

技术差距与经济增长方式 转变研究

*JiShu ChaJu Yu JingJi ZengZhang FangShi
ZhuanBian YanJiu*

余昌龙 / 著



经济科学出版社
Economic Science Press

教育部人文社会科学研究青年基金项目（项目批准号

技术差距与经济增长 方式转变研究

余昌龙 著

经济科学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

技术差距与经济增长方式转变研究 / 余昌龙著.
—北京: 经济科学出版社, 2013. 12
ISBN 978 - 7 - 5141 - 4172 - 6

I. ①技… II. ①余… III. ①技术发展 - 关系 -
经济增长 - 研究 - 中国 IV. ①F124

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 307219 号



技术差距与经济增长方式转变研究

余昌龙 著

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

社址: 北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮编: 100142

总编部电话: 010 - 88191217 发行部电话: 010 - 88191522

网址: [www. esp. com. cn](http://www.esp.com.cn)

电子邮件: [esp@ esp. com. cn](mailto:esp@esp.com.cn)

天猫网店: 经济科学出版社旗舰店

网址: [http: //jjkxcbs. tmall. com](http://jjkxcbs.tmall.com)

北京万友印刷有限公司印装

880 × 1230 32 开 7.5 印张 220000 字

2013 年 12 月第 1 版 2013 年 12 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5141 - 4172 - 6 定价: 28.00 元

(图书出现印装问题, 本社负责调换。电话: 010 - 88191502)

(版权所有 翻印必究)

序

经济增长的驱动因素是什么？为什么各国和各地区的经济增长存在差异性？这些一直是经济增长理论研究和争论的核心问题。古典经济学的鼻祖亚当·斯密在其《国民财富的性质和原因研究》中，强调经济增长主要有两种途径：一是增加生产性劳动的数量，二是提高劳动效率。而劳动效率的提高又决定于分工程度和资本积累，分工协作和资本积累是促进经济增长的基本驱动力，而分工和资本积累又与市场规模、贸易发展、技术进步及政府作用等密切相关。因此，亚当·斯密的经济增长思想实际上涵盖了分工、贸易、技术和制度（政策）等因素，这对后来的经济增长理论的发展产生了重要影响，现代经济增长理论对经济增长驱动因素的解释及其争论分歧都与此存在某些关联。19世纪后半叶兴起的新古典经济学使西方经济学的发展进入一个新阶段。在经济增长驱动力的研究上，马歇尔对经济增长与规模收益递增的分析以及熊彼特对创新与资本主义经济发展的研究构成这一时期经济增长的主要思想。马歇尔认为，人口数量的增加、财富（资本）的增加、智力水平的提高、工业组织（分工协作）的引入等，都会提高工业生产，促使经济增长。这些因素对厂商生产的全体影响表现为收益递增。所以，经济增长与收益递增相联系。熊彼特独辟蹊径，使用“创新”概念来解释资本主义社会的经济发展。熊彼特认为，创新是指企业家对生产要素实现的新组合，包括：引进新产品、采用新生产方法、开辟新市场、获取新资源、建立新组织等。熊彼特认为，创新是企业家特

有的职能，其目的是为了获取超额利润。企业通过创新获取垄断地位，从而得到超额利润，这便打破了原有的均衡状态，于是经济中的总收入增加，经济出现增长。熊彼特关于创新是经济增长的驱动力的思想为后来的新经济增长理论提供了重要的思想来源。基于凯恩斯有效需求理论的哈罗德-多马经济增长模型在假定生产要素劳动和资本不能相互替代，储蓄率、人口增长率不变且不存在技术进步和资本折旧的情况下，得出了经济增长率随着储蓄率的增加而提高，随着资本—产出比的扩大而降低。哈罗德-多马经济模型认为，经济实现充分就业条件下的增长稳定性要求实际经济增长率、有保证的经济增长率和人口增长率三者相等。但问题在于，这一条件不能自发实现。因此，哈罗德-多马经济增长模型的结论是经济的增长路径是不稳定的。而这显然与战后西方国家经济增长的现实不符，从而为建立在索洛模型基础上的新古典增长理论所替代。新古典增长理论是经济增长理论发展的一个重要阶段，在相当长的一段时间里成为西方经济增长理论的主流和正统。新古典增长模型在规模收益不变、生产要素的边际收益递减和生产要素之间可替代性三个假定条件下，认为经济增长过程体现为资本积累过程，在规模收益不变的条件下，人均收入唯一地取决于资本与劳动比率，只有这一比率不断上升，人均收入才能持续增长。新古典增长模型强调了实物资本对经济增长的重要性，但实物资本既不能解释人均产出随时间的增长，也不能解释不同国家与地区之间经济增长的差异。同时，资本积累取决于技术进步，没有技术进步，资本不能无限积累，经济增长不可能持续，因此，新古典增长模型也强调技术进步对经济增长的重要性，但在新古典增长模型中，技术进步是外生给定的，经济增长也只与外生技术进步相关。而且，在新古典增长模型中，技术水平在各国之间是外生给定的，无法解释国与国之间的技术差距、技术扩散、技术外溢等对各国经济增长的影响，也不能解释国际贸易与经济增长的关系。

20 世纪 80 年代中后期，罗默的《规模收益与长期增长》、卢

卡斯的《论经济发展的机制》两篇论文，标志着内生增长理论的形成。内生增长理论的核心思想是，经济能够不依赖外力推动实现持续增长，内生的技术进步是保证经济持续增长的決定因素。罗默、卢卡斯等人用全经济范围的收益递增、技术外部性解释经济增长的思路。代表性模型有罗默的知识溢出模型、卢卡斯的人力资本模型、巴罗模型等。第二条是用资本持续积累解释经济内生增长的思路，代表性模型是琼斯—真野模型、雷贝洛模型等。新古典增长模型强调各国经济增长的趋同，而内生增长理论则在技术进步内生化、国家之间技术差距、跨国技术扩散、技术外溢等的基础上，强调了各国经济增长的趋异。内生增长理论使技术差距、跨国技术扩散和技术外溢等成为国际经济理论研究的热点与前沿。但建立在新古典微观理论基础上的内生增长理论偏向于讨论发达国家之间的贸易与知识和技术扩散，对发展中国家通过 FDI、对外贸易等形式缩小与发达国家的技术与经济增长差距，实现经济赶超存在一定程度的忽视。

1978 年以来，我国对外资、外贸的依赖性逐渐增强，虽然经历了多次国际金融危机的冲击，但每次危机之后我国在世界经济中的地位却不断上升，这不仅得益于我国快速稳定的经济增长，更得益于在增长中我国不断吸取技术外溢并立足于自主创新的内外兼收并蓄的增长方式。然而我们在技术外溢的模型中不能解决自主创新的问题，在自主创新的讨论中无法兼顾技术外溢的效果，具有“双刃剑”效应的技术差距模型却可以同时在一个非线性模型中解决这貌似“鱼与熊掌”的两个议题。正因为如此，就使得技术差距收敛性问题成为了当前国际贸易、投资与经济增长领域的一个前沿课题，它与当前经济增长方式转变的结合符合理论发展的要求与中国经济改革开放的需要。因此，了解技术差距的基本特征、收敛趋势、大小与速度等，把握其在一国乃至一个地区的技术模仿和创新动态，并以此为依据实现经济增长方式转变，有着其独特的参考价值与政策含义。余昌龙的著作《技术差距与经济增长方式转变研究》恰好

在这些问题上进行了有益的探索。

该书在对技术差距的相关文献进行系统综述与评述的基础上,结合中国经济增长方式转变及技术与经济赶超的现实,将技术差距引入经济增长模型,以落后经济国家经济转型与赶超过程中的技术差距、技术外溢与经济增长及经济增长方式转变的四个关键问题,即技术落后国家的技术进步是“模仿还是创新?”,经济增长与技术是“发散还是收敛?”,技术进步、技术外溢与经济增长是“线性关系还是非线性关系?”,经济增长是“资本驱动还是创新驱动?”为问题导向,系统概述了技术差距的含义及双刃性、动态收敛性、区域差异性等特征,测度了技术差距在不同技术外溢渠道下的收敛趋势。为了更好地探究资本驱动向创新驱动转变的基本原因,书中深入分析了投资失衡导致的经济增长方式转变的不同效果。为了进一步验证这些基本观点与分析,该书建立了技术差距与经济增长的非线性关系模型,并且将模型扩展到对技术进步的非线性门限模型的分析。值得称道的是,该书并未一成不变地使用固定的思维和方法进行经验分析,在实际测算中使用了包括二次函数法、拔靴法和刀切法等多种结构突变的估计办法;在未能基于传统方法估计判断技术差距等的俱乐部收敛特征时,果断采用了核密度估计等非参数方法进行辅证。全书结构合理,层层推进,将技术差距影响经济增长方式转变的原因、方式和政策进行了梳理,突出其在不同产业和不同区域的具体应用,指出技术差距的大小和速度可以作为经济增长方式转变时机选择的重要依据。这些观点都很有见地。将现代经济增长理论研究前沿的技术差距、技术外溢与跨国技术扩散与中国经济赶超与经济增长方式转变的现实相结合,不仅体现了该书作者深厚的理论基础和对学术前沿的把握能力,而且也体现了作者对中国经济增长现实与政策的敏锐洞察力。

将技术差距引进经济增长模型,探讨像中国这样一些经济落后国家在经济转型时期的经济赶超与经济增长方式的转变,显然是一个全新的课题,作者在这本书中做了一系列有意义的探索,既有理

论创新的价值，也对实践有一定参考借鉴意义。但作为一个新的尝试，书中也存在一些不足和需要进一步研究和完善的地方，作者本身也在本书的不足中对此进行了描述。当然，将中国经济赶超中的技术差距与经济增长方式转变的所有需要研究与解决的问题都囊括在一本书中的要求也不现实，对于本书而言，作者按照所提出的问题，构建了较为严密的逻辑体系，进行了系统的理论分析和实证研究，得出了有价值的研究结论，基本完成了本书研究目标。作为作者在攻读博士学位期间的指导老师，我希望作者在学术道路上继续发挥刻苦钻研、勤奋探索、勇于创新的精神，努力进取，完成本书尚未完成的研究。期待他在这一研究领域有更新的研究成果。

刘辉煌

2013年9月29日于岳麓山下

内 容 提 要

从资本形成角度而言，FDI 可以通过弥补东道国国内资金缺口挤入国内资本，也可以利用东道国外资优惠政策创造性破坏挤出国内资本，从而影响东道国经济增长；从技术外溢角度而言，FDI 对技术进步的影响也是双刃性的，当技术差距过大过小时，吸引外资不会产生技术外溢，只会进一步拉大技术差距，不利于技术进步，只有当差距适宜时，技术差距才是逐渐缩小的；类似地，人力资本同样存在吸收门槛，当技术差距很大时，受吸收能力制约无法吸收来自外资的技术外溢，而差距很小时吸收技术外溢的意义反而失去了。可见，技术差距与经济增长的决定因素之间似有着千丝万缕的联系，其与经济增长的关系也是充满着不确定因素的。本书在前人研究成果的基础上，借助内生经济增长模型和技术差距与技术外溢的非线性关系论断，从理论和实证两个层面对技术差距与经济增长的关系进行了研究，并据此来提出招商引资、技术引进、人力资源开发与经济增长方式转变的政策建议。

在描述技术差距大小与技术引进、自主创新、技术模仿之间关系的基础上，着重论述了技术差距与技术外溢之间的非线性关系及其动态变化。在权衡了技术引进、自主创新与技术模仿之间的利弊之后，分析了技术适宜条件下适度知识产权保护对自主创新与技术模仿效果的影响，我们发现，不适宜技术的应用容易扩大技术差距、阻碍技术进步、减缓经济增长。另外，在进一步进行深入的探讨之前，对技术差距进行了指标选取与量化，并分析了技术差距变

化的趋势；同时，通过在增长模型的框架下对技术外溢指标的分析，认为由于外资部门产出变量的数据无法获取，按传统办法无法量化技术外溢，可行的办法是将其作为技术进步的一部分纳入到增长模型中分析其与技术差距的关系。

从技术差距与技术外溢的非线性关系以及技术外溢的示范、竞争、跳槽与前后向关联效应来看，技术外溢会导致技术差距逐渐收敛，技术外溢效果不断降低。从中国资本驱动型的增长现实来看，高资本包括 FDI 的投入导致了技术进步率偏低，且存在技术进步率增长率下降的趋势。正如东南亚金融危机所警示的，这样的增长方式是低效的、不可持续的，不仅会带来大量的资源和环境压力，很有可能也会走向经济危机。因此，将资本驱动型增长方式转变为创新驱动型增长方式势在必行，不仅要通过进一步引进外资缩小技术差距，更要立足于加大国内研发、加大人力资本投入、加快自主创新来实现经济持续快速稳定增长。

对技术差距与经济增长关系的研究是本书的重点，以包含人力资本的内在经济增长模型为基础，通过在国内资本中引入 FDI，在技术进步中引入技术差距与技术外溢的非线性关系，最终以模型的形式建立了技术差距与经济增长之间的联系并进行了经验分析。这一处理办法，使得原来需要通过协整理论等形式才能检验描绘的两者关系在理论上得到简化。基于中国 29 个省市面板数据的估计结果表明，技术差距与经济增长之间存在倒“U”型的非线性关系，而且其对中国各地区的增长效应存在显著差异。这一模型的建立以及验证，对中国招商引资、技术引进、人力资源开发甚至技术获取型对外投资等实践活动都有一定的指导意义。

进一步地，通过建立技术差距与技术进步非线性关系门槛模型的形式，关注了经济增长的质量问题。对于技术进步的测算理论界多有争议，为了使分析能较全面反映非线性关系这一命题，通过回归法测算了全要素生产率、技术进步率和技术效率，不仅证明了技术进步率偏低，还发现技术进步率增长率有明显下降的趋势。同

时，为了避免二次项法和t统计量检验法对技术差距门槛值的近似测算带来的误差，在实际测算中，采用了基于拔靴法的面板门限回归和刀切法这些重采样技术对技术差距门槛临界值进行了精确计算。而对于技术差距可能存在的内生性问题，也采用了工具变量法进行修正。

最后，基于本书的理论分析和实证结论，提出了缩小技术差距、实现经济增长方式向创新驱动转变的相关政策建议：一、技术差距对区域经济增长的影响存在显著差异，在招商引资过程中，未必所有技术都适合该区域或该产业，判断自身的技术水平，采取区域与产业导向政策，鼓励区域间技术转移，才能较快缩小技术差距；二、各地区应合理选择与引进技术，实施适宜技术战略，多渠道跨越技术外溢门槛，保持技术外溢渠道畅通，重视技术动态升级与提高技术效率，加速技术差距收敛；三、对于已经跨越了技术外溢门槛的地区和产业，提高人力资本积累效率，增强技术外溢示范模仿效应，促进人力资本合理流动，努力提升技术吸收能力，在竞争中充分消化吸收引进技术才是主要的；四、对于技术差距很小而无法吸收技术外溢提升技术水平的企业而言，鼓励企业积极主动“走出去”，积极开展以技术获取为目的的对外投资，合理整合全球资源，增强产业链竞争优势，提升企业的扩展边际，推动复杂产品创新与产业链控制；五、加大研究和开发投资力度，部分实现向创新驱动的转变，需要建立研发督促和激励机制，保护研发人员利益，必须重视科技研发和自主创新，加强核心技术和关键技术研发，部分实现以创新驱动经济增长；六、深化产品内分工，增强全球生产网络中的区域经济管理能力；七、实现制度成本最小化，加强对企业的支持与指导。

目 录

第1章 导论	1
1.1 问题的提出	1
1.2 研究意义与有限研究目标	11
1.3 研究综述	18
1.4 研究思路、框架与章节编排	29
1.5 研究创新、不足与后续研究方向	33
第2章 技术差距的含义及特性	38
2.1 技术差距的含义、指标比较及其测度	38
2.2 技术差距的“双刃性”	45
2.3 技术差距的动态收敛性	49
2.4 技术差距的区域差异性与技术适宜度	51
2.5 本章小结	54
第3章 技术差距收敛速度、大小与技术阻断破除策略	55
3.1 技术差距动态收敛的核密度分布测度	57
3.2 技术外溢指标量化的可能性分析	65
3.3 不同技术外溢渠道与实现技术差距 最快收敛的途径	70
3.4 本章小结	76

第4章 技术差距收敛与经济增长方式转变的内在联系	78
4.1 经济增长方式转变的失衡问题与效果分析	80
4.2 技术差距与资本驱动型向创新驱动型 增长方式转变效果	86
4.3 适宜技术、技术差距与经济增长方式 转变的动态联系	101
4.4 本章小结	110
第5章 技术差距与经济增长的非线性关系理论与实证	112
5.1 基本假定与模型设定	112
5.2 中国省际面板数据的经验分析与经济意义	117
5.3 本章小结	127
第6章 中国技术差距与生产率的省际面板门限模型估计	130
6.1 文献回顾与本章问题的提出	130
6.2 基本假定与模型设定	132
6.3 中国省际平衡面板数据的经验分析	135
6.4 本章小结	142
第7章 中国技术差距的俱乐部收敛研究	143
7.1 技术差距与技术进步的俱乐部收敛分析	143
7.2 区域技术差距与生产率的门限模型估计	146
7.3 南部沿海地区技术差距核密度估计及分析	151
7.4 本章小结	155
第8章 技术差距与技术进步非线性关系的门限分组回归	
——基于刀切法的特例研究	156
8.1 基于回归法的全要素生产率测算	158
8.2 非线性关系门槛模型的构建与控制变量设定	167

8.3 非线性关系门槛模型的测算结果与经济意义	169
8.4 本章小结	173
第9章 政策建议	176
9.1 实施区域与产业导向政策, 鼓励区域间 技术转移	177
9.2 跨越技术外溢门槛, 实施适宜技术战略	182
9.3 保持技术外溢渠道畅通, 努力提升技术 吸收能力	187
9.4 鼓励技术获取型对外投资, 控制全球产业链	190
9.5 加大研究和开发投资力度, 部分实现向 创新驱动的转变	193
9.6 深化产品内分工, 增强区域经济管理能力的	196
9.7 实现制度成本最小化, 加强对企业的 支持与指导	197
参考文献	200
后记	222

第 1 章

导论

1.1 问题的提出

本书最初的一些思想火花来自于湖南大学王耀中教授和赖明勇教授共同讲授的博士生课程“国际经贸前沿”，王耀中教授主讲克鲁格曼的《国际贸易新理论》，赖明勇教授主讲国际贸易与经济增长。《国际贸易新理论》的第十章为“技术差距的国际贸易模型”，而其前后两章分别为技术转让和技术创新的章节。在我的想法中，中国的经济增长既不能完全依赖技术模仿或转让也不能完全依赖技术创新，那么在增长模型中使用技术外溢或者技术创新作为主要因素都有很大的局限性，存在于中间章节的技术差距模型有没有我们没有看到、想到的一些东西包含在里面呢？这时我有一种直觉，如果能把技术差距作为一个变量引入到经济增长模型中去，其双面性或双刃性的特征会使得经济增长模型能同时解决模仿和创新的两个问题，使得增长模型更具有解释力，可以解释很多两难困境的问题。当然，在思路一步步修正完善的过程中，以下一些问题的思考起到了促进作用。

1.1.1 是模仿还是创新

长期以来,贸易、投资开放与经济增长的理论研究强调在国际贸易和国际投资中的技术扩散、技术外溢的作用,一国的经济增长率主要依赖于它对新技术的选择、采纳与应用。这方面的论文可谓汗牛充栋,大多数学者都认为技术扩散、技术外溢在经济增长中有着重要的作用,争议较多的是技术扩散途径的多样化和技术外溢实际效果的差别对增长影响差异较大。有学者认为贸易开放可以使得一国向技术领先的国家看齐,直接购买、转移新技术或购置先进设备是直接的技术扩散方式,如琼斯(Jones, 1995)及李、皮萨然和史密斯(Lee, Pesaran & Smith, 1997)强调设备进口对经济增长有正向的刺激作用。也有学者认为通过外商直接投资可以产生非对称的技术外溢,如范德雷(Findlay, 1978)构建的FDI技术外溢的内生动态模型。这一模型有些类似于早期的需求外溢模型,这类模型同样关注门槛效应。所不同的是,需求外溢模型较关注资本积累的低水平门槛临界值,而技术外溢模型更多关注外资导致的技术外溢的门槛临界值。然而,无论是来自产品的技术扩散,还是来自外资的技术外溢,都忽略了一国与另一国技术差距对经济系统的内生性影响。如果无法看清这一内生性影响,便不能对经济转型或经济赶超中的经济区域的技术水平作出正确评判,如果都未能作出正确判断,那么,引进新技术、新设备、引进外资等行为对于技术转移、技术外溢的作用是否具有正向的效果还是很值得怀疑的。

既然不能完全依赖技术模仿或者外溢,技术落后国家的技术进步是否要像内生技术进步的经济增长模型所描述的一样,可以依赖独立自主的技术创新和研究开发呢?事实也并非如此。技术落后国家的很多企业的技术水平并非处于世界技术前沿,很多产业、产品的换代升级更多地愿意甚至惰性依赖来自外贸产品和外资的技术模仿和外溢,因为与自主研发相比,这是一种成本低廉的生产方

式，即便无法在国际利益链条中占据很大比重，但也是长期维持的一种方式。凯瑟里和寇曼（Caselli & Coleman，2000）则认为，技术创新只能通过研究开发或其他知识外溢的机制来实现，技术落后国可以使用处于技术领先国技术前沿稍微落后的技术，通过模仿技术领先国的技术以及通过技术转移也可以实现技术创新。由此可见，我们既不能忽视技术外溢的作用，同样也不能不进行自主创新，那么我们到底忽略了什么？我们认为忽略了对技术差距水平的正确判断。技术差距长期以来一直不受重视，也不被作为经济增长模型的核心变量，它是否真的这么重要呢？

首先来考虑技术外溢的问题。技术外溢的模型大多强调技术外溢渠道或途径、技术外溢的效应等，往往忽视一些重要的影响因素，如技术外溢的成本、技术外溢的递减性、技术外溢的方向等。一旦考虑到这些影响因素，比如，技术外溢的成本很高、技术外溢的效果很小、技术外溢效果递减很快、技术外溢出现了反向外溢时，那么，引进相关技术、追加相关投资、进口相关商品是否仍是理智的行为呢？同样地，如果引进的技术一国的技术人员无法吸收，进口的设备无人会使用，追加的投资仅仅占领了市场，挤掉了就业机会，没有产生技术外溢呢？这些问题并非新问题，实际上我国改革开放前和改革开放后都碰到过很多类似的问题，甚至吃了很大的亏。实际上，这些误判的根源在于，对于自身和别人的技术差距没有一个清醒的认识，从而导致了经济行为的盲目性。当然，也有可能是我们从全局上认为我们的企业已经达到了一定的技术水平，但很多地区和很多企业的实际水平并不能达到这一程度，从而在全局性政策引导下只能随波逐流，勉力为之。

其次来看技术创新的问题。技术创新的模型较多关注研发投资的力度、专利申请或授权的质量等，但往往也忽视很多重要的问题，如技术水平相差不大的情况下我们有没有必要去高成本投入地进行创新，在技术水平相差很大的情况下我们能不能作出创新，毕