

32 点分布式 IO

SCIO-0032/SCIO-0824-P3A0

用户手册

上海英晖科技有限公司

2026 年 6 月 17 日

目录

1 概述	2
1.1 型号说明	2
1.2 效果图	3
1.3 结构尺寸	4
1.4 技术参数	4
1.5 匹配连接器/端子	5
2 接口说明	6
2.1 端子接口说明	6
3 电源性能描述	8
3.1 供电电源	8
4 I/O 功能描述	8
4.1 模拟量输入端口	8
4.2 频率量输入端口	9
4.3 频率量输出端口	9
4.4 开关量输出端口	10
5 通讯功能描述	10
5.1 CAN 通讯	10
6 通讯协议	10
6.1 端口配置	11
6.2 输出控制	13
6.3 输入信息反馈	14
6.4 节点管理	17
6.5 其他命令	18
7 通讯协议补充	20
7.1 AI9~AI28 数据反馈	20
7.2 PWM 输出频率设置	22
7.3 配置 NodeId	22
7.4 配置 Serial Number	23
7.5 保存配置	23
8 应用示例	24
8.1 主要流程	25
8.2 示例	25

1 概述

1.1 型号说明

SCIO 系列 32 点分布式 IO 型号格式为 SCIO-aabb-PcAd, 含义如下:

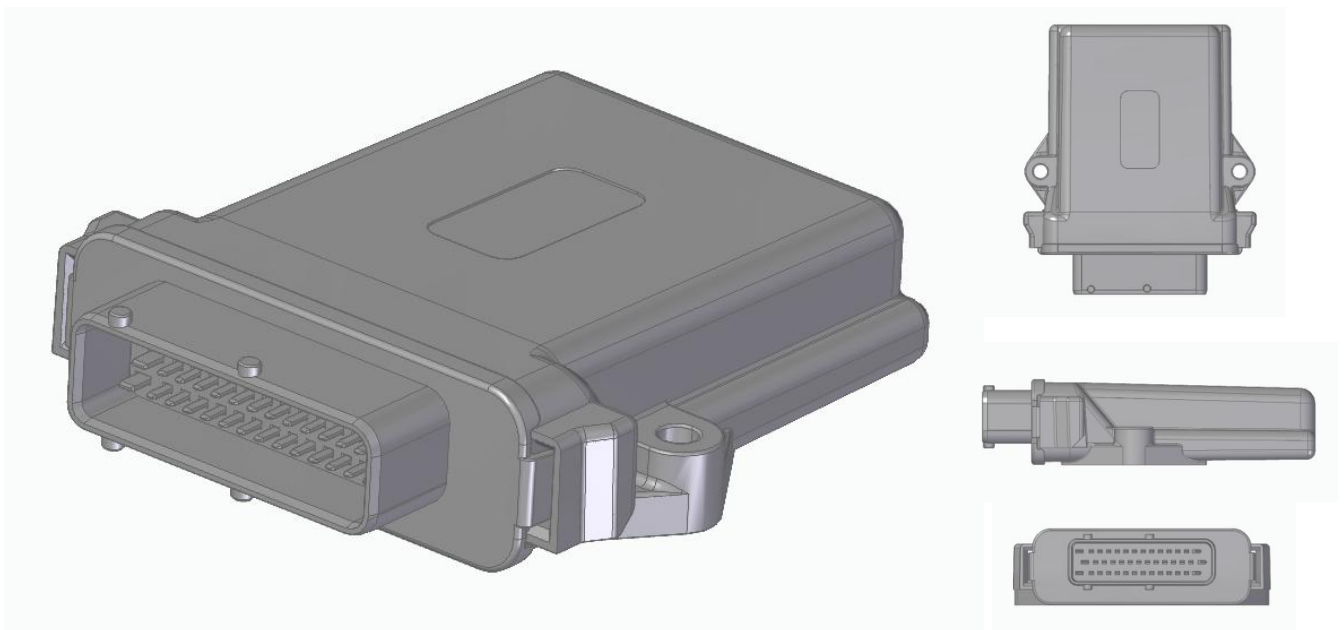
- ◆ aa: 代表输入类型端口数量;
- ◆ bb: 代表输出类型端口数量;
- ◆ c: 代表频率量输入类型端口数量;
- ◆ d: 代表模拟量输出类型端口数量;

具体型号见下表。

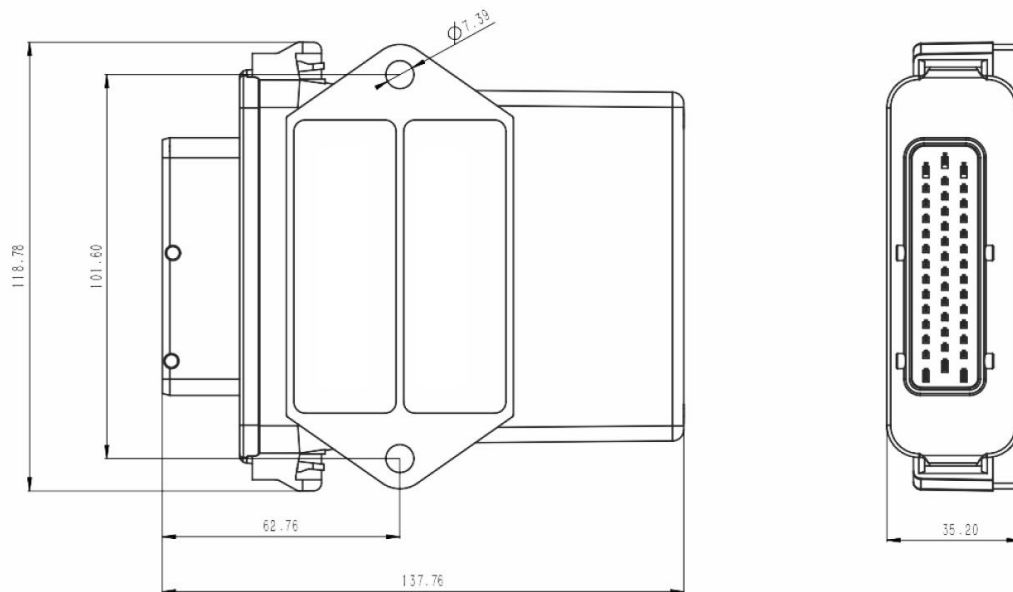
类 型	型 号	点 数	端口配置						
			AI / DI	AI / DI	AI / DI				DI 高 / PI / DO ⁴
			高 / DI	高 / DI	高 / DI				
			低 ¹	低 / DO ²	低 / DO ³				
42	SCIO-0824-P3A0	32	8	0	21				3
芯	SCIO-0032-P3A0	32	0	8	21				3
※注意 1. 模拟量输入端口: 输入端口, 软件动态配置, 支持 7 种模式: 0~10KΩ 电阻输入, 0~20mA 电流输入, 0~5V 电压输入, 0~12V 电压输入, 0~36V 电压输入, 高电平有效数字量输入, 低电平有效数字量输入。 2. 模拟量输入/输出端口: 输出端口, 不可配置, 高有效, 带故障反馈, 输出端电压回采; 输入端口, 软件动态配置, 支持 7 种模式: 0~10KΩ 电阻输入, 0~20mA 电流输入, 0~5V 电压输入, 0~12V 电压输入, 0~36V 电压输入, 高电平有效数字量输入, 低电平有效数字量输入。 3. 模拟量输入/输出端口: 输出端口, 不可配置, 高有效, 带故障反馈, 输出端电压回采; 输入端口, 软件动态配置, 支持 3 种模式: 0~36V 电压输入, 高电平有效数字量输入, 低电平有效数字量输入。									

4. 频率量输入端口、模拟量输入/输出端口：输出端口，不可配置，高有效，带故障反馈，输出端电压回采；输入端口，软件动态配置，支持 2 种模式：高电平有效数字量输入，20-11KHz 频率量输入。

1.2 效果图



1.3 结构尺寸



1.4 技术参数

参数类型	参数名称	描述
电气参数	工作电压	24V, 适应范围 9-32V DC
物理参数	尺寸	119 x 138 x 35mm
	安装方式	面板安装
	外壳材料	工程塑料
	连接器	42 芯 (自锁、密封良好、防错插)
硬件参数	Flash	1MB
	RAM	192KB
IO 接口	模拟量输入	8 路 (0-20mA/0-5V/0-12V/0-36V/0-10KΩ)
	频率量输入	3 路 (20Hz ~ 11KHz)
	开关量输入	32 路 (高低电平可配)
	开关量输出	24 路/32 路* (最大 3A, 带短路保护)
	频率量输出	12 路 (最大 3A, 带短路保护)
	5V 输出	1 路 (200mA)
通讯接口	CAN	1 路 (2.0B, 默认不装 120Ω 匹配电阻)
环境参数	工作温度	-30℃ ~ +70℃
	存储温度	-40℃ ~ +85℃

	防护等级	IP67
	EMC	±2KV 浪涌, 脉冲群 2KV (5K~100K), 接触放电±4KV/空气放电±8KV

* 开关量输出数: 0824 为 24 路、0032 为 32 路

1.5 匹配连接器/端子

公头	型号	对应母头	型号
42 位连接器弯针公插座	32627	42 位连接器母插头	1-967281-1
		42 位连接器接口密封片	963225-1
		大端子	929937-1
		大密封栓	828905-1
		大密封塞	828922-1
		小端子	962876-1
		小密封栓	963530-1
		小密封塞	963531-1
		电缆卡箍	965643-1

2 接口说明

2.1 端子接口说明

电 源				
管脚	名称		描述	备注
28	UBB		DO/PWM 输出供电	
42	UBB			
3	UEE		系统供电	
14	GND		地线	
15	GND			
29	GND			
通 讯				
管脚	名称		描述	备注
4	CANOH		CAN 接口 高	Canopen 通讯口
5	CANOL		CAN 接口 低	
输 入 / 输 出				
管脚	名称	Pdo 中 AI、DI、DO 序号	描述	备注
1	+5V		5V/0.2A 输出	传感器供电，200mA
30	X00	1	复用：AI、DI、DO* 默认：AI(0~36V)	AI：0~20mA、0~5V、0~12V、0~36V、0~10KΩ；DI：高低电平有效可配置 DO：单通道过流能力为 3AMax，4 通道总过流能力为 7AMax，0032 才具备的功能
16	X01	2	复用：AI、DI、DO* 默认：AI(0~36V)	
31	X02	3	复用：AI、DI、DO* 默认：AI(0~36V)	
17	X03	4	复用：AI、DI、DO* 默认：AI(0~36V)	
32	X04	5	复用：AI、DI、DO* 默认：AI(0~36V)	AI：0~20mA、0~5V、0~12V、0~36V、0~10KΩ；DI：高低电平有效可配置 DO：单通道过流能力为 3AMax，4 通道总过流能力为 7AMax，0032 才具备的功能
18	X05	6	复用：AI、DI、DO* 默认：AI(0~36V)	
33	X06	7	复用：AI、DI、DO* 默认：AI(0~36V)	
19	X07	8	复用：AI、DI、DO* 默认：AI(0~36V)	
34	X08	9	复用：AI、DI、DO 默认：DO 高阻态	AI：0~36V； DI：高低电平有效可配置

20	X09	10	复用: AI、DI、DO 默认: DO 高阻态	DO: 单通道过流能力为 3A _{Max} , 4 通道总过流能力为 7A _{Max}
35	X10	11	复用: AI、DI、DO 默认: DO 高阻态	
21	X11	12	复用: AI、DI、DO 默认: DO 高阻态	
36	X12	13	复用: AI、DI、DO、PWM1 默认: DO 高阻态	AI: 0~36V; DI: 高低电平有效可配置 DO: 单通道过流能力为 3A _{Max} , 4 通道总过流能力为 7A _{Max} 。
22	X13	14	复用: AI、DI、DO、PWM2 默认: DO 高阻态	
37	X14	15	复用: AI、DI、DO、PWM3 默认: DO 高阻态	
23	X15	16	复用: AI、DI、DO、PWM4 默认: DO 高阻态	
38	X16	17	复用: AI、DI、DO 默认: DO 高阻态	AI: 0~36V; DI: 高低电平有效可配置 DO: 单通道过流能力为 3A _{Max} , 4 通道总过流能力为 7A _{Max} 。
24	X17	18	复用: AI、DI、DO 默认: DO 高阻态	
39	X18	19	复用: AI、DI、DO 默认: DO 高阻态	
25	X19	20	复用: AI、DI、DO 默认: DO 高阻态	
40	X20	21	复用: AI、DI、DO 默认: DO 高阻态	AI: 0~36V; DI: 高低电平有效可配置 DO: 单通道过流能力为 3A _{Max} , 4 通道总过流能力为 7A _{Max} 。
26	X21	22	复用: AI、DI、DO 默认: DO 高阻态	
41	X22	23	复用: AI、DI、DO 默认: DO 高阻态	
27	X23	24	复用: AI、DI、DO 默认: DO 高阻态	
13	X24	25	复用: AI、DI、DO 默认: DO 高阻态	AI: 0~36V; DI: 高低电平有效可配置 DO: 单通道过流能力为 3A _{Max} , 4 通道总过流能力为 7A _{Max} 。
12	X25	26	复用: AI、DI、DO、PWM10 默认: DO 高阻态	
11	X26	27	复用: AI、DI、DO、PWM11 默认: DO 高阻态	
10	X27	28	复用: AI、DI、DO、PWM5 默认: DO 高阻态	
9	X28	29	复用: DI、DO、PWM6、AO 默认: DO 高阻态	DI: 高低电平有效可配置 DO: 单通道过流能力为 3A _{Max} , 4 通道总过流能力为 7A _{Max} FI: 20Hz ~ 11KHz
8	X29	30	复用: DI、DO、PI1、PWM7 默认: PI	
7	X30	31	复用: DI、DO、PI2、PWM8 默认: PI	

6	X31	32	复用：DI、DO、PI3、PWM9 默认：PI	
---	-----	----	----------------------------	--

* 仅 0032 才具有 X00~X08 中的 DO 功能

3 电源性能描述

3.1 供电电源

名称	功能	备注
UEE	系统供电	此电源管脚接入后，系统才能正常运行。
UBB	DO/PWM 输出供电	此电源管脚接入后，DO/PWM 通道才有输出能力。

3.1.1 供电电源特性描述

名称	最小	最大	单位
供电电源范围	9	36	V
最高尖峰钳位电压	-200	200	V
最高尖峰钳位电流	-50	+50	A
输入最大电流		25	A
每个电源管脚最大电流		20	A
整机空载功耗		5	W

3.1.2 传感器供电功能描述

名称	功能	备注
+5V	5V 传感器供电输出，200mA 驱动能力。	

4 I/O 功能描述

4.1 模拟量输入端口

模拟量输入端口适用于测量电流型、电压型传感器的输出信号。

名称	功能	备注
X00~X07	模拟量输入可通过软件配置成 0~20mA 电流输入、0~5V 电压输入、	可复用为数据量输入端口

	0~10KΩ电阻输入，三种模拟量采集模式。	
--	-----------------------	--

4.2 频率量输入端口

4.2.1 频率量输入功能描述

频率量输入端口适用于频率信号、脉冲信号。

名称	功能	备注
X29~X31	频率量输入/开关量输入	可复用为 DO、PWM、DI 端口

4.2.2 频率量输入特性描述

名称	最小	最大	单位
上拉电阻	9.9	10.1	kΩ
最高输入频率		10	kHz
最低输入频率	2		Hz
低电平识别电压	-1	3.1	V
高电平识别电压	6.5	电源电压	V
频率量接口最大输入电压		36	V

4.3 频率量输出端口

4.3.1 频率量输出功能描述

输出内部集成续流二极管，带短路检测。可用作 PWM 频率量输出，也可以作为 3A 驱动能力的开关量输出。

名称	功能	备注
X12~X15、X24~X31	频率量输出	可复用为 DO、DI 端口

4.3.2 频率量输出特性描述

名称	最小	最大	单位
PWM 输出频率	50	250	Hz
输出内阻		50	mΩ
负载电流	0	3	A
内部电流限制	10	38	A

4.4 开关量输出端口

输出端口内部集成续流二极管，带短路检测，用作 3A 驱动能力的开关量输出。

型号	名称	功能	备注
0824	X08~X31	开关量输出	可复用为 DI 端口
0032	X00~X31	开关量输出	可复用为 DI 端口

5 通讯功能描述

5.1 CAN 通讯

控制器具有 2 路独立的 CAN 接口，CAN 总线建议使用双绞线连接。控制器默认不装 120Ω 匹配电阻。

5.1.1 CAN 通讯特性描述

名称	最小	最大	单位
总线承受最大电压	-20	24	V
差分输入阈值电压	0.5	0.9	V
显性差分输出电压	1.5	3	V
隐形差分输出电压	-0.1	0.1	V
总线空闲时差分电压	2	3	V
CANH 输出电流限制	-40	100	mA
CANL 输出电流限制	-40	100	mA
波特率		1000	Kb/S

6 通讯协议

1) CAN 消息的发送(TX)/接收(RX)是由 Slave 节点方观察的。

发送(TX)是指由 IO 模块发送至控制器等元件的 CAN 消息 (Controller ← IO Module)

接收(RX)是指由控制器等元件发送至 IO 模块的 CAN 消息 (Controller → IO Module)

2) 如果在 5S 内未收到任何输出控制指令，则在超时时间到达后关闭所有输出。

3) CANOpen 中的 LSS 子协议主要用于节点号以及波特率的设置。

节点进入到 LSS 配置模式时，可以使用节点号配置 (Configure Node-ID)，波特率配置 (Configure Bit Timing)，激活波特率 (Activate Bit Timing) 等功能进行配置操作；

当配置工作完成后，需要使用参数存储 (Store Configuration) 命令存储参数，否则掉电后参数无法保存；

当所有操作结束后，需要使用 LSS 模式切换功能将 CANOpen 节点切换回到运行模式。

6.1 端口配置

6.1.1 输入/输出配置

Digital Output Config						
SDO Download Request						
DIR	COBID	DLC	Byte	bit	Signal	Comment
RX	(SDO) 0x600 +NodeID	8	Byte0	----	Command	=0x23, Initiate Domain Download Request
			Byte1	----	Main Index Low 8bit	=0x6208, Main Index Number
			Byte2	----	Main Index High 8bit	
			Byte3	----	Sub Index	
			Byte4	bit0	Q00 OutEFM	Output Enable Filter Mask: 0: 配置为 DIH 模式 1: 配置为 DO 模式
				...	...	
				bit7	Q07 OutEFM	
			Byte5	bit0	Q08 OutEFM	
				...	...	
				bit7	Q15 OutEFM	
			Byte6	bit0	Q16 OutEFM	
				...	...	
				bit7	Q23 OutEFM	
			Byte7	bit0	Q24 OutEFM	
				...	...	
				bit7	Q31 OutEFM	
TX	(SDO) 0x580 +NodeID	8	Byte0	----	Command	=0x60, Initiate Domain Download Response
			Byte1	----	Main Index Low 8bit	=0x6208, Main Index Number
			Byte2	----	Main Index High 8bit	
			Byte3	----	Sub Index	
			Byte4	----	Reserved	=0x00
			Byte5	----	Reserved	
			Byte6	----	Reserved	
			Byte7	----	Reserved	

注：建议使用 6.1.3 端口配置命令替换本命令

6.1.2 PWM 功能配置

PWM Output Config						
SDO Download Request						
DIR	COBID	DLC	Byte	bit	Signal	Comment
RX	(SDO) 0x600 +NodeID	8	Byte0	----	Command	=0x23, Initiate Domain Download Request
			Byte1	----	Main Index Low 8bit	=0x2001, Main Index Number
			Byte2	----	Main Index High 8bit	
			Byte3	----	Sub Index	
			Byte4	----	PWM Enable Mask	Output Enable Filter Mask: 0: Normal Output Mode (default) 1: PWM Output Mode Bit0->PWM01, Bit1->PWM02, Bit2->PWM03, Bit3->PWM04, Bit4->PWM05, Bit5->PWM06,
			Byte5	----		
			Byte6	----	Reserved	
			Byte7	----	Reserved	

						Bit6->PWM07, Bit7->PWM08, Bit8->PWM09, Bit9->PWM10, Bit10->PWM11
TX	(SDO) 0x580 +NodeID	8	Byte0	----	Command	=0x60, Initiate Domain Download Response
			Byte1	----	Main Index Low 8bit	=0x2001, Main Index Number
			Byte2	----	Main Index High 8bit	
			Byte3	----	Sub Index	
			Byte4	----	Reserved	
			Byte5	----	Reserved	=0x00
			Byte6	----	Reserved	
			Byte7	----	Reserved	

注：建议 6.1.3 端口配置命令替换该命令

6.1.3 端口功能配置

Function Select SDO Download Request						
DIR	COBID	DLC	Byte	bit	Signal	Comment
RX	(SDO) 0x600 +NodeID	8	Byte0	----	Command	=0x23, Initiate Domain Download Request
			Byte1	----	Main Index Low 8bit	=0x2003, Main Index Number
			Byte2	----	Main Index High 8bit	
			Byte3	----	Sub Index	0x01~0x20, Sub Index Number
			Byte4	----	Function	Function: 0: 电阻（子索引 1~8 可配） 1: 电流（子索引 1~8 可配） 2: 电压 5V（子索引 1~8 可配） 3: 电压 12V（子索引 1~8 可配） 4: 电压 36V（子索引 1~28 可配） 5: DI 低电平有效（子索引 1~32 可配） 6: DI 高电平有效（子索引 1~32 可配） 7: 频率量（子索引 30~32 可配） 8: DO（子索引 9~32/1~32* 可配） 9: PWM（子索引 13~16、26~32 可配） 10: AO*（子索引 29 可配） 各端口上电默认配置及复用情况，见 2.1 节
			Byte5	----	Reserved	
			Byte6	----	Reserved	
			Byte7	----	Reserved	
TX	(SDO) 0x580 +NodeID	8	Byte0	----	Command	=0x60, Initiate Domain Download Response
			Byte1	----	Main Index Low 8bit	=0x2003, Main Index Number
			Byte2	----	Main Index High 8bit	
			Byte3	----	Sub Index	0x01~0x20, Sub Index Number
			Byte4	----	Reserved	=0x00
			Byte5	----	Reserved	
			Byte6	----	Reserved	
			Byte7	----	Reserved	

* 0032 可配的索引号

6.2 输出控制

6.2.1 开关量输出控制

Digital output						
RX load rate <= 100 frames per second						
DIR	COBID	DLC	Byte	bit	Signal	Comment
RX	(PDO1) 0x200 +NodeID	6	Byte0	bit0	X00 Output	Mosfet Output: 0: Output OFF, High-impedance state (default value after power-on) 1: Output ON, High-level state
				...	...	
				bit7	X07 Output	
			Byte1	bit0	X08 Output	
				...	...	
				bit7	X15 Output	
			Byte2	bit0	X16 Output	
				...	...	
				bit7	X23 Output	
			Byte3	bit0	X24 Output	
				...	...	
				bit7	X31 Output	
			Byte4	----	Ao Low 8bit	Voltage Output*:
			Byte5	----	Ao High 8bit	Data Range:0 ~ 10000, Full Sacle: 10V

* 0032 才有的功能，需将对应通道配置为 AO 才有效

6.2.2 PWM 输出控制

PWM output control (X13~X16)						
RX load rate <= 100 frames per second						
DIR	COBID	DLC	Byte	bit	Signal	Comment
RX	(PDO2) 0x300 +NodeID	8	Byte0	----	PWM01 Low 8bit	PWM Grout0 PWM Output Duty Cycle Value: Data Range:0 ~ 1000 corresponding 0~100%
			Byte1	----	PWM01 High 8bit	
			Byte2	----	PWM02 Low 8bit	
			Byte3	----	PWM02 High 8bit	
			Byte4	----	PWM03 Low 8bit	
			Byte5	----	PWM03 High 8bit	
			Byte6	----	PWM04 Low 8bit	
			Byte7	----	PWM04 High 8bit	

PWM output control (X27~X30)						
RX load rate <= 100 frames per second						
DIR	COBID	DLC	Byte	bit	Signal	Comment
RX	(PDO3) 0x400 +NodeID	8	Byte0	----	PWM05 Low 8bit	PWM Grout1 PWM Output Duty Cycle Value: Data Range:0 ~ 1000 corresponding 0~100%
			Byte1	----	PWM05 High 8bit	
			Byte2	----	PWM06 Low 8bit	
			Byte3	----	PWM06 High 8bit	
			Byte4	----	PWM07 Low 8bit	
			Byte5	----	PWM07 High 8bit	
			Byte6	----	PWM08 Low 8bit	

			Byte7	----	PWM08 High 8bit	
--	--	--	-------	------	-----------------	--

PWM output control (X31、X25、X26)

RX load rate <= 100 frames per second

DIR	COBID	DLC	Byte	bit	Signal	Comment
RX	(PDO4) 0x500 +NodeID	8	Byte0	----	PWM09 Low 8bit	PWM Grout1 PWM Output Duty Cycle Value: Data Range:0 ~ 1000 corresponding 0~100%
			Byte1	----	PWM09 High 8bit	
			Byte2	----	PWM10 Low 8bit	
			Byte3	----	PWM10 High 8bit	
			Byte4	----	PWM11 Low 8bit	
			Byte5	----	PWM11 High 8bit	
			Byte6	----	Reserved	
			Byte7	----	Reserved	

6.3 输入信息反馈

6.3.1 开关量输入信息反馈

Digital input & Output Short-Circuit Fault Status

TX Every 100ms

DIR	COBID	DLC	Byte	bit	Signal	Comment
TX	(PDO1) 0x180 +NodeID	8	Byte0	bit0	X00 Input	Digital Signal Input Status: 0: Input signal is Low-level state 1: Input signal is High-level state (Active High or Active Low is configured by SDO(2003))
				...	...	
				bit7	X07 Input	
			Byte1	bit0	X08 Input	
				...	...	
				bit7	X15 Input	
			Byte2	bit0	X16 Input	
				...	...	
				bit7	X23 Input	
			Byte3	bit0	X24 Input	
				...	...	
				bit7	X31 Input	
			Byte4	bit0	X00 Err_sc	Fault status of Output Short-Circuit: 0: No Error 1: Short Circuit to GND Error (Once the fault is generated, corresponding output disabled immediately, and this Bit will keep 1 nearly 5 seconds)
				...	...	
				bit7	X07 Err_sc	
			Byte5	bit0	X08 Err_sc	
				...	...	
				bit7	X15 Err_sc	
			Byte6	bit0	X16 Err_sc	
				...	...	
				bit7	X23 Err_sc	
			Byte7	bit0	X24 Err_sc	
				...	...	
				bit7	X31 Err_sc	

Get Output Open-Load Fault status

SDO Upload Request

DIR	COBID	DLC	Byte	bit	Signal	Comment
RX	(SDO) 0x600 +NodeID	8	Byte0	----	Command	=0x40, Initiate Domain Upload Request
			Byte1	----	Main Index Low 8bit	=0x3001, Main Index Number
			Byte2	----	Main Index High 8bit	
			Byte3	----	Sub Index	
			Byte4	----	Reserved	
			Byte5	----	Reserved	
			Byte6	----	Reserved	
			Byte7	----	Reserved	
TX	(SDO) 0x580 +NodeID	8	Byte0	----	Command	=0x43, Initiate Domain Upload Response
			Byte1	----	Main Index Low 8bit	=0x3001, Main Index Number
			Byte2	----	Main Index High 8bit	
			Byte3	----	Sub Index	
			Byte4	----	Err_ol X07-X00	=Fault status of Output Open-Load: 0: No Error 1: Open-Load Error
			Byte5	----	Err_ol X15-X08	
			Byte6	----	Err_ol X23-X16	
			Byte7	----	Err_ol X31-X24	

Get Output Short-Circuit Fault status SDO Upload Request						
DIR	COBID	DLC	Byte	bit	Signal	Comment
RX	(SDO) 0x600 +NodeID	8	Byte0	----	Command	=0x40, Initiate Domain Upload Request
			Byte1	----	Main Index Low 8bit	=0x3002, Main Index Number
			Byte2	----	Main Index High 8bit	
			Byte3	----	Sub Index	
			Byte4	----	Reserved	
			Byte5	----	Reserved	
			Byte6	----	Reserved	
			Byte7	----	Reserved	
TX	(SDO) 0x580 +NodeID	8	Byte0	----	Command	=0x43, Initiate Domain Upload Response
			Byte1	----	Main Index Low 8bit	=0x3002, Main Index Number
			Byte2	----	Main Index High 8bit	
			Byte3	----	Sub Index	
			Byte4	----	Err_sc X07-X00	=Fault status of Output Short-Circuit: 0: No Error 1: Short Circuit to GND Error (Once the fault is generated, corresponding output disabled immediately, and this Bit will keep 1 nearly 5 seconds)
			Byte5	----	Err_sc X15-X08	
			Byte6	----	Err_sc X23-X16	
			Byte7	----	Err_sc X31-X24	

6.3.2 模拟量信息反馈

Analog input (X00~X03) Update Every 100ms						
DIR	COBID	DLC	Byte	bit	Signal	Comment
	(PDO2)		Byte0	----	AI01 Low 8bit	Voltage Input(5V): Data Range: 0 ~ 5000, Full Sacle: 5000mV Voltage Input(12V): Data Range: 0 ~ 12000, Full Sacle: 12000mV
			Byte1	----	AI01 High 8bit	
			Byte2	----	AI02 Low 8bit	
			Byte3	----	AI02 High 8bit	
			Byte4	----	AI03 Low 8bit	

TX	0x280 +NodeID	8	Byte5	----	AI03 High 8bit	Voltage Input(36V): Data Range: 0 ~ 36000, Full Scale: 36000mV Current Input: Data Range: 0 ~ 20000, Full Scale: 20000uA Resistant Input: Data Range: 0 ~ 10000, Full Scale: 10000 Ω 通过 SDO（主索引 2003）配置 AI 模式
			Byte6	----	AI04 Low 8bit	
			Byte7	----	AI04 High 8bit	

Analog input (X04~X07)						
Update Every 100ms						
DIR	COBID	DLC	Byte	bit	Signal	Comment
TX	(PDO3) 0x380 +NodeID	8	Byte0	----	AI05 Low 8bit	同 PDO2
			Byte1	----	AI05 High 8bit	
			Byte2	----	AI06 Low 8bit	
			Byte3	----	AI06 High 8bit	
			Byte4	----	AI07 Low 8bit	
			Byte5	----	AI07 High 8bit	
			Byte6	----	AI08 Low 8bit	
			Byte7	----	AI08 High 8bit	

6.3.3 频率量信息反馈

Frequency input filter mode Config						
SDO Download Request						
DIR	COBID	DLC	Byte	bit	Signal	Comment
RX	(SDO) 0x600 +NodeID	8	Byte0	----	Command	=0x23, Initiate Domain Download Request
			Byte1	----	Main Index Low 8bit	=0x2000, Main Index Number
			Byte2	----	Main Index High 8bit	
			Byte3	----	Sub Index	=0x00, Sub Index Number
			Byte4	----	PI01 Filter Mode	PI Filter Mode: 0: No filter, Count value is the pulse counting within 100mS (default value after power-on) 1: Filter for PI, Count value is the pulse counting within 1000mS
			Byte5	----	PI02 Filter Mode	
			Byte6	----	PI03 Filter Mode	
			Byte7	----	Reserved	
TX	(SDO) 0x580 +NodeID	8	Byte0	----	Command	=0x60, Initiate Domain Download Response
			Byte1	----	Main Index Low 8bit	=0x2000, Main Index Number
			Byte2	----	Main Index High 8bit	
			Byte3	----	Sub Index	=0x00, Sub Index Number
			Byte4	----	Reserved	=0x00
			Byte5	----	Reserved	
			Byte6	----	Reserved	
			Byte7	----	Reserved	

Frequency input						
Update Every 100ms						
DIR	COBID	DLC	Byte	bit	Signal	Comment
			Byte0	----	PI01 Low 8bit	

TX	(PDO4) 0x480 +NodeID	6	Byte1	----	PI01 High 8bit	The Frequency Count Value (Please refer to Frequency input filter mode Config)
			Byte2	----	PI02 Low 8bit	
			Byte3	----	PI02 High 8bit	
			Byte4	----	PI03 Low 8bit	
			Byte5	----	PI03 High 8bit	
			Byte6	----	系统电压*	单位: mv, 0032 才有的功能
			Byte7	----		

6.4 节点管理

Switch Mode Global Layer Setting Services and Protocol						
DIR	COBID	DLC	Byte	bit	Signal	Comment
RX	(LSS) 0x7E5	2	Byte0	----	Command	Must be 0x04
			Byte1	----	Mode	Mode:
			----	----	----	0: Operation mode
			----	----	----	1: LSS configuration mode

Switch Mode Selective Layer Setting Services and Protocol						
DIR	COBID	DLC	Byte	bit	Signal	Comment
Step. 1						
RX	(LSS) 0x7E5	5	Byte0	----	Command	Must be 0x40
			Byte1	----	VendorID Bit7-0	Vendor-ID: Bit31---->Bit0 Must be 0x20695648
			Byte2	----	VendorID Bit15-8	
			Byte3	----	VendorID Bit23-16	
			Byte4	----	VendorID Bit31-24	
Step. 2						
RX	(LSS) 0x7E5	5	Byte0	----	Command	Must be 0x41
			Byte1	----	ProdCode Bit7-0	ProductCode: Bit31---->Bit0 Must be 0xBBAA3200
			Byte2	----	ProdCode Bit15-8	
			Byte3	----	ProdCode Bit23-16	
			Byte4	----	ProdCode Bit31-24	
Step. 3						
RX	(LSS) 0x7E5	5	Byte0	----	Command	Must be 0x42
			Byte1	----	RevNumber Bit7-0	Revirson Number: Bit31---->Bit0 Must be 0x30312E31
			Byte2	----	RevNumber Bit15-8	
			Byte3	----	RevNumber Bit23-16	
			Byte4	----	RevNumber Bit31-24	
Step. 4						
RX	(LSS) 0x7E5	5	Byte0	----	Command	Must be 0x43
			Byte1	----	SNumber Bit7-0	Serial-number: 0x30313233
			Byte2	----	SNumber Bit15-8	
			Byte3	----	SNumber Bit23-16	
			Byte4	----	SNumber Bit31-24	
Step. 5						
TX	(LSS) 0x7E4	2	Byte0	----	Command	0x44
			Byte1	----	Mode	Mode: 0: operation mode
			----	----	----	
			----	----	----	

						1: LSS configuration mode
--	--	--	--	--	--	---------------------------

Configure Node-ID

Layer Setting Services and Protocol

DIR	COBID	DLC	Byte	bit	Signal	Comment
RX	(LSS) 0x7E5	2	Byte0	----	Command	Must be 0x11
			Byte1	----	New Node-ID	The new Node-ID to configure
TX	(LSS) 0x7E4	3	Byte0	----	Command	0x11
			Byte1	----	error code	0: OK, 1: Out of range
			Byte2	----	spec. error	0

Configure Bit Timing (模块具备波特率自适应功能, 该配置命令已无效)

Layer Setting Services and Protocol

DIR	COBID	DLC	Byte	bit	Signal	Comment
RX	(LSS) 0x7E5	3	Byte0	----	Command	Must be 0x13
			Byte1	----	table selector	0: Standard CiA bit timing table
			Byte2	----	table index	Standard CiA bit timing table: 0: 1000kbps, 1: 800kbps, 2: 500kbps 3: 250kbps, 4: 125kbps, 5: 100kbps 6: 50kbps, 7: 20kbps 支持的波特率索引号: 0、2、3、4 默认波特率索引号: 3 (250kbps)
TX	(LSS) 0x7E4	3	Byte0	----	Command	0x13
			Byte1	----	error code	0: OK, 1: Not supported
			Byte2	----	spec. error	0

Activate Bit Timing

Layer Setting Services and Protocol

DIR	COBID	DLC	Byte	bit	Signal	Comment
RX	(LSS) 0x7E5	3	Byte0	----	Command	Must be 0x15
			Byte1	----	switch delay low 8bit	The duration of the two periods of time to wait until the bit timing parameters switch is done.
			Byte2	----	switch delay high 8bit	
			----	----	----	The time unit of switch delay is 1 ms. Recommended to use 50ms as delay value

Store Configuration

Layer Setting Services and Protocol

DIR	COBID	DLC	Byte	bit	Signal	Comment
RX	(LSS) 0x7E5	1	Byte0	----	Command	Must be 0x17
			----	----	----	----
TX	(LSS) 0x7E4	3	Byte0	----	Command	0x17
			Byte1	----	error code	0: OK, 1: Not supported, 2: Error
			Byte2	----	spec. error	0

6.5 其他命令

Heartbeat

Update Every 100ms						
DIR	COBID	DLC	Byte	bit	Signal	Comment
TX	(NMT)	1	Byte0	----	Status	Status: 0: Boot-Up, 4: Stopped, 5: Operational, 127: Pre-operational
	0x700		----	----	----	
	+NodeID		----	----	----	

Get Serial-number SDO Upload Request						
DIR	COBID	DLC	Byte	bit	Signal	Comment
RX	(SDO) 0x600 +NodeID	8	Byte0	----	Command	=0x40, Initiate Domain Upload Request
			Byte1	----	Main Index Low 8bit	=0x1018, Main Index Number
			Byte2	----	Main Index High 8bit	
			Byte3	----	Sub Index	
			Byte4	----	Reserved	
			Byte5	----	Reserved	
			Byte6	----	Reserved	
TX	(SDO) 0x580 +NodeID	8	Byte0	----	Command	=0x43, Initiate Domain Upload Response
			Byte1	----	Main Index Low 8bit	=0x1018, Main Index Number
			Byte2	----	Main Index High 8bit	
			Byte3	----	Sub Index	=0x04, Sub Index Number
			Byte4	----	SNumber Bit7-0	=Serial-number (默认为: 0x30313233)
			Byte5	----	SNumber Bit15-8	
			Byte6	----	SNumber Bit23-16	
			Byte7	----	SNumber Bit31-24	

Tx PDOs Cycle Config SDO Download Request						
DIR	COBID	DLC	Byte	bit	Signal	Comment
RX	(SDO) 0x600 +NodeID	8	Byte0	----	Command	=0x23, Initiate Domain Download Request
			Byte1	----	Main Index Low 8bit	=0x20A0, Main Index Number
			Byte2	----	Main Index High 8bit	
			Byte3	----	Sub Index	=0x00, Sub Index Number
			Byte4	----	PDO Cycle Low 8bit	Tx PDOs Cycle 发送时间范围 20ms ~ 1000 ms; Tx PDOs 发送周期须是 20ms 的整数倍 ; TxPDOs 发送周期配置的最小步进单位是 20ms; 上电后默认发送周期为20ms
			Byte5	----	PDO Cycle High 8bit	
			Byte6	----	Reserved	
			Byte7	----	Reserved	
TX	(SDO) 0x580 +NodeID	8	Byte0	----	Command	=0x60, Initiate Domain Download Response
			Byte1	----	Main Index Low 8bit	=0x20A0, Main Index Number
			Byte2	----	Main Index High 8bit	
			Byte3	----	Sub Index	=0x00, Sub Index Number
			Byte4	----	Reserved	=0x00
			Byte5	----	Reserved	
			Byte6	----	Reserved	
			Byte7	----	Reserved	

7 通讯协议补充

本小节规定了 AI9~AI28 的电压采样值的反馈帧、Pwm 输出频率控制、NodeId、Serial number 配置等协议。

7.1 AI9~AI28 数据反馈

7.1.1 AI9~AI28 数据反馈使能

使能前，模块不会通过 Can 总线反馈 AI9~AI28 的电压数据。使能 AI9~AI28 输出时，要求配置的 NodeId 需在 0x01~0x2A 范围内，否则会导致帧 Id 越界。

使能 AI9~AI28 数据反馈						
SDO Download Request						
DIR	COBID	DLC	Byte	bit	Signal	Comment
RX	(SDO) 0x600 +NodeId	8	Byte0	----	Command	=0x23, Initiate Domain Download Request
			Byte1	----	Main Index Low 8bit	=0x5F03, Main Index Number
			Byte2	----	Main Index High 8bit	
			Byte3	----	Sub Index	=0x00, Sub Index Number
			Byte4	----	Enable	0: 禁用 AI9~AI28 输出
			Byte5	----	Reserved	1: 使能 AI9~AI28 输出
			Byte6	----	Reserved	
			Byte7	----	Reserved	
TX	(SDO) 0x580 +NodeId	8	Byte0	----	Command	=0x60, Initiate Domain Download Response
			Byte1	----	Main Index Low 8bit	=0x5F03, Main Index Number
			Byte2	----	Main Index High 8bit	
			Byte3	----	Sub Index	=0x00, Sub Index Number
			Byte4	----	Reserved	=0x00
			Byte5	----	Reserved	
			Byte6	----	Reserved	
			Byte7	----	Reserved	

7.1.2 AI8~AI28 电压反馈

Analog input (X08~X11)						
Update Every 100ms						
DIR	COBID	DLC	Byte	bit	Signal	Comment
TX	(PDO5) 0x1AA +NodeId	8	Byte0	----	AI09 Low 8bit	0~36V 电压输入: Data Range: 0 ~ 36000, Full Scale: 36000mV
			Byte1	----	AI09 High 8bit	
			Byte2	----	AI10 Low 8bit	
			Byte3	----	AI10 High 8bit	
			Byte4	----	AI11 Low 8bit	
			Byte5	----	AI11 High 8bit	
			Byte6	----	AI12 Low 8bit	
			Byte7	----	AI12 High 8bit	

Analog input (X12~X15) Update Every 100ms						
DIR	COBID	DLC	Byte	bit	Signal	Comment
TX	(PDO6) 0x2AA +NodeID	8	Byte0	----	AI13 Low 8bit	0~36V 电压输入: Data Range: 0 ~ 36000, Full Sacle: 36000mV
			Byte1	----	AI13 High 8bit	
			Byte2	----	AI14 Low 8bit	
			Byte3	----	AI14 High 8bit	
			Byte4	----	AI15 Low 8bit	
			Byte5	----	AI15 High 8bit	
			Byte6	----	AI16 Low 8bit	
			Byte7	----	AI16 High 8bit	

Analog input (X16~X19) Update Every 100ms						
DIR	COBID	DLC	Byte	bit	Signal	Comment
TX	(PDO7) 0x3AA +NodeID	8	Byte0	----	AI17 Low 8bit	0~36V 电压输入: Data Range: 0 ~ 36000, Full Sacle: 36000mV
			Byte1	----	AI17 High 8bit	
			Byte2	----	AI18 Low 8bit	
			Byte3	----	AI18 High 8bit	
			Byte4	----	AI19 Low 8bit	
			Byte5	----	AI19 High 8bit	
			Byte6	----	AI20 Low 8bit	
			Byte7	----	AI20 High 8bit	

Analog input (X20~X23) Update Every 100ms						
DIR	COBID	DLC	Byte	bit	Signal	Comment
TX	(PDO8) 0x4AA +NodeID	8	Byte0	----	AI21 Low 8bit	0~36V 电压输入: Data Range: 0 ~ 36000, Full Sacle: 36000mV
			Byte1	----	AI21 High 8bit	
			Byte2	----	AI22 Low 8bit	
			Byte3	----	AI22 High 8bit	
			Byte4	----	AI23 Low 8bit	
			Byte5	----	AI23 High 8bit	
			Byte6	----	AI24 Low 8bit	
			Byte7	----	AI24 High 8bit	

Analog input (X24~X27) Update Every 100ms						
DIR	COBID	DLC	Byte	bit	Signal	Comment
TX	(PDO9) 0x1D4 +NodeID	8	Byte0	----	AI25 Low 8bit	0~36V 电压输入: Data Range: 0 ~ 36000, Full Sacle: 36000mV
			Byte1	----	AI25 High 8bit	
			Byte2	----	AI26 Low 8bit	
			Byte3	----	AI26 High 8bit	
			Byte4	----	AI27 Low 8bit	
			Byte5	----	AI27 High 8bit	
			Byte6	----	AI28 Low 8bit	
			Byte7	----	AI28 High 8bit	

7.2 PWM 输出频率设置

PWM 输出频率设置						
SDO Download Request						
DIR	COBID	DLC	Byte	bit	Signal	Comment
RX	(SDO) 0x600 +NodeID	8	Byte0	----	Command	=0x23, Initiate Domain Download Request
			Byte1	----	Main Index Low 8bit	=0x5005, Main Index Number
			Byte2	----	Main Index High 8bit	
			Byte3	----	Sub Index	
			Byte4	----	Frequency	0x01: PWM1~4 输出频率 0x02: PWM6~9 输出频率 0x03: PWM5/10/11 输出频率 Frequency: <1: 200Hz 1~1000: 1Hz~1KHz >1000: 1KHz

TX	(SDO) 0x580 +NodeID	8	Byte0	----	Command	=0x60, Initiate Domain Download Response
			Byte1	----	Main Index Low 8bit	=0x2003, Main Index Number
			Byte2	----	Main Index High 8bit	
			Byte3	----	Sub Index	
			Byte4	----	Reserved	=0x00
			Byte5	----	Reserved	
			Byte6	----	Reserved	
			Byte7	----	Reserved	

7.3 配置 NodeId

配置 NodeId						
SDO Download Request						
DIR	COBID	DLC	Byte	bit	Signal	Comment
RX	(SDO) 0x600 +NodeID	8	Byte0	----	Command	=0x23, Initiate Domain Download Request
			Byte1	----	Main Index Low 8bit	=0x5F01, Main Index Number
			Byte2	----	Main Index High 8bit	
			Byte3	----	Sub Index	
			Byte4	----	NodeId	0x01~0x7F
			Byte5	----	Reserved	当使能 AI9~AI28 输出时仅可配置为 0x01~0x2A 默认 0x20
			Byte6	----	Reserved	
			Byte7	----	Reserved	
TX	(SDO) 0x580 +NodeID	8	Byte0	----	Command	=0x60, Initiate Domain Download Response
			Byte1	----	Main Index Low 8bit	=0x5F01, Main Index Number
			Byte2	----	Main Index High 8bit	
			Byte3	----	Sub Index	
			Byte4	----	Reserved	=0x00
			Byte5	----	Reserved	
			Byte6	----	Reserved	
			Byte7	----	Reserved	

7.4 配置 Serial Number

配置 Serial Number						
SDO Download Request						
DIR	COBID	DLC	Byte	bit	Signal	Comment
RX	(SDO) 0x600 +NodeID	8	Byte0	----	Command	=0x23, Initiate Domain Download Request
			Byte1	----	Main Index Low 8bit	=0x5F02, Main Index Number
			Byte2	----	Main Index High 8bit	
			Byte3	----	Sub Index	
			Byte4	----	Serial Number	默认: 0x0C890101
			Byte5	----		
			Byte6	----		
			Byte7	----		
TX	(SDO) 0x580 +NodeID	8	Byte0	----	Command	=0x60, Initiate Domain Download Response
			Byte1	----	Main Index Low 8bit	=0x5F02, Main Index Number
			Byte2	----	Main Index High 8bit	
			Byte3	----	Sub Index	
			Byte4	----	Reserved	=0x00
			Byte5	----	Reserved	
			Byte6	----	Reserved	
			Byte7	----	Reserved	

7.5 保存配置

保存 NodeId、Serial Number、使能 AI9~AI28、端口模式配置数据						
SDO Download Request						
DIR	COBID	DLC	Byte	bit	Signal	Comment
RX	(SDO) 0x600 +NodeID	8	Byte0	----	Command	=0x23, Initiate Domain Download Request
			Byte1	----	Main Index Low 8bit	=0x5F00, Main Index Number
			Byte2	----	Main Index High 8bit	
			Byte3	----	Sub Index	
			Byte4	----	0x01	=0x82810201
			Byte5	----	0x02	
			Byte6	----	0x81	
			Byte7	----	0x82	
TX	(SDO) 0x580 +NodeID	8	Byte0	----	Command	=0x60, Initiate Domain Download Response
			Byte1	----	Main Index Low 8bit	=0x5F00, Main Index Number
			Byte2	----	Main Index High 8bit	
			Byte3	----	Sub Index	
			Byte4	----	Reserved	=0x00
			Byte5	----	Reserved	
			Byte6	----	Reserved	
			Byte7	----	Reserved	

8 应用示例

本模块 NodeId 默认：0x20，波特率默认：250K。模块 SDO 常用索引定义如下：

主索引	子索引	描述	章节	备注
0x2001	0x00	Do/Pwm 功能复用配置	6.1.2	立即生效
0x2003	0x01~0x20	端口模式配置	6.1.3	立即生效
0x6208	0x00	32 个通道输入(DIH)/输出功能配置	6.1.1	立即生效
0x5005	0x01~0x03	Pwm 输出频率设置	7.2	立即生效
0x5F00	0x00	保存端口默认模式(0x2003)、NodeId(0x5F01)、Serial Number(0x5F02)、AI9~28 使能(0x5F03)等配置信息	7.5	立即生效
0x5F01	0x00	NodeId 配置	7.3	保存后，重启生效
0x5F02	0x00	Serial Number 配置	7.4	保存后，重启生效
0x5F03	0x00	使能 AI9~AI28 数据反馈配置	7.1.1	保存后，重启生效

模块包含 9 个 TPDO，具体定义如下：

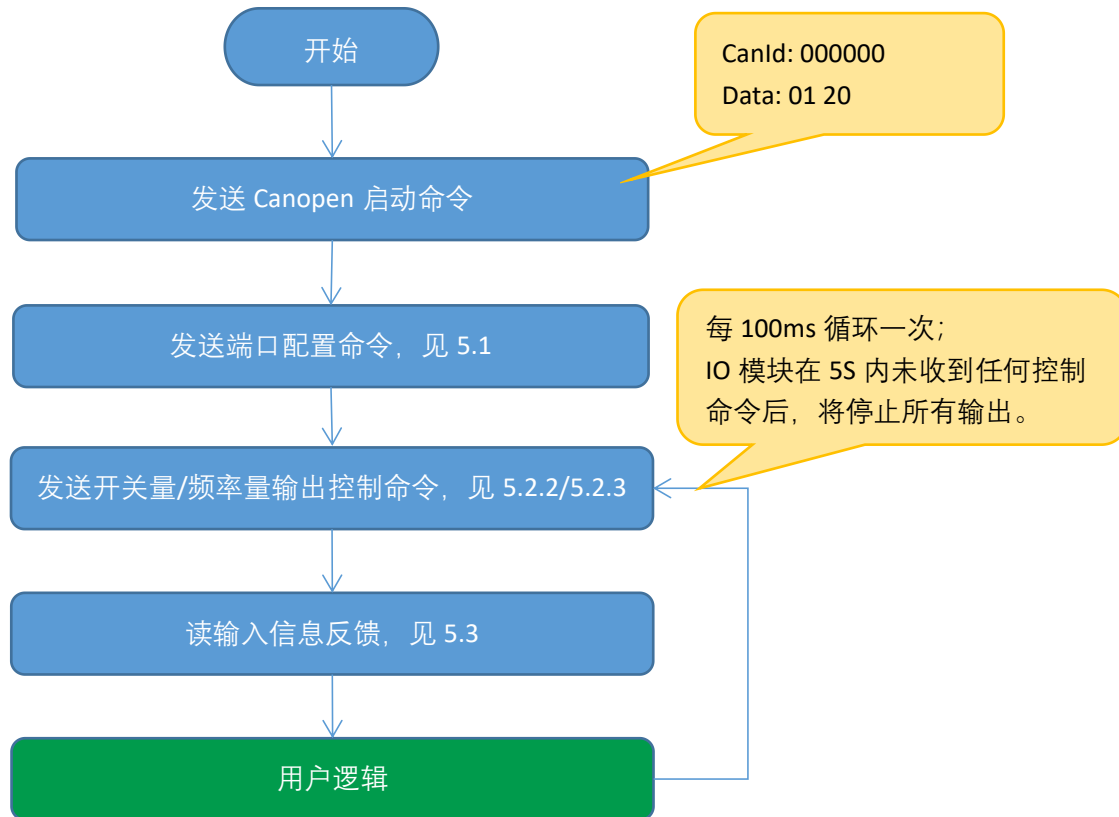
	COB-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
TPDO1	0x180+\$NODEID	DI1~DI32				DO1~DO32 输出短路反馈			
TPDO2	0x280+\$NODEID	AI1		AI2		AI3		AI4	
TPDO3	0x380+\$NODEID	AI5		AI6		AI7		AI8	
TPDO4	0x480+\$NODEID	PI1		PI2		PI3			
TPDO5	0x1AA+\$NODEID	AI9		AI10		AI11		AI12	
TPDO6	0x2AA+\$NODEID	AI13		AI14		AI15		AI16	
TPDO7	0x3AA+\$NODEID	AI17		AI18		AI19		AI20	
TPDO8	0x4AA+\$NODEID	AI21		AI22		AI23		AI24	
TPDO9	0x1D4+\$NODEID	AI25		AI26		AI27		AI28	

模块包含 4 个 RPDO，具体定义如下：

	COB-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
RPDO1	0x200+\$NODEID	DO1~DO32 输出控制				AO 输出控制			
RPDO2	0x300+\$NODEID	PWM1		PWM2		PWM3		PWM4	
RPDO3	0x400+\$NODEID	PWM5		PWM6		PWM7		PWM8	
RPDO4	0x500+\$NODEID	PWM9		PWM10		PWM11			

注：5 秒内未收到任何一个 RPDO 命令后，模块将停止输出

8.1 主要流程



8.2 示例

1) 启动 Canopen

发送: 000, 2, 01 20

2) X12 DO 输出

发送: 620, 8, 23 03 20 0D 08 00 00 00 (配置端口模式)

回复: 5A0, 8, 60 03 20 00 00 00 00 00

发送: 220, 8, 00 10 00 00 00 00 00 00 (DO 输出控制, 间隔 100ms 循环发送)

3) X12 PWM 输出 (50%占空比, X12 对应 Pwm0)

发送: 620, 8, 23 03 20 0D 09 00 00 00 (配置端口模式)

回复: 5A0, 8, 60 03 20 00 00 00 00 00

发送: 320, 8, F4 01 00 00 00 00 00 00 (PWM 输出控制, 间隔 100ms 循环发送)