

论文 NO. 2017 年 5

发表时间：2017 年 5 月 9 日

金融与科技的交互——科技金融与金融科技之辨

徐义国

摘要：尼古拉斯·卡尔多（Nicolas Kaldor, 1961）用 6 个“程式化事实”（stylized facts, 亦作“卡尔多事实”“典型化事实”）总结了 20 世纪世界各国的经济增长现象，并试图将技术进步内生至增长模型中，以说明跨国增长率的差异主要源自技术进步的差异，且人均 GDP 增速的差异与科技水平的差距显著敏感。

为了有效诠释“卡尔多事实”关于经济增长的国别差异和长期增长现象，消解规模收益递减规律的负面效应，以最小成本跨越“增长的陷阱”，熊彼特、索罗、佩蕾丝、库兹涅兹和希克斯等学者将宏观经济学关于增长理论的研究重点从资本和劳动转向创新、研发、全要素生产率（TFP）乃至制度和意识形态，并不断丰富形成了主流共识的理论解释。其中，普遍认同长期经济增长的动力主要源自创新引致的外部性，金融与科技的交互协同是决定这种长期增长的重要因素和关键动力。

声明：国家金融与发展实验室论文发表实验室工作人员的研究成果，以利于开展学术交流与研讨。论文内容仅代表作者个人学术观点。如需引用，请注明来源为《国家金融与发展实验室论文》。

1 交互的基础：金融创新与科技创新的双向因果关系

鉴于增长源于创新的结论性共识，近十年来，尤其是 2008 年金融危机之后，宏观经济学的研究者开始全面评价并愈加重视金融创新与经济增长的关系。如何把握并塑造良好的金融创新与科技创新的耦合机制，已经成为发达国家和新兴市场国家共同面对的促进长期增长、抑制负面效应的热点问题。

认识创新：企业家精神、技术进步与经济增长

熊彼特（Joseph Alois Schumpeter, 1912）将创新解释为“建立一种新的生产函数”，依靠企业家精神，将一种从来没有过的关于生产要素和生产条件的“新组合”引入生产体系，包括产品创新、工艺创新、市场创新、资源配置创新及组织创新五种情况。在创新的基础上，资本是企业家为了实现新组合，“把各项生产要素和资源引向新用途”的一种“杠杆”和“控制手段”。在这里，创新是一个“内在的因素”，经济发展是“来自内部自身创造性的关于经济生活的一种变动”。在接续性的研究中，在哈罗德—多马模型的基础上，索罗（Solow, 1969）进一步解释了资本和经济增长的关系，通过基本方程建立了资本、产量和储蓄（投资）之间相互依存的关联体系，并据此推定了“技术进步会增加总产出”的结论。

基于创新的互动：技术扩散过程中的金融协同

在熊彼特的“双轮驱动”模型中，金融与科技呈现出交互的双向因果关系。而后来的金融发展理论只是重点解释了金融与增长的相关性，没有深入研究两者的因果联系，同时忽视了两者的互动关系。佩蕾丝（Carlota Perez, 2002）则系统地发展了熊彼特关于技术创新与金融创新的互动理论，对技术扩散过程中的金融创新进行了体系化的深入研究。佩蕾丝将技术扩散过程分解为导入期和展开期，分别对应新技术的爆发、狂热和协同、成熟四个阶段。在这个过程中，技术革命和经济体系之间的结构性关系被破坏，而金融创新则迎合了技术创新的资本需求，助推甚至主导了技术扩散过程。当新产业规模扩张到一定阶段后，权力就会从工业资本家向金融资本家让渡。她认为，革命性突破和反复试错的突出特征，是在风险资本工具创造中体现出的创新态度，而且，技术扩散的持续动力和后续由政府推动都是革命性产业发展的关键力量。

这种“技术—经济范式”强调金融与技术、社会制度的多重交互关系，在宏观层面，技术革命与金融危机之间存在因果机制，这些机制源于：第一，成批出现的技术变革催生技术革命，使得全社会生产结构得以现代化；第二，金融资本和产业资本在职能上是分离的，二者通过不同手段谋求利润；第三，相对于在竞争压力下比较有活力的技术经济领域，社会制度框架更有惰性，可能成为变革阻力。这些动因及其导致的机制性效应，意味着金融与科技的耦合具有无限复杂性

和不可预期，创新的结果并不绝对是正面的。为此，佩蕾丝建立了一个动态非均衡模型，用以表述和揭示从技术创新扩散的微观基础到科技与金融互动的宏观现象。通过近两百年的五次技术革命中重复出现的技术扩散和金融危机，以及大量技术变迁与金融创新协同的事例，发现每一次技术革命的发展和传播均倾向于刺激金融领域的创新，同时也得益于金融创新产生的动力，技术革命中要求最苛刻的先行领域恰恰也正是金融行业。

创新效应的“迭代”：对国别差异和增长动力的深层理解

作为经济增长理论的另一建树，库兹涅兹（Kuznets, 1971）认为，国家经济增长是“向它的人民供应品种日益增加的经济商品的能力在长期上升，这种能力的增长是基于技术改进，以及制度和意识形态的调整”。这个定义的经典意义在于指明了经济增长的结果和动力，同时增加了比“卡尔多事实”更为丰富和更加重要的变量。在此基础上，他总结了现代经济增长的六大特征，即“库兹涅兹事实”。其中，特别指出，发达国家借助强大的技术力量，尤其是运输与通讯的革命，将世界建构成为一个史无前例的“统一的世界”。在这个统一的世界里，国家之间的不平等程度与日俱增。希克斯（Hicks, 1950）的“工业主义”认为，“库兹涅兹事实”的主要贡献正是在揭示这种国别差异的同时，提出了“作为技术进步之基础的现代科学的出现”并成为经济增长的推动力量。有意识地向技术创新投入大量资源，使得科学

演变为经济生产技术并成为经济增长的主要动力，确实发生在近代工业化之后。此前，直至 20 世纪 30 年代，技术创新的重要意义都没有被重视，即便有所提及，也是次要的和从属的位置。

显然，在逻辑上，增长动力与国别差异的事实形成之间存在极为显著的关联。后来的实践愈加证明，技术创新及其为技术创新服务的，包括金融在内的制度性安排和市场化机制对经济增长的动力生成及创新效应的“迭代”产生了相当直接的影响。甚至，可以据此从各国经济增长的结果回溯至过程的评判，即所谓经济建设的路径选择问题，不同路径对应了不同社会体制、市场结构及产出效率。在很多经济学家的观察视野里，在众多的变量和参数中，除了政府与市场的良性互动及边界调整，金融创新与技术创新的交互协同成为最重要的效率标准之一。

因应于创新的研究框架：科技金融与金融科技的逻辑演进

继续使用“结合”或“融合”来描述金融与科技的关系，已不足以精准界定或充分展示二者之间这种关系的复杂程度。尤其是近些年高歌猛进的金融科技的“颠覆式”发展，此前主要针对金融支持科技发展的“科技金融”研究框架，在更为宏大的范畴和视角上的追求面前，便显得有必要在既有的认知和理念基础上，进行适当修正和革新，以进一步适应和彰显实践进展对理论诠释和指导的迫切需求。这也是科技金融事业进入新时代被赋予的新使命，对其理论解释能力和政策

协同效率的期许和提升成为关键所在。

按照产业分工原则，形成了金融与科技的分立；在产业演进中，基于创新催生并持续强化了金融与科技的交互。正是在二者愈益复杂的交互关系中，逐步建构完善了“科技金融”与“金融科技”相对独立的理论框架和实践范式。如果从服务业的受众和产出禀赋确立科技金融和金融科技的分野，前者居于科技进步的立场，着眼于金融为科技服务，产出科技产品或新型技术；后者则从金融发展的视角，着眼于科技为金融服务，产出金融服务或产品。从某种意义上讲，科技金融与金融科技的分合交替，更接近于一个递次接续的产业循环。

按既有的科技金融观察角度，在某种制度性安排及市场化机制中，金融机构凭借金融创新（包括制度和产品），其支持的科技事业和创新技术中，有一部分应用在新一轮的金融服务和产品中，这种因应于技术革新的产品或服务创新自然成为金融科技的组成内容；从金融科技的角度出发，任何一项新技术，从实验室起始研发，历经初试中试、产品化到市场化的整个流程，无论是内源融资还是外源融资，无论是股权投资还是银行信贷，无论是政府资助还是公开上市，一切技术成长所伴随的金融活动，同时被重置于“科技金融”的解释范畴及演进逻辑中，这也与佩蕾丝的技术扩散理论所描绘的场景实现了高度拟合。显然，从科技金融到金融科技，再由金融科技到科技金融，在这种双向乃至螺旋式循环的关系中，金融与科技的交互很鲜明地体现为二者

互为手段和结果，甚至在某些场景由于交叉错综而难分彼此。

2 交互的核心：重在经济机理，而非技术

布莱恩约弗森和麦卡菲(Erik Brynjolfsson & Andrew McAfee, 2012)认为，继工业革命以机器突破人类和动物肌肉的限制之后，计算机部门领域的指数级增长、数字化信息的爆炸式增长和重组式创新，将突破人类智力的限制，迎来第二次机器革命。这有可能创造极具历史意义的两个重要事件：大多数人可以通过共同的数字网络沟通互联，以及真正多用途人工智能的出现。这两大事件同样可能在经济领域引发革命性变化，产生熊彼特所说的“创造性破坏”效果。

金融科技并非新生事物

科技进步影响产业结构与消费者生活方式，也影响了金融服务的对象与金融服务的效率。从结绳记账、易贝买卖，到金本位、纸币制度，货币形态与支付手段的革新，直接映射的是金融业的演变。除此以外，纵观金融业的发展，几乎全程都伴随着对新技术的吸纳并成为科技发展和技术应用的重要推动力。从这个角度讲，金融科技早已有之。金融业面临的最基本问题是信息不完全与信息不对称，随着计算机、互联网，进而云计算、大数据的发展，金融科技取得了比以往更具革命性的变化。建立在云计算、大数据基础上的创新成就了当今蓬勃发展的金融科技的技术基础。依据金融稳定理事会(FSB)于2016年3月发布的金融科技(FinTech)专题报告，金融科技是指技术带

来的金融创新，能创造新的模式、业务、流程与产品，既可以包括前端产业，也包含后台技术，对金融市场、金融机构或金融服务的提供方式均可能产生重大影响。金融科技以数据和技术为核心驱动力，基于大数据、云计算、人工智能、区块链等一系列技术创新，全面应用于支付清算、借贷融资、财富管理、零售银行、保险、交易结算等六大金融领域，是金融业未来的主流趋势。

科技金融的真谛所在

诚然，对金融与科技交互关系的观察是从两个维度展开的。关于科技金融的理论研究及政策实践，实际上始终伴随着我国改革开放和科技发展的全程轨迹。科技金融并不等同于小微企业或中小企业融资。但是，何种形式的金融体系才能最有效地支持和服务于科技创新？不同禀赋的科技创新行为需要政府与市场采取何种体系化的制度逻辑才是最有效率的？这些看似在发达经济体可资借鉴的问题，对于我国真正贴切可靠的“标准答案”实则一直处在探索和修正之中。

另外，对科技创新的主体是大企业还是小企业的争论从未中断过。这实际是质疑金融及更多的创新性资源配置应重点支持大企业还是小企业的问题。熊彼特认为，垄断利润可以成为创新激励，因此大企业的创新动机和优势更为显著，德国与韩国的经济实践也确实表现出大企业集群的创新优势。但是，也有更多的证据表明，世界各国的小企业正在成为吸纳技术创新的主力。例如，北京大学国家发展研究院

(2016) 针对以美国为代表的世界科技创新趋势进行研判，认为美国等西方国家加速崛起的创新型中小企业，正在颠覆世界，而一些传统大公司将随之逐渐衰落。显然，对这些理论分歧和政策争论的证伪，其是非曲直的现实意义相当重大。

瞄向效率改进的交互价值：在于提炼经济机理的规律性经验

关注金融与科技的交互关系，其核心不应停留在技术和产品层面，而是要深入探察这种与创新共生的交互对经济增长的作用机理及规律性经验。获取并利用这种最接近事实的规律性经验，可以用来施加影响有益于金融与科技交互协同的制度性安排，借以催化金融创新与科技创新在交互中焕发的长期增长动力，实现不断积蓄与良性循环。如同经济学研究在面对“哪些因素决定了一国的金融市场体系的选择”时，在结论无法达成共识的困境中，很多经济学家不得不回到逻辑起点，从有关联的要素构成开始，逐一研究这些要素之间的因果关系和作用机理。显然，这些有益的方法改进和视角上的转换，对后来能够应对和回答“为什么在一些国家形成了有利于经济增长和技术创新的金融市场体系，而有的国家则不然”这样的问题同样起到了重要作用。

3 交互的效应：协同发展的制度逻辑

从长期来看，增长的动力主要来自于金融创新与科技创新的耦合效率。相对于一般化的金融工具、组织和制度，我们更强调专注于科技创新的金融服务及因应于科技创新的金融创新，即科技金融与金融

科技。

制度性供给在交互协同中的重要意义

按照演化经济学的结论，创新意味着要素调整及产业结构的变化，要通过产业变迁、效率优化及协同发展来实现经济赶超，就应当重点研究宏观经济结构的动态规律及其对制度性供给的条件诉求。分工导致产业形态的异质性，是进行结构性分析及逻辑推演的现实基础。在这种分析和推演的进程中，制度是不可或缺的关键因素，制度创新是科技创新与金融创新交互进而协同的必备条件和直接结果。因为，二者的交互并不总是以正向发生的，与之并行的制度性供给所发挥的约束、矫正、引导和激励效用是十分必要的。例如，一个效率低下的金融市场体系对实体经济乃至科技创新的支持性服务显然是欠缺的甚至是阻碍其发展的；同样，滞后于交易、支付、风险识别及控制等诸多金融需求的科技发展也无法为金融创新提供及时到位的技术支持；从科技金融到金融科技的产品化阶段，囿于阶段性的市场领先和存货出清考虑，后者的创新优势反倒会在一定时期内形成新一轮创新的方向阻力。只有在趋向协同的演进中，金融在支持科技创新的同时，本身的组织形式、业务模式、风险管理等也因科技创新而改变，实现金融创新与科技创新的正向交互。在制度逻辑上，形成了科技金融与金融科技的“推力”与“拉力”共生的螺旋式循环，在这种循环演进中，金融与科技以最大可能趋向动态平衡的协同发展。

科技金融的制度化供给内涵

很显然，在上述统领意义的制度逻辑中，金融与科技的协同与制度化供给是紧密关联的。分开来看，作为该框架的子系统，科技金融体系自身的制度化建设同样重要。国家创新驱动发展战略和科技计划分类改革为科技金融提供了难得的历史机遇和制度空间，应充分利用科技部门自身的资金和政策支持，最大限度地呼吁和争取国家层面和相关部委的各类基金和财税倾斜，积极调动各种市场力量，以共享经济的理念精髓和互联网技术的特有优势，构造政府与市场、各种社会力量的协同共享平台。基于不同资金属性的产品定价和风控机制，有效协同科技财政、科技信贷和科技投资的积极作用，形成政策性金融、商业性金融、开发性金融与合作性金融有机结合的资源一体化平台。建立并完善以创业投资及私募股权投资机制为主导，以银行、券商、保险公司、信托公司、担保公司及融资租赁、保理等金融、类金融机构和社会中介服务机构为依托，主要为科技创新型企业提供创业资本、银行贷款、融资担保、科技保险和上市辅导等全程金融服务的多元化资源组合。以政府资金示范引导、社会资本为主力，兼顾地方经济发展和市场选择规律，逐步构建来源广泛、进出及组合自由、充分体现市场意志的体系化资源聚合及分享平台。

金融科技的制度化供给指向

对于金融与科技交互协同体系中的另一子系统——金融科技而

言，金融监管部门的制度性供给在目前的阶段显得更加重要，需要在适应包容发展和识别缓释潜在风险之间努力做好平衡。金融科技对金融体系的影响是全方位的，既改善了金融效率，也带来了潜在风险，为了趋利避害，需要纳入金融监管框架。在监管的准入条件上，一方面要防止市场主体的贸然进入所导致的过度风险，另一方面也要避免过度的监管压力形成市场进入障碍。监管过度会造成大部分新设的金融科技企业疲于应付而难以维继，最后可能出现被少数几个机构垄断的市场格局。在监管框架的设计上，监管当局应根据金融科技的行业禀赋进行适应性调整，而非简单地依靠施加限制来缓释风险。根据金融科技行业的发展演进、影响范围和风险变化进行持续的监测分析，据此不断调整优化不同阶段的监管策略。在监管方式上，对影响范围和潜在风险均比较显著的金融科技业务或企业，需要转换为“牌照管理”，明确企业业务边界和责任要求。在这方面，很多先行国家和地区的“创新友好性”授权监管理念及“监管沙盒”模式均已取得了很多值得借鉴的经验。