

# CAN总线模拟量智能变送器

CAN 总线转 8 路模拟信号输出模块：ISO CAN-O

## 产品特点

- CAN总线数字量转0-24mA/0-5V/0-10V等模拟量输出
- 支持CAN2.0A帧格式，支持CAN OPEN通讯协议
- CANBUS采用隔离及保护电路，隔离电压1500VDC
- 模拟信号输出精度优于 0.2%
- 最多8路模拟量共地输出，输出范围可自由设定
- 电源宽电压供电范围：9-30VDC
- 外形美观，可靠性高，使用方便，DIN 35标准安装
- 工业级温度范围: - 40 ~ + 70 °C

## 典型应用

- 用CANBUS输出模拟量对设备进行远程精密控制
- 工业现场高精度数据采集及防窜扰测量
- 医疗仪器、电力仪表信号CAN总线传输与监控
- CAN总线系统电源与信号端地线干扰抑制
- 工业现场CAN总线通讯系统抗干扰设计
- 工业自动化设备、机器人CANBUS系统控制
- 数控机床、智能充电站CAN总线精密控制
- 智能家居CANBUS总线远程控制

## 第一章 概述

**SunYuan ISO CAN-O** 系列标准工业级DIN35导轨安装CAN总线智能变送器是一种将CANBUS信号转换成模拟信号的隔离转换模块，产品内部包括干扰抑制滤波电路，DC-DC隔离电路，CANBUS信号D/A隔离转换电路和输出模拟量线性校准电路等，可实现0-24mA/0-5V/0-10V标准信号输出。

**ISO CAN-O** 产品按工业标准设计制造，辅助电源宽电压供电范围：9-30VDC，CANBUS采用隔离及保护电路，隔离电压1500VDC，抗干扰能力强，可靠性高。工作温度范围- 40°C ~ +70°C。

**ISO CAN-O** 是基于单片机的智能监测和控制系统，所有的用户设定的最小值、最大值及倍数均储存在非易失性存储器里，产品支持CAN2.0A帧格式，支持CAN OPEN通讯协议，节点ID波特率可由用户设置，能与其他厂家的设备挂在同一CAN总线上，8路模拟量共地输出，输出范围可由用户自由设定，广泛用于医疗设备、电力仪表、数控机床、机器人、电池充放电控制系统、智能家居及工控智能化行业。

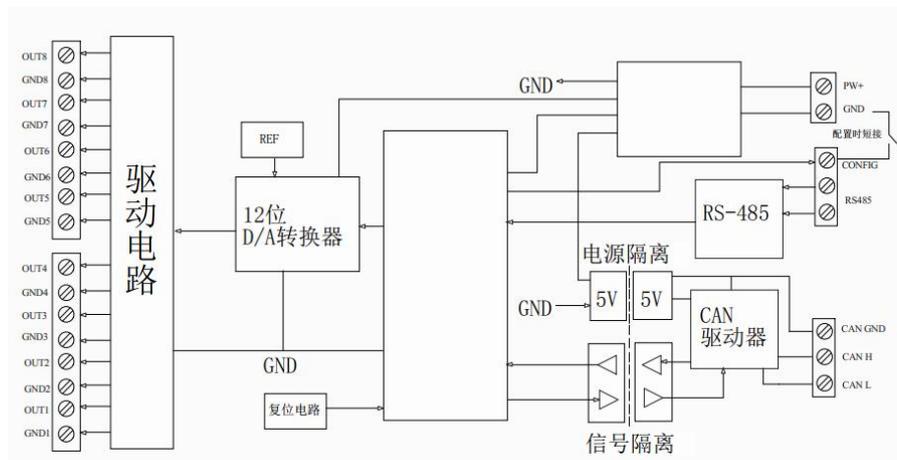


图 1 ISO-CAN-O原理框图

**ISO CAN-O** 可输出最多8路0-24mA/0-5V/0-10V模拟信号（输出可设定）支持CAN总线标准CAN open协议

1、模拟信号输出，12位输出精度，产品出厂前所有信号输出范围已全部校准

通讯接口：1路CAN总线接口，支持CAN2.0A帧格式

通讯协议：支持CAN open通讯协议，能实现与多种品牌的PLC、HMI、计算机监控系统进行网络通讯

2、抗干扰

内部包括浪涌保护电路、干扰抑制滤波电路，DC-DC隔离电路，CANBUS信号D/A隔离转换电路

产品选型

ISO CAN -□- O□

通道数	┌──┐	┌──┐	输出电压或电流信号值
02: 2 通道			O1: 4-20mA
04: 4 通道			O2: 0-20mA
06: 6 通道			O4: 0-5V
08: 8 通道			O5: 0-10V
			O6: 1-5V
			O8: 用户自定义

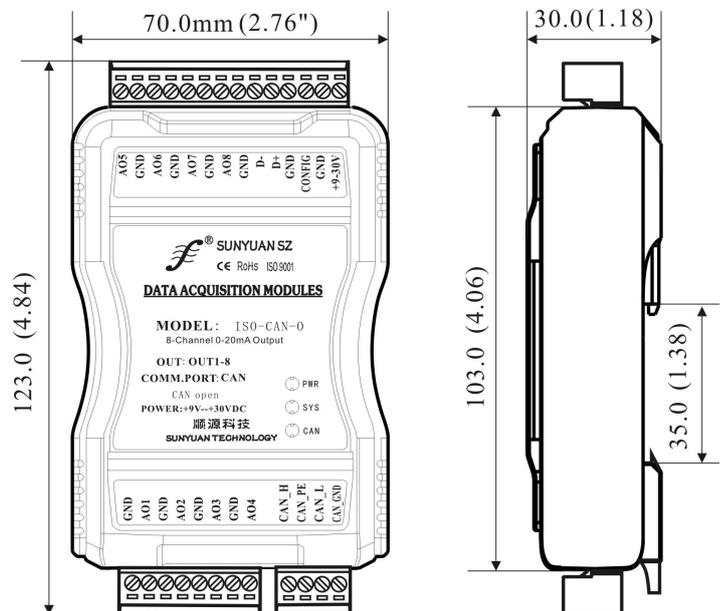


选型举例 1: 型号: ISO CAN-08-O1 表示 8 路 4-20mA 信号输出  
 选型举例 2: 型号: ISO CAN-08-O4 表示 8 路 0-5V 信号输出

图 2 ISO CAN-O 产品图片

外形尺寸及引脚定义

引脚	名称	描述
1	+9-30VDC	输入电源正极
2	GND	输入电源地
3	CONF	配置管脚
4	GND	输入电源地
5	D+	RS485+
6	D-	RS485-
7	GND	输出地
8	AO8	输出 8
9	GND	输出地
10	AO7	输出 7
11	GND	输出地
12	AO6	输出 6
13	GND	输出地
14	AO5	输出 5
15	GND	输出地
16	AO4	输出 4
17	GND	输出地
18	AO3	输出 3
19	GND	电源地
20	AO2	输出 2
21	GND	输出地
22	AO1	输出 1
23	CAN_H	CAN 总线 H 信号线
24	CAN_PE	CAN 总线保护接地
25	CAN_L	CAN 总线 L 信号线
26	CAN_GND	CAN 总线信号地



## 通用参数

(typical @ +25°C, Vs为24VDC)

输出类型: 电流输出/电压输出  
 精度: 0.2%  
 输出失调: 电流输出  $\pm 0.5 \mu\text{A}/^\circ\text{C}$   
 电压输出  $\pm 0.25\text{mV}/^\circ\text{C}$   
 温度漂移:  $\pm 20 \text{ppm}/^\circ\text{C}$  ( $\pm 30 \text{ppm}/^\circ\text{C}$ , 最大)  
 输出带载能力: 电流输出 350Ω (4-20mA/0-24mA 电流输出)  
 电压输出 2000Ω (0-5V/0-10V)

### 通讯:

CAN总线: 支持标准CAN open协议, 可插拔接口  
 节点地址及波特率由拨码开关设定

工作电源: +9 — 30 VDC 宽供电范围, 内部有防反接和过压保护电路  
 功率消耗: 小于5W  
 工作温度: -40 — +70°C  
 工作湿度: 10 — 90% (无凝露)  
 存储温度: -55 — +85°C  
 存储湿度: 10 — 95% (无凝露)

隔离耐压: 模块与 CAN 总线: 1.5KVDC/1 分钟, 漏电流小于 1mA  
 耐冲击电压: 1.5KVAC, 1.2/50us(峰值)

外形尺寸: 123 x 70 x 30 mm  
 重量: 约83克

## 产品使用

### 电源连接

ISO CAN-O 支持工业现场常见的+9~30V DC 直流电源, 为保证模块可靠工作建议使用 12V 或 24V 直流稳压电源。  
 系统状态指示灯

模块具有 1 个 SYS 指示灯、1 个 PWR 指示灯和 1 个 CAN 指示灯来指示设备的运行状态, 这 3 种指示灯的具体指示功能及状态如下表所示。

指示灯	状态	指示状态	
PWR	不亮	电源供电故障	
	绿色常亮	设备供电正常	
SYS	绿色快闪	CAN open 预操作状态	
	绿色慢闪	CAN open 启动状态	
CAN	绿色慢闪	数据量小、速率慢	
	绿色快闪	数据量大、速率快	
	红色常亮	总线故障	

### 初始化ISO-CAN-O模块

在使用模块之前, 必须为 ISO-CAN-O 模块分配一个独一无二的 ID 地址代码, 地址代码为 16 进制数, 取值在 0x00 和 0x7F 之间。所有全新的 ISO-CAN-O 模块使用 RS485 总线接口初始设置, 如下所示:

地址代码为 01H

波特率 9600 bps

禁止校验和

### ASCII 字符通讯协议

由于新模块的地址代码都是一样的, 他们的地址将会和其他模块矛盾, 所以当你组建系统时, 你必须重新配置每一个模拟输出模块的 ID 地址。可以在接好 ISO-CAN-O 模块电源线和 RS-485 通讯线后, 通过配置命令来修改 ISO-CAN\_O 模块的 ID 地址及波特率。而在修改 ID 地址及波特率之前, 必须让模块先进入配置状态, 否则无法修改。

## 让模块进入配置状态的方法

ISO-CAN-O 模块都有一个特殊的标为 CONFIG 的管脚。将 CONFIG 管脚短路接到地线(GND 管脚)后,再接通电源,此时模块进入配置状态。在这个状态时,模块支持 ASCII 字符通讯协议,模块的配置如下:

### (1) 串口:

地址代码为 00H  
波特率 9600 bps  
禁止校验和  
ASCII 字符通讯协议

这时,可以通过配置命令来修改 ISO-CAN-O 模块的配置参数。在不确定某个模块的具体配置时,也可以通过安装配置跳线,使模块进入配置状态,再对模块进行重新配置。

## 第二章 ASCII 字符通讯协议

### 简介

当控制器以ASCII字符通讯协议进行通讯时,一个信息中的每8Bit作为2个ASCII字符传输(如传送数字34,将分别传送3和4对应的ASCII码0x33和0x34),这种模式的主要优点是无限定命令字符间时间间隔。

### 字符协议命令集

命令由一系列字符组成,如首码、地址 ID,变量、可选校验和字节和一个用以显示命令结束符(**cr**)。ISODA 02-RJ45 模块不支持广播地址,所以主机一次只控制一个 ISODA 02-RJ45 模块。

命令格式: **(Leading Code)(Addr)(Command)[data][checksum](cr)**

<b>(Leading code)</b>	命令开始识别符。所有命令都需要一个命令开始识别符,如%,\$,#,@,...等。	1- 字符
<b>(Addr)</b>	模块的地址代码,如果下面没有指定,取值范围从 00~FF (十六进制)。	2- 字符
<b>(Command)</b>	命令代码或变量值。	1- 字符
<b>[data]</b>	命令参数。	可变长度
<b>[checksum]</b>	校验和,为可选参数,只有在启用校验和时,才需要此选项。	2- 字符
<b>(cr)</b>	命令结束识别符, ( <b>cr</b> )作为回车结束符,它的值为0x0D	1- 字符

校验和用来检查主机与模块通信是否正确。当启用校验和时,命令与应答都必须附加校验和 [Checksum] 参数。它占2个字符。校验和字符放置在命令或响应字符之后,回车符之前。

计算方法:求之前所发所有字符的ASCII码数值之和,然后与十六进制数0xFF相与。所得结果为两位十六进制数。

应用举例:禁止校验和 (checksum)

用户命令 **\$022(cr)**  
模块应答 **!02000600 (cr)**

启用校验和 (checksum)

用户命令 **\$022B8 (cr)**  
模块应答 **!02000640AD (cr)**

'\$' = 0x24 '0' = 0x30 '2' = 0x32

B8=(0x24+0x30+0x32+0x32) AND 0xFF

'!' = 0x21 '0' = 0x30 '2' = 0x32 '4' = 0x34 '6' = 0x36

AD=(0x21+0x30+0x32+0x30+0x30+0x30+0x36+0x34+0x30) AND 0xFF

### 常用模拟输出模块命令

- 1、设定通道 N 的模拟量输出值命令。
- 2、设定通道 N 的上电或复位后的模拟量输出值命令。
- 3、配置目标模块命令。
- 4、读配置状态。
- 5、偏移校准。
- 6、满刻度校准。
- 7、读目标模块名称。

### 命令的应答

应答信息取决于各种各样的命令。应答也由几个字符组成,包括首代码,变量和结束标识符。应答信号的首代码有两种, '!' 或 '>' 表示有效的命令而 '?' 则代表无效。通过检查应答信息,可以监测命令是否有效

**注意:** 1、在一些情况下,许多命令用相同的命令语法。要确保你用的地址在一个命令中是正确的,假如你用错误的地址,而这个地址代表着另一个模块,那么命令会在另一个模块生效,因此产生错误。

2、必须用大写字母输入命令。

### 1、设定单一通道模拟量输出值命令

命令功能：以当前配置的数据格式，设定目标模块单一通道 N 模拟输出值。

命令语法：**#AA±data(cr)**

参数说明：**#** 分界符。

**AA** 目标模块地址，取值范围 00H~FFH。（十六进制数）

**N** 通道代号 0或1

**data** 代表要设置的通道N输出的模拟量数据。数据格式可以是工程单位，FSR的百分比，16进制补码。详细说明见命令集第3条。

**(cr)** 结束符，上位机回车键（ODH）。

响应语法：**>(cr)** 命令有效。

**?AA(cr)** 命令无效或非法操作。

参数说明：**>** 分界符。

**(cr)** 结束符，上位机回车键（ODH）。

其他说明：如地址错误或通讯错误，目标模块不做响应。

应用举例： 用户命令 **#230+04.632(cr)**

模块应答 **>(cr)**

说明： 设定地址为23H的模块通道0的输出值是 +04.632mA（数据格式是工程单位）。

### 2、设定单一通道的上电或复位后的模拟量输出值命令

命令功能：以当前配置的数据格式，设定目标模块单一通道 N 上电模拟输出值。

命令语法：**#AASN±data(cr)**

参数说明：**#** 分界符。

**AA** 目标模块地址，取值范围 00H~FFH。

**S** 设置上电或复位输出值命令关键字。

**N** 通道代号 0或1

**data** 代表要设置的通道N上电后输出的数值。数据格式可以是工程单位，FSR的百分比，16进制补码。详细说明见命令集第3条。

**(cr)** 结束符，上位机回车键（ODH）。

响应语法：**>(cr)** 命令有效。

**?AA(cr)** 命令无效或非法操作。

参数说明：**>** 分界符。

**(cr)** 结束符，上位机回车键（ODH）。

其他说明：如地址错误或通讯错误，目标模块不做响应。

应用举例： 用户命令 **#23S0+04.000(cr)**

模块应答 **>(cr)**

说明： 设定地址为 23H 的模块上，通道 0 的上电输出值是 +04.000mA（数据格式是工程单位）。

### 3、配置模块命令

功能：设置一个模块的地址，输入范围，波特率，数据格式，校验和状态。配置信息储存在非易失性存储器 EEPROM 里。

命令语法：**%AANN TTCCFF(cr)**

参数说明：**%** 分界符。

**AA** 模块地址，取值范围 00H~7FH。

**NN** 代表模块新的 16 进制地址，数值 NN 的范围从 00 到 7F。

**TT** 用 16 进制代表类型编码(00 表示 0-24mA 模块，03 表示 0-10V 模块，04 表示 0-5V 模块)

**CC** 用 16 进制代表波特率编码，详见表 2

波特率代码	串口波特率
01	300bps
02	600bps
03	1200bps
04	2400bps
05	4800bps
06	9600bps
07	19200bps
08	38400bps
	CAN 波特率
10	1000Kbps
11	800Kbps
12	500Kbps
13	250Kbps
14	125Kbps
15	100Kbps
16	50Kbps
17	20Kbps
18	10Kbps

表 2 波特率代码

FF 用 16 进制的 8 位代表数据格式，校验和。注意从 bits2 到 bits5 不用必须设置为零。

Bit7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit2	Bit 1	Bit 0
------	-------	-------	-------	-------	------	-------	-------

表 3 数据格式，校验和代码

Bit7: 保留位，必须设置为零

Bit6: 校验和状态，必须为 0: 禁止;

Bit5-bit2: 不用，一般设置为零。

Bit1-bit0: 数据格式位。必须为 0: 工程单位 (Engineering Units)

(cr) 结束符，上位机回车键 (ODH)。

响应语法: !AA(cr) 命令有效。

?AA(cr) 命令无效或非法操作，或在改变波特率或校验和前，没有安装配置跳线。

参数说明: ! 分界符，表示命令有效。

? 分界符，表示命令无效。

AA 代表模块地址。

(cr) 结束符，上位机回车键 (ODH)。

其他说明: 注 3: 如果用户要重新配置模块的地址、波特率，则必须安装配置跳线，使模块进入配置状态，此时模块地址为 00H，即 AA=00H，NN 等于新的地址。否则将返回错误信号。

注 4: 执行配置命令后，从机将新的地址作为响应数据返回给主机。

如地址错误或通讯故障，目标模块不做响应。

应用举例: 用户命令 %0011000600(cr)

模块应答 !11(cr)

说明: % 分界符。

00 表示你想配置的模拟输出模块原始地址为 00H。

11 表示新的模块 16 进制地址为 11H。

00 类型代码。

06 表示波特率 50kbps。

00 表示数据格式为工程单位，禁止校验和。

#### 4、读配置状态命令

功能：读一个模块的配置信息。

命令语法：**\$AA2(cr)**

参数说明：**\$** 分界符。

**AA** 模块地址，取值范围 00H~FFH。

**2** 表示读配置状态命令。

**(cr)** 结束符，上位机回车键 (ODH)。

响应语法：**!AATCCFF(cr)** 命令有效。

**?AA(cr)** 命令无效或非法操作。

参数说明：**!** 分界符。

**AA** 代表模块地址。

**TT** 代表类型编码。

**CC** 代表波特率编码。详见表 2。

**FF** 详见表 3。

**(cr)** 结束符，上位机回车键 (ODH)。

其他说明：如地址错误或通讯错误，目标模块不做响应。

应用举例： 用户命令 **\$302(cr)**

模块应答 **!300F0600(cr)**

说明：**!** 分界符。

**30** 表示模块地址为30H。

**00** 表示类型代码。

**06** 表示波特率 9600 bps。

**00** 表示数据格式为工程单位，禁止校验和。

#### 5、偏移校准命令

功能：校准一个模块的通道 N 的零点偏移零点为满量程的千分之五)

命令语法：**\$AA1N(cr)**

参数说明：**\$** 分界符。

**AA** 模块地址，取值范围 00H~FFH。

**1** 表示偏移校准命令。

**N** 通道代号 0~1。

**(cr)** 结束符，上位机回车键 (ODH)。

响应语法：**!AA (cr)** 命令有效。

**?AA(cr)** 命令无效或非法操作。

参数说明：**!** 分界符，表示命令有效。

**?** 分界符，表示命令无效。

**AA** 代表输入模块地址。

**(cr)** 结束符，上位机回车键 (ODH)。

其他说明：产品出厂时已经校准，用户无需校准即可直接使用。

当对一个模块进行校准时，应先校准偏移，再校准增益。

在校准时，需在目标模块要校准的通道上连上万用表监测输出信号，通过命令集第一条命令来设定模拟量输出值，调节设定值直到万用表显示的输出信号为零点值，然后输入偏移校准命令，具体校准方法请看模块校准章节。

如地址错误或通讯错误，目标模块不做响应。

应用举例： 用户命令 **\$2310(cr)**

模块应答 **!23(cr)**

说明：对地址 23H 模块的通道 0 进行偏移校准。

#### 6、增益校准命令

功能：校准一个输出模块通道 N 的增益。

命令语法：**\$AAON(cr)**

参数说明：**\$** 分界符。

**AA** 模块地址，取值范围 00H~FFH。

**0** 表示增益校准命令。

N 通道代号 0~1  
(cr) 结束符，上位机回车键 (ODH)。

响应语法: !AA(cr) 命令有效。  
?AA(cr) 命令无效或非法操作。

参数说明: ! 分界符，表示命令有效。  
? 分界符，表示命令无效。

AA 代表输出模块地址  
(cr) 结束符，上位机回车键 (ODH)。

其他说明: 产品出厂时已经校准，用户无需校准即可直接使用。

当对一个模块进行校准时，应先校准偏移，再校准增益。

在校准时，需在目标模块要校准的通道上连上万用表监测输出信号，通过命令集第一条命令来设定模拟量输出值，调节设定值直到万用表里显示的输出信号为满度值，然后输入增益校准命令，具体校准方法请看模块校准章节。

如地址错误或通讯错误，目标模块不做响应。

应用举例: 用户命令 **\$2303(cr)**  
模块应答 **!23(cr)**

说明: 对地址 23H 模块的通道 3 进行增益校准。

## 7、读模块名称命令

功能: 读一个模块的名称。

命令语法: \$AAM(cr)

参数说明: \$ 分界符。

AA 模块地址，取值范围 00H~FFH。

M 表示读模块名称命令，V 表示读模块软件版本命令

(cr) 结束符，上位机回车键 (ODH)。

响应语法: !AA(ModuleName)(cr) 命令有效。

?AA(cr) 命令无效或非法操作

参数说明: ! 分界符，表示命令有效。

? 分界符，表示命令无效。

AA 代表输入模块地址。

(ModuleName) 模块名称可以为 ISO-CAN-0 等等，代表你使用的模块型号。

(cr) 结束符，上位机回车键 (ODH)。

其他说明: 假如语法错误或通讯错误或地址不存在，模块不响应。

应用举例: 用户命令 **\$08M(cr)**  
模块应答 **!08ISO-CAN-0(cr)**

说明: 在地址 08H 模块为 ISO-CAN-0。

## 快速上手

本章将使用 CAN 总线分析仪演示模块的使用，CAN 总线分析仪由用户自行选择购买

ISO CAN-O 模块默认上电后切换至 **CAN open** 模式的 **05** 启动状态，默认模块上电后可控制（写入）输出。

例如: 默认 CAN-4068 的 Node ID 为 1（以下节点号均为 1），则主站设备可接收到一条节点状态数据，帧 ID 为 0x701，标准帧，数据为 0x05，表示当前状态

序号	传输方	时间戳	状态	报文描述	报文内容	CAN帧				
7	接收	13:49:		NMT Err	<table border="1"> <tr> <td>Node ID</td> <td>Node Status</td> </tr> <tr> <td>0x1</td> <td>Operational</td> </tr> </table>	Node ID	Node Status	0x1	Operational	帧ID:00000701 数据帧 标准帧 DLC:01 Data:05
Node ID	Node Status									
0x1	Operational									

RPDO 用于表示控制（写入）通道的状态，共有 2 个 RPDO。其中 RPDO1 代表前 4 个通道，帧 ID 为 0x200+Node ID。RPDO2 代表后 4 个通道，帧 ID 为 0x300+Node ID。

标准 CANopen 模式上电启动报文

ISO CAN-O 模块满足标准 CAN open CIA 301 协议，是标准的 CAN open 从站设备。CAN-4068 启动后将主动发出一帧数据给主站，帧 ID 为 0x700+Node ID。

例如：ISO CAN-O 的 Node ID 为 1（以下节点号均为 1），则主站设备可接收到一条节点状态数据，帧 ID 为 0x701，帧数据为 0x7F。

序号	传输方	时间柄	状态	报文描述	报文内容	CAN帧	
8	接收	13:58:		NMT Err	Node ID	Node Status	帧ID:00000701 数据帧 标准帧 DLC:01 Data:7F
					0x1	Pre-operational	

对象字典 0x1016 设置主站心跳时间（BIT0-BIT15 表示以毫秒为单位的心跳时间，BIT16-BIT22 为主站 ID），默认为 0，默认不开启超时功能；0x1016 通过 SDO 配置后，节点开始监测主站心跳，当在设定的时间内未监测到主站心跳时，从站进入 Pre-operational 模式，并停止所有输出。

NMT 状态切换

ISO CAN-O 模块接收由主站发出的操作指令，帧 ID 为 0x000，DLC 为 2，帧数据第一个字节为命令符，第二个字节为节点号（若为 00 则控制全部节点）。

例如：ISO CAN-O 的 Node ID 为 1，命令 CAN-4068 为进入操作状态（01），则 NMT 命令帧 ID 为 0x000，帧数据为 0x01,0x01。

主站发送数据 01 01，GCAN-4068 模块进入 05 启动状态。

序号	传输方	时间柄	状态	报文描述	报文内容	CAN帧	
7	接收	14:05:		NMT Err	Node ID	Node Status	帧ID:00000701 数据帧 标准帧 DLC:01 Data:7F
					0x1	Pre-operational	
8	发送	14:05:	成功	NMT M	NMT Command	Node	帧ID:00000000 数据帧 标准帧 DLC:02 Data:01 01
					Start Remote Node	0x1	
9	接收	14:05:		NMT Err	Node ID	Node Status	帧ID:00000701 数据帧 标准帧 DLC:01 Data:05
					0x1	Operational	

PDO 命令

ISO CAN-O 模块采用 PDO（Process Data Object，过程数据对象）对电流进行输出。RPDO 用于表示改变（写入）通道的状态，共有 2 个 RPDO。其中 RPDO1 代表前 4 个通道，RPDO2 代表后 4 个通道。

其中，RPDO1，帧 ID 为 0x200+Node ID，代表前 4 个通道。RPDO2，帧 ID 为 0x300+Node ID，代表后 4 个通道。

RPDO1:

COB-ID	数据			
0x200 + NODE-ID	Byte0 Byte1	Byte2 Byte3	Byte4 Byte5	Byte6 Byte7
	通道 1	通道 2	通道 3	通道 4

RPDO2:

COB-ID	数据			
0x300 + NODE-ID	Byte0 Byte1	Byte2 Byte3	Byte4 Byte5	Byte6 Byte7
	通道 1	通道 2	通道 3	通道 4

电流输出 = 数据 \* 倍数。

注：最小值不为零时，若 RPDO 不给数据或数据小于最小值 \* 倍数，通道输出均为零。

2 字节数据最大 0xFF FF (65536) 控制 1 路输出，无论最大值为多少，数据为 0xFF FF 时输出最大电流；且数据大于 最大值 \* 倍数 时，输出为最大电流。

举例：默认最小值 4mA，倍数 100，RPDO1 不给数据时，通道输出为 0mA；数据 400 以下 (0x01 90) 时，输出均为 0mA；数据 01 90 时输出为 4mA。

默认最大值 24mA，倍数 100，数据 2400 (0x09 60) 时，通道输出为 24mA，数据大于 0x09 60 时，通道输出为 24mA，数据为 0xFF FF 时，通道输出为 24mA。

数据	输出 (默认最小 4, 最大 24, 倍数 100)
无数据	对应通道输出为 0mA
0-399	对应通道输出为 0 mA
400	对应通道输出 4mA
401-2399	对应通道输出数据*倍数
2400-65536	对应通道输出 24mA

例如，ISO CAN-O 模块节点号设为 1。默认通道 1 最小值为 4，最大值为 24，倍数为 100 倍 (最小值、最大值、倍数均可自定义)。

若需要通道 1 输出的电流为最大值 24，则对应数据为 24 \* 倍数，倍数值为 100，则通道 1 对应数据为 24\*100=2400，转换为 16 进制是 09 60，又因为数据传输中低位在前高位在后，所以数据为 60 09。若其余通道无输出，通道对应数据为 00 00。

则 RPDO1 命令的帧 ID 为 0x201，数据长度 (DLC) 为 8，帧数据为 60 09 00 00 00 00 00 00

序号	传输方	时间戳	状态	报文描述	报文内容	CAN帧
3	发送	14:23:	成功	PDO	PDO	帧ID:00000201 数据帧 标准帧 DLC:08 Data:60 09 00 00 00 00 00 00

若需要通道 5 输出的电流为最小值 4，则对应数据为 4 \* 倍数，倍数值为 100，则通道 5 对应数据为 4\*100=400，转换为 16 进制是 01 90，又因为数据传输中低位在前高位在后，所以数据为 90 01。若其余通道均无输出，通道对应数据为 00 00。

则 RPDO2 命令的帧 ID 为 0x301，数据长度 (DLC) 为 8，帧数据为 90 01 00 00 00 00 00 00。

此时，通道 1 输出电流为 20mA，通道 5 输出电流为 4mA，其余通道无电流输出。

序号	传输方	时间戳	状态	报文描述	报文内容	CAN帧
7	发送	14:26:	成功	PDO	PDO	帧ID:00000301 数据帧 标准帧 DLC:08 Data:90 01 00 00 00 00 00 00

### SDO 命令

服务数据对象 SDO (Service Data Objects) 主要用来访问节点的对象字典，可以直接对ISO CAN-O的参数进行读写配置。配置后重新上电生效。

### 修改系统模式

ISO CAN-O模块可通过发送 SDO 命令写参数，修改模块的使用模式。该参数位于对象字典索引 0x2400、子索引 0x00，数据类型 Unsigned8。

COB-ID	数据							
0x600 + NODE-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
	指令符	索引		子索引	数据	0x00	0x00	0x00
	0x2F	0x00	0x24	0x00				

数据	模式
0x02	默认模式
0x03	标准 CAN open 模式

### 修改电流输出最小值、最大值、倍数

ISO CAN-O 模块可通过发送 SDO 命令写参数，修改模块每一路输出的最小值、最大值、倍数。该参数位于对象字典索引 0x2401 至 2408、子索引 0x00，数据类型 Unsigned32。量程为 0-24mA。

每一路的最大值、最小值、倍数均可自由配置为不同数值。

最小值的数据类型为 Unsigned8，默认值为 0x04。

最大值的数据类型为 Unsigned8，默认值为 0x18，即 10 进制 24，大于 0x18 则输出最大值 0x18。

倍数的数据类型为 Unsigned16，默认值为 0x64，即 10 进制 100

COB-ID	数据							
	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x600 + NODE-ID	指令符	索引		子索引	最小值	最大值	倍数	
	0x23	0x01	0x24	0x00	0x04	0x18	0x64	0x00

索引	第几路
0x2401	第一路
0x2402	第二路
0x2403	第三路
0x2404	第四路
0x2405	第五路
0x2406	第六路
0x2407	第七路
0x2408	第八路

电流输出的公式为：设置数据 = 电流输出值 \* 倍数。

为了输入精度，倍数可自由配置，例如：设置电流输出 0mA 为 0x00，设置电流输出 24mA 为 0xFFFF，即十进制 65535，那么倍数为 (65536-0) /24=2730.6，取 2730 时，设置数据达不到 0xFFFF；由于大于 24mA 输出为 24mA，设置数据取 0xFFFF 即可，故取倍数为 2731，即十六进制的 0x0A AB。

### 配置操作举例

CAN open 模式配置操作举例：（以节点号为 1 举例）默认模式上电后：

1、模块配置为标准 CANopen 模式

报文：ID： 0x601 数据： 2F 00 24 00 03 00 00 00，设置模块为标准 CANopen 模式。

序号	传输方	时间标	状态	报文描述	报文内容	CAN帧
16	发送	14:35:	成功	Initiate S	Node 0x1	帧ID:00000601 数据帧 标准帧 DLC:08 Data:2F 00 24 00 03 00 00 00
17	接收	14:35:		Initiate S	Node 0x1	帧ID:00000581 数据帧 标准帧 DLC:08 Data:60 00 24 00 00 00 00 00

2、修改第 1 路输出最小值、最大值、倍数

报文：ID：0x601 数据：23 01 24 00 00 18 AB 0A，设置第 1 路输出最小值为 0，即 16 进制的 0x00；最大值为 24，即 16 进制的 0x18；倍数为 2730，即 16进制的 0x0A AB

序号	传输方	时间	状态	报文描述	报文内容	CAN帧
1	发送	14:38:	成功	Initiate	Node 0x1	帧ID:0000601 数据帧 标准帧 DLC:08 Data:23 01 24 00 00 18 AB 0A
2	接收	14:38:		Initiate	Node 0x1	帧ID:0000581 数据帧 标准帧 DLC:08 Data:60 01 24 00 00 00 00 00

重新上电后，配置生效

使用操作举例

CAN open 模式操作举例：（以节点号为 1 举例）配置完重新上电后：

1、NMT 状态切换

报文：ID：0x000 数据：01 01，设置模块为 05 启动状态。

序号	传输方	时间	状态	报文描述	报文内容	CAN帧
1	发送	14:47:	成功	NMT Module	NV Start	帧ID:00000000 数据帧 标准帧 DLC:02 Data:01 01

2、若设置第 1 路输出为最大值 24mA，设置数据为最大值 0xFF FF；RPDO1：帧 ID 为 0x200+Node ID，用以写入（设置）输出的数据

COB-ID	数据							
	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x200 + NODE-ID	AO1 L	AO1H	AO2 L	AO2H	AO3L	AO3H	AO4L	AO4H
	0xFF	0xFF	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

第一路有输出为最大值 24mA，数据如图所示：

序号	传输方	时间	状态	报文描述	报文内容	CAN帧
2	发送	14:50:	成功	PDO	PDO	帧ID:0000201 数据帧 标准帧 DLC:08 Data:FF FF 00 00 00 00 00 00
3	接收	14:50:		NMT Error Cc	Node 0x1	帧ID:0000701 数据帧 标准帧 DLC:01 Data:05

3、若设置第 1 路输出为 12mA，设置数据为 电流输出 \* 倍数即 12 \* 2731 = 32772（0x80 04）；RPDO1：帧 ID 为 0x200+Node ID，用以写入（设置）输出的数据

COB-ID	数据							
	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x200 + NODE-ID	AO1 L	AO1H	AO2 L	AO2H	AO3L	AO3H	AO4L	AO4H
	0x04	0x80	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

第一路有输出为 12mA，数据如图所示：

序号	传输方	时间标	状态	报文描述	报文内容	CAN帧
1	发送	14:54	成功	PDO		
						PDO: 帧ID:00000201 数据帧 标准帧 DLC:08 Data:04 80 00 00 00 00 00 00

### 0-5V/0-10V 电压输出模块的设定与操作

电压输出模块的参数设定及操作方法可参考电流模块的相关设定与操作。

参数设定主要是最小值，最大值与倍数。

例如：索引2401的值为0x03e80500 表示通道1的输出最小电压为0V，最大电压为5V,倍数是1000

PDO操作输出时直接定入电压与倍数的乘积。

例如：如果索引2401的值为0x03e80500，我们想让通道1输出1V电压，则直接通过PDO发送0x03e8即可

### 附：ISO CAN-O 对象字典

通讯参数区

索引	子索引	名称	类型	属性	默认值	说明
0x1000	0	Device Type	UINT32	RO	0x0000000A	设备类型
0x1001	0	Error Register	UINT8	RO	0	当前错误类型
0x1003	0	number of errors	UINT8	RW	0	-
	1~4	standard error field	UINT32	RO	0	历史紧急错误代码
0x1005	0	COB-ID SYNC	UINT32	RW	0x80	同步报文 COB-ID
0x1006	0	CommunicationCycle Period	UINT32	RW	0x2710	通讯循环周期
0x1007	0	Sync WindowsLength	UINT32	RW	0	同步窗口长度
0x1008	0	GCAN-4068Name	VIS_STR	RO	ISO-CAN-O	制造商设备名称
0x1009	0	GCAN4068Hardware Version	VIS_STR	RO	V1.0	硬件版本
0x100A	0	GCAN4068Software Version	VIS_STR	RO	V1.0	软件版本

0x100C	0	Guard Time	UINT16	RW	0	保护时间
0x100D	0	Life Time Factor	UINT8	RW	3	保护时间乘数因子
0x1010	0	largest supported Sub-Index	UINT8	RO	0x0	-
	1	save all parameters	UINT32	RW	0x0	-
0x1011	0	largest supported Sub-Index	UINT8	RO	0x0	-
	1	restore all default para.	UINT32	RW	0x0	-
0x1014	0	COB-ID Emergency message	UINT32	RW	\$NODEID+ 0x80	紧急报文 COB-ID
0x1016	0	Number Of Entries	UINT8	RO	0x0	消费者心跳数量
	1	Consumer Heartbeat Time #1	UINT32	RW	0x0	消费者心跳时间及ID
0x1017	0	ProducerHeartbeat Time	UINT16	RW	0x03E8	生产者心跳时间
0x1018	0	Highest sub-index supported	UINT24	RO	4	-
	1	Vendor-ID	UINT32	RO	0x000001	
	2	Product code	UINT32	RO	0x00000002	产品代码
	3	Revision number	UINT32	RO	0x00000003	修订码
	4	Serial number	UINT32	RO	0x00000004	序列码

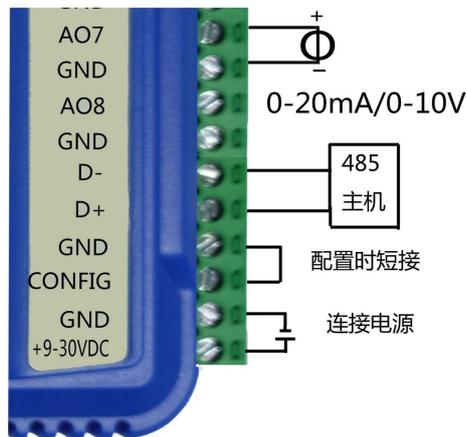
RPDO参数区

索引	子索引	名称	类型	属性	默认值	说明
0x1400	0	Receive PDO1 parameter	UINT8	RO	6	RPDO1 通讯参数
	1	COB-ID	UINT32	RW	0x200+nodeID	RPDO1 的 COB-ID
	2	Transmission type	UINT8	RW	0xFF	RPDO1 的传输类型
	3	Inhibit timer	UINT16	RW	0x0	禁止时间
	5	Eventtimer	UINT16	RW	0x0	事件计时器
0x1401	0	Receive PDO2 parameter	UINT8	RO	6	RPDO2 通讯参数
	1	COB-ID	UINT32	RW	0x300+nodeID	RPDO2 的 COB-ID
	2	Transmission type	UINT8	RW	0xFF	RPDO2 的传输类型
	3	Inhibit timer	UINT16	RW	0x0	禁止时间
	5	Eventtimer	UINT16	RW	0x0	事件计时器
0x1600	0	1. Receive PDOmappingparameter	UINT8	RO	4	RPDO1 映射参数
	1	RPDO1 mapping app object 1	UINT32	RW	0x21000110	
	2	RPDO1 mapping app object 2	UINT32	RW	0x21000210	
	3	RPDO1 mapping app object 3	UINT32	RW	0x21000310	
	4	RPDO1 mapping app object 4	UINT32	RW	0x21000410	
0x1601	0	2. Receive PDOmappingparameter	UINT8	RO	4	RPDO2 映射参数
	1	RPDO2 mapping app object 1	UINT32	RW	0x21000510	
	2	RPDO2 mapping app object 2	UINT32	RW	0x21000610	
	3	RPDO2 mapping app object 3	UINT32	RW	0x21000710	
	4	PDO mapping 1. app. object	UINT32	RW	0x21000810	

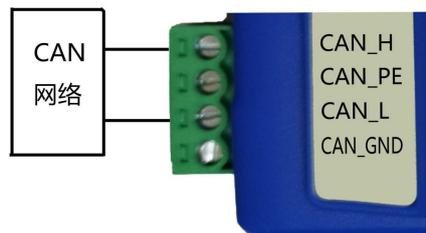
厂商自定义参数区

索引	子索引	名称	类型	属性	默认值	说明
0x2100	0	Number of Entries	UINT8	RO	8	
	1	VALUE_CH1	UINT16	RW	0	第 1 路输出值
	2	VALUE_CH2	UINT16	RW	0	第 2 路输出值
	3	VALUE_CH3	UINT16	RW	0	第 3 路输出值
	4	VALUE_CH4	UINT16	RW	0	第 4 路输出值
	5	VALUE_CH5	UINT16	RW	0	第 5 路输出值
	6	VALUE_CH6	UINT16	RW	0	第 6 路输出值
	7	VALUE_CH7	UINT16	RW	0	第 7 路输出值
	8	VALUE_CH8	UINT16	RW	0	第 8 路输出值
0x2400	0	Type	UINT8	RW	0x02	模式切换
0x2401	0	CH1	UINT32	RW	0x0641804	第一路最小、最大值、倍数
0x2402	0	CH2	UINT32	RW	0x0641804	第二路最小、最大值、倍数
0x2403	0	CH3	UINT32	RW	0x0641804	第三路最小、最大值、倍数
0x2404	0	CH4	UINT32	RW	0x0641804	第四路最小、最大值、倍数
0x2405	0	CH5	UINT32	RW	0x0641804	第五路最小、最大值、倍数
0x2406	0	CH6	UINT32	RW	0x0641804	第六路最小、最大值、倍数
0x2407	0	CH7	UINT32	RW	0x0641804	第七路最小、最大值、倍数
0x2408	0	CH8	UINT32	RW	0x0641804	第八路最小、最大值、倍数

典型应用接线图



电源,配置,RS485及输出接线示意图



CAN接线示意图