

BQX 型防爆起重量限制器

使用说明书

一、概述

BQX 型系列防爆起重量限制器适用于防爆型桥门式起重机、防爆型电动葫芦及其它在爆炸性环境中使用的起重设备，它是一种在爆炸性环境中进行起重作业时防止起重机超载的安全保护装置。

本产品是根据 GB12602《起重机械超载保护装置》的技术指标基础上，并结合 GB3836.1 爆炸性环境用防爆电气设备通用要求，GB3836.2-2010 爆炸性环境用防爆电气设备隔爆型电气设备“d”和 GB3836.4 爆炸性环境用防爆电气设备本质安全型电路和电气设备“i”的要求设计而成的。

本产品由传感器、隔爆腔、隔爆接线盒和显示仪表四部分组成，其中隔爆箱采用圆筒隔爆结构，能承受内部爆炸性气体混合物的爆炸压力，并能阻止内部的爆炸性混合物传播，传感器和显示仪表等关联部分的线路均通过安全栅隔离，在电源部分安装了自恢复保险丝，隔爆腔与外部关联部分通过锁紧螺母联接，使整个系统能达 IIC 级防爆要求。另外控制仪表采用全新数字化电路设计，使得仪表所有的调试都是通过显示仪表上的键盘进行操作，而且仪表还具备超载次数自动记忆和查询的黑匣子功能。

本产品于 2017 年 5 月通过国家级仪器仪表防爆安全监督检验站检定合格，现防爆标志是 ExdiaIICT4Gb 和 ExtDA21IP65T130℃；并于 2018 年 12 月通江苏省特种设备安全监督检验研究院的型式试验。

二、主要技术指标

- 1、环境温度：-20℃~+60℃，环境湿度：90%RH
- 2、电源电压：AC220V ±10% 50HZ
- 3、综合误差≤±5%F.S.
- 4、报警点设置
 - (1) 预报警点：达到额定起重量的 95%时发出声光报警，不切断起升回路电源；
 - (2) 延时报警点：达到额定起重量的 105%时发出声光报警，延时 2 秒后切断起升回路；
 - (3) 立即报警点：达到额定起重量的 110%时发出声光报警，并且立刻切断起升回路。
- 5、传感器过载能力：1.5 倍
- 6、控制继电器触点容量：AC220V、5A

7、防爆和防护等级

① 隔爆电气控制箱防爆等级：ExdiaIICT4Gb 和 ExtDA21IP65T130℃；防护等级：IP65。

② 显示仪表盒防爆等级：iaIICT4；防护等级：IP44。

③ 传感器防爆等级：iaIICT4；防护等级：IP65。

8、系统预留 Modbus RTU 或 4~20mA 输出接口，两者只能二选一。

三、工作原理

工作原理框图见图 1

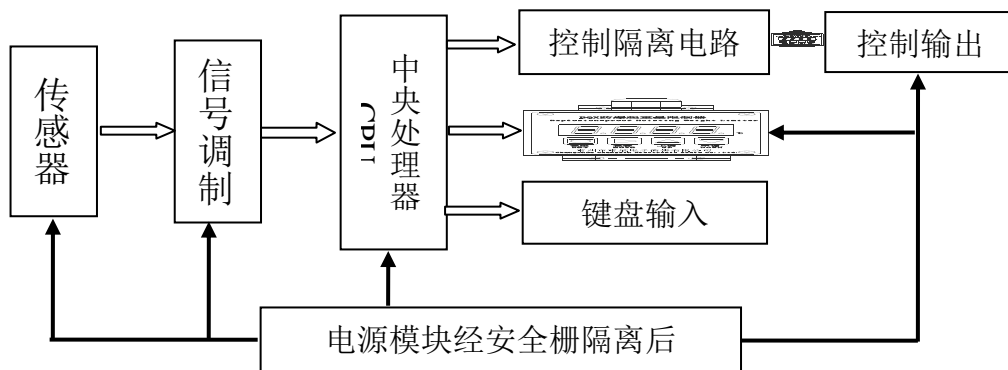


图 1 工作原理框图

起重机载荷由电阻应变式称重传感器检测，根据需要选用压式或拉式传感器，四只电阻应变片贴在弹性体孔内，组成平衡电桥，当起重机起吊重物时传感器受拉或受压，改变了电桥的平衡状态，电桥输出与载荷成线性比例的电压信号，电压信号经信号调制电路调制后再经过 A/D 转换后送 CPU 进行运算处理，CPU 将处理好的数据通过控制执行模块和数显模块将相应的控制量和重量值进行输出。其中，当当前重量值大于额定重量值的 95%时控制仪表发出预报警信号，及当前重量显示值闪亮蜂鸣器闪响；当当前重量值大于额定重量值的 105%时，控制仪表发出延时报警信号，及当前重量显示值闪亮蜂鸣器闪响，延时 2 秒后继电器动作蜂鸣器长响重量显示值长亮；当当前重量在大于额定起重量的 110%时，控制仪表发出报警信号，及继电器立刻动作蜂鸣器长响重量显示值长亮。

电路电源中+5V 供传感器、信号调制电路、重量数字显示器和 CPU 供电，12V 供控制隔离电路和继电器工作。

四、使用说明

1、传感器的安装

目前本款防爆型起重量限制器采用的测力传感器形式主要有如下三种：

- (1)、传感器安装在卷筒一端轴承座和底座之间的 QCX 系列传感器；
- (2)、传感器作为定滑轮轴安装在定滑轮内的 ZX 系列轴式传感器；
- (3)、传感器安装在钢丝绳固定端的 BCQ 系列旁压式传感器。

2、显示仪表盒的安装

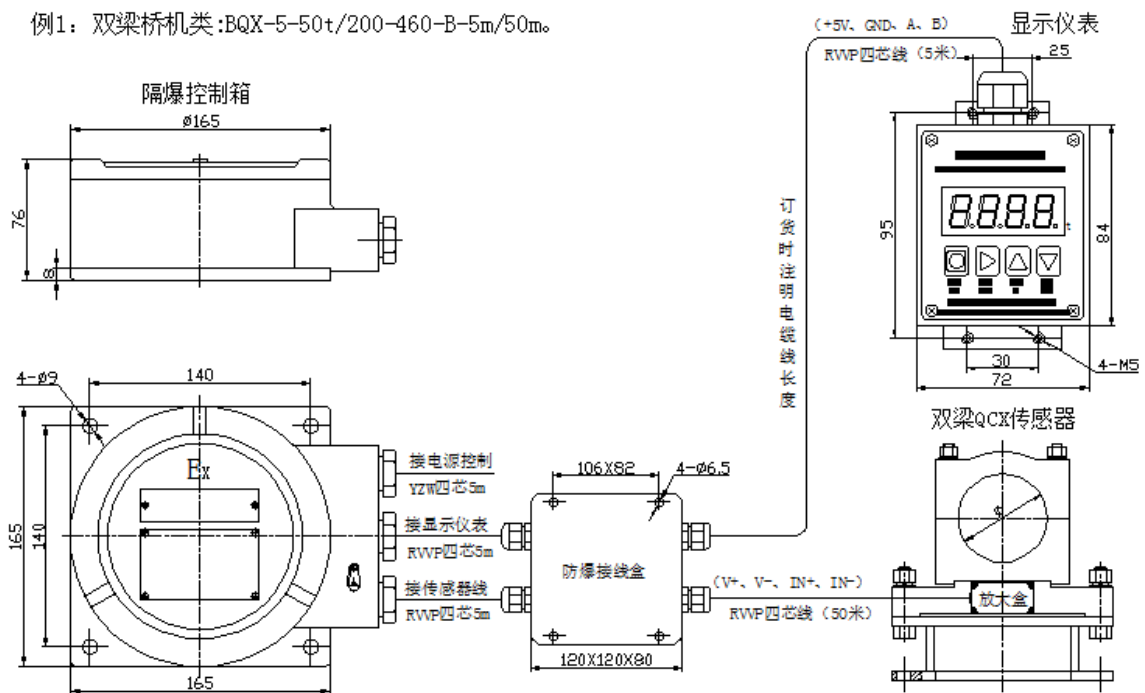
显示仪表盒根据需要可装在手电门上，也可通过螺钉穿过四个螺孔安装在司机室内。

3、隔爆电气控制箱的安装

隔爆电气控制箱的安装根据具体情况，安装在起重机合适的地方可以竖放也可以平放。

4、总体连接和规格尺寸见图 2、主控仪表内部见图 3，显示表头外观见图 4。

例1：双梁桥机类：BQX-5-50t/200-460-B-5m/50m。



例2：单梁葫芦类：BQX-2/1-10t-1-B-6m/10m。

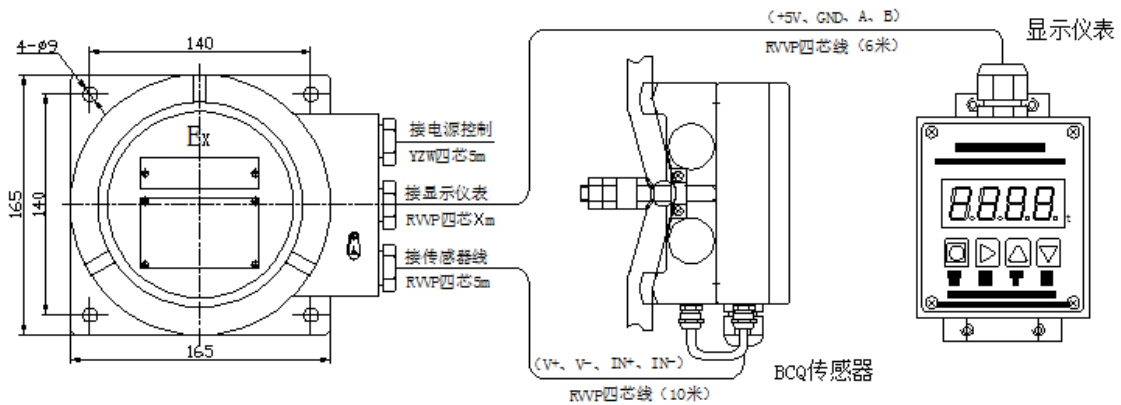


图 2 总体连接和规格尺寸图

① 隔爆电气控制箱的交流电源应接在起重机电源的进线端，只要起重机在工作状态，电控箱必须自动通电，而不受其它电器设备的控制，控制接点由用户串接在起重机上升控制回路中。

② 隔爆箱的显示表头出线端是通过四芯屏蔽电缆连接显示表头，四芯线分别标识为：5V、GND、A、B，连接显示表头时应该按线标一一对应。

③ 隔爆箱的传感器出线也是通过四芯屏蔽电缆连接称重传感器，四芯线分别标识为：V+、V-、IN+、IN-，其中 V+、V-连接传感器的电源激励输入端，IN+、IN-为称重传感器信号输出端，输出到隔爆箱内的控制仪表。隔爆箱的称重传感器和连接表头出线到接线盒，厂方提供出线长度为 5m，电源控制线不注明一般为 6m，所有出线长度也可以根据用户指定。

④ 隔爆电气控制箱内有接地螺栓，必须保证接地线可靠接地，安装和接线应符合“起重机械安全规程 GB6067-85” 3 条有关要求。

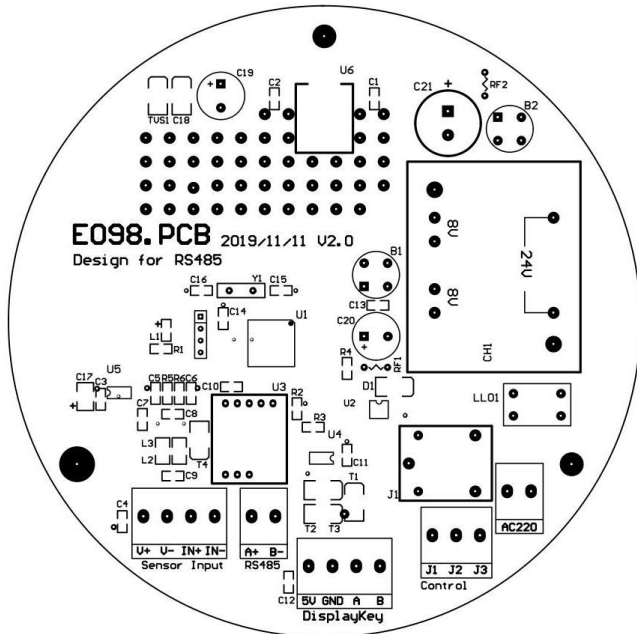


图 3

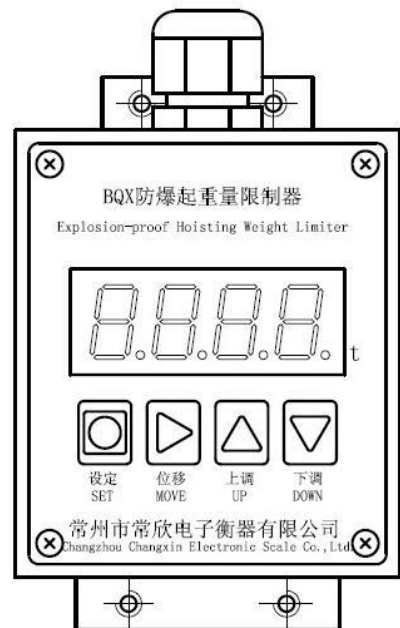


图 4。

5、系统参数设置和标定

系统所有参数的设置和标定都是通过显示仪表上的按键进行相应的操作，在正常状态下按三次以上“位移”键，紧接着按“设定”键，仪表将进入参数设置和重量标定状态，此时仪表显示“AA--0”，然后通过“上调”或“下调”键来选择相应的功能 0、1、2、3、4、5、6、7、8 再按“设定”键进入对应的功能进行参数设置和重量标定，具体功能代码如下：

AA--0 退出参数设置和标定状态，回到正常重量显示状态；

AA--1 额定起重量的设置（有模拟量输出时该值 1.25 倍对应 20mA 输出值）；

额定起重量在生产时就已经设定好，用户一般不能擅自修改，如遇特殊情况一定要对额定值进行修改，用户可向本公司咨询修改密码，输入密码后按“设定”键如显示“PASS”，表示密码正确，接着可进行额定值的重新设置。此时通过“位移”、“上调”或“下调”来改变额定起重量，然后按“设定”键来确认修改值，额定值设定好后仪表将退到“AA--0”状态。额定值设定或修改后仪表的报警点会根据国家标准自动设置。如果输入密码后显示“Err”，则表示密码错误，不能进行额定起重量的修改，然后自动退到“AA--0”状态。

AA--2 系统零点标定；

在起重机空载状态下时，选择“AA--2”按“设定”键后仪表显示“ZERO”，然后再按“设定”键确认零点标定，此时仪表将显示 2 秒左右零点采样值（0.1 左右）后自动退回到“AA--0”状态。

AA--3 系统满值标定；

在起重机起吊额定起重量 50% 以上的砝码或标准重物，等吊钩停止晃动时，选择“AA--3”状态后按“设定”键仪表将显示“FULL”，然后按“设定”键进入满值标定状态，通过“位移”、“上调”或“下调”键来输入当前数值使其与实际重量相符，然后按“设定”键确认满值标定，此时仪表将显示 2 秒左右满值点采样值（3.5 左右）后自动退回到“AA--0”状态。

AA--4 显示当前采样值；

选择“AA--4”状态按“设定”键后，仪表将显示当前重量采样值，采样值范围在（0~5.000）之间，按“设定”键仪表将退回到“AA--0”状态。

AA--5 超载次数查询；

选择“AA--5”状态按“设定”键后，仪表将显示系统使用以来的所有超载次数，超载次数是系统内部自动累计，该数值用户只能观看无法改动。

AA--6 滤波功能开关；

选择“AA--6”状态按“设定”键后进入数字滤波开关状态-00-表示数字滤波关闭，-11-表示数字滤波打开，两个状态可以通过“上调”或“下调”键来选择，按“设定”键仪表保存设定值并将退回到“AA--0”状态。

AA--7 通讯地址设置（仪表带 Modbus RTU 功能有此选项）；

选择“AA--7”状态按“设定”键后进入本机作为从机的通讯地址设置界面，进入后显示当前通讯地址 AD.XX，通过“上调”或“下调”键可以修改为其他地址，地址修改范围在 AD.00~AD.35 之间，按“设定”键仪表保存设定值并将退回到“AA--0”状态。

AA--8 通讯波特率设置（仪表带 Modbus RTU 功能有此选项）；

选择“AA--8”状态按“设定”键后进入本机作为从机的通讯波特率设置界面，进入后显示当前通讯波特率 A8-X，通过“上调”或“下调”键可以修改为其他波特率，波特率修改范围在 A8-0~A8-4 之间（A8-0 表示 2400bps，A8-1 表示 4800bps，A8-2 表示 9600bps，A8-3 表示 19200bps，A8-4 表示 38400bps，本系统波特率默认值为 9600bps），按“设定”键仪表保存设定值并将退回到“AA--0”状态。

6、如果要进行起重机过载能力试验，可以将控制线拆除，本装置仍可显示起重量，但不对起吊物体进行超载控制。

7、本装置为防爆式起重机的安全保护设备，安装调试应有使用单位的安技部门人员参加，经调试合格后方可投入使用。正常情况下由安技和使用部门作周期检查，检查周期为三个月，如装置发生故障或对装置的安全性能产生怀疑，可以随时抽查，如确有可自行排除或通知生产厂派员检修。

五、检修说明

为正确掌握检修技术，现将正常状态下的真值表列表公布如下，供维修参考。

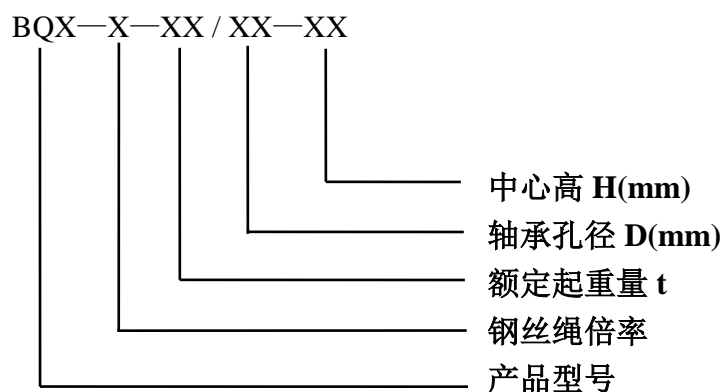
状态	传感器 In+ ~ In-	传感器 V+ ~ V-	采样值
空载	0mV ~ 1mV	5±1%V	0~01.00
满载	4mV~5mV	5±1%V	04.00~05.00

注：空载状态：指传感器安装后，承受卷筒、钢丝绳吊钩等自重后的数值。

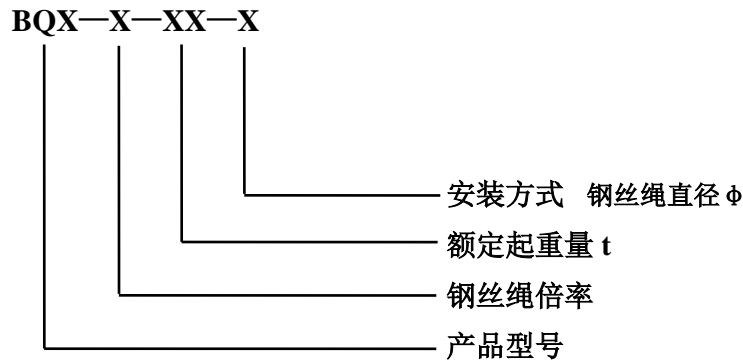
六、型号、规格代号的标注

订货时统一按下列形式表达：

采用轴承座式传感器：



采用旁压式传感器：



七、用户需知

- 1、用户在订货时请按序号、规格、代号统一标注的形式表达，并注明连接线的长度。连接线选用橡胶套电缆和塑料电缆。
- 2、动载荷晃动而引起的数字跳动是正常现象，当起吊重物稳定后即可读出称重数值，起吊中上下位置的称重数值稍有差异是由于在卷筒上的钢丝绳长度不一致而引起的，但综合误差需在额定起重量的 $\pm 5\%$ 以内。
- 3、本装置带数显时只限于工艺称重，不作计量衡器使用。
- 4、本装置虽属安全保护装置，但不可因装有本装置而忽视安全操作规程。
- 5、本装置应定期由用户请当地计量部门进行检定，检定周期为六个月，检定项目包括外观、显示精度、报警功能。
- 6、本装置包修期为 18 个月（自发货日起），包修期内由于使用不当而出现故障，厂方也负责修理，但需适当核收费用。

附件：系统预留 RS485 接口的 Modbus RTU 通讯协议：

1、下位机通信地址设置（设备站地址）

在仪表菜单 AA-7 中设置下位机通讯地址，按“设定”显示 AD. xx，改变后两位数字，再按“设定”就设置好本机地址了，地址范围 00-35

2、通讯速率（波特率）设置：

在仪表菜单 AA-8 中设置通讯速率（波特率），在 A8—N

A8-0: 2400, 8, N, 1

A8-1: 4800, 8, N, 1

A8-2: 9600, 8, N, 1

A8-3: 19200, 8, N, 1

A8-4: 38400, 8, N, 1

数据格式：

起始位：1Bit

奇偶校验：N 没有校验

数据位：8Bit

停止位：1Bit

3、主机与从机的数据传送

03 读从机数据，BQX-M 仪表提高一次读 4 个字的命令，读取地址 40001--40004；

主机发： nn 03 00 00 00 04 , CRCL, CRCH

BQX-M 仪表回应： nn, 03, 08, d1, d2, d3, d4, d5, d6, d7, d8, CRCL, CRCH

说明：

nn -- 设备号（从机地址）

dn -- 传送数据

CRCL -- CRC 校验低位

CRCH -- CRC 校验高位

4、关于 40001---40004 数据说明

40001 中为重量的符号

重量为正 0x0000

重量为负 0x0001

40002 中为重量 为无符号整数 取值范围 0 -- 65534

数值单位为 kg 把这个值除以 1000 就可得到当前重量，单位为吨（t）

例如：40002 中值为 22778 那么除以 1000 后得到当前重量值为 22.778 t

40003—40004 为当前重量的浮点数值，单位为吨（kg）

浮点数标准为 IEEE754 标准—短浮点数(或称短实数)32 位 4 Byte

5、通讯测试

站地址为 05 读 4 个字 从 40001—40004

主机发送： 05 03 00 00 00 04 45 8D

仪表回复： 05 03 08 00 00 07 6C 44 ED 80 00 F4 5C

重量是 1.9t（1900kg）=> 07 6C

浮点重量 44 ED 80 00

站地址为 05 读 2 个字 从 40001—40002

主机发送： 05 03 00 00 00 02 C5 8F

仪表回复： 05 03 04 00 00 07 6C BD EE

重量是 1.9t（1900kg）=> 07 6C

站地址为 05 读 1 个字 40002

主机发送： 05 03 00 01 00 01 D4 4E

仪表回复： 05 03 02 00 9A C9 EF

重量是 0.154t => 00 9A

站地址为 05 读 2 个字 40003—40004 为当前重量的浮点数值；

主机发送： 05 03 00 02 00 02 64 4F

仪表回复： 05 03 04 41 42 E1 48 FC 6A

当前重量是：12.18t

2020 年 5 月 25 日

Model BQX Explosion-proof Hoisting Weight Limiter

I .Summarization

Mode BQX hoisting weight limiter is applied to explosion-proof lifting device: such as explosion-proof bridge&gantry crane, electric gins. It is a safeguard device to protect overload under explosion operation condition.

The limiter is designed to meet the requirements of GB12602, GB3836.1, GB3836.2 and GB3836.4.

The system consists of sensor, explosion-proof controlling box, explosion-proof wiring box and display meter. Explosion-proof controlling box is round tube structure and it can endure explosion pressure of mixture of explosion gas mixture and prevent inner explosion gas mixture spreading. Circuit of Interconnected parts(sensor and display meter) are isolated by safety barrier. Self-recovery fuse in power part. Explosion-proof controlling box is connected with Interconnected parts by locknuts. The whole system come up to grade IIC explosion-proof standard.

The product was passed through the appraisal sponsored Country Instrument Explosion-proof Safety Inspection Station in May,2017.Explosion-proof Sign:ExdiaIICT4Gb and ExtDA21IP65T130°C.

II .Main technical parameter

1. Operation Environment:

Temperature :-20°C ~ +60°C .Humidity: 90%

2. Power Supply: AC220V(+10% or -15%),50Hz

3. Combined error : $\leq \pm 5\%$

4. Alarm settings:

(1) Forecasting warning:95% of rated lifting weight

(2) Delayed alarm :105% of rated lifting weight

(3) Instant alarm: 130% of rated lifting weight

5. Over-Load capacity of sensor: 150% of rated lifting weight

6. Capacity of relay contacts:AC220V, 5A

7. Explosion-proof and Protection level

(1) Explosion-proof controlling box:

Explosion-proof level ExdiaIICT4Gb 和 ExtDA21IP65T130°C; Protection level:IP65

(2) Meter :

Explosion-proof level: iaIICT4;Protection level:IP44

(3) Sensor :

Explosion-proof level:iaIICT4;Protection level :IP65

8. The system reserved current interface or RS485(Modbus RTU) interface.

III. Operation Principle

Diagram of Operation Principle

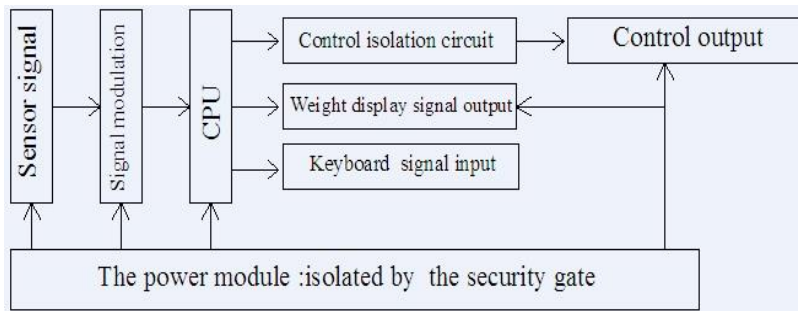


Fig.1

The lifting load's weight is measured by sensor (press-type or pull-type) that is a balance electric bridge that consists of four pieces of resistance strain gauges. When crane lifts the load, causing spring deformation which will break the balance of the bridge, the bridge will output a voltage signal which is in linearity proportion to the load. After signal being amplified, it is transmitted to display and comparators, each of three comparators compares respectively with the different reference voltages, which are setup as 95%, 105% and 110% of the rated value. When the load reaches 95% of the rated value, the forecasting warning comparator actuates, the buzzer buzzes a discontinuous acousto-optic alarm, but the power of hoisting circuit is not cut off. When the load reaches 105% of the rated value, the delayed alarm comparator actuates, where there is a time delay circuit to override the false momentary overload caused by the power surge at the time of starting. If overload remains after delaying 1 to 2 seconds, the buzzer buzzes a continuous acousto-optic alarm, the power supply is cut off. When the load exceeds 110% of the rated value, the gate circuit opens, the power of motor switches off instantly and the buzzer buzzes a continuous acousto-optic alarm. The contact harness of hoisting motor is connected in series with the normally-closed contact circuit of the control relay. In overloading, the control relay is energized, hoisting circuit is cut off and the hoisting operation of crane stops. At this time, the crane can operate in other directions.

There are three groups of DC power supply: +5V for sensor, weight digital display and CPU; +12V for the control relay.

IV. Operating Instruction

1. Installation of Sensor

- (1) Model QCX sensor: installed under one end of the drum, between bearing seat and base.
- (2) Model ZX sensor: installed in fixed pulley.
- (3) Model ZX sensor: installed at the fixed end of the wire rope.

2. Installation of meter's box

It can be mounted on switch or in the driver's room.

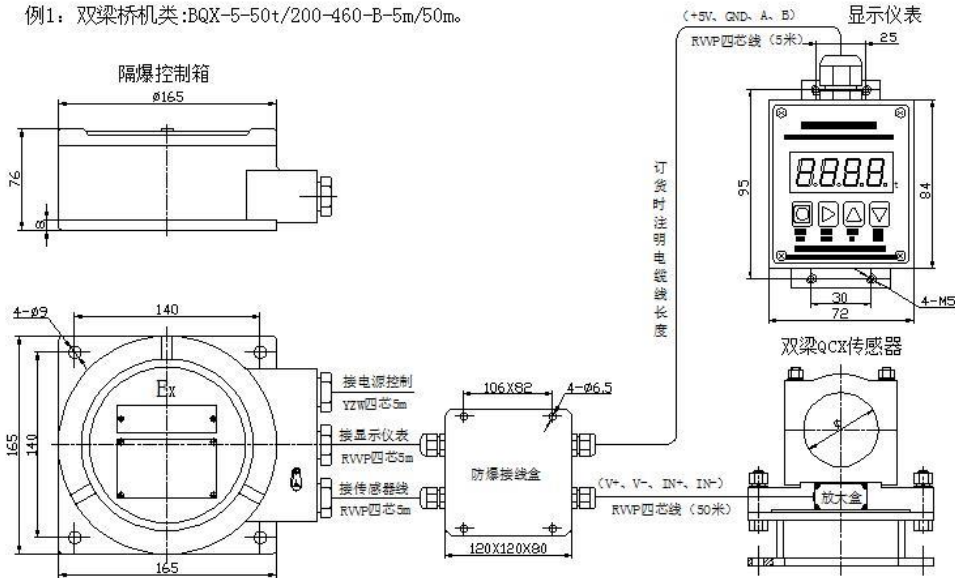
3. Installation of explosion-proof controlling box

The installation mode is optional according to specific circumstances. You can put it upright or across.

4. The general connection drawing and Sizes are shown in Fig.2, the interior of the main control instrument is shown in Fig.3, the appearance of the indicator is shown in Fig.4.

- (1) The AC power of explosion-proof controlling box should be connected with power terminal of crane. It does not be affected and controlled by other electrical units. The controlling contact should be connected in series with circuit of hoisting motor.

例1：双梁桥机类:BQX-5-50t/200-460-B-5m/50m。



例2：单梁葫芦类:BQX-2/1-10t-1-B-6m/10m。

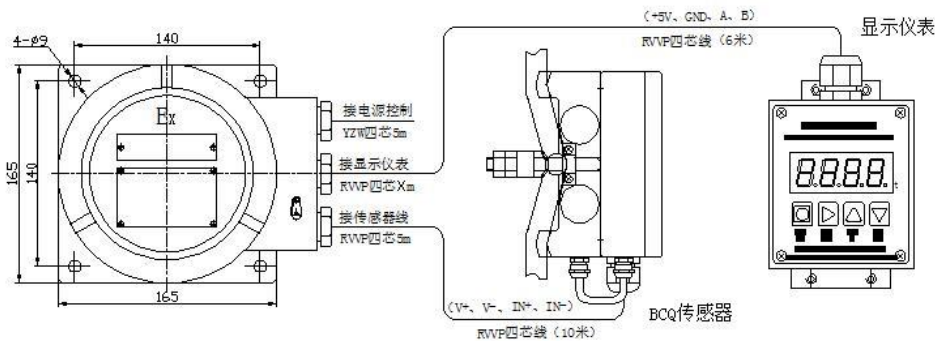


Fig.2

- (2) Display signal wire is 4 core cable, marked as 5V、 \perp 、A、B respectively.
- (3) Sensor's excitation voltage and signal: V+、V-、IN+、IN- .

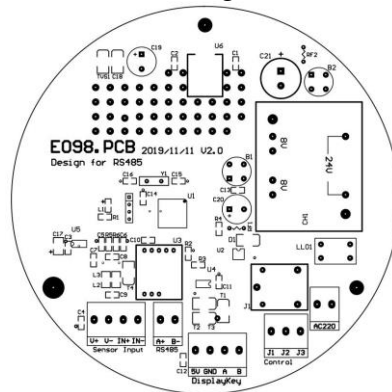


Fig.3

- (4) There are earth stud in explosion-proof controlling box. Make sure shielding be reliable. The installation and wiring should be in conformity with the specification stipulated in GB6067-85 Safety Regulations for Hoisting Apparatuses.

5.Parameters Setting

In the normal state, press **MOVE** key by three times, then press **SET** key by one time ,the system entering setting state. the indicator shows AA-0, press **Up** key or **DOWN** key to change operation, then press **SET** key to enter specified operation. The specified functional code is shown as follows:

Fig4

AA--0 withdraw from setting and return to normal state

AA--1 Rated hoisting weight setting;

Rated hoisting weight was set before delivery, users generally can not arbitrarily modify without permission. If you get right password from the factory, press **SET** key, the meter shows **PASS**, then you can reset rated hoisting weight. Press **MOVE** key to move digital position, **UP** key or **DOWN** key to change parameter's value, then press **SET** key to confirm inputting value, the meter finally shows "AA—0".

The system can automatically set pre-alarm point , delayed alarm point, instant alarm point, position of decimal point and graduation value of display.

If you input wrong password, the meter shows **Err**, then meter finally shows "AA—0".

AA—2 Zero-point Setting;

When the lifting hook of the crane is 1 meter above ground, entering **AA-2** state, press **SET** key ,the meter shows "ZERO" ----,press **SET** key again, the meter shows sampling value(about 0.1) of zero-point for 2-3s,then return to **AA-0** state.

AA--3 Full-Value setting;

Lift the standard weight with more than 50% of the rated value or the abject with known weight. After the hook stop shaking, entering **AA-3**,press **SET** key, the meter shows "FULL" ,then press **SET** key to enter Full-Value setting state, if the indicated value is not as same as the weight of the object lifted, press **MOVE/UP /DOWN** key shortly to modify data ,then press **SET** key to confirm inputting data, the meter shows sampling value(about 3.5) of full-value, finally return to **AA—0**.

AA--4 Current sampling value;

Entering **AA-4**,press **SET** key, the meter shows current sampling value(0~5.000),then press **SET** key to return to **AA—0**.

AA—5 A record of overload ;

Displaying times of overload(can't be removed).Because of overload experience experiment, there is a record before delivery.

AA—6 Filter function switch;

Entering **AA-6**,press **SET** key, the meter shows the state of filter function switch.press **UP /DOWN** key shortly to modify state(“-11-”for digital filter off,“-11-”for digital filter on).Then press **SET** key to confirm setting value, finally return to **AA—0**.

“-00-” current sampling value(0~5.000),then press **SET** key to return to **AA—0**.

Displaying times of overload(can't be removed).Because of overload experience experiment, there is a record before delivery.

AA--7 Modbus communication setting (optional) ;

Entering **AA-7**,press **SET** key, the meter shows “AD.XXt”.press **UP /DOWN** key shortly to modify address(AD.00~AD.35).Then press **SET** key to confirm setting value, finally return to **AA—0**.

AA--8 ModBus baud rate setting (optional) ;

Entering **AA-8**,press **SET** key, the meter shows “A8-X”.press **UP /DOWN** key shortly to modify address(A8-0~A8-4).The relationship between the value and baud's rate are shown as follows.

A8-0-----2400bps, A8-1-----4800bps, A8-2-----9600bps (default) ,

A8-3-----19200bps, A8-4-----38400bps,

Then press **SET** key to confirm setting value, finally return to **AA—0**.

6.You can remove controlling wire if you do overload capacity trial.

7.This unit is a safeguard device. The persons in charge of safety department should take part in the installation and readjustment of the system .It can not be used until the readjustment is qualified . This unit should be assayed regularly and the period of qualification is 3 months. It is qualified to remove by oneself or to tell the manufacturer to send someone to overhaul in time after making sure that uploading limiter is on error.

V. Troubleshooting

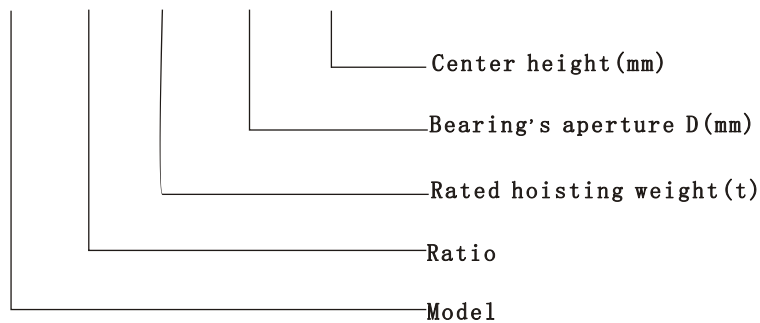
Truth table:

Status	sensor In+ ~ In-	sensor V+ ~ V-	Sampling value
No load	0mV ~ 1mV	5±1%V	0~01.00
Full load	4mV~5mV	5±1%V	04.00~05.00

VI Designation of Model and Size

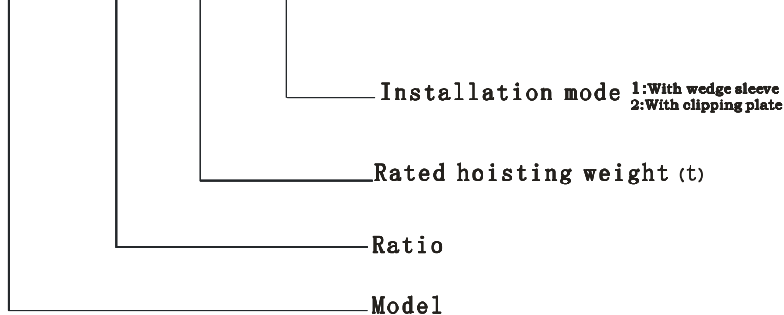
1. The type with press type sensor

BQX—X—XX/XX—XX



2. The type with pull type sensor

BQX—X—XX—X



VII Notice to users

1. The model ,size and length of connection wire should be indicated according to the above designation in your purchasing order (you can order rubber cable or plastic cable).
2. There is a difference in weighing values when craning in upper, middle and lower position. This results from different length of steel wire winding on reel. The comprehensive error should be within 5%.
3. This unit is applied to the protection under the overload condition.
4. Although this unit is a safety protecting system, don't ignore the safety operation regulations.
5. his unit should be assayed regularly. The period of qualification is 6 months. The item of qualification concludes: precision of display、 warning function, etc..
6. The term of warranty is 12 months(from the date on delivery).During the above term, the faults occurred from improper operation shall be troubleshot by the person(s) dispatched by factory. However, the service charge should be paid according to the spare parts and materials used.

2020年5月25日