### 1. 怎样加入支持PROFIBUS-DP 协议的第三方设备

既然PROFIBUS-DP 是一种通讯标准,一些符合PROFIBUS-DP 规约的第三方设备也可以加入到 PROFIBUS 网上作为主站和从站,绝大部分设备都可作为从站,只有一小部分设备可作为主站,第三方 设备做主站,组态软件需要第三方提供。第三方设备作从站,如果主站是S7 设备,组态软件是STEP7 和SIMATIC NET,如果是S5 设备,组态软件是COM PROFIBUS 或COM5431。支持PROFIBUS-DP 的从站设 备都会有GSD 文件,GSD 文件是对设备一般的描述,通常以\*.GSD 或\*.GSE 文件名出现,将此GSD 文件加入到主站组态软件中后就可以组态从站的通讯接口。在这里主要介绍S7 设备做主站的应用, STEP7 作为组态软件加入PROFIBUS – DP 从站设备,现以S7-400 CPU416-2DP 做主站,S7-200 PROFIBUS 接口模块EM277 作从站为例,详细介绍怎样导入GSD 文件,组态从站通讯接口区进而建立通 讯。

#### 1.1 PROFIBUS-DP 中与EM277 的通讯

软件: STEP7 V5.2

- 硬件: 1. PROFIBUS-DP 主站S7-400 CPU416-2DP
  - 2. 从站EM277
  - 3. MPI 网卡CP5611
  - 4. PROFIBUS 电缆及接头

此组态实例是将上位机和S7-400 CPU416-2DP 通过PROFIBUS-DP 总线与EM277 相连来建立通讯。 网络配置图如下:

#### S7-400 CPU416-2DP

S7-200 EM277



## 1.2 组态主站系统:

打开SIMATIC MANAGER 软件, 在FILE 菜单下选择NEW 新建一个项目, 在NAME 栏中输入项目名称, 将其命名为DP\_EM277, 在下方的Storage Location 中设置其存储位置。

Name	Storage path	<b></b>
00a691 WantWant China 123 backup1 cp_it cp342-5_master CP342-5_SLAVE dx fm354 ◀	E:\SHAND\DD\00A73; D:\Siemens\s7proj\123 D:\Siemens\S7Proj\bac D:\Siemens\s7proj\cp_ D:\Siemens\s7proj\cp3 D:\Siemens\s7proj\CP3 D:\Siemens\s7proj\fm3	2 :kup_1 t 42-5_ 421 54
Add to current multiprojec	d.	
Add to current multiprojec	d.	Туре:
Add to current multiprojec Name: DP_EM277	d.	Type: Project <u></u>
Add to current multiprojec Name: DP_EM277 Storage location (path):	d.	Type: Project _▼

在项目屏幕的左侧选中该项目,在右键弹出的快捷菜单中选择Insert New Object 插入SIMATIC 400 Station,可以看到选择的对象出现在右侧的屏幕上。

Insert New Object	•	SIMATIC 400 Station
PLC	•	SIMATIC 300 Station

双击右侧生成的hardware 图标,在弹出的HW configuration 中进行硬件组态,在" View" 菜单

栏中选择"Catalog"打开硬件目录,按订货号和硬件安装次序依次插入机架、电源、CPU。插入CPU 时会同时弹出组态PROFIBUS 画面,选择新建一条PROFIBUS 网络,组态PROFIBUS 站地址,点击 "Properties"按钮组态网络属性如下图:

Highest PROFIBUS Address:	126 🝸 🗖 Change	Options
Transmission Rate:	45.45 (31.25) Kbps 93.75 Kbps 187.5 Kbps 500 Kbps 1.5 Mbps 3 Mbps	
Profile:	DP Standard Universal (DP/FMS) User-Defined	Rus Parameters

在本例中主站的传输速率为" 1.5Mbps", " DP" 行规, 无中继器和OBT 等网络元件, 点击" OK" 按钮确认并存盘。

# 1.3 安装GSD 文件

在硬件组态画面中,退出所有的应用程序,点击菜单"Options""Install new GSD",找到所提供的GSD 文件如下图:

Installing nev	w GSD		? ×
Look in:	) FLASH DISK (K:)	- + 🖻 (	* 🎟 •
book			
i copy			
siem089d.	gsd		
File name:	siem089d		Open
Files of type:	GSD files (*.gs?)	•	Cancel

点击"Open"安装新的GSD 文件,安装完成后,点击同一菜单下的选项" Update catalog ", 更新画面,这时在硬件设备中"Additional Field Devices"目录下可以发现EM277 设备如下图:



一般的情况下新安装的GSD 设备,都列在这个目录下,只有部分PA 仪表除外。

# 1.4 组态从站

打开主站硬件组态窗口,在PROFIBUS 网络上添加EM277 从站设备并组态通讯接口区,具体参考下图:

0) UR2 1 PS 407 1 3 CPU 41 X2 DP X7 MPVDF 4 5 c		PROFIBUS(1): D	P master syster	n (1) 177 4	
(4) EM 277 PR	DFIBUS-DP ber / Designation	Address	Q Address	Comment	
1 192 32 Bytes Ou	it/ 32 Bytes In -	031	031		

软件组态的EM277 PROFIBUS 站地址要与实际EM277 上的拨码开关设定的地址一致,通讯接口区 大小为32 个字节输入,32 个字节输出,上图对应的地址是主站的通讯地址区输入区为IBO~IB31,输 出区为0B0~0B31。对应于S7-200 的通讯接口区为V 区,占用62 个字节,其中前32 个字节为接收区, 后32 个字节为发送区。V 区的偏移缺省为0,那么S7-200 的通讯接口区为VB0~VB61,V 区的偏移量可 以根据S7-200 的要求相应修改,在主站硬件组态中双击EM277,如下图所示设置V 区的偏移量为100:

eneral Parameter Assignment	
Parameters	Value
🖃 🔄 Station parameters	
🖕 🔄 Device-specific parameters	$\frown$
└── I/O Offset in the V-memory	
🗄 🔄 Hex parameter assignment	
Li≡ Liser Prm Data (0 to 2)	00.00.00

修改完的通讯地址对应如下:		
S7-400 主站	S7-200 从站	

QB0~QB31	VB100~VB131
I B0~I B31	VB132~VB163

在S7-200 侧不用编写任何通讯程序。例子程序参考光盘PROFIBUS 目录下的项目名S7400\_EM277。 备注:

1: 若要和第三方设备通过PROFIBUS-DP 协议通讯,除了要提供GSD 文件外,还需提供通讯数据的内容,否则即使数据通讯建立了,也不知道读过来的数据什么意思。

2: 在修改运行设备的组态参数时,如果有原程序,在编程器中打开项目时会自动导入GSD 文件 (STEP7 V5.1 以上),修改参数后下载不会造成CPU 故障。如果编程器上没有集成所需的GSD 文件, 从CPU 上载的组态信息将不完整,修改参数后若重新下载到CPU 中,会造成CPU 故障。

#### 1.5 通过PROFIBUS-DP 连接的DX 方式通讯

对于基于PROFIBUS-DP 协议的从站和从站之间的DX 通讯,从站之间相互通讯的必要条件首先是 从站要有数据发送给主站,换句话说,从站要有输出区对应主站的输入区。其次从站是智能从站如 S7-300 站、S7-400 站、带有CPU 的ET200S 站和ET200X 站等,旧版本的从站或主站CPU 不支持DX 通 讯功能,怎样判断一个从站CPU 是否支持DX 通讯?首先,新购买的CPU 是肯定支持DX 通讯功能的, 其次,可用编程软件STEP7 组态一下,如果可以组态,说明该CPU 支持DX 通讯。

#### 1.5.1 PROFIBUS-DP DX 方式通讯原理

PROFIBUS - DP 通讯是一个主站依次轮询从站的通讯方式进行数据交换的,该方式称为MS (Master-Slave) 模式,基于PROFIBUS-DP 协议的DX (Direct date exchange) 通讯模式是在主站轮寻从站时,从站除了将数据发送给主站外,同时还将数据发送给在STEP7 中组态的其他从站。参考下图数据通讯结构,我们下面将举例说明如何进行相关组态和数据通讯区的定义.



### 1.5.2 PROFIBUS-DP DX 方式通讯举例

软件和硬件需求:

软件: STEP7 V5.2

硬件:

- 1. PROFIBUS-DP 主站S7-400CPU414-3DP 。
- 2. 两个从站S7-300CPU315-2DP 和CPU314C-2DP 。
- 3. MPI 网卡CP5611。
- 4. PROFIBUS 电缆及接头。

网络配置图如下:

PC S7-400Master S7-300 Slave S7-300Slave



硬件连接: 在该实例中, S7-400 做主站, 两个S7-300 作从站。在硬件连接之前, 首先将上位 机的MPI 接口分别和3 个CPU 站点的MPI 口连接, 进行初始化。然后将用PROFIBUS 电缆将S7-400 和 S7-300 CPU 的DP 相连, S7-400 为主站,两个S7-300 为从站。打开STEP7,新建一个项目,将该 实例起名为PROFIBUS\_DP\_DX,原则上从从站开始组态。

### 1.5.2.1 组态S7-300 从站

1. 组态两个S7-300 从站,选中项目并右键,依次选择在INSERT NEW OBJECT->SIMATIC

300 STATION 来插入S7-300 站点,如下图:

Insert New Object	•	SIMADYN D Station
PLC	+	SIMATIC TDC-Station
	SIMATIC 300 Station	
Object Properties Alt+Return		SIMATIC 400 Station
		SIMATIC H Station

建立S7-300 之后,双击Hardware 图标,组态机架和CPU,插入CPU315-2DP 时,新建一条PROFIBUS 网络,设置站地址参数。在"Address"栏配置CPU315-2DP 的站号,本例中CPU315-2DP 的PROFIBUS 地址为3。点击键"Properties" 在"Network setting" 中设置传输速率和总线行规,此例种选择 "DP" 行规,传输速率选择"1.5Mbps",如下图:

Highest PROFIBUS Address:	126 Change	Options
Transmission Rate:	45.45 (31.25) Kbps 93.75 Kbps 187.5 Kbps 500 Kbps 1.5 Mbps 3 Mbps	
Profile:	DP Standard Universal (DP/FMS) User-Defined	

如网络中使用了中继器、OBT 和OLM 等网络元件,可点击"Option" 按钮添加,然后点击"OK" 按钮确认。

2. 双击DP 栏组态操作模式和从站通讯接口区,在"Operation Mode"菜单中选择从站模式,如果使用PROFIBUS 网卡编程如CP5611 可以激活从站的编程功能,这样在PROFIBUS 网络上可以同时对主站和 从站编程,诊断地址选用缺省值即可,选项如下图:



3. 进入菜单" Configuration" 组态从站通讯接口区,点击" New" 键,加入一栏通讯区,每栏通讯区 最大数据长度为32 个字节,在本例中分别添加输入区一栏和输出区一栏各10 个字节,开始地址为0, 在" Consistency" 中选择" Unit",如选择" All"则主站从站都需要调用SFC14、SFC15 对通讯数据 打包解包,参数组态参考下图:

Mode:	MS 🔄	(Master-slave configuration)	
- DP Partner: Master-		Local: Slave	
DP address:	<u> </u>	DP address:	3
Name:	<b></b>	Name:	DP
Address type:		Address type:	Output 💌
Address;		Address:	0
"Clot":	[	"Slot":	5
Process image:	<u> </u>	Process image:	OB1 PI
Interrupt OB:	<u> </u>	Diagnostic address:	
Length:	10	Comment	
Linit: D	Dute W		*
Jine Ji	syte 💽		
Consistency:	Unit 💌		*

以同样的方式组态另一个从站,使两个从站同在一条PROFIBUS-DP 网络上,选择PROFIBUS 站地址为4。

# 1.5.2.2 组态S7-400主站

在右侧区域单击右键在弹出下拉菜单中选择SIMATIC 400 STATION 插入400 站点,在屏幕右侧窗口会显示出相应的S7-400 站。

Delete	Del	
Insert New Ob	oject 🕨 🕨	SIMADYN D Station
PLC	•	SIMATIC TDC-Station
	Real Alter Data	SIMATIC 400 Station
Object Proper	cles Alc+Recurn	SIMATIC 300 Station

双击Hardware 图标,组态机架、电源模块和CPU 模块,插入CPU414-3DP 模块时,选择与从站相同的 PROFIBUS 网络,并设置站地址参数,本例中CPU414-3DP 的PROFIBUS 地址为2。组态完成后点击"OK" 确认,出现PROFIBUS 网络如下图:

(0)	UR2	
1	PS 407 10A	
3	CPU 414-3 DP	
X2	DP	
<i>Х</i> 7 IF1	MPI/DP	

在S7-400 的HW configuration 组态界面右侧选择PROFIBUS DP,在" Configured Stations" 中选择 CPU31x,将其拖到左侧的PROFIBUS 总线上。



在弹出的DP slave properties 对话框中,出现已经组态的两个从站,如下图:

Configured slave Select a slave a	controllers can be on nd click "Connect":	connected to t	he PROFIBUS master.	
Slave	PROFIBUS	Address	in Station	Slot
CPU 3140-2 CPU 315-2 DP	PROFIBUS(1)	3	SIMATIC 300(s1)	0/2/1

选择其中一个 CPU,点击" Connect",将其连接到PROFIBUS 网络上,然后以同样的方法连接另一个 从站。若要从网络上断相开关站点,选择" Disconnect",即可。连接完成后再为两个S7-300 从站设 置其对应主站输入输出接口区,例如,要设置地址为3 的CPU315-2DP 的输入输出接口区,双击3 号 站,在弹出的DP slave properties 中的" Configuration " 栏中点击键" Edit",组态主站即 CPU414-3DP 的通讯接口区,如下图:分别组态主站的通讯地址区,对应规则为主站输出对从站输入, 主站输入对从站输出。然后以同样的方法组态4 号从站对应主站的通讯接口区。组态完成后对应的通 讯地址如下:

Row	Mode	Partner DP a	Partner addr	Local addr	Length	Consiste
2	MS	2	-	00	10 Byte	Unit

主站CPU414-3:	3 号从站CPU315-2DP
I B0~I B9	QBO~QB9
QBO~QB9	I B0~I B9
主站CPU414-3:	4 号从站CPU314C-2DP
I B10~I B19	QBO~QB9
QB10~QB19	I B0~I B9

### 1.5.2.3 组态DX 通讯区

上面的组态过程仅仅是PROFIBUS—DP MS 通讯模式,只有上面的工作完成后才能进行DX 模式组态,在 本节的开始已经介绍DX 的通讯方式,主站轮询从站读取数据时,从站广播发送数据给主站和指定的从 站,那么这个从站称为"Publisher",接收数据的从站称为"Recipient",我们以3 号从站作为 "Publisher",以4 号从站作为"Recipient",双击4 号从站新建一栏通讯数据,这时在"Mode" 下可以选择MS 或DX 方式,选择DX 模式,在"Publisher"地址中会出现3 号站,如果还有其他的智 能从站在同一条PROFIBUS 网络上也会出现这些站号,本例中因为只有两个从站,所有4 号从站的 "Publisher"站只有3 号站。在下面的选择中要注意: "Publisher"的"Address type"为 "Input", "Address"可选择,这里都是指"Publisher"对应主站的"Address type"和 "Input", 从上图可以看到3 号站发送给主站数据对应主站的接收区为IBO-IB9。如果在"Input" 区选择0,则"Recipient" 4 号从站将接收主站地址IBO-IB9 也就是3 号从站 "Publisher" 0BO-0B9 的数据,如果选择4,则接收3 号从站"Publisher" 0B4-0B9 的数据,也就是 说"Recipient" 可以有选择地接收"Publisher"地数据。参数组态如下图:

Mode:		(Direct data exchange)				
- DP Partner: Publish	ier	Local: Recipient				
DP address:	3 -	DP address:	4			
Name:	CPU 315-2 DF	Name:	DP			
Address type:	Input 💌	Address type:	Input 💌			
Address:	4	Address:				
"Slot":		"Slot":	5			
Process image:	<b>Y</b>	Process image:	OB1 PI			
Interrupt OB;	<u> </u>	Diagnostic address:	1020			
Length: Unit: Consistency:	Length: 6 Comment: Unit: Byte Consistency: Unit					

从上面地对应关系可以看到,当主站轮寻3 号从站时,3 号从站发送QBO~QB9 到主站IBO~IB9 中,同 时发送QB4~QB9 6 个字节到4 号从站IB10~IB15 中,这里容易弄混淆的地方就是"Publisher"的地址 区,站地址是从站地址,通讯区却是主站的。如果数据的连续性参数选择"AII","Publisher"从 站发送的数据都是整个数据包的形式发送的,即使"Recipient"从站选择接收"Publisher"从站1 个字节的数据也必须调用SFC14。在上面例子中3 号从站和4 号从站都可以同时作为"Publisher"和 "Recipient",例子程序参考光盘PROFIBUS 目录下的项目名PROFIBUS\_DP\_DX。

### 1.6 基于PROFIBUS-DP 协议 DX 模式的多主通讯

上面已经介绍DX 通讯模式,当主站依次轮询从站时,从站数据除发送给主站外,同时还发送数据给在STEP7 组态中指定的其他从站。DX 通讯的另一种方式是多主通讯,用PROFIBUS-DP 连接的DX 模式下的多主通讯,其结构图如下:



从上图中可以看到,3 号从站的一类主站为2 号站,4 号站为在同一PROFIBUS 网络上其他从站的主站,当2 号主站轮询3 号从站时,3 号从站的数据发送到2 号主站的同时,还可以发送给4 号主站,4 号主站可以选择接收数据的长度。下面将以举例的形式接收DX 模式的多主通讯。

### 1.6.1 PROFI BUS-DP DX 模式多主通讯方式举例

软件和硬件需求

软件: STEP7 V5.2

硬件:

- 1. PROFIBUS-DP 主站S7-400CPU414-3DP
- 2. PROFIBUS-DP 主站S7-300CPU315-2DP
- 3. 从站S7300CPU314C-2DP 。
- 4. MPI 网卡CP5611。
- 5. PROFIBUS 电缆及接头。

网络配置图如下:

#### S7-400Master S7-300 Master S7-300 Slave



硬件连接: 在该实例中,CPU414-3DP 和CPU315-2DP 做主站,CPU314C-2DP 作从站。连接CPU 集成的 DP 口,先用CP5611 通过MPI 接口对CPU 初始化,然后修改CP5611 参数成为PROFIBUS 网卡,连接到 PROFIBUS 网络上可以对每个站进行编程。

### 1.6.1.1 组态从站

打开STEP7 软件,新建一个项目,将该实例起名为Multi-master,组态S7-300 从站,选择项目名单击右键在弹出菜单中选择SIMATIC 300 STATION 插入S7-300 主站,在屏幕右侧会看到相应的S7-300站点出现,如下图:

Paste	Ctrl+V	
Delete	Del	SIMADYN D Station SIMATIC TDC-Station
Insert New Ot	oject 🕨 🕨	SIMATIC 400 Station
PLC	+	SIMATIC 300 Station
Object Proper	ties Alt+Return	SIMATIC H Station SIMATIC PC Station

建立S7-300 站之后,双击Hardware 图标,组态机架和CPU,插入CPU315-2DP 时,新建一条PROFIBUS 网络,设置站地址参数。在"Address"栏配置CPU315-2DP 的站地址,本例中CPU314C-2DP 的 PROFIBUS 地址为3。点击键"Properties" 在"Network setting" 中设置传输速率和总线行规,选择"DP"行规,传输速率选择"1.5Mbps"如下图:

Highest PROFIBUS Address:	126 💌 🗖 Change	Options
Transmission Rate:	45.45 (31.25) Kbps 93.75 Kbps 187.5 Kbps 500 Kbps 1.5 Mbps 3 Mbps	
Profile:	DP Standard Universal (DP/FMS) User-Defined	
	Joser-Defined	Bus Paramete

如果网络中使用了中继器、OBT、OLM 等网络元件,可通过点击"Option"按钮来添加,然后点击 "OK"键确认。组态好的S7-300 从站如图所示。

🗃 (0) UR				
1				
2	CPU 314C-2 DP			
X2	∎ DP			
2.2	DI24/D016			
2.3	A/5/A02			
2.4	Count Count			
2.5	Position			
3				
4				

双击DP 栏,组态操作模式和从站通讯接口区,在"Operation Mode"菜单中选择从站模式,诊断地址选用缺省值即可,选项如下图:

General	Addresses	Operating Mode	Configuration
C	lo DP		
C (	)P master		
• 0	)P slave		
N	Master:	Station	SIMATIC 400(M)
		Rack (R) / slot ( Receptacle for in	S) (R0/S3) nterface module X2
C	Diagnostic ad	dress:	1022
4	Address for "s	lot" 2:	1021

点击顶部"Configuration" 菜单来组态从站通讯接口区,点击"New"按钮,加入一栏通讯区,每栏 通讯数据最大为32 个字节,在本例中分别添加输入区一栏和输出区一栏各10 个字节,开始地址为0, 在"Consistency"中选择"Unit",如选择"All"则主站从站都需要调用SFC14、SFC15 对通讯数据 打包解包,参数组态参考下图:

Mode:	MS	w.	(Master-slave configuration)	
DP Partner: Master			Local: Slave	
DP address:		Y	DP address:	3
Name:			Name:	DP
Address type:		7	Address type:	Input 💌
Address:	<u> </u>		Address:	0
"Slot";			"Slot":	4
Process image:		Ψ.	Process image:	OB1 PI
Interrupt OB:		Ŧ	Diagnostic address:	
Length:	0	Cor	nment:	
Unit: B	yte 💌			4
Consistency:	Init 💌			<u>×</u>

## 1.6.1.2 组态2 号主站

以同样的方法组态S7-400 站,在右侧窗口单击右键在弹出下拉菜单中选择SIMATIC 400 STATION 插入S7-400 站点,在右侧窗口会显示相应的400 站点。

Delete	Del	
Insert New Ob	oject 🕨	SIMADYN D Station
PLC	•	SIMATIC TDC-Station
		SIMATIC 400 Station
Object Proper	cies Alt+Return	SIMATIC 300 Station

双击Hardware 图标,分别组态机架、电源和CPU 模块,插入CPU414-3DP 时,选择与从站相同的 PROFIBUS 网络,并设置地址参数,本例中CPU414-3DP 的PROFIBUS 地址为2。组态完成后点击" OK" 按钮确认,出现PROFIBUS 网络如下图:

(0)	UR2	
1	PS 407 10A	
3	CPU 414-3 DP	
X2	DP	
X7	MPI/DP	
IF1		

在S7-400 的HW configuration 组态画面右侧选择PROFIBUS DP, 在"Configured Stations"中选择 CPU31x,并将其拖到左侧的PROFIBUS 总线上。



在弹出的DP slave properties 对话框中,出现已经组态的从站,如下图:

	1		1	
Slave	PROFIBUS	Address	in Station	Slot

选择 CPU,点击" Connect",将其连接到PROFIBUS 网络上,点击" Disconnect",也可以使其从网络上断开。

连接完成后再为S7-300 从站设置其对应主站的输入输出接口区,例如,在弹出的DP slave properties 中的"Configuration"栏中点击键"Edit" 按钮,组态主站即CPU414-3DP 的通讯接口 区,如下图:

Row	Mode	Partner DP a	Partner addr	Local addr	Length	Consiste
2	MS	2		00	10 Byte	Unit

分别组态主站的通讯地址区,对应规则为主站输出对从站输入,主站输入对从站输出。组态完成后对 应的通讯地址如下:

主站CPU414-3:	3 号从站CPU315-2DP
I B0~I B9	QBO~QB9
QBO~QB9	I B0~I B9

### 1.6.1.3 组态4 号主站

与上面组态的主站不同的是,4 号主站不能发送数据给3 号从站,而2 号主站可以。同组态2 号主站的过程一样,插入一个S7-300 站,组态机架、电源和CPU,组态CPU 时弹出PROFIB US 组态画面,选择站号为4,与上两个站在同一PROFIBUS 网络上,如下图:



双击上图中的DP 栏,选择操作模式为"Master",选择"Configuration"栏,点击键"New",组 态4 号主站与3 号从站的通讯接口区,与DX 通讯一样,这时的通讯模式以变为"DX"模式,主站轮询 从站读取数据时,从站广播发送数据给其一类主站和其他主站,那么这个从站称为"Publisher",接 收数据的其他主站称为"Recipient",由于上面组态的从站是3 号站,那么3 号从站将作为 "Publisher",4 号主站作为"Recipient",如下图所示:

Mode:		(Direct data exchange)	
DP Partner: Publ	lisher	Local: Recipient	
DP address:	3	DP address:	4
Name:	CPU 314C-2 [	Name:	DP
Address type:	Input 💌	Address type:	Input
Address:	0 -	Address:	P
"Slot":		"Slot":	5
Process image:	<u></u>	Process image:	0B1 PI
Interrupt OB:	<b></b>	Diagnostic address:	1022
Length:	10 Cc	omment:	
Unit:	Byte 💌		
Consistency:	Unit 💌		*

在下面的选择中要注意: " Publisher" 的" Address type" 为" Input" , " Address " 可选择,

这里都是指"Publisher"对应其一类主站的"Address type"和"Input",从上面组态可以知道3 号从站发送给主站数据对应主站的接收区为IBO~IB9。如果在"Input"区选择0,则"Recipient" 4 号从站将接收主站地址IBO~IB9 也就是3 号从站"Publisher" QBO~QB9 的数据,如果选择4,则接收3 号从站"Publisher"QB4~QB9 的数据,也就是说"Recipient" 可以有选择地接收 "Publisher"的数据,本例中选择4 号主站的接收区为IBO~IB9,对应于3 号从站的数据发送区为 QBO~QB9。如果所有通讯数据区,在上面例子中"Publisher"为智能从站(带有CPU),普通的从站如 ET200M 等也可以作为"Publisher","Recipient"可以是多个,多主通讯时,只有从站的一类主站 可以发送数据给其从站,其他主站不能给作为"Publisher"的从站发送数据,只能接收数据。例子 程序参考光盘PROFIBUS 目录下的项目名Multi-Master。

#### 1.7 PROFIBUS-DP 的等时模式( Isochrone Mode)

与中央1/0 相比,分布式1/0 的过程响应时间不稳定,这是由于PROFIBUS-DP 协议用于可编程控制器与现场级分散的1/0 设备之间的通讯,在这种分布式的自动化体系中有许多小的循环,这些小循环的执行时间是不一致的,每个循环周期不能保持同步。如下图所示主站CPU 轮询两个从站的循环:



#### 非等时模式

如上图所示,它包括非等时过程循环T1-T7: T1:读入输入信号的转换时间T2 和T6:在从站模块背板 总线上的循环时间T4:主站CPU 程序扫描时间T3 和T5: PROFIBUS-DP 总线上的轮循时间T7:输出信 号转换到端子的时间

从T1 到T7 的各个循环时间决定了整个过程的响应时间。如果CPU 从ET200S 读入一个输入信号 在发送给ET200M 的一个输出上,要经过七个循环,由于各循环的运行时间不相等且不同步,循环之间 可能有间隔,假设在ET200S 上接入一个恒定的频率信号,经过T1~T4,CPU 中读到的数据可能不是一个恒定值,这是由于整个过程的响应时间是不固定的。各个循环大体可分为三个循环,即用户程序循环、DP 循环和I/0 循环,非等时模式如下图所示:



然而,当今的生产和过程操作(比如运动控制和闭环控制)要求更加迅速更加准确的响应时间, 特别是对于PROFIBUS-DP 这种分布式I/0 体系,用户需要从输入的响应到CPU 的处理最后输出到端子 上有一个确定的时间和相等的时间,通过PROFIBUS 的等时模式可以实现这样的功能,时间响应效果甚 至比中央I/0 的还要好。

在等时模式下,整个过程的响应时间是由恒定的DP 总线循环和同步的单个循环时间构成的。如下图所示。



等时模式的实现是由DP 主站发送给从站一个时钟脉冲作为一个全局控制帧(GC),由它来同步接 收和发送从站数据。系统时钟贯穿整个系统,使其有一个恒定的时间间隔,总线循环时间的固定和各 个循环的同步保证了过程响应时间是恒定的。不仅如此,与非等时模式相比,由于各个循环的同步, 不存在数据读取或发送的周期等待,所以使响应变得更加迅速。



在上图中,Ti 输入时间可以在STEP7 软件中进行设置,它设定了数据输入过程时间,包括输入 信号的转换时间以及数据在背板总线上的传送时间,在这个时间内所有的输入数据刚好传送到从站的 接口模块,然后DP 主站发送全局控制帧(GC)开始DP 轮询从站,当所有从站上的数据已经准备好后, 触发同步循环中断0B61,此时开始执行0B61 中的程序,与此同时进行上一个周期的To 过程和下一个 周期的Ti 过程,程序执行完毕,起动新的全局控制帧,开始新的DP 循环周期,在To 时间内输出所有 数据到从站的端子上,这样保证主站给所有从站一个连续等时的响应,这个时间包含了所有的主从之 间的数据交换时间,以及从站上信号的转换和背板总线上数据的传送时间。下面通过一个具体的实例 做进一步的说明。

### 1.7.1 PROFI BUS-DP 等时模式通讯举例

软件和硬件需求

软件: STEP7 V5.2

硬件:

1. PROFIBUS-DP 主站S7-400 CPU414-3DP V3.1。

2.DP 接口模块ET200S IM151-1 High Feature 。

3. DP 接口模块ET200M IM153-2 (带有等时功能)

4. 分布1/0 模块DI 2xDC24V 和D0 2xDC24V/2A。

5. MPI 网卡CP5611。

6. PROFIBUS 电缆及接头。

网络配置图如下:



按上图将CPU414-3DP 集成的DP 接口、IM153-2 及ET200S IM 151-1 High Feature 的PROFIBUS-DP 接口连接好。

1.7.1.1 组态S7-400 主站

打开SIMATIC MANAGER 软件,在FILE 菜单下选择NEW 新建一个项目,该实例中项目命名为 PROFIBUS\_ISOCHRONE,在项目屏幕的左侧窗口选中该项目,单击右键选择INSERT NEW OBJECT 插入一 个SIMATIC 400 STATION。可以看到400 主站已经在项目屏幕的右侧。

Insert New Object	•	SIMATIC 400 Station
PLC	•	SIMATIC 300 Station

双击"Hardware",在HW configuration 窗口中按硬件的实际安装顺序组态硬件系统:分别插入S7-400 机架、电源和CPU 模块,在配置CPU 时,会弹出对话框,可对PROFIBUS 网络属性进行组态,通过 点击NEW 新建一条PROFIBUS 网络—— > PROFIBUS(1),在本例中,将其地址设位2 号站,点击 "Properties"—— > "Network setting"将传输速率设置成1.5Mbps 并将总线行规设置成为DP, 点击OK 确定。配置好的S7-400 主站如下图。



#### 1.7.1.2 组态从站

下面组态ET200S IM 151-1 High Feature 从站,从右侧硬件列表中选择与产品号相同的硬件,将其拖动到DP 总线上,在弹出的对话框中为其设置站地址为6,按照组态ET200S 相同的方法组态ET200M,按照硬件顺序和产品号配置ET200M,然后配置站地址为4。组态好的整个系统如下图所示:

#### 1.7.1.3 组态等时模式

参数组态完毕后,双击HW configuration 系统组态窗口中的CPU414-3DP 一栏中,设置CPU 属性,具体步骤如下:



1. 选择顶部按钮中的" Synchronous Cycle Interrupt" 按钮。参见下图:

Memory	Interrupts	Time-of-Day	Interrupts   Cycli	ic Interrupt	Diagnostics	/Clock	Protection
General	Startup	Synchronous	cycle interrupts	Cycle/Cld	ock Memory	Reten	tive Memory
	Priority	DP master system no.	Process image (e.g.: 1,4)	partition(s)	Delay in 10	y time DOµs step	28
OB61:	25	1 💌	1			1.0	100 🛨 ms
						Default	
OB62:	25	···· •				0.0	100 <u>+</u> ms
						Default	
OB63:	25					0.0	100 <u>÷</u> ms
						Default	
OB64	0		<b></b>		—	0.0	00 <b>-</b> 4 ms
0000	1		1			Default	

设置每一个同步循环中断,如果有3 个网段,可将0B61 到0B63 都进行配置,在该实例中,只配置 0B61 即可,指定DP 主站系统为1,为了快速更新过程映像区,设置过程映像区分区为1,然后为S7-400 CPU 设置时间延迟,这个延迟是启动0B 块和全局控制之间的延迟,它指的是PROFIBUS - DP 轮询 时间中的循环数据交换时间,即刚好与从站数据交换完毕的时间。

2. 设置DP 主站系统: 在HW configuration 系统组态窗口中双击DP 栏,在DP 主站系统中激活" the

constant bus cycle time",具体做法如下所示。



在Options 对话框中,选择" Constant Bus Cycle Time"标签进行如下设置:激活" Activate constant bus cycle"选项使PROFIBUS-DP 主站轮询从站的时间是一个固定值,这也是等时模式下的 DP 轮循方式。激活" Times Ti and To same for all slaves"选项,使所有从站的 Ti To 时间保持 一致,如果此处不选择,则要在各个从站上设置,这样各个从站的Ti To 时间可能不一致,其他的保 持缺省设置,点击OK 确认。参数设置如下图:

ions					
Constant Bus Cycle Time	Network Stations	Cables			
Activate constant bus	s cycle time				
Optimize DP cycle (and T	i, To if necessary):	Re	calculate	]	
Number of PGs/0Ps/T Configured: 0	Ds etc. on PROFIBU: Total: 0	S		-1	
Constant DP Cycle: (min = 5.750 ms; max	8.750 = 32.000 ms )	Time ba	se: 0.125 ms	Det	ails
Slave Synchronization	me for all slaves				
(otherwise: make se	tting in slave propertie	esj	Time b:		
Time Ti (read in proc { min = 3.5625 ms;	cess values): max = 6,5625 ms 1	3.5625 🛨	ms	0.0625 m	s
•			Time ba	ase:	
Time To (output prod (min = 1,2500 ms;	cess values): 🛛 🕅 max = 4.2500 ms )	1.2500 🛟	ms 🗍	0.0625 m	s
(					

3. 设置DP 从站系统在0B61 中定义的过程映像区分区为1,在这里把与等时模式相关的1/0 模块放在 过程映像区分区为1,这样作的目的是为了快速更新1/0 的映像区。以ET200M 为例,设置1/0 的过程 映像区分区,双击1/0 模块,如下图:

Slot		Module	Order Number	I Address	Q Address
1					
2	The second secon	IM 153-2	6ES7 153-2BA00-0XB0	8187	
3	5 222				
4		DI16xDC24V	6ES7 321-18H10-0AA0	01	1
5		D016xDC24V/0.54	6ES7 322-18H10-0AA0		01
6	S 65 66			55	

选择" Addresses" 标签,选择过程映像区分区如下图:

General Ac	ddresses		
- Inputs			
Start:		Process image:	
End:	1		

完成1/0 过程映像区分区的设置后,组态每个从站的等时模式

双击DP 从站图标(如1M153-2),在" Properties -DP Slave" 对话框中,选则" Isochrone Mode" 标 签进行如下设置,参考下图:

			T The of day synchronizat	.011
Synchronize DP slave to constant	DP bus cycle time			
Time Ti (read in process values): (min=0.12500 ms; max=7.43750 ms)	3.56250 🚊	ms	Time base:	ms
Time To (output process values): (min=1.06250 ms; max=5.12500 ms)	1.25000 🚊	ms	Time base:	ms
Constant DP bus cycle time (min=0.350 ms; max=32.000 ms)	8.750	ms		
Module	Isochr	one Ope	ration	
☐ Slot / Name ☐ (4) DI16xDC24V ☐ (5) DO16xDC24V/0.5A		>		

激活" Synchronize DP slave to constant bus cycle time"选项,同时激活支持等时模的1/0 模块, 不支持等时模式的模块将不可选。如果在DP 主站不选择" Times Ti and To same for all slaves" 选项,则上图每个从站的Ti To 时间要单独设置,Ti To 时间可以不一样,本例中选择" Times Ti and To same for all slaves"。