

CDRM-2AO

2 路模拟量输出

RS485 远程 IO 模块

用户手册(A1)



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

- 供电电源：(9-24) VDC $\pm$ 5%，功率最大 1.5W，带防反接、过压、过流、过热及短路保护
- 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 Ω
- 电流输出负载：最大 600 Ω
- 满量程精度：0.1%FS($\pm$ 50ppm/ $^{\circ}$ C)
- 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
- 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

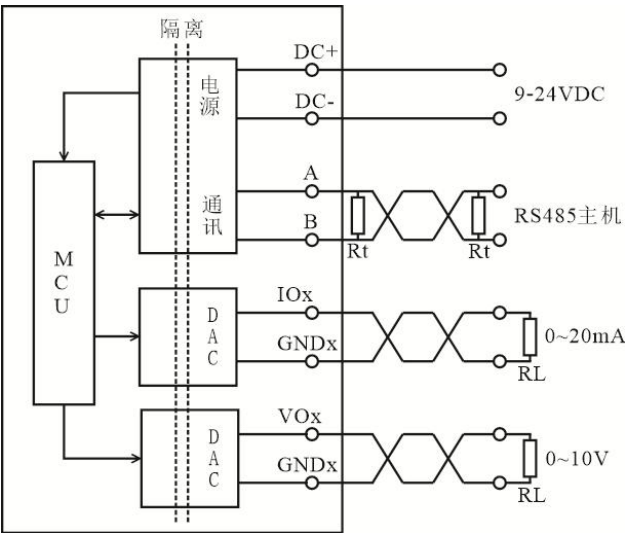
5.1 指示灯状态

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!”;

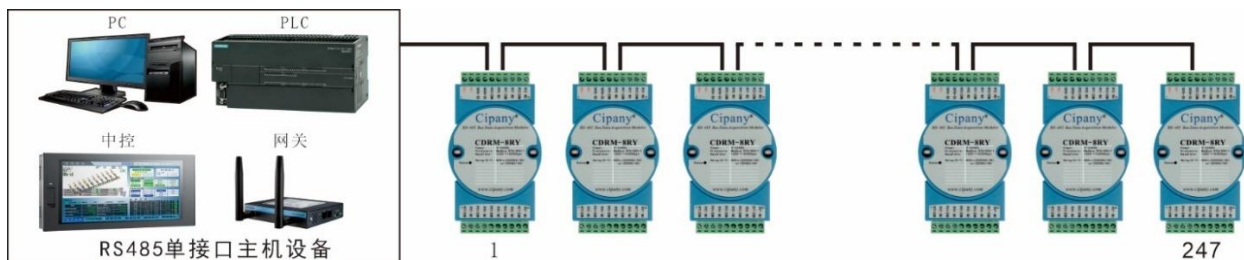
5) 测试电流输出时, 连接好负载测试, 测试数据操作同上述测试电压方法;

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:

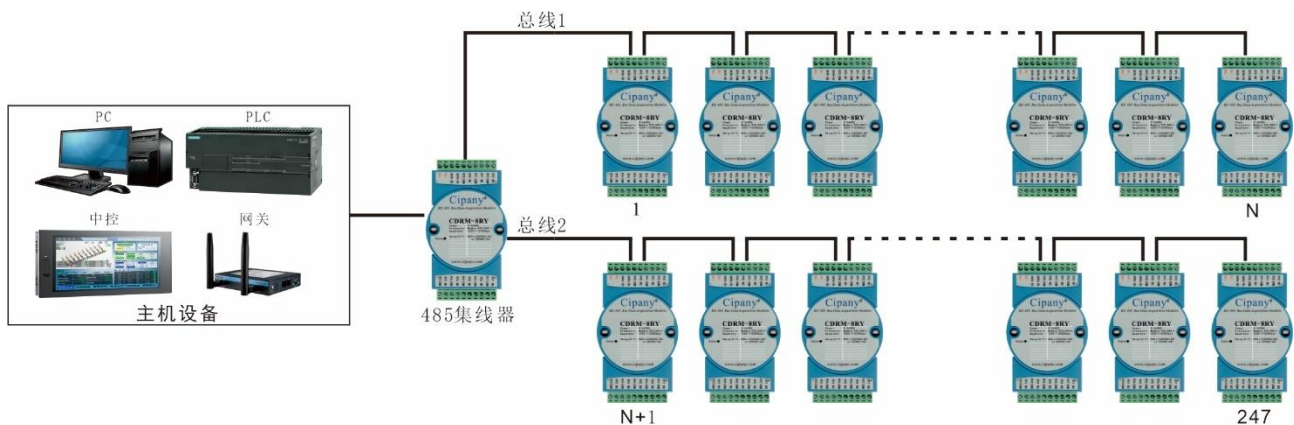
8.1 单接口总线型拓扑

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:



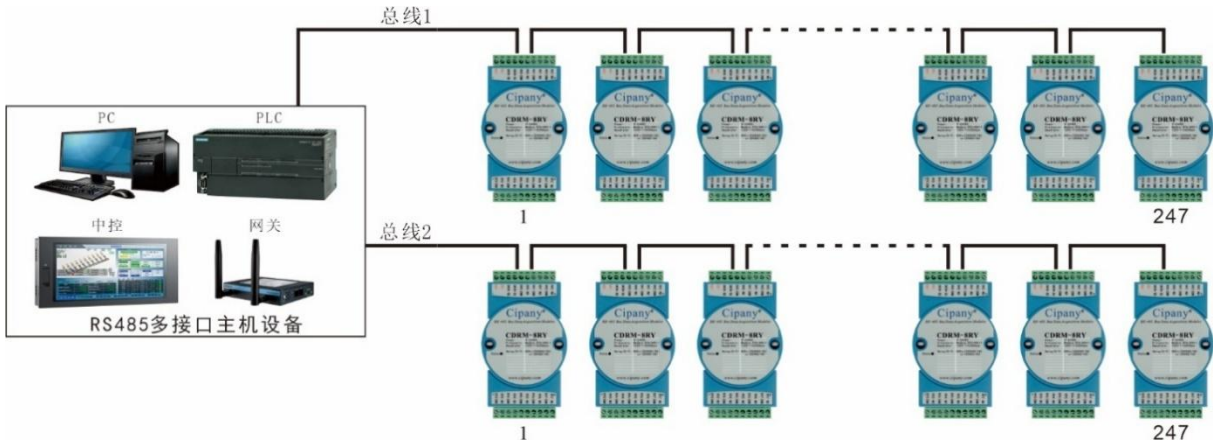
8.2 单接口星型拓扑

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

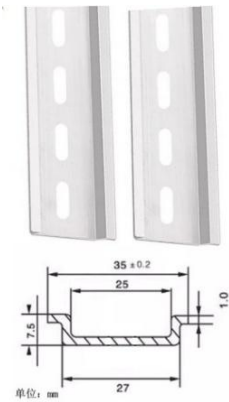


图 9-1



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(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	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
		10	0007	2Byte	A01 模式
	10/06	0008	40009	2Byte	A00 数据
		0009	40010	2Byte	A01 数据