

学校编码: 10384
学号: 15320141152153

分类号____密级____
UDC____

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

技能偏向技术进步对工资差距的影响研究
——基于中国工业行业数据的实证分析

Research on the impact of skilled-biased technological
change on wage gap: An empirical analysis based on Chinese
industry

范明宗

指导教师姓名: 张兴祥副教授
专 业 名 称: 管理经济学
论文提交日期: 2017 年 3 月
论文答辩时间: 2017 年 5 月
学位授予日期: 2017 年 6 月

答辩委员会主席: _____
评阅人: _____

2017 年 5 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

声明人(签名):

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

1.经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

2.不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

摘要

中国工资差距扩大已成为一个不争的事实，并引起学界的广泛关注。对于工资差距问题，学者提出了不同的理论予以解释。本文借鉴已有的文献资料，从技能偏向角度对中国工业行业层面的工资差距进行了实证分析，判断工业行业技术进步的偏向性及其对工资差距的影响。

本文先由 CES 生产函数推导得到工资差距，并在此基础上分析技术进步、工人的相对供给、不同工人的替代弹性等因素如何影响工资差距。根据技术进步偏向性的定义，分析不同因素如何影响技术进步偏向高技能/低技能劳动，并进一步分析技能偏向、技术进步、劳动供给变化和替代弹性如何影响工资差距。

在厘清工资差距的影响机制后，本文采用 1998-2007 年中国工业行业层面的平行面板数据，对技能偏向如何影响工资差距进行实证分析。以全要素生产率（TFP）代表技术进步的实证回归结果表明：工业行业高技能工人与低技能工人之间的替代弹性大于 1，不同工人之间存在相互替代关系。而技术进步偏向于高技能工人，技术进步将扩大工资差距，加剧工资收入不平等。在初步得到结果后，本文对回归结果进行稳健性检验。以全要素生产率和全员劳动生产率作为技术进步的不同替代指标分别进行回归，得到相同结论，这表明本文的实证结果是稳健的。总体上看，1998-2007 年中国工业的技术进步偏向于高技能工人，技术进步对工资差距扩大具有正向作用。在本文的最后部分，对结论进行梳理并有针对性地提出一些政策建议。

关键词：技能偏向技术进步；中国工业企业；工资差距；替代弹性

Abstract

The widening of the wage gap in China has become an indisputable fact, and has aroused wide concern of scholars. For the wage gap, scholars put forward different theories to explain it. Based on the existing literature, this paper makes an empirical analysis of the wage gap in China's industrial sectors from the perspective of skilled biased technological change(SBTC), and to judge the bias of the technological change of the industry and it's impact on the wage gap.

In this paper, we construct a CES production function, then derive the wage gap. And analysis the facts that affect the wage gap: technological change, the relative supply of workers and elasticity of substitution between skilled and unskilled workers. According to the definition of skilled biased technological change, analysis different factors how to influence skilled biased technological change. and further analysis of how skilled biased technological change, labor supply and elasticity of substitution effect wage gap.

And then, this paper uses the panel data of Chinese industry in 1998-2007 to analyze the effect of skilled biased technological change on the wage gap. The empirical regression results show that the substitution elasticity between skilled workers and unskilled workers in the industrial sector is greater than 1, and there is a substitution relationship among different type workers. While technological change benefits skilled workers, technological change will widen the wage gap and increase wage inequality. And then the paper goes on the robust test. It is shown that the empirical results of this paper are consistent with the results of the total labor productivity instead of total factor productivity. On the whole, the technical change of Chinese industry in the 1998-2007 is biased towards the skilled workers, and the technological change has a positive effect on the wage gap. In the last part of this paper, there are conclusions and some policy suggestions are put forward.

Key words: skill biased technological change; Chinese industrial enterprises; wage gap; elasticity of substitution

目 录

1 绪论	1
1.1 研究背景及意义	1
1.1.1 研究背景	1
1.1.2 研究意义	1
1.2 论文结构及其安排	3
1.2 本文的创新点和不足	4
2 文献综述	6
2.1 技能偏向理论的研究进展	6
2.2 技能偏向对工资差距的理论解释	7
2.3 技能偏向对工资差距影响的实证检验	8
3 技能偏向理论模型	12
3.1 理论模型构建	12
3.2 工资差距的影响因素	14
4 技能偏向对工资差距影响的实证分析	19
4.1 数据来源	19
4.2 数据说明	19
4.2.1 工业行业分类	19
4.2.2 数据处理	20
4.2.3 变量说明	21
4.2.4 全要素生产率的估计	23
4.2.5 描述性统计	25
4.3 技能偏向对工资差距影响的实证分析	26
4.3.1 单方程回归模型	27
4.3.2 联立方程组回归	30
4.3.3 稳健性检验	35
5 结论与政策建议	38
5.1 主要结论	38
5.2 政策建议	38
参考文献	40
致谢	43

Contents

Chapter1 Introduction	1
1.1 Research Background And Significance	1
1.1.1 Research Background	1
1.1.2 Research Significance	1
1.2 Structure And Arrangement	3
1.3 Research Innovation And Deficiency	4
Chapter2 Literature Reviews	6
2.1 Review Of The Research Progress Of Skilled Biased Technological Change	6
2.2 The Theoretical Explanation Of Skilled Biased Technological Change On The Wage Gap	7
2.3 Empirical Research Of The Impact Of Skilled Biased Technological Change On Wage Gap	8
Chapter 3 Skilled Biased Technological Change Model.....	12
3.1 The Theoretical Model.....	12
3.2 The Influence Factors Of Wage Gap.....	14
Chapter 4 Empirical Analysis Of The Impact Of Skilled Biased Technological Change	19
4.1 Data Sources	19
4.2 Data Description.....	19
4.2.1 Industry Classification	19
4.2.2 Data Description	20
4.2.3 Variable Description.....	21
4.2.4 Total Factor Productivity Estimates	23
4.2.5 Descriptive Statistics.....	25
4.3 Empirical Analysis Of The Impact Of Skilled Biased Technological Change	26

4.3.1 Single Equation Regression Model.....	27
4.3.2 Simultaneous Equations Regression	30
4.3.3 Robustness Test.....	35
Chapter 5 Conclusions And Policy Recommendations	38
5.1 Main Conclusions.....	38
5.2 Suggestions.....	38
References	40
Acknowledgements.....	43

厦门大学博硕士学位论文摘要

1 绪论

1.1 研究背景及意义

1.1.1 研究背景

自改革开放以来，中国经济增长取得了举世瞩目的成就，经济制度和经济形势发生了深刻的变革。中国经济以接近两位数的速度增长了 30 多年，2009 年经济总量位列世界第二。中国的崛起对世界经济发展起到巨大的推动作用，联合国 2015 发展议程有一个评估，认为 1978 年以来中国农村贫困人口减少了 7.9 亿人，占全球减少贫困人口的 70% 以上。^①

但在中国经济发展收获累累硕果的同时，我们也应注意到经济运行存在一些问题。在居民生活水平日益提高，社会福利更加改善，中国发展“奇迹”屡屡为世人称道的背后，收入差距的不断扩大问题也引起广泛的关注。国家统计局公布的报告显示：2015 年城镇非私营单位就业人员月平均工资月 5169 元，同年全国农民工的平均月工资为 3072 元，二者之比为 1.68: 1，绝对工资相差 2097 元。而在 2010 年，二者之比为 1.83: 1，绝对工资相差 1405 元^②。可以看出城镇居民和农民工之间存在不小工资差距，虽然二者比值有所下降，但二者绝对工资差距却在扩大。

针对“居民收入差距过大”等一系列经济发展困境，党中央提出了“新常态下经济发展当以质量为重”的口号。而“十三五”规划建议也明确提出：“要坚持居民收入增长和经济增长同步、劳动报酬提高和劳动生产率提高同步，持续增加城乡居民收入。调整国民收入分配格局，规范初次分配，加大再分配调节力度”。

1.1.2 研究意义

工资是收入的重要组成部分，调整国民收入分配格局必然也包括行业工资差距的调整。根据国家统计局发布的 2015 年分岗位年平均工资数据指出：平均工资最高的是中层及以上管理人员，达到了 115447 元，最低的是服务业、商业人

^①数据来源：新华网，《国务院扶贫办：中国对全球减贫的贡献率超过 70%》，http://news.xinhuanet.com/live/2015-12/15/c_1117464357.htm，2015 年 12 月 15 日

^②数据来源：国家统计局，<http://www.stats.gov.cn/tjsj/>

员元，平均工资只有 44277 元，二者之比为 2.61: 1，2014 年这一比率为 2.70: 1，2013 年为 2.73: 1。^①可以看出，2013 年到 2015 年工资差距虽有所下降，但不同职位平均工资差距仍存在明显差距。

国家人力资源与社会保障部劳动工资研究所发布的《中国薪酬发展报告》的数据则更能说明问题：2011 年全国上市企业职工平均薪酬为 8.2 万元，高管的平均薪酬为 47.1 万元，二者相差 5.44 倍。而从单个公司来看，高管薪酬和员工平均薪酬比例最大者居然高达 112.44 倍！^②

过于悬殊的工资收入差距已经引起社会的关注。最近几年全国平均工资收入发布后，网络上常有帖子发出“拖后腿”、“被平均了”的感叹。这些声音后面折射出低收入者在面对巨大收入差距时的心理不平衡，甚至是不满。工资收入差距太大不仅违背社会主义共同富裕的宗旨，而且会在劳动者之间形成鸿沟并割裂社会，与构建和谐社会的目标相悖。当然，对于工资差距应当用辩证的眼光看待。我们知道，工资差距的存在是市场经济的必然结果，合理的工资差距有利于市场流动和劳动激励，能够优化劳动力资源配置提高生产效率。适当的工资差距能有助于激励员工努力工作，提升工作满意度，实现自我价值。

另一方面，在工资不平等扩大化的同时，我们也注意到中国技术水平持续快速提升这一现象。国家知识产权局发布的数据显示：2015 年知识产权局共受理发明专利申请 110.2 万件，同比增长 18.7%，已经连续 5 年名列全球第一。^③中国科学技术发展战略研究院《国家创新指数报告 2015》显示：全球创新态势保持稳定，中国国家创新指数名次超过澳大利亚，上升到第 18 位，处于第二集团领先地位。^④世界知识产权组织《2016 全球创新指数报告》显示：中国创新指数位居全球第 25 位，比 2015 年前进 4 位，在中等收入经济体中位居第一，而就创新质量排名来看，2016 年中国上升到全球第 17 位，中国与高收入经济体创新能力差距正逐渐减小，尤其在研发投入和人力资本开发等方面的创新能力已经非常接

^①数据来源：中国新闻网，《2015 年各行业年平均工资出炉 来看你达标了吗？》，<http://www.nbd.com.cn/articles/2016-05-14/1004948.html>，2016 年 05 月 14 日

^②数据来源：新华网，《行业收入差距有多大？》，

http://news.xinhuanet.com/politics/2015lh/2015-03/09/c_1114571227.htm，2015 年 03 月 09 日

^③数据来源：国家知识产权局，2015 年发明专利申请授权及其他有关情况新闻发布会，<http://www.sipo.gov.cn/twzb/2015ndzygztjsj/>，2016 年 1 月 14 日

^④数据来源：中国科学技术发展战略研究院，国家创新指数报告 2015，http://www.most.gov.cn/kjbgz/201607/t20160725_126747.htm，2016 年 06 月 29 日

近高收入经济体。^①

以上不同报告反映出中国的发展成果不仅有数量更有质量，中国技术水平正在不断提升，以创新推动经济发展，不断促进生产力发展。中国正从粗放发展向注重质量、效益发展转变，由要素主导型经济向创新主导型经济转变。

而另一个伴随工资差距显而易见的事实是，自从高校扩招以来劳动力市场上高校毕业生逐年增多。^②大量的高素质人才进入劳动力市场并没有使工资差距缩小。为何会出现高校毕业生逐年增多与工资差距扩大并存的现象？是什么因素决定了工资差距的扩大？高、低技能劳动力是如何影响工资差距的？技术进步又是如何影响工资差距和劳动力结构的？这些都是值得思索的问题，也是本文的研究目的和意义所在。

本文将以技术进步偏向作为切入点，考察导致工资差距扩大的影响因素以及影响机制，利用中国工业行业数据进行实证分析，并在此基础上提出一些政策建议。

1.2 论文结构及其安排

本文共五章，具体安排如下：

第一章为绪论。主要概述了论文的选题背景和研究意义，并介绍了论文的结构、研究思路以及主要内容，同时指出研究的创新点和不足之处。

第二章为文献综述。首先介绍了技能偏向理论及其发展，其次对已有文献中工资差距持续扩大的原因和解释进行归纳总结，最后梳理了从技能偏向角度解释工资差距的研究文献，指出其不足。

第三章为模型构建。本章将通过构建理论模型来分析工资差距影响因素。首先，构建 CES 生产函数，推导出高、低技能工人的边际产出并以两者的边际产出之比作为工资差距指标。其次，通过模型分析技术进步、工人的相对供给、高、低技能工人的替代弹性等因素如何影响工资差距，并根据定义判断技术进步的技能偏向性，详细分析对技能偏向的影响因素。再次，进一步分析技能偏向、技术进步、劳动供给变化和替代弹性如何影响工资差距的变化趋势。

^①数据来源：世界知识产权组织，2016 年全球创新指数，http://www.wipo.int/econ_stat/zh/economics/gii/，2016 年 8 月 15 日

^②2016 年已达 765 万人，为历史之最。数据来源：人社部，《稳住就业“底盘” 保障改善民生》，http://www.mohrss.gov.cn/SYrlzyhshbzb/dongtaixinwen/buneyaowen/201610/t20161025_258063.html，2016 年 10 月 25 日

第四章是数据描述及实证分析。本章是论文的主体部分，主要根据第三章构建的工资差距模型进行回归分析。先对面板数据进行描述性统计，然后根据理论模型构建回归方程进行实证分析，根据回归结果判断技术进步的偏向性与高、低技能工人的替代弹性。考虑到可能存在内生性问题，本文建立联立方程组进行系统估计，并按技术密集度划分行业进行回归分析并比较回归结果。最后，选择不同的变量进行稳健性检验，验证回归结果是否稳健。

第五章为结论和政策建议。本章对前文的实证结果进行总结，结合理论模型分析不同的因素如何影响工资差距，并在此基础上提出相关的政策建议。

本文的研究框架如下：

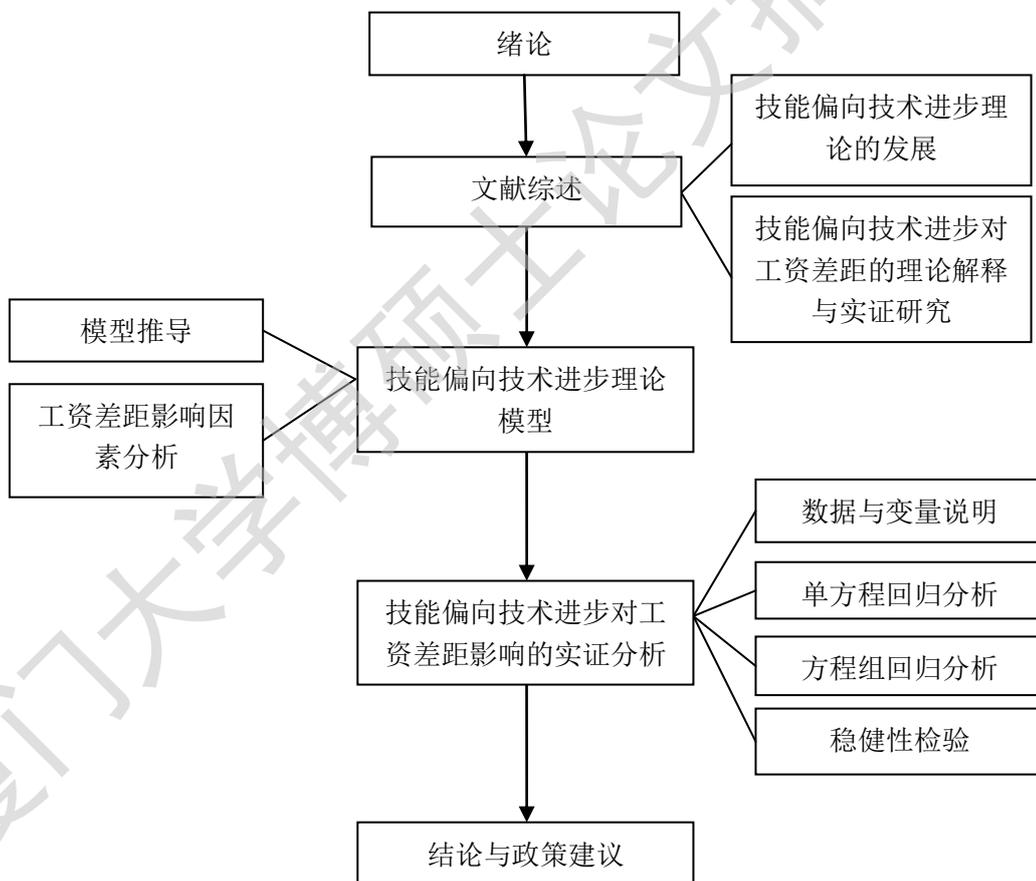


图 1-1 论文逻辑结构图

1.2 本文的创新点和不足

本文的创新点在于：

第一、现有的研究文献对于技能偏向技术进步是否拉大工资差距并未达成一致观点，对于是贸易还是技术偏向导致工资差距也存在争论。而在国内学者的研究中，现有的技能偏向文献对工资差距的实证研究多是以全国或者省份为样本，未能从行业的角度进行分析，未考察不同行业工资差距情况。本文以工业细分行业面板数据为基础进行回归分析，检验行业层面技能偏向是否存在，以及技术进步和贸易对工资差距的影响比较。通过技术密集度分样本的回归分析，考察高、低技术行业是否具有相同趋势，这可以为解决行业工资差距问题提供有益指导。

第二、已有文献对工资差距的研究中往往将高、低技能工人和技术进步作为外生变量，构建单方程回归的方法进行实分析，并未考虑到变量之间的相互关系。但高、低技能工人和技术进步对工资差距具有内生回应，这有可能导致内生性问题。因此，本文通过建立联立方程组，用 3SLS 对方程组进行系统回归，解决了变量互为因果产生的内生性问题。

本文也存在一些不足之处，包括：

第一、数据受限。由于中国现有统计数据并没有关于行业高技能工人工资的统计资料，本文只能用科技活动人员的劳务费作为代理变量。另外《中国工业企业数据库》包括 1998-2009 年，但 2008 年、2009 年部分关键变量缺失，因此本文只对 1998—2007 年中国工业行业的工资差距进行分析。如果能获得更长时期统计资料，更合适的工资数据将使得模型的回归分析更为可靠，得到结论更令人信服。

第二、本文在选择控制变量时，参考已有文献选择出口比重、资本密度、研发投入、产业结构等，但对于工资差距的影响因素很多，而本文受限于数据的可得性，无法完全控制，因此可能导致估计结果产生偏差。

2 文献综述

随着经济增长，工资结构一直处于变化状态，长期以来对工资结构变化的解释一直是经济学家关注的焦点。20 世纪下半叶以来，各国工资差距不断扩大，对此，经济学家提出了许多理论模型来解释工资差距扩大的原因及其机制，技能偏向是其中的一个重要议题。

以下主要对 20 世纪 30 年代以来技能偏向领域的研究进展进行回顾和梳理。

2.1 技能偏向理论的研究进展

技术进步对于提高居民生活水平及提升国家综合实力至关重要。新古典增长理论认为技术进步是中性的，技术进步使生产要素边际产出同比增长，认为生产函数为科布道格拉斯函数（Cobb-Douglas Production Function）。但是在实际生产中，这一假定往往无法成立，技术进步更偏向其中某一生产要素，从而使生产中的某些生产要素或个体受益。技术进步的偏向不仅对于初次分配格局影响至关重要，技术进步的偏向对于把握生产技术的发展方向也具有深远的意义。

根据已有文献，偏向技术进步源头可以追溯至早期的“诱导性创新”（Directed Technology Change）。Hicks（1932）最早提出诱导型创新理论，认为“技术创新的目的在于节约使用变得更加昂贵的生产资料”。在 20 世纪 60 年代，学者进一步发展了诱导性创新理论。Kennedy（1964）从技术供给的角度，提出了“技术创新可能性边界函数（Technological Innovation Possibility Function）”，认为在长期均衡时要素的分配份额完全取决于技术创新可能性函数。不久之后，Samuelson（1965）、Drandakis 和 Phelps（1966）也得出了类似结论。但诱导性创新理论遇到一个无法回避的问题——缺少微观基础。对此，Nordhaus（1973）曾做过评价：“我们不清楚谁会从事 R&D 活动，以及如何为创新融资和定价”。这个缺陷使得学界对于偏向型技术进步的研究兴趣不大。因此，在 20 世纪 70 年代到 80 年代这段时间，有关技术进步偏向的研究成果屈指可数。

直到 20 世纪 90 年代，随着 Romer（1990）、Grossman 和 Helpman（1991）、Aghion 和 Howitt（1992，1998）对内生增长理论的发展，情况才发生转变。在这时候，西方学者重新激发对技术进步偏向的研究兴趣，在发展和完善偏向型技术进步理论方面得到很多研究成果。Acemoglu 等（1998，2002，2003，2007，2012a，2012b），

Xu (2001), Kiley (1999), Thoenig 和 Verdier (2003) 在内生增长理论基础上, 将技术进步的偏向内生化处理, 对探讨技术偏向的类型及其决定因素方面得到大量研究成果。这些文献根据投入产出理论, 研究生产要素如何影响微观厂商研发投入, 并使得最终引发技术进步偏向于其中一种要素演进。

现有文献关于技术偏向性的定义有两种不同的方法, 一种是以技术进步时要素投入比例的变化来定义的, 另一种是以技术进步时要素的边际产出比值的变化来定义的, 鉴于大多数文献以后一种方式定义技术偏向性, 本文也用要素的边际产出比值随技术变化来判断技术的偏向性。

偏向型技术进步理论可以应用于很多方面, 如资本和劳动要素投入, 可以用资本偏向技术进步来解释欧洲国家 70、80 年代失业率增加和劳动收入份额下降同时发生的现象。同样, 一些学者将偏向技术进步理论应用于高技能工人和低技能工人, 用来解释高技能工人和低技能工人工资差距的变化。假设生产中有两种劳动投入高技能工人 (S)、低技能工人 (U), 如果相比于低技能工人 (U), 技术进步会使得高技能工人 (S) 的边际产出变大, 那么就认为技术进步是偏向高技能工人 (S) 的, 即 $\frac{\partial (MP_S / MP_U)}{\partial A} > 0$ 。技能偏向型技术进步认为技术进步是偏向于高技能劳动的, 经济学家用技能偏向型技术进步来解释在西方国家和发展中国家出现的对高技能工人供给大幅增长同时工资差距持续增长的现象。

2.2 技能偏向对工资差距的理论解释

自上世纪 50 年代以来, 许多国家出现高技能工人工资增速快于低技能工人的现象, 在过去的二、三十年, 英美和其他发达国家尤为明显。Autor 等 (1998) 通过分析美国劳动力市场数据发现, 1990 年低技能劳动相对于高技能劳动的收入占比约为 1940 年的 1/20。而 Acemoglu 和 Autor (2011) 用大学生与高中生的工资之比来代表工资差距, 二者的工资比从 1965 年的 1.45 扩大至 1995 年的 1.70, 2008 年大学生的工资已比中学生高出 97%, 并且这是在大学毕业生人数增加 3 倍的情况下发生的。

按照供求原理, 高技能工人相对供给大幅增长时, 高技能工人相对工资应该随之下降才对。但美国的劳动力数据表明, 技能劳动的相对工资随着技能劳动相对供给增长明显呈增加趋势, 随后在发展中国家也陆续出现这类现象。为什么技术进步无法使劳动者同等受益? 高技能工人供给增加的情况下, 为什么高技能工

人和低技能工人的工资差距反而不断扩大？这些现象引起了一些学者的关注。

一些学者认为，技能偏向的技术进步能够解释劳动力市场上出现对高技能工人相对需求与工资差距同时上涨的现象。因为劳动力市场中不同技能工人的供求共同决定了均衡的工资水平和具有不同技能水平的人群之间的相对工资。技术进步偏向高技能工人会增加生产厂商对高技能工人的相对需求，降低了对低技能工人的相对需求，从而加剧了工资不平等。

技术进步对劳动力市场的影响可分为3种效应：“市场规模效应”、“腐蚀效应”和“替代效应”。（1）市场规模效应（Market Size Effect）。市场规模效应是在存在大量充裕的要素时，技术进步会朝着偏向充分利用这些要素的方向演进。于是在高技能工人供应大量增加的情况，技术进步会增加高技能工人的需求，而反过来持续增加的高技能劳动力供给将会促进更多的技术进步，这会提高高技能工人的工资（Acemoglu, 2002）。（2）腐蚀效应（Erosion Effect）。腐蚀效应是指技术进步伴随着先进机器设备替代低效率的落后设备，这就要求工人学习如何使用新设备以及掌握新技术，这会降低工人全部工作中用于生产的时间（Galor和Moav, 2000; Gould等, 2001）。由于天生的禀赋以及知识积累程度的不同，工人掌握新技术的效率并不相同。接受过高等教育的劳动力在学习和适应新技术方面能力比较强，所花费时间更少，对于受过高等教育的劳动力来说，“腐蚀效应”较小。因此，技术进步会导致高、低技能工人之间的工作时间或者说生产效率的差距扩大。企业对低技能工人需求相对降低，对于高技能工人需求相对上升，这将会引发工资差距扩大。（3）替代效应（Substitution Effect）。与前两种效应影响相反，劳动力市场上高技能工人供给的增加意味着，高技能工人的相对价格将会下降。同时由于边际替代率会随着高技能工人投入的增加而下降，这会导致生产中高技能工人对低技能工人替代下降，高技能劳动的边际产出会随之下降。这种由高技能工人供给增加而导致的工资差距下降即为替代效应。Acemoglu等（1998）认为短期内替代效应能降低工资差距，但长期来看替代效应并不起主导作用，总体上说技术进步是偏向技能的，会扩大工资差距。

2.3 技能偏向对工资差距影响的实证检验

Acemoglu（1998, 2002）构建一个理论框架分析引起技术偏向的两个因素：一个是替代效应，另一个是市场规模效应。前者推动技术进步偏向稀缺要素，后

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库