

# GCS 用户手册



2022

Version 1.0

## 目录

目录 .....	2
版权声明.....	4
联系我们.....	4
文档版本.....	5
前言 .....	6
第一章 功能介绍.....	7
1 连接.....	7
1.1 连接管理.....	7
1.2 扫描并连接.....	7
1.3 连接到指定编码号控制器.....	8
1.4 断开连接.....	8
1.5 设置通讯参数.....	8
1.6 通讯方式选择.....	8
2 功能.....	10
2.1 轴测试.....	10
2.2 坐标系运动.....	13
2.3 激光控制测试.....	15
2.4 EtherCAT 测试 .....	33
2.5 位置比较输出.....	44
2.6 机械补偿.....	50
2.7 位置捕获.....	52
2.8 其他资源(辅助编码器等).....	53
2.9 手轮测试.....	55
2.10 数据采集.....	56
2.11 控制器高级参数.....	57
2.12 控制器信息.....	58
2.13 控制器状态.....	59
2.14 系统时间及密码.....	60
2.15 高级运动模式.....	60
2.16 IO 相关 .....	68
3 工具.....	73
3.1 轴列表.....	73
3.2 电机往复测试.....	73
3.3 控制器测试.....	74
3.4 输出信息.....	75
3.5 端口定义.....	75
3.6 Tuning.....	76
3.7 多轴轨迹图.....	77
3.8 错误代码查询.....	78
3.9 指令调用监听器.....	78
3.10 位定义转换.....	79
3.11 示波器.....	80

3.12 NMC 指令测试 .....	81
3.13 轨迹对比工具.....	81
3.14 网络管理工具.....	82
3.15 Putty.....	83
3.16 Upgrade.....	84
3.17 USB_IO.....	84
4 参数.....	86
4.1 停止用户程序.....	86
4.2 开启指令调试.....	87
4.3 控制器功能列表.....	87
4.4 控制器自测试.....	错误!未定义书签。
4.5 参数配置器.....	86
4.6 保存控制器数据.....	88
4.7 复位控制器.....	88
4.8 固件升级.....	89
5 高级.....	90
5.1 外部扩展程序管理.....	90
5.2 选项.....	90
6 其他.....	92
6.1 重置窗口布局.....	92
6.2 自动调整窗口位置(或双击窗口标题栏).....	92
6.3 打开指令调试.....	92
7 帮助.....	93
7.1 帮助.....	93
7.2 控制编程手册.....	93
7.3 控制器用户手册.....	93
7.4 控制器通讯连接说明.....	93
第二章 参考案例.....	94
案例 1: “数据采集与示波器” .....	94
案例 2: “圆弧插补与多轴轨迹图” .....	94
案例 3: “Follow(电子凸轮)运动与轴测试” .....	95
案例 4: “电子齿轮与轴测试” .....	96
案例 5: “龙门测试与轴测试” .....	98
案例 6: “位置捕获与轴测试” .....	98

## 版权声明

本手册版权归深圳市高川自动化技术有限公司所有, 未经本公司书面许可, 任何人不得翻印、翻译和抄袭本手册中的任何内容。

本手册中的信息资料仅供参考。由于改进设计和功能等原因, 高川自动化保留对本资料的最终解释权, 内容如有更改, 不另行通知。



调试、运动中的机器有危险! 用户有责任在机器中设计有效的出错处理和安全保护机制, 高川自动化没有义务或责任对由此造成的附带的或相应产生的损失负责。

## 联系我们

深圳市高川自动化技术有限公司

电话: 0755-23502680

邮箱: sales@gcauto.com.cn

网址: www.gcauto.com.cn

Shenzhen Gaochuan Industrial Automation Co., Ltd.

Tel: +86 0755-23502680

Email: sales@gcauto.com.cn

Website: www.gcauto.com.cn

## 文档版本

版本号	修订日期	内容
V1.0	2022 年 6 月 15 日	-

## 前言

为了给用户提供更快捷，更方便的服务，提高用户的工作效率，本手册主要针对 GCS 工具中各项功能的讲解，包括关联的两个或两个以上的功能，同时也会提供部分功能的参考案例，有助于用户对我们的产品有更好的了解和使用。

# 第一章 功能介绍

本章会根据 GCS 菜单栏（“连接”、“功能”、“工具”、“参数”、“高级”、“其他”、“帮助”和“退出”）的顺序进行详细的功能讲解，每个功能涉及到的标签都会使用“【】”标注，方便用户在使用 GCS 遇到问题时，能够快速获得解决的方法。

注意：未说明含义的标签请根据提示操作，相同标签统一说明，部分功能需要配合其他功能一起使用，这部分内容请参考第二章参考案例。若在使用过程中遇到问题，请联系我司技术支持。

## 1 连接

### 1.1 连接管理

如图 1.1.1 为“连接管理”界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。

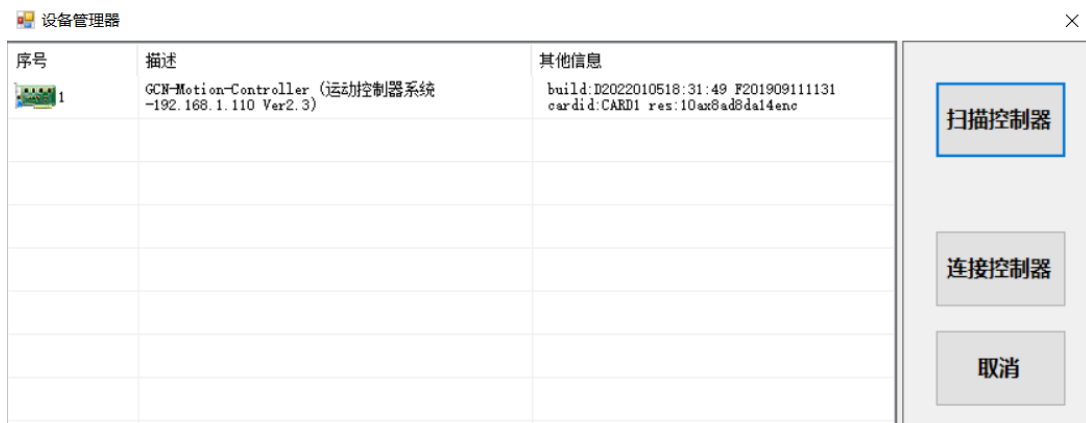


图 1.1.1 连接管理器

#### 基本描述

搜索在线的控制器；

#### 标签含义

【扫描控制器】：搜索在线状态的所有控制器；

#### 使用方法

所有的控制器需在同一网段，通过【扫描控制器】按钮进行搜索连接；

### 1.2 扫描并连接

只有一个控制器时直接搜索并连接，多个时默认连接第一个；

## 1.3 连接到指定编码号控制器

选择对应编号（#1~#8）的控制器进行连接，编号与获得的设备序号相匹配；

## 1.4 断开连接

与控制器断开通讯；

## 1.5 设置通讯参数

如图 1.5.1 为“设置通讯参数”界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。



图 1.5.1 设置通讯参数

### 基本描述

设置通讯限制条件；

### 标签含义

【通讯超时】：设置超时时间，建议保持默认

### 使用方法

略；

## 1.6 通讯方式选择

如图 1.6.1 为“通讯方式选择”界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。

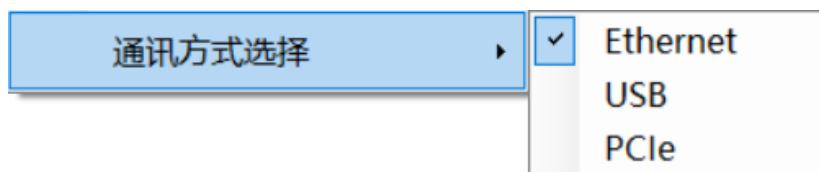


图 1.6.1 通讯方式选择



## 基本描述

根据不同的控制器设置不同的连接方式；

## 标签含义

【Ethernet】：对应网络型控制器(如 GCN400A)的网络连接方式；

【USB】：对应网络型控制器(如 GCN400A)的 USB 连接方式；

【PCIe】：对应 PCIE 控制卡(如 GC400-PCIE)和 GCE 控制卡的连接方式；

## 使用方法

根据不同的控制器选择对应的通讯方式，改变通讯方式需要重启 GCS 工具；

## 2 功能

### 2.1 轴测试

#### 2.1.1 测试界面



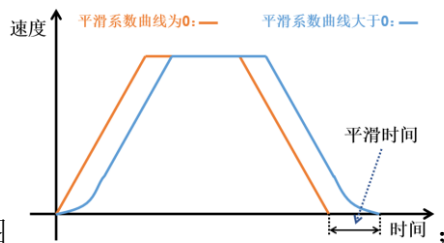
图 2.1.1 测试界面

#### 基本描述

测试轴运动的基本功能，此界面不保存设置；

#### 标签含义

【轴切换】：轴序号；



【平滑系数】：模型对时序变化的反应速度，如图

【运行位置】：设定的目标位置；

【速度模式】：选中为 JOG 运动，按下【正向】或【负向】按钮，轴运动，松开轴停止，不需要设置目标位置；

【相对运动】：选中为 PTP 运动，根据【运行位置】设定值，点击【正向】或【负向】时，

轴运动位置为【运行位置】的值；

【速度模式】和【相对运动】：都不选为 PTP 运动的绝对运动，点击【正向】或【负向】时，

轴处在运动状态，直到点击【停止】停止运动或触发限位；

【起跳速度】：轴启动时的最大速度；

【结束速度】：轴运动停止前的最终速度；

【命令位置】：规划轴的位置；

【实际位置】：实际运动的位置，编码器反馈回来的位置；

【电机状态】：点击该值，获得值解析，相关指令 NMC\_MtGetSts；

【到位】：【命令位置】与【实际位置】相等时，显示到位；

【脉冲模式】：与驱动器配置参数有关，默认脉冲+方向；轴不运动时尝试调整；

【清除状态】：产生限位，报警，越限和错误状态(变红色)等，需清除状态；

## 使用方法

保证设备安全的情况下，初始运动时，【运行速度】的值设置尽量小；

### 2.1.2 配置界面

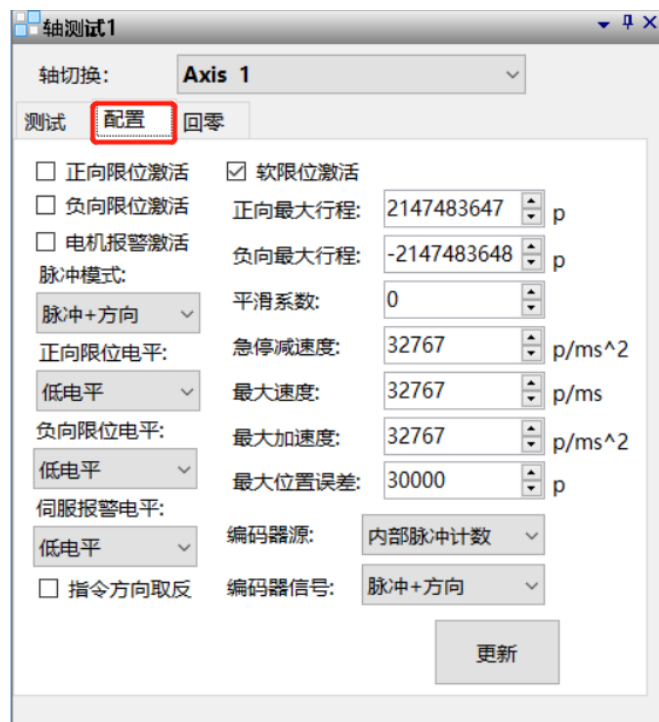


图 2.1.2 配置界面

## 基本描述

默认读取现有配置，配置轴运动的基本参数，控制器断电不保存设定参数；

## 标签含义

【正向限位激活】：选中后，对应控制器上的 LM\*+(\*代表轴号)引脚，LM\*+有信号变化时，产生正限位，轴停止运动；

【负向限位激活】：选中后，对应控制器上的 LM\*-\*(\*代表轴号)引脚，LM\*-\*有信号变化时，产生负限位，轴停止运动；

【电机报警激活】：选中后，对应轴上 ALM\_IN 和 ALM\_CLR 引脚，ALM\_IN 有信号输入时，产生报警，轴运动停止；

【软件位激活】：选中后，【正向最大行程】和【负向最大行程】超过设定值自动限位，不需要硬件判断；

【指令方向取反】：改变轴的运动方向；

【急停减速度】：设定急停功能的最大减速度；

【最大位置误差】：规划位置 and 实际位置产生的最大允许误差值；

【编码器源】：使用驱动器时，选择“外部编码器输入”；

【编码器信号】：与驱动器参数配置有关，一般选择 AB 相 90 度差，如果发现【命令位置】与【实际位置】不同步，尝试选择其他；

【更新】：占时保存数据在控制器中，断电不保存；

## 使用方法

略；

### 2.1.3 回零界面

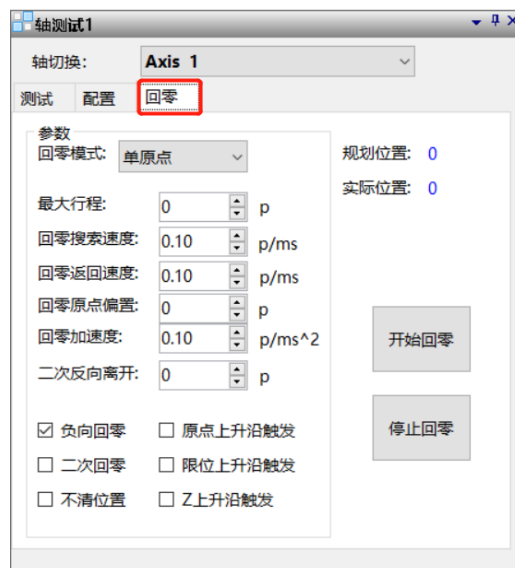


图 2.1.3 回零界面

## 基本描述

实现轴回零功能测试;

## 标签含义

【回零模式】:

- ① 单原点(控制器上标注“HM0”、“HM1”、“HM2”、“HM3”等为回零原点,与轴号对应,信号触发该引脚,轴运动停止);
- ② 单限位(控制器上标注“LM0+, LM0-”、“LM1+, LM1-”、“LM2+, LM2-”、“LM3+, LM3-” ...等限位激活状态下,有信号触发该引脚,对应的轴运动停止);
- ③ 单Z相(具有Z相信号的电机,位置固定,触发该信号,电机停止运动);
- ④ 原点+Z相(轴运动先找到原点,再找+Z相信号,找到即停止运动);
- ⑤ 原点+ -Z相(轴运动先找到原点,再找-Z相信号,找到即停止运动);
- ⑥ 限位+ -Z相(轴运动先找到限位,再找-Z相信号,找到即停止运动);

【回零搜索速度】:【开始回零】时的一次运动速度;

【回零返回速度】:二次回零的设定速度,建议低速(0.1~5)(启动【二次回零】才有用);

【回零原点偏置】:触发零点信号后,允许产生的偏移脉冲;

【二次反向离开】:触发零点信号后,允许离开零点的距离;

【二次回零】:【回零模式】选择“\*+(-)Z相”此处需要勾选,与【回零返回速度】相关;

【原点上升沿触发】:选中之后,若【回零模式】为单原点,运动方向被改变,由低电平变为高电平触发,根据实际接入的电平选择;

【限位上升沿触发】:选中之后,若【回零模式】为限位,运动方向被改变,由低电平变为高电平触发,根据实际接入的电平选择;

【Z 限上升沿触发】:选中之后,若【回零模式】为Z相,运动方向被改变,由低电平变为高电平触发,根据实际接入的电平选择;

## 使用方法

设置好【回零模式】,初始速度设置尽可能小。其他参数配置好,点击【开始回零】即可。

## 2.2 坐标系运动

### 2.2.1 运动界面



图 2.2.1 运动界面

## 基本描述

坐标系运动的测试，包括插补运动；

## 标签含义

- 【坐标系】：在控制器的存储区上，最多可以同时建立两个坐标系；
- 【最大轴数】：建立坐标系轴的最大数量 $\leq 4$ ；
- 【前瞻段数】：提前知道后面若干段运动的位置参数，可提高拐角处加工精度；
- 【清除缓冲区】：坐标系运动的数据是压入到缓冲区里面的；

## 使用方法

在【指令列表】中有正确的数据时，点击【配置】->【下载数据】->【启动】坐标系才能运动；

## 2.2.2 指令界面

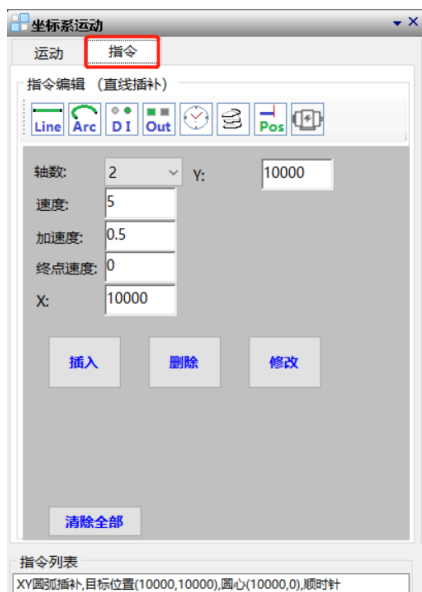


图 2.2.2 指令界面

### 标签含义

【指令编辑】：可选择“直线插补”，“圆弧插补”，“螺旋线插补”等；

### 使用方法

在【指令编辑】     中，圆弧插补，螺旋线插补的圆心坐标为相对于起点的相对位置；

具体使用方法请查看第二章参考案例中的“[圆弧插补与多轴轨迹图](#)”；

## 2.3 激光控制测试

激光控制功能的控制方式有基本控制模式、波形控制模式和位置比较控制模式，借助辅助工具 GCS，对三种控制模式进行了详细讲解，让客户能够快速，方便地使用(注意：在标签含义部分，同颜色字体一一对应，其他默认共用)；

### 2.3.1 GCN400A

#### (1) 轴接口

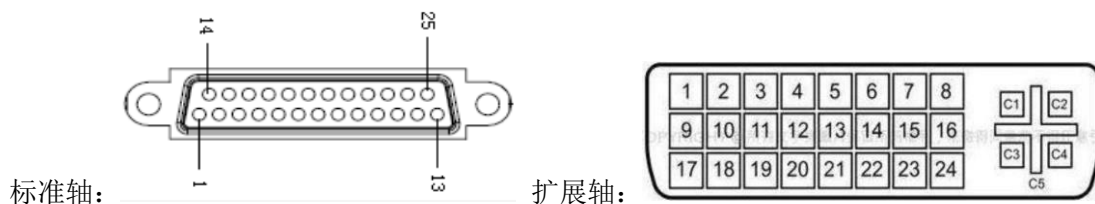


图 2.3.1.1 轴接口

## (2) 相关固件

- ① DSP : gcn400a\_dsp\_std-adda\_211013.bin;
- ② FPGA : gcn400a\_fpga\_std-adda\_190103.bin;

注意：固件不同，部分功能也会不同；

## (3) 基本控制模式

点击【更新】->【更新能量】->【开激光】；



图 2.3.1.2 基本控制模式

## 相关引脚

- ① 扩展轴：引脚 4(激光 PWM-), 引脚 5(激光 PWM+), 引脚 3(GND);
- ② 扩展轴：引脚 7 (GATE-), 引脚 8(GATE+), 引脚 3(GND);

## 标签含义

【通道选择】:可选择 1 (通道号: 范围 0~1);

【物理信号类型】

- ① 可选择“占空比输出”，“频率输出，占空比固定”，“频率输出，脉宽固定”；
- ② 无效；

【物理通道】

- ① 可选择 0;
- ② 可选择 0~3;

【选项值】：当【物理信号类型】

- ① 为“占空比输出”时，该值为频率，单位 HZ，取值范围(0~1000000)；



- ② 为“频率输出，占空比固定”时，该值为 PWM 的占空比值(0~100)；
- ③ 为“频率输出，脉宽固定”时，该值为 PWM 的脉宽时间，单位为 0.5 微秒，取值范围(0~ )；
- ④ 无效；

【激光能量】：当【物理信号类型】

- ① 为“占空比输出”时，“激光能量”取值范围(0~100)，单位%；
- ② 为“频率输出，占空比固定”时，“激光能量”取值范围(0~2000000)，单位 Hz；
- ③ 为“频率输出，脉宽固定”时，“激光能量”取值范围(0~2000000)，单位 Hz；
- ④ 无效；

#### (4) 波形控制模式

扩展轴：无 DA 输出；

#### (5) 位置比较控制模式

点击【更新】->【设置参数】；



图 2.3.1.3 位置比较控制模式

#### 相关引脚

扩展轴：引脚 7(GATE 激光开关-), 引脚 8(GATE 激光开关+), 引脚 3(GND)；

#### 标签含义

- 【通道选择】：无效；
- 【物理信号类型】：无效；

【物理通道】：无效；

【选项值】：无效；

【位置源】：外部编码器或内部规划；

【轴掩码】：若轴掩码为 3，则 1 和 2 轴运动会触发 GATE（轴号 4~1：二进制则为 0 0 1 1）；

若轴掩码 5，（轴号 4~1：二进制则为 0 1 0 1）；同时最多 2 轴，注意二进制值；

【位置间隔】：上图为间隔 10000 个脉冲触发 GATE 输出；

【GATE 时间】：最小 1/36us，取值范围(0~0.0009s)；

【最小频率】：0-1KHz，1-10KHz，2-90KHz；

## 2.3.2 GCN400A-S(特定固件)

### (1) 轴接口

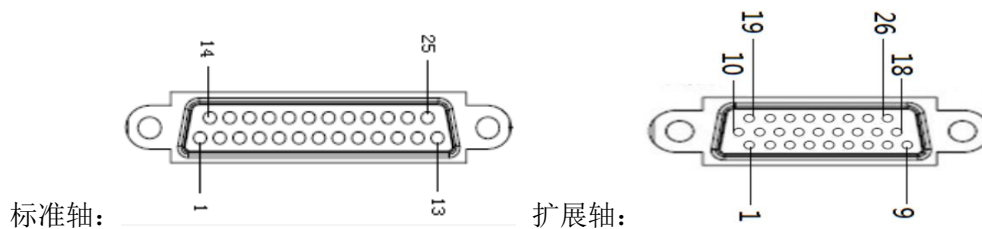


图 2.3.2.1 轴接口

### (2) 相关固件

① DSP : gcn400a-s01\_dsp\_std\_211013.bin;

② FPGA : gcn400a-s01\_fpga\_std\_190911.bin;

**注意：**固件不同，部分功能也会不同；

### (3) 基本控制模式

点击【更新】->【更新能量】->【开激光】；

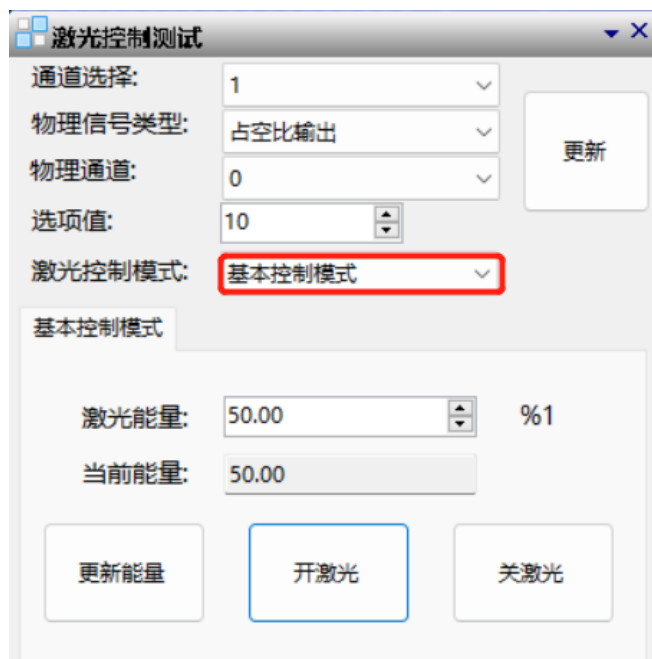


图 2.3.2.2 基本控制模式

## 相关引脚

- ① 扩展轴：引脚 16(激光 PWM+), 引脚 17(激光 PWM-), 引脚 24 (GND);
- ② 扩展轴：引脚 22(DAC0), 引脚 24 (GND);
- ③ 扩展轴：引脚 15(GATE 激光开关-), 引脚 14(GATE 激光开关+), 引脚 24 (GND);

## 标签含义

【通道选择】：可选择 1 (通道号：范围 0~1);

【物理信号类型】

- ① 可选择“占空比输出”，“频率输出，占空比固定”，“频率输出，脉宽固定”；
- ② 可选择“DA 输出”；
- ③ 无效；

【物理通道】

- ① 可选择 0；
- ② 可选择扩展通道 1；
- ③ 无效；

【选项值】：当【物理信号类型】

- ① 为“占空比输出”时，该值为频率，单位 HZ，取值范围(0~1000000)；
- ② 为“频率输出，占空比固定”时，该值为 PWM 的占空比值(0~100)；

③ 为“频率输出，脉宽固定”时，该值为 PWM 的脉宽时间，单位为 0.5 微秒，取值范围 (0~)；

④ 无效；

⑤ 无效；

【激光能量】：当【物理信号类型】

① 为“占空比输出”时，“激光能量”取值范围 (0~100)，单位%；

② 为“频率输出，占空比固定”时，“激光能量”取值范围 (0~2000000)，单位 Hz；

③ 为“频率输出，脉宽固定”时，“激光能量”取值范围 (0~2000000)，单位 Hz；

④ 为“DA 输出”时，“激光能量”取值范围 (0~32767)；

⑤ 无效；

#### (4) 波形控制模式

点击【增加】->【更新】->【立即输出】；



图 2.3.2.3 波形控制模式

#### 相关引脚

扩展轴：引脚 22 (DAC0)，引脚 23 (GND)；

#### 标签含义

【通道选择】：可选择 1 (通道号：范围 0~1)；

【物理信号类型】：可选择“DA 输出”；（选错点击更新后在更改无效）

【物理通道】：可选择扩展通道 1；（选错物理通道就点击更新，后面无法输出，需要复位）

【选项值】：无效；

【组号选择】：可选择范围[0, 11]；

【位置源】：可选择内部规划或外部编码器；

【轴掩码】：若轴掩码为 3，则 1 和 2 轴运动会触发 GATE（轴号 4~1：二进制则为 0 0 1 1）；

若轴掩码 5（轴号 4~1：二进制则为 0 1 0 1）；同时最多 2 轴，注意二进制值；

【位置间隔】：无效；

【时间】：最小 100us；

【能量】：取值范围 0~32767；

## （5）位置比较控制模式

点击【更新】->【设置参数】；



图 2.3.2.4 位置比较控制模式

## 相关引脚

扩展轴：引脚 15 (GATE 激光开关-), 引脚 14 (GATE 激光开关+), 引脚 23 (GND)；

## 标签含义

【通道选择】：无效；

【物理信号类型】：无效；

【物理通道】：无效；

【选项值】：无效；

【位置源】：外部编码器或内部规划；

【轴掩码】：若轴掩码为3，则1和2轴运动会触发GATE（轴号4~1：二进制则为0 0 1 1）；

若轴掩码5，（轴号4~1：二进制则为0 1 0 1）；同时最多2轴，注意二进制值；

【位置间隔】：上图为间隔10000个脉冲触发GATE输出；

【GATE时间】：最小1/36us，取值范围(0~0.0009s)；

【最小频率】：0-1KHz，1-10KHz，2-90KHz；

### 2.3.3 GCN800A(特定固件)

#### (1) 轴接口

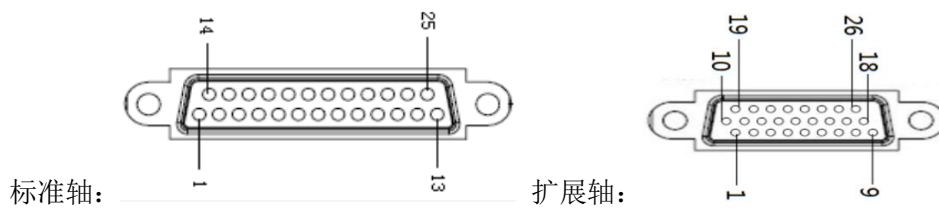


图 2.3.3.1 轴接口

#### (2) 相关固件

① DSP : gcn800a\_dsp\_std-adda\_211013.bin

② FPGA : gcn800a\_fpga\_std-adda\_190404.bin

注意：固件不同，部分功能也会不同；

#### (3) 基本控制模式

点击【更新】->【更新能量】->【开激光】；

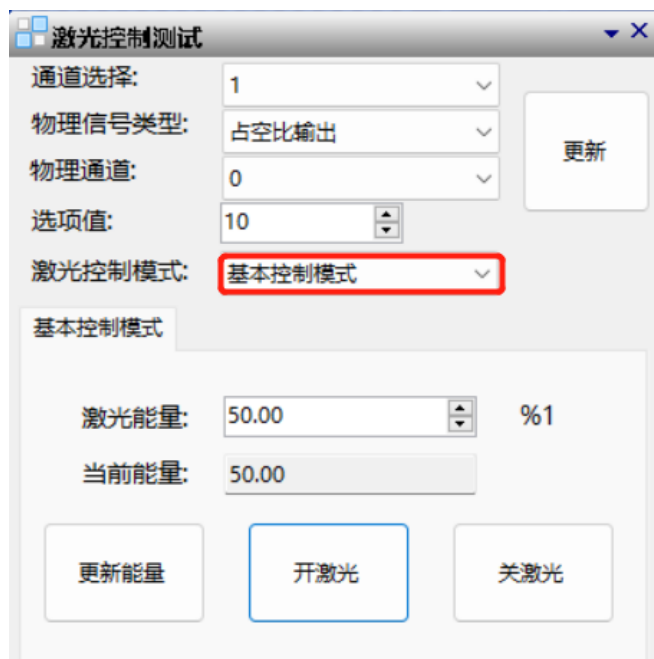


图 2.3.3.2 基本控制模式

## 相关引脚

- ① 扩展轴：引脚 5(激光 PWM-), 引脚 6(激光 PWM+), 引脚 23(GND);
- ② 扩展轴：引脚 22(DAC0), 引脚 23(GND);
- ③ 扩展轴：引脚 7(GATE 激光开关-), 引脚 8(GATE 激光开关+), 引脚 23(GND);

## 标签含义

【通道选择】：可选择 1（通道号：范围 0~1）；

【物理信号类型】

- ① 可选择“占空比输出”，“频率输出，占空比固定”，“频率输出，脉宽固定”；
- ② 可选择“DA 输出”
- ③ 无效；

【物理通道】

- ① 可选择 0；
- ② 可选择扩展通道 1；
- ③ 无效；

【选项值】：当【物理信号类型】

- ① 为“占空比输出”时，该值为频率，单位 HZ，取值范围(0~1000000)；
- ② 为“频率输出，占空比固定”时，该值为 PWM 的占空比值(0~100)；

③ 为“频率输出，脉宽固定”时，该值为 PWM 的脉宽时间，单位为 0.5 微秒，取值范围 (0~ )；

④ 无效；

⑤ 无效；

【激光能量】：当【物理信号类型】

① 为“占空比输出”时，“激光能量”取值范围 (0~100)，单位%；

② 为“频率输出，占空比固定”时，“激光能量”取值范围 (0~2000000)，单位 Hz；

③ 为“频率输出，脉宽固定”时，“激光能量”取值范围 (0~2000000)，单位 Hz；

④ 为“DA 输出”时，“激光能量”取值范围 (0~32767)；

⑤ 无效；

## (4) 波形控制模式

扩展轴：无效（核心板 C7 才具备）

## (5) 位置比较控制模式

点击【更新】->【设置参数】；



图 2.3.3.3 位置比较控制模式

## 相关引脚

扩展轴：引脚 7 (GATE 激光开关-), 引脚 8 (GATE 激光开关+), 引脚 23 (GND)；

## 标签含义



【通道选择】：无效；

【物理信号类型】：无效；

【物理通道】：无效；

【选项值】：无效；

【位置源】：外部编码器或内部规划；

【轴掩码】：若轴掩码为 3，则 1 和 2 轴运动会触发 GATE（轴号 4~1：二进制则为 0 0 1 1）；

若轴掩码 5，（轴号 4~1：二进制则为 0 1 0 1）；同时最多 2 轴，注意二进制值；

【位置间隔】：上图为间隔 10000 个脉冲触发 GATE 输出；

【GATE 时间】：最小 1/36us，取值范围(0~0.0009s)；

【最小频率】：0-1KHz，1-10KHz，2-90KHz；

## 2.3.4 GC400A-PCIE

### (1) 轴接口

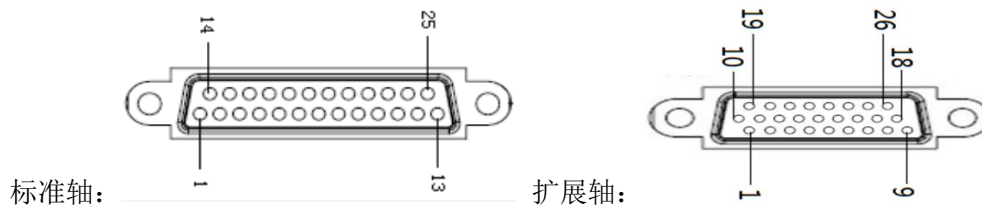


图 2.3.4.1 轴接口

### (2) 相关固件

① DSP : gc400-pcie\_dsp\_std01\_220427.bin

② FPGA : gc400-pcie\_fpga\_std01\_220419.bin

**注意：**固件不同，部分功能也会不同；

### (3) 基本控制模式

点击【更新】->【更新能量】->【开激光】；

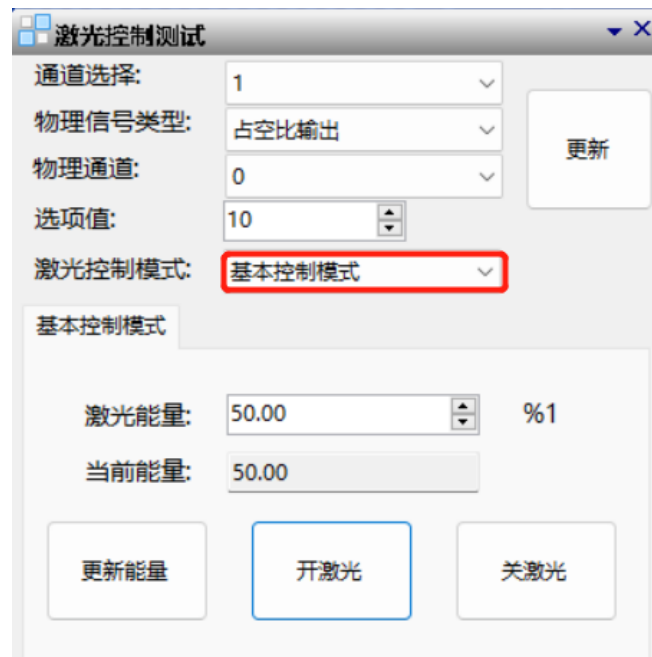


图 2.3.4.2 基本控制模式

## 相关引脚

- ① 扩展轴：引脚 10(激光 PWM-), 引脚 11(激光 PWM+), 引脚 23(GND); 同步信号：引脚 14(PWM\_24V);
- ② 扩展轴：引脚 21(DA-) , 引脚 22(DA+), 引脚 23(GND);
- ③ 扩展轴：引脚 12(GATE 激光开关-), 引脚 13(GATE 激光开关+), 引脚 23(GND); 同步信号：引脚 15(GATE\_24V);

## 标签含义

【通道选择】：可选择 1(通道号：范围 0~1)；

【物理信号类型】

- ① 可选择“占空比输出”，“频率输出，占空比固定”，“频率输出，脉宽固定”；
- ② 可选择“DA 输出”；
- ③ 无效；

【物理通道】(取值范围[0, n])

- ① 可选择 0；
- ② 可选择扩展通道 1；
- ③ 无效；

【选项值】：当【物理信号类型】

- ① 为“占空比输出”时，该值为频率，单位 Hz，取值范围(0~1000000)；
- ② 为“频率输出，占空比固定”时，该值为 PWM 的占空比值(0~100)；
- ③ 为“频率输出，脉宽固定”时，该值为 PWM 的脉宽时间，单位为 0.5 微秒，取值范围(0~ )；
- ④ 无效；
- ⑤ 无效；

【激光能量】：当【物理信号类型】

- ① 为“占空比输出”时，“激光能量”取值范围(0~100)，单位%；
- ② 为“频率输出，占空比固定”时，“激光能量”取值范围(0~2000000)，单位 Hz；
- ③ 为“频率输出，脉宽固定”时，“激光能量”取值范围(0~2000000)，单位 Hz；
- ④ 为“DA 输出”时，“激光能量”取值范围(0~32767)；
- ⑤ 无效；（开激光和关激光，控制 GATE 信号开关）；

#### (4) 波形控制模式

点击【增加】->【更新】->【立即输出】；

激光控制测试

通道选择: 1

物理信号类型: DA输出

物理通道: 扩展通道1

选项值: 0

激光控制模式: 波形控制模式

更新

时间数组

组号选择: 1

位置源: 内部规划

轴掩码: 10

位置间隔: 100

立即输出

点

t(10000),p(10000)  
t(10000),p(20000)  
t(10000),p(10000)  
t(5000),p(0)

时间: 5000 100us

能量: 0

增加 删除 修改

图 2.3.4.3 波形控制模式

## 相关引脚

扩展轴：引脚 21 (DA-)，引脚 22 (DA+)，引脚 23 (GND)；

## 标签含义

【通道选择】：可选择 1 (通道号：范围 0~1)；

【物理信号类型】：可选择“DA 输出”；(选错点击更新后在更改无效)

【物理通道】：可选择扩展通道 1；(选错物理通道就点击更新，后面无法输出，需要复位)

【选项值】：无效；

【组号选择】：可选择范围 [0, 11]；

【位置源】：可选择内部规划或外部编码器；

【轴掩码】：若轴掩码为 3，则 1 和 2 轴运动会触发 GATE (轴号 4~1：二进制则为 0 0 1 1)；

若轴掩码 5 (轴号 4~1：二进制则为 0 1 0 1)；同时最多 2 轴，注意二进制值；

【位置间隔】：无效；

【时间】：最小 100us；

【能量】：取值范围 0~32767；

## (5) 位置比较控制模式

点击【更新】->【设置参数】；



图 2.3.4.4 位置比较控制模式

## 相关引脚

扩展轴：引脚 12 (GATE 激光开关-), 引脚 13 (GATE 激光开关+), 引脚 23 (GND); 同步信号：  
引脚 15 (GATE\_24V);

## 标签含义

【通道选择】：无效;

【物理信号类型】：无效;

【物理通道】：无效;

【选项值】：无效;

【位置源】：外部编码器或内部规划;

【轴掩码】：若轴掩码为 3, 则 1 和 2 轴运动会触发 GATE (轴号 4~1 : 二进制则为 0 0 1 1) ;

若轴掩码 5, (轴号 4~1 : 二进制则为 0 1 0 1); 同时最多 2 轴, 注意二进制值;

【位置间隔】：上图为间隔 10000 个脉冲触发 GATE 输出;

【GATE 时间】：最小 1/36us, 取值范围 (0~0.0009s);

【最小频率】：0-1KHz, 1-10KHz, 2-90KHz;

## 2.3.5 GC800A-PCIE

### (1) 轴接口

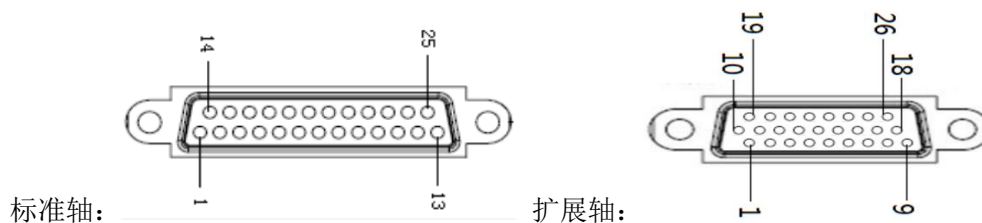


图 2.3.5.1 轴接口

### (2) 相关固件

① DSP : gc800a-pcie\_dsp\_std01\_211009.bin

② FPGA : gc800a-pcie\_fpga\_std01\_211009.bin

注意：固件不同，部分功能也会不同;

### (3) 基本控制模式

点击【更新】->【更新能量】->【开激光】;

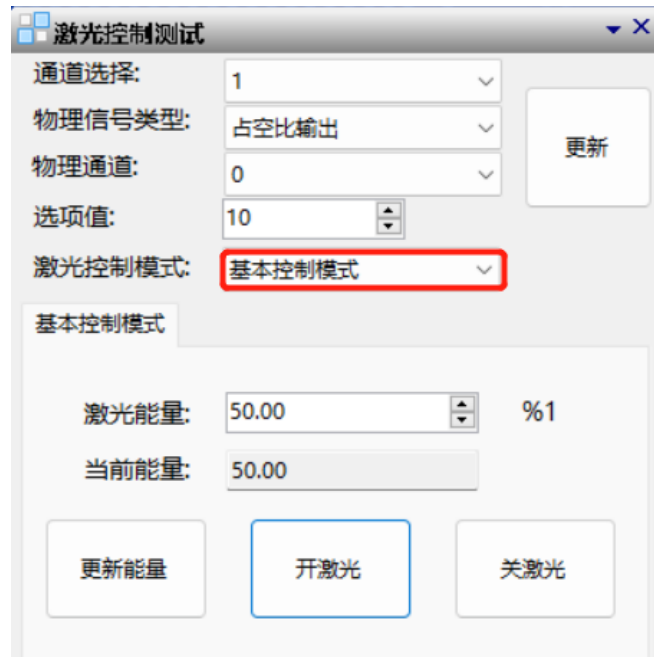


图 2.3.5.2 基本控制模式

## 相关引脚

- ① 扩展轴：引脚 10(激光 PWM-), 引脚 11(激光 PWM+), 引脚 23(GND); 同步信号：引脚 14(PWM\_24V);
- ② 扩展轴：引脚 21(DA-), 引脚 22(DA+), 引脚 23(GND);
- ③ 扩展轴：引脚 12(GATE 激光开关-), 引脚 13(GATE 激光开关+), 引脚 23(GND); 同步信号：引脚 15(GATE\_24V);

## 标签含义

【通道选择】：可选择 1（通道号：范围 0~1）；

【物理信号类型】

- ① 可选择“占空比输出”，“频率输出，占空比固定”，“频率输出，脉宽固定”；
- ② 可选择“DA 输出”；
- ③ 无效；

【物理通道】

- ① 可选择 0~1；
- ② 可选择扩展通道 1；
- ③ 无效；

【选项值】：当【物理信号类型】

- ① 为“占空比输出”时，该值为频率，单位 Hz，取值范围(0~1000000)；
- ② 为“频率输出，占空比固定”时，该值为 PWM 的占空比值(0~100)；
- ③ 为“频率输出，脉宽固定”时，该值为 PWM 的脉宽时间，单位为 0.5 微秒，取值范围(0~)；
- ④ 无效；
- ⑤ 无效；

【激光能量】：当【物理信号类型】

- ① 为“占空比输出”时，“激光能量”取值范围(0~100)，单位%；
- ② 为“频率输出，占空比固定”时，“激光能量”取值范围(0~2000000)，单位 Hz；
- ③ 为“频率输出，脉宽固定”时，“激光能量”取值范围(0~2000000)，单位 Hz；
- ④ 为“DA 输出”时，“激光能量”取值范围(0~32767)；
- ⑤ 无效；

#### (4) 波形控制模式

点击【增加】->【更新】->【立即输出】；

The screenshot shows the '激光控制测试' (Laser Control Test) window. The '通道选择' (Channel Selection) is set to 1, '物理信号类型' (Physical Signal Type) is DA输出, and '物理通道' (Physical Channel) is 扩展通道1. The '选项值' (Option Value) is 0. The '激光控制模式' (Laser Control Mode) is set to '波形控制模式' (Waveform Control Mode), which is highlighted with a red box. Below this, the '时间数组' (Time Array) section is visible, showing '组号选择' (Group Selection) as 1, '位置源' (Position Source) as 内部规划, '轴掩码' (Axis Mask) as 10, and '位置间隔' (Position Interval) as 100. The '立即输出' (Immediate Output) button is present. The '点' (Points) section lists a sequence of time and position pairs: t(10000),p(10000); t(10000),p(20000); t(10000),p(10000); t(5000),p(0). The '时间' (Time) is set to 5000 and '能量' (Energy) is 0. The '100us' unit is indicated. Buttons for '增加' (Add), '删除' (Delete), and '修改' (Modify) are at the bottom.

图 2.3.5.3 波形控制模式

#### 相关引脚

扩展轴：引脚 21 (DA-)，引脚 22 (DA+)，引脚 23 (GND)；

## 标签含义

【通道选择】：可选择 1 (通道号：范围 0~1)；

【物理信号类型】：可选择“DA 输出”；(选错点击更新后在更改无效)

【物理通道】：可选择扩展通道 1；(选错物理通道就点击更新，后面无法输出，需要复位)

【选项值】：无效；

【组号选择】：可选择范围[0, 11]；

【位置源】：可选择内部规划或外部编码器；

【轴掩码】：若轴掩码为 3，则 1 和 2 轴运动会触发 GATE (轴号 4~1：二进制则为 0 0 1 1)；

若轴掩码 5 (轴号 4~1：二进制则为 0 1 0 1)；同时最多 2 轴, 注意二进制值；

【位置间隔】：无效；

【时间】：最小 100us；

【能量】：取值范围 0~32767；

## (5) 位置比较控制模式

点击【更新】->【设置参数】；



图 2. 3. 5. 4 位置比较控制模式

## 相关引脚

扩展轴：引脚 12 (GATE 激光开关-), 引脚 13 (GATE 激光开关+), 引脚 23 (GND)；同步信号：

引脚 15 (GATE\_24V)；



## 标签含义

【通道选择】：无效；

【物理信号类型】：无效；

【物理通道】：无效；

【选项值】：无效；

【位置源】：外部编码器或内部规划；

【轴掩码】：若轴掩码为 3，则 1 和 2 轴运动会触发 GATE（轴号 4~1：二进制则为 0 0 1 1）；

若轴掩码 5，（轴号 4~1：二进制则为 0 1 0 1）；同时最多 2 轴，注意二进制值；

【位置间隔】：上图为间隔 10000 个脉冲触发 GATE 输出；

【GATE 时间】：最小 1/36us，取值范围(0~0.0009s)；

【最小频率】：0-1KHz，1-10KHz，2-90KHz；

## 2.4 EtherCAT 测试

如图 2.4.1 为“EtherCAT 测试”界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。

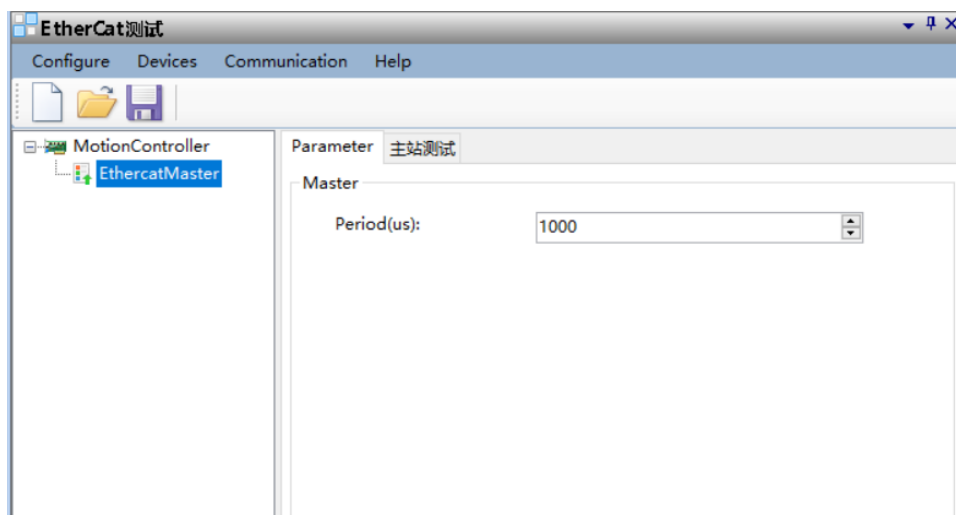


图 2.4.1 EtherCAT 测试

### 基本描述

该模块是高川自动化的 EtherCAT 配置工具，用于导入标准的 EtherCAT 从站设备描述文件，建立从站组态及从站设备参数的更改，并生成和管理高川 EtherCAT 开发过程中用到的 .gml 文件，主要功能框架如图 2.4.2 所示：

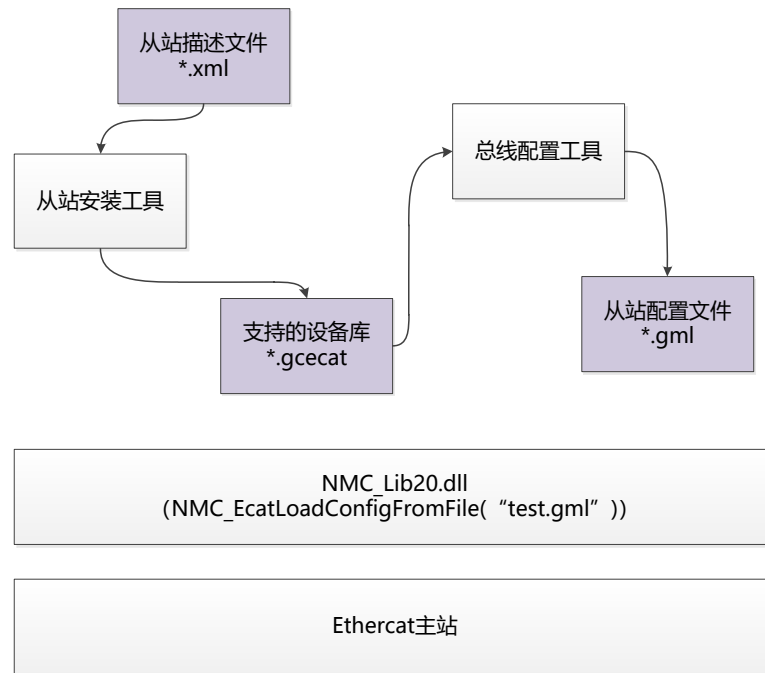


图 2.4.2 EtherCAT 功能框架

在图 2.4.2 中，紫色代表功能块文件，执行过程如下：

- ① **从站描述文件(.xml)**通过 GCS 工具中的菜单栏 “功能”-> “EtherCAT 测试” 安装工具加载文件并安装后，会生成 **.gcecat 文件**，并添加到支持的设备库中；
- ② EcatConfigurator 启动时自动加载支持的设备库，用户在软件中根据实际的组态状态，添加从站设备或者扫描，编辑参数，将保存为 **.gml 文件**；
- ③ 用户在应用开发过程中，使用生成的 .gml 文件，通过开发库中的对应接口，这里使用 NMC\_EcatLoadConfigFromFile(“test.gml”)加载文件配置，进行编程开发；

## 标签含义

如图 2.4.3 基本属性标签说明：

**【Informations】**：包含从站的基本设备商信息及设备信息，一般不需要修改，注意请根据从站类别选择从站类型；

**【TxPdo】/【RxPdo】**：上行 **【TxPdo】**/下行 **【RxPdo】** 列表，按组列出； 从站上行及下行的 PDO 信息，用户可以使用默认的配置，也可以根据实际需要勾选，通常使用默认配置即可；

## 使用方法

用户可按照以下三个步骤使用：从站描述文件管理；建立组态；下载及测试；

### 2.4.1 从站描述文件管理

#### (1) 导入从站描述文件并安装

启动软件后，点击菜单中的【Devices】->【Import】，弹出安装工具如图 2.4.3

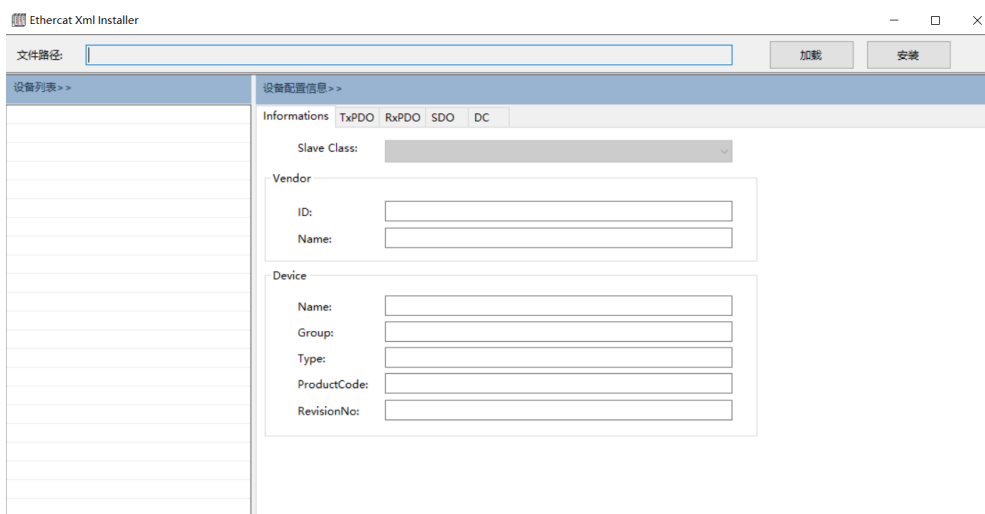


图 2.4.3 启动安装工具

点击【加载】按钮，选择需要安装的**从站描述文件.xml**(已有文件路径在 GCS 工具中的..\GCS\ecat\xml, 未能找到的 xml 文件请联系供货商); 文件选择完成后，弹出 Devices 对话框，选择对应的类型(接入驱动器作为从站，就选择【驱动器】，接入 IO 类作为从站，就选择【IO 类从站】，不是这两类选择【其他】)如图 2.4.4。



图 2.4.4 Devices 对话框

安装工具自动解析并列出**从站描述文件**中描述的设备及参数，如图 2.4.5 所示，在该图中，左侧为所有支持的设备列表，用户可以选择需要安装的设备；右侧为选择设备的相关配置信息；

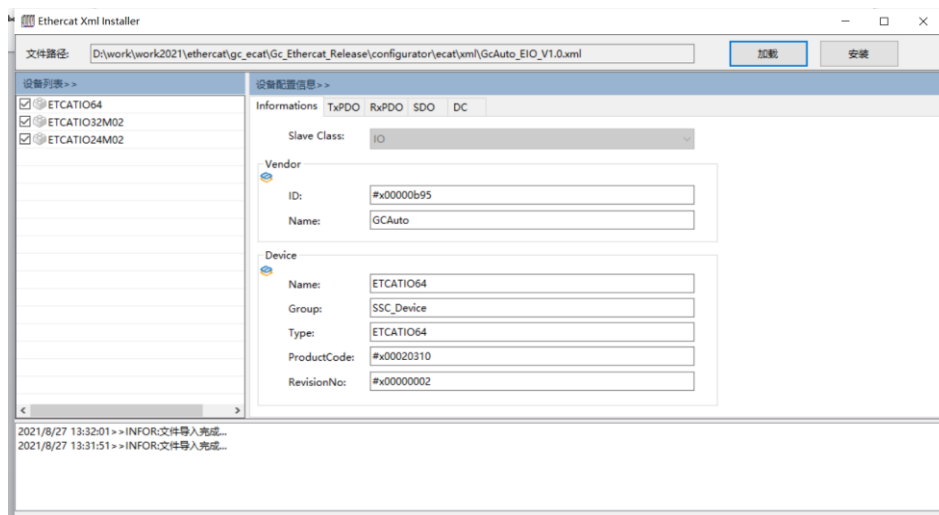


图 2. 4. 5 安装工具描述的设备及参数

点击【安装】按钮，提示文件安装成功如图 2. 4. 6，关闭当前窗口；点击【Devices】->【Reload】或者重新打开【EtherCAT 测试】，即可在设备库中查看（方法：【Devices】->【Manage...】）前面安装的从站描述文件。

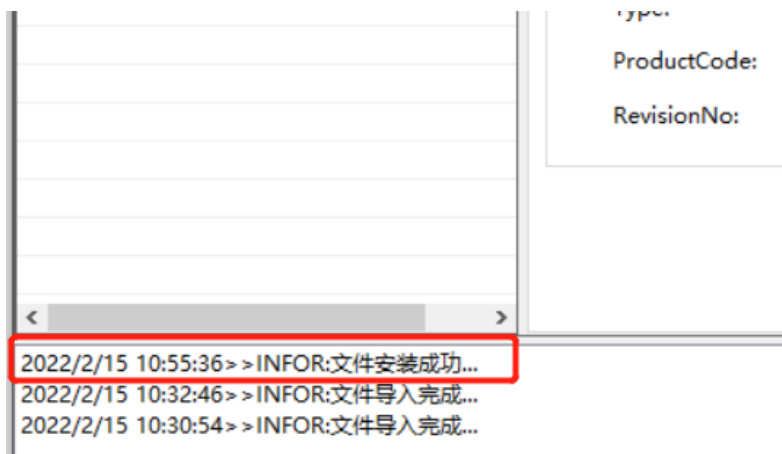


图 2. 4. 6 文件安装成功

## (2) 删除

如果需要移除已经安装的从站设备，点击菜单【Devices】->【Manage...】，在弹出的管理工具中可以移除指定的设备，如图 2. 4. 7 所示，选择对应的项目，点击【Remove】即可。

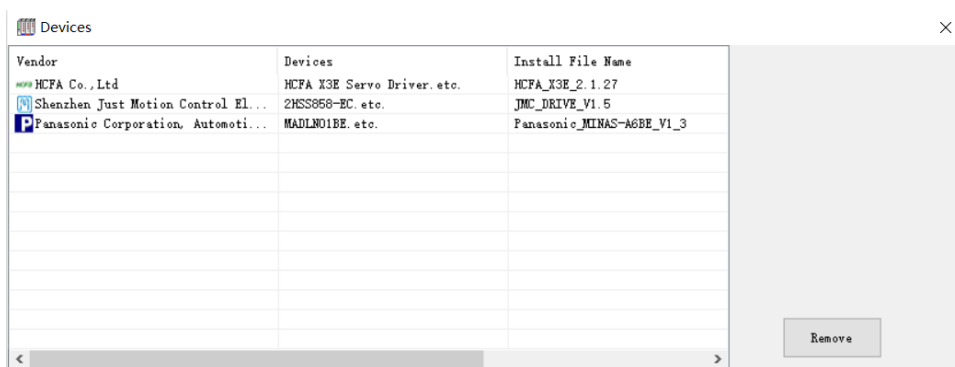


图 2.4.7 删除从站设备

## 2.4.2 建立组态

### (1) 从站组态

前面我们已经把从站文件安装成功了，现在对从站组态的操作，可以通过右键菜单【MotionController】，选择【Add slave...】，如图 2.4.8 所示，从而进入设备树管理；

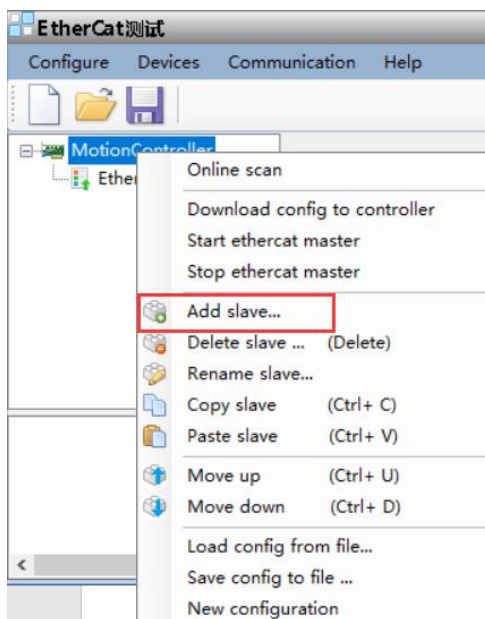


图 2.4.8 从站组态操作

### (2) 设备树管理

**添加从站：**右键菜单【MotionController】，选择【Add Slave...】，弹出所有支持的从站设备列表如图 2.4.9 所示，选择接入的从站设备，点击【Add】，对应的从站设备将自动添加到设备树中如图 2.1.10；

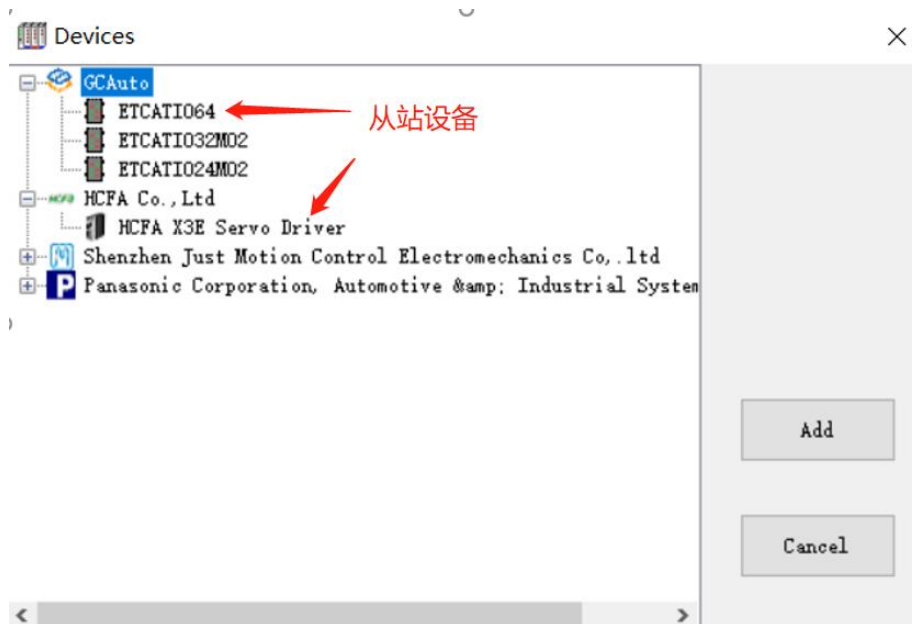


图 2.4.9 从站设备列表



图 2.4.10 从站设备树列表

**删除从站：**设备树中选择需要移除的从站，右键从站菜单，选择【Delete Slave...】，确定即可；

**重命名从站：**设备树中选择需要重命名的从站，右键从站菜单，选择【Rename Slave...】，输入别名，确定即可；

### （3）配置从站信息

① 添加从站后，可以根据实际情况对从站的相关信息进行修改调整；

② 选择指定从站后，右边的属性部分将显示该从站的相关信息，如图 4.2.11 所示：

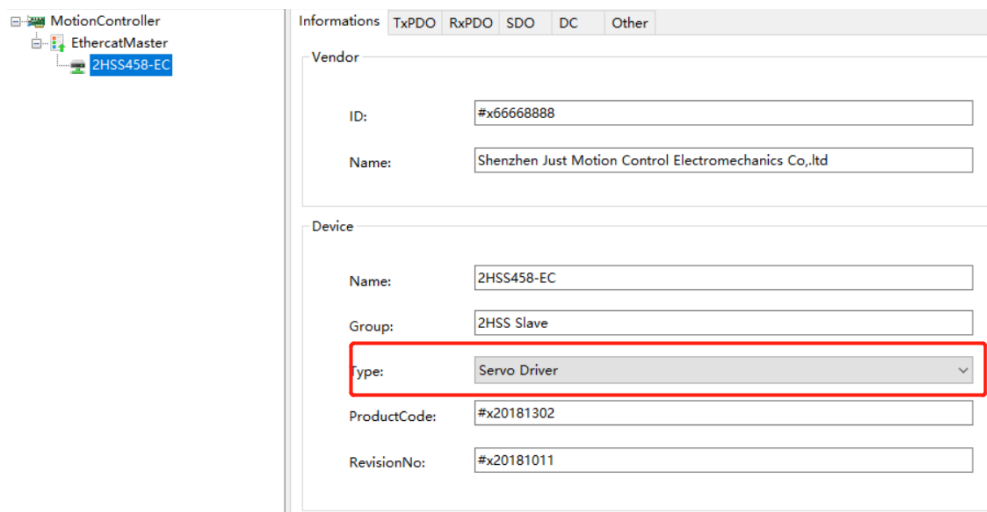


图 2.4.11 从站信息

#### (4) 保存为.gml 文件

完成所有的配置及修改后，点击菜单【Save config to file ...】如图 2.4.12 从站配置保存，第一次保存文件时，会弹出文件命名窗口，默认路径 GCS 工具中的..\GCS\ecat，后面不在弹出命名窗口；EtherCAT 测试工具启动时会自动加载上次使用的配置信息，生成的.gml 文件即为最终应用开发中需要用到的配置文件。

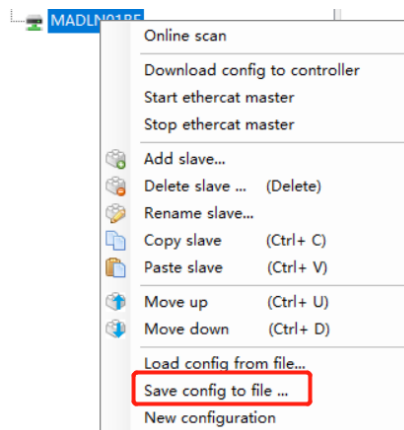


图 2.4.12 从站配置保存

#### 2.4.3 下载及测试

.gml 文件（该文件为编程时引入的配置文件）保存后，右键点击【EtherCATMaster】->【Download config to controller】，显示配置下载成功如图 2.4.13，用户可以测试和启动主站等功能。注意，每次点击【启动主站】，需要进行点击【EtherCATMaster】->【Download config to controller】。

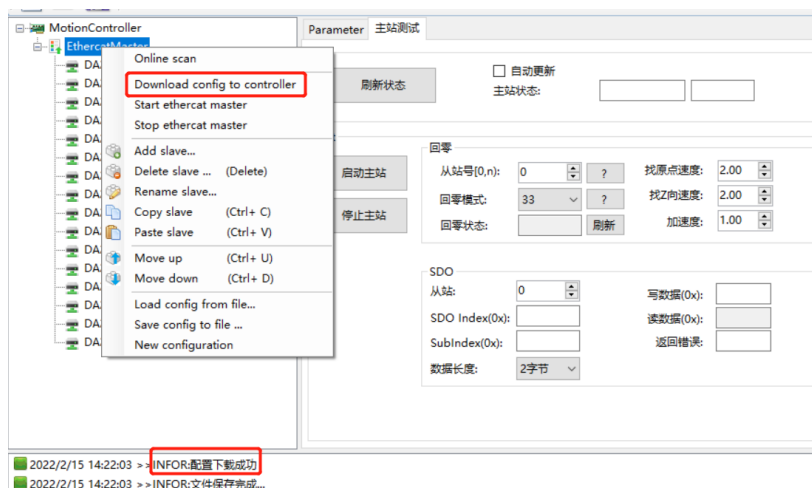


图 2.4.13 主站配置下载成功

## 2.4.4 应用案例

以我司的 EtherCAT 扩展模块 I064M02（称从机设备）为例做一个完整的使用操作说明：

（1）GCE 控制卡插入工控电脑，利用网线与从机设备直连，检查安全性后，给设备上电，如图 2.4.14 为 GCE 控制卡；



图 2.4.14 GCE 控制卡

（2）打开 GCS 工具，点击菜单“功能”->“EtherCAT 测试”，我们先导入从机设备相关的 xml 文件；

① 点击菜单【Devices】->【Import】，如图 2.4.15 为 xml 文件加载与安装界面；



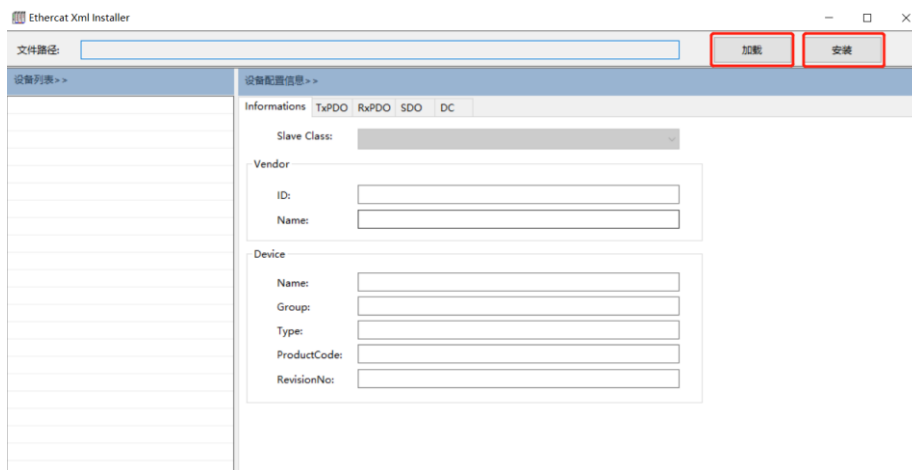


图 2.4.15 xml 文件加载与安装界面

② 点击【加载】，选择提供的 xml 文件，如图 2.4.16；

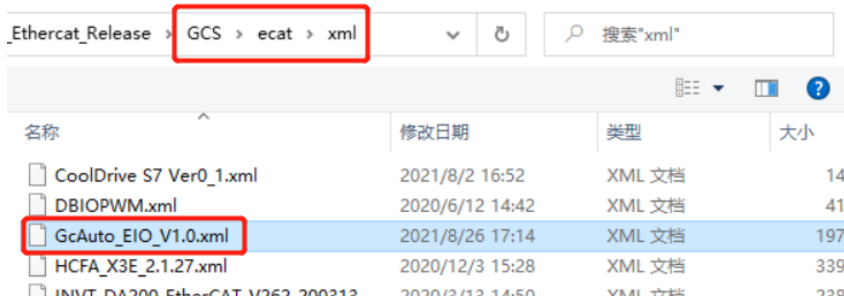


图 2.4.16 从机设备 xml 文件

③ 接着【打开】确认后，出现如图 2.4.17 设备类型选择，这里选择【IO 类从站】（根据从机设备是什么类型就选择什么类型，供应商提供用户）；



图 2.4.17 设备类型选择

④ 接着点击【安装】，会在左下方提示文件安装成功如图 2.4.18 所示，关闭该窗口；

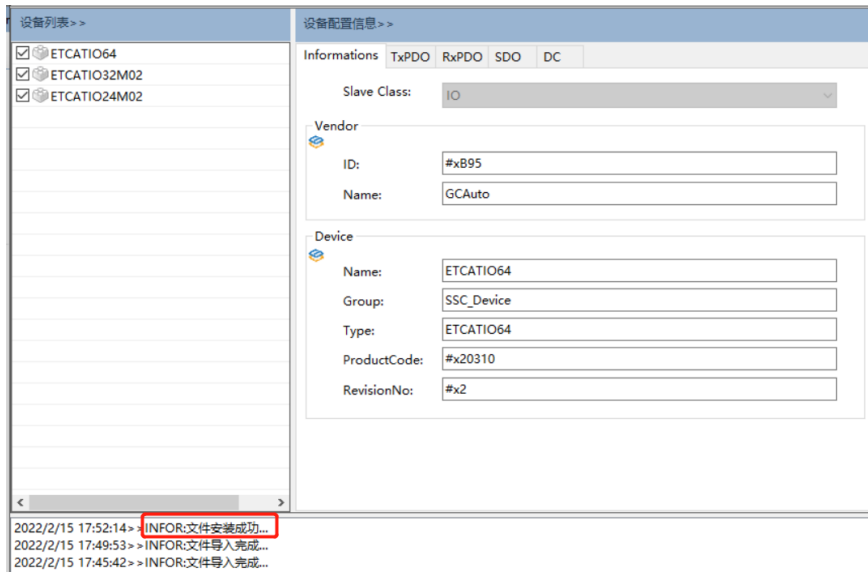
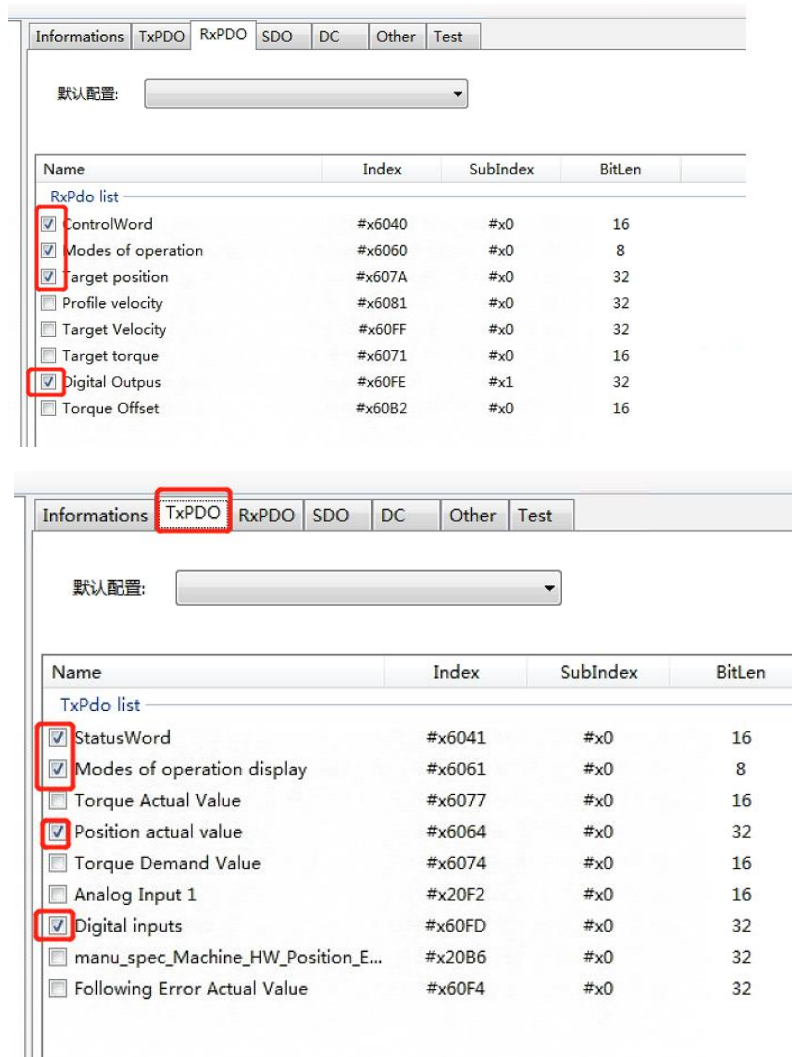


图 2.4.18 文件安装成功

注意：连接驱动器时，以下内容要勾选：



⑤ 右键点击【EtherCATMaster】->【Add slave...】, 如图 2.4.19 添加从机设备(如果没有找到前面安装的 xml 文件名, 点击菜单栏【Devices】->【Reload】即可, 选择 ETCAT1064, 点击【Add】完成;

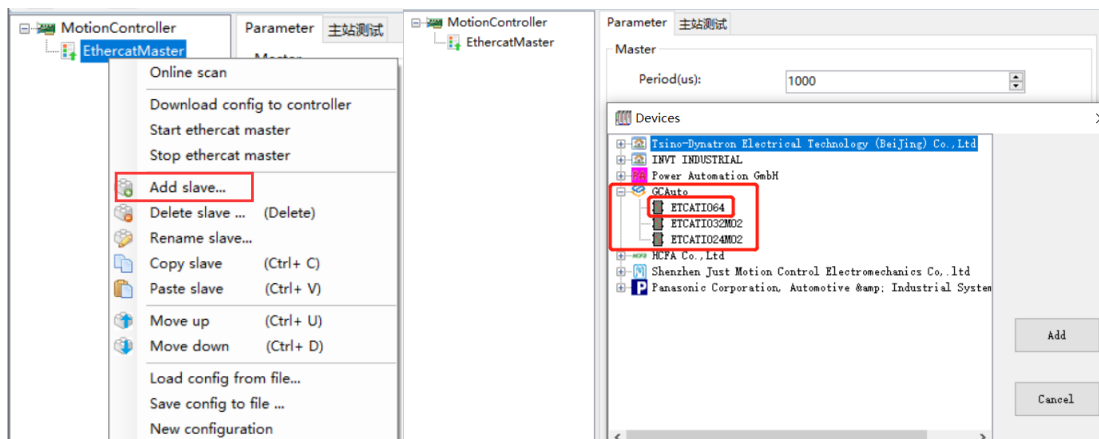


图 2.4.19 添加从机设备

⑥ 添加进来的从机设备, 可以修改其设备信息, 根据实际情况更改(这里默认);

⑦ 在 EtherCAT 测试工具中, 左边就出现 ETCAT1064 的从机设备如图 2.4.20, 把配置信息下载到控制卡中;

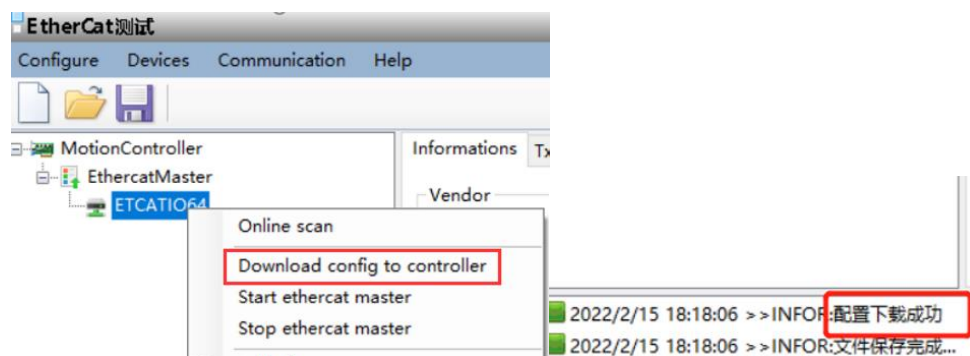


图 2.4.20 从机设备配置下载成功

⑧ 点击【EtherCATMaster】->【启动主站】, 就可以使用 GCS 工具测试 I064M02 模块如图 2.4.21 主站启动, 刷新状态, 如果启动失败, 请重新⑦操作;

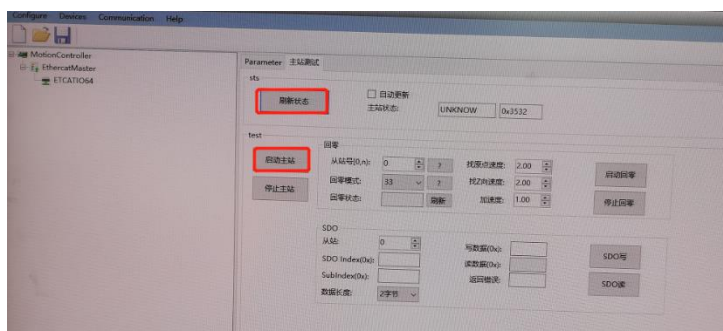
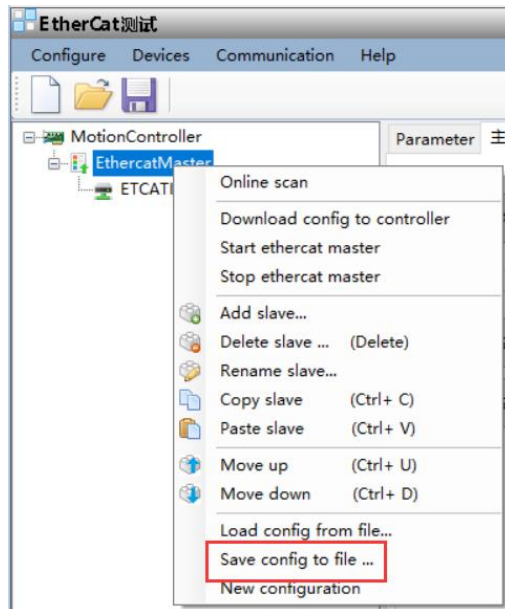


图 2.4.21 主站启动

⑨ 编程时，把从机设备信息保存为 gml 文件，如图 2.4.22 gml，第一次保存文件时，会弹出文件命名窗口，默认路径 GCS 工具中..\GCS\ecat，后面不在弹出命名窗口；通过引入 NMC\_LIB20.dll 和 NMC\_EcatLoadConfigFromFile(“test.gml”)进行软件编程；

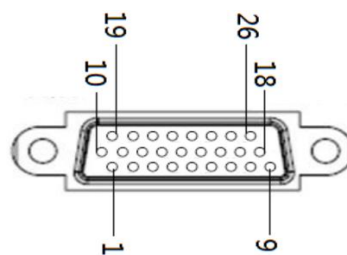


如图 2.4.22 gml 文件保存

## 2.5 位置比较输出

### 2.5.1 GCN400A-S 和 GCN800A

#### (1) 轴接口



扩展轴：

#### (2) 相关固件

特定固件；

#### (3) 多维位置比较

点击【设置并启动输出】；



## 相关引脚

普通 DO (GP0:0~15)

## 标签含义

【通道】：无效；

【位置维度】：“一维”指一个轴位置点，【位置点】对应 X 轴，由【轴掩码】决定；

“二维”指两个轴共同位置点，【位置点】对应 X 轴与 Y 轴，由【轴掩码】决定；

【轴掩码】：若轴掩码为 3，则选择 1 和 2 轴(轴号 4~1：二进制则为 0 0 1 1)；若轴掩码 5，则选择 1 和 3 轴(轴号 4~1，二进制则为 0 1 0 1)，同时最多 2 轴, 注意二进制值；

【输出模式】：“同时输出模式”和“轮询输出模式”，即一起输出和分别输出；

【输出数量】：普通 DO 输出的数量；最大设置 3 个；

【位置来源】：外部编码器或内部规划；

【容差范围】：到达输出的允许误差范围；

【输出选择】：根据【输出数量】决定，下方为单独配置 GP0 的参数；

【输出方式】：“脉冲”该值与“脉冲时间”相关，“电平”该值保持输出；

【通道类型】：“通用输出”即 GP0, “Gate 信号”

【输出通道】：当【通道类型】为“通用输出”时，该值范围 0~15，对应 DO；

【脉冲时间】：持续输出脉冲的时间，与【输出方式】中“电平”无关；

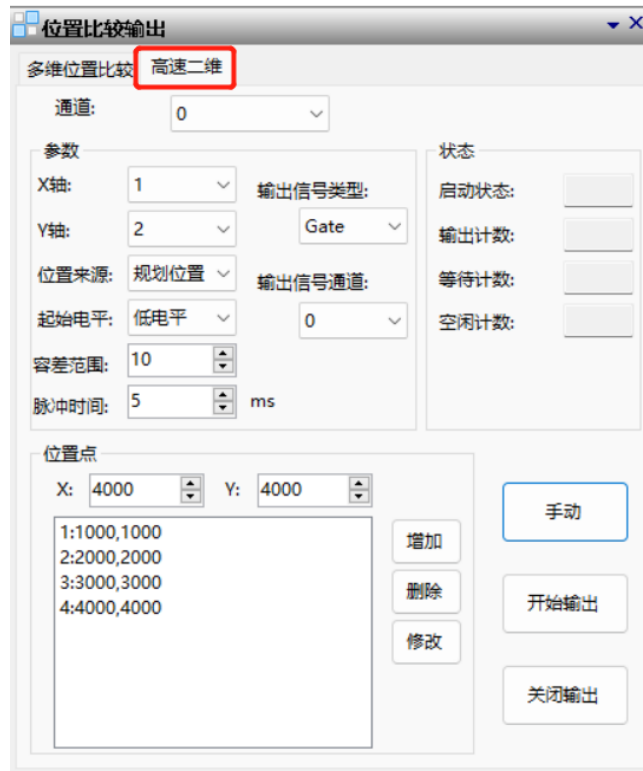
【起始电平】：相关引脚的初始电平；

【位置点】：当设置【位置维度】为“一维”时，位置点只有 X 值到达才会输出；

当设置【位置维度】为“二维”时，位置点 X, Y 值都到达才会输出；

#### (4) 高速二维

点击【增加】->【手动】既可以触发一次；点击【开始输出】，则设定的【位置点】到达后按顺序依次输出，单次有效；



#### 相关引脚

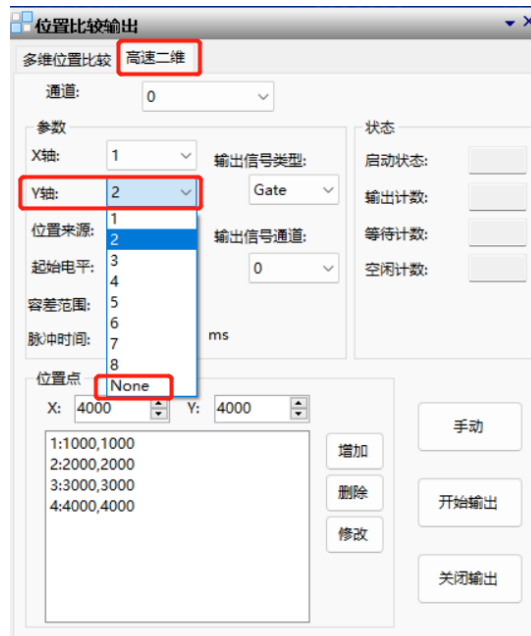
- ① 引脚 19(FSD00) 高速 IO TTL，引脚 20(FSD01) 高速 IO TTL；
- ② 普通 D0(GP0:0~15)，电源地(GND)；

#### 标签含义

- 【通道】：目前只支持 2 路(FSD00)和(FSD01)，对应序号选择(0 和 1)；
- 【X 轴】：根据轴序号选择相应的 X 轴；
- 【Y 轴】：根据轴序号选择相应的 Y 轴；
- 【位置来源】：规划位置或者是编码器位置(轴的实际位置)；
- 【起始电平】：相关引脚的初始电平；
- 【容差范围】：到达输出的允许误差范围；
- 【脉冲时间】：持续输出脉冲的时间；
- 【输出信号类型】：Gate 指只有引脚 FSD00/FSD01 有效，“GPO”指适用普通 D0，在【输出信号通道】选择 D0，同时引脚 FSD00/FSD01 有效；
- 【位置点】：当位置点 X, Y 值都到达才会输出；
- 【手动】：点击一次输出一次；
- 【开始输出】：根据设定的【位置点】列表中的位置，按顺序依次输出，单次有效；

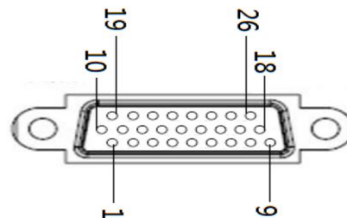
## (5) 高速一维

高速一维比较中，与高速二维用法一致，唯一需要改变的是把【Y轴】设置成 None 如下图所示：



## 2.5.2 GC800A-PCIE 和 GC400A-PCIE

### (1) 轴接口



### (2) 相关固件

包含所有固件；

### (3) 多维位置比较

点击【增加】->【设置并启动输出】；



## 相关引脚

普通 DO (GP0:0~15)

## 标签含义

【通道】：无效；

【位置维度】：“一维”指一个轴位置点，【位置点】对应 X 轴，由【轴掩码】决定；

“二维”指两个轴共同位置点，【位置点】对应 X 轴与 Y 轴，由【轴掩码】决定；

【轴掩码】：若轴掩码为 3，则选择 1 和 2 轴(轴号 4~1：二进制则为 0 0 1 1)；若轴掩码 5，则选择 1 和 3 轴(轴号 4~1，二进制则为 0 1 0 1)，同时最多 2 轴, 注意二进制值；

【输出模式】：“同时输出模式”和“轮询输出模式”，既一起输出和分别输出；

【输出数量】：普通 DO 输出的数量；最大设置 3 个；

【位置来源】：外部编码器或内部规划；

【容差范围】：到达输出的允许误差范围；

【输出选择】：根据【输出数量】决定，下方为单独配置 GP0 的参数；

【输出方式】：“脉冲”该值与“脉冲时间”相关，“电平”该值保持输出；

【通道类型】：“通用输出”即 GP0, “Gate 信号”

【输出通道】：当【通道类型】为“通用输出”时，该值范围 0~15，对应 DO；

【脉冲时间】：持续输出脉冲的时间，与【输出方式】中“电平”无关；

【起始电平】：相关引脚的初始电平；

【位置点】：当设置【位置维度】为“一维”时，位置点只有 X 值到达才会输出；

当设置【位置维度】为“二维”时，位置点 X, Y 值都到达才会输出；



## （4）高速二维

点击【增加】->【手动】既可以触发一次；点击【开始输出】，则设定的【位置点】到达后按顺序依次输出，单次有效；



## 相关引脚

- ① 扩展轴：引脚 10 (SHI00-), 引脚 11 (SHI00+), 引脚 23 (GND);
- ② 扩展轴：引脚 12 (SHI01-), 引脚 13 (SHI01+), 引脚 23 (GND);
- ③ 扩展轴：同步输出引脚 14 (SHI00\_24V), 引脚 15 (SHI01\_24V), 引脚 23 (GND);
- ④ 普通 DO (GP0:0~15), 电源地 (GND);

## 标签含义

【通道】：目前只支持 2 路 (SHI00) 和 (SHI01)，对应序号选择 (0 和 1)；

【X 轴】：根据轴序号选择相应的 X 轴；

【Y 轴】：根据轴序号选择相应的 Y 轴；

【位置来源】：规划位置或者是编码器位置 (轴的实际位置)；

【起始电平】：相关引脚的初始电平；

【容差范围】：到达输出的允许误差范围；

【脉冲时间】：持续输出脉冲的时间；

【输出信号类型】：Gate 指只有引脚 SHI00 和 SHI01 有效，“GP0”指适用普通 DO，在【输出信号通道】选择 DO，同时引脚 SHI00 和 SHI01 有效；

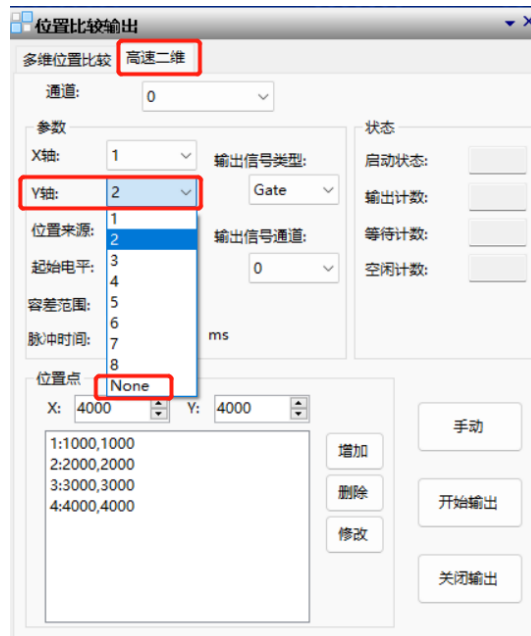
【位置点】：当位置点 X, Y 值都到达才会输出；

【手动】：点击一次输出一次；

【开始输出】：根据设定的【位置点】列表中的位置，按顺序依次输出，单次有效；

## (5) 高速一维

高速一维比较中，与高速二维用法一致，唯一需要改变的是把【Y轴】设置成 None 如下图所示：



## 2.6 机械补偿

### 2.6.1 反间隙补偿



## 基本描述

机械运动会存在一定的偏差，需要机械补偿减小产生的偏差；

## 标签含义

【补偿值】：补偿量的总值；

【周期补偿值】：在运动中以该值的运行速度来补偿总值；

【负向补偿】：负向运动时才执行的补偿量；

## 使用方法

设定整个运动所需要的【补偿值】，根据每个周期平均需要的补偿值；比如【补偿值】为100，【周期补偿值】为10，则反向补偿以运动速度为10，进行运动补偿100个脉冲，每次运动补偿完成需要再次点击【设置】。

### 2.6.1 螺距误差

机械补偿0

轴: Axis 1

反向间隙 螺距误差 2D平面补偿

补偿段数: 5

起始位置: 0

补偿长度: 10000

生成补偿表

补偿表

1:200,200
2:300,300
3:400,400
4:500,500
5:600,600

正向补偿值: 600

负向补偿值: 600

修改

取消补偿 启用补偿

## 标签含义

【补偿段数】：根据【补偿长度】平均分的段数，【起始位置】为第一段补偿值；

【补偿长度】：单位为 pulse；

## 使用方法

在界面中先设置【补偿段数】和补【偿值】，如上图设置【补偿段数】为 5，第一段补偿值为+200，-200，第二段补偿值为+300，-300，第三段补偿值为+400，-400，第四段补偿值为+500，-500，第五段补偿值为+600，-600，补偿长度设置 10000；第一段在 0 位置补偿 200，第二段在 2500 位置补偿 300，第三段在 5000 位置补偿 400，第四段在 7500 位置补偿 500，第五段在 10000 位置补偿 600；补偿位置从 0 开始，平均位置=补偿长度/(补偿段数-1)，即上面说的 0, 2500, 5000, 7500, 10000 总共 5 段；【启动补偿】即可；

## 2.7 位置捕获

如图 2.7.1 为“位置捕获”界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。



图 2.7.1 位置捕获

### 基本描述

对轴运动产生的位置点进行捕获，方便获得轴运动的位置；

### 标签含义

【捕获模式】：分为四种；

- ① 编码器 Z 相捕获 (Z 相信号触发)
- ② IO 捕获 (IO 信号触发)、
- ③ IO+Z 相捕获 (两种信号一起触发)
- ④ IO 触发再 Z 相捕获 (IO 信号先触发、Z 相信号再触发) (保留)

【捕获源】：分为以下几种 (\*表示 0~8)；

- ① 原点输入 (HM\*);
- ② 正向限位 (LM\*+);
- ③ 负向限位 (LM\*-);
- ④ 普通 DIO~DI15;

【捕获位置】: 当启动捕获功能后, 对应的轴达到触发条件, 该位置就会显示, 与轴运动的起点位置有关;

【启动】: 监听捕获, 点击后, 数字 0 为灰色, 捕获成功为绿色, 单次执行;

## 使用方法

具体使用方法请查看第二章参考案例中的“位置捕获与轴测试”;

## 2.8 其他资源(辅助编码器等)

### 2.8.1 辅助编码器

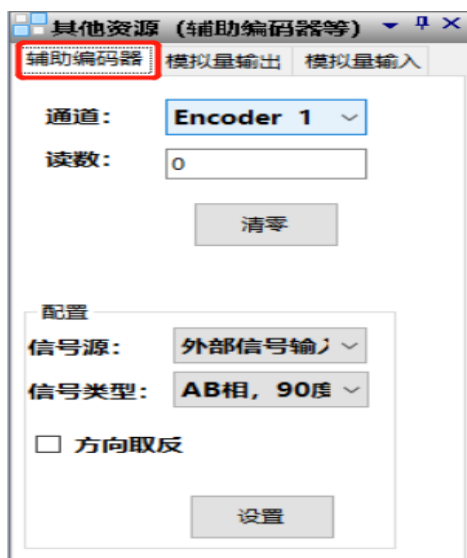


图 2.8.1 辅助编码器

## 基本描述

读取外部脉冲输入的数值;

## 标签含义

【通道】: Encider1 表示辅助编码器/手脉输入接口(控制板丝印)的引脚 1+和引脚 9-, Encider2 表示引脚 2+和引脚 10-;

【信号源】: 默认选择外部信号输入(接手脉或标准轴脉冲信号(PULSE));

【信号类型】: 建议选择与输出脉冲配置一致;

## 使用方法

把手脉接入使用，测试时，可以把标准轴脉冲信号 (PULSE) 差分输入接入此接口的 A+, A- ( Encider1);B+,B-( Encider2);

### 2.8.2 模拟量输出



图 2.8.2 模拟量输出

## 基本描述

控制模拟量输出引脚的电压值(需要固件支持);

## 标签含义

【通道】: 轴序号(需要固件支持);

【设定】: 拖动可以改变输出的电压值，负数无效;

## 使用方法

控制器轴上标注 DAC 的引脚，滑动【设定】，可以改变输出的模拟量，负数无效；通过万用表测试或者与模拟量引脚连接，可看到数值变化；

### 2.8.3 模拟量输入



图 2.8.2 模拟量输入

### 基本描述

读取对应通道的模拟量值(需要固件支持)；

### 标签含义

【通道】：轴序号(需要固件支持)；

【读数】：获得模拟输入电压值；

### 使用方法

控制器轴上标注 ADC 引脚，在【读数】区域，可以看到模拟量变化，负数无效；

## 2.9 手轮测试

图 2.9.1 为“手轮测试”界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。

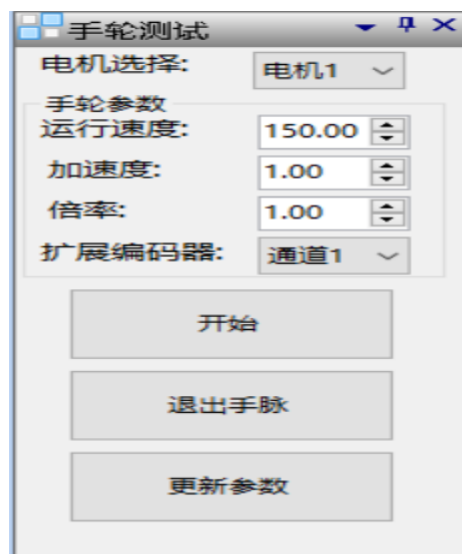


图 2.9.1 手轮测试

### 基本描述

通过手轮转动来驱动相应的轴运动的功能；

### 标签含义

【电机选择】：选择跟随手轮运动的轴；

【扩展编码器】：控制器上标注[辅助编码器/手脉输入]的接口，接入手轮的通道；

【开始】：启动手轮功能；

### 使用方法

需要控制器支持手轮功能，把电子手轮接入“通道 1（辅助编码器/手脉输入）接口”，【电机选择】对应轴，完成其他配置点击【开始】，转动电子手轮，对应轴跟随运动；

## 2.10 数据采集

如图 2.10.1 为“数据采集”界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。



图 2.10.1 数据采集界面

### 基本描述

通过数据采集模块把控制器上的数据实时地采集回来，用于分析和验证控制器在使用过程中是否满足实际需求，结合示波器，来完成数据采集的调试功能和曲线分析情况；

### 标签含义

【曲线】：选择需要数据采集的曲线类型；



- “规划位置”：电机位置；
- “机械位置”：电机机械位置；
- “编码器位置”：电机实际位置；
- “命令位置”：电机命令位置；
- “电机速度”：轴的规划速度；
- “坐标系位置”：坐标系 1 的位置；
- “坐标系速度”：坐标系 1 的合成速度；
- “坐标系 1 位置”：坐标系 2 的位置；
- “坐标系 1 速度”：坐标系 2 的合成速度；
- “激光能量值（补偿前）”：补偿前的激光的能量值，通道表示激光通道(GPO 和 GATE)；
- “Gate 信号”：Gate 信号的开关状态；
- “激光输出值”：激光的能量值，通道表示激光通道；
- “数字量输入”：数字量输入状态，通道表示轴序号；
- “数字量输出”：数字量输出状态，通道表示轴序号；
- 【通道】**：轴序号；
- 【计数】**：采集次数记录，单位/ms；
- 【采集间隔】**：每隔单位为 1ms 采集数据一次；
- 【数据非零启动保存】**：保存数据时，不从 0 开始保存；

## 使用方法

具体使用方法请查看第二章参考案例中的“[数据采集与示波器](#)”；

## 2.11 控制器高级参数

如图 2.10.1 为“控制器高级参数”界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。

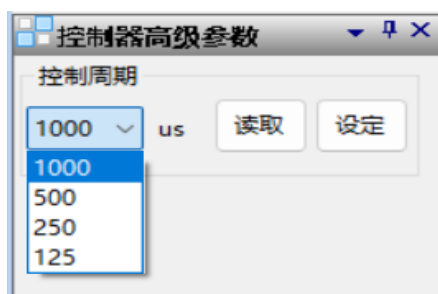


图 2.11.1 控制器高级参数

## 基本描述

规划周期的设置和读取；

## 标签含义

略

## 使用方法

设定和读取控制器的规划周期；

## 2.12 控制器信息

如图 2.12.1 为“控制器信息”界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。

图 2.12.1 控制器信息

## 基本描述

用于查看和修改控制器基本信息，包括 IP 地址，固件版本，设备 ID 等

## 标签含义

【UID】：控制器唯一 ID 辨识；

【Lib Version】: 程序的库版本更新日期;

【OEM Version】: (有 scpt\_std/无 std) 脚本功能;

【MTN Build】: 两个软件更新日期 D 和 F;

【MTN Version】: 硬件上的两个版本号;

【Resources】: 控制器的轴数+ad 数量+da 数量+编码器数量

【控制器 ID】: 若使用 NMC\_DevOpenByID 打开控制器, 则在同一网络中不能出现相同的 ID;

## 使用方法

查看控制器的基本信息; 修改控制器的 IP 地址; 修改控制器的 ID;

## 2.13 控制器状态

如图 2.13.1 为“控制器状态”界面, 下面通过基本描述, 标签含义和使用方法讲解该模块的功能。



图 2.13.1

## 基本描述

查看 PCIe 端子板的通讯及供电状态 (针对 PCIE 控制卡有用);

## 标签含义

【连接及通讯】: 红色代表 PCIe 与端子板通讯异常, 绿色为正常;

【供电】: 红色代表 PCIe 与端子板供电异常, 绿色为正常;

## 使用方法

打开该功能可以查看端子板的通讯状态, 绿色代表通讯正常;

注意: 若是 8 轴端子板, 5-8 轴接线异常不会检测;

## 2.14 系统时间及密码

如图 2.14.1 为“系统时间及密码”界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。

图 2.14.1 系统时间及密码

### 基本描述

通过修改密码和修改时间来判断控制器的使用时间；

### 标签含义

略

### 使用方法

根据其格式修改时间和密码，可以记录该控制器使用的时长；

## 2.15 高级运动模式

### 2.15.1 PVT 运动

如图 2.15.1 为“PVT 运动”界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。

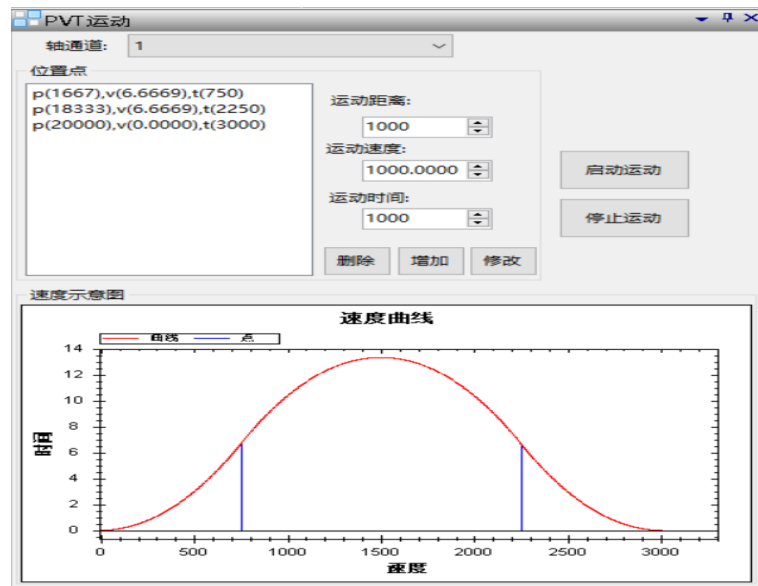


图 2.15.1 PVT 运动

### 基本描述

使用一系列数据点的“位置、速度、时间”参数来描述运动规律；

### 标签含义

略

### 使用方法

略

## 2.15.2 位置时间 (PT) 运动

如图 2.15.2 为“位置时间(PT)运动”界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。

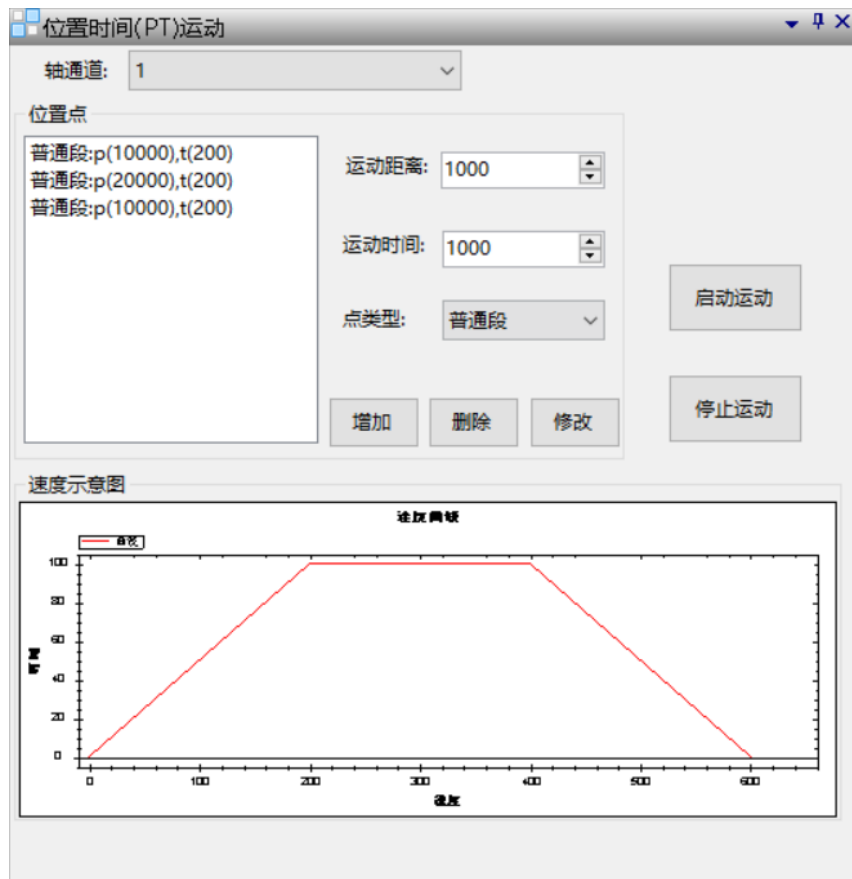


图 2.15.2 位置时间(PT)运动

### 基本描述

使用一系列“位置、时间”数据点描述速度规划，用户需要将速度曲线分割成若干段；

### 标签含义

略

### 使用方法

略

## 2.15.3 Follow(电子凸轮)运动

如图 2.15.3 为“Follow(电子凸轮)运动”界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。

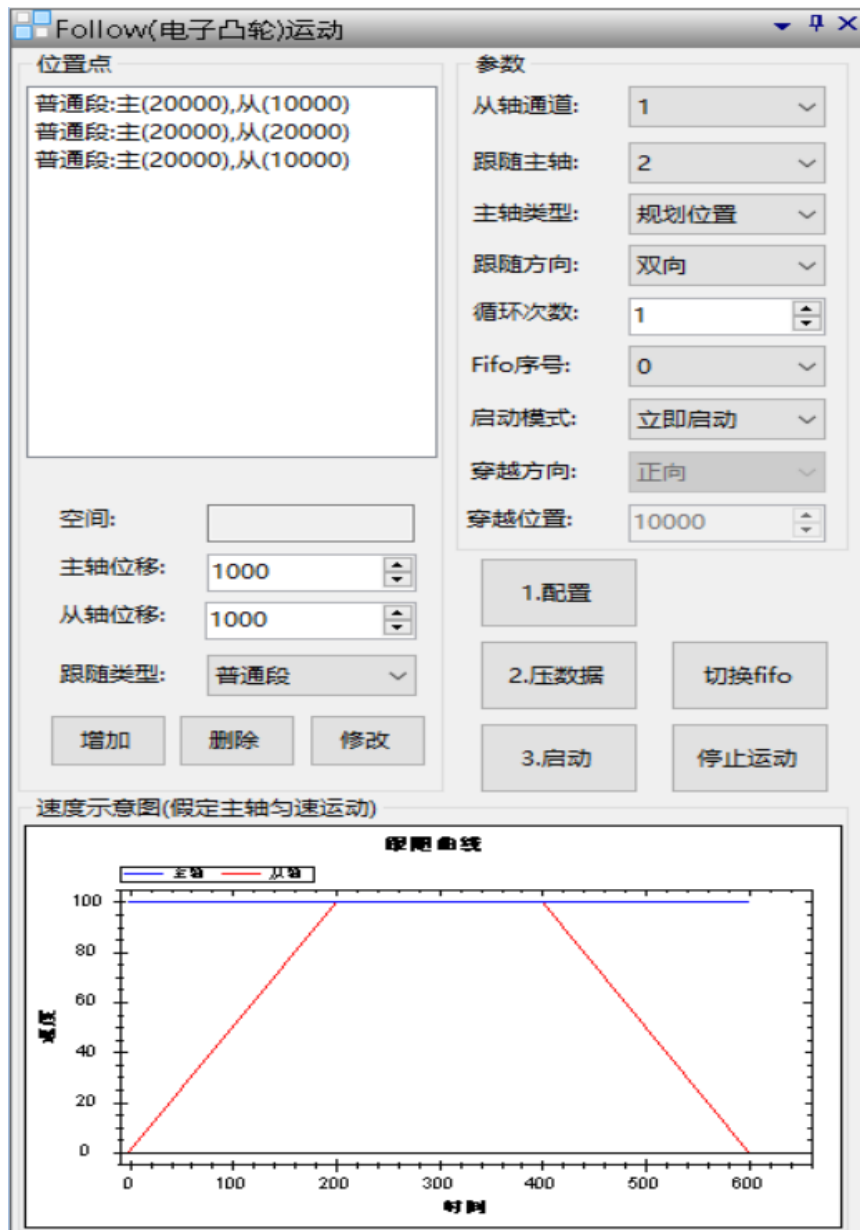


图 2.15.3 Follow(电子凸轮)运动

## 基本描述

略

## 标签含义

- 【从轴通道】: 从轴的轴序号;
- 【跟随主轴】: 主轴的轴序号;
- 【FIFO 序号】: 从轴的缓存同步数据段设置;
- 【启动模式】: 选择主轴穿越启动, 当主轴达到设定的穿越位置, 从轴开始响应;
- 【穿越方向】: 当启动模式为主轴穿越启动时启用;
- 【穿越位置】: 当启动模式为主轴穿越启动时启用;

【空间】：缓冲区的大小；

【切换 FIFO】：切换使用不同的缓冲区(只有两个缓冲区段)；

### 使用方法

具体使用方法请查看第二章参考案例中的 “[电子凸轮运动与轴测试](#)”；

## 2.15.4 电子齿轮

如图 2.15.4 为“电子齿轮”界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。

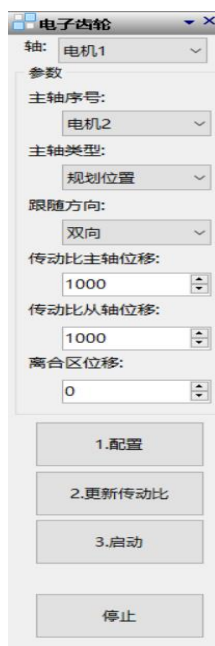


图 2.15.4 电子齿轮

### 基本描述

略

### 标签含义

【轴】：从轴的轴序号；

【主轴序号】：主轴的轴号；

【传动比主轴位移】：该参数与【传动比从轴位移】的参数成比例关系，建议设定主轴位移比从轴位移小；

【传动比从轴位移】：该参数与【传动比主轴位移】的参数成比例关系；建议设定主轴位移比从轴位移小；

【离合区位移】：必须大于 0，同时不能等于 1，可以改变传动比的数据变化，从而让跟随过



程更加平滑，离合区越大，则同步过程越平滑；

## 使用方法

具体使用方法请查看第二章参考案例中的“[电子齿轮与轴测试](#)”；

### 2.15.5 位置闭环测试

如图 2.15.5 为“位置闭环测试”界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。



图 2.15.5 位置闭环测试

## 基本描述

略

## 标签含义

- 【速度前馈】：利用输入或扰动速度信号的直接控制作用；
- 【零漂补偿】：消除微小电压对电机的影响；
- 【跟随误差超限】：指令位置与实际位置间超出设定值的差值；

## 使用方法

### 准备工作

- ① 驱动器控制模式更改为速度模式；

- ② 控制器确定为带轴模拟量输出的版本；
- ③ 控制器与驱动器的控制线将模拟量输出控制的引线接好；

### 脉冲及编码器反馈的确定

- ① 将驱动器控制模式配置为位置模式，启动高川控制器调试软件 GCS，启动对应轴测试模块；
- ② 确定驱动器使能可以通过调试软件控制；
- ③ 将轴脉冲模式配置为外部脉冲模式；
- ④ 开环下确定控制器输出与编码器反馈是否一致，即控制器发出多少脉冲，编码器反馈多少脉冲；

### 模拟量控制方向的确定

- ① 点击‘关闭闭环’先关闭闭环控制，点击‘关闭使能’按钮关闭电机使能；
- ② 将驱动器的控制模式配置为速度模式；
- ③ 将跟随误差极限值设为较大值，比如 32767，然后点击‘更新 PID’使得配置生效通过‘输出电压’按钮，将当前轴对应的 DAC 清零；
- ④ 点击‘电机使能’使能驱动器。此时，电机可能会开始往一个某个方向移动，属于正常现象；
- ⑤ 通过‘输出电压’调整模拟量输出值，按照下面的方法即可确定模拟量的方向；

电机使能后的转动情况	
往正向运动(编码器反馈增大)	<p>输出正电压，比如 0.001 伏，并慢慢增加输出值；</p> <p>如果电机往正向的转动速度越来越大，则说明模拟量输出方向一致；</p> <p>如果电机往正向的转动速度慢慢变小，则说明模拟量输出方向不一致；</p>
静止	<p>输出正电压，比如 0.001 伏，并慢慢增加输出值；</p> <p>如果电机开始往正向运动，而且随着电压的增加，正向的转动速度越来越大，则说明模拟量输出方向一致；</p> <p>如果电机开始往负向运动，而且随着电压的增加，负向的转动速度越来越大，则说明模拟量输出方向不一致；</p>
往负向移动(编码器反馈减小)	<p>输出正电压，比如 0.001 伏，并慢慢增加输出值；</p>

	<p>如果电机往负向的转动速度越来越小，则说明模拟量输出方向一致；</p> <p>如果电机往负向的转动速度慢慢变大，则说明模拟量输出方向不一致；</p>
--	--

⑥ 以上测量，如果结论为方向不一致，则需要在测试框中把 ☐ 模拟量取反 勾选，否则不需要勾上；

⑦ 关闭电机使能 ；

## 2.15.6 龙门测试

如图 2.15.6 为“龙门测试”界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。

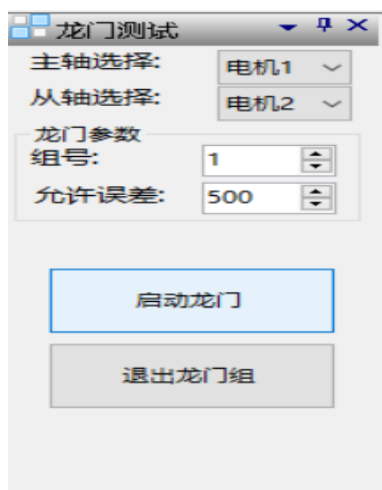


图 2.15.6 龙门测试

### 基本描述

用于龙门轴的调试测试；

### 标签含义

【组号】：一组龙门一个序号；

【允许误差】：允许龙门功能出现的最大误差值；

### 使用方法

具体使用方法请查看第二章参考案例中的“[龙门测试与轴测试](#)”；

## 2.16 IO 相关

### 2.16.1 数字量输出

如图 2.16.1 为“数字量输出”界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。

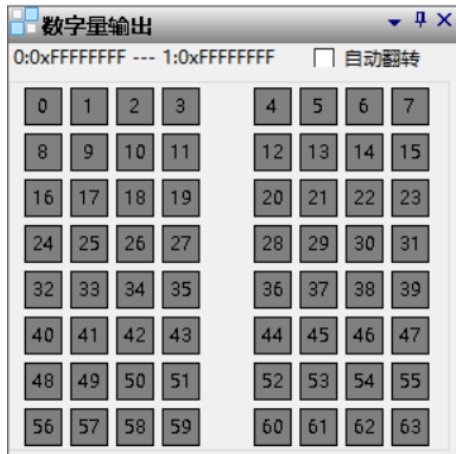


图 2.16.1 数字量输出

#### 基本描述

用来控制数字 IO 的输出；

#### 标签含义

略

#### 使用方法

点击对应数字输出对应 DO，控制器上 DO 数量最多支持 64 个；

### 2.16.2 数字量输入

如图 2.16.2 为“数字量输入”界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。

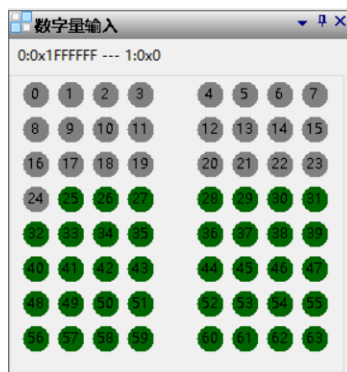


图 2.16.2 数字量输入

## 基本描述

用来查看数字 IO 的输入状态；

## 标签含义

略

## 使用方法

可以查看输入 IO 的状态变化，控制器最大支持 DI 数量为 64 个；

## 2.16.3 高级 IO

如图 2.16.3 为“高级 IO”界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。

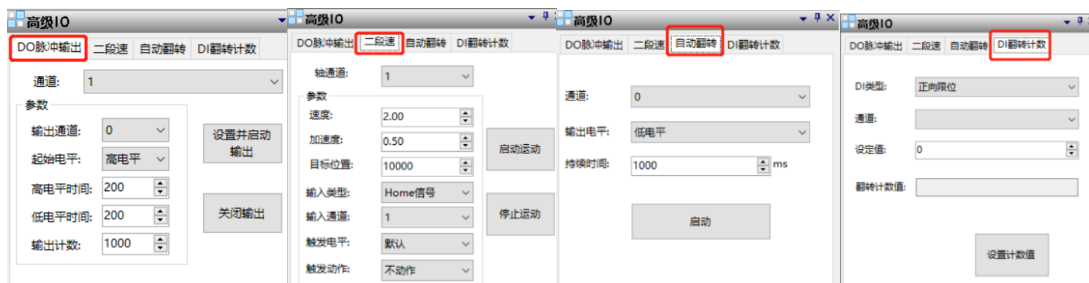


图 2.16.3 高级 IO

## 基本描述

略

## 标签含义

### DO 脉冲输出

【通道】：轴序号

【输出通道】：通用 DO；

### 二段速

【轴通道】：控制器的轴号

【输入通道】：通用 DI 和 HOME 信号；

### 自动翻转

【通道】：轴序号；

【持续时间】：翻转电平持续的时间长度；

## DI 翻转计数

【设定值】：设定翻转的次数；

### 使用方法

## D0 脉冲输出

略

## 二段速

在一次运动中，可以从位置实现两次不同速度的运动或者从信号实现二次不同的速度；

## 自动翻转

略

## DI 翻转计数

略

## 2.16.4 专用 I0

如图 2.16.4 为“专用 I0”界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。

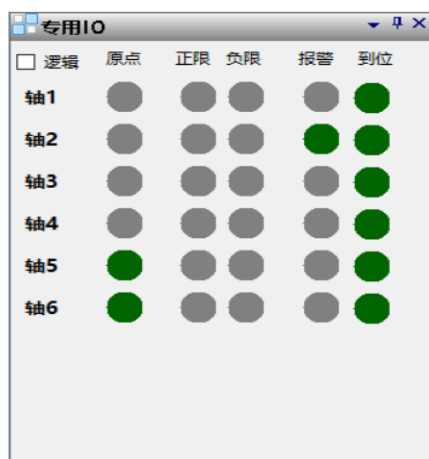


图 2.16.4 专用 I0

### 基本描述

获得专用 I0 的状态变化，绿色代表此时的引脚输入为低电平；

### 标签含义

略

## 使用方法

当需要查看每个轴的“原点状态”，“正限状态”，“负限状态”，“报警状态”和“到位状态”可以通过打开专用 IO 功能查看；

### 2.16.5 IO 扩展模块

如图 2.16.5 为“IO 扩展模块”界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。



图 2.16.5 IO 扩展模块


#### 基本描述

略

#### 标签含义

【扩展 IO 地址】：从 2 开始，可以通过扩展 IO 模块上“地址设置”调节，匹配即可；

#### 使用方法

扩展模块通过 RS485 通讯方式串联在网络控制器上(模块数量 $\leq 8$ )；在网络控制器上通过地址设置，达到独立控制不同的模块；【使能】为绿色表示通讯成功；IO 输入输出有颜色变化，可以点击【数字量输出】改变 DO 状态。

独立使用 IO 扩展模块(USB 连接)：“工具”→“USB\_IO”；

### 2.16.6 通用 IO 扩展模块

如图 2.16.6 为“通用 IO 扩展模块”界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。



图 2.16.6 通用 IO 扩展模块

### 基本描述


用于对扩展 IO 模块的查看和控制数字量输入/输出；

### 标签含义

【扩展 IO 地址】：从 2 开始，可以通过扩展 IO 模块上“地址设置”调节，匹配即可；

【模块类型】：选择对应扩展模块；

### 使用方法

扩展模块通过 RS485 通讯方式串联在网络控制器上(模块数量 $\leq 8$ )；在网络控制器上通过地址设置，达到独立控制不同的模块；【使能】为绿色表示通讯成功；IO 输入输出有颜色变化；可以点击【数字量输出】改变 DO 状态；

独立使用 IO 扩展模块(USB 连接)：“工具”->“USB\_IO”；



## 3 工具

### 3.1 轴列表

如图 3.1.1 为“轴列表”界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。



图 3.1.1 轴列表

#### 基本描述

用于显示和测试全部轴状态；

#### 标签含义

略

#### 使用方法

根据实际应用，按照提示配置参数；

### 3.2 电机往复测试

如图 3.2.1 为“电机往复测试”界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。

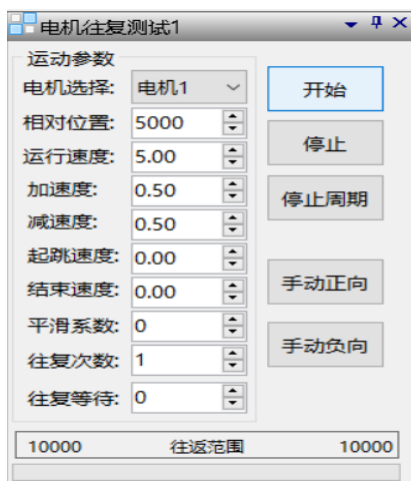


图 3.2.1 电机往复测试

### 基本描述

用于电机的重复测试；

### 标签含义

略

### 使用方法

略

## 3.3 控制器测试

如图 3.3.1 为“控制器测试”界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。

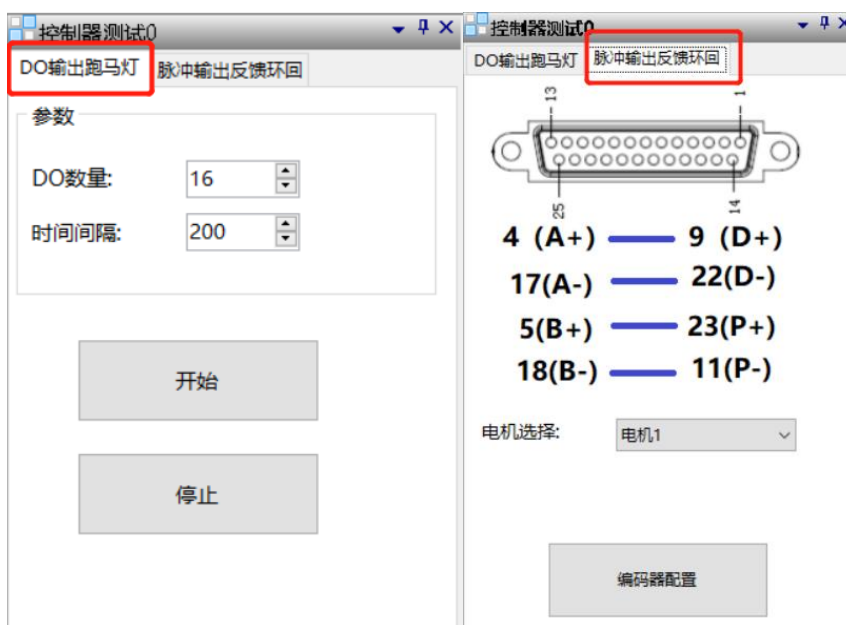


图 3.3.1 控制器测试

### 基本描述

用于对 DO 和反馈环回测试；

### 标签含义

【时间间隔】：间隔运行时间，单位为 ms；

### 使用方法

#### DO 输出跑马灯

选择测试 DO 的数量，从 0 开始；

## 脉冲输出反馈环回

选择对应“电机”即可；

### 3.4 输出信息

如图 3.4.1 为“输出信息”界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。

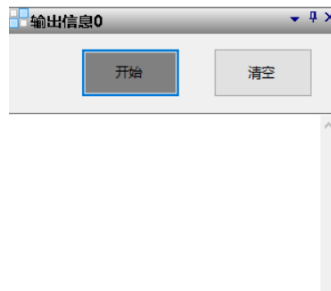


图 3.4.1 输出信息

#### 基本描述

略

#### 标签含义

略

#### 使用方法

略

### 3.5 端口定义

如图 3.5.1 为“端口定义”界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。



图 3.5.1 端口定义

### 基本描述

查询控制器不同端口的引脚定义；

### 标签含义

【产品】：查看引脚定义图；

【端口】：匹配端口；

### 使用方法

略

## 3.6 Tunning

如图 3.6.1 为“Tunning”界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。

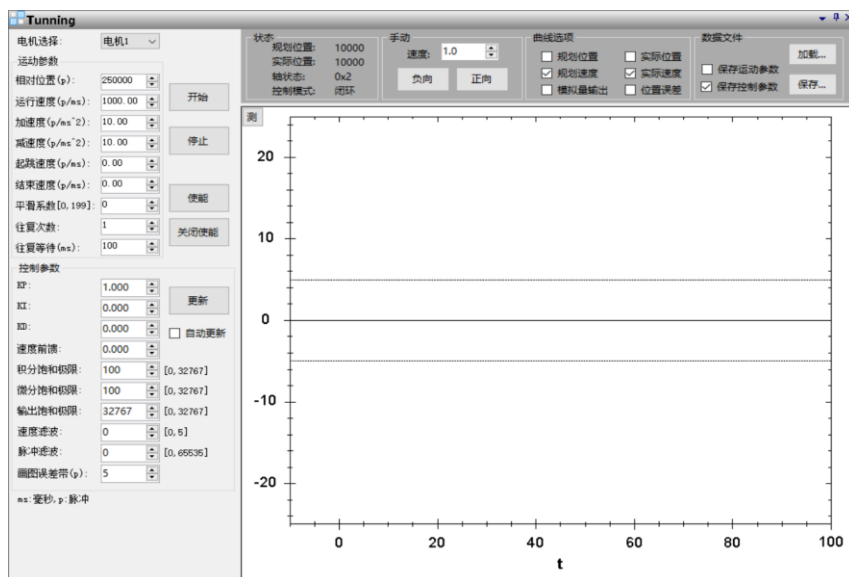


图 3.6.1 Tunning

### 基本描述

用于调试闭环参数；

### 标签含义

【速度前馈】：利用输入或扰动速度信号的直接控制作用；

【速度滤波】：改变速度值的稳定性；

【脉冲滤波】：调节脉冲的稳定性；

### 使用方法

略

## 3.7 多轴轨迹图

如图 3.7.1 为“多轴轨迹图”界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。



图 3.7.1 多轴轨迹图

### 基本描述

获得多轴运动的运动曲线，如坐标系运动；

### 标签含义

【①】一维空间(XY, XZ, YZ)

【②】定位到运动轨迹;

【③】栅格

【④】环绕

【⑤】放大

### 使用方法

具体使用方法请查看第二章参考案例中的 “[圆弧插补与多轴轨迹图](#)”;

## 3.8 错误代码查询

如图 3.8.1 为“错误代码查询”界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。



图 3.8.1 错误代码查询

### 基本描述

根据错误号定位错误原因，所有错误信息均可在 mtn\_lib20\_err.h 文件中找到;

### 标签含义

【[错误号](#)】: 输入操作 GCS 时出现的错误号;

### 使用方法

略

## 3.9 指令调用监听器

如图 3.9.1 为“指令调用监听器”界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。



图 3.9.1 指令调用监听器

### 基本描述

监听有关控制器接收的所有指令；

### 标签含义

【保存数据】：把监听到的指令保存在 txt 文本中；

### 使用方法

在程序中通过调用指令【NMC\_SetCmdDebug(3, "保存路径")】，该指令的前面代码不会被监听，后面的代码会被监听器出来。点击【过滤器】，根据标签提示做相关设置，点击【开始】，就可以监听到控制器接受到的指令；

## 3.10 位定义转换

如图 3.10.1 为“位定义转换”界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。

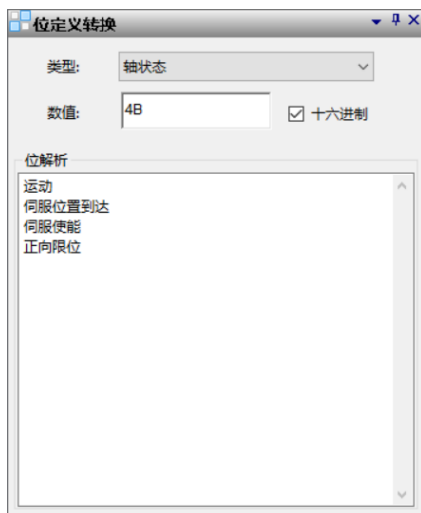


图 3.10.1 位定义转换

### 基本描述

查看位解析：

### 标签含义

【类型】：选择对应的【数值】所属类别；

【数值】：获得的十六进制数；

### 使用方法

把指令返回的十六进制输入在【数值】中，可以在【位解析】知道具体描述；

## 3.11 示波器

如图 3.11.1 为“示波器”界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。

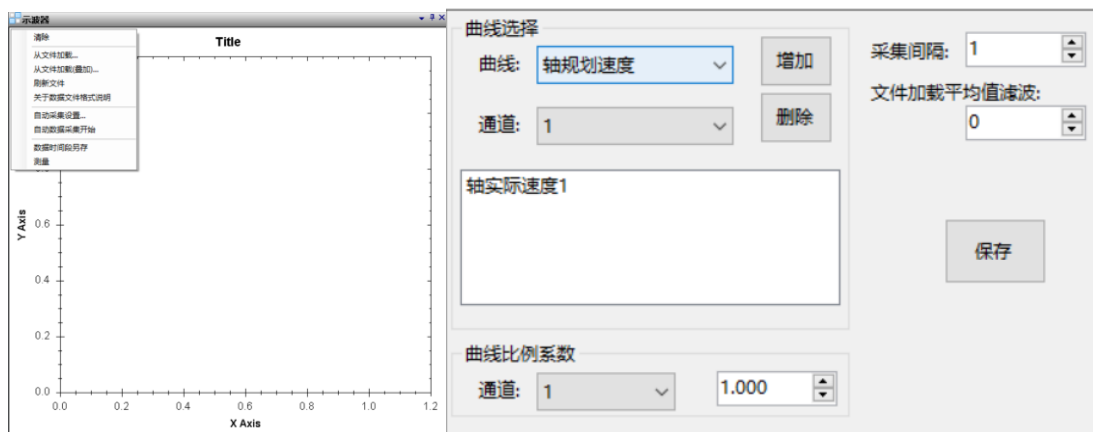


图 3.11.1 示波器

### 基本描述

用于显示实时数据的曲线：

### 标签含义

【从文件加载】：选择单个文件是由菜单栏中的“功能->数据采集”提供的；

【从文件加载(叠加)】：选择多个文件是由菜单栏中的“功能->数据采集”提供的；

【自动采集设置】：打开【曲线选择】配置界面；

【曲线】：需要显示曲线类型；

【通道】：轴序号；

【数据时间段另存】：保存区间段曲线；



【采集间隔】：单位为 ms；

### 使用方法

具体使用方法请查看第二章参考案例中的“数据采集与示波器”；

## 3.12 NMC 指令测试

如图 3.12.1 为“NMC 指令测试”界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。

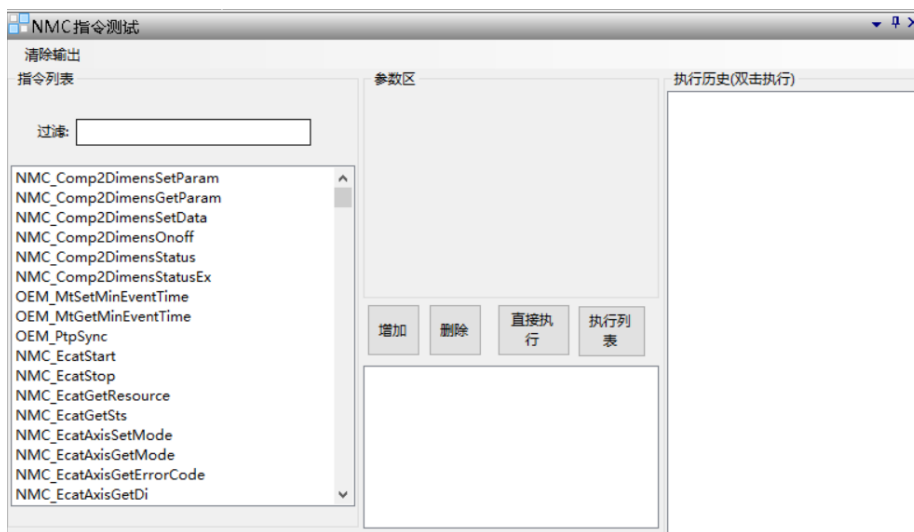


图 3.12.1 NMC 指令测试

### 基本描述

增加指令，输入参数，可以在界面中显示或在控制器中体现；

### 标签含义

- 【指令列表】：包含控制器所有指令；
- 【参数区】：配置指令的参数；
- 【增加】：增加 1 条或多条指令；
- 【直接执行】：依次运行增加的全部指令；

### 使用方法

选择左边的指令，配置合理的参数，可以增加 1 条或者多条指令一起执行；

## 3.13 轨迹对比工具

如图 3.13.1 为“轨迹对比工具”界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模

块的功能。

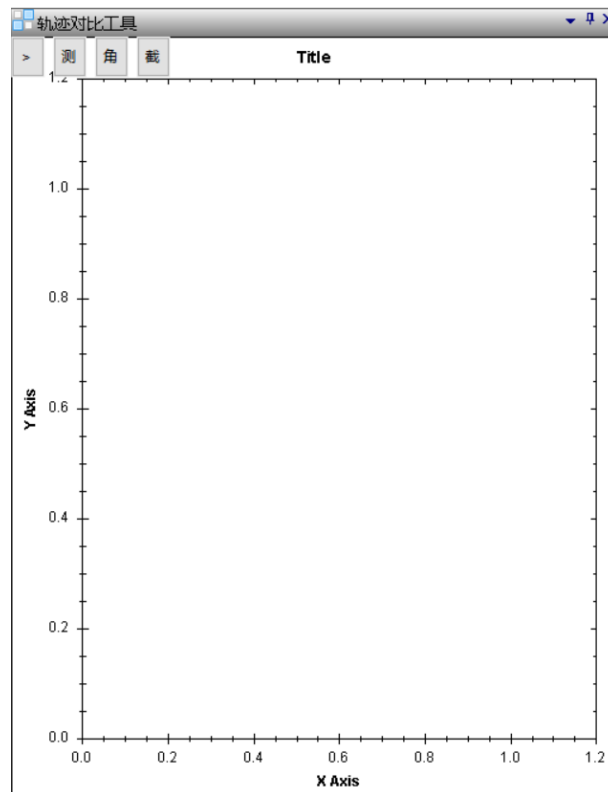


图 3.13.1 轨迹对比工具

## 基本描述

## 标签含义

【测】：测出曲线两点间的水平距离，点击任意两点即可；

【角】：测出角度，点击任意三点即可；

【截】：截图；

## 使用方法

# 3.14 网络管理工具

如图 3.14.1 为“网络管理工具”界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。

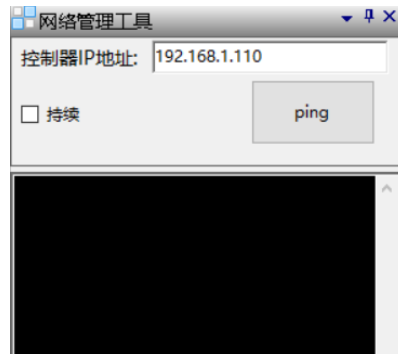


图 3.14.1 网络管理工具

### 基本描述

测试网络之间的连接状态；

### 标签含义

略

### 使用方法

输入 IP 地址，点击【ping】查看通讯是否正常；

## 3.15 Putty

如图 3.15.1 为“Putty”界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。

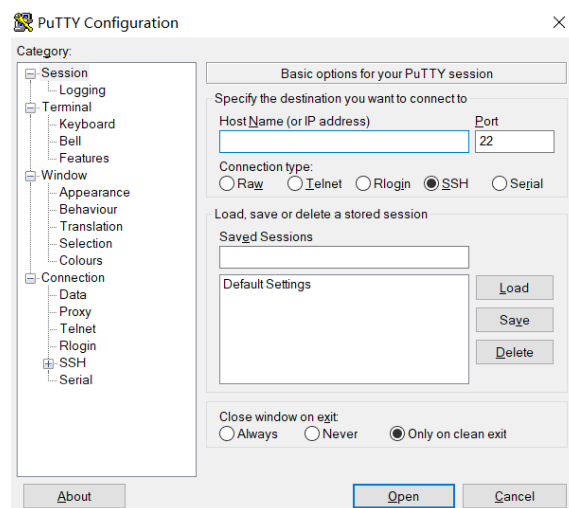


图 3.15.1 Putty

### 基本描述

用于远程连接控制；

### 标签含义

略

## 使用方法

如果打开出现“找不到文件”，则选择菜单栏“高级” -> “外部扩展程序管理”，点击【名称】

为 putty 选项，修改右边【命令】为 putty 执行文件的路径，，然后点击下方【修改】->【保存】，重启 GCS，只需配置一次；

根据通讯方式不同，选择对应连接方式；

## 3. 16 Upgrade

如图 3. 16. 1 为 “Upgrade” 界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。

略

图 3. 16. 1 Upgrade

### 基本描述

略

### 标签含义

略

### 使用方法

如果打开出现“找不到文件”，则选择菜单栏“高级” -> “外部扩展程序管理”，点击【名称】为 upgrade 选项，修改右边【命令】为 upgrade.exe 执行文件的路径，，然后点击下方【修改】->【保存】，重启 GCS，只需配置一次；

## 3. 17 USB\_IO

如图 3. 17. 1 为 “USB\_IO” 界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。



图 3.17.1 USB\_IO

## 基本描述

单独使用 USB 连接 IO 扩展模块时进行控制；

## 标签含义

略

## 使用方法

如果打开出现“找不到文件”，则选择菜单栏“高级”->“外部扩展程序管理”，点击【名称】为 USB\_IO 选项，修改右边【命令】为 sc\_io\_dll\_test.exe 执行文件的路径，然后点击下方【修改】->【保存】，重启 GCS，只需配置一次；

USB\_IO 工具适用于 IO 扩展模块 USB 单独连接时使用；

## 4 参数

### 4.1 参数配置器

如图 4.1.1 为“参数配置器”界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。

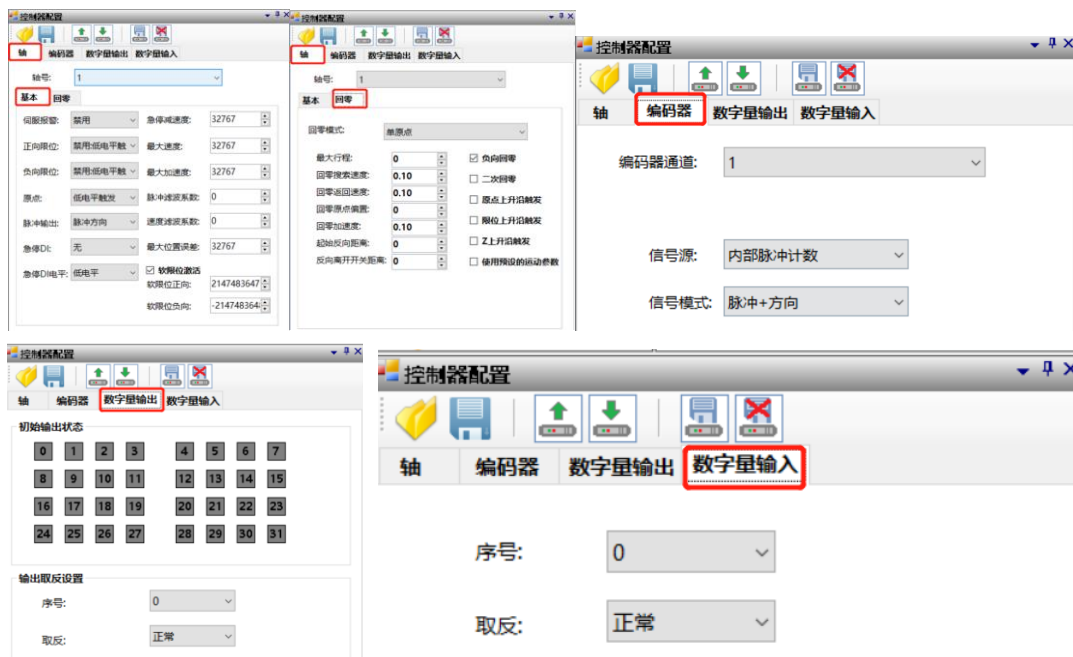


图 4.1.1 参数配置器

#### 基本描述

把设置的参数保存在控制器或者缓冲区中；

#### 标签含义

##### 轴→基本

【急停 DI 电平】：选择输入的电平而触发急停功能；

【脉冲滤波系数】：可以调节产生脉冲的稳定性；

【速度滤波系数】：可以改变速度值的稳定性；






##### 轴→回零

与前面“回零”介绍相同；

##### 编码器

【编码器通道】：对应轴号；

#### 使用方法

根据提示配置参数“”把参数下载到控制器，断电不保存，“”把参数保存在控制器里面，断电保存；把当前控制器的配置信息读取出来；保存当前控制器的配置信息；打开选择已有的配置文件；

## 4.2 停止用户程序

如图 4.1.1 为“停止用户程序”界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。

略

图 4.2.1 停止用户程序

### 基本描述

略

### 标签含义

略

### 使用方法

略

## 4.3 关闭文件系统

如图 4.3.1 为“关闭文件系统”界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。

图 4.3.1 关闭文件系统

### 基本描述

关闭文件系统；

### 标签含义

略

### 使用方法

略

## 4.4 控制器功能列表

如图 4.4.1 为“控制器功能列表”界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。

略

图 4.4.1 控制器功能列表

### 标签含义

略

### 使用方法

略

## 4.5 保存控制器数据

如图 4.5.1 为“保存控制器数据”界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。



图 4.5.1 保存控制器数据

### 基本描述

用于保存当前控制器轴及坐标系的配置和状态；

### 标签含义

略

### 使用方法

连接控制器，直接点击“保存控制器数据”；

## 4.6 复位控制器

如图 4.6.1 为“复位控制器”界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。

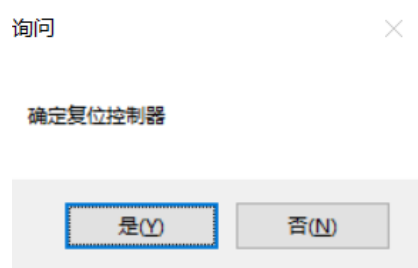


图 4.6.1 复位控制器

### 基本描述



对控制器进行复位操作；

### 标签含义

略

### 使用方法

点击“复位控制器”，确认弹窗；

## 4.7 固件升级

如图 4.7.1 为“固件升级”界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。

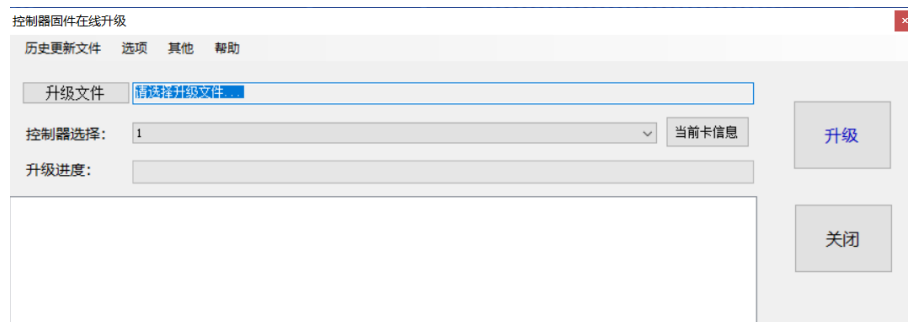


图 4.7.1 固件升级

### 基本描述

用于控制器的固件升级；

### 标签含义

【控制器选择】：控制器的轴号；

### 使用方法

点击【升级文件】，选择升级的文件，对应的控制器轴号，点击【升级】等待完成；

## 5 高级

### 5.1 外部扩展程序管理

如图 5.1.1 为“外部扩展程序管理”界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。

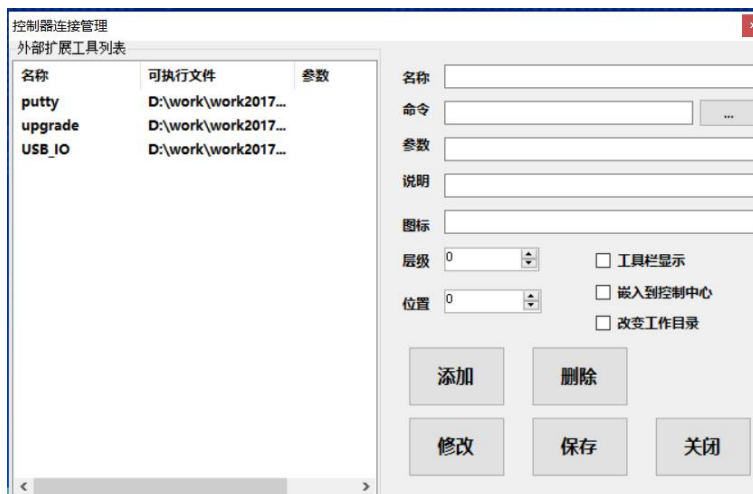


图 5.1.1 外部扩展程序管理

#### 基本描述

用于添加外部扩展程序到 GCS 中启动；

#### 标签含义

略

#### 使用方法

点击【名称】中的内容，在右边【命令】选择外部工具的运行路径，【添加】或者【修改】，保存即可，可以在菜单栏“工具”中点击使用；

### 5.2 选项

如图 5.2.1 为“选项”界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。



图 5.2.1 选项

### 基本描述

调节 GCS 界面的刷新频率，根据个人的使用进行调节；

### 标签含义

略

### 使用方法

根据提示信息设置即可；

## 6 其他

### 6.1 重置窗口布局

恢复窗口打开位置，解决窗口点击不到位置的问题；

### 6.2 自动调整窗口位置(或双击窗口标题栏)

把 GCS 工具窗口还原最大化；

### 6.3 打开指令调试

如图 6.3.1 为“指令调试”界面，下面通过基本描述，标签含义和使用方法讲解该模块的功能。



图 6.3.1 指令调试

#### 基本描述

把运动指令分别打印在“指令调用监听器”或者“debugView”工具上；

#### 标签含义

略

#### 使用方法

- ① 点击【打开指令调试】，选择 DebugView，然后从 GCS 目录下找到 ..\tools\DebugView 下的 Dbgview\_4.9.exe 工具，它可以打印所有的运动指令；
- ② 点击【打开指令调试】，选择 GCS, 在菜单栏点击【工具】->“指令调用监控器”，它可以打印所有的运动指令；

## 7 帮助

### 7.1 帮助

打开 GCS 用户手册；

### 7.2 控制编程手册

打开 GC 编程手册；

### 7.3 控制器用户手册

打开控制器用户手册；

### 7.4 控制器通讯连接说明

打开通讯说明文档；

## 第二章 参考案例

### 案例 1：“数据采集与示波器”

打开功能“数据采集”，点击【配置】，数据采集设置如图 1.1 所示，点击【保存】->【开始采集】，采集到的数据会保存 d:\collect.txt 文件下。把这个文件加载到“示波器”中，如图 1.2 采集曲线，可以加载多条 ( $\leq 5$ ) 曲线，数据采集多个文件，“示波器”加载多个文件即可显示在同一界面。

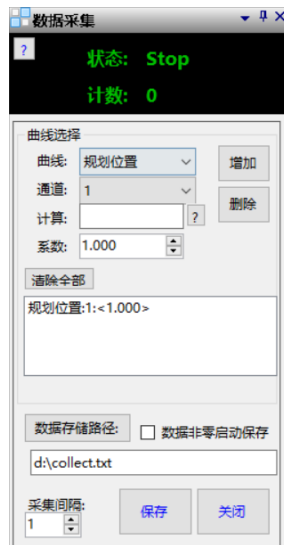


图 1.1 数据采集设置

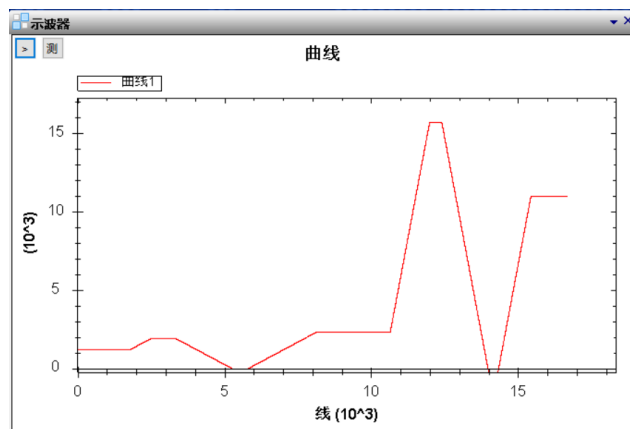


图 1.2 采集曲线

### 案例 2：“圆弧插补与多轴轨迹图”

多轴轨迹图与坐标系运动(这里列举圆弧插补，其他插补不作举例)的运动曲线如图 2.1 所示，在“多轴轨迹图”中右键点击【开始采集数据】即可；把【坐标系运动】参数配置完成后启动坐标系运动，根据坐标系运动，“多轴轨迹图”能有效地规划出运动的轨迹，对坐标系运动参

数的设定起到很好的辅助作用；

点击【Setup】可以看到如图 2.2 Setup 设置，请根据提示设置相关信息；

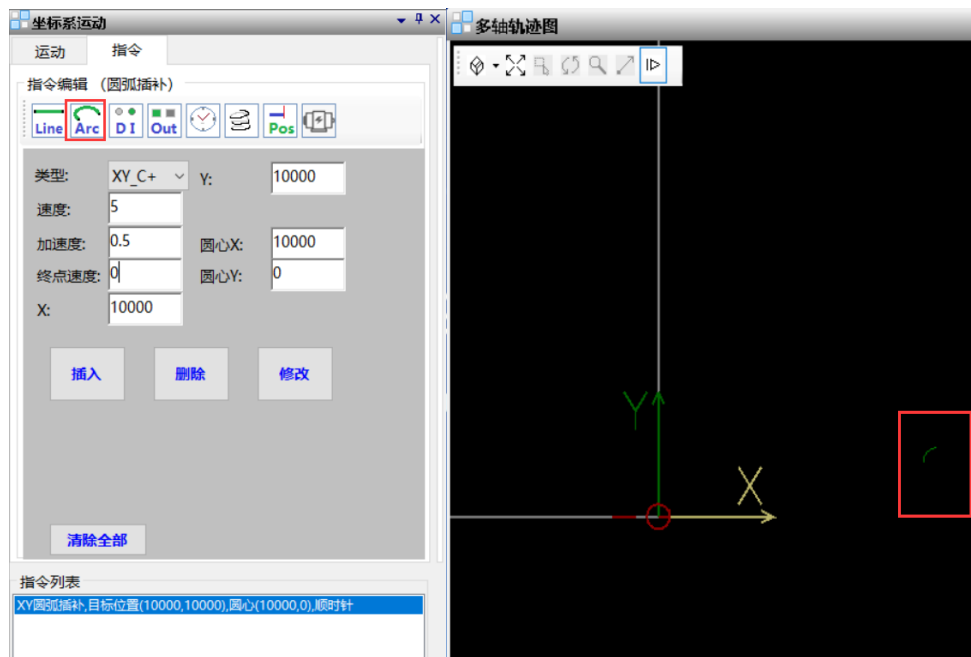


图 2.1 多轴轨迹图与坐标系运动(圆弧插补)的运动曲线



图 2.2 Setup 设置

### 案例 3：“Follow(电子凸轮)运动与轴测试”

图 3.1 Follow(电子凸轮)运动测试，添加【主轴位移】、【从轴位移】和【跟随类型】到【位置点】区域中；在【参数】设置列表中，从轴通道、跟随主轴、主轴类型、跟随方向和循环次数设置如图所示；Fifo 序号设置 0 段为缓存同步数据段；启动模式如果选择主轴穿越启动，当主轴达到设定的穿越位置从轴方可响应；配置完成执行 1. 配置，2. 压入数据和 3. 启动，使用轴测试 1 和轴测试 2 进行测试；值得注意的是，启动前，需要把轴位置，状态清零。







图 4.1 电子齿轮模拟测试

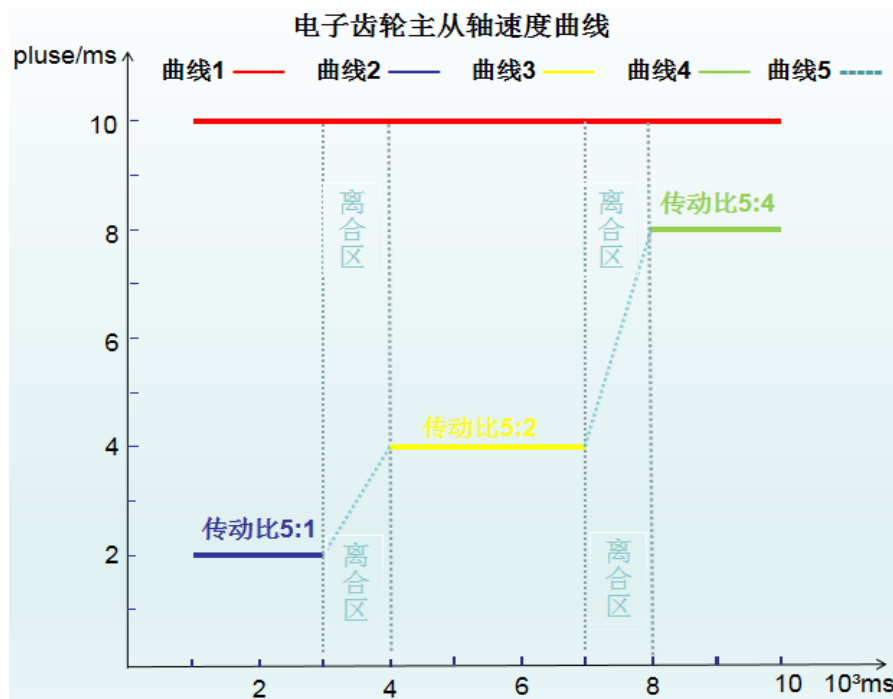


图 4.2 电子齿轮主从轴速度曲线

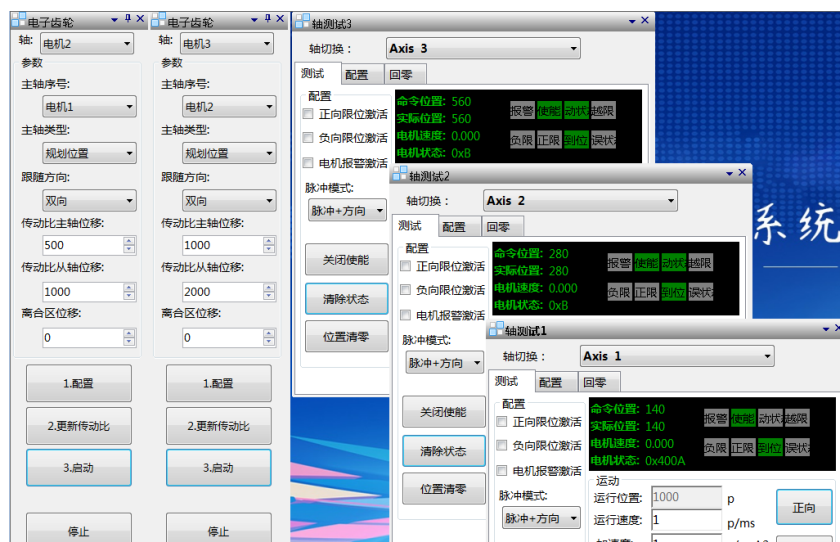


图 4.3 从轴作为主轴被跟随运动

## 案例 5：“龙门测试与轴测试”

【启动龙门】前，机械位置调至允许误差内，把轴的位置、【状态清零】，再【启动龙门】，设置允许误差，打开轴测试 1，轴测试 2，轴 1 运动，轴 2 跟随同步运动，【命令位置】，【实际位置】都是相等的，如图 5.1 龙门测试；



图 5.1 龙门测试

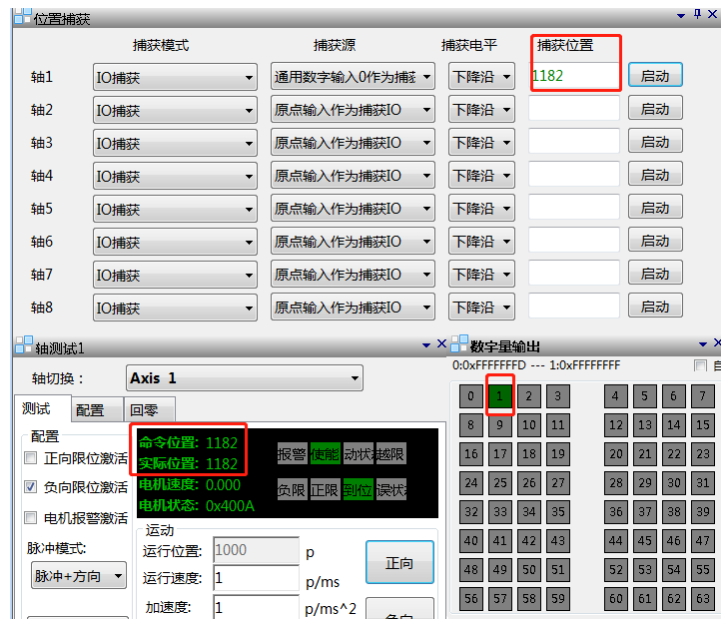
## 案例 6：“位置捕获与轴测试”

选择【捕获模式】中的“IO 捕获”；

选择【捕获源】中的“通用数字输入 0 作为捕获源”；

选择【捕获电平】中的“下降沿”；

点击【启动】捕获功能后，当通用数字输入 0 由高电平到低电平的转变时，则到达触发条件，在【捕获位置】显示编码器位置数据(1182)即捕获成功，绿色为捕获完成，再次捕获需再次【启动】；



6.1 位置捕获测试