

经济数学方法和模型

〔苏〕B. C. 涅姆钦诺夫著



商 务 印 书 馆



2 017 0786 7

经济数学方法和模型

〔苏〕B. C. 涅姆钦诺夫 著

乌家培 张守一 译

商 务 印 书 馆

1980年·北京

В. С. НЕМЧИНОВ
ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ
МЕТОДЫ И МОДЕЛИ

Издательство «Мысль»

Москва. 1965

根据苏联《思想》出版社莫斯科 1965 年版译出

经济数学方法和模型

[苏] B. C. 涅姆钦诺夫 著

乌家培 张守一 译

商务印书馆出版

(北京王府井大街 36 号)

新华书店北京发行所发行

民族印刷厂印刷

850×1168 毫米 1/32 14¹/₄ 印张 337 千字

1980 年 11 月第 1 版 1980 年 11 月北京第 1 次印刷

印数 1—2,700 册

统一书号: 4017·224 定价: 1.80 元

600 H/19

序 言

本书是苏联涅姆钦诺夫院士的一部遗著,该书已出两版,中译本据 1965 年增订第二版翻译。它比较系统地总结了苏联在作者的倡导和组织下从 1958 年至 1964 年开展经济数学方法研究的主要成果,反映了经济数学方法这门学科在苏联初创时期的概况,所以不失为一部有代表性的著作。

全书除绪论和结束语外共分两个部分。第一部分是经济数学方法,设四章,讨论经济数学方法的理论问题,阐述经济数学方法的实际应用,介绍了经济控制论,探讨了经济分析中的数理统计方法。第二部分是经济数学模型,设八章,考察经济数学模型的制订、分析和用途,从历史上追溯到魁奈的经济表、马克思和列宁的扩大再生产图式,从方法论上研究了斯特鲁米林著作中的数学模型,在探讨部门联系平衡模型、经济区计划模型、劳动产品模型的基础上,最后以社会劳动分工的静态模型作为全书的逻辑的终结。

从生产工艺方面研究社会主义经济,从计算规划(数学意义上的规划,即求解极值问题)角度研究国民经济计划,从控制论观点研究社会生产管理,这是涅姆钦诺夫写作本书的立足点,也是通贯全书的一条主线。

作者认为社会主义经济发展过程中存在着数量规律性,应该对它进行科学研究,并以这方面的可靠知识武装实际工作者。作者在论证经济研究要伴以数量分析的必要性时,正确地指出:“数量分析经常应当以质量分析为前提。否则所计量的数值就会失去

内容丰富的含义。”

作者也承认数学方法作为分析工具对于经济研究的辅助的、服务的性质。他说：“在经济研究和计划工作中运用数学方法时，经济科学的基本原理不可避免地应该居于统治地位。”作者还注意到，要批判地对待资产阶级政治经济学的两个流派——经济计量学和数理经济学。他把经济计量学定义为以边际效用理论为基础的特定流派，而把数理经济学解释为英美数理学派的现代变种，同时认识到这两个流派的某些代表以纯数学方法的研究偷换社会经济分析的结果，物质消灭了，剩下的只是一些方程式。

本书虽非纯经济理论方面的著作，但是涉及许多重大的经济理论问题，如价值与使用价值问题等等。在这些以及其他一些问题上，作者的某些观点未必正确，有待商榷，如把使用价值解释为消费者在一定价格下对商品的偏好程度，社会主义经济学要通过数量化、数学化、精密化的道路从记述科学发展到精密科学等等。

在社会主义计划经济中，运用新的数学方法和先进的计算技术，确实是一项艰巨和复杂的工作。在这方面，既要进行理论探索，又需要从事实际试验。一切事的开头总是困难的。涅姆钦诺夫的著作首次试图综合地论述数学方法和计算技术在社会主义计划经济中广泛应用的基本问题，应该说是具有学术价值的科学研究成果。本书第一版问世后，得到了苏联和其他一些国家的读者和评论家的好评。本书的翻译出版，对于我国开展数量经济学的研究，将会起到较好的作用。

本书的第二版前言、绪论、第一章、第七章、第十一章、第十二章、结束语是乌家培同志译的，第三章、第八章、第九章、第十章是张守一同志译的，第二章和第四章是张守一同志按甘兆熙同志、陈希儒同志据原书1962年第一版的译稿改译的，第五章和第六章是

乌家培同志按柳谷岗同志、一禾同志据原书 1962 年第一版的译稿改译的,全书由乌家培同志统一校阅定稿。

原书在文字、公式、图表、符号等方面都有不少错误,有的已在校阅时加注说明,有的纯属印刷错误,就不一一加注说明了。限于水平,有翻译不当之处,欢迎读者指正。

译 者

目 录

第二版前言	(5)
-------------	-------

绪论	(7)
----------	-------

1. 对经济科学的新要求	(7)
2. 经济中的数量分析	(11)
3. 对待经济计量学和数理经济学的态度	(14)
4. 经济数学方法	(16)
5. 经济数学研究的最重要的方向	(17)

第一部分 经济数学方法

第一章 计划工作与计划计量学	(23)
----------------------	--------

1. 计划计量科学的基本任务、方法和分支	(23)
2. 经济发展水平、比例和速度的确定	(25)
3. 计划经济模型	(31)
4. 计划计算	(36)

第二章 经济控制论	(42)
-----------------	--------

1. 从控制论观点看管理和计划工作	(42)
2. 经济中的信息和反馈联系	(46)
3. 自动调节和集中计划原则	(51)
4. 经济控制论的当前任务	(57)

第三章 经济中数量分析的数学方法	(62)
------------------------	--------

1. 平衡法	(62)
2. 最优规划法	(73)
3. 完全消耗法	(76)

4. 向量矩阵法	(81)
5. 国民经济平衡性的分析方法	(94)
第四章 经济分析中的数理统计方法	(102)
1. 经济中的数理统计计算	(102)
2. 统计变量的消去过程	(105)
3. 插值级数与契比雪夫多项式	(109)
4. 复回归与曲线回归	(111)
5. 契比雪夫多项式中的统计特征系统	(125)
6. 按笛利特尔方案用契比雪夫多项式解正则方程的数例	(128)
7. 用契比雪夫多项式解正则方程的新方案	(141)
8. 等距值的抛物线插入	(151)
9. 广正态曲线的计算	(154)
10. 广波哇松曲线的计算	(158)
11. 结论	(161)

第二部分 经济数学模型

第五章 魁奈的《经济表》	(167)
1. 弗朗斯瓦·魁奈的思想	(167)
2. 卡尔·马克思论魁奈	(170)
3. 《经济表》的公式	(173)
4. 魁奈博士的“锯齿图形”	(179)
5. 《经济表》的现代解释	(184)
第六章 马克思和列宁的扩大再生产图式	(190)
1. 马克思的简单再生产图式	(190)
2. 马克思的扩大再生产图式	(195)
3. 扩大再生产的潜力	(203)
4. 列宁关于马克思再生产图式的方案	(206)
5. 扩大再生产的条件	(211)
6. 列宁的国内市场形成的图式	(215)

7. 从再生产图式到国民经济平衡表	(221)
第七章 斯特鲁米林的数字模型	(224)
1. 经济数学模型和经济统计模型	(224)
2. 综合的数字模型	(226)
3. 活劳动效果的数字模型	(232)
4. 国民教育效果的分析模型	(236)
5. 对新技术投资的经济效果模型	(240)
6. 级差地租形成模型	(244)
7. 人口动态模型	(248)
8. 消费基金与积累基金的最优比例模型	(250)
第八章 部门联系平衡模型	(257)
1. 平衡体系	(257)
2. 部门联系平衡模型的基本图式	(267)
3. 日常消耗系数和完全消耗系数	(274)
4. 经济数值的组合	(279)
5. 部门联系平衡模型在经济分析和计划工作中的应用	(283)
第九章 物质生产图式的数量规律性	(291)
1. 扩大再生产的部门联系图式	(291)
2. 最终产品和商品产品的实物构成与价值构成之间的相互 联系	(295)
3. 单个产品模型的比例	(302)
4. 模型主要组成部分的比例	(304)
5. 模型中数量要素与价值要素的相互关系	(309)
6. 数字实例	(314)
7. 国民产品的价值构成	(316)
第十章 经济区的计划模型	(320)
1. 矩阵模型	(320)
2. 模型的建立	(324)
3. 经济区模型的数字例子	(328)

4. 在经济区模型的基础上进行的经济分析和计划计算	(344)
5. 经济区计划模型的设计	(350)
6. 计划平衡表的最优化	(355)
第十一章 劳动产品模型	(363)
1. 综合物资平衡表	(363)
2. 剩余劳动和过去的物化劳动	(369)
3. 经济体系的动态要素	(375)
4. 动态的劳动产品模型的图式	(381)
5. 建立远景的劳动产品模型的顺序阶段	(388)
6. 远景计划的最优化	(394)
第十二章 社会劳动分工的静态模型	(400)
1. 引言	(400)
2. 基础的劳动产品模型	(403)
3. 社会必要劳动消耗模型	(408)
4. 按部门和地区的劳动分工模型	(420)
5. 部门内产品分解模型	(432)
6. 部门内各企业间劳动社会分工模型	(436)
7. 结论	(442)
结束语	(443)

第二版前言

《经济数学方法和模型》一书得到了读者和评论家的好评，1963年涅姆钦诺夫院士就开始准备该书的第二版了。他认为不仅有必要根据读者的意见和愿望对书作详细的校订，而且有必要补充新的一章：“社会劳动分工的静态模型”，作为全书的逻辑的终结。

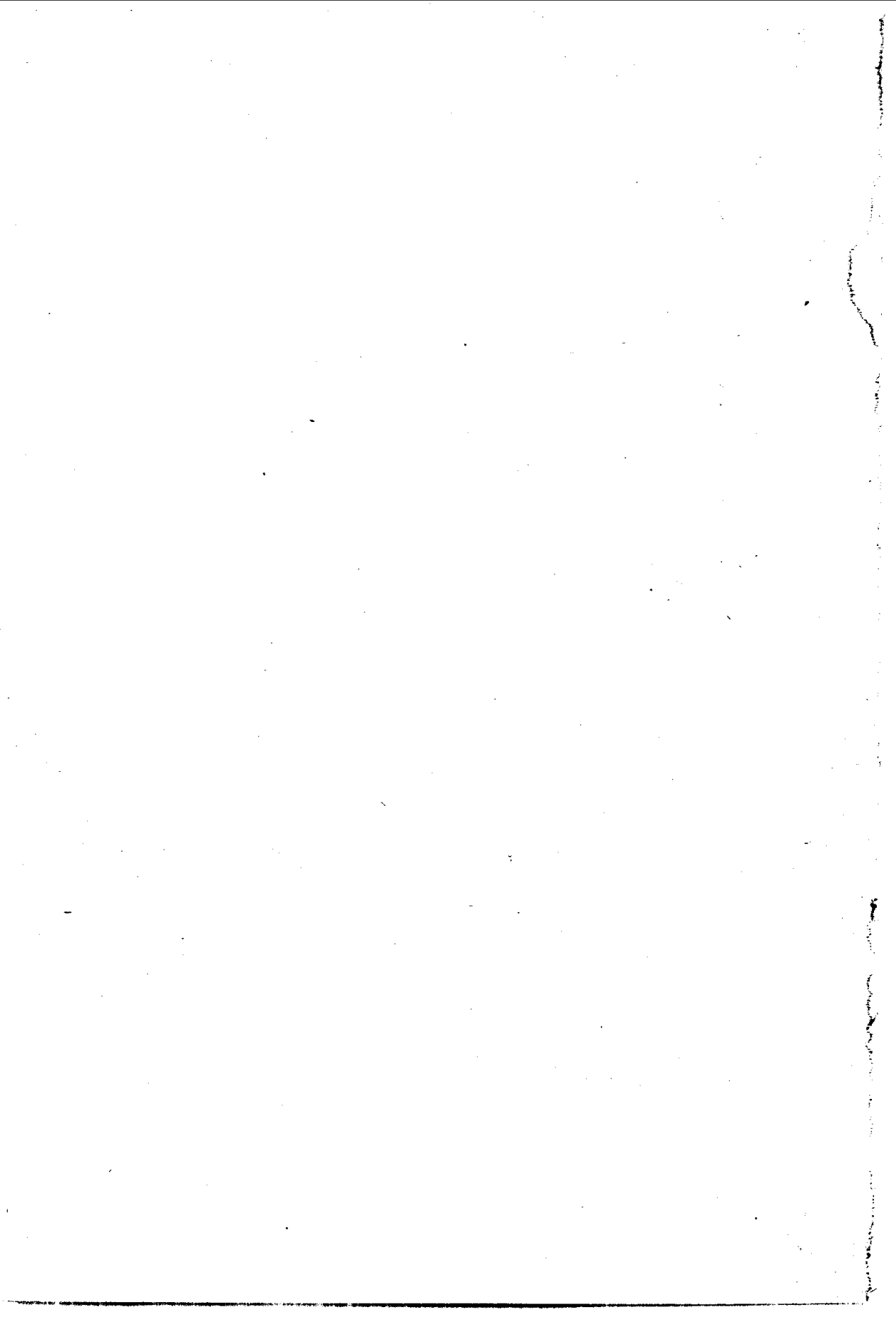
涅姆钦诺夫院士的逝世中断了他写这一章的工作。但是，以尚未最后校定形式出现的“社会劳动分工的静态模型”这一章仍具有重大的科学意义，因为它指出了这方面今后科学研究的方向。

涅姆钦诺夫院士把社会劳动分工的模型理解为生产、流通、价格形成和产品分配的最优计划的模型体系。尽管这一章所包含的问题是那样广泛，它的叙述借助于研究子模型之间相互联系的问题却极为扼要。然而除了明显的笔误要修正以外，我们并不认为有可能对手稿加以任何的改动。

书的其他各章准备付印时，所有的文字修改和补充都是由涅姆钦诺夫自己搞的，他还对书的个别部分作了不大的加工。

《经济数学方法和模型》一书在涅姆钦诺夫院士死后的第二版的准备工作，得到了他的同事和学生们的很大帮助，他们是阿·尔·瓦秀琴（参加过第一版的编辑工作）、勒·叶·明兹、阿·阿·康纽斯、勃·尼·米哈列夫斯基、弗·伏·科索夫、尤·伊·契尔聂克、阿·阿·莫奇、伏·司·达达扬、尤·尼·格甫里列兹、尤·姆·吉赫米洛夫、尤·伊·爱汉凡尔德，我向他们表示深切的谢意。

姆·勃·涅姆钦诺娃



绪 论

1. 对经济科学的新要求

苏联共产党新纲领的通过,开创了社会进步、为直接实现共产主义原则而斗争的现阶段。苏共纲领从经济上论证了社会主义社会过渡到共产主义的途径,并且规定了党和苏联人民的基本经济任务,即在 20 年内建立共产主义的物质技术基础。

新的党纲指出:“在计划工作和经济领导的一切环节中,应该把主要的注意力集中在最合理和最有效地利用物力、人力和财力、天然财富方面,集中在杜绝浪费和损失方面。为了社会的利益,以最少的费用取得最大的效果,这就是经济建设的确定不移的规律。”^①

党纲的条例确定了经济科学在开展共产主义建设中的作用,向它提出一个任务,就是要成为领导国民经济的真正的科学基础。经济学家要能解决现阶段社会发展所提出的任务,他们就应该总结经济生活的新现象和研究能促使加快共产主义建设的国民经济问题。经济学家的使命是寻求、论证以及在实践中推行国民经济最优发展的最好的途径和方法。

在我们的时代,用列宁的话来说,即在理论变为实践、理论因实践而活跃、理论受实践驱使并由实践来检验的时代,经济理论落后于经济建设的实践,就会带来很大的危害,阻碍社会的发展。所以,现今向经济科学的代表们提出公正的要求。人们会问他们:你

^① 《苏联共产党第二十二次代表大会主要文件》,人民出版社,1961 年版,第 233 页。

们是怎样参与积累社会主义建设经验的总结的？你们的研究成果到底什么时候才能为管理社会主义国民经济所充分利用？难道还没有到该用社会主义经济发展过程所固有的数量联系的具体而准确的知识武装实际工作人员的时候吗？

我们苏联的经济学家，应该去做一切必要的事情，以便令人满意地为新的社会需要服务，而有计划地利用已被认识的经济规律对此具有决定的意义。我们的科学暂时还处于这样的状态，即它在一方面是记述社会主义经济的方法占优势，另一方面是分析社会主义经济的片面的质的方法占优势。过去，这种方法取得了一定的成果，但是现在它就显得不够了。高度发达的社会主义经济，拥有几十万个企业、几千个建设单位，创造着数以几十亿计的社会产品，如果不善于从数量上测定比例关系并考虑它，那就不可能自觉地保持必要的比例性。因此，经济科学不仅应该发展数量分析的方法，而且应该用社会主义扩大再生产过程所固有的数量联系方面具体的和准确的知识，去武装实际工作者。

在苏维埃政权的初创时期，党和政府就非常注意发展苏维埃经济科学，其中包括经济中的数量分析方法。早在二十年代，苏联的学者和实际工作者就已建立了国民经济平衡表体系，这就有可能对一系列重要的国民经济比例关系，不仅进行数量分析和计划，而且能进行质的分析和计划；还相应地制定了统计核算和统计报表的体系，使其能用数量观察的方法来掌握一切决定性的生产部门。列宁还指出了数量处理对领导经济的必要性，反复强调社会主义首先就是计算。

与此同时，为了过渡到以寻求最优解为基础的更准确的计划方法，还要求进一步发展数量分析方法。因此，早在二十年代中期，苏联中央统计局制订了所谓棋盘式平衡表，它能比传统的平衡表更详细地来反映部门联系，而首要的是能使这些部门联系进行

最优化。后来又开始了对运输方面最优化问题寻求数量解的途径的工作。可惜,这些工作停留在探索阶段上,因为那个时期还未建造为解决已发生问题所必要的电子计算机。

随后几年,数学方法和数理统计在计划统计工作中的运用很长时期实质上被禁止了。但是,尽管如此,这方面的工作还是延续下来了,从而到三十年代末形成了借助线性规划解最优问题的一般数学方法。苏联学者还创立了一系列数量研究方法,它在社会主义计划工作中获得了最广泛的应用。例如,改进指数法和建立一系列国民经济模型这两方面的工作,就具有很大的理论意义和实际意义。

由于纠正了经济科学中发生的错误和不正常情况,为苏联经济科学的所有部门以及经济中的数量分析方法的迅速发展创造了条件。利用数学科学和控制论的最新成就来解决国民经济问题的可能性,能把经济分析、计划工作和经营领导提高到我国建设共产主义任务所要求的水平。

为了实际实现这些可能性,首先必须对经济中数量规律性的一般理论观点进行科学研究。有个时候这种观点从原则上遭到反对(这股潮流在三十年代和四十年代特别强烈),人们认为似乎根本上就不存在经济发展数量规律性的理论观点问题。

不了解新时代要求的这样的经济学家,目前为数已不多了。但是,不合实际地和教条式地对待经济数量分析问题的消极影响,暂时仍未完全消除。经济战线的许多工作者毕竟还未准备用我们工程师所创造的现代计算技术来武装自己。

经济学家要成为社会工程师,经济科学要成为精密科学,这在现在是特别重要的事情。经济研究不应当以文献资料的加工为基础,而应当以现实生活的具体事实和数字为基础。经济学家应当善于设计管理社会生产的机制,善于调节这种机制的作用。只有

这样,经济学家才能适应向他提出的要求。

为了顺利地完 成这一任务,经济研究必须采用国家组织的方法,它应当建筑在为我国科学的先进部门所已考验过的原则上。例如,以火箭技术为例,如果我们不把必要的创造性力量集中到这方面的研究上去,如果不由国家来组织这一领域的研究工作,难道在该领域会可能有全世界为之敬服的这样光辉的成果吗?在原子能方面的组织工作也是用同样的方法。我们有权坚决地要求有这种类型的经济研究的国家组织。

研究事实、数字、现实生活,乃是经济研究的基础。但是目前经济学家坐靠苏联中央统计局提供的全民公用的“口粮”,而它对于深入的经济研究过于贫乏。科学机关应当有权搜集它们需要的资料,有权对国家报表和统计的资料进行补充加工。对于经济科学来说,数字和事实与它息息相关。

目前在经济科学面前摆着若干需要尽先解决的问题,这就是价格形成、赢利和基本投资效果等问题。好几年来努力用科学的见解来解决它们,但是仍无令人满意的结果。这种状况阻碍着经济科学的发展,使它的前进发生困难。而经济实践不能等待,它要求最迅速地解决这些问题。

在社会主义制度下,价格不是在市场上自发地形成的,而是按计划程序自觉地规定的。为了正确地规定计划价格,如用控制论的术语来说,那就需要充分准确地捕捉住价格中编码用的两种信息,即关于社会必要劳动消耗(劳动价值)的信息,关于现有资源与社会需要对比关系(使用价值)的信息。如果我们不善于“捕捉”这些信息,那么计划价格的规定不会是有科学根据的,而价格形成的实践也不会很完善。但是,为了用必要的价格制订方法武装我们的实际工作者,只研究价格形成的历史是不够的。需要在分析社会主义经济中价格形成过程的同时,揭示这一过程发生作用的机

制,订出计划价格形成的模型。

还需要揭示赢利计划的机制。不能按成本的百分比来计划赢利,也不能认此为社会主义经营的科学基础。利润形成的机制及其计划分配是复杂的。只有依据相应的社会主义扩大再生产经济模型才能从中找到最优比例。

基本投资的经济效果问题与计划价格的规定问题、赢利的计划问题有不可分割的联系。企图把它同这些问题割裂开来加以解决必遭彻底失败。

现今摆在经济科学面前的当前任务,是要消灭理论落后于实践的现象。这是生活的要求,它应当实现,也能够实现。我们有被认为是专家的合适干部。我们的青年对于象经济控制论、数学规划、经济计量学、电子技术等新的知识部门表现出很大的兴趣。如果忽视这些新的科学部门,经济发展的科学问题就不能顺利解决,这在现时是明显的。

2. 经济中的数量分析

马克思列宁主义奠基人赋予数学在经济中的应用以重大的意义。马克思的著名的《数学笔记》和信件表明,他是多么重视数学和重视在研究经济现象时运用数学分析。马克思在1873年5月31日给恩格斯的信中写道:“……你知道那些表格,内中表现价格、贴现等等在它们长年的运动中上下升降的曲线。我为着分析危机,已屡次试图把这些升降算作不规则的曲线,并且相信(我还是相信,有充足的经过选择的材料,这是可能的)由此用算式确定危机的主要规律。”^①

马克思把数学视为经济分析的重要的和很有价值的辅助工

① 《马克思恩格斯通信集》,第4卷,三联书店,1958年版,第459页。