



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210380934 U

(45)授权公告日 2020.04.21

(21)申请号 201922261531.7

(22)申请日 2019.12.17

(73)专利权人 湘潭电机股份有限公司

地址 411101 湖南省湘潭市下摄司街302号

(72)发明人 周志华 陈鸿蔚 张静萌 宋焱秋 马婷

(74)专利代理机构 湘潭市汇智专利事务所(普通合伙) 43108

代理人 陈伟

(51)Int.Cl.

H04L 29/08(2006.01)

G08C 17/02(2006.01)

B60L 9/00(2019.01)

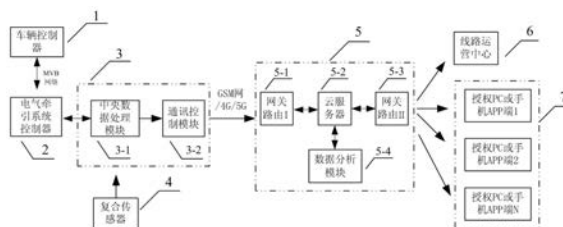
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种城市轨道交通车辆电气牵引系统的健康管理

(57)摘要

本实用新型公开了一种城市轨道交通车辆电气牵引系统的健康管理系统,包括电气牵引系统控制器、复合传感器、中央数据处理单元、云端数据处理单元、线路运营中心以及授权客户端单元;电气牵引系统控制器与车辆控制器连接;复合传感器与牵引电机相连;中央数据处理单元与电气牵引系统控制器、复合传感器、云端数据处理单元相连;云端数据处理单元与线路运营中心、授权客户端单元相连。本实用新型的中央数据处理单元采集复合传感器数据和电气牵引系统实时运行数据,在本地进行扫描存储并采用无线通讯把数据传递到云服务器,利用云服务器分析列车电气牵引系统的健康状态,实时掌握系统的运行工况,以便提前预警和排除故障。



CN 210380934 U

1. 一种城市轨道交通车辆电气牵引系统的健康管理系统的健康管理方法,其特征在于:包括电气牵引系统控制器、复合传感器、中央数据处理单元、云端数据处理单元、线路运营中心以及授权客户端单元;所述电气牵引系统控制器通过多功能车辆总线与车辆控制器连接,接受列车控制指令与传递电气牵引系统运行数据;复合传感器与牵引电机相连,采集牵引电机的冲击、振动、温度、转速数据;中央数据处理单元与电气牵引系统控制器、复合传感器、云端数据处理单元相连,中央数据处理单元采集电气牵引系统控制器传递的数据、复合传感器采集的数据,并将采集的数据送入云端数据处理单元;云端数据处理单元与线路运营中心、授权客户端单元相连,云端数据处理单元根据中央数据处理单元输送的数据对当前的电气牵引系统状态进行判别、故障预警,并把故障预警信息发送到授权客户端单元和线路运营中心,以便行车调度中心根据情况进行调度安排。

2. 根据权利要求1所述的城市轨道交通车辆电气牵引系统的健康管理方法,其特征在于:所述中央数据处理单元包括中央数据处理模块和通讯控制模块,中央数据处理模块与电气牵引控制系统、通讯控制模块相连,用于采集电气牵引控制系统实时运行数据和复合传感器采集的数据并在本地进行数据的扫描存储,通讯控制模块把本地扫描存储的数据通过无线网络传输到云端数据处理单元。

3. 根据权利要求2所述的城市轨道交通车辆电气牵引系统的健康管理方法,其特征在于:中央数据处理模块采集的电气牵引控制系统实时运行数据包括牵引逆变器系统运行时内部各器件的控制及反馈状态、直流电压、制动电流、电机电压、电流。

4. 根据权利要求2所述的城市轨道交通车辆电气牵引系统的健康管理方法,其特征在于:所述复合传感器是安装于同一个转向架上的牵引电机轴的振动传感器、冲击传感器、速度传感器、温度传感器,实时监测电气牵引系统中牵引电机的冲击、振动、温度、转速数据。

5. 根据权利要求2所述的城市轨道交通车辆电气牵引系统的健康管理方法,其特征在于:所述中央数据处理单元还包括预留维护网络端口,用于通过有线或无线连接至列车车载数据管理系统中对各设备进行单点维护和原始数据管理。

6. 根据权利要求1所述的城市轨道交通车辆电气牵引系统的健康管理方法,其特征在于:所述云端数据处理单元包括网关路由I、云服务器、网关路由II和数据分析模块,网关路由I、云服务器、网关路由II依次连接,数据分析模块与云服务器连接;网关路由I将中央数据处理单元传输的数据送入云服务器;云服务器用于中央数据处理单元传输数据的存储与备份,并把数据传递给数据分析模块;数据分析模块从云服务器中获取电气牵引系统的历史运行数据和实时运行数据,并结合电气牵引系统制造商的数据,对当前的电气牵引系统状态进行判别、故障预警,并通过网关路由II把故障预警信息发送到授权客户端单元和线路运营中心,以便行车调度中心根据情况进行调度安排。

7. 根据权利要求1所述的城市轨道交通车辆电气牵引系统的健康管理方法,其特征在于:所述线路运营中心通过授权等级进入云服务器,查看每列车电气牵引系统的运行状况及故障诊断信息,并下载相关数据,为行车调度作参考,同时云服务器还通过仿真诊断结果,提前告知线路运营人员可能存在的故障点,进行设备检修和更换,进行故障或事故的预防。

8. 根据权利要求1所述的城市轨道交通车辆电气牵引系统的健康管理方法,其特征在于:所述授权客户端单元是按照云服务器对授权客户授权等级的不同,再授权不同PC端或

者手机APP端进行数据的查看、下载。

一种城市轨道交通车辆电气牵引系统的健康管理系统的

技术领域

[0001] 本实用新型涉及轨道交通车辆应用领域,特别涉及一种城市轨道交通车辆电气牵引系统的健康管理系统的。

背景技术

[0002] 城市轨道交通作为缓解城市交通的公共交通工具已经在世界各大城市得到普遍应用,具有较好的经济和社会效益。列车电气牵引系统是城市轨道交通车辆装备实现机电能量转换的“心脏”单元,其性能在很大程度上决定了轨道交通车辆的动力品质、能耗和控制性能,也关系到列车运行的经济性、舒适性与可靠性,是轨道交通车辆的动力控制的关键。

[0003] 电气牵引系统出现故障,不但会造成列车动力损失、影响运营,严重时还会造成较大的负面社会影响,因此,对于列车电气牵引系统的检测维护就变得非常重要,目前电气牵引系统维护大多采用的是定期检修或者事后故障修复的方式,在故障发生后由司机上报行车调度中心,行车调度中心对故障进行初步判断后再指导司机进行相应的操作,故障车辆回库后还需要从列车运行数据中心下载故障运行数据,并要求电气牵引系统生产厂家进行故障数据联合分析,找出故障发生的原因并进行维修处理,这样的故障维修流程,带来维修周期长,成本高,还缺乏对城市轨道交通车辆电气牵引系统详细的实时监控、故障预警、故障处理指导等功能,给整条线路的顺畅运行带来一定的影响。

[0004] 作为列车部件之一电气牵引系统生产厂家,自身并没有对每条地铁线路上的电气牵引系统的运行数据进行检测和存储,对于电气牵引系统发生故障,只能通过运营公司告知故障现象及事后记录的故障数据或故障代码,进行故障分析处理和维修,不能对电气牵引系统进行故障预警和故障统计,也不利于故障的快速分析和处理。

发明内容

[0005] 为了解决上述技术问题,本实用新型提供一种结构简单、工作可靠的城市轨道交通车辆电气牵引系统的健康管理系统的。

[0006] 本实用新型解决上述问题的技术方案是:一种城市轨道交通车辆电气牵引系统的健康管理系统的,包括电气牵引系统控制器、复合传感器、中央数据处理单元、云端数据处理单元、线路运营中心以及授权客户端单元;所述电气牵引系统控制器通过多功能车辆总线与车辆控制器连接,接受列车控制指令与传递电气牵引系统运行数据;复合传感器与牵引电机相连,采集牵引电机的冲击、振动、温度、转速数据;中央数据处理单元与电气牵引系统控制器、复合传感器、云端数据处理单元相连,中央数据处理单元采集电气牵引系统控制器传递的数据、复合传感器采集的数据,并将采集的数据送入云端数据处理单元;云端数据处理单元与线路运营中心、授权客户端单元相连,云端数据处理单元根据中央数据处理单元输送的数据对当前的电气牵引系统状态进行判别、故障预警,并把故障预警信息发送到授权客户端单元和线路运营中心,以便行车调度中心根据情况进行调度安排。

[0007] 上述城市轨道交通车辆电气牵引系统的健康管理系统的中央数据处理单元包括中央数据处理模块和通讯控制模块,中央数据处理模块与电气牵引控制系统、通讯控制模块相连,用于采集电气牵引控制系统实时运行数据和复合传感器采集的数据并在本地进行数据的扫描存储,通讯控制模块把本地扫描存储的数据通过无线网络传输到云端数据处理单元。

[0008] 上述城市轨道交通车辆电气牵引系统的健康管理系统的中央数据处理模块采集的电气牵引控制系统实时运行数据包括牵引逆变器系统运行时内部各器件的控制及反馈状态、直流电压、制动电流、电机电压、电流。

[0009] 上述城市轨道交通车辆电气牵引系统的健康管理系统的复合传感器是安装于同一个转向架上的牵引电机轴的振动传感器、冲击传感器、速度传感器、温度传感器,实时监测电气牵引系统中牵引电机的冲击、振动、温度、转速数据。

[0010] 上述城市轨道交通车辆电气牵引系统的健康管理系统的中央数据处理单元还包括预留维护网络端口,用于通过有线或无线连接至列车车载数据管理系统中对各设备进行单点维护和原始数据管理。

[0011] 上述城市轨道交通车辆电气牵引系统的健康管理系统的云端数据处理单元包括网关路由I、云服务器、网关路由II和分析模块,网关路由I、云服务器、网关路由II依次连接,数据分析模块与云服务器连接;网关路由I将中央数据处理单元传输的数据送入云服务器;云服务器用于中央数据处理单元传输数据的存储与备份,并把数据传递给数据分析模块;数据分析模块从云服务器中获取电气牵引系统的历史运行数据和实时运行数据,并结合电气牵引系统制造商的数据,对当前的电气牵引系统状态进行判别、故障预警,并通过网关路由II把故障预警信息发送到授权客户端单元和线路运营中心,以便行车调度中心根据情况进行调度安排。

[0012] 上述城市轨道交通车辆电气牵引系统的健康管理系统的线路运营中心通过授权等级进入云服务器,查看每列车电气牵引系统的运行状况及故障诊断信息,并下载相关数据,为行车调度作参考,同时云服务器还通过仿真诊断结果,提前告知线路运营人员可能存在的故障点,进行设备检修和更换,进行故障或事故的预防。

[0013] 上述城市轨道交通车辆电气牵引系统的健康管理系统的授权客户端单元是按照云服务器对授权客户授权等级的不同,再授权不同PC端或者手机APP端进行数据的查看、下载。

[0014] 本实用新型的有益效果在于:本实用新型采用对列车电气牵引系统控制器加装复合传感器和中央数据处理单元,中央数据处理单元采集复合传感器数据和电气牵引系统实时运行数据,在本地进行扫描存储并采用无线通讯技术把电气牵引系统实时运行数据传递到云服务器,利用云服务器分析列车电气牵引系统的健康状态,方便电气牵引系统生产厂家对系统的运行工况的掌握,提前预警和排除故障,也能为轨道交通运营商实现对列车状态的透明化管理与分析,提供远程诊断和远程专家技术支持,降低车载列车组故障和应用成本,提升企业快速响应能力。

附图说明

[0015] 图1为本实用新型的结构框图。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步的说明。

[0017] 如图1所示,一种城市轨道交通车辆电气牵引系统的健康管理系统,包括电气牵引系统控制器2、复合传感器4、中央数据处理单元3、云端数据处理单元5、线路运营中心6以及授权客户端单元7;所述电气牵引系统控制器2通过多功能车辆总线与车辆控制器1连接,接受列车控制指令与传递电气牵引系统运行数据,供给列车控制系统及车辆运营中心使用;复合传感器4与牵引电机相连,采集牵引电机的冲击、振动、温度、转速数据;中央数据处理单元3与电气牵引系统控制器2、复合传感器4、云端数据处理单元5相连,中央数据处理单元3采集电气牵引系统控制器2传递的数据、复合传感器4采集的数据,并将采集的数据送入云端数据处理单元5;云端数据处理单元5与线路运营中心6、授权客户端单元7相连,云端数据处理单元5根据中央数据处理单元3输送的数据对当前的电气牵引系统状态进行判别、故障预警,并把故障预警信息发送到授权客户端单元7和线路运营中心6,以便行车调度中心根据情况进行调度安排。

[0018] 所述中央数据处理单元3包括中央数据处理模块3-1和通讯控制模块3-2,中央数据处理模块3-1与电气牵引控制系统、通讯控制模块3-2相连,用于采集电气牵引控制系统实时运行数据和复合传感器4采集的数据并在本地进行数据的扫描存储、通过对比电气牵引控制系统输出的电流、电压、频率与电机反馈回来的振动、转速等数据,初步分析可能存在的故障,通讯控制模块3-2把本地扫描存储的数据通过无线网络传输到云端数据处理单元5。无线网络可以是GSM网、4G网或5G网等但并不局限于此,特别说明的是,中央数据处理单元3并不参与电气牵引系统控制器2的控制,只用于数据的采集、分析和发送。

[0019] 中央数据处理模块3-1采集的电气牵引控制系统实时运行数据包括牵引逆变器系统运行时内部各器件的控制及反馈状态、直流电压、制动电流、电机电压、电流。

[0020] 所述复合传感器4是安装于同一个转向架上的牵引电机轴的振动传感器、冲击传感器、速度传感器、温度传感器,实时监测电气牵引系统中牵引电机的冲击、振动、温度、转速数据。

[0021] 所述中央数据处理单元3还包括预留维护网络端口,用于通过有线或无线连接至列车车载数据管理系统中对各设备进行单点维护和原始数据管理。

[0022] 所述云端数据处理单元5包括网关路由I5-1、云服务器5-2、网关路由II5-3和数据分析模块5-4,网关路由I5-1、云服务器5-2、网关路由II5-3依次连接,数据分析模块5-4与云服务器5-2连接;网关路由I5-1、网关路由II5-3主要用于无线数据传输的接入和输出控制,网关路由I5-1将中央数据处理单元3传输的数据送入云服务器5-2;云服务器5-2用于中央数据处理单元3传输数据的存储与备份,并把数据传递给数据分析模块5-4;数据分析模块5-4从云服务器5-2中获取电气牵引系统的历史运行数据和实时运行数据,并结合电气牵引系统制造商的制造数据、设计数据、控制逻辑、对比当前数据与历史正常数据、故障数据的差别,利用云服务器对数据进行周期性的仿真对比及推演,对当前的电气牵引系统状态进行判别、故障预警,并通过网关路由II5-3把故障预警信息发送到授权客户端单元7和线路运营中心6,以便行车调度中心根据情况进行调度安排,当电气牵引系统发生故障时,结合故障数据和当前数据库进行远程诊断指导。

[0023] 所述线路运营中心6通过授权等级进入云服务器5-2,查看每列车电气牵引系统的

运行状况及故障诊断信息,可下载相关数据,为行车调度作参考,也可与电气牵引系统厂家工程师联系,同时在云服务器5-2上获取远程专家技术支持,准确快速查找故障原因,更换损坏部件,做到及时快速恢复列车运营;同时云服务器5-2还通过仿真诊断结果,提前告知线路运营人员可能存在的故障点,进行设备检修和更换,进行故障或事故的预防,保证列车无故障安全运营。

[0024] 所述授权客户端单元7是按照云服务器5-2对授权客户授权等级的不同,再授权不同PC端或者手机APP端进行数据的查看、下载。目的是:一、方便厂家设计人员、专家访问故障发生数据,进行产品设计改进、远程故障分析诊断以及快速提供专家技术支持;二、方便维修保养人员了解设备状态,用于设备的维修、保养计划、备品备件计划等;三是为运营管理人员进行数据监测和日常维护提供了便利。

[0025] 本发明的云服务器5-2也可留有数据接口,与列车运营公司的整体的智能运维系统进行连接,作为子部件的健康运行数据服务于列车运营公司的线路运行大数据库,为整条线路的健康运行提供保障。

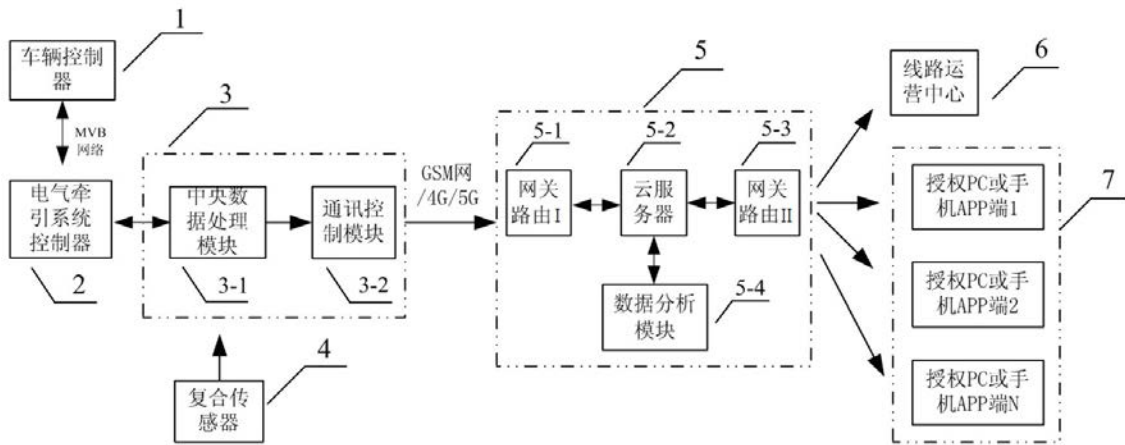


图1