

山东智周动环监控

解决方案

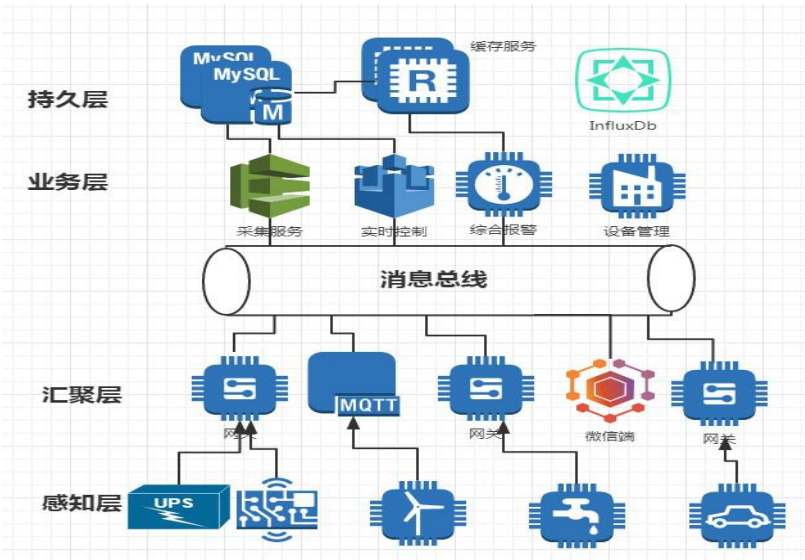
YT

目 录

1.物联网采集系统技术架构	3
1.1 物联网采集平台消息通信流程	3
1.2 实时采集通信	4
1.3 采集任务调度	4
1.4 连接管理	4
2. 系统特点	5
2.1 动环系统技术架构	5
2.2 物联网网关	5
3. 系统功能	6
3.1 首页	6
3.2 设备概览	7
3.3 动力监控	8
3.4 配电开关监控界面	8
3.5 精密空调监控	11
3.6 普通空调监控	12
3.7 温湿度监测	12
3.8 漏水检测系统	13
3.9 红外防盗监测	14
4. 综合报警	15
5.系统配置与管理	16
5.1 操作权限	16
5.2 阈值管理	16
5.3 设备管理	16
5.4 设备巡检	17
6. 微信端功能	17
6.1 告警首页	18
6.2 告警统计	18
6.3 告警推送与处理	18

1. 物联网采集系统技术架构

数据采集服务提供协议、连接管理、任务调度、数据存储等服务，为用户提供一个端到端的、低成本、高可靠的数据采集解决方案。从设计的角度看，物联网应用分为采集、传输、处理和可视化四个部分的功能。为支持海量设备接入和数据的存储、处理需求，系统采用分布式架构设计，采集、存储和处理部分均采用集群部署，以支持海量网关和传感器设备接入。



从采集端看，网关用来汇聚各类传感器的指标数据，并将数据打包后传输给采集服务，并接收来自服务端的请求和实时控制指令。为了应对设备的多样性，网关只对传感器设备的 Modbus 协议进行打包和拆包，但不做解析，从而使得网关具有通用的接入能力，可以适配更多的终端传感设备。

网关数据经由采集服务进行数据的解析、存储，并通过消息总线与其他模块进行交换。采集的配置参数、调度服务全部由内存数据网格集群保存，确保了调度服务执行的效率和可扩展性。

持久层使用时序数据库，支持 20 万台终端传感器以每分钟采集一次，保存 1 年以上的数据量。核心业务数据均存储在内存数据网格中，存储服务支持集群扩展。

1.1 物联网采集平台消息通信流程

采集端和 Web 端是用 RabbitMQ 进行通信解耦，生产者生产消息发送到指定队列，消费者通过监听该队列获取到由生产者发送过来的消息。以下数据通信流程都是以 RabbitMQ 做通信服务。

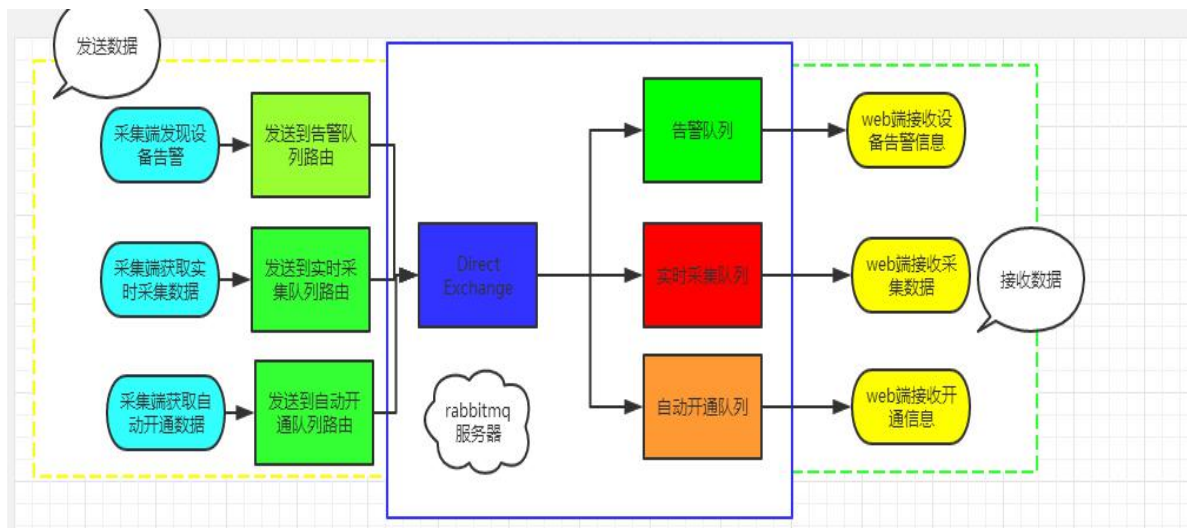


图 2. 基于 MQ 的消息分发方案

1.2 实时采集通信

实时采集发起自 web 或微信端，但需要采集端来执行，它不同于周期性执行任务，且优先级高。实时采集也适用 MQ 作为消息交换中心，负责不同组件间数据的交换。实时采集通过 MQ 实现，通过 MQ 的方式向采集端发送消息，并接收采集端返回的消息。

实时采集队列单独调度，能以高优先级执行采集任务。采集端管理所有连接和采集目标设备的对应关系，但接收到任务后将采集请求下发给网关，网关获取数据后原路返回。

1.3 采集任务调度

采集端程序对网络设备周期性采集，各设备的周期性采集流程都遵循同一规范流程但采集周期不同，流程包括采集任务的添加、采集任务的调度、采集的执行。在使用调度器之前需要做前期的配置，为了减少任务调度时操作数据库的次数，提高调度性能，采集端将任务调度器存储位置在内存数据网格中。

1.4 连接管理

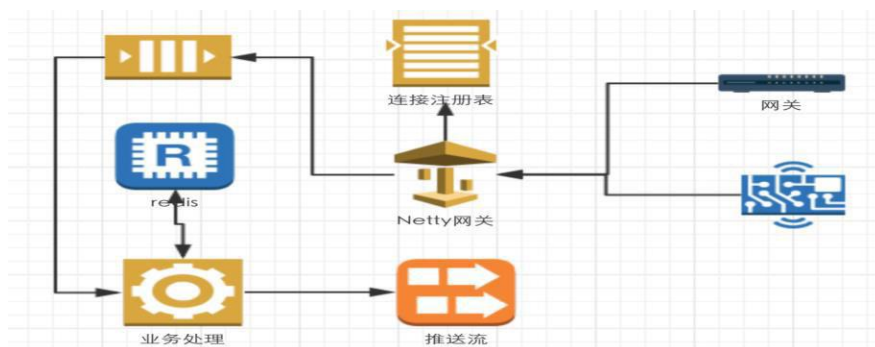


图 3. 链路接入管理

Netty 作为连接的管理者，对接入的所有连接需要做登记注册，当数据到达后，netty 将连接分发的队列中，有业务处理线程池处理到达的数据，并决定存储和消息告警。消息处理规则都放在 redis 中，以便满足处理速度的要求。

云济动环旨在将安全稳定的数据采集、协议转换硬件与云计算集成在一起，为用户提供一个端到端的、低成本、高可靠的动力环境监测系统解决方案。

2. 系统特点

- (1). 基于公有云端部署，采用 SaaS 模式为企业用户提供服务，降低用户的软件系统投资和运营成本。
- (2). 硬件网关基于 Linux 系统构建，支持内网穿透和内外网双网卡部署
- (3). 网关支持最多 200+Modbus 传感器设备。
- (4). 可对 UPS、直流电源、蓄电池、市电、精密空调、普通空调、水浸、红外、门磁进行周期性和实时数据采集。
- (5). 企业可根据实际情况，自定义采集报警阈值。
- (6). 微信端接收设备告警推送信息，可即时在微信端处理。
- (7). 支持以部门为单位管理机房设备，可特别关注特定设备运行情况。
- (8). 可设置恢复供电后自动启动普通空调。
- (9). 支持实时获取设备运行状态，支持设备巡检。
- (10). 自动生成设备运行周报、月报。
- (11). 丰富的服务套餐，满足不同企业设备的监控需求。
- (12). 对于运营商或大型企业也支持的私有云部署。

2.1 动环系统技术架构

从设计的角度看，我们把动环系统作为物联网应用的具体实例来设计，它具备物联网应用的采集、传输、处理和可视化四个部分的功能。为支持海量设备接入和数据的存储、处理需求，系统采用分布式架构设计，采集、存储和处理部分均采用集群部署，以支持海量网关和传感器设备接入。

从采集端看，网关用来汇聚各类传感器的指标数据，并将数据打包后传输给采集服务，并接收来自服务端请求和实时控制指令。为了应对设备的多样性，网关只对传感器设备的 Modbus 协议进行打包和拆包，但不做解析，从而使得网关具有通用的接入能力，可以适配更多的终端传感设备。

网关数据经由采集服务进行数据的解析、存储，并通过消息总线与其他模块进行交换。采集的配置参数、调度服务全部由内存数据网格集群保存，确保了调度服务执行的效率和可扩展性。

从感知层看，目前各类传感器、电源、空调、直流电源等都与网关相连接，各机房监控设备把当地机房采集、监控到的信息，通过以太网网络传输，由云端实现数据解析、控制和管理。

2.2 物联网网关

网关基于 ARM8 核心板开发，1U 机箱以便在机房上架方便。操作系统内嵌 linux3.2，网关具有 2 个以太口，8 个 485/232 接口，能够接入 200+传感器设备。支持主流工业协议，多协议转 Modbus 协议；多种接口，支持多链路通讯；开放数据接口，支持二次开发。

硬件参数如下：



图 4. 硬件网关

主控平台	操作系统	Linux 3.2.0
	CPU	Cortex A8 , 800MHz
	内存	256MB DDR3
	Flash	256MB NAND
输入输出	串口	2 路 RS-232
		6 路 RS-485
	USB 2.0	1 路
	以太网	2 路 (10/100M 自适应)
	RTC	自带
规格	电源	9-36V
	温度	-40~85℃
	功耗	2.5W

网关在物理拓扑结构的位置：

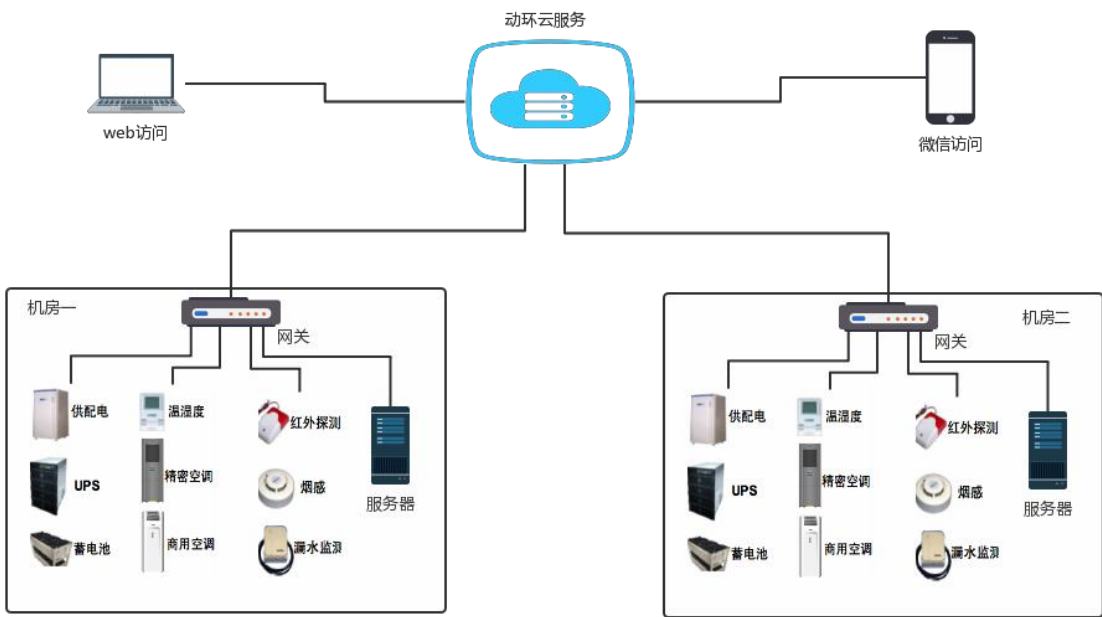


图 5. 多机房云监控系统部署示意图

3. 系统功能

3.1 首页

系统首页显示设备、告警信息和各类用户设备的工作情况。此外，用户的关注的设备报警信息会以设备列表的形式动态展示报警的指标和报警的原因。



图 6 首页

此外，设备分布、报警与处理情况和报警集中度最高的设备信息也在首页一目了然，极大的方便了用户的操作和查询需求。

3.2 设备概览

对于智能设备类：在机房内采用协议转换器与各种智能设备之间通过 RS-485/232 接口进行网络连接采用主从方式通过各种通讯协议相互通讯，取得各设备的实时数据。

根据机房监测的需要，系统可以添加网关和各类传感器设备。设备添加后系统可分类展示，并展示该类设备上的告警信息。同时，系统列出设备的详情信息。用户点击对应设备后进入设备详情页



图 7 设备概览

该页面集中显示用户所有的设备分布和告警分布情况，每个设备类别都是该类设备操作的入口，可以方便的总 览该类设备的运作状态和报警情况。

3.3 动力监控

机房安装 1 台电量仪监测机房总市电供电状况及参数（电压、电流、频率、有功功率、无功功率及功率因数等），通过通讯协议将参数传输至云端。一旦供配电系统工作状态不正常，系统会推送报警 微信消息，同时监控大屏弹出告警界面，告知值班人员。

配电监视参数包括：

- 相电压(Va、Vb、Vc)；
- 线电压（Vab、Vbc、Vca）；
- 三相电流（Ia、Ib、Ic）；
- 有功功率（KWa、KWb、KWc、 Σ KW）；
- 无功功率（KVARa 、 KVARb、 KVARc、 Σ KVAR）；
- 视在功率（KVAa、KVAb、KVAc、 Σ KVA）；
- 功率因数（Pfa、PFb、PFc、 Σ PF）；
- ◆ 监视状态包括：主要回路开关的通断状况;防雷器是否损坏。

3.4 配电开关监控界面

对于机房内重要的配电开关，其状态监控是十分必要的，一旦开关跳闸，计算机系统可能会立即崩溃，需要尽快报警处理。本模块在机房安装 2 个配电开关监测模块监视各支路的开关状态（进线柜、母联柜、出线柜及其他配电柜的开关状态），采用智能开关量采集模块采集后传递给网关。进线柜：显示各重要开关状态（正常、动作），出线柜： 显示各重要的开关状态，（正常、动作）。亦可对机柜

的 PDU 进行开关及跳闸的监测，每个支路的电压、电流、负载等信息都可同附加的配电监测模块进行监控， 根据客户的不同需求可以制定不同的监测方式。



图 8 配电柜

UPS 监测：厂商（支持爱默生，华为，华天，山特），监测机房的 UPS 运行情况。采用 RS-485 总线通讯方式，通过 UPS 厂家提供的通信协议及通讯接口对 UPS 进行全面系统的监测与诊断。一旦有故障发生，自动推送告警微信消息，通过多媒体或电话语音报警，告之相关人员。

- ◆ 监视参数包括：
 - 电压：输入电压，旁路电压，输出电压，整流器电压，逆变器电压；
 - 电流：输入电流，旁路电流，输出电流，逆变器电流；
 - 频率：输入频率，旁路频率，输出频率，逆变器频率；
 - 功率：各相有功功率，标称功率，功率因素；
 - 电池：电池备份时间，负载率，电池温度。
- ◆ 监视状态包括：
 - 整流器、逆变器、充电器、电池、自动旁路的运行状态。
- ◆ 控制包括：
 - 远程关 UPS、远程开 UPS、联动开 UPS、联动开 UPS。
- ◆ 报警主要包括： 过载报警；电池电压低报警；电池后备时间超低报警；电池温度超高报警等。



图 9 UPS 设备分布



图 10 UPS 告警详情页面

直流电源监测： 监测机房的直流电源运行情况。采用 RS-485 总线通讯方式，通过直流电源厂家提供的通信协议 及通讯接口对直流电源进行全面系统的监测与诊断。一旦有故障发生，自动弹出报警画面，通过多媒体或电话语音报警，告之相关人员。

3.5 精密空调监控



图 11 精密空调监控详情页面

精密空调采用 RS-485 总线通讯方式，通过精密空调厂家提供的通讯协议及通讯接口对空调运行状态及参数进行监控。实现对两路进线、多路出线的电参数、进出线开关状态、电压、电流、能耗等实现全面的监测。且可根据用户需求灵活增加减少出线测量回路数。监控系统可对每个支路开关的各项电能数据进行统计记录，从而实现机房配电的精确分析和

- 一旦有故障发生，自动弹出报警画面，通过多媒体或电话语音报警，告之相关人员。
- ◆ 监视参数主要包括：
 - 送风温度、湿度；
 - 回风温度、湿度；
 - 房间温度、湿度；
 - 压缩机运行时间；
 - 风系统运行时间。
 - ◆ 监视状态包括：
 - 压缩机、风机、冷凝器、加湿器、去湿器、加热器、传感器、控制器的运行状态、漏水监测状态。
 - ◆ 控制包括：
 - 远程关空调、远程开空调、联动开空调、联动开空调。
 - 远程设定工作温度、湿度；
 - 根据温湿度变化联动控制其它设备。

- 报警主要包括：
- 送风温度、湿度越限报警；
- 回风温度、湿度越限报警；
- 压缩机高压报警；
- 压缩机低压报警；
- 漏水报警；
- 压缩机、风机、冷凝器、加湿器、去湿器、加热器、传感器、控制器故障报警；

3.6 普通空调监控



图 12 普通空调监控界面

目前许多中小机房出于建设成本出发，采用普通家用或商用柜式空调调节机房的温度，普通空调没有相应的接口和通信协议对其进行监控，而且一旦断电后没有来电自启动功能，而且运行的稳定性也不如精密空调，而空调又是机房运行必不可少的组成部分，因此对普通空调的监控尤为必要。

本系统主要对所有乡镇机房的普通空调进行监控，普通空调加装智能空调遥控器 RC01 和电流传感器，分别由对应的模块进行采集，民用分体空调也能实现远程遥控及空调来电自启动功能，并监测空调的工作状态，中心管理 人员可通过主软件遥控空调，实现对远程机房机房的遥测和遥控。

3.7 温湿度监测



图 13 温湿度监控界面

本系统在所有机房安装相应个温湿度传感器（20 平米布置 1 个探头）来检测机柜、机房和电视墙的温湿度情况，具体分布图见平面图。对于面积较大的机房，由于设备分布、送风分布等因数影响，机房的不同区域的温湿度不一致，偏移较大的地方对设备的工作状态存在潜在的影响，因此必须加装温湿度检测系统。在机房有关位置安装温湿度传感器，监控系统通过采集温湿度传感器所检测的温度和湿度数据，可实时地监测现场温湿度状况。

3.8 漏水检测系统



图 15 漏水监控界面

机房共安装 1 套漏水监测系统监测空调四周可能的漏水警情发生，本漏水监测系统采用先进的线缆和控制器，可实时监测漏水情况，并在中心软件画面精确现实，提示机房管理人员及时找到和处理水源。配套定位漏水绳、引出线、跳接线、终止端等设备，可对机房进行大面积、长距离的漏水监测，

系统能精确定位漏水位置，便于用户处理，精确度可达 0.1M。

3.9 红外防盗监测

机房配置相应的红外探测器，可监测机房是否有人进出，如果在设定的非工作时间监测到人员出入，系统认为存在非法入侵的风险，监控系统平台会自动发出相应的报警信息通知到管理人员。

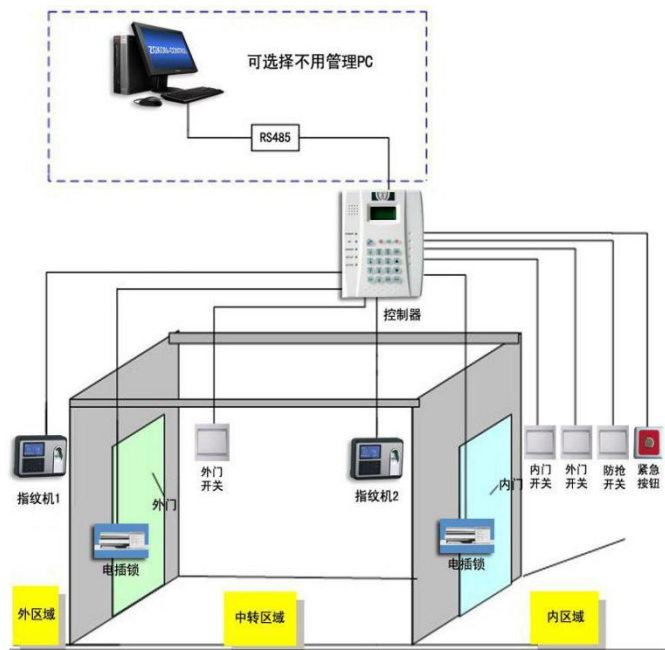


图 16 红外防盗监测

对于小型机房来说，门禁监测通过安装 1 个门磁开关来实现，当机房门打开后，门磁开关自动输出一个开关量 信号到网关，由网关将信号传输到监控中心软件，由监控中心发出相应的报警信息。

对于中大型机房，则需要安装 1 台指纹门禁控制器、电锁、锁夹、玻璃门夹、专用电源及其他配件，对机房的 进出执行严格的门禁控制，保障机房的安全稳定。



4. 综合报警

告警查询通过图形化的方式代替条件选择，保证用户在几乎不需要条件输入的情况下，快速定位需要处理的告警情况。

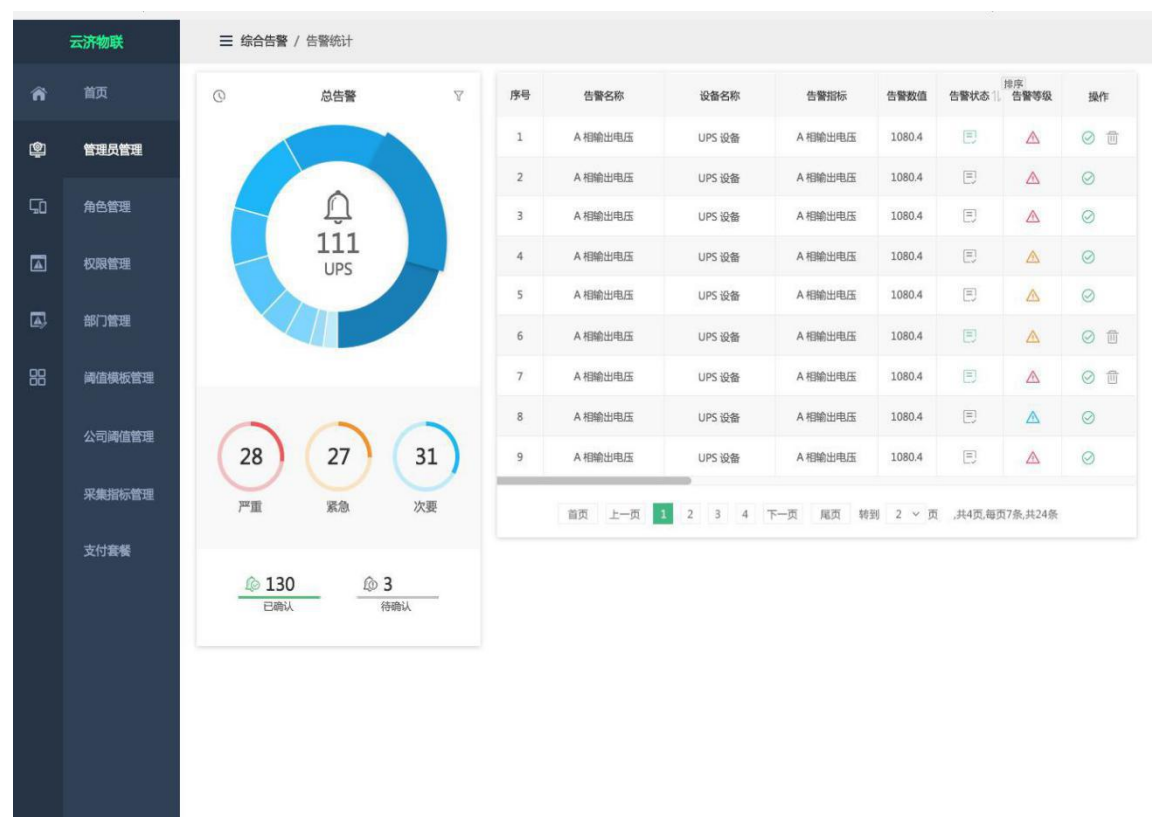


图 17 综合告警

对于重点机房，也可以根据用户机房设计机房的 3D 方式呈现，3D 机房可以将用户的机架，服务器、烟感等传感器准确三维呈现，并具备交互显示能力。

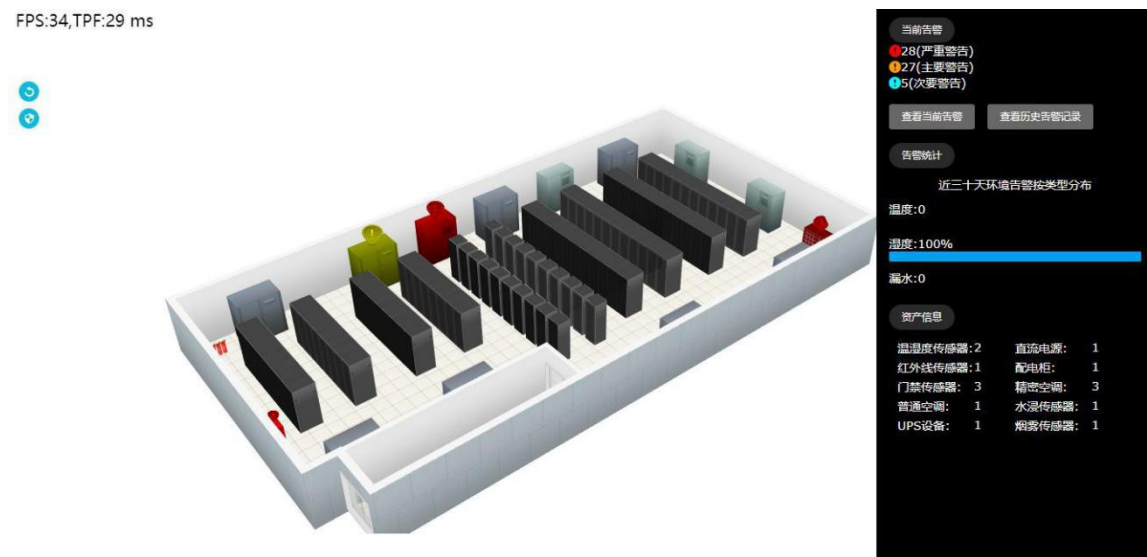


图 18 机房 3D 可视化

报警方式主要有屏幕报警、短信报警、声光报警（主机房内安装）等。

5. 系统配置与管理

该部分主要提供操作权限和设备采集阈值的管理。

5.1 操作权限

系统支持用户创建管理操作员，角色、组织机构、机房和操作员的权限自定义，每个用户维护独立的操作员系统，具备独立的用户管理能力。

5.2 阈值管理

系统为每一类采集设备预设采集告警阈值条件，用户可根据机房特点和监测需求自定义监测指标，该指标和报价发送直接相关。

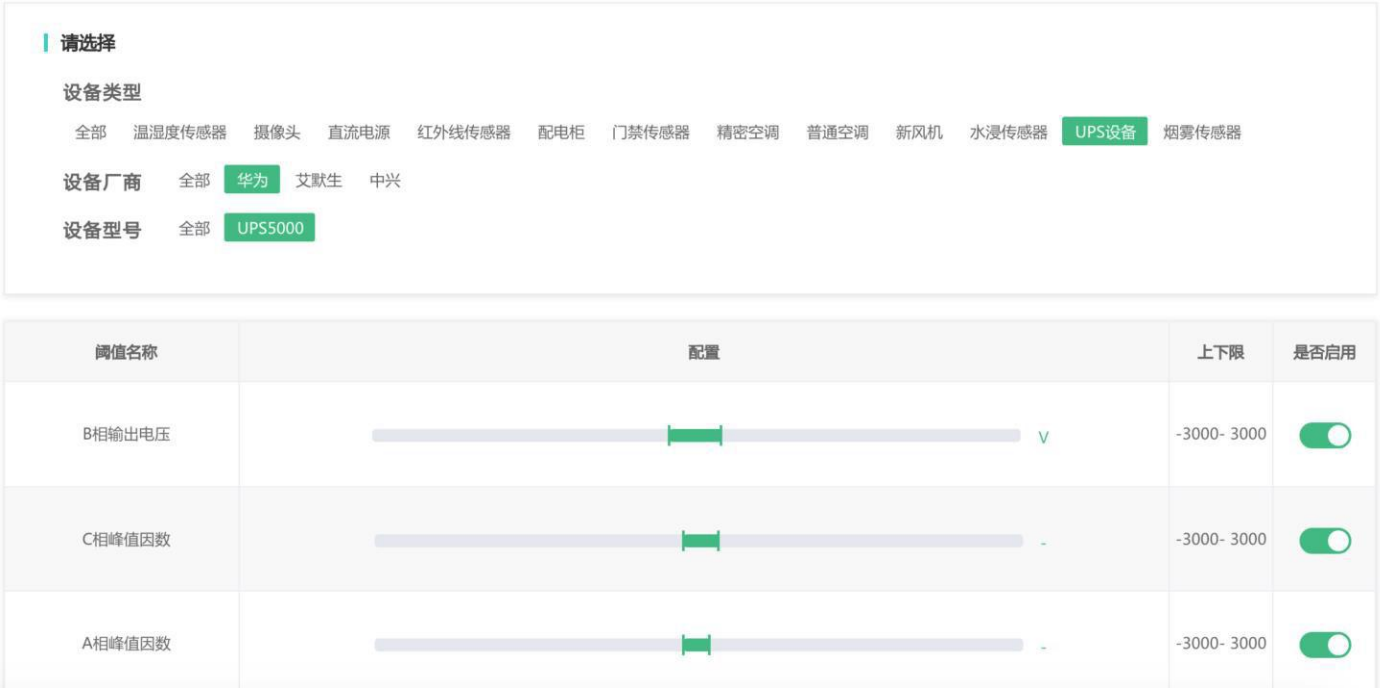


图 19 阈值配置

5.3 设备管理

根据机房监测的需要，系统可以添加网关和各类传感器设备。设备添加后系统可分类展示，并展示该类设备上的告警信息。同时，系统列出设备的详情信息。用户点击对应设备后进入设备详情页面。



图 20 设备管理

5.4 设备巡检

运行过程中，系统以机房为单位，生成巡检报告单，该巡检单是对一段时间内设备运行情况的总结，通过雷达图从 5 个维度，对所有设备的告警、脱机、脱管等信息进行总结汇报。方便用户周期性核查设备的运行情况。

基础信息

设备名称：直流电源001

运行状态：运行

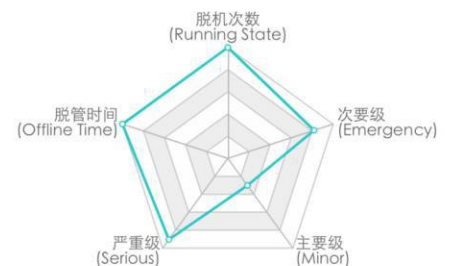
设备类型：直流电源

严重级：1

主要级：12

次要级：2

健康雷达



运行曲线

直流电源电压指标

直流电源电池指标

交流1路AB相电压(V)



图 21 设备巡检

6. 微信端功能

考虑到微信使用的便利性，动换平台将设备运行情况、告警统计和告警实时推送在微信服务号中实现，方便运维人员随时查看机房动环设备的工作状态和告警情况。

6.1 告警首页



图 22 微信首页

首页内将设备的概览情况、关注的设备情况和告警情况都清晰的显示出来。使得用户在首页内能查看最关注的信息，同时，为进一步详细查看设备的运行情况提供入口。

6.2 告警统计

告警统计页面作为告警情况查询的一级入口，方便的用户分级、分类查询告警，同时，对于管理机房较多的用户，提供了时间、机房、区域等查询条件，方便用户过滤处理告警。查询到的告警信息点击后进入详情页面，从而成为告警的确认清除操作入口。

6.3 告警推送与处理

采集系统通过周期性定时采集各类传感器的数据，并对照各自的指标阈值以确定是否满足告警推送的要求，一旦满足，采集端会根据设备关注用户、机房与管理员的对于关系确定告警推送的目标。告警实时推送的微信端后，用户可以从微信的消息通知页面进入告警详情页面，从而可以便捷的处理告警。告警处理后自动进入历史告警栏目，方便用户告警的查看处理。



图 23 告警推送及处理