



No.C2017007

2017-06-06

以构建中国特色的国家创新体系跨越中等收入陷阱*

龚 刚 魏熙晔 杨先明 赵亮亮

摘要：中等收入陷阱是否存在一直存有争议。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，阐述了发展中国家陷入中等收入陷阱的原因，以及跨越中等收入陷阱的条件：根本上，这取决于后发展中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。为此，中国需要构建具有中国特色的国家创新体系以跨越中等收入陷阱。

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 增长模型

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）；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）。

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，2013年，中国的人均GDP为6807美元，属上中等收入国家。从国际经验看，大多数经济体进入中等收入之后，迈向高收入经济体的进一步发展遭遇困难。1960年被世

* 本文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。

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则非常有限，主要有日本、韩国、中国香港、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”这一学术命题。

“中等收入陷阱”这一概念一经提出，就得到了许多其他相似经验研究的支持和认同。^②习近平主席和李克强总理也在多个场合提到“中等收入陷阱”问题。2013年11月3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’。”^③2014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。”^④2015年11月7日，习近平在新加坡国立大学发表演讲时提到：“届时人均国民收入将达1.2万美元，现在是7800美元，……，也就是我们说的，跨越‘中等收入陷阱’这个坎。”^⑤李克强总理更是多次在政府工作报告中提到“中等收入陷阱”问题。^⑥显然，无论是习近平主席还是李克强总理，都认同“中等收入陷阱”这一学术概念，并且都认为这是一个坎和关口；与此同时，他们都对中国经济的未来保持高度的信心，认为中国将跨越中等收入陷阱这个坎。中国的《十三五规划》进一步将“努力跨越‘中等收入陷阱’，不断开拓发展新境界”明确列入其中。^⑦由此可见，自中共十八大以来，中国政府和领导人已经把跨越“中等收入陷阱”，看成是能否实现“两个一百年”奋斗目标、实现中华民族伟大复兴之中国梦的关键。

然而时至今日，相当一部分经济学家认为，“中等收入陷阱”乃是伪命题，从而质疑该问题对当下中国的理论与现实意义。即使在认可“中等收入陷阱”存在的学者中，对中等收入陷阱存在的原因和机制的解释也千差万别。也有相当一部分学者和官员认为，中国有相当大的概率（如50%）陷入或已经陷入中等收入陷阱。所有这些争议显然引起了学术界与思想界的混乱，进而影响到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。例如，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必然是生产力增长内生的自然

^① 参见《超越“中等收入陷阱”的中国自信》，http://news.xinhuanet.com/world/2013-12/11/c_118511426.htm?_fina。

^② 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。

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

^④ 《习近平：中国肯定要迈过中等收入陷阱 关键是何时》，http://news.xinhuanet.com/fortune/2014-11/11/c_127197826.htm。

^⑤ 《习近平：2020年中国将跨越“中等收入陷阱”》，<http://v.ifeng.com/news/world/201511/01451681-7362-4bd5-80af-90da4b985dbd.shtml>。

^⑥ 《李克强：中国跨越“中等收入陷阱”》，<http://news.qq.com/a/20150305/019268.htm>；
《李克强：今后5年是跨越中等收入陷阱重要阶段》，<http://v.ifeng.com/2016lianghui/201603/01b3593f-a93f-4fd4-b0f5-cb9d9ea1153e.shtml>

^⑦ 《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》，http://sh.xinhuanet.com/2016-03/18/c_135200400.htm。

过程，无需进行体制改革，无需进行经济增长方式的转变和发展战略的调整。正如后文所要看到的，这实际上是主张中国放弃赶超发达国家的战略方略。

确实，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，相关的增长理论能论证中等收入陷阱之存在。经济增长理论是西方宏观经济学的重要组成部分。然而，无论是传统的新古典增长理论还是当前新的内生增长理论，都是以西方发达国家的经济增长为其研究对象，其中，传统的新古典增长理论把技术进步和人口增长作为外生变量；诞生于 20 世纪 80 年代末并在西方当前占主流地位的内生增长理论，则把技术进步进一步内生。①显然，它们都以经过漫长曲折的现代化过程，已跨越了中等收入陷阱的西方发达国家为背景，研究它们的经济可持续发展问题。这就注定了依据这些经济增长理论，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，需要将目光转向发展经济学。

发展经济学是研究发展中国家向发达国家转变过程中，经济结构、体制和其它发展因素演变的规律性及其关系的一门学科。在发展经济学的视角下，发展过程必然伴随着经济体在经济体制和经济结构等方面大跨度的不断演变，从而形成不同的发展阶段；不同的发展阶段必然意味着不同的经济增长动力，从而要求不同的经济增长方式（或发展模式）与此相适应；经济增长方式的错配（即经济增长方式不适合现有发展阶段生产力发展的要求）会给经济体带来扭曲，并由此而产生各种问题，导致经济增长的停滞以致倒退。由此我们看到，中等收入陷阱的存在完全可能源自于经济体进入中等收入阶段之后，未能及时调整经济增长方式（如技术进步的方式等）。②

然而，发展经济学本身是一门亟待发展的经济学学科。目前，发展经济学的研究通常采用经验分析的方法，揭示一些重要的发展现象，如罗斯托的五阶段理论、③刘易斯的二元经济理论④和库茨尼茨曲线⑤等。但这些研究通常是零散而不成体系的，现代经济学的研究方法（如构建模型并进行数理分析等）未能很好地被用于研究发展问题。这不仅使相关的研究不够深入，如缺乏对深层次机制和原因的分析及对增长从量变到质变的度的把握，从而因学术厚度不够而难以进入国际主流学术界的视野。

本文中，我们不仅用经验分析的方法论证“中等收入陷阱”的存在，并对那些否定中等收入陷阱存在的学术观点展开对话；进而在现有经济增长理论的基础上，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，并以此判定条件为基础，讨论中国如何跨越中等收入陷阱的问题。总之，本文对中等收入陷阱的讨论涉及三个部分：（1）中等收入陷阱存在吗？（2）如果中等收入陷阱确实存

① 参见 P. M. Romer, “Endogenous Technological Change,” *Journal of Political Economy*, vol. 98, no. 5, 1990, pp. 71-102; G. M. Grossman and E. Helpman, “Quality Ladder in the Theory of Growth,” vol. 58, no. 1, 1991, pp. 43-61; P. Aghion and P. Howitt, “A Model of Growth Through Creative Destruction,” *Econometrica*, vol. 60, no. 2, 1992, pp. 323-351.

② 龚刚：《当代中国经济》，北京：高等教育出版社，2017 年。

③ W. W. Rostow, “The Theory of Stage of Economic Growth”, *The Economic History Review, New Series*, vol. 12, no. 1, 1959, pp. 1-16.

④ W. A. Lewis, “Economic Development with Unlimited Supply of Labor”, *The Manchester School of Economic and Social Studies*, vol. 22, 1954, pp. 139-191.

⑤ S. Kuznets, “Economic Growth and Income Inequality”, *The American Economic Review*, vol. 45, 1955, pp. 1-28.

在，其原因、机制和条件是什么？（3）中国如何跨越中等收入陷阱？

二、中等收入陷阱存在吗？

中等收入陷阱的概念最早由世界银行的一份研究报告提出。^①该报告认为，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，由此首次提出了中等收入陷阱的概念。需要说明的是，世界银行等的研究只是提供了经验上的支持性证据，对中等收入的范围也只是做了一个大致上的规定，如人均 GDP 按 2005 年购买力平价在 2418—15220 美元之间。但对陷入中等收入陷阱的原因和机制，仍缺乏科学合理的解释，由此产生了一系列的争论。

（一）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，^② 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 都可能具有上升趋势，迟早会加入 15220 美元的高收入行列。因此，不存在绝对意义上的中等收入陷阱。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，即当发展中国家在经历了一段时期的高增长（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。我们把如此计量的中等收入陷阱，定义为相对意义上的中等收入陷阱，并在下文中就此展开分析。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，不管历经多长时间，任何一个国家最后都自然会内生地进入高收入行列。^③他们的主张实际上否定了发展中国家实施赶超发达国家战略的可行性，结果必然是固化已经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国，尤其是不能接受的。

借助 Penn World Table (PWT) 数据库，本文收集了 167 个国家和地区 1960—2010 年间的人均 GDP，^④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。^⑤

^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.

^④ 参见 Penn World Table Version 9.0: www.ggd.net/pwt.

^⑤ 对于部分 1960 年数据缺失的国家，我们用其 1970 年的数据代替。对于前苏联加盟共和国，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。

表 1 相对人均收入转移矩阵（括号内百分比为转移概率）

2010 1960	低收入	中等收入	高收入	1960 加总
低收入	42 (75%)	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 加总	59 (35.33%)	75 (44.91%)	33 (19.76%)	167 (100%)

由表 1 可知,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%)升入中等收入队列,1 个国家(占 1.79%)即韩国越入了高收入俱乐部。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,另外 14 个(占 15.56%)则进入高收入俱乐部。就高收入组别而言,1960 年共有 21 个,2010 年时有 18 个(占 85.71%)继续留在高收入俱乐部,尽管该俱乐部已由过去的 21 个增加到 2010 年的 33 个国家和地区。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%)的中等收入经济体上升至高收入组别,其中,相当一部分是依赖其天然资源(如石油)而致富的。相反地,50 年后继续滞留自下而上三个本收入组别的,则是大概率事件,分别为 75%、65.56%和 85.71%。

(二) 对中等收入陷阱的质疑：基于转移概率矩阵

然而,也有许多学者对中等收入陷阱的存在持否定观点,其中,最具代表性的观点来自 R. J. Barro 和郭熙保、朱兰。^①

Barro 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,因为它们都将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”为理由,否定中等收入陷阱的存在。

仅仅以“第二个转移不比第一个转移更困难”为理由,否定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。或者说,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)在发展经济学已经是一个公理,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,或者说这种转移的成功仍然是小概率事件,那么,我

^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。

们就没有理由否定中等收入陷阱的存在。事实上，由表 1 可知，在 50 年的时间段内，从中等收入转移到高收入的概率只有 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%，小于陷在低收入的概率 75%，但两者差别不大。

（三）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，否定中等收入陷阱，还试图用加勒和韦尔^①的一致增长理论，证明“中等收入陷阱”在理论上不存在。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，由此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个是教育方程 $e_{t+1} = e(g_{t+1})$ ，另一个是技术进步率方程 $g_{t+1} = g(e_t, L_t)$ 。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（为原文图 4 复制）。

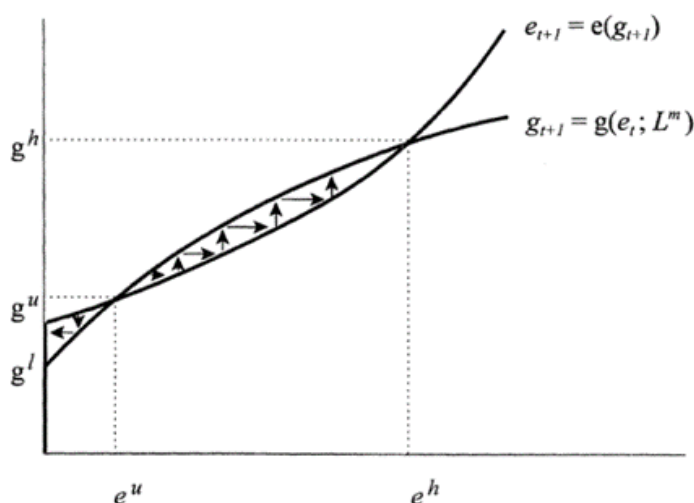


图 1 一致增长理论下的马尔萨斯阶段、后马尔萨斯阶段和现代增长阶段

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， (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。

加勒和韦尔的一致增长理论所讨论的增长现象，涵盖了人类社会漫长的历史长河。不仅论文所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

^① 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.

(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,索洛的经济增长理论^①无疑更适合于解释现代经济社会的增长现象。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的模型,描述人类社会漫长的增长和发展过程。^②

此外,正如前文所指出的,在中等收入陷阱理论中,所谓的中等收入是指相对意义上的中等收入,从中等收入向高收入转移本身也体现为一种追赶。而一致增长理论只考虑一个国家漫长的绝对增长现象,没有考虑相对增长问题。显然,这与郭熙保、朱兰用相对收入来检验转移概率,存在着逻辑上的不自洽。我们下面将在索洛的增长理论框架下,通过比较发展中国家和前沿发达国家的经济增长(即从相对收入的概念),讨论中等收入陷阱问题。

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存有争议,并且在认可中等收入陷阱存在的学者中,对造成中等收入陷阱的原因和机制的解释也千差万别。后者大致可以概括为以下几个方面。

(1) 发展战略失误 林毅夫等提出,发展中国家在制定发展战略时,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。^③例如,发展中国家的一大特点是劳动力资源充裕,发展劳动密集型产业,充分利用自身劳动力资源的充裕参与国际分工,就能比较容易取得成功;反之,追求资本密集型产业,则往往会导致失败,拉美的经验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,只强调劳动密集和资本密集,忽略了知识密集。而正如本文所要强调的,体现为知识密集的技术进步,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 不利于经济增长的制度是拉美经济停滞的重要原因。^④研究发现,^⑤马来西亚在巫统执政时期采取的歧视性政策,对长期经济缓慢增长负有重要责任。例如,为了提高马来人的经济地位,对华人投资采取一系列的限制消费措施。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。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些制度障碍,他们称其为“制

^① R. M. Solow, "A Contribution to the Theory of Economic Growth," *Quarterly Journal of Economics*, vol. 70, no. 1, 1956, pp. 65-94.

^② 参见 F. Hayashi and E. Prescott, "The Depression 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。

^③ 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。

^④ D. Acemoglu, S. Johnson and J. A. Robinson, "The Colonial Origins of Comparative Development: An Empirical Analysis," *The American Economic Review*, vol. 91, no. 5, 2001, pp. 1369-1401.

^⑤ W. T. Woo, "Getting Malaysia Out of the Middle-Income Trap," SSRN, no. 1534454, 2009.

度高墙”。^①

(3) 不良的宏观管理措施 拉美许多国家曾多次爆发货币危机和债务危机，严重扰乱了国内经济秩序，这可能是造成经济缓慢增长的重要原因。这种情况也同样出现在部分南亚国家。一些学者强调，拉美的宏观管理水平低下，是危机发生的重要原因。^②然而，与拉美国家形成对照，韩国在1997年金融危机中也同样遭到了打击，但其后却得到了较快的恢复。

(4) 收入差距和社会因素 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，收入分配恶化会导致社会阶层固化，不利于弱势群体投资于人力资本。^③孙立平也持有类似观点，认为分配差距过大不利于社会稳定，会阻碍经济增长。^④

(5) 产业结构升级受阻 大野健一重点考察了东亚国家和地区的经验，强调产业结构升级（即在国际产业分工链中，由低附加值向高附加值生产环节的转变）是避免陷入中等收入陷阱的关键，合理的政策引导和适当的政府干预有助于完成转变。^⑤马晓河认为，发展中国家特别是中国，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。他提出，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，这是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，从而出现了在国际竞争中“两头受挤压的情形”。^⑥

（二）从技术进步的视角看中等收入陷阱的原因

尽管制度、政策、收入差距和宏观经济管理等因素，均有可能成为发展中国家经济增长的障碍，但从长远来看，生产力的技术进步才是推动一国经济长期增长的关键力量。前文所说的产业结构升级问题，根本上取决于一国的自主研发能力，否则，其在国际产业分工链中的定位只能是低附加值。而制度、政策和宏观经济管理等因素，也是通过影响技术进步来影响经济的。例如，能否为自主研发和创新提供激励，已成为衡量制度优劣的重要标准。至于收入分配不平等问题，在“蛋糕做大”的基础上，也较易为自主研发和创新驱动的经济可持续发展所缓解。

技术进步主要体现为：知识资本和人力资本的积累，从而为研发和创新提供了可能。就发展中国家而言，技术进步可以通过引进（而非自主研发）来实现。尽管技术进步如此重要，相关的内生经济增长文献可谓车载斗量，但在对中等收入陷阱原因的研究中，对技术进步作用明显不够重视，缺乏深入分析，更没有用规范的数学模型予以阐明。本文将要通过规范的数学分析来认证：发展中国家在进入中等收入阶段后，缺乏足够的自主研发型技术进步和创新，是其陷入中等收入陷阱的根本原因。

^① 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。

^② 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。

^③ 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。

^④ 孙立平：《“中等收入陷阱”还是“转型陷阱”？》，《开放时代》，2012年第3期。

^⑤ K. Ohno, “Overcoming the Middle Income Trap: The Challenge for East Asian High Performers,” Working Paper, presented at WB Conference, 2009.

^⑥ 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。

发展中国家在其发展初期（或低收入阶段）存在着大量的剩余劳动力。因此，通过简单粗放型的投资，吸纳和消化剩余劳动力，能够较快地促进经济增长。而技术进步则意味着节省单位产量的劳动力投入，对有着大量剩余劳动力的发展中国家而言，采取这种集约型的发展方式，其比较优势不够明显。此外，技术是可以传播和引进的。当发展中国家和前沿国家的技术水平相差甚远时，发展中国家可以很容易引入后者成熟甚至过时的技术，从而实现自己的技术进步。因此，从某种程度上说，发展中国家初期的技术进步可以无需依赖自主研发。但随着发展中国家剩余劳动力的逐渐消化，不仅经济增长的动力只能来自技术进步，而且随着技术水平逐渐接近前沿，即进入中等收入阶段之后，引进技术的空间越来越小。在高技术领域，技术的垄断性更强，保密措施更为严格，来自发达国家的技术封锁也日趋严重，以致更进一步的技术进步只能依靠自主研发。例如，据张德荣的计量研究，进入中等收入之后，投资对经济增长的推动作用开始减弱，制度和原创性技术的进步问题日益突出。^①

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存在瓶颈期关口。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，研发投入的每一个立项，到最后大约只有五个取得可以申请专利的技术；在十个申请专利的技术中，大约只有一、二个具有商业价值。^②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。

习近平主席也多次强调技术从引进向自主研发和创新转型的重要性及艰巨性。“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。”^③

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，运用数理经济学的定量分析论证上述思想，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的增长模型所描述：

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

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

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

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

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

^① 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。

^② 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。

^③ 习近平：《在十八届中央政治局第九次集体学习时的讲话（2013年9月30日）》，《习近平关于科技创新论述编摘》，中共中央文献研究室编，北京：中央文献出版社。

<http://politics.people.com.cn/n1/2016/0228/c1001-28156352.html>。

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：

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

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

$$i_t = sy_t \quad (7)$$

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：

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

其中，

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

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

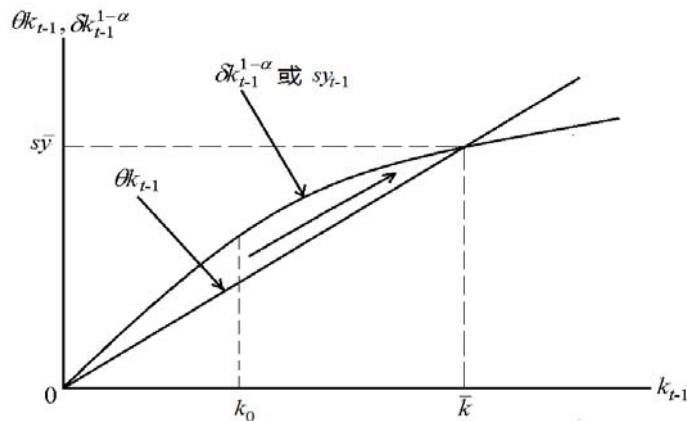


图2 人均资本和人均产量的提高过程

图2给予发展中国家经济增长和发展过程如下启示。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，表示在图2中为 k_0 。至少在前期，经济发展过程实际上就体现为，人均资本从 k_0 不断提高的过程。需要说明的是，较低的人均资本（如 k_0 ）本身也意味着生产方式的劳动密集，因而人均产量 y_t 的提高也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劳动力进入城市工作，即越来越多的剩余劳动力脱离土地而与资本结合，城市则通过不断投资和开工建厂，吸纳和消化农村劳动力。因此，就整个国家而言，农村剩余劳动力的消化和转移过程，也就是生产方式从劳动密集向资本密集逐渐转化、人均资本拥有量不断提高的工业化过程。

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。可以看到，当技术水平从 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}' ，而当技术水平不断提高时，人均资本和人均产量将不断提高。由此可见，技术水平的不断提高是进入中等收入水平后人均GDP继续提高的关键。

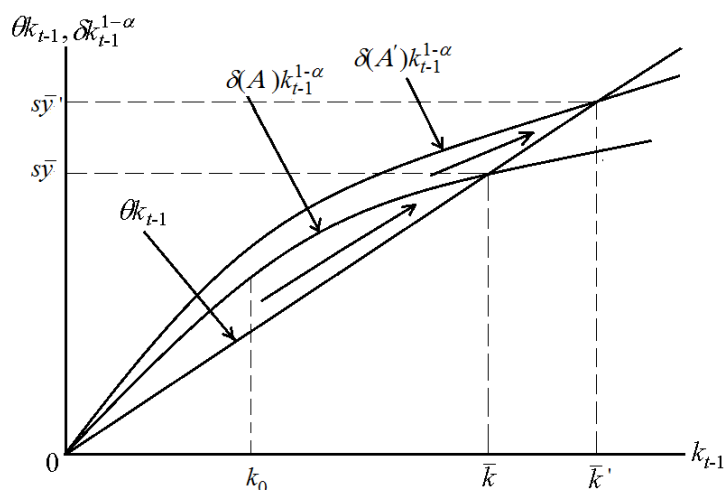


图3 中等收入陷阱及其跨越

为什么在中等收入阶段会出现经济相对停滞的陷阱？

首先，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——即使不依靠技术进步，也可以通过投资不断吸引农村剩余劳动力与资本结合，从而提高人均产量。当然此段时间，技术进步也在促进经济增长。然而，到了中等收入阶段（如 \bar{k} ），经济增长只能依靠技术进步。这意味着增长动力的减弱。

其次，即使是技术进步，到了中等收入阶段后，其模式也不得不改变。当发展中国家和前沿国家的技术水平相差甚远时，发展中国家很容易引进相对先进的技术，实现技术进步。而当发展中国家进入中等收入阶段后，由于与前沿国家的差距越来越近，引进先进技术越来越困难，经济的可持续增长只能依靠自主研发来推动技术进步，但这样做在实际中有很大的可能会遭遇瓶颈。

既然技术进步（特别是自主研发型技术进步）的不足，是发展中国家陷入中等收入陷阱的根本原因，那么，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？或者说，在该过程发生的部分质变中，其量的界限（即度的衡量标准）是什么？

（四）发展中国家的技术进步函数

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

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

其中， $A_{f,t}$ 为 t 期前沿国家的技术水平。按照公式（10），发展中国家的技术进步 $A_t - A_{t-1}$ 可以分为两部分：一部分来自于引进，其值为 $\theta_f [A_{f,t-1}(1-\varepsilon) - A_{t-1}]$ ， θ_f 表示引进参数， $\varepsilon \in (0,1)$ 可理解为技术封锁率；另一部分来自于自主研发，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。公式（10）表明，当发展中国家的技术与前沿技术差距较大时（即 $A_{f,t-1}(1-\varepsilon) > A_{t-1}$ ），引进技术成为可能，否则技术进步只能靠自主研发。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_f 的速度稳定增长：

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

公式（10）和（11）让我们得到如下关于发展中国家稳定状态下技术进步（增长）率的命题：

【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：

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

该命题的数学推导较为复杂，限于篇幅只做如下直观意义上的解释。^②

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 将高于前沿国

^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 有兴趣的读者可向作者索取。

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0。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 $A_{t-1} > A_{f,t-1}(1-\varepsilon)$ 时,就不会有技术引进了。而当技术引进为0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 , 引进型技术进步率为 $x_f - \theta_a$ 。

需要强调的是,上述讨论意味着,当发展中国家依靠自主研发和创新所获得的技术进步率,小于发达国家的技术进步率时,即使发展中国家的技术进步最终也按发达国家的速度增长,其技术水平仍然永远赶不上发达国家。下面我们将论证这一条件,即 θ_a 是否小于(或大于) x_f , 也就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。

(五) 陷入或跨越中等收入陷阱的判定条件

首先给出关于中等收入陷阱的如下数学定义:

【定义】 令 H_t 为发达国家与发展中国家人均 GDP 之比, 即 $H_t \equiv y_t^f / y_t$, 其中, y_t^f 和 y_t 分别为前沿国家和发展中国家的人均 GDP。所谓中等收入陷阱系指 $\lim_{t \rightarrow +\infty} H_t = \bar{H}$, 其中, \bar{H} 明显大于 1。^③

现在讨论在什么情况下,发展中国家会陷入中等收入陷阱。显然,当 $t \rightarrow +\infty$ 时,经济体将进入稳定状态。由增长理论可知,任何经济体在稳定状态下都将按自然增长率增长,从而其人均GDP将按技术进步率增长,即 $y_t^f = (1+x_f)y_{t-1}^f$, $y_t = (1+\bar{x})y_{t-1}$ 。于是,按照 H_t 的定义,我们有:

$$H_t = \frac{1+x_f}{1+\bar{x}} H_{t-1}$$

将公式(12)代入上式,得到:

$$\bar{H} = \begin{cases} H^*, & \text{如果 } \theta_a \leq x_f \\ 0 & \text{否则} \end{cases} \quad (13)$$

如果 $\theta_a \leq x_f$, 从而 $\bar{x} = x_f$ (见公式(12)), H_t 将在某 H^* 点不动, 而 H^* 是否大

^③ 显然, 这是一个相对意义上的“中等收入陷阱”定义。 \bar{H} 明显大于 1 (如大于 2 或 3 等) 排除了如下情况: 如将美国定义为前沿国家, \bar{H} 被规定为 1.05, 则现实中的许多发达国家(如法国、英国等)也将被认为陷入了中等收入陷阱。

于 1 或小于 1, 取决于 H_t 的初始值 H_0 。由于 H_0 代表着前沿发达国家与发展中国家人均 GDP 之比, 因此, H_0 必然会足够大, 使得 H_t 的不动点 H^* 明显大于 1。这实际上意味着, 经济将陷入中等收入陷阱。相反地, 如果 $\theta_a > x_f$, 则 \bar{H} 等于 0, 从而发展中国家将跨过中等收入陷阱, 并最终超越前沿发达国家。可见, 自主研发型的技术进步率 θ_a 是否小于 (或大于) 前沿国家的技术进步率 x_f , 是判断发展中国家是否陷入 (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?

已经知道, 发展中国家陷入中等收入陷阱的根本原因在于其自主研发的技术进步率不足, 过分依赖技术引进, 从而形成习近平主席所说的“引进—落后—再引进”的恶性循环。在模型中, 这具体体现为其自主研发的技术进步率小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, 必须极尽所能进行自主研发, 以实现其技术进步率大于前沿国家, 即 $\theta_a > x_f$ 。然而, 在没有引进, 没有模仿条件下, 技术进步是如何实现的? 其条件是什么? 机制是什么? 需要什么样的制度保障? 特别地, 政府在这一过程中将发挥什么样的作用? 接下来, 我们将对这些问题进行讨论。

(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进行了解答, 因为其模型特征就是将 θ_a 内生: 在该理论看来, θ_a 取决于一国的研发投入, 包括研发人员 (如人力资本) 和引发经费等: 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, 即所谓全要素生产率 A_t 的提高。尽管这样一种解答在宏观也许上并没有错, 但显然是将问题简单化了, 事实上为我们留下了一个巨大的黑箱, 无法让我们看到研发是如何启动, 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。例如, 在前苏联, 其研发投入常为 GDP 的 4% 以上, 远远高于一般的发达国家。然而, 其中的 70% 用于军事, 与此同时, 其技术 (知识) 传播的军转民机制并没有建立起来, 从而其大规模的研发投入并没有给经济带来高增长。^④因此, 这样一种纯粹的函数分析方法, 无助于让我们理解技术进步的本质和所需要的各种制度和网络环境等。^⑤

研发投入 (包括研发人员和研发经费等) 本身并不能直接成为生产力。研发投入的成果仅仅体现为各种论文、专著、设计和专利等的知识存量 (即所谓知识资本)。事实上, 要使知识转化为生产力, 必须要有一个过程。在经济学中, 这一过程称之为创新: 创新是将知识转化为生产力的过程。熊皮特早在 70 多年前就曾经指出的, 如果没有创新, 知识将一无是处。^⑥于是, 研究技术进步就需要我们去研究创新,

^④ 参见 C. Freeman, “The National System of Innovation in Historical Perspective,” *Cambridge Journal of Economics*, vol. 92, issue 1, 1995, pp.5-24.

^⑤ R. R. Nelson and S. G. Winter, *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Cambridge MA: Belknap Press, 1982.

^⑥ J. A. Schumpeter, *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and Business Cycle*, Cambridge: Harvard University Press, 1934, pp.88.

研究创新的过程和创新是怎么发生的。

传统上，人们通常会认为技术创新会自然地发生在“硅谷的车库”。罗默^⑦曾使用了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，这显然忽略了创新过程的复杂性、阶段性和所可能产生的各种风险。事实上，任何一个经典和有意义的创新都应该被理解为产生于特定国家的国家创新体系。

国家创新体系是指由公共和私营机构所形成的网络，在该网络体系中，人们的交流活动和相互作用使得新技术的研发能得以启动、持续和传播，并最后通过商业化形成实质的生产力。国家创新体系理论强调的是技术和信息在人、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之间复杂关系的结果，这其中包括个人、企业、大学、金融机构和政府研究机构等。对于政策制定者而言，了解国家创新体系可以帮助确定杠杆点，以提高创新绩效和整体竞争力。^⑧

阿特金森^⑨将国家创新体系归纳为三个方面：商业环境（business environment）、管制环境（regulation environment）和创新环境（innovation environment）。理解国家创新体系必须从这三个方面入手（见表2）。

表2 国家创新体系

商业环境	管制环境	创新环境
<p><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。</p> <p><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。</p> <p><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。</p>	<p><u>管制体制</u> 对垄断的容忍、行业的壁垒、设立公司的难易程度、管制的形式和作用、法律的透明度等。</p> <p><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。</p>	<p><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。</p> <p><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。</p> <p><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。</p>

这里，商业环境中的企业制度决定了企业行为，并且通过管理者天赋、企业决策时所考量的时间维度、企业的风险偏好和企业决策所依赖的信息化程度等对企业行为进行反映。例如，时间维度对创新具有决定性的影响：一个追求短期利益的企业是不可能进行创新的。当然，企业决策时所考量的时间维度和冒险精神等同样也受文化因素的影响。例如，许多美国人自豪地认为，与其它国家相比，由移民及其后代所组成的美国公民更具有冒险精神。金融体系（特别是其中的风投基金等）在创新体系中无疑发挥着巨大的作用：许多“硅谷车库”中的创新如果没有风投基金的支持是不可能产生奇迹的，而股票市场能否有效地让科技创新型企业上市，也是

^⑦ P. M. Romer, “Endogenous Technological Change.”

^⑧ OECD, *National Innovation Systems*, OECD Press, 1997.

^⑨ R. D. Atkinson, “Understanding the U.S. National Innovation System,” *The Information Technology and Innovation Foundation*, I, June, 2014.

技术创新过程中商业化的重要一环。

管制环境中的管制体制对垄断和行业进出壁垒的容忍将严重阻碍企业的创新：一个获得垄断保护的企业是不可能拥有创新的激励。此外，对处于发展阶段的创新型企业进行税收减免和对专利保护政策的调整等显然也会促进和鼓励创新。例如，在美国的创新历史中，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，该法案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。此外，由于创新本身也意味着对现有产业的破坏，即所谓“创造性毁灭”，因此也会受到巨大的阻力。美国的许多创新项目正是由于现有利益集团的阻力而胎死腹中，例如，美国的水泥行业就因担心住房技术的创新可能会减少对水泥的需求而通过游说国会阻止了行政部门所提出《民用工业技术计划》（Civilian Industrial Technology Program, CITP）。^⑩

就创新环境而言，人力资本体系和研发体系是生产和积累人力资本和知识资本，它们是一个国家创新的源力。而知识流动体系则反映了知识在不同的人、机构和企业间的流转、扩散、融合和发展，并最终向商业化转移的流畅程度等。

由此可见，技术创新是一个复杂的系统工程，决不是如人们所想象的那样自然地发生在“硅谷的车库”。任何一个经典和有意义的创新必须借助国家的创新体系才可能实现。

（二）政府在国家创新体系中的作用

尽管经济学家们并没有对国家创新体系理论持有太多的争议，毕竟它能够让我们较好地理解创新的复杂性和创新所涉及的方方面面，然而，当讨论政府在国家创新体系中的作用时，经济学家们则存在着激烈的争论。主流经济学家们认为，政府的作用仅仅在于维护好创新所需的市场和商业环境，制定好有利于创新的管制规则，做好守夜人，除提供一些必要的基础设施、基础研究和承担好必要的教育投入之外，不应主动参与创新活动，创新活动由市场和企业家们自发去做。中国的一些经济学家们更是认为，企业家远比政府懂的更多，更了解市场，政府不仅无能，更有可能借任何参与经济活动的机会行贪污腐败之实。正因为如此，应该去除一切形式的产业政策。

然而，一个没有政府积极主动参与的国家创新体系是否具有活力？能否创造出足够的创新？对执行追赶的发展中国家而言，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。”¹¹经典创新能够在相当长的一段时间内助推和驱动整个经济社会的可持续增长。大量的典型创新主要出现在工业革命时期，近期则有计算机、人工智能和互联网等。非经典创新则通常表现为对已有产品的更新、升级和换代。非经典创新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创造和完成。

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

^⑩ 参见 R. D. Atkinson, “Understanding the U.S. National Innovation System”.

¹¹ 引自诺奖得主埃德蒙·菲尔普斯的原话，参见《中国若没有自己的经典创新，中等收入陷阱不可避免》，<http://www.cenet.org.cn/index.php?siteid=1&a=show&catid=123&id=68421>.

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：每当已投入市场的产品开始逐渐变得过时，或其竞争对手开始推出新的升级产品时，企业会从其技术储备中将新技术投入使用，以产品升级的方式投放市场。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，难以被竞争对手超越。然而，这种仅局限于对已有产品更新换代的创新活动本身不能创造新的市场，开拓新的领域，创造新的生活方式，助推和驱动整个经济的可持续增长；与此同时，它也有可能被经典创新的创造性所毁灭；此外，这样一种创新其风险程度相对较低，可以由企业自行控制，商业化过程也较为简单，一般情况下也无需政府和风险资本的介入和支持。

然而，经典创新则完全不同。由于它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一种全新的产品，并将其商业化和市场化的过程，因此，不仅其整个创新过程缓慢，同时风险更大：经典创新从最初的设想和种子阶段到最后的商业化无一不是由漫长的各种不同的阶段所组成，且每个阶段都存在着失败的风险，而且，越是前期，失败的概率越大。表 3 给出了不同阶段下创新失败的概率。

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%

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

可以看到，在设想和种子阶段，其失败的概率达到了 66.2%，即使到了相对成熟的前商业化阶段，仍有 20.9% 的概率失败。由该表可知，即使不考虑商业化的风险，一个创新项目从最初投资进入的设想阶段起，在进入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，如果我们进一步考虑商业化的风险，其存活概率将更小。

也许有人会说，发达和完善的金融体制下的风险资本（venture capital）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，它们所进入的最早阶段是表 2 中的前商业化阶段。图 4 给出了风险投资的进入阶段。

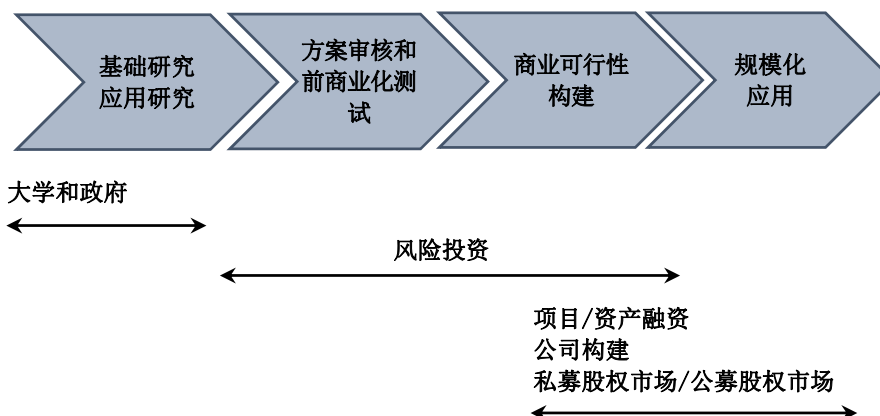


图 4 风险资本 (VC) 进入阶段¹²

正是由于创新活动前期所具有的巨大的风险和不确定性，私人资本（如风险投资等）基本上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。由此我们看到政府在经典创新活动中的作用。

我们以美国国防部下属的国防高级研究计划局（Defense Advanced Research Projects Agency，简称 DARPA）为例。该局是在 1957 年前苏联发射“斯普特尼克 1 号”卫星的刺激下于 1958 年成立的，其宗旨是“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 每年能获得财政拨款 30 多亿美元，工作人员在 240 人左右，分为局长、业务处长和项目官员三层，其中，项目官员约有 100 多名（其余大多为后勤保障人员），他们都是从学术界或产业界“借调”过来的各学科的一流专家和学者，3 到 5 年为一个聘期。由于他们不进入公务员系列，因此，在 DARPA 内部不存在一般政府机构内普遍存在的等级森严制度。项目官员有非常大的自主权去识别和资助本人所熟悉领域内的相关技术项目。一位项目官员要决定是否资助某个项目，只需要说服两个人：自己所在业务处的处长和 DARPA 局长。

项目官员不仅要识别自己所熟悉领域内的项目，并使之立项，同时他（她）将负责和协调该项目的研发，如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，建议相关管制、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。在成果尤为丰硕的领域中，DARPA 造就了一大批前赴后继的项目官员，用 DARPA 的话讲，有时这种超前的探索理念在开始阶段通常会被认为是“疯狂”的。秉持这样一种超前（一般 10-20 年）理念，DARPA 的创新业绩有目共睹：互联网、半导体、个人计算机、操作系统 UNIX、激光器、全球定位系统（GPS）等许多重大科技成果都可以追溯到 DARPA 资助项目。¹³

需要说明的是，在美国的国家创新体系中，像 DARPA 这样政府机构绝非个案。在这样一个号称最为资本主义和最为市场化的国家，其国家创新体系中，政府官员事实上起到了“企业家”作用，成为经典创新活动中的主要推手。他（她）们率先识别和制定超前（10-20 年）的创新愿景（例如互联网或基因序列）；投资于最早期的研发阶段（这些最早期的研发阶段，私营部门是不能或不愿进入）；协调和组建研发团队，提出管制体系下的规则调整（如大学设立计算机系，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。

然而，就像任何其它投资项目一样，政府的创新项目并不一定会成功，失败可能更为常见——因为政府所投资的通常是那些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），对于这些领域，私人部门的风险投资根本不可能

¹²来源：S. Ghosh and R. Nanda, “Venture Capital Investment in the Cleantech Sector”, Harvard Business School, Working Paper, 11-020, 2010.

¹³ 参见 M. Mazzucato, *The Entrepreneurial State*, London: Demos, 2011.

进入。因此，政府也最为容易成为公众和舆论大声疾呼和批判指责的对象。然而，对于成功的创新项目，公众和舆论也许处于不知情而通常保持沉默，不予关注，甚至因后期的商业化过程通常由私人风险投资接手，并最后通过 IPO 上市，因此，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投资项目中获得补偿，但政府风险投资项目成功后却很少可以从其产生的收益中设立基金来弥补那些失败的项目。这实际上意味着政府主导的创新活动总体而言是亏损的，通常情况下，只有支出，没有收入。正因为如此，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。

（三）构建中国特色的国家创新体系

已经看到，中国要跨越中等收入陷阱，必须极尽所能进行自主研发和创新，以实现其自主研发型的技术进步率大于前沿国家。我们也同时看到，技术进步决不仅仅取决于研发投入的量，它更取决于一国的国家创新体系：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。那么，中国的国家创新体系其实力如何？体系的运转是否高效？如何构建具有中国特色的国家创新体系？

首先，作为一个大国，中国的国家创新体系实力并不弱。研发投入（包括人力资本投入和研发经费投入）是一国创新的源力。2014年5月28日，当时的美国副总统拜登在美国空军学院学生毕业典礼上发表演说，提到中国虽然每年有人数6—8倍于美国的工程师和科学家毕业，但是他想不起有哪个了不起的创新项目、创新改变或者创新产品，是由中国发明的。¹⁴拜登的这番言论显然是在极力贬低中国的技术创新能力，却在不经意间反映出美国对中国崛起的焦虑——大国人力资本的人口优势：中国6到8倍于美国的科研队伍，无疑是中国技术创新最为重要的优势。根据清华大学技术创新研究中心《国家创新蓝皮书》的统计，¹⁵2007—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为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%。就研发经费而言，尽管中国研发经费总额仍少于美国，但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。¹⁶

此外，中国的社会主义市场经济，也为中国的技术创新提供了基本的制度保障。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。尽管现实中有许多企业并没有感受到这种激励，但中国的市场经济已涌现了华为、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——市场是公正的，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这样的民营企业，同时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也发展较快，中国最近创建了新三板，为技术性创新企业的IPO融资和股权交易提供了便利。近年来，中国的风

¹⁴ 参见 http://www.360doc.com/content/14/0531/06/10758327_382436137.shtml.

¹⁵ 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。

¹⁶ 参见世界银行 WDI 数据库：<http://data.worldbank.org/products/wdi>.

险投资也发展快速，2013年，中国的风险投资（VC）仅为45亿美元，是美国10%，而到了2016年，中国的风险投资迅速发展到了310亿美元，为美国45%（见表4）。值得一提的是，中国社会主义制度所特有的优势，如集中力量办大事和高效的政府执政能力¹⁷等，为中国调动资源、克服重大科技攻关项目的资金人才短缺等，提供了强有力的保障。

表4 中美风险投资（VC）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

注：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 PitchBook-NVCA, <http://nvca.org/research/venture-monitor/>。

然而，与美国等发达国家相比，中国的国家创新体系仍存在着严重的差距。

第一，尽管中国具有明显的人口优势，使得中国每年所培养的博士和工程师等远多于美国，但中国所培养的人力资本的平均质量则低于美国。人力资本是自主研发和创新的源力。为此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和科研体制进行改革，使得中国的教育和科研投入更为有效。改革的目的在于提供一种宽松、公正和自由的环境，鼓励从事研究的科研人员“沉下心来搞研究，把冷板凳坐热。”¹⁸ 此外，作为教育改革的试点和方向，中国还应鼓励理工科类院校采取更加灵活的办学体制，如创立更多的类似西湖高等研究院这样的民办大学。

第二，就企业制度而言，阻碍企业研发积极性的因素来自于两个方面：第一是企业的短期行为，第二是企业的垄断行为。由于研发需要大量的投入，而且收益并不马上凸现，因此，一个追求短期利益的企业不可能进行研发。此外，当企业的利益大量来自于政府所给与的特殊垄断地位时，企业也没有激励去进行研发。而追求短期利益和过分依靠政府所给与的垄断恰恰是中国大多数企业，特别是一些大型国有企业的通病。中国管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，而中国对国有企业的干部任命制定又决定了中国的国有企业必然会过分地追求短期利益，忽略长远利益。¹⁹ 也正因为如此，中国的国有企业尚未建立起有效的自主研发和创新的激励机制，一般情况下甚少有研发投入，而国有企业在规模和财务能力等方面的独特优势决定了其理应成为中国自主研发和创新的中坚力

¹⁷ 关于政府执政能力的讨论，参见朗西斯·福山：《政治秩序和政治衰败：从工业革命到民主全球化》，毛俊杰译，南宁：广西师范大学出版社，2015年。这位曾在1989年称西方民主制度是“历史终结”的著名学者，根据其20多年的观察，做了大幅度的理论调整。他在新书中把“强政府”（即政府执政能力）的重要性放在了首位，高于秩序良好社会的其他两块基石“法治”和“民主问责制”。

¹⁸ 《李克强主持召开教科文卫体界人士和基层群众代表座谈会》，http://www.china.com.cn/news/2017-01/17/content_40123166.htm。

¹⁹ 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。

量，至少可以持续进行非经典研发创新。

第三，在文化因素方面，与美国等国家相比，中国对科学家的尊重和对科学的态度远远不够。曾几何时，“长大要当科学家”曾满满地充盈在孩子们的梦想中，而今，这样一种梦想已被“长大要做明星”等庸俗的理想所取代。对科学家和教授的不够尊重首先体现在大学高度的行政化体制，这样一种行政化体制必然意味着其中的科学家和教授必然而且只能依附于大学的各级行政官僚。此外，对科学家的不够尊重同时也体现在对科学家个人劳动成果的归属上。在中国，职务发明（即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。这样一种法律上的差别本身就反映了社会和政权是对物的尊重还是对科学家个人尊重的差别上。在许多研究者看来，这也是中国版的拜杜法案（即中国的《科技进步法》）没有像美国那样取的成功的关键因素。²⁰

然而，我们认为，在中国的国家创新体系中，最为迫切需要改进的恐怕是政府行为。中国要走出中等收入陷阱，不仅需要持续和大量的非经典创新，更需要经典创新。²¹如前所述，政府积极有为的“企业家精神”是经典创新的推手和催化剂，没有政府在经典创新方面的企业家精神，没有政府对经典创新的识别和前期研发投入，没有政府在政策、管制和规则上为支持经典创新而进行必要的调整，没有政府为经典创新的商业化推广和应用积极进行融资，经典创新根本不可能发生。

是的，中国的各级政府从来不缺乏“企业家精神”，然而，中国各级政府的“企业家精神”并不完美，其精力通常集中在那些具有相对明确前景和风险相对较小的经济建设方面，如基础设施建设、房地产投资和其它固定资产投资等，而在具有巨大风险的经典创新方面，既缺乏大量的投资，也没有明确的规划（或者说，即使有规划，也没有很好的执行机制予以保障）。中国在科技方面的军转民机制更是像前苏联那些没有启动，这使得国家创新体系中知识传播和应用不够流畅，甚至发生了阻塞。更为重要的是，尽管中国政府在国家创新体系上投入和关注不够，然而，政府在其所关注的领域却又存在着大量的乱为，甚至腐败。根据之前所述的张德荣（2013）的计量研究，进入中等收入阶段之后，制度和原创性技术进步成为推动经济增长的主要力量，而其衡量制度质量的指标则为腐败指数。现实中，政府的许多乱为和腐败已经使得具有自由主义倾向的“有限政府”和“去除一切产业政策”等观点在经济学家们的争论中占据了上风。十八大以来的反腐尽管使中国的腐败之风有所收敛，但随之而出现的懒政之风却又使得之前不完美的“企业家精神”淡然无存。

为此我们建议，中国政府应继续秉承其优良的企业家精神，然而，除了必要的基础设施建设之外，政府的企业家精神不应体现在大规模的经济建设方面，而更应体现在国家创新体系的建设方面，中国应尽快启动科技方面的军转民机制，更好地疏通知识的传播和应用机制，为了尽可能地减少政府官员在创新活动所可能发生的乱为和腐败，可以参考美国国防部的 DARPA 机制，让非公务员系列的专家学者识别和主导创新项目，并支配相关的研发经费。

如果失败是创新游戏中不可避免的一部分，如果政府积极有为的企业家精神对

²⁰ 参见李犁：《中国版拜杜法案(Bayh Dole Act) 的失灵及其出路》，<http://news.hexun.com/2016-03-21/182862443.html>。

²¹ 参见《中国若没有自己的经典创新，中等收入陷阱不可避免》。

创新至关重要，那么社会就必须更宽容“政府失灵”——尽管政府必须从错误中不断吸取教训。也许，中等收入陷阱的一大难题在于“政府陷阱”：跨越中等收入陷阱需要政府在具有不确定性的创新活动中积极有为，但由于社会和公众不能容忍政府的失败，更有可能政府的在创新活动存在不廉洁的行为，因此，政府有为也通常无法让人接受。而当没有高效廉洁的政府在创新活动中发挥积极有为的企业家精神时，中国将无法跨越中等收入陷阱。