

PROFIBUS 到 RS232/485 协议总线桥

PB-B-RS232/485/V3x 应用手册

V 3.x



北京鼎实创新科技股份有限公司

2017-3

本产品手册分为上、下两册。上册《PB-B-RS232/485/V3x 产品手册》主要描述 PROFIBUS 到 RS232/485 总线桥 PB-B-RS232/485/V3x 产品的基本性能、硬件通信原理与方法。下册《PB-B-RS232/485/V3x 应用手册》是以实际应用为背景，介绍产品的配置、软件编程以实现通信的方法。建议读者应先阅读上册《PB-B-RS232/485/V3x 产品手册》，并欢迎到公司网站下载。

www.c-profibus.com.cn

关于 V3.x 的介绍

本小节简单介绍一下 V3.5 型产品和升级版本的基本功能，关于更详细的说明请参考本手册和《PB-B-RS232/485 产品手册》中的附录部分。

- ① V3.5 型产品 (PB-B-RS232/485/V35) 可以与低于 V3.5 型版本完全兼容，即原使用低于 V3.5 版本的产品，可使用 V3.5 型产品来替换，而不必作任何改动。
- ② V3.5 型产品具有的功能如下：
 - (1) RS232/485 波特率可以选择：300、600、1200、2400、4800、9600、19.2K、38.4K、57.6K
 - (2) 字符格式及校验：8 位无校验、8 位+偶校验、8 位+奇校验、7 位+偶校验、7 位+奇校验、8 位+地址/数据标记、7 位+2 停止位+无校验。
 - (3) 自动定时发送功能：在配置中，定时发送间隔时间从 50 毫秒到 10 秒可选。

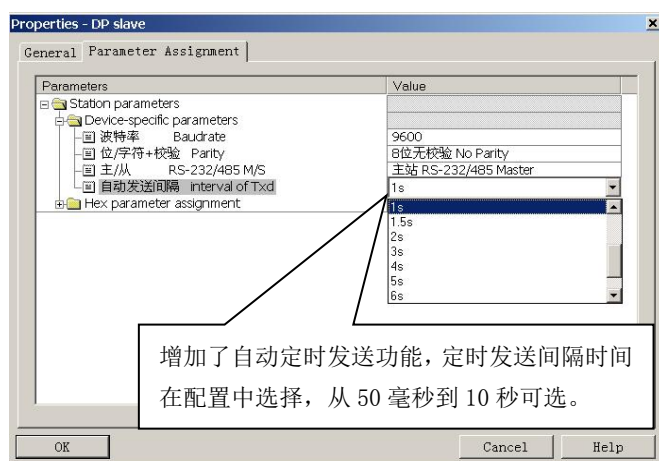


图 0-1

- (4) 具有按长度接收的功能，共有两种控制接收结束的方式：
 - ③ 按字符间隔接收：当接收到一个字符后连续 3.5 个字符时间（与波特率、字符位数和有无校验有关）没有接收到下一个字符时，认为报文结束。
 - ④ 按长度接收：按照用户给定的接收报文长度来控制接收报文结束。

3. 关于 GSD 文件：V3.5 型产品 GSD 文件是 DS232_35.GSD，见下图 0-2 所示：

V3.5 产品可以使用 V3.y 的 GSD 文件 DS232_3.y.GSD，因此说：V3.5 产品可以当作 V3.y 使用。（V3.y 是指低于 V3.5 的版本）
V3.y 产品不能使用 V3.5 的 GSD 文件 DS232_35.GSD。

V3.5 产品只有使用 V3.5 的 GSD 文件 DS232_35.GSD，才具有 V3.5 的增加功能。

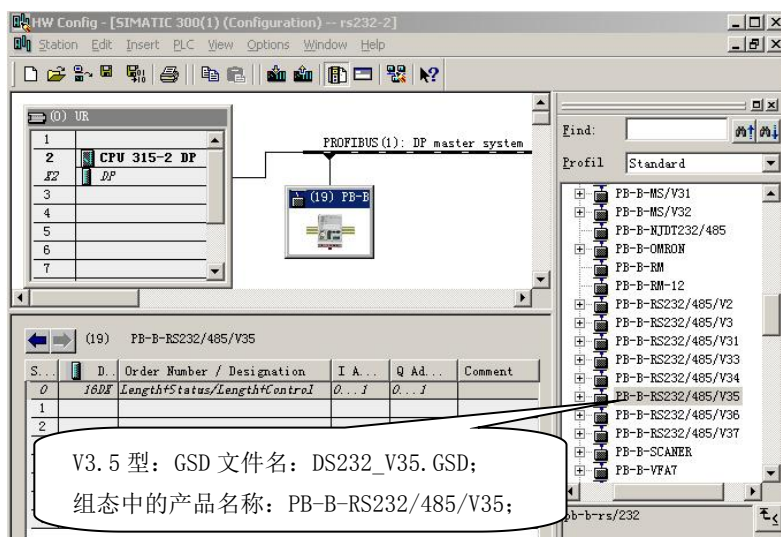


图 0-2

4. 升级版本的介绍

为满足 RS232/485 设备在 PROFIBUS 系统工程上的特殊需求, 鼎实公司在 PB-B-RS232/485/V35 型产品功能的基础上, 又设计出了新功能的产品。其中, V3.6 型是在 V3.5 产品功能的基础上增加了一个”位+字符+校验”方式: 8 位+两停止位+无校验; 关于升级版本的新增功能可见下表 0-1 所示。

| 产品型号 | 新增加的功能 | 备注 |
|--------------------|---|-------|
| PB-B-RS232/485/V36 | 位+字符+校验方式: 8 位+两停止位+无校验、7 位+两停止位+奇校验、7 位+两停止位+偶校验 | 见附录 1 |
| | | |
| | | |

表 0-1 PB-B-RS232/485/V3x 新增加功能

本产品手册通篇以 PB-B-RS232/485/V3.5 型为例来介绍它的功能及使用。升级版本具有 V3.5 型产品的所有功能, 关于新增功能在本手册后面的附录中有详细的介绍。

升级产品的 GSD 文件说明: V3.6 型产品的 GSD 文件是 DS232_36.GSD。

V3.6 产品可以使用 V3.5 的 GSD 文件 DS232_35.GSD, 因此说: V3.6 产品可以当作 V3.5 使用。

V3.5 产品不能使用 V3.6 的 GSD 文件 DS232_36.GSD。

V3.6 产品只有使用自己的 GSD 文件 DS232_36.GSD, 才具有自己新增加的功能。

目 录

| | |
|--|----|
| 一. PB-B-RS232/V35 通信的实例系统 A..... | 6 |
| 二. 如何在主站中配置 PB-B-RS232/485/V35 接口..... | 6 |
| 1. 建立一个 PROFIBUS 主站..... | 6 |
| 2. 配置 DP 从站 PB-B-RS232/485/V35..... | 8 |
| (1) 配置 DP 从站 PB-B-RS232/485/V35..... | 8 |
| (2) 配置 PB-B-RS232/485/V35 的 PROFIBUS 输入/输出..... | 9 |
| (3) 配置 PB-B-RS232/485/V35 的 RS232/485 接口..... | 10 |
| (4) 编译存盘 (Save and Compile) | 10 |
| 三. 例 1: 一个典型的“发→收→发→收→”例子 STEP 7 Project 文件名: t232_1..... | 11 |
| (1) 硬件配置..... | 11 |
| ① PB-B-RS232/485/V35 配置数据..... | 12 |
| ② 通信状态字..... | 12 |
| ③ 通信控制字..... | 12 |
| ④ 按钮 K0~K7、指示灯 LD0~LD7 对应 I/O 地址..... | 12 |
| (2) 通信协议..... | 13 |
| (3) PLC 中的梯形图程序..... | 13 |
| (4) 演示程序操作..... | 14 |
| 四. 例 2: 一个典型的“发→发→”例子 , STEP 7 Project 文件名: t232_2..... | 16 |
| (1) 硬件配置..... | 16 |
| ① PROFIBUS 输入/输出与 RS232/485 报文格式..... | 17 |
| ② 通信状态字..... | 17 |
| ③ 通信控制字..... | 17 |
| ④ 按钮 K0~K7、指示灯 LD0~LD7 对应 I/O 地址..... | 18 |
| (2) 通信协议..... | 18 |
| (3) PLC 中的梯形图程序..... | 18 |
| (4) 演示程序操作..... | 19 |
| 五. 例 3: 一个典型的“收→发→收→发→”例子, STEP 7 Project 文件名: t232_3..... | 20 |
| (1) 硬件配置..... | 20 |
| ① PROFIBUS 输入/输出与 RS232/485 报文格式..... | 21 |
| ② 通信状态字..... | 21 |
| ③ 通信控制字..... | 21 |
| ④ 按钮 K0~K7、指示灯 LD0~LD7 对应 I/O 地址..... | 21 |
| (2) 通信协议..... | 22 |
| (3) PLC 中的梯形图程序: | 22 |
| (4) 演示程序操作..... | 23 |
| 六. 例 4: 一个典型的“收→收→”的例子, STEP 7 Project 文件名: t232_4..... | 25 |
| (1) 硬件配置..... | 25 |
| ① PROFIBUS 输入/输出与 RS232/485 报文格式..... | 25 |
| ② 通信状态字..... | 26 |
| ③ 通信控制字..... | 26 |
| ④ 按钮 K0~K7、指示灯 LD0~LD7 对应 I/O 地址..... | 26 |
| (2) 通信协议..... | 26 |
| (3) PLC 中的梯形图程序..... | 27 |
| (4) 演示程序操作..... | 27 |

| | |
|--|----|
| 七. 例 5: 如何使用自动发送和按指定长度接收的例子, STEP 7 Project 文件名: t232_5..... | 29 |
| (1) 硬件配置..... | 29 |
| ① PB-B-RS232/485/V35 配置数据..... | 29 |
| ② 通信状态字..... | 30 |
| ③ 通信控制字..... | 30 |
| ④ 按钮 K0~K7、指示灯 LD0~LD7 对应 I/O 地址..... | 30 |
| (2) PLC 中的梯形图程序..... | 30 |
| (3) 演示程序操作..... | 31 |
| 八. 应用经验..... | 34 |
| 1. 将 PROFIBUS 通信地址定位在 WORD 区以节省主站资源..... | 34 |
| 2. 例 6: 如何将通信数据区定义在 WORD 区及如何使用 SFC14、SFC15 实现 PROFIBUS 数据区的读/取, STEP 7 Project 文件名: t232_6..... | 34 |
| (1) 硬件配置..... | 34 |
| (2) 通信协议..... | 36 |
| (3) PLC 中的梯形图程序..... | 36 |
| (4) 演示程序操作..... | 40 |
| 九. 有毒有害物质表..... | 42 |

一. PB-B-RS232/V35 通信的实例系统 A

实例系统 A 是本手册的一个应用举例，其后的全部实例说明均以系统 A 为基础。

见图 1：实例系统 A 结构图；

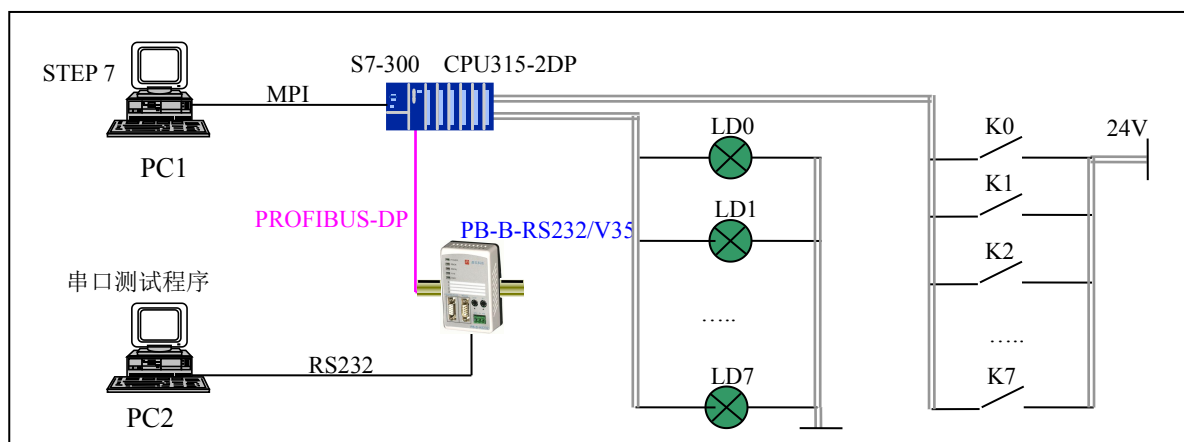


图 1 实例系统 A 结构图

其中：

| 实例系统 A 配置 | | | | |
|-----------|----------------------------|------------------------|-----|-------------------------|
| 序号 | 设备名称 | 型号及技术指标 | 数量 | 说明 |
| 1 | PROFIBUS 主站 PLC: S7-300 | CPU315-2DP | 1 | 带 8DI、8DO |
| 2 | PROFIBUS/RS232 总线桥 | PB-B-RS232/485/V35 | 1 | GSD 文件： DS232_35.GSD |
| 3 | RS232 设备: PC2 | PC 机+串口测试程序 | 1 套 | RS232 9 针 D 型插座 |
| 4 | 自锁按钮 K0~K7; 指示灯 LD0~LD7 | 接到 S7-300 的 8DI、8DO 模块 | 1 套 | |
| 5 | 主站配置及编程软件 | STEP 7 V5.2 | 1 | |
| 6 | 计算机 PC1 及 MPI 编程电缆 | | 1 | |

二. 如何在主站中配置 PB-B-RS232/485/V35 接口

1. 建立一个 PROFIBUS 主站

提示：*(1)~(10)是 STEP 7 建立一个新项目 and S7-300/PROFIBUS 主站的一般方法，对于熟悉的读者，可快速浏览，并从“2. 配置从站 PB-B-RS232/485/V35”开始阅读。*

使用 PC1：

(1) 将 PB-B-RS232/485/V35 的 GSD 文件 DS232_35.GSD ,COPY 至 PC1: Step7\S7data\gsd\目录下,将 PB-B-RS232/485/V35 图标 DS232.bmp 文件 COPY 至 PC1: Step7\S7data\nsbmp\目录下;

(2) 打开  “SIMATIC Manager” 见图 2。



图 2

(3) File→New, 键入文件名: pb-b-rs232, →OK, 见图 3。

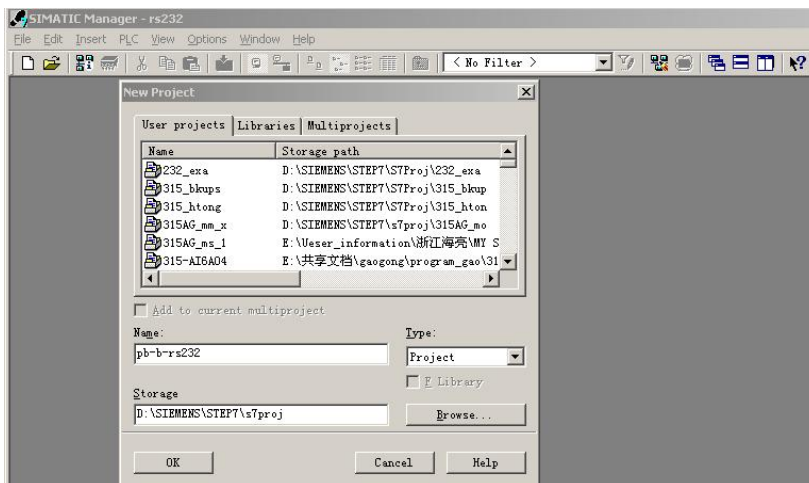


图 3

(4) Insert→Station→SIMATIC 300 Station 点击。见图 4

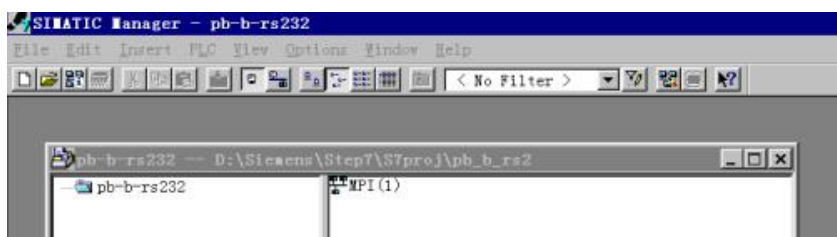


图 4

(5) SIMATIC 300(1)→Hardware 双击, 见图 5 和 图 6。

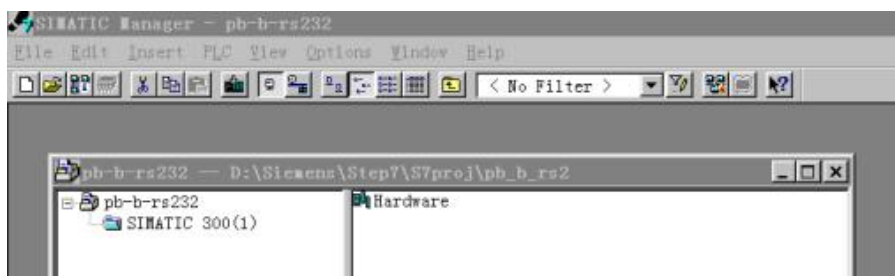


图 5

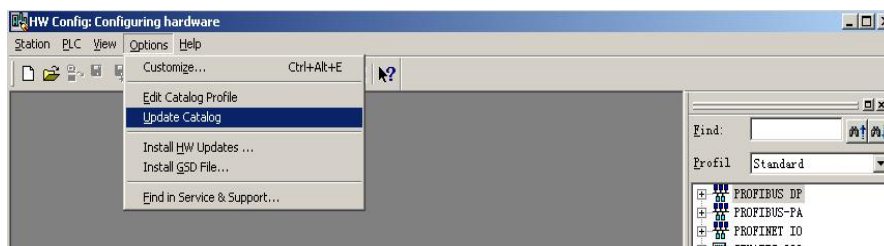


图 6

- (6) Option→Update Catalog 点击。将 PB-B-RS232/485/V35 设备 GSD 文件加入设备 Catalog 中。
- (7) 配置机架：Hardwear Catalog\SIMATIC 300\RACK-300\Rail 双击。
- (8) 配置 CPU：点中机架 UR 2 槽→Hardwear Catalog\SIMATIC 300\CPU-300\CPU 315–2 DP\6ES7 315-2AF03-0AB0(本例) 双击，见图 7。

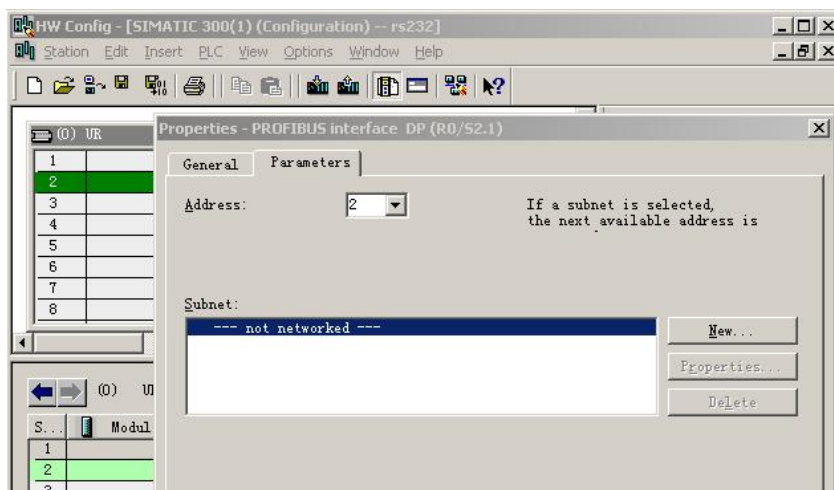


图 7

- (9) 配置 PROFIBUS：New→Network Settings，选择：DP、187.5kbit/s（仅是举例）→确定，见图 8。

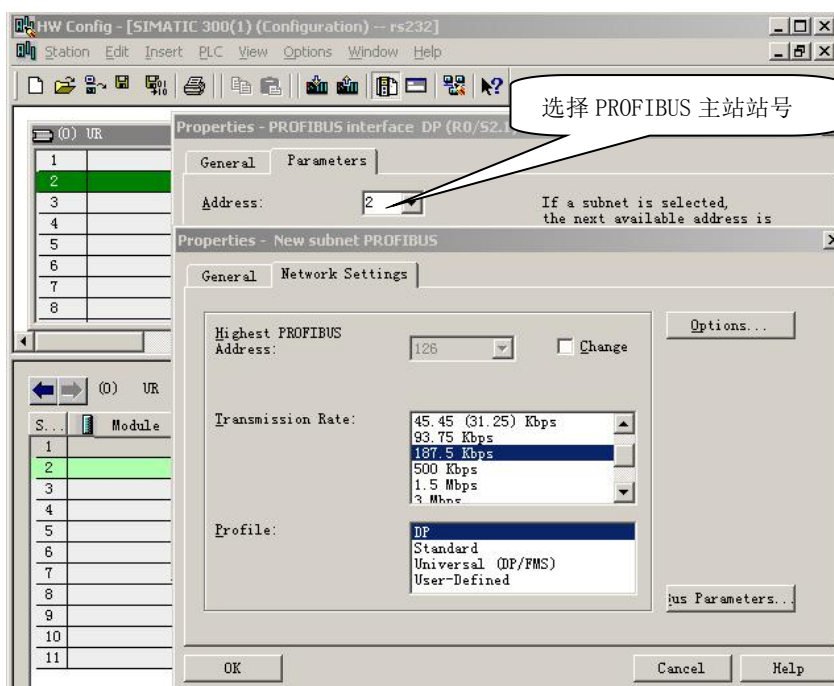


图 8

- (10) 选择 PROFIBUS 主站站号：见图 8。

2. 配置 DP 从站 PB-B-RS232/485/V35

(1) 配置 DP 从站 PB-B-RS232/485/V35

点击 PROFIBUS(1) DP master system(1),使其选中横线变黑,打开 Hardwear Catalog\PROFIBUS

DP\Additional Field Devices\ Gateway\PB-B-RS232/485/V35 双击;

(由于我们已将PB-B-RS232/485/V35的GSD文件DS232-35.GSD COPY至PC1:Step7\S7data\gsd\目录下,在“@Option→Update Catalog 点击”做了更新,所以现在能够在Hardware Catalog中找到我们的产品配置。其它第三方产品的配置办法相同)。

选择从站站号,本例选择从站站号为19→确定。见图9:

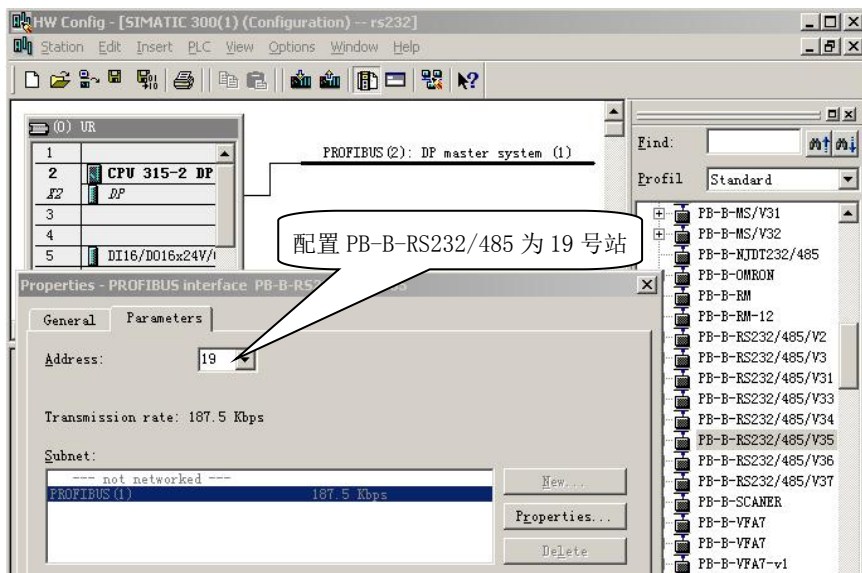


图 9

(2) 配置 PB-B-RS232/485/V35 的 PROFIBUS 输入/输出

- ⑤ 在 Hardware catalog 中打开 PB-B-RS232/485/V35 目录。
- ⑥ PB-B-RS232/485/V35 共有 8 个槽 (逻辑上,非物理设备), 0#槽预置为“接收长度+状态字”(2 字节输入,本例为 IB0、IB1)和“发送长度+控制字”(2 字节输出,本例为 QB0~QB1),其他 1#~7#槽用来插入 PROFIBUS 输入/输出,见下图 10 所示。注意:RS232/485 发送报文长度≤PROFIBUS 输出、RS232/485 接收报文长度≤PROFIBUS 输入。本例选用 64 字节输入+64 字节输出,见图 11:

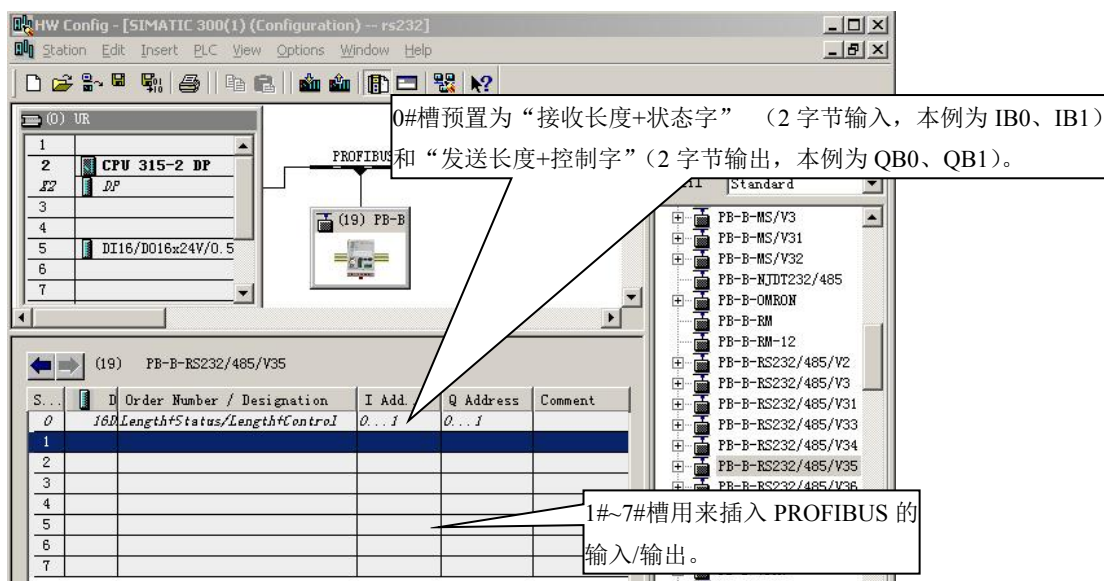


图 10

③ 选中 1 槽，双击 PB-B-RS232/485/V35 中“16 Byte In + 16 Byte Out”……选中 4 槽，双击 Hardware catalog 中“16 Byte In + 16 Byte Out”。共计：64 Byte In + 64 Byte out。使用 2 个 16 Word In+16 Word Out 也可配置 64 Byte In+64 Byte Out，区别详见本册“八、应用经验”。

注意：用“empty”填满剩余槽位注意：如果 8 槽没有用完，请务必用 Hardware catalog 中“EMPTY”

如果 8 个槽没有用完，请用 PB-B-RS232/485/V35 中的“empty”填满。见图 11，槽 5-7 应用 PB-B-RS232/485/V35 中“empty”填满。

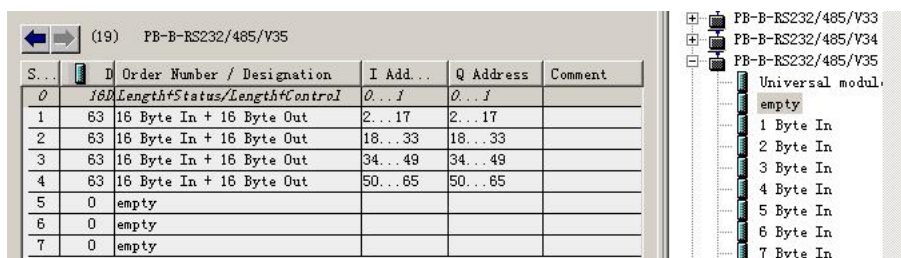


图 11

(3) 配置 PB-B-RS232/485/V35 的 RS232/485 接口

- ⑦ 双击 PB-B-RS232/485/V35，弹出设备配置窗口，选 Parameter Assignment，见图 12。
- ⑧ 配置 RS232/485 波特率：选中“波特率 Baudrate”→点击 9600，波特率设置完毕。
- ⑨ 同②选择“位/字符+校验”、“主/从”。
- ⑩ 同②设置“自动发送间隔”→1s。设置完毕→确定。

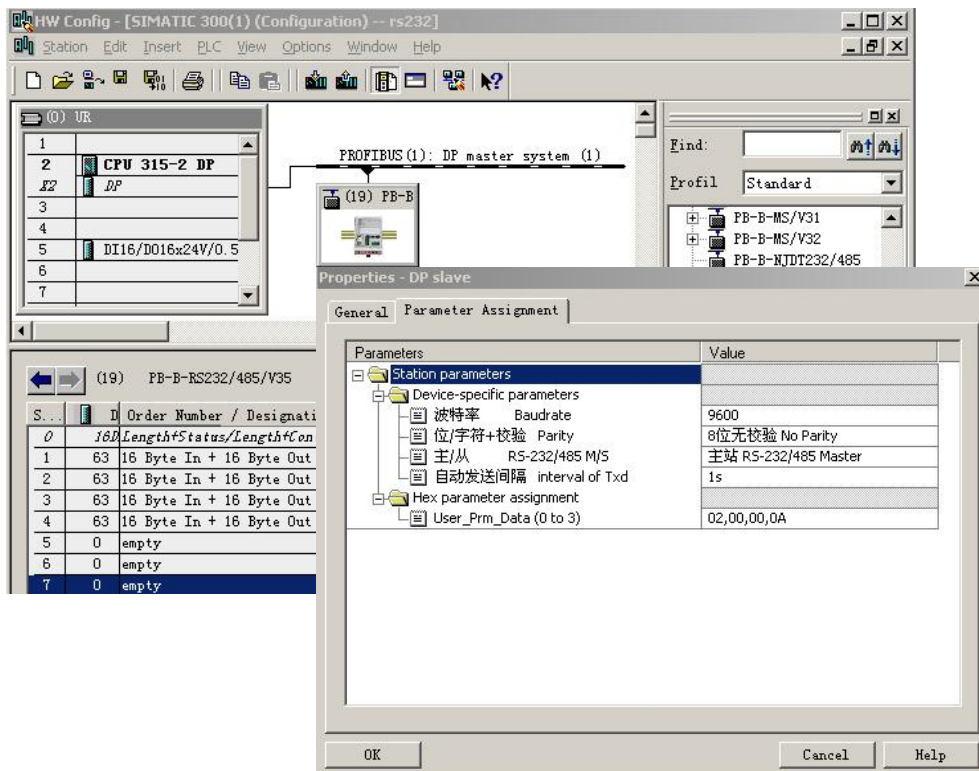


图 12

(4) 编译存盘 (Save and Compile)

编译存盘 (Save and Compile)，退出，硬件配置完毕。

三. 例 1: 一个典型的“发→收→发→收→”例子 STEP 7 Project 文件名: t232_1

例 1 是使用**触发发送模式**实现“发→收→发→收→”的例子, 适合用于要求快速应答通信的场合(即: 一次应答通信后没有间隔立即执行下一次应答通信)。如果有需要发送时间间隔的通信, 采用**自动定时发送模式**比较简单, 参考“七、例 5”。

- ① 使用实例系统 A, 如图 1, PB-B-RS232/485/V35 配置: 波特率: 9600、8 位偶校验 1 停止位、RS232/485 主设备;
- ② PLC 运行程序(见后), 使用按钮 K0 启动 PB-B-RS232/485/V35 接口发送, 等待 RS232 从设备回答;
- ③ RS232 从设备是 PC2, 运行一个“串口测试程序”。(接口为 RS485 的设备配置与 RS232 相同)

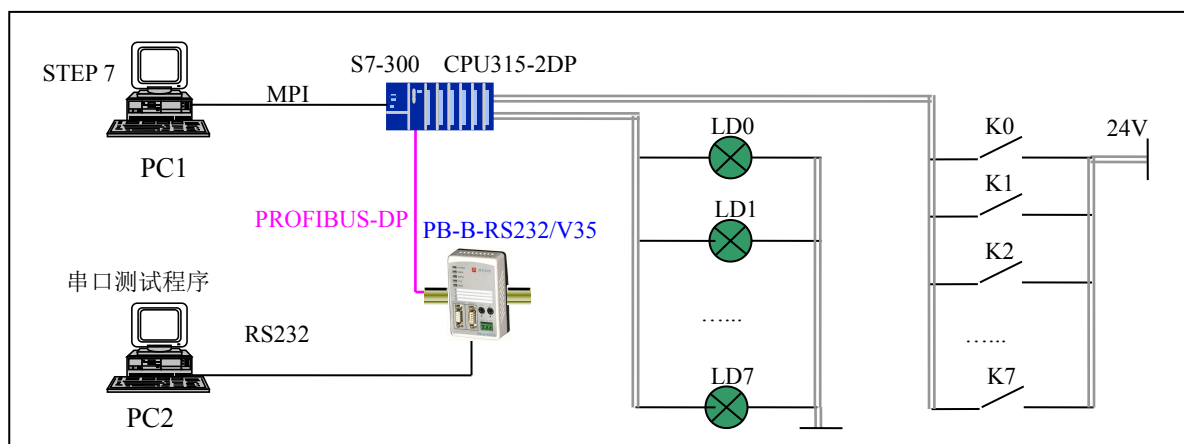


图 1 实例系统 A 结构图

- ④ 用 LD0~LD7 显示通信状态字, 包括: 最低位 D0: “接收完毕/发送允许 reok_tren”; D1: “正在发送报文标记 tr_ing”; D2: “正在接收报文标记 re_ing”; D7: “奇偶校验错标记 oe_er”。

(1) 硬件配置

使用第二小节中的“配置从站 PB-B-RS232/485/V35”中的配置举例, 见图 13、图 14;

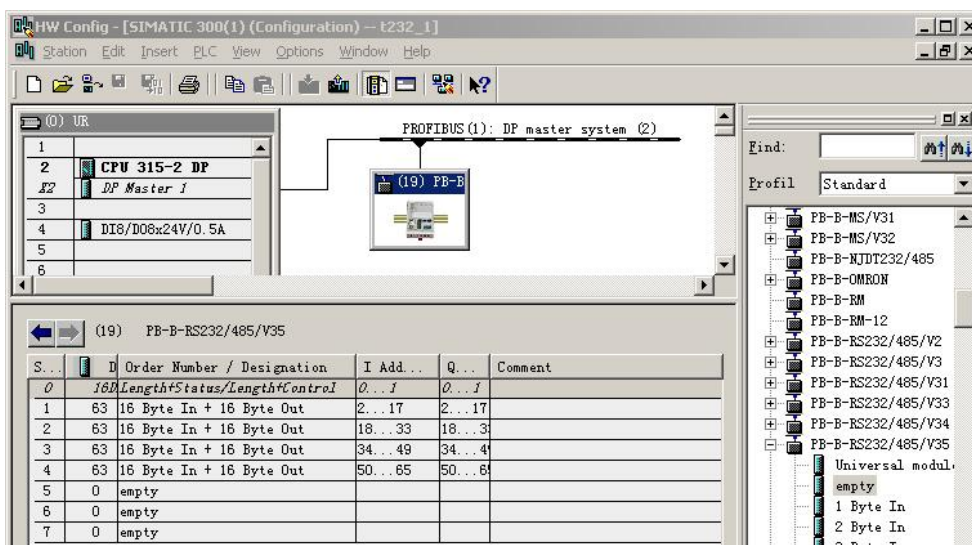


图 13

| S... | Module | Order number | F... | M... | I ad... | Q address | C... |
|------|------------------|---------------------|------|------|---------|-----------|------|
| 1 | | | | | | | |
| 2 | CPU 315-2 DP | 6ES7 315-2AF03-0AB0 | | | 2 | | |
| 3 | DP Master 1 | | | | 1023* | | |
| 4 | DI8/DO8x24V/0.5A | 6ES7 323-1BH00-0AA0 | | | 66 | 66 | |
| 5 | | | | | | | |

图 14

① PB-B-RS232/485/V35 配置数据

PROFIBUS 从站地址=19;

PROFIBUS 输入/输出与 RS232 报文格式如下

| PROFIBUS 输入地址 | RS232 接收报文格式 | PROFIBUS 输出地址 | RS232 发送报文格式 |
|---------------|--------------|---------------|--------------|
| IB0 | 接收报文数据长度 | QB0 | 发送报文数据长度 |
| IB1 | 通信状态字 | QB1 | 通信控制字 |
| IB2 | 接收数据 1 | QB2 | 发送数据 1 |
| IB3 | 接收数据 2 | QB3 | 发送数据 2 |
| . | . | . | . |
| . | . | . | . |
| IB65 | 接收数据 64 | QB65 | 发送数据 64 |

② 通信状态字

| PROFIBUS 输入地址 | 通信状态字 |
|---------------|---------------------|
| I 1.0 | 接受完毕/发送允许 reok_tren |
| I 1.1 | 正在发送报文标记 tr_ing |
| I 1.2 | 正在接收报文标记 re_ing |
| I 1.3~I1.6 | 不用 |
| I 1.7 | 奇偶校验错标记 oe_er |

③ 通信控制字

| PROFIBUS 输出地址 | 通信控制字 |
|---------------|----------------------|
| Q 1.0 | 启动发送标记 start_tr |
| Q 1.1 | 发送方式 auto_txd |
| Q 1.2 | 按长度接收 relen |
| Q 1.3~Q1.5 | 不用 |
| Q 1.6 | 强置等待接收状态 set_re |
| Q 1.7 | 强置接收完毕/发送允许状态 set_tr |

④ 按钮 K0~K7、指示灯 LD0~LD7 对应 I/O 地址

| PROFIBUS 输入地址 | 按钮 K0~K7 | PROFIBUS 输出地址 | 指示灯 LD0~LD7 |
|---------------|----------|---------------|-------------|
| I66.0 | K0 | Q66.0 | LD0 |
| I66.1 | K1 | Q66.1 | LD1 |
| I66.2 | K2 | Q66.2 | LD2 |
| I66.3 | K3 | Q66.3 | LD3 |
| I66.4 | K4 | Q66.4 | LD4 |
| I66.5 | K5 | Q66.5 | LD5 |
| I66.6 | K6 | Q66.6 | LD6 |
| I66.7 | K7 | Q66.7 | LD7 |

(2) 通信协议

- ⑫ PB-B-RS232/485/V35 是 RS232 的主设备，上电后处在“接受完毕/发送允许”reok_tren 位 I1.0=1 状态；
- ⑬ PB-B-RS232/485/V35 向现场设备发送报文数据长度=10，数据=11、22、33、44、55、66、77、88、99、AA；
- ⑭ 现场设备（PC2：串口测试程序）回答数据长度≤64；回答数据长度、状态字、数据对应 PROFIBUS 输入地址 IB0~IB15，可以在 PC1 上在线监测。

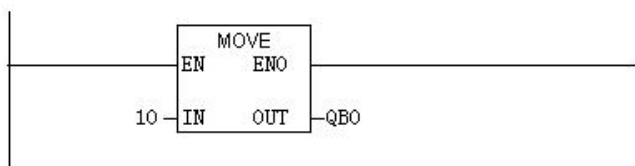
(3) PLC 中的梯形图程序

OB1 : Title:

t232-1是一个典型的“发-收-发-收”的例子，如果RS232可自动回答，本程序可连续完成“发-收-发-收”通信。

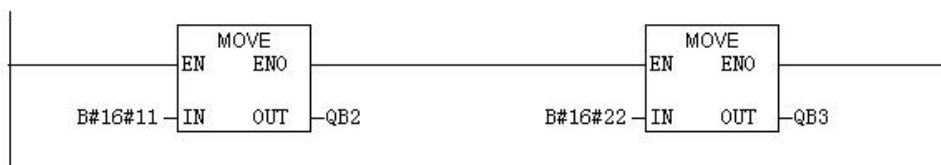
Network 1: Title:

RS232发送报文长度=10, QB0对应发送数据长度.



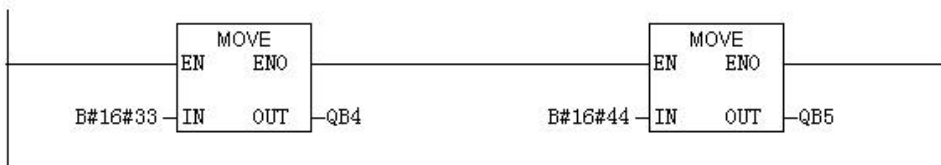
Network 2: Title:

QB2: RS232发送报文第1个数据=11;
QB3: RS232发送报文第2个数据=22;



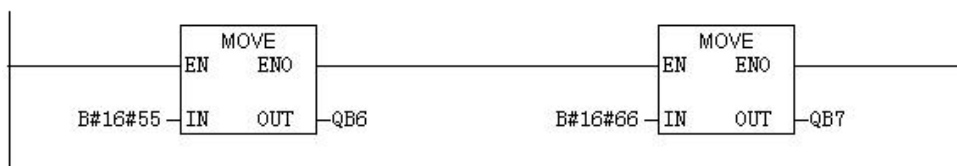
Network 3: Title:

QB4: RS232发送报文第3个数据=33;
QB5: RS232发送报文第4个数据=44;



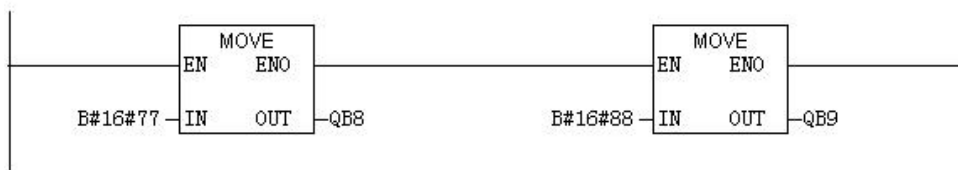
Network 4: Title:

QB6: RS232发送报文第5个数据=55;
QB7: RS232发送报文第6个数据=66;



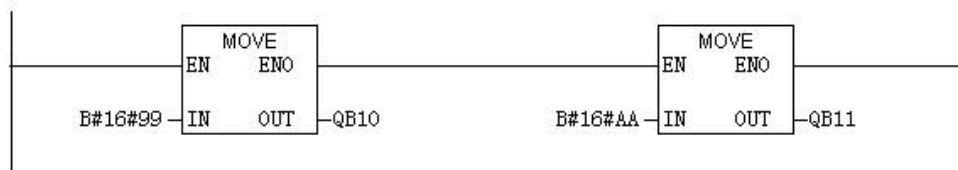
Network 5: Title:

QB8: RS232发送报文第7个数据=77;
QB9: RS232发送报文第8个数据=88;



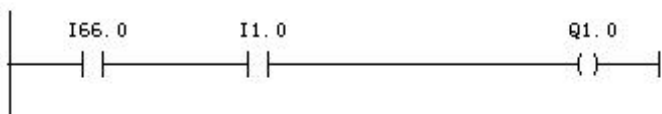
Network 6: Title:

QB10: RS232发送报文第9个数据=99;
QB11: RS232发送报文第10个数据=AA;



Network 7: Title:

(1) I66.0=按钮K0; 因为PB-B-RS232/V35做主设备, 上电后I1.0=发送允许tr_en=1, Q1.0=启动发送标记 start_tr;
(2) 按下按钮K0, Q1.0由0变1, 启动PB-B-RS232/V35将QB2-QB11中10个数据发送到设备现场.
(3) I1.0=允许发送=1, 是启动Q1.0位start_tr的条件. RS232数据发送启动后I1.0=0, 接收到RS-232设备回答报文后, I1.0=1, 利用I1.0可连续触发发送启动Q1.0位start_tr.



Network 8: Title:

IB1是“通信状态字”, QB66是LD0~LD7, 本指令是令LD0~LD7显示通信字IB1. 包括: 最低位D0: “接收完毕/发送允许reok_tren”. D1: “正在发送报文标记tr_ing”. D2: “正在接收报文标记re_ing”. D7: “奇偶校验错标记oe_er”.

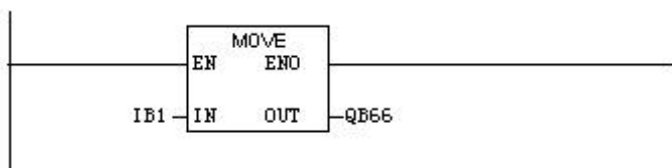


图 15 t232_1 梯形图

(4) 演示程序操作

<1> 将 PC1 中的 STEP 7 程序 t232_1 和硬件配置下载到 PLC 中, PB-B-RS232/485/V35 中的 PROFIBUS 通信故障灯 PBFAL (红色) 灭, 并且通信状态灯 PBOK(黄色)亮, 表示 PROFIBUS 已连通, 否则应检查电缆、电缆插头、配置、PB-B-RS232/485/V35 中站号的设置;

<2> 运行 PLC 程序, 由于 PB-B-RS232/485/V35 设置成 RS232 设备的主站, 因此上电后应处于“接收完毕/发送允许”状态, 即 I1.0=reok_tren=1, Q66.0=LD0=1, LD0 灯亮, 见梯形图 Network 8。

<3> 在 PC2 中启动“串口测试程序”, 并选择串口: COM1 ; 波特率: 9600 ; 校验位: 偶 Even ;

数据位：8；停止位：1；接收区：十六进制显示；发送区：十六进制发送，如图 16：

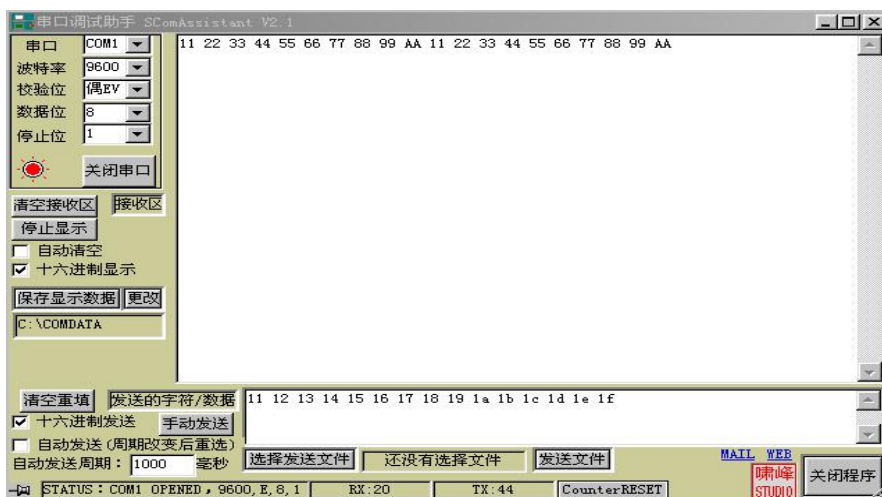


图 16 PC2 上运行的调试窗口

<4> I66.0=按钮 K0；Q1.0=启动发送标记 start_tr。按下 K0，见 Network 7，Q1.0 由 0 变 1，启动 PB-B-RS232/485/V35 将 QB2~QB11 中 10 个数据发送到现场设备。观察 PB-B-RS232/485/V35 发送灯 TXD（绿闪），可见到 PC2 上的接收数据窗口有数据:11、22、33、44、55、66、77、88、99、AA，此时为“发送完毕/等待接收”状态，即 I1.0=reok_tren= 0，Q66.0=LD0=0， LD0 灯灭。

<5> 在 PC2 发送数据窗口键入数据，长度≤64，比如：11 12 13 14 15 16 17 18 19 1a 1b 1c 1d 1e 1f(十六进制发送，一个数字占 2 位，空格分开)共 15 个字节，按“手动发送”，观察 PB-B-RS232/485/V35 接收灯 RXD（绿闪），此时，I1.0=Q66.0=LD0=1, LD0 灯亮，表示“接受完毕/发送允许”。在 PC1 在线监测 VAT_1 中 IB0~IB65，可以看到接收数据长度在 IB0=0FH、接收到数据 1~数据 15 在 IB2~IB16 中，如图 17 所示。

<6> 在“串口测试程序”发送窗口，选择“自动发送”、“自动发送周期：1000 毫秒”，则可看到连续的“发-收-发-收”过程，图 18。

| Address | Symbol | Disp | Status | value | Modify value |
|---------|--------|------|---------|-------|--------------|
| 1 | IB 0 | HEX | B#16#0F | | |
| 2 | IB 1 | HEX | B#16#00 | | |
| 3 | IB 2 | HEX | B#16#11 | | |
| 4 | IB 3 | HEX | B#16#12 | | |
| 5 | IB 4 | HEX | B#16#13 | | |
| 6 | IB 5 | HEX | B#16#14 | | |
| 7 | IB 6 | HEX | B#16#15 | | |
| 8 | IB 7 | HEX | B#16#16 | | |
| 9 | IB 8 | HEX | B#16#17 | | |
| 10 | IB 9 | HEX | B#16#18 | | |
| 11 | IB 10 | HEX | B#16#19 | | |
| 12 | IB 11 | HEX | B#16#1A | | |
| 13 | IB 12 | HEX | B#16#1B | | |
| 14 | IB 13 | HEX | B#16#1C | | |
| 15 | IB 14 | HEX | B#16#1D | | |
| 16 | IB 15 | HEX | B#16#1E | | |
| 17 | IB 16 | HEX | B#16#1F | | |
| 18 | IB 17 | HEX | B#16#00 | | |
| 19 | IB 18 | HEX | B#16#00 | | |
| 20 | IB 19 | HEX | B#16#00 | | |
| 21 | IB 20 | HEX | B#16#00 | | |
| 22 | IB 21 | HEX | B#16#00 | | |
| 23 | IB 22 | HEX | B#16#00 | | |
| 24 | IB 23 | HEX | B#16#00 | | |
| 25 | IB 24 | HEX | B#16#00 | | |
| 26 | IB 25 | HEX | B#16#00 | | |
| 27 | IB 26 | HEX | B#16#00 | | |
| 28 | IB 27 | HEX | B#16#00 | | |
| 29 | IB 28 | HEX | B#16#00 | | |
| 30 | IB 29 | HEX | B#16#00 | | |
| 31 | IB 30 | HEX | B#16#00 | | |
| 32 | IB 31 | HEX | B#16#00 | | |
| 33 | IB 32 | HEX | B#16#00 | | |
| 34 | IB 33 | HEX | B#16#00 | | |
| 35 | IB 34 | HEX | B#16#00 | | |
| 36 | IB 35 | HEX | B#16#00 | | |
| 37 | IB 36 | HEX | B#16#00 | | |

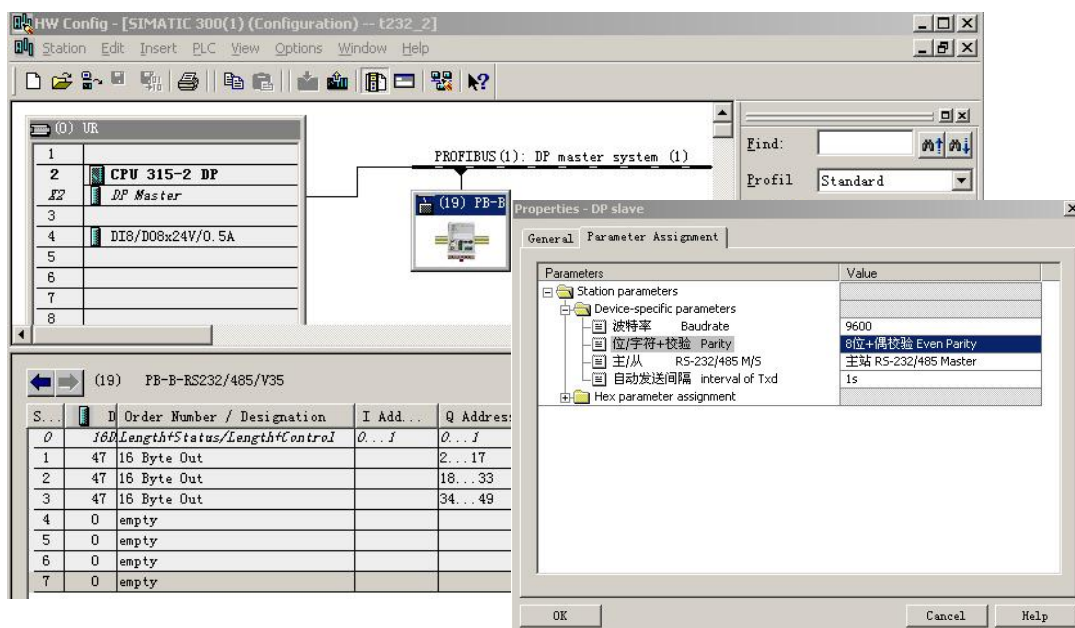


图 19 采用自动发送模式是完成“发→发→”过程的最便利方法

① PROFIBUS 输入/输出与 RS232/485 报文格式

| PROFIBUS 输入 | 接收报文 | PROFIBUS 输出 | 发送报文 |
|-------------|--------|-------------|---------|
| IB0 | 接收数据长度 | QB0 | 发送数据长度 |
| IB1 | 通信状态字 | QB1 | 通信控制字 |
| | | QB2 | 发送数据 1 |
| | | QB3 | 发送数据 2 |
| | | | |
| | | QB49 | 发送数据 48 |

② 通信状态字

| PROFIBUS 输入地址 | 通信状态字 |
|---------------|---------------------|
| I 1.0 | 接受完毕/发送允许 reok_tren |
| I 1.1 | 正在发送报文标记 tr_ing |
| I 1.2 | 正在接收报文标记 re_ing |
| I 1.3~I1.6 | 不用 |
| I 1.7 | 奇偶校验错标记 oe_er |

③ 通信控制字

| PROFIBUS 输出地址 | 通信控制字 |
|---------------|----------------------|
| Q 1.0 | 启动发送标记 start_tr |
| Q 1.1 | 发送方式 auto_txd |
| Q 1.2 | 按长度接收 relen |
| Q 1.3~Q1.5 | 不用 |
| Q 1.6 | 强置等待接收状态 set_re |
| Q 1.7 | 强置接收完毕/发送允许状态 set_tr |

④ 按钮 K0~K7、指示灯 LD0~LD7 对应 I/O 地址

| PROFIBUS 输入地址 | 按钮 K0~K7 | PROFIBUS 输出地址 | 指示灯 LD0~LD7 |
|---------------|----------|---------------|-------------|
| I66.0 | K0 | Q66.0 | LD0 |
| I66.1 | K1 | Q66.1 | LD1 |
| I66.2 | K2 | Q66.2 | LD2 |
| I66.3 | K3 | Q66.3 | LD3 |
| I66.4 | K4 | Q66.4 | LD4 |
| I66.5 | K5 | Q66.5 | LD5 |
| I66.6 | K6 | Q66.6 | LD6 |
| I66.7 | K7 | Q66.7 | LD7 |

(2) 通信协议

- ① PB-B-RS232/485/V35 是 RS232/485 接口设备的主设备，上电后处在“接受完毕/发送允许” reok_tren=1 的状态；
- ② PB-B-RS232/485/V35 发送报文数据长度=10；数据=11、22、33、44、55、66、77、88、99、AA；
- ③ 现场设备（PC2：串口测试程序）接收数据后不做回答；

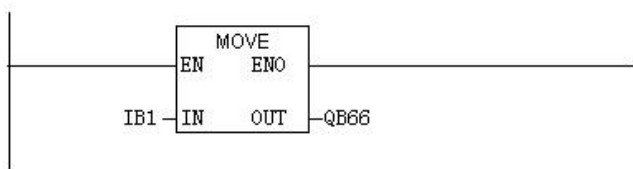
(3) PLC 中的梯形图程序

OB1 : Title:

t232_2是利用自动发送模式完成的“发-发”的实验程序

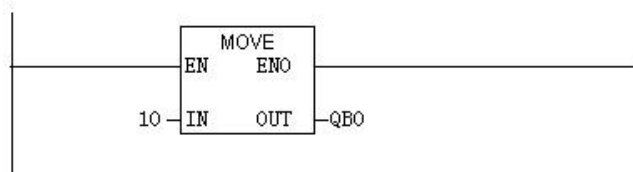
Network 1: Title:

IB1是总线桥接收状态字，送QB66，是LD0~LD7指示灯。



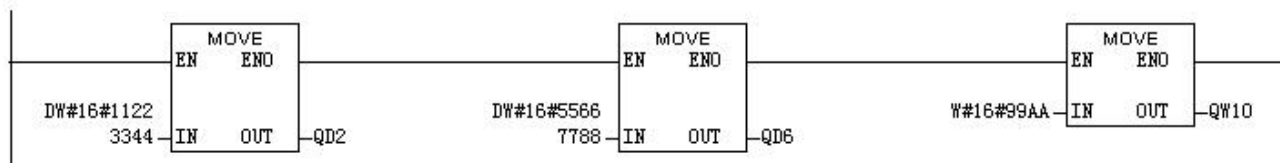
Network 2: Title:

RS232发送报文长度=10；QB0对应发送字节长度。



Network 3: Title:

发送数据11、22、33、44、55、66、77、88、99、AA送数据区QB2~QB11



Network 4: Title:

I66.0=按钮K0; 控制Q1.0=启动发送start_tr;



Network 5: Title:

I66.1=按钮K1; 选择Q1.1=“自动发送”



图 20 t232_2 梯形图

(4) 演示程序操作

- ① 将 PC1 中的 STEP 7 程序 t232_2 和硬件配置下载到 PLC, PB-B-RS232/485/V35 中的 PROFIBUS 通信灯 PBFAL (红色) 灭, 并且状态灯 PBOK (黄色) 亮, 表示 PROFIBUS 已连通, 否则应检查电缆、插头、配置及 PB-B-RS232/485/V35 中的站号设置是否正确;
- ② 运行 PLC 程序;
- ③ 在 PC2 中启动“串口测试程序”, 并选择串口: COM1; 波特率: 9600; 校验位: 偶 Even; 数据位: 8; 停止位: 1; 接收区: 十六进制显示, 如图 21 所示;
- ④ 按 K1=I66.1 接通 Q1.1=自动发送模式选择; 按 K0=I66.0=1, 接通 Q1.0=启动发送 start_tr; 观察 PB-B-RS232/485/V35 发送灯 TXD (绿闪), 可见到接收数据窗口有数据: 11、22、33、44、55、66、77、88、99、AA;
- ⑤ 注意观察观察 LD0~LD7 的状态, 它显示了通信状态字的具体状态, 见图 20 中的 Network 1。

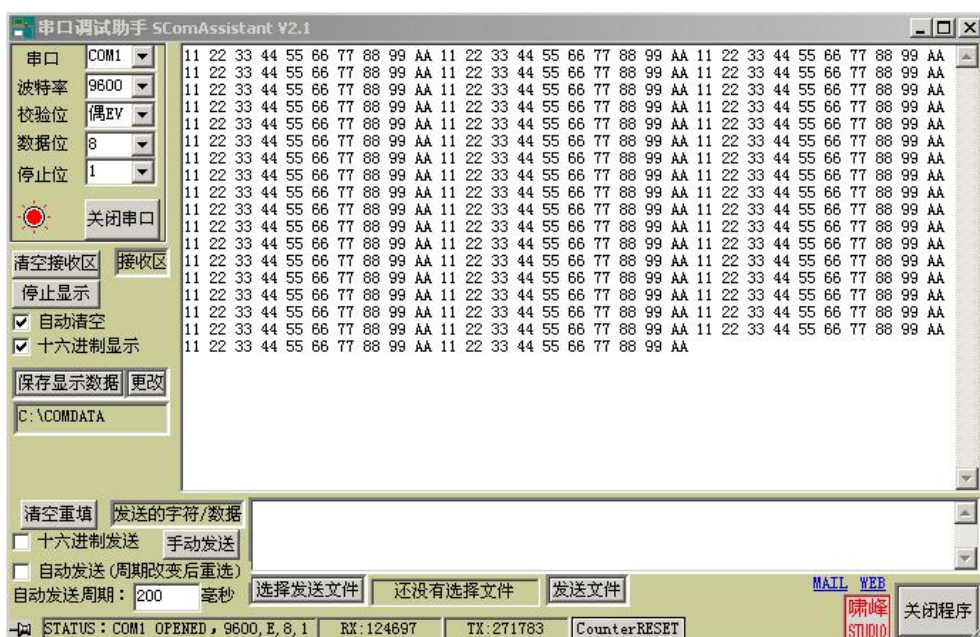


图 21 PC2 上“发→发→”运行的调试窗

五. 例 3: 一个典型的“收→发→收→发→”例子, STEP 7 Project 文件名: t232_3

- ⑮ 使用实例系统 A, 将 PB-B-RS232/485/V35 接口设为 RS232/485 的从设备, 见图 25
- ⑯ RS232/485 主设备是 PC2, 运行一个“串口测试程序”。

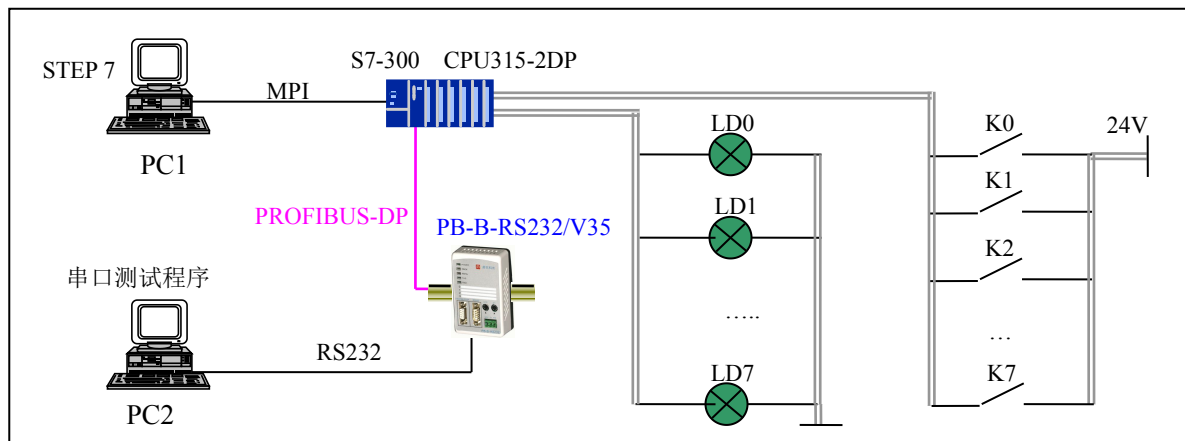


图 1 实例系统 A 结构图

- ⑰ PLC 运行程序后, 令 PC2 “串口测试程序”自动发送数据, PLC 接收到数据后自动发送回答数据, 由此形成连续的“收→发→收→发→”过程。
- ⑱ PC1 在线监测 PLC PROFIBUS 输入区, 观察接收到的 RS232 数据, 在 PC2 “串口测试程序”上可以观察总线桥回答的数据。
- ⑲ 用 LD0~LD7 显示通信状态字, 包括: 最低位 D0: “接收完毕/发送允许 reok_tren”、 D1: “正在发送报文标记 tr_ing” D2: “正在接收报文标记 re_ing”、 D7: “奇偶校验错标记 oe_er”。

(1) 硬件配置

见图 22 所示。

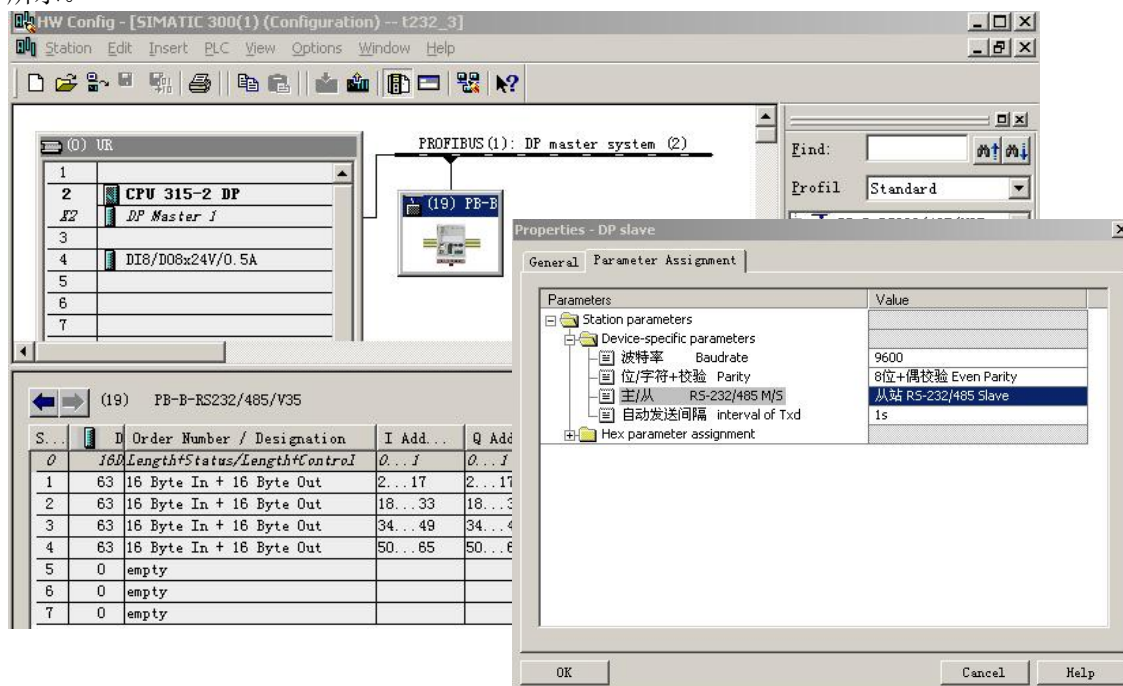


图 22 t232_3 硬件配置

① PROFIBUS 输入/输出与 RS232/485 报文格式

PROFIBUS 从站地址=19, PROFIBUS 输入/输出与 RS232/485 报文格式如下:

| PROFIBUS 输入地址 | RS232 接收报文格式 | PROFIBUS 输出地址 | RS232 发送报文格式 |
|---------------|--------------|---------------|--------------|
| IB0 | 接收报文数据长度 | QB0 | 发送报文数据长度 |
| IB1 | 通信状态字 | QB1 | 通信控制字 |
| IB2 | 接收数据 1 | QB2 | 发送数据 1 |
| IB3 | 接收数据 2 | QB3 | 发送数据 2 |
| . | . | . | . |
| . | . | . | . |
| . | . | . | . |
| . | . | . | . |
| IB65 | 接收数据 64 | QB65 | 发送数据 64 |

② 通信状态字

| PROFIBUS 输入地址 | 通信状态字 |
|---------------|---------------------|
| I 1.0 | 接受完毕/发送允许 reok_tren |
| I 1.1 | 正在发送报文标记 tr_ing |
| I 1.2 | 正在接收报文标记 re_ing |
| I 1.3~I1.6 | 不用 |
| I 1.7 | 奇偶校验错标记 oe_er |

③ 通信控制字

| PROFIBUS 输出地址 | 通信控制字 |
|---------------|----------------------|
| Q 1.0 | 启动发送标记 start_tr |
| Q 1.1 | 发送方式 auto_txd |
| Q 1.2 | 按长度接收 relen |
| Q 1.3~Q1.5 | 不用 |
| Q 1.6 | 强置等待接收状态 set_re |
| Q 1.7 | 强置接收完毕/发送允许状态 set_tr |

④ 按钮 K0~K7、指示灯 LD0~LD7 对应 I/O 地址

| PROFIBUS 输入地址 | 按钮 K0~K7 | PROFIBUS 输出地址 | 指示灯 LD0~LD7 |
|---------------|----------|---------------|-------------|
| I66.0 | K0 | Q66.0 | LD0 |
| I66.1 | K1 | Q66.1 | LD1 |
| I66.2 | K2 | Q66.2 | LD2 |
| I66.3 | K3 | Q66.3 | LD3 |
| I66.4 | K4 | Q66.4 | LD4 |
| I66.5 | K5 | Q66.5 | LD5 |
| I66.6 | K6 | Q66.6 | LD6 |
| I66.7 | K7 | Q66.7 | LD7 |

(2) 通信协议

- ① PB-B-RS232/485/V35 是 RS232/485 从设备，上电后处在“等待接受/发送完毕” reok_tren I1.0=0 状态；
- ② 现场设备（PC2 + 串口测试程序）是 RS232 的主设备，发送数据长度≤64；
 - ⑳ PC1 在线监测 IB0~IB65，观察接收到的 RS232 数据；
 - ㉑ PLC 收到 RS232 发送数据后，通过 PB-B-RS232/485/V35 向现场设备发送回答报文数据，长度=10；
数据=11、22、33、44、55、66、77、88、99、AA；
 - ㉒ 在 PC2 串口测试程序上监测 PB-B-RS232/485/V35 回答的数据；

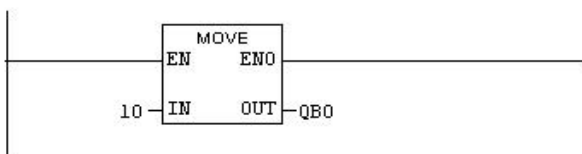
(3) PLC 中的梯形图程序：

OB1 : Title:

t232_3是“收-发-收-发”的实验程序

Network 1: Title:

RS232发送报文长度=10；QB0对应发送报文数据长度，本例是10个字节。



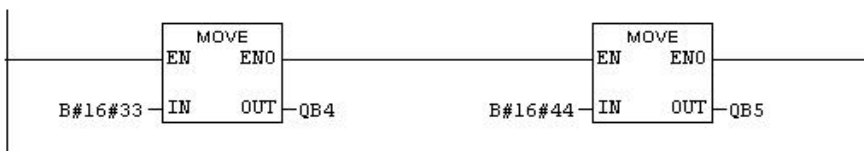
Network 2: Title:

QB2:RS232发送报文第1个数据=11；
QB3:RS232发送报文第2个数据=22；



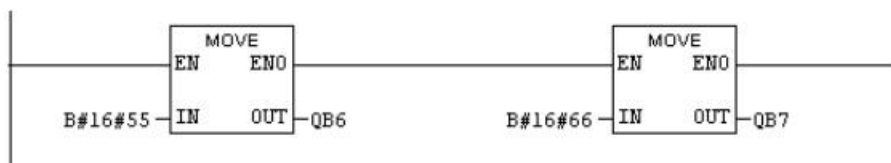
Network 3: Title:

QB4:RS232发送报文第3个数据=33；
QB5:RS232发送报文第4个数据=44；



Network 4: Title:

QB6:RS232发送报文第5个数据=55；
QB7:RS232发送报文第6个数据=66；



Network 5 : Title:

QB8:RS232发送报文第7个数据=77;
QB9:RS232发送报文第8个数据=88;



Network 6 : Title:

QB10:RS232发送报文第9个数据=99;
QB11:RS232发送报文第10个数据=AA;



Network 7 : Title:

- (1) I1.0=“接收完毕/发送允许reok_tren;本例总线桥设置成RS232/485从站，因此上电后 I1.0=0,处在“等待接收”状态。
- (2) 当总线桥接收到RS232/485主设备发送数据后，I1.0=1,处在“接收完毕/允许发送”状态。
- (3) 本指令使用I1.0由0变1（即总线桥接收完毕）来触发启动发送位start_tr 即Q1.0，回答RS232/485主设备。I1.0将启动发送start_tr位Q1.0置1，总线桥按照QB0规定的长度，将IB2~IB65中的数据发送出去，同时置I1.0=0；总线桥回到（1）状态。
- (4) 只要RS232/485能不断发送数据，总线桥就能不断给出回答。



Network 8 : Title:

IB1是“通信状态字”，QB66是LD0~LD7,本指令是令LD0~LD7显示通信字IB1;包括：最低位D0:“接收完毕/发送允许reok_tren”、D1:“正在发送报文标记tr_ing”、D2:“正在接收报文标记re_ing”、D7:“奇偶校验标记oe_er”。

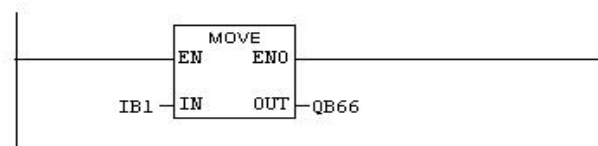


图 23 t232_3 梯形图

(4) 演示程序操作

- ① 将 PC1 中的 STEP 7 程序 t232_3 和硬件配置下载到 PLC 中，PB-B-RS232/485/V35 中的 PROFIBUS 通信灯 PBFAL（红色）灭，并且状态灯 PBOK(黄色)亮，表示 PROFIBUS 已连通；否则应检查电缆、插头、配置及 PB-B-RS232/485/V35 中的站号设置；
- ② 运行 PLC 程序，由于 PB-B-RS232/485/V35 设置成 RS232/485 从站，因此上电后应处于“等待接受/发送完毕”状态，即 I1.0=reok_tren=0， Q66.0=LD0=0, LD0 灯灭。见图 23：t232_3 梯形图 Network 8。
- ③ 在 PC2 中启动“串口测试程序”，并选择串口：COM1；波特率：9600；校验位：偶 Even；数据位：8；停止位：1；接收区：十六进制显示；发送区：十六进制发送。在 PC2 发送数据窗口键入数据，长度≤

64 比如：11 22 33 44 55 66 77 88 (十六进制发送，一个数字占 2 位，空格分开)共 8 个字节；选择“自动发送”、“自动发送周期：1000 毫秒”，则可看到连续的“收-发-收-发”过程，见图 24。

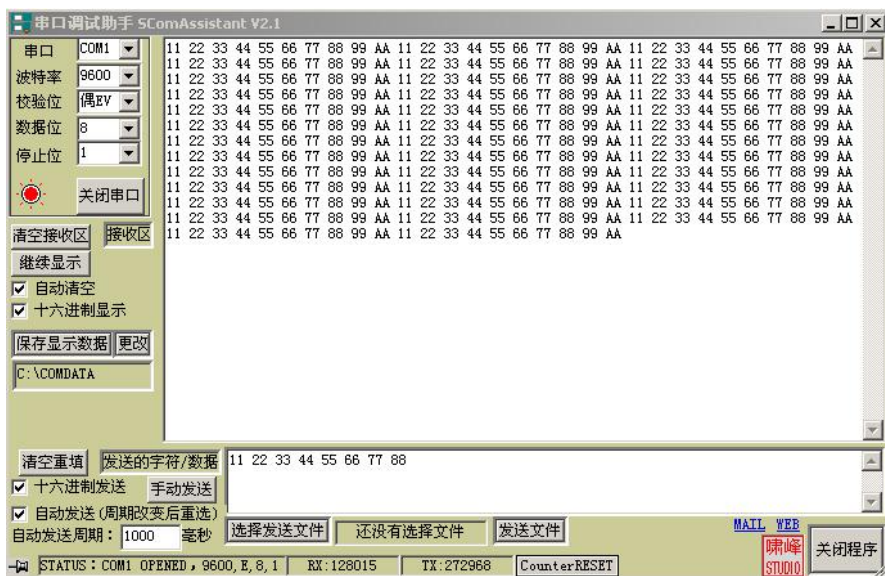


图 24

- ④ 观察 PB-B-RS232/485/V35 发送灯 TXD（绿闪）、接收灯 RXD（绿闪），及 LD0~LD7 对应的“接收完毕/发送允许 reok_tren: D0”、“正在发送报文标记 tr_ing : D1”、“正在接收报文标记 re_ing : D2”、“奇偶校验错标记 oe_er : D7”。
- ⑤ PC1 在线监测 IB0~IB65，可以看到接收数据长度在 IB0=08, IB2~IB9=11、22、33、44、55、66、77、88，见图 25。

| | Address | Symbol | Display | Status value | Modify value |
|----|---------|--------|---------|--------------|--------------|
| 1 | IB 0 | | HEX | B#16#08 | |
| 2 | IB 1 | | HEX | B#16#00 | |
| 3 | IB 2 | | HEX | B#16#11 | |
| 4 | IB 3 | | HEX | B#16#22 | |
| 5 | IB 4 | | HEX | B#16#33 | |
| 6 | IB 5 | | HEX | B#16#44 | |
| 7 | IB 6 | | HEX | B#16#55 | |
| 8 | IB 7 | | HEX | B#16#66 | |
| 9 | IB 8 | | HEX | B#16#77 | |
| 10 | IB 9 | | HEX | B#16#88 | |
| 11 | IB 10 | | HEX | B#16#00 | |
| 12 | IB 11 | | HEX | B#16#00 | |
| 13 | IB 12 | | HEX | B#16#00 | |
| 14 | IB 13 | | HEX | B#16#00 | |
| 15 | IB 14 | | HEX | B#16#00 | |
| 16 | IB 15 | | HEX | B#16#00 | |
| 17 | IB 16 | | HEX | B#16#00 | |
| 18 | IB 17 | | HEX | B#16#00 | |
| 19 | IB 18 | | HEX | B#16#00 | |

图 25

六. 例 4：一个典型的“收→收→”的例子，STEP 7 Project 文件名：t232_4

- ① 使用实例系统 A：将 PB-B-RS232/485/V35 接口设为 RS232/485 从设备。见图 29
- ② RS232/485 主设备是 PC2，运行一个“串口测试程序”。
- ③ PLC 运行程序后，令 PC2 “串口测试程序”自动发送数据，PLC 接收到数据后不发送回答数据，由此形成连续的“收→收→”过程。
- ④ PC1 在线监测 PLC PROFIBUS 输入区，观察接收到的 RS232 数据。

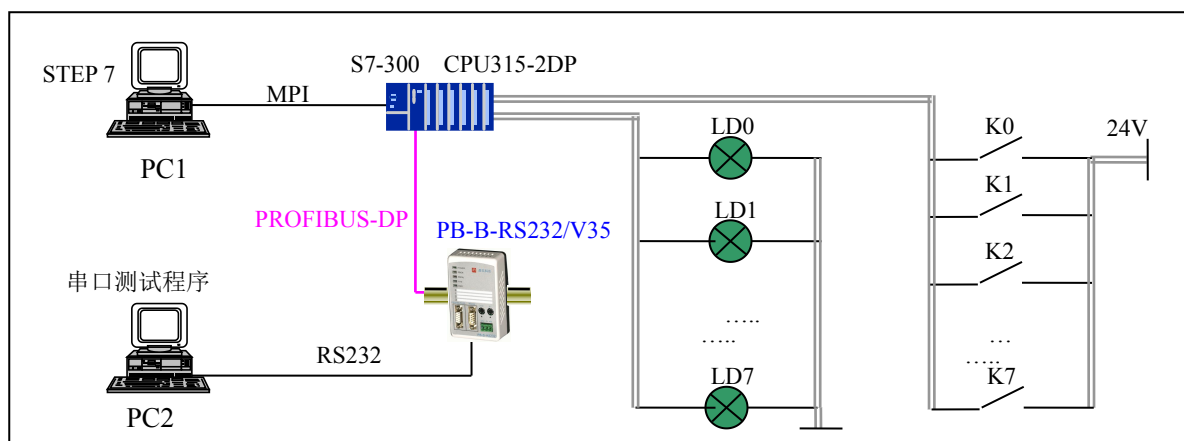


图 1 实例系统 A 结构图

(1) 硬件配置

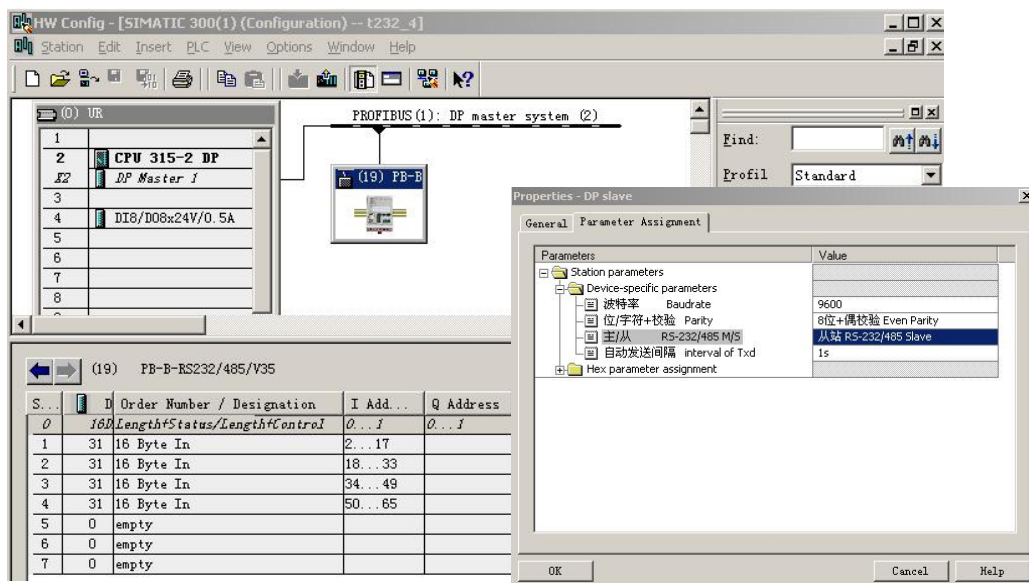


图 26

由于是“收→收→”过程，不必要配置发送数据区，即 PROFIBUS 输出区，但总线桥设备固定预留出 2 个输出字节，第二个字节用作“通信控制字”，见图 26。

① PROFIBUS 输入/输出与 RS232/485 报文格式

PROFIBUS 从站地址=19，PROFIBUS 输入/输出与 RS232/485 报文格式如下：

| PROFIBUS 输入地址 | RS232 接收报文格式 | PROFIBUS 输出地址 | RS232 发送报文格式 |
|---------------|--------------|---------------|--------------|
| IB0 | 接收报文数据长度 | QB0 | 发送报文数据长度 |
| IB1 | 通信状态字 | QB1 | 通信控制字 |
| IB2 | 接收数据 1 | | |
| IB3 | 接收数据 2 | | |
| . | . | | |
| . | . | | |
| . | . | | |
| IB65 | 接收数据 64 | | |

② 通信状态字

| PROFIBUS 输入地址 | 通信状态字 |
|---------------|---------------------|
| I 1.0 | 接受完毕/发送允许 reok_tren |
| I 1.1 | 正在发送报文标记 tr_ing |
| I 1.2 | 正在接收报文标记 re_ing |
| I 1.3~I1.6 | 不用 |
| I 1.7 | 奇偶校验错标记 oe_er |

③ 通信控制字

| PROFIBUS 输出地址 | 通信控制字 |
|---------------|----------------------|
| Q 1.0 | 启动发送标记 start_tr |
| Q 1.1 | 发送方式 auto_txd |
| Q 1.2 | 按长度接收 relen |
| Q 1.3~Q1.5 | 不用 |
| Q 1.6 | 强置等待接收状态 set_re |
| Q 1.7 | 强置接收完毕/发送允许状态 set_tr |

④ 按钮 K0~K7、指示灯 LD0~LD7 对应 I/O 地址

| PROFIBUS 输入地址 | 按钮 K0~K7 | PROFIBUS 输出地址 | 指示灯 LD0~LD7 |
|---------------|----------|---------------|-------------|
| I66.0 | K0 | Q66.0 | LD0 |
| I66.1 | K1 | Q66.1 | LD1 |
| I66.2 | K2 | Q66.2 | LD2 |
| I66.3 | K3 | Q66.3 | LD3 |
| I66.4 | K4 | Q66.4 | LD4 |
| I66.5 | K5 | Q66.5 | LD5 |
| I66.6 | K6 | Q66.6 | LD6 |
| I66.7 | K7 | Q66.7 | LD7 |

(2) 通信协议

- ⑳ PB-B-RS232/485/V35 是 RS232 从设备，上电后处在“等待接收/发送允许” reok_tren I1.0=0 状态；
- ㉑ 现场设备（PC2 + 串口测试程序）是 RS232 主设备，发送数据长度 ≤ 64；
- ㉒ PC1 在线监测 IB0~IB65，观察接收到的 RS232 的数据；

(3) PLC 中的梯形图程序

OB1 : Title:

t232_4是一个典型的“收-收”实验程序

Network 1: Title:

IB1是“通信状态字”,QB66是LD0~LD7,本指令是令LD0~LD7显示通信字IB1;包括最低位D0:“接收完毕/发送允许reok_tren”;D1:“正在发送报文标记tr_ing”;D2:“正在接收报文标记re_ing”;D7:“奇偶校验错标记oe_er”。

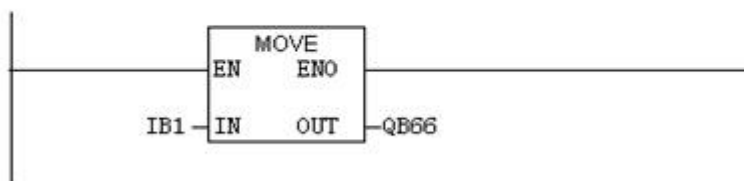


图 27 232_4 梯形图

(4) 演示程序操作

- ① 将 PC1 中的 STEP 7 程序 t232_4 和硬件配置下载到 PLC，PB-B-RS232/485/V35 中的 PROFIBUS 通信灯 PBFAL（红色）灭，并且状态灯 PBOK(黄色)亮，表示 PROFIBUS 已连通，否则应检查电缆、插头、配置及 PB-B-RS232/485/V35 中站号的设置；
- ② 运行 PLC 程序，由于 PB-B-RS232/485/V35 设置成 RS232 从站，因此上电后应处于“发送完毕/等待接收”状态，即 I1.0=reok_tren=0，Q64.0=LD0=0, LD0 灯灭。见图 27：232_4 梯形图中 Network 2。
- ③ 在 PC2 中启动“串口测试程序”，并选择串口：COM1；波特率：9600；校验位：偶 EV；数据位：8；停止位：1；发送区：十六进制发送；在 PC2 发送数据窗口键入数据长度≤64；比如：01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 1A 1B 1C 1D 1E(十六进制发送，一个数字占 2 位，空格分开)共 30 个字节；选择“自动发送”、“自动发送周期：1000 毫秒”，则可看到连续的“收-收-”过程，见图 28。

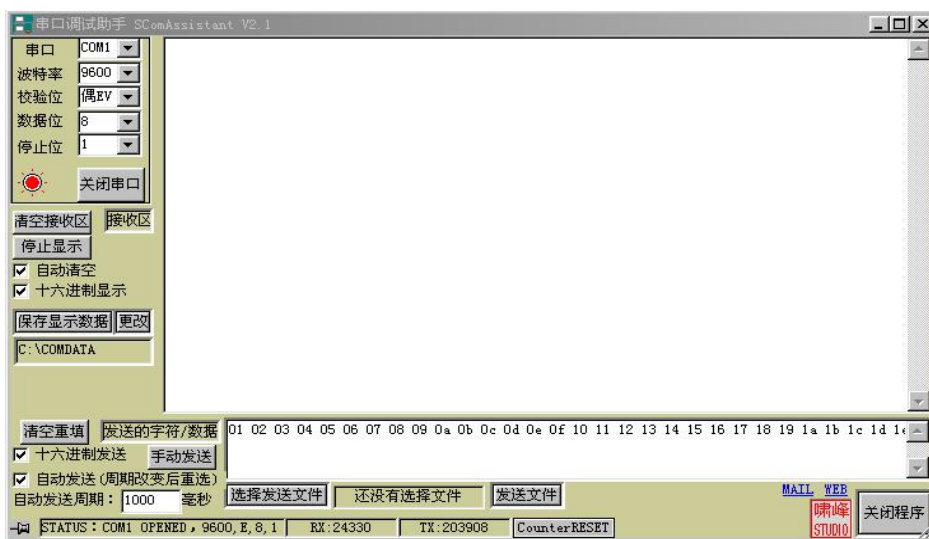


图 28

④ 观察 PB-B-RS232/485/V35 发送灯 TXD（绿闪）、接收灯 RXD（绿闪），及 LD0~LD7 对应的“接收完毕/发送允许 reok_tren: D0”、“正在发送报文标记 tr_ing : D1”、“正在接收报文标记 re_ing: D2”、“奇偶校验错标记 oe_er: D7”。

⑤ 在 PC1 在线监测 IB0~IB65，可以看到接收数据长度在 IB0=1E, IB2~IB31=01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 1A 1B 1C 1D 1E，见图 29。

| | Address | Symbol | Disp | Status value | Modify value |
|----|---------|--------|------|--------------|--------------|
| 1 | IB 0 | | HEX | B#16#1E | |
| 2 | IB 1 | | HEX | B#16#00 | |
| 3 | IB 2 | | HEX | B#16#01 | |
| 4 | IB 3 | | HEX | B#16#02 | |
| 5 | IB 4 | | HEX | B#16#03 | |
| 6 | IB 5 | | HEX | B#16#04 | |
| 7 | IB 6 | | HEX | B#16#05 | |
| 8 | IB 7 | | HEX | B#16#06 | |
| 9 | IB 8 | | HEX | B#16#07 | |
| 10 | IB 9 | | HEX | B#16#08 | |
| 11 | IB 10 | | HEX | B#16#09 | |
| 12 | IB 11 | | HEX | B#16#0A | |
| 13 | IB 12 | | HEX | B#16#0B | |
| 14 | IB 13 | | HEX | B#16#0C | |
| 15 | IB 14 | | HEX | B#16#0D | |
| 16 | IB 15 | | HEX | B#16#0E | |
| 17 | IB 16 | | HEX | B#16#0F | |
| 18 | IB 17 | | HEX | B#16#10 | |
| 19 | IB 18 | | HEX | B#16#11 | |
| 20 | IB 19 | | HEX | B#16#12 | |
| 21 | IB 20 | | HEX | B#16#13 | |
| 22 | IB 21 | | HEX | B#16#14 | |
| 23 | IB 22 | | HEX | B#16#15 | |
| 24 | IB 23 | | HEX | B#16#16 | |
| 25 | IB 24 | | HEX | B#16#17 | |
| 26 | IB 25 | | HEX | B#16#18 | |
| 27 | IB 26 | | HEX | B#16#19 | |
| 28 | IB 27 | | HEX | B#16#1A | |
| 29 | IB 28 | | HEX | B#16#1B | |
| 30 | IB 29 | | HEX | B#16#1C | |
| 31 | IB 30 | | HEX | B#16#1D | |
| 32 | IB 31 | | HEX | B#16#1E | |
| 33 | IB 32 | | HEX | B#16#00 | |

图 29

七. 例 5: 如何使用自动发送和按指定长度接收的例子, STEP 7 Project 文件名: t232_5

- ① 使用实例系统 A, 将 PB-B-RS232/485/V35 接口设为 RS232/485 主设备, 见图 30:
- ② RS232/485 从设备是 PC2, 运行一个“串口测试程序”。
- ③ PLC 运行程序后, 实现自动发送和按指定长度接收的功能。
- ④ PC1 在线监测 PLC 的 PROFIBUS 输入区, 观察接收到的 RS232 数据。

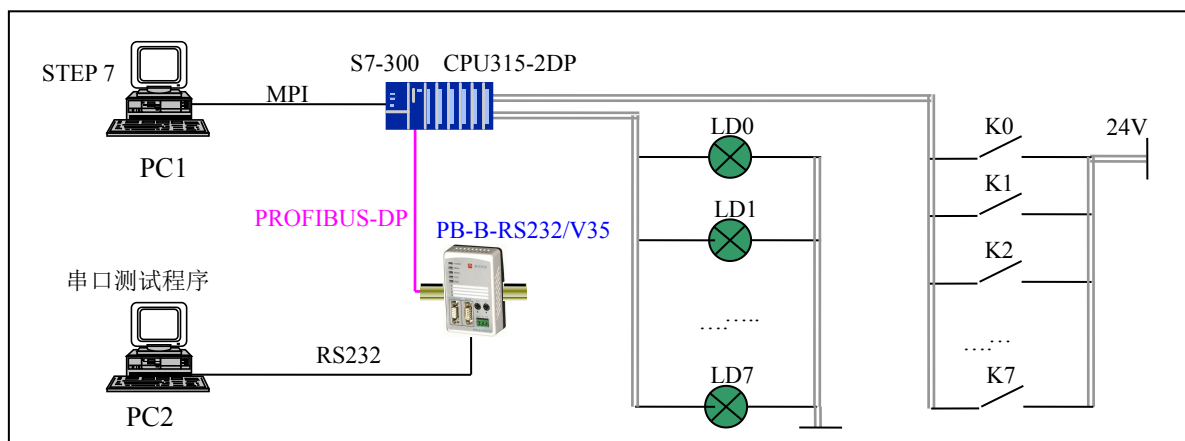


图 1 实例系统 A 结构图

(1) 硬件配置

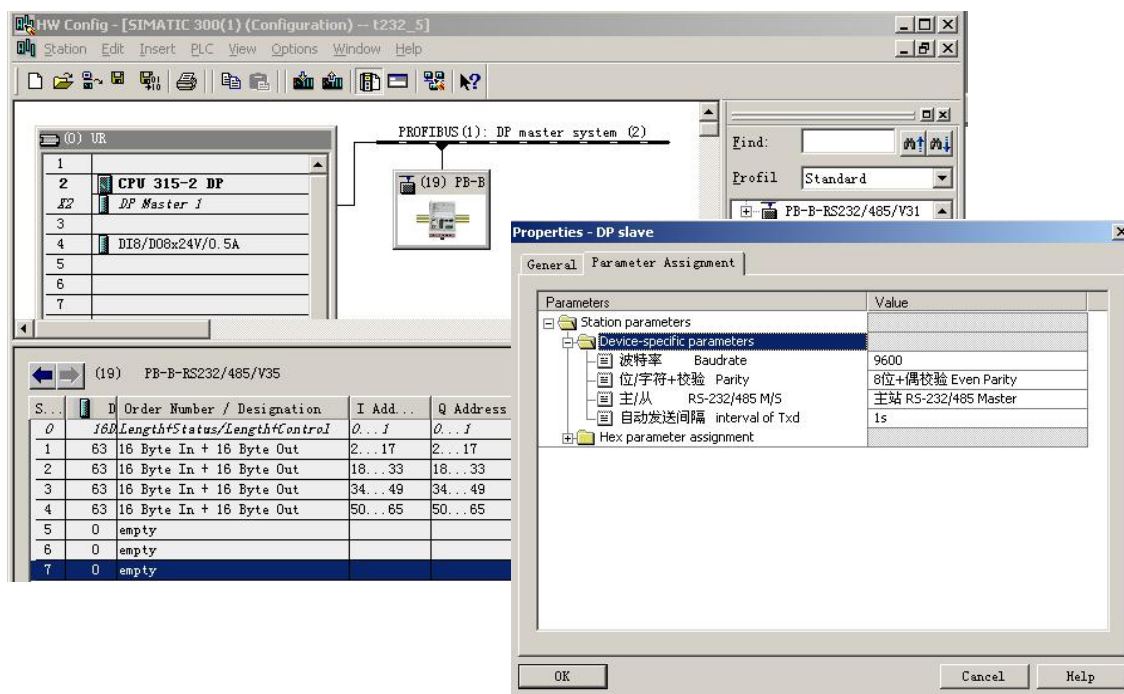


图 30 t232_5 的配置

① PB-B-RS232/485/V35 配置数据

PROFIBUS 从站地址=19; 串口波特率: 9600; 8 位偶校验; RS232/485 主设备, 启动发送间隔=1S。

PROFIBUS 输入/输出与 RS232/485 报文格式如下:

| PROFIBUS 输入地址 | RS232 接收报文格式 | PROFIBUS 输出地址 | RS232 发送报文格式 |
|---------------|--------------|---------------|--------------|
| IB0 | 接收报文数据长度 | QB0 | 发送报文数据长度 |
| IB1 | 通信状态字 | QB1 | 通信控制字 |
| IB2 | 接收数据 1 | QB2 | 发送数据 1 |
| IB3 | 接收数据 2 | QB3 | 发送数据 2 |
| . | . | . | . |
| IB65 | 接收数据 64 | QB65 | 发送数据 64 |

② 通信状态字

| PROFIBUS 输入地址 | 通信状态字 |
|---------------|---------------------|
| I 1.0 | 接受完毕/发送允许 reok_tren |
| I 1.1 | 正在发送报文标记 tr_ing |
| I 1.2 | 正在接收报文标记 re_ing |
| I 1.3~I1.6 | 不用 |
| I 1.7 | 奇偶校验错标记 oe_er |

③ 通信控制字

| PROFIBUS 输出地址 | 通信控制字 |
|---------------|----------------------|
| Q 1.0 | 启动发送标记 start_tr |
| Q 1.1 | 发送方式 auto_txd |
| Q 1.2 | 按长度接收 relen |
| Q 1.3~Q1.5 | 不用 |
| Q 1.6 | 强置等待接收状态 set_re |
| Q 1.7 | 强置接收完毕/发送允许状态 set_tr |

④ 按钮 K0~K7、指示灯 LD0~LD7 对应 I/O 地址

| PROFIBUS 输入地址 | 按钮 K0~K7 | PROFIBUS 输出地址 | 指示灯 LD0~LD7 |
|---------------|----------|---------------|-------------|
| I66.0 | K0 | Q66.0 | LD0 |
| I66.1 | K1 | Q66.1 | LD1 |
| I66.2 | K2 | Q66.2 | LD2 |
| I66.3 | K3 | Q66.3 | LD3 |
| I66.4 | K4 | Q66.4 | LD4 |
| I66.5 | K5 | Q66.5 | LD5 |
| I66.6 | K6 | Q66.6 | LD6 |
| I66.7 | K7 | Q66.7 | LD7 |

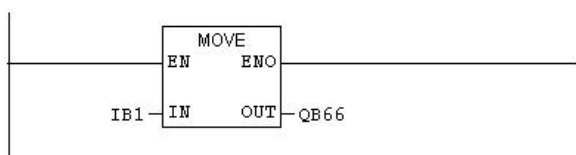
(2) PLC 中的梯形图程序

OB1 : Title:

t232_5是说明如何使用自动发送功能和按长度接收的实验程序

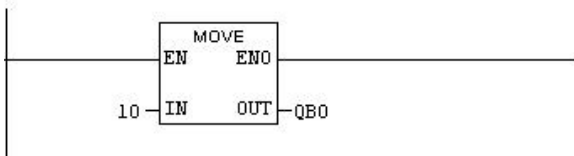
Network 1: Title:

IB1是“通信状态字”，QB66是LD0~LD7，本指令是令LD0~LD7显示通信字IB1；



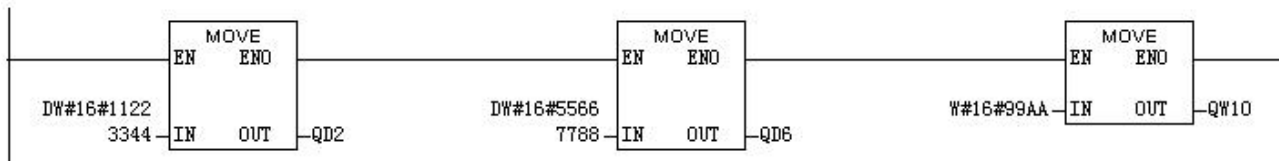
Network 2 : Title:

发送长度10



Network 3 : Title:

发送数据11、22、33、44、55、66、77、88、99、AA发送数据区QB2~QB11



Network 4 : Title:

按钮K0控制总线桥`启动发送start_tr`



Network 5 : Title:

按钮K1控制总线桥`发送方式auto_txd`



Network 6 : Title:

按钮K2控制总线桥`按长度接收relen`

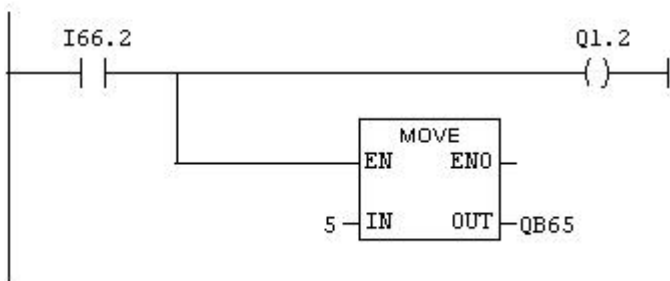


图 31 t232_5 梯形图

(3) 演示程序操作

- ① 将 PC1 中的 STEP 7 程序 t232_5 和硬件配置下载到 PLC 中，PB-B-RS232/485/V35 中的 PROFIBUS 通信故障灯 PBFAL（红）灭，并且通信状态灯 PBOK(黄色)亮，表示 PROFIBUS 已连通，否则应检查电缆、插头、配置及 PB-B-RS232/485/V35 中站号的设置；

- ②⑥ 运行 PLC 程序,由于 PB-B-RS232/485/V35 设置成 RS232 主的模式,因此上电后应处于“接收完毕/发送允许”状态,即 $I1.0 = reok_tren = Q66.0 = LD0 = 1$, LD0 灯亮。
- ③ 在 PC2 中启动“串口测试程序”,并选择串口: COM1; 波特率: 9600; 校验位: 偶 Even; 数据位: 8; 停止位: 1; 接收区: 十六进制显示; 发送区: 十六进制发送, 如图 32。

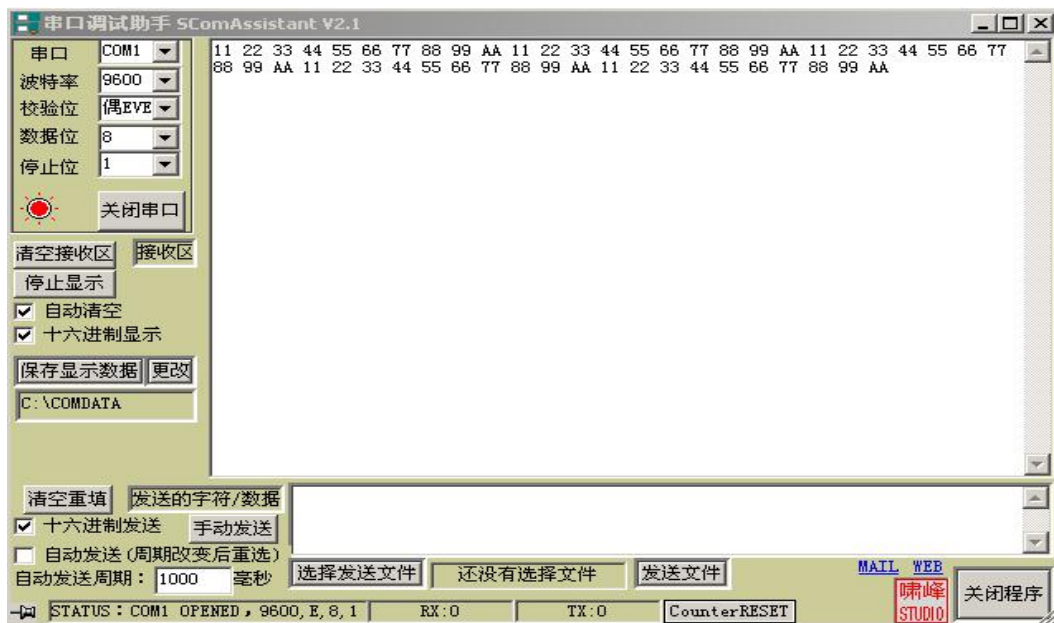


图 32

- ④ 按下按钮 K1 (I66.1) 接通“发送方式 auto_txd”即 Q1.1, 见图 34 中的 Network 5, 按下按钮 K0 (I66.0) 接通“启动发送 start_tr”位即 Q1.0, 见 Network 4, 此时总线桥处在自动发送状态, 发送不受接收状态位 I1.0 “接受完毕/发送允许 reok_tren”控制, 发送间隔时间 1 秒在 STEP7 配置中选定。观察 PC2 接收到总线桥发来的 10 个数据。发送以 1 秒为间隔不停的发送。
- ⑤ 如果此时 RS232/485 从设备对总线桥的发送有回答, 如果能保证从设备的回答能在总线桥下一次发送之前完成(可通过加大发送时间间隔来达到此目的)上述梯形图程序仍可满足要求。下面图 33 是发送-接收时序图, 条件是: 从站回答延时时间 $T_{sdr} +$ 接收数据时间 $T_{rd} <$ 发送间隔时间 T_t

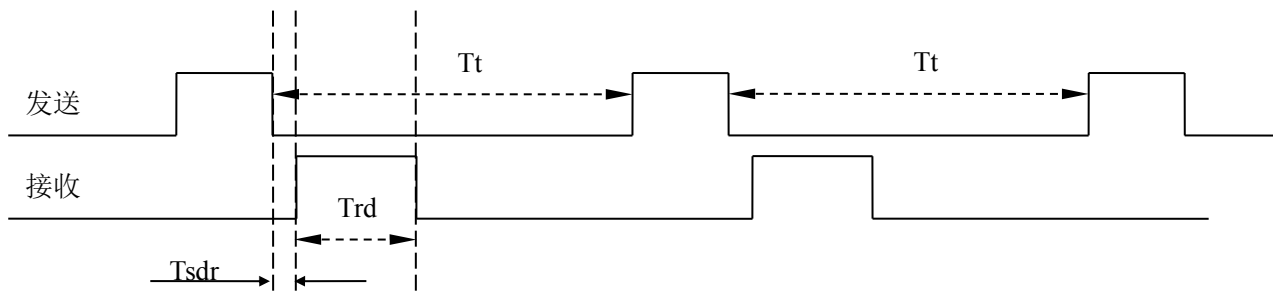


图 33 发送-接收时序图

- ⑥ 但如果发送间隔时间 T_t 过短或接收数据过长或从站回答延时时间 T_{sdr} 过长, 使 $T_{sdr} + T_{rd} > T_t$ 接收将被发送打断。解决办法是在连续发送启动条件中加入“接收完毕/发送允许”位, 保证接收完毕后才开始发送。因此需要修改 Network 4, 见下图 34 并请仔细阅读说明部分。

Network 4: Title:

按钮K0控制总线桥`启动发送start_tr`
 加入I1.0`接收完毕/发送允许`条件，发送一定在接收完毕后进行，可避免发送打断接收；
 但发送时间间隔可能会受到接收完毕条件的延时，特别是：如果没有回答，下一次发送将无限期等待。

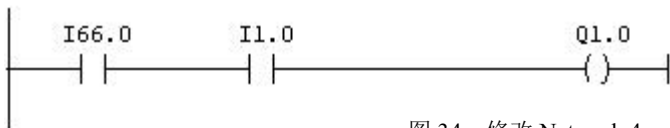


图 34 修改 Network 4

⑦ 加入 I1.0 “接收完毕/发送允许” 条件后，好处是：发送一定在接收完毕后进行，保证了严格的应答关系。但发送时间间隔可能会受到接收完毕的延时。如果回答停止，下一次发送将无限期等待。

下载修改后的程序运行发现，如果 PC2 没有回答，发送将停止（等待回答完毕条件 I1.0），见图 35。

如果在 PC2 中选择“自动发送周期=2000ms”、“自动发送”，可以观察总线桥恢复连续发送，但发送时间间隔是接收间隔 2 秒而不是发送间隔 1 秒。见图 35。

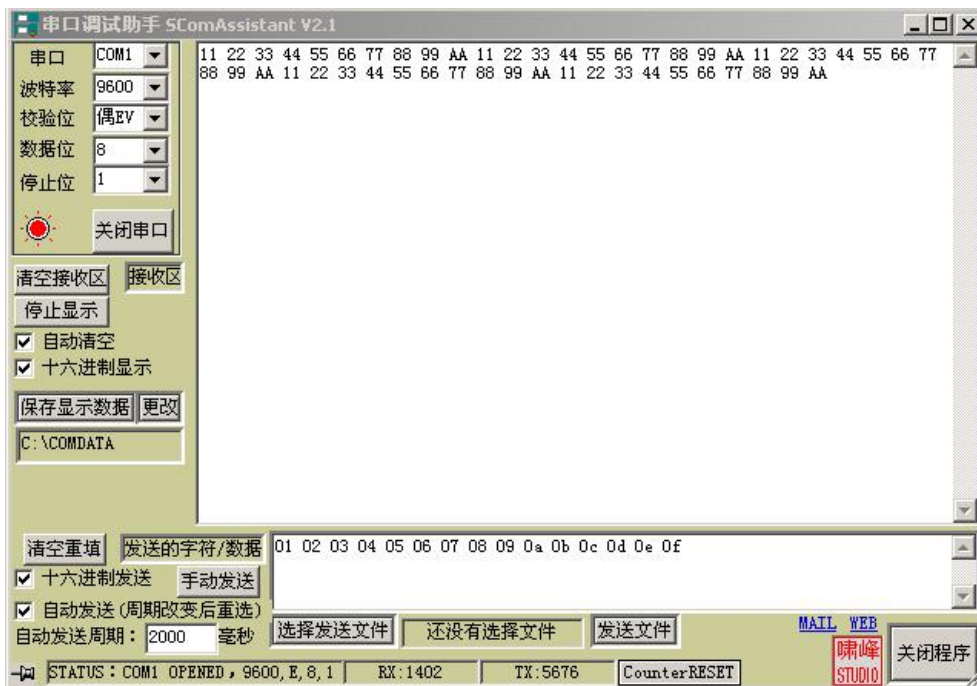


图 35

图 36 是 PC1 上监测的总线桥接收报文数据。如果按下 K2，接通 Q1.2：“按长度接收”，指定接收长度必须放在 Q 区的最后一个字节中。本例长度是 5，Q 区的最后一个字节地址是 QB65，PC1 上监测的总线桥接收数据长度 IB0=B#16#05，见图 37。

| | Address | Symbol | Disp | Status value | Modify value |
|----|---------|--------|------|--------------|--------------|
| 1 | IB 0 | | HEX | B#16#0F | |
| 2 | IB 1 | | HEX | B#16#00 | |
| 3 | IB 2 | | HEX | B#16#01 | |
| 4 | IB 3 | | HEX | B#16#02 | |
| 5 | IB 4 | | HEX | B#16#03 | |
| 6 | IB 5 | | HEX | B#16#04 | |
| 7 | IB 6 | | HEX | B#16#05 | |
| 8 | IB 7 | | HEX | B#16#06 | |
| 9 | IB 8 | | HEX | B#16#07 | |
| 10 | IB 9 | | HEX | B#16#08 | |
| 11 | IB 10 | | HEX | B#16#09 | |
| 12 | IB 11 | | HEX | B#16#0A | |
| 13 | IB 12 | | HEX | B#16#0B | |
| 14 | IB 13 | | HEX | B#16#0C | |
| 15 | IB 14 | | HEX | B#16#0D | |
| 16 | IB 15 | | HEX | B#16#0E | |
| 17 | IB 16 | | HEX | B#16#0F | |
| 18 | IB 17 | | HEX | B#16#00 | |

图 36 按字符间隔接收

| | Address | Symbol | Disp | Status value | Modify value |
|----|---------|--------|------|--------------|--------------|
| 1 | IB 0 | | HEX | B#16#05 | |
| 2 | IB 1 | | HEX | B#16#01 | |
| 3 | IB 2 | | HEX | B#16#01 | |
| 4 | IB 3 | | HEX | B#16#02 | |
| 5 | IB 4 | | HEX | B#16#03 | |
| 6 | IB 5 | | HEX | B#16#04 | |
| 7 | IB 6 | | HEX | B#16#05 | |
| 8 | IB 7 | | HEX | B#16#06 | |
| 9 | IB 8 | | HEX | B#16#07 | |
| 10 | IB 9 | | HEX | B#16#08 | |
| 11 | IB 10 | | HEX | B#16#09 | |
| 12 | IB 11 | | HEX | B#16#0A | |
| 13 | IB 12 | | HEX | B#16#0B | |
| 14 | IB 13 | | HEX | B#16#0C | |
| 15 | IB 14 | | HEX | B#16#0D | |
| 16 | IB 15 | | HEX | B#16#0E | |
| 17 | IB 16 | | HEX | B#16#0F | |

图 37 按长度接收只收前 5 个, 后面的数不变

八. 应用经验

1. 将 PROFIBUS 通信地址定位在 WORD 区以节省主站资源

PLC 的 BYTE 区地址有限, 大容量 BYTE 区通常要高档次 CPU 模块。比如, 每个 PB-B-RS232/485/V35 占 64 Byte In + 64 Byte Out, 如果 PROFIBUS 总线上共有 10 块 PB-B-RS232/485/V35 接口, 则需要 PLC 至少支持 $64 \times 10 = 640$ 字节 (5120 Bit) 输入 + $64 \times 10 = 640$ 字节 (5120 Bit) 输出。

通常 PLC 的 WORD 区比较大。因此可以将 PB-B-RS232/485/V35 的 I/O 地址定位在 WORD 数据区。对 S7-300 而言, WORD 数据区在 256 地址以后; 对 S7-400 而言, WORD 数据区在 512 地址以后。I/O 定义在 WORD 数据区后, 通常需要使用功能块 SFC14、SFC15 将数据读入 (IW) / 写出 (QW) 数据区, 而不使用 MOV 指令。SFC14 功能是: 按槽读取大于 IW256 (IW512) 地址的数据; SFC15 功能是: 按槽写出大于 QW256 (QW512) 地址的数据。下面利用例 6 说明如何将通信数据区定义在 WORD 区, 及如何使用 SFC14、SFC15 实现 PROFIBUS 数据区的读/取。

2. 例 6: 如何将通信数据区定义在 WORD 区及如何使用 SFC14、SFC15 实现 PROFIBUS 数据区的读/取, STEP 7 Project 文件名: t232_6

(1) 硬件配置

见下图 38 所示:

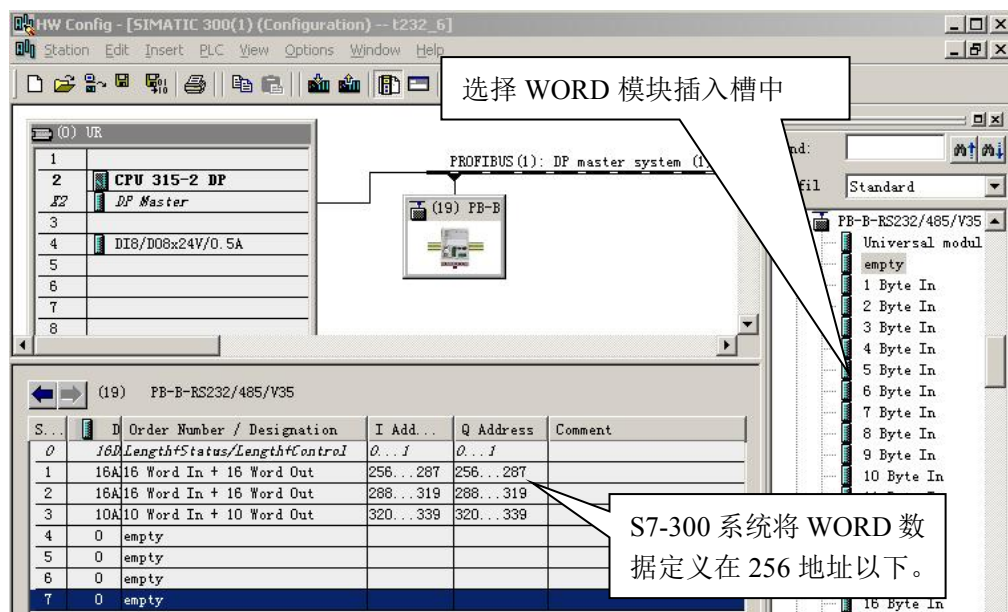


图 38

②7 B-B-RS232/485/V35 配置数据

PROFIBUS 输入/输出与 RS232 报文格式如下:

| PROFIBUS 输入地址 | RS232 接收报文格式 | PROFIBUS 输出地址 | RS232 发送报文格式 |
|--------------------------|--------------|--------------------------|--------------|
| IB0 | 接收报文数据长度 | QB0 | 发送报文数据长度 |
| IB1 | 通信状态字 | QB1 | 通信控制字 |
| IW256 | 接收数据 1 | QW256 | 发送数据 1 |
| IW258 | 接收数据 2 | QW258 | 发送数据 2 |
| . | . | . | . |
| . | . | . | . |
| IW338 | 接收数据 42 | QW338 | 发送数据 42 |
| 最大接收 RS232 数据=42 字=84 字节 | | 最大发送 RS232 数据 42 字=84 字节 | |

2、通信状态字

| PROFIBUS 输入地址 | 通信状态字 |
|---------------|---------------------|
| I 1.0 | 接受完毕/发送允许 reok_tren |
| I 1.1 | 正在发送报文标记 tr_ing |
| I 1.2 | 正在接收报文标记 re_ing |
| I 1.3~I1.6 | 不用 |
| I 1.7 | 奇偶校验错标记 oe_er |

3、通信控制字

| PROFIBUS 输出地址 | 通信控制字 |
|---------------|----------------------|
| Q 1.0 | 启动发送标记 start_tr |
| Q 1.1 | 发送方式 auto_txd |
| Q 1.2 | 按长度接收 relen |
| Q 1.3~Q1.5 | 不用 |
| Q 1.6 | 强置等待接收状态 set_re |
| Q 1.7 | 强置接收完毕/发送允许状态 set_tr |

4、按钮 K0~K7、指示灯 LD0~LD7 对应 I/O 地址

| PROFIBUS 输入地址 | 按钮 K0~K7 | PROFIBUS 输出地址 | 指示灯 LD0~LD7 |
|---------------|----------|---------------|-------------|
| I66.0 | K0 | Q66.0 | LD0 |
| I66.1 | K1 | Q66.1 | LD1 |
| I66.2 | K2 | Q66.2 | LD2 |
| I66.3 | K3 | Q66.3 | LD3 |
| I66.4 | K4 | Q66.4 | LD4 |
| I66.5 | K5 | Q66.5 | LD5 |
| I66.6 | K6 | Q66.6 | LD6 |
| I66.7 | K7 | Q66.7 | LD7 |

(2) 通信协议

- ① PB-B-RS232/485/V35 是 RS232/485 主设备，上电后处在“接受完毕/发送允许” reok_tren I1.0=1 状态；
- ② PB-B-RS232/485/V35 向现场设备发送报文数据长度=84 字节，数据=01、02、03.....4E、4F、50、51、52、53、54；
- ③ 现场设备（PC2：串口测试程序）回答数据长度=84 字节，回答数据长度、状态字对应 PROFIBUS 输入地址 IB0、IB1，数据对应 IW256~IW338 可以在 PC1 上在线监测。

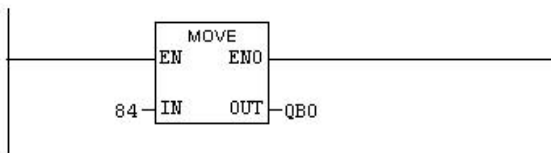
(3) PLC 中的梯形图程序

OB1 : Title:

t232_6是一个“发-收-发-收”的例子，本例主要说明如何将通信数据区定义在WORD区，及如何使用SFC14、SFC15功能完成PROFIBUS数据区的读/写。

Network 1 : Title:

RS232发送报文长度=84字节，QB0为发送数据长度；



Network 2 : Title:

先将要发送的84个字节数据送MB50~MB133;MB50=01、MB51=02、 MB133=54H



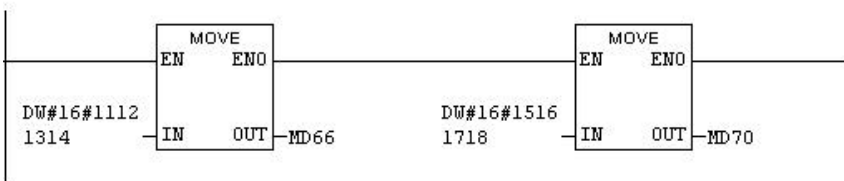
Network 3 : Title:

先将要发送的84个字节数据送MB50~MB133;MB50=01、MB51=02、 MB133=54H



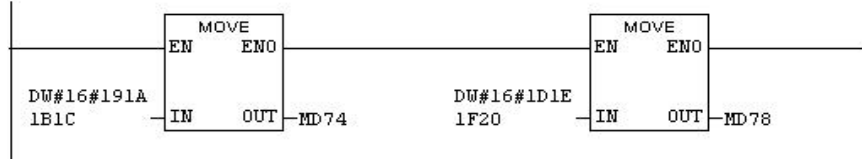
Network 4 : Title:

先将要发送的84个字节数据送MB50~MB133;MB50=01\ MB51=02\ MB133=54H



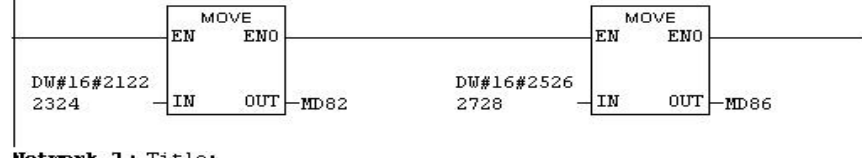
Network 5 : Title:

先将要发送的84个字节数据送MB50~MB133;MB50=01\ MB51=02\ MB133=54H



Network 6 : Title:

先将要发送的84个字节数据送MB50~MB133;MB50=01\ MB51=02\ MB133=54H



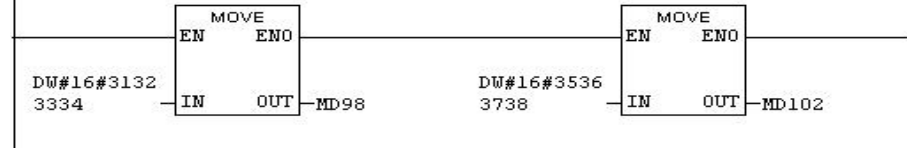
Network 7 : Title:

先将要发送的84个字节数据送MB50~MB133;MB50=01\ MB51=02\ MB133=54H



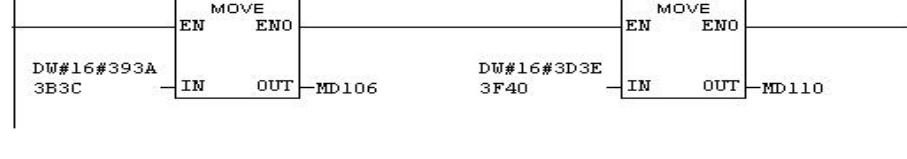
Network 8 : Title:

先将要发送的84个字节数据送MB50~MB133;MB50=01\ MB51=02\ MB133=54H



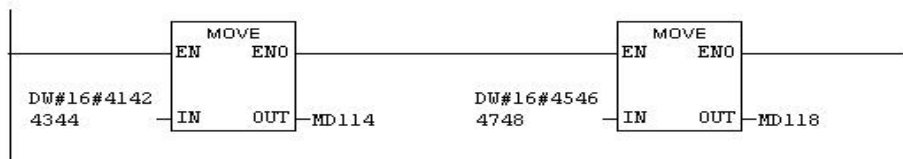
Network 9 : Title:

先将要发送的84个字节数据送MB50~MB133;MB50=01\ MB51=02\ MB133=54H



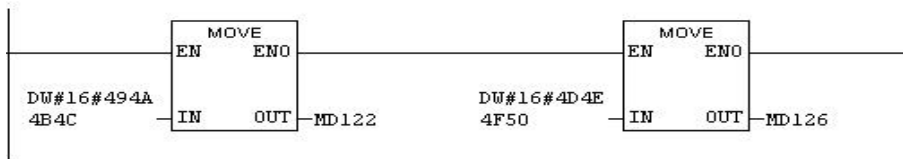
Network 10 : Title:

先将要发送的84个字节数据送MB50~MB133;MB50=01、 MB51=02- MB133=54H



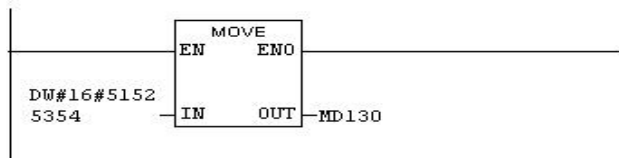
Network 11 : Title:

先将要发送的84个字节数据送MB50~MB133;MB50=01、 MB51=02- MB133=54H



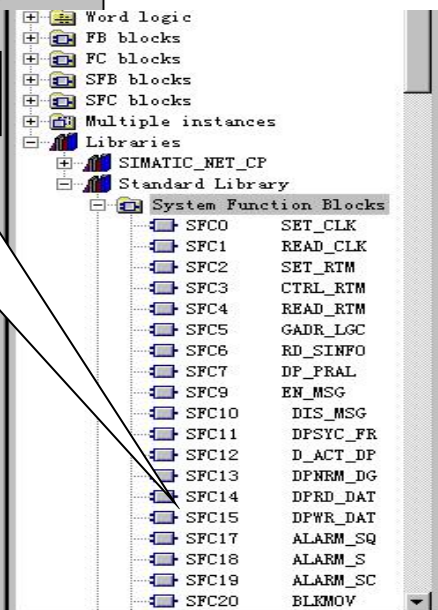
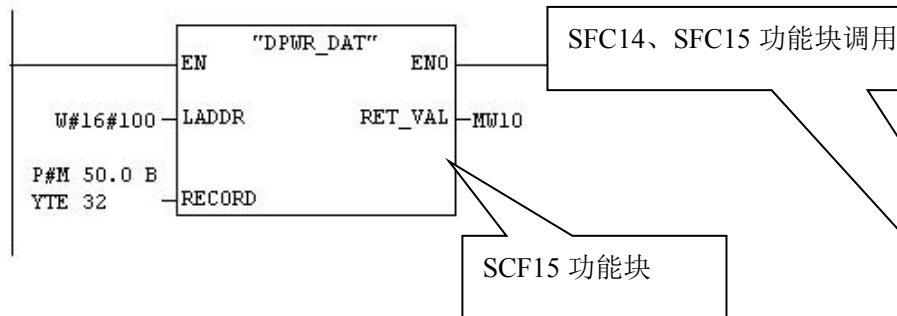
Network 12 : Title:

先将要发送的84个字节数据送MB50~MB133;MB50=01、 MB51=02- MB133=54H



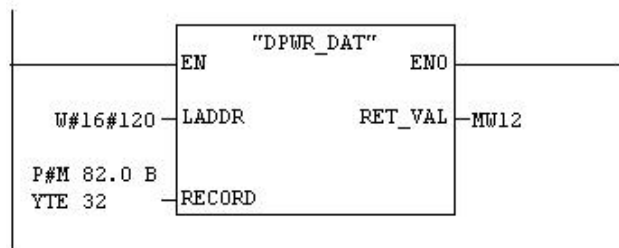
Network 13 : Title:

W#16#100是指: 1#槽首地址QW256;
P#M50.0 BYTE 32指: MB50为首址的32个字节。
本指令功能: 将MB50~MB81共32字节写入1#槽QW256~QW286共16个字地址中:



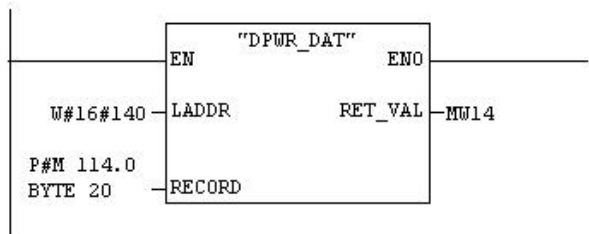
Network 14 : Title:

W#16#120是指: 2#槽首地址QW288;
P#M82.0 BYTE 32指: MB82为首址的32个字节。
本指令功能: 将MB82~MB113共32字节写入2#槽QW288~QW318共16个字地址中:



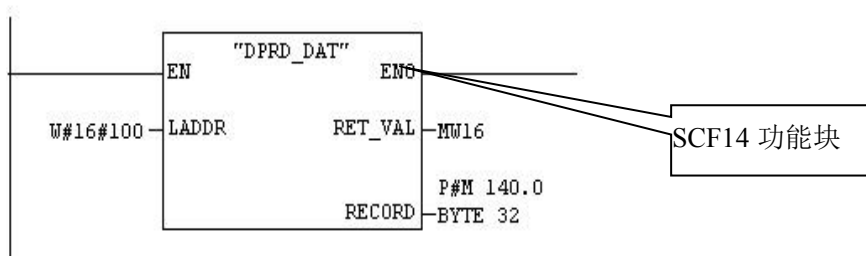
Network 15: Title:

W#16#140是指: 3#槽首地址QW320;
 P#M114.0 BYTE 20指: MB114为首址的20个字节。
 本指令功能: 将MB114~MB133共20字节写入3#槽QW320~QW338共10个字地址中;



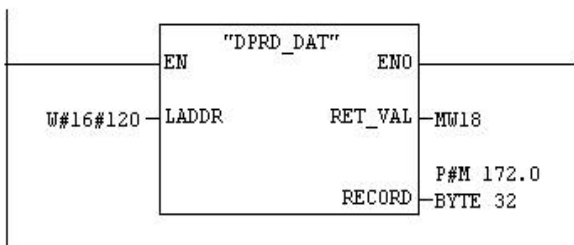
Network 16: Title:

W#16#100是指: 1#槽首地址IW256;
 P#M140.0 BYTE 32指: MB140为首址的32个字节地址。
 本指令功能: 将1#槽IW256~IW286共16个字读到MB140~MB171共32字节中;



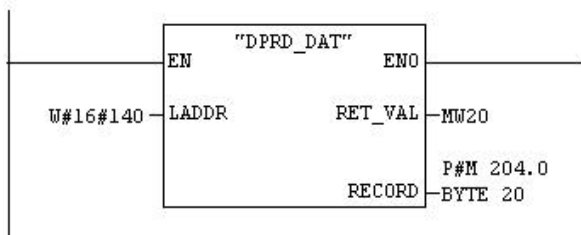
Network 17: Title:

W#16#120是指: 2#槽首地址IW288;
 P#M172.0 BYTE 32指: MB172为首址的32个字节地址;
 本指令功能: 将2#槽IW288~IW318共16个字读到MB172~MB203共32个字节中。



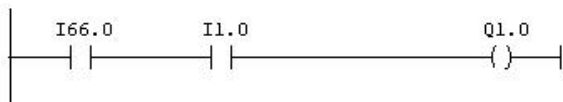
Network 18: Title:

W#16#140是指: 3#槽首地址IW320;
 P#M204.0 BYTE 20指: MB204为首址的20个字节地址。
 本指令功能: 将2#槽IW320~IW338共10个字读到MB204~MB223共20字节中;



Network 19 : Title:

本指令同例1：
 (1) I66.0=按钮K0；I1.0=发送允许tr_en；Q1.0=启动发送标记start_tr；
 (2) 按下按钮K0，Q1.0由0变1，启动PB-B-RS232/V35将QB256-QB339中84个字节数据发送到现场设备；
 (3) I1.0=1=允许发送，是启动start_tr的条件.RS232数据发送启动后I1.0=0,接收到RS232设备回报文后，I1.0=1，利用I1.0可连续触发发送启动Q1.0start_tr。



Network 20 : Title:

IB1是“通信状态字”，QB66是LD0~LD7,本指令是令LD0~LD7显示通信字IB1: 包括:最低位D0:“接收完毕/发送允许reok_tren”、D1:“正在发送报文标记tr_ing” D2:“正在接收报文标记re_ing”、D7:“奇偶校验错标记oe_er”。

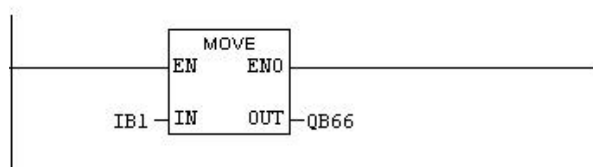


图 39 t232_6 梯形

(4) 演示程序操作

- ① 将 PC1 中的 STEP 7 程序 t232_6 和硬件配置下载到 PLC 中；PB-B-RS232/485/V35 中的 PROFIBUS 通信灯 PBFAL（红色）灭，并且状态灯 PBOK（黄色），表示 PROFIBUS 已连通，否则应检查电缆、插头、配置及 PB-B-RS232/485/V35 中站号的设置；
- ② 运行 PLC 程序；由于 PB-B-RS232/485/V35 设置成 RS232 主，因此上电后应处于“接收完毕/发送允许”状态，即 I1.0=reok_tren=Q66.0=LD0=1, LD0 灯亮，见梯形图 39 中的 Network 20。
- ③ 在 PC2 中启动“串口测试程序”，并选择串口：COM1；波特率：9600；校验位：偶 Even；数据位：8；停止位：1；接收区：十六进制显示；发送区：十六进制发送，如图 40 所示。
- ④ I66.0=按钮 K0，Q1.0=启动发送标记 start_tr。按下 K0，见图 39 中的 Network 19，Q1.0 由 0 变 1，启动 PB-B-RS232/485/V35 将 QB256-QB339 中 84 个字节数据发送到现场设备。观察 PB-B-RS232/485/V35 发送灯 TXD（绿闪），**可见到接收数据窗口有数据: 01、02、03.....4E、4F、50、51、52、53、54**；此时总线桥处在“发送完毕/等待接收”状态，即 I1.0=reok_tren=Q66.0=LD0=0, LD0 灯灭。
- ⑤ **在 PC2 发送数据窗口键入数据，长度=84；比如：01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12.....80 81 82 83 84(十六进制发送，一个数字占 2 位，空格分开)共 84 个字节。**按“手动发送”，观察 PB-B-RS232/485/V35 接收灯 RXD（绿闪），此时，I1.0=Q66.0=LD0=1, LD0 灯亮，表示“接收完毕/发送允许”。**PCI 在线监测 VAT_1 中 IB0 及 MB140~MB223，因为 SFC 14 已将 IB256~IB339 共 84 字节读到 MB140~MB223，(见 Network 16~18)，因此在 VAT_1 表中可以看到接收数据长度 IB0=54H、接收到数据在 MB140~MB223 中：01 02 03 04 05 06 07 08 09 10**

11 12.....80 81 82 83 84, 如图 40。

⑥ 在“串口测试程序”接收窗口，选择“自动发送”、“自动发送周期：1000 毫秒”，则可看到连续的“发-收-发-收”过程，见图 41：

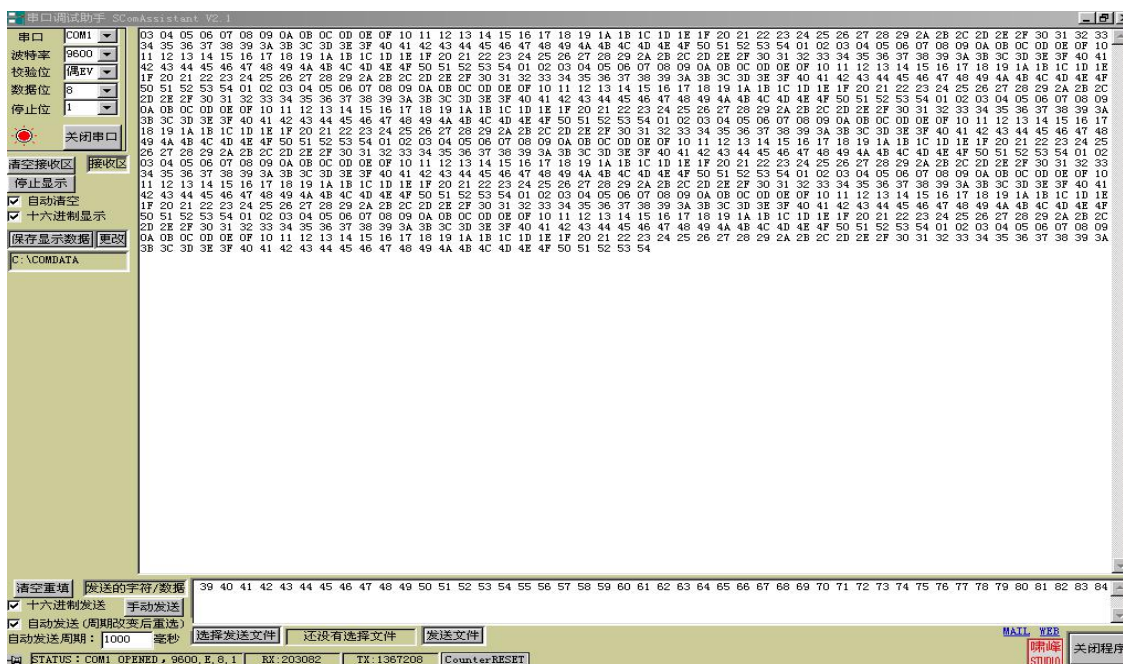


图 40 PC2 串口测试程序窗口

| Address | Symbol | Disp | Status value | Modify value |
|---------|--------|------|--------------|--------------|
| 1 | IB 0 | HEX | B#16#54 | |
| 2 | IB 1 | HEX | B#16#02 | |
| 3 | MB 140 | HEX | B#16#01 | |
| 4 | MB 141 | HEX | B#16#02 | |
| 5 | MB 142 | HEX | B#16#03 | |
| 6 | MB 143 | HEX | B#16#04 | |
| 7 | MB 144 | HEX | B#16#05 | |
| 8 | MB 145 | HEX | B#16#06 | |
| 9 | MB 146 | HEX | B#16#07 | |
| 10 | MB 147 | HEX | B#16#08 | |
| 11 | MB 148 | HEX | B#16#09 | |
| 12 | MB 149 | HEX | B#16#10 | |
| 13 | MB 150 | HEX | B#16#11 | |
| 14 | MB 151 | HEX | B#16#12 | |
| 15 | MB 152 | HEX | B#16#13 | |
| 16 | MB 153 | HEX | B#16#14 | |
| 17 | MB 154 | HEX | B#16#15 | |
| 18 | MB 155 | HEX | B#16#16 | |
| 19 | MB 156 | HEX | B#16#17 | |
| 20 | MB 157 | HEX | B#16#18 | |
| 21 | MB 158 | HEX | B#16#19 | |
| 22 | MB 159 | HEX | B#16#20 | |
| 23 | MB 160 | HEX | B#16#21 | |
| 24 | MB 161 | HEX | B#16#22 | |
| 25 | MB 162 | HEX | B#16#23 | |
| 26 | MB 163 | HEX | B#16#24 | |
| 27 | MB 164 | HEX | B#16#25 | |
| 28 | MB 165 | HEX | B#16#26 | |
| 29 | MB 166 | HEX | B#16#27 | |
| 30 | MB 167 | HEX | B#16#28 | |
| 31 | MB 168 | HEX | B#16#29 | |
| 32 | MB 169 | HEX | B#16#30 | |
| 33 | MB 170 | HEX | B#16#31 | |
| 34 | MB 171 | HEX | B#16#32 | |
| 35 | MB 172 | HEX | B#16#33 | |
| 36 | MB 173 | HEX | B#16#34 | |
| 37 | MB 174 | HEX | B#16#35 | |

| Address | Symbol | Disp | Status value | Modify value |
|---------|--------|------|--------------|--------------|
| 38 | MB 175 | HEX | B#16#36 | |
| 39 | MB 176 | HEX | B#16#37 | |
| 40 | MB 177 | HEX | B#16#38 | |
| 41 | MB 178 | HEX | B#16#39 | |
| 42 | MB 179 | HEX | B#16#40 | |
| 43 | MB 180 | HEX | B#16#41 | |
| 44 | MB 181 | HEX | B#16#42 | |
| 45 | MB 182 | HEX | B#16#43 | |
| 46 | MB 183 | HEX | B#16#44 | |
| 47 | MB 184 | HEX | B#16#45 | |
| 48 | MB 185 | HEX | B#16#46 | |
| 49 | MB 186 | HEX | B#16#47 | |
| 50 | MB 187 | HEX | B#16#48 | |
| 51 | MB 188 | HEX | B#16#49 | |
| 52 | MB 189 | HEX | B#16#50 | |
| 53 | MB 190 | HEX | B#16#51 | |
| 54 | MB 191 | HEX | B#16#52 | |
| 55 | MB 192 | HEX | B#16#53 | |
| 56 | MB 193 | HEX | B#16#54 | |
| 57 | MB 194 | HEX | B#16#55 | |
| 58 | MB 195 | HEX | B#16#56 | |
| 59 | MB 196 | HEX | B#16#57 | |
| 60 | MB 197 | HEX | B#16#58 | |
| 61 | MB 198 | HEX | B#16#59 | |
| 62 | MB 199 | HEX | B#16#60 | |
| 63 | MB 200 | HEX | B#16#61 | |
| 64 | MB 201 | HEX | B#16#62 | |
| 65 | MB 202 | HEX | B#16#63 | |
| 66 | MB 203 | HEX | B#16#64 | |
| 67 | MB 204 | HEX | B#16#65 | |
| 68 | MB 205 | HEX | B#16#66 | |
| 69 | MB 206 | HEX | B#16#67 | |
| 70 | MB 207 | HEX | B#16#68 | |
| 71 | MB 208 | HEX | B#16#69 | |
| 72 | MB 209 | HEX | B#16#70 | |
| 73 | MB 210 | HEX | B#16#71 | |
| 74 | MB 211 | HEX | B#16#72 | |
| 75 | MB 212 | HEX | B#16#73 | |
| 76 | MB 213 | HEX | B#16#74 | |
| 77 | MB 214 | HEX | B#16#75 | |
| 78 | MB 215 | HEX | B#16#76 | |
| 79 | MB 216 | HEX | B#16#77 | |
| 80 | MB 217 | HEX | B#16#78 | |
| 81 | MB 218 | HEX | B#16#79 | |
| 82 | MB 219 | HEX | B#16#80 | |
| 83 | MB 220 | HEX | B#16#81 | |
| 84 | MB 221 | HEX | B#16#82 | |
| 85 | MB 222 | HEX | B#16#83 | |
| 86 | MB 223 | HEX | B#16#84 | |
| 87 | MB 224 | HEX | B#16#80 | |

图 41

九、有毒有害物质表

根据中国《电子信息产品污染控制管理办法》的要求出台

| 部件名称 | 有毒有害物质和元素 | | | | | |
|-------|-----------|-----------|-----------|------------------|---------------|-----------------|
| | 铅 (Pb) | 汞 (Hg) | 镉 (Cd) | 六价铬 (Cr (VI)) | 多溴联苯 (PBB) | 多溴二苯醚 (PBDE) |
| 塑料外壳 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 电路板 | X | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 铜螺柱 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 贴膜 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 插座/插头 | X | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

0: 表示在此部件所用的所有同类材料中, 所含的此有毒或有害物质均低于 SJ/T1163-2006 的限制要求;

X: 表示在此部件所用的所有同类材料中, 至少一种所含的此有毒或有害物质高于 SJ/T1163-2006 的限制要求。

注明: 引用的“环保使用期限”是根据在正常温度和湿度条件下操作使用产品而确定的。

**现场总线 PROFIBUS (中国) 技术资格中心
北京鼎实创新科技股份有限公司**

电话: 010-82078031、010-62054940

传真: 010-82285084

地址: 北京德胜门外教场口 1 号, 5 号楼 A-1

邮编: 100120

Web: www.c-profibus.com.cn

Email: tangiy@c-profibus.com.cn