

SIEMENS河北省石家庄市西门子变频器、驱动、PLC（授权）一级代理商——西门子华北总代理

产品名称	SIEMENS河北省石家庄市西门子变频器、驱动、PLC（授权）一级代理商——西门子华北总代理
公司名称	广东湘恒智能科技有限公司
价格	.00/件
规格参数	西门子代理商:变频器 西门子总代理:伺服电机 西门子一级代:触摸屏
公司地址	惠州大亚湾澳头石化大道中480号太东天地花园2栋二单元9层01号房
联系电话	15915421161 15903418770

产品详情

1. 西门子动态伺服控制（DSC）功能

1.1 DSC是什么

在PLC内循环计算位置环（我们常说的TO），则位置环的更新时间会取决于通信的总线周期时间。如果缩短总线的周期时间，则势必增加CPU的负荷或者影响正常的OB1循环时间。DSC功能应运而生。

DSC（动态伺服控制）是通过特定的报文将位置环计算及插补移动到了驱动器中，利用快速计算的驱动器的速度控制时钟，提高了定位的质量和性能的控制方法。这种功能特别适合高动态和复杂运动等重要的伺服控制任务。

图1

1.2 DSC的好处

图2是常见的位置控制器，图3是位置控制信号曲线图。由于位置给定发送的更新周期慢于驱动器的控制周期，使得在每次位置给定的更新都会产生较高的误差值，进而造成速度甚至电流的抖动。

图2 常见的位置控制器

图3 位置控制器信号

图4是由 DSC

架构在位置给定的基础上生成了插补信号，在每个驱动器控制周期的位置误差相对较小，也因此 DSC 架构的控制模式可实现更低的速度抖动以及平稳的扭矩输出。

图4 DSC 控制架构信号

总结：

如果没有 DSC 功能，由于较长的位置控制周期会导致速度给定值出现阶跃变化，从而导致转矩或电流出现较大的脉动。

激活了 DSC 功能，位置环计算移动到了驱动器中，其计算周期大大缩短，则转矩或者电流的脉动变小。

使用 DSC 功能（动态伺服控制），可以获得如下好处：

位置控制器处于速度控制环路周期，周期越短系统的带宽则会大大的提高。

具有更高的位置控制器增益因子 K_v ，因此具有高动态性能的驱动器可以更快地进行设定值的基准响应。

动态抗干扰能力强，对于机械刚性系统，可以快速的抑制扰动。

可以通过使用较长的运动控制周期时间来减少控制器上的负载。

2. SIMATIC 工艺对象与

SINAMICS 驱动系统

博途中的工艺对象定位轴在启用 DSC 功能后，SIMATIC 控制器与 SINAMICS 驱动器即开始了紧密的配合，DSC 只能支持 PROFIdrive 标准报文 5 或 6 以及 SIEMENS 报文 105 或 106。

在 T-CPU 中，如图 5 中的位置控制工艺对象组态，可以设置控制回路的参数，包含预控制比例 (Precontrol)、替代时间 (Speed control loop substitute time) 与增益 (K_v factor)。

图5 S7-1500(T) 工艺对象定位轴控制回路参数

图 6 是根据 S7-1500(T) 信号流简化后的控制架构，在开启 DSC 的情况下，速度给定 NSOLL_B、位置误差 XERR 以及增益 K_v 被打包进报文中发送给驱动器。

图6 S7-1500T 简化的 DSC 控制图

在 SINAMICS 驱动系统中，参考图7 SINAMICS S120 的 DSC 架构图，黄色路径的 XERR p1190 首先与控制器采样周期(T_MAPC)相同的位置反馈还原的位置给定，再以插补计算功能块(绿色方框)计算预控制速度(n_prectrl spline) 和细致的插补位置给定。

此时的位置给定以有与速度环控制周期相同的细分值，终与速度环采样周期(T_SAPC)的位置反馈计算误差 X ，通过 DSC 位置控制器(DSC position controller)产生速度给定(n_set from DSC)。

图7 SINAMICS S120 中的 DSC 控制图

3. 如何使用DSC

从章节2中的描述不难发现，采用DSC控制，需要在驱动器以及控制器两侧进行速度环与位置环的参数调试。我们以SINAMICS S200 与 S7-1500(T) 为例，通过 Webserver 在浏览器页面，可以执行一键调试(One button tuning, OBT)，执行完成后可以看到相关参数，如图8中展示的：速度环增益 p1460 和积分时间 p1462、负载转动惯量p1498 以及大 Kv 系数 r5276 与对称时间 r5277。

图8 OBT 结果

在博途工艺对象 TO_PositioningAxis 的控制回路中启用DSC 功能，将 S200 调试结果 r5277 输入替代时间，需要注意的一点是工艺对象采用的单位与 S200 不同。而替代时间在位置控制回路的意义为：伺服驱动的速度响应时间，通过位置设定值的延迟，从而避免位置控制器与速度预控制叠加的速度大于实际需要的速度给定而造成超调。

图9 工艺对象定位轴位置控制回路

Kv 的设计可参考 SIOS 文档编号 109779884 的《SIMATIC S7-1500(T): 基于工艺对象的轴控制基础与轴优化方法》第 2.2 节，文档中建议 Kv 的上限值为伺服参数 r5276 的 50%，然而实际应用中需考虑机械刚性、扰动等外部因素，可采用r5276 的25%到33% 之间做调整，由于单位的不同还需要进行单位换算。

4. 实际案例

图10是 SINAMICS S200 在纸尿裤 S 橡筋工位运行电子凸轮的量测波形，在一分钟 800 的节拍下通过 SINAMICS Startdrive 信号追踪功能，以高达 8kHz 采样频率获取速度与电流等参数。

图10 S200 于 S 橡筋工位在一分钟 800 节拍的量测波形

将图10红色区间一凸轮周期放大观察后的图11，得益于 DSC 强大的插补能力，即使在控制的位置给定仅 4 毫秒的更新周期，且加速度 670 圈/s 的情况下，每个速度控制周期的速度反馈与电流反馈仍旧保持平稳。

图11 S200 于 S 橡筋工位单一凸轮周期

在低速 10rpm 以正弦波 4ms 更新周期的位置给定的测试中，如图12，纵使 PLC 的位置给定分辨率低，经过DSC 插补后的位置给定仍能保持平滑。

图12 S7-1500T 位置给定与 S200 中的 DSC 位置给定

5. 总结

DSC 作为 PROFIdrive 的核心技术，除了以 S7-1500 (T) PLC及SIMOTION控制器进行位置控制、监测，提高多轴或凸轮的同步性，还通过伺服驱动内高速控制周期产生位置给定插补，进而实现平滑、高精的位置控制，在全速域范围带给用户更高性能的伺服控制技术。