



Agito 龙门 使用手册 v2.1



www.agito-akribis.com

Member of Akribis Systems group

版本记录

版本	描述	作者	日期
1.0	首版发布	FZ	2023/9/22
2.0	首版发布	HN	2024/4/10
2.1	第 8 页增加龙门开启使能状态说明	HN	2024/4/15

※本公司保留不定期更新的权利，根据产品硬件及软件的升级或更新迭代以及市场需求，本手册将会不定期进行内容上的更新调整，恕不另行告知，如需最新本文档，请联系 Agito-Akribis 公司获取相应支持。

目录

1	介绍	4
1.1	关于手册	4
1.2	Agito 龙门简介	4
1.3	认识 PCSuite 龙门配置界面	5
1.4	龙门系统标定	8
1.5	龙门模式使用须知	8
2	龙门系统换相	9
3	龙门系统回零	10
4	龙门 PIV 调参	12
5	龙门系统误差补偿 (Error Mapping)	17

1 介绍

1.1 关于手册

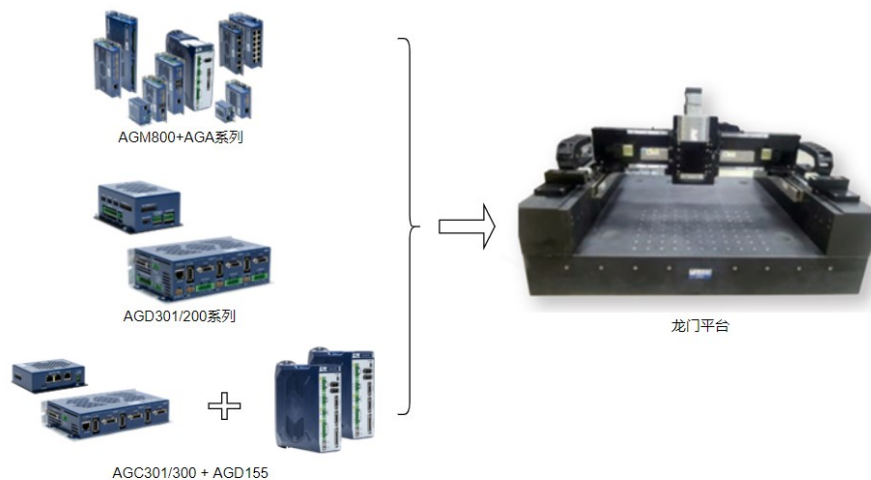
感谢您选择 Agito 系列运动控制产品，我们将竭力为您提供追求速度与精度的极致运动控制方案，并提供全方位的技术支持。

本手册主要介绍龙门（Gantry）功能使用方法，其他参数设置可参阅《Agito 快速入门手册》及其他相关手册中的详细介绍，本文档将不再赘述。

1.2 Agito 龙门简介

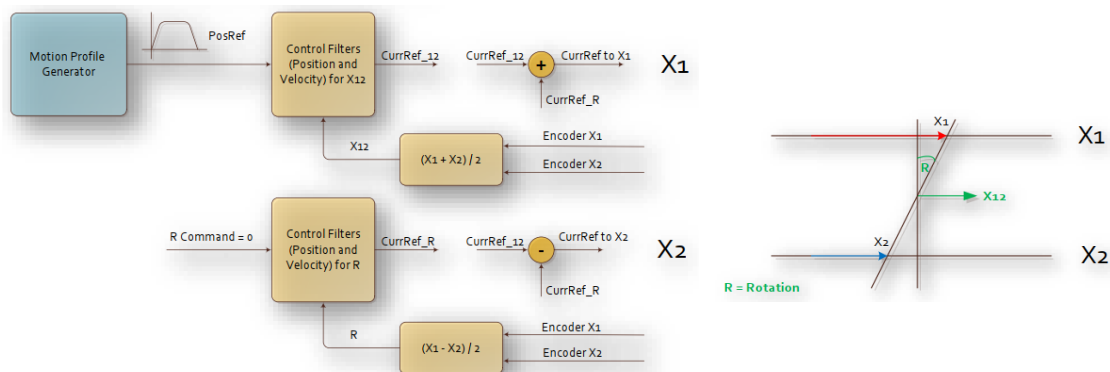
在晶圆检测、激光微加工、3D 测量、数字打印等领域，通常要求运动控制能快速响应和整定、误差小、精度高，在这些场合，传统的十字架的 XY 平台很难满足要求，因此必须使用龙门结构来实现高精高速的运动控制。

通常龙门平台包含 XY 两轴加横梁，平台两侧平行的两个直线轴支撑上端的横梁轴和负载，可以使上端轴安装执行机构（如拾取、放置机构、相机等）从上端接近被加工件，包括刚性龙门和柔性龙门。



1.2-1 龙门控制系统

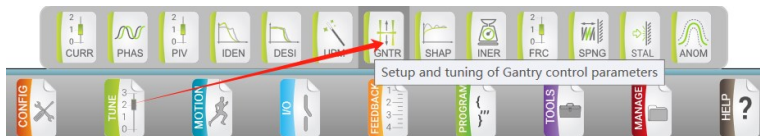
Agito 系列多轴运动控制器均支持龙门模式，龙门轴在同一内核内进行 MIMO 控制，线性和偏摆自由度独立/解耦算法，通过伺服进行实时补偿，并且可以配合 ErrMapping 功能为平台提供最优控制性能。



1.3 认识 PCSuite 龙门配置界面

在进行龙门配置之前值得注意的是：必须使用 A、B 轴作为龙门控制轴，在 PCSuite 界面中 A 轴龙门界面将会作为线性运动控制器轴（Linear），B 轴龙门界面将会作为偏航角度控制器轴（Yaw）。

- 切换到 A 轴并点击菜单栏 TUNE→Gantry，可进入 Linear 轴配置界面（界面一），切换为 B 轴将会切换到 Yaw 轴配置界面（界面二）；



- 界面一：在 A 轴 Gantry 界面可配置线性（Linear）运动参数

Gantry

A port

Gantry Mode

Motor ON

Position: -68,240

Velocity: 8,192

Pos. error: 5

Motor current: -0.195 A

Status: No motion

Temperatures: 37/NA/NA °C

No fault

Motion ended: Stop request

☐ No auto-phase
 ☐ Curr. warn.
 ☐ Unit Temp.
 ☐ Sat. warn.
 ☐ Calc Filters

☐ i²t limit
 ☐ VBus warn.
 ☐ Motor Temp.
 ☐ Error log
 ☐ Calc F. failed

Critical

Warnings

Limits

Info.

HW Protect.

Linear Tune

Pos Filters

Vel Filters

Notations

Linear PTP

Step...

Gantry mode: ON

Motor On

Linear position: -68237

Yaw value: -1

user-units

Motor Off

? Linear Control Parameters

Set Data Recording Setup

Linear PI, Gain: 123

Linear Acceleration FFW: 0

Linear Velocity PI Gain: 363

Linear Velocity PI Integral: 120

A and B axes

Gantry On

Motors On

Gantry Off

Motors Off

Perform Homing

Apply Pos Command

☒ Auto data rec.

☒ Use predef. data rec. setting

Disable Command

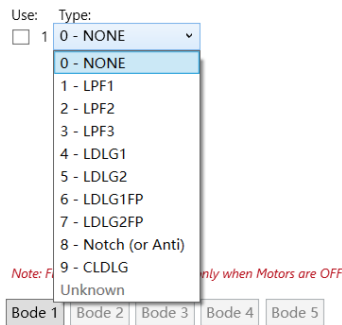
- Linear Tune: 龙门线性轴调参

此页面用于龙门 PIV 线性轴调参，包括位置环增益（Gain）、加速度前馈（Acc FFW）、速度环增益（Vel PI Gain）、速度环积分（Vel PI Integral），填入对应的数值，点击“Apply Pos Command”龙门轴将开始根据给入位置指令进行响应，点击“Disable Command”将停止给入位置指令，勾选“Auto data rec.”将会自动抓图，勾选“Use predef. data rec. setting”将抓图参数设为默认；

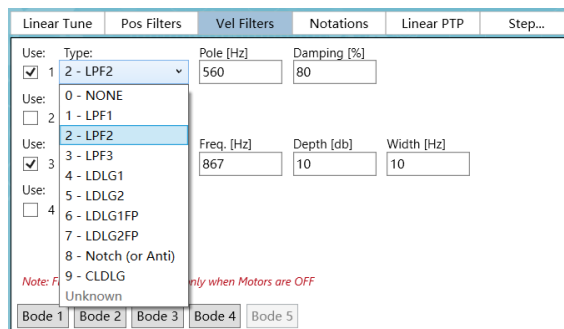
也可以在此页面执行上下使能（Motor On/Off）以及 A、B 两轴回零（Perform Homing），值得注意的是回零操作必须是在 GantryOff 的状态下进行操作；

- **Pos Filters:** 龙门速度环滤波器，此滤波器和 PIV Tuning 页面滤波器为同一个，包括一阶低通滤波器（LPF1）、二阶低通滤波器（LPF2）、三阶低通滤波器（LPF3）、一阶超前/滞后滤波器（LDLG1）、二阶超前/滞后滤波器（LDLG2）、由频率定义的一阶超前/滞后滤波器（LDLG1FP）、由频率定义相位峰值/最小值和相位的二阶超前/滞后滤波器（LDLG2FP）、陷波或反陷波滤波器（Notch (or Anti)）、复杂超前/滞后滤波器（CLDLG），勾选前面的复选框可设置对应滤波器，注意需要下使能操作；

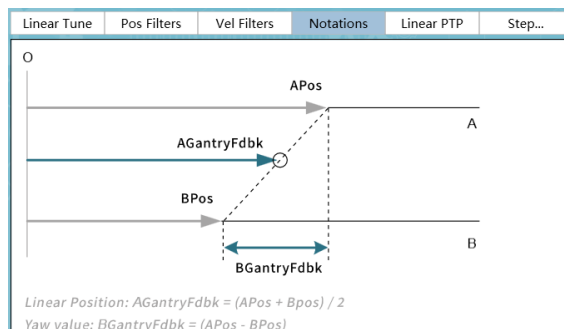
点击下方“Bode 1”可以生成对应的伯德图；



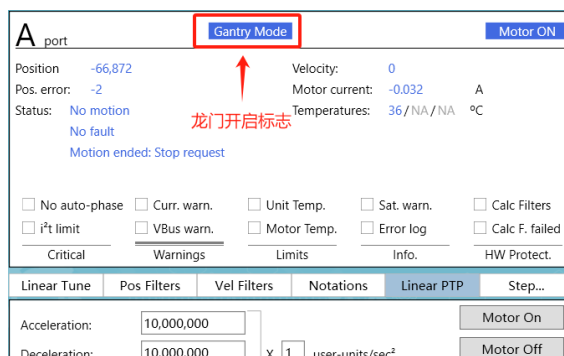
- **Vel Filters:** 和位置环滤波器一样，龙门速度环滤波器最多可以放置 4 个；



- **Notations:** 指示龙门线性轴和角度轴与两龙门轴各自的位置关系；



- **Linear PTP:** 龙门开启时（AGantryOn=1），可以在此界面进行龙门 PTP 运动；



- **Step:** 和单轴 PIV 类似，此页面用于设置龙门位置指令的波型、频率、幅度等参数，此处将不再赘述；

Linear Tune	Pos Filters	Vel Filters	Notations	Linear PTP	Step...
Command type: 3 - Square wave direct injection		Motor On			
Command frequency: 2 Hz		Motor Off			
Position command amplitude: 50 user-units					
Velocity command amplitude: 5,000 user-units/sec					
☒ Use predefined command					
☒ Perform auto data recording		Measured BW: NA			
☒ Use predefined data recording setting					
Apply Pos Command		Disable Command			

- ◆ 界面二：在 **B 轴** Gantry 界面可配置运动**偏航角（Yaw）** 参数

Gantry		Kill All	Stop All
B port	Gantry Mode	Motor ON	
Position: -68,239	Velocity: 0		
Pos. error: 0	Motor current: -0.060 A		
Status: No motion	Temperatures: 40 / NA / NA °C		
No fault			
Motion ended: Normally			
☐ No auto-phase	☐ Curr. warn.	☐ Unit Temp.	☐ Sat. warn.
☐ i ² t limit	☐ VBus warn.	☐ Motor Temp.	☐ Error log
Critical	Warnings	Limits	Info.
Yaw Tune		Pos Filters	Vel Filters
Gantry mode: ON		Motor On	
Linear position: -66875		Yaw value: -1 user-units	
Motor Off		Set Data Recording Setup	
Yaw Control Parameters			
Yaw PI, Gain: 500	A and B axes		
Yaw Acceleration FFW: 0	Gantry On	Motors On	
Yaw Velocity PI Gain: 600	Gantry Off	Motors Off	
Yaw Velocity PI Integral: 70	Perform Homing		

- **Yaw:** 龙门偏航角调参，和 Linear 轴类似，独立控制 Yaw 轴；

Yaw Tune	Pos Filters	Vel Filters	Notations
Gantry mode: OFF		Motor On	
Linear position: NA		Yaw value: NA user-units	
Motor Off		Set Data Recording Setup	
Yaw Control Parameters			
Yaw PI, Gain: 500	A and B axes		
Yaw Acceleration FFW: 0	Gantry On	Motors On	
Yaw Velocity PI Gain: 600	Gantry Off	Motors Off	
Yaw Velocity PI Integral: 70	Perform Homing		

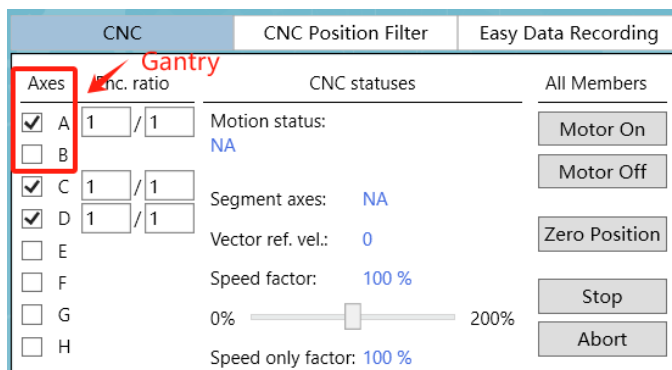
- **Pos Filters:** 龙门位置环滤波器，和 Linear 轴设置方法相同；
- **Vel Filters:** 龙门速度环滤波器，和 Linear 轴设置方法相同；
- **Notations:** 指示龙门线性轴和角度轴与两龙门轴各自的位置关系。

1.4 龙门系统标定

龙门系统由于龙门轨道可能存在机械倾斜或弯曲等问题，通常需要提前使用量具（如激光干涉仪等）进行测量和校准，特别是刚性龙门系统，建议使用激光进行标定，并配合误差补偿（ErrorMapping），确保 A、B 轴同步。

1.5 龙门模式使用须知

- 同一多轴控制器仅支持一组龙门系统，并且必须是 A、B 轴，如 AGM800 只能使用 A、B 轴作为龙门轴使用
- 在 CNC 模式下使用龙门，注意在选择关联轴时只勾选主轴 A 轴：



- 无论是 IDE 程序或上位机开发时值得注意的是开启龙门模式后（GantryOn=1）请加 3s 以上的延时再进行下一次的运动：

```

54      /*在龙门模式开启前需要等待3s以上*/
55      AGantryOn = 1
56      AWaitTime, 3000

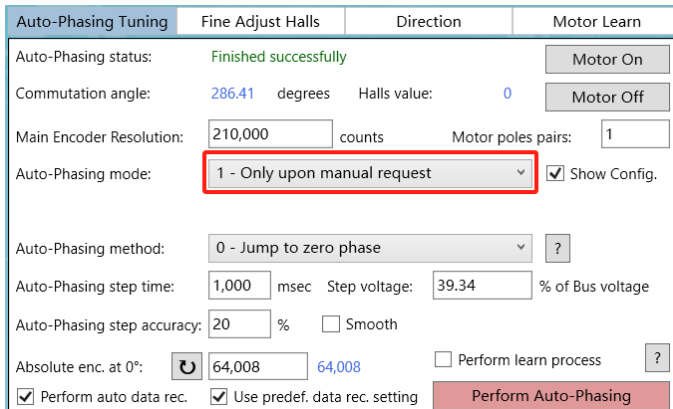
```

- 龙门开启前（GantryOn=1），需要确保 A、B 轴电机已上使能，否则将会导致开启失败；

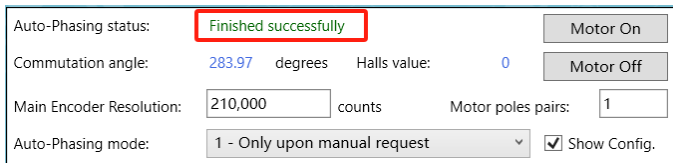
2 龙门系统换相

当用户龙门系统编码器为 ABI 或 SinCos 编码器且没有 Hall 信号，重新上电后电机需要进行一小段运动来寻相，此时如果用户龙门系统为刚性龙门或柔性龙门两轴之间存在弹簧连接时，如使用换相模式为上电自动换相（0-Automatic upon power on）可能会存在干涉，轴之间打架导致寻相失败，建议用户使用 IDE User-Program 来对 A、B 轴依次换相来避免该问题。

- 第 1 步：将 A、B 轴换相方式改为“1-Only upon manual request”；



- 第 2 步：分别点击 A、B 轴的“Perform Auto-Phasing”对 A、B 轴分别换相操作，确保可以正常换相，换相时可以再确认一下龙门两轴的编码器方向是否一致；



- 第 3 步：在 IDE 中 IDE User-Program 编写或导入换相程序，如下示例：

```

23 //如果上电开始执行换相，请在换相前延时5s左右等待控制器初始化完后再执行换相
24 AwaitTime, 5000
25 AGenData[3000]=0
26
27 if (AComtStatus[1]!=100) //判断A轴是否已换相完成，如未弯沉则执行换相
28   AComtMode[5]=1282 //执行换相指令
29   AwaitTime, 2000 //延时等待
30   while (AComtStatus[1]==1) //换相过程中驻留
31   end
32   AwaitTime, 500
33   if (AComtStatus[1]==-3) //如换相失败则重新再换相一次
34     AComtMode[5]=1282
35     while (AComtStatus[1]!=100)
36     end
37   end
38 end
39 AwaitTime, 1000
40
41 if (BComtStatus[1]!=100) //判断B轴是否已换相完成，如未弯沉则执行换相
42   BComtMode[5]=1282 //执行换相指令
43   AwaitTime, 2000 //延时等待
44   while (BComtStatus[1]==1) //换相过程中驻留
45   end
46   AwaitTime, 500
47   if (BComtStatus[1]==-3) //如换相失败则重新再换相一次
48     BComtMode[5]=1282
49     while (BComtStatus[1]!=100)
50     end
51   end
52 end
53 AwaitTime, 1000
54
55 while ((AComtStatus[1]+BComtStatus[1])!=200) //判断AB轴换相完成
56 end
57 AGenData[3000]=1 //当AGenData[3000]=1时，标志着A、B轴换相完成且成功
  
```

- 第 4 步：通常用户希望上电可以自动执行 IDE User-Program，可以勾选“AutoExec”后编译并保存到控制器 Flash 中（Save to flash）。

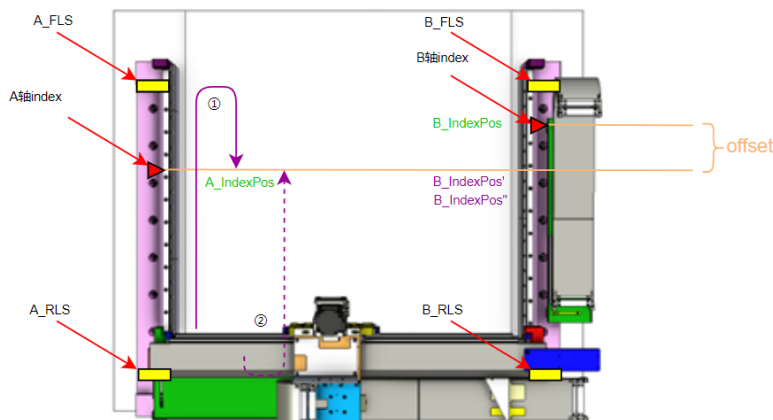
3 龙门系统回零

对于刚性龙门或者中间使用弹簧连接的柔性龙门系统，如两轴同时回零可能出现两轴不同步干涉的情况导致电机回零异常，因此不建议用户使用 Gantry 界面的“Proform Homing”按钮回零，建议用户在 IDE 程序中执行回零过程及“Gantry On”动作。

对于柔性龙门由于偏摆方向允许一定的自由度，当偏摆幅度始终小于最大允许偏摆时，即使是两轴同时回零也不会存在干涉。

• 刚性龙门回零

下图为常见刚性龙门示意图：



其中 A_FLS、A_RLS、B_FLS、B_RLS 分别为 A、B 轴的正、负限位，红色三角形标注的分别为 A、B 轴 index 信号位置，A、B 通过碰限位反向 LockIndex 方式回零，并计算两轴 index 点之间的物理位置差：

- **第 1 步：B 轴下使能**，A 轴 Jog 到 FLS 再反向 Lock A 轴 index 信号，记录此时的 B 轴的位置 B_IndexPos'（建议重复多次）；

Homing Sequence	Step 2 Definitions
1 - Motor On/Off	1 - Jog into limit
2 - Jog into limit	Command the motor to move until hitting RLS or FLS. Motion direction is according to the Speed sign.
3 - Configure Position Lock	Speed: 10,000 counts/sec
4 - Jog to Lock (index by HW)	Accel/Decel: 100,000 counts/sec ²
5 - Move to Lock position	Emergency Decel: 100,000 counts/sec ²
6 - Set position	Timeout: 20,000 msec
7 - End Homing	

当然如用户希望 A 轴运动到 index 位置后偏移一段距离作为零点，可以在回零程序第 6 步“Set position”之前增加一步“Relative PTP”来偏置，并记录此时的 B_IndexPos'的位置：

- **第 2 步：B 轴仍保持下使能状态**，A 轴 Jog 到 RLS 再反向 Lock A 轴 index 信号，记录此时的 B 轴的位置 B_IndexPos''（建议重复多次记录数据），注意修改 A 轴的速度的符号；
(注：如龙门的阻力很小，垂直度满足要求的话也可以只进行第 1 步的操作)
- **第 3 步：A 轴下使能**，B 轴 Jog 到 FLS 再反向 Lock B 轴 index 信号，记录此时的 B 轴的真实 index 位置 B_IndexPos，此时可以得到 $Offset = \frac{(B_IndexPos' + B_IndexPos'')}{2} - B_IndexPos$ ，此处的 Offset 需要补偿到 B 轴的回零偏置中，这样可以保持 A、B 轴的零点同步；

Homing Sequence	Step 6 Definitions
1 - Motor On/Off	3 - Relative PTP
2 - Jog into limit	Command the motor to perform a relative point to point motion.
3 - Configure Position Lock	Speed: 10,000 counts/sec
4 - Jog to Lock (index by HW)	Accel/Decel: 100,000 counts/sec ²
5 - Move to Lock position	Relative distance: -160,412 counts
6 - Relative PTP	Timeout: 20,000 msec
7 - Set position	
8 - End Homing	

Offset (注意符号)

以上计算两轴 Index 位置差（Offset）也可以通过测量设备（如激光干涉仪等）来测量两者的物理偏差，并根据编码器分辨率计算得出 count 数。

• 柔性龙门回零

柔性龙门由于两轴之间允许偏摆自由度，需要根据龙门平台实际配置来选择回零方式。

- 如龙门系统在加工时，index 信号严格对齐校准，可以直接两轴分别通过 Lock Index 方式回零即可。
- 如龙门系统 index 信号不对齐，此时需要借助外部计量设备来测量 A、B 两轴的 Index 信号物理偏差，并根据电机分辨率计算出 Offset。

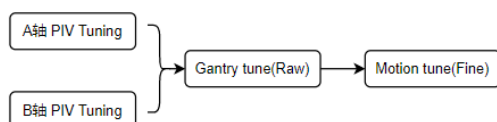
在 IDE 程序进行 A、B 轴按顺序分别回零：

```

24  AWaitTime, 3000
25
26  //B轴下使能，A轴开始回零并等待回零完成
27  BMotorOn = 0
28  AMotorOn = 1
29  AHomingOn = 1
30  while (AHomingStat!=100)
31  end
32
33  /*A轴下使能，B轴开始回零并等待回零完成
34  （假设B轴在回零程序中已设置好Offset，并将最后位置设置为0）*/
35  AMotorOn = 0
36  BMotorOn = 1
37  BHomingOn = 1
38  while (BHomingStat!=100)
39  end
40
41  /*在将A轴运动到与B轴平行位置，此时A轴实际不动或微动
42  （假设A轴回零最后位置设置为0）*/
43  AAbsTrgt = 0
44  ARelTrgt = 0
45  ASpeed = 100000
46  AAccel = 1000000
47  ADecel = 1000000
48  AMotorOn = 1
49  ABegin
50  while (AInTargetStat!=4)
51  end
52  AWaitTime, 1000
53
54  /*在龙门模式开启前需要等待3s以上*/
55  AGantryOn = 1
56  AWaitTime, 3000
57  //
```

4 龙门 PIV 调参

龙门 PIV 调参先将两龙门轴单独调参，确保电机可以正常运动，通常 B 轴速度环和位置环参数要弱于 A 轴，以避免两轴打架（经验值: B 轴为 A 轴 $1/3 \sim 2/3$ 之间）。

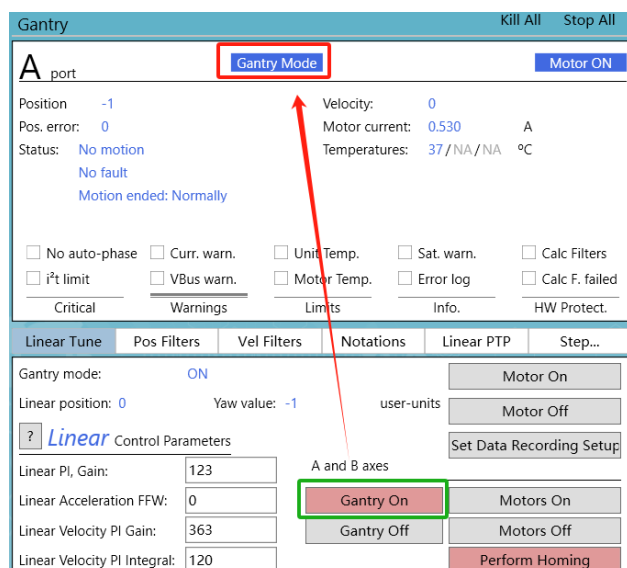


龙门 PIV 调参和单轴 PIV 调参类似，以下内容将作更详细的介绍：

- **第 1 步：** A、B 两轴单独 PIV tuning，并确保电机可以按照用户应用需求的速度、加减速度进行运动，可参阅《Agito 快速入门手册》相关章节进行操作，此处将不再赘述，

值的注意的是：通常龙门两轴由两相同电机组成，A、B 两轴的编码器方向必须相同，如不同则需要将编码器方向和电流方向同时反向以确保相同，另外 B 轴参数需要弱于 A 轴；

- **第 2 步：** A、B 两轴回零，请参阅本文第 3 章介绍；
- **第 3 步：** 开启龙门模式，点击“Gantry On”将开启龙门模式；

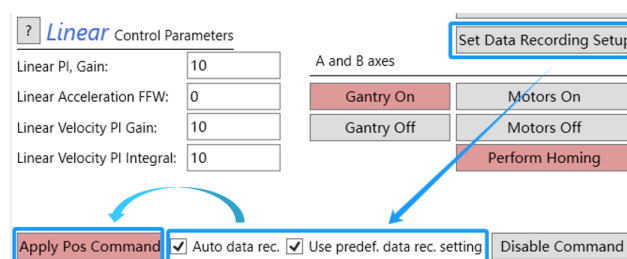


- **第 4 步：** Linear 轴调参

首先在 Linear 和 Yaw 界面输入较小参数（如从上到下，10、0、10、10 开始），回车或点击“Apply All”确认参数，**再切换回 Linear 轴界面**，

单击“Set Data Recording Setup”设置默认抓图参数，勾选“Auto data rec.”和“Use predef. data rec. setting”将会按照默认参数进行自动抓图，并点击“Apply Pos Command”将开始按照默认的指令进行响应；

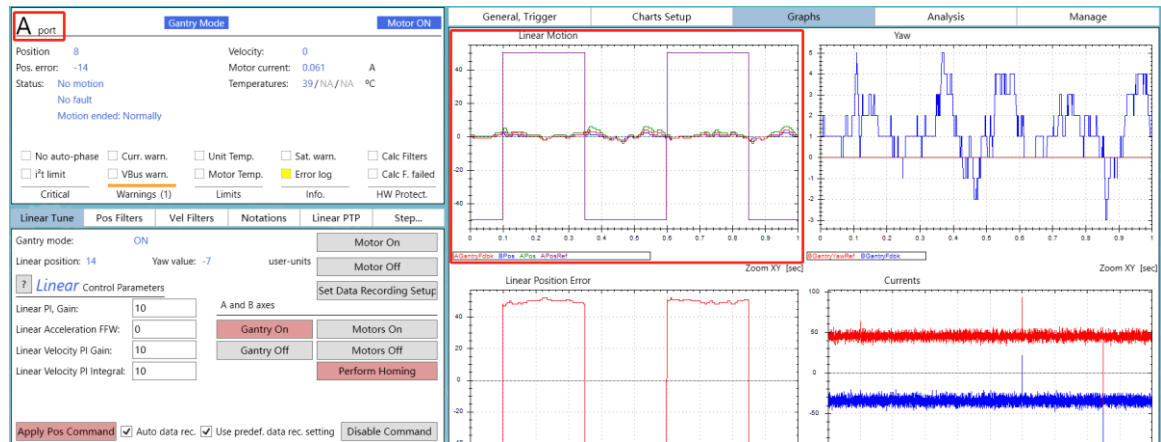
（建议先填入较小的数值开始调参，以避免不合适的参数导致的啸噪）



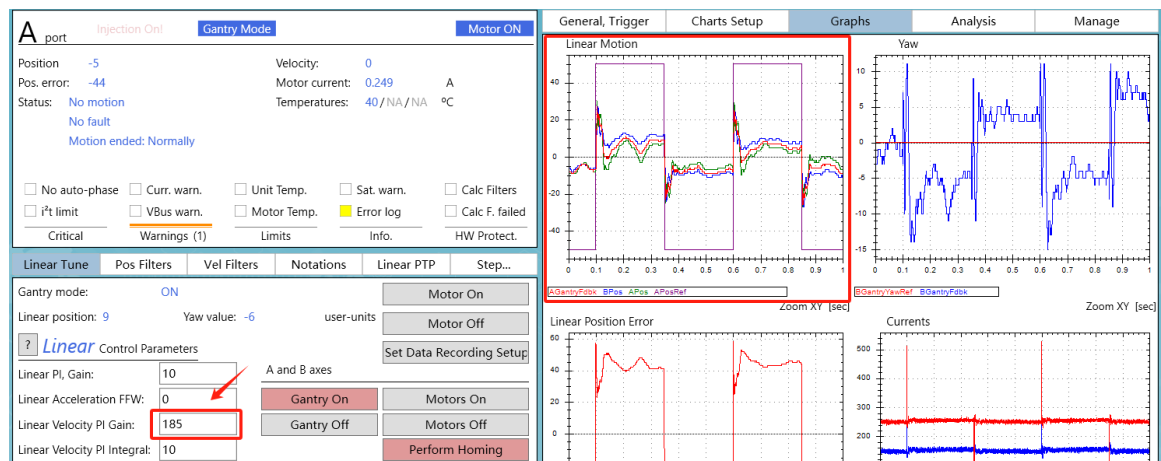
$$AGantryFdbk = (APos + BPos + AGantryOffset) / 2$$

$$AGantryOffset = APos - BPos$$

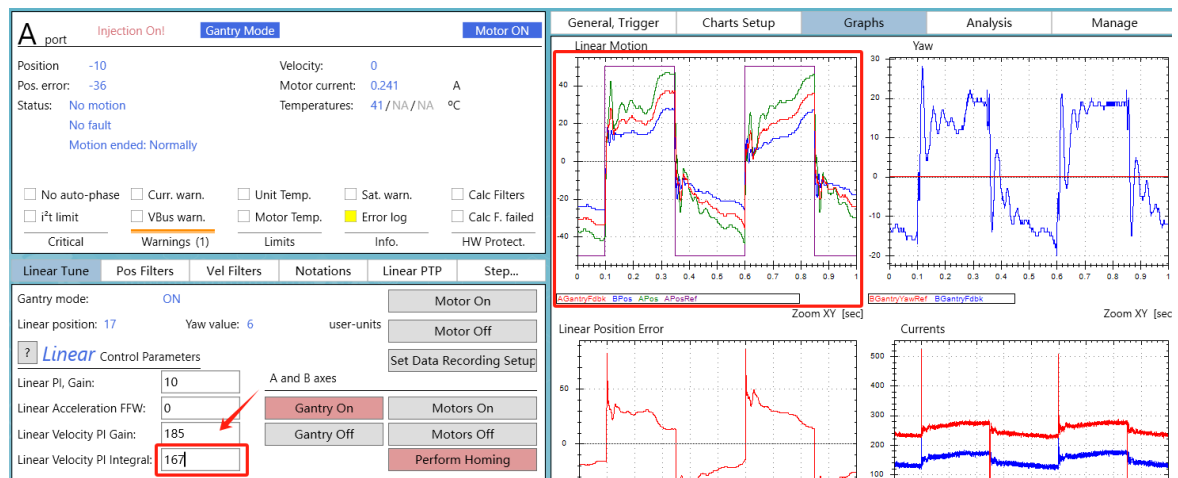
按以上参数抓取图像：



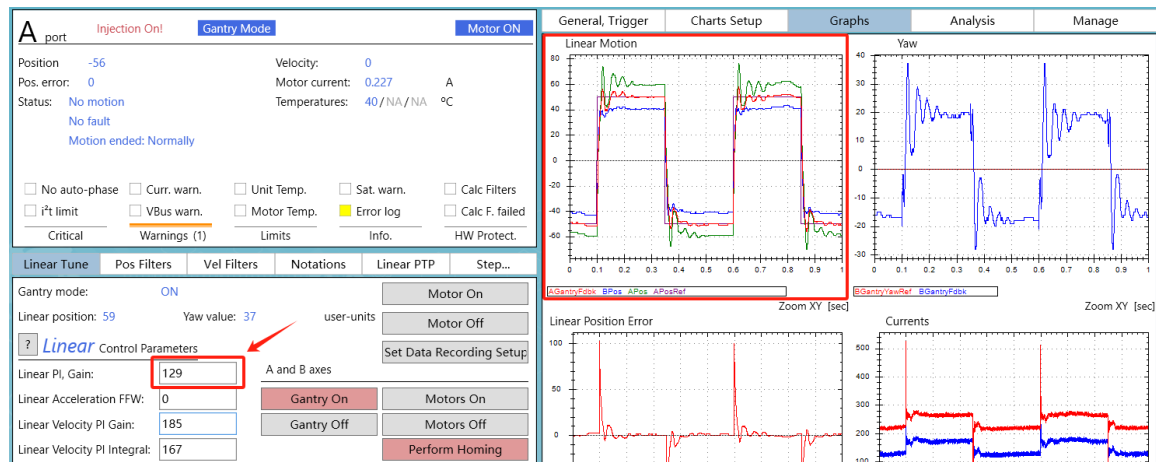
观察以上图像中的 **Linear Motion**，可以从图像看到目前的参数增益非常弱，此时滚动鼠标慢慢增大速度环增益（**Linear Velocity PI Gain**）并观察图像，可以看到反馈（**AGantryFdbk**）和指令（**APosRef**）逐渐靠近，如下图所示：



待响应较明显时，滚动鼠标滚轮加回车逐渐增大速度环积分（**Linear Velocity PI Integral**）并观察图像，可以看到反馈（**AGantryFdbk**）和指令（**APosRef**）更加靠近，如下图所示：



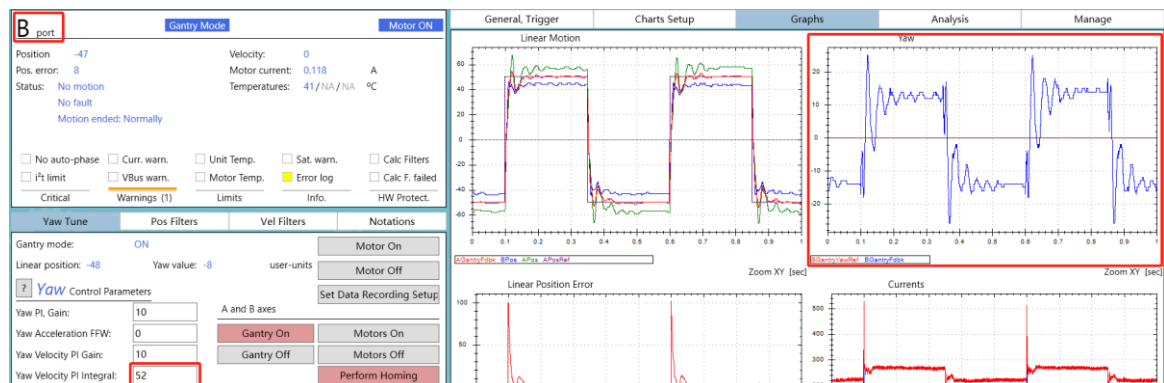
此时反馈（AGantryFdbk）和指令（APosRef）很靠近，但是仍有一些偏差，通过速度环增益和积分已经无法优化，说明位置环增益不够，此时增大位置环增益（Linear PI Gain）并观察图像，可以看到反馈（AGantryFdbk）和指令（APosRef）已经收敛重合，如下图所示：



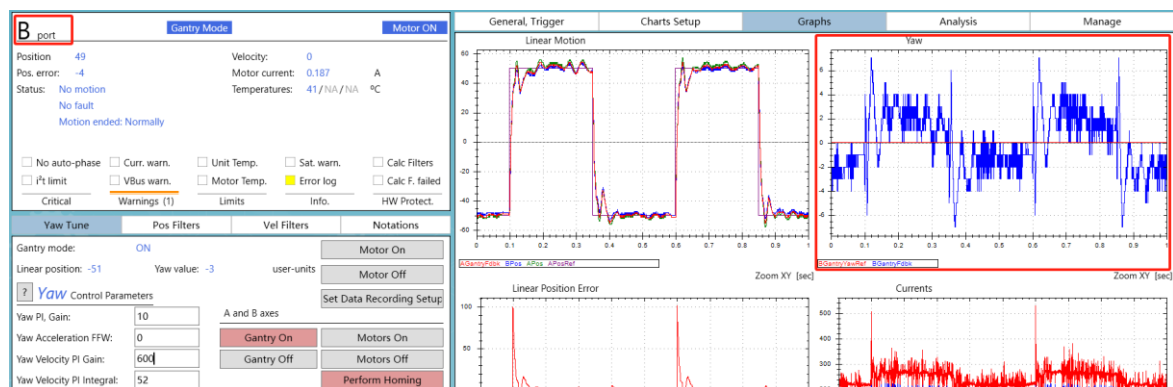
第 5 步：Yaw 轴调参

从上图可以看到 APos 和 BPos 始终是存在较大偏差，此时可以通过增大 Yaw 轴的速度环积分（Yaw Velocity PI Integral）并同时观察 BGantryFdbk 的值，使其最大程度逼近 BGantryYawRef，如下图所示可以看到 BGantryFdbk 收敛到±26counts 以内了：

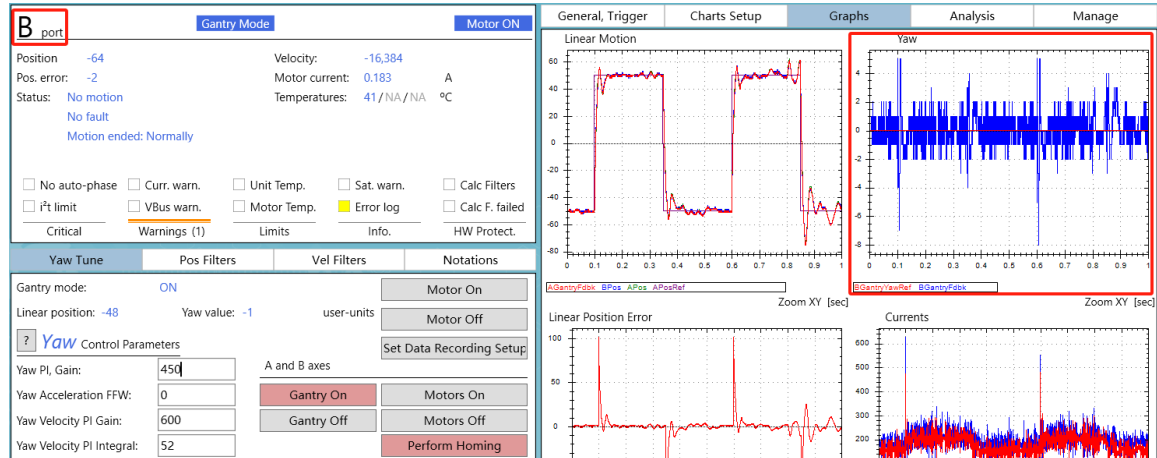
$$BGantryFdbk = APos - BPos - AGantryOffset$$



当继续调整 Yaw 轴的速度环积分无明显效果后，此时可以增大 Yaw 轴的速度环增益，（Yaw Velocity PI Gain）并同时观察 BGantryFdbk 的值，使其最大程度逼近 BGantryYawRef，如下图可以看到调整速度环增益后，BGantryFdbk 收敛到±7counts 以内了：

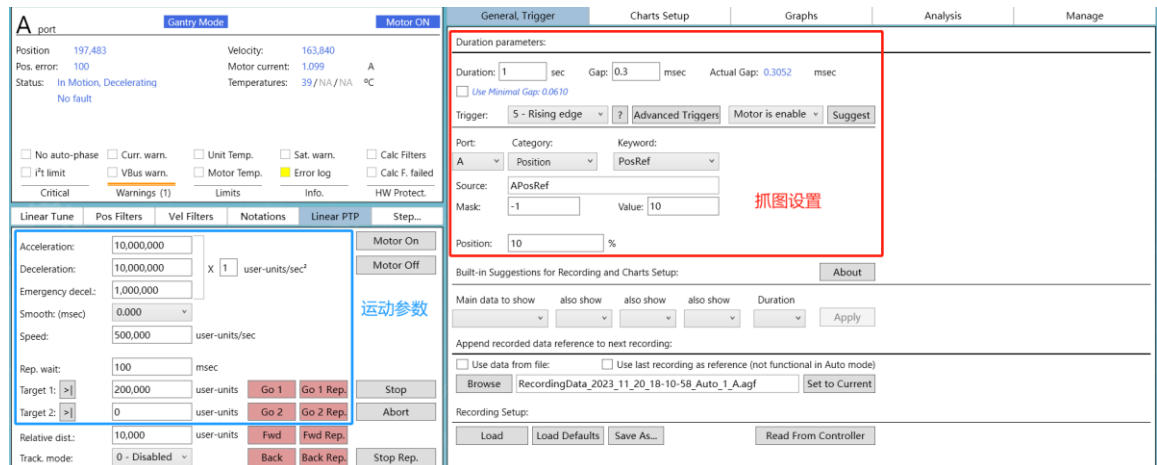


但此时观察 **BGantryYawRef** 图像可以看到仍然在小范围波动，可能是 Yaw 轴增益不足，此时调整 Yaw 轴位置环增益（**Yaw PI Gain**），可以看到 **BGantryFdk** 趋于稳定，逐渐收敛到±5counts 以内：

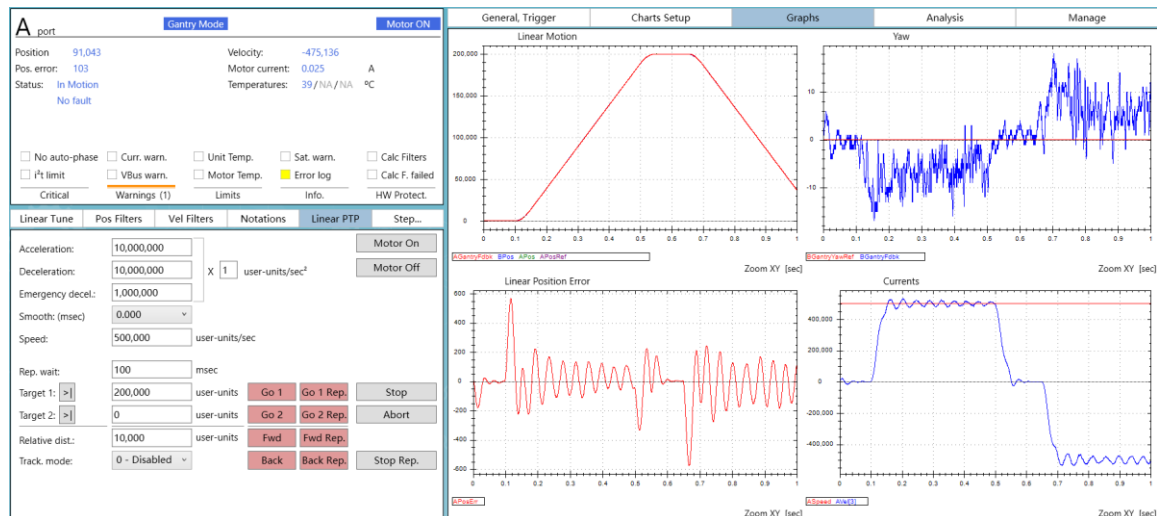


- 第 6 步：接下来就可以按照用户实际应用所需的速度及加减速进行 PTP 运动，并使用 DataRecording 抓图，

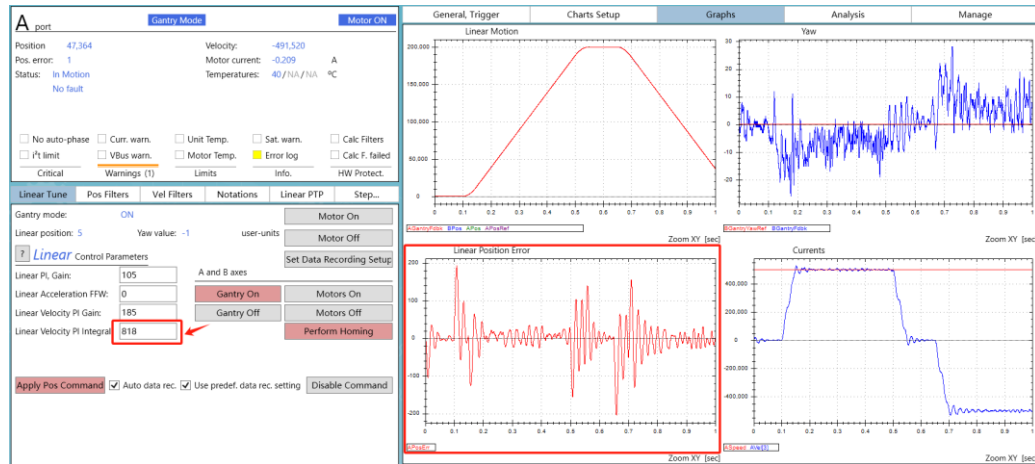
以下示例中使用下图所示运动参数走 0→200000counts 往复运动并抓图正向运动的图像：



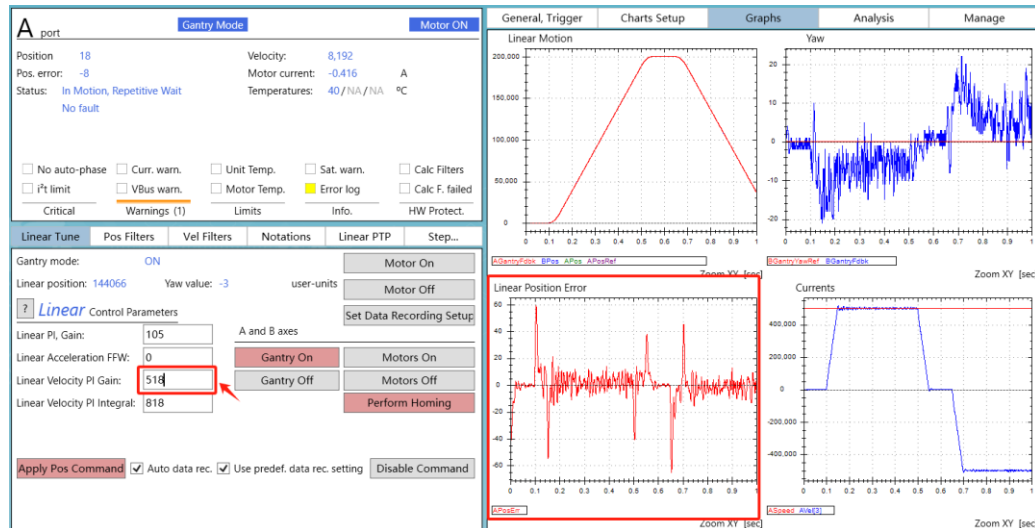
抓取 AGantrydbk、BPos、APos、APosRef、BGantryYawRef、BGantryFdbk、APosErr、Avel[3]参数图像：



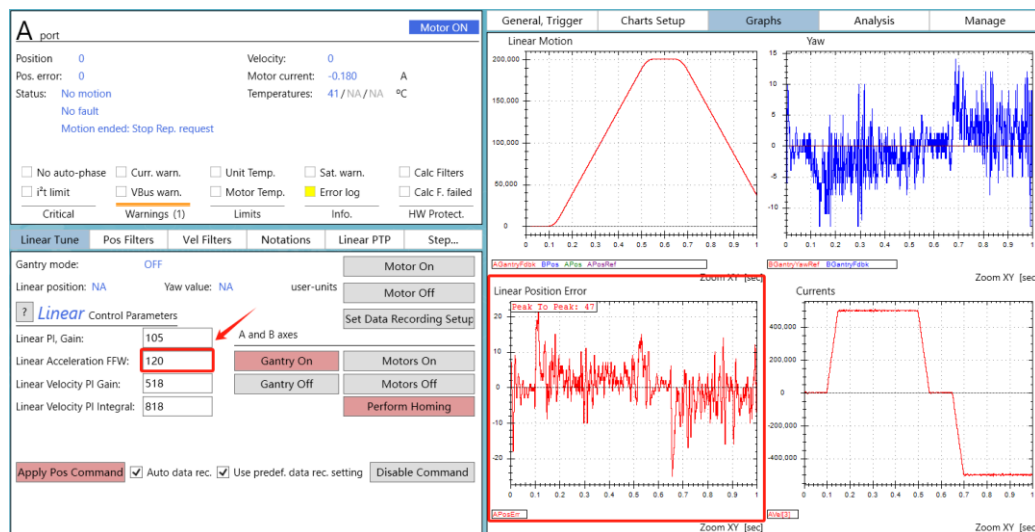
从上图可以看到按照当前设定的参数运动，跟随误差最大在 $\pm 600\text{counts}$ 左右，继续调整速度环积分（**Linear Velocity PI Integral**），可以看到 **APosErr** 逐渐收敛到 $\pm 200\text{counts}$ 以内了：



此时跟随误差还是比较大，但调整速度环积分作用不明显了，此时调整速度环增益（**Linear Velocity PI Gain**），可将当增益增大时，**APosErr** 逐渐收敛到 $\pm 60\text{counts}$ 以内了：



从以上图像可看到在运动开始和停止时，存在较大的过冲，可以尝试增加加速度前馈（**Linear Acceleration FFW**）来削弱改善过冲现象，如下图，当加入加速度前馈后，**APosErr** 进一步收敛到 $\pm 25\text{counts}$ 以内了：



- 第 6 步：以上步骤完成后，可以再根据实际情况进行微调，以达到最优状态。

5 龙门系统误差补偿 (Error Mapping)

- 1D 误差补偿可以分别应用于龙门系统的每个轴

Feedback Error Mapping

Map type: **1 - 1D Error map** 1'st Encoder: **3 - B axis main encoder**

Start index: **1** # of Rows: **7**

Start position: **0** counts

Position gap: **10,000** counts

Configure Table

Operations on the entire table: $CorrectedPosition ('Pos') = EncoderReading ('PosBeforeMap') +$

Reverse Encoders: ☐ 1

Negate Table

'Zero' Table

Copy to Clipboard

Paste Table Data

Load from File

Save to File

1'st Enc.	Error
0	0
10,000	100
20,000	200
30,000	300
40,000	400
50,000	500
60,000	600

Feedback Error Mapping

Map type: **1 - 1D Error map** 1'st Encoder: **1 - A axis main encoder**

Start index: **1** # of Rows: **7**

Start position: **0** counts

Position gap: **10,000** counts

Configure Table

Operations on the entire table: $CorrectedPosition ('Pos') = EncoderReading ('PosBeforeMa$

Reverse Encoders: ☐ 1

Negate Table

'Zero' Table

Copy to Clipboard

Paste Table Data

Load from File

Save to File

1'st Enc.	Error
0	0
10,000	10,000
20,000	20,000
30,000	30,000
40,000	40,000
50,000	50,000
60,000	60,000

Gantry

B axis Gantry Mode Motor ON

Position: **23,532** (1D map.) Velocity: **0**

Pos. error: **8** Motor current: **-0.713** A

Status: **No Motion** Temperatures: **32/NA/NC** °C

No fault (N/A)

Motion ended: Normally

☐ Abort ☐ Vel. sat. ☐ Volt. sat. ☐ MaxVBusAbs ☐ MinVBus

☐ HW protection ☐ Curr. sat. ☐ Sat. warn. ☐ MaxVBus ☐ U.P. status

Critical Warnings (1) Limits Info. HW Protect.

Gantry

A axis Gantry Mode Motor ON

Position: **59,996** (1D map.) Velocity: **0**

Pos. error: **4** Motor current: **0.036** A

Status: **In Motion, Repetitive Wait** Temperatures: **32/NA/NC** °C

No fault (N/A)

☐ Abort ☐ Vel. sat. ☐ Volt. sat. ☐ MaxVBusAbs ☐ MinVBus

☐ HW protection ☐ Curr. sat. ☐ Sat. warn. ☐ MaxVBus ☐ U.P. status

Critical Warnings (1) Limits Info. HW Protect.

- 2D 误差补偿也可以应用于龙门模式

Feedback Error Mapping

Map type: **2 - 2D Error map** 1'st Encoder: **1 - A axis main encoder** 2'nd Encoder: **3 - B axis main encoder**

Start index: **1** # of Rows: **7** # of Columns: **7**

Start position: **0** counts Start position: **0** counts

Position gap: **10,000** counts Position gap: **10,000** counts

Configure Table

Operations on the entire table: $CorrectedPosition ('Pos') = EncoderReading ('PosBeforeMap') + ErrorFromTable(1'st \text{ and } 2'nd \text{ encoder readings}). All in [counts];$

Reverse Encoders: ☐ 1 ☐ 2

Negate Table

'Zero' Table

Copy to Clipboard

Paste Table Data

Load from File

Save to File

First Encoder	Second Encoder						
	0	10,000	20,000	30,000	40,000	50,000	60,000
0	0	1,000	2,000	3,000	4,000	5,000	6,000
10,000	10,000	11,000	12,000	13,000	14,000	15,000	16,000
20,000	20,000	21,000	22,000	23,000	24,000	25,000	26,000
30,000	30,000	31,000	32,000	33,000	34,000	35,000	36,000
40,000	40,000	41,000	42,000	43,000	44,000	45,000	46,000
50,000	50,000	51,000	52,000	53,000	54,000	55,000	56,000
60,000	60,000	61,000	62,000	63,000	64,000	65,000	66,000

Kill All Stop All Quick Con

Gantry

A axis Gantry Mode Motor ON

Position: **571** (2D map.) Velocity: **32,768**

Pos. error: **24** Motor current: **-0.096** A

Status: **In Motion, Accelerating** Temperatures: **34/NA/NC** °C

No fault (N/A)

☐ Abort ☐ Vel. sat. ☐ Volt. sat. ☐ MaxVBusAbs ☐ MinVBus

☐ HW protection ☐ Curr. sat. ☐ Sat. warn. ☐ MaxVBus ☐ U.P. status

Critical Warnings (1) Limits Info. HW Protect.

