



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111021874 A

(43)申请公布日 2020.04.17

(21)申请号 201911252181.6

E06B 5/16(2006.01)

(22)申请日 2019.12.09

E06B 7/28(2006.01)

E21F 17/12(2006.01)

(71)申请人 国网智能科技股份有限公司

地址 250001 山东省济南市高新孙村片区
飞跃大道以南、26号路以东(ICT产业
园内)电力智能机器人生产项目101

(72)发明人 刘维栋 张永生 李运厂 田克超
王震 王斌 李海东 宋志峰
徐怀刚 蔺茹

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限
公司 11227

代理人 高勇

(51)Int.Cl.

E05F 15/603(2015.01)

E05F 17/00(2006.01)

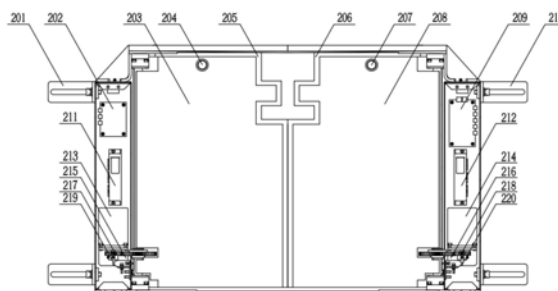
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

一种隧道防火门及相关的自检方法和防火方法

(57)摘要

本申请提供一种隧道防火门,包括:隧道防火门的防火门边框通过固定板嵌入至隧道的横截面;左侧门和右侧门通过铰链固定于防火门边框之上;左侧门和右侧门均设有:与电机驱动板相连,用于控制转动的开门电机;用于限制防火门极限开启位置的限位开关;用于调节开门电机的电机编码器;用于向电机驱动板发送控制指令的防火门控制板。通过采用推拉门形式的防火门,利用铰链作为防火门的转轴,便于防火门的开启和关闭,防火能力强,工程量小,适用于复杂的隧道环境,便于与隧道检测机器人协调防火,提高隧道环境的消防安全。本申请还提供一种隧道防火门的自检方法、一种隧道防火方法和一种计算机可读存储介质,具有上述有益效果。



1. 一种隧道防火门,其特征在于,包括:

所述隧道防火门的防火门边框通过固定板嵌入至隧道的横截面,所述防火门本体包括左侧门和右侧门;所述左侧门和所述右侧门通过铰链固定于所述防火门边框之上;

所述左侧门和所述右侧门均设有:通过传动齿轮连接侧门门体,与电机驱动板相连,用于控制转动的开门电机;用于限制所述防火门极限开启位置的限位开关;设于所述电机驱动板上,用于调节所述开门电机的电机编码器;

与所述电机驱动板相连,用于向所述电机驱动板发送控制指令的防火门控制板;所述控制指令包括开门指令和闭门指令。

2. 根据权利要求1所述的隧道防火门,其特征在于,所述隧道防火门还包括:

设于所述防火门边缘位置,用于确定所述左侧门或所述右侧门转动位置的位置传感器。

3. 根据权利要求1所述的隧道防火门,其特征在于,所述隧道防火门还包括:

设于所述左侧门和/或所述右侧门上,用于指示所述隧道防火门运行状态的状态指示灯。

4. 根据权利要求1所述的隧道防火门,其特征在于,所述隧道防火门还包括:

设于所述防火门控制板和电源通信箱之间,用于实现网口数据和串口数据之间协议转换的串口服务器。

5. 根据权利要求4所述的隧道防火门,其特征在于,所述电源通信箱包括:

用于保护电路的断路器;

用于避免尖峰电流或尖峰电压干扰的浪涌保护器。

6. 根据权利要求5所述的隧道防火门,其特征在于,所述电源通信箱还包括:

用于实现隧道机器人与所述隧道防火门之间无线通信的无线网桥;

用于连接所述无线网桥和所述串口服务器的交换机。

7. 一种隧道防火门的自检方法,基于权利要求1—6任一项所述的隧道防火门,其特征在于,包括:

所述隧道防火门上电后,防火门控制板发送开启指令;所述隧道防火门包括第一侧门和第二侧门;

所述隧道防火门接收到所述开启指令后,所述第一侧门打开第一预设角度后,返回第一打开时间;

所述第一侧门打开后,所述第二侧门打开第二预设角度,并返回第二打开时间;

当所述第一侧门和所述第二侧门均打开后,所述防火门控制板延时预设时间发送关闭指令;

所述第二侧门闭合所述第二预设角度,并返回第一关闭时间;

所述第一侧门闭合所述第一预设角度,并返回第二关闭时间;

若所述第一打开时间、所述第二打开时间、所述第一关闭时间和所述第二关闭时间中任意一个超出相应的预设时间阈值,则所述隧道防火门存在故障。

8. 一种隧道防火方法,基于权利要求6所述的隧道防火门,其特征在于,包括:

当隧道检测机器人距离所述隧道防火门预设距离时,通过无线网桥发送开启指令至电源通信箱;

所述电源通信箱收到所述开启指令后,经过交换机转发至串口服务器,然后下发至防火门控制板;其中,所述串口服务器将所述开启指令由网络信号转换至接口信号;

所述防火门控制板根据所述开门指令,利用开门电机和电机编码器打开左侧门和右侧门;

在位置传感器检测到所述左侧门和所述右侧门到位后,将到位信息经过防火门控制板、串口服务器、交换机、电源通信箱和无线网桥返回至所述隧道检测机器人;

所述隧道检测机器人接收到所述到位信息后,通过所述隧道防火门,并通过无线网桥发送闭门指令,以关闭所述隧道防火门。

9. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求7所述的自检方法的步骤。

一种隧道防火门及相关的自检方法和防火方法

技术领域

[0001] 本申请涉及消防领域,特别涉及一种隧道防火门及相关的自检方法和防火方法。

背景技术

[0002] 随着科学技术的创新,工业智能化的不断发展,自动化水平日益增长,机器人被广泛应用于很多复杂或者恶劣环境中,例如变电站机器人、城市电力隧道综合管廊机器人、生产线巡视机器人、仓库巡视机器人和无人值守机器人等。

[0003] 在环境相对复杂的隧道环境中,电缆长期运行,时常出现老化、断股、磨损、腐蚀或异常破损等问题,加之隧道环境恶劣,常年沉淀积有易燃有毒气体,如不及时采取处理措施,极有可能酿成火灾爆炸事故,损失惨重。为了保护电缆财产安全,隧道内部需每隔一段距离安装一道防火门,用来预防和阻止电缆火灾事故的发生及蔓延。

[0004] 目前市面上常见的电缆隧道内防火门大多体积庞大开关繁琐而且不够智能化。第一种是防火卷帘门,然后受制于使用方式,卷帘形式的防火门厚度较薄,防火性能差,且打开时存在一定危险性。第二种是伸缩式防火门,然伸缩式防火门需要在隧道横截面外扩孔区域,使得防火门打开时在墙体内部容纳防火门,同时电机需置墙体内部,工程量大,且结构复杂,不适宜在复杂的隧道环境中应用。

发明内容

[0005] 本申请的目的是提供一种隧道防火门、一种隧道防火门的自检方法、一种隧道防火方法和一种计算机可读存储介质,解决了现有的隧道防火门结构复杂影响巡检的问题。

[0006] 为解决上述技术问题,本申请提供一种隧道防火门,具体技术方案如下:

[0007] 所述隧道防火门的防火门边框通过固定板嵌入至隧道的横截面,所述防火门本体包括左侧门和右侧门;所述左侧门和所述右侧门通过铰链固定于所述防火门边框之上;

[0008] 所述左侧门和所述右侧门均设有:通过传动齿轮连接侧门门体,与电机驱动板相连,用于控制转动的开门电机;用于限制所述防火门极限开启位置的限位开关;设于所述电机驱动板上,用于调节所述开门电机的电机编码器;

[0009] 与所述电机驱动板相连,用于向所述电机驱动板发送控制指令的防火门控制板;所述控制指令包括开门指令和闭门指令。

[0010] 其中,所述隧道防火门还包括:

[0011] 设于所述防火门边缘位置,用于确定所述左侧门或所述右侧门转动位置的位置传感器。

[0012] 其中,所述隧道防火门还包括:

[0013] 设于所述左侧门和/或所述右侧门上,用于指示所述隧道防火门运行状态的状态指示灯。

[0014] 其中,所述隧道防火门还包括:

[0015] 设于所述防火门控制板和电源通信箱之间,用于实现网口数据和串口数据之间协

议转换的串口服务器。

[0016] 其中,所述电源通信箱包括:

[0017] 用于保护电路的断路器;

[0018] 用于避免尖峰电流或尖峰电压干扰的浪涌保护器;

[0019] 其中,所述电源通信箱还包括:

[0020] 用于实现隧道机器人与所述隧道防火门之间无线通信的无线网桥;

[0021] 用于连接所述无线网桥和所述串口服务器的交换机。

[0022] 本申请还提供一种隧道防火门的自检方法,基于上文所述的隧道防火门,具体技术方案如下:

[0023] 所述隧道防火门上电后,防火门控制板发送开启指令;所述隧道防火门包括第一侧门和第二侧门;

[0024] 所述隧道防火门接收到所述开启指令后,所述第一侧门打开第一预设角度后,返回第一打开时间;

[0025] 所述第一侧门打开后,所述第二侧门打开第二预设角度,并返回第二打开时间;

[0026] 当所述第一侧门和所述第二侧门均打开后,所述防火门控制板延时预设时间发送关闭指令;

[0027] 所述第二侧门闭合所述第二预设角度,并返回第一关闭时间;

[0028] 所述第一侧门闭合所述第一预设角度,并返回第二关闭时间;

[0029] 若所述第一打开时间、所述第二打开时间、所述第一关闭时间和所述第二关闭时间中任意一个超出相应的预设时间阈值,则所述隧道防火门存在故障。

[0030] 本申请还提供一种隧道防火方法,基于上文所述的隧道防火门,具体技术方案如下:

[0031] 当隧道检测机器人距离所述隧道防火门预设距离时,通过无线网桥发送开启指令至电源通信箱;

[0032] 所述电源通信箱收到所述开启指令后,经过交换机转发至串口服务器,然后下发至防火门控制板;其中,所述串口服务器将所述开启指令由网络信号转换至接口信号;

[0033] 所述防火门控制板根据所述开门指令,利用开门电机和电机编码器打开左侧门和右侧门;

[0034] 在位置传感器检测到所述左侧门和所述右侧门到位后,将到位信息经过防火门控制板、串口服务器、交换机、电源通信箱和无线网桥返回至所述隧道检测机器人;

[0035] 所述隧道检测机器人接收到所述到位信息后,通过所述隧道防火门,并通过无线网桥发送闭门指令,以关闭所述隧道防火门。

[0036] 本申请还提供一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序所述计算机程序被处理器执行时实现如上文所述的隧道防火门的自检方法的步骤。

[0037] 本申请提供一种隧道防火门,包括:所述隧道防火门的防火门边框通过固定板嵌入至隧道的横截面,所述防火门本体包括左侧门和右侧门;所述左侧门和所述右侧门通过铰链固定于所述防火门边框之上;所述左侧门和所述右侧门均设有:通过传动齿轮连接侧门门体,与电机驱动板相连,用于控制转动的开门电机;用于限制所述防火门极限开启位置的限位开关;设于所述电机驱动板上,用于调节所述开门电机的电机编码器;与所述电机驱

动板相连,用于向所述电机驱动板发送控制指令的防火门控制板;所述控制指令包括开门指令和闭门指令。

[0038] 本申请通过采用推拉门形式的防火门,利用铰链作为防火门的转轴,进而利用开门电机和电机编码器制动,便于防火门的开启和关闭,防火能力强,同时工程量小,适用于复杂的隧道环境,便于与隧道检测机器人协调防火,提高隧道环境的消防安全,保障人民生命财产安全。本申请还提供一种隧道防火门的自检方法、一种隧道防火方法和一种计算机可读存储介质,具有上述有益效果,此处不再赘述。

附图说明

[0039] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0040] 图1为本申请实施例提供的一种电源通信箱内部结构示意图;

[0041] 图2为本申请实施例提供的一种隧道防火系统结构示意图;

[0042] 图3为本申请实施例所提供的一种隧道防火门的结构示意图;

[0043] 图4为本申请实施例所提供的一种隧道防火门的俯视结构示意图。

具体实施方式

[0044] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0045] 本申请实施例所提供的一种隧道防火门包括:

[0046] 隧道防火门的防火门边框通过固定板嵌入至隧道的横截面,防火门本体包括左侧门和右侧门;左侧门和右侧门通过铰链固定于防火门边框之上;

[0047] 左侧门和右侧门均设有:通过传动齿轮连接侧门门体,与电机驱动板相连,用于控制转动的开门电机;用于限制防火门极限开启位置的限位开关;设于电机驱动板上,用于调节开门电机的电机编码器;

[0048] 与电机驱动板相连,用于向电机驱动板发送控制指令的防火门控制板。

[0049] 隧道防火门通过固定板嵌入安装在隧道的横截面上,每套隧道防火门由左、右两个侧门构成,防火门的左、右侧门分别通过铰链固定在防火门的门框上。

[0050] 容易理解的是,左侧门和右侧门的部分组件完全是相同的,以下针对任一侧门对相同的组件进行说明:

[0051] 开门电机,通过传动齿轮连接侧门(包括左侧门和右侧门),为侧门的开启或关闭提供动力。

[0052] 限位开关用于限制侧门的极限打开位置,限制隧道防火门各侧门的最大打开角度,避免因为系统异常造成开门电机堵转甚至损坏。在此对于限位开关的具体形式不作限定,通常可以通过限制铰链的转动角度实现对侧门极限打开位置的限定。当然也可以采用

其他形式的限位开关,在此不一一举例限定。

[0053] 电机编码器的作用是配合调节开门电机,实现电机的调速和启停。在此对于电机编码器的种类和安装方式不作限定,例如电机编码器按码盘的刻孔方式不同可以分为增量型和绝对值型,其中绝对值型旋转编码器的机械安装有高速端安装、低速端安装、辅助机械装置安装等多种形式。不同类型的电机编码器的使用范围和安装方式有所差异,本领域技术人员应根据隧道防火门的实际消防需求选择合适的电机编码器,在此不作具体限定。优选的,可以采用增量式的编码方式,将旋转位移转换成一串数字脉冲信号的旋转式传感器,这些脉冲能用来控制角位移,从而精确控制隧道防火门的各侧门的打开角度和打开速度。

[0054] 电机驱动板分别与电机编码器和防火门控制板相连接,其上包括相关的电路设计,主要用于驱动开门电机。

[0055] 需要注意的是,防火门控制板并非在左侧门和右侧门均存在一个,而是每套隧道防火门均对应一个防火门控制板。防火门控制板可以连接防火门系统中存在的各种传感器等等,相当于控制中心,用来发送开门电机需要的控制指令与管理防火门的运行状态。

[0056] 控制指令包括开门指令和闭门指令,但还可以包括其他指令,例如在隧道防火门上电后,可以进行自检过程,此时,该控制指令可以为自检指令。当然控制指令还可以为其他功能指令等,在此不一一举例限定。

[0057] 本申请通过采用推拉门形式的防火门,利用铰链作为防火门的转轴,进而利用开门电机和电机编码器制动,便于防火门的开启和关闭,防火能力强,同时工程量小,适用于复杂的隧道环境,便于与隧道检测机器人协调防火,提高隧道环境的消防安全,保障人民生命财产安全。

[0058] 基于上述实施例,作为优选的实施例,该隧道防火门还可以包括:

[0059] 设于防火门边缘位置,用于确定左侧门或右侧门转动位置的位置传感器。

[0060] 位置传感器作为较重要的传感器,用于确定各侧门的转动位置,并根据位置传感器的数据可以判断各侧门是否开启到位或者闭合到位。容易理解的是,隧道防火门必须满足开启时满足一定宽度、闭合时封闭紧密的特点,因此位置传感器可以反映隧道防火门工作状态。同时,位置传感器还能为各侧门提供运动的初始零位。

[0061] 基于上述实施例,作为优选的实施例,该隧道防火门还可以包括:

[0062] 设于左侧门或右侧门上,一侧或两侧,用于指示隧道防火门运行状态的状态指示灯。

[0063] 状态指示灯的作用是指示隧道防火门的运行状态。在此对于状态指示灯的数量及具体使用方式不作限定。

[0064] 可以只利用一个状态指示灯,用于指示隧道防火门的运行状态,以区分是否运行正常。也可以在每个侧门上均设置一个状态指示灯,用于指示该侧门的运行状态。

[0065] 具体使用时,优选的,可以设定显示的颜色有红色、黄色、绿色等状态指示色。红色用来指示故障信息,黄色用来显示警告信息,绿色代表系统运行在正常状态。

[0066] 基于上述实施例,作为优选的实施例,该隧道防火门还可以包括:

[0067] 设于防火门控制板和电源通信箱之间,用于实现网口数据和串口数据之间协议转换的串口服务器。

[0068] 串口服务器的作用是实现数据之间协议的转换。当该隧道防火门可以实现远程控

制时,可能存在不同协议的信号、指令或者数据,此时可以利用串口服务器进行协议转换。本实施例中串口服务器用于网口数据与串口数据之间的协议转换,该串口数据可以为常见的各种串口数据,例如RS232、RS485、STM32等等,在此不一一举例限定。

[0069] 参见图1,图1为本申请实施例提供的一种电源通信箱内部结构示意图,而该电源通信箱可以包括:用于保护电路的断路器(图1中以空气开关301作为一种优选的断路器);用于避免尖峰电流或尖峰电压干扰的浪涌保护器302等。

[0070] 断路器的作用是保护电路,典型可以利用空气开关301等等,在此不一一举例限定。当系统电路中的工作电流超过额定电流值时所述空气开关301会实现自动切断电源的功能。

[0071] 所述浪涌保护器302,是为系统电路提供安全防护的电子装置。当电气回路或者通信线路中因为外界的干扰突然产生尖峰电流或者电压时,浪涌保护器302能在极短的时间内导通分流,从而避免浪涌对隧道防火门系统回路中其他设备的损害。

[0072] 除此之外,电源通信箱还可以包括:用于实现隧道机器人与隧道防火门之间无线通信的无线网桥4;用于连接无线网桥4和串口服务器的交换机304等。

[0073] 无线网桥4是支持802.11ac标准的天线一体化、高带宽、多功能、室外型电信级无线设备,该设备基于802.11ac的MIMO(多进多出)技术,采用了2T2R的构架,集成5150~850Mhz 18dBi双极化天线,最大发射功率1000mw,无线频宽支持20/40/80MHz,最高带宽可达867Mbps;工作在5.8G免许可频段,最大发射功率1000mw,接收灵敏度-96Bm,可实现60KM以上无中继桥接;采用1000M网口设计,10公里净宽带可达到300Mbps以上,全面超越11N协议的无线速率。简单而言,无线网桥4为一种优选的通信组件,本领域技术人员还可以选用其他起到相同或相似功能的通信组件替代本实施例中的无线网桥4,也应在本申请的保护范围内。

[0074] 此时,隧道检测机器人、隧道防火门和电源通信箱(无线网桥作为通信设备,主要承担信息、指令传递作用)可以构成一个隧道防火系统,参见图2,图2为本申请实施例提供的一种隧道防火系统结构示意图,该隧道防火系统基于上文所述的隧道防火门实现,利用电源通信箱3实现隧道检测机器人1与隧道防火门2之间的信息交互,从而提高了隧道的消防安全等级,保障了隧道的消防安全。

[0075] 参见图3和图4,图3为本申请实施例所提供的一种隧道防火门的结构示意图,图4为本申请实施例所提供的一种隧道防火门的俯视结构示意图,图3和图4所示的结构示意图可以结合上文所述的各实施例进行相互参考对照。

[0076] 电源通信箱外接交流220伏的强电,然后经过空气开关301闭合导通,将220伏的交流电输送给电源模块303,然后再转换成可以给交换机304供电的直流24伏电压。交换机304通过网线外接无线网桥4,在电源通信箱内还设置有电源浪涌保护器302,电源浪涌保护器302采用一种非线性特性极好的压敏电阻。在正常情况下,浪涌保护器处于极高的电阻状态,漏电流几乎为零,从而保证电源系统正常供电。当电源系统出现浪涌过压时,电源浪涌保护器302立即在纳秒级的时间内导通,将过电压的幅值限值在设备的安全工作范围内,同时将浪涌能量入地释放掉。随后,浪涌保护器又迅速变为高阻状态,从而不影响正常供电。

[0077] 隧道防火门通过防火门左侧固定支架201和防火门右侧固定支架210嵌入安装在隧道墙体的横截面上,每套防火门的门扇由左侧门203和右侧门208构成,防火门的左、右侧

门分别通过铰链固定在防火门的门框上。左侧门203、右侧门208分别通过转动轴和传动齿轮连接左开门电机213、右开门电机214。左开门电机213控制左侧门的打开和关闭，右开门电机214控制右侧门的打开和关闭。同时图3中还包括左侧指示灯204和右侧指示灯207，以及位于左侧门203顶端及两侧门闭合处的左侧门防火密封条205和位于右侧门208顶端及两侧门闭合处的右侧门防火密封条206。

[0078] 所述左开门电机213上通过齿轮接有左开门电机编码器215、左侧门位置传感器217和左侧门限位开关219。左侧门电机编码器215采用的是增量式的编码方式，它是一种将旋转位移转换成一串数字脉冲信号的旋转式传感器，这些脉冲能用来控制角位移，从而能精确的控制隧道防火门的左侧门203的打开角度和打开速度。左侧门位置传感器217为隧道防火门左侧门提供初始零位。左侧门限位开关219，用来限制隧道防火门左侧门的最大打开角度，避免因为系统异常造成左开门电机213堵转甚至损坏。

[0079] 所述右开门电机214上通过齿轮接有右开门电机编码器216、右侧门位置传感器218和右侧门限位开关220。右侧门电机编码器216采用的是增量式的编码方式，能精确的控制隧道防火门右侧门的打开角度和打开速度。右侧门位置传感器218为隧道防火门右侧门提供初始零位。右侧门限位开关220，用来限制隧道防火门右侧门的最大打开角度，避免因为系统异常造成右开门电机214堵转甚至损坏。

[0080] 左侧电机驱动板211、右侧电机驱动板212分别用来驱动左开门电机213、右开门电机214。

[0081] 串口服务器202通过网线与外部电源通信箱3进行通信，将网络信号转换成RS232信号，然后接到防火门控制板209上，由防火门控制板209解析协议指令完成对防火门的控制。

[0082] 防火门控制板209接收到经过串口服务器202转换的RS232信号后，进行复杂的逻辑运算处理，根据解析后的命令来控制防火的打开或者关闭。

[0083] 本申请还提供一种隧道防火门的自检方法，基于上述各实施例所述的隧道防火门，具体技术方案如下：

[0084] S101:隧道防火门上电后，防火门控制板发送开启指令；隧道防火门包括第一侧门和第二侧门；

[0085] S102:隧道防火门接收到开启指令后，第一侧门打开第一预设角度后，返回第一打开时间；

[0086] S103:第一侧门打开后，第二侧门打开第二预设角度，并返回第二打开时间；

[0087] S104:当第一侧门和第二侧门均打开后，防火门控制板延时预设时间发送关闭指令；

[0088] S105:第二侧门闭合第二预设角度，并返回第一关闭时间；

[0089] S106:第一侧门闭合第一预设角度，并返回第二关闭时间；

[0090] S107:若第一打开时间、第二打开时间、第一关闭时间和第二关闭时间中任意一个超出相应的预设时间阈值，则隧道防火门存在故障。

[0091] 需要说明的是，无论哪个侧门开启失败或开启较慢，其相应打开时间均超过预设时间阈值。第一打开时间、第二打开时间、第一关闭时间和第二关闭时间指的是打开或关闭侧门所需时间。上文所述的自检过程中，由于通常左侧门和右侧门的门缝处可能设计成阻

火式,即某一个侧门的内侧边缘会延伸一段距离,使得开门过程中,只能先打开另一侧门,同时在闭门过程中,必须先闭合此侧门。所谓内侧边缘,指的是沿侧门关闭方向为内侧。因此自检过程中,先开第一侧门,再开第二侧门,然后先关闭第二侧门,再关闭第一侧门。也即是说,第二侧门的内存边缘存在片状突起。当然,无论是左侧门还是右侧门设计片状突起均可以提高阻火的效果。

[0092] 此外,第一预设角度和第二预设角度可以相同,也可以不同,在此不作具体限定。

[0093] 本申请还提供一种隧道防火方法,基于上文的隧道防火门,具体技术方案如下:

[0094] 当隧道检测机器人距离隧道防火门预设距离时,通过无线网桥发送开启指令至电源通信箱;

[0095] 电源通信箱收到开启指令后,经过交换机转发至串口服务器,然后下发至防火门控制板;其中,串口服务器将开启指令由网络信号转换至接口信号;

[0096] 防火门控制板根据开门指令,利用开门电机和电机编码器打开左侧门和右侧门;

[0097] 在位置传感器检测到左侧门和右侧门到位后,将到位信息经过防火门控制板、串口服务器、交换器、电源通信箱和无线网桥返回至隧道检测机器人;

[0098] 隧道检测机器人接收到到位信息后,通过隧道防火门,并通过无线网桥发送闭门指令,以关闭隧道防火门。

[0099] 本实施例旨在描述隧道检测机器人与隧道防火门之间的信息交互过程,在此对于预设距离、接口类型等均不作限定。下文以预设距离为5米、同时RS232接口作为一种优选的接口、上一实施例中的第一预设角度和第二预设角度均为 15° 对本实施例提供的防火方法进行描述:

[0100] 当隧道检测机器人1执行日常的巡检任务来到隧道防火门2前的5米位置处时,通过内部的无线网桥发送开门指令。电源通信箱3上的无线网桥4接收到隧道巡检机器人1发送的开门指令,经过交换机304转发到串口服务器202,串口服务器202将网络信号转换成RS232信号后发送给防火门控制板209的通信串口上。防火门控制板209对开门指令进行解析下发,首先发送控制命令到左侧电机驱动板211,驱动左开门电机213带动防火门左侧门进行打开动作。打开角度为 15° 时,向右侧电机驱动板212发送开门指令,驱动右开门电机214带动防火门右侧门进行打开动作。防火门控制板209通过对左开门电机编码器215、右开门电机编码器216、左侧门位置传感器217、右侧门位置传感器218、左侧门限位开关219、右侧门限位开关220的信息采集与伺服控制,获取到隧道防火门2的左侧门203、右侧门208都已经打开到位后,将到位信息通过无线网桥4发送到隧道检测机器人1,通知隧道检测机器人1执行过门动作。

[0101] 当隧道检测机器人1通过隧道防火门后,通过内部的无线网桥发送关门指令。电源通信箱3上的无线网桥4接收到隧道巡检机器人1发送的关门指令,经过交换机304转发到串口服务器202,串口服务器202将网络信号转换成RS232信号后发送给防火门控制板209的通信串口上。防火门控制板209对关门指令进行解析下发,首先发送控制命令到左侧电机驱动板211,驱动左开门电机213带动防火门左侧门进行关闭动作。关闭角度为 15° 时,向右侧电机驱动板212发送关门指令,驱动右开门电机214带动防火门右侧门进行关闭动作。防火门控制板209通过对左开门电机编码器215、右开门电机编码器216、左侧门位置传感器217、右侧门位置传感器218、左侧门限位开关219、右侧门限位开关220的信息采集与伺服控制,获

取到隧道防火门2的左侧门203、右侧门208都已经关闭到位后,将到位信息通过无线网桥4发送到隧道检测机器人1,通知隧道检测机器人1继续向前运动,完成既定的巡检任务。

[0102] 本申请还提供了一种计算机可读存储介质,其上存有计算机程序,该计算机程序被执行时可以实现上述实施例所提供的隧道防火门的自检方法的步骤。该存储介质可以包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(Read-Only Memory,ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory,RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0103] 说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例提供的系统而言,由于其与实施例提供的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。

[0104] 本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的方法及其核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请原理的前提下,还可以对本申请进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本申请权利要求的保护范围内。

[0105] 还需要说明的是,在本说明书中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

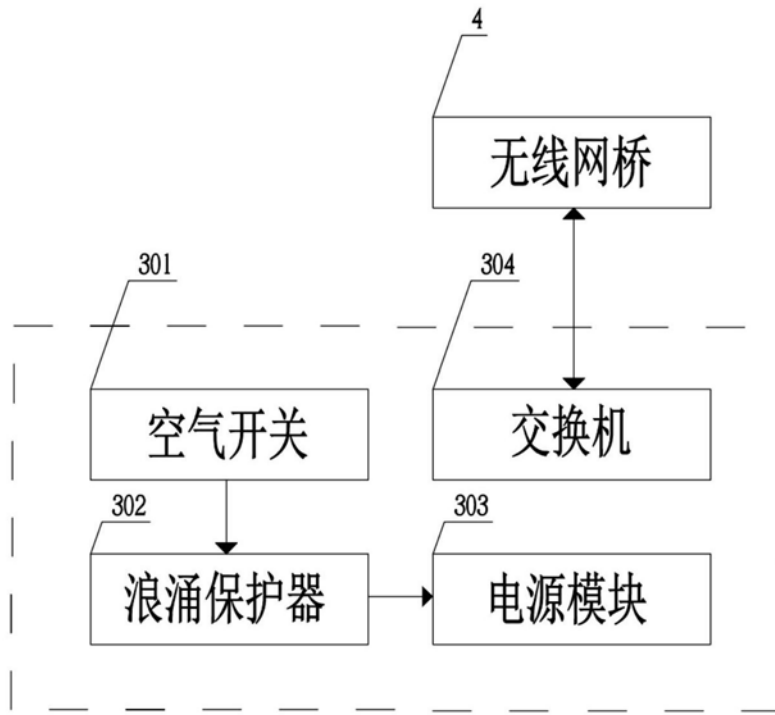


图1

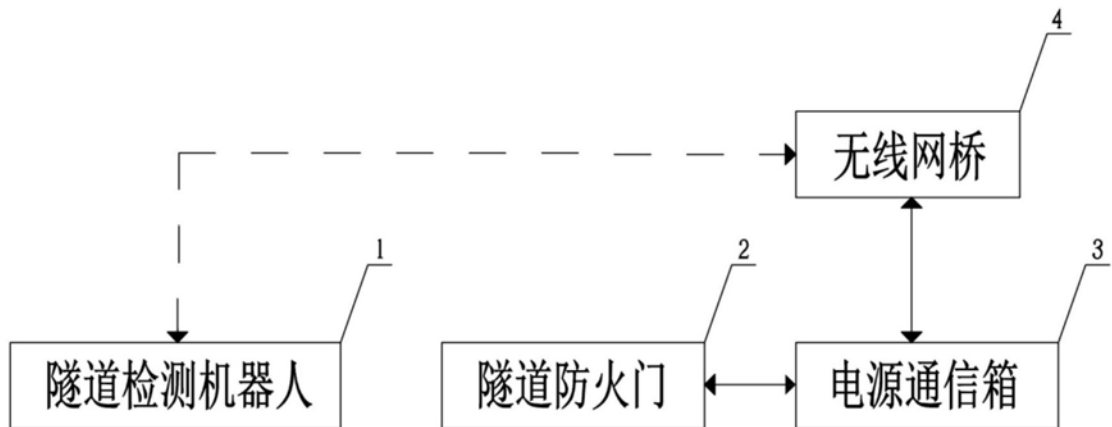


图2

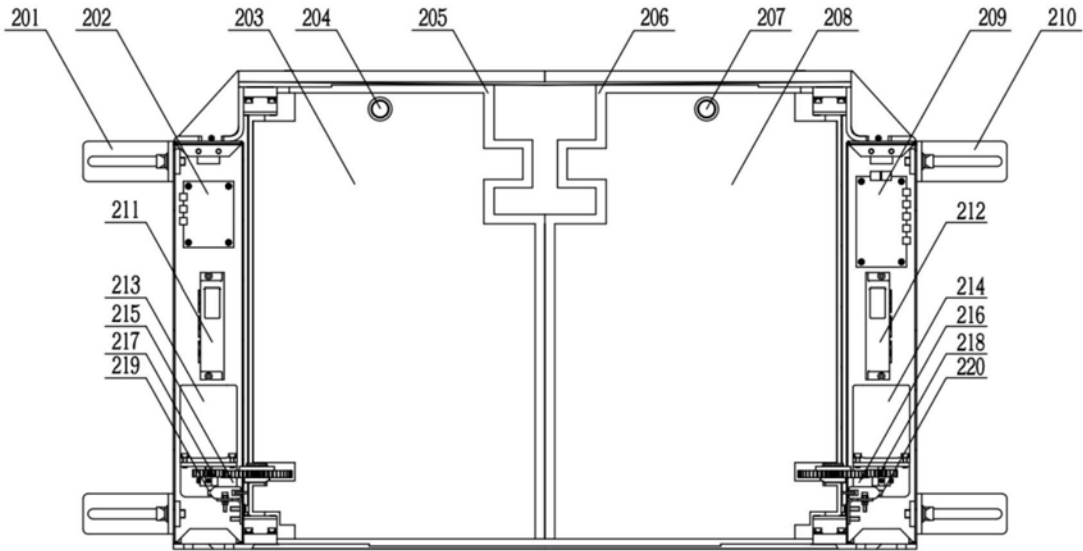


图3

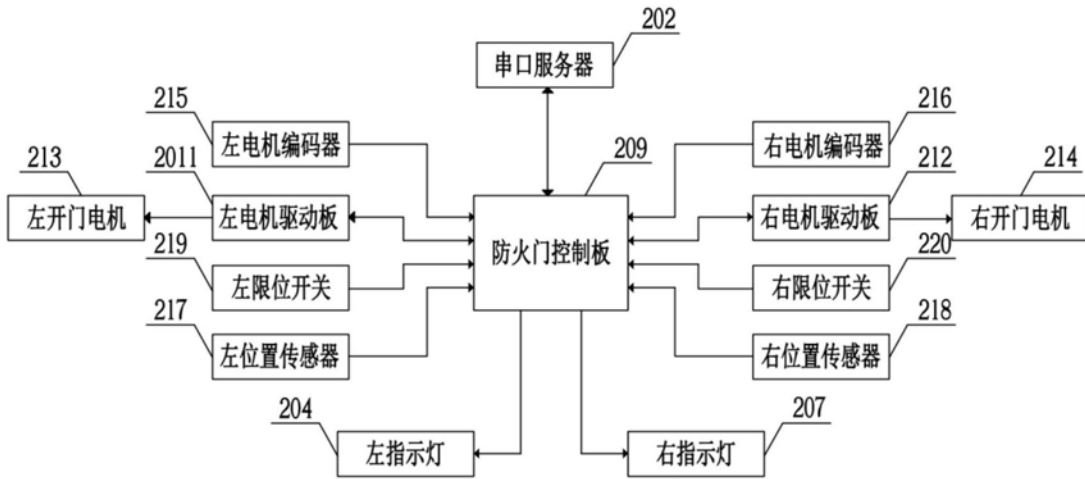


图4