



iHVM2000
智能变电站状态监测系统
产品说明书 V3.2

上海智光电力技术有限公司

SHANGHAI ZHIGUANG ELECTRIC TECHNOLOGY CO.,LTD

公司总部：上海市长宁区金钟路85号弄1号101室（原上海材料研究所418室）

电话：（021）5882 2106 传真：（021）5882 1225

广州分部：广州市黄埔区云埔工业区瑞南路51号（510760）

电话：（020）3211 3368 传真：（020）3211 3418

网址：www.shgd.com.cn E-mail：hvm@gzgz.com.cn



智能电网监测专家 上海智光电力

Smart Grid — iHVM2000 inside
Shanghai Zhiguang Electric



目录 Contents

公司简介	03
产品介绍	05
iHVM2000智能变电站状态监测系统	05
iHVM2000-C容性设备绝缘监测功能组	08
iHVM2000-T变压器监测功能组	10
iHVM2000-B组合电器/断路器监测功能组	15
iHVM2000-XC电力电缆监测功能组	20
iHVM2000智能变电站状态监测全景信息平台	22
典型案例	24
质量保证及售后服务	30



企业简介 Enterprise Introduction



备绝缘监测、变压器油中气体监测、变压器局部放电监测、GIS局部放电监测、高压开关监测、SF6密度及微水监测、电缆状态监测以及高压设备状态监测全景信息平台等核心技术与产品，其中iHVM2000智能型变电站高压设备状态监测及管理系统、PMU系列智能就地监测单元为公司的主营产品。该系统

iHVM2000智能变电站状态监测系统整体结构



产品介绍

Product Introduction

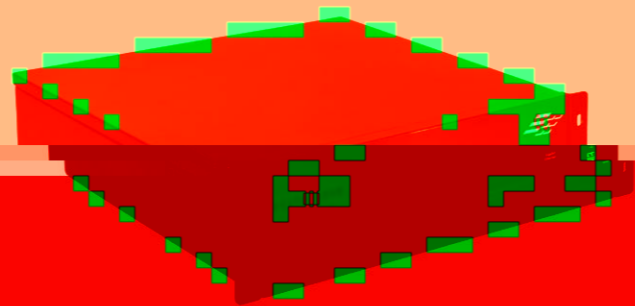
iHVM2000智能变电站状态监测系统

本系统采用先进的状态监测技术，能够对变电站内各种设备进行实时监测和诊断，及时发现设备异常，提高变电站运行安全性和可靠性。

系统主要功能包括：设备管理、巡检管理、状态诊断、状态评估、风险评估、检修决策等。系统支持多种数据源接入，能够实现数据的清洗、融合、建模、应用和展示。

1个CFR插槽，2个高速的USB2.0接口，具有强大的可拓展性。
IVMU-CAC变电站状态接入控制柜搭载了Redhat6.0 Linux操作系统，具有很好的稳定性、伸缩性和移植性。整体设计符合标准服务器设计技术，标准外设，标准接口，适用范围广。

- 支持DVI、S/PDIF、DVI、S/PDIF、RS-485、RS-422、RS-485等通信协议。
- 具备温度控制报警功能。
- 具备测频测压功能。
- 具备运行报警所有参数实时报警功能。



IVM2000-0容性设备绝缘监测功能组

电容型设备是指绝缘结构采用电容屏的电气设备，主要包括电容型变压器套管、中压互感器(GCT)、电容式电压互感器(CVT)以及耦合电容器等，其数量约占变电站电气设备的40%。电容型设备在日常运行中可能会因绝缘整体受潮、劣化变质、局部缺陷、层间短路等原因导致设备绝缘水平下降，影响设备正常运行，甚至产生故障。通过监测设备的介质损耗角和电容量可以发现这些绝缘缺陷，

装方式，可分为导轨式和机架

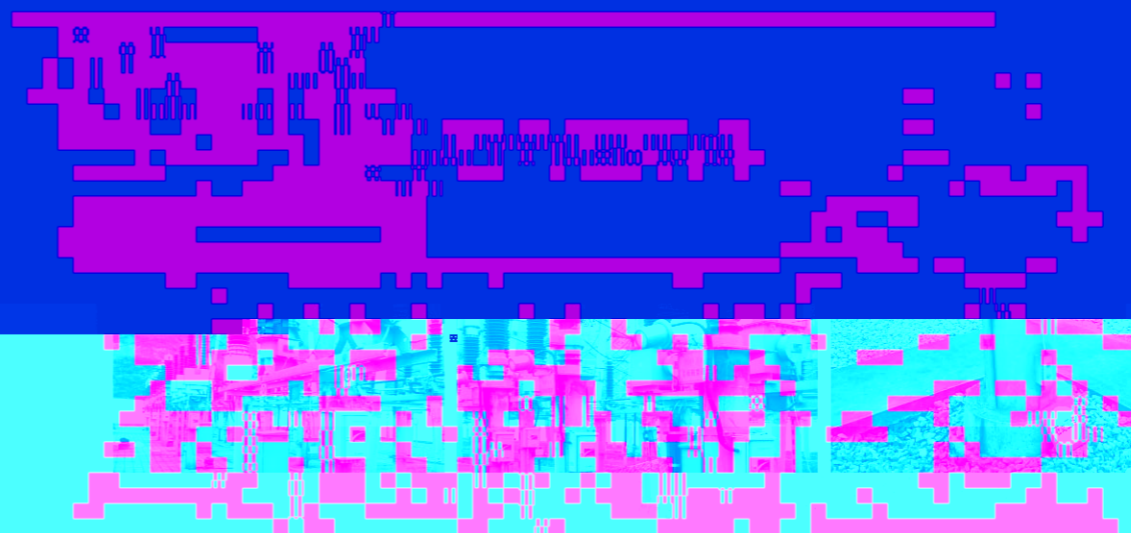
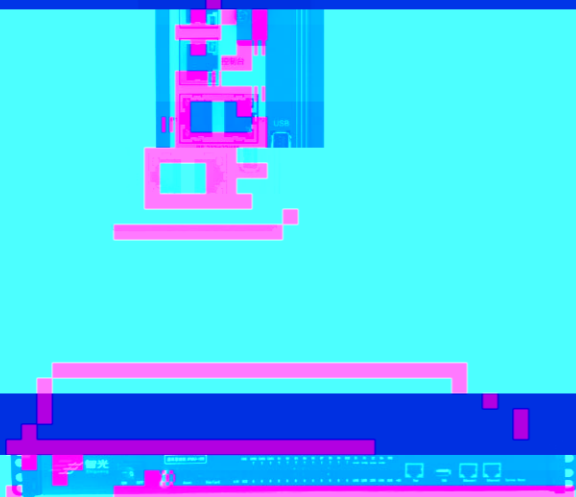
具有2个10M/100M/1000M自适应
S/RS接口，1个测试口，具

的硬件保障。

100M自适应以太网接口，

1个Sim Card插槽，1个PS/2

设计符合标准服务器设计技术，标
准外设，标准接口，适用范围



IVMU-U

IVMU系列容性设备监测单元，是为满足变电站高压设备绝缘监测需求而开发的智能化监

测单元。IVMU-U单元可监测容性设备末屏电流的幅度和相位以及与参考源的相位差，IVMU-U单元测得系统电压的幅度和相位以及与参考源的相位差。通过这两信号的幅度和相位差，可计算容性设备的泄漏电流，电容及介损。对于避雷器的绝缘参数和测早采用相同原理。

一般安装在智能组件柜中，根据安
装方式两种型号。

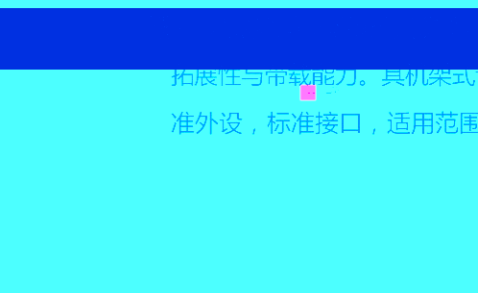
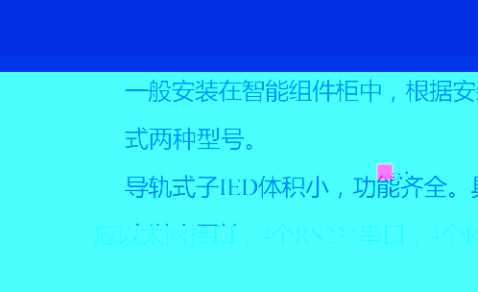
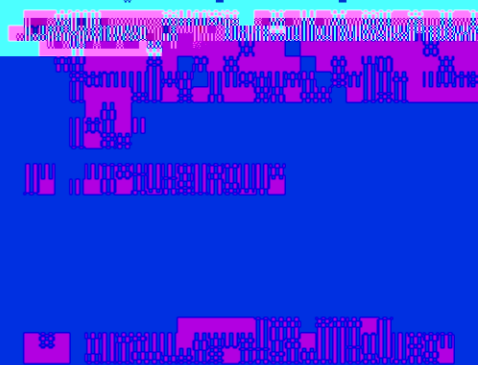
导轨式IED体积小，功能齐全。具
有2个10M/100M/1000M自适应以太

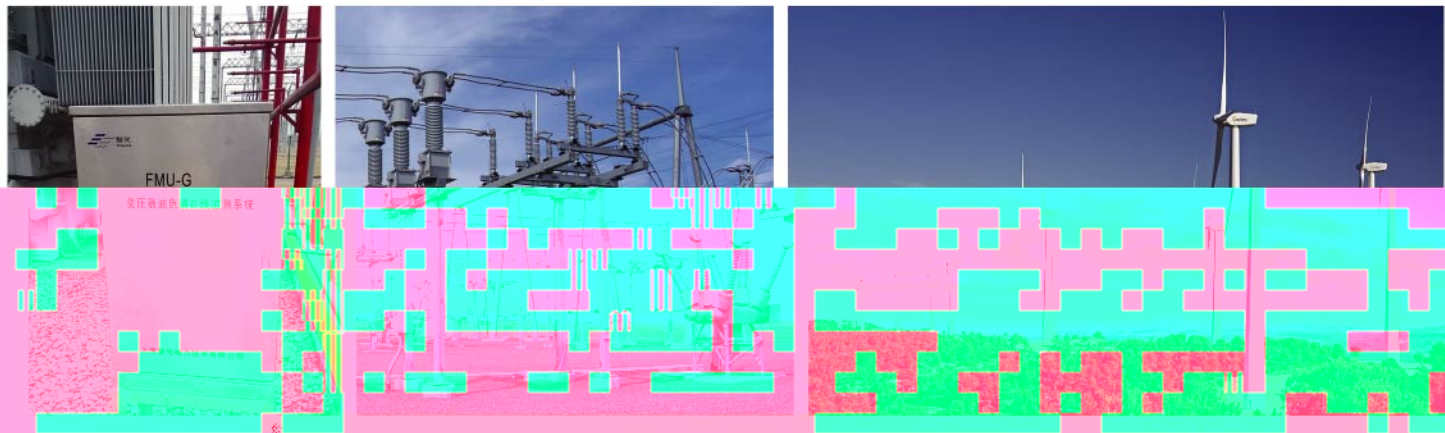
网接口，1个测试口，具有完善的
硬件保障。100M自适应以太网接口，

1个Sim Card插槽，1个PS/2

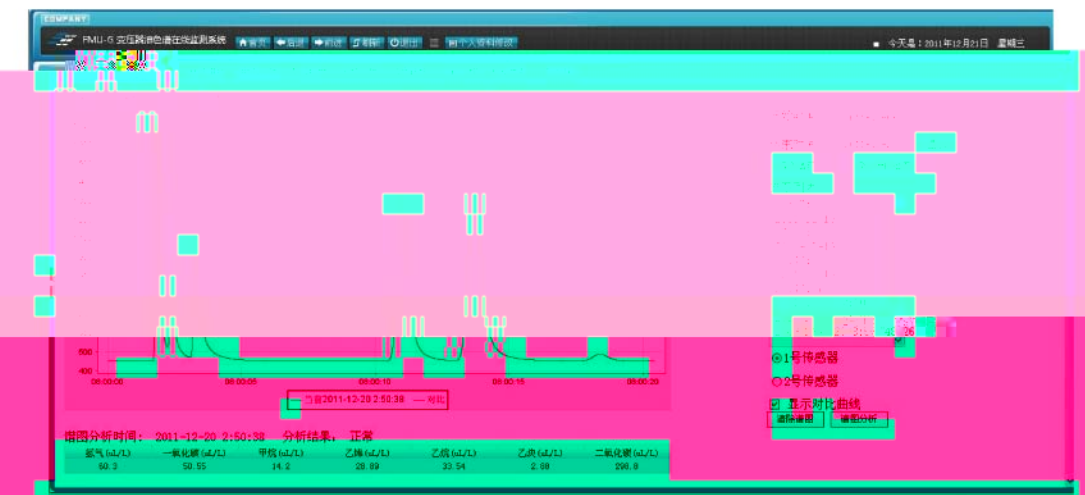
拓展性与承载能力。具机架式
设计符合标准服务器设计技术，标

准外设，标准接口，适用范围

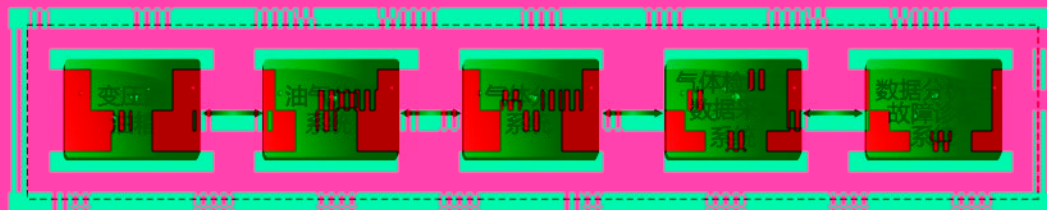




- ※ 具有多种通信方式：RS485工业现场总线、GPRS无线通讯、以太网，具备web远程数据浏览功能，符合数字化变电站IEC61850（DL/T860）标准。



工作原理



技术特点

- ※ 能检测油中 H₂、CO、CO₂、C₂H₄、C₂H₂、C₂H₄、C₂H₆ 气体浓度以及微水含量，并能后台机实时显示谱图，谱图原始数据对用户完全开放；

- ※ 完善的自检功能，当发生装置故障时进行就地状态提示，同时远传至监控中心；
- ※ 系统具备二级报警阈值报告及增长率报警功能，报警浓度和增长率阈值可按需设定；
- ※ 配有判断油质老化、油质劣化的模糊三比值法、大卫三角形、模糊三比值法等多样方法；
- ※ 具有历史数据趋势图查询、报表格式显示，方便纵向比较数据，从而分析变压器运行状况和故障及发展趋势。

技术参数

- ※ 电源：220V 50Hz交流电源（5A以上）
- ※ 钢瓶载气：氧氮混合气体99.999%，可在当地配置
- ※ 油气平衡时间：10分钟
- ※ 分析周期：最短1小时，可任意设定

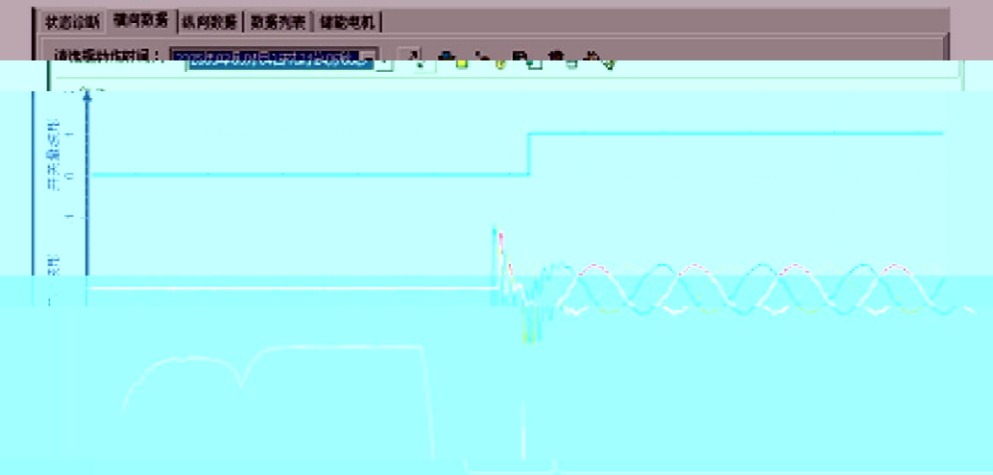
报警项	报警项	报警项	报警项	报警项	报警项
2	CO	10uL/l	10-5000uL/l	±10%或 10uL/l取大者	小于平均值的±10%
4	C ₂ H ₆	0.5uL/l	0.5-2000uL/l	±10%或 0.5uL/l取大者	小于平均值的±10%
5	C ₂ H ₄	0.5uL/l	0.5-2000uL/l	±10%或 0.5uL/l取大者	小于平均值的±10%
6	C ₂ H ₂	0.2uL/l	0.2-1000uL/l	±10%或 0.2uL/l取大者	小于平均值的±10%
7	CO ₂	10 uL/l	10-20000 uL/l	±10%或 10uL/l取大者	小于平均值的±10%
8	H ₂	10 uL/l	10-10000 uL/l	±10%或 10uL/l取大者	小于平均值的±10%



HVM2000-B 组合电器/断路器监测功能组

产品特点

- ※ 基于32位ARM微处理器技术的硬件平台，大容量存储器介质，可记录最近5次的动作波形；
- ※ 可通过USB口读出波形文件；
- ※ 多通讯协议选择，支持MODBUS、IEC61850协议；
- ※ 高精度的传感器，具有不同的规格以适应不同的CT变比；
- ※ 完善的特征量录波技术，确保精确地记录每次动作参数；
- ※ 具有良好的电磁兼容性，适应性强。



FMU-B断路器状态监测单元

主要监测参数



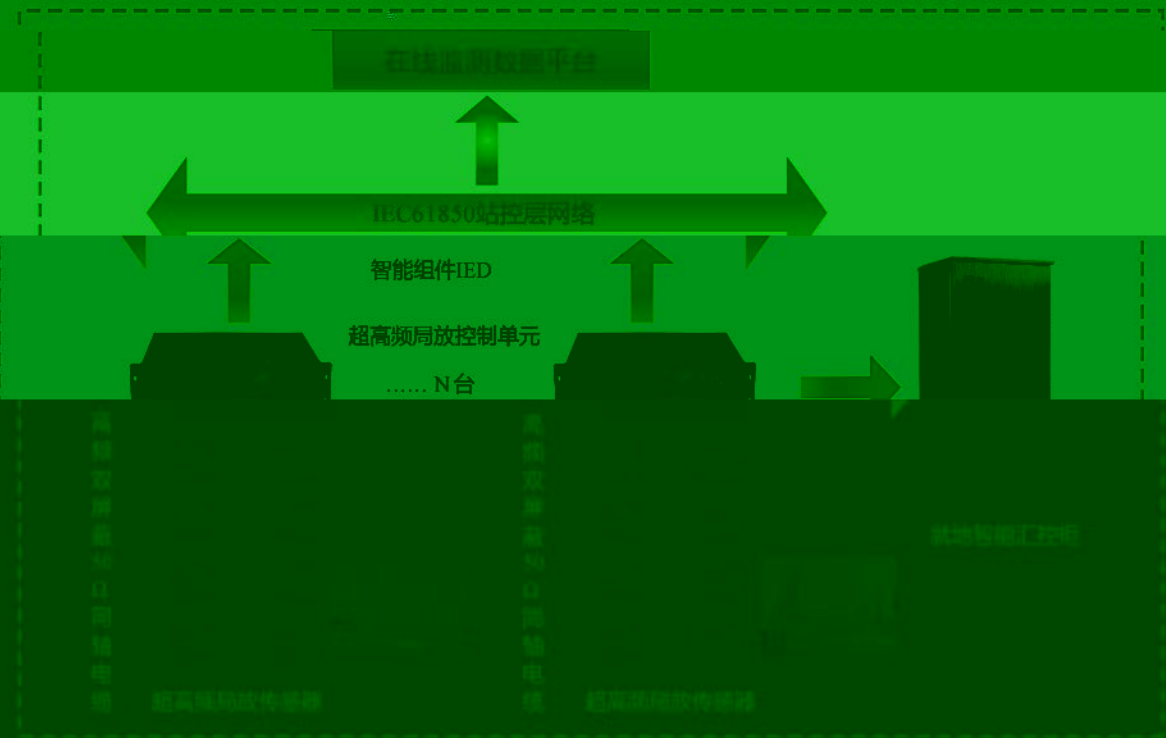
技术指标

设备名称	监测对象	测量范围	测量精度
断路器分合闸	分合闸位置	0~1	±1%
断路器分合闸	分合闸速度	0~1000	±1%

FMU-P/G GIS局部放电状态监测系统

系统组成

FMU-P/G GIS局部放电状态监测系统主要由超高频传感器、超高频局放监测单元、智能组件IED、在线监测数据平台CAC组成。



工作原理



技术指标

- ※ 监测放电幅值、相位、次数等参数；
- ※ 检测频率范围：300MHz~1500MHz；
- ※ 检测动态范围：-80dbm~-20dbm；
- ※ 监测灵敏度：小于5 pC（内置传感器灵敏度小于1pC）；
- ※ 显示工频谐波放电幅值、相位、次数及反谐波、工频谐波放电幅值及放电趋势图；
- ※ 系统抗干扰性：系统有良好的电磁兼容性、绝缘性能、抗干扰性、抗腐蚀性等；
- ※ 特征参数越限报警。



系统功能





iHVM2000-XC 电力电缆监测功能组

FMU-S SF6气体密度及微水状态监测单元

■ 监测原理

SF6气体密度及微水监测单元采用一体化设计，机械结构上将微水检测传感器和压力传感器组件安装在断路器补气口进行数据采样，同时在密封结构采用了高压开关行业用航空密封结构和双密封结构，密封性能稳定可靠，同时密封圈材质采用三元乙丙材质，保证了产品的密封使用寿命。通过RS485总线把数据传输到监测IED，根据所测气室的气体密度和微水值综合分析气室的密封状态和绝缘受潮风险。

■ 技术指标

监测项目	监测物理量	量程	精度	输出
SF6微水、密度监测装置	密度	0~+1.0MPa	±1.0%FS	4~20mA
	温度	-40℃~+60℃	±1℃	4~20mA
	湿度	10~2000 (μL/L)	±2.0%FS	4~20mA
	露点	10~2000 (μL/L)	±3℃	4~20mA

■ 产品特点

- ※ 采用一体化设计，体积小，重量轻，便于安装；
- ※ 采用航空密封结构，密封性能稳定可靠；
- ※ 采用三元乙丙材质密封圈，使用寿命长；
- ※ 采用RS485总线传输数据，抗干扰能力强；
- ※ 能显示工频周期放电图、二维 (q-Φ, N-Φ, N-q) 及二维 (N-q-Φ) 放电谱图。

电力电缆监测功能组，主要对电缆局部放电和高频进行在线监测，并将监测信号上传到服务器端进行数据处理，实现界面显示、谱图分析、报表打印、数据查询和报警等功能。

FMU-P/XC电缆局放在线监测系统

通过对放电的电流脉冲信号进行高频分析，高速(100M/s)宽带采样获取信号完整的时域波形；并针对不同放电及噪声间的差异提取多种信号特征，从而将不同的放电分离开来；在此基础上对每一类放电进行甄别，进而诊断设备绝缘状况，真正实现真正意义上的局放在线诊断。

■ 高频电流传感器(HFCT)

- ※ 带宽 (±3dB) 16kHz~50MHz
- ※ 最大灵敏度 21 mV/mA
- ※ 负载阻抗 50 Ω
- ※ 内径 Φ 50 mm (可定制)
- ※ 接口 BNC

■ 系统特点

- ※ 能显示工频周期放电图、二维 (q-Φ, N-Φ, N-q) 及二维 (N-q-Φ) 放电谱图。



03 AI-DIAGNOSIS 智能测温光纤监测系统

基于分布式光纤温度传感技术(DTS, Distributed temperature sensing)实现电缆沿线表皮温度监测,通过分析电
缆温度与动态载流量能力及及时发现电缆运行存在的安全隐患,起到防患于未然的作用。

- 整条光纤传输信号又感应被测量;
- 空间分辨率高:3m;
- 温度分辨率可达0.1℃;
- 特殊设计的传感光纤端;
- 多种温度报警方式

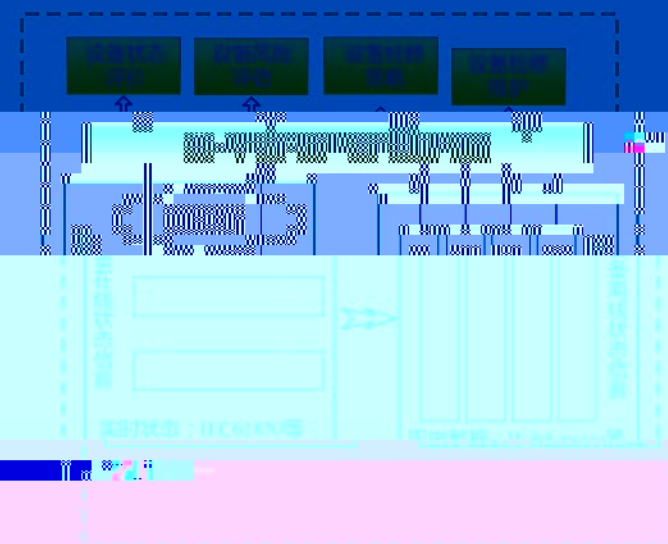


iHVM2000

智能变电站状态监测全景信息平台

智能变电站状态监测全景信息平台

建立站内状态监测全景数据的统一信息平
台,提供状态信息采集、建模、分析处理、
存取、转发、

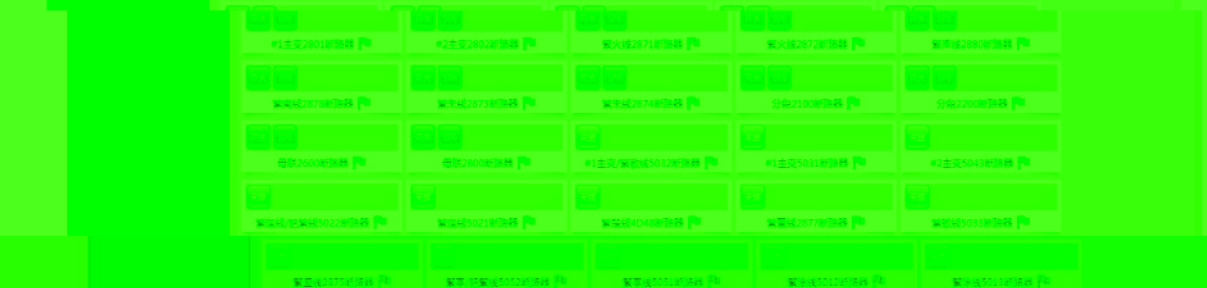
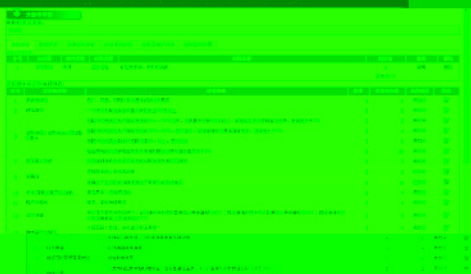


04 系统架构



○ 监视功能

- 电气主接线SVG图
- 状态监测系统运行工况图
- 各类趋势图，主要为历史趋势图等
- 相关报警画面
- 事故及故障统计一览表
- 历史数据列表



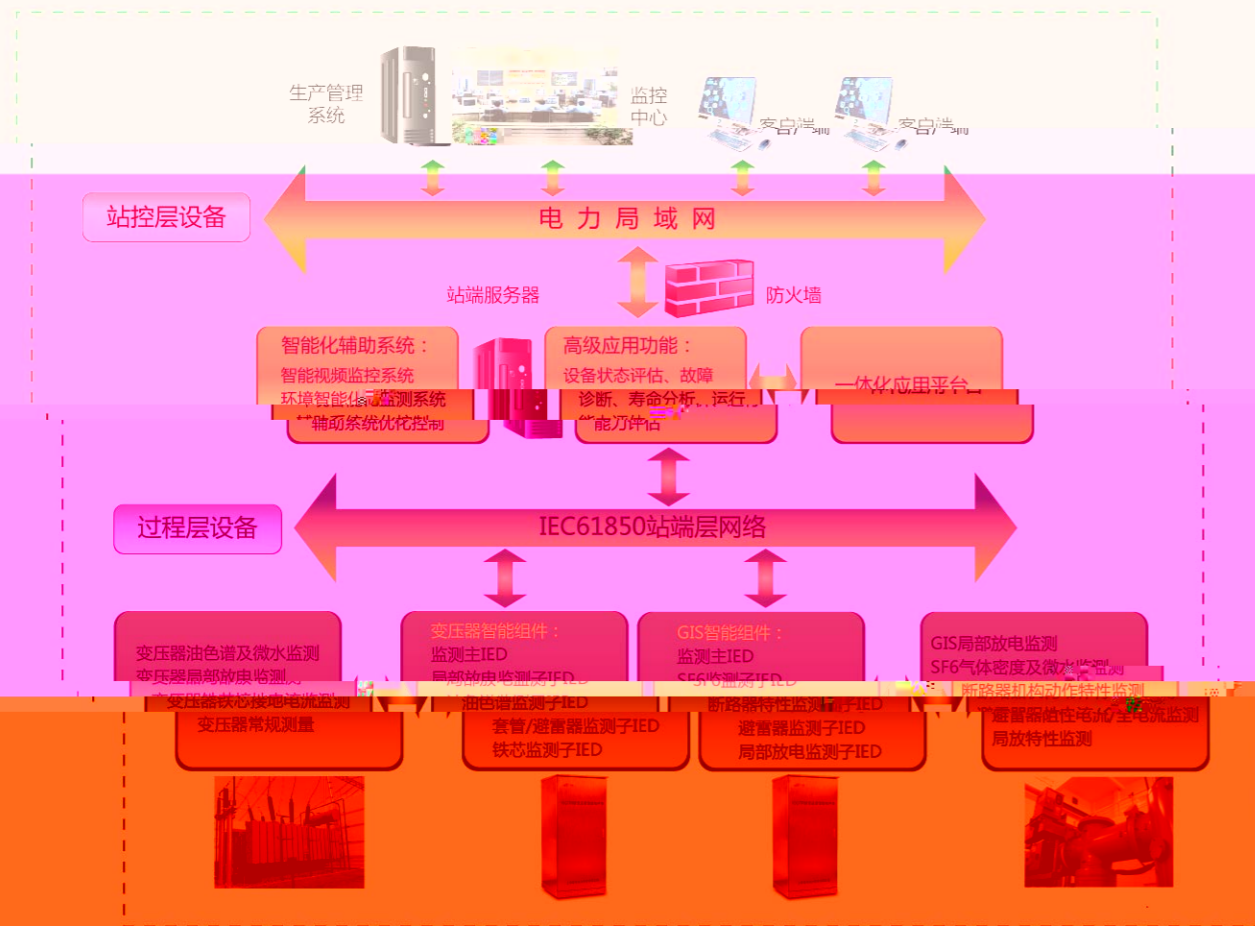
○ 高级应用

- 高压设备状态全景信息收集与建模，通过对不同数据类型和来源的数据进行统一建模，标准访问和数据服务，为设备诊断分析提供完备的全景信息库；
- 主设备及监测设备管理；
- 结合检修试验的工作流管理；
- 状态监测数据分析与预警；
- 综合故障诊断管理；
- 进行设备状态评价为智能调度功能扩展提供设备状态参考依据；
- 按照输变电设备风险评估的模型、流程和方法，确定设备风险值。通过识别设备潜在的内部缺陷和外部威胁，分析设备遭到失效威胁后的资产损失程度和威胁发生概率，通过风险评价模型得出设备在电网中的风险等级。

典型案例 Typical Cases



华东电网500kV变电站智能化改造项目



变电设备在线监测及状态评价系统

设备名称	设备类型	设备位置	设备状态	上次更新时间	上次更新时间	上次更新时间	上次更新时间	上次更新时间
500kV主变	变压器	500kV主变	正常	2011-11-11 10:00:00	2011-11-11 10:00:00	2011-11-11 10:00:00	2011-11-11 10:00:00	2011-11-11 10:00:00
220kV GIS	GIS	220kV GIS	正常	2011-11-11 10:00:00	2011-11-11 10:00:00	2011-11-11 10:00:00	2011-11-11 10:00:00	2011-11-11 10:00:00
避雷器	避雷器	避雷器	正常	2011-11-11 10:00:00	2011-11-11 10:00:00	2011-11-11 10:00:00	2011-11-11 10:00:00	2011-11-11 10:00:00

变电设备在线监测及状态评价系统

设备类型: 类选择, 状态选择, 报警选择, 电压选择, 其它

设备名称: #1主变

评价日期: 2011-11-11

评价类型: 常规评价

总体评价结果: 注意

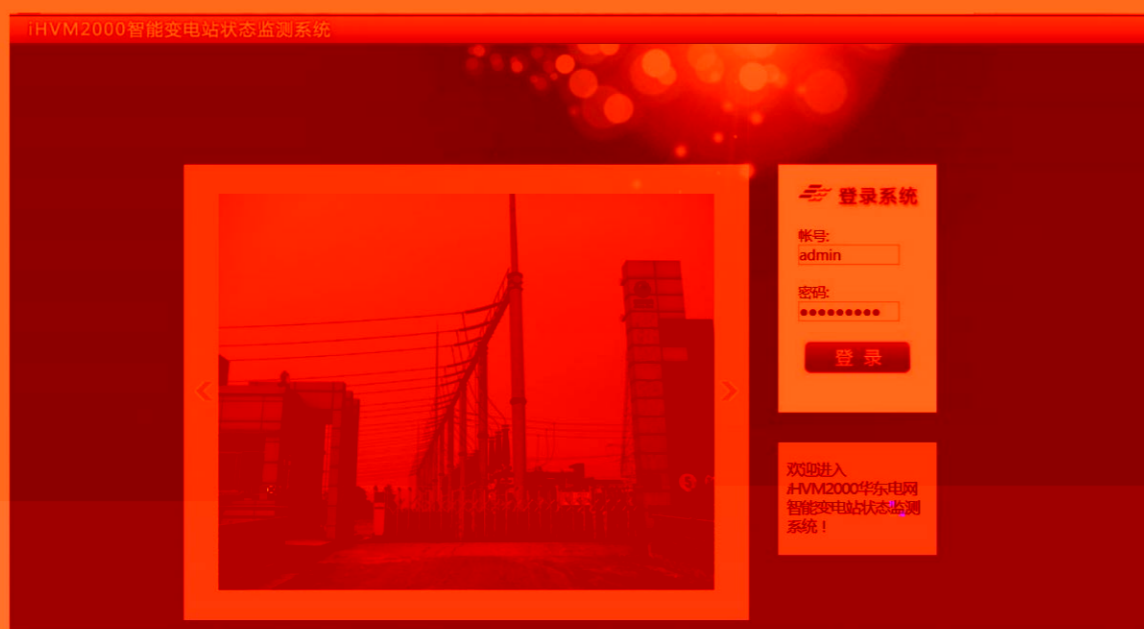
评价值: 0.8

报警列表:

报警名称	报警时间	报警类型	报警级别
#1主变油色谱报警	2011-11-11 10:00:00	报警	严重
#1主变GIS报警	2011-11-11 10:00:00	报警	一般

报警详情:

报警名称	报警时间	报警类型	报警级别
#1主变油色谱报警	2011-11-11 10:00:00	报警	严重
#1主变GIS报警	2011-11-11 10:00:00	报警	一般

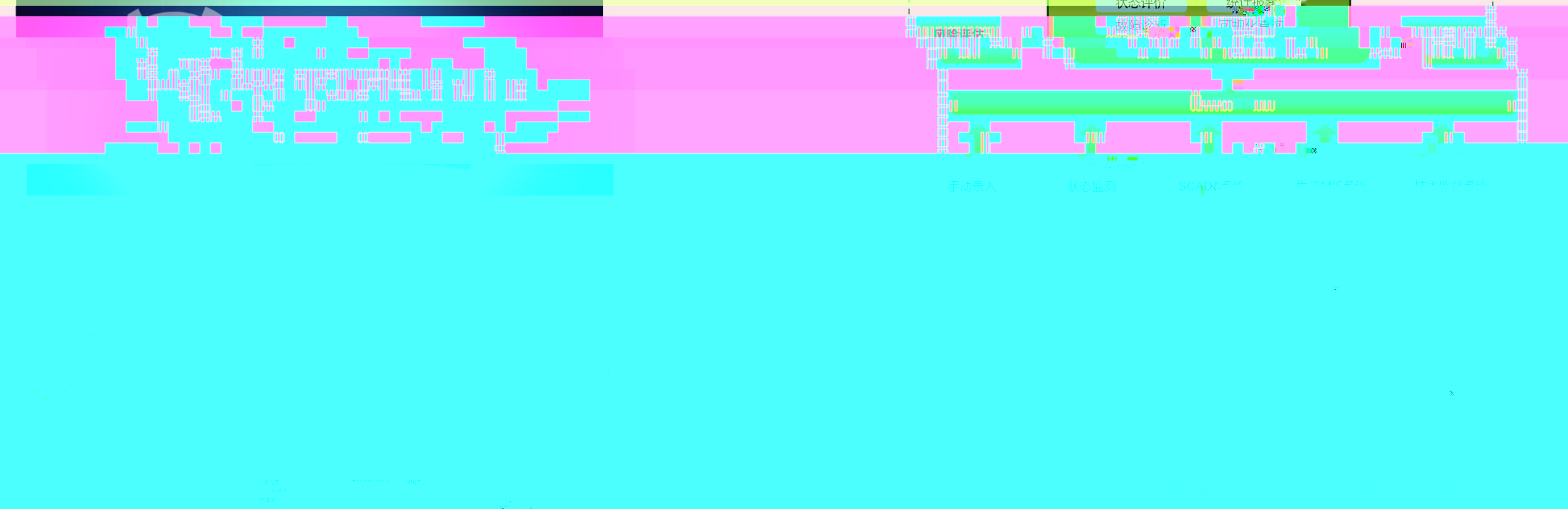
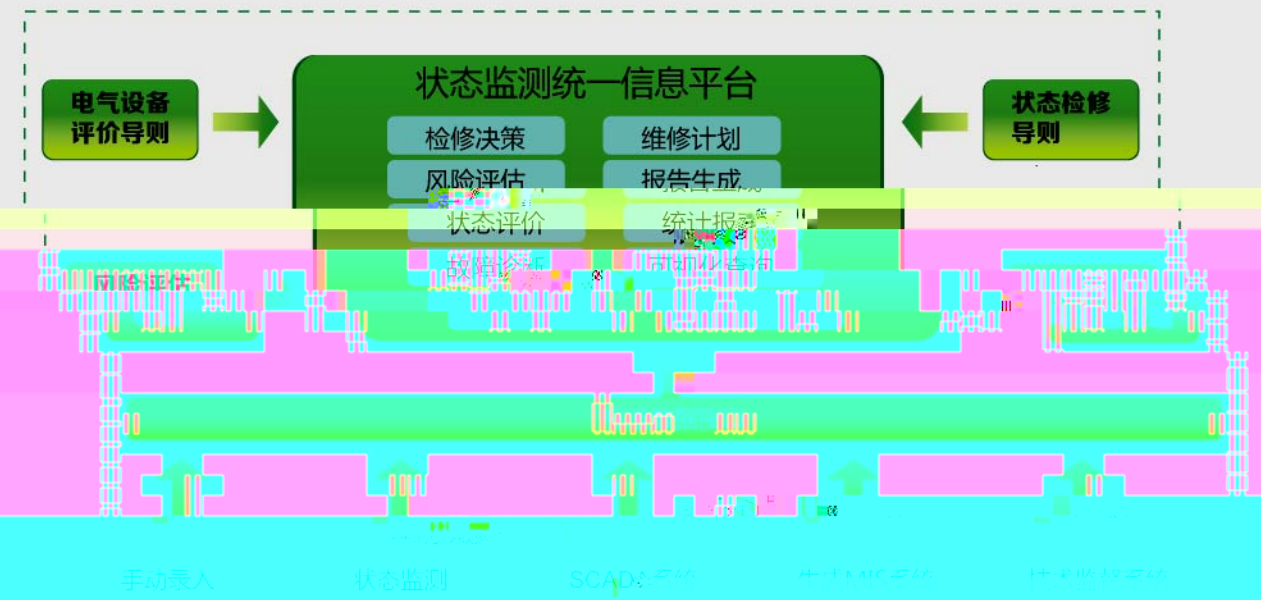


- 该站智能化改造中，针对500kV变压器、220kV GIS、避雷器等一次设备加装了油中溶解气体在线监测、SF6气体压力密度及微水在线监测、断路器动作特性在线监测、避雷器阻性和全电流在线监测等多种状态监测装置，为一次设备状态评价提供了可靠手段。
- 本次工程选取便携式红外热成像仪、便携式局部放电检测仪及PDA巡检仪组成智能巡检系统，并安装了变压器油色谱系统和变压器振动在线监测装置，提升了一次设备的智能化水平。
- 该站智能化改造在国内首次应用500kV变电站双规约后台系统，改造过程中，后台系统能够兼容DL/T860标准和IEC103规约，实现和保证了监控后台正常工作，满足《华东电网500kV变电站计算机监控系统技术要求和验收标准》各项技术要求。

● 贵州电网变电设备在线监测与状态检修系统建设项目



系统框架



质量保证及售后服务 Quality Assurance & Service



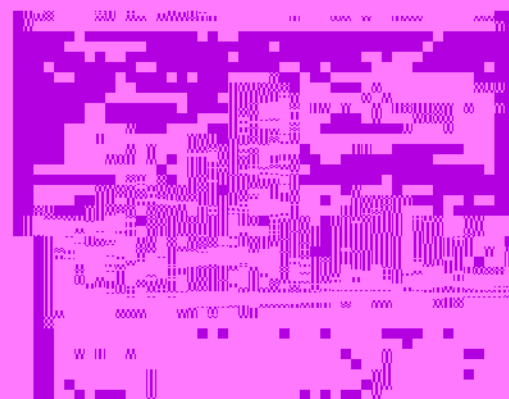
● 质量保证

我们始终坚持以品质第一的质量方针和理念，从技术、设计、生产制造、品质管理、物料供应等方面系统地保证产品的品质，满足用户需要。同时对产品的故障进行认真分析、研究，不断降低故障率，保持产品运行稳定性和可靠性。

公司拥有先进的检测仪器和设备，具备完善的检验和测试手段。FMU系列产品均通过国家权威机构检测。生产过程严格贯彻执行ISO9001质量管理体系，确保每一台产品的质量。

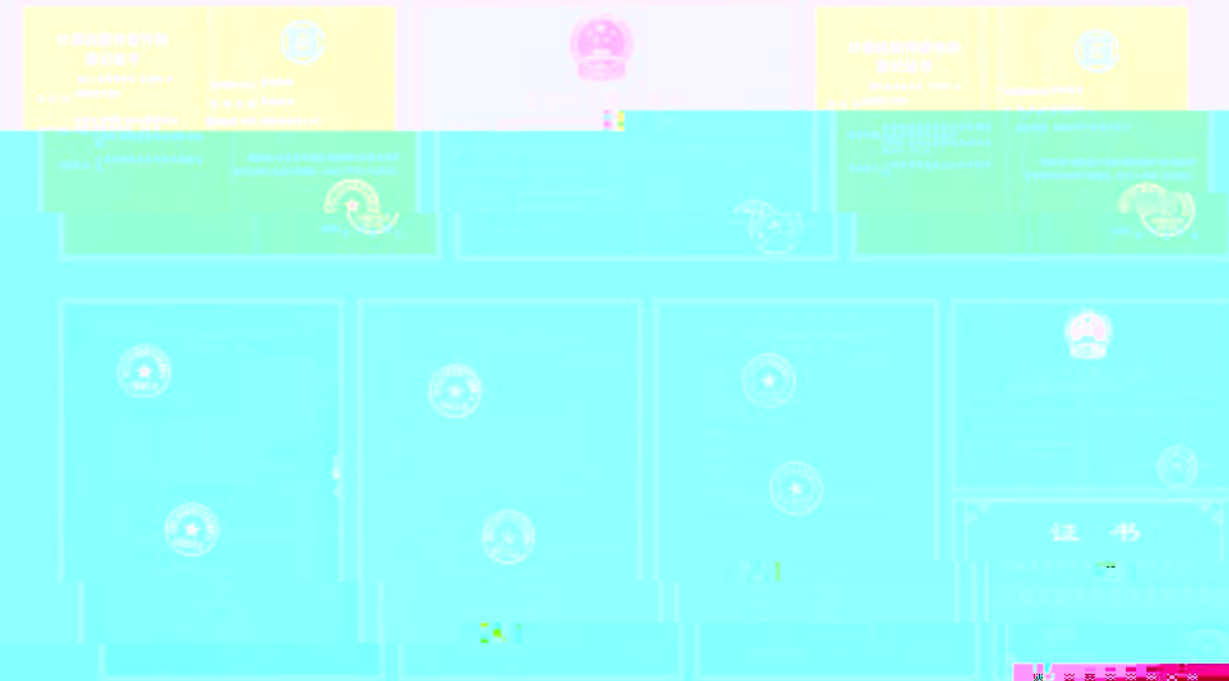
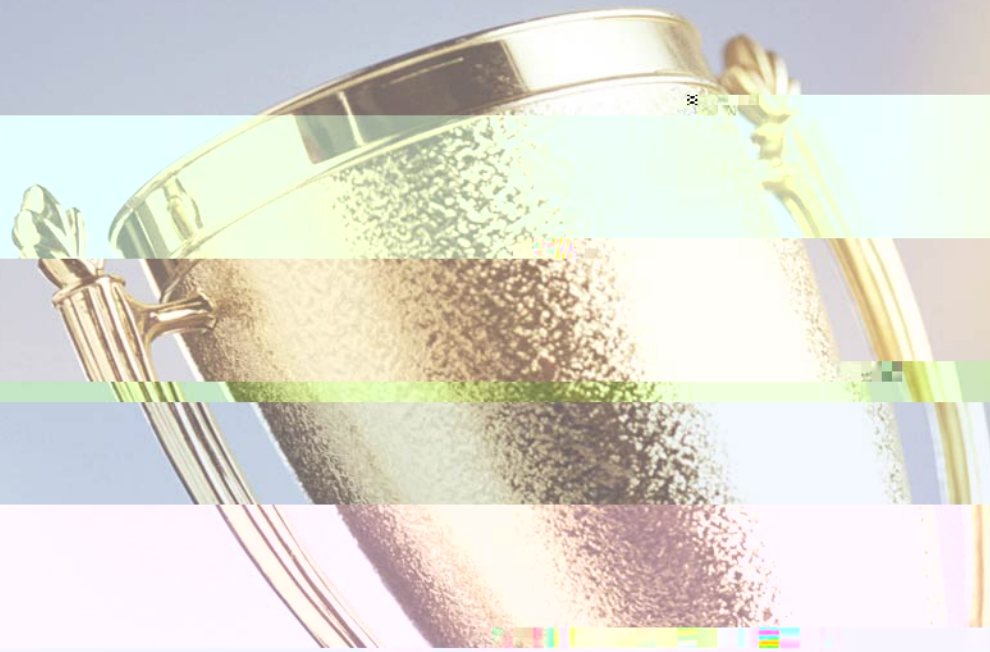


公司拥有了一支经验丰富的技术团队，提供售后服务支持，并能根据客户需求定制产品，对产品进行升级。



上海智光
SHANGHAI ZHIGUANG
SHANGHAI ZHIGUANG





荣誉资质

Honors and Qualifications

