(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110986378 A
(43)申请公布日 2020.04.10

(21)申请号 201911322375.9

(22)申请日 2019.12.20

(71)申请人 拉萨市暖心供暖供气服务有限责任公司
地址 850000 西藏自治区拉萨市柳梧新区东环路集中供暖锅炉房一栋一单元

(72)发明人 方波 何建

(74)专利代理机构 成都初阳知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 51305
代理人 邓金涛 李春芳

(51)Int.Cl.
F24H 9/20(2006.01)

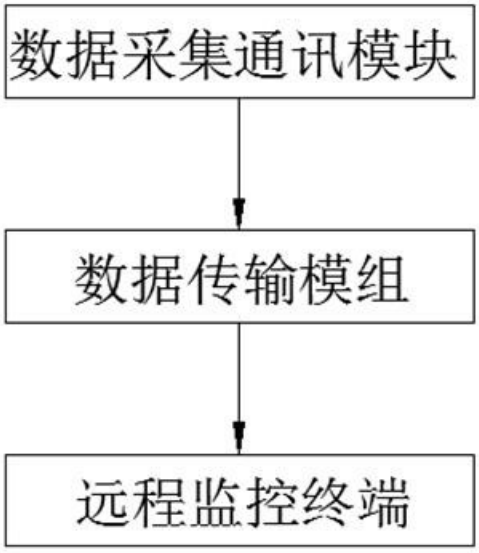
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

锅炉安全监控平台

(57)摘要

本发明涉及一种监控平台，具体涉及锅炉安全监控平台，包括：数据采集通讯模块，用于采集锅炉进水温度、进水压力、出水温度、储水压力和燃气泄漏的数据信息；数据传输模组，用于将数据采集通讯模块采集到的数据信息进行传输；远程监控终端，用于接收数据传输模组传输的数据，并将接收到的数据信息进行实时显示。解决传统的人工巡检方式进行锅炉安检，造成锅炉检查效率低，检查不及时的问题。



CN 110986378 A

1.一种锅炉安全监控平台,其特征在于包括:

数据采集通讯模块,用于采集锅炉进水温度、进水压力、出水温度、储水压力和燃气泄漏的数据信息;

数据传输模组,用于将数据采集通讯模块采集到的数据信息进行传输;

远程监控终端,用于接收数据传输模组传输的数据,并将接收到的数据信息进行实时显示。

2.根据权利要求1所述的锅炉安全监控平台,其特征在于:所述数据传输模组包括窄带物联网模块、信号发射基站、核心传输网和信号接收基站,所述窄带物联网模块与数据采集通讯模块信号连接,所述信号发射基站与窄带物联网模块信号连接,所述信号接收基站通过核心传输网与信号发射基站信号连接,所述远程监控终端与信号接收基站信号连接。

3.根据权利要求1或2所述的锅炉安全监控平台,其特征在于:所述数据传输模组采用GPRS通讯协议、NB-IoT通讯协议、LoRa通讯协议中的一种、两种或全部。

4.根据权利要求2所述的锅炉安全监控平台,其特征在于:所述窄带物联网模块的窄带物联网芯片上设有用于降低功耗和成本的MCU扩展接口和RAM/Flash资源。

5.根据权利要求2或4所述的锅炉安全监控平台,其特征在于:所述窄带物联网模块的窄带物联网芯片上还设有用于增加通信距离和通信可靠性的扩展模块。

6.根据权利要求2所述的锅炉安全监控平台,其特征在于:所述信号发射基站上设有天线模块,所述天线模块与窄带物联网模块信号连接,所述天线模块通过核心传输网与信号发射基站信号连接,所述天线模块为PCB天线或者倒F天线。

7.根据权利要求1所述的锅炉安全监控平台,其特征在于:所述数据采集通讯模块信号连接有温度传感器、压力传感器和燃气传感器,在锅炉的进水处和出水处均安装有所述温度传感器、压力传感器和燃气传感器。

8.根据权利要求1、2、4、6或7任意一项所述的锅炉安全监控平台,其特征在于:所述远程监控终端包括显示主机,所述显示主机与数据传输模组信号连接,所述显示主机通过视频综合平台信号连接有安全监控指挥作战大屏,所述安全监控指挥作战大屏用于显示锅炉运行的数据信息和对锅炉进行电子地图定位。

9.根据权利要求8所述的锅炉安全监控平台,其特征在于:所述远程监控终端还包括手机APP接收平台或微信接收平台,所述APP接收平台或微信接收平台均与显示主机信号连接,用于显示锅炉运行的数据信息。

10.根据权利要求1所述的锅炉安全监控平台,其特征在于:还包括微信公众平台,所述微信公众平台用于用户报修、用户上传锅炉信息和向用户推送检修信息。

锅炉安全监控平台

技术领域

[0001] 本发明涉及一种监控平台，具体涉及锅炉安全监控平台。

背景技术

[0002] 锅炉属于特种设备，在拉萨市的生产和生活占有很重要的地位，具有体积小、数量大、布点散、能耗高等特点。长期以来，各厂家、检验机构、监管部门以及使用单位对锅炉设备无技术手段做到集中管理和控制，使得设备运行效率低、维护成本高、环保不达标、安全问题频发、故障不能及时有效解决。拉萨市每年供暖时间为11月至次年4月，具有工业、民用等各种锅炉700多台，全区具有各种锅炉逾千台，分布十分分散，运维单位分散在127家，各自为政，锅炉的安全隐患十分严重。

[0003] 目前，拉萨市锅炉安监的传统方式是人工巡检，不仅效率低，而且不及时，传统安监方式遇到瓶颈：日常安监无法随时随地获取勘查信息、现场勘查无法获得真实情况、现场检查情况无法及时反馈等。传统的安全监控方法导致事故高发不降，已经不能满足现期的安全生产管理。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种锅炉安全监控平台，解决传统的人工巡检方式进行锅炉安检，造成锅炉检查效率低，检查不及时的问题。

[0005] 为解决上述的技术问题，本发明采用以下技术方案：

一种锅炉安全监控平台，包括：

数据采集通讯模块，用于采集锅炉进水温度、进水压力、出水温度、储水压力和燃气泄漏的数据信息；

数据传输模组，用于将数据采集通讯模块采集到的数据信息进行传输；

远程监控终端，用于接收数据传输模组传输的数据，并将接收到的数据信息进行实时显示。

[0006] 进一步的技术方案是，所述数据传输模组包括窄带物联网模块、信号发射基站、核心传输网和信号接收基站，所述窄带物联网模块与数据采集通讯模块信号连接，所述信号发射基站与窄带物联网模块信号连接，所述信号接收基站通过核心传输网与信号发射基站信号连接，所述远程监控终端与信号接收基站信号连接。

[0007] 更进一步的技术方案是，所述数据传输模组采用GPRS通讯协议、NB-IoT通讯协议、LoRa通讯协议中的一种、两种或全部。

[0008] 更进一步的技术方案是，所述窄带物联网模块的窄带物联网芯片上设有用于降低功耗和成本的MCU扩展接口和RAM/Flash资源。

[0009] 更进一步的技术方案是，所述窄带物联网模块的窄带物联网芯片上还设有用于增加通信距离和通信可靠性的扩展模块。

[0010] 更进一步的技术方案是，所述信号发射基站上设有天线模块，所述天线模块与窄

带物联网模块信号连接，所述天线模块通过核心传输网与信号发射基站信号连接，所述天线模块为PCB天线或者倒F天线。

[0011] 更进一步的技术方案是，所述数据采集通讯模块信号连接有温度传感器、压力传感器和燃气传感器，在锅炉的进水处和出水处均安装有所述温度传感器、压力传感器和燃气传感器。

[0012] 更进一步的技术方案是，所述远程监控终端包括显示主机，所述显示主机与数据传输模组信号连接，所述显示主机通过视频综合平台信号连接有安全监控指挥作战大屏，所述安全监控指挥作战大屏用于显示锅炉运行的数据信息和对锅炉进行电子地图定位。

[0013] 更进一步的技术方案是，所述远程监控终端还包括手机APP接收平台或微信接收平台，所述APP接收平台或微信接收平台均与显示主机信号连接，用于显示锅炉运行的数据信息。

[0014] 更进一步的技术方案是，还包括微信公众平台，所述微信公众平台用于用户报修、用户上传锅炉信息和向用户推送检修信息。

[0015] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：设置数据采集通讯模块对锅炉的进水温度、进水压力、出水温度、储水压力和燃气泄漏的数据信息进行采集，并将采集到的信息通过数据传输模组传输至远程监控终端，在远程监控终端接收信息并进行实时显示，便可对锅炉的各项关键数据进行实时的监控，有效解决锅炉安全监控问题，使锅炉检查的效率提升，检查更加及时。

附图说明

[0016] 图1为本发明中锅炉安全监控平台的结构框图。

[0017] 图2为本发明中数据传输模组信号传输示意图。

[0018] 图3为本发明中窄带物联网模块中窄带物联网芯片的结构框图。

[0019] 图4为本发明中数据采集通讯模块和传感器的示意图。

[0020] 图5为本发明中锅炉数据传输至显示主机、安全监控指挥作战大屏、APP接收平台或微信接收平台上显示的信号传输框图。

[0021] 图6为本发明中锅炉安全监控平台所用软件、硬件设备的应用框图。

[0022] 图7为本发明中锅炉安全监控平台总应用层、算法层、系统层和平台车的展示框图。

[0023] 图8为本发明中安全监控指挥作战大屏的展示示例。

具体实施方式

[0024] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0025] 图1-8示出了本发明锅炉安全监控平台的一个较佳实施方式，本实施例中的锅炉安全监控平台包括有数据采集通讯模块、数据传输模组和远程监控终端，数据采集通讯模块用于采集锅炉进水温度、进水压力、出水温度、储水压力和燃气泄漏的数据信息，数据传输模组用于将数据采集通讯模块采集到的数据信息进行传输，远程监控终端用于接收数据

传输模组传输的数据，并将接收到的数据信息进行实时显示。

[0026] 设置数据采集通讯模块对锅炉的进水温度、进水压力、出水温度、储水压力和燃气泄漏的数据信息进行采集，并将采集到的信息通过数据传输模组传输至远程监控终端，在远程监控终端接收信息并进行实时显示，便可对锅炉的各项关键数据进行实时的监控，有效解决锅炉安全监控问题，使锅炉检查的效率提升，检查更加及时。

[0027] 数据传输模组包括窄带物联网模块、信号发射基站、核心传输网和信号接收基站，窄带物联网模块与数据采集通讯模块信号连接，信号发射基站与窄带物联网模块信号连接，信号接收基站通过核心传输网与信号发射基站信号连接，远程监控终端与信号接收基站信号连接。

[0028] 不同的锅炉物联网传感器信息(如温度、水位、压力参数等)经无线或有线方式传输到窄带物联网模块，然后窄带物联网技术把各传感器上传来的信息传输到信号发射基站，在通过到核心传输网(主干网)进行传输，最后再经信号接收基站把收集到传感信息传送到远程监控终端(服务器监测终端)进行实时监测。

[0029] 数据传输模组采用GPRS通讯协议、NB-IoT通讯协议、LoRa通讯协议中的一种、两种或全部。

[0030] GPRS通讯协议(General Packet Radio Service)是通用分组无线服务技术的简称，它属于2G的数据传输技术。GPRS和以往连续在频道传输的方式不同，是以封包(Packet)式来传输，因此使用者所负担的费用是以其传输数据单位计算，并非使用其整个频道，GPRS的传输速率一般为56kbps甚至114Kbps，较为成熟便宜，但需要方便供电。

[0031] NB-IoT通讯协议是2015年9月在3GPP标准组织中立项提出的一种新的窄带蜂窝通信LPWA技术，它基于现有的蜂窝网络构建，只消耗约180kHz，可直接部署在GSM网络、UMTS网络和LTE网络。其核心是低端物联网终端(低耗流)适合广泛部署在弱信号环境的智能家居、智慧城市、智能生产等领域。

[0032] LoRa通讯协议是一种基于扩频技术的超远距离无线传输技术，为用户提供能实现远距离、长电池寿命、大容量的传输，进而扩展传感网络。目前，LoRa主要在全球免费频段运行，包括433、868、915 MHz等。LoRa技术优点是电池供电，功耗低，寿命长，但Lora只能自组织形成网络覆盖，还需通过宽带网上传数据。对于分布广的环境不适用，这也使得其无法实现深度覆盖，具有无法移动的致命缺点。从现阶段来看，强调统一标准、超高可靠性的NB-IoT技术，与追求个性化布设、满足场景化需求的LoRa技术，具有互补性。

[0033] 因此，本发明在实际使用时的选型可分为一下情况：对于居民小区锅炉集中的，采用GPRS或LoRa组网；对于锅炉孤立点：市电供电方便的，采用GPRS组网；对于锅炉孤立点：市电供电不便的，采用NB-IoT组网。在地级市范围内使用本锅炉安全监控平台时，可能同时遇到上述三种情况，此时便需要结合GPRS通讯协议、NB-IoT通讯协议、LoRa通讯协议对不同位置的锅炉数据进行传输；也可能仅使用到GPRS通讯协议、NB-IoT通讯协议、LoRa通讯协议中的两种或一种便可完成不同位置的锅炉数据的传输。

[0034] 窄带物联网模块的窄带物联网芯片上设有用于降低功耗和成本的MCU扩展接口和RAM/Flash资源；窄带物联网模块的窄带物联网芯片上还设有用于增加通信距离和通信可靠性的扩展模块。

[0035] 对于复杂应用，由于对外部接口和软件协议栈都有特殊要求，在Boudica内部资源

不足以支撑繁重的任务调度及接口复用需求时，可以增加MCU扩展接口、RAM/Flash资源等。为了支持多传感信息的综合传输，有效利用带宽，降低成本，先把传感信息传输到接口通信模块，经接口转换后，再把信息输入到窄带物联网模块进行传输，可有效降低功耗和成本。

[0036] 实际设计中，为了增加通信距离和可靠性，可采取外加扩展模块的方式，增大通信距离，特别是上传距离较远时，须额外增加如下图所示的扩展模块，提高发射功率和接收灵敏度，进而扩展通信距离和性能。

[0037] 由于模组需要在PSM的时候关闭射频及其余耗电组件，因此增加Load Switch开关，控制信号由Boudica 实现控制；为了满足后续日志记录及版本升级，模组增加 SPI Flash。

[0038] 信号发射基站上设有天线模块，天线模块与窄带物联网模块信号连接，天线模块通过核心传输网与信号发射基站信号连接，天线模块为PCB天线或者倒F天线。为了增加通信距离，提高传输性能，须对通信天线进行合适的研究设计。考虑到成本及对象的体积需求，可采取PCB天线或者倒F天线，实际中天线的具体要求，须结合当地的网络覆盖状况和传输的数据来决定。

[0039] 数据采集通讯模块信号连接有温度传感器、压力传感器和燃气传感器，在锅炉的进水处和出水处均安装有温度传感器、压力传感器和燃气传感器。

[0040] 在锅炉房供热运行过程中，温度和压力是两组重要的数据。传统数据采集方式依赖人工抄表进行，具有严重的滞后性，并需要人工巡视和抄表，工作量大，效率低下、精准度低。基于现状实现锅炉温度压力数据远传采集管理系统势在必行，使用网络(RJ45/WIFI技术LoRa/NB-LOT/GPRS/4G模块)进行数据远程传输，不受时间、地址、距离的限制，有网络的地方就有数据。该方案可以解决分散数据集中处理的问题，且具有覆盖范围广，数据传输快，通信质量高，永远在线等优点。在远程监控终端(上位PC机)中进行数据管理 ，方便对锅炉房的温度和压力参数实时监控，节省人工，可以使传统采集模式的时效性和精准度大大提高。

[0041] 本系统包含有现场传感器、数据采集通讯模块、网络传输、上传上位机构成。远程监控室通过网络实现数据的实时监控和管理及异常报警等。该数据采集通讯模块主要采集五组数据：锅炉进水温度、进水压力，出水温度、出水压力，燃气泄漏检测。(温度范围指标：150 ℃上限，压力范围指标：1.6~2.5 mpa)。在锅炉进水和出水处分别安装温度传感器和压力传感器，燃气检测传感器；传感器通过网络布线正确的连接到数据采集通讯模块上；通过modbus协议设置传感器数据，并让数据采集通讯模块通过网络协议连上远程监控终端，远程监控终端收到数据后进行处理并显示动态采集数据，达到远程数据采集和实时数据监控。

[0042] 其中，温度传感器和压力传感器均为供电：DC24V；输出：4-20mA的传感器。

[0043] 远程监控终端包括显示主机，显示主机与数据传输模组信号连接，显示主机通过视频综合平台信号连接有安全监控指挥作战大屏，安全监控指挥作战大屏用于显示锅炉运行的数据信息和对锅炉进行电子地图定位；远程监控终端还包括手机APP接收平台或微信接收平台，APP接收平台或微信接收平台均与显示主机信号连接，用于显示锅炉运行的数据信息。

[0044] 锅炉的运行信息通过互联网传输的方式将信息传输至远程监控终端，远程监控终

端通过一综合服务管理平台接收数据，并将数据传输至显示主机(PC端)，显示主机通过视频综合平台将信息传递至安全监控指挥作战大屏上进行显示，通过综合服务管理平台和视频综合平台连接的安全监控指挥作战大屏可以显示锅炉的运行状态信息、故障状态等安全参数，还可以进行锅炉的电子地图定位，对接GIS地图，实现锅炉地理位置的显示，将地图模型中的锅炉对象信息关联到平台数据库，通过安全监控指挥作战大屏显示出来。系统能够显示被管对象的分布图，如对象名称、对象数量、对象类型、型号和地理位置等，以及视频监控点的分布图等；可调用各监控点的实时状态和历史信息。

[0045] 通过综合服务管理平台和视频综合平台连接的安全监控指挥作战大屏还可以通过智能分析层建立的数学模型和算法对现场采集数据进行加工、汇总、分析及预测，将客户重点关心的统计数据以折线图、柱状图、饼状图等形式，按照年、月、日、当日四种方式进行展示。强大的后台信息为锅炉管理监管工作提供全面的数据汇总。各类信息分类汇总，建立全面客观的锅炉健康“晴雨表”。通过电脑端管理后台，不但可以对日常工作展开及时的查看和筛选，提高工作效率，降低管理难点，并且全面的数据汇总分析为政策决定的实施提供有效的数据依据。

[0046] 安全监控指挥作战大屏为拼接大屏，可以进行锅炉设备状态可视化展示、锅炉数据智能统计与分析、锅炉监控分析数据呈现，结合大数据分析技术，提高设备隐患/故障的预测能力。拼接系统能与视频综合平台无缝对接，获得最佳效果。

[0047] 并且通过手机的APP接收平台或微信接收平台可以实时在手机上监控锅炉运行状态、环境状态、故障状态等。通过维护人员的手机的APP接收平台或微信接收平台上还可以上传日常维保记录和实际的工作情况。利用手机的APP接收平台或微信接收平台进行日常信息上报、筛选、查询、问题汇总，以便及时的记录并排查安全隐患，对锅炉安全有效把控，一旦发生异常，能第一时间向锅炉维保单位进行报警，降低了锅炉运行的安全风险。为锅炉使用单位、维保单位提供了标准化的工作方法，又为监管部门提供了便捷的监管平台，实现了信息的互通互联，信息共享。

[0048] 还包括微信公众平台，微信公众平台用于用户报修、用户上传锅炉信息和向用户推送检修信息。通过建设微信公众平台，使用户关注微信公众号，了解被管对象(即自家使用的锅炉)相关信息，还可以直接进行问题咨询；用户还可以通过微信对故障对象进行报修，通过上传现场照片使运维人员可以迅速判断故障原因，及时到达现场排除故障并且微信会推送给用户对象检修完毕，可以正常使用的通知，提升服务水平，保障对象安全使用。

[0049] 如图6-7所示为远程监控终端的综合服务管理平台(大数据处理平台)和视频综合平台所用的软件系统和硬件设备，可以使本锅炉安全监控平台至少具有以下功能之一：

1、锅炉安全状态监测：将各被管对象参数上传至中心，锅炉安全监控平台可监测被管对象运行状态、环境状态、故障状态等安全参数。

[0050] 2、自动告警与推送管理：对被管对象重要参数进行采集，通过窄带物联网模块上传综合服务管理平台。综合服务管理平台接纳数据一旦发现参数异常，会报警至平台报警模块。综合服务管理平台可在数字地图中定位到该被管对象位置，管理者通过点击闪烁的地图位置可查看该被管对象实时参数，在电子地图中可直观展示报警部位。通过App内置消息、微信、邮件等多方式将锅炉告警信息推送给工作人员，实现工作人员快速发现并及时解决缺陷故障。

[0051] 3、传感数据管理：通过窄带物联网模块上传相关传感参数，对传感数据进行分析，提供决策分析和解决方案。

[0052] 4、生命周期管理：根据锅炉的配置情况和维护周期，智能提醒客户进行设备维护或保养。

[0053] 5、应急管理：针对可能发生的突发事件，对突发事件的性质、级别等进行分析和判定，系统自动匹配应急预案。结合APP集中管理平台终端将报警消息和应急处置方案第一时间推送到管理者移动终端上，保证对象异常情况能及时通知管理者，为集中管理平台建立一个统一、有效的危机控制和管理机制，从而保证抢险救灾工作快速有效的进行，进而减少灾害带来的人员伤亡、经济损失和对周边社会造成的影响。

[0054] 6、数据分析：通过建立的数学模型和算法对现场采集数据进行智能分析加工、汇总、分析及预测，将客户重点关心的统计数据以折线图、柱状图、饼状图等形式，按照年、月、日、当日四种方式进行展示，分析数据可以分为运行数据分析和经济数据分析。

[0055] 7、知识库管理：在综合管理云平台体系中，知识库是应急机构在处理事件中与该领域相关的基本概念、理论知识、事实数据，以及所获得的规律、常识性认识、启发式规则和经验教训的集合。知识库管理子系统通过用户自定义的目录结构对知识进行上传管理，周时提供知识的描述信息维护。

[0056] 8、部门管理：对使用该系统的用户进行统一认证管理，提供包括对部门信息录入、修改、删除等功能；对部门人员的统一认证管理，提供包括人员信息的录入、人员信息的修改、人员信息注销等功能。

[0057] 9、支持多租户操作管理界面及用户权限管理，允许存在多个用户操作管理界面和，不同的用户根据管理需要制作不同的管理界面，这些不同的用户可以具有不同的管理权限和管理范围。

[0058] 综上所述，在本锅炉安全监控平台可以为市、县、区等提供锅炉安全监控的窄带物联网接入，并进行多租户的统一接入管理，便于安监部门实现综合分析与决策。锅炉安全监控平台建成后，可扩展至市、县、区等其它无线信号弱的安全监控领域，可建立市、县、区等统一安全监控云平台，极大降低后期分别建设成本，一次建设，多用途接入，经济效益明显。

[0059] 特别是针对拉萨市现有锅炉监控平台存在的传输信道不畅、传感器性能低下、传感器电池功耗高，各传感系统分散等问题，本锅炉安全监控平台的实施，能够很好解决上述问题，并率先以锅炉安全监测为切口进行应用示范，将形成市场规模效益，促进西藏拉萨安监物联网技术的发展，建立的安监窄带物联网典范，将带动行业及产业发展，促进西藏全区物联网技术应用的发展，社会效益显著。具体表现有以下几点：

1、有助于构建和谐社会，建设以人为本的智慧型城市。

[0060] 通过本锅炉安全监控平台的实施，能够大幅提升故障响应速度，缩短救援时间，提高工作效率，保障群众的生命财产安全，有效解决群众关注的热点、难点问题，促进城市经济的可持续发展，为建设和谐社会提供可靠的先进技术保证。

[0061] 2、创新监管模式，提高城市管理水平。

[0062] 实现锅炉监控由“被动向主动、事后反应向提前反应、模糊管理向精细管理”的转变，有效推动安全综合监管，实行部门联动，通过整体数据的分析统计，准确发现、判断问题原因，协调各部门共同推进锅炉安全监管工作，同时能够有效带动检验机构的发展，创建政

府监管部门、生产企业、使用单位等多方参与、共同监管的锅炉管理新模式。

[0063] 3、有利于解决管理难的问题，增强城市管理能力。

[0064] 本锅炉安全监控平台完成后，可对全市的服务对象进行全面的了解其现状，实行动态管理监测，有利于通过综合协调，发挥平台的整体性能，为锅炉管理决策、运作提供全面、准确、有价值的参考数据。

[0065] 4、有利于资源信息整合，促进锅炉数据通信采集和使用的标准化。

[0066] 本锅炉安全监控平台的实施，可为锅炉的标准化维运保障提供有力的支持，提高安全保障，维护社会的稳定。

[0067] 尽管这里参照本发明的多个解释性实施例对本发明进行了描述，但是，应该理解，本领域技术人员可以设计出很多其他的修改和实施方式，这些修改和实施方式将落在本申请公开的原则范围和精神之内。更具体地说，在本申请公开、附图和权利要求的范围内，可以对主题组合布局的组成部件和/或布局进行多种变型和改进。除了对组成部件和/或布局进行的变形和改进外，对于本领域技术人员来说，其他的用途也将是明显的。

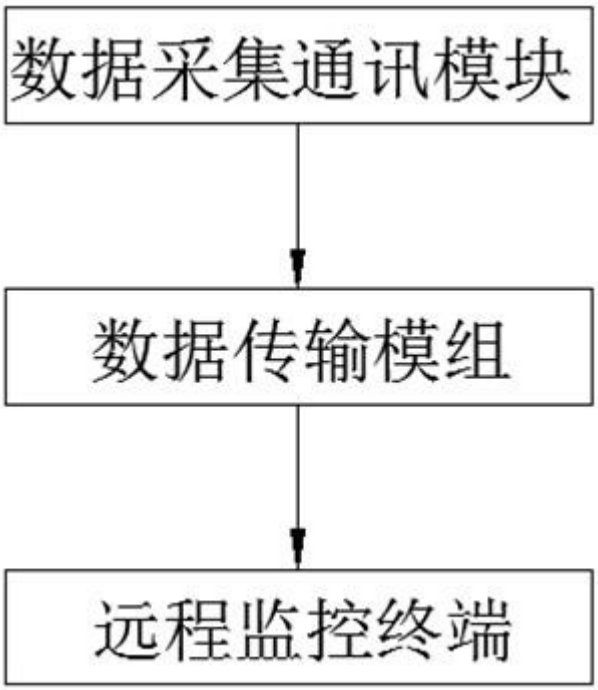

数据采集通讯模块
数据传输模组
远程监控终端

图1

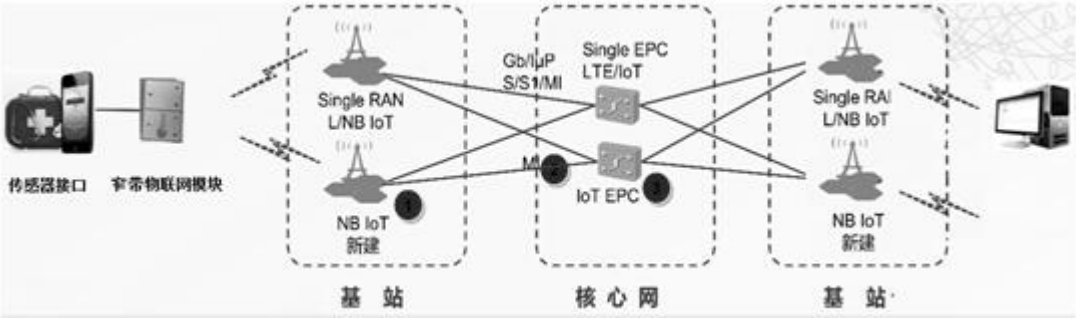

传感器接口
窄带物联网模块
Single RAN
L/NB IoT
NB IoT
新建
Gb/IμP
S/S1/MI
Single EPC
LTE/IoT
IoT EPC
Single RAI
L/NB IoT
NB IoT
新建
基 站
核心网
基 站

图2

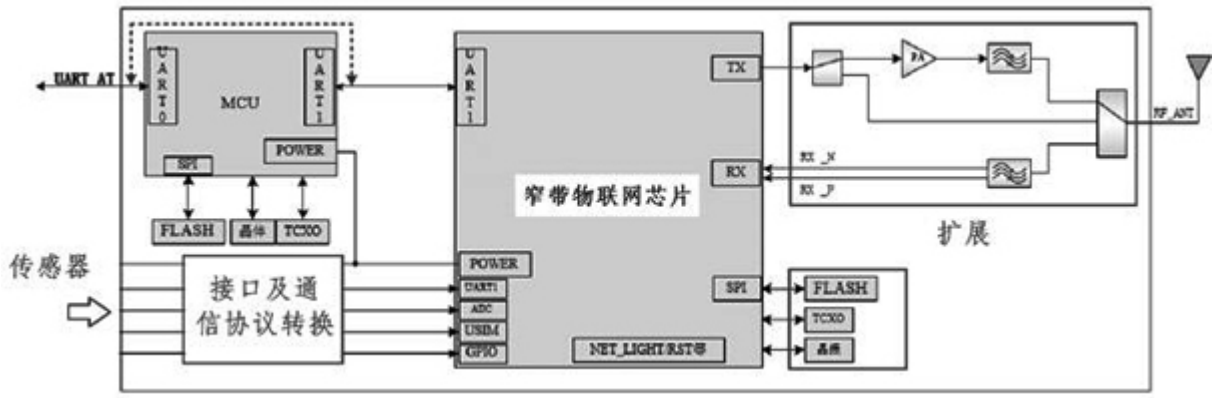

UART AT
UART0
MCU
UART1
SPI
POWER
FLASH
晶体
TCXO
传感器
接口及通
信协议转换
UART1
POWER
UART1
ADC
USIM
GPIO
窄带物联网芯片
TX
RX
NET_LIGHT/RST
SPI
FLASH
TCXO
晶体
PA
RF_ANT
扩展

图3


温度传感器
压力传感器
燃气传感器
控制/采集
数据采集通讯模块
WIFI/网口
Android
手机app软件
PC电脑端
控制软件

图4

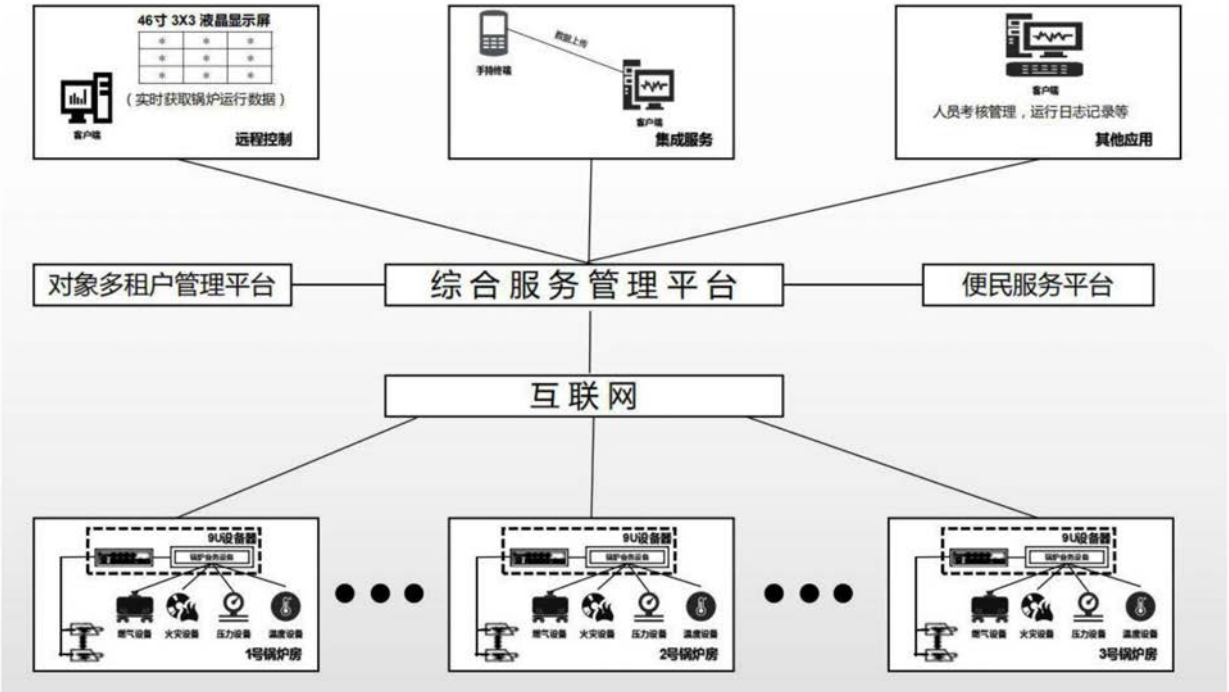

46寸 3X3 液晶显示屏
（实时获取锅炉运行数据）
远程控制
集成服务
人员考核管理，运行日志记录等
其他应用
对象多租户管理平台
综合服务管理平台
便民服务平台
互联网
9U设备箱
1号锅炉房
2号锅炉房
3号锅炉房

图5


用户终端
大屏幕
显示终端
笔记本
PDA
应用服务系统
安全综合监管平台
预警预防平台
应急抢险救援指挥平台
服务支撑系统
Web服务器
基础数据信息系统
传感器服务器系统
GIS地理信息与GPS定位系统
应急救援指挥及智能调度系统
视频会议服务器
举报系统
证件管理服务器
组态控制系统
安全管理系统
培训教育管理系统
信息数据库系统
单位基本信息数据库
涉安人员数据库
救援物资数据库
安全管理数据库
传感器数据库
地理信息数据库
职业健康数据库
重点监控部位数据库
特种设备数据库
重大危险源数据库
隐患排查治理数据库
事故处置处理数据库

图6

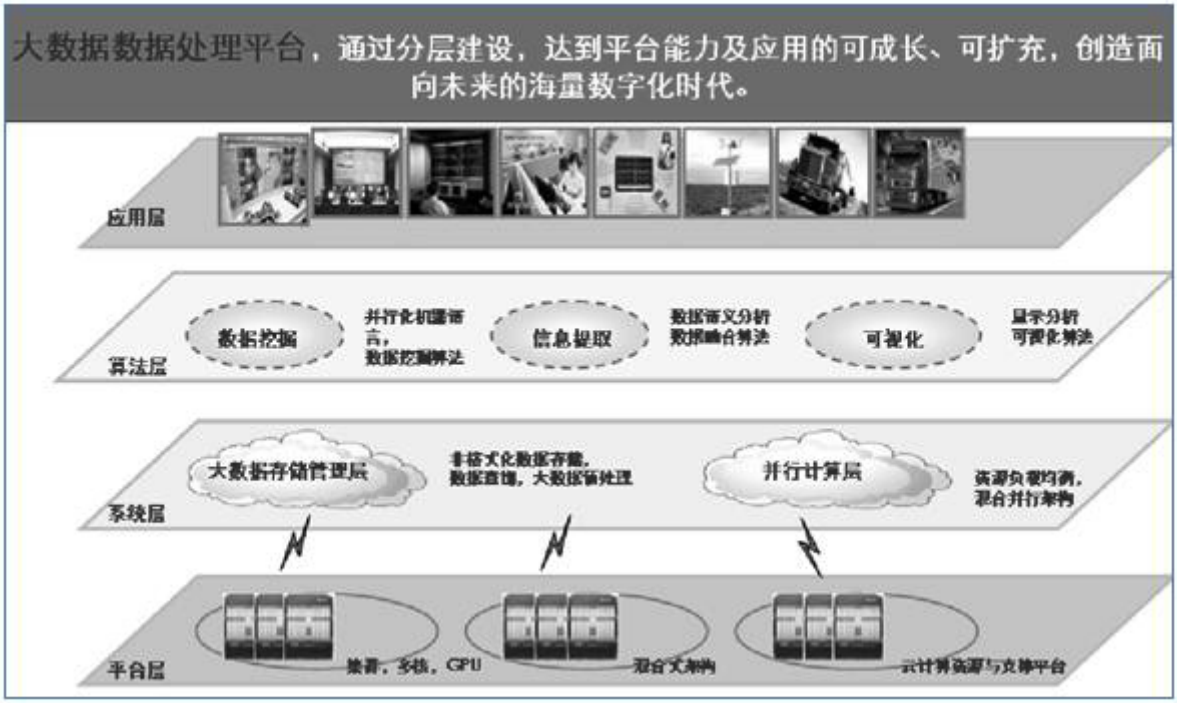

大数据数据处理平台，通过分层建设，达到平台能力及应用的可成长、可扩充，创造面向未来的海量数字化时代。
应用层
算法层
数据挖掘
并行化机器语言，数据挖掘算法
信息提取
数据语义分析 数据融合算法
可视化
显示分析 可视化算法
系统层
大数据存储管理层
非结构化数据存储，数据查询，大数据解处理
并行计算层
资源负载均衡，混合并行架构
平台层
集群，多核，GPU
混合式架构
云计算资源与支撑平台

图7


锅炉情况
巡检记录

图8