

张欣 (Gene H. Chang) 著

格致出版社  上海人民出版社

# 可计算 一般均衡模型的 基本原理与编程

Principles of  
Computable General Equilibrium (CGE) Modeling  
and Programming



张欣教授的这本书系统地介绍了CGE模型的原理和编程，为有志入门CGE模型的学者和学生提供了一本深入浅出、直观、易于操作的教科书，填补了该领域中系统的入门教科书的空白。本书还根据中国学生知识结构的特点，将CGE建模中经济学的理论与计算机编程建模有机地结合起来，是培养本土CGE建模和分析专业人才的不可多得的好书。

——王直 博士

美国国际贸易委员会经济局研究处，资深国际经济学家，知名CGE模型专家

上架建议：理论经济学

ISBN 978-7-5432-1755-3



9 787543 217553 >

定价：35.00元

易文网：[www.ewen.cc](http://www.ewen.cc)

格致网：[www.hibooks.cn](http://www.hibooks.cn)

张欣 (Gene H. Chang) 著

格致出版社  上海人民出版社

# 可计算 一般均衡模型的 基本原理与编程

## 图书在版编目(CIP)数据

可计算一般均衡模型的基本原理与编程 / 张欣著. —上海: 格致出版社: 上海人民出版社, 2010

ISBN 978 - 7 - 5432 - 1755 - 3

I. 可… II. 张… III. 一般均衡论-经济模型-教材  
IV. F019.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 074269 号

责任编辑 钱 敏

美术编辑 路 静

---

## 可计算一般均衡模型的基本原理与编程

张欣 著

---

出 版 格致出版社  
世纪出版集团 www.hibooks.cn  
www.ewen.cc 上海人民出版社  
(200001 上海福建中路193号24层)



编辑部热线 021-63914988

市场部热线 021-63914081

发 行 世纪出版集团发行中心

印 刷 上海书刊印刷有限公司

开 本 787×1092 毫米 1/16

印 张 17.75

插 页 1

字 数 356,000

版 次 2010年5月第1版

印 次 2010年5月第1次印刷

ISBN 978 - 7 - 5432 - 1755 - 3/F · 277

定 价 35.00 元

# 前 言

作为可计算一般均衡(CGE)模型的入门教材,本书深入浅出地介绍CGE模型的基本原理并训练学生动手编程,适合大学本科和研究生相关课程的教学或者学生自学。学习本书的对象是经济学专业本科三四年级学生、研究生以及经济学和公共政策等专业的科研工作者。通过本书,他们可以学习和掌握CGE模型的基本理论、构造、方法和应用,数据基础SAM表的制作,编写计算机程序,分析政策对经济的影响。

CGE模型在国民经济、贸易、环境、财政税收、公共政策方面应用非常广泛。CGE模型在国外从20世纪70年代开始流行,现在已经成为世界银行等国际组织以及发达国家决策机构政策分析的基本工具。国内近年来也出版了不少相关研究文章和介绍性书籍。我在上海财经大学公共经济与管理学院任职时,学院设有三个学科——财政、公共管理(特别要研究公共经济和公共政策)和国民经济,都很需要CGE模型,但当时学校里没人教这门课。我的朋友王直博士是海外华人中做CGE模型最好的人之一,也很热心,于是我请他来学院做了几天讲座。但是他在国外工作,时间有限,只能对CGE模型做些介绍,不能长期、定期授课。最后我只能自己动手,撂下其他课题的研究,在学院开设CGE课程。

在教学中,我才体会到在教科书市场上,即使是在国外,还没有一本系统的、入门的、精义的、基本原

理透彻的 CGE 模型教科书。Ginsburgh 和 Keyzer (2002) 的 *The Structure of Applied General Equilibrium Models* 可能是最成体系的,但不是写给初学者的,偏重于理论描述,对程序编制、建模和技术细节涉及很少。由于没有教科书,在课堂上有限的讲课时间里,教授往往不能尽意。学生如果要课外补习,只能靠搜集 CGE 的各种论文、介绍文章和专著。但是这些参考文献都是独立的研究论文,它们的 CGE 模型的函数等也有各种不同的数学表达方法,对一些基础的但很关键的理论 and 注意事项又常常忽略不提,而 CGE 模型本身结构又是非常复杂的,因此对初学者来说,读懂它们并非易事。常常是,学生看了不少经典的论文,也能按照现成编好的 CGE 模型程序依样画葫芦地做些练习或研究,但是对 CGE 模型的基本理论、构造、函数和闭合,似懂非懂。结果,一旦要研究具体的问题,还是缺乏独立设计 CGE 模型的能力。于是在大家的鼓励和催促下,我将自己上课的讲义发展,并最终完成这本入门的 CGE 模型教科书。

作者在国内的教学经验中,结合中国学生的特点,不求繁琐和面面俱到,而是集中在 CGE 模型的基本原理和精义,由浅入深,循序渐进,系统地进行训练,这是本书最大的优点。将 CGE 标准模型的基本原理和结构讲清讲透,并且以实例、练习和计算机 GAMS 程序编写练习来指导学生的实际动手能力,使学生不但能掌握从理论出发针对问题建造和设计 CGE 模型,同时也能编写相应的 GAMS 程序来用计算机模拟 CGE 模型。有了这些基础,读者可以进一步深入了解更复杂的 CGE 模型,以及各种国际上的 CGE 科研文献和专著。当然,我也计划以后编撰本书续篇,进一步介绍 CGE 模型在多区域、多区域相互依赖、动态、动态优化、资本市场等新动向上的发展,以供学完本书后需要进一步了解更复杂 CGE 模型的读者阅读。

本书的写作,得到上海财大教育部“211 工程”三期项目的资助,特别是子项目“CGE 模型在中国财税政策分析中的应用”的支持,在此深表感谢。妻子焦

肆眉的支持和时间上的牺牲,使我一直感谢不止。在教学和撰写本书的过程中,还受到王直、徐滇庆、李善同、翟凡、何建武很多帮助。同时,感谢上海财大公共经济与管理学院的曾军平、刘伟、于洪等老师。陈焯、刘明、寇恩惠、范晓静、李生祥、汪曾涛等学生为我提供了很多帮助。陈焯同学的校对工作和他提出的非常有启发性的问题,对本书的写作益处颇多。还有很多同学的积极建议,在此对他们的帮助深表谢意。本书中若有错误,都由我本人负责。

张 欣

2010年3月

# 目 录

- 001        1 引言
  
- 005        2 投入产出表和投入产出模型
  
- 005        2.1 投入产出表
- 009        2.2 投入产出模型
- 012        2.3 GAMS 语言程序
- 019        2.4 GAMS 程序运行和打印结果
- 021        练习
- 022        附录 微观经济学复习
  
- 024        3 投入产出模型中的价格关系
  
- 024        3.1 价值型投入产出表的价格
- 025        3.2 投入产出模型的价格模型
- 028        3.3 商品价格作为外生变量的情况
- 030        3.4 GAMS 程序语言
- 035        练习
  
- 036        4 社会核算矩阵(SAM 表)
  
- 036        4.1 SAM 表的结构
- 040        4.2 SAM 表设计和国民经济核算账户
- 041        练习
- 042        附录 1997 年中国 SAM 表的描述和数据来源



044	5	SAM 表的平衡
044	5.1	SAM 表行列平衡原则
044	5.2	最小二乘法
047	5.3	增加限制条件,改善 SAM 表平衡调整的数据
048	5.4	手动平衡
050	5.5	RAS 法
054	5.6	直接交叉熵法
058	5.7	系数交叉熵方法
062		练习
063	6	一般均衡理论及其应用化
063	6.1	局部均衡
064	6.2	一般均衡
065	6.3	一般均衡状态下,消费者实现了效用最大化和企业实现了利润最大化
068	6.4	瓦尔拉斯法则
069	6.5	从一般均衡理论到 CGE 模型
070	6.6	一个简单的 CGE 模型
074		练习
074		附录 微观经济学复习
075	7	CES 生产函数
075	7.1	恒替代弹性(CES)生产函数
078	7.2	CGE 模型中的商品供应函数
079	7.3	CES 函数的一些性质,参数 $\rho$ 和替代弹性之间的关系和几种情况
082	7.4	模型生产模块函数中的几种主要表述形式
083	7.5	从 SAM 表数据校调估算 CES 函数的参数
086	7.6	GAMS 程序
089		练习
089		附录 微观经济学复习
091	8	非线性生产函数和函数嵌套的 CGE 模型
091	8.1	单位条件要素需求作为直接消耗系数的 CGE 模型表述形式
093	8.2	显性条件要素需求函数的 CGE 模型表述形式

- 094 8.3 生产模块的简洁数学表述和价格关系函数
- 095 8.4 有 CES 生产函数的简单 CGE 模型和 GAMS 程序
- 100 8.5 嵌套函数和多要素投入的情况
- 102 8.6 嵌套生产函数的 CGE 模型
- 105 8.7 CES 嵌套生产函数的 CGE 模型 GAMS 程序演示
- 110 练习
- 112 9 效用函数和居民的商品需求
- 112 9.1 效用和商品需求
- 112 9.2 CES 效用函数
- 114 9.3 线性支出系统
- 116 9.4 线性支出系统(LES)的一些特征
- 117 9.5 LES 函数参数的校调估算
- 118 9.6 转换对数函数
- 119 9.7 线性 TL 函数
- 120 9.8 用 TL 效用函数的 CGE 模型
- 121 9.9 LES 函数的 GAMS 程序演示
- 123 练习
- 125 10 价格基准和宏观闭合
- 125 10.1 价格基准
- 127 10.2 货币中性
- 127 10.3 宏观闭合和新古典主义要素市场的宏观闭合
- 128 10.4 凯恩斯宏观闭合
- 130 10.5 路易斯闭合
- 130 10.6 凯恩斯闭合宏观模型 GAMS 程序演示
- 136 练习
- 137 11 政府和财政税收政策
- 137 11.1 政府
- 138 11.2 政府支出
- 138 11.3 直接税和所得税的 CGE 模型
- 140 11.4 增值税
- 141 11.5 收入型增值税
- 142 11.6 包括政府财税政策的 CGE 模型
- 144 11.7 要素供应乘数和政府支出乘数

144	11.8 政府和税收的 CGE 模型和 GAMS 编程
150	练习
152	12 储蓄与投资
152	12.1 储蓄
153	12.2 CGE 模型中总需求—总供应和投资—储蓄两个等式的相关关系
156	12.3 封闭经济下的宏观 CGE 模型
161	12.4 储蓄投资和政府财政收支下的宏观闭合
163	12.5 凯恩斯闭合的封闭经济 CGE 模型举例
173	练习
174	13 开放经济的宏观 CGE 模型
174	13.1 开放经济中的活动、商品和国外账户
178	13.2 开放经济的 CGE 模型结构
184	13.3 估算校调国外部分参数的一些问题
186	13.4 开放经济的 CGE 模型
201	练习
204	14 子账户细分、交叉以及账户内不规则情况的处理
204	14.1 开放经济模型的扩展
204	14.2 多居民群体
206	14.3 多重生产活动和多重商品交叉的处理和开放经济的 QX 设置格式
210	14.4 账户内个体数据不规则状况的处理
211	14.5 开放经济国家的 QX 结构模型
215	14.6 其他宏观闭合
216	14.7 GAMS 程序及打印结果举例
234	练习
236	15 CGE 模型政策模拟结果评价
236	15.1 政策评价
236	15.2 对居民福利影响的评价指标 EV 和 CV
239	15.3 支出函数复杂或者没有显式函数的情况
242	15.4 储蓄

---

243	15.5 休闲
245	15.6 公共物品与政府支出
246	15.7 根据问题和目的设计评价指标
246	练习
248	16 标准 CGE 模型的局限和拓展
248	16.1 多区域模型
251	16.2 动态模型
255	16.3 在其他方向的发展
257	参考文献
263	附录
266	索引

# 引 言

可计算一般均衡模型,是国际上流行的经济学和公共政策定量分析的一个主要工具。它的英文是 computable general equilibrium model,简称为 CGE 模型,也被称为应用一般均衡模型(applied general equilibrium model)。它的特点是描述国民经济各个部门,各个核算账户之间的相互连锁关系,并且可以对政策和经济活动对这些关系的影响做描述、模拟和预测,因此它在国民经济、贸易、环境、财政税收、公共政策方面应用非常广泛。CGE 模型在国外从 20 世纪 70 年代开始流行,现在已经成为世界银行和国际贸易组织等政策分析的基本工具。国内近年来也有不少研究文章和介绍书籍。

应用经济学和公共管理学的现代研究手段是以定量分析为特征的。随着经济发展需要,市场机制的运作,对社会经济问题的分析和政策制定,光靠“拍脑袋”、感觉、定性分析,已经越来越跟不上形势发展的需要,进而常常需要定量分析。譬如说,政府要降低出口退税率,以便减少贸易顺差。到底退税率要减少多少?对就业有什么影响?对相关的不同产业,如服装,或者餐饮业,各有什么影响?由于国民经济各个部门密切相关,牵一发动全身,我们不但需要对直接影响的部门做定量分析,并且,需要考虑各个部门的相互依存和关联关系。对多部门之间关联地做定量分析有助于科学地精确地掌握经济规律和制定政策,也有助于学术水平国际化。

多经济变量之间的关系,可以说,有三个维度。第一个是时间维度,通常我们使用的计量经济学和统计学中的时间序列(time series)分析就是描述和研究这类问题的。第二个是空间维度,计量经济学和统计学中的空间分析(spatial analysis),就是描述和研究这类问题的。第三个维度是经济各部门之间的关系。对付各个产业部门,各个宏观经济核算账目变量之间的关系,研究模型有宏观经济模型,投入产出分析和 CGE 模型分析。CGE 模型可以包括投入产出模型和大部分宏观经济模型。

宏观经济中多变量多部门多核算账户之间是相互依存(interdependence)的。如在支出方面,消费,投资,政府支出,出口和进口,这些宏观经济中多变量间是相互依存的。从收入方面看,宏观经济变量包括,中间投入和要素投入,要素包括劳动力,土地和资本。一个部门或账目的变动会牵涉到其他部门和账目的变动,这叫

做溢出效应(spillover effect)。一个部门或者账户的变化引起其他部门或账户的变化叫做连锁关系(linkage)。

譬如,增加汽车生产需要更多的钢铁,而生产钢铁需要煤,生产煤需要增加运输能力,铁路和港口能力要扩展,继而需要钢铁和水泥。这些不同商品的产量变化还要影响到资金账目的变化。如进口铁矿石需要外汇,增加运输能力需要投资,增加的收入会增加消费和就业,也会影响财政收入。这些供求的变化又会影响价格、利率、汇率等等的变化。

早期研究这些多部门连锁关系的是投入产出模型,也被称为列昂惕夫模型。投入产出模型将各个部门的投入产出关系假设为固定的比例关系。整个经济各个部门组合在一起,形成一个联立的线性方程组。模型的运用是根据数据对这个方程组求解和模拟。模型的各个部门的相互连锁作用在这个联立方程组中体现出来。不过,投入产出模型不能反映各种价格变化引起的各个变量之间的替代关系,也不能包括很多重要的国民经济核算账户,如政府的各种转移支付。

现代的多部门经济模型就是 CGE 模型。CGE 模型可以包括投入产出模型,但是它比投入产出模型更能模拟复杂的部门关系,能够包括很多投入产出模型无法包括的重要经济变量。CGE 模型的数据基础是社会核算矩阵(social accounting matrix),简称 SAM 或者 SAM 表。SAM 包括了所有社会经济核算的账目,如投入产出数据矩阵,居民、企业、政府、对外部门的核算如经常和资本账目、税收、财政支出、转移支付、储蓄和投资等等。CGE 模型将这些账目之间的关系,用现代一般均衡理论,建立起一个联立的非线性方程组。CGE 可以包括所有相关的价格变量,如商品价格、要素价格、利率、汇率等等。

CGE 模型在经济学和公共政策上有广泛应用,如宏观经济平衡,贸易,就业,税收改革和影响,教育支出与人力资源,能源和自然资源,社会保障,环境与经济可持续发展,健康公共支出与卫生政策。CGE 在财政、税收应用的例子繁多。如税收和价格变化对各部门产出的影响;财政收入,税收,各种财政支出之间的关系;货币金融资本流量的关系;各种社会核算账目的关系,等等。就拿 CGE 模型在财政税收领域的一些研究来说,Shoven 和 Whalley(1973, 1984)等将 CGE 模型框架运用于美国以及其他国家的财政税收政策问题;Rutherford 和 Paltsev(1999)建立的研究俄罗斯间接税超额负担 CGE 模型等。

在中国,有大量的经济和公共政策问题有待 CGE 模型去研究。中英文发表的论文也不少,涉及经济和公共政策中亟待解决的各种问题。王燕等(2001)发表的关于社会保障问题的论文,徐滇庆和张欣(Xu and Chang, 2000)有关降低关税率对就业的影响的论文,等等。其他有待解决的问题包括增值税转型、人民币升值、社会保障、财政支出、水资源、碳循环等等,对各个经济部门和账户变量的影响,也常常需要用 CGE 模型来模拟分析。

虽然 CGE 模型比较复杂,但不是难不可及,不过要花很多时间和较大的工夫才可以入门。有了教科书,可以事半功倍。本书的目的就是为初学者提供一个精

义的、系统的 CGE 模型的入门教材。不好高骛远,而是以掌握 CGE 的标准模型<sup>①</sup>(后文简称为 LHR 模型)为基本目标,结合中国学生的特点,由浅入深,循序渐进;并且适时复习相关的经济学理论,结合实例,练习,作业和编程,将 CGE 标准模型的基本理论和结构讲清讲透。例如,以实例、练习和计算机 GAMS 程序编写来指导和训练学生,使学生不但能掌握从理论出发针对问题设计和建造 CGE 模型,同时也能编写相应的 GAMS 程序来用计算机模拟 CGE 模型。有了这些基础,读者可以进一步深入了解更复杂的 CGE 模型,以及各种国际上的 CGE 科研论文和专著。

国外经济学的博士生学习 CGE,通常是在已有高等数学的训练,并且能熟练掌握高级微观经济学包括一般均衡理论的基础上,阅读大量 CGE 文献,摸索理论,建立框架,学习编程。我在上海财经大学教书时体会到国内外的差别,发现对中国学生来讲,还是从投入产出模型开始更容易入门。这是因为,由于过去和苏联学派交流的历史原因,投入产出模型和应用在国内有广泛的基础,国内有很多人学过,也一直在研究和运用投入产出模型,其中也包括一些非经济学专业的学者。而对一般均衡理论,特别是存在性理论和证明,大部分国内学生比较陌生。因此,在本教科书中,我们先从投入产出模型开始,进而熟悉社会核算账户矩阵,然后再学 CGE 模型。在学 CGE 模型的过程中,对经济学的一些基本函数和一般均衡理论的要点做复习,而简化一般均衡理论中拓扑的部分,以便于高级微观经济学基础相对薄弱的学生学习。

虽然本书从投入产出模型开始解释,并且尽量深入浅出,但是这里还是有个对有志学习 CGE 模型的朋友的忠告。要真正掌握 CGE 模型理论,针对各种不同性质的经济问题独立设计 CGE 模型并得心应手地运用到市场经济中去,必须有良好的现代经济学理论训练。一般地说,应该有高级微观经济学包括消费者、企业、市场和一般均衡的理论训练,以及中级以上的宏观经济学基础。过去学过和运用过投入产出模型的产业经济计划工作者,可能发现,即使没有现代经济学理论,也不妨碍掌握和运用投入产出模型。不过,CGE 模型则不然。如果不懂现代经济学,你就无法领悟为什么要这样设置函数,为什么在不同研究问题下一些被定为内生变量,一些被定为外生变量,设置宏观闭合的理论是什么,如何在不同问题下设置不同的宏观闭合,等等。现有不同文献的 CGE 模型会有不同的数学陈述方法,如美国和澳大利亚流派,美国流派中各个作者也会在表述上有差异。掌握高级微观经济学的人马上知道这些变体在原则上是一回事,而没有高级微观经济学基础的读者在看这些文献时会把它们看成是不同的模型。也许一些学生可以将现成的 CGE 模型程序拿来作些小修改来写论文,但是如果没有真正领悟模型的理论基础,就不知道如何改革模型的基本结构和独立设计一个 CGE 模型。比如,假设由于研究问题的需要,要将规模不变的生产函数改成规模递减的生产函数。这个看

<sup>①</sup> 相关文献参见 Lofgren H., R. L. Harris and S. Robinson, "A Standard Computable General Equilibrium(CGE) Model in GAMS", 2001, International Food Policy Research Institute(IFPRI)。

上去的小变化却要引起 CGE 模型结构以及一系列原有函数的很大变化,依样画葫芦是不行的。很可能要自己动手写个完整复杂的模型了,这时,如果没有真正领悟 CGE 模型设置的基本理论就不行了。

现有的 CGE 模型的文献浩繁,做研究时不难找到研究对象和领域相似的参考文献。不过,各种文献中的 CGE 模型,即使内部的理论和模型设置是一致的,不同作者却常常用不同的数学外部表述,增加了读者理解的困难。譬如,即使是数学内容完全相同的 CGE 模型,在同一个生产模块,各个作者可能用不同的数学式表达,有的用直接的要素需求和商品供应的显函数,有的用生产函数和要素使用优化的一阶导数的方程组,有的用成本函数和边际成本—价格的一阶导数方程组。加上不同的变量记号,也常常使读者不胜其烦。本书因为是教科书,数学表达和变量符号力求前后系统和一致。不过,为了兼顾经济学和 CGE 文献中的常规做法和适应由浅入深的程序,本书在数学表述和变量符号上做了一些渐进的变化,使读者既易于学习本书,也适应外部文献的各种典型写法。

在数学表述上,CGE 模型有两个主要不同的流派,即美国流派和澳大利亚(以莫纳什大学为代表的)流派。这两个学派模型的数学表达上看上去大不相同。美国流派模型在企业、消费者、市场出清等各种函数的表述上和微观经济学理论一致,因此,函数表述简洁,处理非线性函数精确,便于初学者学习。同时,它也适用于学习和处理未来发展更高级复杂的 CGE 模型,因为美国流派的数学表达方式和经济理论的数学模型表述一致,也比较便利和具有优势。从未来趋势来说,美国流派已成为主流。澳大利亚学派则要将这些函数在均衡点附近线性化,结果函数的数学表述相当繁琐,不宜初学者学习。美国流派模型用的是 GAMS 程序语言,澳大利亚学派用的是 GEMPACK 程序语言。澳大利亚学派模型的优点是对计算机和解法程序功能要求不强。这个优点,在现在计算机和解法程序功能足够强大的今天,已经不复存在。不过,国际贸易的重要项目 GTAP 的 CGE 模型很多是用 GEMPACK 的,因此为了方便和交流,不少发展中国家的学者还是用现成的 GEMPACK 来研究贸易问题。而研究贸易的美国经济学家,往往是利用 GTAP 的数据,用 GAMS 来自己编写 CGE 贸易模型,如王直的一系列 CGE 贸易模型研究。本书是照美国流派模型来表述 CGE 模型,用的也是 GAMS 程序语言。读者在学完本书之后,即使有兴趣要了解澳大利亚学派模型,也会发现比直接去学澳大利亚学派模型要省时间。中国研究 CGE 模型用澳大利亚流派的有郑玉歆、樊明太(1999)。

本书尽可能在介绍每个新内容后,以相应的数学表述实例帮助理解,然后提供相应的 GAMS 程序,并对编程做详细解释,以便读者学习。读者可以通过数学表述实例,理解 CGE 模型的数学结构。通过附在后面的程序,理解 CGE 是如何在 GAMS 程序中求解和模拟的。每章后面附有练习题,供练习掌握。GAMS 语言并不困难,但是要肯花时间,不断修正错误,熟能生巧,以后自会得心应手。



# 投入产出表和投入产出模型

## 2.1 投入产出表

投入产出模型是简单的多部门模型,数学上,投入产出模型是一个线性方程组。因此比较容易处理。投入产出模型中各部门之间的关系为固定比例关系,因此不能反映价格变动引起的供求变化和替代效应。投入产出模型也不能反映复杂的资金账目,这是它的局限。不过,投入产出模型常常是 CGE 模型的子组成部分,而且它的多部门特征联立方程组和 CGE 有很多相似之处,可以作为学习 CGE 的基础。

投入产出模型研究国民经济中各个部门之间在投入与产出方面相互依存的数量关系。例如,钢铁、机械、煤炭三个部门的产品是投入产出相互依存的。生产钢铁需要煤炭作为投入,生产煤炭需要机械作为投入,而生产机械又需要钢铁作为投入。投入产出模型将这些投入产出的相互依存关系用数学等式联系起来。

投入产出模型的数据基础是投入产出表。统计部门将一个年度的各个部门的产出量综合,汇编成投入产出表。中国统计系统每五年编制一个全国投入产出表,各地区也编制自己的投入产出表。以前的投入产出表有实物型的。例如中国国家统计局 1992 年编制过 151 种产品的实物型投入产出表。在实物型投入产出表中,产品数量用的是物理计算单位,如钢铁部门的产出是 3 亿吨钢,可利用的水资源的数量是亿立方米,汽车是 800 万辆,等等,用的是“吨”、“立方米”、“辆”的物理计算单位。用物理单位来统计产量,看起来很直观。用物理单位给出的货币价格,如 1 吨钢的价格是 3 700 元,一辆汽车是 15 万元,等等,和我们日常生活中的价格概念是一样的,很容易理解。但是实际操作统计时问题很多。譬如,钢铁有不同成分、不同品质、不同规格,不能简单用重量来汇总。即使是水资源,也有原水、再生水等等的不同。汽车就更不一样了,便宜的汽车和高级轿车的内容太不一样了,价格有几十倍的不同。如果要将制造业不同部门商品的产量汇总成整个制造业的总产量,譬如服装和自行车,更不可能将一件衣服和一辆自行车用某个物理单位来相加。

因此,现代的投入产出表,以及 CGE 模型所用的 SAM 表,通常都是以货币作为单位,如表 2.1.1 中用的“亿元”。这样,不同种类的产品,可以用价值来相加汇