

# 地区综合发展 规划方法及应用

李永富 李葆文 李安华 编著  
查健禄 程里春 韩立岩

电子工业出版社

# 地区综合发展规划方法及应用

李永富 李安华 李葆文 编著  
查健禄 程里春 韩立岩

电子工业出版社

(京)新登字055号

## 内 容 提 要

本书系统地介绍了制定地区综合发展规划的方法及应用实例。全书共六章：综述与预备知识、系统调查、系统分析与诊断、预测技术、优化技术和平衡与仿真，利用模糊分析的方法，把在实际规划中所采用的方法和模型加以总结和简化，结合应用实例，使读者可以清楚地了解具体的规划方法及其在实际中的应用。

本书可供各级领导干部、专家和从事区域发展规划决策者参考使用。

### 地区综合发展规划方法及应用

李永富 李安华 李葆文 编著  
查健禄 程里春 韩立岩  
责任编辑：杨富强

\*

电子工业出版社出版（北京市万寿路）  
电子工业出版社发行 各地新华书店经销  
北京科技印刷厂印刷

\*

开本：787×1092毫米1/16 印张：12.5 插页：1 字数：288 千字

1992年4月第1版 1992年4月第1次印刷

印数：1500册 定价：7.00元

ISBN 7-5053-1655-9/Z·215

## 前 言

中共中央和国务院 (86) 1 号文件中指出: “…各地, 首先是县 (市) 一级, 要继续做好农业资源调查和农业规划, 做好社会经济调查, 制定本地区综合发展规划, 充分发挥本地区优势…”, 这是如何把人民群众大干四化建设的决心引导到党所指引的正确方向, 也是如何实现把整个工作的重点真正转移到经济建设轨道上来的战略决策和在各地区落实的具体部署。

根据以上指示精神, 在中国科协和中国电子学会领导的支持下, 由中国科技咨询服务中心和中国电子学会科技咨询服务中心, 联合了北京师范大学、新疆昌吉教育学院、广州大学、大连水产学院、新疆大学、吉林大学、北京经济学院、电子工业部计算中心、中国电子科学研究院、中国科学院自然资源综合考察委员会、西安空军工程学院等单位的专家和工程技术人员, 在汪培庄教授指导下, 并与新疆昌吉市、吉木萨尔县和福建省永安市等地区领导和专家相结合共同制定了本地区的“科技、经济和社会综合发展规划”。

所制定的规划都经过评委会的审评、验收并经本地区人民代表大会讨论通过、立法执行。

在上述工作的基础上, 得到了中国科协书记处书记李宝恒同志的支持、经中国电子学会理事长孙俊人同志提议, 把全国规划培训班的讲义改写成易于推广、普及和实用的教材。于是, 把在实际规划中所采用的方法和模型加以总结和简化, 现介绍给读者、仅供参考。而其中关于以模糊集为特色的模型的深入探讨可在“模糊决策理论及应用”一书中找到, 该书不久也将出版。

参加该项工作的各部门专家和工程技术人员还有: 胡兆光、张 方、高 平、霍明远、魏春海、罗承忠、李湘浩 李永顺、李洪兴、苏秀雯、李仲来、邹开其、廖 群、张洪敏、张凤鸣、朱鹏举、伍业纲、罗崇澍等。朱炎高级工程师对本书的编写与出版给予了极大的支持, 特此致谢。

由于时间和水平所限, 错误与不妥之处敬请各位批评指正。

作者

1990年8月

运用现代科学的理论和方法制订地区综合发展规划是决策科学化和民主化的重要步骤，对我国的现代化建设有重要意义。

李宝恒

一九八八·七·三十

县（市）级区域综合发展规划研究中，建立起有效的模型并通过电子计算机处理，从而把定性经验与定量评估相结合，这是比较现实的，可行的现代科学决策的手段和方法。更为宝贵的是在制定规划过程中，促使领导、管理干部和科技专家紧密合作，互相取长补短，共同为振兴经济作出各自的贡献。故乐为之题词。

孙俊人

1988.7.21

# 目 录

|                               |         |
|-------------------------------|---------|
| <b>第一章 绪述与预备知识</b> .....      | ( 1 )   |
| §1.1 现代科学方法概述 .....           | ( 1 )   |
| §1.2 科学决策的概念、方法和检验 .....      | ( 8 )   |
| §1.3 制定规划的方法、步骤和工作程序 .....    | ( 29 )  |
| <b>第二章 系统调查</b> .....         | ( 37 )  |
| §2.1 系统调查的内容和指标体系 .....       | ( 37 )  |
| §2.2 系统调查的信息源和数据采集方法 .....    | ( 39 )  |
| §2.3 调查表格及制作 .....            | ( 40 )  |
| <b>第三章 系统分析与诊断</b> .....      | ( 45 )  |
| §3.1 基于系统结构分析的总体规划方法 .....    | ( 45 )  |
| §3.2 模糊因果关系分析 .....           | ( 64 )  |
| §3.3 聚类分析 .....               | ( 68 )  |
| §3.4 模糊加权等级聚类分析 .....         | ( 75 )  |
| §3.5 经济效益分析 .....             | ( 77 )  |
| §3.6 模糊综合经济效益分析 .....         | ( 78 )  |
| §3.7 劳动力类型分析 .....            | ( 81 )  |
| §3.8 人口年龄构成分析 .....           | ( 83 )  |
| §3.9 层次分析法 .....              | ( 83 )  |
| §3.10 精神文明指数 .....            | ( 90 )  |
| <b>第四章 预测技术</b> .....         | ( 97 )  |
| §4.1 常规预测方法概述 .....           | ( 97 )  |
| §4.2 逻辑函数曲线经济预测的模糊自回归调查 ..... | ( 110 ) |
| §4.3 马尔柯夫过程预测 .....           | ( 113 ) |
| §4.4 参数追踪及残差预测 .....          | ( 123 ) |
| §4.5 人口预测 .....               | ( 125 ) |
| §4.6 近似的高边际效益投资决策 .....       | ( 127 ) |
| §4.7 多级模糊综合评估 .....           | ( 130 ) |
| §4.8 投资项目的分类排序与资源分配 .....     | ( 132 ) |
| <b>第五章 规划的优化技术</b> .....      | ( 141 ) |
| §5.1 条件极值 .....               | ( 141 ) |
| §5.2 线性规划 .....               | ( 142 ) |
| §5.3 整数规划 .....               | ( 146 ) |
| §5.4 模糊线性规划 .....             | ( 147 ) |
| §5.5 线性多目标模糊规划 .....          | ( 150 ) |
| <b>第六章 平衡与仿真</b> .....        | ( 153 ) |
| §6.1 投入-产出模型 .....            | ( 153 ) |

|                         |         |
|-------------------------|---------|
| §6.2 系统的总平衡模式 .....     | ( 162 ) |
| §6.3 系统动态仿真 .....       | ( 163 ) |
| §6.4 系统动态仿真模糊化的探索 ..... | ( 167 ) |
| 附录A 规划过程实例简介 .....      | ( 172 ) |
| 附录B 部分程序流程框图 .....      | ( 184 ) |
| 参考文献 .....              | ( 191 ) |

# 第一章 综述与预备知识

## §1.1 现代科学方法概述

### 1. 综 述

一个地区的科学技术、经济和社会系统的综合发展，应根据现代科学和系统科学的理论和方法系统地、全面地、综合地、总体地加以规划。对于这种规划，有的称为系统的综合发展规划，或总体发展规划，其基本内涵是相同的。

现代科学技术的发展，改变了整个社会的面貌，影响着人类的前途和命运。科技、经济和社会协调发展是现代社会发展的特征和总趋势。

#### (1) 科学技术的社会职能

自然科学的社会职能，首先就是科学知识的认识职能。它承担着解决人类和自然界之间的矛盾的功能，是人类认识自然和改造自然的手段。自然科学知识具有积累和继承的特点，是一种社会储备，它作为人类的社会记忆、社会的智力资源和知识潜能而发挥作用。自然科学知识具有革命性变革的特点。自然科学革命标志着人类认识能力的飞跃，以推动人类向自然界的深度和广度进军。自然科学知识作为一种社会的意识形态，在其它社会意识形态的变革起着巨大的推动作用。自然科学理论是唯物的、辩证的，自然科学领域的革命，往往是思想解放的先导。自然科学的发展改变了人们的精神和道德面貌，它帮助人们养成尊重事实、从实际出发、破除迷信、追求真理、勇于创新等精神，科学精神和科学态度已成为人类进步的道德规范的组成部分，构成人类精神文明不可缺少的重要内容。自然科学的发展改变教育的内容、手段和方式，决定教育改革的方向，促进人类发展。科学技术的发展也促进文学艺术的进步。当前自然科学与社会科学的相互渗透，这将使人们更深刻认识社会、改造社会、推动人类历史高速地发展。

#### (2) 科技的生产职能

现代化的科学劳动，是高度社会化了的“一般劳动”。科学家集体的社会力量，构成了社会的科学能力。社会的科学能力是现代大科学的社会发展的动力，也是一个国家科学技术发展的动力。如生产力是一个社会的生产水平的标志一样，社会的科学能力也是一个国家的科学技术水平的标志，是第一生产力。现代科学技术体系的形成、科学社会化的加强、生产科学化的提高、科技与生产的紧密结合，使从科学理论上的发现到技术发明和生产上的应用的时间周期越来越短，从而加速了科技直接转化为生产力的进程。

科学技术是推动物质生产各要素发展和变革的决定性因素，由于科技大规模转化为生产

力,使生产过程为科学过程,科学技术便成为促进生产发展的重要动力,成为推动物质生产各要素发展和变革的决定性因素。

(1)劳动者:生产劳动是一种有计划有目的的活动,它包括体力劳动和脑力劳动两方面。体力的增强与智力的发展都与科技相关,但体力发展缓慢而智力发展迅速。在生产劳动中,对体力和智力支出的依赖程度是随科学的发展而变化的。体力与脑力劳动消耗的比例在机械化程度低下时为9:1,在中等水平时为6:4,在自动化时为1:9。后者的劳动队伍中智力劳动大大增加,改变了劳动者的构成。

(2)劳动资料:它包括生产工具、机器设备和仪器仪表等,生产工具是生产中十分积极而活跃的因素,任何生产工具都是人类经验、技能和科技的结晶。生产工具的改进和提高解放了人类自身故,可以有更多的人从事创造性和开拓性的工作。

(3)劳动对象:生产中需大量的结构材料和功能材料,随科技进步而不断变化。

(4)生产工艺也是生产要素,因为它影响整个生产过程,决定产品的数量和质量。先进的工艺综合现代科学技术的新成果,以合理、经济、有效的原则,加工所需产品,能充分利用自然资源,节约原材料,降低成本,提高劳动生产率。

(5)动力基础:随着科技发展,能源利用范围不断扩大,动力转换装置不断发生变革,促进能量传递方式的变革,提高了能源利用率和节能。

(6)生产的组织和管理:它是一切大规模生产的共同劳动所必须的职能,它是一种复杂的劳动,也属于生产力范畴。

### **(3)科技的经济职能**

(1)科技促进经济结构的变革。一般产业结构分第一产业(农、林、牧、渔),第二产业(制造、矿业和建筑)和第三产业(金融、商业、运输、科研、文化、服务)。七十年代后期,一些国家第三产业产值和就业人数已超过第一、二产业的产值和就业人员数总和。

科技发展促使工业生产部门结构的改变,它一方面改变传统产业部门的技术基础,另一方面促使知识密集型工业的迅速崛起。

科学研究活动成为独立的知识产业,促进了产业结构的改变。

(2)科技推动社会结构的变革。科技发展改变工农结构和城乡结构,促使工农和城乡差别日趋缩小。科技发展促进了劳动力结构和阶级结构的改变,促进了工人劳动性质和职能的变化,使体力劳动和脑力劳动的差别日趋缩小。

### **(4)科技的政治职能**

马克思认为科学技术是一种在历史上起推动作用的最高意义上的革命力量。这种推动作用不仅表现为它是促进生产发展的重要因素,是促进经济、社会结构变革的强大力量,而且表现为通过生产关系的中介,促进上层建筑的变革,促进新的社会革命。科学技术是历史的有力杠杆,是社会革命的催化剂,发挥着重要的政治职能。

### **(5)科技的军事职能**

科学技术是战斗力,科学技术促进武器装备的发展,促进军队组织结构和作战方式的变革,现代战争不仅是政治力量和经济力量的对抗,也是科学技术的对抗。

## (6) 科技的生态职能

生态环境问题是人类面临的严重问题。科技的生态职能,就是掌握自然界的发展规律,在正确认识人类对自然过程干预所引起后果的基础上,有计划有目的地调节和控制人类改造自然的活动,防止和消除有害后果,有效地、经济地、充分地利用自然资源,维持生态平衡,创造一个适合于人类生存与发展的自然环境。环境科学承担这一职能,它是一门综合性科学,它把人和环境作为一个对立统一的整体来研究,从理论上阐明环境系统内在矛盾和运动的规律,探讨在人类活动的干预下,达到认识环境、保护环境和改善环境的目的。

解决生态环境问题,它涉及到自然和社会科学,即是政策又是管理问题,政府要予以极大的重视。

由上所述,把科技、经济和社会的发展,看作一个统一的系统,三位一体,统筹规划,协调发展,这就是现代社会发展历史的总趋势。它一方面表现为现代科技的社会地位发生了重大变化,它与社会生活的一切领域的联系日益扩大,渗透到社会机体的一切领域,促进社会的科学化进程。另一方面,科学技术活动作为整个社会的事业,作为一种特殊的社会建制也越来越社会化了。科技发展的目标、方向、规模、进程及各种保障和措施,越来越受到经济力量和社会条件的制约和影响。

要使科技、经济和社会协调发展,必须有效地依靠科学技术,充分发挥科学技术的重要作用,它对经济和社会的发展起着越来越大的作用。科技不仅对生产力的发展、劳动生产率的提高和经济的增长起着决定性的作用,而且从宏观上对国家的经济决策和发展战略起着重大影响。当代,一个国家的经济发展目标的确定、经济结构的改革、消费结构的变化、能源的开发与合理利用、生产力的配置、技术经济政策的选择、企业改造方向的确定、重大建设项目的论证、就业门路的开拓、人口控制、环保、医疗保健、教育改革、国防实力的增强及各社会事业的管理等都必须重视、依靠和应用科学技术。尤其对我们这个经济落后的国家,更加要依靠科技力量来改变我国的落后状态。

制定社会经济发展规划要为科学技术发展提出要求、创造条件、开拓资金来源和推广成果的渠道,以便有效地保证科技发展有一个必须的规模和速度。科技发展规划也要最大限度地适应经济和社会的发展需要,积极解决经济和社会发展中的关键性科技问题。只有在规划中,把科学技术和经济、社会发展有机地结合起来,才能使它们协调发展。

## 2. 现代科学方法

什么是现代科学方法呢?科学历史表明,自然科学的发展,不仅提供了关于自然现象的理论知识,而且提供了研究自然现象、发现其规律、建立科学理论的方法和手段。二十世纪以来,特别是近三十年来,现代科学迅猛发展,不仅对整个社会生产和人类生活、而且对人们的思维方式都产生了极大的影响。二次大战后,边缘科学的发展,横向科学的崛起,以控制论、信息论和系统论为代表的“老三论”等,从不同侧面揭示了客观物质世界的本质联系和运动规律,为现代科学技术发展提供了新的概念和方法,近年来发展起来的,以突变论、耗散结构论、协同论为代表的“新三论”,使人们对客观世界的认识方法和思维方式都有极为深远的影响,对现代科学的发展具有更为深远的意义。

现代科学方法是现代科学技术和生产发展的需要。第一次工业革命是通过动力机、传动机和工作机来完成的,而现代科学技术与生产的发展,形成以人与计算机为中心的人-机系统,在社会物质生产和人类生活中,信息显示越来越大的作用。只靠人的智力来处理信息的工作方式不能适应现代科学发展的需要,自然赋予人的智力的局限性暴露出来了。突破这种局限性已刻不容缓,科学技术与生产的相互关系发生了重大变化,不仅要求人们对系统定性描述,而且要求人们定量地揭示整个系统运动规律,现代科学技术理论的发展趋向整体化,而且近年来由于自然科学与社会科学的相互渗透,又出现了整个科学体系的整体化趋向,科学管理问题的重要性突出地表现出来。这些新的变化,迫切需要新的科学方法与之相适应。

“新、老三论”就是适应这些需要而产生的,它们即是新的科学理论,又是新的科学方法。

现代科学方法是传统科学方法发展的必然结果,本世纪三十年代以来,自然科学向微观和宏观两个方向纵深发展,科学分化越来越细,同时科学综合又越来越显著。这揭示了事物之间的纵向联系和横向联系,并且纵横交织。所以“新、老三论”就是适应这种客观发展的需要而产生的,也是传统科研方法发展的必然产物。

现代科学方法为科学研究和科研管理现代化提供新的工具,传统的科学研究和科学管理的方法,只能解决单因素、静态、简单系统的问题,而对多因素、动态、复杂的系统问题则无能为力。现实的系统(无论生物的、技术的还是经济或社会的)都是多因素的、复杂的、动态的。它们涉及许多不确定因素(如随机的、模糊的和混沌的等),传统方法无用武之地。而“新、老三论”在计算机的配合下,则能有效地解决这些问题。

涉及到工程技术、经济、社会和生态的系统,则是规模庞大、结构复杂、目标多样、功能综合、因素众多的大系统(以下简称为系统)。

## 1) 现代科学方法中的系统方法

### (1) 系统与系统方法

系统系指由相互作用和相互依赖的若干子系统(或要素)所组成的、具有确定功能的有机整体。系统方法,就是把对象放在系统的形式中加以考察的一种方法,即从系统的观点出发,着重从整体与部分(要素)间、整体与外部环境间的相互联系、相互作用、相互制约的关系中综合地、精确地考察对象,以达到最佳地处理问题的一种方法。其方法的显著特点是整体性、综合性、最佳化。它是一种立足整体、统筹全局、使整体与部分辩证地统一起来的科学方法,它能将分析与综合有机结合起来,并运用数学模型,由定性定量地,精确地描述对象的运动状态和规律,从而能运用数理逻辑和电子计算机来解决复杂系统问题。

系统方法为现代科学研究和科学理论整体化提供了新思想。

系统方法摆脱了过去把对象先分解成部分后,再综合为整体的传统方法。它是从整体目标出发,通过部分与整体的联系,以揭示整个系统的运动规律。

### (2) 系统理论研究的基本内容

① “分析”,它是对已有的系统或设计方案,进行定性与定量分析与实验研究,包括对系统的结构及环境条件、外部影响因素分析,对系统运行状态估计,系统预测等等,以便对系统的技术性能、经济指标、社会效果、生态环境影响等等作出评价,探求改进现有系统性

能和运行效率的途径,为优选系统设计方案,进行规划决策,制定新的管理办法提供依据。

② “综合”是指对尚待筹建或改建的系统进行规划决策,总体设计,制订协调计划和组织管理办法,以解决系统最优设计、最优控制、最优管理问题,以便做到技术先进,经济合理、运行可靠、工作协调。

分析与综合是相辅相成的,是有机系统整体的两个方面。总之,它是研究系统的各种规划决策、结构综合、参数综合、多目标决策、静态与动态优化等,以使整个系统的功能最佳化。

### ③ 系统的结构方案

研究的最终目标是建立优化的系统结构方案。为了完成同一任务,应设计具有不同系统结构的方案,可供优选。这就是所谓系统结构的不确定性准则,否则优化是无意义的。显然不同系统结构必定有不同的系统功能和结构参数(包括经济指标等),以便根据实际情况做出优化选择。

通常一个系统均有三种结构方案:

(a) “集中控制”方案,(d) “分散控制”方案,(c) “混合控制”方案,它是上两种方案的有机结合。这样它便有许多优点:协调控制有效性高;简化系统分析设计,便于实现对系统总目标的“分解与协调”,以利于对系统的分析设计及实现静、动态优化,可靠性较高;管理运行费用较低;便于技术更新等。

### ④ 系统的“分解与协调”技术

系统的分解与协调技术研究的内容,是如何将复杂的系统分解若干简单的子系统,以便应用已知的方法进行分析与综合,以实现子系统优化,再根据系统的总目标,使各子系统相互协调配合,以实现系统的总体优化与平衡,这不仅是一个理论问题,而且是一个实际问题。比较现实的方法是进行跨学科的“横向技术移植”,就方法论而言,这种“先分后合”的方法又称为对系统的“肢解与缝合”技术,运用很广泛。

## (3) 系统方法及其步骤

用系统方法来解决实际的工程问题时形成了一整套系统工程方法和步骤。通常多采用霍尔方法,称三维结构图法。即:

① 逻辑维:解决问题的逻辑过程,可分为以下七个逻辑思维步骤:

(a) 问题阐述:提出问题,给出全部过程和资料,明确问题及其背景。

(b) 目标选择:选出具体的评价系统功能目标函数,作为评价依据。

(c) 系统分析:建立分析模型,为实现目标所需的条件,采取的方针,管理措施,各系统间的相互关系及其行为和特点。

(d) 系统综合:对可能使目标实现的各种备选方针政策、任务、管理措施和整个系统进行综合平衡。

(e) 优化设计:最优方案选择和备选方案排序。

(f) 系统决策:在优化设计基础之上决定一个执行方案。

(g) 实施计划:在执行计划过程中加强反馈控制,并不断地进行跟踪决策。

② 时间维:时序过程的安排

对一项具体工程,从规划起直到更新换代为止的全部程序为:

(a) 规划的制订;

(b) 初步设计;

- (c) 研制和开发阶段;
- (d) 生产阶段;
- (e) 安装阶段;
- (f) 运行阶段;
- (g) 更新换代。

③ 知识维：与专业学科知识的有机结合，霍尔把这些知识分成工程、医药、建筑、商业、法律、管理，社会科学和艺术等。

上述形成了系统工程的三维结构图。

#### **(4) 系统方法的重要作用：**

系统方法是研究复杂系统的有效工具。

当代科学研究的对象规模之大、数量之多、结构之复杂，是前所未有的，不仅突破自然科学各学科的界限，也突破了自然科学与社会科学的界限。这个系统不是静态的而是动态的，即要研究历史、现状，且要预测未来，整个系统中的信息增殖，需作最佳处理，对这种复杂系统，传统方法已无能为力，而系统方法为这类系统分析、设计、研制、管理、优化控制与综合提供于手段。

## **2) 现代科学方法中的信息方法**

### **(1) 信息方法**

所谓信息方法，是指运用信息的观点，把系统看作是借助于对信息的获取、传递、加工、处理而实现其有目的性的运动的一种研究方法。其特点是：用信息的概念作为分析和处理问题的基础，它完全撇开对象的具体运动形态，把系统的有目的运动抽象为一个信息变换过程。由于信息流的正常流动，特别是由于反馈信息的存在，系统才能在背景环境下，按预定目标实现其控制。

### **(2) 信息方法的作用**

信息方法揭示了机器、生物有机体和社会不同物质运动形态之间的有机(信息)联系。例如，可以用信息的方法揭露人脑与机器这两种不同物质运动形态之间的对应关系和共同本质。

信息方法为人们提供了研究认识活动的新模式。

辩证唯物主义的认识论是革命的能动的反映论，它揭示了人类认识过程的客观规律，揭示了由物质到精神，由精神到物质的辩证过程。所以，从生动的直观到抽象思维、并从抽象的思维到实践，这就是认识真理认识客观实在的辩证的途径。信息方法从信息角度揭示了认识过程、思维活动的内在机制，为人们研究认识活动提供了新的模式和实验工具，使人们对认识过程、思维活动有更深刻、更具体的了解。运用信息方法，可以将人对客观认识过程简化为一个信息流通过程。

信息方法揭示了某些事物运动的新规律，例如在生物学史上对遗传性状的两种观点：先成论和后成论争论已久，而用现代生物学采用信息的概念科学地回答了这个问题。

信息方法为实现科学技术、生产、经营管理和现代化提供了武器。

它把社会劳动力组成的人流、生产资料等组成的物流和组织、计划、指导、协调、控制

管理达到目标的信息流，有机组合起来的现代社会活动的基础，以达到认识世界和改造世界的目的。

### 3) 现代方法中的反馈与反馈方法

把系统输出的信息用于对象后产生的结果再送到系统的输入端去，并对信息的再输出产生影响的过程叫反馈。运用这种概念去分析和处理问题的方法，称反馈方法。其特点是根据过去的操作情况去调整未来的行为。反馈就是利用系统中正、负反馈两种状态的差异来解决系统中的确定性和不确定性这对矛盾，而使系统达到稳定的有效方法。

这种方法可以检查计划执行情况和计划是否制定得当。它可以检查政策的制定和执行是否符合实际。

### 4) 现代的功能模拟法

这一方法对控制论的创立起很大作用，同时控制论又把模拟方法发展到功能模拟的新阶段。“把生命机体与机器作类比工作，可能是当代最伟大的贡献。”尤其计算机与智能机的出现和发展实现了这一点。

#### (1) 功能模拟与传统模拟相比有以下特点

① 它只以功能和行为相似为基础，所模拟的是一切具有控制和通讯功能系统的合乎目的的行为。

② 它可以用“黑箱”、“灰箱”或模糊理论从系统功能上描述和仿真系统对环境影响的反映方式，无需分析系统内部机制和个别要素，不追求模型结构与原型相同。

③ 传统模拟中，模型只是一种认识原型的手段，而在功能模拟中，模型则是具有生物目的性行为的机器，它本身就是研究的目的。

#### (2) 功能模拟方法的作用

① 功能模拟使计算机代替人脑的部分思维功能成为可能，为人工智能的研究提供了有效方法。

思维是特殊物质(大脑)的产物，它有记忆、判断、推理、选择和演算等智力活动功能，它对客观事物的反映是上述智力活动的一种综合表现。

② 功能模拟方法开辟了向生物界寻求科学技术、设计思想的新途径，如仿生学等。

(3) 功能模拟方法还可以模拟复杂的社会过程中的某些现象。它不仅扩大了模拟对象，如以往无法模拟的复杂动态系统及其与环境关系的最佳联系系统的目的性行为和功能等，而且它为人们开辟了模拟生物过程、心理过程和社会过程的新途径。

以上这些概念，不仅作为方法，而且在一定程度上作为指导思想都运用于制定科技、经济和社会系统综合发展规划之中。

## §1.2 科学决策的概念、方法和检验

### 1. 科学决策的概念

五十年代前后,人们认识到生产要发展、社会要进步、人类生活水平要提高,必须重视和依靠科学技术。其标准是,首先是否重视别人的经验(知识、情报),日本人说,中国传播信息的速度只有他们的1%;第二个标志是重视人才,美国人估计引进一个专家等于节省4万美元(还不包括引进后所创成果),所以培养和引进人才是各国普遍重视的战略问题。

到了六十年代,各先进国家普遍重视科学管理。管理的好坏有两个标志:(1)学术思想和情报信息工作是否活跃;(2)人才是内流还是外流。只有管理科学化才能科技社会化,科学管理出效率和效益。好的管理者必有较强的判断能力、综合分析能力、决策能力和组织能力,而且管理必是动态的、系统的、外向的、反馈的,并遵从吸力原则、八人规律准则和二八律原则等,否则就不是好的管理者。

七十年代是科技政策年代。人类从思想方式上、认识方式上和管理方式上意识到,各项事业搞上去都要靠科技,科技上去靠管理,而管理上去靠政策。政策即是各领导层的决策。科学管理的核心是权力和规律的辩证统一。

到了八十年代,则是预测和决策的时代,是科学技术管理人才的时代。国家间的竞争、实力的较量,其本质和特点是科技、政策和人才的较量。一个低水平管理(领导)者的认识总是落在时代后面,总是靠周围人去说服他决定一件事情,在这种管理下的单位或部门绝不可能有所作为,不可能有大的发展。尤其八十年代后期科技发展趋于高度总体化、综合化,其特点是科学与技术互相协调,一方面形成了新的学科体系,另一方面,各学科密切相关又向纵深和精细方向探索。总之,一个综合、精细、协调、管理、政策、预测、决策、重视知识和人才的年代已经到来,必须抓住这些特点、适应这些规律。

对未来实践的方向、目标、原则、方法和措施作出正确的决定是科学决策的问题。决策的本质及其哲学意义乃是在主观和客观、理论与实践这对矛盾的对立统一体不断运动、变化和发展过程中主观(或理论)对客观世界的认识和对未来实践活动的驾驭能力。

决策科学是指研究、探索和寻求作出正确决策规律的科学。它着重研究人的主观能力如何正确地认识、驾驭和控制客观世界的运动、变化和发展并使其为人类带来某些利益,同时又能防止近期和远期的不利后果的理论和方法。它涉及到社会、经济、自然和思维科学的各个领域,所以,决策科学是一门高度综合性的学科。它不但研究决策科学的范畴、概念、要素、结构、理论等基础内容,更着重研究作出正确决策的原则、方法、程序和组织等。

决策研究就是利用决策科学的基本理论和方法去探索和研究社会、经济、科学、技术、军事各重大领域以及人口、资源、能源、信息、环境、生态等重要问题在各种情况下的运动、变化和发展的客观规律,从而揭示它们的发展方向和趋势,分析其发展过程与所需要的条件,研究并制定出最佳发展战略,并提供可供选择的目標以及达此目标的手段与方法,以指导人们的实践。

决策研究的对象,概括地说,就是人类行为所能涉及到的一切自然系统和社会系统。在这样的系统里,人的有目的产生的行为能对这些系统产生影响,反过来这些系统及其产生的

影响又能真正达到人的目的。如果人的行为根本无法涉及的系统，就不可能构成决策研究的对象。

科学决策是软科学研究的核心。在全国软科学工作座谈会上，万里同志所作的“决策民主化和科学化是政治体制改革中的一个重要课题”报告中指出：软科学研究就是决策研究，就是把科学引入决策过程中，利用现代科学技术手段，采用民主和科学的方法，把决策变成集思广益的、有科学依据的、有制度保证的过程，从而实现决策的民主化、科学化和制度化，以加快我国现代化建设。报告强调指出：加强软科学研究是现代化建设的需要；改革旧的不适应现代化要求的决策方法是我国政治体制改革的重要环节；促进决策民主化和科学化是领导者的重要责任；发展软科学需要良好的政治环境和必要的物质条件；要把软科学研究推向一个新的阶段。

科技、经济和社会综合发展规划作为一个系统整体，作为一个实质上的决策过程，是一个信息的提取、传递、处理、存贮、反馈和控制的过程，因此，它必须遵循科学决策的法则和规律：为了制定好规划，首先，要把决策科学的一些基本概念搞清楚。

## 2. 决策科学的发展趋势

随着决策研究的不断发展，决策科学本身的科学范畴及其结构也日渐形成和完善。但目前要给出一个极为明确的范畴和科学结构却是相当困难的。因为它需要在大量科学决策活动的基础上分析、归纳、概括、抽象与总结。而如果这个任务不解决，决策科学始终不会成为一门严密的科学。因此，需要在辩证唯物主义哲学思想指导下分析、综合研究现有的决策活动的理论和方法，从而对本学科的范围、概念和结构进行深化。决策科学发展的总趋势为：

1) 决策正由个人转向集体。特别是今天的一切都在飞速变化，因此要求人们的决策活动也得加快步伐。这种敏捷的反应是多方面的：即要求能迅速搜集到昨天和今天动态变化的信息，又必须迅速分析这些信息并及时作出判断以把握动态系统的未来发展。于是，人们的决策与管理只有从个人传统的手工业方式转向集团的、协同配合的、自动化智能化的方向。

2) 科学决策必须坚持定性定量相结合。由定性决策向定量决策方面发展是当代决策与管理活动的一大特点。人们面对的被决策对象是一个庞大复杂的动态系统，对它进行逻辑分析的最有效最迅速的方法就是利用现代数学和计算机来进行定性与定量分析。定性分析指导定量分析，定量分析支持定性分析，两者有机结合。

3) 决策逐渐由单目标转向多目标、转向多级和多层次的综合。当今人们已开始注意到决策实施后的潜在和长远的影响与分析，并设法变害为利，以此取得多目标综合收益的决策效果。于是，随着科技和生产的发展、效率的提高、社会物质财富的增加、人们智力水平的增长、人类对自然和社会规律认识的深化，由单目标决策向多目标综合决策就是必然的趋势。

当前，就任何一门学科的发展而言，只靠自身来发展自己的时代已经过去。

4) 战略决策应指向更远的未来。考虑到目标决策往往着眼于当前利益，以致显示出弱点、不足和错误，特别当这类决策形成的后果使人们所获的不能补偿目标开发所带来的危害、甚至造成更大灾难的时候，人们就从集中着眼于当前决策的同时又向更长远的未来思考。这也是人们在时间序列轴上认识长远系统约束性的必然结果。为使人类决策活动正确地延伸，