



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110696880 A

(43)申请公布日 2020.01.17

(21)申请号 201911156426.5

(22)申请日 2019.11.22

(71)申请人 佳讯飞鸿(北京)智能科技研究院有限公司

地址 100095 北京市海淀区锦带路88号院1号楼3层

(72)发明人 钟桂东 刘贺

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司 11332

代理人 孟金喆

(51)Int.Cl.

B61L 27/00(2006.01)

权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

一种铁路信号设备的状态监测系统和方法

(57)摘要

本发明实施例公开了一种铁路信号设备的状态监测系统和方法。该铁路信号设备状态监测系统包括：数据采集系统，用于采集铁路信号设备部件状态信息；物联网管理平台，用于获取数据采集系统采集的铁路信号设备部件状态信息，并整合和分发铁路信号设备部件状态信息；大数据处理平台，用于获取物联网管理平台分发的铁路信号设备部件状态信息，并根据铁路信号设备部件状态信息，进行故障判定、故障预警和故障告警。本发明实施例解决了现有铁路信号设备健康状态监测不全的问题，实现了对各铁路信号设备部件状态的全面集成监测，同时实现了对整个铁路系统中分布较为分散的信号设备的整体监控，简化了铁路系统中各信号设备的检修难度。



1. 一种铁路信号设备的状态监测系统,其特征在于,包括:

数据采集系统,用于采集所述铁路信号设备部件状态信息,所述铁路信号设备至少包括道岔转换设备、轨道电路、信号机、电源屏和继电器;

物联网管理平台,用于获取所述数据采集系统采集的所述铁路信号设备部件状态信息,并整合和分发所述铁路信号设备部件状态信息;

大数据处理平台,用于获取所述物联网管理平台分发的所述铁路信号设备部件状态信息,根据所述铁路信号设备部件状态信息进行数据对比,并向所述物联网管理平台发送故障判定、故障预警和故障告警指令;

所述物联网管理平台还用于根据所述故障判定、故障预警和故障告警指令,进行故障判定、故障预警和故障告警。

2. 根据权利要求1所述的铁路信号设备的状态监测系统,其特征在于,所述数据采集系统包括多个传感器、多个数据采集器和站机;

所述多个传感器用于分别采集所述道岔转换设备、轨道电路、信号机、电源屏和继电器中各部件的位移信息、应力信息、电流信息、电压信息、光强信息、振动信息、温度信息以及环境温度信息、环境湿度信息中的至少一种;

所述数据采集器与所述多个传感器电连接,用于接收所述多个传感器的信息,并进行通讯协议的转换和传输;

所述站机与所述多个数据采集器通讯连接,用于接收和上传所述铁路信号设备部件状态信息。

3. 根据权利要求2所述的铁路信号设备的状态监测系统,其特征在于,所述数据采集系统还包括信号集中监测系统,所述信号集中监测系统用于采集所述铁路信号设备部件状态信息;

所述站机与所述信号集中监测系统电连接,并接收和上传所述信号集中监测系统采集的所述铁路信号设备部件状态信息。

4. 根据权利要求1所述的铁路信号设备的状态监测系统,其特征在于,所述状态监测系统还包括云平台,所述云平台分别与所述站机和所述物联网管理平台通讯连接,所述云平台用于对所述铁路信号设备部件状态信息进行分布式存储。

5. 根据权利要求1所述的铁路信号设备的状态监测系统,其特征在于,所述物联网管理平台还用于进行数据采集系统接入和数据采集系统管理。

6. 根据权利要求1所述的铁路信号设备的状态监测系统,其特征在于,所述大数据处理平台还用于根据历史的所述铁路信号设备部件状态信息,进行数据趋势分析和寿命预测。

7. 根据权利要求1所述的铁路信号设备的状态监测系统,其特征在于,所述大数据处理平台还用于建立预设的故障原因数据库,并根据所述铁路信号设备部件状态数据和预设的所述故障原因数据库,进行故障原因判定和故障维修建议。

8. 一种铁路信号设备的状态监测方法,其特征在于,包括:

采集所述铁路信号设备部件状态信息,所述铁路信号设备至少包括道岔转换设备、轨道电路、信号机、电源屏和继电器;

获取所述铁路信号设备部件状态信息,并整合和分发所述铁路信号设备部件状态信息;

获取所述铁路信号设备部件状态信息,并根据所述铁路信号设备部件状态信息进行数据对比,并发送故障判定、故障预警和故障告警指令;

根据所述故障判定、故障预警和故障告警指令,进行故障判定、故障预警和故障告警。

9. 根据权利要求8所述的铁路信号设备的状态监测方法,其特征在于,所述采集所述铁路信号设备部件状态信息,包括:

分别采集所述道岔转换设备、轨道电路、信号机、电源屏和继电器中各部件的位移信息、应力信息、电流信息、电压信息、光强信息、振动信息、温度信息以及环境温度信息、环境湿度信息中的至少一种;

将所述多个传感器的信息进行通讯协议的转换和传输;

接收和上传所述铁路信号设备部件状态信息。

10. 根据权利要求8所述的铁路信号设备的状态监测方法,其特征在于,所述状态监测方法还包括:

对所述铁路信号设备部件状态信息进行分布式存储。

11. 根据权利要求8所述的铁路信号设备的状态监测方法,其特征在于,所述状态监测方法还包括:

根据历史的所述铁路信号设备部件状态信息,进行数据趋势分析和寿命预测。

12. 根据权利要求8所述的铁路信号设备的状态监测方法,其特征在于,所述状态监测方法还包括:

建立预设的故障原因数据库;

根据所述铁路信号设备部件状态信息和预设的所述故障原因数据库,进行故障原因判定和故障维修建议。

一种铁路信号设备的状态监测系统和方法

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及轨道交通技术领域,尤其涉及一种铁路信号设备的状态监测系统和方法。

背景技术

[0002] 铁路信号设备的地位是组织指挥列车运行,保证行车安全,提高运输效率,传递信息,改善行车人员劳动条件的关键设施。铁路信号的基础设备包括道岔转换设备、信号机、轨道电路、继电器、电源屏、计算机联锁等六大类。其中,轨道电路又分区间轨道电路和站内轨道电路。

[0003] 目前铁路信号设备中,各类信号设备分布分散,并且现有铁路各类信号设备的监测系统均只针对某一类信号设备部分部件状态参数进行监测,不能够同时对铁路各类信号设备的状态进行全面监测,维护难度较大。

发明内容

[0004] 本发明提供一种铁路信号设备的状态监测系统和方法,以实现各类铁路信号设备状态的在线监测以及故障的预警和告警。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种铁路信号设备的状态监测系统,包括:

[0006] 数据采集系统,用于采集所述铁路信号设备部件状态信息,所述铁路信号设备至少包括道岔转换设备、轨道电路、信号机、电源屏和继电器;

[0007] 物联网管理平台,用于获取所述数据采集系统采集的所述铁路信号设备部件状态信息,并整合和分发所述铁路信号设备部件状态信息;

[0008] 大数据处理平台,用于获取所述物联网管理平台分发的所述铁路信号设备部件状态信息,根据所述铁路信号设备部件状态信息进行数据对比,并向所述物联网管理平台发送故障判定、故障预警和故障告警指令;

[0009] 所述物联网管理平台还用于根据所述故障判定、故障预警和故障告警指令,进行故障判定、故障预警和故障告警。

[0010] 第二方面,本发明实施例还提供了一种铁路信号设备的状态监测方法,

[0011] 包括:

[0012] 采集所述铁路信号设备部件状态信息,所述铁路信号设备至少包括道岔转换设备、轨道电路、信号机、电源屏和继电器;

[0013] 获取所述铁路信号设备部件状态信息,并整合和分发所述铁路信号设备部件状态信息;

[0014] 获取所述铁路信号设备部件状态信息,并根据所述铁路信号设备部件状态信息进行数据对比,并向所述物联网管理平台发送故障判定、故障预警和故障告警指令;

[0015] 根据所述故障判定、故障预警和故障告警指令,进行故障判定、故障预警和故障告警。

[0016] 本发明实施例提供的铁路信号设备的状态监测系统,通过设置数据采集系统、物联网管理平台以及大数据处理平台,通过数据采集系统获取道岔转换设备、轨道电路、信号机、电源屏和继电器在内的铁路信号设备的部件状态信息,利用物联网管理平台进行数据的整合分发,再由大数据处理平台将对应的铁路信号设备部件状态信息进行分析对比,继而再由物联网管理平台进行各铁路信号设备部件的故障判定、故障预警和故障告警,从而可以集成各铁路信号设备部件的状态监测,有助于实现铁路信号设备全面的状态监测,避免信号设备健康状态监测不全的问题;同时还可实现对整个铁路系统中分布较为分散的信号设备的整体监控,解决信号设备状态监测系统过于分散维护难度大的问题,简化了铁路系统中各信号设备的检修难度,有助于实现铁路系统信号设备的健康管理。

附图说明

- [0017] 图1是本发明实施例提供的一种铁路信号设备状态监测系统的结构示意图;
[0018] 图2是现有铁路信号设备的结构分布示意图;
[0019] 图3是本发明实施例提供的数据采集系统的结构示意图;
[0020] 图4是本发明实施例提供的另一种铁路信号设备状态监测系统的结构示意图;
[0021] 图5是本发明实施例提供的铁路信号设备的状态监测方法的流程图;
[0022] 图6是本发明实施例提供的另一种铁路信号设备状态监测方法的流程图。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的而非全部结构。

[0024] 图1是本发明实施例提供的一种铁路信号设备的状态监测系统的结构示意图,图2是现有铁路信号设备的结构分布示意图,参考图1和图2,该铁路信号设备的状态监测系统包括:数据采集系统100,用于采集铁路信号设备部件状态信息,铁路信号设备10至少包括道岔转换设备11、轨道电路12、信号机13、电源屏14和继电器15;物联网管理平台200,用于获取数据采集系统100采集的铁路信号设备部件状态信息,并整合和分发铁路信号设备部件状态信息,;大数据处理平台300,用于获取物联网管理平台200分发的铁路信号设备部件状态信息,并根据铁路信号设备部件状态信息,进行故障判定、故障预警和故障告警。

[0025] 其中数据采集系统100将采集的状态信息上传至物联网管理平台200,物联网管理平台200将状态信息进行整理和传输,大数据处理平台300则将状态信息与预设的数据进行分析比对,并将结果反馈给物联网管理平台200,物联网管理平台200则负责呈现铁路各信号设备的故障状态,辅助工作人员做到及时维护和检修。具体地,针对铁路信号设备中的关键设备包括道岔转换设备11、轨道电路12、信号机13、电源屏14和继电器15,数据采集系统100设置监测单元以采集各信号设备部件的状态信息。需要说明的是,各信号设备中需要设置监测单元的部件,优选可反映信号设备故障或导致信号设备故障的部件,此外铁路信号设备部件状态信息也可以是部件的环境状态等,此处不做限制。

[0026] 物联网管理平台200用于接收数据采集系统100上传的数据,也可以下发数据上传指令,以主动获取铁路信号设备部件状态信息。大数据处理平台300则依据各信号设备正常

工作时的部件的状态参数标准值,通过试验或专家的经验,预先设立进行故障判定、故障预警或故障告警对应的阈值范围,作为预警和告警的触发条件。当大数据处理平台对比铁路信号设备部件状态信息和对应的阈值范围后,铁路信号设备部件状态信息超出阈值或告警值时,大数据平台将预警和告警消息发送给所述物联网平台,由所述物联网平台给出预警或告警信号。

[0027] 本发明实施例提供的铁路信号设备的状态监测系统,通过设置数据采集系统、物联网管理平台以及大数据处理平台,通过数据采集系统获取道岔转换设备、轨道电路、信号机、电源屏和继电器在内的铁路信号设备的部件状态信息,利用物联网管理平台进行数据的整合分发,再由大数据处理平台将对应的铁路信号设备部件状态信息进行分析对比,继而再由物联网管理平台进行各铁路信号设备部件的故障判定、故障预警和故障告警,从而可以集成各铁路信号设备部件的状态监测,有助于实现铁路信号设备全面的状态监测,避免信号设备健康状态监测不全的问题;同时还可实现对整个铁路系统中分布较为分散的信号设备的整体监控,解决信号设备状态监测系统过于分散维护难度大的问题,简化了铁路系统中各信号设备的检修难度,有助于实现铁路系统信号设备的健康管理。

[0028] 图3是本发明实施例提供的数据采集系统的结构示意图,参考图2和图3,具体地,该铁路信号设备的状态监测系统中,数据采集系统100包括多个传感器101、多个数据采集器102和站机103;多个传感器101用于分别采集道岔转换设备11、轨道电路12、信号机13、电源屏14和继电器15中各部件的位移信息、应力信息、电流信息、电压信息、光强信息、振动信息、温度信息以及环境温度信息、环境湿度信息中的至少一种;数据采集器102与多个传感器101电连接,用于接收多个传感器101的信息,并进行通讯协议的转换,形成铁路信号设备部件状态信息;站机103与多个数据采集器102通讯连接,用于接收和上传铁路信号设备部件状态信息。

[0029] 具体地,如图所示,每段铁路会在机械室内设置一个站机103,站机103负责连接各个信号设备的数据采集器102,每个数据采集器102则连接信号设备中各部件的传感器101。其中,每个数据采集器102所连接的传感器101分为多种类型。以道岔转换设备为例,其中针对转辙机需要设置动作杆、表示杆的位移传感器和应力传感器,以监测动作杆和表示杆的位移和受力情况,由此判断转辙机的扳动不到位、尖轨形变等故障。此外,对于轨道电路、信号机和电源屏等,需要对其中重要线路设置电压、电流传感器,以监测线路的电压和电流情况,由此判断控制信号异常等故障,并且,对于各信号设备中的关键接点位置,还可以设置接点电阻传感器,以监测接点电阻情况,由此判断接点不良等故障。除此之外,还可以在各信号设备中设置环境温湿度传感器,以监测信号设备的工作环境情况,由此判断信号设备环境异常等故障。具体地,如图所示,数据采集器102在信号设备现场将信息采集后,数据采集器102通过模拟接口、CAN接口或RS485接口与传感器101通讯连接,以收集各传感器采集的数据,再通过PLC总线连接至网络转换器,网络转换器则通过ADSL与室内站机连接,从而实现轨旁各信号设备状态信息到室内站机的数据传输。设置在车站机械室内的站机负责将收集到的各信号设备状态信息通过以太网的方式上传至设置在电务段的物联网管理平台200,以进行远程的信号设备故障监控。此处站机和物联网管理平台的以太网数据上传,可以采用有线通讯,也可以是无无线通讯方式,此处不做限制。

[0030] 进一步地,继续参考图3,该数据采集系统还包括信号集中监测系统110,信号集中

监测系统110用于采集铁路信号设备部件状态信息;站机103与信号集中监测系统110电连接,并接收和上传信号集中监测系统采集的铁路信号设备部件状态信息。

[0031] 其中,信号集中监测系统110设置在机务段的机械室内,信号集中监测系统110监测部分信号设备的部分部件的状态信息。此外,机械室内的站机103除通过各数据采集器102和信号集中监测系统110获得铁路信号设备部件状态信息外,对于机械室内的信号设备的部分部件,可以通过传感器采集数据,再直接连接至站机103,由站机进行通讯转换和数据上传。其中,设置在机械室内的设备包括有继电器组合架以及电源屏等。具体地,对于机械室内的设备,信号集中监测系统110通过RS422接口与站机103通信;每个继电器组合架上引出一个RS485接口,通过该RS485接口与站机103通信;电源屏中,从防雷箱到电源屏输入端线缆温度、隔离变压器温升、交流接触器等其它不能从信号集中监测系统获取数据的室内设备,均通过RS485接口与站机103通信;站机103则与在电务段部署的物联网管理平台之间可通过光纤实现以太网通信。

[0032] 如上所述的信号设备状态监测系统中,物联网管理平台除上述进行信号设备部件状态信息的接收、整合和分发外,还负责将大数据处理系统分析对比后的结果进行展示,也即需要执行大数据处理系统给出的故障判定、故障预警或故障告警指令,由物联网管理平台实现与工作人员的交互。同时,物联网管理平台在接收数据采集系统的各部件状态信息前,需要先接入各数据采集系统,并对各数据采集系统进行管理,其中包括对数据采集系统中的各传感器、各采集器以及站机进行识别和信息记录等,以明确站机上传的数据与各传感器对应。

[0033] 图4是本发明实施例提供的另一种铁路信号设备状态监测系统的结构示意图,参考图4,该铁路信号设备状态监测系统还包括云平台400,云平台400分别与站机103和物联网管理平台200通讯连接,云平台400用于对铁路信号设备部件状态信息进行分布式存储。

[0034] 其中,云平台400接收站机103通过以太网上传的铁路信号设备部件状态信息,并将此部分状态信息进行分布式存储,以保证数据的记录以便再次获取和分析。云平台400通过将海量的状态信息进行分布式存储,使数据分散地存储在多台独立的存储设备上,可以利用多台存储服务器分担存储负荷,利用位置服务器定位存储信息,不但提高了系统的可靠性、可用性和存取效率,还易于存储空间的扩展。

[0035] 进一步地,如图1和图4所示的铁路信号设备状态监测系统,大数据处理平台300还可以根据历史的铁路信号设备部件状态信息,进行数据趋势分析和寿命预测。

[0036] 其中,大数据处理平台300可以利用云平台存储的海量数据,获得一段时间内的某一信号设备部件状态信息,根据该历史的信号设备部件状态信息形成时间变化曲线,示例性地,结合专家经验设定时间变化曲线的斜率阈值等方式,对可能会出现故障给出一个预判,以便提前预防故障的发生。同时可以根据预设的斜率阈值范围,给出部分器件的使用寿命,以便提前备货或更换。下面以铁路信号设备中的信号机信号灯与定焦盘的接点电阻为例,对信号设备部件状态信息进行数据趋势分析和寿命预测进行详细解释。信号机的信号灯和定焦盘之间接点电阻通常会由于老化或表面氧化等问题,导致接点电阻逐渐增大。通过数据采集系统100实时采集接点电阻的状态信息,并根据时间变化曲线,可以反映接点电阻变化的趋势,在接点电阻变化曲线斜率过大时,则说明接点电阻变化异常,因而可以对接点电阻故障进行预警。同时,根据接点电阻时间变化曲线以及接点电阻故障阈值,可以估

算接点电阻达到故障阈值的时间,从而可以判断接点电阻的寿命,以提前准备备用信号灯或者提前更换信号灯,避免信号灯故障影响轨道交通正常运行。需要说明的是,除接点电阻需要进行变化趋势分析以及寿命预测外,铁路信号设备中还存在其他属于消耗品的组件,对该些组件的状态监测、变化趋势分析以及寿命预测,能够进一步防止该些部件故障对轨道交通产生影响。因此,本领域技术人员可以根据实际的需求,对各信号设备中属于消耗品的组件进行状态信息采集,并集成至上述铁路信号设备状态监测系统中,此处不再详细列举。

[0037] 进一步地,为了增加该铁路信号设备的状态监测系统的数据分析功能,大数据处理平台300还用于建立预设的故障原因数据库,并根据铁路信号设备部件状态信息和预设的故障原因数据库,进行故障原因判定和故障维修建议。

[0038] 其中,故障原因判定和故障维修建议是指可结合专家经验建立故障原因数据库,在某一信号设备部件状态信息超出告警值时,分析该信号设备其他部件状态信息,根据故障原因数据库获得可能的故障原因,并给出维修建议。即当某一信号设备部件状态信息超出告警阈值范围时,大数据平台300反馈对应的故障原因列表,并对应故障原因给出维修建议。

[0039] 下面还以信号机为例,对上述实施例提及的故障原因数据库以及故障原因判定和故障维修建议进行介绍。首先,对于信号机中的各组件主要包括有设置在信号机构中的信号灯和设置在XB箱中的点灯单元,其中点灯单元用于接收信号指令,控制信号灯的显示。在信号灯的发光状态出现故障时,可能是由于信号灯老化或接点不良引起,同时也可能是点灯单元故障导致输出电压或输出电流存在异常,从而使得信号灯发光异常。基于此,本发明实施例提供的铁路信号设备状态监测系统,可以根据点灯单元输出电压、点灯单元输出电流、信号灯和定焦盘接点电阻等状态数据,并结合预先设定的故障原因数据库,给出信号灯发光故障的原因,同时可给出维修建议。

[0040] 综上,本发明实施例提供的铁路信号设备状态监测系统,涵盖了大部分铁路信号设备状态参数的监测,解决信号设备状态监测系统过于分散维护难度大的问题,且从各类信号设备工作原理出发,对各类信号设备的状态信息进行全面监测,挖掘设备监测数据之间的关联关系,结合专家经验,提供预警提醒、故障预判趋势、生命周期预测及维修建议。

[0041] 本发明实施例还提供了一种铁路信号设备的状态监测方法。图5是本发明实施例提供的铁路信号设备的状态监测方法的流程图,参考图2和图5,该铁路信号设备的状态监测方法包括:

[0042] S110、采集铁路信号设备部件状态信息,铁路信号设备至少包括道岔转换设备、轨道电路、信号机、电源屏和继电器;

[0043] S120、获取铁路信号设备部件状态信息,并整合和分发铁路信号设备部件状态信息;

[0044] S130、获取铁路信号设备部件状态信息,并根据铁路信号设备部件状态信息进行数据对比,并发送故障判定、故障预警和故障告警指令;

[0045] S140、根据故障判定、故障预警和故障告警指令,进行故障判定、故障预警和故障告警。本发明实施例提供的铁路信号设备的状态监测方法,通过获取道岔转换设备、轨道电路、信号机、电源屏和继电器在内的铁路信号设备的部件状态信息,然后进行数据的整合分

发,再将对应的铁路信号设备部件状态信息进行分析对比,继而进行各铁路信号设备部件的故障判定、故障预警和故障告警,从而可以集成各铁路信号设备部件的状态监测,有助于实现铁路信号设备全面的状态监测,避免信号设备健康状态监测不全的问题;同时还可实现对整个铁路系统中分布较为分散的信号设备的整体监控,解决信号设备状态监测系统过于分散维护难度大的问题,简化了铁路系统中各信号设备的检修难度,有助于实现铁路系统信号设备的健康管理。

[0046] 具体地,步骤S110、采集铁路信号设备部件状态信息,包括:

[0047] S111、分别采集道岔转换设备、轨道电路、信号机、电源屏和继电器中各部件的应力信息、电流信息、电压信息、光强信息、振动信息、温度信息以及环境温度信息、环境湿度信息中的至少一种;

[0048] S112、将多个传感器的信息进行通讯协议的转换和传输;

[0049] S113、接收和上传铁路信号设备部件状态信息。

[0050] 其中,步骤S111中,采集各信号设备部件状态信息的方式可以通过在信号设备中设置对应的传感器获取,也可以直接从现有的信号集中监测系统中获取,以保证信号设备部件状态信息的完整性和多样性,实现对信号设备部件的全面监测。步骤S112和步骤S113实质是对采集到的各信号设备部件状态信息进行对比分析和故障判定的过程。以步骤S111中采集的道岔转换设备应力信息为例,其包含转辙机动作杆或表示杆的受力信息,当受力信息超出预设的阈值时,则说明动作杆或表示杆受力异常,对应可反映出尖轨形变或动作杆形变等故障,以此可指示工作人员进行检修。同理,对于电源屏中输入线缆,其通过采集输入线缆的温度信息,可以判断当前输入线缆温度是否异常,从而可以反映输入线缆上输入电流异常,也即可以反映电源屏输入设备故障,由此,可指示工作人员对电源屏涉及供电输入的设备进行检修。

[0051] 如上实施例的铁路信号设备的状态监测方法中,某一信号设备部件一段时间监测的状态信息,可以反映该部件的历史状态,也可以根据这些历史数据反映该部件的使用寿命等信息。基于此,本发明实施例还提供一种铁路信号设备的状态监测方法,该状态监测方法中还包括:对铁路信号设备部件状态信息进行分布式存储。通过对铁路信号设备部件状态信息进行分布式存储,一方面可以方便数据进行后续地再次使用和分析,另一方面可以减少存储压力,提高数据的存取效率,便于扩展存储空间。

[0052] 图6是本发明实施例提供的另一种铁路信号设备状态监测方法的流程图,参考图6,该铁路信号设备状态监测方法包括:

[0053] S210、采集铁路信号设备部件状态信息,铁路信号设备至少包括道岔转换设备、轨道电路、信号机、电源屏和继电器;

[0054] S220、获取铁路信号设备部件状态信息,并整合和分发铁路信号设备部件状态信息;

[0055] S230、对铁路信号设备部件状态信息进行分布式存储;

[0056] S240、获取铁路信号设备部件状态信息,根据铁路信号设备部件状态信息进行数据对比,并发送故障判定、故障预警和故障告警指令;

[0057] S250、根据故障判定、故障预警和故障告警指令,进行故障判定、故障预警和故障告警;

[0058] S260、根据历史的铁路信号设备部件状态信息,进行数据趋势分析和寿命预测;

[0059] S270、建立预设的故障原因数据库;

[0060] S280、根据铁路信号设备部件状态信息和预设的故障原因数据库,进行故障原因判定和故障维修建议。

[0061] 需要说明的是,上述铁路信号设备状态监测方法的某些步骤可选择执行,并且执行顺序也不做严格限定。示例性地,步骤S240、步骤S250和步骤S270可选地根据需求执行,并且,步骤S240、步骤S250和步骤S270可以同步执行或按照相反的顺序执行,此处不做限制。

[0062] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整、相互结合和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。



图1

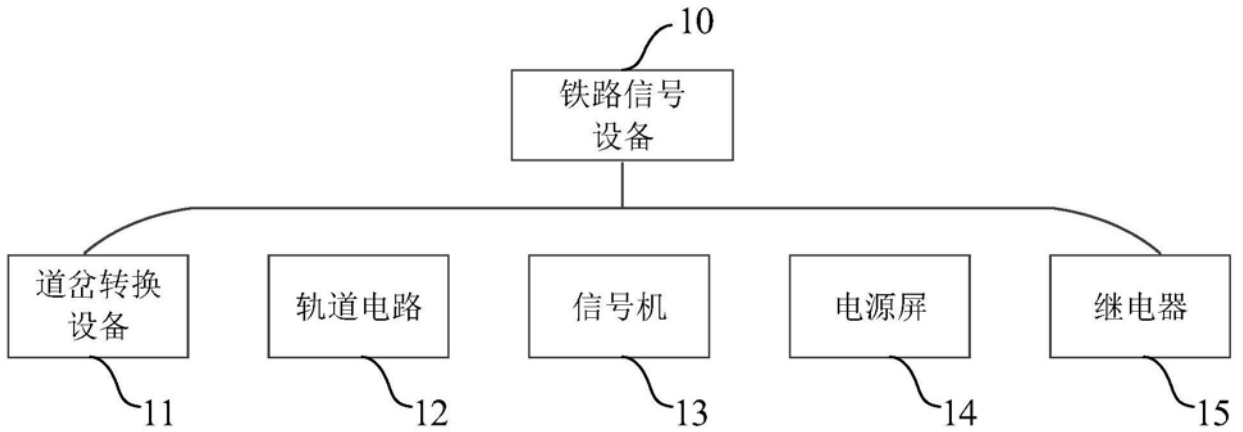


图2

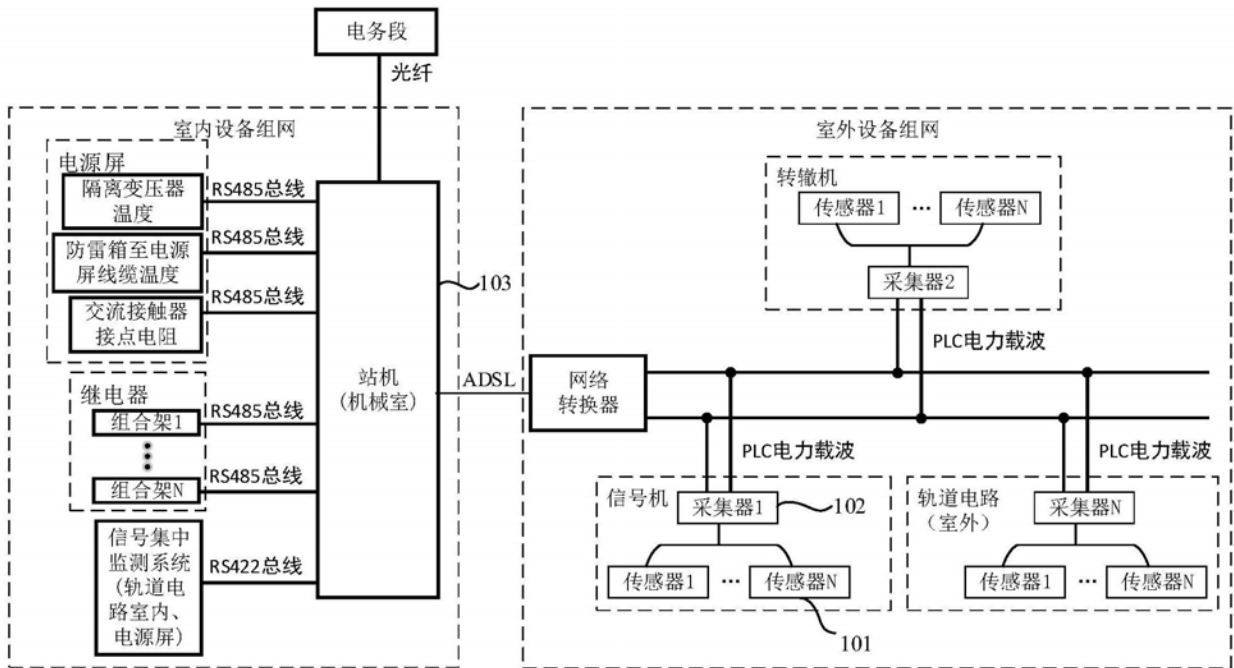


图3

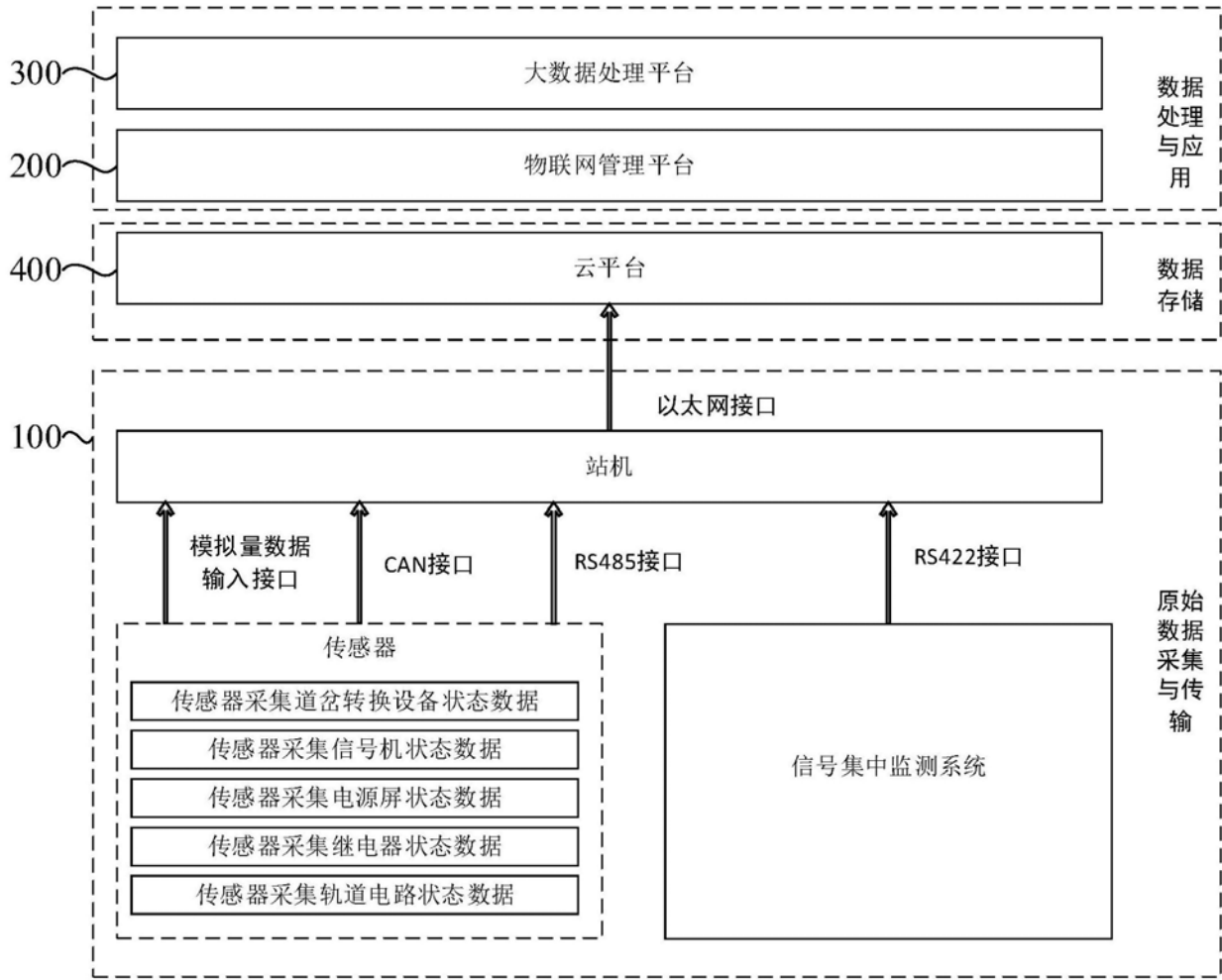


图4

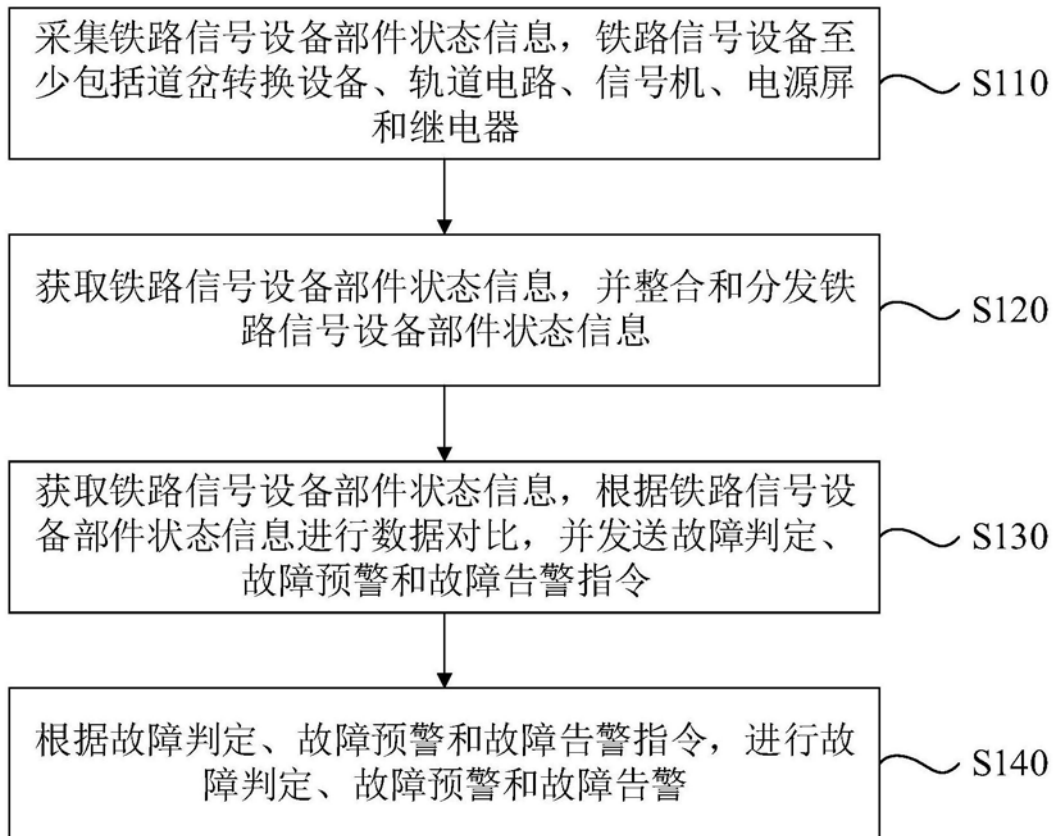


图5

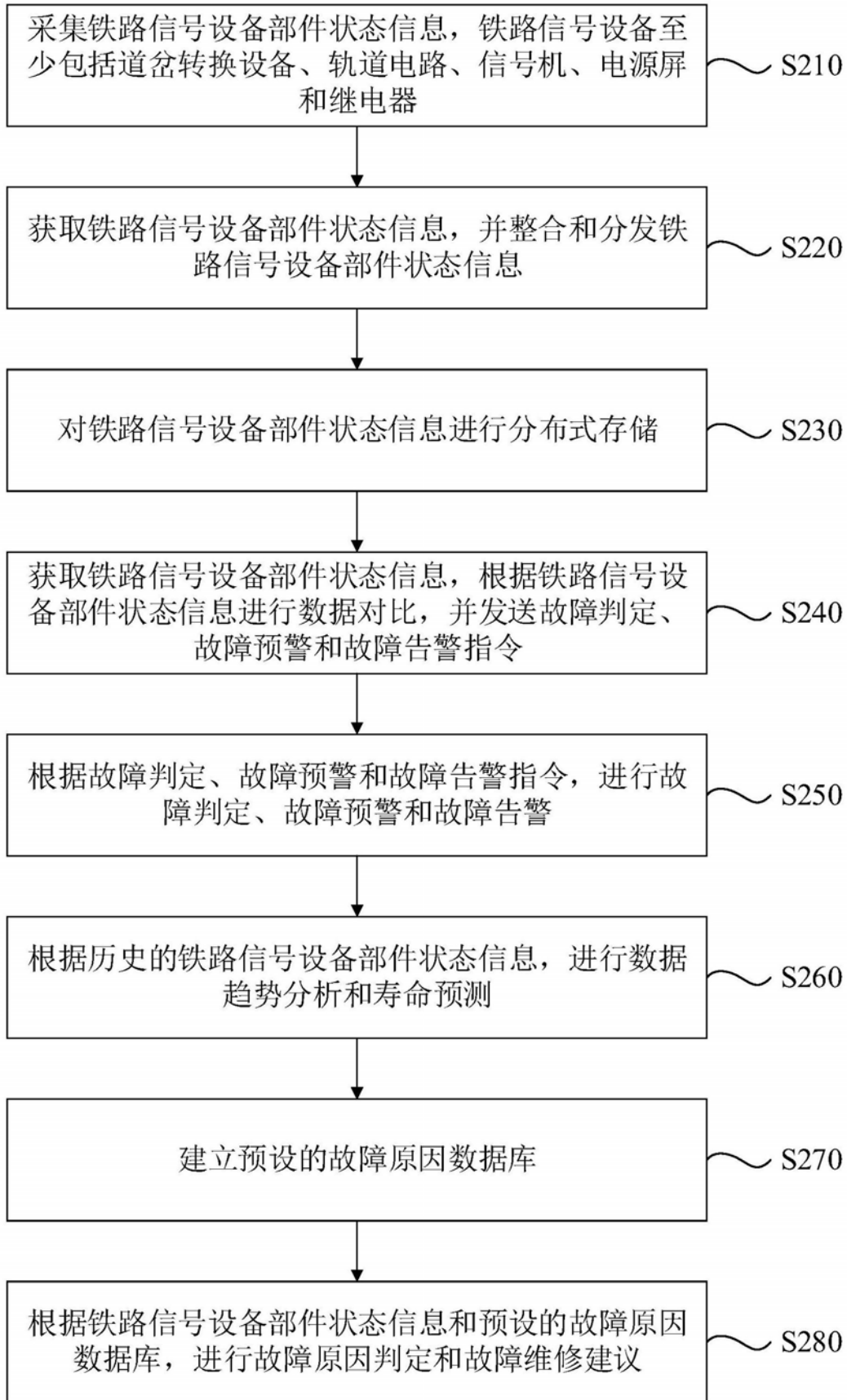


图6