

SIEMENS

Ingenuity for life

Industry Online Support

Home

SMART

中实现圆弧插补

STEP 7-Micro/WIN SMART V2.8

法律信息

应用实例的使用

应用实例说明了通过文本、图形和/或软件模块形式的几个组件的交互来解决自动化任务。应用实例是西门子（中国）有限公司或其子公司（“西门子”）提供的免费服务。它们不具有约束力，也不要求关于配置和设备的完整性或功能。应用程序示例仅对典型任务提供帮助；它们不构成客户特定的解决方案。您自己有责任按照适用的法规正确和安全操作产品，还必须检查相应应用实例的功能并根据您的系统进行定制。您亦应当遵循警告、安全说明以及任何其他依法使用的信息（如适用），例如通用条件、文档或操作说明。西门子授予您非排他性的、不可再许可的和不可转让的权利，让经过技术培训的人员使用应用实例。对应用程序示例的任何更改都由您负责。仅在与您自己的产品结合使用时，与第三方共享应用实例，或复制应用实例或摘录方被允许。该应用实例无须接受收费产品的习惯测试和质量检验；它们可能具有功能和性能缺陷以及错误，其所包含的功能未必能满足您的要求。您有责任据此设计您的使用机制并以恰当的方式使用它们，从而确保可能发生的故障均不会导致环境、财产损失或人身伤害。

免责声明

西门子不基于任何法律原因而承担任何责任，包括但不限于应用实例的可用性、完整性和无缺陷性以及相关信息、配置和性能数据及其造成的任何损害。这不适用于适用法律有强制性规定的情况，或故意、重大过失造成的人身伤害。上述规定并不意味着对您不利的举证责任的任何改变。对于第三方因您使用应用实例而提出的任何索赔，您应向西门子作出赔偿，除非西门子负有法定赔偿责任。通过使用应用实例，您承认西门子对上述责任条款之外的任何损害不承担责任。

知识产权

应用实例及其所有权利，但不限于其中的专有权利(包括但不限于应用实例中包含的源代码、目标代码、图片、照片、动画、视频、音频、音乐、文本和小程序)、随附材料和每份副本，以及其中的所有知识产权(包括任何版权、专利、商标、商业秘密和公开权)均归西门子、其许可方或关联公司所有。除非本文件明确规定，西门子未就上述知识产权向您明示或默示授予任何权利。您同意，对于任何因您使用应用实例而引发的知识产权侵权索赔或诉讼或与之相关的任何其他损害，应由您(而非西门子)全权负责。

其他信息

西门子保留随时更改应用实例的权利，无需另行通知。如果应用实例中的建议与其他西门子出版物(如目录)之间存在差异，则应优先考虑其他文件的内容。如您发现应用实例的任何问题或缺陷，请及时与西门子取得联系。西门子会在技术可行和商业合理的范围内，自行决定调查和修复任何问题或缺陷，为您提供支持。

安全信息

西门子提供具有工业安全功能的产品和解决方案，支持工厂、系统、机器和网络的安全运行。为了保护工厂、系统、机器和网络免受网络威胁，有必要实施——并持续维护——一个整体的、最先进的工业安全概念。西门子的产品和解决方案构成了这一概念的一个元素。客户有责任防止对其工厂、系统、机器和网络的未经授权的访问。这些系统、机器和组件只应在必要的情况下连接到企业网络或 Internet，并且只有在适当的安全措施(例如防火墙和/或网络分割)到位的情况下才应连接到这种连接。有关可能实施的工业保安措施的其他资料，请浏览 <https://www.siemens.com/industrialsecurity>。西门子的产品和解决方案经过不断的发展，使其更加安全。西门子强烈建议，一旦产品更新可用，就立即应用产品更新，并使用最新的产品版本。使用不再受支持的产品版本以及未能应用最新更新可能会增加客户遭受网络威胁的风险。了解产品更新，请订阅西门子工业安全 RSS <https://www.siemens.com/industrialsecurity>。西门子已建立接收西门子产品和解决方案安全漏洞信息的平台。您可以通过向 productcert@siemens.com 或 src.cyscn.cn@siemens.com 发送邮件的方式报送您发现或遇到的西门子产品和解决方案的安全漏洞。西门子将在 <https://www.siemens.com/industrialsecurity> 上不时公布西门子产品和解决方案的安全漏洞和修补措施（如有）。用户应定期访问上述网站并及时采取相关修补措施。西门子强烈建议用户在上述网站登记并订阅 Security Advisory，从而以获取关于最新的安全漏洞和修补措施的及时推送。

目录

1	应用概述.....	4
1.1	通用描述	4
1.2	硬件及软件需求	4
2	程序编写.....	5
2.1	程序架构	5
2.2	子程序说明	5
2.2.1	circularInterpolation 子程序.....	5
2.2.2	HomeRS 子程序	7
2.2.3	AxisManual 子程序	8
2.2.4	MovePos 子程序.....	9
3	应用样例.....	11
3.1	画面介绍	11
3.2	应用样例使用	11
3.3	应用样例结果	12
4	扩展及优化.....	14
4.1	应用提升	14
5	更新日志.....	15

1 应用概述

1.1 通用描述

许多应用场景需要用到圆弧插补，例如木工、点胶行业。SMART 中向导方式只支持直线插补，本样例在应用层面实现圆弧插补，可以实现在二维平面内任意弧度，任意角度，任意速度的圆弧插补。

1.2 硬件及软件需求

本应用软硬件的需求

本应用开发及测试环境基于一下版本，仅供参考：

硬件

- SIMATIC S7-200 SMART ST60 V2.8
- SMART Line V4SP2

软件

- STEP 7-Micro/WIN SMART V2.8
- Wincc flexible SMART V4
- NX MCD 2206

2 程序编写

2.1 程序架构

简要说明

该应用主要可以实现如下功能：在 XY 二维平面内画任意圆弧。

程序架构

该库包含九个子程序，一个中断程序，并且调用上升下降沿 LGF 库以及 modbusTCP 通信块。

功能：SpeedToPTO 子程序实现轴速度与脉冲的转换，HomeRS 为回零子程序，Axis0Manual, Axis1Manual, Axis2Manual, Axis3Manual 分别实现四个轴点动控制，circularInterpolation 子程序实现圆弧插补，MovePos 可实现轴的定长移动，与 MCD 的仿真通过 modbusTCP 实现。

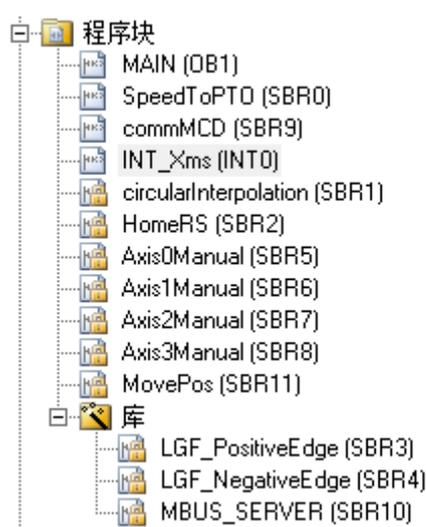


图 2-1 程序块

2.2 子程序说明

2.2.1 circularInterpolation 子程序

circularInterpolation 子程序实现圆弧插补功能，需在中断程序中调用，若以库形式调用，该库占用 80 字节存储空间。注意此功能块无法重复调用，若需要重复调用，需要修改存储区。

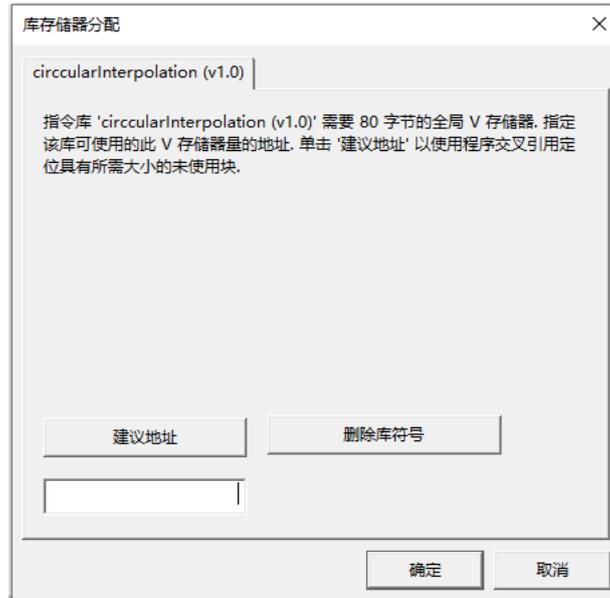


图 2-2 程序库及存储器

程序块调用

必须在中断程序中调用 circularInterpolation 子程序, startTag 置位触发圆弧插补。

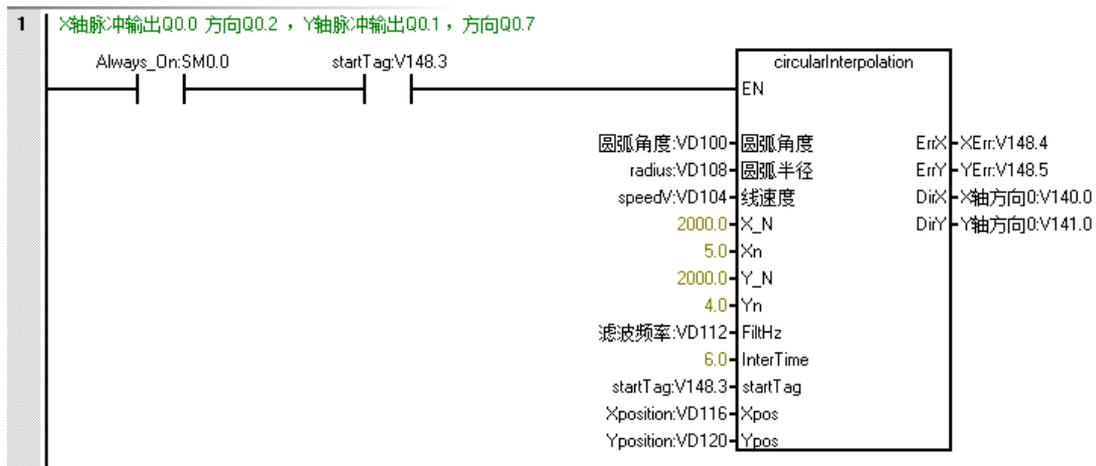


图 2-3 程序块调用

程序块引脚

参数 & 类型	数据类型	描述
EN	BOOL	程序块使能
圆弧角度	IN REAL	圆弧角度设定值 (单位°)
圆弧半径	IN REAL	圆弧半径设定值 (mm)
线速度	IN REAL	画圆弧的线速度 (mm/s)
X_N	IN REAL	X 轴电机一圈所需脉冲数
X_n	IN REAL	X 轴电机一圈位移
Y_N	IN REAL	Y 轴电机一圈所需脉冲数
Y_n	IN REAL	Y 轴电机一圈位移

2 程序编写

FiltHz	IN	REAL	滤波频率
InterTime	IN	REAL	中断时间
startTag	INOUT	BOOL	启动标志位
Xposition	INOUT	REAL	X 轴位移
Yposition	INOUT	REAL	Y 轴位移
XErr	OUT	BOOL	X 轴出错
YErr	OUT	BOOL	Y 轴出错
DirX	OUT	BOOL	X 轴方向输出
DirY	OUT	BOOL	Y 轴方向输出

表 2-1 程序块引脚

2.2.2 HomeRS 子程序

HomeRS 子程序实现轴回零操作，提供 5 种回零模式，模式 1-4 为主动回零，模式 5 为被动回零。

程序块调用

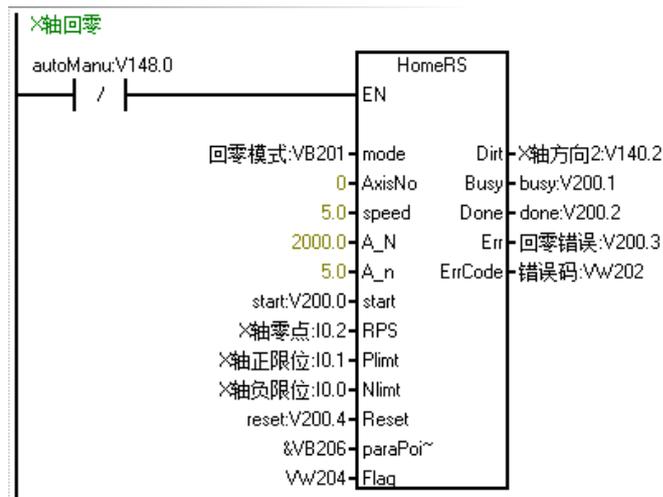


图 2-5 HomeRS 子程序调用

程序引脚说明

参数 & 类型		数据类型	描述
EN		BOOL	程序块使能
mode	IN	BYTE	回零模式。1,2,3,4,5 五种模式
AxisNo	IN	BYTE	轴号，0-3 四个轴
speed	IN	REAL	回零速度 (mm/s)
A_n	IN	REAL	所选轴电机一圈所需脉冲数
A_n	IN	REAL	所选轴电机一圈位移
start	IN	BOOL	开始回零

RPS	IN	BOOL	原点限位
Plimit	IN	BOOL	轴正限位
Nlimit	IN	BOOL	轴负限位
reset	IN	BOOL	复位
paraPointer	IN	DWORD	指针地址, 占用 6 个字节
Flag	IN_OUT	WORD	过程值
Dirt	OUT	BOOL	轴方向
Busy	OUT	BOOL	运行位
Done	OUT	BOOL	完成位
Err	OUT	BOOL	轴回零出错
ErrCode	OUT	Word	错误码。8001 速度超限, 8002 限位设置出错, 8003 模式参数错误, 8004 轴号出错, 8005 回零过程未检测到原点

表 2-2 程序块引脚

- 回零模式 1：主动回零，回零起始方向为负，零点在原点限位右侧；
- 回零模式 2：主动回零，回零起始方向为负，零点在原点限位左侧；
- 回零模式 3：主动回零，回零起始方向为正，零点在原点限位右侧；
- 回零模式 4：主动回零，回零起始方向为正，零点在原点限位左侧；
- 回零模式 5：被动回零，触发后需要点动指令配合，碰到原点限位回零结束。

2.2.3 AxisManual 子程序

AxisManual 子程序实现单轴的点动，若以库形式调用，占用 39 个字节存储区。



图 2-6 程序库及存储器

程序块调用

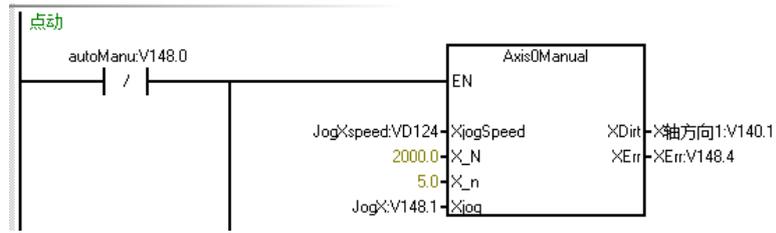


图 2-7 AxisManual 子程序调用

程序引脚说明

参数 & 类型	数据类型	描述
EN	BOOL	程序块使能
XjogSpeed	REAL	X 轴点动速度设置
X_N	REAL	轴电机一圈所需脉冲数
X_n	REAL	轴电机一圈位移
XDirt	BOOL	轴方向
XErr	BOOL	轴出错

表 2-3 程序引脚说明

2.2.4 MovePos 子程序

MovePos 子程序可实现轴的定长移动，支持超驰。

程序块调用

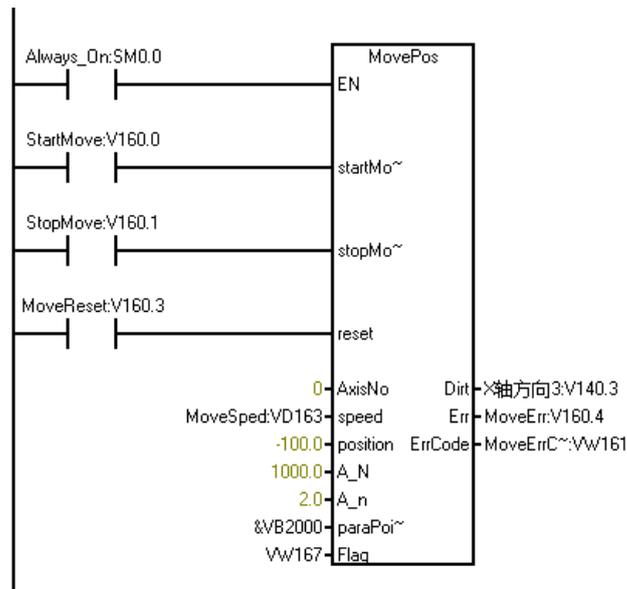


图 2-9 MovePos 子程序调用

程序引脚说明

参数 & 类型		数据类型	描述
EN		BOOL	程序块使能
startMove	IN	BOOL	开始移动命令
stopMove	IN	BOOL	移动停止命令
reset	IN	BOOL	错误复位
AxisNo	IN	BYTE	轴号, 0-3 四个轴
speed	IN	REAL	移动速度 (mm/s), 只支持正数
position	IN	REAL	移动位移 (mm), 负数为负方向
A_N	IN	REAL	所选轴电机一圈所需脉冲数
A_n	IN	REAL	所选轴电机一圈位移 (mm)
paraPointer	IN	DWORD	指针地址, 占用 8 个字节
Flag	IN_OUT	WORD	过程值
Dirt	OUT	BOOL	方向输出, 正方向为 0, 负方向为 1
Err	OUT	BOOL	错误
ErrCode	OUT	WORD	错误代码, 8001 速度超限, 8004 轴号出错

3 应用样例

3.1 画面介绍

系统主页



图 3-1 系统主页界面

3.2 应用样例使用

应用样例程序

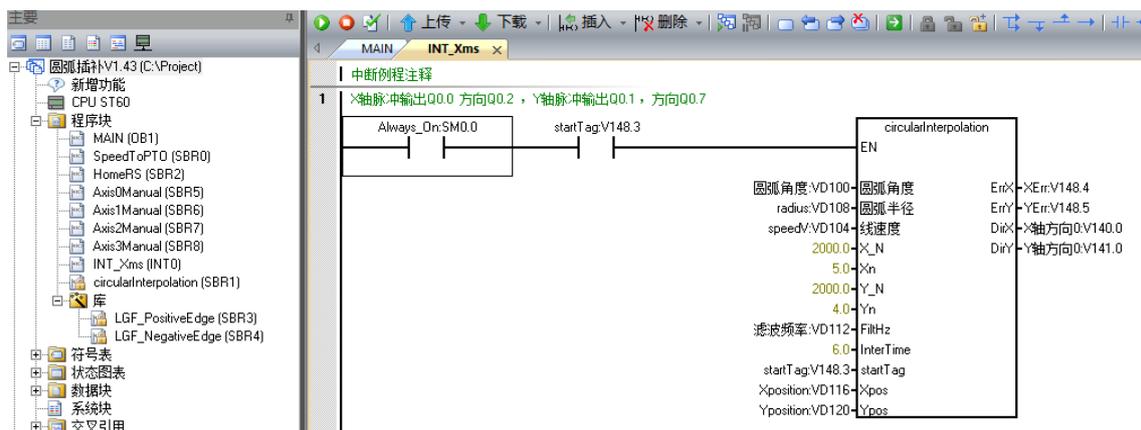
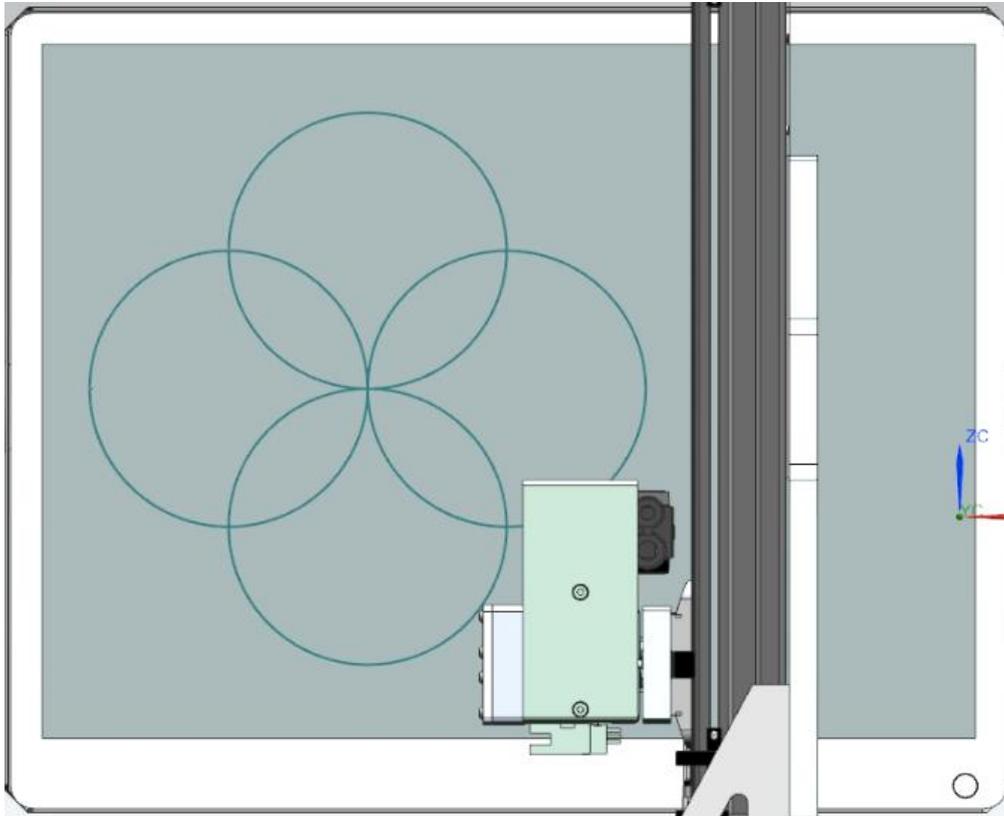


图 3-2 圆弧插补应用

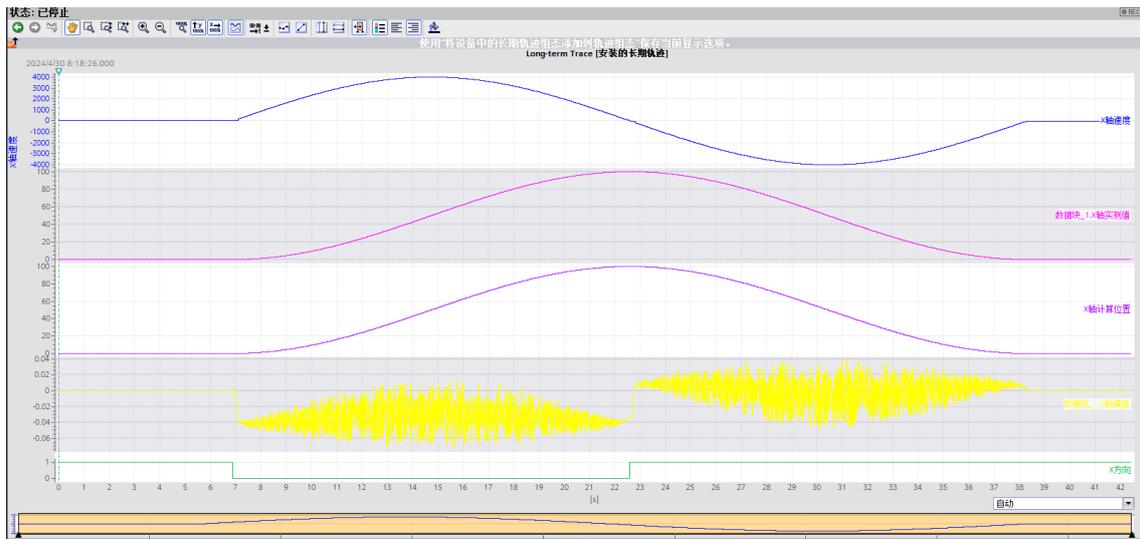
3.3 应用样例结果

样例 MCD 仿真效果图



样例 Trace 结果曲线

利用 1500PLC 的高速计数器采集 200SMART 轴脉冲输出，并利用 TRACE 功能记录过程曲线。结果如下，根据曲线可以看到计算位移与实际输出位移误差在+ - 0.06mm 内。



3 应用样例

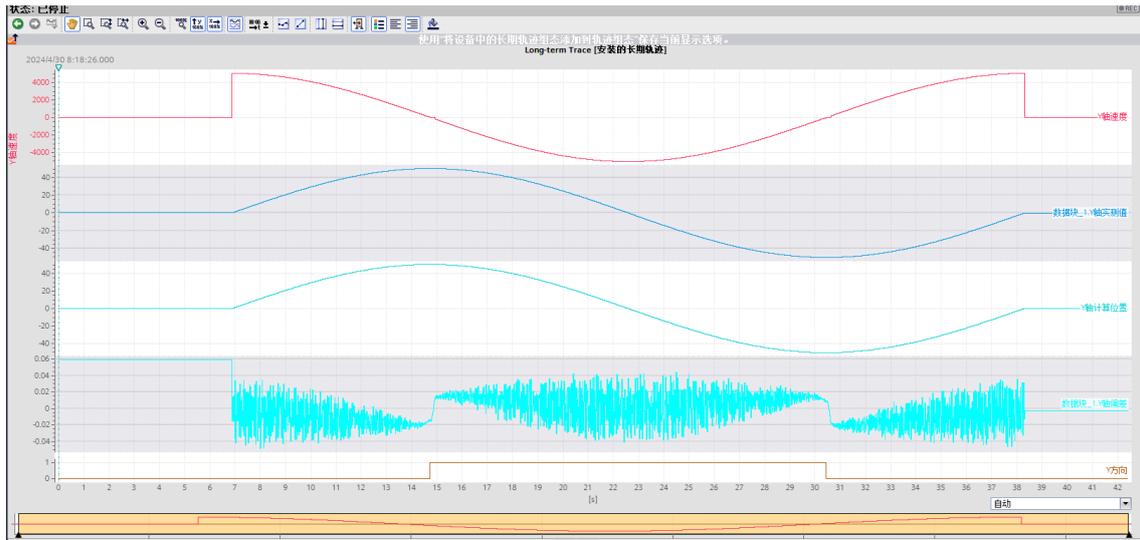


图 3-4 圆弧插补 Trace 结果

4 扩展及优化

4.1 应用提升

本应用不止可以用于圆弧插补，还可以扩展为各种曲线插补。

5 更新日志

版本& 日期	更新描述
V1.0.0 05/2024	
V1.1.0 07/2024	完善 HomeRS 子程序，将全局库存储修改为指针偏移形式，可重复调用；新增 MovePos 子程序块。