



# Agito 模拟量电流控制使用手册 v1.1



[www.agito-akribis.com](http://www.agito-akribis.com)

Member of Akribis Systems group

## 版本记录

版本	描述	日期
1.0	首版发布	2023/8/25
1.1	更正 AGD155 驱动器 Differential_Output_2+/2-引脚号	2023/10/7

※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，如需最新本档文档，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	模拟电流控制简介	4
2	操作步骤	5
2.1	AGD301/AGC301+AGD155 系列	5
2.1.1	系统框图	5
2.1.2	参数配置	6
2.2	AGD200/AGC300+AGD155 系列	10
2.2.1	系统框图	10
2.2.2	参数配置	10
2.3	AGD301/AGC301+SASD 驱动器	11
2.3.1	系统框图	11
2.3.2	参数配置	11
2.4	AGD200/AGC300+SASD 驱动器	13
2.4.1	系统框图	13
2.4.2	参数配置	13
2.5	Agito 搭配第三方控制器和驱动器使用说明	14
3	关键字	15

# 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 Agito 运动控制器模拟电流控制使用方法。

手册中仅详细介绍与模拟电流控制相关的配置内容，其他参数设置可参阅《Agito 快速入门手册》中的详细介绍，本文档将不再累述。

## 1.2 模拟电流控制简介

Agito 控制器模拟电流控制是将模拟电压信号作为电流指令给到驱动器端，驱动器根据接收到的模拟信号输出对应电流，并且能够将电流采样通过模拟量输出实时反馈给控制器端，从而形成闭环控制。

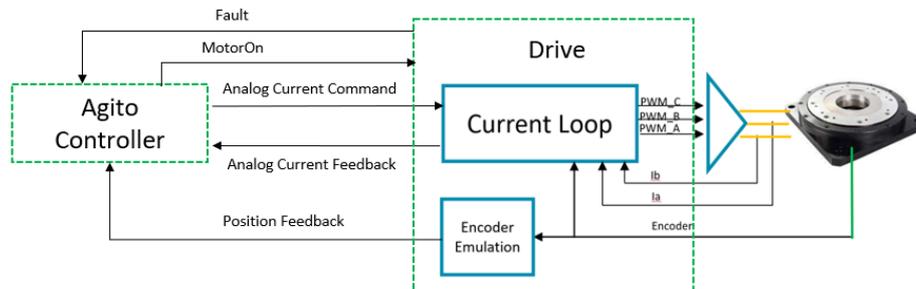


图 1.2 Agito 模拟电流控制框图

Agito 模拟电流控制主要应用于以下场景：

当用户负载电机功率较大或为交流电机，且需要进行多轴联动（如 CNC（插补运动）、齿轮、凸轮等）时，可以使用 Agito 多轴运动控制器（AGD/AGC301、AGD200、AGC300）搭配 Agito AGD155 单轴运动控制器通过模拟电流控制模式进行闭环控制；

使用 Agito 控制器模拟电流控制第三方驱动器（需要第三方驱动器支持模拟电流控制）。

## 2 操作步骤

在配置模拟电流控制之前，请先对 AGD155 或第三方驱动器进行 PIV 调参确保电机可以控制正常运动，完成调参后进行以下步骤。

### 2.1 AGD301/AGC301+AGD155 系列

#### 2.1.1 系统框图



图 2.1.1 AGD301/AGC301+AGD155 系统框图（图示以 AGD301 为示例）

电气接线通路表（下表以 A 轴为例，位号左右对应）：

AGD301/AGC301			功能	AGD155		
接口	引脚	定义		接口	引脚	定义
A1: ENC	5	A+	编码器分频输出，反馈位置到控制器	X6: CONTROL I/O	1	Differential_Output_1+
A1: ENC	6	A-		X6: CONTROL I/O	2	Differential_Output_1-
A1: ENC	7	B+		X6: CONTROL I/O	19	Differential_Output_2+
A1: ENC	8	B-		X6: CONTROL I/O	20	Differential_Output_2-
A1: ENC	9	Z+		X6: CONTROL I/O	3	Differential_Output_3+
A1: ENC	10	Z-		X6: CONTROL I/O	4	Differential_Output_3-
↑注：如使用 B 轴则将 AGD155 差分 1、2、3 信号接到 AGD/AGC301 的 B1 编码器口，使用 C 轴则将 AGD155 差分 1、2、3 信号接到 AGD/AGC301 的 C1 编码器口；						
A3: I/O (Axis A)	17	Analog_Output_1	模拟量电流指令	X6: CONTROL I/O	6	Analog_Input_1
A3: I/O (Axis A)	18	GND		X6: CONTROL I/O	7	Analog_Input_Return_1
A3: I/O (Axis A)	10	GND		X6: CONTROL I/O	5	GND
↑注：如使用 B 轴则将 AGD/AGC301 Analog_Output_2 接到 X6 AGD155 的 B3 I/O 口，使用 C 轴则将 AGD/AGC301 Analog_Output_3 接到 AGD155 的 C3 I/O 口；						
A3: I/O (Axis A)	4	Digital_Output_1	使能信号	X6: CONTROL I/O	11	Digital_Input_5
A3: I/O (Axis A)	15	Digital_Output_Common_Power (短接①)				
A3: I/O (Axis A)	9	5V (短接①)	公共端	X6: CONTROL I/O	29	Digital_Input_Common (5 to 11)
A3: I/O (Axis A)	16	Digital_Output_Common_Return (短接②)				
A3: I/O (Axis A)	10	GND (短接②)				
A3: I/O (Axis A)	1	Digital_Input_1	报警信号	X6: CONTROL I/O	15	Digital_Output_1
A3: I/O (Axis A)	11	Digital_Input_Common (短接②)				
/	/	/	公共端	X6: CONTROL I/O	16	Digital_Output_Common_Power (短接③)
/	/	/		X6: CONTROL I/O	36	5V (短接③)
/	/	/		X6: CONTROL I/O	17	Digital_Output_Common_Return (短接④)
/	/	/		X6: CONTROL I/O	18	GND (短接④)

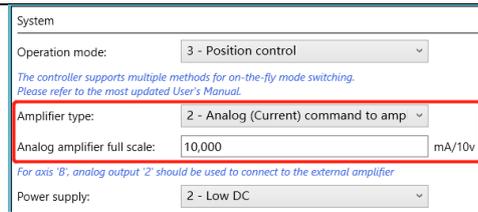
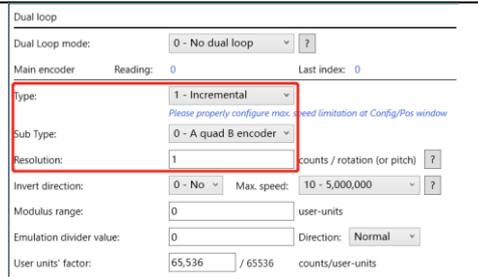
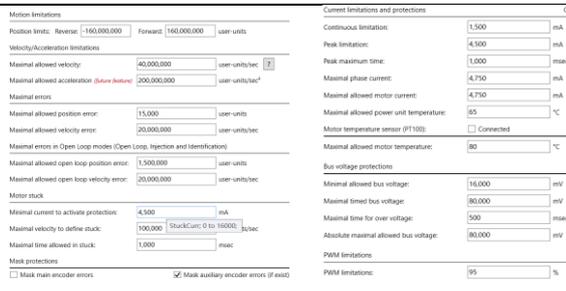
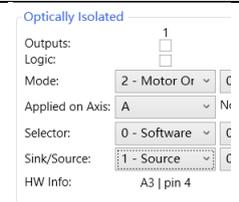
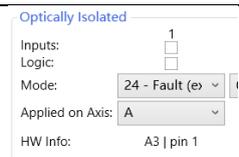
注：上表中相同颜色编号引脚短接一起，上表共有 4 组引脚需按组分别短接；

## 2.1.2 参数配置

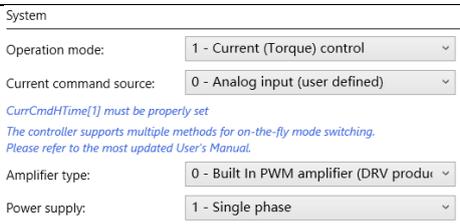
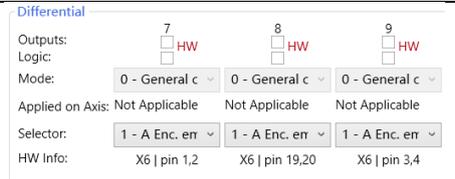
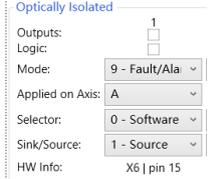
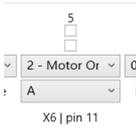
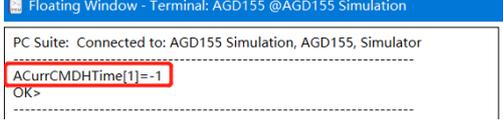
参数配置包括 AGD/AGC301 控制器配置，以及 AGD155 控制器配置。在进行模拟电流控制器之前，请先配置 AGD155 相关电机参数（注：如初次使用 Agito 产品请参阅《Agito PCSuite 试运行调试手册》进行相关参数设置），并进行 PIV 调参及常规运动，确保电机编码器反馈正常，并且电机可以正常换相和运动。

- 参数配置

### AGD/AGC301 参数配置:

步骤	AGD/AGC301 配置	描述
第 1 步: 控制参数		<p>选择放大器类型为“2-Analog(Current) command to amplifier”；</p> <p>设置模拟量和电流比例，推荐值为 10000mA/10V。</p>
第 2 步: 电机类型		<p>选择电机类型为“2-Voice Coil”；</p>
第 3 步: 反馈类型		<p>选择编码器类型为“1-Incremental”，Sub Type 选择“0-A quad B encoder”，分辨率填“1”；</p>
第 4 步: 电机参数		<p>电机保护及电流等相关参数根据用户实际电机参数设置，图示仅为演示；</p> <p>注：如模拟量和电流比例值为 10000mA/10V，则该处电流值按照电机手册电流设置即可，其他可类比</p>
第 5 步: 使能信号		<p>在数字输出窗口配置 Digital_Output_1 为使能信号输出口；</p>
第 6 步: 报警信号		<p>在数字输入窗口配置 Digital_Input_1 为驱动器报警信号输入口</p>

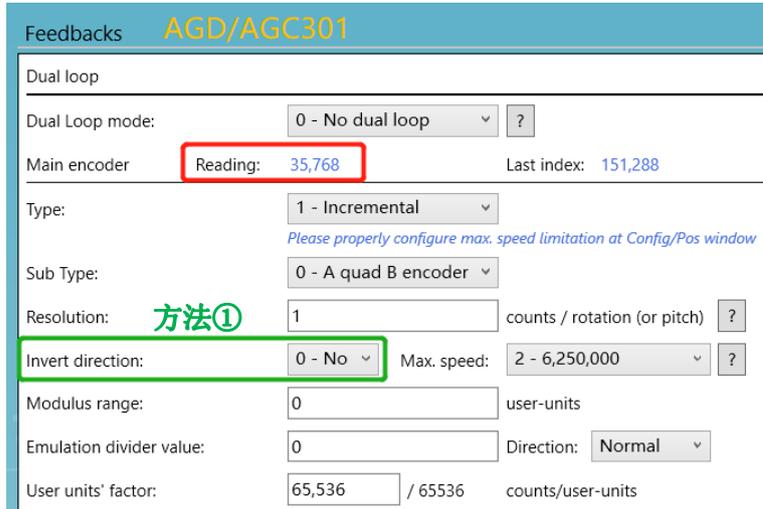
**AGD155 参数配置**（注意：此处仅列出与模拟电流控制相关的参数配置）

步骤	AGD155 配置	描述
第 1 步： 控制参数		在 AGD155 系统配置界面选择控制模式为“1-Current(Torque) control”，放大器类型为“0-Analog input；放大器类型设为“0-Built in...”；
第 2 步： 编码器分频输出系数		在 AGD155 编码器反馈（feedback）界面将编码器分频系数值设为“0”（0 表示按 1:1 输出）；
第 3 步： 编码器分频输出信号		切换到 AGD155 数字输出界面，将差分数字输出 1、2、3 功能依次选择为“1-A Enc. Emul.line A/B/Z”
第 4 步： 报警信号		在 AGD155 数字输出界面，将 Digital_Output_1 设为报警信号；
第 5 步： 使能信号		在 AGD155 数字输入界面，将 Digital_Input_5 设为使能信号；
第 6 步： 模拟电流指令信号		在 AGD155 模拟量输入界面，将输入模式设为“2-Current Command”，若模拟量无输入时读取值不为 0，则在 Offset 中填入对应补偿值，将初始值置 0；
第 7 步： 设置模拟电流持续时间		在 Terminal 终端命令窗输入指令： “ACurrCMDHTime[1]=-1”

- PIV 调参

**第 1 步:** 在进行 AGD/AGC301 PIV 调参前, 请先确认 AGD/AGC301 能正确读取到编码器位置反馈 (手动转动或推动电机, 编码器读数变化正常), 并且和 AGD155 编码器位置变化方向一致, 即 AGD155 编码器读数正向递增时, AGD/AGC301 编码器读数同样也是正向递增, 反之亦然。如方向相反, 则按照以下方法使编码器方向保持一致 (二选一):

方法①: 将 AGD/AGC301 编码器方向与当前取反, 如当前为选 “0”, 则改为 “1”;



Feedbacks **AGD/AGC301**

Dual loop

Dual Loop mode: 0 - No dual loop ?

Main encoder Reading: 35,768 Last index: 151,288

Type: 1 - Incremental  
*Please properly configure max. speed limitation at Config/Pos window*

Sub Type: 0 - A quad B encoder

Resolution: 1 counts / rotation (or pitch) ?

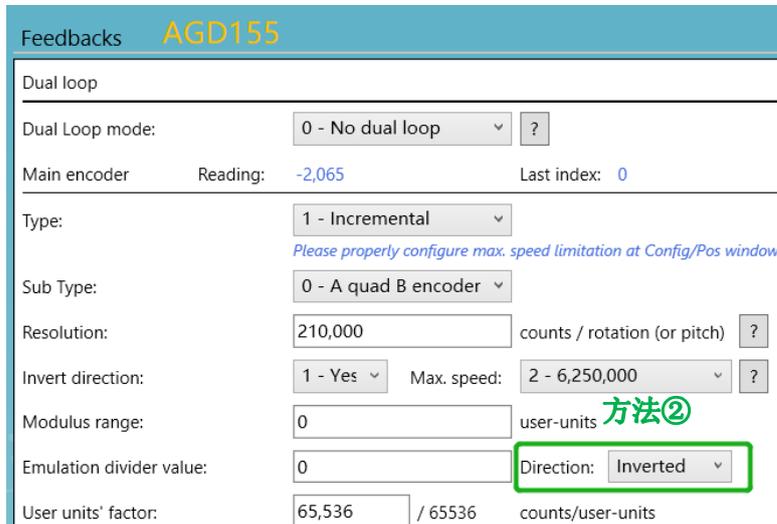
Invert direction: 0 - No Max. speed: 2 - 6,250,000 ?

Modulus range: 0 user-units

Emulation divider value: 0 Direction: Normal

User units' factor: 65,536 / 65536 counts/user-units

方法②: 将 AGD155 编码器分频输出方向取反, 如当前为 “Inverted”, 则改为 “Normal”;



Feedbacks **AGD155**

Dual loop

Dual Loop mode: 0 - No dual loop ?

Main encoder Reading: -2,065 Last index: 0

Type: 1 - Incremental  
*Please properly configure max. speed limitation at Config/Pos window*

Sub Type: 0 - A quad B encoder

Resolution: 210,000 counts / rotation (or pitch) ?

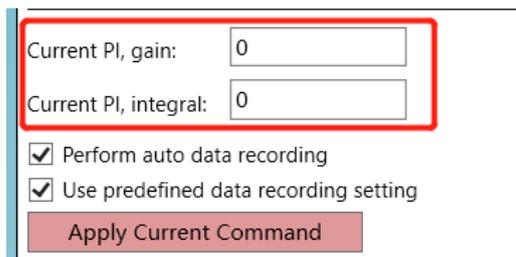
Invert direction: 1 - Yes Max. speed: 2 - 6,250,000 ?

Modulus range: 0 user-units

Emulation divider value: 0 Direction: Inverted

User units' factor: 65,536 / 65536 counts/user-units

**第 2 步:** 切换到 Current tuning 界面, 将 AGD/AGC301 电流环比例和积分增益系数都设为 0;



Current PI, gain: 0

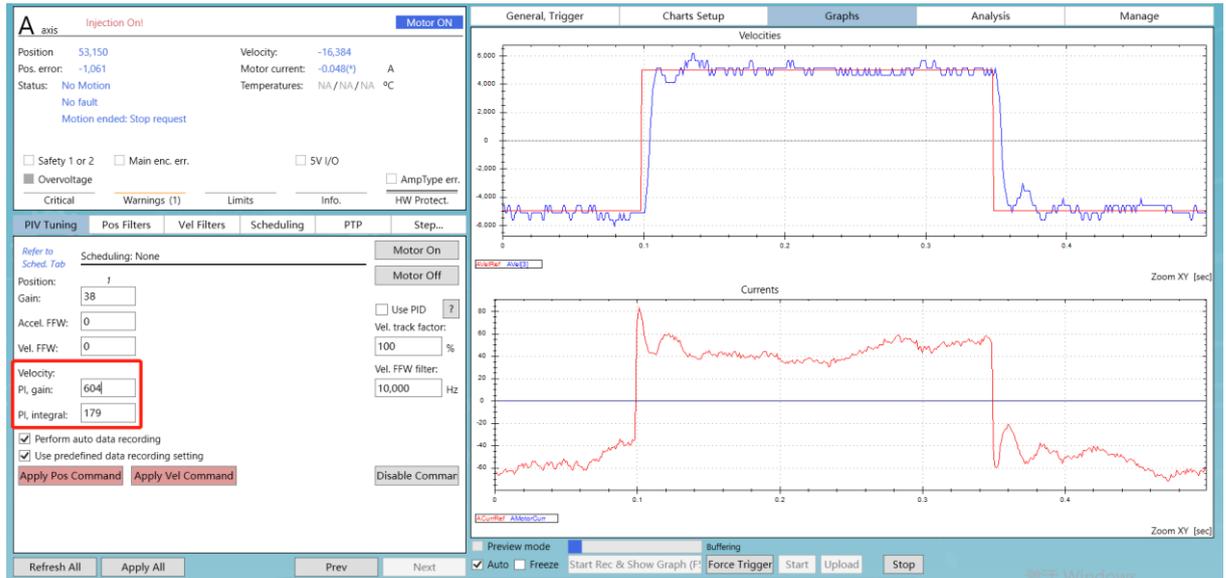
Current PI, integral: 0

Perform auto data recording

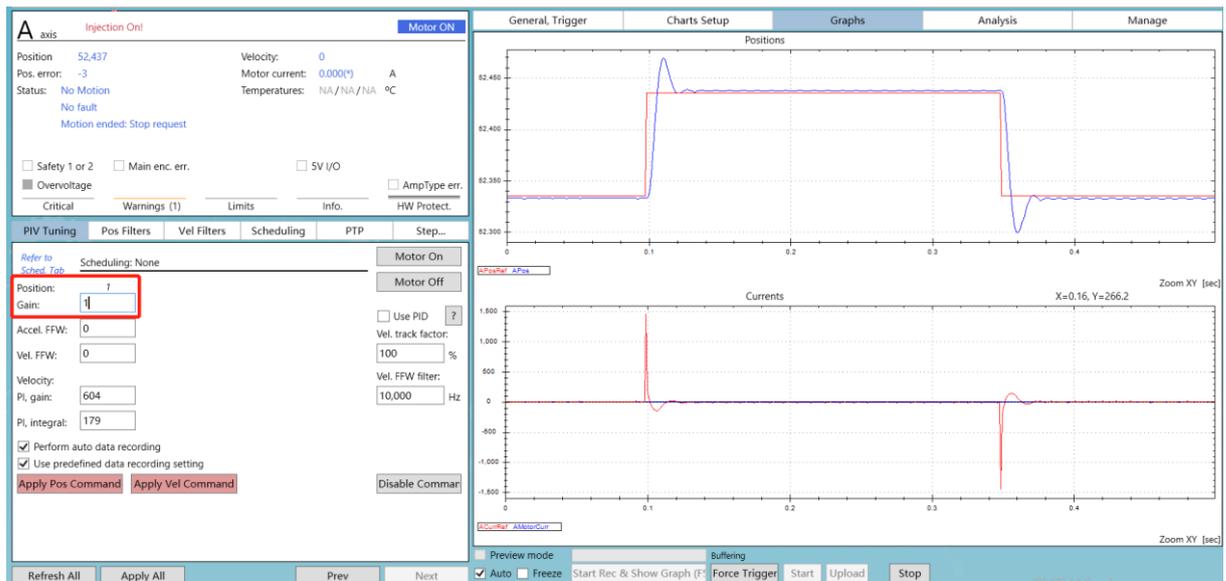
Use predefined data recording setting

Apply Current Command

第 3 步：调整速度环参数，使速度指令（红色）和速度反馈（蓝色）最大程度重合；



第 4 步：调整位置环参数，使位置指令（红色）和速度反馈（蓝色）最大程度重合；



第 4 步：完成以上参数配置后即可进行相应的运动控制。

## 2.2 AGD200/AGC300+AGD155 系列

### 2.2.1 系统框图



图 2.2.1-1 AGD200/AGC300+AGD155 模拟电流控制系统框图（图示为 AGD200）

电气接线通路表（下表以 A 轴为例，位号左右对应）：

AGD200/AGC300			功能	AGD155		
接口	引脚	定义		接口	引脚	定义
X6: ENC A	5	A+	编码器分频输出，反馈位置到控制器	X6: CONTROL I/O	1	Differential_Output_1+
X6: ENC A	6	A-		X6: CONTROL I/O	2	Differential_Output_1-
X6: ENC A	7	B+		X6: CONTROL I/O	19	Differential_Output_2+
X6: ENC A	8	B-		X6: CONTROL I/O	20	Differential_Output_2-
X6: ENC A	9	Z+		X6: CONTROL I/O	3	Differential_Output_3+
X6: ENC A	10	Z-		X6: CONTROL I/O	4	Differential_Output_3-
↑注：如使用 B 轴则将 AGD155 差分 1、2、3 信号接到 AGD200/AGC300 的 X7:ENC B 编码器口；						
X9: General I/O	27	Analog_Output_1	模拟量电流指令	X6: CONTROL I/O	6	Analog_Input_1
X9: General I/O	28	Analog_Output_1_Return		X6: CONTROL I/O	7	Analog_Input_Return_1
X9: General I/O	24	GND		X6: CONTROL I/O	5	GND
↑注：如使用 B 轴则将 AGD200/AGC300 Analog_Output_2 接到 AGD155 的 X6 口 Analog Input 1 对应引脚；						
X9: General I/O	3	Digital_Output_1	使能信号	X6: CONTROL I/O	11	Digital_Input_5
X9: General I/O	1	Digital_Output_Common_Power (短接①)	公共端	/		
X9: General I/O	21	5V (短接①)				
X9: General I/O	2	Digital_Output_Common_Return (短接②)		X6: CONTROL I/O	29	Digital_Input_Common (5 to 11)
X9: General I/O	22	GND (短接②)				
X9: General I/O	9	Digital_Input_1	报警信号	X6: CONTROL I/O	15	Digital_Output_1
X9: General I/O	7	Digital_Input_Common (短接②)	公共端	/		
/			公共端	X6: CONTROL I/O	16	Digital_Output_Common_Power (短接③)
/				X6: CONTROL I/O	36	5V (短接③)
/				X6: CONTROL I/O	17	Digital_Output_Common_Return (短接④)
/				X6: CONTROL I/O	18	GND (短接④)
注：上表中相同颜色编号引脚短接一起，上表共有 4 组引脚需按组分别短接，灰色区域为不接线；						

### 2.2.2 参数配置

参数配置和 AGD/AGC301+AGD155 完全一致，请参阅 2.1.2 章节，本节将不再赘述。

## 2.3 AGD301/AGC301+SASD 驱动器

当用户需要持续电流 10A 以上驱动器时可以选择 Akribis SASD 驱动器来实现闭环运动控制。

### 2.3.1 系统框图

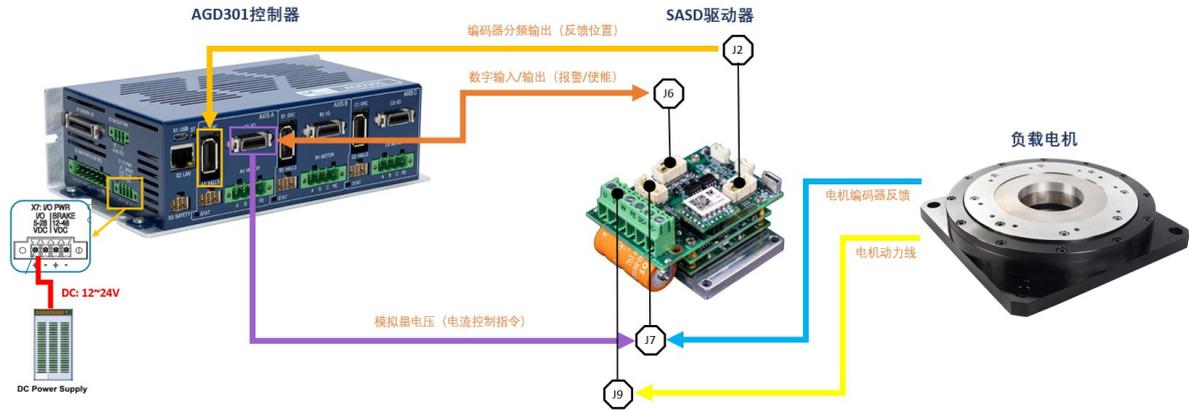


图 2.3.1-1 AGD/AGC301+AGD155 模拟电流控制系统框图 (图示为 AGD301)

电气接线通路表 (下表以 A 轴为例, 位号左右对应) :

AGD301/AGC301 控制器			功能	SASD 驱动器		
接口	引脚	定义		接口	引脚	定义
A1: ENC	5	A+	编码器分频输出, 反馈位置到控制器	J2	9	PAO+
A1: ENC	6	A-		J2	10	PAO-
A1: ENC	7	B+		J2	11	PBO+
A1: ENC	8	B-		J2	12	PBO-
A1: ENC	9	Z+		J2	13	PZO+
A1: ENC	10	Z-		J2	14	PZO-
↑注: 如使用 B 轴则将 SASD 驱动器 J2 口编码器分频输出信号接到 AGD/AGC301 的 B1 编码器口, 使用 C 轴则将 SASD 驱动器 J2 口编码器分频输出信号接到 AGD/AGC301 的 C1 编码器口;						
A3: I/O (Axis A)	17	Analog_Output_1	模拟量电流指令	J7	15	AI1+
A3: I/O (Axis A)	18	GND		J7	16	AI1-
↑注: 如使用 B 轴则将 AGD/AGC301 Analog_Output_2 接到 SASD 驱动器 J7 AI1 引脚, 使用 C 轴则将 AGD/AGC301 Analog_Output_3 接到 SASD 驱动器 J7 AI1 引脚;						
A3: I/O (Axis A)	4	Digital_Output_1	使能信号	J6	11	DI0_IN
A3: I/O (Axis A)	15	Digital_Output_Common_Power (短接①)	公共端	/		
A3: I/O (Axis A)	19	IO_Power (短接①)	IO 电源	J6	1	24V_OUT
A3: I/O (Axis A)	16	Digital_Output_Common_Return (短接②)	公共端	J6	2	GND
A3: I/O (Axis A)	20	IO_Power_Return (短接②)	公共端	J6	14	DI_COM
A3: I/O (Axis A)	1	Digital_Input_1	报警信号	J6	5	DO0_OUT
A3: I/O (Axis A)	11	Digital_Input_Common (短接②)	公共端	/		
A3: I/O (Axis A)	10	GND (短接②)	公共端	/		
注: 上表中相同颜色编号引脚短接一起, 上表共有 2 组引脚需按组分别短接, 灰色区域为不接线;						

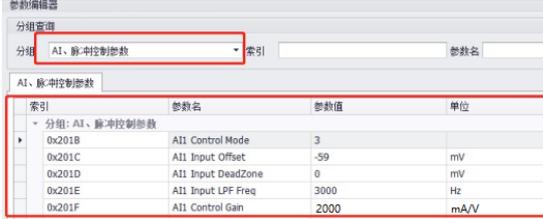
### 2.3.2 参数配置

AGD/AGC301 控制器部分参数配置和 2.1 章节完全相同, 以下仅描述 SASD 驱动器配置内容。

值得注意的是在进行 SASD 驱动器模拟电流控制参数配置之前, 需完成以下工作:

- 驱动器已配置电机相关参数并进行调参, 电机可以正常运动;
- 开启驱动器编码器分频功能后, 转动电机, 从 PCSuite 界面可以看到正确变化的编码器读数反馈;
- 相关数字输入输出信号可以正常工作。

SASD 驱动器参数配置（注意：此处仅列出与模拟电流控制相关的参数配置）

步骤	SASD 配置	描述
第 1 步： 分频输出		<p>根据电机编码器类型设置编码器分频输出相关参数；</p> <p>注：只支持数字增量式（仅 1:1 输出）和绝对式</p>
第 2 步： 电流控制		<p>设置模拟量控制相关参数，其中“AI1 Control Mode”选择“3”（电流控制），AI1 Control Gain 根据实际电流比例进行缩放；</p>
第 3 步： I/O 设置		<p>将 DIO 功能设为“5-使能”输入信号，将 DO0 功能设为“2-故障”输出信号；</p>

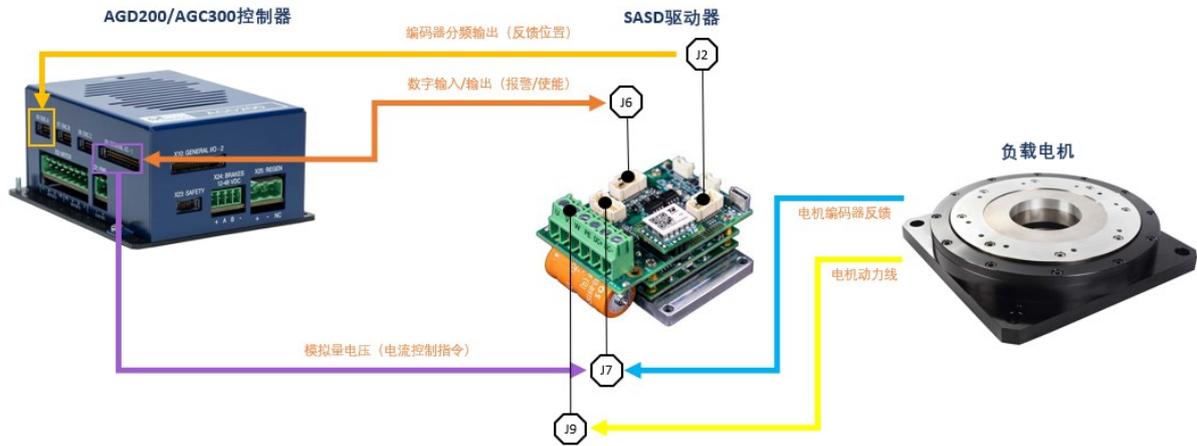
• PIV 调参

PIV 调参部分和 2.1.2 章节“PIV 调参”部分完全相同，值得注意的是将 AGD/AGC301 参数配置第 1 步中的“Analog Amplifier full scale”值设为和 SASD 电流比例的 10 倍关系值（因两者量纲不同，Agito 系列为 mA/10V，SASD 为 mA/mV，两者存在 10 倍关系）。

## 2.4 AGD200/AGC300+SASD 驱动器

当用户需要持续电流 10A 以上驱动器时可以选择 Akribis SASD 驱动器来实现闭环运动控制。

### 2.4.1 系统框图



电气接线通路表（下表以 A 轴为例，位号左右对应）：

AGD200/AGC300 控制器			功能	SASD 驱动器		
接口	引脚	定义		接口	引脚	定义
X6: ENC A	5	A+	编码器分频输出, 反馈位置到控制器	J2	9	PAO+
X6: ENC A	6	A-		J2	10	PAO-
X6: ENC A	7	B+		J2	11	PBO+
X6: ENC A	8	B-		J2	12	PBO-
X6: ENC A	9	Z+		J2	13	PZO+
X6: ENC A	10	Z-	J2	14	PZO-	
↑注: 如使用 B 轴则将 SASD 驱动器 J2 口编码器分频输出信号接到 AGD200/AGC300 的 X7:ENC B 编码器口;						
X9: General I/O	27	Analog_Output_1	模拟量电流指令	J7	15	AI1+
X9: General I/O	28	Analog_Output_1_Return		J7	16	AI1-
↑注: 如使用 B 轴则将 AGD200/AGC300 Analog_Output_2 接到 SASD 驱动器 J7 AI1 引脚;						
X9: General I/O	3	Digital_Output_1	使能信号	J6	11	DI0_IN
X9: General I/O	1	Digital_Output_Common_Power (短接①)	公共端	J6	14	DI_COM
外部直流电源	正极	12~24VDC (短接②)	电源	J6	1	24V_OUT
X9: General I/O	2	Digital_Output_Common_Return (短接②)		公共端	J6	2
外部直流电源	负极	电源负极 (短接②)				/
X9: General I/O	9	Digital_Input_1	报警信号	J6		DO0_OUT
X9: General I/O	7	Digital_Input_Common (短接②)				

注: 上表中相同颜色编号引脚短接一起, 上表共有 2 组引脚需按组分别短接, 灰色区域为不接线;

### 2.4.2 参数配置

关于 AGD200/AGC300 的参数配置请参阅 2.3.2 章节内容, 完全一致, 本章节将不再赘述。

## 2.5 Agito 搭配第三方控制器和驱动器使用说明

---

- 当使用 Agito 控制器使用模拟量控制第三方驱动器时，请根据产品型号参阅本文 2.3 和 2.4 章节关于 AGD/AGC301 及 AGD200/AGC300 相关内容；
- 当使用第三方控制器使用模拟量控制 Agito 控制器时，请参阅 2.1 章节关于 AGD155 参数设置部分。

### 3 关键字

关键字	描述
EmulRat	Emul 用于定义主编码器输入和分频输出比率： 当 EmulRat=0 时，为 1:1 比例等效输出； 当 EmulRat>2 时，按右式比例等效输出： $\text{分频脉冲} = \frac{\text{主编码器输入脉冲}}{\text{EmulRat}}$
AAmpFullScale	定义电流指令和模拟电压比率，单位 mA/10V；
CurrCMDHTime[1]	定义模拟电流指令持续时间，-1 表示连续跟随；
CurrGain	PIV 电流环参数，在模拟电流控制中，控制器端该参数需设为 0；
CurrKi	PIV 电流环参数，在模拟电流控制中，控制器端该参数需设为 0；

