



## 目录

1	安全指南	3
1.1	使用人员要求	3
1.2	规范使用设备	3
1.3	禁止带电操作	3
2	功能介绍	3
3	主要参数指标	3
4	应用场景	4
5	接口与连接	4
5.1	指示灯状态	4
5.2	端子排接口	4
5.3	功能框图及连接示意图	4
6	通讯示例	5
6.1	默认通讯参数	5
6.2	读型号及版本	5
6.3	写通讯参数、地址及协议	5
6.4	写 A00\A01 输出模式	6
6.5	写 A00\A01 输出数据	6
6.6	写 A00 输出数据	6
6.7	写 A01 输出数据	6
6.8	读 A00\A01 输出模式及数据	7
7	参数配置及调试	7
8	组网	8
8.1	单接口总线型拓扑	8
8.2	单接口星型拓扑	8
8.3	多接口总线型拓扑	8
8.4	组网注意事项	9
9	安装环境	9
9.1	安装方式	9
9.2	环境要求	9
10	固件升级	10
11	有限责任	10
12	免责声明	10

附录 A .....	10
------------	----

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-2AO 为 2 路模拟量输出的远程 IO 模块，可以把数字量值转换成模拟量信号值输出，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，可以有效保障模块安全可靠运行，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；
- 两路高精度的模拟量输出，支持 0-10V 或 4-20mA 模式，支持单独控制或同步控制；
- 通讯接口采用 RS485，支持 Modbus RTU/ASCII 协议，速率最高为 115200bps；
- 高可靠的电气隔离，通讯、主控 MCU、模拟量通道之间相互电气隔离；
- 有效的 EMC 防护，可以更好的保障模块安全可靠运行；
- RS485 接口支持热插拔，并提供开路、短路及空闲总线失效防护；
- 电流环输出直接连接负载，无需外部再提供电源；
- LED 状态指示灯，可以观察模块状态、通讯状态及故障状态等；

## 3 主要参数指标

- 直流供电电源：(9-24) VDC $\pm$ 5%，功率最大 2W
- 模拟量输出通道：2 路
- 模拟量输出类型：0-10V 或 4-20mA
- 模拟量输出分辨率：12bit
- 电压输出负载：最小 5K $\Omega$
- 电流输出负载：最大 600 $\Omega$
- 满量程精度：0.1%FS( $\pm$ 50ppm/ $^{\circ}$ C)
- 隔离电压：1500VDC
- 工作温度：-35 $^{\circ}$ C-75 $^{\circ}$ C
- 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
- 电力控制系统
- 仓储监控
- 电气控制
- 食品加工
- 包装加工

5 接口与连接

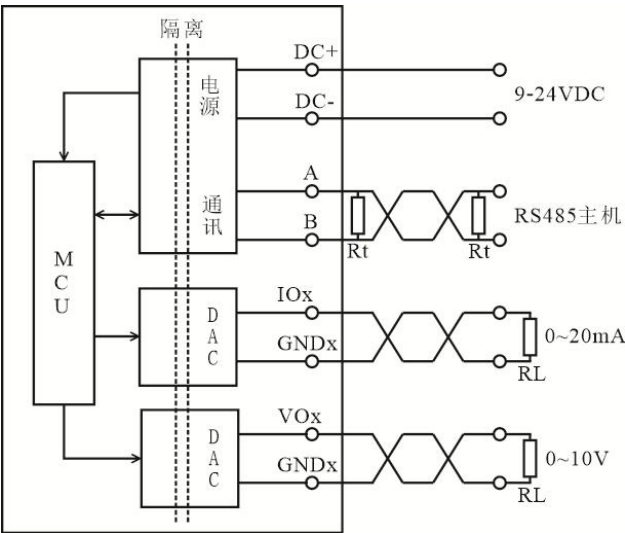
5.1 指示灯状态

模块状态	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+
8	V00	通道 0 电压输出
9	I00	通道 0 电流输出
10	GND0	通道 0 信号地
11	V01	通道 1 电压输出
12	I01	通道 1 电流输出
13	GND1	通道 1 信号地
5、6、7、14、15、16、17、18、19、20	NC	空闲

5.3 功能框图及连接示意图



后是 4ma 输出，0-10V 模式下复位后是 0V 输出。

如图所示，模块的电源及通讯为一个单元，MCU 部分为一个单元，两个 DAC 部分各为一个独立的单元，各单元之间相互隔离，具有较强的电气隔离及抗干扰能力。

该模块主要功能是通过 RS485 串行通讯，将主机的控制命令转换为可调节的模拟量输出信号，用来控制变频器、调节阀等终端设备，可以应用于各种需要模拟量输出控制的过程控制系统。

该模块有 2 路独立的模拟量输出，每路都可以配置为 4-20ma 或者 0-10V 输出模式，这 2 路模拟量输出可以单独控制或同步控制，上电复位后都是以最低模拟量值输出，4-20ma 模式下复位

## 6 通讯示例

以下所有通讯示例均以 RTU 协议说明，示例中模块地址为 1。

### 6.1 默认通讯参数

模块默认 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 读型号及版本

命令：01 03 00 00 00 03 05 CB

数据	数据说明	详解
01	模块地址	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 11 00 A1 00 A1 4D 2C

数据	数据说明	详解
01	模块地址	范围 0x01-0xF7
03	功能码	0x03 读寄存器
06	数据字节数	0x06
0011	型号索引值	0x0011
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	模块地址	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

## 芯 动 力

## 2 路模拟量输出模块

		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	模块地址	写入的模块地址数据范围 0x01-0xF7
0052	通讯协议	0x0052: RUT 0x0041: ASCII

响应: 01 10 00 03 00 03 70 08

## 6.4 写 A00\A01 输出模式

命令: 01 10 00 06 00 02 04 00 30 00 30 73 9E

数据	数据说明	详解
01	模块地址	范围 0x01-0xF7
10	功能码	0x10 写寄存器
0006	寄存器地址	0x0006
0002	寄存器数量	0x0002
04	数据字节数	0x04
0030	A00 模式值	0x0030: 4-20mA 0x0031: 0-10V
0030	A01 模式值	同上

响应: 01 10 00 06 00 02 A1 C9

## 6.5 写 A00\A01 输出数据

命令: 01 10 00 08 00 02 04 17 70 17 70 F8 72

数据	数据说明	详解
01	模块地址	范围 0x01-0xF7
10	功能码	0x10 写寄存器
0008	寄存器地址	0x0008
0002	寄存器数量	0x0002
04	数据字节数	0x04
1770	A00 数据	0x1770, 电流模式时表示写入 6000uA; 4-20mA 模式时数据范围: 4000-20000; 0-10V 模式时数据范围: 0-10000;
1770	A01 数据	同上

响应: 01 10 00 08 00 02 C0 0A

## 6.6 写 A00 输出数据

命令: 01 06 00 08 17 70 06 1C

数据	数据说明	详解
01	模块地址	范围 0x01-0xF7
06	功能码	0x06 写寄存器
0008	寄存器地址	0x0008
1770	A00 数据	0x1770, 电流模式时表示写入 6000uA;

响应: 01 06 00 08 17 70 06 1C

## 6.7 写 A01 输出数据

命令: 01 06 00 09 17 70 57 DC

数据	数据说明	详解
01	模块地址	范围 0x01-0xF7
06	功能码	0x06 写寄存器
0009	寄存器地址	0x0009
1770	A01 数据	0x1770, 电流模式时表示写入 6000uA;

响应: 01 06 00 09 17 70 57 DC

6.8 读 A00\A01 输出模式及数据

命令: 01 03 00 06 00 04 A4 08

数据	数据说明	详解
01	模块地址	范围 0x01-0xF7
03	功能码	0x03 读寄存器
0006	寄存器地址	0x0006
0004	寄存器数量	0x0004

响应: 01 03 08 00 30 00 30 17 70 17 70 EF AB

数据	数据说明	详解
01	模块地址	范围 0x01-0xF7
03	功能码	0x03 读寄存器
08	数据字节数	0x08
0030	A00 输出模式	0x0030 模式参考上述第 4 条命令
0030	A01 输出模式	0x0030 模式参考上述第 4 条命令
1770	A00 输出数据	0x1770 输出数据参考上述第 5 条命令
1770	A01 输出数据	0x1770 输出数据参考上述第 5 条命令

7 参数配置及调试



使用该软件配置参数或调试时，打开串口后单击“扫描终端”，模块扫描成功后左侧栏显示模块型号及地址，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) 配置输出模式时，选择好 A00 及 A01 模式，单击“写两路 AO 模式”，设置成功后提示“两路 AO 模式



配置成功!”;

3) 所有参数配置完成后模块需要重启;

4) 测试电压输出时, 连接好负载测试, 按照测试通道, 通过滑块调整好数据, 单路输出时单击“写入 A00 数据”或者“写入 A01 数据”, 写入成功后会有对应的提示, 双路输出时单击“写两路 A0 数据”, 写入成功

后会提示“两路 A0 数据更新成功!”;

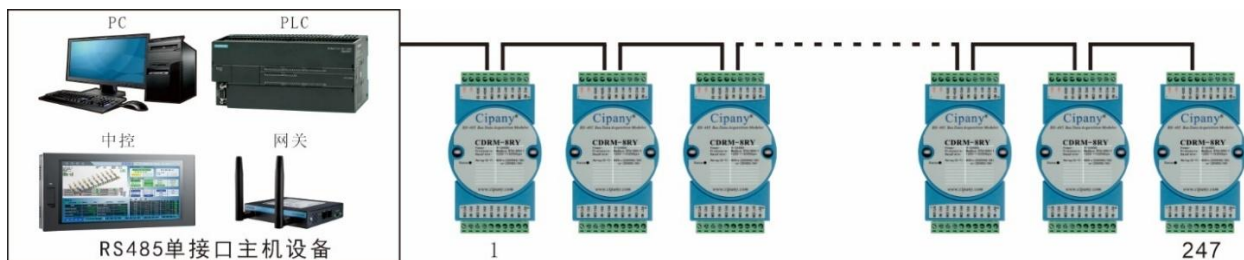
5) 测试电流输出时, 连接好负载测试, 测试数据操作同上述测试电压方法;

## 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, 但是在组网过程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:

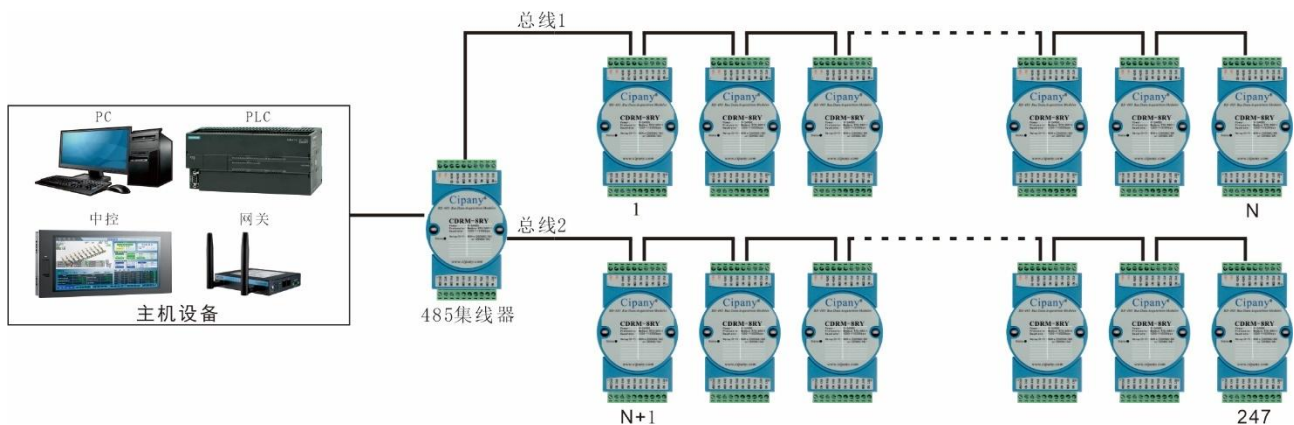
### 8.1 单接口总线型拓扑

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

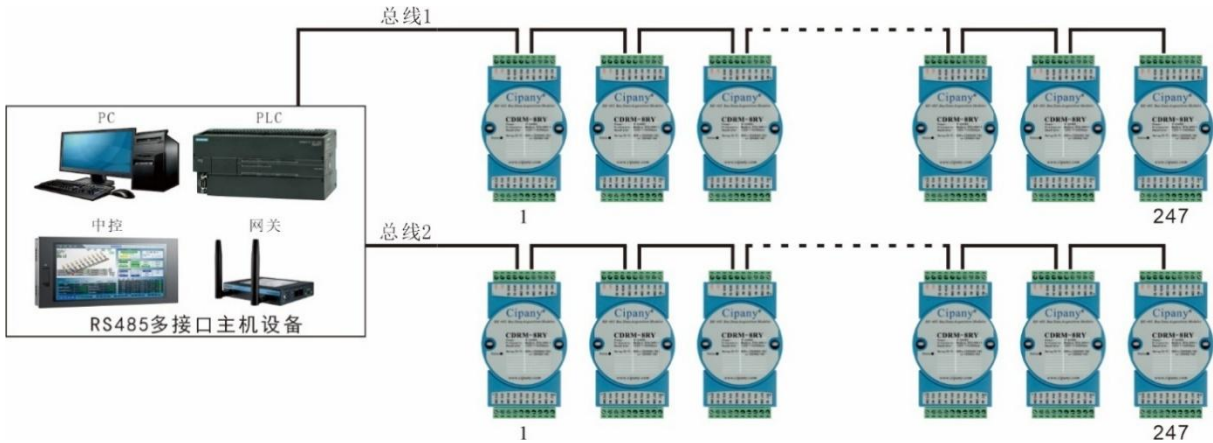
主机通过 RS485 集线器组成多路 RS485 总线, 以实现较为复杂的网络拓扑, 这种方式从机总量最多支持 247 个:



### 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

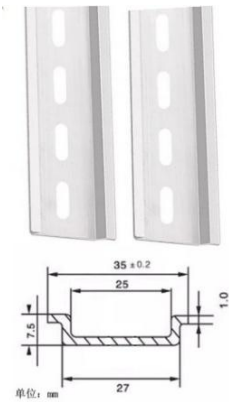


图 9-1

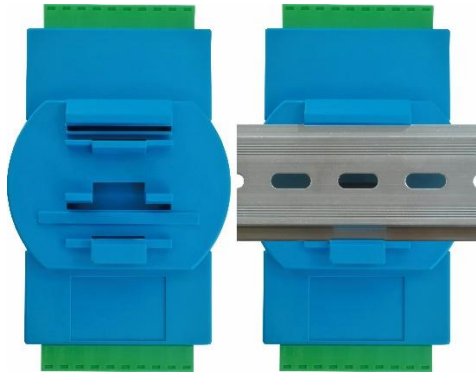


图 9-2



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℃~60℃	-45℃~85℃

相对湿度	<95%，无冷凝
污染条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 不能有导电性粉尘</li> <li>● 不能有腐蚀性粉尘</li> <li>● 不能有可燃性粉尘</li> <li>● 不能有腐蚀性气体</li> <li>● 不能有可燃性气体</li> <li>● 不能有强磁场</li> </ul>
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

非常感谢您选用我公司的产品，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，一旦产品出现故障，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，说明产品型号、序列号及故障情况，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	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	从机地址
		0005	40006	2Byte	通讯协议
2AO	03	10	0006	2Byte	A00 模式
			0007	2Byte	A01 模式
		10/06	0008	2Byte	A00 数据
			0009	2Byte	A01 数据