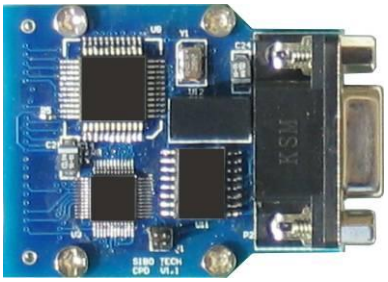
紧凑型嵌入式 PROFIBUS-DP 模块
CPD-521

产品手册

REV 1.1



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 - 6 -
3 硬件说明 - 7 -
3.1 产品外观 - 7 -
3.2 嵌入式接口 - 7 -
3.3 信号描述 - 11 -
3.3.1 工作模式设置 - 11 -
3.3.2 DP 地址设置 - 11 -
3.3.2.1 使用拨码开关方式设置 DP 地址 - 11 -
3.3.2.2 使用自动探测地址方式 - 12 -
3.4 网络状态 LED 输出 - 12 -
3.5 UART 接口 - 12 -
3.6 PROFIBUS-DP 接口 - 13 -
4 配置软件说明 - 14 -
4.1 配置前注意事项 - 14 -
4.2 用户界面 - 14 -
4.3 设备视图操作 - 17 -
4.3.1 设备视图界面 - 17 -
4.3.2 设备视图操作方式 - 17 -
4.3.3 设备视图操作种类 - 17 -
4.4 配置视图操作 - 18 -
4.4.1 现场总线配置视图界面 - 18 -
4.4.2 子网配置视图界面 - 19 -
4.4.3 节点配置视图界面 - 21 -
4.4.4 命令配置视图界面 - 21 -
4.4.5 注释视图 - 23 -
4.5 上传和下载数据 - 23 -
4.5.1 上传数据 - 23 -
4.5.2 下载数据 - 24 -
4.6 打开和保存配置 - 24 -
4.6.1 保存配置工程 - 24 -
4.6.2 打开配置工程 - 25 -
4.7 EXCEL 文档输出 - 25 -

5 Modbus 主站工作原理 ..... - 27 -
6 CPD-521 与 CPD-511 的区别 ..... - 28 -
6.1 硬件方面 ..... - 28 -
6.1.1 工作模式及 DP 地址引脚 ..... - 28 -
6.1.2 LED 状态灯 ..... - 28 -
6.2 软件方面 ..... - 29 -
7 GSD 文件 ..... - 30 -
8 安装 ..... - 31 -
8.1 机械尺寸 ..... - 31 -
8.2 安装方法 ..... - 34 -
9 可选附件介绍 ..... - 35 -
10 版权信息 ..... - 36 -

1 产品概述

1.1 产品功能

嵌入式 PROFIBUS 模块 CPD-521 是紧凑型嵌入式模块系列产品中的一种，可通过 UART 接口将支持 Modbus RTU 协议的设备接入 PROFIBUS-DP。模块具有相同的嵌入式接口（硬件）。用户只需开发一次，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；
- Modbus RTU 通过 UART 接口与用户产品通讯；
- 只要设备带有 Modbus RTU 协议，用户通过开发后，可使产品增加 DP 接口，方便地接入 PROFIBUS-DP；
- 用户可选择使用自动探测地址方式还是使用拨码开关方式设置 DP 地址。

1.3 技术指标

[1] CPD-521 在 PROFIBUS 侧是一个 PROFIBUS-DP V1 **从站**，在串口侧是 MODBUS **主站**；

[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，输出字节数最大 244 字节；

[4] PROFIBUS 接口 1KV 隔离；

[5] 供电：**3.3VDC，功耗 700mW 左右**；

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

[7] 外形尺寸：49mm（长）×40mm（宽）×20mm（高）

[8] CPD-521 嵌入式 Modbus RTU 接口为 UART 接口，波特率由配置软件配置。

1.4 相关产品

本公司其它相关产品包括：

PM-160，CPD-511，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

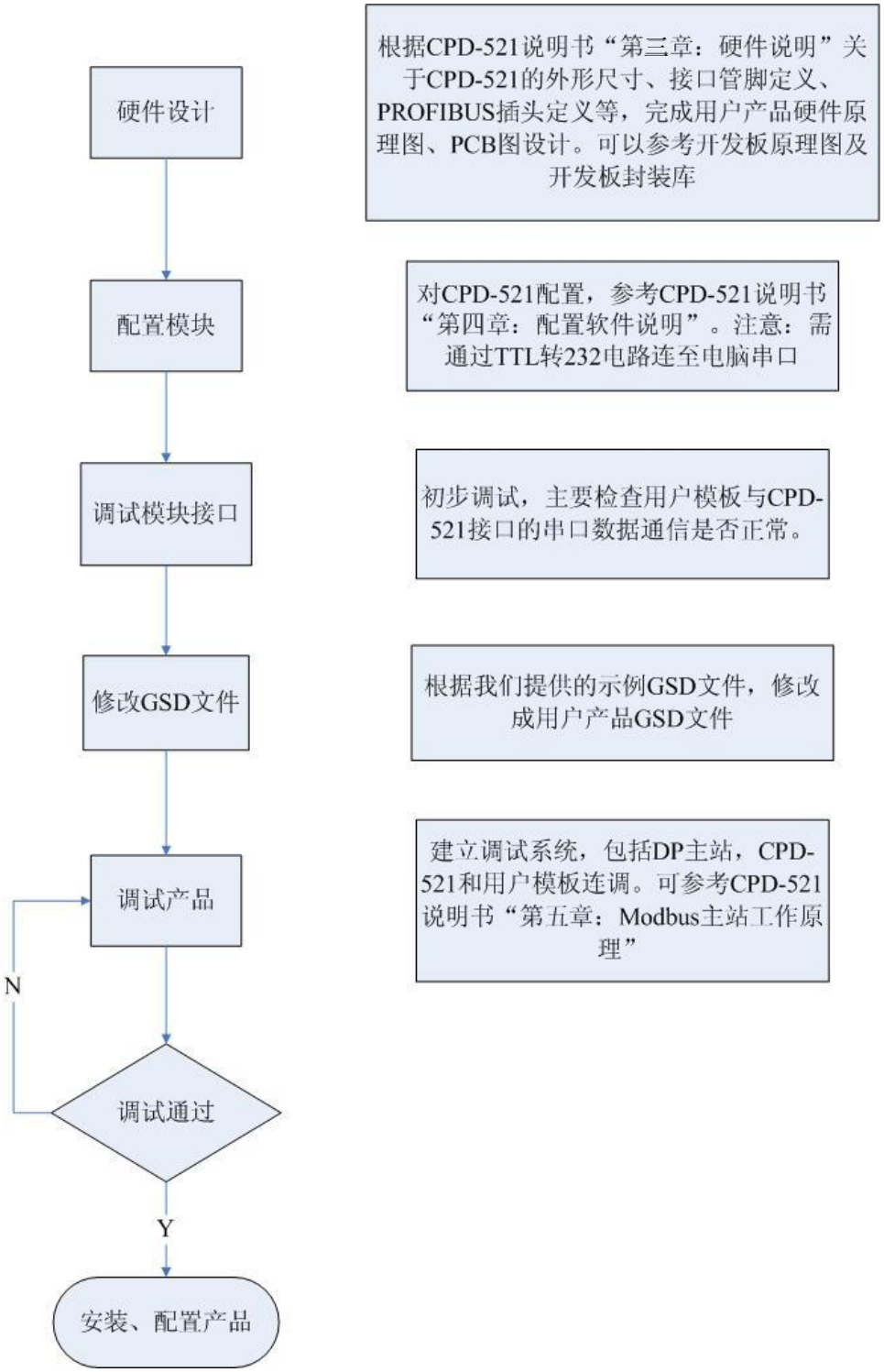
1.5 术语

PROFIBUS-DP：PROFIBUS-DP 协议

1.6 更改记录

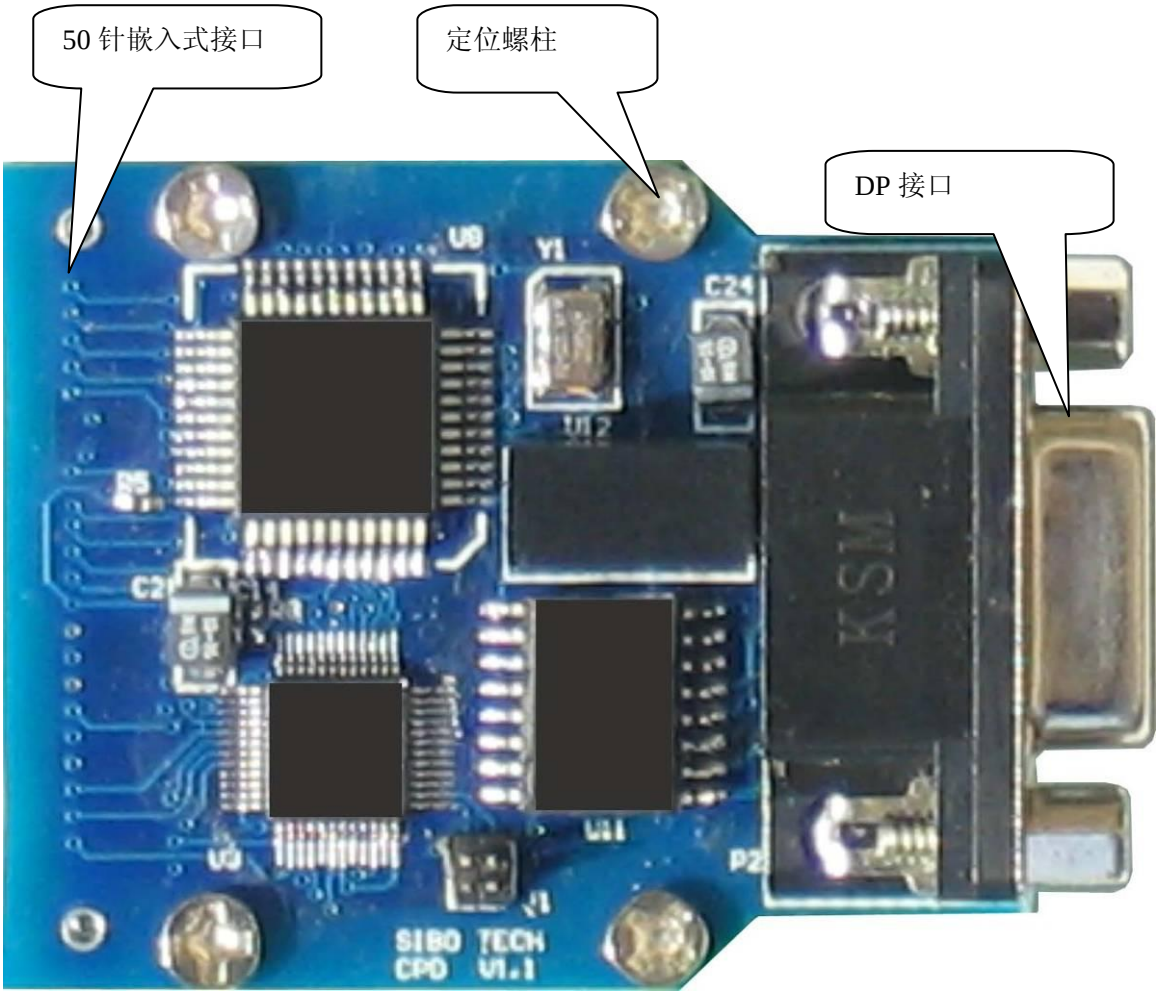
1. 修改配置引脚状态，高电平：运行模式；低电平：配置模式；
2. 增加自动探测设备地址功能，取配置的第一条 Modbus 命令作为探测命令；
3. 增加指示灯状态，DP 地址超出范围（1 ~ 126），绿灯闪烁红灯常亮。

2 产品开发流程


硬件设计
根据CPD-521说明书“第三章：硬件说明”关于CPD-521的外形尺寸、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。可以参考开发板原理图及开发板封装库
配置模块
对CPD-521配置，参考CPD-521说明书“第四章：配置软件说明”。注意：需通过TTL转232电路连至电脑串口
调试模块接口
初步调试，主要检查用户模板与CPD-521接口的串口数据通信是否正常。
修改GSD文件
根据我们提供的示例GSD文件，修改成用户产品GSD文件
调试产品
建立调试系统，包括DP主站，CPD-521和用户模板连调。可参考CPD-521说明书“第五章：Modbus主站工作原理”
N
调试通过
Y
安装、配置产品

3 硬件说明

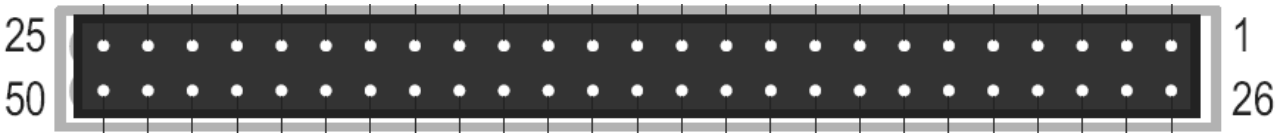
3.1 产品外观

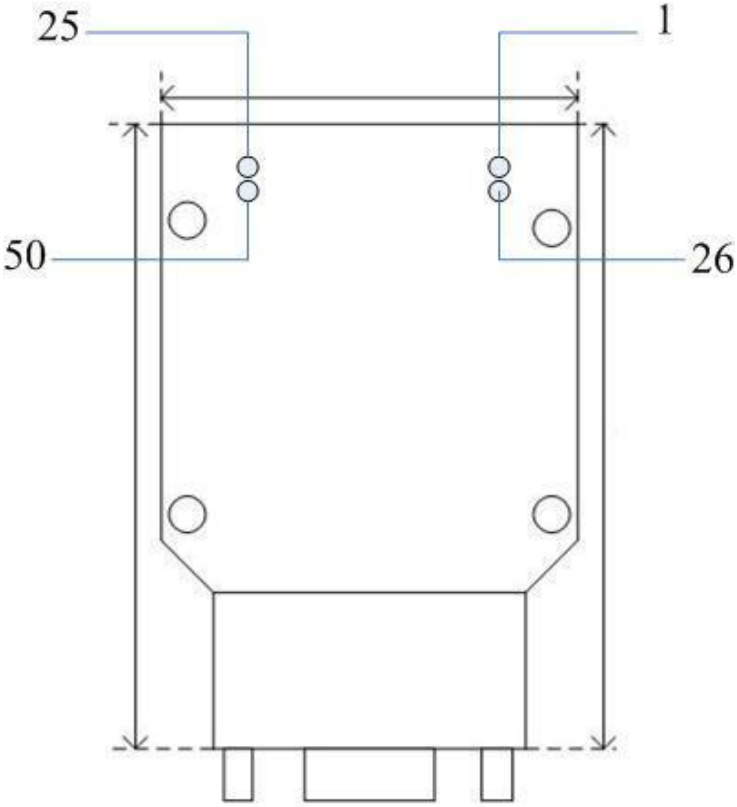


注：此图仅供参考，产品外观应以实物为准。

3.2 嵌入式接口

嵌入式接口采用 50 针接插件插座。





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，发送
4	LED1B	O	网络状态 LED 输出，高电平有效
5	DP6	O	DP 地址位 6
6	DP2	I	DP 地址位 2

7	DP5	O/I	DP 地址位 5
8	RESET-	I	复位信号，低有效
9	保留	O	保留
10	保留	I	保留
11	DP0	I	DP 地址位 0
12	VSS	PWR	电源地
13	VDD	PWR	电源+3.3V DC
14	保留		保留
15	保留		保留
16	保留		保留
17	保留		保留
18	保留		保留
19	保留		保留
20	保留		保留
21	保留		保留
22	保留		保留
23	保留		保留
24	保留		保留
25	保留		保留
26	保留		保留
27	保留		保留
28	RX	I	UART 接口，接收
29	LED1A	O	网络状态 LED 输出，高电平有效
30	保留		保留
31	DP4	I	DP 地址位 4
32	DP3	O	DP 地址位 3
33	保留	I	保留

34	保留	I	保留
35	DP1	I	DP 地址位 1
36	OM	I	工作模式，1：运行模式；0：配置模式
37	VSS	PWR	电源地
38	VDD	PWR	电源+3.3V DC
39	保留		保留
40	保留		保留
41	保留		保留
42	保留		保留
43	保留		保留
44	保留		保留
45	保留		保留
46	保留		保留
47	保留		保留
48	保留		保留
49	保留		保留
50	保留		保留

I：输入；O：输出；BI：双向，三态；PWR：电源输入。

注意：1.CPD-521 的 TX、 RX 引脚必须与用户 MCU 芯片交叉连接，即 CPD-521 的 TX 连接 MCU 的 RX，CPD-521 的 RX 连接 MCU 的 TX。如果用户 MCU 为 5V，由于 CPD-521 为 3.3V，建议增加电平转换电路。

2.初始化时，需对 CPD-521 的 RESET 引脚置低复位，建议置低时间不低于 100ms，置完后等待时间不低于 100ms，以便 CPD-521 成功复位。

3.所有标注“保留”的引脚，让其悬空即可。

3.3 信号描述

3.3.1 工作模式设置

OM——Operating Mode，模块第 36 引脚。

CPD-521 的工作模式由第 36 脚，OM 引脚决定，高电平表示 1，低电平表示 0，共有两种工作模式，见下表。当模块处于配置模式，可以使用配置软件 CPD-123 通过 UART 口对其配置，由于 CPD-123 软件通过电脑的 232 串口与其通信，用户可自行设计 TTL 转 232 电路或选购配套评估板以方便对 CPD-521 进行配置，软件使用详见第 3 章配置软件说明。

模块在启动或重启时读取该引脚的状态，确定模块的工作模式，即更改该引脚状态后必须重新上电或重启后才能更改工作模式。

工作模式索引	OM	描述
0	0	配置模式
1	1	运行模式

3.3.2 DP 地址设置

CPD-521 有两种方式：使用拨码开关方式设置 DP 地址和自动探测地址方式，DP 地址的设置也有两种方式。

3.3.2.1 使用拨码开关方式设置 DP 地址

DP 地址设置是依靠 7 个引脚：DP0--DP6 的高低电平来决定，高电平表示 1，低电平表示 0，DP0 表示 DP 地址的位 0，以此类推。模块在启动或重启时读取这 7 个引脚的状态，确定模块的 DP 地址，即更改这 7 个引脚状态后必须重新上电或重启后才能更改模块的 DP 地址。

DP 地址如要设置成 2，则 DP0 至 DP6 分别应设为：0100000，见下表：

引脚	值
DP6	0

DP5	0
DP4	0
DP3	0
DP2	0
DP1	1
DP0	0

3.3.2.2 使用自动探测地址方式

使用自动探测地址方式时，DP0 至 DP6 这 7 个引脚可悬空。

CPD-521 上电启动进入运行模式后，使用配置的第一条 Modbus 命令作为探测命令，探测地址的范围为 1 ~ 126，探测到的地址用于 Modbus 通信和 DP 的从站地址。

3.4 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	数据交换状态
		闪烁	运行状态（未进行数据交换）
LED1B	红色	常亮	配置状态
LED1A 绿色闪烁且 LED1B 红色常亮			DP 地址超出范围 （地址范围 1 ~ 126）

3.5 UART 接口

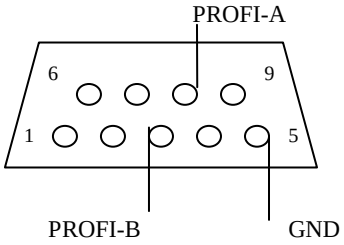
UART 接口使用如下设置：

8 位数据位、无奇偶校验位、1 位停止位。

波特率范围：300bps ~ 115200bps

波特率由配置软件配置，详见第 4 章配置软件说明。

3.6 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

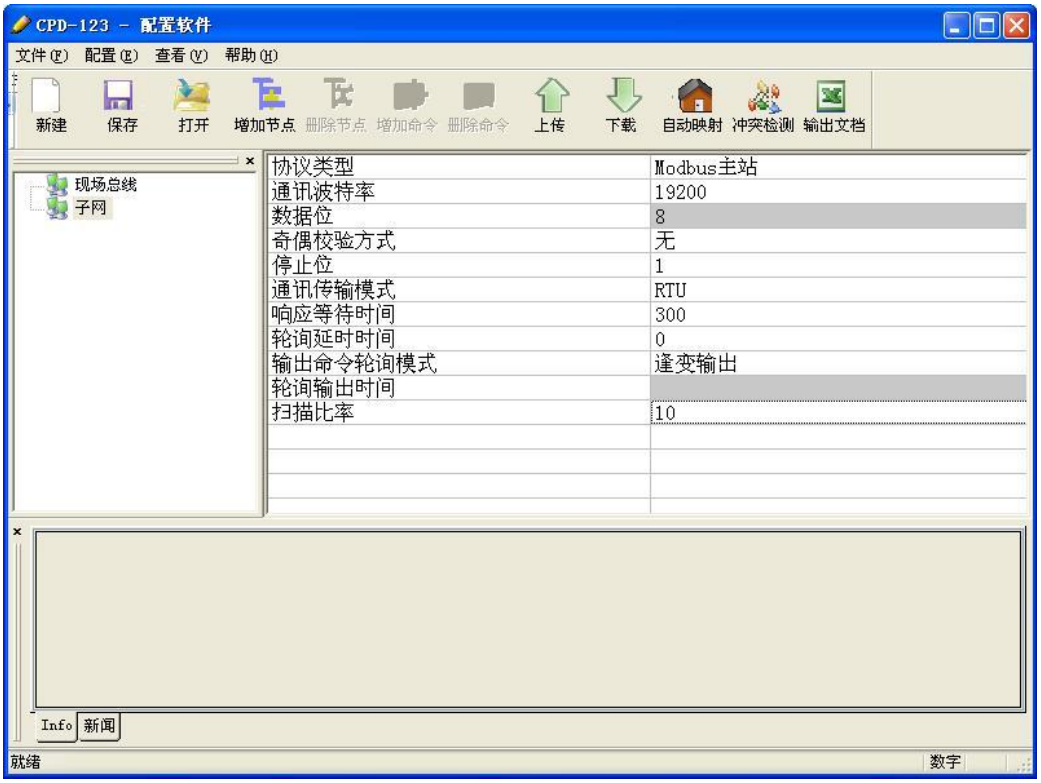
4 配置软件说明

4.1 配置前注意事项

CPD-123 是一款基于 Windows 平台，用来配置现场总线网关设备 CPD-521 能设置 Modbus 现场总线的相关参数及命令。

注意：CPD-521 的配置是需要通过 232 串口和电脑连接，用户可自行设计 TTL 转 232 电路或选购配套评估板以实现对模块的配置，评估板的使用参见《紧凑型嵌入式模块系列产品评估板 CEV-511 产品手册》。

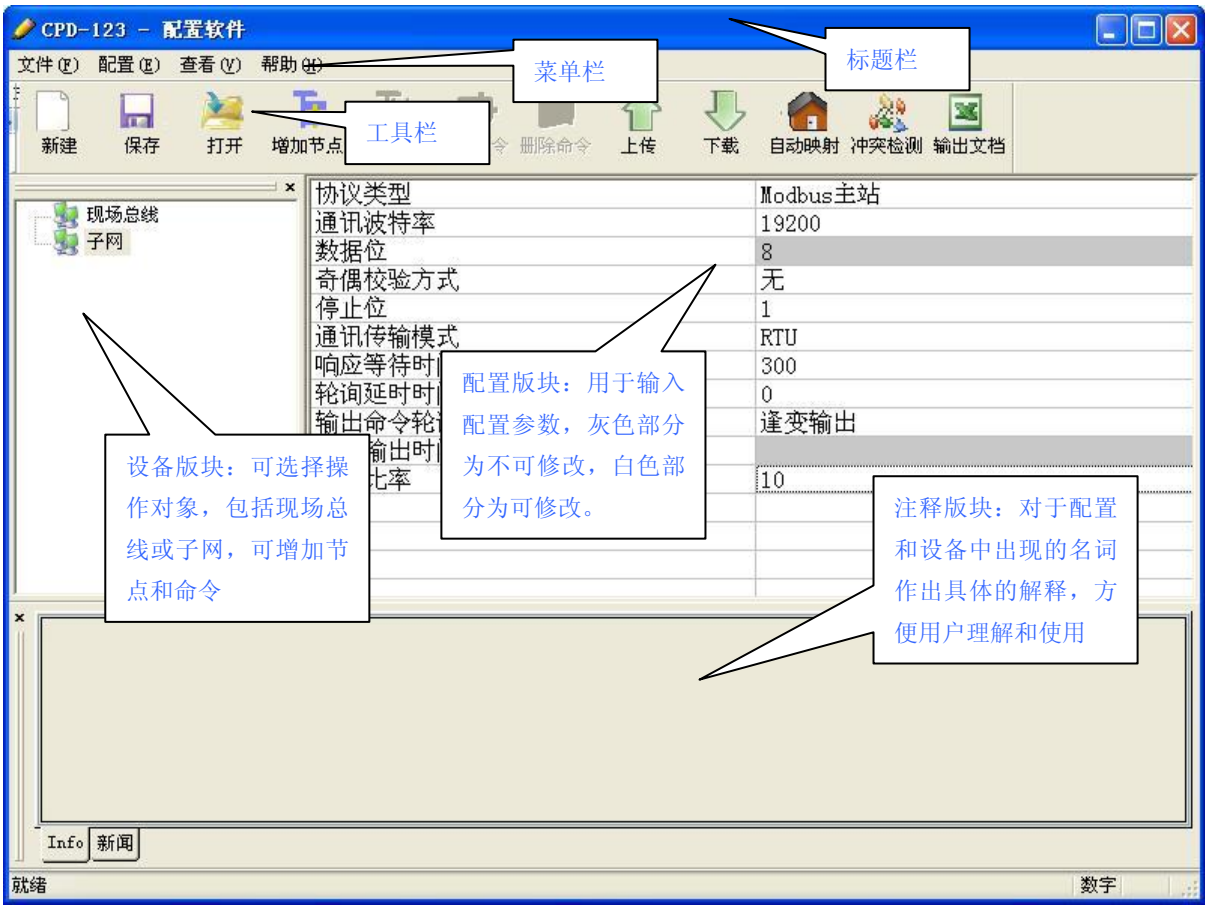
双击图标即可进入配置主界面：



4.2 用户界面

CPD-123 的界面包括：标题栏、菜单栏、工具栏、状态栏、设备版块、配置版块和注释版块。

备注：在该软件中，所有的灰色部分为不可更改项。



工具栏：

工具栏如下图所示：

从左至右的功能分别是：新建、保存、打开、增加节点、删除节点、增加命令、删除命令、上传、下载、自动映射、冲突检测、输出文档。其中，

新建：新建一个配置工程

打开：打开一个配置工程

保存：保存当前配置

增加节点：增加一个 Modbus 从站节点

删除节点：删除一个 Modbus 从站节点

增加命令：增加一条 Modbus 命令

删除命令：删除一条 Modbus 命令

上传：将配置信息从模块中读取上来，并且显示在软件中

下载：将配置信息从软件中下载到模块

自动计算：自动计算配置命令的无冲突网关内存映射地址

冲突检测：检测输入输出数据占用的内存区域是否冲突

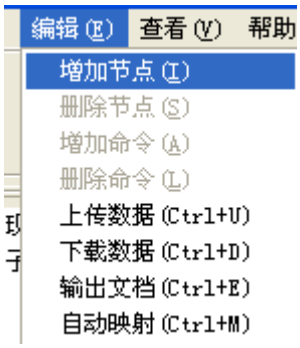
输出文档：将当前配置输出到本地硬盘，以.xls 文件格式保存

4.3 设备视图操作

4.3.1 设备视图界面

4.3.2 设备视图操作方式

对于设备视图，支持如下三种操作方式：编辑菜单、编辑工具栏和右键编辑菜单。



4.3.3 设备视图操作种类

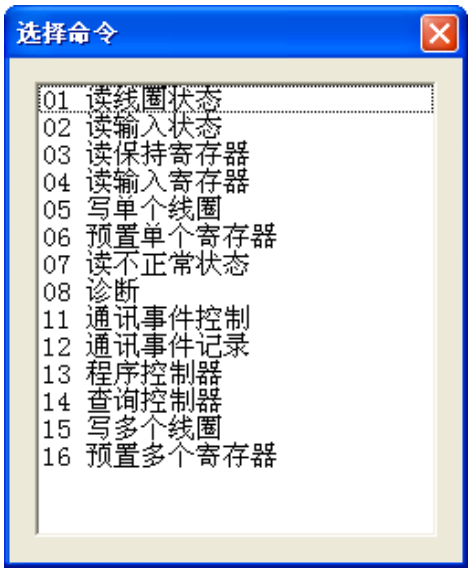
1）增加节点操作：在子网或已有节点上单击鼠标左键，选中该节点，然后执行增加节点操作。在子网下增加一个名字为“Node（0）”的节点。**注意 CPD-521 只支持配置一个 Modbus 节点。**

2）删除节点操作：单击鼠标左键，选中待删除节点，然后执行删除节点操作。该节点及其下所有命令全部删除。

3）增加命令操作：在节点上单击鼠标左键，然后执行增加命令操作，为该节点添加命令。弹出如下选择命令对话框，供用户选择，如下图所示：

目前支持命令号：01，02，03，04，05，06，15，16 号命令

选择命令：双击命令条目



4）删除命令操作：单击鼠标左键，选中待删除命令，然后执行删除命令操作。该命令即被删除。

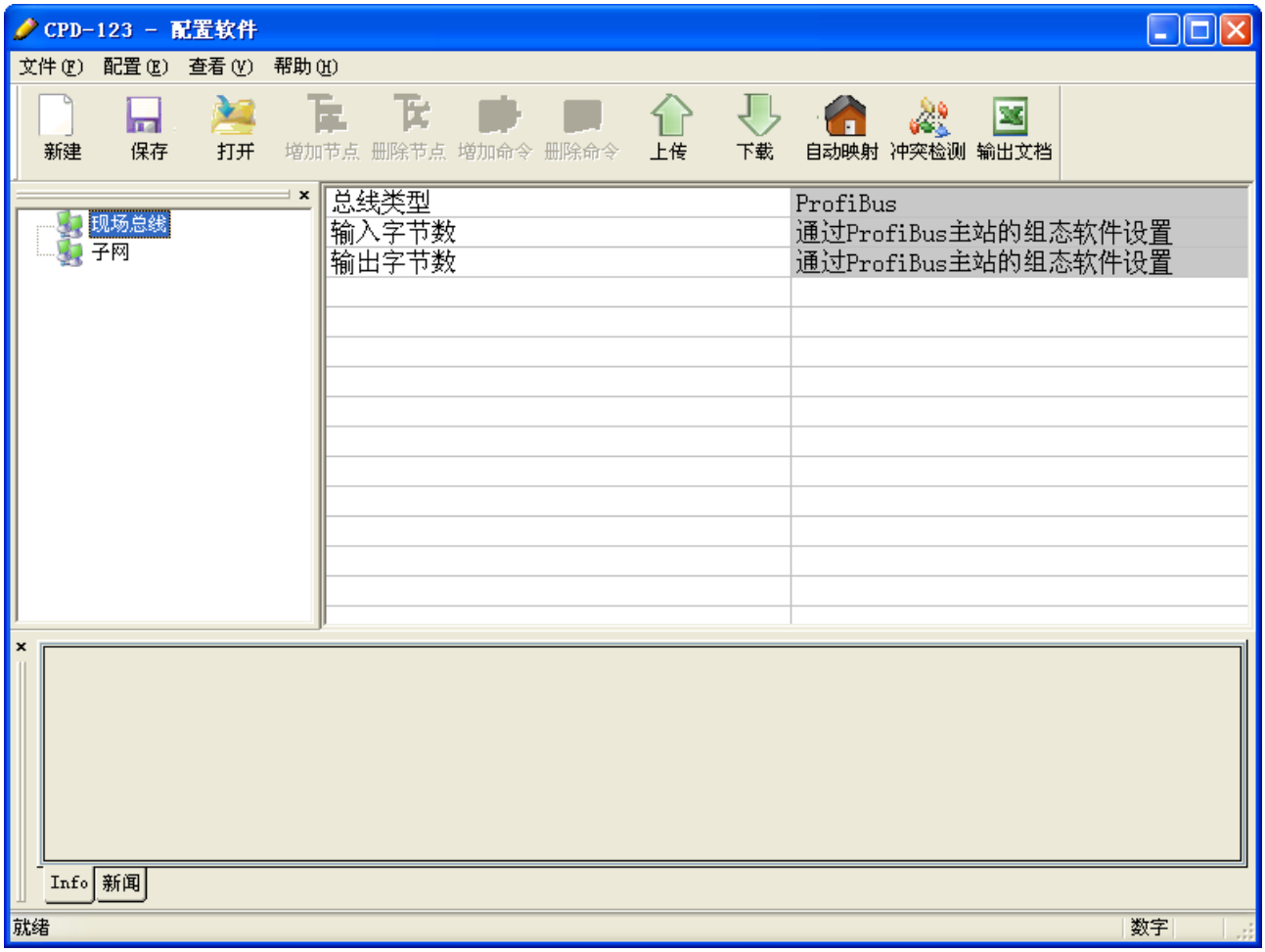
5）节点重命名操作：在需要重命名的节点上单击鼠标左键，在对应的配置视图界面即可对节点重命名。

4.4 配置视图操作

4.4.1 现场总线配置视图界面

在设备视图界面，单击现场总线，配置视图界面显示如下图：

输入输出字节数由组态软件设置，但是不能超过上限，CPD-521 输入数据最大 244 字节，输出数据最大 244 字节，输入加输出最大 488 字节。

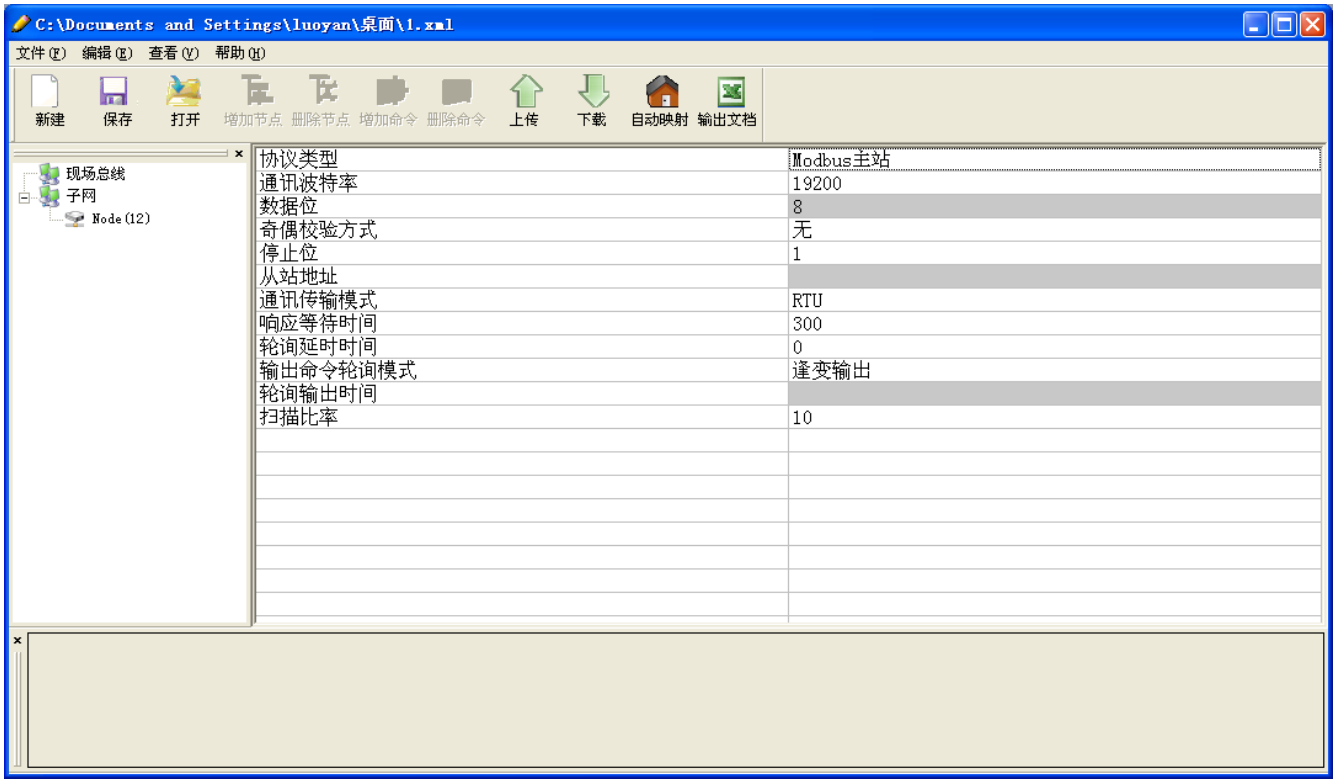


4.4.2 子网配置视图界面

可配置参数为：

通讯波特率、奇偶校验方式、停止位、响应等待时间、轮询延时时间、输出命令轮询模式、扫描比率。

配置视图界面显示如下：



通讯波特率：300，600，1200，2400，9600，19200，38400，57600，115200bps 可选

数据位：8 位

奇偶校验方式：无、奇、偶、标记、空格可选

停止位：1、2 可选

通讯传输模式：RTU

响应等待时间：当 Modbus 主站发送命令后，等待从站响应的时间，范围：300 ~ 60000ms

轮询延时时间：一条 Modbus 命令发完并收到正确响应或响应超时之后，发送下一条 Modbus 命令之前，延迟的时间，范围：0 ~ 2500ms

输出命令轮询模式：

Modbus 写命令（输出命令），有 3 种输出模式：连续输出，禁止输出，逢变输出

连续输出：与 Modbus 读命令输出方式相同，根据扫描比率进行扫描输出

禁止输出：禁止输出 Modbus 写命令

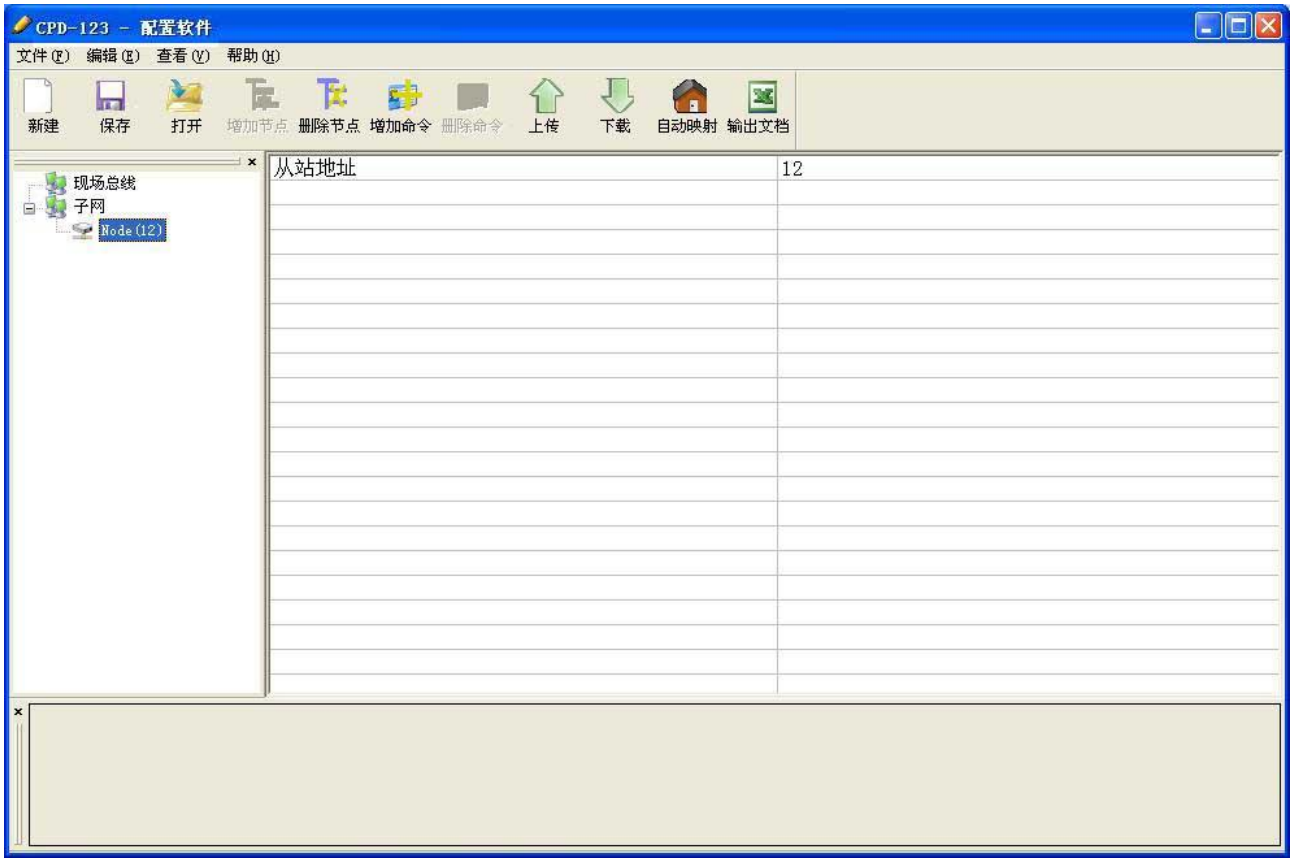
逢变输出：输出数据有变化时，输出写命令，并在接收到正确响应后停止输出

扫描比率：慢速扫描周期与快速扫描周期的比值，如果该值设为 10，那么快速扫描命令发出 10 次，

慢速扫描命令发出 1 次

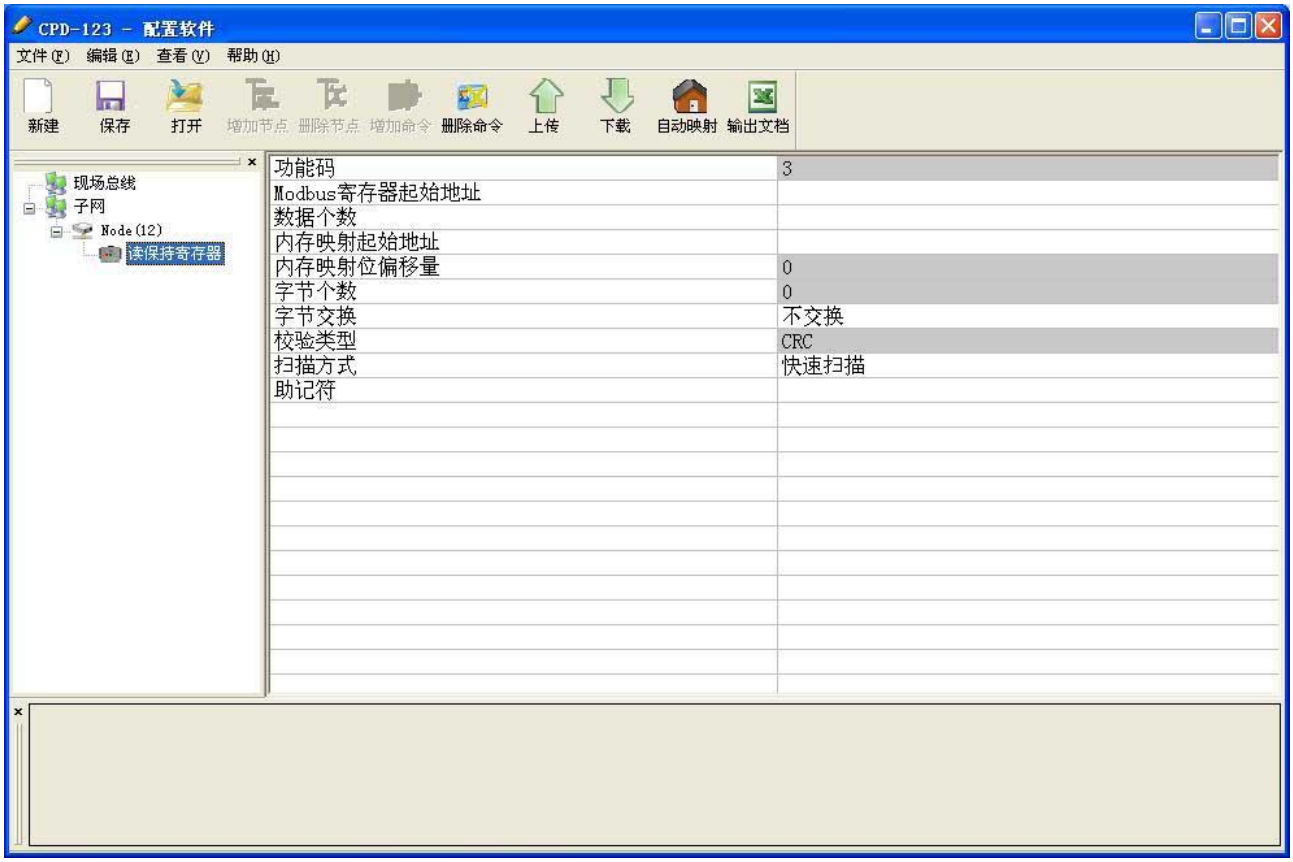
4.4.3 节点配置视图界面

在设备视图界面，单击节点，配置视图界面显示如下：



4.4.4 命令配置视图界面

在“Modbus 主站”模式下，在设备视图界面，单击命令，配置视图界面显示如下：



Modbus 寄存器起始地址：Modbus 从站设备中寄存器/开关量/线圈等起始地址，范围是 0 ~ 65535

数据个数：Modbus 从站设备中寄存器/开关量/线圈的个数。

内存映射起始地址：在模块内存缓冲区中数据的起始地址

数据在模块内存中映射的地址范围

读命令：0x0000~0x00F3

写命令：0x4000~0x40F3

可通过“自动计算映射地址”来让软件运算。

内存映射位偏移量（0 ~ 7）：对于位操作指令，起始位在字节中的位置，范围是 0 ~ 7。

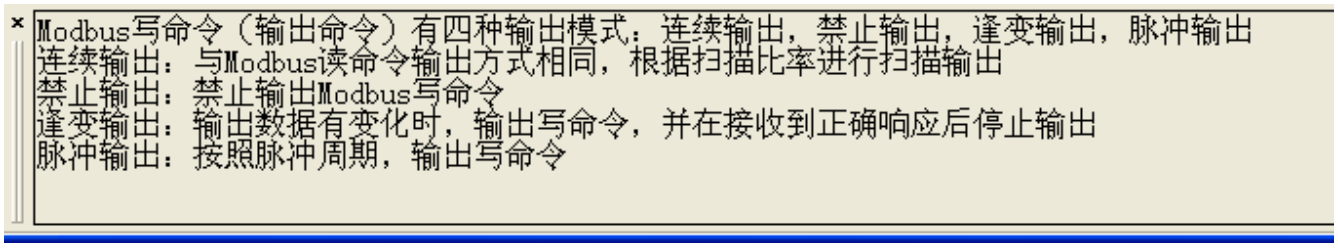
字节交换：有三种类型：不交换，两字节交换，四字节交换。Modbus、PROFIBUS-DP 字节排列顺序为最高有效字节（MSB）优先，DeviceNet 字节排列顺序为最低有效字节（LSB）优先，用户可能需要交换字节顺序才能得到正确的数值。

扫描方式：有两种扫描方式，快速扫描和慢速扫描，适应用户对不同的命令的快速扫描或慢速扫描的

要求。慢速扫描等于快速扫描乘以扫描比率（在“子网”设置界面中设置）

4.4.5 注释视图

注释视图显示相应配置项的解释。如配置“输出命令轮询模式”时，注释视图显示如下：



4.5 上传和下载数据

4.5.1 上传数据

选择上传数据，将网关配置信息从设备上传到软件中，在上传数据之前，请选择当前使用的串口：

点击“上传数据”后，若上传成功，显示界面如下：

4.5.2 下载数据

选择下载数据，将软件配置的信息下载到网关设备，在下载数据之前，请选择当前使用的串口：

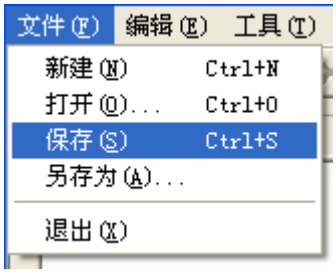
点击“下载数据”后，若下载成功，显示界面如下：

备注：在下载之前，请先确认所有的配置已经完成。

4.6 打开和保存配置

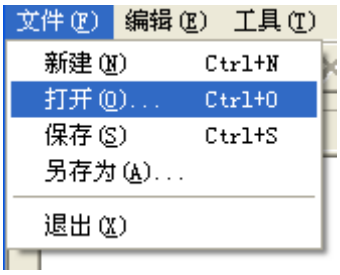
4.6.1 保存配置工程

如下图选择“保存”，或者直接点击工具栏“保存”，可以将配置好的工程以.xml 文档保存。



4.6.2 打开配置工程

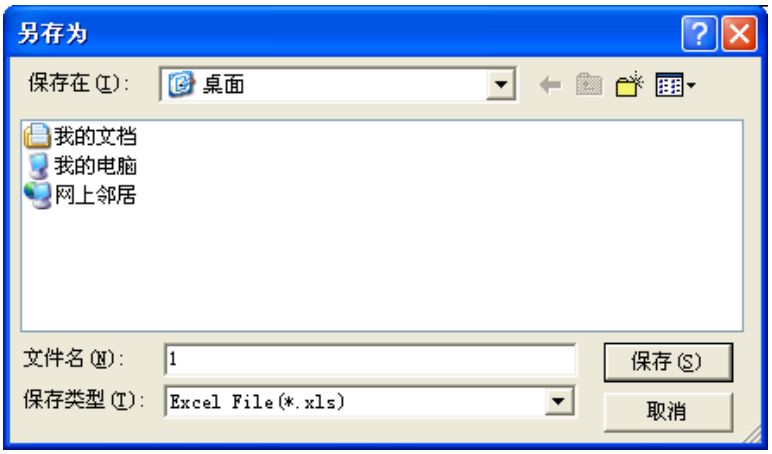
如下图选择“打开”，或者直接点击工具栏“打开”，可以将以保存的.xml 文件打开。



4.7 EXCEL 文档输出

Excel 配置文档输出有助于用户查看相关配置。

选择“输出文档”，将配置信息输出到 Excel 文档保存，选择合适的路径，如下所示：



双击打开.xls 文件，分为“命令列表”，“现场总线”，“子网”三个部分。

子网：Modbus 子网参数，如下图所示：

Microsoft Excel - 1.xls

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	协议类型	通讯波特率	数据位	奇偶校验方式	停止位	从站地址	通讯传输模式	响应等
2	Modbus主站	19200	8	无	1		RTU	300
3								

命令列表：Modbus 命令列表，如下图所示：

Microsoft Excel - 1.xls

	B	C	D	E	F	G	H	
1	功能码	起始寄存器地址	数据个数	内存映射起始地址	内存映射位偏移量	字节个数	字节交换	校验
2	3	0	10	0000H	0	20	不交换	CRC
3	4	0	10	0014H	0	20	不交换	CRC
4	6	0	1	4000H	0	2	不交换	CRC
5								

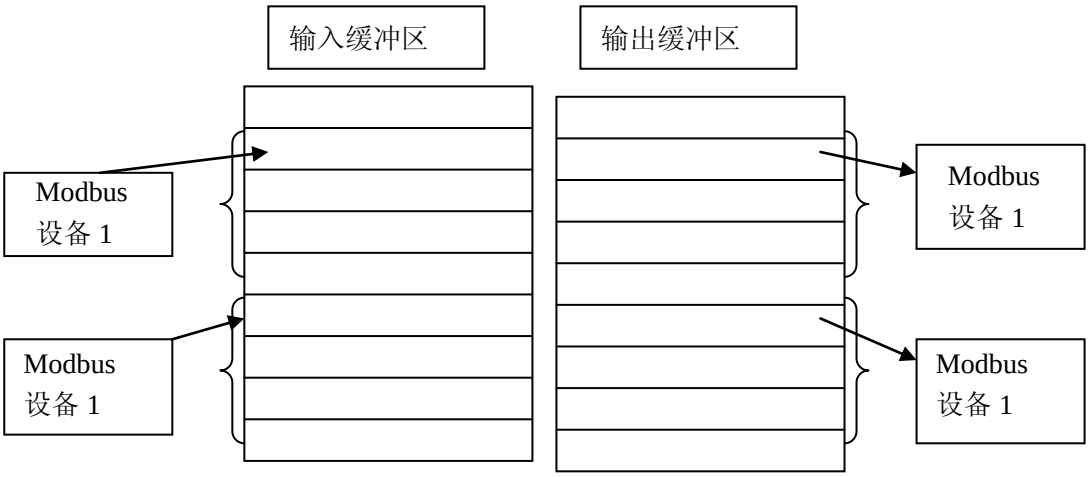
现场总线：总线类型和相关参数，如下图所示：

Microsoft Excel - 1.xls

	A	B	C	D
1	总线类型	输入字节数	输出字节数	输入有效数据长度
2	Profibus	通过Profibus主站的组态软件设置	通过Profibus主站的组态软件设置	关闭

5 Modbus 主站工作原理

CPD-521 的 Modbus 和 PROFIBUS 之间的数据转换通过“映射”关系来建立。在 CPD-521 中有两块数据缓冲区，一块是 PROFIBUS 网络输入缓冲区，另一块是 PROFIBUS 网络输出缓冲区。Modbus 读取命令将读取的数据写入到网络输入缓冲区，供 PROFIBUS 网络读取。Modbus 写寄存器类的命令从网络输出缓冲区取数据，通过写命令输出到相应的 Modbus 设备。



用户可以配置 **48** 条命令，每条命令可以一条 Modbus 命令读取一组连续的 Modbus 寄存器。

6 CPD-521 与 CPD-511 的区别

521 和 511 的主要区别为部分引脚定义，以及 521 使用 Modbus RTU 协议，作为 Modbus 主站与用户板通信，而 511 使用自定义协议，两者都通过 UART 与用户板通信。

6.1 硬件方面

两者使用的硬件完全一致，但在部分引脚定义方面有差异。

6.1.1 工作模式及 DP 地址引脚

CPD-521 对 511 的部分引脚功能做了改变，见下表：

No	CPD-511 引脚	CPD-521 引脚	CPD-511 引脚功能	CPD-521 引脚功能
第 36 号引脚	OM0	OM	工作模式	切换运行模式和配置模式
第 11 号引脚	OM1	DP0	工作模式	DP 地址位 0
第 35 号引脚	OM2	DP1	工作模式	DP 地址位 1
第 6 号引脚	SCLK	DP2	SPI 接口	DP 地址位 2
第 32 号引脚	MISO	DP3	SPI 接口	DP 地址位 3
第 31 号引脚	MOSI	DP4	SPI 接口	DP 地址位 4
第 7 号引脚	SS	DP5	SPI 接口	DP 地址位 5
第 5 号引脚	LED2B	DP6	网络状态 LED 输出	DP 地址位 6

6.1.2 LED 状态灯

与 CPD-511 相比，521 只使用两个 LED 状态灯，LED1A 和 LED1B，由于 LED2B 引脚用作 DP 地址位 6 功能，所以 521 模块需将 LED2A 引脚悬空，LED 指示说明详见 3.2.2.3 网络状态 LED 输出。

6.2 软件方面

CPD-511 使用一套完整的由泗博公司定义的基于对象式的自定义协议， **而 521 使用 Modbus RTU 协议，如果用户模板上有 Modbus RTU 协议，即可通过 CPD-521 连接至 PROFIBUS-DP 总线上。**

7 GSD 文件

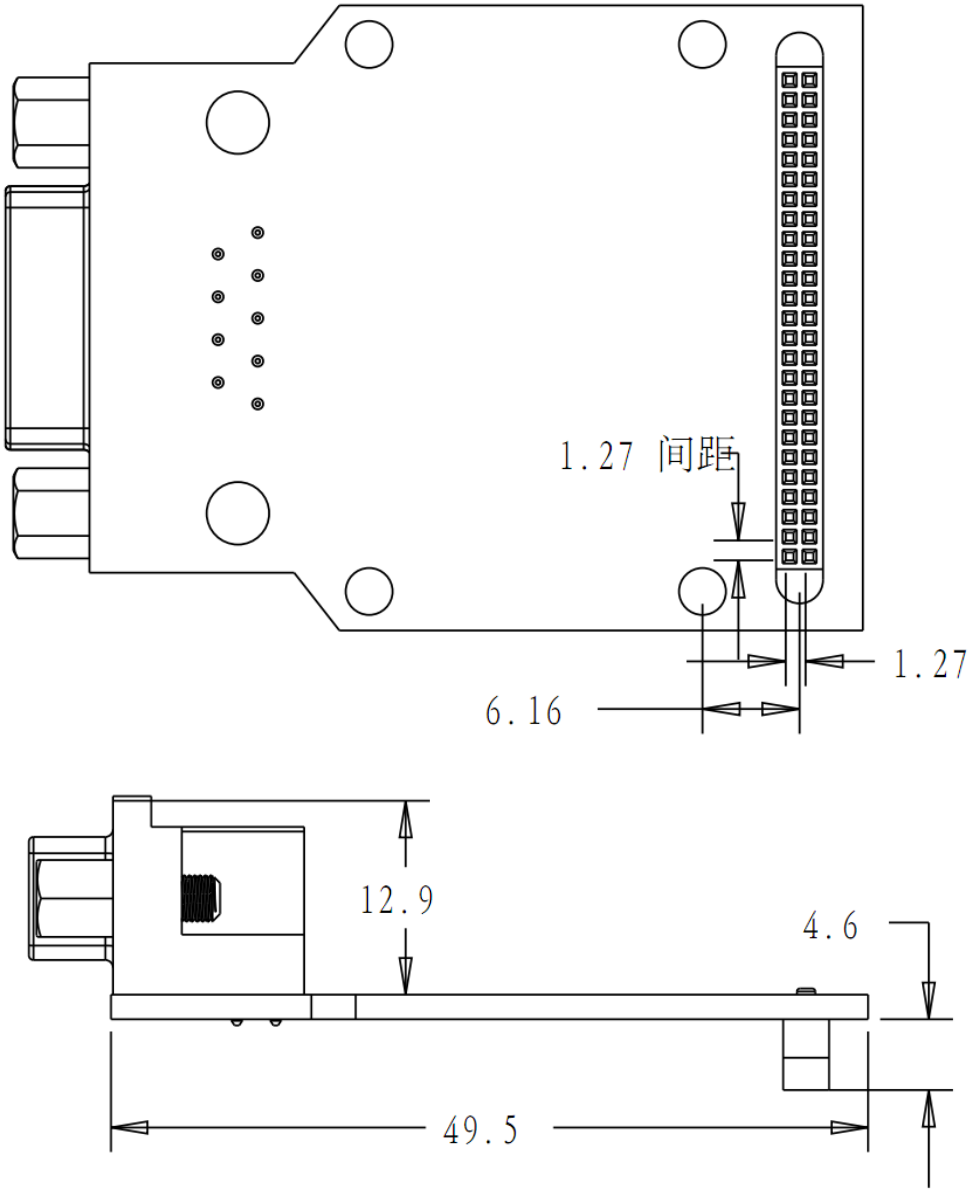
本产品提供示例 GSD 文件，方便用户开发使用。

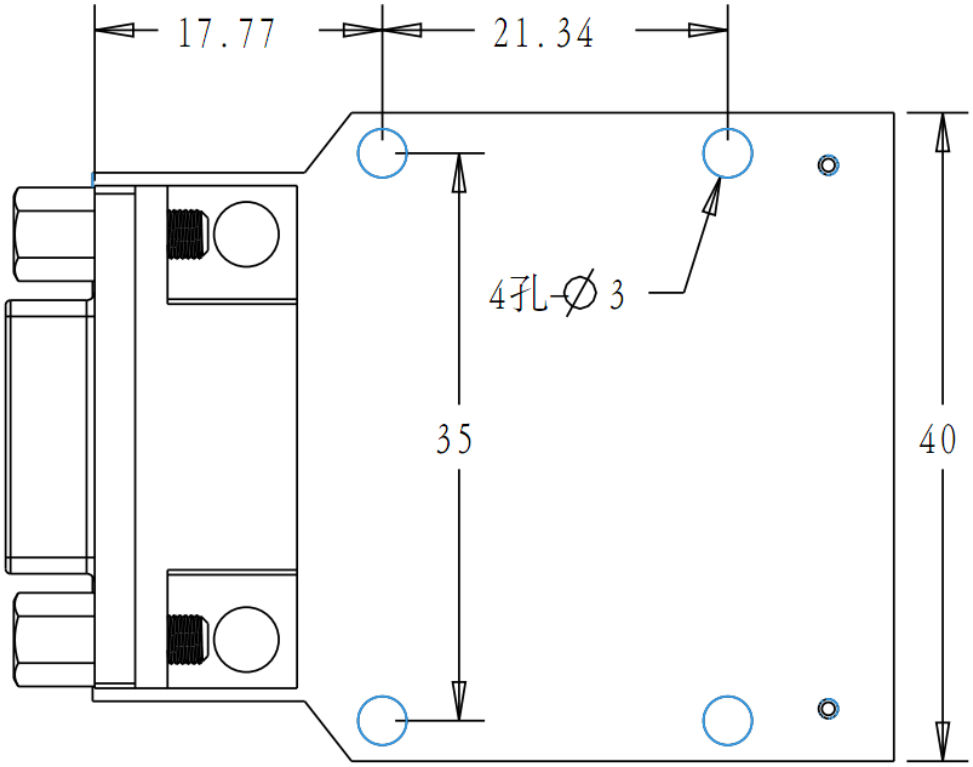
GSD 文件可使用记事本打开并编辑。

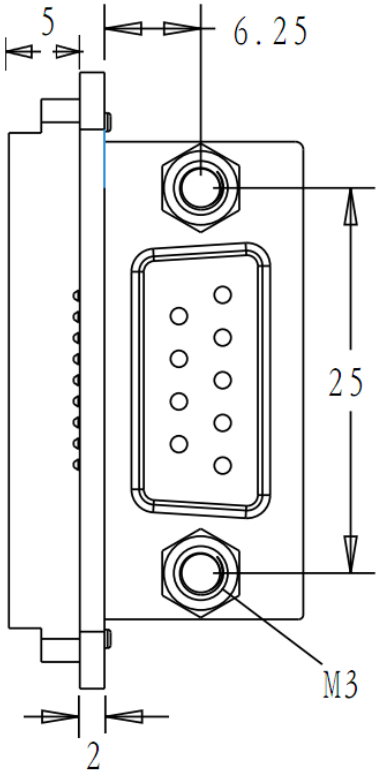
8 安装

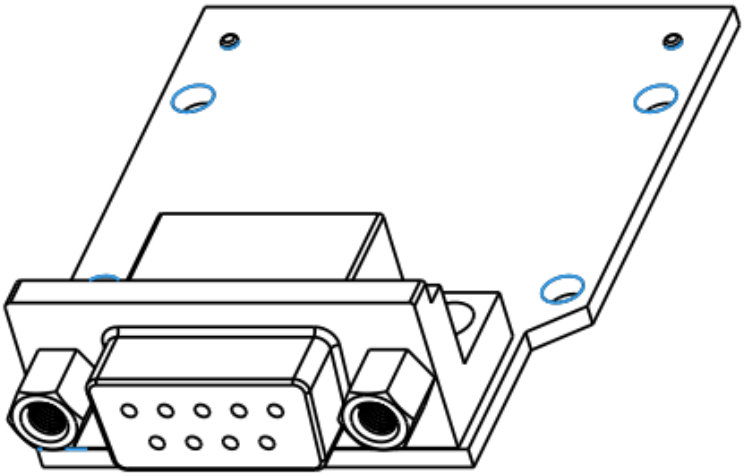
8.1 机械尺寸

尺寸：49mm（长）×40mm（宽）×20mm（高）

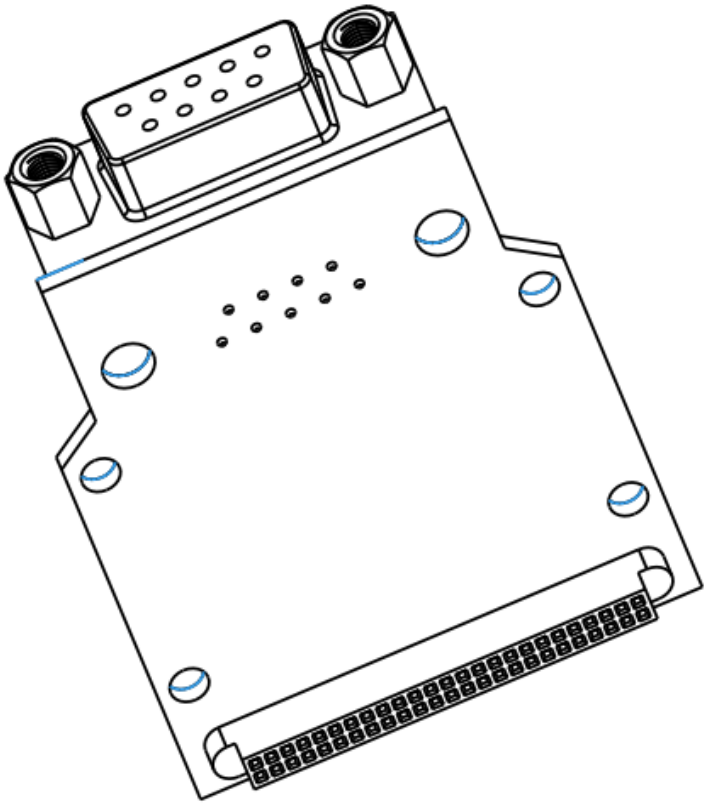



17.77
21.34
4孔-∅3
35
40


5
6.25
25
M3
2



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。

8.2 安装方法

使用 4 个定位螺柱安装。

9 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。

10 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。