

## 1. 西门子技术支持网站简介

当您在使用西门子产品时可能遇到这样或是那样的问题，没关系，您可以登陆西门子技术支持与服务网站来查找您需要的信息。

网站链接为：<http://www.ad.siemens.com.cn/service>

登陆网站后，您可以点击相关链接，查找您想要的信息，其中在“网上课堂”可以下载西门子技术支持工程师编写的常问问题和使用入门文档，点击网页左侧的“技术资源”，进入后将显示语言切换到英文（点击网页的右上角“English”），然后在“Search”输入框中输入您要查找的相关内容，如下载升级软件包，或是查找错误代码的解释，或是查找相关产品的信息等等，您可能会找到很多条链接，您可以从中选择您所需要的内容，您还可以点击“Product Support”进入西门子的产品信息库，通过点击左侧的相关文件链接可以查找到西门子相关产品的详细信息。如果您经常使用网站信息，您会觉得它已成为您解决问题的得力助手。

西门子技术支持与服务网站首页切图如下：



如果网站未能解决您的问题或者不是很清楚，您可以拨打我们的技术支持与服务热线：

**400 810 4288**，手机用户可拨打 **010 - 6471 9990**，或发 E-Mail 到

**4008104288.cn@siemens.com**，将会有工程师为您解答。

## 2. FM352 功能简介

FM352 是用于 S7-300 PLC 的电子凸轮控制器，它支持转动轴和线性轴。可以接多种类型的编码器，如脉冲信号，增量编码器，绝对值编码器（只支持格雷码类型）。它最大可以设定 128 个距离或时间凸轮，可以分配 32 个凸轮轨迹输出，其中前 13 个可以通过模板的数字量输出点直接输出，其它可以通过程序输出到别的数字量输出点。FM352 可以用在中央机架上，也可以用在分布式 I/O（ET200M）机架上。

FM352 必须安装驱动软件后才能配置其参数，驱动程序随硬件提供，也可以从网上下载，具体下载网址为：

<http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/6447951>

**要用好 FM352 模板，必须先仔细阅读 FM352 的手册**，手册在安装完驱动程序后自动生成，可以在：[开始/SIMATIC/Documentation/English](#) 中找到，如果找不到可以从网站上下载，具体下载网址为：

<http://support.automation.siemens.com/CN/view/en/1109138>

安装完驱动程序后除了自动生成手册外还会生成 **Getting Started**，可以在：

[开始/SIMATIC/Documentation/English](#) 中找到，如果找不到可以从网站上下载，具体下载网址为：

<http://support.automation.siemens.com/CN/view/en/1407842>

## 3. FM352 硬件组态和调试

首先安装 FM352 的驱动软件。

现以如下设备组态和调试 FM352 电子凸轮控制器模块

CPU : CPU315-2DP (6ES7 315-2AG10-0AB0)

FM352: FM352 (6ES7 352-1AH01-0AE0)

编码器: 长线驱动器线路（选择 5V incremental）(6FX2001-2CC50)

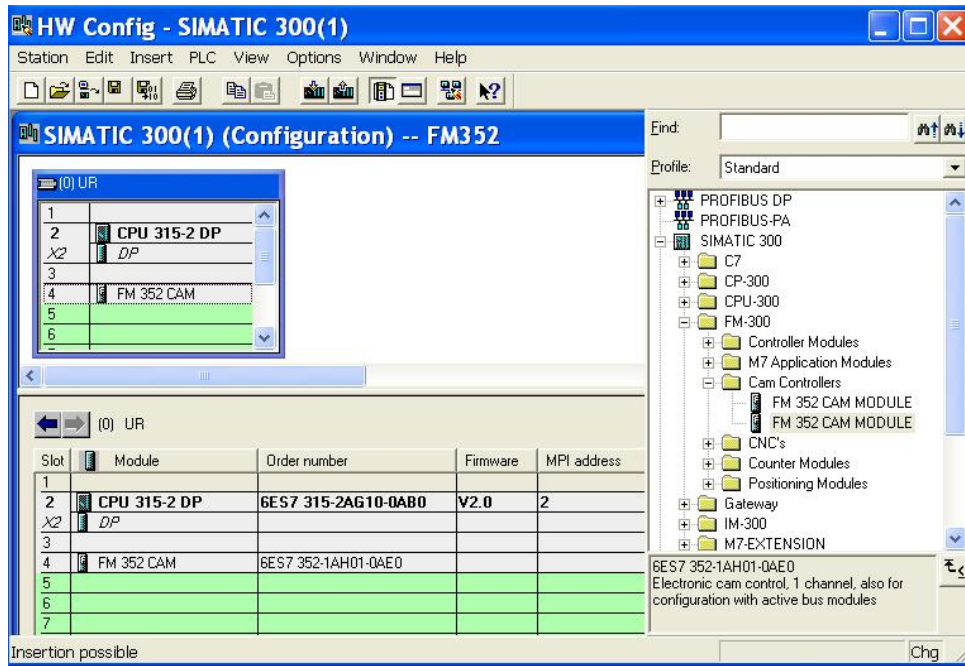
编程电缆: PC-Adapter (6ES7 972-0CB20-0XA0)

编程电缆也可以用其它：如 CP5611/CP5512 和 MPI 电缆

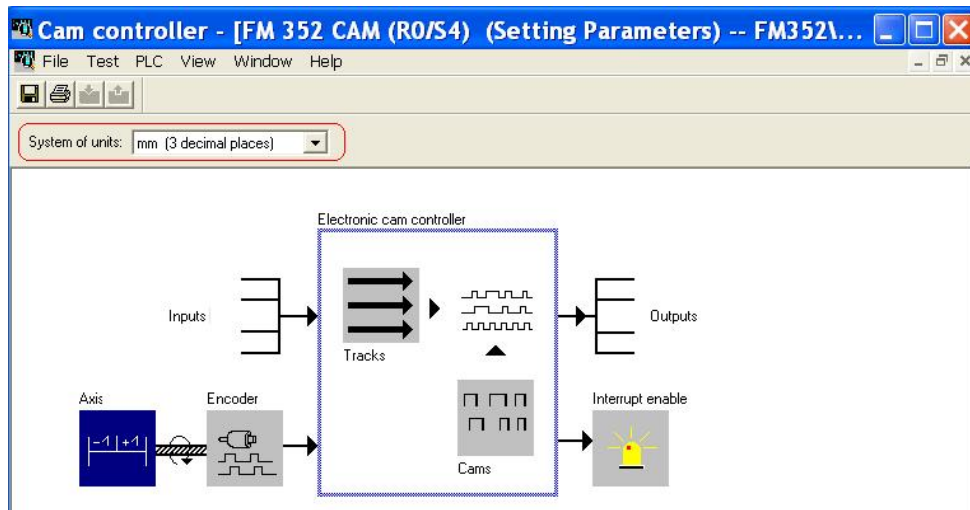
STEP7: STEP7 V5.3

### 3. 1 硬件组态

新建一项目 FM352，在项目中插入一 S7300 站，然后做硬件组态，组态完成后具体画面如下：



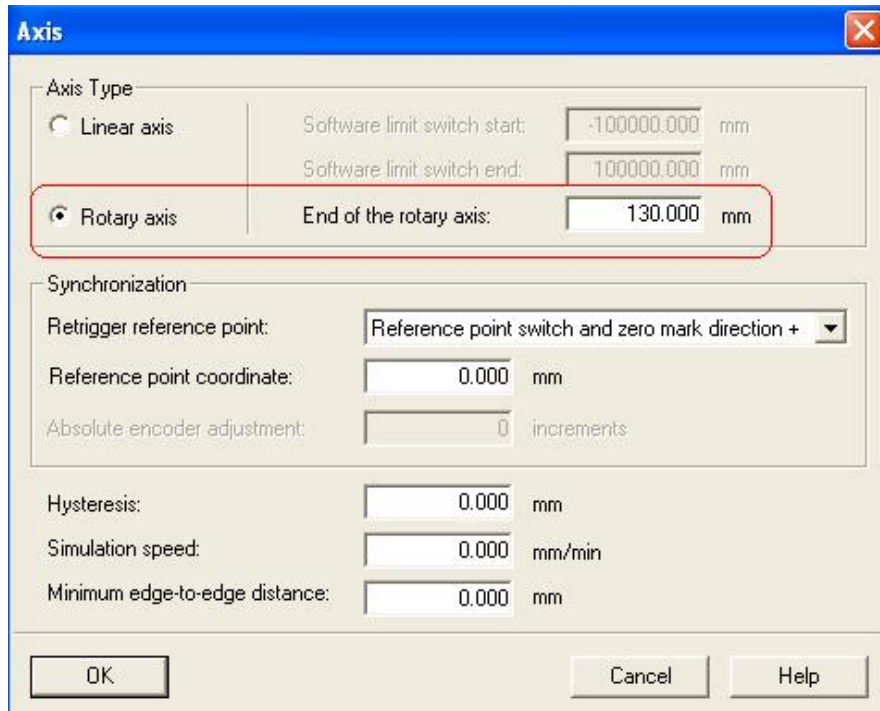
双击 FM352 CAM 模板，配置其参数，如果未装 FM352 的驱动则不能配置。画面如下：



在“ System of units ”选择单位，以三位小数的毫米为单位。

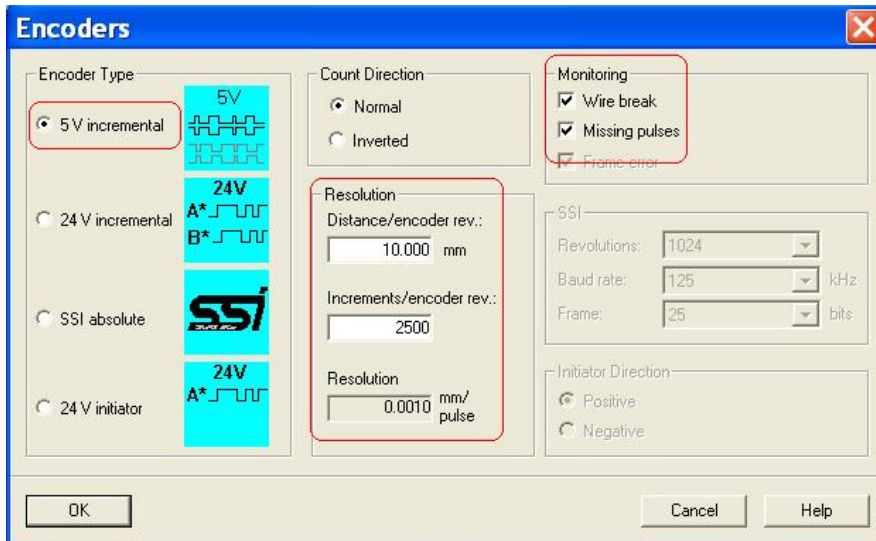
### 3.1.1 机械轴设置

可以选择线性轴或者转动轴，以转动轴为例，参数按默认设置，具体参数含义可按 F1 键查看在线帮助，或点击“ Help”按钮查看在线帮助。设置完成画面如下：



### 3.1.2 编码器设置

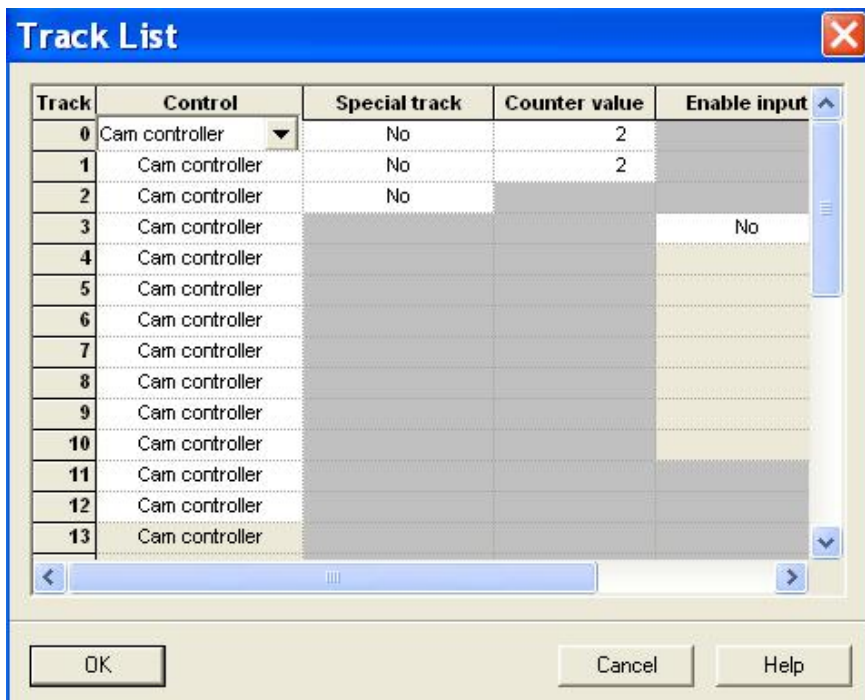
按照选用的编码器设置相应的选项，本例中选择的是 5V 增量编码器，参数设置按照编码器的实际参数完成，具体参数的含义可按 F1 键查看在线帮助，或点击“ Help”按钮查看在线帮助。设置完成画面如下：



编码器正确接线后连接到 FM352 的编码器接口，**具体不同的编码器接线方法详见 FM352 手册的第四章“4.Wiring the FM352 Electronic Cam Controller”**的描述。如果选择了“Monitoring”的“Wire break”选项，不接编码器或接线错误，FM352 会报系统错误，SF 红灯亮。

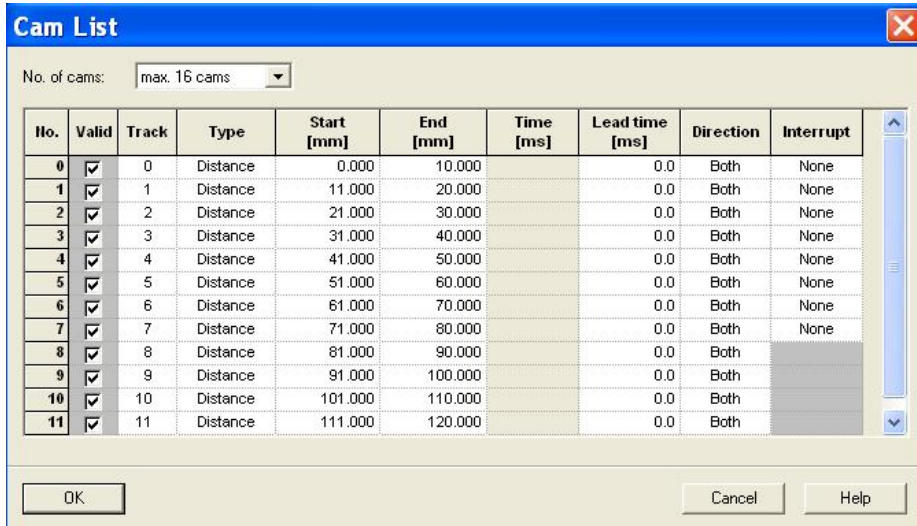
### 3.1.3 Tracks 的设置

Tracks 按默认设置，画面如下：



### 3.1.4 Cams 的设置

选择 16 Cams，Distance 类型，设置每一个 Cam 的起始和结束位置，其它按默认设置，完成后的画面如下：



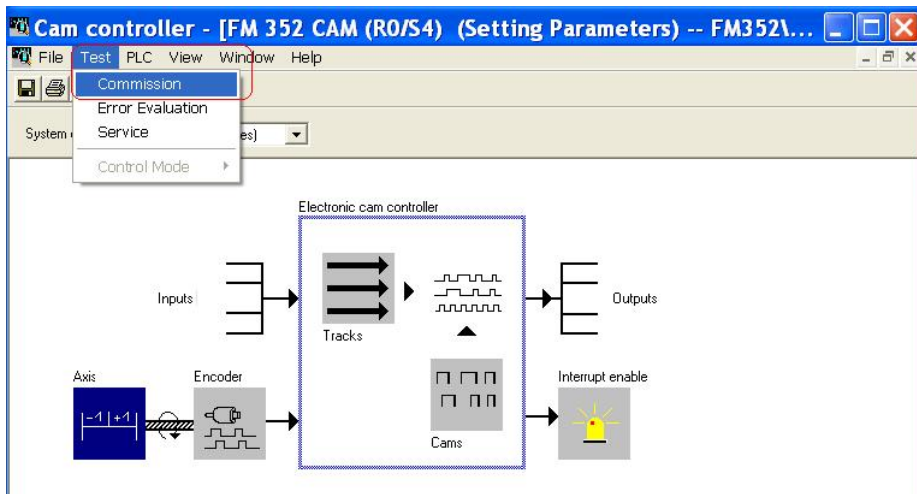
No.	Valid	Track	Type	Start [mm]	End [mm]	Time [ms]	Lead time [ms]	Direction	Interrupt
0	<input checked="" type="checkbox"/>	0	Distance	0.000	10.000		0.0	Both	None
1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	Distance	11.000	20.000		0.0	Both	None
2	<input checked="" type="checkbox"/>	2	Distance	21.000	30.000		0.0	Both	None
3	<input checked="" type="checkbox"/>	3	Distance	31.000	40.000		0.0	Both	None
4	<input checked="" type="checkbox"/>	4	Distance	41.000	50.000		0.0	Both	None
5	<input checked="" type="checkbox"/>	5	Distance	51.000	60.000		0.0	Both	None
6	<input checked="" type="checkbox"/>	6	Distance	61.000	70.000		0.0	Both	None
7	<input checked="" type="checkbox"/>	7	Distance	71.000	80.000		0.0	Both	None
8	<input checked="" type="checkbox"/>	8	Distance	81.000	90.000		0.0	Both	
9	<input checked="" type="checkbox"/>	9	Distance	91.000	100.000		0.0	Both	
10	<input checked="" type="checkbox"/>	10	Distance	101.000	110.000		0.0	Both	
11	<input checked="" type="checkbox"/>	11	Distance	111.000	120.000		0.0	Both	

输出和中断按默认设置。

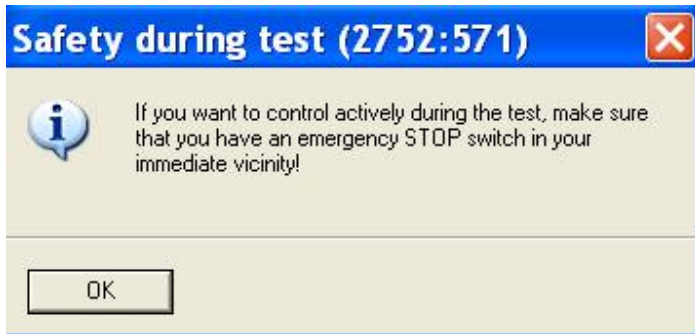
设置完成后，保存、关闭，然后保存编译硬件组态，如果没有错误，下载到 CPU 中，进入下一步的调试。

### 3. 2 硬件调试

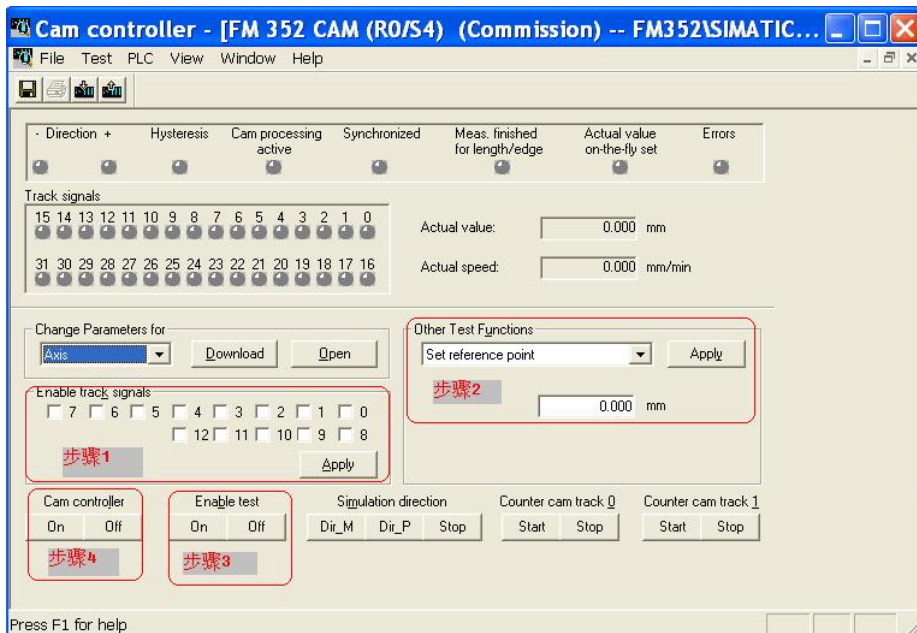
打开硬件组态，双击 FM352 CAM，打开参数组态画面：



选择 Test/Commision 选项，当 CPU 在 RUN 模式，要转换到 STOP 模式，否则会出现如下提示信息：



将模式选择开关拨到 STOP 位置，调试画面如下：



按照上图所示步骤进行设置：

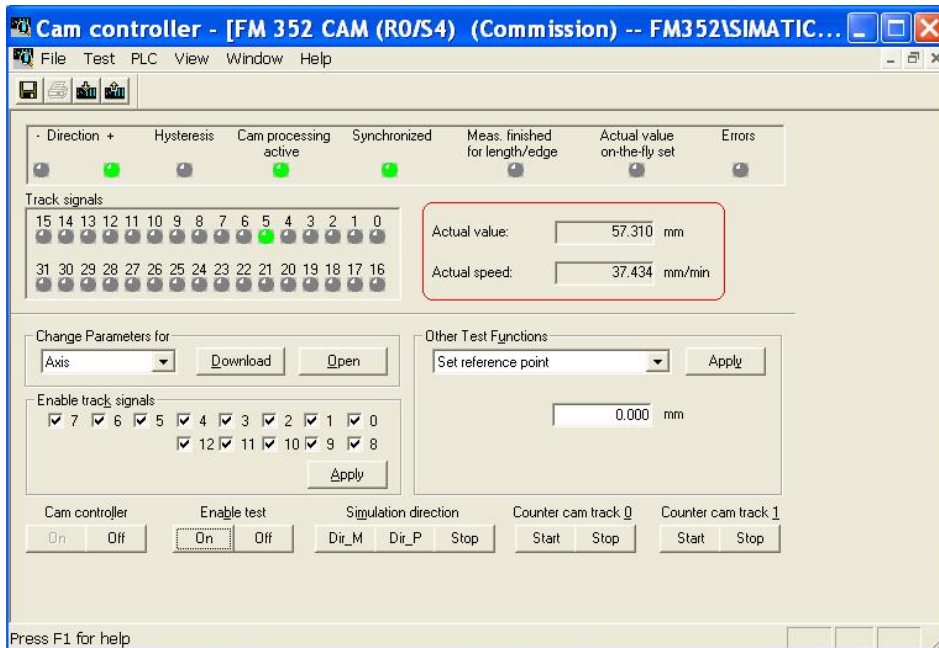
**步骤 1：** 选择“ Enable track signals” 中 13 个 Tracks，然后点击“ Apply” 按钮；

**步骤 2：** 选择“ Other Test Functions” 中的“ Set reference point”，然后点击“ Apply” 按钮，如果没有错误，“ Synchronized” 指示灯变绿；

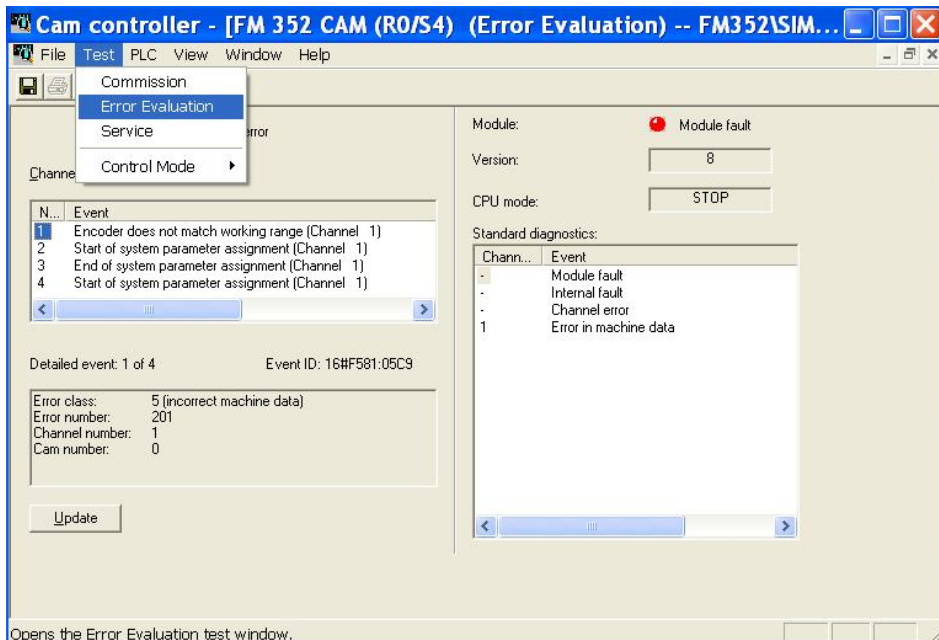
**步骤 3：** 选择“ Enable test” 选项的“ On” 按钮；

**步骤 4：** 选择“ Cam controller” 选项的“ On” 按钮，此时可以看到“ Cam processing active” 和相应满足条件的 Tracks Signals 绿灯亮，模板上相应的输出通道指示灯亮。

具体的调试过程画面如下：

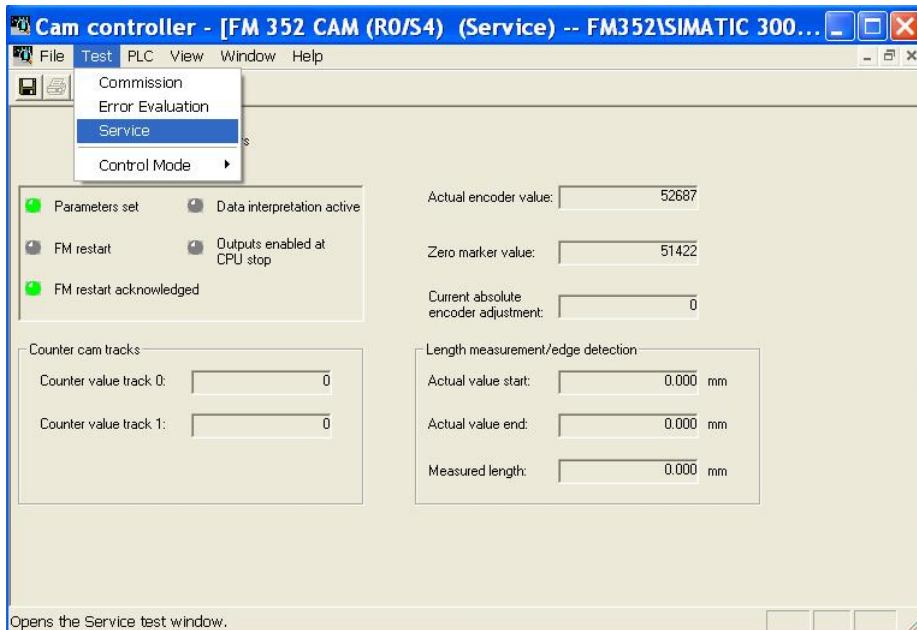


此时可以看到轴的位置和转度，如上图中的红色标示部分所示。如果调试过程没有错误说明组态和硬件连接没有问题，可以进入编程控制部分。具体的“**Other Test Functions**”中的相应选项的含义和使用可按 F1 键查看其在线帮助。如果调试过程中有错误，“**Error**”指示灯亮，可以通过“**Test/Error Evaluation**”选项查看相应的错误信息，相应的画面如下：



还可以通过“**Test/Service**”选项查看一些信息，如编码器的值等，具体画面如下：





至此硬件调试完成，接下来介绍软件编程。

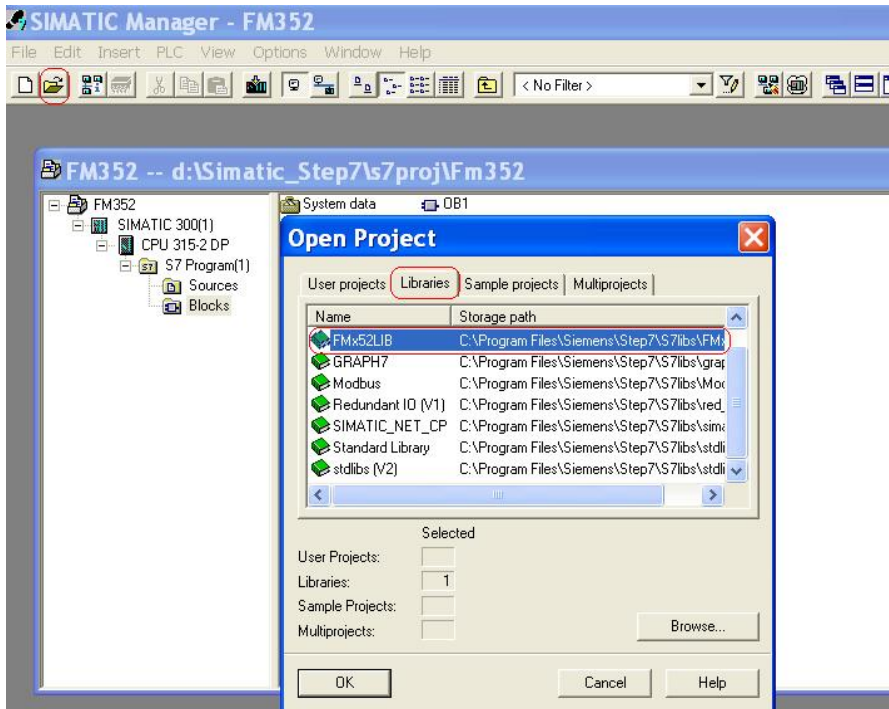
#### 4. FM352 软件编程和调试

安装完 FM352 驱动程序后，在 Step7 软件的 Libraries 中生成相应的程序块，**具体程序块和数据块中相应数据的含义和使用的详细说明请参见 FM352 手册的第六章“6. Programming the FM352”和附录 C“Data Blocks/Error Lists”。**

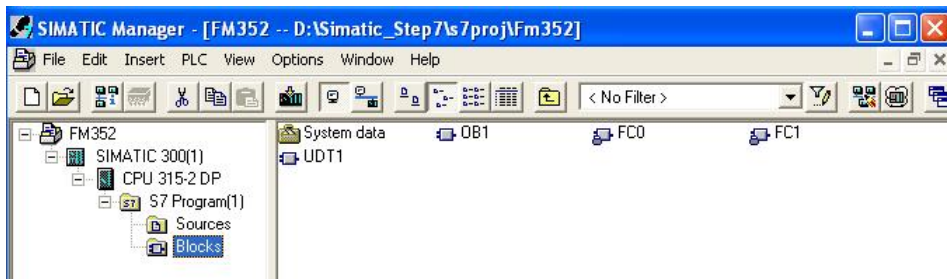
##### 4. 1 编程控制 FM352

###### 4.1.1 在块中添加相应的程序块

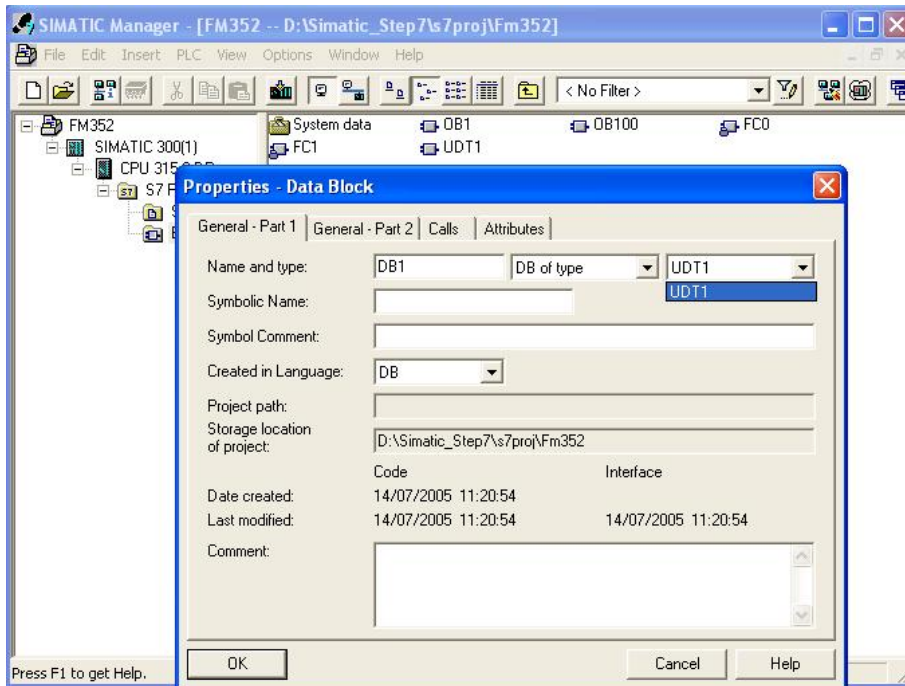
打开已经创建的 FM352 项目，点击“ Open ”按钮，选择“ Libraries ”中的“ FMx52LIB ”，具体画面如下：



点击“ OK” 按钮，将程序中的 FC0（CAM\_INIT），FC1（CAM\_CTRL），UDT1（Channel DB Template）拷贝到 FM352 项目中，拷贝完成后 FN352 项目程序为：



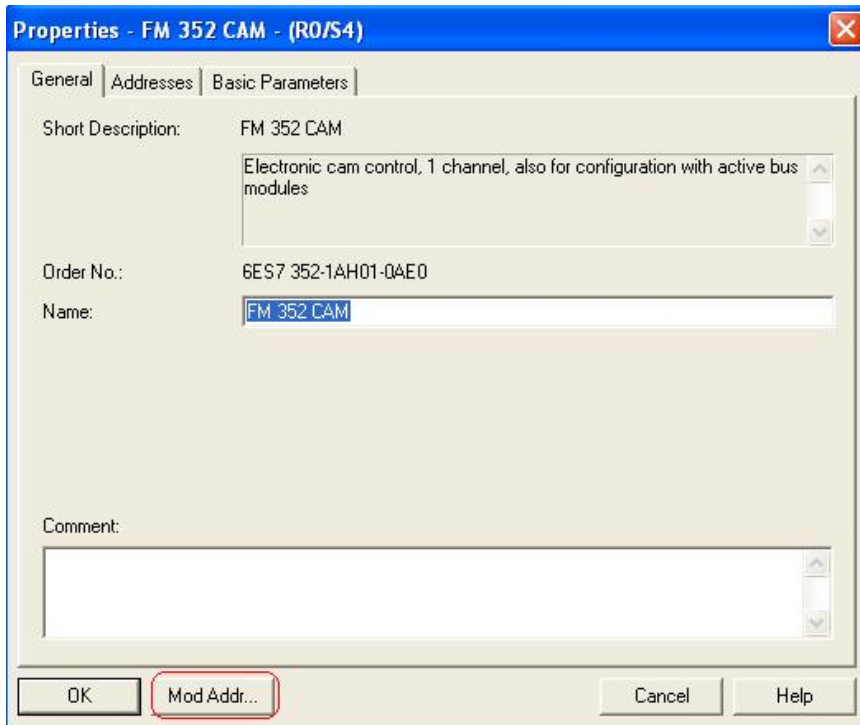
在程序块中添加 OB100 组织块和 FM352 通道数据块 DB1，DB1 类型为 UDT1，添加方法为：选择“ Blocks” 点击鼠标右键，选择“ Insert New Object” ->“ Data Block” 显示画面如下：



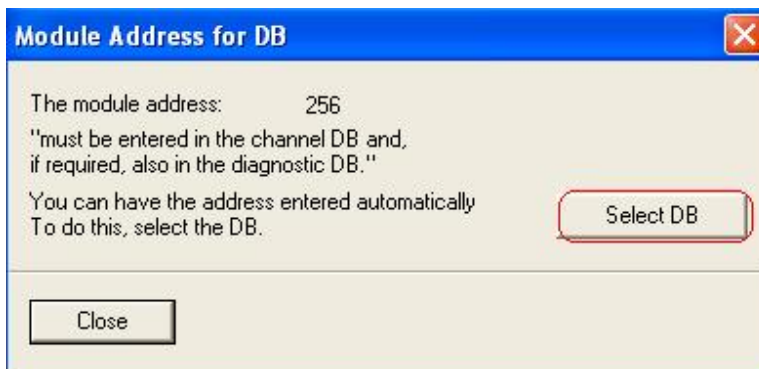
添加完成后，程序块中包括 OB1、OB100、FC0、FC1、DB1、UDT1。

#### 4.1.2 分配模板逻辑地址等参数到数据块

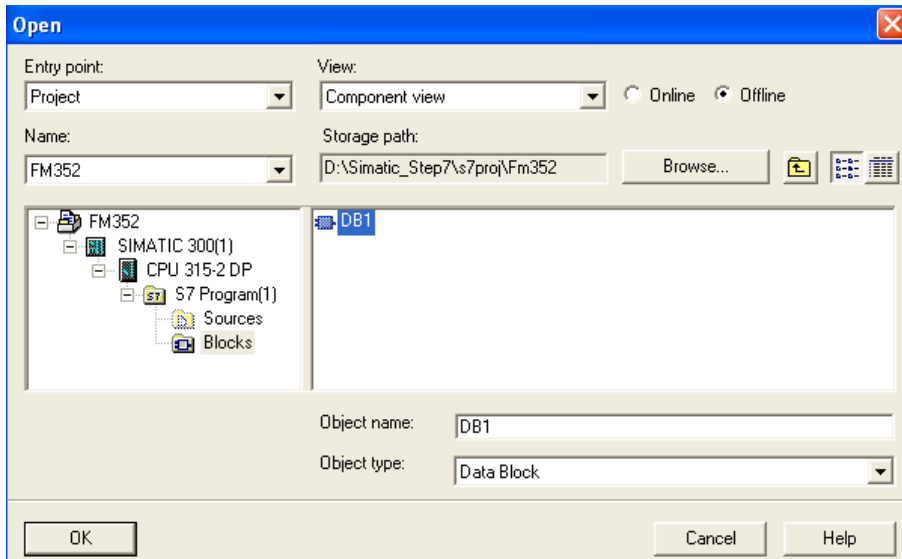
打开硬件组态，然后双击 FM352 CAM 模板，点击“ File” 菜单下的“ Properites...” 选项，画面如下：



点击“ Mod Addr...” 按钮，画面如下：



点击“ Select DB” ， 然后选择 FM352 项目中的相应的通道数据块，画面如下：



完成后，关闭硬件组态窗口，打开相应的通道数据块，本例中为 DB1，可以看到模板的相应信息已经添加到 DB 块中，画面如下：

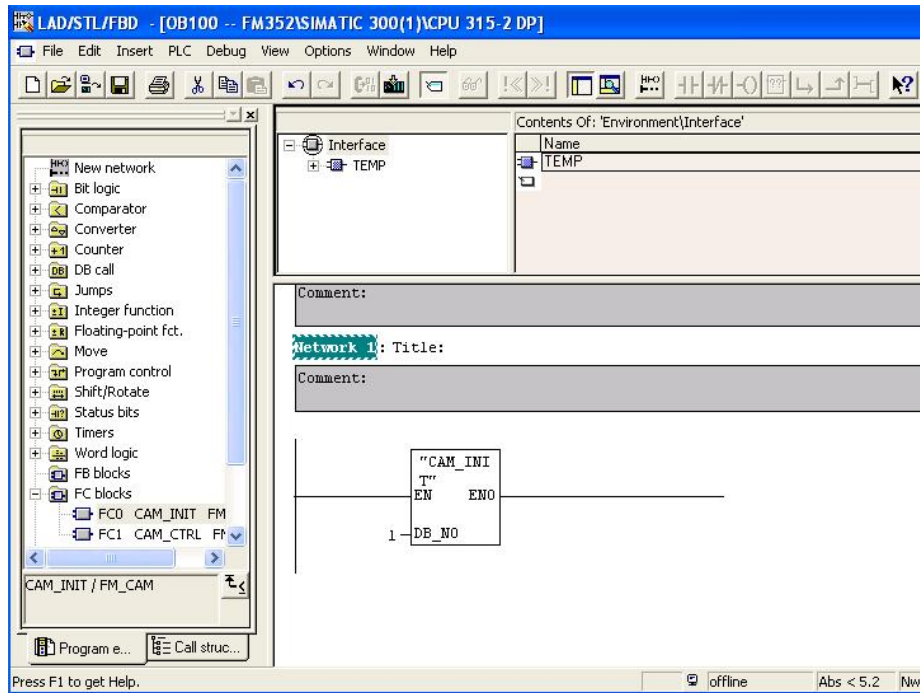
DB1 -- FM352/SIMATIC 300(1)/CPU 315-2 DP						
	Address	Name	Type	Initial value	Actual value	Comment
1	0.0	MOD_...	INT	0	256	Module address
2	2.0	CH_NO	INT	1	0	Channel number
3	4.0	CH_A...	DWORD	DW#16#0	DW#16#800	internal use
4	8.0	DS_O...	INT	0	0	internal use
5	10.0	PARA...	INT	-1	-1	No of parameter DB
6	12.0	FM_T...	BOOL	FALSE	FALSE	Type of FM: 0=FM352, 1=FM452 or FM352 >= V5.0
7	13.0	b_13	BYTE	B#16#0	B#16#0	

此时模板逻辑地址分配完成。

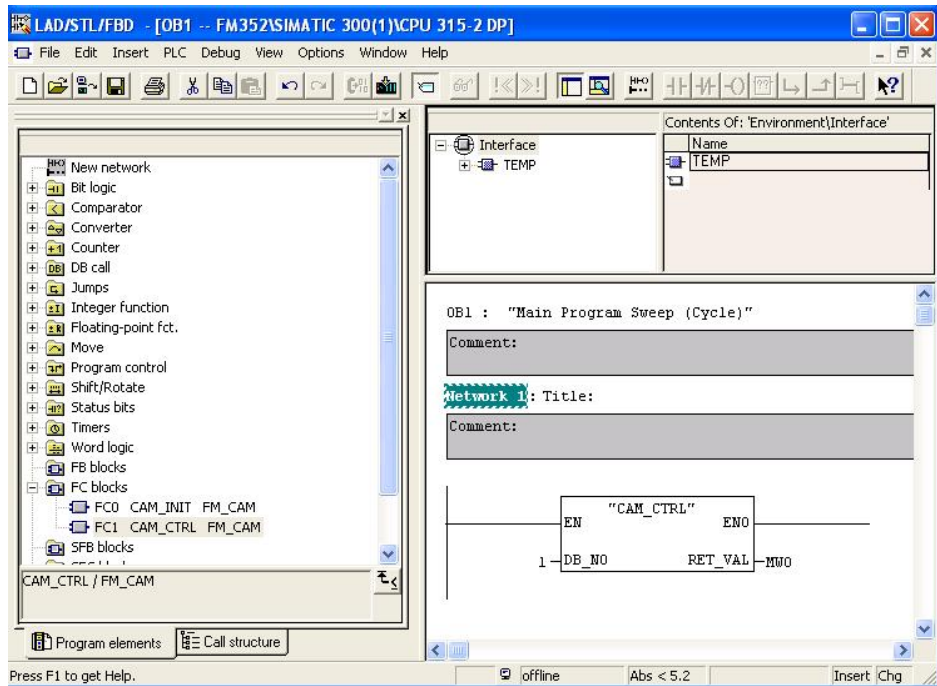
通道数据块每一个变量的具体含义请参见 **FM352 使用手册的附录 C. Data Blocks/Error Lists 中的 C.1 Content of the Channel DB 的描述。**

### 4.1.3 编程

打开 OB100 组织块编程调用 FC0，具体程序为：



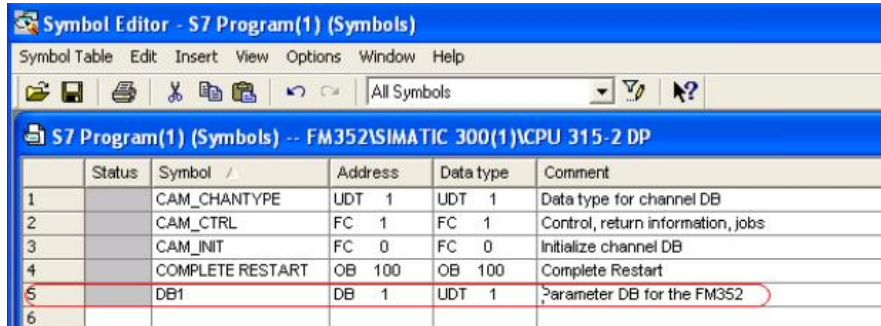
打开 OB1 组织块编程调用 FC1，具体程序为：



保存程序，点击 S7program(1)->Blocks，将程序和硬件组态全部下载到 CPU 中，下载完成后进入下一步程序调试。

#### 4.1.4 调试程序

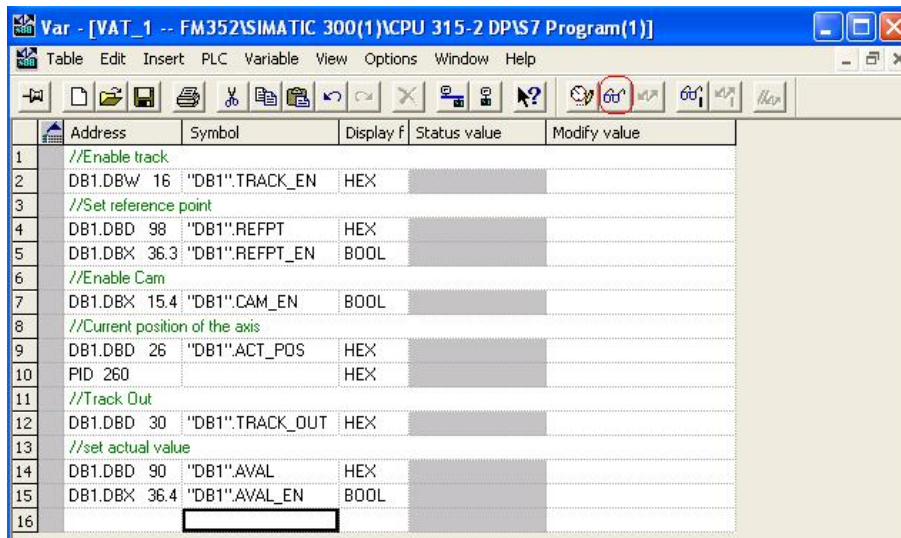
打开“ Symbol Table” 在其中加入一行 Symbol 为 DB1， 如下图所示：



Status	Symbol	Address	Data type	Comment
1	CAM_CHANATYPE	UDT 1	UDT 1	Data type for channel DB
2	CAM_CTRL	FC 1	FC 1	Control, return information, jobs
3	CAM_INIT	FC 0	FC 0	Initialize channel DB
4	COMPLETE RESTART	OB 100	OB 100	Complete Restart
5	DB1	DB 1	UDT 1	Parameter DB for the FM352
6				

然后保存关闭符号表。

在项目 Bolcks 中插入变量表 VAT\_1， 然后打开填入相应的地址， 具体参数地址的含义参见 FM352 手册， 添加完成后画面如下：



Address	Symbol	Display F	Status value	Modify value
//Enable track				
DB1.DBW 16	"DB1".TRACK_EN	HEX		
//Set reference point				
DB1.DBD 98	"DB1".REFPT	HEX		
DB1.DBX 36.3	"DB1".REFPT_EN	BOOL		
//Enable Cam				
DB1.DBX 15.4	"DB1".CAM_EN	BOOL		
//Current position of the axis				
DB1.DBD 26	"DB1".ACT_POS	HEX		
PID 260		HEX		
//Track Out				
DB1.DBD 30	"DB1".TRACK_OUT	HEX		
//set actual value				
DB1.DBD 90	"DB1".AVAL	HEX		
DB1.DBX 36.4	"DB1".AVAL_EN	BOOL		

点击监控按钮， 第一步设置 DB1.DBW16 为 FFFF 使能所有 Track， 第二步设置寻找参考点位 DB1.DBX36.3 为 True， 此值为一脉冲信号， 设完 True 后程序会执行相应程序， 然后被复位， 第三步设置使能 CAM 位 DB1.DBX15.4 为 True， 设置完成后转动编码器， 可以看到 Track 的输出。PID260 为当前轴的位置（可参见 FM352 手册的 57 页）。设置完成后的监控画面如下：

	Address	Symbol	Display f	Status value	Modify value
1		//Enable track			
2	DB1.DBW 16	"DB1".TRACK_EN	HEX	W#16#FFFF	W#16#FFFF
3		//Set reference point			
4	DB1.DBD 98	"DB1".REFPT	HEX	DW#16#00000000	
5	DB1.DBX 36.3	"DB1".REFPT_EN	BOOL	false	
6		//Enable Cam			
7	DB1.DBX 15.4	"DB1".CAM_EN	BOOL	true	
8		//Current position of the axis			
9	DB1.DBD 26	"DB1".ACT_POS	HEX	DW#16#00003817	
10	PID 260		HEX	DW#16#00003817	
11		//Track Out			
12	DB1.DBD 30	"DB1".TRACK_OUT	HEX	DW#16#00000002	
13		//set actual value			
14	DB1.DBD 90	"DB1".AVAL	HEX	DW#16#00000000	
15	DB1.DBX 36.4	"DB1".AVAL_EN	BOOL	false	
16					

到此已基本可以使用 FM352 了，上面谈到的三步可以由程序编程实现或者由触摸屏设置，根据具体应用而定。

#### 4.1.5 如何设置参数

参数设置需详细阅读 FM352 手册第 9 章“ 9. Setting” 的介绍。

下面举例说明如何设置轴的实际位置，将轴的实际位置参数 DB1.DBD90

设为 16#1234，然后设置 DB1.DBX36.4 为 True，此时可以观察 Track 输出的变化。设置完成画面如下：



Address	Symbol	Display f	Status value	Modify value
1	//Enable track			
2	DB1.DBW 16 "DB1".TRACK_EN	HEX	W#16#FFFF	W#16#FFFF
3	//Set reference point			
4	DB1.DBD 98 "DB1".REFPT	HEX	DW#16#00000000	
5	DB1.DBX 36.3 "DB1".REFPT_EN	BOOL	false	
6	//Enable Cam			
7	DB1.DBX 15.4 "DB1".CAM_EN	BOOL	true	
8	//Current position of the axis			
9	DB1.DBD 26 "DB1".ACT_POS	HEX	DW#16#00001234	
10	PID 260	HEX	DW#16#00001234	
11	//Track Out			
12	DB1.DBD 30 "DB1".TRACK_OUT	HEX	DW#16#00000001	
13	//set actual value			
14	DB1.DBD 90 "DB1".AVAL	HEX	DW#16#00001234	DW#16#00001234
15	DB1.DBX 36.4 "DB1".AVAL_EN	BOOL	false	
16				

#### 4.1.6 Counter Cam 的使用

关于 Counter Cam 的使用请参见 FM352 手册“ 9.11 Counted values of the Counter Cam Tracks ” 部分的介绍。现以 Track0 为例说明，首先在硬件组态里将 Track0 设为 Counter cam track，Counter value 设为 10，画面如下：

Track	Control	Special track	Counter-value	Enable input
0	Cam controller	Counter cam track	10	
1	Cam controller	No	2	
2	Cam controller	No		
3	Cam controller			No
4	Cam controller			
5	Cam controller			

保存编译硬件组态，下载到 CPU 中，在 VAT\_1 中添加三个变量，如下图所示：

Address	Symbol	Display f	Status value	Modify value
1	//Enable track			
2	DB1.DBW 16 "DB1".TRACK_EN	HEX	W#16#FFFF	W#16#FFFF
3	//Set reference point			
4	DB1.DBD 98 "DB1".REFPT	HEX	Dw#16#00000000	
5	DB1.DBX 36.3 "DB1".REFPT_EN	BOOL	false	
6	//Enable Cam			
7	DB1.DBX 15.4 "DB1".CAM_EN	BOOL	true	
8	//Current position of the axis			
9	DB1.DBD 26 "DB1".ACT_POS	HEX	Dw#16#0000F149	
10	PID 260	HEX	Dw#16#0000F149	
11	//Track Out			
12	DB1.DBD 30 "DB1".TRACK_OUT	HEX	Dw#16#00000040	
13	//set actual value			
14	DB1.DBD 90 "DB1".AVAL	HEX	Dw#16#00001234	Dw#16#00001234
15	DB1.DBX 36.4 "DB1".AVAL_EN	BOOL	false	
16	//Enable Counter cam track0			
17	DB1.DBX 15.5 "DB1".CNTCO_EN	BOOL	true	
18	DB1.DBX 38.3 "DB1".CNTTRC_EN	BOOL	false	
19	DB1.DBW 124 "DB1".CNT_TRCO	HEX	W#16#0007	
20				

使能 DB1.DBX15.5 “ Counter cam track0 ” 为 True，可以触发 DB1.DBX38.3 读取 Cam counter 计数值，当计数值减到 0 时 Track0 输出。

## 4.2 参数块的使用（以 16 Cam 为例）

其它类型的参数块使用方法相同。

参数数据块每一个变量的具体含义请参见 FM352 使用手册的附录 C. Data Blocks/Error Lists 中的 C.2 Content of the Parameter DB 的描述。

### 4.2.1 复制程序块到 FM352 项目中

打开 FM352 的库文件，然后拷贝 UDT3（CAM\_P016TYPE）到 FM352 项目的 Blocks 中，拷贝完成后创建参数数据块 DB2，类型为 UDT3，具体操作参见 4.1.1 中的描述。

创建完成后，将 DB2 下载到 CPU 中。

### 4.2.2 程序调试

在 VAT\_1 变量表中填入如下变量：

16	//Enable Counter cam track0				
17	DB1.DBX 15.5	"DB1".CNTCO_EN	BOOL	false	
18	DB1.DBX 38.3	"DB1".CNTTRC_EN	BOOL	false	
19	DB1.DBW 124	"DB1".CNT_TRCD	HEX	W#16#0007	
20	// Number of parameter DB				
21	DB1.DBW 10	"DB1".PARADBNO	DEC	-1	
22	DB1.DBX 35.3	"DB1".CAM1WR_EN	BOOL	false	
23	DB1.DBX 37.2	"DB1".CAM1RD_EN	BOOL	false	
24	DB1.DBX 37.1	"DB1".MDRD_EN	BOOL	false	
25	//Cam0 data				
26	DB2.DBD 110		DEC	L#-100000000	
27	DB2.DBD 114		DEC	L#100000000	
28					

将参数块号写入 DB1.DBW10，本例中为 2，接下来读机械数据，置位 DB1.DBX37.1 为 True，完成后可以监控 DB2 中的数据，监控画面如下：

Address	Name	Type	Initial value	Actual value	Comment
1	0.0	b_0	WORD	W#16#0	W#16#0000
2	2.0	b_2	BYTE	B#16#0	B#16#00
3	3.0	b_3_0	BOOL	FALSE	false
4	3.1	PI_MEND	BOOL	FALSE	false
5	3.2	PI_CAM	BOOL	FALSE	false
6	3.3	b_3_3	BOOL	FALSE	false
7	3.4	b_3_4	BOOL	FALSE	false
8	3.5	PI_MS...	BOOL	FALSE	false
9	3.6	b_3_5	BOOL	FALSE	false
10	3.7	b_3_6	BOOL	FALSE	false
11	4.0	EDGE...	DINT	L#0	L#0
12	8.0	UNITS	DINT	L#1	L#1
13	12.0	AXIS_...	DINT	L#0	L#1
14	16.0	ENDR...	DINT	L#100000	L#130000
15	20.0	ENC_T...	DINT	L#1	L#1
16	24.0	DISP_...	DINT	L#80000	L#10000
17	28.0	b_28	DWORD	DW#16#0	DW#16#00...
18	32.0	INC_REV	DINT	L#500	L#2500
19	36.0	NO_REV	DINT	L#1024	L#1024
20	40.0	BAUD...	DINT	L#0	L#0

还可以读 Cam 数据，置位 DB1.DBX37.2 为 True，完成后可以监控 DB2 中的数据，监控画面如下：

Address	Name	Type	Initial value	Actual value	Comment	
79	108.5	CAM[0...	BOOL	FALSE	false	1=Process interrupt
80	108.6	CAM[0...	BOOL	FALSE	false	
81	108.7	CAM[0...	BOOL	FALSE	false	
82	109.0	CAM[0...	BYTE	B#16#0	B#16#00	Track number
83	110.0	CAM[0...	DINT	L#-1000000...	L#0	Cam start
84	114.0	CAM[0...	DINT	L#1000000...	L#10000	Cam end / switch-on time
85	118.0	CAM[0...	INT	0	0	Lead time
86	120.0	CAM[1...	BOOL	FALSE	true	1=Cam valid
87	120.1	CAM[1...	BOOL	TRUE	true	1=Effective direction positive (plus)
88	120.2	CAM[1...	BOOL	TRUE	true	1=Effective direction negative (minus)
89	120.3	CAM[1...	BOOL	FALSE	false	0=Displacement cam, 1= time cam
90	120.4	CAM[1...	BOOL	FALSE	false	1=Process interrupt active on switching
91	120.5	CAM[1...	BOOL	FALSE	false	1=Process interrupt active on switching
92	120.6	CAM[1...	BOOL	FALSE	false	
93	120.7	CAM[1...	BOOL	FALSE	false	
94	121.0	CAM[1...	BYTE	B#16#0	B#16#01	Track number
95	122.0	CAM[1...	DINT	L#-1000000...	L#11000	Cam start
96	126.0	CAM[1...	DINT	L#1000000...	L#20000	Cam end / switch-on time
97	130.0	CAM[1...	INT	0	0	Lead time
98	132.0	CAM[2...	BOOL	FALSE	true	1=Cam valid

图中所示为 CAM1 的数据，其它数据也可以从 DB2 中读到。

下面介绍如何写 CAM 数据，将 DB2.DBD110 设为 50000，将 DB2.DBD114 设为 90000，然后置位 DB1.DBX35.3 为 True，完成后可以监控 Track0 的输出状态是否已经改变。

**具体的参数设置过程和方法参见 FM352 手册第 9 章“ Setting” 部分的说明。**

读写数据可能出现错误，那么如何判断读数据和写数据已经完成呢？可以通过通道数据块的“ Done Bits for Read Jobs” 和“ Done Bits for Write Jobs” 相应的位来判断。