



国外经济学发展报告（2014）

国外经济热点前沿

Hot Economic Issues Abroad

第11辑

黄泰岩 等著



经济科学出版社
Economic Science Press

北京市社会科学基金重点资助项目

北京市社会科学理论著作出版基金重点资助项目

辽宁省“提升高校核心竞争力特色学科建设”项目

国外经济学发展报告（2014）

国外经济热点前沿

（第 11 辑）

黄泰岩 等著

经济科学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

国外经济热点前沿. 第 11 辑 / 黄泰岩等著. —北京:
经济科学出版社, 2014. 12

ISBN 978 - 7 - 5141 - 5295 - 1

I. ①国… II. ①黄… III. ①经济 - 问题 - 研究 -
国外 IV. ①F113

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 289096 号

责任编辑: 柳 敏 于海汛

责任校对: 刘 昕

责任印制: 李 鹏

国外经济热点前沿

(第 11 辑)

黄泰岩 等著

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)

北京汉德鼎印刷有限公司印刷

三河市华玉装订厂装订

710 × 1000 16 开 15.25 印张 260000 字

2014 年 12 月第 1 版 2014 年 12 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5141 - 5295 - 1 定价: 34.00 元

(图书出现印装问题, 本社负责调换。电话: 010 - 88191502)

(版权所有 侵权必究 举报电话: 010 - 88191586)

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

前 言

《国外经济学发展报告——国外经济热点前沿（第11辑）》终于交给出版社了，一半是喜悦，一半是伤感！

喜悦的是，本书走过了黄金10年，进入了钻石10年的新发展期，创造了学界一个新的纪录：至今还没有一个学术团队能够对一个学科的年度发展给予11年不离不弃、无怨无悔的跟踪描述。有了这种真诚的执着，何愁玉不成器，甚至即使是块石头，也应被炼成金。因此，本书受到社会越来越多的关注，如本书的一些章节先后在《经济学动态》、《经济学家》、《教学与研究》等国内一流刊物发表；2013年本书又得到了北京市社科基金重点项目的资助；在新的10年，北京市社会科学理论著作出版基金将继续资助本书的连续出版，经济科学出版社也将一如既往地承担本书的出版工作。有了大家的共同培养，这个美女，一定会更加亭亭玉立、妩媚动人。不管你信不信，反正我信！

伤感的是，本书的交稿日期总是一拖再拖，比去年延后了两个多月。不是不为，而是真有些力不从心，所以感到纠结，有些伤感。2013年当了一回“拼命三郎”，在“红五月”将本书的姊妹篇《中国经济学发展报告——中国经济热点前沿（第10辑）》如期交稿。

今年不敢拼了，主要原因，一是自身行政与学术的冲突。校长履职三年，前两年凭借以往的身体本钱，白天行政，晚上熬夜，以及利用双休日和节假日做点学术，还可以应付。今年这一模式难以为继了，那点油水熬干了！行政事务忙了一天，甚至还要经常加班，晚上拖着疲惫的身体回到学校公寓。在这种情况下，强打“鸡血”熬夜做学术，怎能持久？两年已是超出想象。二是外在的巨大压力。我的好友，南开大学经济研究所所长柳欣教授，只比我年长一岁，2013年年底因心脏病突发离开了我们；我身边的同事，有的只有三四十岁，因劳累过度，突发脑溢血。声声警钟，一再提醒自己，不可过度透支身体！

人来到这个世界上不容易，能赶上改革开放的伟大时代更不容易，而且更加难得的是，再给中国10年左右的和平稳定发展，中国的GDP总量就将毫无悬念地超越美国，成为世界第一大经济体，中华民族伟大复兴的第一个百年梦想就将得以实现。到那时，中国就可以像今天的美国那么“牛”，每一个中国人就可以活得那么扬眉吐气，意气风发。假如此时你不在了，那将是多么大的悲伤和遗憾！所以，现在我们一定要“两手”都要硬：一手努力工作；一手努力保重身体，健康地活到那一天！尤其对我们这些年近花甲之人，一定要记住：工作易，长寿难，且干且珍惜！

如何珍惜？就是做减法，不可“贪”！中国字“贪”，是由“今”和“贝”两个字组成的，“贝”是古代的钱币。这说明“贪”，只要今天的钱，不管明天的命。不“贪”，一是要敢于“舍”。每个人都想赢，但中国字“赢”，开始就是一个“亡”字，表明要赢，首先必须“亡”掉一些东西，什么都不想舍的人，最终什么也得不到。这就是“赢”和“亡”的辩证法。二是要学会拒绝。不会拒绝，就不会“亡”掉一些事情，就不会赢，所以“赢”在“亡”字下面是一个“口”字，这表明要“亡”就要会说，会沟通，从而会拒绝。“亡”和

“口”两个字合在一起，就延伸出一个新的意思，要赢，应该“亡”掉多少东西呢？答案是：要舍掉所有的东西，只留下一口气。这就是要专注于一件事，干成一件事，而做好这件事的能力就成为你的立身之本。其实，人活着也就是一口气，争的也是一口气，难咽下去的还是一口气！三是要急不得。急了，就容易出事、乱事，因为“冲动是魔鬼”。星云大师说：“沉得住气，才能理性地思考解决之道，这才是智者所为。”^①所以，“赢”字的下面有三个字，第一个字就是“月”，表明要有时间的积累，要经得起岁月的考验，认准了，就要坚守到底。四是要够吃够喝。无论是精神的坚守，还是事业的坚守，都需要一定的物质基础，不贪，不是不吃不喝，而是够吃够喝，所以“赢”字下面的第二个字就是“贝”。五是要有平常心。“赢”字下面的第三个字是“凡”，就是要有一颗“平常心”，以平常心去做事，以凡人的心态去做人。只有“平常心”，才能不平常！

我走到今天，其实就是一路舍过来的。我为从事我所喜欢的经济学舍掉了许多，当然也在经济学的教学与研究中收获了许多幸福和快乐。现在，我担任校长又放弃了许多学术活动，这是应该的。既然选择了行政，就要把它做好，这是我的做人准则。同时，这也丰富了我的人生。但是，现在我感到最为纠结的是，从一个大学校长应该担负的职责层面来看，还是面临着如何处理好行政与学术关系的难题。在西方的大学体制下，校长是职业教育家，可以从事单一的行政工作。在我国现行的大学体制下，担任大学校长，是否就不可以再从事学术研究了，不能再申请国家课题了，不能再带研究生了，不能再报学术奖励了，等等，可能还是一个值得研究的大课题。从个人的时间和精力来看，最好在履职期间专心于行政工作，做好校长这一件事。但在现实中可行吗？好像不可行。在建一

^① 星云：《沉不住气》，载《生命时报》2014年7月22日，第23版。

流大学的“985”高校中,由于聚集了一大批知名学者,好像还好些,但在地方院校,特别是建高水平大学的地方“211”高校,由于资源相对短缺,校长还要担负着为学科建设整合外部资源的重要职责,这样,没有一定的学术地位很难做到。在我国现行的体制下,行政与学术的平衡需要有很高的能力和艺术。看来,我的纠结和伤感可能还得持续一段时间,但愿能够早些了结。

本书作为《中国经济学发展报告(2014)——中国经济热点前沿(第11辑)》的姊妹篇,试图针对2013年中国经济学研究的热点问题,通过对相关热点问题国外研究文献的系统梳理,展示国外经济学在相应专题研究方面的最新进展,使对相关热点问题感兴趣的学者们可以较容易地通览国内外的文献,把握研究的学术前沿,为推进经济学的理论创新打造基础和平台。当然,由于我们的水平和对资料的掌握有限,难免有一些相当精彩的观点没有被综述进来,从而使研究成果反映得不够全面,敬请有关专家、学者谅解。同时我们也诚心诚意地欢迎有关专家、学者支持和帮助我们,以使我们的工作越做越好。

参加本书写作的有(按章顺序):牛飞亮(第一章);渠慎宁、李鹏飞、李伟红(第二章);许悦雷(第三章);魏博文(第四章);沈春苗、郑江淮(第五章);于宁(第六章);许悦雷(第七章);张培丽、陈畅(第八章);和军(第九章);丁守海、奚春(第十章);张培丽、姜伟(第十一章);高倚云(第十二章);张广辉(第十三章);韩蕾(第十四章);曹艳秋(第十五章)。他们分别是来自于中国社会科学院、中国人民大学、南京大学、辽宁大学、云南大学、北京第二外国语学院教授、副教授、讲师和博士生等。全书最后由我修改和定稿。

本书的出版,得到了北京市社会科学理论著作出版基金、北京市社科基金重点项目和辽宁省“提升高校核心竞争力特色

学科建设工程”项目的资助。正是有了他们的资助，我国的理论之树才更加根深叶茂。经济科学出版社的吕萍总编辑、财经分社的于海汛副社长，及其同事们为本书又好又快出版给予了超乎寻常的鼎力支持，在此一并表示衷心的感谢！

黄泰岩

2014年12月于辽宁大学

目 录

第一章

经济增长收敛理论研究的新进展	(1)
一、索洛—斯旺模型的经济增长收敛理论	(1)
二、新增长理论对经济收敛理论的质疑	(5)
三、拉姆齐模型的经济增长收敛理论	(7)
四、巴罗等对经济增长收敛理论的扩展	(17)
五、主要的收敛假说	(21)

第二章

绿色增长理论研究的新进展	(27)
一、绿色增长的理论分析框架	(27)
二、不可再生资源利用下的经济增长	(28)
三、可再生资源使用及对经济增长的影响	(29)
四、环境政策的影响	(31)
五、绿色技术创新	(33)
六、主要结论及下一步研究方向	(36)

第三章

“中等收入陷阱”理论研究的新进展	(41)
一、陷入“中等收入陷阱”的主要原因	(41)
二、跨越“中等收入陷阱”的对策	(44)
三、中国跨越“中等收入陷阱”的问题与对策	(48)

第四章

政府债务对经济增长影响研究的新进展 (54)

- 一、政府债务膨胀的原因 (54)
- 二、政府债务的经济增长效应 (56)
- 三、政府债务影响经济增长的内在机制 (58)
- 四、预防政府债务危机的对策建议 (60)

第五章

资源错配理论研究的新进展 (66)

- 一、资源错配的本质和内涵 (66)
- 二、资源错配的成因 (68)
- 三、资源错配程度核算 (72)
- 四、资源错配与经济增长 (76)
- 五、简要评述 (78)

第六章

影子银行风险与监管研究的新进展 (81)

- 一、影子银行的定义和组织形式 (81)
- 二、影子银行风险放大机制 (83)
- 三、影子银行与金融危机的关系 (85)
- 四、影子银行的监管 (88)
- 五、简要评述 (90)

第七章

产学研合作研究的新进展 (94)

- 一、产学研合作的参与主体 (94)
- 二、技术转移办公室的作用 (96)
- 三、产学研合作效果 (100)

第八章

基础设施投资研究的新进展 (108)

- 一、基础设施投资与经济增长的关系 (108)

二、基础设施投资与私人投资的关系	(113)
三、基础设施的投资规模	(114)
四、基础设施的投资方向	(117)
五、基础设施的投融资模式	(118)

第九章

公私合作伙伴关系 (PPP) 研究的新进展	(126)
一、PPP 的由来与内涵	(126)
二、PPP 的功能与优势	(128)
三、PPP 的风险与机构内在组织文化冲突	(131)
四、PPP 绩效的实证检验	(134)
五、提升 PPP 绩效的对策建议	(137)

第十章

信息技术就业效应研究的新进展	(145)
一、信息技术对就业总量的影响	(145)
二、信息技术对就业结构的影响	(148)
三、信息技术的就业传导机制	(152)
四、简要评述	(157)

第十一章

收入不平等问题研究的新进展	(162)
一、收入不平等变动新趋势	(162)
二、收入不平等的经济影响	(166)
三、经济增长与收入不平等	(167)
四、收入结构与收入不平等	(169)
五、财政与收入不平等	(170)
六、金融与收入不平等	(173)
七、就业与收入不平等	(176)
八、教育与收入不平等	(178)
九、经济全球化和收入不平等	(179)

第十二章

路径依赖理论研究的新进展	(184)
一、路径依赖理论的发展脉络	(184)
二、报酬递增与路径依赖	(186)
三、报酬递减与不合意的锁定	(188)
四、制度变迁与路径依赖	(190)
五、路径依赖理论的应用	(193)

第十三章

土地交易中抵抗问题研究的新进展	(197)
一、土地交易中抵抗问题的含义	(197)
二、土地交易中抵抗问题的表现	(198)
三、土地交易中抵抗问题的影响	(199)
四、土地交易中抵抗问题的协调	(201)

第十四章

医疗服务规制研究的新进展	(208)
一、医疗服务的性质	(208)
二、医疗服务规制依据	(209)
三、医疗服务价格规制	(213)
四、医疗服务质量规制	(217)

第十五章

经济性规制绩效研究的新进展	(223)
一、经济性规制绩效评估	(223)
二、经济性规制绩效的影响因素	(225)
三、提高经济性规制绩效的措施	(228)

第一章 经济增长收敛理论 研究的新进展

经济增长收敛理论建立在新古典增长模型索洛—斯旺（Solow - Swan）模型基础之上，并不断从理论和实证两个角度得到丰富、扩展和争论。

一、索洛—斯旺模型的经济增长收敛理论

新古典增长模型——索洛—斯模型是研究经济增长收敛的理论基础，它构建了一个规模报酬不变的生产函数，并且假设人口增长率和储蓄率是不变的外生变量，同时认为资本的边际产量为正且递减，当达到人均产出不变时经济实现稳态发展。因而在新古典增长模型中就蕴含着经济增长的收敛性。经济总体低于稳态越多，它的增长速度越快；经济总体高于稳态越多，它的增长速度越慢，经济落后的国家存在着比发达国家更高的人均资本增长率，所以它的增长速度也快于发达国家。长期来看，发展中国家最终能够追赶上发达国家的经济增长，实现各自的经济稳态。由于这一模型假设各国各地区都具有相同的人口增长率、资本折旧率、储蓄率以及生产函数，所以所有经济体具有相同稳态，唯一的区别在于初始的人均资本量不同，因而实现稳态的速度不同，但最终都会收敛到同一个稳态，这就是绝对收敛的情形。

（一）索洛—斯旺模型的生产函数性质

索洛—斯旺模型假设：在不存在政府和对外贸易的封闭经济中，有无数同质的家庭和厂商，家庭拥有全部的劳动力和资本，通过依靠劳动收入和资本收入来形成收入源。在这样的简单经济体中，总产出等于消费部分

和投资部分之和, 即 $Y(t) = C(t) + I(t)$, 而总储蓄量等于总投资量, 即 $S(t) = Y(t) - C(t) = I(t)$ 。

经济体的生产函数如下:

$$Y(t) = F[K(t), L(t), T(t)] \quad (1)$$

其中, $Y(t)$ 是时间 t 时的总产出; $K(t)$ 代表物质资本; $L(t)$ 代表劳动力; $T(t)$ 代表技术水平。新古典主义生产函数要求满足以下四个性质:

(1) 生产函数 $F(\cdot)$ 满足规模报酬不变。即:

$$F(\lambda K, \lambda L, T) = \lambda \cdot F(K, L, T), \quad \forall \lambda > 0 \quad (2)$$

其中, 由于经济水平具有非竞争性特质, 即多个厂商生产相同的商品仅需要使用同一套技术方案, 因而有如上规模报酬的定义。

(2) 生产函数 $F(\cdot)$ 中各要素的边际产出为正, 且边际产出递减。对所有 $K > 0, F > 0$,

$$\frac{\partial F}{\partial K} > 0, \quad \frac{\partial^2 F}{\partial K^2} < 0; \quad \frac{\partial F}{\partial L} > 0, \quad \frac{\partial^2 F}{\partial L^2} < 0 \quad (3)$$

(3) 生产函数 $F(\cdot)$ 满足稻田条件 (Inada Conditions)。即随着资本存量 (或劳动力) 趋于零时, 资本的边际产品 (或劳动的边际产品) 趋向无穷; 反之, 随着资本存量 (或劳动力) 趋向正无穷时, 资本的边际产品 (或劳动的边际产品) 趋于零。

$$\lim_{K \rightarrow 0} \frac{\partial F}{\partial K} = \lim_{L \rightarrow 0} \frac{\partial F}{\partial L} = \infty \quad \lim_{K \rightarrow \infty} \frac{\partial F}{\partial K} = \lim_{L \rightarrow \infty} \frac{\partial F}{\partial L} = 0 \quad (4)$$

(4) 生产函数 $F(\cdot)$ 满足投入要素的必要性。即资本和劳动力这两种投入要素对于生产而言都是必要的, 仅使用其中一种作为生产要素的, 则产出量为零。

$$F(0, L) = F(K, 0) = 0 \quad (5)$$

由以上性质可以得到生产函数的集约形式, 即:

$$Y = F(K, L, T) = L \cdot F\left(\frac{K}{L}, 1, T\right) = L \cdot F(k, 1, T) = L \cdot f(k) \quad (6)$$

$$y = \frac{Y}{L} = f(k) \quad (7)$$

其中, $k = \frac{K}{L}$ 代表人均资本; $y = \frac{Y}{L}$ 代表人均产出。可以证明集约形式的生产函数仍满足新古典生产函数的性质。

(二) 索洛—斯旺模型的经济动态行为

从生产的角度来看, 假设封闭经济中有一个代表性厂商, 它以具有劳动增进型技术进步的生产函数来指导生产, 即具有哈罗德中性:

$$Y = F[K(t), L(t) \cdot T(t)] \quad (8)$$

此生产函数仍满足前面新古典增长理论的性质。同时, 厂商在面对生产要素完全竞争市场条件下, 选择使得其利润最大化的产品数量来生产。

此时, 称 $L(t) \cdot T(t) = \hat{L}(t)$ 为有效劳动, 相对应的 $\hat{k} = \frac{k}{T} = \frac{K}{TL}$ 称为有效人均劳动的资本, 同样 $\hat{y} = \frac{Y}{TL} = F(\hat{k}, 1) = f(\hat{k})$ 称为有效人均劳动的产出。

同时假设劳动力和技术水平分别以 n 和 x 的速率外生增长, 并且将 0 时刻的人口数和技术水平都标准化为 1, 那么有:

$$\begin{aligned} \frac{\dot{L}(t)}{L(t)} = n &\Leftrightarrow L(t) = L(0) \cdot e^{nt} = e^{nt} \\ \frac{\dot{T}(t)}{T(t)} = x &\Leftrightarrow T(t) = T(0) \cdot e^{xt} = e^{xt} \end{aligned} \quad (9)$$

$\dot{L}(t)$ 表示对 $L(t)$ 求时间 t 的导数, $\dot{T}(t)$ 表示对 $T(t)$ 求时间 t 的导数, 本章此标注均是相同含义不再赘述。在 t 时刻, 资本存量的净投资额为:

$$\frac{\partial K(t)}{\partial t} = \dot{K}(t) = I(t) - \delta K(t) = s \cdot F(K, TL) - \delta K \quad (10)$$

其中, $0 \leq s \leq 1$ 为储蓄率, $\delta \geq 0$ 为折旧率, 且均为外生变量。

因为 $\hat{k}(t) = \frac{K(t)}{T(t)L(t)}$, 等式两边同时取自然对数可得:

$$\ln \hat{k}(t) = \ln K(t) - \ln T(t) - \ln L(t) \quad (11)$$

对 (11) 式两边求时间偏导数, 得:

$$\frac{\dot{\hat{k}}}{\hat{k}} = \frac{\dot{K}}{K} - \frac{\dot{T}}{T} - \frac{\dot{L}}{L} \quad (12)$$

将 (9) 式和 (10) 式代入 (12) 式中, 有:

$$\frac{\dot{\hat{k}}}{\hat{k}} = \frac{s \cdot F(K, TL) - \delta K}{K} - x - n \quad (13)$$

整理得:

$$\dot{\hat{k}} = s \cdot f(\hat{k}) - (x + n + \delta) \cdot \hat{k} \quad (14)$$

等式(14)被称为新古典增长的索洛方程,它表明有效人均资本增量($\dot{\hat{k}}(t)$)是实际投资($s \cdot f(\hat{k})$)与持平投资($(x + n + \delta) \cdot \hat{k}$)即资本广化的差值。

现在考察长期中经济体的均衡增长路径,将稳态定义为各种数据增长率为零的情况。此时有效人均资本的动态方程为:

$$\frac{\dot{\hat{k}}}{\hat{k}} = \frac{s \cdot f(\hat{k})}{\hat{k}} - (x + n + \delta) \quad (15)$$

当 $\dot{\hat{k}} = 0$ 时,即图1中曲线和直线的交点位置 $\hat{k}^*$,此时经济实现稳态,同时 $\hat{k}^*$ 也满足 $s \cdot f(\hat{k}^*) = (x + n + \delta) \cdot \hat{k}^*$,即实际投资等于持平投资。从图1中分析可知,如果 $s \cdot f(\hat{k})/\hat{k} > (x + n + \delta)$ 时, $\dot{\hat{k}}$ 大于零, $\hat{k}$ 增加,经济将向着 $\hat{k}^*$ 方向移动;如果 $s \cdot f(\hat{k})/\hat{k} < (x + n + \delta)$ 时, $\dot{\hat{k}}$ 小于零, $\hat{k}$ 减少,经济也将向着 $\hat{k}^*$ 方向移动;因此只有当 $s \cdot f(\hat{k})/\hat{k} = (x + n + \delta)$ 时,经济位于 $\hat{k}^*$ 状态, $\hat{k}$ 的增长率为零,实现经济体的均衡稳态。

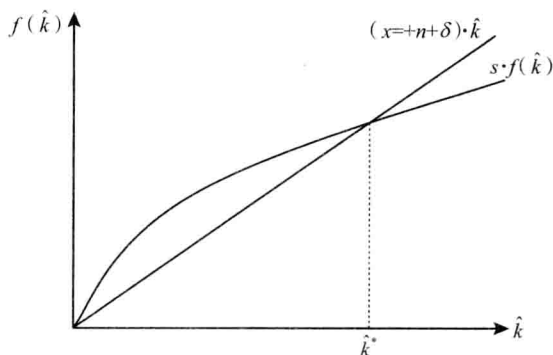


图1 索洛—斯旺模型稳态点

(三) 索洛—斯旺模型的稳态收敛系数

通过对动态增长方程(15)求一阶导数来考察它的增长变化情况,即:

$$\frac{\partial(\dot{k}/\hat{k})}{\partial \hat{k}} = \frac{s}{\hat{k}^2} \cdot [\hat{k} \cdot f'(\hat{k}) - f(\hat{k})] < 0 \quad (16)^{\text{①}}$$

可知, 经济增长对有效人均资本存量单调递减, 当有效人均资本量越大, 经济体远高于稳态水平时, 经济增长越慢; 反过来说, 有效人均资本存量越低的经济体, 则具有越高的经济增长率。因此对于具有相同经济条件(技术水平、储蓄率、经济制度等)的国家或地区来说, 那些初始有效人均经济水平越低的经济体会以更快的增长率来发展经济, 最终所有这些国家或地区的经济增长水平将会收敛到相同的稳态水平, 这便称为绝对收敛。

二、新增长理论对经济收敛理论的质疑

新古典增长理论在苛刻的假设条件下认为, 只有在外生技术进步的推动下, 经济才能实现长期增长, 否则仅仅依靠经济系统本身的发展, 资本的边际报酬始终是递减的, 从而资本积累递减性质阻碍经济增长。这一理论因为和现实情况不相符, 促使经济学家进一步探究更为符合现实的经济增长理论, 由罗默(Romer, 1986)和卢卡斯(Lucas, 1988)为代表的新增长理论开始出现。这一理论认为经济增长并不是外生变量决定的, 而是由经济系统的内生变量来决定。需要注意的是与新古典增长理论不同, 新增长理论对经济增长的收敛性持否定态度(Arrow, 1962; Romer, 1986, 1990; Uzawa, 1965; Lucas, 1988)。

① 在前文对生产函数的假设条件下, 生产函数为 $Y = F[K(t), L(t) \cdot T(t)]$, 写成有效人均产出的形式为: $\hat{y} = Y/\hat{L}$, $\hat{k} = K/\hat{L}$, 且 $\hat{y} = f(\hat{k})$ 。那么, 可以推导出厂商两种生产要素的边际产品:

首先, $\frac{\partial Y}{\partial K} = \hat{L} \cdot f'(\hat{k}) \cdot \frac{\partial \hat{k}}{\partial K} = \hat{L} \cdot f'(\hat{k}) \cdot \frac{1}{\hat{L}} = f'(\hat{k})$, 则资本要素的边际产品为: $\frac{\partial Y}{\partial K} = f'(\hat{k})$ (*); 其次, $\frac{\partial Y}{\partial L} = \frac{\partial \hat{L}}{\partial L} \cdot f(\hat{k}) + \hat{L} \cdot f'(\hat{k}) \cdot \frac{\partial \hat{k}}{\partial L} = T(t) \cdot f(\hat{k}) + \hat{L} \cdot f'(\hat{k}) \cdot \left(-\frac{K}{\hat{L}^2}\right) \cdot T(t) = [f(\hat{k}) - \hat{k} \cdot f'(\hat{k})] \cdot e^{at}$, 则劳动要素的边际产出为: $\frac{\partial Y}{\partial L} = [f(\hat{k}) - \hat{k} \cdot f'(\hat{k})] \cdot e^{at}$ (**)。根据生产函数 $F(\cdot)$ 满足各投入要素边际产出为正的性质, 可以知道 (**) 式大于零, 因此可以得出 (16) 式小于零的结论, 从而证实收敛性存在。