



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106851048 A

(43)申请公布日 2017.06.13

(21)申请号 201710016331.8

(22)申请日 2017.01.10

(71)申请人 北京中安科创科技发展有限公司

地址 100012 北京市朝阳区北苑路32号院
甲1号楼安全大厦18层

(72)发明人 张兴凯 魏利军 李全明 王刚
韩毅 李战丽 杨裕云 方来华

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事
务所(普通合伙) 11201

代理人 廖元秋

(51)Int.Cl.

H04N 5/14(2006.01)

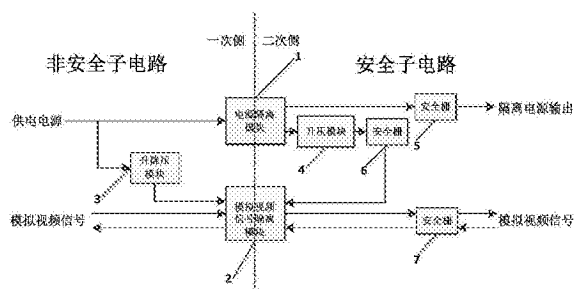
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种爆炸性环境用电气设备的模拟视频信号隔离电路

(57)摘要

本发明涉及一种爆炸性环境用电气设备的模拟视频信号隔离电路,属于安全生产保障设备领域;包括电源隔离模块、模拟视频信号隔离模块、升降压模块、升压模块及三个安全栅;电源隔离模块和信号隔离模块的一次侧、升降压模块均位于非安全区;电源隔离模块和信号隔离模块的二次侧、升压模块、三个安全栅均位于安全区;供电电源一路与电源隔离模块一次侧连接,另一路通过升降压模块与模拟视频信号隔离模块一次侧连接;电源隔离模块二次侧一路与第一安全栅连接,另一路依次通过升压模块、第二安全栅与模拟视频信号隔离模块二次侧相连;模拟视频信号隔离模块与第三安全栅双向连接。本发明可解决电气设备在爆炸性环境中模拟视频信号通信的本质安全问题。



1. 一种爆炸性环境用电气设备的模拟视频信号隔离电路,其特征在于,该电路由电源隔离模块、模拟视频信号隔离模块、升降压模块、升压模块及三个安全栅组成;所述电源隔离模块的一次侧、信号隔离模块的一次侧以及升降压模块均放置在非安全区,构成非安全子电路;所述电源隔离模块的二次侧、第一安全栅、升压模块、第二安全栅、信号隔离模块的二次侧以及第三安全栅均放置在安全区,构成安全子电路;其中,外部的供电电源一路与电源隔离模块的一次侧连接,另一路通过升降压模块与模拟视频信号隔离模块的一次侧连接;电源隔离模块二次侧的一路通过第一安全栅输出隔离供电电源,电源隔离模块的二次侧另一路依次通过第二电源升压模块、第二安全栅与模拟视频信号隔离模块的二次侧相连;模拟视频信号隔离模块的一次侧与非安全区模拟视频信号接口双向连接,模拟视频信号隔离模块的二次侧与第三安全栅一端双向连接,第三安全栅另一端与安全区模拟视频信号接口双向连接。

2. 一种爆炸性环境用电气设备的模拟视频信号隔离电路,其特征在于,该电路由电源隔离模块、模拟视频信号隔离模块、升降压模块、降压模块及两个安全栅组成;所述电源隔离模块的一次侧、信号隔离模块的一次侧以及升降压模块均放置在非安全区,构成非安全子电路;所述电源隔离模块的二次侧、第一安全栅、降压模块、信号隔离模块的二次侧以及第二安全栅均放置在安全区,构成安全子电路;其中,外部的供电电源一路与电源隔离模块的一次侧连接,另一路通过升降压模块与模拟视频信号隔离模块的一次侧连接;电源隔离模块二次侧通过第一安全栅输出隔离供电电源,隔离供电电源通过降压模块与模拟视频信号隔离模块的二次侧相连;模拟视频信号隔离模块的一次侧与非安全区模拟视频信号接口双向连接,模拟视频信号隔离模块的二次侧与第三安全栅一端双向连接,第三安全栅另一端与安全区模拟视频信号接口双向连接。

一种爆炸性环境用电气设备的模拟视频信号隔离电路

技术领域

[0001] 本发明属于安全生产保障设备领域,特别涉及一种爆炸性环境用电气设备的模拟视频信号隔离电路。

背景技术

[0002] 随着社会的进步,科技的发展,应用于爆炸性环境的电气设备越来越多,这些设备的智能化水平也越来越高。其中模拟视频信号具有传输接口简单高效、视频还原性好以及成本低等优点,在视频信号播录设备中有着广泛的应用。但是,根据防爆电气设备的防爆形式不同,设备内部非本质安全模拟视频信号电路以及非本质安全的模拟视频信号接口都有可能暴露在爆炸性环境中,假如设计不当,使得在故障状态下发生打火、过热等情况,就会造成潜在的危险隐患。

[0003] 根据《GB3836.1-2010爆炸性环境第1部分:设备通用要求》中的描述,爆炸性环境用电气设备的防爆电路设计形式有很多种,包括本质安全型、隔爆型、增安型等多种防爆电路设计形式,同时一种设备的防爆电路设计也可以混合用到多种防爆电路形式。在完全本质安全型设备中,只存在单一的本质安全电路,设备的防爆电路设计不用考虑信号或电源隔离的问题,但是当设备中的一部分关键的、必要的电路参数,例如电流、电压、储能等电参数,或是机械转动、辐射、温度等非电参数无法符合本质安全电路的设计参数要求时,就需要更改或增加防爆电路形式,以达到设备的电气防爆要求,因此一种电气设备就存在了本质安全电路与非本质安全电路。根据《GB3836.4-2010爆炸性环境第4部分:由本质安全型“i”保护的设备》的防爆设计要求,本质安全电路和非本质安全电路之间不能有电气联系,除了电路两端要有电气间隙和爬电距离的要求外,还需要根据防爆等级和设计参数通过相应的工频耐压试验。

[0004] 在实际的防爆电气设备电路设计中,模拟视频信号的发送端或是接收端都有可能处在非本质安全端,由于光电耦合器的输入输出是以光信号进行控制的,没有直接的电气联系,可以利用光电耦合器实现本质安全与非本质安全电路间模拟视频信号的传递。模拟视频信号的传递还需要电源给本质安全端与非本质安全端供电,利用隔离变压器可实现本质安全与非本质安全电路间电源的转换、传递。除了上述对电气间隙、爬电距离以及工频耐压的要求以外,隔离后的信号和电源还需要相应的安全栅电路进行限制能量,这样才能可靠地将本安电路与非本安电路隔离开,才能符合本质安全电路设计要求。因此,针对爆炸性环境用电气设备在设计上存在的问题,设计实现一种安全、可靠、通用的模拟视频信号隔离电路,具有重要的现实意义。

发明内容

[0005] 本发明的目的是为克服已有技术的不足之处,提出一种爆炸性环境用电气设备的模拟视频信号隔离电路。本发明电路保证了模拟视频信号在爆炸性环境用电气设备内部的安全通信。

[0006] 本发明提出的一种爆炸性环境用电气设备的模拟视频信号隔离电路,该电路由电源隔离模块、模拟视频信号隔离模块、升降压模块、升压模块及三个安全栅组成;所述电源隔离模块的一次侧、信号隔离模块的一次侧以及升降压模块均放置在非安全区,构成非安全子电路;所述电源隔离模块的二次侧、第一安全栅、升压模块、第二安全栅、信号隔离模块的二次侧以及第三安全栅均放置在安全区,构成安全子电路;其中,外部的供电电源一路与电源隔离模块的一次侧连接,另一路通过升降压模块与模拟视频信号隔离模块的一次侧连接;电源隔离模块二次侧的一路通过第一安全栅输出隔离供电电源,电源隔离模块的二次侧另一路依次通过第二电源升压模块、第二安全栅与模拟视频信号隔离模块的二次侧相连;模拟视频信号隔离模块的一次侧与非安全区模拟视频信号接口双向连接,模拟视频信号隔离模块的二次侧与第三安全栅一端双向连接,第三安全栅另一端与安全区模拟视频信号接口双向连接。

[0007] 本发明提出的另一种爆炸性环境用电气设备的模拟视频信号隔离电路,该电路由电源隔离模块、模拟视频信号隔离模块、升降压模块、降压模块及两个安全栅组成;所述电源隔离模块的一次侧、信号隔离模块的一次侧以及升降压模块均放置在非安全区,构成非安全子电路;所述电源隔离模块的二次侧、第一安全栅、降压模块、信号隔离模块的二次侧以及第二安全栅均放置在安全区,构成安全子电路;其中,外部的供电电源一路与电源隔离模块的一次侧连接,另一路通过升降压模块与模拟视频信号隔离模块的一次侧连接;电源隔离模块二次侧通过第一安全栅输出隔离供电电源,隔离供电电源通过降压模块与模拟视频信号隔离模块的二次侧相连;模拟视频信号隔离模块的一次侧与非安全区模拟视频信号接口双向连接,模拟视频信号隔离模块的二次侧与第三安全栅一端双向连接,第三安全栅另一端与安全区模拟视频信号接口双向连接。

[0008] 本发明具有以下特点及有益效果:

[0009] 本发明电路保证了模拟视频信号在爆炸性环境用电气设备内部的安全通信。在电源上采用磁隔离技术,在数据传输上采用了光耦合隔离技术,并结合了安全栅技术,使得该电路形式简单、响应速度快、安全可靠、电路体积小、可移植性强,可作为在爆炸性环境用电气设备中模拟视频信号隔离电路的通用方案。

附图说明

[0010] 图1为本发明提出的第一种模拟视频信号隔离电路示意图。

[0011] 图2为本发明提出的另一种模拟视频信号隔离电路示意图。

具体实施方式

[0012] 以下结合附图及实施例对本发明提出的一种爆炸性环境用电气设备的模拟视频信号隔离电路详细说明如下:

[0013] 本发明提出的第一种模拟视频信号隔离电路如图1所示,该电路主要由电源隔离模块1、模拟视频信号隔离模块2、升降压模块3、升压模块4、三个安全栅(5、6、7)组成,所述电源隔离模块1的一次侧、信号隔离模块2的一次侧以及升降压模块3均放置在非安全区(如防爆产品的隔爆舱内部),构成非安全子电路;所述电源隔离模块1的二次侧、第一安全栅5、升压模块4、第二安全栅6、信号隔离模块2的二次侧以及第三安全栅7均放置在安全区(如防

爆产品的隔爆舱外部),构成安全子电路;所述各器件的连接关系为:

[0014] 外部的供电电源一路与电源隔离模块1的一次侧连接,给电源隔离模块1的一次侧供电;另一路通过升降压模块3与模拟视频信号隔离模块2的一次侧连接,给模拟视频信号隔离模块2的一次侧供电;电源隔离模块1二次侧的一路通过第一安全栅5输出隔离供电电源,电源隔离模块1的二次侧另一路依次通过升压模块4、第二安全栅6(根据《GB3836.4-2010爆炸性环境第4部分:由本质安全型“i”保护的的设备》的要求,安全子电路中的电压在升压后需要重新经过安全栅,再给模拟视频隔离模块的二次侧供电,故设置该安全栅)与模拟视频信号隔离模块2的二次侧相连,为模拟视频信号隔离模块2的二次侧供电;模拟视频信号隔离模块2的一次侧与非安全区的模拟视频信号接口双向连接,模拟视频信号隔离模块2的二次侧与第三安全栅7一端双向连接,第三安全栅7另一端与安全区的模拟视频信号接口双向连接,用于非安全区和安全区模拟视频信号的双向隔离传输。

[0015] 本发明提出的另一种模拟视频信号隔离电路如图2所示,该电路主要由电源隔离模块1、模拟视频信号隔离模块2、升降压模块3、降压模块8、两个安全栅(5、7)组成,所述电源隔离模块1的一次侧、信号隔离模块2的一次侧以及升降压模块3均放置在非安全区(如防爆产品的隔爆舱内部),构成非安全子电路;所述电源隔离模块1的二次侧、第一安全栅5、降压模块8、信号隔离模块2的二次侧以及第二安全栅7均放置在安全区(如防爆产品的隔爆舱外部),构成安全子电路;所述各器件的连接关系为:

[0016] 外部的供电电源一路与电源隔离模块1的一次侧连接,给电源隔离模块1的一次侧供电,另一路通过升降压模块3与模拟视频信号隔离模块2的一次侧连接,给模拟视频信号隔离模块2的一次侧供电;电源隔离模块1二次侧通过第一安全栅5输出隔离供电电源,隔离供电电源通过降压模块8与模拟视频信号隔离模块2的二次侧相连,为模拟视频信号隔离模块2的二次侧供电;模拟视频信号隔离模块2的一次侧与非安全区的模拟视频信号接口双向相连,模拟视频信号隔离模块2的二次侧与第二安全栅7一端双向连接,第二安全栅7另一端与安全区的模拟视频信号接口双向连接,用于非安全区和安全区模拟视频信号的双向隔离传输。

[0017] 本发明的各器件的功能及具体实现方式分别说明如下:

[0018] 本发明所述的电源隔离模块1用于产生隔离的安全电压,采用磁隔离方式,通过升降压模块3、升压模块4或是降压模块8分别给模拟视频信号隔离模块2的两侧供电。该电源隔离模块1可以采用变压器或者DCDC隔离模块,并且要通过相应的工频耐压试验。

[0019] 本发明所述的模拟视频信号隔离模块2用于隔离模拟视频信号,采用光耦合隔离方式,选择芯片的带宽范围需要与所传视频格式相匹配,同样地,要通过相应的工频耐压试验。位于非安全区的模拟视频信号与模拟视频信号隔离模块2的一次侧连接,从模拟视频信号隔离模块2的二次侧输出,并通过第三安全栅电路7输出位于安全区的模拟视频信号;反之,位于安全区的模拟视频信号也可通过第三安全栅7进入模拟视频信号隔离模块2的二次侧,从该模拟视频信号隔离模块2的一次侧输出得到位于非安全区的模拟视频信号,构成完整的模拟视频信号的双向隔离传输。本实施例中模拟视频信号隔离模块采用AVAGO公司的HCNW4562芯片。

[0020] 本发明所述的升降压模块3、升压模块4和降压模块8,分别给模拟视频信号隔离模块2的两侧供电,两侧电压与光耦合增益相关,根据实际情况,电压值可能有所不同。从光耦

芯片的原理上讲,光耦芯片两端是光的通信,两端的供电电压可以不同,可以根据实际的增益效果调节两端的电压值,由于电源隔离模块1的输入和输出调节范围有限,并且不灵活,所以给模拟视频信号隔离模块2两端分别提供升降压模块。本实施例采用Ti公司LM2735芯片及外围电路作为升压模块,采用Ti公司的LM2841芯片及外围电路作为降压模块,以提供模拟视频信号隔离模块两端的电压。

[0021] 本发明所述的安全栅5、6和7,其基本作用是通过限制电流和电压,使得在异常状况,如短路的状态下,安全子电路部分释放出的能量在安全可控范围内。安全栅可以采用可靠的限流电阻、快速不可恢复熔断器、齐纳二极管等元件串并联实现。其原理是利用可靠的限流电阻限制流入安全子电路的电流,利用齐纳二极管限制施加到安全子电路上的电压,并在出现危险电压时,在齐纳二极管短路之前,利用快速熔断器就切断了电路,其中限流电阻单元的数量和齐纳二极管的数量需要根据电气设备的防爆等级不同而定。本发明所述的安全栅5、6和7所对应的电路位置不同,工作电压可能不同,形式和参数上也可能不同。本实施例的第一安全栅5采用了串联一个快速不可恢复保险丝,再串联了两个Ti公司的TPS2552限流芯片及外围电路作为限流电阻单元(该限流电阻单元的限流值根据电气设备的防爆等级以及实际电压而定),最后并联两个电压值与电气设备实际电压相应的齐纳二极管(该齐纳二极管的型号选择尽量要比实际电压大一个标称等级的型号)。本实施例的第二安全栅6采用了串联一个快速不可恢复保险丝,再根据实际电压情况,选择了串联两个Ti公司的TPS25921A限流芯片及外围电路作为限流电阻单元(该限流电阻单元的限流值根据电气设备的防爆等级以及实际电压而定),最后并联两个电压值与电气设备实际电压相应的齐纳二极管(该齐纳二极管的型号选择尽量要比实际电压大一个标称等级的型号)。本实施例的第三安全栅7采用了串联一个快速不可恢复保险丝,再串联了一个限流电阻(该限流电阻的限流值根据电气设备的防爆等级以及实际电压而定),最后并联两个电压值与电气设备实际电压相应的齐纳二极管(该齐纳二极管的型号选择尽量要比实际电压大一个标称等级的型号)。

[0022] 本发明的工作原理为:整体电路的供电是由非安全子电路部分至安全子电路部分,模拟视频信号可以根据电路部分的实际需要,从非安全子电路部分隔离传输至安全子电路部分,或是从安全子电路部分隔离传输至非安全子电路部分;其中,升降压模块3、升压模块4(或降压模块8)保证了模拟视频信号隔离模块2的正常工作;各个安全栅共同保证了模拟视频信号隔离模块2的供电以及模拟视频信号传输时,安全子电路的电压、电流不会超过防爆要求的限值,故假如当设备发生短路等故障时,可以确保安全子电路部分释放出的能量在安全可控范围内,从而保证了整体信号传输的安全性。

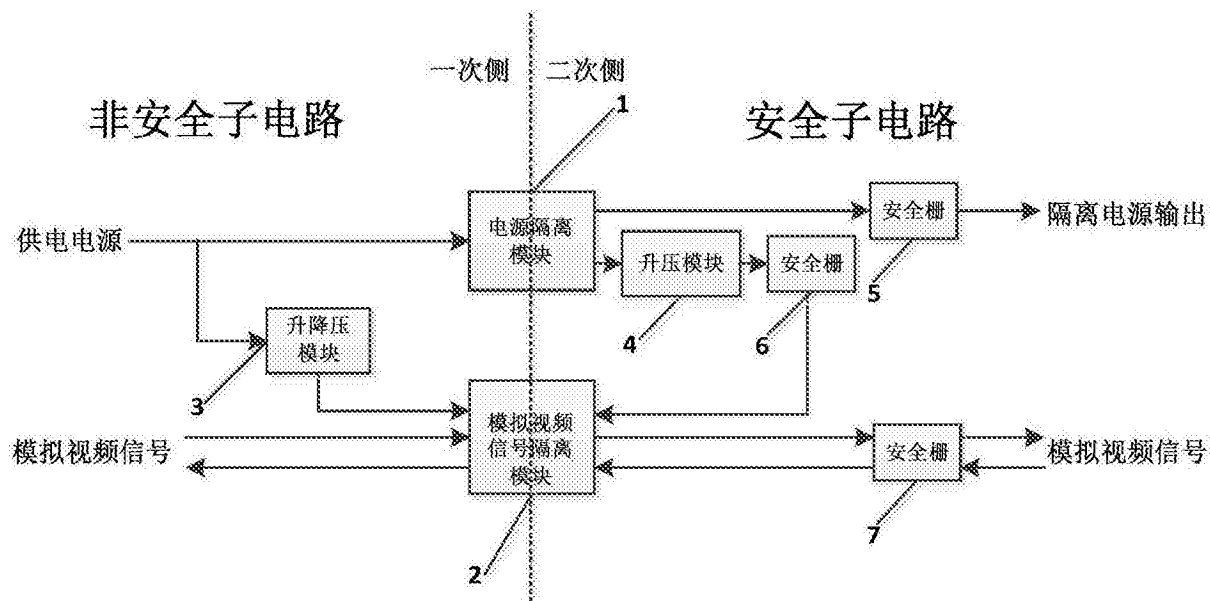


图1

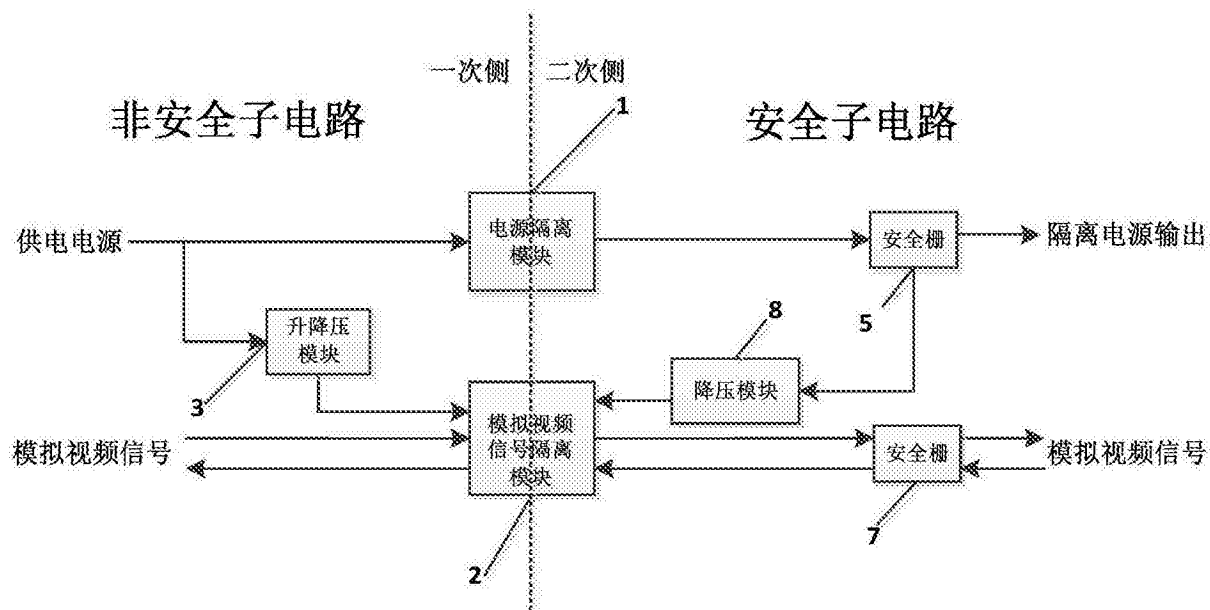


图2