

宏观金融综述

朱英姿¹ 杨尚卿²

摘要 本文聚焦于宏观经济学与金融摩擦的交汇领域,系统梳理金融摩擦在动态随机一般均衡(DSGE)框架中的建模路径,探讨其如何通过代理问题和信息不对称导致的信贷约束、流动性限制、金融中介和资产价格等渠道影响宏观金融系统的波动与系统风险。文章重点分析金融加速器、外部融资溢价、流动性螺旋等放大机制,并结合契约理论阐释其微观基础与政策含义。在资产定价部分,本文回顾了基于消费、基于投资(q理论)、基于生产以及基于中介的资产定价模型的发展,着重探讨宏观结构模型与金融市场实证特征之间的内在联系,以在企业资产回报率的微观数据与宏观波动之间建立动态因果关系。本文梳理宏观金融理论与微观机制的建模框架及其演进脉络,侧重理论构建而淡化模型校准与实证细节;这些植根于微观机制的模型,可为中国相关问题建模提供直接借鉴。

关键词 金融摩擦;金融加速器;流动性螺旋;资产定价

0 引言

宏观金融是宏观经济学与金融学交叉融合的研究领域,旨在探讨金融市场与宏观经济的双向作用机制。一方面,研究金融如何影响经济增长、通胀、失业和金融稳定;另一方面,分析宏观因素如何作用于金融市场,从而解释金融危机、资产泡沫、银行挤兑等现象。该领域核心在于将金融摩擦(如委托代理问题)引入一般均衡框架,构建涵盖消费、产出、资产价格、通胀、失业与违约等变量的结构性模型,以分析金融冲击、政策干预和宏观变量之间的联动关系。宏观金融的基本观点是金融体系与实体经济深度耦合。其研究重点包括信用周期、危机传导、货币与金融政策的市场效应、资产价格动态,以及金融机构对宏观冲击的响应等。

宏观金融的历史可以追溯至 20 世纪晚期,但其思想根源更为久远。早期宏观经济模型主要聚焦总需求与总供给,对金融市场几乎未予考虑。传统宏观模型囿于完美金融市场的假设(Romer, 2006):在不存在信息不对称、外部性及其他摩擦的前提下,金融市场仅作为经济达到阿罗-德布鲁(Arrow-Debreu)均衡的媒介,与实体经济可截然分开,仅被视为实体经济的“面纱”。这一观念也深刻塑造了公司金融与资产定价理论。例如,Modigliani and Miller(1958)提出的 Modigliani-Miller 定理(MM 定理)表明,在无公司税、

1 朱英姿,清华大学经管学院金融系教授,E-mail:zhuyz@sem.tsinghua.edu.cn。

2 杨尚卿,清华大学经管学院博士研究生,E-mail:yang-sq23@mails.tsinghua.edu.cn。

破产成本、代理成本及信息不对称且资本市场完全有效的理想条件下,企业总价值不受资本结构(债务与权益比例)影响。该定理奠定了现代公司融资理论的基石,为后续研究提供了严谨的分析框架,却同时使大量研究受限于该框架,未能深入探讨金融摩擦对企业融资及其宏观影响。此外,传统资产定价模型——如资本资产定价模型(CAPM)、基于消费的资产定价模型(CCAPM)或基于投资的资产定价模型(q 理论)——均基于资产价格与边际投资者(证券投资者、消费者或企业投资者)决策之间的局部均衡框架,推导出资产价格的均衡解,却未将金融体系纳入整体宏观经济环境构建结构模型。

然而,美国经济在20世纪30年代的大萧条、70年代的滞胀以及2008年全球金融危机先后暴露了传统模型对金融体系作用的忽视。这些危机清晰地表明,金融市场与实体经济深度耦合,二者不可割裂。Minsky(1986,1992)提出金融不稳定性假说,认为金融市场的不稳定会引发经济危机并冲击实体经济。Minsky指出,经济扩张期金融机构与企业往往过度举债,融资方式由避险融资逐步转向投机性融资乃至庞氏融资;当经济下行,金融体系可能遭遇流动性危机与信贷紧缩,金融市场的不稳定遂波及实体经济,最终导致经济危机爆发。Kindleberger(1978)借鉴Minsky的观点,将其理论框架与大量历史案例结合,以历史与理论视角阐述金融危机,勾勒金融周期中反复出现的模式:冲击、繁荣、狂热、危机与厌恶,强调投机狂热与过度信贷扩张导致系统性不稳定。通过详尽分析郁金香狂热、南海泡沫、1873年恐慌及1929年大崩盘等案例,Kindleberger展示了投资者心理、羊群行为与信贷过度扩张如何推动泡沫形成与破裂。他论证金融不稳定是市场经济中反复出现且不可避免的特征,并指出央行作为最后贷款人在恐慌时期稳定金融体系的关键作用。

2008年金融危机成为宏观金融的转折点。这场危机凸显了将金融体系纳入宏观经济框架的必要性,因为它表明信贷和流动性的大规模中断能够引发严重的经济收缩。危机极大推动了新一代宏观金融模型的发展。这些模型专注于刻画金融部门与宏观经济的相互作用,强调信贷市场、金融机构与整体经济之间的反馈回路。宏观金融的结构性建模旨在构建更贴近现实的框架,以便在高度不确定的环境下优化政策制定与预测。它将金融体系嵌入宏观经济模型,以深入理解经济波动、衰退与金融危机的成因,并揭示政策传导机制。该建模方法引入价格粘性、不完全市场、信息不对称和代理问题等摩擦,特别关注宏观经济变量与金融市场在外部冲击下的动态互动。通过在异质性主体环境中分析多渠道传导路径,并借助模拟进行反事实分析,结构性建模成为评估政策干预与结构调整的有力工具,从而形成一类可统称为“结构性建模”的方法论。

结构性建模的理论基础植根于两大经典经济学批评:Lucas(1976)提出的卢卡斯批判(Lucas Critique)指出,传统经验模型无法识别结构性行为关系,因而在政策变动时会失效,强调建模必须以微观基础和理性预期为前提;Sims(1980)提出的Sims批判(Sims Critique)则批评当时的结构模型在识别上过度依赖先验假设,倡导更具数据驱动性的建模方式。作为研究金融与经济互动的前沿领域,宏观金融必须在二者之间取得平衡:既要坚实的微观基础回应前者,又需在结构识别中保持透明性和可检验性,以回应后者。因此,将微观主体的关键特征纳入理性预期一般均衡框架,不仅可增强模型在政策情景下的预测能力,也使政策制定者能够更清晰地识别金融体系的脆弱环节与传导路径。

20世纪70年代契约理论(contract theory)的发展为金融摩擦建模奠定了坚实的微观基础,信贷摩擦的一般均衡建模即源于其中的两项开创性贡献。首先,Akerlof(1970)在其经典论文中提出“逆向选择”,揭示在信息不对称市场——尤其是卖方比买方更了解产品质量时——劣质品可能驱逐优质品,最终导致市场失灵。该机制在信贷市场尤为突出:借款人(信用的卖方)通常比贷款人(信用的买方)更清楚自身的违约风险。为应对潜在逆向选择,贷款人往往提高利率或要求抵押品来筛选借款人,却可能反而造成“信贷配给”,将高质量借款人挤出市场。其次,Jensen and Meckling(1976)构建了基于委托—代理关系的公司理论,形式化地刻画外部投资者与企业管理者因激励不一致和信息不对称而产生的代理成本。在信贷环境中,该机制表现为道德风险:借款人在获得融资后可能从事高风险或机会主义行为,损害债权人利益。这些问题催生了契约设计、监督机制与抵押担保等金融合约摩擦,并为学者超越非正式直觉、构建包含逆向选择与激励约束的合约模型提供了基础。上述理论如今已成为现代宏观金融与公司金融分析的核心框架。在此基础上发展的资产定价理论可视为在DSGE框架下嵌入不同摩擦结构与金融中介的应用。近年来,宏观金融的重要进展在于构建以金融部门为核心的动态一般均衡模型,系统研究金融中介、金融市场与宏观经济变量的交互作用,从而推动理论不断深化。

本文旨在回顾包含金融摩擦的DSGE模型,对其分类并讨论其在资产定价中的应用。^①文章重点介绍具有代表性的典型模型类型,并对每一类中的细化发展与扩展作简要概述。结构安排如下:第二部分系统梳理在DSGE框架下引入信贷摩擦、流动性摩擦、异质性主体与金融中介等关键要素的结构性模型,突出模型构建与机制识别;第三部分聚焦这些模型在资产定价领域的应用,探讨宏观结构模型如何与资产市场的实证研究相结合。前者侧重宏观金融摩擦的建模逻辑与均衡特征,后者强调宏观变量通过风险溢价、价格机制和信用利差影响资产市场表现与定价动态。

1 引入金融摩擦的DSGE框架

Greenwald and Stiglitz(1986)首次构建了一个一般均衡的框架,分析在市场不完善和信息不完全的经济体中所存在的外部性问题。他们的研究证明,在这样的环境下,完全竞争市场并不一定是有效的,通过纠正这些低效问题,政策干预(如矫正税收)通常可以带来帕累托改进。此后,由于金融理论和计量经济学方法的进步所推动,宏观经济模型经历了一次范式转变,在宏观模型中纳入金融摩擦。在DSGE模型中,引入金融摩擦主要分为两类:信贷摩擦和流动性摩擦。这些核心摩擦通过作用于不同的经济主体(如金融中介)、放大异质性带来的影响,并在各主体间传导,从而塑造了复杂的宏观金融动态。本章将系统梳理这些关键的建模路径,分7个小节:1综述信贷摩擦;2和3小节综述金融加速器的各种形式;4小节综述金融中介;5小节综述异质性主体模型;6小节综述金融摩擦的各类框

^① 已有文献常将DSGE模型与线性化求解方法联系在一起,早期研究多依赖对状态变量的局部线性近似。随着研究推进,越来越多的模型采用非线性求解;尽管结构上仍符合动态随机一般均衡设定,部分文献为与传统线性化区分,并不将其明确归入“DSGE”范畴。本文的分类标准不取决于具体求解技术,而是依据模型聚焦的经济问题。因此,无论采用线性或非线性方法,只要模型具备动态、随机、一般均衡特征,本文均统称为DSGE模型。

架在国际金融中的应用。

1.1 信贷摩擦的微观机制

契约理论(Contract Theory)为金融摩擦的建模提供了关键的微观基础。该理论兴起于 20 世纪 70 年代关于信息不对称的开创性研究,与以 Arrow-Debreu 为代表的早期一般均衡框架形成对比。后者假定市场完备且合约完全可执行,因而未能涵盖违约、有限承诺或道德风险等问题。然而,信息摩擦和执行约束在实体经济中普遍存在,在金融关系中尤其如此。契约理论为此类市场不完美性的建模提供了规范的分析工具,宏观经济学家也逐渐将其纳入模型,以研究金融摩擦如何影响商业周期、投资和总体动态。

Bernanke and Gertler(1989)的基础性工作开创了将逆向选择、道德风险和成本性状态验证(Costly State Verification, CSV)等概念引入宏观模型的先河。他们在模型中引入了模拟金融交易的委托代理问题,其中企业家融资项目收益的可观测性有限,因而产生状态验证成本。由此产生的、与借款人净值内生相关的外部融资溢价,为总冲击创造了一个强大的放大机制,后被称为“金融加速器”。这一见解催生了大量包含代理问题等金融摩擦的 DSGE 模型,例如 Bernanke et al. (1999),其中公司层面的资产负债表状况直接影响宏观经济波动和货币政策的传导。与 Bernanke and Gertler(1989)的研究路径相并行, Kiyotaki and Moore(1997)借鉴了契约理论的另一分支,即有限承诺和内生抵押约束。其模型展示了当借款人抵押未来收入的能力受限时,资产价格的冲击如何通过融资约束被传播和放大。这些机制的根源在于契约的不完备性:可执行性的约束决定了资源的配置、杠杆的动态以及金融溢出效应的强度。

在现代宏观经济学中,契约理论已成为建模信贷周期、流动性危机和非常规货币政策不可或缺的分析框架。例如,包含激励问题的金融中介模型(如 Gertler and Karadi (2011))研究了中央银行如何通过资产购买来改变跨期合约空间,从而缓解金融摩擦。契约理论也构成了宏观审慎政策和资本监管设计的基础,因为它明确地模拟了在代理约束下合约如何对冲击做出反应。

综上,契约理论通过将信息与执行等制度现实嵌入一般均衡模型,深刻影响了宏观经济学。它为一代能够捕捉金融危机、信贷繁荣与萧条,以及在金融并非无摩擦的经济体中政策传导机制的 DSGE 模型奠定了微观基础。

Bernanke 在 20 世纪 90 年代左右的一系列文章正式提出了“金融加速器”框架,系统化了这一机制,即融资约束与宏观波动之间的内生放大效应。为了将这一关键机制形式化,宏观金融模型借鉴了契约理论中的工具。其中,‘成本性状态验证’(Costly State Verification, CSV)是最经典的设定之一,其理论源于 Townsend(1979)的开创性研究。当监控成本高昂时,最优债务合约通过其状态依赖的偿付结构(State-contingent Payment Structure)(即仅在借款人声称违约时才进行验证),最大限度地减少了对昂贵状态验证的需求。在此框架下,债务合同成为最有效的契约工具,因为它本质上在不利状态下将几乎所有产出转移给贷方,从而极大地降低了企业家隐瞒真实产出的动机。Townsend(1988)在更复杂的情境下进行分析,进一步证明了私人信息引起的激励约束会导致配置与完全信息的最佳配置出现偏差,并且私人信息的最佳配置可能对信息结构因此非常敏感。

此外,Gale and Hellwig(1985)通过证明债务合同能够使借贷双方的动机保持一致,降低监督成本。这些贡献共同表明,在存在监督成本的情况下,将合同设计为债务工具,不仅在理论上是最佳选择,还为约束借款人行为和保护贷方免受信息不对称影响提供了稳定机制。

Bernanke and Gertler(1989)的开创性工作在于,他们首次将 CSV 机制嵌入动态一般均衡模型,从而系统性地展示了信贷市场摩擦如何放大和传播经济冲击,提供了严谨的微观基础。文章的核心贡献在于,它在一个动态均衡模型中,明确地将信贷市场的代理成本与借款人的净值联系起来,并证明了这种联系如何内生地放大和传播经济冲击。该模型不仅解释了经济波动的持续性,还揭示了纯粹的财富再分配(如费雪式的“债务-通缩”)如何能在没有生产率等基本冲击的情况下引发经济衰退。

模型设定在一个代际重叠(Overlapping Generations, OLG)框架中,这为引入拥有投资项目的“企业家”和提供储蓄的“家庭”两类异质性主体,并避免企业家无限积累财富提供了自然的设定。模型的核心摩擦源于 Townsend(1979)式的 CSV 问题:贷款人若要核实企业家的真实项目产出,必须支付一笔成本。这种信息不对称使得外部融资必然比内部融资更昂贵,产生了外部融资溢价。

当企业家的内部资金 S^e 不足以完全覆盖项目成本 $x(\omega)$ 时,他必须寻求外部融资。为了激励企业家如实报告项目产出,最优合约必然包含一个监督机制:当企业家报告项目产出为不利状态(低产出 κ_1)时,贷款人会以一定的概率 p 对其进行审计。这个审计概率 p 直接反映了代理成本的大小。模型推导出,最优审计概率与企业家的净值贡献成反比:

$$p = \frac{r(x(\omega) - S^e) - \hat{q}\kappa_1}{\pi_2 \hat{q}(\kappa_2 - \kappa_1) - \pi_1 \hat{\gamma}}$$

其中, r 是无风险利率, $x(\omega) - S^e$ 是融资缺口, \hat{q} 是资本的预期相对价格, κ_1 和 κ_2 分别是坏、好状态下的产出, π_1 和 π_2 是其对应概率, γ 是审计成本, S^e 是企业家的储蓄。从上面的公式可以看出,企业家的净值贡献 S^e 越低,融资缺口越大,为维持激励相容所需的审计概率 p 就越高,代理成本也随之上升。

在宏观层面,这种净值与代理成本的反向关系意味着,总资本的供给曲线不再是固定的,而是依赖于整个企业家部门的总净值。一个正向的生产率冲击会提升企业家的当期收入和净值,从而降低了新投资的平均代理成本,这使得总资本供给曲线向右移动,压低了资本的融资成本,并进一步刺激投资。这种“净值-投资”的正反馈循环,随着其在时间上传播,放大了初始冲击的影响,Bernanke and Gertler(1989)正是清楚地阐明了这种机制,作为 Bernanke 和 Gertler 这支金融加速器文献的基础,构成了金融加速器机制的雏形。

1.2 信贷摩擦的宏观效应:金融加速器

在 1989 年模型的基础上,Bernanke et al. (1996)明确提出了“金融加速器”(Financial Accelerator)这一术语,并检验了其一项关键的横截面预测——“向优质资产转移”(Flight To Quality)现象。在经济下行期间,信贷会从面临高代理成本、受财务约束的借款人,重新分配给财务状况更稳健的借款人。其经济逻辑是:一个负向宏观经济冲击(如货币紧

缩)会恶化所有公司的现金流并压低其资产价值。净值的降低削弱了公司的资产负债表,但其后果是非对称的。对于那些信贷准入高度依赖其净值的公司(以小公司作为代理变量来衡量)而言,资产负债表的恶化会显著提高贷款人要求的外部融资溢价。贷款人因此将其信贷组合转向更安全、约束程度更低的借款人(大公司)。这种信贷再分配即是“向优质资产转移”,导致受约束公司的真实经济活动受到尤为严重的影响。作者利用美国制造业企业季度财务报告(QFR)的数据发现,在货币紧缩后,小型企业确实比大型企业在销售额、库存和债务方面表现出更为剧烈的下降。作者的估算表明,这种规模差异化的反应可以解释约三分之一的制造业总波动。

在这些关键实证发现的支持下,将金融加速器机制整合进一个标准的量化宏观模型中,成为理论发展的下一个重要步骤。Bernanke et al. (1999)将金融加速器嵌入一个完整的动态新凯恩斯(DNK)模型中,以展示信贷市场摩擦如何显著放大真实和名义冲击。该模型的核心贡献是在一个包含企业家、家庭、零售商和政府的 DNK 框架内引入了金融加速器机制。与 1989 年的 OLG 模型不同,此处的家庭是无限存续的,并且模型引入了名义价格粘性(通过 Calvo 定价机制)和垄断竞争,从而可以分析货币政策的传导。企业家仍然是金融加速器的核心载体,他们被假定为风险中性且以一个固定的外生概率退出市场,这保证了他们不会完全实现自我融资,从而维持了对外部融资的持续需求。该框架展示了借款人资产负债表的变化如何改变外部融资溢价,进而影响投资和总需求。信贷条件与实体活动之间的这种反馈循环为宏观经济冲击的放大和持续提供了强有力的渠道。

核心的金融摩擦机制与前作一脉相承,仍基于 CSV 问题,但其宏观表达被提炼得更为清晰。模型推导出的关键关系是总体的外部融资溢价(External Finance Premium, EFP)。企业家投资的预期回报 $E_t\{R_{t+1}^k\}$ 与无风险利率 R_{t+1} 之间存在一个溢价,该溢价是企业家净值与资产比率的减函数:

$$E_t\{R_{t+1}^k\} = s \left(\frac{N_{t+1}}{Q_t K_{t+1}} \right) R_{t+1}, \quad s'(\cdot) < 0$$

其中, N_{t+1} 是企业家总净值, $Q_t K_{t+1}$ 是总资本价值。此公式精确地刻画了金融加速器的核心:当企业家的财务状况改善(即净值与资产比率上升)时,其外部融资成本下降,从而刺激投资。

该模型清晰地展示了金融加速器如何放大冲击。以一次扩张性货币政策冲击为例:利率下降刺激投资需求,推高资产价格(Q_t)。资产价格的上涨,由于金融杠杆的存在,使企业家的净值(N_{t+1})出现超比例增长。根据公式,财务状况的改善降低了外部融资溢价,进一步刺激投资。这一轮投资又给资产价格带来新的上行压力,形成一个“资产价格上涨→净值增加→融资成本下降→投资增加→资产价格进一步上涨”的自我强化循环。与没有金融加速器机制的基准 DNK 模型相比,金融加速器的存在使得货币政策冲击对产出的初始影响放大了约 50%,对投资的影响则放大了近一倍。此外,由于净值的调整是缓慢的,该机制也显著增加了经济冲击的持续性。该研究将金融加速器理论整合进主流 DSGE 分析框架,证明了其在数量上是理解商业周期动态的重要组成部分。

尽管 BGG 模型是一项重大贡献,但后续研究对其动态的某些方面提出了挑战。首先,对特定金融摩擦设定(即 CSV)以及净值足以完全捕捉公司借款能力的假设受到了挑

战。其次,一些研究认为,模型可能需要纳入额外的机制——如流动性摩擦、更丰富的异质性或替代性的信贷市场结构——以更好地匹配商业周期的关键特征(如冲击响应的持续性)。第三,2008年金融危机后,大量文献开始将金融摩擦的来源从非金融企业转向金融中介本身,后者在融资过程中产生了新的代理冲突。接下来,我们将审视这些重要的拓展方向。

1.3 金融加速器的替代性渠道

在BGG框架之外,另一些研究通过引入不同的摩擦机制,揭示了金融加速器的其他传导渠道。其中一类关键机制源于资产流动性摩擦,当资产的快速出售本身会压低其价格时,便会触发“廉价抛售”(fire-sales)。这与融资约束相互作用,形成一个“流动性螺旋”(liquidity spiral)——资产流动性(资产变现能力)与融资流动性(获得信贷的能力)之间的负向反馈会不断加剧,从而放大经济衰退风险。

Kiyotaki and Moore(1997)(下文简称KM)的研究是这一领域的奠基之作。其模型构建了一个包含“不耐心”的借款人(农场主)和“耐心”的贷款人(采集者)的动态一般均衡模型,核心机制在于耐用资产(如土地)兼具生产要素与信贷抵押品的双重角色。由于借款人的人力资本不可剥夺,其债务必须由有形资产抵押才能强制执行,因而面临信贷约束,即其债务偿还额不能超过抵押品未来的市场价值($R \cdot b_t \leq q_{t+1} \cdot k_t$)。在此框架下,一个负面的、暂时的生产率冲击会降低借款人的净资产,迫使他们出售资产以清偿债务。由于资产价格是前瞻性的,反映了未来所有生产性收益的贴现总和,这种持续的资产抛售预期会导致当期资产价格 q_t 出现即时且大幅的下跌。资产价格的暴跌反过来又通过资本损失的方式,进一步削减借款人的净资产,形成一个“资产价格下跌→净资产缩水→信贷能力下降→被迫抛售资产→资产价格进一步下跌”的恶性循环。Kiyotaki and Moore(1997)将此放大机制命名为“动态乘数”(Dynamic Multiplier),它深刻地揭示了信贷市场摩擦如何将微小的暂时性冲击,放大并传导为巨大而持久的经济衰退。

在KM模型中,信用周期的运作类似于生态学中的捕食者-猎物(predator-prey)动态模型,其中投资资产如同猎物,而抵押品约束则像捕食者。当土地价格较高时,借款人可以获得更多信贷,从而促进投资和经济扩张——这类似于在没有捕食者的情况下猎物大量繁衍。然而,这种扩张也使系统更脆弱:一个负面冲击会降低土地价值,从而收紧抵押品约束、抑制信贷,就像捕食者数量增加会抑制猎物一样。随着信贷收缩,投资和产出下滑,进一步拉低土地价格,加剧约束,形成自我强化的恶性循环。这一动态关系在模型的线性化版本中可以被精确地刻画为一个二维向量自回归过程:

$$\begin{pmatrix} \hat{K}_{t+s} \\ \hat{B}_{t+s} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} + & - \\ + & ? \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \hat{K}_{t+s-1} \\ \hat{B}_{t+s-1} \end{pmatrix} \quad \text{for } s \geq 1$$

其中, \hat{K}_{t+s} 和 \hat{B}_{t+s} 分别代表了农场主总土地持有量(猎物)和总债务(捕食者)相对于稳态的偏离。前一期的土地持有量增加,会支撑更多当期债务的产生(即状态转移矩阵中 $\partial B_{t+s}/\partial K_{t+s-1} > 0$);而前一期的债务增加,则会通过债务积压效应(Debt Overhang)抑制当期的土地投资(即 $\partial K_{t+s}/\partial B_{t+s-1} < 0$)。最终,随着经济下行、约束减轻,信贷条件得以改

善,经济开始复苏,整个周期随之重新开始。

BGG与KM的范式虽然都能引出顺周期的企业净资产变化和逆周期的信贷息差,但二者在金融摩擦的根源和传导机制上有着本质区别,代表了两种不同的理论路径。其一,BGG模型的核心摩擦源于Townsend(1979)的成本性状态验证问题,是事后的信息不对称;而KM模型的核心摩擦源于Hart and Moore(1994)的有限执行问题,即借款人的人力资本不可剥夺,导致其还款意愿而非还款能力成为制约。其二,从传导机制来看,BGG是一种价格渠道,其中企业净资产通过影响代理成本,决定了外部融资溢价的高低;而KM则是一种数量渠道,其中企业的借贷能力直接受信贷抵押品市值的数量限制。

尽管Kocherlakota(2000)批评指出,BGG与KM模型中的放大效应在数量上仍不足以解释实证数据,但其核心洞见激发了大量后续研究,对金融摩擦的放大效应进行了更广泛的探索。

Gu et al. (2013)的模型建立在有限承诺的信用摩擦基础上,其核心思想与KM的抵押约束类似,但允许债务约束内生变化,因而即使基本面不变也能出现内生的信用波动和多重均衡。具体而言,模型中有限承诺导致内生债务上限,如果借款人的未来信用预期下降,他们偿还当期债务的意愿会降低,这使得均衡中的实际借贷额度出现自发震荡。Gu et al. (2013)的工作可被视为对KM框架的扩展:他们通过纳入一般化的讨价还价和前瞻性预期,在有限承诺条件下引入了多重均衡与内生周期的新动态。

金融加速器理论被拓展至小型开放经济(SOE)框架下,用以解释国际金融领域的核心现象。以Bianchi(2011)和Mendoza(2010)为代表的研究是这一方向的典范,他们将分析的焦点从单纯的冲击放大转向了由外部性引致的福利损失和宏观审慎政策含义。

Bianchi(2011)的模型采用了以资产市值为担保的借贷约束,研究该约束带来的系统性外部性。当债务与抵押品市场价值挂钩时,私人借款人往往将实际汇率视为外生给定的,未能内化他们集体的借贷行为会推高不可贸易品需求,从而导致实际汇率升值和抵押品价值膨胀的宏观后果,因此会产生过度借贷。这导致竞争性均衡与社会最优之间出现偏离。该文的核心机制仍然是抵押品价格反馈:信贷膨胀会推动资产价格上升,进而允许更多借贷,当泡沫破裂时价格迅速下跌,放大了衰退风险。与Kiyotaki and Moore(1997)相比,Bianchi(2011)更强调这是一个由货币型外部性(区别于技术型)引起的问题,并将模型置于小型开放经济框架中,用以研究逆周期的宏观审慎政策如何改善福利。

Mendoza(2010)为解释新兴市场经济体中的“资本流动骤停”(Sudden Stops)现象提供了经典的金融加速器叙事。该概念最早由Calvo(1998)提出,被定义为外生资本流入的突然中断,而Mendoza则构建了一个能够内生复现此现象的理论模型。该文构建了一个小型开放经济DSGE模型,其设定融合了多个关键元素以捕捉危机的内生爆发机制。为确保模型存在非退化的稳态,作者采用了具有内生时间偏好率的SCU(Stationary Cardinal Utility)偏好,使得代理人主观贴现因子随财富内生变化从而抑制其无限储蓄的动机,抑制了无限储蓄的动机。同时,其生产技术明确引入了进口中间品与营运资本需求,这为外部价格冲击和国内信贷环境的突变直接传导至实体产出创造了关键渠道。

模型的核心是一个“偶尔生效”(Occasionally Binding)的抵押品约束,对经济体的总杠杆施加上限。具体而言,代理人的总负债不能超过其下一期资本存量按内生市场价格

(托宾 q, q_t) 计价后的一定比例 κ 。用公式表达为：

$$q_t^b b_{t+1} - \phi R_t (\omega_t L_t + p_t v_t) \geq -\kappa q_t k_{t+1}$$

在此约束中，左侧代表代理人的净金融头寸变化，右侧则代表了以未来资本 k_{t+1} 作为抵押品所能获取的最大债务净额。在经济扩张期，资产价格 q_t 上升，代理人逐渐积累杠杆，此时约束并不生效。然而，当杠杆率达到某个临界点后，一次普通的负面冲击就足以使该约束突然被触发。这会通过两个关键的金融加速器渠道引发危机：一是费雪式的“债务-通缩”渠道，代理人被迫去杠杆，低价抛售资产，进一步压低资产价格 q_t ，导致抵押品价值缩水，从而引发信贷、资产价格和投资的螺旋式崩溃；二是营运资本渠道，信贷紧缩导致营运资本的有效融资成本飙升，等同于一次即时的负向生产率冲击，迫使企业大幅削减投入，造成产出的即时性崩塌。与传统理论不同，Mendoza 的模型表明，“骤停”可以是一个由“小冲击”触发的“大的内生性收缩”。该模型深刻地刻画了金融摩擦在常态与危机状态间的非对称和非线性放大效应，为理解金融危机的内生触发机制提供了有力的理论框架。

除了基于抵押品和有限承诺的机制外，近年来文献逐渐识别出更多通过影响风险感知和不确定性而形成的金融摩擦。这些机制不直接作用于有形资产负债表，而是通过改变信贷定价和企业预防性行为来形成放大回路，成为现代金融加速器理论的重要补充。

Christiano et al. (2014) 在一个嵌入 BGG 金融加速器机制的 DSGE 模型中引入了“风险冲击”(Risk Shocks)。该研究允许企业家面临的异质性生产率冲击的截面方差随时间波动，这个时变的方差 σ_t 即被定义为“风险冲击”。其传导机制是：当风险冲击 σ_t 上升时，意味着企业家未来的产出结果变得更加分散，这直接导致了贷款的预期违约率上升。为补偿更高的预期监督成本，金融中介会提高信贷利差。更高的信贷成本使得企业融资更加困难，从而被迫削减投资，最终导致总产出下滑。该研究则论证了风险预期的变化本身就是商业周期的核心驱动力。

Alfaro et al. (2024) 的研究则重点考察了不确定性冲击下，实体与金融摩擦的交互作用。他们构建了一个包含异质性企业的动态一般均衡模型，其核心特征是同时引入了两种摩擦：(1) 实体摩擦，体现为企业调整实物资本时面临的非凸调整成本；(2) 金融摩擦，体现为企业获取外部融资比使用内部现金更为昂贵。这种金融摩擦的成本函数为 $\psi_{j,t} = \eta_t |e_{j,t}| \mathbf{1}_{(e_{j,t} < 0)}$ ，其中当企业需要外部融资时 ($e_{j,t} < 0$)，需支付一个与融资额成比例的成本，成本系数 η_t 时变以反映宏观金融环境。该模型的贡献在于揭示了两种摩擦的协同放大效应；一方面，不确定性的增加会扩大企业投资决策的“不作为区间”，使其倾向于持币观望（“实物期权”效应）。另一方面，对未来融资成本的担忧，使得企业更有动机持有预防性现金以备不时之需（“现金储备”效应），这同样抑制了当期投资。两种效应的结合，导致不确定性冲击对产出和投资的负面影响被显著放大，从而形成“财务不确定性乘数效应 (Finance Uncertainty Multiplier)”，从而实现类似金融加速器的结果。

Iacoviello (2005) 构建了一个包含“耐心”贷方和“不耐心”借方的 DSGE 模型，并将抵押品约束的焦点放在了家庭部门。模型的一个关键创新在于，借款人（不耐心的家庭）的借贷能力受到其持有的房地产价值的直接限制。该约束可概括为：

$$b_t \leq m E_t (q_{t+1} h_t \pi_{t+1} / R_t)$$

其中债务 b_t 的上限取决于下一期房产的预期市场价值 $E_t(q_{t+1}h_t)$ 。这一设定建立了房价与信贷供给之间的直接联系。当经济受到积极的需求冲击(如货币政策宽松)时,房价上涨,放松了借款人的抵押品约束,使其能够获得更多信贷,从而进一步刺激消费,形成强大的放大效应。其结构沿袭了 Kiyotaki and Moore(1997)的抵押限制逻辑,但将关注点从生产部门的企业转向了消费部门的家庭,从而强调了消费型资产(房地产)价格波动如何加剧总需求周期的波动。此外,Iacoviello(2005)明确引入了名义债务合同,这意味着非预期的通货膨胀会降低债务的真实价值,将财富从贷方转移给具有更高边际消费倾向的借方,从而对总需求产生刺激作用。总的来说,Iacoviello 的模型提供了一个“依赖于冲击来源”的金融加速器:它放大需求侧冲击,但由于财富转移效应,它反而可能稳定供给侧冲击带来的波动。

本节介绍各类模型从不同维度拓展了金融加速器的内涵。无论是通过耐用品或房地产作为抵押品形成的信贷-资产价格螺旋,还是“骤停”或“风险冲击”所揭示的非线性危机动态,这些理论都共同指向了金融摩擦在放大与传导宏观冲击中的核心作用。1.4 节将要探讨的文献延续了这一思路,但将摩擦的主体从非金融企业和家庭,转移至一个更为关键的部门:金融中介。通过聚焦其资产负债表的脆弱性,这些模型为理解系统性风险的起源提供了更深刻的洞察。

1.4 金融中介

早期带有金融摩擦的宏观经济模型,大多将金融中介视为一层被动的“面纱”,而将研究焦点置于非金融借款人的信贷约束。然而,2008 年全球金融危机的核心特征正是金融中介机构的严重失灵,这一事实极大地推动了学术研究的范式转变,使学界将目光聚焦于金融中介自身的脆弱性及其在宏观经济波动中的核心作用。

Gertler and Kiyotaki(2010)(下文简称 GK)率先提供了一个基准模型,将具有内生风险的金融中介置于标准 DSGE 框架的中心。该模型的核心摩擦源于银行与其债权人之间的代理问题:银行家在获得融资后,有机会挪用一部分资产。为防范此风险,理性的债权人会施加一个激励相容约束,要求银行家继续经营的存续价值必须超过其挪用资产的收益(假设为总资产的一个固定比例 θ)。由于银行的存续价值最终由其净资产(N_t)决定,这一微观约束在宏观加总后,便内生地形成了银行部门的杠杆率上限:

$$Q_t S_t \leq \phi_t N_t$$

其中, ϕ_t 是内生决定的杠杆率。进一步地,鉴于 2008 年全球金融危机的背景,该文明确将分析重点从传统的非金融企业资产负债表转移到金融中介机构本身,认为中介机构的健康状况才是理解当前危机传导机制的核心。Gertler and Kiyotaki(2010)着重研究银行间市场本身存在的摩擦。作者通过一个关键参数 ω 来刻画银行间市场的效率,令银行家违约所能攫取的资产价值从 $\theta Q_t S_t$ 变为 $\theta(Q_t S_t - \omega b_t)$ 。如果银行间市场完美运行(对应 $\omega=1$),这意味着银行间借贷是完全安全的,借款方无法挪用这部分资金。此时,完美的套利机制会发挥作用,资金会从有盈余的机构顺畅地流向有需求的机构,直到不同金融机构的贷款利率和资产价格完全趋于一致。反之,当 ω 很低时,银行间市场的摩擦就成为放大金融危机的重要机制。银行间市场的摩擦越大,银行的放贷能力越受到自身净资产的限

制,当银行的净资产因资产价格下跌等负面冲击而受损时,它们的借贷能力就会更快收缩,被迫出售资产以降低杠杆,从而进一步压低资产价格,形成一个金融加速器式的恶性循环。这本质上是金融中介流动性引发的危机。然而,GK模型中,银行危机可能在经济周期的任何阶段爆发,这似乎与银行危机的发生与信贷条件密切相关的事实不符。Gorton(2010),Gorton and Metrick(2012)等研究指出,金融危机通常发生在信贷繁荣之后,届时金融体系积累了大量风险。

针对 GK 模型未能内生解释“信贷繁荣-萧条”周期的局限,后续研究开始探究危机与繁荣的必然联系。Boissay, Collard, and Smets(2016)构建了一个内生危机模型,核心观点是“繁荣本身孕育下一场危机”。模型中,持续的正向生产率冲击于扩张期激发乐观预期,效率高的银行通过银行间市场借入资金,迅速扩大资产负债表和对企业的贷款。然而,随着冲击效应逐渐消退,生产率向长期均值回归的可能性上升,企业贷款需求减弱,同时家庭为平滑消费积累储蓄——信贷增速最终超出实体经济需求,压低贷款回报率。当利率下降至一定阈值以下,低效率银行借入成本变低,更倾向挪用贷款资金投入低收益却安全的储蓄技术;贷款方无法区分对手效率,导致银行间市场对手风险上升、融资条件恶化,信贷骤减,经济收缩。此时,该模型的激励相容约束可以表达为:

$$\phi_t \leq \frac{\rho_t - \gamma}{\gamma\theta}$$

其中, ϕ_t 是银行间市场的融资比例, ρ_t 是银行间利率, γ 是挪用资金的回报率。此公式清晰地表明,银行间利率 ρ_t 的下降会直接压缩银行的融资能力 ϕ_t 。信贷繁荣相对于贷款的生产性使用可能性越大,这种竞争导致的利率下降的幅度就越大,银行的脆弱性就越高,最终发生银行挤兑并因此导致银行间市场灾难性冻结的概率就越高。存在一个利率阈值决定银行部门的“吸收能力”,一旦实际利率低于此阈值,银行间市场将冻结,企业信贷崩溃,经济陷入严重衰退。在繁荣期,过度储蓄与信贷扩张推动银行资产总量超越其吸收边界,从而引发系统性危机。这种由繁荣内生驱动的危机机制,为理解金融稳定政策为何应关注信贷增长和杠杆的顺周期性提供了坚实的理论基础。

除代理问题引发的信贷摩擦外,流动性摩擦对金融中介的影响亦呈多重效应:一方面,金融中介受资产流动性(即市场流动性,见上一节)约束;另一方面,金融中介需向投资者筹措资金,因而也受制于融资流动性。Brunnermeier and Pedersen(2009)将两种流动性纳入统一框架:模型中的参与者包括提供流动性的投机者、需求流动性的客户,以及设定保证金的金融中介(Financiers)。在该模型中,市场流动性(交易资产的难易)与融资流动性(借贷能力)紧密耦合:任意一方的恶化都会带来另一方的下滑。这一核心关系可由模型的关键均衡式概括:

$$|\Delta_t^j| = m_t^j (\phi_t - 1)$$

其中, $|\Delta_t^j|$ 是资产 j 的当期价格与基本面价值的偏离,代表了该资产的市场非流动性, m_t^j 是交易该资产所需的保证金,而 ϕ_t 是投机者资本的影子价格,直接衡量了融资流动性的稀缺程度。这个等式表明,市场流动性差,要么是因为资产本身风险高、需要高额保证金,要么是因为整个市场的融资环境紧张。这种紧密的联系是流动性螺旋的基础。杠杆投机者面临保证金约束($\sum m_{x,t} \leq W_t$)。由价格波动引发的保证金追缴迫使投机者去杠杆,这

进一步压低了价格,增加了保证金,并导致更多的去杠杆。一个典型的“保证金螺旋”如下:初始负向冲击侵蚀投机者资本,融资流动性收紧(ϕ_t 上升);为满足资本约束,投机者被迫清算资产,市场非流动性加剧($|\Delta_t^j|$ 上升);价格剧烈波动被“不知情”的金融家视为风险上升,提高保证金要求(m_t^j 上升);更高保证金进一步恶化融资流动性,迫使更大规模去杠杆,循环往复。该机制解释了:资产间流动性的共同性(ϕ_t 对所有市场是共同的)、市场突然冻结(流动性在某个资本阈值上处跳跃)以及压力时期的避险行为。框架突出中介机构和短期融资条件在金融市场脆弱性中的核心作用,尤其适用于解释2007—2009年等危机期间的动态。

He and Krishnamurthy(2012)通过最优契约理论从第一性原理推导资本约束,强调金融中介资本对资产定价的重要作用。模型设定中,经济由两类代理人构成:金融中介(intermediaries)和家庭(households)。中介机构因存在激励约束(agency friction)而不能完全转移风险,需要持有全部股权,且仅能发行无风险债务,其净值(capital)约束了其风险承受能力。家庭为风险中性投资者,提供贷款但不持有风险资产。资产市场价格由中介和家庭共同决定,模型通过最优契约理论从第一性原理推导资本约束;在存在信息不对称的条件下,中介必须用自有资本承担全部风险。当中介资本下降时,其边际风险承担能力下降,进而影响资产价格。模型基于最优契约的结构设定,引入中介部门资本占比作为状态变量,进而刻画经济的动态演化过程。

He and Krishnamurthy(2013)在 He and Krishnamurthy(2012)基础上加入可校准元素,完成数值模拟与政策量化。作者利用抵押支持证券(MBS)市场的数据对模型进行了校准,发现模型能够很好地复现多项金融危机中的关键特征,例如风险溢价的剧烈上升、资产市场的缓慢修复过程以及中介杠杆的顺周期性行为。更重要的是,该模型可用于政策模拟,模型表明,相比于降低融资成本或直接购买资产,注入股权资本是最有效的稳定市场手段,因为它能直接缓解中介的资本约束。

Brunnermeier and Sannikov(2014)构建了一个连续时间的一般均衡框架,模型中存在两类主体:受借贷约束、生产率更高却更不耐心的“专家”,以及不受约束、耐心但生产率较低的“家庭”。与 He and Krishnamurthy(2013)不同之处在于,资本可自由交易,但面临调整成本与内生流动性不足,产出受系统冲击驱动,而金融摩擦源于借贷限制和代理问题。模型以专家财富份额 η 为关键状态变量,刻画了资产价格、投资、杠杆与消费随 η 演化的完整非线性动态。结果表明:系统在随机稳态附近稳定,但负向大冲击会把经济推离均衡,触发去杠杆、甩卖与高波动;外生风险下降反而因杠杆上升带来更高内生风险,形成“波动率悖论”;危机阶段内生出高波动、资产价格暴跌与缓慢复苏,主要驱动力并非基本面恶化,而是流动性螺旋;风险溢价与预期收益随状态急剧上升,专家的随机贴现因子呈强逆周期;证券化等金融创新可能因鼓励杠杆而加剧系统性脆弱;因此,基于中介机构净值的逆周期宏观审慎政策应事前抑制风险积累,而非仅在危机中被动应对。该文在 Bernanke et al. (1999)与 Kiyotaki and Moore(1997)等工作的基础上,放弃局部线性化,完整刻画了全局动态;并与 He and Krishnamurthy(2012,2013)的研究互补,将中介约束嵌入带有投资与生产的一般均衡框架。

金融中介理论的一个核心议题是,信贷摩擦与流动性摩擦如何交织并放大经济波动。真实的金融危机往往是这两种摩擦相互作用、恶性循环的结果。Gertler and Kiyotaki (2015)的研究深入探讨了这两种核心摩擦如何共同作用并最终引发系统性危机。其中的信贷摩擦源于银行家(作为金融中介)与储户之间的道德风险问题。为了防止银行家卷款潜逃,银行的杠杆率受到其自身净资产的内生约束,形成了经典的金融加速器机制。流动性摩擦的根源则在于银行的资产负债表存在期限错配(以短期债务融资长期非流动性资产),且在银行被迫抛售资产时,非银行部门(家庭)因管理资本的效率较低,只能以远低于正常水平的清算价格吸收这些资产。这篇文章的核心洞见在于揭示两种摩擦之间的紧密关联。流动性摩擦的强度(即资产清算价格 Q_t^* 的低迷程度)直接影响信贷摩擦的烈度。当清算价格下跌时,会直接侵蚀银行资产负债表,降低净资产,从而收紧杠杆约束,迫使银行进一步去杠杆和出售资产,这又进一步压低清算价格。这个恶性循环不仅放大经济波动,更可能将银行系统推向质变临界点,使原本不可能发生的挤兑成为可能。挤兑均衡存在的条件可概括为:

$$x_t = \frac{R_t^{b*}}{R_t} \cdot \frac{\phi_{t-1}}{\phi_{t-1} - 1} < 1$$

其中, x_t 是储户在挤兑发生时的资金回收率, R_t^{b*} 是资产在清算价格下的回报率, R_t 是承诺的存款利率,而 ϕ_{t-1} 是银行上一期的杠杆率。一场经济衰退会通过压低资产的清算回报率 R_t^{b*} 和推高银行杠杆率 ϕ_{t-1} 来同时恶化这两个关键因素。这种双重打击使得原本稳健的金融系统变得脆弱不堪。即使挤兑未实际发生,对其预期也会提高融资成本、收缩信贷,形成“慢挤兑”。

流动性摩擦并非仅在系统性挤兑和资产甩卖时才显现。即使在“正常”时期,资产固有的变现能力差异也持续影响金融中介和企业的投资决策。Kiyotaki and Moore (2019)构建了一个动态一般均衡模型,刻画这种更微观、更持久的流动性摩擦。在该模型中,企业家面临两种约束:一是借贷约束——未来资本收入中仅有比例 θ 可抵押;二是可转售性约束——存量股权资产中仅比例 ϕ_t 可快速清算。这与 Gertler and Kiyotaki (2015)中由家庭管理资产效率低下导致的价格崩盘式流动性摩擦不同,这里的摩擦是资产内生的“数量型”变现约束。可转售性约束(ϕ_t)限制了变卖现有资产的能力,形成流动性瓶颈。两种约束共同构成中介瓶颈:前者限制新中介合约生成,后者限制盘活旧合约为新投资融资的效率。该框架内生产出正的托宾 $q(q_t > 1)$ 、稳态投资不足及货币流动性溢价。托宾 q 源于融资瓶颈下的资本稀缺;投资不足意味着稳态资本低于无摩擦最优;流动性溢价则因股权在关键时点的变现风险而高于货币收益。

这一设定使非常规货币政策分析成为可能。央行通过发行完全流动货币购买部分流动性股权,实质上进行流动性转换,改善私人部门资产负债表结构,扮演“最终中介”。此举增加可用于投资的流动性资产,缓解 ϕ_t 约束,即使利率政策空间有限也能刺激经济。模型还显示,流动性冲击(如 ϕ_t 下降)可在基本面不变时产生巨大波动,形成“流动性驱动的商业周期”。不同于 Gertler and Kiyotaki (2015)中银行家-家庭的部门结构,Kiyotaki and Moore (2019)描绘了一个“去中心化中介系统”:企业家在无投资机会时为储蓄者,有投资机会时转为投资者,资金转移通过内生市场网络完成。其流动性摩擦是微观、数量型

约束,直接限制可售资产份额,与 Gertler and Kiyotaki(2015)的价格型崩盘形成鲜明对比。

1.5 异质性主体(Heterogeneity)

在标准的代表性代理人框架中,所有个体都是同质的,这掩盖了现实世界中广泛存在的个体层面风险和约束。然而,正是这些微观层面的异质性,如收入波动、财富不均和信贷准入差异,构成了理解宏观经济动态,特别是金融摩擦传导机制的关键。为了更深刻地揭示个体风险和约束对总体经济的影响,宏观经济模型开始偏离代表性代理人假设,转向引入异质性主体。

然而,引入异质性主体带来了一个严峻的计算挑战。近年来,Mean Field Theory(平均场理论)在异质性代理人模型中的应用日益受到关注,成为刻画高维主体异质性并求解 DSGE 模型的重要方法之一。该理论源于统计物理学,其基本思想是在个体数量足够大的经济体中,用总体“平均场”近似每一个体所面对的环境,从而避免直接追踪每一名代理人的状态与策略函数。在大型经济体中,MFT 通过研究代理人状态(如财富、资本)的分布动态,而非求解每个个体的最优行为,大幅简化了分析维度。这一思想可追溯至 Aiyagari (1994)和 Krusell and Smith(1998)的模型,尽管它们未显式采用平均场术语,但已体现出“宏观由分布决定”的核心思路。

Aiyagari(1994)提供了一个含有异质性基础模型,证明了不可保险的异质性收入风险,加上借贷约束,导致家庭进行预防性储蓄。为了突出预防性储蓄动机在一般均衡中的作用,Aiyagari 构建了一个具有内生异质性的动态一般均衡模型。模型中存在一个由无限生命周期的家庭组成的经济体,其目标是最大化期望折现效用 $E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U(c_t)$ 。每个家庭在每一期都会受到一个不可保险的特异性劳动禀赋冲击 l_t (一个 AR(1)过程)。家庭的预算约束为

$$c_t + a_{t+1} = \omega l_t + (1+r)a_t \quad \text{且} \quad a_{t+1} \geq -b$$

其中, a_t 是资产, ω 是工资率, r 是利率。异质性劳动冲击带来的无法通过市场分散的收入风险促使个体依赖储蓄进行自我保险。这种自我保险动机会导致总资本存量更高,因此与完全市场模型相比,均衡实际利率更低:当所有家庭都这样做时,经济的总资本供给在任意给定的利率水平下都会增加,为了让生产部门愿意持有这么多的资本,资本的边际回报率(即均衡利率)必须下降。Aiyagari 的框架内生地生成了平稳的财富和收入分布,并提供了一种易于处理的方法来求解此类异质性代理人一般均衡模型,即通过迭代利率来出清资产市场,给定由动态规划得出的个体最优储蓄规则。这个求解过程的核心步骤如下:第一步,对于给定的价格(r, ω),通过求解贝尔曼方程得到家庭的最优储蓄函数 $a' = A(a, l)$;第二步,利用该储蓄函数和冲击的转移过程,利用大样本蒙特卡罗模拟得到稳态横截面分布 $\Psi(a)$,进而计算出总资本供给 $K^s = \int a d\Psi(a)$;最后,通过迭代调整利率 r ,找到一个均衡利率 r^* 使得家庭的资本供给 $K^s(r^*)$ 等于厂商的资本需求 $K^d(r^*)$,达到均衡。总的来说,这项工作通过表明微观层面的异质性和市场不完全性在没有总体冲击的情况下的总体影响,为整个异质性宏观模型奠定了重要的基础。

Krusell and Smith(1998)的方法论核心则在于为处理这一类模型均衡定义中的致命难题提供了范式:个体在做决策时,原则上需要预测未来整个财富分布的演化,然而财富分布 Γ 是一个无限维的状态变量,这在计算上是不可能实现的。Krusell 和 Smith 的解决方法是假设代理人是“有限理性”的,他们使用分布的少数几个矩(低维的统计量)来预测未来的转移动态。文章中提到了两个模型:在基准模型中,经济由家庭和厂商组成,家庭拥有相同的偏好,但面临不同的个体就业冲击,最大化期望效用 $E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U(c_t)$, 存在财富异质性,因此需要对财富分布进行预测。他们大胆地假设代理人认为只需要财富分布的均值(即总资本 K)就足以预测未来的价格。这可以被总结为一种“参数化预期算法”(Parameterized Expectations Algorithm, PEA),即先猜测一个家庭预期到的总资本演化规律(该模型下是对数线性的),给定这个被预期的宏观规律,每个家庭的动态规划问题就变得可解,求解后得到每个家庭的最优决策规则,然后进行模拟,让大量遵守上述决策规则的家庭组成一个经济体,记录下每一期由所有家庭的决策加总后形成的实际总资本序列,然后进行迭代验证,直到该预测函数变得自洽(即预测回归的 R 平方非常高)。由此,他们发现了“近似聚合”:在模型中,尽管财富分布在周期中波动,但宏观总量(如总资本)的演化路径几乎完全可以由其自身和总体冲击决定,财富分布的高阶矩无关紧要。在此之上,Krusell and Smith(1998)还提出了进一步的引入偏好异质性的模型:家庭的耐心程度(折现因子 β)不再是固定的,而是一个随机过程,每个家庭的 β 会在几个离散值之间随机转换。虽然家庭的决策问题现在变得更复杂,其状态变量空间变为 (k, ϵ, β) ,但仍然可以用 PEA 算法进行求解。这个成功地复制了财富数据中的一系列关键特征(如基尼系数)等关键特征,并且“近似聚合”的结论依然成立,很好地匹配了现实中高度不平等的财富分布。

Khan and Thomas(2013)在一个具有公司层面生产异质性的 DSGE 模型中,深入研究了信贷市场不完善的周期性影响,旨在探究纯粹的金融冲击能否引发大规模且持续的实体经济衰退。模型中的经济由大量异质性公司和代表性家庭构成。模型假设存在每家公司都面临持续的、遵循马尔可夫过程的个体生产率冲击 ϵ , 生产函数为 $y = z\epsilon F(k, n)$, 其中 z 为总体生产率。这种冲击导致了公司在资本存量 k 、债务水平 b 和个体生产率 ϵ 这三个维度上的持续异质性。因此,模型的总体状态变量需要由一个定义在公司状态空间上的完整概率分布 μ 来刻画。异质性通过一个关键的金融摩擦——抵押借贷约束——对宏观经济产生影响。该约束规定,公司在 t 期为未来所能借入的债务 b' , 不能超过其当前资本存量 k 的部分可清算价值:

$$b' \leq \zeta \theta_k k$$

其中 ζ 是一个外生的信贷条件冲击变量,它的下降代表信贷紧缩。这一约束使得公司的借贷能力与其自身的资本存量(即抵押品价值)而非其生产率直接挂钩。这一机制导致了资本错配,因为借贷约束限制了那些生产率较高但规模较小的公司的投资。

模型还引入了实体摩擦的部分投资不可逆性。购买新资本品的价格被标准化为 1,但出售(撤资)时各单位只能收回价格 $\theta_k < 1$ 。因此对于负投资($i < 0$),资本积累方程变为 $\theta_k k' = \theta_k(1 - \delta)k + i$ 。这种资本调整成本的非凸性,自然地导致公司采纳(S, s)型投资决策规则。所谓(S, s)型投资决策规则,是指资本调整存在一个“不作为”的区间 $[s, S]$; 只有当公

司的资本存量因折旧或生产率冲击而偏离这个目标区间时,公司才会进行一次性的、较大的投资或撤资,将其资本调整回区间的边界。这一实体摩擦本身就会减慢资本在不同公司间重新配置的速度。于是,不受财务约束的公司会确定两个资本目标:一个基于较低撤资价格的“向下调整目标” k_d^* ,和一个基于正常购买价格的“向上调整目标” k_u^* 。其投资决策遵循以下规则:

$$K(k, \epsilon) = \begin{cases} k_u^*(\epsilon) & \text{if } (1-\delta)k < k_u^*(\epsilon) \\ (1-\delta)k & \text{if } k_u^*(\epsilon) \leq (1-\delta)k \leq k_d^*(\epsilon) \\ k_d^*(\epsilon) & \text{if } (1-\delta)k > k_d^*(\epsilon) \end{cases}$$

这里的不作为区间为 $[k_u^*, k_d^*]$ 。这种投资行为的间断性和跳跃性,减慢了资本在不同公司间的再配置速度。在信贷冲击之后,这种由(S, s)规则导致的资本再配置迟缓,会使得前述的资本错配问题更加恶化,从而放大了初始冲击的影响并产生了强大的持续性。

最后,在模型的数值求解上,本文借鉴了 Krusell and Smith(1998)的精神。面对公司分布 μ 这一高维度的总体状态变量,作者假设代理人使用一个低维向量来近似预测未来的价格和宏观动态。具体而言,代理人预期的总体状态并非完整的分布 μ ,而是一个近似状态向量 $(m, \vartheta_1, \vartheta_2)$,其中 m 是资本分布的一阶矩,而 ϑ_1 和 ϑ_2 则是反映近期信贷状况的滞后虚拟变量,代表是否在前两期发生信贷危机。然而,本文的一个重要发现是,信贷冲击会引致资本分布的巨大且长期的扰动,然后通过资本错配渠道导致总量 TFP 出现巨大且持续的下降。这表明,在分析金融摩擦时,资本分布的细节确实深刻地影响了宏观总量动态,这与 Krusell-Smith 框架下高阶矩通常对总量动态影响不大的结论是不同的。

Ottonello and Winberry(2020)研究了公司间的金融异质性如何通过投资渠道影响货币政策的传导。他们使用高频货币政策冲击和公司层面数据发现,违约风险较低的公司扩张性货币冲击后表现出更大规模的投资响应。这一实证发现与传统金融加速器模型的直觉相悖,后者认为资金受限的公司由于从宽松信贷条件中获得更大的边际收益,应该对政策宽松反应更强烈。Ottonello and Winberry(2020)构建了一个异质性公司的新凯恩斯一般均衡模型,该模型整合了价格粘性、公司特定的生产率和资本质量冲击、内生的公司进入和退出,以及受违约风险约束的借贷。关键在于债务价格取决于每个公司的违约概率和内生回收价值。公司不能发行股权,且股息支付被限制为非负,这施加了内部融资约束。因此,投资的边际成本受到金融摩擦的影响:对于低违约风险的公司,这个边际成本曲线相对平坦,使它们能够对利率变化做出更有弹性的反应。相比之下,高违约风险的公司面临更陡峭和更凸的成本曲线,因为外部融资溢价较高,这限制了它们面对冲击时的投资调整,尽管其资本的边际价值可能很高。根据美国的公司层面投资和金融数据进行校准,文章成功地再现了投资对货币政策反应的经验异质性。该模型的一个关键洞见是,货币政策的总体有效性随公司层面违约风险的分布而变化:当横截面上的公司资金更受限时,尽管个体层面的摩擦放大效应更强,经济对货币刺激的总反应却更小。这个框架建立在 Bernanke et al. (1999)等早期工作的基础上,后者尽管强调了金融加速器机制,但对公司的处理是同质化的。通过引入异质性并允许信贷利差内生地反映违约概率, Ottonello and Winberry(2020)对投资对利率变化的敏感性提供了更丰富的理解。他们的

发现也与 Kiyotaki and Moore(1997)形成了有益的对比,后者通过对资本资产的可质押性和可转售性的限制来模拟投资中的流动性约束。Kiyotaki and Moore 关注货币和资产流动性在驱动商业周期中的作用,并提出了通过资产购买实施非常规货币政策的理论,而 Ottonello and Winberry(2020)则强调信贷市场,并展示了公司资产负债表的差异如何驱动政策传导的不对称性。两项研究都通过不同的理论视角强调了金融摩擦和异质性在理解货币干预的宏观经济影响方面的重要性。

Gomes et al. (2016)关注名义长期公司债务、通货膨胀和实际总量之间的相互作用。他们证明,未预料到的通货膨胀会侵蚀名义债务的实际价值,即使在价格灵活的情况下也会扭曲未来的投资和生产决策。一个关键的见解是债务期限的作用:为了使这些效应显著且持久,债务必须是长期的,从而在实际意义上产生“粘性杠杆”。该模型通过数值求解,突显了公司部门的金融结构(债务的名义计价和期限)如何影响经济对货币冲击和通货膨胀的反应,从而形式化了一个债务通缩渠道。一旦股东价值为零,公司违约并由债权人接管,其后重新注资并继续运营,但需承担重组损失 ξ ,这构成系统性资源耗损。相较于传统仅考虑短期债务的文献,本文揭示了长期债务如何引致更持久、更强烈的投资与产出响应。

Gomes and Schmid(2021)开发了一个全面的一般均衡模型,将股票和公司债券的定价与公司杠杆和总体波动的内生变动联系起来,旨在为宏观金融中的关键现象提供统一的微观基础。其核心特征包括:存在广泛异质性的公司、内生的杠杆决策、以及内生的违约行为。文章将这些微观决策融入宏观经济波动和资产回报的框架,构建了一个对杠杆和投资行为都进行内生性处理的均衡模型。从这个均衡中,模型成功地解释了由逆周期杠杆驱动的风险溢价变动、债务融资对价值溢价的贡献,以及信贷利差波动对实体经济的溢出效应。模型经济由异质性公司和拥有 Epstein-Zin 递归效用的代表性家庭构成。经济的总体状态由总生产率冲击 x_t (在扩展模型中还包括信贷条件冲击 ϕ_t) 以及至关重要的、作为状态变量的公司横截面分布 μ_t 共同描述。每个公司由其资本存量 k_{jt} 、票息支付 b_{jt} (决定了杠杆率 $\hat{b}_{jt} = b_{jt}/k_{jt}$)、特质生产率 z_{jt} 和一个随机的再融资冲击状态 η_{jt} 所刻画。公司的产出由 $y_{jt} = \exp(x_t + z_{jt})k_{jt}$ 决定。投资是随机并离散的:公司每期获得一个随机的投资成本 i ,并且只有当 i 低于其内生决定的投资边界 \bar{i} 时,才会投资并使资本增长固定的 g 倍。融资决策则是在债务的税盾效应、股权和债务的发行成本 (κ_e, κ_b) 以及违约风险之间进行权衡。内生违约则发生在股权价值 $V(k, b, z, \eta, s)$ 降至零时,这定义了公司的违约边界,构成了公司生命周期中的一个关键选择权。

公司通过求解其动态规划问题来做出最优决策,这产生了三个关键的、异质性的政策函数:投资边界 $\bar{i}(\hat{b}, z, \eta, s)$ 、违约边界 $\bar{\varepsilon}(\hat{b}, \eta, s)$ 以及在再融资时选择的新杠杆率 \hat{b}' 。这些决策的异质性,特别是它们对公司自身杠杆率 \hat{b} 的依赖,是模型核心传导机制的关键。正是这些政策函数对公司自身状态(尤其是杠杆率 \hat{b})的依赖,即决策的异质性,构成了模型能够解释一系列宏观与微观金融现象的基础。当经济遭遇负向冲击时(x_t 下降),其影响并非均匀分布。相反,它与公司现存的杠杆和生产率分布相互作用,将一大批原本就脆弱(高杠杆、低生产率)的公司推过其内生的违约边界。这种“违约潮”是一种高度非线性

的加总效应,导致总产出和总投资的下降幅度远大于正向冲击带来的增长,从而产生了不对称的商业周期和内生逆周期宏观经济波动。这个过程通过一个强大的一般均衡反馈环路影响资产价格。首先,上述的非线性违约和投资削减,通过经济的资源约束条件 $C(s) = Y(s) - I(s) - \chi\Phi(s)$,使得总消费 $C(s)$ 在经济衰退时变得尤为脆弱且波动剧烈。其次,一个更加波动的消费路径,会内生地生成一个波动性更高、且在坏状态下取值极高的随机贴现因子(SDF) $M_{t,t+1}$ 。最后,这个被异质性公司行为所塑造的 SDF,反过来为所有资产定价。它不仅能解释宏观层面的高股权溢价和时变风险溢价,还能解释横截面上的价值溢价——因为价值公司在模型中内生地承担了更高的财务杠杆风险。同时,SDF 也通过影响公司股权价值 $P(\cdot)$ 和债务价值 $Q(\cdot)$ 的贝尔曼方程,反馈并影响公司最初的投融资决策。因此,异质性使得公司分布 μ_t 本身成为一个关键的宏观状态变量。例如,信用利差之所以具有强大的经济预测能力,正是因为它捕捉了分布尾部的信息(即有多少公司临近违约),而这一信息并未完全包含在总生产率冲击 x_t 中。总而言之,是公司异质性赋予了模型解释横截面事实、产生非线性宏观动态和建立微观-宏观联系的独特能力。

2 宏观资产定价理论

代理问题和契约理论作为宏观金融的微观基础对资产定价的影响极其深远。带有金融摩擦的 DSGE 模型的发展,通过将丰富的、有微观基础的摩擦嵌入到一般均衡设定中,从而内生性地产生了时变的风险溢价、资产价格波动及其与宏观经济的联动,并将其转化为可观察到的资产市场动态,使得丰富的资产价格和交易数据能够用来校准宏观模型,极大地推动了宏观金融的发展。

从一般均衡视角说明资产价格如何在宏观总量与微观约束之间传导正是使用宏观金融模型研究金融市场的关键。金融市场把消费者储蓄转化为企业投资。资产价格及风险溢价为家庭和企业局部均衡问题中提供了信息框架,它们决定了家庭如何在消费和持有各种风险资产之间分配资源,以及进行哪些投资项目。而正是风险资产的供需互动决定了其价格。一般均衡出现在家庭和企业既定价格下进行优化,而价格使资产市场出清的时候。

传统金融模型通常将金融系统简化为背景机制,而没有把金融系统纳入整体宏观经济环境中构建结构模型。即使是基于消费或基于投资的资产定价模型,其核心是给定宏观经济变量,如整体消费或企业投资数据,导出资产价格,这些模型本质上是局部均衡模型,在实证上无法解释资产市场经验数据。比如基于消费的资本资产定价模型(Consumption-based Capital Asset Pricing Model, CCAPM),低估了资产回报的波动性和横截面差异。同样,无摩擦的 DSGE 模型通常意味着平滑的资产回报以及金融市场与实体经济变量之间的弱关联。引入金融摩擦例如借贷约束、代理问题和成本性状态验证,已经解决了许多这类差异。

当消费数据难以解释回报时,以 Cochrane(1996)的 q 理论为代表的投资定价提供了全新的视角。该理论的核心在于,企业在进行实体投资时面临投资调整成本,这使得将一单位产出转化为下一期资本的边际转换率——“投资回报”——随经济状态而波动。这一

框架将资产价格与企业的实体投资决策直接挂钩,为从生产端理解资产价格提供了重要桥梁,并指明了企业的投资数据本身就可以作为解释资产回报的有力工具,从而形成了基于投资的资产定价模型(Investment-based Capital Asset Pricing Model)。

早期的在基于生产的资产定价模型(Production-based Asset Pricing Model, PAPM),在DSGE框架下,把投资调整成本、不可逆性和融资约束引入公司投资决策,帮助解释了诸如价值溢价、投资溢价和动量等持续存在的异象。这些模型在公司的边际资本成本中产生了异质性,从而与丰富的公司截面数据相对齐。比如,在Carlstrom and Fuerst(1997)或Jermann and Quadrini(2012)的模型中,公司在融资约束下的投资行为影响了它们对宏观经济风险的暴露程度。在这种设定下,投资敏感性更高或财务杠杆更大的公司表现出更高的条件贝塔和预期回报。因此,基于DSGE的生产模型为横截面回报的可预测性和时变的股权溢价提供了结构性基础。

在基于中介的资产定价(Intermediary based Asset Pricing)中,DSGE模型通过将金融中介机构如银行、交易商或资产管理者,建模为受制于资产负债表约束或资本监管的优化主体,从而内生化了资产价格。当中介机构面临净值冲击或杠杆约束时(如Gertler and Kiyotaki, 2010; He and Krishnamurthy, 2013),它们的定价核会收紧,从而增加了风险资产的边际价值。这解释了为什么风险溢价在危机中飙升,以及为什么中央银行的干预措施(如量化宽松或流动性便利工具)可以通过放松中介约束对资产价格产生巨大影响。这些模型已成为理解市场风险价格动态、利率期限结构以及货币和宏观审慎政策传导的关键工具。近期的发展(Gomes and Schmid, 2021)则将中介摩擦与长期风险偏好或异质性代理人框架相结合,生成了既能匹配资产价格的时间序列波动率和横截面差异,又与宏观经济总量保持一致的模型。

综上,引入金融摩擦的宏观资产定价模型重塑了我们对金融市场的理解。它提供了一个统一的分析框架,清晰地展示了实体侧的生产决策与金融侧的中介行为如何共同决定资产价格、风险溢价以及金融市场的周期性行为。在下文的2.1~2.4节中,我们将遵循上述理论演进的脉络,依次详细介绍基于消费、投资、生产和中介的资产定价模型的核心文献与主要贡献。

2.1 基于消费的资产定价模型(CCAPM)

Breeden(1979)提出的基于消费的资产定价模型(CCAPM)将资产收益率与代表性经济主体的跨期消费的局部均衡框架下,导出资产定价的随机折现因子是跨期消费边际替代率的函数, $M_{t+1} = \beta \left(\frac{C_{t+1}}{C_t} \right)^{-\gamma}$,因此,预期风险溢价由资产回报与消费增长的协方差所驱动。但是该模型在实证上无法调和高风险溢价与低消费波动的矛盾,催生了诸如习惯形成偏好(habit)等模型扩展 Mehra and Prescott(1985)。

由 Mehra and Prescott(1985)首次形式化的“股权溢价之谜”,揭示了具有时间可分预期效用的代表个体资产定价模型中的一个核心矛盾:在美国数据中观察到的平均股权回报与无风险利率之间的巨大差距,如果消费增长波动率如经验观察般低,则需要一个高到不切实际的风险厌恶水平。在其经典校准中,即使相对风险厌恶系数高达10,模型也未能

产生与每年 6% 的历史平均水平相当的股权溢价。这一难题激发了旨在调和资产价格与宏观经济基本面的一系列理论创新。Bansal and Yaron(2004)的长期风险(LRR)模型提供了一个杰出的解决方案,它在两个关键方面偏离了 Mehra-Prescott 框架:首先,它为预期消费增长引入了一个微小但高度持续的成分;其次,它允许消费存在随机波动性。这些特征,结合将风险厌恶与跨期替代弹性(IES)分离的 Epstein-Zin 递归偏好,创造了一个即使关于长期增长前景和不确定性变化的微小消息也能对资产价格产生巨大影响的环境。只要 IES 超过 1, LRR 模型就能在不需要极端参数值的情况下,产生高股权溢价和低无风险利率。它还能生成经验上可信的回报可预测性和波动性动态,从而为股权溢价之谜提供了比传统 CRRA 模型更令人满意且与宏观更一致的解决方案。通过强调长期增长不确定性的作用, Bansal 和 Yaron 为观察到的资产市场行为提供了理论上连贯且在量化上成功的解释。

在 Bansal and Yaron(2004)引入了长期风险(LRR)模型之后,在此框架基础上, Bansal et al. (2010)推广了 LRR 模型,以评估周期性风险和宏观经济危机在塑造资产价格中的作用。他们通过将平稳的周期性成分纳入消费动态,并允许捕捉离散宏观事件(包括预期增长的突然下降和波动性的飙升)的跳跃过程,扩展了基准设定。作者表明,虽然当跨期替代弹性 $IES > 1$ 时,消费的周期性波动(即暂时的商业周期成分)对资产价格的影响微乎其微,但长期成分和波动性风险仍然是风险溢价的主要驱动因素。此外,该论文挑战了将危机建模为对周期性成分的巨大冲击的合理性,而是认为,预期增长的适度但持续的减少或波动性的增加更能解释观察到的金融市场动荡和巨大的资产价格波动。他们的模型成功地复制了长时期内以及 1930 年和 2008 年等危机时期的价格股息比动态,加强了长期风险渠道的经验相关性。这些发现也与资产估值对长期增长的增加做出积极反应、对不确定性上升做出消极反应的理论见解相一致(以高 IES 为条件),这一点得到了先前实证研究的支持,例如 Bansal et al. (2005), Hansen et al. (2008)。总体而言,这篇论文通过正式区分长期风险和周期性风险,并对罕见但经济上合理的跳跃冲击进行建模,从而完善和深化了 LRR 范式,连接了关于宏观经济波动性、灾难风险和资产定价的文献。

Zhou and Zhu(2015)通过将两个不同的随机波动性成分纳入宏观经济环境,扩展了 Bansal and Yaron(2004)有影响力的长期风险(LRR)框架,从而增强了模型匹配更广泛资产定价矩的能力。尽管最初的 LRR 模型强调持续的预期增长和时变的消费波动性来解释股权溢价和回报可预测性,但在解释如方差风险溢价(VRP)和回报波动率的期限结构等经验特征方面有所不足。为解决此问题, Zhou and Zhu(2015)提出了一个连续时间模型,其中宏观经济波动性被分解为长期和短期成分,每个成分都遵循独立的平方根扩散(CIR)过程。这些波动性因素通过不同的载荷影响消费和股息增长,为风险定价引入了更丰富的动态。使用 1930 年至 2008 年的美国宏观金融数据进行的 GMM 结构性估计表明,与 Bansal and Yaron(2004)和 Bansal et al. (2012)等早期单因素版本相比,这种双因素波动性设定显著改善了模型的拟合度,特别是在匹配 VRP 的水平和波动性以及波动率预测回归的行为方面。该模型还将更大比例的回报方差归因于折现率冲击,比原始 LRR 模型更接近 Campbell(1993)等经验估计。通过在回报水平和高阶矩度量上均表现出色,这项工作作为倡导在资产定价中更精细处理宏观经济不确定性的日益增长的文献作出了贡献。

它为用多个波动性成分扩展 LRR 范式提供了经验和理论支持,回应了关于其在回报、波动性和风险溢价的联合动态方面解释力有限的批评 Beeler and Campbell(2012)。

长期风险(LRR)框架还可以被扩展到信贷市场,来解决数据中观察到的高水平、高波动的信用利差这一持续存在的难题,这是传统的 Merton(1974)中的 Merton 式结构模型无法解释的。标准模型将信用利差与违约概率紧密联系,但经验上,即使是预期违约风险低的投资级公司,其利差也仍然很高。基于 LRR 的信贷模型通过将持续的预期增长成分和时变的宏观经济波动性引入消费和公司价值的动态中,再加上递归 Epstein-Zin 偏好,来解决这个问题。这些模型通过折现率风险而非违约可能性来产生可观的信用利差,因为投资者要求对暴露于长期增长预期的不利变化和不确定性上升的风险进行补偿。Chen (2010)证明,将宏观经济冲击引入信贷模型可以使其匹配信用利差的水平和动态,对宏观经济状况与信用利差之间的联系进行了检验。他的模型显示,在经济衰退期间信用利差扩大,在增长时期收紧,因此产生了信贷市场的周期性。Bhamra et al. (2010)在一个具有长期消费风险的一般均衡环境中嵌入了资本结构和公司违约决策,研究了宏观经济风险因素对公司资本结构的影响。作者证明,经济增长和利率波动是公司债务和股权决策的关键决定因素。这些贡献表明,信用利差反映了投资者对长期宏观风险的厌恶,而不仅仅是短期违约风险,从而将信用利差之谜与股权溢价之谜联系起来,并提供了一个根植于长期风险的统一解释。

Campbell and Cochrane(1999)提出了一个基于习惯形成(Habit Formation)的模型,在标准的 CRRA 效用函数中加入了一个缓慢移动的外生的 habit。这些特征产生了缓慢的逆周期性风险溢价变化。该模型假定投资者主要因为股票在与长期平均消费增长风险无关的衰退中表现不佳而畏惧股票,这与 LRR 模型形成鲜明对比。该模型可以解释股价的顺周期性变化、超额股票回报的长期可预测性以及股票市场波动率的逆周期性变化。该模型也可以解释信用利差之谜。Campbell and Cochrane(1999)的模型是进行此项研究的理想候选,因为它简约,并能成功捕捉历史上股权回报的许多显著特征,如高股权溢价和剧烈时变的夏普比率。这些贡献表明,信用利差反映了投资者对长期宏观风险的厌恶,而不仅仅是短期违约风险,从而将信用利差之谜与股权溢价之谜联系起来,并提供了一个根植于长期风险的统一解释。

2.2 基于投资的资产定价：q 理论

资产定价中的 q 理论,也称为基于投资的资产定价,采用新古典 q 投资理论,将生产率冲击和资本调整成本纳入一个动态优化框架,并生成了投资与利率之间的预测。该理论以托宾 q 比率为核心,建立了投资行为与股票回报之间的联系。托宾 q 比率(Tobin's q ratio)被定义为公司资产的市场价值与其资本的重置成本之比。在均衡状态下,边际 q(即新增一单位资本所带来的边际价值)反映了投资的预期贴现边际回报。由于企业在边际 q 大于 1 时倾向于增加投资,因此 q 值的波动预示着未来盈利能力和贴现率的变动——这两者共同影响预期股票收益。当 q 值较高时,意味着公司被相对于其资本存量高度估值,因而预示着较低的未来预期回报。

由 Cochrane(1991, 1996)开创的基于 q 投资理论的资产定价认为,实际投资解释了预

期回报的横截面差异。直观地说,在其他条件相同的情况下,低资本成本意味着新项目的
高净现值和高投资,而高资本成本意味着新项目的低净现值和低投资。其核心思想是,厂
商在实体经济中的投资决策揭示了其跨期转移资源的边际回报,这一回报应与金融市场
中的资产回报保持一致,否则将存在套利机会。该模型的关键设定在于厂商的资本积累
过程中引入了投资调整成本(Adjustment Costs)。具体而言,厂商在 t 期的资本积累方程
被设定为:

$$k_{t+1} = (1 - \delta) \left[k_t + \left(1 - \frac{\alpha}{2} \left(\frac{I_t}{k_t} \right)^2 \right) I_t \right]$$

其中, I_t 是投资, k_t 是资本存量,而 α 是调整成本参数。这意味着当期投资相对于资本存
量的比例越高,为安装新设备而损失的有效投资就越多。这一非线性成本的存在,使得将
一单位商品从当期转移至下一期的边际转换率(即“投资回报”)变得随经济状态而波动。
基于此,Cochrane(1991)定义了核心概念——投资回报(R^I 或 r^I),即厂商在 t 时刻放弃一
单位产出用于投资,在不影响 $t+2$ 期及以后计划的前提下,于 $t+1$ 期所能获得的额外产
出。这个回报率大致与投资增长率成正比,其表达式综合了下一期的资本边际产出、折旧
以及在 t 期和 $t+1$ 期的边际调整成本。模型的均衡条件源于无套利逻辑:理性的厂商会
调整其实体投资,直至其实体投资回报等于金融市场上一个具有相同风险暴露的复制组
合的回报。而 Cochrane(1996)的多因子框架中,这一思想被推广为:由不同部门(如住宅
和非住宅)投资数据推算出的投资回报(r^I),共同构成了一个能够为所有金融资产定价的
随机折现因子($m = b' r^I$)。

Cochrane(1991, 1996)的边际贡献是多方面的。首先,它成功地利用与商业周期密切
相关的投资数据解释了资产回报的时间序列和横截面之谜,绕开了 CCAPM 的实证困境。
其次,它将传统的 q 投资理论从一个静态的现值关系,重塑为一个更贴近金融实践的动态
回报率关系,从而能够更好地容纳时变的风险溢价。最重要的是,它为金融因子模型(如
Fama-French 模型)中的因子提供了坚实的宏观经济学基础,指明了这些因子可能是对实
体经济中真实投资机会风险的反映。实证结果表明,该模型的解释力不亚于经典的金融
因子模型,但其因子完全来自实体经济的数量数据,为理解资产价格与宏观经济的联动提
供了强有力的理论框架。

Zhang(2005)是对 q 理论在资产定价框架下的一个动态扩展。该模型区分了高 q 的
成长型企业与低 q 的价值型企业,前者拥有更多未来投资机会,在经济下行时可以选择
不投资,从而风险较低;而后者主要依靠现有资产获利,在面对宏观冲击时难以调整资本,
因此暴露于更大的系统性风险之中。这种基于 q 的异质性解释了为何价值股必须提供更
高的预期收益来补偿风险,即价值溢价的来源。此外,Zhang(2005)模型中的 q 呈现反周
期性,经济下行时价值型企业的 q 下降更剧烈,从而导致其资本回报更具风险性,加深了
风险溢价。

Liu et al. (2009)中提出并实证检验了一个基于 q 理论的投资—收益定价模型,运用
广义矩估计(GMM)方法,将模型预测的平均杠杆投资回报拟合至实际观察到的资产组合
平均回报,发现模型既能很好地解释按盈利意外(Earnings Surprise)、账面市值比、以及
企业投资排序的组合间横截面回报,也能在匹配预期回报和回报波动率方面取得相当准确

的结果。该研究表明,投资驱动(Investment-based)因素在解释资产回报中具有重要地位,为q理论提供了实证支持。Hou et al. (2015)以q理论为基础提出的q因子模型,构建了一个由市场因子、规模因子、投资因子与盈利因子组成的结构性模型,能够解释近一半文献中横截面股票回报中的“异象”(anomaly),并在投资、盈利等维度上优于Fama-French和Carhart模型,表明多数被成为异象的回报实际上是源于投资基本面的风险补偿,体现了q理论在实证资产定价的解释力。

2.3 基于生产的资产定价模型(PAPM)

基于生产的资产定价模型(Production-Based Asset Pricing Model, PAPM)以DSGE为建模框架,通过对企业生产和投资决策的显式建模,将资产定价与公司行为紧密联系起来。该模型以企业的生产技术、投资调整成本、产出特征、宏观经济环境、代理问题以及资产市场摩擦为基础,将企业层面的股票收益和现金流与经济基本面相联系,进而揭示系统性风险与企业投资摩擦、技术冲击以及调整刚性之间的内生关系。在此框架下,PAPM可视为q理论的一般均衡扩展,为资产回报的时序波动和横截面差异提供了结构性解释。

从理论上讲,宏观金融的一般均衡模型通过引入代表性家庭的偏好结构(如Epstein-Zin效用或习惯形成)、技术进步与资源配置机制,实现了贴现因子(SDF)的内生化,进一步揭示投资、劳动力、融资与杠杆等变量如何共同决定资产价格。从实证角度看,PAPM为大量基于企业特征构建资产组合的研究提供了微观基础。这些文献发现,企业的市值、账面市值比、盈利能力、投资率等特征与股票收益系统性相关,进而发展出如市值因子(Banz, 1981)、价值因子与规模因子(Fama and French, 1993)、盈利因子(Fama and French, 2006)、q因子(Hou et al., 2015)、劳动力因子(Kuehn et al., 2017)等重要的系统风险因子,构成了现代资产定价研究的核心内容。

以下我们将具体梳理PAPM框架下的相关文献^①,重点聚焦于企业经营活动中由于各类摩擦所导致的企业特征如何成为资产定价因子的机制与实证发现。

2.3.1 不确定条件下的投资与实物期权

早期对不确定性条件下的投资研究通过在公司层面引入投资成本(如调整成本、不对称性与不可逆性)来将投资行为内生化的,把不确定条件下的投资决策纳入一般均衡模型,充分考虑不确定条件下投资的不可逆性(Dixit and Pindyck, 1994)。q理论认为,调整成本影响了公司通过增加新资本来应对外部冲击的能力,当调整成本较低时,资本供给具有弹性,能吸收外部冲击,稳定企业的市场价值。

而实物期权投资理论是与q理论互补的、旨在实现价值最大化的投资建模方法。这两种方法关注不同但密切相关的实体投资摩擦,即分别为资本调整成本和投资不可逆性。Berk et al. (1999)是第一篇定量探讨成长期权的文章。在Berk et al. (1999)中,公司的资产由成长期权与已投资本组成,它们的风险不同,随着时间的推移,公司获取新项目、现有项目的贬值或者项目利润率发生的变化,都会导致公司的风险发生变化。因为增长机会

^① 鉴于篇幅限制,本文仅梳理部分具有代表性的理论和实证文献,难以穷尽所有相关研究。

风险相对较大,所以公司投资越高,预期股票回报就越低。

Gomes et al. (2003)则构建了一个基于生产的资产定价模型,将企业投资决策、生产技术、风险暴露与一般均衡中的消费贴现机制整合于统一框架之中,从结构性角度自然生成与 Fama-French 三因子模型类似的横截面收益,而无需引入多个风险因子或行为偏差,是 PAPM 文献中具有代表性的理论工作。模型设定中,企业使用离散且不可逆的投资项目生产单一消费品,投资项目随机到达,企业面临随机的投资成本;同时已有投资项目在一定概率下失效。项目的生产率包含总量经济波动(可均值回复)与特有的公司层面随机成分,企业通过净现值法则决定是否投资,从而内生形成了不同的资产组合和风险结构。由于企业完全依赖股权融资,其横截面异质性源于历史投资决策和当前在用项目的生产效率。存在一个代表性家庭,家庭拥有 CRRA 型偏好,在完全市场中进行最优消费选择,因而模型中的贴现因子(pricing kernel)由其最优消费路径内生决定。系统风险在模型中是单因子的,资产价格严格服从一个条件性的 CAPM。模型结果是,企业的真实贝塔由其市值、账面市值比以及已投入资产与增长期权的构成共同决定。小市值企业由于未来增长期权价值占比较高,面对宏观波动具有更强的敏感性,因此预期收益更高;而高 B/M 企业由于拥有低效率、运营杠杆高的资产,也表现出较高的系统性风险。

Carlson et al. (2004)在 Berk et al. (1999)基础上,将运营杠杆(Operating Leverage)、投资可回转期权(Reversible Real Option)、固定调整成本和有限成长机会等现实机制整合到 q 理论框架中。模型设定中,企业面对随机的市场需求冲击,在存在固定运营成本和资本调整成本的前提下,进行不可逆、阶段式的扩张投资决策。由于运营杠杆的存在,当需求下降时,尽管资本存量不变,企业权益价值会迅速收缩,导致风险暴露加剧。与 Berk et al. (1999)相比,本文侧重于现金流和运营杠杆对风险暴露的影响,而非贴现率的变化。通过模拟估算提供经验证据证明:运营杠杆与成长期权共同驱动了规模效应与市净率(B/M)效应,并且这些投资决策能解释风险暴露和预期回报的横截面差异。该研究的重要贡献在于,它不仅将企业投资行为纳入资产定价模型,还首次通过定量分析揭示了真实投资摩擦如何塑造资产回报的动态特征,为理解各种风格溢价提供了经济基础。

Cooper(2006)在企业投资决策中引入了现实且具有代表性的非凸资本调整成本结构(Non-convex Capital Adjustment Costs),构建了一个基于企业投资不可逆性与非凸调整成本的动态资产定价模型,这与之前的凸性资本调整成本不同(如 Zhang(2005))。文章的核心机制在于,企业在资本调整中面临固定成本、安装损耗等非凸性摩擦,在模型中,非凸成本结构意味着企业不会持续地小幅调整资本,而是在达到一定门槛后才进行跳跃性(impulse control)的调整,使得投资呈现“间歇性”与不可逆性。模型表明,账面市值比(B/M)高的企业通常经历了负面盈利冲击,拥有相对过剩的资本,因此不需要额外投资即可在经济复苏时受益,其对系统性风险的敏感度更高,从而应获得更高的预期收益。而 B/M 低的企业则依赖于后续投资来实现增长,在面临系统性冲击(Aggregate Shocks)时反而较为“保守”。因此,B/M 比作为企业所处状态与风险敞口的代理变量,在该模型中自然呈现与预期收益的正相关关系。与 Carlson et al. (2004)强调运营杠杆不同,Cooper(2006)关注资本存量与调整障碍所带来的时间变动风险暴露,指出传统 CAPM 失败的原因在于未能捕捉这种状态依赖型的动态风险敞口。通过数值模拟和横截面回归,作者发现该模

型不仅能匹配价值溢价、高 B/M 企业高风险暴露等事实，还能解释为何 CAPM 的静态贝塔在实际数据中缺乏解释力，从而为基于生产的资产定价理论提供了一个具有现实摩擦特征、理论严谨且可实证推广的重要框架。

Hackbarth and Johnson(2015)构建了一个基于非凸资本调整成本结构的 PAPM 模型，并将企业可反复扩张与收缩的投资行为内生于动态决策中。与 Cooper(2006)模型聚焦于投资不可逆性带来的静态调整行为不同，Hackbarth and Johnson(2015)系统建模了企业在非凸成本结构下“反复扩张与收缩”的动态行为，文章的核心在于将企业具有的扩张与收缩的双重实物期权建模为企业动态优化问题的一部分，从而揭示风险来源不仅包括已投入资产所带来的运营杠杆效应，还包括扩张期权产生的凸性风险敞口与收缩期权提供的凹性保护。这些机制的交互作用使得托宾 q 与预期股票收益之间呈现非单调的“先凹后凸”关系，这一预测为解释盈利溢价、投资异象等横截面现象提供了结构性基础。

2.3.2 技术进步与资产定价

技术进步是经济增长的根本驱动力，其在资产定价中的作用也日益受到关注。早期研究，如 Solow(1962)，区分了中性的全要素生产率(TFP)和“嵌入式”(Embodied)的技术进步。后者与具体的投资行为相关，不同时期投入的资本体现了不同的技术水平和生产效率，这构成了投资特定技术(Investment-Specific Technology, IST)的理论基础。本节探讨的文献正是沿着这一思路，将 IST 从一个宏观增长概念，发展为一个能够解释资产价格动态的系统性风险来源。

Greenwood et al. (1997)是一篇开创性的论文，其核心贡献在于在一个动态一般均衡模型中，首次系统地量化了投资特定技术冲击(Investment-Specific Technological Shock, ISTS)对美国长期经济增长的巨大作用。尽管该文不直接探讨资产定价，但它识别并模型化的技术冲击，为后续的宏观金融研究奠定了理论基石。模型设定了一个包含设备(k_e)和结构(k_s)两种资本的经济。其核心在于对资本积累方程的设定，从而将技术进步分解为两种形式：对于结构资本，使用标准的 $k'_{s,t+1} = (1 - \delta_s)k_{s,t} + i_{s,t}$ ，而对于设备资本 $k'_{e,t+1} = (1 - \delta_e)k_{e,t} + q_t i_{e,t}$ 。这里的 q_t 是投资专用性技术冲击，它代表了将单位投资品 $i_{e,t}$ 转化为新设备资本的效率。该机制的特点是，经济主体必须通过新的投资行为($i_{e,t} > 0$)才能从这种技术进步中受益。这与传统的、以索洛余量 z_t 衡量的中性技术进步($y_t = z_t F(k_e, k_s, l)$)形成了鲜明对比。通过模型校准，文章发现战后美国约 58% 的人均产出增长来源于投资专用性技术进步(q_t 的增长)。因此，GHK 的理论贡献在于，它将 ISTS 从一个概念性的想法转变为一个可以在标准宏观模型中进行定量分析的核心要素。它揭示了 ISTS 是驱动经济增长和波动的基本力量，这使其成为资产定价领域一个不可忽视的潜在风险来源。

Laitner and Stolyarov(2003)的核心贡献在于构建了一个理论框架，用于解释数据中托宾 q 长期低于 1 的现象。文章认为，这种现象源于对资本的度量问题：股票市场价值(q 的分子)反映了实体资本和无形资本的总价值，而官方核算的资本存量(q 的分母)仅度量实体资本，且未能充分捕捉重大技术革命带来的突发性资本过时(Obsolescence)。模型在标准生产函数中加入了无形资本 A_t ：

$$Y_t = Z \cdot [A_t]^\alpha \cdot [K_t]^\beta \cdot [L_t]^{1-\alpha-\beta}$$

其中 Z 代表前沿科技水平,它以离散跳跃的形式演进。当一个更高级的新技术 Z_t 到来时,所有体现旧技术的资本会立即经历价值重估,其市场价值瞬间下跌。所有资本的总市场价值 $M_t = \sum_j P_{j,t} (A_{j,t} + K_{j,t})$ 可以被聚合成一个单一的状态变量。在两次技术革命之间,总资本市场价值 M_t 的演化遵循一个类似于标准索洛模型的方程:

$$\dot{M}_t = \sigma \cdot \bar{Z}_t \cdot [M_t]^{\alpha+\beta} \cdot [L_t]^{1-\alpha-\beta} - \delta \cdot M_t$$

其中 σ 是固定的储蓄率, δ 是物理折旧率。于是,由于总市场价值 M_t 包含了官方账户未计入的无形资产 A_t ,在“正常”时期托宾 q 通常大于 1。但是,当一次技术革命发生时,存量资本的市场价值 M_t 因大规模过时而瞬间暴跌。然而,官方核算的实体资本存量 K_t^* 是基于平滑折旧率的永续盘存法计算的,它完全忽略了这次突发性价值损失。因此, K_t^* 保持平稳,导致计算出的托宾 $q(M_t/K_t^*)$ 也随之暴跌,甚至可能跌破 1。模型的一个核心资产定价含义是,技术革命会引发即时的市场价值下跌,并开启一个资本回报率较高的长期资本深化过程。

Papanikolaou(2011)(承接了 Greenwood et al. (1997))构建了一个包含消费品与投资品部门的两部门一般均衡模型,以论证 ISTS 是一个具有负风险溢价的定价风险因子。模型的核心由两类投资专用性技术冲击驱动:一是投资品部门的生产率冲击(Z_I),二是资本转化的边际效率冲击(Z_m)。这两种冲击共同决定了经济中真实投资机会的演变。模型中的代表性家庭通过求解其 Hamilton-Jacobi-Bellman(HJB)方程来做出最优决策,中央计划者选择消费 C_t 、劳动配置 $L_{c,t}, L_{I,t}$ 以及投资率 $i_{c,t}$ 来最大化其 Epstein-Zin 递归效用,并受制于商品市场出清(消费品部门和投资品部门)和资本积累方程 $dK_{c,t} = (i_{c,t} - \delta)K_{c,t}dt$ 。文章的核心机制源于对投资机会变化的动态响应。一个正向的投资冲击会促使经济将劳动力等资源从消费部门重新分配至投资部门,导致当期消费暂时下降,但未来消费的增长路径随之提高。这种动态对资产价格的影响,集中体现在投资冲击的风险价格 $b_z(\omega)$ 上:

$$b_z(\omega) = [\theta^{-1}(1 - \beta_c) + \phi(\theta^{-1} - 1)] \frac{L_I'(\omega)}{1 - L_I(\omega)} \sigma_z + (\theta^{-1} - \gamma) \frac{f'(\omega)}{(1 - \gamma)f(\omega)} \sigma_z$$

右侧的第一部分是当代效应,反映了当期消费下降对边际效用的影响。在低跨期替代弹性(θ)下,该效应为负。第二部分是未来效应,其符号(取决于风险规避(γ)和跨期替代弹性(θ)的相对大小,需要 $\gamma\theta < 1$)也是负的,捕捉了家庭对未来消费增长前景变化的反应。这意味积极的投资冲击导致高边际效用状态。这直接导致与投资冲击相关的风险价格为负($b_z < 0$)。这一负的风险价格为解释资产收益的横截面差异提供了基础。那些在投资机会改善时价值上升的资产为投资者提供了针对高边际效用状态的有效对冲,这些资产在均衡时应获得更低的期望收益。这为价值股溢价提供了一个理性的、基于风险的解释:价值股之所以回报更高,是因为当投资机会好时,它们的表现相对较差。

Gârleanu et al. (2012)则提出了一种新颖的投资驱动的资产定价理论,其核心在于区分了两类技术进步:微小的连续生产率冲击,以及以泊松过程到达的、体现于资本中的重大技术革新。每一次技术革新都开启一个新的“技术时代”,并赋予所有企业一个采纳新技术的增长期权。随着企业行使增长期权,总消费的动态也随之演变,其对数形式可以被

分解为两部分：

$$\log(C_t) = \log(A_N \theta_t) + x_t$$

其中，第一项 $\log(A_N \theta_t)$ 代表非平稳的随机技术前沿，而第二项 x_t 则代表一个由技术采纳驱动的内生平稳周期。 x_t 随着已采纳新技术的企业比例 $K_{N,t}$ 缓慢上升，直到下一个技术时代到来并重置该过程。因此， x_t 捕捉了一个由投资内生驱动的、缓慢变化的“技术采纳周期”：在技术采纳周期的早期（ x_t 低），经济体中充斥着大量高风险的增长期权，导致市场风险溢价高；随着企业逐渐采纳新技术（ x_t 高），高风险的增长期权被转化为相对安全的已投资资产，使得市场整体的风险溢价随之下降。这为股权溢价的时间序列可预测性以及价值溢价等异象提供了一个连贯的解释框架。

这些研究共同强调了将技术进步的特定形式——无论是连续的投资专用性冲击，还是非连续的技术革命——内生到生产模型中的重要性。通过将技术与资本投资和企业决策紧密相连，这一脉络的文献为理解技术冲击、公司投资行为和金融价格之间的动态互动提供了结构性的解释。一些研究也从异质性资本的角度进行了拓展，例如 Tuzel(2010) 通过引入不同折旧率和调整成本的资本（房地产与设备），解释了企业的资本结构如何影响其风险暴露。总的来看，基于技术的生产模型为解释资产回报的时间序列和横截面现象提供了深刻的见解，是连接技术创新这一基本面驱动力与宏观资产回报的关键理论支柱。

2.3.3 劳动力与资产定价

公司面对的摩擦不仅体现在金融市场，也体现在劳动力市场。劳动力市场摩擦的微观机制是基于 Diamond(1982), Pissarides(1985) 等在搜寻匹配模型方面的工作，为劳动力市场因子构建提供理论基础。企业通过发布职位空缺吸引求职者，而失业者则在寻找合适的岗位。劳动市场中职位空缺与失业人数的比率，即所谓的“劳动市场紧张度”，决定了岗位与劳动者匹配的概率。劳动市场紧张度越高，意味着岗位较多且失业者较少，企业招工难度加大。

Belo et al. (2014) 研究了劳动力市场摩擦对资产价格的影响，提出了一种包含随机劳动调整成本的投资模型。高招聘率的企业通常处于扩张阶段，面临较高的调整成本。当经济冲击降低调整成本时，这类企业受益最大，企业价值因此上升，这种价值增长能够对冲相关冲击，从而导致其风险溢价较低。实证研究发现，在美国企业横截面中，企业招聘率每增加 10 个百分点，其年风险溢价平均下降约 1.5 个百分点。

Kuehn et al. (2017) 提出劳动资本资产定价模型 (LCAPM)，构建了包含匹配摩擦与工资刚性的结构模型，模型中假设劳动力供应为外生变量，在给定定价核 (pricing kernel) 下，企业在盈利冲击和就业规模上存在异质性，企业相机选择发布职位招聘工人或裁员缩减规模以最大化价值，这两种决策均会带来按比例计的成本。其实证研究通过劳动市场中职位空缺与失业人数的比率来衡量岗位与劳动者匹配的概率，构建劳动力市场的状态变量，并发现其对于股票回报具有预测能力，分析其对企业用工政策及股票回报的影响。

Donangelo et al. (2019) 构建了包含工资刚性和劳动力调整摩擦的动态资产定价模

型,研究劳动力杠杆对股票收益的影响。模型设定工资调整存在粘性,导致劳动力成本对利润的调整滞后,增加企业利润对经济冲击的敏感性,从而提升系统性风险和经营杠杆。实证结果显示,劳动力杠杆较高的企业风险敞口更大,预期股票收益率更高;工资刚性越高,这一关系就越强。该研究揭示了劳动力成本调整刚性是横截面股票收益差异的重要驱动因素,丰富了资产定价对企业风险来源的理解。

Favilukis et al. (2020)研究了劳动力市场摩擦对信贷市场的影响。他们将工资刚性引入信用风险建模,展示劳动力杠杆在信用利差波动中的核心作用。当工资刚性时,负面的经济冲击会导致劳动力引致的经营杠杆上升,因为工资下降过慢,劳动份额上升。这种劳动力杠杆效应增加了公司的信用风险,债券价格下跌(收益率上升),公司发行的债务减少。劳动力杠杆较高的公司往往信用风险较高,财务杠杆较低。他们发现劳动力市场变量(工资增长或劳动份额)可以解释信用风险、债务增长和财务杠杆的变化。

2.3.4 杠杆与资产定价

在基于生产的一般均衡资产定价模型中,一个重要的分支是通过引入公司层面的融资摩擦,特别是杠杆和信用风险,来解释宏观经济波动和资产价格异象。这类模型将公司的融资决策内生,使得杠杆不仅是企业行为的结果,更成为连接微观摩擦与宏观风险的核心传导渠道。

Gomes et al. (2006)在 Cochrane(1996)的投资定价框架基础上,构建了一个包含金融摩擦的结构化模型。他们通过公司股利支付约束的拉格朗日乘子 μ_t 来捕捉外部融资的影子成本。金融摩擦通过影响公司融资的边际价值,在随机折现因子中引入了一个由影子成本驱动的额外项 $\frac{1+\mu_{t+1}}{1+\mu_t}$ 。在一个重要的拓展中,债务的融资成本被设定为公司杠杆率 B_t/K_t 的函数 $R_t = R(B_t/K_t, S_t)$ 。实证检验发现,影子成本 μ_t 呈现出强烈的顺周期性,从而为信用风险和杠杆如何通过影响债务成本,并最终传导至资产价格提供了一个结构化的渠道。

Jermann and Quadrini(2012)构建了一个包含企业内生融资决策的 DSGE 模型,其核心创新在于证明了源于金融部门的“金融冲击”是商业周期的主要驱动力,而不仅仅是其他实体冲击的放大器。模型中,企业的借贷能力受到一个关键的“强制执行约束”的限制:

$$\xi_t \left(k_{t+1} - \frac{b_{t+1}}{1+r_t} \right) \geq l_t$$

最关键的变量是 ξ_t ,它代表了债权人清算抵押品的能力,其外生的随机波动构成了模型中的“金融冲击”。当 ξ_t 下降时,信贷条件收紧。该模型的另一个关键特征是引入了“金融粘性”,即企业调整股权支付(如股利)存在成本。这两个要素共同构成了信贷冲击的传导机制:一场负向金融冲击(ξ_t 下降)收紧了强制执行约束,由于调整股权支付存在成本,企业被迫削减实体经营活动(特别是劳动雇佣)以降低营运资本需求 l_t 。该机制清晰地展示了金融扰动如何直接传导至就业和产出。其量化分析表明,这种金融冲击能够解释美国近代几次主要经济衰退中的大部分产出和就业下滑。

近期的一个重要进展是 Arellano et al. (2019)的工作,他们将研究视角从生产率冲击转向了不确定性冲击,旨在解释为何厂商层面的波动率上升会导致宏观经济衰退。模型

的核心机制建立在三个关键金融摩擦之上：非状态依赖的债务、刚性支出承诺，以及一个引致高杠杆的代理摩擦。后者通过激励机制迫使公司维持一个较高的杠杆水平，以防止管理者挪用闲置信贷额度。这一设定使得公司无法通过持有大量安全资产来自我保险，使其在财务上持续处于“脆弱”状态。当厂商异质性生产率冲击的波动率 σ_i 上升时，对任何给定的杠杆水平，公司的违约风险都随之增加。面对更昂贵的外部融资和更高的风险，厂商会选择进行“预防性去杠杆”(precautionary deleveraging)。这种在厂商层面普遍发生的去杠杆行为，最终将微观层面的不确定性冲击传导为总信贷萎缩和总产出下降的宏观现象。

Gomes et al. (2016)则引入了一个一般均衡模型，展示了即使在价格完全灵活的情况下，长期名义债务也创造了一个从通胀冲击到实际经济活动的强大传导渠道。模型的核心设定是公司发行可违约的长期名义债券，每期只偿还一部分本金。其主要贡献是识别了一个持续的“债务悬置”(debt overhang)效应：当通胀意外下降时，名义债务的实际负担上升，这使得公司未来违约的可能性增加，股权价值下降，从而削弱其进行新投资的意愿。这种由债务长期性引致的“粘性杠杆”(sticky leverage)机制在投资和产出中产生了真实而持久的扭曲，为费雪的“债务-通缩”理论提供了严谨的量化微观基础。

上述研究在逻辑上层层递进。Jermann and Quadrini(2012)模型中的金融冲击是外生的，而后续的研究，如Arellano et al. (2019)和Gomes et al. (2016)等，则通过内生企业的杠杆和违约决策，使得金融动态可以由不确定性或通胀等更基本的冲击内生驱动。例如，Gomes and Schmid(2021)(我们已在前面小节进行详述)在一个类似的框架下，将股票和公司债券的定价与公司杠杆和总体波动性的内生变动联系起来，发现由债务融资驱动的增长会产生更高的价值溢价。他们还指出，模型内生生成的信用风险溢价与实证数据相当，这意味着所谓的“信用风险溢价之谜”可能源于传统结构化信用风险模型(如Merton模型)的局部均衡局限性。

总的来说，公司的杠杆和融资决策是理解资产价格的关键。杠杆不仅是企业融资决策的结果，更是一个核心的状态变量和传导渠道。它将公司层面的金融摩擦(如债务粘性、违约风险、代理问题)与宏观层面的冲击(如金融冲击、不确定性冲击、通胀冲击)紧密地联系在一起。基于生产的一般均衡模型通过对这些机制的结构化建模，为解释资产回报的时间序列和横截面行为提供了深刻且经验上相关的理论框架。

2.4 基于中介的资产定价模型(IAPM)

基于中介资产定价(Intermediary based Asset Pricing Model)通过金融中介中的摩擦来理解资产价格和风险溢价。受到金融危机现象的启发，基于中介的资产定价已成为金融学中增长最快的研究领域之一。

He and Krishnamurthy(2012)构建了一个动态一般均衡模型，强调金融中介资本在资产定价与金融危机动态中的核心作用。模型中首次设定“专家”(specialist)作为金融中介，是市场上的边际投资者。这些中介机构面临基于资本约束的风险承载能力限制，其行为来源于与家庭部门之间的最优契约安排：家庭将投资决策委托给中介，同时受到激励相容约束。

在模型设定中,金融中介的资本水平决定了其吸纳市场风险的能力。当中介机构的财富下降时,其风险承载能力受限,进而导致资产价格下跌、预期收益率上升,并引发投资者逃向安全资产(flight to quality)的行为。这一机制产生了状态依赖型的风险溢价,并通过资产负债表渠道放大了外部冲击。此外,该模型还刻画了金融中介杠杆的顺周期性行为:在经济繁荣期加杠杆,在经济下行期被动去杠杆。He and Krishnamurthy(2012)提供了基于中介的资产定价的微观基础,表明金融中介的资本状况可作为资产价格变动的重要状态变量,且成功复现了多项金融危机中的关键现象,如危机中夏普比率上升、无风险利率下降、资产价格波动加剧以及风险资产间相关性上升。

此前简单介绍过的 He and Krishnamurthy(2013)开发的“金融中介资产定价”模型更是以其广泛的非线性动态为金融中介和金融危机的文献做出了贡献。该模型延续了之前的设定,仍考虑“专家”作为某些风险资产市场中的边际投资者的角色。他们模型的一个核心特征是股权资本约束:缺乏直接进入这些风险市场的渠道的家庭,可以向专家提供股权资本 H_t ,但这个数量被限制为专家自身投资于中介的财富 w_t 的倍数 m ,即 $H_t \leq mw_t$ 。经济中的风险资产产生一个股息流 D_t ,它遵循几何布朗运动, $dD_t/D_t = gdt + \sigma dZ_t$ 。中介部门的财务健康状况,以及因此的风险溢价动态,由专家的财富占总风险资产价值的份额驱动,用关键状态变量 $x_t \equiv w_t/P_t$ 表示。在这种设定下,风险溢价从根本上与专家的消费决策及其相对风险规避系数 γ 相关联。模型的核心定价方程确定,风险资产的预期超额回报由其回报与专家消费增长的协方差决定:

$$E_t[dR_t] - r_t dt = \gamma \text{Cov}_t \left[\frac{dc_t}{c_t}, dR_t \right]$$

在对数效用($\gamma=1$)的假设下,这种关系显著简化,风险溢价成为中介杠杆率 α_t^I (其在风险资产中的投资组合份额)和风险资产回报方差的直接函数:

$$E_t[dR_t] - r_t dt = \alpha_t^I \text{Var}_t[dR_t]$$

该模型根据股权资本约束是否生效而表现出不同的动态。当专家的财富份额 x_t 降至一个临界阈值 $x^c = \frac{1-\lambda}{1-\lambda+m}$ 以下时,该约束变为有效,其中 λ 代表家庭持有在中介部门之外的无风险资产中的财富比例。在这个受约束的区域($x_t < x^c$),家庭股权投资达到最大值, $H_t = mw_t$ 。风险资产的市场出清(其总供给归一化为 1,意味着 $\alpha_t^I(w_t + H_t) = P_t$)则决定了专家的杠杆率随着其财富份额的下降而急剧增加:

$$\alpha_t^{I, \text{const}} = \frac{P_t}{w_t(1+m)} = \frac{1}{x_t(1+m)}$$

x_t 和 $\alpha_t^{I, \text{const}}$ 之间的这种反向关系意味着,随着中介部门资本化程度的降低,杠杆率上升,从而放大了风险溢价。相反,在不受约束的区域($x_t \geq x^c$),股权资本约束 $H_t \leq mw_t$ 不生效。如果参与风险资产市场的家庭将其可用财富 $(1-\lambda)w_t^h$ 投资于专家,则中介的杠杆率由 $\alpha_t^I(w_t + (1-\lambda)w_t^h) = P_t$ 决定。利用总财富恒等式 $w_t + w_t^h = P_t$,发现该制度下的杠杆率对 x_t 的变化不那么敏感:

$$\alpha_t^{I, \text{unconst}} = \frac{1}{x_t + (1-\lambda)(1-x_t)}$$

该模型通过推导价格-股息比 $p(x_t)$ 的常微分方程 (ODE) 在连续时间内求解, 该方程必须满足这两个区域的不同动态。因此, He 和 Krishnamurthy 的框架提供了一个动态且可校准的工具, 用于解释风险溢价的非线性行为, 尤其是在以中介资本稀缺为特征的金融危机期间, 并用于评估政策干预的影响。该论文的主要贡献在于将银行业和金融中介理论详细地与动态资产定价联系起来, 强调了中介股权资本约束的关键作用。

He et al. (2017) 为基于中介的资产定价理论提供了更多的实证证据。He et al. (2017) 构建了中介资本比率, 记为 η_t , 其定义为在 t 季度活跃的主要交易商的银行控股公司的总市值股权, 除以其总市值股权与总账面债务之和。中介资本比率是一个状态变量, 它捕捉了金融部门的稳健性, 因此除了总体市场回报之外, 它对风险补偿也至关重要。基于一个简洁的、类似跨期资本资产定价模型 (ICAPM) 风格的双因子模型, 该模型包含中介资本因子 m (即 λ_t 的百分比创新) 和股票市场回报因子, He et al. (2017) 的实证研究表明, 中介资本因子对于解释例如公司和主权债券、衍生品、大宗商品和货币的资产的预期回报的横截面差异具有显著的解释力。

3 总结与展望

本文综述了宏观金融研究中金融摩擦与资产定价的最新理论进展与实证成果, 重点梳理了将信贷约束、流动性摩擦和金融中介引入 DSGE 模型的建模方法, 并探讨了异质性主体和债务结构在放大宏观经济冲击中的作用。宏观金融研究的重要进展之一是构建以金融部门为核心的动态一般均衡模型, 系统分析金融中介、金融市场与宏观经济变量之间的交互作用。这类模型不仅推动了理论研究的深化, 也已广泛应用于全球主要政策机构的政策评估与前瞻指引中。

本文还梳理了建立在宏观金融模型基础之上资产定价理论, 在金融摩擦之外引入投资摩擦、技术进步、劳动力市场摩擦等, 资产定价模型构建了宏观波动的资产价格传播通道, 为企业资产回报率的微观数据与宏观波动建立因果关系。正如 Brunnermeier et al. (2012) 所指出, 系统性风险的识别与评估必须依赖于结构性宏观模型, 以从海量金融数据中提取出隐藏的风险因子。因此, 将微观金融数据与宏观建模工具相结合, 以识别信用周期、度量风险溢价、校准政策冲击响应, 已成为现代宏观金融研究的关键方向。

未来研究应进一步拓展异质性主体与金融结构的交互建模, 提升模型在危机条件下的动态适应性与识别能力。同时, 有必要加强微观金融数据与宏观结构模型的对接, 为量化评估货币政策、宏观审慎工具及财政干预的跨周期效果提供更稳健的结构基础。在金融周期频繁波动与政策工具多样化的背景下, 构建面向政策分析的高维异质性 DSGE 模型, 将是提升宏观调控效能的重要方向。

总之, 宏观金融作为连接微观行为与宏观现象的关键桥梁, 在识别金融体系脆弱性与制定应对策略方面具有重要理论与现实意义。未来的研究应持续推进理论建模、实证识别与政策分析的交叉整合, 服务于更具韧性和前瞻性的宏观调控体系建设。

参考文献

Aiyagari S R. 1994. Uninsured idiosyncratic risk and aggregate saving[J]. *The Quarterly Journal of Economics*,

- 109(3): 659-684.
- Akerlof G A. 1970. The market for 'Lemons': Quality uncertainty and the market mechanism[J]. *The Quarterly Journal of Economics*, 84(3): 488-500.
- Alfaro I, Bloom N, Lin X J. 2024. The finance uncertainty multiplier[J]. *Journal of Political Economy*, 132(2): 577-615.
- Arellano C, Bai Y, Kehoe P J. 2019. Financial frictions and fluctuations in volatility[J]. *Journal of Political Economy*, 127(5): 2049-2103.
- Bansal R, Yaron A. 2004. Risks for the long run: A potential resolution of asset pricing puzzles[J]. *The Journal of Finance*, 59(4): 1481-1509.
- Bansal R, Khatchatrian V, Yaron A. 2005. Interpretable asset markets? [J]. *European Economic Review*, 49(3): 531-560.
- Bansal R, Kiku D, Yaron A. 2010. Long run risks, the macroeconomy, and asset prices[J]. *American Economic Review*, 100(2): 542-546.
- Bansal R, Kiku D, Yaron A. 2012. An empirical evaluation of the long-run risks model for asset prices[J]. *Critical Finance Review*, 1(1): 183-221.
- Banz R W. 1981. The relationship between return and market value of common stocks[J]. *Journal of Financial Economics*, 9(1): 3-18.
- Beeler J, Campbell J Y. 2012. The long-run risks model and aggregate asset prices: An empirical assessment[J]. *Critical Finance Review*, 1(1): 141-182.
- Belo F, Lin X J, Bazdresch S. 2014. Labor hiring, investment, and stock return predictability in the cross section[J]. *Journal of Political Economy*, 122(1): 129-177.
- Berk J B, Green R C, Naik V. 1999. Optimal investment, growth options, and security returns[J]. *The Journal of Finance*, 54(5): 1553-1607.
- Bernanke B, Gertler M. 1989. Agency costs, net worth, and business fluctuations[J]. *The American Economic Review*, 79(1): 14-31.
- Bernanke B, Gertler M, Gilchrist S. 1996. The financial accelerator and the flight to quality[J]. *The Review of Economics and Statistics*, 78(1): 1-15.
- Bernanke B S, Gertler M, Gilchrist S. 1999. The financial accelerator in a quantitative business cycle framework[M]// Taylor J B, Woodford M. *Handbook of Macroeconomics*. New York: Elsevier, 1: 1341-1393.
- Bhamra H S, Kuehn L A, Strebulaev I A. 2010. The aggregate dynamics of capital structure and macroeconomic risk [J]. *The Review of Financial Studies*, 23(12): 4187-4241.
- Bianchi J. 2011. Overborrowing and systemic externalities in the business cycle[J]. *American Economic Review*, 101(7): 3400-3426.
- Boissay F, Collard F, Smets F. 2016. Booms and banking crises[J]. *Journal of Political Economy*, 124(2): 489-538.
- Breeden D T. 1979. An intertemporal asset pricing model with stochastic consumption and investment opportunities [J]. *Journal of Financial Economics*, 7(3): 265-296.
- Brunnermeier M K, Pedersen L H. 2009. Market liquidity and funding liquidity[J]. *The Review of Financial Studies*, 22(6): 2201-2238.
- Brunnermeier M K, Gorton G, Krishnamurthy A. 2012. Risk topography[J]. *NBER Macroeconomics Annual*, 26(1): 149-176.
- Brunnermeier M K, Sannikov Y. 2014. A macroeconomic model with a financial sector[J]. *American Economic Review*, 104(2): 379-421.
- Calvo G A. 1998. Capital flows and capital-market crises: The simple economics of sudden stops[J]. *Journal of*

- Applied Economics*, 1(1): 35-54.
- Campbell J Y. 1993. Intertemporal asset pricing without consumption data[J]. *The American Economic Review*, 83(3): 487-512.
- Campbell J Y, Cochrane J H. 1999. By force of habit: A consumption-based explanation of aggregate stock market behavior[J]. *Journal of Political Economy*, 107(2): 205-251.
- Carlson M, Fisher A, Giammarino R. 2004. Corporate investment and asset price dynamics: Implications for the cross-section of returns[J]. *The Journal of Finance*, 59(6): 2577-2603.
- Carlstrom C T, Fuerst T S. 1997. Agency costs, net worth, and business fluctuations: A computable general equilibrium analysis[J]. *The American Economic Review*, 87(5): 893-910.
- Chen H. 2010. Macroeconomic conditions and the puzzles of credit spreads and capital structure[J]. *The Journal of Finance*, 65(6): 2171-2212.
- Christiano L J, Motto R, Rostagno M. 2014. Risk shocks[J]. *American Economic Review*, 104(1): 27-65.
- Cochrane J H. 1991. Production-based asset pricing and the link between stock returns and economic fluctuations[J]. *The Journal of Finance*, 46(1): 209-237.
- Cochrane J H. 1996. A cross-sectional test of an investment-based asset pricing model[J]. *Journal of Political Economy*, 104(3): 572-621.
- Cooper I. 2006. Asset pricing implications of nonconvex adjustment costs and irreversibility of investment[J]. *The Journal of Finance*, 61(1): 139-170.
- Diamond P A. 1982. Wage determination and efficiency in search equilibrium[J]. *The Review of Economic Studies*, 49(2): 217-227.
- Dixit A K, Pindyck R S. 1994. *Investment under uncertainty*[M]. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Donangelo A, Gourio F, Kehrig M, et al. 2019. The cross-section of labor leverage and equity returns[J]. *Journal of Financial Economics*, 132(2): 497-518.
- Fama E F, French K R. 1993. Common risk factors in the returns on stocks and bonds[J]. *Journal of Financial Economics*, 33(1): 3-56.
- Fama E F, French K R. 2006. Profitability, investment and average returns[J]. *Journal of Financial Economics*, 82(3): 491-518.
- Favilukis J, Lin X J, Zhao X F. 2020. The elephant in the room: The impact of labor obligations on credit markets[J]. *American Economic Review*, 110(6): 1673-1712.
- Gale D, Hellwig M. 1985. Incentive-compatible debt contracts: The one-period problem[J]. *The Review of Economic Studies*, 52(4): 647-663.
- Gârleanu N, Panageas S, Yu J F. 2012. Technological growth and asset pricing[J]. *The Journal of Finance*, 67(4): 1265-1292.
- Gertler M, Kiyotaki N. 2010. Financial intermediation and credit policy in business cycle analysis[M]//Friedman B M, Woodford M. *Handbook of Monetary Economics*. Amsterdam: Elsevier, 3: 547-599.
- Gertler M, Karadi P. 2011. A model of unconventional monetary policy[J]. *Journal of Monetary Economics*, 58(1): 17-34.
- Gertler M, Kiyotaki N. 2015. Banking, liquidity, and bank runs in an infinite horizon economy[J]. *American Economic Review*, 105(7): 2011-2043.
- Gomes J, Kogan L, Zhang L. 2003. Equilibrium cross section of returns[J]. *Journal of Political Economy*, 111(4): 693-732.
- Gomes J, Jermann U, Schmid L. 2016. Sticky leverage[J]. *American Economic Review*, 106(12): 3800-3828.
- Gomes J F, Yaron A, Zhang L. 2006. Asset pricing implications of firms' financing constraints[J]. *The Review of Financial Studies*, 19(4): 1321-1356.

- Gomes J F, Schmid L. 2021. Equilibrium asset pricing with leverage and default[J]. *The Journal of Finance*, 76(2): 977-1018.
- Gorton G, Metrick A. 2012. Securitized banking and the run on repo[J]. *Journal of Financial Economics*, 104(3): 425-451.
- Gorton G B. 2010. Questions and answers about the financial crisis[Z]. Working Paper 15787.
- Greenwald B C, Stiglitz J E. 1986. Externalities in economies with imperfect information and incomplete markets[J]. *The Quarterly Journal of Economics*, 101(2): 229-264.
- Greenwood J, Hercowitz Z, Krusell P. 1997. Long-run implications of investment-specific technological change[J]. *The American Economic Review*, 87(3): 342-362.
- Gu C, Mattesini F, Monnet C, et al. 2013. Endogenous credit cycles[J]. *Journal of Political Economy*, 121(5): 940-965.
- Hackbarth D, Johnson T. 2015. Real options and risk dynamics[J]. *The Review of Economic Studies*, 82(4): 1449-1482.
- Hansen L P, Heaton J, Li N. 2008. Consumption strikes back? Measuring long-run risk[J]. *Journal of Political Economy*, 116(2): 260-302.
- Hart O, Moore J. 1994. A theory of debt based on the inalienability of human capital[J]. *The Quarterly Journal of Economics*, 109(4): 841-879.
- He Z G, Krishnamurthy A. 2012. A model of capital and crises[J]. *The Review of Economic Studies*, 79(2): 735-777.
- He Z G, Krishnamurthy A. 2013. Intermediary asset pricing[J]. *American Economic Review*, 103(2): 732-770.
- He Z G, Kelly B, Manela A. 2017. Intermediary asset pricing: New evidence from many asset classes[J]. *Journal of Financial Economics*, 126(1): 1-35.
- Hou K W, Xue C, Zhang L. 2015. Digesting anomalies: An investment approach[J]. *The Review of Financial Studies*, 28(3): 650-705.
- Iacoviello M. 2005. House prices, borrowing constraints, and monetary policy in the business cycle[J]. *American Economic Review*, 95(3): 739-764.
- Jensen M C, Meckling W H. 1976. Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure [J]. *Journal of Financial Economics*, 3(4): 305-360.
- Jermann U, Quadrini V. 2012. Macroeconomic effects of financial shocks[J]. *American Economic Review*, 102(1): 238-271.
- Khan A, Thomas J K. 2013. Credit shocks and aggregate fluctuations in an economy with production heterogeneity[J]. *Journal of Political Economy*, 121(6): 1055-1107.
- Kindleberger C P. 1978. Manias, panics, and rationality[J]. *Eastern Economic Journal*, 4(2): 103-112.
- Kiyotaki N, Moore J. 1997. Credit cycles[J]. *Journal of Political Economy*, 105(2): 211-248.
- Kiyotaki N, Moore J. 2019. Liquidity, business cycles, and monetary policy[J]. *Journal of Political Economy*, 127(6): 2926-2966.
- Kocherlakota N R. 2000. Creating business cycles through credit constraints[J]. *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, 24(3): 2-10.
- Krusell P, Smith A A Jr. 1998. Income and wealth heterogeneity in the macroeconomy[J]. *Journal of Political Economy*, 106(5): 867-896.
- Kuehn L A, Simutin M, Wang J J. 2017. A labor capital asset pricing model[J]. *The Journal of Finance*, 72(5): 2131-2178.
- Laitner J, Stolyarov D. 2003. Technological change and the stock market[J]. *American Economic Review*, 93(4): 1240-1267.

- Liu L X, Whited T M, Zhang L. 2009. Investment-based expected stock returns[J]. *Journal of Political Economy*, 117(6): 1105-1139.
- Lucas R E. 1976. Econometric policy evaluation: A critique[J]. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 1: 19-46.
- Mehra R, Prescott E C. 1985. The equity premium: A puzzle[J]. *Journal of Monetary Economics*, 15(2): 145-161.
- Mendoza E G. 2010. Sudden stops, financial crises, and leverage[J]. *American Economic Review*, 100(5): 1941-1966.
- Merton R C. 1974. On the pricing of corporate debt: The risk structure of interest rates[J]. *The Journal of Finance*, 29(2): 449-470.
- Minsky H P. 1986. *Stabilizing an unstable economy*[M]. New Haven and London: Yale University Press.
- Minsky H P. 1992. The financial instability hypothesis[R]. Working Paper No. 74. Levy Economics Institute of Bard College.
- Modigliani F, Miller M H. 1958. The cost of capital, corporation finance and the theory of investment[J]. *The American Economic Review*, 48(3): 261-297.
- Ottonello P, Winberry T. 2020. Financial heterogeneity and the investment channel of monetary policy[J]. *Econometrica*, 88(6): 2473-2502.
- Papanikolaou D. 2011. Investment shocks and asset prices[J]. *Journal of Political Economy*, 119(4): 639-685.
- Pissarides C A. 1985. Short-run equilibrium dynamics of unemployment, vacancies, and real wages[J]. *The American Economic Review*, 75(4): 676-690.
- Romer D. 2006. *Advanced macroeconomics*[M]. 3rd ed. New York: McGraw-Hill.
- Sims C A. 1980. Macroeconomics and reality[J]. *Econometrica*, 48(1): 1-48.
- Solow R M. 1962. Technical progress, capital formation, and economic growth[J]. *The American Economic Review*, 52(2): 76-86.
- Townsend R M. 1979. Optimal contracts and competitive markets with costly state verification[J]. *Journal of Economic Theory*, 21(2): 265-293.
- Townsend R M. 1988. Information constrained insurance: The revelation principle extended[J]. *Journal of Monetary Economics*, 21(2/3): 411-450.
- Tuzel S. 2010. Corporate real estate holdings and the cross-section of stock returns[J]. *The Review of Financial Studies*, 23(6): 2268-2302.
- Zhang L. 2005. The value premium[J]. *The Journal of Finance*, 60(1): 67-103.
- Zhou G F, Zhu Y Z. 2015. Macroeconomic volatilities and long-run risks of asset prices[J]. *Management Science*, 61(2): 413-430.

Macro-finance Review

Yingzi Zhu Shangqing Yang

(School of Economics and Management, Tsinghua University)

Abstract In the review article, we focus on the intersection of macroeconomics and financial frictions, offering a systematic overview of how such frictions are incorporated into dynamic stochastic general equilibrium (DSGE) models. We examine how agency problems and information asymmetries give rise to credit constraints, liquidity limits, financial intermediation, and asset-price channels that jointly shape macro-financial fluctuations and systemic risk. The article highlights amplification mechanisms—

such as the financial accelerator, the liquidity spirals and financial intermediary constraints—and clarify their micro-foundations based on contract theory. Based on the macro-finance foundation, we then review the development of consumption-based, investment-based (q-theory), production-based, and intermediary-based Asset Pricing models, emphasizing the links between macro-structural models and the development of asset pricing models. The paper outlines the modeling frameworks and evolutionary paths of macro-financial theories and microeconomic mechanisms, with an emphasis on theoretical and intuitive construction but not model calibration and empirical details, hence offering direct insights for modeling issues relevant to China.

JEL Classification G12, G29