

SCPC-DAMA 的地面接口控制电路

吴波洋

DAMA系统采用主计算机与微处理器分级处理方式, 将多数接口数据的预处理工作交由接口控制器完成。地面接口控制电路对地面接口检测到的电话信令等信息进行预处理, 然后传送给主计算机, 并且根据主机要求或者本身的判断处理, 控制地面接口回发相应的信号。本文介绍地面接口控制器在系统中的作用、对电话信令所作的预处理、与主计算机之间的通信方式, 以及控制器软硬件的工作原理。

1 引言

目前, 国内卫星通信网的稀路由电话线路均采用点对点预分配的 SCPC (Single Channel Per Carrier) 方式。如果在 SCPC 话路中插入 DAMA (Demand Assignment Multiple Access) 设备, 就能使较多的地球站 SCPC 话路以按需分配方式、时分地共用较少的 SCPC 卫星信道, 以提高卫星信道利用率。DAMA 设备还使主叫用户能以直拨方式, 接通与市话交换网相连的被叫话机。与目前采用人工或半自动方式进行长途交换 SCPC 方式相比, 方便了用户, 也缩短了话路接续时间。

2 DAMA系统与地面接口

在 SCPC-DAMA 系统(图 1)中, 地面接口单元与地面话路交换本地电话信令, 将地面信令转换成统一格式的空间信令, 再通过主计算机、经由公用信道单元, 与远方站的 DAMA 设备交换空间信令。

在通话前, SCPC 信道不占用卫星线路。主叫用户拨出卫星长途字冠号码后, 市话交换机将其接入 DAMA 设备。当主叫站地面接

口检测到用户拨出的被叫站区号, 便通知主计算机选择并占用卫星线路, 再控制地面接口对线路进行导通试验, 然后通过公用信道传递电话信令。相应地, 被叫站的主计算机在完成导通试验后, 将通过地面接口向地面话路转发收自公用信道的电话信令。通话结束后, 地面接口将检测本地用户的拆线信号, 并转告主计算机, 由后者通过公用信道通知对方拆线, 然后使 SCPC 话音信道退出卫星线路。

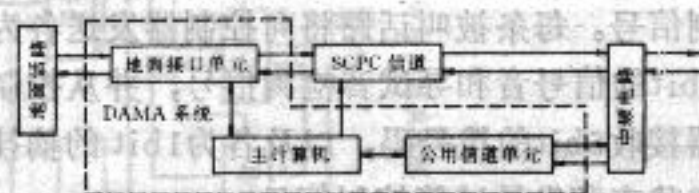


图1 SCPC-DAMA系统框图

在 SCPC 系统中, 地面话路与 SCPC 话音信道直接相连。而在 SCPC-DAMA 系统中, 地面话路与 SCPC 信道之间插有 DAMA 地面接口单元。为此, 地面接口必须满足地面话路和 SCPC 话音信道的音频接口要求, 并能适应地面话路所连接的市话交换机所采用的信令方式。邮电部第一研究所根据用户要求

Control Circuits of Terrestrial Interface for SCPC DAMA System

by Wu Boyang

研制了一种 DAMA 设备, 它能与采用中国 1 号多频互控 (MFC) 或多频不互控 (MFP) 信令方式的程控交换机四线制话路、或者采用直流环路 (DC-LOOP) 信令方式的纵横制交换机或用户小交换机的二线制话路相连接。为此, DAMA 设备提供了多频与直流两种方式的地面接口电路。

3 地面接口控制器硬件电路

3.1 接口要求

3.1.1 与地面接口硬件电路之间的数据接口

多频地面接口的每条主、被叫话路将向接口控制器发送它所检测到的 8bit 多频记发器信号, 以及各为 1bit 的多频码有效信号、线路信号和导试信号。每条话路将从控制器接收 4bit 多频码, 以及各为 1bit 的线路信号、导试信号和通话状态控制信号。

直流地面接口的每条主叫话路将向控制器发送各为 1bit 的直流脉冲和导试音检测信号, 并且从控制器接收 2bit 的发信号音选择, 以及各为 1bit 的发导试和通话状态等控制信号。每条被叫话路将向控制器发送各为 1bit 的信号音和导试音检测信号, 并从控制器接收 5bit 的拨号码, 以及各为 1bit 的摘挂机状态和发导试等控制信号。

对各种地面接口检测信号, 控制器均需判断其脉冲宽度。对多频记发器信号, 需在判断其有效性后进行译码。对直流脉冲信号, 除了根据它的通断分别判为摘、挂机外, 还要检测以脉冲断续方式发送的拨号码。控制器发送的多数控制信号, 也应对各自的脉冲长度进行定时。

控制器将同时处理收自主、被叫各 8 条话路的检测信号, 控制这 16 条话路的工作状态, 并且令它们回送相应的信号。控制器以并行方式, 向每一条话路发送 1 字节的控制信号。控制器从地面接口硬件电路接收的检

测信号, 多以串行方式传送, 只有直流接口的主叫直流脉冲和被叫信号音检测信号以并行方式传送。

3.1.2 与主计算机之间的数据接口

控制器在对收自地面接口的检测信号进行预处理后, 需将电话信令和话路工作状态传送给主计算机。对于收自主计算机的电话信令和控制信号, 也需在判断处理后, 控制相应的地面接口话路。

主计算机采用中断方式通知控制器, 在 8 位双向并行接口上交换数据。在数据交换过程中, 主机先向控制器发送若干组数据, 再从控制器接收若干组数据。每组数据分为 2 个字节, 后一字节为数据, 前一字节为该数据所对应的话路号。双方将需要发送的数据预先存贮在各自的发数据缓冲区中, 每一方每次最多只能发送 16 组数据。主机没有待发送数据时, 由发转收。控制器没有待发送数据时, 双方退出数据交换过程。

3.2 电路结构

多频与直流两种方式地面接口控制器的电原理框图分别示于图 2 和图 3。它们的不同点在于, 多频控制器有几套串/并转换电路, 而直流控制器与接口电路之间并行数据接口是双向的。这是因为多频接口的检测信号种类较多, 它们都用串行方式发送, 而直流接口以串行方式发送导试音检测信号, 以并行方式发送直流脉冲和信号音检测信号。

图中, 单片机采用 Intel 8031, 它的 P_1 口与 P_3 口分别用作与主计算机交换信息的双向数据口和握手信号口。线路状态对应于由 8 位锁存器驱动的 16 枚发光二极管, 主、被叫各 8 条话路分别对应 1 枚发光二极管。任一话路处于传递信令或通话状态时, 相应的发光二极管即被点亮。转移地址是用二位 16 进制数码显示器来显示某条话路的控制程序转移地址, 以配合程序调试。

控制器定时与地面接口交换检测信号和

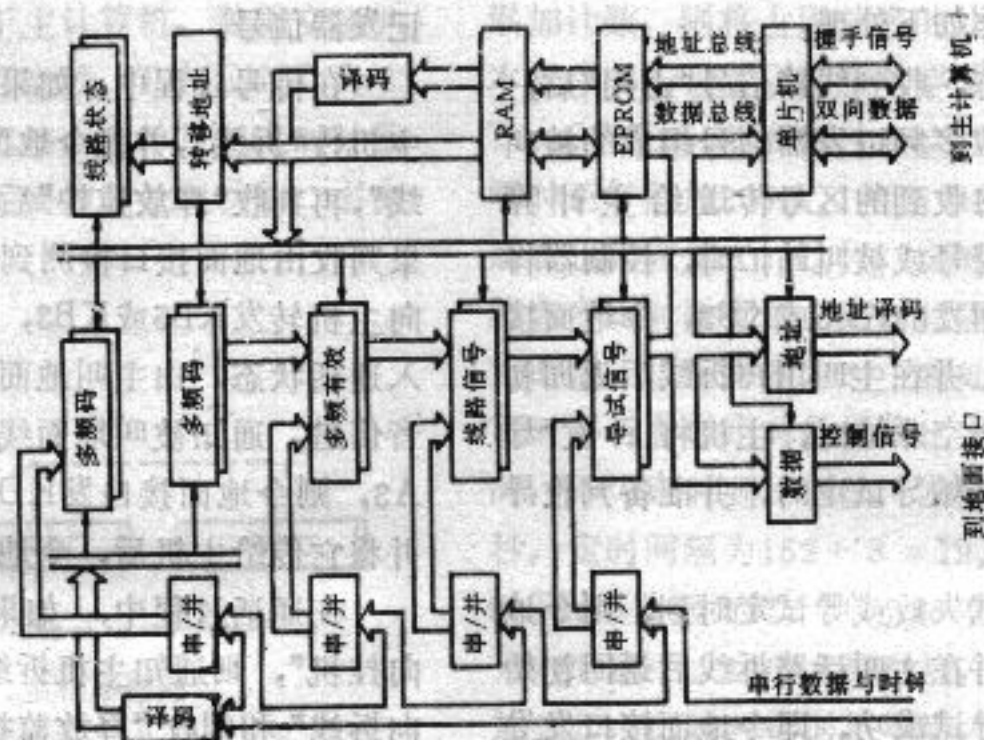


图2 多频地面接口控制器电原理框图

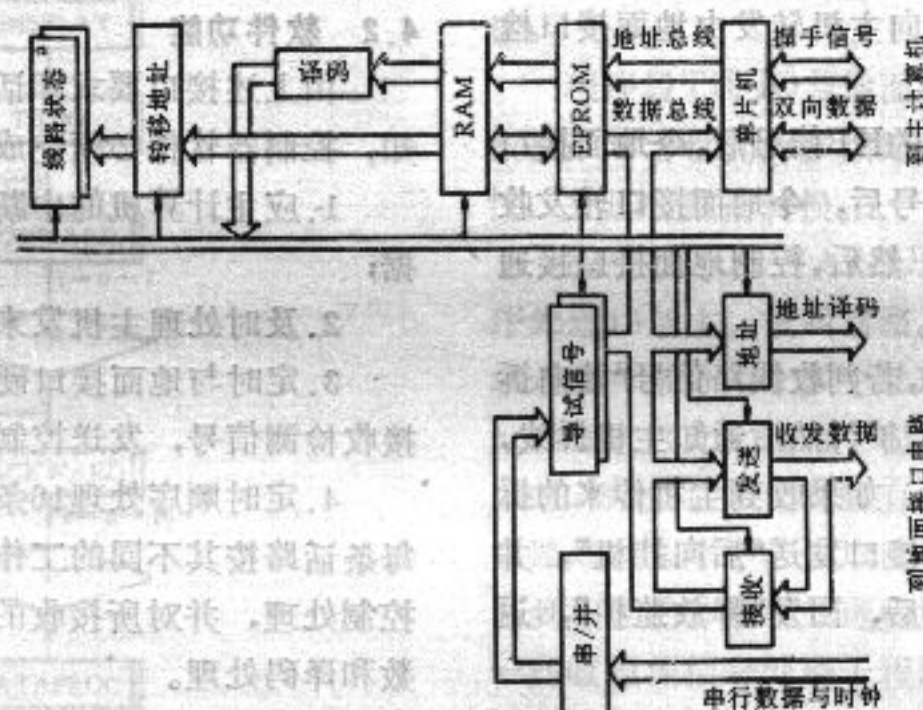


图3 直流地面接口控制器电原理框图

控制信号。其中，并行数据和经过串/并转换的多频码采用4位地址线译码方式，将每话路1字节的数据分别锁存在各自的锁存器内，其余的串行信号均为每话路1位。因主、被叫各有8条话路，故可将经过串/并转换后的主、被叫数据分别存贮在两片8位锁存器中。这些检测信号锁存器均采用三态输出方式，直接挂在单片机的数据总线上。

4 软件设计

4.1 话路控制流程

多频互控、多频不互控和直流环路等三种信令方式的地面接口控制流程互不相同，为节省篇幅，本文只简略介绍其中一种。

在多频互控方式中，地面接口控制器对

每条主叫话路作如下处理:

在初始状态,收到线路信号“占用”后,准备接收由两位多频记发器信号组成的被叫站区号。然后将收到的区号传送给主计算机。当区号为空号或被叫站忙时,控制器将分别根据主机回发的KB5或KB3,令地面接口发A5或A4,并在主叫用户拆线后返回初始状态,区号非空非忙时,主机将回发“导试”,控制器即开始导试定时,并准备判收导试音。

如果收导试失败或导试定时到,则令地面接口发A4,并在主叫话路拆线后返回初始状态。一旦收导试成功,即令地面接口发导试。被叫站收导试成功后,即通知主叫站,由主机向控制器发送“导试成功”信号。

在导试过程中和导试成功后,控制器继续判收,并且逐个向主机转发由地面接口检测到的记发器信号。

收到主机发来的KB信号后,令地面接口发A3。判收KD信号后,令地面接口转发自主机的KB信号。然后,控制地面接口接通话路。

在通话过程中,若判收线路信号“前向拆线”,即回发“释放监护”,然后通知主机拆线,并且返回初始状态。如果收到主机传来的拆线信号,则令地面接口发送“后向挂机”,并在判收“前向拆线”后,回发“释放监护”,返回初始状态。

多频互控方式对每条被叫话路的处理如下:

在初始状态,收到主机传来的“导试”指令后,开始导试定时,并控制地面接口发送导试音,然后判收由地面接口检测到的主叫导试音。如果收导试失败或导试定时到,则在通知主机“导试失败”后,返回初始状态。如果收导试有效,则通知主机“导试良好”。

若收到主机传来的“导试成功”,则开始传号定时,令地面接口发送线路信号“占用”。然后,控制地面接口逐位转发由主机传来的

记发器信号。

在传号过程中,如果传号定时到,则向主机传“拆线”,并且令地面接口发送“前向拆线”,再判收“释放监护”后返回初始状态。如果判收由地面接口检测到的A5或A4,则分别向主机转发KB5或KB3,然后令地面接口转入通话状态,由主叫地面线路经由SCPC语音信道,通知被叫地面线路拆线。如果判收A3,则令地面接口发KD2,在判收KB信号并将它传给主机后,令地面接口接通话路。

在通话过程中,如果判收线路信号“后向挂机”,则通知主机拆线,并且在回发“前向拆线”和判收“释放监护”后,返回初始状态。如果收到主机传来的“拆线信号”,则在发送“前向拆线”、判收“释放监护”后,返回初始状态。

4.2 软件功能

由上述接口要求和话路控制流程两节可知,控制器软件必须完成下列功能:

- 1.应主计算机的中断请求,与其交换数据;
- 2.及时处理主机发来的指令和信号;
- 3.定时与地面接口硬件电路交换数据,接收检测信号,发送控制信号;
- 4.定时顺序处理16条主、被叫话路,对每条话路按其不同的工作进程,相应作定时控制处理,并对所接收的检测信号作脉宽计数和译码处理。

其中,功能2与4的处理结果,可能会改变向地面接口发送的控制信号,可能会在发数据缓冲区内填入需要发给主机的信息,也可能改变本话路的控制进程。

4.3 程序结构

图4为主程序框图。图中,INIT为初始化程序,它对寄存器和存储器置初值,使各输出端口都处于初始状态,并向主计算机发出16条话路均为空闲的信息。WAIT时,程序循环等待中断信号,随时可转入两个中断服务程序。CPUINT为主机通信中断处理

程序, 中断信号源于主计算机, 数据交换的时间间隔通常为数百毫秒。TIMEINT 为 8 毫秒定时中断处理程序, 由单片机定时计数器触发。控制器的主要控制处理功能, 多由 TIMEINT 完成。

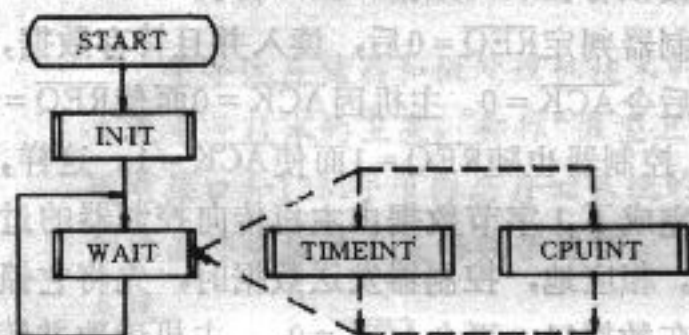


图4 主程序框图



图5 定时中断程序框图

4.3.1 定时中断程序

程序框图见图 5。

程序段 TIMER 主要用于对两个参考定时数据进行累加计数。由于本程序为每条话路都设置了发线路信号、发导试信号、发多频信号、导试定时、传号定时、挂机定时等多个定时器, 使定时器总数达一百多个。若在每次定时中断处理中, 对所有定时器都作

累加计数, 则将占用较多的处理时间。为此, 本程序另行设置了两个单字节参考定时器 T8mS 和 T2S。前者每过 8 毫秒加 1, 循环清零时正好累加 256 次, 相当于 2.048 秒, 可使后者也相应加 1。这样, 定时开始时, 只需将参考定时数据加上定时间隔, 存入特定的定时器, 以后每次定时中断处理时, 都将该定时器与参考定时数据作比较, 两者相等时, 即为定时到。例如, 发线路信号 152 毫秒, 定时间隔为 $152 \div 8 = 19$, 假设定时开始时 T8mS 数据为 21, 则将 40 写入相应的发信号定时器中。19 个 8 毫秒后, T8mS 数据也加到 40, 比较两数据相等后, 即可判定 152 毫秒定时到。

程序段 DISPLAY 输出 16 枚话路工作状态发光二极管与转移地址数码管的显示数据。

程序段 TIUIO 与地面接口硬件电路交换数据。对于收到的多频码, 将判断其有效性, 并进行数据转换。

程序段 FORWARD 与 BACKWARD 顺序处理 16 条主、被叫话路。由于整个话路接续过程可被分为十多个处理内容各不相同的分进程, 因此, 这两个程序段采用散转处理方式。每条话路都对应有一个转移地址。在话路处理程序中, 先取出转移地址, 按址散转到相应的分进程处理程序段中, 通过调用一些收检测信号处理子程序和定时处理子程序的方式, 进行判收和控制处理。处理子程序适用于每一条话路, 并且可被不同的分进程调用。

程序段 DATAPROC 处理一组收自主机的信息。由 CPUINT 读入的数据, 逐组存放在收缓冲区内。每次 8 毫秒中断处理时, DATAPROC 都检查是否有未处理的数据。若有, 则取出最前面的一组, 根据话路号和转移地址, 作相应的处理。

4.3.2 主机通信中断程序

程序框图见图 6。

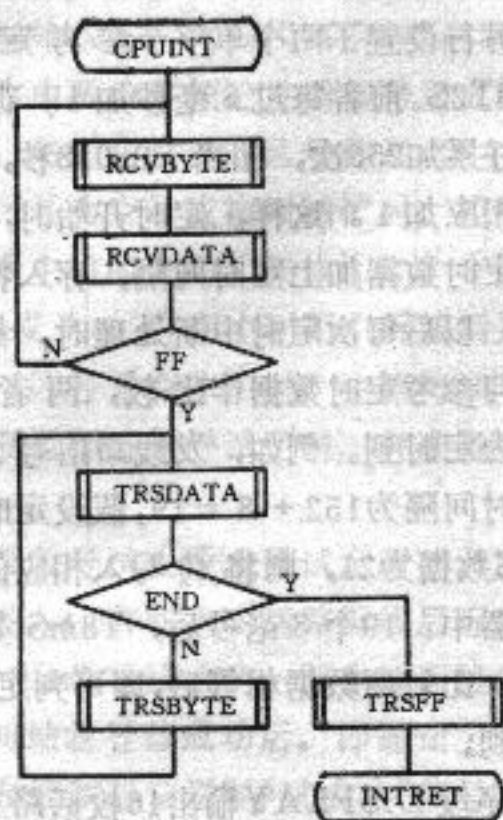


图6 主机通信中断程序框图

在主机和控制器中，各自都有发数据和收数据缓冲区。主机定时使控制器进入通信中断程序，根据待发送数据的不同数量，在发送0~16组数据后，发送转换标志FF，然后转入接收过程，直到接收退出标志FF后，退出通信过程。

程序段RCVBYTE用于接收1字节的数据。程序段RCVDATA将不等于FF的接收数据存入收数据缓冲区中，再返回RCVBYTE，接收下一个数据。如果接收数据为转换标志FF，则转入发送过程。程序段TRSDATA从发数据缓冲区中取出1字节数据，计数后由程序段TRSBYTE发送给主机。如果无数可发，或已发送16组数据，则在发送退出标志FF后，退出通信过程。

收发数据时，用中断信号INT与握手信号REQ、ACK区别收发和通知接收数据，并确认接收情况。主机发送数据， $\overline{\text{INT}}=0$ ；由发转收后， $\overline{\text{INT}}=1$ 。主机发送数据时，先将数据锁存在双向数据口上，再使 $\overline{\text{REQ}}=0$ 。控制器判定REQ=0后，读入并且转存数据，然后令 $\overline{\text{ACK}}=0$ 。主机因 $\overline{\text{ACK}}=0$ 而使 $\overline{\text{REQ}}=1$ ，控制器也随REQ=1而使 $\overline{\text{ACK}}=1$ 。这样，就完成了1字节数据由主机传向控制器的过程。相应地，控制器发送数据时，先将它锁存在数据口，再令 $\overline{\text{ACK}}=0$ 。主机读取并转存数据后，令 $\overline{\text{REQ}}=0$ 。然后，控制器令 $\overline{\text{ACK}}=1$ ，主机随之令 $\overline{\text{REQ}}=1$ 。这就完成了1字节数据从控制器发往主机的过程。在实际电路中，为了保证握手信号不受干扰，REQ和ACK都使用两根信号线。只有当一对REQ或一对ACK同为1（或同为0）时，程序才能判定该信号的状态。

5 结束语

DAMA系统采用多处理器分级处理方式，由多个接口处理器对接口数据进行预处理，从而简化了主计算机接口电路，也减轻了系统对主机的要求。通过选用多频或直流地面接口和相应的接口控制软件，DAMA设备可以与采用不同信令方式和话音线路的交换机相连接。接口控制器在对地面信令进行预处理后，采用统一的格式与主机交换数据，从而使系统在适应不同方式的电话信令方面具有较大的灵活性。

• 目录页照片说明 •

WSS101/101A/101B型卫星电视激励器

本产品包括基带、调制器、中频滤波器和上变频器等单元，以插件形式置于单只机盘内。技术性

能符合国标GB11444.3—89和INTELSAT规范要求；采用二次变频，镜像抑制性能好，更换发射频率方便；采用宽带频率调制技术和数字分频锁相AFC，具有良好的线性和长期频率稳定度。可在国际和国内的卫星通信系统中用于发送以调频方式传输的电视基带信号，作功放前激励用。