

# MotionStudio 软件使用手册

版本	Ver 1.1
修改时间	2018 年 03 月 07 日
适用平台	硬件平台：X86 操作系统：Window XP/7/8/10 控制器平台：固高 GTN、GTN、GSN 等 运动控制器

MotionStudio 软件使用手册.....	1
查看控制器的通讯状态.....	3
功能界面中添加轴或模块.....	4
查看控制器的轴状态.....	5
怎样启动电机运动? .....	5
怎样将控制器配置成开环模式? .....	6
怎样将控制器配置成闭环模式? .....	11
主对话框使用说明.....	18
1.1 系统界面.....	18
1.2 操作说明.....	18
1.3 控制菜单操作说明.....	19
1.4 其他功能说明.....	20
查 看 .....	21
1、 轴状态.....	21
1.1 功能界面.....	21
1.2 操作说明.....	22
1.3 注意事项.....	22
2、 本地输入.....	23
2.1 功能界面.....	23
2.2 操作说明.....	23
2.3 注意事项.....	23
3、 本地输出.....	24
3.1 功能界面.....	24
3.2 操作说明.....	24
3.3 注意事项.....	25
4、 扩展模块.....	错误!未定义书签。
4.1 模块界面.....	错误!未定义书签。
4.2 操作说明.....	错误!未定义书签。
4.3 注意事项.....	错误!未定义书签。
5、 软件资源.....	26
5.1 模块界面.....	26
5.2 操作说明.....	26
5.3 注意事项.....	27
运 动 .....	28
1、 回零.....	28
1.1 模块界面.....	28
1.2 操作说明.....	28
1.3 注意事项.....	29
2、 JOG 运动 .....	30
2.1 模块界面.....	30
2.2 操作说明.....	30
2.3 注意事项.....	30
3、 点位运动.....	31
3.1 模块界面.....	31

3.2 操作说明.....	31
3.3 注意事项.....	31
4、插补运动.....	32
4.1 功能界面.....	32
4.2 操作说明.....	33
工 具 .....	34
1、控制器配置.....	34
1.1 功能界面.....	34
1.2 操作说明.....	35
配置 axis .....	36
配置 step .....	39
配置 dac .....	40
配置编码器.....	42
配置闭环控制.....	43
配置 di .....	45
配置 do .....	45
配置文件生成和下载.....	46
1.3 注意事项.....	47
2、固件烧录.....	47
2.1 模块界面.....	47
2.2 操作说明.....	48
2.3 注意事项.....	49
3、电气调试.....	49
3.1 功能界面.....	49
3.2 操作说明.....	53
3.3 注意事项.....	55
4、示波器.....	55
4.1 模块界面.....	55
4.2 操作说明.....	56
4.3 注意事项.....	58
功 能 .....	61
1、PID 模块.....	61
1.1 模块界面.....	61
1.2 操作说明.....	61
1.3 注意事项.....	61

## 查看控制器的通讯状态

双击“MotionStudio.exe”,选择卡的打开方式（默认选择Pcie,等环网配置采用默认配置即可），程序正常启动，没有弹出“控制器打开失败...”或者“通讯失败...”等提示，则说明控制器的驱动安装正确，通讯正常，您可以开始使用 MotionStudio 软件软件或者编写代码进行控制器的控制和调试了。

## 功能界面中添加轴或模块

在软件中打开点位运动、jog 运动、回零、轴状态等界面后，点击导航窗口相应轴或者模块会触发相应的功能。

例如点位运动界面，在左侧导航窗口单击相应的轴号，右侧点位运动界面会显示出相应轴号与相应功能。



图 1 点位运动添加轴

电器调试界面，在左侧导航窗口单击相应的轴号，右侧点位运动界面会显示出相应轴号与相应功能。

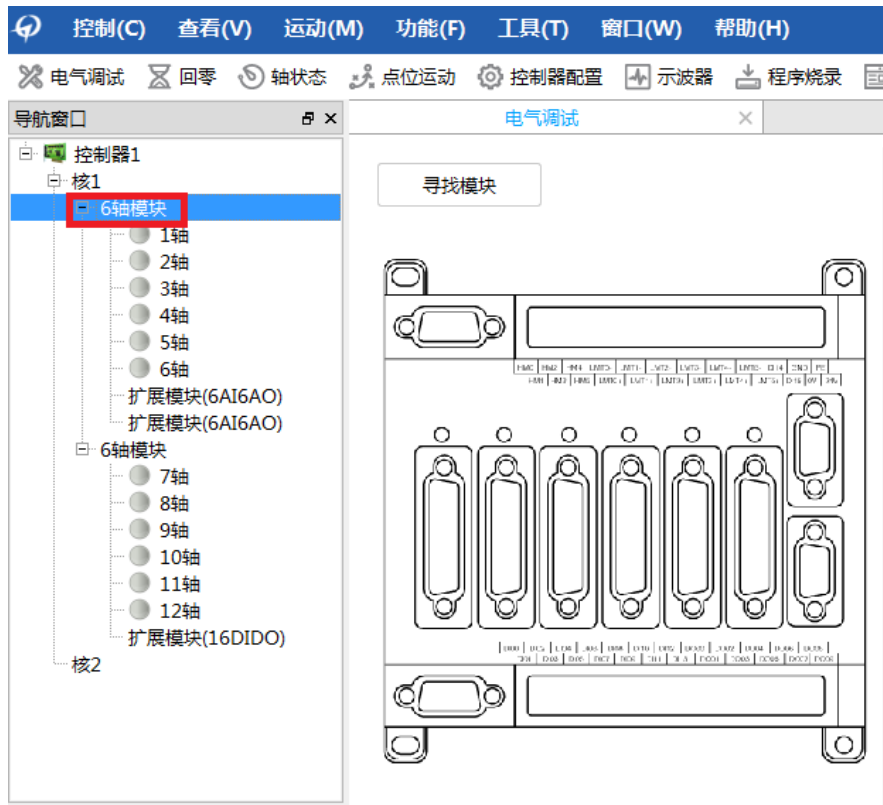


图 2 电气调试添加轴

## 查看输入参数单位

在大部分显示界面中，将鼠标悬浮在参数名称前都会显示当前参数单位，如下图所示。



核	轴	模式	步长	速度	加速度	减速度	起跳速度	平滑时间	
1	1	相对运动	1500000.00	0.000	1.000	1.000	0.000	10	0
1	2	相对运动	10000.000	10.000	1.000	1.000	0.000	10	0
1	3	相对运动	10000.000	10.000	1.000	1.000	0.000	10	0
1	4	相对运动	10000.000	10.000	1.000	1.000	0.000	10	0

## 查看控制器的轴状态

正常启动 MotionStudio 软件后，单击“查看”---“轴状态”菜单项，系统弹出轴状态面板，通过鼠标单击选择导航窗口中的轴编号可以添加选定的轴，也可以单击“添加默认轴状态”依次添加轴编号。该面板显示了当前轴的状态信息，包括运动参数、IO 状态等。

在“轴编号”行可以通过修改核参数及轴参数，可以查看指定轴的状态。（轴状态面板的更详细使用过程请查看本说明书的相关部分）。

## 怎样启动电机运动？

- 1、首先请确认控制器与端子板、端子板与驱动器之间已经牢固正确地连接。
- 2、启动 MotionStudio 软件。
- 3、在通讯建立的情况下，调出控制器的轴状态面板，确认该轴不存在错误状态（如报警、限位等），然后点击轴使能按钮。
- 4、调出 Jog 运动面板，在左侧导航窗口选定指定轴号（可参考上文功能界面中如何添加轴或模块），设置合适的运动参数，按下“负向运动”或者“正向运动”按钮，此时电机开始运动。

## 怎样将控制器配置成开环模式？

假设端子上接了 limit0+， limit0-一对正负限位开关， 以及一个输入开关 DI0， 一个输出开关 DO0。需要配置 5 项内容， 分别是 axis， step， di， do。步骤：

- (1) 打开 MS 软件， 点击“工具”->“控制器配置”->“轴 IO(轴配置)”页， 开环模式下的 axis 配置流程如下图所示。

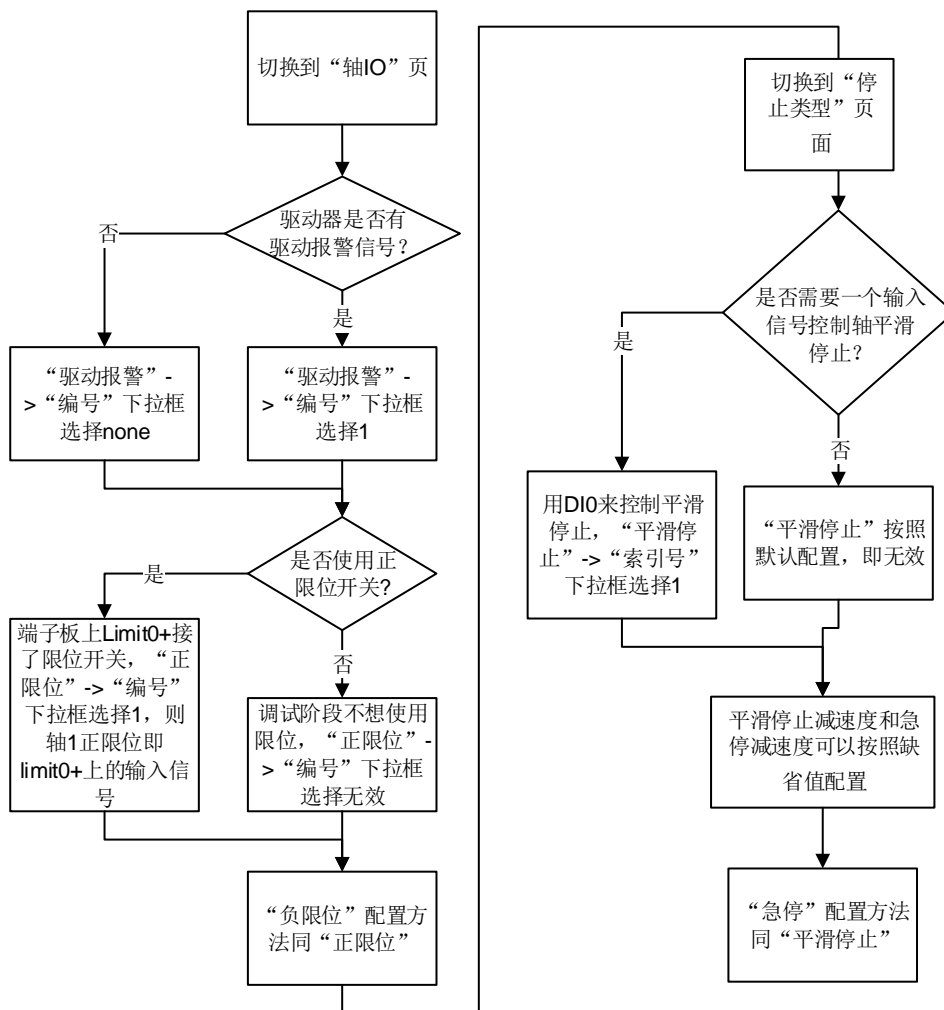


图 3 开环模式下 axis 配置流程

- (2) 切换至脉冲输出页。开环模式下脉冲输出配置流程如下所示。

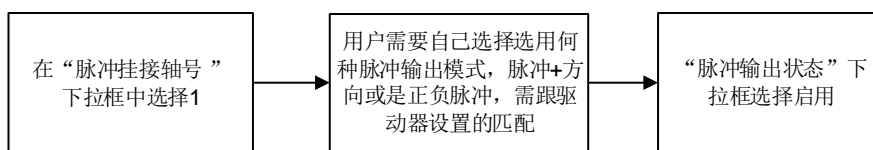


图 4 开环模式下 step 配置流程

- (3) 切换至数字量输入页。0 表示输入低电平，1 表示输入高电平，一般情况下按默认值配置即可。
- (4) 切换至数字量输出页。开环模式下 do 配置流程如下图所示。

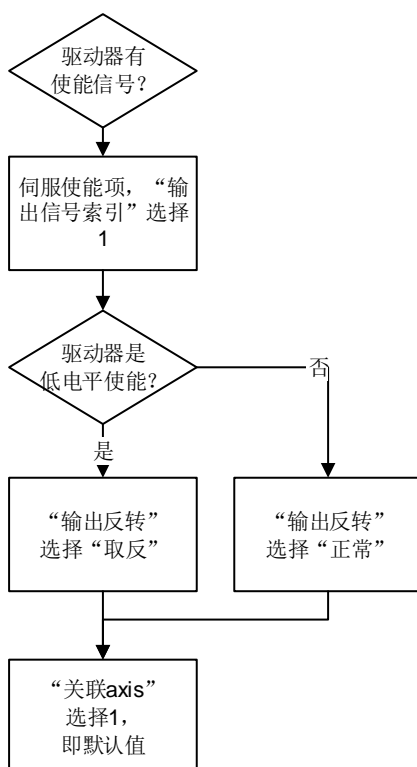


图 5 开环模式下 do 配置流程

- (5) 点击“写入到文件”。命名为 OpenLoop.cfg 文件。
- (6) 在应用程序中调用指令 (“OpenLoop.cfg”), 将配置文件加载到控制器中。完成配置过程。
- (7) 例：要配置第 1 轴控制步进电机，电机的控制模式是“脉冲+方向”，输出的脉冲不经过任何当量转换，没有报警信号，电机使能信号的电平是低电平，限位的触发电平是低电平，无急停和平滑停止信号，在运动过程中只读取控制器发出的脉冲值。配置过程如下：
  - 1) 打开固高科技提供的运动控制器管理软件：MotionStudio，启动后的界面如下图所示。选择“工具”菜单，点击“控制器配置”，打开运动控制器配置面板就可以对系统进行配置。



图 6 开环配置示例之轴 IO 配置界面

2) 选择轴 IO (选项主要用来配置轴控制的相关信息), 配置成如下图所示。

轴 IO    停止类型    当量变换    编码器    脉冲输出    闭环控制    闭环输出    数字输入    数字输出

轴索引	(驱动报警)类型	(驱动报警)索引号	(正限位)类型	(正限位)索引号	(负限位)类型	(负限位)索引号
轴 : 1	轴报警	none	正限位	1	负限位	1

图 7 开环配置示例之轴 IO 页配置界面

(8) 选择脉冲输出 (选项用来配置轴脉冲输出方式), 配置成如下图所示。此示例中保持默认配置即可。

当前核号: 1    配置所有项    普通模式     参数批量更改

轴 IO    停止类型    当量变换    编码器    **脉冲输出**    闭环控制    闭环输出    数字输入    数字输出

脉冲输出索引号	脉冲输出状态	脉冲挂接轴号	脉冲输出反转	脉冲输出模式
脉冲输出 : 1	启用	1	正常	脉冲+方向

图 8 开环配置示例之脉冲输出配置界面

(9) 选择编码器 (选项用来配置脉冲计数源、Home 捕获以及 Index 捕获边沿), 配置成如下图所示。

轴 IO    停止类型    当量变换    **编码器**    脉冲输出    闭环控制    闭环输出    数字输入    数字输出

编码器索引号	编码器状态	编码器反转	编码器计数源	Home捕获触发沿	Index捕获触发沿
编码器 : 1	启用	反转	内部脉冲计数器	下降沿	下降沿

图 9 开环配置示例之编码器配置界面



(10) di/do 配置，配置电机正负限位触发电平为低电平，如下图 di 所示；配置电机伺服使能时输出为低电平，如下图 do 所示。此示例中 do 保持默认配置即可。

当前核号： 1 ▾ 配置所有项 普通模式 参数批量更改

轴IO	停止类型	当量变换	编码器	脉冲输出	闭环控制	闭环输出	数字输入	数字输出
输入信号类型	输入信号索引		输入信号反转		输入信号滤波			
正限位	1	▾	反转	▾	3			
负限位	1	▾	反转	▾	3			
伺服报警	1	▾	正常	▾	3			
原点信号	1	▾	正常	▾	3			
到位信号	1	▾	正常	▾	3			
通用输入	1	▾	正常	▾	3			

图 10 开环配置示例之数字输入配置界面

当前核号： 1 ▾ 配置所有项 普通模式 参数批量更改

轴IO	停止类型	当量变换	编码器	脉冲输出	闭环控制	闭环输出	数字输入	数字输出
输出信号类型	输出信号索引		输出信号反转		输出信号关联轴			
伺服使能	1	▾	反转	▾	1			
报警清除	1	▾	正常	▾	none			
通用输出	1	▾	正常	▾	none			

图 11 开环配置示例之数字输出配置界面

在“控制器配置”界面，点击“写入到文件”，即可对配置信息进行保存，生成配置文件 (\*.cfg)。

用户可以点击写入到文件，指令将配置文件里的配置信息下载到运动控制器中。

(11) 检验配置是否成功：把配置写入控制器状态，如下图所示。

从文件加载 写入到文件 从控制器加载 写入到控制器 重置默认参数

图 12 写入控制器状态

(12) 查看轴状态是否异常，如图切换到 MS 主界面，点击轴状态菜单进入轴状态界面如下图所示。



图 13 点击进入轴状态界面

(13) 查看轴状态是否正常，如下所示，图中已按了“伺服开启按钮”，电机已伺服使能。请按“清除状态”按钮，如果实际状态与下图 14 不一致，请重复第一至第十步（即“1”至“10”）查看配置是否正确；如状态还不一致，请查看电气接线上是否存在问题。

核	轴	实际位置	规划位置	轴报警	正限位报警	负限位报警	位置清零	清除状态	停止	伺服使能
1	1	0.000	0.000	●	●	●	清零	清除	● 停止	● 伺服关闭
1	2	0.000	10.000	●	●	●	清零	清除	● 停止	● 伺服关闭
1	3	0.000	203.300	●	●	●	清零	清除	● 停止	● 伺服关闭

图 14 轴状态界面

(14) 单击“运动”->“JOG 运动”菜单项调出 Jog 面板，在“轴号”下拉框中选择控制轴。如下所示。



图 15Jog 模块界面

设置合适的运动参数。加速度减速度大于零，速度可正可负。按下“负向”或者“正向”按钮，此时电机开始运动。

如果控制电机没有运动，请先调出相应轴的状态面板，确认该轴不存在报警、限位，并且已经上伺服。如果状态正常，且规划位置会变化，则需要确认驱动器和控制器的控制模式是否匹配，电气接线是否存在问题。

则需要确认驱动器和控制器的控制模式是否匹配，电气接线是否存在问题。

## 怎样将控制器配置成闭环模式？

假设端子上接了 limit0+， limit0-一对正负限位开关，以及一个输入开关 DI0，一个输出开关 DO0。需要配置 7 项内容，分别是 axis， dac， encoder， control， di， do。步骤如下。

- (1) 打开 MS 软件，点击“工具”->“控制器配置”->“轴 IO（轴配置）”页，MS 配置界面默认为普通模式，如果需要对闭环进行设置，需要打开高级模式，会弹出登录界面。



图 16 高级模式界面

- (2) 出厂密码为：googoltech，输入密码就会出现闭环配置界面。

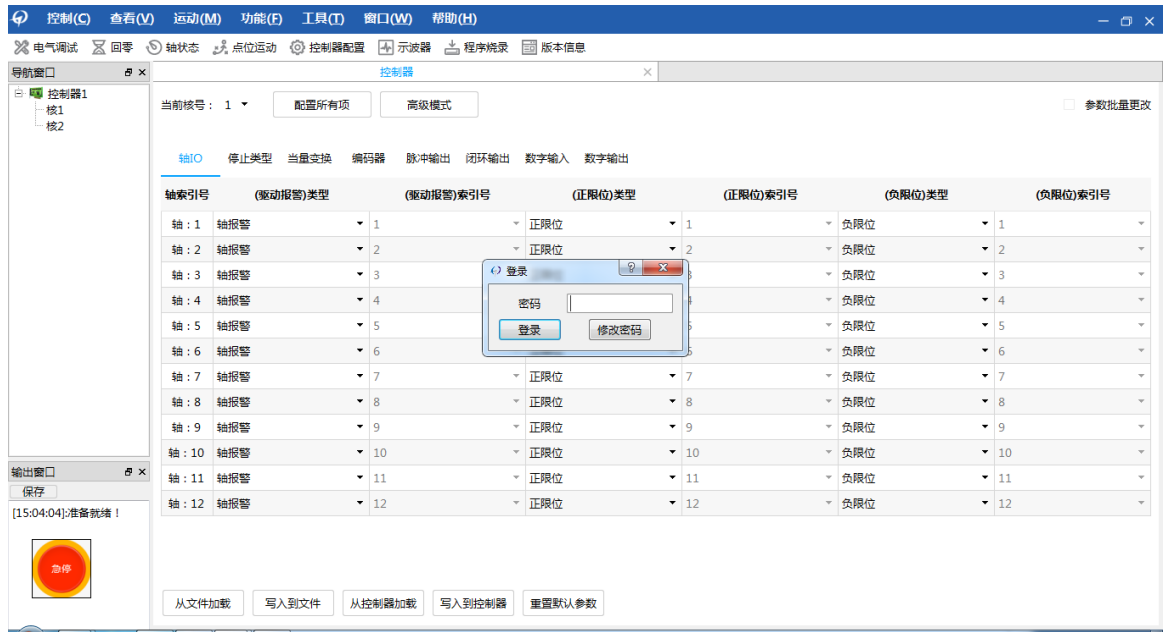


图 17 登录界面

(3) 打开 MS 软件，点击“工具”->“控制器配置”->“轴 IO（轴配置）”页，如下图所示。

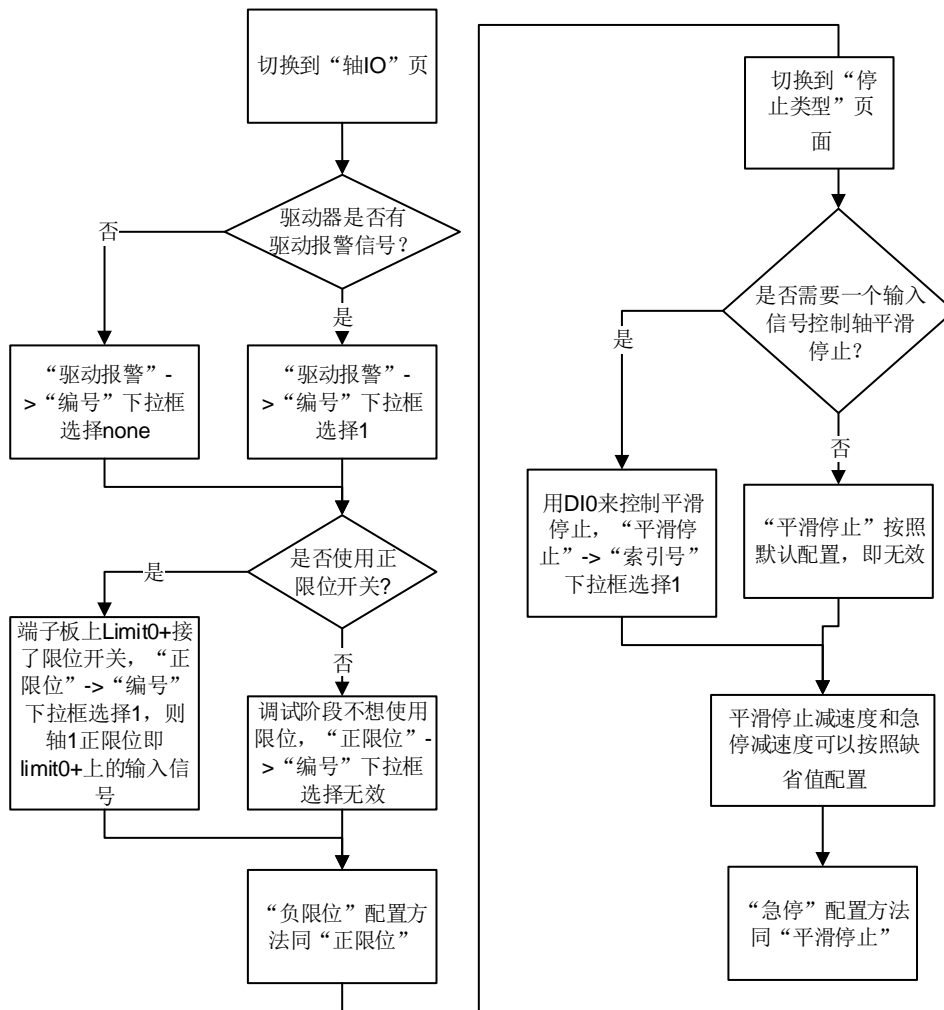


图 18 闭环模式下轴 IO 配置流程

- (4) 切换到脉冲输出页。脉冲输出状态选择禁用
- (5) 切换至闭环输出页，如下图所示。

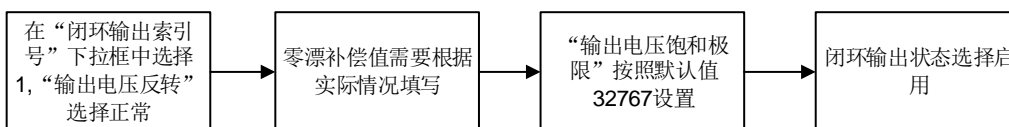


图 19 闭环模式下闭环输出配置流程

- (6) 切换至编码器页，如下图所示。

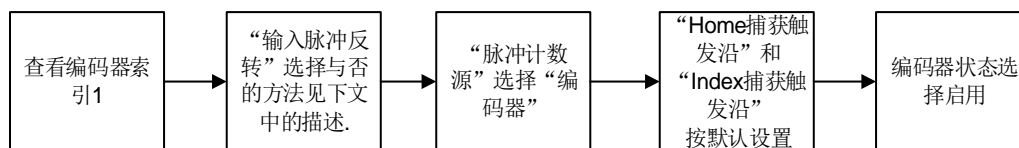


图 20 闭环模式下编码器配置流程

- (7) “编码器反转”与否的确认方法：

- 1) 将驱动器设置为速度模式，注意接好电机，但是电机不要连接任何机械本体，以免发生危险，同时需要注意此时闭环输出页面“闭环控制索引号”下拉框选择 **None**，待输入脉冲反转确认完毕之后，再改为相应索引号；
  - 2) 打开 **MS**，将控制器配置在开环模式(脉冲方式)下，点击菜单“查看”，选择“轴状态”，清除状态后，伺服使能（此时电机可能会有缓慢转动，这是由于零漂引起的，可以暂时不用理会）；
  - 3) 点击菜单栏“查看”，选择“本地输出”，切换到“模拟量输出”，填入一个较小的电压值（如 **0.1V**，约 **30r/min**，一般电压与速度间对应关系如下：**1V~300r/min**，用户需要根据实际情况确定此值），并输出；
  - 4) 观察实际位置（也即编码器位置）的变化，如果电压设为正值时，实际位置也在正向增加，则“输入脉冲反转”选“正常”；反之若实际位置反向增加，则选“取反”；
  - 5) 选择完成后，再重新配置，确认给定正电压时，实际位置正相增加；给定负电压时，实际位置反向增加。
- (8) 切换至“闭环控制”页，如下图所示。

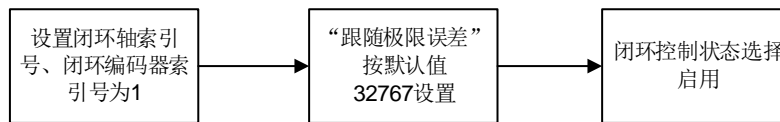


图 21 闭环模式下闭环控制配置流程

- (9) 切换至“di”页。0 表示输入低电平，1 表示输入高电平，一般情况下按默认值配置
- (10) 切换至“do”页，如下图所示。

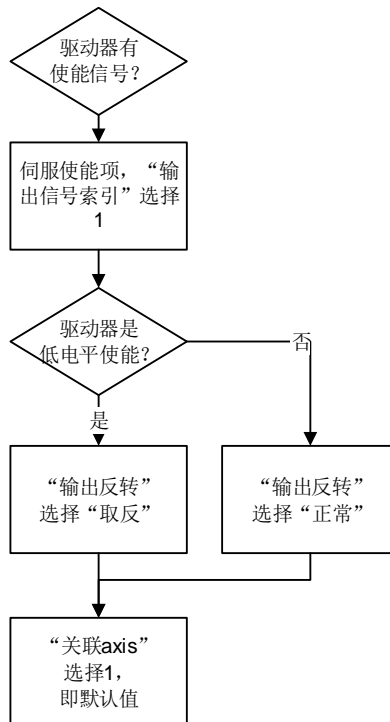


图 22 闭环模式下 do 配置流程

- (11) 点击“控制器配置”->“文件”->“写入到文件”。命名为 CloseLoop.cfg 文件。
- (12) 在应用程序中调用指令 (“CloseLoop.cfg”), 将配置文件加载到控制器中。完成配置过程。
- (13) 注意, 闭环模式下还需要设置 pid 参数, 才能伺服使能。
- (14) 例: 要配置第一轴闭环控制伺服电机, 电机的控制模式是速度, 脉冲不经过任何当量转换, 报警信号触发电平是高电平, 电机使能信号的电平是低电平, 限位的触发电平是低电平, 无急停和平滑停止信号。配置过程如下:
  - 1) 打开固高科技提供的运动控制器管理软件: MS, 启动后选择“工具”菜单, 点击“控制器配置”, 打开运动控制器配置面板就可以对系统进行配置。
  - 2) 选择轴 IO (选项主要用来配置轴控制的相关信息), 配置如下图所示。此示例中保持默认配置即可。



图 23 轴 IO 配置

- 3) 选择闭环输出 (选项来激活模拟电模输出), 配置成如下图所示, 也即默认配置。如果电机正反馈, 可以通过修改“输出电压反转”, 使电机控制正常。

轴IO	停止类型	当量变换	编码器	脉冲输出	闭环控制	闭环输出	数字输入	数字输出
闭环输出索引号	闭环输出状态	闭环控制索引号	闭环输出反转	闭环输出零漂补偿	闭环输出上限			
闭环输出:1	启用	1	反转	0	32767			

图 24 闭环配置示例之闭环输出配置界面

- (15) 选择编码器（选项用来配置脉冲计数源以及 Home 捕捉以及 Index 捕捉边沿），配置成如下图所示，也即默认配置。如果电机正反馈，可以修改“输入脉冲反转”为“正常”（默认为“取反”），使电机控制正常。

轴IO	停止类型	当量变换	编码器	脉冲输出	闭环控制	闭环输出	数字输入	数字输出
编码器索引号	编码器状态	编码器反转	编码器计数源	Home捕获触发沿	Index捕获触发沿			
编码器:1	启用	正常	外部编码器	下降沿	下降沿			

图 25 闭环配置示例之编码器配置界面

- (16) 选择闭环控制（选项用来关联 PID 闭环控制），配置成如下图所示。

轴IO	停止类型	当量变换	编码器	脉冲输出	闭环控制	闭环输出	数字输入	数字输出
闭环控制索引号	闭环控制状态	闭环轴索引号	闭环编码器索引号	闭环控制误差极限				
闭环控制:1	启用	1	1	32767				

图 26 闭环配置示例之闭环控制配置界面

- (17) di/do 配置，配置电机正负限位触发电平为低电平，如图 10 开环配置示例之数字输入配置界面所示；配置电机伺服使能时输出为低电平，如图 4.15 do 配置界面所示。此示例中 do 保持默认配置即可。

当前核号: 1    参数批量更改

轴IO	停止类型	当量变换	编码器	脉冲输出	闭环控制	闭环输出	数字输入	数字输出
输入信号类型	输入信号索引	输入信号反转	输入信号滤波					
正限位	1	反转	3					
负限位	1	反转	3					
伺服报警	1	正常	3					
原点信号	1	正常	3					
到位信号	1	正常	3					
通用输入	1	正常	3					

图 27 闭环配置示例之 di 配置界面

当前核号: 1    参数批量更改

轴IO	停止类型	当量变换	编码器	脉冲输出	闭环控制	闭环输出	数字输入	数字输出
输出信号类型	输出信号索引	输出信号反转	输出信号关联轴					
伺服使能	1	反转	1					
报警清除	1	正常	none					
通用输出	1	正常	none					

图 28 闭环配置示例之 do 配置界面



(18) 在“控制器配置”界面点击“写入到文件”，即可对配置信息进行保存，生成配置文件 (\*.cfg)。

如果控制电机没有运动，请先调出相应轴的状态面板，确认该轴不存在报警、限位，并且已经上伺服。如果状态正常，且规划位置会变化，

**注意：**强烈建议，在初次调试模拟量控制过程中，不要连接任何负载。

# 主对话框使用说明

## 1.1 系统界面

MotionStudio 软件的主界面如下：



图 1.1 MotionStudio 软件主界面

MotionStudio 软件是固高新一代运动控制器 GTN/GHN 等的功能演示和调试软件，通过软件可以查看和监控控制器的状态、配置板卡、测试控制器的不同功能模块、调试电机系统等。

MotionStudio 软件主要的操作都包含在主界面上方的菜单中，“控制”菜单包括卡复位、语言切换及退出等；“查看”菜单的主要功能轴状态显示、本地输入、本地输出、扩展模块、软件资源等；“运动”菜单包含回零、点位运动、JOG 运动、插补运动等控制器支持的部分运动测试模块；“功能”菜单主要用于添加一些新增的功能模块，暂时为空；“工具”菜单主要包括控制器配置、固件烧录、等环网配置、电气调试、示波器等模块；“窗口”菜单主要用于设置窗口的布局及显示当前打开的窗口等；“帮助”菜单主要包括软件的帮助信息及所连接的硬件的版本信息。

MotionStudio 软件启动以后会创建一个“急停”的按钮，用于紧急停止所有轴的运动。

## 1.2 操作说明

双击“MotionStudio.exe”，启动应用程序首先会弹出如图 1.2 所示的控制卡打开方式选择对话框，当用户将控制器通过 PCIE 插入到工控机中时，“打开方式”请选择“PCIE”，“端口”选择无效，“等环网配置”采用默认配置（如需更改等环网配置，请单击“……”加载对应的等环网配置文件）。

当打开方式选择“Ether”即网口调试模式打开时，端口设置成对应的网口编号，等环

网配置跟采用 PCIe 开卡时一样。(网口调试模式仅供固高工程师调试板卡使用, 不建议客户使用)。

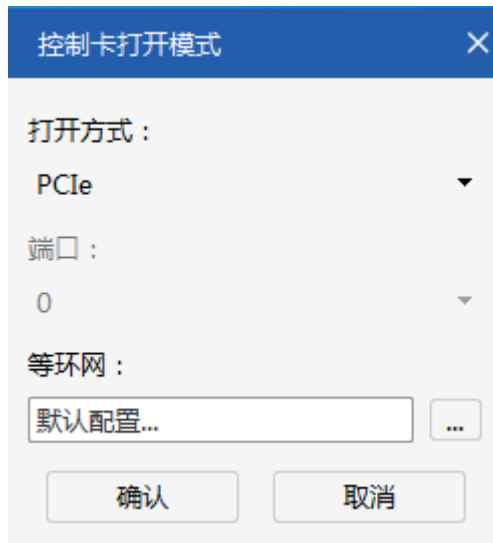


图 1.2 控制卡打开方式选择对话框

当开卡方式设置完成以后, 单击“确认”启动程序, MotionStudio 软件尝试与控制  
器建立通讯, 如果通讯失败, 则会弹出如图 1.3 所示的对话框, 具体指令返回值的意义请参  
考编程手册。



图 1.3 控制卡打开失败对话框

如果 MotionStudio 软件正常进入如图 1.1 所示的对话框, 说明控制器及其对应的驱动已  
经在计算机上安装成功, 此时可以通过 MotionStudio 软件或者用户自己编写程序进行测  
试和开发了。

“控制”菜单的详细操作见下节。

“查看”、“运动”和“工具”三个菜单使用比较简单, 用户需要测试和操作某个功能,  
单击相应的菜单项即可, 各个功能模块的详细使用请查下第二章相应的部分。

### 1.3 控制菜单操作说明

主程序界面的“控制”对话框主要包括复位运动控制卡、语言、退出等。

**“复位运动控制卡”**: GTN/GHN 等新一代运动控制卡以核号来区分主卡, 默认一张卡  
有两个核, 当用户安装多张卡时, 核号依次递增, 用户可以选择“复位所有核”同时复位所  
有的运动控制卡, 也可以复位指定的核。

**“语言”**: 目前软件支持的语言有中文和英文, 用户在使用软件的过程中可随时切换程  
序界面的语言, 程序默认显示语言为中文。

**“退出”**: 退出软件。

## 1.4 其他功能说明

**“导航窗口”**：当软件正常打开后，导航窗口显示用户插入电脑的板卡及连接在板卡上的端子板、拓展模块等资源树列表。(若软件运行中，对模块连接线进行了拔插需要重新启动然见才能得到正确的资源数列表)导航窗口对话框如下图 1.4 所示。

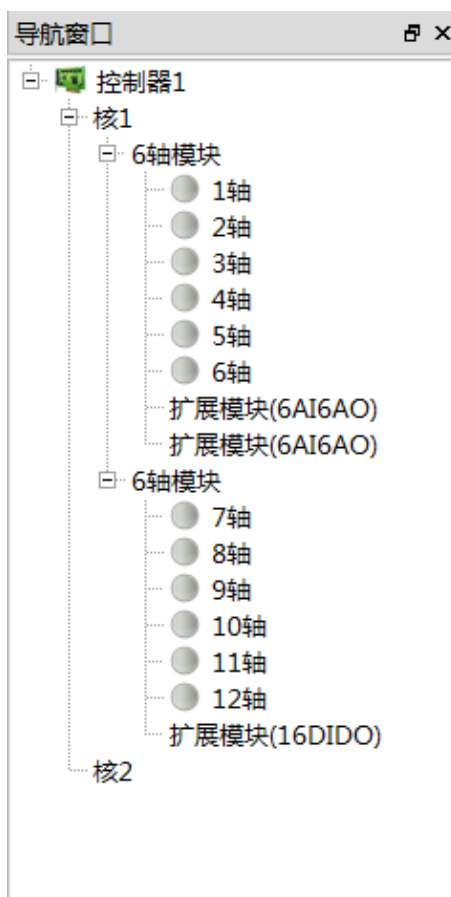


图 1.4 导航窗口对话框

**“输出窗口”**：显示程序的运行状态及各功能模块测试过程中出现的错误信息。对话框如下图 1.5 所示。

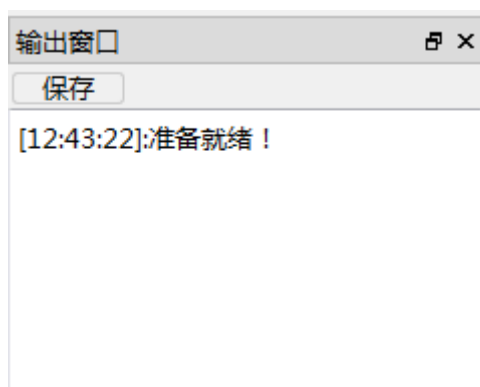


图 15 输出窗口对话框

**“窗口”菜单**：设置窗口的显示或在、隐藏状态；设置子窗口在主窗口中的布局；显示当前打开的窗口，及窗口之间切换的菜单项。

“帮助”菜单：包括软件的帮助信息和所有连接的硬件的版本信息

# 查看

## 1、轴状态

### 1.1 功能界面

“轴状态”显示模块用于查看控制器各控制轴的状态，包括轴当前的运动数据（运动模式、规划位置、实际位置、规划速度、实际速度、规划加速度）、状态（轴报警、正负限位报警、运动状态、轴使能状态）以及可以进行的一些操作（位置清零、轴使能开启、清除状态、平滑停止）。

MotionStudio 软件与控制器通讯成功后，点击主界面菜单“查看”-->“轴状态”或者工具栏里面的“轴状态按钮”，将会弹出状态显示模块对话框，如图 2.1 所示。只能打开一个轴状态显示对话框。



图 2.1 轴运动状态显示对话框

通过点击右侧三角形角标可来回切换查看轴运动状态，轴 IO 状态。

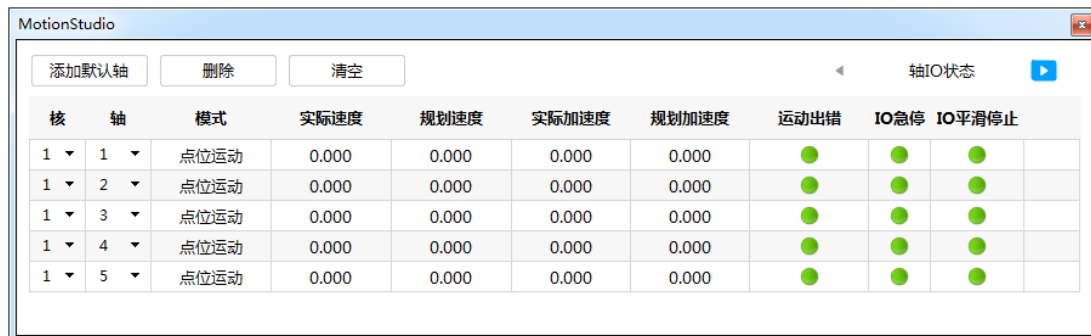


图 2.2 轴 IO 状态显示对话框

**说明：**状态标志以对应图标的颜色表示不同的状态，绿色代表该标志位没有触发、轴上使能、轴当前在运动，红色代表该标志位已经触发产生报警。

## 1.2 操作说明

**“添加默认轴状态”**：单击“添加默认轴状态”按钮，依次添加对应的轴到对话框中（当只连接一个模块时，单个核默认可用的资源数为 8，因此单个核最多能添加 8 个轴，具体能添加的轴数目请参考“软件资源”中轴的当前可用资源数）。

**“添加选定轴状态”**：在左侧导航窗口单击相应的轴号，右侧轴状态界面会显示出相应轴号与相应功能。可查看章节《快速使用》功能界面中添加轴或模块

**“轴编号”**：轴编号项包含两个下拉复选框，核号及轴号，默认显示用户所添加的轴对应的核号及轴号，用户可通过改变复选框中的值，显示指定轴的状态。

**“使能开启”**：当轴没有轴报警及正负限位报警时，才能轴使能开启，当弹出如图 2.2 所示的指令返回错误界面时，请检查轴的轴报警及正负限位报警是否关闭。

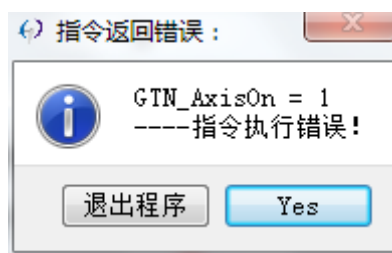


图 2.2 伺服使能异常

表格单元格中的按钮可以对轴进行一些操作：

**“位置清零”**：用于将当前轴的规划位置 and 实际位置清零（如果整个电机系统工作在伺服模式下，按下该按钮还能实现自动的零漂补偿，相关信息请查看编程手册中 GTN\_ZeroPos 的相关信息）。

**“清除状态”**：用于清除控制器中存在的异常状态（关于清除控制器异常状态，请查看编程手册中的相关说明）。

**“使能开启”**：用于使能或者关闭对应轴的使能，使能成功，则上面的伺服使能标志图标将变为绿色（通讯正常情况下，控制轴不能上伺服的情况主要有以下几种情况：一、控制器存在伺服报警，此时需要查看控制器与电机系统是否正常连接；二是如果电机工作在伺服模式，是否已经设置控制器的 PID 参数）。

**“停止”**：用于平滑停止对应轴的运动。当轴在运动时指示灯显示为绿色，停止时显示为灰色。

## 1.3 注意事项

在调试系统的过程中，启动 MotionStudio 软件后，通常需要做的第一个操作就是调出轴状态面板，以查看工作轴的状态，查看该轴是否存在不正常的状态。在调试和测试过程中某轴出现不能运动或者其他的异常情况，也需要调出相应轴的状态面板，查看该轴状态是否正常。




当存在不正常状态时，请仔细检查硬件连线及控制器配置。

## 2、本地输入

### 2.1 功能界面

“本地输入”模块主要用于显示连接到对应核上的端子板所有的通用数字量输入信号的状态、轴类信号的状态（包括正负限位信号、电机到位信号、驱动报警信号、原点信号等）、轴模拟量输入信号（根据轴端子型号选择性支持）、脉冲类输入信号等。

MotionStudio 软件启动成功以后，点击主界面菜单“查看”--“本地输入”，将会弹出如下图 2.3 所示的本地输入对话框。

对应的图标： 表示高电平， 表示低电平， 表示对应的硬件资源未打开，----- 表示硬件不支持此类型的输入信号。

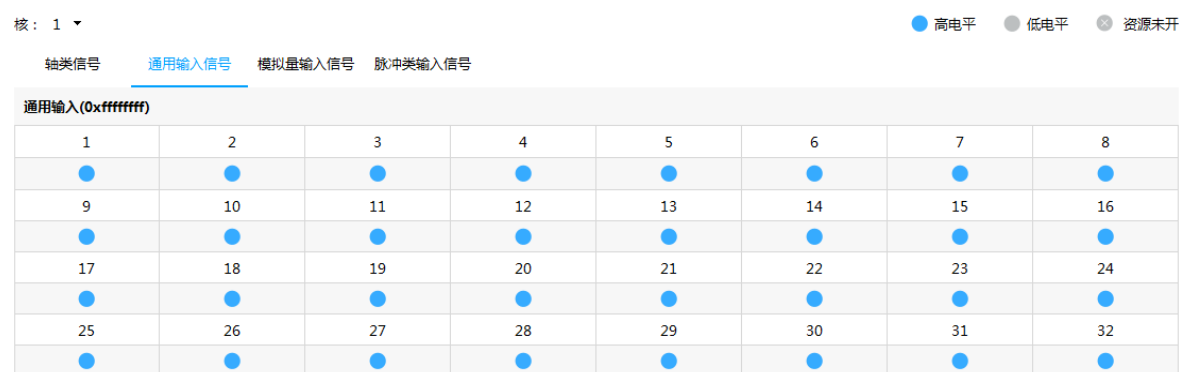


图 2.3 本地输入对话框

### 2.2 操作说明

模块只有核号一个参数可更改，更改核号则显示连接在对应核上的端子板的所有输入信号（由于端子板的默认输入信号为高电平，所以当没有连接相应的硬件资源时，其端口对应的输入标志为高电平显示蓝色）。

当端子板对应的输入端输入信号发生变化时，模块会自动采集对应输入端的输入信号，对应工作区的图标发生相应的变化。同时通用输入括号内显示为逻辑电平，方便程序员编程时使用。

### 2.3 注意事项




当硬件连接正常时，可通过“控制器配置”模块更改通用 IO 的电平信号反转状态，控制其有效电平发生变化。

## 3、本地输出

### 3.1 功能界面

“本地输出”模块主要用于显示连接到对应核上的端子板所有的通用数字量输出信号的状态、轴类信号的状态（包括伺服使能、报警清除等）、轴模拟量输出等。

MotionStudio 软件启动成功以后，点击主界面菜单“查看”--“本地输出”，将会弹出如下图 2.4 所示的本地输出对话框。

对应的图标： 表示高电平， 表示低电平， 表示对应的硬件资源未打开，----- 表示硬件不支持此类型的输入信号。

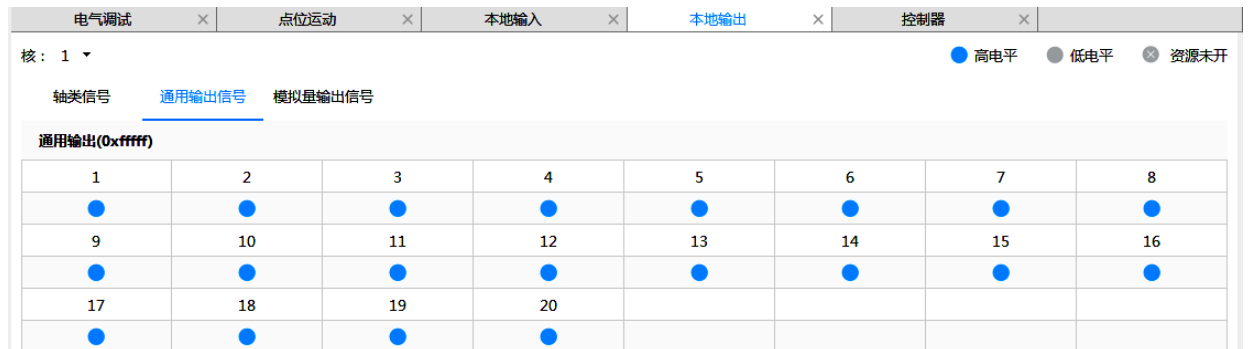


图 2.4 本地输出对话框

### 3.2 操作说明

“轴类信号”：此项目包含伺服使能和驱动报警，伺服使能在此处不能手动控制，单击对应的标志位会弹出如下图 2.5 所示的对话框，此现象属于正常。括号内显示为逻辑电平，方便程序员编程时使用。

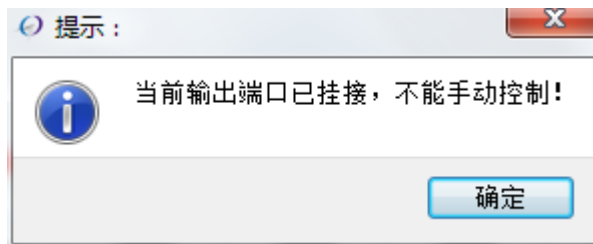


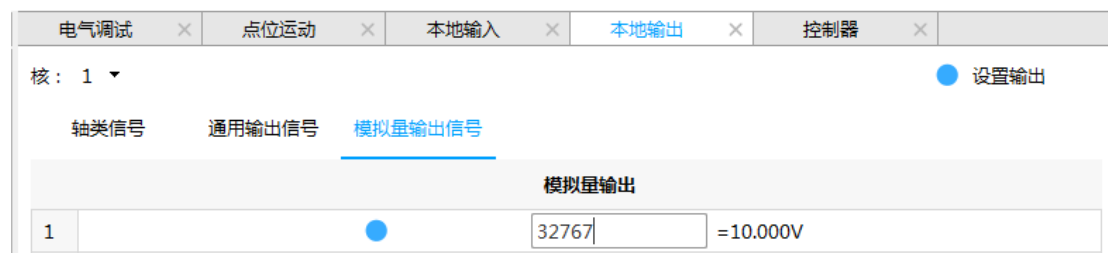
图 2.5 伺服使能异常提示信息框

“通用输出”：通用输出对应的位默认显示为蓝色高电平，表示没有信号输出，单击单元格中的蓝色图标，图标变成灰色，表示对应的位有信号输出，此时可使用示波器或者万用表检测到对应位的电平变化，再次按下图标变成蓝色，对应输出口变成没有输出的状态。同时通用输出括号内显示为逻辑电平，方便程序员编程时使用。

“模拟量输出”：端子板每个轴通道都可以单独控制其模拟量的输出值，模拟量默认输出范围为[-10v,10v]对应数字量的变化范围为[-32767,32767],其对应关系为  $y=10/32767*x$ ,其中 y 表示模拟电压,x 表示数字量。以轴 1 为例，在标号 1 下面的单元格输入框中输入 32767，



其对应的电压为 10V，然后键盘按下 Enter 或单击单元格中的灰色按钮，按钮变为蓝色，表示轴 1 输出 10V 的模拟电压，当不需要其输出电压是单元格中数据改成 0 即可，图标自动变成灰色，使用示波器或者万用表可检测到轴通道对应的模拟量输出值。



### 3.3 注意事项

端子板轴通道的模拟量输出需要硬件支持，模拟量输出单元格中可输入的数值的范围 [-32767,32768]，超出此范围的值不能输入，且 32767 对应模拟量 10V。

## 4、软件资源

### 4.1 模块界面

软件资源模块用于显示连接到核上的所有硬件的最大资源数及当前可用的资源数,用户可通过手动修改当前可用的资源数来开启资源。

MotionStudio 软件启动成功以后, 点击主界面菜单“查看”--“软件资源”, 将会弹出如下图 2.9 所示的软件资源对话框。



资源			
核: 1 ▾			
		读取控制器资源	写入资源配置
	资源类型	当前可用资源数	最大资源数
1	轴	12 ▾	12
2	规划器	12 ▾	12
3	闭环控制器	12 ▾	12
4	脉冲输出	12 ▾	12
5	内部脉冲计数器	0 ▾	12
6	高速捕获	12 ▾	12
7	编码器	12 ▾	12
8	辅助编码器	2 ▾	8
9	模拟量输出	12 ▾	12
10	模拟量输入	0 ▾	12
11	AU_ADC	0 ▾	12
12	手摇脉冲输入	14 ▾	16

图 2.9 软件资源设置对话框

### 4.2 操作说明

选择需要设置软件资源的核号, 软件资源列表中会列举出对应核各类型资源的最大资源数和当前可用的资源数, 当对应的硬件连接到核上时, 部分软件资源会自动开启, 一些软件资源默认是不开启的, 如用户需要可修改对应项的当前可用资源数, 然后将其写入控制器即可。

**“读取控制器资源”**: 读取控制器当前可用的资源数, 如连接了端子板等硬件, 当前可用资源数很根据连接硬件的情况改变, 如没有连接端子板, 则当前可用资源显示默认值。

**“写入资源配置”**：当用户手动修改了当前可用的资源数之后，需要单击“写入资源配置”按钮，将修改后的资源配置信息写入到控制器中才能生效。

### **4.3 注意事项**

1、当用户使用该调试软件或者自己编写程序对控制器进行操作时，一定要确保对应的资源有相应硬件资源可用，否则不能进行操作。

# 运 动

## 1、回零

SmartHome 是对固高 GTS/GTN 等系列控制器的“Home/Index 回原点”和“自动回原点”的优化和扩展，其任然采用高速硬件捕获机制来实现回原点，把原来复杂繁琐的回零过程固化到控制器中，只需调用简单的指令即可实现回原点的操作，简化了用户程序。

### 1.1 功能界面

MotionStudio 软件软件与控制器通讯成功后，点击主界面菜单“运动”-->“回零”，将会弹出回零模块对话框。如图 3.1 所示。

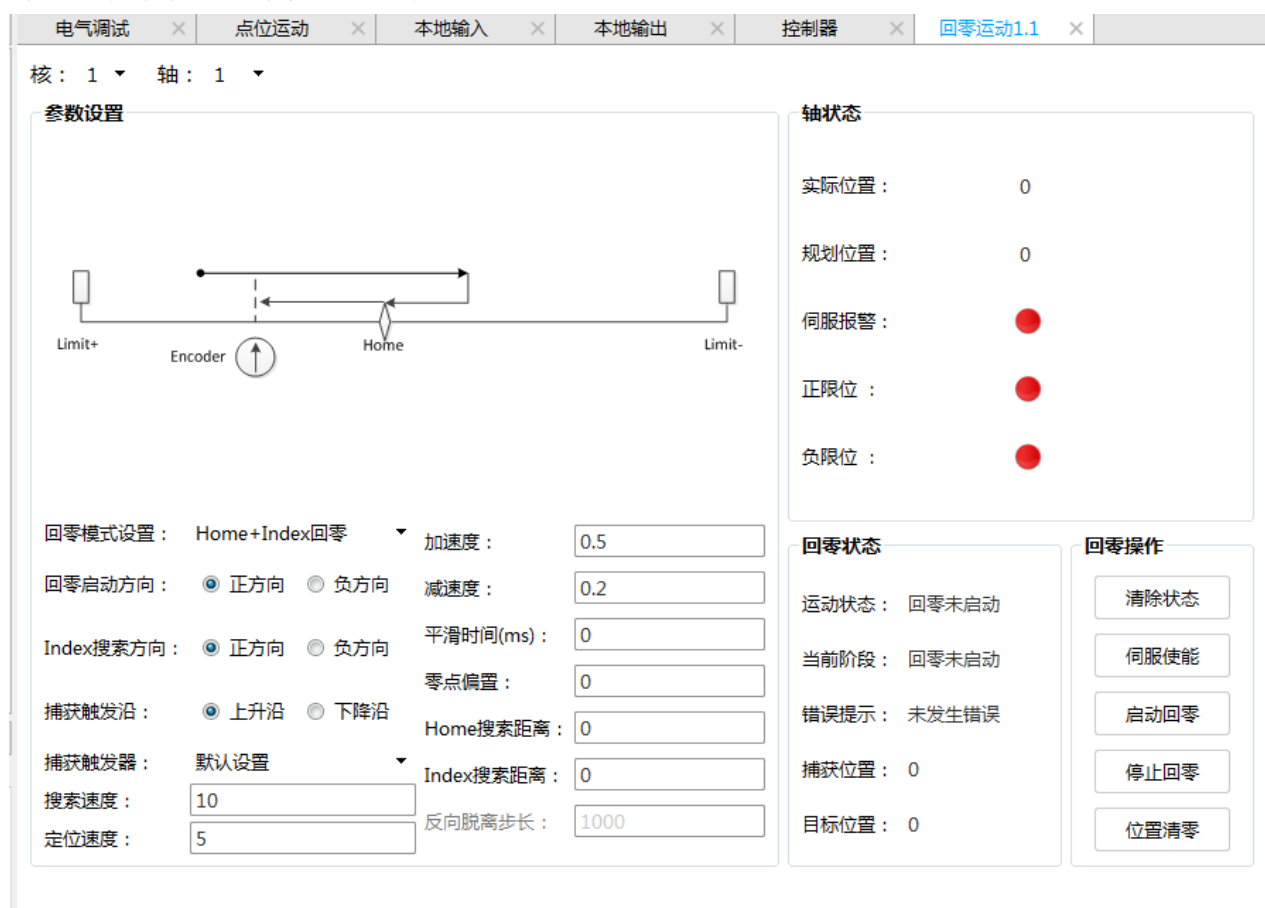


图 3.1 回零界面

### 1.2 操作说明

启动回零运动模块后，首先选择控制核号及控制轴号。

然后根据实际测试环境设置回零模式，目前控制卡支持 Home+Index 回零、Home 回零、Index 回零、限位回零、限位+Home 回零、限位+Index 回零、限位+Home+Index 回零等其中模式（每种模式的具体意义请参考控制器的编程手册相关说明）。

“回零启动方向”：启动回零运动时运动轴搜索原点、限位等的运动方向。

“Index 搜索方向”：搜索电机 Index 信号的方向（步进电机或者直线电机没有 Index 信号）。

“捕获触发沿”：设置捕获 Home 信号、Index 信号、限位信号等的捕获沿。

“捕获触发器”：用于设置捕获回零信号的触发器，默认设置表示使用的触发器与轴号对应，当改为其他值时，表示用其他轴的触发器触发当前轴的回零运动。一般采用默认设置即可。

然后设置搜索速度（高速捕获参考值：10pl/ms）、定位速度（低速搜索参考速度：5pl/ms）、加速度、减速度、平滑时间、零点偏置、Home 搜索距离、Index 搜索距离、反相脱离步长等参数（各个运动参数详细说明请查看控制器的编程手册）。

“回零状态”：显示当前回零运动的运动状态及当前回零运动所处的阶段等信息。

“轴状态”：显示当前轴的位置信息及是否存在驱动报警限位报警灯（绿色表示没有报警，红色表示有报警）。

### 单轴回零的操作流程：

Step 1: 选择核号、轴号；

Step 2: 设置回零参数；

Step 3: 清除状态（如果轴存在报警信息）；

Step 4: 伺服使能；

Step 5: 启动回零运动（可在回零状态中查看当前所处的阶段，回零过程中用户可随时按下“停止回零”来终止当前轴的回零运动）；

## 1.3 注意事项

1. 回零前先调用“轴状态”对话框把回零轴的规划位置和实际位置清零，防止规划位置和实际位置不一致造成回零不准确。
2. 回零前，先确定规划位置和实际位置是否同向，即 GT\_GetPrfPos 和 GT\_GetEncPos（如果使用了当量变化，请参照相应指令）获取的位置值同正或同负。
3. 回零前需要用户判断电机当前位置是否处于原点触发位置，如果处于原点触发位置，应该先把电机移开远离原点一段距离后再启动回零。
4. 回零时，要查看回零状态，如果发现电机不动了，并已经运动到设定的位置，但是回零状态没有显示回零完成，需要检查一下零点搜索范围是否合理，原点开关是否异常。
5. 使用 Smart Home 回零完成后不会自动清零位置，需要用户调用 GT\_ZeroPos 把当前位置清零来确定零点。

## 2、JOG 运动

JOG（即之前固高 GT 系列中的速度运动模式），使控制器某轴以固定的速度运动。

### 2.1 功能界面

MotionStudio 软件与控制器通讯成功后，点击主界面菜单“运动”-->“JOG 运动”，将会弹出 JOG 模块对话框。如图 3.2 所示。



图 3.2 JOG 运动界面

### 2.2 操作说明

启动 Jog 运动模块后，首先选择控制核号及控制轴号。

然后输入运动参数，包括速度、加速度、减速度（各个运动参数详细说明请查看控制器的编程手册）。在“正向运动”按钮上按下鼠标左键，则对应轴将按照设定的运动参数正向运动，松开鼠标左键则运动停止。在“负向运动”按钮上按下鼠标左键，则对应轴将按照设定的运动参数负向运动，松开鼠标左键则运动停止。

### 2.3 注意事项

参数的输入范围为：加速度减速度大于零，速度可正可负。

如果控制电机没有运动，请先调出相应轴的状态面板，确认该轴不存在报警、限位，并且已经上伺服。如果状态正常，则需要确认伺服驱动器和控制器的控制模式是否匹配。

### 3、点位运动

点位运动是使控制器某轴以一定的运动参数（如速度、加速度、减速度等）和一定的速度规划从一点精确移动到另一点。

#### 3.1 模块界面

MotionStudio 软件与控制器通讯成功后，点击主界面菜单“运动”-->“点位运动”，将会弹出点位运动模块对话框。如图 3.3 所示。

核	轴	模式	步长	速度	加速度	减速度	起跳速度	平滑时间	循环次数	循环间隔	操作
1	1	相对运动	10000.000	10.000	1.000	1.000	0.000	10	0	0	启动
1	2	相对运动	10000.000	10.000	1.000	1.000	0.000	10	0	0	启动
1	3	相对运动	10000.000	10.000	1.000	1.000	0.000	10	0	0	启动

图 3.3 点位运动模块界面

#### 3.2 操作说明

启动点位运动模块后，首先选择相应核号和控制轴号。

然后选择运动模式：“相对运动”每启动一次运动，目标位置在当前位置的基础上叠加一个用户设定的位置；“绝对位置”目标位置就是用户设定的位置。

然后输入运动参数，包括位置、速度、加速度、减速度及平滑时间（各个运动参数详细说明请查看控制器的编程手册）。点击“启动运动”，则对应轴将按照设定的运动参数运动。

“循环次数”为往返的次数，默认参数为 0（此参数在绝对运动模式下无效）。以图 3.3 中的参数为例，循环次数为 0 代表，第一轴按照设定的参数向前运动 10000 个脉冲，循环次数为 1，则第一轴先正向 10000，然后在负向 10000，以此类推。循环间隔可以设置两次循环运动之间间隔的时间。

“平滑时间”能使得运动过程的加速度变化平滑，输入范围[0,50],详细的说明参见控制器编程手册。

#### 3.3 注意事项

输入数据的范围为：速度大于零、位置可正可负（正负决定运动方向）、加速度减速度必须大于零、平滑时间[0,50]，循环次数大于等于零，循环间隔大于等于零。

如果控制电机没有运动，请先调出相应轴的状态面板，确认该轴不存在报警、限位，并且已经上伺服。如果状态正常，则需要确认伺服驱动器和控制器的控制模式是否匹配。

## 4、插补运动

插补运动模块实现固高 GTN/GHN 等系列运动控制器插补及前瞻相关的运动测试，模块包括插补坐标系参数设置、前瞻功能及参数设置、插补数据及缓冲区数据插入、插补运动状态显示、数据文件加载、倍率设置、运动控制面板等功能块。

### 4.1 功能界面

MotionStudio 软件软件与控制器通讯成功后，点击主界面菜单“运动”-->“插补运动”，将会弹出插补模块对话框。如图 3.4 所示。



图 3.4 插补运动模块

插补运动状态显示功能区主要用于显示插补运动的运动状态、各插补轴及跟随轴的规划位置及两个缓冲区 FIFO 空间及插补数据段信息。

插补坐标系参数设置功能块主要用于建坐标系时的参数设置，包括坐标轴与规划的对应，用户坐标原点设置，最大合成速度、最大加速度、平滑时间等参数，用户设置完相关参数后，单击控制面板区的“建立坐标系”按钮即可建立坐标系，前瞻功能及参数设置区，对速度进行规划提高加工效率，详细说明参见编程手册说明。

添加插补数据及缓冲区数据区，当坐标系建立完成，前瞻初始化完成之后，可通过“添加数据”添加插补运动指令及缓冲区指令，并根据表头标识的每列的意义设置对应的参数。添加数据的注意事项：

- 1、添加的插补运动数据的运动轴数要小于等于所建立的坐标系的维数；



## 4.2 操作说明

### 插补模块操作流程:

Step 1: 设置插补坐标系参数, 建立坐标系----- “建立坐标系, 如使用前瞻会初始化前瞻”

Step 2: 添加插补及缓冲区运动数据----- “增加数据”

Step 3: 启动插补运动----- “启动插补运动”

Step 4: 停止插补运动 (如需暂停或停止插补运动) ----- “停止插补运动”

### 下面以一具体的实例进行说明:

建立三维坐标系, 使用三维直线插补运动。

第一步: 选择核号: 1, 坐标系号: 1, FIFO: 0;

第二步: 设置插补坐标系参数: 分别设置 X 轴、Y 轴、Z 轴对应的轴号, 此处设置轴 1 对应 X 轴, 轴 2 对应 Y 轴, 轴 3 对应 Z 轴, A、C 轴不适用设置为 0; 如用户需要自定义坐标系的原点请勾选复选框, 并设置对应的原点值 (单位:pulse); 设置坐标系的最大合成速度, 最大合成加速度及平滑时间。

第三步: 单击控制面板区 “初始化插补” 按钮, 软件左侧输出窗口没有弹出错误信息, 表示坐标系建立成功。

第四步: 添加插补数据: 在插补运动数据类型列表框中选择 “LnXYZ”, 单击 “添加数据” 按钮, 下方表格中添加一行插补数据, 用户根据表头的定义, 输入对应的参数即可, 如需添加多条指令, 重复上述操作。用户可选定某条数据单击 “删除数据” 删除选定的数据, 也可单击 “清空数据” 清空当前列表中的所有数据。

第六步: 单击 “启动插补运动” 按钮, 即可看到运动规划运行。

# 工 具

## 1、控制器配置

固高 GTN/GHN 等系列运动控制器能够自由地组合控制器的软硬件资源, 灵活改变控制器组织结构, 实现不同的应用。而控制器配置模块专门用来对 GTN/GHN 等系列运动控制器进行配置。

### 1.1 功能界面

启动 MotionStudio 软件软件, 点击主界面菜单“工具”-->“控制器配置”, 将会弹出控制器配置模块对话框。如图 4.1 所示。

当前核号: 1 | 配置所有项 | 高级模式 |  参数批量更改

轴IO | 停止类型 | 当量变换 | 编码器 | 脉冲输出 | 闭环输出 | 数字输入 | 数字输出

轴索引号	(驱动报警)类型	(驱动报警)索引号	(正限位)类型	(正限位)索引号	(负限位)类型	(负限位)索引号
轴:1	轴报警	1	正限位	1	负限位	1
轴:2	轴报警	2	正限位	2	负限位	2
轴:3	轴报警	3	正限位	3	负限位	3
轴:4	轴报警	4	正限位	4	负限位	4
轴:5	轴报警	5	正限位	5	负限位	5
轴:6	轴报警	6	正限位	6	负限位	6
轴:7	轴报警	7	正限位	7	负限位	7
轴:8	轴报警	8	正限位	8	负限位	8
轴:9	轴报警	9	正限位	9	负限位	9
轴:10	轴报警	10	正限位	10	负限位	10
轴:11	轴报警	11	正限位	11	负限位	11
轴:12	轴报警	12	正限位	12	负限位	12

从文件加载 | 写入到文件 | 从控制器加载 | 写入到控制器 | 重置默认参数

图 4.1 控制器配置界面

控制器配置界面默认为普通模式, 如果需要对闭环进行设置, 需要打开高级模式, 会弹出登录界面。出厂密码为: googoltech, 输入密码就会出现闭环配置界面。

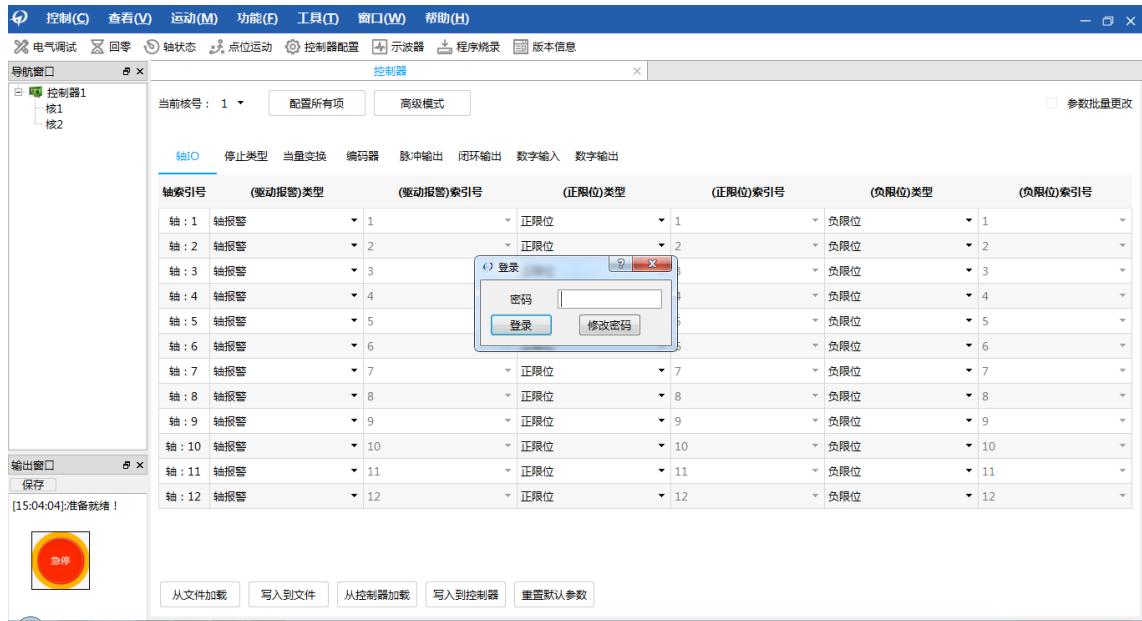


图 4.2 控制器配置高级模式登录界面

## 1.2 操作说明

GTN 系列运动控制器每张卡有两个核，需单独进行配置，在使用控制器配置模块进行配置时，首先要设置当前核号，在进行配置时可选择“配置所有项”同时配置当前核上所有的轴资源。

**“配置所有项”**：同时将当前核支持的所有轴添加到控制器配置界面，方便用户统一进行配置。

**“参数批量修改”**：当勾选此选项时，可批量修改选定行的所有参数（需要批量修改时使用，修改完成之后，请取消勾选以免影响其他项目的配置）。

**“从文件加载”**：从配置文件（\*.cfg 文件）中加载轴的配置信息，并将其显示在控制器配置界面。

**“写入文件”**：将当前核的轴配置信息写入到配置文件（\*.cfg 文件）中。

**“从控制器加载”**：读取控制器当前所有轴的配置信息，并将其显示在控制器配置界面上。

**“写入到控制器”**：将控制器配置界面用户配置好的配置信息写入到控制器中。

**“重置默认参数”**：将控制器配置界面的配置参数设置为默认值。

### 控制器各配置页面介绍：

**“轴配置”**：配置各轴的驱动报警、正负限位、平滑/紧急停止、规划器及编码器索引及当量设置。

**“规划器配置”**：配置各规划器的状态、及平滑停止核紧急停止的减速度。

**“编码器配置”**：配置各编码器的状态、编码器输出是否反转、编码器计数源、Home/Index 信号的捕获触发沿等。

**“脉冲输出配置”**：配置各规划器脉冲输出状态、挂接轴号、是否反转、及脉冲输出的模式（根据电机接收的脉冲信号类型进行设置）。

**“闭环控制配置”**：该项目默认为禁用状态，当控制轴采用闭环控制时，需要对其闭环

控制参数进行配置，配置项包括闭环控制的状态、轴索引号、编码器索引号，闭环控制误差等。

“**闭环输出配置**”：该项目默认为禁用状态，当控制轴采用闭环控制时，需要对其闭环控制参数进行配置，配置项包括闭环控制的状态、闭环控制索引号、闭环输出是否反转，领票补偿、闭环输出上限等。

“**数字量输入配置**”：配置模块数字量输入接口（包括正负限位、驱动报警、电机到位、通用输入）的信息，配置项目包括输入信号的索引、输入信号是否反转、输入信号滤波等。

“**数字量输出**”：配置模块数字量输出接口（包括伺服使能、驱动报警、通用输出）的信息，配置项目包括输出信号索引、输出信号反转、输出信号关联轴等。

用户根据实际的测试、使用需要，配置选定核上各个项目，然后将配置好的项目写入到控制器中即可生效，也可将其写入到配置文件中，在用户自己编程时，调用指令 GTN\_LoadConfig( )指令加载配置文件。

属性页可以在各配置选项之间切换（各配置选项的概念请参考编程手册部分的相关介绍）。

## 配置轴

配置说明：“axis”选项主要用来配置轴控制的相关信息。配置后对控制系统可能产生的影响如下图所示。

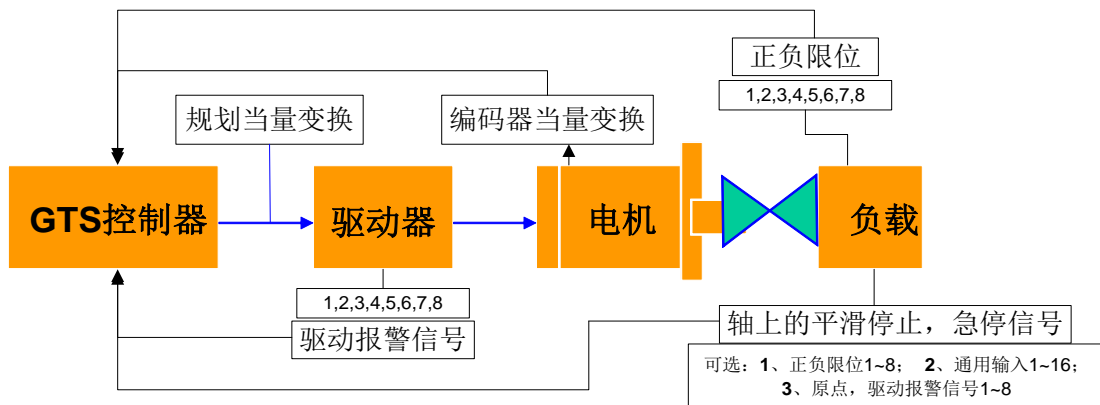


图 4.3 axis 配置对控制系统的影响

按照功能，MS 将 Axis 配置功能分为 3 个大模块，分别为报警功能、停止功能和当量变换功能。

### 1、报警功能

一般情况下，驱动报警、正负限位信号均保持默认设置状态，即“驱动报警”，“正限位”和“负限位”的“编号”同“轴号”相对应。为了帮助用户提高配置的灵活性，可选用其他配置，如将轴 2 的限位信号配给轴 1 使用。用户设置时，一般情况下，该选项保持默认设置，除非出现特殊需求。




图 4.4 axis 配置界面 1

(1) 驱动报警信号数字量输入选择：选择驱动报警信号的数字量输入的来源，运动控制器支持将任何数字量输入信号配置为驱动报警信号，增加用户进行硬件接线的自由性。**错误!未找到引用源。**“(驱动报警)索引号”下拉列表选择数字量输入的类型，默认为选择驱动报警数字量输入；“(驱动报警)索引号”下拉列表选择数字量输入的索引号，在列表中如果选择“none”，则表示该 axis 的驱动报警信号无效。驱动报警无效可以通过指令**错误!未找到引用源。**设置，驱动报警有效可以通过指令**错误!未找到引用源。**设置。

(2) 正限位信号数字量输入选择：选择正限位信号的数字量输入的来源，运动控制器支持将任何数字量输入信号配置为正限位信号，增加用户进行硬件接线的自由性。**错误!未找到引用源。**“(正限位)类型”下拉列表选择数字量输入的类型，默认为选择正限位数字量输入；“(正限位)索引号”下拉列表选择数字量输入的编号，在列表中如果选择“none”，则表示该 axis 的正限位信号无效。限位开关无效可以通过指令**错误!未找到引用源。**设置，限位开关有效可以通过指令**错误!未找到引用源。**设置。

(3) 负限位信号数字量输入选择：选择负限位信号的数字量输入的来源，运动控制器支持将任何数字量输入信号配置为负限位信号，增加用户进行硬件接线的自由性。**错误!未找到引用源。**“(负限位)类型”下拉列表选择数字量输入的类型，默认为选择负限位数字量输入；“(负限位)索引号”下拉列表选择数字量输入的编号，在下拉列表中如果选择“none”，则表示该 axis 的负限位信号无效。限位开关无效可以通过指令**错误!未找到引用源。**设置，限位开关有效可以通过指令**错误!未找到引用源。**设置。



驱动报警信号、正负限位信号在控制器复位状态下，都默认各轴对应相应的报警和限位信号，如 1 轴的驱动报警以及正负限位的编号都是 1 号。

但若有特殊情况，可以通过设置将不同轴上的限位和报警信号挂接到本轴上，如将 1 轴的正限位设置为 2 号。这种情况下，若 2 号正限位触发了，该信号将传递给 1 轴。

## 2、配置停止类型和停止减速度

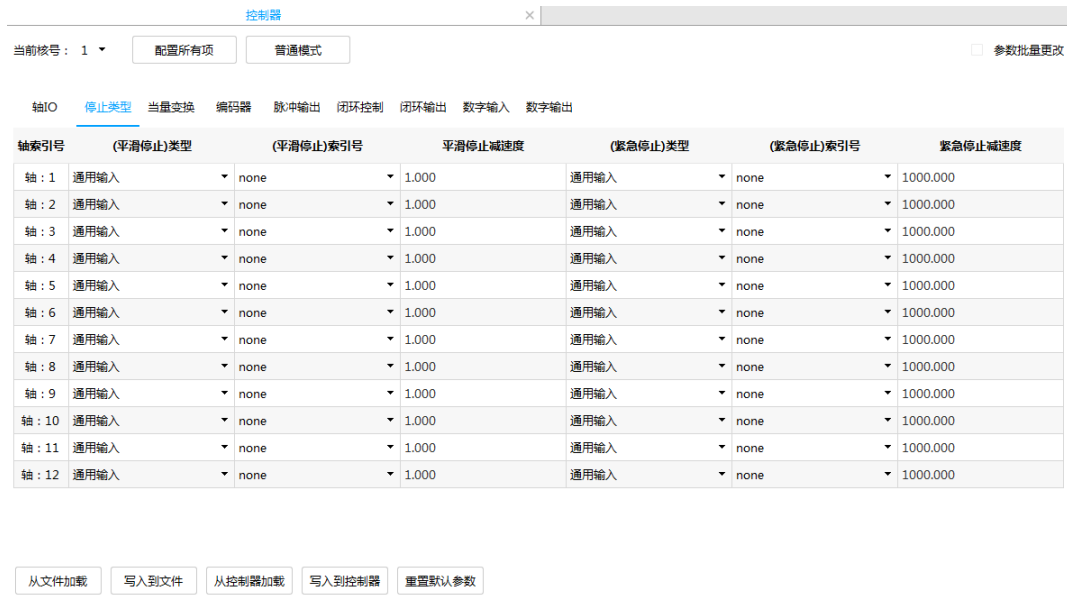


图 4.5 axis 配置界面 2

(1) 平滑停止信号数字量输入选择：选择平滑停止信号的数字量输入的来源，运动控制器支持将任何数字量输入信号配置为平滑停止信号，增加用户进行硬件接线的自由性。**错误!未找到引用源。**“(平滑停止)类型”下拉列表选择数字量输入的类型，默认为没有平滑停止信号；“(平滑停止)索引号”下拉列表选择数字量输入的编号，下拉列表中如果选择“none”，则表示该 axis 没有平滑停止信号。平滑停止信号数字量输入选择可以通过指令**错误!未找到引用源。**设置。

(2) 紧急停止信号数字量输入选择：选择紧急停止信号的数字量输入的来源，运动控制器支持将任何数字量输入信号配置为紧急停止信号，增加用户进行硬件接线的自由性。**错误!未找到引用源。**“(紧急停止)类型”下拉列表选择数字量输入的类型，默认为没有紧急停止信号；“(紧急停止)索引号”下拉列表选择数字量输入的编号，下拉列表中如果选择“none”，则表示该 axis 没有紧急停止信号。紧急停止信号数字量输入选择可以通过指令**错误!未找到引用源。**设置。

### 3、配置轴脉冲当量



图 4.6 axis 配置界面 3

1. 规划器当量变换参数: 如果需要在 **axis** 中对规划器输出的规划位置进行当量变换, 则可以对该项的参数进行设置, 当量变换的关系如下:

$$\frac{\Delta P_{profile}}{\Delta P_{axis}} = \frac{Alpha}{Beta}$$

其中:

$\Delta P_{profile}$  ——规划器输出的规划位置的变化量

$\Delta P_{axis}$  ——axis 输出的规划位置的变化量

系统默认的 Alpha 和 Beta 都为 1, 因此, 规划器输出的规划位置在经过 **axis** 之后没有经过任何变化。Alpha 的取值范围: (-32767, 0)和(0, 32767); Beta 的取值范围: (-32767, 0)和(0, 32767)。该项可以通过指令 **错误!未找到引用源。** 来设置。

2. 编码器当量变换参数: 如果需要在 **axis** 中对编码器计数的位置值进行当量变换, 则可以对该项的参数进行设置, 当量变换的关系如下:

$$\frac{\Delta E_{enc}}{\Delta E_{axis}} = \frac{Alpha}{Beta}$$


其中:

$\Delta E_{enc}$  ——编码器计数的位置值的变化量

$\Delta E_{axis}$  ——axis 输出的编码器位置值的变化量

系统默认的 Alpha 和 Beta 都为 1, 因此, 编码器计数的位置值在经过 **axis** 之后没有经过任何变化。Alpha 的取值范围: (-32767, 0)和(0, 32767); Beta 的取值范围:

(-32767, 0)和(0, 32767)。该项可以通过指令**错误!未找到引用源。**来设置。

 <b>注意</b>	规划器当量和编码器当量的设置参数要满足 $\text{Alpha} \geq \text{Beta}$ 。
--	---

3.

## 配置脉冲输出

Step 配置界面如**错误!未找到引用源。**所示。



脉冲输出索引号：	脉冲输出状态	脉冲挂接轴号	脉冲输出反转	脉冲输出模式
脉冲输出：1	启用	1	正常	脉冲+方向
脉冲输出：2	启用	2	正常	脉冲+方向
脉冲输出：3	启用	3	正常	脉冲+方向
脉冲输出：4	启用	4	正常	脉冲+方向
脉冲输出：5	启用	5	正常	脉冲+方向
脉冲输出：6	启用	6	正常	脉冲+方向
脉冲输出：7	启用	7	正常	脉冲+方向
脉冲输出：8	启用	8	正常	脉冲+方向
脉冲输出：9	启用	9	正常	脉冲+方向
脉冲输出：10	启用	10	正常	脉冲+方向
脉冲输出：11	启用	11	正常	脉冲+方向
脉冲输出：12	启用	12	正常	脉冲+方向

图 4.7 step 配置界面

配置说明：“step”选项主要用于配置脉冲控制模式。若采用的脉冲控制，而且是“脉冲+方向”的方式，该选项保持默认设置。如果轴 1 不使用脉冲控制模式，应当将“脉冲输出状态”下拉列表选择“禁用”。以此类推。

1. 脉冲输出索引号：表示需要进行配置脉冲输出的编号，不可编辑。
2. 脉冲输出模式选择：可以选择脉冲输出通道的脉冲输出模式，可以为“脉冲+方向”或者“CCW/CW”，默认为“脉冲+方向”。设置为“脉冲+方向”模式，可以调用指令**错误!未找到引用源。**来实现；设置为“CCW/CW”模式，可以调用指令**错误!未找到引用源。**来实现。
3. 脉冲输出状态：如果该列表对应的状态为“禁用”，则该脉冲输出通道将不可用，不会输出脉冲。默认脉冲输出都是“启用”的。但是如果没用用到某个 step，则可以把该“脉冲输出”设置为“禁用”，这样可以节约运动控制器的处理资源。



# 配置闭环输出

闭环输出配置界面如下图所示。

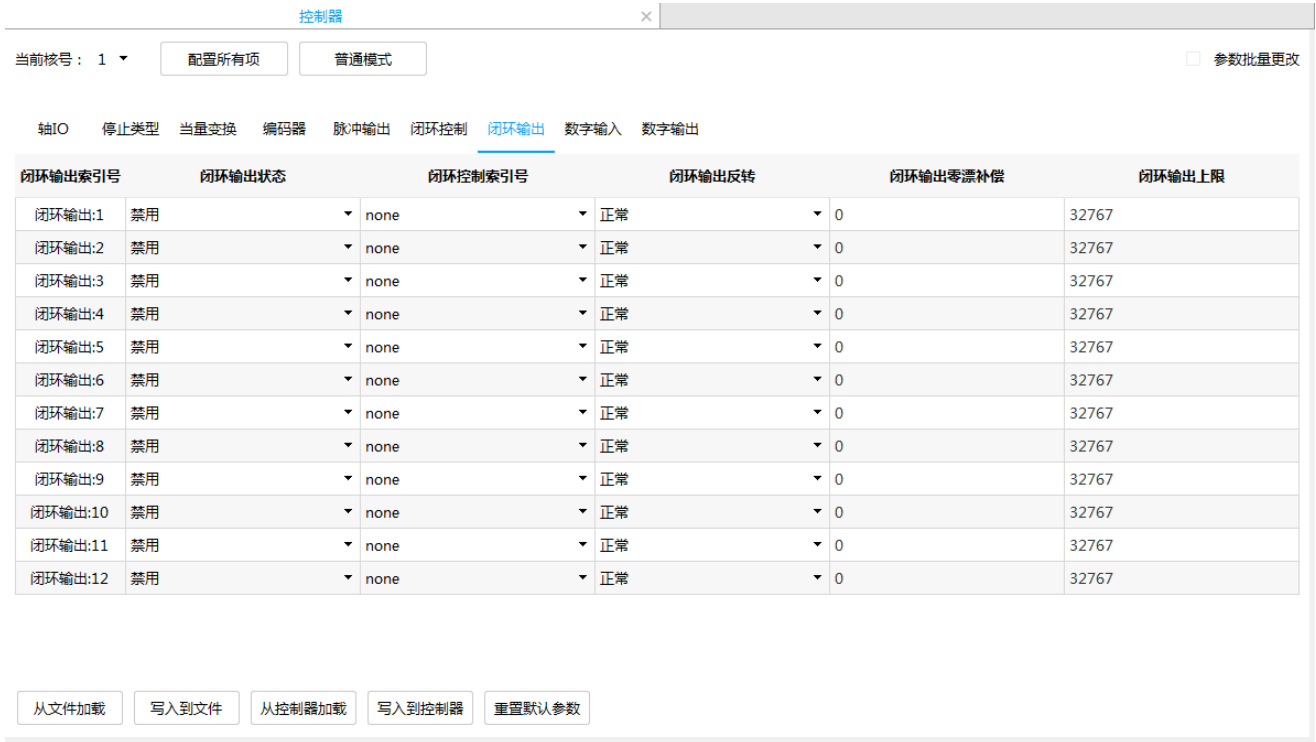


图 4.8 闭环输出配置界面

配置说明：“dac”选项主要用于设置 dac 的输出状态。dac 的输出在闭环控制时，作为伺服电压输出控制，用户不可控制伺服电压输出大小。但在开环状态下，可作为通用电压输出控制。

配置说明：“闭环输出”选项主要用于设置 dac 的输出状态。dac 的输出在闭环控制时，作为伺服电压输出控制，用户不可控制伺服电压输出大小。但在开环状态下，可作为通用电压输出控制，用户可调用错误!未找到引用源。设置输出电压的大小。

1. 闭环输出索引号：需要进行配置的 dac 的编号，不可编辑。注意：当电机采用闭环控制模式时，默认是将轴号和 Dac 编号相对应。如轴 1 的电压控制的通道为 Dac1。
2. 闭环输出电压反转：选择是否需要将 dac 的输出电压取反，如果为“正常”，则向 dac 中写入正值时，dac 输出正电压，向 dac 中写入负值时，dac 输出负电压；如果为“取反”，则反之。
3. 闭环输出零漂补偿：如果需要对 dac 进行零漂补偿时，在这里设置具体的零漂补偿值。取值范围：[-32768, 32767]。该项可以通过指令错误!未找到引用源。来设置。
4. 闭环输出上限：该项设置 dac 能够输出的最大电压绝对值。取值范围：(0, 32767]。换算关系如下：已知允许输出的电压范围为 -aV~aV，则设置的值为 32767\*a/10，

取整数。例如，如果设置为 32767，则允许输出的电压范围为：[-10V, +10V]，设置为 16384，则允许输出的电压范围为：[-5V, +5V]。如果 control 输出的控制量绝对值，或者用户使用**错误!未找到引用源**。指令设置的电压值的绝对值超过设定值时，将会按照该项设置的参数被限制在指定电压范围之内。该项可以通过指令**错误!未找到引用源**。来设置。

5. 闭环输出状态：如果下拉列表选择“禁用”，则该电压输出通道将不可用，不会输出电压值。默认“禁用”的。但是如果没用用到某个 dac，则可以不把该 dac 启用，这样可以节约运动控制器的处理资源。

## 配置编码器

编码器配置界面如下图所示。

当前核号： 1 ▾    参数批量更改

轴IO 停止类型 当量变换 **编码器** 脉冲输出 闭环控制 闭环输出 数字输入 数字输出

编码器索引号	编码器状态	编码器反转	编码器计数源	Home捕获触发沿	Index捕获触发沿
编码器：1	启用	反转	外部编码器	下降沿	下降沿
编码器：2	启用	反转	外部编码器	下降沿	下降沿
编码器：3	启用	反转	外部编码器	下降沿	下降沿
编码器：4	启用	反转	外部编码器	下降沿	下降沿
编码器：5	启用	反转	外部编码器	下降沿	下降沿
编码器：6	启用	反转	外部编码器	下降沿	下降沿
编码器：7	启用	反转	外部编码器	下降沿	下降沿
编码器：8	启用	反转	外部编码器	下降沿	下降沿
编码器：9	启用	反转	外部编码器	下降沿	下降沿
编码器：10	启用	反转	外部编码器	下降沿	下降沿
编码器：11	启用	反转	外部编码器	下降沿	下降沿
编码器：12	启用	反转	外部编码器	下降沿	下降沿

图 4.9 encoder 配置界面

配置说明：“编码器”选项主要配置与编码器有关的参数。配置后对控制系统可能产生的影响如下图所示。

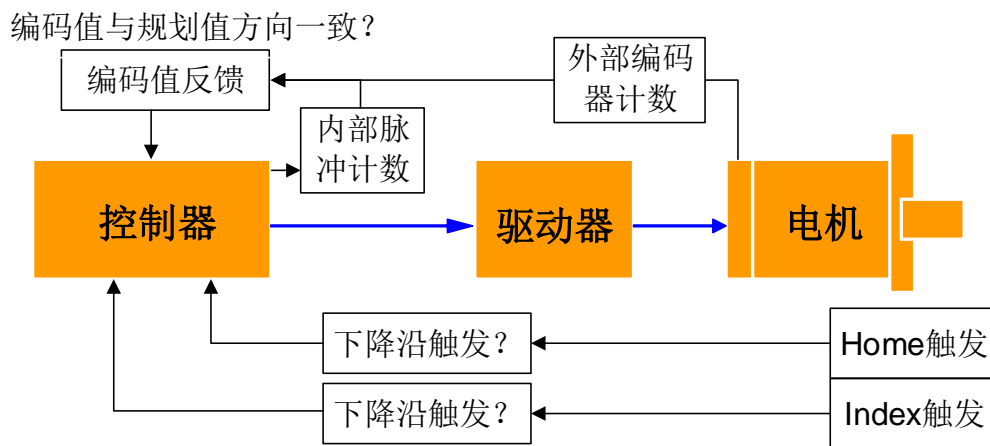


图 4.10 encoder 配置对控制系统的影响

当编码器值与规划值方向相反时，可以通过修改“输入脉冲反转”来校正。在闭环控制模式下，若出现“飞车”现象，也可通过修改该选项来校正。脉冲计数源的设置，一般情况下，保持默认设置。若没安装编码器，则可通过设置该选项为“脉冲计数器”。对于“Home 触发沿”和“Index 触发沿”的设置，取决于传感器的安装，若不能触发，可以通过修改这部分。

1. 编码器索引号：需要进行配置的编码器的编号，不可编辑。
2. 编码器反转：运动控制器可以接收正交编码器信号，该项选项与反馈脉冲方向以及编码器计数方向的关系如**错误!未找到引用源**。所示，该项可以通过指令**错误!未找到引用源**。来修改。

	正常		取反	
A 相				
B 相				
编码器	计数增加	计数减少	计数增加	计数减少

图 4.11 encoder 输入脉冲反转项的影响

3. 编码器计数源：表示编码器计数来源，默认情况下是外部编码器计数。如果没有外接编码器，则可以将其设置为脉冲计数器，encoder 将会对 step 输出的脉冲个数进行计数。设置为外部编码器，可以调用指令**错误!未找到引用源**。来实现；设置为脉冲计数器，可以调用指令**错误!未找到引用源**。来实现。

设置为外部编码器是指通过外部安装的编码器计数值来计算，而脉冲计数器则是指通过控制器内部硬件来计算发出去的脉冲个数。在闭环控制方式下，必须设置成外部编码器计数方式。

4. Home 捕获触发沿：用来设置 Home 捕获的触发沿，默认为下降沿触发。如果选择了常闭开关，可以将捕获沿设置为上升沿触发。该项可以通过指令[错误!未找到引用源。](#)来修改。
5. Index 捕获触发沿：用来设置 Index 捕获的触发沿，默认为下降沿触发。该项可以通过指令[错误!未找到引用源。](#)来修改。
6. 编码器状态：如果编码器不被激活，则将不会对输入脉冲进行计数。默认编码器都是激活的。但是如果没有用到某个编码器，则可以不把该编码器激活，这样可以节约运动控制器的处理资源。

## 配置闭环控制

闭环控制配置界面如下图所示。

The screenshot shows a software configuration window titled "控制器" (Controller). It includes a "当前核号: 1" (Current Core No: 1) dropdown, "配置所有项" (Configure all items) and "普通模式" (Normal mode) buttons, and a "参数批量更改" (Batch parameter change) checkbox. The main area has tabs for "轴IO", "停止类型", "当量变换", "编码器", "脉冲输出", "闭环控制" (selected), "闭环输出", "数字输入", and "数字输出". Below the tabs is a table with the following data:

闭环控制索引号	闭环控制状态	闭环轴索引号	闭环编码器索引号	闭环控制误差极限	闭环诊断
闭环控制: 1	禁用	none	none	32767	闭环诊断
闭环控制: 2	禁用	none	none	32767	闭环诊断
闭环控制: 3	禁用	none	none	32767	闭环诊断
闭环控制: 4	禁用	none	none	32767	闭环诊断
闭环控制: 5	禁用	none	none	32767	闭环诊断
闭环控制: 6	禁用	none	none	32767	闭环诊断
闭环控制: 7	禁用	none	none	32767	闭环诊断
闭环控制: 8	禁用	none	none	32767	闭环诊断
闭环控制: 9	禁用	none	none	32767	闭环诊断
闭环控制: 10	禁用	none	none	32767	闭环诊断
闭环控制: 11	禁用	none	none	32767	闭环诊断
闭环控制: 12	禁用	none	none	32767	闭环诊断

At the bottom, there are buttons for "从文件加载" (Load from file), "写入到文件" (Write to file), "从控制器加载" (Load from controller), "写入到控制器" (Write to controller), and "重置默认参数" (Reset default parameters).

图 4.12 control 配置界面

配置说明：“control”选项主要设置闭环控制的参数。其中跟随误差表示如[错误!未找到引用源。](#)所示。

$$\text{跟随误差} = \text{规划位置} - \text{编码器位置}$$

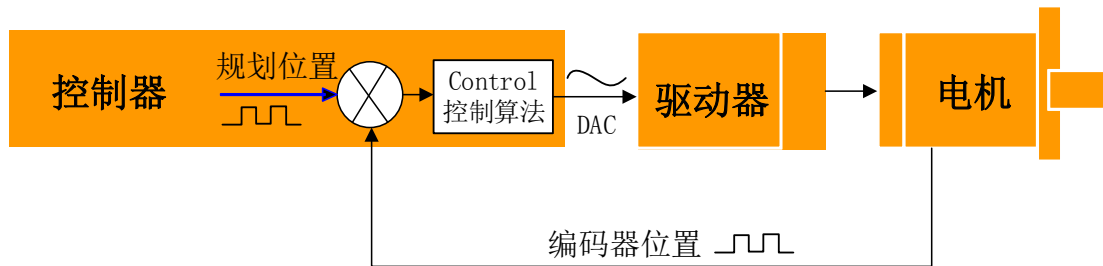


图 4.13 跟随误差解释图

当需要将相应轴设置成闭环（模拟量）控制方式时，必须将“闭环控制”配置选项中的“闭环控制状态”设置为“启用”。默认情况下是开环控制（“闭环控制状态”选择“禁用”），即开环（脉冲）控制方式。

1. 闭环控制索引号：需要进行配置的 **control** 的编号，不可编辑。
2. 闭环控制误差极限：表示规划位置和实际位置的误差的极限。当跟随误差超过设定的极限时，自动关闭 **axis** 的驱动器使能信号。默认值为：32767，单位：pulse。该项可以通过指令 **错误!未找到引用源。** 来设置。
3. 闭环轴索引号：如果需要伺服闭环控制模式，应该使 **control** 与 **axis** 关联。

注意：默认为“none”，即开环（脉冲）控制方式。关联之后，运动控制器会将相应编号的 **encoder**、**dac**、**axis**、**control** 关联在一起，如 **错误!未找到引用源。** 所示，此时，**dac** 的值将不能独立设置，如果调用 **错误!未找到引用源。** 指令将会无效。切换开环方式和闭环方式可以通过指令 **错误!未找到引用源。** 来实现。

## 配置 di

Di 配置界面如下图所示。



图 4.14 di 配置界面

1. 输入信号类型：需要配置的 di 的类型，包括：伺服报警、正限位、负限位、原点、到位、通用输入。
2. 输入信号索引：选择需要配置的 di 的编号。
3. 输入信号反转：表示 di 的输入逻辑取反。默认情况下，0 表示输入低电平，1 表示输入高电平；输入反转后，0 表示输入高电平，1 表示输入低电平。该项可以通过指令 [错误!未找到引用源。](#) 设置。
4. 输入信号滤波：表示 di 输入信号维持设定时间才有效，默认滤波时间为 3，单位：250us（默认值，伺服周期用户可设置），即 750us。

## 配置 do

Do 配置界面如下所示。



图 4.15 do 配置界面

1. Do 类型选择：选择需要配置的 do 的类型，包括：伺服使能、报警清除、通用输出。

**注意**

报警清除信号并不是所有驱动器上都有的。即使驱动器上有此信号，此信号也不能清除所有的驱动报警信号。例如，在编码器接线不良引起驱动报警时，就无法使用清除报警信号来清除。用户可以调用指令**错误!未找到引用源。**来发出清除报警信号，但是当报警无法清除时，用户需要查询驱动器所提示的报警信号，然后查阅驱动器相关手册，来确定驱动器报警信号的清除方法。

2. 输出信号索引：需要配置的 do 的编号，不可编辑。
3. 输出信号反转：表示 do 的输出逻辑取反。默认值为：正常，0 表示输出低电平，1 表示输出高电平。输出反转后，0 表示输出高电平，1 表示输出低电平。
4. 输出信号关联轴：表示该 do 关联到指定 axis 的驱动器使能。默认情况下，各轴都具有独立的驱动器使能 do 作为输出，当调用**错误!未找到引用源。**指令时，该 do 置 1。如果驱动器是低电平使能，必须把“输出反转”设置为取反。

**注意**

Do 一旦和 axis 关联，就不能调用**错误!未找到引用源。**或**错误!未找到引用源。**指令直接设置伺服使能输出电平。如果不需要驱动器使能信号，可以取消和驱动器使能 do 的关联。取消关联以后，驱动器使能 do 就可以作为普通 do 来使用，可以调用**错误!未找到引用源。**或**错误!未找到引用源。**直接设置其输出电平。

## 配置文件生成和下载

在“控制器配置”界面的“文件”菜单，点击“写入到文件”，即可对配置信息进行保存，生成配置文件 (\*.cfg)。

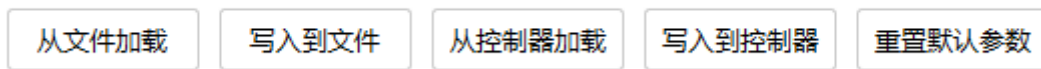


图 4.16 生成配置文件界面

## 1.3 注意事项

- 1、写入到文件操作只是将配置信息写入到文件中，并不会将配置信息写入到控制器中。
- 2、“参数批量修改”选项在使用时要特别注意，不用时，请取消勾选。
- 3、GTN 系列控制器两个核需要单独配置，生成两个配置文件。
- 4、不需要配置的项目或者不明白配置项意义的项目请不要修改，采用默认配置即可。

## 2、固件烧录

固件烧录模块主要用于将指定格式的烧录文件烧录到控制器的 DSP 或者 FPGA 芯片以及端子板 FPGA 中，实现控制器或者端子板的固件升级操作。

启动该模块时，如果窗口中有其他窗口在运行，请保存相关数据并关闭窗口。

### 2.1 模块界面

启动 MotionStudio 软件软件，点击主界面菜单“工具”-->“固件烧录”，将会弹出固件烧录模块对话框。如图 4.2 所示。



图 4.17 固件烧录对话框



## 2.2 操作说明

**“打开文件”**：将需要烧录的固件放在不包含中文路径的文件夹中，单击“打开文件”对话框，选择要烧录的文件（**软件只支持\*.dat 格式的固件烧录，如固件烧录失败，请联系固高工程师**）。固件选择成功后输出窗口会显示“烧录固件加载完成！”和“烧录固件转换完成！”的提示。

**“固件烧录”**：文件选择完毕之后，单击“固件烧录”，开始固件烧录。输出窗口显示固件烧录的状态，当进度条显示 100%时，烧录完成。固件烧录完成的界面如下图 4.3 所示。



图 4.18 烧录完成对话框

**“固件对比”**：对比当前烧录固件与控制器中的固件。固件对比的结果在输出窗口中显示，对比结果如下图 4.4 所示。

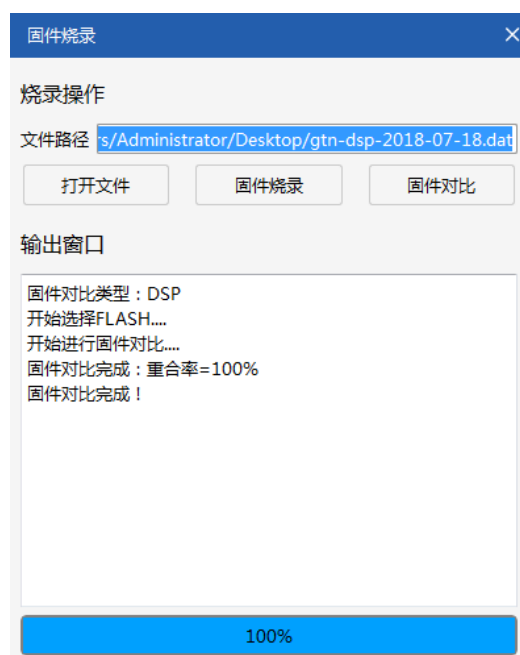


图 4.19 固件对比结果

## 2.3 注意事项

- 1、当工控机中同时插入多张控制卡时，固件烧录会同时升级多张卡，如只想升级某一张卡，请将其其他卡拔出。
- 2、升级端子板固件时，控制卡上连接成功的模块会同时升级，若只想升级某一个模块，请将其其他模块断电。
- 3、固件烧录模块只支持\*.dat 格式的固件升级，且依次只能选择一个固件进行升级，若有多个固件需要升级，请依次选择并烧录。
- 4、固件烧录会改变驱动器的底层程序，请慎用。
- 5、在烧录固件的过程中，请不要开启任何其他的模块，其他模块对硬件资源的竞争会导致烧录的失败。当输出窗口显示烧录失败时，请重复上述步骤重新烧录，烧录完成之前请不要将模块或者主卡断电，否则模块或卡将变砖。
- 6 卡或者模块烧录固件失败时，请联系固高售后进行维修。

## 3、电气调试

电气调试界面主要是以图形界面的形式显示轴模块，方便电气调试工程师快速的对控制器的硬件进行调试。

### 3.1 功能界面

- (1) 启动 MotionStudio 软件软件，点击主界面菜单“工具”-->“电气调试”，将会弹出电气调试模块对话框。可通过点击左侧导航窗口相应模块来触发模块调试功能。



图 4.20 轴模块调试界面

- (2) 点击左侧导航窗口轴模块，电气调试模块会出现相应轴模块。模块出现后可单击蓝色区域调试具体信号与功能。

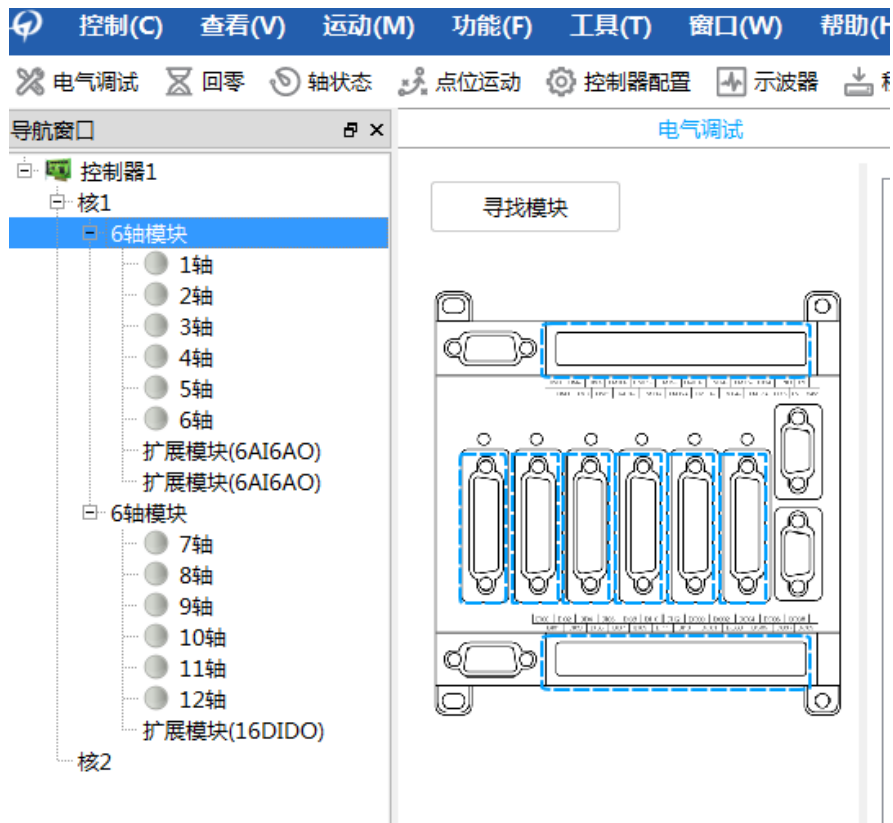


图 4.21 轴模块调试界面

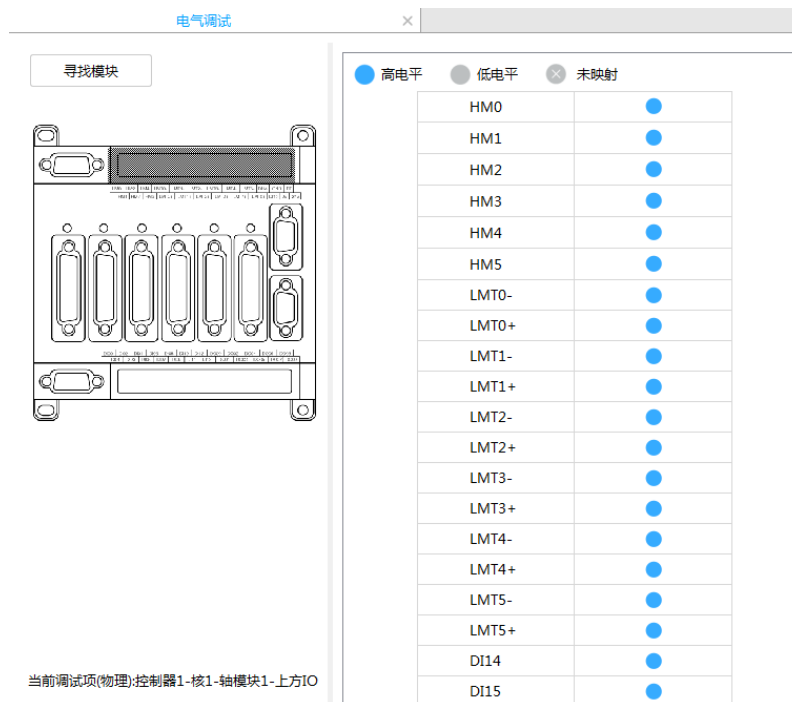


图 4.22 电气调试界面 (IO)

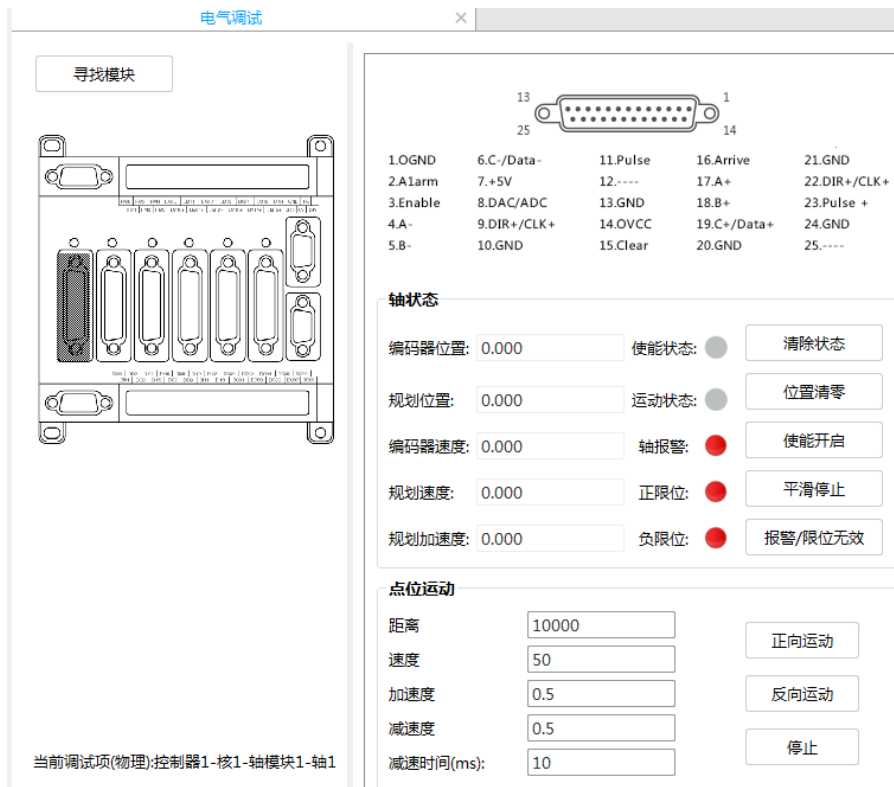


图 4.23 电气调试界面（轴通道）

电气调试模块有两个区域，左边区域显示用户选择的模块的视图，蓝色方框框出了端子板可调的轴通道及输入输出通道，用户单击对应的蓝色方框则右侧方框显示对应的硬件资源，及调试界面。

(3) 点击模拟量模块(6AIAO)出现如下图所示界面。

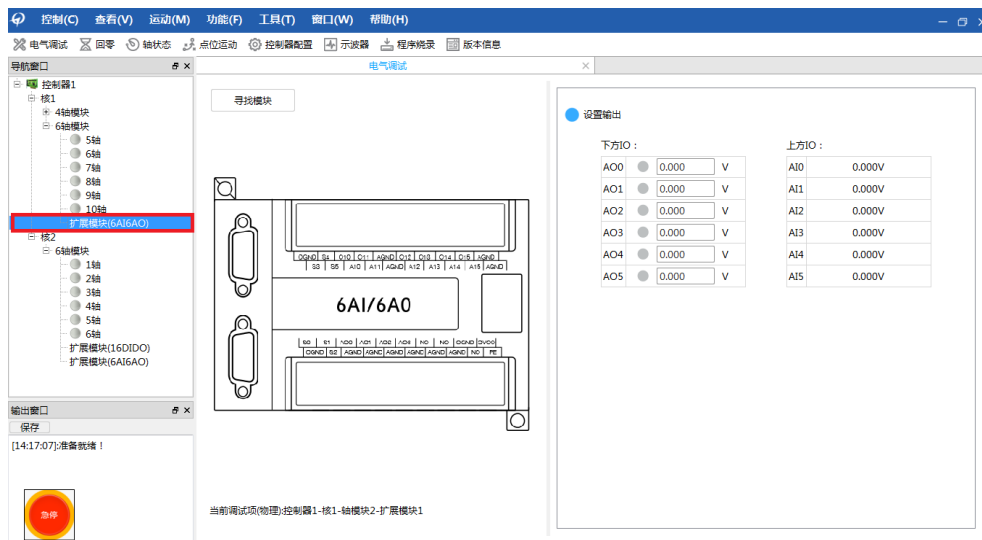


图 4.24 拟量模块(6AIAO)调试

在右侧操作区域可读取 AI 数值与设置 AO，如下图所示，将 AO0 与 AI1 短接在一起，AO0 的设置可在编辑框输入数值 5V 然后键盘敲击 Enter 键或点击圆形按钮即可生效。可看到 AI0 也显示为 5V

● 设置输出

下方IO :

AO0	<input checked="" type="radio"/>	<input type="text" value="5"/>	V
AO1	<input type="radio"/>	<input type="text" value="0.000"/>	V
AO2	<input type="radio"/>	<input type="text" value="0.000"/>	V
AO3	<input type="radio"/>	<input type="text" value="0.000"/>	V
AO4	<input type="radio"/>	<input type="text" value="0.000"/>	V
AO5	<input type="radio"/>	<input type="text" value="0.000"/>	V

上方IO :

AI0	5.000V
AI1	0.000V
AI2	0.000V
AI3	0.000V
AI4	0.000V
AI5	0.000V

图 4.25 拟量模块(6AIAO)调试

(4) 点击数字量模块(16DiDo)出现如下图所示界面。

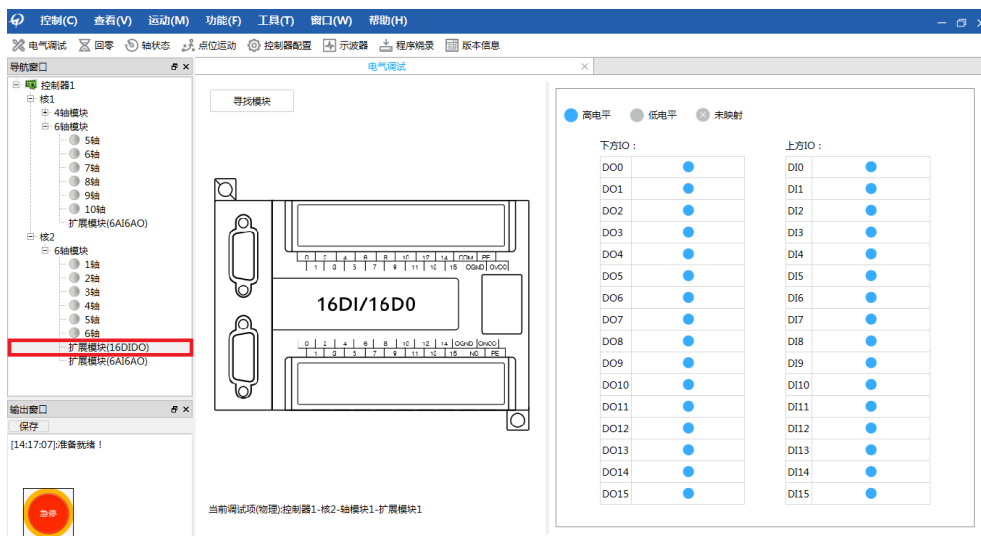


图 4.26 数字量模块(16DiDo)调试

在右侧操作区域可读取 DI 高低电平,点击圆形图标可设置 DO 输出高低电平。将 DO0 与 DI0 短接在一起,如下图所示点击 DO0 可发现 DI0 电平也跟着变化。

● 高电平    ● 低电平    ⊗ 未映射

下方IO :

DO0	<input type="radio"/>
DO1	<input checked="" type="radio"/>
DO2	<input checked="" type="radio"/>
DO3	<input checked="" type="radio"/>
DO4	<input checked="" type="radio"/>
DO5	<input checked="" type="radio"/>

上方IO :

DI0	<input type="radio"/>
DI1	<input checked="" type="radio"/>
DI2	<input checked="" type="radio"/>
DI3	<input checked="" type="radio"/>
DI4	<input checked="" type="radio"/>
DI5	<input checked="" type="radio"/>

图 4.27 数字量模块(16DiDo)调试

(5) 目前对于扩展模块上拨码的使用仅限于寻找模块,当用户接入多个扩展模块时,可

拨动拨码设置不同的 ID（注意：使用此功能时要保证单个轴模块上连接的扩展模块拨码号不能相同，否则会报错提示），然后点击寻找模块，扩展模块的拨码号就会显示出来。

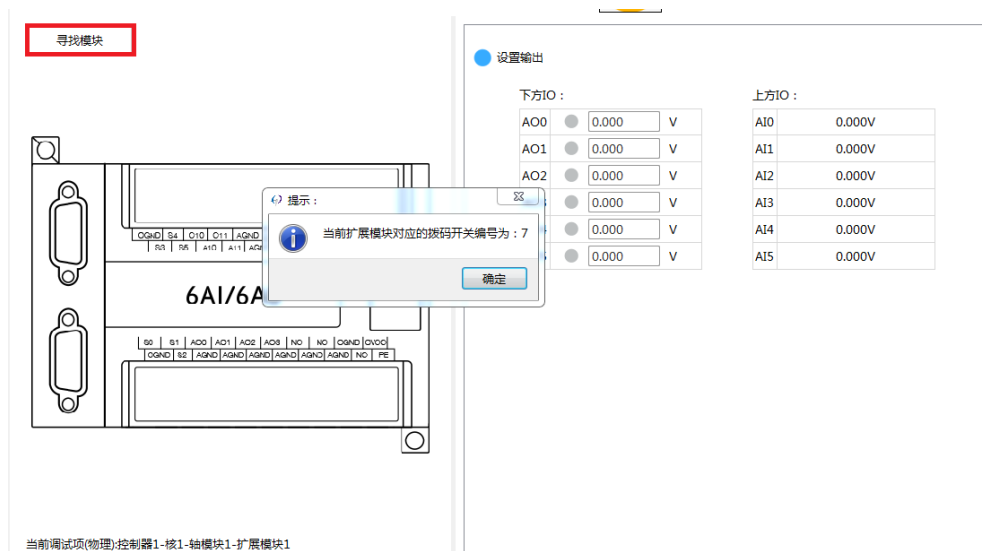


图 4.28 拨码使用

## 3.2 操作说明

**“寻找模块”**：若设置轴模块之后界面没有显示模块视图，单击“寻找模块”按钮查找模块，如仍找不到模块，请检查模块连接是否正常。

对于扩展模块“寻找模块”可查找扩展模块上面的拨码开关，使用时请注意需要把连接的扩展模块拨码开关设置不同号码。

单击图上相应区域选择需要调试的硬件资源，当前调试项的信息会显示在视图的左上方。调试界面显示在窗口右侧。

### 轴通道调试界面介绍：

轴通道调试界面包括轴状态显示、轴操作、点位运动、轴通道接口定义等四个模块，调试界面如下图 4.7 所示。

**“轴状态”**：显示调试轴的实际位置、规划位置、实际速度、规划速度、规划加速度等信息及运动状态限位驱动报警等信息。

**“轴操作”**：包括清除状态、位置清零、伺服使能、平滑停止、伺服和限位报警有效/无效等操作。

**“点位运动”**：实现调试轴的点位运动测试，设置步长、速度、加速度、减速度、减速时间等参数后，单击“正向运动”可实现调试轴的正向运动，单击“负向运动”可实现吊事周的负向运动，单击“停止”，可停止当前轴的运动。



图 4.29 电气调试界面（轴通道）

**模块 IO 调试界面介绍:**

模块上方 IO 主要显示原点及限位等输入信号、模块下方 IO 主要列出模块的通用 IO 输出及输出等资源。其中原点、限位、通用输入为输入信号，默认图标为灰色表示没有信号输入，当图标变成红色时，表示有信号输入；通用输出默认为灰色方框，表示没有信号输出，用户可点击灰色方框图标变成红色，表示对应的输出位有信号输出，再次点击图标图标变成灰色，输出信号关闭，用户可使用示波器检测通用输出端口的输出状态。

模块 IO 的调试界面如图 4.8、4.9 所示。

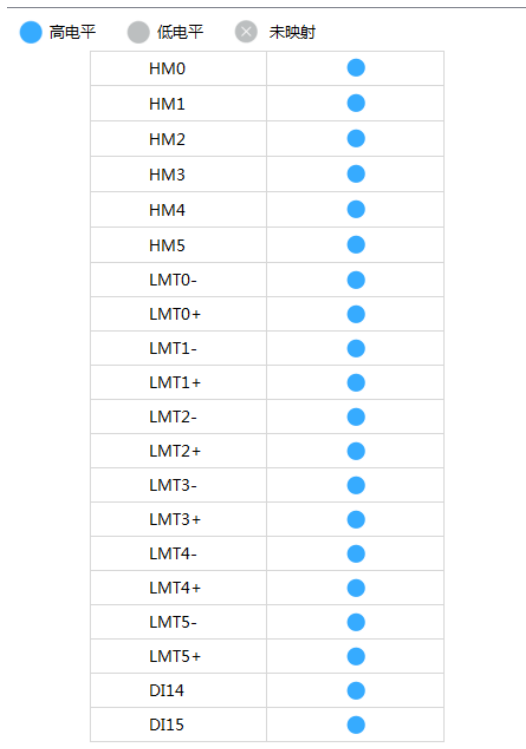


图 4.30 模块上方 IO

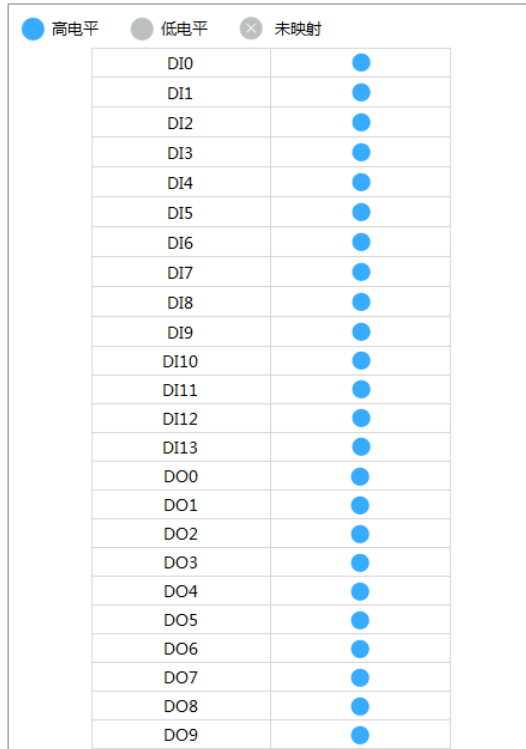


图 4.31 模块下方 IO

### 3.3 注意事项

1、GTN 卡等环网版本目前单核支持 12 路轴资源，即两个 6 轴模块。如果单个核上连接的模块数目超过 2 个则左侧导航窗口中能显示相应的模块信息，但其轴资源映射失败，当选择轴资源映射失败的轴时，由于没有找不到相应的模块资源，会导致模块异常退出。

## 4、示波器

示波器模块用于直观地查看控制器某轴的一些运动参数曲线，包括规划位置、规划速度、编码器位置、编码器速度、跟随误差、插补运动的合成规划位置、合成规划速度、合成规划加速度等信息。

### 4.1 模块界面

启动 MotionStudio 软件软件，点击主界面菜单“工具”-->“示波器”，将会弹出示波器模块对话框。



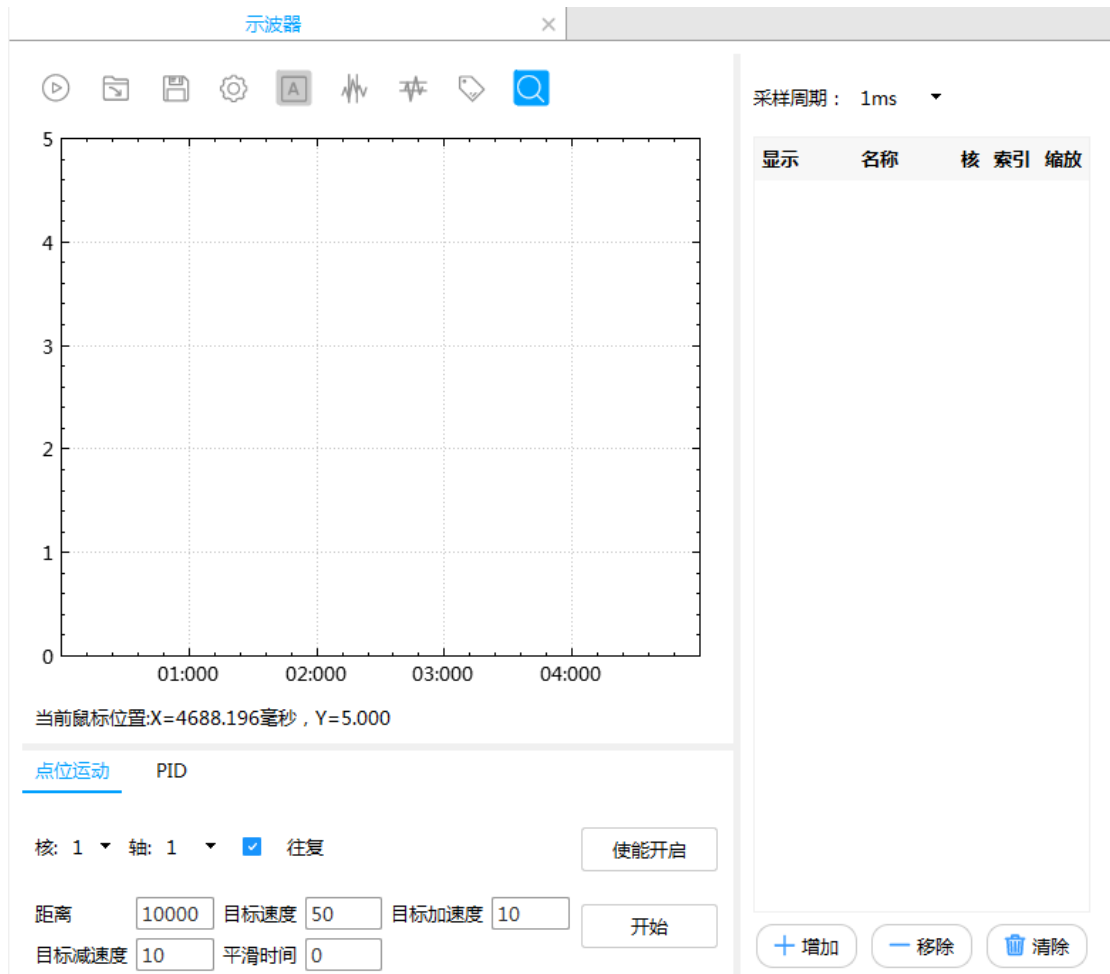





图 4.32 示波器模块对话框


示波器模块包含控制按键面板，波形显示，变量添加及测量结果显示等四个功能区块，如上图所示为模块同时采集三维插补运动 X 轴，Y 轴，Z 轴的规划位置曲线。模块单次最多能同时添加八个变量。


## 4.2 操作说明


：启动或暂停示波器的数据采集，当启动数据后，波形显示界面实时刷新采集变量的波形，此时控制按键区按键变为不可用状态（设置和曲线自适应可用），如果测试要测试波形数据，请暂停数据采集。


：打开保存的 watch 数据文件，并将其对应的数据曲线在波形显示区绘制出来。


：保存示波器停止数据采集之前固定时间段内（存储时间通过示波器设置对话框进行设置）曲线对应的数据文件到 txt 文本中。


：设置存储数据的存储时间、X 轴的显示范围、Y 轴的最大值、Y 轴的最小值等参数。

：曲线自适应：根据实际采集到的曲线的最大值、最小值适时调整 Y 轴的范围，以保证曲线的完整显示。

：水平测量：水平方向测量两条游标线 1、2 之间的差值，单位 ms。滚动鼠标滚轮可以放大或缩小图形，按住鼠标左键可拖动图形。

：垂直测量：垂直方向测量两条游标线 1、2 之间的差值，单位 pulse。滚动鼠标滚轮可以放大或缩小图形，按住鼠标左键可拖动图形。

：采样点标签：按下此按钮，然后在波形曲线上单击鼠标右键，则会显示对应点的采样时间 T 及 Value 值。再次单击采样点标签按钮，去除采样点标签显示。添加采样点标签界面如下图 4.11 所示。

：鼠标框选曲线进行放大缩小。

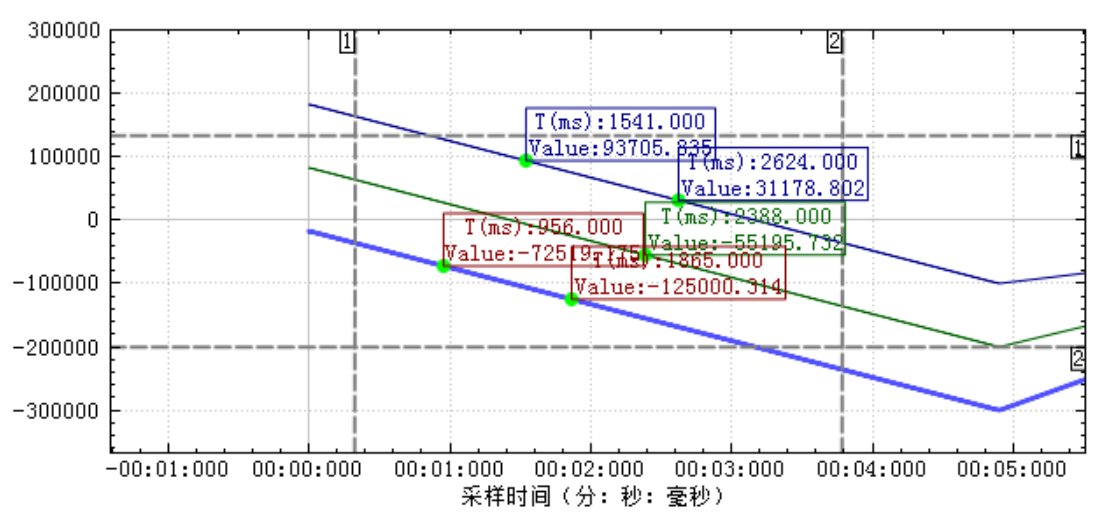


图 4.33 添加采样点标签

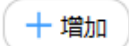
：添加一条采样数据，单击添加数据按钮，采样数据列表中添加一条采样数据，如下图 4.12 所示。



图 4.34 添加采样数据窗口

“显示/隐藏”：在波形显示界面显示或者隐藏采样曲线。

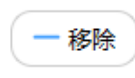
“变量名”：在复选框中选择要显示的采样曲线的变量名。

“核号”：设置采样曲线对应变量的核参数。

“索引号”：设置采样曲线对应变量的索引号，及对应的规划器或者编码器编号。

“缩放因子”：设置采样曲线在波形显示界面的放缩倍率，默认 1 为原比例显示，增大缩放因子，曲线按照设置的缩放因子进行放大显示。

“曲线颜色”：双击变量名即可弹出颜色选框，选择颜色。

 移除：删除选中的一条采样数据。

 清除：清空列表中添加的所有采样数据。

#### 模块具体使用流程：

Step 1:设置采样周期，默认值 1ms。

Step 2:变量添加模块添加采样变量；

Step 3:单击“设置”按钮设置存储时间、X 轴、Y 轴的显示范围等参数；

Step 4:单击“开始”按钮启动数据采集；

Step 5:如需测量或者保存数据请暂停数据采集，然后再进行相关操作。

## 4.3 注意事项

1、模块最多能同时添加 8 个变量。

2、为保证数据曲线在波形显示界面的完整性，可使用“曲线自适应”功能。自动调整坐标轴的最大最小值。

3、曲线测量过程中不能再次启动数据采集，如要从新启动数据采集请再次单击测量按钮关闭测量功能。

## 5、软件配置

### 5.1 脉冲当量配置

为了方便用户使用，在软件中可以设置脉冲当量界面如下图所示。



图 4.35 脉冲当量配置

设置完成后需要重新关闭软件重新启动。再次运行然见可发现输入参数的单位已经发生变化。

未设置前鼠标停留在参数名称上显示为脉冲：



图 4.36 脉冲显示

设置后鼠标停留在参数名称上显示为毫米：



核	轴	模式	步长	速度	加速度	减速度	起跳速度	平滑时间	
1	1	相对运动	1500000 毫米	10.000	1.000	1.000	0.000	10	0
1	2	相对运动	10000.000	10.000	1.000	1.000	0.000	10	0
1	3	相对运动	10000.000	10.000	1.000	1.000	0.000	10	0
1	4	相对运动	10000.000	10.000	1.000	1.000	0.000	10	0

图 4.36 毫米显示

**注意事项：**设置后请注意输入参数的单位发生了变化。注意参数在不同单位下的大小变化。

# 功能

## 1、PID 模块

### 1.1 模块界面

PID 模块主要用于在使用闭环控制时，设置控制器的 PID 参数。

MotionStudio 软件与控制器通讯成功以后，单击界面“功能”--“PID”将会弹出如下图 5.1 所示的 PID 参数设置模块。



图 5.1 PID 参数设置模块

### 1.2 操作说明

当使用“控制器配置”模块配置完选定轴的闭环控制参数以后，单击“功能”--“PID”启动 PID 设置模块，首先根据之前控制器配置时选定的使用闭环控制的轴对应的核号及轴号，单击“读取 PID 配置”获取当前轴的 PID 配置参数，然后在 PID 各参数编辑框中输入数值，单后单击“写入 PID 配置”，将配置好的参数写入到控制器中，PID 配置即生效。

### 1.3 注意事项

1、固高 GTS/GTN/GHN 等系列运动控制器每个轴可同时设置三组 PID 参数，本演示例程只演示了设置一组 PID 参数的情况，如需要设置多组，请参考编程手册相关说明。

- 2、一般进行 PID 参数设置时,  $K_p$  不能设置为 0,  $K_i$ 、 $K_d$ 、 $K_{vff}$ 、 $K_{aff}$  根据实际情况进行设置 (默认等于零), 积分饱和极限、微分饱和极限、控制量输出极限采用默认值即可。
- 3、所有的参数均大于等于零。