

匹配电机说明

目录

1、 参数配置	2
1.1 基本参数.....	2
1.2 速度环加、减速度，单位为 RPM/S.....	3
1.3 电机参数.....	4
2、 匹配调试	6
2.1 测试模式电流环.....	6
2.2 电角度对零.....	6
2.3 速度环.....	7
2.4 位置环.....	8
3、 PI 调试	9
4、 控制方式配置	10
4.1 CANOPEN 控制.....	10
4.2 简易版自定义 CAN、自定义 CAN.....	11
4.3 485 控制.....	12
4.4 数字 DIO、模拟量、方向+脉冲控制.....	12
4.5 其他控制方式切回上位机控制.....	13

匹配新电机，需要在上位机“通用伺服控制器 V1.0.B”配置相关参数及调试，此说明文件中的图片来源于单路驱动器，双路驱动器相关参数所在参数表的目录相同，参数名称相同，只是地址不同。如使用配置向导，其中的各项设置值，都会配置到参数表中对应项，可参考本说明。

1、参数配置

1.1 基本参数

驱动器上电，打开上位机连接驱动器，主界面点击 参数--基本参数，配置电流相关参数，更改参数后必须按回车才能更改成功。如图 1：



图 1 参数表

- (1) 计算过载最大电流：过载电流，单位 0.1A，通常为 2 倍额定电流超载居多，具体参考电机资料。
- (2) 驱动器最大输出电流：全局限流电流，任何可控状态下驱动器能输出的最大电流，根据电机参数配置，一般为 2 倍额定电流，单位 0.1A。
- (3) 额定电流值：根据电机参数配置，单位 0.1A。
- (4) 过载时间：驱动器可持续输出过载电流的时间，其后报“超载”错误，电机停机。若驱动器持续输出电流大于额定电流，在大于过载时间后，也会报“超载”错误，输出电流越接近过载电流，则报警时间越接近过载设置时间。

驱动方式配置，单路驱动器地址为“1014”，双路驱动器地址为“110C”。此参数由电机反馈类型来定义所用算法，为达到高精度、平滑控制效果，只有纯霍尔反馈类型电机使用“BLDC”算法，其他反馈方式都启用“FOC”算法。如原来为BLDC算法，切换为FOC算法后，必须“保存EEP”，断电重启驱动器才生效；FOC切换至BLDC无需重启。

配置方法：驱动方式配置对于不同的软件版本有所不同，软件版本可在只读参数里查看。启用不同算法以二进制定义，写入参数表中转换成十六进制配置。bit2 默认选择“0”，如103A软件版本的驱动器，匹配纯霍尔反馈电机，须启用BLDC算法，hall测速，定义为011，参数表配置为“3”；匹配增量式反馈电机，则需启用FOC算法，AB编码测速，定义为000，参数表配置为“0”。具体注释如图2，双路驱动器BLDC算法配置参照113A版本的定义：

地址	参数名	值	单位
19 12AE	命令0	0000	H(0000----FF)
20 12AF	命令1	0000	H(0000----FF)
21 1011	保留	0	(0----65535)
22 1013	零速停机结束速度	0	rpm或0.1rpm(0----)
23 106E	零速停机减速度	0	RPM/分/秒(0----429)
24 1014	BLDC配置参数	0	(-32768----32768)
25 1015	保留	0	(-32768----32768)
26 1016	保留	1	(-32768----32768)

103A or 111A、112A or B11A、B12A: bit0:测速选择 0: AB 1:Hall
bit1: FOC切换 0: FOC 1: BLDC
bit2:零速方式 0: 下三管导通 1: 正常模式
注意: 1: 选择FOC 时, 反馈方式选择1和0都可以, 且需要重上电生效, 此时Bit2无效。
2: 选择BLDC时, 反馈方式只能选择0

113A or B03A、B05A: bit0:测速选择 0: AB 1:Hall
bit1: FOC切换 0: BLDC 1: FOC
bit2:零速方式 0: 下三管导通 1: 正常模式
注意: 1: 选择FOC 时, 反馈方式选择1和0都可以, 且需要重上电生效, 此时Bit2无效。
2: 选择BLDC时, 反馈方式只能选择0

34 12BE	保留	0	(-32768----32768)
35 12BF	保留	0	(-32768----32768)
36 12C0	软件版本	103A	H(0000----FF)
37 12C1	硬件版本	0001	H(0000----FF)

图 2 BLDC 驱动方式配置

1.2 速度环加、减速度，单位为 RPM/S

加速度一般设置在 1000-3000 即可，加速度越大，响应越快。减速度需依据电源类型、电机功率大小来配置，如使用电池，能量回馈接受能力较强，可以设置在 4000-10000 之间。增大减速度，在使用位置环时，可以抑制驱动超调现象。

运动曲线类型决定启用的是常规加、减速度，还是 CANOPEN 控制加、减速度，默认启用常规加、减速度。如控制中不需要更改加、减速度，则使用默认曲线类型即可；如 CANOPEN 控制中需要更改加、减速度，则曲线类型配置为“0”，CANOPEN 指令更改的加、减速度参数对应为 11F4、11F6。

通过选择上方的项目，与右下方的子项目来显示相关参数，
 点击每一行都会在下方显示厂家注释，可以通过点击上方“注释”或者点击
 右下角的“添加注释”可以为该行添加自定义注释，
 双击参数值单元格，可以修改数值，修改完后，按回车或点击“设定值变更
 按钮可修改完成

地址	参数名	值	单位
4 1046	速度给定平滑滤波时间常数	0	0.1ms(0----65
5 104E	运动曲线类型	2	(0----2)
6 1047	速度反馈平滑滤波时间常数	0	0.1ms(0----65
7 1048	速度环控制加速度	50000	RPM/分/秒(0----429
8 104A	速度环控制减速度	50000	RPM/分/秒(0----429
9 11F4	CANOPEN控制加速度	50000	RPM/分/秒(0----429
10 11F6	CANOPEN控制减速度	50000	RPM/分/秒(0----429

控制电机在速度闭环下的加速斜率，表示电机每秒能够加速到多少转每分的
 转速。
 此参数只有在运动曲线类型(地址104E)为2的时候生效

图 3 加、减速度

1.3 电机参数

配置此项参数请参考电机资料。

地址	参数名	值	单位
1 10C1	电机电角度零偏	1484	×0.1°C(-32768----32767)
2 10C2	电机温度传感器选择	0	(0----1)
3 10C3	电机报警温度	150	°C(0----65535)
4 10C4	电机停机温度	170	°C(0----65535)
5 10C5	反馈类型	0001	H(0000----FFFF)
6 10C6	编码器线数	2500	(0----4294967296)
7 10C8	电机极对数	5	(0----65535)
8 10CA	转速标定值	3000	RPM(-32768----32767)
9 10CB	最高转速限制	3500	rpm或0.1rpm(-32768----32...
10 10C9	旋变极对数	1	(0----65535)
11 10CC	旋变相位补偿	0	(0----50)
12 10CD	旋变SIN增益	1	(-3.5----3.5)
13 10CE	旋变相位	0	×0.01°C(-32768----32767)
14 10CF	旋变Kp	0	×0.00001(0----65535)
15 10D0	旋变Ki	0	×0.00001(0----65535)
16 10D1	旋变COS增益	1	(-3.5----3.5)
17 10D2	绝对值编码器控制参数1	0000	H(0000----FFFF)
18 10D3	绝对值编码器控制参数2	0	(0----65535)
22 10D5	保留	0	(-32768----32767)
23 10D6	HALL状态1	0	(-32768----32767)
24 10D7	HALL状态2	0	(-32768----32767)
25 10D8	HALL状态3	0	(-32768----32767)
26 10D9	HALL状态4	0	(-32768----32767)
27 10DA	HALL状态5	0	(-32768----32767)
28 10DB	HALL状态6	0	(-32768----32767)
29 10DC	AngleOffset	0	×360°(-0.99996----0.99996)

图 4 电机参数配置表

- (1) 电机电角度零偏：增量式编码器零偏、旋变零偏、绝对值编码器零偏补偿值，由电角度对零自动识别，参考后文的匹配调试。
- (2) 反馈类型：参考注释框说明。只有直流有刷电机 BIT4~BIT5 置 1，比如有刷加编码，反馈类型给定 12；其他的如旋变电机，反馈类型给定 03。
- (3) 编码器线数：参考电机资料。17 位绝对值电机为 $2^{17}=131072$ 。
- (4) 电机极对数：参考电机资料。也可在调试时换算出来，公式为：反馈速度=60*驱动频率/电机极对数。驱动频率出厂默认为 8KHz, VSY15D72 默认为 14KHz，详见匹配调试。
- (5) 转速标定值：电机额定转速。
- (6) 最高转速限制：全局限速，包括电流环模式、位置环模式下，此值都生效。
- (7) 旋变极对数：旋变电机须配置，包括 (8) --(13)。
- (8) 旋变相位补偿：通常使用默认值。
- (9) 旋变 SIN 增益：默认为 1。
- (10) 旋变相位：默认为 9000。
- (11) 旋变 Kp：默认为 1000。
- (12) 旋变 Ki：默认为 40。
- (13) 旋变 COS 增益：默认为 1。
- (14) 绝对值编码器控制参数 1：参考注释框说明。绝对值电机对零后的零偏值须在此项置

“AB32”，才能把电角度零偏写入编码器，配置后恢复为“0”。

(15) 绝对值编码器控制参数 2: 单圈为 0，多圈为 1。

(16) HALL 状态 1-6: 纯霍尔反馈，电角度对零时自动识别，6 个状态不能重复，否则为识别错误。

(17) Angle offset: 纯霍尔反馈，电角度对零时自动识别。

2、匹配调试

2.1 测试模式电流环

主界面点击工作模式，切换到测试模式电流环。此工作模式为开环测试，**可检测驱动器硬件是否良好，电机相线、反馈线是否连接良好。**

双击电流反馈表盘，显示电流给定值后，给定额定电流的 50%-70%，单位为 0.1A，开使能。观察电流反馈（单位 A）是否与给定一致，速度反馈是否稳定（波动在 5%以内），并且一定要为正值。如反馈是负值，交换 UV 相线相序；如果无反馈，排查反馈线连接是否良好、定义是否对应正确。根据上文参数配置，电机极对数项说明，测算电机极对数是否正确。旋变电机如果旋变极对数不对，速度反馈也是不对的。速度反馈正常，则关使能。如图 5:

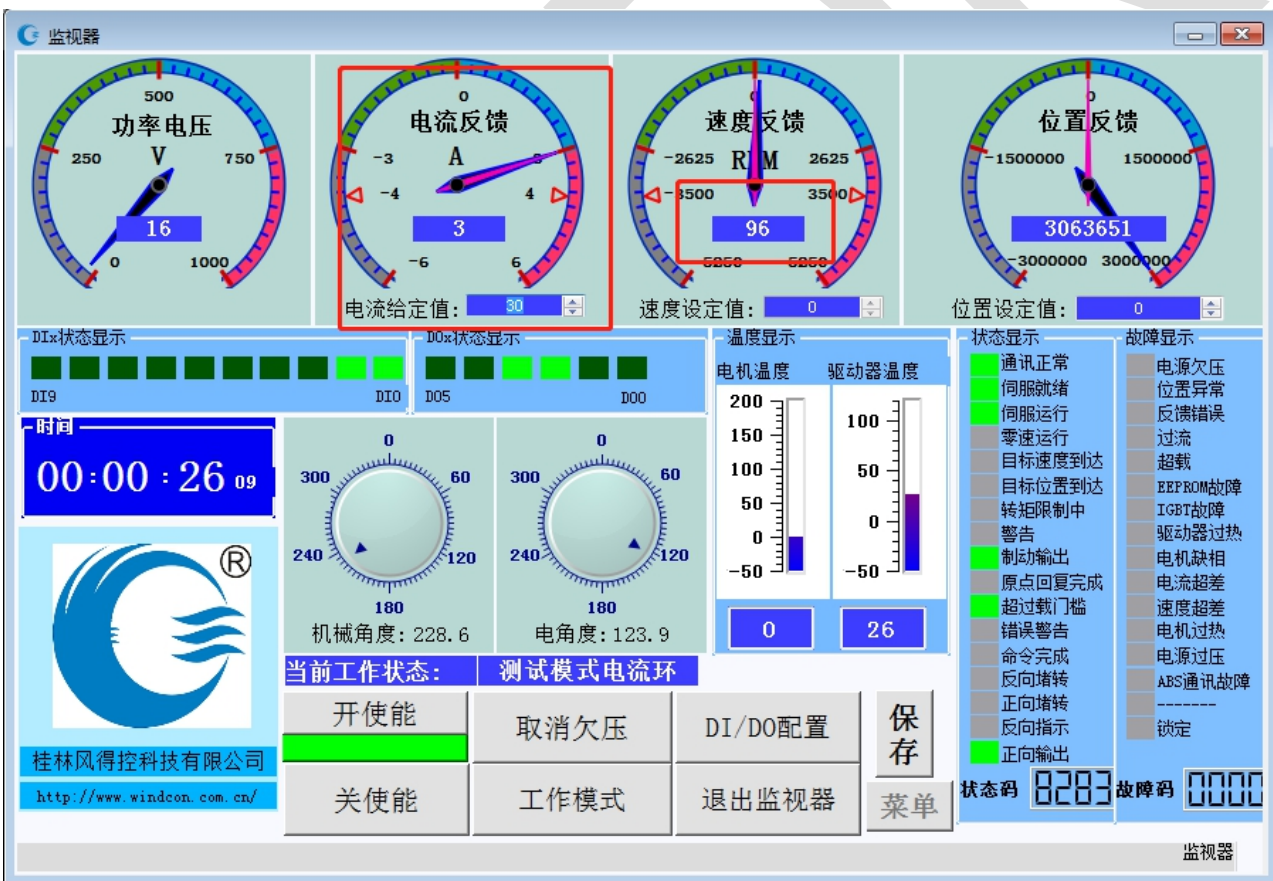


图 5 测试模式电流

2.2 电角度对零

工作模式切换到电角度对零，开使能 3-5S，关使能。参数表中读取参数，检查电机参数--电机电角度零偏有无变化，纯霍尔反馈电机查看 HALL 状态及 Angle offset 即可。直流有刷电机、单独编码器反馈（ABZ 反馈类型）无需对零；纯霍尔反馈电机以电流给定值运转对零，

其他反馈类型以额定电流堵转对零。如图 6 所示为 ABZUVW 反馈类型电机对零：

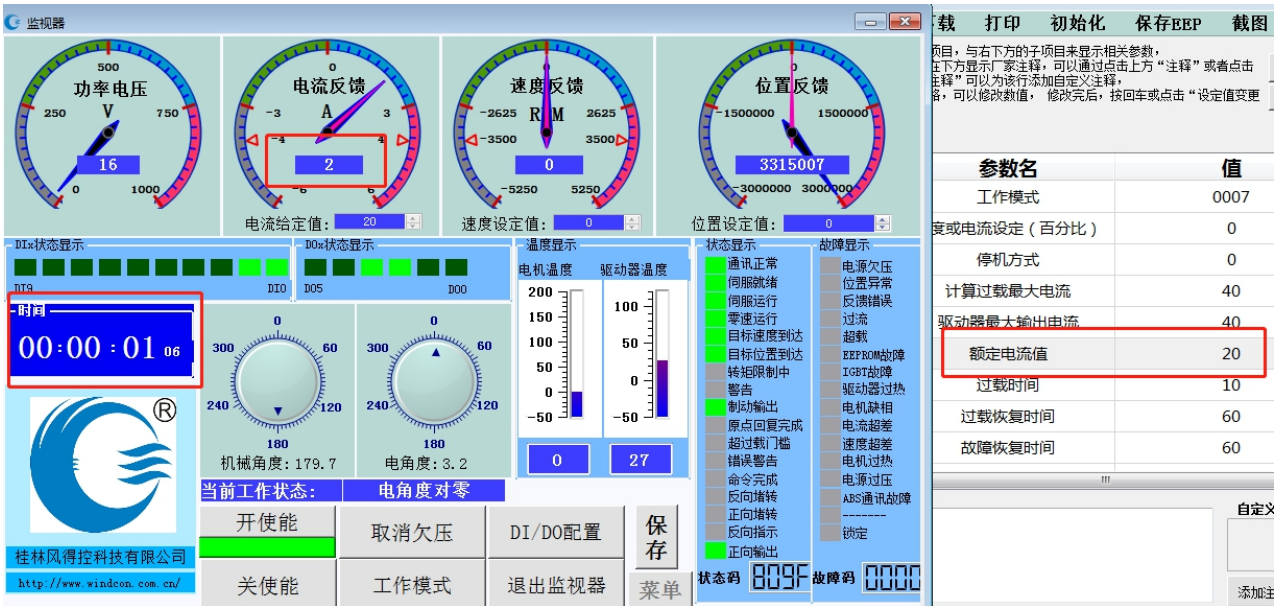


图 6 电角度对零

2.3 速度环

工作模式切换至速度环，确认 参数表--速度环--速度给定方式选择，配置为“4”，双击速度反馈表盘，速度设定值设置 100，单位 RPM，开使能。查看速度反馈、电流反馈是否平稳，如失速，说明电角度对零时零偏识别异常，重新对零。

正、反转都测试一次，设置额定转速，观察电机运转是否正常。如正常，关使能，清零速度给定值，点击“保存”，保存参数。如果实际应用是使用速度环，跳转至 PI 调试。

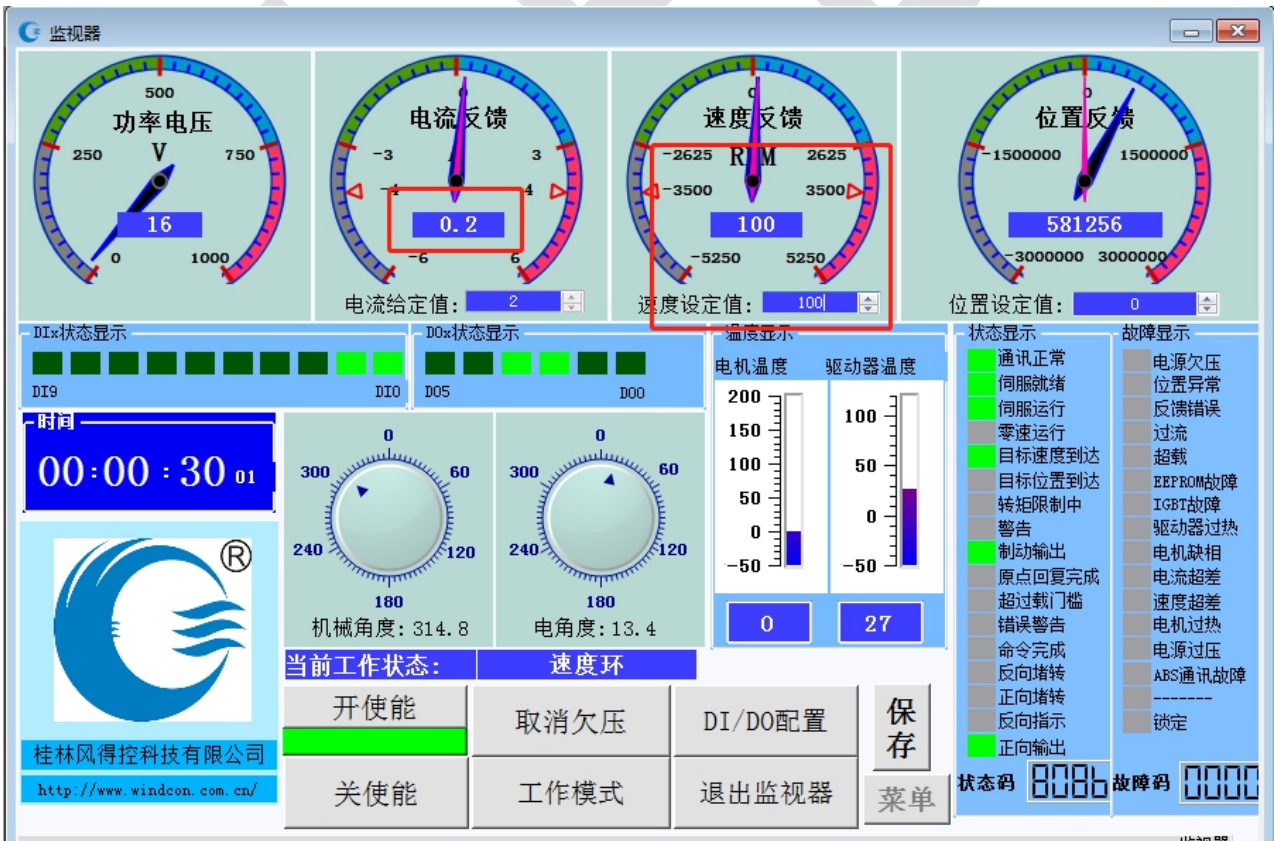


图 7 速度环

2.4 位置环

2.4.1 位置反馈清零

① 打开参数表---只读参数---电机当前位置值，置0。此为常规清零位置反馈的方法，适用于大部分反馈类型，如图8：



图8 普通脉冲清零

② 绝对值电机清零位置反馈方法：参数表---位置环---脉冲清除模式，给定2，主界面DI/DO配置---勾选位置环脉冲误差清除---再取消勾选。此方法可适用于全部反馈类型。具体操作如图9：



图9 绝对值电机清除脉冲步骤

2.4.2 位置环测试

工作模式切换至位置环，确认 参数表--位置环--位置环给定方式选择，配置为“2”。在位置反馈已清零的情况下，主界面“开使能”，双击位置反馈表盘，位置设定值依次设置“±100000”，回车，观察电机是否正常运转。如果先给定脉冲值再开使能，则开使能后，脉冲给定表盘需要再按一次回车。

在电机运行到设置位置脉冲点时（误差范围可在 参数表--位置环--位置到达误差范围配置，默认为10），状态显示的“目标位置到达”会点亮。如电机有过冲回调现象或是后段运行过慢现象，参考后文PI调试。为防止异常断电数据丢失，先保存参数。如图10：

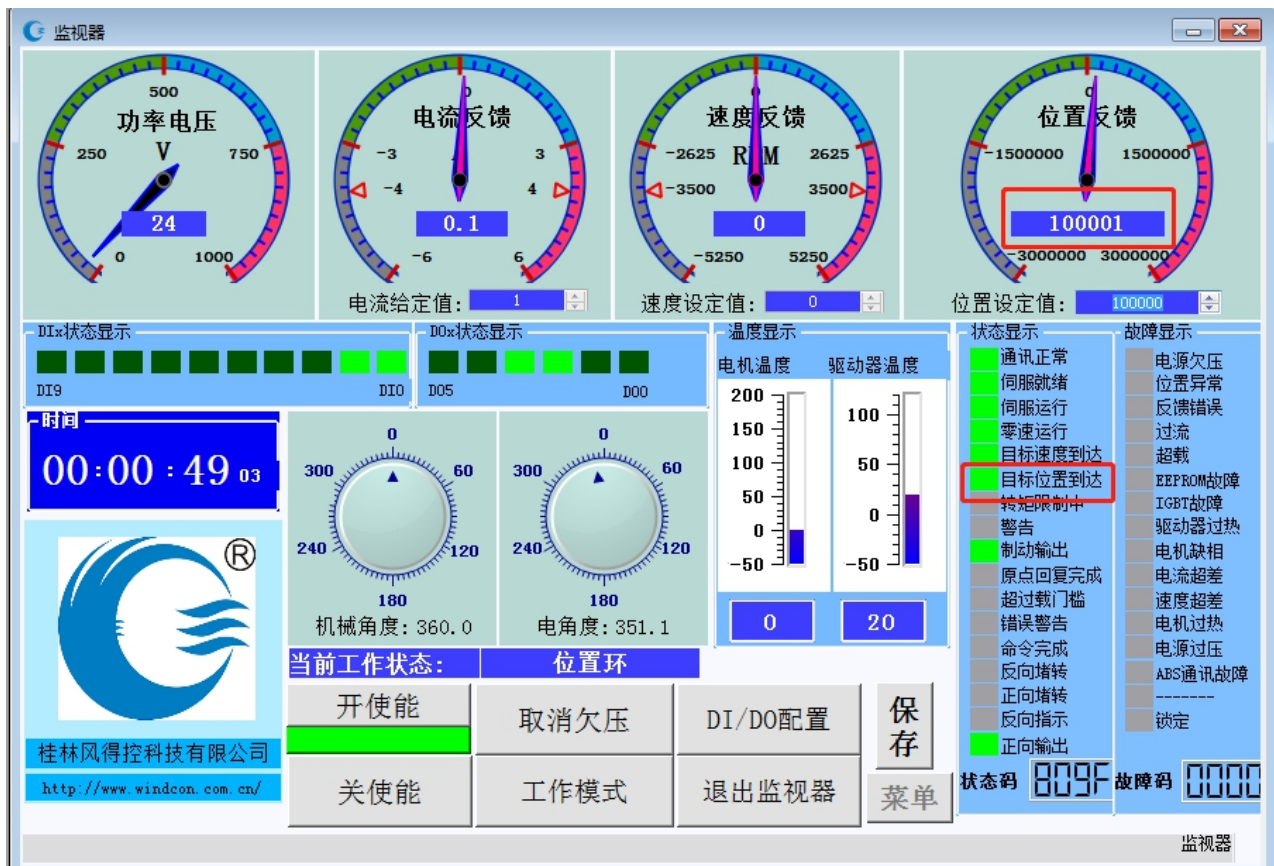


图10 位置环

3、PI 调试

PI 调试，P 为比例，I 为积分。包括电流环 PI 比例系数、PI 积分系数；速度环比例系数、积分系数；位置环比例系数。参数表--增益中可配置相关参数，如图 11。

(1) **电流环 PI**。一般情况下不需要修改调试，使用默认值即可。如电机电磁声音较大，可适当调小比例系数；如电机运行中电流不稳，可适当调大比例系数。

(2) **速度环 PI**。电机的刚性调节（电机的力矩输出）及电机速度控制的响应速度。比例系数大，则电机刚性大，零速停机时电机的输出力矩大。可在速度环模式下给定 0 速，开使能，手动感受电机力度。如使用的是舵轮或者带减速机的电机，一般情况下，比例系数 0 给定 1000-1500，积分系数给定 100-200，电机的刚性就基本能满足需求。

比例系数 1 在比例系数切换生效的条件下启用，通常不用就能满足需求，如需用到切换，另作说明。调试 PI 后，速度环给定速度运行，观察电机运行速度及电流是否平稳。响应慢，则 PI 及速度环加速度偏小；运行速度过冲再回调，则积分系数过大。

(3) **位置环比例系数**。通常只设置比例系数 0。在速度环 PI 已经调试好的基础上，清除位置反馈值，开使能，给定脉冲值（参考上文位置环调试）。如电机在给定脉冲的后段（通常在给定脉冲的最后 1000 以内）运行得太慢，则调大比例系数；如电机到达给定脉冲值后过冲再回调至给定位置，则调小比例系数，同时可调大速度环减速度，减速度通常可设置在 5000-10000 之间（视电源可承受急速停机时的反冲电压而定），及调大速度环比例系数。**速度环模式下，位置环比例系数不生效。**

地址	参数名	值	单位
1 10DE	电流环PI比例系数	600	×0.001(0---65
2 10DF	电流环PI积分系数	250	×0.0001(0---6
3 10E0	速度环比例系数0	1500	(0---65535
4 10E1	速度环比例系数1	0	(0---65535
5 10E2	速度环积分系数	200	(0---65535
6 10E3	速度环前馈系数	0	(0---65535
7 10E4	负载惯量比	10	(0---65535
8 10E5	速度环比例系数1选择方式	0	(0---65535
9 10E6	速度环比例系数1切换条件	0	(-32768---32
10 10E7	速度环比例系数切换平滑	0	(0---65535
11 10E8	速度环前馈平滑	0	ms(0---6553
12 10E9	位置环比例系数0	220	(0---65535
13 10EA	位置环比例系数1	0	(0---65535

图 11 PI 增益参数表

4、控制方式配置

上位机匹配电机调试好以后，可以切换至其他控制方式，发送相关控制指令就好。**上位机有优先控制权，在上位机点击开、关使能则会夺回控制权。**

4.1 CANOPEN 控制

通讯参数--CAN 通讯方式选择，设置“1”，基本参数--启动方式，设置“3”，启用 CANOPEN 控制方式，保存 EEP，具体控制指令参照 CANOPEN 通讯协议。通讯参数--通讯超时状态设置，可根据需求配置，定义为二进制，参数写入为十六进制，参照注释配置。如配置 CANOPEN 通讯超时急停，设置为“4”，需配置超时检测时间。CANOPEN 控制模式下，上位机可以作为监控用。



图 12 CANOPEN 控制配置

4.2 简易版自定义 CAN、自定义 CAN

简易版 CAN：通讯参数--CAN 通讯方式选择，设置“3”，相关工作模式速度环--速度给定方式选择--设置“9”或者位置环--位置环给定方式选择--设置“2”，保存 EEP。具体控制指令参照简易版 CAN 通讯协议。

自定义 CAN：CAN 通讯方式选择设置“1”，其他配置和简易版 CAN 一致，指令参照自定义 CAN 通讯协议。

通讯参数--通讯超时状态设置，可根据需求配置，定义为二进制，参数写入为十六进制，参照注释配置。如配置 CAN 通讯超时急停，设置为“2”，需配置超时检测时间。简易版 CAN 及自定义 CAN 控制模式下，上位机可作为监控用。



图 13 简易版 CAN 控制配置

4.3 485 控制

通讯参数--RS485 通讯协议--参照注释配置相关 MODBUS 协议，此协议修改后，上位机登陆时，登陆界面的通讯配置-MODBUS 配置需要相应更换；通讯参数--特殊功能配置-设置“1”，速度环给定方式选择设置“4”，位置环给定方式选择设置“2”，保存 EEP。

特殊功能配置启用的功能为优化后的串口控制，新增了部分连写地址（对象字典的地址同时可用），以实现左、右路速度、位置等同步，不开启则为传统串口控制模式，具体参考 485 通讯协议。

通讯参数--通讯超时状态设置，可根据需求配置，定义为二进制，参数写入为十六进制，参照注释配置。如配置 RS485 通讯超时急停，设置为“1”，需配置超时检测时间。



地址	参数名	值	单位	
2	10B3	RS485波特率	1	(0----65535)
3	10B4	RS485通讯协议	1	(0----65535)
4	10B5	CAN节点地址	1	(1----65535)
5	10B6	CAN通讯方式选择	3	(0----2)
6	10B7	CAN通讯波特率	1	(0----7)
7	10B8	CAN上报时间	100	ms(0----65535)
8	10B9	485通讯超时检测时间	0	0.1S(0----65535)
9	10BA	CAN通讯超时检测时间	0	0.1S(0----65535)
10	10BB	CANOPEN通讯超时检测时间	0	0.1S(0----65535)
11	10BC	通讯超时状态设置	0000	H(0000----FF)
12	10BD	简易CAN自主上报1周期设置	100	(0----65535)
13	10BE	简易CAN自主上报2周期设置	100	(0----65535)
14	10BF	简易CAN自主上报3周期设置	1000	(0----65535)
15	10C0	特殊功能配置	0001	H(0000----FF)

图 14 485 串口控制配置

4.4 数字 DIO、模拟量、方向+脉冲控制

参数表--速度环（或位置环）--速度环（或位置环）给定方式选择--设置“1”，主界面 DI/DO 配置--配置相关功能，具体步骤参照图 15。

如需配置抱闸控制，则配置 DO1 为“制动输出”--设置 DOX 配置。

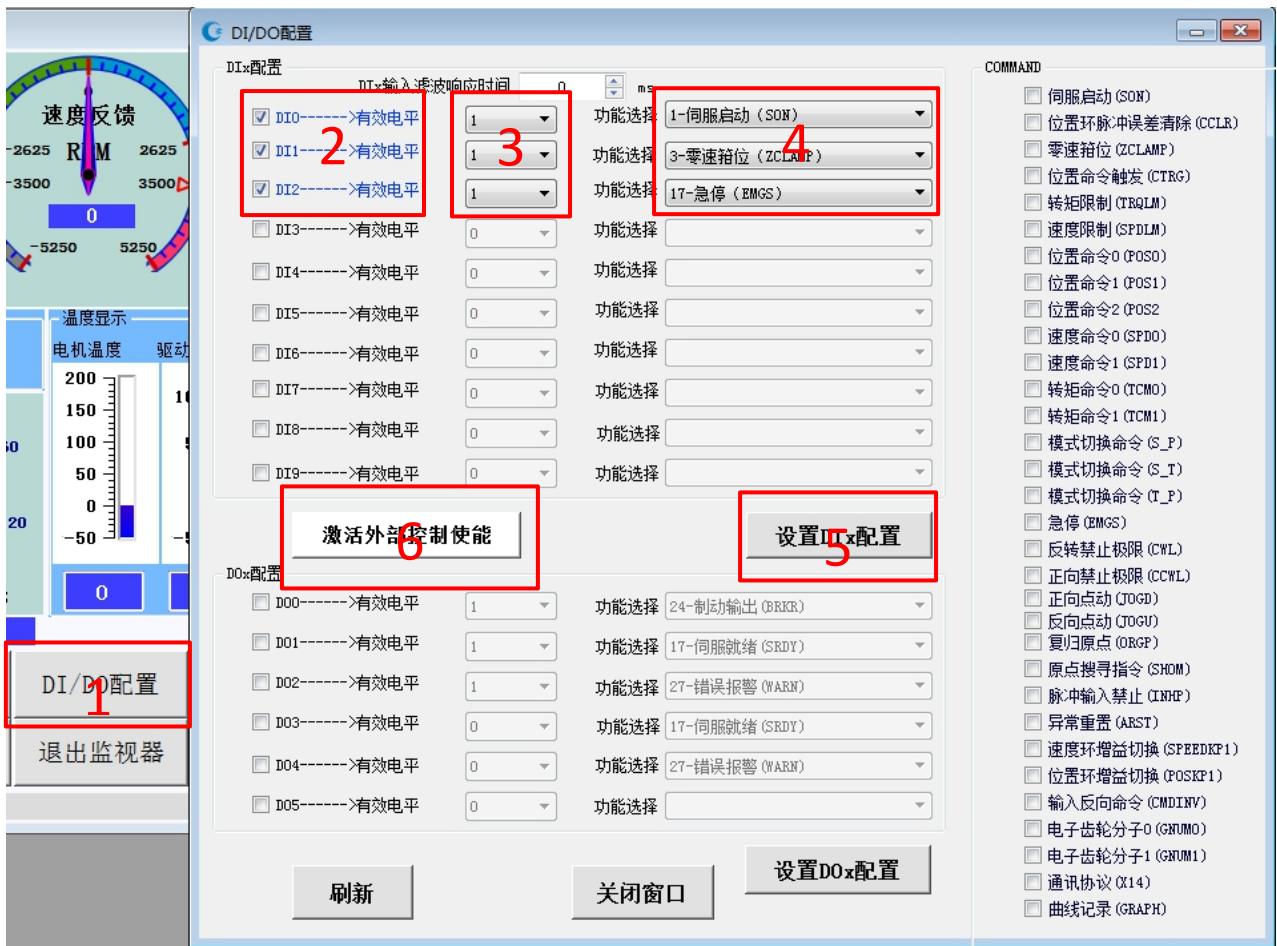


图 15 模拟量控制配置

4.5 其他控制方式切回上位机控制

相关电流环给定方式选择设置为“4”，速度环给定方式选择设置为“4”，位置环给定方式设置为“2”；如原来使用 CANOPEN 控制，则需先把启动方式改为 1（或点击关使能），再改相关给定方式。