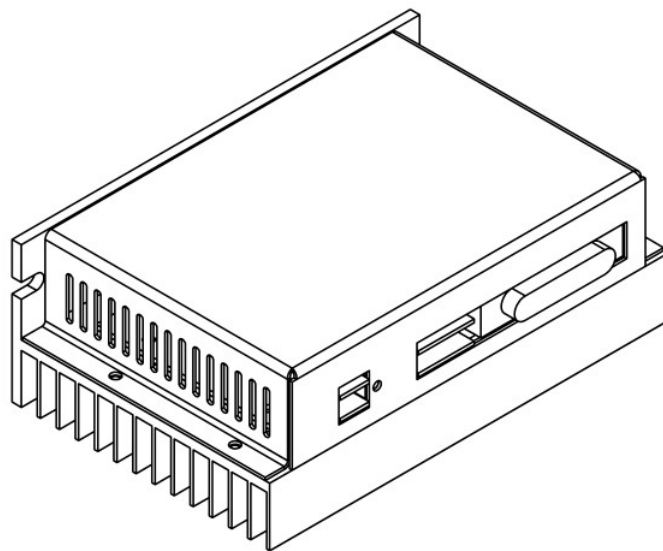


VSMD137/147_080T
步进电机驱动控制器
CANOpen 协议



北京伟恩斯技术有限公司

www.vincetech.com

【序言】

感谢您购买本公司微型步进电机驱动器，本使用说明书将详细介绍该产品的各项功能和操作方法，让您充分感受本产品带给您的方便、快捷和安全。

【安全使用说明】

- 使用前请务必仔细阅读本使用说明书，按照说明书要求进行接线，以免损坏产品；
- 请不要将本产品暴露在潮湿过高的地方；
- 请不要将接线端子短路，否则会毁坏产品；
- 如果步进电机额定电流大于 8.0A，请将驱动器电流调整到 8.0A 以下，以免损坏电机；

【联系方式】

北京伟恩斯技术有限公司

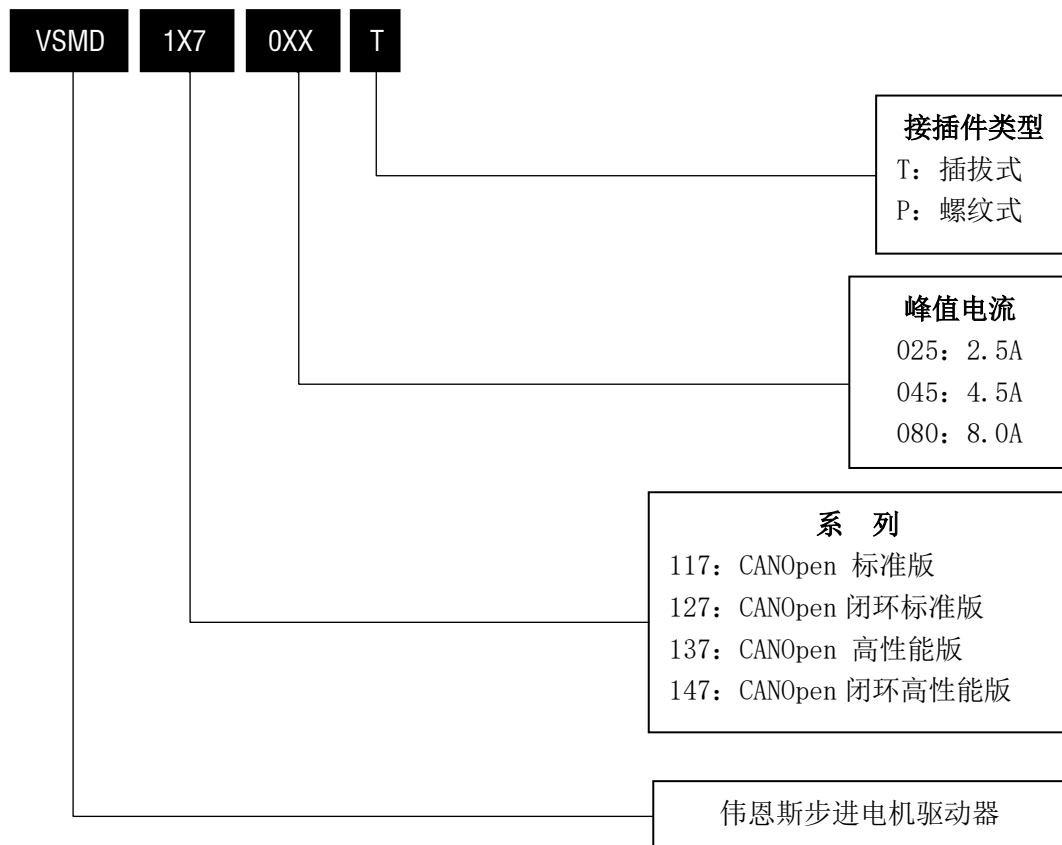
地址：北京市昌平区科技园区生命园路 29 号 1 幢 B316

电话：18612497280

邮箱：xu_guoen@vincetech.com

网址：www.vincetech.com

【命名规则】



目录

1.	简介.....	1
2.	接线方式.....	2
2.1.	接线端口描述.....	2
2.2.	级联.....	3
2.3.	恢复出厂设置.....	3
2.4.	传感器接线.....	3
2.4.1.	NPN 型传感器接线方式.....	3
2.4.2.	PNP 型传感器接线方式.....	4
2.4.3.	机械开关接线方式.....	5
3.	CANOpen 通讯指令.....	6
3.1.	数据服务对象 SDO.....	6
3.1.1.	当前速度.....	11
3.1.2.	当前位置.....	11
3.1.3.	当前状态位.....	11
3.1.4.	设备信息.....	11
3.1.5.	命令字.....	12
3.1.6.	绝对位移.....	12
3.1.7.	相对位移.....	12
3.1.8.	节点 ID.....	13
3.1.9.	通讯波特率.....	13
3.1.10.	微步细分.....	13
3.1.11.	速度.....	13
3.1.12.	加速度.....	14
3.1.13.	减速度.....	14
3.1.14.	加速电流.....	14
3.1.15.	运行电流.....	14
3.1.16.	保持电流.....	14
3.1.17.	传感器 S1/S2 功能设置.....	14
3.1.18.	传感器 S3/S4 功能设置.....	15
3.1.19.	传感器 S5/S6 功能设置.....	15
3.1.20.	S1/S2/S3/S4/S5/S6 输入输出设置.....	16
3.1.21.	正负极限传感器设置.....	16
3.1.22.	自动使能设置.....	17
3.1.23.	归零模式设置.....	17
3.1.24.	上电自动归零.....	17
3.1.25.	归零传感器常闭常开设置.....	17
3.1.26.	归零传感器编号.....	17
3.1.27.	归零速度.....	18
3.1.28.	归零后停止位置.....	18

3.1.29.	编码器模式.....	18
3.1.30.	编码器线数.....	18
3.1.31.	电机每圈整步数.....	18
3.1.32.	重复补偿次数.....	18
3.1.33.	编码器方向.....	19
3.1.34.	编码器灵敏度.....	19
3.1.35.	编码器错误后动作处理.....	19
3.2.	过程数据对象 PDO.....	20
4.	运行模式.....	21
5.	归零功能设置.....	22
5.1.	归零功能简介.....	22
5.2.	归零参数设置.....	23
5.2.1.	传感器归零设置.....	23
5.2.2.	无感归零设置.....	23
5.2.3.	编码器归零.....	23
5.3.	执行归零动作.....	23
5.4.	停止归零动作.....	23
6.	指示灯.....	24
7.	PC 端控制/配置软件.....	25
7.1.	主界面.....	25
7.2.	状态、控制和配置.....	26
7.2.1.	状态栏.....	26
7.2.2.	控制栏.....	27
7.2.3.	参数设置.....	28
8.	性能指标.....	30
8.1.	电气性能.....	30
8.2.	使用环境.....	30
8.3.	尺寸.....	31
9.	附件.....	32
9.1.	CAN 总线概述.....	32

1. 简介

VSMD137/147_080T 系列驱动器，是基于 CANOpen 总线协议的运动控制和电机驱动一体化的步进电机控制驱动模块。用户无需了解电机驱动控制的底层内容，通过 CANOpen 标准总线协议就可以控制电机的电流、速度、加减速、启动停止等。

【基本参数】

- 输入电压：12-48VDC
- 峰值电流：8A
- 微步细分：1/2/4/8/16/32/64/128/256

【通讯】

- 通讯方式：CAN2.0
- 通讯协议：CANOpen 实现 CiA301 协议
- 通讯速率：20K-1M（默认 125K）

【结构】

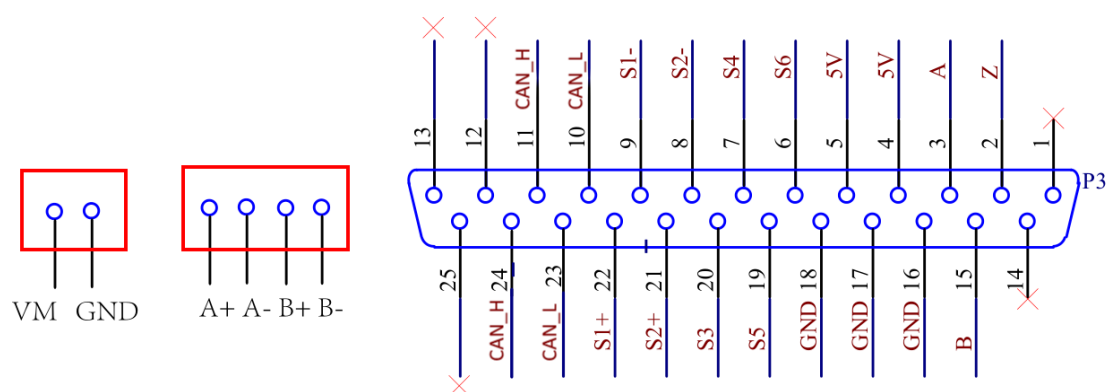
- 铸铝外壳：坚固、散热好
- 安装孔位：150mm × 97mm × 53mm

【特点】

- 采用 32 位微处理器控制，运动控制更精确
- 根据指令，完成各种复杂运动的控制
- 可运行在速度模式、位置模式，并能自由切换
- 独特的电流控制模式，能在保持平稳的前提下，减小噪声，降低发热量
- 内置归零功能，设置归零参数后，归零过程由驱动器完成，减轻用户工作量
- 传感器接口 S1、S2 支持 3.3V-24V 兼容，并支持共阳/共阴两种连接方法（无需限流电阻）
- 传感器接口 S3、S4、S5、S6 是 TTL 电平（3.3V-5V），可配置为输入/输出
- 支持 CANOpen CiA301 协议，理论上最多可级联 110 个驱动器。
- 支持正交编码器的闭环功能（127 系列）。
- 支持无感归零功能。
- 支持编码器归零。

2. 接线方式

2.1. 接线端口描述

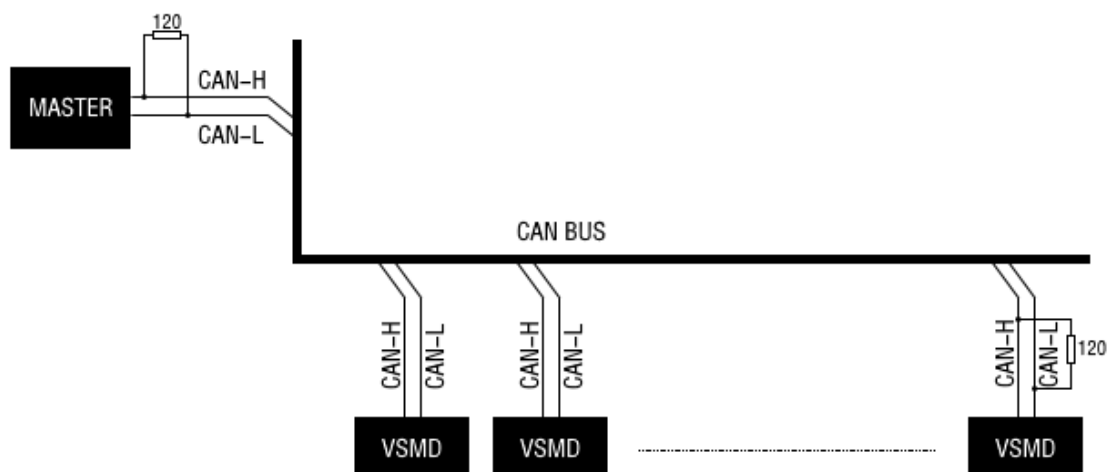


接口	说明
A+ A- B- B+	电机接口
VCC	电源（12V-24V）
GND	电源地
CANH CANL	CAN 接口（两组）
S1+ S1-	传感器 1（3.3-24V 兼容）
S2+ S2-	传感器 2（3.3-24V 兼容）
S3 S4 S5 S6	传感器（3.3-5V 兼容）
A B Z	正交编码器 A-、B-、Z-
5V	5V 输出（<100mA）
SGND	信号地

※ 两组 CAN 接口用于驱动器级联。

2.2. 级联

CAN 总线理论上最多可以级联 110 个 VSMD 驱动器。



※CAN 总线首尾，各需要一个 120 欧姆的终端电阻。

2.3. 恢复出厂设置

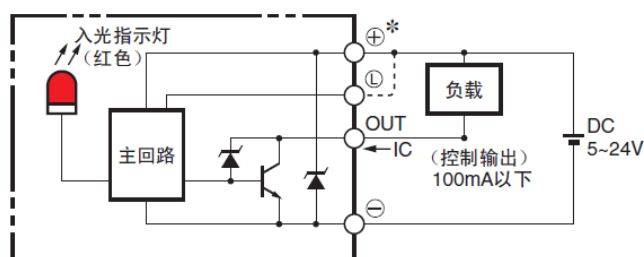
将 S3 和 S4 端子用信号线短接，然后上电，这时 ID 号和波特率就是 1 和 125K，重新设置 ID 和波特率并保存后，重新上电生效。

2.4. 传感器接线

传感器从性质上来看，主要分为有源和无源的。常用的光电开关，是有源的，微动开关是无源的。如何选择开关，以及如何连接，需要根据实际情况来决定。

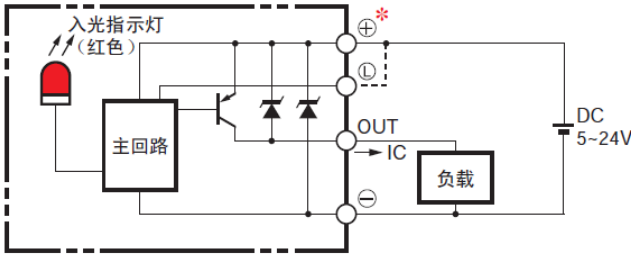
类型	传感器信号（开放状态）	传感器信号（触发状态）
常通/常开	1	0
常闭	0	1

2.4.1. NPN 型传感器接线方式

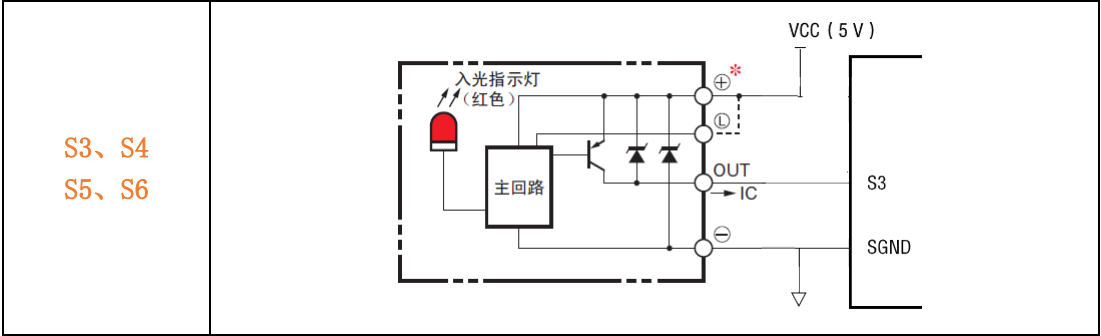


传感器	接线方式
S1、S2	
S3、S4 S5、S6	

2.4.2. PNP 型传感器接线方式

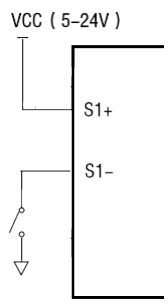
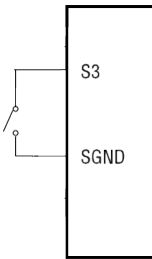


传感器	接线方式
S1、S2	



2.4.3. 机械开关接线方式

机械开关属于无源传感器，把传感器的 COM 端连接 GND，S1/S2/S3 根据需要（常开，常闭）连接到传感器的 NO/NC 管脚即可。

传感器	接线方式
S1、S2	
S3、S4 S5、S6	

3. CANOpen 通讯指令

3.1. 数据服务对象 SDO

对象字典是 CANOpen 协议的核心内容。它提供了访问通讯及参数的节点，对象字典定义在 EDS（Electronic Data Sheet）数据表中，EDS 列出了所有支持的对象。通过 SDO 协议可以访问 EDS 中的所有数据。SDO 如下所示：

索引	子索引	说明	简称	数据类型	访问类型	PDO 映射
0000h	0	设备类型	—	UNSIGNED32	RO	
0001h	0	错误寄存器	—	UNSIGNED8	RO	YES
0002h	0	厂家状态寄存器	—	UNSIGNED32	RO	YES
0003h	—	预定义错误域	—	RECORD	—	
	0	最大子索引	—	UNSIGNED8	RW	
	1	#1 错误	—	UNSIGNED32	RO	
	2	#2 错误	—	UNSIGNED32	RO	
	3	#3 错误	—	UNSIGNED32	RO	
	4	#4 错误	—	UNSIGNED32	RO	
	5	#5 错误	—	UNSIGNED32	RO	
	6	#6 错误	—	UNSIGNED32	RO	
	7	#7 错误	—	UNSIGNED32	RO	
	8	#8 错误	—	UNSIGNED32	RO	
1005h	0	COB-ID 同步消息	—	UNSIGNED32	C	
1006h	0	通讯循环时间	—	UNSIGNED32	RW	
1007h	0	同步窗长度	—	UNSIGNED32	RW	
1008h	0	厂家设备名	—	V_STRING	C	
1009h	0	厂家硬件版本	—	V_STRING	C	
100Ah	0	厂家软件版本	—	V_STRING	C	
1010h	—	保存参数	—	ARRAY	—	
	0	最大子索引	—	UNSIGNED8	RO	
	1	保存所有参数	—	UNSIGNED32	RW	
1014h	0	COB-ID EMCY	—	UNSIGNED32	RO	
1015h	0	EMCY 抑制时间	—	UNSIGNED16	RW	
1017h	0	生产者心跳	—	UNSIGNED16	RW	
1018h	—	身份对象	—	RECORD	—	
	0	最大子索引	—	UNSIGNED8	RO	
	1	VENDOR-ID	—	UNSIGNED32	RO	
	2	PRODUCT CODE	—	UNSIGNED32	RO	
	3	REVISION NUMBER	—	UNSIGNED32	RO	
	4	SERIAL NUMBER	—	UNSIGNED32	RO	

1200h	-	服务器 SDO 参数	-	RECORD	-
	0	最大子索引	-	UNSIGNED8	RO
	1	COB-ID 客户端-服务器	-	UNSIGNED32	RO
	2	COB-ID 服务器-客户端	-	UNSIGNED32	RO
1400h	-	RPDO #1 通讯参数	-	RECORD	-
	0	最大子索引	-	UNSIGNED8	RO
	1	COB-ID	-	UNSIGNED32	RW
	2	传输类型	-	UNSIGNED8	RW
1401h	-	RPDO #2 通讯参数	-	RECORD	-
	0	最大子索引	-	UNSIGNED8	RO
	1	COB-ID	-	UNSIGNED32	RW
	2	传输类型	-	UNSIGNED8	RW
1402h	-	RPDO #3 通讯参数	-	RECORD	-
	0	最大子索引	-	UNSIGNED8	RO
	1	COB-ID	-	UNSIGNED32	RW
	2	传输类型	-	UNSIGNED8	RW
1403h	-	RPDO #4 通讯参数	-	RECORD	-
	0	最大子索引	-	UNSIGNED8	RO
	1	COB-ID	-	UNSIGNED32	RW
	2	传输类型	-	UNSIGNED8	RW
1600h	-	RPDO #1 映射	-	RECORD	-
	0	最大子索引	-	UNSIGNED8	RW
	1	#1 映射	-	UNSIGNED32	RW
	2	#2 映射	-	UNSIGNED32	RW
	3	#3 映射	-	UNSIGNED32	RW
	4	#4 映射	-	UNSIGNED32	RW
	5	#5 映射	-	UNSIGNED32	RW
	6	#6 映射	-	UNSIGNED32	RW
	7	#7 映射	-	UNSIGNED32	RW
	8	#8 映射	-	UNSIGNED32	RW
1601h	-	RPDO #2 映射	-	RECORD	-
	0	最大子索引	-	UNSIGNED8	RW
	1	#1 映射	-	UNSIGNED32	RW
	2	#2 映射	-	UNSIGNED32	RW
	3	#3 映射	-	UNSIGNED32	RW
	4	#4 映射	-	UNSIGNED32	RW
	5	#5 映射	-	UNSIGNED32	RW
	6	#6 映射	-	UNSIGNED32	RW
	7	#7 映射	-	UNSIGNED32	RW
	8	#8 映射	-	UNSIGNED32	RW

1602h	–	RPDO #3 映射	–	RECORD	–
0		最大子索引	–	UNSIGNED8	RW
1		#1 映射	–	UNSIGNED32	RW
2		#2 映射	–	UNSIGNED32	RW
3		#3 映射	–	UNSIGNED32	RW
4		#4 映射	–	UNSIGNED32	RW
5		#5 映射	–	UNSIGNED32	RW
6		#6 映射	–	UNSIGNED32	RW
7		#7 映射	–	UNSIGNED32	RW
8		#8 映射	–	UNSIGNED32	RW
1603h	–	RPDO #4 映射	–	RECORD	–
0		最大子索引	–	UNSIGNED8	RW
1		#1 映射	–	UNSIGNED32	RW
2		#2 映射	–	UNSIGNED32	RW
3		#3 映射	–	UNSIGNED32	RW
4		#4 映射	–	UNSIGNED32	RW
5		#5 映射	–	UNSIGNED32	RW
6		#6 映射	–	UNSIGNED32	RW
7		#7 映射	–	UNSIGNED32	RW
8		#8 映射	–	UNSIGNED32	RW
1800h	–	TPDO #1 通讯参数	–	RECORD	
		最大子索引	–	UNSIGNED8	RO
		COB-ID	–	UNSIGNED32	RW
		传输类型	–	UNSIGNED8	RW
		抑制时间	–	UNSIGNED16	RW
		保留	–	–	
		时间定时器	–	UNSIGNED16	RW
1801h	–	TPDO #2 通讯参数	–	RECORD	
		最大子索引	–	UNSIGNED8	RO
		COB-ID	–	UNSIGNED32	RW
		传输类型	–	UNSIGNED8	RW
		抑制时间	–	UNSIGNED16	RW
		保留	–	–	
		时间定时器	–	UNSIGNED16	RW
1802h	–	TPDO #3 通讯参数	–	RECORD	
		最大子索引	–	UNSIGNED8	RO
		COB-ID	–	UNSIGNED32	RW
		传输类型	–	UNSIGNED8	RW
		抑制时间	–	UNSIGNED16	RW
		保留	–	–	
		时间定时器	–	UNSIGNED16	RW
1803h	–	TPDO #4 通讯参数	–	RECORD	

		最大子索引	–	UNSIGNED8	RO
		COB-ID	–	UNSIGNED32	RW
		传输类型	–	UNSIGNED8	RW
		抑制时间	–	UNSIGNED16	RW
		保留	–	–	
		时间定时器	–	UNSIGNED16	RW
1A00h	–	TPDO #1 映射	–	RECORD	–
	0	最大子索引	–	UNSIGNED8	RW
	1	#1 映射	–	UNSIGNED32	RW
	2	#2 映射	–	UNSIGNED32	RW
	3	#3 映射	–	UNSIGNED32	RW
	4	#4 映射	–	UNSIGNED32	RW
	5	#5 映射	–	UNSIGNED32	RW
	6	#6 映射	–	UNSIGNED32	RW
	7	#7 映射	–	UNSIGNED32	RW
	8	#8 映射	–	UNSIGNED32	RW
1A01h	–	TPDO #2 映射	–	RECORD	–
	0	最大子索引	–	UNSIGNED8	RW
	1	#1 映射	–	UNSIGNED32	RW
	2	#2 映射	–	UNSIGNED32	RW
	3	#3 映射	–	UNSIGNED32	RW
	4	#4 映射	–	UNSIGNED32	RW
	5	#5 映射	–	UNSIGNED32	RW
	6	#6 映射	–	UNSIGNED32	RW
	7	#7 映射	–	UNSIGNED32	RW
	8	#8 映射	–	UNSIGNED32	RW
1A02h	–	TPDO #3 映射	–	RECORD	–
	0	最大子索引	–	UNSIGNED8	RW
	1	#1 映射	–	UNSIGNED32	RW
	2	#2 映射	–	UNSIGNED32	RW
	3	#3 映射	–	UNSIGNED32	RW
	4	#4 映射	–	UNSIGNED32	RW
	5	#5 映射	–	UNSIGNED32	RW
	6	#6 映射	–	UNSIGNED32	RW
	7	#7 映射	–	UNSIGNED32	RW
	8	#8 映射	–	UNSIGNED32	RW
1A03h	–	TPDO #4 映射	–	RECORD	–
	0	最大子索引	–	UNSIGNED8	RW
	1	#1 映射	–	UNSIGNED32	RW
	2	#2 映射	–	UNSIGNED32	RW
	3	#3 映射	–	UNSIGNED32	RW
	4	#4 映射	–	UNSIGNED32	RW

5	#5 映射	–	USIGNED32	RW	
6	#6 映射	–	USIGNED32	RW	
7	#7 映射	–	USIGNED32	RW	
8	#8 映射	–	USIGNED32	RW	
2000h	0	当前速度	Current speed	REAL32	RO YES
2001h	0	当前位置	Current position	INTEGER32	RO YES
2002h	0	当前状态位	Current status	USIGNED32	RO YES
200Fh	0	设备信息	Decive infor	USIGNED32	RO
2010h	0	命令字	CMD	USIGNED16	WO YES
2011h	0	绝对位移	POS	INTEGER32	WO YES
2012h	0	相对位移	RMV	INTEGER32	WO YES
1020h	0	节点 ID	CID	USIGNED8	RW
2021h	0	通讯波特率	BDR	USIGNED32	RW
2022h	0	细分	MCS	USIGNED8	RW
2023h	0	速度	SPD	REAL32	RW YES
2024h	0	加速度	ACC	REAL32	RW YES
2025h	0	减速度	DEC	REAL32	RW YES
2026h	0	加速电流	CRA	REAL32	RW
2027h	0	工作电流	CRN	REAL32	RW
2028h	0	保持电流	CRH	REAL32	RW
2030h	0	S1、S2 功能配置	S1F/S1R/S2F/S2R	USIGNED32	RW
2031h	0	S3、S4 功能配置	S3F/S3R/S4F/S4R	USIGNED32	RW
2032h	0	S5、S6 功能配置	S5F/S5R/S6F/S6R	USIGNED32	RW
2033h	0	S1-S6（输入/输出）	SCFG_BITS	USIGNED8	RW
2034h	0	正负极限限位设置	MSR/MSV/PSR/PSV	USIGNED32	RW
2039h	0	上电自动使能	PAE	USIGNED8	RW
2040h	0	归零模式	ZMD	USIGNED8	RW
2041h	0	上电自动归零	ZAR	USIGNED8	RW
2042h	0	归零传感器未触发 电平	OSV	USIGNED8	RW
2043h	0	归零传感器号	SNR	USIGNED8	RW
2044h	0	归零速度	ZSD	REAL32	RW
2045h	0	归零后的安全位置	ZSP	INTEGER32	RW
2046h	0	归零用电流	ZCR	REAL32	RW
2047h	0	无感归零的灵敏度	SDS	USIGNED8	RW
2050h	0	编码器模式	EMOD	USIGNED8	RW
2051h	0	编码器线数	ELINS	USIGNED16	RW
2052h	0	电机每圈整步数	ESTP	USIGNED16	RW
2053h	0	堵转重试次数	ERTY	USIGNED8	RW
2054h	0	编码器方向	EDIR	USIGNED8	RW
2055h	0	编码器灵敏度	EZ	USIGNED8	RW
2056h	0	编码器事件	EWR	USIGNED8	RW

3.1.1. 当前速度

索引 2000h 子索引 00 存储的是当前速度，单位是脉冲频率，类型是 32 位浮点型，只读属性。

3.1.2. 当前位置

索引 2001h 子索引 00 存储的是当前位置，单位是脉冲数，类型是 32 位有符号整型，只读属性。

3.1.3. 当前状态位

索引 2002h 子索引 00 存储的是当前状态信息，类型是 32 位无符号整型，只读属性。每一个 BIT 代表一个状态位，如下所示：

状态位	说明	值
0	传感器 1 状态	0：低电平；1：高电平
1	传感器 2 状态	0：低电平；1：高电平
2	传感器 3 状态	0：低电平；1：高电平
3	传感器 4 状态	0：低电平；1：高电平
4	当前位置与目标位置是否相等	0：不相等；1：相等
5	当前速度与目标速度是否相等	0：不相等；1：相等
6	硬件错误（需复位）	0：正常；1：发生硬件错误
7	原点标志位	0：不在原点；1：在原点
8	电机停止标志位	0：没有停止；1：停止
9	指令错误标志位	0：指令正确；1：指令错误
10	读写存储器错误标志位	0：正常；1：发生读写异常
11	离线运行标志	0：无离线运行；1：离线运行中
12	保留	—
13	电机使能标志	0：失能；1：使能
14	归零结束标志	0：归零中/无归零；1：结束
15	保留	—
16	传感器 5 状态	0：低电平；1：高电平
17	传感器 6 状态	0：低电平；1：高电平
20	过热	0：正常；1：过热保护
21	过流	0：正常；1：过流保护
22	低压	0：正常；1：低压保护
24	编码器错误（堵转、编码器故障）	0：正常；1：编码器错误

3.1.4. 设备信息

索引 200Fh 子索引 00 存储的是设备信息，包括型号和版本号，类型是 32 位无符号整型，只读属性。

3.1.5. 命令字

索引 2010h 子索引 00 存储的是电机控制命令字，类型是 16 位无符号整数，只写属性。命令字如下所示：

命令码	名称	说明
0100h	ENA	电机失能
0101h	OFF	电机使能
0200h	ORG	设置当前位置为原点
0300h	MOV	速度模式转动
0400h	STP 0	减速停止
0401h	STP 1	立刻停止
0500h	SAV	保存（同 SDO#101001）
0600h	S1 LOW	S1 输出低电平
0601h	S2 LOW	S2 输出低电平
0602h	S3 LOW	S3 输出低电平
0603h	S4 LOW	S4 输出低电平
0604h	S5 LOW	S5 输出低电平
0605h	S6 LOW	S6 输出低电平
0700h	S1 HIGH	S1 输出高电平
0701h	S2 HIGH	S2 输出高电平
0702h	S3 HIGH	S3 输出高电平
0703h	S4 HIGH	S4 输出高电平
0704h	S5 HIGH	S5 输出高电平
0705h	S6 HIGH	S6 输出高电平
0900h	HOMING STOP	停止归零
0901h	HOMING START	启动归零

3.1.6. 绝对位移

索引 2011h 子索引 00 存储的是绝对位移，单位是脉冲数量，类型是 32 位有符号整型，只写属性。代表相对于零点位置的位移。

3.1.7. 相对位移

索引 2012h 子索引 00 存储的是相对位移，单位是脉冲数量，类型是 32 位有符号整型，只写属性。代表相对于当前位置的位移。

3.1.8. 节点 ID

索引 1020h 子索引 00 存储的是总线节点 ID，类型是 8 位无符号整型，可读可写属性。设置完新 ID 后需要重启起作用。

3.1.9. 通讯波特率

索引 2021h 子索引 00 存储的是通讯波特率，类型是 32 位无符号整型，可读可写属性。设置完新波特率后需要重启起作用。

VSMD1X7 系列驱动器采用 CANOpen 通讯协议，实现了 DS301 标准。常用波特率如下所示：

编号	波特率
1	20K
2	50K
3	125K
4	250K
5	500K
6	1M

※ VSMD1X7 系列驱动器默认波特率是 125K

※ VSMD1X7 系列驱动器也支持从 20K-1M 的自定义波特率

3.1.10. 微步细分

索引 2022h 子索引 00 存储的微步细分，类型是 8 位无符号整型，可读可写属性。范围是 (0 ~ 8)，如下所示：

参数值	说明
0	整步
1	半步
2	1/4 细分
3	1/8 细分
4	1/16 细分
5	1/32 细分
6	1/64 细分
7	1/128 细分
8	1/256 细分

3.1.11. 速度

索引 2023h 子索引 00 存储的运行速度，类型是 32 位有符号浮点数，可读可写属性。范围是 (-192000) ~ (192000) 。

速度的正负代表方向，位置模式时，会根据位移方向改变速度方向，最大速度绝对值为设定的值的绝对值。

3.1.12. 加速度

索引 2024h 子索引 00 存储的运行加速度，类型是 32 位有符号浮点数，可读可写属性。范围是 (0 ~ 192000000)。当设置为 0 的时候，无加速，则没有加速过程，直接以目标速度运行。

3.1.13. 减速度

索引 2025h 子索引 00 存储的运行减速度，类型是 32 位有符号浮点数，可读可写属性。范围是 (0 ~ 192000000)。

3.1.14. 加速电流

索引 2026h 子索引 00 存储的是加速电流，是指从 0 到达设定运行速度的过程中使用的电流。类型是 32 位有符号浮点数，可读可写属性。范围是 (0 ~ 8.0A)。

3.1.15. 运行电流

索引 2027h 子索引 00 存储的是运行电流，是指以设定运行速度的过程中使用的电流。类型是 32 位有符号浮点数，可读可写属性。范围是 (0 ~ 8.0A)。

3.1.16. 保持电流

索引 2028h 子索引 00 存储的是保持电流，是指电机在使能状态下不转动使用的电流。类型是 32 位有符号浮点数，可读可写属性。范围是 (0 ~ 8.0A)。

3.1.17. 传感器 S1/S2 功能设置

索引 2030h 子索引 00 存储的是传感器 S1 和 S2 功能。类型是无符号 32 位整数，每一个字节从高位到低位分别代表：S1 下降沿功能、S1 上升沿功能、S2 下降沿功能、S2 上升沿功能，如下所示：

31 ~ 24	23 ~ 16	15 ~ 8	7 ~ 0
s1f	s1r	s2f	s2r

传感器功能如下所示：

功能号	说明
0	无动作（只有状态位变化通知）
1	重新设置原点位置
2	减速停止
3	减速停止，并在停止后重新设置原点位置
4	立刻停止
5	立刻停止，并在停止后重新设置原点位置
6	正向连续运转（正速度）
7	反向连续运转（负速度）
8	启动离线功能
9	停止离线功能

3.1.18. 传感器 S3/S4 功能设置

索引 2031h 子索引 00 存储的是传感器 S3 和 S4 功能。类型是无符号 32 位整数，每一个字节从高位到低位分别代表：S3 下降沿功能、S3 上升沿功能、S4 下降沿功能、S4 上升沿功能，如下所示：

31 ~ 24	23 ~ 16	15 ~ 8	7 ~ 0
s3f	s3r	s4f	s4r

传感器功能如下所示：

功能号	说明
0	无动作（只有状态位变化通知）
1	重新设置原点位置
2	减速停止
3	减速停止，并在停止后重新设置原点位置
4	立刻停止
5	立刻停止，并在停止后重新设置原点位置
6	正向连续运转（正速度）
7	反向连续运转（负速度）
8	启动离线功能
9	停止离线功能

3.1.19. 传感器 S5/S6 功能设置

索引 2032h 子索引 00 存储的是传感器 S5 和 S6 功能。类型是无符号 32 位整数，每一个字节从高位到低位分别代表：S5 下降沿功能、S5 上升沿功能、S6 下降沿功能、S6 上升沿功能，如下所示：

31 ~ 24	23 ~ 16	15 ~ 8	7 ~ 0
---------	---------	--------	-------

s5f	s5r	s6f	s6r
-----	-----	-----	-----

传感器功能如下所示：

功能号	说明
0	无动作（只有状态位变化通知）
1	重新设置原点位置
2	减速停止
3	减速停止，并在停止后重新设置原点位置
4	立刻停止
5	立刻停止，并在停止后重新设置原点位置
6	正向连续运转（正速度）
7	反向连续运转（负速度）
8	启动离线功能
9	停止离线功能

3.1.20. S1/S2/S3/S4/S5/S6 输入输出设置

索引 2033h 子索引 00 存储的是 S1/S2/S3/S4/S5/S6 输入输出设置，0 为输入，1 为输出，如下所示：

7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	S6	S5	S4	S3	0	0

3.1.21. 正负极限传感器设置

索引 2034h 子索引 00 存储的是正负极限传感器设置参数，类型是无符号 32 位整数，如下所示：

31 ~ 24	23 ~ 16	15 ~ 8	7 ~ 0
负极限传感器编码	负极限触发电平	正极限传感器编码	正极限触发电平

传感器触发电平如下所示：

参数值	说明
0	低电平触发
1	高电平触发

极限传感器编码器如下所示：

参数值	说明
0	无负极限
1	S1 为负极限

2	S2 为负极限
3	S3 为负极限
4	S4 为负极限
5	S5 为负极限
6	S6 为负极限

3.1.22. 自动使能设置

索引 2039h 子索引 00 存储的是自动使能设置参数，范围是 0 和 1，如下所示：

参数值	说明
0	上电不使能
1	上电使能

3.1.23. 归零模式设置

索引 2040h 子索引 00 存储的是归零模式，范围（0 ~ 6）归零模式如下所示：

参数值	说明
0	归零功能关闭
1	一次归零
2	一次归零+安全位置
3	二次归零
4	二次归零+安全位置
5	无感归零
6	编码器归零

3.1.24. 上电自动归零

索引 2041h 子索引 00 存储的是上电自动归零设置参数，范围是 0 和 1，如下所示：

参数值	说明
0	加电不自动归零
1	加电自动归零

3.1.25. 归零传感器常闭常开设置

索引 2042h 子索引 00 存储的是归零传感器常闭常开设置参数，是指归零用传感器在未触发状态的电平值，0 为低电平，1 为高电平。

3.1.26. 归零传感器编号

索引 2043h 子索引 00 存储的是归零传感器编号，范围（0 ～ 5），如下所示：

参数值	说明
0	设置传感器 1 为归零用传感器
1	设置传感器 2 为归零用传感器
2	设置传感器 3 为归零用传感器
3	设置传感器 4 为归零用传感器
4	设置传感器 5 为归零用传感器
5	设置传感器 6 为归零用传感器

3.1.27. 归零速度

索引 2044h 子索引 00 存储的是归零速度，范围是（-192000 ～ 192000），单位是脉冲频率，正负号表示方向。速度的数据类型是 32 位有符号浮点数，可读可写属性。

3.1.28. 归零后停止位置

索引 2045h 子索引 00 存储的是归零后停止位置，单位是脉冲数，范围是（-2147483647 ～ 2147483647），类型是有符号 32 位整数可读可写属性。

3.1.29. 编码器模式

索引 2050h 子索引 00 存储的是编码器模式，范围是 0 和 1，如下所示：

参数值	说明
0	编码器功能开启
1	编码器功能关闭

3.1.30. 编码器线数

索引 2051h 子索引 00 存储的是编码器线数，范围是（10 ～ 10000）。

3.1.31. 电机每圈整步数

索引 2052h 子索引 00 存储的是电机在整步的时候转动一圈需要的脉冲数，范围是（10 ～ 10000），计算公式：360/步距角。

3.1.32. 重复补偿次数

索引 2053h 子索引 00 存储的是步进电机发生丢步的时候补偿次数，范围是（0 ～ 100），如下所示：

参数值	说明
0	忽略编码器错误，无限次数补偿
1 ~ 100	补偿次数

3.1.33. 编码器方向

索引 2054h 子索引 00 存储的是存储编码器方向，范围是 0 和 1，如下所示：

参数值	说明
0	负方向
1	正方向

3.1.34. 编码器灵敏度

索引 2055h 子索引 00 存储的是编码器灵敏度，范围是 (0 ~ 100)，数值越小，灵敏度越高。

3.1.35. 编码器错误后动作处理

索引 2056h 子索引 00 存储的是编码器发送错误后的动作处理，范围是(0 ~ 2)，如下所示：

参数值	说明
0	无动作
1	停止
2	电机失能

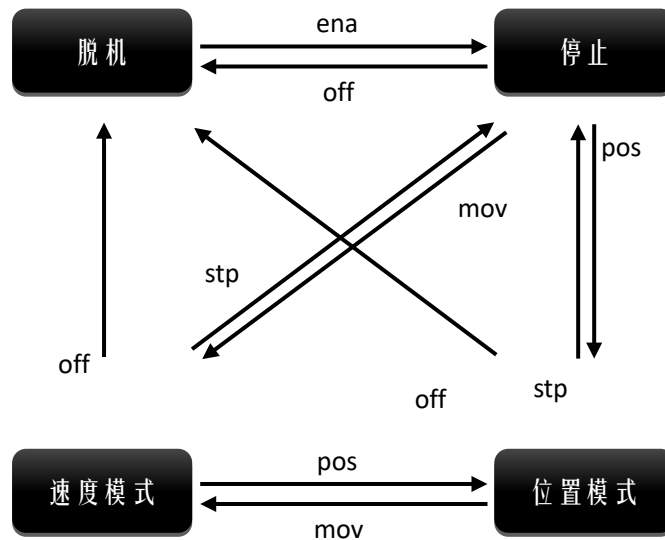
3.2. 过程数据对象 PDO

PDO 主要包含 RPDO (VSMD 接收), TPDO (VSMD 发送), 这两个 PDO 的映射, 定义了通过 PDO 可以快捷操作的 SDO 数据。下表列出了 TPDO 和 RPDO 默认定义。

索引	子索引	说明	默认值	含义
1600h	-	RPDO #1 映射	-	-
	0	最大子索引	2	-
	1	#1 映射	20230020h	目标速度
	2	#2 映射	20100010h	命令字
1601h	-	RPDO #2 映射	-	-
	0	最大子索引	2	-
	1	#1 映射	20230020h	目标速度
	2	#2 映射	20110020h	目标位置
1602h	-	RPDO #3 映射	-	-
	0	最大子索引	1	-
	1	#1 映射	20110020h	目标位置
1603h	-	RPDO #4 映射	-	-
	0	最大子索引	1	-
	1	#1 映射	20100010h	命令字
1A00h	-	TPDO #1 映射	-	-
	0	最大子索引	2	-
	1	#1 映射	20010020h	目标位置
	2	#2 映射	20020020h	目标状态位

4. 运行模式

VSMD 驱动有四个运行模式：脱机、停止、速度模式、位置模式。并且，速度模式和位置模式可以随意切换，并立刻执行，不需要等待前一个指令运行结束。



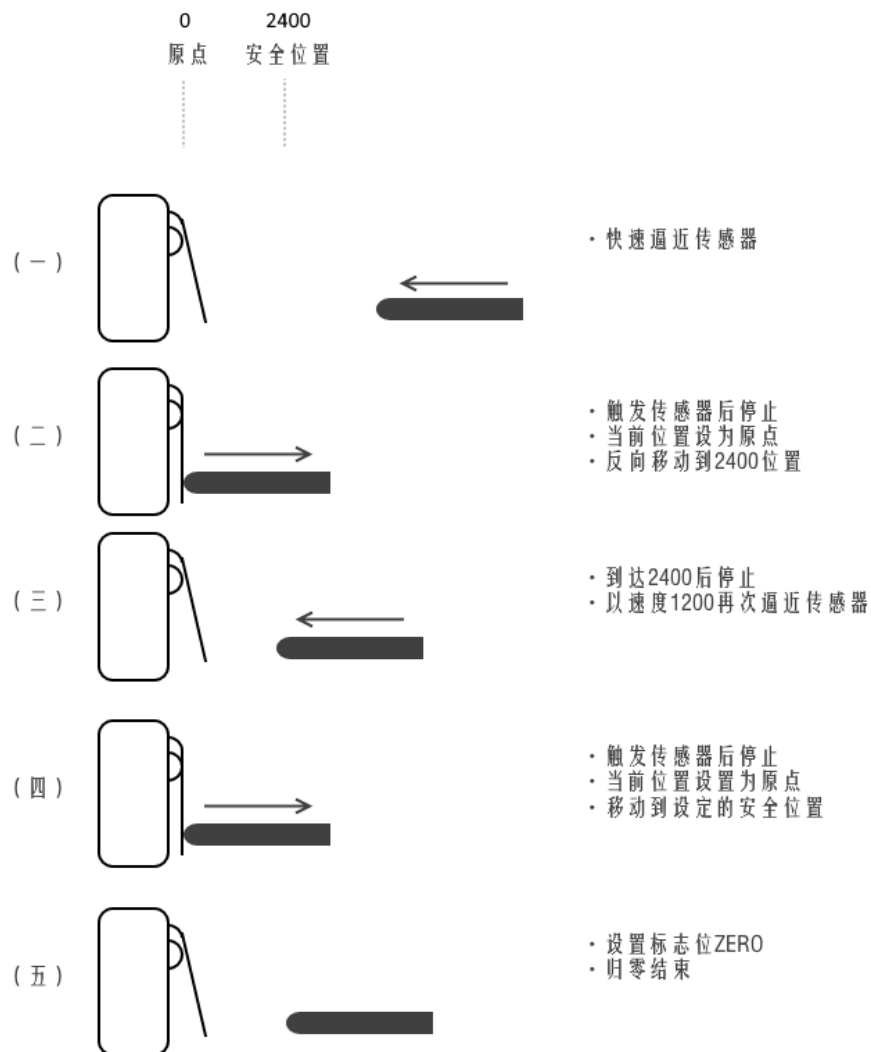
※ 模式内的目标速度或者目标位置变化，停止、速度模式以及位置模式模式之间的切换，只要是当前速度跟目标速度不一致，或者位置方向与速度反向，都会自动启动加减速，平滑运转到目标速度或者目标位置。整个过程都会进行平滑的加减速运动，避免急停或者突然转向。并且在整个运动过程中，电流会根据当前的运行状况自动匹配，让扭矩，噪声以及电机发热得以很好的控制。

5. 归零功能设置

5.1. 归零功能简介

VSMD 驱动器内置归零功能，设定好归零参数后，通过指令，驱动器自动完成整个归零过程。归零结束后，会将状态位 ZERO 置位，通过查询状态位可以判断归零动作是否完成。

下图用二次逼近归零来说明，其它模式只是这个模式的一个子集：



※ 如果归零开始时，传感器已经处于触发状态，则从（二）开始运行。

※ 归零的速度，以及合适的安全位置，要根据实际情况来设置。

※ 请注意归零速度以及安全位置的方向（正负）

5.2. 归零参数设置

5.2.1. 传感器归零设置

VSMD 驱动器归零功能，需要设置五个数据寄存器，如下图所示：

索引	说明
2040h	归零模式设置
2043h	归零用传感器编号
2042h	传感器类型。1：常开；0：常闭
2044h	归零速度
2045h	归零后停止位置

5.2.2. 无感归零设置

VSMD147 系列驱动器支持无感归零功能，需要设置五个参数，如下图所示：

索引	说明
2040h	归零模式设置为 5
2043h	归零速度
2042h	归零后停止位置
2046h	检测电流值
2047h	灵敏度

5.2.3. 编码器归零

VSMD147 系列驱动器支持编码器归零功能，需要设置四个参数，如下图所示：

索引	说明
2040h	归零模式设置为 6
2043h	归零速度
2042h	归零后停止位置
2046h	归零电流值

5.3. 执行归零动作

参见 3.1.5 命令字

5.4. 停止归零动作

参见 3.1.5 命令字

6. 指示灯

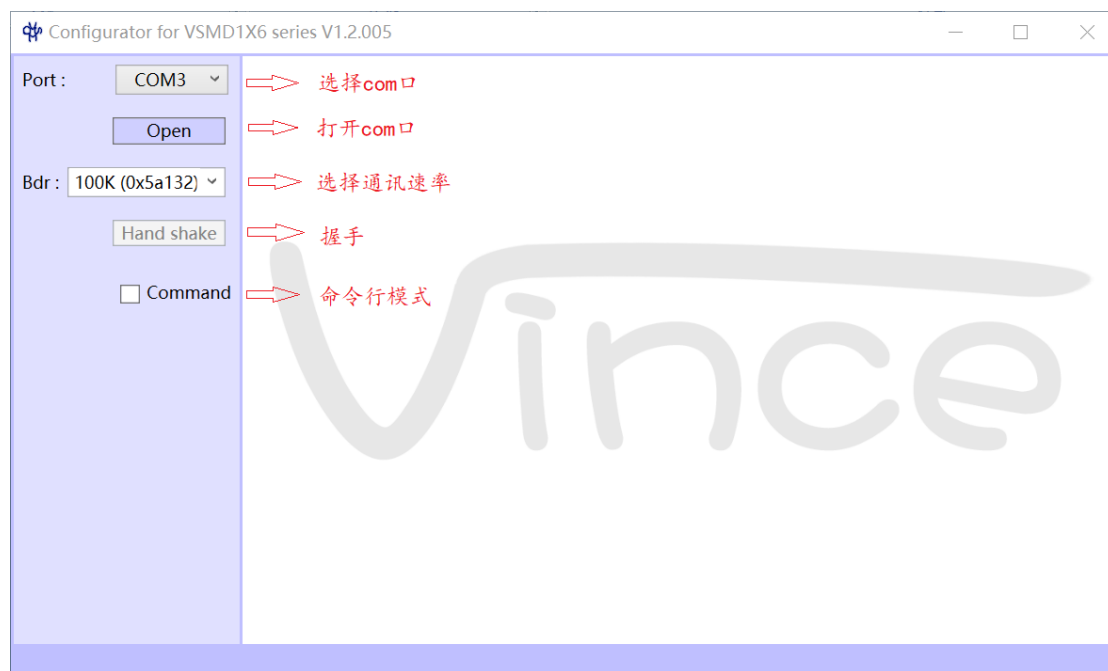
蓝色 LED 指示当前驱动器的工作状态。

序号	LED 指示	状态
1	长亮/长灭	位置故障
2	慢闪	停止
3	快闪	运行
4	双闪	驱动器硬件故障

7. PC 端控制/配置软件

PC 端控制/配置软件，提供了方便的为每个驱动器配置参数的功能。也可以控制驱动器运行。在没有编写上位机程序之前，可以让用户系统了解/测试 VSMD 驱动器的特性，以及可以了解 VSMD 指令的用法和反馈的数据格式解析。

7.1. 主界面



第一步：选择 com 口；

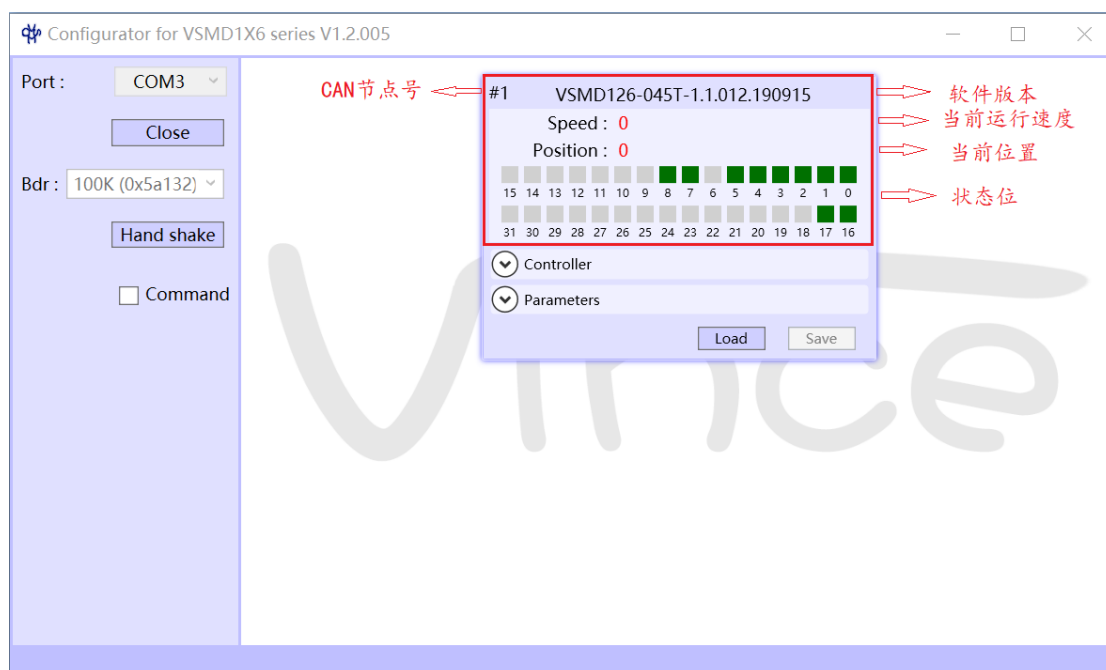
第二步：选择通讯速率，默认速率是 125K；

第三步：打开 com 口；

第四步：点击 Hand Shake 按钮，开始搜索 32 个 can 节点。

7.2. 状态、控制和配置

7.2.1. 状态栏

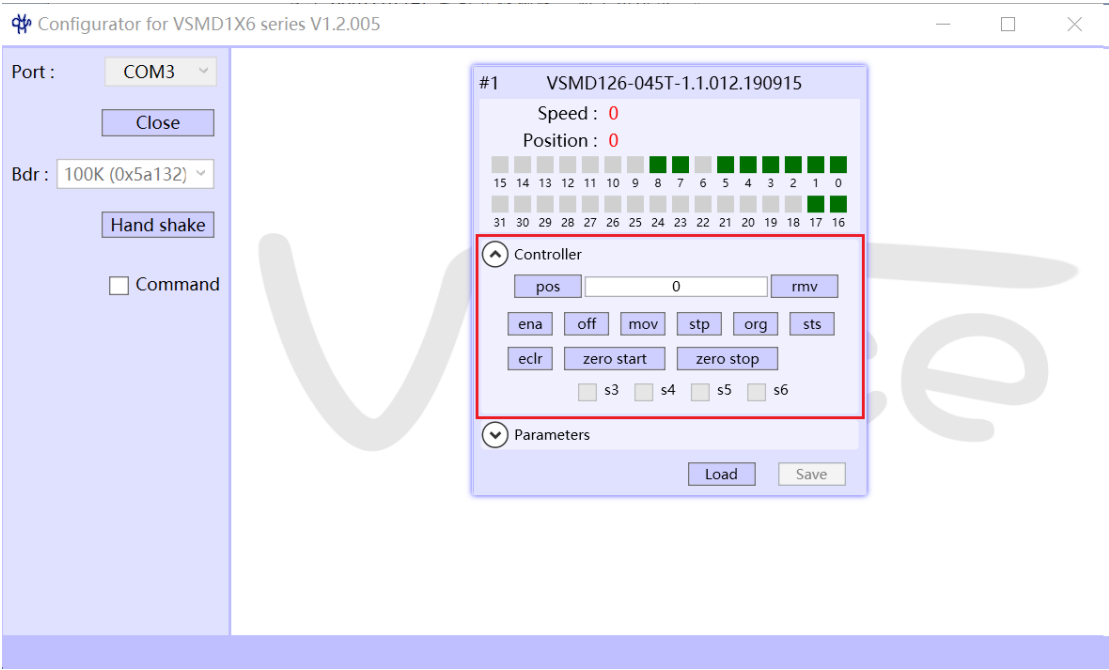


【状态位】

状态位	说明（绿色代表高电平 1，灰色代表低电平 0）
0	传感器 1 状态信息
1	传感器 2 状态信息
2	传感器 3 状态信息
3	传感器 4 状态信息
4	是否到达设置位置，1 代表到达，0 代表没有到达
5	是否到达设置速度，1 代表到达，0 代表没有到达
6	硬件错误报警，1 代表出现硬件错误，需要重新上电
7	是否停止在零点标价，1 代表停止在零点
8	电机运行停止标记位，1 代表停止，0 代表运行
9	命令正确与否标记位，1 代表发送命令错误，0 代表正确
10	读写存储器错误标记位，1 代表读写存储器错误，0 代表正确
11	离线模式运行标记位，1 代表离线模式运行，0 代表没有运行
12	握手状态信息，1 代表有握手信号，0 代表没有握手信号
13	使能标记位，1 代表使能，0 代表失能
14	归零结束标记，1 代表归零结束，0 代表归零没有结束
16	传感器 5 状态信息
17	传感器 6 状态信息

7.2.2. 控制栏

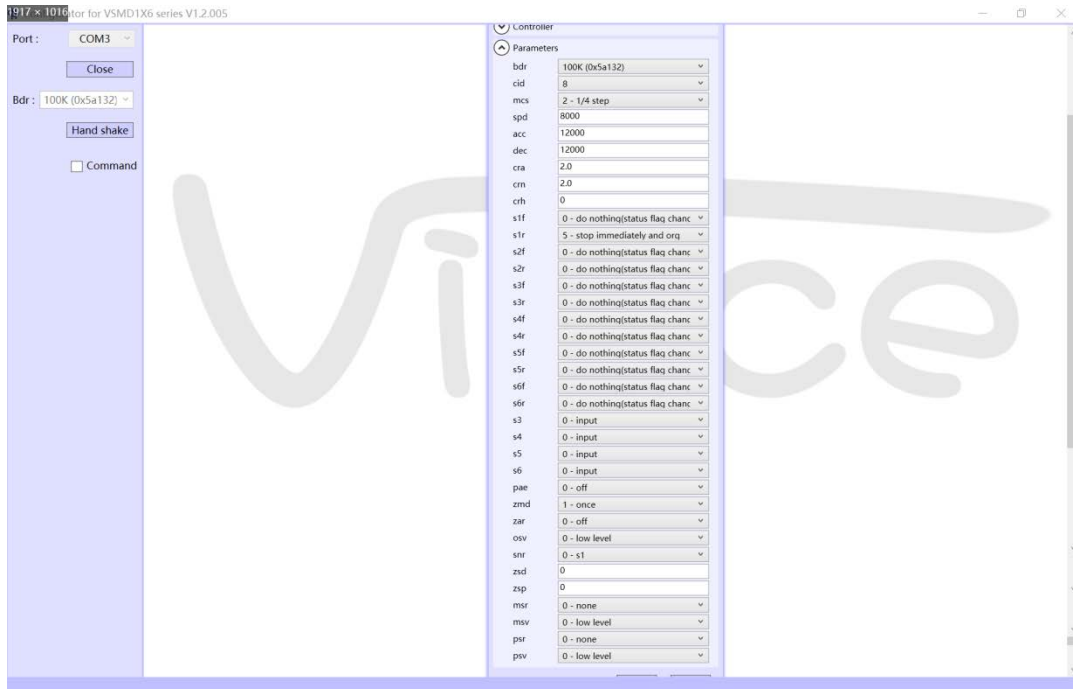
点击 Controller 会展开控制栏，如下图所示：



命令	说明
pos	绝对目标位置，单位是脉冲数，点击 pos 电机运行到设置位置
rmv	相对目标位置，单位是脉冲数，点击 rmv 电机相对于当前位置运行
ena	电机使能，Bit13 设置为 1
off	电机失能，Bit12 设置为 0
mov	速度模式，在使能状态下，根据设置速度一直运行
stp	电机减速停止
org	设置当前位置为零位
sts	得到当前状态信息，包括速度，位置和状态位
eclr	清除编码器错误状态
zero start	归零开始运行
zero stop	归零过程停止
s3、s4、s5、s6	设置 s3、s4、s5、s6 输出高低电平

7.2.3. 参数设置

点击 Parameters 会展开参数设置栏，如下图所示：



项目	说明
bdr	通讯波特率，默认是 125K
cid	can 总线电机的站点号，范围是 1~32，默认是 1
mcs	细分，0~8 对应 1/2/4/8/16/32/64/128/256 细分
spd	运行速度，单位是脉冲频率，-192000~192000Hz
acc	加速度，单位是脉冲频率，0~192000000
dec	减速带，单位是脉冲频率，0~192000000
cra	加速电流，电机在加速过程中的电流，范围是 0~8.0
crn	运行电流，电机达到设置速度运行中的电流，范围是 0~8.0
crh	保持电流，电机在使能并且停止运动的时候的电流，范围 0~8.0
s1f	传感器 1 在下降沿触发的动作
s1r	传感器 1 在上升沿触发的动作
s2f	传感器 2 在下降沿触发的动作
s2r	传感器 2 在上升沿触发的动作
s3f	传感器 3 在下降沿触发的动作
s3r	传感器 3 在上升沿触发的动作
s4f	传感器 4 在下降沿触发的动作
s4r	传感器 4 在上升沿触发的动作
s5f	传感器 5 在下降沿触发的动作
s5r	传感器 5 在上升沿触发的动作

s6f	传感器 6 在下降沿触发的动作
s6r	传感器 6 在上升沿触发的动作
s3	设置 s3 为输入还是输出
s4	设置 s4 为输入还是输出
s5	设置 s5 为输入还是输出
s6	设置 s6 为输入还是输出
pae	上电自动使能
zmd	归零模式，on 开启，off 关闭，二次接近归零模式
osv	归零用传感器是常开还是常闭，常开设置 1，常闭设置 0
snr	选择归零用传感器，0~5 分别代表 S1~S6
zsd	归零速度
zsp	归零结束后停止的位置，单位是脉冲数
msr	设置负极限传感器
msv	负极限传感器是常开还是常闭
psr	设置正极限传感器
psv	正极限传感器是常开还是常闭
emod	编码器功能开启设置。0：关闭；1：开启
elns	编码器线数
estp	电机每圈整步数（360/步距角）
erty	堵转后重试次数, 0 是无限次尝试
ez	编码器灵敏度，范围 0~100，参数越小，灵敏度越高
edir	编码器方向。0：负方向；1：正方向
ewr	编码器发送错误后动作处理。0：无动作；1：停止；2：失能

8. 性能指标

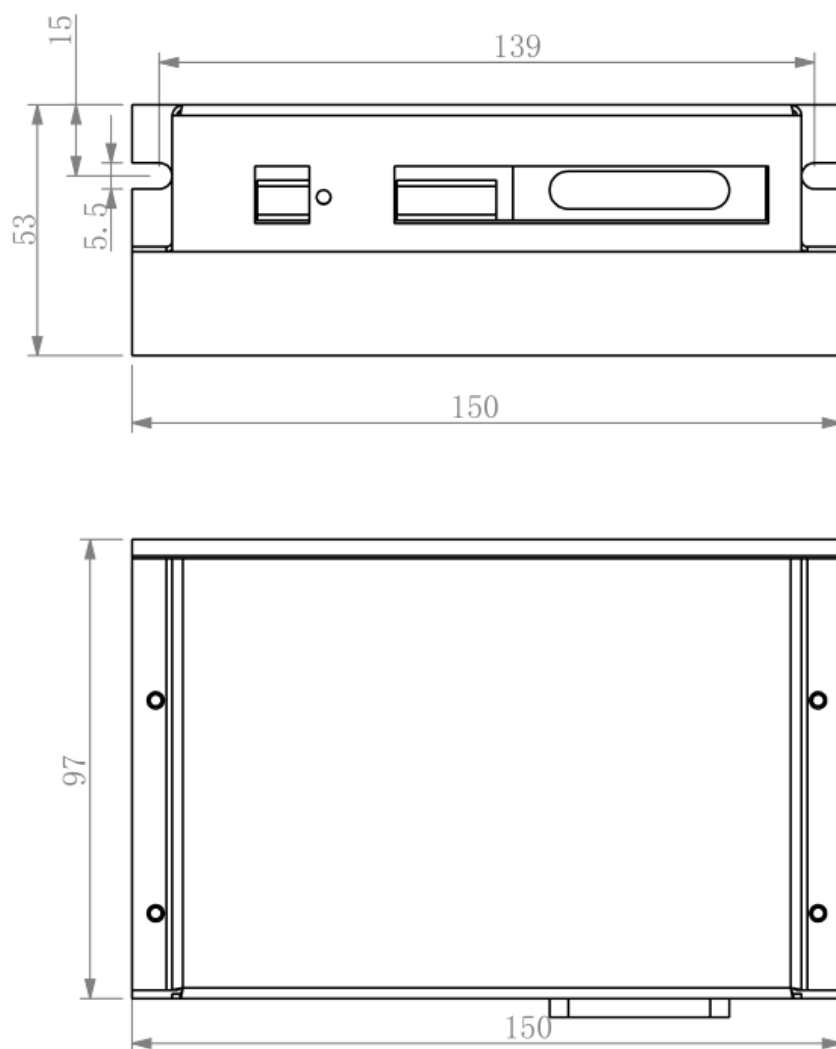
8.1. 电气性能

正常工作电压 (DC)	12V~48VDC
电机输出电流	峰值 8.0A
驱动方式	CAN 2.0 总线, CANOpen 协议
励磁方式	1/2/4/8/16/32/64/128/256
波特率	20KHz - 1MHz
绝缘电阻	常温常压下>100M Ω
绝缘强度	常温常压下 0.5KV, 1 分钟

8.2. 使用环境

冷却方式	自然冷却
工作温度	-30℃~80℃
工作湿度	≤80%

8.3. 尺寸



单位：mm

9. 附件

9.1. CAN 总线概述

CAN 是 Controller Area Network 的缩写（以下称为 CAN），是 ISO 国际标准化的串行通信协议。在汽车产业中，出于对安全性、舒适性、方便性、低公害、低成本的要求，各种各样的电子控制系统被开发了出来。由于这些系统之间通信所用的数据类型及对可靠性的要求不尽相同，由多条总线构成的情况很多，线束的数量也随之增加。为适应“减少线束的数量”、“通过多个 LAN，进行大量数据的高速通信”的需要，1986 年德国电气商博世公司开发出面向汽车的 CAN 通信协议。此后，CAN 通过 ISO11898 及 ISO11519 进行了标准化，在欧洲已是汽车网络的标准协议。

CAN 的高性能和可靠性已被认同，并被广泛地应用于工业自动化、船舶、医疗设备、工业设备等方面。现场总线是当今自动化领域技术发展的热点之一，被誉为自动化领域的计算机局域网。它的出现为分布式控制系统实现各节点之间实时、可靠的数据通信提供了强有力的技术支持。