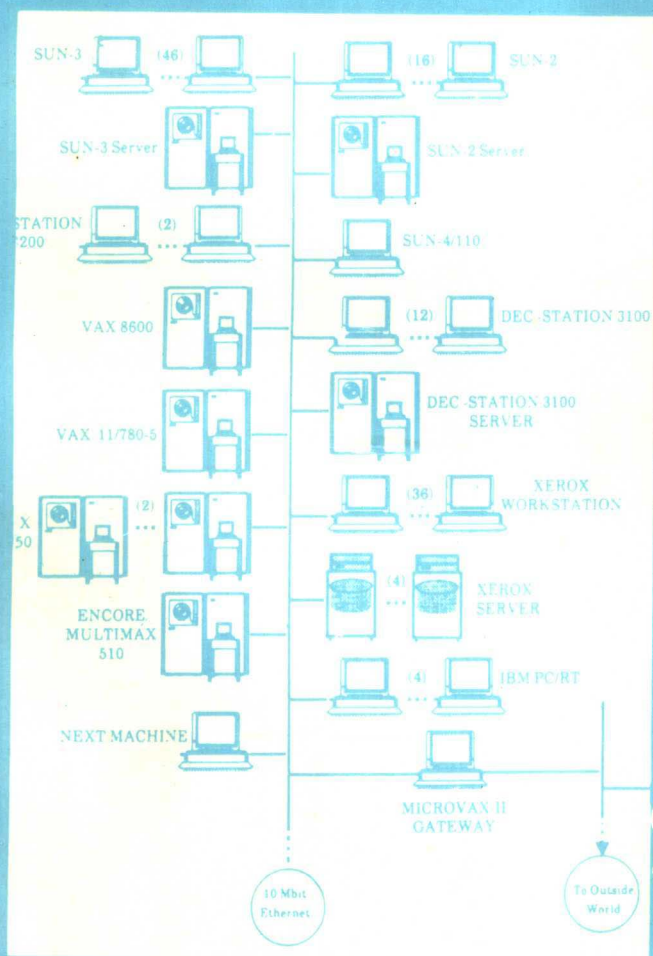
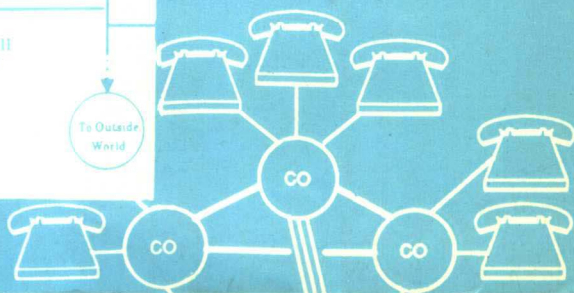


小型卫星电话地球站

钱寿宇 编



成都科技大学出版社



小型卫星电话地球站

钱寿宇 编

成都科技大学出版社

• 1995 •

TN927/54

[川]新登字 015 号

责任编辑 杨旭明

封面设计 杨旭明

技术设计 杨旭明

小型卫星电话地球站

钱寿宇 编

*

成都科技大学出版社出版发行

成都托普激光照排中心照排

*

开本 787×1092 1/16 印张 18.5 字数 440 千字

版次 1995 年 9 月第一版 印次 1995 年 9 月第一次印刷

印数 1—2500 册

ISBN 7-5616-2443-3/TN·64

定价(压膜):24.20 元

内 容 提 要

本书详细介绍了小型卫星电话地球站系统的原理与组成,安装与调试方法,网络的具体操作,端站故障检修与日常维护方法。书末 11 个附录提供许多有用的资料,供读者快速查阅和使用。全书反映了国外先进的卫星通信技术水平。

本书从建站的实际出发,以国际上负有盛名的美国休斯公司的产品为依托,在写作上力求实用、可读性、可操作性强。除供 VSAT 培训班使用外,对具有大专水平的技术人员和大学高年级学生及从事 VSAT 技术的开发研究人员都很有参考价值。

前 言

近几年兴起的 VSAT(小型卫星通信地球站)通信网具有成本低、布点灵活性大、不受地理条件(高山或海岛)的限制、与计算机直接联网等突出优点,特别适合那些希望自建卫星专用通信网的行业部门的需要。到目前为止,我国已有近 20 个行业部门正在和即将兴建本部门的 VSAT 专用通信网,估计约 2000 个端站。

中国气象局决定建立的气象卫星综合应用业务系统(9210 工程),由 VSAT 通信网和计算机网络系统两大部分组成。该 VSAT 气象通信专用网和计算机网,包括一个卫星通信主站,30 个区域级和省级站,300 多个地(市)站。每个端站包括一套 PES(Personal Earth Station)和一套 TES(Telephony Earth Station)设备。均为美国休斯公司的产品。PES 系统以传输数据为主兼传语音,而 TES 系统则以传输语音为主,兼传数据。本书是为气象部门培训使用与维护 TES 系统的专业技术人员而编写的,当然也可适用于别的应用 TES 系统的部门。

全书分为四篇。第一篇介绍 TES 系统的原理与组成。第二篇讲解安装与调试方法。第三篇详细说明网络的具体操作。尽管大多数远端站没有配备操作员控制台,但阅读这一篇,可对整个 TES 系统的工作情况有更具体、更深入的认识。由于整个网络是一个系统,有的工作需要主站与端站人员协同配合,因此作为端站的技术人员了解网络控制台的工作情况也是很有必要的。第四篇是关于端站故障检修与日常的维护方法。此外,还提供了 11 个附录,以供快速查阅之用。各篇之间既相互独立,又互为补充。有些内容看来有一定重复,那是为了便于阅读和使用的需要。

全书内容是从上百万字的英文技术资料中提炼、归纳、编译而成的。在内容上反映了国外先进的卫星通信技术水平;在写作上力求适合具有大专水平的技术人员阅读,做到可读性强、可操作性强。对于大学高年级学生或从事 VSAT 技术开发的高级研究人员,通过本书所提供的材料来了解国外先进的 VSAT 产品的具体工作情况,也是富有启发和参考意义的。

本书的编写得到中国气象局 9210 工程办公室、成都气象学院各级领导、电子科技大学杨旭明教授的大力支持。杨家仕副教授对本书的初稿提出了许多宝贵的修改意见。编著者在此向他们表示衷心的感谢。由于时间仓促,谬误之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

钱寿宇

1995 年 5 月

目 录

第一篇 工作原理与组成

第一章 系统的体系结构..... (1)	3.6 环境要求..... (30)
1.1 系统结构 (2)	第四章 设备说明 (33)
1.2 系统组成 (3)	4.1 引言..... (33)
1.3 通信接口 (6)	4.2 射频终端..... (34)
1.4 卫星信道 (8)	4.3 室内设备..... (40)
1.5 网络管理 (9)	4.4 信道器(CU) (45)
1.6 冗余 (9)	4.5 单信道设备..... (53)
第二章 网络操作 (11)	第五章 网络控制系统 (54)
2.1 传输技术..... (11)	5.1 概述..... (54)
2.2 卫星信道..... (13)	5.2 软件子系统..... (55)
2.3 带宽分配..... (14)	5.3 NCS 部件 (55)
2.4 网络寻址..... (17)	5.4 控制信道设备(CCU) (56)
2.5 系统启动..... (18)	5.5 NCS 配置 (57)
2.6 监测信道器(MCU) (22)	5.6 标准配置..... (58)
第三章 接口说明 (23)	第六章 网络的管理与控制 (61)
3.1 电话接口..... (23)	6.1 网络操作员接口..... (61)
3.2 数据接口..... (25)	6.2 系统配置..... (64)
3.3 监视与控制接口(M&C) (28)	6.3 故障检测..... (65)
3.4 卫星接口..... (29)	6.4 故障隔离..... (67)
3.5 加密接口..... (30)	6.5 系统控制..... (68)

第二篇 安装与调试

第一章 TES 远端站概述 (70)	2.2 设备验收..... (75)
1.1 TES 概述 (70)	2.3 所需工具..... (76)
1.2 TES 网络的节点 (70)	2.4 安装步骤..... (76)
第二章 安装前的准备工作 (73)	第三章 室外设备的安装 (77)
2.1 站点调查..... (73)	3.1 天线基座..... (78)

3.2	天线安装	(78)
3.3	射频电子设备的安装	(80)
第四章	室内设备的安装	(82)
4.1	I类和II类机箱的安装	(82)
4.2	高密度机箱的安装	(83)
第五章	I类机箱的安装	(85)
5.1	机箱安装前的工作	(85)
5.2	把机箱装入机架	(86)
5.3	机箱间电缆的连接	(86)
第六章	II类机箱的安装	(89)
6.1	机箱安装前的工作	(89)
6.2	把机箱装入机架	(89)
6.3	设定终端跳接器	(89)
6.4	设定机箱ID开关	(89)
6.5	机箱间电缆的连接	(90)
第七章	高密度机箱的安装	(91)
7.1	机箱安装前的工作	(91)
7.2	把机箱装入机架	(91)
7.3	安装机箱配套组件	(91)
7.4	设置机箱ID开关	(92)
7.5	机箱多点电缆的连接	(92)
7.6	中频电缆的连接	(92)
第八章	I类信道器的安装	(93)
8.1	触摸CU板的方法	(93)
8.2	CU的电话跳线器的设定	(93)
8.3	CU的安装	(94)
第九章	II类信道器的安装	(96)

9.1	在II类机箱中安装CU	(96)
9.2	高密度机箱中CU的安装	(98)
第十章	电缆连接	(100)
10.1	IFL电缆和RFT电源的安装	(100)
10.2	CU接口电缆的安装	(101)
第十一章	布点过程	(109)
11.1	布点准备	(109)
11.2	CU NVRAM的装载	(113)
11.3	设定衰减器(PAD)	(116)
11.4	天线瞄准	(117)
11.5	测量和调整接收功率	(118)
11.6	发射功率粗调	(121)
11.7	CU软件的下行装载	(121)
11.8	发射功率细调	(123)
11.9	CU的环路测试	(125)
11.10	最后的检查和测试	(127)
11.11	布点小结	(127)
11.12	布点记录格式	(128)
第十二章	TES的操作机构	(132)
12.1	I类和II类机箱的控制	(132)
12.2	高密度机箱的控制和指示器	(132)
12.3	信道器的控制和指示器	(133)

第三篇 网络操作

第一章	使用操作员控制台	(135)
1.1	窗口	(135)
1.2	启动和停止VOC会话	(138)
1.3	选择VOC屏	(139)
1.4	VOC屏的使用	(141)
1.5	停止操作员控制台	(144)
1.6	启动操作员控制台	(144)
1.7	重新启动NCP	(145)
第二章	系统的面向性	(147)
2.1	系统的设备	(147)
2.2	系统的需求文件	(149)
2.3	系统带宽	(150)
2.4	呼叫连接	(153)
2.5	系统的软件	(155)
2.6	系统参数	(156)
第三章	监视操作	(158)
3.1	观察事件	(158)
3.2	事件处理的记录	(159)
3.3	操作员报文	(160)

第四章 故障诊断	(161)		(201)
4.1 事件的解释	(161)	9.3 其他的话音屏	(208)
4.2 故障隔离方法	(164)	9.4 其他的需求文件	(210)
4.3 故障隔离屏	(166)	第十章 带宽	(215)
第五章 故障处理	(176)	10.1 带宽池浏览屏.....	(215)
5.1 控制选择	(176)	10.2 卫星.....	(217)
5.2 CU 的启动和 CU 的状态	(178)	10.3 业务信道.....	(217)
5.3 CU 存储器	(181)	10.4 控制信道.....	(222)
第六章 配置的管理	(182)	10.5 改变频率的方法.....	(222)
6.1 用数据库工作	(182)	第十一章 线路连接	(227)
6.2 数据库单元	(184)	11.1 浏览屏.....	(227)
6.3 数据库单元改名	(185)	11.2 地址屏.....	(227)
第七章 新的远端站的设置	(186)	11.3 固定路由的连接.....	(229)
7.1 准备阶段	(186)	第十二章 系统参数	(240)
7.2 安装阶段	(188)	12.1 控制信道的参数.....	(240)
7.3 调机阶段	(189)	12.2 NCS 参数	(240)
7.4 业务交割阶段	(190)	12.3 CU 的参数	(241)
7.5 CU 的 NVRAM 值	(191)	12.4 呼叫处理的参数.....	(242)
7.6 环路测试与连接的配置	(192)	12.5 NOC 参数	(243)
第八章 设备的配置	(193)	第十三章 软件管理	(244)
8.1 远端站的配置	(193)	13.1 软件版本	(244)
8.2 机箱的配置	(194)	13.2 分配组.....	(245)
8.3 CU 的配置	(194)	13.3 软件的下行装载.....	(246)
8.4 NCS 端口的配置	(195)	13.4 软件修补的装载.....	(246)
第九章 需求文件	(197)	第十四章 管理功能	(249)
9.1 专用网中 VCU 的需求文件	(198)	14.1 操作员管理.....	(249)
9.2 公用网中 VCU 的需求文件		14.2 事件管理.....	(251)
		14.3 报告的产生.....	(251)
		14.4 数据库的后备与恢复	(253)

第四篇 故障检修与日常维护

第一章 故障检修	(255)	2.2 发射功率调整	(262)
1.1 室外设备的检修	(255)	2.3 IFL 电缆的维护	(263)
1.2 天线对准	(258)	2.4 调整 RFE 的本振频率.....	(263)
1.3 室内设备的检修	(258)	2.5 RFT 频率偏移的维护	(264)
第二章 日常维护	(262)	2.6 修理步骤	(266)
2.1 天线的日常维护	(262)		

附录一	略语与缩写.....	(267)
附录二	TES 报告清单	(269)
附录三	TES 事件清单	(271)
附录四	数据库单元的结构关系.....	(273)
附录五	层次屏和屏的结构.....	(274)
附录六	TES VOC 屏幕清单	(278)
附录七	LED 显示	(280)
附录八	链路预算.....	(281)
附录九	测量 TES 的载噪比和 E_b/N_0	(284)
附录十	功率因子.....	(286)
附录十一	测试仪器清单.....	(287)
参考资料		(287)

• 第一篇 •

工作原理与组成

第一章 系统的体系结构

TES(Telephony Earth Station)系统是美国休斯网络系统公司于 80 年代末开发出的一种以话音为主、兼可进行低速数据传输的全数字卫星通信系统。

该系统在技术上的主要特点是：

1. **网状结构** 在多个地球站之间提供网状连接(图 1-1-1)。

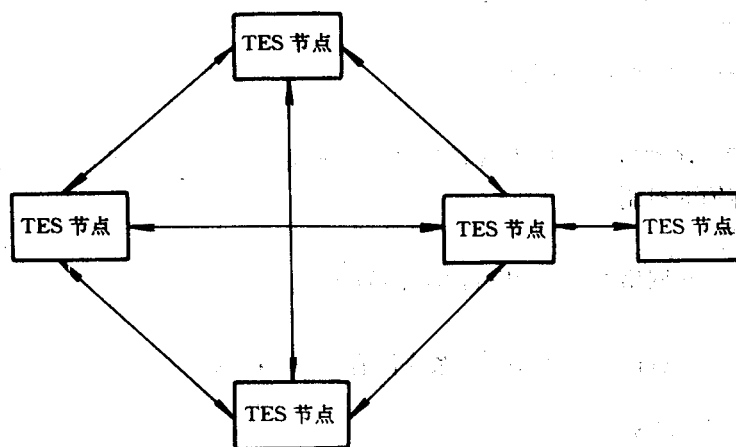


图 1-1-1 TES 的网状结构

2. **多址连接方式** SCPC/FDMA, 频分多址 FDMA(Frequency Division Multiple Access)是指卫星转发器按频率划分为若干信道,因而可以为多个地球站服务。地球站之间的通信通路称为信道。每个信道占用一个载波,这就是单路单载波 SCPC(Single Channel Per Carrier)。

3. **信道分配方式** 为 DAMA,对于话音电路(一个接收信道与一个发送信道合称为一个电路)实行按需分配,即对申请呼叫的地球站才分配其使用的信道,呼叫完毕将信道予以回收,这就是按需多址 DAMA(Demand-Assigned Multiple Access)的分配方式。对于数据

电路,实行预分配,即由主站事先定义。

4. **整个网络系统由主站的网络控制系统 NCS(Network Control System)集中管理** 如处理呼叫申请,DAMA 指令的传递,软硬件的配置等。NCS 采用 DEC VAX 系统工作站作为主机。

5. **网络中话音和数据信道的连接均经卫星单跳完成** 实际过程是发话方甲向 NCS 申请与受话方乙进行通话,NCS 把话音电路分配给甲、乙二方,并通知它们使用的频率,然后甲、乙双方通过卫星直接进行通话。这样经过卫星单跳的传输延迟为 0.24 秒,不可能再小了。

6. **各远端站与主站 NCS 的通信协议为 ALOHA** 主站 NCS 通过出向控制信道 OCC (Outbound Control Channel)对各远端站广播可用的入向控制信道 ICC(Inbound Control Channel)的频率。各远端站通常调谐于 OCC 频率上,因此可以得知 ICC 的可用频率。很可能有几个远端站会同时使用一个 ICC 频率欲与 NCS 通讯,这就会发生碰撞。该系统采用 ALOHA 协议,即竞争协议,让有关站各自随机地延迟一段时间,再试图与 NCS 进行通讯,以减少碰撞的机会。

本章叙述 TES 系统的体系结构和它所提供的服务,并按以下各点予以简介:

1. 系统拓扑

介绍系统的一般组成,其主要部件和用户可能的连接方式。

2. 系统部件

介绍远端站的组成和主要设备的概况。

3. 通信接口

介绍 TES 系统各种接口的概况。

4. 卫星信道

介绍各远端站之间用户信息传输的机制以及远端站与 NCS 之间为了网络管理与控制而进行的数据传输的机制。

5. 网络管理

概述用户接口和网络控制台(IllumiNET)的能力。

6. 冗余性

介绍在 NCS 中设备失效的情况下,系统仍能工作的机制。

1.1 系统结构

TES 如图 1-1-2 所示。网络除支持话音通信外,还支持数据通信。每个 TES 远端站可以只配备很少的信道,也可以支持较多的信道,还可以通过网关(gateway)终端进入公用电话网。NCS 可放置在任一 TES 端站内而不影响网络的管理和控制。

由图 1-1-2 可见,远端站由射频终端 RFT(Radio Frequency Terminal)和室内设备组成。室内设备可接电话机、专用交换机 PABX,也可以接 PC 机或主计算机。通过网关终端可接电话局的交换机,从而进入公用电话交换网 PSTN。主站 NCS 至少包括一个出向控制信道和两个入向控制信道,因此至少具有一个出向控制信道器和两个入向控制信道器。VAX 工作站至少包括一个网络控制处理器(NCP),一个 DAMA 处理器(DPU)和一个网络操作员控制台(NOC)。

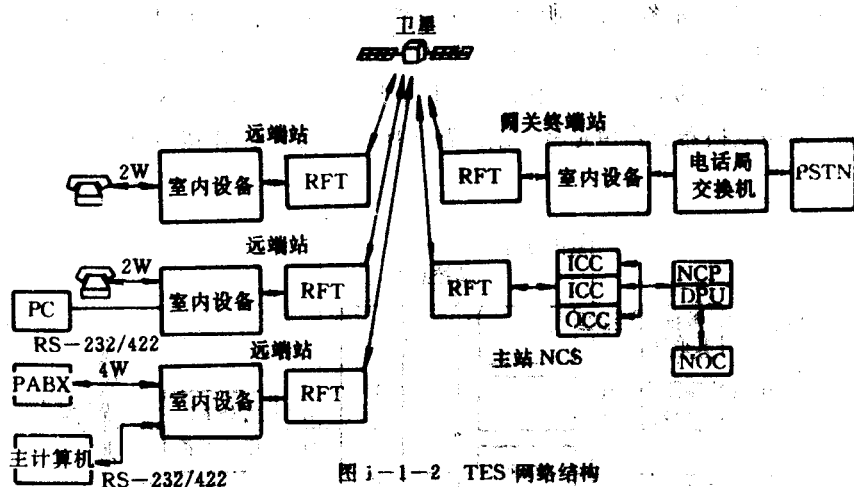


图 1-1-2 TES 网络结构

图 1-1-2 TES 网络结构

TES 的空间段

TES 终端之间以及同 NCS 之间的通信是利用 Ku 波段或 C 波段的、具有频分多址 (FDMA) 方式的卫星。每个远端站包括一个射频终端 (RFT) 和相应的基带和中频 (IF) 设备。

根据所需的信息速率和编码率, 用户可在网内选择使用正交移相键控 (QPSK) 或二进制移相键控 (BPSK) 调制方式。前向纠错 (FEC) 提供 1/2 或 3/4 的码率, 所有的选择均由 NCS 的软件进行控制。TES 还应用了扰码 (Scrambling) 和差分编码技术, 前者可以使发射的能量均匀分布在卫星信道中, 后者用来克服解调信号的相位模糊现象。

TES 系统的信道接续

TES 系统可在任何两个远端站之间直接进行话音、同步数据和异步数据通信。由于空间信道卫星单跳, 所以卫星传输延迟最大限度地减小。另外, 在 TES 系统中, 每个远端站也可以同时与数个其它远端站通信。

话音电路按需建立, NCS 的 DAMA 处理器集中处理用户拨号号码, 并给用户的呼叫分配空间信道。卫星通信仅在通话两端接续时才分配给它们使用。

数据通信利用的是预定义卫星信道, 并提供远端站之间点对点的、固定分配的、连续的连接。

TES 系统与用户设备的界面

对话音和数据用户设备来说, 它们与 TES 系统的界面是很清楚的, 其接口的物理和电气特性将在以后的章节中详加说明。

网络操作员的接口是窗口、表格、打印机输出和键盘/鼠标器输入。

1.2 系统组成

由许多 TES 远端站组成一个 TES 网, 其中一个站是主站, 主站的 NCS 负责整个网络的管理与控制。远端站向用户提供话音信道和数据信道并与 NCS 协同工作。

1.2.1 远端站

远端站的主要部件如图 1-1-3 所示。它由室外设备和室内设备两大部分组成。室外设备包括天线和射频(RF)电子设备。室内设备由若干 CU 板和中频分配器构成。室外与室内设备之间的中频电缆称为设备间连线(IFL)。数据转换器的作用是将 RS-422 标准变换为 RS-232 标准。回路变换器的作用是将 2 线回路变换为 4 线 E&M 接口标准。这两种变换器都是选件。

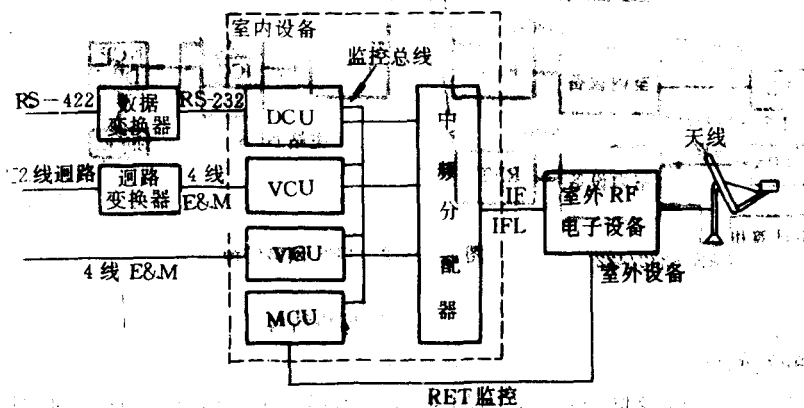


图 1-1-3 TES 远端站

信道器(CU)

在一个远端站中,信道器是很主要的部件。一个信道器单独做成一块电路插板,它提供语音(4线 E&M)和数据(RS-232)接口。因此,CU 可按语音方式或数据方式配置,按语音配置的 CU 叫做语音信道器(VCU)。按数据配置的 CU 称为数据信道器(DCU)。在两种情况下,都是用二个 CU 来完成把基带全双工语音或数据变换为调制的中频信号所需的全部功能。调制的中频再与射频终端(RFT)接口。

CU 的设计特点如下:

(1)地面设备接口

4 线收发信令(E&M)

RS-232 数据接口

(2)低速率语音编码

自适应差分脉码调制(ADPCM),32Kbps

残余激励线性预测(RELP)16Kbps 或 9.6Kbps

(3)语音激活载波(VOX)

(4)数字式铃声抑制器

(5)FEC 编码和维特比译码

(6)数字调制(QPSK 或 BPSK)

(7)标准的 70MHz 中频接口

监测信道器(MCU)

监测信道器(MCU)是一选件,远地终端站可为一组 CU 配置一个 MCU。该部件对终端站提供连续的监视与控制(M&C),即使 CU 处于呼叫状态也不影响 MCU 对其进行监测和

控制。MCU 是利用标准的 TES CU 来实现的,但装入的是具有特定监控功能的软件。

与 VCU 和 DCU 不同的是,MCU 始终调谐于网络管理和控制信道,因而可同 NCS 有恒定的通信。MCU 在其管辖的 CU 和 NCS 之间传送控制和状态信息。特别是,如果没有 MCU,则 DCU 的再配置就需要操作人员手动进行。

其他 CU

信道器也可配置成环路信道器(LCU),LCU 在建立新站或以后的试验期间,用来进行环路测试。此外还有两种 CU 配置用于会议呼叫:ACU 用于电话会议,BCU 用于数据广播。ACU 和 BCU 可以是第二次配置。例如话音会议的成员通常可以做 VCU 操作,但当会议开始时,它们自动被重新配置为 ACU;当会议结束时,又自动恢复为它们正常的 VCU 的作用。

多点总线

MCU 对其监测的所有 CU 的连接是通过多点总线实现的。MCU 将来自 NCS 的报文直接送给多点总线,对这些报文的响应也经过多点总线返回 MCU 并传送给 NCS。报文内容对 MCU 是透明的。

机架与机箱

CU 放置于机箱内。机箱安装在机架上,且共用一个中频分配器。整个组合称为室内设备,又叫地面接口设备(TIE)。

射频终端(RFT)又称为室外设备,它把来自 CU 的中频信号变换为射频发至卫星;把接收到的来自卫星的信号从射频变换为中频信号。

1.2.2 网关终端站

网关终端提供对 TES 系统外部网络的访问,如公用电话网。网关终端在功能上等效于远地终端。一般说来,对远端站的说明也适用于网关节站。网关终端常常支持在同一处的大量电路,因此通常需要较大的 RFT 设备。

地处边远地区的用户利用网关终端,可不经地面长途电话网而通过卫星对一个大城市公用电话网中的用户进行呼叫。另一种情况是,为了减轻长途电话地面网的负载,较远的城市之间采用地面长途电话网,而较远的城市之间则通过网关节站利用卫星开通电话业务。

1.2.3 网络控制系统(NCS)

NCS 负责管理与控制网络并执行卫星 DAMA 功能。通过与操作员控制台相连的中央处理器和数据库机构以及远地监控机构实现上述功能。

NCS 使用 DEC 公司的 VAX 系列工作站,其软件在 VMS 操作系统上运行。该软件采用模块化设计,能分配在几个 VAX 处理器上运行,这样就可使 NCS 的处理器配置适应任何规模的 TES 网络,并可在 TES 系统扩容和 NCS 功能增加时增加 VAX 处理器的数量。

NCS 包括以下的软件子系统:

1. NCP 子系统

该子系统是 NCS 功能的集中体现。网络控制处理器(NCP)子系统包括系统配置数据库的维护,事件管理,远地终端软件的下行装载,统发和状态收集等。

2. DPU 子系统

DAMA 处理器(DPU)子系统负责把卫星电路分配给 TES 远地终端。最多可有两个 NCS 处理器配置这个软件,以便在处理器失效的事件中提供这种功能的热备份冗余。

3. IllumiNET 子系统

IllumiNET 子提供网络操作员接口,它支持一个 VAXstation 控制台。该控制台包括一个高分辨彩色监视器。在该监视器上显示基于表格的人机接口。

除 VAX 处理器作为 NCS 软件子系统的宿主外,在 NCS 中还需要一种设备,能提供对空间部分的访问和与远地终端进行通讯的机构。这包括 RFT 和控制信道器,即 OCCU。CCU 是一种特定的 CU。

NCS 软件可以在几种配置方式下工作。小型的 NCS 只用一个 VAX 工作站,配置三个软件子系统;大型的 NCS 用三个 VAX 处理器分别负责一个功能(NCP,主 DAMA 处理器和备份 DAMA 处理器)。小型的 NCS 如图 1-1-4 所示。其系统方块图如图 1-1-5 所示。小型的 NCS 的配置可用于示教(polit)网和不需要 DAMA 处理热备份的网。

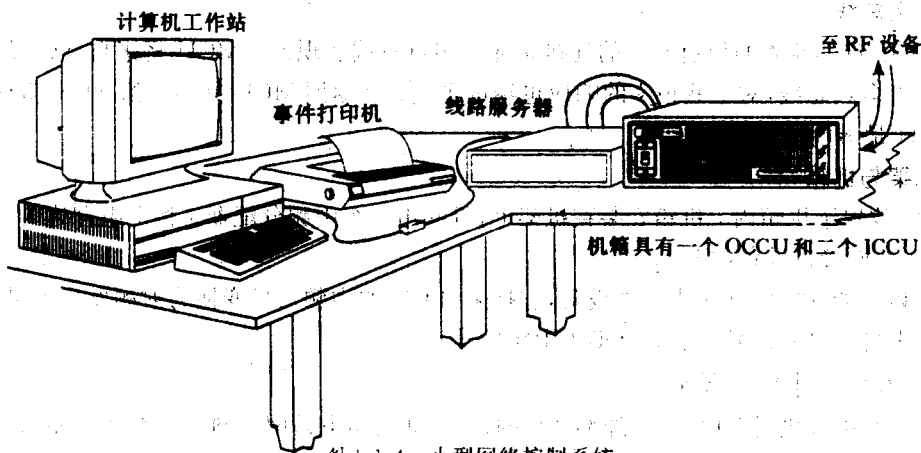


图 1-1-4 小型网络控制系统

1.3 通信接口

由 TES 支持的通信接口包括基带、加密、监控和卫星接口。现简介如下:

1.3.1 用户基带接口

CU 支持话音和数据基带接口。一个特定的 CU 所支持基带接口的类型取决于 CU 的类型。

ACU 可支持一单个的话音接口,而 DCU 可支持一单个的数据接口。

1. 四线电话接口

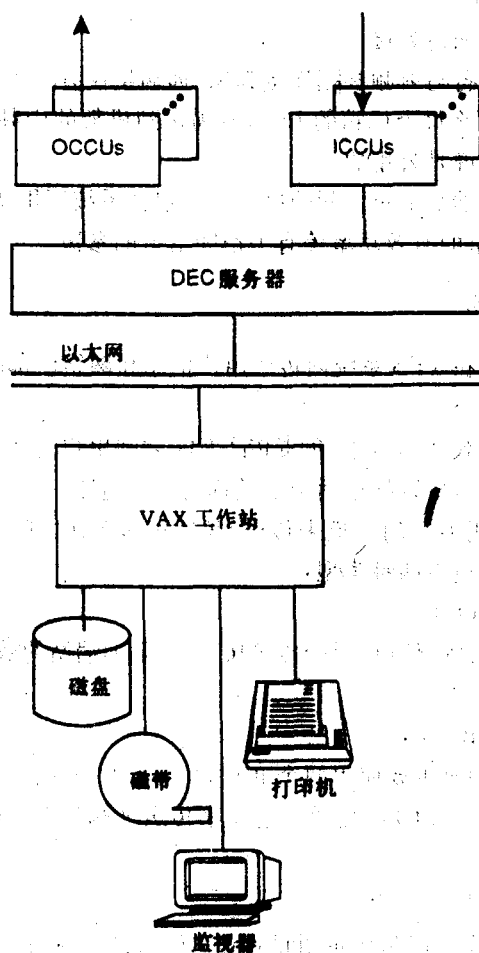
VCU 提供 1 型、2 型、3 型、4 型或者 5 型 E&M 接口。该接口的引线 M-lead 可连至电话局(CO)的交换机和专用电话交换机(PBX)接口。线路信令由 E&M 直流信令线提供。地址信令由多频音调或 E&M 引线上的跳变(包括拨号脉冲)提供,可根据用户交换设备的接口要求进行选择。

2. RS-232 数据接口

数据接口符合 RS-232 电气说明。提供按比特透明格式的同步和异步数据传输,所支持的数据率取决于卫星信道的传输率。

3. V.35 数据接口选件

将 V.35 规范转换为符合 RS-232 规范的数据接口选件,可用一外接转换盒提供。



4. RS-449 接口选件

将 RS-449 规范转换为符合 RS-232 规范的数据接口选件,可用一外接转换盒提供。

1.3.2 加密接口

当用户需要对话音和数据信号加密时, TES 可提供加密接口给一外接加密器。经编码的信号进入加密器加密后再回到 CU, 然后传送出去, 在接收方的解密过程与此相反。该接口支持突发数据的加密, 由于语音信号是突发性的, 所以在采用加密时, 语音激活载波的功能仍能继续保留。

1.3.3 监测与控制接口(M&C)

监控接口包括射频终端监控接口和继电器接口。

当一个远端站配有 MCU 时, 将 MCU 和 RFT 的监控接口连接起来, MCU 便可对 RFT 进行监控。

每个 CU 都有一个继电器接口, 实际上就是一些继电器闭合触点, 通过这些触点可监测

CU 的工作状态。

1.3.4 卫星接口

卫星接口包括中频和射频接口。

中频接口将室内设备与射频终端连接起来。远端站仅有一个机箱时,该接口直接从机箱引出;若有数个机箱,那么每个机箱的 IF 信号需送到机架的中频分配器汇总,与 RFT 相连的中频接口对各机箱来说是公用的。

射频接口是射频终端与卫星之间的接口。它包括系统所用波段(C 或 Ku 波段)RFT 的参数和卫星的带宽、卫星的有效功率等有关空间信道的参数。

1.4 卫星信道

卫星信道的作用是在 TES 系统内传送用户信息和网络内部的管理信息。因此可分为业务信道和控制信道两大类。

业务信道是单路单载波的信道,负责传送 CU 之间用户的话音和数据。由于传输是双向的(一个发送,一个接收),所以把这两个信道称为一个电路。

在 TES 系统中采用专门的信道来传送 NCS 和远端站之间的呼叫连接和管理报文,这就是控制信道。控制信道有两种类型:

(1) 出向控制信道(OCC)

出向控制信道是 SCPC 信道,用于传送从 NCS 至远端站的数据。一个 TES 网络至少要有 一个 OCC。

(2) 入向控制信道(ICC)

在一个 TES 网络中至少要使用两个 ICC,以保证甲、乙两个远端站可以同时与 NCS 进行联络。每个 ICC 是一个 SCPC 信道。它用来传送远端站至 NCS 的数据。ICC 采用随机 ALOHA 的访问方式。

1.4.1 信道分配

在典型的情况下,我们把非呼叫期间的 CU 称为是空闲的。在空闲时期,CU 调谐于控制信道,以便在 NCS 和 CU 之间传送状态和控制报文。

DAMA 的呼叫步骤可归纳为:

(1) CU 对本地电话设备进行监测;

(2) 当发现有呼叫请求时,CU 产生一个“呼叫请求”报文(该报文指出被呼叫的电话号码,它的网络标识号和其它状态信息)并经 ICC 传送此报文至 NCS;

(3) NCS 确认呼叫请求并决定被呼叫的 CU 是否对这次呼叫有效。如果是的话,它通过 OCC 传送一个“呼叫连接”报文给被呼叫的 CU 和呼叫的 CU。该报文对两个 CU 提供发送频率和接收频率。并向被呼叫的 CU 传送被呼的电话号码;

(4) CU 调谐至所分配的频率,通话双方交换“呼叫证实”报文,表明连接无误,然后被呼 CU 对被呼的用户设备执行监控和发出地址信令。

(5) 一旦被呼的 CU 作出应答,则 CU 之间的话音通路被激活,双方用户进行通话。

(6) 当呼叫完成时,在两个 CU 之间传送“呼叫终止”报文。然后它们都重新调谐至控制信道,并且呼叫方 CU 发出一个“呼叫完成”报文给 NCS。

(7) NCS 在 OCC 上向呼叫双方 CU 发出“呼叫完成”报文,并产生一个呼叫记录。