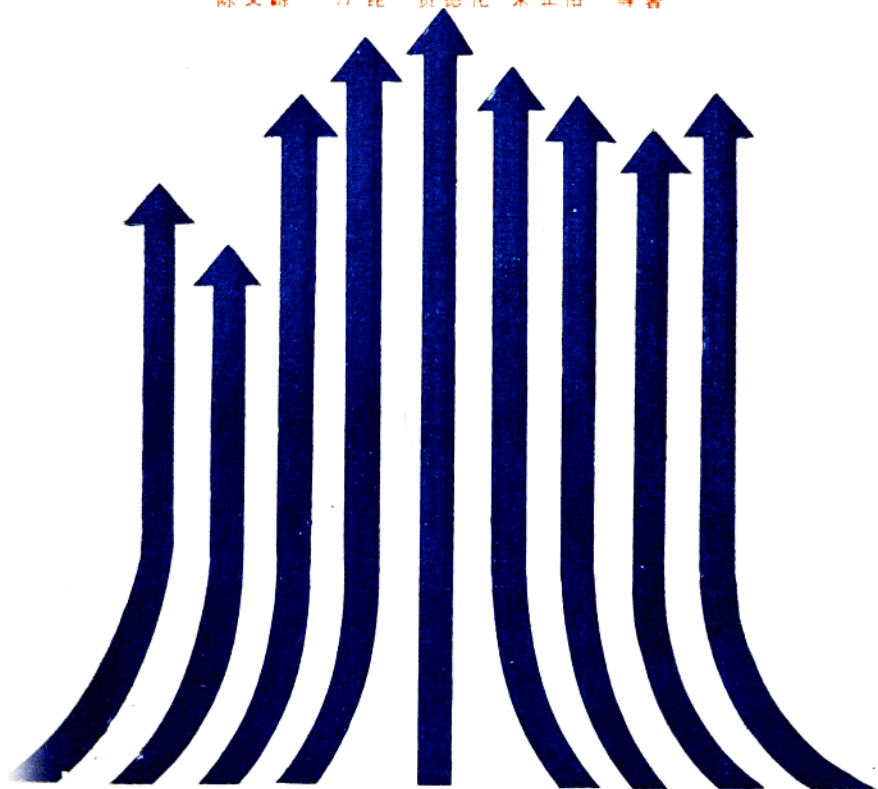


甘肃省发展战略规划 可行性定量分析

(1981—2000年)

陈文蔚 方昆 贺德化 朱正佑 等著



四川科学技术出版社

甘肃省发展战略规划可行性定量分析

编委会名单：

主 编：陈文崧

副主编：方 昆 贺德化 朱正佑

编 委：（以姓氏笔划为序）

丁方允 王水汀 方 昆

王亮涛 朱正佑 沈 瑜

陈文崧 林国宁 贺德化

秦成林 强文久

前 言

在党的十二大提出的战略目标和迎接国家建设重点转移到大西北的战略决策指引下，甘肃省委、省政府从去年五月起，组织专门力量，编制了全省经济社会发展战略。制定了“敞开大门、开发致富”的总体战略。确定了到本纪末，在不断提高经济效益的前提下，努力实现工农业年总产值翻两番，人民生活基本达到小康水平的战略目标。这个发展战略规划，是一个庞大、复杂、动态和随机性强的经济社会系统工程。庞大到省外以至国外范围的经济交往；复杂到各因素连锁反应，相互作用；变动到速度很大，有的滞后，有的超前；随机到有大量的不确定因素在起作用。这就不只是靠一般的数学方法，而是要把定量分析同定性分析结合起来，把数学模型同决策者的主观能动性结合起来，才能准确地描绘出一个比较清晰、具体、协调的蓝图来。

基于这样的认识，课题研究一开始就按系统工程的方法，对研究的内容、组织和方法进行了系统设计，并在实际研究过程中，注意把远景目标和现实省情结合起来，从现实的省情出发；把长远研究和近期研究结合起来，从近期研究出发；把总体的概念研究和具体规划研究结合起来，从具体的规划出发。同时，还注意了典型调查和综合研讨相结合，专题研究和互相协调相结合，在各方面初步研究成果的基础上，进行整体综合研究，从而达到了相互补充、相互校正、相互促进的目的。

一年来，经过参加研究工作的专家学者奋发进取，通力合作，终于获得了“2000年的甘肃”的可行性定量分析的研究成果。研究成果认为，在实现甘肃省2000年宏伟目标的过程中，遇到的主要困难将是：在资金、人才、技术短缺和交通运输紧张等方面将要受到一定的制约。为此，必须从现在起，就要制定比东部地区更开放、更灵活、更优惠的政策，大大增强自我发展能力，逐步缩小同东部地区的差距，顺利实现国家建设重点的转移。

这本研究成果，由于某些主、客观原因，虽然还是初步的，也存在一些不足之处，但就大的趋势来说，应该是可信的。因为，这些研究成果，是对甘肃省经济、科技、社会各方面发展变化进行客观分析所得到的认识，整个研究注意从历史的现状出发，考虑各种政策、措施，经过综合性的科学分析和数学计算，预测未来的前景，从中发现问题并研究提出解决问题的方法，再经过多方案比较，择优选出指导现实行动的政策性建议。我们正是遵循这样的思路来具体组织这个研究的，所以，它是有一定科学根据的。在一九八五年八月举行的中国西部地区经济发展理论讨论会上得到与会专家学者的肯定和好评。但是，随着情况的变化和经济体制改革形势的发展，所建模型和所提出的对策和政策建议，需要不断补充和完善。为此，我们将对这个课题持续进行研究，通过信息的不断反馈和实践，对模型进行及时修正，使对未来的预测日益接近未来的实际。

贾志杰

一九八五年十月

序

区域经济社会发展战略规划的研究对象是某一特定区域的经济和社会。它们都是由数量众多和千差万别的单体组成的。经济有农业、牧业、工业、交通业、商业、建筑业和各种副业、服务业等性质不同、大小不同，而且经济价值差别悬殊的万千单体。社会则更复杂，有城乡社会、工农业社会、宗教社会、家庭、家族、职业、年龄、性别所形成的不同社会，其差别和特点更加多样化的万千单体所组成。组成某一特定区域的经济和社会的各个或各类单体之间，既有相互独立的方面，又有相互联系相互影响的方面。研究这样一类复杂群体所组成的系统的某一特性或某一动向，必然只能从统计性的宏观角度来进行。所以，区域经济社会发展战略规划的研究，必然是宏观的，和有统计特点的研究。

区域经济社会发展规划有多种性质不同的目标，如人均收入、人均产值、人均居住面积、人均文化水平、人均生产性的固定资产、人均年龄，以及反映社会发展的人口密度、城乡人口比率、人均生活用电量等等一系列“目标”。而且影响这些“目标”的因素又不是单一的。所以，严格说来，区域经济社会发展规划是一个既是多目标，又是多因素的动力研究问题。不同的因素对不同的目标而言，有的是促进的，有的是促退的。

在众多“目标”中，对不同地区而言其重要性是不同的。例如，甘肃的东南部山区，东中部黄土高原区，河西

走廊区，以及西北部的沙漠区的目标就是不同的。同样，各该区域的重要因素也是不同的，选择主要的目标和主要的因素，略去次要的目标和次要的因素，就是建立各地区的发展规划的模式问题。正确反映实际的模式，就是发展规划的重要步骤，它决定规划的成败和是否符合实际。

制定发展规划的前题，是用科学的统计方法对各种因素进行调查研究，只有在反映实际的正确资料上才能制定有效的模式。

这里必须指出，不仅“因素”影响“目标”，而且“目标”的现况也能反馈影响此后的“因素”。这种反馈关系常常是有时滞现象的，有时还是非线性的。

最后，世界上没有一个系统是独立的，和这个系统并列的其它系统常常有相互影响的关系，这种关系经常是重要的，有时还是主控这一系统发展的主要“外力”。所以，在研究某一地区的发展战略时，必须非常重视而且深入研究这些“关系”，或是“外力”。这就是说，发展一个地区和开放这个地区是不可分割的。要研究甘肃的经济社会开发必须注意甘肃和邻近地区的关系。

《甘肃省发展战略规划可行性定量分析》这份材料，对地区经济社会发展战略研究中，开创了很有意义的尝试，谨草上面所述的一般观点，作为序言，以供参考。

钱伟长

1986年5月22日于
上海工业大学

目 录

第一章 综 合

- 第一节 经济社会发展战略规划综合经济模型…………… (1)
- 第二节 工业总产值、总投资、总劳力的预测…………… (32)
- 第三节 实现经济规划战略决策分析…………… (38)

第二章 农牧水利业

- 第一节 农业宏观经济趋势模型…………… (52)
- 第二节 农业生产结构优化模型…………… (65)
- 第三节 畜牧业经济总体规划模型…………… (91)
- 第四节 畜牧业发展规划决策模型…………… (107)
- 第五节 草原区划与牧场管理模型…………… (120)
- 第六节 畜群最优结构模型…………… (136)
- 第七节 草场资源调查中的数学抽样方法…………… (148)
- 第八节 扩大灌溉面积的造价及有效灌溉面积增长的数学模型…………… (158)
- 第九节 文县农业经济及其种植业最优结构模型… (167)
- 第十节 疏勒河流域水土资源合理利用
(种植业布局部分) …………… (174)

第三章 工业部门

第一节	轻、重工业结构优化模型·····	(181)
第二节	有色金属工业发展规模决策分析·····	(196)
第三节	有色金属发展规划的定量分析·····	(209)
第四节	石油化学工业发展规划的定量研究·····	(218)
第五节	黑色冶金规划的定量分析·····	(227)
第六节	机械工业规划的定量分析·····	(232)
第七节	轻工业规划模型·····	(236)

第四章 能源、交通与邮电

第一节	能源综合规划模型·····	(247)
第二节	能源需求预测·····	(254)
第三节	铁路运输供求平衡的定量分析·····	(263)
第四节	公路运输主要指标预测·····	(270)
第五节	公路货物运输需求预测·····	(276)
第六节	公路客运需求预测·····	(289)
第七节	邮电通讯业发展预测模型·····	(294)

第五章 乡镇企业和第三产业

第一节	乡镇企业经济发展趋势定量分析·····	(300)
第二节	集体经济预测模型·····	(320)
第三节	商业规划经济数学模型·····	(330)
第四节	几种商业预测模型的比较研究·····	(335)
第五节	饮食服务业发展预测模型·····	(342)
第六节	居民消费结构的定量分析·····	(350)

第七节	出口当归库存管理的定量分析.....	(370)
-----	--------------------	-------

第六章 非生产部门

第一节	人口模型.....	(380)
第二节	教育规划的可行性分析.....	(387)
第三节	教育——人才预测模型.....	(397)
第四节	科技进步因素的研究.....	(413)
第五节	兰州市环境预测模型.....	(421)

附 录

一	回归分析简介.....	(444)
二	多层次权重分析方法.....	(453)

后 记.....	(463)
----------	-------

第一章 综 合

第一节 经济社会发展战略规划综合 经济模型*

准确而优良的发展战略规划，对于指导一个经济系统用最少的代价去获取最好的经济效益和建设速度，具有关键性的意义。优良的规划对社会、经济发展作出的贡献，有时能产生数以亿计的经济效益。甘肃省经济社会发展战略规划小组在周密调查研究和充分听取专家意见的基础上，在省委领导下，制定了《1981—2000年甘肃省经济社会发展战略规划》

（征求意见稿，以下简称《规划》），同时，为了使得规划具有更加坚实的科学基础，领导小组要求运用现代系统分析和计算技术对规划的可行性、优良性进行定量分析，加以论证。

这次定量论证是通过建立模型系列来实现的，主要做了以下五个方面的工作：

第一，对主要经济指标进行中长期预测。具体方法是在

*由兰州大学陈文颀、方 昆、贺德化、朱正治、秦成林、丁方允、王亮海、强文久执笔

充分占有历史资料的基础上，经过严格的统计分析，找出经济运动的客观规律，建立相应的计量经济模型；然后，以一定的置信度对模型进行统计检验和经济检验；最后，运用建立的模型对未来的经济发展进行模拟和预测。

第二，对主要经济结构进行优化，寻求最优或较优的结构比例。具体作法是先根据所追求的目标建立目标函数；然后，在一组约束条件下，运用优化方法和决策分析技术去寻求最优解或较优解。

第三，对《规划》各主要部门间的经济运动进行平衡。一个优良的规划，不但要求各部门都有较高的经济效益，而且还要求各部门间协调发展。只有这样，才能保证整个规划不但在个别部门是可行的，而且在总体上也是可以实现的。

第四，对国民经济中的若干典型问题提供典型报告。国民经济中的某些具体项目，虽不属全局性问题，但却具有一定的重要性与典型性。如草原区划、水资源合理利用等等。对此类问题，建立了若干专门的模型。这样做就可以使总体规划不但指导了面上的工作，而且在某些方面也能指导一些重大的开发项目，无疑将使《规划》的内容更加充实。

第五，对《规划》提供某些参考意见。原有《规划》是根据党的方针政策，通过集体领导和专家智慧制订的。而论证是根据对历史资料的统计分析，运用经济数学方法得出的定量结论。这两者出发点不同，结论可能不完全吻合。在定量分析的基础上，对《规划》提供某些参考意见，供领导决策，必将使规划更臻完善。

一 建模的原则与方法

为了尽可能迅速和比较准确地搞好论证，在复杂的建模

过程中要求做到以下几点：

1. 在选择论证项目时，既要求重点突出又要求能基本反映全省经济建设的全貌。《规划》就战略指导思想、战略目标、战略布局、战略重点、各行业发展规划、部门间的平衡及战略措施等方面提出了七十五项任务和原则。其中的每一项都是一个大系统，若要逐一加以数量化并论证其可行性与优良性，显然不是短期内可以完成的。因此我们选择了影响各部门发展的那些综合性指标，如总产值、总投资等，作为论证的重点。能源交通事业是整个国民经济的命脉，所以也作为重点进行了专门的论证。此外，根据我省特点，还选择了农牧业、有色冶金工业、乡镇集体企业和人口作为重点论证课题。这样就基本上能反映《规划》的全貌和重点。

2. 重点和非重点相结合。经济的发展不是孤立的现象，靠牺牲社会效益和环境效益单纯追求生产速度的规划，已被人类实践证明必然是“欲速则不达”。在《规划》论证时，对教育——科技——人才及社会效益和环境保护都给予了应有的重视。希望《规划》能做到经济、社会、环境效益的协调发展。

3. 建模所需的统计数字和各种经济技术参数一般均以正式统计资料为依据。模型的正确与否，在极大程度上依赖统计资料的可靠性。现有统计资料，由于渠道不一、体制变动及统计范畴的区别等因素，差别很大。如果不统一资料来源，对最终的计算结果必然会出现混乱的解释。为此，建模所使用的数据，一般均以省政府各有关单位正式公布的数字为准。个别数据得不到正式依据时，将采用与主管部门协商的方法加以确定，以期做到数据的可靠性。

4. 经济数学模型的优良性要以解决实际问题为判别标准,而使用的数学方法则可灵活多样。建立的模型既可以是确定性的,也可以是随机性的;既可以是线性模型,也可以是非线性模型;既可以是带解释变量的模型,也可以是时间序列模型;既可以是独立模型,也可以是递归模型。

5. 每一个模型都要求经过数学检验和经济检验。所谓经济数学模型就是表达某种经济关系的公式。为保证模型的可靠性,不但要求数学理论正确,而且要求模型符合经济实际。因此,对每个模型一般都要以一定的置信度通过严格的统计检验。此外,还要对模型进行经济学上的解释,使之符合经济规律。只有与已经发生的经济现象基本相符的模型,才是通过经济检验的可用的模型。

二 建模的目的和论证的出发点

对《规划》的可行性进行综合的定量论证就需要建立一系列的模型。根据上述建模原则,大体上应能解决以下七方面的问题:

1. 按《规划》的投资数测算是否能基本完成《规划》指定的各部门的总经济发展指标。

或者反过来,它的逆问题是:

1'. 按《规划》指定的各部门的总经济发展指标测算所需的投资数是否和《规划》的投资数大体相符。

2. 各部门的主要产品指标是否能完成,以及是否能满足国民经济发展的需要。

3. 主要部门之间经济发展速度是否协调。

4. 地方财政收支情况是否能适应《规划》的发展速度。

如财政平衡问题等。

5. 全省劳动力和科技人员是否能适应这样的发展速度？如劳力平衡和人才平衡等问题。

6. 按《规划》所指定的各部门经济发展指标，是否在2000年能使居民人均收入达到《规划》所规定的水平。

或者它的逆问题是：

6' .为使居民人均收入达到《规划》所规定的水平，所需的发展速度是否和《规划》所规定的发展速度大体一致。

7. 其他问题。如环境和国民经济的发展是否协调，水资源是否得到充分利用，人口是否得到严格控制，典型问题调查和优化问题等。

上述七方面的问题之间既互相联系又互相制约。此外论证的出发点不同，需要建立的模型也不相同。例如：若从6'出发去进行论证，即认为居民人均收入在2000年达到《规划》的水平，就应该去建立一些模型，使之能由“水平”出发计算出各部门所需的发展速度，全省工农业总产值，投资数等等。如果测算的结果和《规划》中的相应值大体一致，则就可认为“从居民生活水平的提高来看，规划是可行的”。又如：也可从1'出发去进行论证，即假定能完成各部门经济发展的总指标，则就应该去建立另一些模型，根据这些模型，可以测算出所需的投资量、财政收支值、居民生活水平指标等数据。如果这些预测值基本上都符合《规划》所规定的值，则可认为“从各部门经济发展的角度看，《规划》是可行的”。较全面的论证需要从各个不同的出发点去建立各自的模型系统。

由于这次论证工作时间紧促，所以只能选取一些最重要的问题进行论证。根据专家们对《规划》的意见，认为投资额和各部门经济发展总指标是最重要的两个问题。所以对《规划》可行性的综合论证主要从这两个出发点去进行建模。

三 建模的前期准备和部门分类

根据《规划》对经济社会各部门的分类法，并参考历史资料的分类法，把全省经济社会划分成以下部门：

甲. 生产部门

- | | |
|-----------------|----------------------|
| 1. 农业 | 2. 黑色冶金工业 |
| 3. 有色冶金工业 | 4. 电力工业 |
| 5. 煤炭工业 | 6. 石油工业 |
| 7. 化学工业 | 7. 机械工业 |
| 9. 建筑材料工业 | 10. 轻纺食品工业 |
| 11. 铁路运输业(不含客运) | 12. 公路运输业(不含客运) |
| 13. 建筑业 | 14. 邮电业(不含非商业性电报、电话) |
| 15. 商业 | 16. 饮食服务业 |

乙. 非生产部门

- | | |
|-------------|----------|
| 17. 教育部门 | 18. 科研部门 |
| 19. 环保及其它部门 | |

在建模测算前，首先要核实《规划》中的各种数据，如社会总产值、工农业总产值、工业总产值等的具体范围。只有通过这种核实，才能避免发生不同统计范畴的数据进行比较的错误。

由于最重要的统计数据——工农业总产值中未包含建筑

业的产值，以及资料缺乏和时间人力等原因，故没有对建筑部门进行建模。

四 模型的建立

1. 投资——总产值模型

从《规划》的投资数出发或从《规划》所指定的各部门总的经济指标出发去定量地论证《规划》的可行性，最重要的一环是建立 t 年对第 i 个部门的投资数 IP_i^t 和该部门的总产值 X_i^t 或净产值 N_i^t 之间的关系。鉴于农业部门和其它生产部门的情况有很大差别，所以下面就对农业和非农业生产部门的模型分别加以讨论。

A. 农业部门：

一般讲，在正常情况下 t 年农业的总产值 $X_t^{0.1}$ 和净产值 $N_t^{0.1}$ 应取决于 $(t-1)$ 年末从事农业生产的劳力数 $L_{t-1}^{0.1}$ 和农业物质生产资料的多少。农业物质生产资料的多少，可以用农业公积金与农民收益分配量 MC_{t-1} 来刻画。鉴于我省农业劳力丰富，所以从数值上讲可以认为 $N_t^{0.1}$ 和劳力数 $L_{t-1}^{0.1}$ 无关而只和 MC_{t-1} 有关。根据这种认识，利用历史资料首先建立了净产值 $N_t^{0.1}$ 和 MC_{t-1} 之间的线性回归公式，以及总产值和净产值之间的回归公式：

$$N_t^{0.1} = 42752.64 + 1.47MC_{t-1} \quad (1.1)$$

$$X_t^{0.1} = 26306.21 + 1.31 N_t^{0.1} \quad (1.2)$$

其次，从农村经济情况和历史数据的分析中发现 t 年农业公积金与农民收益分配 MC_t 主要依赖于上一年的值 MC_{t-1} 和当年的净产值 $N_t^{0.1}$ 。于是由历史资料建立了它们之间的回归

公式

$$\begin{aligned} MC_t = & -1430.7 + 0.25MC_{t-1} \\ & + 0.54N_t^{0.1} \end{aligned} \quad (1.3)$$

公式 (1.1) — (1.3) 构成了一个时序递归的测算公式。当知道了某一年分, 记为 t^* 年的 MC_{t^*} 后, 就可由 (1.1) — (1.3) 测算出 $N_{t^*+1}^{0.1}$, $X_{t^*+1}^{0.1}$ 和 MC_{t^*+1} 。然后由 MC_{t^*+1} 出发, 又可利用 (1.1) — (1.3) 进一步测算出 $N_{t^*+2}^{0.1}$, $X_{t^*+2}^{0.1}$ 和 MC_{t^*+2} 等等。利用这组递归的公式就可以对今后农业的发展情况进行预测。

为了较全面地反映农业生产的情况, 根据历史资料建立了农业生产劳力数 $L_t^{0.1}$ 的时序回归公式:

$$L_t^{0.1} = 5046523 + 275037(t-1977) \quad (1.4)$$

用这个公式可以预测1977年后若干年从事农业生产的劳力数。

t 年国家对农业的投资 $IP_t^{0.1}$ 主要用于各类水利建设事业, 所以在农业净产值、总产值的预测公式中没有出现 $IP_t^{0.1}$ 这个量。

B. 非农业生产部门:

从经济学的观点看, 在一般情况下第 i 个非农业生产部门 t 年的总产值 X_t^i , 主要依赖于 $t-1$ 年末该部门所拥有的劳力数 L_{t-1}^i 和生产性固定资产原值 K_{t-1}^i 。因而可以认为它们之间有下列关系:

$$\begin{aligned} X_t^i = f^i(K_{t-1}^i, L_{t-1}^i) \quad (i = 2, 3, \\ \dots, 15) \end{aligned} \quad (1.5)$$