

第五章 一般均衡¹

目 录

A. 概述和学习目标

B. 分析工具

1. 可计算一般均衡分析的基础
2. 应用

C. 应用

政策模拟及估计：评价乌拉圭回合谈判的影响

注释

参考文献

图 目 录

图 5.1 在开放经济中的产品循环流向

图 5.2 使用 CGE 模型的贸易试验流程

表 目 录

表 5.1 一个标准贸易模型的社会核算矩阵

表 5.2 乌拉圭回合谈判的 CGE 研究

A. 概述和学习目标

在第四章我们阐述了部分均衡模型，本章着重介绍第二种模拟模型方法，也就是一般均衡（General Equilibrium, GE）模型。在试验规模较大，以及市场间联系（对要素报酬的影响）、预算限制和实际汇率特别重要时，相比部分均衡模型，我们更偏向于使用 GE 模型。

然而，本指南这一章与其他章节存在本质的差别。本章从基础上和其他章节有较大不同。我们并非阐述实际中如何来运行一个经济上有意义的 GE 模型的工具和方法。我们不可能通过一个章节来充分说明这种技巧的复杂性。因此，本章并不提供练习部分。

B. 分析工具

在实际中，经济分析可以是部分均衡分析也可以是一般均衡分析。我们能够使用一般均衡分析来清楚地解释存在于各种不同经济领域之间的联系，包括家庭、企业、政府和国家。这种方法包含对这些领域的约束条件，从而使得消费不会超过收入，而且收入取决于生产要素获得的报酬。这些约束条件在生产要素获得的报酬和家庭消费之间建立了一个直接联系。部分均衡模型通常只关注整个经济体的一部分，并且假设这一部分和经济体的剩余部分并没有或者只有少量的相互影响。虽然部分均衡有很多的优势，但如果面对大规模的政策变动，整体经济的反响将更为重要。举例来说，关税结构的改变经常无处不在。在很多情况下，实行共同对外关税意味着对市场保护的剧减，很可能需要通过货币贬值来重新达到外部均衡。这些情况也可能引起生产要素市场的实质变化，以及产生对要素报酬的调整需求。显然，如果这些结果是来自于国家层面，它们会对多边贸易协议的实施产生重要影响。由于 GE 分析考虑了市场间的相互作用，因此它克服了这些缺陷。特别的，通过考虑预算约束，GE 分析可以摆脱所谓的“免费午餐（Free Lunches）”。举例来说，在保护减少的情况下，GE 模型可以评估维持外部平衡所需要的货币贬值程度。但是，在某些情况下，GE 模型的好处也可能被削弱，例如为了使用可比较和一致的数据而产生的高级别聚集需求，以及在模型中确定所需参数和函数形式时所遇到的困难。

对于 GE 模拟的目标，我们感兴趣的是确定贸易政策的改变对内生变量造成的影响。这些内生变量包括价格、生产、消费、出口、进口和福利等。GE 模拟将会展现政策发生改变或者冲击发生时经济的变化情况。内生变量值在

比较基准和模拟结果之间的差别体现了政策改变的影响。因此，模型应该能够预测贸易政策的改变对贸易和保护模式产生的影响。此外，基于福利的变化，决策者可以判断国家是否由于政策的改变而得益。

必须要注意的一点是，GE 政策试验只能被看做是次优的情况。原因在于，为了校准使用 SAM 数据的模型而计算出的参数估计，例如（3.2 节和 3.3 节），的确描述了可能在大多数经济市场上出现的刚性和市场扭曲。但是，通过假设在试验中这些刚性和市场扭曲固定不变，GE 政策试验可以得到清晰的量化数据，这与理论和分析模型正好相反。而在理论和分析模型中，结果可能取决于参数值，只能使用特定的方法来评价。当调查特定政策改革所带来的影响时，这些可以作为支持 GE 评价的重要根据。

在这个领域的发展过程中，均衡的计算经常成为一个难题，因此我们经常将 GE 模拟分析称为是“可计算的一般均衡（Computable General Equilibrium, CGE）”模型。虽然可计算性已经不是一个问题，我们仍然保留这种定义。这说明随着数据可获得性的增加，GE 模拟的方法几乎有无穷多种。因此本章只对这个领域做一个简单的介绍。

介绍完 GE 模拟的广泛选择，我们需要指出对 GE 方法一些主要的批评。正如在校准讨论中所清楚展现的那样，我们可以看到这种方法是用来将选择好的行为规范与数据相匹配，也就是说，流数据（这里指的是结构化的 SAM）代表了均衡。简单地说，模型无法直接面向数据（即使如上所述我们可以使用不同的模型来进行试验，有些时候被称为“闭合”规则）。因此，即使不存在正式的假设检验，运用如今的运算能力，我们也可以进行蒙特卡洛分析。

另外，为政策分析建立一个 GE 模型是相当耗时的。首先，必须集中所有的数据。即便是我们可以借用简单的功能函数，做到这一点也并非易事。而且，我们还必须从一个平衡的数据开始进行分析，例如，一个平衡的社会核算矩阵（Social Accounting Matrix, SAM）。通常来说，这需要一些前期工作，而且当数据来源不同时我们必须自己做出平衡。第二点，我们必须指定模型。这里的难点在于即使是微小的错误也会导致漏损（例如，对于某个模型来说其收入和消费并不相等）并且模型也无法求解。再者，找到错误的源头也是一件耗时的工作。

综上所述，GE 分析的好处在于它是一个检测替代模型规范含义的严密有效的工具。但另一方面，如果我们想要学习 GE 模型，就不得不把手“弄脏”来自己建立模型。这就是为什么我们将使用一个简单模型来阐述所有的公式。

1. 可计算一般均衡分析的基础

GE 分析可以用来解释一个经济中所有部门之间的联系。这些联系可以表

现为工厂间的前向或者后向联系，也可以是家庭收入和支出的联系。一个 GE 模型具有收入/支出以及资源约束，因此可以保证家庭保持其预算底线，并且用于生产的主要生产要素总量不超过整个国家的要素分配。

a. 在经济中的关联

在部分均衡模型中，“其他条件相同”的假设非常严格，特别是当分析包含了多个市场，并且当账户考虑了收入效应和产品的可替换性以及互补性，抑或是各部门之间生产要素的转移。一个一般均衡模型体现了这样一些事实：市场是有关联的，并且在一个市场发生的事件会影响其他将要被考虑的市场，因为他们将会反馈到最初的市场。

这些关联通过一系列的渠道表现出来。一个渠道就是消费者。举例来说，小麦的关税降低会增加消费者对于小麦的需求，而同时降低了可替代小麦的产品（例如大米）的需求，增加互补性产品（例如黄油）的需求量。通过收入效应，相对价格的改变也将影响需求的组成。另一个渠道就是生产商。小麦的关税降低将减少小麦种植的回报，因此导致国内生产商减少对小麦的供应。这将会释放一部分在小麦种植行业的生产要素——土地、资本和劳动力——并且转移到其他部门（例如大米种植），并且大米种植的规模很可能扩大。由于小麦需求的增长和小麦供应的减少，应对这种改变的方法就只有提高进口量。

所有这些改变都会在经济中引起连锁反应。从小麦种植行业释放出来的生产要素现在可以被用于其他行业。它们将会转移到例如大米种植行业或者是出口行业。因此将会使得在小麦生产、消费和贸易等行业模式的改变，尽管大部分重要的改变仍然集中在这个领域。对于贸易经济学家来说，对于小麦关税的减少所带来的收益体现在将资源释放并转移到其他对经济贡献更大的行业。而为什么这些资源一开始被用于小麦种植，唯一的解释是由于贸易保护政策使得其生产商能获得更多的额外资源。

从另一方面来说，一个典型的局部均衡分析将会仅限于小麦市场。它能够反映小麦需求数量的增加、国内市场小麦生产量的减少以及小麦进口的增加。但它并不能反映对于小麦互补品和替代品市场的变化，特别是不能够反映消费者在其他这些产品中的收入和支出之间的联系。一个局部均衡分析不会考虑其他部门（例如出口部门）如何使用从小麦种植业释放出来的资源。

因此，一般均衡方法是我们分析多边贸易自由化或者在边界范围内的区域整合最理想的工具。因为这涉及多个国家和市场，并且关税在所有的国家和市场均会改变。

b. 循环流向图

一些经济关联可以通过经济运行的循环流向图来体现。在循环流向图里，有两个重要的系统：家庭和企业。其中，家庭作为消费者，同时也作为生产要素（土地、劳动力和资本）的拥有者。家庭向企业出售生产要素的服务，因此存在一条要素服务到企业的流向。同时，企业向家庭出售产品和其他服务。因此存在一条产品和服务从企业到家庭的反向流向。许多 GE 模型也清晰地体现了政府，但政府在循环流向图里通常是被动性的，例如，收取税金以及将财政收入通过补贴和一次性转移分配给家庭和企业。但这些分配将受制于分析师制定的预算平衡。

即使不是用产品和服务，我们也可以将循环流向图表示为支付和收入。支付的形式表现为租金、工资、利息和红利，由企业付给家庭。而家庭得到这些收入。因此有一个从企业到家庭的流向。注意到，这表示企业不积攒任何利润（如果有的话），而全部都重新分配到正确的所有者——家庭。家庭同样也花费金钱购买企业生产的商品和服务，而企业将其作为收入。所以这里也有一条家庭到企业的反向流向。

在一个封闭的经济系统中，这些流向的值应该是等价的。而这反映在会计恒等中。在商品和服务上的总支出应该等同于生产要素拥有者的总收入。如果家庭将一部分收入作为储蓄，那么这些丧失的消费额必须等价于投资额，从而使得整个经济体可以随着时间逐步增加其产能。

在达到均衡的时间路径或时间序列显得非常重要的动态模型中，投资额决定了经济以多快的速度增长。在动态模型中，需要对存量和流量做出区别。家庭在任何时间点的存款均为流量。但家庭以前的存款所积累的财富组成了存量。在一个经济体中，投资和资本储蓄存在一个类似的关系。在任何时间点的投资均为流量，而过去所有投资的集合则组成了存量。因此，流量的变化对存量造成影响，进而使经济发生变化。

图 5.1 描述了在一个开放经济中商品、服务、消费和收入的流量。它包含 3 个部门——家庭、企业和国际性部门加上政府部门。任何包含商品和服务的交换的经济交易都必须同消费和收入流量相对应。举例来说，家庭购买企业产品的交易在图中表示为一个商品流量（实线）以及一个支付流量（虚线）。商品从企业流向家庭，而支付则从家庭反向流向企业。

在国内市场以及国际部门之间的关联可以通过四组出入国际部门的箭头来表示。国际部门是提供额外商品和服务的来源，例如国内市场的进口。这对应于一个从国内居民到国外的支付流向。但是国内生产的一些商品和服务也通过出口流向国际部门。这些商品和服务的出口流量对应于国内制造商的

进口流量。如果在国内经济和国外之间不允许存在任何资本流向的话，那么出口值就必须和进口值相一致。

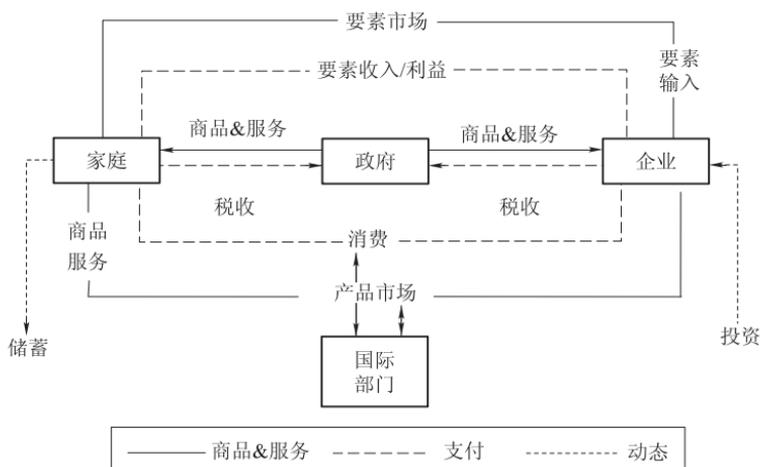


图 5.1 在开放经济中的产品循环流向

c. 优化一般均衡分析的行为

在基于瓦尔拉斯一般均衡理论的一般均衡分析中，一个基本的假设是经济个体具有“理性”行为。这个假设在部分均衡模型中同样存在，只不过在一般均衡模型中更明确和显而易见。因此家庭最大效应受限于收入约束和企业最大化利润。这个假设用于建立向下倾斜的需求曲线和向上倾斜的供给曲线。经济个体的优化行为也为分析不同均衡之间福利效应和产生这些结果的政策措施奠定了基础。

消费者福利是衡量一个经济系统的效率的指标。这是因为任何一个经济系统的物质资源都是用来满足人类需求的。企业和厂商的作用在于它们将这些资源有效地转化为家庭所需求的产品和服务。换言之，企业以及利润最大化假设的作用是保证社会能够最大化产出（例如，它在生产可能性边界生产而不是内部）。正如我们对于循环流向图的解释，家庭是所有生产要素最终的拥有者并且将要素的报酬作为收入——工资、利息、租金以及红利。

2. 应用

实施 CGE 分析并非易事，需要从头做起。肖文和沃利（1984）提到：“模型设计者必须了解一般均衡理论才能够使得模型具有坚实的理论基础；他们必须能够编写程序（或者至少必须能够和程序员交流）；他们必须懂得所处理的政策问题；他们必须了解数据来源以及关联问题；他们也必须对相关文

献，特别是关于弹性的文献了如指掌。”即使在今天，界面比起 20 年前要更加“用户友好”，分析结果的质量仍然取决于肖文和沃利提到的能力列表。

图 5.2 提供了对某项特定政策改革运用 CGE 模型的一般步骤。² 根据这些步骤制定的政策试验将在后面 3 个小节中进行阐述，但不一定是按照图中所列出的顺序。最后的步骤便是针对需要模拟的政策改革、结果进行分析和评价，这是我们第四章的核心部分。而乌拉圭回合谈判的影响则被用于阐述这种练习中可能出现的问题。

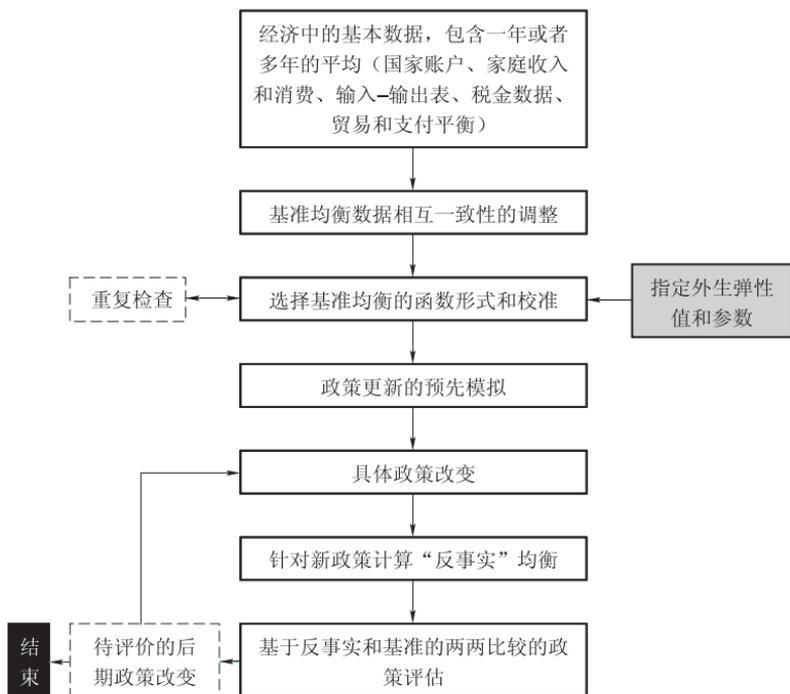


图 5.2 使用 CGE 模型的贸易试验流程

a. 贸易的一般均衡应用模型

从理论观点来看，存在两种主要的 CGE 建模观点。新古典主义 (Neoclassical) 通常假设劳动力和资本的完全使用，并且部门间的调整是由相对价格驱动的。而构造主义 (Structuralist) 的 CGE 模型通常假定产出的数量调整以及成本驱动的价格。我们在专栏 1.1 中列出了两种方法的主要区别。

新古典主义仍然是最主流的观点。而 SAM 核算度的易处理性和高度一致性也保证了这种方法能够更广泛的扩展。因此今后核心的趋势就是新古典主义。当然，我们也会介绍一些构造主义的外围知识和内容。

i. 结构

市场结构

大部分的 CGE 模型都假设产品和要素市场是完全竞争的。这表示家庭和企业在做购买和出售产品以及生产要素的决定时将会考虑这些产品和要素的价格，例如价格并非在家庭和企业的控制范围之内。不存在任何的家庭或者企业可以通过其行为来影响价格。完全竞争也意味着在均衡中企业并不会谋取经济利益。

一些最新的 CGE 模型通常允许制造业部门的垄断性竞争的存在。这是因为一些产品被分为多种样式或类型，例如汽车（小汽车、跑车和多用途汽车），并且消费者通常欢迎这些分类。在产出相关的领域内，制造每一种这样的分类产品都受制于规模报酬的递增。虽然现存的企业有某些市场能力（其产出决定可以影响价格），但可以有新企业进入，这相当于引入新产品，保证了在均衡中不存在经济利益。

虽然产品差异化和垄断竞争假设会使得 CGE 模型更加复杂，另一方面却使得模型能够更好表达产业内贸易在发达国家贸易中的作用。一些国际贸易中较旧的模型，例如假设同质产品的赫克谢尔 - 俄林模型就无法解释产业内贸易的重要性。基于固定规模报酬和同质产品假设的 CGE 模型通过假设原产地不同的产品差异解释了产业内贸易。这就是我们所说的阿明顿假说。产品差异化模型的优势在于产品差异的程度是在模型内部决定而不是根据阿明顿系数外部决定的。在一个具有产品差异化的 CGE 模型中，政策改变也通过对消费者各种的影响来影响经济。由于消费者倾向于多种类型，因此市场上产品种类越多，消费者福利就越好。

生产和企业行为

CGE 模型的生产部分是通过一组产品（产出）、用来制造产品的原料以及生产技术来表现的。在大多数的 CGE 模型中，生产技术可以分为两个层面：一个中级层面和一个终极层面。在中级层面中，产品作为投入用来制造复合中间产品，主要生产要素（土地、劳动力和资本）也被用于制造新的项目，我们称为附加价值。而终极层面包括使用附加价值和复合中间产品来制造最后的产出。我们通过图 5.2 来阐述这个方法。在中级层面中，不存在中间投入和主要生产要素之间的替代性。但是，在中间输入和主要生产要素之间存在可替代关系。而用于制造最终产品的终极层面，也允许附加价值和复合中间产品的相互替代。由于大多数产品是由很多其他供应商提供的部件所组成，而这两个层面结构考虑了主要要素，因此在现代经济学中的这种结构比起传统生产函数能够更好地描述生产过程。而描述这种技术的重要参数是中间输入过程中的常量系数以及替代弹性。

企业通过控制生产部门来最大化利润。产品价格以及生产要素被当做市场信号，使得企业能够决策每一种商品的产出。他们从家庭购买主要生产要素，从其他企业购买中间产品以制造出产品并出售给家庭。出售产品的收入则通过租金、工资和利息的形式支付主要生产要素的拥有者，并且支付中间产品的供应商。但是由于市场是完全竞争的，因此经济利润将等于零。

家庭

家庭既是消费者，也是生产要素的拥有者。作为土地、劳动力和资本的拥有者，他们得到企业所支付的租金、工资和利息。这些收入将花费在家庭所需要的产品和服务上。一些收入将直接通过税金的方式（例如收入税）或非直接的方式（例如商品关税、营业税等）付给政府，而另一些则作为储蓄。消费给家庭带来效用。

效用最大化问题经常以一个有代表性的家庭出现。由于要最大化效用，它必须决定如何分配收入来购买市场上的商品和服务。所有提供的土地和资本都将以市场价格的方式提供给企业（假设是充分就业）。但通过这种方式来看最优化问题，通常需要假设所有处于经济中的家庭都是相同的，从而不考虑个体之间的福利比较（我们将在后续讨论中提到针对福利的跨国比较）。但是，我们仍然可以分析收入分配中的问题，因为要素价格的改变将揭示分配是如何受影响的，例如业主的劳动力是否能够取得收入。另外，当个体家庭的影响比较重要时，例如针对贫困的政策改变的影响，CGE 分析可以通过各国的案例学习来进行补充，从而分析在一个国家内不同家庭或者不同地域的潜在影响。

政府

在 CGE 模型中，政府征收税金和关税、支付补贴以及购买产品和服务。与消费者和企业的情况不同，这些活动并不一定是为了满足某些优化目标。即使是在政府财政转移模式中有一些财政限制，其角色本质上还是被动的。但是，政府财政工具改变将产生外生冲击，从而导致剩余经济的调整，这也正是 CGE 要掌握的信息。因此我们可以进行一个针对于这些政策改变的福利分析，同时为可行的决策排序。

国际贸易

在一个具有国际贸易的 CGE 模型中，将会包含和其他国家的联系，而这些国家也拥有其自身的消费者、生产者和政府。引入一个国外部门需要解决一个关键问题——进口和国内商品的可替代性。

绝大多数的 CGE 模型都假设进口商品和国内商品不是完美替代的，而国际贸易中的产品根据它们的国家和来源（阿明顿假说）而差异化。这表明在美国种植的小麦和在澳大利亚种植的小麦并不相同。所以即使两国均开放贸

易, 美国小麦和澳大利亚小麦的国际价格并不相同, 而每个国家都在出口其本国小麦的同时进口贸易伙伴的小麦。

这些原产地的差异化对于消费者和企业的选择都具有影响。举例来说, 一些企业购买的中间产品可以是进口的。而选择国内还是进口的中间产品取决于产品价格和阿明顿弹性系数, 该系数用来衡量国内产品和进口产品的替代性。而且, 进口产品也是一个复合产品, 它组合了从其他贸易伙伴进口的产品。对于消费者而言, 其选择的产品则包含国内和进口产品的组合。再次强调, 国内产品或者进口产品的购买数量取决于相对价格和阿明顿弹性系数。

在出口方面, 一个国家在国际市场上出售多种产品。国家产品差异化的一个后果就是普遍存在的进出口贸易条件变化。进出口贸易条件是指一个国家出口和进口价格的比率。每一个国家都是其商品的独有的供应商。这表明其出口商品的价格取决于国际市场上的需求量。一个国家只能通过降低出口价格来增加出口量, 促使外国人购买更多的产品。因此在 CGE 模型中, 由于在贸易政策中阿明顿假说的改变对于进出口贸易条件有明显的影响, 进出口贸易条件改变的可能性对于贸易自由化有着重要的影响。

在具有阿明顿国家产品差异化的 CGE 模型中, 贸易仅仅在集约边际中扩展: 每个出口者都增加其出口量, 但出口者的数量和目标国家都不会变化。通过前几章的阐述, 我们已经了解广延边际在国际贸易中的重要性。广延边际是贸易自由化之后贸易扩展的关键推动力。因此在阿明顿类型的 CGE 模型中缺失广延边际将会导致众所周知的“零贸易困境”问题。³ 阿明顿规范限制了以往存在的贸易模式的影响, 并且阻碍了在只有极少贸易额或者零贸易的部门间的较大变化。在这样的规范下, 若一个国家从另一个国家进口的给定产品的初始量为零的话, 则即使贸易壁垒有重大减少, 其贸易量将保持为零。在进口量不为零但很小的情况下, 即使价格变化很大, 其数值依然会保持在很小的值。这种“零贸易困境”的问题使得 CGE 模型对于发展中国家极为不合适, 因为发展中国家通常和其他国家只有少量的贸易额。⁴

ii. 均衡

求解一个 CGE 模型需要我们找出可以达到市场均衡的价格体系。在均衡中, 产品的需求等于产品的供给, 而生产要素的需求等同于可用的资源禀赋。给定消费者的收入, 他们需要挑选产品来达到效用最大化, 同样, 企业也需要选择其生产水平来达到利润最大化。

这说明在一个如图 5.1 的循环经济流向的瓦尔拉斯一般均衡理论中, 产品和价值是守恒的。即使在经济不处于均衡状态下, 产品守恒依然成立, 而这说明了家庭提供的一个要素, 或者是企业制造的一个产品必须在剩余经济

体中完全被企业或者家庭分别吸收。换言之，产品守恒保证了产品和要素的流量必须被经济中的生产和消费活动来吸收。这是一个关于自由可处置性以及市场出清的规则。价值守恒反映了预算平衡，说明了对于任何一个在经济中的活动，消费值必须和收入值平衡，并且每一个单位的消费都必须用来购买某种类型某些数量的产品。换言之，无论是产品还是价值都不可能莫名其妙地出现或者消失。价值守恒是同固定规模报酬一起在生产中或者垄断竞争市场获取的。这就意味着在一个均衡中制造商获得零利润。最后，家庭提供主要生产要素的报酬，应累算至家庭收入，这些报酬是跟生产商租用生产要素价值相关联的，而所有这些收入都用于购买产品。当一个家庭的所有生产要素都被利用而没有剩余（例如不存在失业情况），并且家庭将所有收入都用于购买产品（一些收入可能被用于储蓄）时，就会符合被称作是收支平衡的平衡预算核算原则。

市场出清、零利润以及收支平衡这三个条件是求解支持一般均衡的价格和产品要素分配的充分条件。这三个条件通过产品和要素分配定义了瓦尔拉斯一般均衡，并且未必通过交换过程来接触这些分配。这种分配是由图 5.1 中的实线所表示的循环流向所组成的。因此一般均衡可以通过对产品和生产要素的实物交易来建模，而不需要明确需求补偿财政转移。这就解释了为什么 CGE 模型通常不把货币作为产品。但是，我们需要将产品价值单位化，以便使得不同数量的产品能够比较。因而，流量通过价格固定的基准商品来表示。这就揭示了为什么 CGE 模型只用于求解相对价格。

不同的外生变量诸如关税水平的设置将导致不同的市场均衡。对于决策者而言，能够衡量这些不同的结果是非常重要的。一个 CGE 模型将会以消费者福利的形式为决策者提供所需的方法。每个贸易方法的设置都跟一个特定的均衡以及相应的消费者福利值相联系。决策者倾向于选择能够使得消费者福利最大化的均衡所对应的政策。

iii. 模型封闭性

在应对政策冲击所进行的经济调整的不同过程，将很有可能产生不同的后均衡属性。一个经济体应对政策冲击的方法，通常根据 CGE 建模者使用的封闭性的不同而不同，通过自身的理论推导以及在其观点中最可行的调整过程来决定其选择。

举例来说，不同的模型封闭性代表着各种对于劳动力市场的假设，特别是允许失业的情况下。如果假设劳动力市场是完全弹性的（新古典主义观点）并且是充分就业的，则我们会选择一个内生工资率的封闭性，而就业则由经济中劳动力的提供来外部决定。相比而言，如果我们认为非自愿失业决定了劳动力市场，则合适的（构造主义观点）封闭性规则会把就业当做内生变量，

并且外部性地固定工资率，而这有可能是在高于均衡的层面上来进行的。

但是对于“模型封闭性”的选择不可能仅仅是“观念上的”。它也必须由问题的特殊性以及建模者对变量的改变来决定。假设在一个小经济体中，政府对某种产品征收很重要的进口关税。在这种情况下，产品的国内价格将由国际市场价格加上进口关税决定，而进口量则由模型中国内需求和供应函数所决定。给定价格后我们可以计算出需求量和国内供应量，而进口量则为需求量和国内供应量的差值。在这种设定中，价格是由分析师外部决定的，而数量则是由模型内部决定的。建模者可以通过求解针对新价格（国际价格加上新的关税）的需求和供应函数来模拟关税降低的影响。

或者，在市场上的一个特定商品是由配额所保护的，而建模者所感兴趣的是模拟配额量改变对经济产生的影响。在这种情况下，给定国际价格和配额，市场均衡条件“需求等于供应加进口”（后者是通过配额量来给定）将会决定市场上的国内产品价格。在这种价格条件下，需求和供应会精确地生成由配额决定的进口水平。在此设置下，进口量由特定国家的政策决定，是模型的外生变量，而价格则是由模型决定的内生变量。

很有趣的一点是，在一定条件下，关税和配额对于经济的影响是相同的。通过设定关税而得到的进口水平和设定配额得到相同的价格是等同的。正因如此，经济学家有时候会将关税等同于配额。在这种情况下，配额改变所带来的影响通过其等同的关税变量来进行模拟。而直接使用配额或者关税的选择就是一种模型封闭性。在前者，进口量是外生变量而国内价格是内生变量，而后者则正好相反。

从数学角度来看，之所以需要“模型封闭性”是因为只有模型的内生变量等于独立函数的数量整个模型才可以求解。因此，若一个模型有 n 个独立函数和 m 个变量，如果 $m > n$ ，一种解释封闭性的方法是它必须确定 m 个变量中的 n 个作为内生变量，而剩余的 $m - n$ 个变量作为外生变量。换言之，选择一种封闭性等同于选择一组均衡条件和一组等式。货币汇率本位必须由均衡组成部分的价格来确定。但是，生产要素的价格不能够当做货币汇率本位，这也是在所有条件下都成立的。这是因为导致瓦尔拉定律的聚集等式（总超额需求为 0）中，并不包括在生产要素市场的供应 - 需求等式。而瓦尔拉定律则表明一个均衡条件在其他条件都成立时是冗余的。此时我们可以删除一个均衡条件，使得潜在价格成为货币汇率本位。而货币汇率本位只能从复合产品、名义储蓄或投资以及外汇（在一个开放经济架构中）的价格中选取。举例来说，在大多数的新古典主义 CGE 模型中，货币汇率本位是名义储蓄或者投资的价格。这表明储蓄 - 投资均衡条件从聚集等式中被删除，总超额需求为零，而且所有价格都通过名义储蓄或者投资的价格表示，例如关税。

iv. 福利

在贸易 CGE 模型中用到了各种福利指标，而使用最多的方法是跟均衡比较相关的希克斯补偿和等价转换。补偿变量 (Compensating Variation, CV) 取值为新的均衡收入和价格，用来计算为了保持家庭预效用等级而必须增加或减少的收入值。而等价变量 (Equivalent Variation, EV) 取值为旧的均衡收入和价格，用来计算达到新平衡的效用等级所需的变化。福利的提升对应于一个负补偿变量和一个正等价变量。在单个国家模型中，由于政策改革所带来的经济范围内的福利收益或消耗是通过累加各个体之间的 CV 值和 EV 值来实现的。在多个国家模型中，由政策改革所带来的总福利收益或消耗是通过累加各国之间的 CV 值和 EV 值来实现的。我们经常使用符号法则来规定正值代表着福利的增加。于是，

$$CV = \frac{(U^1 - U^0)}{U^1} I^1 \quad (\text{式 5.1})$$

以及

$$EV = \frac{(U^1 - U^0)}{U^0} I^0 \quad (\text{式 5.2})$$

其中， U^1 、 U^0 和 I^1 、 I^0 分别代表着新的和旧的效用等级和收入。

为了解释这些方法的实际应用，让我们考虑以下的情形。一个国家在评估是否应该取消一个进口商品的关税。移除关税的补偿变量 (式 5.1) 代表着收入等级，我们需要增加或者消除这个变量从而可以通过后关税下降的价格和收入来得到预关税下降的福利等级。而移除关税的等价变量 (式 5.2) 则代表着收入变化，使用现有价格将会和削减关税一样对家庭福利造成相同的影响。这些变量方法应用前景广阔，因为他们是福利变化的货币度量，例如可以用美元和美分来表示。一个货币度量不仅可以被更直观地理解，它也可以为解决多国家模型中福利的个人比较问题提供重要的方法。它提供了赢家到输家的标准化转移，使得所有的国家至少能保持以前的状态。

假设我们模拟一个特定的多边贸易自由化，结果显示其中一些国家的福利水平 (通过等价变量来衡量) 跟基准相比是增加的，而另一些国家的福利水平是减少的。通过在等价变量中加入这些条件，我们可以衡量这个特定多边贸易自由化对全球福利产生的影响。如果总量是正值，我们可以说从赢家到输家发生了转移，并且使得后者保持了和自由化之前同样的状态，因此消除了他们对于政策改变的反反对，同时也使得赢家能有足够的净收益。所以从全球福利方面来看，自由化政策是相当合适的。如果总量为负值，那么不可能存在一种方法使得从赢家到输家发生转移，也不能够使得所有国家都保持

和以前同样的状态。因此，从全球福利方面看，自由化政策并不合适。

我们注意到，衡量福利的方法并没有权衡单个国家的福利，也没有评判一个国家是否比另一个国家更重要。只要通过贸易政策的改变而导致的全球收入增加，足以使得赢家“收买”输家来接受政策改变，那么由于所有人都能够受益，政策改变依然是合适的。

v. 动态

CGE 模型可以是静态的也可以是动态的。在静态模式下，政策改革所带来的影响（例如关税降低）是通过比较改革前后的均衡属性来得到的。换言之，比较发生在改革之后，而并不考虑改革过程中的经济行为。而这正是动态模型所模拟的目标。动态 CGE 模型具有的这种独特的性质表明产出是可能增加的，并且政策的改变在一定时间内是可以被追踪的。在改革过程中经济指标的改变可以被检索。另外，我们也可以对政策改革中不同的实现模式的影响进行比较。

动态 CGE 模型具有两种形式：回归/序列型和跨期型。回归/序列型动态 CGE 模型并非真正的动态，而事实上是由多个静态模型顺序连接在一起。第一个模型在某个时间段求解，然后其所有确定的变量值都被用于下一个模型的起始值。这就等同于求解一个初始值问题。现有的经济条件（例如资本的可用性）依存于过去的结果，但并不被前瞻性预测所影响，并且建模者设定经济主体具有短视行为。模型中的一些变量根据预先定义的基准准则可以外生演化。由于宏观计量经济学模型可以承担预测任务，我们可以确定这些基准准则。无论是内生变量（资本）的改变还是外生变量（人口）的改变都会反映一个经济模型在朝向新均衡的调整道路上。也就是说，我们可以通过每个时期的基准产量来预期政策改革的影响。

不同于序列型动态 CGE 模型，跨期型模型是基于最优增长理论的，而在此理论中，所有经济个体的行为都可以完美预测。在这种动态 CGE 模型中，家庭为了最大化贴现效用而做出一个消费计划（一系列的消费决策）。这意味着在某些时期，家庭消费将超过其收入（动用储蓄金），而在其他一些时期，消费会低于收入值（储蓄）。而企业会为了最大化贴现利益而做出一个生产计划（一系列的生产决策）。家庭可用的储蓄保证了企业可能将这些储蓄转化为新的资本存量，从而调整他们的产能。因此一个动态 CGE 模型的增长率外部地取决于家庭以及企业的储蓄和投资行为。经济发展是由以下几个方面所驱动，包括贸易效果、由建模者决定的它和其他特征中总要素生产率的联系、政府在基建上的投资以及它和总要素生产率的假设关系，也包括通过在劳动力生产率影响的教育投资等。在跨期 CGE 模型中并不需要一个大规模的基准描述。但是，由于一些在现有时期的变量会受到未来变量值的影响，因此前瞻性行为将会使得计算变

得非常复杂。之所以建立一个跨期型 CGE 模型如此有挑战性,是因为必须在保证建立的经济模型细节的类型和特性的基础上保持其可计算性。

vi. 和微观模拟模型的联系

通过标准宏观 CGE 模型,我们只能部分衡量贸易改革的分配效应。这些模型缺乏在微观模拟中的分配细节特性。而微观模拟倾向于对不同的个体或者家庭进行收入和消费的建模,而不是像传统 CGE 模型一样考虑一个家庭的集合。它是基于家庭问卷调查,特别是政府财政和劳动力调查。因此微观模拟对于建立税金和资金转移的分配效应而言非常重要。但它同时也受限于其非行为特性以及无法对价格、工资和宏观变量进行建模。

一个广为提倡的解决量化分配效应的合适的方法是将不同的编程方法组合起来。这个想法首先是奥科特(1957)提出,但直到 20 世纪 90 年代末期才被用于宏观贫困分析。

假设发展中国家的决策者想要了解取消农业保护带来的分配效应,则需要标准 CGE 模型结果之外的一些信息。关税的取消导致食物价格的降低,可以为贫困的消费者带来收益。但是,农产品较低的价格同时也会降低农业劳动力的工资收入,而这些人大部分都属于穷人。结果显示一些穷人会因此受益而另一些则遭受损失。因此我们需要 CGE 模型来获取工资和价格的影响,同时需要微观模拟来衡量个体家庭的收益和损失,从而进行更加准确的分配分析。

CGE/宏观模型和微观模拟可以通过分层(自上而下)或者整合而结合起来。在前者的 CGE 模拟中,结果传向一个家庭模型(宏观和微观模型并不需要一致但其中也可能存在不一致性)。自上而下的方法可以使用有限数量的家庭组合来解决传统 CGE 问题,然后使用微观模拟来得到家庭行为,从而复制 CGE 模型的产出。微观模拟模型可以建立在简单的比例分配上,意味着没有任何行为响应。此时,只有一阶效应会被考虑。在另一种极端情况下,微观模拟可以是完全行为化的,而行为参数则由家庭问卷调查而计量地决定。这就意味着每个家庭对于劳动力供给的选择是内生性的。而政策改革的二阶响应也可以通过这些行为响应来获取。通过整合方法,家庭模型可以直接嵌入到 CGE 中。换言之,整合方法直接采用 CGE 中的个体家庭而不是具有代表性的家庭组合。相比自上而下方法这个方法更有优势。原因在于:第一,它更加接近真正的一般均衡。第二点,也可以说从政策观点来看最令人瞩目的原因,它可以使得家庭异构性对部门和宏观整合产生影响。一些建模者支持这个模型的原因在于它可以比较容易表现技术可行性问题。作为一个标准 CGE 模型,CGE/微观模拟模型既可以是静态的也可以是动态的。而动态性可以通过老化信息或者行为来表现。

CGE 模型的主要缺点在于它是不可测试的。建立一个 CGE 模型的方法是

首先指定一个先验结果架构（“故事”），然后在一个给定国家的社会核算矩阵中进行校准。因此，行为参数是由特定的方法所指定的。任何故事都可以在任何国家得到校准。传统 CGE 模型使用一个基准年限的 SAM 数据来校准模型所有的共享参数，并且大多数使用非相关的研究以及估计来确定其他行为参数。在最佳情况下（例如德米利和德米利，1991），一些参数是从单个回归方程中估计的。由于 CGE 模型也着眼于中期均衡，它所产生的（如果有的话）的时间序列通常只能通过定性条件来解释。这会导致两个不好的后果。第一，对于具有不同行为模式的模型我们可以使用相同的数据来校准，而且并没有针对一个给定国家的成型的方法（参见撒恩等，1996；梅约，1999；撒恩等，1999 的矛盾之处）。第二点，即使我们设定了一个给定的因果结构，也无法使用数据来直接校准行为参数。通常的解决办法是借用其他不相关研究的参数估计、特定敏感度测试以及“合理范围”内的假设，但均不令人满意。另一种不同的方法是指出自由变量的不确定性（哈里森等，1993），假设所有自由变量均存在一个先验概率分布，然后在所有变量上进行模拟敏感度分析，从而生成输出变量的概率分布。但是这种方法在实际应用中存在两个缺陷：第一，先验概率分布也需要估计，第二，对于所有的自由变量同时做不受限的敏感度分析通常会导致大量的最终结果数据，不适合实际应用。

因此，在 CGE 方法可以修正到类似于计量经济学方法之前，CGE 仍然只是一个复杂的先验故事，可以在一个一致性的模型中描述建模者喜欢的理论，但并不能说明哪个故事更好。

b. 数据要求

为国际贸易建立一个完整的 CGE 模型需要建立一个关联的社会核算矩阵，并且需要估算重要的行为变量，这些变量制约着消费者的需求、生产技术以及进口商品和国内商品的可替代性。这些估计值可以通过采用模型的特性来得到。有些参数值是任意抽取的。最后的步骤包括校准模型，例如在 SAM 中校准功能函数。

i. 社会核算矩阵

运行 CGE 模型的第一步是根据整个经济的结构来组织数据。这个步骤考虑了经济中所有部门所有个体之间的基础联系。SAM 作为一个工具，通过系统的方法将所有的交互确凿无误地联系起来。如果 SAM 不可用（这也是一般情况），则需要我们自己建立它。但建立的过程是相当耗时的。即使可以从一个现有的 SAM 获益，但也可能找不到所感兴趣的某些年份，或者市场、部门和家庭之间的分解水平不符合需要。正因为这是最耗时的的工作，我们会用更多的时间来介绍。选择函数型式并校准是较简单的工作，至少在假设竞争行

为的情况下如此。

SAM 是在经济系统的循环流向假设上建立的，在系统中所有的消费都必须对应于收入。正如标题所提到的，在 SAM 中部门间的联系是通过一个行列表格来表示的。每一行表示了收入，而每一列表示了支出。经济体中的每一个部门都会以行的形式（收入）以及列的形式（消费）出现。在代数上，一个 SAM 可以表示为一个矩形矩阵：

$$T = [t_{ij}] \quad (\text{式 5.3})$$

其中 t_{ij} 表示客户（机构） i 从客户（机构） j 的消费中得到收入的交易值。每一行都必须和每一列相等，从而反映每一个机构都严格满足约束条件——收入必须等同于支出。在代数上表示为：

$$\sum_j t_{kj} = \sum_i t_{ik} \quad \forall k \quad (\text{式 5.4})$$

因此满足（式 5.4）的数据是一致的。如果不满足，就必须做出一些调整。⁵ 在案例学习 10 中，我们提供了一个一致的投入 - 产出表，读者所需要做的就是计算公共部门机构的净值。

SAM 是通过若干个基本经济信息来源建立的，这些来源包括：经济的输入 - 输出表、国家账户、政府预算账户、支付平衡和贸易统计数据。输入 - 输出表提供了经济生产部门的信息，展示了产业间关联的细节以及主要生产要素对于其他部门的贡献。因此，我们可以得知有多少钢铁、橡胶和塑料等流向汽车产业。宏观经济账户提供了针对消费、投资、政府支出和国际部门（出口和进口）整合需求的统计分析。贸易账户通常包含目的地以及出口和进口的产品组合。这些必须和国家账户以及输入 - 输出表相一致。举例来说，整合意味着产生的 SAM 不仅仅说明了有多少钢铁、橡胶和塑料流向汽车产业，同时也说明了有多少是来自于国内以及有多少来自哪一个国际贸易伙伴。国家财政账户提供了公共支出和收入的信息。将其他账户整合到 SAM，我们可以了解政府在国内产品和进口产品的支出，以及确定从国际贸易（关税）中得到了多少税金。

表 5.1 列举了 SAM 的模式，包含 6 个账户。前两个账户是活动和商品账户。活动账户购买中间产品（国内或进口）并且租用服务要素来制造产品，从而使得价值增值。而商品账户将国内供应和进口以及中间流向整合到一个单元里。

下面两个账户是要素和家庭账户。两者的区别反映在价值增值到家庭消费的映射。家庭接收从政府账户转移的净要素收入（关税和配额租金）。

最后两个账户是政府账户和世界其他地区账户。因此，如上所述，由于政府支出被集成到家庭支出中，政府的角色是完全再分配性的。世界其他地

区账户包含政府货币交换支出以及对外国人的资金转移，如同在自愿出口限制（Voluntary Export Restraints, VERs）、MFA 或者其他任何数量限制下外国人所得到的租金。

表 5.1 一个标准贸易模型的社会核算矩阵

消费 收入	1. 活动	2. 商品	3. 要素	4. 家庭	5. 政府	6. 其他 地区	7. 总计
1. 活动		净出口					总销售
2. 商品	中间需求			消费		出口	整合需求
3. 要素	附加值					净要素收入和其他 外汇消费	净要素 收入
4. 家庭			净要素 收入		政府转移	对国内居 民的 QR 租金	家庭收入
5. 政府						关税	政府收入
6. 其他 地区		进口					外汇消费
7. 总计	总消耗	整合供应	要素消费	家庭消费	政府消费	外汇收入	

在贸易 CGE 模型中，需要收集、标准化以及整合不同国家的 SAM。这就需要基于同样基准年度的 SAM，并且将所有值转化为单一货币。如果某些信息缺失或者数据是非一致性的（例如当支出大于收入、需求不同于供应或者消费者的消费分类与生产分类不匹配），分析者就需要“调整”数据。由于跨国贸易模型非常巨大，因此这个工作有很大的挑战性。举例来说，目前版本的 GTAP（版本 6）具有 87 个国家和地区以及 57 个制造部门。对于一个如此大小的 CGE 模型，我们需要做大量的工作来收集、标准化和一致化这些数据从而建立一个 SAM。

值得一提的是，CGE 模型是通过数值数据建立的。通常情况下是定义量化单位，这些量化单位可以通过在基期数据中的单位货币（例如一欧元或一美元）来购买。这就意味着在大多数的情况下，基期价格需要被设置为单位量。因此在 CGE 模型中，只有相对价格是重要的，而并非是绝对价格。

ii. 行为参数/弹性

在所有有关消费和收入的信息以及所有个体交互整合都包括在 SAM 之后，建模者需要提供外生变量（称为行为参数）的值来描述生产者和消费者

的行为。这些参数衡量了厂商和消费者对相对价格和收入改变的响应，因此 CGE 模拟的结果有着非常重要的作用。所需的行为参数至少包括三种（通常更多）类型。第一种是价值增值替代品的弹性，这种弹性决定了主要生产要素的可替代性。第二种是阿明顿弹性，这种弹性决定了国内产品和进口产品的可替代性。第三种是家庭和消费者的需求和收入弹性。

一项针对 CGE 模型的非常重要的批评关注了得到这些行为参数的信息质量。赫特尔等（2004）承认在 CGE 模型中估计决定贸易流向的弹性替代时是通过人为调整的。在某些情况下，CGE 模型的建模者并不是亲自通过统计方法来估计这些参数，而是从其他来源里取出且不做大的改动。举例来说，GTAP 模型中的替代弹性和阿明顿弹性是从 SALTER 项目（约米尼等，1991）中得到的，而收入弹性是从 FAO（1993）和泰尔等（1989）中得到的。在密歇根模型中，弹性值是从迪尔多夫和斯特恩（1990）中得到的。在理想的情况下，这些参数值都具有附加信息（例如标准差、功能函数等），可以为参数的可信度提供参考。当数据库定期更新时，参数的估计值却保持不变，因此一些行为参数是基于 15 年前的数据来估计的。

c. 校准

运行 CGE 模型的最后一步包括对所有未知参数进行校准。这些参数估计可以通过经验来得到。但是，这是一个相当耗时的工作，而且大多数需要的时间序列甚至是跨部门序列的数据通常是无法获得的。在绝大多数 CGE 应用中都是通过 SAM 自身得到的信息来进行模型参数的估计，并且通过其他附加来源或者计量经济估计方法来补足。因此，校准包括通过这样的方法来选择一部分的参数值，再加上整合的 SAM 和行为参数值，模型就可以得到确定年度 - 基准的数据。这就意味着，对于每一个估计参数只有一个数值。在这种条件下，模型校准是一个数学过程，而非统计过程。通常校准的参数是共享参数或者尺度参数。连同每个部门（劳动力、资本存量）的部门数量数据就可以计算要素报酬。使用这种方法，将工资单工资除以部门所有工人数量就成为该部门的平均工资。

当把微观模型和 CGE 模型结合起来时，微观模型的输出可以用于校准 CGE 模型。这些输出为集成行为提供了一个微观经济学基础。这代表着在两者之间有一个强大的反馈关系。这也使得我们可以在相同的微观经济学框架中衡量关于关税、分配、就业和其他因素的政策方法的复杂独立性。但是，正如裴琦尔（2009）提出的，通过关联 MS 模型和 CGE 模型而生成这些反馈效果并非一件简单的工作。

在最终能够计算一般均衡模型之前，校准过程是所需的最后一个步骤。

如果模型特性和校准正确的话，那么 SAM 数据和模型的特征方程一起成为模型的解。然后需要做一些一致性检查以帮助检测出可能的错误。一个 CGE 被认为是“确定的”意味着不存在任何的偏差。在某些均衡条件中的非活跃变量可以被用于检测可能的错误。如果一个均衡条件没有满足，就意味着通过函数来表示的模型的系统中存在错误。另一个一致性检测是与大多数 CGE 模型都是零次齐次性的事实相关的。这意味着所有价格乘以任意整数后实变量是不受影响的。这可以通过货币汇率本位价格来完成，结果应该是在不影响实变量的情况下所有价格和名义要素的两倍。

一旦证实了模型校准的一致性就可以进行政策实验了。所有 CGE 模型的模拟都会和基准值相比较。

C. 应 用

政策模拟及评估：评价乌拉圭回合谈判的影响

贸易谈判中的乌拉圭回合第一次为我们提供了利用 CGE 模型来模拟多边贸易谈判的机会。本节提取了经验教训中的精华并加以阐述。本节提供了乌拉圭回合后国际组织使用的 CGE 模型和模拟结果。

乌拉圭回合的影响在回合之前、回合期间以及回合后都进行了估计。WTO 进行的早期研究估计了每年 5 000 亿美元的收益。经济合作与发展组织进行的研究表明仅在农业自由化方面就会有 2 000 亿美元的收益。但是这些前期估算比起乌拉圭回合结束后的估算高出很多。对这个差异最重要的一个解释是，包含在最终协议里的实际承诺要比政策试验所假设的自由化程度低很多，特别是在和农业相关的领域。在乌拉圭回合结束后基于实际协议的后续研究则修正了这些估计。

表 5.2 列出了在乌拉圭回合结束后的一些研究结果。我们列举出一些可能解释模拟结果差异的原因。首先，不同的研究涵盖了乌拉圭回合的不同方面。例如经济合作与发展组织和世界银行开发的基于 Rural Urban North South (RUNS) 的模型（布奈尔和曼斯伯格，1991）特别关注了农业部门。在 20 个部门中的 15 个都涵盖了农业产品，而剩余 5 个部门中的 3 个也包含重要的农产品输入（化肥、能源和设备）。大多数的工业自由化发生在单一集成部门，“其他制造业”，因此我们有可能充分捕捉到发生在不同产品间的再分配。由于生产领域高度整合，通过在工业产品中逐步取消纺织品配额和其他非关税壁垒而得到的可能收益无法进行建模。因此，全球总收益主要是由农业自由化驱动。在高德林和曼斯伯格（1996）的研究中，农业自由化可以带来 80% 的收益。这和其他研究所得到的结果有很大差异，在其他的研究结果中，工业自

由化具有更大的影响，而农业自由化带来的总收益不超过 10%（例如弗朗索瓦等，1996）。尝试量化服务自由化影响的研究只有两个（布朗等，1996 和阮等，1995）。

表 5.2 乌拉圭回合谈判的 CGE 研究

发表论文	发表时间 和评价	模型结构	部门自由化	结论
Brown, Deardorff, Fox and Stern (1996)	数据和评价 1990	<ul style="list-style-type: none"> • 密歇根模型 • 29 部门（一个 ag, 一个 proc. food, 一个 prim, 20 个 manuf., 6 个 services） • 8 地区 • 完美竞争, CRS, 在 ag 中的阿明顿弹性, 垄断竞争和在 Manuf. 中的 IRS • 静态 	<ul style="list-style-type: none"> • 根据减让表减少工业税。不考虑 MFA 配额 • 根据协议, 农业税包括 NTM 等量 • 服务: NTM 降低 25% 	<ul style="list-style-type: none"> • GDP 增长: 美国 0.9%, 欧盟 0.9%, 日本 1.4%, 澳大利亚和新西兰 3.6%, 墨西哥 2.8%, 亚洲 NIC3.6%, 世界其他地区 1%
Francois, McDonald and Nordstrom (1996)	数据版 本 1992	<ul style="list-style-type: none"> • GTAP 模型 • 19 部门 • 13 地区 • 模型 1: CRS, 完美竞争 • 模型 2: IRS, 垄断竞争 • 储蓄驱动的投资（例如动态模型） 	<ul style="list-style-type: none"> • 根据减让表降低工业税, 考虑 MFA 配额 • 根据协议减少农业税, 发达国家和发展中国家分别降低 36% 和 24% 	<ul style="list-style-type: none"> • GDP 增长: 世界 0.45%（模型 1）, 0.9%（模型 2）, 美国 0.6%, 欧盟 0.5%, 日本 0.4%, 澳大利亚和新西兰 0.9%, 拉丁美洲 1.9%, 东南亚 1.8% • 福利效应分解: 10% 农业, 50% 纺织和服装, 40% 其他 • 贸易增长: 6% 增长（模型 1）, 约 15%（模型 2）

发表论文	发表时间和评价	模型结构	部门自由化	结论
Goldin and van der Mensbrugge (1996)	1985 - 1993 年的数据用于此模型。映射于 1993 - 2002 年	<ul style="list-style-type: none"> • RUNS 模型 • 20 部门 (15 个农业部门) • 22 国家 • 完美竞争 • 静态 	<ul style="list-style-type: none"> • 根据减让表降低工业税 • 农业改革: 根据减让表降低关税和 NTM, OECD 补贴减少 36%, 其他国家补贴减少 24% 	<ul style="list-style-type: none"> • GDP 增长: 美国 0.1%, 欧盟 0.6%, 日本 0.4%, 澳大利亚和新西兰 0.1%, 墨西哥 0.5%, 高收入亚洲国家 1.3% • 福利效应分解: 农业 85%
Hertel, Martin, Yanagishima and Dimaranan (1996)	在 2005 年使用 1992 年的数据, 使用地区资本增长以及人口和技术的外生数据。世界经济根据是否考虑乌拉圭回合谈判的政策改变而做出估计	<ul style="list-style-type: none"> • GTAP 模型 • 10 部门 • 15 地区 • CRS、完美竞争, 阿明顿贸易弹性 	<ul style="list-style-type: none"> • 根据减让表降低工业税和农业税。考虑 MFA 配额 	<ul style="list-style-type: none"> • GDP 增长: 世界 0.89%, 美国和加拿大 0.4%, 欧盟 0.7%, 日本 1.04%, 拉丁美洲 NIC3.8% • 贸易增长: 世界 59%, 美国和加拿大 48%, 欧盟 42%, 日本 22% • 福利效应分解: 农业 5%, 工业税 81%, MFA14%
Harrison, Rutherford and Tarr (1995)	数据和评价 1992	<ul style="list-style-type: none"> • GTAP 模型 • 22 部门 • 24 地区 • 模型 1: CRT, PC, 阿明顿假设 • 模型 2: IRT, 垄断竞争, 区域内, 基于阿明顿假设的贸易 • 模型 1 既是动态也是静态 	<ul style="list-style-type: none"> • 根据减让表降低工业税和农业税 • 发达国家和发展中国家的出口 (国内) 补贴分别减少 36% (20%) 和 24% (13%) 	<ul style="list-style-type: none"> • GDP 增长: 世界 0.4% (M1 静态), 0.7% (M1 动态), 0.42% (M2 静态); 模型 1 区域结果: 美国 0.4%, 欧盟 0.7%, 日本 0.7%, 拉丁美洲 1.7%, 东南亚约 2.5% • 福利效应分解。模型 1 静态: 农业 68%, 工业税 18%, MFA15%, 模型 1 动态: 农业 38%, 工业税 49%, MFA12%, 模型 2 静态: 农业 61%, 工业税 23%, MFA17%

模型中区域整合程度也影响了收益分配。CGE 估计的重要差异来源于是否将撒哈拉以南非洲地区算在内。农业改革，特别是补贴的取消将导致食物价格上涨，因而会给食物进口国带来负面影响。在具有高度地区整合的模型中，这个效应并不出现在结果中，因为损失通过区域内的其他国家的正福利收益得到了补偿。因此，当模拟需要一个高度地区整合的时候，CGE 模拟中声称的在贸易自由化里没有输家的说法是带有误导性的。因此，正收益表明在跨国补偿中仍然有余地，虽然没有原因表明这样的补偿可能发生。

第二个可以解释不同 CGE 结果差异性的原因是对于市场结构的不同假设。一种方法假设产品在企业间和国家间均有差异。在这种情况下，每一个企业都有一定的市场能力，因此企业间的竞争是不完美的。而校准模型需要对市场能力和规模经济的估计。这些参数估计的错误增加了结果的不确定性，也影响了参数的可信度。但是，这些模型相对于那些基于完美竞争的模型可能更接近事实。另一种可替代的方法是假设国内生产的同一商品目录下的产品都是同质的，而其他国家的商品不能够完美替代。这种假设和完全竞争是一致的。因此，不需要估计规模经济。相对比而言，这种方法需要估计所谓的阿明顿弹性，例如贸易替代弹性。

第三种导致对乌拉圭回合分析结果差异化的因素是对模型动态性的假设。一些模型将资本存量设置为固定值（静态模型）而其他模型则允许伴随资本积累而发生投资变化。总体来说，资本存量随着投资改变的模型将会比资本固定的模型产生更大的总体效果。原因如下：如果贸易自由化导致了高储蓄率，投资将会增加，而这会增加资本和产出。这个过程随着时间一直在发生。因此，在这个例子中的结果将会比静态模型产生更深远的影响。在静态模型中，调整过程未被建模，而且也没有在政策改革完全实施之后需要多久才能起效的清晰指标。我们通常相信一个静态模型的效果在政策改革完全实施后五到十年内实现，因为调整就业是需要时间的。如果资本也需要调整，那么所需的时间可能更长——在十到十五年之间。

注 释

1. 本章参考并扩展了皮尔马蒂尼和泰（2006）的工作。我们也建议读者将肖文和沃利（1984）、温（2004）和罗宾逊等（1999）作为补充阅读。
2. 可以参考肖文和沃利（1984）中的一个类似的推论方法。
3. 可以参考柯伊伯和通厄伦（2006）的详细讨论。
4. 扎伊（2008）在 2008 年通过将梅里兹（2003）的企业异质性和固定出口成本理论框架引入全球性的 CGE 模型解决了这个问题。
5. 举例来说，在构建原型经济的 SAM 时，德尔维什等（1982）在两个层面上进行了调整：

- (i) 由于投入产出表并非一致, 就必须考虑生产账户。(ii) 收入和支出账户。正如其附录 A 中所提到的, 总共需要 10 个步骤。莱纳特和罗兰霍尔(1997)给出了 CGE 建模的 SAM 简介。
6. 如果读者想要了解正在进行的多哈回合的细节和关键讨论, 我们建议阅读皮尔马蒂尼和泰(2006)中的第 IV. B 章, 和布韦和拉波尔德(2010)。

参 考 文 献

1. Anderson, K. and Martin, W. (eds.) (2005), *Agricultural Trade Reform and the Doha Development Agenda*, Washington D. C. : The World Bank.
2. Anderson, K., Dimaran, B., Francois, J., Hertel, T., Hoekman, B. and Martin, W. (2003), "The cost of rich (and poor) country protection to developing countries", *Journal of African Economies* 10 (3): 227 - 57.
3. Anderson, K., Martin, W. and van der Mensbrugge, D. (2005), "Market and welfare implications of the Doha reform scenarios", in Anderson, K. and Martin, W. (eds.), *Agricultural Trade Reform and the Doha Development Agenda*, Washington D. C. : The World Bank.
4. Arrow, K. J. and Debreu, G. (1954), "Existence of an equilibrium for a competitive economy", *Econometrica* 22: 265 - 90.
5. Baldwin, R. and Venables, A. (1995), "Regional economic integration", in Grossman, G. and Rogoff, K. (eds.), *Handbook of International Economics*, vol. 3, Amsterdam: North-Holland.
6. Bouët, A. and Laborde Debucquet, D. (2010), "Eight years of doha trade talks" 'where do we stand?', International Food Policy Research Institute Discussion Paper 00997, Washington D. C. : IFPRI.
7. Brockenmeier, M. (2001), "A graphical exposition of the GTAP model", GTAP Technical Paper No. 8, Purdue University, West Lafayette.
8. Brown, D. K., Deardorff, A. V., Fox, A. K. and Stern, R. M. (1996), "The liberalization of services trade: potential impacts in the aftermath of the Uruguay Round", in Martin, W. and Winters, L. A. (eds.), *The Uruguay Round and the Developing Countries*, New York: Cambridge University Press.
9. Brown, D. K., Deardorff, A. V. and Stern, R. M. (2003), "Multilateral, regional and bilateral trade policy options for the United States and Japan", *The World Economy* 26 (6): 803 - 28.
10. Burniaux, J. M. and van der Mensbrugge, D. (1991), "Trade policies in a global context: technical specifications of the Rural/Urban-North/South (RUNS) applied general equilibrium model", Organisation for Economic Co-operation and Development Technical Papers No. 48, Paris: OECD.
11. Cline, W. R. (2004), *Trade Policy and Poverty*, Washington D. C. : Institute for

International Economics.

12. Deardorff, A. V. (1998), "Determinants of bilateral trade: does gravity work in a neoclassical world?", in Frankel, J. A. (ed.), *The Regionalization of the World Economy*, Chicago and London: The University of Chicago Press.
13. Deardorff, A. V. and Stern, R. M. (1986), *The Michigan Model of World Production and Trade: Theory and Applications*, Cambridge, MA: MIT Press.
14. Deardorff, A. V. and Stern, R. M. (1990), *Computational Analysis of Global Trading Arrangements*, Ann Arbor: University of Michigan Press.
15. Debreu, G. (1959), *The Theory of Value: An Axiomatic Analysis of Economic Equilibrium*, Cowles Foundation Monograph No. 17, New York: John Wiley & Sons.
16. Debreu, G. and Scarf, H. (1963), "A limit theorem on the core of an economy", *International Economic Review* 4 (3): 235 - 46.
17. de Melo, J. and Robinson, S. (1989), "Product differentiation and the treatment of foreign trade in computable general equilibrium models of small economies", *Journal of International Economics* 27: 47 - 67.
18. de Melo, J. and Roland-Holst, D. (1990), "Industrial organization and trade liberalization: evidence from Korea", in Baldwin, R. E. (ed.), *Empirical Studies of Commercial Policy*, University of Chicago Press and NBER.
19. de Melo, J. and Tarr, D. (1992), *A General Equilibrium Analysis of US Foreign Trade Policy*, Cambridge, MA: MIT Press.
20. de Melo, J., Roland-Holst, D. and Haddad, M. (1993), "Réforme fiscale dans un pays à faible revenu: le cas de Madagascar", *Revue d'Economie du Développement*.
21. Dervis, K., de Melo, J. and Robinson, S. (1982), *General Equilibrium Models for Development Policy*, Cambridge University Press.
22. Devarajan, S., Go, D., Lewis, J., Robinson, S. and Sinko, P. (1997), "Simple general equilibrium modeling", in Francois, J. and Reinert, K. (eds.), *Applied Methods for Trade Policy Analysis*, Cambridge University Press.
23. Dixon, P. B. and Parmenter, B. R. (1996), "Computable general equilibrium modelling for policy analysis and forecasting", in Amman, H. M., Kendrick, D. A. and Rust, J. (eds.), *Handbook of Computational Economics*, vol. I, Amsterdam: North-Holland.
24. Eaton, J. and Kortum, S. (2002), "Technology, geography and trade", *Econometrica* 70 (5): 1741 - 79.
25. Food and Agriculture Organization (FAO) (1993), "World Food Model", supplement to the Food and Agriculture Organization Agriculture Projections to 2000, Rome: FAO.
26. Francois, J. (2000), "Assessing the results of general equilibrium studies of multilateral trade negotiations", United Nations Conference on Trade and Development Policy Issues in International Trade and Commodities Study Series 3, Geneva: UNCTAD.
27. Francois, J. and Hoekman, B. (1999), "Market access in the service sectors", unpublished manuscript, Tinbergen Institute.

28. Francois, J. and Reinert, K. (eds.), *Applied Methods for Trade Policy Analysis*, Cambridge University Press.
29. Francois, J., McDonald, B. and Nordstrom, H. (1996), "The Uruguay Round: a numerically-based qualitative assessment", in Martin, W. and Winters, L. A. (eds.), *The Uruguay Round and the Developing Economies*, New York: Cambridge University Press.
30. Francois, J., van Meijl, H. and van Tongeren, F. (2003), "Trade liberalization and developing countries under the Doha Round", Centre for Economic Policy Research Discussion Paper No. 4032, London: CEPR.
31. Ginsburg, V. and Keyser, M. (1997), *The Structure of Applied General Equilibrium*, Cambridge, MA: MIT Press.
32. Goldin, I. and van der Mensbrugge, D. (1996), "Assessing agricultural tariffication under the Uruguay Round", in Martin, M. and Winters, L. A. (eds.), *The Uruguay Round and the Developing Economies*, New York: Cambridge University Press.
33. Goulder, L. H. and Eichengreen, B. (1992), "Trade liberalization in general equilibrium: inter-temporal and inter-industry effects", *Canadian Journal of Economics* 25 (2): 253 - 80.
34. Hansen, T. and Scarf, H. (1973), *The Computation of Economic Equilibria*, Cowles Foundation Monograph No. 24, New Haven: Yale University Press.
35. Harrison, G. W., Tarr, D. and Rutherford, T. F. (1995), "Quantifying the outcome of the Uruguay Round", *Finance & Development* 32 (4): 38 - 41.
36. Harrison, G. W., Rutherford, T. F. and Tarr, D. (1996), "Quantifying the Uruguay Round", in Martin, W. and Winters, L. A. (eds.), *The Uruguay Round and the Developing Countries*, New York: Cambridge University Press.
37. Hertel, T. W. (1997), *Global Trade Analysis: Modeling and Applications*, Cambridge University Press.
38. Hertel, T. W. and Winters, A. L. (eds.) (2005), "Poverty impacts of a WTO agreement: putting development back into the Doha Development Agenda", Washington D. C. : The World Bank.
39. Hertel, T. W., Martin, W., Yanagishima, K. and Dimanaram, B. (1996), "Liberalizing manufactures in a changing world economy", in Martin, W. and Winters, L. A. (eds.), *The Uruguay Round and the Developing Economies*, New York: Cambridge University Press.
40. Hertel, T. W., Hummels, D., Ivanic, M. and Keeney, R. (2004), "How confident can we be in CGEbased assessments of free trade agreements?", GTAP Working Paper No. 26.
41. Hummels, D. (2001), "Toward a geography of trade costs", mimeo, Purdue University.
42. Jean, S., Laborde, D. and Martin, W. (2005), "Consequences of alternative formulas for agricultural tariff cuts", in Martin, W. and Anderson, K. (eds.), *Agricultural Trade Reform and the Doha Development Agenda*, Washington D. C. : The World Bank.
43. Johansen, L. (1960), *A Multi-Sectoral Study of Economic Growth*, Amsterdam: North-Holland.
44. Jomini, P., Zeitsch, F., McDougall, R., Welsh, A., Brown, S., Hambley, J. and Kelly,

- J. (1991), *A General Equilibrium Model of the World Economy*, vol. 1, Model Structure, Database and Parameters, Canberra; Industry Commission.
45. Kehoe, T. J. (2003), "An evaluation of the performance of applied general equilibrium models of the impact of NAFTA", Federal Reserve Bank of Minneapolis Research Department Staff Report 320.
46. Koopmans, T. C. (1951), *Activity Analysis of Production and Allocation*, New York: Wiley.
47. Kuznets, S. (1955), "Economic growth and income inequality", *American Economic Review* 45 (1): 1-28.
48. Leontief, W. (1941), *The Structure of the American Economy, 1919 - 1939*, Oxford University Press.
49. Löffgren, H., Harris, R. and Robinson, S. (2002), "A standard computable general equilibrium model in GAMS", IPRI, available for download with the GAMS code and the GAMS software (free demo system) at <http://www.ifpri.org/pubs/microcom/micro5.htm>
50. Martin, W. J. (1997), "Measuring welfare changes with distortions", in Francois, J. F. and Reinert, K. A. (eds.), *Applied Methods for Trade Policy Analysis*, Cambridge University Press.
51. Martin, W. J. and Anderson, K. (2005), *Costs of Taxation and the Benefits of Public Goods: The Role of Income Effects*, Washington D. C.: The World Bank.
52. McKibbin, W. J. and Sachs, J. (1991), *Global Linkages: Macroeconomic Interdependence and Co-operation in the World Economy*, Washington D. C.: Brookings Institution.
53. McKibbin, W. J. and Wilcoxon, P. (1992), "G-cubed: a dynamic multi-sector general equilibrium growth model of the global economy (quantifying the costs of curbing CO2 emissions)", Brookings Discussion Paper in International Economics No. 98, Washington D. C.: Brookings Institution.
54. Nguyen, T. T., Perroni, C. and Wigle, R. M. (1995), "An evaluation of the draft final act of the Uruguay Round", *The World Economy* 18: 25-30.
55. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (2003), "The Doha Development Agenda: welfare gains from further multilateral trade liberalization with respect to tariffs", TD/TC/WP (2003) 10/FINAL, Paris: OECD.
56. Powell, A. A. and Snape, R. H. (1993), "The contribution of applied general equilibrium analysis to policy reform in Australia", *Journal of Policy Modeling* 15 (4): 393-414.
57. Reinert, K. A. and Roland-Holst, D. W. (1997), "Social accounting matrices", in Francois, J. F. and Reinert, K. A. (eds.), *Applied Methods for Trade Policy Analysis*, Cambridge University Press.
58. Robbins, L. (1938), "Interpersonal comparisons of utility: a comment", *Economic Journal* 48: 635-41.
59. Roberts, M. J. and Tybout, J. R. (1996), *Industrial Evolution in Developing Countries: Micro Patterns of Turnover, Productivity and Market Structure*, Oxford University Press.
60. Robinson, S. (2002), "Comments on 'An evaluation of the performance of applied general

equilibrium models of the impact of NAFTA'”, unpublished note.

61. Shoven, J. and Whalley, J. (1984), “Applied general equilibrium models of taxation and international trade: an introduction and survey”, *Journal of Economic Literature* 22: 1007 – 51.
62. Shoven, J. and Whalley, J. (1984), *Applied General Equilibrium*, Cambridge University Press.
63. Smith, A. (1776), *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, London: W. Strahan and T. Cadell.
64. Thiel, H., Chury, C. F. and Seale, J. L. (1989), “International evidence on consumption patterns”, Supplement 1 to *Advances in Econometrics*, Greenwich, CT: JAI Press.
65. Thierfelder, K. and Shiells, C. (1997), “Trade and labor market behavior”, in Francois, J. and Reinert, K. (eds.), *Applied Methods for Trade Policy Analysis*, Cambridge University Press.
66. Tomz, M. J., Goldstein, J. and Rivers, D. (2004), “Membership has its privileges: understanding the effects of the GATT and the WTO on world trade”, unpublished manuscript downloadable at <http://www.stanford.edu/~tomz/working/TomzGoldsteinRivers2005a.pdf>
67. United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) (2003) *Back to Basics: Market Access Issues in the Doha Agenda*, Geneva: UNCTAD.
68. Van der Mensbrugge, D. (2004), “LINKAGE technical reference document; version 6.0”, mimeo, Washington D. C.: The World Bank, accessible at <http://siteresources.worldbank.org/INTPROSPECTS/Resources/334934-1100792545130/LinkageTechNote.pdf>
69. Walras, L. (1896), *éléments d'économie politique pure; ou, Théorie de la richesse sociale*, Lausanne: Rouge, 3rd edition.
70. Whalley, J. (1985), *Trade Liberalization among Major World Trading Areas*, Cambridge University Press.
71. Whalley, J. (2000), “What can the developing countries infer from the Uruguay Round? Models for future negotiations”, *Policy Issues in International Trade and Commodities*, United Nations Conference on Trade and Development Study Series 4, Geneva: UNCTAD.
72. Wing, I. S. (2004), “Computable general equilibrium models and their use in economy-wide policy analysis”, MIT Joint Program on the Science and Policy of Global Change, technical note no. 6. Wright, P. G. (1928), *The Tariff on Animal and Vegetable Oils*, New York: Macmillan.