

常问问题 • 11 月/2014 年

# S7-1500 定位模板连接光栅尺时 为何会出现故障

S7-1500 定位模板，光栅尺

---

# 目录

<b>1</b>	<b>S7-1500 定位模板连接光栅尺可能会出现故障.....</b>	<b>2</b>
1.1	故障现象.....	2
1.2	故障原因.....	2
1.3	解决方案.....	6

# 1 S7-1500 定位模板连接光栅尺可能会出现故障

通过 S7-1500 定位模板（6ES7 551-1AB00-0AB0）在完成定位功能时，一般都是采用绝对值编码器来进行定位，但有的情况下，用户可能会采用光栅尺来代替绝对值编码器进行位置的采集，此时，有可能导致模板检测到故障，进而引起系统停机，设备无法正常工作。

## 1.1 故障现象

当 S7-1500 定位模板在连接了光栅尺（本文所涉及的光栅尺为基恩士传感器，产品型号为 GT2-71D）时，一旦触发该光栅尺的“复位”功能，S7-1500PLC 内将检测到“编码器故障”，并且该故障是定位模板自动检测到的，无法通过编程或参数设置将其屏蔽掉，因此会导致系统停车，从而影响设备的正常工作。该故障出现的概率大约为 25%左右（图 1-1）。



图 1-1 定位功能中检测到编码器故障

## 1.2 故障原因

所谓的“复位”功能，在光栅尺的手册中，被称为“当前位置通知输出功能”，指的是将当前位置相对于该编码器的零点之间的计数值的差值进行输出。因此，当光栅尺执行该功能时，可将设备最初的位置进行输出，一般该功能用于生产设备初始状态的定位或者设备复位。

但当设备执行该功能时，往往就会在 S7-1500 系统中得到一个“编码器故障”的报警和错误（图 1-2）。

7	Velocity	LReal	0.0	0.0
8	Acceleration	LReal	0.0	0.0
9	ActualSpeed	LReal	0.0	0.0
10	Actor	Struct		
11	LoadGear	Struct		
12	DynamicLimits	Struct		
13	DynamicDefaults	Struct		
14	Override	Struct		
15	StatusDrive	Struct		
16	StatusWord	DWord	16#0	16#0000_10C2
17	ErrorWord	DWord	16#0	16#0000_0020
18	ErrorDetail	Struct		
19	Number	UDInt	0	411
20	Reaction	DInt	0	4
21	WarningWord	DWord	16#0	16#0000_0000

图 1-2 系统故障代码

从模板手册中，可以查到相对应的故障信息，表示这是一个“编码器故障”：

411	Remove enable	X5 (SensorFault)	-	-	Encoder at the logical address disrupted.
-----	---------------	------------------	---	---	---

• **Remove enable**

<TO>.ErrorDetail.Reaction = 4

The setpoint zero is output, and the enablement is removed. The axis is braked depending on the configuration in the drive, and is brought to a standstill.

而一旦检测到该故障，则系统将进入“standstill”状态，从而导致设备停机。

而该故障类型仅在执行“当前位置通知输出功能”时才会出现，一旦进入正常计数状态，该故障不再出现。

根据该传感器的手册，当该光栅尺触发“当前位置通知输出功能”时，光栅尺的输出脉冲将被关闭（图 1-3）。

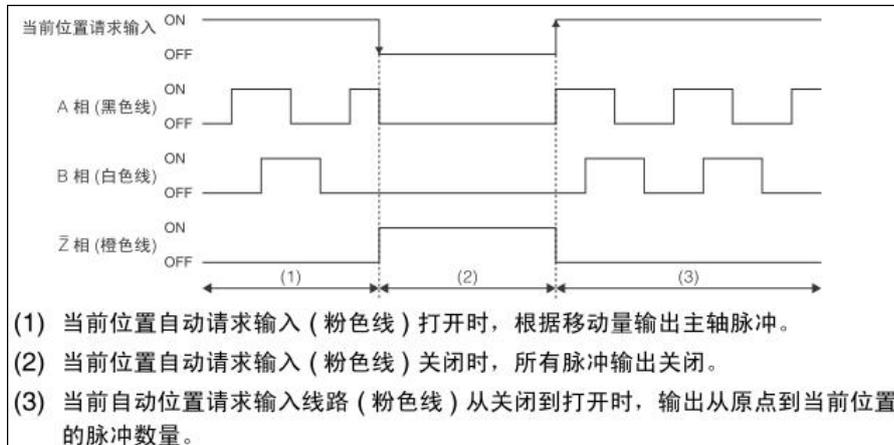


图 1-3 光栅尺的功能介绍

通过示波器，可以看到光栅尺在被“复位”瞬间，其所发出的计数脉冲信号被复位为“0”（图 1-4）。

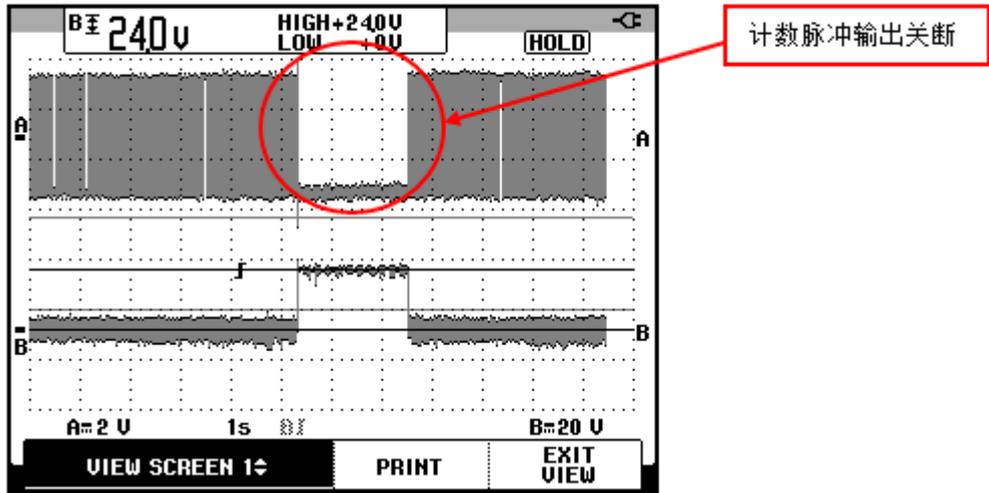


图 1-4 “复位”时，输出脉冲被关断

根据手册，该光栅尺输出信号为与 EIA-422 兼容的信号，由 A 相、B 相组成，相互之间有 90 度的相位差（图 1-5）。

GT2-71D 输出的信号包括 A、B 和 Z 相信号，这是与 EIA-422 兼容的电压差格式线路驱动器输出。

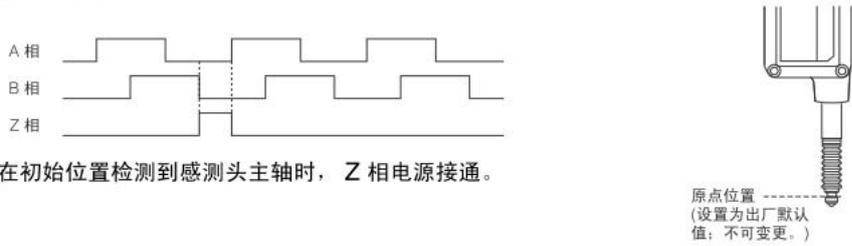


图 1-5 光栅尺信号输出信号

因此，该信号在“复位”的瞬间，其实有 4 种脉冲输出的可能性（图 1-6）。



图 1-6 信号复位时可能出现的 4 种情况

当情况 1、3、4 出现时，对于 S7-1500 定位模板来讲，都是正常的；但当情况 2 出现时，由于 A、B 相的信号状态是从 1|1 变到 0|0 的，因此会被定位模板识别为编码器信号出现跳变，进而被模板认为编码器信号出现故障。

通过示波器，可以检测到该情况的发生（图 1-7）。

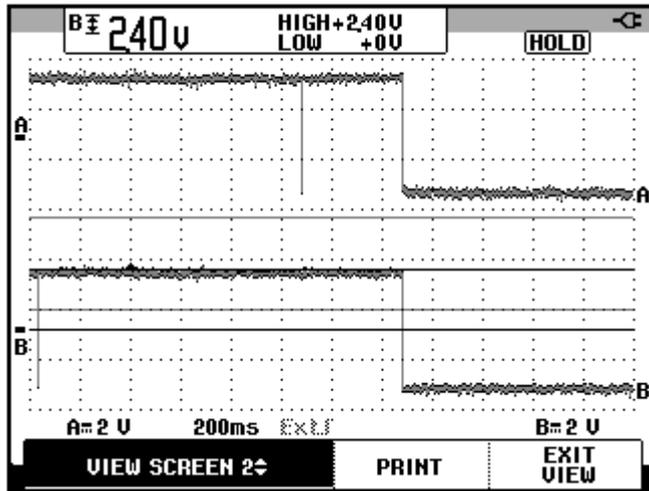


图 1-7 A、B 相信号同时为“ 1”，当被“复位”为“ 0”时，模板报故障。当“当前位置通知输出功能”被触发时，如果光栅尺的 A、B 相信号刚好都是“ 1|1”时，模板就会报“编码器故障”；而其他几种情况，均不会出现故障。因此该故障出现的概率约为 25%。

另外，该故障不仅出现在模板的定位功能，还出现在计数功能中（图 1-8）。



图 1-8 计数功能出现同样的错误状态

### 1.3 解决方案

由于 S7-1500 的定位模板会对编码器信号进行更为全面的检测，当出现信“突变”的情况时，会报“编码器故障”的错误信息，并导致系统进入相应的停车状态（例如：**standstill**）。因此，如果遇到类似的应用，应该：

- 1) 使用绝对值编码器替代类似的传感器。
- 2) 不要触发“当前位置通知输出功能”等类似复位功能，但可能会导致设备功能受限。
- 3) 在执行类似功能的过程中，电机主回路应保持断电。