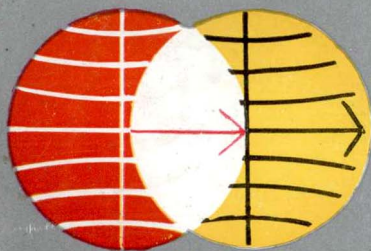


区域行业 科技发展规划 方法与应用



QUYUHANGYE

KEJIFAZHAN GUIHUA

FANGFA YU YINGYONG

向元望主编

华中理工大学出版社

区域行业科技发展规划方法 与 应 用

主 编：向元望

副主编：贝兴亚 肖耀球 罗大庸

编 者：景 行 彭继泽 罗 培

华 中 理 工 大 学 出 版 社

区域行业科技发展规划方法与应用

向元望 主编

责任编辑 李立鹏 周衡孟

•

华中理工大学出版社出版发行

(武昌喻家山)

新华书店湖北发行所经销

湖北省通城县印刷厂印刷

•

开本: 850×1168 1/32 印张: 7.125 字数: 175 000

1992年10月第1版 1992年10月第1次印刷

印数: 1—1 000

ISBN7—5609—0681—8/C·II

定价: 1.90元

(鄂)新登字第10号

前 言

区域规划是在社会主义条件下进行宏观管理的重要手段。尽管它的种类形式多样，但一般可分为区域综合性规划与区域专项性规划两大类。前者指一个地区的经济、科技、社会、环境等多因素的总体规划；后者指区域行业、企业等部门范围或单因素（如经济、人口、教育、科技、交通等）的局部规划。区域行业科技发展规划属于后一类规划。这两大类规划虽然内容不同、形式有别，但其编制方法同属区域规划系统工程的研究范畴。

区域规划系统工程，是一门适应我国现代化建设需要而形成发展起来的新兴学科。80年代初起步后，进展很快，现已进入规划规范化研究阶段，提出了一整套适合我国国情的区域综合发展规划的规范化方法。

在80年代，党中央提出的到本世纪末，实现国民生产总值翻两番的宏伟目标。全国各地规划工作普遍重视编制区域经济技术社会协调发展规划。区域规划系统工程主要也是从规划总体内容、方法和原则上、研究区域综合发展规划规范化问题。

跨入90年代后，我国进入现代化建设三步走战略部署的关键时期，任务要求很高，要实现它，必须坚持依靠科学技术，提高经济效益和优化经济结构，把国民经济的整体素质提高到一个新的水平。各地规划编制工作随着我国进入第二步发展阶段也将发生新的变化。这种变化的总趋势是，由区域综合规划向区域专项规划转移；由区域性总体规划向区域性部门行业规划转移；由区域性科技规划向区域性行业、企业科技规划转移。为适应这种变化，区域规划系统工程研究也正在朝相应方面发展。在理论研究上，通过对规范化方法的深化研究，提高它的通用性和规范性，使之能运用到区域性各类专项规划中去，不断拓广适用范围；在实际应用上，把逐步完善的规范化方法向尚未搞规划的地区、部

门、行业推广应用，不断扩大应用面。

基于上述需要与认识，在多年进行区域规划规范化研究的基础上，结合近几年完成的一些区域专项规划的科研成果，并经过湖南省电子工业科技发展规划课题的应用研究和系统总结，我们编写了本书。由于区域行业科技规划的专业性与探索性很强，限于我们的知识面和学识水平，书中谬误之处在所难免，恳请读者批评指正。

本书内容分三篇共七章。前言，第一、二篇由向元望编写；第三篇第一、四两章由肖耀球、彭继泽、罗培编写；第三篇第二章由景行编写；第三篇第三章由罗大庸、彭继泽编写；全书由向元望、贝兴亚统稿、审定。

本书是湖南省电子工业科技发展规划课题的科研成果之一，在编撰过程中，曾得到湖南省电子工业局领导及有关部门的同志大力支持合作，特别是湖南省电子工业局韩淑云处长，湖南省系统工程学会苏丽云副秘书长为本书出版做了大量工作，在此一并表示感谢。

编者 1991年4月

目 录

第一篇 概述.....	(1)
第一章 总论.....	(1)
第一节 编制区域行业科技发展规划的意义与作用	(1)
第二节 区域规划系统工程研究的由来与发展.....	(3)
第三节 区域行业科技发展规划方法研究的基本内容	(6)
第二篇 设计方法.....	(8)
第一章 规划总体设计	(8)
第一节 设计依据	(9)
第二节 设计思想	(15)
第三节 设计方法	(20)
第四节 设计内容	(27)
第二章 总体模型设计	(36)
第一节 建模准则	(37)
第二节 建模原理	(38)
第三节 建模方法	(44)
第四节 建模步骤	(50)
第五节 模型结构与功能.....	(54)
第三篇 模型群技术方法.....	(57)
第一章 结构功能模型群方法.....	(57)
第一节 方法概况	(57)
第二节 T-P关联矩阵分析法.....	(58)
第三节 科技进步作用计量模型	(67)
第四节 综合科技水平计量模型	(72)
第五节 应用实例	(83)
第二章 主导模型群方法.....	(97)
第一节 方法概况	(97)

第二节	计量经济学模型	(99)
第三节	系统动力学模型	(116)
第四节	应用实例	(128)
第三章	优化控制模型群方法	(136)
第一节	方法概况	(136)
第二节	技术结构优化与冯·纽曼-列昂惕夫模型	(140)
第三节	产品结构优化与快车道定理	(148)
第四节	生产工艺优化与线性规划模型	(152)
第五节	最优经济增长与最优控制模型	(157)
第六节	规划方案的综合评价模型	(162)
第七节	应用实例	(175)
第四章	预测分析模型群方法	(179)
第一节	方法概况	(179)
第二节	趋势外推法	(180)
第三节	回归-马尔可夫链联合预测方法	(194)
第四节	KSIM预测方法	(197)
第五节	成功概率与加权评分法	(201)
第六节	应用实例	(202)
参考文献		(218)

第一篇 概 述

第一章 总 论

第一节 编制区域行业科技发展规划的意义与作用

现代科学技术是新的社会生产力，是构成生产力的各种要素中最活跃和起决定性作用的因素。归根到底，科学技术是人类的伟大实践，是推动社会发展和历史前进的强大动力。随着社会经济的发展和科技进步的加速，人们的科技振兴经济意识不断增强，有关编制区域行业科技发展规划的研究工作已提到议事日程，得到越来越广泛的重视，其意义重大。

党的十一届三中全会以后，中央确定了我国现代化建设分三步走的战略部署。第一步实现国民生产总值比1980年翻一番，解决人民温饱问题，这个任务已基本实现。今后10年的第二步战略目标是到本世纪末，使国民生产总值再增长一倍（即国民生产总值比1980年翻两番），人民生活达到小康水平。这是三步走战略中最重要的一步，要实现上述目标，要求今后10年国民生产总值平均每年增长6%左右，这在世界范围内都将是较高的增长速度。靠什么来保持这种经济增长速度呢？科技进步是一个极重要的因素。许多国家的经济发展情况表明，科技进步作用加快了经济增长速度，缩短了经济上翻两番的时间。如第二次世界大战之前，技术相对落后，英国、法国翻两番用了60多年，德国用了52年，美国也用了30年，时间相当长，而战后，由于科技水平提高和生产应用加快，原苏联和东欧的一些国家以及日本、西德等用了不到20年的时间就翻过两番，连希腊这样的国家翻两番也只用了20年。由此可见，在已进入新技术革命时代的今天，依靠现代科学

技术，用20年的时间使我国国民生产总值翻两番的问题已毋庸置疑，而要实现我国第二步发展战略目标的关键所在，是认真制定和实施符合国情的各级各类科技发展规划，充分依靠和发挥科技进步的作用，推动全社会的经济发展。

我国的科技发展规划体系，是一个包括国家和地区多级经济结构的各类科技规划构成的复杂系统。区域行业科技发展规划作为其中的重要组成部分，它对整个区域和国家经济的发展都有着巨大的影响。建国以来，尽管制定过四次全国科技长远发展规划，但由于认识和管理等方面存在的种种原因，从未把科学技术放在优先发展的战略地位来制定区域行业科技发展规划。科学技术一般只作为区域经济发展规划和计划的次要内容考虑，没有得到应有的重视，结果导致区域行业的技术状况落后，管理水平不高，科技进步率低等弊端，阻碍了区域社会经济的发展。

在科技水平不变的情况下，社会生产发展单纯依靠劳动力和生产资料的增加，或者优化组合现有的生产力诸要素，虽然也可以增产，但都是有限的，而只有依靠科技进步，对于增加生产所起的作用才是无限的，现代科学技术和现代化管理是提高经济效益的决定性因素。据国外的统计资料表明，在整个工业劳动生产率的提高中，依靠科技进步所取得的部分是迅速增长的。本世纪初，大约占5~20%，到本世纪中叶，科技进步的比重上升到40%，70年代进一步上升到60%以上。目前一些发达国家甚至已达到70~80%，即在劳动生产率提高额中有70~80%是靠科技进步作用取得的。相比之下，据我国上海、江苏、浙江、北京、湖南、四川、云南、福建、山东、安徽、广东、广西、河南等13个省、市、自治区的有关资料统计，1964年至1982年工业企业的科技进步对总产值增长速度的贡献率仅为20%，即使是经济状况较好的江苏、上海也不过35%，只相当于国外40、50年代的水平，差距较大。这表明依靠科技进步作用来促进我国地区部门行业经济增加的潜力很大，编制区域行业科技发展规划很有必

要。尤其是现在正处于本世纪最后10年的关键时期，它的编制将有利于全面实现今后10年规划和“八五”计划的发展战略目标及各项任务，加快现代化建设的进程。

列宁深刻地指出：“没有一个长期的旨在取得重大成就的计划，就不能进行工作”。编制和执行区域行业科技发展规划的作用在于：

区域行业科技发展规划是整个地区科技发展规划的重要组成部分，它的主要功能是要解决三方面的问题：①行业科技能在多大范围内、多大程度上促进区域经济社会的发展，如何去实现？②区域经济、社会的发展能为行业科技的发展提供多大支持，怎样变成现实？③怎样提高行业科技能力，为实现今后的区域科技经济社会发展目标开辟新途径？

区域行业科技发展规划体现了区域科技、经济、社会协调发展的目标和方向，在区域总体发展战略部署下，确定行业重点攻关项目，新技术新产品开发领域，调整行业内部科研结构，协调行业之间技术协作关系，促使区域科技的发展与经济、社会的发展协调一致。

区域行业科技发展规划能适应科技进步和科技专业人才培养需要较长时期的特点，便于对重大的科技攻关、技术改造、技术引进和消化吸收项目的阶段、步骤和人才培养作出合理的计划安排。

区域行业科技发展规划制定了行业科技发展的战略思想、目标、模式、重点、途径与措施以及规划纲要与对策，它是行业发展的中期计划和年度计划确定方向任务和计划编制的重要依据。

第二节 区域规划系统工程研究的由来与发展

科学方法是人类实践的总结和指导。做任何一件事情都有一个对方法研究的问题。要编制区域行业科技发展规划也必须研究

它的规划方法。

区域行业科技发展规划，是一个地区的部门行业发展科学技术的总体目标和方向，它是根据国家 and 地区发展科学技术的总体目标和方向，结合区域行业的特点和需要制定的。虽然，不同地区、不同行业的特点和实际情况不同，科技规划内容互不相同，但从规划方法论的角度来看，一个地区的各行各业科技规划同属于区域性的一类专项规划，编制规划都是采用区域规划系统工程方法。

区域规划系统工程，是在我国社会主义现代化建设新时期形势下，为适应国内各地区编制区域性的各类规划的需要，从规划实践中总结出又经过规划实践验证的现代软科学规划方法。80年代以来，我国区域规划系统工程研究起步后进展很快，现已进入规划规范化方法与试点应用研究阶段。纵观区域规划规范化研究的发展过程，一般认为经历了方法探索、理论总结与规范研究三个阶段。

一 方法探索阶段（80年代初—1985年）

普遍认为，1982年研制的湖南省浏阳县经济科技社会发展规划，是国内首次成功地运用系统工程方法编制县级规划的范例，它开创了我国区域规划应用系统方法研究的先例。此后湖南省内不少地区，参照浏阳规划的方法与经验编制区域规划，到1985年为止，据不完全统计，全国采用系统工程方法编制规划的地区已近300个，正在进行和准备编制规划的地区日益增加，在应用系统规划方法的认识上国内渐趋一致。

二 理论总结阶段（1985年—1987年）

就国内而言，湖南省的区域规划研究工作起步早、发展较快。到1986年为止，全省46%的地（市）、43%的县运用系统工程方法编制了规划，各地（市）、县级规划对区域规划系统工程

的理论和进行了深化研究与理论总结，丰富发展了浏阳规划经验。早在1984年《系统工程》杂志第2期就撰文提出“区域社会经济系统工程”的概念与设想。1986年株洲市规划从理论上系统总结，提出区域规划系统工程概念、原理与应用方法，并编写了《区域规划系统工程》与《区域规划系统工程应用——模型、方法、程序》两本书。此外，1987年，在全国首届软科学规划方法研讨会论文基础上，国家科委立项研究并由湖南省科委组织编写了《软科学规划方法与管理》一书等，这一阶段的理论总结为规范化研究创造了条件和打下了基础。

三 规范研究阶段（1987年开始）

1988年国家科委“县级规划规范化研究”课题在全面总结国内外规划理论成果和国内200多个县及部分省、地（市）规划经验的基础上，研制了国内第一个《规范化县级综合发展规划编制指南》。此后，1989年国家科委“区域综合发展规划规范化试点（湘潭市）研究”课题，将上述“指南”的应用范围从县域拓广到省、地、县三级的整个区域，并进行深化完善研究，提出了一套完整的编制区域综合发展规划的规范化方法，编著成《区域综合发展规划规范化研究》一书，同时取得试点规划应用的良好效果。

从总的方面来看，以上科研成果具有规范研究结构化、总体设计模型化、组织管理现代化、技术研究综合化、规划文本体系化等五大特征。它标志着我国区域规划系统工程的发展已进入规划规范化研究阶段。

区域规划系统工程是一门应用性很强的新兴学科，它的发展主要以实际应用的需要来导向。

根据我国现代化建设分三步走的总体战略部署的需要，在80年代，国内各地规划工作着重于编制符合本区的省、地（市）、县三级经济科技社会协调发展规划。而从90年代开始到本世纪

末，为实现今后十年规划和“八五”计划的发展目标，必须优先发展科学技术，大力提高经济效益和优化经济结构，各地区域规划编制工作的重点将随着发生变化。这种变化总的趋势是，由区域性综合规划向区域性专项规划转移；由区域性总体发展规划向区域性部门行业发展规划转移；由区域性科技发展规划向区域性行业企业科技发展规划转移。为适应这三种转移，区域规划系统工程研究将朝着两个方向发展。一是实际应用。大力推广区域综合发展规划规范化方法，不断扩大它的应用范围，逐步运用到各级各类区域规划编制工作中去；二是理论研究。在推广应用过程中，将对规划规范化方法进行深化研究，使它不断完善和发展，以增强方法的科学性、通用性和可操作性。

第三节 区域行业科技发展规划方法研究 的基本内容

由上述可见，为适应我国现代化建设和区域规划系统工程研究的发展需要，当前，研究区域行业科技发展规划方法很有必要。

区域规划系统工程方法，从规划总体研究的内容和方法上，反映了规划规范化的一般规律。虽对各级各类区域性规划均具有普遍指导意义，但具体运用时，由于各类规划的特殊性，仍存在着规划规范化方法应用研究的种种问题，如运用规划规范化方法的目的是什么？需要采取何种相应的研究方式？由谁来运用？用于什么方面？解决何种问题？怎样去解决？为什么要这样做，是否还有其它的更优选择等。这就是区域行业科技发展规划方法研究的基本内容。

下面以电子行业为例，就区域行业科技发展规划的总体设计和定量分析方法两方面内容作了系统的研究和介绍。

一 规划总体设计

规划总体设计包括规划的对象系统和过程系统两部分设计。

主要根据行业的专业性质和科学技术特点,按照区域规划系统工程总体设计的思想、原理、方法和步骤,设计区域行业科技发展规划的组织机构网络图、技术路线程序图、PERT过程系统网络图、模型体系结构图及指标体系网络图。

二 模型体系的总体设计

模型体系的总体设计包括规划总体模型、模型群和具体模型方法的结构框架和功能设计。主要遵循区域规划系统工程的“组合式模型群技术”的建模思想和准则,按照它的建模原理、方法和步骤,设计区域行业科技发展规划的总体模型,合理选配各种模型群内的模型技术方法,使得模型体系能满足区域行业科技总体发展和行业技术产品发展的双重规划的任务要求。

三 模型群技术方法研究

从总体模型设计结果出发,对各种结构功能模型群内可行的模型方法作综合分析,比较选优和建模运算、分析结果。主要对结构功能模型群、主导模型群、优化控制模型群及预测分析模型群的模型技术方法,从一般方法概述、典型方法介绍和应用实例分析三方面进行了详细的讨论。

第二篇 设计方法

第一章 规划总体设计

“系统工程是研究彼此密切联系的许多因素所构成的复杂系统设计的科学”（《1975年美国科学技术辞典》），现已作为适用于各类系统总体设计的方法列入“现代设计法”（1987年戚昌滋《现代广义设计科学方法学》）。

在研制社会经济复杂系统的各类长远规划时，系统工程与各种传统规划方法相比，两者在思维方式上的显著区别在于，系统工程处理问题不是沿袭就事论事的观点方法，就规划而编规划，而是特别强调从规划系统整体最优的目标出发，把规划对象和编制过程作为一个有机整体——系统来进行总体设计。总体设计的对象是系统的“总体”。即实现整个系统目标的“总体方案”和“技术途径”，它虽不承担分系统的具体设计，但对系统研制过程中的分系统与分系统之间的矛盾、分系统与系统之间的矛盾以及每个分系统的技术要求等问题，都首先从系统总体的高层次上，从实现整个系统技术协调的观点，将对象系统作为所从属的更大系统的组成部分来进行统筹考虑，并制定解决问题的方案，全面提高整个系统研究工作的效率和有序程度。

可见，总体设计虽始于规划研究工作之前，但它贯穿于整个规划研制的全过程，是开展整个规划研制工作的指南与依据。因此可以说，一项规划研制任务能否顺利完成与取得显著成效，很大程度上取决于总体设计水平的优劣状况。毋庸置疑，运用系统工程方法编制区域性的各类规划的关键问题是，首先抓好规划研制的总体设计。

总体设计是一项十分复杂的创造性决策思维劳动。它所涉及的设计研究活动因素很多，如设计管理、设计技能、设计行为、

设计过程、设计方法及创造思维等等。但按照设计三大要素（设计目的、环境与意识活动）的方法本质和区域行业科技发展规划的特点，我们认为，规划总体设计活动可概括成：①设计依据——包括规划的社会背景、任务和特点；②设计思想——指规划系统设计的思想与原则；③设计方法——规划设计的系统工程原理、方法与步骤；④设计内容——规划总体设计框架的结构与功能。

第一节 设计依据

设计依据是设计总体构思的基本出发点。它包括规划研制的背景、任务和特点。

一 规划背景

规划背景是制订规划总体设计的出发点和依据，它一般泛指在一定历史时期国际与国内环境的政治、经济、科技和文化等社会状况。具体对于区域行业科技规划来说，可通过认识和研究国内外经济和技术发展的新形势，把握现代科学技术未来发展的总趋势，针对不同行业的状况，找出与世界先进水平和国内其它区域间的差距，从而确定规划研究的起点水准、方向目标、技术线路、开发程序等总体设计的前提与依据。

邓小平同志曾指出*：“现代科学技术正在经历一场伟大的革命。近30年来，现代科学技术不是在个别的科学理论上，个别的生产技术上获得发展，也不只是有了一般意义上的进步和改革，而是几乎各门科学技术领域都发生了深刻的变化，出现新的飞跃，产生了并且正在继续产生一系列新兴科学技术。”当前，以信息技术和信息产业为先导，以新能源技术、新型材料、海洋工程、航天技术、生物技术和信息技术等六大科学技术领域为主要支柱的世界新技术革命席卷全球，正在向社会生产和社会生活

* 邓小平文选，第84页。

的各个领域渗透，对世界经济增长和社会进步产生的深刻影响，将从根本上改变人类社会的生产方式和生活方式，使人类社会进入“信息社会”新时代。归纳起来，这次世界新技术革命有五大特点和影响。

（1）以群体形式产生和发展了一大批新的技术群和产业群，将带来生产力的飞跃发展和产业结构的巨大变化；

（2）以信息技术和信息产业为新的技术群和新的产业群的龙头，使人类的劳动方式和劳动效率发生了革命性变化；

（3）新的技术群和产业群以知识和技术的高度密集为重要特征，表明知识和技术越来越成为决定生产力、竞争力和经济成就的关键；

（4）经济结构和社会结构朝着信息化和多样化方向发展，生产组织和管理体制方面的变革方兴未艾；

（5）新技术、新产业形成的周期大大缩短，发展速度加快，导致世界各国在国际市场上的激烈竞争。

总之，这次新技术革命对我国社会主义现代化的建设来说，既是一个机会，也是一个挑战，这就是规划总体设计的国际环境背景。

面对当前世界经济和技术发展的新形势，各国都在根据自己的具体情况采取相应的对策。十一届三中全会以来，随着党的工作重点的转移，科学技术在经济建设和社会发展中的地位和作用正在逐步地被提到应有的高度。

1978年邓小平同志在全国科学大会开幕式上阐明“科学技术是生产力”；1982年党的“十二大”报告第一次明确提出“发展科学技术是我国经济发展的五大重点之一，是建设现代精神文明的重要内容”，最近，又一再强调科学技术是第一生产力；同年在全国科技奖励大会上，党中央和国务院提出了“经济建设必须依靠科学技术，科学技术必须面向经济建设”的科技战略思想和方针；此后，党的“十三大”报告更进一步指明，“要把发展