



Value & Technology

T1K-MODBUS

技术资料

捷太格特电子(无锡)有限公司

JTEKT ELECTRONICS (WUXI) CO.,LTD.

目 录

第一章	MODBUS 介绍	1
1-1	MODBUS 简介	1
1-2	Terrminator I/O 系统	2
1-3	T1K-MODBUS 通讯模块	2
1-3-1	MODBUS 通讯连接模块的特点	3
第二章	T1K-MODBUS 通讯连接模块规格	4
2-1	T1K-MODBUS 通讯连接模块规格	4
2-2	设置 DIP 开关	6
2-3	设置局号地址旋转开关	8
2-4	MODBUS 端口引脚定义和接线	9
2-5	RJ12 串行端口引脚定义和接线	10
第三章	MODBUS 节 RTU 功能和寻址方式	11
3-1	T1K-MODBUS RTU 功能码	11
3-2	DirectLogic 寻址方式	11
3-3	584/984 寻址方式	12
第四章	使用 T1K-MODBUS 设定工具	13
4-1	设置 T1K-MODBUS 端口	13
附录 A	I/O 模块热插拔	16
附录 B	模拟量输出模块设置	18

第一章 MODBUS 介绍

1-1 MODBUS 简介

MODBUS RTU（远程终端单元）协议是用于智能设备之间建立主—从通讯的一种信息结构。当一个 MODBUS 主局向一个 MODBUS 从局发送一条信息时，信息中包含从局的地址、功能代码、要发送的数据和错误检测域，从局的响应信息包含确认主局的请求的域、请求的数据和一个错误检测域。

一个 MODBUS RTU 的数据帧结构如下：

设备地址	功能代码	数据段	错误检测
------	------	-----	------

设备地址域包含 8bit，可能的从局地址是 0~247（十进制）。单个从局设备的地址范围是十进制的 1~247（地址 0 是向所有从局设备的广播地址。主设备通过将要联络的从设备的地址放入消息中的地址域来选通从设备。当从设备发送回应消息时，它把自己的地址放入回应的地址域中，以便主设备知道是哪一个设备作出回应。

功能代码域包含了 8bit，可能的代码范围为十进制的 1~255，功能代码告知从设备需执行哪种动作，例如去读取一组输入的开关状态；读一组寄存器的数据内容；向某个线圈输出或改写一组寄存器；读子局设备的诊断状态。

当子局设备回应时，它使用功能代码域来指示是正常回应还是有某种错误发生。对正常回应，从设备仅回应原相应的功能代码。对指示有错误发生的回应，子局设备返回一等同于正常代码的代码，但最高位为 1。

数据域是由两个十六进制数集合构成的，范围 00~FF。根据网络传输模式，这可以由一对 ASCII 字符组成或由一个 RTU 字符组成。

数据域也包含附加的信息：子局设备执行由功能代码所定义的动作，这包括了内部的寄存器地址，要处理项的数目等等。

如果没有错误发生，从子局设备返回到主局设备的数据域包含请求的数据。如果有错误发生，此域包含一异议代码，主局设备可以用来判断采取下一步动作。在某种消息中数据域可以是不存在的（0 长度）。

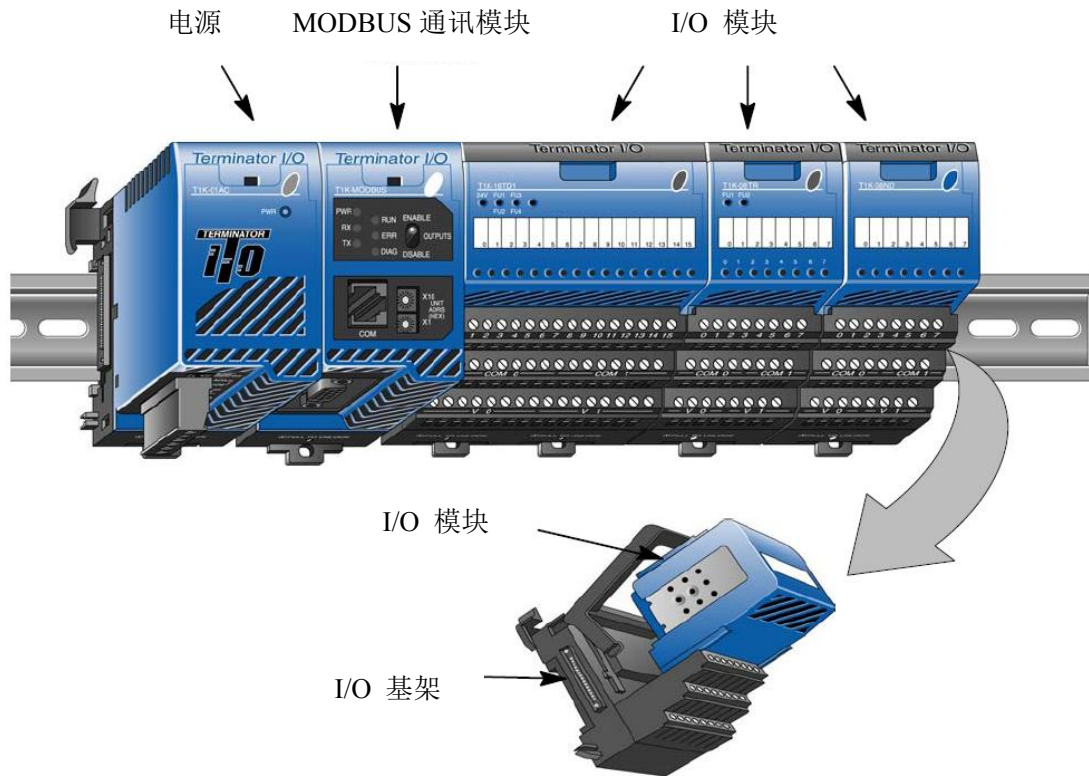
错误检测域用于错误检测，标准的 MODBUS 串行网络使用两种类型的错误检测。

奇偶校验（偶数或奇数）统计数据域中的逻辑“1”的位数并将奇偶校验位设为 0 或 1 来表示逻辑“1”位的总数是奇数还是偶数。循环冗余检测（CRC）检测整个完整的消息的应用而不管使用了哪种奇偶校验方法。CRC 域由两个字节构成，为 16 位二进制数值，它由传输设备计算后加入到消息中，接收设备重新计算收到消息的 CRC，并与接收到的 CRC 域中的值比较。

字符检测和消息帧检测在主设备中进行，并在传输前附上消息，从设备在接收过程中检测每个字符和整个消息帧。

1-2 Terminator I/O 系统

Terminator I/O 是一种模块化系统，它包含了端子块的功能及分布式 I/O 的 I/O 模块的功能。每一个 Terminator I/O 系统由如下部分组成：一个电源，一个通讯连接模块，一个或更多的 I/O 模块以及 I/O 基架。



1-3 T1K-MODBUS 通讯模块

T1K-MODBUS 通讯模块用来在 MODBUS 网络中作为一个 Terminator I/O 系统中的从局模块进行通讯。

注意：这里推荐在“基于扫描”（轮循）的控制系统中使用 T1K-MODBUS 通讯连接模块，而不是在一个“事件驱动”控制系统。作为从设备，通讯连接模块没有能力向 MODBUS 网络主局报告一个错误的情形。因此，在正常的基础上轮流检测一个从设备就会迅速地检测出一台从设备的错误情况，而一个事件驱动的控制系统则不会检测到从设备的错误情况，要等到下一个事件寻址到出错的从设备。

1-3-1 MODBUS 通讯连接模块的特点

MODBUS 通讯连接模块有以下特点：

- 带状态 LED 指示灯
- 带 MODBUS 端口
- 局号地址设置开关
- 带输出允许/禁止开关
- 带 DIP 开关（位于模块的右侧）



第二章 T1K-MODBUS 通讯连接模块规格

2-1 T1K-MODBUS 通讯连接模块规格

1. 一般规格

环境温度	32°F~131°F (0°C~55°C)
存储温度	-4°F~158°F (-20°C~70°C)
环境湿度	30%~95%相对湿度 (无凝露)
环境气氛	无腐蚀性气体, 空气污染指数=2
耐电压	1500VAC, 1 分钟 (15 针连接器内部)
绝缘电阻	500VDC, 10MΩ
振动阻抗	MIL STD 810C 514.2
冲击阻抗	MIL STD 810C 516.2
抗干扰	NEMA (ICS3-304) 1μs, 1000V 脉冲 FCC class A RFI(145MHz, 435MHz 10W, 10cm)
环境气氛	无腐蚀性气体 环境污染指数 2 级
尺寸	1.89"W×3.15"H×3.26"D (48W×80H×83D) mm
重量	6. 0 oz (170 g)

2. MODBUS 端口规格

通讯协议	MODBUS RTU (从局)
连接件	15 脚孔型 D 型
连接端口类型	RS-232C, RS422/485
局号地址	1~F7h (247), 由旋转开关设定, 1 (默认)
I/O 点数量	开关量输入: 1024, 开关量输出: 1024
通讯波特率	(300,600,1200,2400,4800,9600,19.2K,38.4K) bps DIP 开关 1-3 设定
通讯数据	8 位 (固定)
开始位	1 位 (默认), 2 位 由 DIP 开关 4 ON (选择模式) 选择 使用 T1K-MODBUS 设置工具
奇偶校验位	奇校验 (默认) / 偶校验 / 无校验; 由 DIP 开关 4 ON (选择模式) 选择 使用 T1K-MODBUS 设置工具
通讯超时	500ms, 1s (默认), 2.5s, 5s, 10s, 25s, 60s 由 DIP 开关 4 ON (选择模式) 选择 使用 T1K-MODBUS 设置工具
通讯状态指示	RUN, ERR, TX, RX
模块状态指示	PWR, DIAG

3. RJ12 串行端口规格

连接器	6 脚孔型插座（RJ12 电话插头）
连接端口类型	RS232C
协议	MODBUS RTU; 用来设置 MODBUS 端口，使用 T1K-MODBUS 设定工具， 也可用于系统长距离升级。
局号	1（固定）
波特率	9600bps, 19200bps（用 DIP 6 选择）
通讯数据	8 位（固定）
开始位	1 位（固定）
停止位	1 位（固定）
奇偶校验位	奇校验（固定）

4. I/O 基架规格

I/O 点数量（最大）	开关量输入：1024，开关量输出：1024 模拟量输入：64 通道，模拟量输出：64 通道
插槽数	1~31
自诊断	监控定时器，存储器检查
支持 I/O 模块类型	开关量输入，开关量输出，模拟量输入，模拟量输出
热插拨	Yes
内部电源消耗	250mA @ 5VDC
允许的外部功率下降	最大 0V 10ms

5. 状态指示

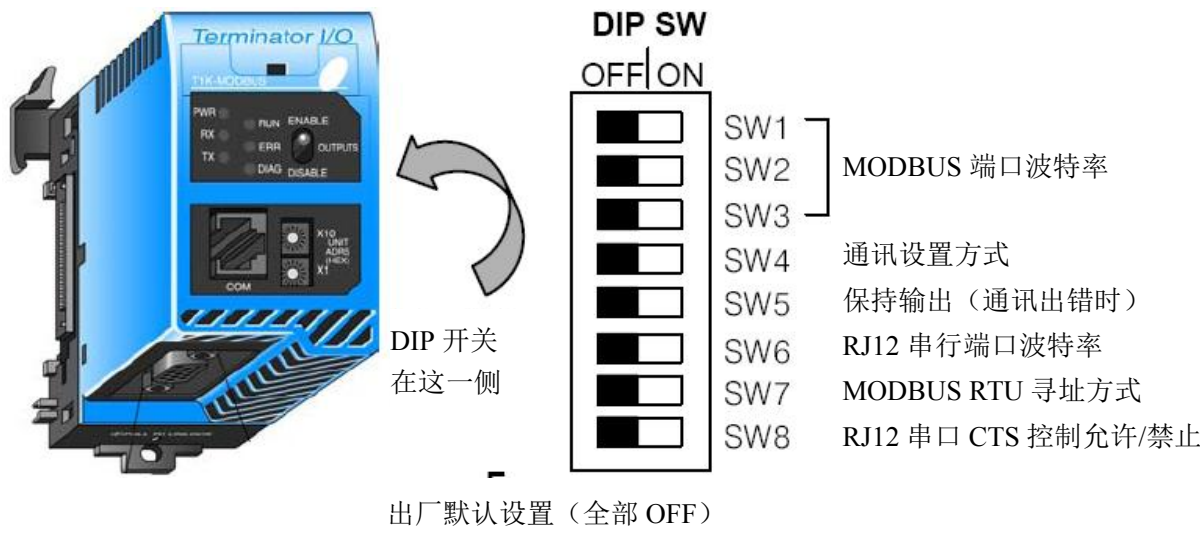
通讯连接模块的面板前面有 LED 状态指示灯，对编程和故障诊断有帮助。

指示灯	状态	描述
PWR（绿）	ON	电源正常
RX（绿）	ON	通讯连接模块正在接收数据
	OFF	通讯连接模块不在接收数据
TX（绿）	ON	通讯连接模块正在传送数据
	OFF	通讯连接模块不在传送数据
RUN（绿）	ON	开始与主局模块通讯
	OFF	与主局模块通讯失败 1 秒后变为 OFF
ERR	ON	通讯出错
	以 1 秒间隔闪烁	ERR LED 在主局与通讯连接模块通讯停止后开始闪烁， 使用 T1K-MODBUS 设定工具可以设定通讯超时时间。
DIAG	ON	I/O 系统错误
	OFF	I/O 系统正常

2-2 设置 DIP 开关

T1K-MODBUS 模块有一个 8 位置的 DIP 设定开关用来设置波特率，寻址方式，错误情形下的输出状态等等。DIP 开关位于模块侧面。

注意：注意看下面的 DIP 开关的默认设置。



DIP 开关 1~3 选择 MODBUS 端口波特率。

波特率	SW1	SW2	SW3
300bps	OFF	OFF	OFF
600bps	ON	OFF	OFF
1200bps	OFF	ON	OFF
2400bps	ON	ON	OFF
4800bps	OFF	OFF	ON
9600bps	ON	OFF	ON
19200bps	OFF	ON	ON
38400bps	ON	ON	ON

通讯设定方式 DIP 开关 4，允许用户使用 T1K-MODBUS 设定工具设定 MODBUS 端口通讯参数。如下表所示。

SW4 通讯设置方式	
OFF	默认方式
ON	设定方式

默认方式:

下表是当 **DIP 开关 4** 在 **OFF** 位置时的 MODBUS 端口默认设置:

SW4 OFF	MODBUS 端口/默认方式
项目	默认设置
通讯数据	8 位
开始位	1 位
停止位	1 位
奇偶校验位	奇校验
通讯延迟	1s
RTS ON 延迟时间	0ms
RTS OFF 延迟时间	0ms

设定方式:

下表是当 **DIP 开关 4** 在 **ON** 位置时, 用户使用 T1K-MODBUS 设定工具可设定的项目:

SW4 ON	MODBUS 端口/设定方式
项目	默认设置
通讯数据	8 位 (固定)
开始位	1 位 (固定)
停止位	1 位/2 位
奇偶校验位	奇校验/偶校验/无校验
通讯延迟	500ms, 1s, 2.5s, 5s, 10s, 25s, 60s
RTS ON 延迟时间	0ms, 2ms, 5ms, 10ms, 20ms, 50ms, 100ms, 500ms
RTS OFF 延迟时间	0ms, 2ms, 5ms, 10ms, 20ms, 50ms, 100ms, 500ms

保持输出 DIP 开关 5 可设置为从局在通讯失败时仍能输出。如果 DIP 开关 5 在 ON 的位置, 则从局的输出在通讯发生错误时保持发生错误前的状态。如果为 OFF, 则从局的输出在通讯发生错误时变为 OFF。

SW5 保持输出	
OFF	变为 OFF
ON	保持前次状态

警告: 选择“保持前次状态”意味着从局的输出在通讯发生错误时, 不受程序控制。因此在选择此方式时要认真考虑运行的结果。

DIP 开关 6 用来选择 RJ12 串行口的波特率。串行口的其他通讯参数都是固定的, 在前面的规格列表中已经列出。

SW6 RJ12 串行口波特率	
OFF	9600bps
ON	19200bps

DIP 开关 7 用来选择 T1K-MODBUS 的寻址方式。如果 T1K-MODBUS 与一台 MODBUS 主设备以 584/984 寻址方式通讯时，开关拨到 OFF。如果 T1K-MODBUS 与一台以 MODBUS 主局运行的 DirectLogic PLC CPU 进行通讯，则开关拨到 ON。

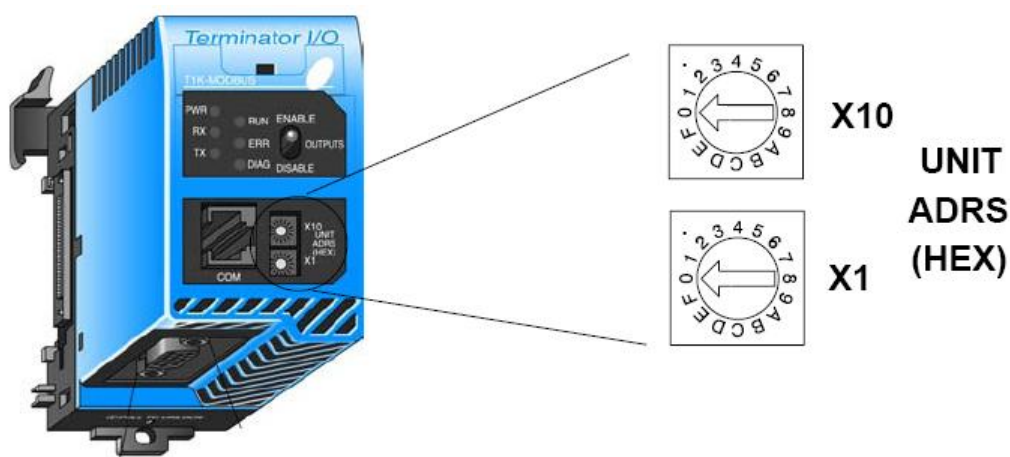
SW7 MODBUS RTU 寻址方式	
OFF	584/984 MODBUS 从局
ON	DirectLogic PLC MODBUS 从局

DIP 开关 8 用来设定 RJ12 串行口的 CTS 信号允许/禁止的。如果连接的串行设备需要使用 RTS/CTS 控制，就将开关拨到 ON，如果仅需要使用 3 线制通讯（TX，RX，GND），就将开关拨到 OFF。

2-3 设置局号地址旋转开关

T1K-MODBUS 基架单元的地址由模块前面的两个旋转开关设定。可用的地址范围为 00~F7 的十六进制格式，相当于十进制的 0~247，地址可以不连续，但是每个局的地址必须是唯一的。

面板上面的旋转开关用来设定 HEX 地址的最高位，下面的开关用来设定 HEX 地址的最低位。



HEX 地址转换为十进制：

即便 T1K-MODBUS 单元的地址以 HEX 方式设定，也不难计算由 MODBUS 协议所用的十进制地址。

转换方法如下：

- 1) 用想要的十进制地址除以 16，得到十六进制 HEX 的×10 位。
- 2) 余数小于 16，结果就是 HEX 数的 0~F 之间的数，即为 HEX 的×1 位。例子如下：

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	HEX 格式
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	十进制格式

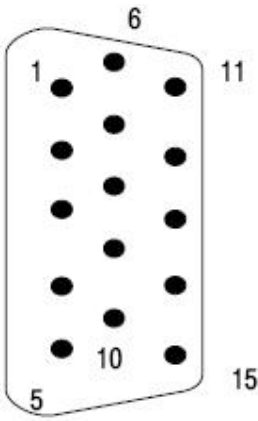
60 十进制

60 ÷ 16 = 3 得出余数为 12 = C 因此 60（十进制） = 3C HEX

24 十进制

24 ÷ 16 = 1 得出余数为 8 = 8 因此 24（十进制） = 18 HEX

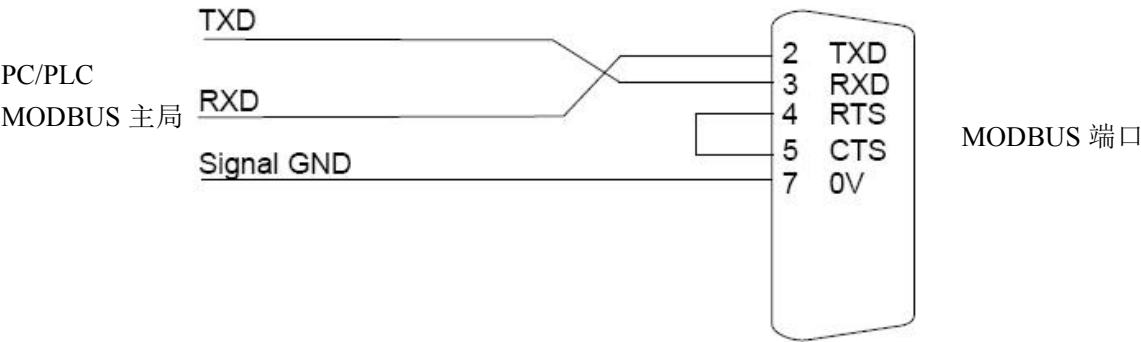
2-4 MODBUS 端口引脚定义和接线



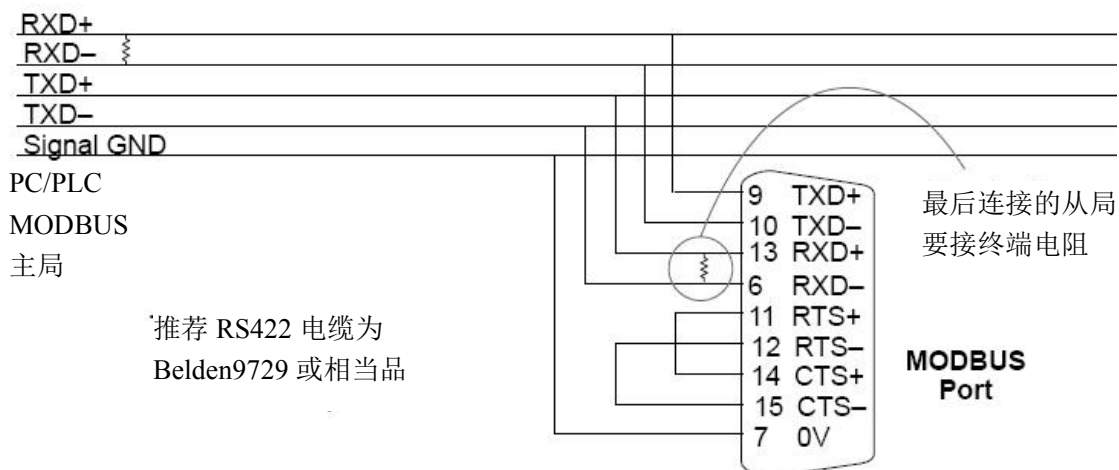
15 脚孔型 D 型插座

MODBUS 端口引脚定义		
1	5V	5 VDC
2	TXD2	发送数据（RS-232C）
3	RXD2	接收数据（RS-232C）
4	RTS2	准备发送（RS-232C）
5	CTS2	清除发送（RS-232C）
6	RXD2－	接收数据（RS-422）
7	0V	逻辑地
8	0V	逻辑地
9	TXD2＋	发送数据＋（RS-422）
10	TXD2－	发送数据－（RS-422）
11	RTS2＋	请求发送＋（RS-422）
12	RTS2－	请求发送－（RS-422）
13	RXD2＋	接收数据＋（RS-422）
14	CTS2＋	清除发送＋（RS-422）
15	CTS2－	清除发送－（RS-422）

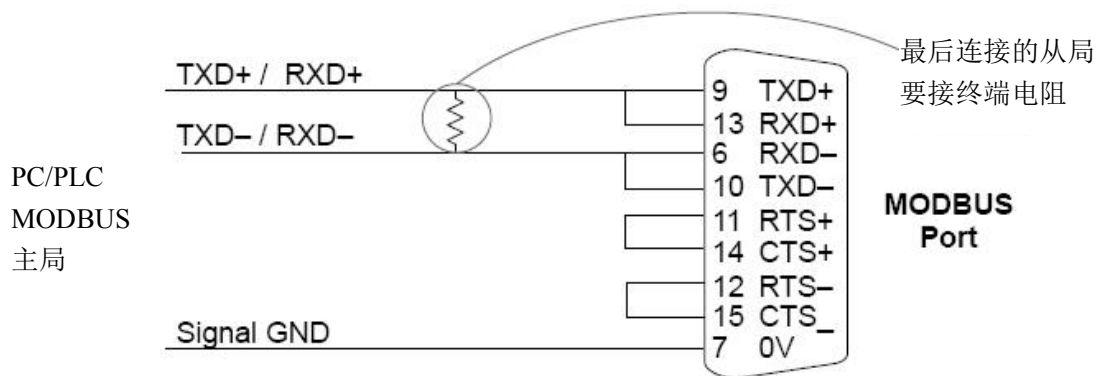
1. RS-232C 点对点 DTE 设备



2. RS-422 网络

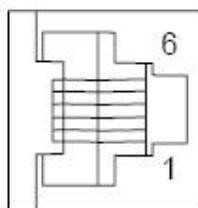


3. RS-485 网络



2-5 RJ12 串行端口引脚定义和接线

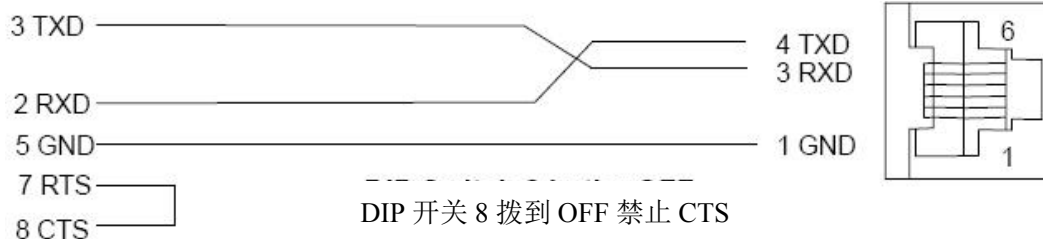
通讯连接模块的 MODBUS 端口可以通过 RJ12 串行口用 T1K-MODBUS 设定工具进行设置。RJ12 端口也可用来升级通讯连接模块中的系统程序。



6 脚孔型插座

RJ12 串行口引脚定义		
1	0V	电源（-）（GND）
2	5V	电源（+）
3	RXD	接收数据（RS232C）
4	TXD	发送数据（RS232C）
5	RTS	请求发送
6	CTS	清除发送

使用 D2-DSCBL 连接 PC 与 RJ12 串行口：



第三章 MODBUS RTU 功能和寻址方式

3-1 T1K-MODBUS RTU 功能码

下面列出了 T1K-MODBUS 通讯连接模块支持的 MODBUS RTU 功能：

MODBUS RTU 功能码	功能
01	读一组输出线圈的当前状态
02	读一组开关输入的当前状态
03	读保持寄存器中的值（当寻址方式是 584/984 时，此功能用于访问模拟量输出寄存器）
04	读输入寄存器中的值（当寻址方式是 584/984 时，此功能用于访问模拟量输入寄存器）
05	强置一个输出线圈的通断状态
06	把一个值装入一个寄存器
07	读取其他的状态
08	把诊断校验报文送从机/维护
09—14	—
15	强置多个输出线圈的通断
16	把数值装入一组寄存器
17	报告设备类型
18—64	—
65	不支持
66	不支持
68—70	不支持
72	不支持
73—127	—

3-2 DirectLogic 寻址方式

T1K-MODBUS 与 DirectLogic PLC Modbus 主局：

DirectLogic 寻址方式由 DIP 开关 7 拨到 ON 时设定，T1K-MODBUS 通讯连接模块支持下面的存储器区域的 DirectLogic 寻址方式。

- I0~I1777 开关量输入
- Q0~Q1777 开关量输出
- R0~R177 模拟输入
- R1400~R1577 模拟量输出

T1K-Modbus 存储器类型	数量	PLC 范围 (八进制)	存储器范围
开关量数据			
输入 (I)	1024	I0~I1777	R40400~R40477
输出 (Q)	1024	Q0~Q1777	R40500~R40577
字 (16 位) 数据类型			
模拟量输入数据寄存器 (R)	128	R0~R177	
模拟量输出数据寄存器 (R)	128	R1400~R1577	

3-3 584/984 寻址方式

注意: ModScan32 是一种基于应用程序的视窗, 可以用作 MODBUS 主局访问和改变所连接的从局设备 (T1K-MODBUS) 的数据。它非常适合快速测试 MODBUS 网络从局设备。

使用带 584/984 MODBUS 主局的 T1K-MODBUS:

584/984 寻址方式由 DIP 开关 7 拨到 OFF 来设置, T1K-MODBUS 通讯连接模块支持以下的 584/984 寻址方式的十进制存储区域。

- 1~1024 开关量输出
- 10001~110224 开关量输入
- 30001~30128 模拟量输入寄存器
- 30201~30264 位输入寄存器
- 40001~40128 模拟量输出寄存器
- 40201~40264 位输出寄存器

Modbus 数据类型		T1K-MODBUS			
		范围 (十进制)	点数		存储器
线圈		1~1024	1024		开关量输出
		1025~9999	—		不支持
输入		10001~11024	1024		开关量输入
		11025~19999	—		不支持
Modbus 数据类型		R 存储器范围			
		范围 (十进制)	字 (16 位)	通道 (32 位)	存储器
输入寄存器	模拟量输入	30001~30128	128	64	模拟量输入寄存器
	输入寄存器	30129~38999	-	-	不支持
	位输入寄存器	30201~30264	64	-	开关量输入位寄存器
	输入寄存器	39129~39999	-	-	不支持
保持寄存器	模拟量输出	40001~40128	128	64	模拟量输出寄存器
	保持寄存器	40129~40200	-	-	不支持
	位输出寄存器	40201~40264	64		开关量输出位寄存器
	保持寄存器	40265~49000	-	-	不支持
	保持寄存器	49001~49128	128	-	特殊寄存器
	保持寄存器	49129~49999	-	-	不支持

第四章 使用 T1K-MODBUS 设定工具

4-1 设置 T1K-MODBUS 端口

T1K-MODBUS 设定工具是用来通过 RJ122 串行口设定 MODBUS 端口的一些通讯参数的。T1K-MODBUS 的 DIP 开关 4 必须拨到 ON，才可以使用设定工具设定 MODBUS 端口的参数，可以设定的参数包括停止位、校验位、ON 延迟时间、OFF 延迟时间和通讯超时时间。如果 DIP 开关拨到 OFF，则使用出厂默认设置。此工具允许 T1K-MODBUS 系统程序仅读取旋转开关设定的地址和 DIP 开关的设定。

1. 安装设定工具

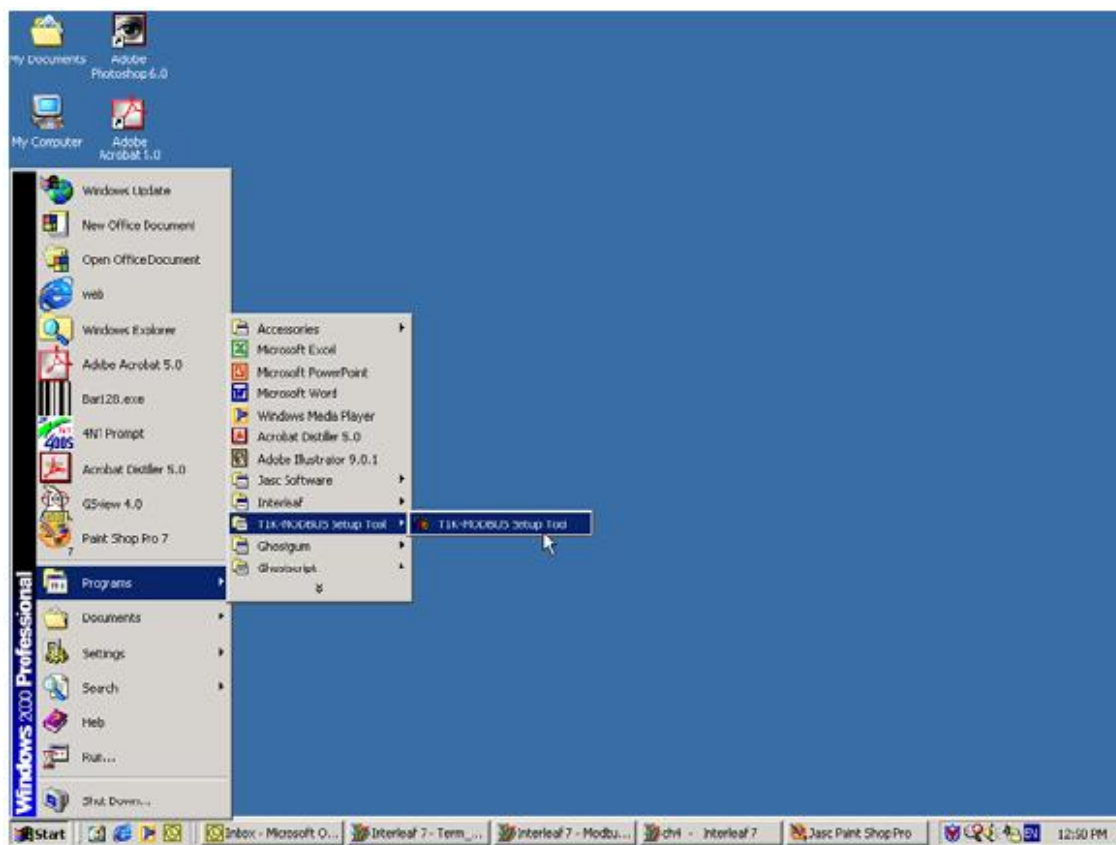
设定工具可以在 Windows95/98/2000/ME 或 Windows NT™（Windows3.1X™ 不支持）操作系统下运行。此工具及手册都在三张 3.5”软盘上，也可从 AutomationDirect 网站（www.automationdirect.com）上下载。安装的默认路径为 C: \Program Files\T1K-MODBUS Setup Tool。

将 Disk1 插入软驱，在 Windows 开始按钮上单击并选择“运行”，输入路径和文件名（如：A: \setup），或单击浏览按钮查找路径和文件名。Disk1，2，3 的安装过程显示窗口会一步步显示出来。



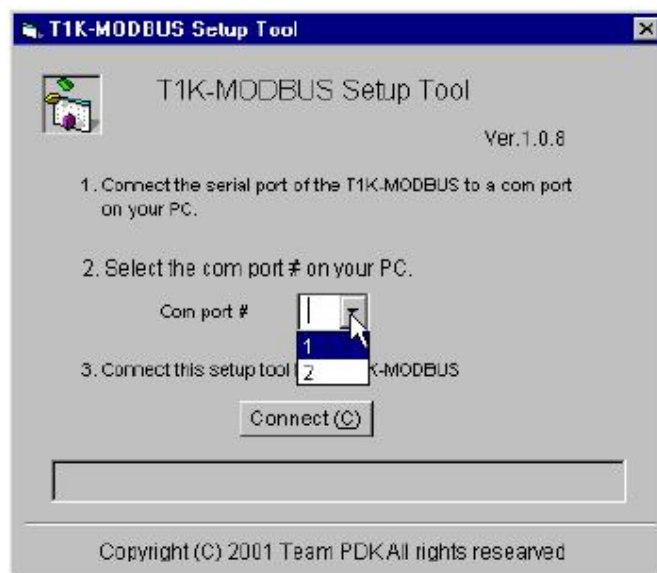
2. 运行设定工具

使用 Windows 开始菜单，程序>T1K-MODBUS Setup Tool>T1K-MODBUS Setup Tool，如下所示运行设定工具。



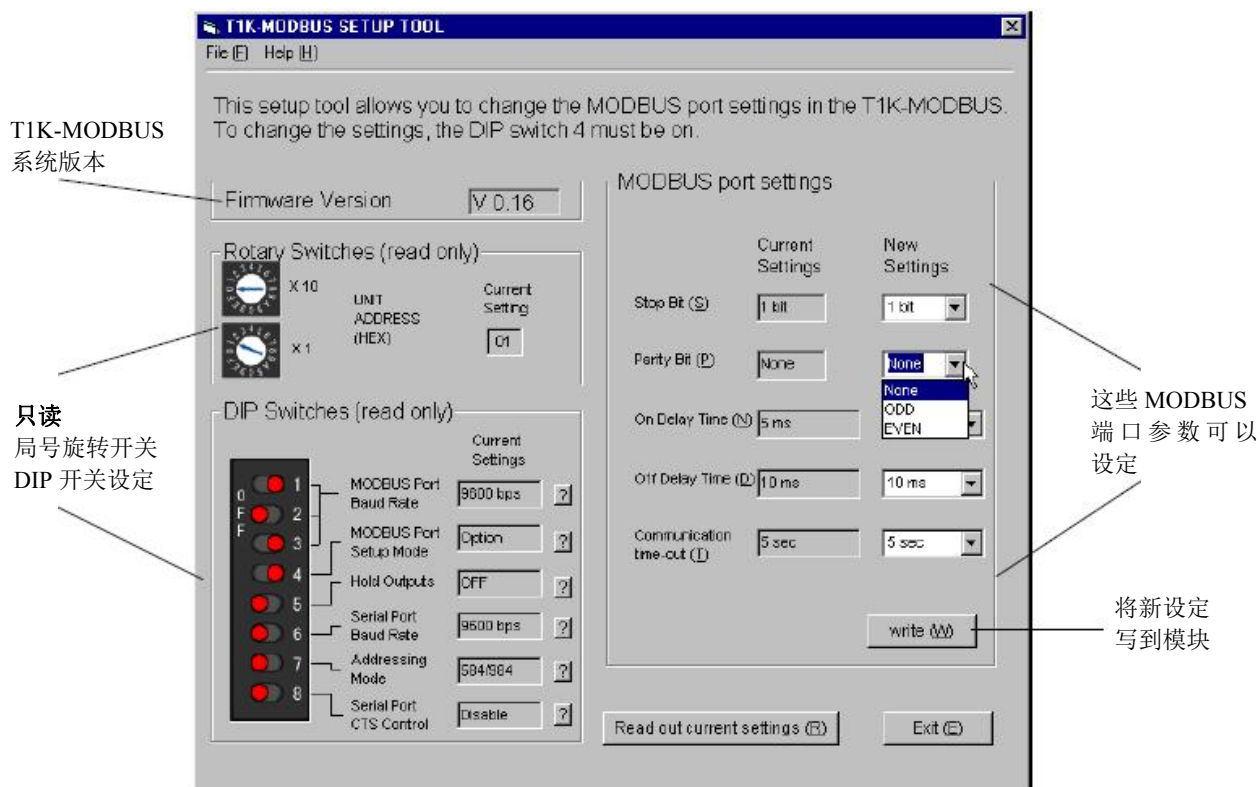
3. 选择 PC 通讯端口

选择与 T1K-MODBUS 通讯连接模块的 RJ12 串行口相连接的 PC 的端口。



4. 设置 MODBUS 端口

当设定工具连接上模块的 RJ12 串行口时会显示如下窗口。



附录 A I/O 模块热插拔

热插拔功能允许现场总线 I/O 系统带电时进行 I/O 模块的更换。注意，请不要用手接触端子台或任何导体，以避免人身伤害以及设备损坏。一般情况下，更换操作请在关闭电源时进行。

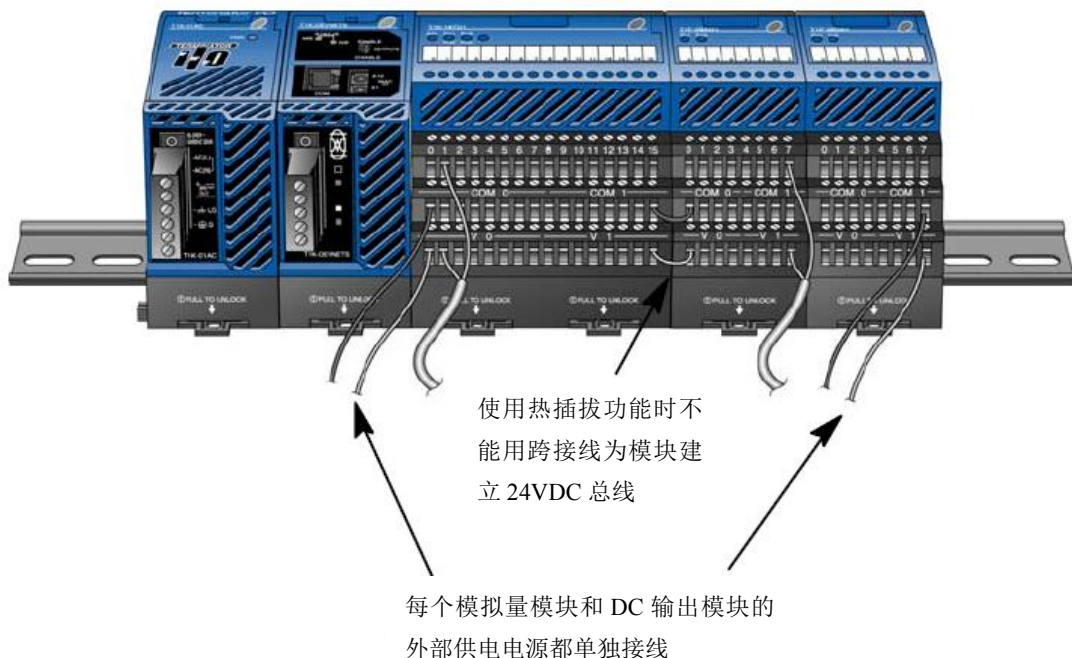
警告：只能是对应用各方面非常熟悉的专业人员才能在系统带电时进行 I/O 模块的更换。

下面的模块可以进行“热插拔”。

模块	
电源	No
通讯连接模块	No
I/O 模块（开关量/模拟量）	Yes

1. 热插拔前检查外部 24VDC 接线

现场总线 I/O 系统中，在进行一块模拟量 I/O 模块或一块 DC 输出模块热插拔之前，请确保每块模拟量 I/O 模块和 DC 输出模块的 24VDC 和 0VDC 基架端子是直接单独连接到外部供电电源上（见下图）。如果外部 24VDC/0VDC 供电是用基架到基架的跨接线以菊花链的方式连接的，则在从基架上取下模拟量模块或 DC 输出模块时，会断掉给后面 I/O 模块的 24VDC 供电。



2. 热插拔模块的更换

下面说明了进行热插拔更换 I/O 模块的步骤：

1. 从基架上取下 I/O 模块。（请参考 Terminator I/O 安装手册中有关移除 I/O 模块的步骤）
2. T1K-MODBUS 模块的 DIAG LED 指示灯会变为 ON。
3. 安装一块相同型号的新的 I/O 模块。
4. 检查 T1K-MODBUS 模块的 LED 指示灯是否恢复正常。

3. 输出允许/禁止开关

在非连续的过程控制中可以使用输出允许/禁止开关功能，此开关在 T1K-MODBUS 模块的前面，此功能在过程控制适宜的时候可用于更换 I/O 模块。

当开关拨在禁止位置时：

- 全部输出禁止（OFF）
- 通讯连接模块的输出状态存储区被清空
- 通讯连接模块忽略来自主局模块的任何输出命令

附录 B 模拟量输出模块设置

模拟量输出模块的控制字

Terminator I/O 的模拟量输出模块可以利用位于模块通道 1 的高位字节的高 8 位的模块控制字来进行设定。

8&16 通道模拟量输出模块的 通道 1 存储器									
十进制位	07	06	05	04	03	02	01	00	字节排列
八进制位	07	06	05	04	03	02	01	00	
	模拟量数据通道 1								写字节 1
	模拟量数据通道 1								写字节 2
	不使用								字节 3
	模块控制字								写字节 4

8&16 通道模拟量输出模块（T1F-08DA，T1F-16DA）的 模块控制字									
十进制位	31	30	29	28	27	26	25	24	读/写
八进制位	37	36	35	34	33	32	31	30	
Bit 24	输出允许 0 = 全部输出 OFF 1 = 全部输出允许								写
Bit 25	单极/双极 0 = 选择单极 1 = 选择双极								写
Bit 26	5V / 10V 范围 0 = 5V 范围 1 = 10V 范围								写
Bit 27	0~20mA / 4~20mA 范围 0 = 0~20mA 范围 1 = 4~20mA 范围								写
Bit 28~31	为系统保留								-



捷太格特电子(无锡)有限公司

JTEKT ELECTRONICS (WUXI) CO.,LTD.

地址：江苏省无锡市滨湖区建筑西路 599 号 1 栋 21 层 邮编：214072

电话：0510-85167888 传真：0510-85161393

网址：<https://www.jtektele.com.cn>

JELWX-M4648B

2024 年 7 月