

GCAN-4055

CANopen接口DI/DO数据采集模块

用户手册



修订历史

版本	日期	原因
V1.00	2013/06/16	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	2017/04/11	修改部分参数
V3.07	2017/06/17	修改部分描述及参数
V3.10	2018/04/02	添加关于节点保护的描述
V3.20	2018/07/18	调整文档结构
V3.30	2020/12/18	修改部分参数
V3.40	2022/07/05	文档修正

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.....	4
1.4 原理框图.....	4
2 设备安装.....	5
2.1 设备尺寸.....	5
2.2 接口定义及功能.....	6
3 设备使用.....	8
3.1 电源连接.....	8
3.2 与 CAN-bus 连接.....	8
3.3 CAN 总线终端电阻.....	9
3.4 系统状态指示灯.....	9
4 配置说明.....	11
4.1 CAN 节点号配置.....	11
4.2 CAN 波特率配置.....	11
5 通讯报文格式.....	13
5.1 节点状态.....	13
5.2 NMT 命令.....	13
5.3 PDO 命令.....	15
5.4 SDO 命令.....	17
6. GCAN-4055 对象字典.....	20
7 使用注意.....	23
8 技术规格.....	24
9. 免责声明.....	25
附录 A: CAN2.0 协议帧格式.....	26
附录 B: CANopen 协议简介.....	28
附录 C: 数字量输入输出说明.....	35
1 数字量输入.....	35
2 数字量输出.....	38
销售与服务.....	41

1 功能简介

1.1 功能概述

GCAN-4055 模块是集成 1 路标准 CANopen 接口、8 路开关量输入通道、8 路开关量输出通道的工业级 CANopen 数字量输入输出模块。采用 GCAN-4055 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-4055 模块是数字量信号采集和输出的关键性工具，同时该模块具有体积小、接线便捷等特点。GCAN-4055 模块的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；
- 使用 9~30V DC 供电，140mA（静默态电流：40mA）；
- 数字量输入通道数：8 路；
- 数字量输出通道数：8 路；
- 数字量输入信号：支持干接点、湿接点输入；
- 湿接点数字量输入高电平信号（数字 1）：+5V~30V；
- 湿接点数字量输入低电平信号（数字 0）：≤+3V；
- 数字量输出信号：集电极开漏输出，最大负载电压+30V，最大漏电流 150mA；
- DI、DO、CANopen 接口使用端子接口；
- 使用拨码开关配置模块波特率及节点号；
- 可用配套卡轨连接件，安装到 DIN 卡轨上；
- 工作温度范围：-40℃~+85℃；

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。

1.4 原理框图

GCAN-4055 模块包含 8 路数字量隔离输入、8 路数字量隔离输出、电源电路、MCU 最小系统、CAN 通信电路等几部分，模块原理框图如图 1.1 所示。

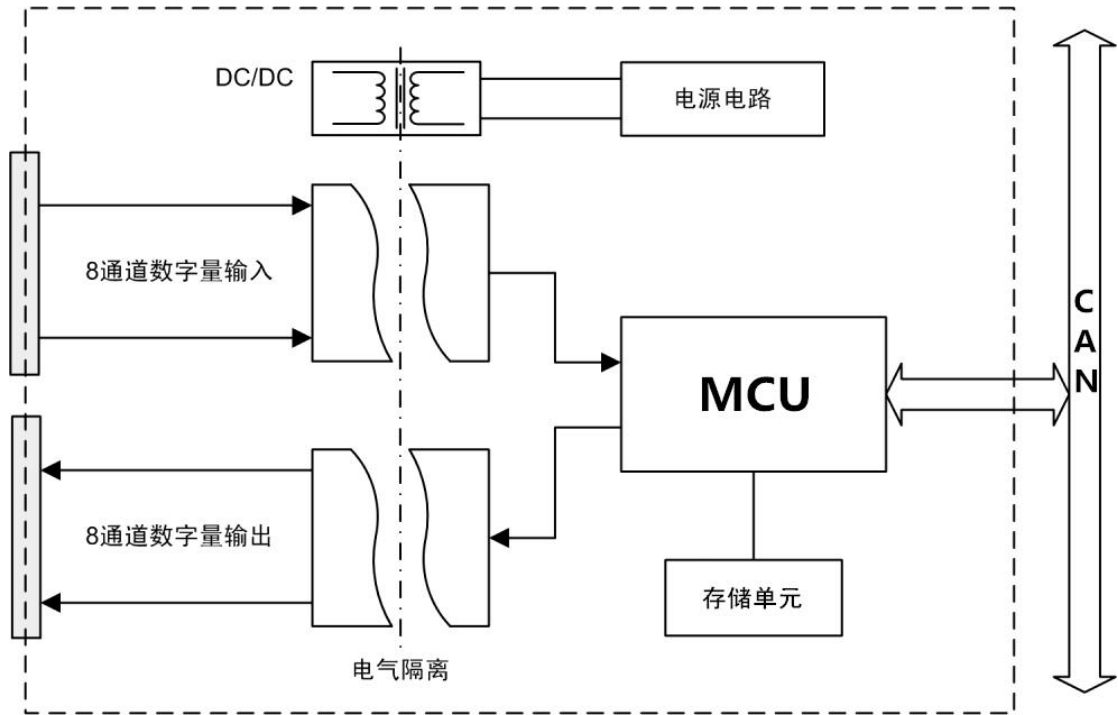


图 1.1 GCAN-4055 原理框图

2 设备安装

2.1 设备尺寸

设备外形尺寸：(长，含接线端子)122mm * (宽)70mm * (高)25mm，其示意图如图 2.1 所示。

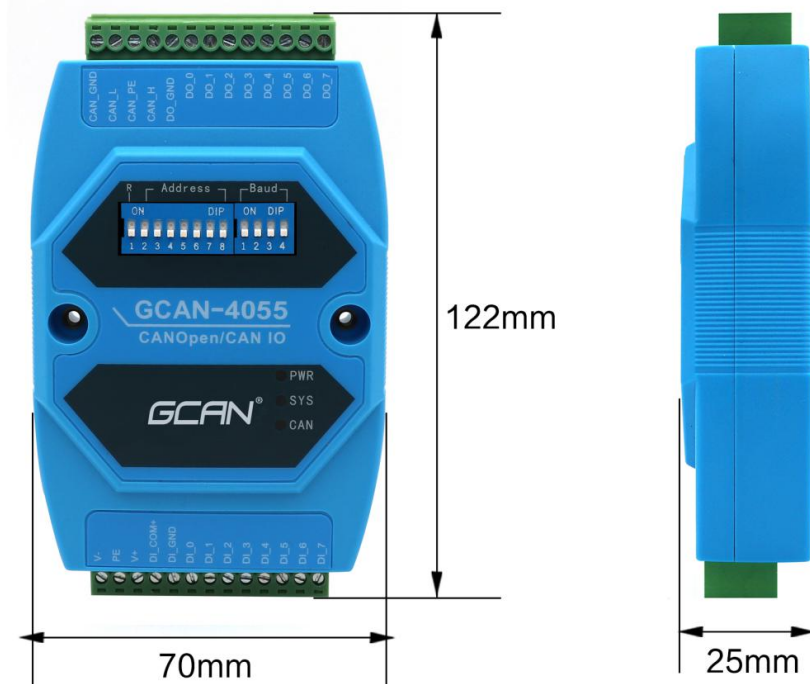


图 2.1 GCAN-4055 外形尺寸

2.2 接口定义及功能

GCAN-4055模块集成一路 DC9-30V电源接口、1路标准CANopen接口、8路开关量输入接口、8路开关量输出接口。GCAN-4055模块电源接口、8路开关量输入接口位置如图2.2所示，接口定义如表2.2所示。

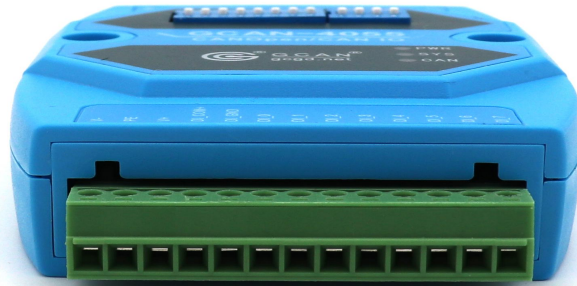


图 2.2 电源及 8 路开关量输入接口位置

引脚 (由左至右)	端口	名称	功能
1	电源	V -	9-30V 直流电源负极
2		PE	CAN总线屏蔽
3		V+	9-30V 直流电源正极
4	数字量输入	DI_COM	干接点输入信号的的参考地
5		DI_GND	连接湿接点输入共地端
6-13		DI_0~DI7	数字量输入通道 0~7 正端

表 2.2 电源及 8 路开关量输入接口定义

GCAN-4055模块CAN-bus通道，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。GCAN-4055模块CAN-bus接口、8路开关量输出接口位置如图2.3所示，接口定义如表2.3所示。

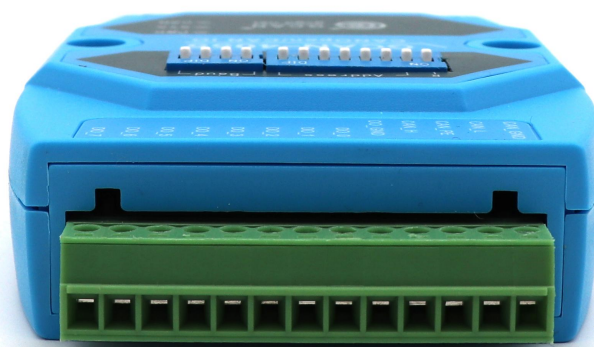


图 2.3 CAN-bus 接口、8 路开关量输出接口位置

引脚 (由左至右)	端口	名称	功能
1-8	数字量输出	DO_0~DO7	数字量输出通道0~7正端
9		DO_GND	数字量输出信号的参考地
10	CAN	CAN_H	CAN_H 信号线 (CAN 高)
11		CAN_PE	CAN总线屏蔽
12		CAN_L	CAN_L 信号线 (CAN 低)
13		CAN_GND	CAN 总线接地

表 2.3 CAN-bus 接口、8 路开关量输出接口定义

GSCAN-4055模块拨码开关如图2.4所示，GSCAN-4055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。

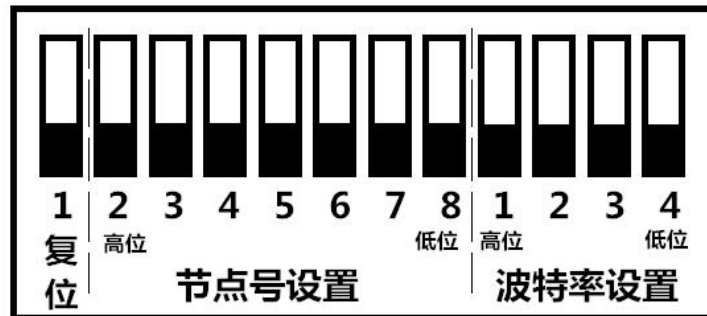


图 2.4 GSCAN-4055 模块拨码开关

3 设备使用

3.1 电源连接

GSCAN-4055 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-4055 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-4055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。

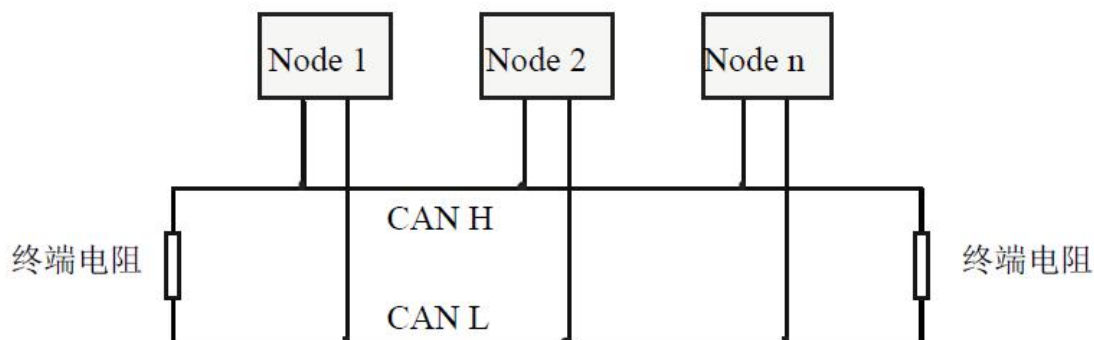


图 3.1 CAN-bus 网络的拓扑结构

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。

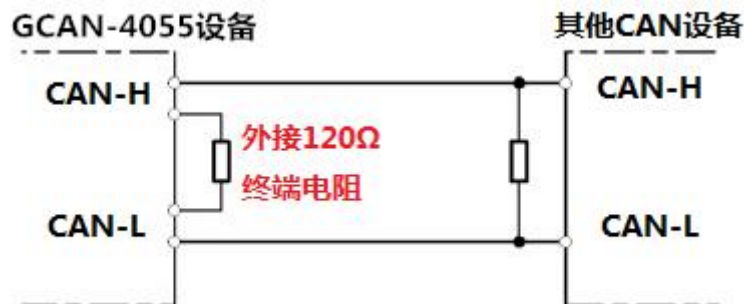


图 3.2 GCAN-4055 与其他 CAN 节点设备连接

请注意：GCAN-4055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。

3.4 系统状态指示灯

GCAN-4055模块具有1个PWR指示灯、1个SYS指示灯、1个CAN指示灯来指示设备的运行状态。这3个指示灯的具体指示功能及状态如表3.2所示。

指示灯	状态	指示状态
PWR	亮	电源供电正常
	不亮	电源供电故障
SYS	闪烁	设备初始化通过，进入待机状态
CAN	绿色闪烁	CAN接口数据传输
	红色	CAN接口数据传输错误

表 3.2 GSCAN-4055 模块指示灯状态

- GSCAN-4055模块上电后，PWR、SYS、CAN 三个指示灯立即点亮；
- 当GSCAN-4055模块自检完成后，SYS 灯闪烁；
- 当CAN端有数据传输时，CAN 灯呈现绿色闪烁；
- 如果CAN总线出现通讯错误，CAN 灯将变红。

4 配置说明

用户可使用模块上方的拨码开关自行设定 GCAN-4055 模块的参数，以满足实际应用场合的需要。GCAN-4055 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-4055 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。

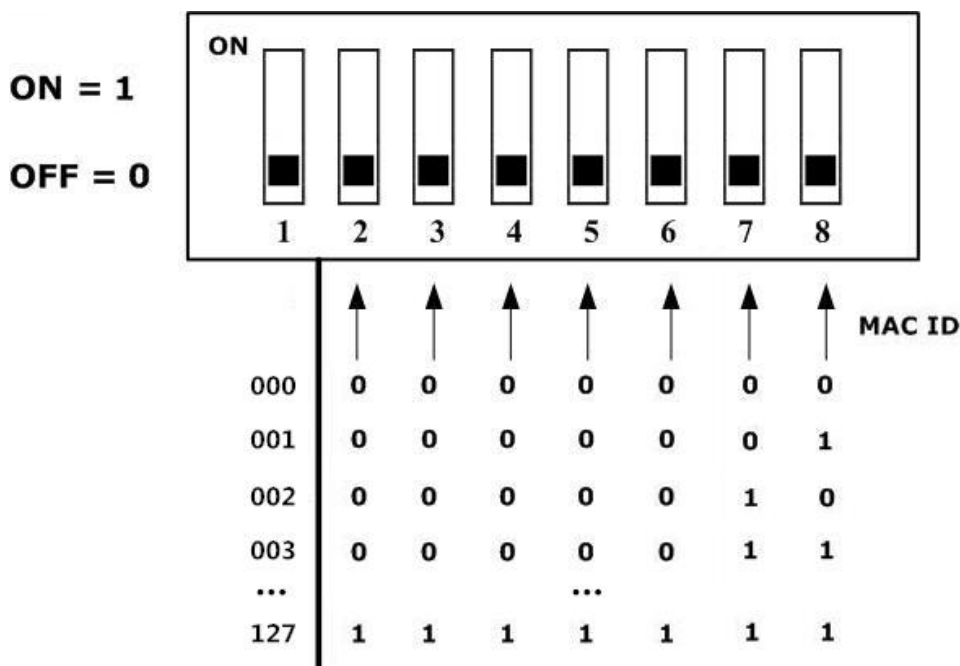


图 4.1 CAN 节点号配置说明

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。

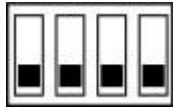
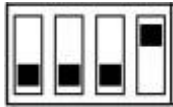
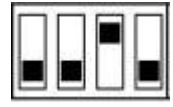
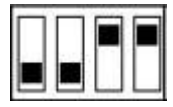
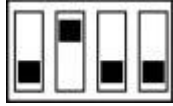
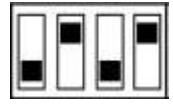
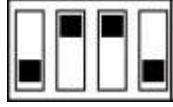

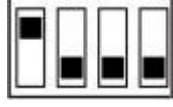
图示	波特率	图示	波特率
	1000k		800k
	500k		250k
	125k		100k
	50k		20k
	10k		

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 ECANTools 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-4055 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-4055 模块满足标准 CANopen CiA 301 协议，是标准的 CANopen 从站设备。**GCAN-4055 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-4055 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，默认循环时间为 1s（对象字典 0x100C，节点守护时间）。如图 5.1 所示，使用 ECANTools 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	211.922.728	接收	701	DATA	STANDARD	1	7F	1
00000002	000.000.070	接收	701	DATA	STANDARD	1	7F	1
00000003	000.000.049	接收	701	DATA	STANDARD	1	7F	1
00000004	000.611.924	接收	701	DATA	STANDARD	1	7F	1
00000005	000.999.917	接收	701	DATA	STANDARD	1	7F	1
00000006	001.000.011	接收	701	DATA	STANDARD	1	7F	1
00000007	001.003.969	接收	701	DATA	STANDARD	1	7F	1
00000008	000.999.162	接收	701	DATA	STANDARD	1	7F	1
00000009	001.000.030	接收	701	DATA	STANDARD	1	7F	1
00000010	000.999.906	接收	701	DATA	STANDARD	1	7F	1
00000011	001.000.016	接收	701	DATA	STANDARD	1	7F	1

图 5.1 启动命令监控界面

5.2 NMT 命令

GCAN-4055 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：GCAN-4055 的 Node ID 为 1，命令 GCAN-4055 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 ECANTools

软件的 CANopen 插件发出。

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

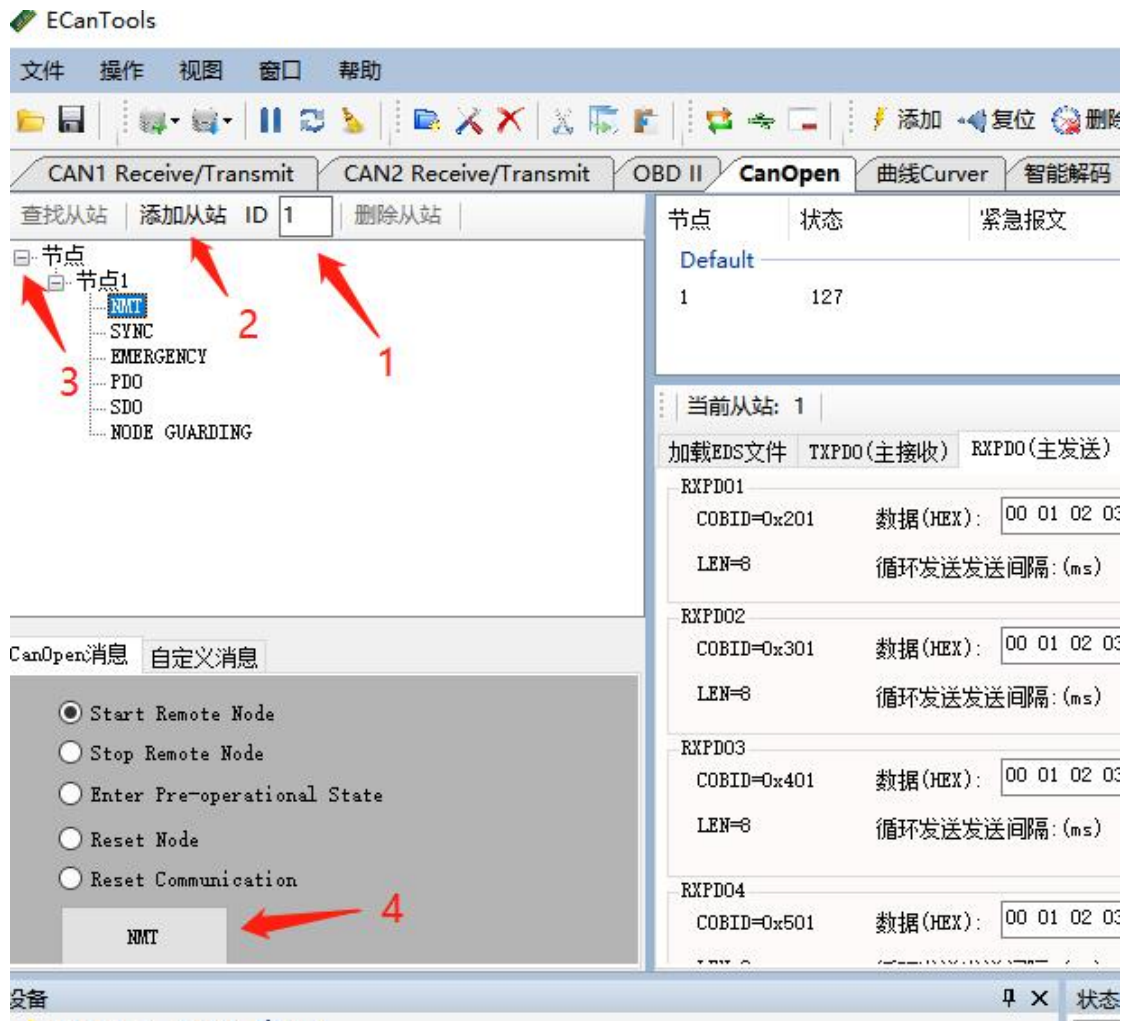


图 5.2 NMT 命令发送界面

使用 ECANTools 软件命令 GSCAN-4055 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 ECANTools 监控界面中查看到 NMT 命令，且发送完 NMT 命令后，节点状态变为 0x05（操作状态）。

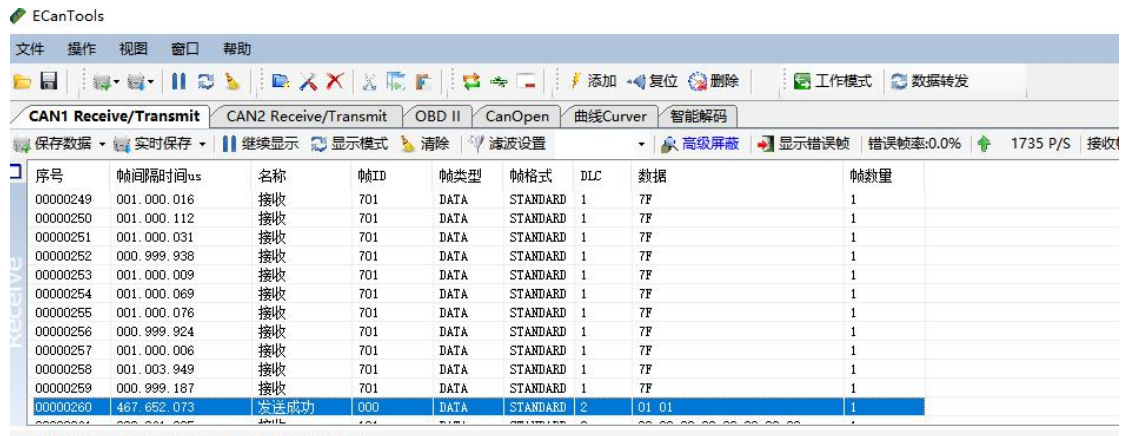


图 5.3 NMT 命令监控界面

5.3 PDO 命令

GCAN-4055 模块采用 PDO (Process Data Object, 过程数据对象) 对数字量信号进行采集或输出。其中, **TPDO1** 用于表示数字量输入及数字量输出目前的状态, **RPDO1** 用于改变 (写入) 数字量输出的状态。

数字量输入和数字量输出的状态均各由一个字节来表示, DI₇ 和 DO₇ 在高位, DI₀ 和 DO₀ 在低位。

如需要设置 GCAN-4055 模块数字量输出的状态, 需接收 **RPDO1** 命令 (由主站发出的), 帧 ID 为 **0x200+Node ID**, 数据长度为 **1**, 帧数据第一个字节为需要设置的数字量输出状态。

例如, GCAN-4055 模块节点号设为 1。若需要设置 DO₃ 状态为 1, 其余 DO 状态均为 0, 则 RPDO1 命令的帧 ID 为 0x201, 数据长度 (DLC) 为 1, 帧数据为 0x08。

需要设置的 DO 状态数据	DO 状态							
	DO ₇	DO ₆	DO ₅	DO ₄	DO ₃	DO ₂	DO ₁	DO ₀
08	0	0	0	0	1	0	0	0
	0				8			

帧 ID (HEX)	DLC	帧数据 (HEX)							
201	1	DO 状态设定							
		08	--	--	--	--	--	--	--

如图 5.4 所示, 在 ECANTools 软件的 CANopen 插件中, 点击左侧的“PDO”, 之后选取右侧的“RXPDO (主发送)”, 在 RXPDO1 中修改数据为 08, 点击发送即可控制 DO₃ 的状态为 1。如图 5.5, 回到收发界面 (Receive/Transmit) 可以看到 USBCAN-II Pro 发出的 RPDO1 命令 (帧 ID 为 0x201)。

GCAN-4055 的 TPDO 传输模式可配置，默认为触发模式，在此模式下只有当 DI 发生变化时，GCAN-4055 模块才会发出 TPDO 数据。

如图 5.6 所示，GCAN-4055 模块在发出 TPDO1 数据时，帧 ID 为 0x180+Node ID，数据长度为 1，帧数据第一个字节为目前的数字量输入状态。

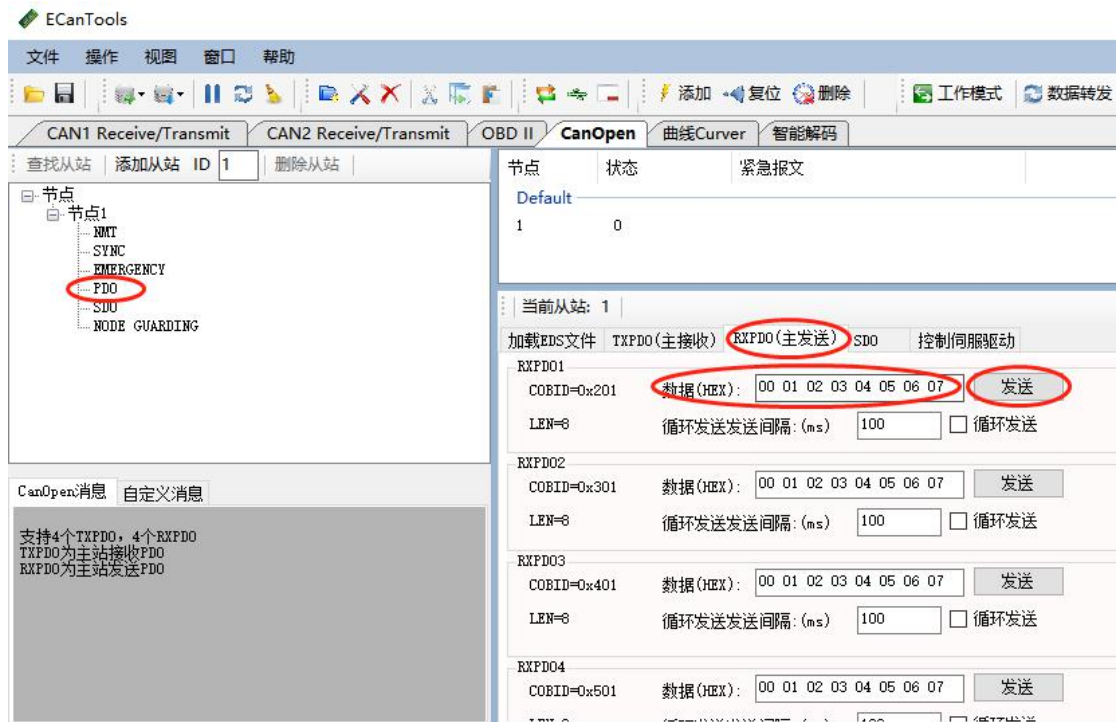


图 5.4 PDO 命令发送界面

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	000.916.853	接收	701	DATA	STANDARD	1	05	1
00000002	000.916.875	接收	701	DATA	STANDARD	1	05	1
00000003	000.916.844	接收	701	DATA	STANDARD	1	05	1
00000004	016.122.777	发送成功	201	DATA	STANDARD	1	08	1
00000005	000.916.885	接收	701	DATA	STANDARD	1	05	1

图 5.5 RXPDO 命令监控界面

例如，GCAN-4055 模块节点号设为 1。此时 DO_3 状态为 1，其余 DO 状态均为 0。则 CAN 总线一端显示的 DO 状态数据为 08。

CAN 总线显示的 DO 状态数据	DO 状态							
	DO_7	DO_6	DO_5	DO_4	DO_3	DO_2	DO_1	DO_0
08	0	0	0	0	1	0	0	0
	0				8			



图 5.6 TXPDO 命令监控界面

例如，GSCAN-4055 模块节点号设为 1。此时 DI_2 状态为 1，其余 DI 状态均为 0。则 CAN 总线一端显示的 DI 状态数据为 04。

CAN 总线显示的 DI 状态数据	DI 状态							
	DI_7	DI_6	DI_5	DI_4	DI_3	DI_2	DI_1	DI_0
04	0	0	0	0	0	1	0	0
	0				4			

5.4 SDO 命令

GSCAN-4055 模块可通过发送 SDO 命令写参数，修改 TPDO 的传输类型。该传输类型的数据位于对象字典索引 0x1800、子索引 0x02，数据类型 Unsigned8。**数据为 0xFF 时为触发模式，数据为 0xFE 时为循环模式。**

触发模式：指只有在 DI 或 DO 状态发生变化时，代表 DI 和 DO 状态的 TPDO 才会发送。

循环模式：指 GSCAN-4055 每间隔一段时间就会发出 TPDO 数据。

需要在 GSCAN-4055 处于预操作状态 (0x7F) 时，发送 SDO 命令读写参数。

将默认的触发模式切换为循环模式的具体修改步骤如下：①若 GSCAN-4055 不处于预操作状态，将 GSCAN-4055 重新上电，进入 ECANTools 软件的 CANOpen 插件，点击 NMT，选择 Enter Pre-operational State，之后点击 NMT 按钮，使设备进入预操作状态，②在 CANOpen 界面中，点击左侧的“SDO”，③点击“SDO 下载（写参数）”，④在索引、子索引等位置依次输入 0x1800、0x02、Unsigned8、0xFE、十六进制，如图 5.7 所示，之后点击 Send 按钮。若下方 SDO 应答区收到如图 5.7 的数据则说明通信正常。

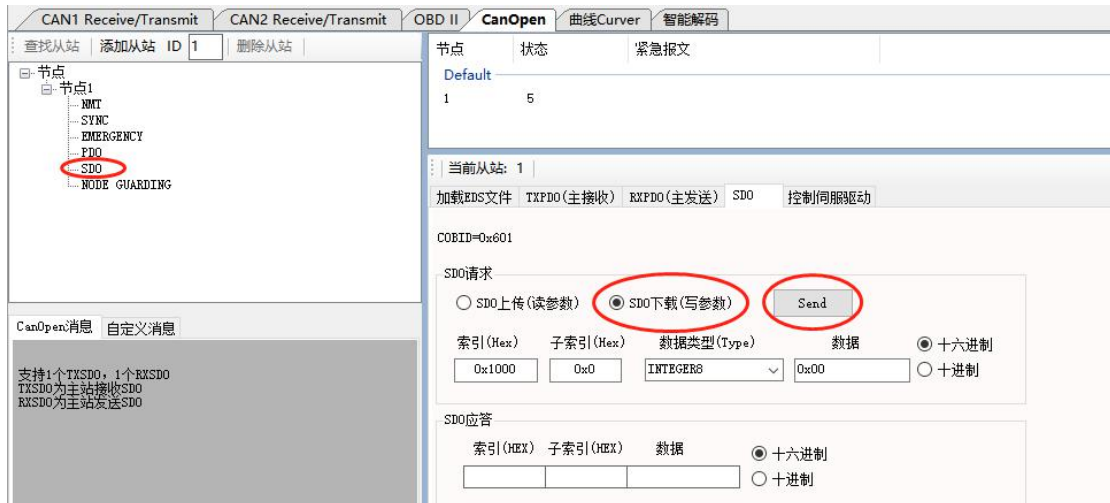


图 5.7 SDO 命令发送界面 A

发送 SDO 命令后，在 CANopen 插件中点击 NMT，切换到 NMT 界面。选择 **Start Remote Node**，之后点击 NMT 按钮，使设备进入操作状态，并循环发送 TPDO 指令。数据如图 5.8 所示，帧 ID 为 0x601 的数据为 Client-to-server SDO 数据，帧 ID 为 0x581 的数据为 Server-to-client SDO 数据。从图 5.8 中可看出，TPDO 数据的发送周期为 100ms。您还可以使用同样的方法，将 TPDO 的传输类型修改为触发模式。

0

序号	帧间隔时间us	名称	帧ID	帧类型	帧格式	DLC	数据	帧数
00000788	000.916.641	接收	701	DATA	STANDARD	1	7F	1
00000789	008.389.086	发送成功	601	DATA	STANDARD	8	2F 00 18 02 FE 00 00 00	1
00000790	000.878.085	接收	581	DATA	STANDARD	8	60 00 18 02 55 40 00 00	1
00000791	000.038.602	接收	701	DATA	STANDARD	1	7F	1
00000792	000.916.642	接收	701	DATA	STANDARD	1	7F	1
00000793	001.435.765	发送成功	000	DATA	STANDARD	2	01 01	1
00000794	000.477.765	接收	701	DATA	STANDARD	1	05	1
00000795	000.078.734	接收	181	DATA	STANDARD	1	09	1
00000796	000.090.750	接收	181	DATA	STANDARD	1	09	1
00000797	000.090.750	接收	181	DATA	STANDARD	1	09	1
00000798	000.090.750	接收	181	DATA	STANDARD	1	09	1

图 5.8 SDO 命令监控界面 A

您可以通过发送 SDO 命令来对 TPDO 数据的**截止时间（发送周期）**进行修改。具体的修改步骤如下：①在 CANopen 插件中点击 NMT，切换到 NMT 界面。选择 **Enter Pre-operational State**，之后点击 NMT 按钮，使设备进入预操作状态，TPDO 指令停止发送，②在 ECANTools 软件的 CANopen 界面中，点击左侧的“SDO”，③点击“SDO 下载（写参数）”，④在索引、子索引等位置依次输入 0x2000、0x01、Unsigned8、200、十进制，如图 5.9 所示，之后点击 Send 按钮。若下方 SDO 应答区收到如图 5.10 的数据则说明通信正常。

请注意：0x2000 代表对象字典中的索引，0x01 为子索引，Unsigned8 表示 8 位无符号字符，200 表示循环时间为 200ms，十进制表示输入的数字为十进制。

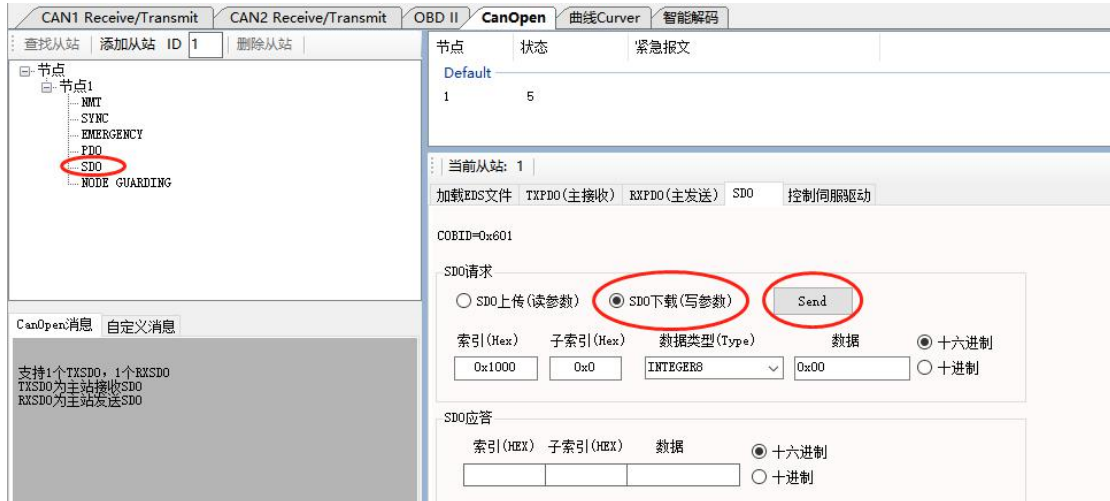


图 5.9 SDO 命令发送界面 B

如图 5.10 所示，在 NMT 界面选择 **Start Remote Node**，使设备进入操作状态，TPDO 的截止时间（发送周期）此时已修改为 200ms。使用同样的方法，您还可以对节点守护时间进行修改。

序号	帧间隔时间us	名称	帧ID	帧类型	帧格式	DLC	数据	帧
00001138	156.007.180	发送成功	601	DATA	STANDARD	8	2F 00 20 01 C8 00 00 00	1
00001139	000.650.553	接收	581	DATA	STANDARD	8	60 00 20 01 55 40 00 00	1
00001140	000.268.157	接收	701	DATA	STANDARD	1	7F	1
00001141	000.980.903	发送成功	000	DATA	STANDARD	2	01 01	1
00001142	000.705.796	接收	701	DATA	STANDARD	1	05	1
00001143	000.154.127	接收	181	DATA	STANDARD	1	09	1
00001144	000.058.812	接收	701	DATA	STANDARD	1	05	1
00001145	000.125.590	接收	181	DATA	STANDARD	1	09	1
00001146	000.182.425	接收	181	DATA	STANDARD	1	09	1
00001147	000.182.407	接收	181	DATA	STANDARD	1	09	1
00001148	000.182.420	接收	181	DATA	STANDARD	1	09	1
00001149	000.182.412	接收	181	DATA	STANDARD	1	09	1

图 5.10 SDO 命令监控界面 B

6. GSCAN-4055 对象字典

索引 (Index)	子索引 (Subindex)	名称 (Name)	类型 (Type)	属性 (Attr.)	默认值 (Deaf.)	描述 (Desc.)
---------------	-------------------	--------------	--------------	---------------	----------------	---------------

通信参数区

0x1000	-	Device Type	UINT32	RO	0x00004055	设备类型
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	0x00000080	-
0x1006		Communication Cycle Period	UINT16	RW	0x2710	通讯循环周期
0x1007		Sync Windows Length	UINT32	RW	0	-
0x1008		Manufacturer device name	STRING	CONST	GCTech	设备名称
0x1009		Manufacturer hardware version	STRING	CONST	2.0	硬件版本
0x100A		Manufacturer software version	STRING	CONST	2.0	软件版本
0x100C		Guard Time	UINT16	RW	0x03E8	节点守护时间，默认 1 秒
0x100D		Life Time Factor	UINT8	RW	3	-
0x1017		Producer Heartbeat Time	UINT16	RW	0	-
0x1018	0	number of Entries	UINT8	RO	0x04	-
	1	Vendor-ID	UINT32	RO	0x00000449	沈阳广成科技有限公司在 CiA 组织的厂商代码
	2	Product code	UINT32	RO	0101	产品代码
	3	Revision number	UINT32	RO	0x00000000	修订码
	4	Serial number	UINT32	RO	0x00000001	序列码

RPDO 通信参数

0x1400	0	Highest sub-index supported	UINT8	CONST	1	-
	1	COB-ID used by RPDO	UINT32	RW	Node ID+ 0x80000200	RPDO 所使用的 COB-ID
0x1401	0	Highest sub-index supported	UINT8	CONST	0	-
0x1402	0	Highest sub-index supported	UINT8	CONST	0	-
0x1403	0	Highest sub-index supported	UINT8	CONST	0	-

0x1600	0	number of mapped objects	UINT8	RW	1	-
	1	1st application object	UINT32	RW	0x30010008	将8DO映射到RXPDO1
0x1601	0	number of mapped objects	UINT8	RW	0	-
0x1602	0	number of mapped objects	UINT8	RW	0	-
0x1603	0	number of mapped objects	UINT8	RW	0	-

TPDO 通信参数

0x1800	0	Highest sub-index supported	UINT8	CONST	2	-
	1	COB-ID used by TPDO	UINT32	RW	NODEID+0x80000180	TPDO所使用的COB-ID
	2	transmission type	UINT8	RW	0xFF (255)	传输类型。0xFF为触发模式，0xFE为循环发送，循环发送的截止时间在索引0x2000中设置
0x1801	0	Highest sub-index supported	UINT8	CONST	0	-
0x1802	0	Highest sub-index supported	UINT8	CONST	0	-
0x1803	0	Highest sub-index supported	UINT8	CONST	0	-
0x1A00	0	number of mapped objects	UINT8	RW	2	
	1	2nd application object	UINT8	RW	0x30000008	将8DI映射到TXPDO1
	2	3rd application object	UINT8	RW	0x30010008	将8DO状态映射到TXPDO1
0x1A01	0	number of mapped objects	UINT8	RW	0	
0x1A02	0	number of mapped objects	UINT8	RW	0	
0x1A03	0	number of mapped objects	UINT8	RW	0	

设备状态

0x2000	0	TXPDO count	UINT8	RO	0x01	读取 TXPDO 个数
	1	Set TXPDO1 event time	UINT8	RW	100	TXPDO1 循环时间，单位是 ms

0x3000		8 DI	UINT8	RO	0	8 路输入地址
0x3001		8 DO	UINT8	RW	0	8路输出地址

7 使用注意

- GCAN-4055 模块的数字量输入信号电压值最高不能够超过+30V，否则可能会使模块输入端口损坏。同时湿接点输入信号接线时要注意信号极性，以免接反。
- GCAN-4055 模块的输出信号为开漏输出，最大负载电压+30V，最大漏电流 150mA。因此 GCAN-4055 模块并不能够驱动较大电流的负载。

8 技术规格

连接方式	
DI/DO接口	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
电气隔离	1500V，DC-DC
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	+9~30V DC
供电电流	最大140mA（静默态电流：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	122mm *70mm *25mm
重量	110g

9. 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：CAN2.0 协议帧格式

CAN2.0A 标准帧

CAN 标准帧信息为11个字节，包括两部分：信息和数据部分。前3个字节为信息部分。

	7	6	5	4	3	2	1	0	
字节 1	FF	RTR	×	×	DLC（数据长度）				
字节 2	（报文识别码）				ID.10—ID.3				
字节 3	ID.2—ID.0			×	×	×	×	×	
字节 4	数据 1								
字节 5	数据 2								
字节 6	数据 3								
字节 7	数据 4								
字节 8	数据 5								
字节 9	数据 6								
字节 10	数据 7								
字节 11	数据 8								

字节1为帧信息。第7位（FF）表示帧格式，在标准帧中，FF=0；第6位（RTR）表示帧的类型，RTR=0表示为数据帧，RTR=1表示为远程帧；DLC 表示在数据帧时实际的数据长度。

字节2、3 为报文识别码，11位有效。

字节4~11为数据帧的实际数据，远程帧时无效。

CAN2.0B 扩展帧

CAN 扩展帧信息为13个字节，包括两部分，信息和数据部分。前5个字节为信息部分。

	7	6	5	4	3	2	1	0
字节 1	FF	×	×	RTR	DLC (数据长度)			
字节 2	(报文识别码) ID.28—ID.21							
字节 3	ID.20—ID.13							
字节 4	ID.12—ID.5							
字节 5	ID.4—ID.0					×	×	×
字节 6	数据 1							
字节 7	数据 2							
字节 8	数据 3							
字节 9	数据 4							
字节 10	数据 5							
字节 11	数据 6							
字节 12	数据 7							
字节 13	数据 8							

字节1为帧信息。第7位 (FF) 表示帧格式，在扩展帧中，FF=1；第4位 (RTR) 表示帧的类型，RTR=0表示为数据帧，RTR=1表示为远程帧；DLC表示在数据帧时实际的数据长度。

字节2~5为报文识别码，其高29位有效。

字节6~13为数据帧的实际数据，远程帧时无效。

附录 B: 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。

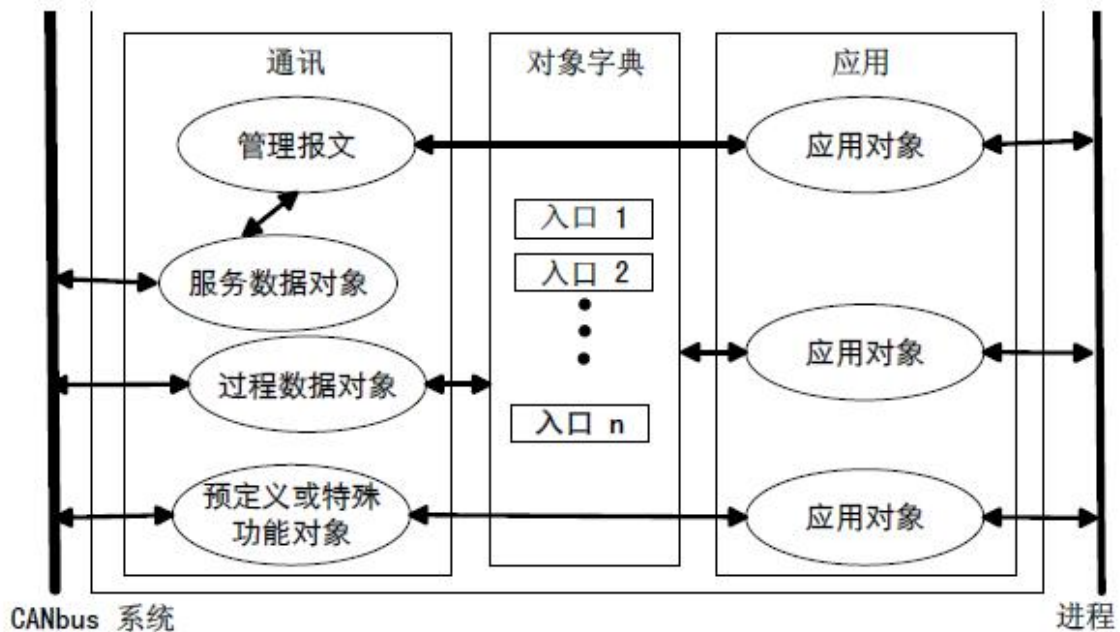


图 B.1 CANopen 设备结构

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。

B.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B.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。

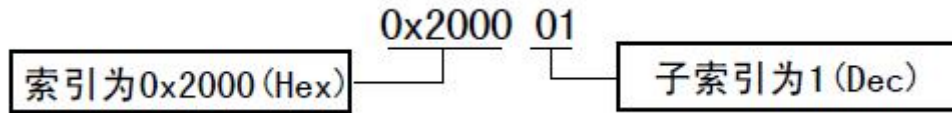


图 B.2 索引/子索引书写规则

B.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

B.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)

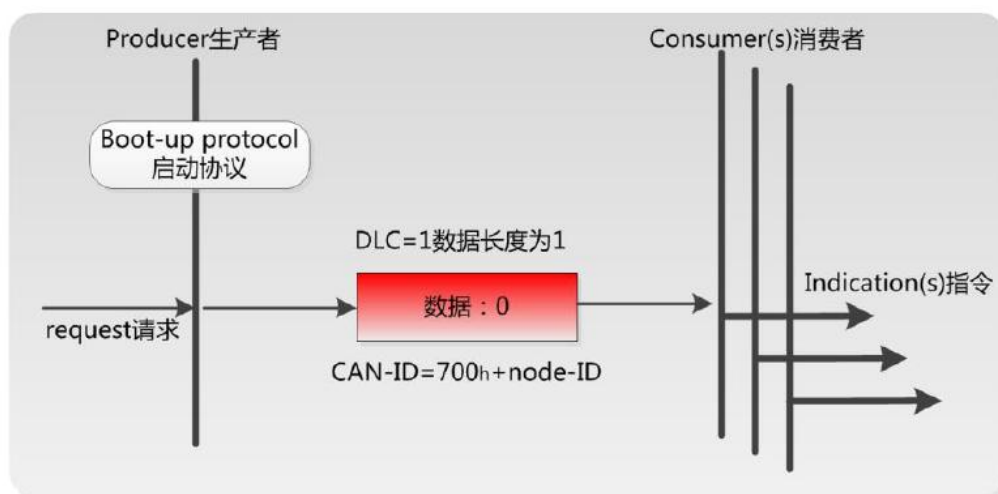
设备子协议，为各种不同类型的设备定义对象字典中的对象。目前已有十几种为不同类型的设备定义的子协议，例如DS401、DS402、DS406 等，其索引值范围为0x6000~0x9FFF。

B.4 CANopen通讯

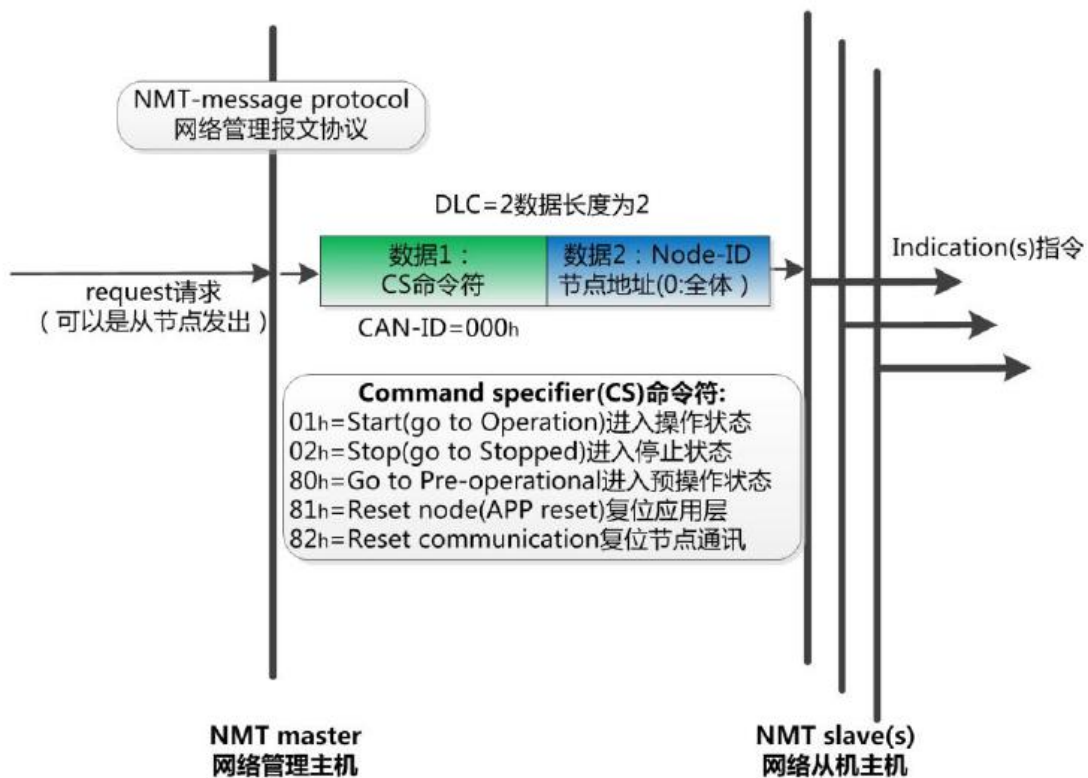
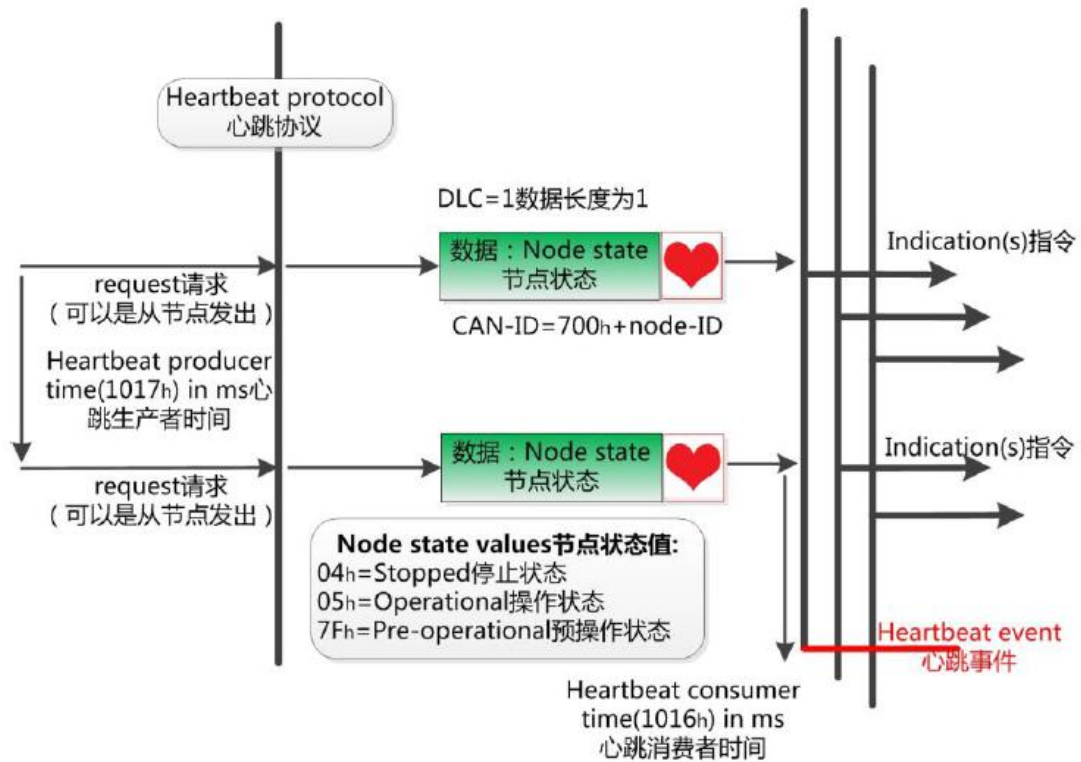
在CANopen协议中主要定义了管理报文对象NMT（Network Management）、服务数据对象SDO(Service Data Object)、过程数据对象PDO(Process Data Object)、预定义报文或特殊功能对象等四种对象。

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

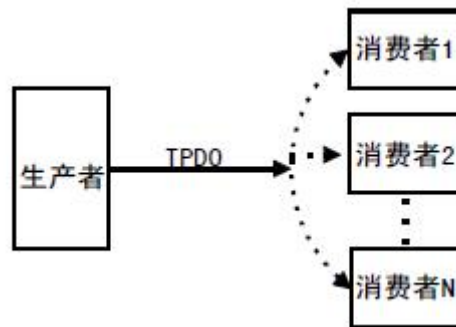
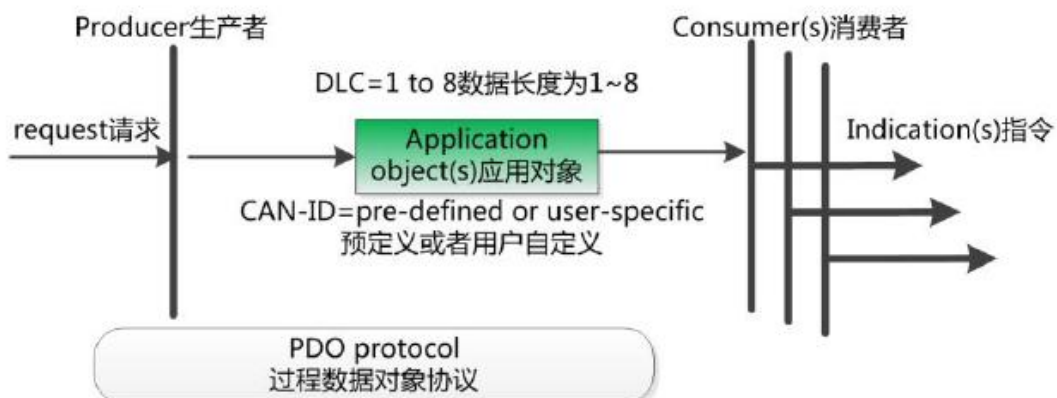


图 B.3 生产者消费者模型

- 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。

B.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）。

附录 C： 数字量输入输出说明

1 数字量输入

数字量输入是指输入信号只有两种简单的状态：不是高电平就是低电平，或者理解为开（ON）或者关（OFF）两种状态。数字量输入信号主要为干接点（开关触点信号）和湿接点（电平信号）。一般在工业控制场合采用+24V 直流电平信号较多。

1.1 数字量输入原理

GCAN-4055 模块具有 8 路的数字量输入通道。GCAN-4055 模块可以采集电压型数字量输入信号或触点型输入信号。GCAN-4055 模块的输入信号逻辑定义如下：

输入信号类型		信号定义
干接点	开路触点信号	状态 0
	闭合触点信号	状态 1
湿接点	高电平信号	状态 1, 电压+5-30V
	低电平信号	状态 0, 电压 \leq +3V

表 C.1 输入信号逻辑定义

当输入信号为有源电平信号，电平大于等于 5V 时，模块即认为输入为高电平信号（状态 1）；当输入电平信号小于等于+3V 时，模块即认为输入为低电平信号（状态 0）。当输入信号为无源触点型输入信号，对于闭合触电信号，模块认为输入信号为状态 1；对于开路触点信号，模块认为输入信号为状态 0。

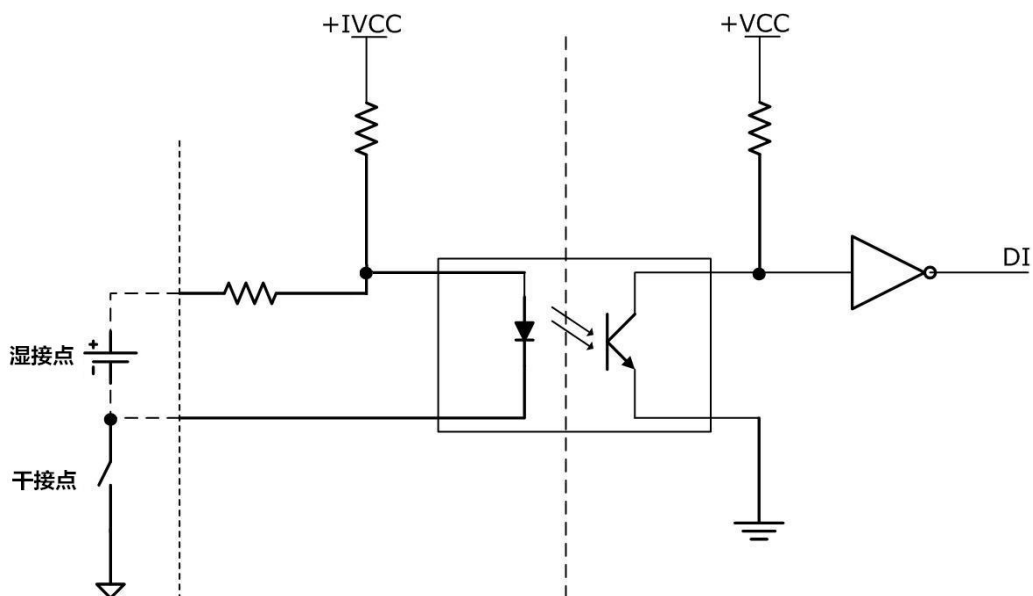


图 C.1 输入信号内部等效电路

GCAN-4055 数字量输入端口在输入高电平信号或者闭合信号时，内部等效电路如图 C.1 所示。此时输入光耦导通，经过反向器后，输入引脚 DI 为高电平，所以此时模块采集到的外部输入信号状态为“1”，即高电平信号。反之，GCAN-4055 数字量输入端口在输入低电平信号或者开路信号时，输入光耦不导通，输入引脚 DI 为低电平，所以此时模块采集到的外部输入信号状态为“0”，即低电平信号。

1.2 数字量输入的接线

GCAN-4055 模块的输入信号包括干接点信号和湿接点信号，它们各自的接线方式如图 C.2 所示。

在湿接点输入信号时，注意信号输入的正端与 DIN 端子引脚相连接，输入信号的负端与 DI_GND 引脚相连。如果是多路输入信号，则输入信号的正端应与不同的 DIN 端子引脚相连接，所有输入信号的负端与 DI_GND 引脚相连。**湿接点输入信号接线时一定要注意信号极性，以免接反。**

在连接干接点信号时，只需将开关的一端与 DIN 端子脚相连，另一端与 DI_COM 引脚相连即可。

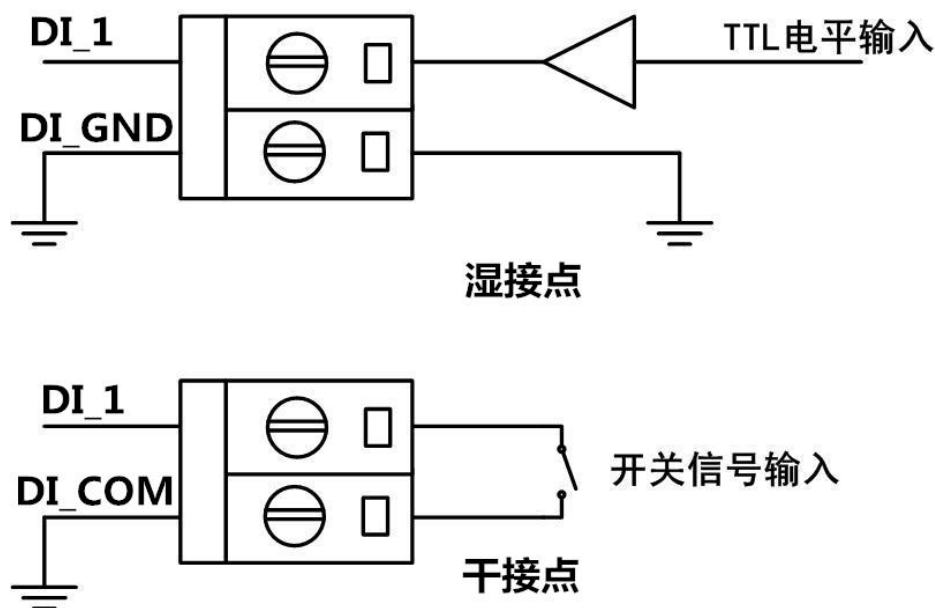


图 C.2 数字量输入信号接线示意图

1.3 数字量输入的测试电路

数字量输入测试（湿接点）采用的电路如图 C.3 所示。单刀双掷开关的公共端连接到 GCAN-4055 的输入通道 DI_1 上。单刀双掷开关的另外两端分别连接电源和信号地。拨动单刀双掷开关向上，输入端 DI_1 连接到高电平，该节点反馈信号为 1；拨动单刀双掷开关向下，输入端 DI_1 连接到低电平，该节点反馈信号为 0。

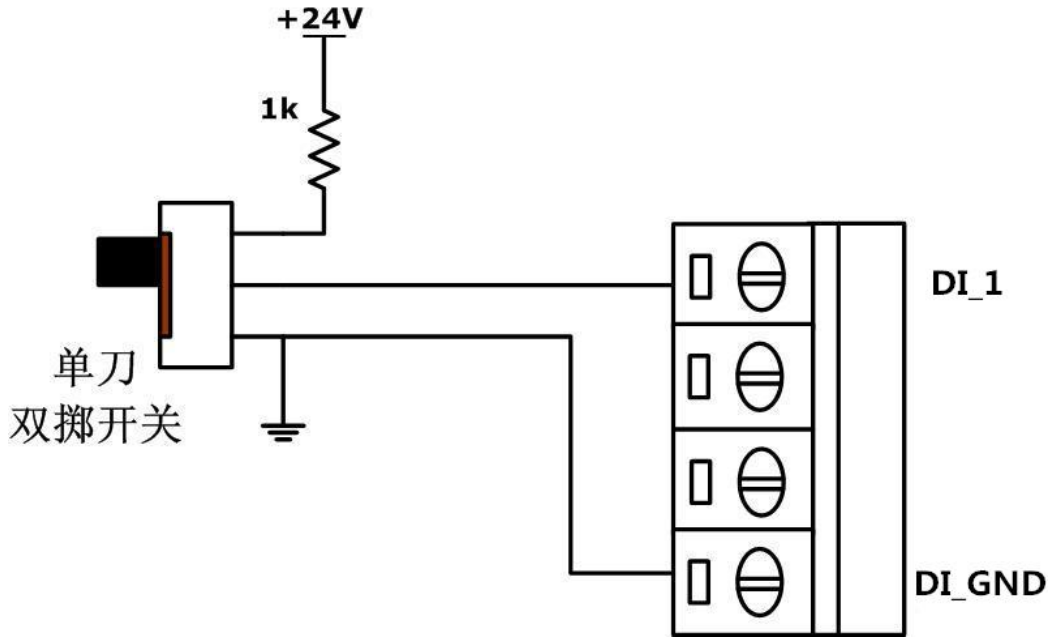


图 C.3 数字量输入的测试电路（湿接点）

数字量输入测试（干接点）采用的电路如图 C.4 所示。单刀双掷开关的公共端连接到 GCAN-4055 的输入通道 DI_COM 上。单刀双掷开关的一端连接 DI_1，另外一端空置。拨动单刀双掷开关向上，输入端 DI_1 连接到 DI_COM，该节点反馈信号为 1；拨动单刀双掷开关向下，连接断开，该节点反馈信号为 0。

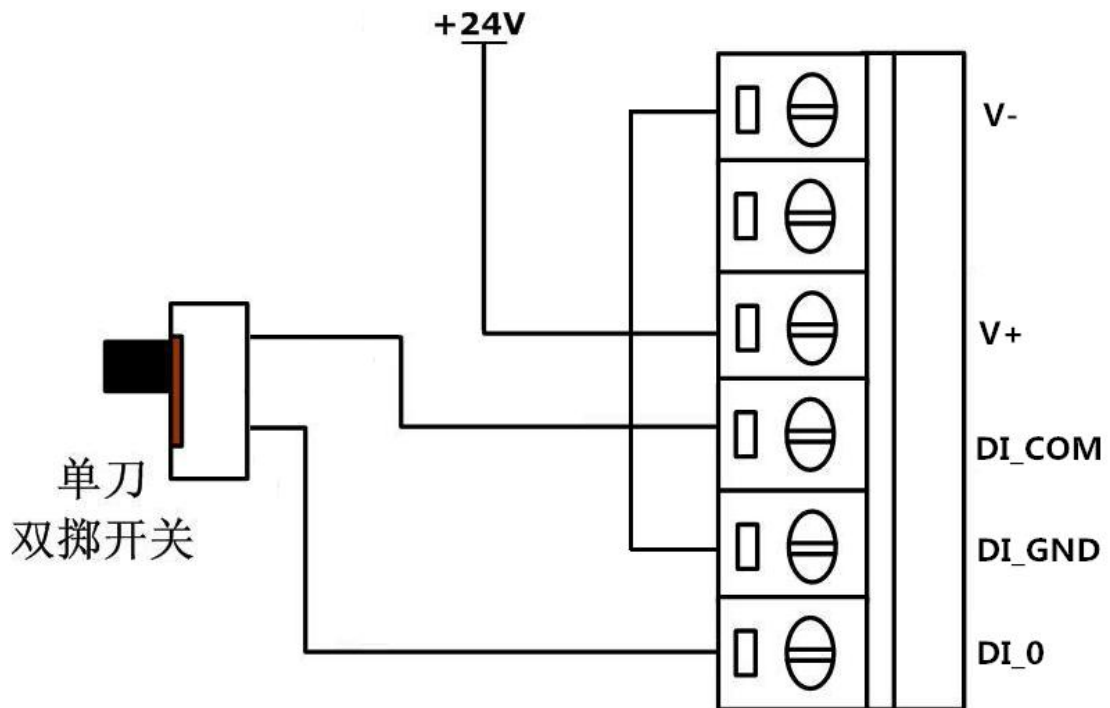


图 C.4 数字量输入的测试电路（干接点）

2 数字量输出

数字量输出只有两种状态：高电平或低电平，也可以理解为开（ON）或者关（OFF）两种状态。

2.1 数字量输出原理

GCAN-4055 模块具有 8 路的数字量输出通道。GCAN-4055 模块输出为晶体管开漏输出，可以向外提供电压型数字量输出信号。GCAN-4055 模块输出的最大负载电压+30V，最大漏电流 150mA。在应用 GCAN-4055 的数字量输出功能时，需要在输出端口连接负载以及上拉电源。

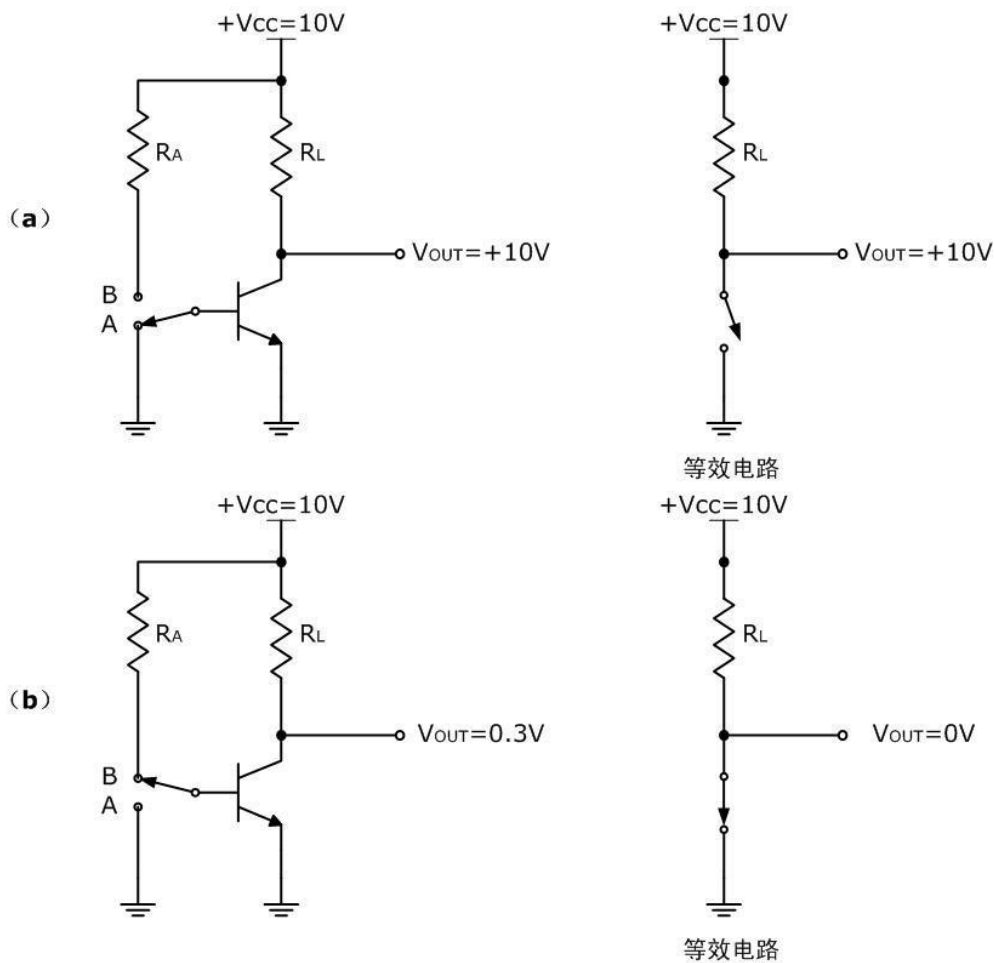


图 C.5 晶体管作为开关等效电路

在上图（a）中基极接地，这时基极-射极之间没有正向偏压，不会产生基极电流，因此晶体管处于断开状态，此时晶体管集电极输出电压即为电源电压，如等效电路所示。将基极与 R_A 连接会在基极-射极之间产生正向偏压，如上图（b）中所示。如果基极电流足够大，则晶体管会达到饱和状态。在理想情况下，集电极与地之间为短路状态。集电极与地之间的压降约为 $0.3V$ ，因此在等效电路中，集电极的输出为零电压。

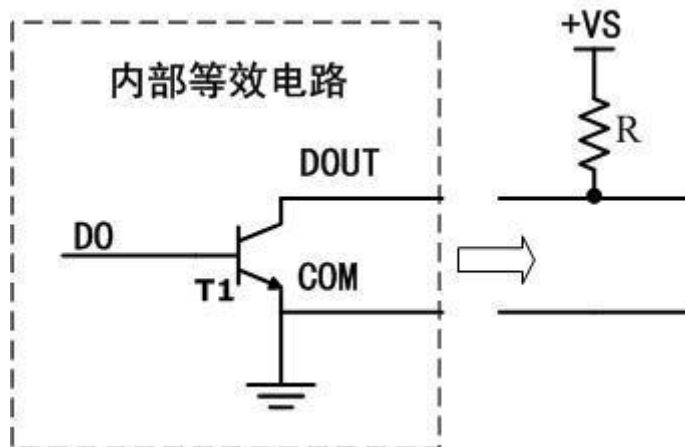


图 C.6 输出信号内部等效电路

GCAN-4055 模块数字量输出的内部等效电路如图 C.6 所示。GCAN-4055 模块在输出端口外部需要连接上拉电阻。当控制模块输出为高电平信号，即 DO_X 为高电平信号，内部 DO 引脚等效电压为低电平，晶体管 T1 截止，DO_X 引脚被上拉至高电平。当控制模块输出低电平信号时，内部 DO 引脚等效电压为高电平，晶体管 T1 导通，DO_X 引脚输出为低电平信号。

2.2 数字量输出的接线方式

GCAN-4055 输出通道在使用时必须连接上拉电阻。GCAN-4055 的 DO_X 引脚与用户提供的上拉电阻连接，DO_GND 引脚与用户提供的信号地相连接。

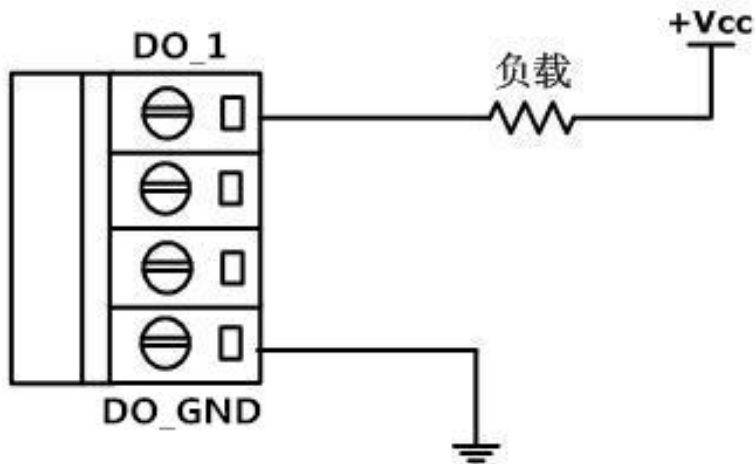


图 C.7 数字量输出接线示意图

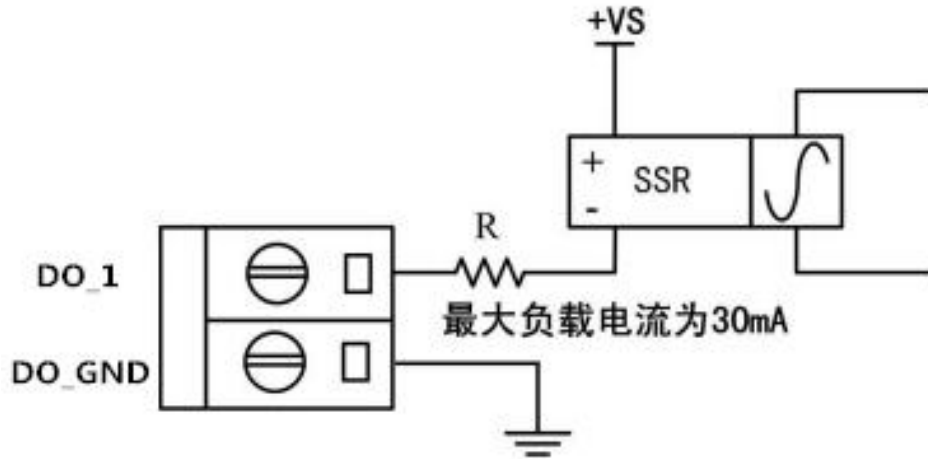


图 C.8 数字量输出驱动继电器接线示意图

2.3 数字量输出的测试电路

数字量输出的测试电路如图 C.9 所示：

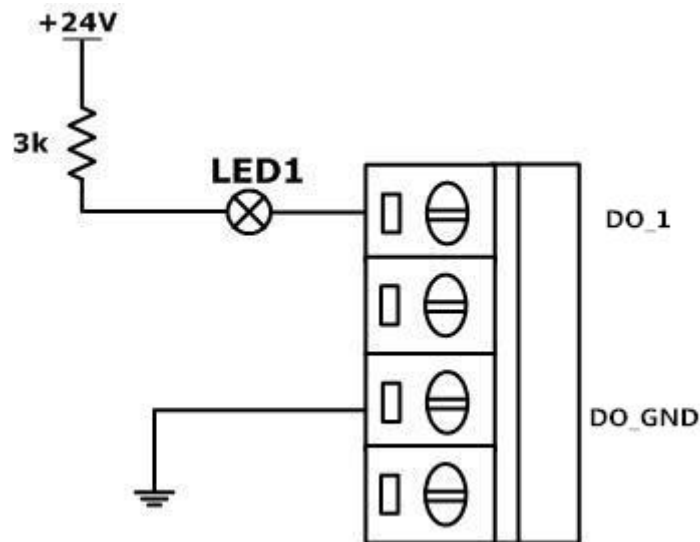


图 C.9 数字量输出测试电路

图 C.7 中的电源为+24V，流过发光二极管 LED1 的电流应控制在 5-10mA 之间，通过控制数字量通道 DO_1 的输出状态可点亮或熄灭 LED1。除 LED 灯亮灭外，用户也可用 GCAN-4055 模块控制电铃的响铃与否，控制电机的启停等。

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

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：13840170070

售后服务电话与微信号：17602468871

The logo for GSCAN, featuring the word "GSCAN" in a bold, italicized, sans-serif font with a registered trademark symbol (®) to the upper right.