

市内电话数字传输 系统维护手册

□ 邮电部电信总局主编 □ 人民邮电出版社

DIANXIN

SHEBEI

WEIHU

SHOUCE

RENMIN YOUDIAN CHUBANSHE

登记证号(京)143号

图书在版编目(CIP)数据

市内电话数字传输系统维护手册/邮电部电信总局主编
北京:人民邮电出版社,1993.9

(电信设备维护手册/朱高峰等主编)

ISBN 7-115-04930-0

I. 市…

II. 邮…

III. 电话通信系统:数字传输系统-维修-手册

IV. TN916.38

TN 916.38

人民邮电出版社出版发行

北京东长安街27号

化学工业出版社印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所经销

*

开本:850×1168 1/32 1993年9月第一版

印张:13.375 1993年9月 北京第1次印刷

字数:353千字 插页:2 印数:1—13000册

定价:11.00元

《电信设备维护手册》

编 审 委 员 会

主任委员：朱高峰

副主任委员：高惠刚 牛田佳 郝为民 陈芳烈

委 员：（按姓氏笔划为序）

孙 泉	孙学博	卡德尔·色依提
田甲荣	冯连宝	冯瑛华
朱家珩	陈运兴	陆祖源
邹均其	杨家善	罗天瑞
林升华	张仲考	张伟国
张宗耀	赵继祥	俞振兴
唐义俊	贾怀玉	徐世昌
高选铭	康允亮	崔德述
蒋水雅	黎应南	樊留斌

执行编委：陆祖源 赵继祥 黄万顺

内 容 提 要

本书是一本市内电话数字传输系统维护人员的常备工具书,主要讲述市内电话数字传输系统的维护要求、维护工作内容和范围、系统设备测试方法、障碍的检修、处理和统计,对数字传输系统的技术标准、技术措施和质量验收等也作了叙述。

本书供从事市话数字传输系统维护人员、管理人员和相关工程技术人员使用、查阅。

前 言

随着我国经济建设的发展,电信事业在“七五”期间发展非常迅速,新技术设备不断采用,装备水平显著提高。为了满足国民经济各部门和人民群众对电信业务的需求,除了加快电信设施的建设外,还需通过维护工作使在用电信设备处于良好状态,充分发挥其效能。

良好的电信设备的维护质量是确保整个电信网优质高效安全运行的重要保证。做好设备和电路的维护管理工作是电信部门的重要任务。为了帮助从事设备维护的技术人员和管理人员做好设备的维护工作,保证设备维护质量,我局和人民邮电出版社共同组织了一些长期在第一线工作,既有较扎实的理论基础、又有较丰富的实践经验的工程技术人员总结多年来的工作经验,根据有关技术维护规程要求,编写了这套《电信设备维护手册》。它既是当前维护工作急需,又是巩固设备整治成果的重要措施。

这套手册以值机人员及设备管理人员为主要读者对象,在编写中注意了从全程全网出发,除了重点介绍维护人员应当掌握的基本维护方法和基本操作技能外,还考虑了专业的适当外延,并从实际出发,对新设备力求介绍新的维护方法,对传统设备则注重介绍长期以来行之有效的维护管理方法。希望各级维护部门组织有关技术维护人员认真学习,并结合具体情况贯彻执行,努力提高电信设备和电路质量,保证全网通信畅通。

由于设备不断更新,许多新设备的维护方法和一些维护指标需在实践中补充完善,维护经验还不全面,所以手册内容难免有不足之处,希望各级维护部门在使用过程中,及时将意见反映到我局,以便今后修订完善,使这套维护手册在电信设备维护工作中更好地发挥作用。

邮电部电信总局

编 者 的 话

为适应市内电话数字传输系统维护工作的需要,提高维护人员的业务技术素质和维护水平,保证设备的维护质量,我们编写了《市内电话数字传输系统维护手册》。

参加编写工作的有上海市邮电管理局、北京市市内电话局、武汉市电信局、广州市电信局等单位。上海市市内电话局总工程师室主任工程师张健同志编写第一、二、八章及附录;北京市市内电话局维护中心姚岚同志编写第三章,阚劲松同志编写第十章,张绍琴同志编写第七章第二节,尹英同志编写第七章第一、三节;武汉市电信局李秋堂同志编写第五章第三、五节及第六章,宋刚伟同志编写第五章第一、二、四节;广州市电信局杜戈同志编写第四、九章。湖北省邮电管理局召开了部分章节的初稿编写会议,上海市邮电管理局韩云发、刘长荣同志提出了部分修改意见。上海市市内电话局总工程师室主任工程师张健同志初审了稿件,上海市市内电话局总工程师刘齐华同志统编了全部书稿。邮电部电信总局交换处罗丕著、王作强同志负责本书编写组织工作并审定书稿。

由于时间短促、编写水平所限,书中难免存在错误及不足之处,望读者批评指正。

编 者

1992 年 12 月

目 录

第一章 概述	1
第一节 数字传输系统在市话网中的地位和作用	3
第二节 市话数字传输系统的构成	5
第三节 市话数字传输系统的主要技术参数	9
第四节 数字传输系统的维护段落划分	12
第二章 市话数字传输系统的维护原则	15
第一节 维护要求	15
第二节 维护工作的主要内容	16
第三节 数字传输中继网的安全运行	21
第四节 技术措施的要求	23
第五节 安全操作守则	24
第六节 传输机房的环境要求	24
第七节 障碍统计	25
第三章 光系统、光端机的测试检修	27
第一节 数字光缆线路系统的构成和接口参数	27
第二节 光系统、光端机的测试	49
第三节 告警系统和故障检修	58
第四章 高次群复用设备的测试检修	85
第一节 高次群复用设备的构成和接口参数	85
第二节 高次群复用设备的日常测试	120
第三节 告警系统和故障检修	128
第五章 基群复用和信令转换设备的测试检修	135
第一节 基群复用设备的构成和技术指标	135
第二节 PCM 基群设备的日常测试	153
第三节 告警系统和障碍检修	164

第四节	信令转换设备的作用和构成	171
第五节	信令转换设备常见故障	182
第六节	64kbit/s 数字复用设备(零次群)的基本构成	189
第六章	电缆 PCM 系统的维护	192
第一节	电缆 PCM 系统的构成和指标分配	192
第二节	线路终端设备(LTE)和线路再生中继器(LRE)的构成	198
第三节	技术参数和维护测试	209
第四节	电缆 PCM 系统的告警系统及常见故障处理	211
第七章	用户线数字传输设备的维护和检修	222
第一节	用户线数字传输设备的维护规则和设备介绍	222
第二节	用户环路采用数字传输的意义及 SLC 120 主要电路板 功能、告警和障碍处理	229
第三节	日常维护测试	247
第八章	市话数字传输网络的监控和障碍判断	261
第一节	数字传输系统的故障处理	261
第二节	集中监控系统在市话数字传输网中的地位和作用	265
第三节	集中监控系统的组成和作用	269
第四节	集中监控系统的操作和运行管理	279
第五节	集中监控系统的常见故障检修	284
第九章	数字传输辅助设备和业务联络	286
第一节	数字配线架的作用和维护	286
第二节	直流配电设备的作用和维护	295
第三节	业务联络的基本技术要求和实现方式	303
第十章	光缆维护和检修	308
第一节	光缆的维修及要求	308
第二节	光缆接头的维修及要求	328
第三节	光纤配线架的作用和维护	346

第四节	光缆的测试和故障抢修	353
附录一	主要维护用仪表与专用修理装备配备参考标准.....	370
附录二	主要维护管理表格.....	373
附录三	部分验收测试/例行测试表格	395

第一章 概 述

市内电话数字传输系统是市内光缆通信系统、市内电缆 PCM 通信系统以及市内数字微波通信系统的统称。由于市内数字微波通信系统将另编维护手册,本手册主要涉及前两种系统,即主要涉及市内有线数字传输系统。

市内光缆通信系统可分为数字光缆线路系统与 PCM 和数字复用设备两大部分。前者由光端机(光发送机和光接收机)、光缆和光中继器组成,主要完成电信号转换为光信号,光信号的传输及光信号还原成电信号;后者的 PCM 则主要完成模/数转换、复用以及分解、数/模转换等功能,数字复用设备则进一步完成复用和分解的功能,市内光缆通信系统的示意图见图 1.1。

注:对于四次群市内光缆通信系统,光端机的 TX 和 RX 分别同四次群数字复用设备 M_4 (采用四个三次群数字复接、正码速调整)衔接,其接口位置在接口 4(4')。 M_4 的支路接口就是接口 3(3')。其余同图 1.1 完全一致。

M_{1-1} —工作在 2 048kbit/s 的一次群 PCM 复用设备;

M_{2-2} —工作在 8448kbit/s 并采用正码速调整的二次群数字复用设备;

M_3 —工作在 34 368kbit/s 并采用正码速调整的三次群数字复用设备;

TX—光发送机;

RX—光接收机;

REG—光中继机

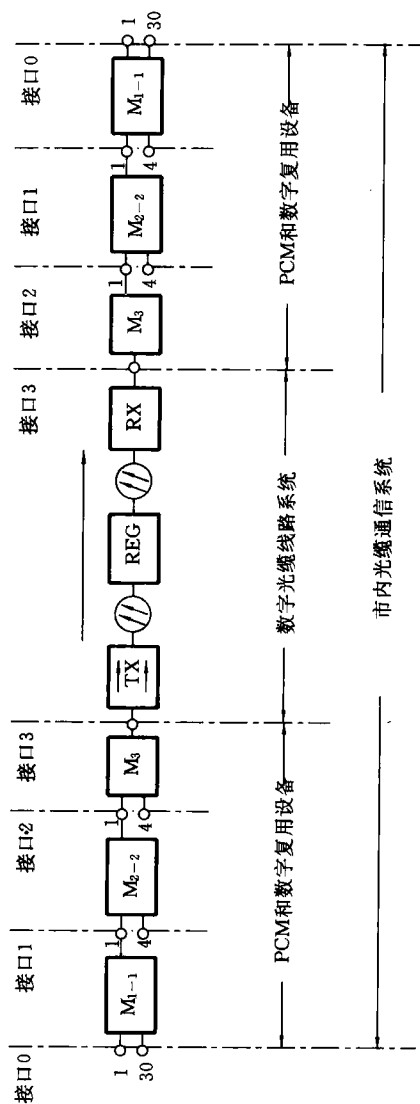


图 1.1 市内光缆通信系统示意图

第一节 数字传输系统在市话网中的地位和作用

一、市话局间中继

当市内电话用户发展到一定程度,考虑到节省用户线投资及改善通话质量,一般要设多个电话局、站,即市内电话网宜采用多局制方式。连接各电话局、站之间的传输线即称为中继线。

70 年代以前,市话中继线基本以音频电缆为主。随着通信需求不断增长,发展音频电缆受到不少限制,例如管道建设难度高,用铜量增加,价格上涨等;尤其是音频传输方式固有衰耗高和易受干扰,传输质量低等缺点,限制它的应用范围。

70 年代起,大规模集成电路的发展,光纤通信技术的实用化,使数字传输技术得到迅速发展,数字传输系统在市话中继线上得到广泛的应用。尤其是 80 年代以后,数字技术的进一步发展使数字传输与数字交换的一体化,更显得技术上先进,经济上合理。采用数字中继传输方式已成为目前市话中继传输的主要手段,也是今后发展的必然趋势,因为它是实现 IDN(综合数字网)和 ISDN(综合业务数字网)的基本条件之一。

按照 80 年代末我国光缆、光端机和 PCM 电端机价格,经过经济比较,市内电话局间中继线在下述情况下采用光纤通信系统较为经济:

①数字程控交换局之间中继线以及模拟局由数字汇接局汇接的局间中继线;

②原有管道已用完且无法再扩建,可拆除容量较小音频中继电缆敷设光缆;

③局间中继距离大于 6km 以上宜采用光纤通信系统,小于 6km 宜利用音频中继电缆加 PCM 系统;

④中继线容量较大,虽距离较近,但采用电缆 Pcm 方式不易满足;

⑤考虑今后有扩容可能以及要向 IDN 和 ISDN 网发展。

二、用户线数字复用

当局间中继线实现数字传输和局内交换机采用数字程控交换机后,用户线路发展仍存在管道拥塞,用铜量增加,价格上升,传输质量低和建设周期长工程量大等问题,尤其是离局距离超过限度而用户又有一定数量,衰减满足不了要求(技术体制规定用户环路衰耗应小于 7dB),此时用户线采用数字传输设备应该是一个理想的手段。由于数字传输可以做到无衰减传输,只是为了防止电路振鸣,在模拟端口加了 3.5dB 的衰减且与传输长度无关。

在用户较为集中点放置一个模/数转换及光、电复用设备,通过用户光缆或电缆 PCM 传送至邻近电话局、站,再还原成模拟信号进入交换机用户级。

随着数字程控交换机用户级的数字化,用户线的数字化将在技术上、经济上更趋先进、合理。

三、数字数据专线业务

随着计算机联网及其它非话业务需求的不断增长,如何提供优质、高效的传输媒介,成为电信部门的一大课题。由于原有的模拟交换和传输网,是为音频话路通信而设计、建设的。一般当数据速率高于 2400bit/s 时模拟电缆对传输质量很难保证。

当市话局间中继传输已基本采用数字传输方式,交换机中数字程控交换机又占到一定比例,只要解决用户到临近市话局的传输问题,即能提供优质、高效的数字数据专线,解决高速非话业务需要。一般用户端到临近市话局的传输可通过下述不同方式来解决:

①结合用户线数字复用,只需将用户话路单元改成数据单元即可;

②通过配置相应速率的 DCE(数据电路转换设备),借用 1~2 对用户线接至临近市话局,再接入数据复用设备(零次群复用设备);

③若用户数据终端数量较多又较集中,可将数据复用设备装置在用户端,再通过线路传输设备接至临近电话局。

上述几种情况接至市话局后可通过标准接口(64kbit/s 同向型)接入 PCM 一次群复用设备并通过数字中继传输接至相关对端局,再还原至对端数据用户,形成数字数据专线业务。

音频中继电缆逐渐被数字传输系统取代,原来利用音频中继电缆所提供的这部分专线业务可以通过适当的信令接口接入 PCM 一次群话路,不但能解决专线业务需求,还能大大改善通信质量,提高服务水平。

第二节 市话数字传输系统的构成

图 1.2 为数字传输系统在市话中继传输中的应用示意图。其中 PCM 一次群将 30 路来自模拟交换机的音频通路进行模/数转换,并进行复用,形成 2048kbit/s 的数字信号。高次群复用设备根据容量需要可配置二、三、四次群复用设备,分别汇总(复用)成 120,480,1920 个话路信号,速率分别为 8448kbit/s,34368kbit/s,139264kbit/s 数字流,经光端机进行电/光转换,由光纤传送至对端局,然后经光/电反变换,分路、数/模转换,还原成模拟信号,完成信号传递功能。

图 1.3 为数字传输系统在市话用户线上应用示意图。其中 PCM 局端机和用户端机除完成数/模、模/数变换、复用功能外,还要完成交换机用户级的功能,例如:环路监视、振铃、馈电、过压/过流保护等,还具有在局内单端测试用户线包括话机的功能。

图 1.4 为数字传输系统在数据通信方面的应用,这仅是网路组合的一种,也可将数据复用设备装在用户端,通过传输接口将若干路复用后的数据送至市话局,经局间高速数字传输通道送至相关的市

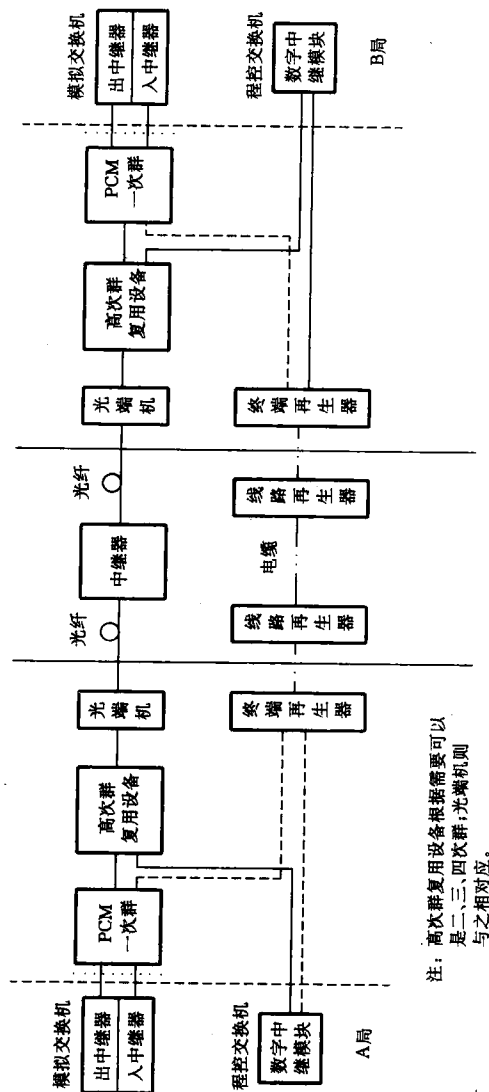


图 1.2 数字传输系统在中继传输中的应用

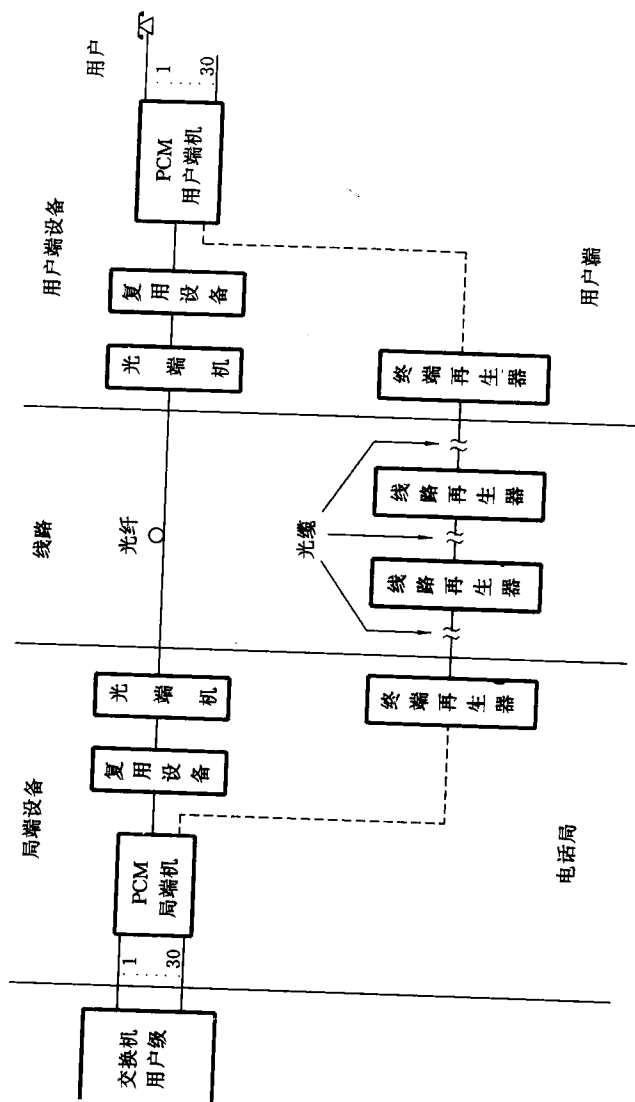


图 1.3 数字传输系统在用户环路上的应用

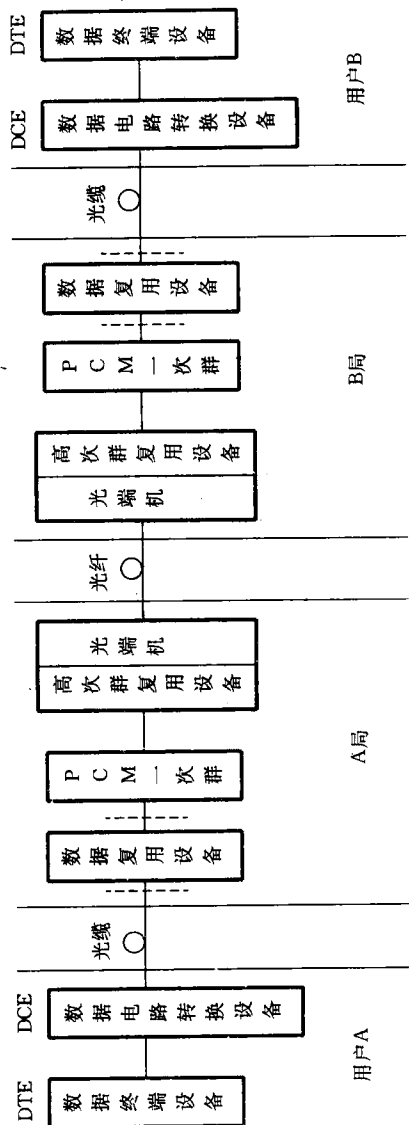


图 1.4 数字传输系统在数据通信中的应用