

防爆型电子称重仪表

Ex-D11-C

使用说明书

2014年9月版

- 使用前请仔细阅读本产品说明书
- 请妥善保管本产品说明书，以备查阅

宁波柯力传感科技股份有限公司

安全监督站 (NEPSI) 使用说明书补充说明

防爆站审核后对说明书的补充内容，如以下说明书所列内容与下列内容不一致，应以下列条款为准：

由宁波柯力传感科技股份有限公司生产的Ex-D11-C防爆型电子称重仪表经国家级仪器仪表防爆安全监督站 (NEPSI) 检验认可，防爆安全性能符合 GB3836.1-2010、GB3836.1.2010和GB3836.4-2010的有关要求，防爆标志为 Exd[iaIICGa]IIBT4Gb, 防爆合格证号为GY13.1560X，用户在使用安装该产品时，需注意以下事项：

- 1)、该产品的使用环境温度范围为： $(-20\sim+40)^{\circ}\text{C}$ 。
- 2)、产品安装、使用和维护严格遵守“严禁带电开盖”的原则。
- 3)、选用的阻燃密封电缆护套外径应与密封圈内径相适应($\Phi 8-\Phi 8.5$)，使用时压紧螺母应可靠旋紧。冗余电缆口用封堵件进行封堵。
- 4)、产品设有接地端子，用户在安装使用时应可靠接地。
- 5)、本安输出参数及外部参数如下：

A) YB970L齐纳安全栅

最高输入电压 U_i (V)	最大输入电流 I_i (mA)	最大输入功率 P_i (W)	最大外部参数	
			C_i (uF)	L_i (mH)
16	800	3.2	2.75	0.1

B) YB970H齐纳安全栅

最高输入电压 U_i (V)	最大输入电流 I_i (mA)	最大输入功率 P_i (W)	最大外部参数	
			C_i (uF)	L_i (mH)
12.8	322	1.1	1.06	0.3

- 6)、使用现场不存在对铝合金外壳有腐蚀作用的有害气体。
- 7)、用户不得自行更换产品的零部件，应会同产品制造共同解决运行中出现的故障，以杜绝损坏现象的发生。
- 8)、产品的安装、使用和维护应同时遵守产品说明书、GB3836.13—1997“爆炸性气体环境 用电气设备 第13部分：爆炸性气体环境用电气设备的检修”、GB3836.15—2000“爆炸性气体环境用电气设备 第15部分：危险场所电气安装（煤矿除外）”、GB3836.16—2006“爆炸性气体环境用电气设备 第16部分：电气装置和检查和维护（煤矿除外）及GB50257—1996电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范”的有关规定。

使用注意事项

由宁波柯力传感科技股份有限公司生产的Ex-JXHL-4-D本安型数字接线盒经国家级仪器仪表防爆安全监督检验站（NEPSI）检验认可，防爆安全性能符合GB3836.1-2010、GB3836.2-2010和GB3836.4-2010的有关要求，防爆标志为ExibIIBT3，防爆合格证号为GY13.1560X，用户在使用安装产品时，需注意以下事项：

- ▲ 系统所有关联设备及配件请按防爆安全标准选用、安装、调试。
- ▲ 该产品的使用环境温度范围：（-20~+40）℃。
- ▲ 产品安装、使用和维护严格遵守“严禁带电开盖”的原则。
- ▲ 产品设有接地端子，用户在安装使用时应可靠接地。
- ▲ 使用现场不存在对铝合金外壳有腐蚀作用的有害气体。
- ▲ 用户不得自行更换产品的零部件，应该同产品制造商共同解决运行中出现的故障，以杜绝损坏现象的发生。
- ▲ 产品的安装、使用和维护应同时遵守产品说明书、GB3836.13-1997“爆炸性气体环境用电气设备 第13部分：爆炸性气体环境用电气设备的检修”、GB3836.15-2000“爆炸性气体环境用电气设备 第15部分：危险场所电气安装（煤矿除外）”、GB3836.16-2006“爆炸性气体环境用电气设备 第16部分：电气装置和检查和维护（煤矿除外）及GB50257-1996电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范”的有关规定。
- ▲ 不得在有压力的罐装系统中使用。
- ▲ 产品离强电场强磁场，远离强腐蚀性物体，远离易燃易爆物品。
- ▲ 严禁使用强溶剂（如：苯、硝基类油）清洗机壳。
- ▲ 不得将液体或其他导电颗粒注入接线盒内。
- ▲ 仪表不宜放在粉尘及振动严重的地方使用，避免在潮湿的环境中使用。
- ▲ 仪表对外接口须严格按使用说明书中所标注的方法使用，不得擅自更改连接。
- ▲ 本仪表自销售之日起一年内，在正常使用环境下，出现非人为故障属保修范围，请用用户产品及保修卡（编号相符），寄往特约维修点或经销商。
- ▲ 超过保修期以及人为故障或其他意外损坏，生产厂对仪表实行收费维修。

亲爱的用户，感谢您选择柯力公司的产品。

在使用仪表前，敬请仔细阅读说明书。

目 录

第一章 仪表说明	1
第一节 仪表概述	1
第二节 防爆等级介绍	1
第三节 安装连接及特性说明.....	1
第四节 按键与指示说明	3
第二章 参数查询与设置	4
第一节 通讯参数设定	4
第二节 时钟设定	4
第三章 通讯格式说明	4
第一节 连续方式通讯格式	4
第二节 Modbus-RTU 通讯格式.....	6
第四章 出厂默认参数	7
第五章 信息提示	8
第六章 仪表内部安全栅说明	9
附录 A 防爆基础概要	9
附录 B 装箱清单	11

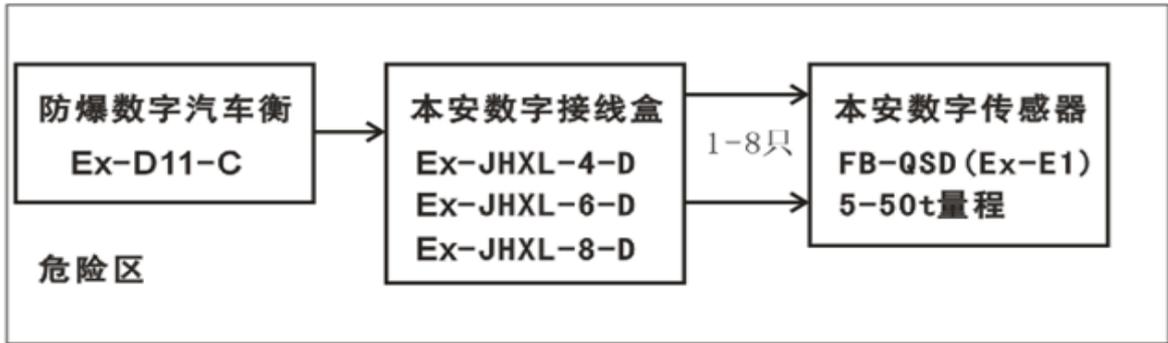
- ▲ 系统所有关联设备及配件请按防爆安全标准选用、安装、调试。
- ▲ 仪表电源接地线必须符合电气安全规定，接线盒、传感器的外壳必须接地良好。
- ▲ 数字传感器与仪表的连接必须可靠，数字传感器的屏蔽线必须可靠接地。

- ▲ 在通电状态下，所有连接线不允许进行插拔。
- ▲ 请按防爆安全要求，定期进行检查及维护。

第一章 仪表说明

第一节 仪表概述

产品设计专用于 II 区防爆型电子称重仪表，可以与柯力本安接线盒(Ex-JXHL-4-D\Ex-JXHL-6-D\Ex-JXHL-8-D)、本安数字传感器(FB-QSD(Ex-E1))组成一套防爆系统，系统框图如下：



广泛应用于化工、医药等有防爆要求计量应用场合。

第二节 防爆等级介绍

1. 本产品防爆等级：Exd[iaIICGa]IIBT4Ga。
2. Exd[iaIICGa]IIBT4Ga 的含义：

标志内容	符号	含义
防爆声明	Ex	符合某种防爆标准，如我国的国家标准
防爆方式	d	采用隔爆方法
气体类别	II B	允许涉及 II B 类爆炸性气体(典型气体乙烯)
温度组别	T4	仪表表面温度不超过 135℃

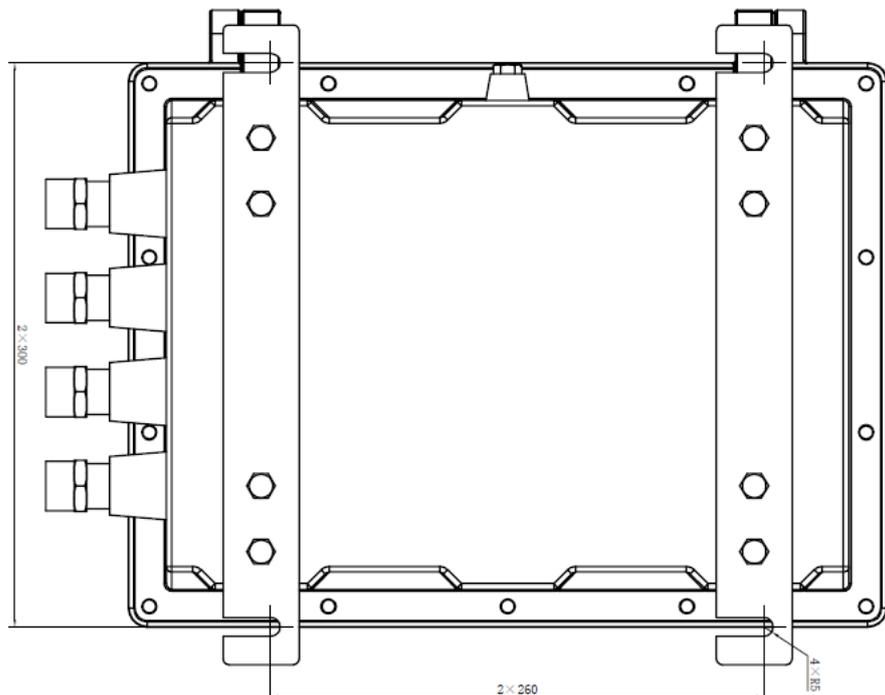
数字传感器本安接口如下：

VCC、GND（电源端）本安参数：Uo=16V,Io=800mA,Pi=3.2W,Co=2.75uF,Lo=0.1mH;

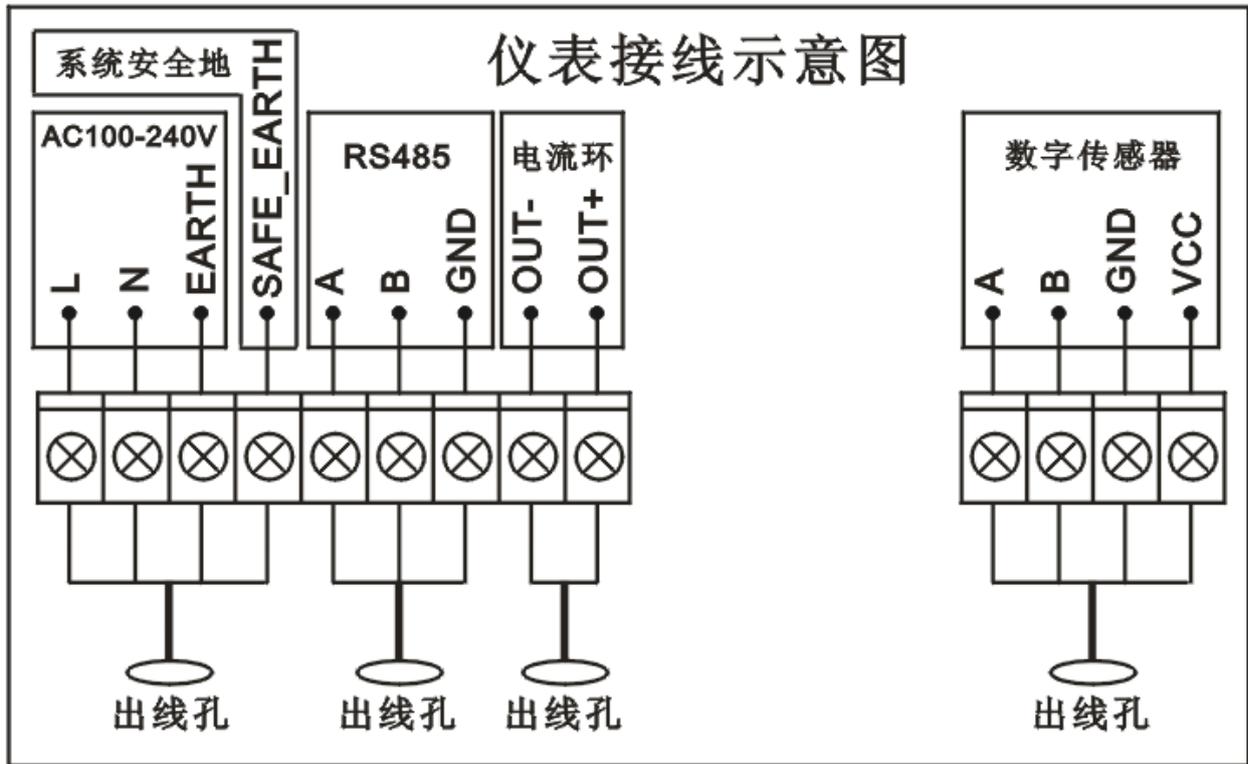
A、B（RS485 通讯端）本安参数：Uo=12.8V,Io=322mA,Pi=1.1W,Co=1.06uF,Lo=0.3mH;

第三节 安装连接及特性说明

1. 仪表安装示意图：



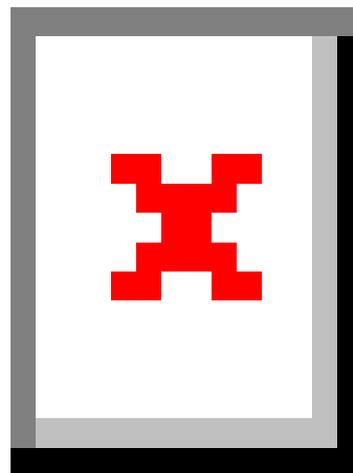
2. 仪表接线示意图:



2. 电源接口：额定输入电源为交流 110~220V； 50Hz/60Hz。
3. 大屏幕接口：电流环方式 (OUT+、OUT-)。
4. PC 通讯接口：RS485 方式，通过 RS485 转 RS232 与电脑串口连接，可选择连续方式和 Modbus 指令方式，详见通讯格式说明。
5. 传感器接口：可连接 1~8 个柯力防爆数字传感器 FB-QSD(Ex-E1)。
6. 支持标定 AD 码和标率查看，方便仪表间数据的人工输入。
7. 使用环境
 - 使用温度： -10℃~40℃。
 - 相对湿度： ≤85%RH。

第四节 按键与指示说明

1. 仪表前面板示意图:



2. 7 位红色 LED 显示。
3. 7 个红色状态指示灯：校验，菜单，信息，超载，稳定，去皮，零位。
4. 16 个轻触按键
 按键 0~9 与功能按键复用，菜单状态下为数字按键，称重状态下为功能按键。各按键功能见菜单描述。

指示符	功能描述（亮）	
校验	内码显示状态	
菜单	菜单操作状态	
信息	通讯错误状态	
超载	超载状态	
稳定	稳定状态	
去皮	净重状态，否则毛重状态	
零位	空秤状态或显示零称重值状态	

第二章 参数查询与设置

第一节 通讯参数设定

步骤	操 作	显 示	注 解
1	按【参数】 按【输入】	【PArA 0】	参数 0 用于通讯参数菜单
2	按【001】 按【输入】	【Adr ***】 【Adr 001】	显示仪表通讯地址 例如设置仪表地址为 001
3	按【2】 按【输入】	【bt *】 【bt 2】	显示串行通讯的波特率（0~4） 0 至 4 分别代别 2400、4800、9600、19200、57600 波特率 例如输入 2
4	按【0】 按【输入】	【tF *】 【tF 0】	通讯方式选择（0~3） 0: 连续发送方式 1; 1: MODBUS 指令方式; 2 连续发送方式 2 3: 连接发送方式 3 4: 连接发送方式 4 5: 连接发送方式 5 例如选输入 0
5	按【0】 按【输入】	【Jn *】 【Jn 0】	校验方式选择（0~2） 0: 无校验 1: 奇校验; 2: 偶校验; 例如选 0
		【 End 】	结束操作

第二节 时钟设定

步骤	操 作	显 示	注 解
时钟查看			
1	按【时钟】	【txx.xx.xx】	t 表示时间，xx.xx.xx 表示时分秒
2	按【时钟】	【dxx.xx.xx】	d 表示日期，xx.xx.xx 表示年月日
			结束操作
时钟设置			
1	按【时钟】	【txx.xx.xx】	t 表示时间，xx.xx.xx 表示时分秒
2	按【输入】	【txxxxxx】	这时可输入时间，例如输入 051230，设置完成后再按输入
3	按【时钟】	【dxx.xx.xx】	d 表示日期，xx.xx.xx 表示年月日
4	按【输入】	【dxxxxxx】	这时输入日期，例如输入 120101，设置完成后再按输入
			结束操作

第三章 通讯格式说明

第一节 连续方式通讯格式

串口数据格式设置为：8 位数据位，一位停止位，无校验位，波特率根据仪表菜单参数而设置。串行通讯方式包括五种连续通讯方式和两种 Modbus 通讯方式。

1. 连续方式(TF=0)：

所传送的数据为仪表显示的当前重量(毛重)数据（超载时重量值为 999999）。每帧数据由 12 组数据组成。格式如下表所示：（异或=2⊕3⊕……8⊕9）

第 X 字节	内容	注 解		举 例 (发送+20.00)	
		内容	代码	内容	十六进制代码
1	开始	(XON)	02	XON	02
2	+或-	符号位	2B/2D	+	2B
3	称量数据	最高位	30~39	0	30
4			30~39	0	30
5			30~39	2	32
6			30~39	0	30
7			30~39	0	30
8		最低位	30~39	0	30
9	小数点位数	从右到左 (0~4)	30~34	2	32
10	异或校验	高四位		异或校验 =0x1B	01
11		低四位			0b
12	结束	XOFF	03	XOFF	03

2. 连续方式(TF=2)：

所有数据均为 ASCII 码，每帧数据共有 8 字节组成（包括小数点），数据传送先低位后高位，每帧数据间有一组是分隔符“=”，发送数据为当前显示称重值，如当前显示称重重量为 188.5，连续发送 5.88100=5.88100=……。如当前显示称重重量为-1885，连续发送.58810=-.58810=-……。超载时重量值为 999999 如：9.99999=9.99999=……。

3. 连续方式(TF=3)：

所有数据均为 ASCII 码，每帧数据共有 9 字节组成（包括小数点），数据传送先低位后高位，每帧数据间有一组是分隔符“=”，发送数据为当前显示称重值，如当前称显示重重量为 188.5，连续发送 5.881000=5.881000=……。如当前显示称重重量为-1885，连续发送.588100=-.588100=-……。超载时重量值为 9999999 如：9.999999=9.999999=……。

4. 连续方式(TF=4)：

每字节数据由 10 位组成，第 1 位为起始位，第 10 位为停止位，中间 8 位为数据位；连续输出每帧数据为 18 个字节。

连续输出格式 2																	
StX	A	B	C	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	CR	CKS
1	2			3						4						5	6

其中：

1. <StX> ASCII 起始符 (02H)。
2. 状态字 A, B, C。
3. 显示重量，可能是毛重也可能是净重 .6 位不带符号和小数点的数字。
4. 皮重，6 位不带符号和小数点的数字。
5. <CR> ASCII 回车符 (0DH)。
6. <CKS> 可选的校验和。

状态字 A			
Bits 0, 1, 2			
0	1	2	小数点位置
0	0	0	KGKG00

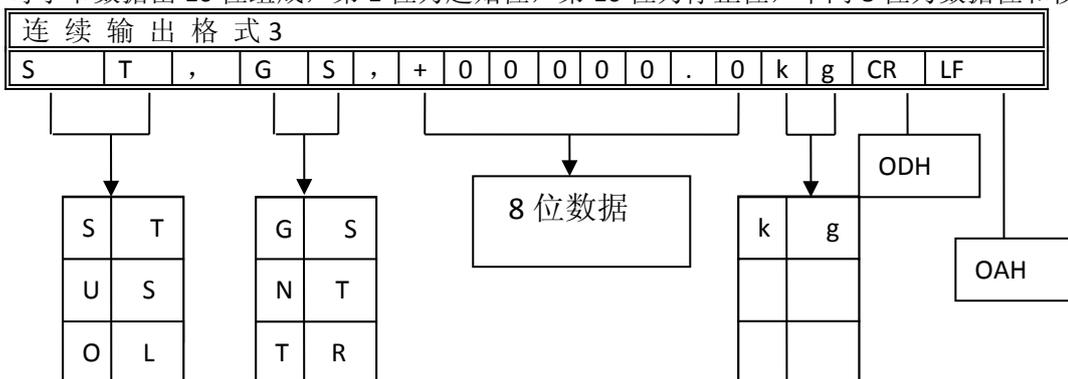
1	0	0	KGKGX0
0	1	0	KGKGKG
1	1	0	KGKGX.X
0	0	1	KGKG.KG
1	0	1	KGX.KGX
0	1	1	KG.KGKG
1	1	1	X.KGKGX
Bits 3, 4			分度值因子
3	4		
1	0	X1	
0	1	X2	
1	1	X5	
Bit 5			恒为 1
Bit 6			恒为 0

状态字 B	
Bits	功 能
Bit 0	毛重 = 0, 净重 = 1
Bit 1	符号: 正 = 0, 负 = 1
Bit 2	超载 (或小于零) = 1
Bit 3	动态 = 1
Bit 4	单位: kg = 1
Bit 5	恒为 1
Bit 6	仪表上电时为 1

状态字 C	
Bit 0	恒为 0
Bit 1	恒为 0
Bit 2	恒为 0
Bit 3	有打印命令 = 1
Bit 4	扩展显示 (X10) = 1
Bit 5	恒为 1
Bit 6	恒为 0

5. 连续方式(TF=5):

每字节数据由 10 位组成, 第 1 位为起始位, 第 10 位为停止位, 中间 8 位为数据位和校验位;



- Header1 Header2
- Header 1
- ST 重量稳定 (Stable)
 - US 重量不稳定 (Unstable)
 - OL 超载 (Over Load)
- Header 2
- GS 毛重 (Gross data)
 - NT 净重 (Net data)

第二节 Modbus-RTU 通讯格式

1. Modbus 通信功能码汇总:

功能码	作用	寄存器起始地址	寄存器数量
1	读取仪表状态信息	0x21	1
3	读取仪表显示重量值	0x06	4
6	传送按键值	0x20	1

备注:

- 1) 如下示例的仪表地址为 0x01。
- 2) 当接收数据不满足协议要求时不返回任何数据。
- 3) 仪表显示重量值和开关预置值以 4 个字节的浮点型格式传送, 高字在后, 低字在前。

2. 读取仪表状态信息 (功能码 0x01):

仪表状态信息定义如下:

仪表状态	控制位	默认值	状态发生值
内码状态	Bit 0	0	1(菜单)
菜单操作状态	Bit 1	0	1(内码)
通讯错误状态	Bit 2	0	1(通讯错误)
超载	Bit 3	0	1(超载)
稳定状态	Bit 4	0	1(稳定)
净重状态	Bit 5	0	1(净重)
零称重状态	Bit 6	0	1(零点)

示例: 当前仪表处于超载状态, 其它处于默认状态。

主机发送:

仪表地址	功能码	寄存器起始地址	状态位数量	校验
0x01	0x01	0x00 0x21	0x00 0x08	CRC16L CRC16H

仪表返回:

仪表地址	功能码	字节数量	仪表状态	校验
0x01	0x01	0x01	0x08	CRC16L CRC16H

3. 读取仪表显示值 (功能码 0x03):

数据以 4 个字节的浮点型格式传送, 高字在后, 低字在前。

示例的仪表显示重量值为-12.5kg, 其 16 进制表示为 0xC14800。

主机发送:

仪表地址	功能码	寄存器起始地址	16 位寄存器数量	校验
0x01	0x03	0x00 0x06	0x00 0x02	CRC16L CRC16H

仪表返回:

仪表地址	功能码	字节数量	浮点型数据低字	浮点型数据高字	校验
0x01	0x03	0x04	0x00 0x00	0xC1 0x48	CRC16L CRC16H

备注:

只有当仪表处于正常称重状态时仪表才返回数据, 否则当仪表处于超载、传感器通信错误、按键菜单操作等非称重状态时仪表不返回任何数据。

4. 按键功能协议 (功能码 0x06):

示例寄存器预置值为对应的按键值。

主机发送:

仪表地址	功能码	寄存器地址	16 位寄存器预置值	校验
0x01	0x06	0x00 0x20	0x00 按键值	CRC16L CRC16H

仪表返回: 仪表正常返回的数据与上位机发送的命令完全一致, 否则不响应。

按键值表示如下:

按键【0】~【9】的按键值分别为 0~9; 按键【置零】的按键值为 10;

按键【去皮】的按键值为 11；按键【输入】的按键值为 12；
 按键【称重】的按键值为 13；按键【F1】的按键值为 14；按键值 0xFF 表示无按键

第四章 出厂默认参数

标定参数	名称	默认参数
	系统密码	888888
	标定密码	888888
UP	密码使能	1
E	分度值	10
dC	小数点	0
dno	传感器个数	0
dtp	传感器类型	0
Pn	零点跟踪范围	2.0
Pn	手动置零范围	100
Pn	开机置零范围	100
FLt	滤波系数	2
F	满量程	50000
CAL AD	零位 AD 码	0
	加载点 AD 码	0
CAL rt	标率	1.000000
	1~12 号传感器角差系数	1.00000
Adr	仪表地址	001
tF	通信方式	0
bt	PC 串口波特率	2

第五章 信息提示

一、正常及警告信息提示：

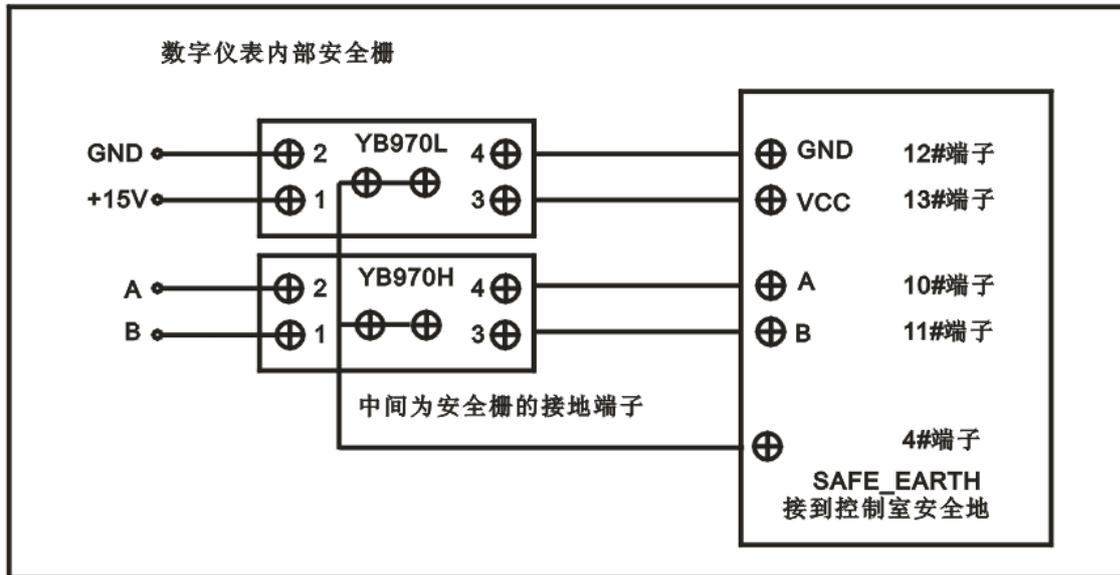
1. --- 提示：仪表内部运算，不要进行任何操作。
2. ----- 提示：输入密码。
3. End 提示：操作结束。
4. PASS 提示：密码修改成功。
5. UArN 警告：四角系数超出预定范围

二、错误操作信息提示：

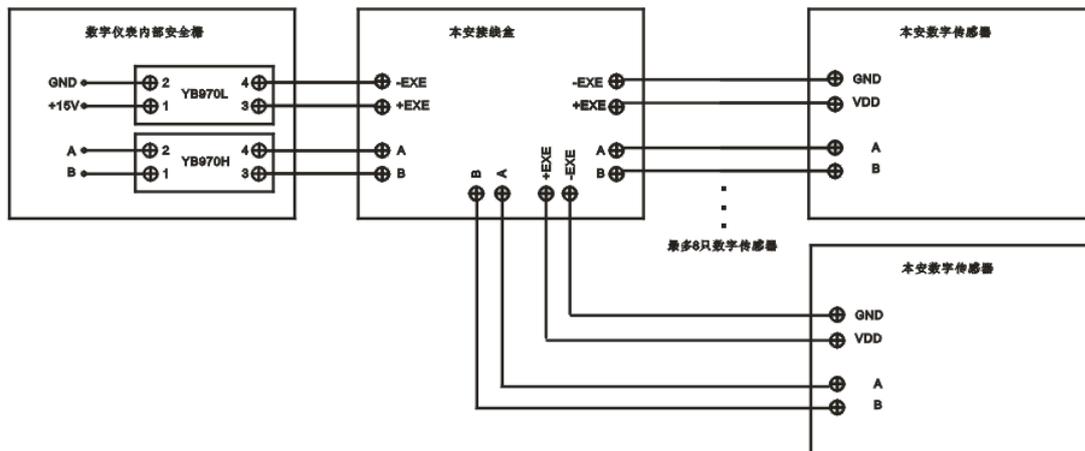
1. Err 00 识别不到完整传感器连接或仪表设置传感器个数为 0。
2. Err 03 超载。
3. Under 毛重小于负 20 分度。
4. ECC 1~12 读传感器重量值时通讯错误(分别为传感器角位号 1~12)。
5. Err 17 参数设置不符合要求非法操作。
6. Err 16 密码输入错误或临时码输入错误。
7. Err 18 秤台线性标定时本次砝码小于上个标定砝码。
8. Err 19 非法去皮（如不稳定去皮，超出范围去皮，毛重为负去皮）。
9. Err 20 非法置零（如不稳定置零，净重状态置零，超出范围置零）。
10. Err 21 操作禁止。
11. Err 22 角位确认时在同一角位上重复操作。
12. Err 29 读传感器地址时通讯错误。
13. Err 31~46 写数字传感器地址时通讯错误（分别为传感器地址 1~16）。
14. Err 49 数据长时间不稳定，请重新操作。
15. Err 70 读数字传感器的通讯密码时通讯错误。
16. ECC 71~86 表示 n-70 号 C 型协议数字传感器通信加密不一致。
17. Err 91 存储器读写异常，请重新操作。
18. Err Adr 修改数字传感器地址时，连接的传感器个数不为 1。

第六章 仪表内部安全栅说明

下图为 Ex-D11-C 电子称重仪表安全栅与接线端子图



下图为系统框图:



附录 A 防爆基础概要

爆炸的概念

爆炸是物质从一种状态，经过物理或化学变化，突然变成另一种状态，并放出巨大的能量。急剧速度释放的能量，将使周围的物体遭受到猛烈的冲击和破坏。

爆炸必须具备的三个条件：

- 1 爆炸性物质：能与氧气（空气）反应的物质，包括气体、液体和固体。（气体：氢气，乙炔，甲烷等；液体：酒精，汽油；固体：粉尘，纤维粉尘等。）
- 2 氧气：空气；
- 3 点燃源：包括明火、电气火花、机械火花、静电火花、高温、化学反应、光能等；

为什么要防爆

易爆物质：很多生产场所都会产生某些可燃性物质。煤矿井下约有三分之二的场所有存在爆炸性物质；化学工业中，约有 80% 以上的生产车间区域存在爆炸性物质。氧气：空气中的氧气是无处不在的。点燃源：在生产过程中大量使用电气仪表，各种磨擦的电火花，机械磨损火花、静电火花、高温等不可避免，尤其当仪表、电气发生故障时。

客观上很多工业现场满足爆炸条件。当爆炸性物质与氧气的混合浓度处于爆炸极限范围内时，若存在爆炸源，将会发生爆炸。因此采取防爆就显得很必要了。

危险场所危险性划分：

爆炸性物质	区域定义	中国标准	北美标准
气体 (CLASS I)	在正常情况下，爆炸性气体混合物连续或长时间存在的场所	0 区	Div. 1
	在正常情况下爆炸性气体混合物有可能出现的场所	1 区	
	在正常情况下爆炸性气体混合物不可能出现，仅仅在不正常情况下，偶尔或短时间出现的场所	2 区	Div. 2
粉尘或纤维 (CLASS II/III)	在正常情况下，爆炸性粉尘或可燃纤维与空气的混合物可能连续，短时间频繁地出现或长时间存在的场所	10 区	Div. 1
	在正常情况下，爆炸性粉尘或可燃纤维与空气的混合物不能出现，仅仅在不正常情况下，偶尔或短时间出现的场所	11 区	Div. 2

防爆方法对危险场所的适用性：

序号	防爆型式	代号	国家标准	防爆措施	适用区域
1	隔爆型	d	GB3836.2	隔离存在的点火源	1, 2
2	增安型	e	GB3836.3	设法防止产生点火源	1, 2
3	本安型	ia	GB3836.4	限制点火源的能量	0 2
	本安型	ib	GB3836.4	限制点火源的能量	1, 2
4	正压型	p	GB3836.5	危险物质与点火源隔开	1, 2
5	充油型	o	GB3836.6	危险物质与点火源隔开	1, 2
6	充砂型	q	GB3836.7	危险物质与点火源隔开	1, 2
7	无火花型	n	GB3836.8	设法防止产生点火源	2
8	浇封型	m	GB3836.9	设法防止产生点火源	1, 2
9	气密型	h	GB3836.10	设法防止产生点火源	1, 2

一般在防爆电气设备选型时，必须注意到防爆形式仅仅与爆炸性区域相关，与爆炸性气体级别和温度组别没有关系。因此，对特定的爆炸区域用电气设备的选型，除应选择合适的防爆形式外，还必须考虑爆炸性气体的级别和温度组别。只有这样，才能确保选择的防爆电气设备满足环境适应性和安全可靠性的要求。

附录 B 装箱清单

序号	名称	规格型号	数量	备注
1	防爆电子称重仪表	Ex-D11-C	1 台	
2	使用说明书	Ex-D11-C 使用说明书	1 份	
3	调试说明书	Ex-D11-C 调试说明书	1 份	

 **宁波柯力传感科技股份有限公司**

地址：宁波市江北投资创业园 C 区 长兴路 199 号

服务热线：400-887-4165

800-857-4165

传真：0574-87562271

邮编：315033

网址：<http://www.kelichina.com>