

# 双通道增量式编码器

## 快速使用指南



## 前言

### 概述

感谢您选购英威腾双通道增量式编码器输入检测模块。双通道增量式编码器输入检测模块适配英威腾 Flex 系列通信接口模块（例如 FK1100, FK1200, FK1300 等）。双通道增量式编码器输入检测模块特点如下：

- 模块共支持 2 个通道的增量式编码器输入。
- 每个编码器通道支持 A/B 增量式编码器或脉冲方向式编码器输入。
- 每个编码器通道支持正交 A/B 信号输入，输入电压 24V，支持源型和漏型输入。
- 增量式编码器模式支持 x1/x2/x4 倍频模式。
- 每个编码器通道支持 1 个数字量信号输入，输入电压 24VDC。
- 每个编码器通道支持 1 个数字量信号输出，输出电压 24VDC。
- 模块为编码器提供 1 路 24V 电源输出，为连接编码器供电。
- 支持最大 200kHz 编码器输入频率。
- 支持速度以及频率测量。

本指南简要介绍了英威腾双通道增量式编码器输入检测模块（型号：FL6112）的接口说明、接线示例、线缆规格、使用示例、常用参数说明、常见故障及对策。

### 读者对象

具有电工专业知识的人员（合格的电气工程师或具有同等知识的人员）。

### 修改记录

由于产品版本升级或其他原因，本文档会不定期更新，恕不另行通知。

编号	修改内容摘要	版本	日期
1	创建	V1.0	2024.06



## 目录

1 模块规格说明 .....	1
2 接口说明 .....	4
3 接线示例 .....	5
4 线缆规格 .....	6
5 使用示例 .....	7
6 参数说明 .....	10
7 故障码 .....	12

## 1 模块规格说明

项目	规格			
电源	外部输入额定电压	24VDC (-15%~+20%)		
	外部输入额定电流	0.5A		
	背板总线额定输出电压	5VDC (4.75VDC~5.25VDC)		
	背板总线消耗电流	140mA (典型值)		
	隔离	隔离		
	电源保护	防反接保护, 过流保护		
指示灯	<b>名称</b>	<b>颜色</b>	<b>丝印</b>	<b>定义</b>
	运行指示灯	绿色	R	亮: 模块正在运行 慢闪 (0.5s 闪烁一次): 模块正在建立通信 灭: 模块未上电或模块异常
	错误指示灯	红色	E	灭: 模块在运行过程中未发现异常 快闪 (0.1s 闪烁一次): 模块离线 慢闪 (0.5s 闪烁一次): 外部未接电源或配置参数错误
	通道指示灯	绿色	0	第 0 通道编码器使能
			1	第 1 通道编码器使能
	A/B/Z 编码器信号检测	绿色	A0	亮: 输入信号有效 灭: 输入信号无效
			B0	
			Z0	
			A1	
			B1	
数字量输入信号检测	绿色	X0	亮: 输入信号有效	
		X1	灭: 输入信号无效	
数字量输出信号指示	绿色	Y0~Y1	亮: 使能输出 灭: 失能输出	
接入编码器类型	增量式编码器			
通道数	2 通道			
编码器电压	24VDC ± 15%			
计数器范围	-2147483648~2147483647			
脉冲方式	相位差脉冲/脉冲+方向输入 (支持无方向信号)			

项目	规格	
脉冲频率	200KHz	
倍频模式	x1/x2/x4	
分辨率	1~65535ppr (一圈脉冲个数)	
计数器预设	默认 0, 预设不使能	
Z 脉冲校正	按 Z 信号时默认支持	
计数器滤波	0.1 $\mu$ s~65535*0.1 $\mu$ s/通道	
DI 数量	2 通道	
DI 检测电平	24VDC	
DI 边沿选择	上升沿/下降沿/上升沿或下降沿	
DI 接法	源/漏型接法	
DI 滤波时间设置	0.1 $\mu$ s~65535*0.1 $\mu$ s/通道	
锁存值	总的锁存值、锁存完成标志位	
ON/OFF 响应时间	$\mu$ s 级别	
DO 通道	2 通道	
DO 输出电平	24V	
DO 输出形式	源型接法, 最大电流 0.16A	
DO 功能	比较输出	
DO 电压	24VDC	
测量变量	频率/速度	
测量功能的更新时间	四个档位: 20ms, 100ms, 500ms, 1000ms	
门控功能	软件门	
认证	CE、RoHS	
环境	防护等级	IP20
	工作温度	-20°C~+55°C
	工作湿度	10%~95%RH (无凝露)
	大气	无腐蚀性气体
	存储温度	-40°C~+70°C
	存储湿度	相对湿度小于 90%RH, 无凝露
	海拔	2000m 以下(80kPa)
	污染度	$\leq 2$ , 符合 IEC61131-2
	抗干扰	电源线 2kV, 符合 IEC61000-4-4
	静电等级	6kVCD 或 8kVAD
	EMC 抗干扰等级	Zone B, IEC61131-2
耐振动	IEC60068-2-6 5Hz~8.4Hz, 振幅 3.5mm, 8.4Hz~150Hz, 加速度 9.8m/s <sup>2</sup> , X/Y/Z 方向各 100 分钟(10 次, 每次 10 分钟, 共 100 分钟)	

项目	规格	
抗冲击	抗冲击	IEC60068-2-27 50m/s <sup>2</sup> , 11ms, X/Y/Z, 3 轴 6 方向各 3 次
安装方式	35mm 标准导轨	
结构	12.5×95×105 (宽×深×高)	

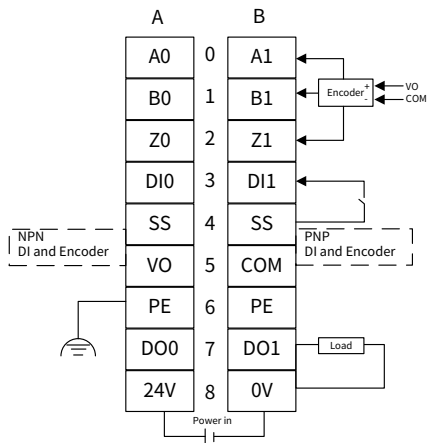
## 2 接口说明

示意图	左侧信号	左侧端子	右侧端子	右侧信号
	A0	A0	B0	A1
	B0	A1	B1	B1
	Z0	A2	B2	Z1
	DIO	A3	B3	DI1
	SS	A4	B4	SS
	VO	A5	B5	COM
	PE	A6	B6	PE
	DO0	A7	B7	DO1
	24V	A8	B8	0V

引脚	名称	描述	参数描述
A0	A0	第 0 通道编码器 A 相输入	1、内部阻抗：3.3kΩ 2、可接受 12~30V 电压输入 3、支持漏型输入 4、最大输入频率：200kHz
B0	A1	第 1 通道编码器 A 相输入	
A1	B0	第 0 通道编码器 B 相输入	
B1	B1	第 1 通道编码器 B 相输入	
A2	Z0	第 0 通道编码器 Z 相输入	1、内部阻抗：5.4kΩ 2、可接受 12~30V 电压输入 3、支持漏型输入 4、最大输入频率：200Hz
B2	Z1	第 1 通道编码器 Z 相输入	
A3	DIO	第 0 通道数字量输入	电源输出：24V±15%
B3	DI1	第 1 通道数字量输入	
A4	SS	数字量输入/编码器公共端	模块低噪声接地点
B4	SS		
A5	VO	外部 24V 电源供电正极	1、支持源型输出 2、最大输出频率：500Hz 3、单通道最大承受电流：<0.16A
B5	COM	外部 24V 电源供电负极	
A6	PE	低噪声地	模块供电输入：24V±10%
B6	PE	低噪声地	
A7	DO0	第 0 通道数字量输出	1、支持源型输出 2、最大输出频率：500Hz 3、单通道最大承受电流：<0.16A
B7	DO1	第 1 通道数字量输出	
A8	+24V	模块 24V 电源输入正极	模块供电输入：24V±10%
B8	0V	模块 24V 电源输入负极	



### 3 接线示例



#### 注意：

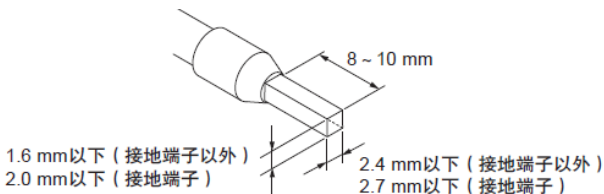
- 编码器线缆需采用屏蔽线。
- 端子 PE 需通过线缆良好接地。
- 尽量避免编码器线缆与动力线捆绑在一起。
- 编码器输入与数字量输入共用一个公共端 SS。
- 当采用模块给编码器供电时，NPN 型编码器输入接口，将 SS 与 VO 短接；PNP 型编码器输入接口，将 SS 与 COM 短接。
- 当采用外部电源给编码器供电时，NPN 型编码器输入接口，将 SS 与外部电源正极短接；PNP 型编码器输入接口，将 SS 与外部电源负极短接。

## 4 线缆规格

线缆物料	适配的线径		压接工具
	国标/mm <sup>2</sup>	美标/AWG	
管型线耳	0.3	22	请使用合适的压线钳进行压接
	0.5	20	
	0.75	18	
	1.0	18	
	1.5	16	

**注意：**上表中的管型线耳的线径仅作为参考，用户可根据实际情况调整。

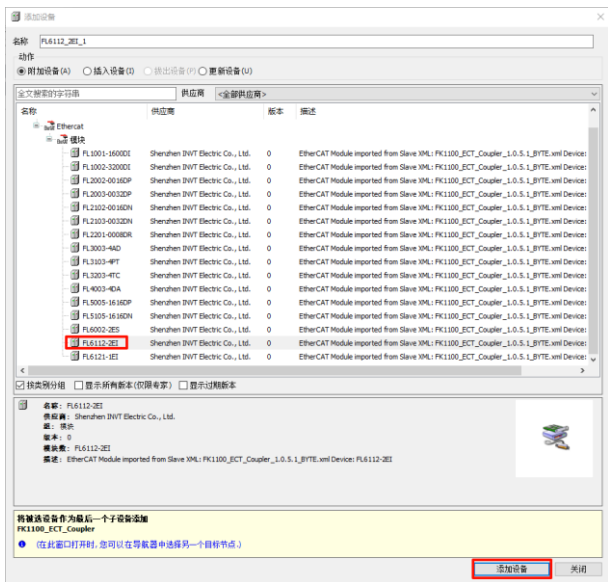
当使用其他管型线耳，需要对多股线进行压接，加工尺寸要求如下：



## 5 使用示例

本章节以 CODESYS 为例介绍产品的使用步骤。

步骤1 添加 FL6112\_2EI 设备。



步骤2 在启动参数中按照实际需求设置计数器、滤波模式、编码器分辨率和计数器预设置，滤波单位  $0.1\mu\text{s}$ 。

行	索引/子索引	名称	值	位长度	如果有错, 则退出	如果有错, 则返回行	下一行	注释
1	15#8031:15#01	ZEI Cnt0 Cfg	0	16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	ZEI Cnt0 Cfg
2	15#8031:15#02	ZEI Cnt1 Cfg	0	16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	ZEI Cnt1 Cfg
3	15#8031:15#03	ZEI Cnt0 Pnt	5	16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	ZEI Cnt0 Pnt
4	15#8031:15#04	ZEI Cnt1 Pnt	5	16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	ZEI Cnt1 Pnt
5	15#8031:15#05	ZEI Cnt0 Ratio	10000	16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	ZEI Cnt0 Ratio
6	15#8031:15#06	ZEI Cnt1 Ratio	10000	16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	ZEI Cnt1 Ratio
7	15#8031:15#07	ZEI Cnt0 PresetVal	0	32	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	ZEI Cnt0 PresetVal
8	15#8031:15#08	ZEI Cnt1 PresetVal	0	32	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	ZEI Cnt1 PresetVal

Cntx Cfg ( $x=0,1$ ) 为计数器配置参数, 参数类型为 UINT。以配置计数器 0 为例, 数据定义详见参数说明。

Bit	名称	详细说明
Bit1~bit0	通道模式	00: A/B相四倍频; 01: A/B相二倍频 10: A/B相一倍频; 11: 脉冲+方向
Bit3~bit2	频率测量周期	00: 20ms; 01: 100ms; 10: 500ms; 11: 1000ms
Bit5~bit4	边沿锁存使能	00: 不使能; 01: 上升沿; 10: 下降沿; 11: 双边沿
Bit7~bit6	保留	保留
Bit9~bit8	比较一致脉冲输出宽度	00: 1ms; 01: 2ms; 10: 4ms; 11: 8ms
Bit11~bit10	DO比较输出模式	00: 比较一致输出 01: 在[计数下限,比较值]之间输出 10: 在[比较值,计数上限]之间输出 11: 保留
Bit15~bit12	保留	保留

假设计数器 0 配置为 A/B 相四倍频, 频率测量周期 100ms, 使能 DIO 上升沿锁存, 比较模式选择比较一致输出 8ms, 则 Cnt0 Cfg 应配置为 788, 即 2#0000001100010100, 详情如下。

bit15~bit12	bit11	bit10	bit9	bit8	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
0000	00	11	00	01	01	00						
保留	比较一致输出	8ms	保留	上升沿	100ms	A/B相四倍频						

Cntx Filt ( $x=0, 1$ ) 为 A/B/Z/DI 端口滤波参数, 单位  $0.1\mu\text{s}$ 。假设设置为 10, 则表示只采样在  $1\mu\text{s}$  内保持稳定不跳变的信号。

Cntx Ratio ( $x=0, 1$ ) 为编码器分辨率 (旋转一圈反馈的脉冲个数, 即两个 Z 脉冲之间的脉冲增量)。假设编码器上标注分辨率为 2500P/R, 由于 Cnt0 Cfg 配置为 A/B 相四倍频, 因此 Cnt0 Ratio 应设置为 10000。

Cntx PresetVal ( $x=0, 1$ ) 为计数器预设值, 参数类型为 DINT。

步骤3 配置完成上述启动参数，并下载程序后，在 ModuleI/O 映射界面控制计数器。



Cntx\_Ctrl (x=0, 1) 为计数器控制参数，以计数器 0 为例，数据定义详见参数说明。

Bit	名称	详细说明
Bit0	计数使能	0: 不使能; 1: 使能
Bit1	计数值清零	上升沿有效
Bit2	计数预设值写入	上升沿有效
Bit3	计数溢出标志清除	上升沿有效
Bit4	计数器比较	0: 不使能; 1: 使能
Bit7~bit5	保留	保留

Cntx\_CmpVal (x=0, 1) 为计数器比较值，参数类型为 DINT。

假设 Cnt0\_CmpVal 设置为 1000000，欲使能计数器并进行比较，则 Cnt0\_Ctrl 设置为 17，即 2#00010001，详情如下。

bit7~bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
000	1	0	0	0	1
保留	1: 使能	上升沿有效	上升沿有效	上升沿有效	1: 使能

按照前述 Cnt0 Cfg 的配置值 788（使能 DO 比较一致输出，并输出脉冲 8ms），当计数值 Cnt0\_Val 等于 1000000 时，DO0 会输出 8ms。

若要清除计数器 0 的当前计数值，Cnt0\_Ctrl 设置为 2，即 2#00000010，详情如下。

bit7~bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
000	0	0	0	1	0
保留	0: 不使能	上升沿有效	上升沿有效	上升沿有效	0: 不使能

此时 Cnt0\_Ctrl 的 bit1 位由 0 变成 1，FL6112\_2EI 模块监测该位出现上升沿，清零计数器 0 的计数值，即 Cnt0\_Val 清零。

## 6 参数说明

参数名称	参数类型	含义
2EI Cnt0 Cfg	UINT	计数器 0 配置参数： Bit1~bit0: 通道模式配置 00: A/B 相四倍频；01: A/B 相二倍频； 10: A/B 相一倍频；11: 脉冲+方向（高电平正向） Bit3~bit2: 频率测量周期 00: 20ms；01: 100ms；10: 500ms；11: 1000ms Bit5~bit4: 边沿锁存计数值使能 00: 不使能；01: 上升沿；10: 下降沿；11: 双边沿 Bit7~bit6: 保留 Bit9~bit8: 比较一致输出脉冲宽度 00: 1ms；01: 2ms；10: 4ms；11: 8ms Bit11~bit10: DO 比较输出模式 00: 比较一致输出；01: 在[计数下限,比较值]之间输出； 10: 在[比较值,计数上限]之间输出；11: 保留（比较一致输出） Bit15~bit12: 保留
2EI Cnt1 Cfg	UINT	计数器 1 配置参数，参数配置与计数器 0 一致
2EI Cnt0 Filt	UINT	计数器 0 A/B/Z/DI 端口滤波参数。使用范围 1~65535，单位 0.1μs
2EI Cnt1 Filt	UINT	计数器 1 A/B/Z/DI 端口滤波参数。使用范围 1~65535，单位 0.1μs
2EI Cnt0 Ratio	UINT	计数器 0 编码器分辨率（旋转一圈反馈的脉冲个数，两个 Z 脉冲之间的脉冲增量）
2EI Cnt1 Ratio	UINT	计数器 1 编码器分辨率（旋转一圈反馈的脉冲个数，两个 Z 脉冲之间的脉冲增量）
2EI Cnt0 PresetVal	DINT	计数器 0 预设值
2EI Cnt1 PresetVal	DINT	计数器 1 预设值
Cnt0_Ctrl	USINT	计数器 0 控制参数。 Bit0: 计数使能，高有效 Bit1: 计数清零，上升沿有效 Bit2: 计数预设值写入，上升沿有效 Bit3: 计数溢出标志清除位，上升沿有效 Bit4: 计数比较功能使能，高有效（前提计数使能） Bit7~bit5: 保留
Cnt1_Ctrl	USINT	计数器 1 控制参数，参数配置与计数器 0 一致
Cnt0_CmpVal	DINT	计数器 0 比较值

参数名称	参数类型	含义
Cnt1_CmpVal	DINT	计数器 1 比较值
Cnt0_Status	USINT	计数器 0 计数状态反馈 Bit0: 正转标志位 Bit1: 反转标志位 Bit2: 上溢标志位 Bit3: 下溢标志位 Bit4: DI0 锁存完成标志 Bit7~bit5: 保留
Cnt1_Status	USINT	计数器 1 计数状态反馈 Bit0: 正转标志位 Bit1: 反转标志位 Bit2: 上溢标志位 Bit3: 下溢标志位 Bit4: DI1 锁存完成标志 Bit7~bit5: 保留
Cnt0_Val	DINT	计数器 0 计数值
Cnt1_Val	DINT	计数器 1 计数值
Cnt0_LatchVal	DINT	计数器 0 锁存值
Cnt1_LatchVal	DINT	计数器 1 锁存值
Cnt0_Freq	UDINT	计数器 0 频率
Cnt1_Freq	UDINT	计数器 1 频率
Cnt0_Velocity	REAL	计数器 0 速度
Cnt1_Velocity	REAL	计数器 1 速度
Cnt0_ErrId	UINT	计数器 0 错误码
Cnt1_ErrId	UINT	计数器 1 错误码

## 7 故障码

故障代码 (十进制)	故障代码 (十六进制)	故障类型	解决方法
1	0x0001	模块组态故障	确保模块网络组态和物理组态对应正确
2	0x0002	模块参数配置故障	确保模块参数配置正确
3	0x0003	模块输出端口供电故障	确保模块输出端口供电正常
4	0x0004	模块输出故障	确保模块输出端口负载在规格范围内
18	0x0012	通道0参数配置故障	确保通道0参数配置正确
20	0x0014	通道0输出故障	确保通道0输出没有短路/开路
21	0x0015	通道0信号源开路故障	确保通道0信号源物理连接正常
22	0x0016	通道0采样信号超极限故障	确保通道0采样信号未超过芯片极限
23	0x0017	通道0采样信号超量程上限故障	确保通道0采样信号未超过量程上限
24	0x0018	通道0采样信号超量程下限故障	确保通道0采样信号未超过量程下限
34	0x0022	通道1参数配置故障	确保通道1参数配置正确
36	0x0024	通道1输出故障	确保通道1输出没有短路/开路
37	0x0025	通道1信号源开路故障	确保通道1信号源物理连接正常
38	0x0026	通道1采样信号超极限故障	确保通道1采样信号未超过芯片极限
39	0x0027	通道1采样信号超量程上限故障	确保通道1采样信号未超过量程上限
40	0x0028	通道1采样信号超量程下限故障	确保通道1采样信号未超过量程下限



值得信赖的工控与能效解决方案提供者



深圳市英威腾电气股份有限公司

地址：深圳市光明区马田街道松白路英威腾光明科技大厦

苏州英威腾电力电子有限公司

地址：苏州高新区科技城昆仑山路1号

服务热线：400-700-9997

网址：[www.invt.com.cn](http://www.invt.com.cn)



英威腾微信公众号



英威腾电子手册



6 6 0 0 1 - 0 1 3 3 5