



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103112476 B

(45) 授权公告日 2015. 07. 29

(21) 申请号 201210584149. X

(22) 申请日 2012. 12. 28

(73) 专利权人 中国神华能源股份有限公司  
地址 100011 北京市东城区安外西滨河路  
22 号神华大厦

专利权人 神华准格尔能源有限责任公司

(72) 发明人 张树国 王树忠 臧永正 邵辉  
李振毅 刘红伟

(74) 专利代理机构 北京邦信阳专利商标代理有  
限公司 11012

代理人 王昭林

(51) Int. Cl.

B61K 9/06(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2008/0283680 A1, 2008. 11. 20, 说明书第  
[0013]-[0020] 段、图 1-2.

US 2008/0283680 A1, 2008. 11. 20, 说明书第  
[0013]-[0020] 段、图 1-2.

CN 1108606 A, 1995. 09. 20, 说明书第 1 页最  
后一段至第 2 页第 1 段.

CN 101700778 A, 2010. 05. 05, 摘要.

DE 10060380 B4, 2005. 09. 29, 全文.

CN 202063162 U, 2011. 12. 07, 全文.

CN 101716945 A, 2010. 06. 02, 全文.

CN 102548827 A, 2012. 07. 04, 全文.

审查员 汪煜婷

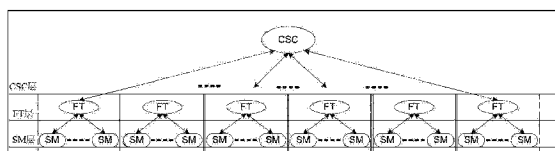
权利要求书1页 说明书14页 附图4页

(54) 发明名称

综合检测装置

(57) 摘要

一种综合检测装置,用于监测车辆轴温智能探测系统,所述综合检测装置包括:形成三层网络结构的监控管理中心、监控单元和监控模块,监控管理中心与多个监控单元通信,每个监控单元与各自的多个监控模块通信,其中监控模块通过串口、并口、网口或无线方式采集车辆轴温智能探测系统的参数;监控单元,其轮询各自的监控模块,并基于监控模块采集的参数产生数据传输信号或报警信号,通过网络传输给监控管理中心;监控管理中心根据所述参数和报警信号对监控单元和监控模块进行配置。所述综合检测装置实现了告警联动、采集数据与视频数据的压缩存储、传输和自动处理,达到资源共享,解决了当前车辆轴温智能探测系统探测站无人值班的远程监控的问题。



1. 一种综合检测装置,用于监测车辆轴温智能探测系统,所述综合检测装置包括:  
形成三层网络结构的监控管理中心、监控单元和监控模块,监控管理中心与多个监控单元通信,每个监控单元与各自的多个监控模块通信,其中监控模块通过串口、并口、网口或无线方式采集车辆轴温智能探测系统的参数;  
监控单元,其轮询各自的监控模块,并基于监控模块采集的参数产生数据传输信号或报警信号,通过网络传输给监控管理中心;  
监控管理中心根据所述参数和报警信号对监控单元和监控模块进行配置;  
其中,所述监控单元包括:  
资源管理单元,所述资源管理单元接收并管理监控模块传输的数据,作为计算资源;  
任务计划单元,所述任务计划单元连接到所述资源管理单元,计划和协调计算任务;  
并行模式库,所述并行模式库在计算资源之间分配数据使得数据处理并行;  
异步代理库,所述异步代理库在计算资源被占用时延迟计算任务;  
数据处理单元,所述数据处理单元基于并行模式库和异步代理库分配的計算资源,执行所述任务计划单元确定的计算任务,并将计算结果传输至所述监控管理中心。
2. 根据权利要求 1 所述的综合检测装置,其特征在于,  
所述监控模块包括车轮传感器状态检测单元,其采集多个车轮传感器检测到的脉冲个数,  
监控单元比较各个传感器检测的脉冲个数,当彼此相等时,表示正常,否则生成报警信号。
3. 根据权利要求 1 所述的综合检测装置,其特征在于,所述监控模块包括:  
主机电源检测单元,所述主机电源检测单元用于检测车辆轴温智能探测系统的红外探测主机的输出电压、校零电压、探头电压、保护门电压、风机电压。
4. 根据权利要求 3 所述的综合检测装置,其特征在于,所述监控模块包括:  
探头信号检测单元,所述探头信号检测单元用于检测红外探测主机上连接的红外线轴温探头箱的左右探头是否有信号。
5. 根据权利要求 3 所述的综合检测装置,其特征在于,所述监控模块包括:  
网络检测单元,所述网络检测单元用于检测车辆轴温智能探测系统的网络状态,所述网络检测单元通过网络连接到所述红外探测主机,网络检测单元定期使用 ping 命令对所述红外探测主机做信道测试。
6. 根据权利要求 1 所述的综合检测装置,其特征在于,所述监控模块包括:用于检测环境温度的环境温度检测单元。
7. 根据权利要求 4 所述的综合检测装置,其特征在于,所述监控模块包括:  
遥控输出单元,所述遥控输出单元连接到所述红外探测主机的电源,当监测到红外探测主机异常时,由监控管理中心通过该遥控输出单元对所述红外探测主机进行断电复位。
8. 根据权利要求 1 所述的综合检测装置,其特征在于,  
监控单元基于监控模块的重要度等级设置轮询比率。
9. 根据权利要求 1 所述的综合检测装置,其特征在于,所述监控模块包括摄像机,且监控中心包括前台通信控制单元,所述前台通信控制单元配置视频信号和数据信号的路由并使得两者同步。

## 综合检测装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种综合检测装置,用于监测车辆轴温智能探测系统(THDS)。

### 背景技术

[0002] 车辆轴温智能探测系统作为车辆运行安全监控系统(5T)的重要组成部分,利用轨边红外线高速探头和智能跟踪装置实时检测运行车辆的轴承温度,进行跟踪报警,是及时发现车辆热轴、防止热切轴,确保铁路运输安全的重要设备。在我国经过几十年的建设,THDS系统已安装运行成千上万台,成为保障铁路运输安全的重要设施,是提高运输效率的重要保障。

[0003] THDS设备维修的原则是日常维护与定期检修相结合,实行集中监控、分级维修(现场维护、专业检修、专家支持)的系统设备维护保障机制。THDS设备分布在铁路沿线的相距几十甚至几百公里的探测站内,按规定每半个月维修人员都要到现场对设备进行检测和维修,由于维修人员的业务水平参差不齐,设备的检修质量无法得到有效保障。而且,随着电气化铁路运量的增加,THDS设备运行的安全与稳定直接影响到了铁路运输的效率,人工检测的方法已无法满足铁路大运量的需求。在这样的前提下,亟需一种针对THDS设备进行综合、实时、远程监控的装置,以更加便捷有效的检修、检测THDS设备。

[0004] THDS设备的故障包括六类:1、电源系统故障;2、计轴计辆系统故障;3、红外探测主机(轴温探测主机)故障;4、通讯系统故障;5、室外硬件系统故障;6、探测站防盗门被撬。

[0005] 1、电源系统故障

[0006] THDS设备所在的探测站电源分交流220V电源供电系统和直流电源供电系统。

[0007] (1)、交流220V供电系统包括电源防雷箱(二路电源转换装置)和抗干扰不间断净化电源。常见故障:停电;输出负载过限,抗干扰不间断净化电源保险熔断状态;净化电源储能电池放电过限。

[0008] (2)、直流电源系统包括:变压器、探头电源板( $\pm 20V \pm 2V$ )、计算机电源板( $+5.2V \pm 0.1V$ 、 $-5V \pm 0.2V$ 、 $\pm 12V \pm 0.5V$ )、保护门电源板( $+30V \pm 2V$ 、校零 $+6V \pm 1V$ )、风机电源板( $+8V \pm 0.5V$ )。常见故障:直流电源各个输出电压超出允差范围。

[0009] 2、计轴计辆系统故障

[0010] 车轮传感器是铁路在线监测设备重要的组成部分,在轴温探测站中可以对目前我国铁路行车中各种环境下运行的车辆进行信号采集,输出逻辑电平信号供车辆轴温智能探测系统计轴、计辆、测速、且作为轴温探测系统的启动信号。其常见故障:由于种种原因造成结构损坏,甚至被盗;车轮传感器电路部分故障。

[0011] 3、红外探测主机故障

[0012] 实践证明,在多数情况下红外探测主机故障,均由于外界干扰信号冲击,而红外探测主机“看门狗(Watchdog)”未发挥作用,造成的程序运行脱离轨迹而“飞了”造成的。此时必须关机从新启动系统。至于红外探测主机硬件电路故障,即使再关机从新启动系统也无济于事。常见故障:远程红外探测主机工作状态异常,无法正常收发报文。

- [0013] 4、通讯系统故障
- [0014] 信道通信状态异常,丢失通信数据或无法通信。
- [0015] 5、室外硬件系统故障
- [0016] 室外设备主要是红外线探头和传输设备故障。探测站红外线探头被破坏,甚至被盗。
- [0017] 6、探测站防盗门被撬
- [0018] 此类故障属于严重故障,需要立即告警。

## 发明内容

[0019] 针对上述问题,本发明提供一种综合检测装置,用于监测车辆轴温智能探测系统,所述综合检测装置包括:

[0020] 形成三层网络结构的监控管理中心、监控单元和监控模块,监控管理中心与多个监控单元通信,每个监控单元与各自的多个监控模块通信,其中监控模块通过串口、并口、网口或无线方式采集车辆轴温智能探测系统的参数;

[0021] 监控单元,其轮询各自的监控模块,并基于监控模块采集的参数产生数据传输信号或报警信号,通过网络传输给监控管理中心;

[0022] 监控管理中心根据所述参数和报警信号对监控单元和监控模块进行配置。

[0023] 进一步,所述监控模块包括车轮传感器状态检测单元,其采集多个车轮传感器检测到的脉冲个数,监控单元比较各个传感器检测的脉冲个数,当彼此相等时,表示正常,否则生成报警信号。

[0024] 进一步,所述监控模块包括主机电源检测单元,所述主机电源检测单元用于检测车辆轴温智能探测系统的红外探测主机的输出电压、校零电压、探头电压、保护门电压、风机电压。

[0025] 进一步,所述监控模块包括探头信号检测单元,所述探头信号检测单元用于检测红外线轴温探头箱的左右探头是否有信号。

[0026] 进一步,所述监控模块包括:网络检测单元,所述网络检测单元用于检测车辆轴温智能探测系统的网络状态,所述网络检测单元通过网络连接到所述红外探测主机,网络检测单元定期使用 ping 命令对所述红外探测主机做信道测试;

[0027] 进一步,所述监控模块包括用于检测环境温度的环境温度检测单元。

[0028] 进一步,所述监控模块包括遥控输出单元,所述遥控输出单元连接到所述红外探测主机的电源,当监测到红外探测主机异常时,由监控管理中心通过该遥控输出单元对所述红外探测主机进行断电复位。

[0029] 进一步,监控单元基于监控模块的重要度等级设置轮询比率。

[0030] 进一步,所述监控单元包括:资源管理单元,所述资源管理单元接收并管理监控模块传输的数据,作为计算资源;任务计划单元,所述任务计划单元连接到所述资源管理单元,计划和协调计算任务;并行模式库,所述并行模式库在计算资源之间分配数据使得数据处理并行;异步代理库,所述异步代理库在计算资源被占用时延迟计算任务;数据处理单元,所述数据处理单元基于并行模式库和异步代理库分配的计算资源,执行所述任务计划单元确定的计算任务,并将计算结果传输至所述监控管理中心。

[0031] 进一步,所述监控模块包括摄像机,且监控中心包括前台通信控制单元,所述前台通信控制单元配置视频信号和数据信号的路由并使得两者同步。

[0032] 本发明的综合检测装置采用数据采集技术、多媒体应用技术与管理信息技术、网络技术,对车辆轴温智能探测系统探测站电源系统、计轴计辆系统、红外探测主机、通讯系统、室外硬件系统和防盗门实施“遥测、遥信、遥控、遥调、遥视”,且将四大技术结合起来针对车辆轴温智能探测系统探测站的特色实现告警联动、采集数据与视频数据的压缩存储、传输和自动处理,从而达到资源共享,为车辆轴温智能探测系统各级管理人员、维修人员和决策者提供方便、快捷、有效的服务,解决了当前车辆轴温智能探测系统探测站无人值班的远程监控这一重要课题。通过对信息的处理、分析,可提前掌握设备配件的工作状态,极大减少设备停机、误报、错报的现象,实现设备的状态修,提高设备兑现率,保证运输安全。

### 附图说明

- [0033] 图 1 为本发明的综合检测装置的结构图；  
[0034] 图 2 为本发明的综合检测装置的网络布局图；  
[0035] 图 3 为监控模块 SM 的一个实施方式的功能框图；  
[0036] 图 4 为监控单元 FT 的并发运行时的逻辑框图；  
[0037] 图 5 为监控中心 CSC 的功能框图；  
[0038] 图 6A 为配备了本发明的综合检测装置的探测站的室内示意图；  
[0039] 图 6B 为图 6A 所示的探测站的室外示意图。

### 具体实施方式

[0040] 图 1 显示了本发明的综合检测装置的结构图,如图所示,该系统在通信逻辑上为一个三层结构,包括监控管理中心 CSC、探测站现场监控单元 FT 和设备监控模块(SM, Supervision Module)。监控管理中心 CSC 与多个监控单元 FT 通信,每个监控单元 FT 下属多个监控模块 SM。

[0041] 整个综合检测装置的网络结构是按广域网进行连接的,即各级自下而上逐级汇接,每个监控级均按辐射方式与若干下级监控级连接成一对多点的监控系统,最低的监控级与其监控的设备连接。

#### [0042] 监控模块 SM

[0043] 监控模块 SM 是整个综合检测装置的数据采集部分。装于探测站的被监控设备附近。监控模块 SM 对图像、声音、电源状态、空调设备状态进行数据采集,然后进行数据采集、压缩、控制和滤波。每个监控模块 SM 都是相对独立的数据采集子系统,通过 RS485 总线、网口等与监控单元 FT 通信。监控模块 SM 可以是信号采集器、连接有摄像机的云台控制器(后续还有协议转换器等)。

#### [0044] 监控单元 FT

[0045] 监控单元 FT 是装于探测站的前台设备。从网络架构上看,它是监控模块 SM 的上一级设备。监控单元 FT 周期性地采集各监控模块 SM 传来的各类信息,对信息进行数据处理、存储、参数设置、告警管理。随时接受并快速响应来自监控中心 CSC 的命令,具有与监控中心进行通信的功能,完成监控模块 SM 和监控中心 CSC 之间的遥测、遥信、遥控数据的传送。

监控单元 FT 实现：

[0046] • 实时监控与告警管理：

[0047] 本装置采集的数据可以分为四类：视频信号、音频信号、数据信息、控制信息四类。其中最重要的是视频信号和数据信息。

[0048] 对于视频信号和音频信号，尽管采用高压缩比的 H. 264 视频编解码算法，一幅流畅的媒体流 CIF 格式(相当于 VCD 画面的品质)也要占据 512Kbps 带宽，4CIF 就要占据整个 2M 带宽。而对于数据信号，除了现场采集的普通数据，还包括重要告警信号、一般告警信号。本装置涉及的数据种类多、数据量大。而对于重要告警信号器实时性要求又极高(例如，原则上 0.5 秒要送到监控中心报警)。倘若对信息不进行任何管理，0.5 秒告警不可能实现。因此，系统必须对信息流进行控制，同时要保障视频信号的流畅，这个功能由监控单元 FT 完成是合理的设计。监控单元 FT 对待发送的信息进行缓存、以及“排队插入”重要告警信号。

[0049] • 对现场监控模块 SM 的管理

[0050] 对于挂在现场工业总线—RS-485 上的监控模块 SM 按照重要级别可以划分为两类：重要信号设备和一般信号设备；按照性能可以划分为：智能设备和非智能设备。因此在处理方法上有区别。

[0051] 对于重要信号设备和一般信号设备的轮询密度不同(例如，比率为 2:1)，同时对接收到的信号进行区分标注，例如对于重要信号设备的信号标注为 A 类，一般信号设备的信号标注为 B 类。同时兼顾告警信息优先的原则。

[0052] 对于智能设备，需要进行协议转换，符合工信部 2005 版《通信基站 / 机房动力及环境集中监控系统前端设备通信协议》标准。

[0053] 监控管理中心 CSC

[0054] 监控管理中心 CSC 一般位于车辆段值班室。从网络架构上看，它是监控单元 FT 的上一级设备。监控管理中心 CSC 周期性地采集各监控单元 FT 传来的各类信息，对信息进行数据处理、存储、参数设置、告警管理，能够实时作业和处理历史数据，同时监视辖区内监控单元的工作状态。可通过监控单元对监控模块下达监测和控制命令，完成监控模块 SM、监控单元 FT 和监控管理中 CSC 心之间的遥测、遥信、遥控数据的传送和数据过滤。

[0055] 图 2 显示了本发明的综合检测装置的网络布局图。在每个探测室配置一个监控单元 FT (网络视频服务器)和多个监控模块 SM，监控模块 SM 可以是信号采集器，摄像机，云台控制器，拾音器，音箱，门态控制器，照明控制器等。其中信号采集器负责完成红外探测主机电压采集供电电压数据、信号电压的采集，车轮传感器信号的监测和计算，对车辆轴温智能探测系统的通信链路进行实时检测，对红外探测主机进行电源控制等。然后将数据例如通过 RS485 总线传送到监控单元 FT，由监控单元 FT 再传送到监控管理中心 CSC。各信号均为高阻输入，保证被监测设备不受影响，测量精度高，测量精度优于 0.5%，安装简便、利于维护，系统自动管理，告警判断准确，提示手段丰富，抗电磁干扰能力强，可以适应恶劣的工作环境。

[0056] 图 3 显示了图 2 中所示的信号采集器的功能框图。信号采集器的核心处理单元例如可以用 ST 公司 Cotex-M3 系列 ARM7。需要监测的信号划分为 5 类：

[0057] 1、模拟量：即随时间变化而连续变化的物理量，诸如电压、电流；

[0058] 2、开关量：只有两种状态的物理量，诸如门的状态只有开和关，市电状态只有停电

和供电状态；

[0059] 3、脉冲量：诸如通信信号、车轮碾压磁钢产生的感生电动势；

[0060] 4、状态量：具有多种状态的物理量，诸如电梯具有上、下、停多种状态；

[0061] 5、数字信号：被监控的设备直接送出来的数字量。诸如 dalas 公司温度传感器送出的信号就是串行数字信号。

[0062] 各类信号之间完全实现电气隔离，信号接口采用高阻输入、以防止出现互相干扰，影响红外设备的正常工作。

[0063] 信号采集器将采集到的信号与配置信息（即阈值，预先根据设备参数进行设置）进行比较，判断信号幅度是否正常，正常则作为实时数据等待监控管理中心 CSC 召唤，异常的数据则认为是告警，标注以高优先级发送出去。

[0064] 信号传感器包括：

[0065] 车轮传感器状态检测单元：对车轮传感器 1、2、3 的状态进行检测。过车时，可以采集车轮传感器的脉冲个数，车轮传感器的电压脉冲信号接入专用的脉冲信号检测电路，经光电隔离后进入核心处理单元。对多个车轮传感器计数，与标准值进行比较，数量相等即为正常，不相等即为车轮传感器故障，发出告警。

[0066] 主机电源检测单元，包括：

[0067] • 主机电压检测单元：检测红外探测主机输出电压，超标则表示主机电源坏。其可以对  $\pm 5V$ ， $\pm 12V$  电压进行检测。

[0068] • 探头电压检测单元：红外探测主机连接有红外线轴温探头箱，探头箱中设置有左右红外探头，所述探测电压检测单元检测红外探头的输出电压，超标则表示主机电源坏。其可以对  $\pm 20V$  电压进行检测。

[0069] • 校零电压检测单元：检测红外探测主机的输出电压，超标则表示主机电源坏。其可以对  $\pm 6V$  电压进行检测。

[0070] • 保护门电压检测单元：采用 12 位 AD 转换器，对保护门电压进行检测，实时监测各通道电压。其可以对  $\pm 30V$  电压进行检测。

[0071] • 风机电压检测单元：检测风机电压。其可以对 8V、12V 电压进行检测。

[0072] 探头信号检测单元：用于检测左右红外探头是否有信号。

[0073] 交流状态检测单元：监测市电及备用电有无电状态。

[0074] 网络检测单元：用于检测车辆轴温智能探测系统的网络状态，网络检测单元通过网络模块（例如 ZEN\_100TL）实现和红外探测主机的端口连接，网络接口通过一个专用的网口转串口模块把网络信号转换成 TTL 电平的串口信号接入核心处理单元的串口。网络检测单元定期使用 ping 命令对红外探测主机做信道测试，以监测红外传输信道是否正常，异常时给出告警。

[0075] UPS 检测单元：检测 UPS 电源的电压。超标则表示 UPS 电源坏。

[0076] 上述检测以列表方式说明如下：

[0077]

检测项目	标准	超标多少判为异常	处理方法
主机电源	主机: +5.2V; -5V	开区间 (标称值 $\pm 5\%$ ) 之内	报警
	主机: $\pm 12v$	开区间 (标称值 $\pm 5\%$ ) 之内	报警
	探头+: +20V	开区间 (标称值 $\pm 5\%$ ) 之内	报警
	探头-: -20V	开区间 (标称值 $\pm 5\%$ ) 之内	报警
	保护门: +30V	开区间 (标称值 $\pm 5\%$ ) 之内	报警
	校零: +6V	开区间 (标称值 $\pm 5\%$ ) 之内	报警
	风机: +12V	开区间 (标称值 $\pm 5\%$ ) 之内	报警
探头	静态输出: $+1V \pm 0.5V$ 噪声电压 $\leq 100mV$	左探头超标, 则左探头坏 右探头超标, 则右探头坏	报警

[0078]

	漂移 $\leq 150mV$		
交流状态检测	检测是否停电, 采用隔离继电器, 隶属开关量。	停电告警	报警
UPS 检测	1、UPS 输出电压: $220V \pm 10\%$ 2、市电状态	停电时 UPS 输出电压应为 $220V \pm 10\%$ 。否则判为异常。	报警

[0079] 环境温度检测单元:接收数字温度传感器采集的环境温度,还可以对电压采集进行温度补偿,提高测量精度。例如可以采用 DALLAS 公司的数字温度传感器 DS18B20,其测量范围为:  $-55^{\circ}C \sim 125^{\circ}C$ 。

[0080] 遥控输出单元:其连接到红外探测主机的电源,当监测到红外探测主机异常时,可由监控管理中心 CSC 通过该遥控输出单元对红外探测主机进行断电复位。

[0081] 备用开关量检测单元:信号采集器预留有多路遥测接口和遥信接口,用于功能扩展。

[0082] 监控模块 SM 的通讯线路可采用 RS485 方式与监控单元 FT 进行通讯。在和监控管理中心 CSC 通讯正常时,监控模块 SM 的实时数据、告警信息通过 RS485 通讯线路发送到监控管理中心 CSC,监控管理中心 CSC 负责对信号采集数据进行深度分析,显示电压的历史曲线、柱状图、各种报表等;还可以设置告警参数或发出其他控制指令。

[0083] 信号采集器供电电源为 AC220V,可以实现远程断电复位功能,如果不想使用遥控功能,可以直接拔下插头,接电源板,使用方便,不影响红外探测设备工作。信号采集器的信号接口均采用可插拔端子,连接方便。

[0084] 如图 2 所示,监控模块 SM 还可以是连接有摄像机的云台控制器、门态检测器、照明控制器。

[0085] 云台摄像机、球形摄像机、云台控制器等监控设备通过 RS485 接口与监控单元 FT (网络视频服务器) 通信,达到视频监控目的。其中重点监控铁轨上红外线轴温探头箱及红外线轴温探测室屋门、红外线轴温探测室内设备运行指示灯状态及人员进入情况,图像格式例如可以为 CIF 格式,录像保存时间例如可以为 7 天;

[0086] 照明控制器监控远程监控室内照明开启/关闭状态,可以控制照明的开启/关闭。门态传感器监控屋门开门/关门状态。音箱、拾音器实现与监控中心语音对讲。空调控制器(未示出)监控控制空调开关机状态,可以开启/关闭空调。

[0087] 上述监控模块 SM 将状态信息汇报给监控单元 FT。监控单元 FT 接收各监控模块 SM 的数据并网络传输给监控管理中心 CSC。

[0088] 如图 2 所示,监控单元 FT 通过视频切换器可以切换到期望的摄像机,通过云台控



制器控制摄像机的拍摄角度。拍摄的图像传输至监视器。对于监控单元 FT,其例如可以用 TI 公司的高速 DSP 达芬奇(Davinci)处理器为内核,其主频高达 666MHz,能够实现真正全帧速 D1 分辨率的视频图像压缩。同时处理 1 到 2 路 D1 视频(也可以同时处理 4 路 CIF 或者 QCIF)信号,将模拟视频转换为数字信号,并进行压缩,压缩算法采用 H. 264 标准。

[0089] 监控单元 FT 在本装置中,除了完成音视频监控外,还要对监控模块 SM 提供接入支持和通信保障,使用 RS485 接口与监控模块 SM 进行通信,实时对监控模块 SM 进行扫描,将得到的实时数据通过网络传送给后台监控管理中心 CSC,同时将监控管理中心 CSC 下发的命令转发给监控模块 SM。

[0090] 从并发运行角度看,如图 4 所示,监控单元 FT 包括:数据处理单元、并行模式库(PPL)、异步代理库、任务计划单元和资源管理单元。

[0091] 并行模式库 PPL 为执行细粒度并行操作提供通用的容器和算法。并行模式库通过提供数据采集过滤并行算法来启用命令性数据并行,这些并行算法将在计算资源之间分配数据集。它还通过提供任务对象来启用任务并行,这些任务对象将在计算资源之间分配多个独立的操作。

[0092] 异步代理库为粗粒度数据流和管道任务提供了基于参与者的消息传递接口。异步代理通过在其他组件等待数据时执行工作,使 FT 成效地利用延迟,以避免处理进程出现同步异常而导致系统错误。

[0093] 例如,交流 220V 电源停/来电、系统不间断电源 UPS 投/切入过程,宏观上不间断电源 UPS 无缝投/切入,这是多个不同的粗粒度进程。在实现时必须考虑到这一点,且时间片划分必须满足同步需求(本装置为 2ms),这些均在异步代理库中给予体现,以便数据采集交流 220V 电源停/来电、系统不间断电源投/切入时,异步代理通过模型组件等待数据时执行工作,有效地利用延迟,以避免进程出现同步异常而导致系统错误。

[0094] 任务计划单元可在运行时计划和协调任务。任务计划单元具有协作功能,它使用工作窃取算法实现处理资源的最大使用率。并发运行时提供了默认计划程序,因此无需管理基础结构详细信息。为了满足应用程序的质量要求,根据数据采集优先级提供了计划策略与视频任务相关联,以便在告警联动时同步记录。

[0095] 资源管理单元的作用是管理诸如处理器和存储器之类的计算资源。以便工作负荷在运行时发生更改,资源管理单元会将资源分配到效用最高的地方来响应工作负荷。

[0096] 资源管理单元将充当计算资源,主要与任务计划单元进行交互。虽然可以使用资源管理单元精细调整库和应用程序的性能,但通常使用并行模式库、异步代理库和任务计划单元提供的功能。当工作负荷发生变化时,这些库将使用资源管理单元动态地重新平衡资源。

[0097] 简单地说,资源管理单元接收并管理监控模块 SM 传输的数据,作为计算资源,任务计划单元计划和协调计算任务,并行模式库在计算资源之间分配数据使得数据处理并行,异步代理库在计算资源被占用时延迟计算任务,数据处理单元,其基于所述并行模式库和异步代理库分配的計算资源,执行所述任务计划单元确定的计算任务,并将计算结果传输至所述监控管理中心 CSC。

[0098] 图 5 显示了监控中心 CSC 的功能框图。由于对实时性要求高,告警的响应速度是一个衡量系统好坏的关键指标。特别是 IPV4 不支持信息传输优先权,而视频信息占用带

宽较大(一般地,高清需要 1Mbps 效果才比较理想),多个视频就会阻塞了数据告警信号的传输。因此,监控单元 FT 采用了两个信道 IP 地址,分别传输视频和数据信号,同时考虑视频和数据信号时钟上的同步。设计了前台通信控制单元、数据处理单元(局域网)、实时数据库、显示与打印单元。

[0099] • 前台通信控制单元:根据数据处理单元的指令处理视频和数据信号的路由和同步。做到实时性好、稳定性能高。

[0100] • 数据处理单元(局域网):实现日常信息流的管理;根据终端设备用户命令,解释、分配资源;实时性控制。

[0101] • 实时数据库:分数字视频存储(DVR)、数字信号存储两部分,以实时数据库法则进行管理数据库。

[0102] • 显示与打印单元:人机交互设备管理,包括显示、键盘/鼠标解释、打印等功能模块。

[0103] 如图 2 所示,监控管理中心 CSC 位于车辆段值班室,其接收采集各监控单元 FT 传来的信息,进行数据处理、存储、参数设置、告警管理,具有实时作业和历史数据处理功能,能同时监视辖区内站设备的工作状态。可对前端设备下达监测和控制命令。监控中心采用 Linux 平台体系结构。监控管理中心 CSC 包括:图像接入服务器,用于系统主程序、录像存储、参数存储、通信;数据服务器,用于保存历史数据、历史告警及各信号采集器的参数;操作终端,为系统人机对话主窗口。

[0104] 监控管理中心 CSC 实现如下功能:

[0105] (1) 实时数据显示

[0106] 在正常情况下,监控管理中心 CSC 自动显示其全部监控对象的工作状态和告警情况,可选择显示指定监控对象的工作状态、运行参数、历史数据等详细资料。

[0107] 监控中心具有人机对话界面、图形功能,并能以多种颜色来区分被监控设备的运行状态、运行参数。人机对话界面切换操作简单、层次分明,且具有组态功能。

[0108] 监控画面的数目和内容一般包括如下功能:

[0109] ——主题画面:画面显示的主题内容;

[0110] ——告警显示:显示当前发生的故障;

[0111] ——操作命令:显示口令输入提示,操作类别等;

[0112] ——画面选择:显示全部画面的名称;

[0113] ——网络状态:显示通信状况;

[0114] ——日期时间:显示系统日期时间。

[0115] ——历史数据:显示监控对象历史纪录数据,历史告警数据;

[0116] ——参数设置:显示参数设置画面;

[0117] ——配置管理:显示配置管理对话框。

[0118] (2) 实时图像显示

[0119] 在正常情况下监控管理中心 CSC 图像终端自动显示其全部监控对象的图像画面和摄像头选取的对象运行情况,可选择图像显示的内容。

[0120] 监控图像画面的控制功能一般包括如下内容:

[0121] ——主题画面:画面显示摄像头摄取的图像(运动图像/静止图像);

- [0122] ——站点选择 :显示具备图像显示站点的全部名称 ;
- [0123] ——镜头选择 :显示区域监控中心内的全部摄像镜头名称 ;
- [0124] ——操作命令 :显示云台控制命令 ( 镜头上、下、左、右、聚焦、推、拉等 ) ;
- [0125] ——预置点设置 :显示 16 个预置点设置 ;
- [0126] ——遥控命令 :显示遥控命令 ;
- [0127] ——监控数据 :显示远方站点的监控数据、告警数据 ( 红色 )、历史告警数据等 ;
- [0128] ——运行状态 :显示设备运行状态 ;
- [0129] ——画面轮巡 :支持画面轮巡功能,监控点所有监控图像可在监控终端显示器上轮巡,可选择单画轮巡、4 画面轮巡、多画面轮巡等。

### [0130] (3) 告警联动

- [0131] 告警分为三级 :重要告警 ;次要告警 ;一般告警。
- [0132] 系统发生重要告警时,无论监控系统处于任何画面,均自动弹出告警画面,按告警类别、性质,显示告警设备和告警信息,打印告警信息,发布告警寻呼信号,且提供告警帮助。所有告警一律采用语音告警提示。这就是告警联动。在使用时,需注意 :
- [0133] ——重要告警产生告警联动 ;
- [0134] ——重要部门安装门禁 ;
- [0135] ——车辆轴温智能探测系统综合监测装置具备告警确认功能。告警发生后一般告警确认后可不处理,次要告警确认后必须处理(显示或打印派修工单)。重要告警确认后必须采取紧急措施 ;
- [0136] ——告警原由未处理期间,车辆轴温智能探测系统综合监测装置在一定时间内重复发出告警信息,且根据告警等级采用不同的重复周期。
- [0137] ——提供历史数据查询和打印手段 ;
- [0138] ——具备事故告警自动过滤功能 ;
- [0139] ——告警参数可在线式设定(系统管理员级)。

### [0140] (4) 历史数据和历史告警数据

- [0141] 综合检测装置可查询系统中任何时间段内、任何指定设备、指定现场的报警与系统记录,查询任何级别的报警信息及操作员的确认信息。

### [0142] (5) 参数设置

- [0143] 综合检测装置可对运行参数进行设置。其中包括 :告警阈值、复限阈值、告警级别、变比系数、振荡因子、满程值、零程值等。在系统参数设置时,监控管理中心 CSC 画面将给出提示。

### [0144] (6) 配置管理

- [0145] 监控管理中心 CSC 具有配置管理功能,用于监控对象和操作人员的建立、增加和删除的管理。
- [0146] 操作管理原则上分为三级 :
- [0147] 操作员 :进行各监控点状态监视、告警确认、告警打印 ;
- [0148] 控制管理员 :除操作员的权限外,还应具有对遥控点控制、进行数据备份的权利 ;
- [0149] 系统管理员 :除控制管理员的权限外,还应具有系统设定、告警类型设定、控制权限管理、数据库调用权限。

[0150] (7) 系统维护与自身检查功能管理

[0151] 综合检测装置各模块均具有在线式自检功能,当模块故障时(局部非灾难性),具有系统模块故障告警功能。

[0152] 综合检测装置各模块的每一个接口均具备系统屏蔽功能,系统管理员根据需要可随时屏蔽或启动接口的扫描。

[0153] 综合检测装置各模块均具备自恢复功能(Watching Dog),且具有远程复位 FSU、SM 的功能。

[0154] (8) 安全管理

[0155] 综合检测装置具有完善的操作管理功能,具有系统口令、操作注册口令、关键功能口令等不同等级密码。经综合检测装置确认后方可进入系统进行操作。综合检测装置操作口令具有不同等级,以限制不同人员的操作范围,维护系统安全。

[0156] 所有被监控设备都具有操作记录,包括操作员、设备、时间、内容等,所有记录具有不得删除性和不可更改性。

[0157] 综合检测装置监控中心具有故障告警及确认记录。故障告警及确认记录内容包括故障设备名称、故障发生时间、故障确认时间、故障确认人、故障排除时间等。

[0158] 综合检测装置操作记录和故障告警及确认记录等资料在计算机硬盘中保存一年。系统对记录资料具有查阅、统计功能。

[0159] (9) 日志管理

[0160] 系统管理员操作日志、监控用户操作日志;重要设备运行日志、监控设备运行日志;报警日志、表格式日志输出和打印;多重日志检索模式:按用户、监控点、时间、报警源检索。

[0161] (10) 录像功能

[0162] 视频、监控事件可进行同步录像、同步回放,便于全面了解录像时的全部信息;支持多路径调阅录像回放,可下载保留重要的视频资料;多条件检索录像回放,可按时间、监控点、事件进行查询;支持各种播放速度,如逐帧、1/2、匀速、倍速、4 倍速和极速。

[0163] 通过本发明,可以解决上述背景技术中的系统故障:

[0164] • 针对电源系统故障:

[0165] 检测电源防雷箱交流 220V 外线输入端子电压,从而可以判断是否停电。检测抗干扰不间断净化电源保险熔断状态,从而判断输出负载是否过限。检测净化电源储能电池 24V 输出电压,从而判断是否放电过限。检测直流电源输出接线端子排电压,从而判断直流电源各个输出电压是否在允差范围之内。

[0166] • 针对车轴计辆系统故障:

[0167] 设置摄像头,对车轮传感器进行视频监控。检测车轮传感器电路,判断 1、2、3 号车轮传感器输出次数是否相等,如果相等即正常,否则为不正常。

[0168] • 针对红外探测主机故障

[0169] 远程查询红外探测主机工作状态。当监控管理中心 CSC 对所管理的探测站主机循环发出定点查询工作状态报文时,若红外探测主机回答正确报文,则表明通讯和主机正常;若监控管理中心对所管辖的某一通道探测站查询时,如果某个探测站连续发出预定次数(例如三次)定点查询报文均没得到回答,而该通道其他探测站均有回答信息,则表示该

探测站红外探测主机故障。

[0170] 倘若系统对红外探测主机采取远程断电复位操作,红外探测主机恢复正常工作,则说明故障点是程序运行脱离轨迹而“飞了”;倘若系统对红外探测主机采取预定次数(例如三次)远程断电复位操作,红外探测主机仍不能恢复正常工作,则说明红外探测主机出现了故障。上述过程需系统记录在案。

[0171] • 通讯系统故障

[0172] 定时查询信道通信状态。如对红外探测主机进行故障检测时。当监控管理中心对所管理的探测站或复示中心以先后顺序向红外探测主机循环发出定点查询工作状态报文时,若红外探测主机回答正确报文,则表明通讯和主机正常;若监控管理中心对所管辖的所有通道探测站查询时,均没得到回答,则表示该探测站信道通信故障。上述过程需系统记录在案。

[0173] • 室外硬件系统故障

[0174] 针对红外线探头和传输设备故障,进行动态采集。此故障报文由探测站形成,当运行的列车通过探测站时,探测站判断保护门是否打开或关闭,探头噪声是否超标,如有故障则探测站形成故障报文,当监控管理中心查到此探测站后,探测站便把过车报文和这个故障报文发往监控管理中心。

[0175] 对红外线探头进行视频监控,检测探测站红外线探头是否被破坏,甚至被盗。

[0176] • 探测站防盗门被撬

[0177] 对探测站防盗门进行视频监控,如有情况立即视像联动。

[0178] 本发明的综合检测装置还能够实现:

[0179] (1)、220V 电源停电告警

[0180] 当交流 220V 电源停电、系统不间断电源投入时,本装置立即将检测到的停电时间、性质、类别、站号等信息记忆、通知监控中心存储、声光报警、显示器弹出停电时间、性质、类别、站号等信息。同理,当交流 220V 电源来电、系统不间断电源切除时,本装置立即将检测到的来电时间、性质、类别、站号等信息记忆、通知监控中心、存储、声光报警、显示器弹出停电时间、性质、类别、站号等信息。以下数据监测部分处理方式雷同,不再详述。

[0181] (2)、蓄电池电压过低告警;

[0182] (3)、红外探测主机各输入、输出电压信号的超限告警;

[0183] (4)、红外探测主机和中心的通信信道中断告警;

[0184] 通过接入红外轴温探测系统的网络,和服务器建立连接,并定时发出 ping 命令,看服务器是否有应答,以此检测系统的网络状态。当网络产生中断时,立即给出告警。这样利于维护人员判断是红外探测主机的故障还是传输故障。

[0185] (5)、远程开启 / 关闭主机总电源;

[0186] 当用户在监控中心操作终端下达远程开启 / 关闭设备总电源命令时,系统将对传输信道、执行器件进行全面检查,若一切正常,则提示用户“一切正常”,请用户“确认 / 撤销”,执行 / 撤销遥控命令(注意,此时系统将全面记忆存储操作日记);若出现异常,则提示用户“异常”。

[0187] (6)、车轮传感器输出次数异常报警;

[0188] 当红外线轴温探测站读出的 1、2、3 号车轮传感器输出次数存在严重异常时,将输

出一个报警信号。

[0189] (7)、音视频监视功能；

[0190] 在监控中心 CSC 可以随时察看任意探测站的设备工作状态，监听现场声音，以便在远程就可以了解设备的工作状态。通过对云台的转动控制、镜头的推拉控制，可以详细查看现场景物的细节。

[0191] (8)、语音对讲功能；

[0192] 可以实现监控中心 CSC 和探测站之间的语音对讲，便于监控中心指导现场人员对设备进行维护。有不法分子进入时对其进行威慑。

[0193] (9)、视频定点预置关键监测点位置；

[0194] 监控中心 CSC 运用云台控制命令将视频摄像机镜头对准红外探测主机、车轮传感器、红外线探头、机房门口等关键点位置下达预置点命令。使摄像机自动旋转到该位置，以方便监控人员察看现场情况。

[0195] (10)、探测站机房门开启告警；

[0196] 当系统检测到探测站防盗门开启时，系统自动发出告警，同时启动视频联动功能，将照明灯打开、摄像机自动旋转到门口、开启告警录像、给出语音告警提示。

[0197] (11)、视频告警联动；

[0198] 对于以下 5 类告警信号：220V 输入电压停电自动报警；UPS 蓄电池输出放电过限报警；红外线轴温探测站读出的 1、2、3 号车轮传感器输出次数存在严重异常报警；探测站红外线探头异常报警；探测站防盗门开启告警；

[0199] 系统将给出如下告警联动动作：打开室内照明灯；系统视频摄像镜头立即自动旋转到预置故障点，监控中心画面显示故障点画面；系统自动启动故障录像功能，同时记忆故障时间、性质、类别、站号等信息；系统自动启动语音告警：“\*\*点\*\*分\*\*站\*\*号位置发生\*\*\*\*性质告警”；监控中心 CSC 画面显示故障点时间、性质、类别、站号等信息。上述过程直至监控中心 CSC 值班员确认以后才终止（注意，此时系统将全面记忆存储操作日记）。

[0200] (12)、录像存储、回放及历史数据的存储、查阅；

[0201] 视频、监控事件可进行同步录像、同步回放，便于全面了解录像时的全部信息；支持多路径调阅录像回放，可下载保留重要的视频资料；多条件检索录像回放，可按时间、监控点、事件进行查询；支持各种播放速度，如逐帧、1/2、匀速、倍速、4 倍速和极速。各站点的实时录像信息可以保存时间 7 天的时间，可以按照站点、时间等关键信息对录像进行方便的调阅回放。

[0202] (13)、历史数据的存储、查阅；

[0203] 历史数据及告警数据可以保存 6 个月，可以按照站点、时间、监测内容等关键信息对历史数据进行查询。

[0204] (14)、统计报表与打印；

[0205] 对于系统的实时数据、告警数据及历史数据可以分类进行统计报表，并打印。

[0206] 本发明的综合检测装置的优点和积极效果

[0207] 综合检测装置对探测设备的硬件及设备输出数据进行全面监测，并能对部分硬件进行远程控制，是对设备检修方式的一场重大变革，此装置有如下优点：

[0208] 1、针对性检修；

[0209]

检测项目	标准	故障位置	处理方法
主机	过车、通讯正常	不过车，无通讯则探测站主机死机	远端重启探测站主机
主机电源	主机: $+5.2V \pm 0.1V$ $-5V \pm 0.2V$	若超标则电源 01 板坏	更换电源 01 板
	主机: $\pm 12V \pm 0.5V$	若超标则电源 02 板坏	更换电源 02 板
	探头+: $+20V \pm 0.2V$	若超标则电源 03 板坏	更换电源 03 板
	探头-: $-20V \pm 0.2V$	若超标则电源 04 板坏	更换电源 04 板
	保护门: $+30V \pm 2V$	若超标则电源 05 板坏	更换电源 05 板
	校零: $+6V \pm 1V$	若超标则电源 05 板坏	更换电源 05 板
风机: $+12V \pm 1V$	若超标则电源 06 板坏	更换电源 06 板	
探头	静态输出: $+1V \pm 0.5V$ 噪声电压 $\leq 100mV$ 漂移 $\leq 150mV$	左探头超标, 则左探头坏 右探头超标, 则右探头坏	更换探头
磁钢	1、2、3 号磁钢输出次数相等 绝缘电阻 $> 200M\Omega$ 最大输出信号幅值 $14V \pm 1V$ 峰峰值	若不相等则磁钢位置不对, 或磁钢坏	调整磁钢位置或更换磁钢
保护门	左右波形正常	若波形一条直线则保护门未开, 转角电机坏	更换保护门转角电机
通讯	传车正常, 中心显示正常	显示通讯故障, 不过车, 中心运行程序 PING 不通则通道故障, 反之探测站死机	通知通信处理
环温箱	显示正常温度	显示不正常则 AD590 坏	更换 AD590

[0210] 在设备故障出现后,通过监控管理中心 CSC 的数据分析,完全可以判断出哪一个配件出了问题,检修人员无需再对故障进行现场检测,只需要按照标准作业程序直接更换故障配件就可实现修理目的。传统的检修方式对设备检修人员的个人能力要求很高,同样的故障现象对于不同检修人员可能会采用不同的检修手段,也就会有很多故障不能够在第一时间消除,会产生更多的检修费用,更会对安全生产造成不必要的制约。

[0211] 2、预防性维护:通过制定更加合理的检修制度,维修人员每天都要对监控管理中心的数据进行调阅,分析各监测数据曲线的变化过程,从而掌握设备各部配件故障变化规律,在设备出现故障前就能够进行预防性维修,进一步减少设备故障的发生。

[0212] 3、远期实现设备无故障运行:在设备维修基地安装一套试验监测装置,对其它监测装置发现的故障配件和有故障趋势的配件进行跟踪监测,彻底了解配件的性能与输出参数之间的关系,同时再对各关联数据进行综合分析,通过完善软件的手段,对所有配件进行科学管理与精确掌控,这样就可以对配件采购、储存、使用、检修进行全过程管理,最大程度发挥设备的性能同时还会使维修、保养费用保持在相对很低的水平。设备故障率相对很低维修又很精确也会使设备维修人员相对减少,进一步降低管理难度。

[0213] 在此装置使用一定时期后,配件的故障就会完全处于管理及维修人员的控制之中,不但能让设备的配件最大程度发挥其内在能力,而且还能杜绝意外设备故障的发生,也就实现了设备无故障运行的目的。

[0214] 铁路设备第一要求就是安全,只有安全才能保证运输生产的顺利进行。铁路设备基本上都是全天候运行,很多设备都需要在无人值守的环境里工作,保证设备的运行处在可控的状态显得相当重要,本发明的综合检测装置研究与利用提供了这样的可能性,并且

在这样的理念指导下,完全可以进一步扩大其应用领域,对铁路运输其它方向的设备管理与维修进行类似的研究,进而增加铁路运输的安全性。

[0215] 图 6A 显示了配备了本发明的综合检测装置的探测站室内监控一个实例的示意图。室内共安装 1 台智能图像监控单元、1 台电源分配箱、1 套云台摄像机、1 台云台控制器、2 台交流状态检测器、1 台空调控制器、1 台照明控制器、1 个门态传感器、1 台音箱、1 台拾音器、2 台信号采集器。

[0216] 室内安装 1 套云台摄像机、1 台云台控制器,监控红外线轴温探测仪运行情况和人员进入情况,安装高度约 2.3 米。

[0217] 安装 2 台交流状态检测器,监测市电和备用电接口有无电,安装位置在电源箱下方,墙壁布线使用明线槽。

[0218] 安装 1 台空调控制器实现远程控制空调开关机,安装位置在空调电源接口附近,高度约 1.5 米(空调为加电自启动类型)。安装 1 台照明控制器,可实现远程控制室内照明开启/关闭,安装位置与原照明开关相邻即可。

[0219] 在门上安装 1 个门态传感器,监控屋门开门/关门状态,安装位置为门开门侧上角。安装 1 台壁挂式音箱和 1 台拾音器,实现与监控中心语音对讲,音箱安装高度约 2.3 米,拾音器安装高度约 1.5 米。

[0220] 在室内机柜里安装 1 台智能监控单元来实现图像、声音和告警采集、云台控制、并实现门态告警后联动照明控制器开灯和联动摄像机转向门口方向的预置点,并连接传输网络接口传输监控数据。

[0221] 在室内红外探测主机机柜内各安装 1 台信号采集器,用于监测本机柜内的各种信号。

[0222] 机柜内安装 1 台电源分配箱将 AC220V 电源转换为 AC24V 和 DC12V 为其它设备供电,如现场 UPS 功率允许,尽量采用 UPS 供电。

[0223] 云台摄像机、云台控制器、空调控制器、照明控制器、门态传感器、音箱和拾音器设备线缆通过在地面和墙面开槽埋设 PVC 线管敷设(为了保证施工质量,建议线缆敷设与室内装修同时进行,同时墙体出线处应尽量保证设备接线方便)。

[0224] 图 6B 显示了配备了本发明的综合检测装置的探测站室外监控示意图。监控点室外部分主要是架设 1 根 4.5 米金属线杆、1 套云台摄像机。

[0225] 线杆上安装 1 套云台摄像机。线杆架设位置如图所示,使摄像机能监测所有的传感器及红外线轴温探测仪室屋门的情况。线杆上安装避雷针,从红外线轴温探测仪室接地排处接地,不再埋设接地体,视现场情况选择接入 4 欧地排或 10 欧地排。云台摄像机与室内的智能监控单元、电源分配箱的视频线与电源线、地线均采用地埋方式敷设,并采用铁管防护。



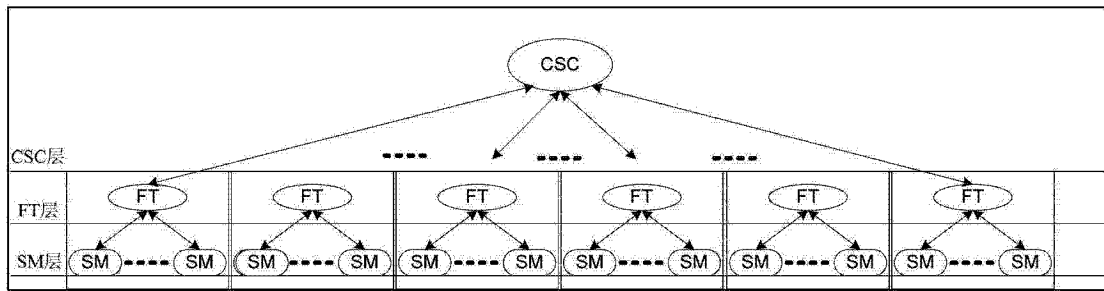


图 1

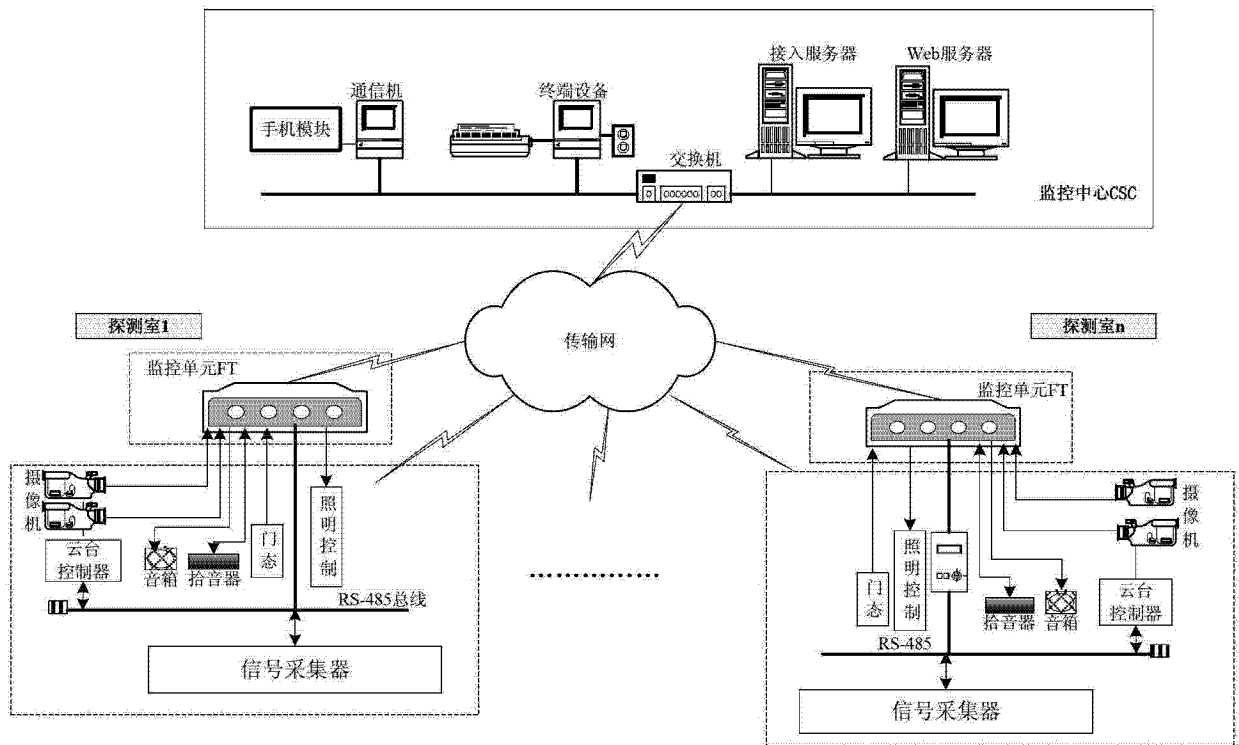


图 2

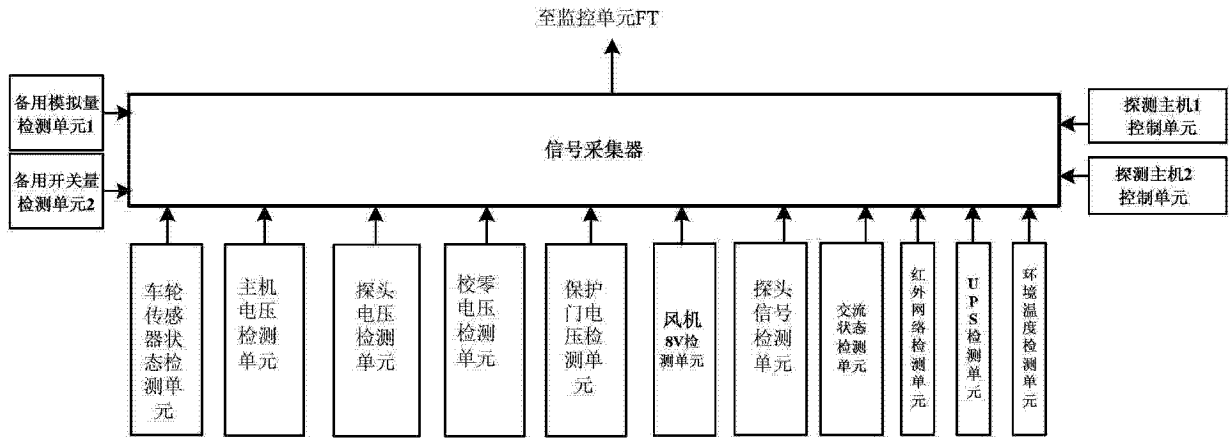


图 3

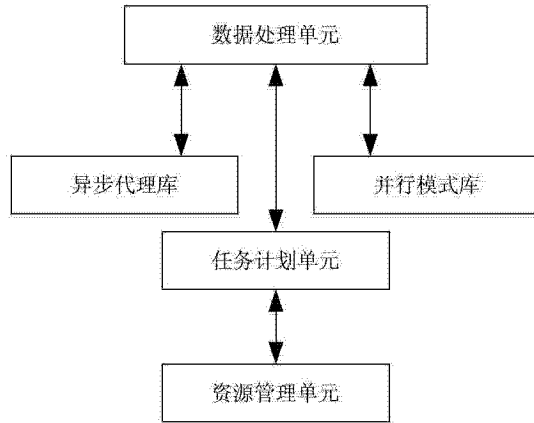


图 4

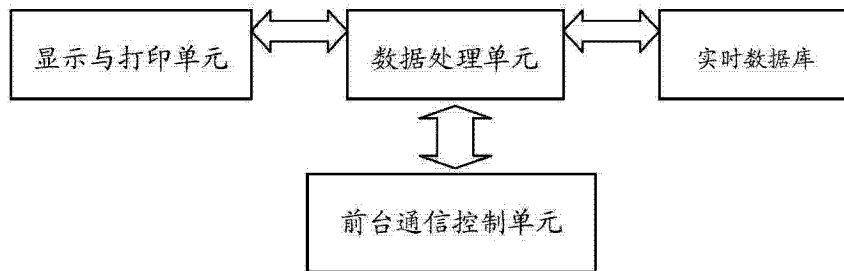


图 5

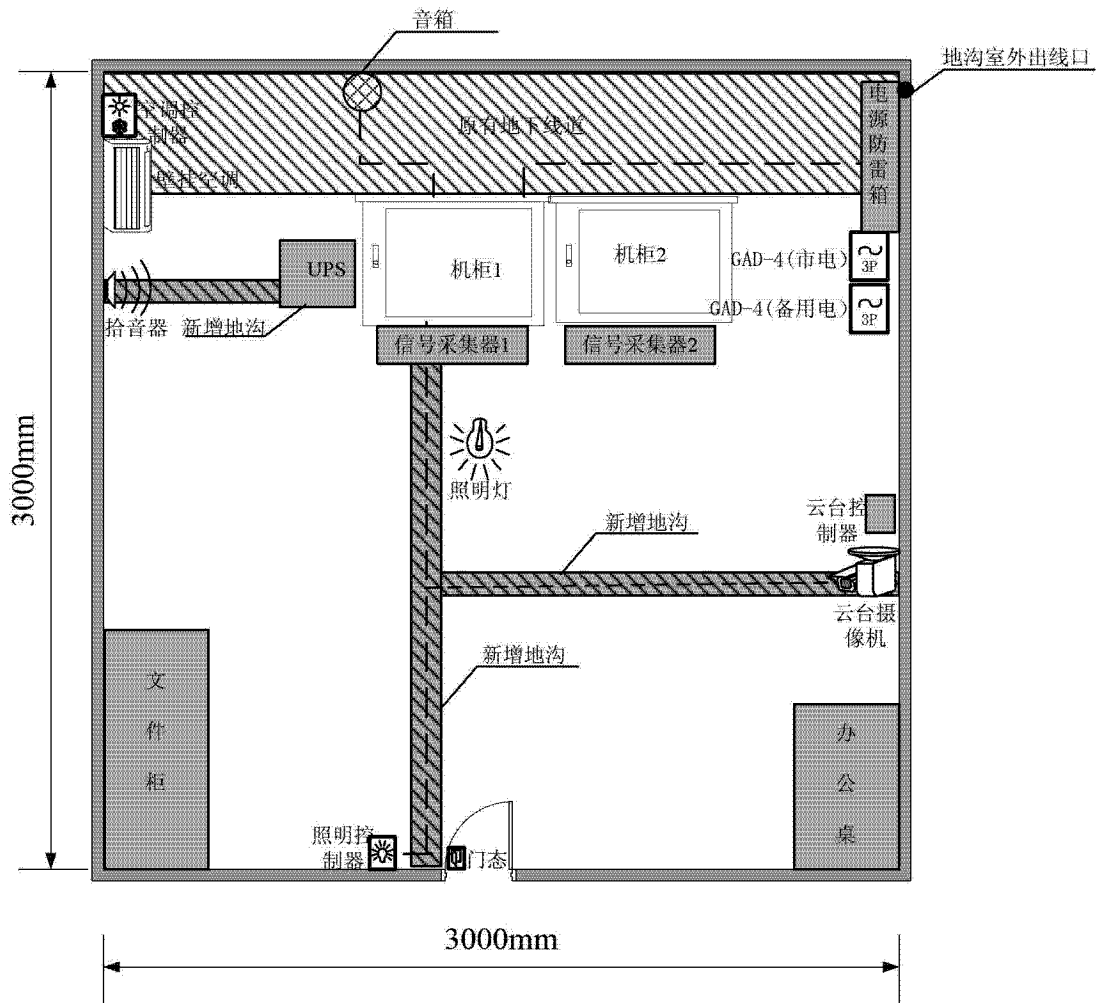


图 6A

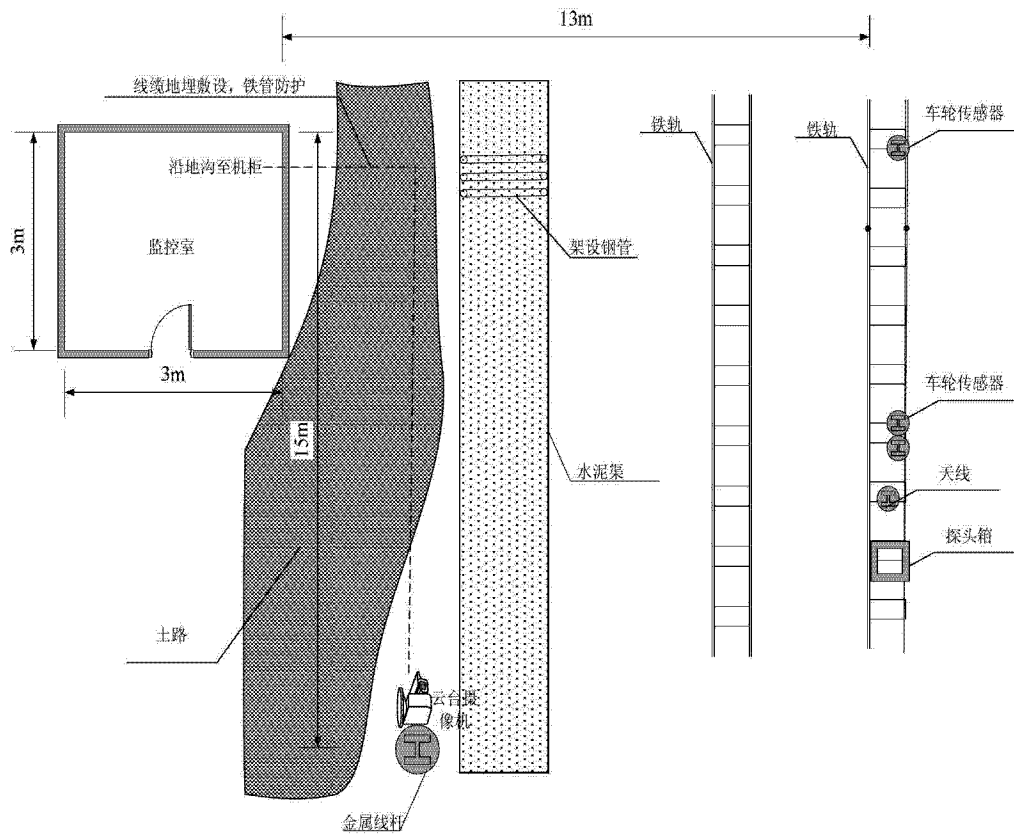


图 6B