

CAN 通信协议

本篇文档适用于 RMDS-101、RMDS-102、RMDS-103、RMDS-104、RMDS-301 等 5 个版本的 RoboModule 驱动器。

本段介绍如何使用 CAN 总线的方式来操作本驱动器来控制电机的各种方式转动。

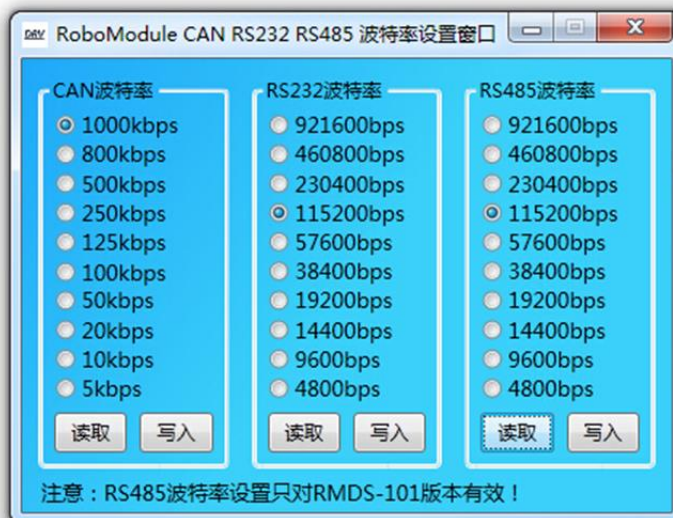
使用 CAN 通信时候，同一条 CAN 总线上挂接最多 120 个 RoboModule 驱动器。采用分组的形式进行编号，一共分成 8 组（第 0 组到第 7 组），每组有 15 个成员（01 号到 15 号）。

在<RoboModule 直流伺服电机驱动器调试软件>中对应的调试界面如下：



可以设置 CAN 总线的波特率，CAN 的波特率支持以下数值：1000kbps、800kbps、500kbps、250kbps、125kbps、100kbps、50kbps、20kbps、10kbps、5kbps 等。

在<RoboModule 直流伺服电机驱动器调试软件>中对应的调试界面如下：



出厂默认的 CAN 的波特率为 1000kbps。如需改变，请直接在<RoboModule 直流伺服电机驱动器调试软件>

上操作修改即可。

另外，RoboModule 驱动器的所有 CAN 消息都是数据帧、标准帧、帧长度为 8，这些不可修改。

使用 CAN 总线来操作驱动器之前，必须先使用 RS232 串口线将驱动器连接至电脑，来进行参数调试，所涉及的调试内容有：

1. 调节电机和编码器的方向，确定电机转动的正方向，并使驱动器能够正常的进行调速。
2. 调节驱动器三个环路的 PID 参数，使驱动器最大程度的匹配所连接的电机和编码器。
3. 设置驱动器的编组和编号。
4. 设置 CAN 的波特率。（默认为 1000kbps）

在 CAN 通信协议下，

主控器对驱动器的操作命令有如下 12 种：

1. 让驱动器复位。
2. 让驱动器进入以下的 8 个运动模式的其中一个
3. 开环模式下，给驱动器发送数据指令
4. 电流模式下，给驱动器发送数据指令
5. 速度模式下，给驱动器发送数据指令
6. 位置模式下，给驱动器发送数据指令
7. 速度位置模式下，给驱动器发送数据指令
8. 电流速度模式下，给驱动器发送数据指令（框架预留，暂不开放）
9. 电流位置模式下，给驱动器发送数据指令（框架预留，暂不开放）
10. 电流速度位置模式下，给驱动器发送数据指令（框架预留，暂不开放）
11. 配置驱动器对外发送电流、速度、位置等数据的周期和是否允许驱动器对外发送 CTL1、CTL2 的电平状态。
12. 在线检测指令

驱动器对外发送的指令有如下 3 种：

1. 在进入 8 种运动模式后，对外发送当前电流、当前速度、当前位置值。
2. 当 CTL1、CTL2 接口作为左右限位使用时，驱动器在检测到 CTL1 或者 CTL2 端口电平发生变化时，通过 CAN 总线对外发送其当前的电平值。（此功能仅对 RMDS-102 版本的驱动器有实际意义）
3. 接收到在线检测指令的消息包后，对外发送一条同样的消息包，证明自己的存在。

PS:CAN 消息中，只有复位指令、模式选择指令、8 种运动模式的指令等 10 条指令支持广播发送，其他类型的指令都不支持广播发送。

PS:

8 种运动模式是指：

开环模式、

电流模式、

速度模式、

位置模式、

速度位置模式、

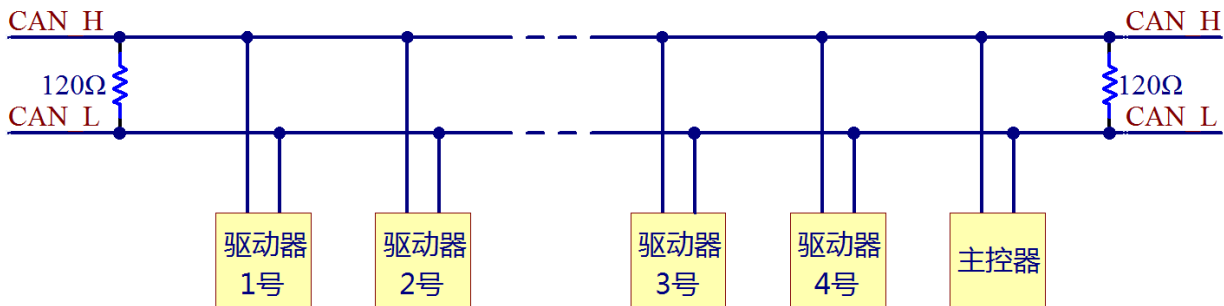
电流速度模式、

电流位置模式、

电流速度位置模式。

一、CAN 总线组网连线示意图：

根据 CAN 总线的硬件特性,当一条 CAN 总线上挂接多个驱动器的时候,应当按照如下示意图进行连接布线。需要在线的起点和终点上各连上一个 120Ω 的电阻。并且 CAN 总线只能有一条主干线,分支的线不宜过长。



RMDS-101、RMDS-102、RMDS-103、RMDS-104、RMDS-301 等四个版本的驱动器的内部都没有焊接上 120Ω 的电阻。所以用户需要多个驱动器一起使用 CAN 总线的时候,请在起点和末尾分别补上 120Ω 的电阻,直接跨接在 CANH 和 CANL 的外接端口上即可。

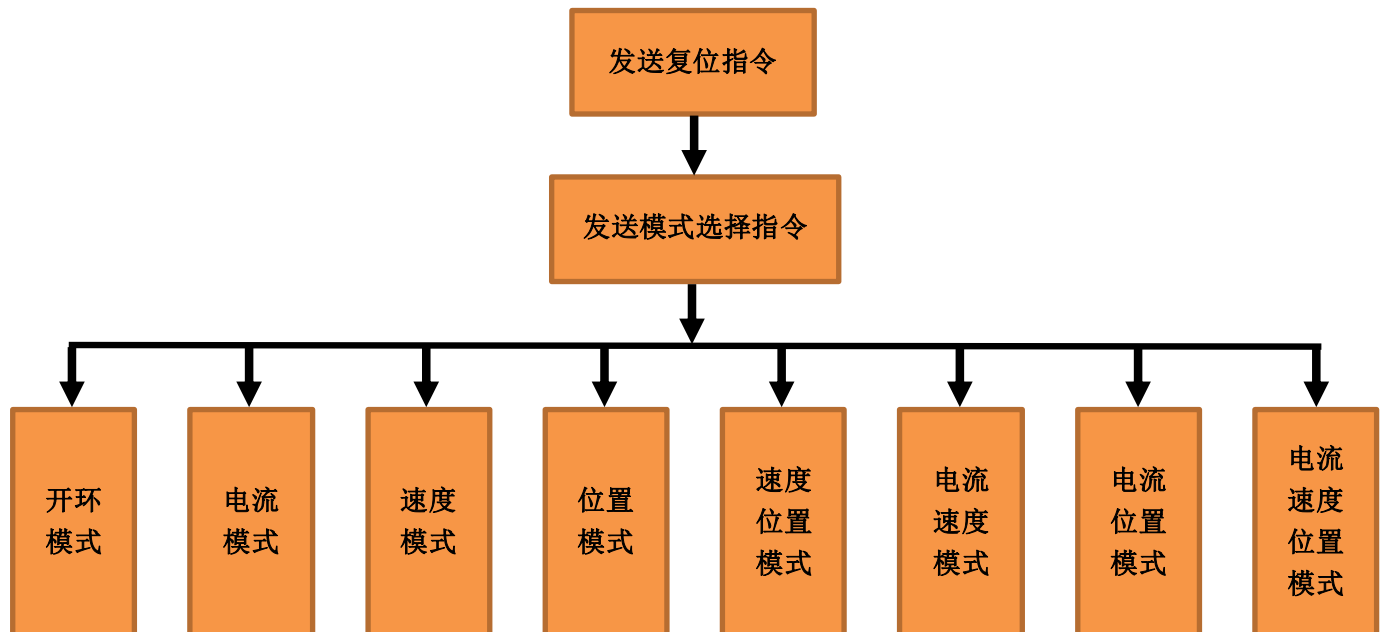
组网时候,每个驱动器的独立个体还需要连接各自的电机和编码器,以及电源等,对应如下:

电源线 (24V、GND)、

编码器 (CHA、CHB、GND、+5V)、

电机 (MT1、MT2)、

二、控制流程图：



使用 CAN 的通信方式来控制驱动器，控制流程如下：

1. 发送复位指令
2. 等待 500ms
3. 发送模式选择指令，使驱动器进入某种模式
4. 等待 500ms
5. 在已经进入的模式下发送数据指令。（周期性发送本条指令，间隔最短为 2ms，推荐间隔 10ms）

三、复位指令：（功能序号为 0）

本指令在任何状态下都会直接生效。

发送本指令后，驱动器会立即复位，即程序从头开始运行。

CAN_ID	Data[0]	Data[1]	Data[2]	Data[3]	Data[4]	Data[5]	Data[6]	Data[7]
待选择	0x55	0x55	0x55	0x55	0x55	0x55	0x55	0x55

正确发送完本指令后，驱动器上的蜂鸣器会响一声，持续时间为 300ms。

驱动器的当前指令的 CAN_ID 的组成遵循如下规则：

十六进制数开头	驱动器的编组	驱动器的编号	功能序号
0x	范围是 0-7	范围是 1-F	0

驱动器的当前指令的广播 CAN_ID 的组成遵循如下规则：

十六进制数开头	驱动器的编组	驱动器的编号	功能序号
0x	范围是 0-7	0	0

举例说明

0 组的第 10 号成员，当前指令的 CAN_ID 是 0x0A0，当前指令的广播 CAN_ID 是 0x000

6 组的第 02 号成员，当前指令的 CAN_ID 是 0x620，当前指令的广播 CAN_ID 是 0x600

四、模式选择指令：（功能序号为 1）

本指令只在驱动器未进入任何模式的情况下生效, 即复位之后。

如果驱动器已经进入某种模式, 再发送此指令则会报错。

所以在发送本指令前, 建议先发送复位指令, 等待驱动器复位完成 (大约 500ms), 再发送本指令。

CAN_ID	Data[0]	Data[1]	Data[2]	Data[3]	Data[4]	Data[5]	Data[6]	Data[7]
待选择	待选择	0x55	0x55	0x55	0x55	0x55	0x55	0x55

驱动器的当前指令的 CAN_ID 的组成遵循如下规则：

十六进制数开头	驱动器的编组	驱动器的编号	功能序号
0x	范围是 0-7	范围是 1-F	1

驱动器的当前指令的广播 CAN_ID 的组成遵循如下规则：

十六进制数开头	驱动器的编组	驱动器的编号	功能序号
0x	范围是 0-7	0	1

举例说明

0 组的第 10 号成员, 当前指令的 CAN_ID 是 0x0A1, 当前指令的广播 CAN_ID 是 0x001

6 组的第 02 号成员, 当前指令的 CAN_ID 是 0x621, 当前指令的广播 CAN_ID 是 0x601

Data[0] 与所选模式的对应值如下：

模式名称	Data[0] 的值
开环模式	0x01
电流模式	0x02
速度模式	0x03
位置模式	0x04
速度位置模式	0x05
电流速度模式	0x06
电流位置模式	0x07
电流速度位置模式	0x08

正确发送完本指令后, 驱动器上的蜂鸣器会响一声, 持续时间为 70ms, 表示已经进入指定模式。

五、“开环模式”下的数据指令：（功能序号为 2）

本指令只有在驱动器进入“开环模式”之后才有效，其他任何状态下发送本指令都会让驱动器报错。支持连续发送本指令来修改 PWM 的值，但连续发送的时间间隔不能小于 2 毫秒，建议以 10 毫秒为周期。

CAN_ID	Data[0]	Data[1]	Data[2]	Data[3]	Data[4]	Data[5]	Data[6]	Data[7]
待选择	待计算	待计算	0x55	0x55	0x55	0x55	0x55	0x55

驱动器的当前指令的 CAN_ID 的组成遵循如下规则：

十六进制数开头	驱动器的编组	驱动器的编号	功能序号
0x	范围是 0-7	范围是 1-F	2

驱动器的当前指令的广播 CAN_ID 的组成遵循如下规则：

十六进制数开头	驱动器的编组	驱动器的编号	功能序号
0x	范围是 0-7	0	2

举例说明

0 组的第 10 号成员，当前指令的 CAN_ID 是 0x0A2，当前指令的广播 CAN_ID 是 0x002

6 组的第 02 号成员，当前指令的 CAN_ID 是 0x622，当前指令的广播 CAN_ID 是 0x602

让 xx 号驱动器连接的电机在“开环模式”下，让它以 temp_pwm 的占空比转动：

则 `Data[0] = (unsigned char)((temp_pwm>>8)&0xff);`

`Data[1] = (unsigned char)(temp_pwm&0xff);`

其中

temp_pwm 的取值范围为：-5000~+5000。

六、“电流模式”下的数据指令：（功能序号为 3）

本指令只在驱动器进入“电流模式”之后才有效，其他任何状态下发送本指令都会让驱动器报错。支持连续发送本指令来修改 PWM 的限制值和目标电流值，但连续发送的时间间隔不能小于 2 毫秒，建议以 10 毫秒为周期。

CAN_ID	Data[0]	Data[1]	Data[2]	Data[3]	Data[4]	Data[5]	Data[6]	Data[7]
待选择	待计算	待计算	待计算	待计算	0x55	0x55	0x55	0x55

驱动器的当前指令的 CAN_ID 的组成遵循如下规则：

十六进制数开头	驱动器的编组	驱动器的编号	功能序号
0x	范围是 0-7	范围是 1-F	3

驱动器的当前指令的广播 CAN_ID 的组成遵循如下规则：

十六进制数开头	驱动器的编组	驱动器的编号	功能序号
0x	范围是 0-7	0	3

举例说明

0 组的第 10 号成员，当前指令的 CAN_ID 是 0x0A3，当前指令的广播 CAN_ID 是 0x003

6 组的第 02 号成员，当前指令的 CAN_ID 是 0x623，当前指令的广播 CAN_ID 是 0x603

让 xx 号驱动器连接的电机在“电流模式”下，设置 temp_pwm 的限制占空比，输出 temp_current 的电流：

```

则 Data[0] = (unsigned char)((temp_pwm>>8)&0xff);
    Data[1] = (unsigned char)(temp_pwm&0xff);
    Data[2] = (unsigned char)((temp_current>>8)&0xff);
    Data[3] = (unsigned char)(temp_current&0xff);

```

其中

temp_pwm 的取值范围为：0~+5000。

temp_current 的取值范围为：-32768~+32767。（16 位有符号整型数的取值范围，单位 mA）

七、“速度模式”下的数据指令：（功能序号为 4）

本指令只在驱动器进入“速度模式”之后才有效，其他任何状态下发送本指令都会让驱动器报错。支持连续发送本指令来修改 PWM 的限制值和给定的速度值，但连续发送的时间间隔不能小于 2 毫秒，建议以 10 毫秒为周期。

CAN_ID	Data[0]	Data[1]	Data[2]	Data[3]	Data[4]	Data[5]	Data[6]	Data[7]
待选择	待计算	待计算	待计算	待计算	0x55	0x55	0x55	0x55

驱动器的当前指令的 CAN_ID 的组成遵循如下规则：

十六进制数开头	驱动器的编组	驱动器的编号	功能序号
0x	范围是 0-7	范围是 1-F	4

驱动器的当前指令的广播 CAN_ID 的组成遵循如下规则：

十六进制数开头	驱动器的编组	驱动器的编号	功能序号
0x	范围是 0-7	0	4

举例说明

0 组的第 10 号成员，当前指令的 CAN_ID 是 0x0A4，当前指令的广播 CAN_ID 是 0x004

6 组的第 02 号成员，当前指令的 CAN_ID 是 0x624，当前指令的广播 CAN_ID 是 0x604

让 xx 号驱动器连接的电机在“速度模式”下以 temp_pwm 的限制 PWM，以 temp_velocity 的速度转动：

```

则 Data[0] = (unsigned char)((temp_pwm>>8)&0xff);
    Data[1] = (unsigned char)(temp_pwm&0xff);
    Data[2] = (unsigned char)((temp_velocity>>8)&0xff);
    Data[3] = (unsigned char)(temp_velocity&0xff);

```

其中

temp_pwm 的取值范围为：0~+5000。

temp_velocity 的取值范围为：-32768~+32767。（16 位有符号整型数的范围，单位 RPM）

八、“位置模式”下的参数指令：（功能序号为 5）

本指令只在驱动器进入“位置模式”之后才有效，其他任何状态下发送本指令都会让驱动器报错。支持连续发送本指令来修改 PWM 的限制值和给定的目标位置值，但连续发送的时间间隔不能小于 2 毫秒，建议以 10 毫秒为周期。

CAN_ID	Data[0]	Data[1]	Data[2]	Data[3]	Data[4]	Data[5]	Data[6]	Data[7]
待选择	待计算	待计算	0x55	0x55	待计算	待计算	待计算	待计算

驱动器的当前指令的 CAN_ID 的组成遵循如下规则：

十六进制数开头	驱动器的编组	驱动器的编号	功能序号
0x	范围是 0-7	范围是 1-F	5

驱动器的当前指令的广播 CAN_ID 的组成遵循如下规则：

十六进制数开头	驱动器的编组	驱动器的编号	功能序号
0x	范围是 0-7	0	5

举例说明

0 组的第 10 号成员，当前指令的 CAN_ID 是 0x0A5，当前指令的广播 CAN_ID 是 0x005

6 组的第 02 号成员，当前指令的 CAN_ID 是 0x625，当前指令的广播 CAN_ID 是 0x605

让 xx 号驱动器连接的电机在“位置模式”下以 temp_pwm 的限制 PWM，转动到 temp_position 的位置：

```

则 Data[0] = (unsigned char)((temp_pwm>>8)&0xff);
    Data[1] = (unsigned char)((temp_pwm)&0xff);
    Data[2] = 0x55;
    Data[3] = 0x55;
    Data[4] = (unsigned char)((temp_position>>24)&0xff);
    Data[5] = (unsigned char)((temp_position>>16)&0xff);
    Data[6] = (unsigned char)((temp_position>>8)&0xff);
    Data[7] = (unsigned char)(temp_position&0xff);

```

其中

temp_pwm 的取值范围为：0~+5000。

temp_position 的取值范围为：-2147483648~+2147483647。（32 位有符号整型数的范围，单位 qc）

九、“速度位置模式”下的参数指令：（功能序号为 6）

本指令只在驱动器进入“速度位置模式”之后才有效，其他任何状态下发送本指令都会让驱动器报错。支持连续发送本指令来修改 PWM 的限制值，运行速度值和给定的目标位置值，但连续发送的时间间隔不能小于 2 毫秒，建议以 10 毫秒为周期。

CAN_ID	Data[0]	Data[1]	Data[2]	Data[3]	Data[4]	Data[5]	Data[6]	Data[7]
待选择	待计算	待计算	待计算	待计算	待计算	待计算	待计算	待计算

驱动器的当前指令的 CAN_ID 的组成遵循如下规则：

十六进制数开头	驱动器的编组	驱动器的编号	功能序号
0x	范围是 0-7	范围是 1-F	6

驱动器的当前指令的广播 CAN_ID 的组成遵循如下规则：

十六进制数开头	驱动器的编组	驱动器的编号	功能序号
0x	范围是 0-7	0	6

举例说明

0 组的第 10 号成员，当前指令的 CAN_ID 是 0x0A6，当前指令的广播 CAN_ID 是 0x006

6 组的第 02 号成员，当前指令的 CAN_ID 是 0x626，当前指令的广播 CAN_ID 是 0x606

让 xx 号驱动器连接的电机在“速度位置模式”下以 temp_pwm 的限制 PWM，temp_velocity 的限制速度，转动到 temp_position 的位置：

```

则 Data[0] = (unsigned char)((temp_pwm>>8)&0xff);
   Data[1] = (unsigned char)((temp_pwm)&0xff);
   Data[2] = (unsigned char)((temp_velocity>>8)&0xff);
   Data[3] = (unsigned char)(temp_velocity&0xff);
   Data[4] = (unsigned char)((temp_position>>24)&0xff);
   Data[5] = (unsigned char)((temp_position>>16)&0xff);
   Data[6] = (unsigned char)((temp_position>>8)&0xff);
   Data[7] = (unsigned char)(temp_position&0xff);

```

其中

temp_pwm 的取值范围为：0~+5000。

temp_velocity 的取值范围为：0~+32767。（16 位有符号整型数的正数范围。单位 RPM）

temp_position 的取值范围为：-2147483648~+2147483647。（32 位有符号整型数的范围，单位 qc）

十、“电流速度模式”下的数据指令：（功能序号为 7）

本指令只在驱动器进入“电流速度模式”之后才有效，其他任何状态下发送本指令都会让驱动器报错。支持连续发送本指令来修改电流的限制值和给定的速度值，但连续发送的时间间隔不能小于 2 毫秒，建议以 10 毫秒为周期。

CAN_ID	Data[0]	Data[1]	Data[2]	Data[3]	Data[4]	Data[5]	Data[6]	Data[7]
待选择	待计算	待计算	待计算	待计算	0x55	0x55	0x55	0x55

驱动器的当前指令的 CAN_ID 的组成遵循如下规则：

十六进制数开头	驱动器的编组	驱动器的编号	功能序号
0x	范围是 0-7	范围是 1-F	7

驱动器的当前指令的广播 CAN_ID 的组成遵循如下规则：

十六进制数开头	驱动器的编组	驱动器的编号	功能序号
0x	范围是 0-7	0	7

举例说明

0 组的第 10 号成员，当前指令的 CAN_ID 是 0x0A7，当前指令的广播 CAN_ID 是 0x007

6 组的第 02 号成员，当前指令的 CAN_ID 是 0x627，当前指令的广播 CAN_ID 是 0x607

让 xx 号驱动器连接的电机在“电流速度模式”下，以 temp_current 的限制电流，以 temp_velocity 的速度转动：

```

则 Data[0] = (unsigned char)((temp_current>>8)&0xff);
    Data[1] = (unsigned char)(temp_current&0xff);
    Data[2] = (unsigned char)((temp_velocity>>8)&0xff);
    Data[3] = (unsigned char)(temp_velocity&0xff);

```

其中

temp_current 的取值范围为：0~+32767。（16 位有符号整型数的正数范围，单位 mA）

temp_velocity 的取值范围为：-32768~+32767。（16 位有符号整型数的范围，单位 RPM）

十一、“电流位置模式”下的参数指令：（功能序号为 8）

本指令只在驱动器进入“电流位置模式”之后才有效，其他任何状态下发送本指令都会让驱动器报错。支持连续发送本指令来修改电流的限制值，运行速度值和给定的目标位置值，但连续发送的时间间隔不能小于 2 毫秒，建议以 10 毫秒为周期。

CAN_ID	Data[0]	Data[1]	Data[2]	Data[3]	Data[4]	Data[5]	Data[6]	Data[7]
待选择	待计算	待计算	0x55	0x55	待计算	待计算	待计算	待计算

驱动器的当前指令的 CAN_ID 的组成遵循如下规则：

十六进制数开头	驱动器的编组	驱动器的编号	功能序号
0x	范围是 0-7	范围是 1-F	8

驱动器的当前指令的广播 CAN_ID 的组成遵循如下规则：

十六进制数开头	驱动器的编组	驱动器的编号	功能序号
0x	范围是 0-7	0	8

举例说明

0 组的第 10 号成员，当前指令的 CAN_ID 是 0x0A8，当前指令的广播 CAN_ID 是 0x008

6 组的第 02 号成员，当前指令的 CAN_ID 是 0x628，当前指令的广播 CAN_ID 是 0x608

举例：

让 xx 号驱动器连接的电机在“电流位置模式”下以 temp_current 的限制电流，转动到 temp_position 的位置：

则 Data[0] = (unsigned char)((temp_current>>8)&0xff);

Data[1] = (unsigned char)((temp_current)&0xff);

Data[2] = 0x55;

Data[3] = 0x55;

Data[4] = (unsigned char)((temp_position>>24)&0xff);

Data[5] = (unsigned char)((temp_position>>16)&0xff);

Data[6] = (unsigned char)((temp_position>>8)&0xff);

Data[7] = (unsigned char)(temp_position&0xff);

其中

temp_current 的取值范围为：0~+32767。（16 位有符号整型数的正数范围，单位 mA）

temp_position 的取值范围为：-2147483648~+2147483647。（32 位有符号整型数的范围，单位 qc）

十二、“电流速度位置模式”下的参数指令：（功能序号为 9）

本指令只在驱动器进入“电流速度位置模式”之后才有效，其他任何状态下发送本指令都会让驱动器报错。支持连续发送本指令来修改电流的限制值，运行速度值和给定的目标位置值，但连续发送的时间间隔不能小于 2 毫秒，建议以 10 毫秒为周期。

CAN_ID	Data[0]	Data[1]	Data[2]	Data[3]	Data[4]	Data[5]	Data[6]	Data[7]
待选择	待计算	待计算	待计算	待计算	待计算	待计算	待计算	待计算

驱动器的当前指令的 CAN_ID 的组成遵循如下规则：

十六进制数开头	驱动器的编组	驱动器的编号	功能序号
0x	范围是 0-7	范围是 1-F	9

驱动器的当前指令的广播 CAN_ID 的组成遵循如下规则：

十六进制数开头	驱动器的编组	驱动器的编号	功能序号
0x	范围是 0-7	0	9

举例说明

0 组的第 10 号成员，当前指令的 CAN_ID 是 0x0A9，当前指令的广播 CAN_ID 是 0x009

6 组的第 02 号成员，当前指令的 CAN_ID 是 0x629，当前指令的广播 CAN_ID 是 0x609

让 xx 号驱动器连接的电机在“电流速度位置模式”下以 temp_current 的限制电流，temp_velocity 的限制速度，转动到 temp_position 的位置：

```

则 Data[0] = (unsigned char)((temp_current>>8)&0xff);
   Data[1] = (unsigned char)((temp_current)&0xff);
   Data[2] = (unsigned char)((temp_velocity>>8)&0xff);
   Data[3] = (unsigned char)(temp_velocity&0xff);
   Data[4] = (unsigned char)((temp_position>>24)&0xff);
   Data[5] = (unsigned char)((temp_position>>16)&0xff);
   Data[6] = (unsigned char)((temp_position>>8)&0xff);
   Data[7] = (unsigned char)(temp_position&0xff);

```

其中

temp_current 的取值范围为：0~+32767。（16 位有符号整型数的正数范围，单位 mA）

temp_velocity 的取值范围为：0~+32767。（16 位有符号整型数的正数范围，单位 RPM）

temp_position 的取值范围为：-2147483648~+2147483647。（32 位有符号整型数的范围，单位 qc）

十三、配置指令：（功能序号为 10）

配置指令，目前包含两个功能：

- ①可以决定是否让驱动器以某个固定的时间间隔通过 CAN 总线对外发送电机当前的实时电流、速度、位置值等信息。
- ②可以决定 CTL1 和 CTL2 端口在作为左右限位功能后，在电平发生变化时，是否对外发送当前的电平值。

本指令在任何状态下都可以生效。

但驱动器只在进入上文的 8 种运动模式之后，才会周期性的对外发送以上所述的电流、速度、位置等信息。同理，只有进入上文的 8 种运动模式之后，才会在 CTL 端口电平变化后对外发送其电平值。

CAN_ID	Data[0]	Data[1]	Data[2]	Data[3]	Data[4]	Data[5]	Data[6]	Data[7]
待选择	待给定	待给定	0x55	0x55	0x55	0x55	0x55	0x55

驱动器的当前指令的 CAN_ID 的组成遵循如下规则：

十六进制数开头	驱动器的编组	驱动器的编号	功能序号
0x	范围是 0-7	范围是 1-F	A

本功能不支持广播指令。

举例说明

0 组的第 10 号成员，当前指令的 CAN_ID 是 0x0AA

6 组的第 02 号成员，当前指令的 CAN_ID 是 0x62A

举例：

让 0 组的 02 号驱动器以 100 毫秒为周期的对外发送电流、速度、位置等信息的指令为：

CAN_ID : 0x02A

Data[0] = 0x0A; //给定数据*10 毫秒 = 发送周期，单位为毫秒，0x00 为关闭周期性发送功能。

Data[1] = 0x01; //开启左右限位的发送功能，0x00 为关闭

Data[2] = 0x55;

Data[3] = 0x55;

Data[4] = 0x55;

Data[5] = 0x55;

Data[6] = 0x55;

Data[7] = 0x55;

其中：

当 Data[1] = 0x00 的时候，不允许驱动器通过 CAN 总线对外 CTL 的电平状态

当 Data[1] = 0x01 的时候，允许驱动器通过 CAN 总线对外发送 CTL 的电平状态

注意：对于 RMDS-101、RMDS-103、RMDS-104 版本的驱动器，因为其无 CTL 端口，所以请将 Data[1] = 0x00 即可。

十四、数据反馈：（功能序号为 11）

以下是驱动器对外发送电流、速度、位置等信息的 CAN 消息的格式。特别注意，这条 CAN 消息是由驱动器发出。

CAN_ID	Data[0]	Data[1]	Data[2]	Data[3]	Data[4]	Data[5]	Data[6]	Data[7]
待接收	待接收	待接收	待接收	待接收	待接收	待接收	待接收	待接收

驱动器的当前指令的 CAN_ID 的组成遵循如下规则：

十六进制数开头	驱动器的编组	驱动器的编号	功能序号
0x	范围是 0-7	范围是 1-F	B

本功能不支持广播指令。

举例：

0 组 02 号驱动器当前的电流值是 real_current, 当前的速度值是 real_velocity, 当前的位置是 real_position, 则驱动器则会对外发送如下的 CAN 消息：

CAN_ID: 0x02B

Data[0] = (unsigned char)((real_current>>8)&0xff);

Data[1] = (unsigned char)(real_current&0xff);

Data[2] = (unsigned char)((real_velocity>>8)&0xff);

Data[3] = (unsigned char)(real_velocity&0xff);

Data[4] = (unsigned char)((real_position>>24)&0xff);

Data[5] = (unsigned char)((real_position>>16)&0xff);

Data[6] = (unsigned char)((real_position>>8)&0xff);

Data[7] = (unsigned char)(real_position&0xff);

对于主控而言，还原电流、速度、位置的反馈值，可以如下：

int16_t real_current = (Data[0]<<8)|Data[1];

int16_t real_velocity = (Data[2]<<8)|Data[3];

int32_t real_position = (Data[4]<<24)| (Data[5]<<16)| (Data[6]<<8)| Data[7];

用户可以利用此项功能进行检测驱动器工作状态，例如如下所述：

1. 可以利用电流反馈值来监测电机母线电流的值，以此可以在主控上设计一个长时堵转保护功能。
2. 可以利用速度反馈，来分析带负载情况下速度的变化曲线。
3. 可以利用位置反馈，来检测位置环的执行程度，监测位置是否到位，以便设计一个时间紧凑的执行流程。

十五、左右限位反馈：（功能序号为 12）

以下是驱动器检测到 CTL1、CTL2 的电平发生变化后对外发送 CAN 数据包的格式。

特别注意，这条 CAN 消息是由驱动器发出，需要满足三个条件，驱动器才会对外发出该数据包

1. 在“RoboModule 直流伺服电机驱动器调试软件”上配置好 CTL1、CTL2 作为左右限位功能。
2. 通过 CAN 配置指令，打开 CTL1、CTL2 发送功能
2. CTL1、CTL2 接口上的电平发生变化时。

CAN_ID	Data[0]	Data[1]	Data[2]	Data[3]	Data[4]	Data[5]	Data[6]	Data[7]
待接收	待接收	待接收	0x55	0x55	0x55	0x55	0x55	0x55

驱动器的当前指令的 CAN_ID 的组成遵循如下规则：

十六进制数开头	驱动器的编组	驱动器的编号	功能序号
0x	范围是 0-7	范围是 1-F	C

本功能不支持广播指令。

举例说明

0 组的第 10 号成员，当前指令的 CAN_ID 是 0x0AC

6 组的第 02 号成员，当前指令的 CAN_ID 是 0x62C

当 CTL1 变化后的电平为低电平时候，Data[0] = 0x00，为高电平时候，Data[0] = 0x01

当 CTL2 变化后的电平为低电平时候，Data[1] = 0x00，为高电平时候，Data[1] = 0x01

注意：本条左右限位反馈的内容，仅对 RMDS-102、RMDS-301 版本的驱动器有实际意义，对 RMDS-101、RMDS-103、RMDS-104 版本的驱动器无实际意义，因为它们并没有 CTL1、CTL2 端口。

十六、在线检测：（功能序号为 15）

如果主控需要检查某个驱动器是否连接在 CAN 总线上，则发送以下数据包即可。本条 CAN 消息在任何时候都会生效。

CAN_ID	Data[0]	Data[1]	Data[2]	Data[3]	Data[4]	Data[5]	Data[6]	Data[7]
待选择	0x55	0x55	0x55	0x55	0x55	0x55	0x55	0x55

驱动器的当前指令的 CAN_ID 的组成遵循如下规则：

十六进制数开头	驱动器的编组	驱动器的编号	功能序号
0x	范围是 0-7	范围是 1-F	F

本条指令不支持广播发送

举例说明

0 组的第 10 号成员，当前指令的 CAN_ID 是 0x0AF

6 组的第 02 号成员，当前指令的 CAN_ID 是 0x62F

当驱动器成功接收到本条 CAN 消息，会返回一条一模一样的 CAN 消息。