

建设中国特色国家创新体系 跨越中等收入陷阱*

龚 刚 魏熙晔 杨先明**

摘 要：关于中等收入陷阱存在与否一直有争议。基于转移概率矩阵和对一致增长理论的解释，澄清了否认中等收入陷阱存在的质疑。在增长理论框架下，从技术进步视角，对发展中国家陷入中等收入陷阱的原因、机制和条件的研究表明，能否跨越中等收入陷阱，在根本上取决于后发国家依靠自主研发所获得的技术增长率，是否高于前沿国家的技术增长率。中国国家创新体系的构建和创新驱动发展战略的实施，为跨越中等收入陷阱奠定了制度基础。

关键词：中等收入陷阱 引进型技术进步 自主研发型技术进步 国家创新体系

作者龚刚，云南财经大学金融研究院教授（昆明 650221），北京大学国家发展研究院访问教授；魏熙晔，浙江工业大学经贸管理学院讲师（杭州 310023）；杨先明，云南大学发展研究院教授（昆明 650091）。

一、引 言

改革开放 30 多年来，中国经济实现了持续的高速增长。按照世界银行的统计，中国属中等偏上收入国家。据中国国家统计局《2016 年国民经济和社会发展统计公报》的初步核算，2016 年我国人均 GDP 为 55412 元人民币，换算美元为 8866 美元，列世界第 69 位。从国际经验看，大多数经济体进入中等收入阶段之后，迈向高收入经济体的进一步发展遭遇瓶颈。1960 年被世界银行列为中等收入的 101 个经济体中，到 2008 年只有 13 个步入高收入行列，其中很大一部分又来自资源型经济体。^① 成功越过中等收入的非资源型经济体非常有限，主要有日本、韩国、中国香

* 本研究受国家自然科学基金项目（编号 71173120）和国家社会科学基金重大项目（编号 15ZDA010）的资助。感谢匿名审稿人对本文所提的建设性意见。

** 本文作者还有赵亮亮，中华全国总工会中国工运研究所助理研究员（北京 100865）。

① 参见《超越“中等收入陷阱”的中国自信》，2013 年 12 月 11 日，<http://www.nbd.com.cn/articles/2013-12-11/794191.html>。

港、中国台湾和新加坡等。这样一种典型的特征化事实，使学术界产生了“中等收入陷阱”命题。

“中等收入陷阱”的概念一经提出，就得到了许多其他相似经验研究的支持和认同。^① 习近平总书记和李克强总理多次强调跨越“中等收入陷阱”的紧迫性。《十三五规划》更是将“努力跨越‘中等收入陷阱’，不断开拓发展新境界”的目标明确列入其中。^② 跨越“中等收入陷阱”问题，已被置于能否实现“两个一百年”奋斗目标、从而实现中华民族伟大复兴的关键地位。

然而时至今日，仍有学者认为，“中等收入陷阱”乃是伪命题，质疑该问题对当下中国发展的理论与现实意义。即使在认可存在“中等收入陷阱”的学者中，对中等收入陷阱存在的原因、机制的解释也颇不相同。还有的学者和官员认为，中国有相当大的概率（如50%）陷入或已经陷入中等收入陷阱。所有这些争议引起的思想混乱，显然会影响到贯彻落实国家为跨越中等收入陷阱、实现“中国梦”而制定的一系列方针、政策和发展战略。如果“中等收入陷阱”不存在，则中国从中等收入向高收入的迈进乃是生产力增长内生的自然过程，无须进行体制深化改革、经济增长方式转变和发展战略调整。这意味着放弃赶超发达国家的战略。

在与中等收入陷阱相关的经济增长研究领域，我们还没有看到依增长理论对中等收入陷阱之存在的学理论证。传统的增长理论把技术进步作为外生变量，新增长理论尽管把技术进步内生化的，^③ 但它们都是以经过漫长曲折的现代化过程、已跨越中等收入陷阱的西方发达国家为背景，研究经济可持续增长问题，因此不可能论证中等收入陷阱的存在。对中等收入陷阱问题的讨论，也许需要将目光转向发展经济学。

然而，发展经济学本身是一门亟待发展的经济学学科。发展经济学目前通常采用经验分析方法，揭示一些重要的发展现象，如罗斯托的五阶段理论、刘易斯的二元经济理论和库兹涅茨曲线等。这些研究通常零散而不成体系，现代经济学不可或缺的方法（如构建模型并进行数理分析等）未能被很好地用于研究发展问题。这使得相关研究不够深入，缺乏对深层次原因和机制的分析，以及对增长从量变到质变的度和相互关系的把握，因学术厚度不够难以进入国际主流学术界的视野。

① 参见 B. Eichengreen, D. Park and K. Shin, “Growth Slowdowns Redux: New Evidence on the Middle-Income Trap,” NBER Working Paper, no. 18673, 2013; M. S. Aiyar, M. R. A. Duval and M. D. Puy, “Growth Slowdowns and the Middle-Income Trap,” IMF Working Paper, no. 13/71, 2013; L. Ye and P. E. Robertson, “On the Existence of a Middle-Income Trap,” *Economic Record*, vol. 92, no. 297, 2016, pp. 173-189.

② 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》，2016年3月17日，http://sh.xinhuanet.com/2016-03/18/c_135200400.htm.

③ 参见 P. M. Romer, “Endogenous Technological Change,” *Journal of Political Economy*, vol. 98, no. 5, 1990, pp. 71-102; R. E. Lucas, “On the Mechanics of Economic Development,” *Journal of Monetary Economics*, vol. 22, 1988, pp. 3-42.

列宁指出，马克思的辩证法是“最完备最深刻最无片面性的关于发展的学说”，“马克思的历史唯物主义是科学思想中的最大成果”，“这种科学理论说明，由于生产力的发展，如何从一种社会生活结构中发展出另一种更高级的结构”，“揭示了物质生产力的状况是所有一切思想和各种不同趋势的根源”，“运用唯物主义辩证法从根本上来修改整个政治经济学”，“并且指出了科学地研究历史这一极其复杂、充满矛盾而又是有规律的统一过程的途径”，“这就是马克思和恩格斯最为关注的事情，这就是他们作出最重要、最新的贡献的领域”。^① 列宁还提出了言简意赅、鞭辟入里的著名论断：“劳动生产率，归根到底是使新社会制度取得胜利的最重要最主要的东西。”^② 马克思主义政治经济学研究社会生产方式的运动规律。劳动过程的技术条件和社会条件的对立统一，构成了生产方式的运动。^③ 这“不是什么两个不同的实际过程，而是一次按它的内容，另一次按它的形式去考察的同一个过程”。^④ 因此，生产力和生产关系是同一生产过程中人与自然关系和人与人关系的不同属性概念，不是两个不同的实体概念。在劳动的社会形式中，生产条件的分配决定着制约劳动技术条件发展的社会结构。^⑤ 在同一的生产过程中，生产关系适应或阻碍生产力发展的性质和变化，是马克思主义政治经济学研究的主要对象。关于科技革命对社会发展的决定性作用，马克思写道：“这里，正确地表达了实际的联系。‘机械发明’。它引起‘生产方式上的改变’，并且由此引起生产关系上的改变，因而引起社会关系上的改变，‘并且归根到底’引起‘工人的生活方式上’的改变。”^⑥ 马克思还强调，科学作为自觉利用自然力的力量，也是“不费资本家分文的生产力”，“只是由于占有资本”，“资本家才能攫取这些无偿的生产力”，“只有资本主义生产才第一次把物质生产过程变成科学在生产中的应用，——变成运用于实践的科学，——但是，这只是通过使工人从属于资本，只是通过压制工人本身的智力和专业的发展来实现的”。^⑦ 马克思一针见血地指出，劳工大众、殖民地被压迫人民真正的自由和解放，“不仅仅决定于生产力的发展，而且还决定于生产力是否归人民所有”。^⑧ 关于中国人民当家作主建设社会主义历程的基本矛盾，毛泽东指出，在生产关系和生产力发展之间、上层建筑与经济基础之间，都存在又相适应又相矛盾的情况，其中适应的一面是

① 《列宁专题文集：论辩证唯物主义和历史唯物主义》，北京：人民出版社，2009年，第334、335、336、337页。黑体为原文所加。

② 《列宁选集》第4卷，北京：人民出版社，2012年，第16页。

③ 参见《马克思恩格斯选集》第2卷，北京：人民出版社，2012年，第201页。

④ 《马克思恩格斯全集》第47卷，北京：人民出版社，1979年，第157页。黑体为原文所加。

⑤ 参见《马克思恩格斯选集》第2卷，第696页。

⑥ 《马克思恩格斯全集》第47卷，第501页。黑体为原文所加。

⑦ 《马克思恩格斯全集》第47卷，第553、576页。

⑧ 《马克思恩格斯选集》第1卷，北京：人民出版社，2012年，第861页。

主要的。^①

习近平总书记系列重要讲话中的相关论述，与上述经典作家的思想一脉相承。他指出：“重视科技的历史作用，是马克思主义的一个基本观点。恩格斯说：‘在马克思看来，科学是一种在历史上起推动作用的、革命的力量。’邓小平同志对科技作用的著名论断大家都很清楚，就是‘科学技术是第一生产力’。”^②“十六世纪以来，世界发生了多次科技革命，每一次都深刻影响了世界力量格局。从某种意义上说，科技实力决定着世界政治经济力量对比的变化，也决定着各国各民族的前途命运。”^③中共十八大以来，习近平把创新摆在国家发展的核心地位，提出以人民为主体，实施创新驱动发展战略，建设国家创新体系，深化社会主义改革，全面建成小康社会，跨越“中等收入陷阱”，践行新发展理念，实现中华民族伟大复兴等一系列新思想新要求，是正在发展的中国特色社会主义政治经济学的重要组成部分。习近平强调，“我们必须认识到，从发展上看，主导国家命运的决定性因素是社会生产力发展和劳动生产率提高，只有不断推进科技创新，不断解放和发展社会生产力，不断提高劳动生产率，才能实现经济社会持续健康发展，避免陷入‘中等收入陷阱’。”^④“当今世界，谁牵住了科技创新这个‘牛鼻子’，谁走好了科技创新这步先手棋，谁就能占领先机、赢得优势。我国经济总量已跃居世界第二位，同时发展中不平衡、不协调、不可持续问题依然突出，人口、资源、环境压力越来越大，拼投资、拼资源、拼环境的老路已经走不通。老是在产业链条的低端打拼，老是在‘微笑曲线’的底端摸爬，总是停留在附加值最低的制造环节而占领不了附加值高的研发和销售这两端，不会有根本出路。块头大不等于强，体重大不等于壮，虚胖不行。我们在国际上腰杆能不能更硬起来，能不能跨越‘中等收入陷阱’，很大程度取决于科技创新能力的提升。科技创新这件事，等待观望不得，亦步亦趋不行，要有一万年太久、只争朝夕的紧迫感和劲头，快马加鞭予以推进。当然，科学发展是不可能一万年的事情朝夕就办成的。”^⑤在中国特色社会主义政治经济学的视角下，我们认为，在生产力发展水平进入中等收入阶段之后，中等收入陷阱的存在完全可能，因未能及时改革生产关系，而使得生产方式（或发展模式）不合时宜所致。即面临习近平指出的“从要素驱动为主向创新驱动发展转变”^⑥的结构性障碍。

本文根据习近平总书记系列重要讲话精神，用经验分析方法论证中等收入陷阱

① 《毛泽东文集》第7卷，北京：人民出版社，1999年，第214—215页。

② 中共中央文献研究室编：《习近平关于科技创新论述摘编》，北京：中央文献出版社，2016年，第23页。

③ 中共中央文献研究室编：《习近平关于科技创新论述摘编》，第27页。

④ 中共中央文献研究室编：《习近平关于科技创新论述摘编》，第30页。

⑤ 中共中央文献研究室编：《习近平关于科技创新论述摘编》，第26页。

⑥ 中共中央文献研究室编：《习近平关于科技创新论述摘编》，第14页。

的存在，并与否定中等收入陷阱存在的学术观点展开对话；进而在现有增长理论的基础上，通过引入发展中国家特有的技术进步函数，构建增长模型，对中等收入陷阱的原因和机制进行数理分析，得出发展中国家陷入中等收入陷阱的判定条件。以此判定条件为基础，讨论中国如何跨越中等收入陷阱。下文经三部分展开：（1）关于测度中等收入陷阱的标准及其存在与否的对话；（2）中等收入陷阱存在的原因、机制和条件；（3）中国如何跨越中等收入陷阱。

二、是否存在中等收入陷阱

中等收入陷阱的概念最早来自世界银行的研究报告。^① 该报告提出，大多数发展中国家在进入中等收入阶段后，经济增长速度明显下降，并长期徘徊在中等收入水平，即为“中等收入陷阱”。该研究只提供了经验上的支持性证据，对陷入中等收入陷阱的原因和机制，缺乏科学合理的解释，由此产生了一系列的争论。

（一）测度标准是相对收入还是绝对收入

首先是关于“中等收入陷阱”如何定义的争议。有学者指出，如果将高收入国家定义为人均 GDP 超过某一定值，如 15220 美元，则总体而言，任何一个国家的人均 GDP 在理论上都可能具有上升趋势，或迟早会加入 15220 美元以上的高收入行列，因此，不存在绝对意义上的中等收入陷阱。^② 针对这一质疑，有学者提出用相对收入，如一国人均 GDP 占美国人均 GDP 的比值来定义中等收入陷阱。即发展中国家在经历一段时期的高增长（高于前沿高收入国家人均 GDP 增长）并进入中等收入阶段后，增长动力开始减弱，其人均 GDP 与前沿国家的差距之比再也不能缩小。显然，如果绝对意义上的中等收入陷阱不存在，相对意义上的中等收入陷阱则完全可能存在。仍有论者提出，从福利经济学的视角看，相对意义上的中等收入陷阱也没有意义，理由还是从长期来看，任何一个国家最后都会内生地自然进入高收入行列。^③ 显然，这样一种主张寄望于无限遥远的未来，实际上是在鼓励发展中国家放弃实施赶超发达国家的战略，结果必然是固化存续几百年的世界财富和收入分配的南北利益格局。这对于正在为实现中华民族伟大复兴的社会主义中

① I. S. Gill, H. J. Kharas and D. Bhattasali, *An East Asian Renaissance: Ideas for Economic Growth*, Washington, D. C.: World Bank Press, 2007.

② X. H. Han and S. J. Wei, “Re-Examining the Middle-Income Trap Hypothesis: What to Reject and What to Revive,” Asian Development Bank, Economic Working Paper Series, no. 436, 2015.

③ 参见 R. J. Barro, “Economic Growth and Convergence, Applied Especially to China,” NBER Working Paper, no. 21872, 2016.

国，尤其是不能接受的。

借助 Penn World Table (PWT) 数据库，我们收集了 167 个国家和地区 1960—2010 年的人均 GDP 资料，^① 并按相对于美国人均 GDP 的比例，进行组别划分。其中，高收入组别为人均 GDP 大于美国人均 GDP 的 60%，中等收入组别为人均 GDP 在美国人均 GDP 的 10%—60% 之间，低收入（贫困）组别为人均 GDP 小于美国人均 GDP 的 10%。所有收入水平经购买力平价折算后，按 2005 年的美元衡量，^② 构建以下相对人均收入转移概率矩阵。

表 1 相对人均收入转移概率矩阵

2010年 1960年	低收入	中等收入	高收入	1960 年加总
低收入	42 (75.00%)	13 (23.21%)	1 (1.79%)	56 (100%)
中等收入	17 (18.89%)	59 (65.56%)	14 (15.56%)	90 (100%)
高收入	0 (0%)	3 (14.29%)	18 (85.71%)	21 (100%)
2010 年加总	59 (35.33%)	75 (44.91%)	33 (19.76%)	167 (100%)

注：括号内百分比为转移概率。

表 1 显示，1960 年低收入组别共有 56 个国家和地区，其中有 42 个（占 75%）到 2010 年时仍然停留在低收入组别，只有 13 个（占 23.21%）升入中等收入行列，1 个国家（占 1.79%）即韩国越入了高收入行列。就中等收入组别而言，1960 年共有 90 个国家和地区，其中有 17 个（占 18.89%）到 2010 年倒退至低收入组别，59 个（占 65.56%）仍然停留在中等收入行列，另外 14 个（占 15.56%）进入高收入行列。由此可见，经过 50 年发展，只有 13 个（占 23.21%）低收入经济体成功进入中等收入组别；只有 14 个（占 15.56%）中等收入经济体上至高收入组别，其中，相当部分依赖天然资源（如石油）而致富。而 50 年后继续滞留在本收入组别的，则是大概率事件，收入自低至高分别为 75%、65.56% 和 85.71%。

（二）回应对中等收入陷阱的质疑：基于转移概率矩阵

否认中等收入陷阱存在的研究，巴罗 (R. J. Barro) 和郭熙保、朱兰具代表性。

巴罗认为，中等收入陷阱理论是一个谜。无论是低收入向中等收入转移，还是中等收入向高收入转移，都是一种挑战。因为它们都要求转移中的经济体以高于前沿国家经济增长率的速度增长。然而，“没有数据能够支持：在达到第一个转移目标

① 参见 Penn World Table Version 9.0, www.ggd.cnet/pwt.

② 对于部分 1960 年数据缺失的国家，我们用其 1970 年的数据代替。对于苏联，我们用其 1990 年的数据代替。这样一种代替，对最后的结果并不具有太大影响。

的基础上，第二个转移比第一个转移更困难。正因为如此，中等收入陷阱与低收入陷阱没有区别。”郭熙保、朱兰也以“第二个转移不比第一个转移更困难”为由，否认中等收入陷阱的存在。^①

仅仅以“第二个转移不比第一个转移更困难”为理由否认中等收入陷阱的存在，并不一定合理。真正能够判断中等收入陷阱是否存在标准，应该是这种转移是否困难。即这种转移是大概率事件还是小概率事件。由于低收入陷阱（或贫困陷阱）的存在于发展经济学已成公理，因此，即使第二个转移不比第一个转移更困难，但只要两者区别不大，都是小概率事件，那么，就没有理由否认中等收入陷阱的存在。事实上由表 1 可知，在 50 年内，从中等收入行列转移到高收入行列的概率只有 15.56%，明显是一个小概率事件，甚至小于低收入向中等收入的转移概率 23.21%，尽管陷在中等收入的概率 65.56%，略小于陷在低收入概率 75%。

（三）回应对中等收入陷阱的质疑：基于一致增长理论

郭熙保、朱兰不仅用“第二个转移不比第一个转移更困难”的经验数据，否认中等收入陷阱的存在，还用加勒（O. Galor）和韦尔（D. N. Weil）的一致（统一）增长理论，^② 证明其在理论上不可能存在。一致增长理论的核心是引入微观家庭的生育决策，从而通过人口的增长和变化讨论经济增长现象，把经济发展阶段分为马尔萨斯阶段、后马尔萨斯阶段和现代增长阶段。模型的核心动态方程，一是教育方程 $e_{t+1} = e_t (g_{t+1})$ ，二是技术进步率方程 $g_{t+1} = g_t (e_t, L_t)$ 。其中， e_{t+1} 为 $t+1$ 期的人均教育水平， g_{t+1} 为 $t+1$ 期的技术进步率， L_t 为人口。其函数 $g(\cdot)$ 和 $e(\cdot)$ 如图 1 所示。

按照图 1，经济具有三个不动点 $(0, g^l)$ 、 (e^u, g^u) 和 (e^h, g^h) ，其中的不动点 (e^u, g^u) 是不稳定的。因此，经济要么陷入 $(0, g^l)$ 即所谓马尔萨斯陷阱，要么进入 (e^h, g^h) 即现代增长阶段。郭熙保、朱兰试图利用一些数据证明，图中的 (e^u, g^u) 就是所谓的中等收入阶段，以及 (e^h, g^h) 就是高收入发达状态，而 $(0, g^l)$ 中的马尔萨斯陷阱就是低收入陷阱。由于不动点 (e^u, g^u) 是不稳定的，因此，不可能存在中等收入陷阱。

① R. J. Barro, “Economic Growth and Convergence, Applied Especially to China”; 郭熙保、朱兰：《“中等收入陷阱”存在吗？——基于统一增长理论与转移概率矩阵的考察》，《经济学动态》2016 年第 10 期。

② O. Galor and D. N. Weil, “Population, Technology, and Growth: From Malthusian Stagnation to the Demographic Transition and Beyond,” *The American Economic Review*, vol. 90, no. 4, 2000, pp. 806-828.

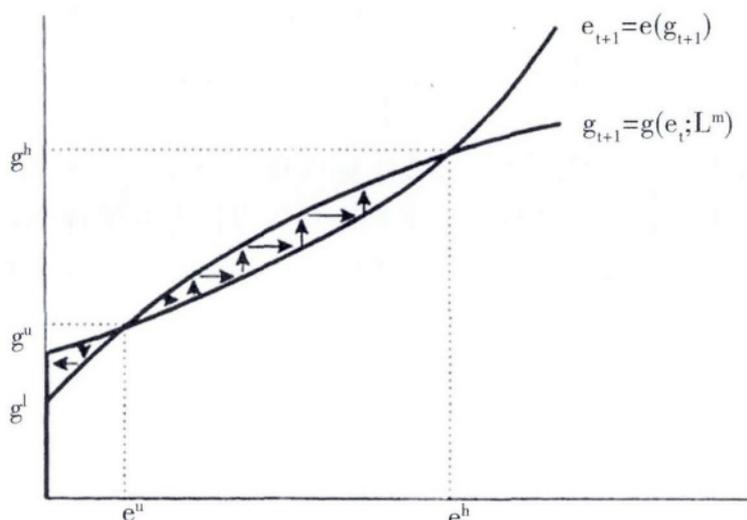


图 1 一致增长理论下的马尔萨斯阶段、后马尔萨斯阶段和现代增长阶段

资料来源：郭熙保、朱兰：《“中等收入陷阱”存在吗？——基于统一增长理论与转移概率矩阵的考察》，《经济学动态》2016 年第 10 期。

加勒和韦尔的一致增长理论讨论的增长现象，涵盖人类社会延续不断的历史长河。不仅论文引用的数据追溯至公元 500 年，模型中也刻意没有引入资本这一经济变量，而资本无疑是现代经济增长理论的核心变量。事实上，作者在文末也不得不承认，该文用于分析现代经济社会的增长不一定适合。其所谓的现代增长阶段（ e^h , g^h ）无非是指，经济增长进入了现代经济社会。而现代经济社会或文中的（ e^h , g^h ），显然既包括当代的高收入经济群体，也包括当代的中等收入经济群体等。相比而言，索洛的增长理论无疑更适用于解释现代经济社会的增长现象。^① 国内外一些著名的经济学家也认为，在马尔萨斯类型的经济增长和索洛类型的经济增长之间存在着一个过渡阶段，因而无法用一个统一模型描述人类社会漫长的增长和发展过程。^② 何况只考虑绝对量的一致增长理论，与郭熙保、朱兰用相对收入来检验转移概率，存在着逻辑上的不自洽。

三、中等收入陷阱：原因、机制和条件

（一）现有文献的研究

理论界不仅对中等收入陷阱是否存在有争议，并且在认同中等收入陷阱存在的

① Robert M. Solow, “A Contribution to the Theory of Economic Growth,” *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 70, no. 1, 1956, pp. 65-94.

② 参见 F. Hayashi and E. Prescott, “The Depressing Effect of Agriculture Institutions on the Prewar Japanese Economy,” *Journal of Political Economy*, vol. 116, no. 4, 2008, pp. 573-632; 蔡昉：《理解中国经济发展的过去、现在和将来》，《经济研究》2013 年第 11 期。

学者中，对造成中等收入陷阱的原因和机制的解释也不同，大致可以概括如下。

(1) 发展战略失误论。林毅夫等提出，发展中国家在制定发展战略和参与国际分工时，需充分考虑自身的要素禀赋条件，按照比较优势选择适当的产业结构，发展劳动密集型产业。^① 反之，追求资本密集型产业，则往往会导致失败，拉美的教训是这方面的反面教材。这种观点在很长时期内得到广泛认可。然而，传统的国际贸易比较优势理论及发展经济学，在发展模式上只强调劳动密集或资本密集型，忽略了知识密集型的技术进步。其实，后者才是发展中国家跨越中等收入陷阱的前提条件。

(2) 制度 (institution) 缺陷论。相关学者认为，不利于经济增长的制度是拉美经济停滞的重要原因。^② 研究发现，马来西亚在巫统执政时期采取的歧视性政策，限制华人投资，对长期经济缓慢增长负有重要责任；印尼的苏哈托家族长期垄断国内主要的经济部门，裙带关系盛行，严重阻碍了经济增长。^③ 刘世锦、徐伟通过全面总结拉美、南亚和中东欧转轨国家的经验，发现从中等收入向高收入突破的关键，在于克服一定的制度障碍，他们称其为“制度高墙”。^④

(3) 宏观经济管理不善论。拉美许多国家曾多次爆发货币危机和债务危机，可能是造成经济缓慢增长的重要原因，部分南亚国家也如此。一些学者强调，拉美国家的宏观管理水平低下，是危机发生的重要原因。^⑤ 然而与此形成对照，尽管韩国也曾在 1997 年亚洲金融危机中遭到了打击，但五年后却得到了较快的恢复。

(4) 收入分配差距论。几乎所有关于中等收入陷阱的讨论，都十分关注收入分配问题。蔡洪斌认为，收入分配状况恶化导致社会阶层固化，不利于弱势群体投资于人力资本。^⑥ 孙立平也认为，分配差距过大不利于社会稳定，阻碍经济增长。^⑦

(5) 产业结构升级受阻论。大野健一 (K. Ohno) 重点考察了东亚经济体的经验，强调全球产业链分工中的产业结构升级是避免陷入中等收入陷阱的关键，合理

① 林毅夫、蔡昉、李周：《中国的奇迹：发展战略与经济改革》，上海：上海人民出版社，1999 年。

② D. Acemoglu, S. Johnson and J. A. Robinson, "The Colonial Origins of Comparative Development: An Empirical Investigation," *The American Economic Review*, vol. 91, no. 5, 2001, pp. 1369-1401.

③ W. T. Woo, "Getting Malaysia Out of the Middle-Income Trap," SSRN, no. 1534454, 2009.

④ 刘世锦、徐伟：《“陷阱”还是“高墙”：中国经济面临的真实挑战与战略选择》，《中国经济时报》2011 年 6 月 19 日。参见洪银兴：《以创新的经济理论阐释中国经济发展》，《中国社会科学》2016 年第 11 期。

⑤ 谢亚轩等：《1980 年代拉美债务危机的历史启示》，《招商证券研究报告》2011 年 8 月。

⑥ 蔡洪斌：《社会流动性与中等收入陷阱》，《企业观察家》2011 年第 3 期。

⑦ 孙立平：《“中等收入陷阱”还是“转型陷阱”？》，《开放时代》2012 年第 3 期。

的政策引导和适当的政府干预有助于完成转变。^① 马晓河认为，发展中国家在经历了劳动密集型产业的长期发展之后，能否实现产业结构升级，是跨越中等收入陷阱的决定性因素。中国在进入中等收入阶段后，现有主导产业的比较优势明显下降，因为有更多的低收入国家开始参与国际竞争，而中国进入高附加值行业又面临多重困难，从而出现在国际竞争中“两头受挤压的情形”。^②

（二）从技术进步的视角看中等收入陷阱存在的原因

尽管制度、政策、收入差距和宏观经济管理等生产关系或上层建筑中的因素，构成发展中国家经济增长的障碍，但从长远来看，技术进步才是推动一国经济长期增长的关键力量。产业结构升级问题，根本上取决于一国的自主研发能力。制度、政策和宏观经济管理等，需体现为技术进步才能对经济产生持续影响。例如，能否为自主研发和创新提供激励，是衡量制度优劣的重要标准。至于收入分配不平等问题，也需在“蛋糕做大”的基础上，才易于“分好蛋糕”，维护社会稳定发展。

技术进步主要体现为知识和人力资本（资源）的积累，从而为研发和创新提供了可能。就发展中国家而言，技术进步还可以通过引进来实现。尽管技术进步如此重要，相关文献可谓车载斗量，但在对中等收入陷阱原因的研究中，对技术进步的作用重视不够，缺乏深入分析，未能用规范的数学模型予以阐明。^③

技术进步意味着节省单位产量的劳动投入，技术是可以传播和引进的。发展中国家在低收入阶段存在大量的剩余劳动力，通过粗放型投资和引进技术，吸纳剩余劳动力，可以实现技术进步，促进经济较快增长，乃至无需依赖自主研发。但进入中等收入阶段后，随着国内剩余劳动力的逐渐消化，不仅经济增长的动力日益依赖技术进步，而且引进技术的空间越来越小。在高技术领域，技术垄断性更强，保密措施更为严格，来自发达国家的技术封锁日趋严重，进一步的技术进步须主要依靠自主研发，制度和原创性技术的作用日益重要。^④

自主研发型的技术进步绝非易事，从技术引进向自主研发型技术进步的转变，在人力、物力、制度等诸多方面存在瓶颈期关口。例如与技术引进相比，自主研发需要大规模的研发投入，包括高质量的人力资本和大量的研发经费等。一般地，研

① K. Ohno, "Overcoming the Middle Income Trap: The Challenge for East Asian High Performers," Working Paper, presented at WB Conference, 2009.

② 马晓河：《迈过“中等收入陷阱”的需求结构演变与产业结构调整》，《宏观经济研究》2010年第11期。

③ 参见黄先海、宋学印：《准前沿经济体的技术进步路径及动力转换——从“追赶导向”到“竞争导向”》，《中国社会科学》2017年第6期。

④ 参见张德荣：《“中等收入陷阱”发生机理与中国经济增长的阶段性动力》，《经济研究》2013年第9期。

发投入每立项一百个，到最后大约只有五个可以申请专利；在十个申请专利的技术中，大约只有一两个具有商业价值。^① 发展中国家正是因为长期依赖技术引进，缺乏自主研发型的技术进步，才陷入中等收入陷阱。

习近平多次强调，技术从引进向自主研发和创新转型的重要性和艰巨性，以及加快建设国家创新体系的紧迫性。他指出，“实施创新驱动发展战略决定着中华民族前途命运”，“党的十八大提出实施创新驱动发展战略，强调科技创新是提高社会生产力和综合国力的战略支撑，必须摆在国家发展全局的核心位置。我们要实现全面建成小康社会奋斗目标，实现中华民族伟大复兴，必须集中力量推进科技创新，真正把创新驱动发展战略落到实处”。^② 他还指出：“当前，我国科技创新已步入以跟踪为主转向跟踪和并跑、领跑并存的新阶段，急需以国家目标和战略需求为导向，瞄准国际科技前沿，布局一批体量更大、学科交叉融合、综合集成的国家实验室，优化配置人财物资源，形成协同创新新格局。”^③ “我国与发达国家科技实力的差距，主要体现在创新能力上。这些年来，重引进、轻消化的问题还大量存在，形成了‘引进——落后——再引进’的恶性循环。当今世界科学进步日新月异，技术更替周期越来越短。今天是先进技术，不久就可能不先进了。如果自主创新上不去，一味靠技术引进，就难以摆脱跟着别人后面跑、受制于人的局面。而且，关键技术是买不来的。”^④ “我国发展到现在这个阶段，不仅从别人那里拿到关键核心技术不可能，就是想拿到一般的高技术也是很难的，西方发达国家有一种教会了徒弟、饿死了师傅的心理，所以立足点要放在自主创新上。”^⑤

下文在经济增长模型的框架下，通过引入发展中国家的技术进步函数，论证上述思想，并推导出陷入或跨越中等收入陷阱的具体判定条件。

（三）增长模型框架下的中等收入陷阱：一个简单的描述

考察某个发展中国家，其经济增长可由如下标准增长模型描述：

$$Y_t = (A_t L_t)^\alpha K_{t-1}^{1-\alpha} \quad (1)$$

$$K_t = (1-d)K_{t-1} + I_t \quad (2)$$

$$I_t = sY_t \quad (3)$$

$$L_t = (1+n)L_{t-1} \quad (4)$$

其中， Y_t 为 t 期的产出， A_t 为技术水平， L_t 是劳动力供给， K_{t-1} 为 $t-1$ 期的资本存量， I_t 为投资， d 为折旧率， s 为储蓄率， n 为劳动供给增长率。（1）式为生产

① 林毅夫：《技术创新、发展阶段与战略选择》，《经济参考报》2003年9月3日。
 ② 中共中央文献研究室编：《习近平关于科技创新论述编摘》，第25、23页。
 ③ 中共中央文献研究室编：《习近平关于科技创新论述编摘》，第51页。
 ④ 中共中央文献研究室编：《习近平关于科技创新论述编摘》，第41—42页。
 ⑤ 中共中央文献研究室编：《习近平关于科技创新论述编摘》，第50页。

函数；(2) 式为资本积累公式；(3) 式为投资的决定公式；(4) 式为劳动供给公式。这里，我们假定 $t-1$ 期的资本存量 K_{t-1} 按 $t-1$ 期的期末存量衡量，从而为下一期 (t 期) 提供产能。公式 (1) — (4) 是标准的经济增长模型，其与目前流行的新增长理论最大的区别在于，技术水平 A_t 是外生给定的。

为了描述经济的增长过程，不妨先暂时假定技术水平 A_t 为一常数 A ，即技术水平不变。将公式 (1) — (3) 两边同除以 L_t ，得到：

$$y_t = \frac{A^\alpha}{(1+n)^{1-\alpha}} k_{t-1}^{1-\alpha} \tag{5}$$

$$k_t = \frac{1-d}{1+n} k_{t-1} + i_t \tag{6}$$

$$i_t = s y_t \tag{7}$$

其中， $y_t \equiv Y_t/L_t$ 为人均产量， $k_t \equiv K_t/L_t$ 为人均资本， $i_t \equiv I_t/L_t$ 为人均投资。用公式 (5) 解释公式 (7) 中的 y_t ，并将其代入公式 (6)，得到：

$$\Delta k_t = \delta k_{t-1}^{1-\alpha} - \theta k_{t-1} \tag{8}$$

其中，

$$\Delta k_t = k_t - k_{t-1}, \theta = \frac{d+n}{1+n} > 0, \delta = \frac{s A^\alpha}{(1+n)^{1-\alpha}} \tag{9}$$

需要说明，根据 (5) 式和 (9) 式，公式 (8) 中的 $\delta k_{t-1}^{1-\alpha}$ 实际上等于 $s y_t$ 。图 2 分别给出曲线 $\delta k_{t-1}^{1-\alpha}$ (或 $s y_t$) 和直线 θk_{t-1} ，两者之差为 Δk_t 。当两线相交时， $\Delta k_t = 0$ 。显然， k_t 的不动点 (或均衡点) 即图中的 \bar{k} 是收敛和稳定的。

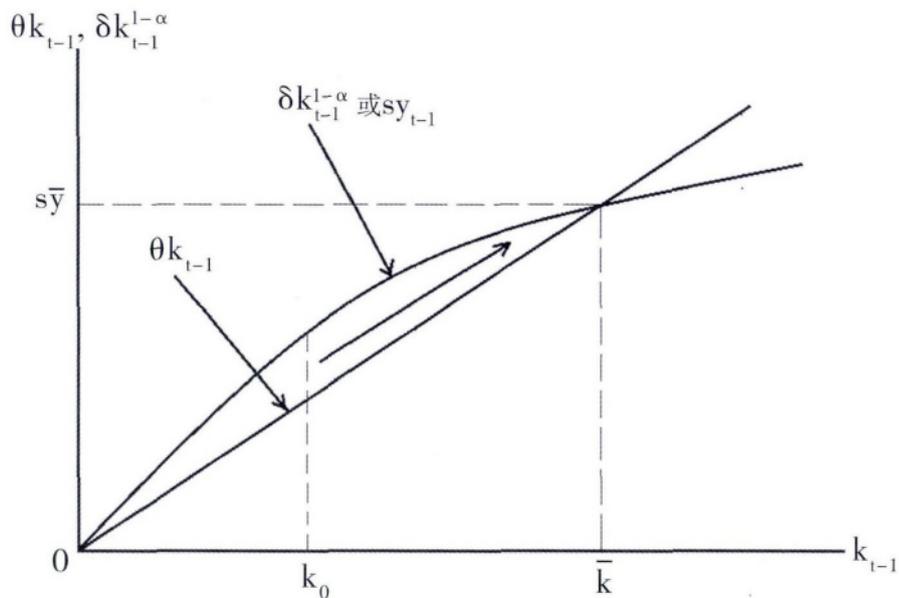


图 2 人均资本和人均产量的提高过程

图 2 给予发展中国家经济发展过程如下启示。发展中国家落后于发达国家的主

要标志在于人均产量低下，这在很大程度上首先体现为人均所拥有的资本（机器、设备等） k_t 较低，即图 2 中的 k_0 。至少在前期，经济发展过程实际上体现为人均资本从 k_0 不断提高的过程。较低的人均资本（如 k_0 ）本身体现生产方式的劳动密集型，因而人均产量 y_t 的提高可以表现为生产方式的趋资本密集化，即人均资本 k_t 的不断提高。现实中，人均资本的提高通常表现为更多的农村剩余劳动力，进入城市工作与投入日益增加的资本相结合。农村剩余劳动力的转移过程，是生产方式从劳动密集向资本密集转化、人均资本拥有量不断提高的工业化和城市化过程。

由图 2 可知，如果技术水平保持在 A，由资本密集所带动的人均资本和人均产量的提高是有极限的。即人均资本最后稳定在 \bar{k} ，而人均产量则稳定在 \bar{y} ，这意味着经济增长滑入了某种陷阱。但上述分析以技术水平保持在 A 为前提。现在假定技术水平从 A 提高到 A'。由公式 (9) 可知，此时 δ 将上升。图 3 将 δ 表示为技术水平 A 或 A' 的函数，当其从 A 提高到 A' 时，人均资本和人均产出的稳定状态会相应提高到 \bar{k}' 和 \bar{y}' 。即随着技术水平的不断提高，人均资本和人均产量将不断提高。这说明进入中等收入水平后，技术水平的不断提高是人均 GDP 继续提高的关键。

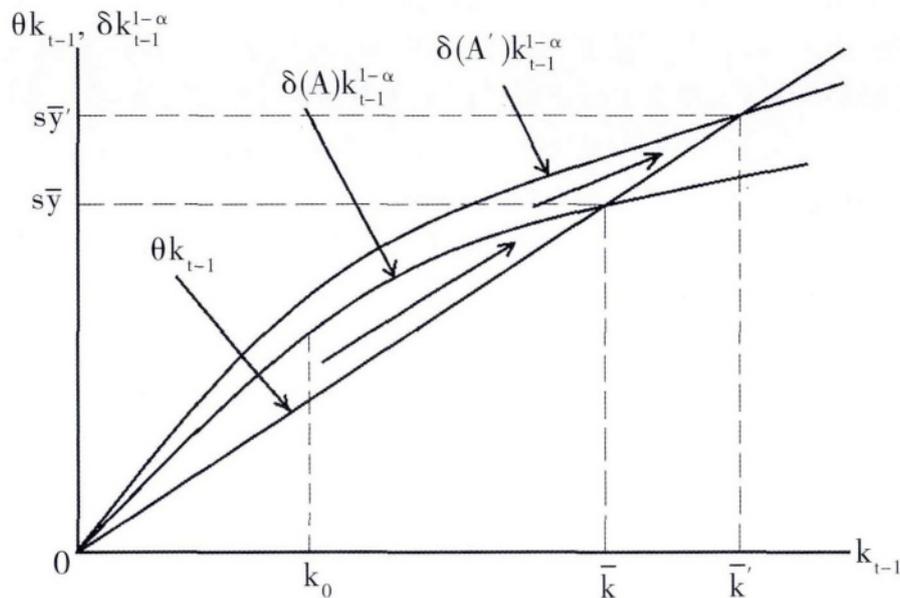


图 3 中等收入陷阱及其跨越

为什么在中等收入阶段会出现经济相对停滞的陷阱？经济从低收入阶段（如 k_0 ）向中等收入阶段（如 \bar{k} ）发展时，增长动力充沛，大量投入的农村剩余劳动力与城市资本结合，从而提高人均产量，这也离不开引进为主的技术进步。但到了中等收入阶段（如 \bar{k} ），经济增长粗放型发展式微，增长动力减弱，与前沿国家差距的缩短，使引进先进技术越来越困难，遭遇瓶颈。这尤其表现为从全球产业链低端向高端提升的结构性障碍。如果说在经济发展的前期，中国在全球产业链分工中的竞争对手是其他发展中国家，在经济进入中等收入阶段后，其竞争对手则是发达国家，

竞争的手段必须主要依靠自主研发。而自主研发型的技术进步需达到何种程度时，才能使发展中国家走出中等收入陷阱呢？

(四) 陷入或跨越中等收入陷阱的判定条件

上述标准经济增长模型并没有讨论技术是如何进步的。新经济增长理论对传统增长理论的最大修正在于，将技术进步内生。但无论是以人力资本为核心、还是以知识资本为核心的新增长理论，所讨论的都是处于技术前沿的发达国家，所涉及的技术进步只能源于自主研发。因此，其技术进步函数并不完全适合于发展中国家。

发展中国家的技术进步一部分来自于自主研发，另一部分来自于引进（或模仿）外国前沿技术。引进型技术进步取决于发展中国家与前沿国家的技术差距。基于上述思考，我们可以将发展中国家的技术进步函数写成如下形式：^①

$$A_t - A_{t-1} = \begin{cases} \theta_f [A_{f,t-1}(1-\epsilon) - A_{t-1}] + \theta_a A_{t-1}, & \text{如果 } A_{f,t-1}(1-\epsilon) - A_{t-1} > 0 \\ \theta_a A_{t-1}, & \text{否则} \end{cases} \quad (10)$$

其中， $A_{f,t}$ 为 t 期前沿国家的技术水平。按照 (10) 式，发展中国家的技术进步 $A_t - A_{t-1}$ 可以分为两部分。一部分来自引进，其值为 $\theta_f [A_{f,t-1}(1-\epsilon) - A_{t-1}]$ ， θ_f 表示引进参数， $\epsilon \in (0, 1)$ 可理解为技术封锁率；另一部分来自自主研发，其值为 $\theta_a A_{t-1}$ ，参数 θ_a 可理解为发展中国家通过自主研发而产生的技术进步（或增长）率。(10) 式表明，当发展中国家的技术与前沿技术差距较大时（即 $A_{f,t-1}(1-\epsilon) > A_{t-1}$ ），引进技术成为可能，否则技术进步需靠自主研发。^② 当然，无论是引进参数 θ_f 还是研发参数 θ_a ，其大小都取决于该国的人力资本和知识资本等要素的积累。

对于前沿国家，我们假定其技术进步按照参数 x_t 的速度稳定增长：

$$A_{f,t} = (1 + x_t) A_{f,t-1} \quad (11)$$

由公式 (10) 和 (11)，可以得到发展中国家稳定状态下技术进步（增长）率的命题：

① 类似的技术进步函数参见：D. Acemoglu, P. Aghion and F. Zilibotti, “Distance to Frontier, Selection, and Economic Growth,” *Journal of the European Economic Association*, vol. 4, no. 1, 2006, pp. 37-74; J. Vandenbussche, P. Aghion and C. Meghir, “Growth, Distance to Frontier and Composition of Human Capital,” *Journal of Economic Growth*, vol. 11, no. 2, 2006, pp. 97-127; J. Benhabib and M. M. Spiegel, “The Role of Human Capital in Economic Development, Evidence from Aggregate Cross-Country Data,” *Journal of Monetary Economics*, vol. 34, no. 2, 1994, pp. 143-173.

② 需要说明的是，这里的表述还有一定的缺陷。一般认为，技术差距应介乎一个合理的区间，技术差距过大（例如，如果本国的人力资本水平极低），则不利于技术吸收。因此，公式 (10) 中更合理的条件假设应该是 $\eta > A_{f,t-1}(1-\epsilon) - A_{t-1} > 0$ 。当然，我们此后的分析并没有考虑 $A_{f,t-1}(1-\epsilon) - A_{t-1} \geq \eta$ 的情况。事实上，如果出现此种情况，该国一般不会有技术进步，从而也不可能跨越贫困陷阱，进入中等收入行列。

【命题 1】令 x_t 为本国（发展中国家）的技术进步率，即 $x_t \equiv (A_t - A_{t-1}) / A_{t-1}$ ； \bar{x} 为 x_t 的稳定状态，即当 $t \rightarrow +\infty$ 时， $x_t \rightarrow \bar{x}$ 。由公式（10）和（11）得到：

$$\bar{x} = \begin{cases} x_f, & \text{如果 } \theta_a \leq x_f \\ \theta_a, & \text{否则} \end{cases} \quad (12)$$

该命题严格的数理证明见附录，这里只做直观意义上的通俗解释。

首先，当 $\theta_a > x_f$ 时，即使不靠技术引进，本国的技术进步率 x_t 也将高于前沿国家的技术进步率，从而到了一定阶段，本国的技术水平将超过前沿国家的技术水平，此时引进技术就为零。事实上，当本国的技术水平大于（或等于）前沿国家技术水平的某一比例，即 $A_{t-1} > A_{f,t-1}(1-\epsilon)$ 时，就不会有技术引进了。而当技术引进为零时，本国的技术进步率将等于自主研发的技术进步率，即 $\bar{x} = \theta_a$ 。

现在考察 $\theta_a \leq x_f$ 的情况。当本国自主研发的技术进步率小于（或等于）前沿国家的技术进步率时，本国的技术进步率 x_t 不可能长期超过前沿国家的技术进步率 x_f 。因为长期超过该值必然意味着，本国的技术水平将高于前沿国家，从而使引进技术为 0，届时本国的技术进步率 x_t 将回到 θ_a ，即 x_t 下跌。与此同时，本国的技术进步率 x_t 也不可能长期小于前沿国家的技术进步率 x_f 。因为长期小于该值必然意味着，本国技术水平与前沿国家技术水平的差距越来越大，从而引进技术就会越来越多，使 x_t 提高。因此长期均衡的结果（或在稳定状态下），本国的技术进步率只能等于前沿国家的技术进步率，即 $\bar{x} = x_f$ 。具体地，当 $\theta_a \leq x_f$ 时，均衡的结果必然是两种技术进步共存：自主研发的技术进步率为 θ_a ，引进型的技术进步率为 $x_f - \theta_a$ 。

仅从表面上看，命题 1 并没有让人感觉到自主研发型技术进步的重要：即使发展中国家自主研发的技术进步率比不上前沿国家，长期均衡的结果却是两者的技术进步率相同。但这样的均衡恰恰意味着，发展中国家陷入了中等收入陷阱。增长率相同并非意味着水平相同，而只是水平之比的固化，即发达国家的技术水平永远领先于发展中国家。按照增长理论，在稳定状态下人均 GDP 的增长率等于技术进步率，因此，这一固化意味着人均 GDP 水平之比的固化，从而发达国家的人均 GDP 水平永远领先于发展中国家——发达永远发达，落后永远落后。由此我们论证了发展中国家依靠自主研发所获得的技术进步率 θ_a ，是否小于（或大于）发达国家的技术进步率 x_f ，是判断发展中国家是否会陷入（或跨越）中等收入陷阱的条件。

四、中国如何跨越中等收入陷阱

发展中国家陷入中等收入陷阱的根本原因，在于自主研发的技术进步率不足，过分依赖技术引进，从而形成习近平所说的“引进—落后—再引进”的恶性循环。这在模型中具体体现为，自主研发的技术进步率小于或等于前沿发达国家的技术进步率，即 $\theta_a \leq x_f$ 。因此，发展中国家要跨越中等收入陷阱，必须极尽所能地实现自

主研发型的技术进步率大于前沿国家, 即 $\theta_a > x_f$ 。下面讨论实现 $\theta_a > x_f$ 的条件和机制所需要的制度保障, 特别是政府在这一过程中将发挥的作用。

(一) 国家创新体系

主流的内生增长理论似乎对这些问题已经作出了解答, 因为其模型特征就是将 θ_a 内生。 θ_a 取决于一国的研发投入, 包括研发人员和研发经费等, 一定数量的研发投入通过某种概率必然带来一定的技术进步, 即所谓 A_t 的提高。这样解答显然将复杂问题简单化了, 留下巨大的黑箱, 无法洞察研发如何启动, 如何通过各种传导机制形成技术进步, 并进而影响经济增长等重大问题。例如, 苏联的研发投入曾占GDP的4%以上, 远远高于一般的发达国家。但其中的70%用于军事, 而其技术(知识)传播的军转民机制并没有建立起来, 大规模的研发投入因而未给经济带来高速增长。^① 因此, 舍象了制度因素的纯函数分析, 无助于认识和把握技术进步的本质, 以及所需要的各种制度和网络环境建设等技术生态环境的匹配。^②

研发投入(包括研发人员和研发经费等)本身还不能直接成为生产力。研发投入的成果往往体现为各种论文、专著、设计和专利等的知识存量(所谓知识资本)。将知识转化为生产力的过程就是技术创新。熊彼特指出, 如果没有创新, 知识将一无是处。^③ 人们往往以为, 技术创新会自然地发生在“硅谷的车库”。罗默(P. M. Romer)使用一个完全竞争的拍卖市场, 使所有的知识一旦被发明后就能被出售和使用。^④ 这显然忽略了创新过程的复杂性、阶段性及其可能产生的各种风险。历史上任何经典的、有意义的创新, 实际上都源自特定国家在特定历史条件下构建的国家创新体系。

国家创新体系是由公共和私营机构形成的网络。该网络体系中, 人们相互作用的交流活动及其形成的机构机制, 使得新技术的研发得以启动、持续和传播, 最后通过商业化形成真正的物质生产力。国家创新体系理论强调, 技术和信息在人、企业和机构间的流动是创新过程的关键。创新是系统中各方参与者(个人、企业、大学、科研机构、金融机构和政府等)之间复杂关系的协同结果。政策制定者一旦认

① 参见 C. Freeman, “The ‘National System of Innovation’ in Historical Perspective,” *Cambridge Journal of Economics*, vol. 92, no. 1, 1995, pp. 5-24.

② R. R. Nelson and S. G. Winter, *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Cambridge MA: Belknap Press, 1982.

③ J. A. Schumpeter, *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and Business Cycle*, Cambridge: Harvard University Press, 1934, p. 88.

④ P. M. Romer, “Endogenous Technological Change.”

知国家创新体系，便能找到推动体系运转的杠杆支点，提高创新绩效和整体竞争力。^① 阿特金森（R. D. Atkinson）将国家创新体系归纳为三个方面：商业环境、规制环境和创新环境（见表2）。^② 国家创新体系的构建是三者集成发展的过程。

表2 国家创新体系

商业环境	规制环境	创新环境
<u>企业制度</u> 管理者天赋、时间维度、风险偏好、信息化程度等 <u>金融体系</u> 风投基金、股票市场、债券市场和商业银行体系等 <u>文化因素</u> 消费者的需求偏好（如是否愿意尝新等）、冒险精神、对科学的姿态和尊重、合作习惯和时间维度等	<u>规制体制</u> 对垄断的容忍、行业的壁垒、设立公司的难易程度、规制的形式和作用、法律的透明度等 <u>税收、贸易和政策</u> 宏观经济环境、税收政策、贸易政策、专利保护政策和商业标准化政策等	<u>研发体系</u> 大学研发体制、科研机构和国家实验室的研发体制、对企业研发的支持等 <u>知识的流动体系</u> 技术转移系统、创新园区（或集群）、产学研协作系统、技术的应用和传播系统等 <u>人力资本体系</u> 中小学教育、高等教育、技术和技能培训、移民政策等

其中，商业环境中的企业制度决定企业行为，并通过管理者天赋、企业决策所考量的时间维度、企业风险偏好和企业依赖的信息化程度等，反映企业行为的异质性。例如，时间维度对创新具有决定性影响，追求短期利益的企业不可能进行创新。企业决策时所考量的时间维度和冒险精神等，也受体制文化的影响。金融体系（特别是风投基金等）在创新体系中有重大作用。没有风投基金的支持，许多“硅谷车库”中的创新不可能产生奇迹。股票市场能否有效地促使科技创新型企业上市，也是技术创新过程中商业化的重要一环。

规制环境对垄断和行业进出壁垒的容忍，将严重阻碍企业创新，获得垄断保护的企业会失去创新激励。对处于发展阶段的创新型企业减免税收，以及对专利保护政策的调整等，会促进和鼓励创新。例如，美国企业史研究普遍认为，美国1980年出台的《拜杜法案》是推动研发技术商业化的一个关键举措，它容许国家资助的项目研发者（大学和中小企业等）拥有研发技术的专利权。创新意味着现有产业技术的贬值，因此“创造性毁灭”受到既得利益集团的强力阻碍，使美国的许多创新项目胎死腹中。例如，美国水泥业因担心住房技术的创新可能减少水泥需求，通过游说国会阻止了行政部门提出的《民用工业技术计划》。^③

就创新环境而言，旨在生产和积累人力资本和知识资本的人力资源体系和研发体系，是国家创新的源泉。知识流动体系则反映知识在不同的人、机构和企业间的

① OECD, *National Innovation Systems*, Paris: OECD Publications, 1997.

② R. D. Atkinson, "Understanding the U. S. National Innovation System," *The Information Technology and Innovation Foundation*, June, 2014.

③ 参见 R. D. Atkinson, "Understanding the U. S. National Innovation System."

流转、扩散、融合和发展，以及最后向商业化转移的流畅程度等。

（二）政府在国家创新体系中的作用

关于政府在国家创新体系中的具体作用，经济学家的争论颇为激烈。西方主流经济学家认为，政府的作用仅在于维护创新所需的市场和商业环境，制定有利于创新的规制准则，当好守夜人。除提供一些必要的基础设施、基础研究和承担必要的教育投入之外，政府不应主动参与创新活动，后者由企业家在市场竞争中自发地进行。一些中国经济学家提出，企业家远比政府懂得更多，更了解市场，政府不仅无能，还有可能借参与经济活动行贪污腐败之实，主张去除一切形式的产业政策。然而，没有政府积极主动参与的国家创新体系是否具有活力，能否形成真正的万众创新，对实行追赶战略的发展中国家而言，能否实现其自主研发的技术进步率，大于前沿发达国家的技术进步率？

创新可分为是否具备“颠覆性技术”的经典创新和非经典创新。“经典创新是天赐礼物，是一种全新的创造事件，是采用之前从未被使用过的方法来创造新的产品并获得价值的一种行为。”^①经典创新能够在相当长的时间内驱动整个经济社会的可持续增长。大量的经典创新主要出现在工业革命时期，包括近期的计算机、人工智能和互联网等。非经典创新通常表现为对已有产品的更新、升级和换代，通常由一些已经建立起一定市场地位的成熟企业，在竞争的压力下往往经吸纳小微企业的创造而发展完成，多体现为产品的更新。

许多成熟的大型企业一般都有自己的研发部门，每年会投入大量的研发资金，积累大量的企业专用技术（或知识）。对于这些技术（具体体现为一些设计、图纸和软件等），企业也许并不立即将其投入生产（即创新），甚至有可能不申请专利，而只是对其进行严格的保密和保护。正是此种技术储备能确保企业在行业中长期保持技术领先。一旦投入市场的商品出现过时，或竞争对手推出升级产品，企业会将技术储备中的新技术投入使用，以争夺市场。非经典创新的风险相对较低，可由企业自行控制，商业化过程也较为简单，一般情况下无需政府和风险资本的介入和支持。尽管这种技术的积累及创新过程，能确保企业产品的不断升级换代，使之不被竞争对手超越，但却不能创造新的市场、开拓新的领域、创造新的生产及生活方式，难以助推和驱动整个经济的可持续增长，还可能因遭遇经典创新浪潮的冲击而被摧毁。

作为科学物化为生产力之技术进步的质变，经典创新则全然不同。它用全新的

^① 熊彼特对创新的定义，转引自经济学诺奖得主埃德蒙德·菲尔普斯，参见《诺奖得主：中国无经典创新，中等收入陷阱无可避免》，2015年10月28日，<http://business.sohu.com/20151028/n424426536.shtml>。

方法创造全新的产品，带动起一系列相关部门的连锁变革和震荡，风险很大。经典创新从最初的设想和种子阶段到最后的商业化，其长久过程由不同阶段组成，每个阶段都存在失败的风险，越是前期，失败的概率越大（见表3）。

表3 投资进入的不同阶段创新失败的概率

投资进入的各个阶段	失败的概率（风险）
种子（设想）阶段	66.2%
启动阶段	53.0%
第二阶段	33.7%
第三阶段	20.1%
前商业化阶段	20.9%

资料来源：Y. Pierrakis, “Venture Capital: Now and After the Dotcom Crash,” NESTA Research Report, July, 2010.

表3显示，在设想和种子阶段，失败的概率高达66.2%，即使到了相对成熟的前商业化阶段，仍有20.9%的失败概率。即便不计商业化的风险，一个创新项目从最初投资的设想阶段到商业化之前，其存活概率仅为：

$$(1-0.662)(1-0.53)(1-0.337)(1-0.201)(1-0.209)=6.66\%$$

显然，如果进一步考虑商业化的风险，其存活概率将更小。有人会说，在发达和完善的金融体制下，风险资本能够解决这些问题。事实是，风险资本从来不会进入创新研发的前期阶段，它们进入的最早阶段是表3中的前商业化阶段。图4中给出了风险投资的进入阶段。

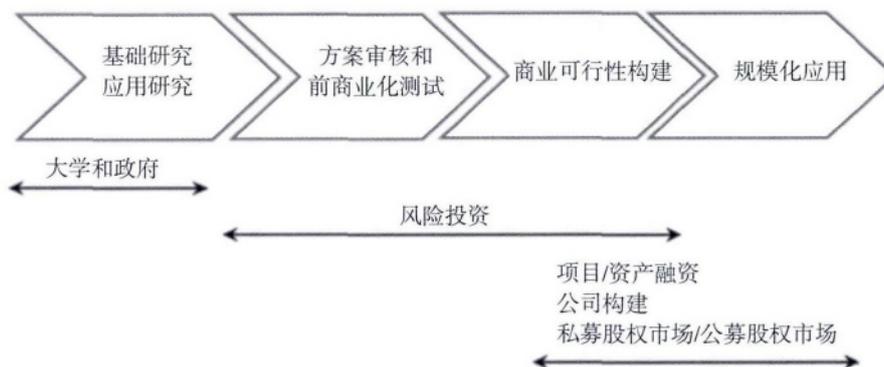


图4 风险资本进入阶段

资料来源：S. Ghosh and R. Nanda, “Venture Capital Investment in the Clean Energy Sector,” Harvard Business School, Working Paper, no. 11-020, 2010.

正是由于创新活动前期所具有的巨大风险和不确定性，私人资本（如风险投资等）基本不可能介入创新的前期阶段，来自于政府等公共部门的资金，才是创新前期的主要投入。穿透市场原教旨主义的遮蔽，立现政府在经典创新活动中的主导作用。

以美国国防部下属的国防高级研究计划局 (Defense Advanced Research Projects Agency, DARPA) 为例。在 1957 年苏联发射“斯普特尼克 1 号”卫星的刺激下, 该局于 1958 年成立, 宗旨是“保持美国的技术领先地位, 防止潜在对手意想不到的超越”。DARPA 每年获得美国政府财政拨款 30 多亿美元, 工作人员约 240 人, 分为局长、业务处长和项目官员三层。其中, 项目官员约 100 多名 (其余多为后勤保障人员), 都是从学术界或产业界“借调”来的各学科一流专家和学者, 3—5 年为一个聘期。他们不进入公务员系列, 故在 DARPA 内部不存在一般政府机构普遍存在的等级森严制度。项目官员有非常大的自主权, 识别和资助本人所熟悉领域内的相关技术项目。他只需说服两个人: 自己所在的业务处处长和 DARPA 局长。项目官员负责在国家创新体系范围内构建研发团体、协调研发事项、分配研发经费, 在项目接近成熟时, 寻找风险资本, 甚至为使研发成果商业化, 建议相关规制、政策和规则的调整等。例如, 在美国的大学设立计算机系等就是由 DARPA 提出。DARPA 造就了一大批前赴后继的项目官员, 其超前的探索理念在开始阶段有时被认为是“疯狂”的。秉持前期研发的超前理念, 美国的半导体、个人计算机、操作系统 UNIX、互联网、基因序列、激光器、全球定位系统等许多重大科技成果, 都可以追溯到 DARPA 资助项目, 被誉为“企业型国家”, 成为经典创新活动的主要推手。^① 在美国的国家创新体系中, 像 DARPA 这样的政府机构绝非个案。它们率先识别和制定超前 (10—20 年) 的创新愿景; 投资于最早期高成本的研发阶段 (此时以赢利为目的的私营部门不会进入); 协调和组建研发团队, 提出规制体系下的规则调整 (如推动《拜杜法案》), 寻找风险投资, 创建创新企业, 帮助创新企业上市等。人们不禁要问, 一个把市场原教旨主义当作“普世价值”输出的原产地, 为什么千遮百掩本国真实的技术创新史?

政府的创新项目并不一定都能成功, 失败可能更常见, 因为政府所投资的通常是经典创新项目的前期研发, 那些最具不确定性的项目 (见图 4 和表 3)。在私人部门的风险投资根本不可能进入的这些领域, 政府的积极作为反倒最易成为公众舆论大声挑剔的对象。对于政府成功的创新项目, 公众舆论或因不知情而未予关注, 其后期的商业化通常由私人风险投资接手, 通过 IPO 上市, 于是经典创新项目的荣耀通常由私人部门获得。更为重要的是, 私人风险投资项目的失败, 通常可以从成功的其他投资中获得补偿, 但政府风险投资项目成功后, 却很少从收益中设立基金, 弥补那些失败的项目。这意味着从功利来看, 政府主导的创新活动总体是亏损的。主流经济学中的经典规律“风险越大回报越高”, 在经典创新领域完全失效。

^① 参见 M. Mazzucato, *The Entrepreneurial State*, London: Demos, 2011.

（三）构建中国特色的国家创新体系

中国要跨越中等收入陷阱，必须极尽所能地进行自主研发和创新，使自主研发的技术进步率大于前沿国家。技术进步不仅取决于研发投入量，更取决于国家创新体系的构建和兴衰。高效、实力雄厚的国家创新体系，是中国跨越中等收入陷阱的必备条件。下面就来分析它的现状和前景。

首先，作为一个发展中的社会主义大国，中国的国家创新体系实力并不弱。企业和政府的研发投入（包括人力资源投入和研发经费投入）是一国创新的财力来源。中国是世界上研发支出增长最快的国家。1996—2012年，中国的研发经费增长了32.57倍，而美国只增加了2.29倍；同期中国的研发经费年均增长率高达24.3%；大大高于同期美国5.32%的年均增长率。^①再据《日本经济新闻》2017年6月13日报道：“在研究经费方面，2000年前后中国政府和企业合计投入5万亿日元（约3000亿人民币）左右，但到2014年迅速扩大到了38万亿日元（约2.35万亿人民币）。相当于一直徘徊在18万亿—19万亿日元左右的日本的2倍，紧追美国的46万亿日元。”^②而美国方面的研究称，2000年中国的研发投入仅为美国的12%，2015年已增至美国的75%，预计到2022年将超过美国。^③作为大国，中国的人力资源和人口优势无疑是中国国家创新体系最为主要的优势。美国前副总统拜登曾警示，中国每年有人数6—8倍于美国的工程师和科学家毕业。^④据统计，2007—2011年，全球研发人员年均增长率为3.7%，而我国研发人员同期年均增长率达13.5%，为全球最高。我国研发人员总量占到世界总量的25.3%，高于美国的17%。^⑤习近平说得好：“人才是创新的根基，是创新的核心要素。创新驱动实质上是人才驱动。”^⑥“我国是一个人力资源大国，也是一个智力资源大国，我国十三多亿大脑中蕴藏的智慧资源是最可宝贵的。”“我国科技队伍规模是世界上最大的，这是我们必须引以为豪的。但是，我们在科技队伍上也面对着严峻挑战，就是创新型科技人才结构性不足矛盾突出，世界级科技大师缺乏，领军人才、尖子人才不足，工程技术人才培养同生产和创新实践脱节。”^⑦

① 参见世界银行 WDI 数据库：<http://data.worldbank.org/products/wdi>。

② 《全球科研进入中美两强时代》，《参考消息》2017年6月14日，第7版。

③ 《中国挑战美在科学界主导地位》，《参考消息》2017年6月17日，第8版。

④ 参见《美国副总统拜登：中国每年毕业的科学家工程师是美国6到8倍 创新仍不行》，http://www.360doc.com/content/14/0531/06/10758327_382436137.shtml。

⑤ 陈劲：《国家创新蓝皮书——中国创新发展报告（2014）》，北京：社会科学文献出版社，2014年。

⑥ 中共中央文献研究室编：《习近平关于科技创新论述摘编》，第119页。

⑦ 中共中央文献研究室编：《习近平关于科技创新论述摘编》，第117页。

中共中央、国务院关于《国家创新驱动发展战略纲要》指出，“中国特色社会主义制度能够有效结合集中力量办大事和市场配置的优势，为实现创新驱动发展提供了根本保障。”^① 中国的市场经济为参与市场的中国企业（无论是民营还是国有），提供了激励自主研发和创新的商业环境，涌现了华为、中兴和腾讯等许多具有创新活力和引领世界科技前沿的企业。中国的市场经济体制也对那些不进行自主研发和创新，只靠引进技术的企业进行了惩罚——没有自主研发和创新，产能过剩终将降临。中国的市场经济不仅淘汰了无数亏损的民营企业，也对这样的国有企业造成了极大压力，迫使它们重组、整顿甚至破产。中国的金融体制改革发展较快，创建了新三板，为技术性创新企业的融资和股权交易提供了便利，风险投资也发展快速（见表 4）。中国社会主义制度所特有的集中力量办大事的政治优势，以及高效的政府执政能力等，使中国在短期内实现了科技重大工程的新跨越。2013—2017 年，从“天眼”探空到“蛟龙”探海，从量子卫星天地一体化实验到高海拔宇宙线观测，近五年来我国重大科技基础设施建设迈向体系化，投入运行和在建设施总量达 40 个，总体技术水平基本进入国际先进行列。^②

表 4 中美风险投资比较

年份	中国风险投资总额（亿美元）	美国风险投资总额（亿美元）
2013	45	448
2014	150	689
2015	370	793
2016	310	691

资料来源：中国的数据来源于伦敦咨询机构 Preqin，2017 Preqin Global Private Equity and Venture Capital Report。美国的数据来源于 Pitch Book-NVCA，<http://nvca.org/research/venture-monitor/>。

中国近期所取得的这些成就，为中国跨越中等收入陷阱提供了强有力的支持证据。习近平在多个外交场合强调，中国定能跨越中等收入陷阱。2013 年 11 月 2 日，习近平在会见 21 世纪理事会外方代表时表示：“我们对中国经济保持持续健康发展抱有信心。中国不会落入所谓‘中等收入国家陷阱’。”^③ 2014 年 11 月 10 日，习近平在出席 APEC 领导人同工商咨询理事会代表对话会时指出，“对中国而言，‘中等收入陷阱’过是肯定要过去的，关键是什么时候迈过去、迈过去以后如何更好向前发展。我们有信心在改革发展稳定之间，以及稳增长、调结构、惠民生、促改革之

① 《国家创新驱动发展战略纲要》，2017 年 1 月 17 日，http://www.most.gov.cn/kjzc/gjkjzczh/201701/t20170117_130531.htm。

② 《科技重大工程实现新跨越》，2017 年 6 月 16 日，http://www.china.com.cn/news/2017-06/16/content_41042619.htm。

③ 《习近平：中国不会落入所谓中等收入国家陷阱》，2013 年 11 月 3 日，<http://www.chinanews.com/gn/2013/11-03/5456625.shtml>。

间找到平衡点，使中国经济行稳致远。”^①

据相关计量检验，^② 中国近期自主研发的技术进步率 θ_a 为4%以上，远高于美国的约2%。尽管如此，中国的技术水平在未来相当长的时间内仍将落后于美国，4%左右的自主研发技术进步率不宜简单外推。在认识到中国的人口、制度和大国优势的同时，我们还必须清醒地认识到，中国在构建国家创新体系方面仍然存在诸多不足。

第一，中国培养的人力资源平均质量低于美国。中国不仅要进一步加大对教育和科研的投入，更需要对中国的教育体制和科研体制进行改革。改革的目的在于提供一种宽松、公正和自由的创新生态环境，超前谋划，鼓励科研人员瞄准世界前沿，沉下心来搞“非对称性”的突破性研究，中国应鼓励理工科类院校采取更加灵活的办学体制（如西湖高等研究院这样的民办教研机构）。

第二，阻碍企业研发积极性的制度因素来自两个方面，一是企业的短期行为，二是企业的垄断行为。中国规制环境的一大特征是对垄断（特别是来自国有企业的垄断）容忍度较高，政府对国有企业的干部任命制度又决定了其过分地追求短期利益，忽视长远利益。^③ 国有企业亟待建立有效的自主研发和创新激励机制，增加研发投入，以便与其作为自主研发和创新的中坚地位相匹配。

第三，在体制文化方面，与美国等发达国家相比，我国社会对科学和科学家的尊重远远不够。这首先体现在大学高度行政化的教研管理体制，不利于科学思想的自由发展和交流。中国职务发明（执行本单位的任务或者主要是利用本单位的物质技术条件所完成的发明创造）的专利权属本单位所有，而在英美的法系条件之下（包括现代的日本），职务发明（又称雇员发明）的权属原则上可归发明人。

中国的国家创新体系中，最亟待改进的应是政府行为。政府积极有为的企业家精神是经典创新的直接推手和催化剂。目前各级政府的企业家行为，集中在具有相对明确发展前景和风险相对较小的基础设施建设、房地产投资等方面。需要改革和完善国家创新体系，通过增加投入、明确规划和科学管理，使政府对具有巨大风险的经典创新承担其应担当的更大责任。中国科技军转民机制的梗阻，使国家创新体系中的知识传播和应用放大效应不流畅。政府在国家创新体系中发生的乱作为和腐败现象，成了实施创新驱动发展战略的绊脚石。应总结推广我国重大科技项目经典创新的成功经验，并借鉴美国国防部的 DARPA 机制，让非公务

① 《习近平：中国肯定要迈过“中等收入陷阱”》，2014年11月11日，<http://finance.people.com/n/2014/1111/c1004-26004320.html>。

② 参见龚刚：《当代中国经济》（第2版），北京：高等教育出版社，2017年。

③ 参见龚刚：《国企改革重在健全激励机制》，《中国社会科学报》2016年10月12日，第4版。

员系列的专家学者主持创新项目及其研发经费，并在科研人员激励机制方面参考《拜杜法案》。政府积极有为的企业家精神对创新至关重要，要宽容经典创新中的“政府失灵”，尽管政府必须从失败中不断汲取教训。跨越中等收入陷阱的一大难题也许在于，解决这方面的“政府陷阱”问题。一个高效廉洁的政府，在创新活动中具有积极有为的企业家精神，将是中国跨越中等收入陷阱的制度性保障，在这方面还有大量工作要做。

正如习近平指出的，“政府在关系国计民生和产业命脉的领域要积极作为，加强支持和协调，总体确定技术方向和路线，用好国家科技重大专项和重大工程等抓手，集中力量抢占制高点。”“当务之急是要健全激励机制、完善政策环境，从物质和精神两个方面激发科技创新的积极性和主动性，坚持科技面向经济社会发展的导向，围绕产业链部署创新链，围绕创新链完善资金链，消除科技创新中的‘孤岛现象’，破除制约科技成果转移扩散的障碍，提升国家创新体系整体效能。”“建立更为灵活的人才管理机制，打通人才流动、使用、发挥作用中的体制机制障碍”，深化教育改革，“努力形成有利于创新人才成长的育人环境”。要着力营造良好政策环境，“加大政府科技投入力度，引导企业和社会增加研发投入，加强知识产权保护工作，完善推动企业技术创新的税收政策，加大资本市场对科技型企业的支持力度。”^①

通过深化改革，中国一定能够在生产力发展的基础上跨越中等收入陷阱。据联合国世界知识产权组织等机构联合发布的2017年全球创新指数报告，中国国际排名从2016年的25位升至22位，成为唯一与发达国家经济体创新差距不断缩小的中等收入国家，首次成功跻身前25名集团全球创新领导者的行列。全球创新指数通过81项指标分为制度、人力资本与研究、基础设施、市场成熟度、商业成熟度、知识与技术产出、创意产出7大类，对全球127个经济体的创新能力和可衡量成果进行评估，自2007年起每年发布，成为测度创新的首要基准工具，为全球的企业高管、政策制定者等所使用。在7大类指标中，除市场成熟度和商业成熟度两项外，中国在制度、人力资本与研究、基础设施、知识与技术产出、创意产出五大类均有所提升。^②这有力地表明，中国排名上升正是国家创新体系实施创新驱动发展战略的结果。中国正朝着《国家创新驱动发展战略纲要》制定的“三步走”战略目标稳步前行。^③

① 《习近平主持中央政治局第九次集体学习》，《人民日报》2013年10月2日，第1版。

② 《世界知识产权组织：2017年全球创新指数出炉 中国排名上升3位》，2017年6月18日，<http://scitech.people.com.cn/n1/2017/0618/c1007-29346380.html>。

③ 这三步为：（1）2020年基本建成中国特色国家创新体系；（2）2030年发展驱动力实现根本转换；（3）2050年建成世界科技创新强国。

附录：命题 1 的证明

令 $x_t \equiv (A_t - A_{t-1}) / A_{t-1}$, $h_t \equiv A_{f,t} / A_t$ 。其中, x_t 为本国 (发展中国家) 技术进步 (或增长) 率; h_t 为前沿国家技术与本国技术水平之比。显然, 正文 (10) 式中的条件 $A_{f,t-1}(1-\epsilon) - A_{t-1} > 0$, 等同于 $h_{t-1} > 1 / (1-\epsilon)$ 。于是, 当 $h_{t-1} > 1 / (1-\epsilon)$ 得到满足时, 由正文公式 (10) 和 (11) 可得:

$$\begin{aligned} h_t &= \frac{(1+x_f) A_{f,t-1}}{\theta_f [A_{f,t-1}(1-\epsilon) - A_{t-1}] + \theta_a A_{t-1} + A_{t-1}} \\ &= \frac{(1+x_f) h_{t-1}}{\theta_f(1-\epsilon)h_{t-1} + (1+\theta_a - \theta_f)} \end{aligned}$$

同理, 由 (10) 式可得:

$$\begin{aligned} x_t &= \frac{\theta_f [A_{f,t-1}(1-\epsilon) - A_{t-1}] + \theta_a A_{t-1}}{A_{t-1}} \\ &= \theta_f(1-\epsilon)h_{t-1} - \theta_f + \theta_a \end{aligned}$$

其他情况下, 由公式 (10) 和 (11) 可知:

$$h_t = \frac{1+x_f}{1+\theta_a} h_{t-1}, \quad x_t = \theta_a$$

由此, 模型 (10) 和 (11) 的集约形式可表示为:

$$h_t = \begin{cases} \frac{(1+x_f) h_{t-1}}{\theta_f(1-\epsilon)h_{t-1} + (1+\theta_a - \theta_f)}, & \text{如果 } h_{t-1} > 1 / (1-\epsilon) \\ \frac{1+x_f}{1+\theta_a} h_{t-1}, & \text{否则} \end{cases} \quad (13)$$

$$x_t = \begin{cases} \theta_f(1-\epsilon)h_{t-1} - \theta_f + \theta_a, & \text{如果 } h_{t-1} > 1 / (1-\epsilon) \\ \theta_a, & \text{否则} \end{cases} \quad (14)$$

由上式可知, h_t 可以由 (13) 式自行决定; 给定 h_t , x_t 可以由 (14) 式求得。按照这一思路, 我们首先通过 (13) 式求解 h_t 的动态路径。

首先定义如下函数:

$$f(h) \equiv \frac{(1+x_f)h}{\theta_f(1-\epsilon)h + (1+\theta_a - \theta_f)}, \quad g(h) \equiv \frac{1+x_f}{1+\theta_a} h$$

由此, (13) 式可以写成:

$$h_t = \begin{cases} f(h_{t-1}), & \text{如果 } h_{t-1} > 1 / (1-\epsilon) \\ g(h_{t-1}), & \text{否则} \end{cases}$$

于是, 给定 h_{t-1} , h_t 的完整映射 (表达) 是由一段直线 $g(h)$ 加上一段曲线 $f(h)$ 组成。在图 5 中, 我们对 $f(h)$ 和 $g(h)$ 进行了描述, 其中的虚线部分为 $f(h)$ 和 $g(h)$ 的自然延伸, 并不代表给定 h_{t-1} 时 h_t 的映射。需要说明的是, 取决于 $\theta_a < x_f$ 是否成立, 我们分别得到 $f(h)$ 和 $g(h)$ 各两条, 从而得到 h_t 的两个完整映射。

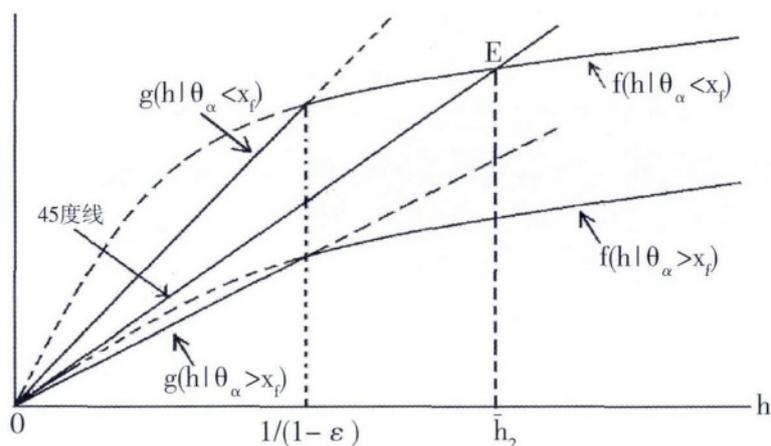


图 5 h_t 的稳定状态

我们首先考察 $\theta_a < x_f$ 所对应的映射。显然，其与 45 度线的交点有两个，一个为原点 0，另一个为 E 点。由此，所对应的稳定状态为 0 和 \bar{h}_2 ，很容易求得：

$$\bar{h}_2 = \frac{1}{1-\epsilon} + \frac{x_f - \theta_a}{\theta_f(1-\epsilon)} \quad (15)$$

显然，在 $\theta_a < x_f$ 条件下， $\bar{h}_2 > 1$ 。

接下来，我们考察 $\theta_a > x_f$ 所对应的映射。显然，其与 45 度线的交点只有一个，即原点，所对应的稳定状态为 0。

图 6 和图 7 分别给出了当 $\theta_a < x_f$ 和 $\theta_a > x_f$ 时， h_t 的动态路径。

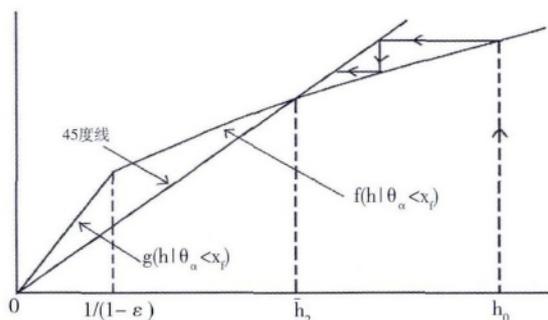


图 6 $\theta_a < x_f$ 时 h_t 的动态路径

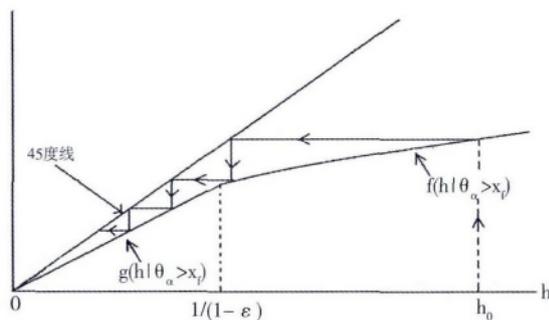


图 7 $\theta_a > x_f$ 时 h_t 的动态路径

由于发展中国家的技术水平相对落后，因此， h_t 的初始值 h_0 相对较大，这在图中体现为 h_0 位于图的右边。可以看到，当 $\theta_a < x_f$ 时， h_t 将趋于 \bar{h}_2 （见图 6）；而当 $\theta_a > x_f$ 时， h_t 将趋于 0（见图 7）。

给定 h_t 的动态路径，我们现在讨论 x_t 。已经知道，如果 $\theta_a < x_f$ ，则 $h_t \rightarrow \bar{h}_2$ ，从而由(14)式可知， $x_t \rightarrow \theta_f(1-\epsilon)\bar{h}_2 - \theta_f + \theta_a$ 。将(15)式中的 \bar{h}_2 代入，我们发现， $\theta_f(1-\epsilon)\bar{h}_2 - \theta_f + \theta_a = x_f$ ，即 $x_t \rightarrow x_f$ 。而当 $\theta_a > x_f$ 时，(14)式告诉我们， $x_t \rightarrow \theta_a$ 。由此，命题 1 得证。

〔责任编辑：许建康〕

of urban space in the age of risk.

(4) Building a National Innovation System with Chinese Characteristics to Vault over the Middle Income Trap

Gong Gang, Wei Xiye, Yang Xianming et al. • 61 •

Some doubts have been expressed over the existence of the middle income trap. On the basis of a transition probability matrix and the uniform growth theory interpretation, we clarify the queries about its existence, using a growth theory framework to research the causes, mechanisms and conditions of the middle income trap in developing countries from the perspective of technological progress. Our findings show that whether a developing country can escape the middle income trap depends upon whether the technological growth rate it achieves through independent R&D is higher than that of frontier countries. The construction of a national innovation system and the implementation of an innovation-driven development strategy in China are laying an institutional foundation that will enable the country to vault over the middle income trap.

(5) Correlation of the Virtual and the Real Economy: Empirical Research at the Level of Scale and Periodicity

Su Zhi, Fang Tong and Yin Libo • 87 •

The virtual economy's divergence from the real economy has become a classic feature of the global economic system, and China is no exception. On the basis of the GVAR model and 1992-2016 macro-economic and financial data of major representative countries across the globe, we conducted research focused on testing the correlation between the virtual and the real economy in China in terms of scale and periodicity within the framework of economic globalization. Our findings show that both scale and cyclical fluctuations demonstrate the increasing divergence of the virtual and the real economy. At the level of scale, the virtual economy is unresponsive to the real economy's reaction to shocks but is more sensitive to shocks to itself, and has a "crowding out effect" on the real economy. At the level of cyclical fluctuations, the real economy just has a short-term pilot effect on the virtual economy. A nonlinear Granger causality test further confirms the fact of divergence. In these circumstances, pricing and monetary policy can suppress the tendency for the virtual economy to diverge from the real economy. Our analyses provide detailed

• 205 •