

# 科技规划方法论研究

申金升 徐一飞 雷 黎 编著

中 国 铁 道 出 版 社

2 0 0 1 年 · 北 京

# (京)新登字 063 号

## 内 容 简 介

本书是作者在科学研究的基础上,从方法论的角度,论述了科技规划的一系列有关问题,在理论上讨论了规划系统的复杂性及以往规划方法论的不足,提出了以人为本的系统工程方法论;并结合我国国情,提出了各级科技规划的具体操作步骤及应当注意的问题。

本书可供从事科技规划工作及其相关的领导干部、管理人员、企业的科技管理人员使用,也可供经济及科技管理人员,系统工程及其他相关专业高年级本科生及硕士研究生参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

科技规划方法论研究 / 申金升, 徐一飞, 雷黎编著.  
北京:中国铁道出版社, 2001.6  
ISBN 7-113-04229-5

. 科... . 申... 徐... 雷... . 科学研  
究事业-规划-方法论-中国 .G 322.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 035203 号

书 名:科技规划方法论研究

著作责任者:申金升 徐一飞 雷黎

出版·发行:中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

策划编辑:方忠耿

责任编辑:方忠耿 编辑部电话:路电 021- 73343 市电 010- 63223343

封面设计:马 利

印 刷:北京兴顺社印刷厂

开 本:850× 1168 1/32 印张:7.75 字数:203 千

版 本:2001 年 6 月第 1 版 2001 年 6 月第 1 次印刷

印 数:0001 ~ 1000 册

书 号:ISBN 7-113-04229-5/C · 75

定 价:25.00 元

版权所有 盗印必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社发行部调换。

联系电话:路电 021- 73169 市电 010- 63545969

# 前 言

21 世纪社会经济发展的前景,科学技术将成为人类社会变革与发展的主导力量,人类将对于自身和所生活的环境——地球、太阳乃至宇宙都会有更为深刻的认识,人类将有更大的自由把握自己生存的命运,将有更多的机会选择合理的生活方式和社会发展途径。21 世纪的科学技术将为人类提供一个充满希望的未来。

毋庸讳言,21 世纪全球的发展格局将是科技和人才的竞争。为了适应未来的世界发展形势,无论是发达国家还是发展中国家,都在制订本国的发展战略规划,形成了管理与决策相结合的多种发展战略模式。科技规划是发展战略规划的重要组成部分。在计算机技术和信息技术飞速发展的今天,在规划中普遍采用了先进的定量技术。但是,从方法论的角度看,这样的规划方法是否科学,是否系统地反映了规划对象发展的客观规律?这是一个值得探讨的课题。

作者结合北京市进行“十五科技规划”的背景,进行了科技规划方法论的研究。在此基础上,将本书奉献给读者。本书由申金升、徐一飞策划,申金升、徐一飞、雷黎共同编著。具体分工如下:申金升第一、二、三、七、十章;徐一飞第四、五、六、九章;雷黎第八章;第十一章由申金升、徐一飞共同完成。由于作者学识有限,研究的深度不够,书中难免有疏漏、错误,敬请读者指正。

作者

2001.05.01

# 目 录

第一章 绪 论.....	1
1.1 背 景 .....	1
1.2 问 题 .....	2
1.2.1 传统规划思想在技术方面的缺点 .....	3
1.2.2 传统规划思想方法论的内在缺陷 .....	4
1.2.3 传统规划思想与当今社会经济发展形势不相适应 .....	5
1.2.4 传统规划思想采取规划实施静态管理模式 .....	6
第二章 规划及规划理论.....	8
2.1 规划定义及分类 .....	8
2.1.1 规划定义 .....	8
2.1.2 规划与战略、计划 .....	10
2.1.3 规划的分类.....	11
2.2 规划的特点.....	14
2.3 规划的本质意义.....	15
2.4 规划的基本理论基础.....	19
2.4.1 系统科学.....	19
2.4.2 一般经济理论.....	22
2.4.3 规划对象系统相关的专业知识.....	23
2.5 编制规划的平台.....	23
2.5.1 理论平台.....	23
2.5.2 信息平台.....	23
2.5.3 方法平台.....	24
2.5.4 工作平台.....	24
第三章 规划方法论 .....	26
3.1 方法与方法论概述.....	26

---

3.1.1	方法与方法论.....	26
3.1.2	建模方法论.....	27
3.1.3	软科学及其方法论.....	29
3.2	软科学方法论综述.....	31
3.2.1	系统工程方法论.....	31
3.2.2	系统分析方法论.....	33
3.2.3	软系统方法论.....	35
3.2.4	综合集成方法论.....	40
3.3	规划方法研究.....	42
3.3.1	规划方法的发展演变.....	42
3.3.2	规划方法程序及基本原则.....	44
3.3.3	规划方法和理论选择的基本原则.....	47
第四章	科学技术体系 .....	50
4.1	现代科学技术.....	50
4.1.1	科学·技术·生产.....	50
4.1.2	高、新技术 .....	51
4.1.3	产业部门.....	52
4.1.4	现代科学技术体系.....	52
4.2	产业革命·新技术革命.....	53
4.2.1	科学技术发展.....	53
4.2.2	科学技术总体发展趋势.....	62
4.2.3	新技术革命.....	63
第五章	科技规划 .....	68
5.1	科技规划简介.....	68
5.1.1	科技规划含义.....	68
5.1.2	科技规划的特点与作用.....	70
5.1.3	从科技规划看科学技术体系.....	72
5.2	科技规划类别.....	73
5.2.1	从范围上划分.....	73
5.2.2	从时序上划分.....	74

---

5.2.3	从发展模式上划分.....	74
5.2.4	从内容设定上划分.....	75
5.3	科技规划内容.....	76
5.3.1	关于形势发展.....	76
5.3.2	关于规划目标.....	78
5.3.3	关于规划方针.....	81
5.3.4	关于发展重点.....	81
5.3.5	关于科技体制.....	84
5.3.6	关于国际合作.....	84
5.3.7	关于人才及科研条件建设.....	85
5.3.8	关于支撑条件与政策措施.....	85
第六章	规划编制的工作程序及其内容规范 .....	87
6.1	规划程序研究.....	87
6.1.1	问题制定与目标确定.....	90
6.1.2	系统调查与分析预测.....	92
6.1.3	系统发展战略.....	94
6.1.4	规划设计与方案评价.....	95
6.1.5	规划实施动态管理和结果反馈.....	97
6.2	规划程序特点分析.....	98
6.3	制定科技规划的一般流程 .....	100
6.3.1	前期准备工作 .....	101
6.3.2	科技规划编制的工作进程 .....	105
6.3.3	确定发展重点 .....	108
6.3.4	国际合作环境分析 .....	110
6.3.5	相关政策分析 .....	112
6.3.6	关于规划文本的撰写 .....	114
6.3.7	关于科技规划的审批 .....	115
6.3.8	科技规划的实施 .....	117
第七章	动态规划与规划实施动态管理.....	119
7.1	动态规划与系统可持续发展 .....	119

7.1.1	可持续发展的内涵 .....	119
7.1.2	动态规划——规划观念的转变 .....	120
7.1.3	实行动态规划的必要性 .....	121
7.1.4	动态规划与可持续发展的关系 .....	122
7.2	规划实施的动态管理 .....	124
7.2.1	规划实施管理概念及其现实问题 .....	124
7.2.2	动态管理的实施手段 .....	128
7.2.3	动态管理的内在机制 .....	130
第八章	规划评价方法.....	134
8.1	规划评价内容 .....	134
8.1.1	规划方案内容评价指标体系 .....	134
8.1.2	规划成果评价指标体系 .....	135
8.2	规划评价的基本思路 .....	136
8.2.1	规划评价的原则 .....	136
8.2.2	规划评价的基本思路 .....	137
8.3	规划评价的步骤 .....	138
8.4	几种主要的规划评价方法 .....	140
8.4.1	模糊综合评价法 .....	140
8.4.2	层次分析法 .....	145
8.4.3	其它常用方法简介 .....	156
第九章	规划方法库及其管理系统.....	159
9.1	方法库框架的建立 .....	159
9.2	方法库管理系统的设计和实现 .....	161
9.2.1	方法库管理系统的设计 .....	162
9.2.2	方法库管理系统的实现 .....	164
第十章	方法论.....	167
10.1	科学方法论.....	167
10.1.1	科学方法论的内容.....	167
10.1.2	研究科学方法论的方法.....	168
10.1.3	对科学方法论的简要回顾.....	171

---

10.2 还原论.....	176
10.2.1 两种还原观点.....	177
10.2.2 还原论的提出.....	179
10.2.3 带头学科的方法论意义.....	182
10.3 横断科学.....	183
10.4 还原论方法的功与过.....	194
第十一章 以人为本的系统方法论.....	196
11.1 引言.....	196
11.2 人在系统分析中的作用.....	196
11.2.1 以人为本方法论的出发点.....	196
11.2.2 关于预测方法.....	198
11.2.3 探索非线性预测.....	201
11.2.4 规划中的预测问题.....	203
11.3 科学技术·复杂性.....	203
11.3.1 科学技术的未来.....	203
11.3.2 关于德尔斐法.....	206
11.3.3 规划中的复杂性.....	207
11.4 和谐的管理.....	207
11.4.1 关于伦理学.....	207
11.4.2 管理科学的发展.....	213
11.4.3 规划管理的新思维.....	222
11.5 以人为本的方法论.....	222
11.5.1 基本原则.....	222
11.5.2 程序框架.....	224
结束语.....	225
主要参考文献.....	227

## Contents

Chapter 1 Introduction .....	1
1.1 Background .....	1
1.2 Problems .....	2
1.2.1 Defects of traditional planning thoughts on technology .....	3
1.2.2 Internal defects of traditional planning thoughts methodology .....	4
1.2.3 Conflict between traditional planning thoughts and social economy development .....	5
1.2.4 Static management mode by traditional planning thoughts .....	6
Chapter 2 Planning and theories .....	8
2.1 Definition and classification of planning .....	8
2.1.1 Definition of planning .....	10
2.1.2 Planning, strategy and plan .....	11
2.1.3 Classification of planning .....	14
2.2 Characteristic of planning .....	15
2.3 Essence of planning .....	19
2.4 Theory foundation of planning .....	19
2.4.1 Systematic science .....	22
2.4.2 General economic theories .....	23
2.4.3 Professional knowledge relative to planning object system .....	23
2.5 Laying down planning platform .....	23
2.5.1 Theory platform .....	23

---

2.5.2	Information platform .....	23
2.5.3	Methods platform .....	24
2.5.4	Working platform .....	24
Chapter 3	Planning methodology .....	26
3.1	Introduction of method and methodology .....	26
3.1.1	Method and methodology .....	26
3.1.2	Methodology of modeling .....	27
3.1.3	Soft science and its methodology .....	29
3.2	Overview of soft science methodology .....	31
3.2.1	Methodology of system engineering .....	31
3.2.2	Methodology of system analysis .....	33
3.2.3	Methodology of soft system .....	35
3.2.4	Overall integrated methodology .....	40
3.3	Planning method research .....	42
3.3.1	Evolution of planning method .....	42
3.3.2	Procedure and fundamental principle .....	44
3.3.3	Fundamental principle of choosing theory .....	47
Chapter 4	Architecture of scientific technology .....	50
4.1	Modern scientific technology .....	50
4.1.1	Science · Technology · Production .....	50
4.1.2	Advanced and new technology .....	51
4.1.3	Industrial departments .....	52
4.1.4	Architecture of modern scientific technology .....	52
4.2	Industrial revolution · Technology revolution .....	53
4.2.1	Development of science and technology .....	53
4.2.2	General trends of science and technology Development .....	62
4.2.3	New technology revolution .....	63
Chapter 5	Science and technology planning .....	68

5.1	Introduction of Technological planning .....	68
5.1.1	Meaning of technological planning .....	68
5.1.2	Characteristic and function of technological planning .....	70
5.1.3	Architecture of modern scientific technology seen from technological planning .....	72
5.2	Classification of technological planning .....	73
5.2.1	Divided by scale .....	73
5.2.2	Divided by sequence .....	74
5.2.3	Divided by developing mode .....	74
5.2.4	Divided by content designing .....	75
5.3	Content of technological planning .....	76
5.3.1	Situation development .....	76
5.3.2	Planning goal .....	78
5.3.3	Planning guiding principle .....	81
5.3.4	Developing emphasis .....	81
5.3.5	Technology system .....	84
5.3.6	International cooperation .....	84
5.3.7	Genius and constitution of research condition .....	85
5.3.8	Supporting situation and relative policy .....	85
Chapter 6 Procedure and regulation of enacting planning .....		87
6.1	planning procedure research .....	87
6.1.1	Determining problems and goal .....	90
6.1.2	System analysis and prediction .....	92
6.1.3	Strategy of system development .....	94
6.1.4	plan designing and project evaluation .....	95
6.1.5	Planning Implementation Dynamic Management and Results Feedback .....	97

---

6.2	Feature Analysis of Planning Programs .....	98
6.3	General Process of Technique Planning .....	100
6.3.1	Preliminary Work .....	101
6.3.2	The Process of technique planning .....	105
6.3.3	Ascertaining of the development emphasis .....	108
6.3.4	Analysis of the international cooperation environment .....	110
6.3.5	Analysis of the relative policies .....	112
6.3.6	Compiling the planning text .....	114
6.3.7	Censorship of the technique planning .....	115
6.3.8	Performance of the technique planning .....	117
<b>Chapter 7 Dynamic Planning and Dynamic</b>		
	Management of Planning Implementation .....	119
7.1	Dynamic planning and sustainable development of system .....	119
7.1.1	Connotation of sustainable development .....	119
7.1.2	Dynamic planning——Conversion of the planning conceptions .....	120
7.1.3	Necessity of dynamic planning .....	121
7.1.4	Relationship of dynamic planning and sustainable development .....	122
7.2	Dynamic Management of Planning Implementation .....	124
7.2.1	Management conceptions of planning implementation and the realistic problems .....	124
7.2.2	Implementing methods of dynamic management .....	128
7.2.3	Inner mechanism of dynamic management .....	130
<b>Chapter 8 Planning Evaluation Methods .....</b>		
8.1	Content of Planning Evaluation .....	134

8.1.1	Evaluation Criteria system of planning schemes' contents .....	134
8.1.2	valuation criteria system of planning schemes' achievements .....	135
8.2	Fundamental thoughts of planning evaluation .....	136
8.2.1	Principles of planning evaluation .....	136
8.2.2	Fundamental thoughts of planning evaluation .....	137
8.3	Process of Planning Evaluation .....	138
8.4	Several principles methods of planning evaluations .....	140
8.4.1	Fuzzy comprehensive evaluation .....	140
8.4.2	A.H.P .....	145
8.4.3	Introduction of some other general methods .....	156
Chapter 9 Planning methods library and management system .....		159
9.1	Construction of methods library architecture .....	159
9.2	Designing and realization of methods management system .....	161
9.2.1	Design of methods library management system .....	162
9.2.2	Realization of methods library management system .....	164
Chapter 10 Methodology .....		167
10.1	Scientific methodology .....	167
10.1.1	Scientific methodology content .....	167
10.1.2	Methods of researching scientific methodology .....	168

---

10.1.3	Simple retrospection of scientific methodology .....	171
10.2	Reductionism .....	176
10.2.1	Two Reductionism .....	177
10.2.2	Advance of H Y L .....	179
10.2.3	Leading academic fields' methodology means .....	182
10.3	Intersect science .....	183
10.4	Merits and faults of reductionism .....	194
Chapter 11	Human-based system methodology .....	196
11.1	Introduction .....	196
11.2	Human roles in system analysis .....	196
11.2.1	The origin of human-based methodology .....	196
11.2.2	Prediction Methods .....	198
11.2.3	Attempt on non-linear prediction .....	201
11.2.4	Prediction problems in Planning .....	203
11.3	Science and technology. Complexity .....	203
11.3.1	Future of Science and technology .....	203
11.3.2	About Delphi .....	206
11.3.3	Complexity in Planning .....	207
11.4	Harmonic Management .....	207
11.4.1	About morality .....	207
11.4.2	The development of management science .....	213
11.4.3	New thoughts of planning management .....	222
11.5	Human-based methodology .....	222
11.5.1	fundamental principles .....	222
11.5.2	Program Architecture .....	224
	Acknowledgement .....	225
	References .....	227

# 第一章 绪 论

## 1.1 背 景

21 世纪全球的发展格局将是科技和人才的竞争。为了适应未来的世界发展形势,无论是发达国家还是发展中国家,都在规划本国的发展战略,形成了管理与决策相结合的多种发展战略模式。

规划是一个国家或地区对未来发展所提出的框架思路及为实现这些目标做出的总体部署。随着科学技术的不断进步,以及社会经济形态逐步向知识经济的过渡,为了更好地把握未来一段时间内的经济、科技以及各具体产业,特别是高科技产业的发展,统筹安排各项资源的投入和配置,进行规划的重要性愈加明显。

虽然目前各类具体的规划方法和规划技术繁多,但这些规划方法和规划技术基本是在传统规划思想指导下进行的。由于传统规划思想存在一些缺陷,使得仍旧以传统规划思想指导规划,特别是进行产业、科技发展等方面的规划,将有可能造成规划方案与对象系统实际发展状态不一致,而导致规划失去应有的作用。究其原因主要是传统规划思想在方法论、规划技术以及规划实施过程中的管理体制等处理规划对象系统方面已经不能适应当今社会、经济以及科技发展的新形势,特别是伴随着知识经济时代的到来,世界经济科技已突破传统的发展模式与途径,传统的规划方法论已经不能适应这种变化,这是造成这一问题的根本原因。因此,在社会、经济以及科技发展的新形势下以什么样的方法论来指导规划,特别是指导产业规划和科技发展规划是在进行规划前就应该首先解决的问题,以什么样的管理机制和手段来进行规划实施管理活动,是管理人员在规划实施过程中,不应也不能回避的问题。本书以此为选题出发点,对制定规划的方法论与规划实施过程中动态

管理的内在机制及其实施手段进行分析研究,以期在社会、经济新的发展形势下,能对规划特别是产业规划和科技发展规划的编制和实施起到一定的作用。

## 1.2 问 题

目前,不论是区域规划、城市规划、产业规划还是科技发展规划,所遵循的基本上是传统规划思想。传统规划思想成熟于 20 世纪 30 年代,虽然不同的规划领域对其有不同的表述,但大体来说,不论是哪种类型的规划,按照传统规划思想,主要由以下几个基本步骤组成。

收集数据及资料 包括历史及现状的各种信息;

分析问题 对所获信息作定性及定量分析;

确定规划目标 根据问题分析,提出本次规划所要解决的重点问题,确定近期目标及远期目标;

提出规划方案 寻找实现系统目标的各种可行性方案;

方案评价 对各种方案进行评价,并选择能实现系统目标的<sub>最佳方案</sub>,并将该方案推荐给决策者。在此,最佳方案是指在当前条件下,经济上可行、技术上可靠的实现规划目标的方案;

方案实施 执行、实施所选的最佳规划方案;

实施结果反馈 收集方案实施的反馈信息,并作分析以发现新的系统问题,依此重新修订下一轮规划的目标,再重复以上步骤。根据传统规划思想,规划的一般步骤可以由图 1- 1 所示。

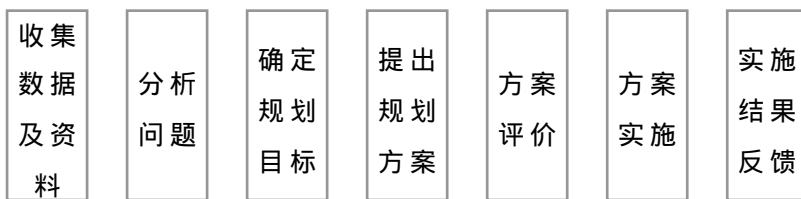


图 1- 1 规划的一般步骤

根据传统规划思想的特点,规划人员的主要职责是:不带偏见地收集信息,进行专业分析,提供技术咨询,然后把规划最佳方案

提交给决策者,由决策者进行决策。规划人员的这个职责,用美国规划学者 Wildasky 的话来说,就是“向权力讲授真理”。因为在规划过程中,收集信息、进行分析及规划方案优选都是根据不带偏见的“纯科学”的方法,所得结论应是“真理”,然后提供给决策者进行决策。

在这个过程中,“真理”和形成、传达它的方法是被分开的。形成、传达信息的方法仅是一种媒介,所以不重要,重要的是信息本身——向决策者提供的数据或推荐的方案。这些信息是客观的、不带价值观色彩的纯科学结论,因为历来对“科学信息”的定义是:经过定量分析的,用可以量化的计量单位作指标的分析及结论。只有这样纯科学的分析及结论,才称得上真理。

这样的社会职责,把规划人员放在决策的第二线——他们只管作客观的调查分析,从技术角度提供方案,让决策者来进行最后的决定。

但从实际的规划过程和当今世界经济、科技的发展趋势和发展特点来看,传统规划思想明显存在着不足,也正是由于传统规划思想存在一些问题,才导致出现“规划规划,墙上挂挂”的这样在传统规划思想指导下进行规划所造成的弊端,使得对系统所进行的规划在实践中不能得到顺利实施。传统规划思想所存在的问题主要体现在以下几个方面所做的阐述。

### 1.2.1 传统规划思想在技术方面的缺点

首先,从时间上看,规划应包括可行性研究、规划决策、规划实施 3 个阶段,而传统规划思想是呈中间大、两头小的枣核型,即“规划即规划过程”的观点。传统规划思想所进行的规划的主要内容是制订系统发展纲要,而规划依据经常是在粗略的统计数字上,主观作出各种假设,缺乏科学、系统的研究和预测,制订出的规划跟不上变化,结果是花费了很大工夫作出的系统发展总体规划很快就落后于形势,使得规划文件形同虚设,造成了要么使系统发展处于无规划状态,要么重新制定规划,耗费大量的人力、物力。