

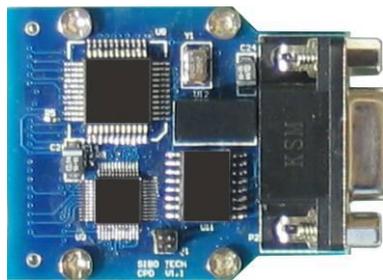
紧凑型嵌入式 PROFIBUS DP 模块

CPD-521

产品手册

V 1.5

Rev B



上海泗博自动化技术有限公司

SiboTech Automation Co., Ltd.

技术支持热线: 021-3126 5138

E-mail: support@sibotech.net

目 录

1 产品概述.....	3
1.1 产品功能.....	3
1.2 产品特点.....	3
1.3 技术指标.....	3
1.4 相关产品.....	4
2 硬件说明.....	5
2.1 机械尺寸.....	5
2.2 安装方法.....	8
2.3 产品外观.....	8
2.4 嵌入式接口.....	9
2.4.1 电源接口.....	12
2.4.2 UART 接口.....	12
2.4.3 工作模式设置.....	12
2.4.4 DP 地址设置.....	12
2.4.5 网络状态 LED 输出.....	14
2.5 PROFIBUS DP 接口.....	14
3 使用方法.....	15
3.1 产品开发流程.....	15
3.2 配置 CPD-521 的基本步骤.....	16
4 配置软件说明.....	17
4.1 用户界面.....	17
4.2 设备视图操作.....	19
4.2.1 现场总线.....	19
4.2.2 子网.....	20
4.2.3 节点.....	22
4.2.4 命令.....	23
4.3 工具说明.....	25
4.3.1 上传数据.....	25
4.3.2 下载数据.....	25
4.3.3 输出文档.....	26
4.3.4 自动映射.....	27
4.3.5 冲突检测.....	27
5 数据交换.....	28
5.1 MODBUS 主站工作原理.....	28
5.2 通用模式工作原理.....	28
5.2.1 PROFIBUS 输出数据格式.....	30
5.2.2 PROFIBUS 输入数据格式.....	30
5.2.3 控制方式详解.....	31
6 CPD-521 与 CPD-511 的区别.....	34

CPD-521

紧凑型嵌入式PROFIBUS DP模块

User Manual

6.1 硬件方面.....	34
6.1.1 工作模式及 DP 地址引脚.....	34
6.1.2 LED 状态灯.....	34
6.2 软件方面.....	35
7 版权申明.....	36
8 修订记录.....	37

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。具有相同的嵌入式接口(硬件)和接口协议 (Modbus 协议)。用户设备带有 Modbus 接口的无需额外修改程序了解其他协议，只需修改硬件接口，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，带有符合 PROFIBUS DP 标准的 DB9 接口
- PROFIBUS 支持 DPV1 协议，兼容 DPV0
- Modbus RTU/ASCII 通过 UART 接口与用户产品通讯
- 只要设备带有 Modbus RTU/ASCII 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
- 支持用户自定义协议，即通用模式
- 用户可选择使用自动探测地址方式还是使用 I/O 端口拨码开关方式设置 DP 地址

1.3 技术指标

[1] CPD-521 在 PROFIBUS 侧是 PROFIBUS DP V1/V0 从站，在串口侧是 MODBUS 主站或通用模式；

[2] CPD-521 作为通用模式时，支持字符超时、字符个数、分隔符控制方式，具有自动发送功能；

[3] PROFIBUS 波特率自适应，范围：9600~12Mbps；

[4] 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；

[5] PROFIBUS 接口 1KV 隔离；

[6] 供电：3.3VDC，功耗 700mW 左右；

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

[8] 外形尺寸：49mm（长）×40mm（宽）×20mm（高）

[9] CPD-521 嵌入式 Modbus RTU/ASCII 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：

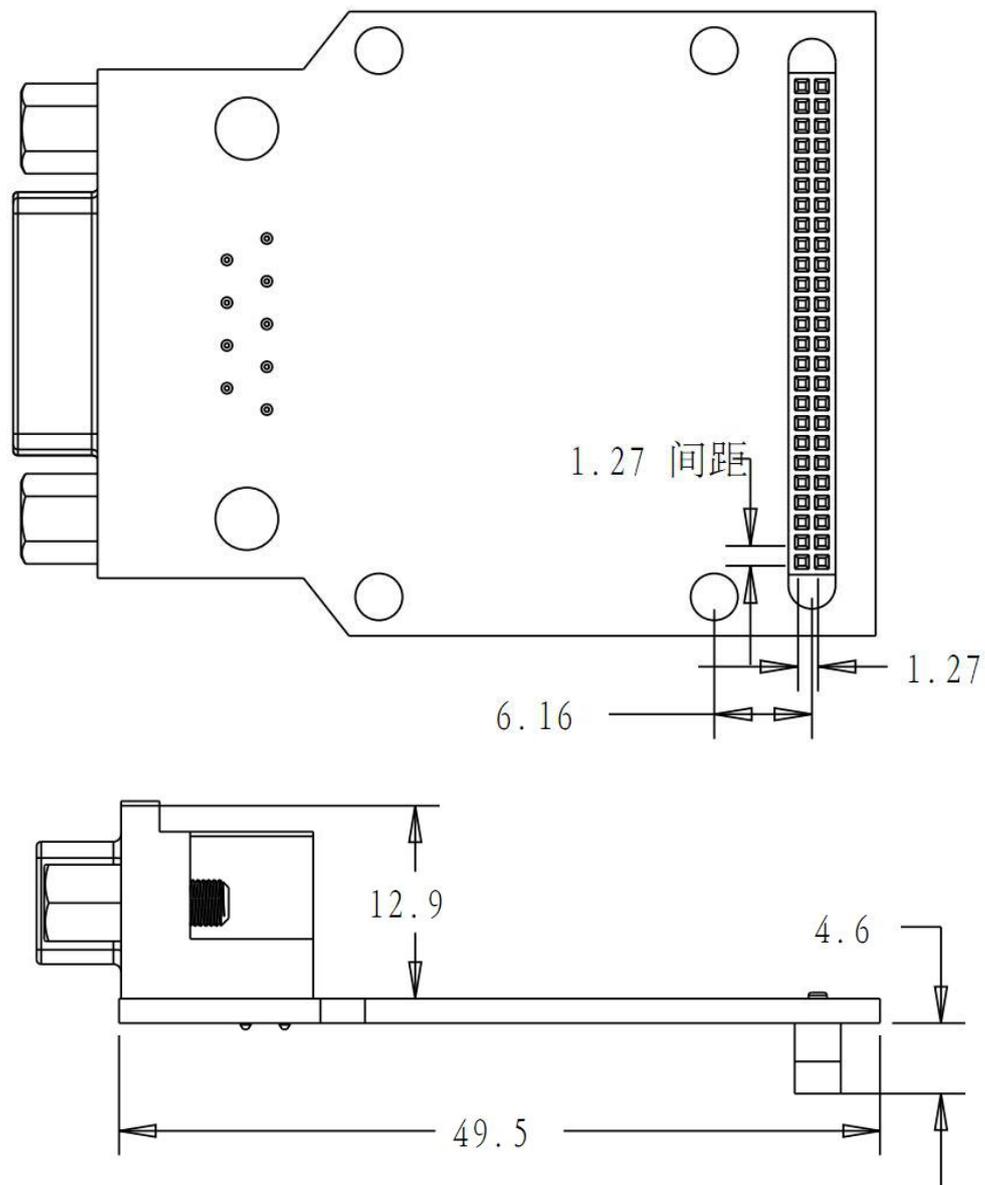
PM-160, PNE-422, PM-127 等

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：021-3126 5138

2 硬件说明

2.1 机械尺寸

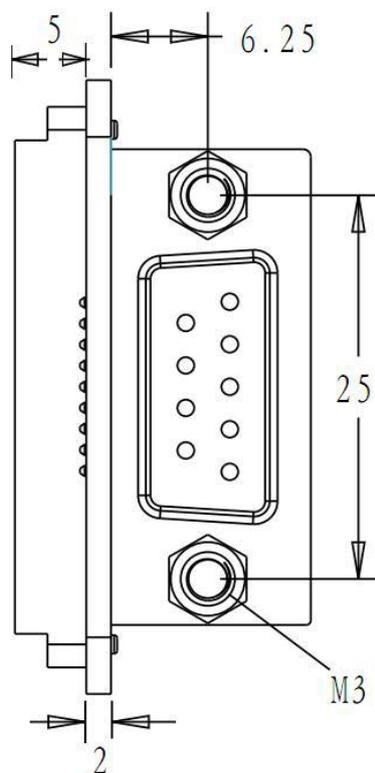
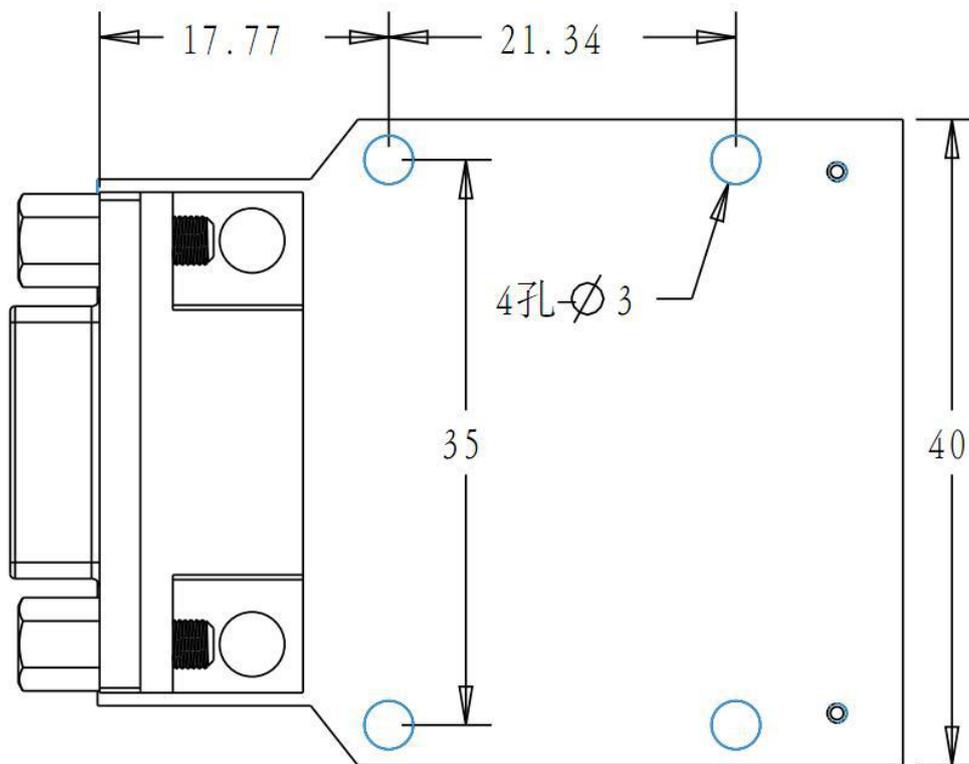
尺寸：49mm（长）×40mm（宽）×20mm（高）

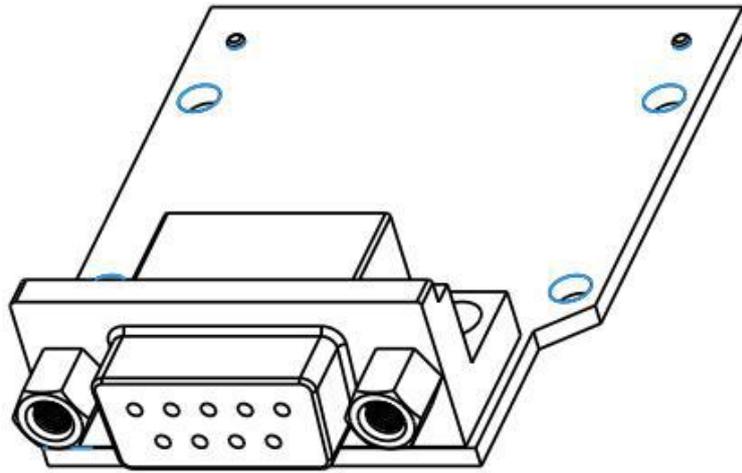


CPD-521

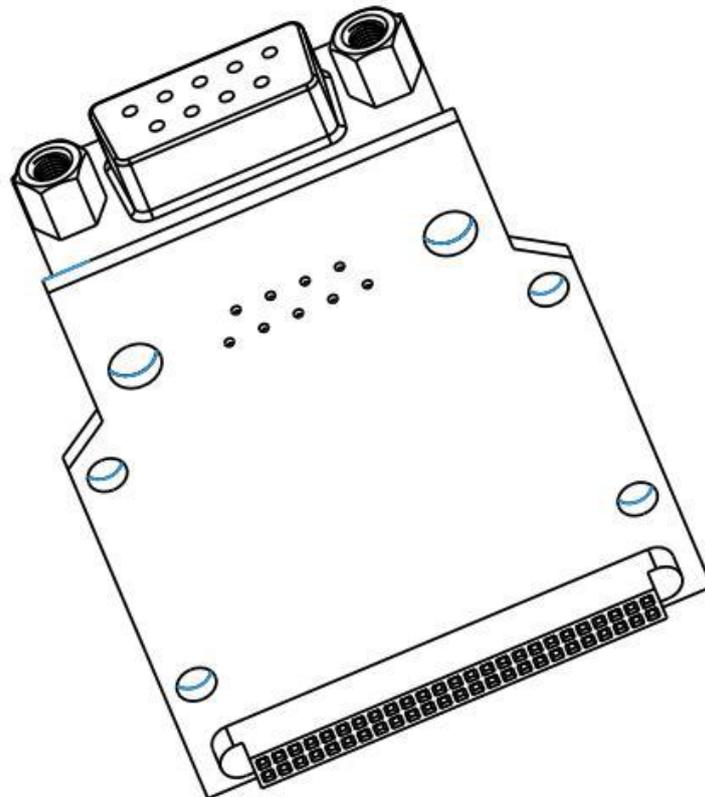
紧凑型嵌入式PROFIBUS DP模块

User Manual





比例2.000

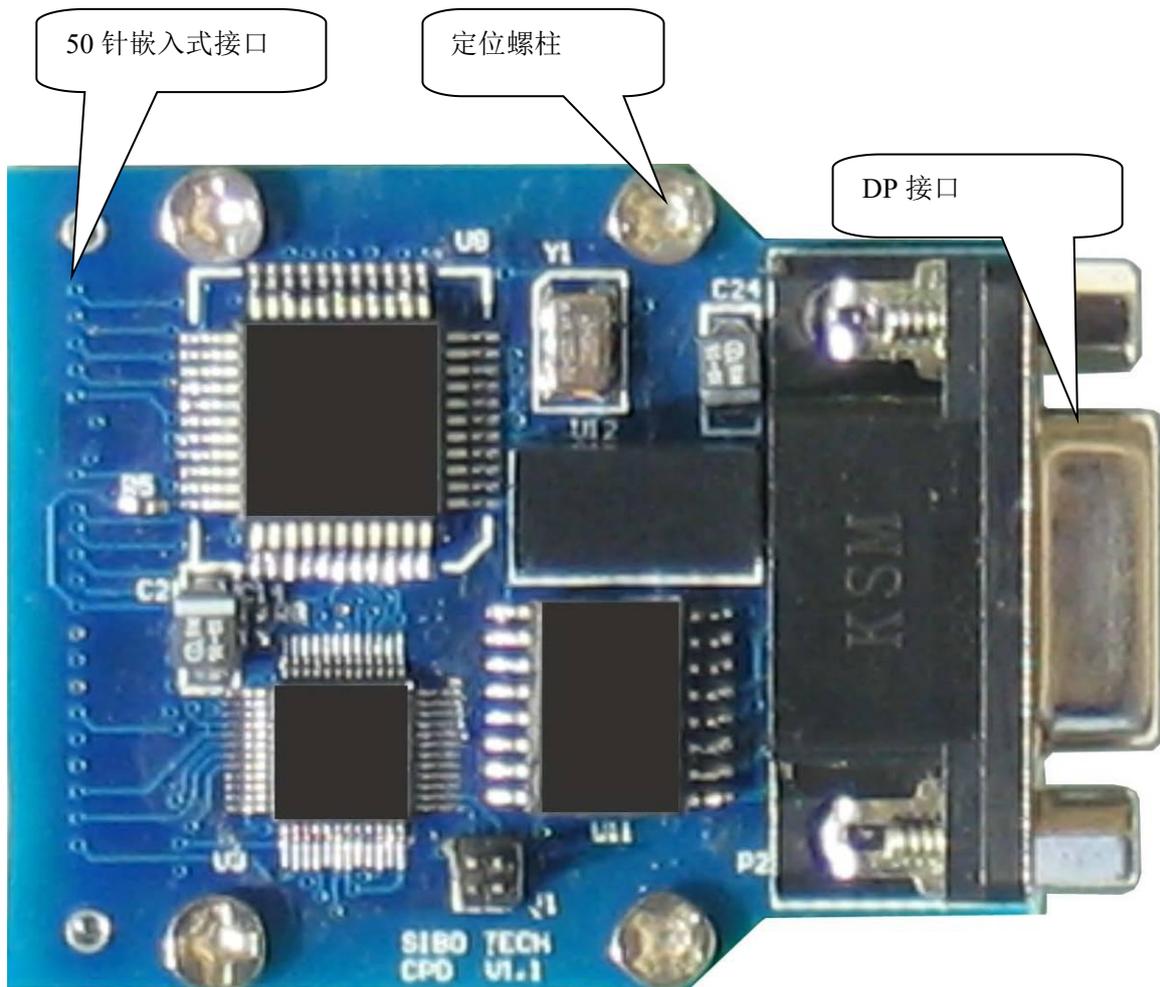


仅供参考，具体请见泗博公司提供的模块元器件封装库。

2.2 安装方法

使用 4 个定位螺柱安装。

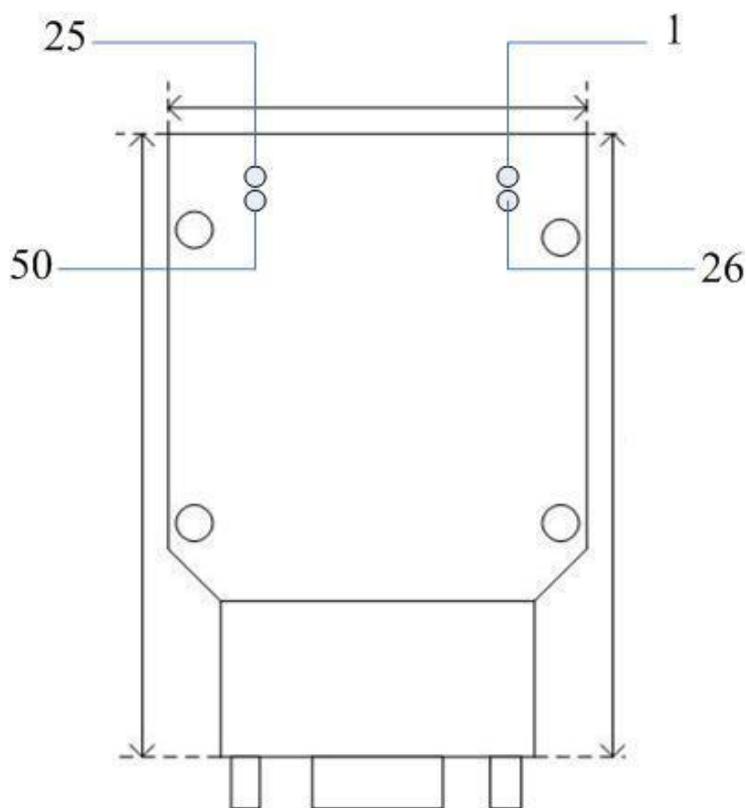
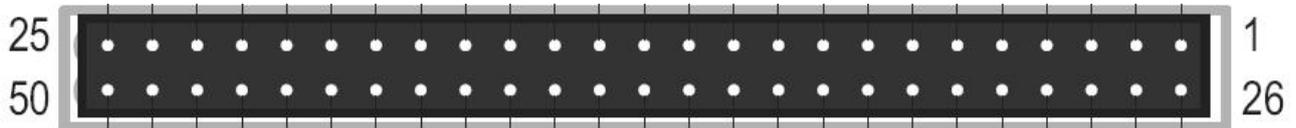
2.3 产品外观



注：此图仅供参考，产品外观应以实物为准。

2.4 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。

2.4.1 电源接口

引脚 1/12/37 为电源地，引脚 13/38 为电源+3.3VDC。

2.4.2 UART 接口

引脚 03: UART 接口，发送 TX。

引脚 28: UART 接口，接收 RX。

模块的 UART 接口可通过以下方式连接到电脑上（任选其一）：

- 评估板上的 RS232 接口，通过 RS232 转 USB 连接到电脑；
- 用户板转接到电脑；
- TTL 转 USB 连接到电脑。

2.4.3 工作模式设置

引脚 36 为工作模式：高电平表示 1 为运行模式；低电平表示 0 为配置模式。OM: Operating Mode 的缩写。

工作模式索引	OM	描述
0	0	配置模式
1	1	运行模式

当模块处于配置模式时，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 5 章配置软件说明。运行模式时，CPD-521 不能进行上下载操作。

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。

2.4.4 DP 地址设置

CPD-521 的 DP 地址有两种设置方式：使用引脚设置 DP 地址和使用配置软件 CPD-123 设置“自动探

测地址”方式来实现。

配置软件 CPD-123 中，选中“现场总线”可看到“PROFIBUS 地址设置方式”设置，如下图：



“PROFIBUS 地址设置方式”有两个选项：

- I/O 端口设置：CPD-521 使用引脚设置 DP 地址。
- 自动探测地址：CPD-521 会自动探测 Modbus 从站的地址，将 Modbus 从站地址作为 PROFIBUS DP 从站地址使用。

具体如何实现请见下面说明：

(1) 使用引脚设置 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

(2) 使用配置软件设置为“自动探测地址”方式设置 DP 地址

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。

2.4.5 网络状态 LED 输出

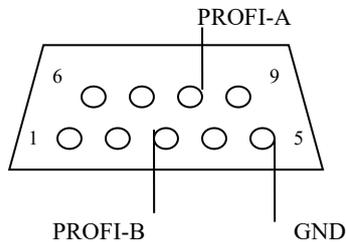
注意这些 LED 输出信号不能直接驱动 LED 灯，必须通过三极管等器件驱动 LED 灯。

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)

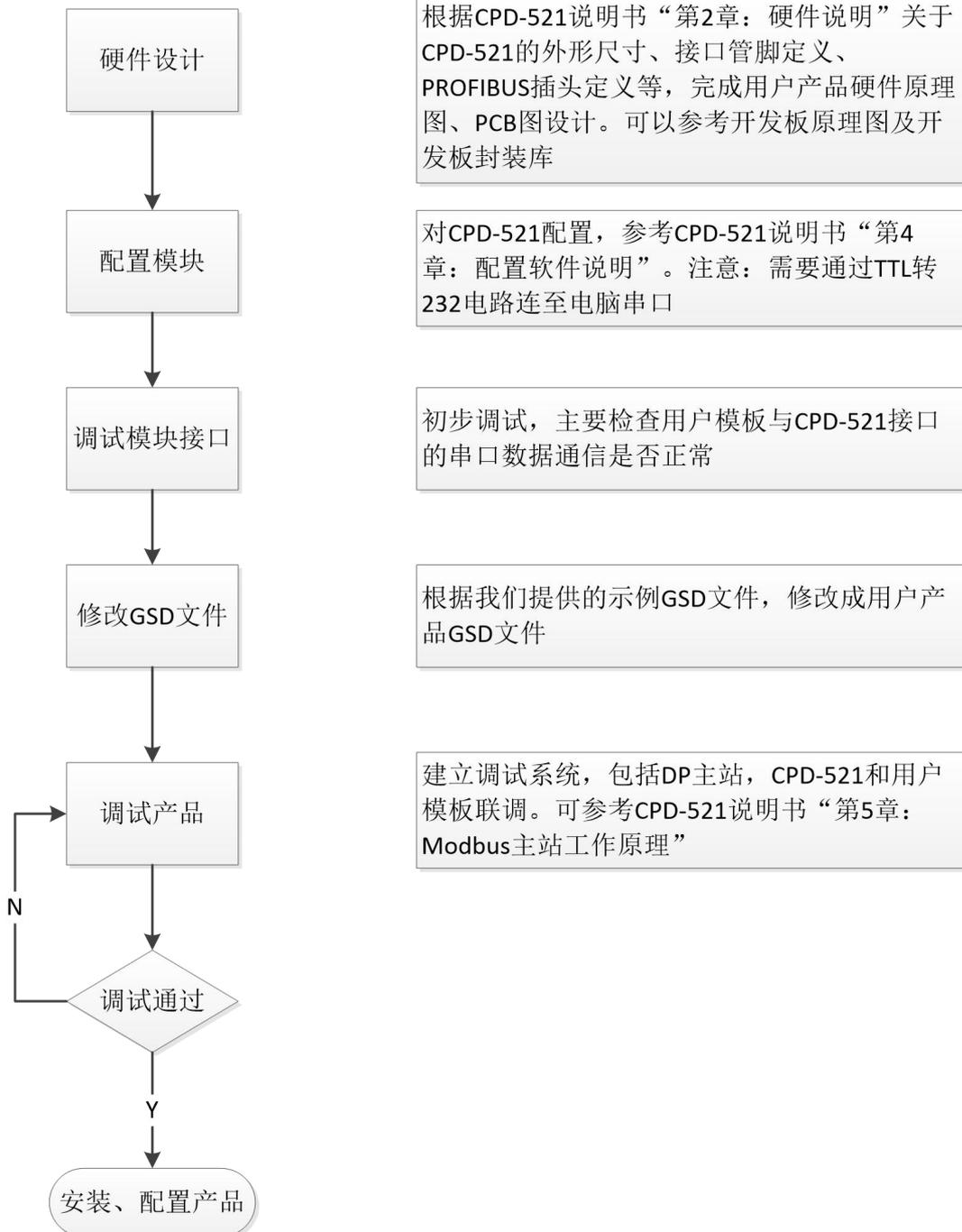
2.5 PROFIBUS DP 接口



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

3 使用方法

3.1 产品开发流程



3.2 配置 CPD-521 的基本步骤

1. 按照说明书第 2 章完成硬件接线，给模块上电。
2. 登录官网 www.sibotech.net 下载配置软件 CPD-123 和 GSD 文件。
 - ◆ 下载过程中遇到任何问题，请联系我们021-3126 5138。
3. 安装好配置软件 CPD-123，双击桌面快捷方式，打开配置界面，有默认配置可供参考。但用户需根据自己的需求修改配置，下载到 CPD-521 中。
 - ◆ CPD-521 必须要在配置模式下，才能进行上下下载配置操作。
 - ◆ 如何进入配置模式/运行模式？引脚 36 为工作模式设置：设置高电平 1 为运行模式；设置低电平 0 为配置模式。详见“第 2.4.3 章工作模式设置”。
 - ◆ 若提示下载不成功：请检查串口接线是否正确？计算机所用端口号是否正确，该端口是否正常可用？或请联系我们进行技术支持（021-3126 5138）协助。
4. 下载完成后，需要将 CPD-521 设置为运行模式，给模块重新上电。当在运行模式时，才可进行正常通信。
5. 将 GSD 文件导入 PROFIBUS DP 主站设备的组态软件中，进行 CPD-521 作为 PROFIBUS DP 从站的一些基本设置。
 - ◆ 请注意使用的 GSD 文件中“Ident_Number”的数值需与配置软件中“设备 ID”的数值相一致；若不一致，则不能进入数据交换状态。GSD 文件中默认的“Ident_Number”值是 DC9H，配置软件中“设备 ID”默认设置也是 DC9H（此值为十六进制显示）。
6. 以上完成即可进行通信调试。

4 配置软件说明

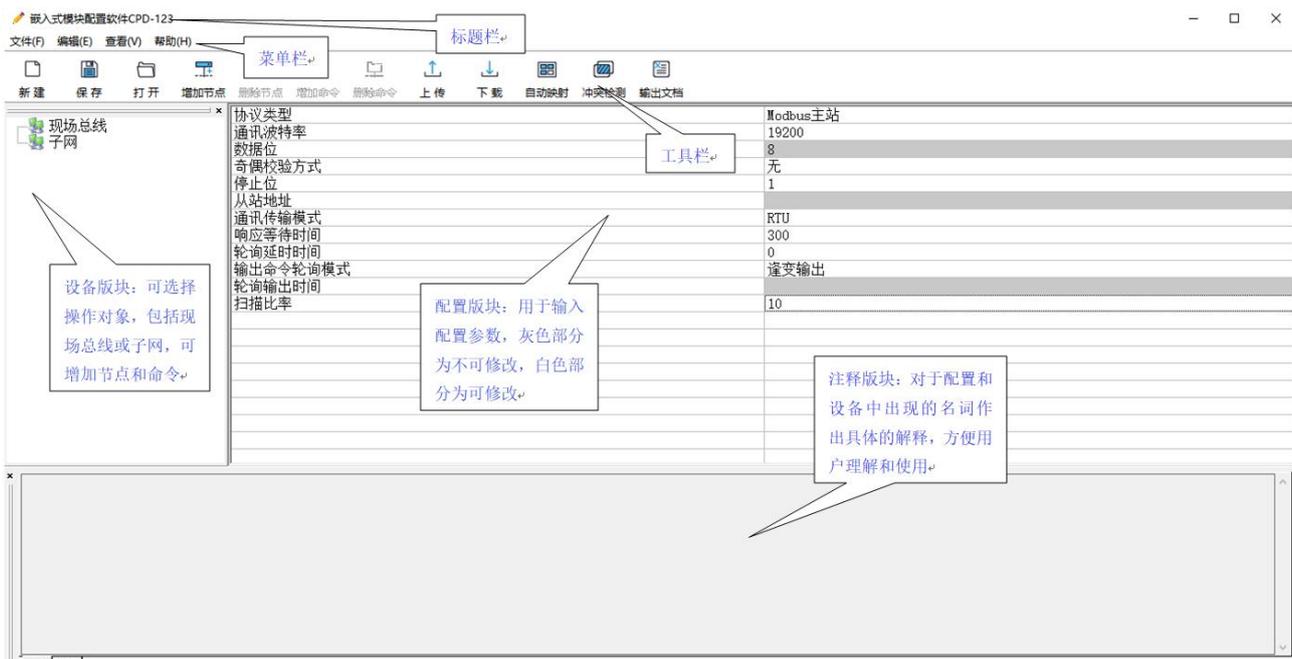
CPD-123 是一款基于 Windows 平台，用来配置 CPD-521 相关参数和命令的配置软件。

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》。

4.1 用户界面

CPD-123 的界面包括：标题栏、菜单栏、工具栏、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
www.sibotech.net

载、自动映射、冲突检测、输出文档。其中，



新建 新建：新建一个配置工程



打开 打开：打开一个配置工程



保存 保存：保存当前配置



增加节点 增加节点：增加一个 Modbus 从站节点



删除节点 删除节点：删除一个 Modbus 从站节点



增加命令 增加命令：增加一条 Modbus 命令



删除命令 删除命令：删除一条 Modbus 命令



上传 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 下载：将配置信息从软件中下载到模块



自动映射 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 冲突检测：检测输入输出数据占用的内存区域是否冲突

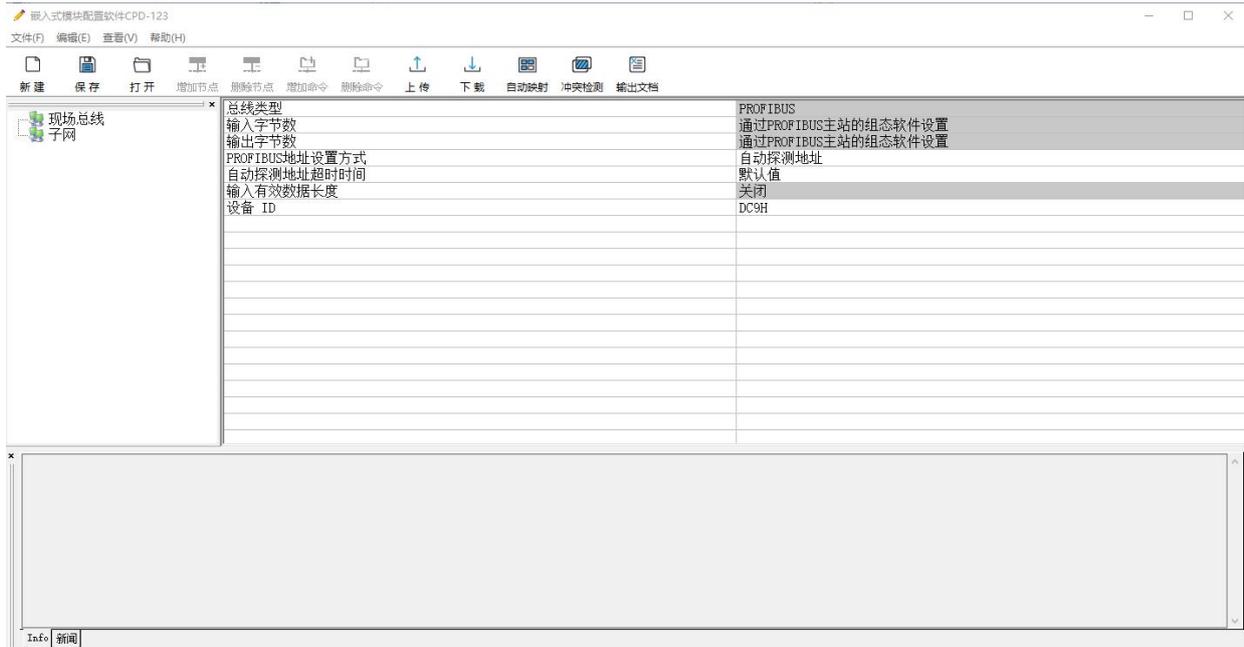


输出文档 输出文档：将当前配置输出到本地硬盘，以.xls 文件格式保存

4.2 设备视图操作

4.2.1 现场总线

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。

➤ PROFIBUS 地址设置方式：有“自动探测地址”和“I/O 端口设置”两个选项。

(1) 自动探测地址：CPD-521 可以自动探测 Modbus 从站地址，并将探测到的 Modbus 从站地址用作 PROFIBUS 从站地址。

(2) I/O 端口设置：用户使用 I/O 端口设置来设置 CPD-521 的 PROFIBUS 从站地址。

注意：“自动探测地址”只能在 Modbus 主站模式下使用，通用模式下不可用，当模式调制为通用模式时，此处会被强制执行为“I/O 端口设置”。

➤ 自动探测地址超时时间：当“PROFIBUS 地址设置方式”选择“自动探测地址”时有效，有“默认值”和“自定义”两个选项。

(1) 默认值：不同波特率的默认超时时间不同（波特率 bps/默认超时时间 ms：300/180，600/90，1200/60，9600/15，19200/10，38400/10，57600/10，115200/10）

(2) 自定义：手动输入超时时间，范围：1~60000。

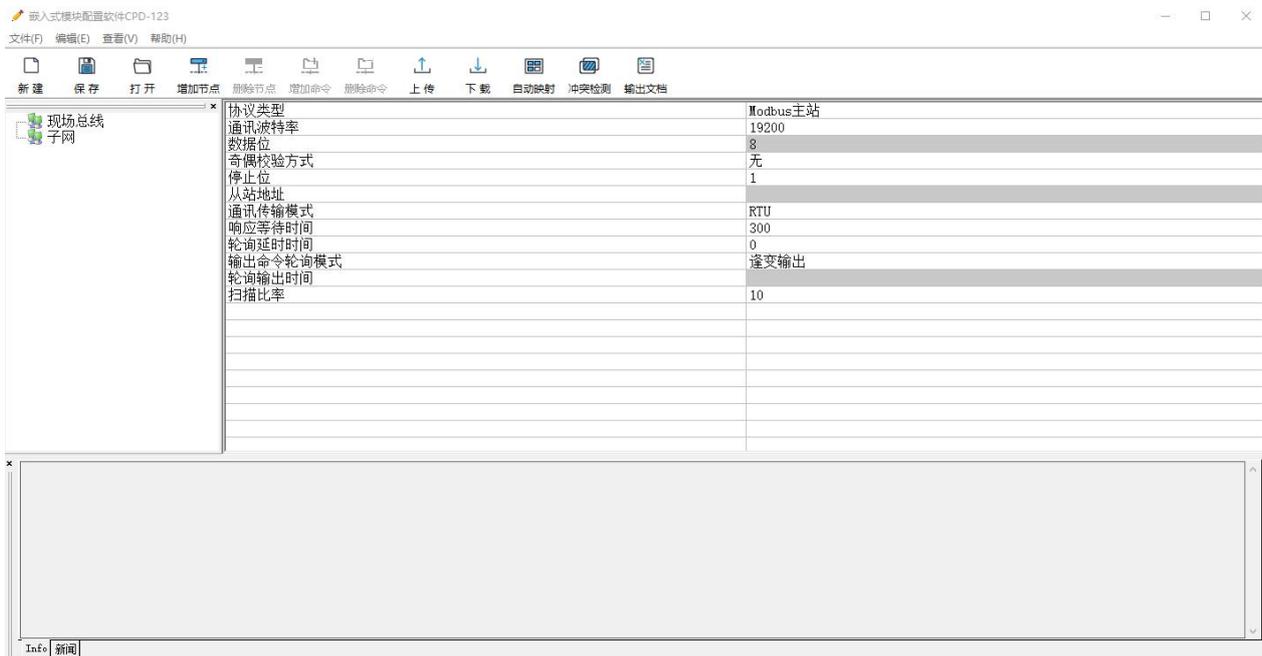
- 输入有效数据长度：当使用子网选择“通用模式”时，“输入有效数据长度”选项才可选择。开启时，PROFIBUS 输入数据中第一个字节用来表示串口接收数据帧的长度。关闭时，PROFIBUS 输入数据中没有用来表示数据长度的字节。
- 设备 ID：此参数为十六进制数，默认值为 DC9H；当选择“自定义”时，可手动修改其数值，可输入数值范围为 0001H~FFFEH。

注意：当修改“设备 ID”的数值时，请注意与所使用的 GSD 文件中的“Ident_Number”的数值保持一致。若不一致，则不能进入数据交换状态。

4.2.2 子网

1) 协议类型选择 Modbus 主站

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、ASCII 可选。
- 响应等待时间：当 Modbus 主站发送命令后，等待从站响应的的时间，范围：50~ 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），有三种输出模式：连续输出，禁止输出，逢变输出。

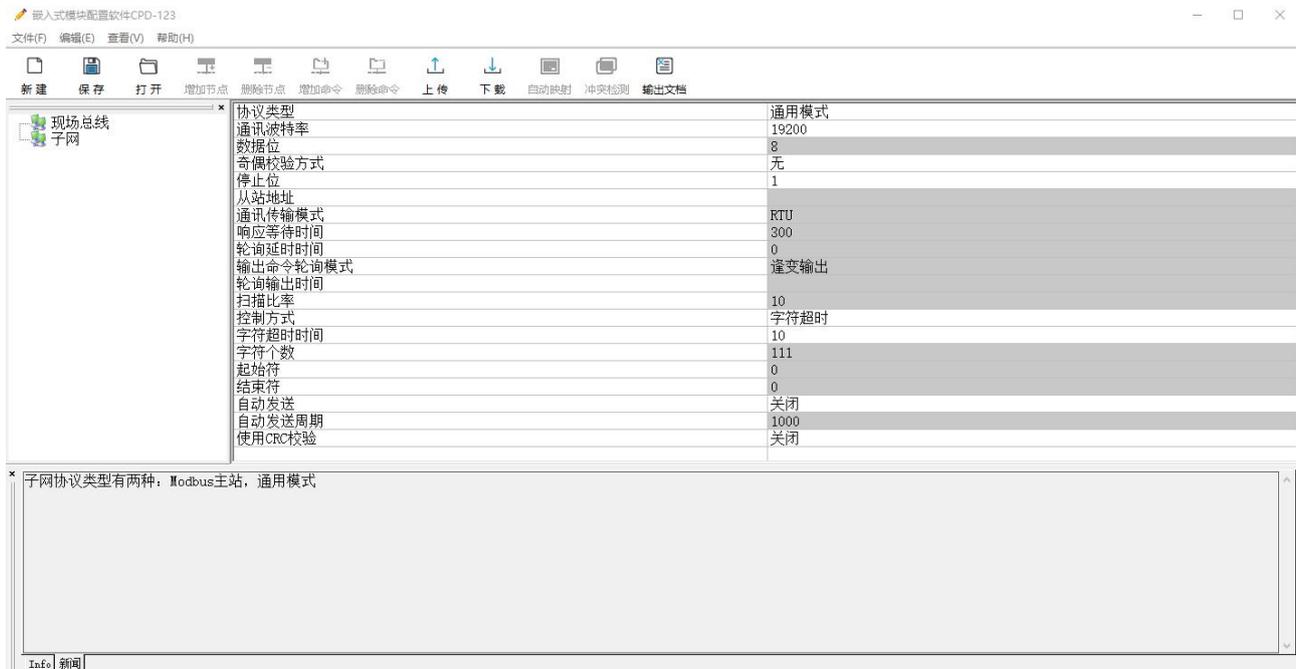
连续输出：与 Modbus 读命令输出方式相同，根据扫描比率进行扫描输出。

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。

2) 协议类型选择通用模式

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。

图中 Node (12) 即为节点，括号里面的数字为设置的从站地址的值。

1) 增加节点操作：右键“子网”或者点击工具栏/菜单栏“编辑”选择“增加节点”按钮执行增加节点操作。

注意：CPD-521 只支持配置一个 Modbus 节点。

2) 删除节点操作：右键想要删除的节点，或者点击工具栏/菜单栏“编辑”选择“删除节点”按钮执行增加节点操作。

4.2.4 命令

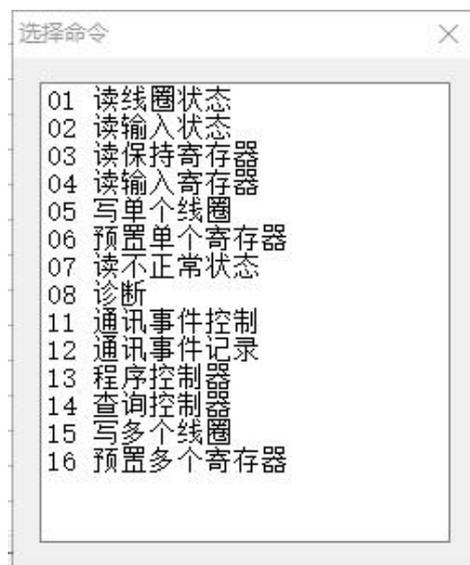
1、在“Modbus 主站”模式下，添加节点后，可在节点下添加/删除命令：

1) 增加命令操作：选中待增加命令的节点，右键该节点或者点击工具栏/菜单栏“编辑”选择“增加命令”执行增加命令操作。

弹出如下选择命令对话框，供用户选择，如下图所示：

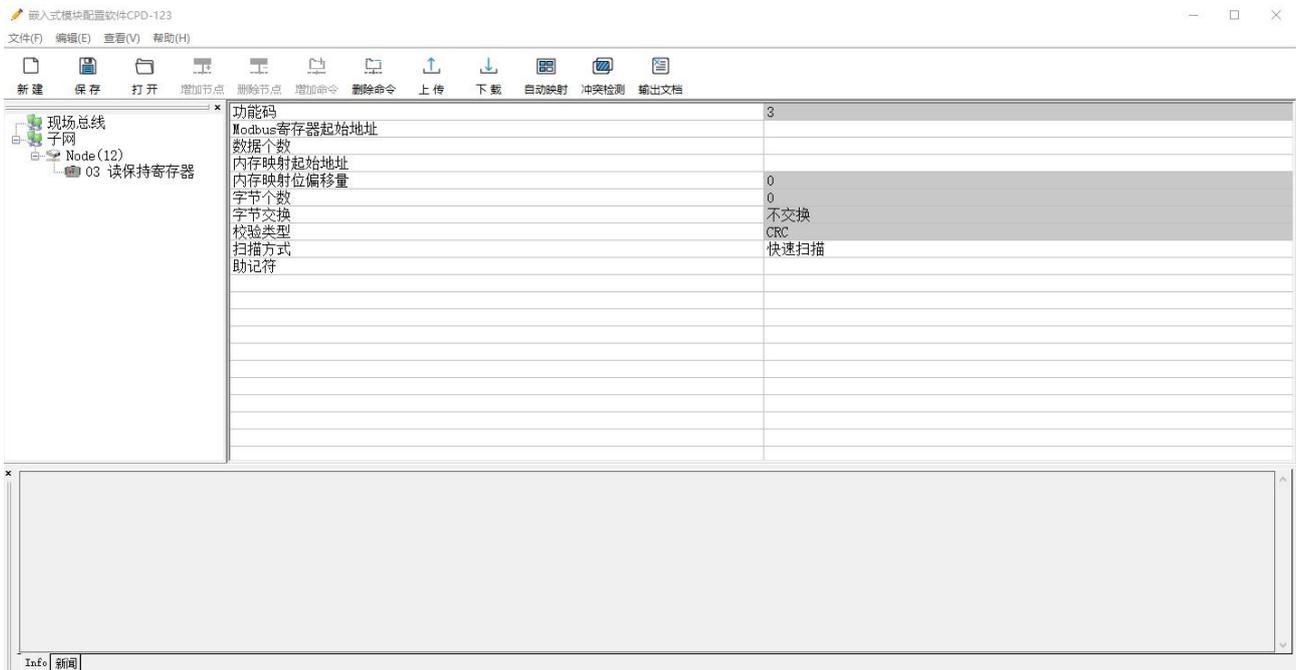
目前支持命令号：01，02，03，04，05，06，15，16 号命令

选择命令：双击命令条目



2) 删除命令操作：单击鼠标左键，选中待删除命令，右键该命令或者点击工具栏/菜单栏“编辑”选择“删除命令”执行删除命令操作。该命令即被删除。

2、Modbus 命令的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）

4.3 工具说明

本章节主要对菜单栏的“编辑”选项下和工具栏上的“上传数据、下载数据、输出文档、自动映射、冲突检测”功能做说明。

4.3.1 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：



注意事项：

1、CPD-521 必须在配置模式下才能进行上下下载操作。

- ❖ 如何进入配置模式？引脚 36 为工作模式设置：设置高电平 1 为运行模式；设置低电平 0 为配置模式。详见“第 2.4.3 章节工作模式设置”。

2、如何接线连接电脑进行上下下载配置？详见“第 2.4.2 章节 UART 接口”。

4.3.2 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：

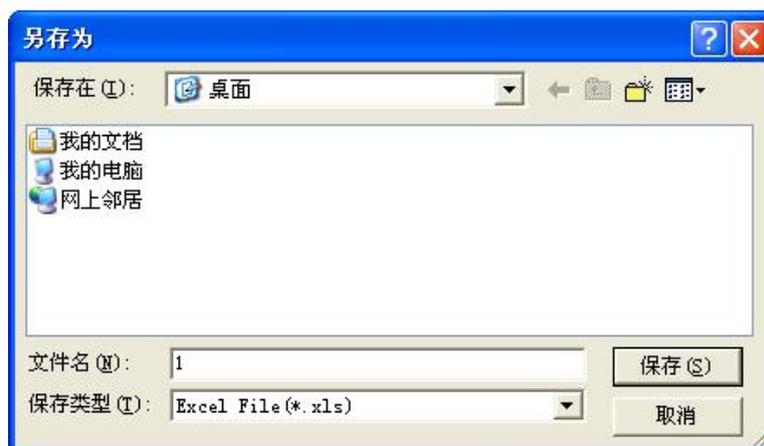


备注：在下载之前，请先确认所有的配置已经完成。

注意事项详见第 4.3.1 章节。

4.3.3 输出文档

选择“输出文档”，可将配置信息输出到 Excel 文档保存，有助于用户查看相关配置。选择合适的路径，如下所示：



显示详情请见保存的 Excel 文件。

4.3.4 自动映射

当用户在配置了所有的命令之后，点击“自动映射”可对网关的内存地址进行自动分配。

4.3.5 冲突检测

用于检测“内存映射数据”是否有冲突，若发现冲突的情况，可及时做调整。视图显示如下：



内存映射区说明：

内存映射区分为输入区域和输出区域。

每个方格代表一个位。

白色：未使用区域。

灰色：已使用区域，且无冲突。

红色：当内存映射地址冲突时，冲突的地址区域会显示为红色。

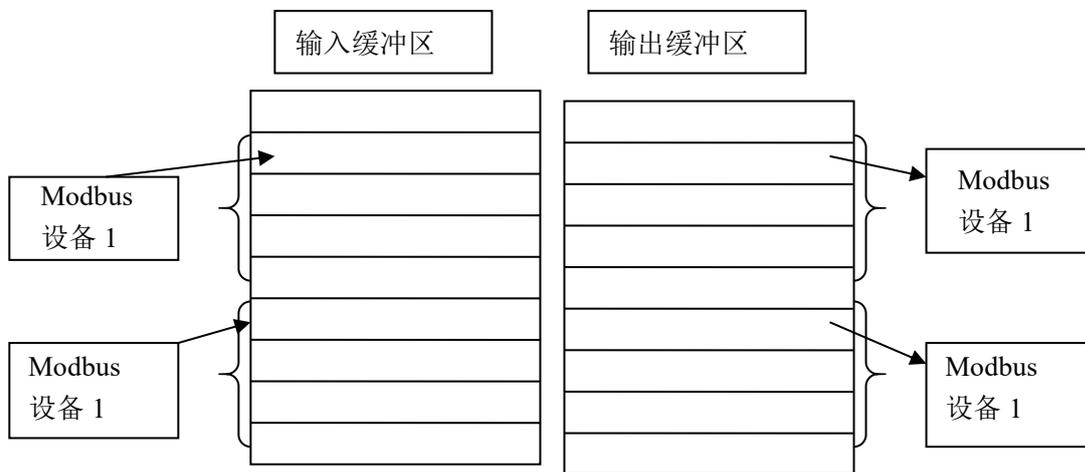
黄色：当配置的命令所占内存映射地址超出了模块允许的最大字节数范围，超出部分会显示为黄色。

蓝色：当选中左侧某条命令的时候，该条命令所占内存映射地址区域会变成蓝色。

5 数据交换

5.1 MODBUS 主站工作原理

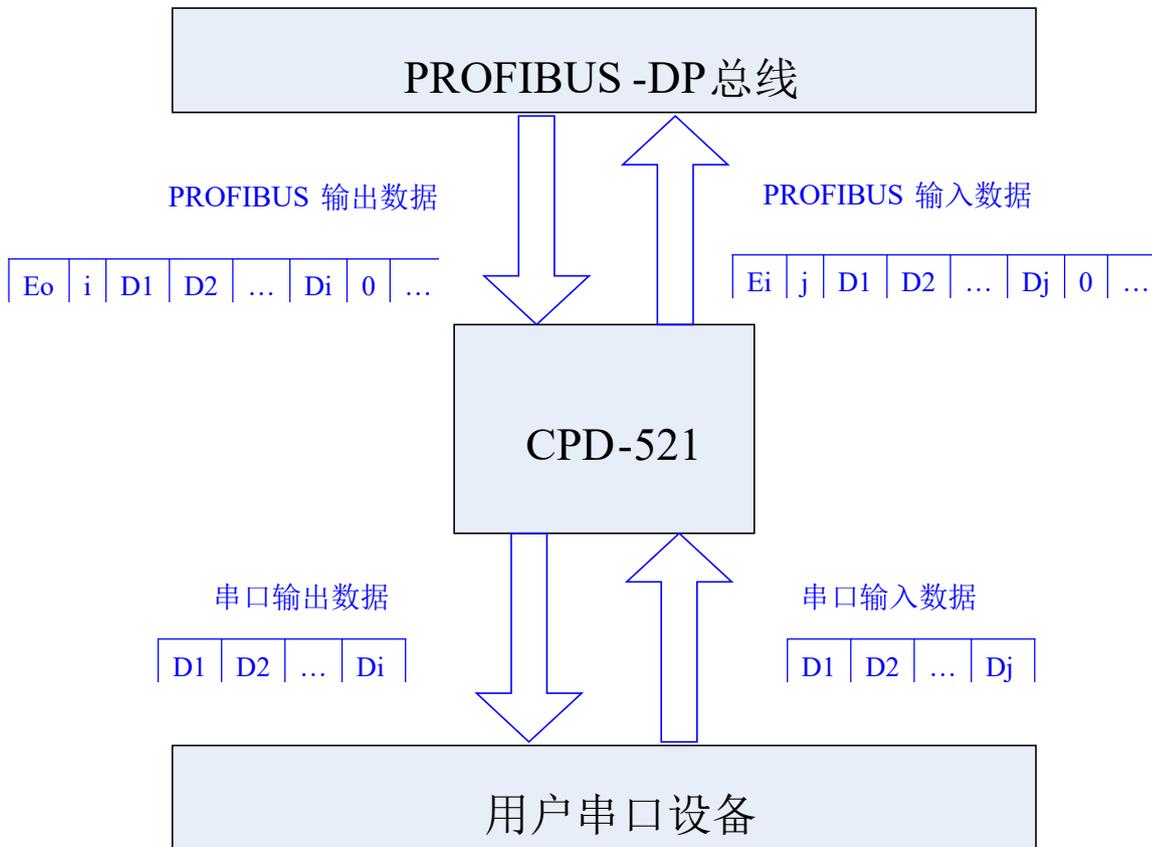
CPD-521 的 Modbus 和 PROFIBUS 之间的数据转换通过“映射”关系来建立。在 CPD-521 中有两块数据缓冲区，一块是 PROFIBUS 网络输入缓冲区，另一块是 PROFIBUS 网络输出缓冲区。Modbus 读取命令将读取的数据写入到网络输入缓冲区，供 PROFIBUS 网络读取。Modbus 写寄存器类的命令从网络输出缓冲区取数据，通过写命令输出到相应的 Modbus 设备。



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。

5.2 通用模式工作原理

本嵌入式模块实现 PROFIBUS DP 现场总线协议与具有 UART 接口的串口设备之间的数据交换。PROFIBUS DP 数据与串口 (UART) 数据之间是双向的转换和传递。数据交换如下图所示：



上图中， E_o 是 PROFIBUS 输出数据的事务号； i 是输出数据包含要发送的串口数据个数； $D_1 \sim D_i$ 是 CPD-521 要发送给用户串口设备的数据； E_i 是 PROFIBUS 输入数据的事务号； j 是输入数据包含已接收到的串口数据个数； $D_1 \sim D_j$ 是 CPD-521 从用户的串口设备接收到的数据。

如上图所示，不论串口侧采用什么样的控制方式^[1]，当 CPD-521 从用户的串口设备接收到一帧正确的数据时，就会将这帧数据封装成为上图所示的“PROFIBUS 输入数据”帧，传送到 PROFIBUS DP 主站（一般为 PLC）。如果从串口接收的数据长度小于 DP 交换数据的长度，那么 CPD-521 会将不足的字节填充为 0。例如，DP 每次交换的数据长度为 10 个字节，用户的串口设备发了 3 个字节，除去 2 个帧头与用户的 3 个字节数据，还有 5 个字节，CPD-521 会将这 5 个字节全部清零，然后放到 DP 的数据输入缓冲区^[2]。

注意：通用模式下的控制方式^[1]只对用户的串口设备向 CPD-521 发送的数据有效。CPD-521 向用户串口设备只发送纯数据，不受控制方式^[1]的限制。

当 PROFIBUS DP 主站发送数据到 CPD-521 后，根据“PROFIBUS 输出数据”格式，DP 的输出缓冲区的第一个字节为输出事务号，第二个字节为输出数据长度，记为 N 。如果输出事务号发生变化^[3]，CPD-521 会将 DP 的输出缓冲区中^[2]从第三个字节起的 N 个字节的数据发送给用户串口设备，而不管用户的串口

注意：

PROFIBUS 输入字节数应选择大于等于 $n + 2$ 的数目；

m 个 0x00 为填充数据， $n+m+2$ 应等于 PROFIBUS 输入字节数。

事务号：事务号加一表示有一帧新输入数据。

例子：

若用户选择 PROFIBUS 输入输出字节数为 8 字节输入，8 字节输出，串口输出数据长度为 3，数据为 04 05 06，当前事务号为 00。

输入数据格式为：

[01][03][04][05][06][00][00][00]

5.2.3 控制方式详解

什么是控制方式？即 CPD-521 判断用户串口设备发送给 CPD-521 的数据帧结束的方式。

控制方式有三种，分别为：字符超时，字符个数，分隔符。

(1) 字符超时

当用户的串口设备向 CPD-521 发送数据时，CPD-521 会对用户串口设备发送的每一个字节进行计时，如果下一个字节到达的时间超出设定的时间间隔（即超时时间），那么 CPD-521 会认为前面接收到的 N 个连续字节构成一个数据帧，然后将这 N 或者 $N-2$ 个字节组成一个“PROFIBUS 输入数据帧”，发送给 PROFIBUS 主站。如果用户选择了“使用 CRC 校验”，CPD-521 会对前 $N-2$ 个字节进行 CRC 检验，如果正确，则发送给 PROFIBUS 主站，否则丢弃该数据帧。

例如，字符超时时间设置为 10 毫秒，无 CRC 检验，PROFIBUS 主站输入输出字节长度都为 8 个字节。用户的串口设备先向 CPD-521 发送一个字节 0x11，CPD-521 接收到 0x11 后，会启动字符间隔定时器，如果在 10 毫秒之内接收到下一个字节，则 CPD-521 会重新启动字符间隔定时器，否则就认为已经接收到完一个数据帧。数字全部为十六进制。

用户的串口设备向 CPD-521 发送：11 22 33 44 55 66

CPD-521 向 PROFIBUS 主站发送：01 06 11 22 33 44 55 66

用户的串口设备向 CPD-521 发送：F0 F2 F1

CPD-521 向 PROFIBUS 主站发送：02 03 F0 F2 F1 00 00 00

当 PROFIBUS 主站向 CPD-521 发送：09 05 00 02 08 45 96 00

CPD-521 检测到事务号发生变化时向用户的串口设备发送：00 02 08 45 96

注意：CPD-521 向用户串口设备发送数据的长度仅取决于 PROFIBUS 向 CPD-521 发送的帧中数据字段的值。

(2) 字符个数

该控制方式适用于接收指定长度的串口数据帧，在接收到用户的串口设备发送的字节时，CPD-521 会自动启动字符超时功能。在下列两种情况下，CPD-521 会认为接收到一帧数据：

- 1、从用户串口设备接收到的相邻字节未超时，接收到的字节个数等于“字符个数”。
- 2、从用户串口设备接收的字节发生字符超时。

当 CPD-521 确定接收到一帧数据时，如果数据个数等于设定的字符个数，则会处理该帧，否则，直接丢弃。

如果选择了“使用 CRC 检验”，则会先进行 CRC 检验，对于 CRC 检验不通过的也丢弃。

例如，设定控制方式为“字符个数”，字符长度为 4 个字节，字符间隔超时时间为 10 毫秒，不使用 CRC 检验，PROFIBUS 主站输入输出字节长度都为 8 个字节。若连续接收到 4 个字节，都未发生字符超时，则 CPD-521 会将这帧数据封装成一个“PROFIBUS 输入数据”帧，发送给 PROFIBUS 主站。如果发生字符超时，则直接丢弃不足 4 个字节的数据。数字全部为十六进制。

用户串口设备向 CPD-521 发送：11 22 33 44

CPD-521 向 PROFIBUS 主站发送：10 04 11 22 33 44 00 00

当 PROFIBUS 主站向 CPD-521 发送：

02 06 66 55 44 33 22 11 （发送的数据长度受限于 PROFIBUS 输入输出字节的交换长度）

CPD-521 检测到事务号发生变化时向用户串口设备发送：

66 55 44 33 22 11

注意：CPD-521 向用户串口设备发送数据的长度仅取决于 PROFIBUS 向 CPD-521 发送的帧中数据字段的值。

(3) 分隔符

该控制方式适用于接收带有固定帧头和帧尾的数据帧，需要用户的串口设备先发送一个“起始字节”

来指示，用户串口设备开始发送一帧，当用户串口设备认为一帧数据结束时，接着再发一个“结束字节”。用户选择该控制方式时，CPD-521 会自动启动字符超时功能。

在下列条件同时发生时，CPD-521 会认为接收到一帧正确的数据帧：

- 1、接收字节过程中未发生字符超时事件；
- 2、接收到一个正确的“起始字节”；
- 3、接收到一个正确的“结束字节”。

在其他情况，CPD-521 会把接收到的不完整的数据帧直接丢弃。

例如：设置控制方式为“分隔符”，“起始符”为 0xff，“结束符”为 0xfe，“字符超时时间”为 10ms，PROFIBUS 主站输入输出字节长度都为 9 个字节。用户的串口设备应该在未出现字符超时的情况下，发送 FF xx xx xx FE，CPD-521 才会正确的接收。数字全部为十六进制。

用户串口设备发送：FF 11 22 33 44 55 FE

CPD-521 向 PROFIBUS 主站发送：02 07 FF 11 22 33 44 55 FE

当 PROFIBUS 主站向 CPD-521 发送：01 02 61 96 00 00 00 00 00

CPD-521 检测到事务号发生变化时向用户的串口设备发送：61 96

注意：CPD-521 向用户串口设备发送数据的长度仅取决于 PROFIBUS 向 CPD-521 发送的帧中数据字段的值。

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/ASCII 协议/通用模式, 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/ASCII 协议,如果用户模板上有 Modbus RTU/ASCII 协议,即可通过 CPD-521 连接至 PROFIBUS DP 总线上。

7 版权申明

本说明书版权归上海泗博自动化技术有限公司所有，上海泗博保留一切权力，包括复制、发行，以及改编、汇编的权利。未经上海泗博授权，不得复制或部分复制本说明书内容，包括但不限于数据和案例，否则视为侵权。转载或者引用本说明书内容请注明来源及原作者。对于不遵守此声明或者其他违法使用本说明书内容者，上海泗博依法保留追究权等。

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。本说明书不作为上海泗博对所涉及产品的长期性承诺。

本说明书中涉及的所有名称可能是上海泗博或其供应商的商标或产品名称，如果第三方擅自使用，可能会侵犯所有者的权利。

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。

8 修订记录

时间	修订版本	修改内容
2019-9-2	A	将“修订记录”作为单独一章；修改主版本同产品版本 V1.4；修改版权申明；使用“PROFIBUS DP”替代“PROFIBUS-DP”
	V1.4_Rev A 之前	<ol style="list-style-type: none"> 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。 4. 增加支持 Modbus ASCII 协议。 5. 增加串口侧的通用模式功能。
2021-9-13	V1.5_RevA	软件修改界面及其内容的更改。
2022-1-26	V1.5_RevB	修改产品描述

上海泗博自动化技术有限公司
SiboTech Automation Co., Ltd.
技术支持热线：021-3126 5138
E-mail:support@sibotech.net
网址：www.sibotech.net



CPD-521

紧凑型嵌入式PROFIBUS DP模块

User Manual
