

828D 车床模拟量主轴加进给轴全闭环调试

——828D 进给轴的第三编码器调试

前言：对于模拟主轴的直接编码器，我们在应用时需要把它叠加到一个进给轴上。通常的使用方法，是我们把它配置为一个进给轴的第二编码器，在使用时主轴从这个进给轴的第二编码器读取数据。但当设备所有轴都为全闭环时，就没有第二编码器可为模拟主轴使用。所以我们介绍使用进给轴第三编码器的方法实现车床模拟量主轴编码器加进给轴全闭环的调试。

实验原理：在 Z 轴上配置三个编码器，其中第三编码器作为模拟主轴的直接编码器，828D 系统默认的驱动报文格式 136 或 116 传递的是轴第一编码器和第二编码的信号，改用 118 的报文格式可以传输轴编码器 2 和 3 的信息给系统；系统侧就可以读取 Z 轴编码器 2 和 3 的值（系统只能接受两套反馈，驱动可以接受三套反馈），然后通过 NC 参数设置，将 Z 轴编码器 2 作为 Z 轴系统的反馈 1，编码器 3 作为 Z 轴系统的反馈 2，再将其中一个反馈分配给模拟量主轴使用，这样就完成了调试要求。

116		118	
4 DSC		4 DSC	
STW1	ZSW1	STW1	ZSW1
NSOLL_B	NIST_B	NSOLL_B	NIST_B
STW2	ZSW2	STW2	ZSW2
MOMRED	MELDW	MOMRED	MELDW
G1_STW	G1_ZSW	G2_STW	G2_ZSW
G2_STW	G1_XIST1	G3_STW	G2_XIST1
XERR	G1_XIST2	XERR	G2_XIST2
KPC	G2_ZSW	KPC	G3_ZSW
	G2_XIST1		G3_XIST1
	G2_XIST2		G3_XIST2
	AIST_GLATT		AIST_GLATT
	MSOLL_GLATT		MSOLL_GLATT
	PIST_GLATT		PIST_GLATT
	ITIST_GLATT		ITIST_GLATT

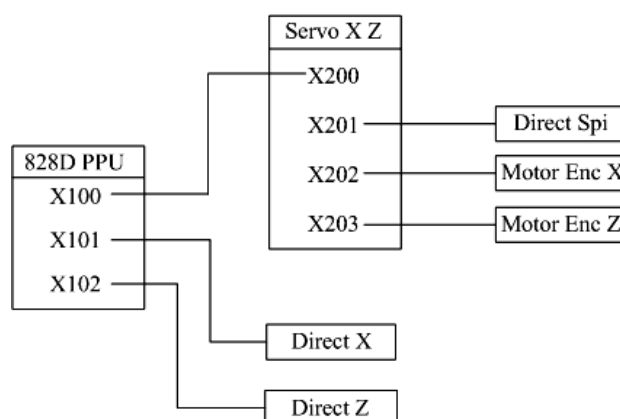
116 报文与 118 报文中状态字的区别

调试设备：

试验硬件	数量	详细信息
828D BASIC T	1	软件版本 04. 04. SP1
电源模块	1	非调节型电源模块（SLM）
电机模块	1	双轴模块
电机	2	1FK7 同步电机
外接编码器	3	1Vpp 2500 线（X 轴第二测量） EnDat 512 线（Z 轴第二测量） TTL 1024 线（Z 轴第三测量或主轴的直接测量）
SMC	3	SMC20、SMC20、SMC30 各一个

注：用两个同步电机作为 X、Z 轴，主轴为模拟轴。

硬件连接示意图如下：



说明：

Motor Enc X 为 X 轴电机编码器；Direct X 为 X 轴第二编码器；

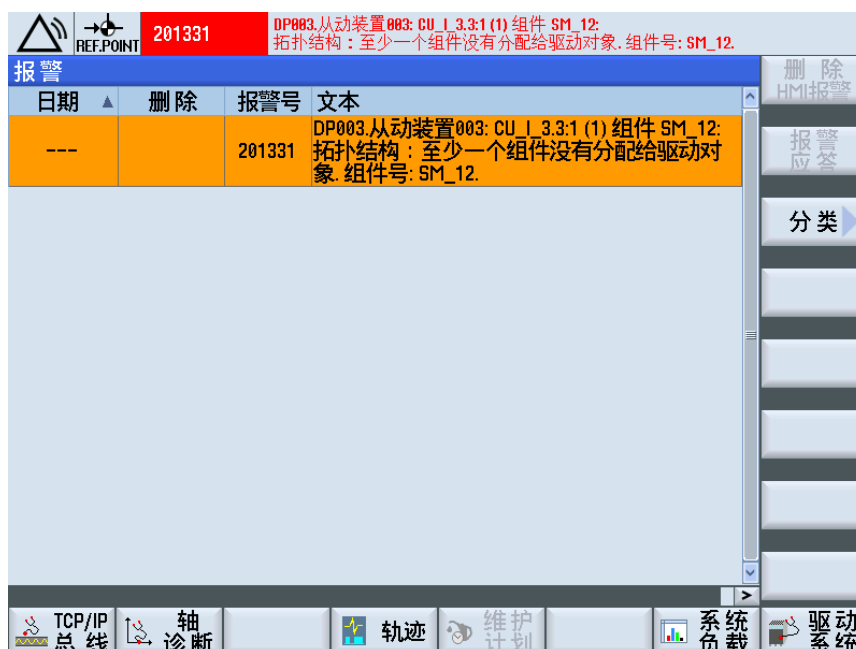
Motor Enc Z 为 Z 轴电机编码器；Direct Z 为 Z 轴第二编码器；

Direct Spi 为 SP 轴编码器

调试步骤：

1、 硬件连接好后，系统自动进行拓扑识别。

在拓扑识别完成后，HMI 上会出现” Alarm201331: Topology:Component not assigned to a drive object, Component no.for the encoder interface”。 此属正常情况，后面将编码器分配到各轴后会消除。



2、 用 Startup-tool 分配轴分别将 SERVO_3_3_2 分配给 X 轴，SERVO_3_3_3 分配给 Z 轴。（就是将 X、Z 轴的 NC 侧参数根据第一编码器设置一下）

3、 然后配置各个轴的外置编码器。

(1) X 轴的外置编码器，将 PPU 上 X101 口的编码器分配为 X 轴的第二编码器（如下图）

Setup	CHAN1	JOG Ref	MPF0
Channel reset		Program aborted	
<div style="background-color: red; color: white; padding: 2px;"> 201331 ↓ DP003.Slave003: CU_I_3.3:1 (1) component SM_12: Topology: At least one component not assigned to a drive object. Componen </div>			
... \Drives\Configuration - Encoder assign...		DP3.SLAVE3:SERVO_3.3:2 (2) MDS0 AX1:MX1	
Which encoder would you like to use? <input checked="" type="checkbox"/> Mask out encoders already assigned to other DOs from the select. list			
<input checked="" type="checkbox"/> Encoder	Motor_Module_2.X202-SM120_9-Encoder_10		
Sensor Module: SM120/DQI: SM120_9 (9) X500			
<input type="checkbox"/> Switch the Sensor Module LED to make it flash for recognition			
<input checked="" type="checkbox"/> Encoder	Control_Unit_1.X101-SM_12-Encoder_13		
Sensor Module: SM_12 (12) X500			
<input type="checkbox"/> Switch the Sensor Module LED to make it flash for recognition			
<input type="checkbox"/> Encoder			
Sensor Module:			
<input type="checkbox"/> Switch the Sensor Module LED to make it flash for recognition			
< Back		Next >	

配置编码器参数（如下图）。

Setup	CHAN1	JOG Ref	MPF0
Channel interrupt		Program aborted	
<div style="background-color: red; color: white; padding: 2px;"> 201331 ↓ DP003.Slave003: CU_I_3.3:1 (1) component SM_14: Topology: At least one component not assigned to a drive object. Componen </div>			
... \Drives\Configuration - Encoder 2 - En...		DP3.SLAVE3:SERVO_3.3:2 (2) MDS0 AX1:MX1	
Encoder type		Incremental signal	
<input checked="" type="radio"/> Rotary <input type="radio"/> linear Meas. system: Incremental Sin/Cos Encoder evaluation: SMx module sin/cos		Pulse no./revolution: 2500	
		Zero marks	
		Configuration: One zero mark/revolution	
		Zero mark dist. 2500 Steps	
		Number of zero 1	
		<div style="text-align: right;"> Abort OK </div>	

然后一直下一步，配置完成即可，不需要改动以下报文等任何信息。

(2) Z 轴的外置编码器，将 PPU 上 X102 口的编码器分配为 Z 轴的第二编码器，驱动上 X201 的编码器分配为 Z 轴的第三编码器。（如下图）

Setup	CHAN1	JOG Ref	MPF0
Channel interrupt		Program aborted	
Stop: No Mode Group Ready			
201331 ↓ DP003.Slave003: CU_I_3.3:1 (1) component SM_14: Topology: At least one component not assigned to a drive object. Componen			
... \Drives\Configuration - Encoder assign...		DP3.SLAVE3:SERVO_3.3:3 (3) MDS0 AX2:MZ1	
Which encoder would you like to use? <input checked="" type="checkbox"/> Mask out encoders already assigned to other DOs from the select. list			
<input checked="" type="checkbox"/> Encoder	Motor_Module_3.X203-SM120_6-Encoder_7		
Sensor Module:	SM120/DQI: SM120_6 (6) X500		
<input type="checkbox"/> Switch the Sensor Module LED to make it flash for recognition			
<input checked="" type="checkbox"/> Encoder	Control_Unit_1.X102-SM_14-Encoder_15		
Sensor Module:	SM_14 (14) X500		
<input type="checkbox"/> Switch the Sensor Module LED to make it flash for recognition			
<input checked="" type="checkbox"/> Encoder	Motor_Module_3.X201-SM_4-Encoder_5		
Sensor Module:	SM_4 (4) X500		
<input type="checkbox"/> Switch the Sensor Module LED to make it flash for recognition			
< Back		Abort	Next >

配置编码器参数（如下图）。

Setup	CHAN1	JOG Ref	MPF0
Channel interrupt		Program aborted	
Stop: No Mode Group Ready			
26101 ↓ Axis MZ1 drive 2 communication failure			
... \Drives\Configuration - Encoder 2		DP3.SLAVE3:SERVO_3.3:3 (3) MDS0 AX2:MZ1	
Name:	Encoder_15		
Encoder evaluation:	SM_14 (14) X500		
Encoder selection:			
Type [order no.]	Encoder type	Code number	
6SL3055-0AA00-5XXX	18000, 1 Vpp, A/B R distance-coded	2010	
6SL3055-0AA00-5XXX	2048, 1 Vpp, A/B, EnDat, Multiturn 4096	2051	
6SL3055-0AA00-5XXX	32, 1 Vpp, A/B, EnDat, Multiturn 4096	2052	
6SL3055-0AA00-5XXX	512, 1 Vpp, A/B, EnDat, Multiturn 4096	2053	
	16, 1 Vpp, A/B, EnDat, Multiturn 4096	2054	
Select 'Identify', so that the drive device identifies the connected encoder. This is conditional upon the encoder supporting the drive unit. Select 'Input data...' in order to parameterize the encoder manually. Select 'Details' in order to parameterize data such as the actual-value inversion and external mark.			
< Back		Abort	Next >

第二编码器的参数

Setup	CHAN1	JOG Ref	MPF0
Channel interrupt		Program aborted	
Stop: No Mode Group Ready			
26101 ↓ Axis MZ1 drive 2 communication failure			
... \Drives\Configuration - Encoder 3 - En... DP3.SLAVE3:SERVO_3.3:3 (3) MD50 AX2:MZ1			
Encoder type		Incremental signal	
<input checked="" type="radio"/> Rotary <input type="radio"/> linear		Pulse no./revolution: 1024	
Meas. system:		<input checked="" type="checkbox"/> Track monitor.	
Incremental HTL/TTL		Level: <input type="radio"/> HTL <input checked="" type="radio"/> TTL	
Encoder evaluation		Signal: <input type="radio"/> Unipolar <input checked="" type="radio"/> Bipolar	
SMC30			
Power supply		Zero marks	
<input checked="" type="radio"/> 5 V <input type="checkbox"/> Remote sense <input type="radio"/> 24 V		Configuration: One zero mark/revolution	
		Zero mark dist. 1024 Steps	
		Number of zero 1	
<div>Abort</div> <div>OK</div>			

第三编码器的参数

然后点击下一步，在配置报文信息时，需要更改报文格式 136 为 118（如下图），保存驱动数据，这样系统驱动侧的配置就设置完了。（以上操作过程也可完全在系统 HMI 上操作完成）。

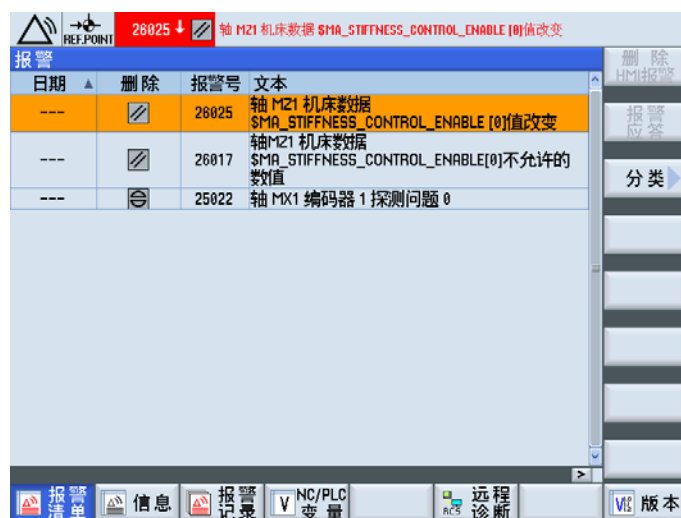
Setup	CHAN1	JOG Ref	MPF0
Channel interrupt		Program aborted	
Stop: No Mode Group Ready			
26101 ↓ Axis MZ1 drive 2 communication failure			
... \Drives\Configuration - Cl-loop contr. L... DP3.SLAVE3:SERVO_3.3:3 (3) MD50 AX2:MZ1			
Select the closed-loop control type and the PROFIBUS telegram type.			
Cl-loop contr. type:		Speed control (with encoder)	
PROFIBUS PZD telegram:		SIEMENS telegram 136, PZD-15/19	
The PROFIBUS process data ar...		SIEMENS telegram 106, PZD-11/15	
according to the telegram type s...		SIEMENS telegram 116, PZD-11/19	
be changed at a later stage.		SIEMENS telegram 118, PZD-11/19	
		SIEMENS telegram 125, PZD-14/10	
		SIEMENS telegram 126, PZD-15/15	
		SIEMENS telegram 136, PZD-15/19	
		SIEMENS telegram 220, PZD-10/10	
		Free telegram configuration with BICO	
Number of DDSs for this MDS:		1	
<div>< Back</div> <div>Abort</div> <div>Next ></div>			

4、配置完驱动后，NCK 重启，配置 NC 侧的参数（以本实验为例）

参数 \ 轴	X	Z	Spindle
MD30200 NUM_ENCS	2	1	1
MD30220 ENC_MODULE_NR[0]	1	2	2
MD30220 ENC_MODULE_NR[1]	1	2	2
MD30230 ENC_INPUT_NR[0]	1	1	2
MD30230 ENC_INPUT_NR[1]	2	2	1
MD30240 ENC_TYPE[0]	1	4	1
MD30240 ENC_TYPE[1]	1	0	0
MD31020 ENC_RESOL[0]	512	512	1024
MD31020 ENC_RESOL[1]	2500	2048(默认)	2048(默认)
DB380x.DBX1.5	0	1	1
DB380x.DBX1.6	1	0	0

还有 NC 侧 Z 轴的报文参数 MD13060[1] ([n]中 n 的数值是实际轴的第几个, 从 0 开始) 设置为 118, 与驱动侧一致。其他的参数设置按照实际配置设就行了, 这里不再赘述。试验中还配置了 1Vpp 的编码器给主轴, 都没有问题, 也没有之前的编码器分辨率限制。

如果调试后出现如下 26025 和 26017 报警可不予理睬, NCK 重启就行, 出现如下报警的原因是 136 的报文格式默认是带 DSC 功能的, 而 118 的不带, 但此功能不影响我们的调试。



实验总结:

对于 TTL、1Vpp 的编码器不受分辨率限制都可以使用在主轴上, 配置报文也简单了。

我们在实际机床的调试中, 为了方便日后的维护, 建议调试者备份两套参数, 以本实验为例:

第一套, 机床按第三编码器的方法调试后, 备份一个, 也就是机床实际调试的数据。

第二套, Z 轴不配全闭环, 将主轴编码器配置为 Z 轴的第二编码器, 不使用第三编码器配置, 其他轴配置一样, 这样备份一个, 方便最终用户以后 Z 轴光栅有问题时, 去掉光栅时使用。