

邮电高等
学校教材

电信组织 管理

梁雄健 杨瑞祯 编著

人民邮电出版社

邮电高等学校教材

电信组织管理

梁雄健 杨瑞桢 编著

人民邮电出版社

内 容 简 介

本书是大专院校通信管理专业的教材。本书系统地介绍通信网的基本理论、网络的计算方法、现代电信网的发展以及电信生产组织、电信设备和电路的计算、业务管理、技术管理、设备管理和国际电信组织等内容。

本书定量定性分析适宜。它既有国外先进经验又有现代化管理方法在电信管理中的运用，也有传统管理方法的总结，是国内第一本电信组织管理的教科书。

本书也可供通信部门和企业管理人员，业务和生产组织人员以及技术人员参考之用。

邮电高等学校教材 电 信 组 织 管 理 梁雄健 杨瑞桢 编著

人民邮电出版社出版
北京东长安街27号
河北省邮电印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行
各地新华书店经售

开本：850×1168 1/32 1987年6月第 一 版
印张：9²⁴/₃₂ 页数：156 1987年6月河北第一次印刷
字数：257千字 插页：1 印数：1—5,800册

统一书号：15045·总3423—教751

定价：1.95元

序 言

电信组织管理一书是在多年教学实践和科研的基础上参考国内外有关资料编著而成，并经邮电部管理教材编委会审定推荐出版。

本书除绪论外共分九章。第一到第三章主要介绍和讨论电信网的基本理论、结构、规划和电信网优化的基本方法，以及长途电信网和地方电信网的组织等。第四章到第七章主要介绍和讨论电信生产组织和业务管理的内容和方法，电报和电话通信的组织，电信设备和电路的计算方法等。第七章介绍和讨论电信技术管理和技术维护组织。第八章主要介绍电信设备管理的方法以及设备的故障规律和维修方法等。第九章主要介绍国际电信组织概况以及美国、英国、日本等电信组织的情况。

本书适用于作为大专院校通信管理教材，也可供通信部门和企业管理人员、业务人员和技术人员阅读。

在本书编写过程中得到了很多单位和同志的帮助。北京邮电学院毛厚高、亢耀先同志、南京邮电学院蔡彬、王其新同志、长春邮电学院谢世昌、谈忠才同志、重庆邮电学院金祖祺同志和西安邮电学院沈道千同志等对本书提出了许多宝贵意见。北京电信管理局、上海邮电管理局等提供了有关资料，对编写此书给了很大的帮助，一并在此表示衷心感谢。但由于我们水平有限，书中难免存在不少缺点和错误，恳切希望广大读者给予批评指正。

编 者

目 录

结论.....	(1)
第一章 电信通信网概述.....	(6)
第一节 电信网的概念.....	(6)
第二节 电信网路结构.....	(17)
第三节 电信网的质量.....	(29)
第四节 综合业务数字网.....	(34)
第二章 长途电信网.....	(41)
第一节 长途电信网的组织.....	(41)
第二节 长途电信网规划概述.....	(47)
第三章 地方电信网.....	(67)
第一节 市内电信网.....	(67)
第二节 市话网的结构.....	(76)
第三节 用户线路网.....	(87)
第四节 郊区通信.....	(92)
第五节 农村通信网.....	(94)
第四章 电信生产组织和业务管理.....	(98)
第一节 生产组织的概念.....	(98)
第二节 电信业务量.....	(102)
第三节 电信业务管理.....	(110)
第四节 电信的指挥调度.....	(113)
第五章 电报通信组织.....	(117)
第一节 国内电报生产过程的基本处理程序.....	(117)
第二节 电报的构成及电报的受理.....	(119)
第三节 分发与机上收发电报.....	(123)
第四节 来报处理和投送.....	(131)

第五节	电报稽核和公电处理·····	(137)
第六节	电报电路及座席的计算·····	(139)
第七节	电报通信的转报方式·····	(143)
第八节	用户电报及传真电报通信组织·····	(152)
第六章	电话通信组织·····	(156)
第一节	长途电话通信生产过程的基本处理程序·····	(156)
第二节	长途电话接续制度·····	(160)
第三节	长途电话通信设备的计算·····	(165)
第四节	市内电话经营管理·····	(179)
第五节	市话营业的组织管理·····	(182)
第六节	话务量管理·····	(186)
第七节	市内电话通信设备计算·····	(192)
第七章	电信技术管理·····	(222)
第一节	技术管理的概念·····	(222)
第二节	技术管理的基础工作·····	(230)
第三节	技术管理的内容·····	(237)
第四节	工程管理·····	(242)
第八章	设备管理·····	(252)
第一节	设备管理的任务和内容·····	(252)
第二节	设备的磨损·····	(258)
第三节	设备的维修·····	(262)
第四节	电路管理·····	(272)
第五节	线路管理·····	(284)
第六节	综合设备管理与设备的ABC管理·····	(288)
第九章	国际电信组织·····	(294)
第一节	国际电信联盟 (ITU)·····	(294)
第二节	美国电信组织情况·····	(296)
第三节	英国电信组织情况·····	(302)
第四节	日本电信组织情况·····	(305)

绪 论

一、我国电信通信的概况

电信通信是利用电或电子设备来传递信息的一种通信。它从1837年美国人莫尔斯发明电报, 1876年美国人贝尔发明电话至今, 只有一百多年的历史。在这段时间内, 电信通信的发展很快, 特别是二十世纪六十、七十年代有了更大的发展。现在, 人类已拥有有线、无线等多种通信手段, 继电报、电话后, 已有图象、数据通信等多种通信方式, 并能在全世界任何地点之间进行通信联系, 电信通信已成为现代社会生活中不可缺少的通信联络工具。我国于1877年在台湾建立了高雄—台北—基隆军用电报线, 是我国自建的第一条电报线路, 1881年12月建成了上海——天津电报线, 正式开放公众电报业务; 1900年北京、天津、南京设立市内电话, 1905年天津、北京之间开办长途电话业务, 直到解放前夕, 我国仍然没有建成全国电信通信网。解放后, 电信通信事业有了较大的发展, 现在我国绝大部分省会以上城市已开放长途电话自动拨号; 除西藏和新疆外, 全国广大城乡可以通过微波电路收看中央电视台的电视节目; 我国与42个国家和地区建立了直达电路, 还开办了报纸、图片、资料的传真业务和数据传输业务, 随着计算机与通信的结合, 利用国际通信网路可以从国外几百个数据库检索科技、经济、文化、时事等多种情报和数据。

当前, 一场以微电子技术和信息为重要标志的新的技术革命, 正在世界范围内蓬勃兴起, 而新的技术革命的一个显著特征, 就是计算机与通信的密切结合, 信息处理系统与信息传递系统融为一体, 通信在这场革命中是先行官。然而, 目前我国电信通信的状况远远

不能适应新形势的需要。近三年来，我国工农业总产值年平均递增率为7.3%，而市内电话和农村电话交换机平均递增只有5.3%，电话用户增加则更少（建国以来，我国工业总产值与1949年相比，增加了约50倍，而市内电话用户数与1949年相比，增加了不到10倍）。邮电部确定到2000年邮电通信能力和业务量在一九八〇年基础上翻三番的发展目标。这个目标对电信通信的要求是：电话机总数达三千三百六十万部（1984年底达4,152,453部）基本做到提出申请能及时安装；全国电信网实现自动化，县以上城市长途电话基本实现自动拨号，大城市的电子计算机和数据库联通成网，能开放用户电报、用户传真、情报检索、可视数据、可视会议电话等多种业务。所以，我们必须从我国的实际情况出发，依靠科学技术进步，围绕提高通信效能和经济效益，逐步建成高质量、高效率、高服务水平的现代化电信通信网，最大限度地满足社会主义现代化建设的通信需要，迎接世界新技术革命挑战的需要。

二、电信通信的方式、特点

1. 方式

电信通信方式目前主要包括：

电话通信 分长途电话通信、市内电话通信、农村电话通信以及国际电话通信。

电报通信 分公众电报和用户电报通信。

图象通信 分传真通信、可视电话、会议电视通信等。

数据通信 它是用通信线路把大量分散的用户数据终端机与计算机连接起来，构成通信系统。

2. 特点

电信通信具有邮电通信的一般特点：邮电通信是传递信息，产生效用但不生产任何新的产品；邮电通信的生产过程就是用户的消费过程；邮电通信是全程全网联合作业……等。除此以外，由于电信通信的性质和特殊的生产方式，还具有它的独特的特点：

(1) 具有高度的时效性。时效性是电信通信的灵魂，时效性的核心是“迅速”。“迅速”本身也包含有准确的意义。假如电信通信不能发挥时效性的优势，将失去生命力。

(2) 电信通信的生产活动与邮政通信不同，它不是实物原件的传递而是信息的复制和再现。为了使信息在接收端复原（再现）时质量良好和不失真，就要求电信网路的传输质量良好和全程全网中各环节的高度统一协调、严密配合。

(3) 电信通信的生产活动由用户直接参与共同进行。如电话通信、用户电报通信、数据通信、各种专线、用户小交换机等等，这就要求用户密切配合，正确使用。

(4) 电信信息来源和结构受社会经济体制、技术发展、经济发展的影响很大。

(5) 电信通信发展速度很快，它是增长率最高的行业之一。电信通信更新换代的速度大大快于邮政，随着电子技术、计算机的飞速发展，电信通信的新业务将不断出现。

三、电信通信的作用

1. 现代化发展的需要

随着科学技术的发展，电信通信作为重要的信息传输手段，在社会各个领域发挥着巨大的作用。当前，信息量大大增多，据苏联科学家统计，信息量的增长大大快于国民经济的发展。如国民经济产值的增长公式为 $Q_t = Q_0(1+i)^t$ ，则信息量的增长公式应为 $I_t = I_0(1+i)^{2t}$ ，（式中： i 是增长率， t 是年度数）。从世界范围来说，现在已进入一个信息时代，即社会发展与信息不可分割地紧密联系在一起，电信通信已成为现代化社会中不可少的基础结构，随着社会生产活动向专业化、自动化发展，先进的通信手段将成为生产过程中的有机组成部分。例如，电子计算机和程控技术在生产上的应用，其本身就是一种信息处理和信息技术，为了充分发挥计算机及时集中处理、传输信息的作用，必须运用通信手段，把分

散的计算机连接成网。所以通信是信息社会的重要支柱。

2. 社会经济效益

在现代社会的各种经济活动中,使用电信通信手段,可以使用户获得缩短空间距离,减少时间消耗和降低费用支出,加速社会生产过程,提高社会生产力的效益。正因为通信事业取得巨大的社会效益,使它成为持续高速增长的行业。据国外估算,通信部门直接和间接提供的国民收入全世界平均占1.5—2%,先进的国家如美国占10%以上。苏联的计算是一元的电信投资可为国民经济节省3元,波兰的统计是一元的电信投资可得2.2元效益,日本的统计每元电信投资可创造2.5元价值,西德的数字是每投入一元可得1.79元效益,我国无统计资料,运用国外方法测算,我国投资一元人民币可创造3.5元的效益。

具体表现在:

(1)时间的节省。人们利用现代化通信可以缩短时间和空间,一切节省归根到底是时间的节省。

(2)国民经济各部门充分利用现代化通信,可以大大节约工时,提高劳动生产率、设备利用率,并促使整个国家的经营管理水平得到提高。

(3)国民经济各部门充分利用现代化通信,可以增加收入,节约资金。

(4)国民经济各部门充分利用现代化通信,可以节约能源。

四、电信通信组织管理的任务

电信通信组织管理的对象,是研究电信通信生产活动的客观规律性及其具体应用。

电信通信组织管理的基本任务是,根据邮电通信生产特点和电信通信生产活动的客观规律性,组织管理电信企业的通信生产,组织电信企业的经营管理,扩大通信能力,千方百计地满足用户的通信需要,提高通信服务质量和经济效益。具体任务是:

1. 贯彻执行党和国家的方针政策、电信业务技术的方针政策、规章制度。

2. 合理组织电信通信生产组织工作，合理设置服务网点，发展新业务，不断提高通信质量和服务水平，确保重要通信，全面完成各项通信任务。

3. 合理组织电信技术维护工作，不断提高电路和设备质量，保证运行正常，质量良好。

4. 开展社会调查，业务预测和经济活动分析工作，加强质量管理、经济核算、定额管理，讲求经济效益，完成经济任务。

5. 统一指挥调度，确保全程全网通信畅通。

第一章 电信通信网概述

电信通信是利用电的特性来进行信息的传递。从信息源发生的信息在发送端经过变换器形成电信号，通过电路将电信号传送到接收端，在接收端再变换为原来的信息。由于通信对象是不固定的，要求能在很多的对象中进行任意选择。因此，在整个通信系统中还需要有交换设备或信息处理设备。电信系统的组成如图(1-1)所示。

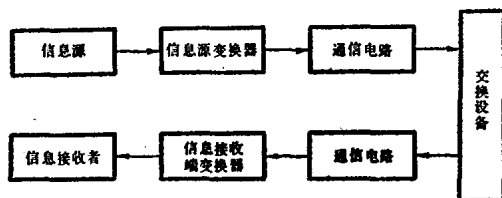


图 1-1 电信系统组成

电信通信系统传送的信息是多种多样的，基本上可分为两大类：可听信息和可视信息。前者如语言、音乐和声响等；后者如图象（静止的和活动的）—文字和符号等。这些信息单独存在或相互综合就形成了各种电信业务，如电话、电报、传真、数据、电子邮件、会议电话、文字广播和可视电话等。

第一节 电信网的概念

一、电信网的设备

电信网是现代社会的—个重要的体系，它可以说是现代社会的

神经系统。它和运输网（公路、铁路、航空、水运）能源网（电力、煤气、输油）；给水和排水网等大型网路体系一起构成人类社会现代化进程中不可缺少的基础。在这些大型的网路体系中，通信网不仅担负人类的社会和经济活动信息传递和交流的任务，而且也为其其他的网路体系提供联络、调度和控制的作用。

从图论的观点来看，网是节点(Node)和链路(Link)的集合，对于一个网路图我们可用 0, 1 矩阵描述。矩阵中的元素 a_{ij} 只 为 0 或 1，当两节点间有链路时则为 1，否则为 0，当一个网中具有节点数为 n 时，则这网路矩阵 A 如下：

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \vdots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \vdots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & \dots & \dots & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

式中
$$a_{ij} = \begin{cases} 0 \\ 1 \end{cases}$$

例如：

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

它的网路图如图(1-2)所示。

在电信网中我们要求任何两点之间都能进行通信，因此要求是一个连接图 (Connected Graph)，我们用一个可达性矩阵 M 来表示，当 m_{ij} 为 0 时，则表示 i 与 j 之间没有路由(Route)可通，当 $m_{ij}=1$ 时，则表示 i 与 j 之间可通达。例如：

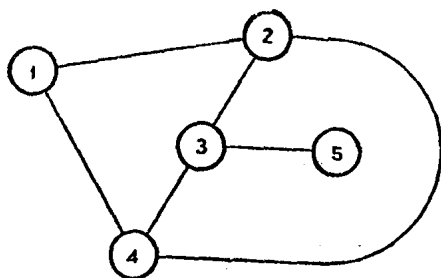


图 1-2 网路图

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad \text{则 } M = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

M 为全1矩阵，这表示该网能保证任何两点之间都能接通。

若：

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad \text{则 } M = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

这表示该网不能保证任何两点之间都能接通，如图(1-3)所示。

对于网中各链路或节点对之间可以一“权”值(Weight)来表示，该权值可代表距离费用或传输容量等。例如图(1-4)示出该网路中各链路的权值，我们可假定没有示出的节点对间的权值可用 ∞ 来表示。

往往我们希望要求建立一个最小权数的连接图，这可用最小生成树(MST)法，如图(1-5)中，从节点1起始，逐步选择一最小权值链路，逐步建立成一连接图而构成最小生成树

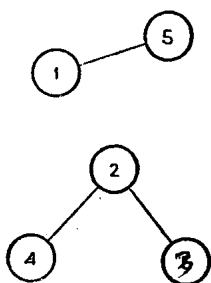


图 1-3 任意两点不能连通图

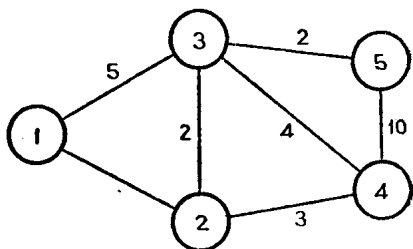


图 1-4 链路的权值图

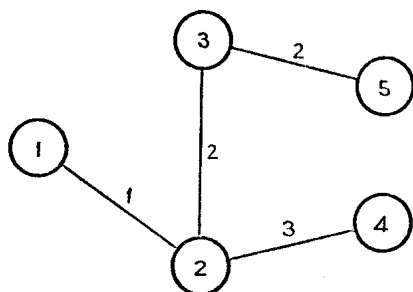


图 1-5 MST连接图

MST的节点	增加的链路
1	{ 1, 2 }
1, 2	{ 2, 3 }
1, 2, 3	{ 3, 5 }
1, 2, 3, 5	{ 2, 4 }
1, 2, 3, 4, 5	

这MST网如图(1-5)所示。它的总权数为8。

()中的数字为节点名称。

对于一个网我们往往需要寻找该网中各节点间的最短路由，即两节点之间的最短路径长度。

我们可以利用Floyd方法来寻找图的最短路由。若已知图 $G(N, L)$ ，现需求最短路由矩阵 S 。该 $n \times n$ 矩阵中的元素 S_{ij} 为 $i \rightarrow j$ 的

最短路径长度, R 为最短路由所经的节点矩阵, 该 $n \times n$ 矩阵中的元素 r_{ij} 为 $i \rightarrow j$ 最短路由所经的节点。

第一步: (建立初始矩阵) 令 $i = 1, \dots, n, j = 1, \dots, n$ 令 $s_{ij} \leftarrow d_{ij}$; 若 $d_{ij} < \infty$ 和 $i \neq j$ 则 $r_{ij} \leftarrow j$; 若 $d_{ij} = \infty$ 和 $i \neq j$ 或若 $i = j$ 则 $r_{ij} \leftarrow 0$ 。

为简单起见

第二步到第五步可用FORTRAN算法语言来表示

```
DO 20 I=1, ND
DO 20 J=1, ND
IF (J.EQ.I.OR.S(J, I).EQ.INF) GO TO 20
DO 10 K=1, ND
IF (K.EQ.J.OR.K.EQ.I.OR.S(I, K).EQ.INF)
GO TO 10
X=S(J, I)+S(I, K)
IF (X.GE.S(J, K)) GO TO 10
S(J, K)=X
R(J, K)=I
```

10 CONTINUE

20 CONTINUE

式中: $ND=n$ 为 G 中的节点数。

INF 为一大数目, 以代替无穷大。

或可用Algol语言的形式提出。

例如图(1-6)所示。

第一步不经任何节点转接直达路由, 它的最短路由矩阵 S 和最短路由所经的节点矩阵 R 如下:

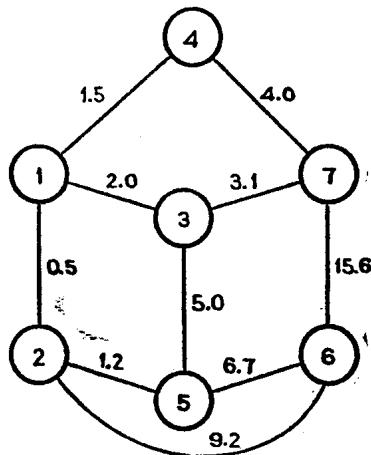


图 1-6 网络结构图

$$S_0 = \begin{pmatrix} 0 & 0.5 & 2.0 & 1.5 & \infty & \infty & \infty \\ 0.5 & 0 & \infty & \infty & 1.2 & 9.2 & \infty \\ 2.0 & \infty & 0 & \infty & 5.0 & \infty & 3.1 \\ 1.5 & \infty & \infty & 0 & \infty & \infty & 4.0 \\ \infty & 1.2 & 5.0 & \infty & 0 & 6.7 & \infty \\ \infty & 9.2 & \infty & \infty & 6.7 & 0 & 15.6 \\ \infty & \infty & 3.1 & 4.0 & \infty & 15.6 & 0 \end{pmatrix}$$

$$R = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 3 & 4 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 5 & 6 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 5 & 0 & 7 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 7 \\ 0 & 2 & 3 & 0 & 0 & 6 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 & 5 & 0 & 7 \\ 0 & 0 & 3 & 4 & 0 & 6 & 0 \end{pmatrix}$$

经过第二步使节点 1 和节点 2 作为中间节点检验所有的路由得出最短路由的 S 矩阵和 R 矩阵如下:

$$S = \begin{pmatrix} 0 & 0.5 & 2.0 & 1.5 & 1.7 & 9.7 & \infty \\ 0.5 & 0 & 2.5 & 2.0 & 1.2 & 9.2 & \infty \\ 2.0 & 2.5 & 0 & 3.5 & 3.7 & 11.7 & 3.1 \\ 1.5 & 2.0 & 3.5 & 0 & 3.2 & 11.2 & 4.0 \\ 1.7 & 1.2 & 3.7 & 3.2 & 0 & 6.7 & \infty \\ 9.7 & 9.2 & 11.7 & 11.2 & 6.7 & 0 & 15.6 \\ \infty & \infty & 3.1 & 4.0 & \infty & 15.6 & 0 \end{pmatrix}$$

$$R = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 3 & 4 & 2 & 2 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 5 & 6 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 7 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 7 \\ 2 & 2 & 2 & 2 & 0 & 6 & 0 \\ 2 & 2 & 2 & 2 & 5 & 0 & 7 \\ 0 & 0 & 3 & 4 & 0 & 6 & 0 \end{pmatrix}$$