

中国现实经济热点问题系列



主编 刘秉镰

南开大学交通经济研究丛书

中国交通运输业生产力与 技术变动研究

Study on Productivity and Technology Change of
Chinese Transportation Industry

庞瑞芝 著



经济管理出版社
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

F512

P329

中国现实经济热点问题



主编 刘秉镰

南开大学交通经济研究丛书

中国交通运输业生产力与 技术变动研究

Study on Productivity and Technology Change of
Chinese Transportation Industry

庞瑞芝 著



经济管理出版社

ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

图书在版编目(CIP)数据

中国交通运输业生产力与技术变动研究/庞瑞芝
著. —北京:经济管理出版社, 2009. 12

(南开大学交通经济研究丛书)

ISBN 978—7—5096—0631—5

I. 中… II. 庞… III. ①交通运输业—生产
力—研究—中国②交通运输业—技术革新—研究—
中国 IV. F512

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 169887 号

出版发行: **经济管理出版社**

北京市海淀区北蜂窝 8 号中雅大厦 11 层

电话: (010) 51915602 邮编: 100038

印刷: 北京银祥印刷厂

经销: 新华书店

组稿编辑: 郭丽娟

责任编辑: 郭丽娟

技术编辑: 杨国强

责任校对: 陈颖

720mm×1000mm/16

14.75 印张 281 千字

2010 年 1 月第 1 版

2010 年 1 月第 1 次印刷

定价: 150.00 元(共四册)

书号: ISBN 978—7—5096—0631—5

· 版权所有 翻印必究 ·

凡购本社图书, 如有印装错误, 由本社读者服务部

负责调换。联系地址: 北京阜外月坛北小街 2 号

电话: (010) 68022974

邮编: 100836

总 序

自古以来,人类文明的进步与交通运输的发展密切相关,交通运输承载着人们每天的生产和生活,交通运输的每一次革命,都拓展了人类活动的时空,推动着人类的全面解放和社会财富的迅速增长。在现代社会中,交通运输虽然是一个有着悠久历史的传统产业,但同时也是蕴涵着无限生命力并不断发展的战略性基础产业。交通运输中系统发展规律不仅要从技术进步的角度加以了解,还需要从经济学的视角去探寻、去发现、去揭示。

1987年,由旅美华人、哈佛大学博士、前联合国交通运输署高级专家桑恒康先生创办的南开大学交通经济研究所是我国综合性高校中首个从事交通运输经济研究的学术机构,依托南开大学雄厚的经济学研究基础和力量,开辟了从交通的角度研究经济发展、从经济发展的角度看交通的研究风格,并注重发挥交通经济研究理论联系实际的特点,直接参与国家层面交通运输发展战略决策咨询,成为国内高校中承担国家级和省部级交通研究项目最多的研究所之一。

南开大学交通经济研究所从成立开始就瞄准国内外重大理论和应用中的前沿问题开展研究工作。1989年,刚成立两年的交通所就成功主办了我国第一次交通运输项目评估国际研讨会,同年开始承担一系列前沿性交通重大攻关项目,如世界银行“中国国际集装箱多式联运系统研究”、“新亚欧大陆桥地区国际集装箱中转站综合规划”等,到1998年开始成为国家交通运输与物流最高战略决策部门的咨询支持单位,以及2000年交通经济研究在现代物流、产业经济和区域经济领域进一步延伸,成立现代物流研究中心和产业经济研究所。南开大学交通经济研究所的每一步成长,都是全体同仁在老所长“做人、做事、做学问”的精神感召下,勇于探索与辛勤付出的结果。而今日呈现在读者面前的这套“南开大学交通经济研究丛书”也是我们发展的又一次印证。

本套丛书包括《中国交通运输产业的改革与发展》、《城市群空间结构演化——交通运输业的作用及机理》、《中国交通运输产业的政府规制改革》和《中国交通运输业生产力与技术变动研究》等,全部由南开大学交通经济研究所的中青年教师撰写。丛书内容的总体安排是在全程扫描中国交通运输业改革与发展的基础上,分别从交通运输对城市群发展的作用、交通运输产业的规制改革以及交通运输产业的效率评价方面对交通运输业做更深入的理论与实证研究。

与以往的交通运输产业研究著作相比,本套丛书具有以下几个特点:

第一,注重对交通运输产业研究热点问题的深入剖析。交通运输作为国民经济发展的基础性产业,其发展与经济社会发展紧密相随并息息相关,由此衍生出一系列值得探讨的理论和实践问题。例如,城市群发展与交通运输的关系,以及对交通运输产业的规制演进等,这些在以往研究中较少涉及的内容,均成为本丛书的研究主题。

第二,以实证研究丰富交通运输产业研究的内容。以往我国对交通运输产业的研究,理论分析重于实证分析,而交通运输作为占用大量经济和社会资源,同时又产生广泛经济和社会效益的产业,对其运行绩效进行评价,并指出提升其经济运行效率的途径是必要而迫切的。因此,本丛书中专设一本来研究交通运输产业的生产力与技术变动,希望借此弥补以往研究中对实证分析的不足。

第三,着眼加强我国交通运输产业发展的对策研究。对交通运输产业研究的根本目的还在于促进交通运输业自身以及我国经济社会的协调发展,在发展的主题下,无论是理论研究还是实证分析都只是工具,目的是提出有针对性的促进我国交通运输业高效、协调、有序发展的对策。因此,本套丛书特别注重对策研究。

交通的发展是人类社会普遍的、永恒的现象,也是经济学永恒的研究领域。南开大学交通经济研究所愿意与国内外同仁一道,在这条充满艰辛与乐趣的研究之路上持之以恒、孜孜不倦地探索下去。

前 言

20 世纪 90 年代末期以来,中国进入一个发展新阶段。随着工业化、城市化和国际化进程的加快,中国经济增长进入快车道,国民经济保持了连续十年双位数的增长。这一时期也是中国交通运输业发展最快的阶段。在国家拉动内需和倾斜性区域政策支持下,交通运输业在基础设施规模、运输供给能力等方面取得了巨大的成就,交通运输业的长足发展为中国经济社会的快速发展提供了保障。但是不容否认的是,从总体上看,交通运输发展依然没有改变主要依靠土地、资源和高投入的方式,交通运输业的全要素生产力依然比较低、发展方式依旧粗放,并对资源和环境造成了压力。

21 世纪中国交通运输业可持续发展面临着资源和环境的双重约束,而克服双重约束的一个重要途径就是提升交通运输业全要素生产力和推动技术进步,进而通过推进交通运输业发展方式转型来推动经济社会转型。然而,“不能测量就无法改进”,因此,衡量和评估中国交通运输业的生产力成长与技术变动就成为一个非常必要和基础的问题。准确、客观地衡量和评估中国交通运输业的生产力成长、效率变迁与技术变动情况,是推进交通运输业进一步发展、提升全要素生产力水平的前提。然而,如何衡量和评估中国交通运输业这样一个庞大、复杂体系的生产力成长与技术变动、采用什么样的方法去衡量等都是摆在面前首先需要解决的问题。本书正是在这一背景下,以中国交通运输产业为研究对象,从生产力成长、综合技术效率变化与技术变动以及中国绿色交通运输业发展等多个视角,全面探索了从 20 世纪 90 年代末期以来中国交通运输业的成长与面临的问题。

交通运输业全要素生产力与技术变动的衡量与评估作为典型的实证研究,首先要解决的是理论与方法的选择问题,为此,本书主体上分为两大部分:第一部分是理论部分,这一部分对有关生产力与技术变动评估理论与方法进行了简要介绍;第二部分是实证研究部分,这一部分采用理论部分介绍的研究和评估方法对中国交通运输业生产力成长与技术变动深入各个行业进行具体研究。就一般意义而言,生产力的衡量通常与效率评估联系在一起,因此,本书的理论部分围绕生产力与效率的内涵与评估展开。有关生产力和效率的理论与评估方法已经发展比较成熟,但是将其引入交通运输业分析并且系统地对交通运输业发展

进行衡量与评估,是本书的主要工作。通过对中国交通运输业整体和分行业的全要素生产力、技术效率以及技术变动的深入分析,可以看到中国交通运输业在经济社会发展大背景下的成长及发展轨迹。透过这些成长及发展轨迹,我们能够发现中国交通运输业发展与改革进程中所面临的问题及制约因素,只有充分认识到这些问题和制约因素并且试图找到克服和解决的途径,中国交通运输业才能够从根本上提升全要素生产力水平,才能推动技术水平不断提升。

本书是南开大学交通经济、产业经济学术团队多年来从事交通运输产业系统研究的成果,具有一定的理论高度和重要的应用价值,可作为交通运输经济专业、产业经济专业研究生的教学参考书,也能够为我国网络型基础产业的改革与发展提供科学依据。全书共分为 11 章,由作者主笔,一些研究生同学参加了相关资料搜集、整理和部分章节的初稿写作工作,他们是:王卢羨(1、2 章)、张泉(4、5 章)、杨明(6 章)、赵立青(7 章)、满晓明(8 章)、谢蕊蕊(10 章)等,在这里一并向他们表示衷心感谢。由于作者水平有限,加之本研究领域尚处于不断探索的发展阶段,书中难免存在疏漏与不妥之处,敬请各位读者批评指正。

庞瑞芝

2009 年 7 月于南开园

目 录

1 效率、生产力及其衡量方法	1
1.1 效率和生产力的内涵	1
1.1.1 效率的内涵	2
1.1.2 生产力的内涵	4
1.2 效率的衡量	5
1.2.1 距离函数与效率的衡量	5
1.2.2 非参数法与参数法	7
1.3 生产力的衡量	10
1.3.1 全要素生产力	10
1.3.2 指数法及 Malmquist 全要素生产力指数	11
2 数据包络分析方法	13
2.1 数据包络分析法简介	13
2.1.1 数据包络分析法的发展	14
2.1.2 数据包络分析法的优势	15
2.2 基于固定规模报酬的 CCR 模型	16
2.2.1 CCR 模型介绍	16
2.2.2 关于松弛的说明	19
2.3 基于可变规模报酬的 BCC 模型	19
2.3.1 BCC 模型介绍	20
2.3.2 规模效率	22
2.4 DEA 方法的应用	24
2.4.1 DEA 方法应用的类型	24
2.4.2 DEA 模型的基本思路	25
2.4.3 传统 DEA 模型的缺陷	26
3 DEA 拓展模型	27
3.1 DEA 方法的几种拓展模型	27

3.1.1	加和模型	27
3.1.2	SBM 模型	29
3.1.3	Hybrid 模型	32
3.2	SBM 模型的相关属性和拓展模型	34
3.2.1	SBM 模型的相关属性	35
3.2.2	带有“坏”产出的 SBM 模型	37
3.2.3	基于 SBM 模型基础上的不可分的“好”产出和“坏”产出模型	38
3.2.4	SBM 超效率	42
4	随机前沿分析与效率评价	44
4.1	随机前沿生产函数的介绍	44
4.1.1	确定性前沿生产函数	45
4.1.2	随机前沿生产函数	45
4.2	参数估计	47
4.2.1	SFA 模型中随机项的分布特征	48
4.2.2	动差估计法(MME)	49
4.2.3	最大似然估计法(MLE)	50
4.3	技术效率的预测与假设检验	52
4.3.1	技术效率值的预测	52
4.3.2	随机前沿模型的假设检验	54
5	生产力的衡量	56
5.1	几种常用指数	56
5.1.1	拉氏指数和派氏指数	57
5.1.2	Fisher 理想指数	58
5.1.3	Tornqvist 指数	59
5.2	TFP 指数	59
5.2.1	HM TFP 指数	60
5.2.2	基于利润率的 TFP 指数	60
5.2.3	Malmquist TFP 指数	61
5.2.4	从生产力变化的来源衡量的 TFP 指数及技术进步的衡量	61
5.3	Malmquist 生产力指数及技术进步的衡量	63
5.3.1	Malmquist TFP 指数及其分解	64

5.3.2	Malmquist TFP 指数的相关问题	65
5.3.3	Malmquist TFP 指数的估算	66
6	中国交通运输业的生产力成长与技术效率变动	69
6.1	中国交通运输业的发展概述	69
6.1.1	交通运输业在国民经济中的重要地位	69
6.1.2	中国交通运输业的发展现状	70
6.1.3	中国交通运输业发展存在的主要问题	72
6.2	中国交通运输业全要素生产力成长与技术变动	73
6.2.1	指标选取和数据来源	73
6.2.2	中国交通运输业全要素生产力与技术变动分析	76
6.2.3	中国交通运输业全要素生产力的区域比较	81
6.2.4	小结	84
6.3	基于 SBM 模型的中国交通运输业技术效率评价	85
6.3.1	中国交通运输业技术效率综合分析	85
6.3.2	中国交通运输业技术效率区域比较分析	88
6.3.3	小结	90
6.4	基于含“坏”产出的 SBM 模型的中国绿色交通运输绩效评价	91
6.4.1	中国绿色交通运输环境效率总体评价	91
6.4.2	中国交通运输业环境效率的区域比较	93
6.4.3	中国交通运输业环境效率与技术效率对比分析	95
6.4.4	小结	97
6.5	中国交通运输业可持续发展的影响因素分析及对策建议	98
6.5.1	中国交通运输业可持续发展的影响因素分析	98
6.5.2	促进中国交通运输业可持续发展的对策建议	99
7	中国铁路运输业生产力发展与技术变动	101
7.1	中国铁路运输业发展变迁	101
7.1.1	铁路在国民经济中的地位与作用	101
7.1.2	中国铁路业改革历程与发展现状	102
7.1.3	中国铁路与世界铁路对比	104
7.1.4	中国铁路业发展存在的主要问题	105
7.2	中国铁路运输业技术效率及其变动分析	107
7.2.1	中国铁路运输业整体技术效率分析	108
7.2.2	中国铁路运输业省际技术效率分析	109

7.2.3	中国铁路运输业技术效率变动分析	111
7.3	中国铁路运输业全要素生产力与技术变动分析	113
7.3.1	中国铁路运输业整体全要素生产力与技术变动分析	113
7.3.2	中国铁路运输业省际全要素生产力与技术变动分析	115
7.4	全国各铁路局运营绩效分析	117
7.4.1	全国铁路局综合技术效率分析	118
7.4.2	全国铁路局纯技术效率和规模效率分析	120
7.5	本章结论及对策建议	123
7.5.1	本章结论	123
7.5.2	提升中国铁路运输业生产力水平的对策建议	124
8	中国公路运输业运营效率与生产力变动	126
8.1	中国公路运输发展历程概述	126
8.1.1	公路运输对国民经济的作用	127
8.1.2	改革开放以来中国公路事业的发展	127
8.1.3	当前中国公路运输发展中存在的主要问题	130
8.2	中国公路客货运输绩效分析	132
8.2.1	指标选取和数据来源	133
8.2.2	中国公路货物运输效率分析	133
8.2.3	中国公路旅客运输效率分析	138
8.3	中国公路运输效率综合分析	142
8.3.1	公路运输综合效率分析体系的建立——二维分析模型	142
8.3.2	公路运输综合效率分析	143
8.4	中国公路运输行业的生产力变动分析	145
8.4.1	1998~2007 年中国公路运输生产力变动分析	145
8.4.2	1998~2007 年中国公路客货运输生产力变动分析	147
8.5	本章结论及政策建议	150
8.5.1	本章结论	150
8.5.2	提升公路运输业生产力水平的政策建议	151
9	中国高速公路行业经营绩效分析	153
9.1	中国高速公路行业发展变迁	153
9.1.1	高速公路在国民经济发展中的重要地位与特征	153
9.1.2	中国高速公路行业的发展历程、现状及前景	154
9.1.3	中国高速公路行业发展中存在的问题	156

9.1.4 中国高速公路上市公司的发展	158
9.2 中国高速公路上市公司成本效率影响因素及研究方法选择	158
9.2.1 中国高速公路上市公司成本效率的影响因素选择	159
9.2.2 研究方法与样本选择	161
9.3 中国高速公路上市公司成本效率分析	166
9.3.1 成本效率模型估计结果	166
9.3.2 成本效率影响因素实证结果分析	167
9.3.3 高速公路上市公司的成本效率比较	169
9.4 中国高速公路上市公司成本效率变化分析	171
9.4.1 华北高速的成本效率分析	172
9.4.2 宁沪高速的成本效率分析	173
9.4.3 西藏天路的成本效率分析	174
9.5 研究发现与结论	175
9.5.1 研究发现	175
9.5.2 结论与政策建议	176
10 中国干线机场经营绩效分析	182
10.1 中国民用机场的发展及现状	182
10.1.1 机场在国民经济中的重要地位	182
10.1.2 中国民用机场的发展历程	183
10.1.3 当前中国机场业发展中存在的问题	185
10.2 中国民用机场绩效评价的模型准备	187
10.2.1 中国民用机场绩效评价的方法选择	188
10.2.2 干线机场绩效评价的指标选择和数据处理	188
10.2.3 投入产出相关性	190
10.3 干线机场的静态效率分析	190
10.3.1 干线机场总体效率的比较静态分析	191
10.3.2 不同枢纽机场效率比较静态分析	193
10.4 干线机场的动态效率分析	194
10.4.1 干线机场动态效率总体分析	196
10.4.2 干线机场效率变动分解	197
10.5 干线机场绩效分析的结论和政策建议	199
10.5.1 干线机场绩效分析的结论	200
10.5.2 改善干线机场绩效的对策建议	200

11 中国沿海港口的生产力提升与技术变动	203
11.1 中国港口概况.....	203
11.1.1 港口在国民经济中的重要地位.....	203
11.1.2 中国港口的发展历程和现状.....	205
11.1.3 中国港口发展存在的问题.....	206
11.2 中国主要沿海港口经营效率及其变动.....	208
11.2.1 港口业经营绩效评价研究进展.....	208
11.2.2 研究方法选择与数据.....	209
11.2.3 中国主要沿海港口生产技术效率与规模效率分析.....	210
11.2.4 中国主要沿海港口生产的投入拥挤分析.....	213
11.3 中国主要沿海港口生产力成长与技术变动.....	215
11.3.1 中国沿海港口的生产力成长与技术变动分析.....	215
11.3.2 中国沿海港口的技术效率变动分析.....	216
11.3.3 研究结论与引申.....	217
参考文献	219

1 效率、生产力及其衡量方法

效率和生产力都是考察经济运行状况的重要指标,在经济研究和分析中得到了广泛的应用。二者在内涵和衡量方法上都有着很强的内在联系,经过多年的发展,效率和生产力的衡量方法不断完善和系统化。本章将对生产力和效率的内涵进行阐述并对生产力和效率的衡量方法做简单的介绍。

1.1 效率和生产力的内涵

效率和生产力之间存在一定的联系,但在内涵上有着本质的区别。为使读者对生产力和效率之间的区别和联系有一个直观的印象,在正式介绍效率和生产力的内涵之前,我们首先结合一个例子说明效率和生产力的关系。

生产力是产出与总投入的比值,而效率是实际生产力与潜在生产力的比值。因此,生产力不一定小于1,而效率一般不会大于1。表1.1列出了一个芯片制造商的投入产出指标以及生产力和效率的数值。每个芯片制造商在生产初期会设定它的生产目标,如表1.1中第2列,也可利用第1列劳工小时数下,所预期生产之芯片数目。根据目前的生产技术,在利用第1列中的劳工投入所能生产的最大产出(潜在产出)在第3列中给出。在生产期结束后,实际芯片产出数量在第4列中给出。第5、6、7列分别计算每小时的规划生产能力、潜在生产能力与实际生产能力,是将相关产出量除以劳工小时数得到的。第8列即为效率,是由实际生产力与潜在生产力的比值求得的。由表1.1我们可以清楚地看到,生产力与效率的区别与关系。

表 1.1 生产力与效率的内在联系

决策单元	投入: 劳动小时(1)	规划产出: 芯片数(2)	潜在产出: 芯片数(3)	实际产出: 芯片数(4)
A	40	200	280	220
B	50	350	500	400

续表

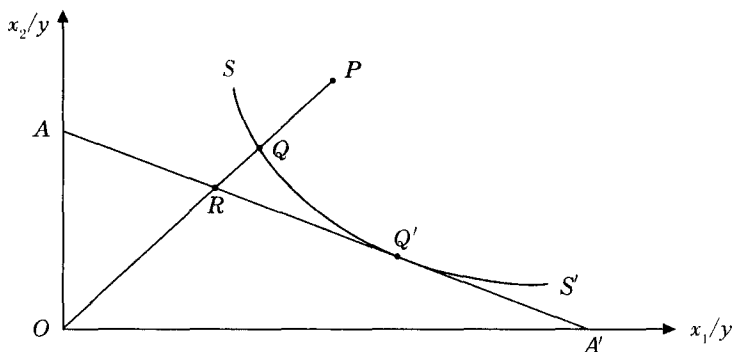
决策单元	投入: 劳动小时(1)	规划产出: 芯片数(2)	潜在产出: 芯片数(3)	实际产出: 芯片数(4)
C	30	180	240	210
决策单元	规划生产力 (5)=(2)/(1)	潜在生产力 (6)=(3)/(1)	实际生产力 (7)=(4)/(1)	效率 (8)=(7)/(6)
A	5	7	5.5	0.786
B	7	10	8	0.8
C	6	8	7	0.875

资料来源:黄镜如,傅祖坛,黄美瑛. 绩效评估——效率与生产力之理论与应用. 新陆书局股份有限公司,2008

1.1.1 效率的内涵

“效率”的概念已经根植于社会经济生活中的各个领域和方面,在经济学中几乎没有比“效率”应用更为广泛的概念了。具体来说,效率就是描述各种资源使用有效程度的指标,从资源配置的角度而言,效率就是指在既定的产出水平下,追求成本投入的最小化;或者是在既定的成本约束下追求产出水平的最大化。在经济学史上,在不同的时期,经济学家对效率概念的解释有着不同的认识。

在西方经济理论的发展过程中,最早全面系统地研究经济效率理论的学者是英国剑桥大学经济学家 M. J. Farrell(1957)。M. J. Farrell 从微观层面对企业的效率情况作了定义:一个企业或部门的效率包括技术效率和配置效率两个部分。其中,技术效率是指企业或部门在既定的技术和环境下,用特定的投入生产最大可能产出的能力和意愿,也就是说,如果一个企业或部门在既定投入的条件下能够实现最大的潜在生产能力,它就具有技术效率。配置效率是指在现行的要素市场供求条件下,企业或部门为获得最大的净利润而使用不同要素的数量比例的能力和意愿,进一步来讲,配置效率将价格因素考虑了进来。这两种效率的总和反映了企业或部门的总的经济效率(Overall Efficiency)。技术效率与配置效率之和为总的经济效率。可用图 1.1 描述 M. J. Farrell 效率的关系。

图 1.1 技术效率、配置效率与综合效率^①

资料来源:Coelli, T., D. S. Prasada Rao and G. E. Battese. An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1998(2): 52

在图 1.1 中, x_1 、 x_2 为两种投入, y 为产出。规模报酬不变 SS' 代表效率决策单元 (曲线上各点技术效率相同, 均为 1), 落在 SS' 曲线右上方则为技术无效率, 如 P 点, AA' 代表最小成本线。当一个企业以 P 点的投入组合生产单位产品时, 线段 QP 代表该企业的技术无效率, 当投入由 P 点等比例降至 Q 点时, 产量并不减少, 因此 QP/OP 可用来表示所有投入可以降低的比例, 于是企业的技术效率 (TE) 可被确定为 $TE = OQ/OP = 1 - QP/OP$ 。在已知投入价格比 (图 1.1 中的 AA') 中, P 点的配置效率 (AE) 定义为: $AE = OR/OQ$ 。

不少学者对 M. J. Farrell 的观点进行了有益的扩展。Kalirajan (1994) 认为, 经济效率是技术效率和配置效率的综合反映。一个经济决策单元 (Economic Decision Making Unit) 如果同时具有技术效率和配置效率, 它在经济上就是有效率的。Whitesell (1994) 认为, 经济效率 (Economic Efficiency) 是指一种经济在既定的生产目标下的生产能力, 也就是指在恰当的生产可能性曲线上恰当的点。经济效率同样可以分为技术效率 (Technical Efficiency) 和配置效率 (Allocation Efficiency)。一种经济运行状态可以是技术效率比较高但是配置效率比较低, 也可以是配置效率比较高但技术效率比较低的。Mo 和 Li (1998) 认为, 经济有效性是指一个企业或部门在最低可能成本的条件下生产一定水平的产出。这种成本可能由缺乏技术效率或配置效率而增加不必要成本。因此, 经济效率是比技术效率或配置效率更宽泛的概念。技术效率是指一个企业或部门在投入的最小成本条件下生产一定水平的产出, 而配置效率是指一个企业如何

① 图 1.1 是从投入导向对效率的内涵进行描述的, 实际上效率的内涵可以从投入和产出两个导向进行阐述。效率衡量的导向问题将会在后面的章节中进行具体的介绍。

按照正确的比例使用投入要素去生产一定水平的产出。美国匹兹堡大学经济学教授托马斯·G. 罗斯基(1993)认为,在微观经济学理论中,经济效率主要指三种:配置效率(AE,价格效率)、技术效率(TE,X—效率)和动态效率(革新率)。当经济沿着生产可能性曲线移动时是表示配置效率的变化;当经济从生产可能性曲线下方向曲线移动时是表示技术效率的进步;当整个生产可能性曲线移动时表示动态效率的变化。技术效率和X—效率也是有区别的:技术效率可以被分解为纯技术效率和规模效率,而X—效率则是将技术效率中的规模效率和范围经济效率排除掉了。

1.1.2 生产力的内涵

在了解了效率与生产力的关系和效率的内涵之后,我们有必要来了解生产力的内涵。生产力的内涵起源于西方18世纪的思想,当时认为劳动力是重要的生产性资源,研究劳动生产力是有意义的。美国国家标准《工业工程术语》给生产力下的定义:产出与总投入的比值;实际生产量与规定的一个工人或者一组工人的标准产量之比。日本学者新井警介认为,生产力是表达三个要素的有效使用程度,用产品的生产数量与为此而投入的生产要素之比来表示。马汉武(1999)指出,生产力的实际内涵是对生产能力利用的考核,是对资源利用程度的考核。在效率经济理论中,“生产力”是指在生产过程中投入转化为产出的能力。生产力可用来衡量生产组织(如企业、政府),也可用来衡量各种产业、部门或整个经济系统。生产力用于衡量资源和这些资源产出的产品、劳务之间的关系,比如人工、资本、原材料、能量、信息等资源是否有效地生产出各种产品和劳务。综上所述,各学者对生产力的具体描述虽各不相同,但有一点不可否认,生产力反映的是在特定时期投入和产出在数量上的关系,而生产力的增长反映科技与组织的进步。

通常在经济学的研究中,用产出和投入的比值来表示生产力^①:

$$\text{生产力} = \frac{\text{产出}}{\text{投入}} \quad (1.1)$$

产出与投入在此均采用广义的定义。例如,电脑厂商每小时产出,其产出为电脑数目,投入即为生产该产出所需的劳工投入数。这种仅利用单一产出与单一投入的比值所表示的生产力被称为“单要素生产率”(Partial Factor Productivity, PFP),因为这种比值没有考虑所有投入与所有产出。一家电脑厂商可能生产多种产出(如台式电脑与笔记本电脑、企业服务、零件),而同时使用了多种

^① 黄镜如,傅祖坛,黄美瑛. 绩效评估——效率与生产力之理论与应用. 新陆书局股份有限公司, 2008:6