

在切割/冲压等机械加工领域，有时候需要操作人员手动上料。手动上料过程中设备应处于停止状态，当上料完毕并确认安全后，才能再次启动。如果操作人员违反操作规程（比如一只手上料的同时另一只手去启动按钮），可能造成伤害的发生。为了避免这种伤害，人们发明了双手操作按钮。双手操作按钮必须两只手同时按下按钮才能激活输出（启动设备），下面这张图是西门子3SB38双手操作按钮盒：



双手操作按钮盒需要配合专用控制器（双手同步控制器）才能工作。如果使用故障安全型PLC，可以通过双手操作指令来完成类似的功能。今天这篇文章，我们就来介绍下博途环境下基于故障安全的双手操作指令——TWO\_H\_EN。本文包括两个主题：

- ①指令介绍；
- ②应用举例；

西门子故障安全编程

## 双手操作指令——TWO-H-EN

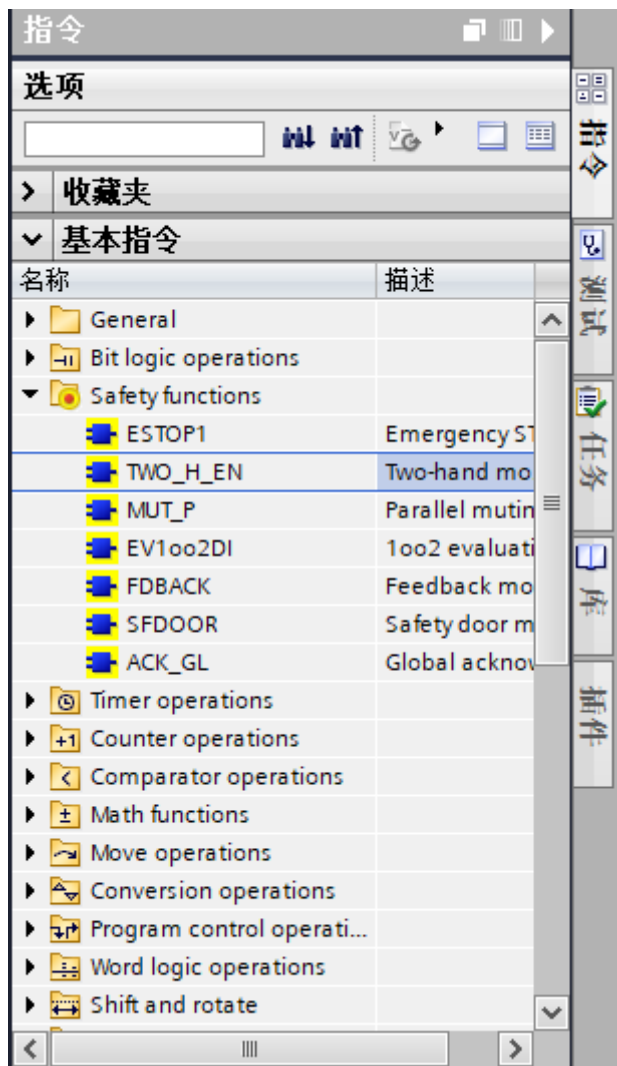
## 1、指令介绍

打开博途开发环境，新建项目。在左侧项目树双击“添加新设备”，在弹出的对话框中单击“控制器”，任意选择一款故障安全型CPU（比如：CPU 1515F-2PN）。

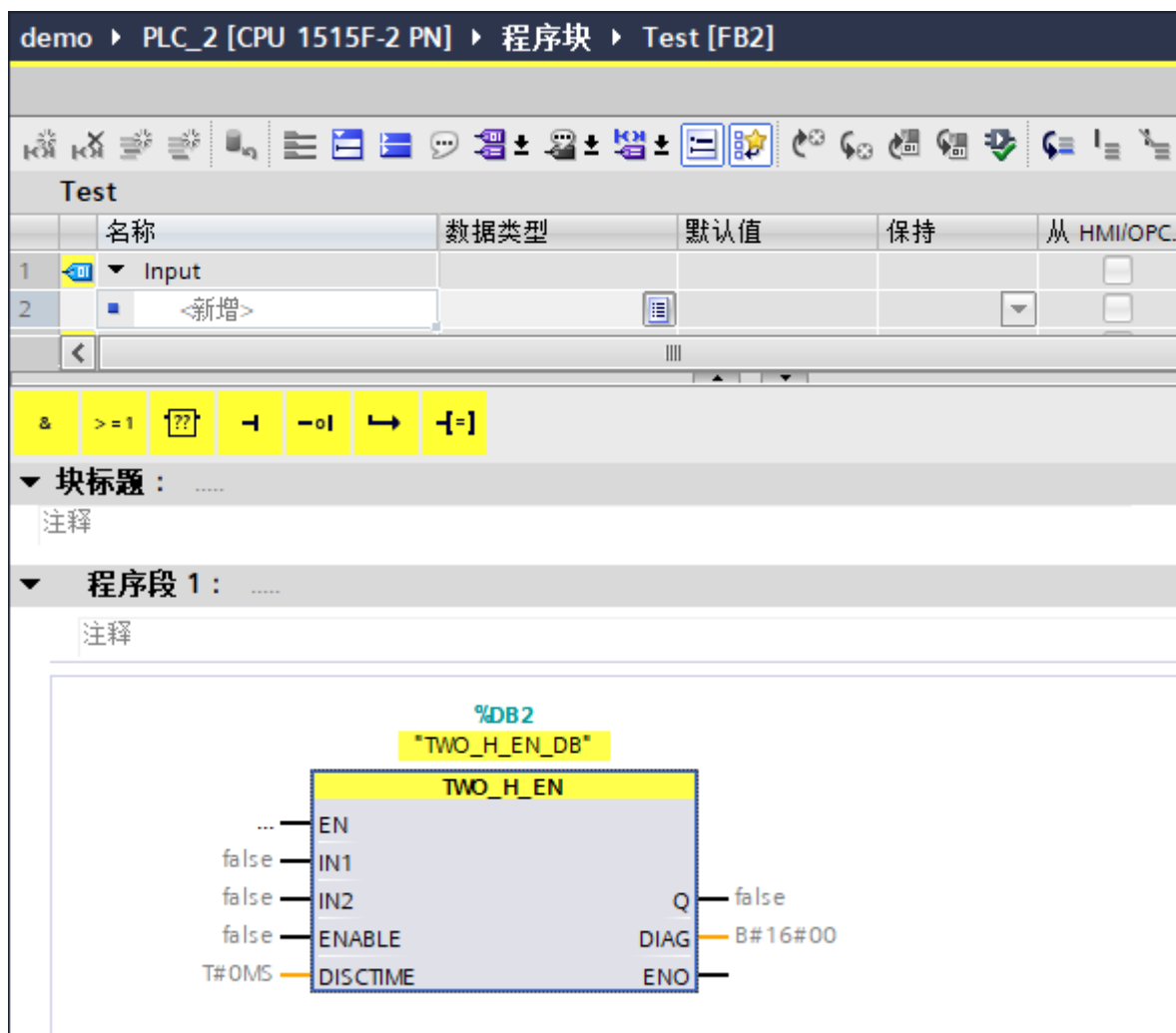
在新添加的PLC项目树中选择“程序块”→“添加新块”，在弹出的对话框中选择“函数块”，命名为“Test”，并勾选“Create F-block（创建安全块）”，如下图所示：



打开Test函数块，在右侧的指令列表中，“基本指令”→“安全指令（Safety functions）”中，可以看到“TWO\_H\_EN”指令（带有使能信号的双手操作指令），如下图所示：



将该指令拖放到Test函数块中，会自动提示生成背景数据块，完成后如下图所示：



该指令有四个输入参数和两个输出参数，其中：

输入参数：

- ①IN1：布尔型，按钮1的输入信号；
- ②IN2：布尔型，按钮2的输入信号；
- ③ENABLE：布尔型：使能信号；
- ④DISCTIME：TIME型，差异时间（由于两个按钮不可能绝对同步，因此允许它们之间的动作在短时间内存在差异），取值范围1~500ms，超出这个范围诊断字节会报错；

输出参数：

- ①Q：布尔型，输出信号；
- ②DIAG：字节型，诊断信息。诊断字节的每个位表示相应的含义，具体见下面的表格；

位编号	含义（当值=1时）
位0(bit0)	差异时间错误（小于0或大于500）
位1(bit1)	按钮不同步
位2(bit2)	保留
位3(bit3)	保留

位4(bit4)	一个按钮未释放
位5(bit5)	未使能 (ENABLE=0)
位6(bit6)	保留
位7(bit7)	Q的输出状态

该指令的工作原理如下：

- 当按钮1的输入信号IN1和按钮2的输入信号IN2在差异时间内从0变为1并保持时，并且使能信号ENABLE的值为1时，Q输出为1；
- 当IN1或者IN2或者ENABLE中任何一个信号为0时，Q输出为0；
- 当按钮输入信号IN1或者IN2未在差异时间内激活时（比如仅按下了其中一个按钮），必须先将按钮松开，然后再次同步按下两个按钮才能再次激活Q的输出；

## 2、应用举例

下面我们创建一个功能安全函数块Test来测试TWO\_H\_EN指令。为了进行仿真，我们创建F-DB，名称为simulation，在其中新建变量如下图所示：

simulation								
	名称	数据类型	起始值	保持	从 HMI/OPC..	从 H...	在 HMI ...	设定值
1	Static			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	button1	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	button2	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	enable	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Q	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

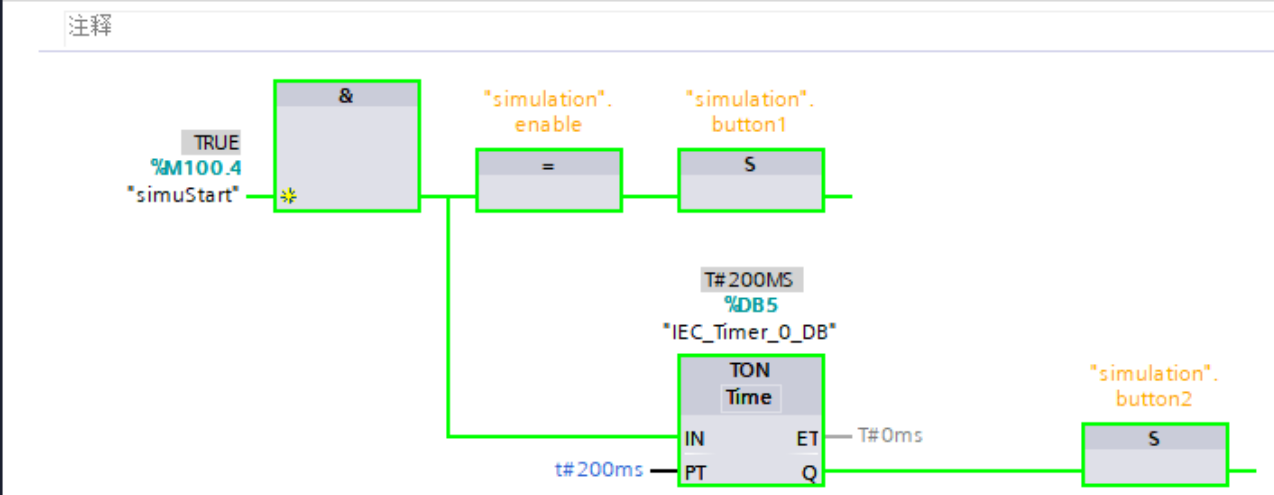
为了模拟双手按钮的按下动作，编写testFC，使按钮1和按钮2的触发由有200ms的差异，如下图所示：

testFC				
	名称	数据类型	默认值	注释
1	Input			
2	<新增>			
3	Output			

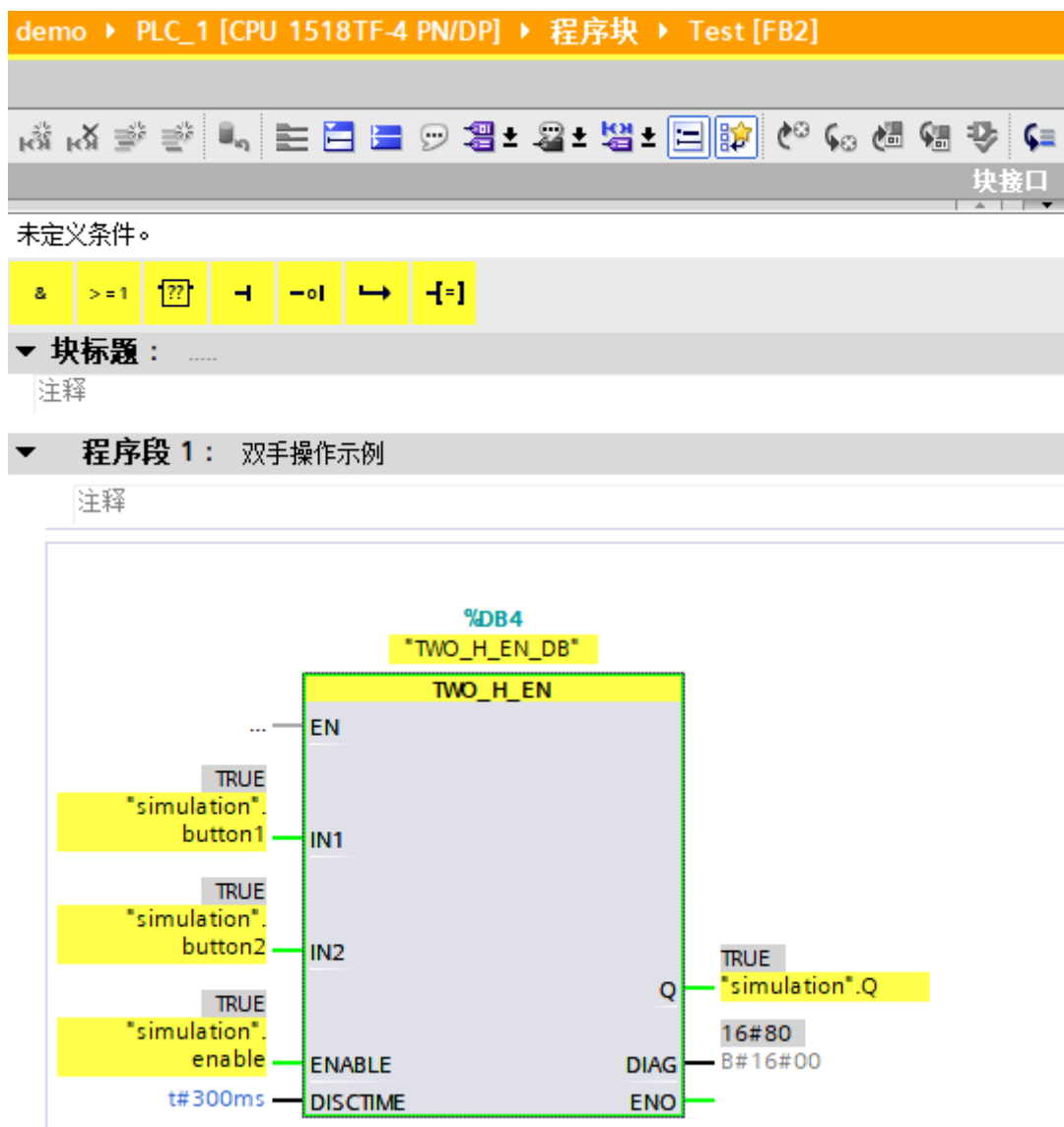
未定义条件。

&   
  >=1   
  [??]   
  ←   
  -oI   
  →   
  [=]

▼ 程序段 1：模拟双手操作



安全函数块Test中的代码如下图所示：



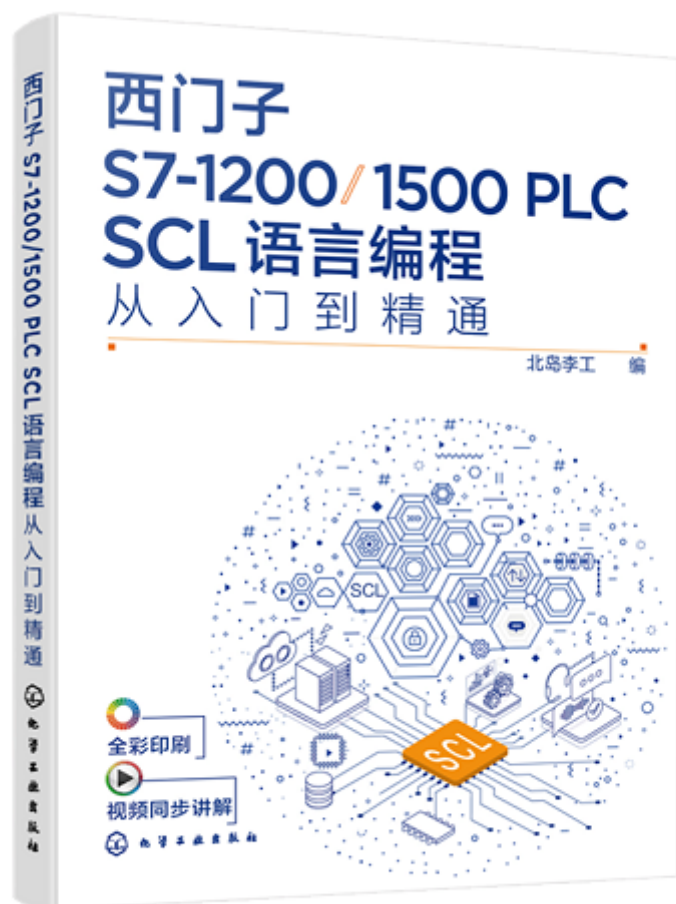
好了，关于双手操作指令就先介绍到这里，本文的示例代码可以从下面的链接获取。

链接: [https://pan.baidu.com/s/1cVj6gB5AaFgL46eBGP\\_Ywg](https://pan.baidu.com/s/1cVj6gB5AaFgL46eBGP_Ywg) 提取码: Itio

下面是西门子故障安全文章的归档链接:

》》 [西门子故障安全文章归档](#) 《《

我的书《[西门子S7-1200/1500 PLC SCL语言编程 ——从入门到精通](#)》从硬件到软件，比较详细的介绍了SCL语言的编程，感兴趣的话可以扫描下面的二维码查看:



识别图中小  
程序码购买