

KW-200 电力规约分析仪----解决方案

1 测试接口

目前常见的电力规约传输通道通常分为串行通道和网络通道。用于设备互联的电气接口分为 RS-232 数据接口、以太网网络接口等。电力远动报文规约分析仪 可以直接支持以上电力规约的传输接口。其它目前应用比较广泛的数据接口如 RS-485、RS-422 接口可通过外加 RS-232 接口转换器来进行电平 转换。

如下，我们来介绍这几种接口的特点：

1) 串行接口 RS-232

在数据通信、计算机网络以及分布式工业控制系统中，经常采用串行通信来交换数据和信息。1969 年，美国电子工业协会（EIA）公布了 RS-232C 作为串行通信接口的电气标准，该标准定义了数据终端设备（DTE）和数据通信设备（DCE）间按位串行传输的接口信息，合理安排了接口的电气信号和机械要求，在世界范围内得到了广泛的应用。但它采用单端驱动非差分接收电路，因而存在着传输距离不太远（最大传输距离 15m）和传送速率不太高（最大位速率为 200Kb/s）的问题。

2) 以太网接口

随着网络通信的发展，人们已经逐渐感受到网络带来的方便和高效。以太网作为局域网的一种形式，已经得到了广泛的应用。以太网可直接支持基于 IP 的报文结构，可在小范围内将多台设备 连接在一起进行数据交互、共享和传输。其带宽高达 100M（目前已有 1000M 或更高），传输效率高，完全基于 TCP/IP 可靠性好，远程互联方便。这些特点都比较符合当前电力系统自动化中对可靠性、互联性、适应性的要求。

2 软件运行连接

电力规约分析软件是一款旨在解决日常电力自动化系统设备运行、维护、故障定位、调试验收问题而开发的工具软件。它最突出的特点是基于便携式手提电脑平台提供各种电力规约传输的电气接口，在无需任何辅助设备的情况下，完成对电力规约的编辑发送、接收、分析，可被广泛用来确定电力自动化系统的故障。以下我们用电力自动化系统中的远动系统 RTU 为例对电力远动报文规约分析仪的具体使用方法进行详细的说明。

在进行分析系统连接之前，首先应明确当前被测系统中使用的接口。根据接口类型和测试内容确定测试连接方式。根据选择的测试连接方式进行测试连接，如果连接方式不正确，将会导致测试 无法顺利进行。

电力规约分析软件的硬件连接方式有如下三种：

1) RS-232 终接方式

RS-232 接口是目前在工业领域中被使用最为广泛的数据通信接口之一。在电力自动化系统中带有 RS-232 接口的设备仍被大量的使用,如 RTU 的远动规约传输接口、调制解调器数据连接接口等。

电力规约分析软件可支持 RS-232 终接连接方式(模拟/仿真方式),即可将规约分析软件作为标准终端设备接入到系统中,直接模拟主站或子站来进行通信。此时,需将被替代的设备连接完全断开,完成整个规约报文的采集、发送和数据分析。

RS-232 终接连接方式主要应用于通信通道可中断的情况下,可在远端将电路环回或直接与远端设备进行通信连接。这种连接模式不适合于正在运行的、重要的、不可中断的电力规约传输通道。

工作中,这种连接方式首先应中断远动数据信号,采用终接测试电缆将电力远动报文规约分析仪接入来仿真前置机或 RTU 设备。通过模拟前置机或 RTU 发送和接收远动报文数据,并直接在电力远动报文规约分析仪上进行规约报文的详细分析,如下图 3-1、图 3-2 所示。

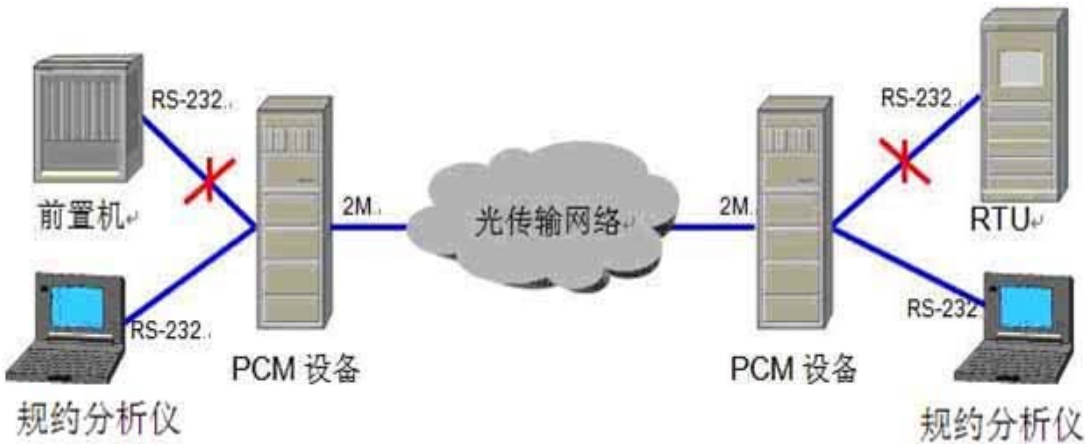


图 3-1 RS-232 终接测试 (PCM 数字通道)

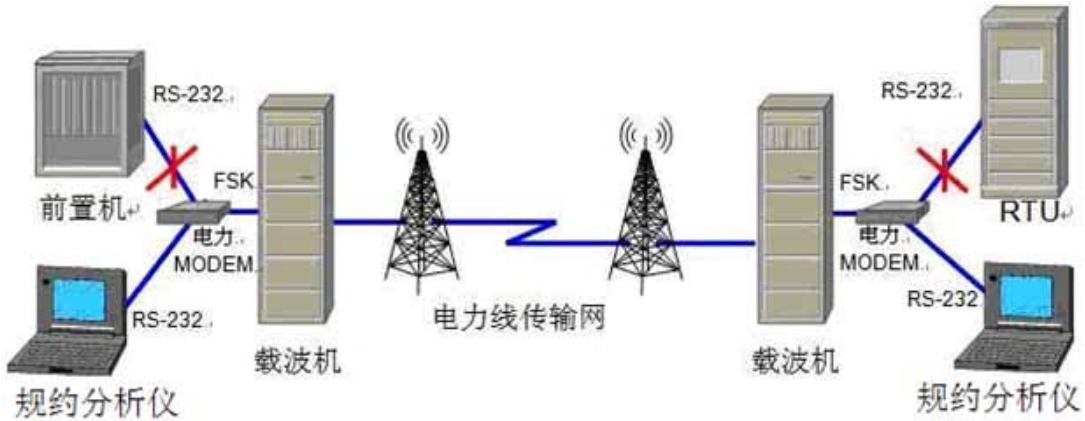


图 3-2 RS-232 终接测试 (电力载波传输网)

测试步骤：

首先断开前置机或 RTU 与传输设备之间的 RS-232 接口连接；

将电力运动报文规约分析仪计算机的 RS-232 接口终接测试电缆（编号：C1 针头或 C2 夹子头（直连线））的两端分别连接 电力运动报文规约分析仪 计算机的串口和传输设备接口。

打开电力运动报文规约分析仪软件，在手提电脑的 USB 口上插入软件狗，运行规约分析测试软件；

在规约分析软件“工程”菜单-“新建”中选择测试方式，并进行相应的串口参数配置，如波特率、数据位、停止位、校验位等；（如：IEC101 规约的参数是波特率 1200，数据位 8，起始位 1，停止位 1，偶校验位；对于 DNP3.0 规约的参数是波特率 1200，数据位 8，起始位 1，停止位 1，无校验位）。

将远端 RS-232 接口环回或在传输电路中间的 2M 口、四线模拟接口环回，在规约分析软件中看是否有数据返回，以证明传输通道是否正常；

在明确传输通道正常情况下，可以通过规约分析软件进行规约数据的发送和接收。在规约分析软件中可模拟主站或子站接收和发送报文数据，并按规约进行详尽的分析。

2) 双路 RS-232 并接

双路 RS-232 并接连接方式是为不可中断通道、不影响设备数据的正常传输而提供的一种单工接收连接方式。它主要征对使用 RS-232 接口作为电力运动报文规约传输的电气接口的双工通道，对该通道发送和接收的两个传输方向同时进行并接监测。

电力规约分析软件支持双路 RS-232 并接接口（监听方式），测试时可将这两路 RS-232 接口分别并接在通道接收（RX）和发送（TX）的两根信号线上（信号地共用）。规约分析 软件可实时采集被测通道上的双向数据信号。被采集的数据经规约分析后，自动按规约形式显示。用户可在线监测数据报文的传输，分析收集的数据，也可将监听到的数据保存供事后离线分析。

双路 RS-232 并接连接方式可在终端外侧或传输通道中的任何接入点进行测试，但要特别注意的是 RS-232 是个单端电平接口，因此传输距离比较短，信号衰减比较快，因此这种连接方式只能在 RS-232 传输距离比较短的情况下使用，否则会影响数据报文的正常传输，一般通信速率在 19200 波特时不能超过 15 米，1200 波特时不能超过 50 米。

使用双路 RS-232 并接连接方式时还需特别注意，在将规约分析仪接入被测系统时，最好先断开电路一段时间，将规约分析仪测试线接好（尤其是地线）后，再开机进行测试。否则带电接入可能会导致 RS-232 接口损坏。

用户可根据实际设备运行情况，先将电力运动报文规约分析仪计算机地线与设备地连接在一起，再将电力运动报文规约分析仪计算机的 RS-232 口并接在通道上。通过信号并接，可在电力运动报文规约分析仪计算机上同时接收到上、下行两个方向上的数据，并根据规约对报文进行详细的分析，如下图 3-3、图 3-4 所示。

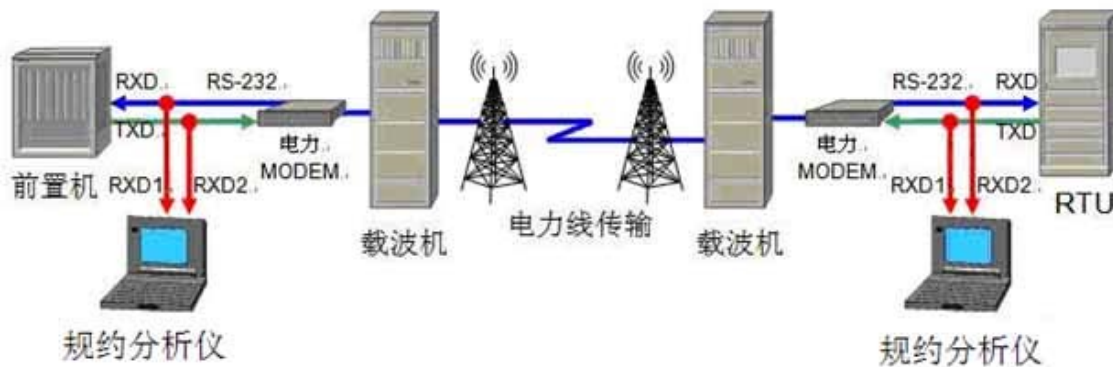


图 3-3 双路 RS-232 串口并接测试（电力载波传输网）

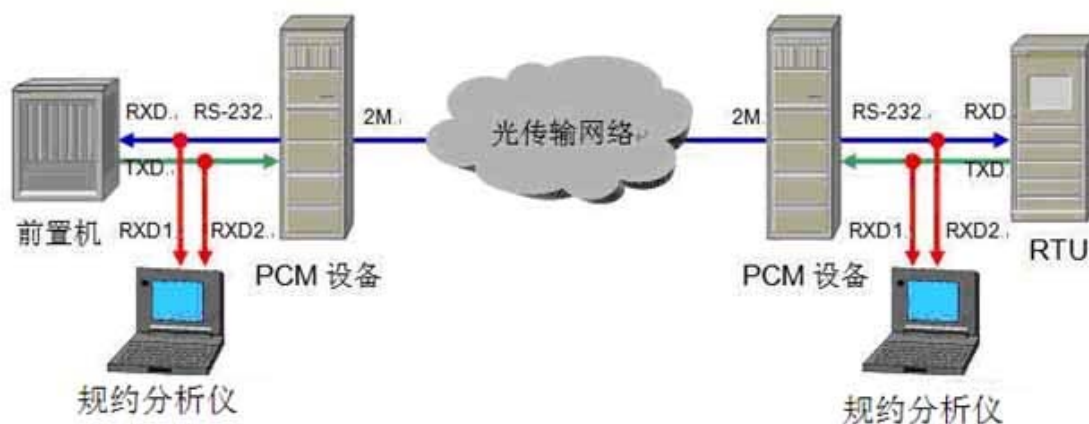


图 3-4 双路 RS-232 串口并接测试（PCM 传输）

测试步骤：

对于采用 DB9 头连接的测试设备，先断开 DB9 连接，将 电力运动报文规约分析仪的双路 RS-232 接口监听电缆（编号：C4）接入端（一公一母头）的 2 个 DB9 头分别连接到通信通道和测试设备的 DB9 接口，将 电力运动报文规约分析仪 计算机的双路 RS-232 接口监测电缆（编 号： C4）监听端的 2 个 DB9 母头分别连接到 电力运动报文规约分析仪的 2 个 RS232 接口上。

若 RS232 通道采用端子连接方式，采用 2 条 C3 电缆，每条 DB9 头连接电力运动报文规约分析仪 计算机的 RS232 接口，另一头的测试头分别连接到通道的 TXD（发送）和 RXD（接收） 线/端子上。建议先断开原有的 RS-232 接口连接，以免损坏 RS232 串口；打开 电力运动报文规约分析仪 计算机，在计算机的 USB 口上插入软件狗，运行规约分析软件；

在规约分析软件“工程”菜单---“新建”中选择测试方式，选择测试的规约类型，并进行相应的端口的选择及串口参数配置，如波特率、数据位、停止位、校验等；在规约分析软件中可同时监听到通道上行和下行两个方向上的报文数据，并按规约文本进行详尽的分析。

3）以太网连接方式

电力规约分析软件支持以太网连接接口，支持直接对 IEC870-5-104 等基于以太网的电力规约的分析，也可以采用网络连接方式来监听串口联网设备的串口通信。电力运动报文规约分析仪计算机可替代以太网终端设备进行规约数据的发送和接收，并根据规约进行报文分析。

在基于以太网的连接模式下，电力运动报文规约分析仪计算机作为以太网上的一个标准终端使用。这时，需要注意的是，电力运动报文规约分析仪 计算机的 IP 地址必须与被替代设备的一致，否则可能无法正确收发数据。以太网的其它属性设置均可在电力运动报文规约分析仪计算机操作系统下进行修改。

一些前置机和 RTU 设备已经带有以太网接口，可以直接将数据按照规约的要求封装到 IP 包内，再通过以太网进行发送。在这样的网络中，主站和从站设备可同处于一个局域网网段，中间使用网桥等方式进行互联；或者处于不同的网段，使用路由器或交换机来实现互联。

在这种连接方式中，用作模拟主站或模拟子站测试时，要特别注意被替代的前置机或 RTU 设备需要先从网络上断开，电力运动报文规约分析仪 计算机的 IP 地址与被测设备设置为相同；或者电力运动报文规约分析仪计算机的 IP 地址设置为与其它设备不冲突的，相当于在局域网添加一个新的设备。如果电力运动报文规约分析仪被视为一台新的设备，那么可以不将被测设备断开。用作网络监听测试方式时，将被测设备从网络设备（交换机）断开，然后接入一台集线器 HUB，通过集线器 HUB 连接被检测设备、电力运动报文规约分析仪计算机及整个用户网络系统，若作为监听用，也可以通过交换机的镜像口或设置的镜像口进行监听，如图 3-5 所示。

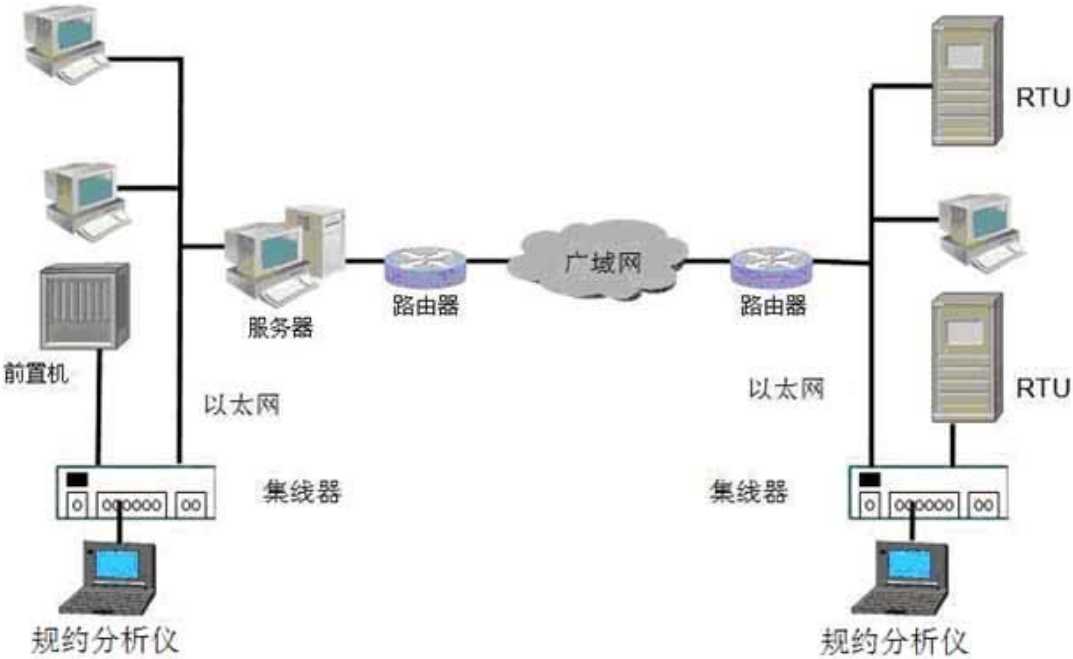


图 3-5 以太网连接测试（镜像交换机）

测试步骤:

将被测设备从用户以太网上断开（交换机或路由器），将拆下的 RJ45 网线头插入集线器 HUB（注意：交换机没有设置镜象口），这样 HUB 连接到了整个用户网络系统，再用网络测试电缆（一般采用直连网线 C7，若连接存在问题可更换为交叉网线 C8）连接电力远动报文规约分析仪到集线器 HUB，并用网络测试电缆（直连网线 C7）将被测设备连接到集线器 HUB 上；或不用集线器 HUB 而是直接连接到网络交换机的镜象口。

打开电力远动报文规约分析仪，在计算机的 USB 口上插入软件狗，运行规约分析软件；在规约分析软件“工程”-“新建”菜单中选择测试方式，并设置“网口”参数，查看电力远动报文规约分析仪当前使用的 IP 地址。如不符合要求，按照被测设备的 IP 地址来设定；或设定为一个不与其它设备冲突的 IP 地址；并设置好此次测试的网络规约类型；

在规约分析软件中可对网络通信报文数据按规约进行详尽的分析。