

目录

一、联网设计手册的补充说明	2
二、联网控制器的各种联网形式的连接说明及注意事项	2
三、联网控制器菜单中的设置说明及注意事项	2
四、举例说明控制器联网过程中出现不能联网问题的解决方法	3
五、公司各种联网设备的使用说明	5
六、如何利用串口监控软件监控联网数据，以及数据的含义和控制器发送及接收的说明	5
七、各种控制器主程序和联网程序兼容性对照表	5
八、联网数据传输形式	5
九、联网数据传输物理介质的各种形式及相关参数	6

一、联网设计手册的补充说明

1、二级网络说明：

控制器联网中，每台控制器通过各自的 1 个联网卡以星形、总线型或环形网络直接连接到一块，我们称作 1 级网络。每级网络最多支持 32 台控制器联网，如果联网系统中控制器台数多于 32 台，我们需要扩展网络，可在 1 级网络中的任意一台控制器上再配接一个联网卡，由该联网卡通过星形、总线型或环形网络再扩展一级网络。该控制器作为两级网络的共同节点，可以把从 1 个网卡中接收到的 1 级网络的信息，转发到另一个网卡组建的另一级网络中。因此，通过扩展网络连接起来的每台控制器，通过设置，均可以实现显示所有联网控制器的网络信息，并可以控制网络中的所有控制器（注意：该节点控制器必须设置成网络信息显示和网络命令接收）。

每级网络中的所有控制器，均可以通过增加网卡来扩展一级网络，而且扩展的网络中的每台控制器，也均可以再扩展。因此，我们通过多级网络的方式，理论上不管多少台控制器，均可以实现联网。

多级网络中的每台控制器的网络机器号，是针对该级网络中的网卡而言的。例如一台控制器配接了 2 个网卡，每个网卡在各自的网络中都有一个网络机器号，这些机器号可以不相同。因此，该控制器在其中一个网卡所在的网络中为 1 号机，在另一个网卡所在的网络中可能为 2 号机或其它号码。我们对控制器网络机器号的设置，都是针对网卡的，而不是针对控制器的。控制器网卡在每级网络中的网络号，均为 1~32 之间。

2、控制器配接多网卡说明：

※GST5000 和 GST9000 控制器，只要有插槽，可以任意增加网卡来扩展网络，因此，GST5000 可 GST9000 控制器，每台控制器均可以扩展多级网络。

※GST200 控制器，从主板输出排线和联网卡或通讯卡连接。配接多个网卡时，通过在排线上增加接口，可配接不同类型的网卡。GST200 控制器有 CRT 类型、1 级网络类型、二级网络类型、INET-06 卡类型这四种类型的板卡。每种类型的板卡只能配接一块。因此，通过 GST200 控制器扩展网络时，必须申请 1 级网络 INET-02 卡和 2 级网络 INET-02 卡，两个板卡程序不同。不能同时接两个 1 级网络 INET-02 卡或两个 2 级网络 INET-02 卡来扩展网络。

二、联网控制器的各种联网形式的连接说明及注意事项

联网应用设计说明书里边对各种联网形式的接线均有图示及详细说明；

三、联网控制器菜单中的设置说明及注意事项

1、GST5000/9000 控制器：

A、网络机器号定义：按照回路号设置每个网卡的网络机器号，并且设置信息显示发送

及命令接收发送方式;

B、本机二次码定义: 联网系统中的每台控制器均有本机二次码。该二次码在整个联网系统中为唯一的, 不能重复。因此, 不管一台控制器扩展了多少级网络, 在每级网络中, 其二次码是相同的。通过本机二次码定义界面来定义控制器的本机二次码;

C、从机二次码定义: 设备定义界面中, 针对每个联网卡, 对该联网卡所在网络的所有控制器二次码进行定义, 该定义应该和网络中每台控制器的本机二次码一致;

2、GST200 控制器:

A、网络机器号定义: 针对所配接的联网卡类型 (一级网络或二级网络网卡), 对每个联网卡设置网卡的网络机器号, 并且设置信息显示发送及命令接收发送方式;

B、本机二次码定义: 通过本机二次码定义界面来定义控制器的本机二次码;

C、从机二次码定义: 设备定义的一级网络和二级网络定义界面中, 针对每个联网卡, 对该联网卡所在的网络的所有控制器二次码进行定义, 该定义应该和网络中的每台控制器的本机二次码一致;

注意:

A、控制器设置成网络命令或信息接收禁止时, 将不会处理该网络上传来的所有命令及信息, 也不向另一级网络转发。因此, 如果一台控制器连接了两级网络, 必须将这两级网络均设置成网络命令和信息接收允许, 否则这两级网络之间的信息和命令将不能互传;

B、GST200 控制器的 INET-02 卡和 INET-04 卡均有一级网络和二级网络两种类型, 其不能配接同种类型的两块板卡, 其中 INET-02 卡和 INET-04 卡的一级网络/二级网络板卡类型是相同的。

C、在使用 GST200 控制器配接两级网络时, 必须保证所配接的两块网卡为不同类型的板卡。判断方式, 可将控制器调为调试状态, 分别装上一块网卡, 开机注册, 观察刚开机时显示的网卡注册信息, 提示是否相同。

四、举例说明控制器联网过程中出现不能联网问题的解决方法

联网故障一般是以下几种:

※硬件故障:

※连接故障:

※线路干扰故障:

※方案缺陷: 主要是没有按照联网应用设计说明书进行设计, 存在方案上的问题;

而引起网络故障的主要原因是线路干扰故障。因为我们的联网主要是 RS485 通讯, 其通讯是依靠 A、B 通讯线上的电压差来判断通讯数据, 区分数据为 0、1 的临界电压差为 200mV。而且 RS485 通讯线路上数据为 1 时的最高电压为 5V 左右, 电压比较低, 因此, RS485 通讯, 受外界干扰的影响比较大, 所以我们建议最好是通讯线路采用双绞线, 这样能降低因差模信号干扰带来的通讯问题。并且 RS485 通讯线路一定要和强电线路及高频线路隔离开, 以降低相互之间的干扰。

因为线路干扰故障, 判断起来比较困难, 如果不是专业的通讯调试人员, 很难判断出故障原因。对我们的网络调试来说, 只能从排除硬件故障、线路故障之后, 才能判断线路干扰故障。

1、硬件故障判断方法:

A、电压判断: 电压判断只能简单的判断通讯卡是否有硬件故障, 不能判断通讯的性能, 判断方法为:

RS485 总线上的电压，没有固定的值，仅仅是当其传输的数据为 1 时才有高电平，其它时间均为低电平，因此，通过测量电压，不能判断通讯的情况。对 INET-02 卡，在网络断开的情况下，只有 1 号主机，因为其为主动巡检从机，有数据发送，A、B 线间会有电压，其它从机在网络断开的情况下，A、B 通讯线间不会有电压。对 INET-04 卡，在网络断开的情况下，A1、B1 接口为主接口，主动巡检从接口，有数据发送，通讯线间会有电压，A2、B2 从接口，通讯线间不会有电压。

B、指示灯判断：

※GST200 控制器 INET-02 卡指示灯：

红灯：和主板通讯指示灯，正常情况下应一直闪烁。

绿灯：对外通讯指示灯。对 1 号主机，其主动的巡检联网从机，因此，即使通讯断开，其也一直闪烁。如果控制器处于调试状态，绿灯近似长亮，如果控制器在注册有从机的情况下，处于监控状态，如果通讯正常，绿灯有规律的快速闪亮。如果网络断开或通讯失败，绿灯闪烁频率很慢。

※GST5000/9000 控制器 INET-02 卡指示灯：

红灯：通讯卡对外通讯发送数据指示灯。对 1 号主机，如果设置有联网台数，其主动的巡检联网从机，因此，即使通讯断开，其也一直闪烁。但正常情况下闪烁频率快，如果网络断开或通讯失败，闪烁频率很慢。

绿灯：通讯卡对外通讯接收数据指示灯。如果通讯卡接收到网络通讯数据，绿灯闪烁，如果通讯卡无数据接收或数据不正确，绿灯不闪烁。

※GST200 控制器 INET-04 卡指示灯：

红灯：和主板通讯指示灯，正常情况下应一直闪烁。

绿灯 HL2：主接口通讯指示灯，正常情况下，其主动巡检从接口，绿灯闪烁，如果网络断开或通讯有故障，绿灯闪烁频率很慢，如果通讯正常，绿灯闪烁频率快或近次长亮。

绿灯 HL3：从接口通讯指示灯，如果通讯断开或通讯有故障，绿灯不闪烁，只有在接收到主接口的巡检命令时才闪烁。

※GST5000/9000 控制器 INET-04 卡指示灯：

绿灯 HL1：主接口通讯指示灯。正常情况下，其主动巡检从接口，绿灯闪烁，如果网络断开或通讯有故障，绿灯闪烁频率很慢，如果通讯正常，绿灯闪烁频率快或近次长亮。

绿灯 HL2：从接口通讯指示灯，如果通讯断开或通讯有故障，绿灯不闪烁，只有在接收到主接口的巡检命令时才闪烁。

※光纤调制解调器指示灯：

TXD 指示灯：光纤调制解调器串口发送数据指示灯，表示光纤调制解调器通过串口接收到控制器联网卡的数据，发送给光纤通道；因此，通过观察 TXD 指示灯，可以判断通讯卡和调制解调器的接线是否正确，并且同时通过观察与该调制解调器连接的另一个调制解调器的 RXD 指示灯，可以判断光纤通道是否正常；

RXD 指示灯：光纤调制解调器串口接收数据指示灯，表示光纤调制解调器通过光纤通道接收到数据，通过串口发送给控制器联网卡；因此，通过观察该指示灯，可以判断光纤通道是否正常；

2、连接故障判断：

接线故障主要是以下几种：

※ A、B 线是否会有接反现象；

※ 环形联网卡主从接口是否连接正确；

※ 光纤联网中，联网卡通讯线和调制解调器连接线是否连接正确，线序是否正确；（可参考附件 232 数据线的接线说明）

※ 光纤联网中，光纤接线是否正确；

※ 线路是否有短路断路或接地现象；

3、线路干扰判断：

线路干扰最基本的现象就是通讯不稳定，时断时续，丢失信息，并且会间断的报从机故障或接口故障；一般是因为线路的干扰导致通讯数据出错；

线路干扰测试方法一般是通过示波器观察波形或通过串口设备监控通讯数据；通过示波器观察波形需要有仪器，并且对测试人员专业性要求比较高。而通过串口设备监控网络数据，需要熟悉通讯协议，因为通讯协议需要保密控制，该方式只适合开发人员调试，不适合工程调试；并且通讯线路的干扰一般是导致通讯数据的出错，导致数据校验出错，因此，需要对所有的通讯协议都特别熟悉才能做到，不适合工程调试应用。

因此，对线路干扰的判断，只能通过通讯现象来判断。而解决线路干扰的方法，有三种：

※ 更改为光纤通道：光纤通道抗干扰能力比较强，不会受周围线路的干扰，并且现在光缆价格比线缆价格更低，但需要配置光纤调制解调器，因此，对环境恶劣，干扰严重的场所，最好通过光纤联网，以降低调试难度；

※ 线路更改：更改为屏蔽双绞线，使用单独的线槽，与强电及高频线路的间隔要足够大。

※ 增加终端电阻：通过调整终端电阻来提高线路的抗干扰能力；但终端电阻需要依据线路长度，线路的阻抗特性来调整，一般为 120 欧姆左右。

五、公司各种联网设备的使用说明

参考联网应用设计说明书，对所有联网设备均有使用说明和参数说明；对外购设备更详细的使用说明，可参考附件中外购设备的配套说明书；

六、如何利用串口监控软件监控联网数据，以及数据的含义和控制器发送及接收的说明

因为通讯协议的保密控制，不能提供；并且通过数据分析的专业性比较强，不适合工程调试使用，因此，不推荐采用该方式进行网络调试。

我们打算针对控制器联网的调试，在控制器调试界面中增加网络调试功能，方便工程的调试。

七、各种控制器主程序和联网程序兼容性对照表

最新联网程序可兼容任何控制器，无兼容性问题；

八、联网数据传输形式

现有的联网数据传输形式有四种：

※ RS485 信号传输

※ CAN 信号传输

※ 光纤数据传输

※ 以太网数据传输

针对四种数据传输形式，其各自特点为：

A、RS485 数据传输：为最常用的联网数据传输形式。其传输距离为最大 1200m，成本低，但通讯抗干扰能力差；

B、CAN 信号传输：必须使用双绞线进行数据传输，其传输距离，在线路良好的情况下，可以达到 10km，但通讯抗干扰能力差，需要通讯线路有保证；

C、光纤数据传输：单模光纤传输可以达到 50km，成本高，但通讯抗干扰能力强，通讯稳定性好；

D、以太网数据传输：必须使用局域网的网络通道，成本高，而且因为局域网的不稳定性，通讯稳定性不好；但通讯抗干扰能力强；

九、联网数据传输物理介质的各种形式及相关参数

※双绞线：RVV 普通双绞线或 RVVP 屏蔽双绞线； $2 \times 1.0\text{mm}^2$ 线径；

※光纤：单模/多模双芯光缆；

※以太网：5 类屏蔽双绞线；