

# AL8000 齿槽效应补偿

作者：张寅  
邮箱：[y.zhang@beckhoff.com.cn](mailto:y.zhang@beckhoff.com.cn)  
日期：2025-11-20

**摘 要：**  
有铁芯直线电机齿槽效应是指由于定子与动子之间的齿槽结构差异导致的振动、噪音和推力波动现象。直线电机的齿槽效应，可通过 TwinCAT 对其齿槽效应进行补偿。

**附 件：**

序 号	文件名	备注

**历史版本：**

**免责声明：**  
我们已对本文档描述的内容做测试。但是差错在所难免，无法保证绝对正确并完全满足您的使用需求。本文档的内容可能随时更新，如有改动，恕不事先通知，也欢迎您提出改进建议。

**参考信息：**

目 录

- 1. 齿槽效应的补偿方法 .....3
- 2. 软硬件版本 .....3
  - 2.1. 控制器硬件 .....3
  - 2.2. 控制软件 .....3
- 3. 操作步骤.....3
  - 3.1. 测量原始数据 .....3
  - 3.2. 计算 .....5
  - 3.3. 配置齿槽补偿数据 .....6
  - 3.4. 测试结果 .....9

## 1. 齿槽效应的补偿方法

- 1) 全行程范围内以 5mm/s 的极低速度往复运行一次，测量前需确保运行无谐振。
- 2) 补偿值数据存储于 IPC 上的文件中，数据由 TcCOM 对象来处理。
- 3) 将 TcCOM 对象与 AX8000/AX5000 的过程变量关联并启用补偿功能。

注：正反向的行程应大于工作行程，保证工作行程范围内都得到补偿。

## 2. 软硬件版本

### 2.1. 控制器硬件

电源模块: AX8540-0000-0105

轴模块: AX8118-0210-0107

直线电机: AL8044-0E01-0000

直线编码器: Heidenhain#LIC41xx-Endat2.2;Linear;Single turn RESO;36 Bit;Digital  
RESO;1nm/INC;Analog RESO; 1000 nm/sig.period

AX8000 固件版本需不小于 1.07b0001，AX5000 固件版本需不小于 2.16b0001

### 2.2. 控制软件

TwinCAT XAE 4026

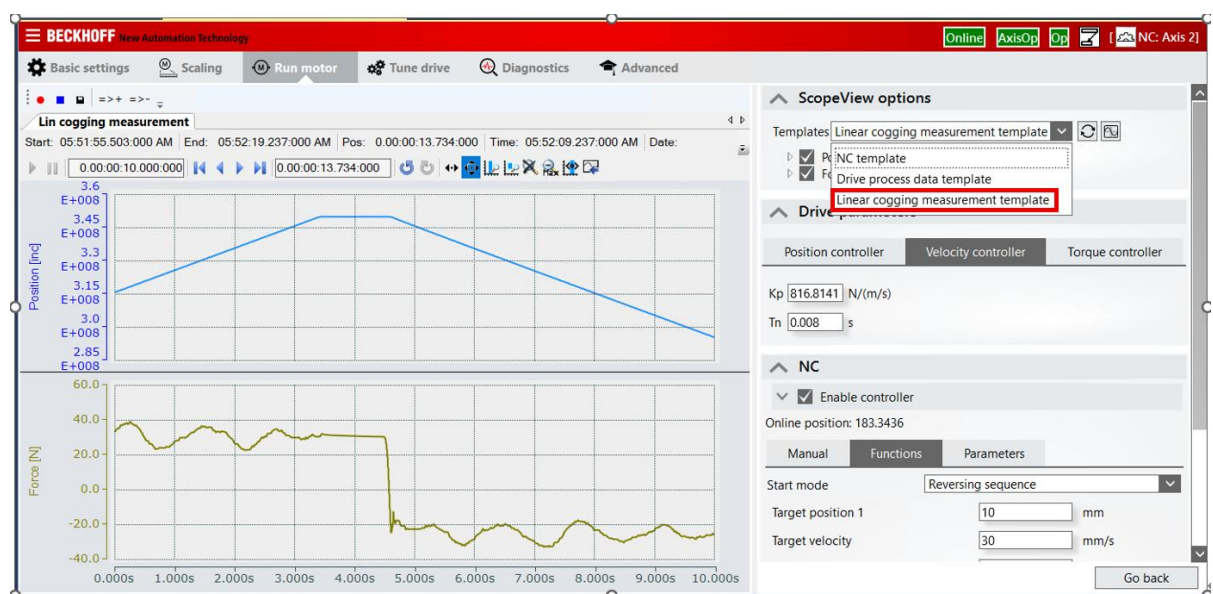
TC Drive Manager 2(1.0.68)

tcpkg install TwinCAT.XAE.TMX.Motion.CoggingCompensation=1.0.3 (Stable Feed)

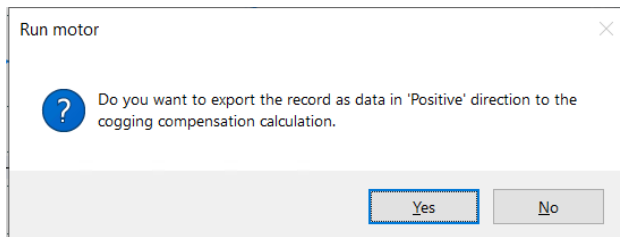
## 3. 操作步骤

### 3.1. 测量原始数据

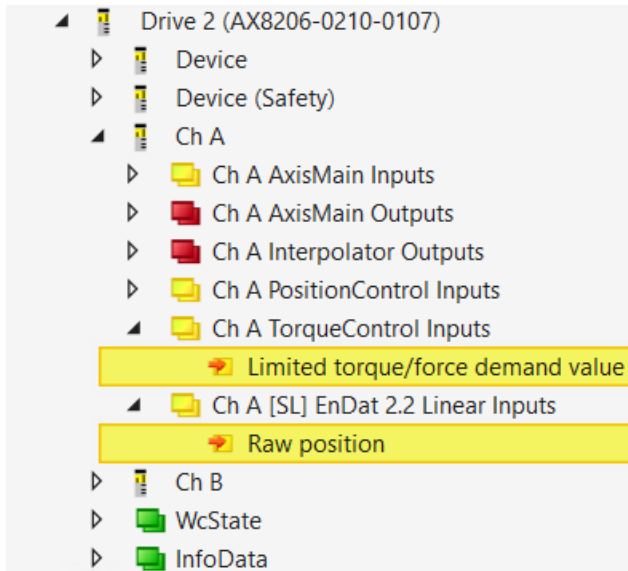
选择"Linear cogging measurement template"



激活 TwinCAT

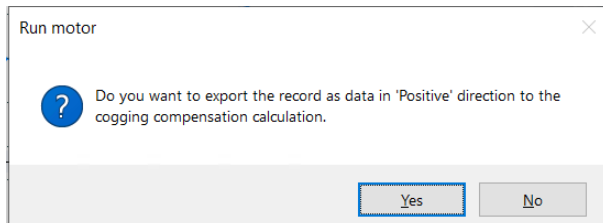
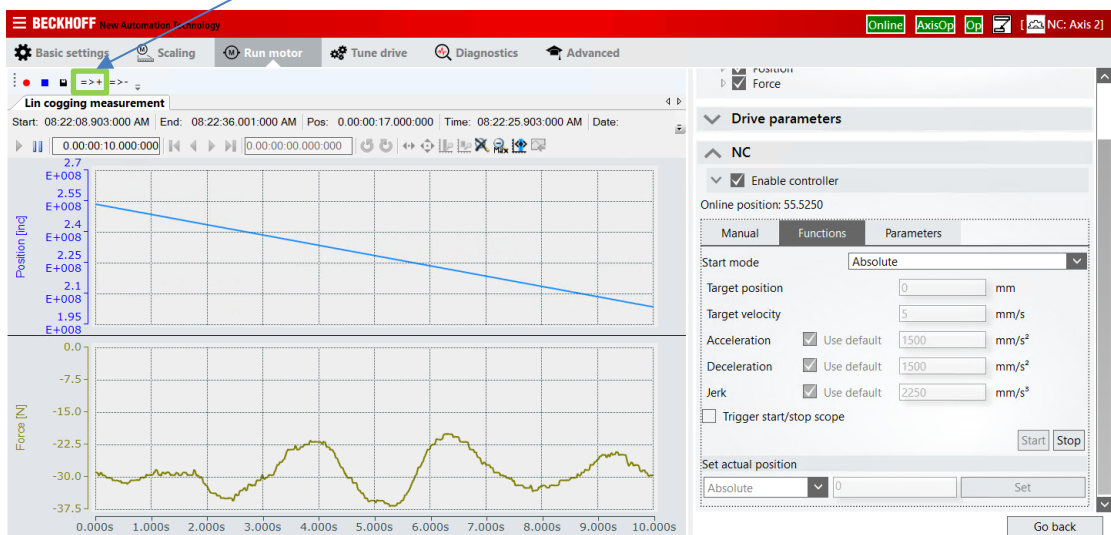


过程数据将自动更新



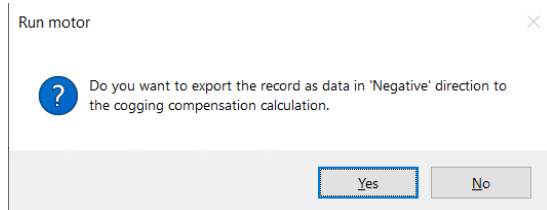
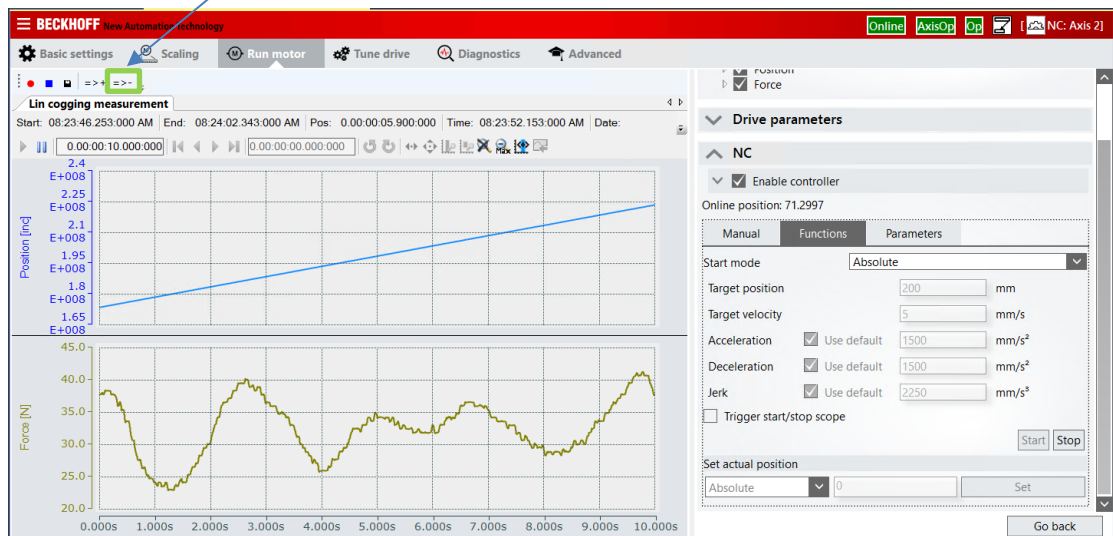
正向运动

把正向运动的数据以 CSV 格式导出到 c:\Users\Administrator\AppData\Local\Temp



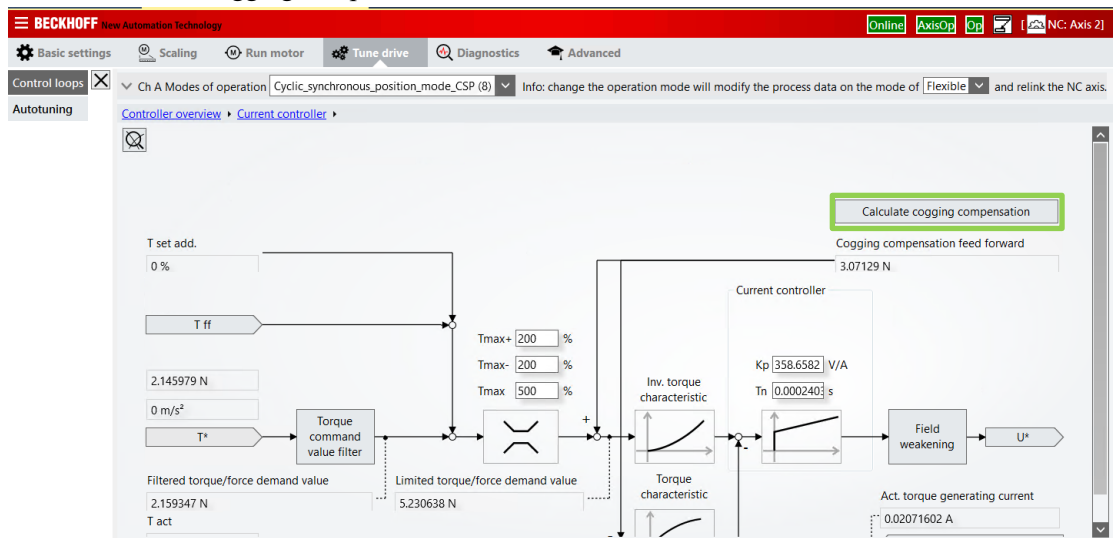
反向运动

把反向运动的数据以 CSV 格式导出到 c:\Users\Administrator\AppData\Local\Temp

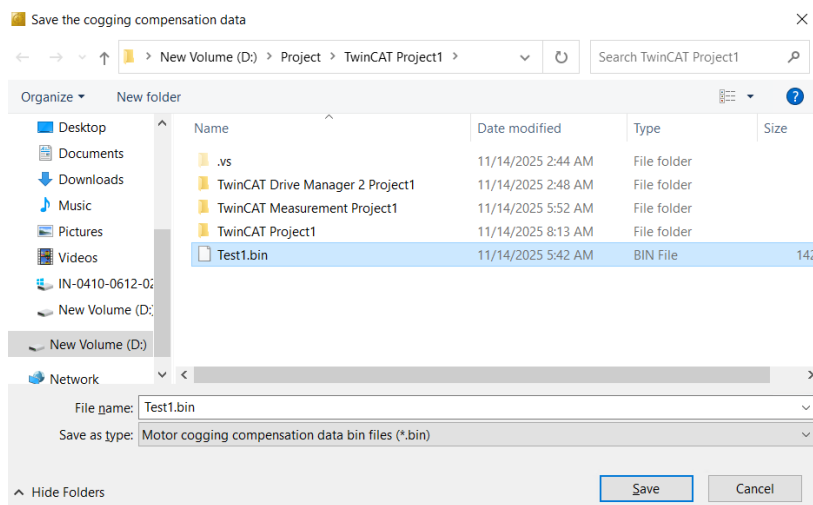
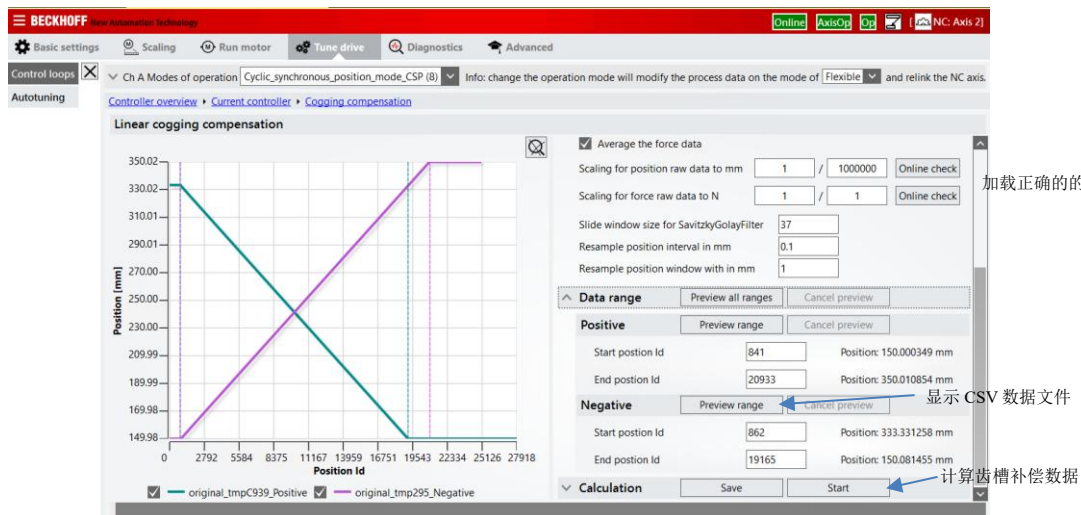


## 3.2. 计算

选择“Calculate cogging compensation”。

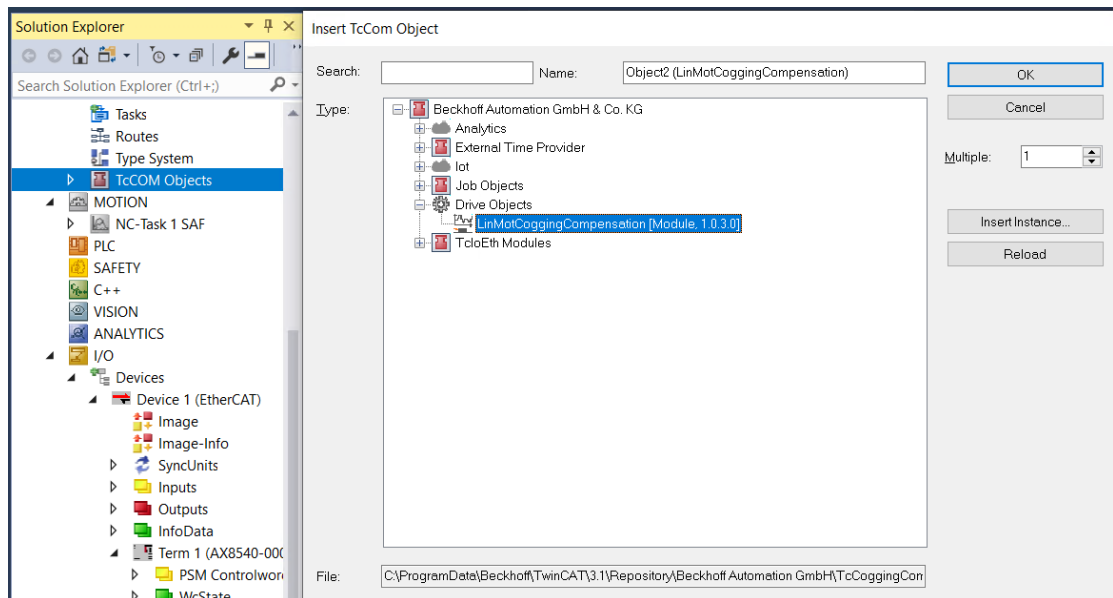


计算齿槽补偿数据

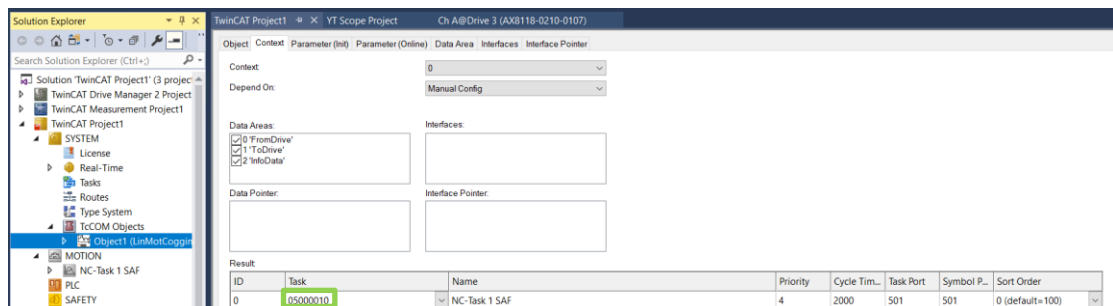


## 3.3. 配置齿槽补偿数据

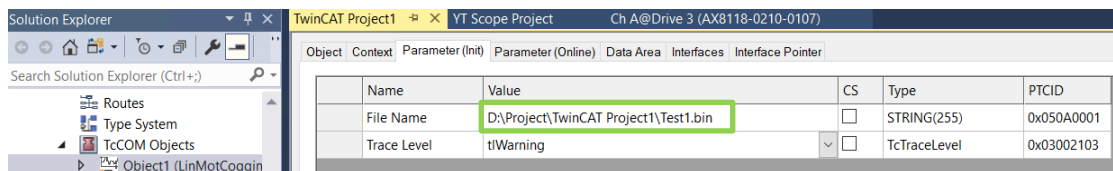
选择 TcCom 对象



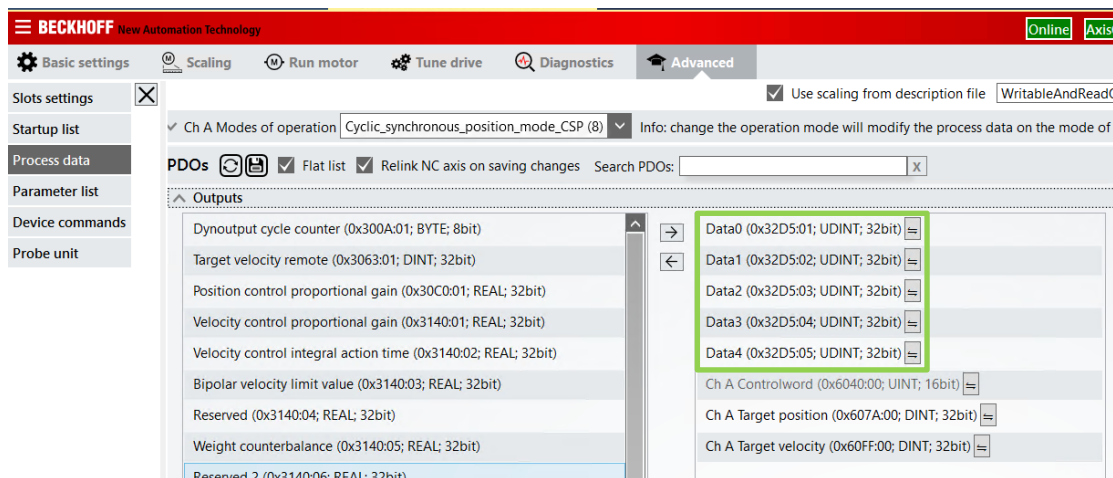
选择调用 TcCom 对象的 NC-SAF 或 CNC-Geo 任务



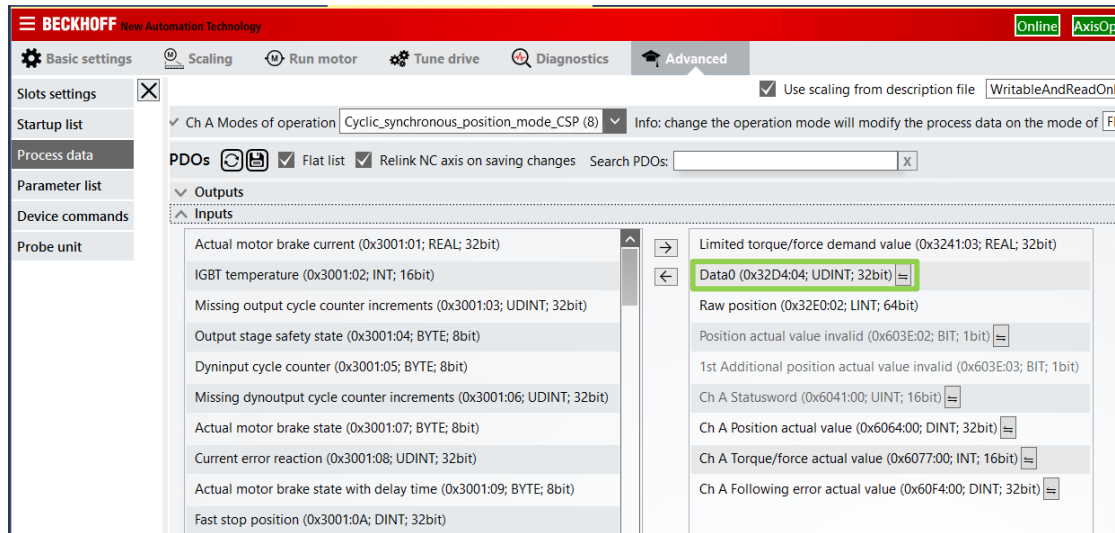
输入路径和文件名



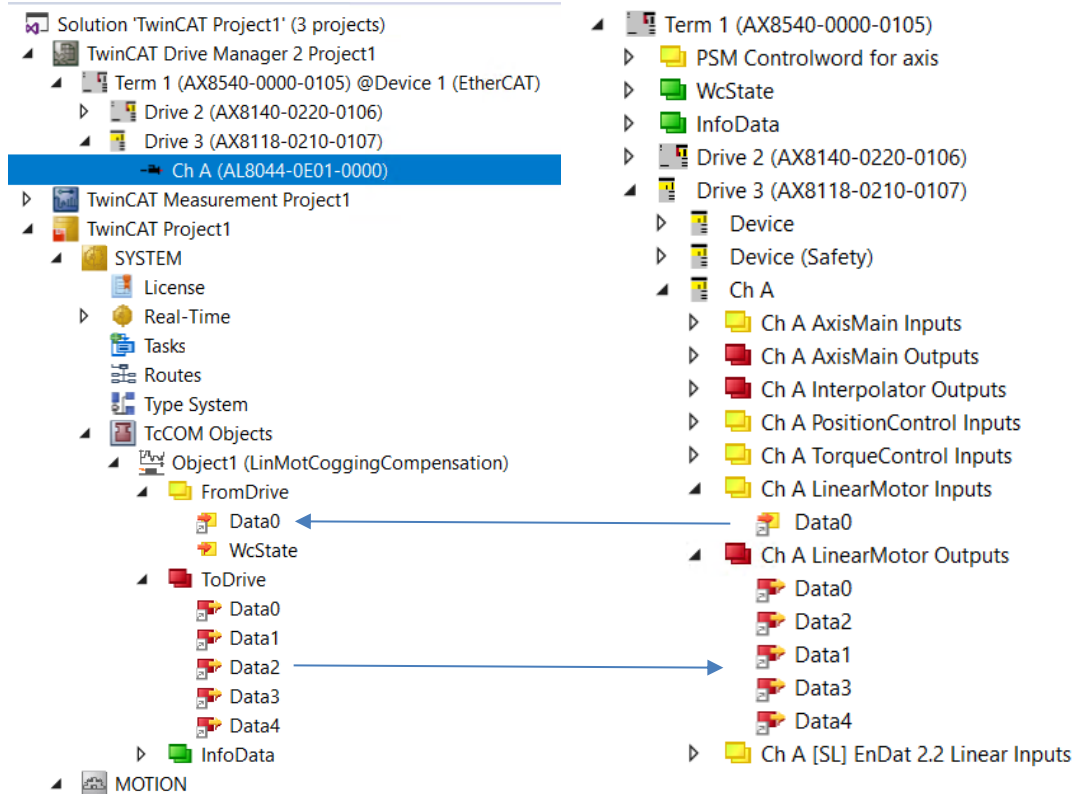
把齿槽补偿数据添加到过程变量







将 AX8000 与 TcCom 对象齿槽补偿数据变量互相链接。



使能齿槽效应补偿功能 0x32D3:01=1,并激活 TwinCAT

Index	Name	Actual value	Set value
0x32CE	Ch A LinearMotor commutation offset command parameter		
0x32D1	Ch A LinearMotor field weakening parameter		
0x32D3	Ch A LinearMotor cogging compensation parameter		
0x32D3:00	SubIndex 000	10	10
0x32D3:01	Control	LinMotCoggingComp_on (1)	LinMotCoggingComp_on (1)
0x32D3:02	Gain	1	1
0x32D3:03	Force limit	20 %	20 %
0x32D3:04	Dead time offset	0 s	0 s
0x32D3:05	Fading out start velocity	0 m/s	0 m/s
0x32D3:06	Fading out end velocity	0 m/s	0 m/s
0x32D3:07	Connected TcCOM Object: Id	16 842 768	
0x32D3:08	Connected TcCOM Object: Version	16 842 752	
0x32D3:09	Active fading out start velocity	0.5 m/s	m/s
0x32D3:0A	Active fading out end velocity	0.6 m/s	m/s
0x32D4	Ch A LinearMotor cogging compensation actual values		
0x32D5	Ch A LinearMotor cogging compensation demand values		



## 3.4. 测试结果

通过 0x32D3:02 开启和关闭齿槽效应补偿, 0x32D3:02=1→开启, 0x32D3:02=0→关闭。



### 上海（中国区总部）

中国上海市静安区汶水路 299 弄 9号（市北智汇园）  
电话：021-66312666

### 北京分公司

北京市西城区新街口北大街 3 号新街高和大厦 407 室  
电话：010-82200036 邮箱：beijing@beckhoff.com.cn

### 广州分公司

广州市天河区珠江新城珠江东路32号利通广场1303室  
电话：020-38010300/1/2 邮箱：guangzhou@beckhoff.com.cn

### 成都分公司

成都市锦江区东御街18号 百扬大厦2305 室  
电话：028-86202581 邮箱：chengdu@beckhoff.com.cn