



矿用防爆电子皮带秤使用说明书

ICSXF

(2010 年 10 月版)



晋制 00000028

目 录

第一章 概 述	1
一．工作原理	2
二．功能及特点	3
第二章 主要技术参数	5
一．计量性能	5
二．电气性能	5
三．使用环境	6
第三章 系统功能、调试及接线原理图	7
一．ICS-5F 矿用本安型分站	7
二．KDW127/5 型矿用隔爆兼本安电源	10
三．ICS-220J 型矿用信息传输接口	13
四．GSD4 型速度传感器	15
五．GZD300 型称重传感器	17
六．称重显示控制器	19
第四章 煤矿用皮带秤的维护与保养	20
附录一 常用电缆分布参数	22
附录二 有关防爆术语及标准	24

第一章 概述

ICS-XF 煤矿用皮带秤是新型井下皮带运输本安计量监控设备，该产品在国内已率先取得产品防爆认证、MA 认证，能适应恶劣的井下工业现场。

ICS-XF 防爆皮带秤系统主要由 ICS-220J 型矿用信息传输接口、GZD300 称重传感器、GSD4 速度传感器、KWD127/5 矿用隔爆兼本安型直流稳压电源、ICS-5F 矿用井下信息传输分站、Coax180RJ11M2-F 线路避雷器以及称重显示控制器组成。其中矿用信息传输接口、通信线路避雷器和称重显示控制器位于井上，其它部件均位于井下。系统配置设备见表 1-1。

表 1-1 系统配置设备表

型号/名称	防爆 标志	防爆 合格证号	安全标志 准用证号	数量	区域
XK3208-A5	——	——	——	1	井上
ICS-220J	Exib I	32009686	MFC100030	1	井上
ICS-5F	Exib I	32009687	MFC100029	1	井下
GSD4 速度传感器	Exib I	32009688	MFB100078	1	井下
GZD300 称重传感器	Exib I	320091165	MFB070237	4	井下

KDW127/5 隔爆兼本安型直	Exdib I	32009689	MAA100012	1	井下
Coax180RJ11M2-F	——	——	——	2	上/下
ICS 三托辊全悬浮式秤架	-----	320131525	MFB100079	1	井下

一．工作原理

电子皮带秤的背重承受装置是全悬浮式的，由 4 个 GZD300 型称重传感器将秤架悬挂在固定的钢梁上，皮带上走过的煤重在称重传感器中转化为 0 ~ 10mV 的电压信号，它通过信号电缆送到 ICS-5F 型矿用井下信息传输分站中经处理后由远传芯片传输，经 Coax180RJ11M2-F 型线路避雷器后送到主控制室的 ICS-220J 型矿用信息传输接口。

皮带的行走速度由 GSD4 型速度传感器测出，速度传感器的轮压在回程皮带上。当轮子转动时，切割磁力线产生电压脉冲，这个脉冲串接入 ICS-5F 矿用本安型分站经处理后由远传芯片传输，经 Coax180RJ11M2-F 型线路避雷器送到 ICS-220J 型矿用信息传输接口。

井下的 ICS-5F 型矿用井下信息传输分站由 KDW127/5 型矿隔爆兼本安电源箱供电。电源的防爆等级为 Exd[ib]I，可用于含易燃易爆气体和粉尘的煤矿井下，它的输入为动力电源 127VAC，输出为 2 路 5VDC，每路的短路电流不超过 600mA。

本皮带秤的井上部分为 Coax180RJ11M2-F 型线路避雷器，ICS-220J 型矿用信息传输接口。ICS-220J 型矿用信息传输接口通过 232 接口与称重显示器连接。

以上各部件构成了皮带秤完整系统，它可以在主控制室中集中监测井下各工作的产

煤数量，井下各部分为本安防爆类型，可满足煤矿井下防爆要求。

二．功能及特点

- 1．该产品取得防爆煤安认证，可以适应井下恶劣环境。
- 2．采用三托辊秤架结构，减小了边界效应误差。
- 3．采用全悬浮式秤架结构，减小了皮带跑偏和物料偏载误差。
- 4．秤架部分精心加工处理，减小了皮带张力变化误差。
- 5．传感器供桥电压稳定到现场，消除了线路电阻随温度变化引入的误差。
- 6．称重显示器功能完备，可满足不同用户要求：
 - （1）系统以 ARM9 MCU 为核心构建，性能更好。
 - （2）触摸屏操控。
 - （3）严密的用户权限管理。
 - （4）可存储大量的数据。
 - （5）可查看历史产量曲线。
 - （6）可查看产量数据上传历史。
 - （7）可查看报警信息
 - （8）手动/自动方式调零。
 - （9）定长/定时方式调零。
 - （10）挂码校验/标定。

- (11) 实物校验/标定。
- (12) 低功耗。
- (13) RS485、RS232 及以太网通讯接口。
- (14) 设备运行状态监视。
- (15) 重量和速度内码监视。
- (16) 可通过网络上传数据。

第二章 主要技术参数

一．计量性能

准确度等级	0.5 级
皮带宽度	50cm、80cm、100cm、120 cm 、140cm (可定制其它规格)
现场安装条件	应符合 JJG195-2002 国家计量检定规程要求
动态累积误差	优于 0.5%

注：动态累积误差指标，要严格执行检验规程，最小累积量（每次校验用煤量）不得低于最大流量下皮带运行一圈的累计量。

二．电气性能

工作电压	井上：220VAC ；井下：127VAC
工作电流	井上：<750mA ；井下：<600 mA
传输距离	小于 20km
传输介质	4×7×0.3 型矿用电话线缆（ 电缆仿真参数：分布电阻 $R \leq 36\Omega/\text{km}$, 分布电容 $C \leq 0.06\mu\text{F}/\text{km}$, 分布电感 $L \leq 800\mu\text{H}/\text{km}$)
信号方式	音频载波调制
显示部分	动态显示物料瞬时流量和实时显示瞬时流量

三．使用环境

1．皮带秤井上设备正常工作条件：

- (1) 环境温度： $0^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$
- (2) 环境湿度： $\leq 95\%$ (25°C)
- (3) 环境大气压： $80\text{KPa} \sim 110\text{KPa}$
- (4) 在不具有易燃易爆性气体混合物的安全场所
- (5) 无显著摇动和剧烈冲击振动的场所
- (6) 最恶劣的储运条件： $-40^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$
- (7) 电源波动范围： $85\% \sim 110\%$

2．皮带秤井下设备正常工作条件：

- (1) 环境温度： $0^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$
- (2) 环境湿度： $\leq 95\%$ (25°C)
- (3) 环境大气压： $80\text{kpa} \sim 110\text{kpa}$
- (4) 含有瓦斯或煤尘易燃易爆危险的煤矿井下
- (5) 无显著摇动和剧烈冲击振动的场所
- (6) 最恶劣的储运条件： $-40^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$
- (7) 电源波动范围： $85\% \sim 110\%$

第三章 系统功能、调试及接线原理图

一 . ICS-5F 矿用本安型分站（以下简称为分站）

ICS-5F 矿用本安型分站是矿用本安型电气设备，其防爆型式为 Exib I，它装在专用的外壳内，可用于含有瓦斯和煤尘易燃易爆危险的煤矿井下，由 KDW127/5 矿用隔爆兼本安型直流稳压电源供电，装在煤矿监控系统的井下秤架旁的支架上，可用于含有瓦斯和煤尘易燃易爆危险的煤矿井下。

分站功能是采集井下设备的 4 路称重传感器信号和 2 路频率量信号通过矿用电话线缆远程传输至井上接收设备。接线端子包括 2 路频率量输入接口，4 路传感器输入接口，本安电源输入接口，远传接口。所有接口都为固定式端子，接线时直接通过防爆密封接头引入设备即可。



1 . 安装

ICS-5F 矿用本安型分站直接安装在井下秤架旁支架上，由模件输入输出端子接入系统。

2 . 调试

设备连接好后，用万用表测量各负载电阻无误则可送电。

3．接线端子示意图



图 2 ICS-5F 矿用本安型分站接线端子示意图

4．调试

设备连接好后，检查电气设备没有问题的话即可给系统送电，上电后电源指示灯（红色小灯）亮起。此时：

若井上 ICS-220J 矿用信息传输接口处于开机状态并且线路正常，则发送指示灯每隔一秒闪烁，接收指示灯常亮每隔一秒闪烁，通讯状态指示灯处于熄灭状态。

若井上 ICS-220J 矿用信息传输接口未开机或线路发生故障，则发送指示灯每隔一秒闪烁，接收指示灯常亮不闪烁，通讯状态指示灯亮起。

注意：ICS-220J 矿用信息传输接口和 ICS-5F 型矿用本安型分站所用数据远传模块采用的不同模块，使用时一定要注意，并且分站和接口的数据远传模块一定要分别处于两个不同的状态，操作时可根据远传模块板子上标明的两个状态：主叫和应答来分别设置两个模块。

5．维修与保养

- (1) 设备禁止非专业人员打开，用户在使用时要维护好设备。
- (2) 系统出现故障，应由专业技术人员检修。
- (3) 当速度传感器换到备用路上时，必须通过专业人员进行井上程序设置。

二．KDW127/5 型矿用隔爆兼本安电源

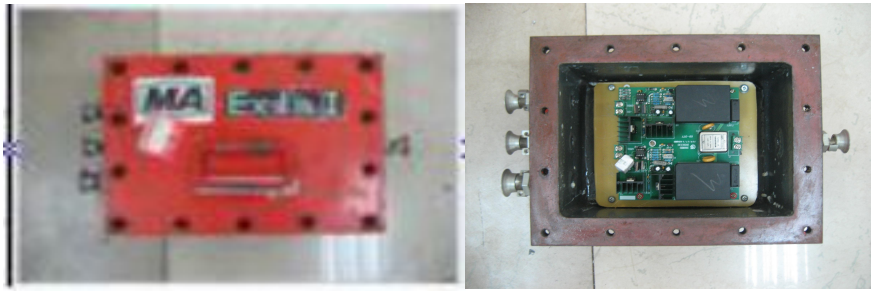


图 3 KDW127/5 矿用隔爆兼本安型电源

KDW127/5 矿用隔爆兼本安型电源是矿用井下防爆电气设备，防爆型式为矿用隔爆兼本质安全型，防爆标志为 Exd[ib] I，可用于含有瓦斯和煤尘易燃易爆危险的煤矿井下。外部交流电网的 127V 电压直接向本电源供电，输出为 2 路 5V/0.6A 直流，经矿用电缆为其他设备供电，是 ICS-XF 矿用电子皮带秤的主要组成设备。

1．安装

KDW127/5 型矿用隔爆兼本安电源安装时应垫支架，使其距底板不小于 300mm，或吊挂在峒室壁上。输入电缆接入 127V 电网隔爆配电箱内，电源地线必须和电路板上的地连在一起。输出由端子经矿用防爆电缆接至 ICS-5F 型矿用井下信息传输分站。另外的一路 5 电源输出作系统功能扩展用，不用时必须用堵头将其出线口堵住。

2．使用注意事项

连接电源时候应该注意电缆的连接次序，务必不能将导线连接错误，连接好后应该仔细检查。

电源连接好后用万用表测量输入输出端的电压，符合技术指标要求后才能将电源与其它设备连接（井上测试）。

井下维护时，严格遵循“严禁带电开盖”、“严禁带电操作”等规定。

3 . 接线原理图

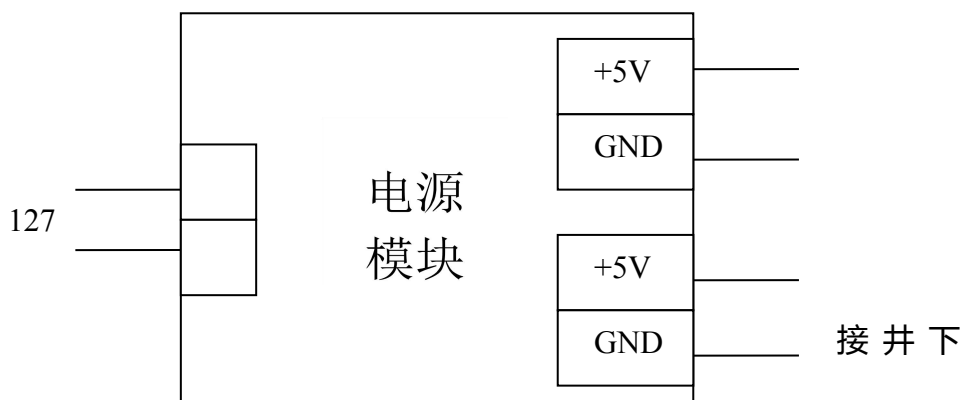


图 4 KDW127/5 型矿用隔爆兼本安电源接线端子图

4 . 故障分析与处理

故障现象	原因分析	排除方法	备注
无输出	熔断丝熔断	更换熔断丝	
	输出端子插接不良	重接线或更换	
输出不准	元件老化	更换电源模块	

5 . 维修与保养

（1）供电电压须较稳定，且不能频繁断电。

- (2) 尽量保持各部件干燥清洁，一旦被水浸泡，由专业技术人员负责处理。
- (3) 电源出现故障，应由专业技术人员检修。

三 . ICS-220J 型矿用信息传输接口

ICS-220J 型矿用信息传输接口为一般型电气设备，内置安全栅电路，具有丰富的接口与状态指示灯，可以方便的实现与其他设备互连及监测 ICS-XF 矿用电子皮带秤的各个信号状态。ICS-220J 型矿用信息传输接口采用标准工业机箱，方便生产与用户使用。ICS-220J 型矿用信息传输接口可以安放于不含瓦斯和煤尘易燃易爆危险的井上控制室内。



图 5 ICS-220J 型矿用信息传输接口

1 . 安 装

ICS-220J 矿用信息传输接口外壳采用标准工业机箱，可以直接安放在井上控制室内标准机柜内，由输入输出端子接入 ICS-XF 矿用电子皮带秤。

2 . 调试

ICS-220J 矿用信息传输接口接入电源线之后 ,即可打开电源给装置通电。接通 ICS-XF 矿用电子皮带秤后可以根据前面板相应指示灯判断出接口当前状态 ,方便用户及时排除故障。

通电后 ,三个红色电源指示灯亮起 ,发送指示灯每隔一秒闪烁 ,表明接口发送正常。此时 :

若矿用本安分站处于开机状态且线路无故障 ,则发送指示灯每隔一秒闪烁 ,监测指示灯熄灭 ,接收指示灯常亮隔一秒闪烁。电源指示灯常亮。频率量指示灯、开关量输入、输入指示灯在有信号输入、输出时亮起。

若矿用本安分站未开机或线路出现故障 ,则发送指示灯每隔一秒闪烁 ,监测指示灯亮起 ,接收指示灯一直亮起而不闪烁。电源指示灯常亮。频率量指示灯、开关量输入输出指示灯全部熄灭。

注意 : ICS-XF 矿用电子皮带秤的接口和分站所用数据远传模块采用的同一模块 ,这样可以方便使用 ,使 ICS-XF 矿用电子皮带秤具有互换性 ,互操作性。但是使用时一定要注意 ,接口和分站的数据远传模块一定要分别处于两个不同的状态 ,操作时可根据远传模块板子上标明的两个状态 :主叫和应答来分别设置两个模块。

3 . 接线端子示意图



图 6 ICS-220J 矿用信息传输接口端子图

4 . 维修与保养

- (1) 尽量保持各部件干燥清洁，一旦被水浸泡，由专业技术人员负责处理。
- (2) 接口出现故障，应由专业技术人员检修。

四 . GSD4 型速度传感器

GSD4 型速度传感器是矿用本质安全型防爆电气设备，其防爆型式为 ExibI，它位于皮带秤秤架的回程皮带上，可用于含有瓦斯和煤尘易燃易爆的矿井之中。它的功能是把皮带行进的速度转换为 $0 \sim 1019\text{Hz}$ 的脉冲信号，通过 MHYVRP1×4 型电缆送到井下分站。

1 . 安装



图 7 GSD4 型速度传感器

2 . 调试

将速度传感器安装在井下回程皮带上，传感器信号输出线与 ICS-5F 矿用本安型分站第一频率输入端子连接。开动皮带，观测称重显示控制器的“速度内码”参数，此参数值就是皮带的速度信号值。

3．接线示意图

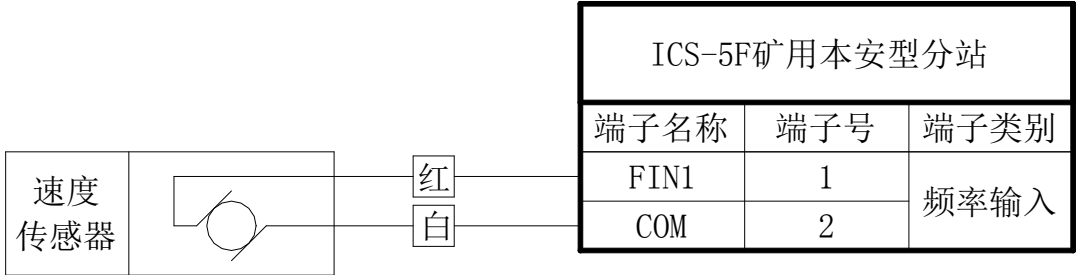


图 8 GSD4 型速度传感器接线图

使用说明：

- （1）速度传感器安装位置不能在有效称量段内，一般是距离皮带机尾部较好。这要视现场情况而定，但也不要距离皮带机尾部太近（大约 6 米的地方）；
- （2）速度传感器安装一定要牢固。

五．GZD300 型称重传感器

GZD300 型称重传感器是矿用本质安全型防爆电气设备，其防爆型式为 ExibI，可用于含有瓦斯和煤尘的矿井之中，由 KDW127/5 矿用隔爆兼本安型直流稳压电源通过 ICS-5F 本安分站供电。它的功能是把荷重变换为电压信号（本系统中为 $0 \sim 10\text{mV}$ ），通过 MHYVRP 1×4 型电缆送到 ICS-5F 型矿用井下信息传输分站。

1．安装

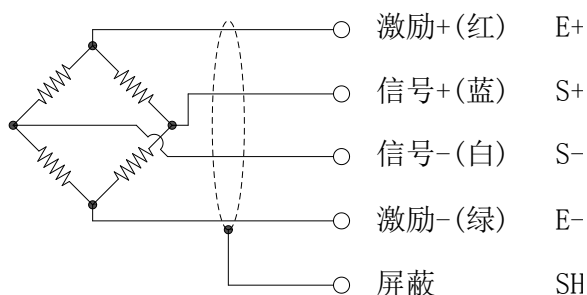


图 9 GZD300 称重传感器接线口

传感器上的螺孔分别与秤架上的螺孔对应，在秤架横梁上安装四个 GZD300 型称重传感器，用吊环将负载加于传感器的吊杆上。然后将传感器信号电缆接到 ICS-5F 本安分站重量传感器端子上。

2．调试

在传感器的吊杆上加上模拟负载，用万用表测量传感器的电源端子和信号端子。电源端子上的电压应为 5VDC ，这样传感器才能正常工作，在信号端子测量出的信号应与

其理论值在误差范围内相等。

3 . 使用注意事项

连接传感器时该注意电缆的连接次序，务必不能将导线连接错误，连接好后应该仔细检查。

尽量保持各部件干燥清洁，不能被水浸泡。

4 . 接线端子示意图

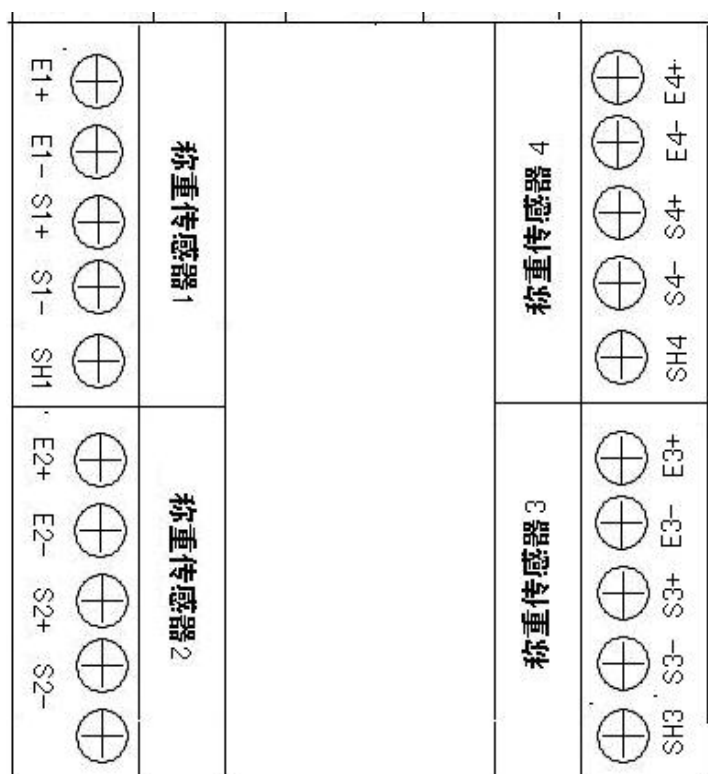


图 10 GZD300 称重传感器接线端子图

5 . 维修与保养

(1) 尽量保持各部件干燥清洁，一旦被水浸泡，由专业技术人员负责处理。

(2) 传感器出现故障，应由专业技术人员检修。

六．称重显示控制器（详见 XK3208-A5 称重显示控制器说明书）

第四章 煤矿用皮带秤的维护与保养

1. 要认真进行“调零”：每班接班后调一次零点，再向皮带上料。调零时，皮带上不准有零星物料。
2. 保护好传感器及信号电缆，电缆的护套要求完好，防止水汽进入线芯。信号总电缆最好不要有接头，若因线太长，非接头不可的话，要求把线芯和屏蔽线都分别焊好，外面用防水胶带包扎严。有条件的话把接头吊高，减少接头处的积水。
3. 不允许大于（100）公斤的块状重物通过秤架上的皮带。
4. 称量托辊要转动灵活。
5. 不要輕易拧动称重传感器吊杆螺栓。
6. 不准在秤架上进行电焊等危险性作业，如果必须在秤架称量域附近焊接时，必须要有瓦斯检测人员陪同检测后允许方可作业。
7. 秤架上、皮带下要经常保持清洁，无积灰。更不准有块料卡住。
8. 秤架不要受到除称重力外的其他外力。
9. 要保持设备箱内干燥清洁，一旦箱内有潮湿空气和水进入可用电风吹干，传感器和电缆要尽量避水。
10. 仪表室应有良好的防尘措施。
11. 称重显示控制器供电应选用电压较为稳定，且不频繁断电的电源。
12. 称重显示控制器仪表电源为三线引出，用户要提供三线插座、可靠的地线（或

接地桩)。插座的第三脚要接地，以保证称重显示控制器仪表和人身安全。

13．设备出现故障，应由专业人员检修。

14．皮带秤累计示值应定时记录，以防停电造成数据丢失。

附录一 常用电缆分布参数

附表 1.1 普通电缆线的分布电容 C_c 、分布电感 L_c 及电阻 R :

电缆名称	规 格		分 布 参 数		
	截面积(mm ²)	绝缘厚度 (mm)	C_c (uF/K m)	L_c (mH/Km)	R (ohm/Km)
铜芯聚乙烯绝缘 及护套软线 (RVV)	1.0	0.6	0.195	0.617	19.5
	1.5	0.6	0.207	0.577	13.5
	2.5	0.8	0.201	0.583	8.0
铜芯聚乙烯绝缘， 金属屏蔽及护套线 (RVVP)	1.0	0.6	0.234	0.722	19.5
	1.5	0.6	0.248	0.655	13.5
	2.5	0.8	0.241	0.682	8.0
矿用电话线缆 (MHYVRP)	4×7×0.28		0.06	0.800	36
	4×7×0.43		0.06	0.800	18.1
	4×7×0.52		0.06	0.800	12.1

附表 1.2 本安仪表用特殊电缆分布参数：

聚乙烯绝缘双芯对绞屏蔽铜线		截面积 1.0 mm ²	截面积 1.5mm ²	截面积 2.5 mm ²
20℃直流电阻 R	一般线芯	18.5	12.4	7.45
(ohm/Km)	多股软线芯	19	13.5	7.8
分布电容 (uF/Km)		<0.115	<0.115	<0.115
分布电感 Lc	一般线芯	0.46	0.31	0.19
(mH/Km)	多股软线芯	0.43	0.34	0.20
400A/m 电磁干扰 (mV)		<200	<200	<200
10KV 静电干扰 (V)		<1	<1	<1

附表 1.3 本安仪表补偿导线分布参数：

型号	规格	电容 Cc (uF/Km)	电感 Lc (mH/Km)	备注
KX -Ex	2×1.0mm ²	<0.115	<0.85	
	2×1.5mm ²	<0.115	<0.56	
	2×2.5mm ²	<0.115	<0.34	

附录二 有关防爆术语及标准

参加 IEC 组织（国际电工委员会）的世界各国的防爆电气标准均规定：在产品铭牌的明显位置除标明 Ex 防爆标志外，还必须有完整的防爆标志：

例如：

Ex	ia	IIC	T4
防爆总标志	防爆类型表示节, 本例为 ia 级本安防爆	类, 级别气体表示节, 本例为 IIC 级气体	温度组别表示节

根据易燃易爆性气体环境出现的频率和持续时间，或根据可燃性粉尘/空气混合物出现的频率和持续时间及粉尘层厚度，对危险场所进行区域划分，见表 F1.1。

表 F1.1 危险场所区域的划分：

物质	区域定义	区域名称
气体	易燃易爆性气体环境连续出现或长时间存在的场所	0 区
	在正常运行时，可能出现易燃易爆性气体环境的场所	1 区
	在正常运行时，不可能出现易燃易爆性气体环境，如果出现也是偶而发生或仅是短时间存在的场所	2 区
粉尘	在正常运行过程中可燃性粉尘连续出现或经常出现，其数量足以形成可燃性粉尘与空气混合物和/或可能形成无法控制和极厚的粉尘层的场所及容器内部	20 区
	在正常运行过程中，可能出现粉尘数量足以形成可燃性粉	21 区

	尘与空气混合物但未划入 20 区的场所。该区域包括，与充入或排放粉尘点直接相邻的场所、出现粉尘层和正常操作情况下可能产生可燃浓度的粉尘和空气混合物的场所	
	在异常条件下，可燃性粉尘云偶然出现并且只是短时间存在、或可燃性粉尘偶然出现堆积或可能存在粉尘层并且产生可燃性粉尘空气混合物的场所。如果不能保证排除可燃性粉尘堆积或粉尘层时，则应划分为 21 区	22 区

II 类电气设备可以按易爆性气体的的特性进一步分类，见表 F1.2

表 F1.2 易爆性气体分组对照表:

典型气体	气体分类	防爆等级
甲烷	I	低
丙烷	II A	↓
乙烯	II B	
氢气、乙炔	II C	高

II 类电气设备的最高表面温度分组，见表 F1.3。

表 F1.3 温度组别对照表：

电气设备最高表面温度℃	450	300	200	135	100	85
温度组别	T1	T2	T3	T4	T5	T6

《爆/炸性气体环境用电气设备》标准包括的防爆类型，见表 F1.4。

表 F1.4 防爆类型选用表:

防爆类型	防爆标志	允许使用的场合	国家标准	典型应用
隔爆型	d	1 或 2	GB3836.2	电气开关，马达，泵
增安型	e	1 或 2	GB3836.3	马达，照明装置，接线箱
本安型	ia 或 ib	0 (ia) , 1 或 2	GB3836.4	仪器仪表，控制阀
正压型	p	1 或 2	GB3836.5	控制室，仪表盘，马达，仪器
充油型	o	1 或 2	GB3836.6	电气开关，变压器
充沙型	q	1 或 2	GB3836.7	仪器仪表
无火花型	n	2	GB3836.8	马达，照明，接线盒
浇封型	m	1 或 2	GB3836.9	仪器仪表

* 允许使用场合参见《易爆性气体环境用电气设备第 15 部分：危险场所电气安装》中有关规定。