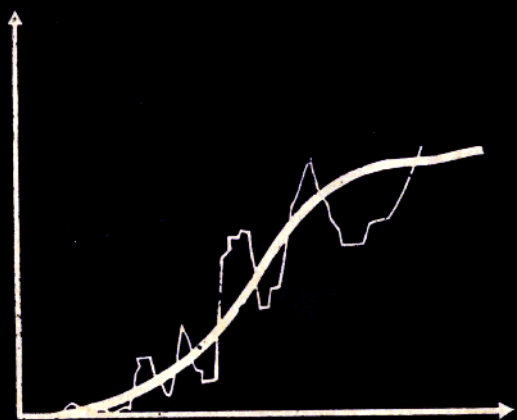


数量经济研究与应用



辽宁省数量经济学会

编 者 的 话

本献给读者面前的这本小册子，是辽宁省数量经济研究会第一届年会所收到论文的一个选集。继中国数经会成立之后，从1980年11月开始筹建辽宁省数经会。历几度寒暑，1984年7月在本溪钢铁公司等单位支持下召开了成立大会和首届学术讨论会（第一届年会）。它是在上海之后，全国第二个地方性数量经济研究会，也是全国第一个地方数经讨论会。会上收到的论文，反映了辽宁省这几年部份研究与应用成果。

数量经济学就是用数学方法研究经济的一门学问，在我国是近几年蓬勃发展的新兴经济学科。正在我们开讨论会，努力促进这一学科发展的时候，西方的计量经济学在经历半个世纪繁荣之后，却正面临着一次“危机”。主要在美国，据这一学科的理论与方法做出的经济预测，与实际发生了较大的偏差；1981~1982年的衰退没有被测出，1984年的增长又估计不足，因而声名狼藉。造成这种情况的原因是他们所依据的经济理论有问题，又对极精致的数学模型过于相信，以为它可以完全描述变化万千的经济现实。当然他们也有过成功的记录，否则不会有五十年的繁荣。在我们认识到数量经济方法的优点的时候，也同时要注意到它的局限性。但是不论如何，对经济现象进行定量的研究仍然是一个极大的进步，应用数学物理方法仍然是经济科学达到完美境界的必由之途。在马克思主义指导下对经济结构进行定量的分析，研究各种稀缺资源的最优分配，改善企业的经营管理，以及对经济发展轨道的最优控制等等，都是我国早日实现四化的重大课题。不仅是预测，在经济发展的各个领域，这个学科都大有用武之地。

编者与学会理事一起对论文进行了挑选，责任主要由编者来负。选择的标准是：一要对数量经济学的口径，二要有一定的理论创新性，三要有对实际工作的具体指导，用之有效。在第三方面，即使有的文章没有理论新意，看来像一道习题，因为它的实际应用可以给人以启迪，我们也选入了，以鼓励应用。不符合以上三项标准的，即使卓有新意，水平很高，我们也没有选入。同时也避免在某一方面的文章过多。

对其中比较成型的论文编者未做改动；对另一部份提出意见请作者自己修改；一小部份由编者进行了加工，但我们的方针是简化叙述，只做技术加工。编辑中贯彻文责自负的原则，编者改错的地方，由编者负责。

作为一次学术讨论会的记录，不论论文在其他刊物上发表与否，我们都收入进来。我们还将继续编辑出版今后各届年会的论文集。热烈欢迎读者对本文集批评指导，也欢迎对论文集集中的篇章商榷，并欢迎参加我们的下届年会，展开讨论，共同为发展我国数量经济学而努力工作。

编 者

1984年2月

目 录

· 贺 词 ·

——数量经济研究要为振兴辽宁经济服务

……………辽宁省委书记 李贵鲜 (1)

· 开幕词 ·

——数量经济学工作者的光荣职责

……………辽宁省计经委副主任 张 羽 (2)

辽宁经济发展战略与数量经济学面临的课题

……………辽宁省计经委副主任 赵新良 (4)

省区宏观经济系统分析……………王延章 (9)

地区国民收入的系统分析……………黄小原 张 犁 林胜洵 (20)

钢材需求预测理论与方法的研究……………何永绵 姜兴起 (29)

钢铁工业计量经济模型……………李旗生 (38)

经济增长因素的初步定量分析……………王书瑶 (53)

利用柯布一道格拉斯生产函数对辽宁工业生产的分析……………王守用 (70)

关于 CD 生产函数的 A 的含义……………冯振居 (77)

大连市社会商品需求模型及其应用……………张少颖 (80)

东北经济区石膏需求预测与区位配置……………冯继伦 (85)

基本投入产出法的数学依据……………王 叙 (91)

在农业系统开发中应用投入产出法初探……………罗庆成 (101)

SNA投入产出模型的编制与应用……………李春森 (116)

试用目标规划编制和论证物资供应计划……………裘金声 程 坦 (130)

金属配料最优配方的系列化……………李皓白 马致山 (134)

生产系统中总量受限的资源最优分配问题

……………宋国栋 孙育本 王庆田 (146)

石油炼厂系统亚优化技术……………郭卫东 (156)

激励性对策与我国的奖励及分配制度

……………潘裕焕 薛劲松 陈大海 蒋卡林 (164)

以乘积形式的数学模型为基础的分期凝固浮动工资制……………蒋卡林 (171)

社会总劳动的分配比例与使用价值量的限界点……………张治国 (181)

辽宁省十城市“市管县”经济实力浅析……………刘士群 (186)

回归技术在控制铸造成本管理中的应用……………张成如 (197)

量本利分析在企业经营决策中的应用……………王淑贞 (203)

会计职称晋级定量考核评定的初步探讨……………侯振贤 (211)

运用线性规划使职工就近上班……………任林鹏 彭晓晔 (215)

试用回归分析方法探讨降低水电耗的途径……………张明理 (219)

贺 词

——数量经济研究要为振兴辽宁经济服务

辽宁省委书记

李 贵 鲜

辽宁是国家在“一五”期间经过多年的努力重点建设成的，以沈阳为中心，大连为口岸，包括鞍山、抚顺、本溪、辽阳、营口、铁岭、盘山在内的辽东半岛城市群和以丹东、锦州、阜新、朝阳为东西两翼的老工业基地。对外有窗口，对内有腹地，经济比较繁荣。在实现新的历史时期的总任务、总目标中，辽宁这个老工业基地肩负着光荣而艰巨的任务。耀邦同志辽宁考察时提出：“东北已雄鸡两唱，三唱要唱出个四化来”。紫阳同志在考察辽宁时提出：“一个上海、一个辽宁，是我国两个最大的老工业基地。在国民经济发展中，居于举足轻重的地位”，“象辽宁、上海这样的老工业基地，它在国民经济中的地位和作用，还没有别的地方可以代替。应创造条件，改造老基地，振兴老基地”。中央领导同志的这些指示，为改造老工业基地，发展辽宁经济指明了方向。我们一定要认真贯彻落实中央领导同志的指示，奋发图强，振兴辽宁，服务全国，走向世界，在全国四化建设中充分发挥工业基地的作用，提供更多更好的原材料和设备，积累更多的建设资金，培养更多的建设人才，积累四化建设的经验，在新的历史时期做出新的贡献。

当前，全国面临着进一步贯彻执行对内搞活经济和对外开放的方针，加快以城市为重点的整个经济体制改革的新局面。随着经济体制改革的全面展开，国民经济发展一定出现很多新情况要求我们来认识，也一定会提出很多新问题要求我们来解答。世界正在兴起一场新的技术革命，将对我国经济、技术和社会的发展产生巨大而深远的影响，这也要求我们注意研究，以促进我国经济和技术的迅速发展。因此，我们的经济研究工作必须有个大的改进，以适应新形势和新任务的要求。我们不仅要引进国外先进技术和设备，同时也要积极引进先进的经营管理方法、综合运用经济数学、计算技术和信息网络，提高决策水平和应变能力，用现代化的管理方法驾驭现代化的经济。

听闻辽宁省数量经济研究会召开了成立大会，並聘请我当顾问。我衷心祝愿这个研究会兴旺发达，紧密团结自然科学和环境科学方面的专家、学者和实际工作者，在管理现代化的伟大进军中发挥应有的作用。希望这个研究会根据省情特点和经济、社会发展的要求，研究国民经济发展和计划工作中的方向性、战略性、长远性和综合性的重大问题，参与研究改造老工业基地、振兴老工业基地的重大项目和重大课题；研究提高企业素质、增强企业活力、提高经济效益的方法、途径等具体问题；组织学术交流、沟通经济信息，及时研究反映国民经济发展的新情况和新问题，为各级领导机关制订政策、科学决策提供科学的依据和咨询意见，大量培养懂经济、懂管理、掌握信息技术和计算机技术的新型管理人才。我祝愿辽宁省数量经济研究会为辽宁省的雄鸡三唱做出自己的贡献！

开 幕 词

——数量经济学工作者的光荣职责

辽宁省计经委副主任

张 羽

辽宁省数量经济研究会经过将近四年的筹备，今天正式成立了。参加成立大会和第一届学术讨论会的正式代表 120 人，提交论文 50 余篇。从代表的覆盖面看，既有从事自然科学的教学、科研和实践活动的同志，又有从事社会科学的教学、科研和实践活动的同志；既有从事学术研究的专家、学者，又有在政府和企业从事应用实践的经济工作者。从论文的内容看，既有数量经济学的理论探讨和理论模型，又有数量经济学的应用实践总结和实用模型；既有宏观经济方面的论文，也有微观经济方面的论文，从各个角度反映了我省数量经济研究的丰硕成果。

蒸蒸日上的现代化建设、蓬勃兴起的现代化管理，逐步深入的经济体制改革，使我们深深感到，经济学的发展单有质的分析已经远远不能满足需要。总结我国三十多年经济建设的经验教训，深切体会到真理前进一步就是谬误，对经济仅有定性的研究是完全不够的。正如马克思在一百多年前指出的那样，一种科学只有在成功地运用数学时，才能够达到完美的程度，因此我们要用马克思主义的经济理论，在质的分析指导下，运用经济计量学、数理经济学、经济控制论，进行认真的、严谨的数量分析，使我们的经济决策不致发生大的失误，因而需要创建具有中国特色的社会主义数量经济学，今天大家聚会在一起，共同探讨辽宁省数量经济研究如何更好地为经济建设服务，这是一件很有意义的事。

现代的科学技术进步、现代管理方法的推广应用，不能靠个人手工业方式来完成。我们成立这个研究会，就是以学术团体为媒介，沟通大专院校、科研院所、政府部门、企业单位之间的联系；通过群众性的学术活动，为从事数量经济学研究的专家学者提供社会实践的场所，为从事数量经济学应用的经济工作者提供强大的技术后盾；利用学术交流和技术咨询的方式，解决我省宏观经济管理和微观经济管理遇到的理论问题与实际问题，把我省经济管理水平迅速提高到现代化的水平上；同时我们这个研究会还将以学术团体的身份与兄弟省市、与国外的数量经济学研究团体组织学术交流，培养和造就高水平的现代经济管理人才。

当前，数量经济学的研究要紧紧围绕经济体制改革的实践，以提高宏观经济效益为主题深入下去。在宏观经济领域为合理制定发展战略、科学地进行生产力布局，最优分配经济资源提供理论、模型与方法，并为长期和短期目标的实现提供理论与方法。在微观经济领域，要解决如何提高企业素质和应变能力，搞好市场预测和成本、利润分析，为合理制定经营目标，安排最佳生产方案和技术改造方案、调动职工的积极性提供理论、模型与方法。殷切期望全体会员在理论与实践的结合上开创数量经济学研究应用的新局面。

祝大会圆满成功，祝研究工作取得成绩。

最后向为本次大会提供许多支持与方便的本溪市政府与本溪钢铁公司等有关部门的领导和同志表示感谢！



辽宁经济发展战略与数量 经济学面临的课题

辽宁省计经委副主任

赵 新 良

建国三十多年来，辽宁在全国的支援下已建设成为国家的重工业基地之一。这个基地为全国的“四化”建设提供了大量的机械设备、原材料、资金和技术力量。但是由于我省经济的发展缺乏地区综合平衡，缺乏长远发展战略研究，在前进中产生了比例关系不够协调、经济效益不够理想、发展速度逐步降低等一系列问题。党的十二大确定了我国经济建设战略目标、战略重点和战略步骤，在向四化建设总目标的进军中，辽宁应当怎么办？很多经济工作者与专家、学者、教授一起提出了很好的设想。这里我想就经济发展战略和数量经济学面临的新课题谈一点粗浅的意见。

一、辽宁的基本省情

辽宁是一个工业化的省份，到1983年，全省拥有工业企业17,537个，其中大中型企业481个，职工473万人。全省独立核算工业企业拥有固定资产原值531.33亿元，居全国首位。工业门类比较齐全，在全国163个工业门类中，辽宁有161个。在国家统计的100种主要工业产品中，产量占全国总产量10%以上的有37种。钢材、生铁、水泥、平板玻璃、纯碱、纯苯、矿山冶金设备、铁路内燃机车、机制纸及纸版、洗衣机等21种产品产量居全国第一位。1952年至1983年累计，全省工业上缴国家财政收入1164亿元，工业企业为国家提供的利税等于同时国家对辽宁工业基本建设投资的4.2倍。主要工业产品净调出：生铁3463万吨、钢材4897万吨、纯碱737万吨、水泥3685万吨。概括起来说，辽宁省的省情特点有这么五条：一条是以冶金、机械、石油化工和建材为支柱的重工业是本省的主导产业；二是大中城市多，城市人口集中；三是中央直属直供企业多，占产值利税、财政收入比重大；四是商品经济发达，物资调出调入量大；五是资源丰富、地理位置优越，进一步发展的潜力大。

但是，长期以来，由于“左”的思想影响，我省经济发展中存在着一一些弊病，主要是：一、产业结构不合理。能源、交通、水源、农业等支持产业同冶金、机械、石油化工、建材等支柱产业的发展不相适应。1952年至1983年全省工业总产值增长15.8倍，其中冶金工业增长11.4倍、石油工业增长63.2倍、机械工业增长26.8倍、建材工业增长11.6倍，而煤炭工业仅增长2.9倍。辽宁由“一五”时期的煤炭调出省变为目前的调入省，由于能源紧张，有15~20%的生产能力不能发挥作用，相当于少实现产值20亿元，

利税16亿元。以轻工、纺织为代表的轻纺产业慢于支柱产业的发展，满足不了人们日益增长的消费需求。1952年至1983年，轻工业增长12倍，重工业增长18倍，轻工业平均增长速度比重工业低1.2%。二、企业组织结构不合理。由于条块分割，辽宁形成了中央企业、地方企业两套体系，专业化程度低、综合经济效益差。三、产品结构不合理。粗加工和原材料工业产品比重较大，老产品居主导地位。化学工业精细化工率只有23%，比世界先进水平低17%以上，全省石油二次深加工的处理量共占原油加工总量的31%。全省机械工业生产的5,700多种主要产品中，七十年代的产品占21.9%，六十年代的产品占45.6%，五十年代以前的产品占32.5%。四、技术结构严重老化。全省现有工业企业大部分是五、六十年代甚至是三、四十年代的老企业。企业技术装备七十年代的只占10%，五、六十年代的占60%，三、四十年代的占30%。全省机械工业机床的役龄平均为二十年，机电仪一体化程度低；机器人、光导纤维、生物工程、海洋开发处于研制阶段；新材料、新能源、计算机和信息技术刚刚起步。除此之外，生产经营的经济效益差，地方财政困难，积累资金难度大；固定资产投资经济效益差，难于吸收银行贷款和直接利用外资；人民生活欠帐较多，有限的资金将大部分被非生产性建设所吞没；技术人才缺乏，年轻工人技术等级低，干部队伍素质比较差、智力开发任务重；管理体制不够合理，经济关系没有理顺。这些都给我省经济发展带来很大困难。

二、辽宁经济发展的战略设想

辽宁的经济发展，面临着世界新的技术革命的挑战，兄弟省市移位竞争的挑战，国际资本占领国内外市场的挑战，经济体制改革新形势的挑战。在严峻的形势下，如果不及早制定长远发展战略、采取果断措施，辽宁这个老工业基地就可能逐步衰落下去。对此，省委、省政府在整党中明确提出了“奋发图强、振兴辽宁、服务全国、走向世界”的战略目标，要建设好六大基地，即：沿海对外开放基地，中部城市群现代化工业基地，商品粮与副食品基地，水果、畜牧、林特产生产基地，海洋资源开发基地，科学研究基地。抓好农业、能源和交通、教育和科学、技术改造、集体经济、重点基础设施六个重点，坚定不移地推行改革、开放、改造、开发四项措施。按照这个要求，我们要努力完成调整任务、理顺关系，形成较为科学的、多层次的产业结构、组织结构、技术结构和人才结构。

1、建立协调的多层次的产业结构。

首先要大力发展支持产业。交通运输和能源工业，除了继续强调挖掘内部潜力，努力发展原有企业作用外，必须适当地投资扩大生产能力，建设一批重点骨干工程，为辽宁的经济起飞奠定雄厚的物质基础。这些工程建设周期长，一次投资量大，必须提前做好准备，采取集资、合营、联合开发的措施，都需要及早安排落实。

其次要花大力气搞好支柱产业的技术改造。由于我省支柱产业的发展已经超过了支持产业的承受能力，经济效益方面还有很多差距，因此，相当一段时间内，主要是搞老企业的改建、扩建和技术改造，积极采用先进技术，提高装备水平，向大型化、高速化、自动化、序列化方向发展，在大力降低能源和物资消耗的条件下，大幅度增加达到国际先进水平的优势产品比重，满足全国技术改造的需要，满足国民经济对基本原材料日益增长的需要，减少进口，打入国际市场，为全国的经济起飞创造条件。

再次是适当发展枝节产业、大力开发新兴产业和第三产业。我省的轻工、纺织、电子等工业部门，产品特色不显著，十大耐用消费品没有名牌，竞争当中市场逐步萎缩，群众意见很大。我们必须充分利用辽宁资源特点和强大的技术力量，依靠技术进步和企业改组联合，提高应变能力，努力研究市场动向、消费结构和消费者心理的变化，适应市场需要，以龙头产品为中心向集约化发展。特别是电子工业要重点抓好电子计算机、电子技术应用产品、广播电视产品三个方面的整机，集成电路、电视显像管、录音机芯三个关键基础件，科研开发、模具制造、测试例试三个中心，力争尽快发展成为一个新兴的支柱产业部门。要积极开拓合成材料的新领域，大力发展合成纤维、合成橡胶、合成塑料等合成材料，带动新兴产业的发展。在搞好传统的旅游、饮食、服务等第三产业的同时，开办贸易中心、金融中心、信息中心，搞好咨询、预测、调剂，大力开辟第三产业的新门路。沿海地区要按照贸工农的生产结构调整农村的产业结构，腹地农村要因地制宜搞好粮食转化和发展经济作物。

2、建立合理的多层次组织结构。

辽宁经济结构的调整，要向着有利于发挥重工业优势、有利于经济的协调发展，有利于转向消耗小、效益高、增长快的方向发展。

支柱产业和支持产业要以技术力量雄厚、装备水平较高、经济效益好的大中型企业为骨干，组建一些大型联合公司。通过技术协作、经济联合的方式，逐步改造地方小企业，使之成为大企业的卫星厂，为大企业配套，让大企业集中力量搞好产品的总体设计、关键部件的制造、整机的组装。凡是资源条件较为稳定，产品使用方向基本固定，适合于大工业生产的原材料工业，以及重型机械制造都可以搞大型的联合公司，走大型化、高速化、连续化，自动化的路子。

枝节产业，主要是走劳动密集与知识技术密集相结合、专业化分散经营的道路。这些高度专业化的小企业、在激烈的竞争中优胜劣汰，技术水平、管理水平将会迅速提高，逐步发展壮大，以独具技术特色的产品，发展为经济联合体。我省中小企业多，城镇乡镇集体经济发展比较快，需要建立一批技术力量雄厚，朝气蓬勃、富于创造力的咨询公司，成为中小企业的智囊和技术经济中心，解决技术力量分布不平衡的问题。

3、建立科学的多层次技术结构

我省各行各业的装备水平和技术水平与当代世界先进水平差距很大，不可能也不必要把所有的装备、所有的行业都搞到八十年代水平。要以我省的实际出发，权衡轻重，以影响全国四化建设速度和总体经济效益的产品为中心，有步骤有计划的引进国内外先进适用技术，做到关键部位达到国际先进水平，重点部位达到国际水平，一般部位达到国内先进水平的多层次技术结构，真正做到少花钱、多办事、办大事。

为了充分发挥辽宁的经济优势，在强调提高工艺技术水平的同时，必须大力提高管理技术水平。所有的管理领域，特别是在参谋和决策机构中要提倡积极运用系统论、控制论、信息论的研究成果。大力推广应用计算机、有计划地分期建立管理信息系统及相应的计算机通信网络，逐步缩小在经济管理工作上与世界先进水平的差距，适应产业结构、技术结构的新变化。

4、建立多学科、高、中、低配套的、老中青结合的多层次人才结构。

我省人才数量和结构很不适应经济发展的需要。为了吸取国外先进技术、提高工艺技术和经济管理水平、迎接新的技术革命的挑战，必须积极培训提高现职人员，加速培养新的人才。当前要特别注意抓好高级和初级人才的培训工作。根据技术改造、改建、扩建的迫切要求，要加快培养尖子人才，有重点地派出进修人员、引进急需人才，形成一支年富力强学术水平较高的学术带头人队伍；要大力发展中等专业教育，通过开办电视中专、职业学校，增加中专招生比例，加速就业前培训和在职培训，增加初级技术人才的比重，使中级技术人才从日常事务中解脱出来，向高精尖技术进军，在推广应用先进技术，把科研成果转化为现实的生产力当中真正发挥骨干作用。要通过各种学术组织，形成多学科、多层次的人才中心，提高全社会的科学技术文化水平，提高我省技术改造和改、扩建的起点。

三、数量经济学面临的新课题

地区国民经济的综合平衡，与全国的综合平衡相比，有很多不同特点：一是地区的财政平衡不是全部收支平衡，而是完成国家规定的上缴任务之后的地方财力与地方支出的平衡，相当大的一部分财力是直接由国家财政管理体制和办法来控制的。二是地区的物资平衡也不是省内生产与消耗的平衡，而是完成国家规定的上调任务之后的地方物资与地方需求的平衡，直接受国家物资管理体制和物资管理办法的影响。三是地区的信贷平衡，也不是省境内存款和贷款之间的平衡，我们只能在解交国家银行之后进行地方口径的存款余额的平衡，利率、额度和贷款办法直接受中央银行的约束。四是地区的积累与消费的比例关系，不完全由地区经济发展的需要来决定，直接受国家投资重点、国民收入分配政策的影响。五是地区的农、轻、重比例关系，不完全为地区经济发展规划来确定，直接受国家生产力布局的影响。这些特点，使得地区国民经济综合平衡的难度大大增加。随着经济体制的改革，国民经济计划的指令性指标逐步缩小，指导性计划和市场调节的范围逐步扩大，在这种新的形势下，如何统筹安排全省的经济，科技和社会发展规划？如何加强国民经济的宏观控制，使微观经济活动向着有利于提高宏观经济效益的方向发展，我们感到传统的方法和手段已经不敷使用，单纯的质的分析和判断已经不足以应付新的挑战。因此，在加速经济体制改革的同时，要在经济管理的方法和手段上有较大的突破。一是要加强宏观经济的分析和预测。在迅速掌握大量经济信息的基础上，综合运用多种数量经济学方法搞好经济预测和动态分析，随时了解经济发展的态势，作为计划、决策的依据；二是要加强全地区的综合平衡。根据省情特点和系统的经济核算资料、经济预测资料，综合运用投入产出法、线性规划等数量经济学的方法合理安排产业结构和产品结构，保证合理分配资源，使地区经济均衡健康发展；三是学会运用经济调节手段，引导经济发展。要综合运用系统工程的办法，制定宏观决策模型，模拟税率、利率、价格、分配政策的变动对国民经济系统的总体影响，防止国民经济发展失控，防止重大决策失误。这样，就使得数量经济学要在基础研究和应用研究两个方面都要有长足的进展，以解决现实经济生活中提出的理论问题与方法论问题。我想，要完成这些

任务，第一，需要有一批掌握数量经济学理论与方法、懂得计算技术、了解省情特点、熟悉经营管理的业务骨干队伍，第二，要有先进适用的自动化管理信息系统，提供实时信息和处理手段；第三，要有勇于开拓、锐意进取的领导干部提出课题、组织推广应用、大胆采用各项研究成果，系统地改革现行体制、方法和手段。这样，才有可能把我省的经济管理逐步转移到综合运用信息论、控制论、系统论的现代化管理水平上，让我们大家共同努力，从我们这一代做起，向世界先进水平进军。



省区宏观经济系统分析

大连工学院 系统工程研究室

王 延 章

一、引 言

研究制定各项经济政策,进行经济体制调整,编制经济发展的中长期规划等,都需要对经济系统作出分析,寻求科学的依据。但由于经济系统是一个多因素干预的复杂的动态大系统,应用传统的分析方法,只能对其某些因素,某些方面进行局部性分析,而无法反映经济系统的整体特征,因此不能满足上述工作的需要。要满足这些需要,必须对经济系统进行全局性的综合分析,而这正是系统工程学所要研究的课题。

应用系统工程方法进行经济系统分析,一个主要手段就是建立经济模型。应用经济模型可以对经济活动进行定量分析,预测经济发展,模拟政策效果,并可以此为基础建立优化模型,探讨优化的政策和方案,为制定经济发展计划或规划提供科学依据。探讨经济系统分析的方法与应用,对我国的经济建设具有非常重要的意义。

经济模型及其应用在国内外的研究和发展情况,已有许多文献做过较详尽的论述,本文不再重复。近几年来,我国经济学家和系统工程学者也相继开展了对经济计量学和经济系统工程的研究工作,并取得了很大进展。经济计量模型、投入产出模型及其混合模型的理论探讨,应用尝试工作均已展开,为经济系统分析工作奠定了一定基础。近来这项工作已受到国家计划部门和统计部门的重视,并开始了有组织有计划的研究。本文以省区、中、长期规划工作的需要为目的,对省区宏观经济模型体系进行了探讨,应用优化技术对省区宏观经济系统进行了尝试性分析。

本文以马克思的社会再生产理论为基础,首先从空间和时间的普遍联系上分析了省区宏观经济系统的整体性。然后,从这一整体性出发,结合我国的经济实际,综合各种经济模型的特点,建立了省区宏观经济模型(PMEM)。其次以PMEM为基础建立了动态优化模型(DOM),探讨了系统分析全过程。现分述如下。

二、系统工程方法论与宏观经济系统综合规划

系统工程研究系统的目的是要获得系统整体最优性,因此首先必须搞清系统的整体性与最优性原则,这是系统工程方法处理问题的出发点。因为整体性并不是系统各单元个性的简单总和。

一般说来,考虑系统整体性并不是面面俱到,包罗万象,而是要考虑与系统研究目的有关的内外在联系的主要特征。即要从所要研究的某一具体方面(或称具体对象子系统)与整个系统(或称对象系统)之间的整体联系上去考虑问题。若一个系统工作者研究的是对象系统的一个子系统,那么他的工作必然是整个对象系统研究工作的一个组

成部分。对象系统研究工作的所有方面和全过程也构成一个系统，姑且称之为方法手段系统，则相应于具体对象子系统的研究工作就是这个方法手段系统的一个子系统。由于对象子系统与对象系统的整体联系，必然构成这一方法手段子系统与整个方法手段系统的整体联系，从而构成方法手段系统的整体特性。所以，整体性分析应包含这两方面内容。

（一）对象系统的整体性分析

从空间上讲，首先要分析对象系统的边界环境，即分析其外在联系。然后要分析内部特征，即内在联系。

省区宏观经济系统是省区经济系统的一个方面，必然与省区经济系统其它方面，如微观经济系统存在着必然联系，存在着与国家和外省之间的经济交流。由于经济系统内的基本活动是人类的生产活动，所以，它必然与政治、法律和社会意识形态等发生相互作用。同时还要与自然系统，如资源、环境、生态系统等发生联系。这就构成了省区宏观经济系统的边界环境。

经济系统内在联系的主要特征就是马克思已阐述的社会再生产图式。它包含社会产品再生产，劳动力再生产和生产关系再生产。由于生产关系再生产不属于本文分析范畴而不予讨论。社会产品再生产由生产、分配、交换和消费环节构成。社会产品生产出来以后，必须先进行分配，经过交换，然后才能进入消费。消费中的个人消费构成劳动力再生产的一个必要条件。劳动力的再生产反映劳力的更新、体力恢复和补充过程。劳动力的再生产必须与产品的再生产相适应等。这就与前述环境构成空间上的整体特性。

从时间上讲，经济系统及环境诸因素都是随时间变化的，例如人口增长，生产力发展、资源、生态环境、意识形态等都在变化。社会再生产，是一个从生产、分配、交换到消费的循环往复运动过程。这四个环节紧密联系，互相制约，并存在很强的时滞特性。例如积累资金转化成固定资金需要十几年的时间；一个儿童成长为一个一般劳动者需要十七八年的时间等。这就把经济系统内在外在诸因素，从时间上交织成一个整体，构成经济系统时间上的整体特性。

为便于分析理解把省区宏观经济系统空间和时间上的整体关联关系概括于图1中，每一大块内描述了空间上联系，块之间则表示时间上的联系。

（二）方法手段系统的整体性分析

系统工程方法论包含两大内容，一是工作和思考方法，二是处理问题的工具与手段，前者以研究工作的程序和思维为主；后者则以数学工具与手段研究为主。研究工作的程序，思考的步骤，所用的数学工具与手段构成方法手段系统。对一个对象系统的研究，首先往往要构造一个与之相应的方法手段系统，并对这方法手段系统进行一定的分析，以便了解其中各方面工作之间的衔接关系，把握方法手段系统的整体特性，这是保证对象系统整体特性所必需的。

本文的省区宏观经济系统分析是以中长期规划工作的需要为假设前提的。系统分析是规划工作的一个组成部分，为了解它与整个规划工作的关系，把经济系统开发及规划工作层次，简要分析于图2中。其中，系统分析以下的层次就是本文的工作范围，它以系统综合和决策为强连接环境，是其与规划工作的接口。

清楚了对象系统与方法手段系统的整体联系特性，就可以从整体出发进行具体的分

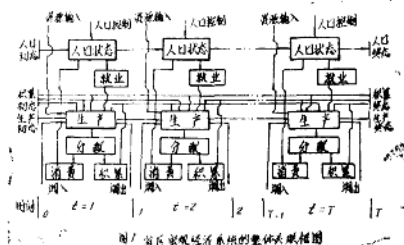


图1 省区宏观经济系统的整体关联图

析，即建立模型和进行优化分析。

三、省区宏观经济模型（PMEM）的建立

PMEM 以中长期规划工作需要为目的，即提供综合分析的依据，以便进行规划决策。它以前面的整体性分析为出发点，按所述的建模工作程序进行建立，因篇幅所限此处只对其主要工作略加叙述。

（一）PMEM 结构模型设计

结构模型的确定。首先根据建模的目的、前述经济系统的整体性分析和经济理论选

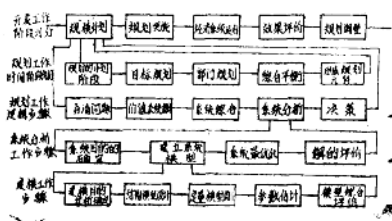


图2 经济系统开发工作层次性流程图

取变量，确定其关联关系，并进行一定的关系划分分析，确定外生变量和内生变量。结构模型设计要顾及方法手段系统的整体性联系，如要考虑具体函数关系的确定，参数估计等工作之间的相互影响。为简化分析，把这一结构模型分成七个模块示于图 3。它反映了省区宏观

经济系统的社会再生产环节之间及与边界环境之间的主要信息交换和影响关系。

（二）PMEM 各子模块函数关系的确定

1、人口子模块（PMI）

PMI 描述人口增长，劳力提供情况。根据国内外经验取如下方程：

$$\begin{pmatrix} P_t^0 \\ P_t^1 \\ \vdots \\ P_t^{100} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \beta_1 & 0 & \cdots \\ & \alpha_0 & \cdots \\ & & \ddots \\ 0 & & & \alpha_{99} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P_{t-1} \\ P_{t-1}^0 \\ \vdots \\ P_{t-1}^{99} \end{pmatrix} \quad (2 \cdot 1)$$

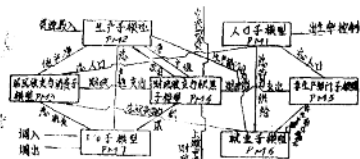


图3 PMODE模型结构流程图

$$P_t = \sum_{i=0}^{100} P_t^i \quad (2 \cdot 2)$$

$$L_{mt} = \sum_{i=16}^{60} P_{mt}^i + \sum_{i=16}^{55} P_{wt}^i \quad (2 \cdot 3)$$

$$L_{st} = \epsilon \cdot L_{mt} \quad (2 \cdot 4)$$

式中 P_t^i ($i=0, 1, \dots, 100$) 为 t 年 i 岁人口数, p_t 为 t 年总人口, β_t 为 t 年控制的出生系数, α_i ($i=0, \dots, 99$) 为 i 岁转移为 $i+1$ 岁的转移系数, L_{mt} 为 t 年适龄劳力总数, L_{st} 为 t 年可提供的劳力, ϵ 则是劳力提供系数。

2、生产子模块 (PM2)

PM2 描述动态生产过程。取如下生产函数:

$$X_t^i = X_{t-1}^i + \rho_t^i \sum_{k=0}^{\tau i} \omega_{ik} I_{t-k}^i \quad (i=1, \dots, 13) \quad (2 \cdot 5)$$

$$N_t^i = (1 - \sum_{j=1}^{14} a_{ji}^t) X_t^i \quad (i=1, \dots, 13) \quad (2 \cdot 6)$$

式中 X_t^i 为 t 年 i 部门的总产值, I_{t-k}^i 为 $t-k$ 年对 i 部门的投资,

ρ_t^i 为相对总产出的投资效果系数; τi 为最长时滞年限,

ω_{ik} 为 i 部门 $t-k$ 年投资在 t 年产生效益的权系数;

N_t^i 为 i 部门 t 年净产出; a_{ji}^t 为十三部门 I/O 系数。

由于考虑 I/O 模型的假定, 规划工作的需要, 数据资料的限制, 生产部门划分为十三个部门, 按编号顺序为农业、冶金、电力、煤炭、化工、机械、建材、纺织、食品、其它工业、建筑业、运输邮电和商业。

3、居民收支与消费子模块 (PM3)

PM3 描述再生产分配中的消费环节, 人民的物质文化生活水平, 取如下方程:

$$J_t = q_1 \left(\sum_{i=1}^{13} L_t^i + L_{npt} \right) + q_2 \sum_{i=1}^{13} N_t^i \quad (2 \cdot 7)$$

$$F_{et} = f_1 J_t \quad (2 \cdot 8)$$

$$C_{et} = e_1 P_t + e_2 F_{et} \quad (2 \cdot 9)$$

$$C_{gt} = (1-r) \pi G_t \quad (2 \cdot 10)$$

式中 J_t 为t年居民总收入； L_t^i 为t年i部门就业总劳力；

L_{npt} 为t年非生产部门劳力； F_{et} 为t年居民消费品购买力；

C_{et} 为t年居民消费； C_{gt} 为t年社会性消费；

G_t 为t年财政支出额。小写字母为相应参数；其中 γ 为地方积累率控制系数。

4、财政收支与积累子模块 (PM4)

PM4反映财政收支与积累情况，取如下方程：

$$G_t = m_t + \sum_{i=1}^{13} N_t^i \quad (2 \cdot 11)$$

$$I_{Rt} = v r \pi G_t \quad (2 \cdot 12)$$

$$I_t = I_{Rt} + I_{ct} \quad (2 \cdot 13)$$

$$I_t^i = u_t^i (I_t - I_{nt}) , \quad \sum_{i=1}^{13} u_t^i = 1 \quad (2 \cdot 14)$$

$$A_{ct} = h I_t \quad (2 \cdot 15)$$

$$R_t = (I_t + A_{ct}) / \left(\mu \sum_{i=1}^{13} N_t^i \right) \quad (2 \cdot 16)$$

式中 G_t 既表示财政收入又表示支出，即假定财政收支平衡；

I_{Rt} 为地方投资； I_t 为t年总投资； I_{ct} 为t年中央投资；

u_t^i 为t年对i部门的投资分配系数； A_{ct} 为t年流动资产积累； R_t 为使用积累率；

I_{nt} 为t年非生产部门投资。 m_t , v , π , μ 和 h 分别为相应的系数。

5、非生产部门子模块 (PM5)

PM5 应反映人类精神文明建设，智力投资，卫生及公共福利事业等非生产领域状态，因非生产部门的定量化描述还不够成熟，仅以下两式描述其投资和劳力需要。

$$I_{nt} = \delta_1 G_t + \delta_2 P_t \quad (2 \cdot 17)$$

$$L_{npt} = d_1 P_t + d_2 I_{nt} \quad (2 \cdot 18)$$

式中 δ_1 , δ_2 , d_1 , d_2 为相应系数。

6、就业子模型 (PM6)

PM6 描述劳力供给、分配需求等状态。取如下方程式:

$$L_t^i = X_t^i / I_t^i \quad (i = 1, \dots, 13) \quad (2 \cdot 19)$$

$$L_t = \sum_{i=1}^{13} L_t^i + L_{np_t} \quad (2 \cdot 20)$$

$$L_{ut} = L_{st} - L_t \quad (2 \cdot 21)$$

式中 L_t 为 t 年总劳力需求; I_t^i 为 t 年 i 部门劳动生产率;

L_{ut} 为 t 年劳力余缺额。

7、I/O子模块 (PM7)

I/O模型描述生产部门之间及分配过程中各环节间的关联影响, 综合平衡关系, 数学表达如下: 左式中 D_t^i 为 i 部门 t 年纯调出; b_1^j, b_2^j, b_{3t}^j 为相应的 i 部门构成系数。总

$$\begin{pmatrix} b_1^j \\ b_2^j \\ b_{3t}^j \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11}^j & \dots & a_{1n}^j \\ a_{21}^j & \dots & a_{2n}^j \\ a_{31}^j & \dots & a_{3n}^j \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1^j \\ x_2^j \\ x_{3t}^j \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} c_1^j \\ c_2^j \\ c_{3t}^j \end{pmatrix} \quad (i, t = 1, \dots, 13) \quad (2 \cdot 22)$$

$$\text{用水量方程如下: } w_{ct} = \sum_{i=1}^{13} C_i X_t^i +$$

$$C_p P_t \quad (2 \cdot 23)$$

式中 w_{ct} 为 t 年总用水量; c_i 为 i 部门耗水系数; C_p 为每人耗水量。

(三) 数据收集及参数估计

PMEM 所用数据绝大部分来自省统计局, 其它来自各厅局。参数估计不拘泥于经济计量方法, 在某种程度上更重视经济参数。采用传统比例参数、经验参数, 计划相对参数和经济计量估计参数加权综合处理方法。I/O 系数修订采用重点系数预测修订方法。PMEM 历史模拟平均精度高于 85%, 预测模拟与传统测算方法没有较大偏差。比较符合经验。

四、应用 PMEM 的动态优化模型

由于应用 PMEM 进行政策模拟或决策效果分析只能反映出给定政策或决策的效果, 但不能直接给出一个比较合适的政策或决策方案, 而更好地满足决策者的要求。所以, 有必要建立优化模型。由于经济系统的动态特性则需要建立动态优化模型。

(一) 动态优化模型 (DOM) 的建立

DOM 由状态方程、目标函数和约束方程构成。基本的数学关系由 PMEM 导出如下:

目标函数:

$$1、\text{Max } Z_1 = \sum_{t=1}^{20} \sum_{i=3}^4 (1+\lambda)^{-t} (X_t^i - \sum_{j=1}^{13} \alpha_{ij}^t X_t^j - \sum_{j=1}^{13} \varphi b_{ij}^t u_t^j - \beta_1^i)$$