



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111895944 A

(43) 申请公布日 2020.11.06

(21) 申请号 202010665120.9

(22) 申请日 2020.07.10

(71) 申请人 中车齐齐哈尔车辆有限公司
地址 161002 黑龙江省齐齐哈尔市铁锋区
厂前一路36号

(72) 发明人 张俊林 杨焕春 邵文东 白雪
赵天军

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240
代理人 李静茹

(51) Int. Cl.
G01B 21/02 (2006.01)
G01B 21/22 (2006.01)

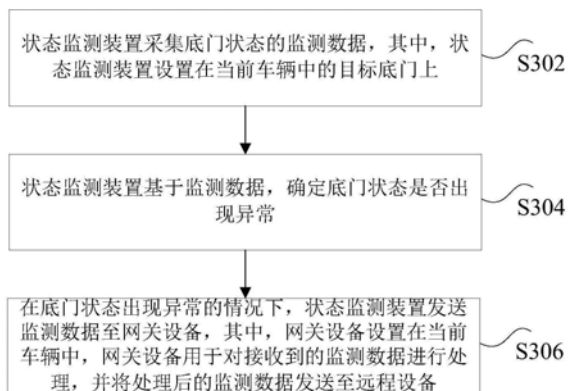
权利要求书2页 说明书11页 附图6页

(54) 发明名称

底门状态的监测方法和系统

(57) 摘要

本发明公开了一种底门状态的监测方法和系统。其中,该方法包括:状态监测装置采集底门状态的监测数据,其中,状态监测装置设置在当前车辆中的目标底门上;状态监测装置基于监测数据,确定底门状态是否出现异常;在底门状态出现异常的情况下,状态监测装置发送监测数据至网关设备,其中,网关设备设置在当前车辆中,网关设备用于对接收到的监测数据进行处理,并将处理后的监测数据发送至远程设备。本发明解决了相关技术中通过人工方式检测铁路货车的底门状态,导致检查效率和准确性较低的技术问题。



1. 一种底门状态的监测方法,其特征在于,包括:

状态监测装置采集底门状态的监测数据,其中,所述状态监测装置设置在当前车辆中的目标底门上;

所述状态监测装置基于所述监测数据,确定所述底门状态是否出现异常;

在所述底门状态出现异常的情况下,所述状态监测装置发送所述监测数据至网关设备,其中,所述网关设备设置在所述当前车辆中,所述网关设备用于对接收到的监测数据进行处理,并将处理后的监测数据发送至远程设备。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,状态监测装置采集底门状态的监测数据包括:

所述状态监测装置采集目标运动构件的运动数据,其中,所述目标运动构件为所述目标底门的开闭机构中的运动构件,所述运动数据包括如下至少之一:位移数据和角度数据;

所述状态监测装置基于所述运动数据,确定所述监测数据。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,在所述目标运动构件为所述开闭机构中的转轴的情况下,所述状态监测装置固定安装于所述当前车辆的车体上,拉线圆盘固定于所述转轴上,所述状态监测装置通过拉线与所述拉线圆盘连接,其中,所述状态监测装置基于所述拉线的长度变化,得到所述运动数据。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述状态监测装置基于所述监测数据,确定所述底门状态是否出现异常包括:

所述状态监测装置调用预设算法和预设处理模型对所述监测数据进行处理;

所述状态监测装置基于处理结果确定所述底门状态是否出现异常。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述状态监测装置上电后处于第一工作模式,其中,在所述底门状态出现异常的情况下,所述状态监测装置进入第二工作模式,并发送所述监测数据;在所述底门状态未出现异常的情况下,所述状态监测装置保持处于所述第一工作模式。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,在处于所述第一工作模式的情况下,所述状态监测装置禁止发送所述监测数据,或,允许发送所述监测数据中的部分数据。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述底门状态未出现异常的情况下,所述状态监测装置存储所述监测数据。

8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述监测数据中携带有所述目标底门的第一标识信息;所述处理后的监测数据携带有所述第一标识信息,以及所述当前车辆的第二标识信息和位置信息,其中,所述位置信息由所述网关设备中的定位模块采集。

9. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述网关设备还用于通过近场通信模块将所述处理后的监测数据发送至移动终端。

10. 一种底门状态的监测系统,其特征在于,包括:

状态监测装置,设置在当前车辆中的目标底门上,用于采集底门状态的监测数据,并在基于所述监测数据确定所述底门状态出现异常的情况下,发送所述监测数据;

网关设备,设置在所述当前车辆中,与所述状态监测装置连接,用于对接收到的监测数据进行处理,并将处理后的监测数据发送至远程设备。

11. 根据权利要求10所述的系统,其特征在于,所述状态监测装置包括:

传感器,用于采集目标运动构件的运动数据,其中,所述目标运动构件为所述目标底门的开闭机构中的运动构件,所述运动数据包括如下至少之一:位移数据和角度数据;

第一处理器,与所述传感器连接,用于基于所述运动数据,确定所述监测数据,并基于所述监测数据,确定所述底门状态是否出现异常;

第一通信模块,与所述第一处理器和所述网关设备连接,用于在所述底门状态出现异常的情况下,发送所述监测数据至所述网关设备。

12. 根据权利要求11所述的系统,其特征在于,在所述目标运动构件为所述开闭机构中的转轴的情况下,所述传感器固定安装于所述当前车辆的车体上,拉线圆盘固定于所述转轴上,所述传感器通过拉线与所述拉线圆盘连接,其中,所述传感器还用于基于所述拉线的长度变化,得到所述运动数据。

13. 根据权利要求11所述的系统,其特征在于,所述状态监测装置还包括:

存储模块,与所述第一处理器连接,用于在所述底门状态未出现异常的情况下,存储所述监测数据。

14. 根据权利要求13所述的系统,其特征在于,所述状态监测装置还包括:

第一供电模块,与所述传感器、所述第一处理器、所述第一通信模块和所述存储模块连接。

15. 根据权利要求10所述的系统,其特征在于,所述网关设备包括:

第二通信模块,与所述状态监测装置连接,用于接收所述状态监测装置发送的监测数据;

第二处理器,与所述第二通信模块连接,用于对所述接收到的监测数据进行处理,得到所述处理后的监测数据;

第三通信模块,与所述第二处理器连接,用于将处理后的监测数据发送至所述远程设备。

16. 根据权利要求15所述的系统,其特征在于,所述监测数据中携带有所述目标底门的第一标识信息,其中,所述网关设备还包括:

定位模块,用于采集所述当前车辆的位置信息,其中,所述处理后的监测数据携带有所述第一标识信息,以及所述当前车辆的第二标识信息和位置信息。

17. 根据权利要求15所述的系统,其特征在于,所述网关设备还包括:

近场通信模块,与所述第二处理器连接,用于将所述处理后的监测数据发送至移动终端。

18. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质包括存储的程序,其中,在所述程序运行时控制所述计算机可读存储介质所在设备执行权利要求1至9中任意一项所述的底门状态的监测方法。

19. 一种处理器,其特征在于,所述处理器用于运行程序,其中,所述程序运行时执行权利要求1至9中任意一项所述的底门状态的监测方法。

底门状态的监测方法和系统

技术领域

[0001] 本发明涉及铁路列车领域,具体而言,涉及一种底门状态的监测方法和系统。

背景技术

[0002] 铁路底开门漏斗车主要用于运输煤炭、粮食等散装货物,车辆到达目的地后,采用底部开门卸货的方式将散装货物漏卸到轨道附近的传输带或地坑内。漏斗车是利用货物重力卸货的散装货物运输车辆,为实现货物自动卸出,车辆底部设置了活动底门,同时须配套控制底门打开和关闭的开闭机构,通过施加人力、电动、气动或液压动力操纵开闭机构驱动底门开闭。底门开闭机构主要采用四连杆机构的偏心过死点原理实现底门锁闭,该机构原理是当连杆机构通过机构死点位置后,底门和货物重力转变为底门锁闭力,即压在底门上的货物重力越大,底门锁闭越可靠。但当连杆机构没有通过死点位置,或处于临界位置没有达到规定偏心距时,车辆运行过程中由于振动影响可能发生底门意外开启事故,影响运输安全。

[0003] 目前主要通过人工目视的方式检查底门是否正常关闭,但是,由于底门一般位于车体下部,操作人员需俯身贴靠底门位置进行判断,导致检查效率低、劳动强度大,同时还容易发生漏检、误检。

[0004] 针对上述的问题,目前尚未提出有效的解决方案。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供了一种底门状态的监测方法和系统,以至少解决相关技术中通过人工方式检测铁路货车的底门状态,导致检查效率和准确性较低的技术问题。

[0006] 根据本发明实施例的一个方面,提供了一种底门状态的监测方法,包括:状态监测装置采集底门状态的监测数据,其中,状态监测装置设置在当前车辆中的目标底门上;状态监测装置基于监测数据,确定底门状态是否出现异常;在底门状态出现异常的情况下,状态监测装置发送监测数据至网关设备,其中,网关设备设置在当前车辆中,网关设备用于对接收到的监测数据进行处理,并将处理后的监测数据发送至远程设备。

[0007] 可选地,状态监测装置采集底门状态的监测数据包括:状态监测装置采集目标运动构件的运动数据,其中,目标运动构件为目标底门的开闭机构中的运动构件,运动数据包括如下至少之一:位移数据和角度数据;状态监测装置基于运动数据,确定监测数据。

[0008] 可选地,在目标运动构件为开闭机构中的转轴的情况下,状态监测装置固定安装于当前车辆的车体上,拉线圆盘固定于转轴上,状态监测装置通过拉线与拉线圆盘连接,其中,状态监测装置基于拉线的长度变化,得到运动数据。

[0009] 可选地,状态监测装置基于监测数据,确定底门状态是否出现异常包括:状态监测装置调用预设算法和预设处理模型对监测数据进行处理;状态监测装置基于处理结果确定底门状态是否出现异常。

[0010] 可选地,状态监测装置上电后处于第一工作模式,其中,在底门状态出现异常的情

况下,状态监测装置进入第二工作模式,并发送监测数据;在底门状态未出现异常的情况下,状态监测装置保持处于第一工作模式。

[0011] 可选地,在处于第一工作模式的情况下,状态监测装置禁止发送监测数据,或,允许发送监测数据中的部分数据。

[0012] 可选地,在底门状态未出现异常的情况下,状态监测装置存储监测数据。

[0013] 可选地,监测数据中携带有目标底门的第一标识信息;处理后的监测数据携带有第一标识信息,以及当前车辆的第二标识信息和位置信息,其中,位置信息由网关设备中的定位模块采集。

[0014] 可选地,网关设备还用于通过近场通信模块将处理后的监测数据发送至移动终端。

[0015] 根据本发明实施例的另一方面,还提供了一种底门状态的监测系统,包括:状态监测装置,设置在当前车辆中的目标底门上,用于采集底门状态的监测数据,并在基于监测数据确定底门状态出现异常的情况下,发送监测数据;网关设备,设置在当前车辆中,与状态监测装置连接,用于对接收到的监测数据进行处理,并将处理后的监测数据发送至远程设备。

[0016] 可选地,状态监测装置包括:传感器,用于采集目标运动构件的运动数据,其中,目标运动构件为目标底门的开闭机构中的运动构件,运动数据包括如下至少之一:位移数据和角度数据;第一处理器,与传感器连接,用于基于运动数据,确定监测数据,并基于监测数据,确定底门状态是否出现异常;第一通信模块,与第一处理器和网关设备连接,用于在底门状态出现异常的情况下,发送监测数据至网关设备。

[0017] 可选地,在目标运动构件为开闭机构中的转轴的情况下,传感器固定安装于当前车辆的车体上,拉线圆盘固定于转轴上,微机电系统传感器通过拉线与拉线圆盘连接,其中,传感器还用于基于拉线的长度变化,得到运动数据。

[0018] 可选地,状态监测装置还包括:存储模块,与第一处理器连接,用于在底门状态未出现异常的情况下,存储监测数据。

[0019] 可选地,状态监测装置还包括:第一供电模块,与传感器、第一处理器、第一通信模块和存储模块连接。

[0020] 可选地,网关设备包括:第二通信模块,与状态监测装置连接,用于接收状态监测装置发送的监测数据;第二处理器,与第二通信模块连接,用于对接收到的监测数据进行处理,得到处理后的监测数据;第三通信模块,与第二处理器连接,用于将处理后的监测数据发送至远程设备。

[0021] 可选地,监测数据中携带有目标底门的第一标识信息,其中,网关设备还包括:定位模块,用于采集当前车辆的位置信息,其中,处理后的监测数据携带有第一标识信息,以及当前车辆的第二标识信息和位置信息。

[0022] 可选地,网关设备还包括:近场通信模块,与第二处理器连接,用于将处理后的监测数据发送至移动终端。

[0023] 根据本发明实施例的另一方面,还提供了一种计算机可读存储介质,计算机可读存储介质包括存储的程序,其中,在程序运行时控制计算机可读存储介质所在设备执行上述的底门状态的监测方法。

[0024] 根据本发明实施例的另一方面,还提供了一种处理器,处理器用于运行程序,其中,程序运行时执行上述的底门状态的监测方法。

[0025] 在本发明实施例中,通过在当前车辆中的底门上安装状态监测装置,由状态监测装置实时采集底门状态的监测数据,并在监测到底门状态出现异常之后,将监测数据经由网关设备发送至远程设备,从而实现铁路货车的底门状态远程实时和智能监测的目的,达到了提升监测效率及准确率,降低监测成本,提高维修效率的技术效果,进而解决了相关技术中通过人工方式检测铁路货车的底门状态,导致检查效率和准确性较低的技术问题。

附图说明

[0026] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0027] 图1是根据现有技术的一种底开门漏斗车关门状态检测系统的示意图;

[0028] 图2是根据现有技术的一种铁路漏斗货车底门开口度的显示装置的示意图;

[0029] 图3是根据本发明实施例的一种底门状态的监测方法的流程图;

[0030] 图4是根据本发明实施例的一种可选的底门开闭机构的工作原理示意图;

[0031] 图5是根据本发明实施例的一种可选的底门状态传感器组装的示意图;

[0032] 图6是根据本发明实施例的一种可选的底门状态传感器组装的轴侧示意图;

[0033] 图7是根据本发明实施例的一种可选的底门状态的监测系统的示意图;

[0034] 图8是根据本发明实施例的一种可选的底门状态传感器的结构框图;

[0035] 图9是根据本发明实施例的一种可选的车载网关的结构框图;

[0036] 图10是根据本发明实施例的一种可选的底门状态的监测方法的示意图;

[0037] 图11是根据本发明实施例的一种底门状态的监测系统的示意图。

具体实施方式

[0038] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分的实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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,都应当属于本发明保护的范围。

[0039] 需要说明的是,本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本发明的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0040] 为了实现底门状态监测目的,相关技术中提供了如下两种方案:第一种方案提供了一种如图1所示的底开门漏斗车关门状态检测系统,采用图像处理技术,通过对底门拍照,并将所拍照片与预先设置的底门理想关闭状态照片进行比较,来识别关门故障点,并通

过基于光电传感技术的定位系统进行故障点定位。第二种方案提供了一种如图2所示的铁路漏斗货车底门开口度的显示装置,通过与底门机构活动构件相连接的拉线状态间接判断底门状态。

[0041] 但是,采用第一种方案和第二种方案存在识别精度低、无法实时动态在线监测、成本较高、故障点定位不准确的问题。为了解决上述问题,本发明提供了一种底门状态的监测方法和系统,可以实现底开门漏斗车底门状态的精确、实时、智能监测,对未正常关闭底门进行精确定位。具体实现方案如下所述:

[0042] 实施例1

[0043] 根据本发明实施例,提供了一种底门状态的监测方法,需要说明的是,在附图的流程图示出的步骤可以在诸如一组计算机可执行指令的计算机系统中执行,并且,虽然在流程图中示出了逻辑顺序,但是在某些情况下,可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤。

[0044] 图3是根据本发明实施例的一种底门状态的监测方法的流程图,如图3所示,该方法包括如下步骤:

[0045] 步骤S302,状态监测装置采集底门状态的监测数据,其中,状态监测装置设置在当前车辆中的目标底门上。

[0046] 上述步骤中的状态监测装置可以是安装在底开门漏斗车上的底门状态传感器,安装在目标底门上。底开门漏斗车往往由多辆车辆构成,并且每个车辆上设置有多个底门,因此,在实际使用中,可以根据需要在每个底门上设置一个底门状态传感器。

[0047] 步骤S304,状态监测装置基于监测数据,确定底门状态是否出现异常。

[0048] 上述步骤中的出现异常可以是指底开门漏斗车在运行过程中,底门状态与预先设定的开闭状态不同。例如,预先设定的开闭状态可以是闭合状态,当监测到的底门状态为闭合状态的情况下,可以确定底门状态未出现异常;当监测到的底门状态为打开状态的情况下,可以确定底门状态出现异常。

[0049] 步骤S306,在底门状态出现异常的情况下,状态监测装置发送监测数据至网关设备,其中,网关设备设置在当前车辆中,网关设备用于对接收到的监测数据进行处理,并将处理后的监测数据发送至远程设备。

[0050] 上述步骤中的网关设备可以是底开门漏斗车的每个车辆中的车载网关,每个车辆中可以设置一个网关设备,是车辆中所有状态监测装置的数据采集和处理中心,收集各传感器发送的感知层数据,集中进行数据计算分析。远程设备可以是底开门漏斗车的地面管理平台,可以设置在远程的特定位置,该位置可以根据实际需要进行确定,主要由服务器、路由器、防火墙、专家知识库、客户端等组成,负责对底门状态的实时在线监测和数据分析、决策及处理,并且可以完成车辆信息管理、车载设备管理、报警管理、用户管理、数据统计与分析的功能。

[0051] 网关设备与状态监测装置之间可以采用无线局域网连接,或者采用有线电缆连接。由于底开门漏斗车为专用车辆,运行条件较为恶劣,传统有限电缆连接存在布线空间紧张、防护困难等问题,在本发明实施例中,为了安装方便,以无线局域网为例进行说明。网关设备与远程设备之间可以通过公网(3G/4G/5G等)或卫星通讯连接,但不仅限于此。

[0052] 在一种可选的实施例中,可以通过状态监测装置感知并监测底门状态,得到监测

数据,然后传入状态监测装置内部的微处理器,进行前端第一级运算和分析处理,判断底门状态是否出现异常,如果确定底门状态出现异常,则通过无线局域网将监测数据传输至当前车辆的网关设备,网络设备汇集当前车辆中各个状态监测装置发送的监测数据,进行第二级运算和处理,并通过公网发送给远程设备,从而远程设备可以在车辆运行全程中对底门状态进行实时、动态、在线智能监测,并及时通知现场作业人员对异常情况进行检修,提高维修效率。

[0053] 通过本发明上述实施例,通过在当前车辆中的底门上安装状态监测装置,由状态监测装置实时采集底门状态的监测数据,并在监测到底门状态出现异常之后,将监测数据经由网关设备发送至远程设备,从而实现铁路货车的底门状态远程实时和智能监测的目的,达到了提升监测效率及准确率,降低监测成本,提高维修效率的技术效果,进而解决了相关技术中通过人工方式检测铁路货车的底门状态,导致检查效率和准确性较低的技术问题。

[0054] 可选地,在本发明上述实施例中,状态监测装置采集底门状态的监测数据包括:状态监测装置采集目标运动构件的运动数据,其中,目标运动构件为目标底门的开闭机构中的运动构件,运动数据包括如下至少之一:位移数据和角度数据;状态监测装置基于运动数据,确定监测数据。

[0055] 对于底开门漏斗车,底门开闭机构的工作原理图如图4所示,转轴1左右两侧的底门2、连杆3与双联杠杆4分别构成一个四杆机构,当底门2完全关闭时,连杆3中心延长线通过机构死点并与转轴1中心形成偏心距 e ,机构正常关闭并达到可靠锁闭。在底门开闭过程中,底门2、连杆3、双联杠杆4(与转轴1固定连接)的相对运动具有一定比例关系,选取其中适当运动构件作为上述步骤中的目标运动构件,并通过安装的状态监测装置识别其位移和/或角度,从而通过计算可以准确判断底门状态。

[0056] 需要说明的是,为了实现监测底门状态的目的,上述目标运动构件可以是与底门状态有对应关系的任意一个运动构件,并将运动构件的角度和/或位移作为具体测量值,例如,检测底门的旋转角度、底门的位移等。

[0057] 以上述的底门四连杆机构为例,开闭底门的驱动构件为与转轴1固定连接的双联杠杆4,表征底门正常关闭的偏心距 e 与转轴1的旋转角度密切相关且呈准线性比例关系,因此,在本发明实施例中,可以选取转轴1的旋转角度作为检测和监测对象,并且通过状态监测装置内部的高分辨率角度传感器精确的感知转轴角度。

[0058] 可选地,在目标运动构件为开闭机构中的转轴的情况下,状态监测装置固定安装于当前车辆的车体上,拉线圆盘固定于转轴上,状态监测装置通过拉线与拉线圆盘连接,其中,状态监测装置基于拉线的长度变化,得到运动数据。

[0059] 如图5和图6所示,状态监测装置10通过支座5固定安装于车体,剖分式拉线圆盘6通过螺钉抱装于底门开闭机构的转轴1上,状态监测装置10与拉线圆盘6之间通过拉线7连接。当转轴1产生角度旋转时,拉线7的长度发生伸缩变化,通过状态监测装置10内部的光栅编码器可以精确识别转轴角度变化。

[0060] 在一种可选的实施例中,状态监测装置在感知到运动数据之后,可以通过内部信号预处理、模拟信号数字化输入接口及补偿与矫正后,进入内置微处理器,能够前端第一级运算和分析处理。

[0061] 可选地,在本发明上述实施例中,状态监测装置基于监测数据,确定底门状态是否出现异常包括:状态监测装置调用预设算法和预设处理模型对监测数据进行处理;状态监测装置基于处理结果确定底门状态是否出现异常。

[0062] 在一种可选的实施例中,可以在状态监测装置内置相应的算法和模型,从而状态监测装置可以自行进行计算、分析和处理,对发送的监测数据进行过滤和控制,实现底门状态智能分析和判断,并且减少数据传输量,降低能量消耗。

[0063] 可选地,在本发明上述实施例中,状态监测装置上电后处于第一工作模式,其中,在底门状态出现异常的情况下,状态监测装置进入第二工作模式,并发送监测数据;在底门状态未出现异常的情况下,状态监测装置保持处于第一工作模式。

[0064] 上述步骤中的第一工作模式可以是能耗较低的工作模式,例如,睡眠模式或半睡眠模式,但不仅限于此。第二工作模式可以是正常的工作模式,此时能量消耗较大。

[0065] 底开门漏斗车在列车运行过程中底门一般处于稳定锁闭状态,实时监测需要持续供电和发送数据,电能消耗较大。为了降低电能消耗,在一种可选的实施例中,状态监测装置上电后处于第一工作模式,功耗保持在较低状态,状态监测装置可以在底开门漏斗车运行过程中对底门状态进行静默监测,并控制状态监测装置保持第一工作模式。在监测到底门关闭异常的情况下,可以确定底门状态出现异常,进而可以激活状态监测装置进入第二工作模式,及时发送监测数据进行预警或告警,从而可以及时发出预警或报警信号。

[0066] 可选地,在本发明上述实施例中,在处于第一工作模式的情况下,状态监测装置禁止发送监测数据,或,允许发送监测数据中的部分数据。

[0067] 上述步骤中的部分数据可以是监测数据中必要的的数据,例如,后续会导致底门状态出现异常的数据,但不仅限于此。

[0068] 在一种可选的实施例中,为了保证状态监测装置的超低功耗,在状态监测装置确定底门状态未出现异常的情况下,可以不发送监测数据,或者发送监测数据中的较少部分数据,从而可以对底门状态进行提前预警。

[0069] 可选地,在本发明上述实施例中,在底门状态未出现异常的情况下,状态监测装置存储监测数据。

[0070] 在一种可选的实施例中,由于在确定底门状态未出现异常的情况下,不发送监测数据,为了在底门状态出现异常的情况下,可以准确判断底门状态出现异常的原因,需要获知底门状态的历史监测数据,因此,状态监测装置可以将采集到的监测数据进行存储,并在发送监测数据的时候,将所有存储的历史数据一并发送至网关设备。

[0071] 可选地,监测数据中携带有目标底门的第一标识信息;处理后的监测数据携带有第一标识信息,以及当前车辆的第二标识信息和位置信息,其中,位置信息由网关设备中的定位模块采集。

[0072] 上述步骤中的第一标识信息可以是目标底门的编号,第二标识信息可以是当前车辆的编号,但不仅限于此,也可以是其他能够唯一标识的信息。定位模块可以是网关设备中内置的卫星定位模块,例如,可以是GPS(Global Positioning System,全球定位系统)模块和BDS(BeiDou Navigation Satellite System,中国北斗卫星导航系统)模块的双模卫星定位模块,但不仅限于此。

[0073] 在一种可选的实施例中,不同的状态监测装置安装在不同的底门上,因此,状态监

测装置可以内置第一标识信息,并在发送监测数据的同时,将第一标识信息加入监测数据中。不同车辆中设置有不同的网关设备,因此,网关设备中可以内置第二标识信息,并通过内置的定位模块获取当前车辆的具体位置信息,从而在发送处理后的监测数据的同时,可以将第二标识信息和位置信息加入处理后的监测数据中,从而基于处理后的监测数据中携带的第一标识信息、第二标识信息和位置信息,远程设备可以准确定位车辆的运行位置,并确定底门状态出现异常的车辆和底门位,方便现场作业人员进行快速处置。

[0074] 可选地,网关设备还用于通过近场通信模块将处理后的监测数据发送至移动终端。

[0075] 上述步骤中的近场通信模块可以是LoRa (Long Range,远距离无线传输)等短距离无线通信模块,移动终端可以是现场作业人员的智能手机、平板电脑、笔记本电脑、掌上电脑等,但不仅限于此。

[0076] 在一种可选的实施例中,移动终端设置于车辆底门开闭作业现场,由现场作业人员手持,也即,现场作业人员在铁路货车上对车辆进行维修、检查等,此时,为了提升数据传输速率,移动终端可以直接通过短距离通信方式获取监测数据,指导现场作业。

[0077] 下面结合图7至图10对本发明一种优选的实施例进行详细说明。

[0078] 如图7所示,底门状态的监测方法的执行系统可以由底门状态传感器10、车载网关20、地面管理平台30和现场移动终端40等共同组成,底门状态传感器10和车载网关20安装于列车中每个车辆上,地面管理平台30分布于远程任意适当位置,移动终端40设于车辆底门开闭作业现场。其中:

[0079] 底门状态传感器10实现底门状态的感知、数据预处理、数据发送功能,如图8所示,可以由MEMS (Micro-Electro-Mechanical System,微机电系统)传感器11、微处理器12、存储模块13、无线通讯模块14、电能供应模块15等组成,封装于同一壳体内。底门状态传感器10采用物联网电池自供电,采用无线局域网(如图7中的虚线所示)与车载网关20连接,同时内置算法及模型,对监测数据进行预处理后再行传输,减少数据传输量,降低能量消耗。同时在内置算法的控制下,底门状态传感器10处于常态睡眠或半睡眠模式,功耗保持于极低状态,在底门状态出现异常的情况下,底门状态传感器10激活进入工作模式,及时发出预警或报警信号。

[0080] 车载网关20是同一辆车辆上所有底门状态传感器10发送的监测数据的采集和处理中心,如图9所示,可以由微处理器21、局域网通讯模块22、近场通讯模块23、公网通讯模块24、卫星通讯模块25、存储模块26、电能供应模块27和卫星定位模块28组成。车载网关20收集各个底门状态传感器10发送的监测数据,集中进行数据分析、处理、判断和决策,将监测数据实时通过3G/4G/5G公网(如图7中的实线所示)或卫星通讯(如图7中的点划线所示)发送至云端地面管理平台30,或通过LoRa等短距离无线通信(如图7中的双点划线所示)将感知数据直接发送至现场移动终端40。同时,车载网关20内集成BDS/GPS双模卫星定位模块28,可将车辆运行位置实时发送至地面管理平台30。

[0081] 地面管理平台30设置于远程适当位置,可以由防火墙、数据服务器、路由器专家知识库、应用客户终端等组成,完成车辆信息管理、车载设备管理、报警管理、用户管理、数据统计与分析的功能,负责对底门状态的实时在线监测和数据分析、决策及处理。

[0082] 移动终端40车辆底门开闭作业现场,由现场作业人员手持,通过车载网关20或地

面管理平台30接收底门状态的监测数据并指导现场人员及时作业。

[0083] 如图10所示,底门状态传感器10感知转轴1的旋转角度后,通过内部信号预处理、模拟信号数字化输入接口及补偿与校正后,进入内置微处理器12,进行前端第一级运算和分析处理,接着通过无线局域网将底门状态数据传输至车载网关20。车载网关20汇集各监测数据,进行第二级运算和处理,将必要数据通过4G/5G公网发送至远程地面管理平台30。地面管理平台30可以在车辆运行全程中对底门状态进行实时、动态、在线智能监测。车载网关20内置有车辆车号和卫星定位系统,当底门状态出现异常时,地面管理平台30可以立即获知异常车辆在铁路线路的运行位置、底门异常车辆的车号和底门位,并可通过移动终端通知现场人员处置。

[0084] 通过上述方案,通过在底门开闭机构活动构件上设置位移或角度传感器,对机构运动构件的位移或角度变化进行高精度监测,底门状态检测数据精准;底门状态传感器通过无线通信与车载网关连接,车载网关通过公网或卫星通讯与远程地面管理平台连接,实现了底门状态的动态实时检测和监测;底门状态传感器采用微机电技术,通过内置微处理器和相应算法、模型,可以进行就地计算、分析和处理,过滤和控制监测数据的发送,实现底门状态的智能分析和判断;底门状态传感器采用睡眠或半睡眠模式的低功耗设计策略,实现了底开门漏斗车在运行过程中降低能耗的目的;底门状态传感器不需外接电源,同时与其它设备采用无线网络连接,车体无布线问题,结构简单、紧凑、重量轻、体积小;底门状态传感器与车载网关通过无线网络连接,车载网关可以向云端发送异常车辆的实时位置、车号和具体底门状态,底门状态定位准确。

[0085] 实施例2

[0086] 根据本发明实施例,提供了一种底门状态的监测系统,该系统可以执行上述实施例中的底门状态的监测方法,具体实现方案和应用场景与上述实施例相同,在此不做赘述。

[0087] 图11是根据本发明实施例的一种底门状态的监测系统的示意图,如图11所示,该系统包括:

[0088] 状态监测装置10,设置在当前车辆中的目标底门上,用于采集底门状态的监测数据,并在基于监测数据确定底门状态出现异常的情况下,发送监测数据。

[0089] 上述的状态监测装置可以是安装在底开门漏斗车上的底门状态传感器,安装在目标底门上。底开门漏斗车往往由多辆车辆构成,并且每个车辆上设置有多个底门,因此,在实际使用中,可以根据需要在每个底门上设置一个底门状态传感器。出现异常可以是指底开门漏斗车在运行过程中,底门状态与预先设定的开闭状态不同。例如,预先设定的开闭状态可以是闭合状态,当监测到的底门状态为闭合状态的情况下,可以确定底门状态未出现异常;当监测到的底门状态为打开状态的情况下,可以确定底门状态出现异常。

[0090] 网关设备20,设置在当前车辆中,与状态监测装置连接,用于对接收到的监测数据进行处理,并将处理后的监测数据发送至远程设备30。

[0091] 上述的网关设备可以是底开门漏斗车的每个车辆中的车载网关,每个车辆中可以设置一个网关设备,是车辆中所有状态监测装置的数据采集和处理中心,收集各传感器发送的感知层数据,集中进行数据计算分析。远程设备可以是底开门漏斗车的地面管理平台,可以设置在远程的特定位置,该位置可以根据实际需要进行确定,主要由服务器、路由器、防火墙、专家知识库、客户端等组成,负责对底门状态的实时在线监测和数据分析、决策及

处理,并且可以完成车辆信息管理、车载设备管理、报警管理、用户管理、数据统计与分析的功能。

[0092] 网关设备与状态监测装置之间可以采用无线局域网连接,或者采用有线电缆连接。由于底开门漏斗车为专用车辆,运行条件较为恶劣,传统有限电缆连接存在布线空间紧张、防护困难等问题,在本发明实施例中,为了安装方便,以无线局域网为例进行说明。网关设备与远程设备之间可以通过公网(3G/4G/5G等)或卫星通讯连接,但不仅限于此。

[0093] 可选地,在本发明上述实施例中,状态监测装置包括:传感器,用于采集目标运动构件的运动数据,其中,目标运动构件为目标底门的开闭机构中的运动构件,运动数据包括如下至少之一:位移数据和角度数据;第一处理器,与传感器连接,用于基于运动数据,确定监测数据,并基于监测数据,确定底门状态是否出现异常;第一通信模块,与第一处理器和网关设备连接,用于在底门状态出现异常的情况下,发送监测数据至网关设备。

[0094] 上述的传感器可以是如图8所示的MEMS传感器11,第一处理器可以是如图8所示的微处理器12,第一通信模块可以是如图8所示的无线通讯模块14。

[0095] 可选地,在目标运动构件为开闭机构中的转轴的情况下,传感器固定安装于当前车辆的车体上,拉线圆盘固定于转轴上,传感器通过拉线与拉线圆盘连接,其中,传感器还用于基于拉线的长度变化,得到运动数据。

[0096] 可选地,第一处理器还用于调用预设算法和预设处理模型对监测数据进行处理,并基于处理结果确定底门状态是否出现异常。

[0097] 可选地,状态监测装置上电后处于第一工作模式,其中,在底门状态出现异常的情况下,状态监测装置进入第二工作模式,并发送监测数据;在底门状态未出现异常的情况下,状态监测装置保持处于第一工作模式。

[0098] 可选地,第一通信模块还用于在处于第一工作模式的情况下,状态监测装置禁止发送监测数据,或,允许发送监测数据中的部分数据。

[0099] 可选地,在本发明上述实施例中,状态监测装置还包括:存储模块,与第一处理器连接,用于在底门状态未出现异常的情况下,存储监测数据。

[0100] 上述的存储模块可以是如图8所示的存储模块13。

[0101] 可选地,在本发明上述实施例中,状态监测装置还包括:第一供电模块,与传感器、第一处理器、第一通信模块和存储模块连接。

[0102] 上述的第一供电模块可以是如图8所示的电能供应模块15。

[0103] 可选地,在本发明上述实施例中,网关设备包括:第二通信模块,与状态监测装置连接,用于接收状态监测装置发送的监测数据;第二处理器,与第二通信模块连接,用于对接收到的监测数据进行处理,得到处理后的监测数据;第三通信模块,与第二处理器连接,用于将处理后的监测数据发送至远程设备。

[0104] 上述的第二通信模块可以是如图9所示的局域网通讯模块22,第二处理器可以是如图9所示的微处理器21,第三通信模块可以是如图9所示的公网通讯模块24或卫星通讯模块25。

[0105] 可选地,在本发明上述实施例中,监测数据中携带有目标底门的第一标识信息,其中,网关设备还包括:定位模块,用于采集当前车辆的位置信息,其中,处理后的监测数据携带有第一标识信息,以及当前车辆的第二标识信息和位置信息。

[0106] 上述的第一标识信息可以是目标底门的编号,第二标识信息可以是当前车辆的编号,但不仅限于此,也可以是其他能够唯一标识的信息。定位模块可以是如图9所示的卫星定位模块28,例如,可以是BDS/GPS的双模卫星定位模块,但不仅限于此。

[0107] 可选地,在本发明上述实施例中,网关设备还包括:近场通信模块,与第二处理器连接,用于将处理后的监测数据发送至移动终端。

[0108] 上述的近场通信模块可以是如图9所示的近场通讯模块23,例如,可以是LoRa等短距离无线通信模块。移动终端可以是现场作业人员的智能手机、平板电脑、笔记本电脑、掌上电脑等,但不仅限于此。

[0109] 实施例3

[0110] 根据本发明实施例,提供了一种计算机可读存储介质,计算机可读存储介质包括存储的程序,其中,在程序运行时控制计算机可读存储介质所在设备执行上述实施例1中的底门状态的监测方法。

[0111] 实施例4

[0112] 根据本发明实施例,提供了一种处理器,处理器用于运行程序,其中,程序运行时执行上述实施例1中的底门状态的监测方法。

[0113] 上述本发明实施例序号仅仅为了描述,不代表实施例的优劣。

[0114] 在本发明的上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中沒有详述的部分,可以参见其他实施例的相关描述。

[0115] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的技术内容,可通过其它的方式实现。其中,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如所述单元的划分,可以为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,单元或模块的间接耦合或通信连接,可以是电性或其它的形式。

[0116] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0117] 另外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0118] 所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时,可以存储在一个计算机可读存储介质中。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可为个人计算机、服务器或者网络设备)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0119] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人

员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

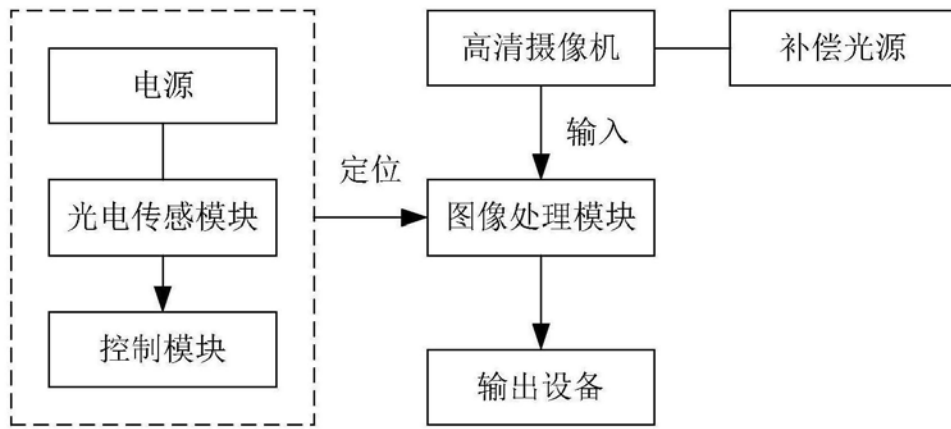


图1

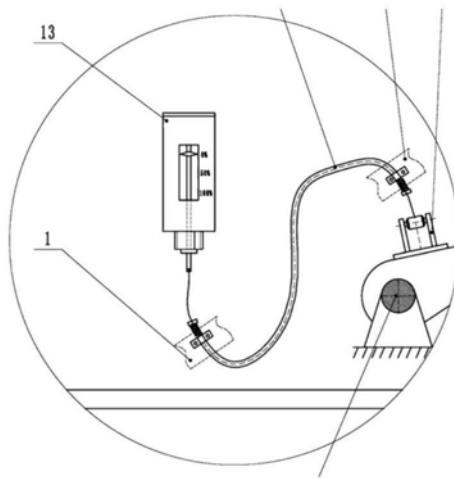


图2

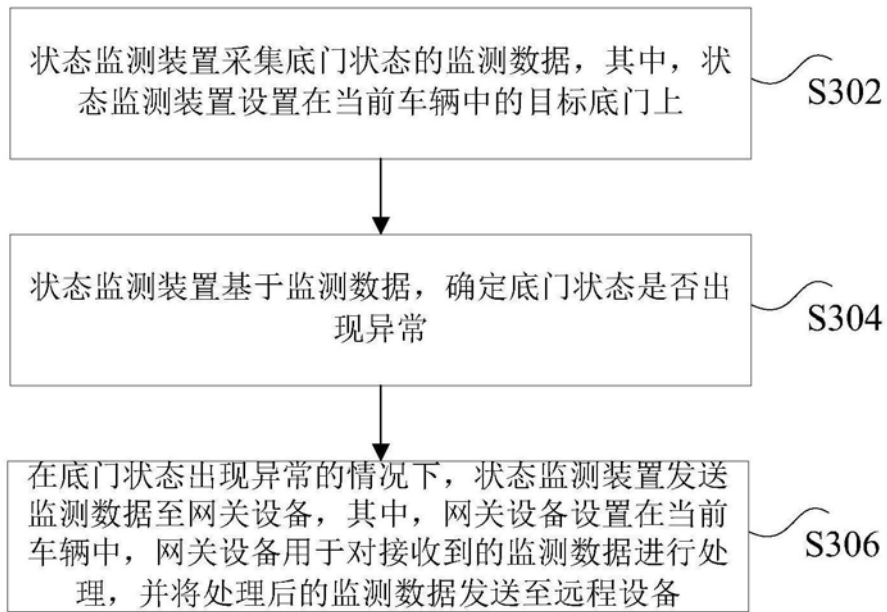


图3

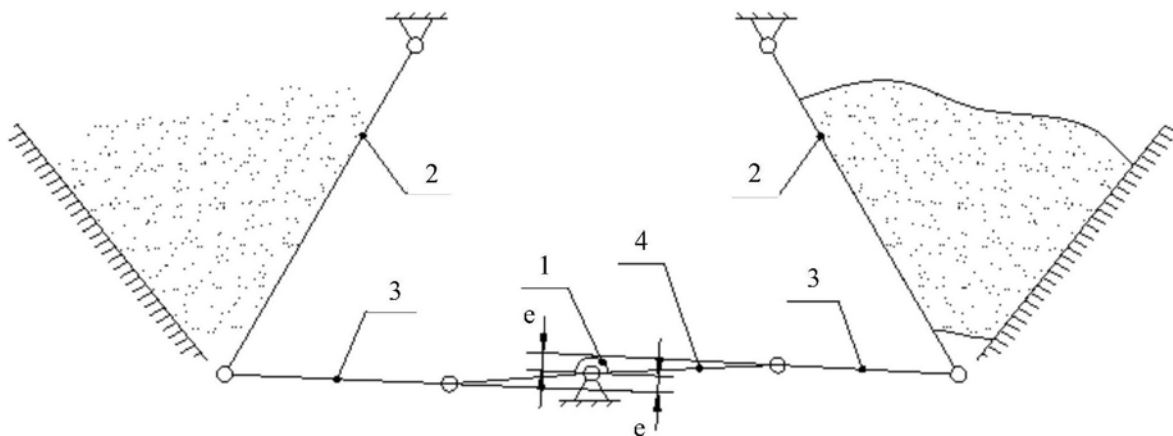


图4

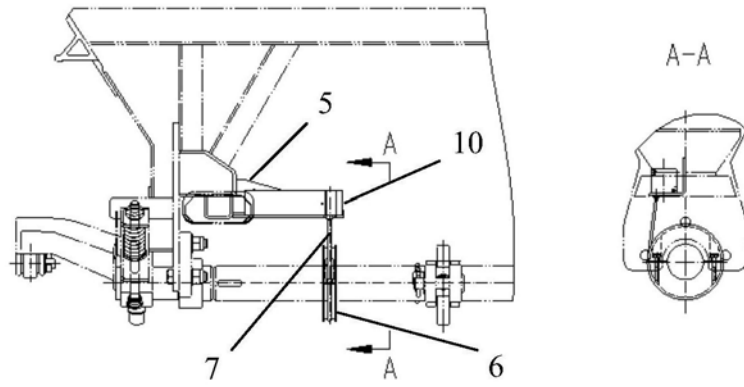


图5

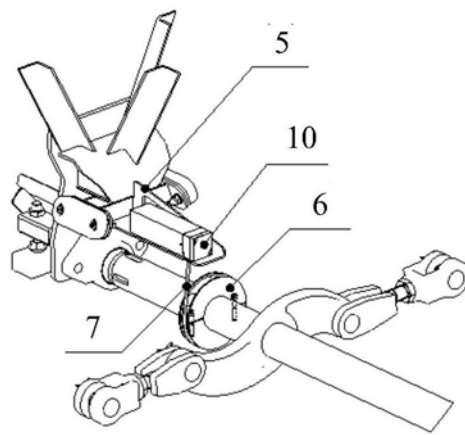


图6

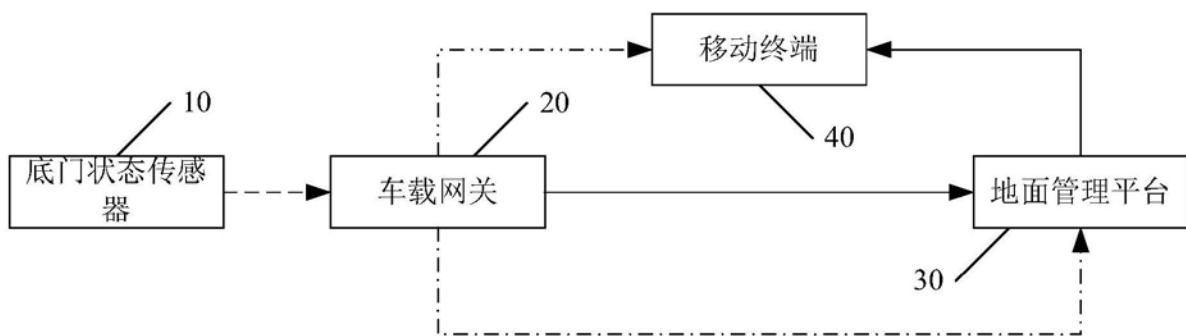


图7

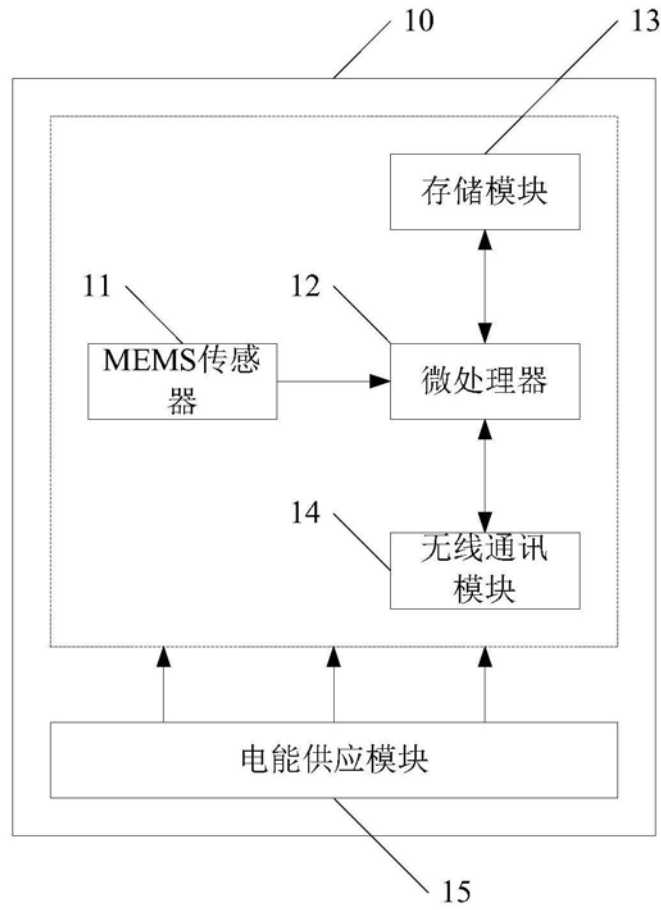


图8

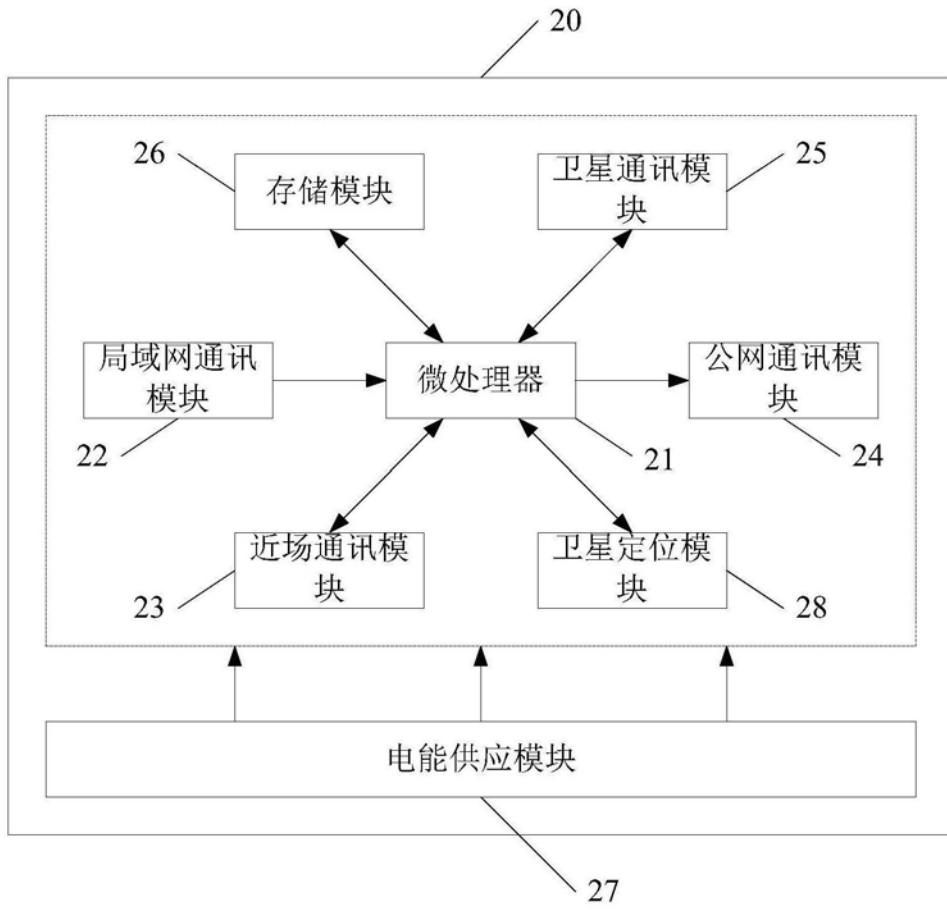


图9

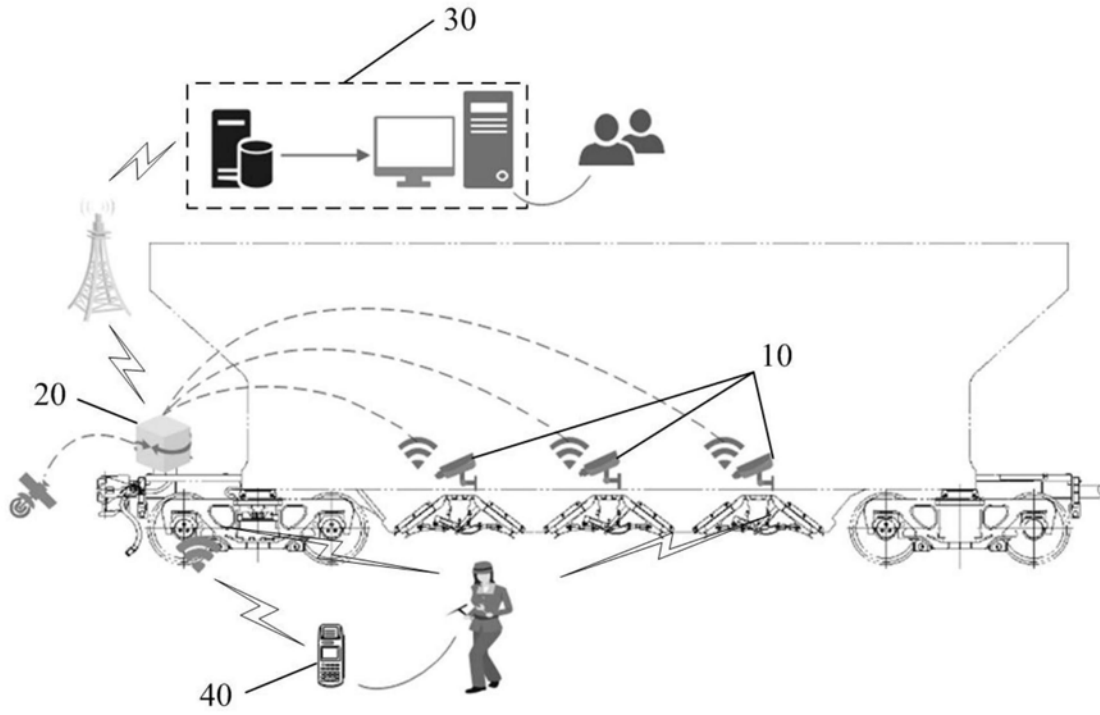


图10

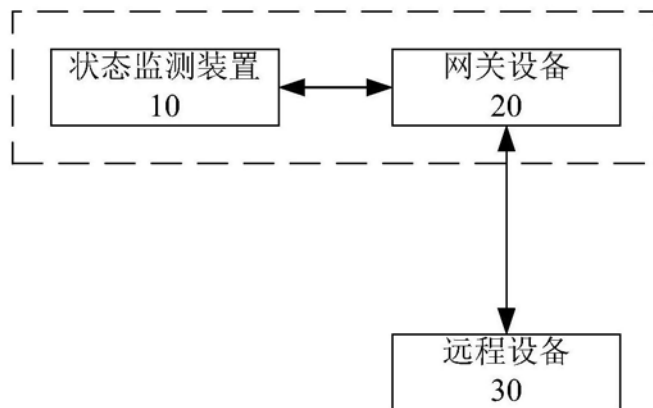


图11