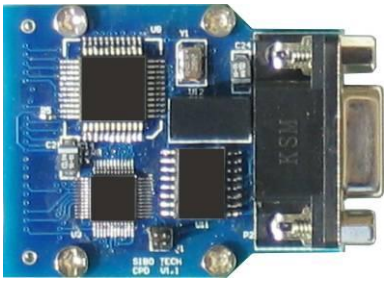
紧凑型嵌入式 PROFIBUS-DP 模块
CPD-511

产品手册

REV 1.7



上海泗博自动化技术有限公司

SiboTech Automation Co., Ltd.

技术支持热线:021-5102 8348
E-mail: support@sibotech.net

目 录

1 产品概述 - 4 -
1.1 产品功能 - 4 -
1.2 产品特点 - 4 -
1.3 技术指标 - 4 -
1.4 相关产品 - 5 -
1.5 术语 - 5 -
1.6 更改记录 - 5 -
2 产品开发流程 - 7 -
3 硬件说明 - 8 -
3.1 产品外观 - 8 -
3.2 嵌入式接口 - 8 -
3.2.1 接口信号 - 9 -
3.2.2 信号描述 - 12 -
3.3 PROFIBUS-DP 接口 - 15 -
4 软件说明 - 16 -
4.1 概述 - 16 -
4.2 对象模型 - 16 -
4.2.1 访问方式 - 17 -
4.2.2 对象种类 - 17 -
4.2.3 标准对象实现 - 18 -
4.3 主机通信层 - 18 -
4.3.1 基本原理 - 18 -
4.3.2 报文内容 - 19 -
4.4 消息 - 20 -
4.4.1 消息结构 - 20 -
4.4.2 命令代码 - 20 -
4.4.3 错误代码 - 21 -
4.4.4 消息处理 - 21 -
4.5 嵌入式模块对象 - 23 -
4.5.1 基本对象（代码 00H） - 23 -
4.5.2 诊断对象（代码 01H） - 25 -
4.5.3 网络对象（代码 02H） - 25 -
4.5.4 网络配置对象（代码 03H） - 26 -
4.6 主机应用对象 - 30 -
4.6.1 应用配置对象（代码 F0H） - 30 -
4.6.2 应用数据对象（代码 F1H） - 31 -
5. 连接报文 - 32 -
5.1 报文格式 - 32 -

5.2 报文详细介绍 ..... - 33 -
5.3 实际报文举例 ..... - 35 -
5.4 CPD-511 与 PLC 连接步骤 ..... - 35 -
5.5 连接报文详述 ..... - 36 -
5.6 长度为 0 的 I/O 数据的作用 ..... - 39 -
6 GSD 文件 ..... - 40 -
7 安装 ..... - 40 -
7.1 机械尺寸 ..... - 40 -
7.2 安装方法 ..... - 43 -
8 可选附件介绍 ..... - 43 -
9 版权信息 ..... - 43 -

1 产品概述

1.1 产品功能

嵌入式 PROFIBUS 模块 CPD-511 是紧凑型嵌入式模块系列产品中的一种。具有相同的嵌入式接口（硬件）和接口协议（软件）。用户只需开发一次硬件和软件，即可让设备拥有多种现场总线接口。

1.2 产品特点

- 模块体积小巧，带有符合 PROFIBUS-DP 标准的 DB9 接口
- PROFIBUS 支持 DPV1 协议
- 支持数据记录功能
- 支持参数数据传递
- 支持诊断功能

1.3 技术指标

[1] 嵌入式模块的现场总线端是 PROFIBUS-DP V1 从站；

[2] PROFIBUS 波特率自适应，范围：9600～12Mbps；

[3] I/O 字节数，输入字节数最大 244 字节，输出字节数据最大 244 字节；

[4] 数据记录（非循环数据）缓冲区长度 244 字节；

[5] 诊断缓冲区长度 244 字节；

[6] 参数数据最大 54 字节；

[7] 配置数据最大 64 字节；

[8] PROFIBUS 接口 1KV 隔离；

[9] 供电：**3.3VDC(3.0V-3.6V)，功耗 700mW 左右**；

[10] 工作环境温度：-20℃ ~ 60℃，相对湿度：5% ~ 95%（无凝露）

[11] 外形尺寸：49mm（长）×40mm（宽）×20mm（高）

[12] CPD-511 支持 UART 接口；SPI 接口为保留接口暂不支持。

1.4 相关产品

本公司其它相关产品包括：

PM-160，PM-125，PM-127 等

获得以上几款产品的说明，请访问公司网站 www.sibotech.net，或者拨打技术支持热线：021-5102 8348

1.5 术语

PROFIBUS-DP：PROFIBUS-DP 协议

1.6 更改记录

◆ 2013 年 8 月修订 Rev1.7：

此版本产品手册适用于固件版本 V1.2 及以上的 CPD-511 产品。

[1] 指示灯状态属性，增加闪烁状态；

[2] 网络配置参数属性，增加功能选项和启动控制功能；

[3] 增加网络配置参数属性设置的说明，可以兼容以前版本；

[4] 增加长度为 0 的 I/O 数据作用的说明；

[5] 报文举例增加模式 0、模式 2、模式 4 的例子；

[6] 基本对象实例 2 属性 0 的名称“启动”改为“启动控制”；

◆ 2013 年 4 月修订 Rev1.6：

[1] 更改 P31 示例报文；

◆ 2013 年 3 月修订 Rev1.5：

[1] 增加模块电压耐受范围；

[2] 增加产品开发流程；

[3] 增加复位后的等待时间说明；

[4] 增加初始化 CPD-511 时错误情况的说明；

[5] 增加 IO 循环时 DP 插头被拔掉插上，CPD-511 的反馈及处理方法；

◆ 2012 年 9 月修订 Rev1.4：

[1] 功率改为 700mW；

[2] 增加引脚使用提示；

[3] 修改连接报文及提示；

◆ 2011 年 5 月修订 Rev1.3：

[1] 增加“连接报文”说明；

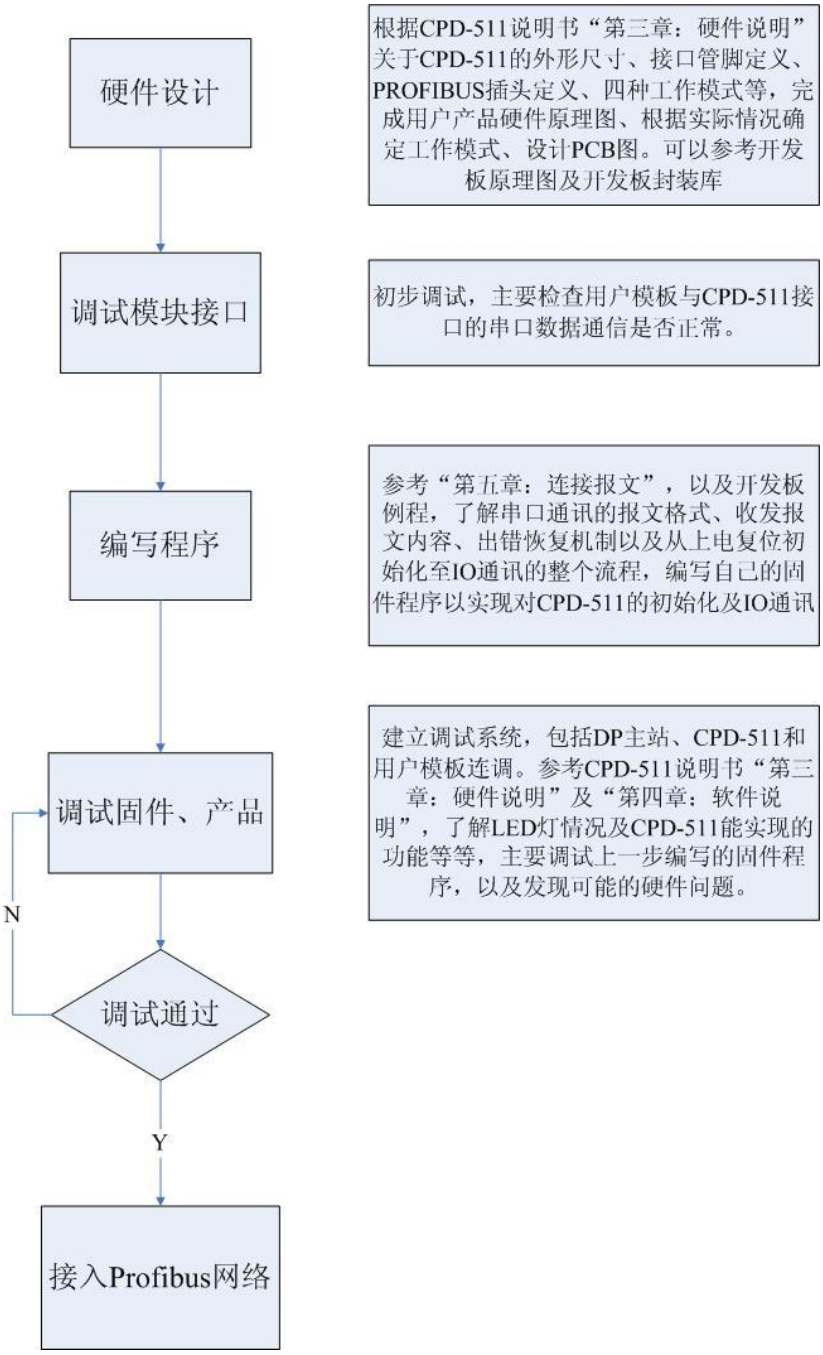
◆ 2011 年 4 月修订 Rev1.2：

[1] 补充机械尺寸说明；

◆ 2011 年 3 月修订 Rev1.1：

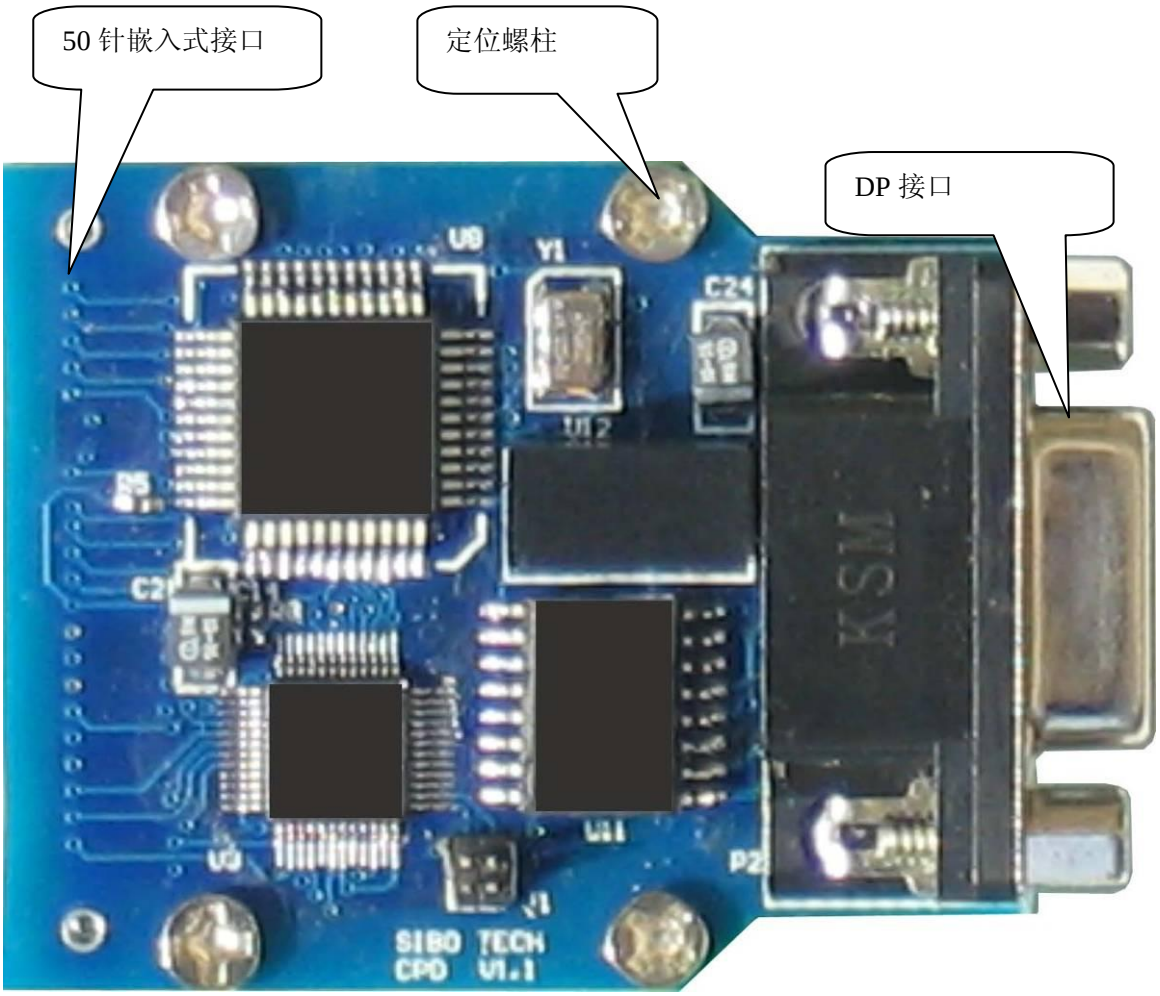
[1] 补充嵌入式接口引脚说明。

2 产品开发流程


硬件设计
根据CPD-511说明书“第三章：硬件说明”关于CPD-511的外形尺寸、接口管脚定义、PROFIBUS插头定义、四种工作模式等，完成用户产品硬件原理图、根据实际情况确定工作模式、设计PCB图。可以参考开发板原理图及开发板封装库
调试模块接口
初步调试，主要检查用户模板与CPD-511接口的串口数据通信是否正常。
编写程序
参考“第五章：连接报文”，以及开发板例程，了解串口通讯的报文格式、收发报文内容、出错恢复机制以及从上电复位初始化至IO通讯的整个流程，编写自己的固件程序以实现对CPD-511的初始化及IO通讯
调试固件、产品
建立调试系统，包括DP主站、CPD-511和用户模板连调。参考CPD-511说明书“第三章：硬件说明”及“第四章：软件说明”，了解LED灯情况及CPD-511能实现的功能等等，主要调试上一步编写的固件程序，以及发现可能的硬件问题。
N
调试通过
Y
接入Profibus网络

3 硬件说明

3.1 产品外观

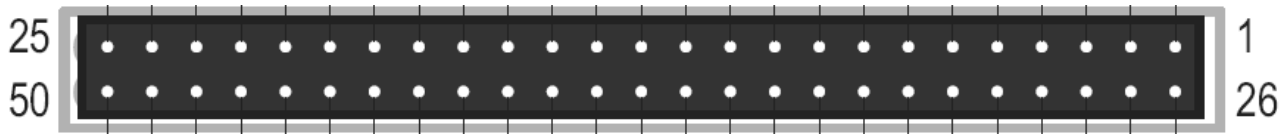


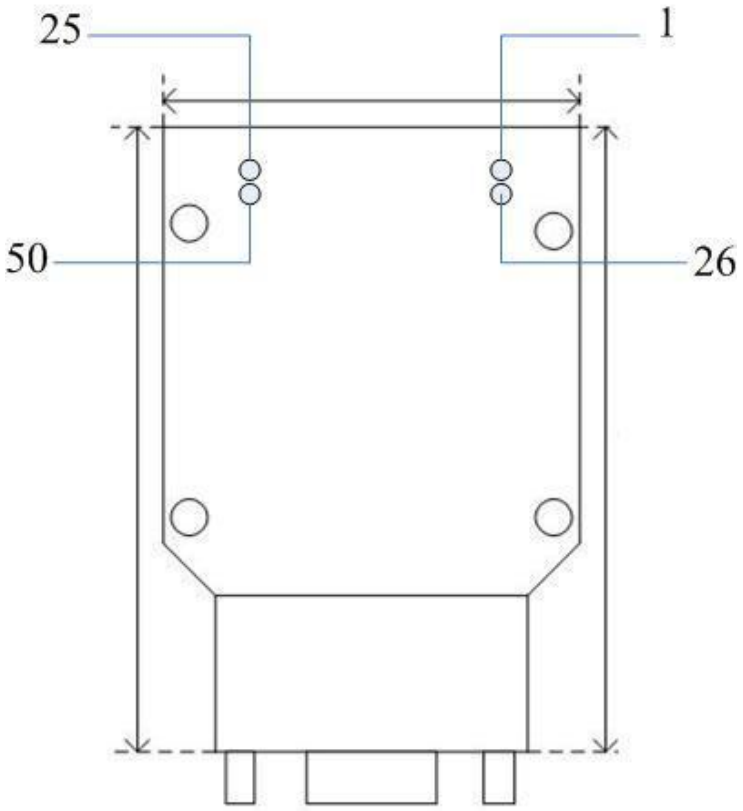
注：此图仅供参考，产品外观应以实物为准。

3.2 嵌入式接口

嵌入式接口采用 50 针接插件插座。

3.2.1 接口信号





注：元件面朝下

信号定义如下表：

引脚	信号	类型	功能
1	VSS	PWR	电源地
2	保留	O	保留
3	TX	O	UART 接口
4	LED1B	O	网络状态 LED 输出

5	LED2B	O	网络状态 LED 输出
6	SCLK	I	SPI 接口
7	SS	O/I	SPI 接口
8	RESET-	I	复位信号，低有效
9	IRQ-	O	并口中断信号
10	CE-	I	并口控制信号
11	OM1	I	工作模式
12	VSS	PWR	电源地
13	VDD	PWR	电源+3.3V DC
14	D0	BI	数据总线
15	D2	BI	数据总线
16	D4	BI	数据总线
17	D6	BI	数据总线
18	A13	I	地址总线
19	A11	I	地址总线
20	A9	I	地址总线
21	A7	I	地址总线
22	A5	I	地址总线
23	A3	I	地址总线
24	A1	I	地址总线
25	保留	O	保留
26	保留	O	保留
27	保留	O	保留
28	RX	I	UART 接口
29	LED1A	O	网络状态 LED 输出
30	LED2A	O	网络状态 LED 输出

31	MOSI	I	SPI 接口
32	MISO	O	SPI 接口
33	OE-	I	并口控制信号
34	R/W-	I	并口控制信号
35	OM2	I	工作模式
36	OM0	I	工作模式
37	VSS	PWR	电源地
38	VDD	PWR	电源+3.3V DC
39	D1	BI	数据总线
40	D3	BI	数据总线
41	D5	BI	数据总线
42	D7	BI	数据总线
43	A12	I	地址总线
44	A10	I	地址总线
45	A8	I	地址总线
46	A6	I	地址总线
47	A4	I	地址总线
48	A2	I	地址总线
49	A0	I	地址总线
50	VSS	PWR	电源地

I：输入；O：输出；BI：双向，三态；PWR：电源输入。

注意:1.CPD-511 的 TX RX 引脚必须与用户 MCU 芯片交叉连接,即 CPD-511 的 TX 连接 MCU 的 RX，CPD-511 的 RX 连接 MCU 的 TX。如果用户 MCU 为 5V，由于 CPD-511 为 3.3V，建议增加电平转换电路。

2.初始化时，需对 CPD-511 的 RESET 引脚置低复位，建议置低时间不低于 100ms，从 RESET 引脚恢复高电平开始，需再等待 100ms，以便 CPD-511 成功复位。即从将 RESET 引脚置低开始，至用户板给 CPD-511 发送报文期间的间隔时间至少为 200ms。

3.2.2 信号描述

3.2.2.1 工作模式

OM——Operating Mode

模块在启动时读取这些信号的状态，确定模块的工作模式。

工作模式索引	OM2	OM1	OM0	描述
0	0	0	0	使用非易失存储器中的配置启动
1	0	0	1	并口（暂未实现）
2	0	1	0	UART，自动波特率
3	0	1	1	UART，9600bps
4	1	0	0	UART，115200bps
5	1	0	1	SPI（暂未实现）
6	1	1	0	保留
7	1	1	1	保留

注：非易失存储器仅保存最近一次的配置，保存的配置包括：串口波特率、PROFIBUS 从站地址、功能选项、看门狗时间。

3.2.2.2 网络状态 LED 输出

注意这些 LED 输出信号不能直接驱动 LED 灯，必须通过三极管等器件驱动 LED 灯。

这些 LED 输出信号高电平点亮 LED 灯，低电平关闭 LED 灯。电路设计详见开发板原理图。

网络状态 LED 输出定义如下：

名称	颜色	状态	含义
LED1A	绿色	常亮	Online 且处于数据交换状态
		闪烁（1Hz）	Online 且不在数据交换状态

LED1B	红色	常亮	Offline 状态
LED2A	绿色	常亮	工作正常
LED2B	红色	常亮	不可恢复的故障
		闪烁（2Hz）	无效的工作模式

3.2.2.3 并行接口

注：此功能暂未实现！

并口可以看作是异步双口 RAM 的一个接口，模块可以像外部存储器一样直接被访问。模块提供了一个中断请求信号 IRQ，用户应用程序可以通过中断方式访问模块；也可以通过周期（Poll）读取的方式访问模块。

并行接口需要通过 OM[0~2]信号激活才能通信。

并口信号：

引脚信号	描述	注意
A[0…10]	输入信号强制地址；选择共享存储区内的源/目标地址	未用时连接到 VSS
A[11…13]	增加的输入信号地址（可选）	未用时连接到 VDD
D[0…7]	双向数据总线，目标地址由 A[0…13]确定	未用时连接到 VSS
CE-	总线芯片使能；低电平时允许并行访问该模块	未用时连接到 VDD
R/W-	总线读/写；低电平时可通过 D[0…7]输入	未用时连接到 VDD
OE-	总线输出使能;低电平时可通过 D[0…7]输出	未用时连接到 VDD

IRQ-	低电平中断请求信号有效。	未用时悬空

注意：上面这些信号在模块内部没有上拉。

并口控制信号的功能如下表：

CE-	R/W-	OE-	D[0…7]状态	注释
1	×	×	高阻态	模块没被选择
0	0	×	数据输入（写）	D[0…7]的数据被写入到共享存储区
0	1	0	数据输出（读）	共享存储区的数据通过 D[0…7]输出
0	1	1	高阻态	模块被选择，但 D[0…7]处于高阻态

3.2.2.4 UART 接口

UART 接口使用如下设置：

8 位数据位、无奇偶校验位、1 位停止位。

波特率范围：2.4Kbps ~ 1Mbps

波特率设置方式由 OM[0~2]信号决定。

UART 自动波特率侦听：

1. 用户板发送 0x55，发送周期 10ms ~ 500ms，建议值为 10ms；
2. 嵌入式模块侦听到波特率并正确接收到 1 个字节的 0x55 后，回复 0xAA；（用户板至少需要发两个 0x55）
3. 自动波特率侦听成功完成。

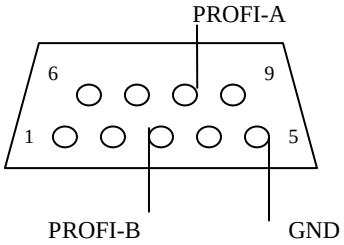
3.2.2.5 SPI 接口

注：此功能暂未实现！

SPI 接口由 SCLK、MOSI、MISO、SS 四个信号线组成。最大速率为 4MHz。

SPI 接口需要通过 OM[0~2]信号激活才能通信。

3.3 PROFIBUS-DP 接口

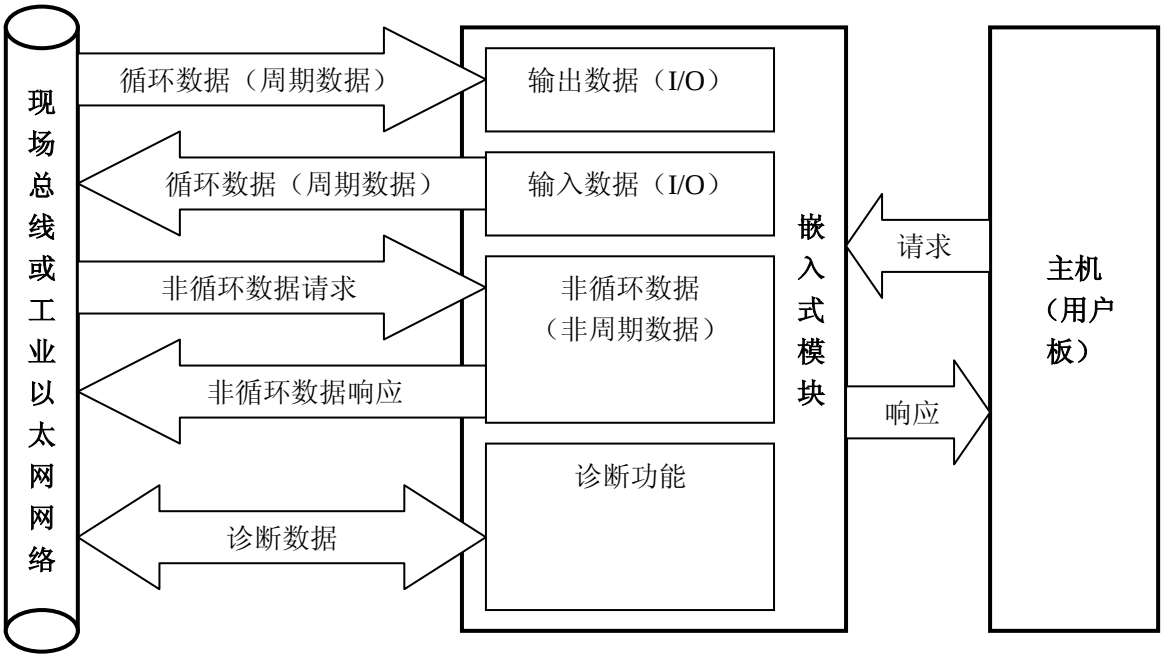


DB9 引脚	功能
3	PROFI_B，数据正
5	GND （可选连接）
8	PROFI_A，数据负

4 软件说明

4.1 概述

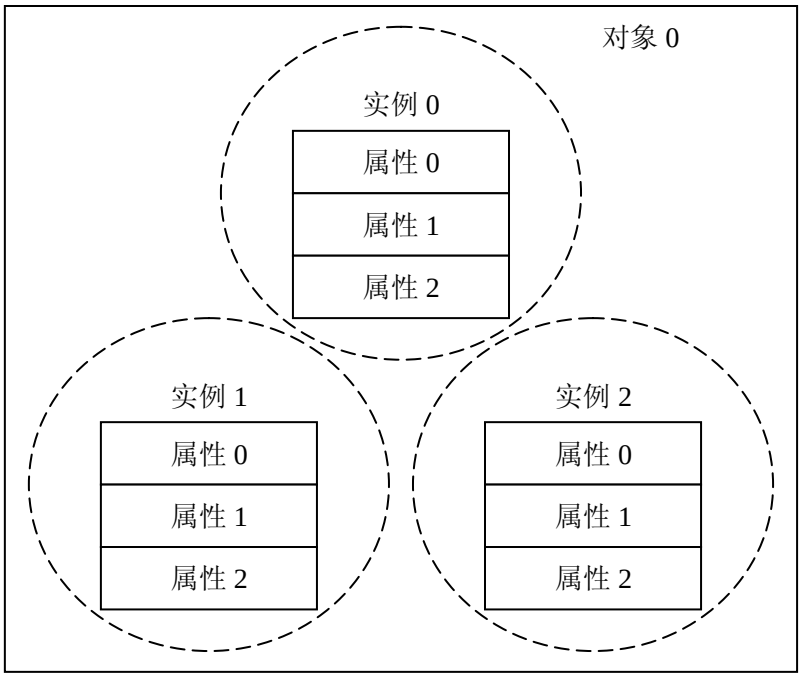
一般工业网络的基本功能是周期性的 I/O 数据交换（循环数据），对于带有高级网络功能的工业网络还具有非周期性数据（非循环数据）、诊断、警报等功能。



4.2 对象模型

对象模型包括对象、实例、属性。

有关的信息和服务被加入到叫做“对象”的实体中。每个对象可以保存叫做“实例”的子实体，实例可以包含若干叫做“属性”的域。



4.2.1 访问方式

对象及其内容可以使用对象消息进行访问。每个对象消息用对象号、实例和属性标记，指定与消息有关的数据或设置。

例如：

在嵌入式模块中，实例 1 包含一个叫做“固件版本号”的属性（属性 2）。要获得嵌入式模块的这个固件版本号，用户程序通过简单地发布一个“get”请求到对象 1（基本对象）实例 1 属性 2（固件版本号）。

这种访问方式适应于双向通信，嵌入式模块和主机应用程序必须能解析收到的对象请求并路由它们到对应的程序。

4.2.2 对象种类

分为两种：

- 嵌入式模块对象

这些对象是嵌入式模块固件的一部分，通常控制模块的行为和模块在网络上的动作。

- 主机应用对象

这些对象位于主机应用程序中，嵌入式模块可以访问这些对象。这意味着主机应用程序必须正确处理对象请求。

4.2.3 标准对象实现

为了满足所有主网络系统的需要已经设计了标准的对象应用，也就是说一般而言，为了得到足够的功能，它是足以实施支持这些对象，而无需考虑网络的类型。

对象网络接口如下：

嵌入式模块对象

嵌入式模块固件包含下列对象：

- 基本对象
- 诊断对象
- 网络对象
- 网络配置对象

主机应用对象

主机应用程序包含下列对象：

- 应用配置对象
- 应用数据对象

4.3 主机通信层

4.3.1 基本原理

在嵌入式接口的最底层，主机接口通信是基于半双工协议的。报文以一种“问答”的方式进行交换，通信由主机发起，嵌入式模块被动响应。

4.3.2 报文内容

每帧报文由三部分组成：

1）帧头

占 4 个字节。

字节 0——实时帧头（事务号），第一帧报文从 1 开始，每更新一次加 1，范围 0~255；

实时帧头：

1. 嵌入式模块->用户板
   a) 输出数据（I/O）有变化则加一；
   b) 消息命令或消息数据有无变化都加一；
2. 用户板->嵌入式模块
   a) 建议输入数据（I/O）有变化则加一；
   b) 建议消息命令或消息数据有无变化都加一；
   c) 不处理也可，但可能会增加嵌入式模块的负担。

字节 1——消息数据标志；

位 0——表示当前报文中包含消息命令；

位 1——表示当前报文中包含消息数据；

位 2——保留，为 0；

位 3——保留，为 0；

位 4——保留，为 0；

位 5——保留，为 0；

位 6——保留，为 0；

位 7——错误标志。

字节 2——数据长度高字节，数据长度范围 0~320，对于一些总线协议规定的最大字节数小于 320 的以总线协议规定的值为最大值；

字节 3——数据长度低字节。

2）数据

根据帧头内容包含相应数据。

3）校验

占 2 个字节，采用 16 位 CRC 校验。

4.4 消息

消息分为命令和数据。在消息层面，主机和嵌入式模块都可发布命令（消息命令帧）和数据（消息数据帧）。

4.4.1 消息结构

一条消息包含 6 字节帧头和数据。

帧头定义：

字节 0——命令代码；

字节 1——对象代码；

字节 2——实例代码高字节；

字节 3——实例代码低字节；

字节 4——属性代码高字节；

字节 5——属性代码低字节。

4.4.2 命令代码

命令代码	命令名称
01H	读取属性值
02H	写入属性值

4.4.3 错误代码

错误代码	名称
01H	消息标志错误
02H	对象不存在
03H	实例不存在
04H	属性不存在
05H	目标对象不支持这种命令
06H	数据长度错误
07H	无效数据

4.4.4 消息处理

1. 消息收发原理
   a) 通信由用户板发起，嵌入式模块响应
   b) 若消息标志为 0，则为 I/O 数据
   c) 若消息命令标志为真，则为消息命令
   d) 若消息数据标志为真，则为消息数据
   e) 用户板可在需要读写嵌入式模块对象内容时发起消息命令
   f) 嵌入式模块需要读写用户板对象内容时，要等用户板发送 I/O 的输入数据后，在响应中放置消息命令

2. 用户板读写嵌入式模块中的对象内容
   a) 用户板发送消息命令
   b) 嵌入式模块回复消息数据

3. 嵌入式模块读写用户板中的对象内容

a) 嵌入式模块发送消息命令

b) 用户板回复消息数据

4. PROFIBUS 参数数据

a) 嵌入式模块发送给用户板

b) 用户板获得参数后回复正确即可，若回复错误则复位 PROFIBUS 通信

5. PROFIBUS 配置数据

a) 嵌入式模块发送给用户板

b) 用户板判断并回复，也可不做判断直接回复正确即可

6. PROFIBUS 数据记录（非循环数据）

a) 嵌入式模块读取用户板对应的非循环数据的实例属性值

b) 根据 PROFIBUS 要读取的数据长度进行处理，若要读取的长度大于或等于真实长度，则取真实长度，若要读取的长度小于真实长度，则取要读取的长度

4.5 嵌入式模块对象

4.5.1 基本对象（代码 00H）

4.5.1.1 对象属性（实例 0）

属性代码	名称	访问	数据类型	值
0	名称	读取	CHAR[20]	“SiboTech”
	实例数量	读取	UINT16	0002H
	最高实例号	读取	UINT16	0002H

4.5.1.2 实例属性（实例 1）

属性代码	名称	访问	数据类型	描述
0	模块类型	读取	CHAR[20]	产品型号
	序列号	读取	UINT32	产品序列号
	生产日期	读取	UINT32	生产日期
	硬件主版本	读取	UINT16	硬件主版本
	硬件次版本	读取	UINT16	硬件次版本
	固件主版本	读取	UINT16	固件主版本
	固件次版本	读取	UINT16	固件次版本

4.5.1.3 实例属性（实例 2）

属性代码	名称	访问	数据类型	描述
0	启动控制	读取/写入	UINT8	0：Offline； 1：Online。
1	通信状态	读取	UINT8	0：非数据交换； 1：数据交换。
2	看门狗超时	读取/写入	UINT16	0：关闭（默认值）； 其他值：超时时间（ms）。
3	指示灯状态	读取	UINT8	bit0 ~ bit3： 0：关闭；1：开启。 bit0：LED1A 状态； bit1：LED1B 状态； bit2：LED2A 状态； bit3：LED2B 状态。 bit4 ~ bit7： 0：常亮或常灭；1：闪烁。 bit4：LED1A 闪烁； bit5：LED1B 闪烁； bit6：LED2A 闪烁； bit7：LED2B 闪烁。

4.5.2 诊断对象（代码 01H）

4.5.2.1 对象属性（实例 0）

属性代码	名称	访问	数据类型	值
0	名称	读取	CHAR[20]	“Diagnostic”
	实例数量	读取	UINT16	0001H
	最高实例号	读取	UINT16	0001H

4.5.2.2 实例属性（实例 1）

属性代码	名称	访问	数据类型	描述
0	诊断类型	读取/写入	UINT8	诊断类型
	槽位号	读取/写入	UINT8	槽位号
	指定参数	读取/写入	UINT8	指定参数
	诊断数据	读取/写入	UINT8 队列	诊断数据

4.5.3 网络对象（代码 02H）

4.5.3.1 对象属性（实例 0）

属性代码	名称	访问	数据类型	值
0	名称	读取	CHAR[20]	“Network”
	实例数量	读取	UINT16	0001H
	最高实例号	读取	UINT16	0001H

4.5.3.2 实例属性（实例 1）

属性代码	名称	访问	数据类型	描述
0	网络类型	读取	CHAR[20]	“PROFIBUS DP-V1”
	数据格式	读取	UINT8	网络数据格式 1：高字节优先。
	非循环数据服务	读取	UINT8	1：支持非循环数据服务。
	写过程数据长度	读取	UINT16	用字节表示
	读过程数据长度	读取	UINT16	用字节表示

4.5.4 网络配置对象（代码 03H）

4.5.4.1 对象属性（实例 0）

属性代码	名称	访问	数据类型	值
0	名称	读取	CHAR[20]	“Network Config”
	实例数量	读取	UINT16	依赖网络
	最高实例号	读取	UINT16	依赖网络

4.5.4.2 实例属性

属性代码	名称	访问	数据类型	描述
0	参数名称	读取	CHAR[20]	参数名，如节点地址、IP 配置等
	数据类型	读取	UINT8	数据类型
	元素数量	读取	UINT8	指定数据类型的元素数量
	访问权	读取	UINT8	bit0：读取访问； bit1：写入访问； bit2：共享访问。
1	值	由访问权决定	由数据类型决定	

数据类型	值
SINT8	0
SINT16	1
SINT32	2
SINT64	3
UINT8	4
UINT16	5
UINT32	6
UINT64	7
CHAR	8
BOOL	9
FLOAT	10
ENUM	11

4.5.4.3 实例属性（实例 1）

属性代码	名称	访问	数据类型	值
0（属性 0 的内容是描述属性 1 的）	参数名称	读取	CHAR[20]	Address
	数据类型	读取	UINT8	4（UINT8）
	元素数量（说明属性 1 有 3 个元素）	读取	UINT8	3
	访问权（说明属性 1 三个元素的读写权限）	读取	UINT8	7 bit0：读取访问； bit1：写入访问； bit2：共享访问。
1	设备地址（PROFIBUS 从站地址）	读取/写入/共享	UINT8	范围 1 ~ 125
	功能选项	读取/写入	UINT8	bit0：自动应答； bit1：禁用参数数据。
	启动控制（映射到基本对象实例 2 属性 0）	读取/写入	UINT8	0：Offline； 1：Online。

功能选项：默认值 0，建议用户设置 bit0 为 1，若用户不使用参数数据可设置 bit1 为 1。

bit0：1 表示开启自动应答，0 表示关闭自动应答

bit1：1 表示禁用，0 表示不禁用

自动应答功能是 DP 主站发送的参数数据和配置数据由 CPD-511 自动进行接受应答，若关闭这个功能

则 CPD-511 先发送参数数据和配置数据给用户板，由用户板给出确认消息，CPD-511 收到确认后再进行应答。自动应答方式下配置数据不发给用户板，参数数据仍会传递给用户板。自动应答可以简化嵌入式接口的通信，并减小 DP 建立连接的时间。

禁用参数数据功能是在用户不使用参数数据的情况下，可以设置这个功能，避免用户板接收到参数数据导致通信错误（若用户程序中有这部分的处理程序则不会存在这个问题）。若 GSD 文件中有参数数据，在禁止方式下参数数据不会传给用户板，并且 DP 不会连通，当使用正确的没有参数数据的 GSD 文件时，DP 才可通信。

网络配置对象实例 1 属性 1 由原来的仅设置设备地址改为设置设备地址、功能选项和启动控制（Online/Offline）。这样把原来的设置设备地址和启动控制的两条消息合并为一条消息。改进后的 CPD-511 仍可兼容之前的两条消息的设置方式。

写入网络配置对象实例 1 属性 1 支持三种长度请求：

1. 与原来版本相同（用来兼容以前版本），只包含设备地址，此时功能选项恢复默认值 0，启动控制保持当前状态；
2. 包含 2 个字节，设备地址和功能选项，启动控制保持当前状态；
3. 包含 3 个字节，设备地址、设备选项和启动控制。

4.6 主机应用对象

4.6.1 应用配置对象（代码 F0H）

4.6.1.1 对象属性（实例 0）

属性代码	名称	访问	数据类型	值
0	名称	读取	CHAR[20]	“Application Config”
	实例数量	读取	UINT16	0003H
	最高实例号	读取	UINT16	0003H

4.6.1.2 应用数据对象属性（实例 1）

属性代码	名称	访问	数据类型	值
0	名称	读取	CHAR[20]	“Application Data”
	实例数量	读取	UINT16	依赖应用
	最高实例号	读取	UINT16	依赖应用

4.6.1.3 实例属性（实例 2）

属性代码	名称	访问	数据类型	值
0	名称	读取	CHAR[20]	“Config Data”
1	配置数据	写入	UINT8 队列	

4.6.1.4 实例属性（实例 3）

属性代码	名称	访问	数据类型	值
0	名称	读取	CHAR[20]	“Parameter Data”
1	参数数据	写入	UINT8 队列	

4.6.2 应用数据对象（代码 F1H）

应用数据对象是非循环数据，内容完全由用户定义，以 PROFIBUS DP-V1 为例说明实例和属性与现场总线的非循环数据的关系：

应用数据对象——PROFIBUS DP-V1

实例号——槽位号

属性号——索引号

其中，实例号可用范围：0 ~ 254；

属性号可用范围：0 ~ 254。

5. 连接报文

5.1 报文格式

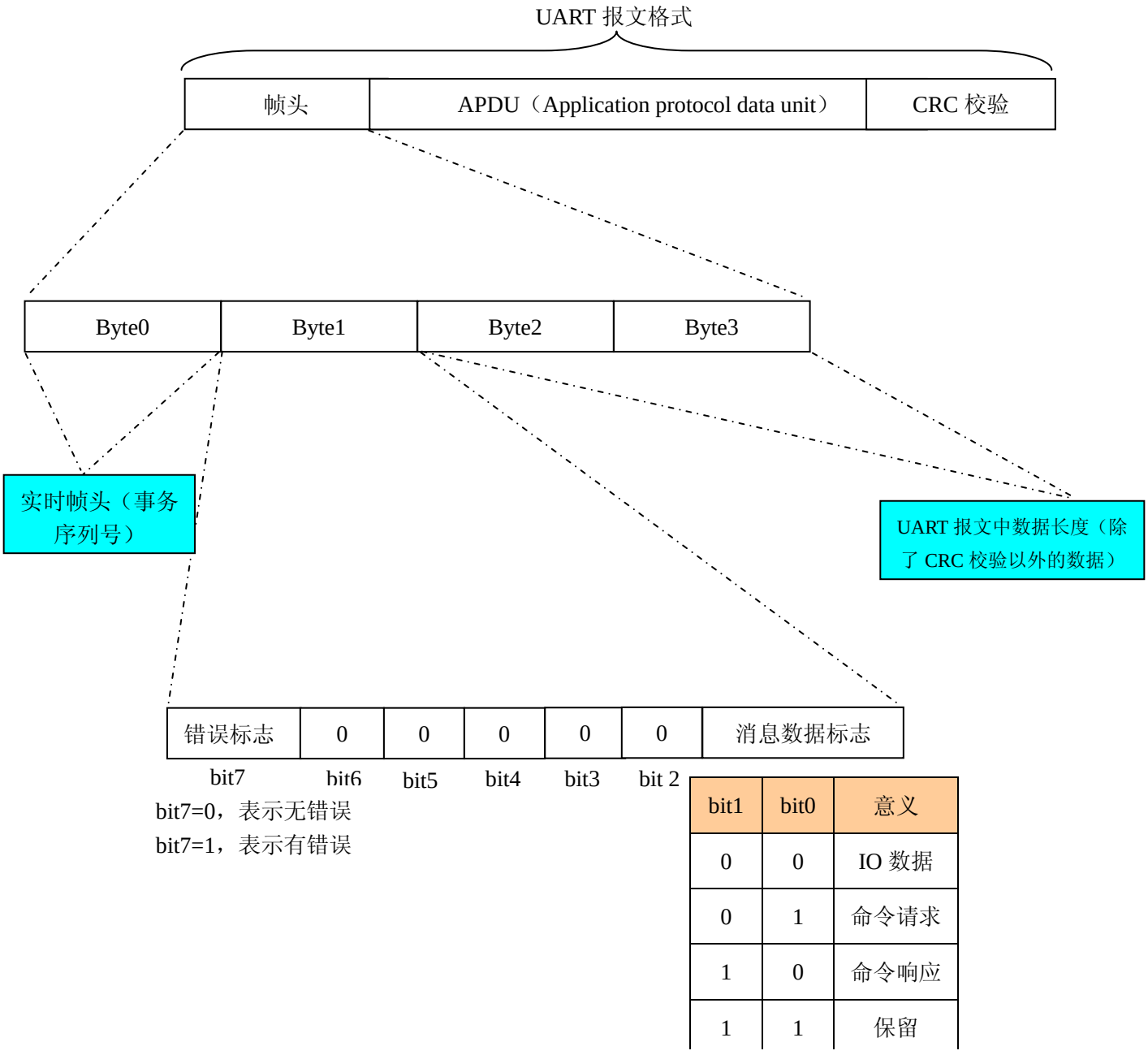
0	1	2 3	4	5	6 7	8 9	10……n	n+1 n+2
实时帧头	注 1	数据长度	01 读 02 写	对象代码	实例代码	属性代码	数据	CRC 校验

注 1：字节 1 中，00 代表 IO 数据；01 代表 CMD，即此条报文是命令；02 代表 DATA，即此条报文内容是数据；

注 2：0 到 n 的数字代表第 0 到 n 字节；

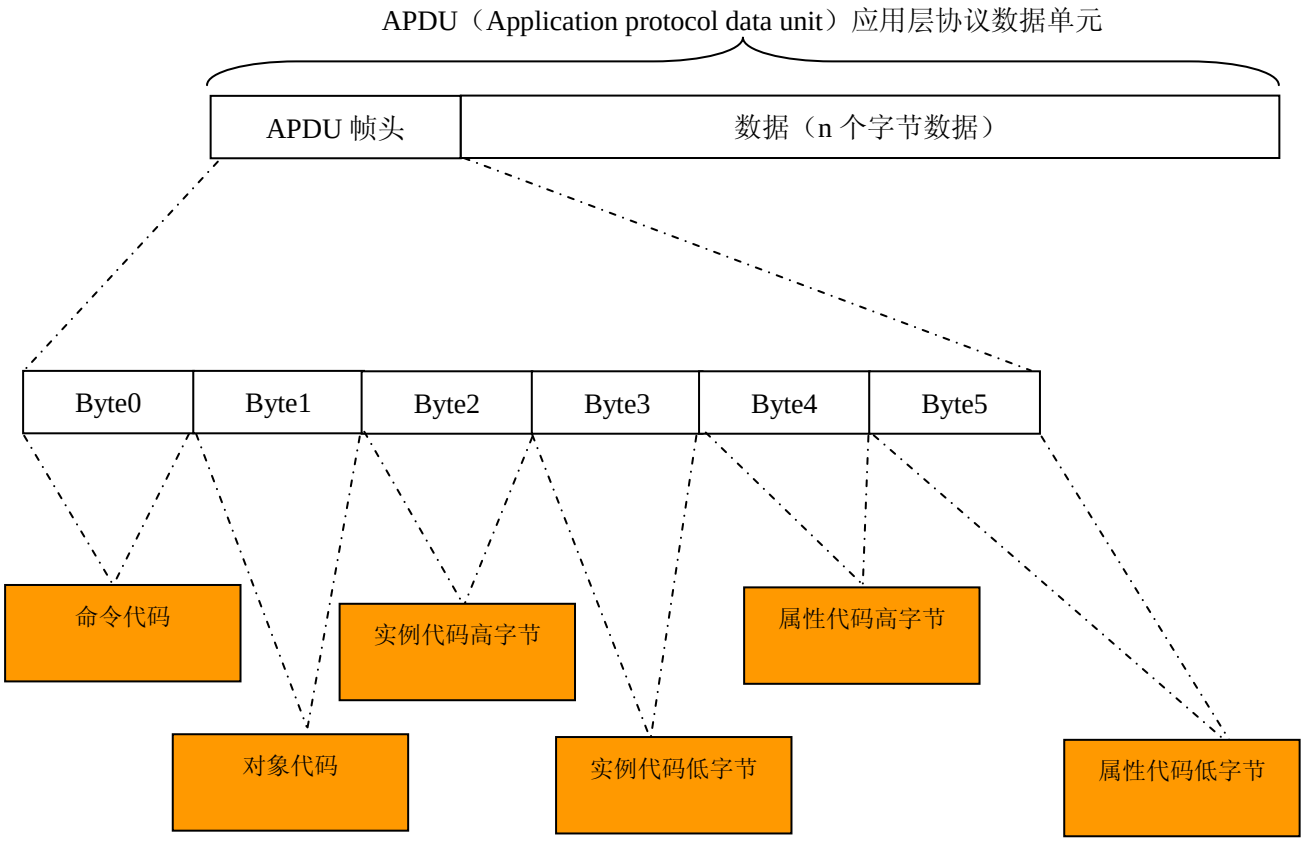
注 3：实时帧头会自动加一；

5.2 报文详细介绍



bit7=0，表示无错误
bit7=1，表示有错误

bit1	bit0	意义
0	0	IO 数据
0	1	命令请求
1	0	命令响应
1	1	保留



注：如果报文为 IO 数据，则报文内去掉 APDU 帧头，其他相同

5.3 实际报文举例

如下实际报文以本说明书中第 3.5.1. 基本对象、第 3.5.1.2 节 实例属性为例说明：

➢ 用户板发给 CPD-511 的报文：

00 01 00 06 01 00 00 01 00 00 +两字节 CRC 校验

实时帧头 01 代表 CMD 长度 01 代表读 对象代码 实例代码 属性代码

➢ CPD-511 回复给用户板的报文：

00 02 00 0X 01 01 00 01 00 00 XX +两字节 CRC 校验

实时帧头 02 代表 DATA 长度 01 代表读 对象代码 实例代码 属性代码 注 1

注 1 ：XX 包括模块类型、序列号、生产日期、硬件固件版本，即把属性代码 0 中的全部值输出。

5.4 CPD-511 与 PLC 连接步骤

➢ 工作模式 3 和工作模式 4（UART，9600 bps /115200bps）

在工作模式 3 和工作模式 4 下，硬件连接好之后（包括 PROFIBUS-DP 端与串口端），用户板应该从串口往 CPD-511 先后发送以下初始化报文：

1、 写入地址

2、 发送 Online 命令

3、 发送 IO 循环数据（需循环发送，直到收到响应）

4、 发送配置确认报文

其中，用户板需循环发送上述第三条报文，直到 PLC 通过 CPD-511 回复一条配置报文（**在连接 PLC 的情况下**），此时用户板再发送配置确认报文即可与 PLC 连接上。（另有没连接 PLC 的情况，在 5.5 节有详细介绍）

➢ 工作模式 2（UART，自动波特率）

在工作模式 2（自动波特率工作模式）下，首先用户板循环发送 0x55（建议发送两个 0x55 之间的时间间隔为 10ms），直到 CPD-511 回复 0xAA，或者连续发送两个 0x55，从而收到 0xAA。

收到 0xAA 表示 CPD-511 已经自动检测到了串口的波特率，检测成功后，用户板再先后发送如下初始化报文（同工作模式 3 和工作模式 4）：

1、 写入地址

2、 发送 Online 命令

3、 发送 IO 循环数据（需循环发送，直到收到响应）

4、 发送配置确认报文

➢ 工作模式 0（使用非易失存储器中的配置启动）

在工作模式 0 下，用户板只需先后发送如下两条初始化报文即可：

1、 发送 IO 循环数据（需循环发送，直到收到响应）

2、 发送配置确认报文

5.5 连接报文详述

例 1：自动波特率工作模式

0、 用户板连续发两次 0x55（只在自动波特率模式下需要发送），CPD-511 刚上电，用户板未发数据时，只有 LED2A 灯长亮，其余 3 盏灯全灭。

（用户板->CPD-511）请求：0x55 0x55

（CPD-511 ->用户板）响应：0xAA　　//LED2A 灯长亮、LED1B 灯红色长亮，offline

1、 写入从站地址

（用户板->CPD-511）请求：01 01 00 07 02 03 00 01 00 01 **07** 70 66　（从站地址为 7，最后两个字节为 CRC 校验）

（CPD-511 ->用户板）响应：01 02 00 06 02 03 00 01 00 01 8B 40

2、 Online 命令

（用户板->CPD-511）请求：02 01 00 07 02 00 00 02 00 00 01 FE C7

（CPD-511 ->用户板）响应：02 02 00 06 02 00 00 02 00 00 0E 8F // LED1B 灯灭，LED1A 灯闪烁，DP 端未

连接

3、 IO 循环数据

（用户板->CPD-511）请求：03 00 00 05 01 02 03 04 05 10 EE　//这条报文需循环发送，直到收到带有配置数据的响应为止。**从这条报文往下，分为两种情况。**

情况一：CPD-511 连接了 PLC（正确情况）

（CPD-511 ->用户板）响应：03 01 00 08 02 F0 00 02 00 01 57 67 25 36　//已与 PROFIBUS-DP 主站（PLC）建立连接，此为带有配置数据的响应，其中的“57 67”是配置数据，配置数据是由实际 PLC 的组态内容决定的。

情况二：CPD-511 没有连接 PLC（错误情况）

（CPD-511 ->用户板）响应：03 00 00 00 00 60　//表示长度为 0 字节的 IO 数据，建议用户可做判断，程序运行到这里，如果收到第 2、3、4 字节全为 0 的报文，表示 DP 没连或连接出错。这里如果用户持续发 IO 报文，则会持续收到该报文。如果没连接 PLC，初始化会到这一步而无法继续下去。

4、 假设目前为情况一，接下来串口发配置确认报文（配置确认报文需将 PLC 对 IO 循环数据响应的第二字节的“01”（CMD）改为“02”（DATA），然后将配置数据，例子中为“57 67”删去，就变成了下面这条报文）

（用户板->CPD-511）请求：03 02 00 06 02 F0 00 02 00 01 DE 9F

（CPD-511 ->用户板）响应：03 00 00 00 00 60　　//到这一步 LED1A 灯长亮，已与 PLC 建立了 IO 数据循环

5、 IO 循环数据

（用户板->CPD-511）请求：03 00 00 05 01 02 03 04 05 10 EE　//循环发送该条报文，可将“01 02 03 04 05”替换成实际数据，数据长度不能超过 PLC 配置的输入输出字节数，数据内容可以填入用户板想传递给 PLC 的实际数据。

（CPD-511 ->用户板）响应：03 00 00 10 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 6D ED　　// LED1A 灯长亮，处于数据交换状态，数据长度由 PLC 配置的输入输出字节数决定。这条报文的数据即为 PLC 传递给用户板的。

至此，用户板--CPD-511--PLC，已进入 IO 循环数据状态。

在 IO 循环状态下，如果这时 DP 连接断开，用户板会收到如下报文

（CPD-511 ->用户板）响应：04 00 00 00 01 14　//表示长度为 0 的 IO 报文

如果这时 DP 插头又被接上，用户会收到以下报文：

（CPD-511 ->用户板）响应：04 01 00 08 02 F0 00 02 00 01 57 67 D0 FD　//此为 PLC 通过 CPD-511 发来的配置报文

注意：以上两条报文都是在用户板持续发送 IO 报文的情况下才会收到，因为 CPD-511 是被动响应，不会主动发送报文。

此时应该跳转到第 5.5 节的第 4 条报文处，用户板通过发送第 4、5 条报文，重新建立 IO 循环。

例 2：固定波特率----115200bps 工作模式（注：9600bps 工作模式下收发报文与其一致，只是波特率不同）

0、写入从站地址，同时置 Online　CPD-511 刚上电，用户板未发数据时，LED1B 灯红色长亮，LED2A 灯绿色长亮，其余 2 盏灯熄灭。

（用户板->CPD-511）请求：01 01 00 09 02 03 00 01 00 01 07 03 01 05 2F

（CPD-511 ->用户板）响应：01 02 00 06 02 03 00 01 00 01 8B 40 //LED1A 灯闪烁，LED2A 灯长亮，DP 端未连接

1、IO 循环数据

（用户板->CPD-511）请求：02 00 00 05 01 02 03 04 05 1D 7E //这条报文需循环发送，直到收到带有配置数据的响应。这一步骤与例 1 的第 3 步：“IO 循环数据”，相同，往下的流程与例 1 一致。

例 3：使用非易失存储器中的配置启动（仅保存最近一次的配置，保存的配置包括：串口波特率、PROFIBUS 从站地址、功能选项、看门狗时间）

0、IO 循环数据　CPD-511 刚上电，用户板未发数据时，LED1A 灯闪烁，LED2A 灯长亮，DP 端未连接

（用户板->CPD-511）请求：01 00 00 05 01 02 03 04 05 09 8E //这条报文需循环发送，直到收到带有配置数据的响应。这一步骤与例 1 的第 3 步：“IO 循环数据”，相同，往下的流程与例 1 一致。

5.6 长度为 0 的 I/O 数据的作用

长度为 0 的输出数据（数据方向 CPD-511 发给用户板）：

1. 当 PROFIBUS DP 没有连通且没有消息时，CPD-511 回复长度为 0 的输出数据；

2. 在 PROFIBUS DP 刚刚建立连接时，由于两端网络的差异因素，CPD-511 有时仍会响应几帧长度为 0 的输出数据，当连接建立完成后才会响应长度不为 0 的输出数据；

3. 当 PROFIBUS DP 连接断开后，CPD-511 的响应变为长度为 0 的输出数据。

一般用户板收到长度为 0 的输出数据，说明 CPD-511 本身处于正常状态，丢弃这帧数据即可。

长度为 0 的输入数据（数据方向用户板发给 CPD-511）：

若不使用输入数据可发送长度为 0 的输入数据，用来保持 UART 通信，以获取 CPD-511 的响应。

6 GSD 文件

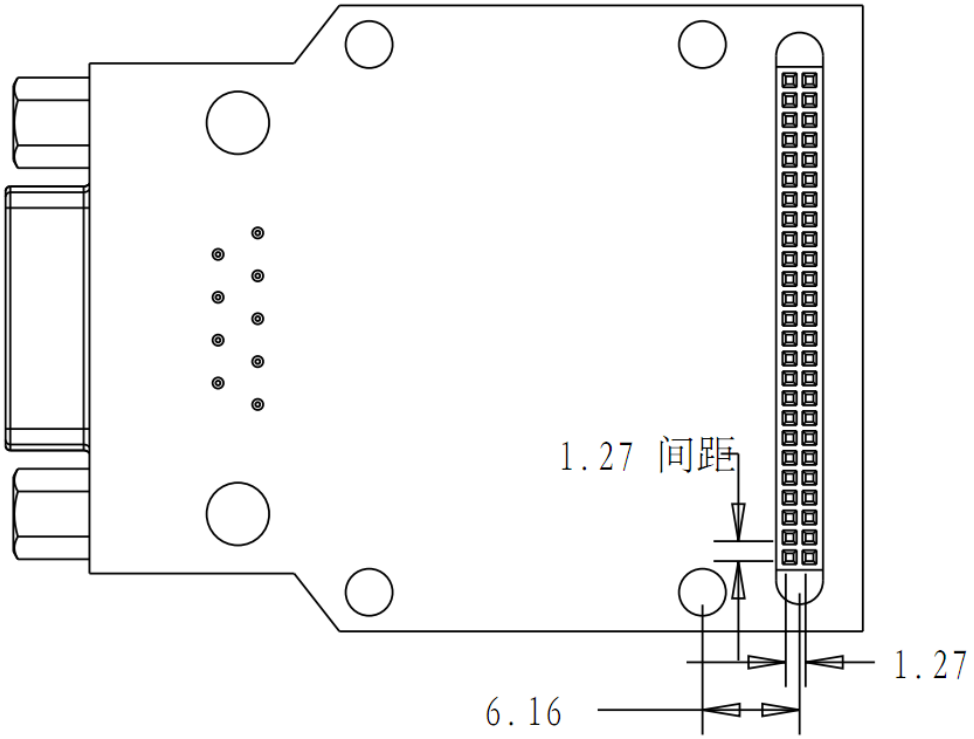
本产品提供示例 GSD 文件，方便用户开发使用。

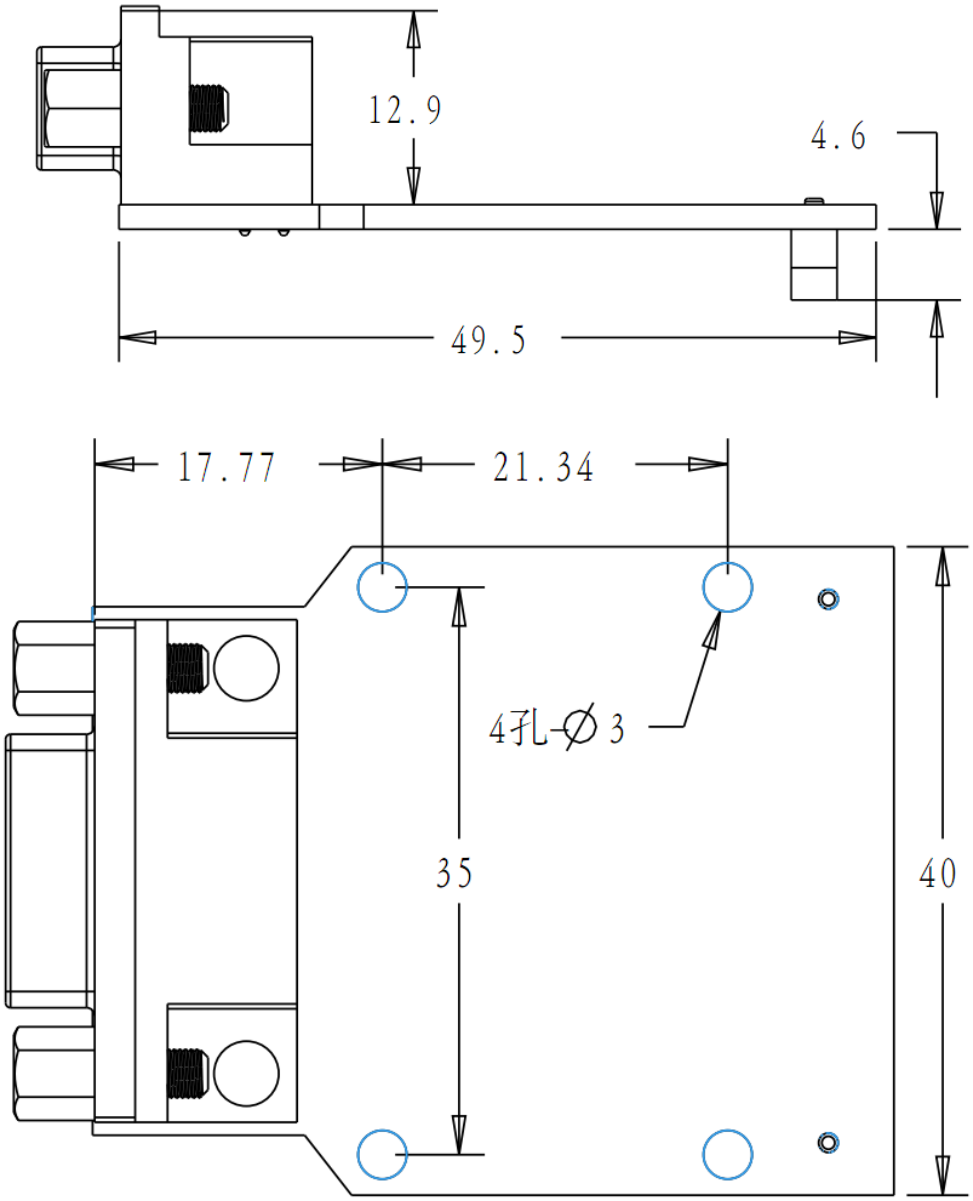
GSD 文件可使用专用的 GSD 文件编辑软件进行修改，也可使用记事本打开并编辑。

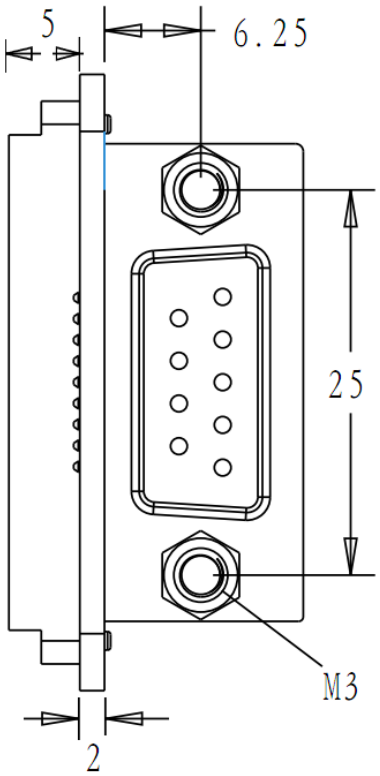
7 安装

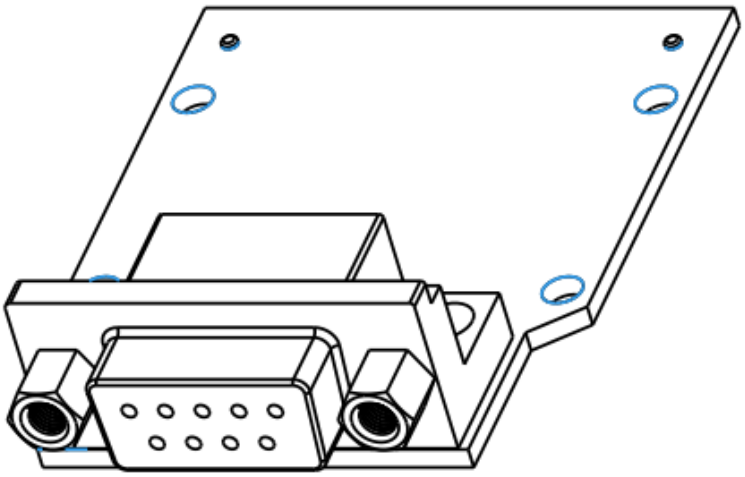
7.1 机械尺寸

尺寸：49mm（长）×40mm（宽）×20mm（高）

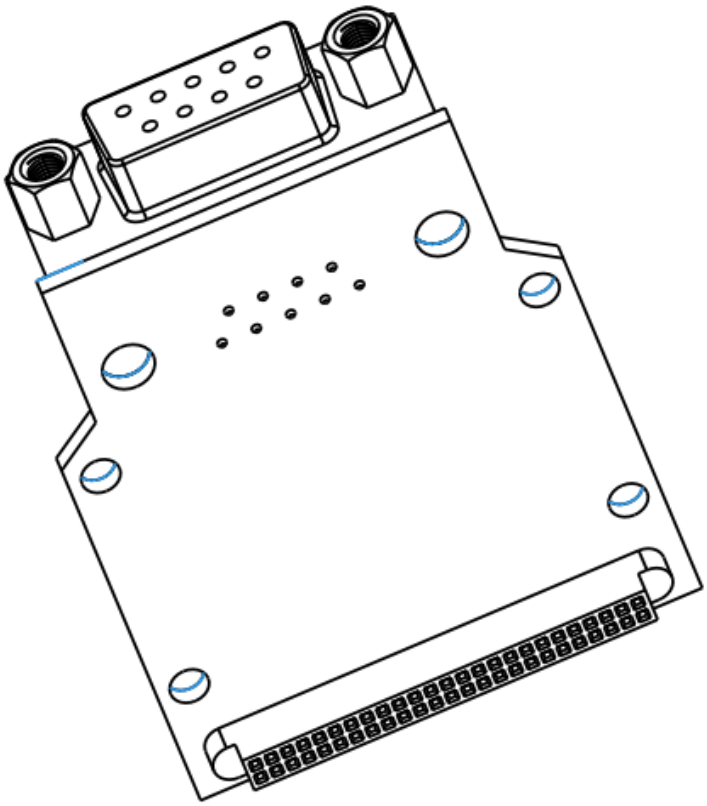



12.9
4.6
49.5
17.77
21.34
4孔-Ø3
35
40





比例2.000



仅供参考，具体请见泗博公司提供的模块元器件封装库。

7.2 安装方法

使用 4 个定位螺柱安装。

8 可选附件介绍

泗博公司提供的相关附件介绍，如紧凑型嵌入式模块开发板等。

9 版权信息

本说明书中提及的数据和案例未经授权不可复制。泗博公司在产品的发展过程中，有可能在不通知用户的情况下对产品进行改版。

SiboTech是上海泗博自动化技术有限公司的注册商标。

该产品有许多应用，使用者必须确认所有的操作步骤和结果符合相应场合的安全性，包括法律方面，规章，编码和标准。