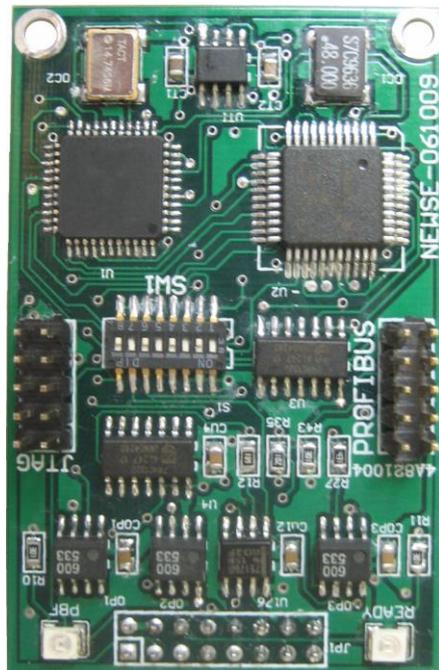


PROFIBUS-DP 从站开发 OEM 解决方案
嵌入式 PROFIBUS 总线桥

PB-OEM2-SE 产品手册
(PB-OEM2-SE 型)

V 2.0



北京鼎实创新科技有限公司

2014-7

目 录

如何使用 OEM2 手册及相关资料	2
-SE 与-SD 不同点.....	3
1. -SE 与-SD 的兼容问题.....	3
2. 使用软接线延长 PROFIBUS 的 D 型插头的方法——外接口板.....	3
3. SE 的 16 脚插座定义.....	4
4. J2-10 针接插件管脚定义及说明.....	5
5. -SE 上功能选择开关 SW1 的设置	6
第一章 产品概述	7
1. 主要用途	7
2. 产品系列	7
3. 产品特点	7
4. 技术指标	8
5. 安全指南	8
第二章 产品开发工作流程	9
第三章 硬件设计说明	10
1. PB-OEM2-SE 产品硬件原理框图	10
2. PB-OEM2-SE 外形尺寸图、布局图	10
3. J1-16 针接插件管脚定义及说明.....	13
(1) J1-16 针接插件管脚定义及外型尺寸图 3-5:	13
(2) J1-16 针接插件管脚定义说明	13
(3) SE 状态表	14
(4) SE 接口从接收初始化到进入数据交换状态的信号时序图.....	14
4. J2-10 针接插件管脚定义及说明.....	15
5. 用户产品模板 PROFIBUS 插座	15
6. PROFIBUS 孔 (famel) D 型插座与接口板连接方式.....	16
(1) D 型插座的 PROFIBUS 信号定义见图 3-11。	16
(2) 连接方式 0—PB D 型插座 PROFIBUS 信号来自 J1-16.....	17
(3) 连接方式 1—外接口转接板使用较长的软线连接到 OEM2-SE 模块上 J2-10.....	17
(4) 连接方式 2	19
7. PB-OEM2-SE 接口板功能选择开关 SW1	20
(1) 功能说明	20
(2) 几种典型应用	21
第四章 软件设计说明	22
一、通信规约	22
1. 接口板与用户模板的数据交换	22
2. 异步串口数据帧格式	22
3. 异步串口波特率的设置	22
4. 通信方式	22
5. 报文长度	22
6. 用户模板的通信基本过程	22
二、接口板的初始化	22
1. 接口板的初始化规约	22

2. 关于初始化的详细说明	23
3. 用户模板初始化接口模板的过程	31
4. 接口板接收初始化过程	31
三、数据交换	33
1. 数据交换状态与数据交换	33
2. 用户模板什么时候发请求更新的用户参数命令 req_com=0x01	35
3. 数据交换状态下对错误报文的处理	36
4. 数据交换状态状态下用户模板与接口模块的通信流程.....	37
5. 数据交换状态下接口板与用户模板的通信流程，见下图 4-19。	41
6. 举例说明数据交换报文格式	42
第五章 关于 GSD 文件、ID 号和产品测试	44
1. 关于 GSD 文件（Electronic Data Sheet）	44
2. 本产品的 ID 号及 GSD 文件	44
3. 用户产品的 ID 号、GSD 文件及产品认证	44
4. 用户产品的测试认证	45
5. DS_06FA.GSD 说明及如何修改成用户的 GSD 文件	45
第六章 关于用户参数	47
1. 什么情况下需要使用“用户参数 user_prm”	47
2. 通过实验 I/O 说明用户参数实现方法	47
3. 具体确定“用户参数”类型、个数、取值范围.....	47
4. 带有“用户参数”描述的 GSD 文件.....	48
5. 如何在主站配置中选择用户参数	50
6. 更便于用户使用的 GSD 文件	51
7. 带用户参数功能的 SE 接口的初始化.....	55
8. 带用户参数功能数据交换过程	56
第七章 有毒有害物质表	58

如何使用 OEM2 手册及相关资料

序号	用户问题	查阅什么资料手册	
		资料手册名称	相关内容
1	寻找 PROFIBUS 产品开发解决方案	《PROFIBUS 产品开发解决方案》（待出版）	解决方案
2	了解使用 OEM2 开发产品方案	《嵌入式 PROFIBUS 总线桥选型手册》	选型
		《PB-OEM2-SE 产品手册》	开发
		《OEM2 调试实验系统手册》	使用
3	如何设计、改造一个 PROFIBUS 产品	《PROFIBUS 产品开发要点》（待出版）	设计
4	使用 OEM2 开发设计产品硬件技术细节	《PB-OEM2-SE 产品手册》	硬件设计
		《OEM2 调试实验系统手册》	硬件原理图
5	使用 OEM2 开发设计产品软件技术细节	《PB-OEM2-SE 产品手册》	软件设计
		《OEM2 调试实验系统手册》	用户通信例程 1、2、3,运行模式 1、2、3
6	如何建立一个调试实验系统	《OEM2 调试实验系统手册》	调试实验系统安装、对调试设备的推荐
		《嵌入式 PROFIBUS 总线桥选型手册》	对调试设备的推荐

(4) **外接口转接板** 所需电源及 PROFIBUS 信号线全部可从 PB-OEM2-SE 模块的 10 针插头上引出，见图 2 连接方式 1。

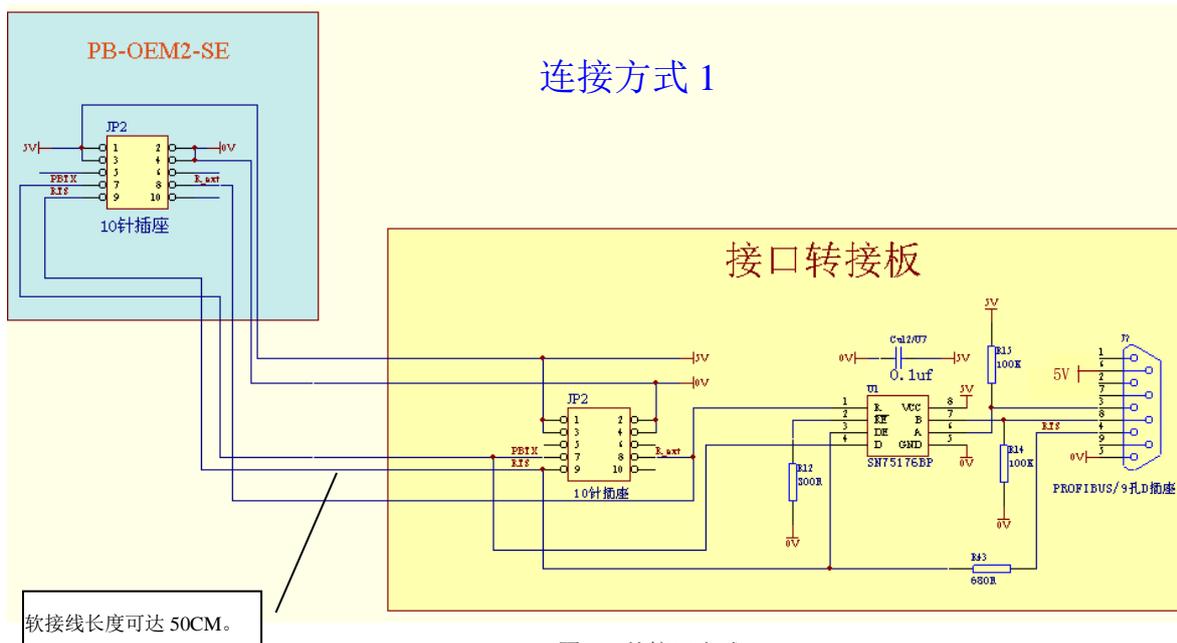


图 2 外接口方式 1

(5) **外接口转接板** 所需电源及 PROFIBUS 信号线也可以从模块的 16 针插座引出，见连接方式 2，配合用户产品 PCB 制作，实现与接口转接板的连接。

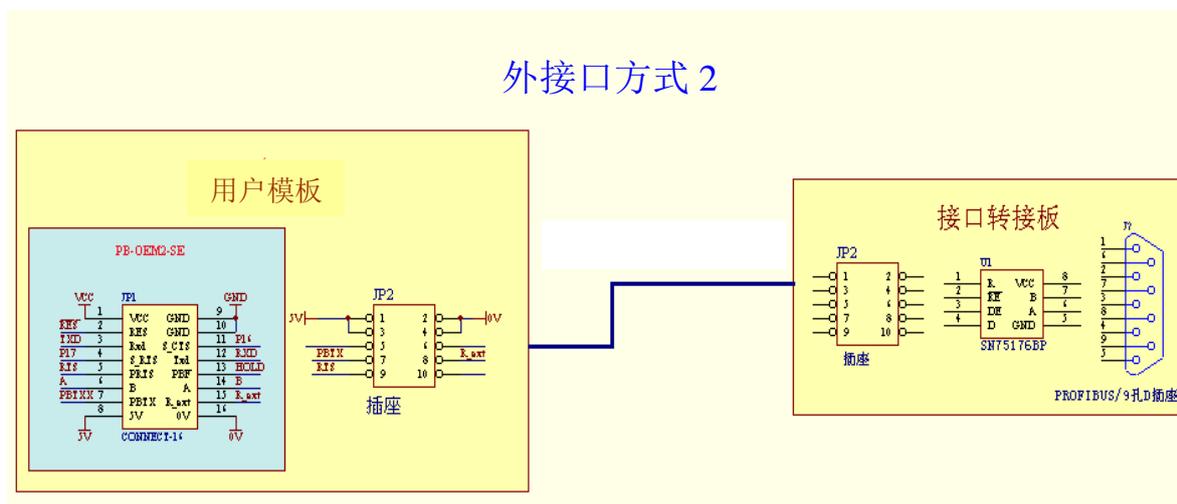
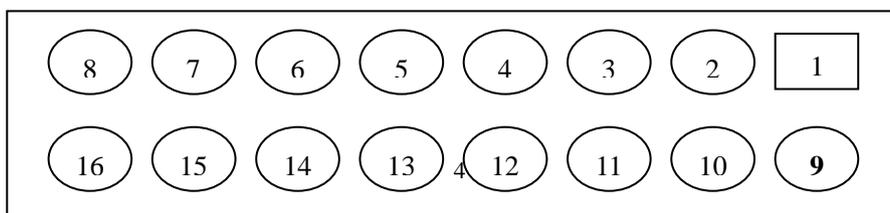


图 3 外接口方式 2

3. SE 的 16 脚插座定义

- (1) SE 模块可以插到原-SD 的 16 脚插座上（配合 SW 设置）当作-SD 使用，但不能使用-SE 新加功能。
- (2) 如果使用-SE 模块并使用-SE 新增加的功能，必须按照-SE16 脚插座定义：



(3) J1-16 针接插件管脚定义说明见下表 1:

管脚	I/O	说明	管脚	I/O	说明
1	I	VCC, (+5V 直流电源)	9	O	GND, (VCC 的地)
2	I	/RES (-SE 复位, 低有效)	10	O	GND, (VCC 的地)
3	O	Rxd, TTL 接用户模板 CPU 的 Rxd	11	O	REQ_IT 初始化等待/完毕 0: SE 初始化完毕(READY 灯亮) 1: SE 等待初始化
4	O	S_RTS 接收允许: 0: SE 等待 (允许) 接收; 1: SE 拒绝接收;	12	I	Txd, TTL 接用户模板 CPU 的 Txd
5	O	PB-RTS, 接用户模板 D 型插头④	13	O	PBF, 外接 PROFIBUS 通信指示灯; 0: 模块与主站连通, 进入数据交换状态; 1: 模块等待主站连通;
6	I/O	B, profibus 数据线, 接用户模板 D 型插头③	14	I/O	A, profibus 数据线, 接用户模板 D 型插头③
7	O	PBTX: 接转接口发送 (176/4 脚)	15	I	R_ext: 接转接口接收 (176/1 脚)
8	I	5V, 光隔外电源	16	O	0V, (光隔外电源地, 与 GND 隔离)

表 1 J1-16 针接插件管脚定义说明

(4) 表 2 为 SE 状态表:信号 S_RTS 与 REQ_IT 反映了 SE 的状态,用户模板可以根据 SE 状态实现握手通信。

SE 输出 REQ_IT	SE 输出 S_RTS	SE 状态	用户板应进行的操作
1	0	SE 等待接收初始化数据;	发送初始化数据;
0	0	SE 等待接收 PROFIBUS 输入数据;	发送 PROFIBUS 输入数据;
1	1	SE 接收初始化数据完毕,正处在: →分析初始化数据 →发送初始化失败报文 →初始化 PROFIBUS 接口过程中;	等待、接收 SE 接收初始化回答报文;
0	1	1.SE 处在上电或复位后准备状态; 2.SE 正在回答初始化成功报文; 3.SE 正在发送 PROFIBUS 输出数据;	1.上电或复位后: 等待 SE 请求初始化回答报文; 2.发送完毕初始化数据: 等待接收 SE 初始化回答报文; 3.处在数据交换状态: 等待接收 PROFIBUS 输出数据;

表 2 SE 状态表

4. J2-10 针接插件管脚定义及说明

J2-10 提供给用户用于电缆软线外引 PROFIBUS 插头。管脚定义如下图 4 和表 3 所示:

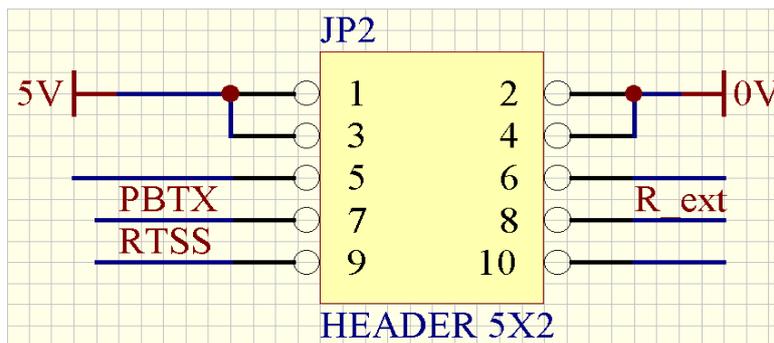


图 4 J2-10 针接插件管脚定义

管脚	I/O	说明	管脚	I/O	说明
1	O	5V	2	I	0V
3	O	5V	4	I	0V
5	*	保留(未定义)	6	*	保留(未定义)
7	O	PBTX: 接转接口发送 (176/4 脚)	8	I	R_ext: 接转接口接收 (176BP/1 脚)
9	O	RTSS: 接转接口 RTS (176/3 脚、D 型头/4 脚)	10	*	保留(未定义)

表3 J2-10 针接插件管脚定义表

5. -SE 上功能选择开关 SW1 的设置

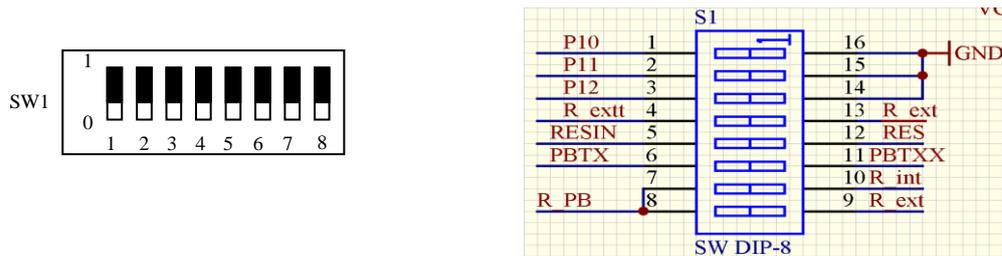


表4 SW1 功能选择开关的设置

SW1.1、SW1.2、SW1.3	说明
000	与 PB-OEM2-SD 完全兼容
其它	-SE 增加功能: 可选择波特率 9.6K~1.8432M, 并具有通信握手功能

SW1.4	说明
0	与 PB-OEM2-SD 完全兼容
1	-SE 功能, 连接方式 2 时接收外接口板数据。

SW1.5	说明
0	与 PB-OEM2-SD 完全兼容
1	-SE 增加功能: 用户模板可通过该管脚对 -SE 模块硬件复位

SW1.6	说明
0	与 PB-OEM2-SD 完全兼容
1	-SE 增加功能: 采用连接方式 2 时输出发送数据到外接口板。

SW1.7、SW1.8	说明
1 0	与 PB-OEM2-SD 完全兼容
0 1	-SE 增加功能: 采用连接方式 1、方式 2 时引入外接口板的接收数据。
0 0	不允许
1 1	

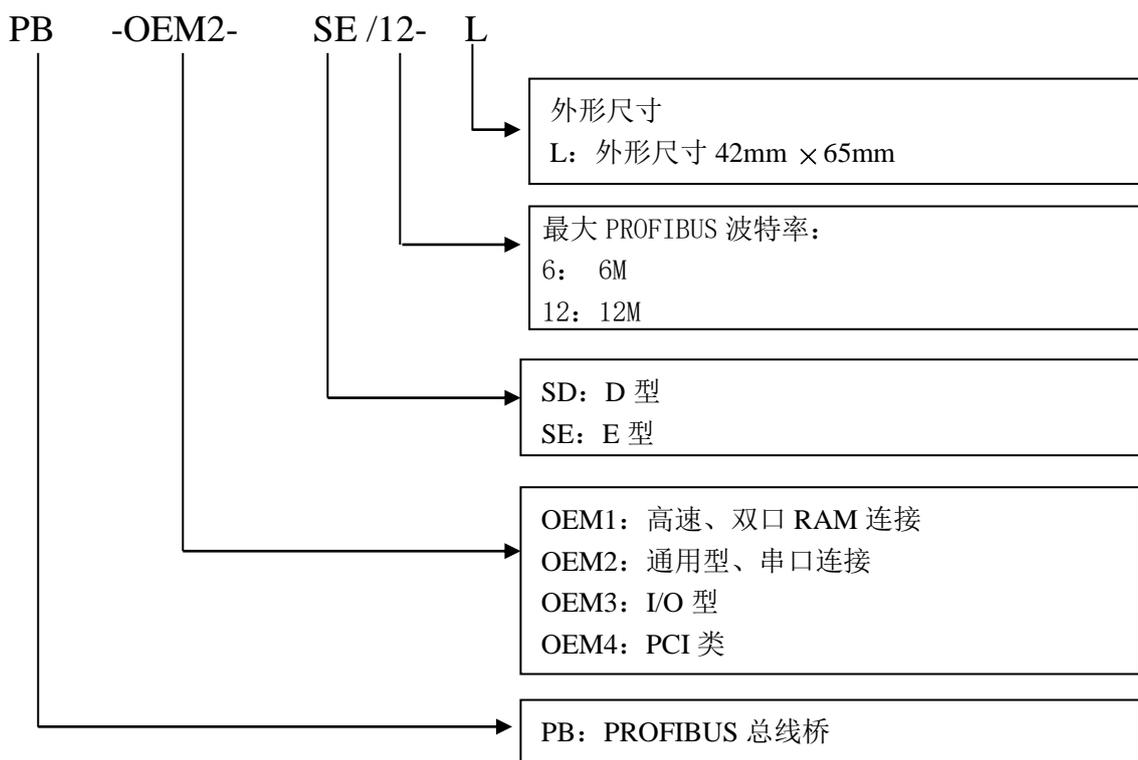
第一章 产品概述

1. 主要用途

本产品专为自主开发具有 PROFIBUS-DP 通信功能产品的用户提供的，它以 OEM 的方式提供 PROFIBUS-DP 从站通信接口。

2. 产品系列

嵌入式 PROFIBUS 总线桥 PB-OEM2-SE 接口板（以下简称“接口板”）是 PROFIBUS 总线桥 OEM 系列的产品。本产品手册涉及到的是 PB-OEM2-SE 型产品。



3. 产品特点

- ① **开发周期短**: 用户不需要了解 PROFIBUS 开发技术，不需要购买 PROFIBUS 开发系统，也不需要自己编写 GSD 文件，就可在短时间内完成开发具有自主知识产权的 PROFIBUS 产品；
- ② **应用简单**: 用户产品的 CPU 通过串行接口向接口板读/写输入/输出数据，接口板自动将其转换成 PROFIBUS-DP 协议与 PROFIBUS 主站进行通信。
- ③ **完整的技术资料**: 《PB-OEM2-SE 产品手册》、《OEM2 调试实验系统使用手册》、《PROFIBUS 产品开发技术要点》，全部资料都可在网上下载。网址: www.c-profibus.com.cn
- ④ **应用广泛**: 可广泛用于各种产品,如: 变频器、电机启动保护装置、智能高低压电器、电量测量装置、各种变送器、智能现场测量设备及仪表等等。
- ⑤ **以 OEM 方式提供**: 因此用户对产品有自主知识产权、品牌和商标注册权。

4. 技术指标

- (1) PROFIBUS-DP/V0 协议，符合：GB/T 20540-2006: 测量和控制数字数据通信工业控制系统用现场总线 第 3 部分：PROFIBUS 规范；
- (2) 标准 PROFIBUS-DP 驱动接口，波特率自适应，最大波特率 12M；
- (3) PROFIBUS 输入/输出数量可自由设定，最大 200 字节输入+200 字节输出；
- (4) PB-OEM2-SE 接口板与用户模板之间数据交换报文长度可由用户设定，最大为：202 字节；
- (5) 可实现 PROFIBUS 用户参数化功能：用户模板可将一次性设置的参数在主站配置中设定，如温度上限报警值等；主站在与从站连接时一次将这些用户参数传送到从站，用户模板可使用这些参数实现参数化。用户参数化功能的好处是：避免将一次性设置参数作为 PROFIBUS-I/O，占用周期性数据通信时间和空间资源。V2.0 版本的 OEM2-SE 的用户最大参数化长度可以达到 50 个字节；
- (6) 接口板与用户板接口为 TTL 异步串口，使用 SW1~SW3 可选择：
- ①自动适应用户模板的 5 种波特率(9600、19.2K、38.4K、57.6K、115.2K)，与-SD 完全兼容；
- ②指定 7 种波特率：9600、19.2K、38.4K、57.6K、115.2K、460.8K、1.8432M；
- (7) 接口板与用户模板通信有字符偶校验和纵向报文字节校验和，保证数据安全性；
- (8) 接口板内设有备份 I/O 通信缓冲区，可保证实现 PROFIBUS 与串口通信数据的完整性（一致性）和同步要求《详见：“PROFIBUS 与串口通信数据的完整性（一致性）和同步要求详解》；
- (9) 需用户板供电 2 组 DC 5V±5%，VCC/GND-150mA 和 5V/0V-100mA；
- (10) 环境温度：
 运输和存储：-40℃~+70℃
 工作温度：-20℃~+55℃
- (11) 工作相对湿度：5~95%
- (12) 外形尺寸：（宽）42mm×（长）65mm

5. 安全指南

本手册包括应该遵守的注意事项，以保护产品和所连接的设备免受损坏。



警告 (Warning):
 禁止带电插拔 PROFIBUS 电缆。

第二章 产品开发工作流程

第一步：硬件设计

根据本《手册》“**第三章：硬件设计说明**”关于-SE 模块外形尺寸、接口管脚定义、PROFIBUS 插头定义等，完成用户产品硬件原理图、PCB 图设计。

可以参考《**OEM2 调试实验系统用户手册**》“**第二章：OEM2 开发实验板**”中实验板的硬件原理图。

第二步：软件设计

根据本《手册》“**第四章：软件设计说明/一、通信规约/二、接口板的初始化/三、数据交换**”编写用户模板与 PB-OEM2-SE 的数据通信部分。

可以参考《**OEM2 调试实验系统用户手册**》“**第三章：OEM2 开发实验板**”中“**用户样板串口通信程序**”。

可使用“**OEM2 调试实验系统**”中的“**运行模式 3**”，在 PC 机上模拟初始化及数据交换，以验证用户模板初始化数据及程序、数据交换数据及程序的正确性。

第三步：调试数据通信

这一步是初步调试，主要检查用户模板与 PB-OEM2-SE 接口的串口数据通信是否正常。

可使用“**OEM2 调试实验系统**”的“**运行模式 2**”，在 PC 机上监测用户模板发送给 OEM2 模块的报文和 OEM2 模块回答给用户模板的报文，以排除故障和数据错误。

第四步：修改 GSD 文件

根据本《手册》“**第五章：关于 GSD 文件、ID 号和产品测试**”，将 DS06FA.GSD 文件修改成用户产品 GSD 文件。

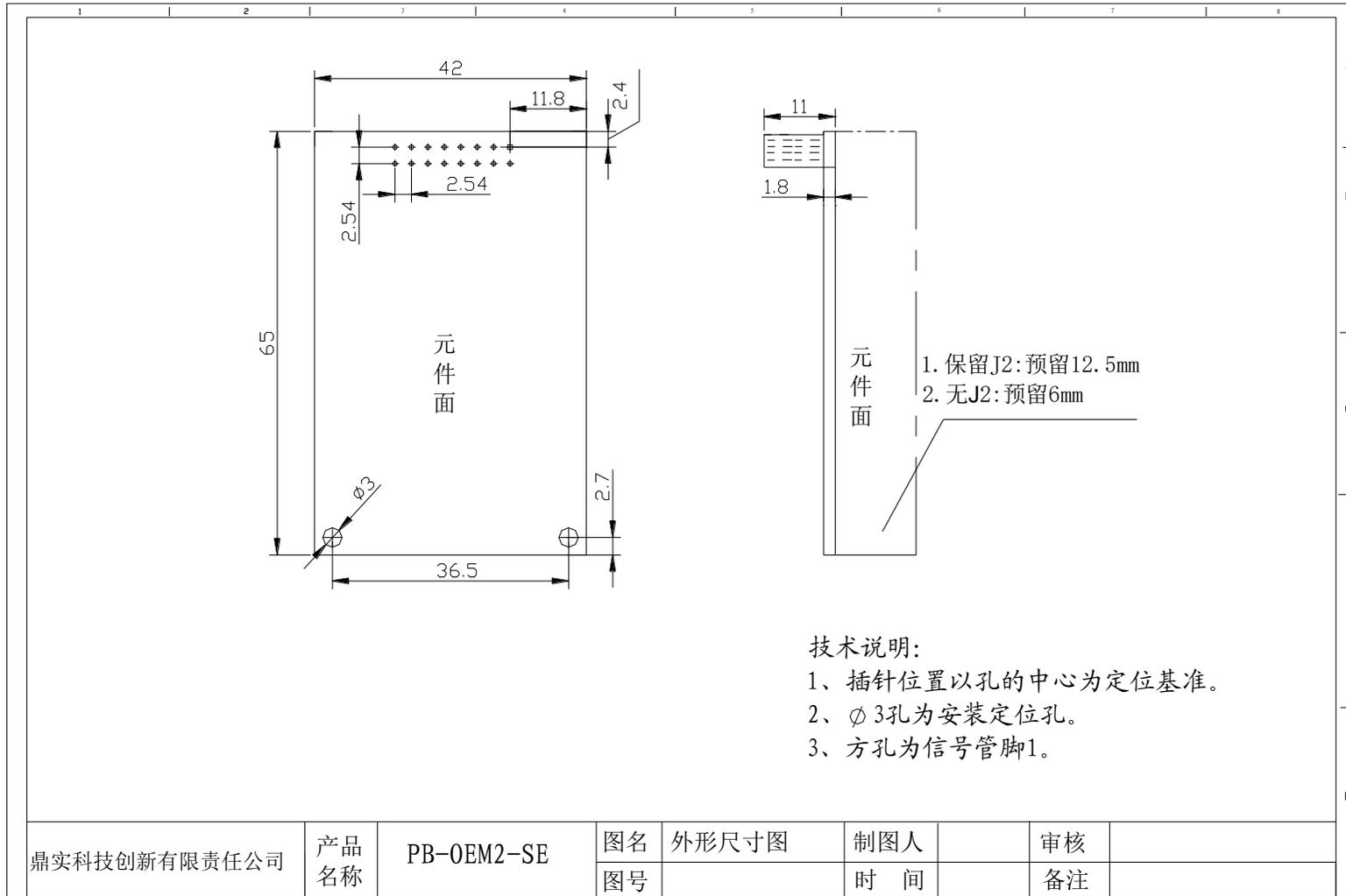
第五步：建立一个调试实验系统

参考《**OEM2 调试实验系统用户手册**》中“**第五章：建立一个调试实验系统**”。

第六步：安装、配置、调试产品

使用调试系统连接用户开发产品，调试实现设计功能。参考《**OEM2 调试实验系统手册**》、《**PB-OEM2-SE 产品手册**》、《**使用 OEM2 的疑难问题汇编**》。

结束



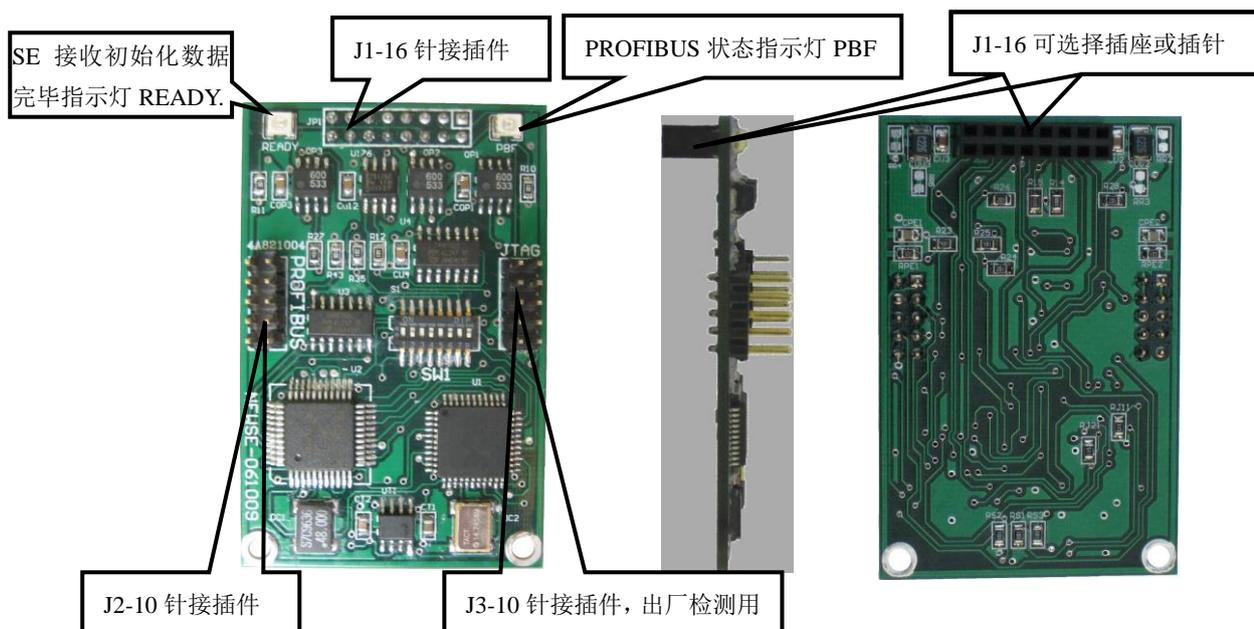


图 3-4 J1-16 和 J2-10 插针的位置

3. J1-16 针接插件管脚定义及说明

(1) J1-16 针接插件管脚定义及外型尺寸图 3-5:

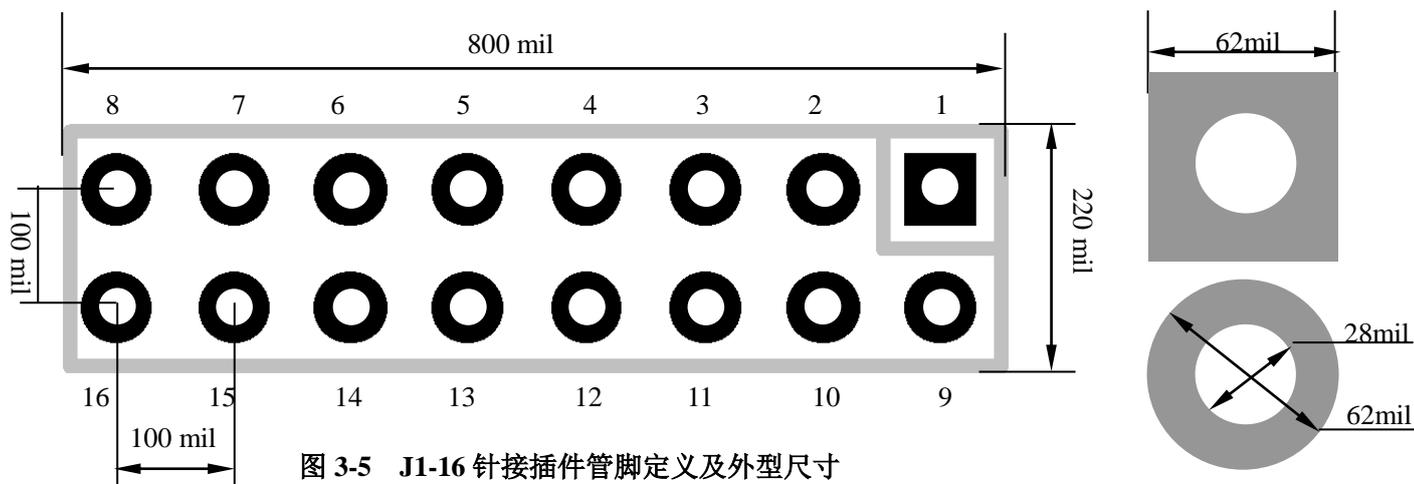


图 3-5 J1-16 针接插件管脚定义及外型尺寸

(2) J1-16 针接插件管脚定义说明

J1-16 是连接用户模板接口，16 针管脚定义见下表 3-1:

管脚	I/O	说明	管脚	I/O	说明
1	I	VCC, (+5V 直流电源)	9	O	GND, (VCC 的地)
2	I	/RES (-SE 复位, 低有效)	10	O	GND, (VCC 的地)
3	O	Rxd, TTL 接用户模板 CPU 的 Rxd	11	O	REQ_IT 初始化等待/完毕 0: SE 初始化完毕(READY 灯亮) 1: SE 等待初始化
4	O	S_RTS 接收允许: 0: SE 等待 (允许) 接收; 1: SE 拒绝接收;	12	I	Txd, TTL 接用户模板 CPU 的 Txd

5	O	PB-RTS, 接用户模板 D 型插头④	13	O	PBF, 外接 PROFIBUS 通信指示灯; 0: 模块与主站连通, 进入数据交换状态; 1: 模块等待主站连通;
6	I/O	B, profibus 数据线, 接用户模板 D 型插头③	14	I/O	A, profibus 数据线, 接用户模板 D 型插头⑧
7	O	PBTX: 接转接口发送 (176/4 脚)	15	I	R_ext: 转接口接收 (176/1 脚)
8	I	5V, 光隔外电源	16	O	0V, (光隔外电源地, 与 GND 隔离)

表 3-1 J1-16 针接插件管脚定义说明

(3) SE 状态表

状态信号 S_RTS 与 REQ_IT 反映了 SE 的状态, 用户模板可以根据 SE 状态实现握手通信, 见表 3-2:

SE 输出 REQ_IT	SE 输出 S_RTS	SE 状态	用户板应进行的操作
1	0	SE 等待接收初始化数据;	发送初始化数据;
0	0	SE 等待接收 PROFIBUS 输入数据;	发送 PROFIBUS 输入数据;
1	1	SE 接收初始化数据完毕, 正处在: →分析初始化数据 →发送初始化失败报文 →初始化 PROFIBUS 接口过程中;	等待、接收 SE 接收初始化回答报文;
0	1	1.SE 处在上电或复位后准备状态; 2.SE 正在回答初始化成功报文; 3.SE 正在发送 PROFIBUS 输出数据;	1.上电或复位后: 等待 SE 请求初始化回答报文; 2.发送完毕初始化数据: 等待接收 SE 接收初始化回答报文; 3.处在数据交换状态: 等待接收 PROFIBUS 输出数据;

表 3-2 SE 状态表

(4) SE 接口从接收初始化到进入数据交换状态的信号时序图

SE 接口状态信号 S_RTS 与 REQ_IT 反映了 SE 的状态, 图 3-6 是 SE 接口从等待接收初始化报文到进入数据交换过程中, SE 信号 S_RTS 与 REQ_IT 的时序图。

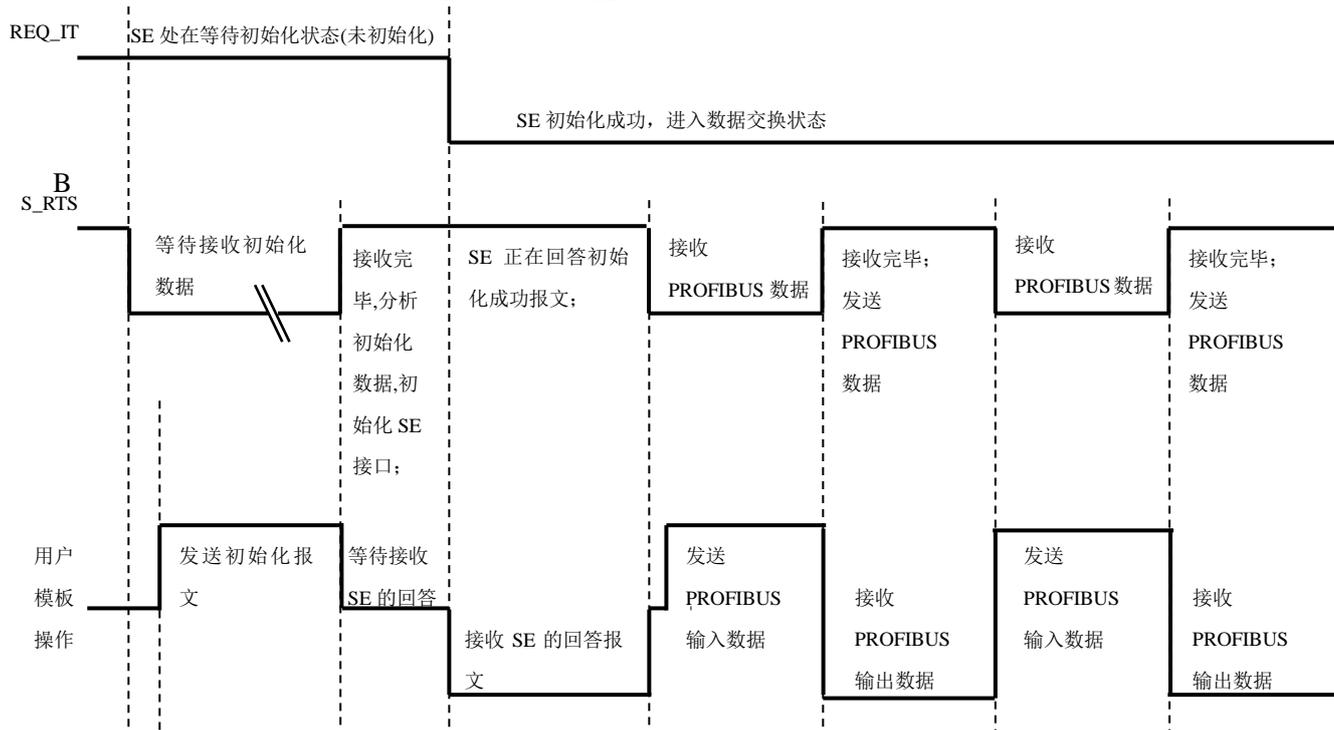


图 3-6 SE 信号 S_RTS 与 REQ_IT 的时序图

4. J2-10 针接插件管脚定义及说明

J2-10 提供给用户用于电缆软线外引 PROFIBUS 插头。J2-10 位置及管脚定义如图 3-7:

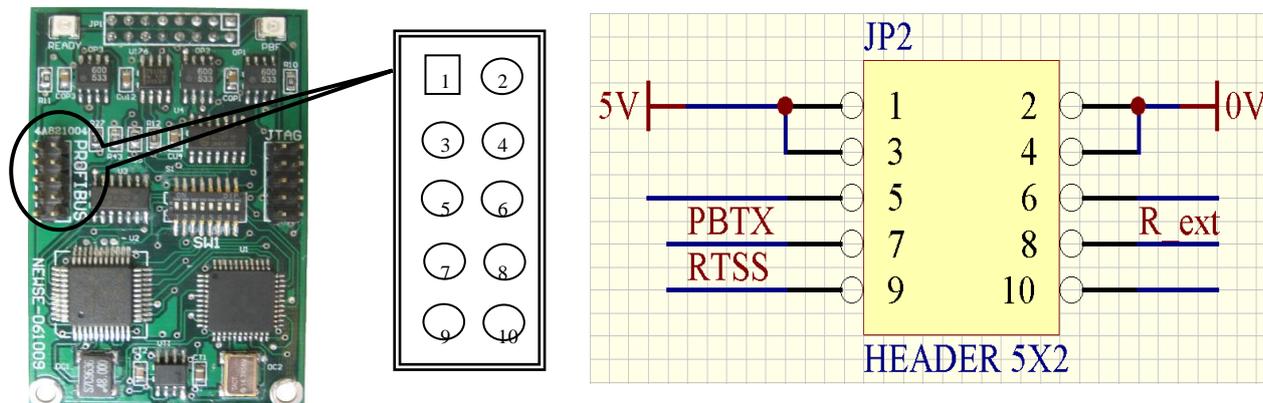


图 3-7 J2-10 位置及管脚定义

表 3-3 J2-10 针接插件管脚定义

管脚	I/O	说明	管脚	I/O	说明
1	O	5V	2	I	0V
3	O	5V	4	I	0V
5	*	保留(未定义)	6	*	保留(未定义)
7	O	PBTX: 接转接口发送 (176/4 脚)	8	I	R_ext: 接转接口接收 (176/1 脚)
9	O	RTSS: 接转接口 RTS (176/3 脚、D 型头/4 脚)	10	*	保留(未定义)

5. 用户产品模板 PROFIBUS 插座

(1) 用户产品模板 PROFIBUS 插座通常是孔型 (famel) D 型插座, 在系统集成中, 连接 PROFIBUS 设备要求使用标准 PROFIBUS 插头与电缆。图 3-8 是连接 PROFIBUS 设备的标准 PROFIBUS 插头及电缆。

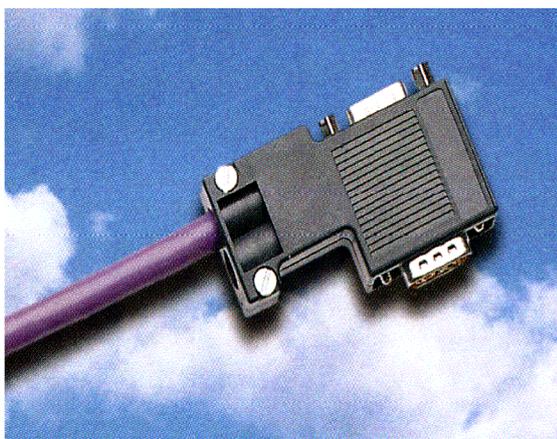


图 3-8 连接 PROFIBUS 设备的标准 PROFIBUS 插头

图 3-9 是用户产品需要留出的 PROFIBUS 孔型 (fame1) D 型插座一个例子。

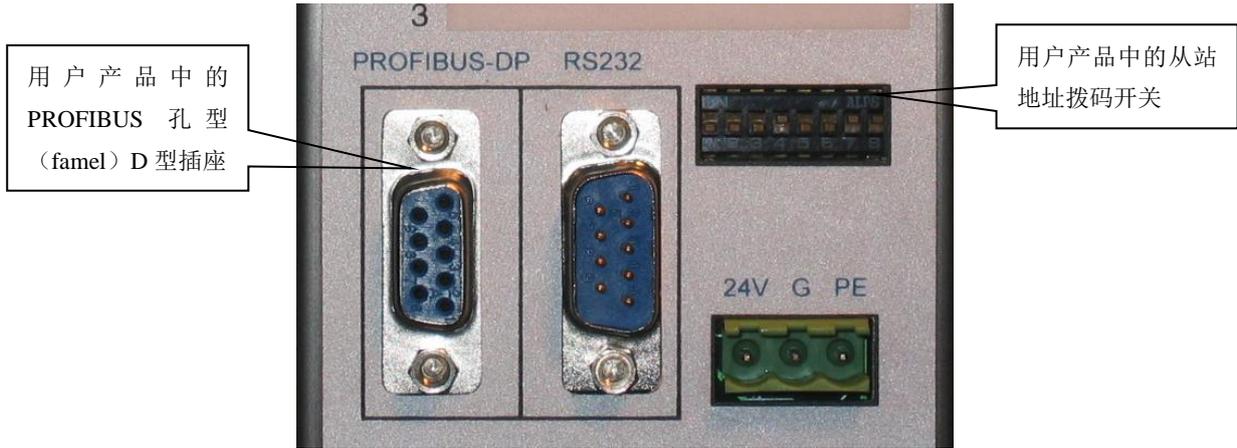


图 3-9 用户产品中的 PROFIBUS 孔型 (fame1) D 型插座、从站地址拨码开关

(2) 如果需要 IP 等级高的 PROFIBUS 接插件，如下图 3-10-1、及图 3-10-2 的是两个具有高 IP 等级 PROFIBUS 插座的实例。请与鼎实公司技术支持联系，工程师将给用户具体建议。



图 3-10-1 带有高 IP 等级 PROFIBUS 插座的电子称



图 3-10-2 带有高 IP 等级 PROFIBUS 插座的阀门定位器

6. PROFIBUS 孔 (fame1) D 型插座与接口板连接方式

(1) D 型插座的 PROFIBUS 信号定义见图 3-11。

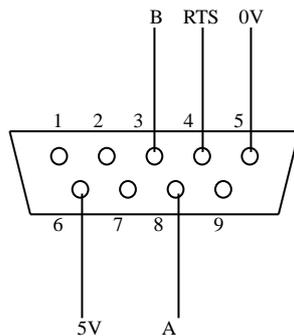


图 3-11 PROFIBUS 的 D 型插座引脚定义

表 3-4 PROFIBUS 孔 D 型插座管脚定义

管脚号	信号	说明
1		
2		
3	B	PROFIBUS 数据线+ ; 对应 J1-16/6 (B)
4	RTS	中继器控制信号 (方向控制) 对应 J1-16/5 (PB-RTS)
5	DGND	0V: 光隔外电源地; 对应 J1-16/16 (PB-RTS)
6	VP	5V: 光隔外电源 5V; 对应 J1-16/8 (PB-RTS)
7		
8	A	PROFIBUS 数据线- ; 对应 J1-16/14 (A)
9		

(2) 连接方式 0—PB D 型插座 PROFIBUS 信号来自 J1-16

J1-16 上的 B、A、RTS 信号线应在用户 PCB 模板上走线，避免跨越接插件、避免受到临近信号线的干扰。用户模板上的 VCC/GND 和 5V/0V 在进入 J1-16 之前要加退耦电容(CU3、CUU2、CUU3、CU4)，见图 3-12：连接方式 0--PB D 型插座 PROFIBUS 信号来自 J1-16。

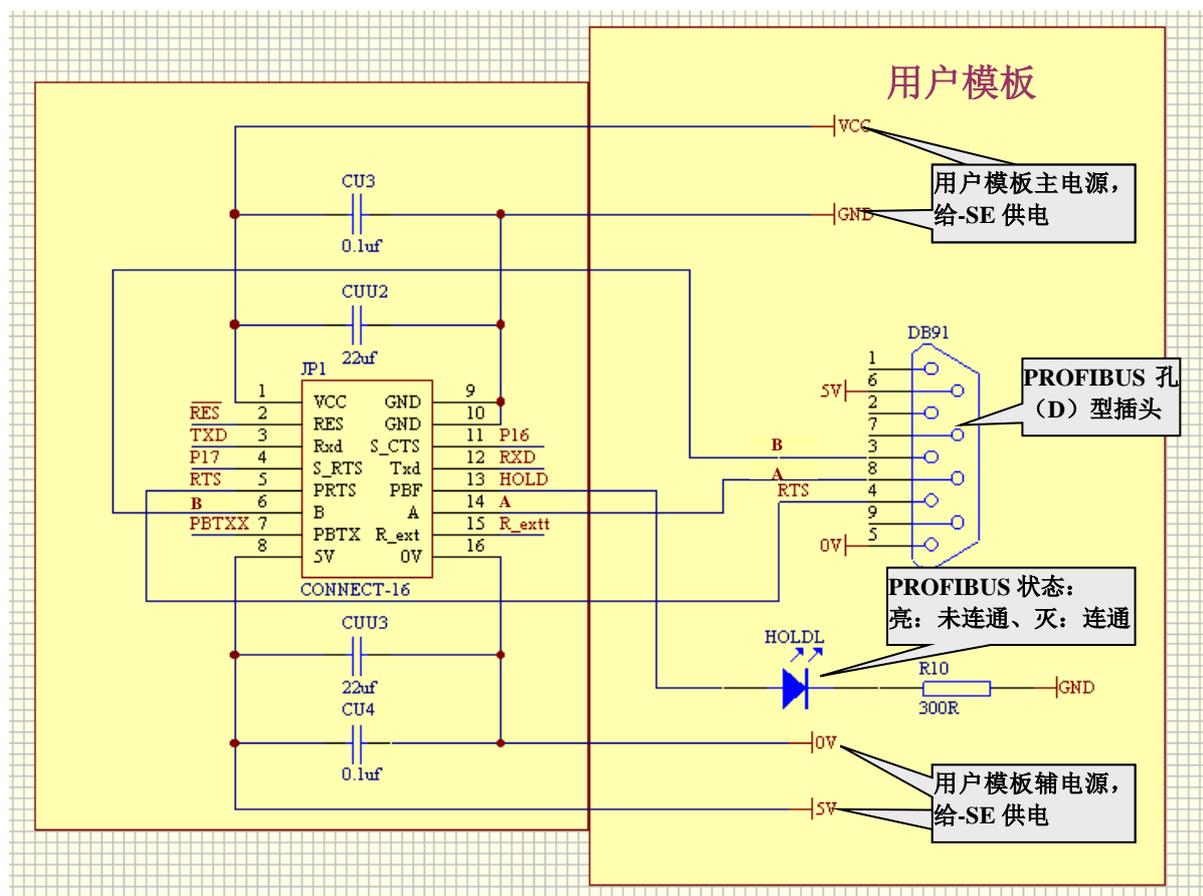


图 3-12 连接方式 0—PB 的 D 型插座 PROFIBUS 信号来自 J1-16

(3) 连接方式 1—外接口转接板使用较长的软线连接到 OEM2-SE 模块上 J2-10

必要性：由于用户产品结构设计的原因，如果用户 PROFIBUS 的 D 型插座需要较长的软线连接到 OEM2-SE 模块上，PROFIBUS 信号线应从 J2-10 上引出，这就是连接方式 1。

连接方式1 应使用外接口转接板，故也称为外接口方式1。

① 外接口转接板

外接口转接板通常需要用户根据产品结构自主制作，外接口转接板原理图如图 3-13 所示。其中 SN75176BP 可使用 TI 公司产品，是一种非常大众化、易购买的芯片。外接口转接板结构尺寸通常与用户产品结构相关，用户可根据需要自行制作。

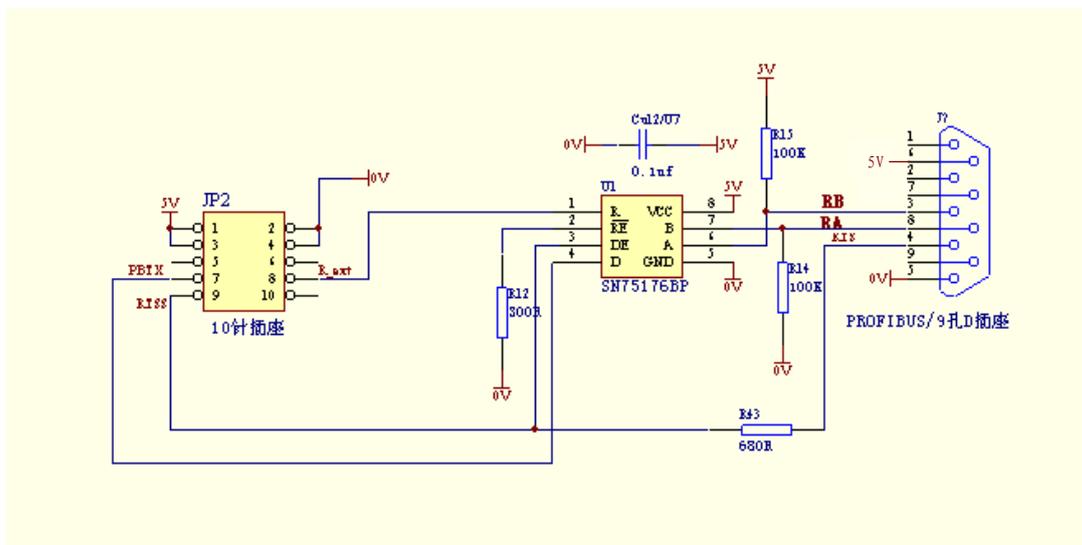


图 3-13 外接口转接板原理图

② 通过软接线将外接口转换板接到 OEM2-SE 的 J2-10

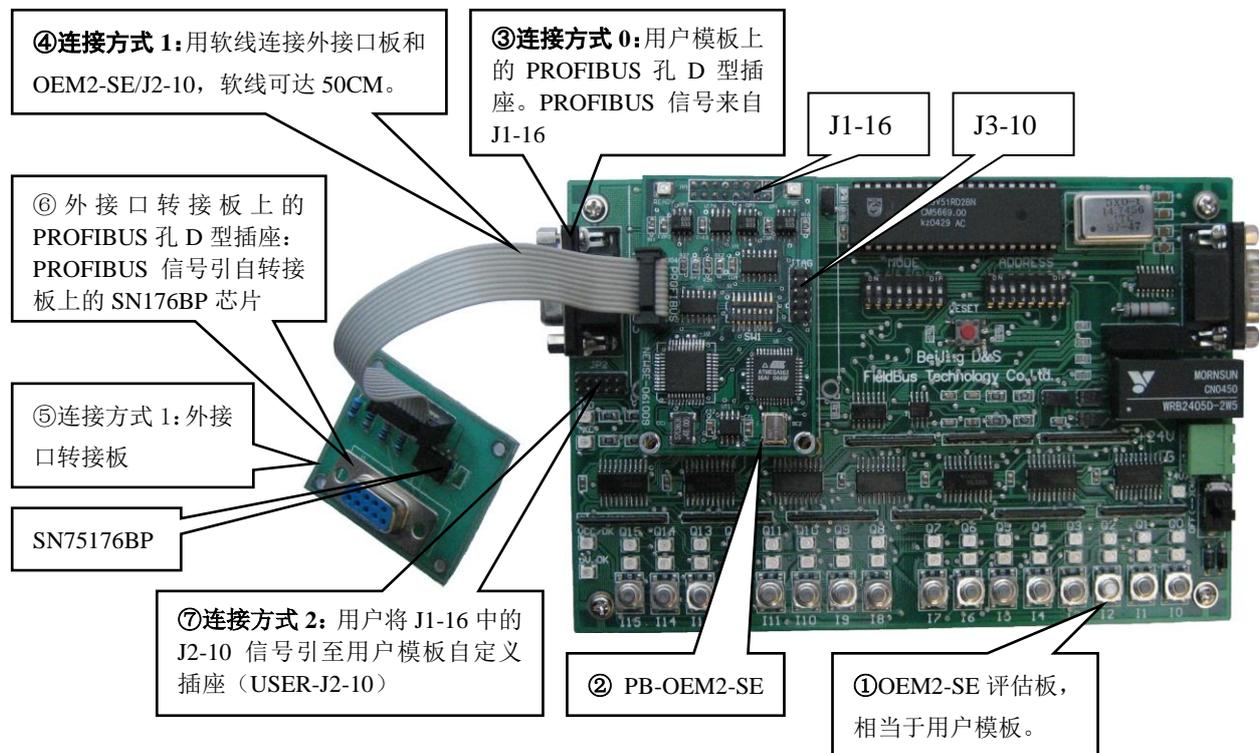


图 3-14 通过软接线将外接口转换板接到 OEM2-SE 的 J2-10

③ 外接口转接板与 OEM2-SE/J2-10 的连接原理图

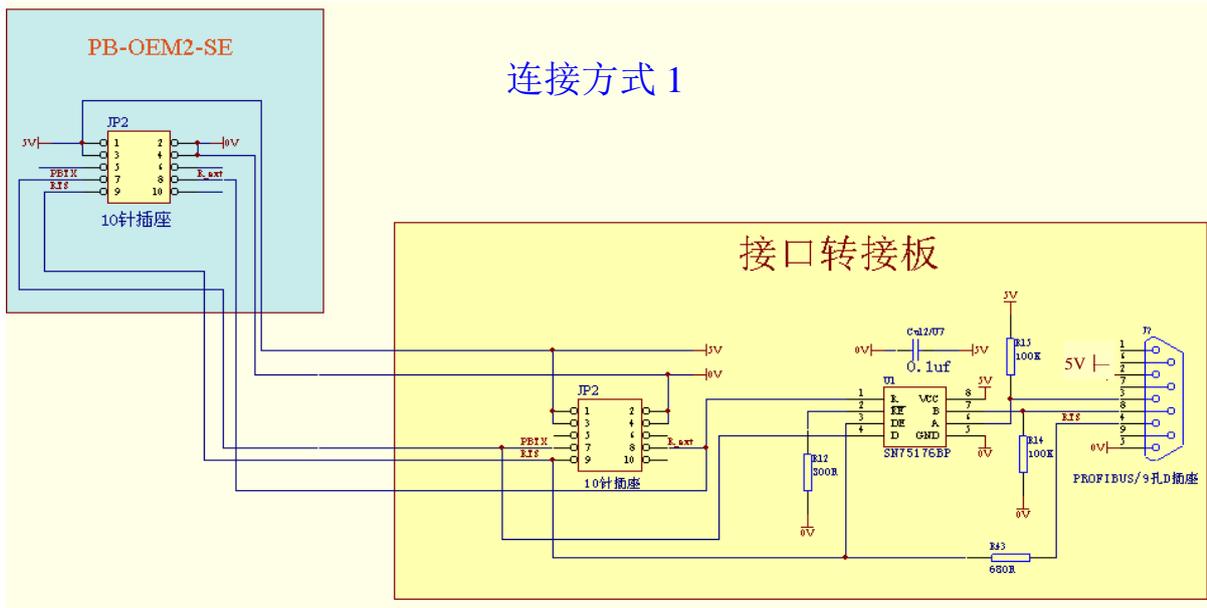


图 3-15 外接口转接板与 OEM2-SE/J2-10 的连接原理图

④ J2-10 与接口板信号连接表

表 3-5 J2-10 与接口板信号连接表

J2-10 管脚号/名称	连接到接口板管脚/名称	J2-10 管脚号/名称	连接到接口板管脚/名称
1、3/(5)V	接口板上的全部 5V	8/R_ext	SN176BP 的 1 脚/R
2、4/(0)V	接口板上的全部 0V	9/RTS	SN176BP 的 3 脚/DE
7/PB1X	SN176BP 的 4 脚/D		

(4) 连接方式 2

用户将 J1-16 中的 J2-10 信号引至用户模板自定义插座 (USER-J2-10) 使用较长的软线连接到外接口转接板, 见上图 3-14 中注释“⑦ 用户将 J1-16 中的 J2-10 信号引至用户模板自定义插座(USER-J2-10)” 见下图 3-16: 连接方式 2。

连接方式 2 应使用外接口转接板, 故也称为外接口方式 2。

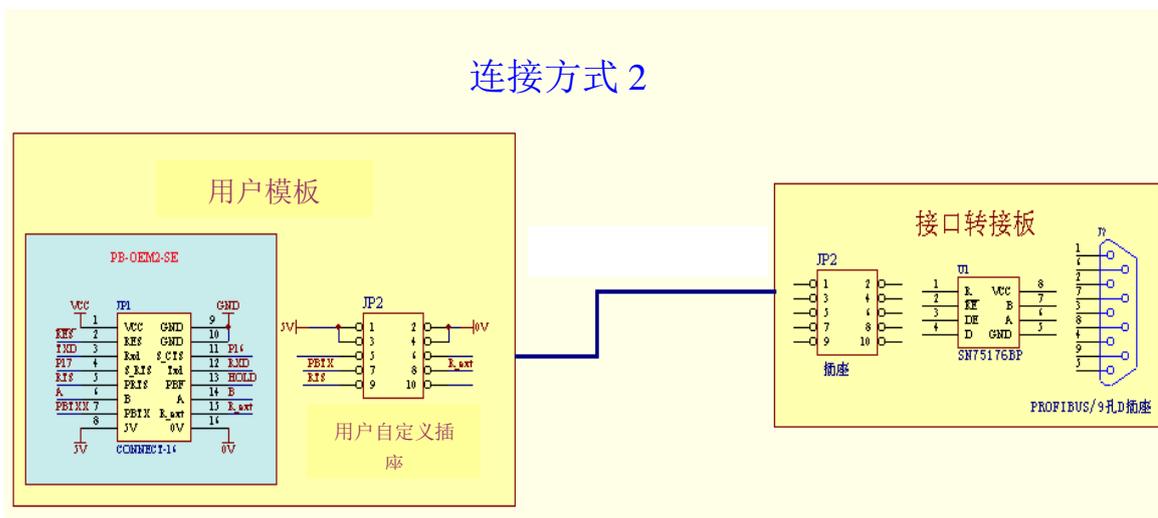


图 3-16 连接方式 2

7. PB-OEM2-SE 接口板功能选择开关 SW1

(1) 功能说明

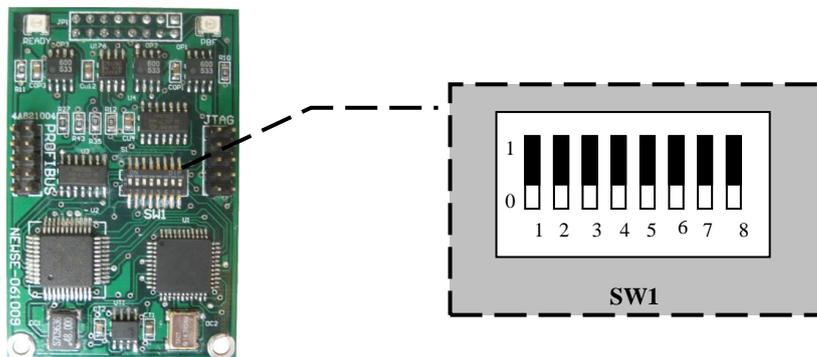


图 3-17 功能选择开关 SW1

SW1.1、SW1.2、SW1.3	说明
000	与 PB-OEM2-SD 完全兼容
其它:	-SE 增加功能有效: 可选择波特率 9.6K~1.8432M 并具有通信握手功能
100	9.6K
010	19.2K
110	38.4K
001	57.6K
101	115.2K
011	460.8K
111	1.8432M

SW1.4	说明
0	① PB-OEM2-SD 完全兼容 ② SE 功能 & 不使用连接方式 2
1	SE 功能 & 使用连接方式 2

SW1.5	说明
0	① PB-OEM2-SD 完全兼容 ② SE 功能 & 无 SE 模块硬件复位功能
1	SE 功能 & 用户模板可通过该管脚对 SE 模块硬件复位

SW1.6	说明
0	① PB-OEM2-SD 完全兼容 ② SE 功能 & 不使用连接方式 2
1	SE 功能 & 使用,连接方式 2

SW1.7、SW1.8	说明
1 0	① PB-OEM2-SD 完全兼容 ② SE 功能 & 采用连接方式 0
0 1	① SE 功能 & 采用连接方式 1 ② SE 功能 & 采用连接方式 2
0 0	不允许
1 1	

(2) 几种典型应用

- ① 使用 SE 替代 SD: SW1=00000010
- ② SE 功能&连接方式 0&串口波特率 115.2K : SW1=10100010
- ③ SE 功能&连接方式 1&串口波特率 115.2K&SE 模块硬件复位功能 : SW1=10101001
- ④ SE 功能&连接方式 2&串口波特率 115.2K&SE 模块硬件复位功能 : SW1=10111101

第四章 软件设计说明

一、通信规约

1. 接口板与用户模板的数据交换

接口板 PB-OEM2-SE 与用户模板（比如我们的用户样板 PB-OEM2-sample）通过串口连接。Txd, Rxd, 为 TTL 电平，半双工。

2. 异步串口数据帧格式

每 1 个字节用 11 bits 传送：1 个起始位、8 个数据位、1 个偶校验位、1 个停止位。

3. 异步串口波特率的设置

(1) -SD 模式：SW1 设置= SW1.1SW1.2/SW1.3=000； 可自动适应用户模板的 5 种波特率(9600、19.2K、38.4K、57.4K、115.2K)。

(2) -SE 模式：SW1 设置= SW1.1/SW1.2/SW1.3=001~111； 波特率 9.6K~1.8432M 可选。

4. 通信方式

应答方式：用户模板主动询问，接口板被动回答。

5. 报文长度

接口模板的初始化报文（发送、回答）固定长度：49 字节。

数据交换报文（发送、接收）长度由用户在初始化报文中设定，最大为：202 字节。

6. 用户模板的通信基本过程

用户模板的通信基本过程是：

(1) 初始化：

① **-SD 模式**：用户模板连续 5 次向接口板发初始化报文，然后等待接收接口板的回答。接口板回答初始化成功后，进入数据交换状态。

② **-SE 模式**：用户模板按接口板上 SW1 设置的波特率向接口板发初始化报文，然后等待接收接口板的回答；接口板回答初始化成功后，进入数据交换状态。

(2) **数据交换状态**：反复进行：用户模板主动向接口板发送 PROFIBUS 输入数据、接收接口板回答的 PROFIBUS 输出数据。

二、接口板的初始化

1. 接口板的初始化规约

注：-SD 模式初始化规约见《PB-OEM2-SD 产品手册》，本手册只说明-SE 模式的初始化

(1) 用户模板按照接口板 SW1 设置的波特率向接口模板初始化报文，格式如下图 4-1：

(2) 接口板接收到初始化报文后，如果“偶校验”及“校验和”无错，检查初始化报文参数，回答初始化成功/失败报文给用户模板。

(3) 接口板回答初始化成功报文如下图 4-2;

(4) 接口板回答初始化失败报文如下图 4-3;

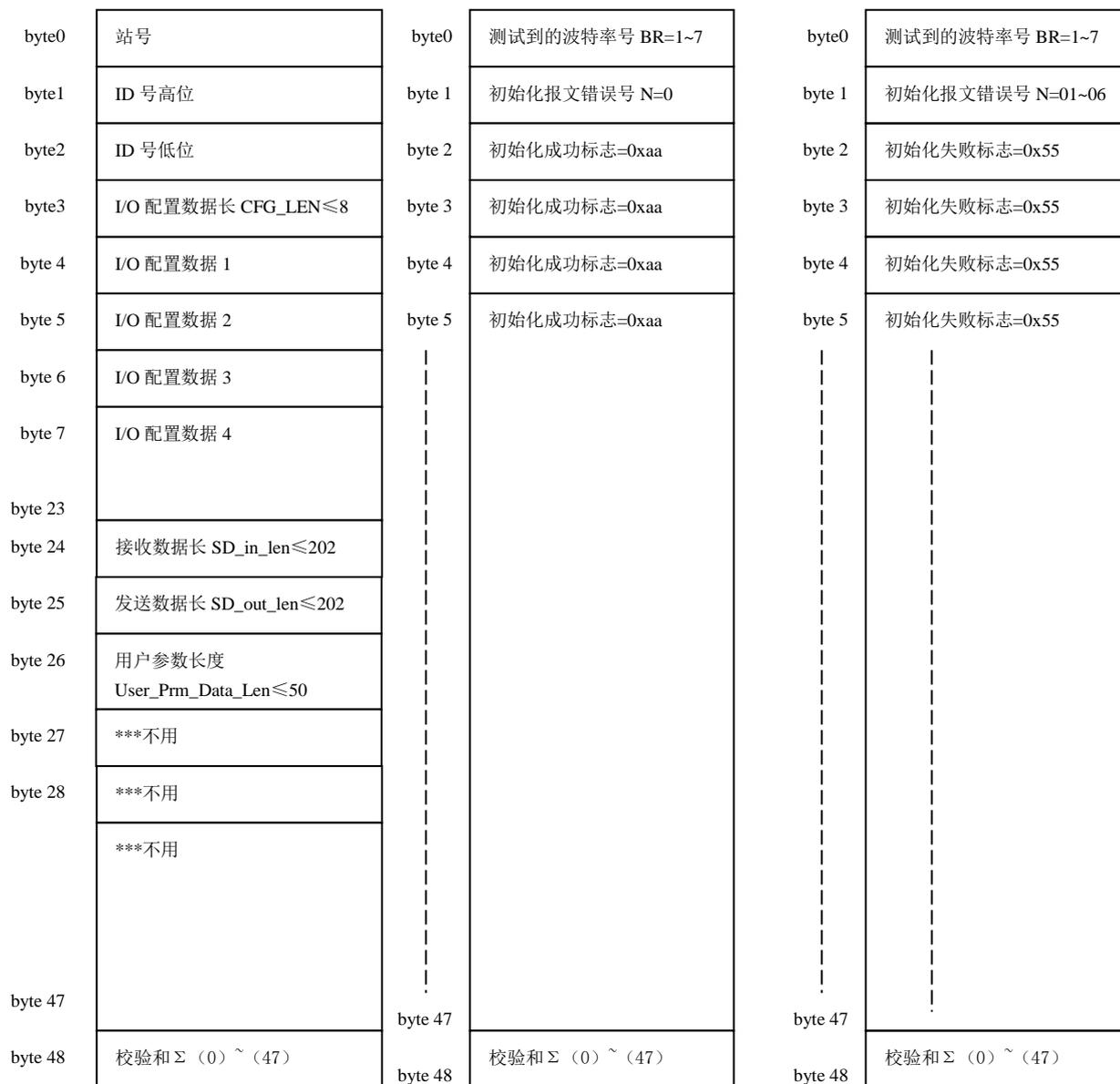


图 4-1

用户模板发送初始化报文格式

图 4-2

接口板回答的初始化成功报文格式

图 4-3

接口板回答的初始化失败报文格式

2. 关于初始化的详细说明

(1) 站号

- ▼ 用户模板应设有设置站号的拨码开关或有键盘、手持终端等其他设置 PROFIBUS 从站站号和方式；从站地址范围为 0~126。
- ▼ 用户模板设置的站号必须和你在主站配置时设置的站号一致。如使用 STEP7，在 HARDWARD 配置中，你的用户模板配置的站号要和你在用户模板上设置的站号相一致。

(2) ID 号

- ▼ 经过 PI 认证的产品都有唯一的一个 ID 号。未经测试认证的设备可先自定义一个 ID 号，比如：0080H。
- ▼ 产品 ID 号必须和你的 GSD 文件中的 ID 号一致；

(3) I/O 配置数据长度 CFG_LEN 和 I/O 配置数据

- ▼ 本产品 PROFIBUS 的 I/O 数量可任意设定；
- ▼ I/O 配置数据请见下表 4-1 中的“代码”。

表 4-1 PB-OME2-SE 接口 PROFIBUS I/O 配置数据表

代码	说明	代码	说明
	byte input, Byte 完整		byte input, 全部输入/输出完整
0x10	1 byte input, Byte 完整	0x90	1 byte input, 全部输入/输出完整
0x11	2 byte input, Byte 完整	0x91	2 byte input, 全部输入/输出完整
0x12	3 byte input, Byte 完整	0x92	3 byte input, 全部输入/输出完整
0x13	4 byte input, Byte 完整	0x93	4 byte input, 全部输入/输出完整
0x14	5 byte input, Byte 完整	0x94	5 byte input, 全部输入/输出完整
0x15	6 byte input, Byte 完整	0x95	6 byte input, 全部输入/输出完整
0x16	7 byte input, Byte 完整	0x96	7 byte input, 全部输入/输出完整
0x17	8 byte input, Byte 完整	0x97	8 byte input, 全部输入/输出完整
0x18	9 byte input, Byte 完整	0x98	9 byte input, 全部输入/输出完整
0x19	10 byte input, Byte 完整	0x99	10 byte input, 全部输入/输出完整
0x1A	11 byte input, Byte 完整	0x9A	11 byte input, 全部输入/输出完整
0x1B	12 byte input, Byte 完整	0x9B	12 byte input, 全部输入/输出完整
0x1C	13 byte input, Byte 完整	0x9C	13 byte input, 全部输入/输出完整
0x1D	14 byte input, Byte 完整	0x9D	14 byte input, 全部输入/输出完整
0x1E	15 byte input, Byte 完整	0x9E	15 byte input, 全部输入/输出完整
0x1F	16 byte input, Byte 完整	0x9F	16 byte input, 全部输入/输出完整
	byte output, Byte 完整		byte output, 全部输入/输出完整
0x20	1 byte output, Byte 完整	0xA0	1 byte output, 全部输入/输出完整
0x21	2 byte output, Byte 完整	0xA1	2 byte output, 全部输入/输出完整
0x22	3 byte output, Byte 完整	0xA2	3 byte output, 全部输入/输出完整
0x23	4 byte output, Byte 完整	0xA3	4 byte output, 全部输入/输出完整
0x24	5 byte output, Byte 完整	0xA4	5 byte output, 全部输入/输出完整
0x25	6 byte output, Byte 完整	0xA5	6 byte output, 全部输入/输出完整
0x26	7 byte output, Byte 完整	0xA6	7 byte output, 全部输入/输出完整
0x27	8 byte output, Byte 完整	0xA7	8 byte output, 全部输入/输出完整
0x28	9 byte output, Byte 完整	0xA8	9 byte output, 全部输入/输出完整
0x29	10 byte output, Byte 完整	0xA9	10 byte output, 全部输入/输出完整
0x2A	11 byte output, Byte 完整	0xAA	11 byte output, 全部输入/输出完整
0x2B	12 byte output, Byte 完整	0xAB	12 byte output, 全部输入/输出完整
0x2C	13 byte output, Byte 完整	0xAC	13 byte output, 全部输入/输出完整
0x2D	14 byte output, Byte 完整	0xAD	14 byte output, 全部输入/输出完整
0x2E	15 byte output, Byte 完整	0xAE	15 byte output, 全部输入/输出完整
0x2F	16 byte output, Byte 完整	0xAF	16 byte output, 全部输入/输出完整
	byte input/output, Byte 完整		byte input/output, 全部输入/输出完整
0x30	1 byte input/output, Byte 完整	0xB0	1 byte input/output, 全部输入/输出完整
0x31	2 byte input/output, Byte 完整	0xB1	2 byte input/output, 全部输入/输出完整
0x32	3 byte input/output, Byte 完整	0xB2	3 byte input/output, 全部输入/输出完整
0x33	4 byte input/output, Byte 完整	0xB3	4 byte input/output, 全部输入/输出完整
0x34	5 byte input/output, Byte 完整	0xB4	5 byte input/output, 全部输入/输出完整
0x35	6 byte input/output, Byte 完整	0xB5	6 byte input/output, 全部输入/输出完整
0x36	7 byte input/output, Byte 完整	0xB6	7 byte input/output, 全部输入/输出完整
0x37	8 byte input/output, Byte 完整	0xB7	8 byte input/output, 全部输入/输出完整
0x38	9 byte input/output, Byte 完整	0xB8	9 byte input/output, 全部输入/输出完整

0x39	10 byte input/output, Byte 完整	0xB9	10 byte input/output, 全部输入/输出完整
0x3A	11 byte input/output, Byte 完整	0xBA	11 byte input/output, 全部输入/输出完整
0x3B	12 byte input/output, Byte 完整	0xBB	12 byte input/output, 全部输入/输出完整
0x3C	13 byte input/output, Byte 完整	0xBC	13 byte input/output, 全部输入/输出完整
0x3D	14 byte input/output, Byte 完整	0xBD	14 byte input/output, 全部输入/输出完整
0x3E	15 byte input/output, Byte 完整	0xBE	15 byte input/output, 全部输入/输出完整
0x3F	16 byte input/output, Byte 完整	0xBF	16 byte input/output, 全部输入/输出完整
	word input, word 完整		word input, 全部输入/输出完整
0x50	1 word input, word 完整	0xD0	1 word input, 全部输入/输出完整
0x51	2 word input, word 完整	0xD1	2 word input, 全部输入/输出完整
0x52	3 word input, word 完整	0xD2	3 word input, 全部输入/输出完整
0x53	4 word input, word 完整	0xD3	4 word input, 全部输入/输出完整
0x54	5 word input, word 完整	0xD4	5 word input, 全部输入/输出完整
0x55	6 word input, word 完整	0xD5	6 word input, 全部输入/输出完整
0x56	7 word input, word 完整	0xD6	7 word input, 全部输入/输出完整
0x57	8 word input, word 完整	0xD7	8 word input, 全部输入/输出完整
0x58	9 word input, word 完整	0xD8	9 word input, 全部输入/输出完整
0x59	10 word input, word 完整	0xD9	10 word input, 全部输入/输出完整
0x5A	11 word input, word 完整	0xDA	11 word input, 全部输入/输出完整
0x5B	12 word input, word 完整	0xDB	12 word input, 全部输入/输出完整
0x5C	13 word input, word 完整	0xDC	13 word input, 全部输入/输出完整
0x5D	14 word input, word 完整	0xDD	14 word input, 全部输入/输出完整
0x5E	15 word input, word 完整	0xDE	15 word input, 全部输入/输出完整
0x5F	16 word input, word 完整	0xDF	16 word input, 全部输入/输出完整
	word output, word 完整		word output, 全部输入/输出完整
0x60	1 word output, word 完整	0xE0	1 word output, 全部输入/输出完整
0x61	2 word output, word 完整	0xE1	2 word output, 全部输入/输出完整
0x62	3 word output, word 完整	0xE2	3 word output, 全部输入/输出完整
0x63	4 word output, word 完整	0xE3	4 word output, 全部输入/输出完整
0x64	5 word output, word 完整	0xE4	5 word output, 全部输入/输出完整
0x65	6 word output, word 完整	0xE5	6 word output, 全部输入/输出完整
0x66	7 word output, word 完整	0xE6	7 word output, 全部输入/输出完整
0x67	8 word output, word 完整	0xE7	8 word output, 全部输入/输出完整
0x68	9 word output, word 完整	0xE8	9 word output, 全部输入/输出完整
0x69	10 word output, word 完整	0xE9	10 word output, 全部输入/输出完整
0x6A	11 word output, word 完整	0xEA	11 word output, 全部输入/输出完整
0x6B	12 word output, word 完整	0xEB	12 word output, 全部输入/输出完整
0x6C	13 word output, word 完整	0xEC	13 word output, 全部输入/输出完整
0x6D	14 word output, word 完整	0xED	14 word output, 全部输入/输出完整
0x6E	15 word output, word 完整	0xEE	15 word output, 全部输入/输出完整
0x6F	16 word output, word 完整	0xEF	16 word output, 全部输入/输出完整
	word input/output, Word 完整		word input/output, 全部输入/输出完整
0x70	1 word input/output, Word 完整	0xF0	1 word input/output, 全部输入/输出完整
0x71	2 word input/output, Word 完整	0xF1	2 word input/output, 全部输入/输出完整
0x72	3 word input/output, Word 完整	0xF2	3 word input/output, 全部输入/输出完整
0x73	4 word input/output, Word 完整	0xF3	4 word input/output, 全部输入/输出完整
0x74	5 word input/output, Word 完整	0xF4	5 word input/output, 全部输入/输出完整
0x75	6 word input/output, Word 完整	0xF5	6 word input/output, 全部输入/输出完整
0x76	7 word input/output, Word 完整	0xF6	7 word input/output, 全部输入/输出完整
0x77	8 word input/output, Word 完整	0xF7	8 word input/output, 全部输入/输出完整
0x78	9 word input/output, Word 完整	0xF8	9 word input/output, 全部输入/输出完整
0x79	10 word input/output, Word 完整	0xF9	10 word input/output, 全部输入/输出完整
0x7A	11 word input/output, Word 完整	0xFA	11 word input/output, 全部输入/输出完整
0x7B	12 word input/output, Word 完整	0xFB	12 word input/output, 全部输入/输出完整
0x7C	13 word input/output, Word 完整	0xFC	13 word input/output, 全部输入/输出完整
0x7D	14 word input/output, Word 完整	0xFD	14 word input/output, 全部输入/输出完整
0x7E	15 word input/output, Word 完整	0xFE	15 word input/output, 全部输入/输出完整
0x7F	16 word input/output, Word 完整	0xFF	16 word input/output, 全部输入/输出完整

例 1: 用户产品需要配置: 20 个字节输入+10 个字节输出

查表 4-1, 20 个字节输入代码为: 0x1f (16 byte input), 0x13 (4 byte input);

10 个字节输出代码为: 0x29 (10 byte output);

因此: I/O 配置数据长度 CFG_LEN=3; I/O 配置数据为: 0x1f, 0x13, 0x29。

例 2: 用户产品需要:

I/O	I/O 统计
设备状态: 上传 6 个开关量 DI;	1 个字节输入
设备采集温度、压力等共 12 个模拟量, 每个模拟量占 2 个字节;	12 个字输入
设备控制: 共计 4 个开关输出 DO;	1 个字节输出
设备控制: 共计 2 个模拟量输出, 每个模拟量占 2 个字节;	2 个字输出

查表 4-1, 1 个字节输入代码为: 0x10;

12 个字输入代码为: 0x5B;

1 个字节输出代码为: 0x20;

2 个字输出代码为: 0x61。

因此: I/O 配置数据长度 CFG_LEN=4; I/O 配置数据为: 0x10, 0x5B, 0x20, 0x61。

(4) Byte 24 接收数据长 SD_in_len

在数据交换状态下, 接口板(PB-OEM2-SE)接收用户模板发送数据报文长度称 SD_in_len。它包括了 PROFIBUS 输入数据 profibus_input、请求数据命令 req_com、一个字节的校验和。因此:

接收数据长 $SD_in_len \geq \text{PROFIBUS 输入数据字节个数 } PB_IN + 1 (\text{请求数据命令 } req_com) + 1 (\text{报文校验和});$

最大 $SD_in_len \leq 202$ 个字节;

(5) Byte25 发送数据长 SD_out_len:

在数据交换状态下, 接口板(PB-OEM2-SD)向用户模板发送数据报文长度称 SD_out_len; 它包括了 PROFIBUS 输出数据 profibus_output、用户参数化标记 (user_prm_ok)、用户参数(user_prm)和一个字节的报文校验和。因此:

发送数据长 $SD_out_len \geq \text{PROFIBUS 输出数据字节个数 } (PB_OUT) + 1 (\text{报文类型及接口状态字}) + 1 (\text{报文校验和});$

最大 $SD_out_len \leq 202$ 字节;

例 3: 上例 1 中: 用户产品需要: 20 个字节输入+10 个字节输出

$SD_in_len \geq 20+1+1=22$

$SD_out_len \geq 10+1+1=12$

(6) Byte26 用户参数长度 User_Prm_Data_Len

设定用户参数长度。如果不使用用户参数，必须使 User_Prm_Data_Len=0

(7) Byte27~Byte47 不使用

可以是任意数据，但这些数据也包含在 Byte48 校验和中。

(8) Byte48 校验和 Σ (byte0~byte47)

校验和= Σ (byte0~byte47)。字节求和，进位丢掉，校验和仍为一个字节。

(9) 返回波特率号 BR=1~7

接口板有回答报文，无论是“成功”还是“失败”报文，都说明接口板已经检测到用户模板的串口波特率。本字节是接口板返回的检测到用户模板串口波特率编号：1=9.6K、2=19.2K、3=38.4K、4=57.6K、5=115.2K、6=460.8K、7=1.8432M。

(10) 初始化报文错误号 N=01~06

表 4-2 接口板返回的初始化报文错误号

初始化报文错误号 N	错误类型说明
N=00	没有错误，初始化成功；
N=01	I/O 配置数据格式错；使用了非法 I/O 配置数据；请与表 4-1 中的“代码”查对。
N=02	I/O 配置数据个数>8 错；I/O 配置数据个数最大为 8 个
N=03	站地址>126 错
N=04	接收报文字符校验和错；即：校验和 Σ (byte0~byte47) \neq byte48
N=05	接收报文字符中有偶校验错
N=06	接收报文字符个数<49

(11) 修改 GSD 文件

初始化报文中的 I/O 配置数据、用户参数长度必须和 GSD 文件中描述的完全一致，包括：顺序、个数、数值。

例 4：站号设置为 0x32，ID 号=06FA；

I/O 配置：20 个字节输入+10 个字节输出；

I/O 配置数据长度 CFG_LEN=3；

I/O 配置数据为：0x1f, 0x13, 0x29；

用户参数长度 User_Prm_Data_Len=0；

接收数据长 SD_in_len \geq 20+1+1=22；

发送数据长 SD_out_len \geq 10+1+1=12；

则：GSD 文件中必须有：

User_Prm_Data_Len=0

Module="20bytes in, 10bytes out" 0x1f, 0x13, 0x29

EndModule

例 4 初始化报文及可能回答见例 4 图 1、图 2、图 3。

byte0	站号=0x32
byte1	ID 号高位=0x06
byte2	ID 号低位=0xfa
byte3	CFG_LEN=0x03
byte4	I/O 配置数据 1=0x1f
byte5	I/O 配置数据 2=0x13
byte6	I/O 配置数据 3=0x29
byte7	不用=0
byte 23	
byte 24	接收数据长 SD_in_len=22
byte 25	发送数据长 SD_out_len=12
byte 26	用户参数长度 User_Prm_Data_Len=0
	***不用
byte 47	
byte 48	校验和 $\Sigma(0) \sim (47)$

例 4—图 1

用户模板发送初始化报文

byte0	SW1 设置波特率号 BR=1~7
byte1	初始化报文错误号 N=0
byte2	初始化成功标志=0xaa
byte3	初始化成功标志=0xaa
byte4	初始化成功标志=0xaa
byte5	初始化成功标志=0xaa
byte 47	
byte 48	校验和 $\Sigma(0) \sim (47)$

例 4—图 2

接口板回答的初始化成功报文

byte0	SW1 设置波特率号 BR=1~7
byte1	初始化报文错误号 N=01~06
byte2	初始化失败标志=0x55
byte3	初始化失败标志=0x55
byte4	初始化失败标志=0x55
byte5	初始化失败标志=0x55
byte 47	
byte 48	校验和 $\Sigma(0) \sim (47)$

例 4—图 3

接口板回答的初始化失败报文

例 5：站号设置为 0x32，ID 号=06FA；

I/O 配置：20 个字节输入+10 个字节输出；

I/O 配置数据长度 CFG_LEN=3；I/O 配置数据为：0x1f, 0x13, 0x29；

用户参数长度 User_Prm_Data_Len=3；

接收数据长 SD_in_len \geq 20+1+1=22；

发送数据长 SD_out_len \geq 10+1+1=12；

则：GSD 文件中必须有：

User_Prm_Data_Len=3

Module="20bytes in, 10bytes out" 0x1f, 0x13, 0x29

EndModule

初始化报文及可能回答见例 5 图 1、图 2、图 3。

byte0	站号=0x32
byte1	ID 号高位=0x06
byte2	ID 号低位=0xfa
byte3	CFG_LEN=0x03
byte4	I/O 配置数据 1=0x1f
byte5	I/O 配置数据 2=0x13
byte6	I/O 配置数据 3=0x29
byte7	不用=0
byte23	
byte24	接收数据长 SD_in_len=22
byte25	发送数据长 SD_out_len=12
byte26	用户参数长度 User_Prm_Data_Len=3
byte27	***不用
byte47	
byte48	校验和 $\Sigma(0) \sim (47)$

例 5—图 1
用户模板发送初始化报文

byte0	测试到的波特率号 BR=1~7
byte1	初始化报文错误号 N=0
byte2	初始化成功标志=0xaa
byte3	初始化成功标志=0xaa
byte4	初始化成功标志=0xaa
byte5	初始化成功标志=0xaa
byte6	
byte7	
byte23	
byte24	
byte25	
byte26	
byte27	
byte47	
byte48	校验和 $\Sigma(0) \sim (47)$

例 5—图 2
接口板回答的初始化成功报文

byte0	测试到的波特率号 BR=1~7
byte1	初始化报文错误号 N=01~06
byte2	初始化失败标志=0x55
byte3	初始化失败标志=0x55
byte4	初始化失败标志=0x55
byte5	初始化失败标志=0x55
byte6	
byte7	
byte23	
byte24	
byte25	
byte26	
byte27	
byte47	
byte48	校验和 $\Sigma(0) \sim (47)$

例 5—图 3
接口板回答的初始化失败报文

例 6：站号设置为 0x32，ID 号=06FA；

I/O 配置：1 个字节输入+12 个字输入=25 个字节输入；

1 个字节输出+2 个字输出=5 个字节输出；

I/O 配置数据长度 CFG_LEN=4；

I/O 配置数据为：0x10，0x5B，0x20，0x61

用户参数长度 User_Prm_Data_Len=10；

接收数据长 SD_in_len \geq 25+1+1=27；

发送数据长 SD_out_len \geq 5+1+1=7；

GSD 文件中必须有：

User_Prm_Data_Len=10

Module="1byte+12words in,1byte+2words out" 0x10, 0x5b, 0x20, 0x61

EndModule

例 6 初始化报文及可能的回答见例 6 图 1、图 2、图 3。

byte0	站号=0x32
byte1	ID 号高位=0x06
byte2	ID 号低位=0xfa
byte3	CFG_LEN =0x04
byte 4	I/O 配置数据 1=0x10
byte 5	I/O 配置数据 2=0x5b
byte 6	I/O 配置数据 3=0x20
byte 7	I/O 配置数据 3=0x61
byte 8	不用=0
	⋮
byte 23	
byte 24	接收数据长 SD_in_len=27
byte 25	发送数据长 SD_out_len=7
byte 26	用户参数长度 User_Prm_Data_Len=10
byte 27	****不用
	⋮
byte 47	
byte 48	校验和 $\Sigma (0) \sim (47)$

例 6—图 1
用户模板发送初始化报文

byte0	测试到的波特率号 BR=1~5
byte 1	初始化报文错误号 N=0
byte 2	初始化成功标志=0xaa
byte 3	初始化成功标志=0xaa
byte 4	初始化成功标志=0xaa
byte 5	初始化成功标志=0xaa
	⋮
byte 47	
byte 48	校验和 $\Sigma (0) \sim (47)$

例 6—图 2
接口板回答的初始化成功报文

byte0	测试到的波特率号 BR=1~5
byte 1	初始化报文错误号 N=01~06
byte 2	初始化失败标志=0x55
byte 3	初始化失败标志=0x55
byte 4	初始化失败标志=0x55
byte 5	初始化失败标志=0x55
	⋮
byte 47	
byte 48	校验和 $\Sigma (0) \sim (47)$

例 6—图 3
接口板回答的初始化失败报文

3. 用户模板初始化接口模板的过程

见图 4-4，用户模板初始化接口模板的过程。

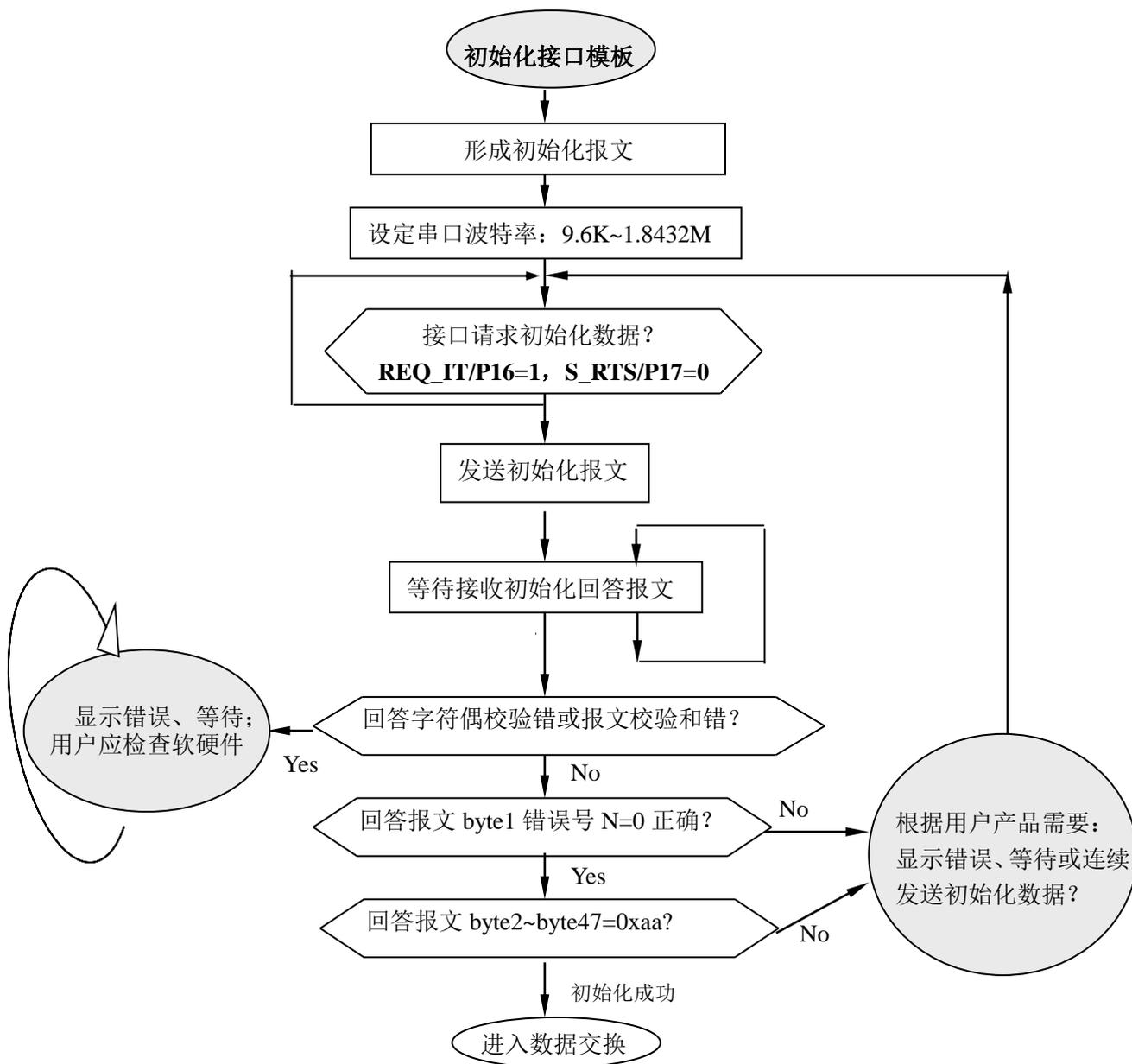


图 4-4 用户模板初始化接口模板的过程

4. 接口板接收初始化过程

SE 接收用户模板发送的初始化报文→接口模板依据“波特率测试用数据 0xaa”确定波特率，并检查初始化报文的正确性→向用户模板发“初始化成功”或“失败”报文→（初始化成功）进入“数据交换状态”或（初始化失败）从新等待用户模板的初始化报文。见图 4-5：接口模板初始化程序流程图。

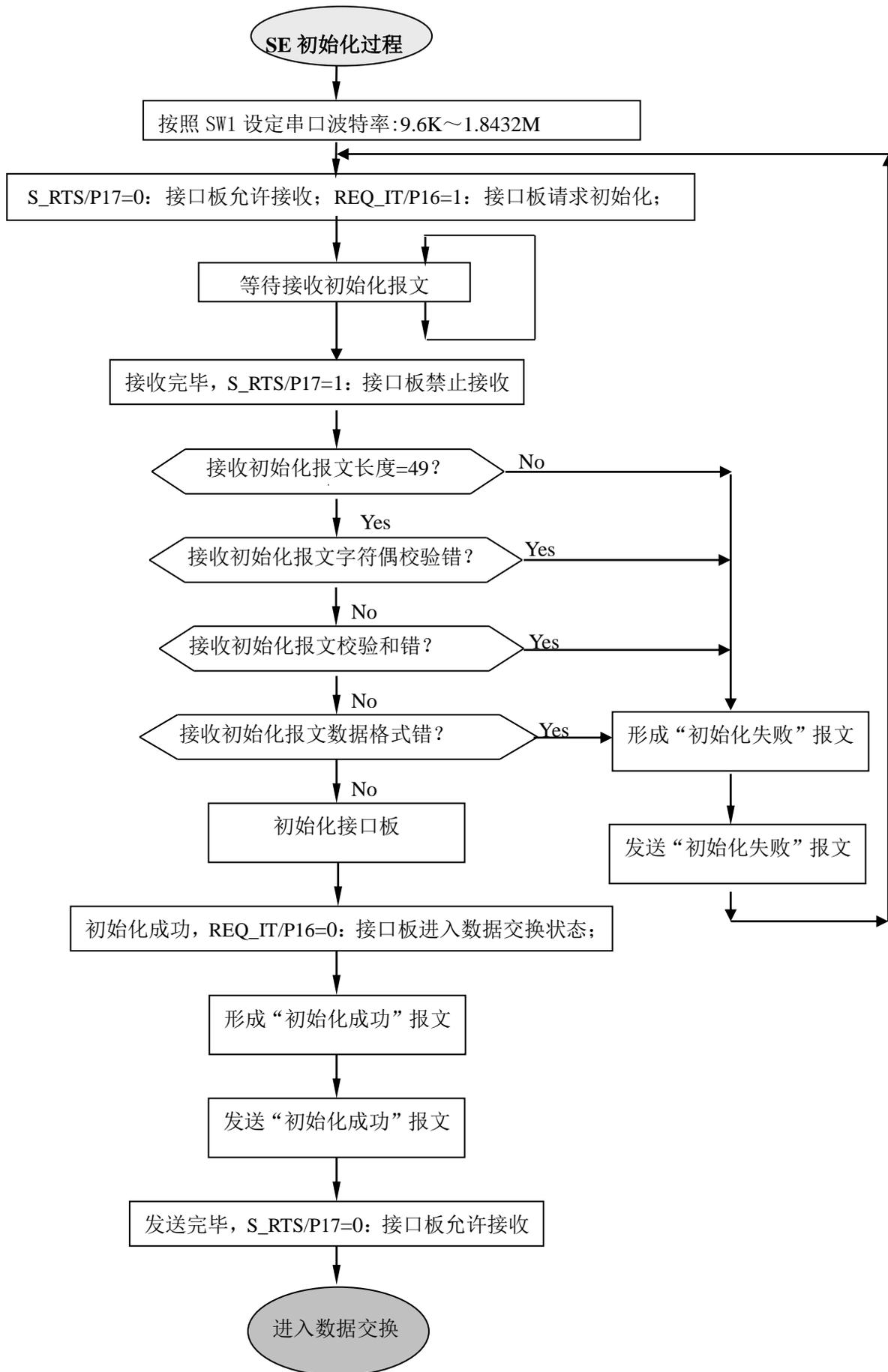


图 4-5 接口模板初始化程序流程图

三、数据交换

注意：下面所提到的“输入输出”以 PROFIBUS 主站为基点的。

1. 数据交换状态与数据交换

初始化完成后，接口板进入数据交换状态。此时，用户模板主动向接口板发送“输入数据报文”，其中包含 PROFIBUS 输入数据；接口板回答“输出数据报文”，其中包含 PROFIBUS 输出数据，如图 4-6。

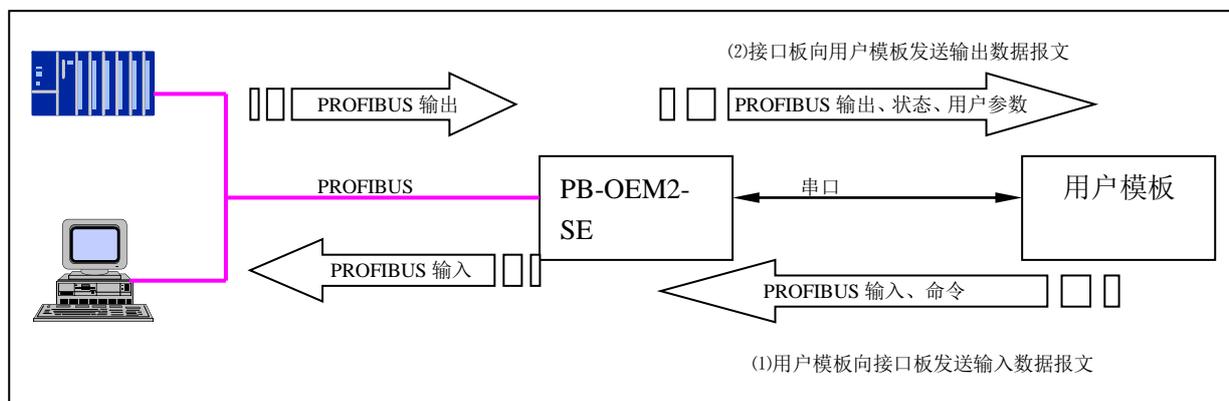


图 4-6 数据交换状态下数据报文的传送

下面详细说明：

(1) 用户模板主动向接口板发送“输入数据报文”格式如图 4-7-1 和图 4-7-2 所示。其中包括：PROFIBUS 输入数据、请求数据命令 req_com 及校验和。请求数据命令 req_com 见表 4-4 所示。

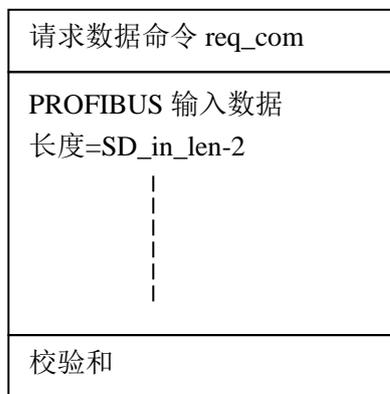


图 4-7-1 用户模板发—输入数据报文格式

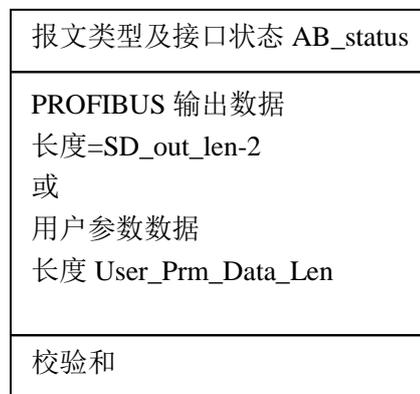


图 4-7-2 接口板答—输出数据报文格式

注意：如果接口回答的是用户参数数据（而不是 PROFIBUS 输出数据），报文长度是不一样的。

表 4-3 请求数据命令 req_com

请求数据命令 req_com	说明
D7~D2	不用
D1	=0: 无效 =1: 清接口板用户参数已由主站更新标记 AB_status (D0)
D0	=0: 请求接口回答 PROFIBUS 输出数据 =1: 请求接口回答 PROFIBUS 主站更新的用户参数数据

(2) 接口板接收到用户板发送的输入数据报文后，将 PROFIBUS 输入数据送 PROFIBUS 输入区，然后判断“请求数据命令 req_com”。

① 如果用户模板请求读取 PROFIBUS 输出数据，即 req_com =0，接口板将回答“输出数据报文 A”（包括：报文类型及接口状态 AB_status、PROFIBUS 输出数据、校验和）。见图 4-8，报文类型及接口状态 AB_status 见表 4-4。

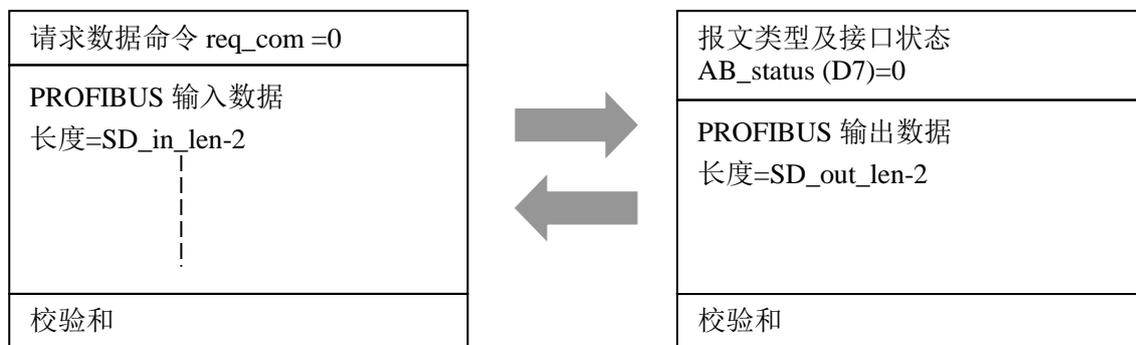


图 4-8 用户模板发一输入数据报文 req_com=0，接口板答一输出数据报文格式 A

表 4-4 报文类型及接口状态 AB_status

报文类型及接口状 AB_status	说 明
D7	=0: A 格式，本报文回答 PROFIBUS 输出数据，长度= SD_out_len-2 =1: B 格式，本报文回答用户参数数据，长度 User_Prm_Data_Len
D6~D3	不用
D2~D1	=00: 接口板接收用户板报文无错 =01: 接口板接收用户板报文字符有偶校验错 =10: 接口板接收用户板报文有校验和错 =11: 不用
D0	=0: 接口板还没有接收到主站发送的用户参数、或主站没有更新用户参数 =1: 接口板用户参数数据已由主站更新；

② 如果 req_com =0x01，即用户模板请求读取更新的用户参数数据，接口板将回答“输出数据报文 B”（包括：报文类型及接口状态 AB_status、用户参数、校验和）。如图 4-9:

注意：输出数据报文格式 B 的长度可能不同于报文 A。

格式 B 长度=1（报文类型及接口状态 AB_status）+用户参数长度 User_Prm_Data_Len+1（校验和）

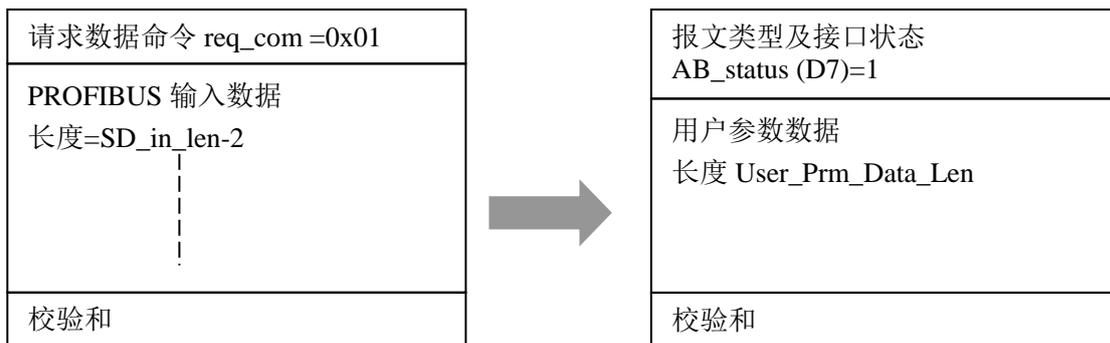


图 4-9 用户模板发一输入数据报文 req_com=0x01，接口板答一输出数据报文格式 B

2. 用户模板什么时候发请求更新的用户参数命令 req_com=0x01

(1) 用户模板不使用用户参数功能（即：初始化报文中 User_Prm_Data_Len=0）时，永远发请求 PROFIBUS 数据命令 req_com=0，接口板一定回答“输出数据报文 A”（包括：报文类型及接口状态 AB_status、PROFIBUS 输出数据、校验和）。见图 4-8，报文类型及接口状态 AB_status 见表 4-4。

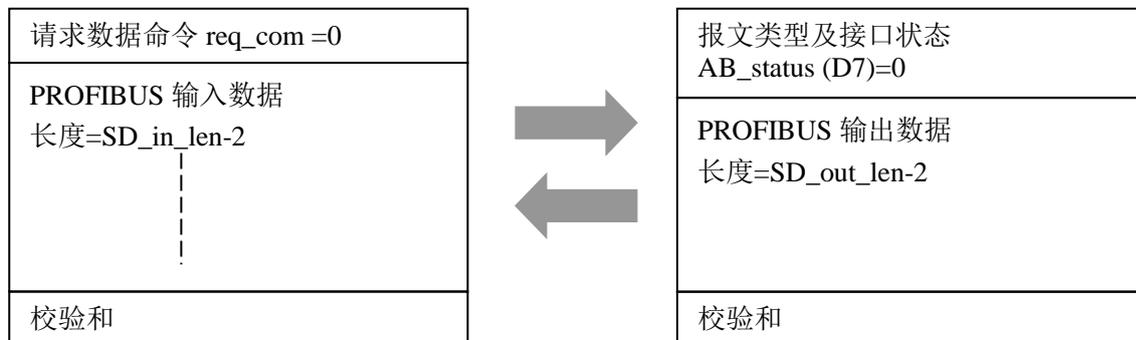


图 4-8 用户模板发一输入数据报文 req_com=0，接口板答一输出数据报文格式 A

(2) 用户模板使用用户参数功能时，每当用户模板接收到接口输出数据报文时，应判断报文类型及接口状态 AB_status (D0)位，见表 4-4：报文类型及接口状态 AB_status (D0)，特抄录如下表 4-5：

AB_status (D0)=0	接口板还没有接收到主站发送的用户参数或主站没有更新用户参数
AB_status (D0)=1	接口板用户参数数据已由主站更新；

① 如果 AB_status (D0)=0，见图 4-10，表明接口板还没有接收到主站发送的用户参数或主站没有更新用户参数。因此，用户模板应在发送输入数据报文中置“请求数据命令 req_com=0”，即：不请求读用户参数，见图 4-11。接口板将回答输出数据报文格式 A，即回答 PROFIBUS 输出数据，见图 4-12。



图 4-10 用户板接收到输出数据报文中 AB_status (D0)=0

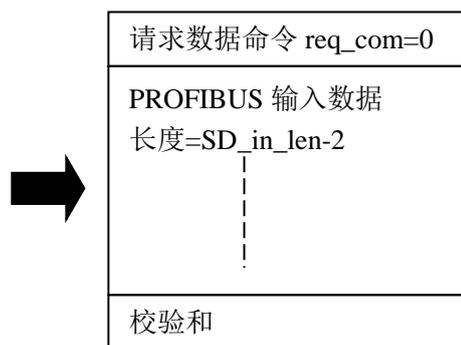


图 4-11 用户板发输入数据报文中 req_com=0

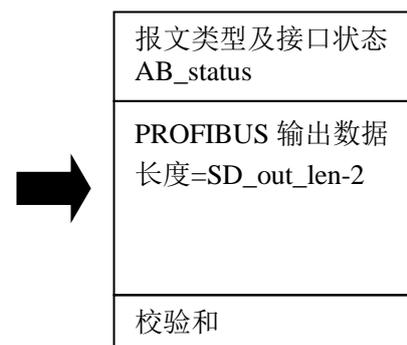


图 4-12 接口板回答输出数据报文格式 A

② 如果 AB_status (D0)=1，见图 4-13：表明接口板用户参数数据已由主站更新。因此，用户模板应在发送输入数据报文中置“请求数据命令 req_com =0x01”，见图 4-14，即：请求读用户参数；接口板将回答输出数据报文格式 B，即回答用户参数数据。见图 4-15。如果用户板正确地接收了接口板回答的输出数据报文格式 B，应发请求数据命令 req_com=0x02（见表 4-4：请求数据命令 req_com），清除用户参数已更新标记 AB_status (D0)，否则，AB_status (D0)将保持为 1，见图 4-16 和图 4-17。

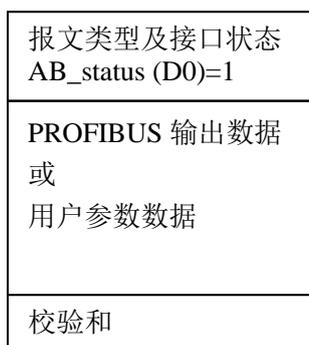


图 4-13 用户板接收到输出数据
报文中 user_prm_ok=1

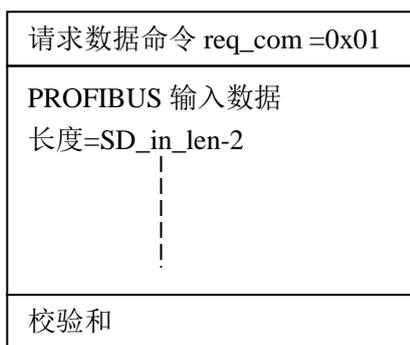


图 4-14 用户板发输入数据报文
中 req_com=0x01



图 4-15 接口板回答输出数据报
文格式 B

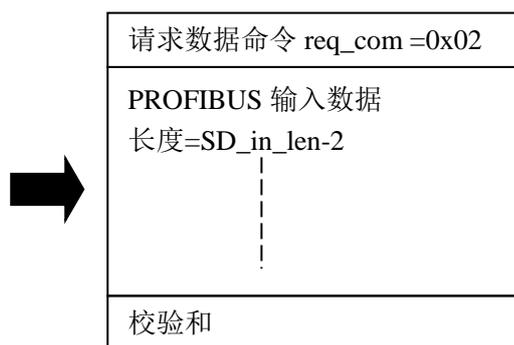


图 4-16 正确地接收了接口板回答的输出数据报
文格式 B，应发请求数据命令 req_com=0x02，清
除用户参数已更新标记 AB_status (D0)。

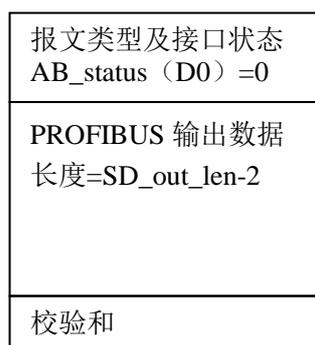


图 4-17 接口板回答输出数据报格式 A，其中用户参数已更新标记
AB_status (D0)已被清除。

3. 数据交换状态下对错误报文的处理

(1) 接口板接收数据出错的处理

如果接口板接收数据有错（包括：偶校验错或接收长度错、校验和错）。此时，接口板废弃接收到的（用户板发送的）PROFIBUS 输入数据，不上传 PROFIBUS 主站。并且不论收到的 req_com=0 还是 req_com=1，只按输出数据报文格式 A 回答用户模板。同时接口板根据接收数据错类型置“报文类型及接口状态” AB_status(D2D1)≠00，通过回答输出数据报文格式 A 通知用户模板。见下表 4-6：“报文类型及接口状态” AB_status(D2D1)。

表 4-6 “报文类型及接口状态” AB_status(D2D1)

AB_status(D2D1)	=00: 接口板接收用户板报文无错
	=01: 接口板接收用户板报文字符有偶校验错
	=10: 接口板接收用户板报文有校验和错
	=11: 不用

(2) 用户模板接收数据出错处理

用户模板接收到输出数据报文后，除了进行字符偶校验、报文校验和、接收长度之外，还应判断“报文类型及接口状态” AB_status(D7)，判断报文类型与期待的报文类型是否一致。（当接口板接收正确状态下，用户模板发 req_com=0，接口板回答 A 格式 AB_status(D7)=0）

- ① 如果字符偶校验、报文校验和、期待的报文类型一致，则此次发→收正确，用户模板继续下一步的发→收过程。
- ② 如果用户模板接收到输出数据报文任何一项有错，包括：字符偶校验、报文校验和、接收长度错、期待的报文类型不一致，用户板也应认为此次数据不可靠、不用，根据产品功能处理。用户模板继续下一步的发→收过程。

分析一种特例：

如果用户模板发送带“请求数据命令 req_com =0x01”的输入数据报文，正常情况下接口板应回答输出数据报文格式 B（即回答用户参数数据）。但是，如果接口板接收输入数据报文时出错，接口板不论收到的 req_com =0x01 还是 req_com =0x00，只按输出数据报文格式 A 回答用户模板。

此时，用户模板按照报文格式 B 长度接收接口板回答的输出数据报文，因此至少会出现：①由于报文格式 B 和报文格式 A 的长度是不一样的而造成的接收长度错；②期待的报文类型不一致而导致出错。此时，用户板仍然可以按照上文 3--(2)-②处理，即：“如果用户模板接收到输出数据报文任何一项有错，包括：字符偶校验、报文校验和、接收长度错、期待的报文类型不一致，用户板也应认为此次数据不可靠、不用，根据产品功能处理。用户模板继续下一步的发→收过程。”

4. 数据交换状态状态下用户模板与接口模块的通信流程

(1) 没有用户参数、不考虑接口状态条件简单工作模式

这是简单工作模式见图 4-18-1。

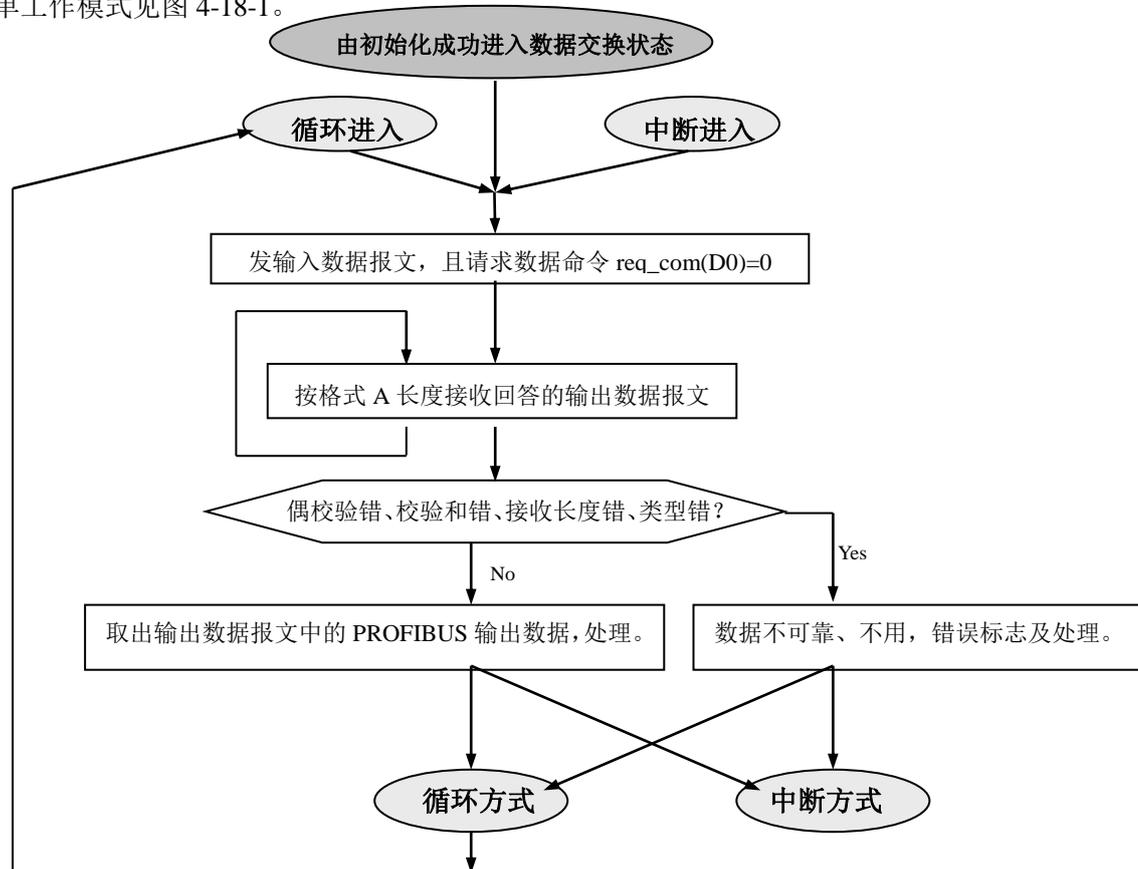


图 4-18-1 数据交换状态下用户模板的程序流程（没有用户参数、不考虑接口状态条件简单工作模式）

(2) 监测接口状态条件、没有用户参数的工作模式

这种工作模式没有用户参数，但监测 SE 接口状态信号 REQ_IT 与 S_RTS。与上一种简单模式相比，更可靠保证了用户模板与 SE 接口数据交换不会中断，不会出现双方死等对方发送的情况。特别是对 REQ_IT 的监测，保证 SE 接口板（由于意外）退出数据交换状态，用户板可以及时再初始化 SE 接口，使其进入数据交换状态。

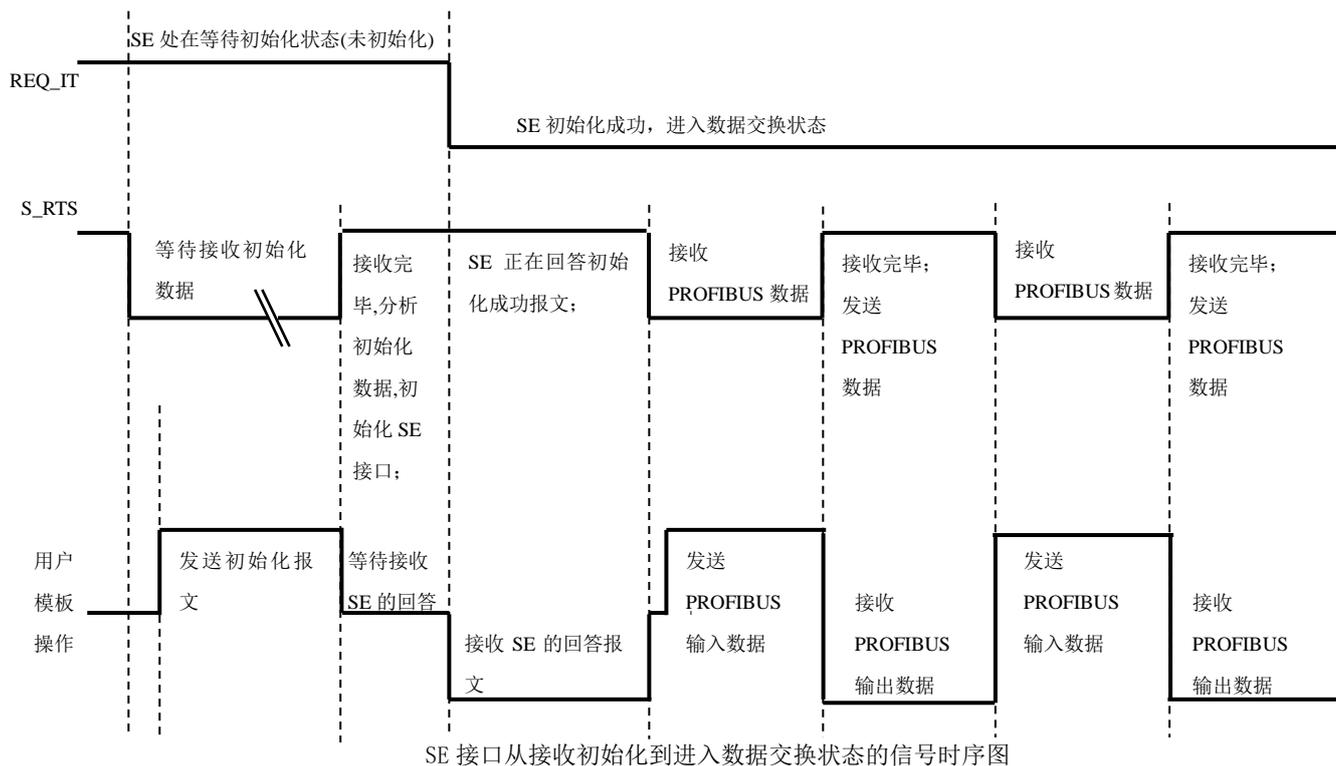
关于 SE 接口状态信号 REQ_IT 与 S_RTS，第三章已有介绍，为方便读者阅读现摘录如下：

J1-16 中 REQ_IT 与 S_RTS 定义如下：

管脚	I/O	说明	管脚	I/O	说明
4	O	S_RTS 接收允许： 0: SE 等待（允许）接收； 1: SE 拒绝接收；	11	O	REQ_IT 初始化等待/完毕 0: SE 初始化完毕 1: SE 等待初始化

SE 状态表

SE 输出 REQ_IT	SE 输出 S_RTS	SE 状态	用户板应进行的操作
1	0	SE 等待接收初始化数据；	发送初始化数据；
0	0	SE 等待接收 PROFIBUS 输入数据；	发送 PROFIBUS 输入数据；
1	1	SE 接收初始化数据完毕,正处在： →分析初始化数据 →发送初始化失败报文 →初始化 PROFIBUS 接口过程中；	等待、接收 SE 接收初始化回答报文；
0	1	1.SE 处在上电或复位后准备状态； 2.SE 正在回答初始化成功报文； 3.SE 正在发送 PROFIBUS 输出数据；	1.上电或复位后：等待 SE 请求初始化回答报文； 2.发送完毕初始化数据：等待接收 SE 接收初始化回答报文； 3.处在数据交换状态：等待接收 PROFIBUS 输出数据；



见图 4-18-2：监测接口状态条件、没有用户参数的工作模式。

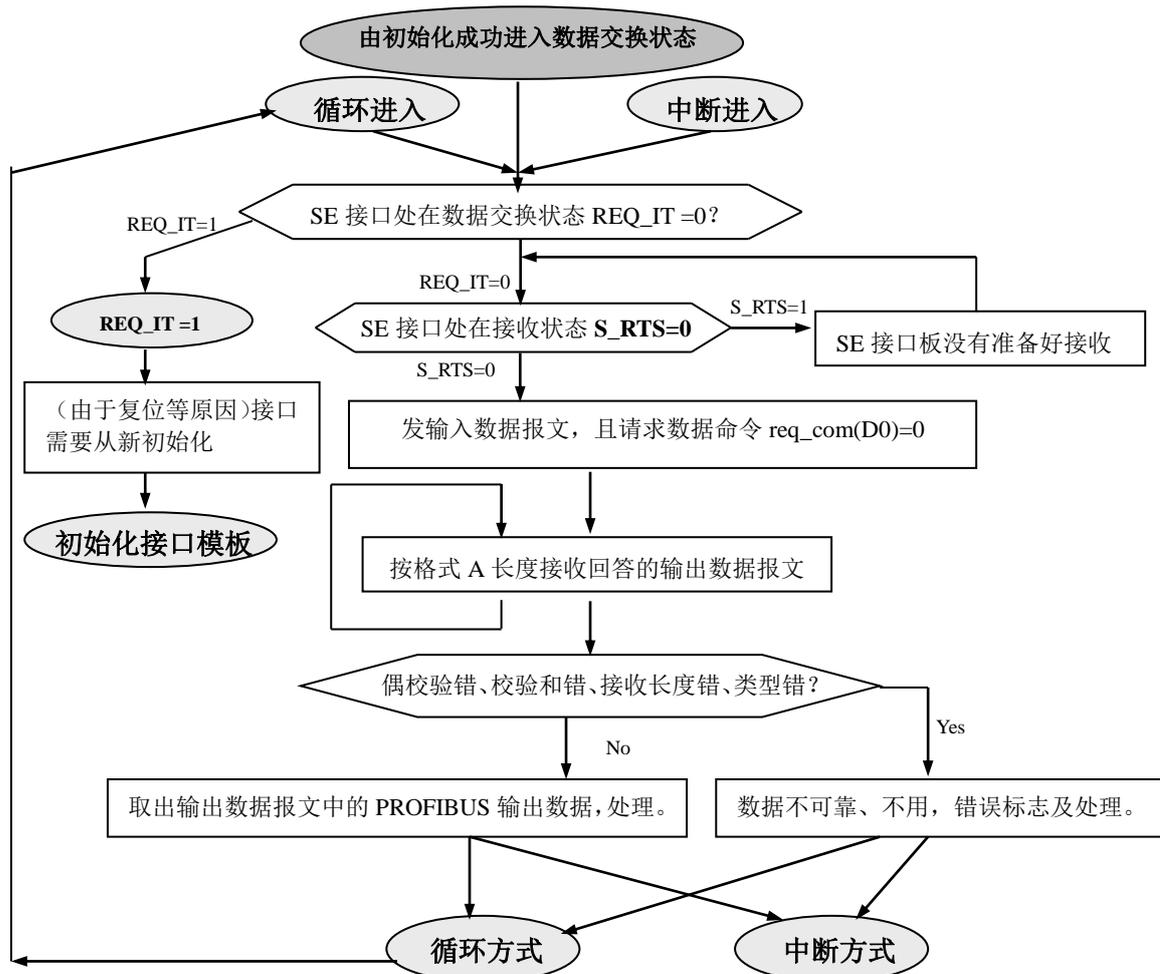


图 4-18-2 数据交换状态下用户模板的程序流程（监测接口状态条件、没有用户参数的工作模式）

(3) 包括用户参数、监测接口状态的完整工作模式

这种工作模式较上一种，增加了用户的参数功能。是否选用用户参数功能，要依用户产品功能要求而定。用户模板的程序流程见图 4-18-3：

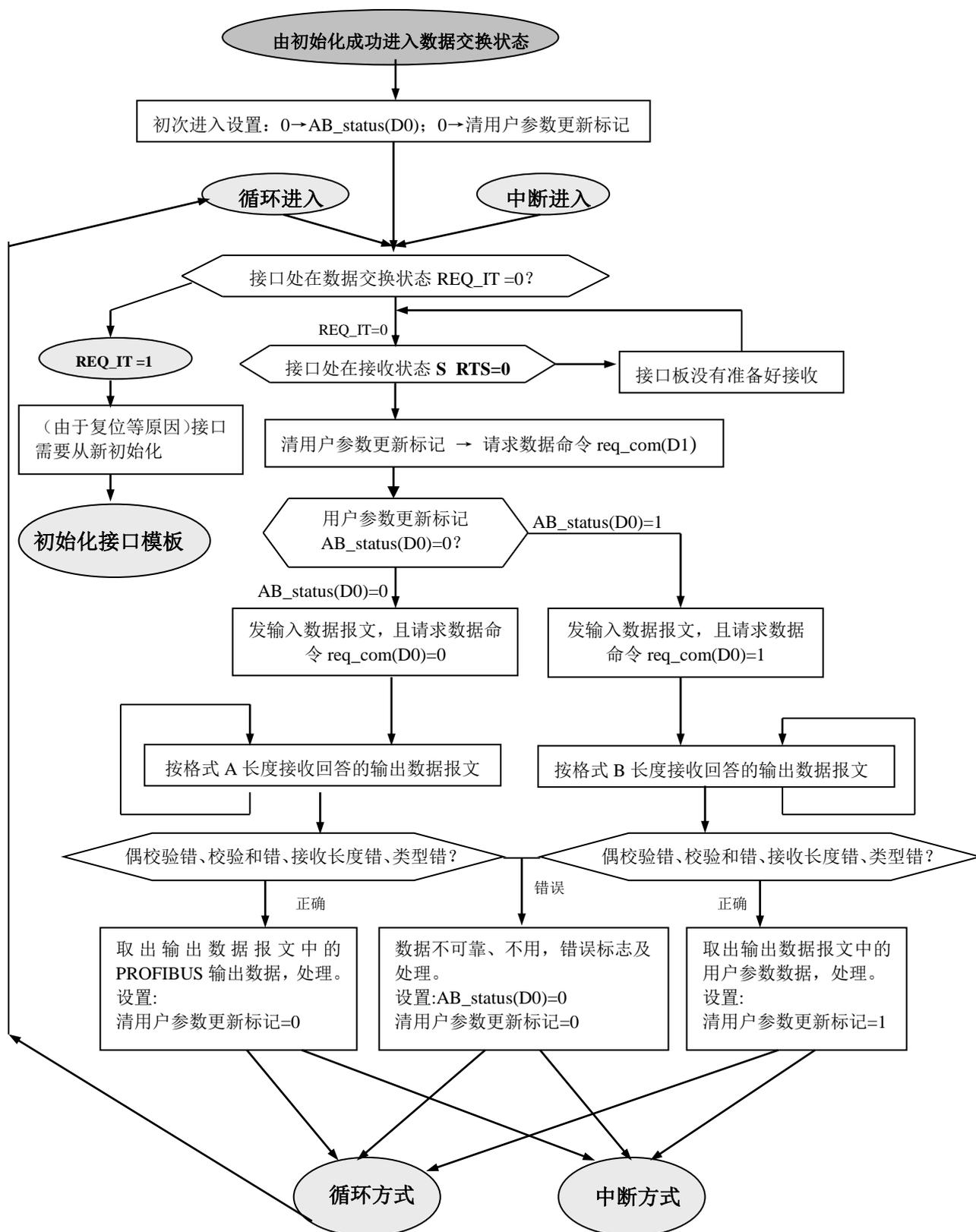


图 4-18-3 数据交换状态下用户模板的程序流程（完整工作模式）

5. 数据交换状态下接口板与用户模板的通信流程，见下图 4-19。

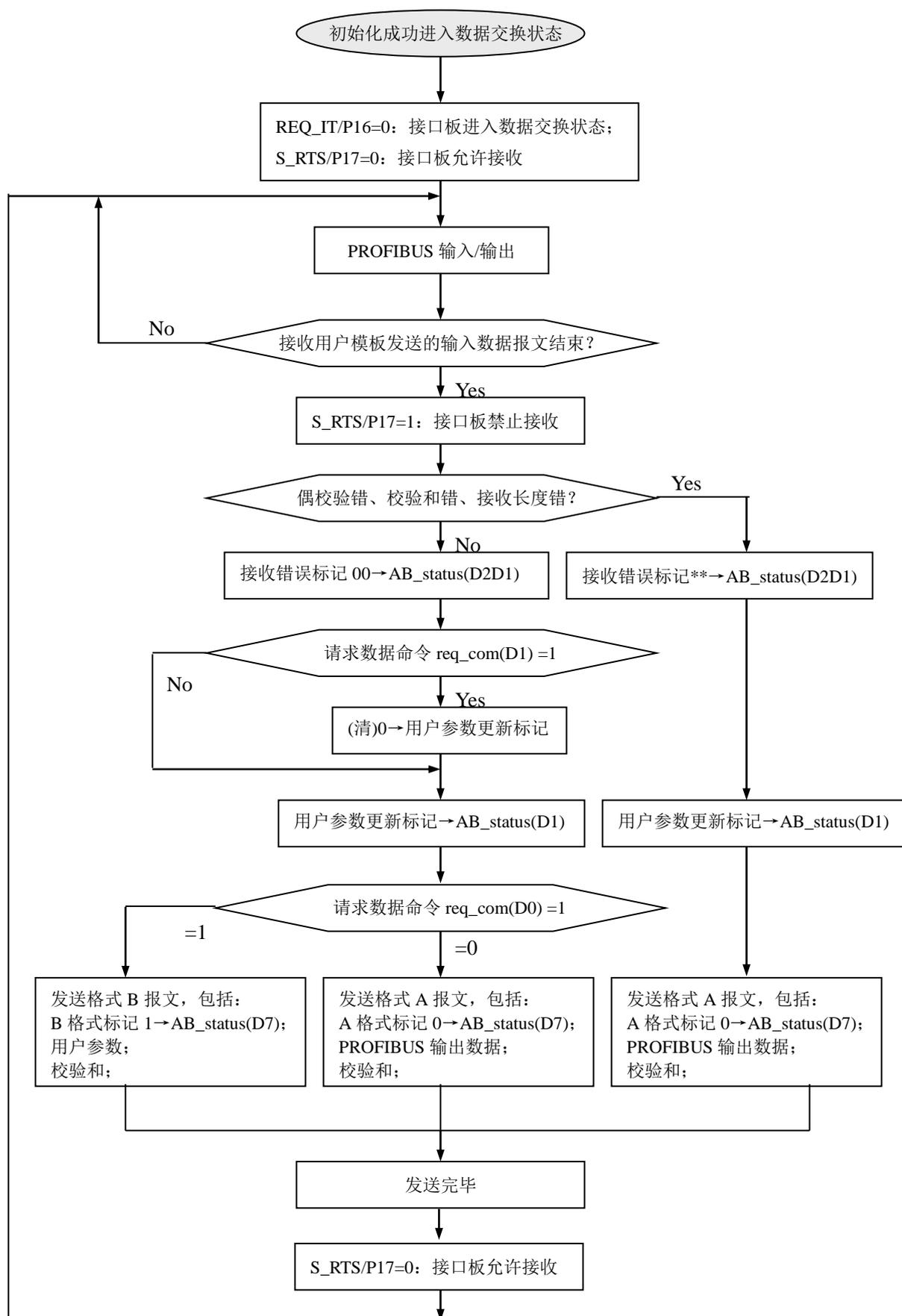


图 4-19 数据交换状态下接口模板的程序流程

Module="1byte+12words in,1byte+2words out" 0x10, 0x5b, 0x20, 0x61

EndModule

初始化结束后，用户模板首先发输入数据报文格式如图 4-21-1、图 4-21-2、图 4-21-3、图 4-21-4、图 4-21-5、图 4-21-6。

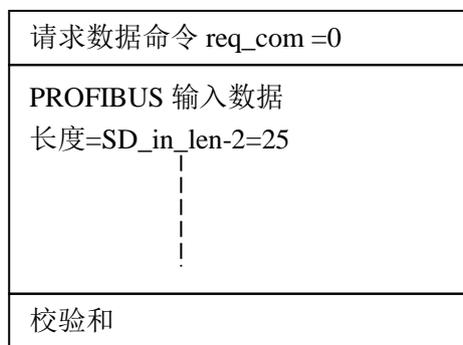


图 4-21-1 使用用户参数功能条件下，用户板首先发请求数据命令 req_com 0

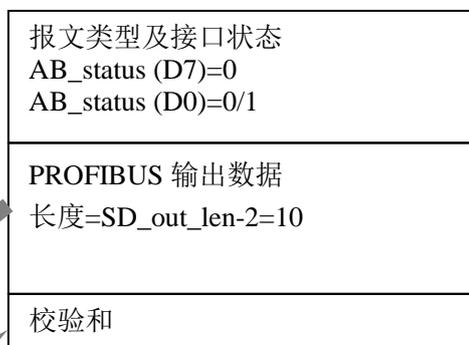


图 4-21-2 接口板回答输出数据报文格式 A，且 AB_status (D7)=0

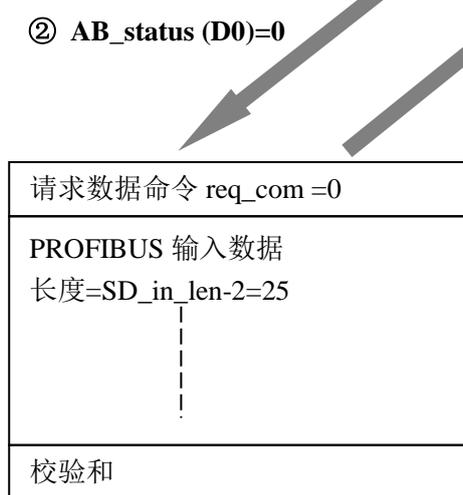


图 4-21-3 用户板判断 AB_status (D0)=0 继续发 req_com =0，接收格式 A

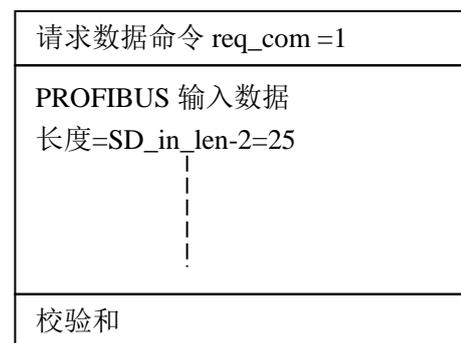


图 4-21-4 用户板判断 AB_status (D0)=1 发 req_com =1，接收格式 B

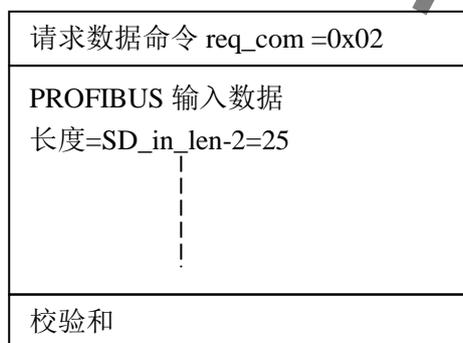


图 4-21-6 用户板发 req_com=0x02，清除 AB_status (D0)=1，准备接收格式 A

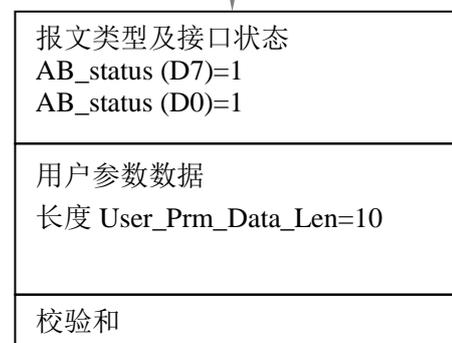


图 4-21-5 接口板回答报文格式 B，AB_status (D7)=1 且 AB_status (D7)保持 1。

第五章 关于 GSD 文件、ID 号和产品测试

1. 关于 GSD 文件 (Electronic Data Sheet)

- ① 每一个 PROFIBUS 从站或一类主站都要有一个“设备描述文件”称为 GSD 文件，用来描述该 PROFIBUS-DP 设备的特性。
- ② GSD 文件包含了设备所有定义参数，包括：
 - 支持的波特率；
 - 支持的信息长度；
 - 输入/输出数据数量
 - 诊断数据的含义
 - 可选模块种类等。
- ③ GSD 文件是文本类文件，可用“记事本”编辑。
- ④ 无论使用什么样的系统配置软件，都要根据 GSD 文件来对设备配置。
- ⑤ 国际 PROFIBUS 组织 PI 提供了 GSD 文件编辑软件：`gsdedit.exe`。该软件依照 profibus 技术标准格式规定，对用户编辑的 GSD 文件进行格式检查。该软件的“帮助”功能强大，也是一种快速学习 GSD 文件技术的途径。

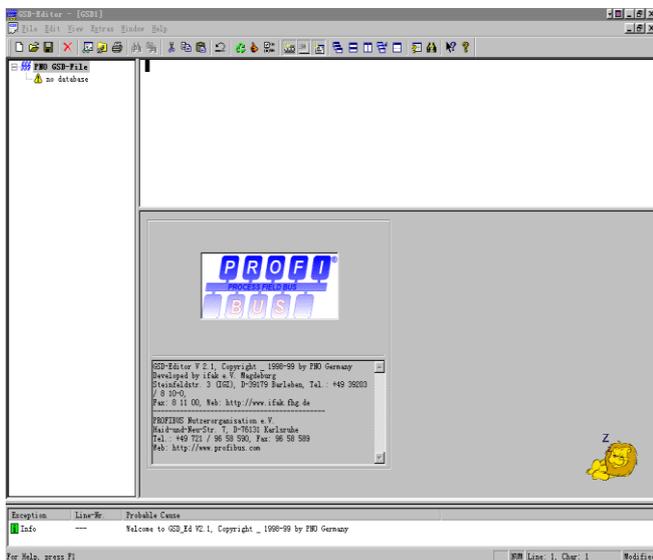


图 5-1 gsdedit 打开一个空文件

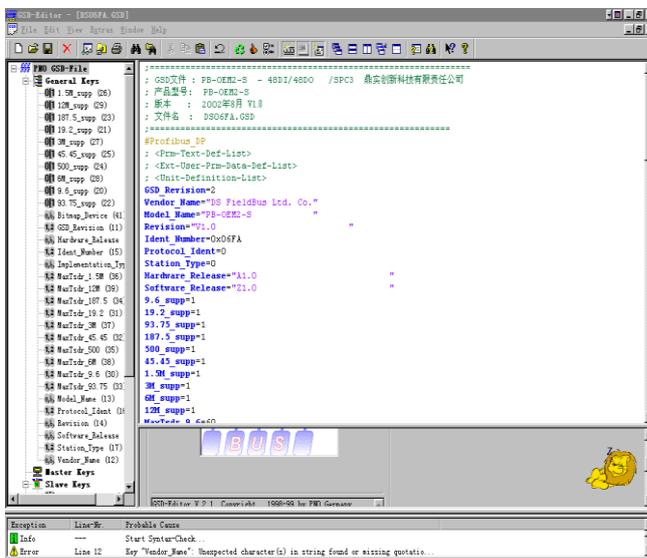


图 5-2 gsdedit 打开 DS_06FA.GSD 文件

2. 本产品的 ID 号及 GSD 文件

PB-OEM2-SE 产品已经在国际 PROFIBUS 组织 PI 备案，已取得 PI 授予 ID 号：06FA 和 GSD 文件名：DS_06FA.GSD。

3. 用户产品的 ID 号、GSD 文件及产品认证

- (1) 由于本产品以 OEM 方式销售，用户对应用本产品开发的 PROFIBUS 设备有自主知识产权和品牌。因此，当用户产品正式销售提供给你的用户时，本产品的 ID 号和 GSD 文件名不亦作为用户产品的 ID

号和 GSD 文件名。

- (2) 用户产品的 GSD 文件可以在本产品 GSD 文件基础上，在用户公司名、产品型号、系列号等处置换成用户产品信息，即可成为用户的 GSD 文件。
- (3) 初始化报文中的 ID 号必须和 GSD 文件中的 ID 号一致才能连通。
- (4) 用户可以暂时自定义一个 ID 号，这并不影响产品与其它 PROFIBUS 设备互联。

4. 用户产品的测试认证

- (1) PROFIBUS 产品测试认证不是强制性的。产品经过测试认证可以给设计院、产品用户更强的信心，便于产品参与项目投标、开拓市场。

- (2) 如果用户希望产品测试认证，大致步骤如下：

- ① 申请 ID 号：可以委托“中国 PROFIBUS 组织 CPO”向国际 PROFIBUS 组织 PI 办理申请产品 ID 号的手续：

CPO 联系电话： 010- 62077005 联系人:晏波

- ② 与“中国 PROFIBUS 产品测试实验室 CPPTL”联系进行产品测试。产品测试合格后 CPPTL 将出据“测试报告”。

CPPTL 联系电话： 010- 82078264 联系人:孙慧民

- ③ 用户凭借“测试报告”向国际 PROFIBUS 组织 PI 申请产品正式认证证书。CPO 可代理此项业务。

有关产品的测试认证的详细情况，可查阅网站 www.c-profibus.com.cn

5. DS_06FA.GSD 说明及如何修改成用户的 GSD 文件

```

=====
;GSD 文件 :PB-OEM2-SE -48DI/48DO /SPC3 鼎实创新科技有限责任公司
; 产品型号: PB-OEM2-SE
; 版本 : 2002 年 8 月 V1.0
; 文件名 : DS06FA.GSD
=====
# Profibus_DP
;<Prm-Text-Def-List>
;<Ext-User-Prm-Data-Def-List>
;<Unit-Definition-List>
GSD_Revision=2
Vendor_Name="DS FieldBus Ltd. Co." ; 可改写为用户公司名
Model_Name="PB-OEM2-SE " ; 可改写为用户产品名
Revision="V1.0 " ; 可改写为用户产品版本号
Ident_Number=0x06FA ; 可改写为用户产品 ID 号
Protocol_Ident=0
Station_Type=0
Hardware_Release="A1.0 "
Software_Release="Z1.0 "
9.6_supp=1
19.2_supp=1
93.75_supp=1
187.5_supp=1

```

```
500_supp=1
45.45_supp=1
1.5M_supp=1
3M_supp=1
6M_supp=1
12M_supp=1
MaxTsd_r_9.6=60
MaxTsd_r_19.2=60
MaxTsd_r_45.45=250
MaxTsd_r_93.75=60
MaxTsd_r_187.5=60
MaxTsd_r_500=100
MaxTsd_r_1.5M=150
MaxTsd_r_3M=250
MaxTsd_r_6M=450
MaxTsd_r_12M=800
Implementation_Type="spc3"
Bitmap_Device="ET200B_N"           ; 这是图标文件名
; Slave-Specification:
OrderNumber="pb-oem2-s"           ; 可改写为用户产品订货号
Freeze_Mode_supp=1
Sync_Mode_supp=1
Auto_Baud_supp=1
Fail_safe=0
Min_Slave_Intervall=1
Max_Diag_Data_Len=6
User_Prm_Data_Len=10             ; 用户参数长度，如果没有用户数据可注销此句
user_prm_data=0x01,0x02,0x03,0x04,0x05,0x06,0x07,0x08,0x09,0x0a
; 用户参数初值，如果没有用户参数可注销此句
Modular_Station = 0
Modul_Offset=0
Slave_Family=3@TdF@DS/SPC3
; <Module-Definition-List>
Module=" 48 Byte In, 48 Byte Out " 0x1f,0x2f,0x1f,0x2f,0x1f,0x2f ; 初始化报文中的 I/O 配置数据和长度必须和这里一致
EndModule
```

第六章 关于用户参数

本章结合实例，详细讲解 PROFIBUS 用户参数技术。以下内容与本手册《OEM2 调试实验系统手册》中“例 3”相似，如本章阅读有问题，可参考之。

1. 什么情况下需要使用“用户参数 user_prm”

对于工业现场设备，常需要用户根据现场应用设定一些参数。其中有些参数不需要在设备运行中实时改变，如变频器的电流上限保护与报警值；如温度传感器的测量温度范围、热电偶选型、输出 4~20mA/1~5V 选择等。如果这些参数作为 PROFIBUS 主站的 I/O 输出，将占用 PROFIBUS 主站 I/O 资源和周期性轮循 PROFIBUS 从站的时间资源。

将这些参数处理成“用户参数”，将会缩短 PROFIBUS 主站通信时间、减小通信报文长度、提高总线通信效率。使用“用户参数”技术，只需要在主站配置中做出参数选择。主站在与从站连接时，一次性将这些参数传送到从站，从站就可以使用这些用户选择的参数对从站进行参数化（初始化、参数设定）。

2. 通过实验 I/O 说明用户参数实现方法

(1) 以一个实验板为模型，实现一个 PROFIBUS I/O 从站模块，称为实验 I/O。

(2) 实验 I/O 具有配置灵活的特点，用户可以通过配置软件（如 STEP 7），将实验 I/O 配置成具有 1 路 AI+1 路 AO 的模拟量和 16DI+16DO 的开关量的 PROFIBUS-DP I/O；

(3) 对模拟量 I/O 可以通过配置选择输入/输出信号类型、数据格式等，对开关量 I/O 可以通过配置选择输入/输出电压/功率等级、正/负逻辑等功能。

(4) 为实现上述功能方法是：

- ① 在实验 I/O 的 GSD 文件中详细描述用于配置的用户参数；
- ② 主站配置中由用户选择这些配置参数；
- ③ 当主站与从站实验 I/O 连通时，主站将发送“参数化”命令，将用户配置参数下传至实验 I/O；
- ④ 实验 I/O 将根据用户参数设置软硬件，实现 1 路 AI+1 路 AO 模拟量 I/O 和 16DI+16DO 开关量 I/O 的功能。

3. 具体确定“用户参数”类型、个数、取值范围

根据实验 I/O 的上述要求，首先需要具体确定“用户参数”的类型、个数、取值范围。

① 用户参数 1：输入类型 AI_M，字节型：

AI_M=0~7：代表输入类型 1~5V、0~10V、0~5V、-10~+10V、4~20mA、0~20mA、0~10mA、-10~+10mA 共八种选择；

② 用户参数 2：数据类型 AI_D，字节型：

AI_D=0-2：分别表示 BCD（0000~9999）、无符号整型（0~65535）、有符号整型（-32767~+32767）共三种选择；

③ 用户参数 3: 单/双端 AI_CH, 字节型:

AI_CH=0-1: 分别表示单端输入、双端输入, 共二种选择;

④ 用户参数 4: 输出类型 AO_M, 字节型:

AO_M=0~7: 代表输出类型 1~5V、0~10V、0~5V、-10~+10V、4~20mA、0~20mA、0~10mA 共八种选择;

⑤ 用户参数 5: 数据类型 AO_D, 字节型:

AO_D=0-2: 分别表示 BCD (0000~9999)、无符号整型 (0~65535)、有符号整型 (-32767~+32767) 共三种选择;

⑥ 用户参数 6: 单/双端 AO_CH, 字节型:

AO_CH=0-1: 分别表示单端输出、双端输出共二种选择;

⑦ 用户参数 7: 正/负逻辑 DI_PN, 字节型:

DI_PN=0-1: 分别表示正逻辑 (高有效)、负逻辑 (低有效) 这 2 种输入模式;

⑧ 用户参数 8: 电压等级 DI_V, 字节型:

DI_V=0-3 分别表示 5V/DC、24V/DC、110V/AC、220V/AC 4 种输入电压等级;

⑨ 用户参数 9: 正/负逻辑 DO_PN, 字节型:

DO_PN=0-1: 分别表示正逻辑 (高有效)、负逻辑 (低有效) 这 2 种输出模式;

⑩ 用户参数 10: 电压功率等级 DO_V, 字节型:

DO_V=0-3 分别表示 5VDC/0.5A、24VDC/0.5A、110VAC/0.5A、220VAC/0.5A 4 种输出电压功率等级;

因此, 本例需要 10 个字节用户参数; 用户参数长度 User_Prm_Data_Len=10。

4. 带有“用户参数”描述的 GSD 文件

下面是关于实验 I/O 一个最简单、带有“用户参数”描述的 GSD 文件; 与不带用户参数功能的 GSD 文件相比, 红色下画线部分是特别之处:

```

;=====
;GSD文件 : OEM2-B3 实验I/O 鼎实创新科技有限责任公司
;产品型号: PB-OEM2-实验I/O
;版本 : 2004年9月 V1.0
;文件名 : OEM2-B3.GSD
;=====
#Profibus_DP
;<Prm-Text-Def-List>
;<Ext-User-Prm-Data-Def-List>
;<Unit-Definition-List>
GSD_Revision=2
Vendor_Name="DS FieldBus Ltd. Co." ;公司名, 可按用户名修改
Model_Name="PB-OEM2-SE-B3" ;模块名称, 也是组态时该产品的名称, 组态软件如STEP 7
Revision="V1.0 "
Ident_Number=0x06FA ;ID号, 必须与初始化报文一致
Protocol_Ident=0
Station_Type=0

```

```

Hardware_Release="A1.0 "
Software_Release="Z1.0 "
9.6_supp=1
19.2_supp=1
93.75_supp=1
187.5_supp=1
500_supp=1
45.45_supp=1
1.5M_supp=1
3M_supp=1
6M_supp=1
12M_supp=1
MaxTsdR_9.6=60
MaxTsdR_19.2=60
MaxTsdR_45.45=250
MaxTsdR_93.75=60
MaxTsdR_187.5=60
MaxTsdR_500=100
MaxTsdR_1.5M=150
MaxTsdR_3M=250
MaxTsdR_6M=450
MaxTsdR_12M=800
Implementation_Type="spc3"
Bitmap_Device="SE_B" ; 图标文件，用户可以自制图标，缺省
; Slave-Specification:
OrderNumber="pb-oem2-s" ; 产品序列号，可按用户名修改
Freeze_Mode_supp=1
Sync_Mode_supp=1
Auto_Baud_supp=1
Fail_safe=0
Min_Slave_Intervall=1
Max_Diag_Data_Len=6
User_Prm_Data_Len=10 ;用户参数长度
user_prm_data=0x00,0x01,0x00,0x00,0x01,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00 ;用户参数默认值
Modular_Station = 0
Modul_Offset=0
Slave_Family=3@TdF@PB-OEM2 ;组态中的分类名
; <Module-Definition-List>
Module="1AI+1AO/16DI+16DO " 0x70, 0x31 ;1 word input +1 word output / 2 bytes input+ 2 bytes output
EndModule

```

这是实现实验I/O最简单的一种GSD文件，但用户使用却不方便。首先我们需要给用户一张用户参数配置表，如下表6-1，用户才能了解每个参数含义，完成实验I/O配置。

表6-1 实验I/O的用户参数表

序号	名称	取值范围和设定
1	输入类型AI_M	AI_M=0~7: 代表输入类型 1~5V、0~10V、0~5V、-10~+10V、4~20mA、0~20mA、0~10mA、-10~+10 mA 共八种选择;
2	数据类型AI_D	AI_D=0~2: 分别表示 BCD (0000~9999)、无符号整型 (0~65535)、有符号整型 (-32767~+32767) 共三种选择;
3	单/双端AI_CH	AI_CH=0~1: 分别表示单端输入、双端输入，共二种选择;
4	输出类型AO_M	AO_M=0~7: 代表输出类型 1~5V、0~10V、0~5V、-10~+10V、4~20mA、0~20mA、0~10mA、-10~+10 mA 共八种选择;
5	数据类型AO_D	AO_D=0~2: 分别表示BCD (0000~9999)、无符号整型 (0~65535)、有符号整型 (-32767~+32767) 共三种选择;

6	单/双端AO_CH	AO_CH=0~1: 分别表示单端输出、双端输出, 共二种选择;
7	正/负逻辑 DI_PN	DI_PN=0~1: 分别表示正逻辑(高有效)、负逻辑(低有效)这2种输入模式;
8	电压等级DI_V	DI_V=0~3 分别表示 5V/DC、24V/DC、110V/AC、220V/AC 4 种输入电压等级;
9	正/负逻辑 DO_PN	DO_PN=0~1: 分别表示正逻辑(高有效)、负逻辑(低有效)这 2 种输出模式;
10	电压功率等级 DO_V	DO_V=0~3 分别表示 5VDC/0.5A、24VDC/0.5A、110VAC/0.5A、220VAC/0.5A 4 种输出电压功率等级;

由 GSD 文件中用户参数默认值:

[user_prm_data=0x00,0x01,0x00,0x00,0x01,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00](#)

实验I/O的默认配置是:

AI_M=0: 代表输入类型1~5V;

AI_D=1: 表示无符号整型(0~65535);

AI_CH=0: 表示单端输入;

AO_M=0: 代表输出类型1~5V;

AO_D=1: 表示无符号整型(0~65535);

AO_CH=0: 表示单端输出;

DI_PN=0: 表示正逻辑(高有效);

DI_V=0: 表示5V/DC;

DO_PN=0: 表示正逻辑(高有效);

DO_V=0: 表示5VDC/0.5A;

5. 如何在主站配置中选择用户参数

首先以STEP 7为例:

① 实验I/O的GSD文件OEM2_B3.GSD拷至: SIEMENS\step7\S7data\gsd\

实验I/O的图标文件SE_B.BMP拷至: SIEMENS\step7\S7data\nsbmp\

② 进入SIMATIC Manager → HARDWARE, 选择Options → Updata Catalog;

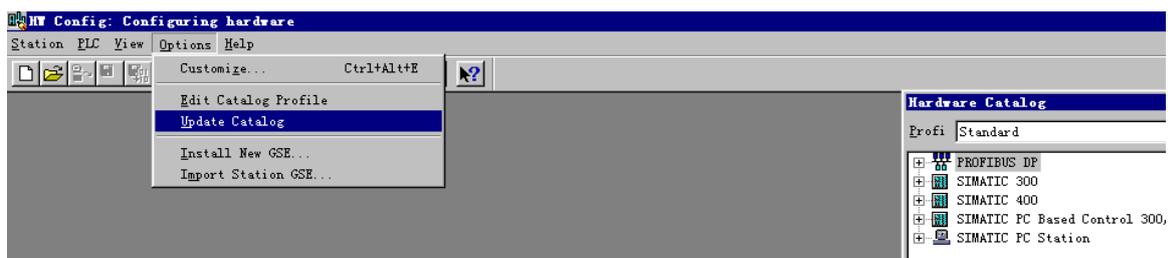


图 6-1 选择 Options → Updata Catalog

③ 配置实验I/O从站。用户可以按照表6-1：实验I/O的用户参数表，改变用户参数配置实验I/O。见表6-2：

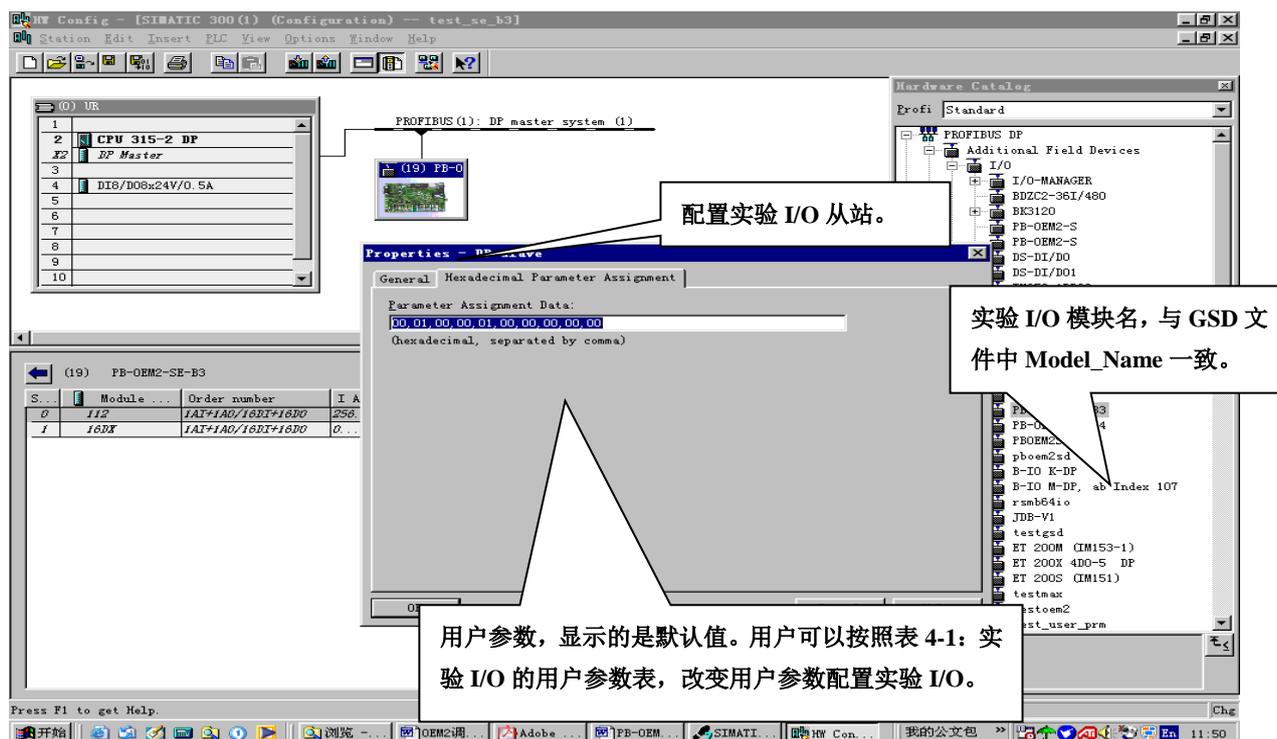


图 6-2 STEP 7—用户可以按照表 6-1 改变用户参数配置实验 I/O

6. 更便于用户使用的 GSD 文件

上述实验 I/O 的 GSD 文件，配置用户参数时需要对照用户参数表，见“图 4-4：用户可以按照表 4-1 改变用户参数配置实验 I/O”，这对用户来说极不方便。下面是改进的实验 I/O GSD 文件。可在配置中通过菜单配置用户参数，这对用户来说比较方便，但 GSD 文件结构相对复杂。

```

=====
; GSD 文件 : OEM2-B4 实验 I/O 鼎实创新科技有限责任公司
; 产品型号: PB-OEM2-实验 I/O; 版本 : 2004 年 9 月 V1.0
; 文件名 : OEM2-B4.GSD
=====
#Profibus_DP
; User-Parameter-Definition
PrmText=1
Text(0)="1--5V"
Text(1)="0--10V"
Text(2)="0--5V"
Text(3)="-10V--+10V"
Text(4)="4--20mA"
Text(5)="0--20mA"
Text(6)="0--10mA"
Text(7)="-10--+10mA"
EndPrmText
PrmText=2
Text(0)="BCD (0000~9999) "
Text(1)="无符号整型 (0~65535) "
Text(2)="有符号整型 (-32767~+32767) "
EndPrmText
PrmText=3

```

```
Text(0)="单端"
Text(1)="双端"
EndPrmText
PrmText=7
Text(0)="正逻辑(高有效)"
Text(1)="负逻辑(低有效)"
EndPrmText
PrmText=8
Text(0)="5V/DC"
Text(1)="24V/DC"
Text(2)="110V/AC"
Text(1)="220V/AC"
EndPrmText
ExtUserPrmData=1 "输入类型 AI_M: "
Unsigned8 0 0-7
Prm_Text_Ref=1
EndExtUserPrmData
ExtUserPrmData=2 "输入数据类型 AI_D: "
Unsigned8 1 0-2
Prm_Text_Ref=2
EndExtUserPrmData
ExtUserPrmData=3 "输入单端/双端 AI_CH: "
Unsigned8 0 0-1
Prm_Text_Ref=3
EndExtUserPrmData
ExtUserPrmData=4 "输出输出类型 AO_M: "
Unsigned8 0 0-5
Prm_Text_Ref=1
EndExtUserPrmData
ExtUserPrmData=5 "输出数据类型 AO_D: "
Unsigned8 1 0-2
Prm_Text_Ref=2
EndExtUserPrmData
ExtUserPrmData=6 "输出单端/双端 AO_CH: "
Unsigned8 0 0-1
Prm_Text_Ref=3
EndExtUserPrmData
ExtUserPrmData=7 "输入正/负逻辑 DI_PN:"
Unsigned8 0 0-1
Prm_Text_Ref=7
EndExtUserPrmData
ExtUserPrmData=8 "输入电压等级 DI_V:"
Unsigned8 1 0-1
Prm_Text_Ref=8
EndExtUserPrmData
ExtUserPrmData=9 "输出正/负逻辑 DO_PN:"
Unsigned8 0 0-1
Prm_Text_Ref=7
EndExtUserPrmData
ExtUserPrmData=10 "输出电压等级 DO_V:"
Unsigned8 1 0-1
Prm_Text_Ref=8
EndExtUserPrmData
; Unit-Definition-List:
GSD_Revision=2
```

Vendor_Name="DS FieldBus Ltd. Co." ;公司名，可按用户名修改
Model_Name="PB-OEM2-SE-B4" ;模块名称，也是组态时该产品的名称，组态软件如 STEP 7
Revision="V1.0 "
Ident_Number=0x06FA ;ID 号，必须与初始化报文一致
Protocol_Ident=0
Station_Type=0
Hardware_Release="A1.0 "
Software_Release="Z1.0 "
9.6_supp=1
19.2_supp=1
93.75_supp=1
187.5_supp=1
500_supp=1
45.45_supp=1
1.5M_supp=1
3M_supp=1
6M_supp=1
12M_supp=1
MaxTsdr_9.6=60
MaxTsdr_19.2=60
MaxTsdr_45.45=250
MaxTsdr_93.75=60
MaxTsdr_187.5=60
MaxTsdr_500=100
MaxTsdr_1.5M=150
MaxTsdr_3M=250
MaxTsdr_6M=450
MaxTsdr_12M=800
Implementation_Type="spe3"
Bitmap_Device="SE_B" ;图标文件，用户可以自制图标，缺省
; Slave-Specification:
OrderNumber="pb-oem2-s" ;产品序列号，可按用户名修改
Freeze_Mode_supp=1
Sync_Mode_supp=1
Auto_Baud_supp=1
Fail_safe=0
Min_Slave_Intervall=6
Slave_Family=3@TdF@PB-OEM2 ;组态中的分类名
Max_Diag_Data_Len=6
Modul_Offset=0
Modular_Station=0
Max_Input_Len=224
Max_Output_Len=224
Max_Data_Len=448
User_Prm_Data_Len=10
Max_User_Prm_Data_Len=10
User_Prm_Data = 0x00,0x01,0x00,0x00,0x01,0x00,0x00,0x01,0x00,0x01
Ext_User_Prm_Data_Ref(0)=1
Ext_User_Prm_Data_Ref(1)=2
Ext_User_Prm_Data_Ref(2)=3
Ext_User_Prm_Data_Ref(3)=4
Ext_User_Prm_Data_Ref(4)=5
Ext_User_Prm_Data_Ref(5)=6
Ext_User_Prm_Data_Ref(6)=7
Ext_User_Prm_Data_Ref(7)=8
Ext_User_Prm_Data_Ref(8)=9

Ext_User_Prm_Data_Ref(9)=10

; Module-Definitions:

Module="1AI+1AO/16DI+16DO" 0x70,0x31 ;1 word input +1 word output/2 bytes input +2 bytes output

EndModule

在 STEP 7 中的配置界面:

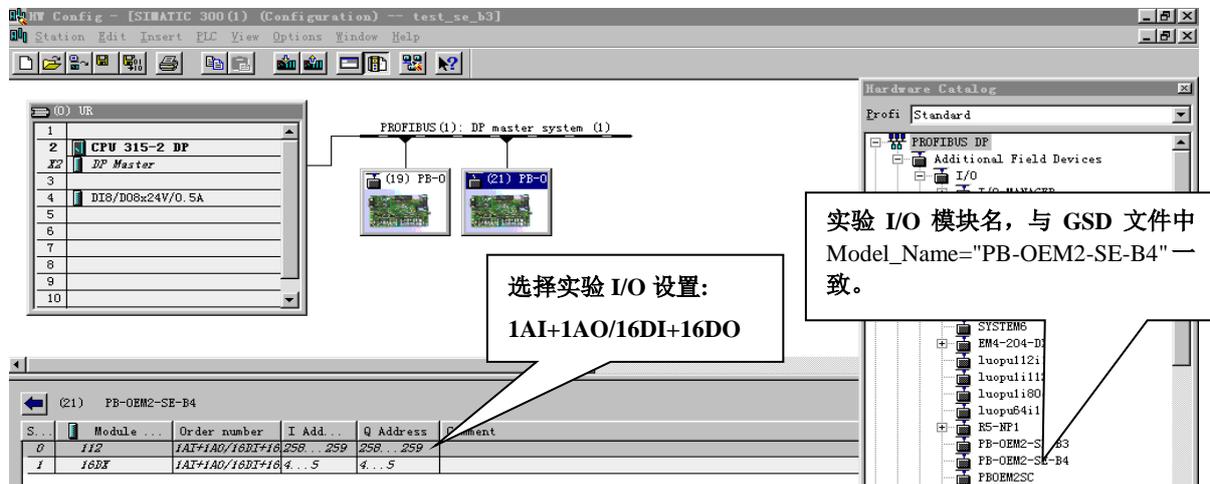


图 6-3 选择实验 I/O 设置:1AI+1AO/16DI+16DO

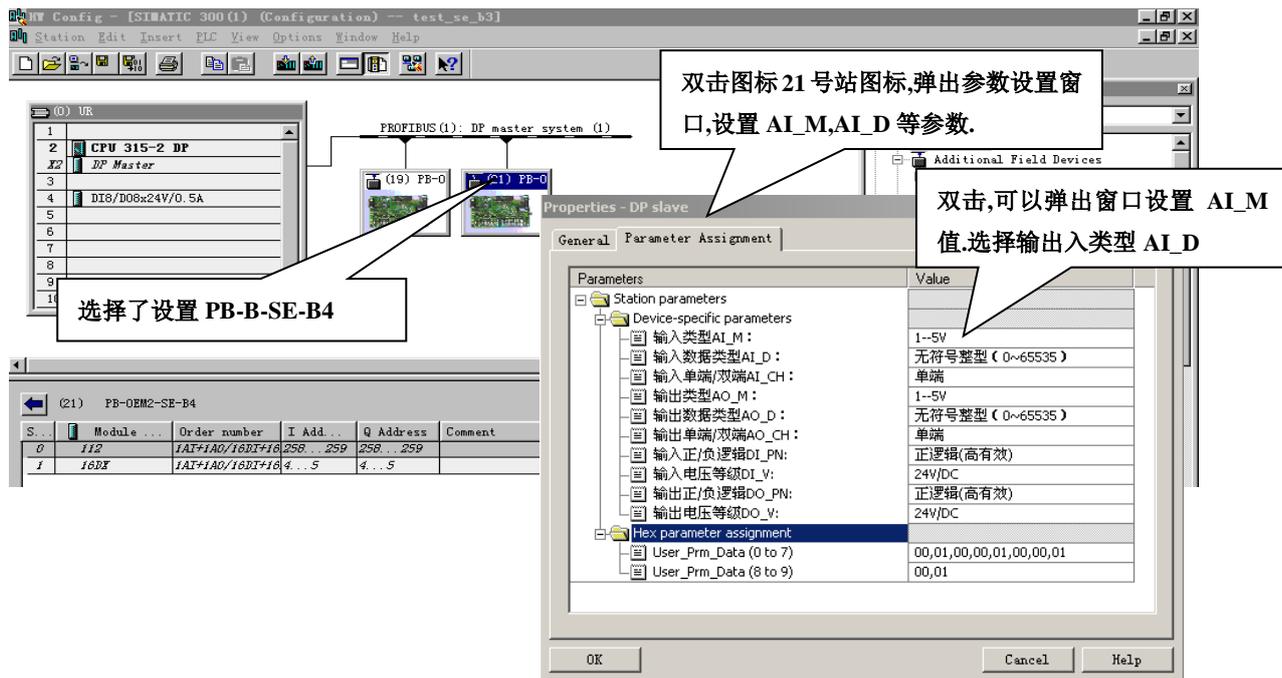


图 6-3 选择实验 I/O 设置:1AI+1AO/16DI+16DO

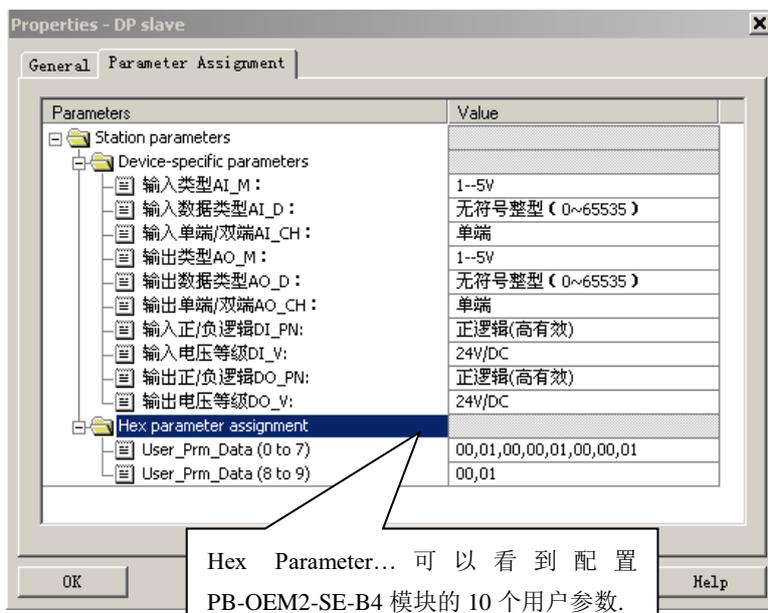


图 6-5 可以看到配置 1AI+1AO 模块的 7 个用户参数

- ① 图 6-5: 可以看到配置 PB-OEM2-SE-B4 模块的 10 个用户参数: 00,01,00,00,01,00,00,01,00,01。
- ② 第 1~6 参数: 00, 01, 00, 00, 01, 00, 对应上面的配置: 输入类型 AI_M: 1~5V、输入数据类型 AI_D: 无符号整型 (0~65535)、输入单端/双端 AI_CH: 单端、输出类型 AO_M: 1~5V、输出数据类型 AO_D: 无符号整型 (0~65535)、输出单端/双端 AO_CH: 单端。
- ③ 第 7~10 参数: 00, 01, 00, 01 对应上面的配置: 输入正/负逻辑 DI_PN: 正逻辑 (高有效)、输入电压等级 DI_V: 24V/DC、输出正/负逻辑 DO_PN: 正逻辑 (高有效)、输出电压等级 DO_V: 24V/DC。
- ④ 如果依照菜单改变配置, 第 1~10 用户参数也会改变。

7. 带用户参数功能的 SE 接口的初始化

实验 I/O 技术指标摘要:

站号设置为 0x19, ID 号=06FA;

I/O 配置: 1 Word Input + 1 Word Output + 2 Bytes Input + 2 Bytes Output

I/O 配置数据长度 CFG_LEN=2; I/O 配置数据为: 0x70, 0x31

用户参数长度 User_Prm_Data_Len=10;

接收数据长 SD_in_len ≥ 4+1+1=6

发送数据长 SD_out_len ≥ 4+1+1=6;

因此, 实验 I/O 的 GSD 文件中必须有:

User_Prm_Data_Len=10

Max_User_Prm_Data_Len=10

User_Prm_Data = 0x00,0x01,0x00,0x00,0x01,0x00,0x00,0x01,0x00,0x01

Module="1AI+1AO/16DI+16DO" 0x70,0x31

EndModule

8. 带用户参数功能数据交换过程

见图 6-6-1~图 6-6-6，为读者方便，又将“表 4-3：请求数据命令 req_com”、“表 4-4：报文类型及接口状态 AB_status”重新列出，便于比较查看。

表 4-3 请求数据命令 req_com

请求数据命令 req_com	说 明
D7~D2	不用;
D1	=0: 无效;
	=1: 清接口板用户参数已由主站更新标记 AB_status (D0);
D0	=0: 请求接口回答 PROFIBUS 输出数据;
	=1: 请求接口回答 PROFIBUS 主站更新的用户参数数据;

表 4-4 报文类型及接口状态 AB_status

报文类型及接口状 AB_status	说 明
D7	=0: A 格式, 本报文回答 PROFIBUS 输出数据, 长度= SD_out_len-2;
	=1: B 格式, 本报文回答用户参数数据, 长度 User_Prm_Data_Len;
D6~D3	不用;
D2~D1	=00: 接口板接收用户板报文无错;
	=01: 接口板接收用户板报文字符有偶校验错;
	=10: 接口板接收用户板报文有校验和错;
	=11: 不用;
D0	=0: 接口板还没有接收到主站发送的用户参数、或主站没有更新用户参数;
	=1: 接口板用户参数数据已由主站更新;

- ① 进入数据交换状态后，实验板首先发送 PROFIBUS 输入数据（例 3 为 1AI+16DI）、并请求读取 PROFIBUS 输出数据，即 req_com = 0，SE 接口将回答“输出数据报文 A”。见图 6-6-1。
- ② 报文格式 A 中 AB_status (D7)=0 及包含 PROFIBUS 主站输出数据（1AO+16DO），实验板除接收 PROFIBUS 输出数据外还要判断用户参数更新标记 AB_status (D0)=? 见图 6-6-2。
- ③ 如果 AB_status (D7)=0 说明用户参数没有更新（可能主站还没有接通），实验板继续发送 PROFIBUS 输入数据并请求 SE 接口将回答“输出数据报文 A”，见图 6-6-3。
- ④ 如果 AB_status (D7)=1 说明用户参数已更新（主站下载了用户参数），见图 6-6-2。
- ⑤ 实验板将发送 PROFIBUS 输入数据并请求 SE 接口将回答“输出数据报文 B”，即 req_com = 1。见图 6-6-4。
- ⑥ SE 接口板将回答“输出数据报文 B”，包括用户参数数据、AB_status (D7)=1、AB_status (D0)=1 见图 6-6-4、图 6-10-5。
- ⑦ 实验板得到用户参数（例 3 为 10 个字节）后实验板设置参数，并继续发送 PROFIBUS 输入数据并请求 SE 接口回答“输出数据报文 A”，且令 req_com = 0x20，清除用户参数更新标记 AB_status (D0)=1。见

图 6-6-6。

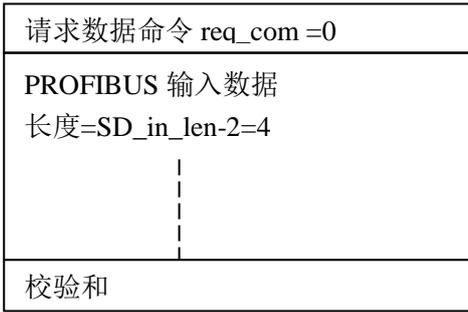


图 6-6-1 使用用户参数功能条件下，用户板首先发请求数据命令 req_com 0

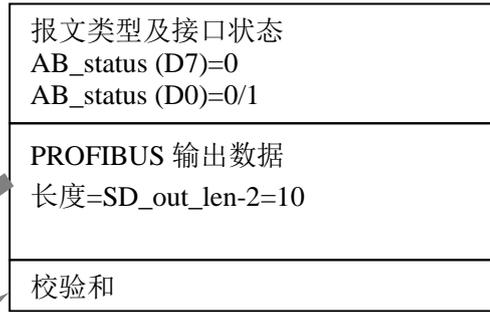


图 6-6-2 接口板回答输出数据报文格式 A，且 AB_status (D7)=0

② AB_status (D0)=0

③ req_com=0

④ AB_status (D0)=1

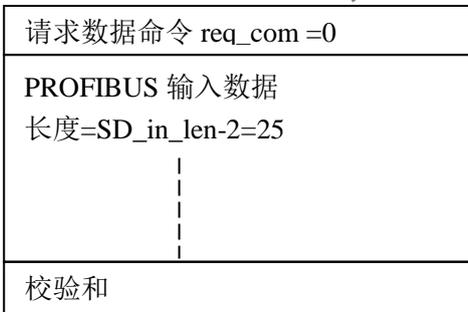


图 6-6-3 用户板判断 AB_status (D0)=0 继续发 req_com =0，接收格式 A

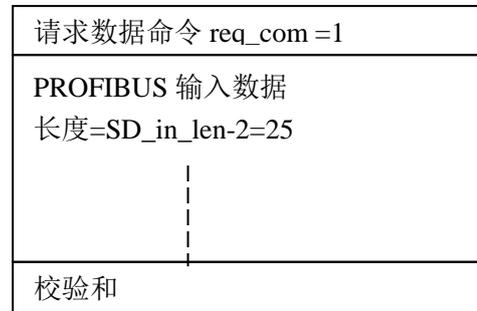


图 6-6-4 用户板判断 AB_status (D0)=1 发 req_com =1，接收格式 B

⑦ req_com =0x20

⑤ req_com =1

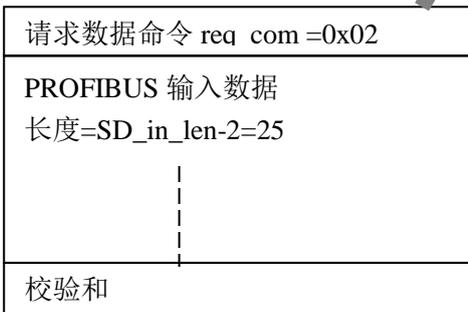


图 6-6-6 用户板发 req_com=0x20，清除 AB_status (D0)=1，准备接收格式 A

⑥
AB_status (D7)=1
AB_status (D0)=1

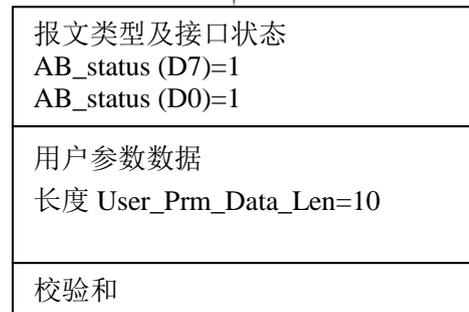


图 6-6-5 接口板回答报文格式 B，AB_status (D7)=1 且 AB_status (D7)保持 1。

第七章 有毒有害物质表

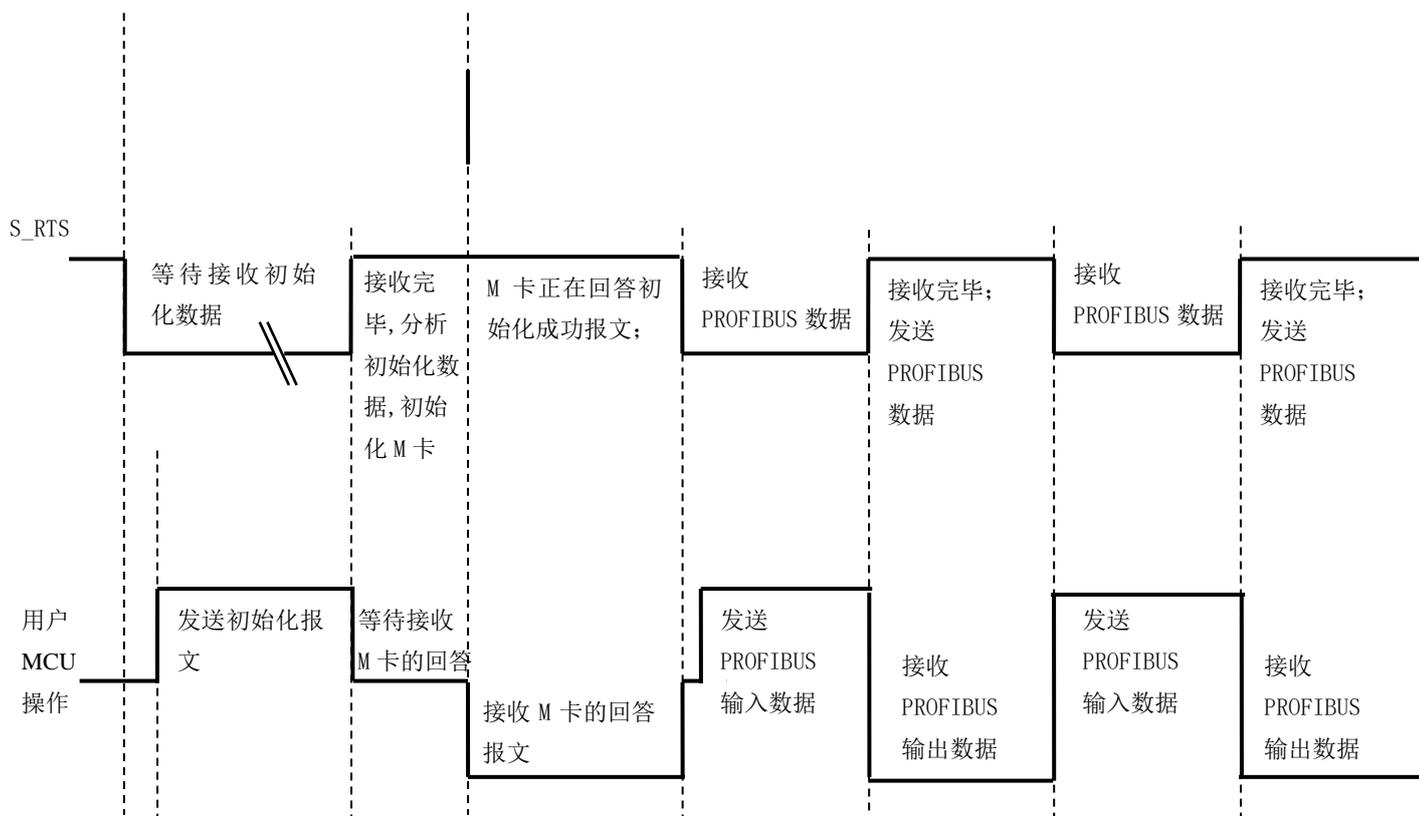
根据中国《电子信息产品污染控制管理办法》的要求出台

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)
电路板	X	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。



Bit7	000:CPU 读(R) 001:CPU 写(W) 010:CPU 读写(RW) 100:读正确(CR)
Bit6	101: 写正确(CW) 110:读写正确(CRW) 111:出现错误(ER)
Bit5	
Bit4	保留默认为 0
Bit3	保留默认为 0
Bit2	保留默认为 0
Bit1	主从目标地址: 00: 目标站地址=用户 CPU; 01: 目标站地址=1 号 M 卡;
Bit0	10: 目标站地址=2 号 M 卡;

北京鼎实创新科技有限公司

现场总线 PROFIBUS (中国) 技术资格中心

电话: 010-82066344/55/77

传真: 010-82078264

地址: 北京市西城区新风街 2 号天成科技大厦 B 座 6001 邮编: 100120

Web: www.c-profibus.com.cnEmail: DS@c-profibus.com.cn