

VSMD 系列协议篇

RS232&RS485 自定义协议



Vince
北京伟恩斯技术有限公司

目录

目录.....	1
1. 关于自定义协议.....	1
1.1 概述.....	1
1.2 指令及反馈.....	2
1.2.1 概述.....	2
1.2.2 指令格式.....	2
1.2.3 RS232 总线指令.....	2
1.2.4 RS485 总线指令.....	2
1.2.5 反馈格式.....	3
1.2.6 反馈数据.....	4
1.2.7 反馈的校验.....	4
2. 驱动器控制指令.....	5
2.1 指令一览.....	5
2.2 握手指令 (dev).....	6
2.3 状态获取指令 (sts).....	6
2.4 电机运行控制指令.....	8
2.4.1 电机运行模式.....	8
2.4.2 电机使能 (ena).....	9
2.4.3 电机失能 (off).....	9
2.4.4 速度模式运行 (mov).....	10
2.4.5 绝对位置运行 (pos).....	10
2.4.6 相对位置运行 (rmv).....	11
2.4.7 停止运行 (stp).....	11
2.4.8 设置当前位置值 (org).....	12
2.5 传感器端口输出控制指令.....	13
2.5.1 概述.....	13
2.5.2 传感器端口 1 输出 (s1).....	13
2.5.3 传感器端口 2 输出 (s2).....	13
2.5.4 传感器端口 3 输出 (s3).....	13
2.5.5 传感器端口 4 输出 (s4).....	14
2.5.6 传感器端口 5 输出 (s5).....	14
2.5.7 传感器端口 6 输出 (s6).....	14
2.6 归零控制指令.....	15
2.6.1 概述.....	15
2.6.2 归零启动指令 (zero start).....	15
2.6.3 归零停止指令 (zero stop).....	15
2.7 振动控制指令.....	16
2.7.1 概述.....	16
2.7.2 以次数模式启动振动指令 (shake start).....	16
2.7.3 以时间模式启动振动指令 (shake start).....	16
2.7.4 振动停止指令 (shake stop).....	16

2.8 外部设备控制指令	17
2.8.1 概述	17
2.8.2 输出端口 1 控制指令 (sv1)	17
2.8.3 输出端口 2 控制指令 (sv2)	17
2.8.4 输出端口 3 控制指令 (sv3)	17
2.8.5 输出端口 1 控制指令 (nmos1)	17
2.8.6 输出端口 2 控制指令 (nmos2)	18
2.8.7 输出端口 3 控制指令 (nmos3)	18
2.9 清除编码器错误标志 (eclr)	18
2.10 参数相关指令	18
3. 参数指令	19
3.1 参数一览	19
3.2 参数读取指令 (cfg)	21
3.3 参数保存指令 (sav)	21
3.4 参数设置指令 (cfg [item=value])	22
3.4.1 概述	22
3.4.2 波特率 (bdr)	22
3.4.3 设备 ID (cid)	22
3.4.4 细分 (mcs)	23
3.4.5 运行速度 (spd)	23
3.4.6 加速度 (acc)	23
3.4.7 减速度 (dec)	24
3.4.8 加速电流 (cra)	24
3.4.9 工作电流 (crn)	24
3.4.10 保持电流 (crh)	24
3.4.11 传感器 1 下降沿触发事件 (s1f)	25
3.4.12 传感器 1 上升沿触发事件 (s1r)	25
3.4.13 传感器 2 下降沿触发事件 (s2f)	26
3.4.14 传感器 2 上升沿触发事件 (s2r)	26
3.4.15 传感器 3 下降沿触发事件 (s3f)	27
3.4.16 传感器 3 上升沿触发事件 (s3r)	27
3.4.17 传感器 4 下降沿触发事件 (s4f)	28
3.4.18 传感器 4 上升沿触发事件 (s4r)	28
3.4.19 传感器 5 下降沿触发事件 (s5f)	29
3.4.20 传感器 5 上升沿触发事件 (s5r)	29
3.4.21 传感器 6 下降沿触发事件 (s6f)	30
3.4.22 传感器 6 上升沿触发事件 (s6r)	30
3.4.23 传感器 1 工作模式 (s1)	31
3.4.24 传感器 2 工作模式 (s2)	31
3.4.25 传感器 3 工作模式 (s3)	31
3.4.26 传感器 4 工作模式 (s4)	32
3.4.27 传感器 5 工作模式 (s5)	32
3.4.28 传感器 6 工作模式 (s6)	32
3.4.29 传感器 1~6 的上拉/下拉模式 (pud)	33
3.4.30 上电机使能 (pae)	33
3.4.31 无握手启动等待时间 (dar)	33

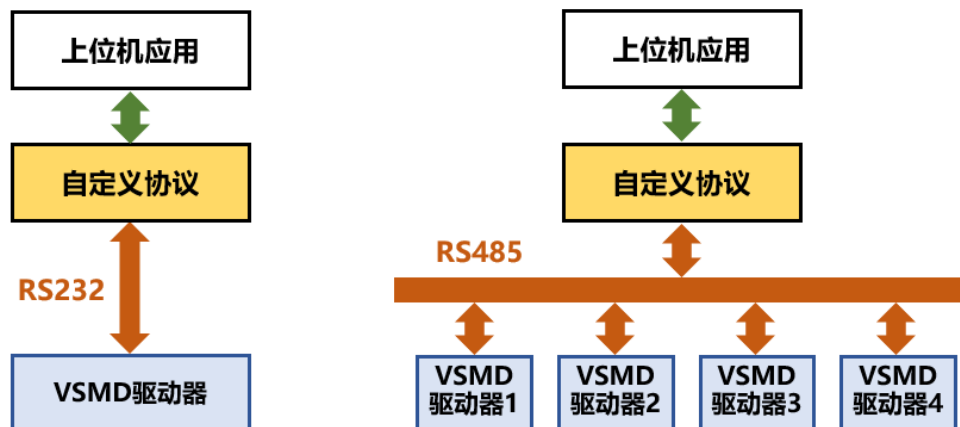
3.4.32 归零模式 (zmd)	34
3.4.33 上电自动归零 (zar)	34
3.4.34 原点传感器端口 (snr)	34
3.4.35 原点传感器开放电平 (osv)	35
3.4.36 归零速度 (zsd)	35
3.4.37 归零安全位置 (zsp)	35
3.4.38 编码器归零电流 (zcr)	35
3.4.39 负极限传感器端口 (msr)	36
3.4.40 负极限传感器触发电平 (msv)	36
3.4.41 正极限传感器 (psr)	37
3.4.42 正极限传感器触发电平 (psv)	37
3.4.43 软件负限位 (sml)	38
3.4.44 软件正限位 (spl)	38
3.4.45 编码器模式 (emod)	39
3.4.46 编码器线数 (elns)	39
3.4.47 电机单圈整步数 (estp)	39
3.4.48 编码器灵敏度 (ez)	39
3.4.49 堵转检测灵敏度 (esds)	39
3.4.50 堵转重试次数 (erty)	40
3.4.51 编码器方向 (edir)	40
3.4.52 编码器错误处理方式 (ewr)	40
3.4.53 电机减速比 (eratio)	40
3.4.54 外设控制端口 1 的输出比率 (n1ratio)	41
3.4.55 外设控制端口 2 的输出比率 (n2ratio)	41
3.4.56 外设控制端口 3 的输出比率 (n3ratio)	41
3.4.57 外接电位器阻值 (res)	41
4. 联系我们	42
5. 附录 1 反馈数据的字节转换	43
6. 附录 2 - BCC 校验	44

1. 关于自定义协议

1.1 概述

在实际应用中，上位机通过 RS232 或 RS485 总线和步进电机驱动器进行连接是一种常见的方式，此时作为主控的上位机（PC、单片机、PLC 等）通过总线通信对目标设备进行参数设置、状态获取、发布控制指令等操作，以控制整个系统的正常运行。

由于 RS232 以及 RS485 协议均只对通信的下层部分进行定义，因此本公司针对应用于 RS232 及 RS485 总线的驱动器产品（VSMD1X2、VSMD1X3 系列）制定了通信的上层协议，称为自定义协议，上位机和驱动器设备间可使用自定义协议进行通信。为方便用户进行设备调试以及编写自身的控制程序，本公司同时制作了适用于 C++ 及 C# 的应用软件库，在其中封装了所有涉及 VSMD 控制器的控制指令以及相关通信接口，软件库随产品提供给驱动器用户，用户可在编写控制程序时方便的调用库中的方法以实现 VSMD 驱动器的控制。



本文对使用自定义协议控制驱动器工作、设置驱动器工作参数以及读取驱动器工作状态等方法进行说明。由于 RS232 总线只支持一台驱动器设备，而 RS485 总线最多可级联 32 个驱动器设备，因此两者在指令形式上会有所不同，需要用户在使用时注意并加以区分。

1.2 指令及反馈

1.2.1 概述

自定义协议的驱动器指令可分为以下两种：

基本指令： RS232 与 RS485 均适用。指令与反馈一一对应，即发送一条指令后一定会收到一条反馈信息，如发送指令后没有收到反馈（超时），则会被认为通信连接断开。

广播指令： 指令对总线上所有目标设备均有效，本类指令只适用于 RS485 总线的情况。驱动器收到广播指令时不会发出反馈信息。

1.2.2 指令格式

自定义协议的指令格式是一个以“\n”结尾的字符串（注意：“\n”为换行符，非文字字符，HEX 码为 0x0A），指令中存在带参数及不带参数两种指令格式。

1.2.3 RS232 总线指令

适用于 RS232 总线的指令格式如下示例：

- ◆ 不带参数指令 : “dev\n”
- ◆ 带参数指令 : “pos 10000\n”
- ◆ 带参数和值的指令: “cfg bdr=115200\n”
- ◆ 带多个参数的指令: “cfg spd=2400 acc=24000 dec=24000\n”

注意：每条指令以“\n”结尾，命令和参数之间以及参数和参数之间使用空格符分隔，参数和参数数值之间使用“=”分隔。

1.2.4 RS485 总线指令

RS485 指令与 RS232 指令的指令格式相同，只是由于 RS485 总线上可级联多个驱动器设备，因此指令最前头需添加用作设备识别的设备 ID 号，称为 cid 参数。其指令格式如下示例：

- ◆ 不带参数指令 : “1 dev\n”
- ◆ 带参数指令 : “2 pos 10000\n”
- ◆ 带参数和值的指令: “0 cfg bdr=115200\n”
- ◆ 带多个参数的指令: “8 cfg spd=2400 acc=24000 dec=24000\n”

对于 485 总线指令中的设备号 (cid) 参数, 有以下几点说明:

- ◆ RS485 总线上设备号 (cid) 必须是唯一的, 如总线上存在多个子设备使用相同的设备号, 将会引起总线通信混乱。
- ◆ cid 范围为 1~32, 对应 RS485 总线上最多 32 个驱动器设备。
- ◆ 当 cid 参数设置为 “0” 时, 表示该指令为广播指令。
- ◆ cid 和指令主体之间使用空格符分隔。

注意: 在本文后续介绍中, 除特殊说明外一律使用 RS232 指令格式进行说明, 请使用 RS485 指令的用户注意区分。

1.2.5 反馈格式

反馈是以 0xFF 起始、0xFE 结束的数据流, 数据流长度不固定。为保证反馈报文的可识别性, 除开始字节和结束字节外, 反馈报文的其它字节均使用 0x00~0x7F 范围的数值, 即每字节的最高位均为 “0”。反馈的格式如下:

0xFF 1bytes 1bytes nbytes 2bytes 0xFE

【信息头】【设备号】 【反馈号】 【数 据】【校 验】 【信息尾】

信息头: 固定为 0xFF

设备号: 发出反馈信息子设备的设备号, 设置范围为: 0~32。RS232 总线时, 设备号固定为 “0”; RS485 总线时, 设备号设置范围为: 1~32。

反馈号: 为反馈数据的编号, 不同的反馈号代表反馈数据不同的组织形式, 含义见下表:

反馈号	说明
1	返回驱动器型号+版本号 (字符串格式)
2	返回驱动器的状态: 速度、位置、状态位 (字节格式)
3	驱动器参数值 (字符串格式)

数 据: 数据流格式可以是字符串格式, 也可以是字节格式。

校 验: 为 BCC 异或校验。

信息尾: 固定为 0xFE

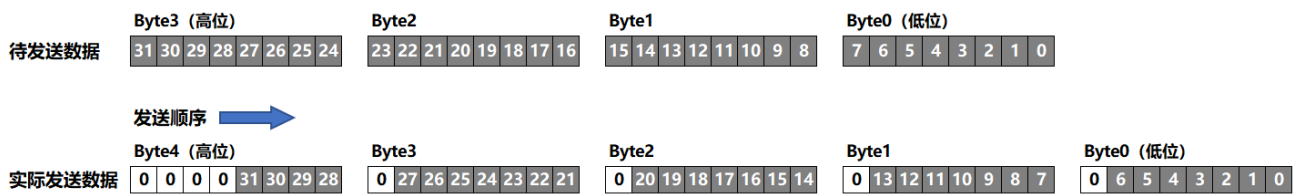
1.2.6 反馈数据

反馈中的数据部分可分为字符串、字节两种格式：

字符串格式：数据由字符串组成，用于返回参数或者驱动器设备信息。由于使用字符串格式时数据量较大，一般只在初始化获取设备信息以及读取设备参数时使用。示例如下：

```
FF 01 01 "VSMD113_025T-1.0.008.170428" BH BL FE
```

字节格式：数据由固定长度字节组成，数据量较少，一般在返回设备运行状态（当前位置、当前运行速度、状态标志位等）时使用。设备运行状态相关参数使用 4 字节（32bit）数据表示，数据类型可以是浮点数、无符号整数、有符号整数。如前述，自定义协议中规定反馈中的数据部分只能使用 0x00~0x7F 范围内的数值（每字节最高位需置“0”），因此发送反馈前需要将 4 字节数据转换为 5 字节数据后发送，同样，接收方需要将接收到的 5 字节数据恢复为 4 字节数据（反馈数据 5 字节转字节的处理例程参照“5.附录 1 反馈数据的字节转换”）。4 字节数据转为 5 字节数据的对应关系如下图所示，报文发送顺序是先发高位字节，后发低位字节。



字节格式反馈的示例如下：

```
FF 01 02 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 23 33 BH BL FE
```

1.2.7 反馈的校验

反馈中的校验码采用 BCC 异或校验算法生成，反馈数据中除信息头和信息尾之外的所有字节均需参与校验运算（BCC 校验的生成和校验算法参照“6 附录 2 - BCC 校验”中的说明）。

由于校验码字节也必须符合使用 0x00~0x7F 范围内的数值，因此需将 1 字节的校验码转换为 2 字节后发送，同样接收方也需要将接收的 2 字节校验码恢复为 1 字节校验码使用。



2. 驱动器控制指令

2.1 指令一览

适用于 VSMD1X2、VSMD1X3 系列驱动器的控制指令一览如下表所示，本文后续将详细说明各个指令的具体使用方法。

指令	参数	说明	示例
dev	-	握手，获取驱动器型号和版本号	"dev\n"
sts	-	获取运行状态（速度、位置、状态）	"sts\n"
ena	-	电机使能	"ena\n"
off	-	电机失能	"off\n"
mov	-	速度模式运行（速度由预设参数指定）	"mov\n"
	spd=value	速度模式运行	"mov spd=6400\n"
pos	value	绝对位置运行	"pos 10000\n"
	value spd=value	绝对位置运行（指定速度）	"pos 10000 spd=20000\n"
rmv	value	相对位置运行	"rmv -6400\n"
	value spd=value	相对位置运行（指定速度）	"rmv -1000 spd=20000\n"
stp	[value]	停止运行	"stp\n"
org	[value]	设当前位置为原点	"org\n"
eclr	-	清除编码器错误标志	"eclr\n"
s1	on	传感器端口 1 高电平 (3.3VTTL)	"s1 on\n"
	off	传感器端口 1 低电平	"s1 off\n"
s2	on	传感器端口 2 高电平 (3.3VTTL)	"s2 on\n"
	off	传感器端口 2 低电平	"s2 off\n"
s3	on	传感器端口 3 高电平 (3.3VTTL)	"s3 on\n"
	off	传感器端口 3 低电平	"s3 off\n"
s4	on	传感器端口 4 高电平 (3.3VTTL)	"s4 on\n"
	off	传感器端口 4 低电平	"s4 off\n"
s5	on	传感器端口 5 高电平 (3.3VTTL)	"s5 on\n"
	off	传感器端口 5 低电平	"s5 off\n"
s6	on	传感器端口 6 高电平 (3.3VTTL)	"s6 on\n"
	off	传感器端口 6 低电平	"s6 off\n"
sv1	value	调节 sc1 占空比	"sv1 160\n"
sv2	value	调节 sc2 占空比	"sv2 160\n"
sv3	value	调节 sc3 占空比	"sv3 160\n"
nmos1	value	调节 sc1 占空比 (RGB 灯白平衡调节用)	"nmos1 160\n"
nmos2	value	调节 sc2 占空比 (RGB 灯白平衡调节用)	"nmos2 160\n"
nmos3	value	调节 sc3 占空比 (RGB 灯白平衡调节用)	"nmos3 160\n"
zero	start	启动归零运行	"zero start\n"
	stop	停止归零运行	"zero stop\n"
shake	start [value]	启动振动	"shake start\n"
	stop	停止振动	"shake stop\n"
cfg	-	读取驱动器所有参数值	"cfg\n"

指令	参数	说明	示例
		设置参数	"cfg bdr=115200\n"
sav	-	保存参数至 flash	"sav\n"

2.2 握手指令 (dev)

指令说明：上位机通过握手指令判断驱动器是否存在、是否可以和驱动器建立正常的通信连接，并获取驱动器设备信息。

指令格式：“dev\n”

指令参数：本指令无参数。

反馈格式：FF 01 01 “VSMD113_025T-1.0.008.161228” BH BL FE

反馈数据：包含驱动器的【型号】、【软件版本号】、【发布日期】等信息。

注 意：当设置了离线自动运行功能时，驱动器如在规定时间内没有收到握手信号，则会启动离线运行模式。

2.3 状态获取指令 (sts)

指令说明：上位机通过状态指令取得驱动器当前的运行状态，驱动器返回的反馈数据中包含电机的当前运行速度、当前绝对位置以及状态位信息。

指令格式：“sts\n”

指令参数：本指令无参数。

反馈格式：FF 01 02 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 23 33 BH BL FE

反馈数据：顺序包含【当前速度】、【当前位置】、【状态位】信息，上述数据在驱动器状态寄存器中均使用 4 字节数据保存。根据自定义协议要求，驱动器发送反馈时将 4 字节数据转换成 5 字节发送，因此上位机需对接收的反馈数据进行 5 字节转 4 字节处理（参照“1.2.6 反馈数据”）。各数据的类型定义如下：

1. 当前速度：电机当前的运行速度，32 位浮点数。
2. 当前位置：电机当前的绝对位置，32 位带符号整数。
3. 状态位：驱动器状态，32 位无符号整数 (bit31~bit0)，每 bit 对应驱动器的一个工作状态，其含义如下表所示：

状态位	名称	说明	值：0	值：1
0	s1	传感器 1 状态	低电平	高电平
1	s2	传感器 2 状态	低电平	高电平
2	s3	传感器 3 状态	低电平	高电平
3	s4	传感器 4 状态	低电平	高电平
4	-	保留	-	-

状态位	名称	说明	值: 0	值: 1
5	-	保留	-	-
6	flt	硬件错误	正常	错误
7	org	当前位置和原点关系	不在原点	在零点
8	stp	电机运行状态	运行中	停止中
9	cmd_wrg	指令错误标志	指令正确	指令错误
10	flash_err	存储器读写错误标志	正常	异常
11	action	离线运行状态	非离线运行	离线运行
12	hs	握手信号	无握手	有握手
13	pwr	电机使能/失能状态	电机失能	电机使能
14	zero	归零动作状态	无归零/归零中	归零结束
15	-	保留	-	-
16	s5	传感器 5 状态	低电平	高电平
17	s6	传感器 6 状态	低电平	高电平
18	-	保留	-	-
19	-	保留	-	-
20	-	保留	-	-
21	-	保留	-	-
22	-	保留	-	-
23	-	保留	-	-
24	enc_err	编码器错误标志 (※)	正常	编码器错误
25	-	保留	-	-
26	-	保留	-	-
27	act	特殊动作状态	无动作或运动中	运动完成
28	-	保留	-	-
29	-	保留	-	-
30	-	保留	-	-
31	-	保留	-	-

※ 只适用于 VSMD 闭环驱动器。

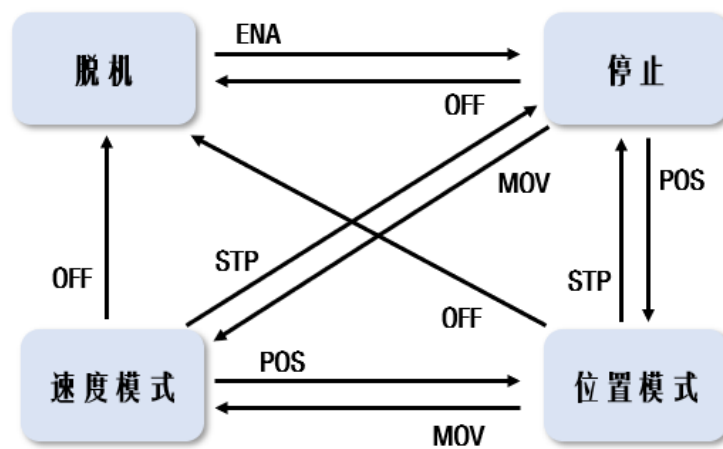
2.4 电机运行控制指令

2.4.1 电机运行模式

驱动器可控制电机工作在四个运行模式中：

- ◆ 脱机：电机处于失能状态，不能运行。
- ◆ 停止：电机处于使能状态，但当前没有运行。
- ◆ 速度模式：指定电机的运行速度，控制电机运行。
- ◆ 位置模式：指定电机运行的目标位置，控制电机运行。

各模式间的状态迁移关系以及对应的控制指令如下图所示：



注意：

- 速度模式和位置模式的切换可以在得到指令后立即执行，不需要等待前一个指令执行结束。
- 同一模式内执行电机目标速度或者目标位置改变、停止的指令，以及执行速度模式与位置模式之间的切换指令时，只要是当前速度和目标速度不一致，或位置方向与速度反向时，都会自动启动加、减速过程，以避免出现电机急停或突然转向的情况，使电机平滑运转至目标速度或目标位置，在整个运动过程中，会根据当前的运行状况自动匹配相应的工作电流，以使扭矩、噪声、电机发热得到更好的控制。

2.4.2 电机使能 (ena)

指令说明： 执行电机使能指令后，驱动器做如下操作：

- 状态位 pwr 置位。
- 运行模式会自动切换到停止状态。
- 电流会自动加载到保持电流 (crh) 设置的电流值。

指令格式： "ena\n"

指令参数： 本指令无参数。

反馈格式： FF 01 02 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 23 33 BH BL FE

反馈数据： 【当前速度】【当前位置】【状态位】，数据说明参照“2.3 状态获取指令 (sts)”。

2.4.3 电机失能 (off)

指令说明： 执行电机失能指令后，驱动器做如下操作：

- 状态位 pwr 复位。
- 运行状态会自动切换到脱机状态。
- 脱机状态电流设置无效。
- 原点初始化。
- 状态位 stp 置位。
- 状态位 pos 变化，当前位置变为“0”。
- 状态位 org 置位。
- 状态位 spd 变化，当前速度变为“0”。

指令格式： "off\n"

指令参数： 本指令无参数。

反馈格式： FF 01 02 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 23 33 BH BL FE

反馈数据： 【当前速度】【当前位置】【状态位】，数据说明参照“2.3 状态获取指令 (sts)”。

2.4.4 速度模式运行 (mov)

指令说明： 当电机处于非脱机模式时，可在任意时间切换电机至速度模式，以指定的速度运行，速度单位为：脉冲/秒。如当前运行速度与目标速度不一致或反向，驱动器会立即启动加减速处理，使电机平滑运转至目标速度。

指令格式： "mov [spd=value]\n"

指令参数： 本指令参数为可选项，为电机运行的目标速度。当指令带参数时，控制电机以指定的速度运行；当指令不带参数时，电机以预设的运行速度 (spd、参照 "3.4.5 运行速度 (spd)") 运行。

设置参数范围：-192,000~192,000，参数类型为浮点型。

反馈格式： FF 01 02 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 23 33 BH BL FE

反馈数据： 【当前速度】【当前位置】【状态位】，数据说明参照 "2.3 状态获取指令 (sts)"。

2.4.5 绝对位置运行 (pos)

指令说明： 当电机处于非脱机模式时，可在任意时间切换电机至位置模式运行至指定的绝对位置（相对原点的位置）后停止，位置单位为：脉冲。

注 意： 当电机已处于位置模式并尚未运行至前一指令目标位置时，发此指令可指定新的目标位置，此时电机会从当前位置开始直接运行至新的目标位置，在此过程中自动进行电机的加减速处理以使位置移动过程更为平滑。

指令格式： "pos value [spd=value]\n"

指令参数： 绝对位置参数的设置范围：-2,147,483,647~2,147,483,648，参数类型为整型。

本指令中的电机运行速度参数为可选项，当指令中带有速度参数时，可控制电机以指定的速度运行（速度参数设置范围为：0~192,000）；当指令不带参数时，电机以预设的运行速度 (spd、参照 "3.4.5 运行速度 (spd)") 运行。

反馈格式： FF 01 02 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 23 33 BH BL FE

反馈数据： 【当前速度】【当前位置】【状态位】，数据说明参照 "2.3 状态获取指令 (sts)"。

2.4.6 相对位置运行 (rmv)

指令说明： 当电机处于非脱机模式时，可在任意时间切换电机至位置模式运行至指定的相对位置（相对当前位置）后停止，位置单位为：脉冲。

注 意： 指定相对位置时，遵循以下原则：

- 参数为负数时，表示向负方向移动指定的脉冲数。
- 参数为正数时，表示向正方向移动指定的脉冲数。
- 如果相对位置值+当前位置值超出本指令参数的取值范围，指令将不会被执行。
- 在需要连续进行相对位置运行时，可在适当时机使用“org”指令复位当前位置，即设置电机当前位置为“0”。

指令格式： “rmv value [spd=value]\n”

指令参数： 绝对位置参数的设置范围：-2,147,483,647~2,147,483,648，参数类型为整型。

本指令中的电机运行速度参数为可选项，当指令中带有速度参数时，控制电机以指定的速度运行（速度参数设置范围为：0~192,000）；当指令不带参数时，电机以预设的运行速度（spd、参照“3.4.5 运行速度（spd）”）运行。

反馈格式： FF 01 02 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 23 33 BH BL FE

反馈数据： 【当前速度】【当前位置】【状态位】，数据说明参照“2.3 状态获取指令（sts）”。

2.4.7 停止运行 (stp)

指令说明： 控制电机停止运行。

指令格式： “stp [value]\n”

指令参数： 本指令参数为可选项，控制电机停止的动作模式。可设置参数及含义见下表：

参数值	说明
无参数	减速停止
0	减速停止
1	立刻停止

注 意： 如果减速度（dec）设置为“0”，即使参数设置为“0”（减速停止），电机也会立即停止运行。

反馈格式： FF 01 02 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 23 33 BH BL FE

反馈数据： 【当前速度】【当前位置】【状态位】，数据说明参照“2.3 状态获取指令（sts）”。

2.4.8 设置当前位置值 (org)

指令说明： 设置当前位置的绝对位置值。

指令格式： "org [value]\n"

指令参数： 本指令参数为可选项，当指令不带参数时，设置当前位置为原点，即设置当前位置为“0”；指令当带参数时，设置当前位置为参数指定的绝对位置值，单位为：脉冲。

参数设置范围： -2,147,483,647~2,147,483,648

反馈格式： FF 01 02 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 23 33 BH BL FE

反馈数据： 【当前速度】【当前位置】【状态位】，数据说明参照“2.3 状态获取指令 (sts)”。

2.5 传感器端口输出控制指令

2.5.1 概述

指令说明： 传感器端口可作为输出使用，上位机可通过端口输出控制指令，控制与 TTL 兼容的传感器端口 1/2/3/4/5/6 输出相应的 TTL 电平信号，此方法用于驱动器向外部设备输出一个信号，但由于驱动器端口输出电流较小，一般不能用于直接控制外部设备。

注 意： 使用本指令时需注意以下几点：

- 执行本指令前，需要把对应的传感器端口 1/2/3/4/5/6 的工作模式设置为“输出”（参照“3.4.23~3.4.28 传感器工作模式”），否则将会发生指令错误。
- 输出信号是 3.3V 的 TTL 信号，如需大驱动电流可考虑添加外部驱动电路。
- 由于 VSMD1XX_010T 系列驱动器的传感器端口和其他系列驱动器不同，所以不同的端口控制指令适用范围存在差异。

反馈格式： FF 01 02 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 23 33 BH BL FE

反馈数据： 【当前速度】【当前位置】【状态位】，数据说明参照“2.3 状态获取指令 (sts)”。

2.5.2 传感器端口 1 输出 (s1)

指令说明： 当传感器 1 的工作模式为“输出”时，控制传感器端口 1 的输出电平。

注 意： 本指令只适用于 VSMD1XX_010T 系列的驱动器。

指令格式： “s1 on\n”：传感器端口 1 输出 TTL 高电平。

“s1 off\n”：传感器端口 1 输出 TTL 低电平。

2.5.3 传感器端口 2 输出 (s2)

指令说明： 当传感器 2 的工作模式为“输出”时，控制传感器端口 2 的输出电平。

注 意： 本指令只适用于 VSMD1XX_010T 系列的驱动器。

指令格式： “s2 on\n”：传感器端口 2 输出 TTL 高电平。

“s2 off\n”：传感器端口 2 输出 TTL 低电平。

2.5.4 传感器端口 3 输出 (s3)

指令说明： 当传感器 3 的工作模式为“输出”时，控制传感器端口 3 的输出电平。

注 意： 本指令不适用于 VSMD1XX_010T 系列的驱动器。

指令格式： “s3 on\n”：传感器端口 3 输出 TTL 高电平。

“s3 off\n”：传感器端口 3 输出 TTL 低电平。

2.5.5 传感器端口 4 输出 (s4)

指令说明：当传感器 4 的工作模式为“输出”时，控制传感器端口 4 的输出电平。

注 意：本指令不适用于 VSMD1XX_010T 系列的驱动器。

指令格式：“s4 on\n”：传感器端口 4 输出 TTL 高电平。

“s4 off\n”：传感器端口 4 输出 TTL 低电平。

2.5.6 传感器端口 5 输出 (s5)

指令说明：当传感器 5 的工作模式为“输出”时，控制传感器端口 5 的输出电平。

注 意：本指令不适用于 VSMD1XX_010T 系列的驱动器。

指令格式：“s5 on\n”：传感器端口 5 输出 TTL 高电平。

“s5 off\n”：传感器端口 5 输出 TTL 低电平。

2.5.7 传感器端口 6 输出 (s6)

指令说明：当传感器 6 的工作模式为“输出”时，控制传感器端口 6 的输出电平。

注 意：本指令不适用于 VSMD1XX_010T 系列的驱动器。

指令格式：“s6 on\n”：传感器端口 6 输出 TTL 高电平。

“s6 off\n”：传感器端口 6 输出 TTL 低电平。

2.6 归零控制指令

2.6.1 概述

指令说明： 归零 (HOMING) 功能是 VSMD 驱动器极具特色的一个功能，它可以在驱动器加电后，或是主控机发出归零指令后控制电机自动完成一系列初始位复位功能，这样可以在很大程度上减轻主控机的负担，也可以帮助对归零不很熟悉的用户将归零功能快速应用到自己的系统中。关于归零动作的具体说明，请参照本公司另行制作的说明文档，并参照本文后续参数说明部分了解和归零动作相关的参数设置。

反馈格式： FF 01 02 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 23 33 BH BL FE

反馈数据： 【当前速度】【当前位置】【状态位】，数据说明参照“2.3 状态获取指令 (sts)”。

2.6.2 归零启动指令 (zero start)

指令说明： 控制启动归零动作。

注 意： 执行本指令前，需要对驱动器归零相关参数进行设置，参照“3.4 参数设置指令 (cfg [item=value])”中的相关说明。

指令格式： “zero start\n”

2.6.3 归零停止指令 (zero stop)

指令说明： 控制停止归零动作。

指令格式： “zero stop\n”

注 意： 归零启动指令执行前，需要先执行归零停止指令以复位归零结束标记位。

2.7 振动控制指令

2.7.1 概述

指令说明： 振动功能是 VSMD 驱动器极具特色的一个功能，它允许用户只通过简单的设置，便可由驱动器控制电机自动以指定频率在电机指定的行程范围内进行往复运行（模拟振动过程）。

振动分两种模式：

- 以次数模式启动振动：指定振动的次数，启动振动。
- 以时间模式启动振动：指定振动持续的时间，启动振动。

反馈格式： FF 01 02 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 23 33 BH BL FE

反馈数据： 【当前速度】【当前位置】【状态位】，数据说明参照“2.3 状态获取指令 (sts)”。

2.7.2 以次数模式启动振动指令 (shake start)

指令说明： 指定振动的次数，启动振动。

指令格式： “shake start spos=value epos=value freq=value cycles=value\n”

指令参数： 设置参数值及说明如下表所示，实际应用时应考虑实现的合理性设置适当的参数值。

参数	说明	类型
spos	振动行程起始的绝对位置	整型
epos	振动行程结束的绝对位置	整型
freq	振动频率（参数设置范围：0.2~20.0）	浮点型
cycles	振动往复运动次数（参数为“0”时振动无次数限制）	整型

2.7.3 以时间模式启动振动指令 (shake start)

指令说明： 指定振动持续的时间，启动振动。

指令格式： “shake start spos=value epos=value freq=value time=value\n”

指令参数： 设置参数值及说明如下表所示，实际应用时应考虑实现的合理性设置适当的参数值。

参数	说明	类型
spos	振动行程起始的绝对位置	整型
epos	振动行程结束的绝对位置	整型
freq	振动频率（参数设置范围：0.2~20.0）	浮点型
time	振动持续时间（单位秒、参数为“0”时振动无时间限制）	整型

2.7.4 振动停止指令 (shake stop)

指令说明： 停止振动。

指令格式： “shake stop\n”

指令参数： 本指令无参数。

2.8 外部设备控制指令

2.8.1 概述

指令说明： 驱动器可通过控制外部设备控制端口的输出电压占空比的方式，对外接设备，例如电磁阀、刹车、RGB 灯等设备进行控制，输出电压范围为 12~24V。用户可以根据控制对象的特点，通过参数调整输出电压占空比以取得最佳的控制效果。

受控外部设备可分为以下两类：

- ◆ 感性负载，例如：电磁阀、刹车等。
- ◆ 非感性负载，例如：RGB 灯。

注 意：外部设备控制指令只适用于有外部设备控制信号输出型号的 VSMD1X3E 系列驱动器。

反馈格式： FF 01 02 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 23 33 BH BL FE

反馈数据： 【当前速度】【当前位置】【状态位】，数据说明参照“2.3 状态获取指令 (sts)”。

2.8.2 输出端口 1 控制指令 (sv1)

指令说明： 控制驱动器外部设备控制端口 1 的输出电压占空比，一般用于驱动感性负载。

指令格式： "sv1 value\n"

指令参数： 设置参数范围：0x00~0xFF，以十进制数设置，例如："sv1 160\n"。

2.8.3 输出端口 2 控制指令 (sv2)

指令说明： 控制驱动器外部设备控制端口 2 的输出电压占空比，一般用于驱动感性负载。

指令格式： "sv2 value\n"

指令参数： 设置参数范围：0x00~0xFF，以十进制数设置，例如："sv2 160\n"。

2.8.4 输出端口 3 控制指令 (sv3)

指令说明： 控制驱动器外部设备控制端口 3 的输出电压占空比，一般用于驱动感性负载。

指令格式： "sv3 value\n"

指令参数： 设置参数范围：0x00~0xFF，以十进制数设置，例如："sv3 160\n"。

2.8.5 输出端口 1 控制指令 (nmos1)

指令说明： 控制驱动器外部设备控制端口 1 的输出电压占空比，一般用于驱动非感性负载。

指令格式： "nmos1 value\n"

指令参数： 设置参数范围：0x00~0xFF，以十进制数设置，例如："nmos1 160\n"。

2.8.6 输出端口 2 控制指令 (nmos2)

指令说明： 控制驱动器外部设备控制端口 2 的输出电压占空比，一般用于驱动非感性负载。

指令格式： "nmos2 value\n"

指令参数： 设置参数范围：0x00~0xFF，以十进制数设置，例如："nmos2 160\n"。

2.8.7 输出端口 3 控制指令 (nmos3)

指令说明： 控制驱动器外部设备控制端口 3 的输出电压占空比，一般用于驱动非感性负载。

指令格式： "nmos3 value\n"

指令参数： 设置参数范围：0x00~0xFF，以十进制数设置，例如："nmos3 160\n"。

2.9 清除编码器错误标志 (eclr)

指令说明： 当堵转解除或者编码器故障解除后，发送本指令清除编码器错误标志位。

注 意： 本指令只适用于使用编码器的闭环型号驱动器。

指令格式： "eclr\n"

指令参数： 本指令无参数。

反馈格式： FF 01 02 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 23 33 BH BL FE

反馈数据： 【当前速度】【当前位置】【状态位】，数据说明参照“2.3 状态获取指令 (sts)”。

2.10 参数相关指令

参照“3.参数指令”中的说明。

3. 参数指令

3.1 参数一览

适用于 VSMD1X2、VSMD1X3 系列驱动器的工作参数一览如下表所示，上位机可通过参数指令读取、设置驱动器的工作参数。本节后续将详细说明各个参数的含义及设置方法。

No.	参数	说明	示例
1	bdr	波特率, 重启生效	"cfg bdr=115200\n"
2	cid	设备 ID, 重启生效	"cfg cid=1\n"
3	mcs	细分	"cfg mcs=5\n"
4	spd	运行速度	"cfg spd=1200\n"
5	acc	加速度	"cfg acc=12000\n"
6	dec	减速度	"cfg dec=12000\n"
7	cra	加速电流	"cfg cra=0.8\n"
8	crn	工作电流	"cfg crn=0.4\n"
9	crh	保持电流	"cfg crh=0.0\n"
10	s1f	传感器 1 下降沿触发事件	"cfg s1f=3\n"
11	s1r	传感器 1 上升沿触发事件	"cfg s1r=2\n"
12	s2f	传感器 2 下降沿触发事件	"cfg s2f=3\n"
13	s2r	传感器 2 上升沿触发事件	"cfg s2r=2\n"
14	s3f	传感器 3 下降沿触发事件	"cfg s3f=3\n"
15	s3r	传感器 3 上升沿触发事件	"cfg s3r=2\n"
16	s4f	传感器 4 下降沿触发事件	"cfg s4f=3\n"
17	s4r	传感器 4 上升沿触发事件	"cfg s4r=2\n"
18	s5f	传感器 5 下降沿触发事件	"cfg s5f=3\n"
19	s5r	传感器 5 上升沿触发事件	"cfg s5r=2\n"
20	s6f	传感器 6 下降沿触发事件	"cfg s6f=3\n"
21	s6r	传感器 6 上升沿触发事件	"cfg s6r=2\n"
22	s1	传感器 1 工作模式	"cfg s1=1\n"
23	s2	传感器 2 工作模式	"cfg s2=1\n"
24	s3	传感器 3 工作模式	"cfg s3=1\n"
25	s4	传感器 4 工作模式	"cfg s4=1\n"
26	s5	传感器 5 工作模式	"cfg s5=1\n"
27	s6	传感器 6 工作模式	"cfg s6=1\n"
28	pud	传感器 1~传感器 6 的上拉/下拉模式	"cfg pud=63\n"
29	pae	上电电机使能	"cfg pae=1\n"
30	dar	无握手启动等待时间	"cfg dar=10\n"
31	zmd	归零模式	"cfg zmd=1\n"
32	zar	上电自动归零	"cfg zar=1\n"
33	snr	原点传感器端口	"cfg snr=0\n"
34	osv	原点传感器开放电平	"cfg osv=0\n"
35	zsd	归零速度	"cfg zsd=-1200\n"
36	zsp	归零安全位置	"cfg zsp=2400\n"
37	zcr	编码器归零电流	"cfg zcr=0.4\n"
38	msr	负极限传感器端口	"cfg msr=1\n"

No.	参数	说明	示例
39	msv	负极限传感器触发电平	"cfg msv=1\n"
40	psr	正极限传感器端口	"cfg psr=1\n"
41	psv	正极限传感器触发电平	"cfg psv=1\n"
42	sml	软件负限位	"cfg sml=-2000\n"
43	spl	软件正限位	"cfg spl=-50000\n"
44	emod	编码器模式	"cfg emod=1\n"
45	elns	编码器线数	"cfg elns=1000\n"
46	estp	电机单圈整步数	"cfg estp=200\n"
47	ez	编码器灵敏度	"cfg ez=4\n"
48	esds	堵转检测灵敏度	"cfg esds=0.5\n"
49	erty	堵转重试次数	"cfg erty=2\n"
50	edir	编码器方向	"cfg edir=0\n"
51	ewr	编码器错误处理方式	"cfg ewr=2\n"
52	eratio	电机减速比	"cfg eratio=1.0\n"
53	n1ratio	cs1 输出比率	"cfg n1ratio=0.5\n"
54	n2ratio	cs2 输出比率	"cfg n2ratio=0.5\n"
55	n3ratio	cs3 输出比率	"cfg n3ratio=0.5\n"
56	res	外接电位器阻值	"cfg res=2000\n"

3.2 参数读取指令 (cfg)

指令说明： 读取驱动器所有参数的当前设置值。通过此指令可一次读取所有的参数值，可简化通信过程。

注 意： 由于对本指令反馈的数据较多，频繁使用将会降低通信效率，因此适合在初始化时只执行一次即可。

指令格式： "cfg\n"

指令参数： 执行参数读取时无参数。

反馈格式： FF 01 03 "bdr=9600 cid=2 spd=1200 ...dmd=1 dar=10" BH BL FE

反馈数据： 以字符串格式返回驱动器当前所有参数的设置值。

3.3 参数保存指令 (sav)

指令说明： 将驱动器当前设置的参数保存至驱动器的 flash 中永久保存（断电后不消失），保存失败时，存储器读写错误标志状态位 (flash_err) 将被置位。

指令格式： "sav\n"

指令参数： 本指令无参数。

反馈格式： 1. 保存正常时返回驱动器当前所有参数的设置值：

FF 01 03 "bdr=9600 cid=2 spd=1200 ...dmd=1 dar=10" BH BL FE

2. 保存失败时返回驱动器状态信息：

FF 01 02 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 23 33 BH BL FE

【当前速度】【当前位置】【状态位】，数据说明参照“2.3 状态获取指令 (sts)”

注 意： 由于本指令的反馈数据较多，并且由于执行本指令过程中会涉及 flash 写入，所以不适合在上位机控制程序中频繁执行。

3.4 参数设置指令 (cfg [item=value])

3.4.1 概述

指令说明： 设置驱动器中的参数值。

注 意： 使用本指令时需注意以下内容：

- 指令执行后，设置的参数立即生效，但修改波特率 (bdr)、设备 ID (cid)、编码器模式 (emod) 后，需要先执行保存 (sav) 指令，设置内容在驱动器重新上电后生效。
- 如果指令或参数出现错误，或是参数值超出设置范围，指令错误状态位 (cmd_wrg) 会被置位。
- 可以同时设置多个参数值，更可以同时设置所有参数值，这个操作在主机执行对驱动器设备进行初始化时非常方便。另外，针对 RS485 的一问一答的通信模式，这种同时设置多个参数的方式也可使主从通信变得更加简单，提高通信效率。

指令格式： "cfg param=value\n"

反馈格式： FF 01 02 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 23 33 BH BL FE

反馈数据： 【当前速度】【当前位置】【状态位】，数据说明参照“2.3 状态获取指令 (sts)”。

3.4.2 波特率 (bdr)

指令说明： 设置总线通信波特率，单位：bps，总线上所有设备均需设置相同的通信波特率。

注 意： 修改波特率后需要执行保存 (sav) 指令，并在驱动器重新上电后生效。

指令格式： "cfg bdr=value\n"

指令参数： 设置参数值范围：2,400~921,600

3.4.3 设备 ID (cid)

指令说明： 设置驱动器的设备 ID，本指令只适用于 RS485 总线。

注 意： 使用本指令需注意以下几点：

- 设备 ID (cid) 只应用于 RS485 总线，在一条 485 总线上不能出现多个具有相同设备 ID (cid) 的子设备，否则将出现总线竞争导致通信错误。
- 由于 RS485 通信是半双工通信，因此只有与指令中设备 ID (cid) 对应的设备才能对指令进行响应并发送反馈数据。
- 由于 RS485 通信采用一问一答方式进行，指令发出方需要根据反馈确认指令已被正常接收。
- 修改设备 ID 后需要执行保存 (sav) 指令，并在驱动器重新上电后生效。

指令格式： "cfg cid=value\n"

指令参数： 设置参数值范围：1~32，参数类型为无符号整型。

3.4.4 细分 (mcs)

指令说明: 电机驱动器可支持的细分种类和具体型号相关, 需根据使用对象驱动器设置合适的参数值。

指令格式: "cfg mcs=value\n"

指令参数: 设置参数值以及对应的电机细分含义如下表所示:

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

3.4.5 运行速度 (spd)

指令说明: 设置电机运行的目标速度, 单位为: 脉冲/秒, 速度的正负代表运行方向。

注 意: 1. 电机运行过程中更改速度参数时, 如当前运行速度与目标速度不一致或反向, 则会立刻启动加减速以平滑运转至目标速度。
2. 位置模式运行时, 驱动器会根据目标位置自行决定速度方向, 并使用速度参数的绝对值作为运行速度。

指令格式: "cfg spd=value\n"

指令参数: 设置参数范围: -192,000~192,000, 参数类型为浮点型。

3.4.6 加速度 (acc)

指令说明: 设置电机加速运行过程中的加速度值, 单位为: 脉冲/秒²。

注 意: 1. 在负载比较大、运行速度较高时, 应适当减小加速度值, 以平衡加速过程中的惯性力, 否则容易出现堵转。
2. 当设置加速度为 "0" 时, 电机无加速过程, 直接以目标速度运行。

指令格式: "cfg acc=value\n"

指令参数: 加速度参数设置范围为: 0~192,000,000, 参数类型为浮点型。

3.4.7 减速度 (dec)

指令说明: 设置电机减速运行过程中的减速度值, 单位为: 脉冲/秒²。

注 意: 在负载较大且速度较高时, 应该适当减小减速度值, 以平衡减速过程中的惯性力, 使减速过程更加平滑, 避免出现旋转惯量大时过冲的情况。

指令格式: "cfg dec=value\n"

指令参数: 减速度参数设置范围为: 0~192,000,000, 参数类型为浮点型。

3.4.8 加速电流 (cra)

指令说明: 设置电机加速过程中的电流值, 单位为: A。

注 意: 电机在加速过程中会自动加载加速电流值的电流, 以维持稳定的加速运行过程, 此参数一般需要根据实际负载情况进行设置。

指令格式: "cfg cra=value\n"

指令参数: 参数设置范围下限为 "0", 上限由驱动器型号决定, 例如: VSMD112_025T 型, 峰值电流为 2.5A, 则参数值上限为 "2.5"。参数类型为浮点型。

3.4.9 工作电流 (crn)

指令说明: 设置电机以目标速度匀速运行时的电流值, 单位为: A。

注 意: 当电机匀速运行时会自动加载工作电流值的电流, 此时在保持稳定运行的同时, 产生的噪声也较小。电机连续运行时大部分时间均工作在匀速状态, 此时与加速过程不同, 不需要较大的扭矩, 因此可根据实际负载情况, 设置适当的工作电流, 即可减小噪声, 也可减小电机发热。

指令格式: "cfg crn=value\n"

指令参数: 参数设置范围下限为 "0", 上限由驱动器型号决定, 例如: VSMD112_025T 型, 峰值电流为 2.5A, 则参数值上限为 "2.5"。参数类型为浮点型。

3.4.10 保持电流 (crh)

指令说明: 设置电机停止运行时的电流值, 单位为: A。

注 意: 当电机处于停止状态时, 有时需要施加一定的力量以使电机保持静止而不随着外力转动, 例如, 垂直滑动机构在静止时需抵消重力的影响。在电机处于停止状态时会加载保持电流值的电流, 以保持电机静止稳定。保持电流一般根据实际负载情况设置, 设置适当的保持电流, 即可减小噪声, 也可减小电机发热。在某些工控或仪器领域的设备, 电机大部分时间处于静止状态, 只有在需要运行时才会启动。

指令格式: "cfg crh=value\n"

指令参数: 参数设置范围下限为 "0", 上限由驱动器型号决定, 例如: VSMD112_025T 型, 峰值电流为 2.5A, 则参数值上限为 "2.5"。参数类型为浮点型。

3.4.11 传感器 1 下降沿触发事件 (s1f)

指令说明: 设置当传感器 1 端口电平出现下降沿时驱动器的响应动作。

注 意: 使用传感器 1 下降沿触发时, 需将传感器 1 的工作模式设置为“0”(输入模式)。

指令格式: “cfg s1f=value\n”

指令参数: 设置参数值以及对应的响应动作含义如下表所示, 如需由主控机负责处理传感器变化时的响应, 本参数值需设置为“0”。

参数值	说明
0	无动作 (只有状态位 s1 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	离线模式启动
9	离线模式停止

3.4.12 传感器 1 上升沿触发事件 (s1r)

指令说明: 设置当传感器 1 端口电平出现上升沿时驱动器的响应动作。

注 意: 使用传感器 1 上升沿触发时, 需将传感器 1 的工作模式设置为“0”(输入模式)。

指令格式: “cfg s1r=value\n”

指令参数: 设置参数值以及对应的响应动作含义如下表所示, 如需由主控机负责处理传感器变化时的响应, 本参数值需设置为“0”。

参数值	说明
0	无动作 (只有状态位 s1 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	离线模式启动
9	离线模式停止

3.4.13 传感器 2 下降沿触发事件 (s2f)

指令说明： 设置当传感器 2 端口电平出现下降沿时驱动器的响应动作。

注 意： 使用传感器 2 下降沿触发时，需将传感器 2 的工作模式设置为“0”（输入模式）。

指令格式： “cfg s2f=value\n”

指令参数： 设置参数值以及对应的响应动作含义如下表所示，如需由主控机负责处理传感器变化时的响应，本参数值需设置为“0”。

参数值	说明
0	无动作（只有状态位 s2 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	离线模式启动
9	离线模式停止

3.4.14 传感器 2 上升沿触发事件 (s2r)

指令说明： 设置当传感器 2 端口电平出现上升沿时驱动器的响应动作。

注 意： 使用传感器 2 上升沿触发时，需将传感器 2 的工作模式设置为“0”（输入模式）。

指令格式： “cfg s2r=value\n”

指令参数： 设置参数值以及对应的响应动作含义如下表所示，如需由主控机负责处理传感器变化时的响应，本参数值需设置为“0”。

参数值	说明
0	无动作（只有状态位 s2 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	离线模式启动
9	离线模式停止

3.4.15 传感器 3 下降沿触发事件 (s3f)

指令说明： 设置当传感器 3 端口电平出现下降沿时驱动器的响应动作。

注 意： 1. 使用传感器 3 下降沿触发时，需将传感器 3 的工作模式设置为“0”（输入模式）。
2. 本参数不适用于 VSMD1XX_010T 系列的驱动器。

指令格式： “cfg s3f=value\n”

指令参数： 设置参数值以及对应的响应动作含义如下表所示，如需由主控机负责处理传感器变化时的响应，本参数值需设置为“0”。

参数值	说明
0	无动作（只有状态位 s3 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	离线模式启动
9	离线模式停止

3.4.16 传感器 3 上升沿触发事件 (s3r)

指令说明： 设置当传感器 3 端口电平出现上升沿时驱动器的响应动作。

注 意： 1. 使用传感器 3 上升沿触发时，需将传感器 3 的工作模式设置为“0”（输入模式）。
2. 本参数不适用于 VSMD1XX_010T 系列的驱动器。

指令格式： “cfg s3r=value\n”

指令参数： 设置参数值以及对应的响应动作含义如下表所示，如需由主控机负责处理传感器变化时的响应，本参数值需设置为“0”。

参数值	说明
0	无动作（只有状态位 s3 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	离线模式启动
9	离线模式停止

3.4.17 传感器 4 下降沿触发事件 (s4f)

指令说明： 设置当传感器 4 端口电平出现下降沿时驱动器的响应动作。

注 意： 1. 使用传感器 4 下降沿触发时，需将传感器 4 的工作模式设置为“0”（输入模式）。
2. 本参数不适用于 VSMD1XX_010T 系列的驱动器。

指令格式： “cfg s4f=value\n”

指令参数： 设置参数值以及对应的响应动作含义如下表所示，如需由主控机负责处理传感器变化时的响应，本参数值需设置为“0”。

参数值	说明
0	无动作（只有状态位 s4 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	离线模式启动
9	离线模式停止

3.4.18 传感器 4 上升沿触发事件 (s4r)

指令说明： 设置当传感器 4 端口电平出现上升沿时驱动器的响应动作。

注 意： 1. 使用传感器 4 上升沿触发时，需将传感器 4 的工作模式设置为“0”（输入模式）。
2. 本参数不适用于 VSMD1XX_010T 系列的驱动器。

指令格式： “cfg s4r=value\n”

指令参数： 设置参数值以及对应的响应动作含义如下表所示，如需由主控机负责处理传感器变化时的响应，本参数值需设置为“0”。

参数值	说明
0	无动作（只有状态位 s4 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	离线模式启动
9	离线模式停止

3.4.19 传感器 5 下降沿触发事件 (s5f)

指令说明： 设置当传感器 5 端口电平出现下降沿时驱动器的响应动作。

注 意： 1. 使用传感器 5 下降沿触发时，需将传感器 5 的工作模式设置为“0”（输入模式）。
2. 本参数不适用于 VSMD1XX_010T 系列的驱动器。

指令格式： “cfg s5f=value\n”

指令参数： 设置参数值以及对应的响应动作含义如下表所示，如需由主控机负责处理传感器变化时的响应，本参数值需设置为“0”。

参数值	说明
0	无动作（只有状态位 s5 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	离线模式启动
9	离线模式停止

3.4.20 传感器 5 上升沿触发事件 (s5r)

指令说明： 设置当传感器 5 端口电平出现上升沿时驱动器的响应动作。

注 意： 1. 使用传感器 5 上升沿触发时，需将传感器 5 的工作模式设置为“0”（输入模式）。
2. 本参数不适用于 VSMD1XX_010T 系列的驱动器。

指令格式： “cfg s5r=value\n”

指令参数： 设置参数值以及对应的响应动作含义如下表所示，如需由主控机负责处理传感器变化时的响应，本参数值需设置为“0”。

参数值	说明
0	无动作（只有状态位 s5 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	离线模式启动
9	离线模式停止

3.4.21 传感器 6 下降沿触发事件 (s6f)

指令说明： 设置当传感器 6 端口电平出现下降沿时驱动器的响应动作。

注 意： 1. 使用传感器 6 下降沿触发时，需将传感器 6 的工作模式设置为“0”（输入模式）。
2. 本参数不适用于 VSMD1XX_010T 系列的驱动器。

指令格式： “cfg s6f=value\n”

指令参数： 设置参数值以及对应的响应动作含义如下表所示，如需由主控机负责处理传感器变化时的响应，本参数值需设置为“0”。

参数值	说明
0	无动作（只有状态位 s6 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	离线模式启动
9	离线模式停止

3.4.22 传感器 6 上升沿触发事件 (s6r)

指令说明： 设置当传感器 6 端口电平出现上升沿时驱动器的响应动作。

注 意： 1. 使用传感器 6 上升沿触发时，需将传感器 6 的工作模式设置为“0”（输入模式）。
2. 本参数不适用于 VSMD1XX_010T 系列的驱动器。

指令格式： “cfg s6r=value\n”

指令参数： 设置参数值以及对应的响应动作含义如下表所示，如需由主控机负责处理传感器变化时的响应，本参数值需设置为“0”。

参数值	说明
0	无动作（只有状态位 s6 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	离线模式启动
9	离线模式停止

3.4.23 传感器 1 工作模式 (s1)

指令说明: 设置传感器 1 端口的工作模式是输入或输出 (默认设置为输入)。

- 注 意: 1. 本参数只适用于 VSMD1XX_010T 系列的驱动器。
 2. 传感器出于不同工作模式时有以下使用区分:
- 配置为输入模式时, 传感器触发事件及触发后动作由 s1f、s1r 参数设置决定。
 - 配置为输出模式时, 可以通过端口电平告知下位机或上位机状态。
 - 配置为输出模式时, s1f、s1r 参数需设置为 “0” (无动作)。

指令格式: “cfg s1=value\n”

指令参数: 设置参数值及含义如下表所示:

参数值	说明
0	配置为输入模式 (s1f, s1r 有效)
1	配置为输出模式 (s1f, s1r 无效)

3.4.24 传感器 2 工作模式 (s2)

指令说明: 设置传感器 2 端口的工作模式是输入或输出 (默认设置为输入)。

- 注 意: 1. 本参数只适用于 VSMD1XX_010T 系列的驱动器。
 2. 传感器出于不同工作模式时有以下使用区分:
- 配置为输入模式时, 传感器触发事件及触发后动作由 s2f、s2r 参数设置决定。
 - 配置为输出模式时, 可以通过端口电平告知下位机或上位机状态。
 - 配置为输出模式时, s2f、s2r 参数需设置为 “0” (无动作)。

指令格式: “cfg s2=value\n”

指令参数: 设置参数值及含义如下表所示:

参数值	说明
0	配置为输入模式 (s2f, s2r 有效)
1	配置为输出模式 (s2f, s2r 无效)

3.4.25 传感器 3 工作模式 (s3)

指令说明: 设置传感器 3 端口的工作模式是输入或输出 (默认设置为输入)。

- 注 意: 传感器出于不同工作模式时有以下使用区分:
- 配置为输入模式时, 传感器触发事件及触发后动作由 s3f、s3r 参数设置决定。
 - 配置为输出模式时, 可以通过端口电平告知下位机或上位机状态。
 - 配置为输出模式时, s3f、s3r 参数需设置为 “0” (无动作)。

指令格式: “cfg s3=value\n”

指令参数: 设置参数值及含义如下表所示:

参数值	说明
0	配置为输入模式 (s3f, s3r 有效)
1	配置为输出模式 (s3f, s3r 无效)

3.4.26 传感器 4 工作模式 (s4)

指令说明: 设置传感器 4 端口的工作模式是输入或输出 (默认设置为输入)。

注 意: 传感器出于不同工作模式时有以下使用区分:

- 配置为输入模式时, 传感器触发事件及触发后动作由 s4f、s4r 参数设置决定。
- 配置为输出模式时, 可以通过端口电平告知下位机或上位机状态。
- 配置为输出模式时, s4f、s4r 参数需设置为 “0” (无动作)。

指令格式: “cfg s4=value\n”

指令参数: 设置参数值及含义如下表所示:

参数值	说明
0	配置为输入模式 (s4f, s4r 有效)
1	配置为输出模式 (s4f, s4r 无效)

3.4.27 传感器 5 工作模式 (s5)

指令说明: 设置传感器 5 端口的工作模式是输入或输出 (默认设置为输入)。

注 意: 传感器出于不同工作模式时有以下使用区分:

- 配置为输入模式时, 传感器触发事件及触发后动作由 s5f、s5r 参数设置决定。
- 配置为输出模式时, 可以通过端口电平告知下位机或上位机状态。
- 配置为输出模式时, s5f、s5r 参数需设置为 “0” (无动作)。

指令格式: “cfg s5=value\n”

指令参数: 设置参数值及含义如下表所示:

参数值	说明
0	配置为输入模式 (s5f, s5r 有效)
1	配置为输出模式 (s5f, s5r 无效)

3.4.28 传感器 6 工作模式 (s6)

指令说明: 设置传感器 6 端口的工作模式是输入或输出 (默认设置为输入)。

注 意: 传感器出于不同工作模式时有以下使用区分:

- 配置为输入模式时, 传感器触发事件及触发后动作由 s6f、s6r 参数设置决定。
- 配置为输出模式时, 可以通过端口电平告知下位机或上位机状态。
- 配置为输出模式时, s6f、s6r 参数需设置为 “0” (无动作)。

指令格式: “cfg s6=value\n”

指令参数: 设置参数值及含义如下表所示:

参数值	说明
0	配置为输入模式 (s6f, s6r 有效)
1	配置为输出模式 (s6f, s6r 无效)

3.4.29 传感器 1~6 的上拉/下拉模式 (pud)

指令说明: 设置传感器 1~传感器 6 的内部上拉/下拉模式, 即传感器工作模式为输入时, 驱动器内部设置该端口电平是上拉还是下拉 (默认设置是上拉)。端口连接 NPN 型光电开关或微动开关时, 需要设置为上拉; 端口连接 PNP 型光电开关时需要设置为下拉。

注 意: 1. 对于 VSMD1XX_010T 系列的驱动器, 只可设置传感器 1~传感器 2 的输入模式。
2. 对非 VSMD1XX_010T 系列的驱动器, 只可设置传感器 3~传感器 6 的输入模式, 传感器 1~传感器 2 的输入模式固定为上拉。

指令格式: "cfg pud=value\n"

指令参数: 传感器 1~6 的每个端口用 1bit 表示, 该 bit 设置为 "1" 时表示上拉; 该 bit 设置为 "0" 时表示下拉。

bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
-	-	s6	s5	s4	s3	s2	s1

参数设置使用 10 进制数进行, 例如: 设置传感器 5 和传感器 4 端口为下拉, 其余端口为上拉时, 设置 2 进制数值为: 00100111, 转换为 10 进制数为: 39, 则指令格式为: "cfg pud=39\n"。

3.4.30 上电电机使能 (pae)

指令说明: 设置驱动器上电后是否自动设置电机使能。

指令格式: "cfg pae=value\n"

指令参数: 设置参数值及含义如下表所示:

设置参数值	说明
0	上电不自动使能
1	上电自动使能

3.4.31 无握手启动等待时间 (dar)

指令说明: 设置无握手启动等待时间。驱动器加电后, 在和上位机间无握手信号时, 可以设置驱动器等待一段时间后自动启动离线模式运行。

指令格式: "cfg dar=value\n"

指令参数: 设置参数值及含义如下表所示:

设置参数值	说明
0	驱动器启动后不自动执行离线运行
1~60	自动启动离线模式运行的等待时间 (单位: 秒)。

3.4.32 归零模式 (zmd)

指令说明： 设置归零的动作模式。关于归零的详细说明，请参阅本公司另行制作的文档。

指令格式： "cfg zmd=value\n"

指令参数： 设置参数值及含义如下表所示：

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
6	编码器归零（只适用于使用编码器的闭环型号驱动器）
7	Z 信号归零（只适用于使用编码器的闭环型号驱动器）

3.4.33 上电自动归零 (zar)

指令说明： 设置驱动器上电后是否自动执行归零动作。

指令格式： "cfg zar=value\n"

指令参数： 设置参数值及含义如下表所示：

参数值	说明
0	上电后不自动归零
1	上电后自动归零

3.4.34 原点传感器端口 (snr)

指令说明： 设置原点传感器使用的传感器端口。

注 意： 原点传感器使用端口的其他相关参数应作如下设置：

- 如传感器端口 1~6 中的某个传感器被指定为归零用原点传感器使用时，则该传感器的工作模式需设置为“0”（输入模式）。
- 当第 n 号传感器被指定为归零传感器使用时，如无确实需要，推荐将该传感器的上升沿触发参数 (s[n]r) 及下降沿触发参数 (s[n]r) 设置为“0”（无动作）。

指令格式： "cfg snr=value\n"

指令参数： 设置参数值及含义如下表所示：

参数值	说明
0	设置传感器 1 为原点传感器
1	设置传感器 2 为原点传感器
2	设置传感器 3 为原点传感器
3	设置传感器 4 为原点传感器
4	设置传感器 5 为原点传感器
5	设置传感器 6 为原点传感器

3.4.35 原点传感器开放电平 (osv)

指令说明： 设置原点传感器在开放状态（未触发状态）时的电平。

注 意： 传感器一般有开放状态和触发状态两个状态，设置前务必确认归零用原点传感器状态，否则归零动作不能正确进行。

指令格式： "cfg osv=value\n"

指令参数： 设置参数值及含义如下表所示：

参数值	说明
0	原点传感器开放状态时为低电平（高电平触发）
1	原点传感器开放状态时为高电平（低电平触发）

3.4.36 归零速度 (zsd)

指令说明： 设置电机在执行归零动作时的速度，单位为：脉冲/秒。归零速度是归零过程中，电机运行逼近原点传感器时所使用的速度，设置的归零速度越低归零精度越高，但是归零动作持续的时间越长，因此需要根据实际情况设置合适的归零速度。

指令格式： "cfg zsd=value\n"

指令参数： 设置参数范围：-192,000~192,000，参数类型为浮点型。

3.4.37 归零安全位置 (zsp)

指令说明： 设置归零动作结束后电机停止的位置，此位置为距离原点的绝对位置，单位为：脉冲。归零结束后可以控制电机停止在离开原点一定距离的安全位置，此位置的设置值一般和归零速度值（zsd）的方向相反。

指令格式： "cfg zsp=value\n"

指令参数： 设置参数范围：-2,147,483,647~2,147,483,648，参数类型为整型。

3.4.38 编码器归零电流 (zcr)

指令说明： 设置使用编码器进行归零时的归零电流值，单位为：A。

注 意： 本指令只适用于使用编码器的闭环型号驱动器。

指令格式： "cfg zcr=value\n"

指令参数： 参数设置范围下限为“0”，上限由驱动器型号决定，例如：VSMD112_025T型，峰值电流为2.5A，则参数值上限为“2.5”。参数类型为浮点型。

3.4.39 负极限传感器端口 (msr)

指令说明： 设置负极限传感器使用的传感器端口，当负极限传感器触发后，电机不可以继续向负方向（速度为负）运行。

注 意： 负极限传感器使用端口的其他相关参数应作如下设置：

- 如传感器 1~传感器 6 中的某个传感器被指定为负极限传感器使用时，则该传感器的工作模式需设置为“0”（输入模式）。
- 当第 n 号传感器被指定为负极限传感器使用时，如无确实需要，推荐将该传感器的上升沿触发参数 (s[n]r) 及下降沿触发参数 (s[n]r) 设置为“0”（无动作）。

指令格式： “cfg msr=value\n”

指令参数： 设置参数值及含义如下表所示：

参数值	说明
0	无负极限传感器
1	设置传感器 1 为负极限传感器
2	设置传感器 2 为负极限传感器
3	设置传感器 3 为负极限传感器
4	设置传感器 4 为负极限传感器
5	设置传感器 5 为负极限传感器
6	设置传感器 6 为负极限传感器

3.4.40 负极限传感器触发电平 (msv)

指令说明： 设置负极限传感器在触发状态时的电平。

指令格式： “cfg msv=value\n”

指令参数： 设置参数值及含义如下表所示：

参数值	说明
0	低电平触发（平时为高电平）
1	高电平触发（平时为低电平）

3.4.41 正极限传感器 (psr)

指令说明： 设置正极限传感器使用的传感器端口，当正极限传感器触发后，电机不可以继续向正方向（速度为正）运行。

注 意： 正极限传感器使用端口的其他相关参数应作如下设置：

- 如传感器 1~传感器 6 中的某个传感器被指定为正极限传感器使用时，则该传感器的工作模式需设置为“0”（输入模式）。
- 当第 n 号传感器被指定为正极限传感器使用时，如无确实需要，推荐将该传感器的上升沿触发参数 (s[n]r) 及下降沿触发参数 (s[n]r) 设置为“0”（无动作）。

指令格式： “cfg psr=value\n”

指令参数： 设置参数值及含义如下表所示：

参数值	说明
0	无正极限传感器
1	设置传感器 1 为正极限传感器
2	设置传感器 2 为正极限传感器
3	设置传感器 3 为正极限传感器
4	设置传感器 4 为正极限传感器
5	设置传感器 5 为正极限传感器
6	设置传感器 6 为正极限传感器

3.4.42 正极限传感器触发电平 (psv)

指令说明： 设置正极限传感器在触发状态时的电平。

指令格式： “cfg psv=value\n”

指令参数： 设置参数值及含义如下表所示：

参数值	说明
0	低电平触发（平时为高电平）
1	高电平触发（平时为低电平）

3.4.43 软件负限位 (sml)

指令说明：通过驱动器程序控制电机运行在负方向上的极限位置，此位置为相对于原点的绝对位置，单位为：脉冲。当电机向负方向运行到达软件负限位时，电机立即停止运行；当电机已经处于软件负限位外的位置时，电机无法运行。

指令格式：“cfg sml=value\n”

指令参数：参数设置范围：-2,147,483,647~2,147,483,648，参数类型为整型。
当参数设置为“0”时，表示软件负限位无控制。

3.4.44 软件正限位 (spl)

指令说明：通过驱动器程序控制电机运行在正方向上的极限位置，此位置为相对于原点的绝对位置，单位为：脉冲。当电机向正方向运行到达软件正限位时，电机立即停止运行；当电机已经处于软件正限位外的位置时，电机无法运行。

指令格式：“cfg spl=value\n”

指令参数：参数设置范围：-2,147,483,647~2,147,483,648，参数类型为整型。
当参数设置为“0”时，表示软件正限位无控制。

3.4.45 编码器模式 (emod)

指令说明: 设置编码器的工作模式。编码器设置有效时, 传感器 3 端口以及传感器 4 端口作为正交编码器 A-、B-信号输入使用。

注 意: 1. 本指令只适用于使用编码器的闭环型号驱动器。
2. 修改编码器模式后需要执行保存 (sav) 指令, 并在驱动器重新上电后生效。

指令格式: "cfg emod=value\n"

指令参数: 设置参数值及含义如下表所示:

设置参数值	说明
0	编码器无效
1	编码器 A、B 信号有效, Z 信号无效
2	编码器 A、B、Z 信号都有效

3.4.46 编码器线数 (elns)

指令说明: 设置编码器线数。

注 意: 本指令只适用于使用编码器的闭环型号驱动器。

指令格式: "cfg elns=value\n"

指令参数: 设置参数范围: 10~10,000, 实际应用中线数上限值参照编码器厂商给出的参数。

3.4.47 电机单圈整步数 (estp)

指令说明: 设置电机单圈运行的整步数, 即步进电机在整步时转动一圈所需要的脉冲数, 例如对于步距角为 1.8°的电机, 单圈所需的脉冲数为: $360 \div 1.8 = 200$ 。

注 意: 本指令只适用于使用编码器的闭环型号驱动器。

指令格式: "cfg estp=value\n"

指令参数: 根据步进电机步距角指标计算设置。

3.4.48 编码器灵敏度 (ez)

指令说明: 编码器灵敏度, 此参数设置值越小, 表示编码器灵敏度越高。

注 意: 本指令只适用于使用编码器的闭环型号驱动器。

指令格式: "cfg ez=value\n"

指令参数: 参数设置范围: 0~100, 参数类型为无符号整型。

3.4.49 堵转检测灵敏度 (esds)

指令说明: 编码器对电机堵转检测的灵敏度, 此参数值越大表示检测灵敏度越高。

注 意: 本指令只适用于使用编码器的闭环型号驱动器。

指令格式: "cfg esds=value\n"

指令参数: 参数设置范围: 0.1~0.9, 参数类型为浮点型。

3.4.50 堵转重试次数 (erty)

指令说明：步进电机发生堵转时进行补偿的次数，当重试次数达到参数 ERTY 指定的次数后，如果补偿不成功，编码器错误标志 (enc_err) 置位。

注 意：本指令只适用于使用编码器的闭环型号驱动器。

指令格式：“cfg erty=value\n”

指令参数：参数设置范围：0~100，参数类型为符号整型。
当参数值为“0”时，表示无限制重试。

3.4.51 编码器方向 (edir)

指令说明：设置编码器的计数方向与电机速度方向的关系。

注 意：本指令只适用于使用编码器的闭环型号驱动器。

指令格式：“cfg edir=value\n”

指令参数：设置参数值及含义如下表所示：

参数值	说明
0	负方向（电机速度方向为正时，编码器方向为负）
1	正方向（电机速度方向为正时，编码器方向也为正）

3.4.52 编码器错误处理方式 (ewr)

指令说明：设置编码器出现错误时（编码器错误标志置位）自动执行的后续处理方式。

注 意：本指令只适用于使用编码器的闭环型号驱动器。

指令格式：“cfg ewr=value\n”

指令参数：设置参数值及含义如下表所示：

参数值	说明
0	无动作
1	电机停止
2	电机停止，同时置电机失能

3.4.53 电机减速比 (eratio)

指令说明：设置编码器齿轮箱速比。

注 意：本指令只适用于使用编码器的闭环型号驱动器，且编码器连接减速机输出轴时使用。

指令格式：“cfg eratio=value\n”

指令参数：参数设置范围：>0，参数类型为浮点型。

3.4.54 外设控制端口 1 的输出比率 (n1ratio)

指令说明： 设置外部设备控制端口 1 (cs1) 的输出比率，配合输出端口 1 控制指令 (nmos1) 使用。

注 意： 本指令只适用于支持外部设备控制的 VSDM1XXE_XXXT 型号的驱动器。

指令格式： "cfg n1ratio=value\n"

指令参数： 参数设置范围：0~1.0，参数类型为浮点型。

3.4.55 外设控制端口 2 的输出比率 (n2ratio)

指令说明： 设置外部设备控制端口 2 (cs2) 的输出比率，配合输出端口 2 控制指令 (nmos2) 使用。

注 意： 本指令只适用于支持外部设备控制的 VSDM1XXE_XXXT 型号的驱动器。

指令格式： "cfg n2ratio=value\n"

指令参数： 参数设置范围：0~1.0，参数类型为浮点型。

3.4.56 外设控制端口 3 的输出比率 (n3ratio)

指令说明： 设置外部设备控制端口 3 (cs3) 的输出比率，配合输出端口 3 控制指令 (nmos3) 使用。

注 意： 本指令只适用于支持外部设备控制的 VSDM1XXE_XXXT 型号的驱动器。

指令格式： "cfg n3ratio=value\n"

指令参数： 参数设置范围：0~1.0，参数类型为浮点型。

3.4.57 外接电位器阻值 (res)

指令说明： 驱动器可通过传感器接口连接滑动电位器，并通过滑动电位器改变电阻值的方式控制电机运行速度，本参数用于设置连接的滑动电位器最大阻值，单位为：欧姆。

注 意： 本参数只适用于 VSMD1XX_080T 系列驱动器。

指令格式： "cfg res=value\n"

指令参数： 参数设置范围：1,000~100,000，参数类型为符号整型。
参数为 "0" 时表示关闭此功能。

4. 联系我们

北京伟恩斯技术有限公司

<http://www.vincetech.com>

■ 北京公司

北京市朝阳区芍药居 101 号世奥国际中心 B 座 3011

■ 深圳公司

广东省深圳市龙华区福城街道科利邦工业园 C 栋 7 楼

5. 附录 1 反馈数据的字节转换

根据自定义协议要求，通信报文中除开始字节和结束字节外，其它字节均使用 0x00~0x7F 范围的数值，即每字节的最高位均为“0”，因此驱动器在传送驱动器工作状态数据（当前速度、当前位置、状态位信息）时，均已将上述的各 4 字节数据转换成 5 字节传送（各字节最高位置“0”），同时，上位机收到反馈数据后，也必须将各数据的 5 字节信息转换成 4 字节后才能使用。

下面是一个上位机中 5 字节转换 4 字节的处理例程：

```
typedef union
{
    float      fdata;
    int32_t    idata;
    uint32_t   udata;
} value_info;

// 参数 1: data - 转换后 4 字节数据起始地址指针
// 参数 2: info - 转换前反馈信息 5 字节数据起始地址指针
void convert(uint8_t* data, value_info* info)
{
    info->udata = data[0];

    info->udata <<= 7;
    info->udata |= data[1];
    info->udata <<= 7;
    info->udata |= data[2];
    info->udata <<= 7;
    info->udata |= data[3];
    info->udata <<= 7;
    info->udata |= data[4];
}
```

6. 附录 2 – BCC 校验

BCC (Block Check Character) 校验法, 是指在发送通信数据前将参与校验的所有数据字节 (一般是两个 16 进制的字符) 进行位异或计算, 得到 BCC 校验码并将此校验码随数据一起发送, 接收方同样也对接收的所有数据字节进行位异或计算, 如计算结果和接收的 BCC 校验码相等, 则认为通信无错误发生, 如不相等则认为通信出现错误。

例如: 对下面 5 个参与 BCC 校验的 16 进制数据: 0x01、0xA0、0x7C、0x6F、0x02, 进行位异或运算: $0x01 \text{ xor } 0xA0 \text{ xor } 0x7C \text{ xor } 0x6F \text{ xor } 0x02 = 0xB0$, 得到结果 “0xB0” 为 BCC 校验码。

下面是一个生成校验码的例程:

```
static uint8_t bcc_checksum(uint8_t* data, uint8_t seed, int size)
{
    uint8_t sum = seed;
    for (int index = 0; index < size; index++)
    {
        sum ^= data[index];
    }
    return sum;
}
```