

受 控

GCAN-4032

CANopen 远程IO模块

用户手册



文档版本：V1.00 （2023/07/01）

修订历史

版本	日期	原因
V1.00	2023/07/01	创建文档

目 录

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 设备外观及尺寸	6
2.2 安装拆卸方法	6
2.3 接口定义及功能	7
2.3.1 DO 接口定义及接线方法	9
2.3.2 DI 接口定义及接线方法	10
2.4 系统状态指示灯	12
3 设备使用	14
3.1 电源连接	14
3.2 与 CAN-bus 连接	14
3.3 CAN 总线终端电阻	15
4 配置说明	16
4.1 CAN 节点号配置	16
4.2 CAN 波特率配置	16
5 通讯报文格式	18
5.1 节点状态	18
5.2 控制输入	20
5.3 控制输出	21
6 技术规格	22
7. 免责声明	23
附录 A: CANopen 协议简介	24
销售与服务	31

1 功能简介

1.1 功能概述

GCAN-4032 CANopen 远程 IO 模块是我公司推出的基于 CANopen 总线自主研发的高性能总线通用远程 IO 模块，为用户节约成本，简化配线，提高系统可靠性，系统自带 16 路 DI 和 16 路 DO（输出默认晶体管 PNP 型，可选 NPN 型；输入可通过接线切换源/漏型）。采用 GCAN-4032 模块，用户可用于采集数字量输入信号，并输出数字量信号，控制开关，实现远程开关设备和 CANopen 网络之间的连接，构成 CANopen 网络中数据量信号采集、输出的控制节点。

GCAN-4032 模块的电源及 CAN 总线接口集成隔离保护模块，使其避免由于瞬间的过压过流而对模块造成损坏。采用 DIN 导轨的固定方式，可使其更容易集成到各种控制柜中。

1.2 性能特点

- CAN-bus支持CAN2.0A和CAN2.0B帧格式，符合ISO/DIS 11898规范；
- CAN-bus通讯波特率在10Kbps~1Mbps之间任意可编程；
- CAN-bus接口采用电气隔离，隔离模块绝缘电压：DC 1500V；
- 电源采用24V DC（-15%/+20%）；
- 数字量输入通道数：16路；
- 数字量输出通道数：16路；
- 数字量输入、输出信号：输入可通过接线切换源/漏型；输出默认晶体管PNP输出，可选NPN输出；
- 数字量输入ON信号：电压 $\geq 9V$ DC；输入OFF信号：电压 $\leq 5V$ DC；
- PNP源型数字量输出电压为IO的工作电压24V，输出电流最大值为500mA（单通道）；300mA（通道同时输出）；
- NPN漏型数字量输出电压为IO的工作电压24V，输出电流最大值为500mA（单通道）；280mA（通道同时输出）；
- EMC抗干扰通道支持：模块供电通道、CAN通道；
- 模块供电通道：静电接触放电 $\pm 4KV$ ，静电空气放电 $\pm 8KV$ ，电快速瞬

变脉冲群±2KV，雷击（浪涌）±1KV；

- CAN通道：1500VDC电气隔离，静电接触放电±8KV，电快速瞬变脉冲群±2KV，雷击（浪涌）±4KV；
- 使用拨码开关配置模块波特率及节点号；
- 工作温度范围：-40℃~+85℃；
- 尺寸：长115mm * 宽100mm * 高58mm。

1.3 典型应用

- 工业现场网络数据监控；
- 煤矿、油井远程通讯；
- CAN 教学应用远程通讯；
- CAN 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

本章节将详细说明 GCAN-4032 CANopen 远程 IO 模块的安装方法、接线方法、指示灯的含义与接口的含义。

2.1 设备外观及尺寸

GCAN-4032 外观如图 2.1 所示，(长)115mm * (宽)100mm * (高)58mm。设备包含 1 个 CAN 通信接口，一个 USB-Type C 接口，1 个电源接口，2 组 I/O 电源接口（电源内部已短接），4 个 DI 的 COM 接口。USB 接口可用来升级固件。

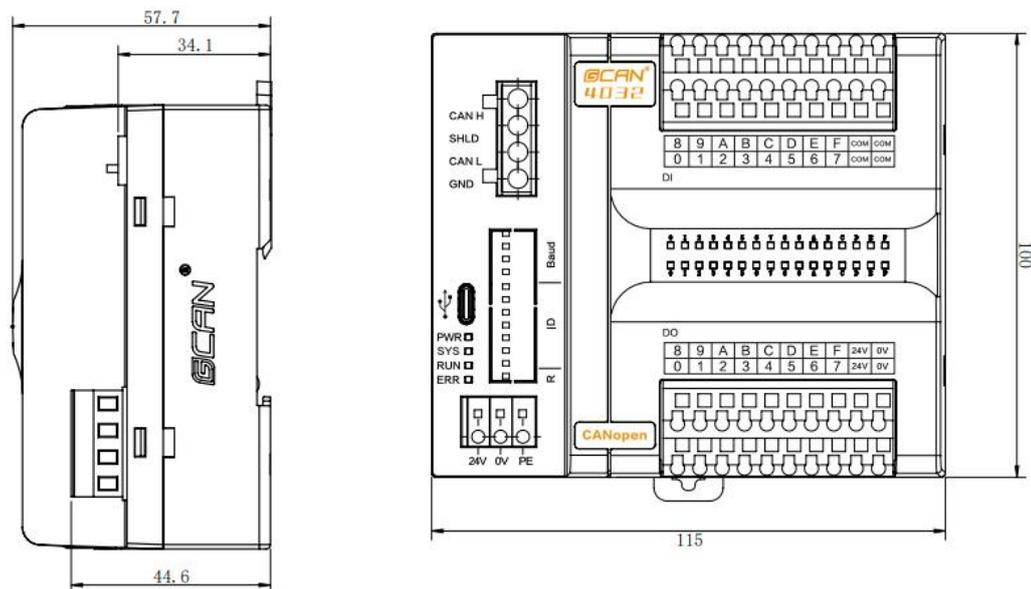


图 2.1 GCAN-4032 模块外形尺寸图

2.2 安装拆卸方法

模块的安装方法：

先将模块下方的导轨卡扣用一字螺丝刀拉出；然后将模块挂到 DIN 导轨上，并使用一字螺丝刀将下方的导轨卡扣推进去锁定，如图所示：

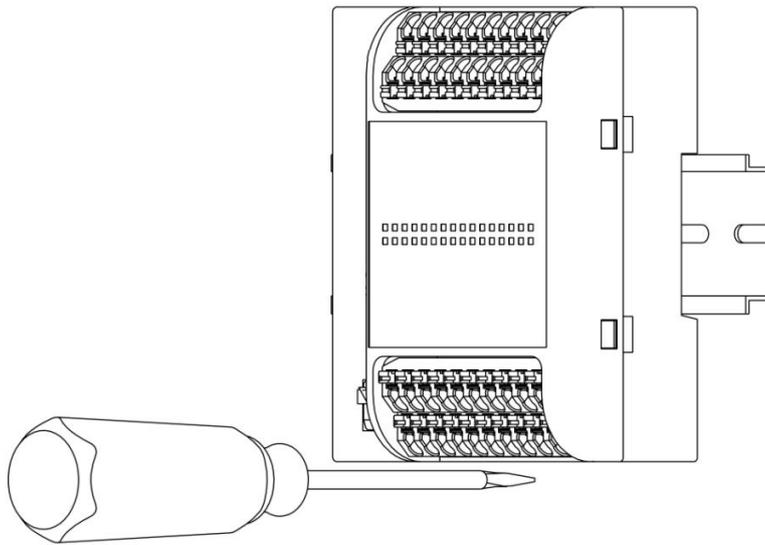


图 2.2 GCAN-4032 CANopen 模块安装

模块的拆卸方法：

先将模块下方的导轨卡扣用一字螺丝刀拉出；然后将模块往外拉出与 DIN 导轨形成一个角度，模块即可往上拉出，如图所示：

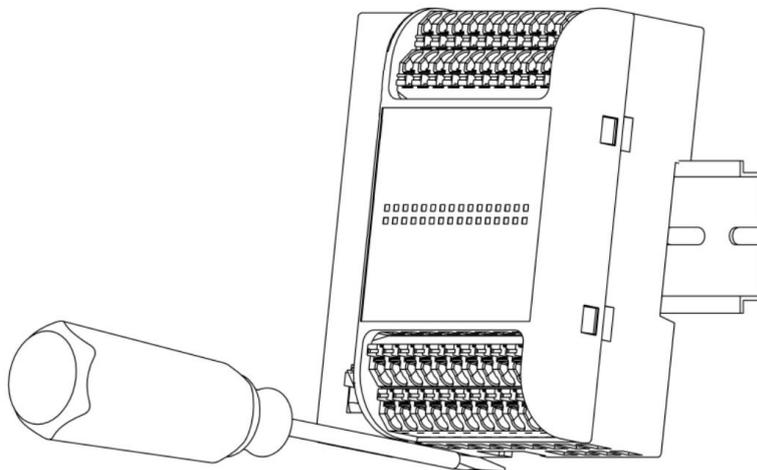


图 2.3 GCAN-4032 CANopen 模块拆卸

2.3 接口定义及功能

GCAN-4032模块集成1个CANopen通信接口，一个USB-Type C接口，1个电源接口，2组I/O电源接口（电源内部已短接），4个DI的COM接口。GCAN-4032模块的CANopen通信接口、电源接口位置如图2.4所示，接口定义如表2.2所示。

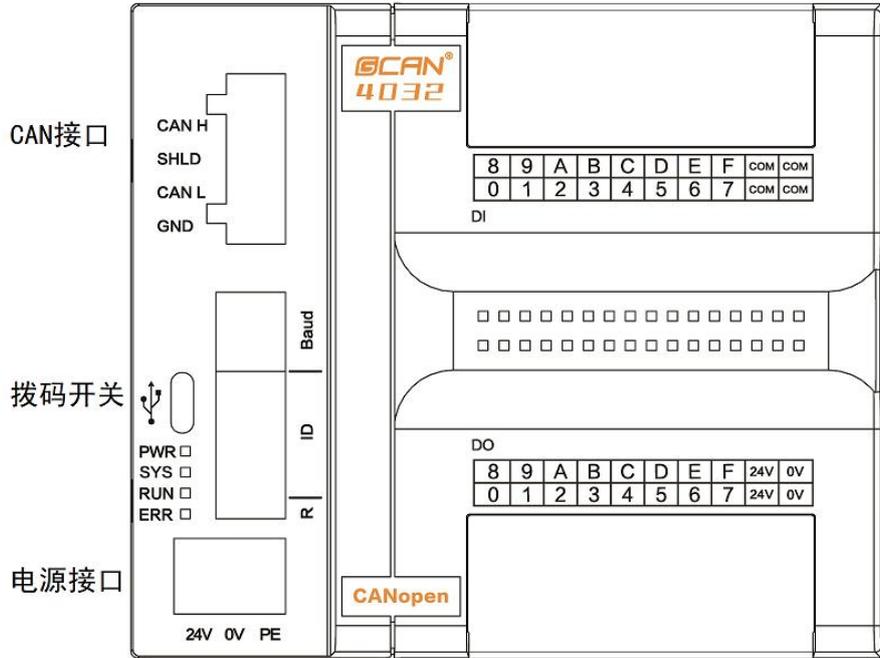


图 2.4 CAN 接口及电源接口位置

引脚 (由上至下)	端口	名称	功能
1	CAN	NC	NC
2		CAN H	CAN总线高
3		SHLD	CAN 总线屏蔽
4		CAN L	CAN 总线低
5		GND	CAN 总线接地

表 2.1 CAN 接口定义

引脚 (由左至右)	端口	名称	功能
1	电源	24V	DC 24V 系统电源正极
2		0V	DC 24V 系统电源负极
3		PE	PE

表 2.2 电源接口定义

GCAN-4032模块拨码开关如图2.4所示，GCAN-4032模块拨码开关最左侧为复位按键，默认在下方，为调试接口，请不要拨动。复位按键右侧7位为节点号设置开关。最右侧4位为波特率设置开关。左侧为高位，右侧为低位。配置详见第4章。

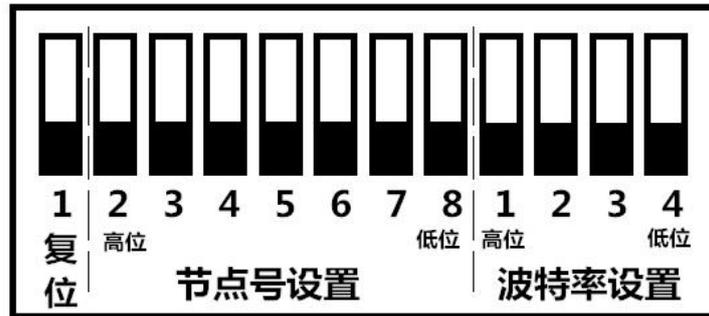


图 2.4 GCAN-4032 模块拨码开关

2.3.1 DO 接口定义及接线方法

GCAN-4032 的主控模块含有上下四排端子排，下方两排端子排为 DO 端子排，分别为 DO0~DO7，DO8~DOF 共 16 个数字量输出点，以及 2 组 IO 工作电源接口（请任选 1 组 IO 工作电源接口接入 24V 即可，注意同时需要接入系统电源，系统电源详见表 2.2，IO 工作电源与系统电源彼此隔离），如图所示。各个端子对应的序号及其含义如表 2.3 所示。

DO									
8	9	A	B	C	D	E	F	24V	0V
0	1	2	3	4	5	6	7	24V	0V

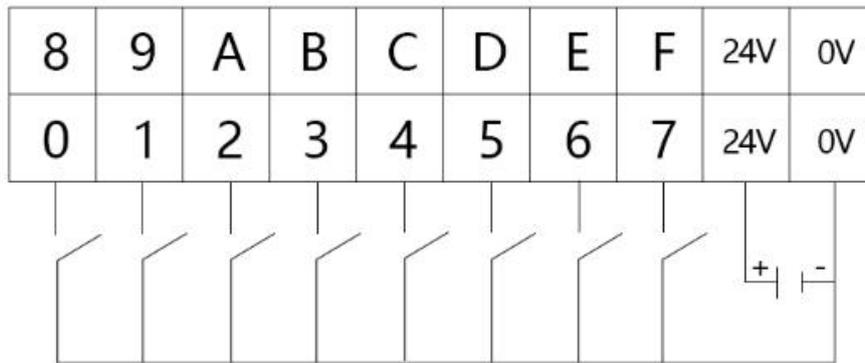
DO 侧端子序号	含义
0	DO0
1	DO1
2	DO2
3	DO3
4	DO4
5	DO5
6	DO6
7	DO7
24V	IO的工作电源DC 24V
0V	IO的工作电源DC 0V
8	DO0
9	DO1
A	DO2
B	DO3
C	DO4
D	DO5

E	DO6
F	DO7
24V	IO的工作电源输入DC 24V
0V	IO的工作电源输入DC 0V

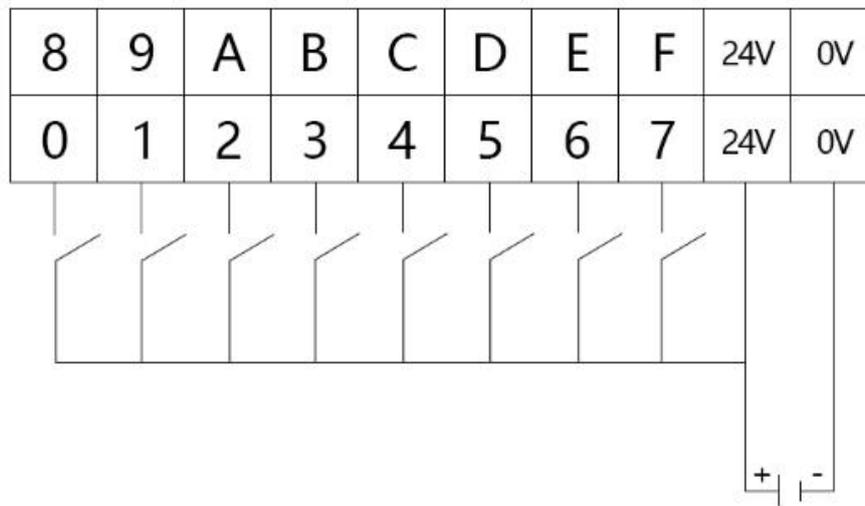
表2.3 GCAN-4032 CANopen 模块DO及IO电源接线端子定义

DO 端子排有两种接法：

1) 晶体管 PNP 输出接线如图所示：



2) 晶体管 NPN 输出接线如图所示：



2.3.2 DI 接口定义及接线方法

上方两排端子为 DI 端子排，分别为 DI0~DI7，DI8~DI15 共 16 个数字量输入点，以及 4 个 DI 的 COM 接口（4 个 COM 口任意连接 1 个即可），如图所示。各个端子对应的序号及其含义如表 2.4 所示。

8	9	A	B	C	D	E	F	COM	COM
0	1	2	3	4	5	6	7	COM	COM

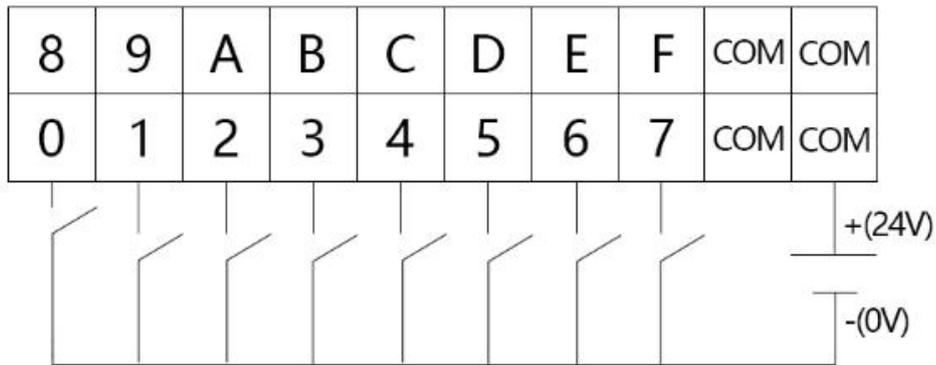
DI

DO 侧端子序号	含义
0	DI0
1	DI1
2	DI2
3	DI3
4	DI4
5	DI5
6	DI6
7	DI7
COM	DI公共端COM
COM	DI公共端COM
8	DI0
9	DI1
A	DI2
B	DI3
C	DI4
D	DI5
E	DI6
F	DI7
24V	DI公共端COM
0V	DI公共端COM

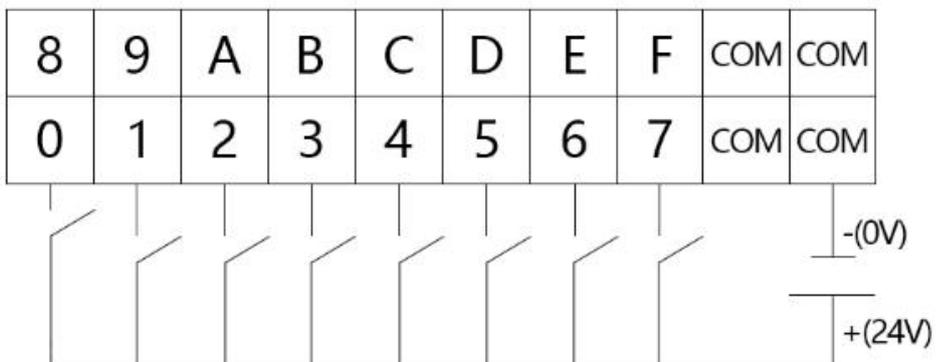
表2.4 GCAN-4032 CANopen 模块DI端子定义

DI 端子排有两种接法：

- 1) 漏型输入接线如图所示：



2) 源型输入接线如图所示:



2.4 系统状态指示灯

GCAN-4032 CANopen 远程 IO 模块有两组指示灯，分别为系统状态指示灯和 IO 指示灯。系统状态指示灯具有 1 个 PWR 指示灯、1 个 SYS 指示灯、1 个 RUN 指示灯、1 个 ERR 灯来指示设备的运行状态。

指示灯	颜色	指示状态
PWR	绿	电源指示
SYS	绿	系统指示
RUN	绿	连接指示
ERR	红	错误指示

表2.3 GCAN-4032 CANopen 远程IO模块指示灯

指示灯	状态	指示状态
PWR	常亮	供电正常
	不亮	供电异常
SYS	闪烁	系统运行正常
	其他	系统运行异常
RUN	闪烁	与主站连接正常
	不亮	与主站连接异常或未连接
ERR	闪烁	与主站连接异常或未连接
	不亮	运行正常

表2.4 GCAN-4032 CANopen 远程IO模块指示灯状态

IO 指示灯用来指示设备 IO 的运行状态。

DI 状态指示灯	颜色	状态	指示状态
DI	绿	熄灭	对应DI无输入
		点亮	对应DI有输入

DO 状态指示灯	颜色	状态	指示状态
DO	绿	熄灭	对应DO无输出
		点亮	对应DO有输出

3 设备使用

3.1 电源连接

GSCAN-4032 模块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，建议您使用+12V 或+24V 的 DC 直流稳压电源。

GSCAN-4032 模块电源提供反接保护，可防止用户因电源接线错误损坏模块。

3.2 与 CAN-bus 连接

GSCAN-4032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总线的连接如图3.1所示。

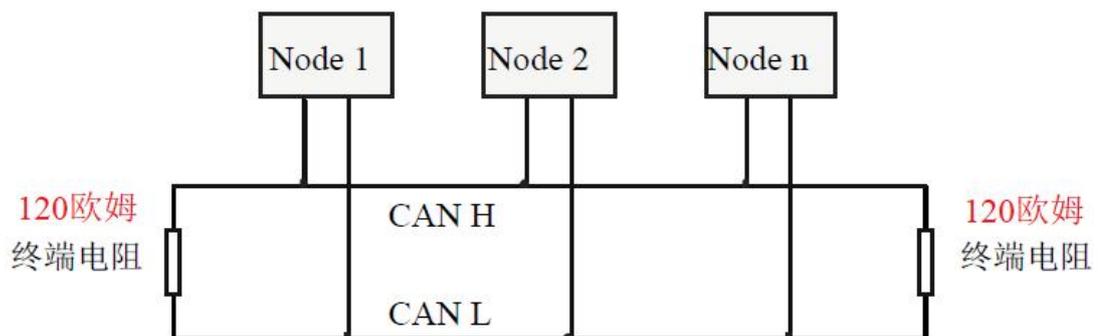


图 3.1 CAN-bus 网络的拓扑结构

请注意：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	25m
500 kbit/s	100m
250 kbit/s	250m
125 kbit/s	500m
50 kbit/s	1.0km
20 kbit/s	2.5km
10 kbit/s	5.0km
5 kbit/s	13km

表 3.1 波特率与最大总线长度参照表

3.3 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3.2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。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。

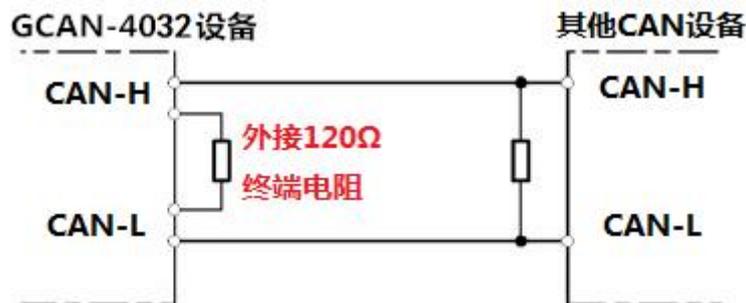


图 3.2 GCAN-4032 与其他 CAN 节点设备连接

请注意：GCAN-4032模块内部未集成 120Ω 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。需要使用时，将电阻两端分别接入CAN_H、CAN_L即可，如图3.2所示。

4 配置说明

用户可使用模块上方的拨码开关自行设定 GCAN-4032 模块的参数，以满足实际应用场合的需要。GCAN-4032 模块的配置，包括模块的节点号和波特率两部分。

请注意：通过拨码开关改变 GCAN-4032 模块的参数之后，需要重新对模块上电之后，新的参数才会生效。

4.1 CAN 节点号配置

如图 4.1 所示，拨码开关的每个位拨向“ON”位置时，该位为“1”，如果拨向“OFF”位置，则该位为“0”。拨码开关的 2—8 位用于设定模块的节点号 (MAC ID)，第八位为最低位，第二位为最高位，模块的节点号 (MAC ID) 是各位对应的十进制值之和，通过拨码开关设定模块的节点号 (MAC ID) 的有效范围为 0~127。

请注意：拨码开关第一位为配置拨码，默认为 OFF（下方），请不要拨动。

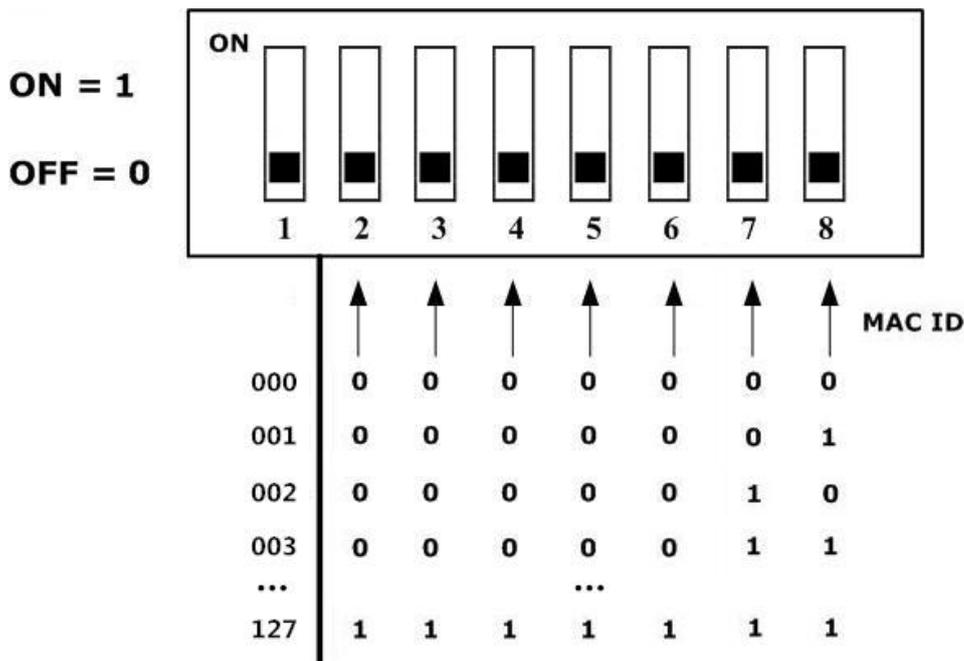


图 4.1 CAN 节点号配置说明

4.2 CAN 波特率配置

右侧拨码开关的 1-4 位用于设定模块的波特率，第一位为低位，第四位为高位。波特率与开关设置对应值如下表 4.2 所示。

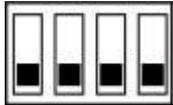
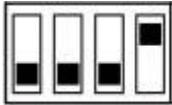
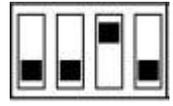
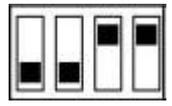
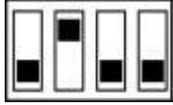
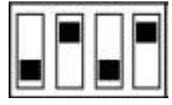
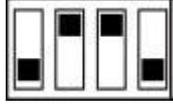
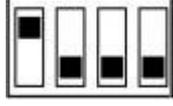
图示	波特率	图示	波特率
	1000k		---
	500k		250k
	125k		100k
	50k		20k
	10k		

图 4.2 CAN 波特率配置说明

5 通讯报文格式

本章将使用广成科技 USBCAN-II Pro 模块及 GCANTools 软件可以进行 CAN 总线数据的接收与发送。软件附带的 CANopen 主站功能可以帮助调试 CANopen 从站，非常的方便实用。

使用广成科技的 USBCAN 总线分析仪可模拟 CAN 总线通信设备，进行 GCAN-4032 模块的通讯测试。USBCAN 总线分析仪是一种直观的 CAN 总线调试分析工具，使用该设备可以通过电脑监控、模拟 CAN 数据收发，是从事 CAN 总线行业的工程师必备的工具。欢迎您可以通过本手册最后一页的联系方式购买。

5.1 节点状态

GCAN-4032 模块满足标准 CANopen CiA 301 协议，是标准的 CANopen 从站设备。**GCAN-4032 启动后将主动发出一帧数据给主站，帧 ID 为 0x700+Node ID。**

例如：通过拨码开关设置 GCAN-4032 的 Node ID 为 1（以下节点号均为 1），则 USBCAN-II Pro 作为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。如图 5.1 所示，使用 GCANTools 软件可以收到这条数据。

启动数据中，帧数据的第一个字节为节点状态值（Node state values）。当该值为 0x04 时，说明节点处于停止状态；当该值为 0x05 时，说明节点处于操作状态；当该值为 0x7F 时，说明节点处于预操作状态。

帧 ID (HEX)	DLC	帧数据 (HEX)							
701	1	7F	--	--	--	--	--	--	--

序号	帧间隔时间us	名称	帧ID	帧类型	帧格式	DLC	数据	帧数量
00000001	007.495.863	接收	701	DATA	STANDARD	1	7F	1

图 5.1 启动命令监控界面

GCAN-4032 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（00 则为全部节点）。

例如：GCAN-4032 的 Node ID 为 1，命令 GCAN-4032 为进入操作状态(01)，则 NMT 命令帧 ID 为 0x000，帧数据为 0x01,0x01。该命令也可由 GCANTools 软件的 CANopenMaster 插件发出。NMT 的详细指令可参考附录 B.4 [CANopen 产品用户手册](#)

通信。

帧 ID (HEX)	DLC	帧数据 (HEX)							
000	2	命令符	节点地址						
		01	01	--	--	--	--	--	--

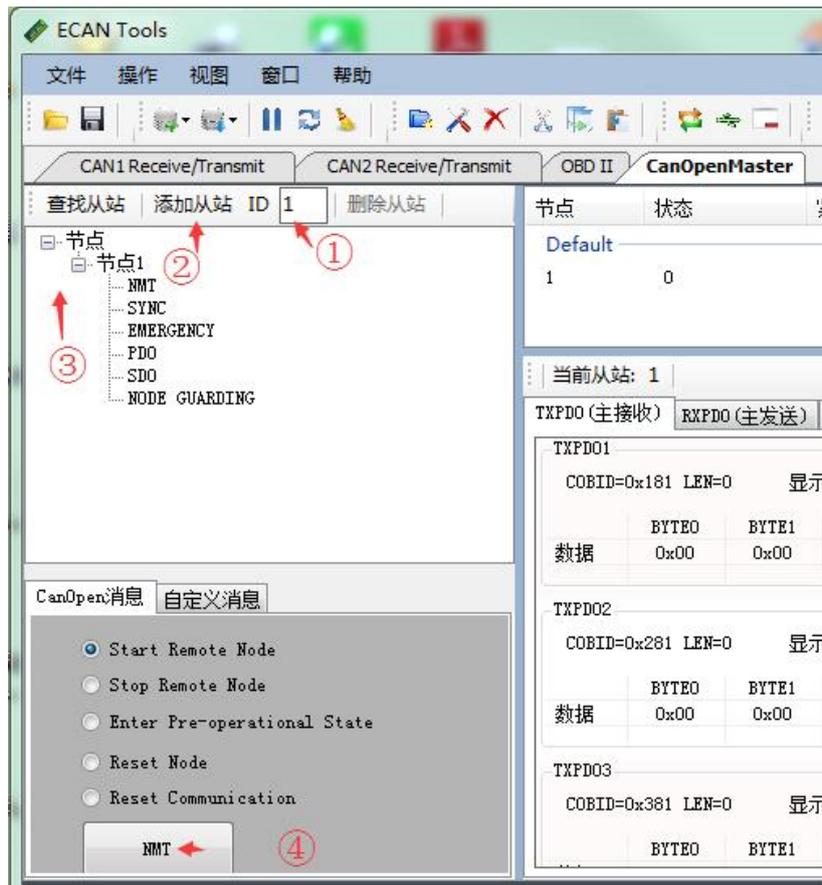


图 5.2 NMT 命令发送界面

使用 GCANTools 软件命令 GCAN-4032 进入操作状态的步骤是：①将从站节点号填入 ID 后面的文本框中，②点击添加从站按钮，③打开节点左侧的+号，并点击“NMT”，④选择“Start Remote Node”（默认），点击下方的“NMT”按钮。如图 5.3 所示，发送后可在 GCANTools 监控界面中查看到 NMT 命令。

接收到 NMT 指令之后，GCAN-4032 将开始广播 PDO 数据，并发出帧 ID 为 0x701，帧数据为 0x05 的心跳指令，说明 GCAN-4032 已进入操作状态。

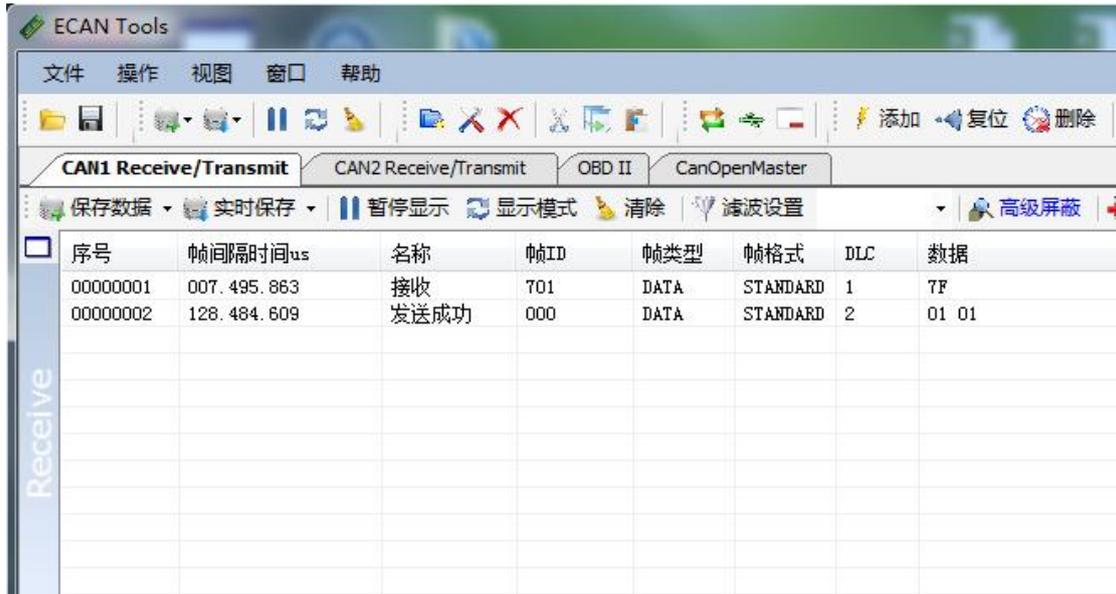


图 5.3 NMT 命令监控界面

5.2 控制输入

数字量输入的状态由两个字节来表示，第 0 到 7 路由第一个字节表示；第 8 到 F 路由第二个字节表示。举例：第一个字节里通道 8 在高位，通道 1 在低位。

例如，GSCAN-4032 模块节点号设为 1。通道 7 和通道 3 状态为 1，其他状态均为 0，则 CAN 总线一端显示的 DI 状态数据为 88 00。则发出的帧 ID 为 0x181，数据长度（DLC）为 2，帧数据为 0x88，0x00。

DI 状态（第 0 路到第 7 路）								
通道数	7	6	5	4	3	2	1	0
状态	1	0	0	0	1	0	0	0
CAN 总线显示的数据	88							

DI 状态（第 8 路到第 F 路）								
通道数	F	E	D	C	B	A	9	8
状态	0	0	0	0	0	0	0	0
CAN 总线显示的数据	00							

GCAN-4032 模块发出的 TPDO 数据帧 ID 为 0x180+节点号 (Node ID)，数据长度为 2，帧数据第一、第二个字节即为该模块数字量输入状态。

5.3 控制输出

数字量输出的状态由两个字节来表示，第 0 到 7 路由第一个字节表示；第 8 到 F 路由第二个字节表示。举例：第一个字节里通道 8 在高位，通道 1 在低位。

例如，GCAN-4032 模块节点号设为 1。需设置通道 7 和通道 3 状态为 1，设置其他状态均为 0，则需要发送的 CAN 总线 DO 状态数据为 88 00。需要发送给 GCAN-4032 的帧 ID 为 0x201，数据长度 (DLC) 为 2，帧数据为 0x88, 0x00。

DO 状态 (第 0 路到第 7 路)								
通道数	7	6	5	4	3	2	1	0
状态	1	0	0	0	1	0	0	0
CAN 总线显示的数据	88							

DO 状态 (第 8 路到第 F 路)								
通道数	F	E	D	C	B	A	9	8
状态	0	0	0	0	0	0	0	0
CAN 总线显示的数据	00							

GCAN-4032 模块在接收 RPDO 数据时，需保证帧 ID 为 0x200+节点号 (Node ID)，数据长度为 2，帧数据第一、第二个字节即为需要设置的数字量输出状态。

6 技术规格

连接方式	
供电/IO接口	弹簧按压式免螺丝接线端子
CAN接口	端子
接口特点	
CAN接口	遵循ISO 11898标准，支持标准CANopen协议，支持CAN2.0A/B
CAN波特率	1000K、500K、250K、200K、125K、100K、50K、20K、10K
PDO模式	同步、循环同步、事件驱动、轮询
其他CANopen特性	寿命保护/节点保护、紧急报文、变量映射
CAN终端电阻	未集成，如有需要在CAN_H、CAN_L间添加
供电电源	
供电电压	24V DC (-15%/+20%)
输入电流	30mA+ (总GC-bus电流) / 最大1A (IO独立供电，24V时最大值)
启动电流	约1.5倍持续电流
电气隔离	1500V DC
环境试验	
工作温度	-40℃~+85℃
工作湿度	15%~90%RH，无凝露
EMC测试	GB / T 9254.2-2021
抗振/抗冲击性能	EN 60068-2-6 / EN 60068-2-27/29
抗电磁干扰/抗电磁辐射性能	EN 61000-6-2 / EN 61000-6-4
防护等级	IP 20
基本信息	
外形尺寸	115mm *100mm *58mm
重量	220g

7. 免责声明

感谢您购买广成科技的 GCAN 系列软硬件产品。GCAN 是沈阳广成科技有限公司的注册商标。本产品及手册为广成科技版权所有。未经许可，不得以任何形式复制翻印。在使用之前，请仔细阅读本声明，一旦使用，即被视为对本声明全部内容的认可和接受。请严格遵守手册、产品说明和相关的法律法规、政策、准则安装和使用该产品。在使用产品过程中，用户承诺对自己的行为及因此而产生的所有后果负责。因用户不当使用、安装、改装造成的任何损失，广成科技将不承担法律责任。

关于免责声明的最终解释权归广成科技所有。

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。

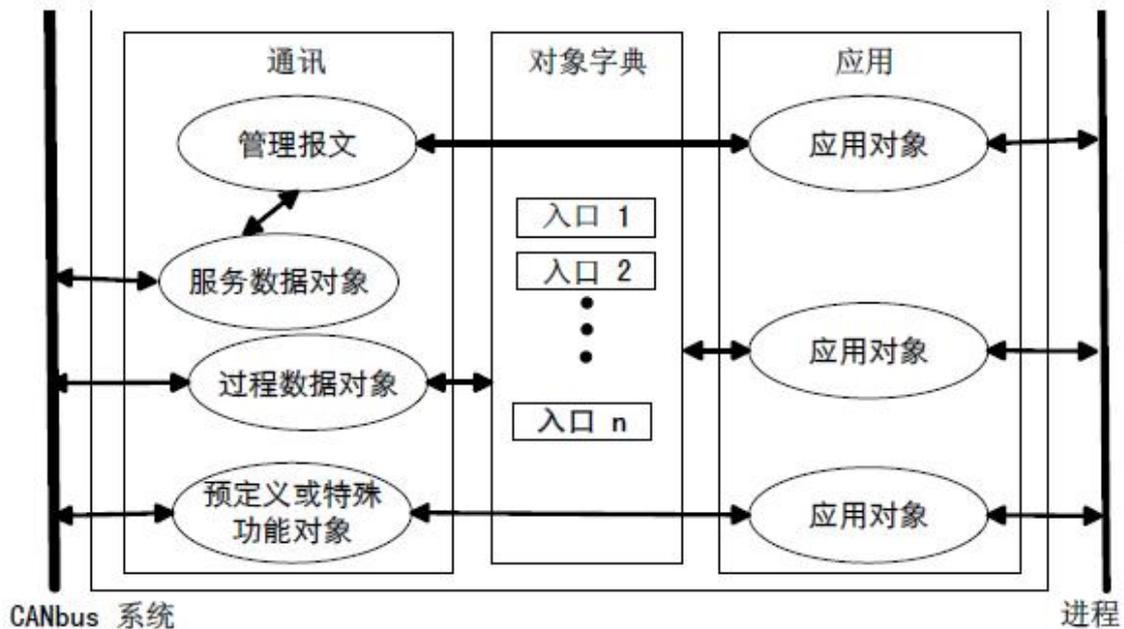


图 A.1 CANopen 设备结构

图B.1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。
- OD: Object Dictionary, 对象字典。
- EDS: Electronic Data Sheet, 电子数据文档。
- 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A.2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。

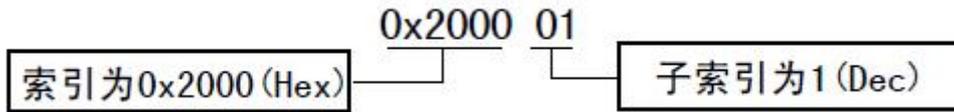


图 A.2 索引/子索引书写规则

A.2 预定义CAN标识符

Object对象	功能代码	CAN-ID范围
NMT网络管理命令	0000b	000h
Sync同步报文	0001b	080h
Time Stamp时间戳报文	0010b	100h
Emergency紧急报文	0001b	081h-0FFh
TPDO1发送过程数据对象1	0011b	181h-1FFh
RPDO1接收过程数据对象1	0100b	201h-27Fh
TPDO2发送过程数据对象2	0101b	281h-2FFh
RPDO2接收过程数据对象2	0110b	301h-37Fh
TPDO3发送过程数据对象3	0111b	381h-3FFh
RPDO3接收过程数据对象3	1000b	401h-47Fh
TPDO4发送过程数据对象4	1001b	481h-4FFh
RPDO4接收过程数据对象4	1010b	501h-57Fh
SDO Server-to-Client 服务数据对象 (答)	1011b	581h-5FFh
SDO Client-to-Server 服务数据对象 (问)	1100b	601h-67Fh
NMT error control 网络管理错误控制	1110b	701h-77Fh

A.3 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。

3. 设备子协议(Device Profile)

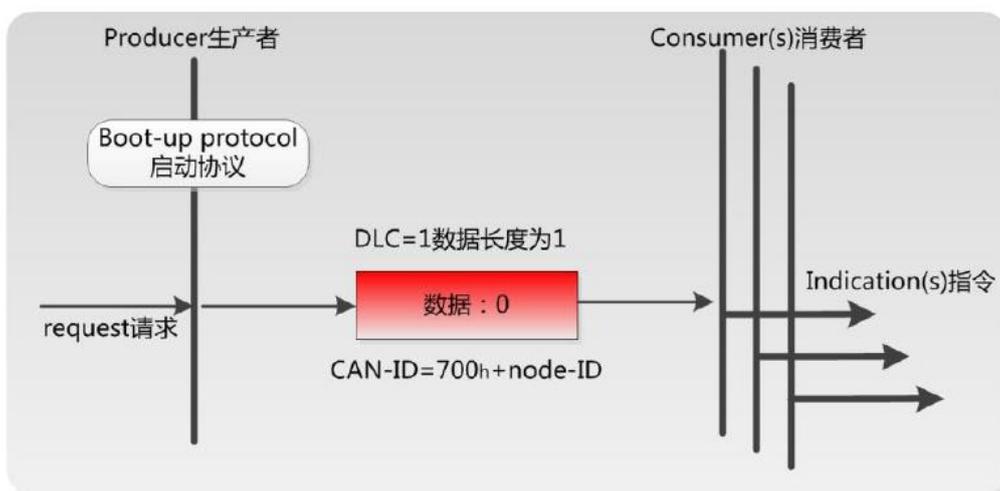
设备子协议，为各种不同类型的设备定义对象字典中的对象。目前已有十几种为不同类型的设备定义的子协议，例如DS401、DS402、DS406等，其索引值范围为0x6000~0x9FFF。

A.4 CANopen通讯

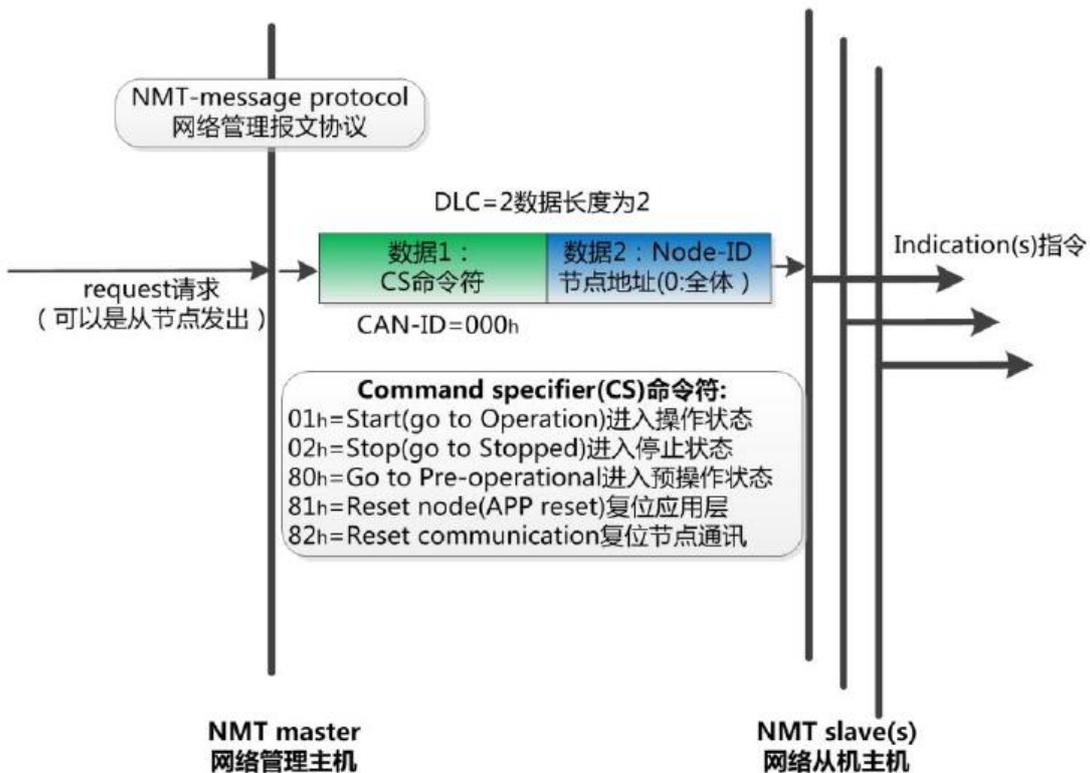
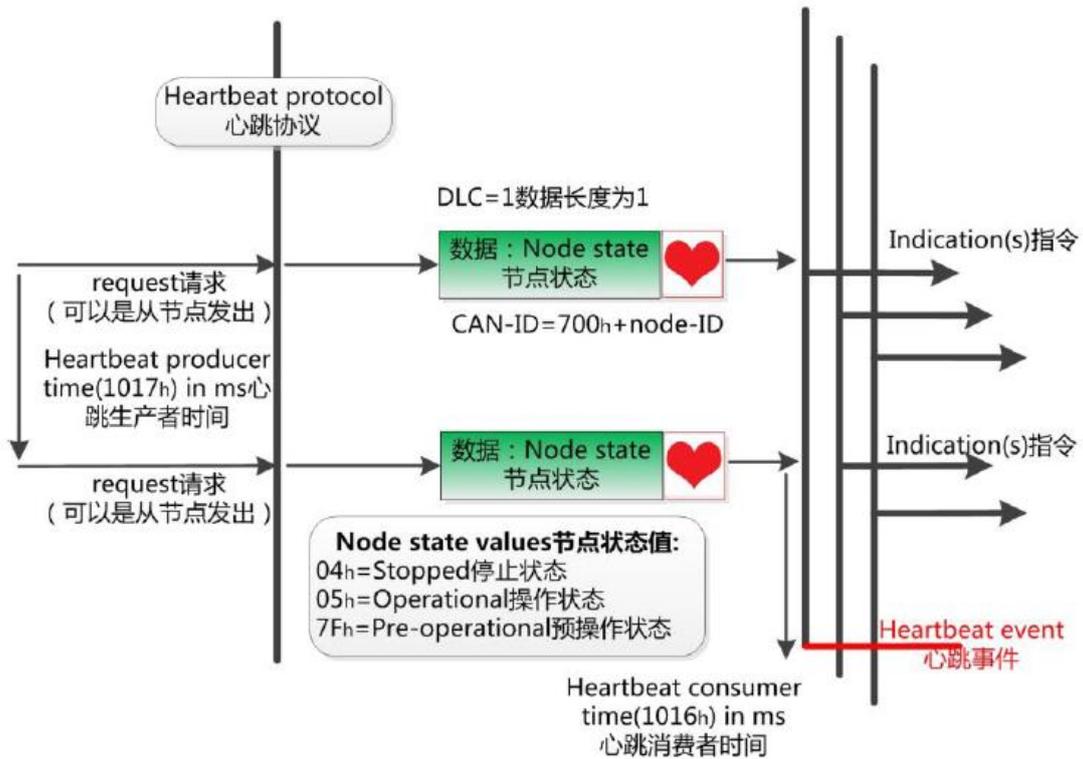
在CANopen协议中主要定义了管理报文对象NMT（Network Management）、服务数据对象SDO(Service Data Object)、过程数据对象PDO(Process Data Object)、预定义报文或特殊功能对象等四种对象。

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。



如上图所示，举个例子，某 CANopen 从站设备上电之后将发送一个帧 ID 为 0x702，数据为 0x00 的数据；说明该设备已启动，且节点号为 2。



如上图所示，举个例子，某 CANopen 主站向从站发送一帧数据，帧 ID 为 0x000，帧数据为 0x01、0x02，则该指令可使节点号为 2 的 CANopen 从站设备

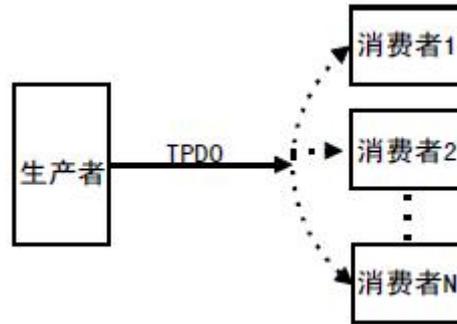
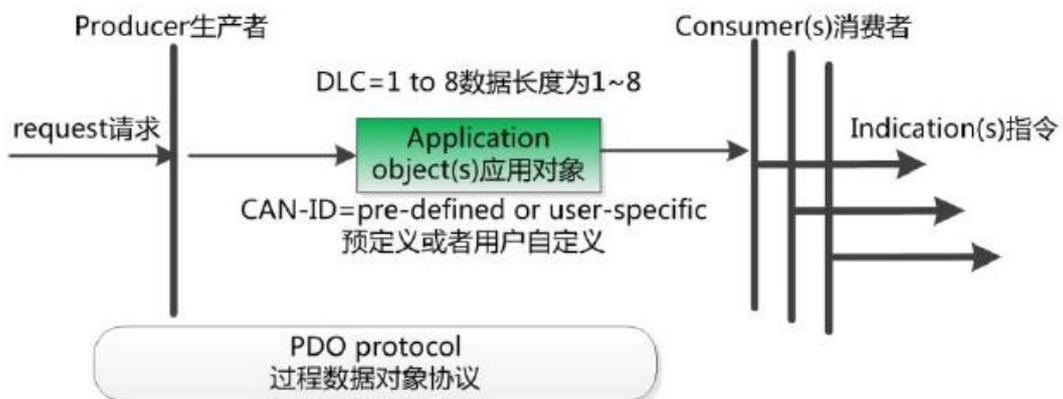


图 A.3 生产者消费者模型

- 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.5 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）。

销售与服务

沈阳广成科技有限公司

地址：辽宁省沈阳市浑南区长青南街 135-21 号 5 楼

邮编：110000

网址：www.gcgd.net

淘宝官方店：<https://shop72369840.taobao.com/>

天猫官方店：<https://gcan.tmall.com/>

京东官方店：<https://mall.jd.com/index-684755.html>

全国销售与服务电话：400-6655-220

售前服务电话与微信号：13889110770

售前服务电话与微信号：18309815706

售后服务电话与微信号：18609820321

售后服务电话与微信号：18609810321

The logo for GCAN, featuring the letters 'GCAN' in a bold, italicized, sans-serif font. A registered trademark symbol (®) is located at the top right of the 'N'.