



智电物联
SMART POWER



ZD-1202i

开关柜智能组件系统

宁波智电物联网有限公司



目录

DIRECTORY

1、系统概述.....	1
2、系统组成.....	2
3、主要功能.....	4
4、监测指标.....	6
4.1、断路器监测.....	7
4.2、无线测温.....	8
4.3、局放监测.....	10
4.4、电能质量监测.....	13
4.5、SF6气体监测.....	14
4.6、视频监控.....	15
4.7、其它辅助监控.....	17
5、技术特征.....	20
6、组网方式.....	21
7、移动端系统.....	22

01 系统概述

ZD-1202i系统是开关柜各类部件状态信息的汇聚中心，实现各类设备状态信息的统一化采集、规格化存储、综合化分析、可视化展现、标准化上传，以及标准化控制指令的解析和下达。

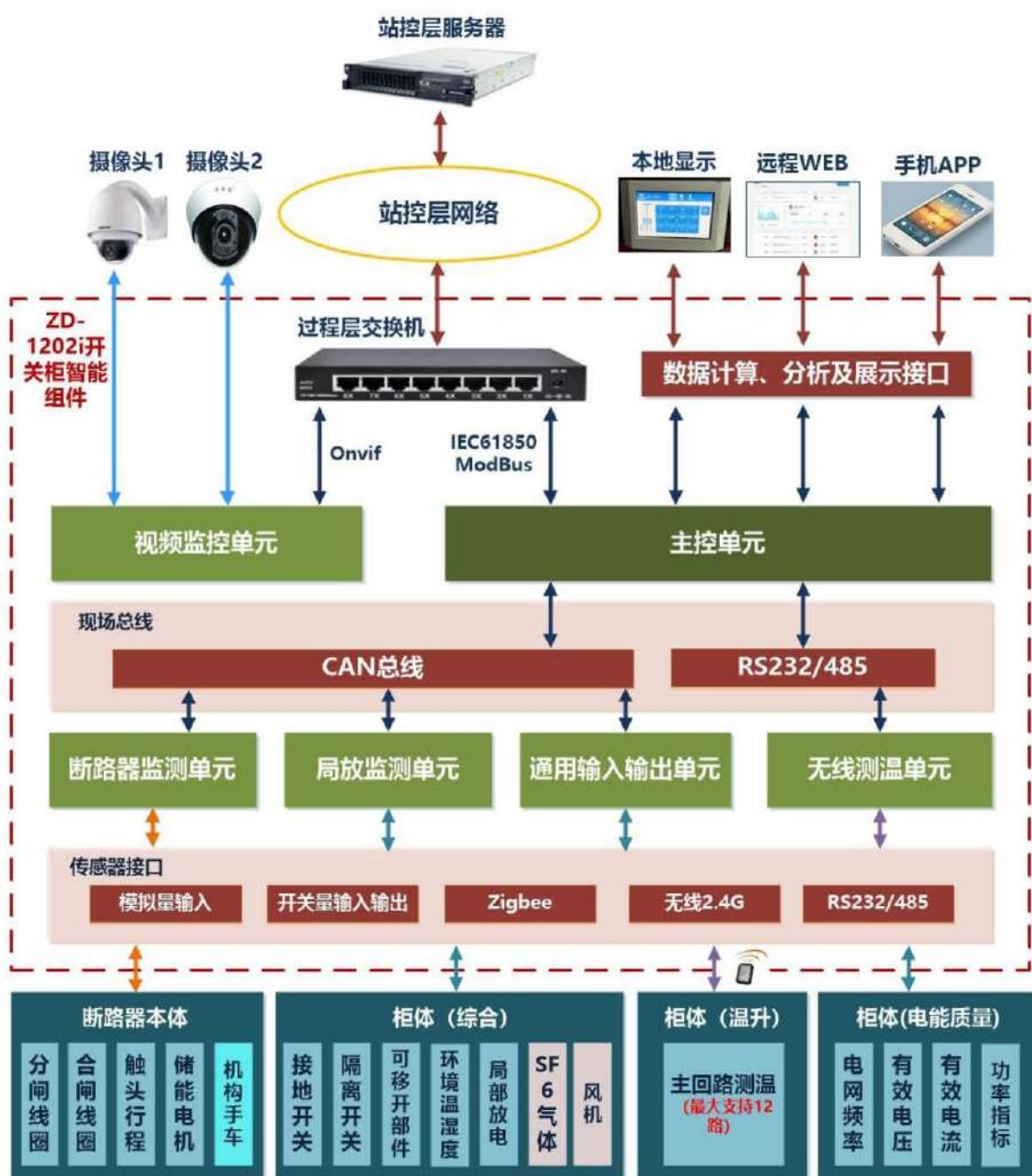
系统通过各种先进的传感技术、数字化技术、嵌入式计算机技术、广域分布的通讯技术、在线监测技术以及故障诊断技术实现开关柜设备运行状态的实时感知、监视、分析、预测和故障诊断。适用于电力、冶金、铁路等系统的高中低压开关柜设备的状态监测。



图：产品实物图

02 系统组成

系统架构采用插卡式、模块化设计，可依据现场实际情况进行灵活配置和功能扩展，主要功能单元包括：主控单元、断路器监测单元、无线测温单元、通用输入输出单元、视频监控单元。功能组成如下图所示：



图：系统功能组成图

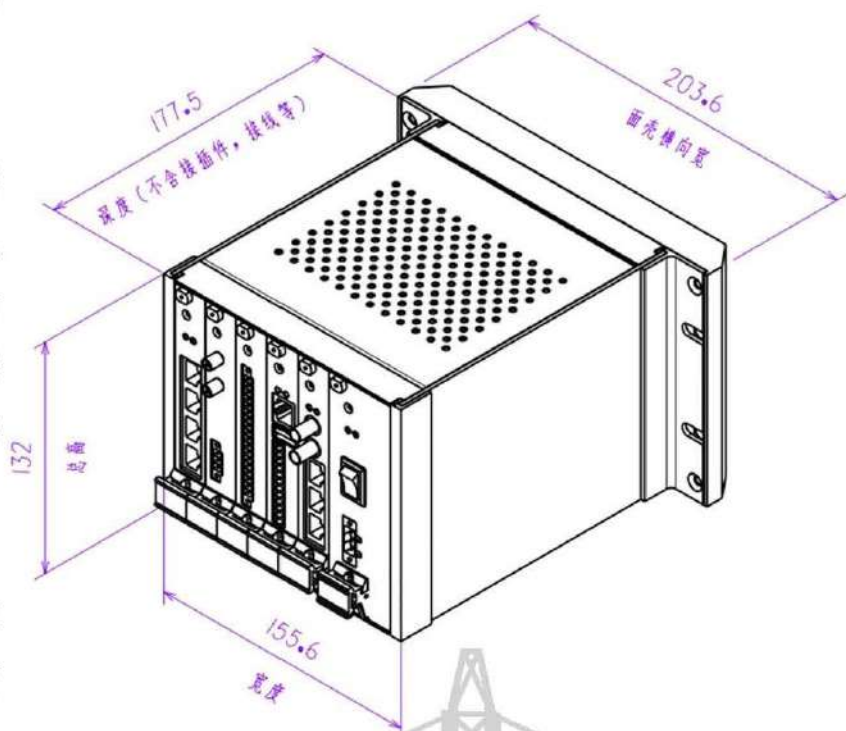
●系统兼容模拟量、开关量、RS232/485、无线2.4G、Zigbee等多种接口形式，满足不同类型、不同功能的传感器接入，实现监测数据的无缝采集。

●主控单元是整个系统的核心部件，采用工业级嵌入式主板，其主要功能为协调其它功能单元工作，并汇总其它功能单元采集的状态数据，进行统一管理，主控单元过标准IEC61850及ModBus-TCP协议将监测数据和诊断结果上报到站控层服务器，同时接收站控服务器下发的控制指令。

●视频监控单元支持ONVIF流媒体接口协议，通过以太网接口与主控单元连接，同时也支持站控层软件平台的直接远程访问，视频监控单元支持本地视频数据缓存。

●系统其它功能单元通过CAN、RS232/485等现场总线与主控单元连接，实现信号传输、汇总和反向控制。

●系统集成了本地触摸LCD展示接口，可就地查看监测信息，同时，也可通过WEB及移动APP功能远程查看数据。



图：产品外形图



03 主要功能

1) 状态信息采集与接入

ZD-1202i系统可连接各类开关柜监测传感器，通过标准的接口接入各种状态信息，接入的状态信息种类可扩展，采样频率可调。系统在接入状态信息的同时完成一定的数据校验，对于检测出的坏数据进行处理，以保证状态信息的准确。接入的开光柜主要监测部件如下表：

序号	监测部件
1	断路器机械特性传感器
2	SF6状态传感器
3	主回路温度传感器
4	环境温湿度传感器
5	风机状态传感器
6	电能质量采集仪表
7	接地开关状态传感器
8	隔离开关状态传感器
9	可移开部件状态传感器
10	电流、电压互感器

2) 故障诊断与报警

依据获得的开关柜设备状态信息，采用基于多信息融合技术的综合故障诊断模型，结合设备的结构特性和参数、运行历史状态记录以及环境因素，对设备工作状态和剩余寿命作出评估；对已经发生、正在发生或可能发生的故障进行分析、判断和预报，明确故障的性质、类型、程度、原因，指出故障发生和发展的趋势及其后果，提出控制故障发展和消除故障的有效对策。系统在第一时间，采用声、光、电、及APP推送等方式，将报警信号输出。

3) 设备可视化监控

通过视频监控、数据可视化等技术手段，实时监控开关柜设备主要部件运行状态，为管理者提供了一种更为直观、有效的设备管理手段，实现了设备运行工况

“所见及所得”。

4) 多维度数据查看

系统提供远程Web、本地LCD触摸、移动APP等方式，展示开关柜设备状态监测数据及故障分析结果，并提供组态、图表、报表、趋势图多种可视化展示效果。

5) 控制指令下发

系统可接收上级系统下达的标准控制指令，并通过传感器接口输出，完成开关柜可控部件的控制需求，系统可对风机、断路器机构手车、刀闸等部件进行控制。

6) 状态信息转发

系统对接收到的状态信息进行统一处理、统一描述，并通过诸如IEC61850及Modbus-TCP等标准协议实时转发给上级系统。

7) 数据缓存和续传

当由于网络或上级系统故障使得系统无法转发状态信息时，ZD-1202i系统可将状态信息缓存。当系统检测到故障消除后能继续转发这些缓存信息，或由上级系统主动召唤缓存信息。

8) 远程数据召唤

ZD-1202i系统是一个标准的、智能化的状态信息源，可以为上级系统提供远程信息召唤功能，支持上级系统在需要的时候远程获取所指定的状态信息。

9) 大容量数据本地存储

ZD-1202i可连接大容量的存储介质，用于对一些原始的高速采样数据有选择地进行标准化封装和本地化存储，数据可有效存储10年以上。同时，这些数据可以根据上级系统的需要随时上送以供使用。

10) 系统自我管理

ZD-1202i系统通过自我管理功能保障自身的正常稳定运行，提高抗干扰能力。可对自身运行状态进行监测和管理，包括心跳检测、容错处理、版本检测和更新、远程维护支持、运行环境监测、日志记录/存储/上报等。

11) 系统时钟同步

ZD-1202i系统支持SNTP网络对时，站控平台实现为SNTP服务器，同步周期最小为5分钟，最大为24小时，周期性的与站控层SNTP服务器进行时钟同步，误差为毫秒级。

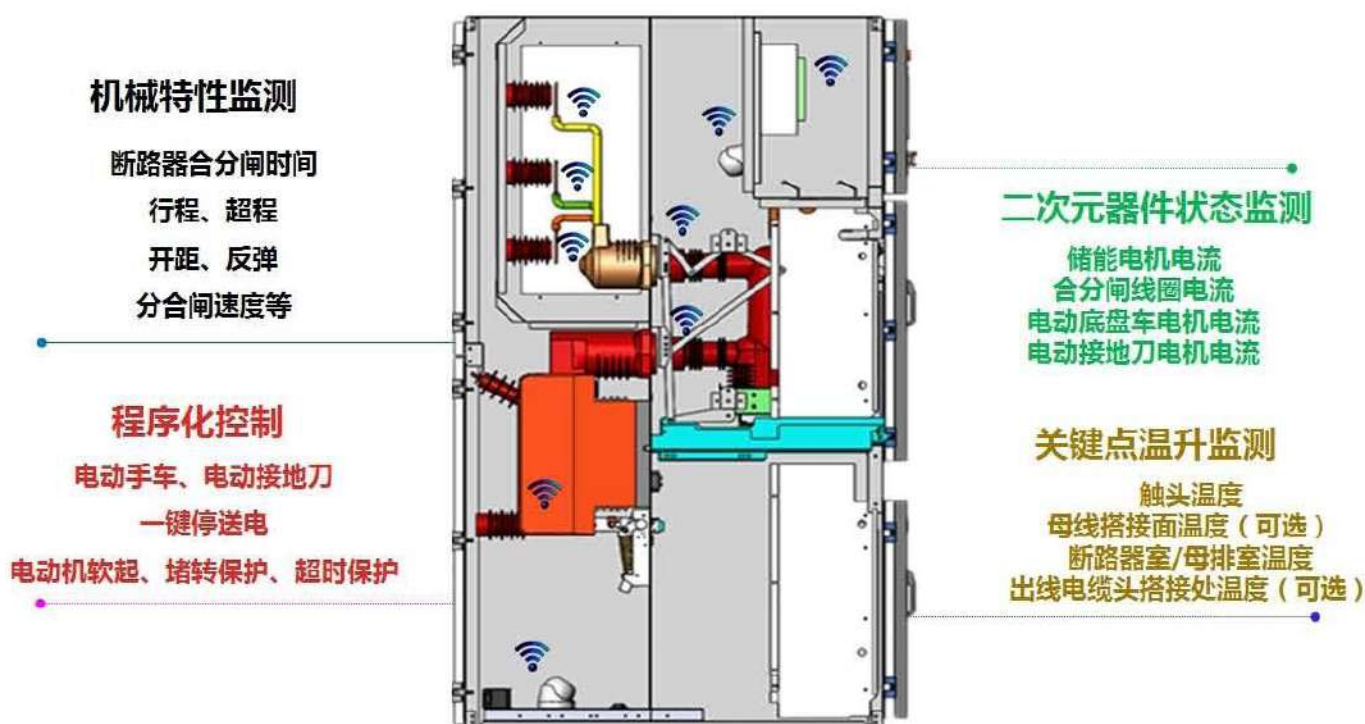
04 监测指标

序号	监测单元		监测项目	备注
1	断路器监测单元		分合闸线圈电流、波形	
			储能电机电流、波形、频次	
			分合闸时间、速度	
			触头行程	
			主回路电流	
			开断、关合时间	
			电寿命	
2	无线测温单元		主回路温度监测	1个测温单元最大支持12路，多个测温单元可扩展使用
3	局放监测单元		最大值(mV)、最大值(DB)、电压脉冲数、分窗数据、信号强度等	支持多通道局放监测
4	电能质量监测单元		电网频率、电压有效值、电流有效值、总有功/无功功率、功率因素等	
5	SF6气体监测单元		温度、压力、湿度、密度	泄漏诊断
6	视频监控单元		柜体实时画面	支持2路视频画面、可叠加实时环境温度湿度、可远程控制摄像头运转
7	辅助监控单元	柜体工况	环境温度、湿度	以预设的环境温湿度为策略，控制风机及除湿器的起停
		风冷设备	运行电流	
			风机启停	远程反控
		开关设备	驱动电流、工作时长、启动时刻	开关设备包括隔离开关、接地开关及可移开部件等
			电寿命	累计操作次数
			运行位置	远程反控
		非电量监测	位置偏度、触头负荷、触头温度等	
		机构手车	位置监控	远程反控

4.1、断路器监测

●功能简介

断路器机械特性在线监测系统用于监测断路器动作特性参数、评估健康状态、识别潜在缺陷。监测参数包括：一次开断电流、分/合闸线圈电流、储能电机电流、触头行程、机械振动、开关辅助触点状态、控制回路电压等。通过对录波曲线的分析，并结合标准曲线库的比对来评估断路器的健康状况。应用于 10kV 到 1000kV 各种类型断路器的在线监测，可以直接安装在断路器控制柜或控制室内，无线传输、安装方便。



●技术指标

序号	监测参数	检测范围	检测精度
1	断路器一次开断电流	0.1 ~ 20A	±0.5%
2	断路器分/合闸线圈电流	0.1 ~ 20A	±0.5%
3	断路器储能电机电流	0.1 ~ 20A	±0.5%
4	断路器控制回路电压	80 ~ 250V DC	±0.5%
5	断路器分/合闸时间	4000mS	±1mS
6	断路器分/合闸速度	20m/s	1%
7	断路器分/合闸同期性		±1mS
8	断路器触头行程	600mm	1%

序号	监测参数	检测范围	检测精度
9	录波时间	≤ 10S	
10	触点节点通道	2	
11	电流测量通道	8	
12	采样频率	10KHz/20KHz	
13	输入触发反应时间	≤ 0.1mS	
14	录波文件格式	Comtrade	
15	通信接口	无线	LORA/WiFi
		有线	RS485/1000BASE 以太网
16	通信协议	MODBUS、DL/T 860	
17	时间同步	SNTP 网络对时	
18	工作温度	-40~60℃	

●软件界面



4.2、无线测温

●功能简介

无线测温单元采用国际上先进的RoLa无线传感器网络技术，以智能微处理器为核心，使用进口的数字温度传感器，彻底解决了强电磁场干扰环境下的温度监测的难题。同时具有高低压完全隔离，无源无电池，安装方便，工作可靠等优点，是目前理想的开关柜温度在线监测解决方案。

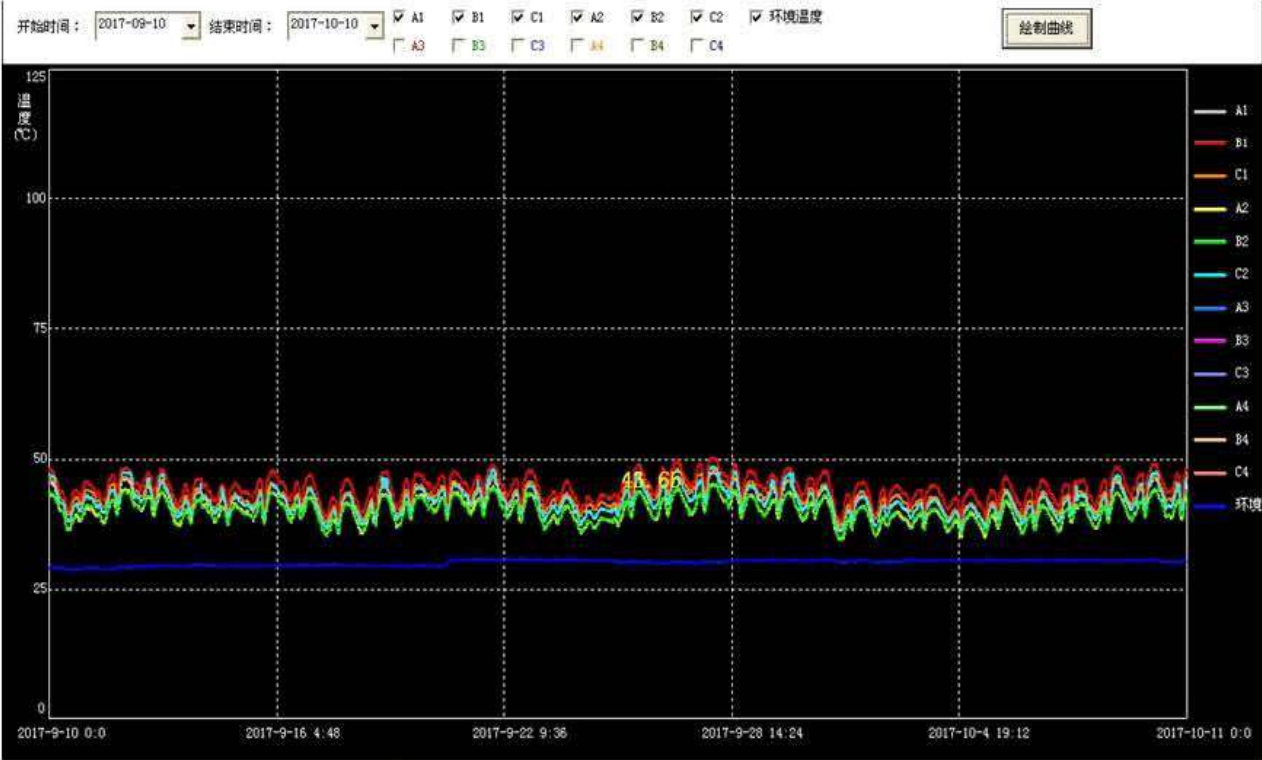
●主要技术指标

主要技术指标	外观结构
1：电流感应供电（无源） 2：启动电流≤5A 3：通讯距离≥250米（空旷） 4：温度采样频率默认10秒 5：通讯方式RoLa、FSK等 6：尺寸26mm*22mm*10mm 7：温度测量范围：-40℃～+125℃； 8：精度：±1℃； 9：分辨率：0.1℃	

●软件界面



●软件界面



趋势图

4.3、局放监测

●功能简介

通过超高频天线、电容耦合、瞬态地电波等传感器实时监测开关柜局放信号的主要特征量，包括局放脉冲次数、脉冲幅值等，通过对不同缺陷模型下的时域相位、脉冲数和测量阈值之间的关系研究，结合多种抗干扰算法，排除场干扰信号，对开关柜绝缘故障进行预警，局放监测单元由采集模块和汇聚模块组成。

●采集模块技术指标

序号	参数名称	参数值
1	传感器类型	TEV高精度传感器
2	适用环境	室内安装
3	测量带宽	3-100MHz
4	测量范围	0-80dB
5	分辨率	1dB
6	测量误差	+1dB
7	防护等级	IP66
8	环境温度	-25℃ ~ 70℃

序号	参数名称	参数值
9	环境湿度	0 ~ 100%无凝露
10	通讯方式	zigbee
11	通讯距离	200m无遮挡
12	供电电池电压	3.6V
13	电池寿命	大于5年
14	尺寸	65*28*120mm
15	重量	约200g
16	固定方式	磁吸附式

● 汇聚模块技术指标

汇聚模块（外置式）参数表			汇聚模块（内置式）参数表		
序号	参数名称	参数值	序号	参数名称	参数值
1	供电电压	AC 220V	1	供电电压	DC 12V
2	电源频率	50Hz/60Hz	2	与采集单元通信方式	Zigbee通信
3	与采集单元通信方式	Zigbee通信	3	与采集单元通信距离	20m柜内
4	与采集单元通信距离	200m无遮挡	4	与后台通信方式	RS485/IEC61850等
5	与后台通信方式	GSM/GPRS, RS485/IEC61850等	5	环境温度	-25℃ ~ 70℃
6	环境温度	-25℃ ~ 70℃	6	环境湿度	0 ~ 100%无凝露
7	环境湿度	0 ~ 100%无凝露	7	防护等级	IP66
8	防护等级	IP66	8	尺寸	85*72*32mm
9	尺寸	310*325*104mm	9	重量	约200g
10	重量	约7.5kg	10	固定方式	磁吸附式
11	固定方式	壁挂，直立，抱箍			

● 软件界面

开关柜监测智能组件系统

实时监控
 视频监控
 历史数据
 本地控制
 系统设置
 用户管理

#1最大值(mv)	#1最大值(DB)	#1脉冲数	#1分窗数据	开关柜测温 断路器特性 开关柜局放 电能质量
0.00	0.00	0.00	0.00	
#1电压(MV)	#1信号强度	#2最大值(mv)	#2最大值(DB)	
0.00	0.00	0.00	0.00	
#2脉冲数	#2分窗数据	#2电压(MV)	#2信号强度	
0.00	0.00	0.00	0.00	

当前用户: 管理员
 2019-12-20 13:28:26

4.4、电能质量监测

●功能简介

通过电流电压互感器，测量及记录各项电能质量参数，包括：电压、电流、相位、系统频率、功率、功率因数、系统频率、电压偏差、三相电压、电流不平衡度、电压波动与闪变，2~50次谐波、间谐波等，捕捉及记录暂态波形，电压骤升、骤降等。

●主要监测指标

①基本测量

电网频率；电压、电流有效值；总的有功、无功功率；功率因数；

②基本监测指标

a)三相基波电压、电流有效值，基波功率、功率因数、相位等；

b)电压偏差；

c)频率偏差；

d)三相电压不平衡度、三相电流不平衡度、负序电压、电流；

e)谐波（2~63次）。包括电压、电流的总谐波畸变率、各次谐波含有率、幅值、相位，各次谐波的有功、无功功率等；

③高级监测指标

a)间谐波；b)电压波动、闪变；c)电压骤升、骤降、短时中断；

●软件界面



4.5、SF₆气体监测

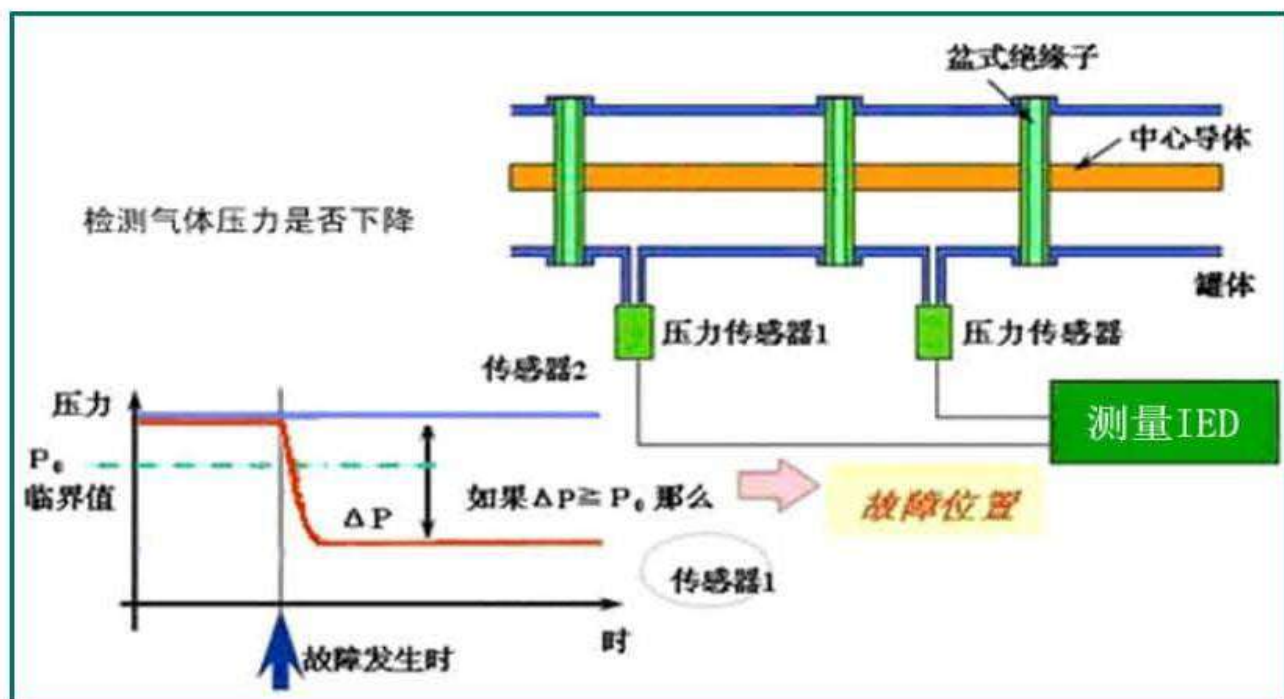
●功能简介

SF₆气体监测功能可实时监测气体绝缘金属封闭开关设备中SF₆气体温度、压力、密度和微水及其变化趋势。通过诊断分析，实现对开关设备绝缘特性的评估。

●主要技术指标

序号	监测参数	检测范围	精度
1	湿度	10 ~ 20,000 ppmv (μL/L)	±2% FS
2	露点	-60 ~ 20℃	3℃
3	密度	0 ~ 1.00MPa	±1% FS
4	压力	0 ~ 1.00MPa	±1% FS
5	温度	-50 ~ 100℃	±0.5℃
6	湿度报警门限	300ppmv (用户可自由设定)	
7	密度报警门限	0.52MPa (用户可自由设定)	
8	密度报警解除	0.53MPa (用户可自由设定)	
9	密度闭锁门限	0.50MPa (用户可自由设定)	
10	密度闭锁解除	0.51Mpa (用户可自由设定)	

●故障诊断原理

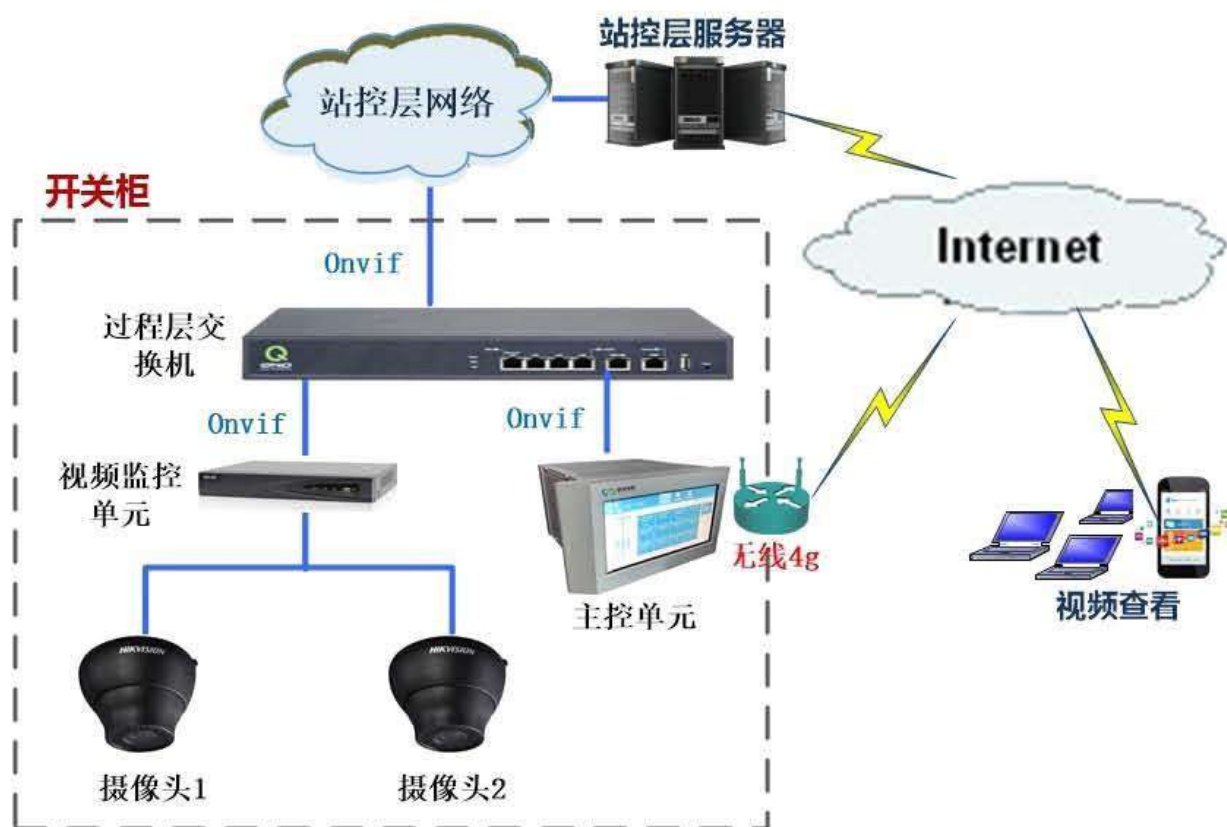


4.6、视频监控

●功能简介

视频监控单元实现对开关柜关键部件的可视化监控，对多路视频监控的统一管理，视频监控单元支持实时预览、远程配置设备参数、录像存储、远程回放和下载、报警信息接收和联动、电视墙解码控制、电子地图、日志查询等多种功能。

●网络拓扑



●主要功能

- ◆支持电子地图功能，可对电子地图添加、删除、修改、查看电子地图，并对电子地图进行缩放、移动等操作。
- ◆支持接入网络摄像机、网络球机、网络视频服务器、网络硬盘录像机、网络存储、级联服务器、报警主机、可视对讲等设备。
- ◆支持语音对讲和广播功能。
- ◆支持Smart264、H.265码流预览及回放。

- ◆ 最大支持64画面标准分割和48画面宽屏分割；支持自定义画面分割，预览界面自由度更高。
- ◆ 支持主辅屏预览。
- ◆ 支持预览时手动录像和抓图功能。
- ◆ 支持监控点联动。
- ◆ 支持设备布防控制和I/O控制。
- ◆ 支持无线、PIR、呼救报警配置。
- ◆ 支持多种报警联动方法。
- ◆ 支持远程手动录像。
- ◆ 支持定时录像、移动侦测录像、开关量报警录像、动测或报警录像的配置。
- ◆ 支持本地回放和远程回放。
- ◆ 支持即时回放、时间回放、事件回放、ATM回放和智能回放。

• 软件界面



4.7、其它辅助监控

●功能简介

系统具备通用输入输出接口模块，支持多种常规的传感器接口，包括开关量、模拟量、RS232/485等，并预留了足够的扩充能力和升级空间。可对开关设备、可移开部件、断路器手车、风机、环境温湿度等开关柜运行部件进行状态监测。

●主要监控指标

- ①工况监测：柜体内环境温湿度；
- ②风机监控：风机驱动电流监测、启停控制；
- ③开关设备监控：
 - 对接地刀闸、隔离开关等设备运行电流、运行位置、电寿命等指标进行监测诊断；
- ④非电量监测：对开关柜非电量指标进行监测和分析；
- ⑤手车监测：对断路器手车运行位置进行监测，并实施远程反控。

●部分软件界面



非电量监测


开关柜监测智能组件系统

 实时监控
  视频监控
  历史数据
  本地控制
  系统设置
  用户管理

断路器
 接地刀闸



接地开关
合闸

接地开关
分闸

禁止电动

复位

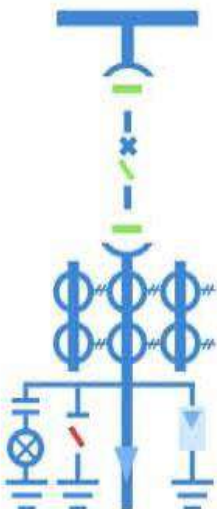
当前用户: 管理员
 2020-02-27 11:30:55

开关设备控制


开关柜监测智能组件系统

 实时监控
  视频监控
  历史数据
  本地控制
  系统设置
  用户管理

断路器
 接地刀闸



断路器
摇进

断路器
摇出

禁止电动

复位

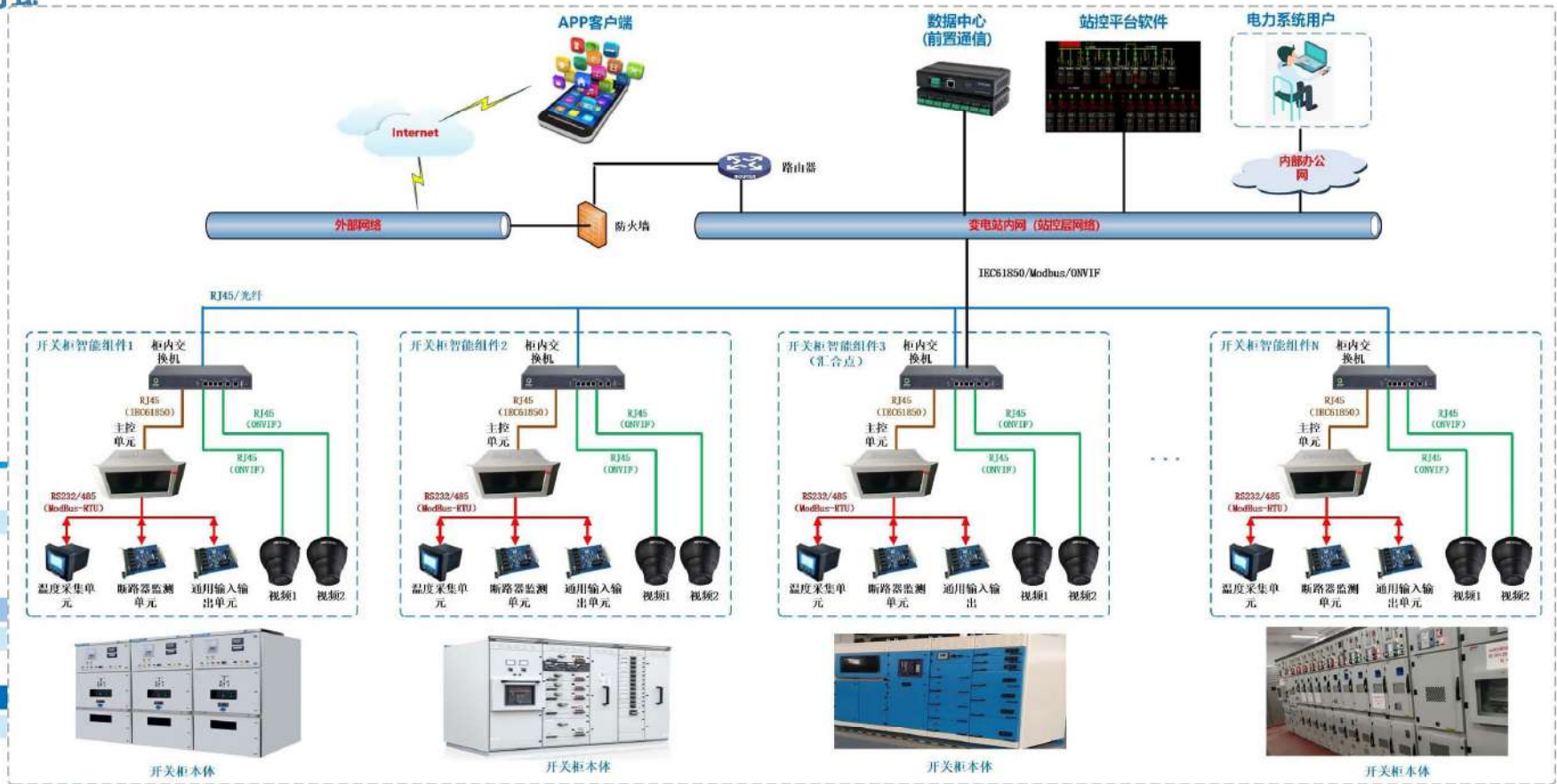
当前用户: 管理员
 2020-02-27 11:30:30

断路器手车控制

5、技术特征

- 全参数监测与分析诊断，实现全景式状态监测；
 - 无效监测数据滤波及剔除机制，对于突变数据，可自动触发故障录波，满足进阶分析；
 - 人机展示接口多样化，支持本地LCD、远程WEB及移动APP等多种数据查看方式，报警信号实时、主动推送；
- 工业级Cortex-A9嵌入式主板，低功耗、宽温运行（-40℃ ~ +85℃）、全屏蔽；
 - 支持开关量、模拟量、RS232/485、无线2.4G、Zigbee、LORA、4G等多种接口，满足不同接口类型传感器接入需求；
 - 支持多级功能管理权限，实现操作页面个性化定制；
- 开源嵌入式Linux系统软件，安全、稳定、实时、高效，扩展能力强；
 - 支持标准IEC61850（DL/T860）及ModBus-TCP数据上报通信规约，满足与第三方电力信息化系统无缝对接，实现信息共享；
 - 具备数据导出备份机制，支持网络、USB等导出方式；

6、组网方式



触发**移动互联**革命 把握**掌上监测**时代

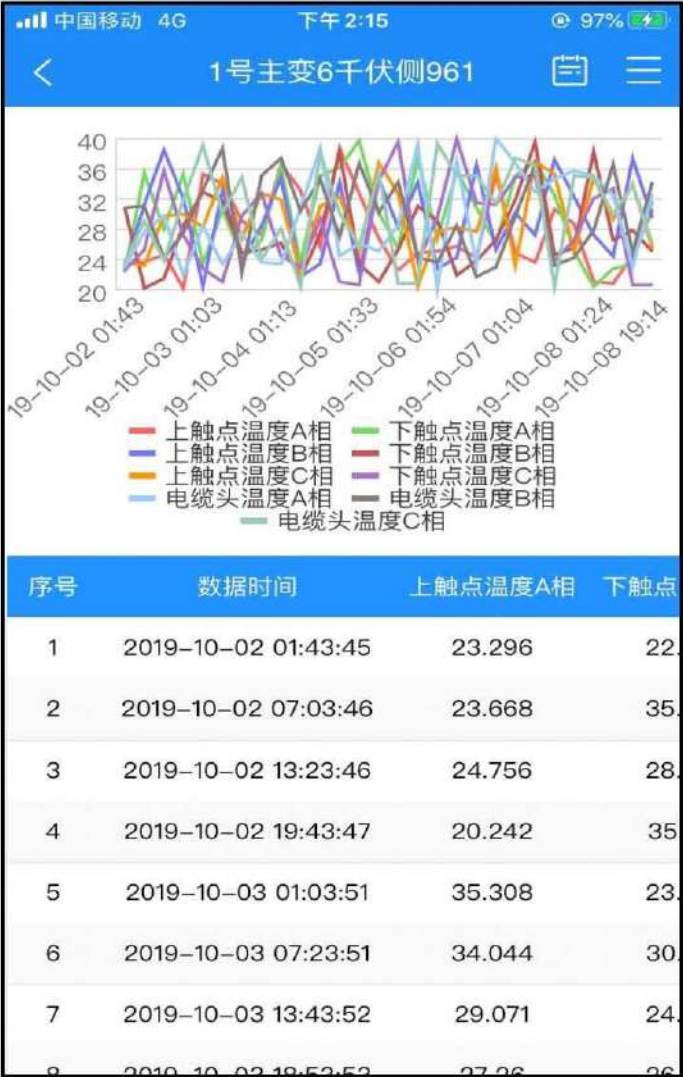
7、移动端系统

移动端系统采用APP、微信及小程序等多种形式，支持安卓和IOS跨平台运行，实现了实时监控、数据查看、故障分析、报警推送、远程运维等功能。

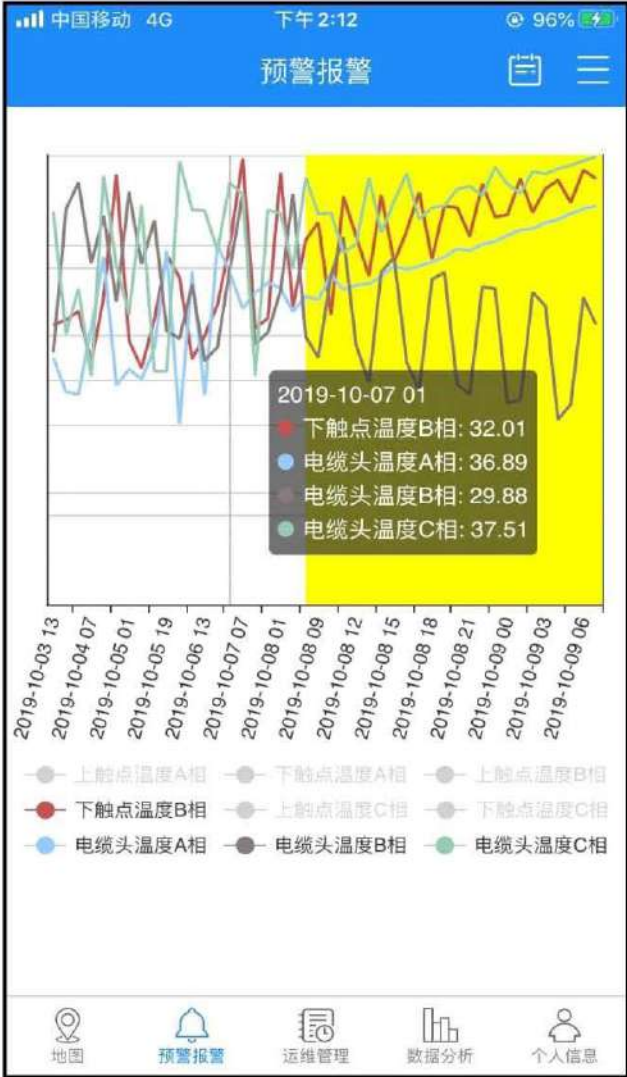


图：实时数据





图：历史数据趋势



图：预警报警



诚信 睿智
创新 进取



图：视频监控

开关柜温度对比		
时间区域	监测单元	监测因子
2019-10	1号主变6千伏侧961	A相母排温
2019-10	1号主变6千伏侧961	A相下触点温
2019-10	1号主变6千伏侧961	A相上触点温
2019-10	1号主变6千伏侧961	B相母排温
2019-10	1号主变6千伏侧961	B相下触点温
2019-10	1号主变6千伏侧961	B相上触点温
2019-10	1号主变6千伏侧961	C相母排温
2019-10	1号主变6千伏侧961	C相下触点温
2019-10	1号主变6千伏侧961	C相上触点温
2019-10	1号主变6千伏侧961插件	A相母排温
2019-10	1号主变6千伏侧961插件	A相下触点温
2019-10	1号主变6千伏侧961插件	A相上触点温
2019-10	1号主变6千伏侧961插件	B相母排温
2019-10	1号主变6千伏侧961插件	B相下触点温
2019-10	1号主变6千伏侧961插件	B相上触点温

图：温度比对



图：检修记录



企业愿景

用智慧、科技和文化的力量
促进世界智能融合
发展工业物联技术



智电物联
SMART POWER

宁波智电物联网有限公司

NINGBO ZHIDIAN INTERNET OF THINGS CO. LTD

电话：0574-56205100

QQ:250735615

邮箱：nbzdl@163.com

网址：www.zdtoi.com

地址：浙江省宁波市高新区智慧园百合路296号8楼