

数字复用设备 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

数字复用设备维护手册

邮电部电信总局 主编

人民邮电出版社

登记证号(京)143号

内 容 提 要

本书主要介绍基群复用设备、高次群复用设备、64kbit/s 数据复用设备及复用转换设备的原理、使用、告警处理、维护、测试及调整等方面的内容。书中还详细介绍了宽带广播复用设备的原理、测试、调整、维护等。此外,还对数字复用通信的基本原理作了简单介绍。

本书供从事有关电信设备维护工作的技术人员和管理人员参考使用。

数字复用设备维护手册

邮电部电信总局 主编

责任编辑 王晓丹

*

人民邮电出版社出版发行

北京东长安街 27 号

顺义振华胶印厂印刷

新华书店总店科技发行所经销

*

开本: 850×1168 1/32 1993 年 6 月 第 一 版

印张: 16 字数: 256 1993 年 6 月 北京第 1 次印刷

字数: 420 千字 插页: 13 印数: 1—13 000 册

ISBN7-115-04901-7/TN·610

定价: 14.00 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
朱家琚	朱家琚	朱家琚
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	潘保强

执行编委:陆祖源 赵继祥 黄万顺

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的质量，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

目前，数字通信技术在我国的得到广泛的应用，数字通信网正在逐渐形成。为了适应数字通信技术的发展，满足数字通信技术维护的需要，更好地执行《数字复用技术维护规程》，提高维护人员的技术水平，搞好数字通信设备的维护工作，邮电部电信总局组织江西、上海、福建、天津、北京等省市的有关技术人员编写了《数字复用设备维护手册》一书。

参加本书编写工作的有杨仲荣（第一、二章）、张之霞和陈鹤霖（第三章）、王辉（第四、五章）、董刚（第六章），最后由杨仲荣同志对全书进行了审稿和修改。

由于时间仓促，编者水平有限，不妥之处在所难免，热诚欢迎对本书提出宝贵意见。

编 者

1992年11月

目 录

第一章 概述.....	1
第一节 数字复用系统.....	1
一、数字通信网络的组成	1
二、数字复用通信系统的构成	2
第二节 数字传输.....	5
一、数字段	5
二、数字链路.....	10
三、数字电路.....	10
第三节 数字复用技术	12
一、脉码调制(PCM)基本原理	12
二、数字复接原理.....	16
三、同步.....	23
四、信令转换.....	26
第四节 数字传输的损伤	31
一、误码.....	32
二、抖动.....	34
三、帧失步.....	34
四、漂移.....	36
五、滑动.....	37
六、时延.....	38
第五节 线路传输码	39
一、传号交替反转(AMI)传输码	39
二、高密度双极性(HDB3)传输码	39
三、传号反转二电平不归零(CMI)码	40
四、64kbit/s 接口码型	42

第二章 基群复用设备	46
第一节 概述	46
一、基群复用设备进网中继方式	46
二、基群复用设备的技术特性	49
三、基群复用设备的构成	49
第二节 基群复用设备的工作原理	53
一、基群复用设备的基本原理	53
二、基群复用设备的技术指标	55
三、基群复用设备的工作条件	59
第三节 单盘工作原理	60
一、三话路单元盘	60
二、发信盘	64
三、收信盘	68
四、告警处理盘	70
五、数据接口盘	72
六、电源盘	72
七、勤务盘	76
八、三数据通路单元盘	77
九、信令电路	79
第四节 设备的使用和告警处理	80
一、设备的连接和预置	80
二、告警指示	81
三、告警处理	83
第五节 测试与调整	84
一、整机测试	84
二、电路测试项目和方法	106
第六节 维护和检修	108
一、维护方法	109
二、故障盘的检修方法和实例	111

第三章 高次群复用设备	115
第一节 概述.....	115
第二节 高次群复用设备的工作原理和技术指标.....	116
一、MP31-2 二次群复用设备的工作原理和技术指标.....	116
二、MP31-3 三次群复用设备的工作原理和技术指标.....	122
三、MP31-X · 3 跳群复用设备的工作原理和技术指标...	127
四、DTM-140 四次群复用设备的工作原理和技术指标...	134
第三节 单盘工作原理.....	138
一、MP31-2 二次群复用设备各单元工作原理.....	138
二、MP31-3 三次群复用设备各单元工作原理.....	161
三、MP31-X · 3 跳群复用设备各单元工作原理	178
四、DTM-140 四次群复用设备各单元工作原理	186
第四节 本机测试.....	205
一、测试项目	205
二、测试方法	208
第五节 链路测试.....	227
一、2、8、34、140Mbit/s 链路测试主要项目	227
二、测试方法	228
第六节 告警与维护.....	229
一、子架面板说明	229
二、各单元工作状态预置	235
三、故障判断	261
第四章 64kbit/s 数据复用设备	265
第一节 概述.....	265
一、数据时分复用原理	265
二、同步数据信号时分复用设备的组成	271
第二节 本机工作原理和技术指标.....	273
一、工作原理	273
二、主要技术指标	275

三、复用帧	278
第三节 单盘工作原理	280
一、四线低速用户线(LL)接口单元	280
二、EX 接口单元	287
三、EX 定位器单元	288
四、定时发生器	289
五、告警系统	290
六、电源	295
第四节 本机测试	295
一、预置	296
二、性能指标测试	302
第五节 告警与维护	308
一、维护须知	308
二、故障的排除	311
第五章 复用转换设备(TMUX)	316
第一节 概述	316
一、复用转换简介	316
二、TMUX 基本原理	318
三、TM7800-M1 复用转换设备组成	323
第二节 本机工作原理和技术指标	325
一、工作原理	325
二、主要技术指标	327
第三节 单盘工作原理	330
一、PCM 接口	330
二、测试信号发生器	332
三、测试信号检测器	332
四、D/A 变换和 A/D 变换模块	333
五、附属功能	333
第四节 单机测试调整	338

一、通电试验	338
二、单机编程	342
三、电气性能指标测试	359
第五节 设备的维护	367
一、维护须知	367
二、TM7800-M1 的维护	373
第六章 MP30-M 宽带广播数字复用设备	387
第一节 概述	387
一、总体介绍	387
二、发送子机架的整体结构介绍	389
三、接收子机架的整体结构介绍	392
四、宽带广播数字复用设备中的主要技术原理	395
五、整机技术指标	405
第二节 单盘工作原理	409
一、数字发送子机架	409
二、数字接收子机架	438
第三节 单机和电路测试方法	470
一、概述	470
二、测试项目	471
三、模拟端口测试方法	472
四、数字端口测试方法	484
五、其它测试	488
第四节 设备的调整、维护与告警	489
一、发送子机架	489
二、接收子机架	492
三、对语音的主观评价	494

第一章 概 述

第一节 数字复用系统

数字复用系统是数字通信传输网中的终端处理系统。数字通信具有容量大、抗干扰性强、稳定性高、电路质量好等特点,已逐步成为国家现代通信网的主要支柱。

一、数字通信网络的组成

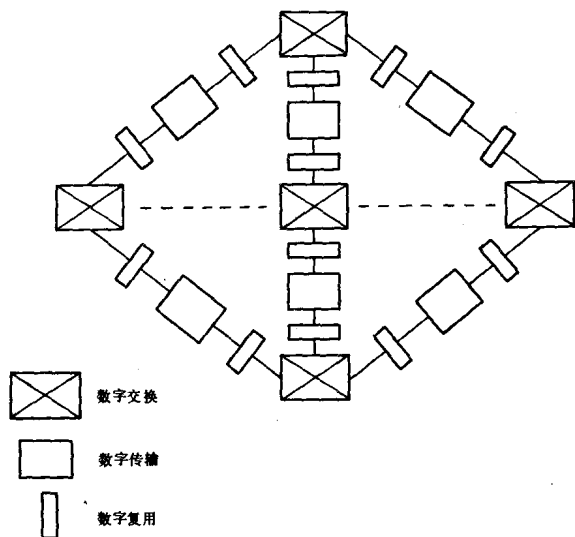


图 1-1 数字通信网络的基本模式

数字通信网络是由数字传输系统、数字复用系统和数字交换系统相互连接所构成的。数字通信网络的基本模式如图 1-1 所示。

在数字网络中,基本的数字连接如图 1-2 所示。

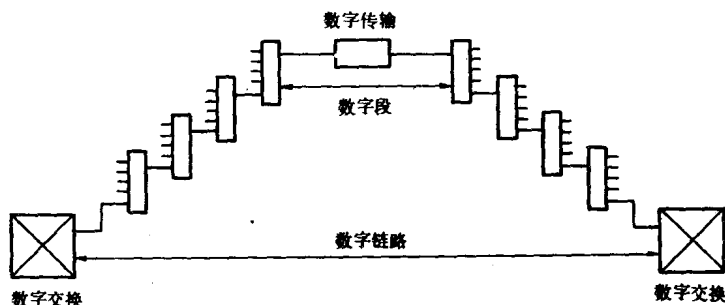


图 1-2 数字连接示意图

二、数字复用通信系统的构成

数字复用通信系统的构成如图 1-3 所示。

计算机通信的数据信号、电报数据信号或其它数据信号,通过零次群设备复接成 64kbit/s 的数据信号;基群设备将话音信号以 PCM 方式转化为数字信号,并与零次群设备输入的数据信号一起复接成 2048kbit/s 的数字信号(或者全部话音数字信号(30 路)或全部数字信号(30 路)复接成 2048kbit/s 的数字信号);二次群设备将四个 2048kbit/s 的数字信号复接成 8448kbit/s 数字信号,其中,2048kbit/s 数字信号可以是基群数字信号,也可以是广播数字信号,或是其它数字信号;三次群设备将四个 8448kbit/s 的数字信号复接成 34368kbit/s 的数字信号;四次群设备将四个 34368kbit/s 的数字信号复接成 139624kbit/s 的数字信号,其中,34368kbit/s 的数字信号可以是三次群数字信号,也可以是电视数字信号,或者其它宽带业务数字信号。反之亦然。

数字复用通信系统是依据 CCITT G. 703、G. 704、G. 711、

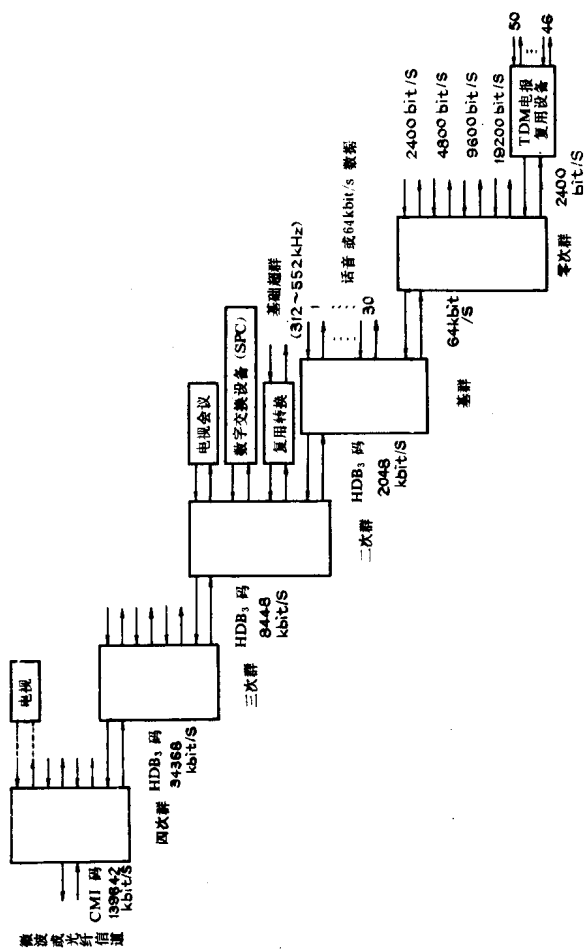


图 1-3 数字复用通信系统

G. 712、G. 732、G. 742、G. 822、G. 751 等建议而构成的。通常采用正码速调整的方式进行异步复接和分接,也有的采用负码速调整,或正、负、零码速调整的方式。

根据传输网络的构成,数字复用设备站可分成终端站和上下话路站。

1. 终端站

通常终端站的数字复用通信系统的结构如图 1-4 所示。

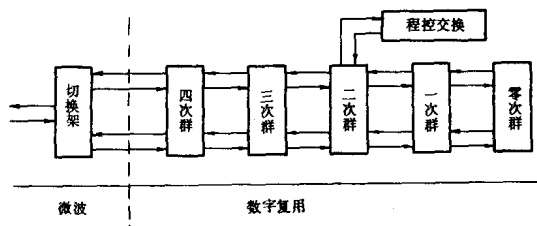


图 1-4 终端站数字复用通信系统的结构

2. 上下话路站

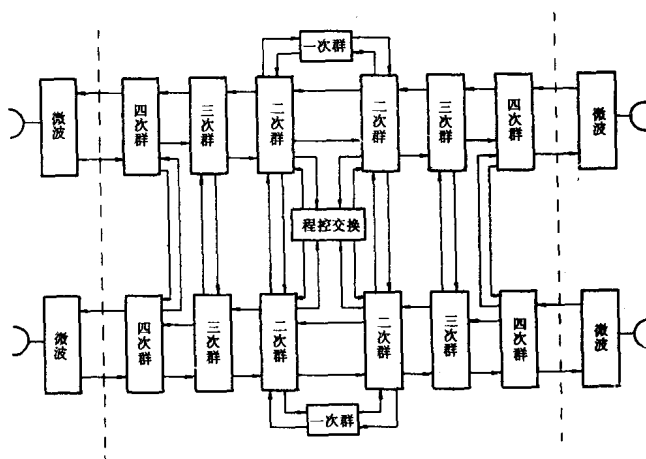


图 1-5 典型的上下话路站数字复用通信系统的结构

上下话路站除了具有终端站的功能外,还要转接电路,而且,根据业务种类和数量,对于不同的设备需采用不同的调线连接。上下话路站数字复用系统的结构如图 1-5 所示。

3. 与数字微波(光纤)系统连接的几种方式

(1)140Mbit/s 接口:用四次群设备,以 139.624Mbit/s 的速率直接与数字微波(光纤)系统相接,其接口码型为 CMI 码。

(2)34Mbit/s 接口:用三次群设备以 34.368Mbit/s 的速率将数字信号直接与数字微波(光纤)系统相接,其接口码型为 HDB₃ 码。而且,对于同一数字微波波道,可以把 4 个 34Mbit/s 数字信号一起送入微波机架进行传输,并且在 34Mbit/s 上进行倒换。

(3)8Mbit/s 接口:用二次群设备以 8.448Mbit/s 速率直接送入数字微波电路中去,其接口码型为 HDB₃ 码。

(4)2Mbit/s、704kbit/s 接口:这种接口常见于小容量微波系统或数字微波路旁业务电路,其接口码型为 HDB₃ 码。

第二节 数 字 传 输

数字传输系统中,标准数字假设参考连接如图 1-6 所示。

一、数字段

数字段是对在两个相邻的数字分配架或等效设备之间具有特定速率的数字信号进行数字传输的途径的总称。

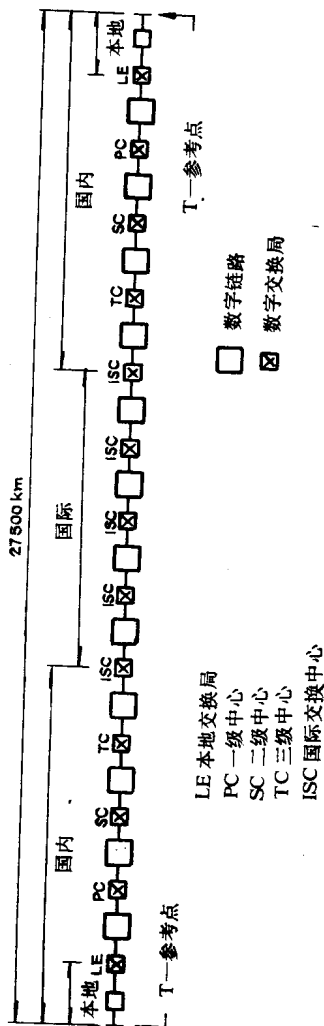


图 1-6 标准数字假设参考连接