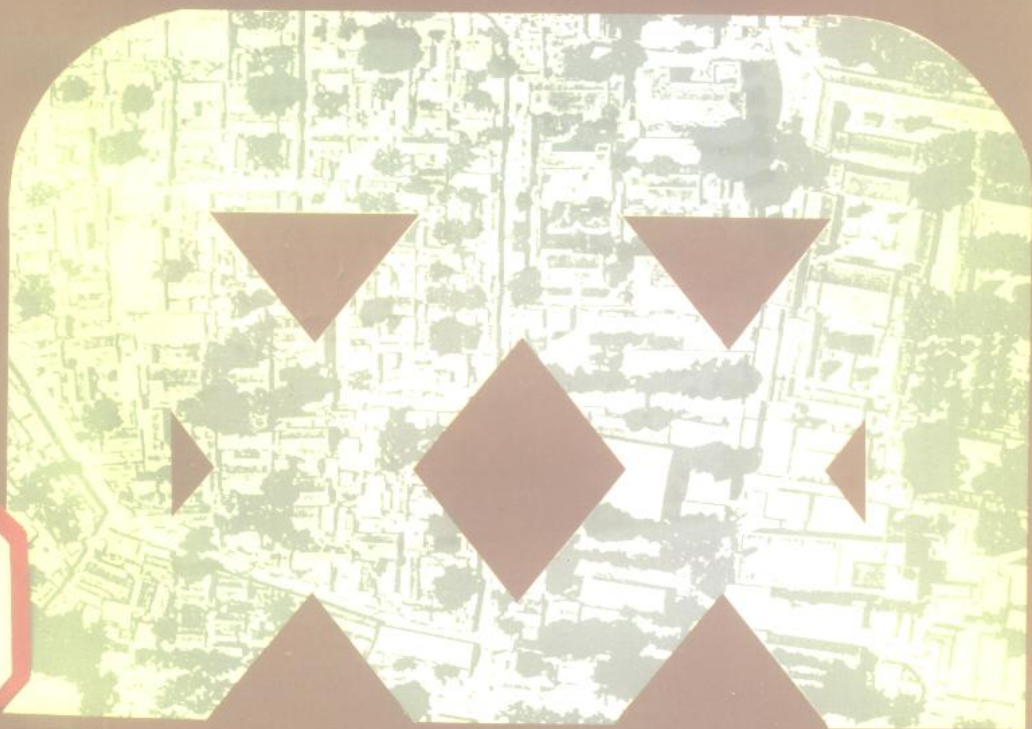


电信网规划

梁雄健 李鲁湘 编著



人民邮电出版社

电 信 网 规 划

梁雄健 李鲁湘 编著

人 民 邮 电 出 版 社

登记证号(京)143号

图书在版编目(CIP)数据

电信网规划/梁雄健等编著. —北京:人民邮电出版社,1994.10

ISBN 7-115-05283-2

I. 电… II. 梁… III. 电信—网络—规划 IV ①F623②TN913.2

电信网规划

梁雄健 李鲁湘 编著

责任编辑 宋欣欣

人民邮电出版社出版发行

北京朝阳门内南竹杆胡同111号

北京顺义振华印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所经销

*

开本:850×1168 1/32 1994年10月 第一版

印张:18 1994年10月 北京第1次印刷

字数:479千字 插页:2 印数:1—3000册

ISBN7-115-05283-2/TN·726

定价:20.00元

前 言

当今人类社会已进入了信息时代,电信网作为传递信息的主要物质基础,已成为一个国家进行建设必不可少的基本条件。目前我国的电信网正面临迅速发展的前景。电信网的规划工作,已越来越为各级通信部门所重视,并已在各地广泛展开。为适应电信网规划建设的需要,为培养大批电信规划人才,担负起电信网规划的任务,我们编写了这本《电信网规划》,以适应大专院校邮电管理工程各专业学生对电信网规划理论知识和方法的学习需要。同时,我们也希望这本书能为广大电信网规划工作者提供参考。

鉴于电信网规划工作本身是一个复杂的系统工程,本书根据电信网规划工作的特点,从电信网的基本构成开始,论述了电信网的基本结构和组成,电信网规划的基础理论和知识,全面讨论了市内电话网、长途电信网、移动通信网、计算机网的规划方法体系。

本书是在多年的科研和从事我国数十个城市(地区)的本地电信网、长途网规划的基础上编写而成。内容包含了北京邮电学院管理工程系广大师生及通信部门广大科研和规划人员的科研和工作成果。书中有关电信网路的定量分析和优化方法,是在参阅 CCITT 的有关建议,结合我国的实际情况而提出的,其中大多数在实际的电信网规划中得到过应用。为了加强本书的可读性,还广泛收集了规划实例,这些实例是我们从事实际规划工作的成果。

本书适合于作为大专院校学生电信网规划课程的教材,也可用作管理工程专业研究生的教学参考书,并可供通信部门和企业的规划人员和技术人员阅读。

在本书的编写过程中,我们曾引用和参考了许多有关人士的文章或著作。谨在此表示衷心感谢。

在本书编写过程中,得到了邮电部计划司、电信总局、北京市电信管理局、广东省邮电管理局、浙江省邮电管理局、北京邮电学院管理工程系等有关领导专家的大力支持和帮助。在校对过程中,潘波、马旭东、曾宏建、张学渊等同志给予了大力的支持。在此也一并表示感谢!

由于我们水平有限,书中难免存在不少缺点和错误,恳请广大读者给予批评指正。

编者

1994年1月

目 录

绪论	(1)
第一章 电信网的构成	(11)
第一节 电信网	(11)
第二节 电信网的编号	(21)
第三节 电话网中的信号系统	(25)
第四节 电信网中的设备系统	(34)
第五节 电信网的标准	(43)
第二章 电信网规划基础知识	(46)
第一节 图论基础知识	(46)
第二节 随机服务系统及其在电信中的应用	(64)
第三节 业务预测的基本方法	(83)
第四节 流量预测的基本方法	(138)
第五节 电信网规划中的评价准则	(149)
第六节 电信网规划中的财务经济评价指标及经济分析方法	(160)
第七节 多目标评价方法及其应用	(168)
第三章 市内电话网规划	(190)
第一节 市内电话网规划的基本内容	(190)
第二节 市话业务发展预测	(196)
第三节 市话局所规划	(227)
第四节 市话用户网优化	(264)
第五节 中继网规划	(283)
第六节 市话网中一些基本问题的规划	(308)
第七节 市话网规划经济分析	(320)

第八节	市话网规划实例	(343)
第九节	市话网规划软件系统(CAPL TN)简介	(355)
第四章	长途电信网规划	(361)
第一节	长途电信网规划的内容和要求	(361)
第二节	长途电话业务流量流向的调查	(363)
第三节	长途电话业务预测方法	(369)
第四节	长途电话网的优化	(383)
第五节	长途电话网规划软件(NETPLAN)简介	(404)
第六节	电报通信网规划简述	(407)
第七节	农村电话网规划简述	(417)
第五章	移动通信网规划	(421)
第一节	移动通信系统的分类	(421)
第二节	移动通信网规划的主要内容	(428)
第三节	移动通信网的指标及技术标准	(430)
第四节	移动通信系统容量的预测	(433)
第五节	公众移动电话网规划	(438)
第六节	公众无线寻呼系统规划	(452)
第七节	移动通信网规划实例	(455)
第六章	数据通信网规划	(480)
第一节	数据通信网的结构和组成	(480)
第二节	数据通信网的类型	(485)
第三节	计算机通信技术的应用	(515)
第四节	数据通信网的优化方法简介	(525)
第七章	电信人才规划	(543)
第一节	人才规划中的基本概念	(543)
第二节	电信专门人才发展预测	(544)
第三节	电信专门人才学历结构和专业结构的确定	(548)
第四节	人才规划举例	(553)
参考文献		(556)

绪 论

一、概 述

通信意味着信息的传递和交换,这对人类社会是必不可少的。尤其是在近代社会中,信息的交换日益频繁,随着通信技术和计算机的发展,通信已能克服空间和时间的限制,大量的、远距离的信息传递和存取已成为可能。这些极大地促进了人类的文明,以致人们在谈论“信息时代”的来临,形成了新技术革命的形式,有可能改变传统的生产结构,极大地改进人类的智能活动,极大地增加社会财富。因此,通信已显得越来越重要,人们对它提出各式各样的要求,而电信网正是满足这些要求所必备的基本条件。它应不断地进行完善和改进以适应社会的需求。这些包括信息传递的快速性、有效性、可靠性、多样化以及经济性等。

在当前,电信网将会有很大的发展。例如,有些国家在五年内用户数将翻一番,而另一些国家甚至会有更大的需求。以我国为例,邮电部规划到 2000 年邮电通信能力和业务量在 1980 年基础上翻三番的发展目标,而沿海和发达地区的增长速度将会更高。考虑到所需的投资很大,以及交换、传输设备、房屋建筑等的寿命较长,电信网的结构不易变动。因此,有关其发展的决策对今后许多年都将有重大的影响。为了能有效地解决有关电信网的发展问题,必须对电信网的发展进行规划。而电信网作为邮电通信网的一个极其重要的组成部分,其规划的重要性就更加突出。

二、制订规划的重要意义

规划是为实现一个系统的总目标及其变动所需要使用的资源、能源、信息以及全面指导获得使用和配置这些资源、能源、信息的政策所作出决策的全过程。社会经济发展的总目标，必须通过不同层次的规划来加以实施，才能取得技术经济发展的最佳的效益和社会效果。现代社会经济是一个大系统，这个系统具有如下特征：

1. 复杂性

社会化大生产的经济不能单纯指生产，而是一个包括市场需求、发展规划、科学研究、技术开发、成果推广、产品制造、包装运输、安装运行、销售服务、技术咨询等环节的动态的大系统。规划就是为这种经济系统的各个重大环节作出动态发展的蓝图。

2. 发展快

现代科学、技术与生产紧密联系，经济发展迅速，节奏不断加快，表现在以下三个方面：

(1) 从一项科学发现、发明到形成社会生产力的周期越来越短。第一次世界大战前期一般为 30 年，而第一次到第二次世界大战之间为 16 年，到了第二次世界大战以后缩短到 9 年。

(2) 机器设备和工业产品的更新率大大加速。据统计，最近十几年发展起来的工业新技术，到今天有 30% 已经过时，而在电子技术领域中，这一比例已达到 50%。

(3) 科学技术日新月异。据估计，最近 30 年出现的科学技术成果，远远超过人类历史两千年科学成果的总和。

面对这一多变的新形势，必须作好全面发展规划，以适应社会经济发展的要求。

3. 规模大

现代社会生产活动的规模越来越大,而且由于社会化分工协作的发展,一项活动同社会其他各方面的活动都有千丝万缕的联系。尤其是今天,随着对外开放、对内搞活经济的发展,企业之间、部门之间、行业之间、地区之间以及国与国之间联系频繁,要求交换的信息按指数增长。如果不作出规划,缺乏全面的考察,必然会导致经济上损失,影响建设的进程。

日本经济新闻社曾经对 60 家大企业作过一次调查,调查结果是:

全面规划,经济指标飞跃上升的有 3 家;

合理规划,经济指标显著上升的有 20 家;

一般规划,经济指标有所上升的有 3 家;

不作规划,经济上出现巨大损失的有 34 家;

由于规划得法而取得巨大效益的例子不胜枚举。如日本经济界在 1957 年提出了一个宏伟的经济发展规划,经过 152 次会议反复讨论,制订出一份八万字的《国民收入倍增规划》,日本政府在 60 年代实施了这一规划。在实施中,往往在 5 年、10 年之前就预测出国际技术市场的发展趋势,积极规划出未来 5 年、10 年的新技术产品。50 年代日本的造船工业,60 年代的钢铁工业,70 年代的电子工业和汽车工业,以及 80 年代的电信行业,都是通过全面规划发展起来的。

在进行规划时,应依据党和国家一系列路线、方针、政策、遵循客观经济规律,依据人、财、物、地理、自然等各种条件,兼顾需要与可能,使用科学的理论与方法,制定出来不同层次的、有系统的中、长期规划、近期计划和实施方案。规划工作是一项具有战略性、开拓性的宏观研究工作,也是一项政策性很强的技术经济工作。规划工作属软科学研究,着重研究未来的发展。

三、电信网规划工作的主要内容和特点

电信网规划工作的基本任务是：

(1) 根据国民经济和社会发展战略，研究、制定电信发展的方向、目标、发展速度和重大比例关系。

(2) 组织或参与电信业务、技术、体制、经济政策的研究与制定，探索电信发展的规律与趋势。

(3) 提出规划期内有关的重大建设项目和技术经济分析。研究规划的实施方案和必备条件以及相应的对策与措施。

电信网规划工作具有以下主要特点：

(1) 全面展示电信网未来的发展状况。

(2) 体现自然科学与社会科学，技术与经济的统一，以提高经济效益为中心，体现速度和效益的统一。

(3) 体现电信发展的整体性、系统性、连续性和协调性，以提高通信能力和服务水平，满足社会对电信通信的需要。

(4) 由于电信生产的特点，以及社会发展的复杂因素，预测与实际之间常会发生偏差。但规划结果的应变能力将与网的结构、网的规模以及偏离度等诸方面因素有关。要保持规划的严肃性，就应对规划的执行不断的进行跟踪，并按变化的程度定期对规划进行滚动修正，使其适应新的要求。

电信规划按地理范围和决策权限划分，有全国性规划和省、市、自治区的规划及区域性的规划。按时间分，可分为长期规划和中期规划以及近期发展规划(或计划)。近期规划期为 3~5 年，中期规划期为 5~10 年，长期规划期为 10~30 年。

电信网规划按类别和范围分，有综合性规划和专项(专业)规划。专项规划可包括长途电话网规划、市内(本地)电话网规划、移动通信网规划、数据通信网规划、人才发展规划等。就全国来说，电信网规划属于行业性规划。在电信网规划中，网的规划是核心，规划一般应包

括以下内容：

- (1) 概述,主要阐明规划依据的方针、指导思想,主要原则。
- (2) 对历史、现状以及今后发展趋势的分析研究。
- (3) 制定目标及发展水平,确定主要规划项目。
- (4) 明确投资来源,确定投资规模,制定阶段实施方案及步骤、措施等,并进行技术经济分析及方案比较。

四、规划的编制程序及机构设置

1. 规划的编制程序

编制长期规划的程序如下：

(1) 邮电部下达编制规划的总体设想(包括全国干线电信网路规划方案)。

(2) 各省、市、自治区邮电管理局、各部门根据邮电部下达的总体设想,结合本地区、本部门的实际情况,编制出各省、市、自治区、各地区、各部门的规划草案报邮电部,由邮电部组织审定,并汇编成全国或区域性规划。

(3) 邮电部下达经审定的各省、市、自治区、各地区、各部门的长期规划。

编制中期规划的程序如下：

(1) 邮电部下达编制中期规划的总体设想及相应的规划控制数字。

(2) 各省、市、自治区邮电管理局和各部门根据总体设想及控制数字,结合本地区、本部门的实际,编制出各省、市、自治区和各部门的中期规划草案报邮电部。由邮电部组织审定。

(3) 邮电部下达经审定的各地区、各部门的中期规划。各地区、部门据以修订并形成本地区、部门的中期规划,报邮电部备案。

长期规划确定较长时期内电信发展的基本方向、战略目标和重

大建设部署,是一个纲领性、战略性的长远发展规划。

中期规划以长期规划为指导,分阶段实施长期规划任务的阶段计划。

年度计划是分年度具体体现中期规划任务的计划。

在规划执行的过程中,根据国家有关部署、规划执行情况以及电信发展的趋势,可对长期、中期规划进行必要的修订、调整,然后上报审批。

计划与规划的关系如图 0—1 所示。

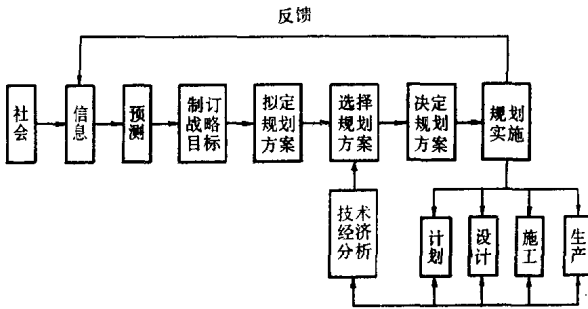


图 0—1 规划与计划的关系

2. 规划机构的设置及其主要职责

为保证规划工作的正常进行,邮电部和省、市、自治区邮电管理局应设置专门的规划机构,各部门应配备相应的规划人员。规划机构的主要职责是:

(1) 认真学习和贯彻党和国家的有关方针、政策,开展与编制规划有关的调研及各项基础工作,组织编制、会审邮电规划、专业规划和区域性规划。检查规划执行情况,负责进行调整与修订。负责对下级规划机构进行帮助和指导。

(2) 组织并参与重大建设项目的可行性研究,技术经济分析及评审以及设计任务书的编制。承担与邮电通信发展有关的其他专题

研究。

(3) 制定与规划有关的参数、定额、指标体系,参与研究制定技术体制、标准,研究规划工作的理论、方法和制度问题。

(4) 负责组织规划工作人员的技术培训、经验交流,技术咨询及国内外规划方面的学术交流。

(5) 掌握规划与年度计划在执行中的实际情况及存在的问题,加强信息反馈,提高对二者间关系的认识。

五、电信规划的基础与综合平衡

为了不断提高规划工作的科学性与准确性,应认真做好规划的基础工作。其主要内容有:

(1) 及时收集、整理和分析社会各方面和邮电部门的各项数据资料,进行电信业务流量流向调查,研究国民经济的发展与电信发展相互的影响关系。

(2) 搜集了解世界各国电信发展趋势、动态,采用的新技术,开展的新业务。

(3) 分析研究并预测电信的发展规律和趋势。研究发展战略,条件和政策,各种通信方式在发展中的比例关系以及公用网与专用网之间的关系。

(4) 研究规划和预测的理论和方法,制定规划参数、定额和指标体系。研究项目可行性研究、技术经济分析等的理论及方法。

在规划编制过程中所需的基础资料有:

(1) 规划区域内的总体发展战略和长、中期发展规划。政府的有关方针、政策及对电信发展建设采取的优惠政策。

(2) 历年来国民经济发展情况的主要数据,如工农业及第三产业发展增长的情况,产业结构的变化情况,人口数及递增率,人口结构、人口分布、人均国民收入水平、人均文化水平、社会经济指标的发展情况,社会各界对各种通信(包括新业务)的需求。

(3) 电信发展的基本情况, 现有电信网路状态, 规模等的历年发展情况, 现有用户分布、分类情况等。

(4) 电信固定资产规模、业务收支、业务流量流向等的历年变化情况和当前状况。

为保证统计资料格式的统一性, 各省、市、自治区可制定统一的基础资料数据表。

综合平衡是制定规划的基本原则和方法。综合平衡的基本内容和任务是以客观经济规律的要求为依据, 安排好经济和社会发展中的重大比例关系, 求得社会生产和需求之间的平衡, 以取得较高的经济效益, 保证国民经济有计划按比例的发展。

电信规划的综合平衡主要包括人、财、物的平衡, 专业内外部之间的平衡, 建设规模与固定资产投资的平衡, 投资需求与来源之间的平衡。还包括解决好长话和市话的比例关系, 自动与人工方式的比例关系, 各类业务的比例关系等各种比例关系。

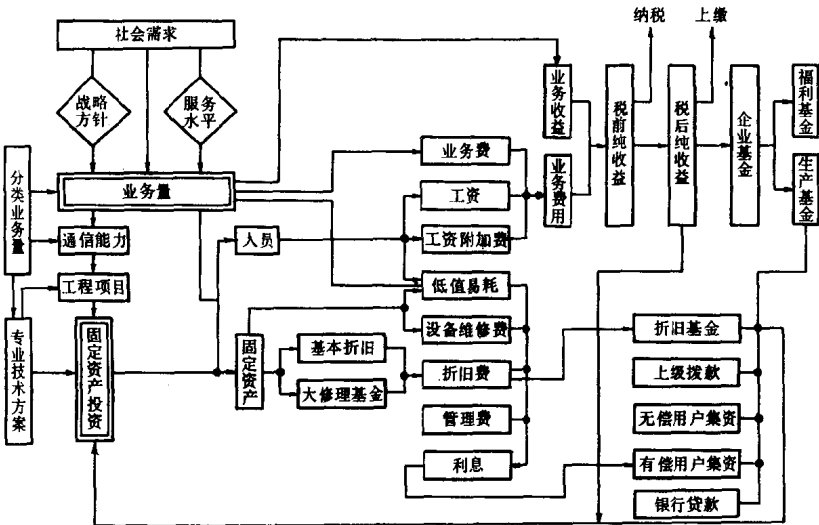


图 0-2 邮电通信规划综合平衡结构图

专项规划的综合平衡必须服从综合规划的综合平衡。地区规划的综合平衡必须服从全国规划的综合平衡。

电信规划综合平衡结构图见图 0—2 所示。

六、制订规划的基本步骤

由于规划系统的规模有大小,专业性质有区别,功能有差异,制定电信网规划很难有一个统一的模型。但是,任何规划制定过程中,都必须考虑以下几个实质性的问题:目前势态如何?将来的发展如何?技术与经济发展的制约条件是什么?为实现总体目标应采取什么行动?

针对上述所提出的问题,制订规划应按下列步骤进行。

1. 对电信网的现状进行调查研究

这是一项基础性很强的工作,从事规划人员只有对电信网的现行状况有了充分了解,才能进行规划设计。在现代化科学管理条件下,必须做好基础资料的收集、统计、存储和整理工作,还可建立电子计算机的数据库管理系统。

2. 确定规划目标

确定规划目标是规划设计的灵魂。目标不明,方向不清,规划就形同虚设,规划人员就会感到无所适从。规划目标应能体现以下几个方面的内容:

- (1) 技术发展目标。这对电信网规划尤为重要。
- (2) 满足社会需求的目标。
- (3) 保证社会经济发展目标。例如邮电通信能力翻三番以保证国民经济指标翻二番。
- (4) 保证社会完全目标。

3. 对电信网的用户(业务量)、技术等发展动向、趋势和前景进行科学的预测

只有对电信网中的用户(业务量)、技术等发展动向、趋势和前景进行合理的预测,才能对电信网的技术发展、规模的发展进行合理的估计。这是进一步规划的基础。在进行预测时,应注意用户对新业务的需求预测。

4. 对电信网路发展的规划

这一步为电信发展规划的核心所在,针对不同的专业的网路发展,有不同的规划方法和优化模型,在这一阶段中可大量的采用定量分析和优化技术,还可采用计算机辅助优化的方式进行,在这一阶段中,应注意定量分析与定性分析相结合的方式,应进行网路规划的多方案比较和经济评价。

5. 建立评价指标体系

衡量所做的规划是否与发展目标相一致,需要有一系列评价指标,形成一个指标体系。这些指标要尽可能做到定量化,在规划实施过程中,通过评价这些指标的实现程度,来衡量该规划的成功与否,是否要修正。如衡量一个城市电信网建设规划方案,主要应建立电话普及率、自动化水平、城市相容性、部门经济效益、社会经济效益等指标体系。

6. 选择规划发展重点

任何一项规划方案不可能包罗万象,而应该选择发展重点。发展重点的选择要根据地区的特点而异。