

邮电经营专业高等教育
自学考试教材

电信网路组织与管理自学辅导书

任藏娟 编



内 容 提 要

根据《电信网路组织与管理》课程考试大纲的要求,以及考虑到自学者特点,编写了《电信网路组织与管理自学辅导书》,适于邮电经济管理类专业高等教育自学考试使用。

本书对《电信网路组织与管理》教材中的内容做了归纳,对疑难问题做了解释,对大纲中提出了要求而教材中没讲到的章节做了补充。

本书不仅是邮电经济管理类自学试用书,也适合作为在职职工培训教材。

邮电经营专业高等教育自学考试教材
电信网路组织与管理自学辅导书

人民邮电出版社出版发行

北京崇文区夕照寺街14号

北京朝阳隆昌印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所发行

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/32 1997年11月第1版

印张:5.25 1997年11月北京第1次印刷

字数:122千字 印数:1-4600册

ISBN7-115-06813-5/F·283

定价:9.00元

编者的语

《电信网路组织与管理》课程选定尹远裕编著、人民邮电出版社出版的《电信网路组织与管理》一书为教材,根据河北省自学考试委员会审定批准该课程的自学考试大纲的要求,又考虑到自学者特点,特编写了《电信网路组织与管理自学辅导书》,对教材中的内容做了归纳,对疑难问题做了解释,对大纲中提出了要求而教材中没讲到的章节(如第十章数据网简介,第十一章综合业务数字网)做了补充。总之,本书能使考生掌握和运用好本课程的基本理论、基本知识、基本方法和基本技能,提高组织和管理电信网路的能力。

由于编写时间仓促,加之水平有限,书中难免有缺点和不足之处,恳请读者批评指正。

编者

1997年10月

目 录

第一章 电信网路结构	1
第一节 概述.....	1
第二节 电信网路结构.....	2
第三节 网路结构与网路组织的关系.....	5
第二章 路由	7
第一节 路由的定义及种类.....	7
第二节 路由的组织.....	9
第三节 制定路由选择规则的基本原则.....	9
第四节 我国长途自动电话网中的路由选择规则	10
第三章 中继方式与编号计划	17
第一节 中继方式概述	17
第二节 本地电话网中继方式	18
第三节 长途电话网中继方式	23
第四节 编号计划	25
第四章 信号系统	29
第一节 概述	29
第二节 信号的分类及传送方式	30
第三节 用户线信号	31
第四节 局间线路信号	32
第五节 记发器信号	33
第六节 公共信道信号	34
第五章 传输网	37
第一节 概述	37
第二节 我国的电信传输网	38

第三节 传输网维护管理	41
第六章 计费和计费管理	44
第一节 概述	44
第二节 市内电话计费方式	46
第三节 郊区和本地网计费方式	46
第四节 长途电话计费方式	46
第五节 计费不准确的原因分析	46
第七章 网路管理	48
第一节 概述	48
第二节 网路运行管理	54
第三节 网路管理系统的建设	58
第八章 电报和数据通信网	62
第一节 公用电报网	62
第二节 用户电报及低速数据网	63
第九章 移动通信	67
第一节 无线寻呼	67
第二节 移动电话	78
第十章 数据网简介.....	106
第一节 中国公用分组交换数据网.....	106
第二节 中国公用数字数据网.....	120
第三节 中国公用计算机互联网.....	130
第十一章 综合业务数字网.....	141
第一节 ISDN 的基本概念	141
第二节 ISDN 的网路结构	145
第三节 ISDN 业务的应用	147
第四节 我国发展 ISDN 的策略	151
第五节 宽带综合业务数字网(B-ISDN)	156

第一章 电信网路结构

第一节 概 述

一、电信网路的概念

电信网路是许多电信通信点相互联接所组成的通信系统的总体。电信网路是电信管理部门向用户提供通信服务的资源。

二、电信网路设备的组成

电信网路设备一般由终端设备、传输设备、交换设备三部分组成。

三、电信网路的分类

(1) 按服务对象分为 $\left\{ \begin{array}{l} \text{公用网} \\ \text{专用网} \end{array} \right.$

公用网：由邮电部门建设和经营，向全社会公众提供电信服务的网路。

专用网：一些较大的企事业部门，根据自己的业务需要而建设的网路专门为内部用户服务，不向社会公众开放，不从事电信业务经营的电信网路。

(2) 按传输信号形式分为 { 模拟网
数字网
数模混合网

模拟网:以模拟信号传送和交换信息的电信网路。

数字网:以数字信号传送和交换信息的电信网路。

数模混合网:在模拟网向数字网逐步发展过程中形成的既有数字设备又有模拟设备的网路。

第二节 电信网路结构

一、网路结构的基本形式

(1) 网状网

(2) 星形网

(3) 复合网

二、我国电信网路结构

1. 网路结构

我国电信网路采用五级结构,参见教材 P5 图 1.4,其中一、二、三、四级为长途交换中心,第五级为本地交换中心。

3 个国际出口局:北京、上海、广州

8 个大区中心局(C1):北京、沈阳、上海、南京、广州、武汉、西安、成都

省中心(C2):一般设在省会城市

地区中心(C3)

县中心(C4)

2. 各级交换中心的职能

按规定疏通本汇接区域各交换中心之间及到区外各交换中心之间的来去、转电话务

3. 在四级汇接网中各级中心之间建立电路的原则

① 上一级中心到下一级中心都按星状形式建立基干电路；

② 一级中心之间由于通信业务多，采用网状网建立基干电路；

③ 北京与各二级交换中心之间建立直达电路；

④ 各级中心之间根据通信量的情况和需要建立直达电路；

目前，我国采用以首都为中心、四级交换中心逐级辐射汇接方式的长途电信网。

三、长途网汇接区域的划分和职责分工

① 长途电话汇接区以各级交换中心为汇接局，由汇接局所负责汇接的范围为汇接区。

② 全国长话一、二级自动网共划分成八个汇接区，其区域的划分和各汇接局的职责分工为：

北京汇接区：以北京为汇接中心，属于该汇接区的二级交换中心有天津、石家庄、太原、呼和浩特。

上海汇接区：以上海为汇接中心，属于该汇接区的二级交换中心有杭州、南京、福州。

武汉汇接区：以武汉为汇接中心，属于该汇接区的二级交换中心有郑州、长沙。

沈阳汇接区：以沈阳为汇接中心，属于该汇接区的二级交换中心有长春、哈尔滨。

西安汇接区：以西安为汇接中心，属于该汇接区的二级交换中心有兰州、西宁、乌鲁木齐、银川。

南京汇接区:以南京为汇接中心,属于该汇接区的二级交换中心有济南、合肥。

广州汇接区:以广州为汇接中心,属于该汇接区的二级交换中心有南宁、海口(香港、澳门)。

成都汇接区:以成都为汇接中心,属于该汇接区的二级交换中心有重庆、贵阳、昆明、拉萨。

以上各汇接区均负责汇接该区内各级交换中心之间及至区外的来、去、转电话务。

③ 三、四级交换网汇接区域的划分由各省(自治区、直辖市)邮电管理局按邮电部有关规定,提出方案,报部审批。

台湾、香港、澳门在长途自动网中的等级及汇接区域的划分问题待定。

四、我国近几年在组网和建网工作中的几点改革

① 各级交换中心设置以业务流量、流向为主,改革了以往的以行政中心为主。我国的以往多数的行政中心和经济中心是结合的。但是随着国民经济的发展,新的经济中心将在各地大量出现,因此,这种改革是十分必要的。

② 长话、市话、郊话、农话和国际电话统一组网。这样既保证了各类电话互通的传输质量,又便于今后的协调发展。

③ 各级交换中心之间,可以根据业务流量、流向和经济效益,允许建立各种纵向和横向的高效直达电路,这就避免了以往地区之间的通信要逐级转接,尤其是相邻地区之间的通信兜大圈子的问题。

④ 改革以往长期采用“市内电话网”的传统,提出了本地电话网的新概念,将其服务范围由原来的几十公里,扩大到 200 至 300 公里,甚至更大些,以适应行政上实行市管县后对通信的迫

切需要,同时又使郊区、郊县与市区之间各类用户的通话感到方便和满意。

⑤ 改革以往在特大城市和大城市中只设一个长途交换中心的弊端。随着城市通信的不断发展,通信能力的日益增强,为了保证这些城市通信的可靠性和必要的话务分担,在经济合理的条件下允许建立多个不同等级的长途交换中心。

第三节 网路结构与网路组织的关系

一、网路组织的概念

所谓网路组织,就是在网路结构确定后,要研究制定各个不同等级交换中心之间的连接规则,进而确定全网话务路由选择的规定。

二、网路结构与网路组织的关系

网路组织方案的制订与网路结构有密切关系,网路结构决定网路路由组织办法。

复习题

1. 电信网路的概念、分类及设备组成。
2. 电信网路结构的基本形式有哪些?
3. 我国公用电话网路结构及各级交换中心的职能。
4. 长途网汇接区是如何划分的?
5. 公用网、专用网、模拟网、数字网、数模混合网的各自含义是什么?

6. 在四级汇接网中,各级中心之间建立电路的原则有哪些?
7. 网路组织的概念及与网路结构的关系?
8. 我国近几年在组网和建网工作中作了哪些改革?

第二章 路由

第一节 路由的定义及种类

一、路由的定义

路由是网路中任意两个交换中心之间建立一个呼叫所经过的一条路径。

路由可由一个电路群组成,也可由多个电路群串接而成。

二、路由的种类及特点

1. 路由的分类

- (1) 按呼损分为
 - 高效路由
 - 低呼损路由
- (2) 按该路由所连接的交换中心所处的地位分为
 - 基干路由
 - 跨级路由
 - 跨区路由
- (3) 按路由选择分为
 - 直达路由
 - 迂回路由
 - 常规路由与非常规路由
 - 最终路由

2. 几种常用路由的含义及特点

(1) 基干路由

① 含义

基干路由是由同一交换区内相邻等级交换中心之间低呼损电路群及一级交换中心之间的低呼损电路群所组成。

② 特点:a. 呼损 $\leq 1\%$,

b. 该路由上的话务量不许溢出到其它路由上去。

(2) 高效直达路由

① 含义:由高效直达电路群组成的路由。参见教材 P15 图

2.3,图中 $C_{4A}-C_{3B}$ 、 $C_{2A}-C_{2B}$ 。

② 特点:a. 呼损 $> 1\%$ 。

b. 该路由的话务允许溢出。

c. 当有此路由出现时,必须有迂回路由。

(3) 迂回路由

① 含义:某一交换中心 A 呼叫另一交换中心 B 时,有多个路由,当第一次选择的路由遇忙时,迂回到第二或第三路由,那么,第二或第三路由就称为第一路由的迂回路由。

② 强调两点:

a. 迂回路由只是对首选路由而言的。

b. 迂回路由不一定是低呼损路由。

(4) 低呼损直达路由

① 含义:两个交换中心之间所建立的电路群的呼损低于所规定的标准($P \leq 1\%$)则由此电路群组成的路由称为低呼损直达路由。

② 特点:a. 低呼损($P \leq 1\%$)。

b. 该路由上的话务不允许溢出。

(5) 最终路由

① 含义:当一个交换中心呼叫另一交换中心,选择无溢呼的低呼损电路群建立呼叫连接时,由这些无溢呼的低呼损电路

群所组成的路由称最终路由。

② 最终路由的组成：

- a. 仅由一段基干路由或几段基干路由串接组成。
- b. 由部分低呼损路由(非基干路由)和部分基干路由串接组成。
- c. 仅由低呼损路由(非基干路由)组成。

③ 特点:a. 呼损 $\leq 1\%$ 且话务不允许溢出。

b. 可以是一段或几段低呼损路由串接而成。

第二节 路由的组织

路由的组织管理

① 要严格路由的组织管理。

各交换中心应严格按照规定的选路规则去设置交换机的路由,并经常根据网路的调整情况去变更路由。

② 要根据话务流向及时、合理地调整路由。

③ 在局部网中灵活组织路由。

第三节 制定路由选择规则的基本原则

① 确保传输质量和信号的有效传递。

长途自动电话网中用户至用户的全程传输衰耗不能超过33dB。保证任一呼叫所选路由的最大电路串接段数不超过七段。

② 路由选择的方向应有明确的规律性,确保路由选择中不会出现死循环。

发话区自下而上,受话区自上而下,所选路由只经发话区和

受话区路由。

③ 路由选择规则应使得网路组织尽量简单,使网路设计或对交换设备的要求不过于复杂。

④ 在路由选择顺序中,应首先选择最佳路由,即质量好而又经济的路由。

“自远而近”首选最靠近目标局的路由。

⑤ 路由的选择规则应使得网路的负荷比较均匀。

低等级交换中心之间的话务量在低等级网路中疏通而不要集中在高等级网路中去。

第四节 我国长途自动电话网中的 路由选择规则

一、一般路由(常规路由)选择规则:

① 网中任一交换中心呼叫另一交换中心的所选路由数最多为三个。

② 路由选择顺序。按照“自远而近”的顺序,首选最靠近终端长途局的路由。如高效直达路由存在,路由的选择顺序应为:

- a. 高效直达路由。
- b. 跨区或跨级路由。
- c. 基干路由。

若无直达路由存在,则路由选择顺序为:

- a. 跨级或跨区的路由。
- b. 基干路由。

③ 电话呼叫路由可分为发话区路由和受话区路由:

发话区路由选择顺序:自下而上,

受话区路由选择顺序：自上而下。

④ 当选择跨区路由时，连接两个交换中心的等级差原则上不超过一级；在选择本区跨级路由时，连接两个交换中心的等级差原则上不应超过二级，即“一级限制规则”。

⑤ 路由选择中同一长途汇接区内的话务应在该汇接区内疏通。

⑥ 路由选择中，遇低呼损路由时，不再溢出到其它路由，路由选择终止。

二、卫星电路的选择

① 在国际通话连接中的国内段只允许出现一段卫星电路。

② 在国内通话连接中，原则上允许出现一段卫星电路，在特殊情况下，经邮电部电信总局批准后，可在国内通话中串接两段卫星电路。

三、同级迂回路由的使用规定

① C_2 、 C_3 、 C_4 各交换中心间不采用同级迂回。

② 一般情况下， C_1 之间也不采用同级迂回，如有特殊情况，经电信总局同意， C_1 间可以同级迂回一次。

四、在建立呼叫连接中长途路由选择过程的示例

长途电路选择对于一个呼叫而言，从发端长途局开始，在选择过程中所经过的每一个转接局都要进行路由选择，直至到达终端长途局为止。下面以一个大区的省中心 C_{2A} 呼叫另一大区的省中心 C_{2B} 为例说明路由选择的全过程（见图 2—1、图 2—2）。

C_{2A} 呼叫 C_{2B} 时，首先由 C_{2A} 进行呼叫路由的选择。 C_{2A} 可以有三次路由选择：

(1) $C_{2A} - C_{2B}$ 。

(2) $C_{2A} - C_{1B}$ 。

(3) $C_{2A} - C_{1A}$ 。

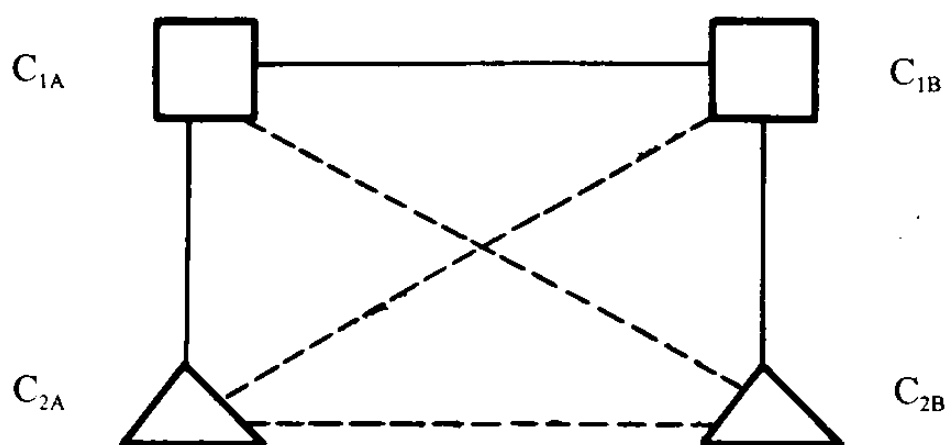


图 2-1

① $C_{2A} \rightarrow C_{2B}$ 。

② $C_{2A} \rightarrow C_{1B}$ 。

③ $C_{2A} \rightarrow C_{1A}$ 。

如果 $C_{2A} \rightarrow C_{2B}$ 选择成功,则该次呼叫路由选择结束,如果 $C_{2A} \rightarrow C_{2B}$ 忙,则可以选择 $C_{2A} \rightarrow C_{1B}$ 路由,当该路由空闲时, C_{2A} 的路由选择结束。但是, C_{1B} 还需继续选择,如果选择成功则这次呼叫路由选择结束。同理,如果 C_{2A} 在路由选择中前两次均遇忙,则 C_{2A} 可以选择至 C_{1A} 的基干路由,如果基干路由空闲,则 C_{2A} 路由选择结束(如果忙,则呼叫损失),但是由于未到达目的局 C_{2B} 因此路由选择继续由 C_{1A} 选择。

从图中可见从 C_{1A} 到达目的局 C_{2B} 有两种路由可供选择:

① $C_{1A} \rightarrow C_{2B}$ 。

② $C_{1A} \rightarrow C_{1B}$ 。

若 $C_{1A} \rightarrow C_{2B}$ 忙,则 C_{1A} 选择至 C_{2B} 的路由,如果路由空闲,则 C_{1A} 的路由选择结束,但由于没到达目的局,所以该次呼叫路由