



改革创新与转型升级研究丛书

城市绿色全要素生产率 与绿色发展研究

卢宁◎著

中国社会科学出版社



改革创新与转型升级研究丛书

城市绿色全要素生产率 与绿色发展研究

卢宁◎著

中国社会科学出版社

图书在版编目(CIP)数据

城市绿色全要素生产率与绿色发展研究 / 卢宁著. —北京: 中国社会科学出版社, 2018. 3

ISBN 978-7-5203-0356-9

I. ①城… II. ①卢… III. ①城市经济—绿色经济—全要素生产率—研究—中国②城市经济—绿色经济—经济发展—研究—中国

IV. ①F299.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 099908 号

出版人 赵剑英
责任编辑 冯春风
责任校对 张爱华
责任印制 张雪娇

出版 中国社会科学出版社
社址 北京鼓楼西大街甲 158 号
邮编 100720
网址 <http://www.csspw.cn>
发行部 010-84083685
门市部 010-84029450
经销 新华书店及其他书店

印刷 北京君升印刷有限公司
装订 廊坊市广阳区广增装订厂
版次 2018 年 3 月第 1 版
印次 2018 年 3 月第 1 次印刷

开本 710×1000 1/16
印张 18
插页 2
字数 295 千字
定价 78.00 元

凡购买中国社会科学出版社图书,如有质量问题请与本社营销中心联系调换
电话:010-84083683

版权所有 侵权必究

党校文库编委会

主	任	陆发桃			
副	主	任	徐明华	何显明	
成	员	陈立旭	胡承槐	方柏华	王祖强
		郭亚丁	董根洪	何圣东	林学飞

《改革创新与转型升级研究丛书》 编辑委员会

主	编	王祖强			
副	主	编	何圣东	王立军	包海波
编	委	(按姓氏笔画排序)			
		李 炯	白小虎	袁涌波	陈愉瑜

序 言

随着经济全球化浪潮席卷世界各国，国家之间的经济竞争更多地直接表现为大城市之间的竞争。改革开放以来，随着城市化进程的加快，我国城市经济在整个国民经济中的地位不断提升，对国民经济的发展有着举足轻重的影响。实现城市经济可持续发展是城市发展战略的必然要求。但是，进入 21 世纪后，首先是城市经济自身面临经济可持续发展和环境可持续发展的双重挑战，城市生态资源和环境质量压力成为一些城市环境可持续发展的“瓶颈”。同时城市经济发展面临新的复杂环境，其中一个重要方面是集聚经济的快速发展。集聚经济是工业化、城市化的必然结果，主要表现为城市化集聚经济和产业集聚经济。快速的城市化进程给城市带来大量的资本要素和劳动力要素，这种要素集聚的正外部性效应——知识溢出和负外部性效应——环境污染并存，给城市经济和环境可持续发展带来更大的外部压力。那么接下来的问题是如何衡量城市经济和环境可持续发展的协调度？影响城市经济和环境可持续发展、和谐发展的主要因素是什么？城市外部集聚经济的外部性效应对城市经济和环境可持续发展带来何种影响？

近年来，经济学领域使用全要素生产率概念来衡量一个国家或地区的经济可持续发展水平。全要素生产率增长快、对经济增长贡献份额大，意味着经济总量是依靠技术进步、技术效率和资源配置效率的提高而增长，所以这种增长是可持续的。然而，传统的全要素生产率概念没有考虑生产活动的非合意产出——环境污染物排放给经济活动和社会发展带来的负面影响。对于城市经济增长而言，尤其是出于快速城市化进程的发展中国家，城市环境质量来自城市自身发展和集聚经济负外部性效应内外两个方面。对集聚经济的正外部性效应的研究，如集聚带来的知识溢出、规模收

益,成为学者近期关注的核心问题。自 20 世纪 90 年代中后期以来,在国际环境保护组织和我国国内出现的生态环境恶化的压力下,集聚经济的负外部性效应,如城市环境污染和要素拥挤问题凸显,使我们必须进一步考虑集聚经济环境下的城市生态承载力和环境污染问题对城市环境可持续发展的影响。因此,本文构建和估算了城市绿色全要素生产率概念来测度城市经济和环境可持续发展协调度,也即衡量了剔除环境污染影响的城市经济可持续发展水平,并从理论和实证角度分析不同地区、不同城市群、不同城市规模的城市绿色全要素生产率差距及变化特征,考察城市内部影响因素、城市外部制造业集聚和服务业集聚对城市绿色全要素生产率的影响方向和影响程度。本书的主要创新点及结论概括如下:

第一,在较为全面地评述国内外对全要素生产率研究文献的基础上,同时回顾我国城市化历程、特征和城市经济、环境可持续发展面临的问题,论文针对城市经济增长面临的外部环境特点,一方面,把集聚经济带来的负外部性效应——环境污染作为非合意产出从估算全要素生产率必需的总产出中剔除,具体办法是利用城市环境污染物排放量数据构建了环境污染指数对城市生产总值进行调整;另一方面,在估算全要素生产率的投入要素上,不仅考虑了资本投入和劳动力投入,而且考虑到城市土地规模的扩大和生态环境变化,还将城市土地投入和生态资源投入纳入城市全要素生产率估算过程中。从而在这样的思路下,把利用基于参数分析方法的随机前沿生产函数方法估算中国城市全要素生产率界定为“绿色全要素生产率”(Green Total Factor Productivity, GTFP)。从而既剔除了集聚经济负外部性效应对城市经济可持续发展的影响,为进一步分析集聚经济给城市经济增长带来的正外部性效应做出准备,又把城市经济可持续发展和环境可持续发展统一起来,使 GTFP 概念可以衡量城市的经济和环境可持续发展水平或二者的和谐程度。

第二,采用核密度分析方法、均值比较分析、回归收敛性检验等方法考察 2003 年至 2007 年中国城市 GTFP 的整体分布和变化特征发现,中国各城市之间 GTFP 增长率差距在逐步拉大。从不同地区的层面看,城市 GTFP 依次为东部地区最高,东北地区次之,西部和中部地区较低;从地区内部 GTFP 差距看,东部地区内部的城市 GTFP 差距最大,东北和中部地区次之,西部地区内部的城市 GTFP 差距最小。从城市群层面看,一些

城市群的核心城市 GTFP 在城市群中处于领先地位,如京津冀都市圈、珠三角城市群、山东半岛城市群、长株潭城市群、关中城市群、武汉都市圈,这表明了核心城市在引领整个城市群以及所在区域经济和环境可持续发展的协调统一。另一些城市群的核心城市 GTFP 水平却低于非核心城市,如长三角城市群、辽东半岛城市群、吉黑城市群、中原城市群城市、成渝城市群。对城市 GTFP 进行收敛性检验发现,全国、东部地区、东北地区、中部地区和西部地区的城市 GTFP 均不存在绝对 β 收敛,也不存在条件 β 收敛和 σ 收敛,同时不存在俱乐部收敛,全国和各地区城市 GTFP 的增长差异没有表现出递减趋势。

第三,对城市 GTFP 的城市内部影响因素进行定性分析,构建理论假设,进行计量经济学实证分析和分组组内回归稳健性检验发现,从全国平均水平来看,禀赋结构、制度因素中的人力资本和政府力量、基础设施方面的信息化水平和道路密度的增长或增强有益于城市 GTFP 的提高。在全面考虑影响城市绿色全要素生产率的城市内部因素时发现,第三产业占总劳动力的比例升高不利于城市 GTFP 的增长。东部地区的城市 GTFP 存在地理区位优势,而中西部地区没有显现出这种优势。能源基础设施对城市 GTFP 的影响不显著。

在不同地区组内、不同城市群组内和不同城市规模组内,本章考虑的城市内部因素对城市 GTFP 的影响程度差别很大。东北地区的要素禀赋结构对城市 GTFP 的影响高于全国平均水平;东部地区和中部地区的第二产业增加值比例提高和第三产业就业人数比例增加,阻碍城市 GTFP 增进;中部地区的政府力量对城市 GTFP 的相关程度影响最大;各地区人力资本水平都显著促进了城市 GTFP 提高,但东北地区人力资本水平的作用程度最小;只有西部地区道路密度的增长显著促进了城市 GTFP 提高;东部地区的信息促进了城市 GTFP 增进的影响程度最大。

关中城市群和长三角城市群的要素禀赋结构对城市 GTFP 的影响高于全国平均水平和各地区平均水平。长三角城市群,第三产业就业人数比例的提高不利于城市 GTFP 增进。只有长三角城市群的政府力量对城市绿色全要素生产率的正向影响显著。长三角城市群和关中城市群人力资本水平都显著促进了城市 GTFP 提高。在基础设施方面,只有长株潭城市群道路密度和信息化水平增长显著促进了城市 GTFP 提高,其相关程度高于全国

平均水平和各地区平均水平。

特大城市具有要素禀赋优势高于全国平均水平和典型城市群平均水平。特大城市和大城市制度因素中的对外开放水平提高不利于 GTFP 增长,而且特大城市对外开放水平对绿色全要素生产率的负相关程度为大城市的近 1 倍,说明外商直接投资对大城市和特大城市的知识溢出正效应小而环境污染负效应大,导致对外开放水平提高不利于其 GTFP 提高。中小城市的第二产业增加值占 GDP 比例增加显著促进 GTFP 提高。而中小城市的政府力量却没有发挥推动 GTFP 提高的作用。中小城市的基础设施包括道路密度、信息化水平和能源基础设施的提高,显著促进了 GTFP 提高增进。可见,制度因素和基础设施建设是中小城市提高 GTFP 的重要方面。

第四,在对城市 GTFP 的城市内部影响因素研究的基础上,将研究视角扩展至城市经济活动所面临的环境分析,即制造业集聚和服务业集聚给城市 GTFP 增进带来的影响。在定性分析部分,从制造业集聚在要素集中过程中产生知识溢出、在工业化进程中推动产业升级、在产业空间区位演化中促进专业化分工、在促进竞争中优化生产要素配置四个方面阐述了制造业集聚对城市经济和环境可持续发展的正外部性效应的作用机制;从服务业整体和生产型服务业两个方面论述了服务业集聚对代表城市经济和环境可持续发展——城市绿色全要素生产率的作用机制。本书使用了基于劳动力数量计算的反映制造业集聚水平指标 HHI、LQ 和 AGG 以及服务业集聚水平的 HHI,将这三种集聚变量的一次项和二次项纳入城市 GTFP 的影响因素回归模型分析发现,制造业集聚水平的上升对城市 GTFP 提高存在显著的积极影响,具有重要的推动作用。但是,我国城市服务业整体集聚水平和生产型服务业集聚水平都较低,其中生产型服务业集聚水平要高于服务业整体集聚水平。无论是服务业整体集聚,还是生产型服务业集聚,二者都没有起到促进城市 GTFP 增长的作用。样本期间服务业集聚水平偏低,阻碍了城市 GTFP 率增长。

第五,从理论研究探索到现实问题关注,把城市生活垃圾治理思路、城市空气污染治理模式、小城市绿色发展方式转型问题作为城市绿色发展研究的基本议题。特别是把浙江省启动小城市培育工程作为案例,分析提升小城市绿色发展质量的现实路径,为优化区域城镇化的整体布局、促进

新型工业化和城镇化协同发展提供了体制机制改革的创新样本。按照现代化小城市科学发展标准，目前小城市在发展目标、服务功能、产业成长、制度改革、考核机制等方面还存在一些问题。把城市功能定位和城市品质提升作为促进小城市实现可持续发展的基础，把产业集群整体升级作为促进小城市实现产城融合的内生性可持续发展动力，把健全城乡发展一体化体制机制作为新一轮小城市培育工程的主线。

卢 宁
2017 年 1 月

目 录

引 论	(1)
一 选题背景、问题提出与研究意义	(2)
二 研究对象与研究方法	(7)
三 研究内容与技术路线	(10)
四 本书重点研究的几个问题	(11)
五 研究改进与主要创新点	(14)
第一章 经济增长效率研究的发展脉络	(17)
一 全要素生产率估算相关理论和研究文献综述	(17)
1. 区域全要素生产率估算理论和文献	(18)
2. 行业全要素生产率估算理论和文献	(24)
3. 对上述研究的述评	(26)
二 城市全要素生产率估算理论和文献	(28)
1. 对中国主要城市全要素生产率估算的研究回顾	(28)
2. 对中国部分地区的城市全要素生产率估算研究回顾	(30)
3. 对上述研究的述评	(31)
三 考虑环境因素的全要素生产率理论和研究文献综述	(34)
1. 区域层面的考虑环境因素的全要素生产率相关文献 综述	(35)
2. 行业层面的考虑环境因素的全要素生产率相关文献 综述	(36)
3. 对上述研究的述评	(38)
四 集聚经济外部性效应理论和研究文献综述	(39)
1. 集聚经济正负外部性效应的相关文献综述	(41)

2. 对上述研究的述评	(46)
五 本章小结	(48)
第二章 现阶段我国城市可持续发展面临的主要问题	(49)
一 对我国城市化进程的回顾	(50)
1. 城市化起步时期(1949年至1961年)	(50)
2. 城市化停滞时期(1962年至1978年)	(53)
3. 城市化显著发展时期(1979年至1992年)	(53)
4. 城市化快速发展时期(1993年至今)	(53)
5. 各地区城市化发展水平(2005年至2007年)	(54)
6. 我国城市化进程的历史经验与反思	(55)
二 城市化是推动经济增长的新引擎	(57)
1. 城市化对区域经济增长的推动作用	(58)
2. 城市群发展领跑区域整体经济增长	(62)
三 我国不同城市群之间城市经济增长水平的差异	(64)
1. 不同城市群之间的城市经济增长水平差异	(64)
2. 不同地区之间的城市群经济增长差异	(70)
四 现阶段我国城市可持续发展面临的主要问题	(71)
1. 城市经济可持续与环境可持续发展的和谐发展	(72)
2. 在集聚经济正负外部性效应环境下的城市综合可持续发展	(75)
五 本章小结	(76)
第三章 我国城市绿色全要素生产率估算	(78)
一 估计方法选择	(78)
1. 随机前沿生产函数方法	(78)
2. 模型设定	(81)
二 数据选取	(83)
1. 数据使用说明	(83)
2. 变量的描述性统计分析	(87)
三 实证结果分析	(88)
1. 生产函数估计结果分析	(88)
2. 考虑非合意产出的城市经济增长函数的要素产出弹性	

分析	(93)
四 本章小结	(94)
第四章 我国城市绿色全要素生产率分布与变化特征分析	(95)
一 中国城市绿色全要素生产率核密度估计分析	(96)
1. 核密度估计方法	(97)
2. 中国城市绿色全要素生产率的增长率核密度估计结果	(98)
3. 稳健性分析	(104)
4. 城市 GTFP 增长率与城市 GDP 增长率分布的对比分析	(106)
二 地区层面的城市绿色全要素生产率的比较分析	(111)
1. 不同地区之间的城市绿色全要素生产率差异比较	(111)
2. 同一地区内部的城市绿色全要素生产率差异比较	(113)
三 城市群层面的城市绿色全要素生产率的比较与分析	(117)
1. 不同地区的城市群之间 GTFP 差异比较	(120)
2. 同一地区城市群之间 GTFP 差异比较	(121)
3. 单一城市群内部 GTFP 差异比较	(125)
四 对城市绿色全要素生产率的收敛分析	(126)
1. 对全要素生产率收敛性检验方法的回顾	(128)
2. 城市绿色全要素生产率收敛性检验结果	(131)
3. 城市人均收入收敛性与 GTFP 收敛性的比较	(134)
五 本章小结	(136)
第五章 我国城市绿色全要素生产率的城市内部影响因素分析	(138)
一 我国城市绿色全要素生产率提高的影响因素	(139)
1. 禀赋结构对城市绿色全要素生产率的影响	(140)
2. 产业结构对城市绿色全要素生产率的影响	(140)
3. 制度因素对城市绿色全要素生产率的影响	(141)
4. 地理区位对城市绿色全要素生产率的影响	(142)
5. 基础设施对城市绿色全要素生产率的影响	(142)
二 我国城市绿色全要素生产率影响因素的实证分析	(143)
1. 计量模型设定与估计方法	(144)
2. 变量定义与数据选取	(144)
3. 实证结果分析	(147)

4. 主要结论	(157)
三 稳健性分析	(157)
1. 不同地区内部的组内回归	(158)
2. 不同城市群内部的组内回归	(159)
3. 不同城市规模的组内回归	(161)
4. 主要结论	(163)
四 本章小结	(163)
第六章 制造业集聚对城市绿色全要素生产率的影响分析	(166)
一 制造业集聚的概念界定与衡量	(167)
1. 制造业集聚的概念界定	(167)
2. 制造业集聚水平的衡量	(168)
二 制造业集聚对城市绿色全要素生产率的影响	(172)
1. 制造业集聚在要素集中过程中产生知识溢出	(173)
2. 制造业集聚在工业化进程中推动产业升级	(173)
3. 制造业集聚在产业空间区位演化中促进专业化分工	(173)
4. 制造业集聚在促进竞争中优化生产要素配置	(177)
三 制造业集聚对城市绿色全要素生产率影响的实证分析	(179)
1. 计量模型设定与估计方法	(179)
2. 数据选取与变量说明	(180)
3. 计量结果分析	(185)
四 本章小结	(188)
第七章 服务业集聚正外部性对城市绿色全要素生产率的影响	(190)
一 服务业集聚的界定与衡量	(191)
1. 服务业集聚的界定	(191)
2. 服务业集聚水平的衡量	(192)
二 服务业集聚对城市绿色全要素生产率的影响	(193)
1. 一般服务业集聚对城市绿色全要素生产率影响	(193)
2. 生产型服务业集聚对城市绿色全要素生产率影响	(194)
三 城市服务业集聚对绿色全要素生产率的影响的实证分析	(195)
1. 计量模型设定与估计方法	(195)
2. 数据选取	(195)

3. 计量结果分析	(197)
四 本章小结	(200)
第八章 我国城市生活垃圾治理问题、主要原因与解决思路	(201)
一 现阶段我国城市生活垃圾治理存在的主要问题	(202)
1. 城市生活垃圾产生量迅速增长	(202)
2. 城市生活垃圾处理方式不合理	(204)
3. 城市生活垃圾分类处理不到位	(205)
4. 城市生活垃圾管理程序不完善	(205)
二 城市生活垃圾治理困境背后的原因分析	(206)
1. 政府在垃圾治理过程中的角色定位还不够清晰	(206)
2. 垃圾处理产业链条还不够完善	(207)
3. 城市居民垃圾分类习惯尚未养成	(209)
三 有序推进城市生活垃圾治理的产业化运作	(209)
1. 建立城市生活垃圾环境承载力的生态预算制度	(210)
2. 深化政府对城市生活垃圾治理公共服务的职责认同	(211)
3. 完善城市生活垃圾治理产业政策体系	(212)
四 本章小结	(213)
第九章 我国城市空气污染来源析出、管制强度与治理模式	(215)
一 我国近期城市空气污染状况	(216)
1. 城市空气质量超标情况	(216)
2. 以往城市空气污染治理方式	(216)
二 城市空气污染来源的实证甄别	(218)
1. 局部加权回归散点平滑分析	(219)
2. 截面数据回归分析	(219)
3. 对特殊因素的单独分析	(223)
三 空气污染管制强度与污染来源的灰色关联分析	(224)
1. 基于治污技术视角的分析	(225)
2. 基于运行费用视角的分析	(226)
3. 基于生产产出视角的分析	(226)
4. 基于灰色关联方法的分析	(227)
四 城市空气污染治理模式优化	(232)

1. 基本原则	(232)
2. 多元协同治理模式	(232)
五 本章小结	(233)
第十章 小城市绿色发展方式转型的若干问题	(235)
一 新型城镇化背景下小城市绿色发展的重大意义和决定因素	(235)
1. 小城市绿色发展的重大意义	(236)
2. 小城市绿色发展的决定因素	(237)
二 浙江省提升小城市绿色发展质量的实践探索	(238)
1. 试点镇经济总量快速增长	(239)
2. 试点镇财政收入稳步增长	(239)
3. 试点镇投资总量持续增长	(240)
4. 试点镇城乡居民差距不断缩小	(240)
5. 试点镇公共服务能力显著增强	(240)
6. 试点镇教育医疗服务水平提高	(240)
三 现阶段浙江省小城市发展存在的主要问题	(240)
1. 小城市发展目标偏差	(241)
2. 小城市服务功能不强	(241)
3. 小城市产业基础薄弱	(242)
4. 小城市制度改革缓慢	(242)
5. 小城市考核机制单一	(243)
四 提升小城市绿色发展质量的实现路径	(243)
1. 提升城市功能品质	(244)
2. 产业集群整体升级	(245)
3. 健全城乡发展一体化体制机制	(246)
第十一章 研究结论、政策建议和未来研究展望	(248)
一 研究结论	(248)
二 政策建议	(250)
三 研究展望	(252)
参考文献	(254)

引 论

经济可持续增长是一个国家和地区长期追求的重要目标，也是实现充分就业、增进社会福利、保证社会稳定的重要物质保障。对中国这个正处于转型期的发展中大国来说，实现经济增长的可持续发展具有重要的历史意义。城市经济增长在整个国家经济发展中占有重要地位。随着世界城市化进程发展，尤其是发展中国家城市化速度加快，越来越多的生产要素向城市集聚，因而城市经济的可持续发展存在的问题更为突出，研究城市经济可持续发展更具理论价值和现实意义。联合国人居组织 1996 年发布《伊斯坦布尔宣言》指出：“我们的城市必须成为人类能够过上有尊严的、健康、安全、幸福和充满希望的美满生活的地方。”2010 年中国上海成功地举办了“城市，让生活更美好”为主题的世博会。由此可见，在实现城市经济可持续发展的同时，城市环境的可持续发展不容忽视。城市居民不仅需要当期的物质生活基础，还需要长期的清洁的健康生活环境。然而，随着各种生产要素向城市集中，城市发展面临环境污染、要素配置拥挤等严峻挑战，这显然是集聚经济给城市带来的负外部性影响，将直接影响城市居民福利水平的全面提高和城市环境的可持续发展。从本质上看，该问题的根源在于城市化进程中人与自然关系的失谐和矛盾。因此，实现城市经济可持续发展和环境可持续发展的和谐是解决集聚经济环境下城市经济发展的必由之路。

作为绪论，本章将首先分析本文研究的背景，提出文章所要研究的主要问题；其次阐述本文的研究对象和研究方法；再次介绍研究内容和技术路线、框架结构；最后指出本文的研究改进及主要创新之处。

一 选题背景、问题提出与研究意义

1. 选题背景

改革开放以来,我国经济以近 10% 的速度保持了近 30 年的高速增长,经济和社会发展取得举世瞩目成就。1978 年中国 GDP 总量为 3645.22 亿元(按当年价格计),2008 年达到 300670 亿元(按当年价格计)。按照 1978 年价格的 2008 年实际 GDP 总量为 18209.18 亿元,是 1978 年 GDP 总量的近 5 倍,1979 年至 2008 年末中国 GDP 年均增长率为 9.83%^①。然而,在发展过程中也存在一些严重的结构问题,直接导致我们为此付出了巨大的资源和环境代价。30 年来的经济增长主要依靠的是要素的大量投入而非全要素生产率(TFP)的大幅提升(吴敬琏,2005^[1];郭庆旺、贾俊雪,2005^[2];林毅夫、苏剑,2007^[3])。近年来,随着我国低劳动力成本优势的流失、资本边际报酬的递减以及全球资源产品价格的高企和能源供应紧张,这种粗放型的增长方式显然是不可持续的(金碚,2006^[4]),并且这种粗放型经济增长方式加剧了我国经济发展与生态环境之间的矛盾。而这一矛盾体现在城市经济发展层面上,问题更为突出。

发达国家百年工业化过程中分阶段出现的环境问题,在中国集中地表现为结构型、复合型、压缩型和城市集中型的特点。当今世界上污染最严重的 20 个城市,有 13 个在中国。2008 年除北京、上海、重庆 3 个直辖市以外,各省会城市废水排放量占全省废水排放总量的比例平均为 18.8%,各省会城市工业固体废物产生量占全省工业固体废物产生总量的 12.74%,各省会城市工业二氧化硫排放量占全省工业二氧化硫排放总量的 15.43%,各省会城市工业烟尘排放量占全省工业烟尘排放总量的 14.28%。各省会城市工业粉尘排放量占全省工业粉尘排放总量的 12.62%。可见城市环境污染问题在整个区域环境污染排放总量中占有相

^① 数据来自《中国统计年鉴 2009》,以 1978 年国内生产总值指数为 100,2008 年国内生产总值指数为 1651.2,所以用 2008 年当年价格 GDP 总量 300670 亿元除以指数 1651.2,得到按照 1978 年价格的 2008 年实际 GDP 总量为 18209.18 亿元。用 1979 年至 2008 年按当年等于 100 计算的 GDP 指数求平均值,得到 1979 年至 2008 年 GDP 年均增长率为 9.83%。