



目录

1	安全指南	4
1.1	使用人员要求	4
1.2	规范使用设备	4
1.3	禁止带电操作	4
2	功能介绍	4
3	主要参数指标	4
4	应用场景	4
5	接口与连接	5
5.1	指示灯状态	5
5.2	端子排接口	5
5.3	功能框图及连接示意图	5
6	通讯示例	6
6.1	默认通讯参数	6
6.2	读设备型号及版本	6
6.3	写通讯参数、地址及协议	6
6.4	读DI开关状态	7
6.5	读DI开关量滤波时间	7
6.6	写DI开关量滤波时间	8
6.7	控制DI脉冲计数开关	8
6.8	读DI脉冲开关状态及计数值	9
7	参数配置及调试	10
7.1	DI基本功能	10
7.2	DI扩展功能	11
8	组网	11
8.1	单接口总线型拓扑	11
8.2	单接口星型拓扑	11
8.3	多接口总线型拓扑	12
8.4	组网注意事项	12
9	安装环境	12
9.1	安装方式	12
9.2	环境要求	13
10	固件升级	13

芯 动 力	16 路 DI 模块
11 有限责任.....	13
12 免责声明.....	13
附录 A	14

尊敬的用户：

您好！感谢您选用我公司产品，为使您更好的使用本产品及保障您的权益，请您详细阅读本手册，若对本手册说明有不解时请联系我公司，我们将竭诚为您提供及时优质的服务，感谢您的信任与支持！

1 安全指南

该设备涉及电气工程操作，不当操作可能会造成人身安全、设备损坏、生产安全、财产损失等严重后果，为保障使用人员的安全及设备的正常运行，请严格遵守以下事项：

1.1 使用人员要求

只有电子电气工程类的专业技术人员才能允许安装和操作设备，且在使用中能按照行业安全惯例和职业规范，对线路、设备和系统进行调试、维护。

1.2 规范使用设备

用户需合法应用该设备，使用前详细阅读本手册，只有正确地运输、保管、安装和调试，并且按照推荐的方式操作和维护，设备才能正常、安全地运行。

1.3 禁止带电操作

设备带电操作有风险，可能引起电压电流浪涌、短路等危害而损坏本设备及关联设备，严重情况下可能危及人身安全，即使是专业技术人员，也绝对禁止现场带电操作设备的接线端子排。

2 功能介绍

CDRM-16I 为隔离的 16 路数字量输入数据采集模块，输入支持开关量及 NPN 电平信号，且支持滤波配置及脉冲计数功能，模块采用 RS485 串行通讯现场总线接口，通讯协议符合 Modbus RTU/ASCII 规范，可以与其它 RS485 串行数据采集设备组网，以应用于各种工业现场数据采集控制系统。该模块采用 ARM 微处理器、双开门狗监控及电气隔离技术，更好的保障模块可靠运行，其主要特性如下：

- 主控采用 32 位 ARM 微处理器，主频最高可达 64MHz；
- 16 路隔离数字量输入；
- 通讯接口采用 RS485，支持 Modbus RTU/ASCII 协议，速率最高为 115200bps；
- 良好的 EMC 防护，可以更好的保障设备安全可靠运行；
- RS485 接口支持热插拔，并提供开路、短路及空闲总线失效防护；
- LED 状态指示灯，可以观察设备状态、通讯状态及故障状态等；

3 主要参数指标

- 供电电源：(9-24) VDC $\pm$ 5%，功率最大 0.5W，带防反接、过压、过流、过热及短路保护
- 通道数量：16
- 开关量触点检测：
逻辑 0：断开
逻辑 1：连接至电源负
滤波配置时间：(10-1000) ms
- 电平信号检测 (NPN 型, 有效电流 2ma-7ma)：
逻辑 0：(电源-2V) $\sim$ 电源
逻辑 1：0 $\sim$ (电源-9v)
- 脉冲计数：最大计数值 4 字节，最高频率 2KHz
- 隔离电压：1500VDC
- 工作环境：温度 (-35 $^{\circ}$ C $\sim$ 75 $^{\circ}$ C)，湿度 (<95%无冷凝)
- ABS 塑料外壳，标准 DIN 导轨安装，支持叠层安装
- 外形尺寸 (长宽高)：120mm*70mm*45mm

4 应用场景

- 工业现场远程监控

芯 动 力

16 路 DI 模块

- 电力控制系统
- 仓储监控
- 电气控制
- 食品加工
- 包装加工
- 物联网

5 接口与连接

5.1 指示灯状态

设备状态	LED 状态
运行	绿色常亮
通讯	红色快速闪烁一次
硬件故障	红绿间隔 1 秒闪烁
软件故障	红灯常亮

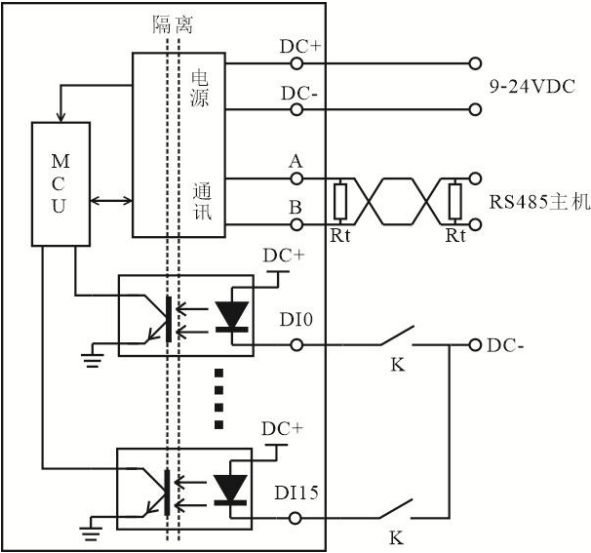
5.2 端子排接口

序号	标识	功能说明
1	DC+	电源正
2	DC-	电源负
3	DATA- (B)	RS485 信号 B-
4	DATA+ (A)	RS485 信号 A+
5	DIO	数字量输入通道 0
6	DI1	数字量输入通道 1
7	DI2	数字量输入通道 2
8	DI3	数字量输入通道 3
9	DI4	数字量输入通道 4
10	DI5	数字量输入通道 5
11	DI6	数字量输入通道 6
12	DI7	数字量输入通道 7
13	DI8	数字量输入通道 8
14	DI9	数字量输入通道 9
15	DI10	数字量输入通道 10
16	DI11	数字量输入通道 11
17	DI12	数字量输入通道 12
18	DI13	数字量输入通道 13
19	DI14	数字量输入通道 14
20	DI15	数字量输入通道 15

5.3 功能框图及连接示意图

如下图所示，模块的电源、通讯、数字量输入 DI 为一个单元，MCU 部分为一个单元，各单元之间相互隔离，具有较强的电气隔离及抗干扰能力。

16 通道 DI 通过光耦隔离将信号传递给 MCU 检测，支持开关量及脉冲输入检测。16 路开关量输入信号可以同时采集，可以检测无源开关量或有源电平信号，当接入无源开关量 K 时，K 闭合后导通电源负使光耦动作实现逻辑 1，K 断开逻辑为 0；当使用有源电平信号控制时，K 为 NPN 常开型传感器，传感器应该与模块使用相同电源，传感器闭合后会输出电平电源负信号实现逻辑 1，反之为逻辑 0，这两种方式都支持开关量滤波功能，可以设置(10-1000)ms 的滤波时间，持续超过该滤波时间的有效信号才会被确认，否则为干扰信号。



DI 脉冲计数功能支持检测 2K 以下的脉冲信号，不受开关量滤波时间的限制，该功能可以直接使用无需配置。

根据光耦技术特性，它有一个比较宽的有效输入电流（2ma-7ma）及一个最大关闭电流（0.6ma），因此模块的 DI 有效电平及关闭电平范围也比较宽，且电平信号值与电源电压有关，有效电平为：0~（电源-9V），关闭电平为：（电源-2V）~电源。如果模块使用环境复杂，建议光耦的有效输入电流为 5ma，电源使用 24V，电平控制时的输入有效电平为 0V，关闭电平为 24V。

6 通讯示例

以下所有通讯示例均以 RTU 协议说明，示例中设备地址为 1。

6.1 默认通讯参数

设备默认 RTU 协议，地址为 1，波特率 9600，数据位 8，停止位 2，无奇偶校验。

6.2 读设备型号及版本

命令：01 03 00 00 03 05 CB

数据	数据说明	详解
01	设备地址	范围 0x01-0xF7
03	功能码	0x03 读寄存器
0000	寄存器地址	0x0000
0003	寄存器数量	0x0003
05	CRC 校验低 8 位	0xCB05 为 CRC 校验值，所有数据帧的最后两位为 CRC 值(以下示例 CRC 说明省略)
CB	CRC 校验高 8 位	

响应：01 03 06 00 0B 00 A1 00 A1 14 EE

数据	数据说明	详解
01	设备地址	范围 0x01-0xF7
03	功能码	0x03 读寄存器
06	数据字节数	0x06
000B	型号索引值	0x000B
00A1	硬件版本	0x00A1
00A1	软件版本	0x00A1

6.3 写通讯参数、地址及协议

命令：01 10 00 03 00 03 06 00 03 00 01 00 52 82 B2

数据	数据说明	详解
01	设备地址	范围 0x01-0xF7
10	功能码	0x10 写寄存器
0003	寄存器地址	0x0003
0003	寄存器数量	0x0003
06	数据字节数	0x06
0003	通讯参数	0x0000:通讯参数 1200/8/2/None

		0x0001: 通讯参数 2400/8/2/None 0x0002: 通讯参数 4800/8/2/None 0x0003: 通讯参数 9600/8/2/None 0x0004: 通讯参数 19200/8/2/None 0x0005: 通讯参数 38400/8/2/None 0x0006: 通讯参数 57600/8/2/None 0x0007: 通讯参数 115200/8/2/None 0x0008: 通讯参数 1200/8/1/Even 0x0009: 通讯参数 2400/8/1/Even 0x000A: 通讯参数 4800/8/1/Even 0x000B: 通讯参数 9600/8/1/Even 0x000C: 通讯参数 19200/8/1/Even 0x000D: 通讯参数 38400/8/1/Even 0x000E: 通讯参数 57600/8/1/Even 0x000F: 通讯参数 115200/8/1/Even (注意: ASCII 模式下数据位是 7 位)
0001	设备地址	写入的设备地址数据范围 0x01-0xF7
0052	通讯协议	0x0052: RUT 0x0041: ASCII

响应: 01 10 00 03 00 03 70 08

6.4 读 DI 开关状态

命令: 01 02 00 00 00 10 79 C6

数据	数据说明	详解
01	设备地址	范围 0x01-0xF7
02	功能码	0x02 读 DI
0000	寄存器地址	0x0000
0010	DI 数量值	0x0010

响应: 01 02 02 01 00 B8 28

数据	数据说明	详解
01	设备地址	范围 0x01-0xF7
02	功能码	0x02 读 DI
02	数据字节数	0x02
01	DI0-DI7 开关状态值	0x01, DI0-bit0(0: 关, 1: 开)
00	DI8-DI15 开关状态值	0x00, DI8-bit0(0: 关, 1: 开)

6.5 读 DI 开关量滤波时间

命令: 01 03 00 06 00 10 A4 07

数据	数据说明	详解
01	设备地址	范围 0x01-0xF7
03	功能码	0x03 写寄存器
0006	寄存器地址	0x0006
0010	寄存器数据	0x0010

[illegible]

数据	数据说明	详解
01	设备地址	范围 0x01-0xF7

03	功能码	0x03 读寄存器
20	数据字节数	0x20
0064	DI0 开关量滤波时间	0x0064, 100*0.1ms
0064	DI1 开关量滤波时间	0x0064, 100*0.1ms
0064	DI2 开关量滤波时间	0x0064, 100*0.1ms
0064	DI3 开关量滤波时间	0x0064, 100*0.1ms
0064	DI4 开关量滤波时间	0x0064, 100*0.1ms
0064	DI5 开关量滤波时间	0x0064, 100*0.1ms
0064	DI6 开关量滤波时间	0x0064, 100*0.1ms
0064	DI7 开关量滤波时间	0x0064, 100*0.1ms
0064	DI8 开关量滤波时间	0x0064, 100*0.1ms
0064	DI9 开关量滤波时间	0x0064, 100*0.1ms
0064	DI10 开关量滤波时间	0x0064, 100*0.1ms
0064	DI11 开关量滤波时间	0x0064, 100*0.1ms
0064	DI12 开关量滤波时间	0x0064, 100*0.1ms
0064	DI13 开关量滤波时间	0x0064, 100*0.1ms
0064	DI14 开关量滤波时间	0x0064, 100*0.1ms
0064	DI15 开关量滤波时间	0x0064, 100*0.1ms

6.6 写 DI 开关量滤波时间

命令：01 06 00 06 00 64 68 20

数据	数据说明	详解
01	设备地址	范围 0x01-0xF7
06	功能码	0x06 写寄存器
0006	寄存器地址	0x0006: DI0 0x0007: DI1 0x0008: DI2 0x0009: DI3 0x000A: DI4 0x000B: DI5 0x000C: DI6 0x000D: DI7 0x000E: DI8 0x000F: DI9 0x0010: DI10 0x0011: DI11 0x0012: DI12 0x0013: DI13 0x0014: DI14 0x0015: DI15
0064	寄存器数据	0x0064, 开关量滤波时间 100*0.1ms 数据范围: 0x0064-0x2710

响应：01 06 00 06 00 64 68 20

6.7 控制 DI 脉冲计数开关

命令：01 06 00 16 00 31 A9 DA

数据	数据说明	详解
----	------	----

数据	数据说明	详解
01	设备地址	范围 0x01-0xF7
03	功能码	0x03 读寄存器
0016	寄存器地址	0x0016
0030	寄存器数量	0x0030

数据	数据说明	详解
01	设备地址	范围 0x01-0xF7
03	功能码	0x03 读寄存器
60	数据字节数	0x60
0030	DI0 脉冲计数控制状态	0x0030 (0x0030: 关, 0x0031: 开)
0030	DI1 脉冲计数控制状态	0x0030 (同上)
0030	DI2 脉冲计数控制状态	0x0030 (同上)
0030	DI3 脉冲计数控制状态	0x0030 (同上)
0030	DI4 脉冲计数控制状态	0x0030 (同上)
0030	DI5 脉冲计数控制状态	0x0030 (同上)
0030	DI6 脉冲计数控制状态	0x0030 (同上)
0030	DI7 脉冲计数控制状态	0x0030 (同上)
0030	DI8 脉冲计数控制状态	0x0030 (同上)
0030	DI9 脉冲计数控制状态	0x0030 (同上)
0030	DI10 脉冲计数控制状态	0x0030 (同上)

0030	DI11 脉冲计数控制状态	0x0030（同上）
0030	DI12 脉冲计数控制状态	0x0030（同上）
0030	DI13 脉冲计数控制状态	0x0030（同上）
0030	DI14 脉冲计数控制状态	0x0030（同上）
0030	DI15 脉冲计数控制状态	0x0030（同上）
00000000	DI0 脉冲计数值	0x00000000（最高字节在前）
00000000	DI1 脉冲计数值	0x00000000（同上）
00000000	DI2 脉冲计数值	0x00000000（同上）
00000000	DI3 脉冲计数值	0x00000000（同上）
00000000	DI4 脉冲计数值	0x00000000（同上）
00000000	DI5 脉冲计数值	0x00000000（同上）
00000000	DI6 脉冲计数值	0x00000000（同上）
00000000	DI7 脉冲计数值	0x00000000（同上）
00000000	DI8 脉冲计数值	0x00000000（同上）
00000000	DI9 脉冲计数值	0x00000000（同上）
00000000	DI10 脉冲计数值	0x00000000（同上）
00000000	DI11 脉冲计数值	0x00000000（同上）
00000000	DI12 脉冲计数值	0x00000000（同上）
00000000	DI13 脉冲计数值	0x00000000（同上）
00000000	DI14 脉冲计数值	0x00000000（同上）
00000000	DI15 脉冲计数值	0x00000000（同上）

7 参数配置及调试

7.1 DI 基本功能



图 7-1

如图 7-1，使用该软件配置参数或调试时，打开串口后单击“扫描终端”，设备扫描成功后左侧栏显示设备型号及地址，再进行下一步操作：

- 1) 配置通讯参数时，单击“更新通讯参数>>”，调整好新通讯参数，单击“更新参数”，设置成功后提示“通讯参数配置成功!”；
- 2) 单击“查询 DI 状态”可以查询 DI 当前开关量输入状态，有信号时 DI0-DI15 对应的指示灯亮；

7.2 DI 扩展功能



图 7-2

如图 7-2，配置 DI 参数或调试时，双击左侧模块型号后，支持的 DI 所有的通道都会展开，单击对应的 DI 通道后显示当前界面，再进行下一步操作：

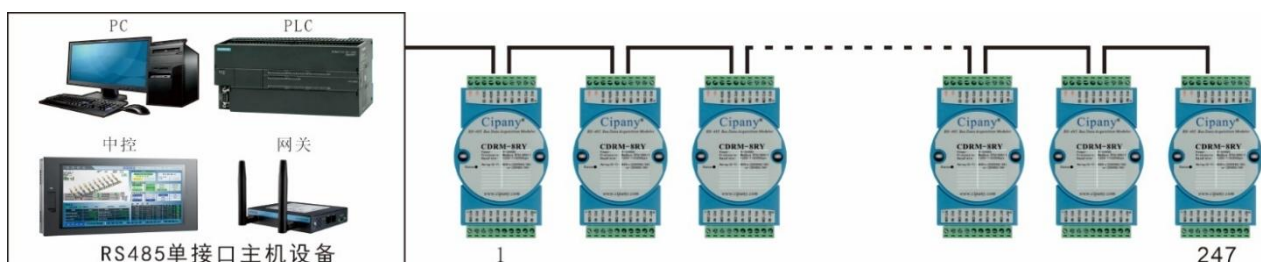
- 1) 配置开关量滤波参数时，输入 100-10000 滤波值，单击“更新配置”，配置成功后提示“DI 开关量输入滤波时间配置成功”，并支持参数查询；
- 2) 按钮“启动”、“停止”用来控制脉冲计数，启动时会清零当前计数值；
- 3) 状态条指示当前的脉冲计数启动状态，红色为停止，绿色为启动；
- 4) 单击“计数状态查询”按钮，可以查询当前脉冲计数的运行状态及计数值，计数值最大为 4 个字节；

8 组网

由于 RS485 串行接口采用差分电平通讯，主要特点为抗干扰能力强，尤其是抗共模干扰比较突出，且通讯速率高、通讯距离远、支持多点组网等特点，在工业采集控制领域应用比较广泛，但是在组网中受多种因素影响出现的问题也较多，需要经验丰富的工程师排查解决，下面列举了几种常见的组网方式及组网中的一些注意事项，请参考：

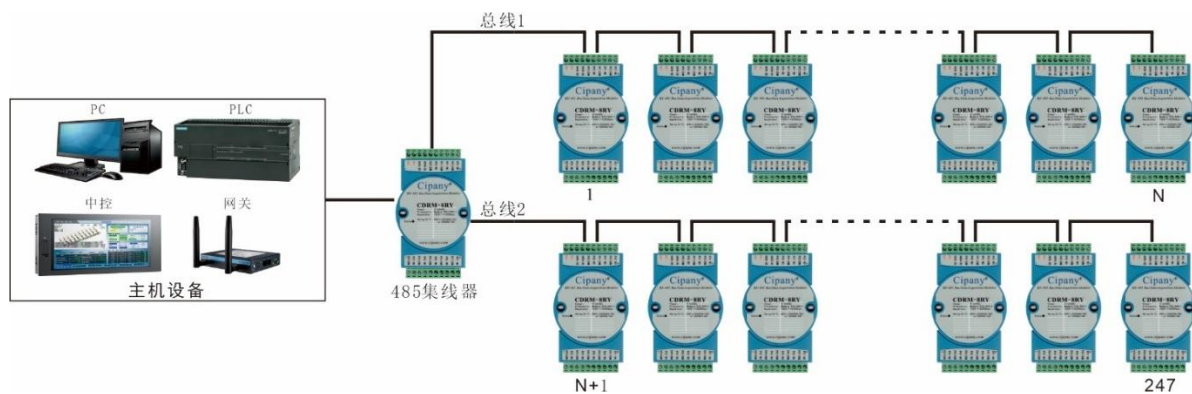
8.1 单接口总线型拓扑

主机 RS485 接口直接组网，采用手拉手连接方式，支持点对点或点对多点，最多 247 个点：



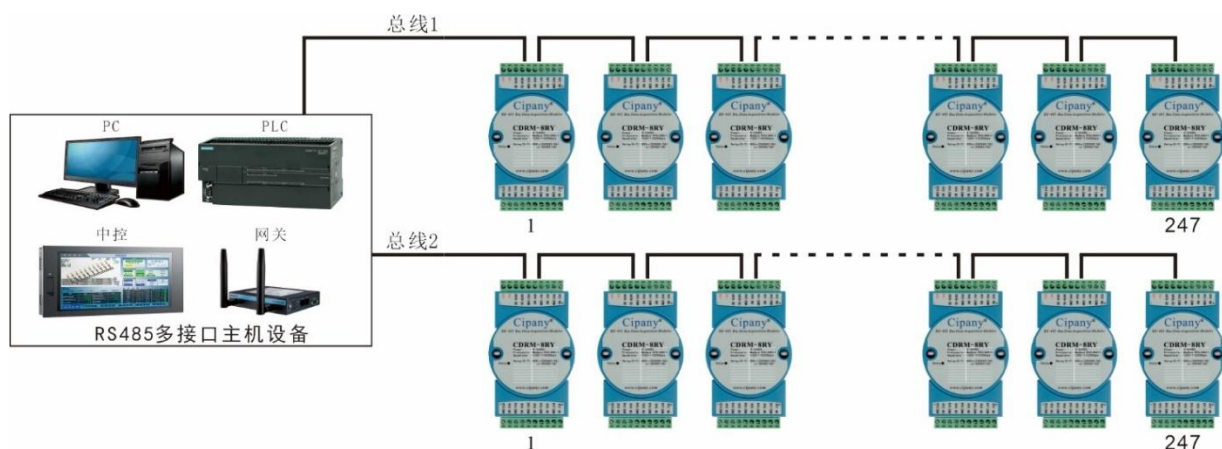
8.2 单接口星型拓扑

主机通过 RS485 集线器组成多路 RS485 总线，以实现较为复杂的网络拓扑，这种方式从机总量最多支持 247 个：



8.3 多接口总线型拓扑

受 MODBUS 协议约束，单个通讯接口协议最大容量为 247 个，主机端可以通过增加 RS485 主机接口实现扩展，以下为 2 个主机接口示例图：



8.4 组网注意事项

- ◆ 主机设备端及模块供电电源需要可靠接大地；
- ◆ 总线电缆需要线径横截面积至少 1 平方毫米的 3 芯屏蔽双绞线，屏蔽层单端接大地；
- ◆ 总线布线尽量避开电力线、动力线，以减少共模干扰；
- ◆ 室外布线时尽量采用地埋方式；
- ◆ 总线采用手拉手方式连接，距离较远时需要首尾加终端电阻；
- ◆ 总线距离太远会严重影响通讯，可以通过增加中继、降低波特率等方式改善；
- ◆ 主机通讯口需要提供总线偏置保护，可以有效抑制电磁干扰，增强通讯信号的质量；

9 安装环境

9.1 安装方式

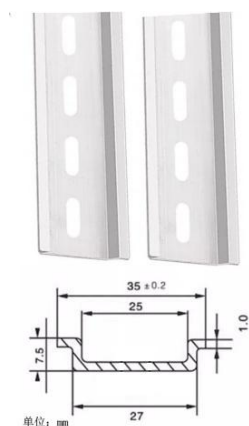


图 9-1



图 9-2



图 9-3

模块安装固定需要使用图 9-1 所示的 35mm 标准导轨，背面安装卡扣如图 9-2 所示，安装时先卡住上边卡槽，然后手轻轻按下下边卡槽扣卡住导轨即可固定。

模块支持叠层安装，如图 9-3 左侧部分是 2 个模块通过特殊螺丝(选配件，需另购)叠层安装的，在空间相对紧凑时可以选择这种扩展方式，但这种方式不易散热从而加速模块老化，甚至可能引起故障，对于工作环境温度较高、没有通风冷却的场合，建议最多 2 个模块叠层安装。

9.2 环境要求

模块出厂后，为保障其可以正常使用，对于不同的环境都有较为严格的规定，下表列出了模块的环境要求，请用户参考：

环境因素	工作地点	存储或运输
海拔高度	小于 3000m	
温度	-35℃～75℃	-45℃～85℃
相对湿度	<95%，无冷凝	
污染条件	● 不能有导电性粉尘 ● 不能有腐蚀性粉尘 ● 不能有可燃性粉尘 ● 不能有腐蚀性气体 ● 不能有可燃性气体 ● 不能有强磁场	
振动与冲击	不允许	
自由坠落	不允许	

10 固件升级

模块具备固件升级功能，用户可以通过 RS485 总线升级模块固件，模块有更新时相关升级文件会通过公司网站发布，用户可以自行选择是否升级。

11 有限责任

非常感谢您选购我公司的产品，该产品采用先进的微电脑电子应用技术，经过严格的设计、生产、管理制造完成，若产品出现故障，我公司将竭诚为您提供及时优质的服务。

该产品保修期为从发货日期起 24 个月。

在保修期内的，维修过的产品不影响原产品整体的保修期。

若保修期已不足 6 个月，维修过的产品整体自发货日期起享受 6 个月的保修期。

当发现产品出现故障，用户无法自行排除故障时，请及时与我公司联系解决，说明使用情况、产品型号、序列号及故障现象，需要返修时，将产品、质保卡、故障说明一起寄回，我们将在最短的时间内提供相应的维修服务，用户须知：

1. 质保卡为产品保修凭证，和产品一起具备唯一特征，请用户在产品包装中检查并妥善保管。
2. 产品在保修期内正常条件下使用时，由于非用户原因出现的故障我公司会提供保修服务。
3. 产品在保修期内时，用户请勿私自开盖维修或委托他人维修，否则会失去保修服务。
4. 对于非保修范围的产品将合理收取维修费，并提供 6 个月的保修期。
5. 对于自然灾害等不可预测性、不可抗拒性导致的故障不在保修范围内。

12 免责声明

手册中所陈述的产品及相关文档版权均属本公司所有，我公司保留不经通知而修改的权力，用户在使用中应遵守当地法律法规，未经本公司授权，其它组织及个人请勿非法使用、拷贝。

附录 A

寄存器地址:

类型	功能码	命令地址	MODBUS 地址	字节数	说明
功能参数	03	0000	40001	2Byte	设备型号索引
		0001	40002	2Byte	硬件版本
		0002	40003	2Byte	软件版本
	03/10	0003	40004	2Byte	通讯参数
		0004	40005	2Byte	模块地址
		0005	40006	2Byte	通讯协议
	03/06	0006	40007	2Byte	DI0 开关量输入滤波时间
		0007	40008	2Byte	DI1 开关量输入滤波时间
		0008	40009	2Byte	DI2 开关量输入滤波时间
		0009	40010	2Byte	DI3 开关量输入滤波时间
		000A	40011	2Byte	DI4 开关量输入滤波时间
		000B	40012	2Byte	DI5 开关量输入滤波时间
		000C	40013	2Byte	DI6 开关量输入滤波时间
		000D	40014	2Byte	DI7 开关量输入滤波时间
		000E	40015	2Byte	DI8 开关量输入滤波时间
		000F	40016	2Byte	DI9 开关量输入滤波时间
		0010	40017	2Byte	DI10 开关量输入滤波时间
		0011	40018	2Byte	DI11 开关量输入滤波时间
		0012	40019	2Byte	DI12 开关量输入滤波时间
		0013	40020	2Byte	DI13 开关量输入滤波时间
		0014	40021	2Byte	DI14 开关量输入滤波时间
		0015	40022	2Byte	DI15 开关量输入滤波时间
	03	06	0016	2Byte	DI0 脉冲计数控制
			0017	2Byte	DI1 脉冲计数控制
			0018	2Byte	DI2 脉冲计数控制
			0019	2Byte	DI3 脉冲计数控制
			001A	2Byte	DI4 脉冲计数控制
			001B	2Byte	DI5 脉冲计数控制
			001C	2Byte	DI6 脉冲计数控制
			001D	2Byte	DI7 脉冲计数控制
			001E	2Byte	DI8 脉冲计数控制
			001F	2Byte	DI9 脉冲计数控制
			0020	2Byte	DI10 脉冲计数控制
			0021	2Byte	DI11 脉冲计数控制
			0022	2Byte	DI12 脉冲计数控制
			0023	2Byte	DI13 脉冲计数控制
			0024	2Byte	DI14 脉冲计数控制
			0025	2Byte	DI15 脉冲计数控制
			0026-0027	4Byte	DI0 脉冲计数值
			0028-0029	4Byte	DI1 脉冲计数值
			002A-002B	4Byte	DI2 脉冲计数值
			002C-002D	4Byte	DI3 脉冲计数值

芯 动 力

16 路 DI 模块

			002E-002F	40047-40048	4Byte	DI4 脉冲计数值
			0030-0031	40049-40050	4Byte	DI5 脉冲计数值
			0032-0033	40051-40052	4Byte	DI6 脉冲计数值
			0034-0035	40053-40054	4Byte	DI7 脉冲计数值
			0036-0037	40055-40056	4Byte	DI8 脉冲计数值
			0038-0039	40057-40058	4Byte	DI9 脉冲计数值
			003A-003B	40059-40060	4Byte	DI10 脉冲计数值
			003C-003D	40061-40062	4Byte	DI11 脉冲计数值
			003E-003F	40063-40064	4Byte	DI12 脉冲计数值
			0040-0041	40065-40066	4Byte	DI13 脉冲计数值
			0042-0043	40067-40068	4Byte	DI14 脉冲计数值
			0044-0045	40069-40070	4Byte	DI15 脉冲计数值
16DI	02		0000-000F	10001-10016	2Byte	读 DI 状态