

# GCAN-301

工业级CANopen转485模块

## 用户手册



文档版本：V3.20 (2018/07/18)

## 修订历史

版本	日期	原因
V1.00	2014/8/19	创建文档
V2.01	2014/11/21	修正设备工作参数
V3.01	2015/9/22	添加部分参数
V3.02	2016/1/30	添加部分参数
V3.20	2018/07/18	调整文档结构

## 目 录

1. 功能简介.....	4
1.1 功能概述.....	4
1.2 性能特点.....	4
1.3 静态参数.....	4
1.4 典型应用.....	5
2. 设备安装.....	6
2.1 设备尺寸.....	6
2.2 设备固定.....	6
2.3 接口定义及功能.....	7
3. 节点 ID 与 CAN 总线波特率设置.....	9
4.1 CANopen 从站到 RS485 (RPDO) .....	10
4.2 RS485 到 CANopen 从站 (TPDO) .....	10
4.3 校验位计算方法.....	11
5. 技术规格.....	12
附录 A: CANopen 协议简介 .....	13
附录 B: CANopen-RS485 对象字典 .....	17
销售与服务.....	20

# 1. 功能简介

## 1.1 功能概述

CANopen-RS485 网关模块是集成 1 路标准 CAN-Bus 接口、1 路标准 RS485 接口的工业级 CANopen 与 RS485 总线通讯连接器（网桥）。CANopen-RS485 模块作为 CANopen 从站，用户可以此模块接入 CANopen 总线，将 CANopen 数据及命令通过 RS485 总线输出。用户在不需改变原有硬件结构的前提下便可使设备获得 CANopen 通信能力，实现 RS485 设备作为 CANopen 从站接入 CANopen 网络，构成现场总线实验室、工业控制、智能小区、汽车电子网络等 CANopen 网络领域 CANopen 从站节点。

CANopen-RS485 模块内部已集成 CANopen 标准协议栈，并遵循协议描述文档 DS 301，模块出厂时默认从站节点号可配置。模块在正常工作时，当 CAN 总线有对应数据接收时，模块将自动把数据按标准 485 通信格式转换并发送。

CANopen-RS485 模块具有实时性强，运行稳定抗干扰等优点是工业总线改造，不同类型总线设备互连的关键性工具。同时该模块具有体积小、即插即用等特点，也是便携式系统用户的最佳选择。CANopen-RS485 的各种总线接口均集成隔离保护模块，使其避免由于瞬间的过压过流而对模块造成损坏，使用可 DIN 导轨的固定方式，使其更容易集成到各种控制柜中。

**本款模块为定制产品。**

## 1.2 性能特点

- CAN-Bus 接口采用德国 CiA 标准 OPEN4 接口形式
- 内置 CANopen 协议栈遵循协议描述文档 DS 301
- CANopen 节点号出厂默认为 32（可定制），可通过软件配置
- CAN-Bus 波特率出厂默认为 250Kbps（可定制），可通过软件配置
- CAN-Bus 接口采用电气隔离，隔离模块绝缘电压：DC 1500V
- 标准异步 485 通信：1 个起始位，1 个终止符，8 个比特数据
- 485 接口波特率 9600bps（可定制），通信周期为 500ms（可定制），有累加和校验
- 485 接口采用 OPEN-4 端子接线
- 模块有 1 个 232 接口（OPEN-4 端子，供升级程序使用）
- 供电电压：9~30V DC，电流最大 40mA，带整流桥，接线端子为 OPEN-4
- 塑料外壳，标准 DIN 导轨安装
- 工作温度范围：-40℃~+85℃

## 1.3 静态参数

CANopen-RS485 模块的静态参数如表 1.1 所示，各项参数均在室温下测得。

参数	最小值	典型值	最大值	单位
CAN 总线波特率	50		1000	kbps
CAN 总线隔离电压		1000	1000	Vdc
输入电压	9	24	30	Vdc
电源纹波峰峰值			5	V
功耗		1.2	2	W

## 1.4 典型应用

- 现有 RS-485 设备连接到 CANopen 网络
- PLC 设备连接 CANopen 网络通讯
- CAN-Bus 与串行总线之间的网关网桥
- 运动控制、工程机械等行业的 CANopen 工业自动化控制系统
- 智能楼宇控制数据广播系统等 CAN-Bus 应用系统

## 2. 设备安装

### 2.1 设备尺寸

设备外形尺寸：(长) 112mm \* (宽) 99mm \* (高) 22 mm，其示意图如图 2.1 所示。

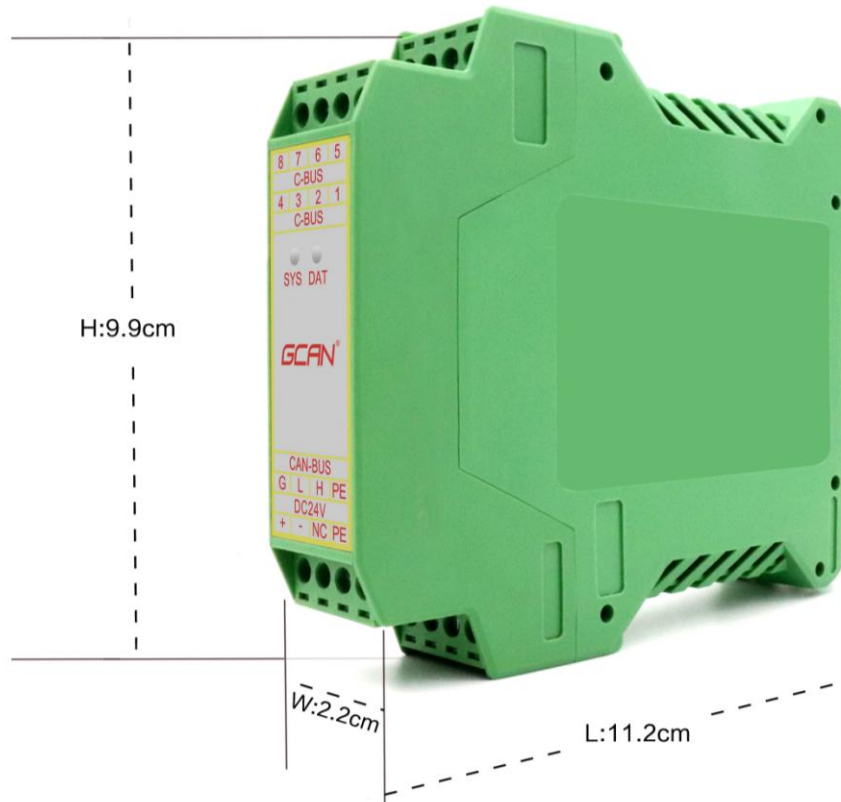


图 2.1 GCAN-301 模块外形尺寸

### 2.2 设备固定

GCAN-301 模块安装方法如图 2.2 所示，可使用一字螺丝刀辅助将模块安装到 DIN 导轨上。

GCAN-301 模块地与安装模块的导轨相连。如果导轨固定到一个接地的金属组件板上，那么模块会自动接地，不需要外部接地线。如果导轨固定到一个未接地的底座上，那么必须将导轨连接到最近的接地端子上。

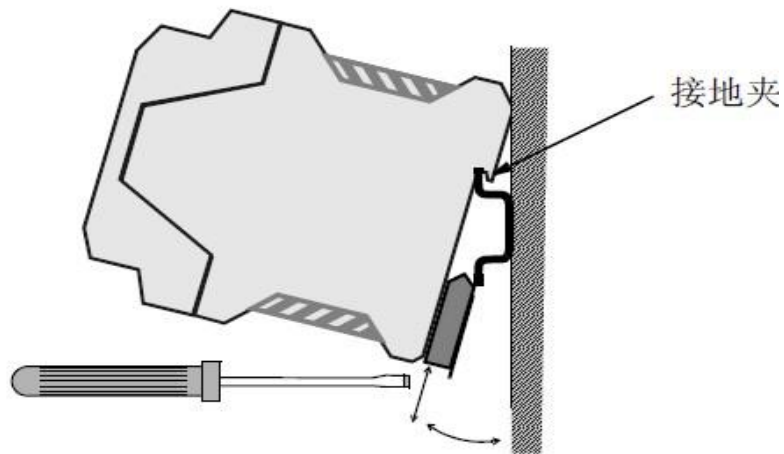


图 2.2 GCAN-301 模块安装

### 2.3 接口定义及功能

CANopen-RS485 网关模块集成 1 路 DC 24V 电源接口、1 路标准 CAN-Bus 接口、1 路标准 RS485 接口，其接线端子排如图 2.3 所示。



图 2.3 GCAN-301 模块接线端子排

GCAN-301 模块的 DC 24V 电源接口由一个 4 PIN 插拔式接线端子引出，其电源接口定义如表 2.1 所示。

引脚 (由左至右)	端口	名称	功能
1	电源	+	24V 直流电源输入正
2		-	24V 直流电源输入负
3		NC	未使用
4		PE	屏蔽

表 2.1 CAN-301 模块的电源接口定义

GSCAN-301 模块的 CAN-bus 接口由 1 个 4Pin 插拔式接线端子引出，可以用于连接 1 个 CAN-bus 网络或者 CAN-bus 接口的设备，其 CAN-bus 接口定义如表 2.2 所示。

引脚 (由左至右)	端口	名称	功能
G	CAN-BUS	CAN-G	CAN_GND 接地
L		CAN-L	CAN_L 信号线
H		CAN-H	CAN_H 信号线
PE		PE	屏蔽

表 2.2 GSCAN-301 模块的 CAN-Bus 信号分配

RS485 接口 1 个 2Pin 插拔式接线端子引出，其 RS485 接口图及接口定义如表 2.3 所示。

引脚 (由左至右)	端口	名称	功能
C-BUS 4	RS485	A+	485 A (+) 信号线
C-BUS 1		B-	485 B (-) 信号线

表 2.3 GSCAN-301 模块的 RS485 接口定义



### 3. 节点 ID 与 CAN 总线波特率设置

CANopen-RS485 模块可使用串口调试助手设置节点 ID 及 CAN 总线波特率。设置前请务必将模块 CANopen 一端悬空，将 CANopen-RS485 模块的 485 端与 PC 端连接后，使用串口调试助手发送命令，即可修改 CANopen-RS485 模块的节点 ID 和 CAN 总线波特率。修改说明参见表 3.1 所示，波特率索引值参见表 3.2 所示。

进入串口调试助手后，串口波特率设置为 9600bps（可定制），校验位为无，数据位为 8，停止位为 1。发送和接收显示时请选择十六进制。

如果修改节点 ID 或 CAN 波特率成功，CANopen-RS485 模块将自动返回您发出的数据。若未设置成功将不会返回数据。设置成功后，重新给模块上电即可使用。

	发送数据 (HEX)	举例说明 (HEX)
修改节点 ID	4E 4F 44 45 NodeId 49 44	设置为 03，则发送 4E 4F 44 45 03 49 44。
修改 CAN 波特率	43 41 4E CanBt 42 54	设置为 250K，则发送 43 41 4E 03 42 54。

表3.1 CANopen-RS485 节点ID和CAN波特率修改说明

波特率索引值	标准波特率
0	1Mbps
1	800Kbps
2	500Kbps
3	250Kbps
4	200Kbps
5	125Kbps
6	100Kbps
7	50Kbps

表3.2 CANopen-RS485 波特率索引值（可定制）

## 4. 定制协议

### 4.1 CANopen 从站到 RS485 (RPDO)

编号	字段名	字节 偏移量	长度 byte	字段描述	举例	备注
1	起始字节 1	0	1	固定为 FC	FCH	
2	起始字节 2	1	1	固定为 F4	F4H	
3	起始字节 3	2	1	固定为 FC	FCH	
4	起始字节 4	3	1	固定为 F4	F4H	
5	RPDO1 RPDO2 RPDO3 RPDO4	4-35	32	RPDO1 (1-8) RPDO2 (9-16) RPDO3 (17-24) RPDO4 (25-32) 一共 32 个字节分别映射 到 485 接收端的 4-35		
6	累加和校验	36	1	累加和校验	同上	

### 4.2 RS485 到 CANopen 从站 (TPDO)

编号	字段名	字节 偏移量	长度 byte	字段描述	举例	备注
1	起始字节 1	0	1	固定为 F4	F4H	
2	起始字节 2	1	1	固定为 FC	FCH	
3	起始字节 3	2	1	固定为 F4	F4H	
4	起始字节 4	3	1	固定为 FC	FCH	

5	TPDO1 TPDO2 TPDO3 TPDO4	4-35	32	32 个字节分别映射到 TPDO1 (1-8) TPDO2 (9-16) TPDO3 (17-24) TPDO4 (25-32)		
6	累加和校验	36	1	累加和校验	同上	

### 4.3 校验位计算方法

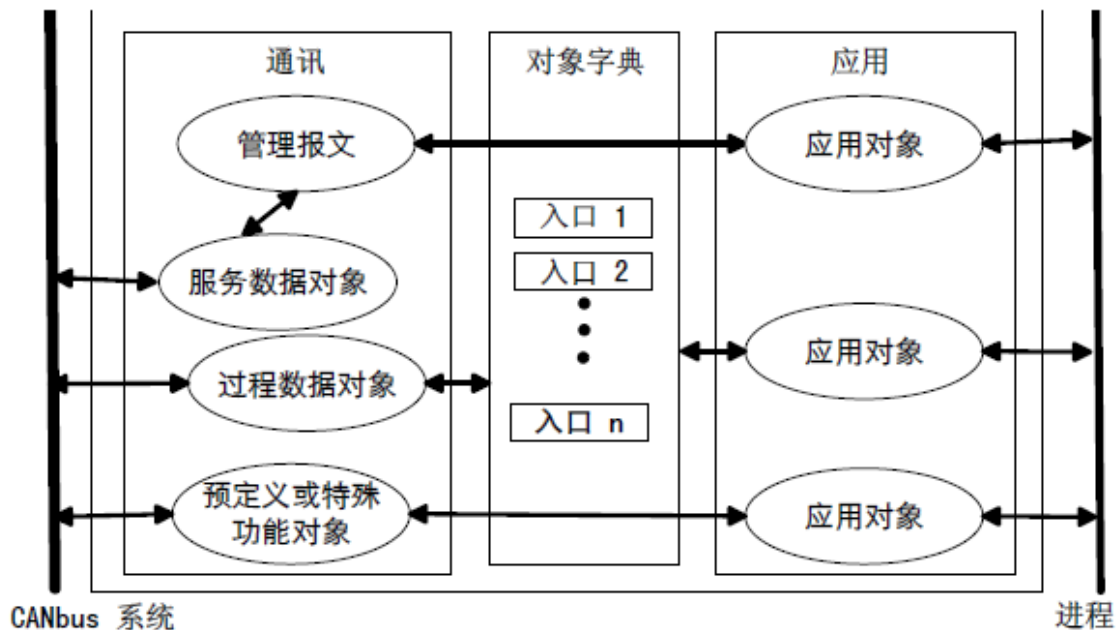
红色的数据部分做累加和。即校验和= $data1+data2+...+data32$ ，如果校验和大于 255，则取结果的低 8 位结果。

## 5. 技术规格

<b>连接方式</b>	
串行接口	RS485: 端子
CAN接口	端子
<b>接口特点</b>	
串行接口	标准RS485
串口波特率	9600bps
CAN接口	遵循ISO 11898标准, 支持CAN2.0A/B
CAN波特率	1000K,800K,500K,250K, 200K,125K,100K,50K
电气隔离	1500V, DC-DC
<b>供电电源</b>	
供电电压	+9~30V DC
供电电流	最大40mA
<b>环境试验</b>	
工作温度	-40℃~+85℃
工作湿度	15%~90%RH, 无凝露
EMC测试	EN 55024:2011-09 EN 55022:2011-12
防护等级	IP 20
<b>基本信息</b>	
外形尺寸	113mm *100mm * 21mm
重量	100g

## 附录 A: CANopen 协议简介

CANopen协议是在20世纪90年代末，由CiA组织（CAN-in-Automation）在CAL（CAN Application Layer）的基础上发展而来，一经推出便在欧洲得到了广泛的认可与应用。经过对CANopen协议规范文本的多次修改，使得CANopen协议的稳定性、实时性、抗干扰性都得到了进一步的提高。并且CiA在各个行业不断推出设备子协议，使CANopen协议在各个行业得到更快的发展与推广。目前CANopen协议已经在运动控制、车辆工业、电机驱动、工程机械、船舶海运等行业得到广泛的应用。



图A1 CANopen设备结构

图A1所示为CANopen设备结构，CANopen协议通常分为用户应用层、对象字典、以及通讯三个部分。

### A.1 相关名词解释和书写规则

#### 1. 名词解释：

PDO: Process Data Object, 过程数据对象。

TPDO: Transmit Process Data Object, 发送过程数据对象。

RPDO: Receive Process Data Object, 接收过程数据对象。

SDO: Service Data Object, 服务数据对象。

NMT: Network Management, 网络管理。

SYNC: Synchronization Objects, 同步报文对象。

EMCY: Emergency Objects, 紧急对象报文。

CAN-ID: Controller Area Network-Identify, 控制器局域网标识符。

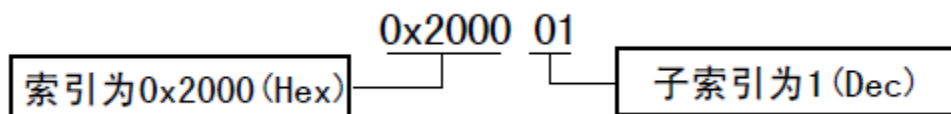
COB-ID: Communication Object-Identify, 通信对象标识符。

SSDO: Servers Service Data Object, 服务数据服务器。

DS: Draft Standard, 标准草案。

## 2. 书写规则

本手册中, 对象字典索引与子索引的书写遵循如下图A2所示的规则, 其中索引为16进制表示, 子索引为10进制表示, 索引与子索引中间用空格隔开。



图A2 索引/子索引书写规则

## A.2 CANopen对象字典

CANopen对象字典(OD: Object Dictionary)是CANopen协议最为核心的概念。所谓的对象字典就是一个有序的对象组, 每个对象采用一个16位的索引值来寻址, 这个索引值通常被称为索引, 其有效范围在0x1000到0x9FFF之间。为了允许访问数据结构中的单个元素, 同时也定义了一个8位的索引值, 这个索引值通常被称为子索引。每个CANopen设备都有一个对象字典, 对象字典包含了描述这个设备和它的网络行为的所有参数, 对象字典通常用电子数据文档(EDS: Electronic Data Sheet)来记录这些参数, 而不需要把这些参数记录在纸上。对于CANopen网络中的主节点来说, 不需要对CANopen从节点的每个对象字典项都访问。CANopen对象字典中的项由一系列子协议来描述。子协议为对象字典中的每个对象都描述了它的功能、名字、索引、子索引、数据类型, 以及这个对象是否必需、读写属性等等, 这样可保证不同厂商的同类型设备兼容。CANopen协议的核心描述子协议是DS301, 其包括了CANopen协议应用层及通信结构描述, 其它的子协议都是对DS301协议描述文本的补充与扩展。CANopen协议包含了许多子协议, 其主要划分为以下类型。

### 1. 通讯子协议 (Communication Profile)

通讯子协议, 描述对象字典的主要形式和对象字典中的通讯对象以及参数。这个子协议适用所有的CANopen设备, 其索引值范围从0x1000~0x1FFF。

### 2. 制造商自定义子协议 (Manufacturer-specific Profile)

制造商自定义子协议, 对于在设备子协议中未定义的特殊功能, 制造商可以在此区域根据需求定义对象字典对象。因此这个区域对于不同的厂商来说, 相同的索引的对象字典项定义不一定相同, 其索引值范围为0x2000~0x5FFF。

## A.3 CANopen通讯

在CANopen协议中主要定义了管理报文对象NMT (Network Management)、服务数据对象SDO(Service Data Object)、过程数据对象PDO(Process Data Object)、预定义报文或特殊功能对象等四种对象。

### 1. 网络管理NMT (Network Management)

管理报文负责层管理、网络管理和ID分配服务, 例如, 初始化、配置和网络管理(其中包括节点保护)。网络管理中, 同一个网络中只允许有一个主节点、一个或多个从节点, 并遵循主从模式。通过NMT 服务, 我们可以对节点进行初始化、

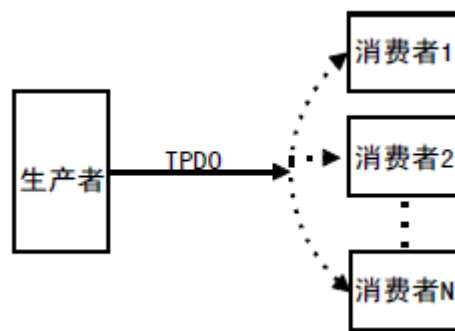
运行、监控、复位和停止。所有节点都被认为是NMT从站。

## 2. 服务数据对象SDO (Service Data Object)

SDO主要用于主节点对从节点的参数配置。服务确认是SDO的最大的特点，为每个消息都生成一个应答，确保数据传输的准确性。在一个CANopen系统中，通常CANopen从节点作为SDO服务器，CANopen主节点作为客户端。客户端通过索引和子索引，能够访问数据服务器上的对象字典。这样CANopen主节点可以访问从节点的任意对象字典项的参数，并且SDO也可以传输任何长度的数据（当数据长度超过4个字节时就拆分成多个报文来传输）。

## 3. 过程数据对象PDO (Process Data Object)

PDO用来传输实时数据，其传输模型为生产者消费者模型如图A3所示。数据长度被限制为1~8字节。PDO通信对象具有如下的特点：



图A3 生产者消费者模型

- PDO通讯没有协议规定，PDO数据内容由它的CAN-ID（也可称为COB-ID）定义；
- 每个PDO在对象字典中用2个对象描述：

>PDO通讯参数，该通讯参数定义了设备所使用的COB-ID、传输类型、定时周期；

>PDO映射参数，映射参数包含了一个对象字典中的对象列表，这些对象映射到相应的PDO，其中包括数据的长度（单位：位），对于生产者和消费者都必须要知道这个映射参数，才能够正确的解释PDO内容。

- PDO消息内容是预定义的，如果PDO支持可变PDO映射，那么该PDO是可以通

- PDO可以有多种的传输方式：

>同步传输（通过接收同步对象实现同步），同步传输又可分为非周期和周期传输。非周期传输是由远程帧预触发或者由设备子协议中规定的对象特定事件预触发传送。周期传输则是通过接收同步对象（SYNC）来实现，可以设置1~240个同步对象触发；

>异步传输（由特定事件触发），其触发方式可有两种，第一种是通过发送与PDO的COB-ID相同的远程帧来触发PDO的发送，第二种是由设备子协议中规定的对象特定事件来触发（例如，定时传输，数据状态变化传输等）。

## 4. 预定义报文或特殊功能对象

预定义报文或特殊功能对象为CANopen设备提供特定的功能，方便CANopen主

站对从站管理。在CANOpen协议中，已经为特殊的功能预定义了COB-ID，其主要有以下几种特殊报文：

- 同步（SYNC），该报文对象主要实现整个网络的同步传输，每个节点都以该同步报文作为PDO同步触发参数，因此该同步报文的COB-ID具有较高的优先级以及最短的传输时间；
- 时间标记对象（Time Stamp），为各个节点提供公共的时间参考；
- 紧急事件对象（Emergency），当设备内部发生错误触发该对象，即发送设备内部错误代码；
- 节点/寿命保护（Node/Life Guarding），主节点可通过节点保护方式获取从节点的状态。从节点可通过寿命保护方式获取主节点的状态；
- 启动报文对象（Boot-up），从节点初始化完成后向网络中发送该对象，并进入到预操作状态。

#### A.4 CANopen网络配置

在CANOpen协议描述文本DS305中定义了一种网络配置协议即网络配置服务LSS (Layer Setting Service)，其通过CAN总线，用具有LSS主机功能的CANOpen模块来查询或修改具有LSS从机的CANOpen模块的某些参数。

通过使用LSS，可以对下面的参数进行查询或修改：

- CANopen 从站的Node-ID；
- 物理层的位定时参数（波特率）；
- LSS地址（特征对象1018h）。



## 附录 B: CANopen-RS485 对象字典

索引 (Index)	子索引 (Subindex)	名称 (Name)	类型 (Type)	属性 (Attr.)	默认值 (Defaf.)	描述 (Desc.)
通信参数区						
0x1000	-	Device Type	UINT32	RO	0x000A0011	
0x1001		Error Register	UINT8	RO	0	当前错误类型
0x1003	0	number of errors	UINT8	RO	0	-
	1~4	standard error field	UINT32	RO	0	历史紧急错误代码
0x1005	-	COB-ID SYNC	UINT32	RW	0x80	-
0x1007		Sync Windows Length	UINT32	RW	0	-
0x1008		CANopen-RS485 name	STRING	Const	CANopen-RS485	CANopen-RS485 设备名称
0x1009		CANopen-RS485 hardware version	STRING	Const	V1.01	CANopen-RS485 硬件版本
0x100A		CANopen-RS485 software version	STRING	Const	V1.00	CANopen-RS485 软件版本
0x100C		Guard Time	UINT16	RW	0	-
0x100D		Life Time Factor	UINT8	RW	0	-
0x1010	0	largest supported Sub-Index	UINT8	RO	1	-
	1	save all parameters	UINT32	RW	0	-
0x1011	0	largest supported Sub-Index	UINT8	RO	1	-
	1	restore all default para.	UINT32	RW	0	-
0x1014		COB-ID Emergency message	UINT32	RW	NodeID	-
0x1016	0	Number Of Entries	UINT8	RO	0x01	-
	1	Consumer Heartbeat Time #1	UINT32	RW	-	-
0x1017		Producer Heartbeat Time	UINT16	RW	0	-
0x1018	0	number of Entries	UINT8	RO	0x04	-
	1	Vendor ID	UINT32	RO	0x449h	沈阳广成科技有限公司在CiA组织的厂商代码

						(可更改)
	2	Product code	UINT32	RO	-	CANopen-RS485产品代码
	3	Revision number	UINT32	RO	-	CANopen-RS485修订码
	4	Serial number	UINT32	RO	-	CANopen-RS485序列码
<b>RPDO 通信参数</b>						
0x1400	0	largest subindex supported	UINT8	RO	2	-
	1	COB-Id used	UINT32	RW	NodeID+0x200	RPDO所使用的COB-ID
	2	transmission type	UINT8	RW	0xFE	-
0x1401	0	largest subindex supported	UINT8	RO	2	-
	1	COB-Id used	UINT32	RW	NodeID+0x300	RPDO所使用的COB-ID
	2	transmission type	UINT8	RW	0xFE	-
0x1402	0	largest subindex supported	UINT8	RO	2	-
	1	COB-Id used	UINT32	RW	NodeID+0x400	RPDO所使用的COB-ID
	2	transmission type	UINT8	RW	0xFE	-
0x1403	0	largest subindex supported	UINT8	RO	2	RPDO所使用的COB-ID
	1	COB-Id used	UINT32	RW	NodeID+0x500	
	2	transmission type	UINT8	RW	0xFE	-
<b>TPDO 通信参数</b>						
0x1800	0	largest subindex supported	UINT8	RO	0x05	-
	1	COB-ID used	UINT32	RW	NODEID+0x180	TPDO所使用的COB-ID
	2	transmission type	UINT8	RW	0xFE	传输类型
	3	inhibit time	UINT16	RW	0	传输PDO禁止时间
	5	event timer	UINT16	RW	0	传输PDO定时时间
0x1801	0	largest subindex supported	UINT8	RO	0x05	-
	1	COB-ID used	UINT32	RW	NODEID+	TPDO 所使用的

					0x280	COB-ID
	2	transmission type	UINT8	RW	0xFE	传输类型
	3	inhibit time	UINT16	RW	0	传输 PDO 禁止时间
	5	event timer	UINT16	RW	0	传输 PDO 定时时间
0x1802	0	largest subindex supported	UINT8	RO	0x05	-
	1	COB-ID used	UINT32	RW	NODEID+ 0x380	TPDO 所使用的 COB-ID
	2	transmission type	UINT8	RW	0xFE	传输类型
	3	inhibit time	UINT16	RW	0	传输 PDO 禁止时间
	5	event timer	UINT16	RW	0	传输 PDO 定时时间
0x1803	0	largest subindex supported	UINT8	RO	0x05	-
	1	COB-ID used	UINT32	RW	NODEID+ 0x480	TPDO 所使用的 COB-ID
	2	transmission type	UINT8	RW	0xFE	传输类型
	3	inhibit time	UINT16	RW	0	传输 PDO 禁止时间
	5	event timer	UINT16	RW	0	传输 PDO 定时时间

## 销售与服务

沈阳广成科技有限公司

地址：辽宁省沈阳市皇姑区崇山中路 42 号工业设计中心

邮编：110000

电话：024-31230060

网址：[www.gcgd.net](http://www.gcgd.net)

全国销售与服务电话：400-6655-220

售前服务电话与微信号：18309815706

售后服务电话与微信号：13840170070



全国服务电话：400-6655-220