

# **FM350-2 使用入门**

V1.0

**SLC A&D CS Beijing**

December 2004

**编者注：**

该文档主要面对初次使用 FM350-2 模板的用户。内容包括一些调试的步骤，使用经验，等等。但是，该文档无法取代 FM350-2 的手册。建议：用户通过此文档掌握了初步调试和使用模板的方法以后，还是要认真、仔细阅读 FM350-2 的手册，进一步加深对 FM350-2 功能模板的理解。

热线工程师在技术支持热线上答疑，首先需要用户仔细阅读过 FM350-2 手册。关于 FM350-2 功能模板的使用，包括了硬件接线、编码器的选型、多种参数的设置、没有编程的调试、编制程序、从多种工作模式中选择符合自己工艺的模式，故障诊断，等等。这许多的知识点，无法通过电话线，简单几句话就可以讲述清楚。该文档，希望对初次使用 FM350-2 功能模板的用户，可以起到帮助入门的作用。

FM350-2 模板的使用者，应该具有 STEP 7 操作的基础知识。

## 目 录

<b>1. FM350-2 快速入门.....</b>	<b>5</b>
<b>  1.1 模块概述.....</b>	<b>5</b>
<b>  1.2 准备工作.....</b>	<b>5</b>
<b>  1.3 FM350-2 的安装和接线.....</b>	<b>6</b>
<b>  1.4 测试模块.....</b>	<b>9</b>
<b>  1.5 产生一个高速计数模块 FM350-2 的数据块.....</b>	<b>9</b>
<b>  1.6 分配参数给高速计数模块 FM350-2.....</b>	<b>9</b>
<b>  1.7 没有用户程序的情况下，调试高速计数模块 FM350-2 .....</b>	<b>11</b>
<b>  1.8 程序编制.....</b>	<b>15</b>
<b>    1.8.1. 基本介绍.....</b>	<b>15</b>
<b>      1.8.1.1. 简介.....</b>	<b>15</b>
<b>      1.8.1.2. 硬件组态 .....</b>	<b>16</b>
<b>      1.8.1.3. 编程基本规则 .....</b>	<b>16</b>

1.8.1.4. 通过访问I/O直接读取计数值和测量值 .....	16
1.8.2. 操作模式介绍.....	18
1.8.3. 数据块介绍（Data Block） .....	20
1.8.4. 中断程序.....	27
1.8.5. 例子程序fm_cntex (Zxx34_01_fm350-2) 说明 .....	29
1.8.5.1. 硬件组态介绍 .....	29
1.8.5.2. 程序结构的说明.....	30
1.8.5.3. OB1 程序简介 .....	31
1.8.5.4. FC100 程序简介 .....	33
1.8.5.5. OB82 程序简介 .....	35
1.9 编码器的选择 .....	36
1.10 错误诊断 .....	36
2. FM350-2 常见问题分析（FAQ） .....	37
2.1 西门子自动化与驱动产品的在线技术支持 .....	37
2.2 如何获得西门子自动化与驱动产品的资料 .....	38
2.3 需设备选型及订货 .....	38
2.4 西门子技术支持热线 .....	38
2.5 西门子自动化产品的其它网站 .....	39
2.6 标准及认证.....	39
2.7 FM350-2 搬运、存储、运行的环境要求 .....	39
2.8 FM350-2 配置软件包V4.0+SP3 .....	39
2.9 FM350-2 入门文档 .....	40
2.10 FM350-2 的产品手册.....	40
2.11 FM350-2 的产品手册.....	40

---

2.12 怎样直接通过模板的I/O逻辑地址访问 <b>FM350-2</b> 计数值 .....	40
2.13 <b>FM350-2</b> 可以通过 <b>IM365</b> 接口模板， 放置在扩展机架吗 .....	40
2.14 为什么 <b>FM350-2</b> 库文件的帮助文件中， 出现错误文字显示 .....	40

## 1. FM350-2 快速入门

### 1.1 模块概述

- 8 通道智能型计数器模块，用于通用计数和测量任务；
- 直接连接 24 伏增量编码器和 8.2 伏 NAMUR 编码器；
- 与可编程参考值的比较功能(工作方式决定比较值数量)；
- 当达到比较值时，内置数字输出端输出响应；
- 多种工作模式
  - 连续/ 单次/ 周期计数
  - 频率/ 速度的测量
  - 周期测量
  - 比例器

### 1.2 准备工作

- 有一个 S7-300 PLC 站，由电源模块，工作存储器大于等于 12KB 的 CPU 和 FM 350-2 模板组成。并且，安装必备的附件，如背板总线、40 针前连结器、编码器和开关，等等；
- 编程设备中已经预先安装 STEP 7 (> V4.0.2.1)。然后，安装 FM350-2 模板的配置软件；
- 建立一个 S7-300 的项目，如图 1。

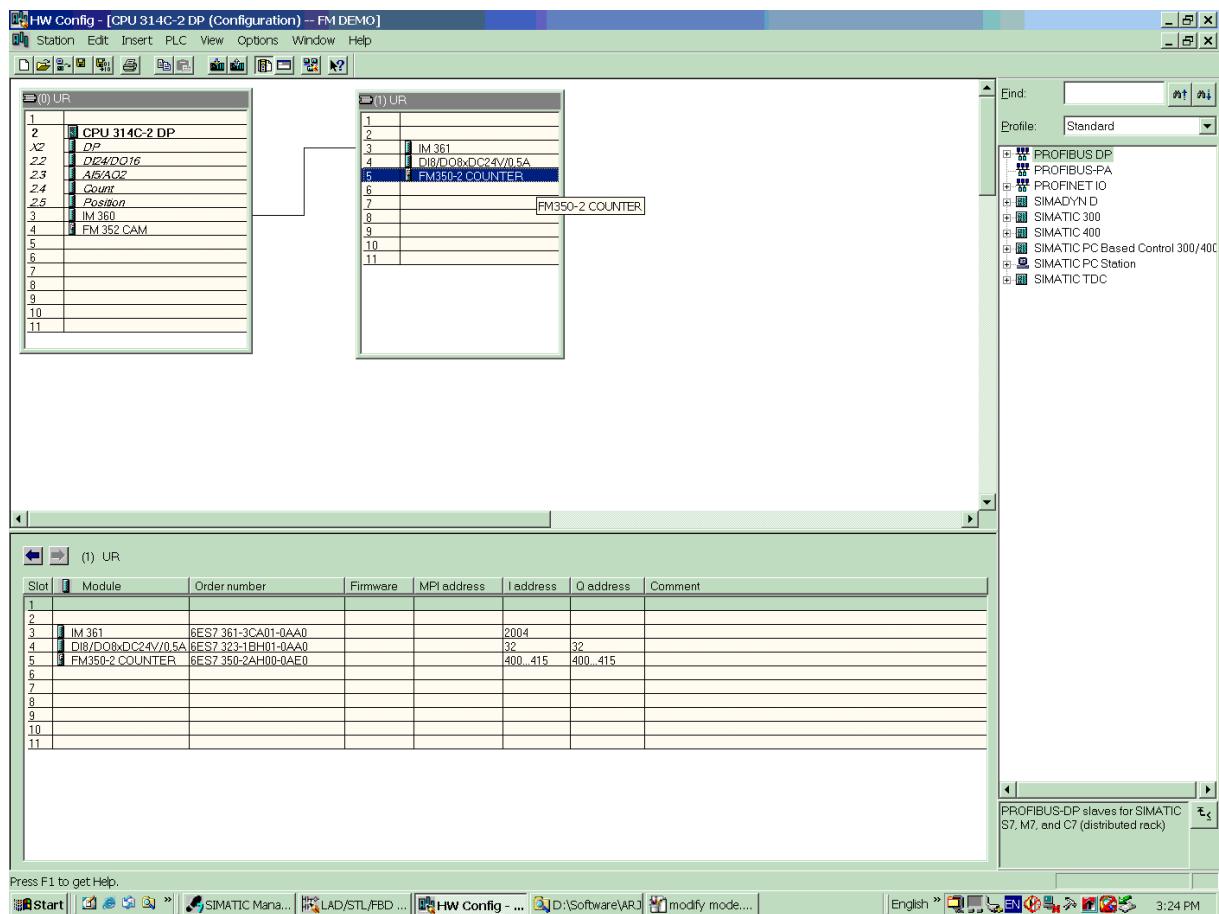


图1

- 编程设备可以连结到cpu。

### 1.3 FM350-2 的安装和接线

在 FM350-2 后面安装背板总线，连接模板到机架上面，安装 40 针的前连结器，按照图 2、图 3 进行正确接线。

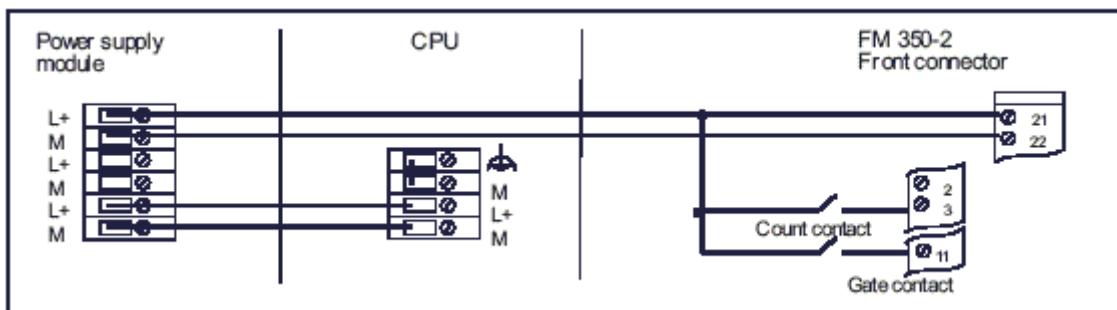


图2

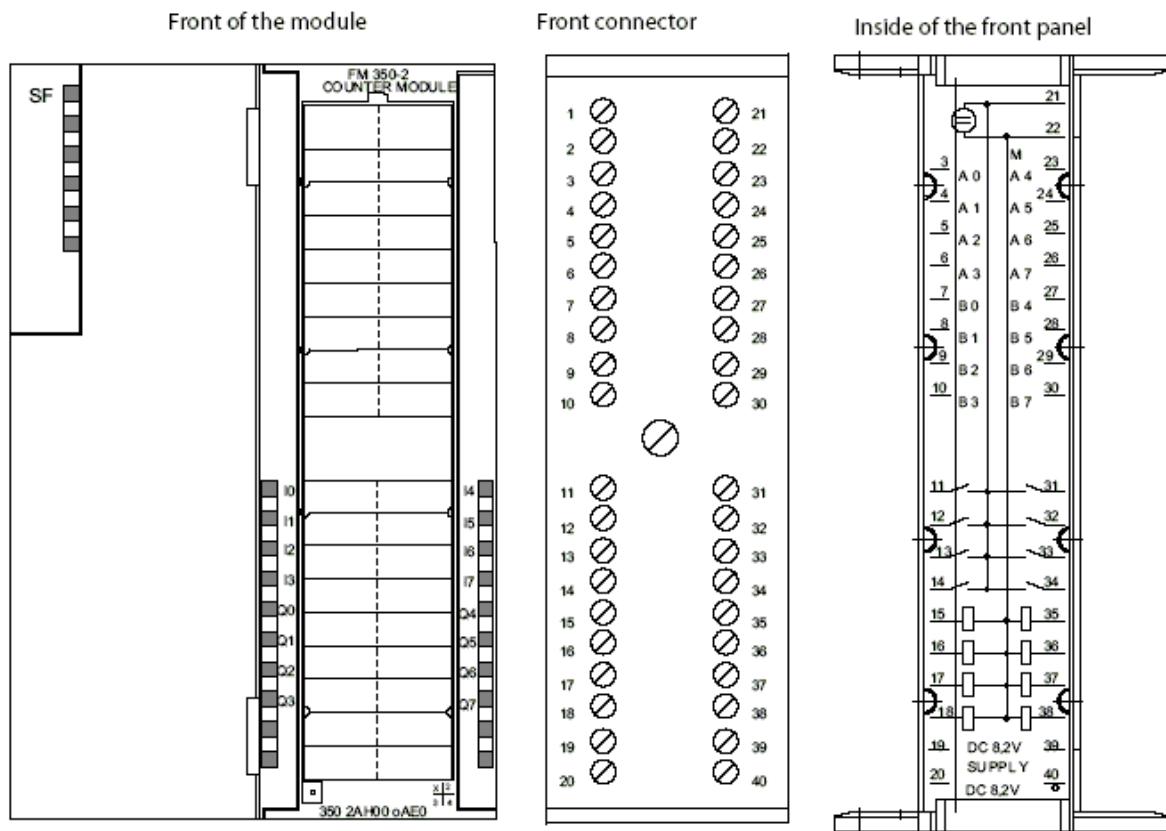


图3

前连结器40针端子说明：

端子	名称	输入/输出	功能
1			没有使用
2			没有使用
3	A0	输入	0通道的编码器脉冲信号输入
4	A1	输入	1通道的编码器脉冲信号输入
5	A2	输入	2通道的编码器脉冲信号输入
6	A3	输入	3通道的编码器脉冲信号输入
7	B0	输入	0通道的计数方向控制输入
8	B1	输入	1通道的计数方向控制输入
9	B2	输入	2通道的计数方向控制输入
10	B3	输入	3通道的计数方向控制输入
11	I0	输入	0通道的硬件控制输入门
12	I1	输入	1通道的硬件控制输入门
13	I2	输入	2通道的硬件控制输入门
14	I3	输入	3通道的硬件控制输入门
15	Q0	输出	0通道的数字量输出0.5A
16	Q1	输出	1通道的数字量输出0.5A
17	Q2	输出	2通道的数字量输出0.5A
18	Q3	输出	3通道的数字量输出0.5A
19	P8V2	输出	NAMUR 编码器电源供应8.2V
20	P8V2	输出	NAMUR 编码器电源供应8.2V

<b>21</b>	L+	输入	模板24V电源供应
<b>22</b>	M	输入	模板0V电源供应
<b>23</b>	A4	输入	4通道的编码器脉冲信号输入
<b>24</b>	A5	输入	5通道的编码器脉冲信号输入
<b>25</b>	A6	输入	6通道的编码器脉冲信号输入
<b>26</b>	A7	输入	7通道的编码器脉冲信号输入
<b>27</b>	B4	输入	4通道的计数方向控制输入
<b>28</b>	B5	输入	5通道的计数方向控制输入
<b>29</b>	B6	输入	6通道的计数方向控制输入
<b>30</b>	B7	输入	7通道的计数方向控制输入
<b>31</b>	I4	输入	4通道的硬件控制输入门
<b>32</b>	I5	输入	5通道的硬件控制输入门
<b>33</b>	I6	输入	6通道的硬件控制输入门
<b>34</b>	I7	输入	7通道的硬件控制输入门
<b>35</b>	Q4	输出	4通道的数字量输出0.5A
<b>36</b>	Q5	输出	5通道的数字量输出0.5A
<b>37</b>	Q6	输出	6通道的数字量输出0.5A
<b>38</b>	Q7	输出	7通道的数字量输出0.5A
<b>39</b>	P8V2	输出	NAMUR 编码器电源供应8.2V
<b>40</b>	P8V2	输出	NAMUR 编码器电源供应8.2V

## 8.2 VDC 的编码器电源供应

模板接上 24V 电压以后，可以提供一个 8.2V（最大 200mA）的编码器能源供应。这个电压可以从端子的 19, 20, 39, 40 上面得到，适用于 NAMUR 类型编码器。（NAMUR 开关又称安全开关，主要由电感振荡器和解调器组成，它能将金属检测物与传感器的位移转化成电流信号的变化，允许安装在有爆炸危险的环境中，通常与相应的开关放大器一起使用。）

### 编码器信号 A0 到 A7, B0 到 B7

- 符合 DIN19234 标准的 NAMUR 类型的编码器。计数信号连接到端子 A0 到 A7;
- 24V 增量编码器。计数信号连接到端子 A0 到 A7, B0 到 B7;
- 24V 脉冲和方向类型。计数信号连接到 A0 到 A7, 计数方向控制连接到 B0 到 B7。现场实际应用中，很多的流量计采用这种设置;
- 24V 脉冲类型。计数信号连接到 A0 到 A7。

注：有关适合于该模板的编码器信息，请参阅模板手册章节 “Encoder Signals and Their Evaluation” 。

### 数字量输入 I0 到 I7 (硬件门)

硬件门输入 I0 到 I7 的控制，对应相应通道的开始、停止高数计数功能。

## 数字量输出 Q0 到 Q7

数字量输出 Q0 到 Q7，相对应模块 FM350-2 的控制操作。

### 1.4 测试模块

将电源开关闭合，FM350-2 模块的 SF 红灯经过短暂的点亮（大约 20 秒以内），成功地经过模块系统自检，会自动熄灭。一旦您第一次闭合电源开关，FM350-2 模块的默认设置，将会自动有效。（详情请参阅手册相关章节 5.2 Default Parameter Assignment）

### 1.5 产生一个高速计数模块 FM350-2 的数据块

在 SIMATIC Manager 中打开库文件 fm\_cntli，拷贝库中的文件，粘贴到自己的项目 Block 中去，插入一个由 UDT1 产生的 Data Block。

### 1.6 分配参数给高速计数模块 FM350-2

- 打开项目，在打开硬件组态界面 hardware configuration；
- 打开关于 FM350-2 的 Object Properties，如图 4；

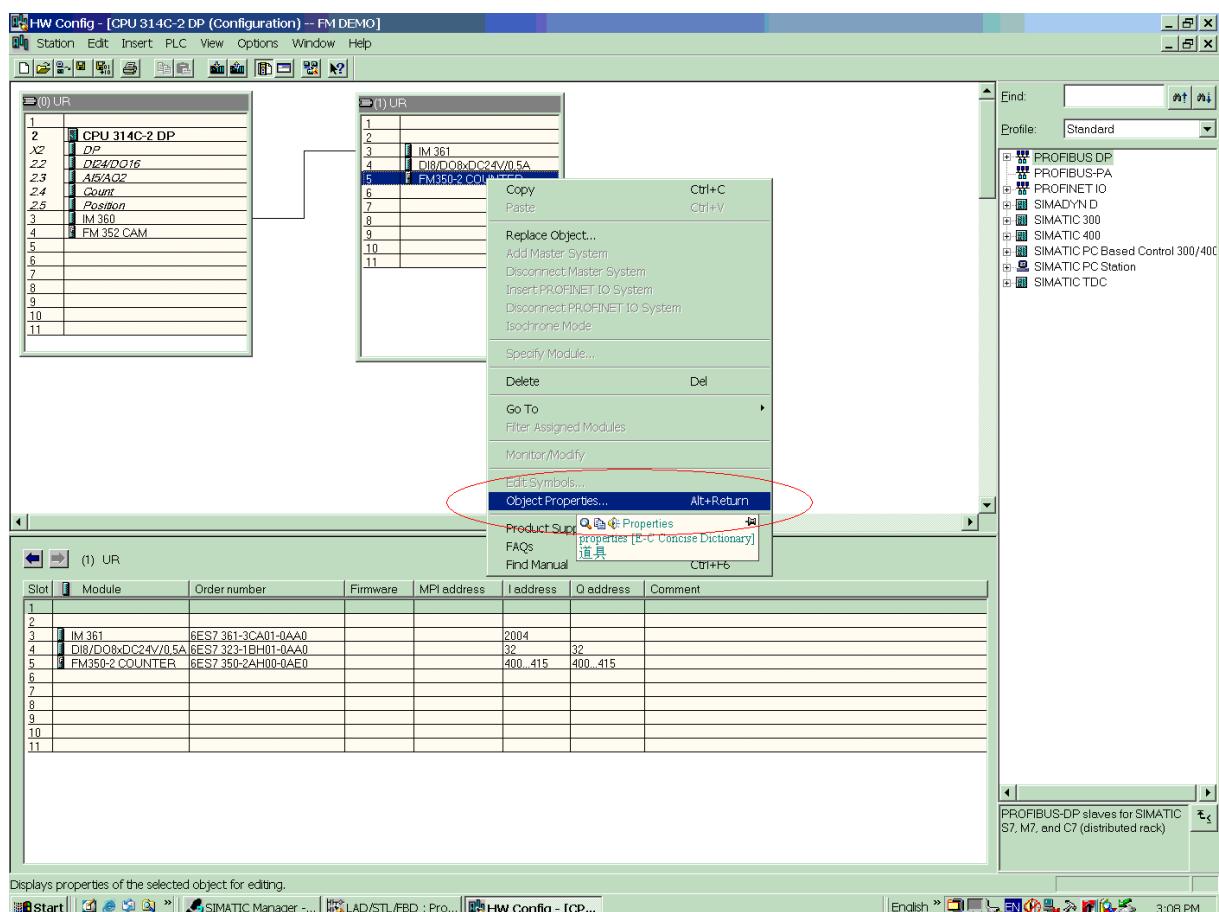


图 4

- 在 Object Properties 中，可以改变模块的逻辑地址 Address；

- 在 Object Properties 中，点击 Basic Parameters，可以看到一个窗口“Module address for data block”，你可以点击“Select data block”，选择自己项目中已经生成的 data block，如图 5。

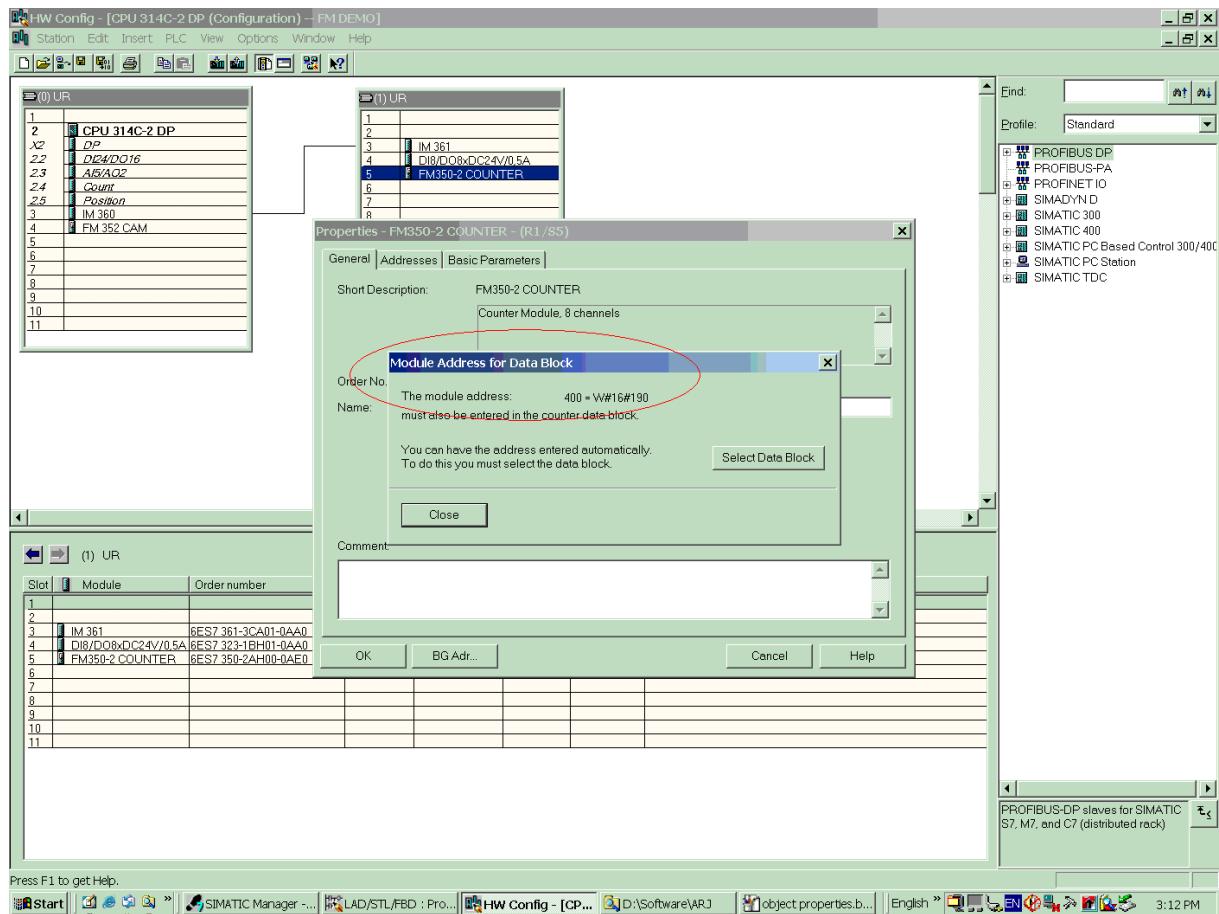


图 5

- 在 Object Properties 中，可以选择基本参数设置。如选择中断类型，功能模板状态与 CPU 停机状态的联系，等等；
- 单击 Parameters 或者双击硬件组态中的 FM350-2，可以进入参数设置界面“Assigning Parameters”，如图 6；

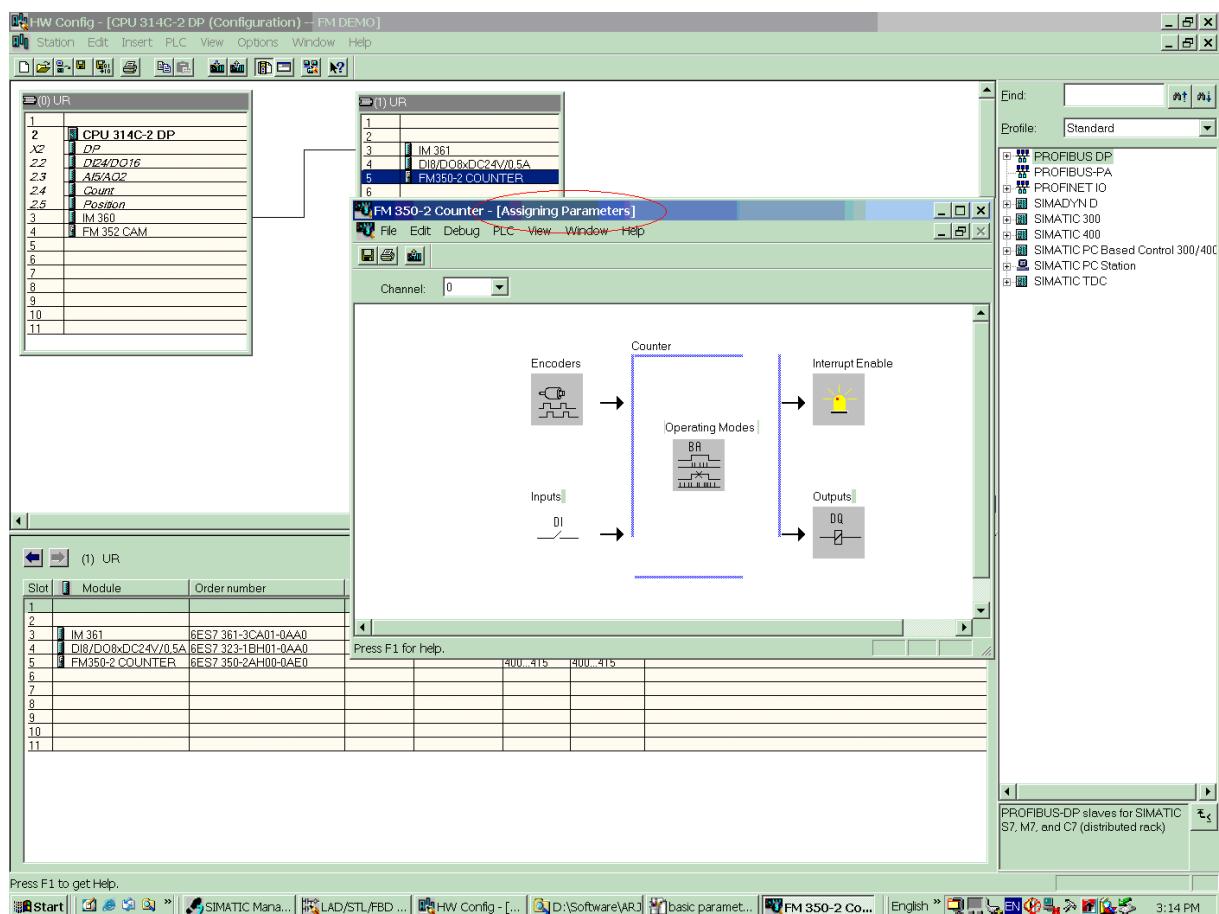


图 6

- 在 **Encoder** 的设置中，根据自己的实际情况，选择正确的设置，详情请参阅模板手册章节“Encoder Signals and Their Evaluation”；
- 在 **Operating Modes** 的设置中，根据自己的工艺要求，选择正确的设置，详情请参阅模板手册章节“Operating Modes, Settings, Parameters, and Jobs”；
- 在 **Interrupt Enable** 中，可以选择中断产生的条件；
- 在 **Outputs** 中，可以选择数字量输出的条件；
- 保存 (save) 并且关闭“Assigning Parameters”窗口；
- 按下 **OK** 按钮，关闭“Object Properties”窗口；
- 存盘编译 (Save and compile)，并且下载硬件配置到 PLC；
- 下载到 CPU 中有关 FM350-2 的参数配置，在每次 CPU 开关从 STOP 切换 STOP 时，传送到 FM350-2。

## 1.7 没有用户程序的情况下，调试高速计数模块 FM350-2

- 您可以在没有用户程序的情况下，调试您的模板。经过该步骤，你应该达到熟练通过调试界面，实现工艺的目的。为程序编制实现工艺做充分的准备；

- 在 FM350-2 模板的“Assigning Parameters”界面中，打开 Debug>Commissioning 进行调试，改变参数，等等。如图 7 所示。

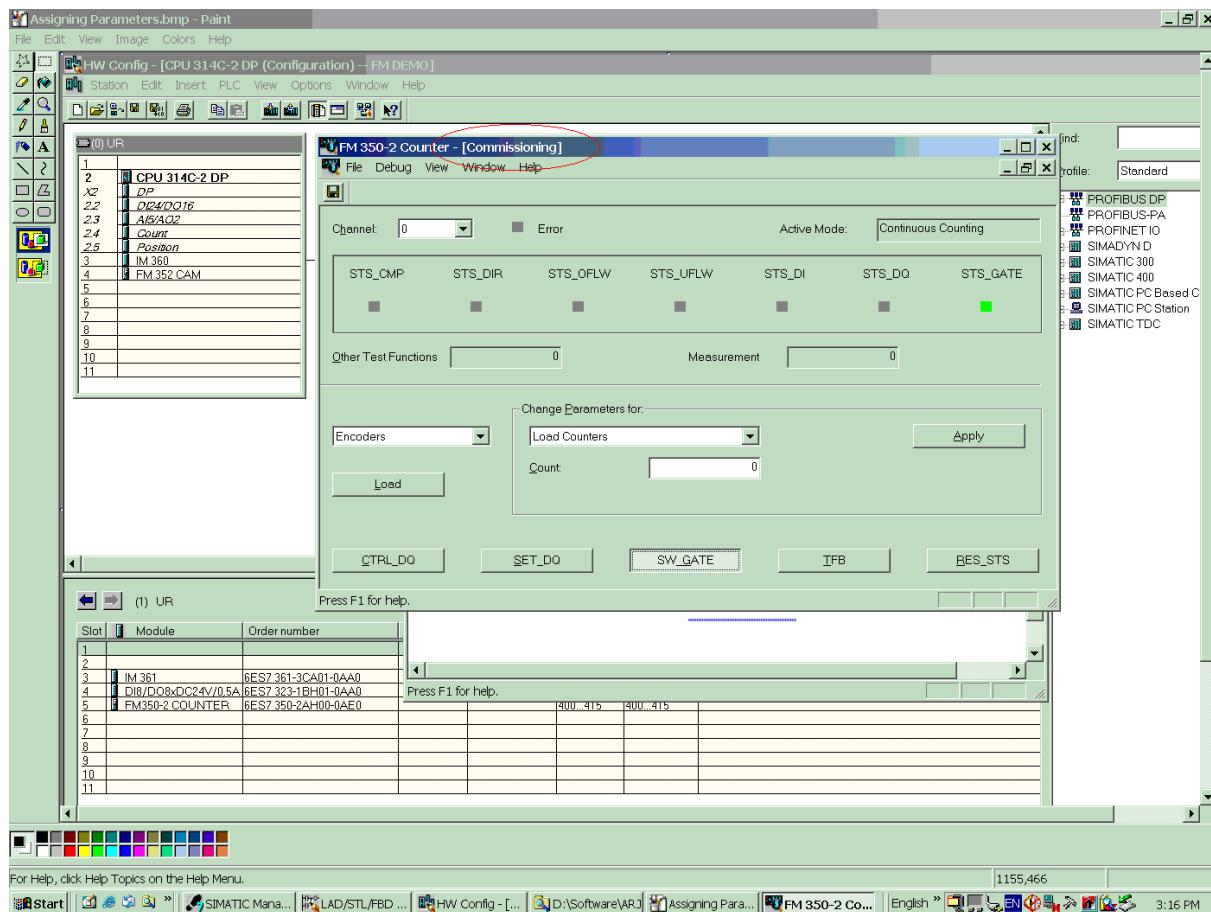


图 7

- 在 FM350-2 模板的“Assigning Parameters”界面中，打开 Debug>Diagnostics 可以看到模板的诊断信息。如图 8 所示。

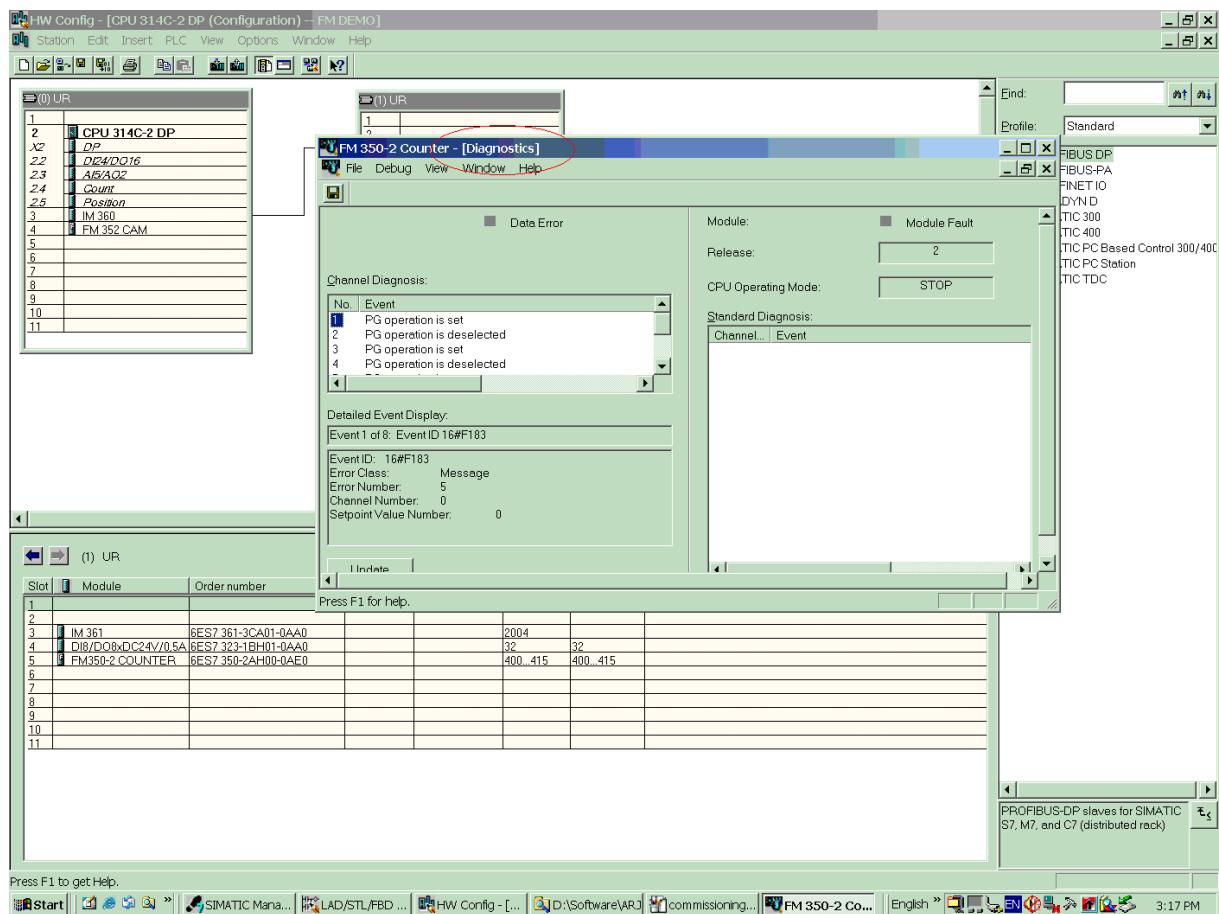


图 8

- 在 FM350-2 模板的“Assigning Parameters”界面中，打开 Debug>Service，可以看到模板的状态信息。如图 9 所示。

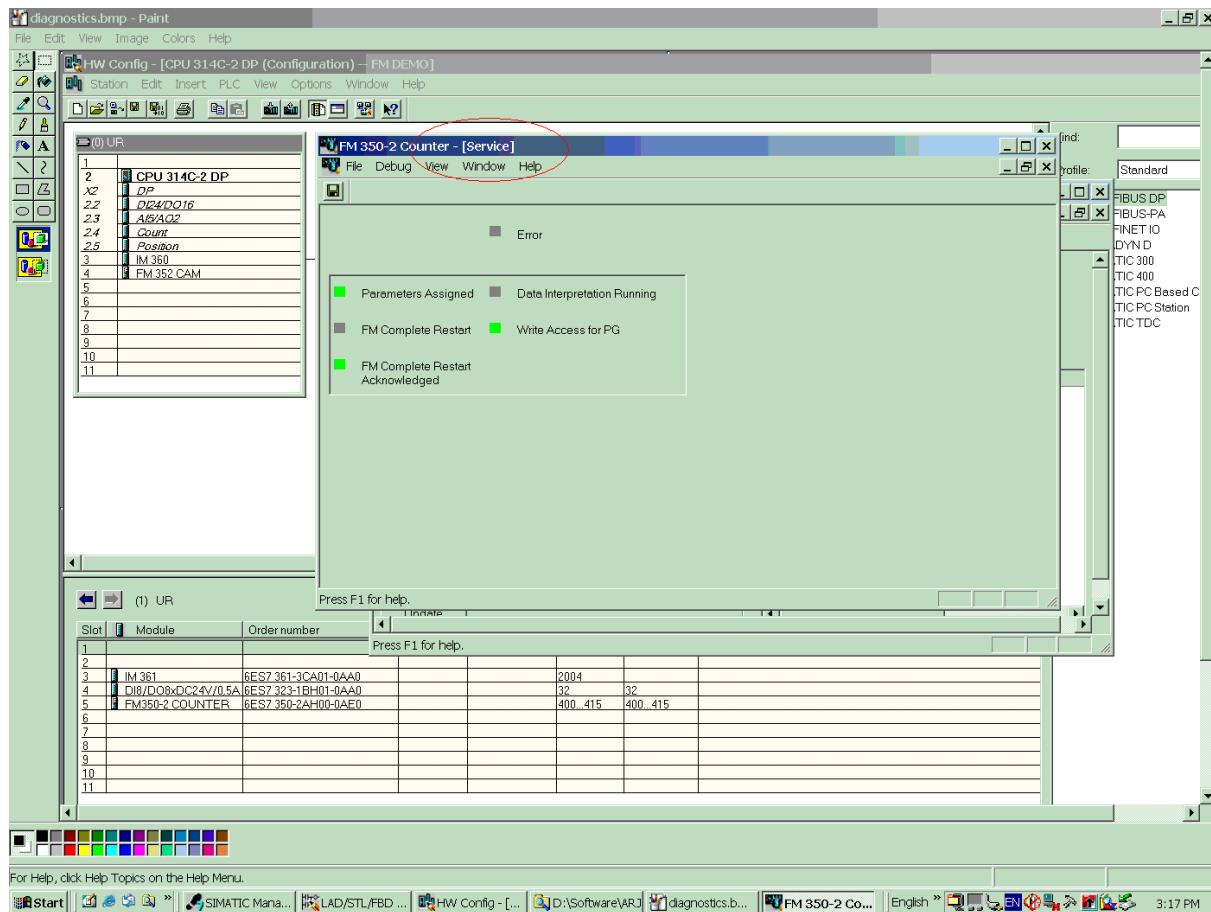


图 9

- 在 FM350-2 模板的“Assigning Parameters”界面中，打开 Debug>Modify Mode，可以改变模板调试状态与 CPU 状态的关系。如图 10 所示。

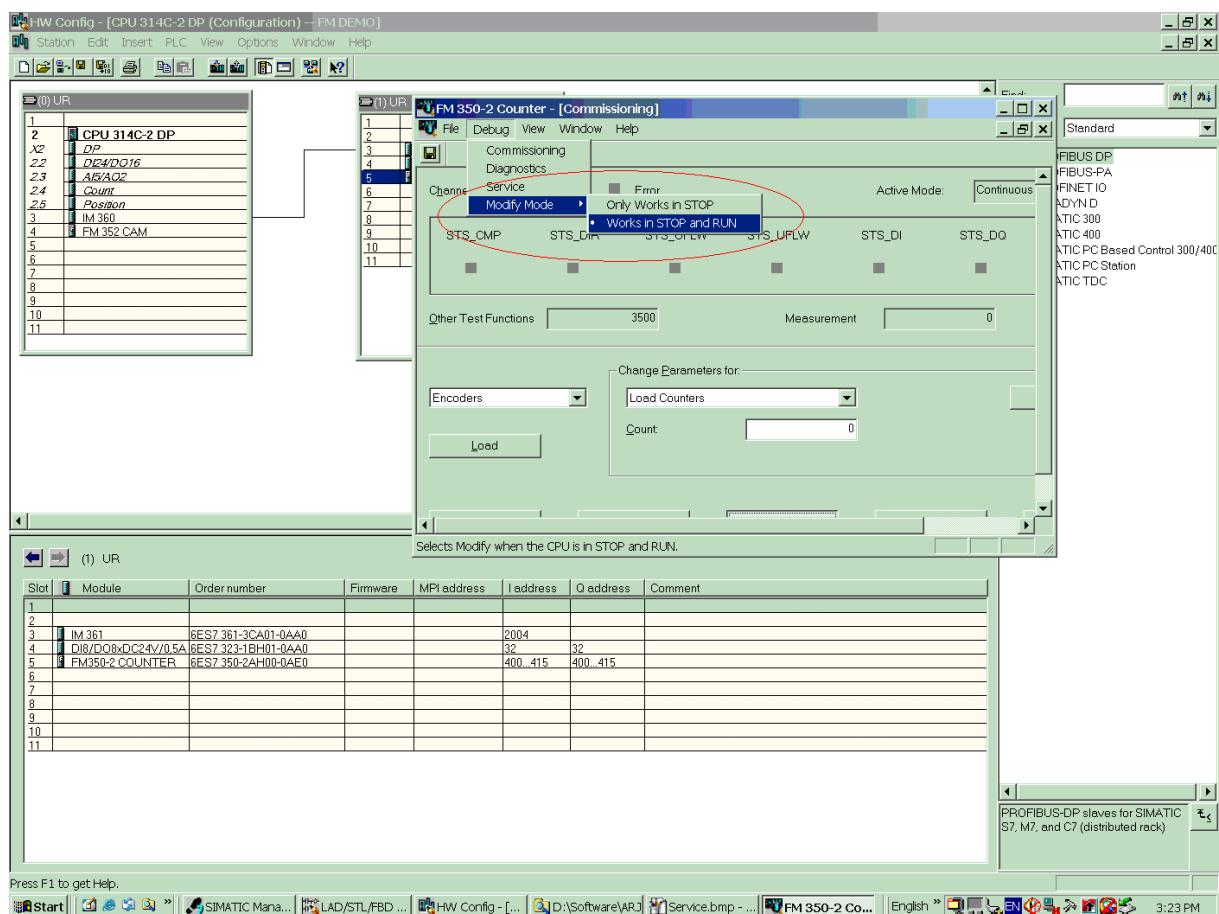


图 10

## 1.8 程序编制

如果您已经成功经过上一步的调试步骤，恭喜您！现在，你可以通过编程方式，达到与上面调试步骤相同的工艺目的。

### 1.8.1. 基本介绍

#### 1.8.1.1. 简介

在您安装结束FM350-2配置软件以后，应该在您的STEP 7软件的Library中嵌入用于FM350-2的库文件fm\_cntli, Sample Projects中嵌入FM350-2的例子程序fm\_cntex (zXX34\_01\_FM350-2)。

功能块	名称	用途
FC2	CNT2_CTR	程序中必须调用。在高速计数的应用中，控制 FM350-2。
FC3	CNT2_WR	写入 FM350-2 的起始计数值，极限值，比较值。
FC4	CNT2_RD	读出 FM350-2 四个通道的计数值或者测量值。

FC5	DIAG_RD	在 FM350-2 诊断中断程序 OB82 中，读出相关的诊断信息。
	Data block “counter DB”	程序中必须调用。由用户自定义数据块 UDT1 产生，包含所有相关 FM350-2 操作命令，状态返回信息，等等。

具体关于功能块的详细使用，请参阅手册第六章（Programming the FM 350-2）。

### 1.8.1.2. 硬件组态

FM350-2除了可以被CPU直接通过中央机架联结，或者通过接口扩展模块IM360, IM361扩展，还可以通过IM 153-1（6ES7153-1AA02-0XB0）或者IM 153-2（6ES7153-2AA00-0XB0）联结使用。

### 1.8.1.3. 编程基本规则

- I. 仅仅当您的工艺确实需要，并且必须调用相关功能块的时候，才在程序中编制调用该功能块操作。否则，将会没有必要地增加占用控制器Work Memory的空间大小；
- II. 使用FM350-2模板时，功能块FC2（CNT2\_CTR）必须要被循环调用；
- III. 经过正确的参数设置以后，FM350-2的DB块中第36.7位（CHECKBACK\_SIGNALS.PARA）应该被置位。

### 1.8.1.4. 通过访问 I/O 直接读取计数值和测量值

FM 350-2 允许最多 四个计数值或测量值直接显示在模块I/O上。可通过使用“指定通道”功能来定义哪个单个测量值要显示在 I/O 区。

根据计数值或测量值的大小，必须在“用户类型”中将数据格式参数化为“Word”或“Dword”。如果参数化为“Dword”，每个“用户类型”只能有一个计数值或测量值。如果参数化为“Word”，可以读进两个值。

在用户程序中，命令 L PIW 用于 Word 访问，L PID 用于 Dword 访问。  
访问地址的结构如下：

- I. 对于 Word 访问：FM350-2 的模块地址从 HW Config. +8, +10, +12, +14 开始。实例：FM350-2 地址是 256，访问 L PIW 264, L PIW 266, L PIW 268, L PIW 270；

II. 对于 Dword 访问： FM350-2 的模块地址从 HW Config. +8, +12 开始。实例： FM350-2 地址是 256，访问 L PID 264, L PID 268。用这种方法读出测量值不需要读函数 “FC CNT2\_RD”。模块每隔 2 ms 更新一次 I/O 输入接口。（如果需要四个以上的测量值或计数值，则需要读函数 “FC CNT2\_RD” 来进行。）

如下可进入参数窗口“指定通道”：

- 在硬件组态中双击 FM350-2；
- 在“属性 - FM350-2 计数器”窗口中按“参数”按钮，如图11所示；

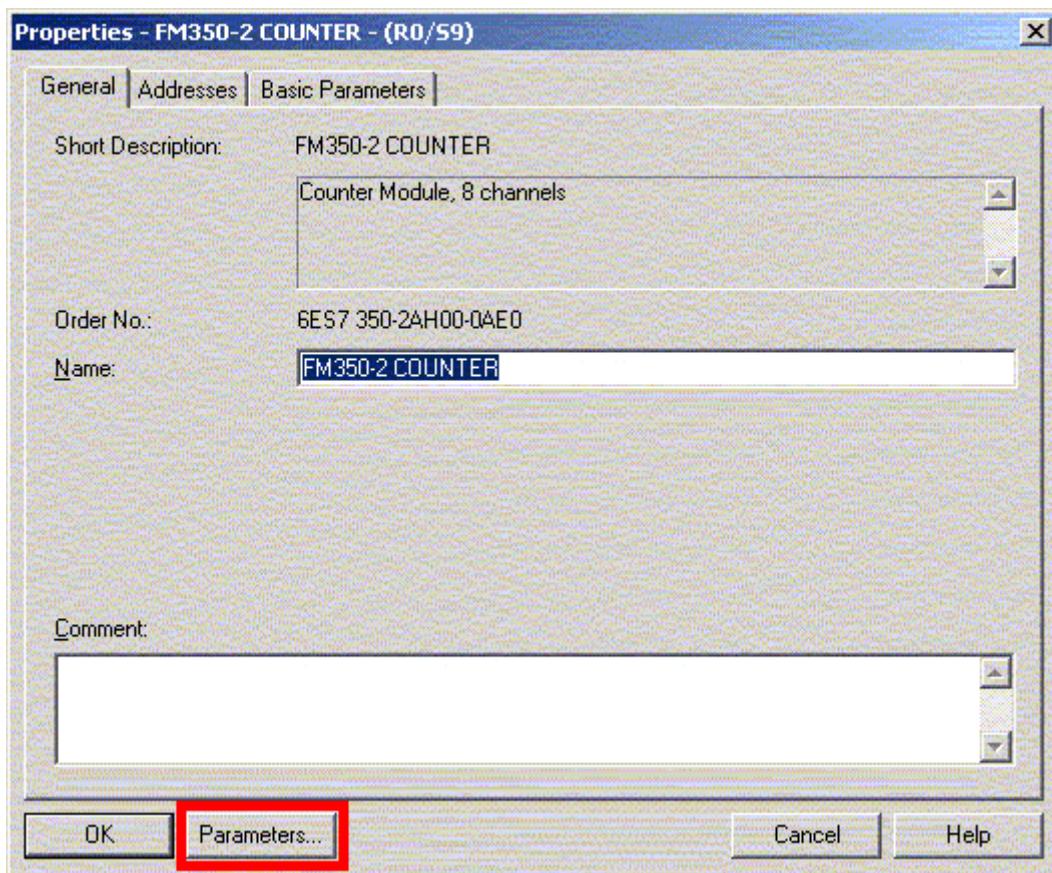


图 11

- 在FM350-2计数器[ Parameter ]窗口中选择菜单条目[ EDIT ] > 定义通道。如图12所示。

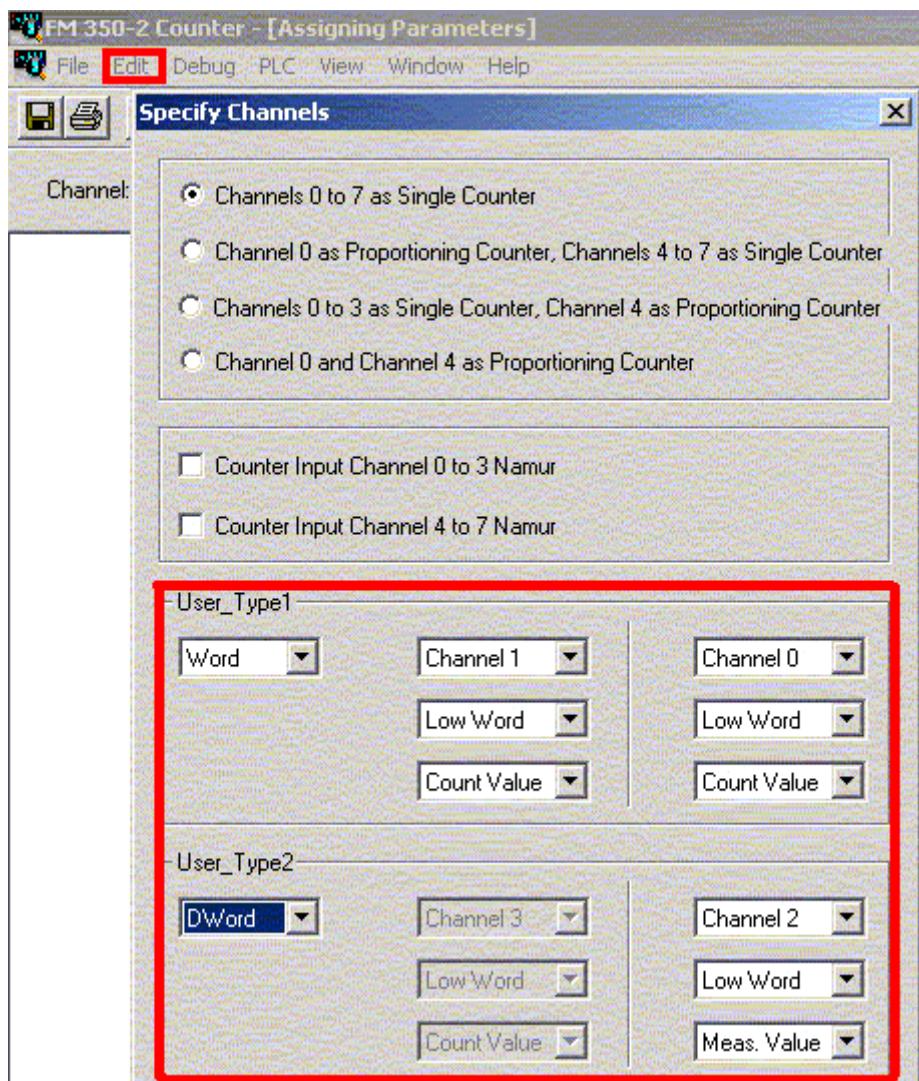


图12

### 1.8.2. 操作模式介绍

FM350-2提供7中不同的工作模式，包括连续计数模式（Continuous Counting），单次计数模式（Single Counting），循环计数模式（Periodic Counting），频率测量模式（Frequency Measurement），转动速度测量（Rotational Speed Measurement），周期测量模式（Period Duration Measurement），比例器（Proportioning）。

工作模式	工作原理
连续计数模式（Continuous Counting）	当门启动后，计数器从开始值开始，在上下限范围之间连续计数

单次计数模式 (Single Counting)	<p>当门启动后，计数器从开始值根据主计数方向，向上或下限计数</p> <p>主计数方向向上：从 0 计到可编程的上限值</p> <p>主计数方向向下：从可编程的开始值计到 0</p>
循环计数模式 (Periodic Counting)	<p>当门启动后，计数器开始根据主计数方向，从开始值在可编程的计数范围内循环计数</p> <p>主计数方向向上：循环地从 0 计到可编程的上限值减 1</p> <p>主计数方向向下：循环地从可编程的开始值计到 1</p>
频率测量模式 (Frequency Measurement)	<p>当门启动后，在 1 个可编程的时间窗内统计所有脉冲数，从而计算出频率</p>
转动速度测量 (Rotational Speed Measurement)	<p>当门启动后，在 1 个可编程的时间窗内统计所有脉冲数，从而计算出速度</p>
周期测量模式 (Period Duration Measurement)	<p>当门启动后，测量计数脉冲的两个上升沿之间的时间</p>
比例器 (Proportioning)	<p>4 个计数器通道组合形成 1 个比例通道，当门启动后，根据主计数方向执行从起始值到上限值或下限值的一次比例运算。</p> <p>增计数：从 0 计数到可编程的最高值</p>

	减计数: 从已编程的起始值到 0
--	------------------

详情, 请参阅手册第 8 章 (Operating Modes, Settings, Parameters, and Jobs)。

### 1.8.3. 数据块介绍 (Data Block)

用户所需要的模板状态信息, CPU通过功能块 (FC) 控制FM350-2模板, 均需要通过库中的UDT1生成的Data Block来完成。每一个FM350-2都需要一个相对应的Data Block, 里面包含FM350-2的逻辑地址、功能、状态信息, 等等。在模板参数配置之前, 必须给该Data Block中的重要数据分配的数值, 如: 模板地址 (数据块地址12.0), 通道地址 (数据块地址14.0)。方法如1.5所述。

地址	名称	数据类型	初始值	描述
0.0	JOB_WR.NO	BYTE	B#16#0	写操作的工作任务号码
1.0	JOB_WR.BUSY	BOOL	FALSE	
1.1	JOB_WR.DONE	BOOL	FALSE	
1.2	JOB_WR.IMPOSS	BOOL	FALSE	
1.3	JOB_WE.UNKOWN	BOOL	FALSE	
2.0	JOB_RD.NO	BYTE	B#16#0	读操作的工作任务号码
3.0	JOB_RD.BUSY	BOOL	FALSE	
3.1	JOB_RD.DONE	BOOL	FALSE	
3.2	JOB_RD.IMPOSS	BOOL	FALSE	
3.3	JOB_RD.UNKNOW	BOOL	FALSE	
12.0	MOD_ADR	WORD	W#16#0	模板的逻辑地址
14.0	CH_ADR	DWORD	DW#16#0	模板的通道地址
18.0	DS_OFFSET	BYTE	B#16#0	
21.0	CONTROL_SIGNALS.CTRL_DQ0	BOOL	FALSE	Output 0使能操作

21.1	CONTROL_SIGNALA LS CTRL_DQ1	BOOL	FALSE	Output 1使能操作
21.2	CONTROL_SIGNALA LS CTRL_DQ2	BOOL	FALSE	Output 2使能操作
21.3	CONTROL_SIGNALA LS CTRL_DQ3	BOOL	FALSE	Output 3使能操作
21.4	CONTROL_SIGNALA LS CTRL_DQ4	BOOL	FALSE	Output 4使能操作
21.5	CONTROL_SIGNALA LS CTRL_DQ5	BOOL	FALSE	Output 5使能操作
21.6	CONTROL_SIGNALA LS CTRL_DQ6	BOOL	FALSE	Output 6使能操作
21.7	CONTROL_SIGNALA LS SET_DQ7	BOOL	FALSE	Output 7使能操作
22.0	CONTROL_SIGNALA LS SET_DQ0	BOOL	FALSE	置位操作Output 0
22.1	CONTROL_SIGNALA LS SET_DQ1	BOOL	FALSE	置位操作Output 1
22.2	CONTROL_SIGNALA LS SET_DQ2	BOOL	FALSE	置位操作Output 2
22.3	CONTROL_SIGNALA LS SET_DQ3	BOOL	FALSE	置位操作Output 3
22.4	CONTROL_SIGNALA LS SET_DQ4	BOOL	FALSE	置位操作Output 4
22.5	CONTROL_SIGNALA LS SET_DQ5	BOOL	FALSE	置位操作Output 5
22.6	CONTROL_SIGNALA LS SET_DQ6	BOOL	FALSE	置位操作Output 6
22.7	CONTROL_SIGNALA LS SET_DQ7	BOOL	FALSE	置位操作Output 7
23.0	CONTROL_SIGNALA LS SW_GATE0	BOOL	FALSE	软件门 0
23.1	CONTROL_SIGNALA LS SW_GATE1	BOOL	FALSE	软件门 1
23.2	CONTROL_SIGNALA LS SW_GATE2	BOOL	FALSE	软件门 2

23.3	CONTROL_SIGNAL LS.SW_GATE3	BOOL	FALSE	软件门 3
23.4	CONTROL_SIGNAL LS.SW_GATE4	BOOL	FALSE	软件门 4
23.5	CONTROL_SIGNAL LS.SW_GATE5	BOOL	FALSE	软件门 5
23.6	CONTROL_SIGNAL LS.SW_GATE6	BOOL	FALSE	软件门 6
23.7	CONTROL_SIGNAL LS.SW_GATE7	BOOL	FALSE	软件门 7
36.1	CHECKBACK_SIG NALS.STS_TFB	BOOL	FALSE	测试状态位
36.4	CHECKBACK_SIG NALS.DATA_ERR	BOOL	FALSE	数据出错
36.7	CHECKBACK_SIG NALS.PARA	BOOL	FALSE	模板被参数化否
37.0	CHECKBACK_SIG NALS.STS_CMP0	BOOL	FALSE	比较器0状态
37.1	CHECKBACK_SIG NALS.STS_CMP1	BOOL	FALSE	比较器1状态
37.2	CHECKBACK_SIG NALS.STS_CMP2	BOOL	FALSE	比较器2状态
37.3	CHECKBACK_SIG NALS.STS_CMP3	BOOL	FALSE	比较器3状态
37.4	CHECKBACK_SIG NALS.STS_CMP4	BOOL	FALSE	比较器4状态
37.5	CHECKBACK_SIG NALS.STS_CMP5	BOOL	FALSE	比较器5状态
37.6	CHECKBACK_SIG NALS.STS_CMP6	BOOL	FALSE	比较器6状态
37.7	CHECKBACK_SIG NALS.STS_CMP7	BOOL	FALSE	比较器7状态
38.0	CHECKBACK_SIG NALS.STS_UFLW 0	BOOL	FALSE	计数器0值下溢
38.1	CHECKBACK_SIG NALS.STS_UFLW	BOOL	FALSE	计数器1值下溢

	1			
38.2	CHECKBACK_SIG NALS.STS_UFLW 2	BOOL	FALSE	计数器2值下溢
38.3	CHECKBACK_SIG NALS.STS_UFLW 3	BOOL	FALSE	计数器3值下溢
38.4	CHECKBACK_SIG NALS.STS_UFLW 4	BOOL	FALSE	计数器4值下溢
38.5	CHECKBACK_SIG NALS.STS_UFLW 5	BOOL	FALSE	计数器5值下溢
38.6	CHECKBACK_SIG NALS.STS_UFLW 6	BOOL	FALSE	计数器6值下溢
38.7	CHECKBACK_SIG NALS.STS_UFLW 7	BOOL	FALSE	计数器7值下溢
39.0	CHECKBACK_SIG NALS.STS_OFLW 0	BOOL	FALSE	计数器0值上溢
39.1	CHECKBACK_SIG NALS.STS_OFLW 1	BOOL	FALSE	计数器1值上溢
39.2	CHECKBACK_SIG NALS.STS_OFLW 2	BOOL	FALSE	计数器2值上溢
39.3	CHECKBACK_SIG NALS.STS_OFLW 3	BOOL	FALSE	计数器3值上溢
39.4	CHECKBACK_SIG NALS.STS_OFLW 4	BOOL	FALSE	计数器4值上溢
39.5	CHECKBACK_SIG NALS.STS_OFLW 5	BOOL	FALSE	计数器5值上溢

39.6	CHECKBACK_SIG NALS.STS_OFLW 6	BOOL	FALSE	计数器6值上溢
39.7	CHECKBACK_SIG NALS.STS_OFLW 7	BOOL	FALSE	计数器7值上溢
40.0	CHECKBACK_SIG NALS.STS_DIR0	BOOL	FALSE	计数器0值方向
40.1	CHECKBACK_SIG NALS.STS_DIR1	BOOL	FALSE	计数器1值方向
40.2	CHECKBACK_SIG NALS.STS_DIR2	BOOL	FALSE	计数器2值方向
40.3	CHECKBACK_SIG NALS.STS_DIR3	BOOL	FALSE	计数器3值方向
40.4	CHECKBACK_SIG NALS.STS_DIR4	BOOL	FALSE	计数器4值方向
40.5	CHECKBACK_SIG NALS.STS_DIR5	BOOL	FALSE	计数器5值方向
40.6	CHECKBACK_SIG NALS.STS_DIR6	BOOL	FALSE	计数器6值方向
40.7	CHECKBACK_SIG NALS.STS_DIR7	BOOL	FALSE	计数器7值方向
41.0	CHECKBACK_SIG NALS.STS_DI0	BOOL	FALSE	数字输入0状态
41.1	CHECKBACK_SIG NALS.STS_DI1	BOOL	FALSE	数字输入1状态
41.2	CHECKBACK_SIG NALS.STS_DI2	BOOL	FALSE	数字输入2状态
41.3	CHECKBACK_SIG NALS.STS_DI3	BOOL	FALSE	数字输入3状态
41.4	CHECKBACK_SIG NALS.STS_DI4	BOOL	FALSE	数字输入4状态
41.5	CHECKBACK_SIG NALS.STS_DI5	BOOL	FALSE	数字输入5状态
41.6	CHECKBACK_SIG NALS.STS_DI6	BOOL	FALSE	数字输入6状态
41.7	CHECKBACK_SIG NALS.STS_DI7	BOOL	FALSE	数字输入7状态

	NALS.STS_DI7			
42.0	CHECKBACK_SIG NALS.STS_DO0	BOOL	FALSE	数字输出0状态
42.1	CHECKBACK_SIG NALS.STS_DO1	BOOL	FALSE	数字输出1状态
42.2	CHECKBACK_SIG NALS.STS_DO2	BOOL	FALSE	数字输出2状态
42.3	CHECKBACK_SIG NALS.STS_DO3	BOOL	FALSE	数字输出3状态
42.4	CHECKBACK_SIG NALS.STS_DO4	BOOL	FALSE	数字输出4状态
42.5	CHECKBACK_SIG NALS.STS_DO5	BOOL	FALSE	数字输出5状态
42.6	CHECKBACK_SIG NALS.STS_DO6	BOOL	FALSE	数字输出6状态
42.7	CHECKBACK_SIG NALS.STS_DO7	BOOL	FALSE	数字输出7状态
43.0	CHECKBACK_SIG NALS.STS_GATE 0	BOOL	FALSE	内部门0状态
43.1	CHECKBACK_SIG NALS.STS_GATE 1	BOOL	FALSE	内部门1状态
43.2	CHECKBACK_SIG NALS.STS_GATE 2	BOOL	FALSE	内部门2状态
43.3	CHECKBACK_SIG NALS.STS_GATE 3	BOOL	FALSE	内部门3状态
43.4	CHECKBACK_SIG NALS.STS_GATE 4	BOOL	FALSE	内部门4状态
43.5	CHECKBACK_SIG NALS.STS_GATE 5	BOOL	FALSE	内部门5状态
43.6	CHECKBACK_SIG NALS.STS_GATE	BOOL	FALSE	内部门6状态

	6			
43.7	CHECKBACK_SIG NALS.STS_GATE 7	BOOL	FALSE	内部门7状态
52.0	LOAD_VAL0	DINT	L#0	计数器0装载值
56.0	LOAD_VAL1	DINT	L#0	计数器1装载值
60.0	LOAD_VAL2	DINT	L#0	计数器2装载值
64.0	LOAD_VAL3	DINT	L#0	计数器3装载值
68.0	LOAD_VAL4	DINT	L#0	计数器4装载值
72.0	LOAD_VAL5	DINT	L#0	计数器5装载值
76.0	LOAD_VAL6	DINT	L#0	计数器6装载值
80.0	LOAD_VAL7	DINT	L#0	计数器7装载值
84.0	LOAD_PREPARE_ VAL0	DINT	L#0	计数器0预备装载值
88.0	LOAD_PREPARE_ VAL1	DINT	L#0	计数器1预备装载值
92.0	LOAD_PREPARE_ VAL2	DINT	L#0	计数器2预备装载值
96.0	LOAD_PREPARE_ VAL3	DINT	L#0	计数器3预备装载值
100.0	LOAD_PREPARE_ VAL4	DINT	L#0	计数器4预备装载值
104.0	LOAD_PREPARE_ VAL5	DINT	L#0	计数器5预备装载值
108.0	LOAD_PREPARE_ VAL6	DINT	L#0	计数器6预备装载值
112.0	LOAD_PREPARE_ VAL7	DINT	L#0	计数器7预备装载值
116.0	CMP_VAL0	DINT	L#0	比较值
120.0	CMP_VAL1	DINT	L#0	比较值
124.0	CMP_VAL2	DINT	L#0	比较值
128.0	CMP_VAL3	DINT	L#0	比较值
132.0	CMP_VAL4	DINT	L#0	比较值
136.0	CMP_VAL5	DINT	L#0	比较值
140.0	CMP_VAL6	DINT	L#0	比较值

144.0	CMP_VAL7	DINT	L#0	比较值
148.0	ACT_CNTV0	DINT	L#0	计数器0当前计数值
152.0	ACT_MSRV0	DINT	L#0	计数器0当前测量值
156.0	ACT_CNTV1	DINT	L#0	计数器1当前计数值
160.0	ACT_MSRV1	DINT	L#0	计数器1当前测量值
164.0	ACT_CNTV2	DINT	L#0	计数器2当前计数值
168.0	ACT_MSRV2	DINT	L#0	计数器2当前测量值
172.0	ACT_CNTV3	DINT	L#0	计数器3当前计数值
176.0	ACT_MSRV3	DINT	L#0	计数器3当前测量值
180.0	ACT_CNTV4	DINT	L#0	计数器4当前计数值
184.0	ACT_MSRV4	DINT	L#0	计数器4当前测量值
188.0	ACT_CNTV5	DINT	L#0	计数器5当前计数值
192.0	ACT_MSRV5	DINT	L#0	计数器5当前测量值
196.0	ACT_CNTV6	DINT	L#0	计数器6当前计数值
200.0	ACT_MSRV6	DINT	L#0	计数器6当前测量值
204.0	ACT_CNTV7	DINT	L#0	计数器7当前计数值
208.0	ACT_MSRV7	DINT	L#0	计数器7当前测量值
212.0 以后				模板的诊断信息

#### 1.8.4. 中断程序

FM350-2计数功能模板支持硬件中断OB40和诊断中断OB82。

首先，需要基本参数设置。如图13所示。

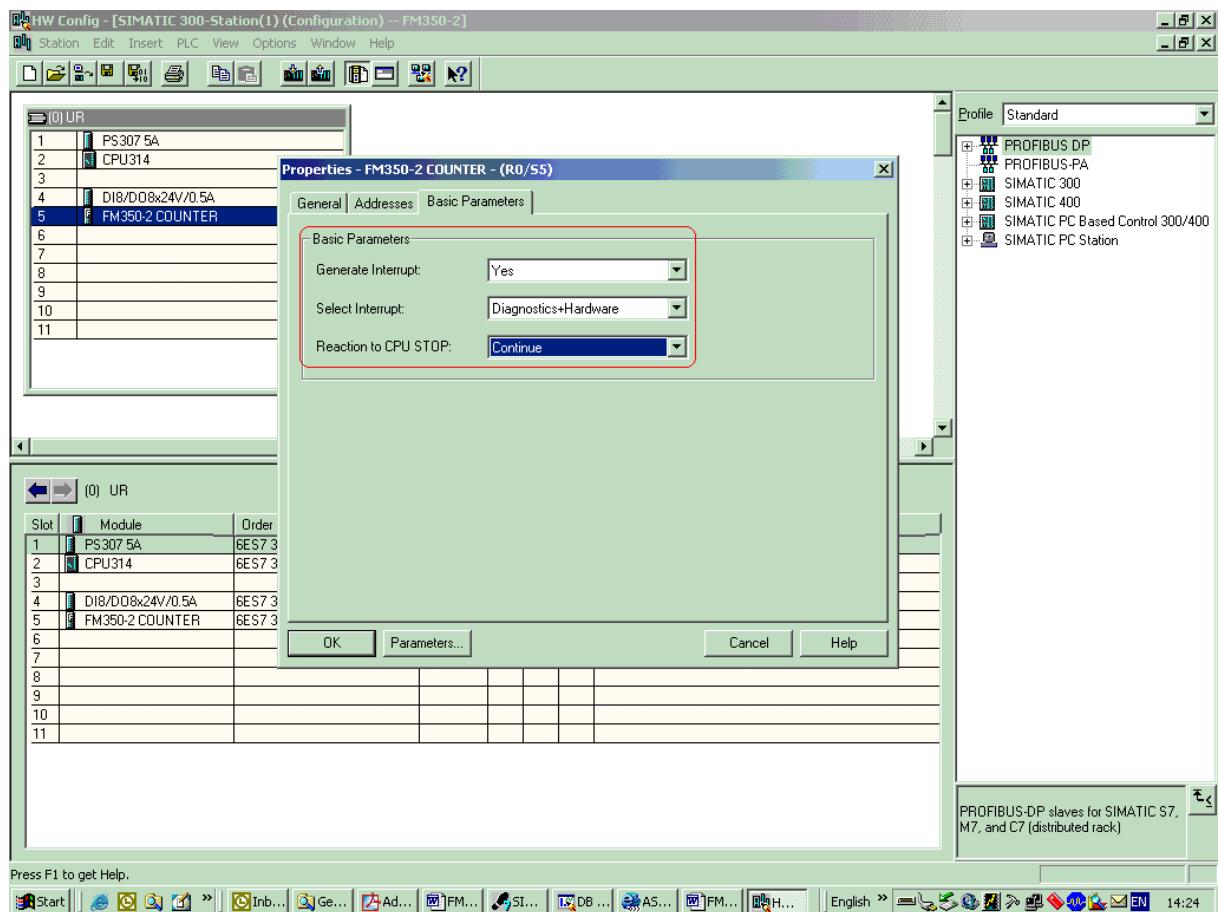


图 13

其次，需要具体每一个计数通道设定硬件中断的条件。如图14所示。

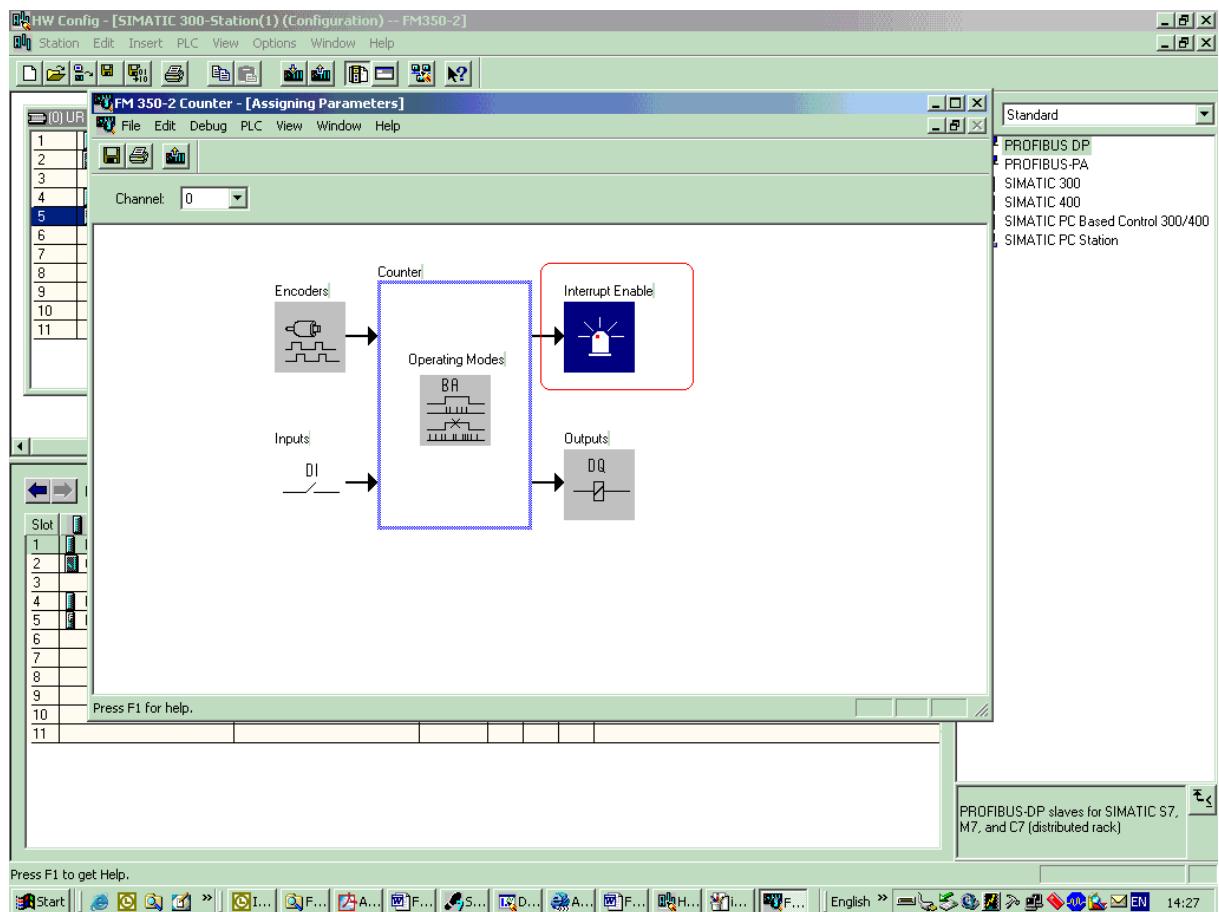


图 14

### 1.8.5. 例子程序 fm\_cntex (Zxx34\_01\_fm350-2) 说明

#### 1.8.5.1. 硬件组态介绍

硬件配置详见下图15。

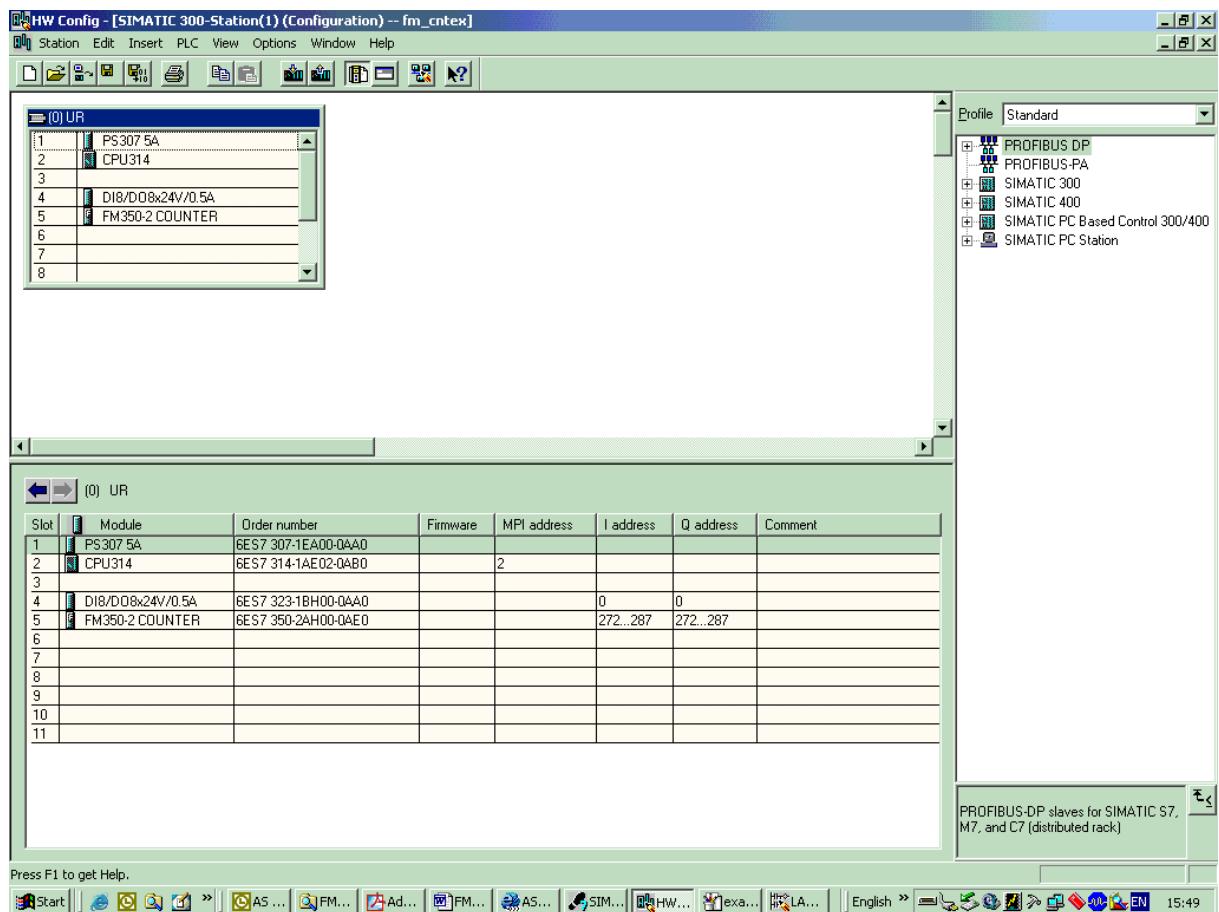


图 15

例子程序功能说明：

- 模板的基本参数设置中，启用诊断中断；
- 模板通道0，设置为单次计数操作模式。通过例子程序，可以读出该通道的计数值，并且，当计数值小于比较器设定值时，输出Q0；
- 模板通道1，设置为连续计数操作模式。通过例子程序，可以读出该通道的计数值，并且控制输出Q1；
- 模板通道4，设置为频率测量操作模式。通过例子程序，可以读出该通道的计数值和频率测量值。

### 1.8.5.2. 程序结构的说明

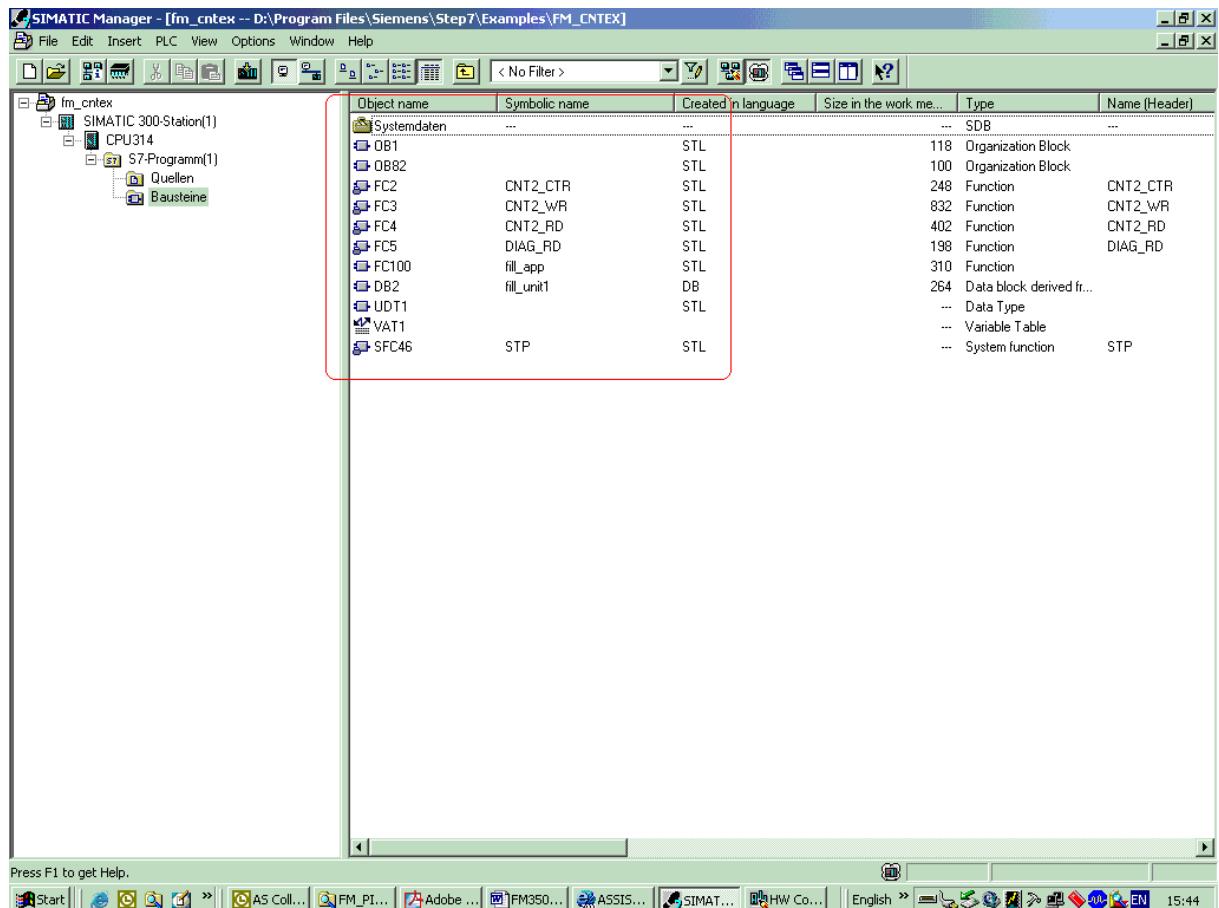


图 16

- FC100，包含大多数关于FM350-2使用的程序编制；
- OB82，包含关于FM350-2的错误诊断程序编制；
- OB1，包含启动控制FM350-2的外接开关，及FM350-2的状态输出，调用FC100，等等；
- FC2、FC3、FC4、FC5、UDT1，FM350-2模板的库文件；
- DB2，由UDT1生成的FM350-2模板数据块。

注：为了方便读者看懂该例子程序，所有程序的注解，均采用了中文说明的方式。但是，请读者在实际编程过程中，仍然要采用英文注释程序。否则，将有可能会出现不可弥补的错误。

### 1.8.5.3. OB1 程序简介

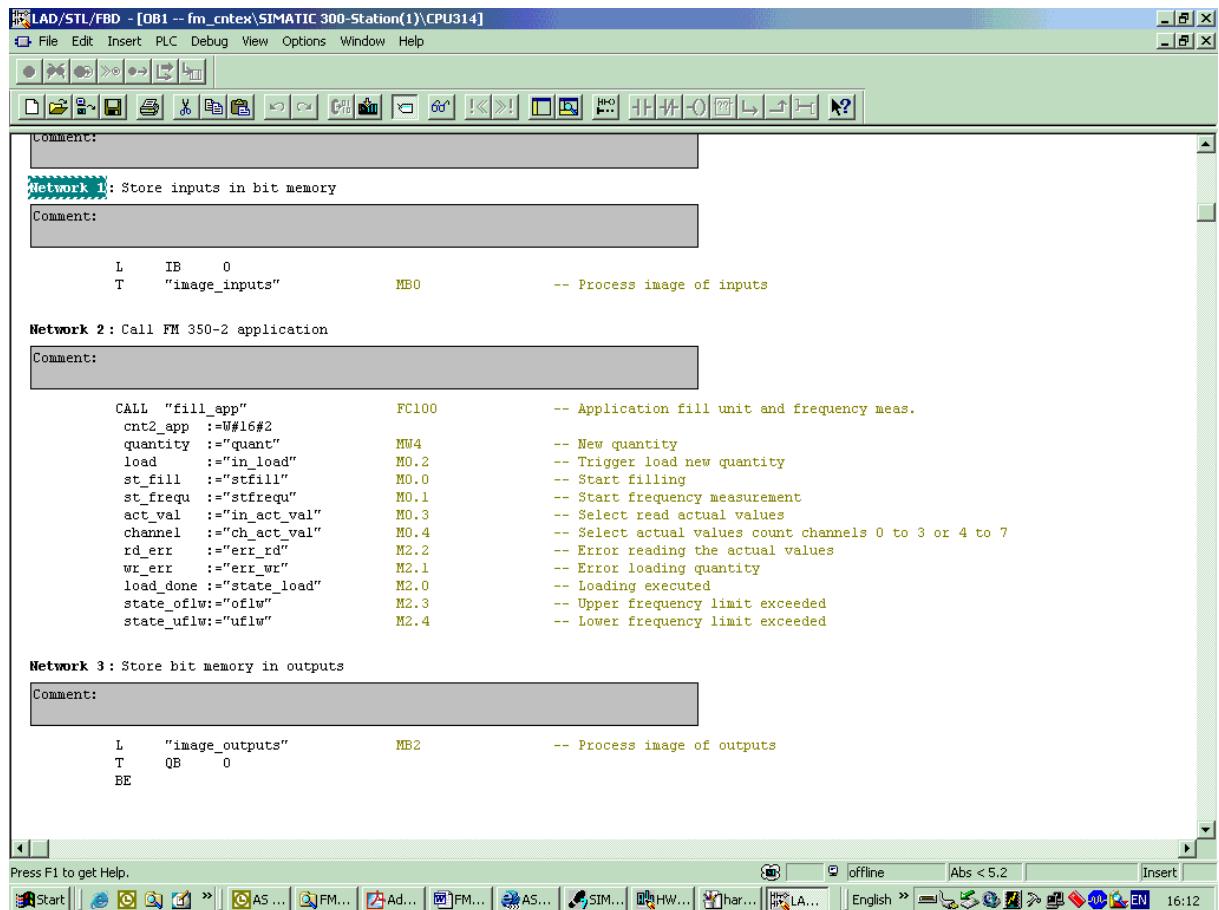


图 17

### ➤ Network 1

将数字量输入模板的输入状态，导入中间变量M区（MB0）；

### ➤ Network 2

```

CALL "fill_app"          // 调用FC100
cnt2_app :=W#16#2        // FM350-2 数据块号码
quantity :="quant"        // 装载计数器的起始计数值
load    :="in_load"       // 装载操作的触发位
st_fill :="stfill"        // 开始计数功能的触发位
st_freq :="stfreq"        // 开始测量功能的触发位
act_val :="in_act_val"   // 开始读当前计数值的触发位
channel :="ch_act_val"  // 选择通道0-3，或者通道4-7
rd_err  :="err_rd"        // 读操作的出错提示
wr_err  :="err_wr"        // 写操作的出错提示
load_done :="state_load" // 装载计数器操作的状态指示
state_oflw :="oflw"        // 频率测量值上限溢出的状态指示

```

```
state_uflw:="uflw"          //频率测量值下限溢出的状态指示
```

➤ Network 3

将FC100的输出，从中间变量M区（MB2）导出到数字量输出模板。

### 1.8.5.4. FC100 程序简介

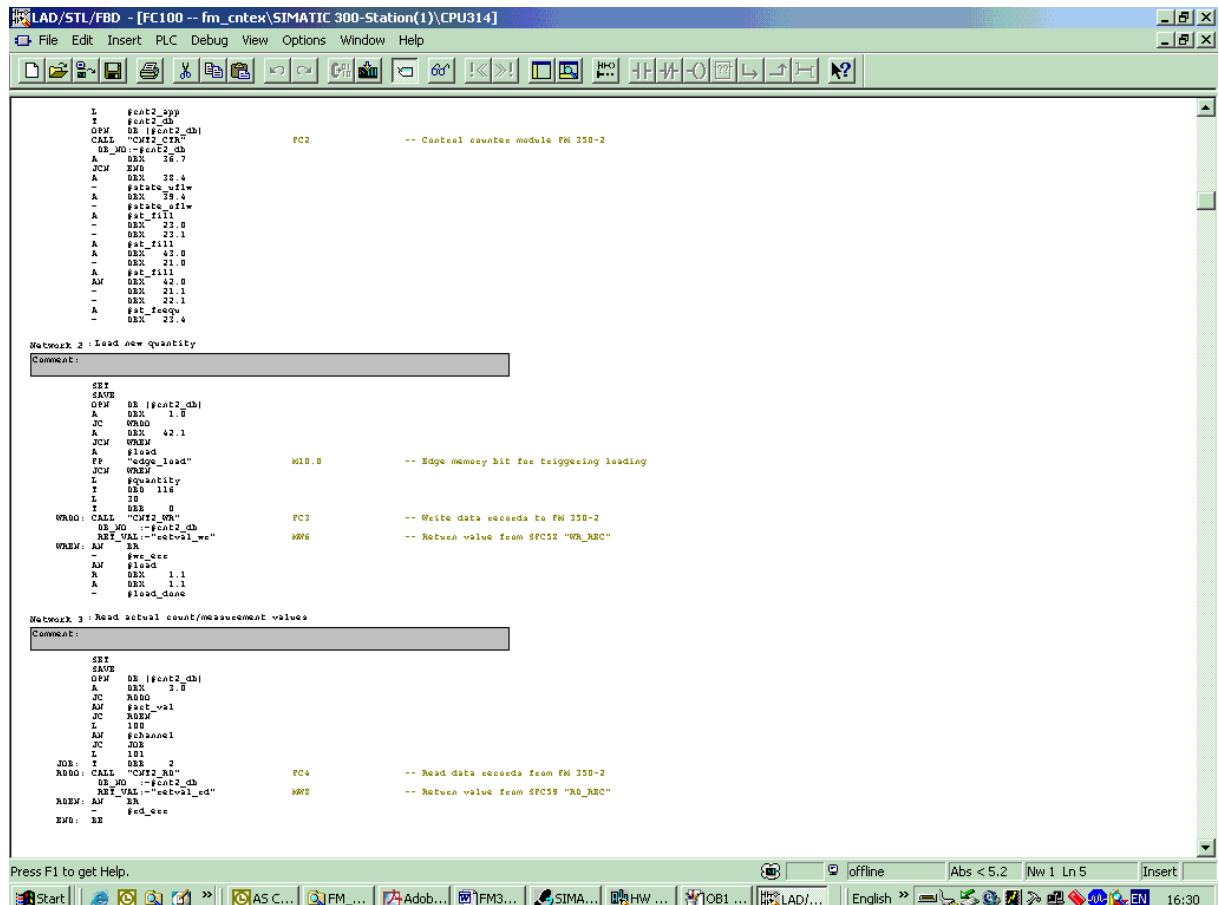


图 18

➤ Network 1

//触发高速计数功能和频率测量功能

L #cnt2\_app

//将输入变量数据块号码送入临时变量中

T #cnt2\_db

OPN DB [#cnt2\_db]

//打开高速计数器数据块

CALL "CNT2\_CTR"

//调用FC2，初始化、控制FM 350-2

DB\_NO:=#cnt2\_db

//数据块号码

A DBX 36.7

//FM 350-2 被正确参数化了吗？

JCN END

//没有，立即停止应用；否则，继续

A DBX 38.4

//通道4的计数值下溢了吗？

```

= #state_uflw
A DBX 39.4          //通道4的计数值上溢了吗?
= #state_oflw
A #st_fill           //开始高速计数值读操作吗?
= DBX 23.0           //是的, 打开软件门0
= DBX 23.1           //是的, 打开软件门1
A #st_fill           //开始高速计数吗?
A DBX 43.0           //内部门0打开了吗?
= DBX 21.0           //是的, 使能数字量输出点Q0
A #st_fill           //开始高速计数吗?
AN DBX 42.0           //没有数字量输出Q0
= DBX 21.1           //使能数字量输出点Q1
= DBX 22.1           //置位数字量输出点Q1
A #st_frequ          //开始频率测量吗?
= DBX 23.4           //打开软件门4

➤ Network 2           //写入装载值
SET                  //置位BR状态位, 作为写操作出错的评估
SAVE
OPN DB [#cnt2_db]    //打开高速计数器数据块
A DBX 1.0            //写操作正在进行吗?
JC WRDO              //是, 跳转到WRDO程序段
A DBX 42.1           //没有写操作, 同时数字量输出Q1有效
JCN WREN             //没有写操作而且输出Q1无效, 跳转到WREN程序段
A #load              //需要装载比较器0的新数值吗?
FP M 10.0            //#load的上升沿
JCN WREN             //不要装载, 跳转到WREN程序段
L #quantity          //需要装载, 传送比较器0的新数值到数据块中
T DBD 116
L 30                 //传送写操作任务号码30到DBB0中
T DBB 0

```

WRDO: CALL "CNT2\_WR" //调用FC3, 执行写操作

DB\_NO :=#cnt2\_db

```

RET_VAL:="retval_wr"

WREN: AN  BR      //如果写操作有错误，产生错误标识
=  #wr_err

AN  #load      //没有写操作，则结束所有写操作任务

R  DBX  1.1      //复位写操作标识，为下一次写操作做准备

A  DBX  1.1      //输出写操作结束标识

=  #load_done

➤ Network 3      //读出当前计数值和频率测量值

SET      //置位BR状态位，作为读操作出错的评估

SAVE

OPN  DB [#cnt2_db] //打开FM350-2 模板的数据块

A  DBX  3.0      //读操作正在进行吗？

JC  RDDO      //是，则跳转到RDDO程序段

AN  #act_val      //需要读操作吗？

JC  RDEN      //不，则跳转到RDEN程序段

L  100      //装载任务号100，读计数通道0到3

AN  #channel      //选择计数通道4到7？

JC  JOB      //如果选择计数通道0到3，直接跳转到JOB程序段

L  101      //装载任务号101，读计数通道4到7

JOB: T  DBB  2      //将读操作任务号传送到数据块

RDDO: CALL "CNT2_RD"      //调用FC4，执行读操作

DB_NO :=#cnt2_db

RET_VAL:="retval_rd"

RDEN: AN  BR      //如果读操作有错误，产生错误标识
=  #rd_err

END: BE      //程序结束

```

### 1.8.5.5. OB82 程序简介

```

➤ Network 1      //诊断模板的状态，读出模板的诊断信息

L  #OB82_MDL_ADDR      //造成调用OB82的模板逻辑地址

```

```

L   DB2.DBW  12          //与FM 350-2的逻辑地址相比较
==|
JC  DB                  //确定模板引起的OB82中断，则跳转到DB程序段
CALL SFC  46           //不是模板引起的OB82中断，则中止CPU运行

DB: OPN DB  2          //Determine counter DB of FM 350-2 affected
L   DBNO                //传送共享数据块的号码到累加器1中
T   #cnt2_db

CALL FC    5           //从FM 350-2读出诊断信息，送到数据块中
DB_NO :=#cnt2_db
RET_VAL:=#ret_val

```

## 1.9 编码器的选择

FM350-2 模板可以接受来自增量编码器或者其他信号源（如，流量计）产生的制定幅值矩形电压脉冲信号。

编码器	信号
24 V 增量型编码器	
24 V 脉冲，带方向	带方向的 24V 电压脉冲信号
24 V 脉冲	不带方向的 24V 电压脉冲信号
NAMUR 编码器	不带方向的 8.2V 电压脉冲信号

详情，请参阅手册第 9 章节（Encoder Signals and Their Evaluation）。

## 1.10 错误诊断

模板错误诊断类型

错误诊断类型	原因
Data Error	PG 或者 PLC 错误的读写操作
Message	模板的状态信息
Module parameter error	不正确的模板基本参数设置
Channel parameter error	不正确的模板计数通道参数设置
Diagnostic error	诊断中断 OB82 的事件发生

详情, 请参阅手册第 11 章节 (Faults and Diagnostics)。

## 2. FM350-2 常见问题分析 (FAQ)

### 2.1 西门子自动化与驱动产品的在线技术支持

首先, 建议您访问 Siemens A&D 的产品与技术支持网站 <http://www4.ad.siemens.de/>

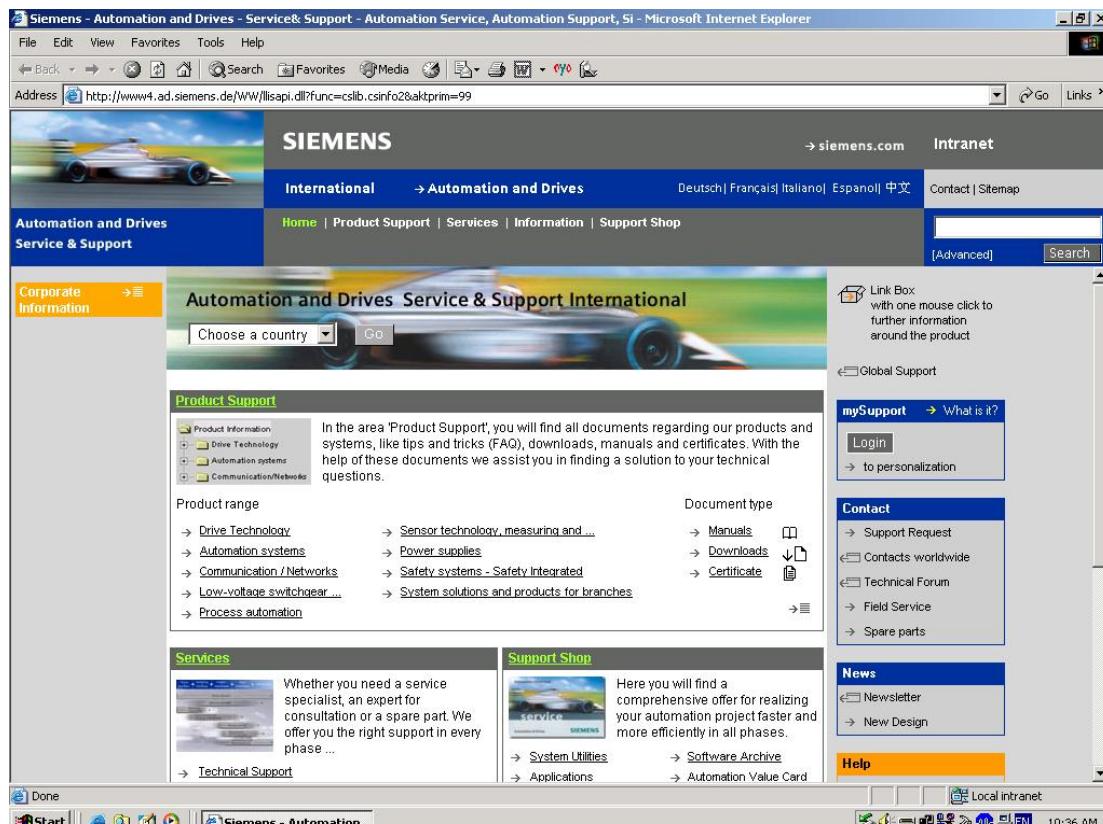


图 19

在主页的 Product Support 中选择您关心的产品或信息, 或利用 Search 引擎直接输入关键字搜索。

您还可以访问西门子 (中国) 自动化与驱动集团的主页 [www.ad.siemens.com.cn](http://www.ad.siemens.com.cn), 如下图 20 所示。该网站同样可以提供大量的产品和系统的信息。



图 20

## 2.2 如何获得西门子自动化与驱动产品的资料

首先，建议您通过 Siemens A&D 的网站搜索并下载。

您还可以致电 010-64721888 转 3785 /3726 索取资料。

另外，还有大量的手册可以通过分销商订购，订货方式和其它产品一样。

## 2.3 需设备选型及订货

如需设备选型及订货，请联系西门子公司销售当地西门子分销商。分销商联系方式可致电 010-64719990 获得。

## 2.4 西门子技术支持热线

如有无法自行解决的技术问题，请拨打西门子技术支持热线 010-64719990 登记，等待西门子技术支持工程师回复。我们会在 8 小时内予以响应。

请注意在登记问题时尽量准确地描述所使用产品的类型，以便尽快得到负责该产品的工程师的帮助。

技术支持传真: 010-64719991。

技术支持邮箱: adscs.china@siemens.com。

## 2.5 西门子自动化产品的其它网站

[www.s7-200.com](http://www.s7-200.com) 提供S7-200 PLC相关知识及软件下载。

[www.mall.ad.siemens.com](http://www.mall.ad.siemens.com) 查找西门子自动化与驱动的所有产品订货号、图片、及技术参数。

## 2.6 标准及认证

1. CE approval
2. UL approval
3. CSA approval
4. FM approval

- 
- 5.
  6. Identification for Australia
  7. IEC 61131
  8. Shipbuilding approval

详细信息请参见模板手册。

## 2.7 FM350-2 搬运、存储、运行的环境要求

标准模板运行状况下要求的气候条件参见下表:

Climatic Conditions	Permitted range	Remarks
Temperature: horizontal installation: vertical installation:	from 0 to 60°C from 0 to 40°C	—
Relative humidity	10 to 95 %	Non-condensing, corresponds to relative humidity (RH) Class 2 according to IEC 61131, Part 2
Atmospheric pressure	1080 to 795 hPa	Corresponding to an altitude of -1000 to 2000 m
Concentration of contaminants	SO <sub>2</sub> : < 0.5 ppm; RH < 60 %, non-condensing H <sub>2</sub> S: < 0.1 ppm; RH < 60 %, non-condensing	Test: 10 ppm; 4 days  Test: 1 ppm; 4 days

详细信息请参见模板手册。

## 2.8 FM350-2 配置软件包 V4.0+SP3

请点击<http://www4.ad.siemens.de/WW/view/en/6417261> 下载。

## 2.9 FM350-2 入门文档

请点击<http://www4.ad.siemens.de/WW/view/en/2742764> 下载。

## 2.10 FM350-2 的产品手册

请点击<http://www4.ad.siemens.de/WW/view/en/1105178> 下载。

## 2.11 FM350-2 的产品手册

请点击<http://www4.ad.siemens.de/WW/view/en/1105178> 下载。

## 2.12 怎样直接通过模板的 I/O 逻辑地址访问 FM350-2 计数值

请点击<http://www4.ad.siemens.de/WW/view/en/12159065> 阅读。

## 2.13 FM350-2 可以通过 IM365 接口模板，放置在扩展机架吗

请点击<http://www4.ad.siemens.de/WW/view/en/12159065> 阅读。

## 2.14 为什么 FM350-2 库文件的帮助文件中，出现错误文字显示

请点击<http://www4.ad.siemens.de/WW/view/en/855893> 阅读。