

福建经济发展模型

——发展目标预测及其研究

福建教育出版社

福建经济发展模型

福建省未来研究会编

福建教育出版社 出版
发行

(福州大梦山1号)

霞浦县印刷厂印刷

开本890×1168毫米 1/32 8.625印张207字数

1988年12月第一版 1988年12月第一次印刷

印数: 1-2000

ISBN 7-5334-0384-3/F·7 定价: 2.70元

主 编：余金满

副 主 编：陈体滨 庄 展 蔡建华

文章执笔：(按姓氏笔划为序)

王秀枝 江金和 庄 展 余金满

邢文信 冯如青 林鸿蛟 陈及霖

陈体滨 陈莱慈 顾 明 郭其朝

夏鑫培 翁祖官 蔡建华

序 言

(一)

我们所处的时代被称为信息时代。在信息时代里，由于经济社会的变化发展加速，人们的思想观念倾向于未来。面向未来必须预测未来，因而当今科技、经济、社会诸领域的未来预测风靡全球。1980年诺贝尔经济学奖授予了美国著名的经济模型专家劳伦斯·克莱因，人们认为，这标志着计量经济模型时代的到来。

我国的社会主义经济是有计划的商品经济。计划必须建立在科学预测的基础之上。赵紫阳总理在六届人大《政府工作报告》中指出：“要加强经济预测工作，逐步建立科学的计划决策、编制、综合平衡、考核和责任制度。”我省和全国一样，经济预测工作在党的十一届三中全会以来有了很大的进展。各级领导及有关部门在指导经济工作中日益重视经济预测工作，在编制计划、制定政策，作出决策的过程中，对经济预测提出了日益迫切的需求。《福建经济发展模型》正是在这样的背景条件下于1984年开始研究的，目的是对预测的原理和方法进行一次尝试，并提出有关国民经济发展的主要数据，供领导、有关部门和理论研究参考。

《福建经济发展模型》的研制由中国未来研究会提出，经当时任副省长兼省政府秘书长王一士同志批准和支持，在当时任省计委副主任丘建平同志和中国未来研究会王绍臣同志的组织协调和指导下，列入了福建省经济研究中心的课题，由福建省未来研究会和福建省计划委员会联合研制。1985年2月，模型在省计委计算中心的IBM4331机上调试成功，随后召开了三次有关方面研究人员和实际工作者的分析会议，对这些数据进行了论证。省计委计算中心的科技人员根据分析论证会提出的意见，对模型进行了修订，于1985年9月形成了模型初稿。1986年7月模型小组再次邀请有关专家和经济界人士对模型进行了评估，然后吸取了多数专家的意见，并根据我省“六五”期间国民经济发展状况，对模型的结构和数据进行了调整和更新，主要是对“六五”后期增长过热的工业部份作了一些调整，把模型结果按1985年的实际值输出，相应调整了工业内部的投资比重，把原来五个工业门类扩充到十三个工业行业。1987年3月，又将模型的预测结果反馈给有关专家和研究人員，经再次研究、修政，于九月份完成，获得了目前的结果。

(二)

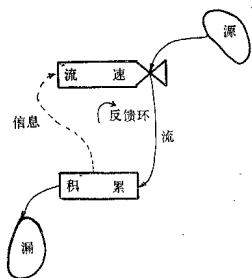
为了便于读者应用本模型的结果，这里对本模型所采用的系统动力学方法及其特点作一简要的说明。

在现实经济运动中，每一过程都是由多因素同步聚合的过程，每一结果都是众多因素相互连锁、相互影响而形成

的。但是，人们的心智难以同时把握众多因素交错的运动过程，而依据直觉又难以作出科学的判断和预测。为了对未来经济运动能有一个较为客观的预测，人们创造出各种经济模型。由于电子计算机的发明和应用，使得经济模型的繁复运算可以交给计算机去做。这样人们可以发挥对经济过程的理解与构建模型进行模拟的特长，利用计算机可以发挥高速、精确处理大量信息及复杂数量关系的优越功能，从而使经济和经济预测的研究步入了新的时代。

作为计算机时代产物的系统动力学(System Dynamics)由美国麻省理工学院教授福瑞斯特(Jay · W · Forrester)创立于五十年代中期。早期应用对象是企业，六十年代应用对象扩大到城市开发、人口问题等，七十年代开始运用于研究全球问题。

系统动力学的经济模型跟计量经济模型相比较有很大的不同。它以模拟现实经济的结构和行为机制为特点，以反馈环结构为模型的核心。控制论揭示了系统的行为都以信息反馈控制为基础，都存在着反馈调节这一机制，也就是系统的行为将影响环境，环境变化的信息将反馈给系统，并影响系统的下一步行为。这就构成了一个反馈环结构。以水位控制系统为例：水由储箱通过阀门流入容器，再通过容器底阀门流出。操作者观测液面而获得容器水位状态的信息，根据这一信息作出调节阀门的决策与行动。结果容器水位将发生变化，变化水位的信息传递给操作者，使他作出新的决策。在系统动力学中可以用以下的框图来描述上述过程：储箱称做源，阀门控制的水流大小叫流速



(或决策函数), 容器水位高低叫做积累; 实线表示流, 虚线表示信息。在经济模型中, 流可以是人流、物流、资金流等, 相应的积累可以是人口数、产值大小、资金存量等。由流速、积累、信息构成反馈

环, 并由许多这样的反馈环组合成复杂的经济系统模型。应用规范化的差分方程反映反馈环结构的行为, 并以专用的计算机语言编程, 研究人员可以将主要的精力集中于分析模型结构本身, 这就为理解和使用系统动力学方法提供了方便。

由于系统动力学采用从结构入手进行系统模拟的方法, 使它具有很强的政策分析功能, 被誉为“战略和策略的实验室”。系统动力学模型政策实验的主要途径包括: 1. 改变某一政策函数; 2. 改变系统某一参数; 3. 引入时滞; 4. 改变系统结构。系统动力学模型结构可以不完全依赖于历史数据的回归分析, 在结构和参数的确定方面可以依据专家的经验、理论和直觉。由于引入了软变量, 即一些反映信息反馈作用的无量纲量, 系统动力学模型特别适用于

研究系统的动态特征，如循环、稳定性和增长趋势等。系统动力学模型的主要缺点是误差水平较难控制。

(三)

《福建经济发展模型》包括200个动态方程、190个变量、250个经济指标，对福建省经济未来发展提供了较为全面的定量描述。

模型预测表明，在1985年至2000年的15年期间内，我省人口将由2713.1万人增加至3336万人，增长22.96%，净增622.9万人，每年平均增加41.5万人，年平均递增1.38%，超过原定计划168万人。我省工农业总产值可由237.1亿元增长至1007.0亿元，增长3.24倍，年平均递增10.13%；国民收入生产额将由141.3亿元增长至591.1亿元，增长3.18倍，年平均递增10.0%；人均国民收入生产额将由521元增长至1772元，增长2.4倍，年平均递增8.5%；按当年价计算的2000年国民收入生产额将达到642亿元，人均1924元；农业总产值将由71.73亿元增长至169.4亿元，增长1.36倍，年平均递增5.9%；工业总产值将由165.3亿元增长至837.8亿元，增长4.07倍，年平均递增11.4%；能源生产将有较大的发展，发电量将由77.2亿度增长至280.17亿度，增长2.62倍，年平均递增8.97%；原煤产量将由309.45万吨（折合成标准煤）增长至691.9万吨，增长1.24倍，年平均递增5.5%；全省货运能力将由5311.9万吨增长至13563.2万吨，增长1.55倍，年平均递增6.4%；商品零售额将由107.1亿元增长至243.6亿元，增长

1.27倍,年平均递增5.6%;建筑业净产值将由9.9亿元增长至50.0亿元,增长4.1倍,年平均增长11.4%;固定资产投资额将由36亿元增长至125亿元,增长2.47倍,年平均递增8.7%;外贸出口将由4.91亿美元增长至57亿美元,增长10.6倍,年平均递增17.8%;全省教育开支将由6.28亿元增长至28.4亿元,增长3.5倍,年平均递增10.6%,使教育开支占国民收入使用额比重由3.5%上升至4.8%。总之,我省的国民经济在未来的十几年里,在改革开放的推动和促进下,将获得巨大的发展。

在上述预测的基础上,为了对我省国民经济的未来发展更好地进行宏观控制,我们利用本模型进行了不同积累率的政策实验。政策实验取四种不同的积累率:(一)到2000年保持每年为28.5%;(二)到2000年保持每年为30%;(三)到2000年保持每年为25%;(四)由1985年的29.3%逐步提高到2000年的30%。预测结果表明,从兼顾经济发展和人民生活水平提高的价值准则判断,28.5%的积累率是较合适的。

需要说明的是,在本书中除了特别注明之外,工农业产值均按1980年不变价计算,国民收入等也按1980年价计算,外汇汇率按现行的1美元:3.7314人民币元计算。由于价格是上升的,报告期指标的实际数都应大于按不变价格的预测数,这点特请读者注意。

(四)

《福建经济发展模型》是我省第一个应用系统动力学

方法研制的规模较大的经济模型。在研制过程中得到了省计委、省经济信息中心（原省计委计算中心）、省统计局、中国未来研究会的大力支持，先后参加研究的科技人员和经济工作人员达100多人。研究工作体现了理论与实际的结合，体现了跨行业、跨部门专业人员间的密切合作。

应用系统动力学原理研制经济发展模型，目前在我国为数甚少。可以说我们的研制过程是充满漏洞和矛盾的过程，因而也是不断进行调整和修订的过程，更是互相学习和启发的过程。本模型研制之始，没有取得其他国家与地区同类模型的参考资料，也没有配套专用的系统动力学软件包。省计委计算中心的同志克服了许多困难，构造模型并用通用的高级语言编程。本模型的研究虽然取得了一定的成果，但还仅仅是探索性和试验性的，与国内外一些知名的模型相比还存在差距。我们愿将本模型作为迈向更高水平的起点。

《福建经济发展模型》的研制也为我们积累了组织大型经济研究课题的经验。由于我们的水平不高，经验不足，在组织跨部门多专业的研究时协调不力，拖延了一些时间。在模型构建中，由于反馈环参数难以取得而无法建立更多的反馈过程，因而对福建经济运行结构反映不够全面。我们将在今后的工作中努力弥补这些不足之处。同时，因为这是建模方法理论的一种尝试，加上我们水平所限，所以错处望请指正。

在此应当指出的是，我们把参加研究的人员名单附

后。但参加和支持、指导我们这项研究工作的决不止这些，在此我们一并表示衷心的感谢。

编 者

1987.10

目 录

一、总体结构.....	1
二、工业.....	11
三、能源.....	18
四、农业.....	25
五、交通运输业.....	36
六、建筑业与城市建设.....	41
七、消费与商业.....	47
八、外贸.....	51
九、旅游业.....	56
十、人口、教育与就业.....	60
十一、模型方程式.....	72
十二、模型参数表.....	106
十三、模型计算结果.....	119
参加研究人员.....	259

一、总体结构

解放前的福建，农村田园荒芜，工业奄一息，交通十分闭塞，生产力水平低下，经济、科技和社会事业都十分落后，人民生活穷苦。解放后，福建在党和人民政府的领导下，进行了土地改革和对农业、手工业和资本主义工商业的社会主义改造，经过几个五年计划建设，经济建设和各项事业都有了很大发展。特别是党的十一届三中全会以后，实行改革开放搞活政策，国民经济面貌发生了巨大变化。解放以后至1985年全省固定资产投资268亿元，1985年工农业总产值达到236.22亿元（按1980年不变价格计算），比1952年增长12.3倍，平均每年递增8.2%，增长率居全国各省市（除台湾外，下同）的第11位，其中农业总产值70.9亿元，工业总产值165.3亿元。现在，工农业总产值在全国各省市的位次已提前到第20位，人均工农业总产值和人均国民收入均进到第15位。由于中央在福建实行“特殊政策，灵活措施”的开放体制，福建已形成了特区、开放城市和技术经济开发区、三角开放区组成的多层次、多功能的全方位开放格局。全省基础设施和投资环境得到了很大改善。目前已同世界上

一百二十多个国家和地区发展贸易往来，1985年出口贸易总值达到4.91亿元。科学、教育、文化、卫生、新闻、出版、广播、电视、体育等各项事业不断发展。人民生活有了明显提高，1985年全省城镇居民人均生活费收入672.5元，农民人均纯收入396元，居住条件也有了很大改善。目前，全省人民正在党的十一届三中全会以来的路线、方针、政策的指引下，加快改革，更加开放，创造性地执行第七个五年计划。第七个五年计划规定：到1990年全省工农业总产值将达到345亿元，比1985年平均每年增长8%；其中农业总产值95亿元，平均每年增长6%；工业总产值250亿元，平均每年增长8.5%。国民收入达到234亿元（按1985年价格计算），平均每年增长7.9%。五年内全社会固定资产投资规模计划为191.5亿元，其中全民所有制固定资产投资130亿元。经过“七五”计划时期的建设，我省经济实力将进一步增强，产业结构逐步合理，经济效益也将不断提高，人民生活将得到进一步改善。全省工农业总产值比1980年翻一番的任务已提前在1986年实现，“七五”的计划任务有可能在1988年提前完成。为了更好地实现党的十二大提出的宏伟战略目标，如何在“七五”计划基础上，进一步研究我省2000年经济发展战略，制订更长远的科技、经济和社会发展规划，就成为一项很重要的工作。本模型就是为展望2000福建经济发展而构建的。

福建的战略地位正在发展变化。福建的经济发展有许多有利条件，其中包括中央赋予的优惠政策。福建的发

展，必须加快改革步伐，大力发展外向型经济，依靠科技进步，提高管理水平，在提高效益的前提下，以较高的速度向前发展。福建是很有希望的。

（二）模型结构

《福建经济发展模型》是一个综合性大型经济模型。总体结构是以国民收入的生产、分配和使用为出发点，模拟我省国民经济发展运动的过程而构建的。模型由工业、农业、进出口贸易、交通运输、建筑业、商业与消费、旅游业、人口、教育和就业等模块组成，并建立了几个重要平衡关系：一次能源供求平衡，电力供求平衡，交通运输平衡，社会商品可供量同购买力平衡，建筑安装工作量平衡等。这些模块互相联系影响，又互相制约，组成一个动态的社会经济发展系统。模型的总体结构如图1所示：

图中当年的国民收入使用额来自上年的国民收入生产额（由工业、农业、建筑业、交通运输业和商业五大行业净产值组成）和当年的资金净流入。净流入资金取决于流入和流出的数量之差，有时是正数（净流入），有时是负数（净流出）。由积累率把国民收入使用额划分成国民收入积累额和国民收入消费额。国民收入积累额规模确定后，由流动资产占积累总额的比重把它分成固定资产投资和流动资产这两个部份。流动资产占积累总额比重根据经济基础和管理水平预测其未来的发展变化。

固定资产投资进一步分解为生产性和非生产性投资两

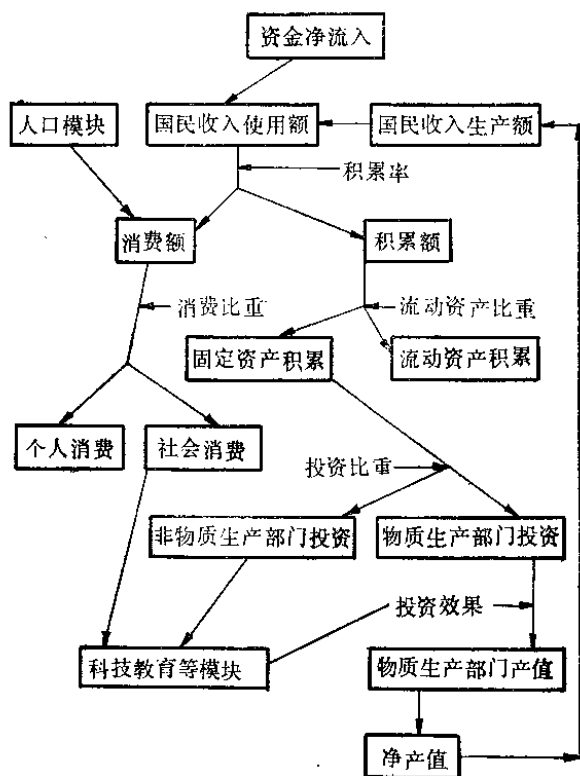


图1 福建省经济发展模型总体框图

大部分。它们之间的比例由不同时期的任务和综合平衡的具体情况而定。生产性投资的规模大小取决于总投资规模及非生产性的比重变化情况。多年来我省非生产性投资

比重较低，这几年有所上升，但相对数仍然不大；今后虽然总量增加，比重也应适当调整，到本世纪末非生产性比重大体上占40%左右。

生产性的固定资产投资再根据投资比重划分成工业、农业、建筑业、交通运输业和商业五大部门的投资。五大经济部门的投资比重系数，是按各个行业未来发展的需求，经过综合平衡（让五大部门的投资比重之和为1）来确定的。

非生产性投资这一部分，主要投入教育、科研和市政建设以及卫生、体育等各项事业，用以提高科学技术水平，服务生产部门和改善生产生活环境等。

生产性的固定资产投资分解为五大部门的投资后，按照各部门的投资效果系数计算出各生产部门的产值，再按各个生产部门的物耗情况计算出五大行业的净产值即国民收入生产额。

国民收入消费额划分二个部：居民消费和社会集团消费。在消费额确定基础上，计算社会消费品总零售额，并分析消费结构。

（三）发展预测

积累率是对国民经济建设进行宏观指导和控制的最重要的参数之一，它对人们生活水平的提高和加快经济建设步伐有着深刻影响。根据我国目前经济的发展水平，积累率选择的一条重要原则：就是在人民生活有个适度稳定提高