

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。

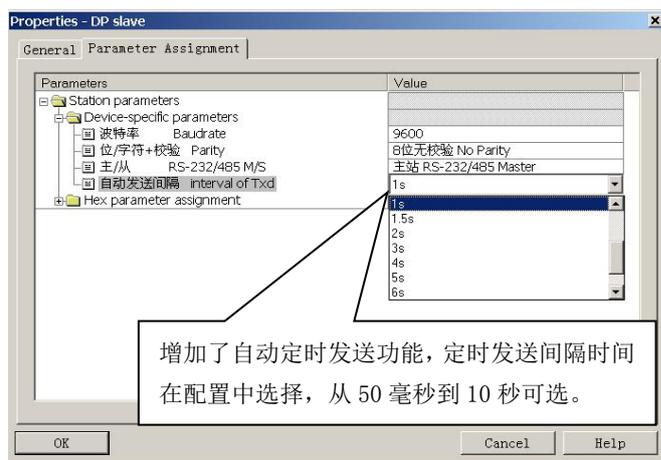


图 0-1

- (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。

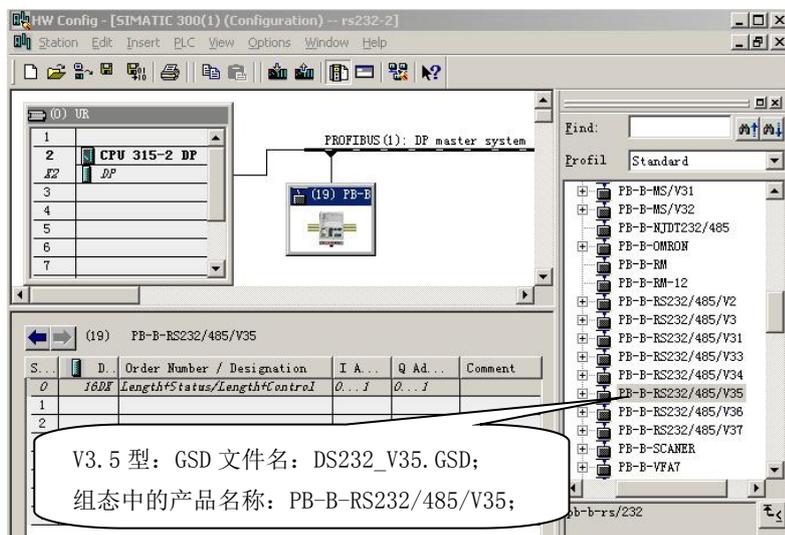


图 0-2

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；

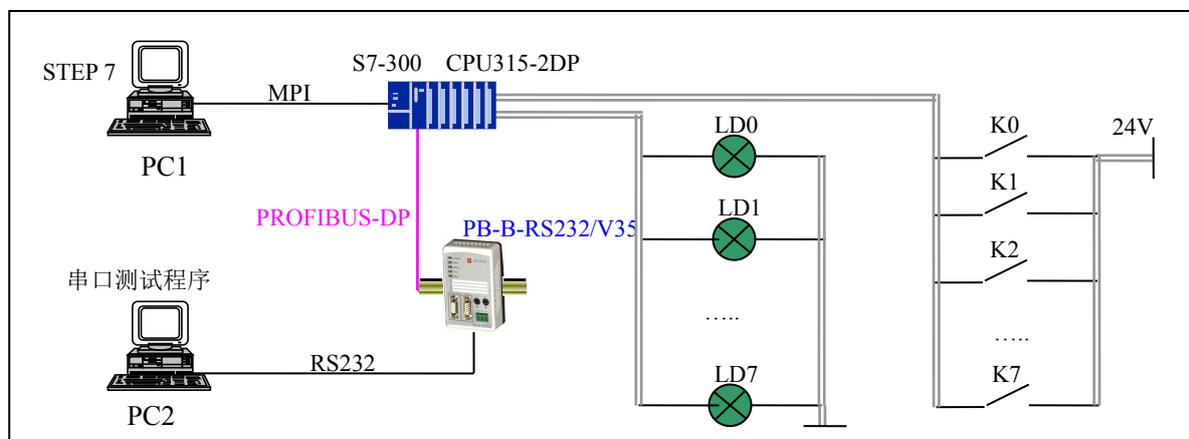


图 1 实例系统 A 结构图

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。

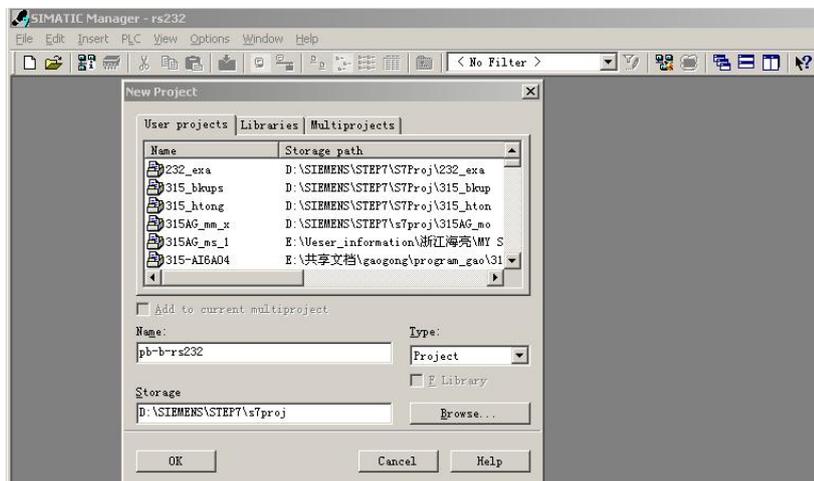


图 3

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

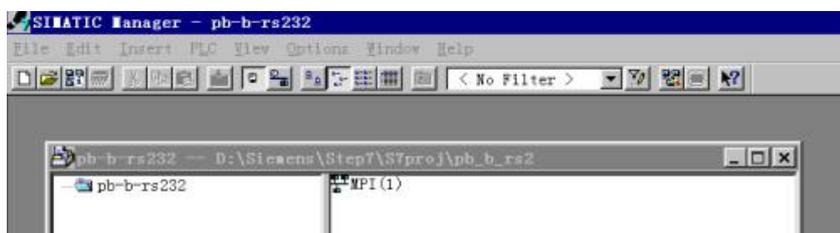


图 4

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

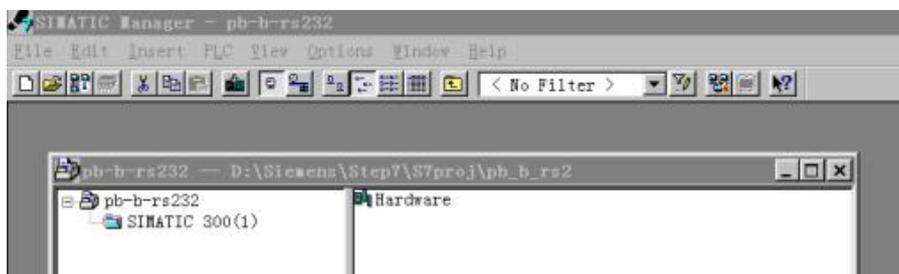


图 5

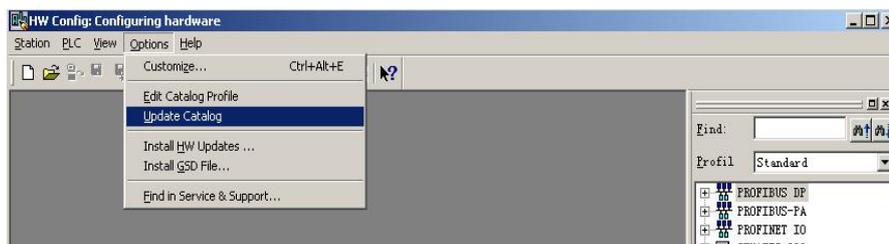


图 6

- (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。

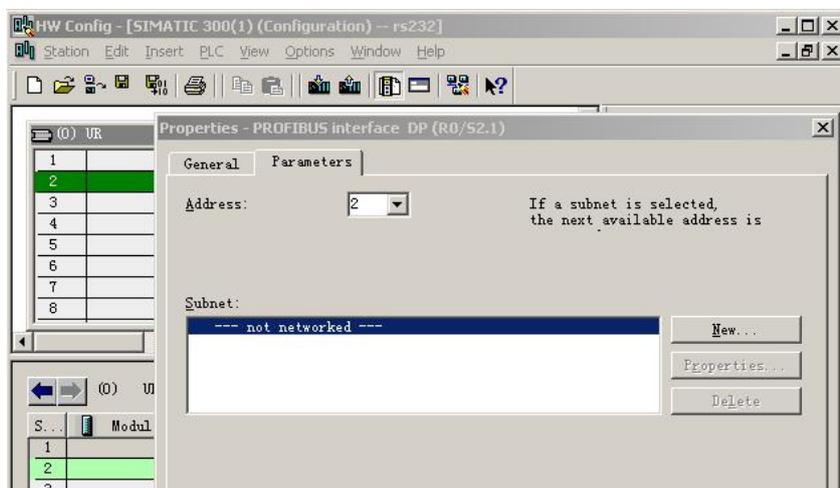


图 7

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

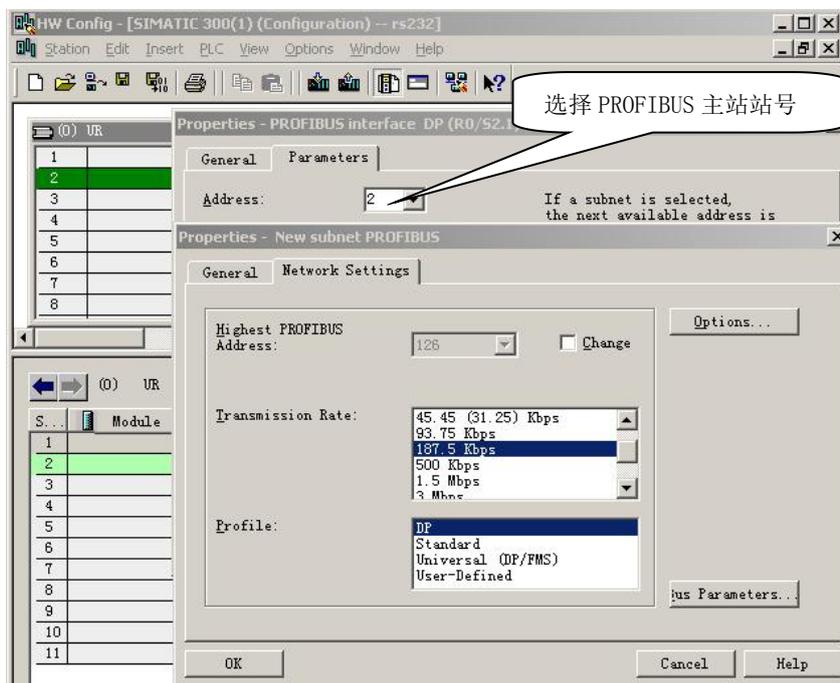


图 8

- (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:

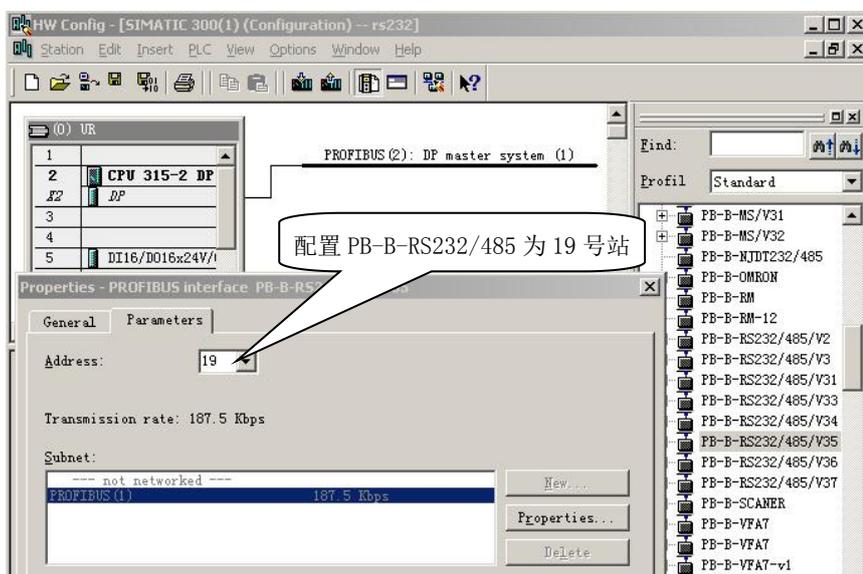


图 9

(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:

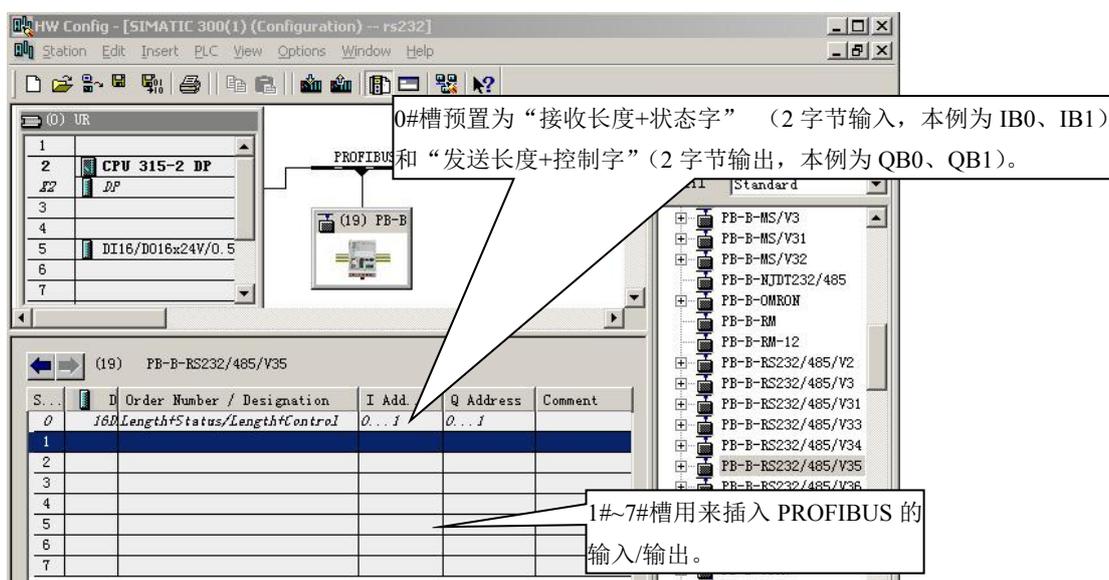


图 10

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。

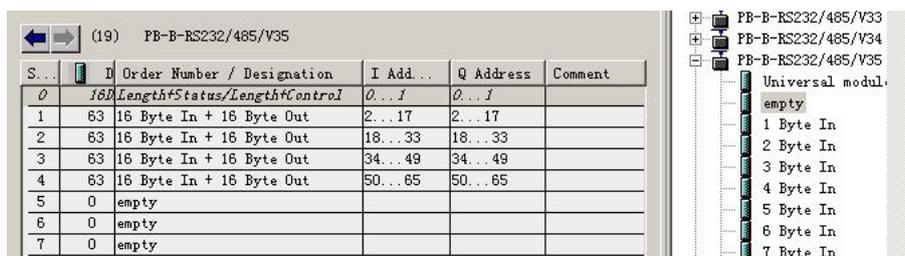


图 11

(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。

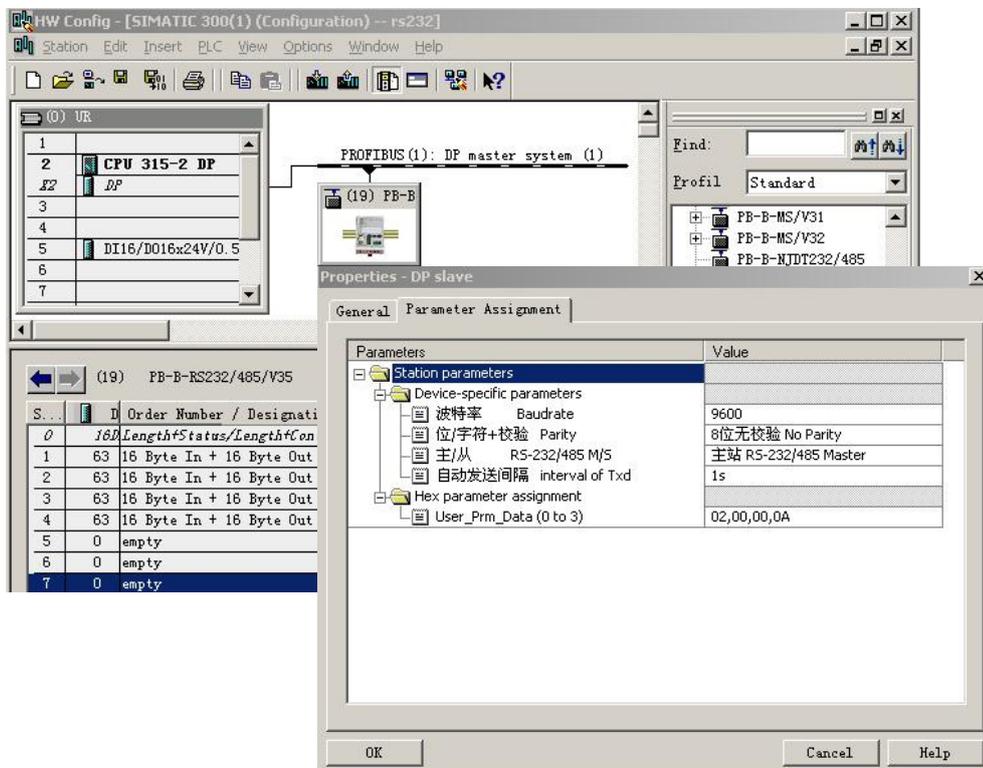


图 12

(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)

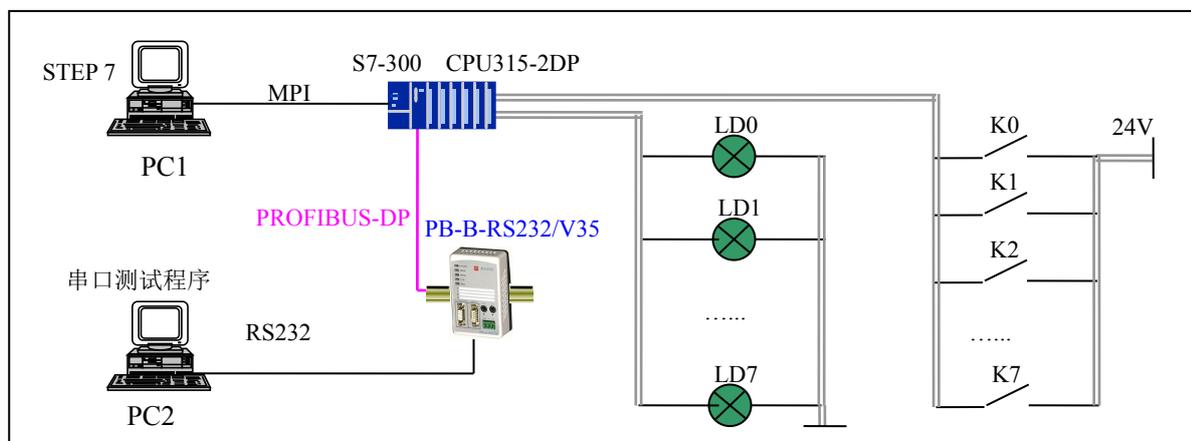


图 1 实例系统 A 结构图

- 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;

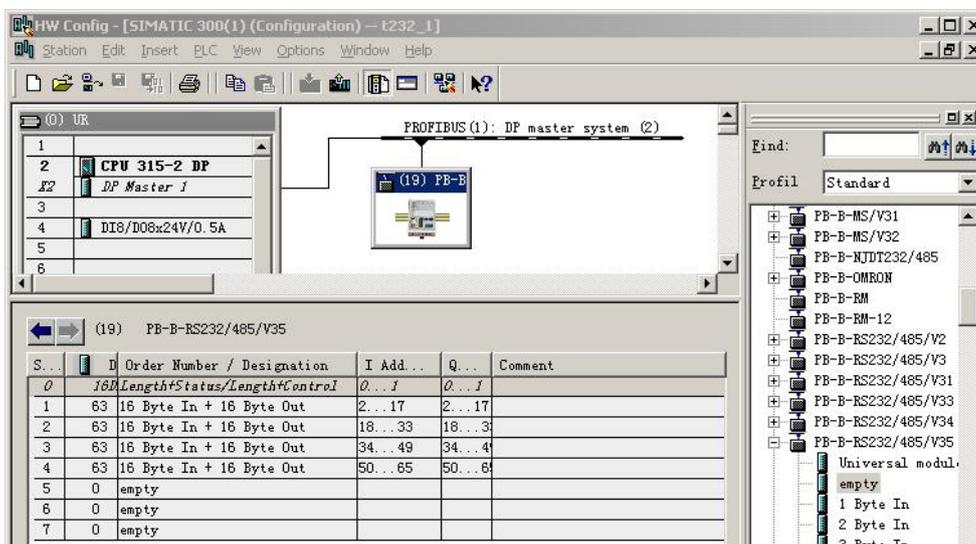


图 13

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。

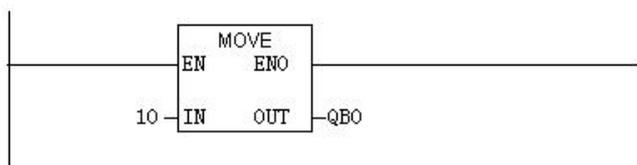
(3) PLC 中的梯形图程序

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。

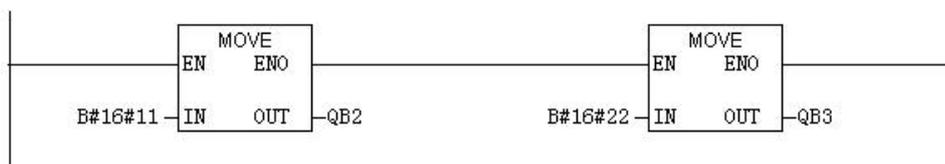
Network 1: Title:

RS232发送报文长度=10, QB0对应发送数据长度.



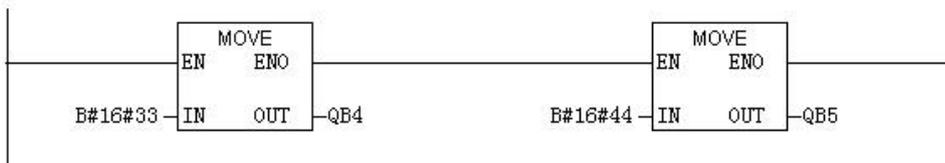
Network 2: Title:

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



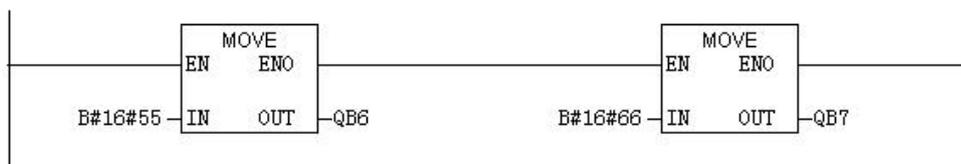
Network 3: Title:

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



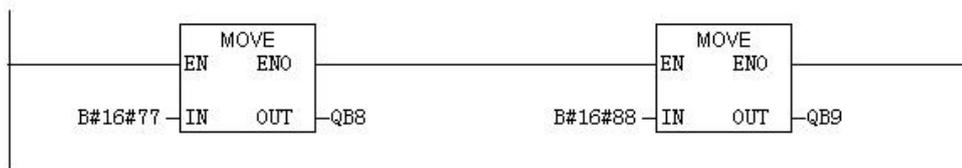
Network 4: Title:

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



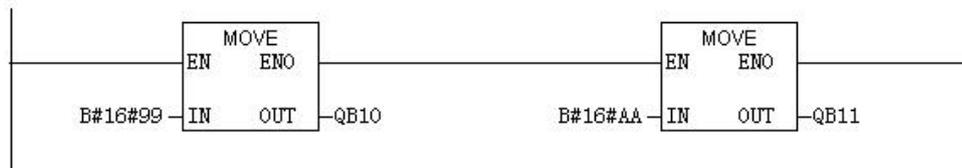
Network 5: Title:

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



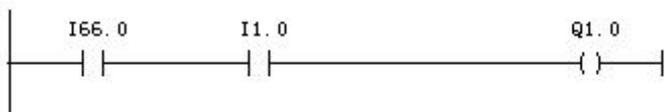
Network 6: Title:

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”.

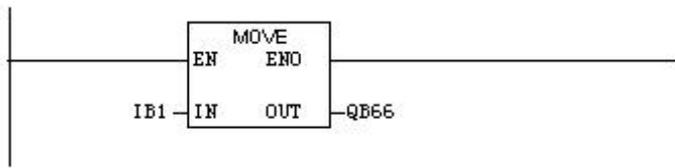


图 15 t232_1 梯形图

(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：

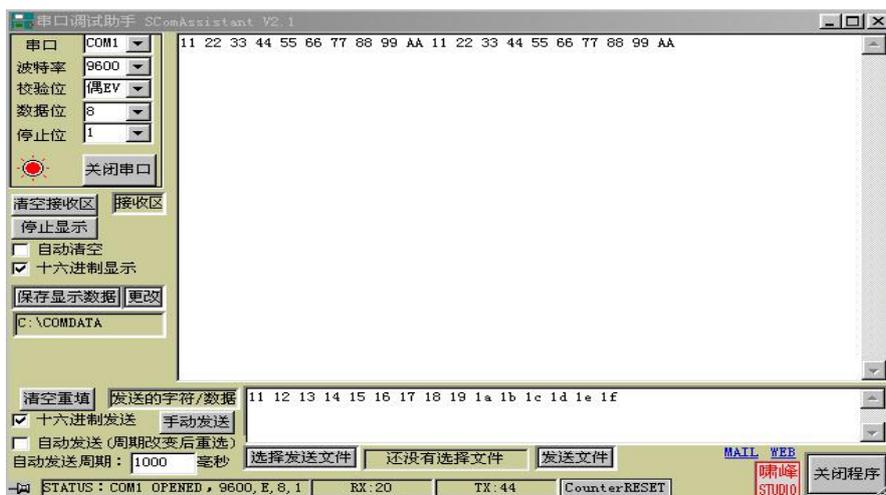


图 16 PC2 上运行的调试窗口

<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		

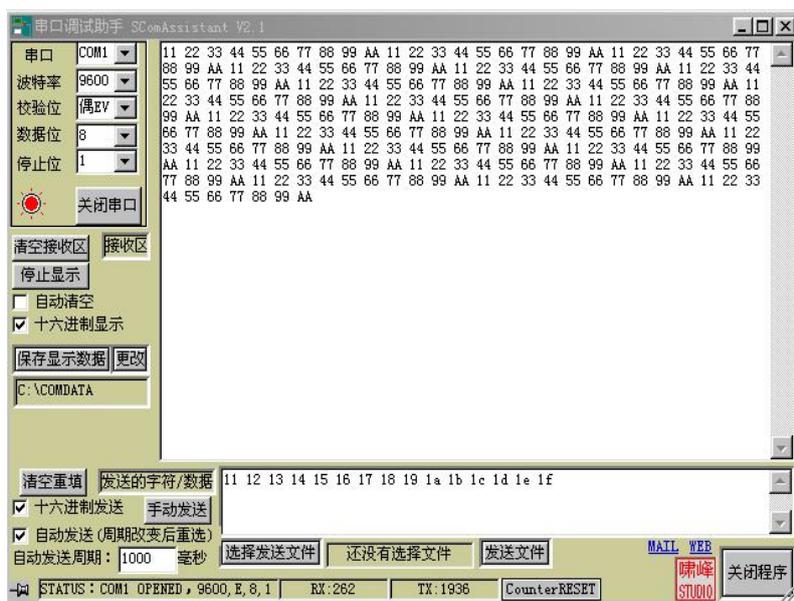


图 18

四. 例 2：一个典型的“发→发→”例子，STEP 7 Project 文件名：t232_2

- ① 使用实例系统 A,图 1 所示，PB-B-RS232/485/V35，波特率：9600、8 位偶校验、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 接口不间断发送；
- ③ RS232/485 从设备是 PC2，运行一个“串口测试程序”，可以观察到总线桥发送的数据。

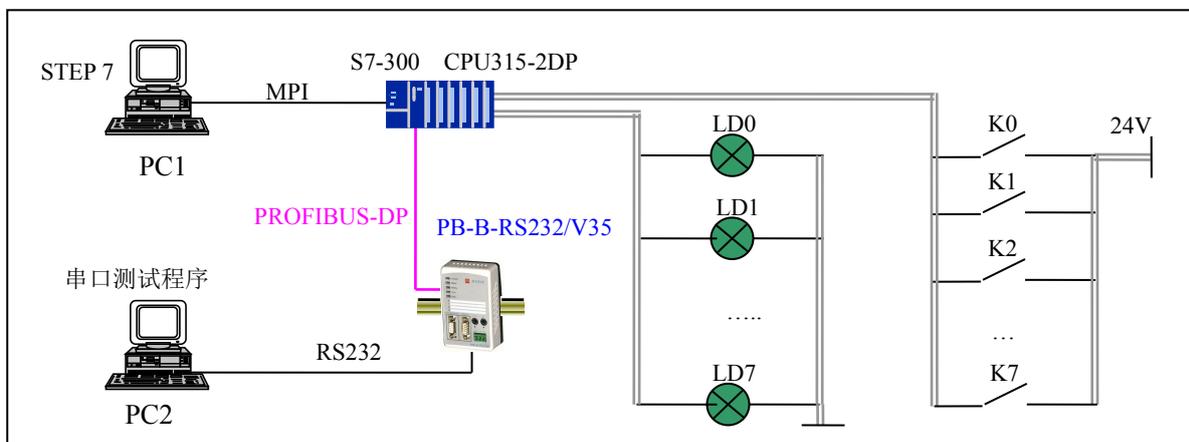


图 1 实例系统 A 结构图

- ④ 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

与例 1 相比不同之处见图 19 所示，由于是“发→发→”过程不必要配置接收数据区，即 PROFIBUS 输入区。另外，采用自动发送模式是完成“发→发→”过程的最便利方法，本例设置自动发送间隔为 1s。

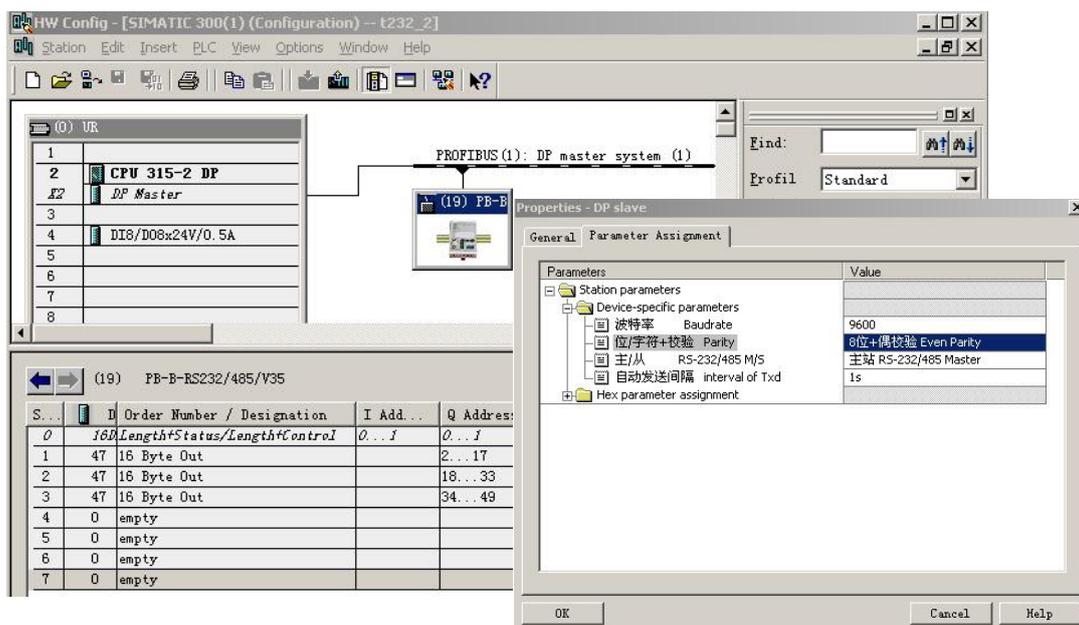


图 19 采用自动发送模式是完成“发→发→”过程的最便利方法

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；

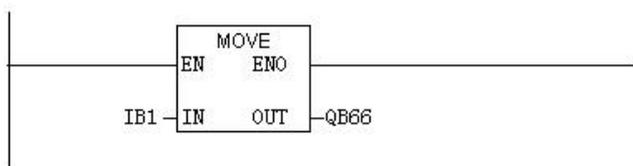
(3) PLC 中的梯形图程序

OB1 : Title:

t232_2是利用自动发送模式完成的“发-发”的实验程序

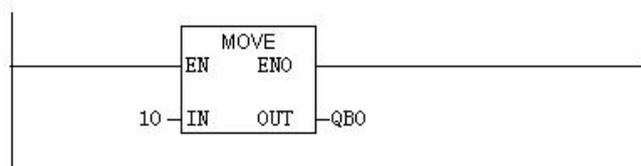
Network 1: Title:

IB1是总线桥接收状态字，送QB66，是LD0~LD7指示灯。



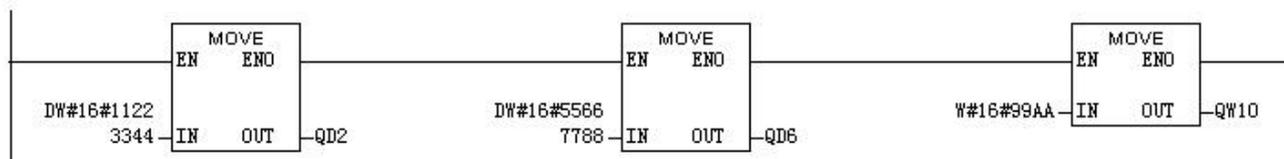
Network 2: Title:

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。

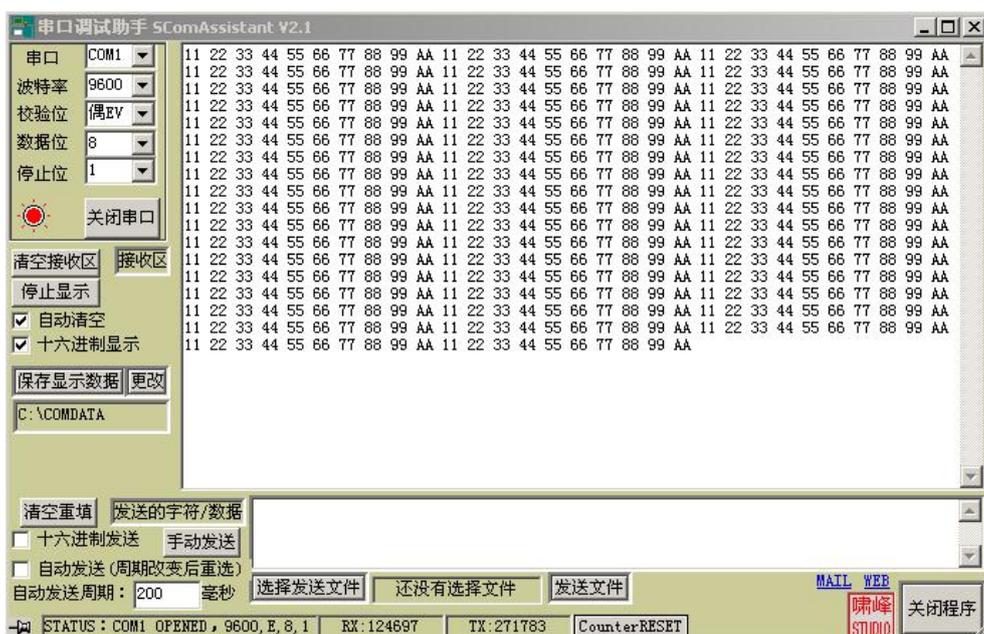


图 21 PC2 上“发→发→”运行的调试窗

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”。

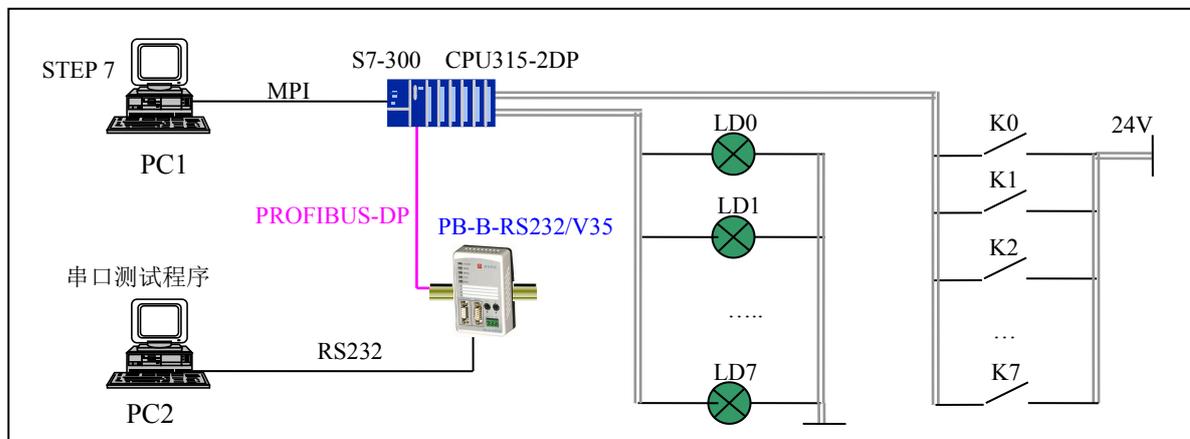


图 1 实例系统 A 结构图

- 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。

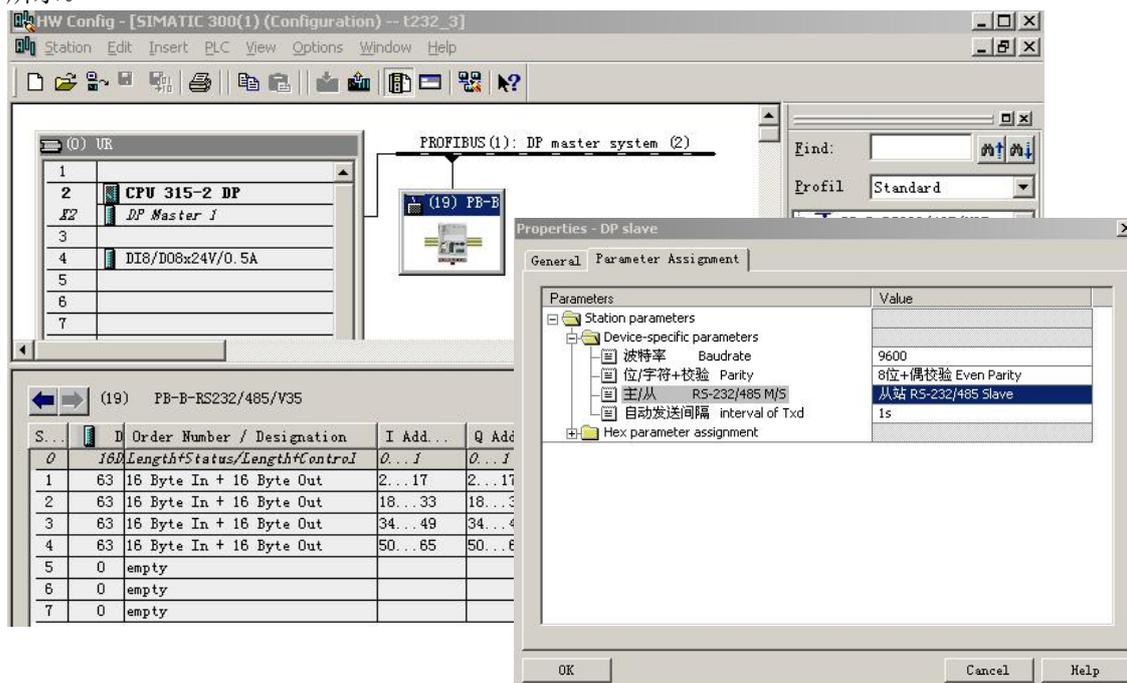


图 22 t232_3 硬件配置

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 II.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；

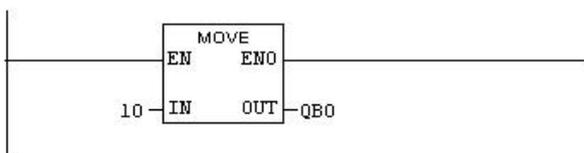
(3) PLC 中的梯形图程序：

OB1 : Title:

rs232_3是“收-发-收-发”的实验程序

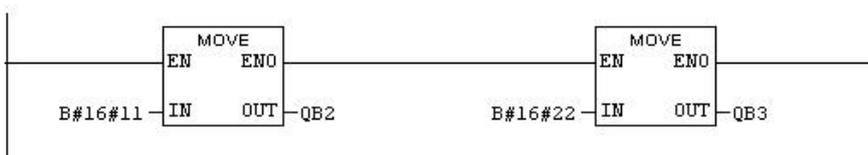
Network 1: Title:

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。



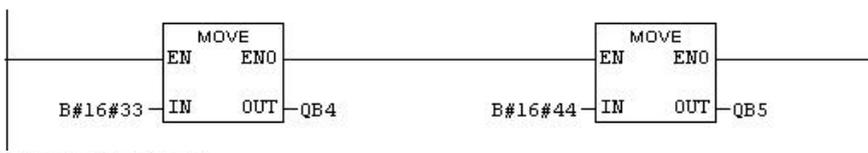
Network 2: Title:

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”。

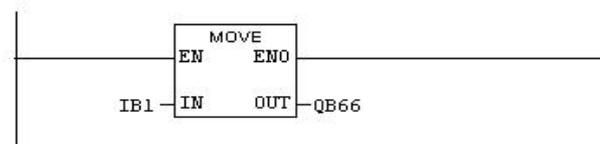


图 23 t232_3 梯形图

(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。

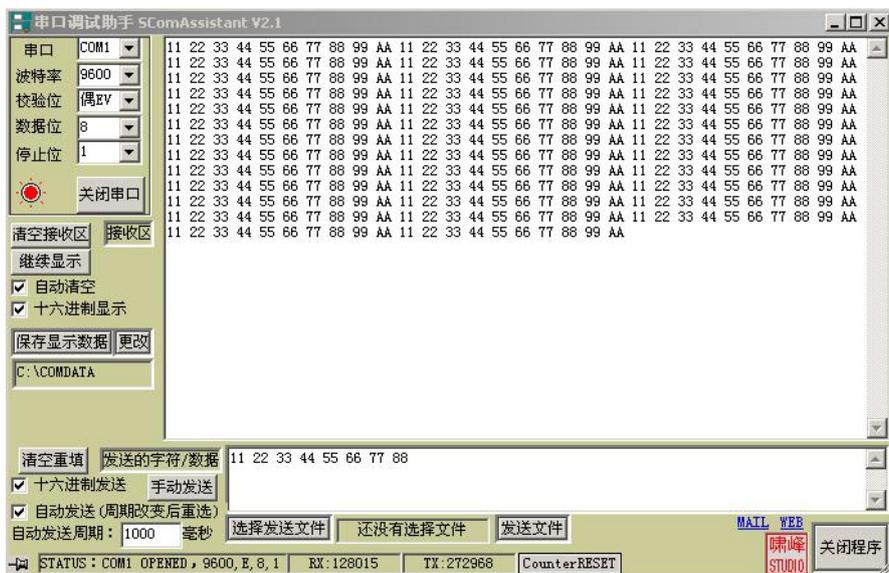


图 24

- 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。

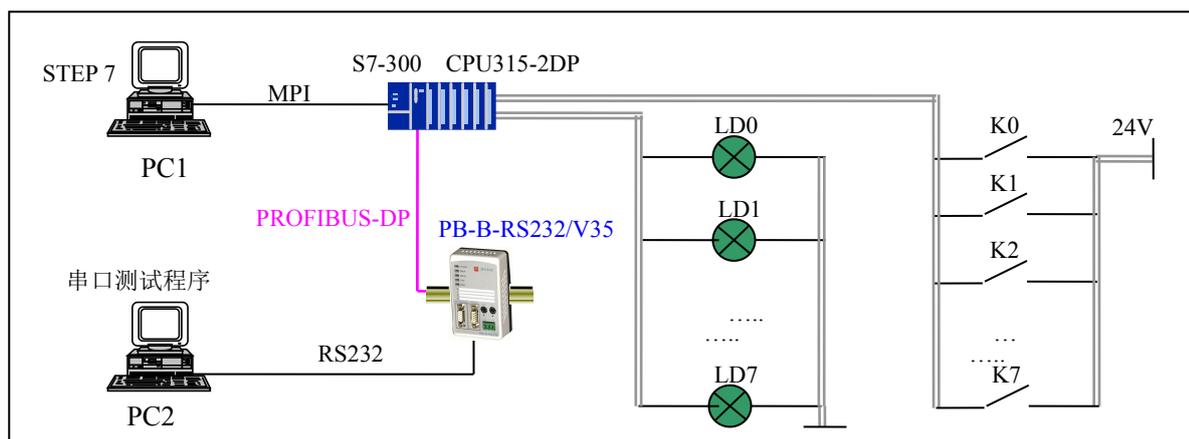


图 1 实例系统 A 结构图

(1) 硬件配置

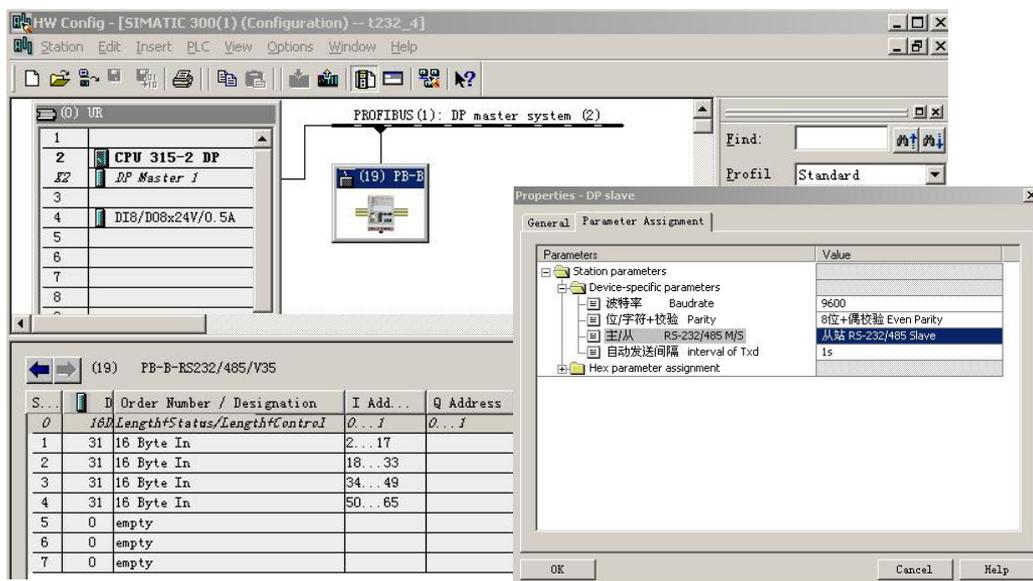


图 26

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”。

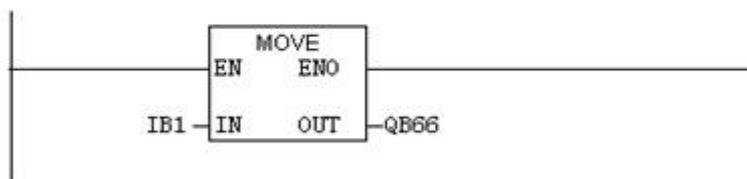


图 27 232_4 梯形图

(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。

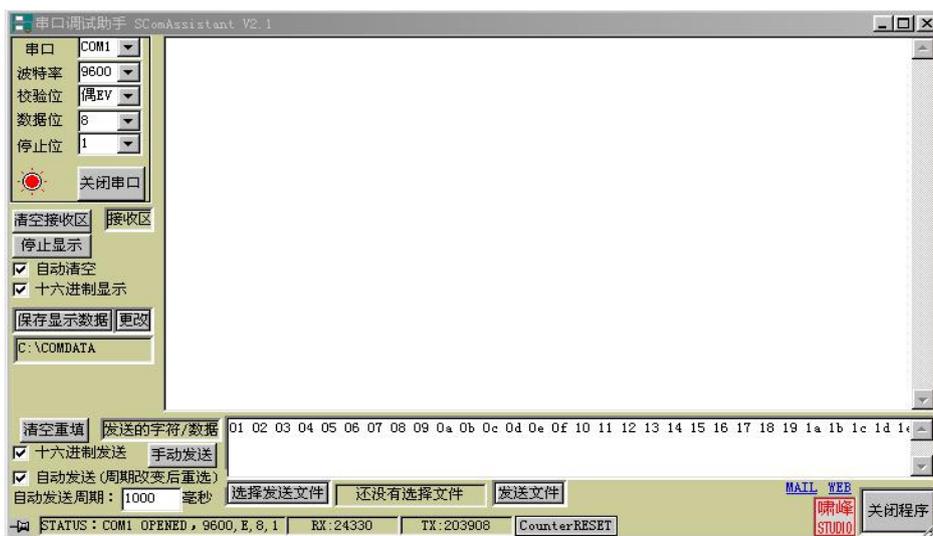


图 28

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。

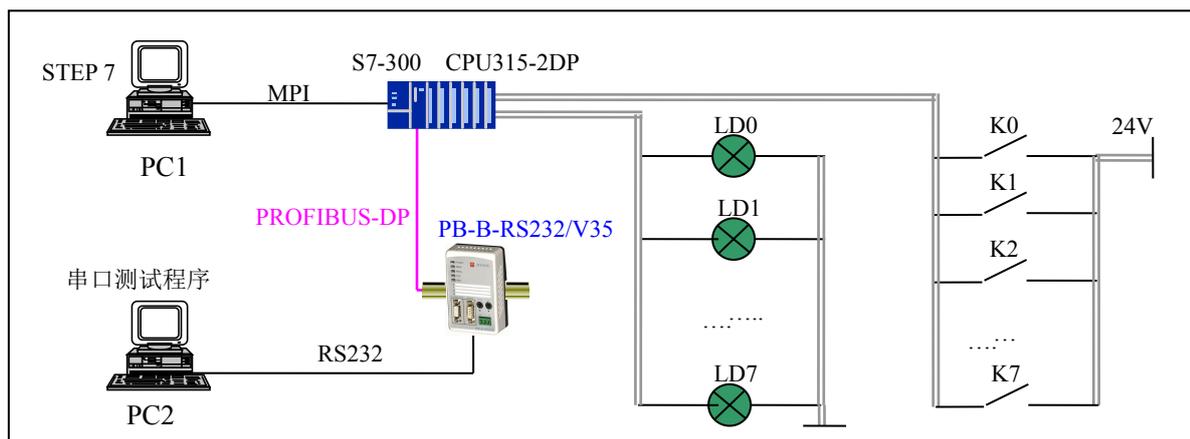


图 1 实例系统 A 结构图

(1) 硬件配置

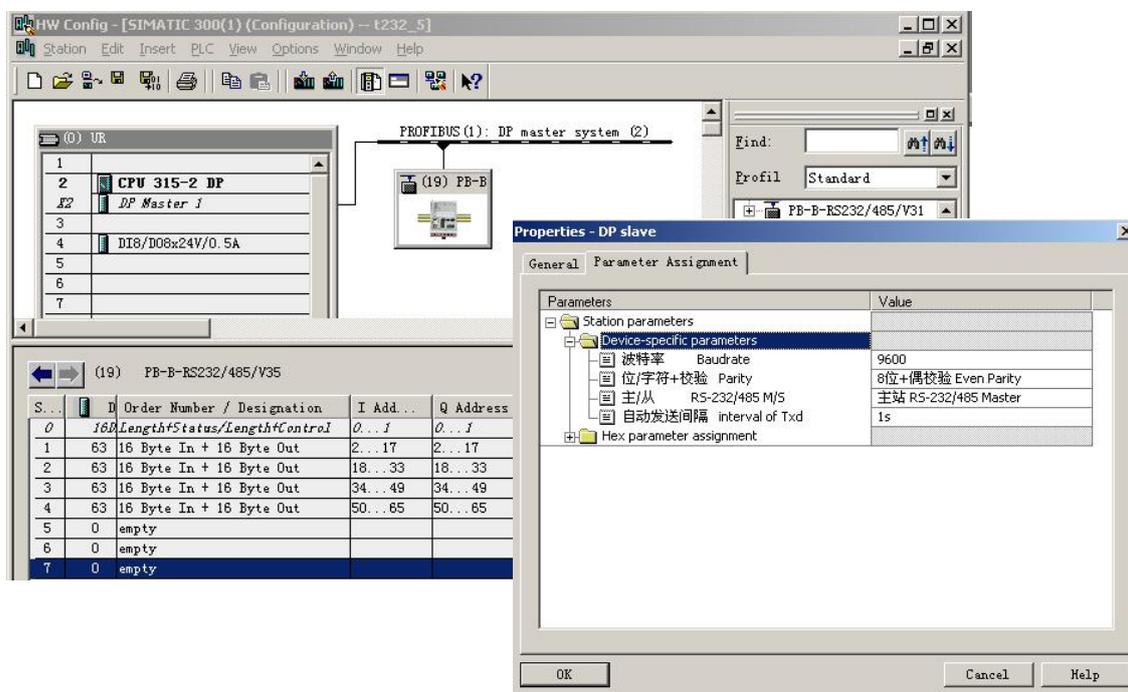


图 30 t232_5 的配置

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

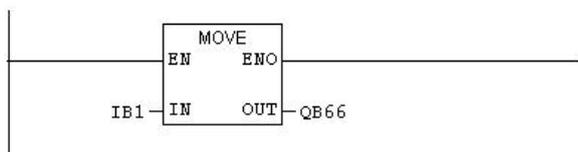
(2) PLC 中的梯形图程序

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

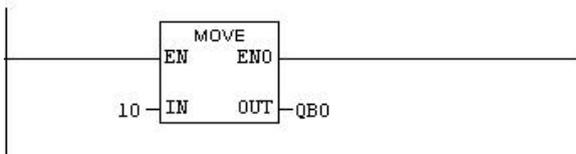
Network 1: Title:

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



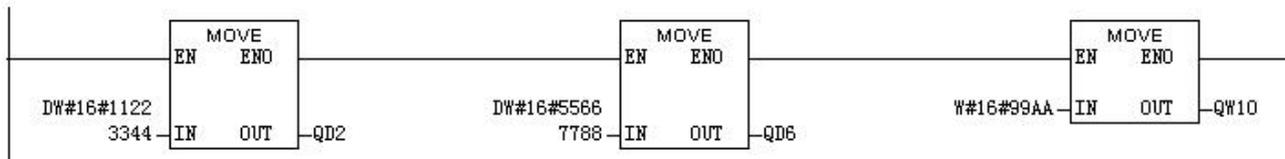
Network 2 : Title:

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”

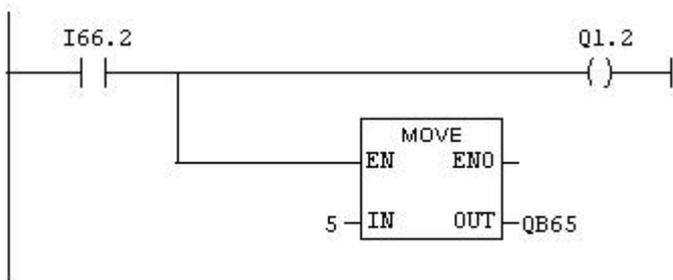


图 31 t232_5 梯形图

(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。

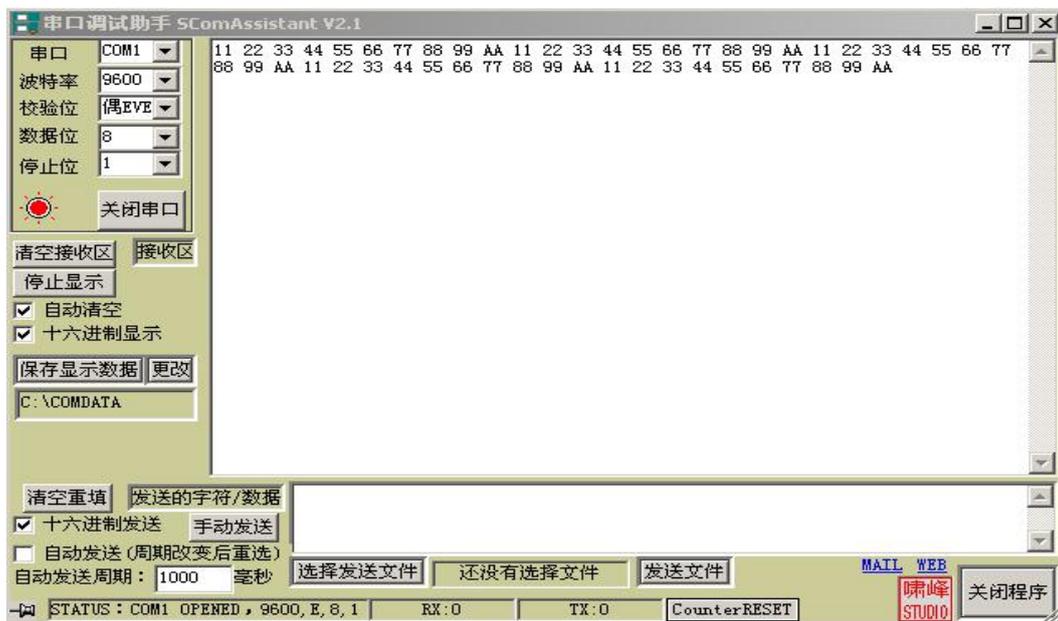


图 32

- 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

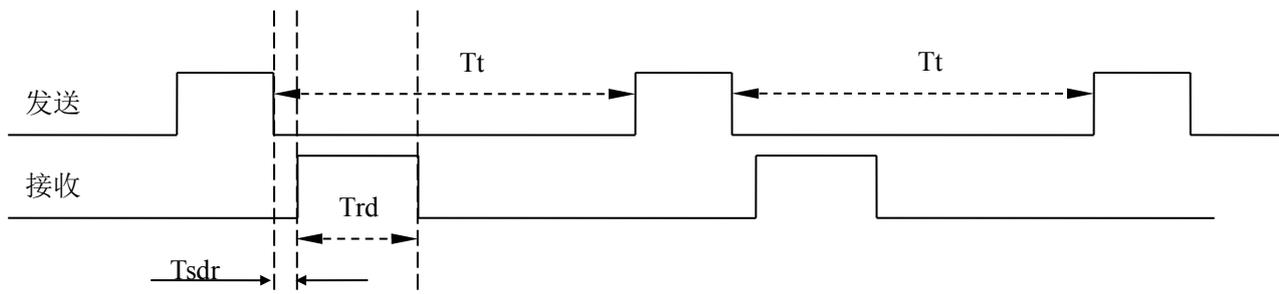


图 33 发送-接收时序图

- 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。

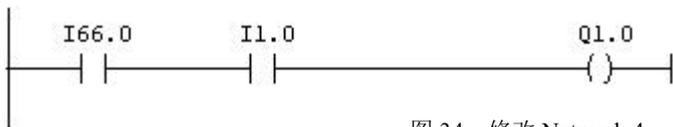


图 34 修改 Network 4

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。

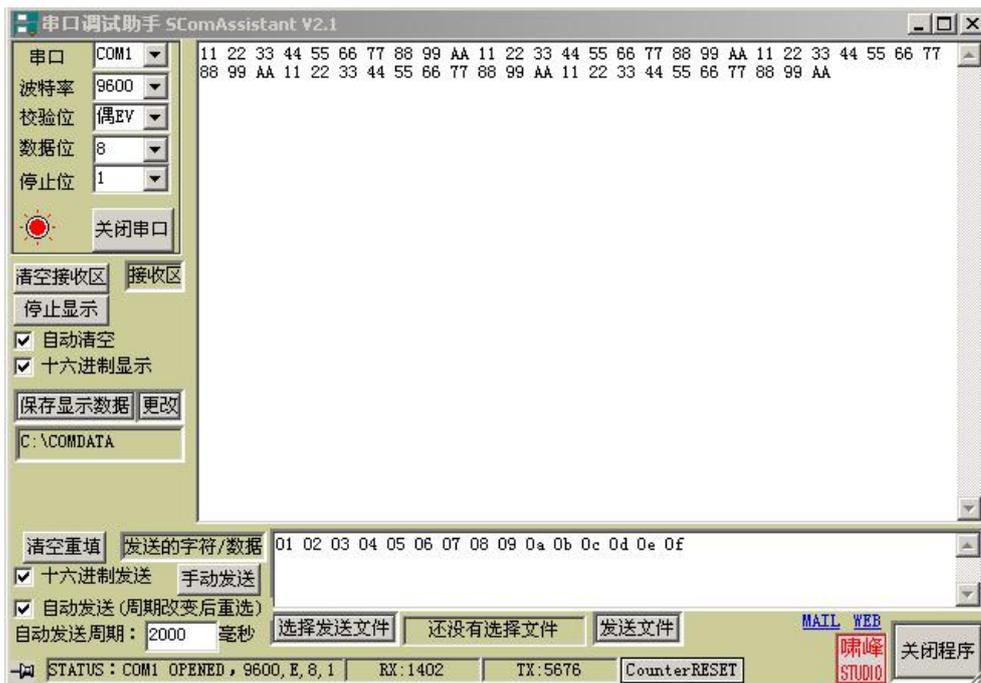


图 35

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:

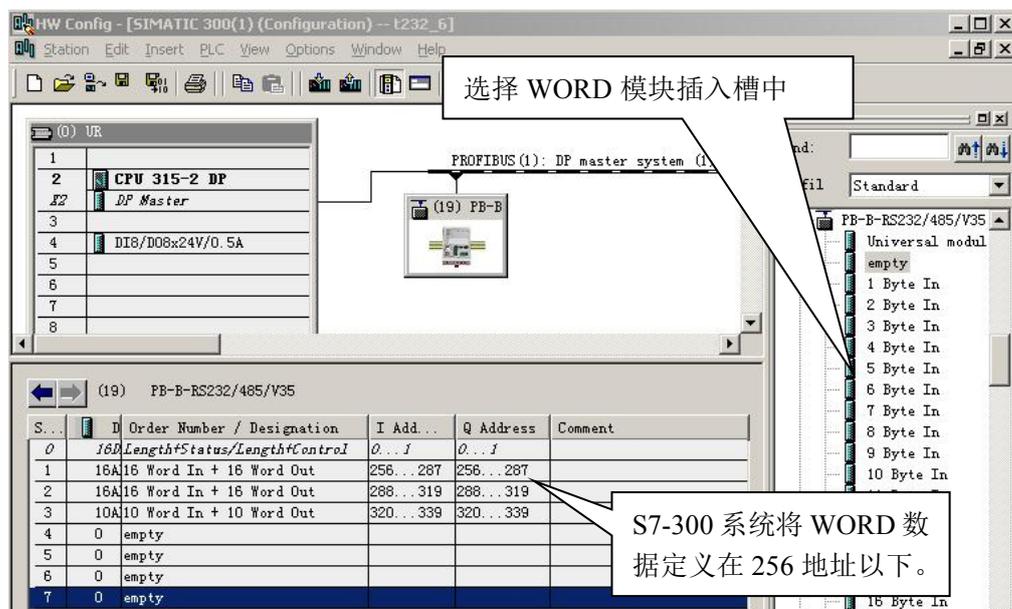


图 38

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。

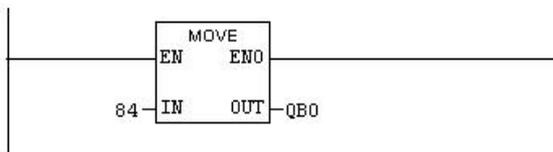
(3) PLC 中的梯形图程序

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



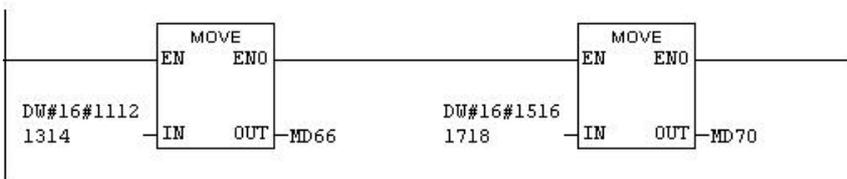
Network 3 : Title:

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



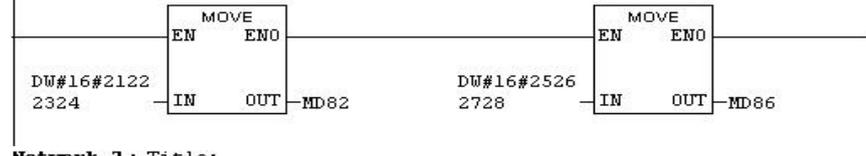
Network 5 : Title:

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



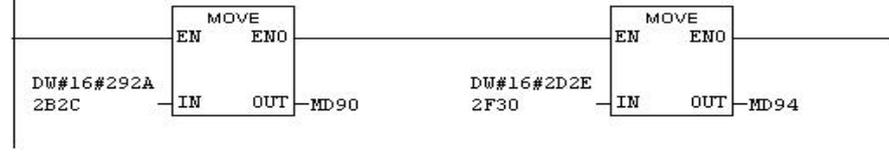
Network 6 : Title:

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



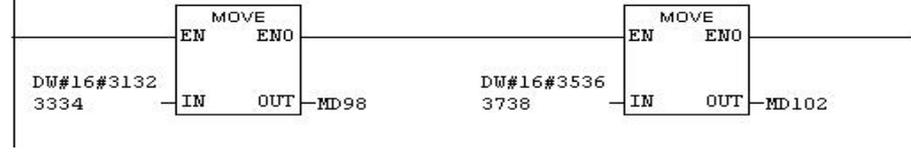
Network 7 : Title:

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



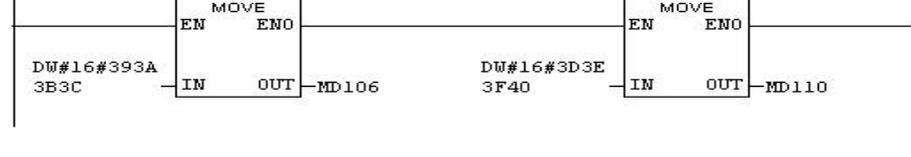
Network 8 : Title:

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



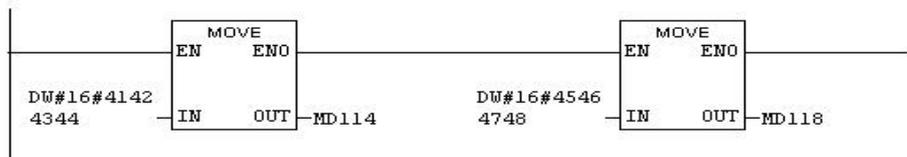
Network 9 : Title:

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



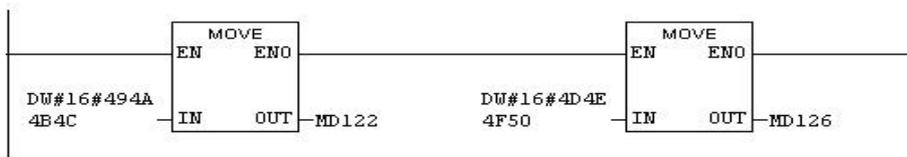
Network 10 : Title:

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



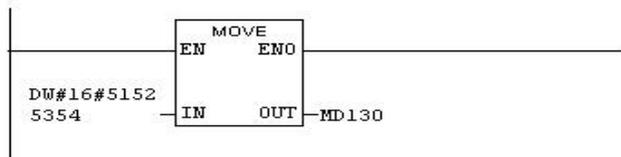
Network 11 : Title:

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



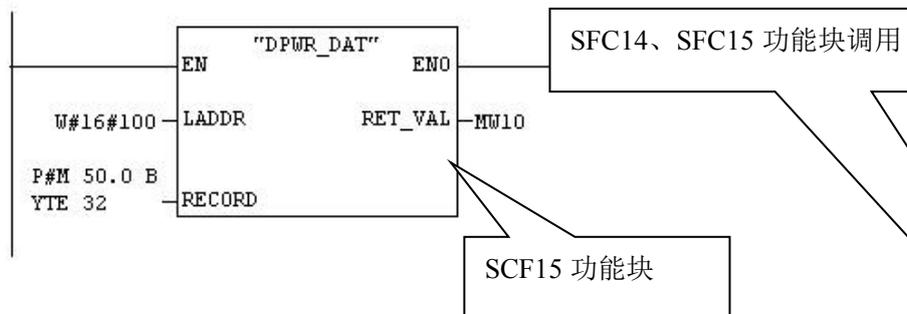
Network 12 : Title:

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



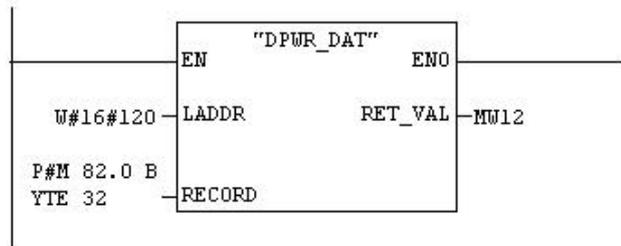
Network 13 : Title:

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:

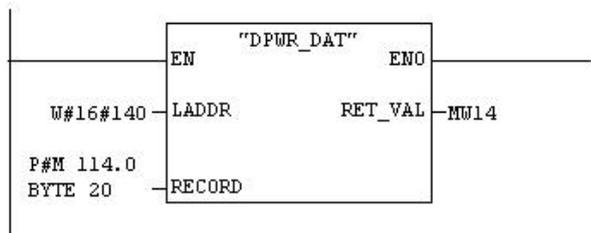
W#16#120是指: 2#槽首地址QW288;
P#M82.0 BYTE 32指: MB82为首址的32个字节。
本指令功能: 将MB82~MB113共32字节写入2#槽QW288~QW318共16个字地址中;



SFC0	SET_CLK
SFC1	READ_CLK
SFC2	SET_RTM
SFC3	CTRL_RTM
SFC4	READ_RTM
SFC5	GADR_LGC
SFC6	RD_SINFO
SFC7	DP_PRAL
SFC9	EN_MSG
SFC10	DIS_MSG
SFC11	DPSYC_FR
SFC12	D_ACT_DP
SFC13	DPNRM_DG
SFC14	DPDR_DAT
SFC15	DPWR_DAT
SFC17	ALARM_SQ
SFC18	ALARM_S
SFC19	ALARM_SC
SFC20	BLKMOV

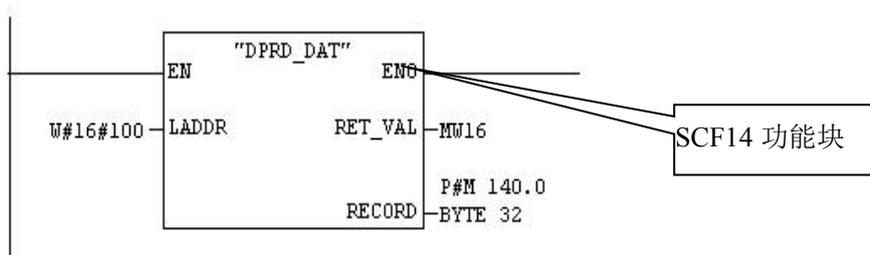
Network 15: Title:

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;



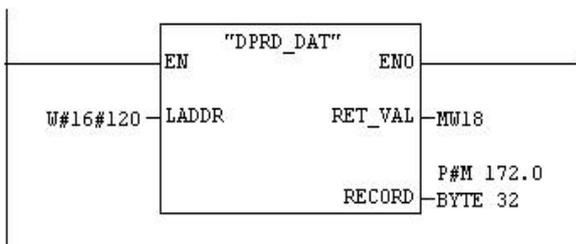
Network 16: Title:

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;



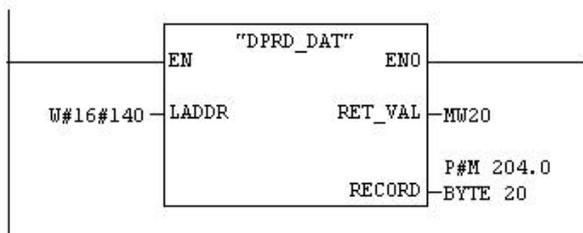
Network 17: Title:

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。



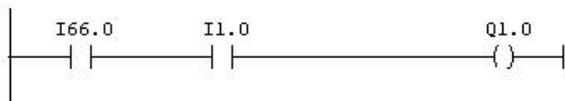
Network 18: Title:

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”。

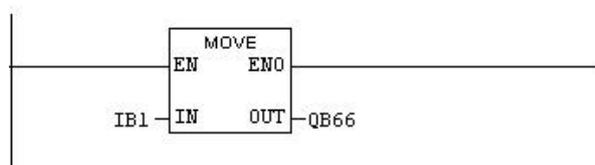


图 39 t232_6 梯形

(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：

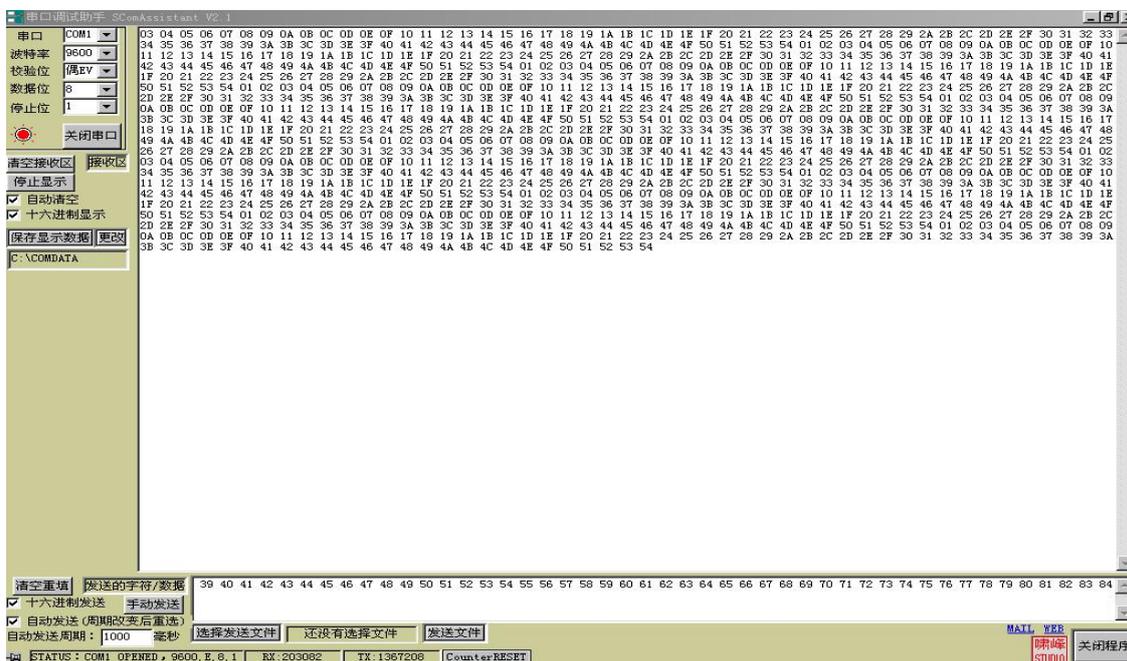


图 40 PC2 串口测试程序窗口

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