

通用 PROFIBUS/RS232 RS485 总线转换模块

使用说明书

WFT-PD-RD Series V1.0



万帆自动化科技（北京）有限公司

万帆自动化科技（北京）有限责任公司

2008 年版权所有，保留一切权利。

在没有得到本公司书面许可时，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本书（软件等）的一部分或全部，不得以任何形式（包括资料和出版物）进行传播。
版权所有，侵权必究。内容如有改动，恕不另行通知。

Copyright (C) 2006 by WANFAN Automation(BEIJING) Co., Ltd.

All rights reserved.

The information in this document is subject to change without notice. No part of this document may in any form or by any means (electronic, mechanical, micro-copying, photocopying, recording or otherwise) be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted without prior written permission from WANFAN Automation(BEIJING) Co., Ltd.

V 1.0

读者对象

设备安装人员、维护人员、设计人员

手册版本

出版日期	手册号	版本	修订说明
2008 年 8 月		V1.0	新版

本手册未被授予工业知识产权或其他任何种类的权利，亦未被授予任何专利许可证。万帆自动化对使用本手册中的内容造成的工业知识产权问题不承担责任。

© 2008 万帆自动化科技（北京）有限责任公司

【前言】

尊敬的客户,首先感谢您选择万帆自动化生产的通用 PROFIBUS / RS232 RS485 总线转换模块,该转换模块是万帆自动化遵照 PROFIBUS 现场总线国际标准,RS232/RS485 接口的现场设备在 PROFIBUS 现场总线领域的推广需求而专门设计生产的。在使用本产品之前,请您务必仔细阅读本手册,以保证正确使用。本手册作为随机发送的附件,务必请您使用后妥善保管,以备今后对转换模块进行检修和维护时使用。

【安全注意事项】

为了防止给您和他人造成人身危害及财产损失，使用本产品前，请仔细阅读本手册及本手册提及的相关资料，正确操作并注意安全。

阅读完使用说明书后，请将其存放在本机附近便于经常查阅的场所。

本使用说明书中，安全注意事项的重要等级以【危险】、【注意】进行分类。



危险

如果忽视该提示警号而进行了错误的操作时，可能会造成人员伤亡事故。



注意

如果忽视该提示警号而进行了错误的操作时，可能会造成人员伤害或财产损失。

※另外，即使是△注意中所记载的事项，根据不同的情况也有可能造成严重后果。

※鉴于注意事项对于人员安全的重要性，所以两级注意事项都须遵照执行。

※仔细保管本手册，并应将本手册交予最终使用者。

图形符号的意义

	危险	此图形符号表示可能造成危险的事项。
	注意	此图形符号表示必须引起注意的事项。
		此图形符号表示禁止的事项。
		此图形符号表示强制执行的事项。

目 录

1 安全规程	1
1.1 设计注意事项	1
1.2 安装注意事项	1
1.3 接线注意事项	1
1.4 启动和维修注意事项	2
1.5 报废注意事项	2
2 概述	3
2.1 特点	3
2.2 开箱检查	3
2.3 型号定义	3
2.4 外型尺寸	4
2.5 订货信息	4
2.6 额定工作条件	5
3 安装与配线	6
3.1 模块安装注意事项	6
3.2 模块安装方法	6
3.3 PROFIBUS 通讯电缆	7
3.4 模块配线注意事项	7
4 接口描述	8
5 通讯及系统搭建	9
5.1 PROFIBUS-DP 主站	9
5.2 系统的硬件组态	10
5.3 系统搭建示例	10
5.3.1 硬件配置	10
5.3.2 系统及模块上电后的工作过程	15
5.4 校验说明	16
5.4.1 校验起始字节	16
5.4.2 累加和校验	16

5.4.3 异或和校验	16
5.4.4 CRC 校验	16
5.5 通信过程	17
5.6 现场设备通信协议	17
5.7 通信数据缓冲区	18
5.8 通信报文格式	18
5.8.1 PROFIBUS 输入/输出数据区	18
5.8.2 PROFIBUS 桥接模块发送数据报文格	18
5.8.3 PROFIBUS 桥接模块接收数据报文	20
5.9 通信状态转换	21
6 通信例程	22
6.1 “发→收→发→收→”过程	22
6.1.1 通信过程流程图	22
6.1.2 过程举例	23
6.2 “收→发→收→发→”过程	26
6.2.1 通信过程流程图	26
6.2.2 过程举例	26
6.3 “发→发→”过程	30
6.3.1 通信过程流程图	30
6.3.2 过程举例	30
6.4 “收→收→”过程	34
6.4.1 通信过程流程图	34
6.4.2 过程举例	34
6.5 特殊协议举例	36
7 保养与维护	43
7.1 日常保养与维护	43
7.2 定期维护	43
7.3 存储	43
7.4 保养	44

1 安全规程

1.1 设计注意事项



危险

- 当数据链接出现通讯错误时，通讯出错站将进入以下状态。
在顺控程序中加入互锁回路，利用通讯状态信息安全地对系统进行操作。
错误输出或故障可能引发事故。
- 模块中存在的问题可能使输出保持在“开”或“关”状态。
配置一个回路监控可能会引起严重后果的输出信号。



注意

- 在符合本手册中规定的一般环境规格下使用此模块。
否则可能会引起触电、火灾、故障和产品的损坏或老化。
- 不要将控制线或通讯电缆捆扎到主回路或电源线上，也不要将它们安装得相互过于靠近。安装时它们应彼此间隔100mm (3.9 in.) 或更远。
否则可能会产生噪声，引起故障。

1.2 安装注意事项



注意

- 不要直接触摸模块的导电部分。
否则可能会引起模块发生故障。
- 确保用DIN 导轨或安装螺钉固定模块，并且按规定的扭矩紧固螺钉。
- 确保将每条连接电缆的连接器连接到附件上。
接触不良可能会引起故障。

1.3 接线注意事项



危险

- 在任何安装或接线工作开始之前，确保电源各相已与外界断开。
没有全部断开电源各相可能会引起触电及损坏模块。



注意

- 接地端子时应使用D级（3级）接地规格或专为PLC设计的高级别的接地规格。
- 紧固端子时确保使用备用的端子螺钉。
否则可能会造成裸露的压装端子发生短路。
- 给模块接线时，检查额定电压和端子布置，确保接线正确。
接在一个电压不符合额定电压的电源上或接线不正确可能会引起火灾或发生故障。
- 在指定扭矩范围内紧固端子螺钉。
如果端子螺钉松动，可能会造成火灾或引起故障。
端子螺钉紧固过度可能会损坏螺钉，造成短路或引起故障。
- 确保模块内没有锯屑或接线碎片等杂物。
- 当拆除带有连接器的通讯电缆时，应抓住连接器拆卸。

1.4 启动和维修注意事项



危险

- 当电源处于开启状态时不要触摸端子或连接器。
否则可能会发生触电或引起故障。
- 确保清洁，重新紧固端子螺钉前，先关闭外部电源各相。
否则可能会损坏模块或引起故障。



注意

- 不要拆开或改造模块。
否则可能会引发故障、人员受伤或火灾。
- 因为模块的外壳是由树脂制成的，所以应小心避免跌落或强烈碰撞。
否则可能会损坏模块。
- 安装或拆卸模块前，关闭外部电源各相。
否则可能会损坏模块或引起故障。

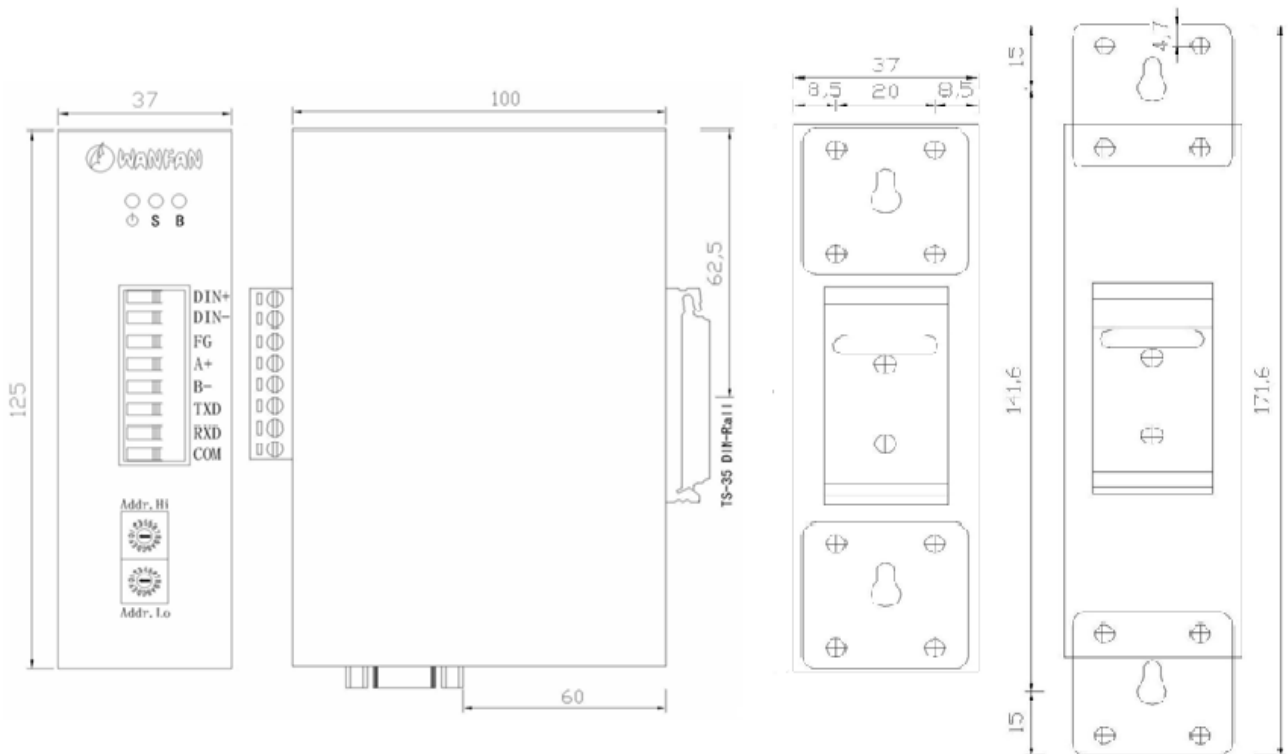
1.5 报废注意事项



注意

- 报废时，将本产品当成工业废料处理。

2.4 外型尺寸 (单位: MM)



2.5 订货信息

序号	名称	型号	功能配置
1	通用 PROFIBUS/RS232 RS485 总线转换模块	WFT-PD-RD	标准模块
2	通用 PROFIBUS/RS232 RS485 总线转换模块	WFT-PD-RD-I	RS232/RS485 通讯隔离型转换模块
3	通用 PROFIBUS/RS232 RS485 总线转换模块	WFT-PD-RD-W	工业宽温型(-40℃~70℃)转换模块
4	通用 PROFIBUS/RS232 RS485 总线转换模块	WFT-PD-RD-AC220	AC220V 供电转换模块
5	通用 PROFIBUS/RS232 RS485 总线转换模块	WFT-PD-RD-DC48	DC48V 供电转换模块
6	通用 PROFIBUS/RS232 RS485 总线转换模块	WFT-PD-RD-DL	低压交直流电源电压冗余型转换模块
7	通用 PROFIBUS/RS232 RS485 总线转换模块	WFT-PD-RD-DH	高压交直流电源电压冗余型转换模块

注: 各模块附加参数可再叠加组合, 除标准模块外, 其它型号转换模块需定制

2.6 额定工作条件

		指标及规格 (标准模块)
电 源	额定电压、频率	DC12V~DC30V
	功率	MAX 5W
PROFIBUS 接口隔离等级		2KV
环 境	使用场所	室内, 不受阳光直射, 无尘埃、腐蚀性气体、油雾、水蒸汽等
	海拔高度	低于 1000 米
	环境温度	0℃~+50℃
	湿度	小于 90%RH, 无结露
	振动	小于 5.9m/s ² (0.6G)
	存储温度	-20℃~+60℃
结 构	防护等级	IP40
	冷却方式	自然冷却
安装方式		标准工业 DIN 导轨或挂板安装方式, 柜内安装
通讯隔离型转换模块		RS232/RS485 隔离等级: 2KV
工业宽温型转换模块		工作环境温度-40℃~+70℃, 存储温度-40℃~+80℃
直流高压供电型转换模块		供电电压 DC12V~DC48V
低压冗余型转换模块		供电电压 DC12V~DC30V AC9V~AC24V, 双路冗余
高压冗余型转换模块		供电电压 DC12V~DC48V AC9V~AC36V, 双路冗余
市电供电型转换模块		单相 AC220V/50HZ

3 安装与配线

3.1 模块安装注意事项

● 请在确认有关安全方面的注意事项后才进行操作。

否则会可能造成人身伤害、火灾等危险。

请委托专业人员进行布线。

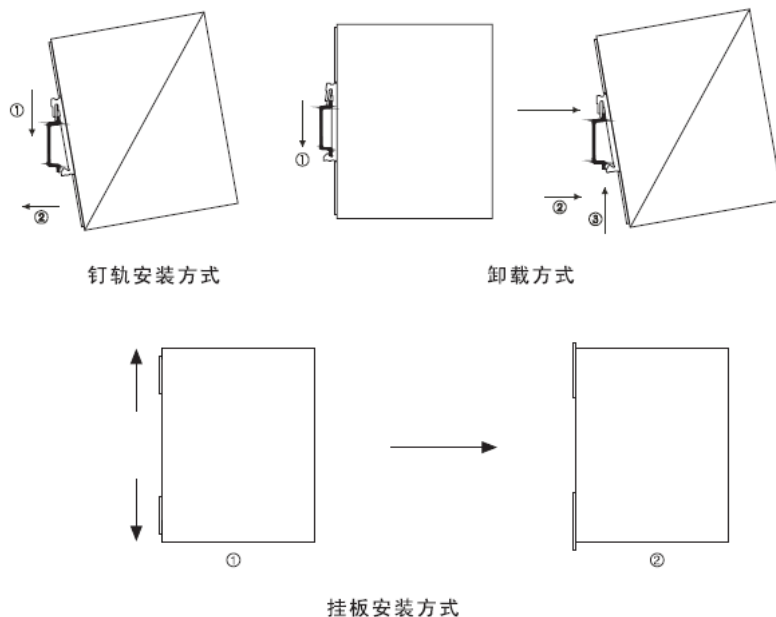
如果布线不当，可能会造成人身伤害、火灾等。

请安装在室内、通风良好的场所。选择安装环境，应注意以下事项：

- 环境温度：要求在-10℃~40℃的范围内，如周围温度为 40℃~50℃时，要取下盖板或打开安装柜前门，以利于通风散热；
- 安装在湿度低于 90%，无水珠凝结的场所；
- 不要安装在多尘埃、金属粉末的场所；
- 安装在不腐蚀性、爆炸性气体的场所；
- 安装在振动小于 5.9 米/秒² (0.6G) 的场所；
- 不要安装能从电炉等热源直接受热的场所或可能产生火花的机械设备的附近；
- 不要安装在水管等可能产生水滴飞溅的场合；
- 安装在无阳光直射的场所；
- 不能安装在室外。

如有特殊安装要求，请事先与我公司联系。

3.2 模块安装方式



3.3 PROFIBUS 通讯电缆

建议采用 Profibus 专用通讯电缆，或选用符合如下参数的通讯导线：

参数	A 型导线	B 型导线
阻抗（欧姆）	135 - 165	100 - 130
单位长度电容（PF/M）	<30	<60
回路电阻（欧姆/千米）	110	-----
线芯直径（毫米）	0.64	>0.53
线芯截面（平方毫米）	>0.34	>0.22

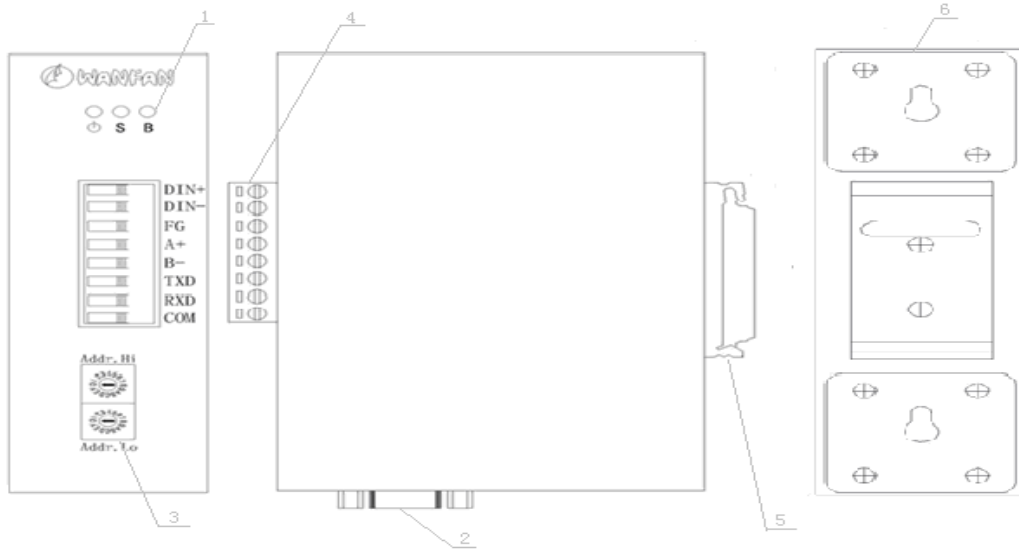
即使选用 Profibus 专用通讯电缆，在不同总线传输速率下，传输距离也有所限制，具体参数如下表所示：

传输率 (Kbps)	9.6	19.2	93.75	187.5	500	1500	12000
导线 A(m)	1200	1200	1200	1000	400	200	100
导线 B(m)	1200	1200	1200	600	200	-----	----

3.4 模块配线注意事项

- 1)、请使用有 CCC、CE、UL 等认证的电源电缆；
- 2)、模块的接地端子应可靠接地；
- 3)、与 PLC 信号保持 A 线与 A 线相连，B 线与 B 线相连；
- 4)、当 PROFIBUS 的传输速率大于 187.5Kbps 时，请一定要严格参照 PROFIBUS 的相关接线标准，尽量不要采用自制的 DB9 插头；
- 5)、接线完毕后，应注意两个终端电阻的选择，处于总线末端模块的终端电阻应拨至 ON，其它模块应为 OFF。注意：两个终端电阻应同时处于 ON 或 OFF 状态，否则可能导致通讯故障；
- 6)、通讯线应尽量远离输配电电缆。避免平行布线。

4 接口描述

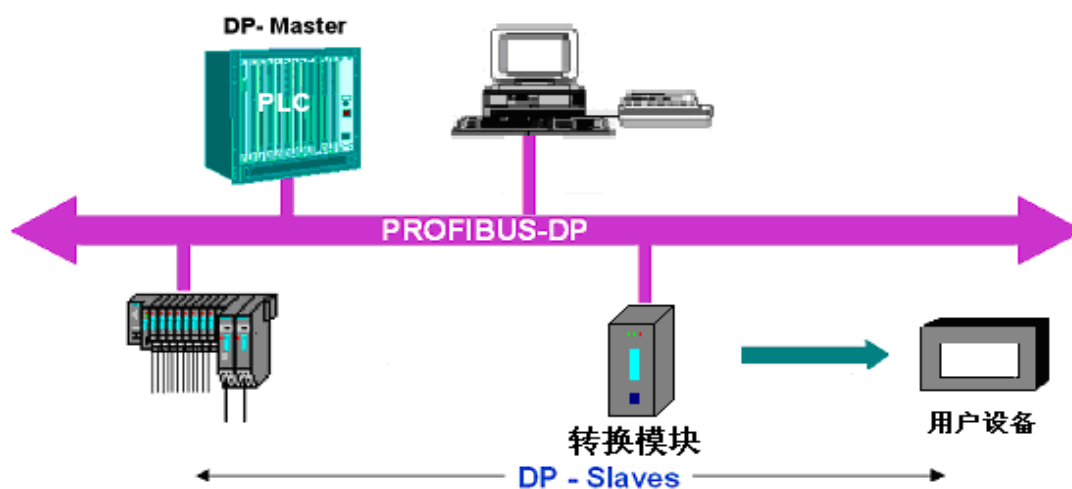


序号	名称	描述	
		LED 名称	含义
1	工作状态指示灯	POWER(🔌)	当电源模块电源供给时，此灯亮。
		RUN(R)	慢闪 (约 8S)，串口无数据传输。
			常闪 (约 3S)，串口接收到正确信息帧。
			快闪 (约 1S)，串口接收到错误信息帧。
BUS(B)	PROFIBUS 正常连接，此灯灭。		
2	PROFIBUS-DP 	Profibus 通讯端口, 建议专用通讯电缆、T 型连接器 DB9 方式连接。 当采用非标准 DB9 插头时，用户请参考 DB9 插孔示意图，注意引线的信号排列。同时屏蔽电缆的屏蔽层应该与 DB9 插头的外金属部分保持良好接触。此时接线只使用 A_line 和 B_line 两根信号线。	
3	PROFIBUS 站号设置开关	PROFIBUS 站号为: $Hi\ addr * 16 + Low\ addr$	
4	端子排	名称	含义
		DIN+	直流电源输入端口，电压等级参阅相关模块规格说明。
		DIN-	
		FG	屏蔽地（机壳地）
		A+	RS485 端口信号 A+
		B-	RS485 端口信号 B-
		TXD	RS232 端口信号 TXD
		RXD	RS232 端口信号 RXD
COM	RS232 端口信号 COM (地电平)		
5	DIN 导轨	将模块安装到 DIN 导轨的夹具，请按规定装卸方式使用。	
6	挂板	挂板方式安装部件，请按规定装卸方式使用。	

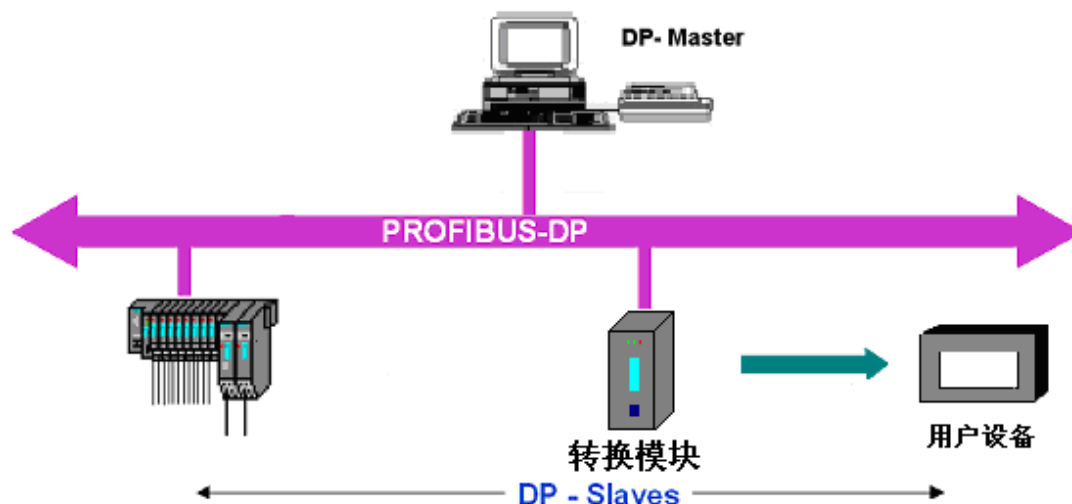
5 通信及系统搭建

5.1 PROFIBUS-DP主站

在 PLC 为主站的 PROFIBUS 系统中，PROFIBUS/RS232 RS485 转换模块作为系统的一个从站，一端与 PLC 连接，一端与现场设备连接。PROFIBUS/RS232 RS485 转换模块可以作为现场设备的主站（主动向现场设备发送通信信息、等待设备回答）、也可以作为现场设备的从站。见下图 PLC 为主站的 PROFIBUS 系统中使用 PROFIBUS/RS232 RS485 转换模块将用户设备连接到 PROFIBUS 上。图中 PC 机是监控用的上位机，即二类主站，它在系统中不是必须的。



在 PC 为主站的 PROFIBUS 系统中，即基于 PC 的现场总线控制系统中也可以使用 PROFIBUS/RS232 RS485 转换模块将现场设备与 PROFIBUS 连接。见下图：基于 PC 的现场总线控制系统中使用 PROFIBUS/RS232 RS485 转换模块将设备连接到 PROFIBUS 上。图中 PC 机是一类主站，相当于 PLC。PC 需要配置 PROFIBUS 主站网卡（如西门子 CP5611、或 CP5613）和软件（如：WinAC、或 WinCC）。



5.2 系统的硬件组态

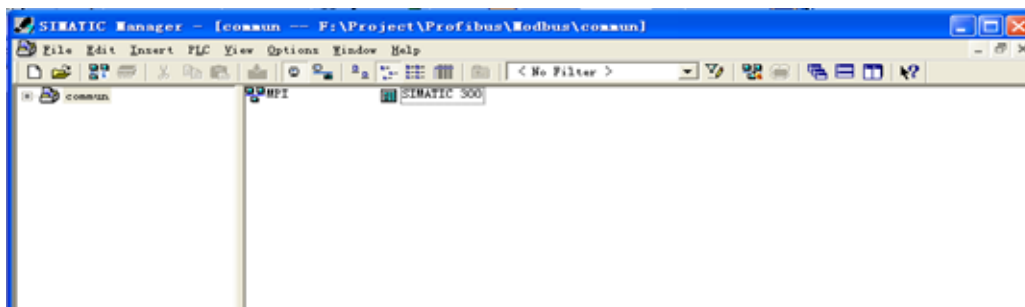
本处以 SEIMENS S7-300 为例，以其作为主站，转换模块作为 PROFIBUS 从站，转换模块设置为 MODBUS 主设备（相对现场设备而言），搭建一个 PROFIBUS 主从系统，说明搭建过程以及与现场设备的通信。

名称	数量	说明
预装WINDOWS系统的PC	1	
STEP 7	1	软件(SEIMENS)，带授权
通讯电缆	1	硬件(PROFIBUS专用通信电缆)
T型连接器	2	硬件(SEIMENS 订货号：6ES7 972-0BB12-0XA0)
S7-300 CPU	1	硬件(SEIMENS 订货号：6ES7 315-2AG10-0AB0)
转换模块	1	硬件(WFT-PD-RD)
现场设备	1	硬件

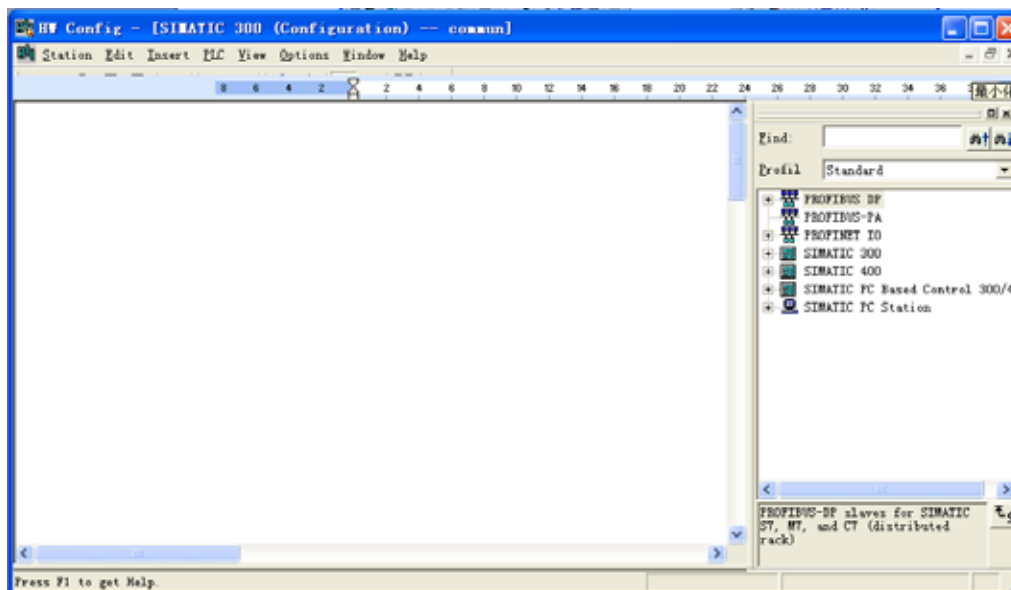
5.3 系统搭建示例

5.3.1 硬件配置

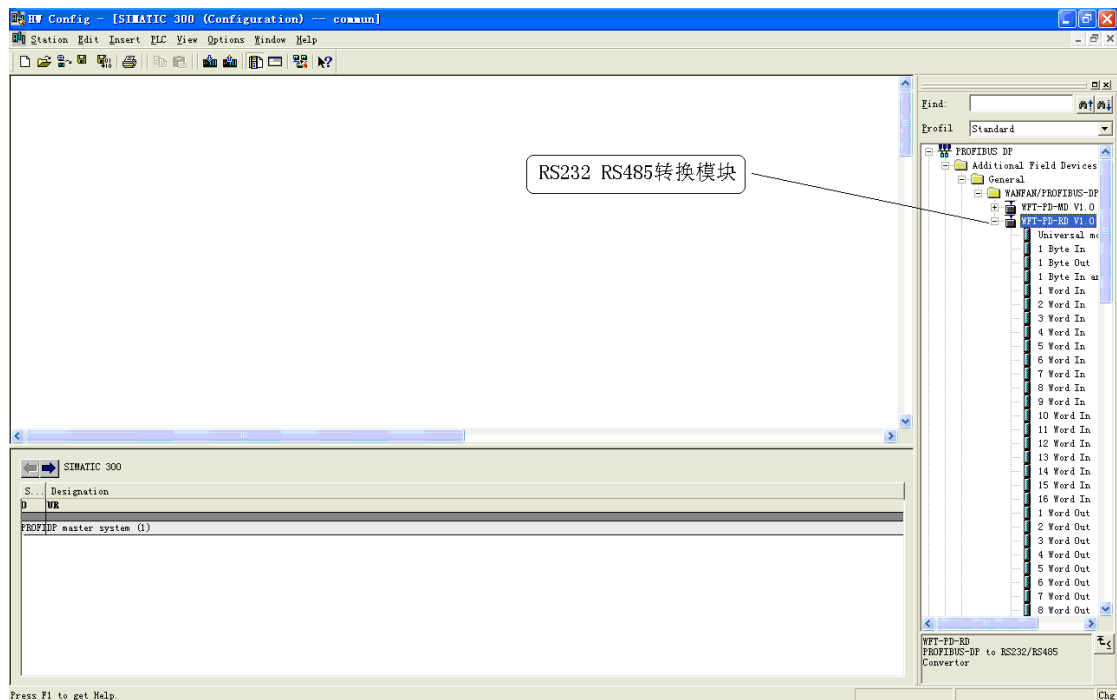
- 1)、运行“SIMATIC Manager”；
- 2)、新建一个工程：File\New，键入文件名commun 点击OK；
- 3)、插入S300 CPU：Insert\Station\SIMATIC 300 Station点击；



- 4)、打开hardware：双击commun\SIMATIC 300,再双击hardware，如下图所示：



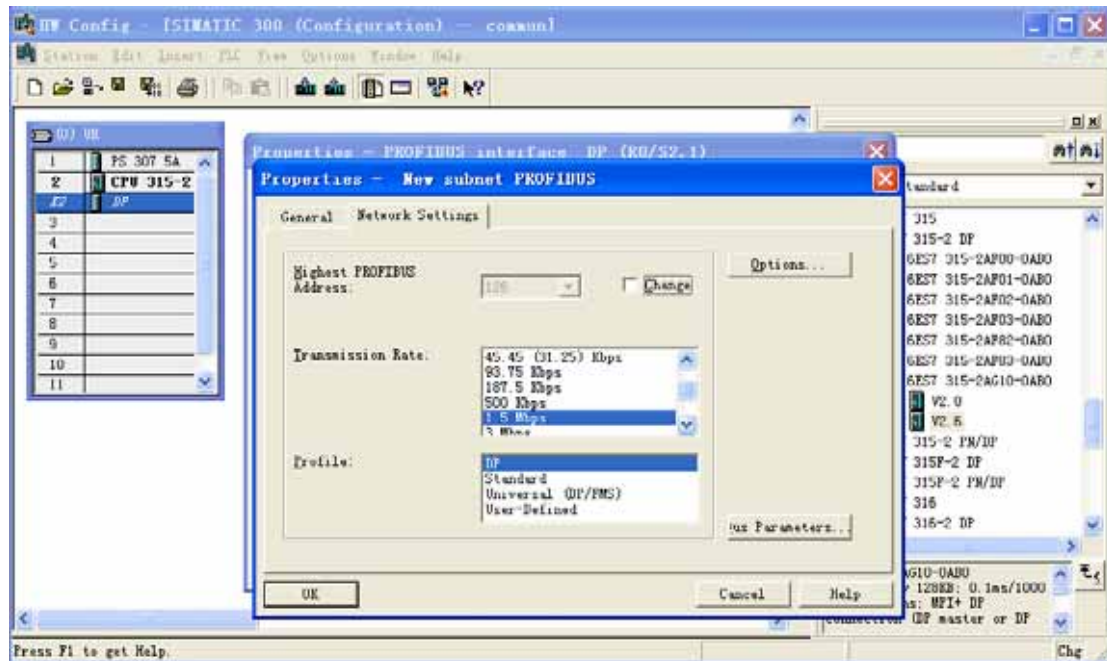
- 5)、安装GSD文件: Option\Install New GSD, 装入62100A01.GSD (62100A01.GSD 为 PROFIBUS/RS232 RS485转换模块设备描述文件), 模块目录为PROFIBUS DP\Additional Field Devices\General\WANFAN/PROFIBUS-DP, 安装完成后, 如图示:



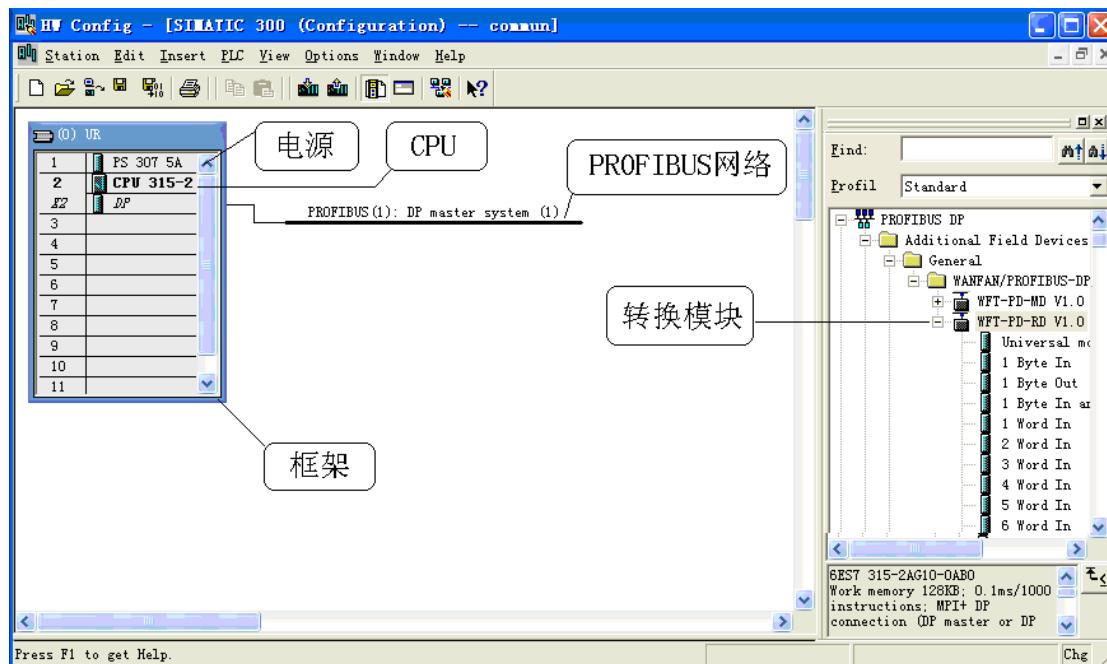
- 6)、配置机架: Hardware Catalog \SIMATIC 300\RACK-300\Rail 双击;
配置电源: 选中机架1 槽, Hardware Catalog \SIMATIC 300\PS-300\PS 307 5A 双击;
配置CPU: 选中机架2 槽, Hardware Catalog\SIMATIC 300\CPU-300\CPU 315 - 2 DP\6ES7 315-2AG10-0AB0\V2.6 (仅本例) 双击。弹出如下图对话框:



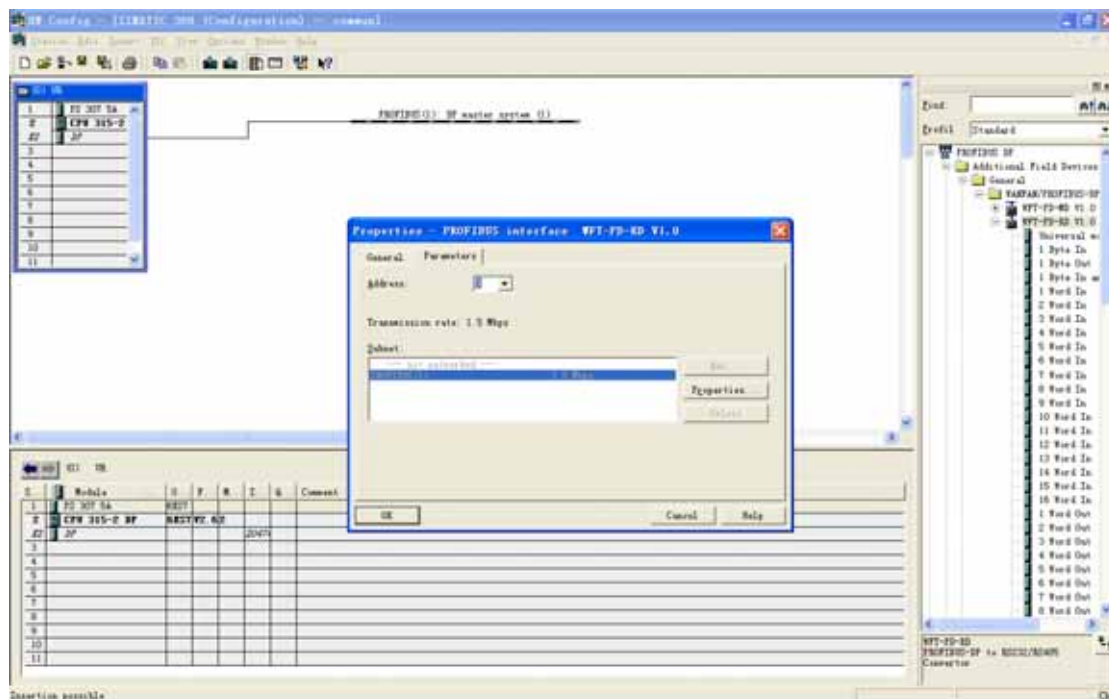
在弹出的对话框中，配置主站地址（如2），并点击NEW \NETWORK SETTINGS \ OK，如下图



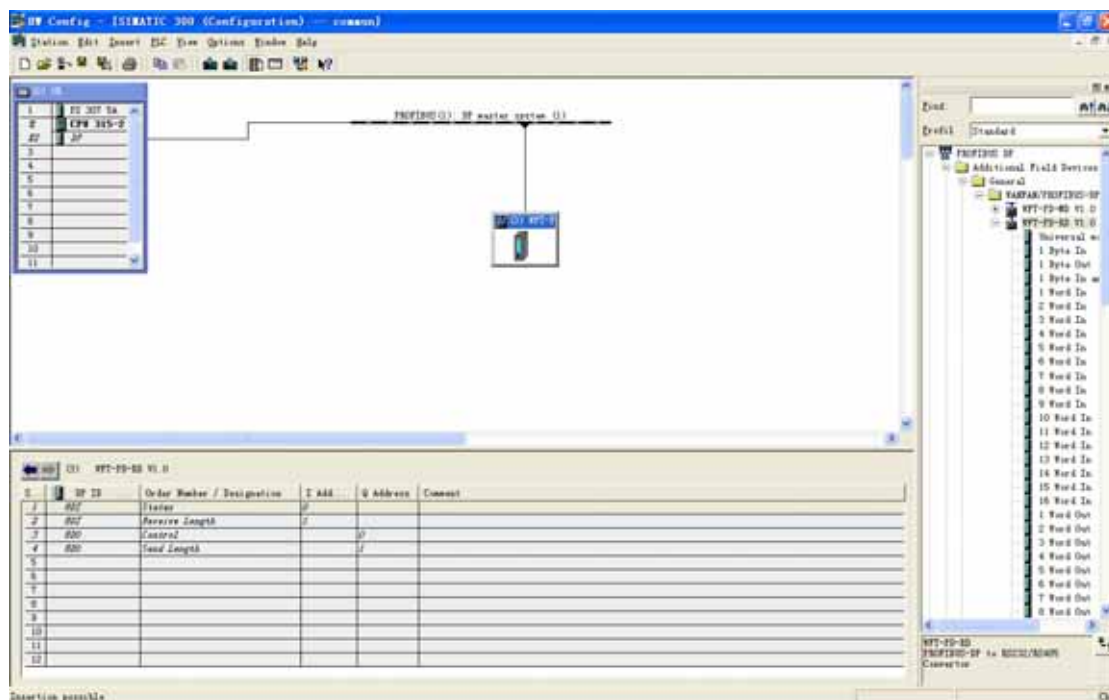
至此，建立了一条PROFIBUS网络，速率为1.5M，如下图：



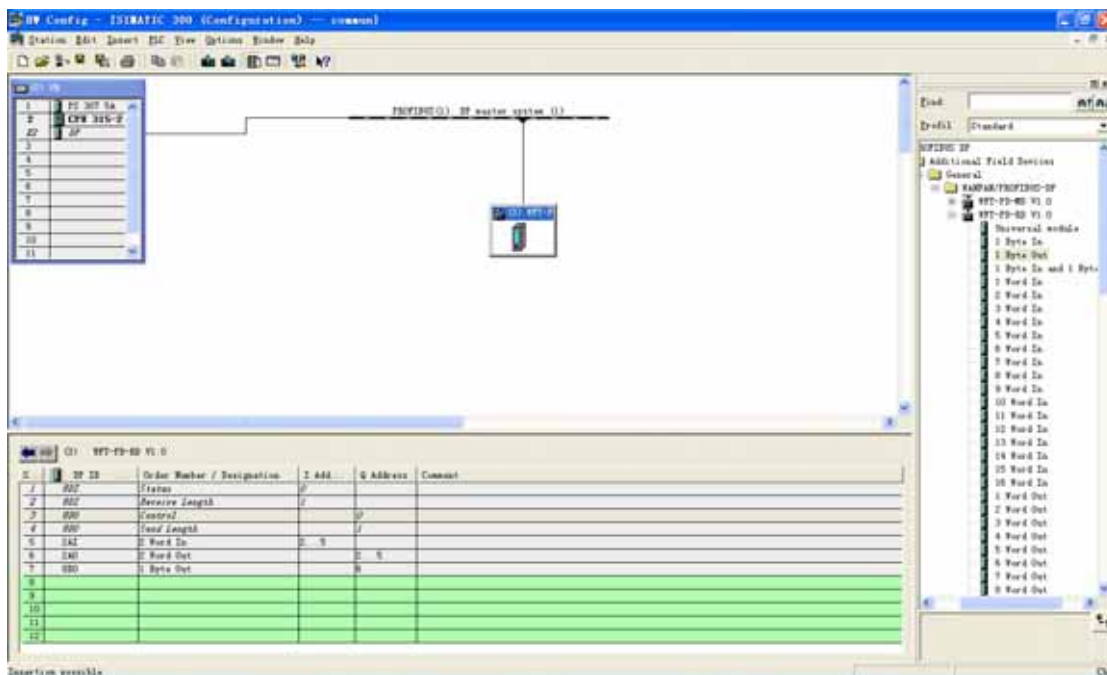
7)、插入转换模块: 选中PROFIBUS网络, 双击WFT-PD-RD图标, 在弹出对话框中, 设置从站地址(如3), 单击OK。过程如下图:



8)、至此, 硬件配置完成, 如图:



9)、分配输入输出: 拖放模块中任一输入输出特性, 如4byte input (2个word in) , 5byte output (2个word out, 1个byteout), 至模块配置属性区, 模块地址可以自由选定, 图中输入区的地址为2~5, 输出区的地址为2~6, 如下图所示:



A、PLC 输出区各字节的含义:

第 0 字节 “Control” 表示: 通信控制字

D7: 强置接收完毕/发送允许状态 force_send

D6: 强置等待接收状态 force_receive

D0: 启动发送标记 start_send

第 1 字节 “send_Length” 表示:

发送给用户设备的数据 (除去起始符、站地址、校验码和结束符以外的数据) 长度 send_Length

第 2 ~ (N+1) 字节表示:

发送给用户设备的数据 (除去起始符、站地址、校验码和结束符以外的数据) 上图中 N 为 5

B、PLC 的输入区各字节的含义:

第 0 字节 “Status” 表示: 通信状态字

D7: 奇偶校验错标记 oe_error

D2: 正在接收数据标记 receiving

D1: 正在发送数据标记 sending

D0: 接收完毕/发送允许 receive_ok

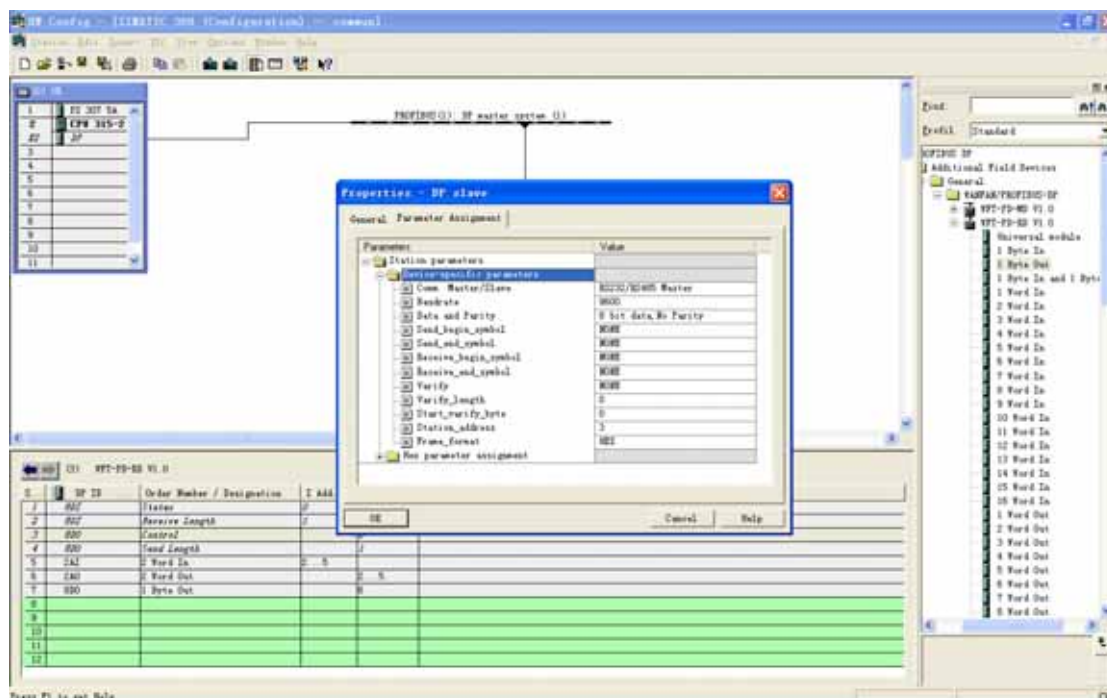
第 1 字节 “receive_Length” 表示:

接收用户设备回应的数据 (除去起始符、站地址、校验码和结束符以外的数据) 长度

第 2 ~ (M+1) 字节表示:

接收用户设备回应的数据 (除去起始符、站地址、校验码和结束符以外的数据) 上图中 M 为 4

10)、配置用户参数



用户参数主要规划转换模块与用户设备间的通讯规约，与 PROFIBUS 协议无关，参数具体含义如下：

- comm. Master/Slave: 转换模块相对于用户设备所处的主从状态，若设定为主站 Master，转换模块主动发送协议帧，反之，转换模块等待接受协议帧
- baudrate : 数据传输速率，波特率
- data and Parity : 数据位及奇偶校验方式
- s_begin_symbol : 转换模块发送协议帧起始符，ASCII 码及十六进制码表示形式
- s_end_symbol : 转换模块发送协议帧结束符，ASCII 码及十六进制码表示形式
- r_begin_symbol : 用户设备回应协议帧起始符，ASCII 码及十六进制码表示形式
- r_end_symbol : 用户设备回应协议帧结束符，ASCII 码及十六进制码表示形式
- verify : 协议帧校验方法
- verify_length : 校验结果长度
- start_verify_byte: 协议帧校验起始字节
- station_address : 用户设备站地址 (0~32)
- frame_format : 协议帧数据格式

11)、更新PLC: PLC\Download。至此，组PROFIBUS-DP主从网络完成。

5.3.2 系统及模块上电后的工作过程

模块上电后，首先检测用户系统有没有将从站地址配置好，若未配置好，则等待直到配置完成。与主站通信，此过程中，PLC 的 BUSF、SF 灯闪烁，至该两灯熄灭，系统通信网络则建立起来。

5.4 校验说明

本处以 0x11 0x22 0x33 0x44 0x55 0x66 信息帧为例说明校验数据产生过程。

5.4.1 校验起始字节

校验起始字节 (start_varify_byte) 是为解决某些通讯协议起始符、站地址等特殊数据不参加校验而专门设置的。若该值为 0，信息帧从 0x11 校验至 0x66；若该值为 1，信息帧从 0x22 校验至 0x66；其它依此类推。

5.4.2 累加和校验

累加和校验 (+) 是指将所需校验的数据相加的校验方法。下表列出校验起始字节为 0 时，累加和校验结果产生过程。

校验结果长度	协议帧数据格式	校验过程 0x11+0x22+0x33+0x44+0x55+0x66=0x0165	校验结果
1	HEX	校验过程中，舍弃累加和进位。	0x65
	ASCII	无效	
2	HEX	校验过程中，保留累加和进位。	0x01 0x65
	ASCII	校验过程中，舍弃累加和进位，将产生结果转换为 ASCII。	0x36 0x35
4	HEX	无效	
	ASCII	校验过程中，保留累加和进位，将产生结果转换为 ASCII。	0x30 0x31 0x36 0x35

5.4.3 异或和校验

异或和校验 (^) 是指将所需校验的数据相异或的校验方法。下表列出校验起始字节为 0 时，异或和校验结果产生过程。

校验结果长度	协议帧数据格式	校验过程 0x11^0x22^0x33^0x44^0x55^0x66=0x77	校验结果
1	HEX	校验过程中，无进位。	0x77
	ASCII	无效	
2	HEX	无效	
	ASCII	校验过程中，无进位，将产生结果转换为 ASCII。	0x37 0x37
4	HEX	无效	
	ASCII	无效	

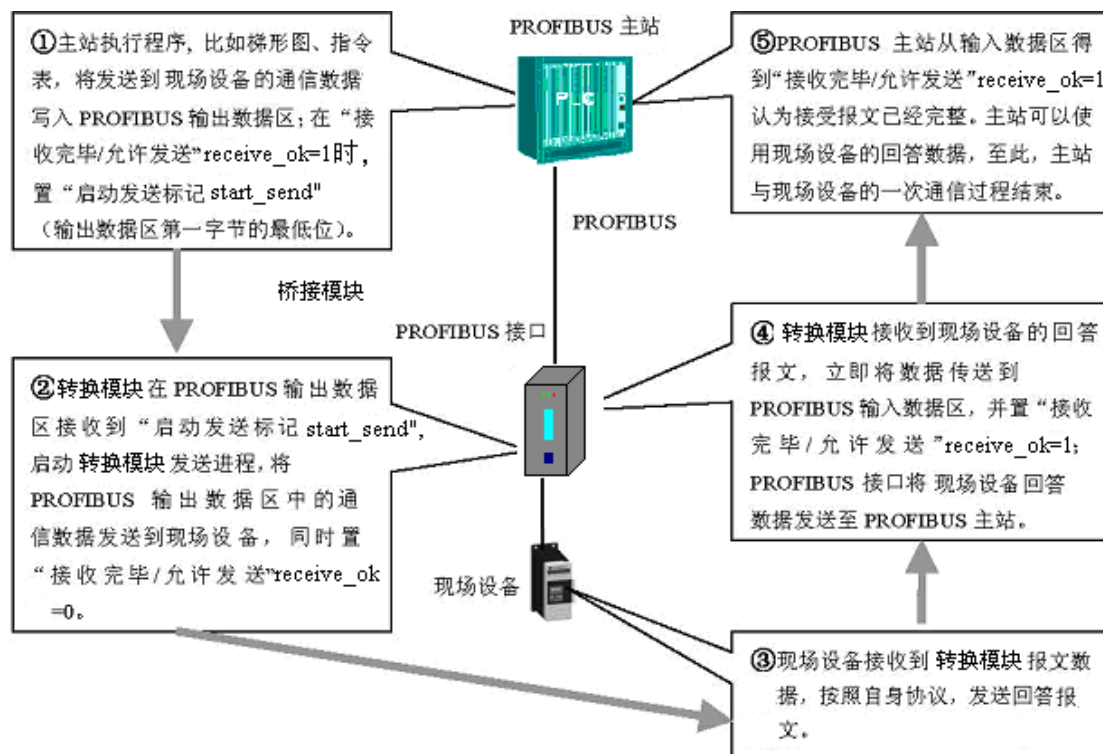
5.4.4 CRC 校验

在进行 CRC 校验时，先预置了一个 16 位的寄存器为 0xFFFF，称为 CRC 寄存器，再把需要校验的一组数据的第 0 个数与 16 位的 CRC 寄存器的低 8 位相异或，结果放于 CRC 寄存器，再把 CRC 寄存器的内容右移一位，用 0 填补最高位，并检查右移后的移出位，如果为 0，则继续右移一次，如果为 1，则将 CRC 寄存器与 0x0001 异或，重复右移 8 次，这样第 0 个数据处理完毕，再进行第一个数据的处理，直到处理完需要校验的最后一个字节，CRC 寄存器的内容即为校验值，一般占两个字节。

如数据帧：0x11 0x22 0x33 0x44 0x55 0x66，校验起始字节为 0，则校验值为 0x0144，即校验结果为 0x01 0x44，占两个字节。

5.5 通信过程

下图是PROFIBUS主站与现场设备一次典型的、有应答的RS232/RS485通信过程，此例中转换模块是现场设备的主设备：



5.6 现场设备通信协议

PROFIBUS/RS232 RS485转换模块作为PROFIBUS的一个从站，通过RS232/RS485接口与现场设备连接，实现PROFIBUS主站与现场设备之间通信数据透明传送。RS232/RS485接口只是设备通信物理层的一个标准，因此PROFIBUS主站必须向现场设备传送它能够理解的数据，这就是现场设备的通信协议。所以，为实现PROFIBUS主站与现场设备的有效数据通信，PROFIBUS主站编程人员应该了解现场设备的通信协议。现场设备的通信协议通常有以下两类：

1、具有应答关系和若干通信指令的通信协议

这是应用比较广泛的通信格式。通信数据可能是ASIIC码或二进制数据。对于这种设备，（以PROFIBUS/RS232 RS485转换模块是现场设备主设备为例）用户在主站上编程，按照协议规定的报文格式设定PROFIBUS从站转换模块的用户参数，并将通信数据（除去发送起始符、发送结束符、接收起始符、接受结束符、校验值、站地址）填入PROFIBUS/RS232 RS485转换模块的PROFIBUS数据输出区，然后启动PROFIBUS/RS232 RS485转换模块将通信数据通过RS232/RS485接口发送到现场设备；然后，PROFIBUS/RS232 RS485转换模块自动转入接收状态；当PROFIBUS/RS232 RS485转换模块接收完毕现场设备的回答报文数据后，将回答报文数据（除去发送起始符、发送结束符、接收起始符、接受结束符、校验值、站地址）自动填入PROFIBUS数据输入区，这样，PROFIBUS主站可以在PROFIBUS数据输入区得到现场设备的回答报文数据。

2、无应答关系、单纯接收或发送数据（ASIIC码或二进制数据）的通信

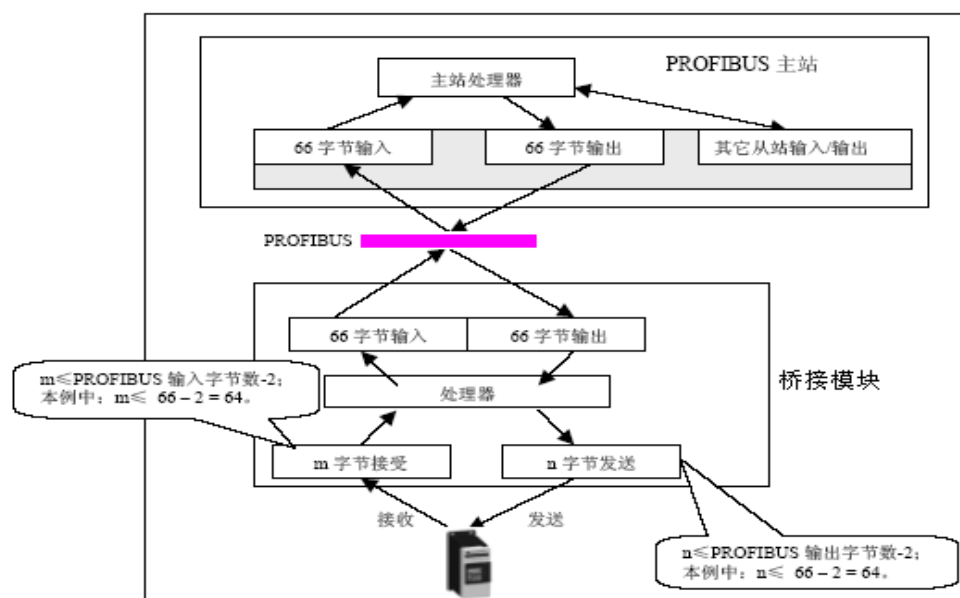
此类设备（如条码扫描器）只通过RS232/RS485接口向PROFIBUS主站发送ASIIC码或二

进制数据；也有的设备（如显示屏）只通过RS232/RS485接收PROFIBUS主站发送的ASCII码或二进制数据；PROFIBUS主站实现这类简单通信协议的原理与第一种协议相同，只是编程简单而已。

5.7 通信数据缓冲区

PROFIBUS/RS232 RS485转换模块作为PROFIBUS一个从站，最大有128字节输入和输出。本手册以66字节输入，和66字节输出为例。

下图说明了PROFIBUS主站、PROFIBUS/RS232 RS485转换模块、现场设备之间的通信数据缓冲区的关系。PROFIBUS的输入/输出都是以主站作为基点的。通用RS232/RS485转换模块发送字节数 $n \leq \text{PROFIBUS输出字节数} - 2$ ；本例中 $n \leq 66 - 2 = 64$ 。通用RS232/RS485转换模块接收字节数 $m \leq \text{PROFIBUS输入字节数} - 2$ ；本例中 $m \leq 66 - 2 = 64$ 。（此处的 n 、 m 的值未加上起始符、结束符、校验值、站地址）



5.8 通信报文格式

5.8.1 PROFIBUS 输入/输出数据区

PROFIBUS主站中定义的I/O区，也就是转换模块的接收/发送数据区。

5.8.2 转换模块发送数据报文格式

以PLC 66字节输入，和66字节输出为例，PROFIBUS输出地址与PROFIBUS/RS232 RS485转换模块发送报文格式对应如下：

PROFIBUS输出地址	长度	PROFIBUS/RS232 RS485转换模块发送报文格式
QB0	1 Bytes	通信控制字
QB1	1 Bytes	发送给设备的数据（除去发送起始符、站地址、校验码和发送结束符以外的数据）长度 send_length
QB2~QB65	64 Bytes	发送数据区（除去发送起始符、站地址、校验码和发送结束符以外的数据）
共计	66 Bytes	通用RS232/RS485转换模块发送报文长度send_length $\leq 66 - 2 = 64$

第一字节 (QB0) 控制字

D7: force_send	force_receive	D5.....D1	D0: start_send
强置接收完毕/发送允许	强置等待接收	不用	启动发送

控制字最低位D0：“启动发送标记start_send”：仅当start_send由0变1时（上升沿有效），转换模块认为PROFIBUS输出数据区的发送报文数据已完整，开始启动转换模块发送进程，按报文长度N（QB1中）将PROFIBUS输出数据区中报文数据发送到现场设备。

控制字D6：“强置等待接收状态force_receive”。

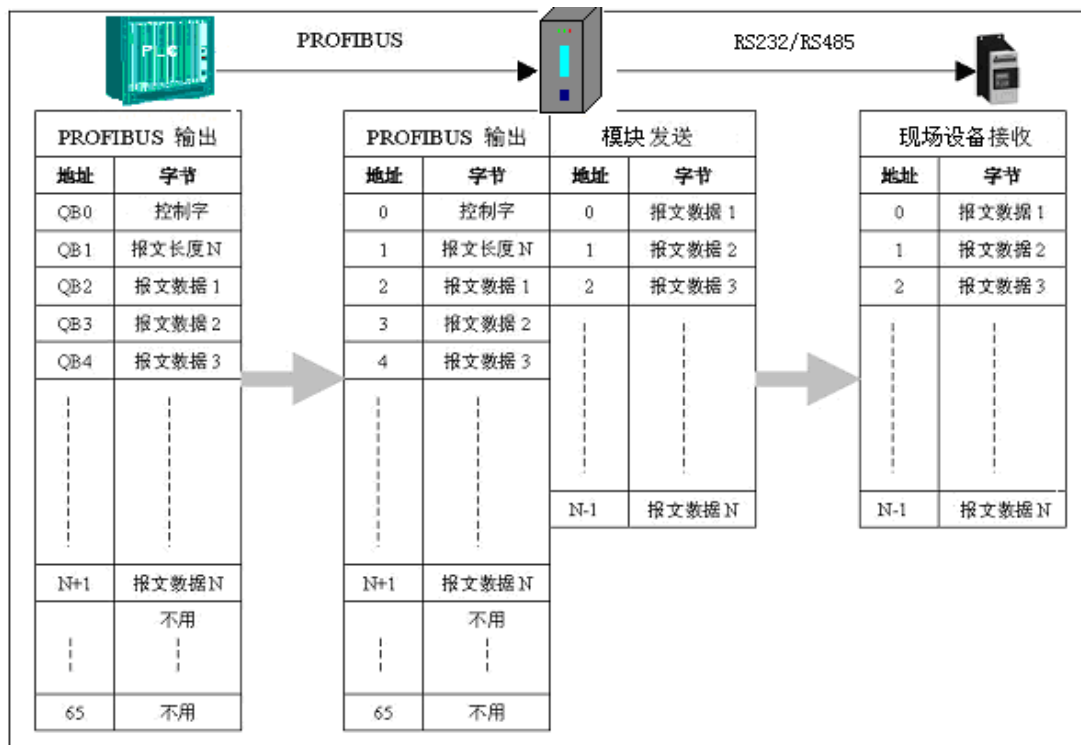
控制字最高位D7：“强置接收完毕/发送允许状态 force_send”。

D7 D6	功能
1 0	“强置接收完毕/发送允许状态 force_send”：强置receive_ok=1，使转换模块处于”接收完毕/允许发送”状态；(receive_ok见下面”PROFIBUS主站输入数据区中接收通用RS232/RS485转换模块报文格式”)
0 1	“强置等待接受状态 force_receive”：强置receive_ok=0，使通用RS232/RS485转换模块处于“等待接收”状态；
00、11	无作用

第二字节 (QB1)：发送报文长度

转换模块发送给设备的数据（除去起始符、站地址、校验码和结束符以外的数据）长度N, $N \leq \text{PROFIBUS输出字节长度} - 2$ ；本例中 $N \leq 64$ 。

下图为PROFIBUS主站、转换模块、现场设备之间的报文格式。



注意：转换模块发送到现场设备的报文仅有“报文数据 1”～“报文数据 N”，不包括“控制字”和“报文长度”。

5.8.3 转换模块接收数据报文格式

本例中PROFIBUS输入地址是：IB0～IB65；在PROFIBUS输入数据区中接收的通用RS232/RS485转换模块报文格式如下：

PROFIBUS输入地址	长度	通用RS232/RS485转换模块发送报文格式
IB0	1 Bytes	通信状态字
IB1	1 Bytes	接收报文长度receive_length（除去接收起始符、站地址、校验码和接收结束符以外的数据）
IB2～IB65	64 Bytes	接收数据区（除去接收起始符、站地址、校验码和接收结束符以外的数据）
共计	66 Bytes	通用RS232/RS485转换模块接收报文长度 receive_length≤66-2=64

第一字节（IB0）：通信状态字’

D0：“接收完毕/发送允许receive_ok”。

receive_ok=1：转换模块处在“接收完毕/发送允许”状态

receive_ok=0：转换模块处在“等待接收”状态

D1：“正在发送报文标记sending”。

sending=1：转换模块正在发送数据中

sending=0：转换模块不在发送数据中

D2：“正在接收报文标记receiving”。

receiving=1：转换模块正在接收数据中

receiving=0：转换模块不在接收数据中

D7：“奇偶校验错标记oe_error”：接收报文数据字符奇偶校验错。

oe_error=1：接收报文数据字符奇偶校验错

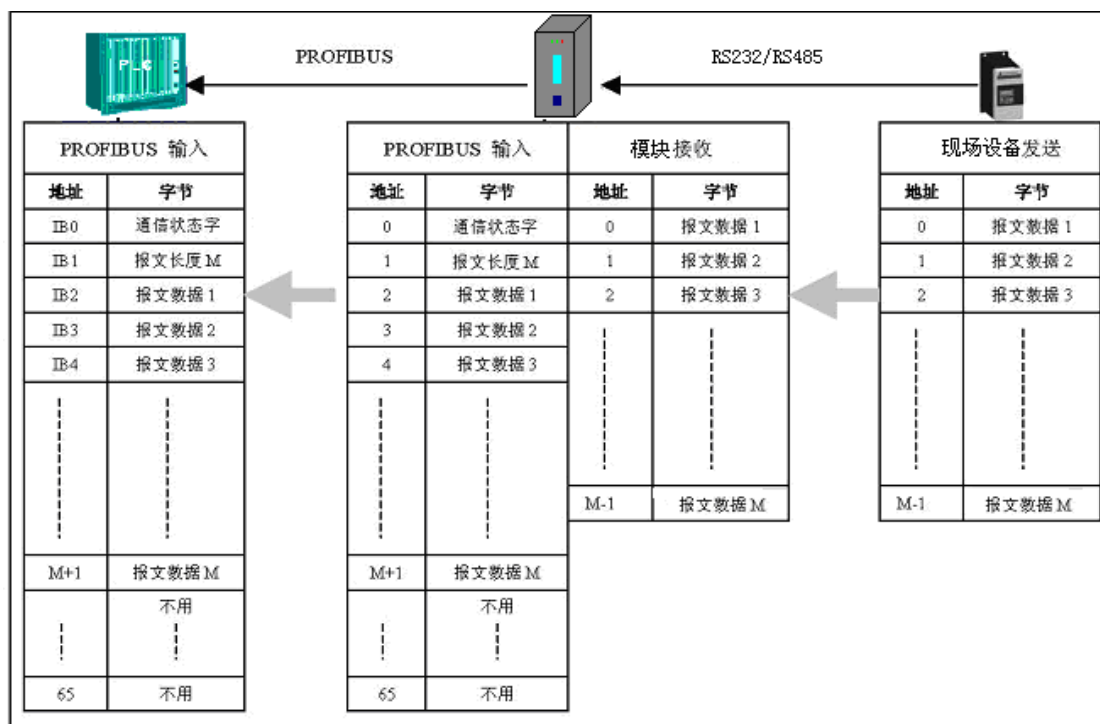
oe_error=0：无接收报文数据字符奇偶校验错

D2D1D0	状态
0 0 1	转换模块处在“接收完毕/发送允许”状态，如果“启动发送标记start_send”由0变1，则转换模块转入D2D1D0=010，即启动发送，将PROFIBUS输出数据区中的数据发送至现场设备。
0 1 0	转换模块正在向现场设备发送报文数据。
0 0 0	转换模块处在“等待接收”报文状态，即等待接收现场设备发送的数据报文。
1 0 0	转换模块正在接收现场设备发送的报文数据。
其他	无定义

第二字节（IB1）：接收报文长度receive_length≤PROFIBUS输入字节长度-2；

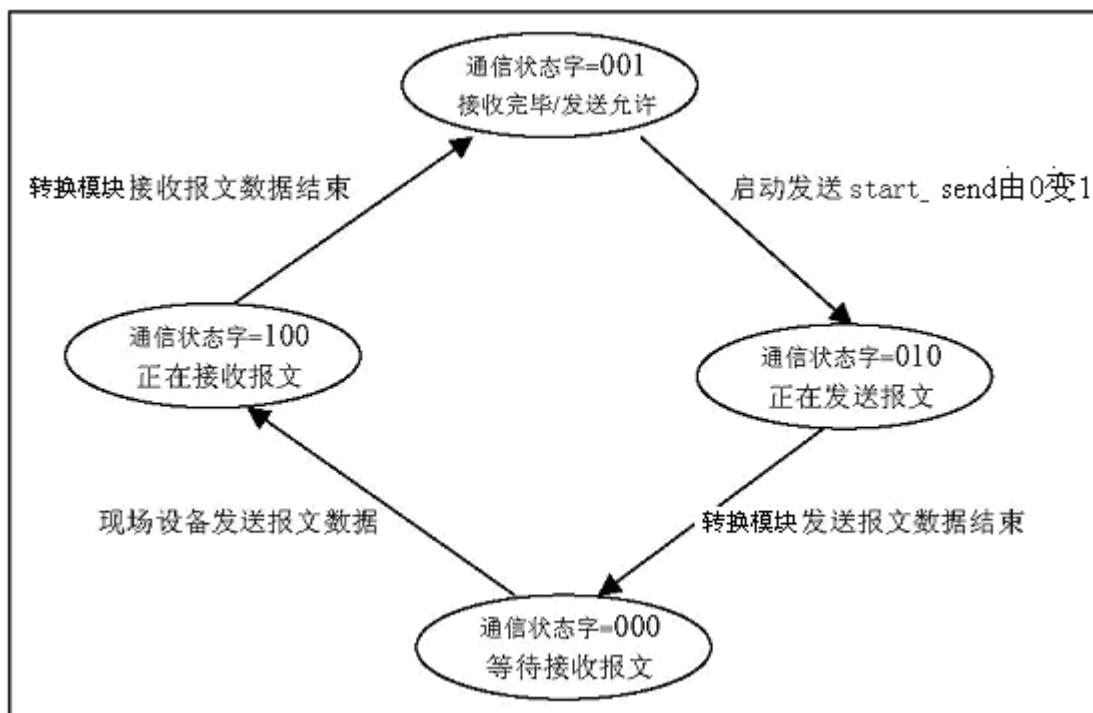
本例中receive_length≤64。

PROFIBUS主站、转换模块、现场设备之间的报文格式



5.9 通信状态转换

PROFIBUS/RS232 RS485转换模块通信状态转换见下图。

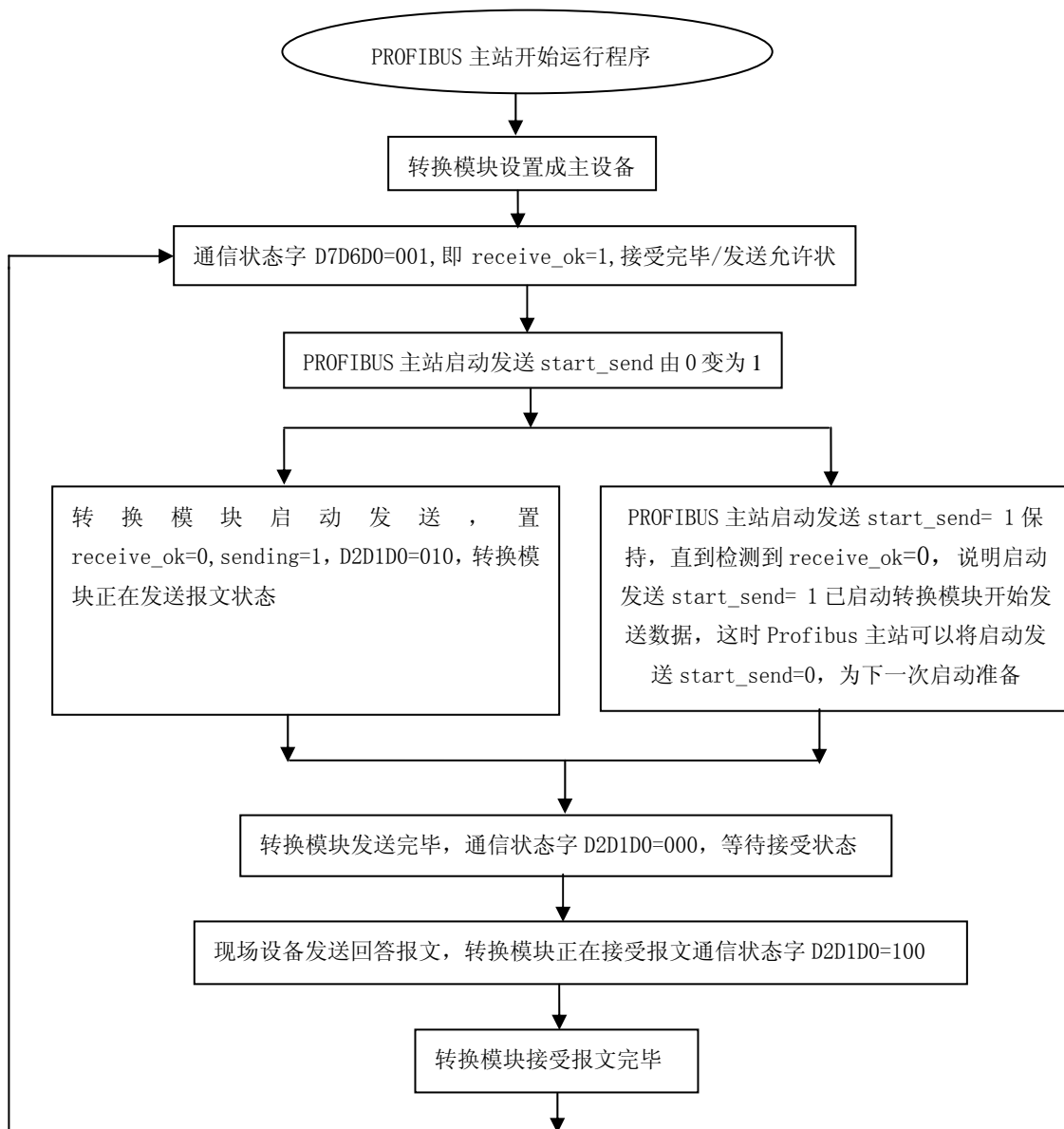


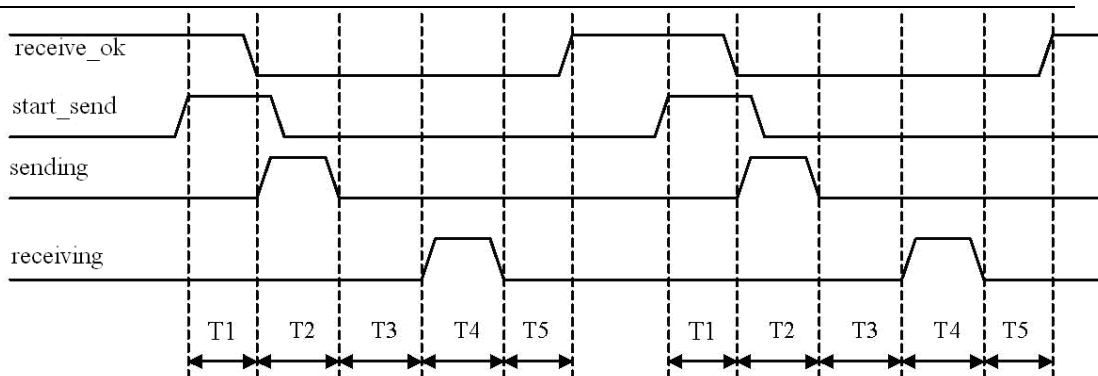
6 通信例程

6.1 “发 收 发 收 ” 过程

6.1.1 通信过程流程图

PROFIBUS/RS232 RS485转换模块为主设备的工作过程，见下图：典型的“发→收→发→收→”过程。





上图为典型的“发→收→发→收→”过程时序图。

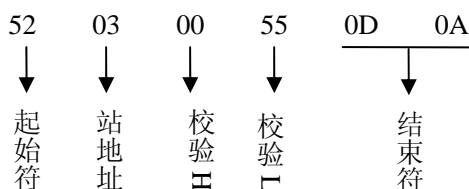
- T1: 启动发送信号 `start_send` 至少要保持的时间, T1=PROFIBUS 主站将 `start_send=1` 传送到转换模块的时间 (主要取决于 PROFIBUS 的波特率等)+转换模块启动发送时间+转换模块将 `receive_ok=0` 传送到 PROFIBUS 主站的时间; PROFIBUS 主站检测到 `receive_ok=0` 方可将 `start_send=0`。
- T2: 转换模块报文发送时间, 从启动发送到发送报文结束, 主要取决于转换模块波特率等。
- T3: 转换模块等待现场设备回答时间, 取决于现场设备处理报文时间;
- T4: 转换模块接收报文数据时间, 取决于转换模块波特率等。
- T5: 转换模块将 `receive_ok=1` 传送到 PROFIBUS 主站的时间, 主要取决于 PROFIBUS 的波特率等。

实际运行中, 由于 PROFIBUS 波特率大于转换模块波特率, 因此, T1、T5 时间相对 T2、T3、T4 时间很小, 适当场合下可以忽略不计。

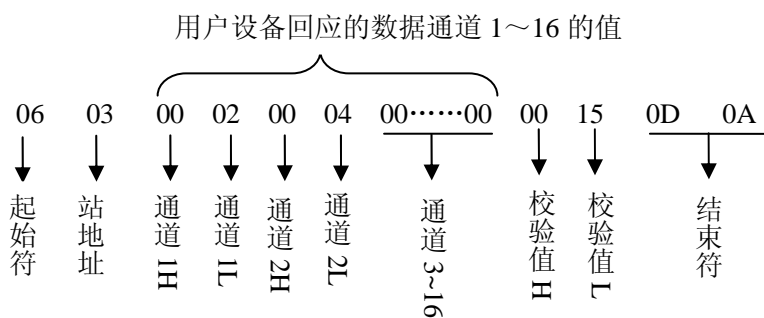
6.1.2 过程举例

1、通信协议

- (1)、转换模块为主设备, 上电后处在“接受完毕/发送允许” `receive_ok=1` 状态;
- (2)、该过程适用于热电偶模块, 当模块主动向热电偶模块发送一组数据帧时, 热电偶模块接收到数据后向转换模块回应数据, 转换模块主动读取用户设备 16 个通道的值;
- (3)、用户设备校验正确回答的数据长度为 16, 状态字、回答数据长度、数据对应 PLC 输入地址 `IW0~IW32`;
- (4)、转换模块发送的一组数据帧为:



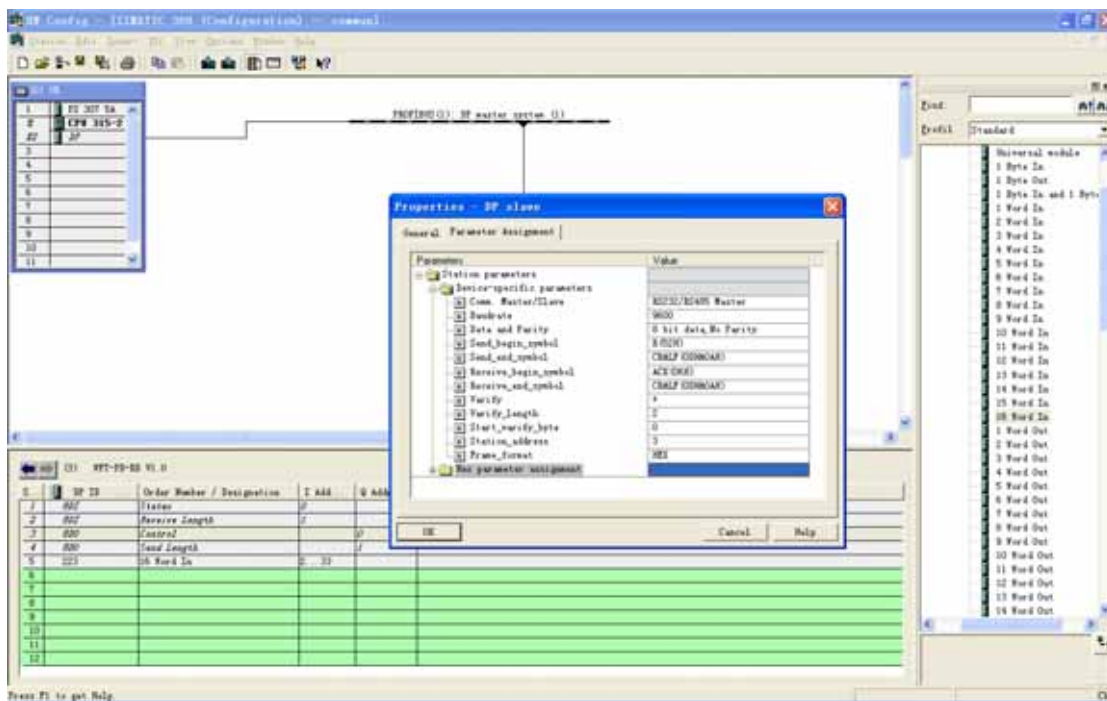
(5)、用户设备回应的数据帧为：



2、用户参数配置

由于是“发→收→发→收→”过程，必须根据发送的数据帧(除去起始符、结束符、校验值、站地址)在地址栏 Q 区中配置长度，接受的数据帧(除去起始符、结束符、校验值、站地址)在地址栏 I 区中配置长度(2~33)。

如下图：



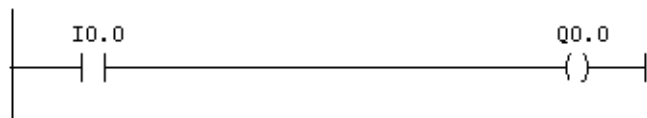
3、PLC 程序编写

OB1 : "Main Program Sweep (Cycle)"

收发收发过程

Network 1: Title:

接受内容



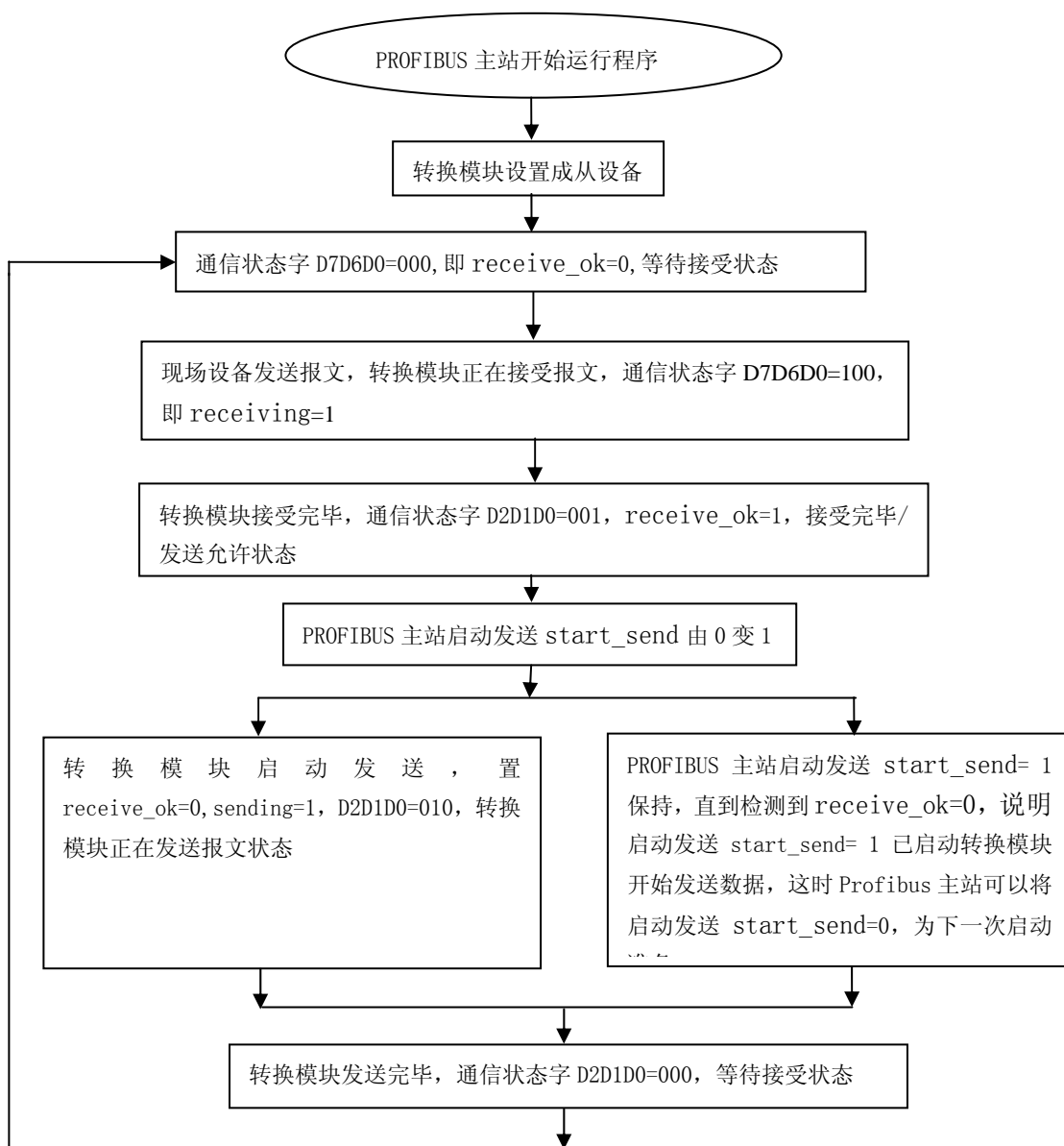
4、在线监测

VAT 1 -- @common-315\SIMATIC 300\CPU 315-2 DP\ST Program (1) ONLINE					
	Address	Symbol	Displ	Status value	Modify value
1	IB 0		HEX	B#16#00	
2	IB 1		HEX	B#16#20	
3					
4	IW 2		HEX	W#16#0002	
5	IW 4		HEX	W#16#0004	
6	IW 6		HEX	W#16#0000	
7	IW 8		HEX	W#16#0000	
8	IW 10		HEX	W#16#0000	
9	IW 12		HEX	W#16#0000	
10	IW 14		HEX	W#16#0000	
11	IW 16		HEX	W#16#0000	
12	IW 18		HEX	W#16#0000	
13	IW 20		HEX	W#16#0000	
14	IW 22		HEX	W#16#0000	
15	IW 24		HEX	W#16#0000	
16	IW 26		HEX	W#16#0000	
17	IW 28		HEX	W#16#0000	
18	IW 30		HEX	W#16#0000	
19	IW 32		HEX	W#16#0000	
20					
21	QB 0		HEX	B#16#00	
22	QB 1		HEX	B#16#00	

6.2 “收发收发”过程

6.2.1 通信过程流程图

PROFIBUS/RS232 RS485 转换模块为从设备的过程，见下图：典型的“收→发→收→发→”过程。

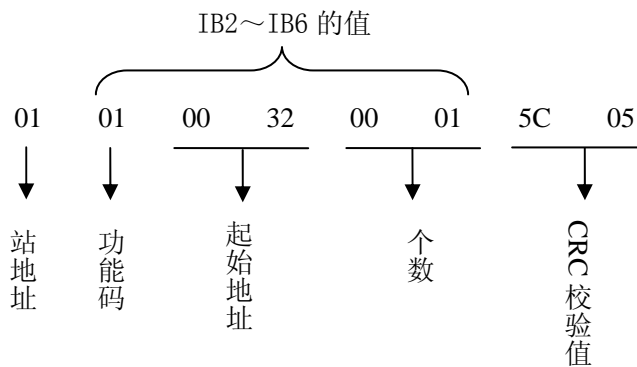


在“发→收→发→收→”的例子中选举了有发送起始符、发送结束符、接受起始符、接受结束符，这里选举无发送起始符、无发送结束符、无接受起始符、无接受结束符的例子。

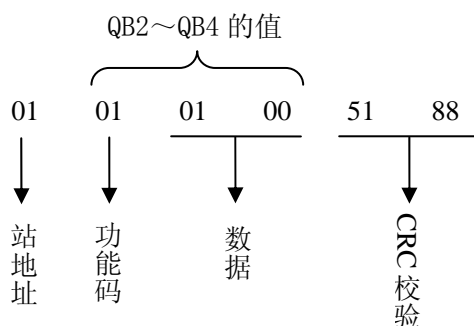
6.2.2 过程举例

1、通讯协议

- (1)、转换模块为从设备，上电后处在“接受完毕/发送允许” receive_ok=0 状态；
- (2)、转换模块收到数据后，了解用户设备所处的状态，根据这种状态回应相应的数据帧，以使用户设备能够通讯正常。
- (3)、用户设备发送的数据帧：



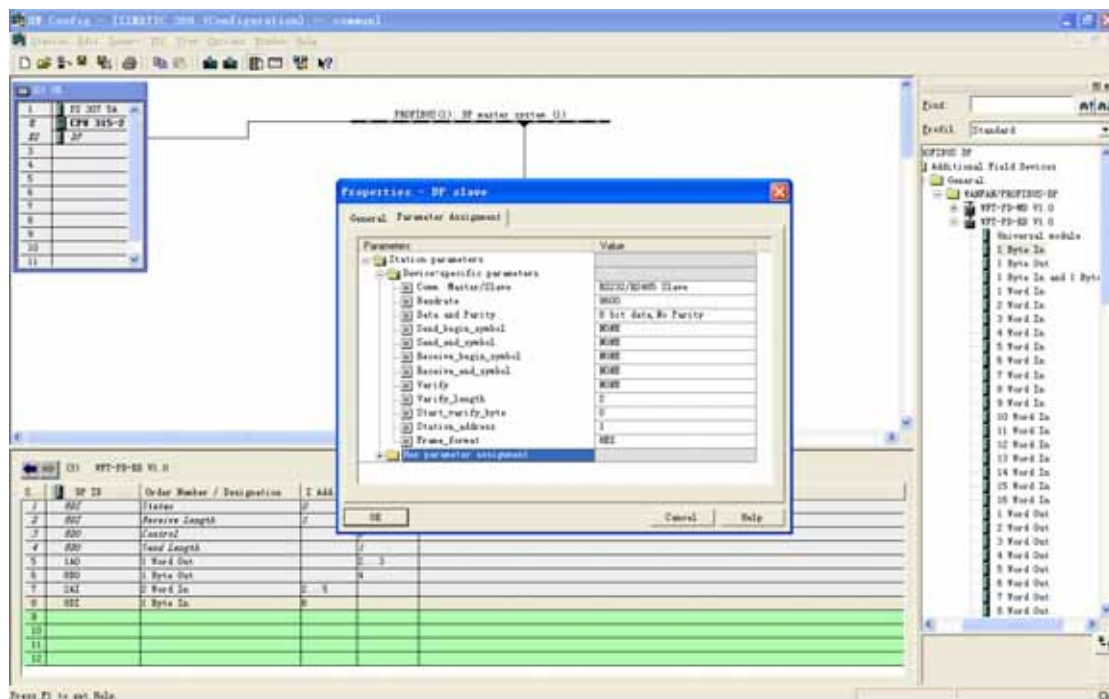
模块回应的数据帧：



2、用户参数配置

根据发送的数据帧(除去起始符、结束符、校验值、站地址)在地址栏 Q 区中配置长度, 本例为 3, 接受的数据帧(除去起始符、结束符、校验值、站地址)在地址栏 I 区中配置长度, 本例为 5。

具体参数选择在 PLC 界面中如下图:



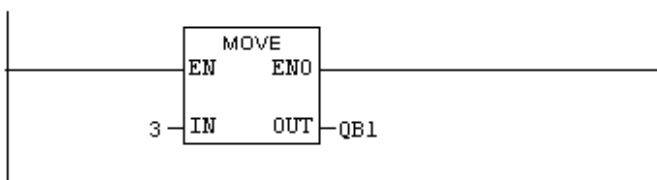
3、PLC 程序编写

OB1 : "Main Program Sweep (Cycle)"

收发收发过程

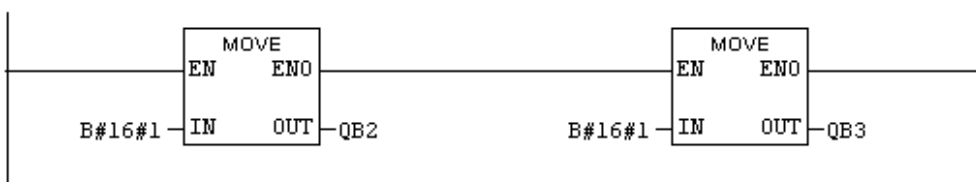
Network 1: Title:

发送报文的长度，本例为3



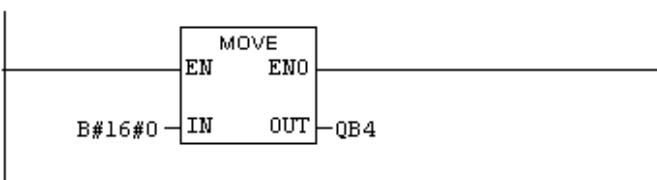
Network 2: Title:

发送内容QB2:第0个数据=1; QB3:第1个数据=1;



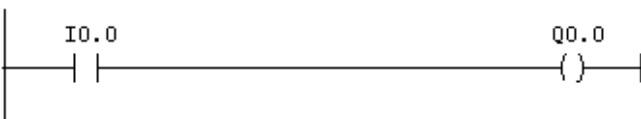
Network 3: Title:

发送内容QB4:第2个数据=0;



Network 4: Title:

Comment:



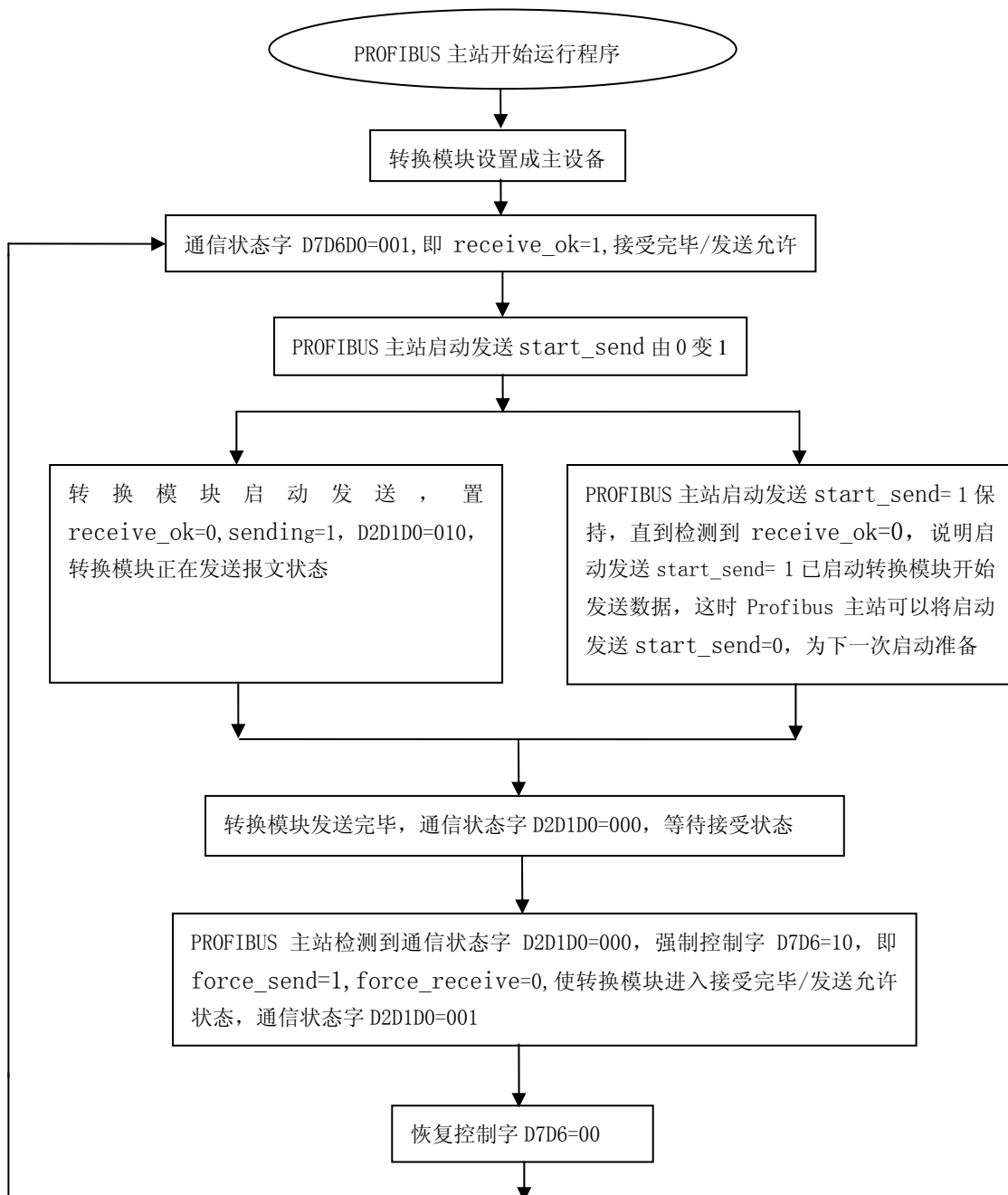
4、在线监测

VAT 1 -- @common-315\SIMATIC 300\CPU 315-2 DP\ST Program (1) ONLINE					
	Address	Symbol	Displ	Status value	Modify value
1	QB 0		HEX	B#16#01	B#16#01
2	QB 1		HEX	B#16#03	B#16#03
3					
4	QB 2		HEX	B#16#01	
5	QB 3		HEX	B#16#01	
6	QB 4		HEX	B#16#00	
7					
8					
9					
10					
11	IB 0		HEX	B#16#04	
12	IB 1		DEC	5	
13					
14	IB 2		HEX	B#16#01	
15	IB 3		HEX	B#16#00	
16	IB 4		HEX	B#16#32	
17	IB 5		HEX	B#16#00	
18	IB 6		HEX	B#16#01	
19	IB 7		HEX	B#16#00	
20	IB 8		HEX	B#16#00	
21	IB 9		HEX	B#16#00	
22	IB 10		HEX	B#16#00	
23	IB 11		HEX	B#16#00	
24	IB 12		HEX		

6.3 “发 发 ”过程

6.3.1 通信过程流程图

PROFIBUS/RS232 RS485 转换模块为主设备、用户设备只接收没有回答的工作过程，如显示屏。见下图：典型的“发→发→”过程。



在“发→发→”过程的例子中，选举有发送起始符、有发送结束符、无接受起始符、无接受结束符的例子。

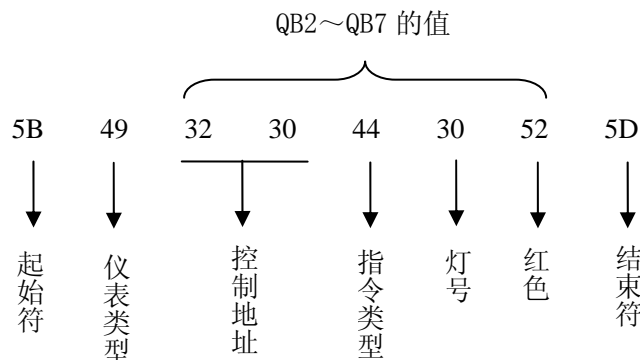
6.3.2 过程举例

1、通讯协议

- (1)、转换模块为主设备，上电后处在“接受完毕/发送允许” receive_ok=1 状态；
- (2)、该过程适用于信号灯控制器，设定控制器地址为 20 号的 0 号信号灯为红色。当模

块发出数据时，信号灯单控制器受到数据，可以观察到 0 号控制信号灯亮。

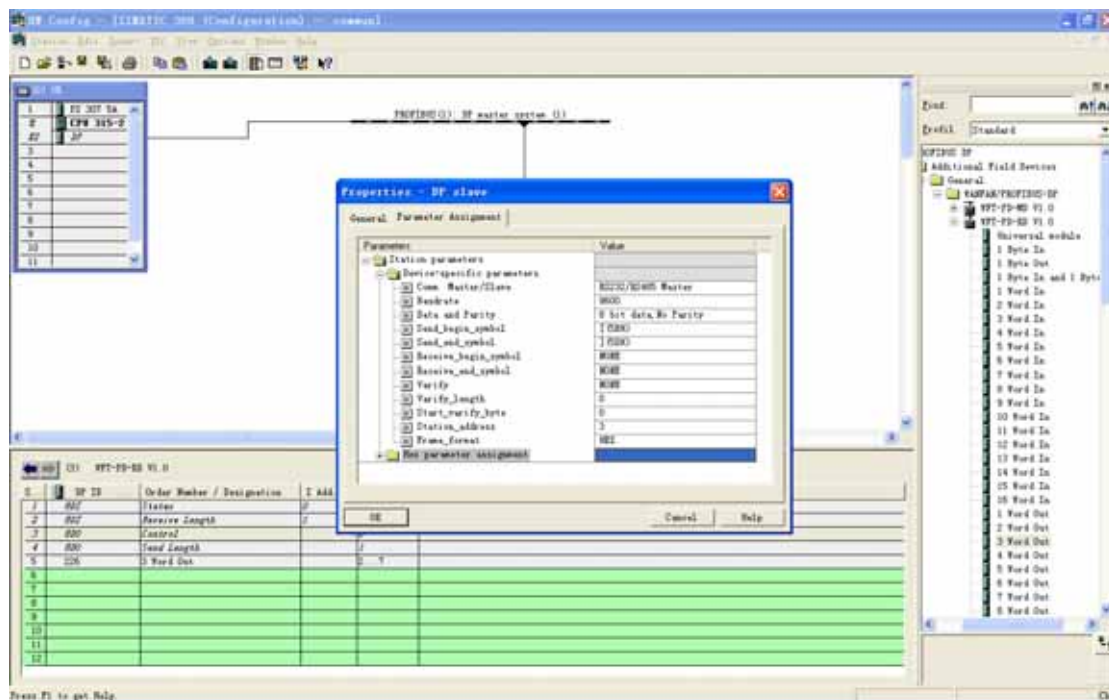
(3)、模块发送的数据帧：



2、用户参数配置

由于是发发过程，不配置接受输出区，即 PROFIBUS 输入区。根据发送的数据帧(除去起始符、结束符、校验值、站地址)在地址栏 Q 区中配置长度 6。

具体参数选择在 PLC 界面中如下图：



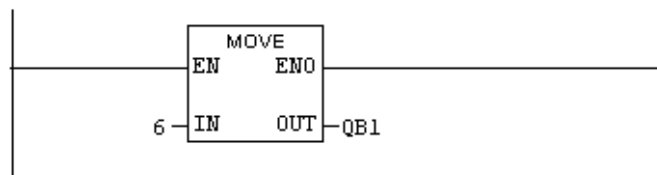
3、PLC 程序编写

OB1 : "Main Program Sweep (Cycle)"

发送过程

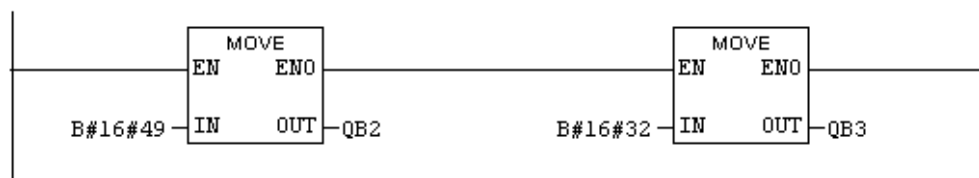
Network 1 : Title:

发送报文的长度，本例为6



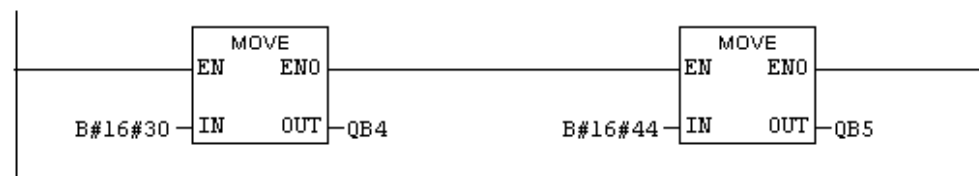
Network 2 : Title:

发送内容QB2:第0个数据=49; QB3:第1个数据=32;



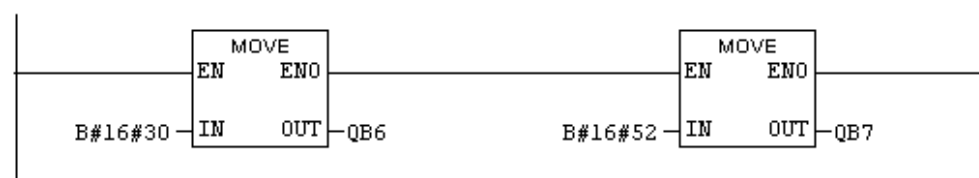
Network 3 : Title:

QB4:第2个数据=30; QB5:第3个数据=44;



Network 4 : Title:

发送内容QB6:第4个数据=30; QB7:第5个数据=52;



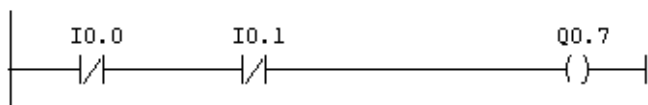
Network 5 : Title:

Comment:



Network 6 : Title:

Comment:



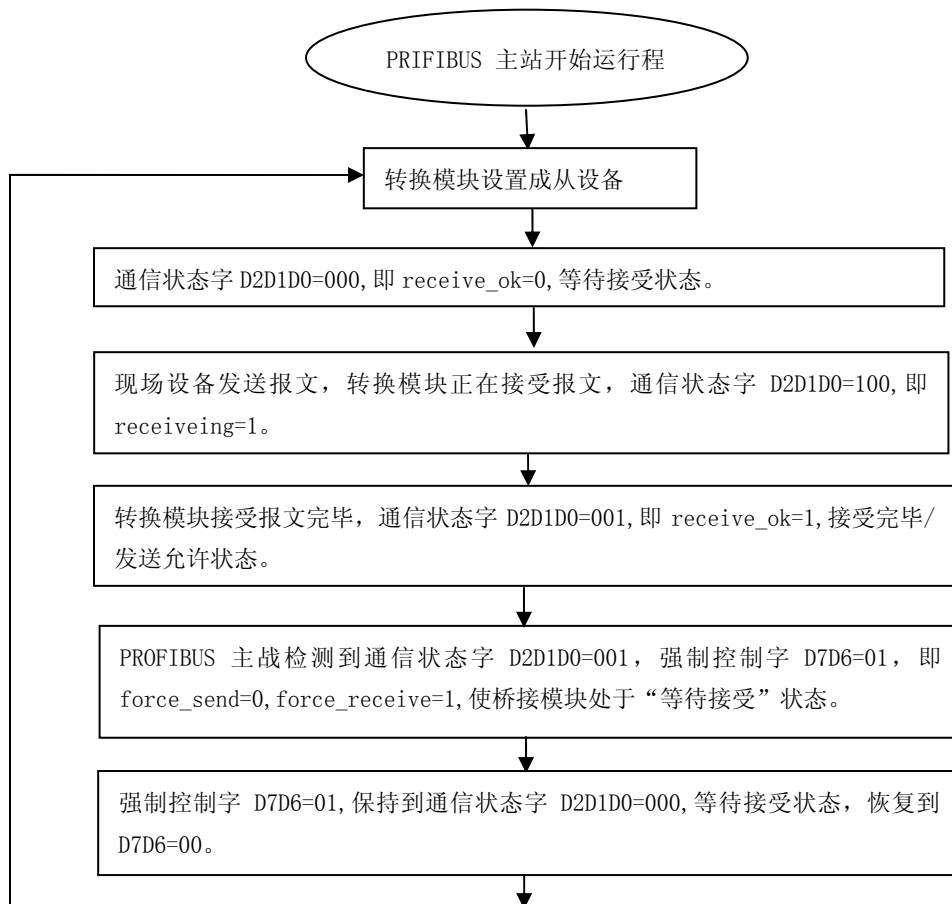
4、在线监视:

	Address	Symbol	Displ	Status value	Modify value
1	QB 0		HEX	B#16#01	B#16#01
2	QB 1		HEX	B#16#06	
3					
4	QB 2		HEX	B#16#49	
5	QB 3		HEX	B#16#32	
6	QB 4		HEX	B#16#30	
7	QB 5		HEX	B#16#44	
8	QB 6		HEX	B#16#30	
9	QB 7		HEX	B#16#52	
10					
11					
12					
13					

6.4 “收 收 ”过程

6.4.1 通信过程流程图

PROFIBUS/RS232 RS485 转换模块设置为从设备、只接收用户设备数据，不需要回答的工作过程，如条形码扫描器。

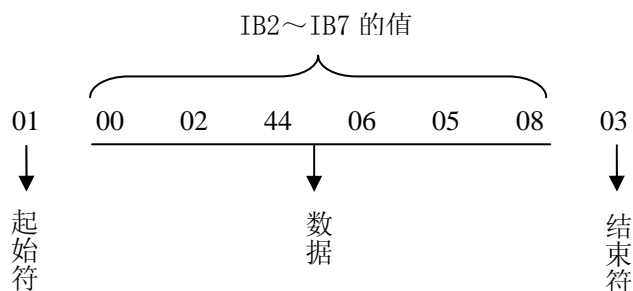


在“收→收→”过程中，选举无发送起始符、无发送结束符、有接受起始符、有接受结束符的例子。

6.4.2 过程举例

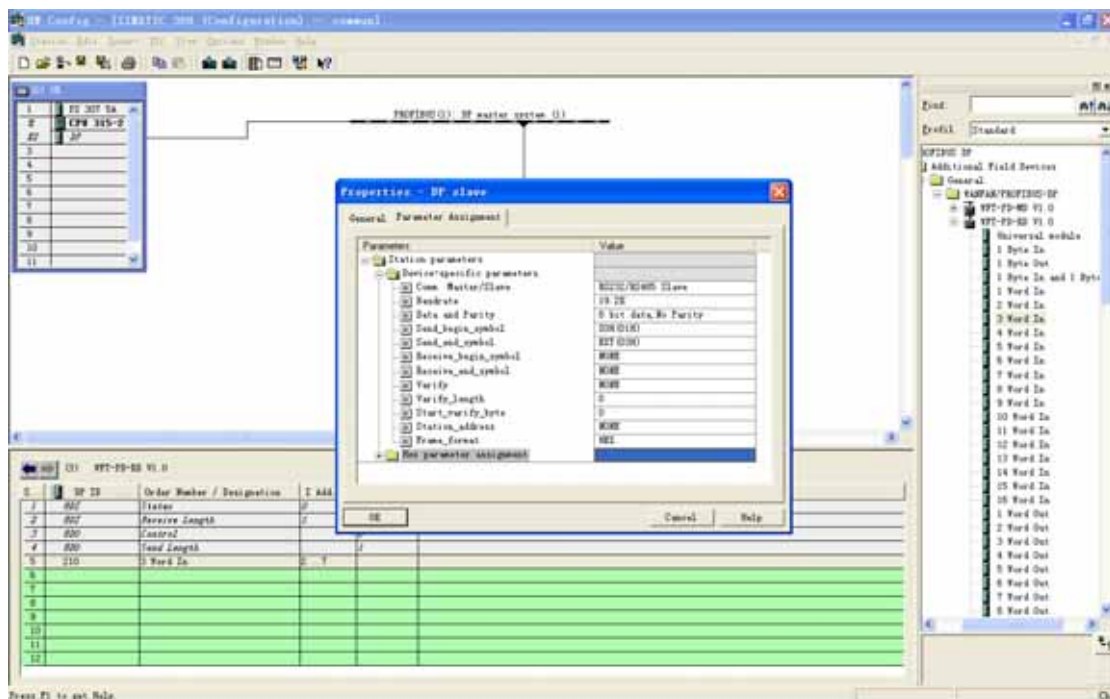
1、通讯协议

- (1)、转换模块为从设备，上电后处在“接受完毕/发送允许” receive_ok=0 状态。
- (2)、该过程适用于条形码扫描器的通信过程，转换模块收到数据后将数据传出去，
- (3)、用户设备发送的数据



2、用户参数配置

由于是收收过程，不配置发送数据区，即 PROFIBUS 输出区。根据现场设备发送数据帧，在地址栏 I 区中配置长度，本例为 IB2~IB7。
具体参数选择在 PLC 界面中如下图：



3、PLC 程序编写

OB1 : "Main Program Sweep (Cycle)"

接收过程

Network 1: Title:

Comment:



4、在线监测

	Address	Symbol	Displ	Status value	Modify value
1	IB 0		HEX	B#16#00	B#16#01
2	IB 1		HEX	B#16#06	
3					
4	IB 2		HEX	B#16#00	
5	IB 3		HEX	B#16#02	
6	IB 4		HEX	B#16#44	
7	IB 5		HEX	B#16#06	
8	IB 6		HEX	B#16#05	
9	IB 7		HEX	B#16#08	

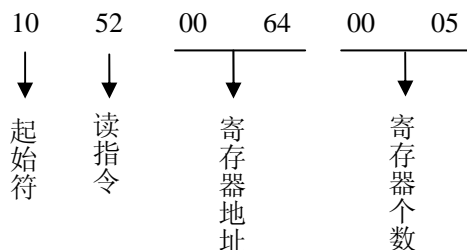
6.5 特殊协议举例

若用户设备的通信协议在用户参数中无法设置，则将所有的参数除转换模块相对于用户设备所处的从状态、数据传输速率即波特率、数据位及奇偶校验方式在用户参数中根据协议选择外，其它的一切参数全部选为 NONE，再根据通信协议在 PLC 中编写相应的程序。以“发→收→发→收→”过程,选择有起始符、无结束符为例！

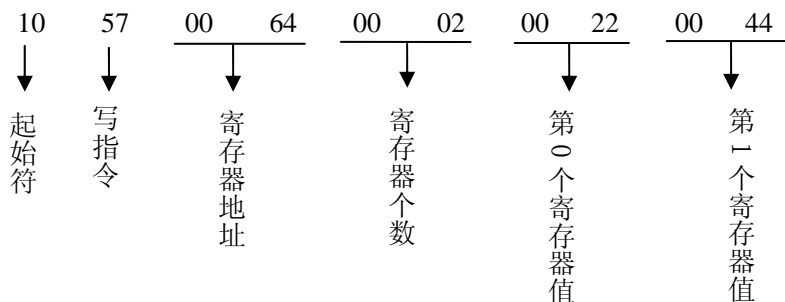
1、通信协议

- (1)、转换模块为主设备，上电后处在“接受完毕/发送允许” receive_ok=1 状态；
- (2)、该协议的起始符 10 在用户参数中无法设置，并且功能码有两条，读指令与写指令，必须在 PLC 中编写程序，实现读指令与写指令之间的切换。模块主动读取用户设备的寄存器地址，或写寄存器地址。

1)、功能码为读指令，从 0064 地址读起，读 5 个寄存器的值

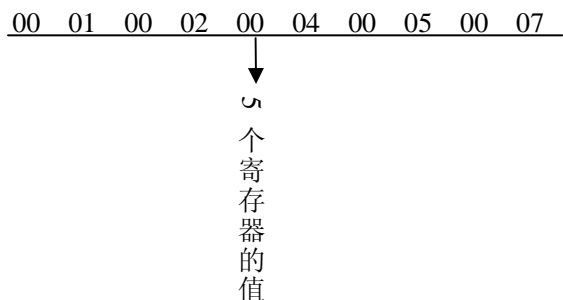


2)、功能码为写指令，从 0064 地址开始写起，写 2 个寄存器的值：0022、0044

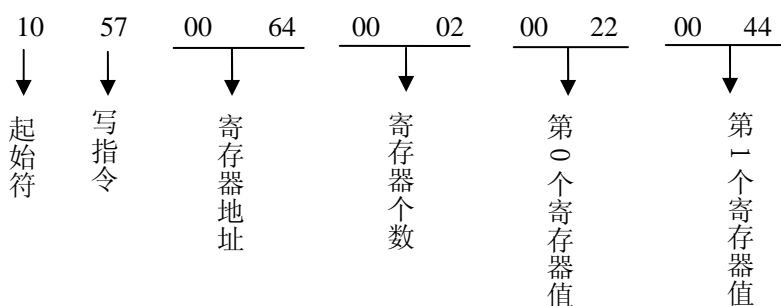


(4)、用户回应的数据帧：

1)、功能码为读指令，回应的数据帧（所读取的值）

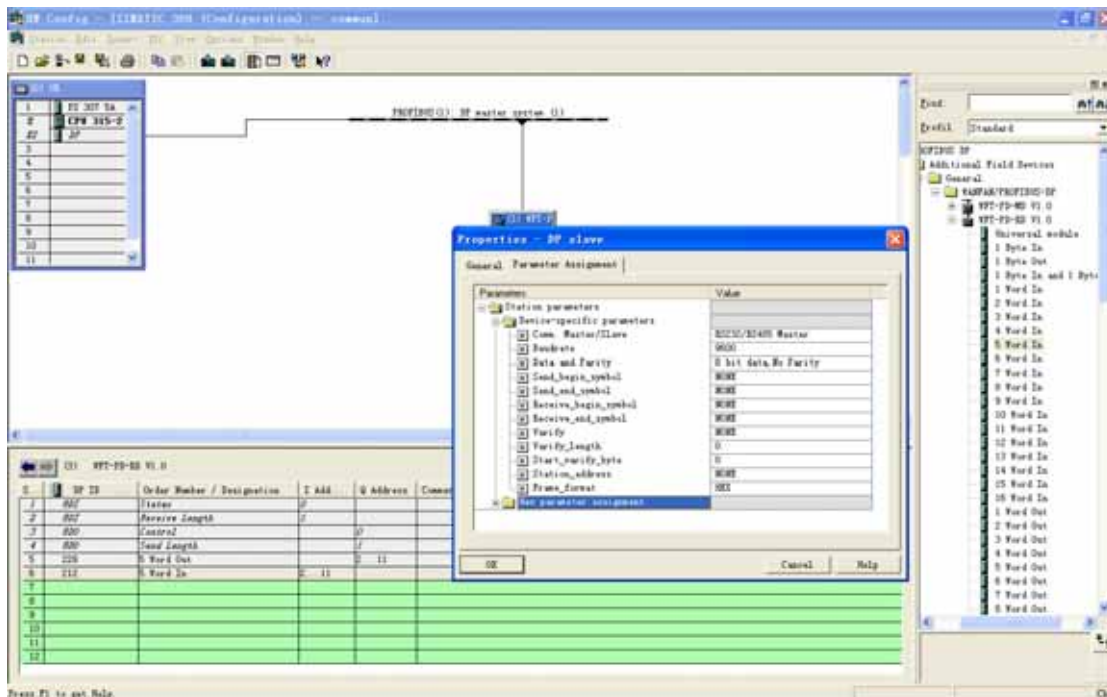


2)、功能码为写指令，接受正确回应的数据帧与发送的数据帧一样



2、用户参数配置

具体参数选择在 PLC 界面中如下图：



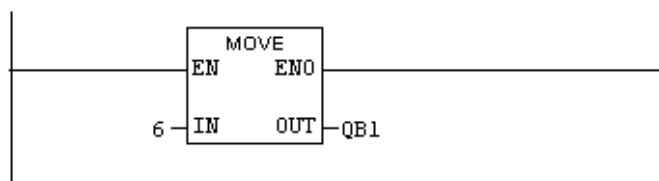
3、PLC 程序编写

OB1 : "Main Program Sweep (Cycle)"

发发过程

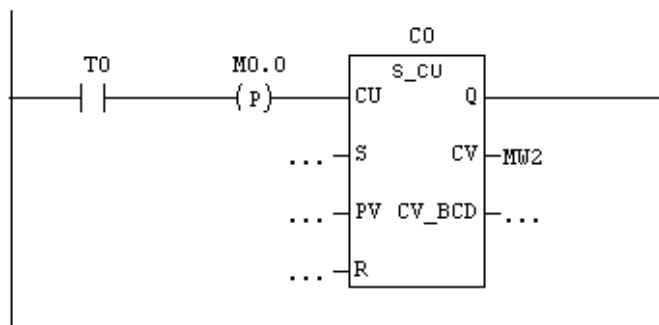
Network 1: Title:

Comment:



Network 2: Title:

Comment:



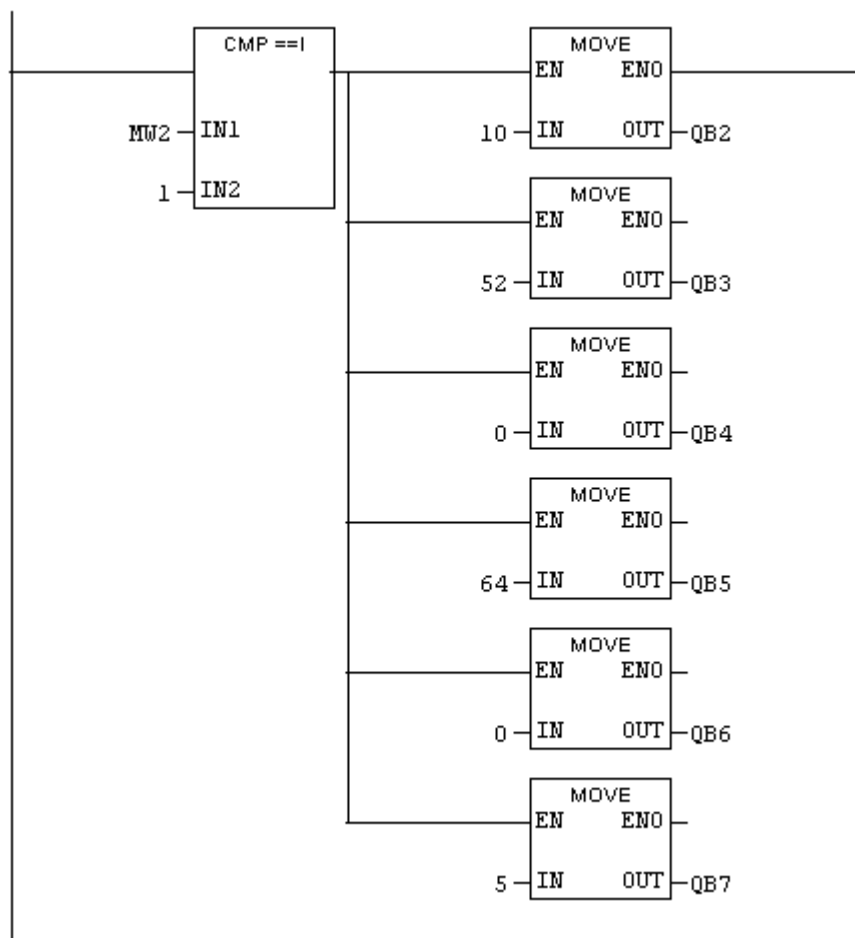
Network 3: Title:

Comment:



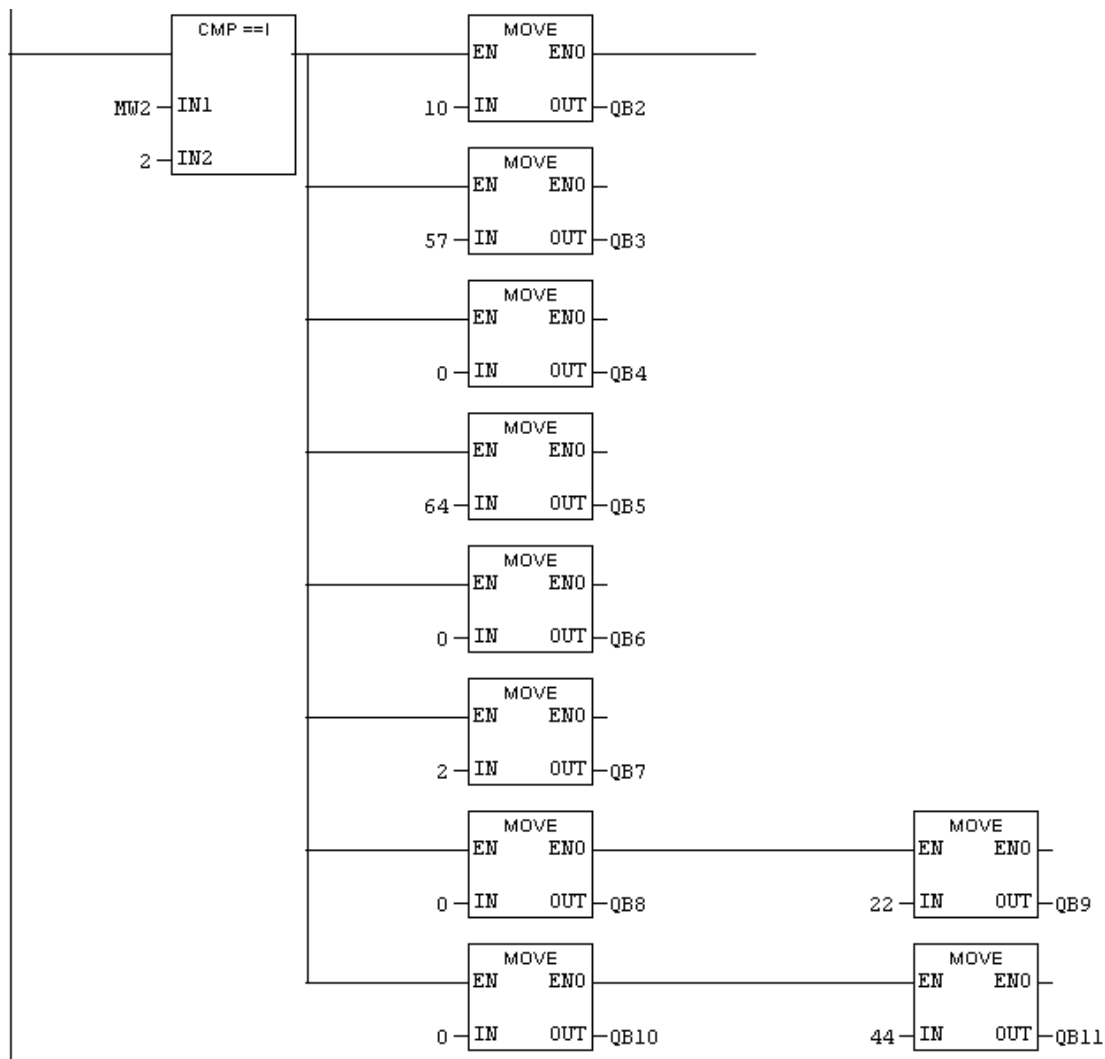
Network 4 : Title:

Comment:



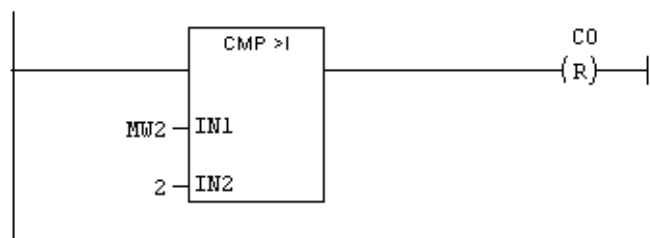
Network 5: Title:

切换写指令，从寄存器地址64开始，写2个寄存器的值：0022、0044



Network 6: Title:

Comment:



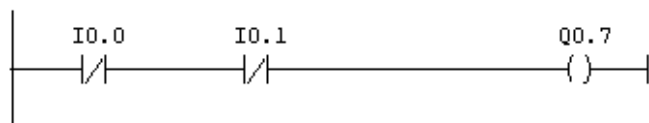
Network 7: Title:

Comment:



Network 8: Title:

Comment:

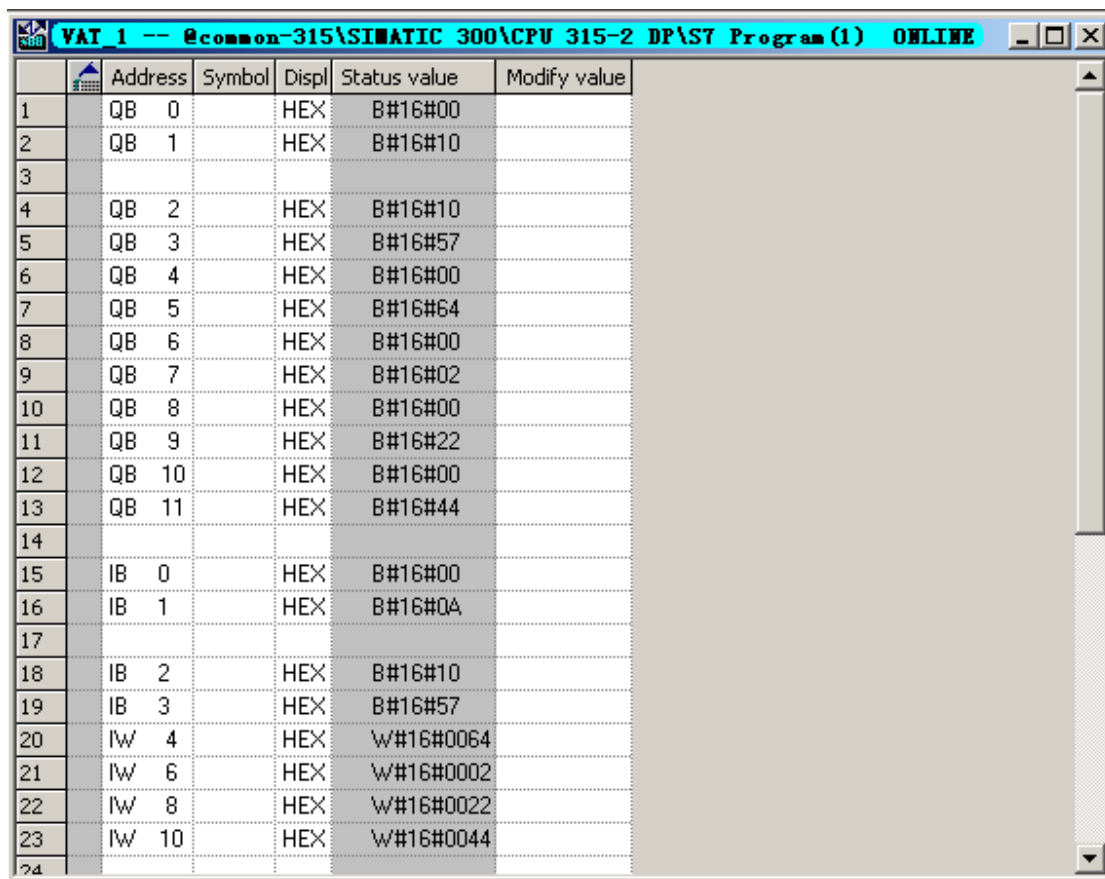


4、在线监视

读指令与写指令的切换在变量表中能够清楚地看到，当 QB3 的值为 52 时，IW2~IW10 为所读取 5 个寄存器的值。

	Address	Symbol	Displ	Status value	Modify value
1	QB 0		HEX	B#16#00	
2	QB 1		HEX	B#16#10	
3					
4	QB 2		HEX	B#16#10	
5	QB 3		HEX	B#16#52	
6	QB 4		HEX	B#16#00	
7	QB 5		HEX	B#16#64	
8	QB 6		HEX	B#16#00	
9	QB 7		HEX	B#16#05	
10					
11	IB 0		HEX	B#16#00	
12	IB 1		HEX	B#16#0A	
13					
14	IW 2		HEX	W#16#0001	
15	IW 4		HEX	W#16#0002	
16	IW 6		HEX	W#16#0004	
17	IW 8		HEX	W#16#0005	
18	IW 10		HEX	W#16#0007	

当 QB3 为 57 时，给 2 个寄存器写值，QB8~QB9 所写的第 0 个寄存器的值 0022，QB10~QB11 为第 1 个寄存器的值 0044，发送给用户设备，接受正确后回应给模块的数据帧和模块发送的数据帧一样。



	Address	Symbol	Displ	Status value	Modify value
1	QB 0		HEX	B#16#00	
2	QB 1		HEX	B#16#10	
3					
4	QB 2		HEX	B#16#10	
5	QB 3		HEX	B#16#57	
6	QB 4		HEX	B#16#00	
7	QB 5		HEX	B#16#64	
8	QB 6		HEX	B#16#00	
9	QB 7		HEX	B#16#02	
10	QB 8		HEX	B#16#00	
11	QB 9		HEX	B#16#22	
12	QB 10		HEX	B#16#00	
13	QB 11		HEX	B#16#44	
14					
15	IB 0		HEX	B#16#00	
16	IB 1		HEX	B#16#0A	
17					
18	IB 2		HEX	B#16#10	
19	IB 3		HEX	B#16#57	
20	IW 4		HEX	W#16#0064	
21	IW 6		HEX	W#16#0002	
22	IW 8		HEX	W#16#0022	
23	IW 10		HEX	W#16#0044	
24					

7 保养与维护



在进行保养、检查时，应断开相关电源或确认电压在 36V 以下，并由专业人员保养。

否则会可能造成人身伤害、触电、火灾等危险。

必须专业人士才能更换零件，严禁将线头或金属物遗留在机器内。

否则会可能造成火灾等危险。

更换控制主板后，必须在上电运行前进行参数的修改。

否则会可能损坏财物的危险。

由于环境的温度、湿度、粉尘及振动的影响，转换模块内部的器件老化磨损等诸多原因，都会导致转换模块潜在的故障发生，有必要对转换模块实施日常和定期的保养及维护。

7.1 日常保养及维护

转换模块必须按照本书中规定的使用环境运行。另外，运行中也可能会发生一些意外的情况，用户应该按照下表的提示，作日常的保养工作，以保持良好的运行环境。记录日常运行的数据，并对异常原因及早发现，是转换模块长寿命运行的好办法。

表 7-1 日常检查提示表

检查对象	检查要领			判别标准
	检查内容	周期	检查手段	
运行环境	1) 温度、湿度 2) 尘埃、水及滴漏 3) 气体	随时	1) 温度计、湿度计 2) 目视 3) 目视	1) 按规格书温度 <50℃、40℃ 以上开盖运行 2) 注意水漏痕迹 3) 有无异味
远程 I/O 模块	1) 振动发热 2) 噪音	随时	1) 外壳触摸 2) 听	1) 振动平稳，风温合理 2) 有无异样响声

7.2 定期维护

用户根据使用环境，可以 3 个月或 6 个月对转换模块进行一次定期检查。一般检查内容：

- 1、端子排螺丝是否松动，用螺丝刀拧紧；
- 2、主回路端子是否有连接不良的情况；
- 3、电力电缆和控制电缆有无损伤，尤其是与金属表面接触的表皮是否有割伤的痕迹，电力电缆鼻子的绝缘包扎带是否脱落；
- 4、电路板、风道上的粉尘全面清扫，最好使用吸尘器。

7.3 存贮

用户购买转换模块后，请避免在高温、多湿的场所及尘埃、金属粉尘的场所保存，要保持存贮环境通风良好。

7.4 保修

转换模块发生以下情况，公司将提供保修服务：

- 1、范围仅转换模块本体；
- 2、使用情况下，发生故障或损坏，厂家负责 1 年保修，1 年以上，将收取合理的备品备件费用；
- 3、即使在 1 年内，如发生以下情况，也将收取一定的维修费用：
 - ①、不按用户手册使用，带来的机器损害；
 - ②、由于火灾、水灾、电压异常造成的损害；
 - ③、将转换模块用于非正常功能时造成的损害
- 4、有关服务费用按照实际费用计算，如有契约，以契约优先的原则处理。