

BSQ-JN-P8 型八路称重传感器采集模块使用说明

1.产品介绍

BSQ-JN-P8 型八路称重传感器采集模块)可接入八路惠斯通电桥称重传感器，将传感器输出的 $\pm 5\text{mV}$ 、 $\pm 10\text{mV}$ 等模拟差分信号转换成数字量，然后通过 RS485 进行数据上传。支持标准的 Modbus RTU 协议，可同其它遵循 Modbus RTU 协议的设备联合使用。

2.产品概述

BSQ-JN-P8 型采集模块主要由电源电路、模拟量输入采样及调理电路、RS485 收发电路及 MCU 等部分组成。采用高性能全速 USB 型 FLASH 微控制器作为控制单元，24bit 模数转换器进行数据转换、稳定分辨率可高达 23 位，具有过压、过流等保护功能及抗干扰等功能，避免工业现场信号对模块通讯接口的影响，使通讯（数据传输）稳定可靠。本产品具有较高的通讯效率，在 9600bit/s 波特率条件下 8 通道数据包发送时间间隔可低至 5ms。

主要技术指标

1) 系统参数

- 供电电压：8~30VDC,电源防反保护
- 功率消耗：1W
- 工作温度： $-25^{\circ}\text{C}\sim 85^{\circ}\text{C}$ ，工业级芯片
- 相对湿度：5%~95%不结露

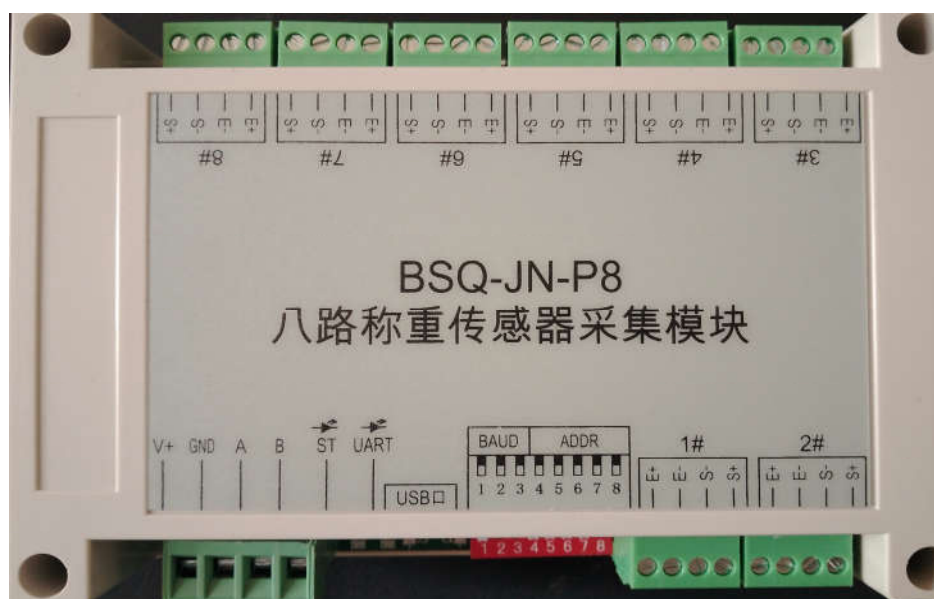
2) 模拟量输入参数

- 输入通道：八路差分信号
- 输入阻抗：大于 $20\text{M}\Omega$
- 正常输入范围： $\pm 12\text{mV}$ 以内差分信号
- ADC 有效分辨率：19bit，双极性

3) 通讯接口

- 物理接口：RS485 半双工通讯端口
- 通讯协议：Modbus RTU 协议
- 波特率：1200，2400，4800，9600，19200，38400，57600，115200 可选
- 数据格式：1 个起始位，8 个数据位，无校验位，1 个或 2 个停止位

3.面板端子与拨码开关



3.1 接线端子描述

1) 电源和通讯端子

	定义	说明
1	V+	输入电源电压 8~30VDC，如 24VDC
2	GND	电源负极
3	A	RS485 数据+
4	B	RS485 数据-

2) 八路传感器接线端子 1#: 通道 1; 2#: 通道 2; ...; 8#: 通道 8

	定义	说明
1	E+	5V 传感器激励电源+
2	E-	5V 传感器激励电源-
3	S+	传感器输出信号+（差分信号）
4	S-	传感器输出信号-（差分信号）

3.2 拨码开关设置模块地址和通讯波特率

1) 节点地址(ADDR: 出厂默认节点地址为 1)

	S4	S5	S6	S7	S8
0	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
1	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
2	OFF	OFF	OFF	ON	OFF
3	OFF	OFF	OFF	ON	ON
4	OFF	OFF	ON	OFF	OFF
5	OFF	OFF	ON	OFF	ON
6	OFF	OFF	ON	ON	OFF
7	OFF	OFF	ON	ON	ON
8	OFF	ON	OFF	OFF	OFF
9	OFF	ON	OFF	OFF	ON
10	OFF	ON	OFF	ON	OFF
11	OFF	ON	OFF	ON	ON
12	OFF	ON	ON	OFF	OFF
13	OFF	ON	ON	OFF	ON
14	OFF	ON	ON	ON	OFF
15	OFF	ON	ON	ON	ON
16	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
17	ON	OFF	OFF	OFF	ON
18	ON	OFF	OFF	ON	OFF
19	ON	OFF	OFF	ON	ON
20	ON	OFF	ON	OFF	OFF
21	ON	OFF	ON	OFF	ON
22	ON	OFF	ON	ON	OFF
23	ON	OFF	ON	ON	ON
24	ON	ON	OFF	OFF	OFF
25	ON	ON	OFF	OFF	ON
26	ON	ON	OFF	ON	OFF
27	ON	ON	OFF	ON	ON

28	ON	ON	ON	OFF	OFF
29	ON	ON	ON	OFF	ON
30	ON	ON	ON	ON	OFF
31	ON	ON	ON	ON	ON

2) 波特率(BAUD: 出厂默认波特率为 9600,n,8,1, 即 9600bps, 无校验, 8 位数据位, 1 个停止位)

波特率	S1	S2	S3
1200bps	OFF	OFF	OFF
2400bps	OFF	OFF	ON
4800bps	OFF	ON	OFF
9600bps	OFF	ON	ON
19200bps	ON	OFF	OFF
38400bps	ON	OFF	ON
57600bps	ON	ON	OFF
115200bps	ON	ON	ON

3) 状态指示灯及 USB 口

工作状态		描述
PWR	红色常亮	电源指示灯
ST	蓝灯闪烁	当系统运行正常时等间隔闪烁
UART	绿灯闪烁	通讯时闪烁
USB	备用	烧录或数据输出

4.通讯模块参数

模块中所有的模拟输入通道及相关参数都映射到特定的 Modbus 元件, 通过读写这些元件就可以操作模块完成各项功能。

4.1 模块通讯参数

本采集模块的节点地址、波特率通过拨码开关设置后, 在上电时自动进行配置, 无需软件配置。

4.2 模拟量输入测量值读取(功能码: 0x03)

模块有 8 路模拟量输入通道, 分别映射到不同的输入寄存器、可通过读输入寄存器来获得模拟量输入测量值。模块提供两种数据格式进行读写, 其中, 地址 0~299 为浮点数(四字节)读写; 地址 300~999 为长整型(四字节)数读写。(注: 0x10 表示 16 进制, 10 表示十进制, 两者的数值大小不同, 0x10 的十进制数为 16)

4.2.1 八路模拟通道测量值按浮点数读取(读取命令: 0x03)

1 按浮点数读取模拟通道测量值的参数表

地址	Modbus 地址	参数名称	数据类型	读写	说明
200	40201	第 1 路测量值	浮点数	R	浮点测量值
202	40203	第 2 路测量值	浮点数	R	浮点测量值
204	40205	第 3 路测量值	浮点数	R	浮点测量值
206	40207	第 4 路测量值	浮点数	R	浮点测量值
208	40209	第 5 路测量值	浮点数	R	浮点测量值
210	40211	第 6 路测量值	浮点数	R	浮点测量值
212	40213	第 7 路测量值	浮点数	R	浮点测量值
214	40215	第 8 路测量值	浮点数	R	浮点测量值

2 按浮点数读取模拟通道测量值(模块地址假设为 1)示例

(1) 读取第 1 通道浮点测量值(对应起始地址为 200 即 0x00c8)

■ 上位机下发指令

模块地址	功能码	起始地址高	起始地址低	寄存器点数高	寄存器点数低	CRC 校验高	CRC 校验低
0x01	0x03	0x00	0xc8	0x00	0x02	0x45	0xf5

■ 本模块上传数据

模块地址	功能码	数据长度高	数据长度低	第 1 通道测量值 4 字节浮点数	CRC 校验高	CRC 校验低
0x01	0x03	0x00	0x04	(按浮点数在内存中存放次序)	0x**	0x**

(2) 一次读取 8 个通道浮点测量值

■ 上位机下发指令

模块地址	功能码	起始地址高	起始地址低	寄存器点数高	寄存器点数低	CRC 校验高	CRC 校验低
0x01	0x03	0x00	0xc8	0x00	0x10	0xc5	0xf8

■ 本模块上传数据

模块地址	功能码	数据长度高	数据长度低	8 个通道浮点数测量值共 32 字节	CRC 校验高	CRC 校验低
0x01	0x03	0x00	0x20	(每通道浮点数占四字节)	0x**	0x**

备注：可以通过相应的指令读取单个通道或全部 8 个通道的浮点测量值，只需改变下发指令中的寄存器地址首地址和寄存器点数即可，如读取第二通道的浮点测量值，寄存器首地址应该为 202，寄存器点数为 2，其他类推。

4.2.2 八路模拟通道测量值按有符号长整型数读取(读取命令：0x03)

备注：按长整型数读取时，本模块未设置小数点设定功能，具体小数点位置请按照满度校准值自行添加，如传感器受力为 20kg 时，标定的测量值输出为 20000，则将小数点固定在千位，即 20.000，同理，如果实际标定的测量值为 2000，则请将小数点固定在百位，及 20.00

1 按长整型数读取模拟通道测量值的参数表

地址	Modbus 地址	参数名称	数据类型	读写	说明
500	40501	第 1 路测量值	长整型	R	长整型测量值
502	40503	第 2 路测量值	长整型	R	长整型测量值
504	40505	第 3 路测量值	长整型	R	长整型测量值
506	40507	第 4 路测量值	长整型	R	长整型测量值
508	40509	第 5 路测量值	长整型	R	长整型测量值
510	40511	第 6 路测量值	长整型	R	长整型测量值
512	40513	第 7 路测量值	长整型	R	长整型测量值
514	40515	第 8 路测量值	长整型	R	长整型测量值

2 按长整型数读取模拟通道测量值(模块地址假设为 1)示例

(1) 读取第 1 通道长整型测量值(对应起始地址为 500 即 0x01f4)

■ 上位机下发指令

模块地址	功能码	起始地址高	起始地址低	寄存器点数高	寄存器点数低	CRC 校验高	CRC 校验低
0x01	0x03	0x01	0xf4	0x00	0x02	0x84	0x05

■ 本模块上传数据

模块地址	功能码	数据长度高	数据长度低	第 1 通道测量值 4 字节长整型数	CRC 校验高	CRC 校验低
0x01	0x03	0x00	0x04	(按长整型数在内存中存放次序)	0x**	0x**

(2) 一次读取 8 个通道长整型测量值

■ 上位机下发指令

模块地址	功能码	起始地址高	起始地址低	寄存器点数高	寄存器点数低	CRC 校验高	CRC 校验低
0x01	0x03	0x01	0xf4	0x00	0x10	0x04	0x08

■ 本模块上传数据

模块地址	功能码	数据长度高	数据长度低	8 个通道长整型数测量值共 32 字节	CRC 校验高	CRC 校验低
0x01	0x03	0x00	0x20	(每通道长整型数占四字节)	0x**	0x**

备注：可以通过相应的指令读取单个通道或全部 8 个通道的长整型测量值，只需改变下发指令中的寄存器地址首地址和寄存器点数即可，如读取第二通道的长整型测量值，寄存器首地址应该为 502，寄存器点数为 2，其他类推。

4.3 零点校准(功能码：0x05)

本模块提供 8 通道总体零点校准功能及单通道校准功能，当使用总体零点校准时，需要保证 8 路传感器和本模块正确连接且保持空载，单通道校准时，对应的单通道接入传感器且使该通道的传感器保持空载。同时，在满度校准前，需执行相应的零点校准操作。对应 Modbus 功能码 0x05 的复位操作码为 0x0000，置位码为 0xff00。

零点校准参数表

地址	置位(0xff00)	复位(0x0000)	说明
00(0x00)	第一路置零	置零无效	该地址置位后完成置零机零点校准操作
01(0x01)	第二路置零	置零无效	
02(0x02)	第三路置零	置零无效	
03(0x03)	第四路置零	置零无效	
04(0x04)	第五路置零	置零无效	
05(0x05)	第六路置零	置零无效	
06(0x06)	第七路置零	置零无效	
07(0x07)	第八路置零	置零无效	
08(0x08)	所有路置零	置零无效	

示例，将第三通道进行零点校准操作(对应地址为 0x02，置位码为 0xff00，其他类似)

■ 上位机下发指令

模块地址	功能码	地址高	地址低	置位码高	置位码低	CRC 校验高	CRC 校验低
0x01	0x05	0x00	0x02	0xff	0x00	0x2d	0xfa

■ 本模块上传数据

模块地址	功能码	地址高	地址低	置位码高	置位码低	CRC 校验高	CRC 校验低
0x01	0x05	0x00	0x02	0xff	0x00	0x2d	0xfa

4.4 满度校准(功能码：0x10)

本模块可通过指令实现对各模拟通道进行满度校准，在对某通道进行满度校准前，务必先进行该通道的零点校准。满度校准数据帧格式中的数据为无符号长整型数据，为了提高校准精度，当数据域的长整型数据为 100000 代表满度校准系数为 1.00000，如数据域的长整型数据为 10000 代表满度校准系数为 0.10000，依次类推。

满度校准参数表

地址	参数名称	取值范围（含义：校准系数）	数据类型	说明
800(0x320)	第一路满度校准	10 ~ 999999（0.00010 ~ 9.99999）	长整型	参见校准步骤 4.4.1 及示例 4.4.2
801(0x321)	第二路满度校准	10 ~ 999999（0.00010 ~ 9.99999）	长整型	
802(0x322)	第三路满度校准	10 ~ 999999（0.00010 ~ 9.99999）	长整型	
803(0x323)	第四路满度校准	10 ~ 999999（0.00010 ~ 9.99999）	长整型	
804(0x324)	第五路满度校准	10 ~ 999999（0.00010 ~ 9.99999）	长整型	
805(0x325)	第六路满度校准	10 ~ 999999（0.00010 ~ 9.99999）	长整型	
806(0x326)	第七路满度校准	10 ~ 999999（0.00010 ~ 9.99999）	长整型	
807(0x327)	第八路满度校准	10 ~ 999999（0.00010 ~ 9.99999）	长整型	

4.4.1 满度校准步骤

以某通道校准为例，说明满度校准的步骤

- 步骤一：先对该通道进行零点校准，零点校准指令见 4.3；
- 步骤二：对该通道的传感器施加以标准负载，等待数据稳定后，读该通道的长整型数测量值，长整型数

测量值的读取见 4.2.2;

➤ 如读取的该通道长整型数测量值与实际负载不符合，按照下列公式进行校准系数修正:

校准系数修正值 = 期望的测量值÷读取的长整型数据测量值 (公式 1)

➤ 按满度校准参数表将校准系数修正值写入相应的通道对应的地址完成满度校准。

4.4.2 满度校准示例

下面以通道 3 满度校准为例，模块地址为 1 来介绍满度校准方法。

➤ 步骤一：让通道 3 传感器空载，上位机发送该通道零点校准指令

模块地址	功能码	地址高	地址低	置位码高	置位码低	CRC 校验高	CRC 校验低
0x01	0x05	0x00	0x02	0xff	0x00	0x2d	0xfa

模块通道 3 零点校准成功后回传上述指令。**零点校准完毕后给该通道的传感器施加以固定负载，固定负载假设为 100kg，期望输出为 10000 即 100.00kg，等待数值稳定后，执行步骤二；**

➤ 步骤二：读通道 3 长整型数测量值，上位机下发读指令(寄存器起始地址为 504 即 0x1f8)

模块地址	功能码	起始地址高	起始地址低	寄存器点数高	寄存器点数低	CRC 校验高	CRC 校验低
0x01	0x03	0x01	0xf8	0x00	0x02	0x44	0x06

如模块返回的数据为 15000，即 150.00kg，与期望值 100.00kg 不符，按照公式(1)计算出校准修正值为:

10000÷15000≈0.66667，根据满度校准参数表可知，校准修正系数为 66667(0x1046b)，将该修正值写入地址为 802 (0x322) 对应的寄存器中，即执行步骤三；

步骤三：将修正系数 66667(0x1046B)写入地址 802(0x322)

模块地址	功能码	寄存器起始地址高	寄存器起始地址低	寄存器点数高	寄存器点数低	字节数	数据域（校准系数修正值） 四字节无符号长整型				CRC 校验高	CRC 校验低
							Byte3(高)	Byte2	Byte1	Byte0(低)		
0x01	0x10	0x03	0x22	0x00	0x02	0x04	0x00	0x01	0x04	0x6b	0x76	0x71

满度校准完毕模块回传上述指令。