Employer Size, and Unemployment", *International Economic Review*, 1998, 39 (2), 257-273.
- [15] Burdett, K., and K. Judd, "Equilibrium Price Dispersion", *Econometrica*, 1983, 51 (4), 955-969.
- [16] Burdett, K., S. Shi, and R. Wright, "Pricing and Matching with Frictions", *Journal of Political Economy*, 2001, 109 (5), 1060-1085.
- [17] Butters, G. R., "Equilibrium Distributions of Sales and Advertising Prices", *The Review of Economic Studies*, 1977, 44 (3), 465-491.
- [18] Cai, X., P. Gautier, and R. Wolthoff, "Search Frictions, Competing Mechanisms and Optimal Market Segmentation", *Journal of Economic Theory*, 2017, 169 (1), 453-473.
- [19] Chiu, J., and T. Koepl, "The Economics of Cryptocurrencies-Bitcoin and Beyond", Working Paper, 2017.
- [20] Chiu, J., S. M. Davoodalhosseini, J. Jiang, and Y. Zhu, "Bank Market Power and Central Bank Digital Currency: Theory and Quantitative Assessment", *Journal of Political Economy*, 2023, 131 (5), 1213-1248.

- [21] Choi, M., and G. Rocheteau, "Money Mining and Price Dynamics", *American Economic Journal: Macroeconomics*, 2021, 13 (4), 246-94.
- [22] Cooley, T., and V. Quadrini, "A Neoclassical Model of the Phillips Curve", *Journal of Monetary Economics*, 1999, 44, 165-193.
- [23] Costain, J., and M. Jansen, "Employment Fluctuations with Downward Wage Rigidity: The Role of Moral Hazard", *Scandinavian Journal of Economics*, 2010, 112 (4), 782-811.
- [24] Costain, J., and M. Reiter, "Business Cycles, Unemployment Insurance, and the Calibration of Matching Models", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 2008, 32 (4), 1120-1155.
- [25] Dai, T., and C. He, "The Paradox of Money Injections", Working Paper, 2022.
- [26] Diamond, P., "A Model of Price Adjustment", *Journal of Economic Theory*, 1971, 3 (2), 156-168.
- [27] Diamond, P., "Wage Determination and Efficiency in Search Equilibrium", *The Review of Economic Studies*, 1982, 49 (2), 217-227.
- [28] Dong, M., and S. Xiao, "Liquidity, Monetary Policy, and Unemployment", *International Economic Review*, 2019, 60 (2), 1005-1025.
- [29] Duffie, D., N. Gârleanu, and L. H. Pederson, "Over-the-Counter Markets", *Econometrica*, 2005, 73 (6), 1815-1847.
- [30] Eeckhout, J., and I. Lindenlaub, "Unemployment Cycles", *American Economic Journal: Macroeconomics*, 2019, 11 (4), 175-234.
- [31] Elsby, M., and R. Michaels, "Marginal Jobs, Heterogeneous Firms, and Unemployment Flows", *American Economic Journal: Macroeconomics*, 2013, 5 (1), 1-48.
- [32] Fallick, B., and C. A. Fleischman, "Employer-to-Employer Flows in the US Labor Market: The Complete Picture of Gross Worker Flows", Working Paper, 2004.
- [33] Faig, M., and Z. Li, "The Welfare Costs of Expected and Unexpected Inflation", *Journal of Monetary Economics*, 2009, 56 (7), 1004-1013.
- [34] Faig, M., M. Zhang, and S. Zhang, "Effects of Extended Unemployment Insurance Benefits on Labor Dynamics", *Macroeconomic Dynamics*, 2016, 20 (5), 1174-1195.
- [35] Fan, X., and C. He, "The Paradox of Search Intensity", Working Paper, 2022.
- [36] 冯明, "农民工与中国高储蓄率之谜——基于搜寻匹配模型的分析", 《管理世界》, 2017年第4期, 第20—31页。
- [37] Feng, S., Y. Hu, and R. Moffitt, "Long Run Trends in Unemployment and Labor Force Participation in Urban China", *Journal of Comparative Economics*, 2017, 45 (2), 304-324.
- [38] Galenianos, M., and P. Kircher. "Directed Search with Multiple Job Applications", *Journal of Economic Theory*, 2009, 144 (2), 445-471.
- [39] Gavazza, A., S. Mongey, and G. L. Violante, "Aggregate Recruiting Intensity", *American Economic Review*, 2018, 108 (8), 2088-2127.
- [40] Geromichalos, A., J. M. Licari, and J. Suárez-Lledó, "Asset Prices and Monetary Policy", *Review of Economic Dynamics*, 2007, 10 (4), 761-779.
- [41] González-Val, R., and M. Marcén, "Unemployment, Marriage and Divorce", *Applied Economics*, 2017, 50 (13), 1495-1508.
- [42] Grigsby, J., E. Hurst, and A. Yildirmaz, "Aggregate Nominal Wage Adjustments: New Evidence from Administrative Payroll Data", *American Economic Review*, 2021, 111 (2), 428-471.
- [43] Gu, C., F. Mattesini, C. Monnet, and R. Wright, "Banking: A New Monetarist Approach", *Review of Economic Studies*, 2013, 80 (2), 636-662.
- [44] Gu, C., F. Mattesini, and R. Wright, "Money and Credit Redux", *Econometrica*, 2016, 84 (1), 1-32.
- [45] Gu, C., H. Han, and R. Wright, "The Effects of News When Liquidity Matters", *International Economic Review*, 2020, 61 (4), 1411-1435.

- [46] Hagedorn, M., and I. Manovskii, "The Cyclical Behavior of Equilibrium Unemployment and Vacancies Revisited", *American Economic Review*, 2008, 98 (4), 1692-1706.
- [47] Hall, R. E., "Employment Fluctuations with Equilibrium Wage Stickiness", *American Economic Review*, 2005, 95 (1), 50-65.
- [48] Hall, R. E., and P. R. Milgrom, "The Limited Influence of Unemployment on the Wage Bargain", *American Economic Review*, 2008, 98 (4), 1653-1674.
- [49] 韩晗, 《货币搜寻理论十四讲》。北京: 北京大学出版社, 2019 年。
- [50] 韩晗, "新货币主义经济学研究进展", 《金融科学》, 2021 年第 1 期, 第 95—108 页。
- [51] Han, H., B. Julien, A. Petursdottir, and L. Wang, "Equilibrium Using Credit or Money with Indivisible Goods", *Journal of Economic Theory*, 2016, 166 (1), 152-163.
- [52] Han, H., B. Julien, A. Petursdottir, and L. Wang, "Asset Liquidity and Indivisibility", *European Economic Review*, 2019, 119 (1), 236-250.
- [53] Han, H., and C. He, "Money and Credit Revisited", Working Paper, 2022.
- [54] He, C., and M. Zhang, "Consumer Money and Firm Money", Working Paper, 2022.
- [55] He, C., and R. Wright, "On Complicated Dynamics in Simple Monetary Models", *Journal of Money, Credit and Banking*, 2019, 51 (6), 1433-1453.
- [56] He, C., R. Wright, and Y. Zhu, "Housing and Liquidity", *Review of Economic Dynamics*, 2015, 18 (3), 435-455.
- [57] Head, A., and H. Lloyd-Ellis, "Housing Liquidity, Mobility, and the Labour Market", *Review of Economic Studies*, 2012, 79 (4), 1559-1589.
- [58] Helpman, E., O. Itskhoki, and S. Redding, "Inequality and Unemployment in a Global Economy", *Econometrica*, 2010, 78 (4), 1239-1283.
- [59] Horstein, A., P. Krusell, and G. Violante, "Frictional Wage Inequality in Search Models: A Quantitative Assessment", *American Economic Review*, 2011, 101 (7), 2873-2898.
- [60] Hosios, A. J., "On the Efficiency of Matching and Related Models of Search and Unemployment", *Review of Economic Studies*, 1990, 57 (2), 279-298.
- [61] Hu, X., X. Liu, C. He, and T. Dai, "Education Policies, Pre-college Human Capital Investment and Educated Unemployment", *Journal of Economics*, 2020, 129 (1), 241-270.
- [62] 黄觉波、王静艺、徐明东, "失业保险, 道德风险与激励机制研究", 《数量经济技术经济研究》, 2006 年第 4 期, 第 84—93 页。
- [63] 黄亮、彭璧玉, "劳动力市场搜寻理论新进展", 《经济学动态》, 2005 年第 9 期, 第 90—94 页。
- [64] Jin, G., and T. Zhu, "Nonneutrality of Money in Dispersion: Hume Revisited", *International Economic Review*, 2019, 60 (3), 1329-1353.
- [65] Kennan, J., "Private Information, Wage Bargaining and Employment Fluctuations", *The Review of Economic Studies*, 2010, 77 (2), 633-664.
- [66] Kiyotaki, N., and R. Wright, "On Money as a Medium of Exchange", *Journal of Political Economy*, 1989, 97 (4), 927-954.
- [67] Kiyotaki, N., and R. Wright, "A Contribution to the Pure Theory of Money", *Journal of Economic Theory*, 1991, 53 (2), 215-235.
- [68] Kiyotaki, N., and R. Wright, "A Search-Theoretic Approach to Monetary Economics", *American Economic Review*, 1993, 83 (1), 63-77.
- [69] Kocherlakota, N., "Money Is Memory", *Journal of Economic Theory*, 1998, 81 (2), 232-251.
- [70] Krause, M. U., and T. A. Lubik, "The (Ir) Relevance of Real Wage Rigidity in the New Keynesian Model with Search Frictions", *Journal of Monetary Economics*, 2007, 54 (3), 706-727.
- [71] 赖德胜、田永坡, "对中国 '知识失业' 成因的一个解释", 《经济研究》, 2005 年第 11 期, 第 111—119 页。
- [72] Lagos, R., and G. Rocheteau, "Money and Capital as Competing Media of Exchange", *Journal of Economic*

- Theory*, 2008, 142 (1), 247-258.
- [73] Lagos, R., and S. Zhang, "The Limits of Onetary Economics: On Money as a Constraint on Market Power", *Econometrica*, 2022, 90 (3), 1177-1204.
- [74] Lagos, R., and R. Wright, "A Unified Framework for Monetary Theory and Policy Analysis", *Journal of Political Economy*, 2005, 113 (3), 463-444.
- [75] Lagos, R., G. Rocheteau, and R. Wright, "Liquidity: A New Monetarist Perspective", *Journal of Economic Literature*, 2017, 55 (2), 371-440.
- [76] Lazear, E. P., and J. R. Spletzer, "Hiring, Churn, and the Business Cycle", *American Economic Review*, 2012, 102 (3), 575-79.
- [77] 乐君杰, "工作搜寻理论、匹配模型及其政策启示——2010年诺贝尔经济学奖获得者研究贡献综述", 《浙江社会科学》, 2011年第1期, 第135—140页。
- [78] Lester, B., "Directed Search with Multi-Vacancy Firms", *Journal of Economic Theory*, 2010, 145 (6), 2108-2132.
- [79] 李哲、赵伟, "信用交易与通货膨胀的福利损失——基于货币搜寻理论的视角", 《经济研究》, 2014年第10期, 第4—18页。
- [80] Loughran, D. S., "The Effect of Male Wage Inequality on Female Age at First Marriage", *Review of Economics and Statistics*, 2002, 84 (2), 237-250.
- [81] Lucas, R. E., and E. C. Prescott, "Equilibrium Search and Unemployment", *Journal of Economic Theory*, 1974, 7 (2), 188-209.
- [82] 马超、罗涛, "高校扩招对劳动力市场的影响研究——基于搜寻匹配模型的分析", 《中国物价》, 2021年6月, 第78—82页。
- [83] Marinescu, I., and D. Skandalis, "Unemployment Insurance and Job Search Behavior", *The Quarterly Journal of Economics*, 2021, 136 (2), 887-931.
- [84] McCall, J., "Economics of Information and Job Search", *The Quarterly Journal of Economics*, 1970, 84 (1), 113-126.
- [85] Menzio, G., and S. Shi, "Efficient Search on the Job and the Business Cycle", *Journal of Political Economy*, 2011, 119 (3), 468-510.
- [86] Mercan, Y., and B. Schoefer, "Jobs and Matches: Quits, Replacement Hiring, and Vacancy Chains", *American Economic Review: Insights*, 2020, 2 (1), 101-124.
- [87] Moen, E., "Competitive Search Equilibrium", *Journal of Political Economy*, 1997, 105 (2), 385-411.
- [88] Molico, M., "The Distribution of Money and Prices in Search Equilibrium", *International Economic Review*, 2006, 47 (3), 701-722.
- [89] Mortensen, D., "Specific Capital and Labor Turnover", *The Bell Journal of Economics*, 1978, 9 (2), 572-586.
- [90] Mortensen, D., and C. Pissarides, "Job Creation and Job Destruction in the Theory of Unemployment", *The Review of Economic Studies*, 1994, 61 (3), 397-415.
- [91] 穆睿, "搜寻匹配理论研究综述及其政策启示", 《西北农林科技大学学报(社会科学版)》, 2012年第5期, 第96—101页。
- [92] Mukoyama, T., C. Patterson, and A. Sahin, "Job Search Behavior over the Business Cycle", *American Economic Journal: Macroeconomics*, 2018, 10 (1), 190-215.
- [93] Nakajima, M., "A Quantitative Analysis of Unemployment Benefit Extensions", *Journal of Monetary Economics*, 2012, 59 (7), 686-702.
- [94] 彭涛, "以搜寻为基础的货币理论研究进展", 《经济学动态》, 2015年第3期, 第115—124页。
- [95] Petrongolo, B., and C. Pissarides, "Looking into the Black Box: A Survey of the Matching Function", *Journal of Economic Literature*, 2001, 39 (2), 390-431.
- [96] Pissarides, C., "Job Matchings with State Employment Agencies and Random Search", *The Economic Journal*, 1979, 89 (356), 818-833.

- [97] Pissarides, C., *Equilibrium Unemployment Theory*. Cambridge, MA: MIT Press, 2000.
- [98] Pissarides, C., “The Unemployment Volatility Puzzle: Is Wage Stickiness the Answer?”, *Econometrica*, 2009, 77 (5), 1339-1369.
- [99] 乔雪、陈济冬, “失业保险政策对隐形就业规模和社会产出的影响”, 《世界经济》, 2011 年第 2 期, 第 87—102 页。
- [100] Rocheteau, G., and E. Nosal, *Money, Payment, and Liquidity*. Cambridge, MA: MIT Press, 2017.
- [101] Rocheteau, G., R. Wright, and S. Xiao, “Open Market Operations”, *Journal of Monetary Economics*, 2018a, 98 (1), 114-128.
- [102] Rocheteau, G., R. Wright, and C. Zhang, “Corporate Finance and Monetary Policy”, *American Economic Review*, 2018b, 108 (4-5), 1147-1186.
- [103] Rogerson, R., and R. Shimer, “Search in Macroeconomic Models of the Labor Market”, *Handbook of Labor Economics*, 2011, 4 (1), 619-700.
- [104] Rogerson, R., R. Shimer, and R. Wright, “Search-Theoretic Models of the Labor Market: A Survey”, *Journal of Economic Literature*, 2005, 43 (4), 959-988.
- [105] 石莹, “搜寻匹配理论与中国劳动力市场”, 《经济学动态》, 2010 年第 12 期, 第 108—113 页。
- [106] Shi, S., “A Divisible Model of Fiat Money”, *Econometrica*, 1997, 65 (1), 75-102.
- [107] Shi, S., “Money and Prices: A Model of Search and Bargaining”, *Journal of Economic Theory*, 1995, 67 (2), 467-496.
- [108] Shi, S., and Wen Q., “Labor Market Search and Capital Accumulation: Some Analytical Results”, *Journal of Economic Dynamics and Control*, 1997, 21 (10), 1747-1776.
- [109] Shimer, R., “The Cyclical Behavior of Equilibrium Unemployment and Vacancies”, *American Economic Review*, 2005, 95 (1), 25-49.
- [110] Stigler, G., “The Economics of Information”, *Journal of Political Economy*, 1961, 69 (3), 213-225.
- [111] Stigler, G., “Information in the Labor Market”, *Journal of Political Economy*, 1962, 70 (5), 94-105.
- [112] Thomas, C., “Search and Matching Frictions and Optimal Monetary Policy”, *Journal of Monetary Economics*, 2008, 55 (5), 936-956.
- [113] Trejos, A., and R. Wright, “Search, Bargaining, Money, and Prices”, *Journal of Political Economy*, 1995, 103 (1), 118-141.
- [114] Walsh, C. E., “Labor Market Search, Sticky Prices, and Interest Rate Policies”, *Review of Economic Dynamics*, 2005, 8 (4), 829-849.
- [115] 王天宇、邱牧远、杨澄宇, “延迟退休、就业与福利”, 《世界经济》, 2016 年第 8 期, 第 69—93 页。
- [116] Wang, C., and Y. Yang, “Equilibrium Matching and Termination”, *Journal of Monetary Economics*, 2015, 76 (1), 208-229.
- [117] Williamson, S., “Liquidity, Monetary Policy, and the Financial Crisis: A New Monetarist Approach”, *American Economic Review*, 2012 (6), 102, 2570-2605.
- [118] Williamson, S., “Central Bank Digital Currency: Welfare and Policy Implications”, *Journal of Political Economy*, 2022, 130 (11), 2829-2861.
- [119] Williamson, S., and R. Wright, “New Monetarist Economics: Methods”, Working Paper, 2010a.
- [120] Williamson, S., and R. Wright, “New Monetarist Economics: Models”, *Handbook of Monetary Economics*, 2010b, 3 (1), 25-96.
- [121] Wolthoff, R., “Applications and Interviews: Firms’ Recruiting Decisions in a Frictional Labour Market”, *The Review of Economic Studies*, 2018, 85 (2), 1314-1351.
- [122] Wright, R., P. Kircher, B. Julien, and V. Guerrieri, “Directed Search and Competitive Search Equilibrium: A Guided Tour”, *Journal of Economic Literature*, 2021, 59 (1), 90-148.
- [123] 吴付科、曾宪初、胡适耕, “搜索、政府花费和失业”, 《经济学》(季刊), 2006 年第 3 期, 第 841—852 页。
- [124] 叶海云、尹恒、龚六堂, “不完全劳动市场、政府干预与失业率”, 《财经问题研究》, 2006 年第 1 期, 第 3—8 页。

- [125] 张红、李洋、陈玄冰,“基于搜寻匹配模型的住房限购政策效果仿真与评价”,《清华大学学报(自然科学版)》,2015年第1期,第68—73页。
- [126] 张敏、胡慧、陈波,“公共卫生事件冲击下的就业政策效应:二元劳动力市场搜寻匹配视角”,《经济研究》,2022年第7期,第64—83页。
- [127] 张鹏、张平、袁富华,“中国就业系统的演进、摩擦与转型——劳动力市场微观实证与体制分析”,《经济研究》,2019年第12期,第4—20页。
- [128] 张晓娣,“公共部门就业对宏观经济稳定的影响——基于搜索匹配模型的DSGE模拟与预测”,《中国工业经济》,2016年第4期,第39—56页。
- [129] 张运峰,“劳动力市场的匹配函数研究动态”,《经济学动态》,2003年第1期,第62—64页。
- [130] Zhang, M., “Cyclical Behavior of Unemployment and Job Vacancies: A Comparison between Canada and the United States”, *The BE Journal of Macroeconomics*, 2008, 8 (1), 1690-1727.
- [131] Zhang, C., “An Information-based Theory of International Currency”, *Journal of International Economics*, 2014, 93 (2), 286-301.
- [132] Zhang, M., and M. Faig, “Labor Market Cycles, Unemployment Insurance Eligibility, and Moral Hazard”, *Review of Economic Dynamics*, 2012, 15 (1), 41-56.
- [133] Zhang, M., and S. Huangfu, “Inflation and Real Wage Dispersion: A Model of Frictional Markets”, *Macroeconomic Dynamics*, 2018, 22 (4), 1001-1034.
- [134] 钟春平,“失业波动之谜与搜寻匹配模型的进展与争议”,《经济学动态》,2010年第6期,第115—119页。

The Development of Search and Matching Theory and Its Applications in Macroeconomics

HE Chao

(Liaoning University)

HAN Han*

(Peking University)

Abstract: The search and matching theory has numerous applications in macroeconomics. In the study of the labor market, it becomes the canonical framework for analyzing unemployment. By offering a uniform and tractable framework for studying liquidity and monetary policies, it has also been proven a powerful tool in advancing monetary theory. In this paper we introduce the history, methodology, recent development and applications of the search and matching theory, and propose future research agendas using the framework. We hope our findings will facilitate the domestic adoption of these research methodologies and perspectives and enhance macroeconomic research in China.

Keywords: search and matching theory; unemployment; monetary search

JEL Classification: J64, E24, E52

* Corresponding Author: Han Han, Peking University, School of Economics, Haidian District, Beijing 100871, China; Tel: 86-10-62756352; E-mail: hhan26@pku.edu.cn.