

HuanJing QuanYaoSu ShengChanLv ShiJiaoXia De
ZhongGuo ShengJi JingJi ChaJu YanJiu

环境全要素生产率视角下的 中国省际经济差距研究

◎ 石风光 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（11YJC790134）研究成果

环境全要素生产率视角下的 中国省际经济差距研究

石风光 著

经济科学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

环境全要素生产率视角下的中国省际经济差距研究 /
石风光著. —北京: 经济科学出版社, 2014. 12

ISBN 978 - 7 - 5141 - 5261 - 6

I. ①环… II. ①石… III. ①区域经济发展 - 区域
差异 - 研究 - 中国 IV. ①F127

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 281933 号

责任编辑:

责任校对:

责任印制:



环境全要素生产率视角下的中国省际经济差距研究

石风光 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

教材分社电话: 010 - 88191343 发行部电话: 010 - 88191522

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

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

北京密兴印刷有限公司印装

710 × 1000 16 开 13 印张 220000 字

2014 年 12 月第 1 版 2014 年 12 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5141 - 5261 - 6 定价: 32.00 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

自改革开放以来,我国经济取得了前所未有的发展成就,为世界所瞩目。但在经济快速增长的同时,我国地区之间也形成了较大的发展差距。中国经济高速增长背后的关键因素是什么?这些因素对中国经济增长的地区差距又会产生怎样的影响?如何缩小中国地区经济差距?这些都是当前政府和学术界所关注的热点问题。

全要素生产率是促进经济增长的重要因素,因而研究地区经济增长差距问题就不能绕开全要素生产率。特别在当前我国正处于转变经济发展方式,实现经济的全面协调可持续发展的关键时期,从资源节约、环境友好的角度出发,研究全要素生产率对地区经济增长的贡献,从而进一步分析其对地区经济差距的影响及作用机制,显得十分必要。本书主要探讨环境全要素生产率水平、环境全要素生产率增长率以及环境全要素生产率的收敛性对中国省际经济差距的影响,在此基础上提出促进中国省区经济协调可持续发展的对策建议。本书在考虑包括多种投入、多产出因素(包括环境污染)的条件下,对我国省区经济的增长进行核算和分解,从而客观地测评我国省区经济增长的效率和模式,进而运用动态计量方法和空间计量方法分析环境全要素生产率和投入因素对我国省际经济差距的影响并提出相应对策,这些成果可为政府决策和相关政策的制定提供一些借鉴和参考。

笔者过去曾对全要素生产率与地区经济差距的关系做过初步研究,并取得了一些研究成果,但这些研究均不系统、不深入,并且没有考虑环境因素的影响。在国家大力提倡经济转型发展的大背景下,从资源环境角度出发重新审视全要素生产率与地区经济差距问

题将有着更重要的现实意义。承蒙教育部人文社会科学研究青年基金的资助,笔者才得以顺利地完成这项研究,并将研究成果以学术专著的形式出版,在此对于所有给予我帮助的单位 and 人员表示衷心感谢!

石风光

2014年9月17日

目 录

第一章 导论	(1)
一、选题的背景及意义	(1)
二、研究的主要内容	(4)
三、主要研究方法与技术路线	(5)
第二章 理论与文献综述	(9)
一、技术效率及构成	(9)
二、全要素生产率的内涵	(12)
三、全要素生产率理论的发展	(14)
四、经济增长源泉的论争	(17)
五、全要素生产率测算方法	(21)
六、传统全要素生产率计量研究综述	(29)
七、环境全要素生产率计量研究综述	(34)
第三章 中国省际经济差距概况	(36)
一、中国省际经济差距状况及趋势	(36)
二、地区经济差距的测度方法	(37)
三、中国地区差距研究综述	(47)
四、中国地区经济差距的测算与分析	(55)
五、对中国地区经济差距成因的初步分析	(63)
第四章 环境全要素生产率水平与中国省际经济差距	(65)
一、地区经济增长差距影响因素研究综述	(65)
二、基于索洛模型的传统全要素生产率与地区经济差距	(68)
三、中国地区环境全要素生产率的测算与分析	(86)

四、环境全要素生产率与中国省际经济差距的动态分布分析	(90)
五、环境全要素生产率与中国省际经济差距的协整与脉冲 响应分析	(92)
六、研究结论	(98)
第五章 环境全要素生产率构成与中国省际经济差距	(100)
一、随机前沿方法模型的适用性检验	(100)
二、传统数据包络分析方法与全要素生产率的测算	(101)
三、基于方向性距离函数的数据包络分析法与环境全要素 生产率的测算	(111)
四、中国省区劳均产出的四重分解	(122)
五、环境全要素生产率构成对省际经济差距影响的虚拟增长 分布分析	(134)
六、环境全要素生产率构成对省际经济差距影响的滤波分析	(136)
七、研究结论	(144)
第六章 环境全要素生产率收敛性与中国省际经济差距	(145)
一、收敛的含义和类别	(145)
二、中国省区劳均产出和环境全要素生产率的 σ 收敛及绝对 β 收敛分析	(146)
三、中国省区劳均产出和环境全要素生产率的 β 收敛分析	(147)
四、环境全要素生产率构成对中国省际经济差距收敛性的 贡献分析	(155)
五、研究结论	(160)
第七章 中国区域协调可持续发展的路径选择	(161)
一、中国省区环境全要素生产率影响因素分析	(161)
二、美国、日本区域协调发展政策实践及启示	(170)
三、促进我国区域协调可持续发展的对策	(178)
四、可能的创新与不足	(183)
五、进一步的研究展望	(185)
参考文献	(186)

第一章 导 论

一、选题的背景及意义

地区经济差距一直是我国政府和学术界关注的热点问题。尽管国家实施的“中部崛起”和“西部大开发”战略在一定程度上遏制了20世纪90年代以来我国地区差距持续扩大的势头,但地区差距问题并未得到根本性的解决。经济发展不平衡是区域发展过程中客观存在的现象,几乎每个国家和地区在经济发展中都会碰到这一问题。适度的地区差距可以成为地区发展的动力,但这种差距的长期存在和过分拉大不但会极大地妨碍资源的有效配置和整体经济效率的提高,而且也会妨碍社会整体福利水平的提升和稳定政治局面的实现。因而,缩小地区发展差距对于保持我国经济持续快速增长和社会繁荣稳定具有十分重要的现实意义,它不仅是一个重大的经济问题,而且也是一个重大的社会和政治问题。当前是我国地区经济系统承前启后、实现均衡发展的关键时期。如何在这一时期有效地缩小地区经济差距,实现区域协调发展,已成为关系到社会主义现代化建设进程的历史性课题。

要缩小地区经济差距就必须先通过对经济增长源泉的分析来探寻地区差距的来源。尽管影响地区经济增长的因素众多,但总体上可以将其分为两大类:一是投入因素,二是效率因素。投入因素是指资本、劳动力及自然资源的投入数量和质量;效率因素即全要素生产率(TFP),是指除投入因素以外的促进经济增长的因素,它不但包括先进的工艺、专利、技术创新、高技术设备等直接技术因素,还包括资源配置效率、组织制度变迁、经济周期以及社会文化等非技术因素。近年来,众多学者对中国地区差距进行了细致的研究,并且尝试用固定资产投资、外商投资、人力资本等因素解释其形成原因,但现有的研究大部分都集中于对地区产出和要素投入差异的分析,没有将全要素生产率特别是考虑环境因素的全要素生产率作为地区差距问题的研究对象。

环境全要素生产率是考虑非期望产出条件下,剔除生产要素有形投入贡献

后得到的“残差”，它能够有效地反映经济活动的投入产出效果，是衡量一个国家或地区经济增长质量、效益及可持续发展水平的重要指标。从理论上讲，由于投入要素具有边际报酬递减的性质，一个国家和地区的经济要获得持久地增长还必须依靠环境全要素生产率的提高。而从现实来看，随着现代经济的快速发展，在许多国家和地区，特别是发达国家和地区，用资本和劳动投入要素来说明经济增长的部分越来越小，而用环境全要素生产率来说明的部分则越来越大。可见，环境全要素生产率在地区经济增长中扮演着越来越重要的角色，而从环境全要素生产率的视角来研究地区经济增长差距问题也显得十分必要。

本书的总体研究目标是利用省区面板数据来测算各省区的环境全要素生产率水平、环境全要素生产率增长率及其构成，从而揭示出省区环境全要素生产率的差距及变化规律，进而分析其对经济增长和地区差距的影响及作用机制，为缩小地区经济差距、实现区域协调发展政策的制定提供实证支持。本书的具体目标是：第一，利用多种指标和方法测算中国省际经济差距的变化趋势和特点，为进一步深入研究地区差距的成因做好铺垫；第二，测算环境全要素生产率水平、环境全要素生产率增长率及其构成，分析它们对地区经济增长和地区差距的影响及贡献；第三，分析环境全要素生产率与产出的收敛性及其相互关系；第四，分析环境全要素生产率的影响因素，确定其来源；第五，提出缩小省际经济差距的相关对策建议。

全要素生产率是宏观经济学的重要概念，也是分析经济增长源泉的重要工具，尤其是政府制定长期可持续发展政策的重要依据。从环境全要素生产率视角研究地区差距丰富了地区差距的研究内容，使地区差距成因的研究更加全面合理，同时也可以进一步验证 Hall 和 Jones (1999) 的“欠发达地区与发达地区的巨大收入差距的主要根源是全要素生产率的巨大差距”这一著名论断在中国是否成立，因而具有重要的理论意义。另外，环境全要素生产率有助于进行经济增长源泉分析，即分析各种因素（投入要素增长、技术进步和能力实现等）对地区经济增长的贡献，从而能够识别要素投入和环境全要素生产率分别在多大程度上造成了地区经济差距，以确定经济政策是应以增加资本积累（物质资本和人力资本）为主，还是应以调整经济结构、促进技术进步实现转型发展为主，因而环境全要素生产率研究可以为政府决策提供理论支持。

近年来，我国经济快速增长，各项建设取得巨大成就，但也付出了巨大

的资源 and 环境代价, 经济发展与资源环境的矛盾日趋尖锐, 这种状况与经济结构不合理、增长方式粗放直接相关。转变经济发展方式、实现经济社会的全面协调可持续发展, 已成为我国当前和今后较长时期内的一项重要战略任务。2005 年召开的党的十六届五中全会明确提出了“建设资源节约型、环境友好型社会”的目标, 并首次将其确定为国民经济与社会发展中长期规划的一项战略任务, 使之成为我国的一项基本国策。2007 年, 党的十七大进一步提出了加快转变经济发展方式的战略任务, 2010 年“两会”期间, 党和国家又将加快经济发展方式的转变提到了前所未有的高度。2012 年, 党的十八大对加快转变经济发展方式进行了新部署, 提出了“一个立足点”、“四个着力”和“五个更多”的要求, 这为我国当前和未来经济发展进一步指明了方向。

“十二五”时期是我国全面建设小康社会的关键时期, 是深化改革开放、加快转变经济发展方式的攻坚时期, 同时也是地区经济系统承前启后、化解各种深层次矛盾、实现区域协调发展的关键时期。为加快转变经济发展方式, 促进区域经济的全面协调可持续发展, 从资源节约、环境友好的角度出发, 研究地区经济增长的源泉和效率, 从而进一步分析其对地区经济差距的影响及作用机制, 则显得至关重要。转变经济发展方式强调要促进经济增长由主要依靠增加物质资源消耗向主要依靠科技进步、劳动者素质提高、管理创新转变, 这关系到改革开放和社会主义现代化建设的全局, 是我国经济领域的一场深刻变革。我国当前经济发展整体上还处在“要素驱动型”而不是“技术、创新驱动型”阶段, 资源消耗过大, 环境污染严重, 科技贡献率低。要实现我国经济发展方式的转变就必须大力促进技术创新, 努力提高环境技术效率和资源配置效率, 并进一步完善组织结构, 提高管理水平。因此, 重视环境全要素生产率, 从环境全要素生产率这一视角研究我国的经济增长和地区差距, 对于当前贯彻落实科学发展观, 实现我国经济发展方式的根本转变和区域经济的协调发展具有极其重大的现实意义。基于这一考虑, 本书拟开展这一具有重要理论意义和实践意义的尝试性研究。

第一, 本书能够在考虑环境因素的条件下, 科学地评价我国省区经济增长的源泉和效率。本书通过构建考虑多投入 (包括物质资本、人力资本、劳动力)、多产出 (包括 GDP 及环境污染物) 的经济增长绿色分解模型, 对中国省区的经济增长进行核算和分解, 在此基础上, 对各省区的经济增长来源和效率进行比较与评估。这比不考虑环境和效率因素的相关研究更为客观更为

科学。

第二,本书能够从动态和空间视角揭示各经济增长源泉对中国省际经济差距的影响及作用机制。本书在中国省区经济增长绿色分解的基础上,运用动态计量方法和空间计量方法分析省际经济差距的决定机制,这可以弥补相关研究仅把各经济体视为孤立个体而进行静态分析的缺陷,在计量方法上是对地区差距研究的一个拓展。

第三,本书能够为实现我国区域经济的全面协调可持续发展政策的制定提供理论支持。本书在经济增长绿色分解基础上,分析各增长源泉对中国省际经济差距的影响及作用机制,并深入探讨转变经济发展方式,缩小区域经济差距,实现我国经济的全面协调可持续发展,这可以为相关政府部门的决策提供科学依据和重要参考。

二、研究的主要内容

本书在梳理总结全要素生产率理论及计量方法的基础上,对国内外的相关研究进行了评述,突出了环境全要素生产率在地区经济增长和地区差距研究中的重要地位。同时利用省区面板数据对中国省际经济差距进行了测算,并对其进行了细致的分析与描述。本书重点分析了环境全要素生产率水平、环境全要素生产率增长率及其构成对地区差距的影响,同时对省区环境全要素生产率的来源进行了计量分析。具体内容安排如下。

第一章导论。首先介绍选题的背景及意义,突出从环境全要素生产率视角研究地区经济增长和地区差距的必要性和重要性,然后介绍本书的研究内容及框架安排,给出了相关研究方法、数据来源及技术路线。

第二章理论与文献综述。首先,对全要素生产率的内涵及理论发展进行介绍,并从要素投入和全要素生产率两个方面介绍了有关经济增长源泉的论争。其次,对全要素生产率测算方法进行梳理,并对各种测算方法的优缺点进行了评析。最后,从总量、具体部门或行业以及区域三个方面对全要素生产率的相关研究文献进行综述。

第三章中国省际经济差距概况。本章首先介绍中国省际经济差距的状况、趋势,然后对地区差距测量方法进行介绍,接着将利用泰尔指数、增长回归法及马尔可夫链方法对中国省际经济差距进行实证检验,最后分析中国省际经济差距的成因。

第四章环境全要素生产率水平与中国省际经济差距。本章首先采用考虑环境因素的修正索洛模型测算中国省区环境全要素生产率水平,然后利用动态分布法分析要素投入、环境全要素生产率及劳均产出的分布状态;为进一步明确要素投入、环境全要素生产率与省际经济差距之间的长短期关系,本章内容利用协整技术检验了三个变量的长期均衡关系,同时还进行了格兰杰因果检验、脉冲响应分析和方差分解分析。

第五章环境全要素生产率构成与中国省际经济差距。本章利用前沿技术方法对我国 1985~2010 年各省区环境全要素生产率及其构成进行测算和分析,在此基础上,利用经济增长的四重分解模型对中国省区劳均产出进行分解。本章利用核密度方法分析要素投入、环境全要素生产率及其构成对省区经济增长贡献的动态分布状况,同时还利用状态空间模型的 Kalman Filter 方法分析环境全要素生产率各成分对省际经济差距的影响程度及变化趋势。

第六章环境全要素生产率收敛性与中国省际经济差距。本章的具体安排是:首先对中国省区劳均产出和环境全要素生产率进行 σ 收敛和绝对 β 收敛分析和比较,然后建立基于空间面板数据的空间滞后和空间误差 β 收敛模型,利用这两种模型对中国省区劳均产出和环境全要素生产率的收敛性进行测算分析。最后在 Maudos 等(2000)所用方法的基础上,建立基于空间面板数据的收敛性贡献分析模型,测算环境技术进步、环境技术效率、环境全要素生产率、劳均资本积累和人力资本效应对劳均产出收敛性的影响。

第七章中国区域协调可持续发展的路径选择。本章选定研发投入、人力资本、进口、出口、外商直接投资以及工业化水平六个变量作为解释变量,省区环境全要素生产率水平、环境全要素生产率增长率及其构成作为被解释变量,利用基于 Panel Data 模型对中国省区环境全要素生产率的影响因素进行计量分析。在此基础上,结合美国、日本区域协调发展的成功经验,提出缩小我国地区经济差距,实现区域协调可持续发展的对策建议。

三、 主要研究方法与技术路线

(一) 主要研究方法

通过大量的检索、阅读和分析国内外有关全要素生产率和地区差距的研究文献,了解国内外对这一问题的研究现状、研究方法及研究不足,形成本书的研究思路。在利用国家和省区统计年鉴收集整理相关数据的基础上,采用理论

分析与实证检验相结合、定性分析与定量分析相结合的办法,大量采用统计学、计量经济学方法进行有关环境全要素生产率与省际经济差距的实证分析和测算,其中用到了 Eviews6.0、DEAP、Front、Stata10.0、Matable6.5、Lingo 及 Geoda095i 等软件。

具体来看,本书采用修正索洛模型测算中国省区 1985~2010 年的环境全要素生产率水平,通过协整检验建立了要素投入、环境全要素生产率水平及劳均产出 VAR 模型,在此基础上进行了格兰杰因果检验、脉冲响应分析和方差分解,以检验环境全要素生产率水平对中国省际经济差距的影响。采用数据包络分析法(DEA)测算中国省区环境全要素生产率增长率及其构成,并利用经济增长的四重分解模型分析各变量对省区经济增长和地区差距的贡献。同时利用劳均产出核密度分布“标杆法”分析要素投入、环境全要素生产率、环境技术进步、环境技术效率、资本深化及人力资本对省区经济差距的影响,为了将这些因素对省际经济差距的影响具体化,本书还通过建立状态空间模型,运用 Kalman Filter 方法分析了各变量对省际经济差距的动态影响及趋势。对于环境全要素生产率收敛性对省际差距的影响,本书采用了基于空间面板数据的空间滞后模型和空间误差模型进行相关分析,对于环境全要素生产率来源采用了 Panel Data 模型进行测算分析。本书所采用的研究方法可简单总结如下:

第一,基于方向性距离函数的数据包络分析法和经济增长的四元分解法:用于环境全要素生产率测算和经济增长源泉的分解。

第二,动态分析法和空间分析法:利用虚拟增长分布法、脉冲响应及卡尔曼滤波方法分析经济增长源泉对中国省际经济差距的动态影响及变化趋势。利用空间收敛分析方法分析经济增长源泉的空间特征及收敛机制。

第三,增长回归法和面板数据回归法:利用增长回归法对各经济增长源泉进行 β 收敛分析,以确定造成中国省际经济差距持续扩大的根本原因。利用面板数据回归法分析省区环境全要素生产率影响因素,为对策建议的提出提供理论支持。

(二) 数据来源

实证计量分析是本书的重要组成部分,由于本书研究的是 1985~

2010年中国内地28个省区的经济增长和地区差距^①，因而需要用到大量的统计数据，而数据的来源和数据的质量对研究结论的可靠性至关重要。本书的研究数据主要来源于权威的出版物，包括历年全国和各省区统计年鉴、《新中国60年统计资料汇编》、《中国科技统计年鉴》、《中国环境统计年鉴》等。

有些指标个别省区个别年份的数据缺失，我们采用插值法进行了弥补。由于统计年鉴上的数据大多是按当年价格计算的，不能够直接用于计算分析，因而我们对其按1978年不变价格进行了折算，而其他的一些比率数据则均是按当年价格计算得来的。

另外，本书还将中国28个省区按照传统方法划分为三大地区，其中东部地区包括北京、天津、河北、辽宁、山东、江苏、上海、浙江、福建、广东这10个省区；中部地区包括山西、吉林、黑龙江、安徽、江西、河南、湖北、湖南这8个省区；西部地区包括内蒙古、广西、四川、贵州、云南、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆这10个省区。

（三）研究的技术路线

本书按照“问题的提出→环境全要素生产率的测算→环境全要素生产率对中国省际经济差距的影响机制分析→相关对策及路径设计”的总体思路展开研究。第一，利用修正索洛模型测算出各省区历年的环境全要素生产率水平，并通过计量方法分析其对省际经济差距的影响；第二，利用数据包络分析法对环境全要素生产率进行分解，分析各构成部分对省区经济增长和地区差距的影响；第三，分析省区劳均产出、环境全要素生产率的收敛性及相互关系；第四，又对省区环境全要素生产率影响因素进行了计量分析；第五，对实证分析结果进行总结，结合发达国家的区域协调发展经验给出相关政策建议。遵循上述思路，给出研究的技术路线如图1-1所示。

^① 西藏和海南相关数据缺失较多，本书未将其列入分析范围；重庆成立直辖市的时间较短，按照通常做法我们将其相关数据并入四川计算。为了行文方便，本书将所有的省、自治区和直辖市统称为“省区”。

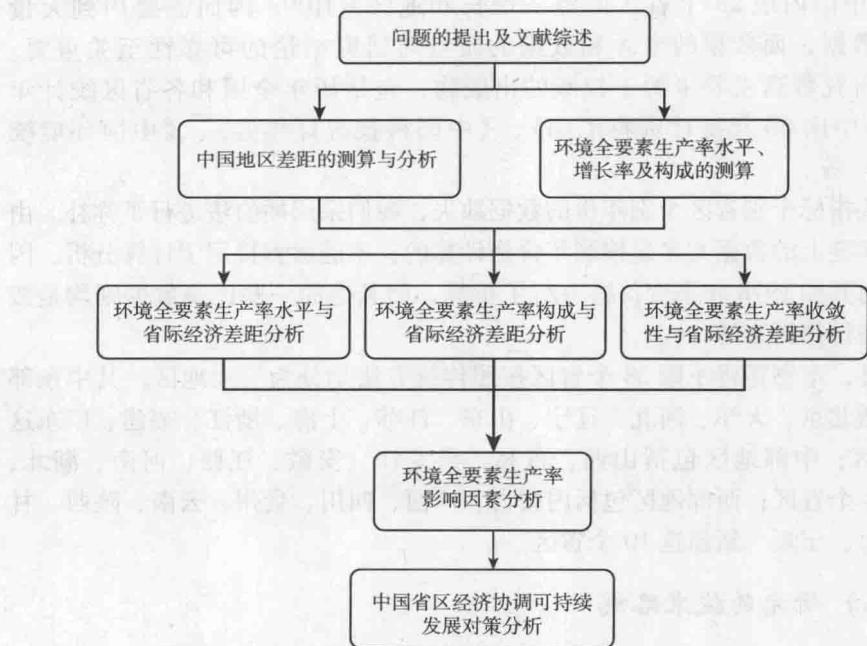


图 1-1 研究技术路线

第二章 理论与文献综述

全要素生产率是探求经济增长源泉的重要工具，同时又是衡量经济增长质量和效益的重要标准，正因为如此，全要素生产率越来越被人们所重视。自第二次世界大战以后，国际上生产率研究的重点从偏要素生产率转向全要素生产率，这标志着现代生产率问题研究的开始。在短短几十年里，全要素生产率理论得到了不断的充实和完善，特别是在先进计算机软件的支持下，全要素生产率的计算分析更加准确和细致。当今在以信息技术为基础的新技术革命推动下，世界经济得到极大发展，人们将目光更多地投向了全要素生产率，使之成为学术界研究的热点，相关成果层出不穷。本章首先介绍全要素生产率内涵及其理论发展过程，然后对全要素生产率的测算方法进行总结和梳理，最后对相关实证研究进行评述。

一、技术效率及构成

技术效率是用来衡量在现有的技术水平下，在相同的投入规模、投入比例及市场价格条件下生产者获得最大产出（或投入最小成本）的能力，表示生产者的实际生产活动接近前沿面的程度。它本质上是一种适应性效率，反映了现有技术使用的有效程度，即生产者的技术效率越高，对现有技术的利用程度越高。技术效率的高低更多地受到管理水平、管理方法、经济体制、市场结构、产权制度等制度性因素的影响，组织现行的相关制度对企业目前拥有的技术适应性越强，越有利于完全释放现行生产技术的潜能，从而提高组织的产出（魏世红，2008）。由技术效率的定义可以看出，在现有的技术水平下，生产者的产出能否达到理论最大产出，依赖于技术效率水平的高低。因此，在投入不变，不考虑技术进步的情况下，一个评价单元的产出取决于技术效率的高低。

如图 2-1 所示，假设规模经济不变， X_1 和 X_2 表示两种投入， Y 为产出。

在固定规模报酬下,有技术效率的决策单元(DMU)的投入组合会落在 SS' 线上(称为包络线),相对无效的决策单元则落于 SS' 线右上方。假定决策单元生产 Y 使用投入量为 P 点,则 QP 距离称为技术无效率,通过效率提升后,可将该部分投入完全减少而不会影响产出水平;一般是以百分比 QP/OP 衡量投入可减少的比率,而其对应技术效率值(TE)为:

$$TE = \frac{OQ}{OP} = 1 - \frac{QP}{OP} \quad (2.1)$$

TE 的值介于 $0 \sim 1$ 之间,1代表有技术效率,若其值小于1,则代表存在无效率情况,这即CCR模型。

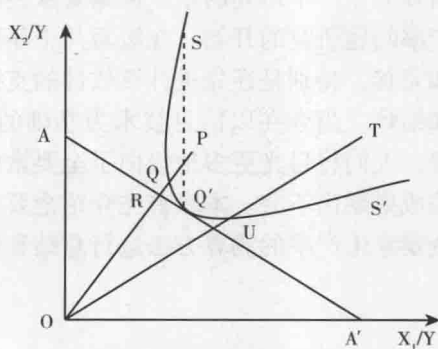


图 2-1 技术效率示意

CCR模型将决策单元分为两类:有效和无效,对于多个同时有效的决策单元则无法作出进一步的评价与比较。而超效率模型则弥补了这一缺陷,使有效的决策单元之间也能进行比较。其基本思想是:在评价某个决策单元时,将其排除在决策单元的集合之外。如图2-1所示,在计算 Q 点的效率值时,将其排除在决策单元的参考集之外,则有效生产前沿面就由 $SQQ'S'$ 变为 $SQ'S'$, Q 点的效率值变为 $TE = OP/OQ > 1$,而原来就是DEA无效的 T 点,其生产前沿面仍然是 $SQQ'S'$,评价值与CCR模型一致,仍为 $TE = OU/OT < 1$ 。由以上分析可知,超效率模型测算的技术效率水平可以超过1,从而使多个地区具有相同效率水平的可能性大大降低,满足了对所有决策单元评价和排序的需要,其合理性和适用性大大增强。

技术效率又可以进一步分解为纯技术效率和规模效率。纯技术效率是指在考虑规模报酬影响的情况下,各决策单元在给定资源投入下输出最大产出的能