

GCAN-302

以太网-CANopen从站转换器

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	2013/6/16	创建文档
V2.01	2013/12/20	修正设备工作参数
V3.01	2014/10/22	添加部分参数
V3.02	2015/10/10	添加部分图片
V3.20	2018/07/18	调整文档结构

目 录

目 录.....	3
1. 功能简介.....	4
1.1 功能概述.....	4
1.2 性能特点.....	4
1.3 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. 设备使用.....	9
3.1 GCAN-302 模块以太网工作模式.....	9
3.2 GCAN-302 模块连接电脑配置.....	9
3.3 与以太网连接.....	12
3.4 与 CAN-bus 连接.....	12
3.5 CAN 总线终端电阻.....	13
3.6 系统状态指示灯.....	14
4. TCP 协议格式.....	15
4.1 CANopen 从站→以太网（RPDO）.....	15
4.2 以太网→CANopen 从站（TPDO）.....	16
4.3 校验位计算方法.....	16
5. TCP-CANopen Config 软件使用.....	17
5.1 恢复出厂设置.....	17
5.2 GCAN-302 连接.....	17
5.3 配置通讯基本信息.....	18
5.4 配置完成.....	19
5.5 升级 GCAN-302 固件内核（此功能请在指导下使用）.....	19
6. 技术规格.....	21
附录 A: CANopen 协议简介.....	22
附录 B: CANopen 网络通信.....	26
销售与服务.....	31

1. 功能简介

1.1 功能概述

GCAN-302 以太网-CANopen 从站转换模块是集成 1 路标准 CAN 接口、1 路标准以太网接口的高性能通讯模块。GCAN-302 模块是一个标准 CANopen 从站网关，它可以将现有的标准以太网通信设备（如 PC、PLC、工控机等）转换成 CANopen 从站与 CANopen 主站进行通信，我们为用户提供该模块的 EDS 配置文件。用户使用 GCAN-302 模块，可以将现有的非 CANopen 通信设备以最快的速度拥有 CANopen 通信能力，抢占市场先机。

GCAN-302 模块内部已经集成了 CANopen 从站协议栈代码，不需要用户进行二次开发。协议栈遵循 CANopen 协议描述文档 DS301、DS302、DS303 以及 DS305 标准。在默认情况下，CANopen 从站启用预定义连接，并支持参数存储。

GCAN-302 模块是一个简单、直观的节点组态工具，现已被广泛应用于构建现场总线实验室、工业控制网络、智能小区监控、变频器改造等多种境中。该设备具有体积小、即插即用等特点，同时该模块使用 DIN 导轨的安装方式，使其特别适用于工业现场或机柜中与其他设备配套使用。

GCAN-302 模块已集成 CAN 接口电气隔离保护模块，使其避免由于瞬间过流/过压而对设备造成损坏，增强系统在恶劣环境中使用的可靠性。

1.2 性能特点

1.2.1 硬件特点

- 高速的 32 位工业级处理器；
- 内嵌硬件看门狗定时器；
- 模块内置 FLASH 存储器，可储存参数、映射表；
- 使用外接电源供电 (DC+24V, 40mA)；
- 静电放电抗扰度等级：接触放电±2KV，空气放电±15KV；
- 电快速瞬变脉冲群抗扰度等级：±1KV；
- 浪涌抗扰度等级：±1KV；
- 工作温度范围：-40℃~+85℃；
- 工作湿度范围：5%~95% RH 无凝露；
- 标准 DIN 导轨安装方式，专为工业设计。

1.2.2 CANopen 属性

- 集成 1 路 CAN-bus 接口，使用端子接线方式；
- CAN-bus 信号包括：CAN_H、CAN_L、CAN_GND；
- CAN-bus 接口采用电气隔离，隔离模块绝缘电压：DC 1000V；
- 32 个硬件 FIFO 接收缓冲器，最高接收数据流量：8000 帧/秒；
- CANopen 支持 CAN2.0A 帧格式，支持 NMT、PDO、SDO、Heartbeat、Guardlife、SYNC；
- CANopen 通讯波特率在 10Kbps~1Mbps 之间可通过软件设置；
- CANopen 节点号支持 1~127，可通过软件设置；
- CANopen 支持 4 个 TPDO，4 个 RPDO，2 个 SDO。

1.2.3 以太网属性

- PC 接口使用标准以太网接口，RJ45，支持 10/100M 自适应；
- 支持心跳和超时断开功能；
- 工作端口固定，目标 IP 和目标端口均可设定；
- 网络断开后自动恢复连接资源，可靠地建立 TCP 连接；
- 支持协议包括 ETHERNET、ARP、IP、ICMP、UDP、DHCP、DNS、TCP；
- 兼容 SOCKET 工作方式（TCP Server），上位机通讯软件编写遵从标准的 SOCKET 规则。

1.3 典型应用

- CAN-bus网络诊断与测试
- 工业以太网连接至CAN网络
- 电力通讯网络
- 工业控制设备
- 高速、大数据量通讯

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。

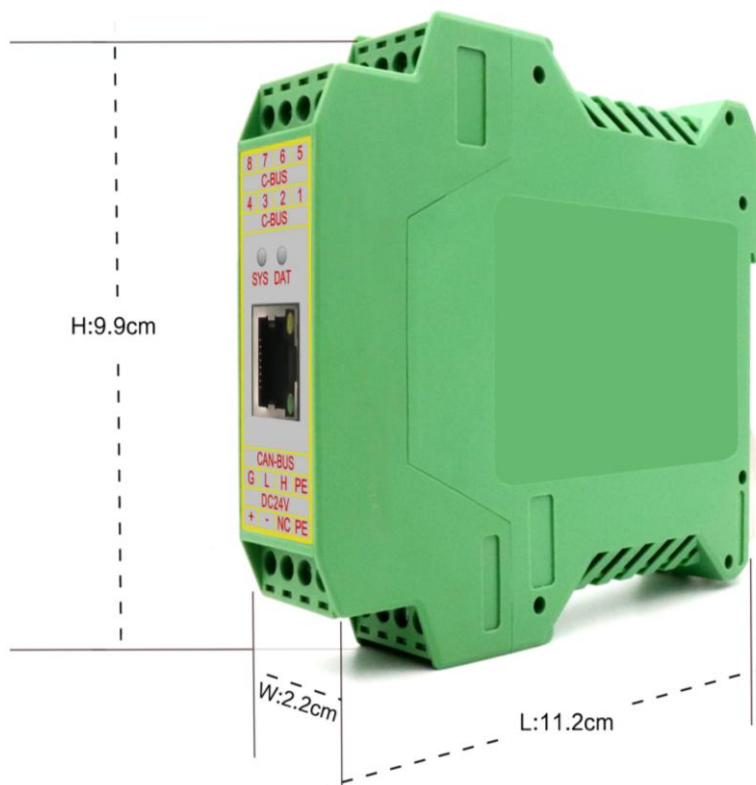


图 2.1 GCAN-301 模块外形尺寸

2.2 设备固定

GCAN-302 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-302 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。

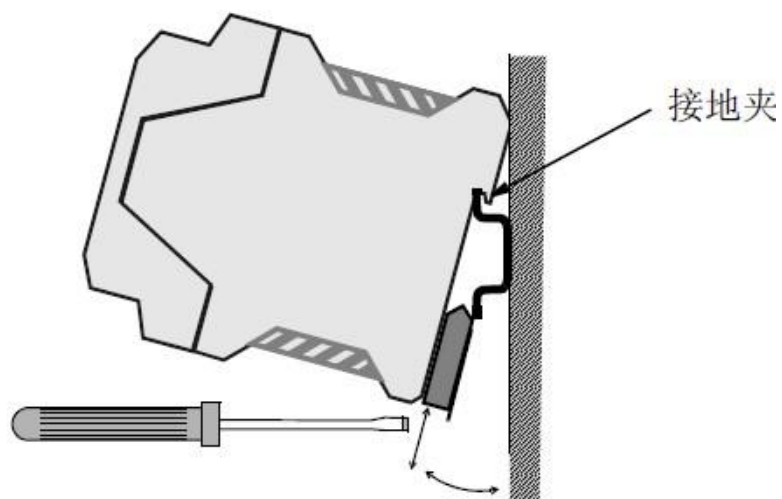


图 2.2 GCAN-302 模块安装

2.3 接口定义及功能

GCAN-302 以太网-CANopen 从站转换模块是集成 1 路 DC 24V 电源接口、1 路标准 CAN 接口、1 路标准以太网接口，其接线端子排如图 2.3 所示。



图 2.3 GCAN-302 模块接线端子排

GCAN-302 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 GCAN-302 电源接口定义

GCAN-302 模块的 CAN-bus 接口由 1 个 4 PIN 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 GCAN-302 模块的 CAN-Bus 信号分配

(C-BUS 端口 1-8 引脚暂不使用)

3. 设备使用

GCAN-302 模块可以使用电脑软件配置模块的基本运行参数，如：CAN 总线波特率、CANopen 节点号、以太网 IP 地址及网关等参数，软件配置页面直观清晰易用，此文档不做详细说明。

3.1 GCAN-302 模块以太网工作模式

GCAN-302 模块以太网端使用标准 TCP Server 工作模式。在 TCP 服务器(TCP Server) 模式下，GCAN-302 模块不会主动与其它设备连接。它始终等待客户端 (TCP Client) 的连接，在与客户端建立 TCP 连接后即可进行双向数据通信。建立通讯的过程如图 3.1 所示。

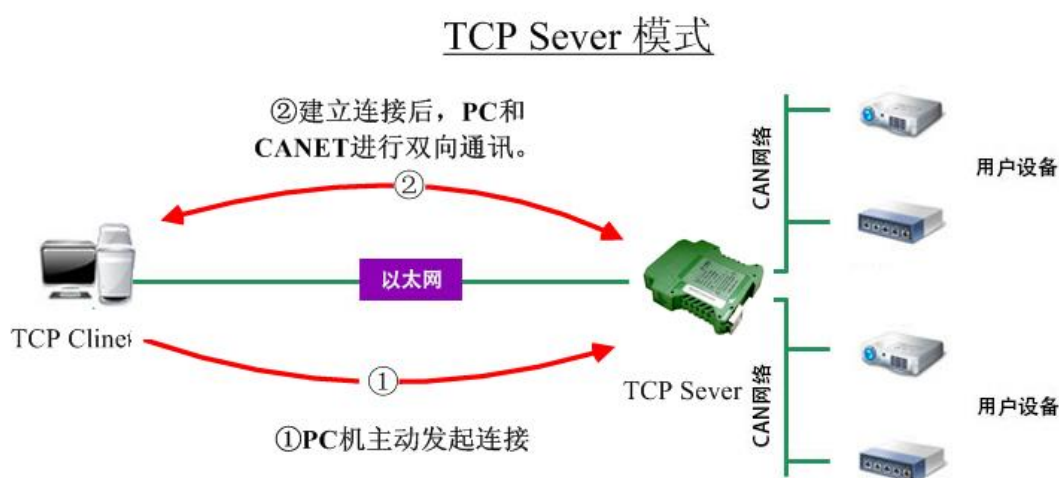
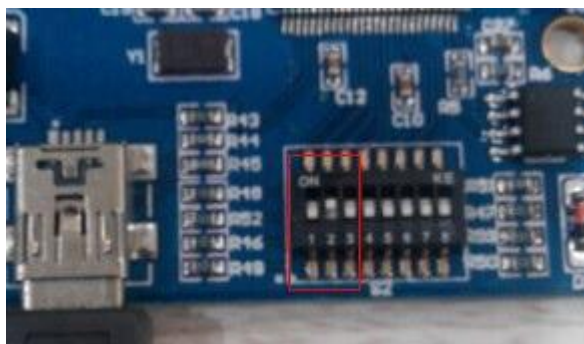


图 3.1 TCP Server 模式通讯示意图

3.2 GCAN-302 模块连接电脑配置

3.2.1 恢复出厂设置

GCAN-302 模块硬件出厂默认 IP: 192.168.1.10，如果用户已经修改过 IP 地址并且忘记，那么可以通过操作设备中拨码开关，对其进行参数复位。



系统先不要上电，用螺丝刀打开设备外壳，找到设备中如上图所示的拨码开关，将2号开关拨到ON位置，然后将系统上电，等待大约3秒钟，看到前面板上的SYS指示灯闪烁，这时，关闭电源，然后将2号开关拨回到OFF状态。此时

设备设置已经恢复到出厂默认状态，系统默认的IP：192.168.1.10。

3.2.2 更改 PC 端 IP 地址

用户在使用 PC 机与 GCAN-302 模块进行通信前，需要保证用户的 PC 机内有以太网卡，并且 PC 机与 GCAN-302 模块必须在同一个网段内。

GCAN-302 模块在出厂时设定了一个默认的 IP 地址（192.168.1.10）和网络掩码（255.255.255.0），用户可以按图 3.1 所示的流程检查该设备是否和用户 PC 机在同一网段。

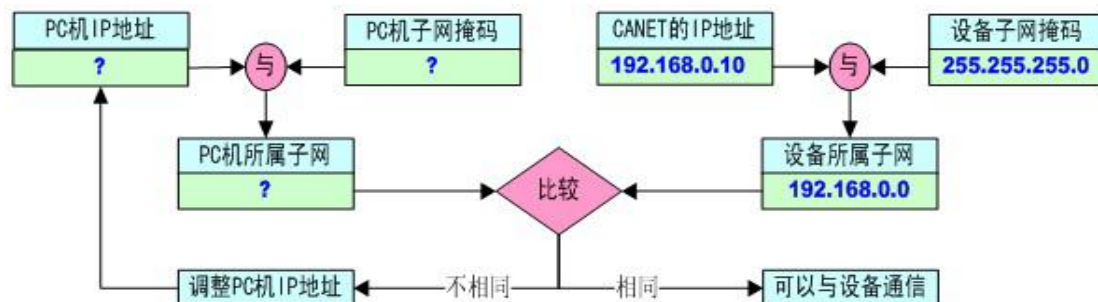


图 3.1 PC 机与 GCAN-302 模块是否处于同一网段检测流程

如果在同一网段，即可使用 PC 机与 GCAN-302 模块正常通信进行配置。如果网段不同，则需对 PC 机进行以下设置。

3.2.3 windows XP/7 网络设置

如果用户使用的操作系统是 Windows XP/7，用户可以选择增加本机 IP 地址或修改本机 IP 地址的两种方式设置本机 IP 及网段。如果用户的 PC 机使用的是固定 IP，可通过以上两种方法设置连接 GCAN-302 模块；如果用户的 PC 机使用的是自动获取 IP 的方式，则只可通过修改本机 IP 连接 GCAN-302 模块。

增加本机 IP 地址

进入操作系统后，进入本机的控制面板→进入“网络连接”（winXP）或“网络和共享中心”（win7）→进入“本地连接”属性→“Internet 协议(TCP/IP)”（winXP）或“Internet 协议版本 4（TCP/IP）”（win7）属性，出现如图 3.2 所示界面。

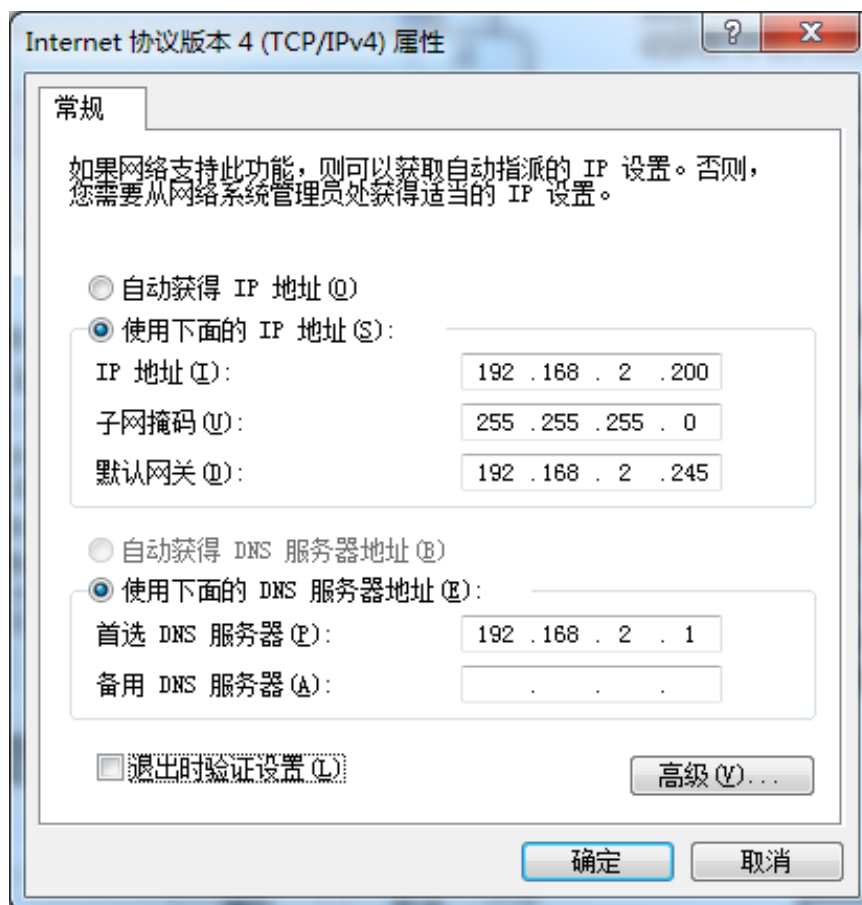


图 3.2 TCP/IP 常规设置

点击“高级”进入高级 TCP/IP 设置如图 3.3，用户可以在这里添加 PC 机 IP。



图 3.3 用户添加 PC 机 IP 地址

在“IP 地址”栏中点击添加，输入与 GCAN-302 模块同一网段的 IP 地址，即可完成添加 PC 机 IP 地址操作，此 PC 机已可与 GCAN-302 模块正常通信。

修改本机 IP 地址

如果用户是自动获取 IP 地址模式，则可在图 3.2 操作处，选择“使用下面的 IP 地址”，输入与 GCAN-302 模块相同网段的 IP 地址即可。

3.3 与以太网连接

GCAN-302模块的以太网接口集成10/100M自适应以太网芯片，符合以太网标准协议规范，支持即插即用。用户可以使用5类以上网线将工业以太网与 GCAN-302模块连接。

3.4 与 CAN-bus 连接

GCAN-302模块接入CAN总线连接方式为将CAN_H连CAN_H，CAN_L连CAN_L即可建立通信。

CAN-bus网络采用直线拓扑结构，总线最远的2个终端需要安装120Ω的终端电阻；如果节点数目大于2，中间节点不需要安装120Ω的终端电阻。对于分支连接，其长度不应超过3米。CAN-bus 总线的连接见图3.4所示。

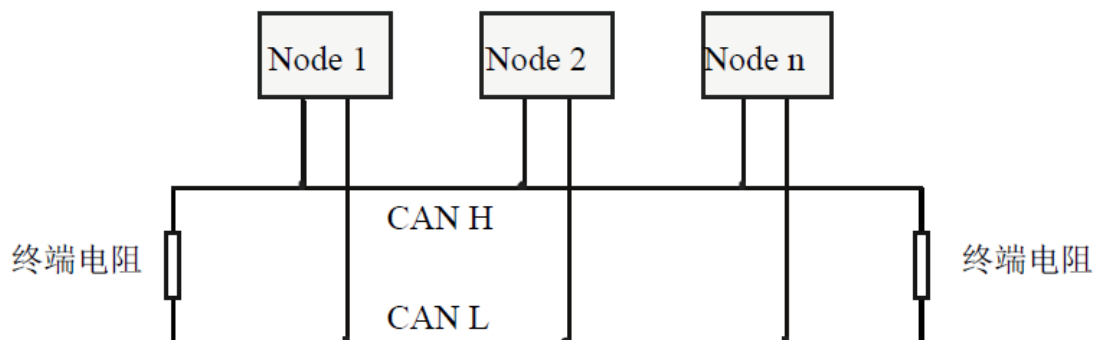


图 3.4 CAN-bus 网络的拓扑结构

注意：CAN-bus电缆可以使用普通双绞线、屏蔽双绞线。理论最大通信距离主要取决于总线波特率，最大总线长度和波特率关系详见表3.1。若通讯距离超过1Km，应保证线的截面积大于 $\Phi 1.0\text{mm}^2$ ，具体规格应根据距离而定，常规是随距离的加长而适当加大。

波特率	总线长度
1 Mbit/s	40m
500 kbit/s	110m
250 kbit/s	240m
125 kbit/s	500m
50 kbit/s	1.3km
20 kbit/s	3.3km
10 kbit/s	6.6km
5 kbit/s	13km

表3.1 波特率与最大总线长度参照表

3.5 CAN 总线终端电阻

为了增强CAN通讯的可靠性，消除CAN总线终端信号反射干扰，CAN总线网络最远的两个端点通常要加入终端匹配电阻，如图3.5所示。终端匹配电阻的值由传输电缆的特性阻抗所决定。例如双绞线的特性阻抗为 120Ω ，则总线上的两个端点也应集成 120Ω 终端电阻。GCAN-302模块采用82C251收发器，如果网络上其他节点使用不同的收发器，则终端电阻须另外计算。

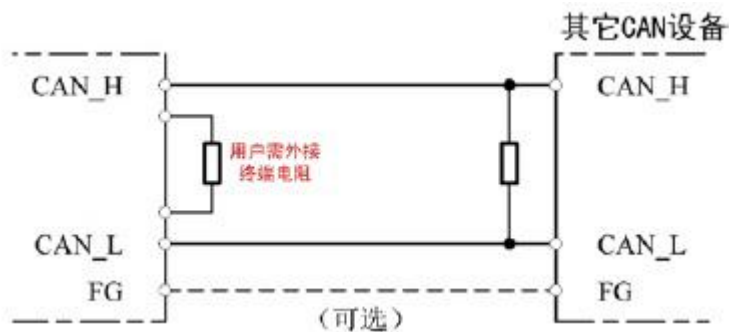


图3.5 GCAN-302模块与其他CAN节点设备连接

3.6 系统状态指示灯

GCAN-302模块集成有1个SYS指示灯，用来指示设备的运行状态，1个DAT指示灯，用来指示数据传输。这2个指示灯的具体指示功能见表3.2，这2个指示灯处于各种状态下时，CAN总线的状态如表3.3所示。

指示灯	颜色	指示状态
SYS	绿	系统运行指示
DAT	绿	数据转换传输指示

表3.2 GCAN-302模块指示灯

GCAN-302模块上电后，系统初始化状态指示灯SYS点亮，表明设备已经供电，系统正在初始化；否则，表示系统存在电源故障或发生有严重的错误。

以太网与CAN均连接正常后，当总线间有数据在传输时，数据信号指示灯DAT会闪烁。

指示灯	状态	指示状态
SYS	常亮	设备初始化通过，待机状态
	不亮	设备初始化未通过
DAT	不亮	总线间无数据传输
	闪烁	总线间有数据传输

表3.3 GCAN-302模块指示灯状态

4. TCP 协议格式

4.1 CANopen 从站→以太网（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 RPDO5 RPDO6 RPDO7 RPDO8	4-67	64	RPDO1 (1-8) RPDO2 (9-16) RPDO3 (17-24) RPDO4 (25-32) RPDO5 (33-40) RPDO6 (41-48) RPDO7 (49-56) RPDO8 (57-64) 一共 64 个字节分别映射 到以太网接收端的 4-68		
6	累加和校验	68	1	累加和校验	同上	

4.2 以太网→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 TPDO5 TPDO6 TPDO7 TPDO8	4-67	64	64 个字节分别映射到 TPDO1 (1-8) TPDO2 (9-16) TPDO3 (17-24) TPDO4 (25-32) TPDO5 (33-40) TPDO6 (41-48) TPDO7 (49-56) TPDO8 (57-64)		
6	累加和校验	68	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. TCP-CANopen Config 软件使用

广成科技 GCAN-302 模块可以使用 TCP-CANopen Config 软件对其进行参数配置，包括：模块 IP、CAN 波特率、节点 ID 等基本参数。

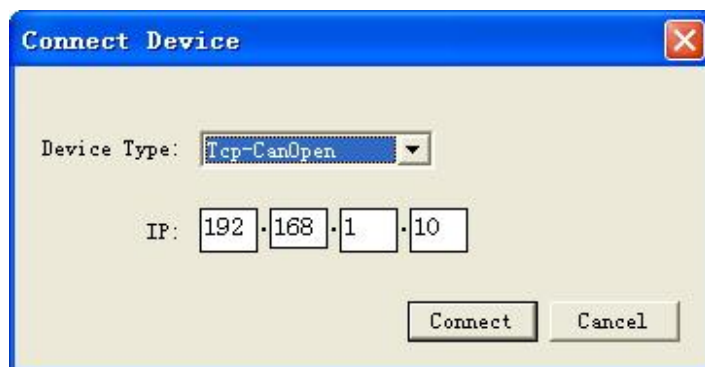
5.1 恢复出厂设置

GCAN-302 硬件出厂默认 IP：192.168.1.10，如果用户已经修改过 IP 地址并且忘记，那么可以通过设备中的复位按钮，对其进行参数复位。

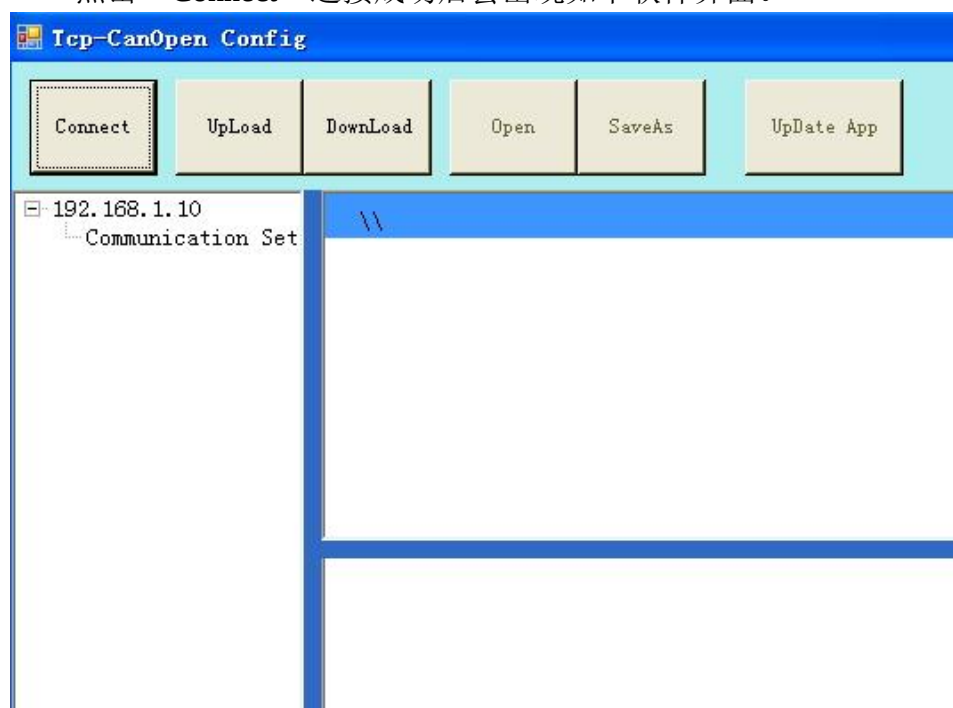
系统默认的 IP：192.168.1.10，默认的 CAN 总线波特率是 1M。（恢复出厂设置详见 3.2.1）

5.2 GCAN-302 连接

软件连接 GCAN-302 设备时需要并填写设备的 IP 地址。如忘记设备地址可通过复位按键使 GCAN-302 恢复出厂设置。（恢复出厂设置详见 3.2.1）



点击“Connect”连接成功后会出现如下软件界面。

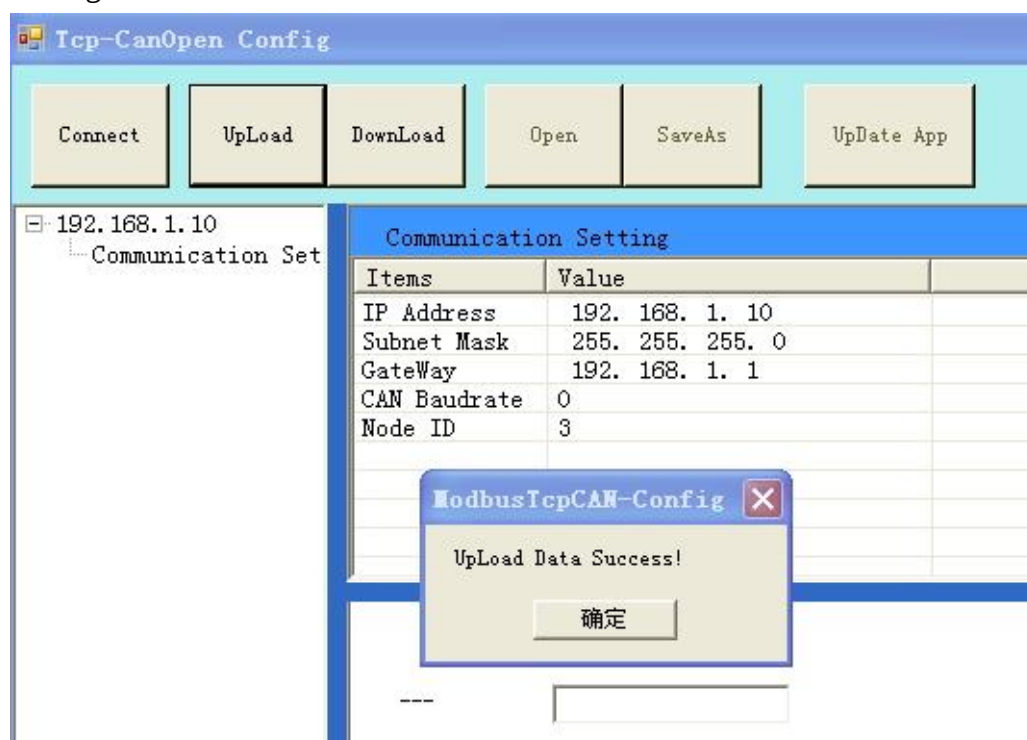


软件上方有 6 个工具按钮：

- “Connect” ——连接设备；
- “Upload” ——将设备中的配置信息读出来；
- “DownLoad” ——将配置信息下载到设备的 Flash 中；
- “Open” ——打开读取 PC 中的配置信息文件；
- “SaveAs” ——将配置信息文件保存到电脑中；
- “UpData App” ——升级 GSCAN-302 固件内核。（此功能请在指导下使用）

5.3 配置通讯基本信息

连接成功后点击“UpLoad”将设备中的参数上载到电脑。进入 Communication Setting 界面可查看各项参数并进行修改。



其中：

- “IP Address Info” ——设置 GSCAN-302 IP 地址；
- “GateWay” ——设置 GSCAN-302 网关；
- “Subnet Mask” ——设置 GSCAN-302 子网掩码；
- “Can Baudrate” ——设置 CAN 总线通信波特率；
- “Node ID” ——设置 CANopen 端的节点 ID 号。

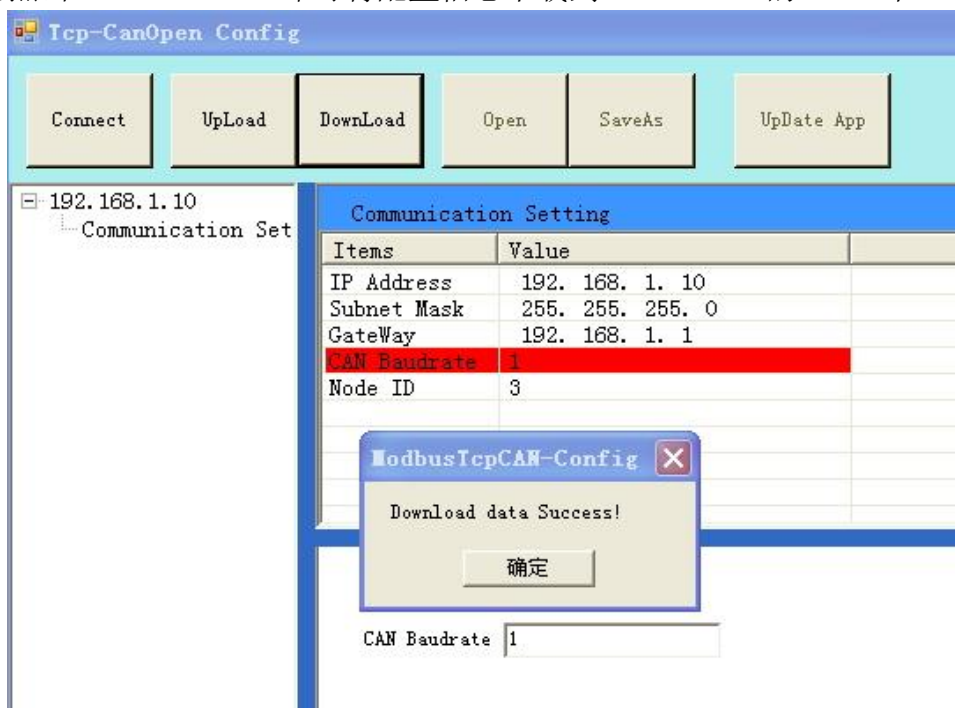
CAN 总线波特率设置如下表所示：

波特率索引值	标准波特率
0	1Mbps
1	800Kbps
2	500Kbps
3	250Kbps
4	125Kbps
5	100Kbps
6	50Kbps
7	20Kbps
8	10Kbps

表5.1 波特率索引值与实际对照关系

5.4 配置完成

当用户对某一参数进行修改后，该部分将在软件中变成红色。当用户配置完成后点击“DownLoad”即可将配置信息下载到 GCAN-302 的 Flash 中。

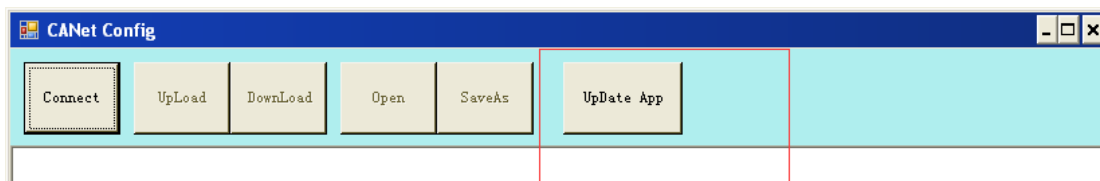


注意：下载完成后需重新上电，新的配置才可生效。

5.5 升级 GCAN-302 固件内核（此功能请在指导下使用）

系统先不要上电，用螺丝刀打开设备外壳，找到设备中如上图所示的拨码开关，将 2 号开关拨到 ON 位置，然后将系统上电，等待大约 3 秒钟，看到前面板上面的 SYS 指示灯闪烁，此时系统进入内核升级模式。

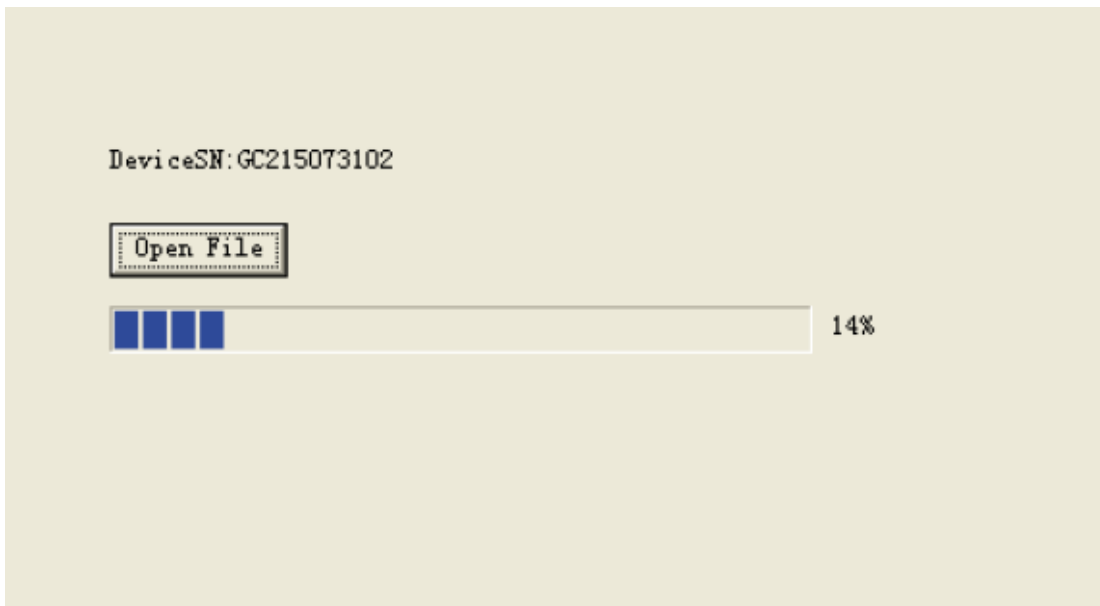
打开 GCAN-302 Config 软件，选择 GCAN-302 设备，输入 IP 地址：192.168.1.10（这个 IP 地址是固定的，不能修改）连接设备。



连接成功后，“UpData App”变成可用状态，点击“UpData App”按钮，如下图所示：



点击“Open File”选择需要升级的内核文件，系统开始升级：



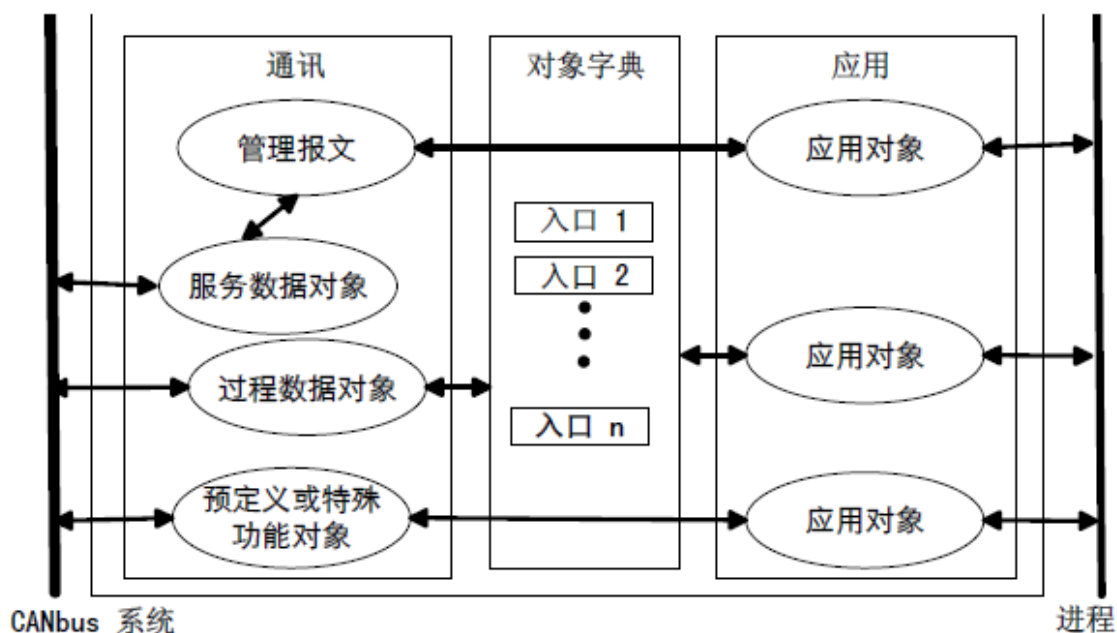
注意：升级过程中不能断网，断电，否则升级失败。
升级完成后，模块重新上电即可使用。

6. 技术规格

连接方式	
以太网	RJ45
CAN	OPEN3接线端子
接口特点	
以太网接口	10/100M自适应
TCP Server端口	502
CAN接口	遵循ISO 11898标准，支持CAN2.0A/B
CAN波特率	5Kbit/s~1Mbit/s
电气隔离	1000V，DC-DC
CAN终端电阻	未集成
供电电源	
供电电压	+24V DC
供电电流	最大40mA
环境试验	
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
基本信息	
外形尺寸	113mm *100mm *26mm
重量	150g

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。

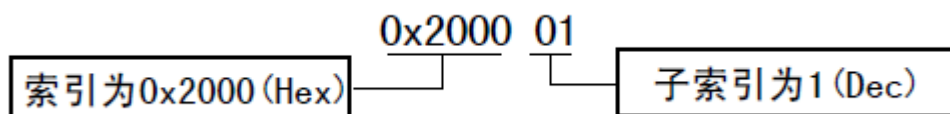
COB-ID: Communication Object-Identify, 通信对象标识符。

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协议包含了许多的子协议，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。

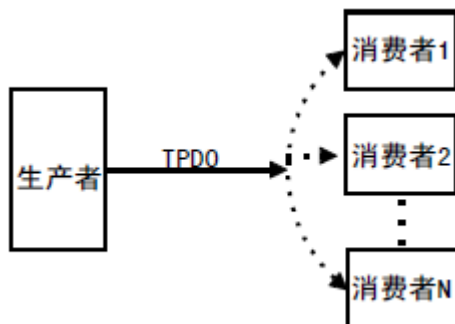
2. 服务数据对象SDO（Service Data Object）

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是可以通过SDO进行配置；
- 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 网络通信

1、CAN数据帧

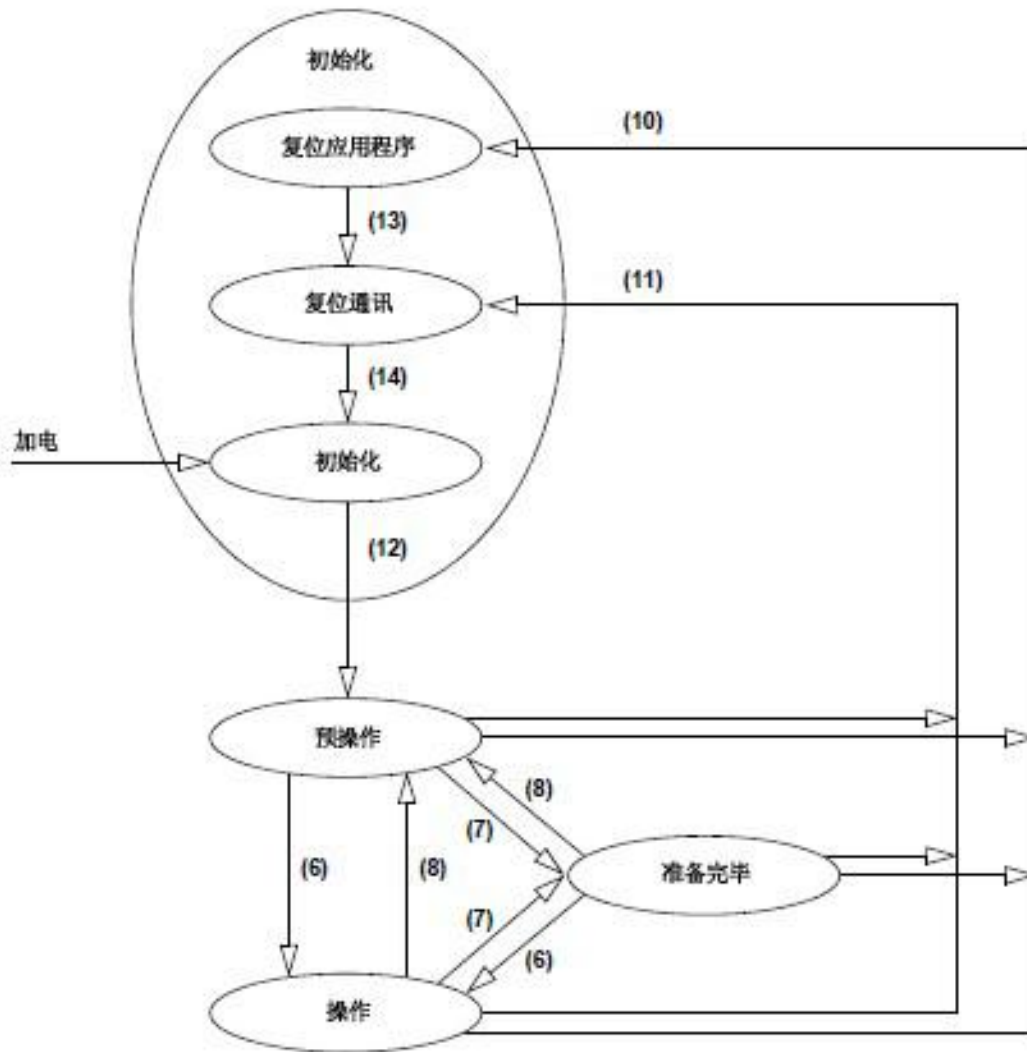
CAN通过数据帧在主机（控制器）和总线节点之间传输数据。下图说明了数据帧的结构。



在CANopen数据帧中，使用各种通讯对象来传递数据。进程数据对象（PDO）用来传输时间关键进程数据（给定值、控制命令、状态信息）；服务数据对象（SDO）用于非时间关键数据，比如参数。此外，还有特殊功能对象以及网络管理对象。

2、启动序列

CANopen通讯协议定义了“最小容量设备”的启动序列，如下图所示。



- (6) Start_Remote_Node (启动远程节点) 显示
 (7) Stop_Remote_Node (停止远程节点) 显示
 (8) Enter_Pre-Operational_State (输入预操作状态) 显示
 (10) Reset_Node (复位节点) 显示
 (11) Reset_Communication (复位通讯) 显示
 (12) 在初始化结束以后
 (13) (14) 在执行复位以后

用来控制节点的 NMT 命令为：

命令	名称
001	Start_Remote_Node (启动远 程节点)
002	Stop_Remote_Node (停止远 程节点)
128	Enter_Pre-Operational_State (输入预操作状态)
129	Reset_Node (复位节点)
130	Reset_Communication (复位 通讯)

头部	字节	
	1	2
0000000000000010	NMT 命令	节点辨识

注：如果节点辨识等于 0，那么会对所有 NMT 从机进行寻址。

节点状态显示如下

显示	状态
4	Prepared (准备 完毕)
5	Operational (操 作)
127	Pre-Operational (预操作)

进程数据对象 (PDO)

进程数据对象包含时间关键进程数据。每个 PDO 包含三个 16 位的字。

PDO 的 COB 辨识为：

- PDO1 Rx (主机到从机)：200h + 节点辨识
- PDO2 Rx (主机到从机)：300h + 节点辨识
- PDO1 Tx (从机到主机)：180h + 节点辨识
- PDO2 Tx (从机到主机)：280h + 节点辨识
- PDO3 Rx (主机到从机)：400h + 节点辨识
- PDO4 Rx (主机到从机)：500h + 节点辨识
- PDO3 Tx (从机到主机)：380h + 节点辨识
- PDO4 Tx (从机到主机)：480h + 节点辨识

注：激活的 PDO 的数量取决于现场总线参数 9 NO. OF DATA SETS 的数值。

PDO 传输类型为：

传输类型	PDO 传输				
	周期	非周期	同步	异步	仅限于 RTR
0		+	+		
1 - 240	+		+		
241 - 251	保留				
252			+		+
253				+	
254				+	
255				+	

在 PDO 通讯参数索引中定义了一个 PDO 的传输类型。相关信息请参见本章后文的 NCAN 对象词典 (通信协议区, 从索引 1400h 开始)。

服务数据对象 (SDO)

服务数据对象主要用来传输非时间关键数据，比如参数值。借助 SDO，可以访问设备对象词典中的条目。

如果要传输 4 字节或者更少的数据，可以一个“加速” SDO 消息。对于更大的数据，可以分成若干段，比如分成若干个 CAN 消息段。

SDO 通讯的 COB 辨识如下：

- 主机到从机：600h + 节点辨识
- 从机到主机：580h + 节点辨识

读：

主机到从机

头部	字节							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1100xxxxxxx01000	命令	对象索引		子索引	保留			

xxxxxxx = 节点辨识

写：

主机到从机（“加速”消息，最多 4 字节的数据）

头部	字节							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1100xxxxxxx01000	命令	对象索引		子索引	数据			

主机到从机（分段消息，超过 4 字节的数据）

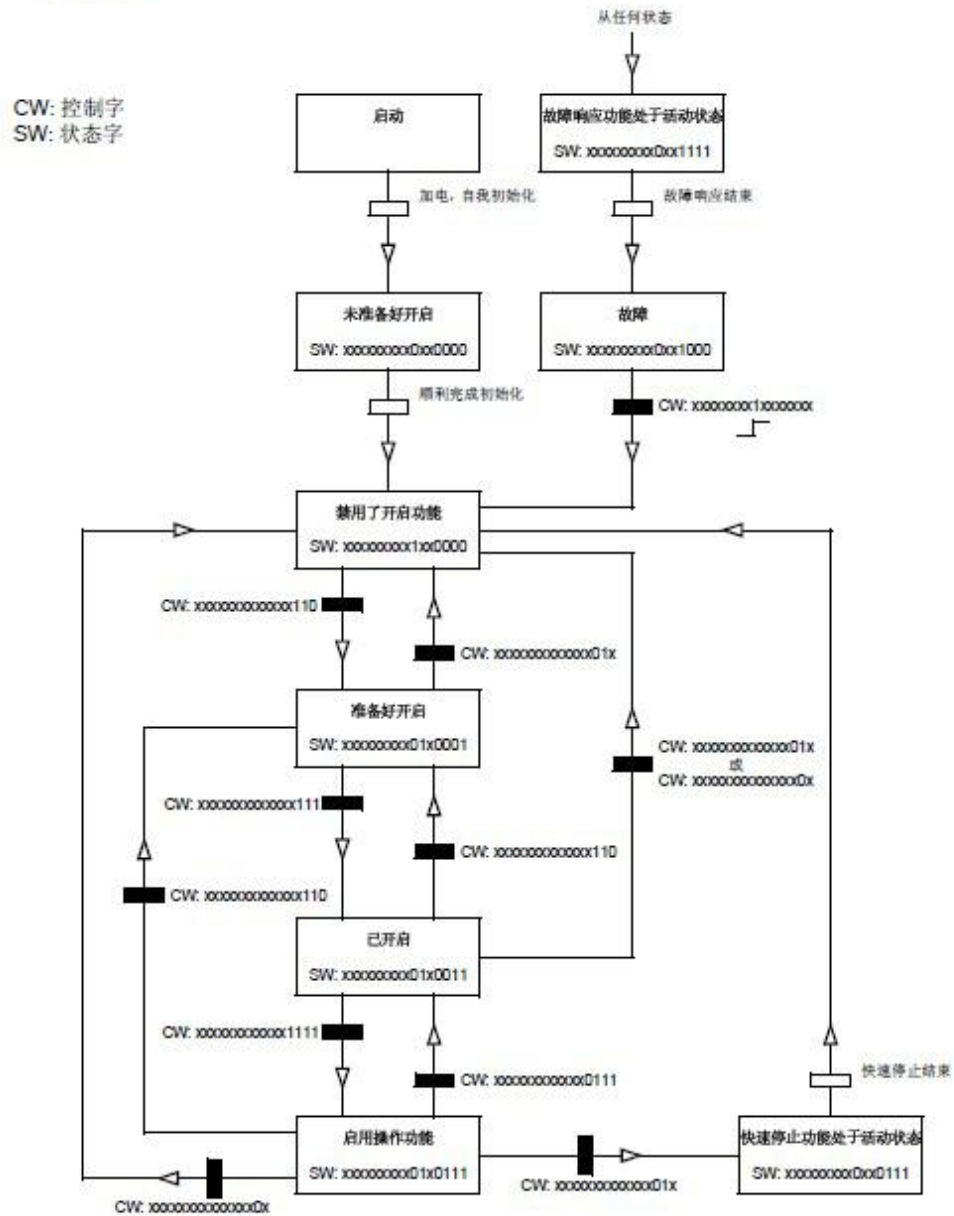
第一个帧

头部	字节							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1100xxxxxxx01000	命令	对象索引		子索引	长度			

所有后续帧

头部	字节							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1100xxxxxxx01000	命令	数据						

CANopen 状态机



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

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