



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116300656 A

(43) 申请公布日 2023. 06. 23

(21) 申请号 202310519508.1

(22) 申请日 2023.05.10

(71) 申请人 国网上海市电力公司

地址 200122 上海市浦东新区源深路1122号

(72) 发明人 乔亚兴 陈张宇 倪静雯

(74) 专利代理机构 上海兆丰知识产权代理事务所(有限合伙) 31241

专利代理师 蒋秋红

(51) Int. Cl.

G05B 19/042 (2006.01)

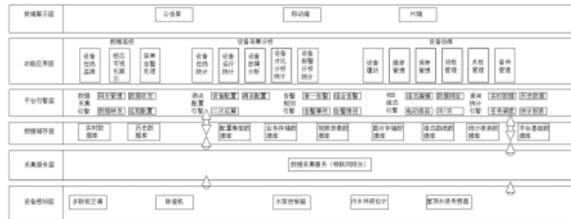
权利要求书2页 说明书11页 附图2页

(54) 发明名称

一种变配电站物联网环境监控系统

(57) 摘要

本发明公开了一种变配电站物联网环境监控系统,属于电力设备技术领域中的一种监控系统,其技术方案为,数据感知系统,用于站内辅助设施的运行状态数据、控制数据以及故障数据的感知;数据传输系统:用于对站内辅助设施及相应的传感设备的连接,将相应的数据传输至上层数据云处理系统并具备逆向的接收传输功能,使得站内辅助设施可接收云端的远程指令;数据处理系统;包括本地数据处理系统及云数据处理系统,本地数据处理系统用于对基础数据的故障判定,本发明提供一种变配电站物联网环境监控系统,实现“集中监控、集中维护、集中管理”现代化网络管理模式,提高变电站整体的安全稳定运行。



CN 116300656 A

1. 一种变配电站物联网环境监控系统,其特征在于,包括:

数据感知系统,用于站内辅助设施的运行状态数据、控制数据以及故障数据的探知,实现多源异构设备的数据实时和全面的感知;

数据传输系统:用于对站内辅助设施及相应的传感设备的连接,将相应的数据传输至上层数据云处理系统并具备逆向的接收传输功能,使得站内辅助设施可接收云端的远程指令;

数据处理系统;包括本地数据处理系统及云数据处理系统,本地数据处理系统用于对基础数据的故障判定,云数据处理系统用于对云端接收的数据进行解析、清洗、储存和分析处理;

数据可视化系统;包括手机端和/或PC端,用于对用户远程掌控设备运行状态提供可视化窗口。

2. 根据权利要求1所述的一种变配电站物联网环境监控系统,其特征在于,所述数据感知系统设置有设备感知层,所述设备感知层包括多联机空调、除湿机、水泵控制箱、污水井液位计和屋顶水浸传感器。

3. 根据权利要求1所述的一种变配电站物联网环境监控系统,其特征在于,所述数据传输系统包括采集服务层和数据储存层,所述采集服务层用于对设备感知层的数据采集并传送至数据储存层,所述数据储存层包括实时数据库、历史数据库、配置模型数据库、业务存储数据库、视频录像数据库、图片存储数据库、组态图纸数据库、统计报表数据库和平台基础数据库。

4. 根据权利要求1所述的一种变配电站物联网环境监控系统,其特征在于,所述数据处理系统包括平台引擎层和功能应用层;所述平台引擎层用于对数据储存层的数据进行处理并进行反馈,所述平台引擎层包括数据采集引擎、测点配置引擎、告警规则引擎、WEB组态引擎和查询统计引擎;所述功能应用层包括数据监控系统、设备采集分析系统和设备运维系统。

5. 根据权利要求4所述的一种变配电站物联网环境监控系统,其特征在于,所述数据采集引擎用于网关管理、数据收发、数据转发和远程配置,所述测点配置引擎用于设备配置、测点配置和二次运算,所述告警规则引擎用于单一告警、组合告警、告警事件和告警推送,所述WEB组态引擎用于组态编辑、数据绑定、电动渲染和2D/3D处理,所述查询统计引擎用于实时数据、历史数据的查询,任务的调度和统计报表处理。

6. 根据权利要求1所述的一种变配电站物联网环境监控系统,其特征在于,所述数据监控用于设备在线监测、组态可视化展示和异常告警处理,所述设备采集分析用于设备在线统计、设备运行统计、设备故障分析、设备对比分析统计和设备报警统计分析,所述设备采集分析用于设备在线统计、设备运行统计、设备故障分析、设备对比分析统计和设备报警统计分析,所述设备运维用于设备履历、维修管理、保养管理、巡检管理、点检管理和备件管理。

7. 根据权利要求1所述的一种变配电站物联网环境监控系统,其特征在于,所述数据可视化系统为前端展示层,所述前端展示层包括公告屏和/或移动端和/或PC端。

8. 根据权利要求1所述的一种变配电站物联网环境监控系统,其特征在于,所述数据感知系统的数据在网关与云端系统间采用MQTT协议作为互联协议,云端部署其对应的MQTT

server来实现网关和平台的对接。

9.根据权利要求4所述的一种变配电站物联网环境监控系统,其特征在于,所述WEB组态引擎通过组态编辑、数据绑定、电动渲染和2D/3D处理实现对机房进行3D的还原,实现对机房在数据可视化系统中直观的监测。

10.根据权利要求1所述的一种变配电站物联网环境监控系统,其特征在于,所述数据可视化系统具备人机交互功能。

一种变配电站物联网环境监控系统

技术领域

[0001] 本发明属于电力设备技术领域,具体涉及一种变配电站物联网环境监控系统。

背景技术

[0002] 近年来,随着我国电网建设的深入推进和持续发展,尤其一些经济发达地区,电网各个节点智能化水平越来越高,从以前的盲目巡检到故障定点巡检,从定期检查到在线监测无疑不体现出国家电网的智能化水平,变电站作为电网的一个重要组成部分,其安全稳定的运行对国民经济发展有着深远的意义。然而变电站的辅助设施,如站内的空调、排水泵、除湿机等设备的日常运维,还是延续着人工定期巡检的模式,以至于这些辅助设施发生故障时,运维人员无法及时察觉。

[0003] 在变电站的正常运营中,输变电系统起着至关重要的作用,而为确保系统的正常运行,往往会加装一些辅助设备,为系统提供良好的运行环境,监测系统运行安全。辅助设备为系统的正常运行保驾护航,因此辅助设备的运维管理工作也至关重要。

[0004] 对于辅助设施管理业务来说,有掌握设备和业务健康状态的风险监控流程、有对设备进行维护和维修的运营维护流程、有对运维人员、业务、维护商、安全、资产、履历进行管理的信息管理流程。这些流程相互密切关联,单独运行是没有意义的。

[0005] 当前变电站辅助设施的运维仍以传统式人工巡检为主,而巡检记录也以传统纸质方式登记,正如企业管理者经常头痛的事件是“产供销严重脱节”,辅助设施的管理者面临的主要问题是:“监控、运维、管理严重脱节”,没有能够形成一个有机的整体,存在如下的问题:

[0006] 1、辅助设施群规模日益增长,监控对象越来越复杂;

[0007] 2、设备运维主管部门的运维人员受编制影响,并没有或很难增加;

[0008] 3、业务对辅助设施的依赖越来越高,一旦辅助设施出现故障,就会影响业务或者直接导致业务中断;

[0009] 4、监控与运维脱节,辅助设施出现问题后很难快速、准确地找到根本原因,并及时的找到相应的人员进行修复和处理;

[0010] 5、以人工方式为主的运维管理模式已经不堪重负;

[0011] 6、运维和管理的脱节,对运维本身的管理还停留在纸质阶段,没有实现信息化、标准化。

发明内容

[0012] 本发明的目的是为了克服现有技术的不足,提供一种变配电站物联网环境监控系统,通过基于传感器技术和物联网技术,以信息集成和共享为指导思路建设变配电站物联网环境监控平台,实现“集中监控、集中维护、集中管理”现代化网络管理模式,提高变电站整体的安全稳定运行。

[0013] 实现上述目的的一种技术方案是:一种变配电站物联网环境监控系统,包括:

[0014] 数据感知系统,用于站内辅助设施的运行状态数据、控制数据以及故障数据的探知,实现多源异构设备的数据实时和全面的感知;

[0015] 数据传输系统:用于对站内辅助设施及相应的传感设备的连接,将相应的数据传输至上层数据云处理系统并具备逆向的接收传输功能,使得站内辅助设施可接收云端的远程指令;

[0016] 数据处理系统;包括本地数据处理系统及云数据处理系统,本地数据处理系统用于对基础数据的故障判定,云数据处理系统用于对云端接收的数据进行解析、清洗、储存和分析处理;

[0017] 数据可视化系统;包括手机端和/或PC端,用于对用户远程掌控设备运行状态提供可视化窗口。

[0018] 进一步的,所述数据感知系统设置有设备感知层,所述设备感知层包括多联机空调、除湿机、水泵控制箱、污水井液位计和屋顶水浸传感器。

[0019] 进一步的,所述数据传输系统包括采集服务层和数据储存层,所述采集服务层用于对设备感知层的数据采集并传送至数据储存层,所述数据储存层包括实时数据库、历史数据库、配置模型数据库、业务存储数据库、视频录像数据库、图片存储数据库、组态图纸数据库、统计报表数据库和平台基础数据库。

[0020] 进一步的,所述数据处理系统包括平台引擎层和功能应用层;所述平台引擎层用于对数据储存层的数据进行处理并进行反馈,所述平台引擎层包括数据采集引擎、测点配置引擎、告警规则引擎、WEB组态引擎和查询统计引擎;所述功能应用层包括数据监控系统、设备采集分析系统和设备运维系统。

[0021] 进一步的,所述数据采集引擎用于网关管理、数据收发、数据转发和远程配置,所述测点配置引擎用于设备配置、测点配置和二次运算,所述告警规则引擎用于单一告警、组合告警、告警事件和告警推送,所述WEB组态引擎用于组态编辑、数据绑定、电动渲染和2D/3D处理,所述查询统计引擎用于实时数据、历史数据的查询,任务的调度和统计报表处理。

[0022] 进一步的,所述数据监控用于设备在线监测、组态可视化展示和异常告警处理,所述设备采集分析用于设备在线统计、设备运行统计、设备故障分析、设备对比分析统计和设备报警统计分析,所述设备采集分析用于设备在线统计、设备运行统计、设备故障分析、设备对比分析统计和设备报警统计分析,所述设备运维用于设备履历、维修管理、保养管理、巡检管理、点检管理和备件管理。

[0023] 进一步的,所述数据可视化系统为前端展示层,所述前端展示层包括公告屏和/或移动端和/或PC端。

[0024] 进一步的,所述数据感知系统的数据在网关与云端系统间采用MQTT协议作为互联协议,云端部署其对应的MQTT server来实现网关和平台的对接。

[0025] 进一步的,所述WEB组态引擎通过组态编辑、数据绑定、电动渲染和2D/3D处理实现对机房进行3D的还原,实现对机房在数据可视化系统中直观的监测。

[0026] 进一步的,所述数据可视化系统具备人机交互功能。

[0027] 本发明的有益效果体现在:

[0028] 1、本发明中,实现从辅助设施基础架构到业务应用的所有辅助设施的全面深度监控,实现“集中监控、集中维护、集中管理”现代化网络管理模式,实现端到端的管理,通过对

辅助设施基础架构的运行数据的监控,获得辅助设施业务系统的直接运行数据,为故障排查、问题发现、性能诊断、扩容和规划提供第一手的数据。

[0029] 2、本发明中,通过对风险监控、运用管理、信息管理的数据展示,将辅助设施系统的不直观的数据变成直观的业务数据,掌控IT综合管理信息系统从宏观到微观的运行状况,通过全面监测、预警、告警机制,把故障隐患发现、消灭在萌芽状态,变被动管理为主动管理,全面保障辅助设施业务系统的高效稳定运行,从而提高辅助设施资产的投资回报率。

[0030] 3、本发明中,站内辅助设施的运行状态数据、控制数据以及故障数据的探知,包括增设相应功能传感器(规格及精度要求)、设备数据的传输协议解析等,实现多源异构设备的数据实时感知、全覆盖感知。

[0031] 4、本发明中,通过物联网网关模块,以多途径(包括RS-485、RJ45、CAN总线等)与辅助设施及传感器进行连接,并通过4G、5G、WIFI、以太网等形式将经过解析、转化为MQTT协议的数据,传输至上层数据云处理系统;同时通过前述逆向传输,使设备侧可接收云端的远程指令,从而实现灵活、高性能的“本地-云端”组网模式。

[0032] 5、本发明中,数据处理系统包含本地数据处理系统及云数据处理系统两部分,本地数据处理系统将感知数据在设备侧,进行一次处理(包括基础数据故障判定、变化上传数据处理等);云数据处理系统将结合业务逻辑已上传至云端的感知数据进行解析、清洗、存储和分析等做二次处理。

[0033] 6、本发明中,结合平台使用场景,建设多种数据可视化系统,包含手机端(如小程序、APP等)、PC端(WEB系统),为用户远程掌控设备运行状态提供可视化窗口。

[0034] 7、本发明中,采用Modbus协议实现控制器相互之间、控制器经由网络(例如以太网)和其它设备之间可以通信,此协议支持传统的RS-232、RS-422、RS-485和以太网设备。许多工业设备,包括PLC,DCS,智能仪表等都在使用Modbus协议作为他们之间的通讯标准,标准、开放,用户可以免费、放心地使用Modbus协议,可以支持多种电气接口,帧格式简单、紧凑,通俗易懂,用户使用容易,厂商开发简单。

[0035] 本发明中,3D建模在网页端的实现与发展,在WEB可视化系统中创建立体3D机房还原现场真实场景也不无可能,从而设备数据监测更直观。

附图说明

[0036] 图1为本发明系统技术线路图;

[0037] 图2为本发明MQTT server的应用示意图;

[0038] 图3为本发明数据处理系统示意图。

具体实施方式

[0039] 为了能更好地对本发明的技术方案进行理解,下面通过具体地实施例进行详细地说明:

[0040] 请参阅图1至图3。本发明的一种变配电站物联网环境监控系统,包括:

[0041] 数据感知系统,用于站内辅助设施的运行状态数据、控制数据以及故障数据的探知,实现多源异构设备的数据实时和全面的感知;站内辅助设施的运行状态数据、控制数据以及故障数据的探知,包括增设相应功能传感器(规格及精度要求)、设备数据的传输协议

解析等,实现多源异构设备的数据实时感知、全覆盖感知。

[0042] 数据传输系统:用于对站内辅助设施及相应的传感设备的连接,将相应的数据传输至上层数据云处理系统并具备逆向的接收传输功能,使得站内辅助设施可接收云端的远程指令;通过物联网网关模块,以多途径(包括RS-485、RJ45、CAN总线等)与辅助设施及传感器进行连接,并通过4G、5G、WIFI、以太网等形式将经过解析、转化为MQTT协议的数据,传输至上层数据云处理系统;同时通过前述逆向传输,使设备侧可接收云端的远程指令,从而实现灵活、高性能的“本地-云端”组网模式。

[0043] 数据处理系统;包括本地数据处理系统及云数据处理系统,本地数据处理系统用于对基础数据的故障判定,云数据处理系统用于对云端接收的数据进行解析、清洗、储存和分析处理;数据处理系统包含本地数据处理系统及云数据处理系统两部分,本地数据处理系统将感知数据在设备侧,进行一次处理(包括基础数据故障判定、变化上传数据处理等);云数据处理系统将结合业务逻辑已上传至云端的感知数据进行解析、清洗、存储和分析等做二次处理。

[0044] 数据可视化系统;包括手机端和/或PC端,用于对用户远程掌控设备运行状态提供可视化窗口。结合平台使用场景,建设多种数据可视化系统,包含手机端(如小程序、APP等)、PC端(WEB系统),为用户远程掌控设备运行状态提供可视化窗口。

[0045] 在具体的实施安装设置操作中,其采用的技术路线为项目按照运维需求调研、方案调研、关键技术攻关、样机制作及现场安装测试改进等几步骤进行。1、运维需求调研:摸清当前辅助设施运维管理模式、运维内容、运维难点,并寻找其中的漏洞和不足,针对性提出问题的解决方案;2、方案调研:在整体平台内容的基础上,针对每个模块下不同方式(包括技术难度、人工成本、时间成本等)的对比研究,得出更适合本项目使用的方式;3、关键技术攻关:在择定的项目方案中,确立响应的关键技术,并进行研究和实现,包括高性能的数据传输、双向通信安全机制、可配置的智能化规则引擎、便于用户使用的可视化界面等;4、样机制作及现场安装测试改进:传感器的样机制作、现场安装、测试,符合监测灵敏度及精度要求;物联网网关的样机制作与现场安装测试改进,能满足各辅助设施数据感知协议的解析与上传;云端系统的部署、测试与改进,符合用户实际的使用需求。

[0046] 作为优选,所述数据感知系统设置有设备感知层,所述设备感知层包括多联机空调、除湿机、水泵控制箱、污水井液位计和屋顶水浸传感器。

[0047] 作为优选,所述数据传输系统包括采集服务层和数据储存层,所述采集服务层用于对设备感知层的数据采集并传送至数据储存层,所述数据储存层包括实时数据库、历史数据库、配置模型数据库、业务存储数据库、视频录像数据库、图片存储数据库、组态图纸数据库、统计报表数据库和平台基础数据库。

[0048] 作为本实施例的一种优选方式,智能网关需要满足的功能需包括:1、数据解析能力:各辅助设施,由于其异构性,很难实现数据传输协议的统一,而物联网网关起到数据感知、传输的作用,应该能够具备将各种协议解析融于一身的的能力,从而为设备数据的感知奠定基础。2、多种接口接入能力:网关要想和辅助设施进行通信,应具备常用的接口,包括RS-485、RS-232、RJ45、CAN总线等,同时还要有接口拓展的能力。3、具备连接互联网能力:网关将探知的数据传输至云端,需要有接入互联网的能力,因此需支持以太网、WIFI、4G/5G等数据传输能力,在不同安装场景,支持不同传输方式的选择。4、边缘计算能力:智能网关除了

具备数据解析能力,还需支持边缘计算能力,具体表现在能在网关侧(边缘侧)对感知的数据进行基础处理,包括数据采集频率设定、数据变化上传、基础故障条件判定等。

[0049] 作为优选,所述数据处理系统包括平台引擎层和功能应用层;所述平台引擎层用于对数据储存层的数据进行处理并进行反馈,所述平台引擎层包括数据采集引擎、测点配置引擎、告警规则引擎、WEB组态引擎和查询统计引擎;所述功能应用层包括数据监控系统、设备采集分析系统和设备运维系统。

[0050] 作为优选,所述数据采集引擎用于网关管理、数据收发、数据转发和远程配置,所述测点配置引擎用于设备配置、测点配置和二次运算,所述告警规则引擎用于单一告警、组合告警、告警事件和告警推送,所述WEB组态引擎用于组态编辑、数据绑定、电动渲染和2D/3D处理,所述查询统计引擎用于实时数据、历史数据的查询,任务的调度和统计报表处理。

[0051] 对于网关硬件的选择,如硬件结构,包括4G/5G天线接口(选装):引出天线,当网关集成在控制箱时,通过天线外置防屏蔽,确保数据信号正常、稳定;串口RS485:2路RS485接口(A1、B1和A2、B2两组两端接口),可通过信号线连接具有RS485接口发布数据的设备。该总线下,一台网关最多可支持连接256个设备,极大地保证了设备接入的扩展能力(按照RS485总线连接配置标准规约执行)。串口RS232:1路RS232接口(与COM1复用),可通过信号线连接具有RS232接口发布数据的设备。网口(ETH):在采用以太网连接云端系统时,该接口用以接入以太网,当采用4G/5G模式连接云端系统时,该接口可以通过双绞线连接具有RJ45接口的设备。状态指示灯:通过状态指示灯直观显示网关设备的运行状态(通电正常、故障、断电、断网等)。电源接口:通常采用DC 12/24V供电,亦可考虑采用5至36V宽输入电压供电。

[0052] 其具体的工作参数如下:

[0053] 1、基础参数:

[0054] 芯片架构:ARM Quad-Core Cortex-A7四核,

[0055] RAM:256MB DDR3L,

[0056] CPU主频:1GHZ,

[0057] 存储:4G eMMC,

[0058] 2、通讯接口:

[0059] 串口:2xRS-485(其中COM1是可复用RS232/485),

[0060] 以太网:2路百兆自适应,

[0061] 无线模块:选配4G全网通,

[0062] 3、工业级防护:

[0063] 电磁兼容:CE、FCC认证,EMC 2级,

[0064] 振动(工作):1.5mm@2-9Hz;0.5g@10-500Hz,

[0065] 振动(存储):3.5mm@2-9Hz;1g@10-500Hz,

[0066] 工作湿度:5%-90%RH,

[0067] 工作温度:0°C-45°C,

[0068] 储存温度:-20°C-55°C,

[0069] 4、供电功耗:

[0070] 输入电源:24V DC,

[0071] 功耗:≤5W,

[0072] 散热方式:自然热,

[0073] 5、软件系统:

[0074] 软件平台:智能网关,

[0075] 操作系统:嵌入式Linux,

[0076] 数据处理能力:1000点,

[0077] 特殊功能:远程编程和远程维护,

[0078] 采集接口库:500种以上定期更新,

[0079] 转发接口库:30种以上定期更新,

[0080] 6、安装尺寸:

[0081] 安装方式:导轨式,

[0082] 尺寸(长*宽*高mm):120*98*30,

[0083] 重量(KG):0.4,

[0084] 材质外观:热浸镀锌钢板。

[0085] 为便于人员对网关的配置,网关应具备配置功能,即通过网线连接用户电脑和网关,在浏览器输入网关访问地址,在用户登录页输入正确的用户名密码即可进行网关配置。

网关配置具体功能需包括:

[0086] 1、数据采集配置:连接设备配置和数据项定义配置;

[0087] 2、网络配置:配置云端地址、网络连接方式(WIFI、4G/5G、以太网)、网关本地IP地址、DNS地址等;

[0088] 3、用户配置:访问网关的用户名和密码的配置;

[0089] 4、恢复出厂设置:能够清空当前配置并恢复到默认出厂设置状态。

[0090] 作为优选,所述数据监控用于设备在线监测、组态可视化展示和异常告警处理,所述设备采集分析用于设备在线统计、设备运行统计、设备故障分析、设备对比分析统计和设备报警统计分析,所述设备采集分析用于设备在线统计、设备运行统计、设备故障分析、设备对比分析统计和设备报警统计分析,所述设备运维用于设备履历、维修管理、保养管理、巡检管理、点检管理和备件管理。

[0091] 作为优选,所述数据可视化系统为前端展示层,所述前端展示层包括公告屏和/或移动端和/或PC端。

[0092] 作为优选,所述数据感知系统的数据在网关与云端系统间采用MQTT协议作为互联协议,云端部署其对应的MQTT server来实现网关和平台的对接。

[0093] 作为本实施例的一种优选方式,可支持协议Modbus,Modbus协议是应用于电子控制器上的一种通用语言。通过此协议,控制器相互之间、控制器经由网络(例如以太网)和其它设备之间可以通信。它已经成为一通用工业标准。有了它,不同厂商生产的控制设备可以连成工业网络,进行集中监控。此协议定义了一个控制器能认识使用的消息结构,而不管它们是经过何种网络进行通信的。它描述了一台控制器请求访问其它设备的过程,如何回应来自其它设备的请求,以及怎样侦测错误并记录。它制定了消息域格局和内容的公共格式。

[0094] 当在一条Modbus网络上通信时,此协议决定了每个控制器须要知道它们的设备地址,识别按地址发来的消息,决定要产生何种行动。如果需要回应,控制器将生成反馈信息并用Modbus协议发出。在其它网络上,包含了Modbus协议的消息转换为在此网络上使用的

帧或包结构。这种转换也扩展了根据具体的网络解决节地址、路由路径及错误检测的方法。

[0095] 此协议支持传统的RS-232、RS-422、RS-485和以太网设备。许多工业设备,包括PLC,DCS,智能仪表等都在使用Modbus协议作为他们之间的通讯标准。

[0096] Modbus具有以下几个特点:

[0097] (1) 标准、开放,用户可以免费、放心地使用Modbus协议,不需要交纳许可证费,也不会侵犯知识产权。目前,支持Modbus的厂家超过400家,支持Modbus的产品超过600种。

[0098] (2) Modbus可以支持多种电气接口,如RS-232、RS-485等,还可以在各种介质上传送,如双绞线、光纤、无线等。

[0099] (3) Modbus的帧格式简单、紧凑,通俗易懂。用户使用容易,厂商开发简单。

[0100] 动力环境监控,一般采用Modbus协议对配电柜电能表、UPS、精密空调、温湿度传感器、红外传感器、门禁、烟雾传感器、浸水传感器等进行数据采集。

[0101] 本系统智能客户端作为Modbus主节点,通过RS-485总线与作为Modbus从节点设备的动力环境监测设备进行通讯。由于Modbus是一个主/从协议,本系统智能客户端定期轮询每个从节点设备,获取最新的数据。

[0102] 关于云数据处理系统,云端系统的底层套件,承担着数据的接收、处理与存储等任务,因此对云数据处理系统的要求需满足:

[0103] 1、和智能网关的对接能力:云数据处理系统,能够建立和智能网关的连接,并接收发送的心跳数据、设备采集数据、告警数据等,连接的稳定性、数据的丢包率等是其衡量指标。物联网行业通常采用MQTT作为设备侧和云端通信的通信协议,而云数据处理系统需具备协议转化、网关设备连接状态维护等能力。

[0104] 2、数据处理能力:接收来自网关的数据,并不能直接入库;有些数据库里的数据也无法直接提供给用户,因此对数据进行分类解析、清洗压缩、业务运算等,在系统中起着至关重要的作用,其中数据运算处理速度、数据失真率、数据压缩率是该能力的衡量指标。

[0105] 3、数据存储能力:系统数据的存储应结合不同的数据类型,采用不同的数据存储方式,当前主流的设备数据分为设备实时数据和历史数据。实时数据对数据查询有响应快、准确率高的特点,因此行业常规做法为采用内存数据库实现实时数据的存储;历史数据的特点为数据量大,绝大多数数据均为结构化数据,极少对该类数据进行更新或删除删除,且具有时序性的特点,因此历史数据通常采用时序数据库进行存放,同时结合传统关系型数据库存储业务数据。

[0106] 更具体的,所述云端中间件中的MQTT server为应对大量网关设备的接入,大量网关数据的上传,通常采用成熟的中间件系统来实现接入,而网关与云端系统间多采用MQTT协议作为互联协议,因此可参考选用MQTT开源中间件moquette,云端部署其对应的MQTT server来实现网关和平台的对接。

[0107] 在数据处理系统中,其相应的工作原理如下:

[0108] 1、数据消费和存储系统

[0109] 网关上传的数据到达MQTT server端后,通过建立的数据消费系统,将从MQTT server中订阅topic完成中间件的数据消费,并将数据解析保存至实时数据库及历史数据库。数据消费系统的实时性、稳定性以及数据存储的完整性、时效性是衡量数据消费和存储系统的基本要求。而为了系统接口封装层对存储数据的调用更高效,数据查询效率也是衡

量存储系统的基本要求。

[0110] 2、数据再处理系统

[0111] 数据消费后有些数据并非直接入库,而需要经过业务处理、运算后,将分析处理后的数据入库,基于系统松耦合原则,因此创建数据再处理系统对该类数据进行二次分析处理。而数据消费系统和数据再处理系统之间,同样采用数据中间件来实现数据传输,而不采用传统数据接口形式,主要是因为数据吞吐量巨大,使用传统数据接口形式无法满足大数据传输的需求,同时考虑稳定性、安全性,因此采用数据中间件形式,该部分数据中间件往往采用kafka、rabbitMQ等中间件来实现。

[0112] 3、系统封装接口层

[0113] 可视化系统向底层系统获取设备数据或管理业务数据时,为了保证系统安全稳定,因此不能直接操作数据库,而为此创建系统封装接口层,该系统旨在提高系统安全性、代码复用性,采用高内聚、低耦合的策略实现用户与数据的隔离,同时为用户侧提供清晰的数据接口。

[0114] 作为优选,所述WEB组态引擎通过组态编辑、数据绑定、电动渲染和2D/3D处理实现对机房进行3D的还原,实现对机房在数据可视化系统中直观的监测。

[0115] 可以理解的,WEB可视化系统是当前物联网系统中主要的数据呈现、维护和管理渠道,承担了用户对设备维护交互、数据算法灵活配置交互、设备感知数据查询、设备分析结果(数据报表)查询、用户间分级权限管理等任务。常用的WEB可视化系统对设备感知数据、相关业务数据的呈现往往仪表盘(Dashboard)形式,从而直观、美观、综合性地呈现用户所需数据。而当前随着3D建模在网页端的实现与发展,在WEB可视化系统中创建立体3D机房还原现场真实场景也不无可能,从而设备数据监测更直观。

[0116] 作为本实施例的一种优选方式,近年来,各方小程序逐渐兴起,尤以微信小程序的使用最为普遍。而在物联网行业中各方自建APP已愈发显得成本高、灵活性差,主要体现在,其一需要多平台开发,开发一套APP需同时适配安卓、IOS两套主流系统(近年HUAWEI HARMONY系统也逐步兴起);其二APP发布灵活性差,目前各手机厂商有各自的应用商店(APP Store),要想做到尽可能多的用户覆盖,就需要向各大应用商店上架,费时费力。因此就目前而言,手机端可视化系统采用微信小程序是一个很好的选择。

[0117] 微信小程序主要起到数据呈现、故障推送等作用,而用户对数据的维护和处理都在平台WEB可视化系统侧完成,因此微信小程序的功能模块,与WEB系统相比可相对缩减一些。需包含设备感知数据查询、设备分析结果(数据报表)查询等功能。

[0118] 设备出现异常时系统会产生响应的告警提醒,若只能在系统内查询,则会影响告警处理的时效性,因此故障推送功能必不可少。目前主流的故障推送方式包括:微信公众号告警推送、短信推送、邮件推送,在微信小程序搭建时,即可将微信公众号告警推送一并搭建,短信推送会有额外成本支出,除非及其重要的故障,通常不采用短信告警。

[0119] 关于WEB可视化系统的具体操作如下:

[0120] 1、系统登录

[0121] 1)在浏览器上输入平台地址:

[0122] 进入平台登录页面,输入登录的账号和密码,点击登录。

[0123] 2)进入平台功能选择主页面,点击对应主功能进入相应主页面。

- [0124] 2、设备监控
- [0125] 1) 图形组态功能：
- [0126] 左侧设备树选择对应设备，点击右侧“图形组态”菜单进入组态系统查询设备当前状态。
- [0127] 2) 数据监控功能：
- [0128] 左侧设备树选择对应设备，点击右侧“数据监控”菜单进入设备数据监控系统。可查看实时数据和历史数据。
- [0129] 3) 设备遥控遥调功能：
- [0130] 左侧设备树中选择对应设备，点击“遥控遥调”菜单进入界面。可操控设备数据，可查看操作记录。
- [0131] 4) 设备告警记录功能：
- [0132] 左侧设备树中选择对应设备，点击“告警记录”菜单进入界面。在系统中分为“活动告警”、“历史告警”和“组合告警”三类。
- [0133] 5) 设备档案功能：
- [0134] 左侧设备树中选择对应设备，点击“设备档案”菜单进入界面。
- [0135] 6) 运维信息功能：
- [0136] 左侧设备树中选择对应设备，点击“运维信息”菜单进入界面。在该功能下，用户可查询设备的运维记录。
- [0137] 3、系统配置
- [0138] 在主功能页面点击相应的图标进入系统配置。
- [0139] 1) 站点配置页面：
- [0140] 点击左侧站点配置，可完成多站点的维护，包括导入站点、同步配置、编辑、绑定图纸、网关读取、设备读取等功能。
- [0141] 2) 区域配置页面：
- [0142] 点击左侧区域配置，可进入站点内区域配置，功能包括添加区域、编辑区域、绑定图纸和删除区域等。
- [0143] 3) 网关配置
- [0144] 点击左侧网关配置按钮，进入网关配置界面，功能包括添加网关、批量删除、网关编辑与单台删除等。
- [0145] 4) 设备配置
- [0146] 点击左侧设备配置按钮，进入设备配置界面，功能包括批量配置映射、添加设备、排序、测点配置、告警配置、遥控遥调配置、绑定图纸、复制和删除等。
- [0147] 5) 告警配置
- [0148] 左侧点击告警配置按钮，进入告警配置界面，功能包括添加告警、添加告警明细、编辑、删除、排序等
- [0149] 6) 设备类型配置
- [0150] 左侧点击设备类型配置按钮，进入页面，功能包括添加类型、编辑类型、删除类型、故障代码配置、测点子配置、设备利用率配置等。
- [0151] 作为优选，所述数据可视化系统具备人机交互功能。

[0152] 进一步的,关于小程序的操作流程的人机交互操作中,包括:

[0153] 1、系统登录

[0154] 打开微信小程序,进入系统登录页面,输入用户名及密码登录系统。

[0155] 2、设备监控系统

[0156] 在系统首页点击“变电站辅助设备监控”按钮进入设备监控系统,在系统中,可查看设备清单、设备实时数据、历史数据、遥控遥调、活动告警、历史告警、组合告警、设备信息、电子文件以及运维信息等数据。

[0157] 3、运维系统

[0158] 在系统首页点击“智能运维”按钮进入设备运维系统,在系统中,可查询设备运维状态,故障报修、查询设备履历、设备维修、查询运维记录、查询设备台账、设备保养、设备巡检、设备点检、备件台账、备件入库、备件出库、设备运维统计信息、同期运维统计信息等内容。全面为用户提供设备的运维服务。

[0159] 进而,通过本技术所提供的一种变配电站物联网环境监控系统,为变电站内空调、温湿度、水浸、除湿机、液位计、水泵等辅助设施提供的智能化运维方案。通过物联网及传感器技术,将传统轮询式人工运维,转变为系统数字化、智能化运维,在此基础上,搭建智能化设备运维管理平台,实现空调、水泵等设备的精准化、高效化运维。

[0160] (1) 变电站辅助设施智能物联网网关

[0161] 研究变电站各辅助设施的数据通讯管理方式,通过数据通讯实现对各辅助设施的数据感知、数据解析、故障判定以及数据上传。

[0162] (2) 云数据处理系统

[0163] 由于辅助设施种类多样性、数据差异化等,对上传至云端的数据进行预处理解析,对于系统整体性、平台松耦合都有帮助,同时为后续其他设备的接入提供技术支持。

[0164] (3) 数据可视化系统

[0165] 为变电站辅助设施用户提供人机交互界面,用户可通过系统对所有辅助设施进行巡查,并在设备异常时及时向用户提交设备故障告警,结合设备运维系统所提供的的点巡检以及报修功能,实现设备的预防性维护以及故障性维修双重保障。

[0166] 针对变电站辅助设施运维效率低、人工成本高的问题,本项目基于物联网技术研发了智能物联网网关及智能运维平台,智能物联网网关可以实现多种类型设备的数据解析与感知、多途径数据传输,真正做到只需要一台网关,便可接入多种辅助设施。结合智能运维平台,将运维工作信息化、智能化,以此提高设备安全、运维效率、节省成本。

[0167] 针对目前设备运维无闭环无反馈的问题,本项目开发了智能运维系统。运维人员对设备的点检、巡检、报修以及维修记录等都将借助信息化平台完成,从而生成可供查询的操作记录。通过记录各设备的运维时间及周期,将为变电站设备运维的各方面工作提供参考决断。

[0168] 通过变电站智能物联网网关与智能运维平台两部分的设置和结合,建立一种“预防性维护加故障性维护”双重的高效运维管理模式,在此基础上,辅助设施的运行状态将被实时掌控,实现变电站辅助设施的动态化、数字化、精细化、智能化的高效运维。

[0169] 结合微信小程序系统应用,可在保障数据安全的基础上,打通设备与用户之间的联系,进一步简化运维人员的操作手续,降低运维难度。通过灵活的权限配置实现运维人员

的设备巡视、管理操作等权限；自动化告警推送将尽可能降低运维人员对设备故障的遗漏情况，提升运维质量；通过“报障-维修”线，以及日常“点检、巡检”线全方位保证设备正常运行。

[0170] 本发明的工作原理与工作过程：

[0171] 本发明中，通过站内辅助设施的运行状态数据、控制数据以及故障数据的探知，包括增设相应功能传感器（规格及精度要求）、设备数据的传输协议解析等，实现多源异构设备的数据实时感知、全覆盖感知；通过物联网网关模块，以多途径（包括RS-485、RJ45、CAN总线等）与辅助设施及传感器进行连接，传感器的数据并通过4G、5G、WIFI、以太网等形式将经过解析、转化为MQTT协议的数据，传输至上层数据云处理系统；同时通过前述逆向传输，使设备侧可接收云端的远程指令，从而实现灵活、高性能的“本地-云端”组网模式，数据处理系统包含本地数据处理系统及云数据处理系统两部分，本地数据处理系统将感知数据在设备侧，进行一次处理（包括基础数据故障判定、变化上传数据处理等）；云数据处理系统将结合业务逻辑已上传至云端的感知数据进行解析、清洗、存储和分析等做二次处理，结合平台使用场景，建设多种数据可视化系统，包含手机端（如小程序、APP等）、PC端（WEB系统），为用户远程掌控设备运行状态提供可视化窗口。

[0172] 本技术领域中的普通技术人员应当认识到，以上的实施例仅是用来说明本发明，而并非用作为对本发明的限定，只要在本发明的实质精神范围内，对以上所述实施例的变化、变型都将落在本发明的权利要求书范围内。

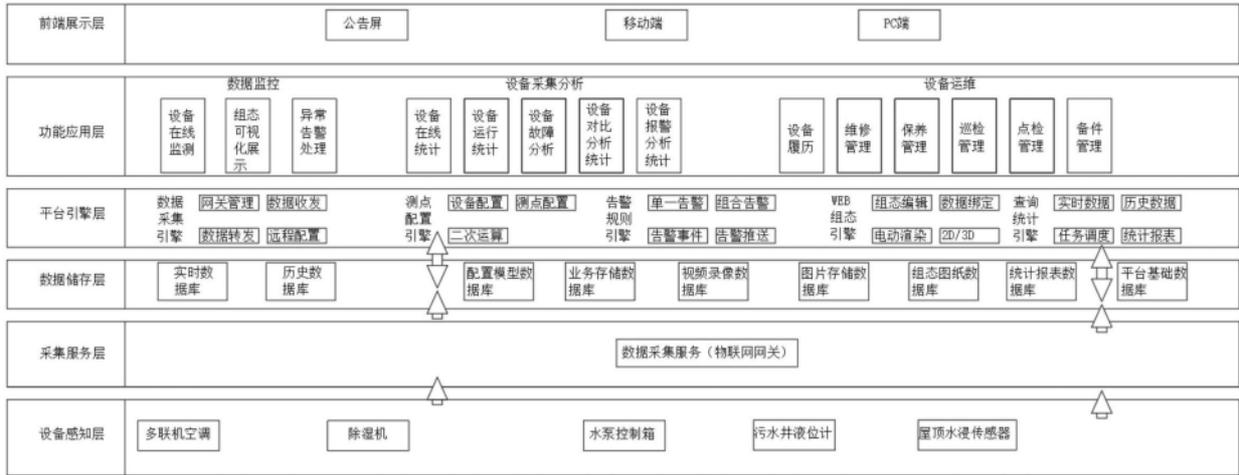


图1

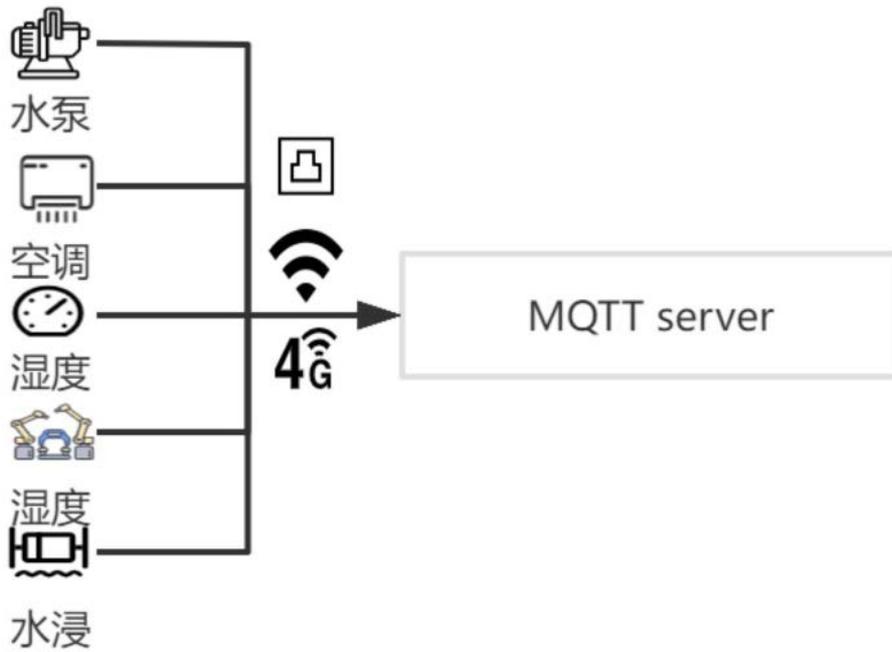


图2

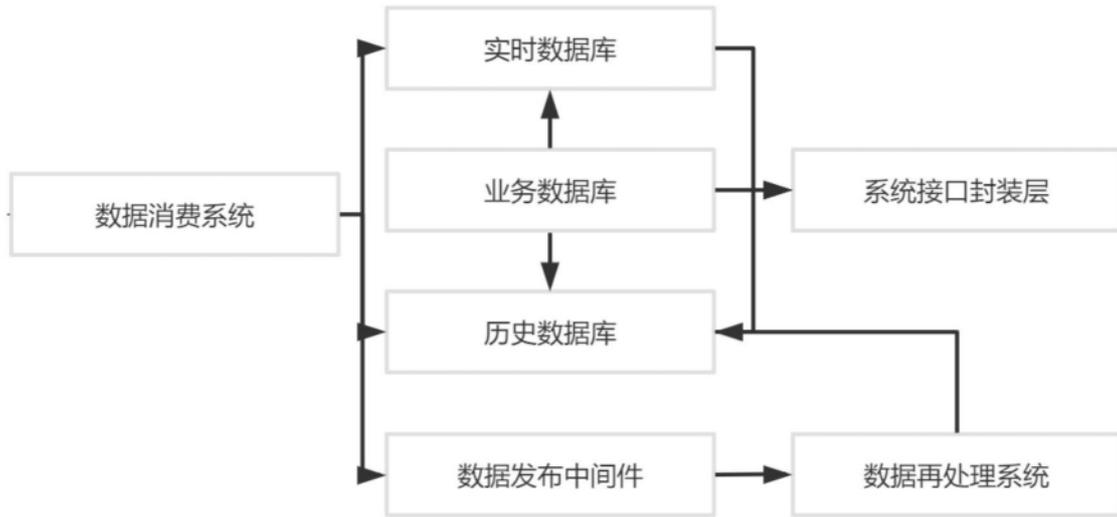


图3