



东方电子股份有限公司
DONGFANG ELECTRONICS CO.,LTD
地址：山东烟台市机场路2号
电话：0535—5520667
传真：0535—5520002
免费服务热线：4001802998
网址：www.dongfang-china.com



智慧变电站

DONGFANG ELECTRONICS
DONGFANG ELECTRONICS
DONGFANG ELECTRONICS



关注有礼 欢迎订阅

版本号：c-02-209-1
印刷时间：2020.7

东方电子股份有限公司
DONGFANG ELECTRONICS CO.,LTD

目 录

CONTENTS



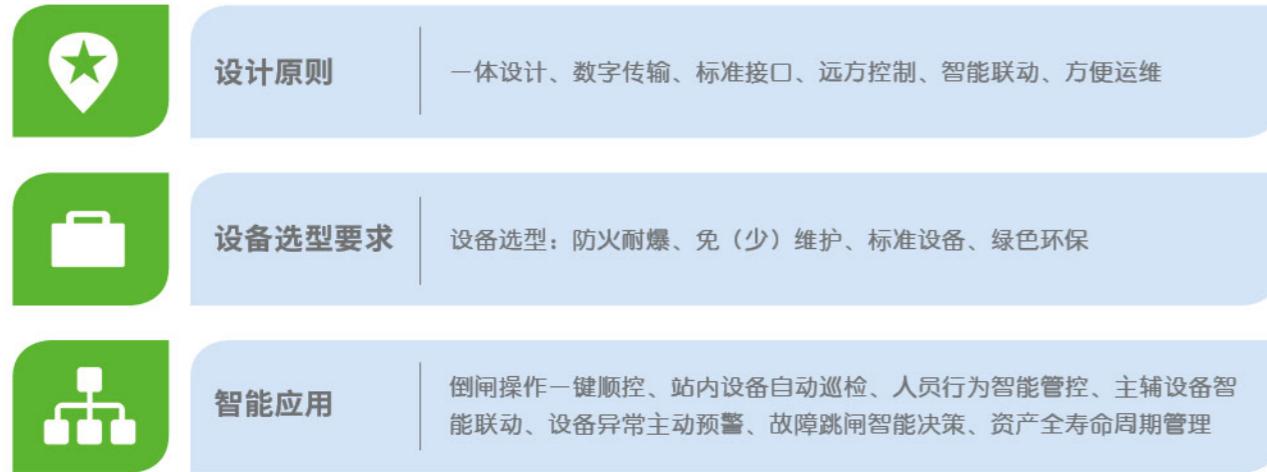
- 智慧变电站 /1
 - 智慧变电站辅助设备监控系统 /2
 - 智能巡检机器人系统 /7
 - 变电站消防系统 /10
 - 变电信息综合处理系统 /14
 - 新一代智慧集控站系统 /17
 - 典型业绩 /23



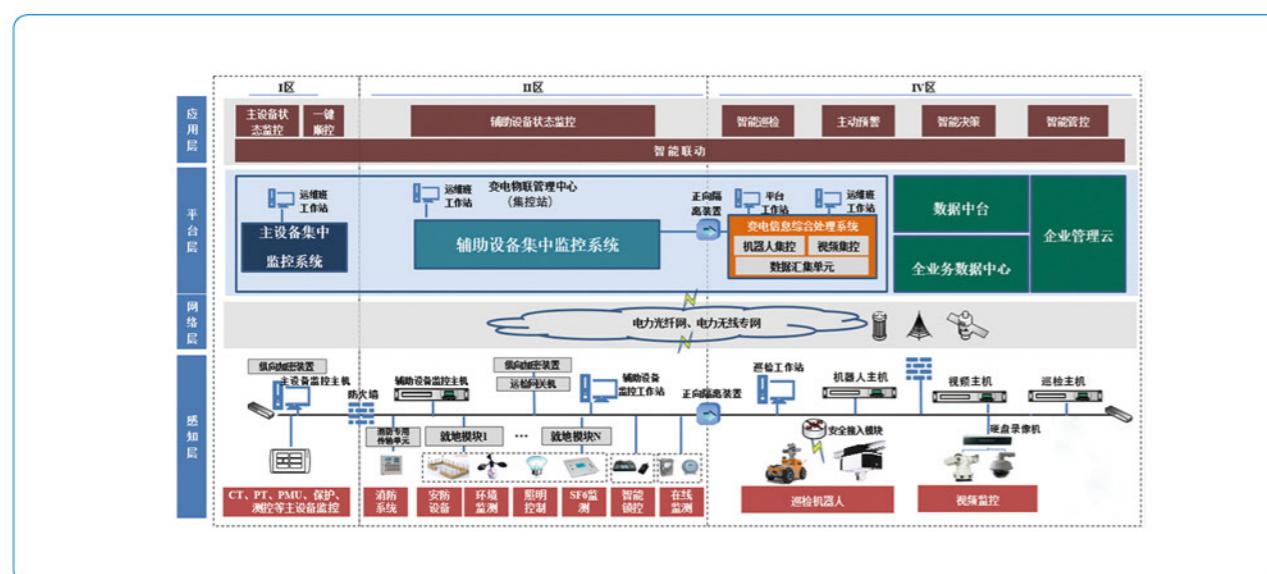
智慧变电站

简介

智慧变电站是采用先进传感技术对变电站环境量、物理量、状态量、电气量进行全面采集；充分应用现代信息技术，体现本质安全、先进实用、面向一线、运检高效，建设状态全面感知、信息互联共享、人机友好交互、设备诊断高度智能、运检效率大幅提升的变电站。



智慧变电站整体架构



智慧变电站辅助设备监控系统

系统现状



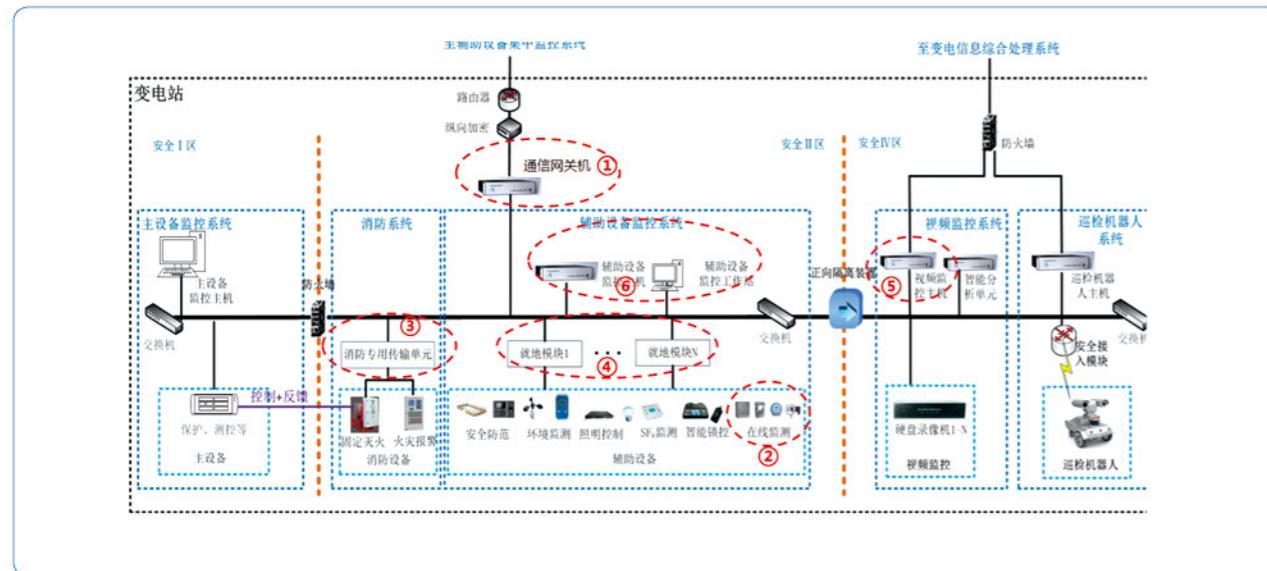
建设目标

集中化管控与可视化运维





拓扑架构



辅助设备监控系统主要产品介绍

1 通信网关机

- 支持基于 TCP/IP 的以太网通信功能；
- 通信调试及监视手段方便直观；
- 可无缝接入符合 IEC61850 标准 IED 装置；
- 支持 IEC60870-5-104 等与主站通信规约与其它设备 / 系统的接口功能。

2 在线监测装置

- SF6 气体泄漏在线监测
- 避雷器在线监测

4 就地模块

- 信息采集和控制的装置
- 实现数字量的采集、处理、控制和通讯等功能
- 支持 IEC61850 规约输出

3 消防信息传输控制单元

- 支持接入各种消防数据和控制信号
- 支持 IEC61850 规约输出

5 视频主机

- 接入站内硬盘录像机和摄像机视频；
- 支持国网 B 接口上传至视频主站和电网统一监控平台
- 支持联动控制

6 站端辅助监控主机

- 通过 IEC61850 规约集成变电站的消防、安全防范、环境监控、SF6 监测、照明控制、在线监测、智能锁控等数据，实现对变电站辅助设备的综合监控
- 支持主备双机热备
- 支持与主设备系统、视频监控系统、辅助系统间的联动控制

系统架构

应用层	全站报文 越限信息	异常设备 消防	安全防范 环境监测	SF6 监测 照明控制	给排水 智能锁控	智能联动 配置管理	报表管理 统计分析
应用服务层	Web 应用服务	管理服务	数据通信服务	数据同步服务	报表统计服务		
数据层	实时数据库	业务数据库	历史数据库				
数据交换层	实时变化数据	告警事件	操作事件	联动事件	系统异常事件		
基础服务层	主辅设备联动接口服务 数据采集控制单元	SNTP 校时模块 SNTP 校时模块	告警管理中心 数据处理单元	智能联动模块 数据存储模块			
设备端	通用就地模块	485 就地模块	门禁就地模块	智能锁控	消防信息传输控制单元		

设计原则

- 一体设计：各种子系统统一设计并整合
- 精简层级：取消子系统主机，统一设置辅助智能监控主机
- 数字传输：用就地模块将辅控设备就地数字化，减少电缆，简化装置
- 标准接口：站端以 IEC 61850 协议为核心，统一设备接口协议
- 远方控制：报警远方确认、信号远方复位、辅助设备远方控制
- 智能联动：各子系统间数据共享、协同控制，自动联动；
- 方便运维：辅助设备故障自动定位、环境自动控制、视频智能识别、智能锁控

功能设计

辅助设备监控系统							
	可视化监视	远程控制	告警管理	智能联动	统计分析	视频监控	智能巡检
综合监控	综合监控	警铃控制	实时告警	主设备联动	服务运行状态统计	视频监视	巡检计划
环境监测	环境监测	风机控制	告警联动	辅设备联动	设备在线统计	录像回放	巡检任务
安防监测	安防监测	照明控制	告警查询	视频联动	设备故障统计	远程控制	手动巡检
消防监测	消防监测	空调控制	告警配置	历史告警统计	设备资产统计	电子地图	巡检报表
门禁监测	门禁监测	消防控制					
在线监测	在线监测	给排水控制					
给排水监测	给排水监测	智能锁控					
智能锁控	智能锁控	门禁控制					



系统特点

控制安全

- 登录授权：终端、双因子认证
- 控制授权
- 监护员二次确认
- 防误闭锁逻辑
- 控制报文防篡改机制
- 防止非法用户、终端进行非法控制

智能联动

- 安全防范系统入侵报警联动
- 消防系统火灾报警联动
- 环境监测越限告警联动
- SF₆ 监测浓度越限联动

视频巡检

- 实时监控
- 自动巡视
- 智能分析：人员行为分析、环境状态分析、视频质量分析

智能分析能力

数十种智能分析算法 +1类视频质量诊断算法，形成 AI 视频算法仓库应对不同的场景，实现变电站安全生产的态势感知与主动预警，扭转人工巡检的局面，减少安全事故的发生。



核心技术优势

分布式采集控制服务架构

- 分布式部署，根据采集数量弹性扩展



数据通信国密加密技术

- 基于国密算法对数据通信进行加密

共享内存通信技术

- 降低各服务间的耦合度
- 提升进程间的高效通信

三维场景可视化技术

- 三维模型、场景动态展示

分布式缓存技术

- 缓存数据进行分布式存储

提升缓存数据存性能和通信效率

资质证明

2020 年 5 月以优异的成绩通过智慧变电站辅助设备监控系统检测。

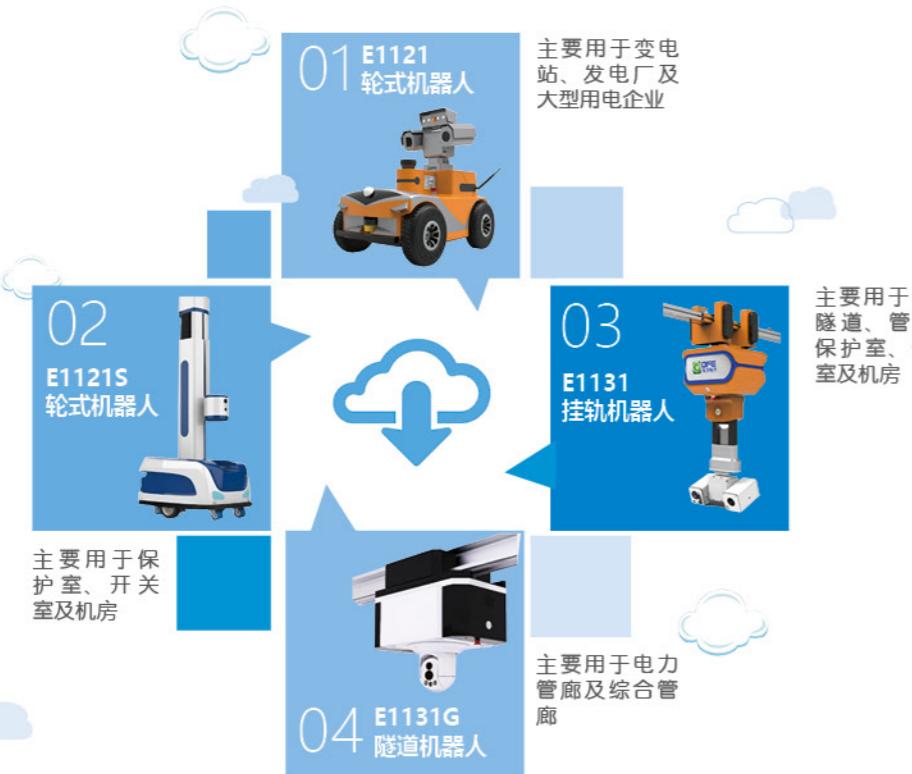
本测试由国家电网公司组织，作为评定供应商产品是否满足国家电网公司智慧变电站辅助设备监控系统实际需求的重要依据。





智能巡检机器人系统

产品介绍



采用智能巡检机器人替代人工进行巡检。机器人根据预先设置的巡检内容、时间、线路等信息自主启动并完成巡视任务，结合智能分析与深度学习技术，对电力系统运行设备状态进行智能巡检，巡检数据统一上传至集中监控平台，供运维人员远程调阅。



智能巡检机器人应用场景



任务模式

根据电力设备巡检现状，智能巡检机器人具备以下任务模式：

例行检查模式

统一定制巡查点、检测时间、数据记录和扫查方式；

专项检查模式

根据重要任务及重要时期需要，定制专项检查模式，巡查点、频率、数据记录和扫查方式，可以在智能巡检系统后台定制。

特殊巡检模式

在出现危机的情况下，紧急调动智能巡检系统进入维保和应急处理模式，对特定的对象进行巡检，以重点监控并实时传输数据至远程，以实现远程在线式操作，发现问题并实时监控受检对象的工作状态。

例行巡检		例行巡检				
专项巡检	红外测温	油位、油温表抄表	避雷器表计读取	SF6 压力抄录	液压表抄录	位置状态识别
特殊巡检	恶劣天气特巡	缺陷跟踪	远方状态确认	远方异常警告确认	安防联动	协助应急事故处理



产品特性

<p>图像识别</p> <p>巡检机器人通过可见光摄像头拍摄照片，后台系统进一步分析处理后识别出照片内的表计、指示灯、压板、开关状态等信息</p>	<p>音频采集</p> <p>巡检机器人搭载高精度定向拾音设备，对声音数据的时域、频域分析，如有异常，系统发出报警并能准确定位杂音设备位置。</p>
<p>温度检测</p> <p>巡检机器人搭载红外摄像头，精确测量设备运行温度，并将其温度分布以图像的方式显示，当设备温升异常时进行报警，及时有效的发现设备的早期缺陷和隐患</p>	<p>环境监测</p> <p>机器人支持搭载温湿度、气体、烟雾等多种传感器，对室内环境进行全方位监测，如 SF₆、O₃、CO、H₂S、可燃气体等，超出阈值智能报警。</p>

 巡检覆盖率国内领先	机器人低重心结构设计及定制性防滑坡道设计，实现单台轮式机器人覆盖变电站室内外的快速部署（最大爬坡角度 35°）
 定位精度国内领先	引入惯性导航与视觉导航技术，立以激光导航为主，多导航技术相融合的导航系统，重复定位精度达到 1cm 以内
 表计识别算法国内领先	采用基于深度学习神经网络的模式识别技术。抗干扰能力强，识别速率快，且完全免去前期调试中的人工干预和标定
 异物、缺陷检测国内领先	通过人工智能对设备外表缺陷进行识别、预测缺陷发展、跟踪设备运行薄弱环节，发现现场的隐患风险。

2019 年 4 月以优异的成绩通过变电站智能巡检机器人性能检测。

本测试由国家电网公司组织，作为评定供应商产品是否满足国家电网公司变电站巡检实际需求的重要依据。



变电站消防系统

背景和需求

- 2016 年 6 月 18 日凌晨，陕西西安南郊 330 千伏变电站因设备故障引起着火，导致西安市多个区域停电，造成重大经济损失。
- 2018 年 4 月 7 日，新疆哈密 ±800 千伏天山换流站换流变突发故障，引发设备着火，造成部分设备烧损。
- 2019 年 11 月 22 日，济南 1000 千伏特高压泉城站变压器爆燃，引起火灾和人员伤亡。

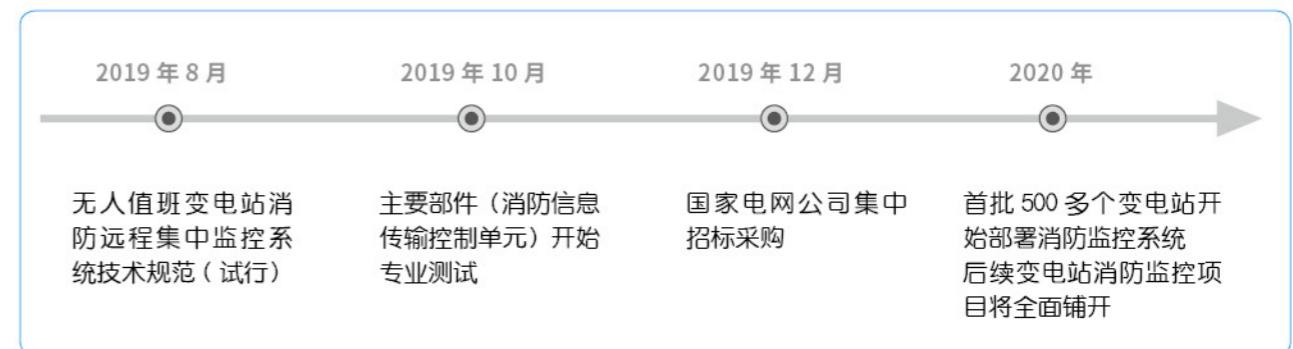
- 消防设备目前多为当地控制。
- 消防设备部署不完善
- 远方无法监视现场消防情况
- 缺少远方紧急控制手段。
- 对无人值守变电站更加不利
- 远方实现对变电站消防的远程全面监控 **势在必行**。



手动火灾报警按钮 火灾报警控制器 消火栓按钮

变电站消防监控系统推动进程

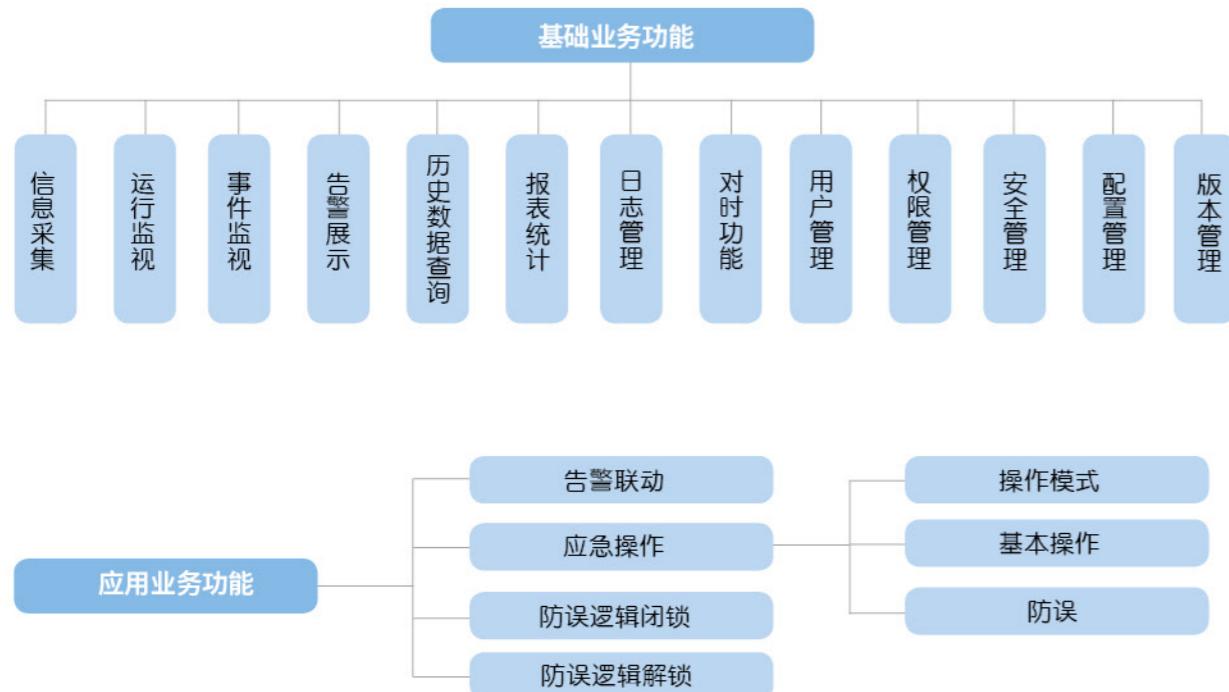
国家电网公司 2018 年开始研究部署“变电站消防远程集中监控系统”，对火灾报警信息进行集中监视，紧急情况下对固定灭火系统、含消防水泵的消防给水系统和其他重要消防设施进行集中控制。



东方电子在国网**首批**“消防信息传输控制单元”招标中标重庆电力公司**86 个变电站**。



变电站消防集中监控系统主要功能



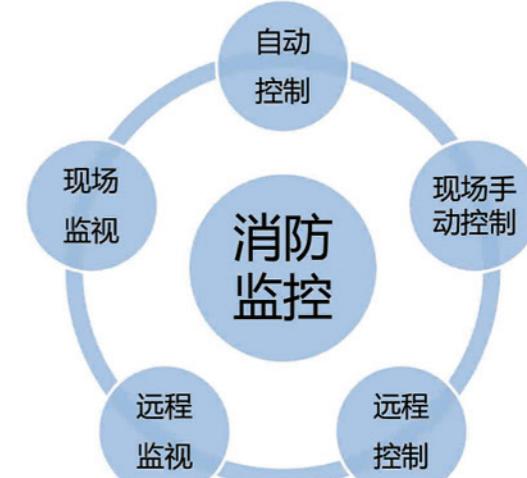
注：消防集中监控功能已纳入辅助设备集中监控平台进行统一管理

国网专业检测合格公告及检测报告

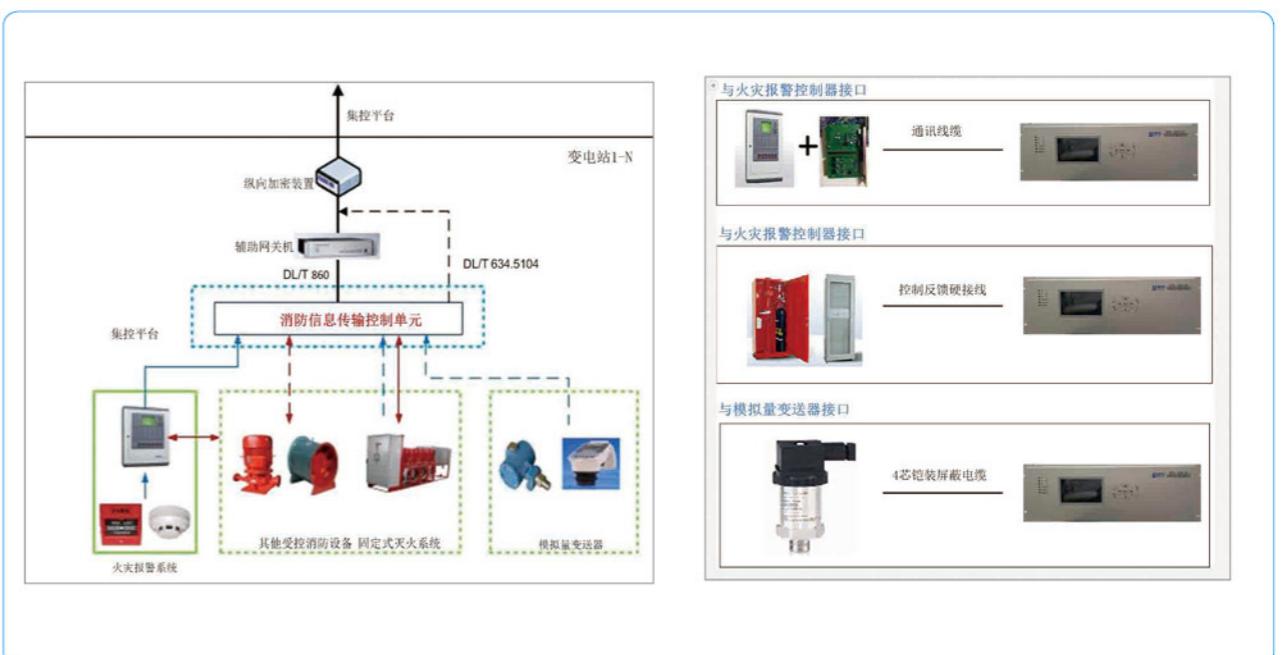


站端消防信息传输控制单元

- 是一种消防专用信息转换装置。
- 将接收到的火灾报警控制器信息、固定式灭火系统运行、状态信息、模拟量采集信息、其他受控消防设备控制及控制反馈信息、回路故障信息等发送给集控平台或集控端消防信息传输控制单元，并将集控平台或集控端消防信息传输控制单元下发的控制指令发送给相关消防设施。



消防信息传输控制单元接口





EPS-1923-ST 消防信息传输控制单元



技术参数		
通信接口	以太网接口: 4~8 个	
	RS485 接口: 4 个	
	CAN 接口: 1 个	
通信协议	DL/T 860、DL/T 634.5104、Modbus 及其他	
采集 / 控制	模拟量输入: (4~20mA 或 0~5V)	消防水池 / 水箱液位深度 消防管道水压 消防设备供电电源
	数字量输入 : 32 数字量输出 : 32	动作、反馈类信息: 包括固定式灭火装置、消防水泵、 排烟风机动作及反馈信号等

典型配置



电压传感器



液位传感器



压力传感器

序号	元件名称	规格型式	单位	数量	制造商	原产地
1	消防信息传输控制单元	EPS-1923-ST 消防信息传输控制单元	台	1~2	东方电子	烟台
2	屏柜	屏柜长 × 宽 × 高尺寸(800 × 600 × 2260), 单位 mm	面	1	东方电子	烟台
3	火灾报警控制器通讯接口卡	GST-1NET-03A 等火灾报警控制器通 讯接口卡适配站内现有火灾报警控制器	块	1~3	适配站内现有 火灾报警厂家	适配站内现有 火灾报警厂家
4	消防水池液位变送器	JYB-KO-DLLA-GL 输入 0~10 米 输出 4~20mA	个	若干	昆仑海岸	北京
5	消防给水系统管网压力变送器	JYB-KO-DLHA-GL 输入 0~3Mpa 输 出 4~20mA	个	若干	昆仑海岸	北京
6	消防电源电压变送器	KL-DL-3VU01A 输入 0~500V 输出 4~20mA	个	若干	昆仑海岸	北京

变电信息综合处理系统

系统现状及建设内容

系统现状

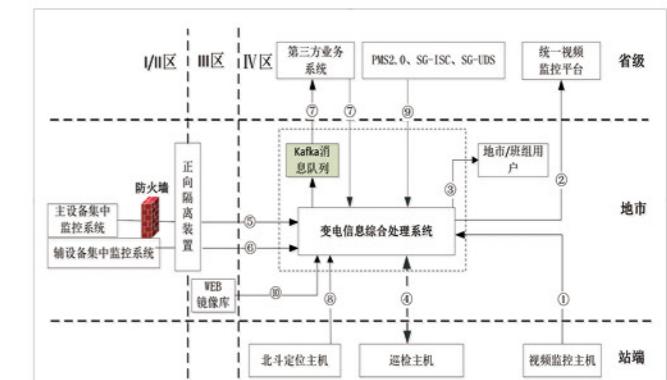
- 协调统一难 无论是视频监控还是环境质量监控，虽然国家电网定义了接口标准，但在接入过程中很多还是采用了私有协议，增加了系统联网时的管理成本
- 业务融合少 “遥视”大多只实现视频复核、历史追溯的功能，视频监控系统依然独立于生产系统，并未真正融入到变电站日常管理中
- 人为干预多 视频监控点的日常情况需要人为主动发现，多系统间的联动机制已逐步建立，但大多局限于开关量联动而非协议联动
- 运维难度大 面对数量庞大的视频设备和辅助设备，运维工时量巨大且检测难度大，往往造成故障处理不及时，使得视频监控系统使用效果大打折扣

建设内容

- 变电信息综合处理系统建设内容：
- 采集变电站视频监控视频数据，实现对变电站监控视频的实时视频监控、智能联动等功能，将视频数据上送至省级统一视频监控平台；
 - 采集变电站机器人巡检系统巡检数据，实现对机器人巡检信息汇集、巡检任务远程配置、实时监控功能，并将巡检结果上送至省级智能分析系统；
 - 以实物“ID”为纽带，通过正向隔离装置收集主辅设备监测数据，进行数据治理分析，并上送至省级智能分析系统。

系统接口

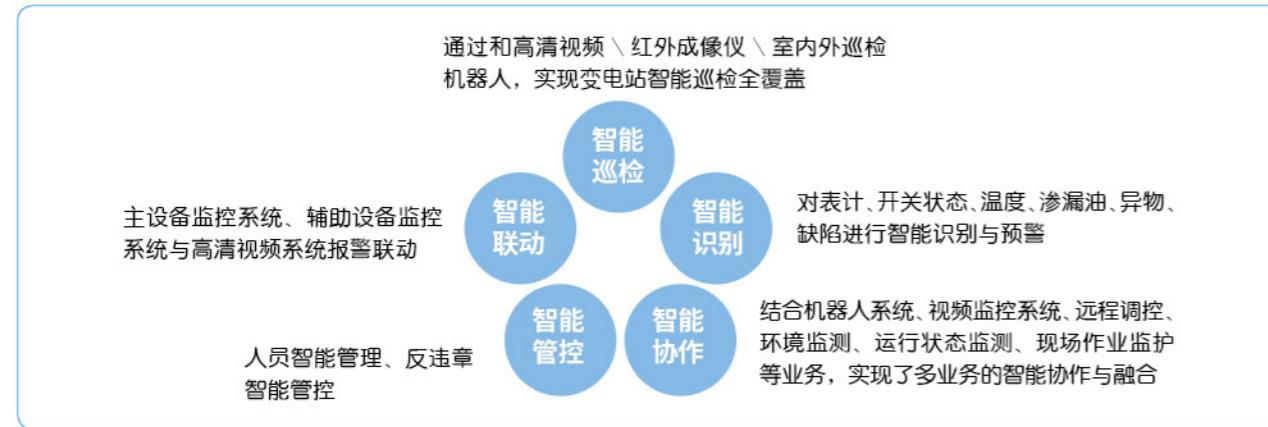
- 视频数据集成接口：国网 B 接口及 B 接口扩展（智能分析）；
- 视频数据访问接口：基于企标 A 接口进行扩展（扩展智能分析相关内容），实现视频数据上报（平台间）
- 视频监控应用接口：采用 OCX 方式，对 A 进行可视化封装，易于业务系统调用和实现视频应用功能；
- 机器人巡检数据集成接口：TCP 协议实现巡检任务下发、机器人控制、数据上报；
- 主辅设备数据集成接口：单向 104（遥测数据、变位 / 遥信数据）；
- 业务数据访问接口：集成数据上报（与业务系统 / 省公司平台）





主要功能及重点功能建设

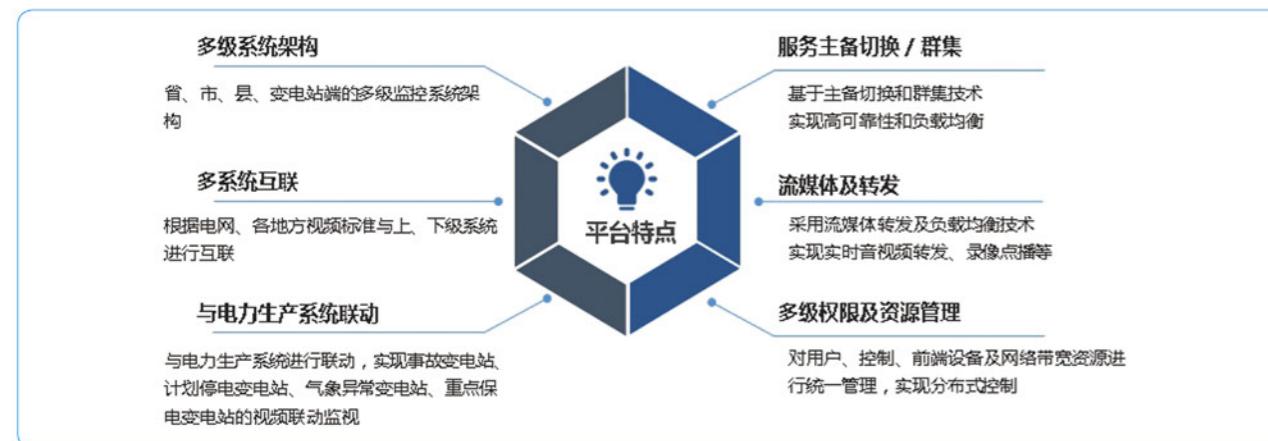
- 视频监控集中管理功能
- 联合巡检集中管理功能
- 监测数据集成管理功能
- 系统管理功能



典型案例 1- 北京电力视频监控管理平台

2008年初建设并投入使用至今，目前系统规模为：

- 1个监控管理中心 — 北京电力公司调控中心
 - 6个监控分中心 — 朝阳、海淀、丰台、石景山等16个地调中心
 - 30个以上主要监控点 — 国网总部、北京发改委、市调网控、市调应急指挥中心、安惠(鸟巢)应急中心、变电公司、输电公司、地调以及各集控站
 - 接入容量：变电站超600座(35~500kV变电站、电缆视频、输电无线视频)，摄像点位超15000个。



平台对整个电网的安全稳定运行和事故应急指挥提供了最直观的监控手段，在北京奥运保电、60周年国庆保电、APEC会议保电、一带一路峰会、70周年国庆等历史性任务中起到非常重要的保障作用。

典型案例 2- 烟台市港航局综合管理平台移动 APP





新一代智慧集控站系统

系统建设背景

工资需要

作为设备主人的运检人员，无法实时掌握设备状态，对设备关注度下降，导致对现场设备管控呈弱化趋势。为提高运检效率，进一步发挥运检人员的作用，急需将变电站主辅设备以及消防信息进行集中监视与分析。

政策支持

国家电网公司在2020年重点工作任务中明确要求优化变电站运维监控模式，积极稳妥推进变电设备监控职责移交至运维单位，运维单位切实担当起变电站主辅设备、安消防等运行监控职责，结合各地实际情况，加快变电集控站建设。

运检工作挑战

缺失有效主辅设备监控手段

无论是变电站KVM延伸方案，还是调度延伸方案，都存在对主辅设备监视信号不完整、不直观、不具体，缺少主辅设备的有效联动和分析，不具备遥控功能等问题，监视效率低下，难以满足无人值班变电站主辅设备全面监控要求。

缺少综合决策分析手段

无法通过不同信息系统之间数据的穿透分析，更全面的评估与预测设备健康状况，提升缺陷和隐患分析管控能力。

缺少全景可视化展示手段

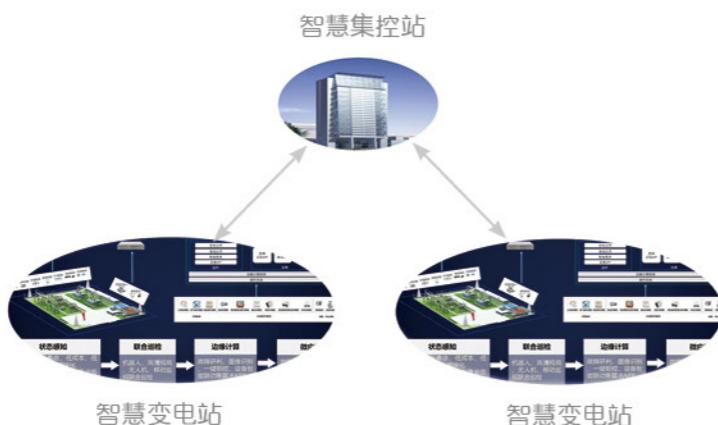
无全景可视化展示手段，管理人员无法清晰直观的掌握变电站运行中的有效信息，从而实现透明化与可视化管理。

运检智能化不足

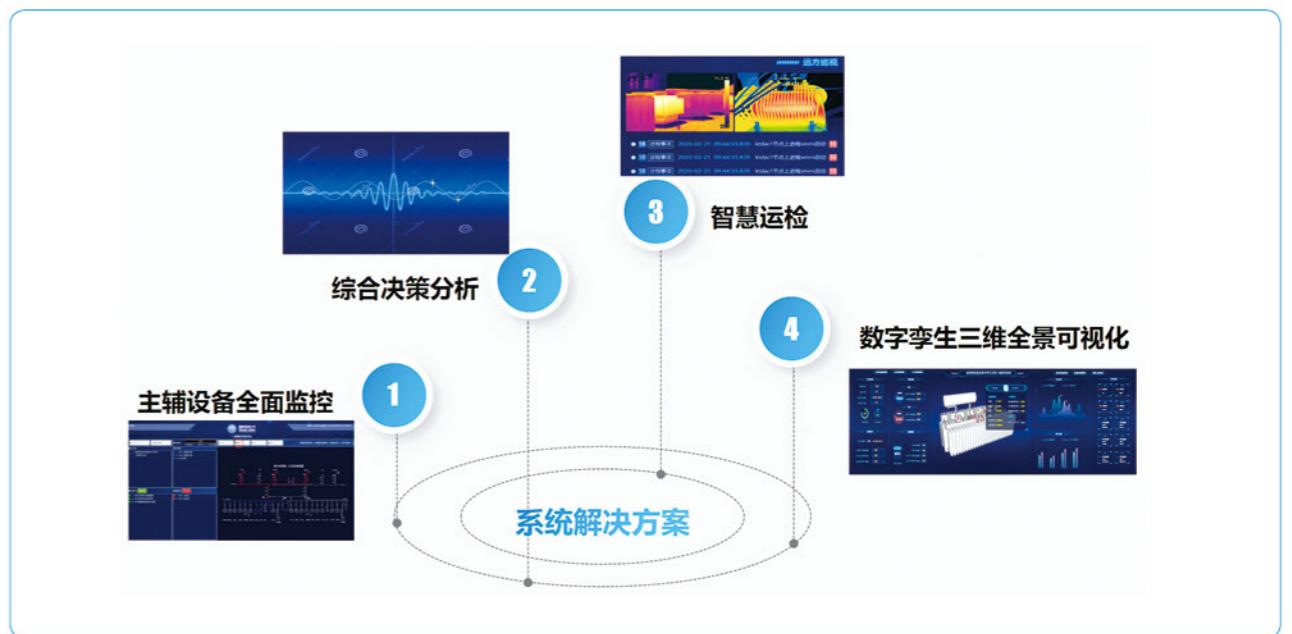
变电站部署了机器人、视频巡视等模块应用，但各模块间缺少有效的交互和联动，无法实现运行巡视的全面替代，未能减轻无人值班变电站的运维压力。

新一代智慧集控站

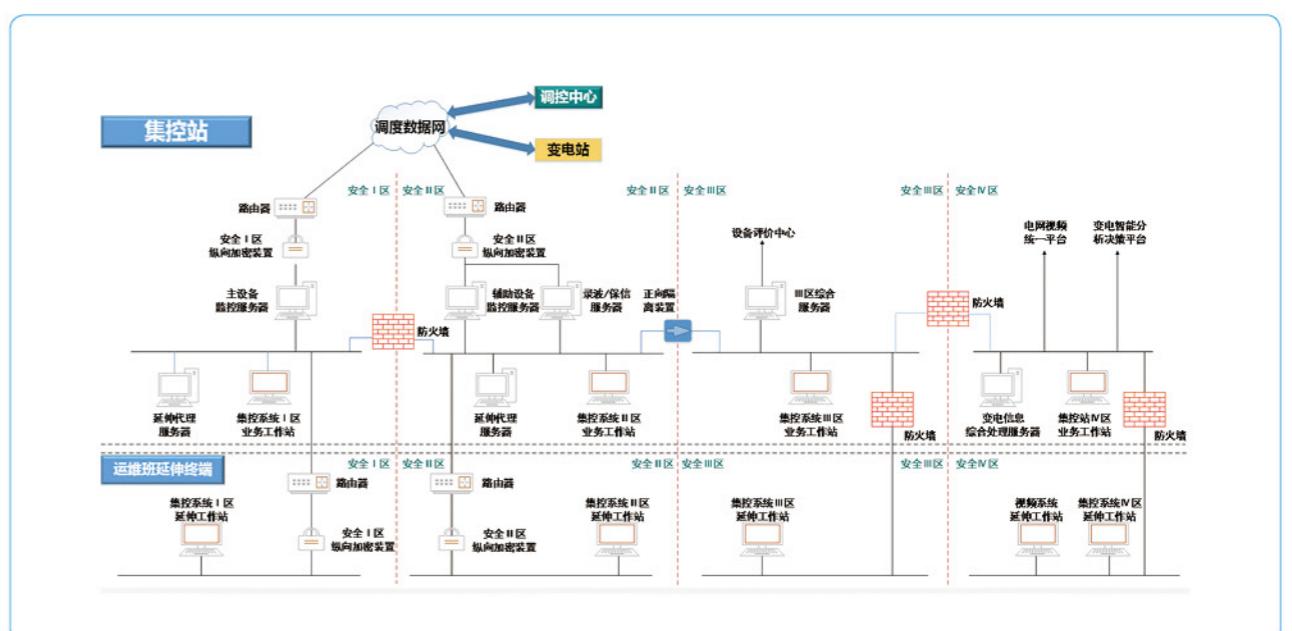
采用新建集控主站方式，与智慧变电站一体化融合，直接获取所辖变电站主辅设备全量数据。通过变电站状态“全面感知”、倒闸操作“一键顺控”、设备异常“主动预警”、巡视巡检“机器替代”、人员行为“智能识别”、主辅设备“智能联动”等新技术应用，构建智慧运检新模式。



系统解决方案



主辅设备全面监控 – 集控站架构





责任分区与信息分流

■ 责任区划分

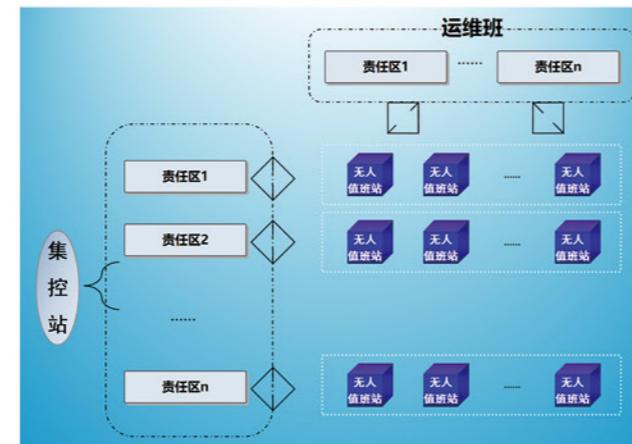
按变电运维班的运维范围划分不同责任区，责任区支持按设备、间隔、电压等级、变电站、区域等对象进行定义。

■ 运维班管理

每台运维工作站，根据其所属的变电运维班，分别配置其所属的责任区，仅负责接收处理所属责任区内的变电站信息，实现各运维班工作站之间的信息分流。

■ 权限管理

在责任区的基础上，对人员权限进行管理，确保各运维班人员仅可监视所管辖的变电站信息。



光字牌多级联动

按逐层查询、各级联动的原则构建光字牌显示体系，包括责任区总光字牌、变电站总光字牌、间隔总光字牌、间隔内光字牌：



■ 责任区总光字牌

系统级光字牌即总光字牌，是系统中所有光字牌的总状态，只要有一个光字牌动作总光字牌应该动作并闪烁。

■ 变电站总光字牌

厂站光字牌是该厂站中所有光字牌的总状态，只要有一个光字牌动作总光字牌应该动作并闪烁。

■ 间隔总光字牌

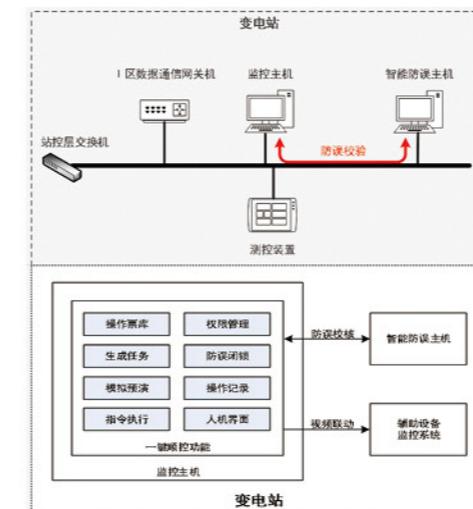
间隔光字牌是该间隔中所有光字牌的总状态，只要有一个光字牌动作总光字牌应该动作并闪烁。

■ 间隔内光字牌

间隔内的保护信号为普通光字牌。

光字牌多级联动

按逐层查询、各级联动的原则构建光字牌显示体系，包括责任区总光字牌、变电站总光字牌、间隔总光字牌、间隔内光字牌：



■ 一键顺控

变电站倒闸操作的一种操作模式，可实现操作项目软件预制、操作任务模块式搭建、设备状态自动判别、防误联锁智能校核、操作步骤一键启动、操作过程自动顺序执行。

■ 一键顺控操作票

存储在变电站中的用于一键顺控的操作序列，包含操作对象、当前设备态、目标设备态、操作任务名称、操作项目、操作条件、目标状态等内容，在一键顺控功能投运前应调试验证通过。

综合智能告警

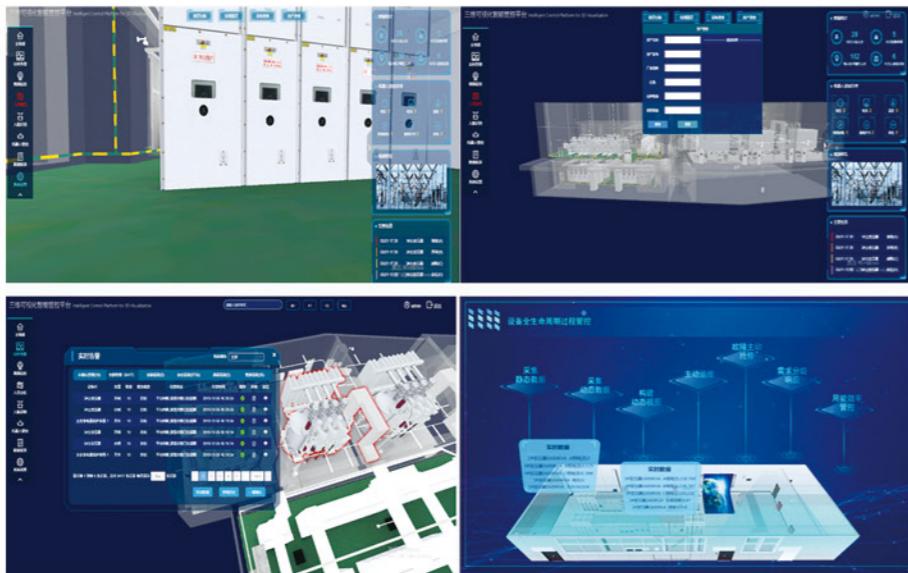
通过建立变电站的逻辑模型并进行在线实时分析，实现变电站告警信息的分类分组、告警抑制、告警屏蔽和智能分析，自动报告变电站异常并提出故障处理指导意见，达到简化信息，便于运行的目的；同时将分析结果上传，为调度主站分析决策提供依据。





资产可视化

资产状态透视，包括变压器、开关、刀闸、开关柜设备等
资产台帐批量维护操作，提供类 Excel 维护功能
查询、搜索设备资产，能对资产进行任意字段的模糊查询，可将设备位置、分布数量等搜索结果在 3D 场景中直观展现，并能进行快速定位查找的设备
扫光设计，当鼠标从设备列表滑过时，设备跟着闪烁互动
3D 漫游，支持第一人称 / 第三人称对变电站三维场景进行仿真巡视



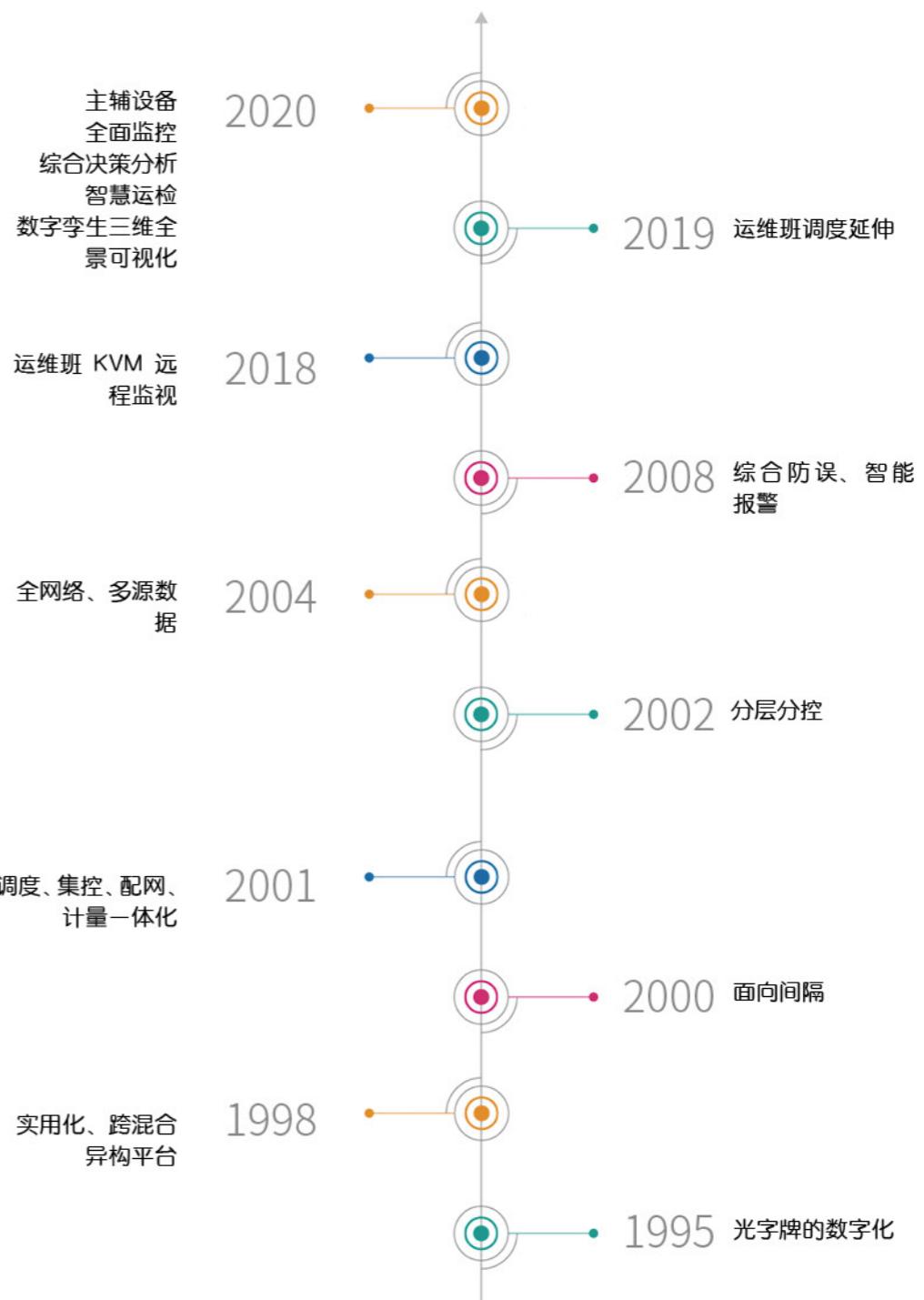
在线监测可视化

可视化展示变电站设备相关的温度信息，GIS 设备的局放监测信息，SVG 红外在线监测信息
数据可以用图层的方式进行叠加显示，更加直观



东方电子集控站发展历程

东方电子是最早从事集控站产品研究开发的厂家，一直处于国内领先地位。





典型业绩



- ★北京**
- 奥运电网集控中心
 - 朝阳集控站
 - 高丽营集控站
 - 上地集控站
 - 孙河集控站
 - 通州集控站
 - 西便门集控站

- 江西**
- 萍乡集控站
 - 安慧集控站
 - 朝阳集控站
 - 高丽营集控站
 - 上地集控站
 - 孙河集控站
 - 通州集控站
 - 西便门集控站

- 河南**
- 河南焦作集控站
 - 河南开封明河集控站
 - 河南平顶山集控站
 - 河南三门峡甘棠集控站
 - 河南商丘集控站
 - 河南紫东集控站
- 山东**
- 烟台港集控站
 - 烟台万华聚氨酯厂区
 - 集控站
 - 烟台万华兴华变集控站
 - 沂蒙集控中心

●上海

- 陈家镇集控站
- 春申集控站
- 浦江集控站
- 青浦集控站
- 徐行集控站
- 银山集控站
- 杨高集控中心
- 天山集控中心
- 张桥集控中心

●河北

- 承德市区集控站
- 承德兴隆集控站
- 承德营子集控站
- 宽城集控站
- 廊坊大屯集控站
- 廊坊广安集控站
- 廊坊开发区集控站
- 平泉集控站
- 唐山润北集控站
- 张家口宣东集控站

●甘肃

- 成县集控站
- 嘉峪关集控站
- 金川集控站
- 兰州建西集控站
- 陇南碧口集控站
- 平凉静宁集控站
- 天水集控站
- 武威华藏集控站
- 武威民勤集控站
- 永登集控站

●吉林

- 吉林白山集控中心
- 吉林朝阳集控站
- 吉林大安集控站
- 吉林通化集控中心
- 吉林通化长流集控站
- 吉林汪清集控站
- 吉林长春朝阳集控站
- 吉林长通集控站

●云南

- 云南滇北东川集控站
- 云南滇中楚雄紫溪集控站
- 云南嵩明集控站
- 云南昭通集控站
- 云南红河开源集控中心
- 云南红河西湖集控中心
- 云南红河云龙集控中心
- 云南昆明东郊集控中心
- 云南昆明金刀营集控中心
- 云南昆明普吉集控中心
- 云南昆明青山集控中心
- 云南昆明松茂集控中心
- 云南曲靖者海集控中心
- 云南玉溪杞麓集控中心

●辽宁

- 朝阳龙城集控中心
- 丹东市区集控中心
- 丹东市区集控中心
- 锦州集控中心
- 盘锦集控中心
- 沈阳220KV宁官变集控中心
- 沈阳大成集控中心
- 沈阳虎石台集控中心
- 沈阳浑河集控中心
- 铁岭银洲集控站
- 营口鲅鱼圈集控中心
- 营口大石桥集控中心
- 营口市集控中心

●贵州

- 贵州贵阳花溪集控站
- 贵州贵阳龙里集控站
- 贵州贵阳市南集控站
- 贵州风场集控站
- 贵州都匀麻江集控中心
- 贵州都匀平塘集控中心
- 贵州都匀市郊集控中心
- 贵州贵阳城西集控中心
- 贵州贵阳南溪集控中心
- 贵州凯里雷山集控中心
- 贵州凯里台江集控中心
- 贵州遵义白城集控中心

●山西

- 安康城区集控中心
- 安康石泉集控站
- 安康旬阳集控中心
- 安康紫阳集控中心
- 宝鸡集控站
- 汉中集控站
- 渭南集控站
- 银河汉中洋县集控中心
- 银河渭南大荔集控中心
- 银河渭南市区集控中心
- 榆林风场集控站

●内蒙古

- 内蒙赤峰达里集控站
- 内蒙赤峰乌丹集控站
- 内蒙古通辽集控站
- 内蒙古通辽一次变集控站

●黑龙江

- 黑龙江阿南集控站
- 黑龙江佳木斯七台河集控站

●江苏

- 江苏泗洪集控站
- 江苏徐州集控站

●浙江

- 浙江绍兴集控站

●安徽

- 安徽宣城市郊集控站

●湖南

- 湖南娄底集控站