

电桥输入检测模块

快速使用指南



前言

概述

感谢您选购英威腾电桥输入检测模块（FL3321：单通道电桥输入检测模块；FL3322：双通道电桥输入检测模块）。本模块适配英威腾 Flex 系列通信接口模块（例如 FK1100, FK1200, FK1300 等）、TS600 系列可编程控制器以及 TM700 系列可编程控制器。特点如下：

- 模块共支持单、双通道电桥量电压输入信号采集。
- 支持 4 线制，6 线制电桥检测。
- 支持独立滤波设置。
- 支持断线、短路检测功能。

本指南简要介绍了英威腾电桥输入检测模块的接口说明、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	2025.4

目录

1 模块规格说明	1
2 接口说明	3
3 接线示例	4
4 线缆规格	5
5 使用示例	6
6 校准步骤	8
7 去皮功能	9
8 测量功能	10
附录 A 参数说明	11
附录 B 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	120mA (典型值)		
	隔离	隔离		
	电源保护	防反接保护, 过流保护		
指示灯	名称	颜色	丝印	定义
	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
	使能指示灯	绿色	C0,C1	亮: 使能通道 慢闪 (0.5s 闪烁一次): 输入信号超量程、超限或通道配置参数错误 灭: 通道未使能
	断线检测指示灯	红色	B0,B1	亮: 信号线断线 灭: 信号线正常工作
	短路检测指示灯	红色	S0,S1	亮: 输出激励电源短路 灭: 输出激励电源未发生短路
通道数	2/1 通道			
输入方式	差分			
电压范围	±30mVDC			
输入传感器类型	4 线制或 6 线制电桥传感器			
Loadcell 特征值	(0.5/1/2/4/6) mV/V			
负载范围	40~4010Ω			
精度	±0.01%FS (25°C, 采样率≥80ms 和 Loadcell 特征值>2mV/V)			
	±0.05%FS (-25°C~+55°C, 采样率≥80ms 和 Loadcell 特征值>2mV/V)			
	±1%FS (25°C, 在 CE 认证标准干扰情况下)			

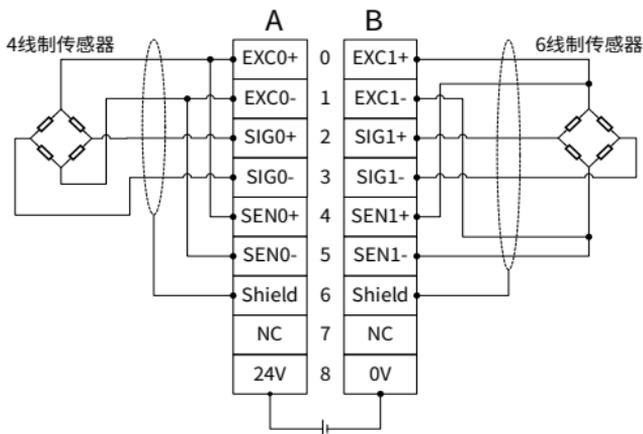
项目	规格	
最大激励功率	5V@250mA	
断线检测	支持 (信号线)	
超限检测	支持	
超量程检测	支持	
隔离方式	通道间不隔离	
认证	CE、RoHS	
环境	防护等级	IP20
	工作温度	-20°C~+55°C
	工作湿度	10%~95%RH (无凝露)
	大气	无腐蚀性气体
	存储温度	-40°C~+70°C
	存储湿度	相对湿度小于 90%，无凝露
	海拔	2000m 以下 (80kPa)
	污染度	≤2, 符合 IEC61131-2
	抗干扰	电源线 2kV, 符合 IEC61000-4-4
	静电等级	6kVCD 或 8kVAD
EMC 抗干扰等级	Zone B, IEC61131-2	
耐振动	IEC60068-2-6 5Hz~8.4Hz, 振幅 3.5mm, 8.4Hz~150Hz, 加速度 9.8m/s ² , X/Y/Z 方向各 100 分钟 (10 次, 每次 10 分钟, 共 100 分钟)	
抗冲击	抗冲击	IEC60068-2-27 50m/s ² , 11ms, X/Y/Z, 3 轴 6 方向各 3 次
安装方式	导轨安装: 35mm 标准导轨	
结构	12.5×95×105 (宽×深×高, 单位: mm)	

2 接口说明

示意图	左侧信号	左侧端子	右侧端子	右侧信号
	EXC0+	A0	B0	EXC1+
	EXC0-	A1	B1	EXC1-
	SIG0+	A2	B2	SIG1+
	SIG0-	A3	B3	SIG1-
	SEN0+	A4	B4	SEN1+
	SEN0-	A5	B5	SEN1-
	Shield	A6	B6	Shield
	NC	A7	B7	NC
	24V	A8	B8	0V

引脚	名称	描述	参数描述
A0	EXC0+	第 0 通道激励电压输出正极	输入形式：差分输入 输入电压范围：±30mV
B0	EXC1+	第 1 通道激励电压输出正极	
A1	EXC0-	第 0 通道激励电压输出负极	
B1	EXC1-	第 1 通道激励电压输出负极	
A2	SIG0+	第 0 通道电桥输入信号正极	
B2	SIG1+	第 1 通道电桥输入信号正极	
A3	SIG0-	第 0 通道电桥输入信号负极	
B3	SIG1-	第 1 通道电桥输入信号负极	
A4	SEN0+	第 0 通道电桥反馈电压正极	
B4	SEN1+	第 1 通道电桥反馈电压正极	
A5	SEN0-	第 0 通道电桥反馈电压负极	
B5	SEN1-	第 1 通道电桥反馈电压负极	
A6	Shield	第 0 通道电桥屏蔽线缆接地	
B6	Shield	第 1 通道电桥屏蔽线缆接地	
A7	-	-	模块供电输入： 24V DC (20.4V DC~28.8V DC)
B7	-	-	
A8	24V	外部 24V 电源输入正极	
B8	0V	外部 24V 电源输入负极	

3 接线示例



注意：

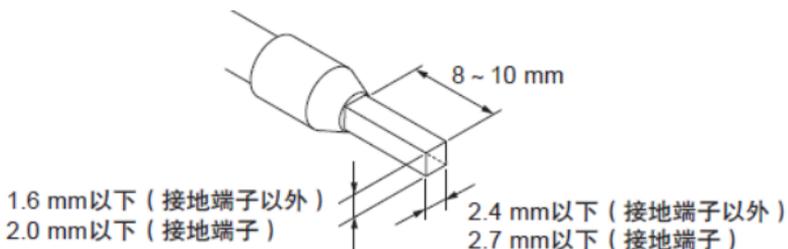
- 避免传感器线缆与动力线（高电压，大电流）等传输强干扰信号的电缆捆绑在一起，应该分开走线且避免平行走线。
- 传感器与模块之间尽量等电位接地。

4 线缆规格

线缆物料	适配的线径		压接工具
	国标/mm ²	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。

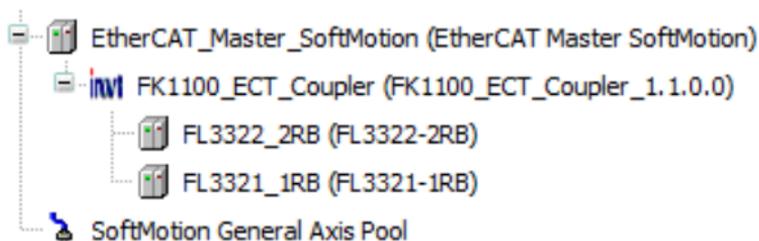
当使用其他管型线耳，需要对多股线进行压接，加工尺寸要求如下：



5 使用示例

本章节以 CODESYS 为例介绍产品的使用步骤。

步骤1 添加设备，配置网络组态。



步骤2 在启动参数中按照实际需求完成通道参数配置，灵敏度、转换时间、满载码值等。

启动参数	添加	编辑	删除	上移	Move Down
ModuleI/C映射	行	索引: 子索引	名称	值	位长度
ModuleE/C对象	1	16#803D:16#01	2RB RB0 Cfg	105	16
信息	2	16#803D:16#02	2RB RB1 Cfg	105	16
	3	16#803D:16#03	2RB RB0 FullCode	1000000000	32
	4	16#803D:16#04	2RB RB1 FullCode	1000000000	32

Alx Cfg (x=0~7) 为通道配置参数，参数类型为 USINT。以配置通道 0 为例，数据定义详见参数说明。

Bit	名称	详细说明
Bit0	通道使能标志	1#0: 不使能 1#1: 使能
Bit1	去皮模式	1#0: 自动去皮 1#1: 手动去皮
Bit3~Bit2	传感器灵敏度	2#00: 1mv/V 2#01: 2mv/V 2#10: 4mv/V 2#11: 6mv/V
Bit7~bit4	通道转换时间	2#0000: 1ms 2#0001: 2ms 2#0010: 5ms 2#0011: 10ms 2#0100: 20ms 2#0101: 40ms

Bit	名称	详细说明
		2#0110: 80ms 2#0111: 200ms 2#1000: 400ms
Bit8	增强滤波使能	1#0: 不使能 1#1: 使能
Bit9	断线检测使能	1#0: 不使能 1#1: 使能
Bit15~Bit10	保留	保留

例如，配置通道使能、自动去皮、传感器灵敏度 4mv/V、通道转换时间 80ms、增强滤波不使能，RB Cfg 配置为 2#0000 0000 0110 1001 (16#0069, 十进制 105)

bit8	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
增强滤波	通道转换时间				传感器灵敏度		去皮模式	通道使能
0	0	0	1	1	1	0	0	1

RB FullCode 说明：通道满载码值，用户自由配置该通道满载时对应的码值。例如用户满载应力转换后为 10kg 重量，满载码值配置为 10000000，则分辨率为 10kg/10000000 = 0.001g。当前配置下若采样值为 568352 则代表重量为 5683526 * 0.001g = 5683.526g = 5.683626kg。

注意：

- 根据需要的分辨率配置通道满载码值；
- 满载码值配置好后，在后续的通道增益校准时，校准值需要根据满载码值转换。

步骤3 完成参数配置后，在 I/O 映射界面，映射程序参数，在程序中完成控制和采样

启动参数	查找	过滤	显示所有		
ModuleI/O映射	变量	映射	通道		
ModuleIEC对象	Application.PLC_PRG.RB0_Ctrl	~	RB0_Ctrl		
信息			地址		
			类型		
			%QB44	USINT	
			RB1_Ctrl	%QB45	USINT
			RB0_GainCode	%QD12	DINT
			RB1_GainCode	%QD13	DINT
			RB0_ManualTareCode	%QD14	DINT
			RB1_ManualTareCode	%QD15	DINT
			RB0_Status	%IB4	USINT
			RB1_Status	%IB5	USINT
	Application.PLC_PRG.RB0_SampleCode	~	RB0_SampleCode	%ID2	DINT
			RB1_SampleCode	%ID3	DINT
			RB0_TareCode	%ID4	DINT
			RB1_TareCode	%ID5	DINT
			RB0_ErrId	%IW12	UINT
			RB1_ErrId	%IW13	UINT

6 校准步骤

在使用模块测量应力之前，先要进行通道校准，完成校准后的通道会将校准数据保存在模块内部掉电保持存储空间，若有更换传感器则需要再次校准。

步骤 1：零点校准

完成设备连接后，在绝对应力为 0 或相对应力为 0（见注释 1）的情况下，等待应力稳定的时候，使能零点校准（RB_Ctrl.bit0 上升沿），等待零点校准完成标志位（RB_Status.bit0）为 1 后，完成零点校准

步骤 2：增益校准

在零点校准完成后，施加标准应力例如 8kg (78.4N, $g=9.8m/s^2$)，设置增益码值为 8000000（见注释 2），等待应力稳定的时候，使能增益校准（RB_Ctrl.bit1 上升沿），等待增益校准完成标志位（RB_Status.bit1）为 1 后，完成增益校准

注释 1：若现场实际情况，零点校准时，无法达到绝对应力为 0 的情况，以此时应力为相对应力零点，在增益校准时，以相对应力值去完成校准，相应测量值也为相对应力。

注释 2：按照满载码值换算，例如之前配置 10kg 满载码值对应 10000000，此时 8kg 对应 8000000。

7 去皮功能

去皮要在校准完成后进行，根据 RB_Cfg 配置的去皮模式完成去皮：

1. 自动去皮模式，RB_Ctrl.bit2 的上升沿将当前重量作为皮重。
2. 手动去皮模式，RB_Ctrl.bit2 的上升沿将 RB_Manual Tare Code 作为皮重，RB_Manual Tare Code 也是要根据满载码值转换。

8 测量功能

完成通道配置和校准之后从 RB_Sample Code 变量中获取采样码值，用户根据满载码值转换到工程值。

附录A 参数说明

参数名称	含义
Ctrl	[0] 零点校准使能 (上升沿有效) [1] 增益校准使能 (上升沿有效) [2] 软件更新皮重 (上升沿有效) [3] 恢复出厂设定 (上升沿有效) [7:4] 保留
Gain Code	增益校准码值, 按照满载码值换算
Manual Tare Code	手动皮重码值, 按照满载码值换算
Status	[0] 零点校准状态 [1] 增益校准状态 [2] 去皮状态 [7:3] 保留
Sample Code	通道测量码值
Tare Code	通道皮重码值
Err Id	通道故障码

附录B 故障码

故障代码 (十进制)	故障代码 (十六进制)	故障类型	解决办法
1	0x0001	模块组态故障	检查模块网络组态和物理组态是否对应
2	0x0002	模块参数配置故障	检查模块参数配置是否正确
3	0x0003	模块输出端口供电故障	检查模块输出端口供电是否正常
4	0x0004	模块输出故障	检查模块输出端口负载是否超出规格范围
18	0x0012	通道 0 参数配置故障	检查通道 0 参数配置是否正确
20	0x0014	通道 0 输出故障	检查通道 0 输出是否短路/开路
21	0x0015	通道 0 信号源开路故障	检查通道 0 信号源物理连接是否正常
22	0x0016	通道 0 采样信号超极限故障	检查通道 0 采样信号是否超过芯片极限
23	0x0017	通道 0 采样信号超量程上限故障	检查通道 0 采样信号是否超过量程上限
24	0x0018	通道 0 采样信号超量程下限故障	检查通道 0 采样信号是否超过量程下限
34	0x0022	通道 1 参数配置故障	检查通道 1 参数配置是否正确
36	0x0024	通道 1 输出故障	检查通道 1 输出是否短路/开路
37	0x0025	通道 1 信号源开路故障	检查通道 1 信号源物理连接是否正常
38	0x0026	通道 1 采样信号超极限故障	检查通道 1 采样信号是否超过芯片极限
39	0x0027	通道 1 采样信号超量程上限故障	检查通道 1 采样信号是否超过量程上限
40	0x0028	通道 1 采样信号超量程下限故障	检查通道 1 采样信号是否超过量程下限

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



英威腾微信公众号



英威腾电子手册



6 6 0 0 1 - 0 1 4 7 9