



南京亚派软件技术有限公司

Nanjing APAITEK Software Technology Co., Ltd

地址 江苏省南京市江北新区新科四路 4-8 号

总机 (025) 58742165

网址 www.apex-power.net

邮箱 info@apex-power.net

400-0818-200



扫码关注亚派科技



扫码关注亚派软件

绿色建筑节能与设备管理系统

南京亚派软件技术有限公司

NANJING APAITEK SOFTWARE TECHNOLOGY CO.,LTD

目录

1	国家政策解读	02
2	解决方案介绍	03
	平台功能	05
	核心业务场景	11
3	案例	21
4	设计与上图	24

公司概况

南京亚派软件技术有限公司，位于南京国家高新技术产业开发区江北新区，是一家双软企业认证的高新技术企业，公司致力于节能环保技术、产品与软件平台产品的研究与开发，为全球客户提供节能环保综合解决方案。

作为高科技节能技术企业，亚派软件集设计、研发、生产、销售和服务于一体，依托国家级高新区的创新平台，组建了以资深行业专家为首、研究生为主体的精英化产品研发团队，成功研发出了全球行业领先水平的、基于实际性能模型的中央空调节能优化控制系统（SYS系统），SYS系统以平台化、模块化、可视化、组态化的思路，融合移动互联网技术、物联网技术、云计算技术等行业尖端技术，为客户提供主动系统层寻优的节能优化控制系统、节能改造服务与系统集成服务等。

南京亚派软件技术有限公司的“能效管控”技术通过了中国质量认证中心（CQC）的节能技术认定，软件功能涵盖了智能化系统集成、节能改造（中央空调系统、照明等）、机电设备运维服务等领域。

作为南京亚派科技股份有限公司的全资子公司，依托母公司在电力行业、轨道交通行业、商业地产等领域的优势，结合集团公司市场营销团队及专业化本地化的售前售后服务团队，为客户提供多层次、专业化、高效快速的全国性服务。

国家政策解读

2019 《绿色建筑评价标准》

- 必须建设设备管理系统(家电、照明、报警、监测、生活服务、远程监控等)、信息网络系统, 可接入智慧城市(城区、社区);
- 建设能源管理(分类分项计量、分析)、空气质量监测、水质监测、计量系统、全过程 BIM 技术应用;
- 采用节能型设备及技术使能耗较标准值降低。

2019 《民用建筑电气设计标准》

建筑设备一体化监控系统应具有建筑设备监控、电力监控、照明控制、剩余电流检测、用能计量、建筑环境检测、能效管理的功能。

2021 《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》

实施城市节能降碳工程,开展建筑、交通、照明、供热等基础设施节能升级改造,推进先进绿色建筑技术示范应用,推动城市综合能效提升。推进城乡建设绿色低碳转型。

2021 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》

《建筑节能与可再生能源利用通用规范》的推出,是为了执行国家有关节约能源、保护生态环境、应对气候变化的法律、法规,落实碳达峰、碳中和决策部署,提高能源资源利用效率,推动可再生能源利用,降低建筑碳排放,营造良好的建筑室内环境,满足经济社会高质量发展的需要。

《通用规范》提高了居住建筑、公共建筑的热工性能限值要求,与大部分地区现行节能标准不同,平均设计能耗水平在现行节能设计国家标准和行业标准的基础上分别降低 30% 和 20%。

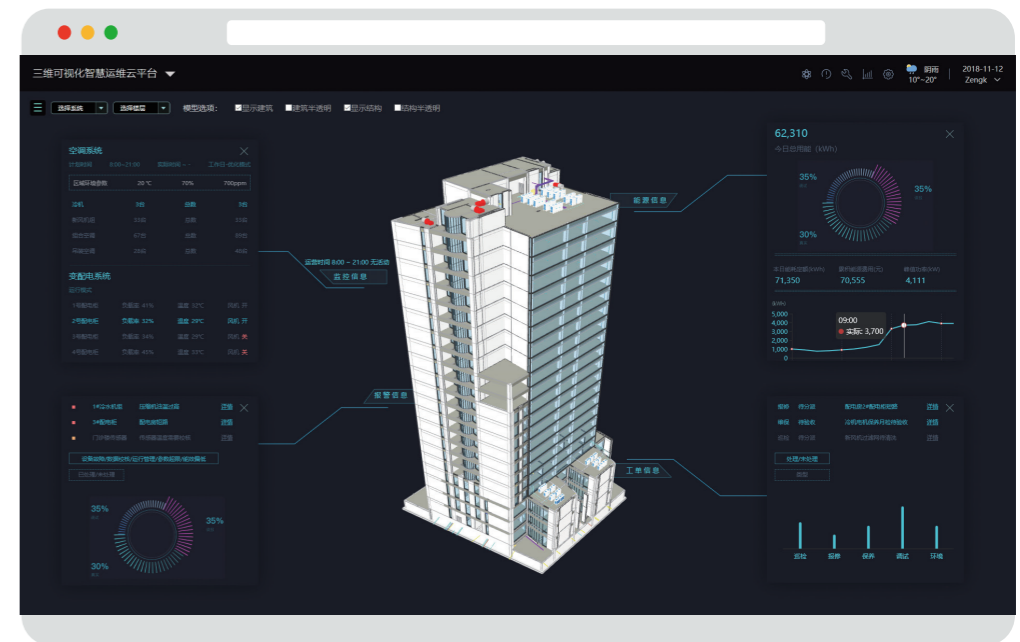
解决方案介绍

平台概览

方案理念: 绿色建筑节能与设备管理系统解决方案以确保建筑运营管理实现“安全、高效、节能、绿色”为核心, 提供包括“智慧监测、智慧能源、智慧运维与智慧运营服务”的一体化服务;

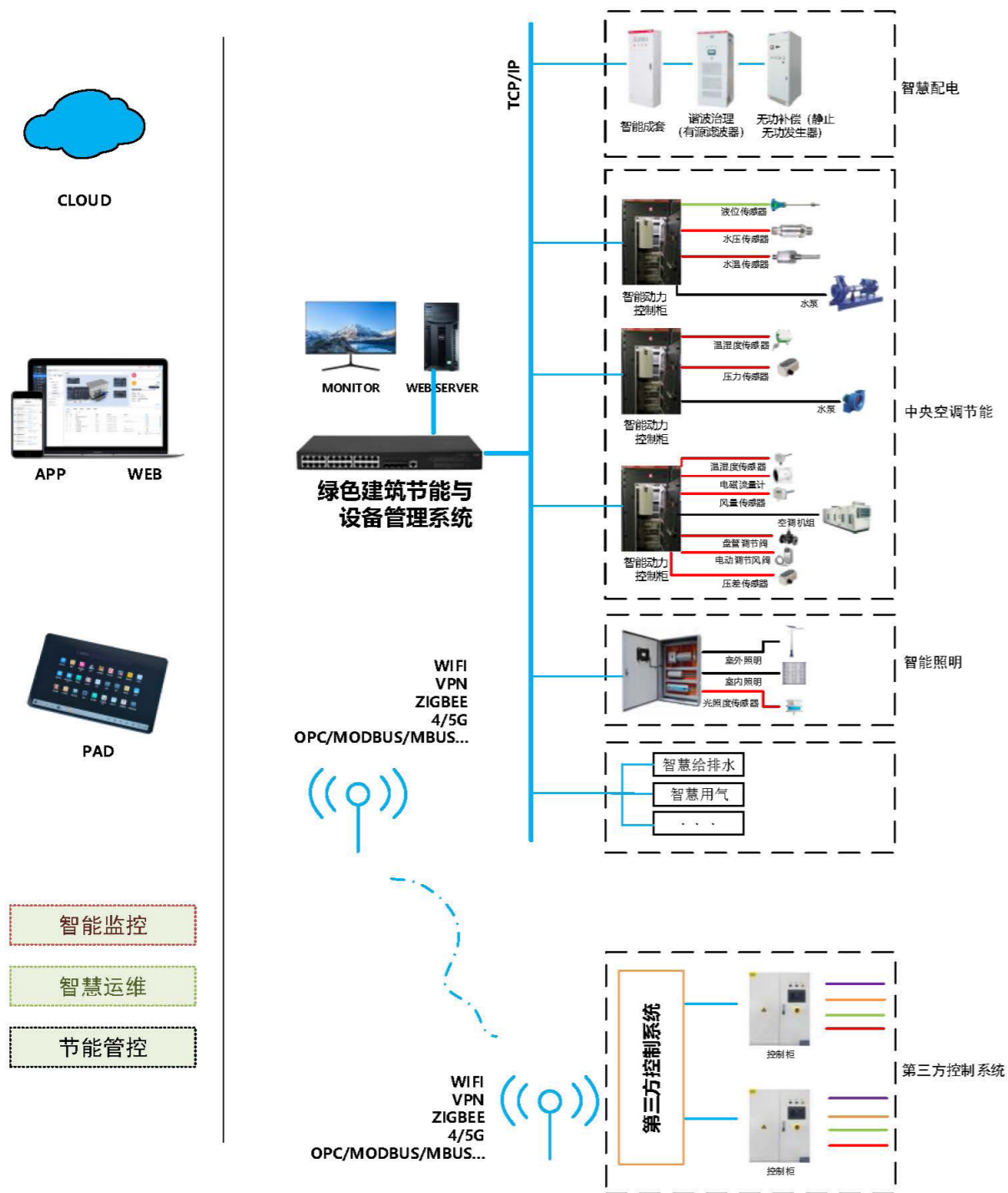
方案特点: 绿色建筑节能与设备管理系统解决方案是融合了智慧物联网技术(AIOT)、数字孪生技术(BIM 建模)、人工智能学习(AI)与大数据技术(模型训练与智能寻优)的“一站式”智慧服务平台;

方案应用: 建筑智能化(IBMS 智能集成)、三维可视化管理、建筑节能管控、绿色建筑申报、智能(设备)运维服务等;



绿色建筑节能与设备管理系统			
智慧监控 (安全监测、智能联动)	智慧能源 (能耗管理、节能控制)	智慧运维 (故障预测、智能工单)	定制服务 (第三方接入、数据上传)
智慧变配电 暖通空调 智能照明 给排水 电梯 视频 防盗 消防	重点设备 医疗气体 净化空调 室内环境 漏水监测 漏电监测 蒸汽系统 电能质量	能耗统计 趋势预测 能流分析 定额管理 对标分析 因素分析 节能计算	分类分项 区域监测 诊断报警 空调节能 照明管控 电能质量分析
设备台账 设备巡检 维修 保养 故障预测 智能工单 库存管理 值班管理	运维绩效 设备评价 维保评价	系统对接 数据上传 信息发布 数据上传 广播管理	系统对接 数据上传 信息发布 数据上传 广播管理

系统架构



绿色建筑节能与设备管理系统

平台功能

智慧监控

智能集成

平台提供 IBMS 智能集成服务, 可将楼宇里各系统 (含暖通空调、给排水、变配电、电梯、照明、视频、信息发布、门禁、安防、消防等)、各功能 (监控管理、优化控制、报警管理、能源管理、设备运维、三维信息模型 (BIM) 等) 进行数据打通, 实现建筑信息展示和查询, 实现建筑内静态数据和动态数据的融合与快速响应, 做到真正意义上的智慧运维管理。

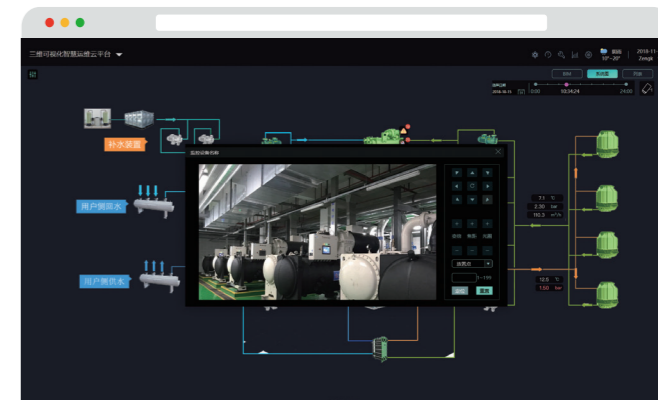
功能特点:

- IBMS 集成: 集中一体化的多系统运行监控, 实现建筑与设备运行状态与全生命周期的信息化智能监控;
- 数据融合: 基于平台实现跨系统、跨功能模块的数据联通

智能监控效果:



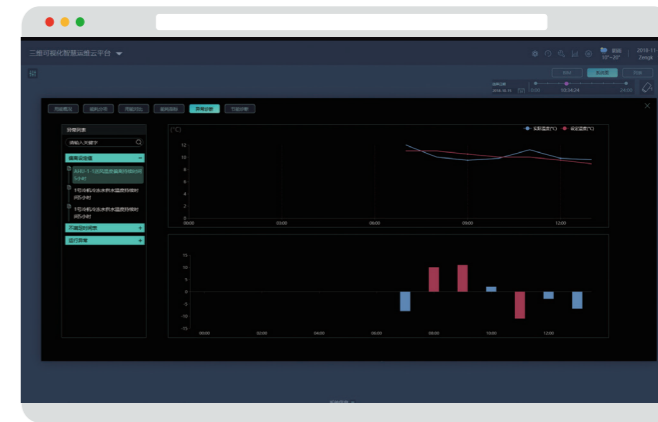
BIM 模型实时展示设备的位置、运行状态、连接关系



制冷站启动流程与现场视频

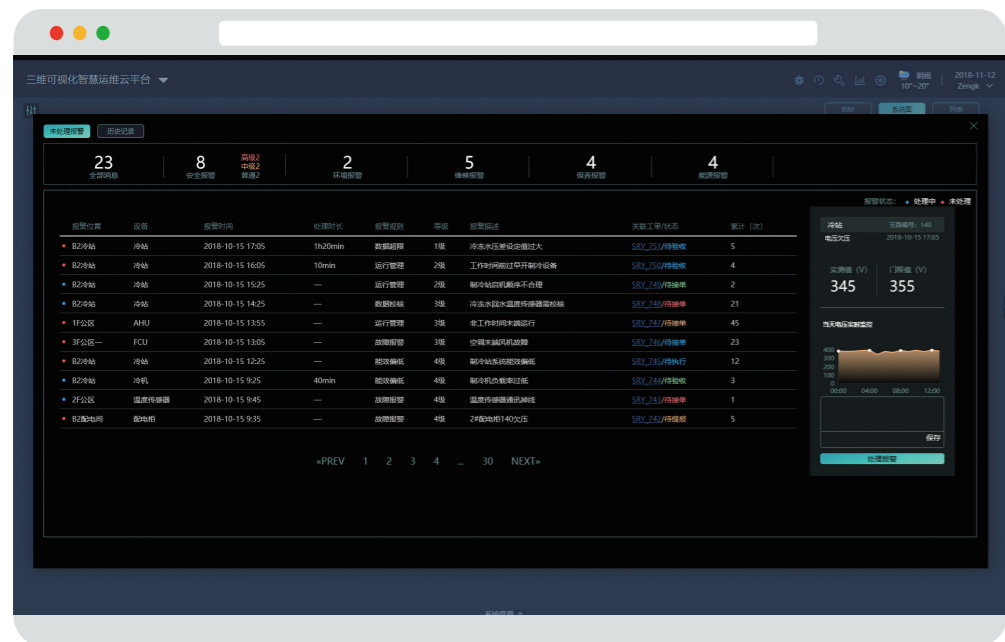


实时运行参数展示



运行效率分析与节能核算

- 管理闭环：基于超 180 类报警库的自定义报警，实现报警与工单打通。

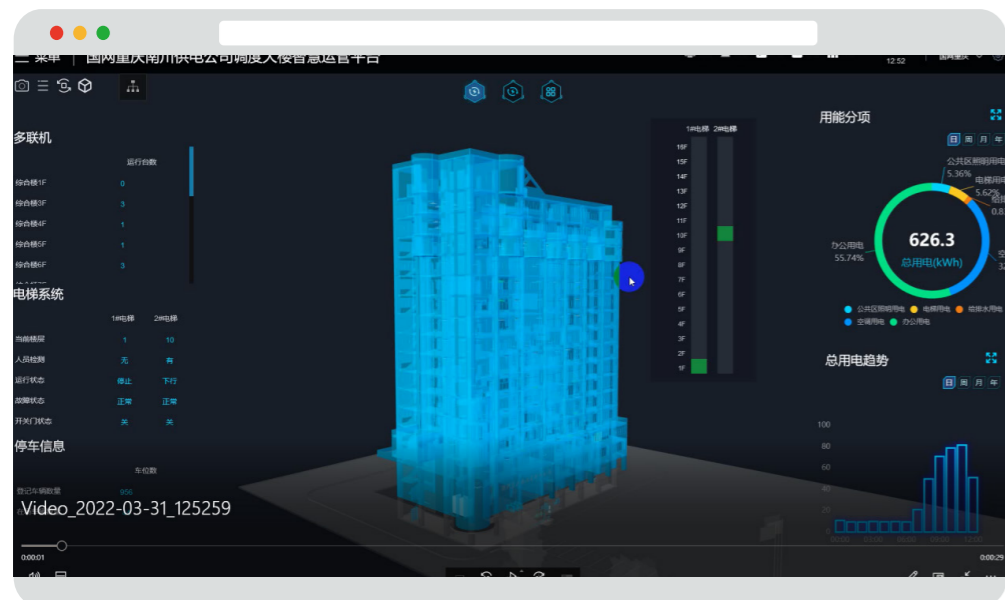


三维可视化 (BIM)

以建筑信息模型 (BIM 模型) 为切入点进行设备及系统的运维管理, 可建立精确到管件级别的集成化三维综合管理平台, 实现设备与管道、设施和环境的有机关联, 可做到安全事故的精确定位, 大大提升安全管理效率。

BIM 功能特点:

- 三维可视化: 展示建筑结构、空间信息与设备信息;
- 可视化报警: 机电设备报警定位, 影响范围展示;
- 三维漫游: 提供基于 BIM 模型的机电设备可视化漫游巡检;
- 可视化漫游: 机电设备可视化漫游巡检, 实时数据展示。



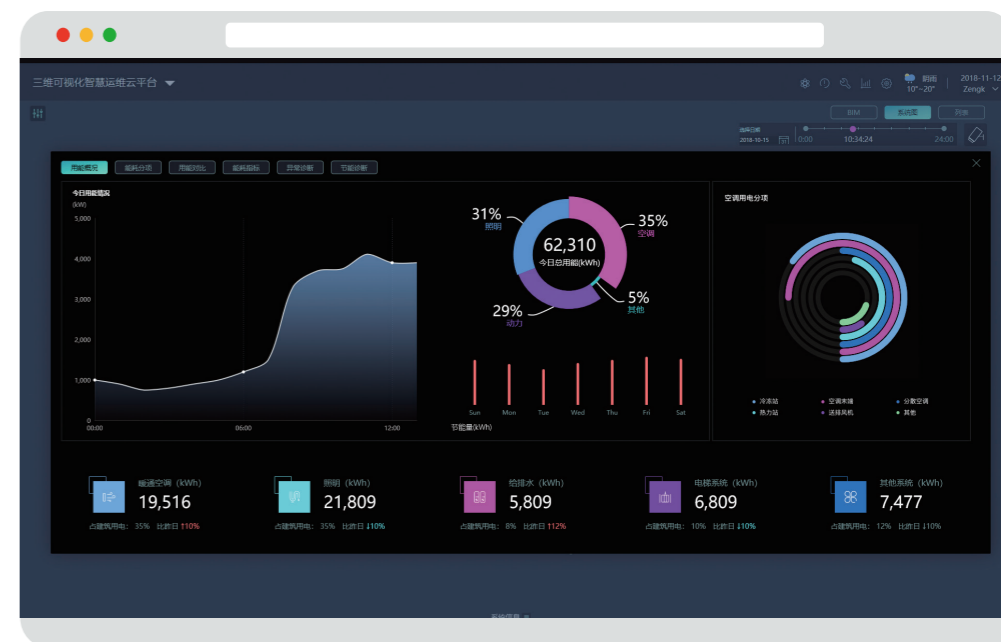
智慧能源

能源管理

传统 EMS (Energy Management System) 系统, 通常做到能耗数据的展示、查询以及报表打印功能, 缺乏深入的分析数据, 缺少让数据产生价值的驱动管理。智慧能源管理系统不仅做到数据的展示和查询, 并实现数据进一步分析挖掘, 实现优化管控, 真正实现数据分析 + 智能诊断 + 节能管控的闭环管控, 做到数据驱动管理, 助力建筑运行的节能降碳。

功能特点:

- 能耗监测: 符合国家能耗管理导则的能耗数据采集、统计与管理;
- 能耗分析: 实现能耗数据分析与展示, 实现能耗同步、环比及排名等功能;
- 能耗报表: 实现能耗数据分析统计报表; 实时抄表报表等;
- 节能控制: 实现能耗诊断、节能潜力挖掘及智能优化控制, 实现闭环优化控制;



中央空调节能控制

常规控制的不足: 采用局部控制机制实现中央空调系统智能控制; 通常以设备安全监测、启停控制为主, 缺少整体节能优化控制机制; 节能效果差; 提供常规故障监测与报警, 无智能运维功能;

亚派解决方案: 亚派自主研发的中央空调节能控制软件 (简称 SYS 系统), 提供系统“智能优化大脑”, 通过高精度设备性能模型与系统整体性能的仿真分析算法, 完成空调系统动态仿真计算, 实现在设备参数、系统负荷与工况及不同控制策略条件下的系统综合能效优化, 实现中央空调系统整体运行效果的精确调控, 达到比常规控制系统更好的节能效果。系统同时还提供设备故障预测、智能巡查与维修工单等智能运维管理功能。

功能特点:

- 高精度建模: 基于物理特性的系统性能建模, 专业高精度的仿真模型; 冷机建模的精度可确保其均方根误差小于 3%;
- 实时寻优管控: 实现系统层、主动、动态、实时仿真与调控;
- 大数据分析: 基于仿真模型可实现多维度大数据分析;
- 负荷预测与管控: 基于仿真模型可实现能耗预测和前馈控制;
- 诊断与告警: 内置设备运行异常诊断引擎和能效指标计算引擎, 及时生成能耗及能效异常报警;
- 专家诊断: 利用专家知识规则, 实现在线的异常检测和诊断, 对异常进行实时的在线提醒, 自动发现问题;
- 自学习能力: 根据系统运营数据, 实现系统运营模式的优化。



智慧运维

智慧运维功能是实现建筑与机电设备的智能监测、诊断与运维管理; 通过设备管理 FM (Facility Management) 功能实现包括: 机电设备的动态台账、故障报修、巡检管理、维修保养、工单管理、KPI 考核等功能;

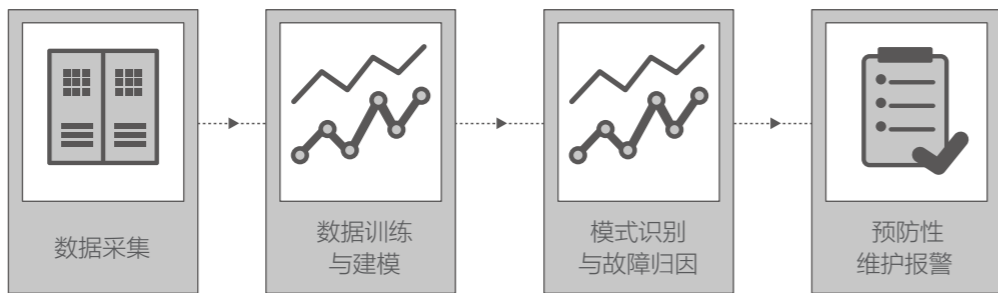
机电设备智能监测与诊断结合信息化终端 (APP 或微信小程序等) 实现人员效率的提高、运维状态 (工作量、工作状态) 管理清晰化、设备资产价值最大化的目标。

智慧运维功能通过设备全生命周期数据的不断迭代, 可为项目资产评估提供依据。



模块功能特点

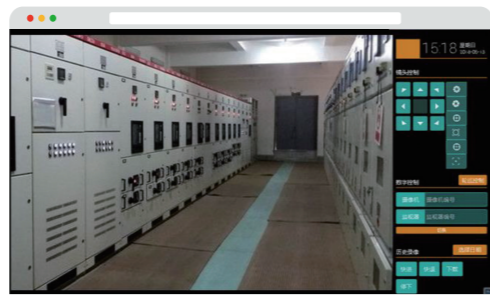
- 标准化操作: 定义作业标准 (设备分类 + 作业步骤 + 质量要求 + 标准工时 + 需求物料) 指导运维
- 规范化流程: 定义工作流 (人为或规则触发 + 任务分派 + 验收确认 + 反馈) 规范作业流程
- 全程可监可查: 全生命周期发生的各类工单数据, 均迭代给后台设备数据库
- 自动触发工单: 预防维护和巡检计划, 一次录入, 定期自动循环生成工单
- 大数据运维: 系统搜集、分析设备运维数据, 基于经验和项目实际, 指导运维管理工作



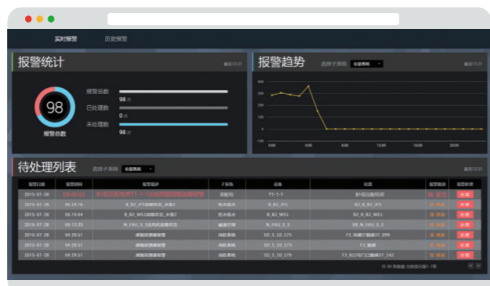
- 报警迅速响应: 跨系统的安全联动, 实现快速定位、准确判断、自动触发工作流



1. BIM 模型准确定位报警发生的设备、位置及影响区域



2. 平台自动弹出报警点周围相关视频, 并执行处理流程



3. 平台报警管理模块自动出现报警相关信息和处理流程



4. 报警自动关联工单系统, 自动派发报警工单, 并反馈

定制服务

系统平台通过模块化设计, 支持模块化扩展, 可根据客户需求, 提供定制化服务。平台可实现第三方系统的数据对接, 实现一体化系统平台的管控服务, 与大数据服务。

产品价值

■ 提高安全与运营品质

系统可在出现重要报警、突发事件等情况时, 实现安防、视频、广播、运营、设备管理、BIM 等系统联动, 保障系统安全, 提高楼宇运营品质。

■ 提高运维人员效率

系统可按照系统内置或自定义模式自动运行, 集中远程监控, 降低运营的人力需求。设备巡检、维修、保养等运维功能自动派发与流转, 实现工单触发、任务分派、验收、反馈、预防性维护、考核的闭环流转。

■ 降低运行能耗, 节能增效明显

通过对设备高精度模型的实际运行数据驯化, 结合系统整体运行性能的动态仿真分析, 给出用能诊断报警及优化控制指令, 实现系统节能 15%~40% 以上 (节能率与项目情况相关)。

核心业务场景

智慧配电系统

● 系统现状

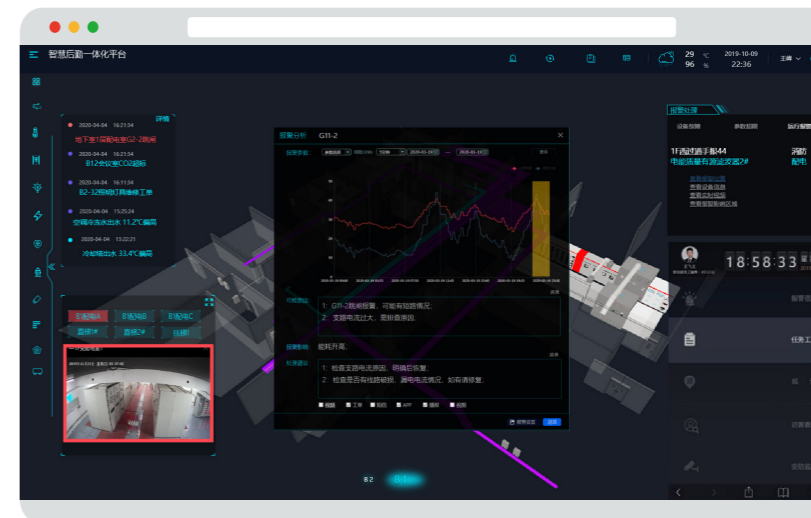
建筑内传统配电通常包括外部电源、开闭所、变配电室、建筑配电室、楼层强电井、室内配电箱等系统组成; 常规配电管理存在以下方面的不足:

1. 采用人工巡查、人工检修等运维方案, 在设备安全、用电安全、检修安全上存在很大的安全隐患;
2. 建筑能耗仅配电房内有粗略的计量, 缺少全面的能耗监测、分析与统计;
3. 故障定位与关联分析无法信息化、可视化展示, 用电维护效率低;

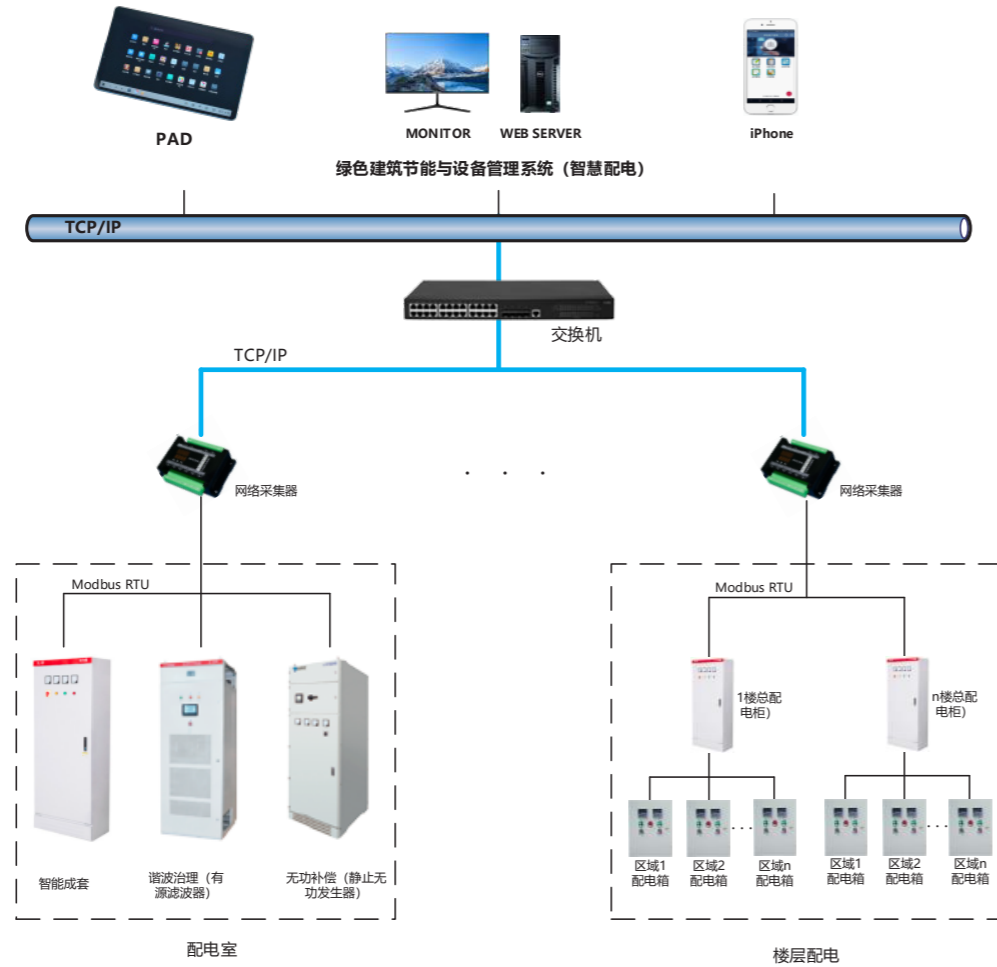
● 系统介绍

智慧配电系统是对配电系统运行能耗、状态、环境等参数进行监测和管理, 对配电网和相关设备提供 7*24h 不间断保护和远程控制等。

配合软件平台能源管理系统可以实现配电系统能耗的分项分户计量和智能设备运行状态的实时监控, 满足能耗分析、用能管理、故障诊断、运维工单等方面的要求。



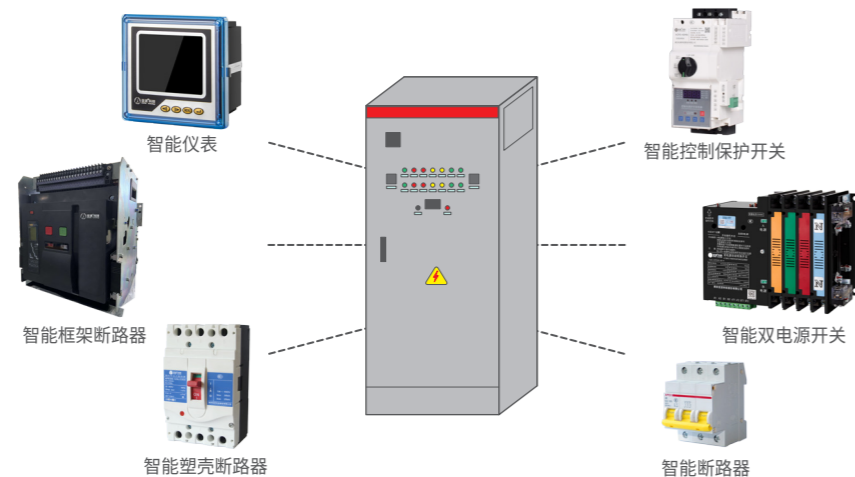
● 系统组成 (拓扑图)



● 核心产品

(1) 智能成套 (智能配电柜 / 箱)

- 内含智能低压产品 (框架、塑壳、ATS 开关、微断及智能电表等) ;
- 能耗管理软件: 与智能成套搭配, 实现用电异常报警 (电压、电流、温度、漏电电流等)、智能控制 (用电回路远程分闸) 功能;



一体式



模块式



壁挂式

(2) 谐波治理

亚派有源电力滤波器通过外部互感器 CT, 实时检测负载电流, 并通过内部处理器计算, 提取出负载电流的谐波成分, 后通过 PWM 信号驱动内部高速功率器件 IGBT, 输出一个和负载所含谐波电流大小相等、方向相反的电流到电网中, 实现滤波功能。

产品配有标准的通讯接口模块, 方便系统对该设备的在线监测。

● 产品组成

有源电力滤波器 (A-APF): 产品类型包括 模块式、一体式、壁挂式;

(3) 无功补偿

静止无功发生器 (SVG) 通过外部互感器 CT, 实时检测负载电流, 交由内部高速处理器计算分析负载电流中的无功电流含量, 然后调制 PWM 驱动内部功率器件, 使 SVG 输出满足要求的无功电流, 最终实现动态无功补偿的目的。

产品配有标准的通讯接口模块, 方便系统对该设备的在线监测。

● 产品组成

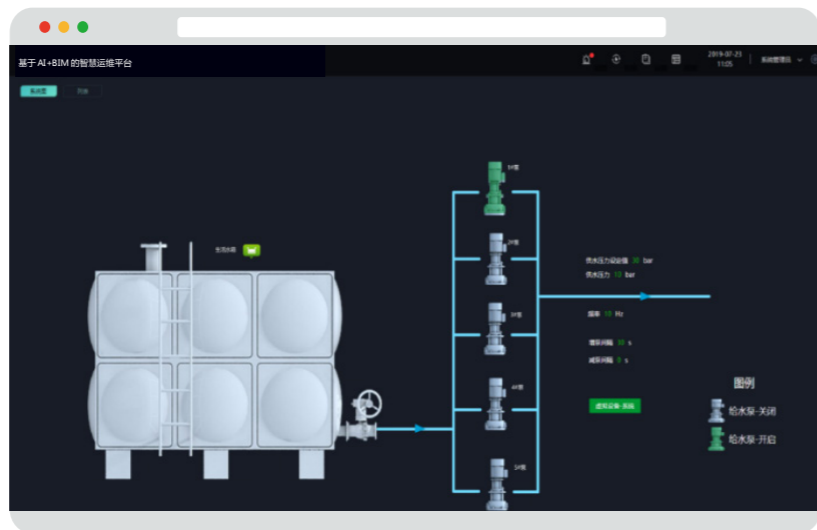
静止无功发生器 (A-SVG): 产品类型包括 模块式、一体式、壁挂式;

智慧给排水

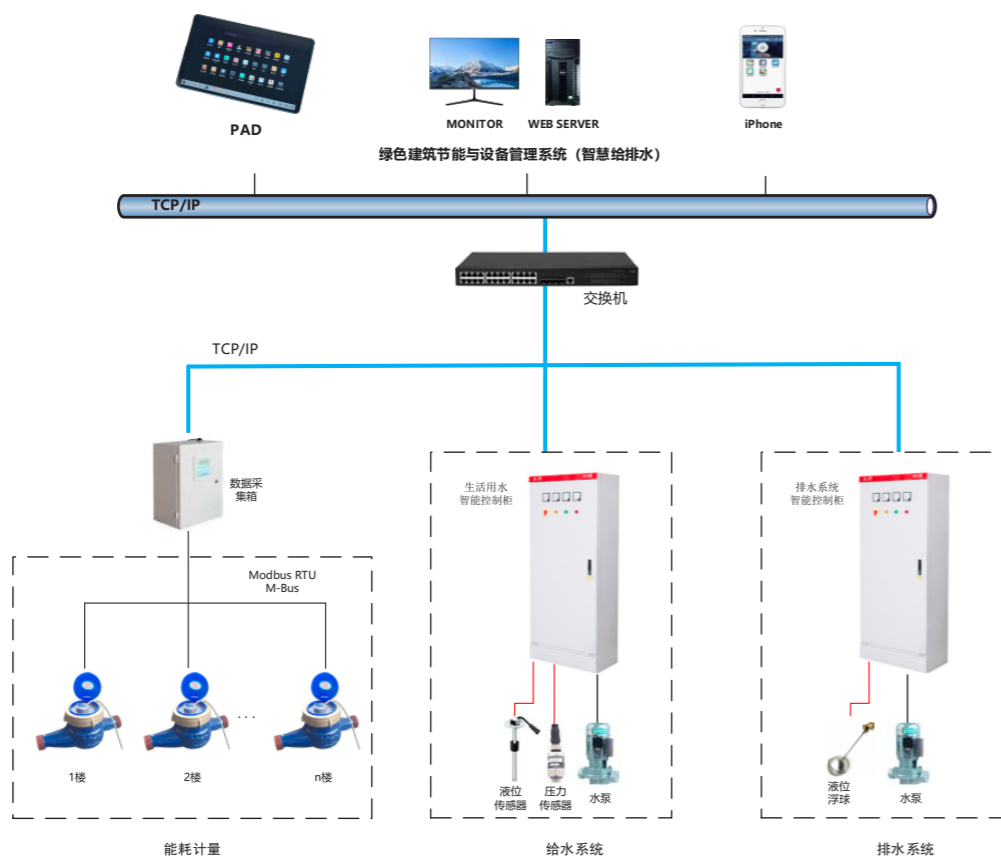
● 系统简介

智慧给排水涵盖供水、排水和用水能耗监测三个方面; 通过在系统中部署给排水智能控制柜和智能水表, 可实现系统设备自动运行控制 (水泵房和集水坑) 和用水系统的能耗统计。配合软件平台能源管理系统可以满足给排水系统设备的运行监控、故障诊断、能耗分析、用能管理等方面的要求, 避免用水系统跑冒滴漏的现象。

- 实现水泵房设备自动运行监控;
- 实现集水坑设备自动运行监控;
- 实现用水能耗在线实时监测和计量;
- 实现现场设备故障预警;
- 实现现场总线协议转换为标准网络协议;
- 避免了管路的“跑冒滴漏”的现象;
- 可视化能耗流程图;
- 实现能耗数据以报表形式输出。



● 系统组成 (拓扑图)



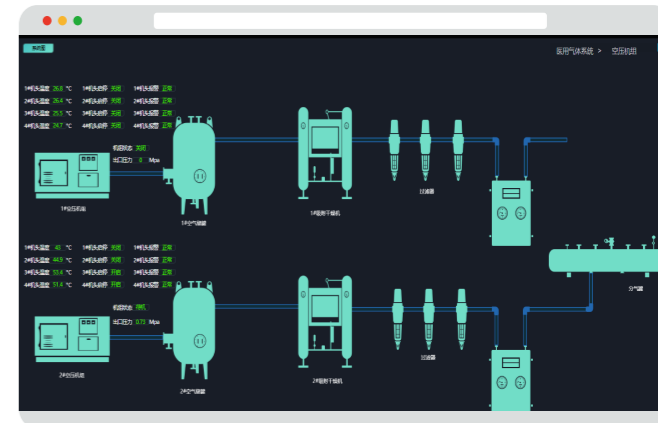
● 核心产品

给排水监测软件：实现给排水系统设备监测、告警与运维服务；
 产品（设备）：智能控制柜（给水，排水、采集）。

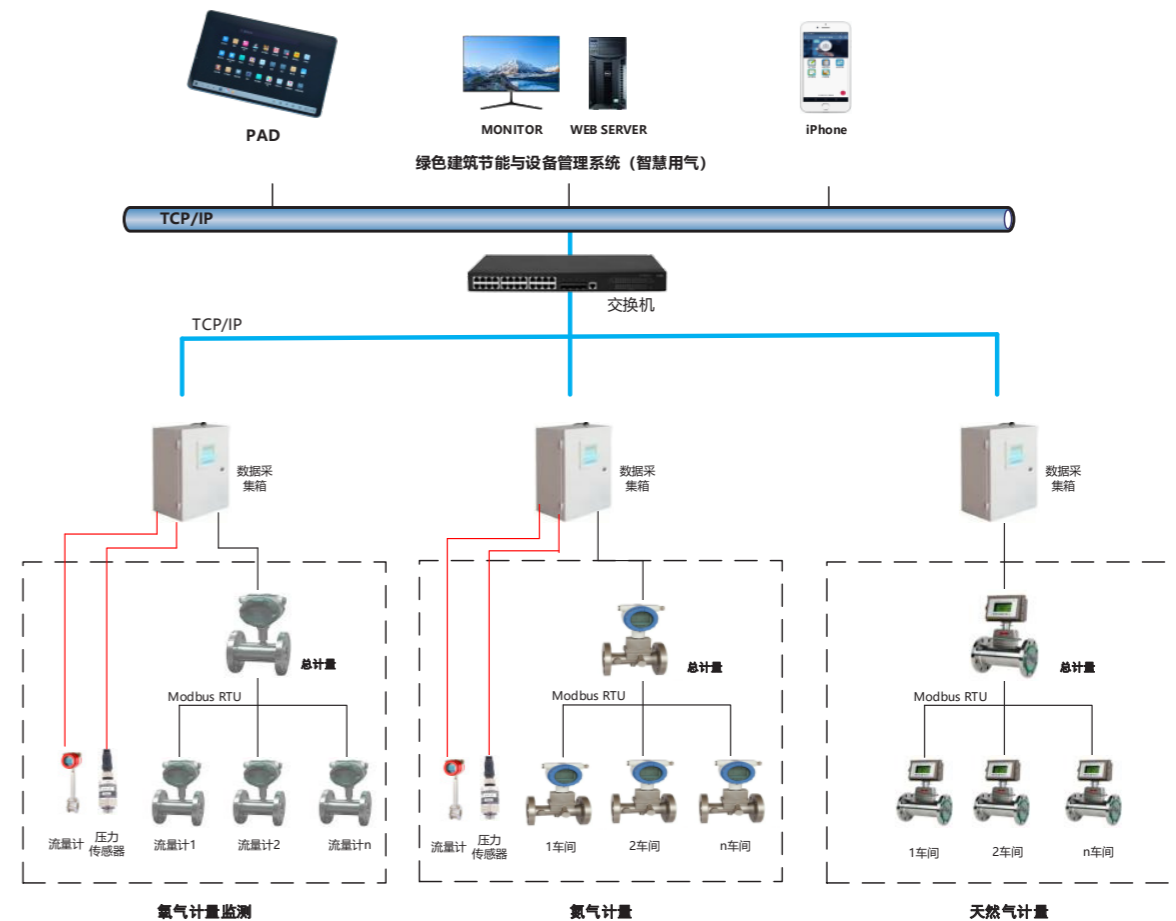
智慧用气

软件平台配合智能计量表计（用气管理可包括：氧气、氩气、氮气、二氧化碳、混合气以及特种气体等）、压力传感器、流量计和数据采集箱可以实现气体能耗的分项分户计量，满足能耗分析、能耗诊断、用能管理等方面的要求。

- 实现气体能耗在线实时监测和计量；
- 实现现场总线协议转换为标准网络协议；
- 保障用气安全，以数据为依据，及时定位出气体泄漏位置；
- 可视化能耗流程图；
- 实现能耗数据以报表形式输出。



● 系统组成 (拓扑图)



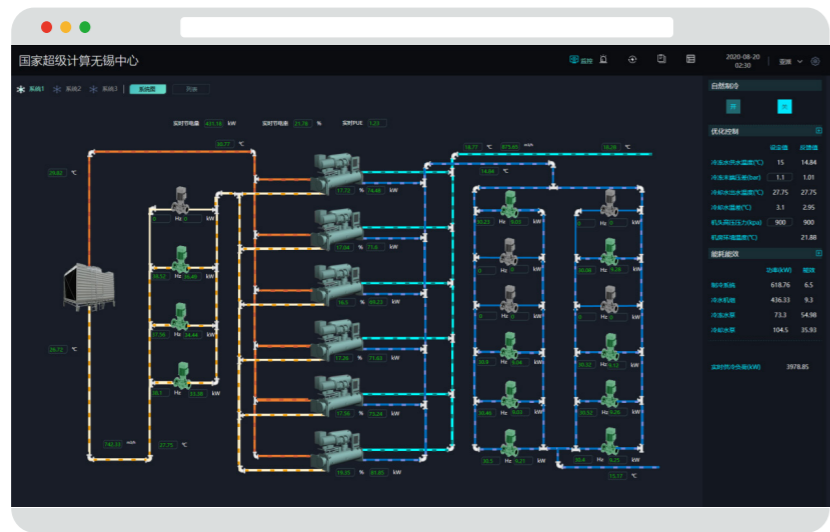
● 核心产品

气体监测软件：实现给排水系统设备监测、告警与运维服务；
 产品（设备）：智能控制柜（给水，排水、采集）。

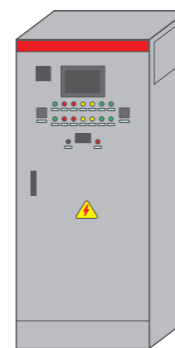
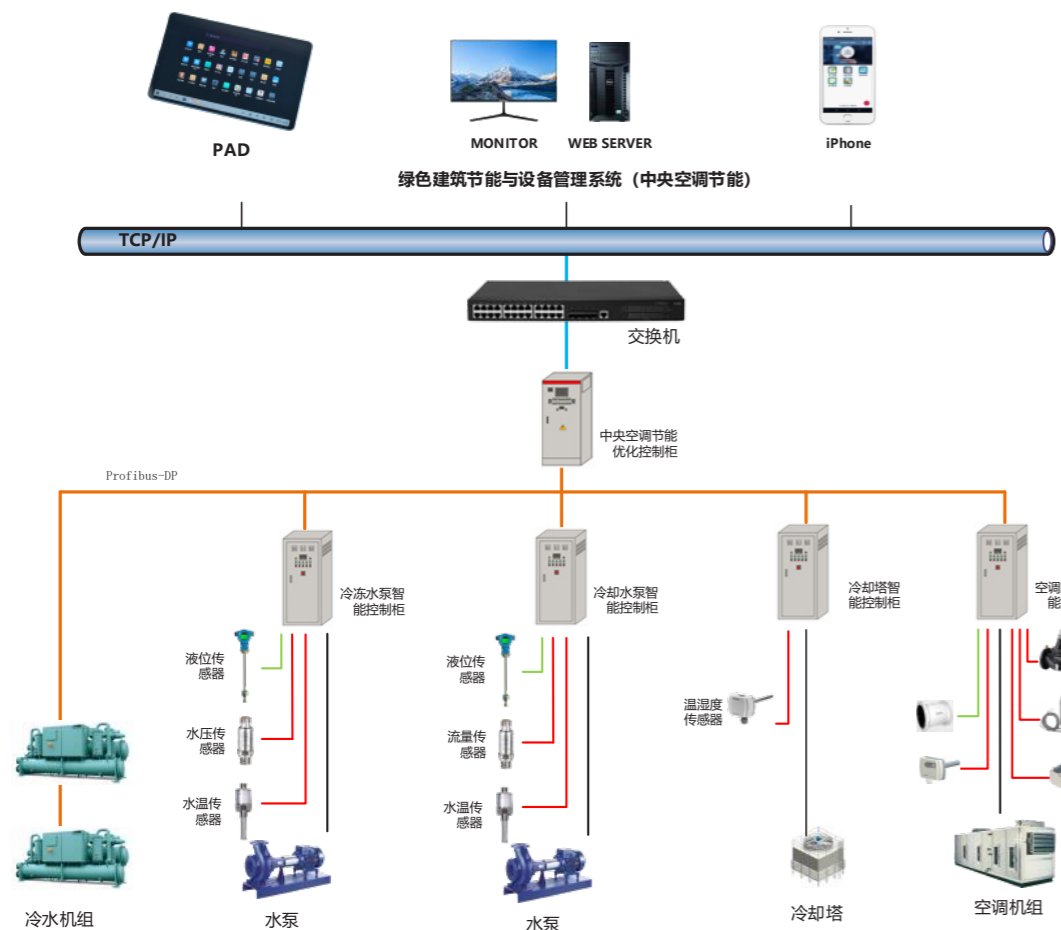
智慧暖通

亚派中央空调节能控制软件（简称 SYS 系统）配合中央空调节能优化控制柜和智能控制柜等优化控制设备，实现空调系统整体优化调控，实现按需用能，大幅度降低空调负荷，帮助用户提高设备用能效率，保障系统安全运行。

系统控制对象：中央空调冷冻站房、空调机组、新风机组等系统及设备；



● 系统组成 (拓扑图)



● 核心产品

(1) 中央空调节能优化控制柜

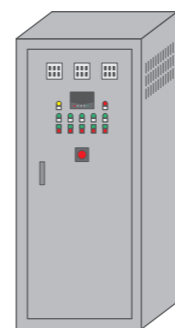
实时采集系统运行参数，实时动态协调优化各设备的控制与管理，确保整个空调系统运行能耗最低。

(2) 强弱电一体化控制柜

在确保系统负荷的前提下，实时动态优化调整水泵或风机的运行台数和运行频率，实现最优的控制策略，确保其运行调节使整个空调系统运行能耗最低。

强弱电一体化控制柜的优点和传统电气控制柜相比，强弱电一体化控制的具有以下优势：

- 柜体集中、无需占用大量现场空间；
- 内置优化的设备控制算法；
- 支持多种接口协议、方便系统集成；
- 出场前已完成柜内接线及调试、现场使用简单方便；
- 同时支持本地控制、远程控制、能耗监测等功能；
- 施工简单、减少施工材料及施工量；
- 施工质量要求相对较低，可靠性高；
- 减少各专业界面分歧。



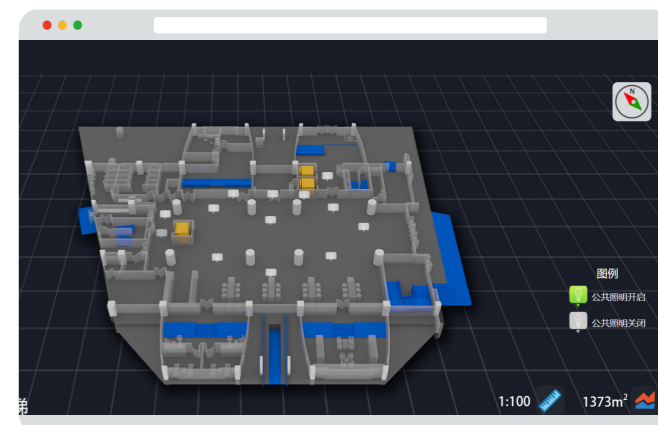
3) 中央空调节能控制系统软件 (简称 SYS 系统)

- 实现高精度系统性能建模 (冷水机组性能模型均方根误差不超过 3%)；
- 提供顶层智能大脑，通过模型与动态仿真实现供冷负荷与系统工况的主动预测、优化；
- “风水联动”管控功能实现通风空调全系统优化，节能率可达 15%~40%；
- 系统具备设备模型自学习、自适应能力；
- 提供设备故障预测与保护机制实现智能巡检、故障定位与工单管理；
- 提供 BIM 模型展示与智能运维 (巡检、故障定位等) 服务。

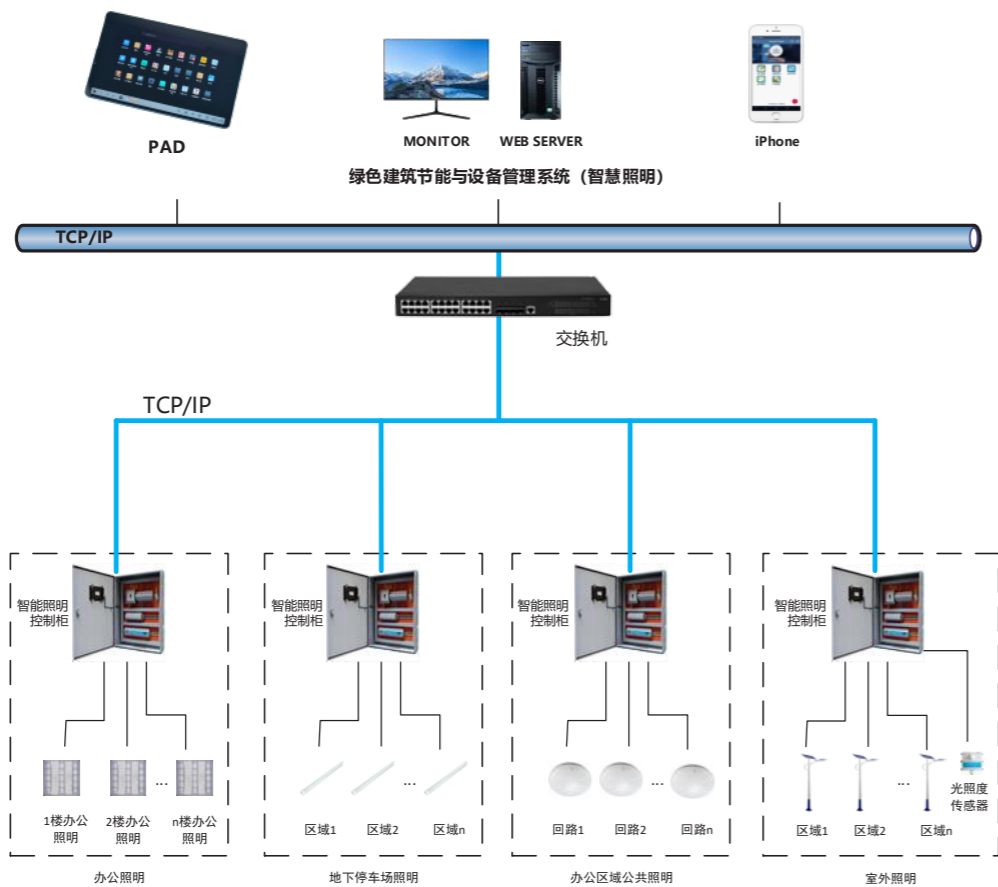
智慧照明

软件平台配合智能照明控制箱实现照明设备智能化管理和控制，具有定时控制、联动控制、场景模式、远程控制等功能，控制方式灵活，有效延长灯具寿命，达到良好的节能效果和便于维护管理的目标。

- 实现照明回路分区、分回路开关控制或调光控制；
- 实现控制逻辑的灵活组合功能；
- 实现照明回路状态故障报警；
- 支持现场通过触屏控制管理；
- 设备运行状态监测、运行故障诊断；联动智能工单，实现智能化运维；
- 提供标准通讯接口，实现智能对接与集成服务。



● 系统组成 (拓扑图)



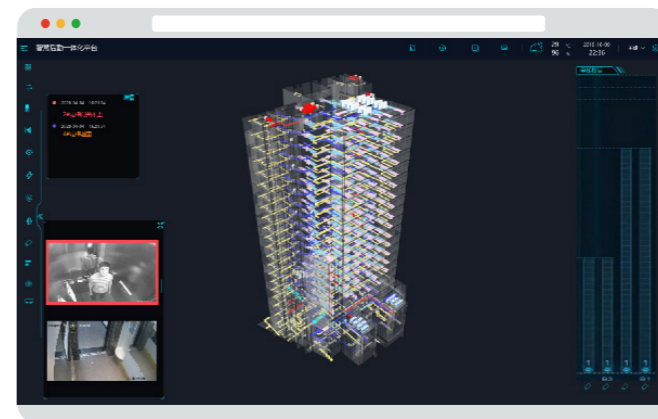
● 核心产品

智能照明子系统：实现智能照明管控，智能诊断、工单管控等节能与运维服务；
 产品（设备）：智能照明控制器、智能照明网关等。

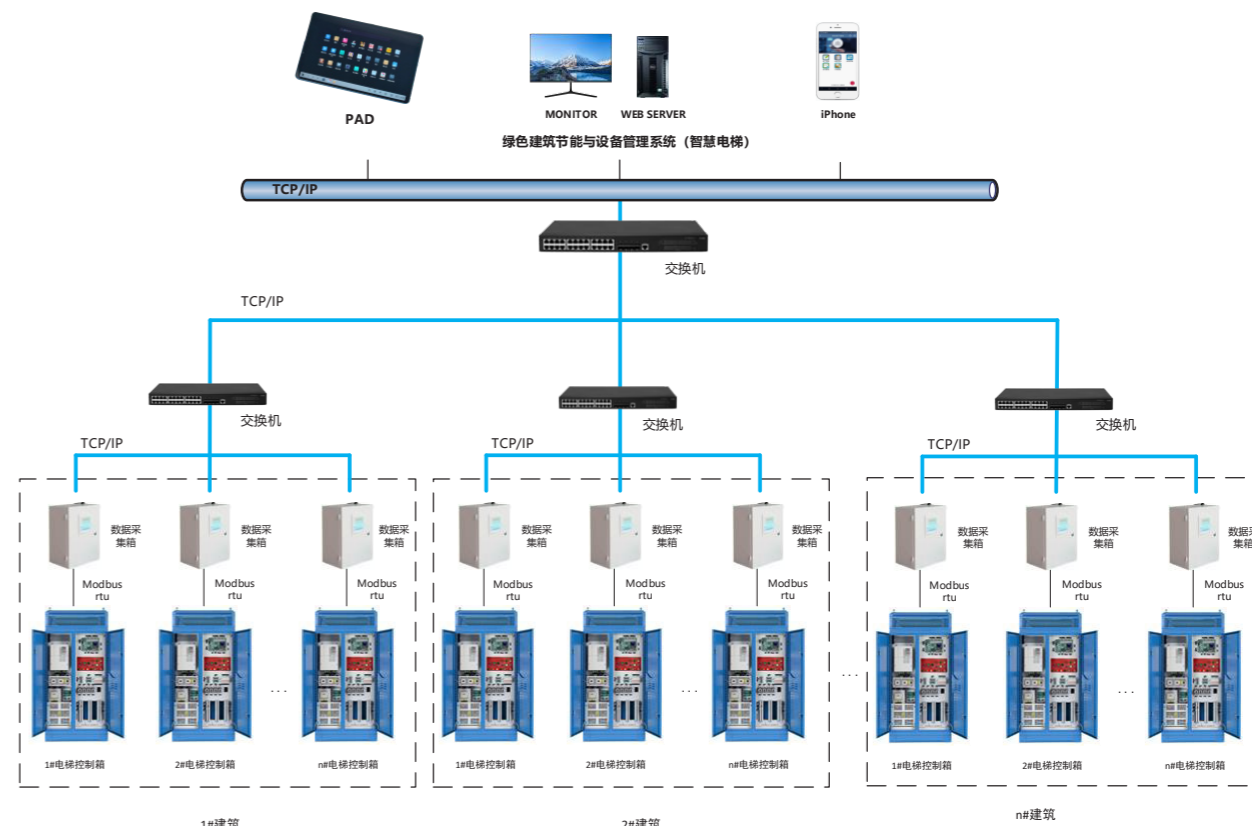


智慧电梯

软件平台 IBMS 系统集成配合数据采集箱可以实现电梯系统能耗的实时在线监控，实现电梯智能化监控与运维，实时监测电梯并在平台上显示当前楼层、上下行等运行状态。当电梯发生运行故障时，平台联动轿厢视频监控，并根据内置的智能算法与规则自动派发应急工单给运维人员，并给予指导性应对意见。



● 系统组成 (拓扑图)

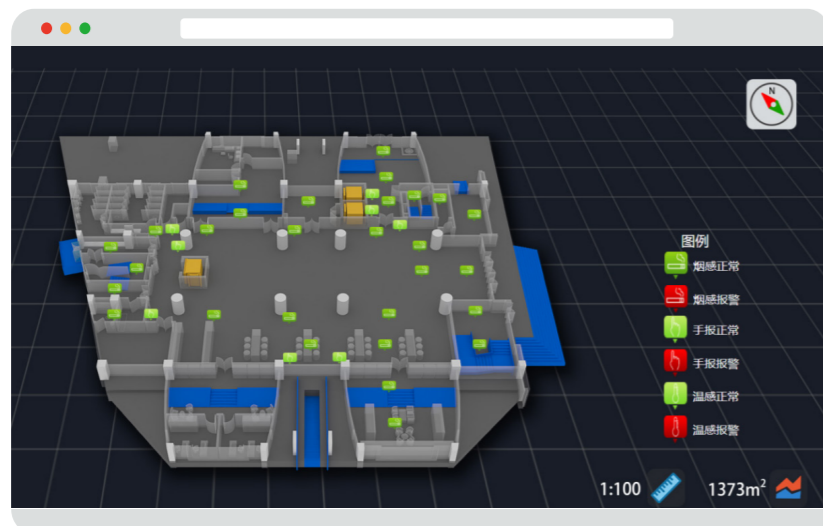


● 核心产品

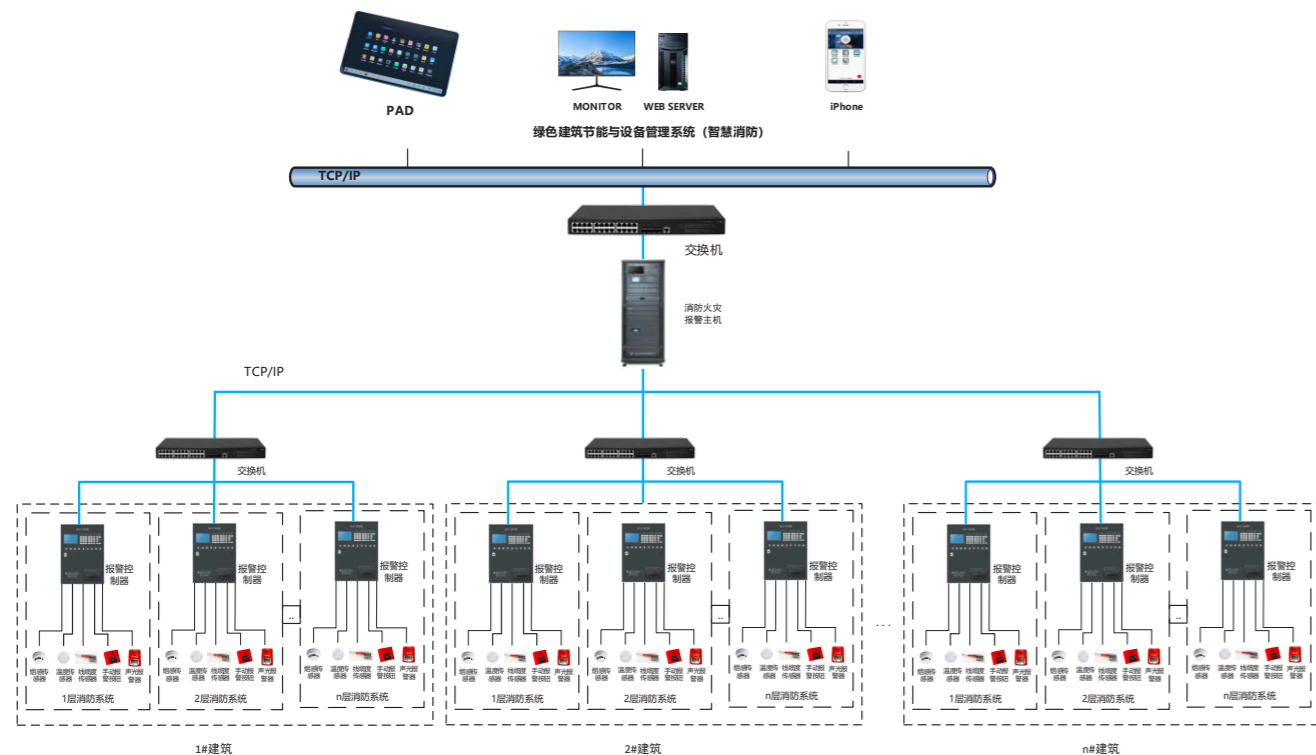
电梯监测系统：实现电（扶）梯运行状态、故障与告警等重要信息监测与展示，支持视频联动展示，可实现设备全生命周期的数据分析，为电（扶）梯设备智能维护提供支持；
 产品（设备）：电梯监控软件、数据采集器。

智慧消防

智慧消防建设智能一体化消防监管中心，提供智能设备集成（含智能烟感系统、防排烟系统、电气火灾系统、喷淋系统等）、视频联动、应急预案、智能巡检、智能诊断、智能维保、工单、跨系统联动与消防知识库等服务；



● 系统组成（拓扑图）



● 核心产品

智慧消防监测子系统：实现消防数据集成与融合，打造智慧消防一体化平台；提供智能消防监测与智能预警，提升运营安全；打造智慧消防知识库，实现智能巡检、告警、工单与联动运营服务；

案例

江苏省人民医院：智慧后勤管控平台

● 项目概况

江苏省人民医院，又名南京市医科大学第一附属医院、江苏省红十字医院。其前身是 1936 年成立的江苏省立医政学院附设诊疗所。综合性三级甲等医院。2018 年 12 月 4 日，被国家卫健委公布为首批肿瘤多学科诊疗试点医院。

● 解决方案

智能综合管控平台主要内容：

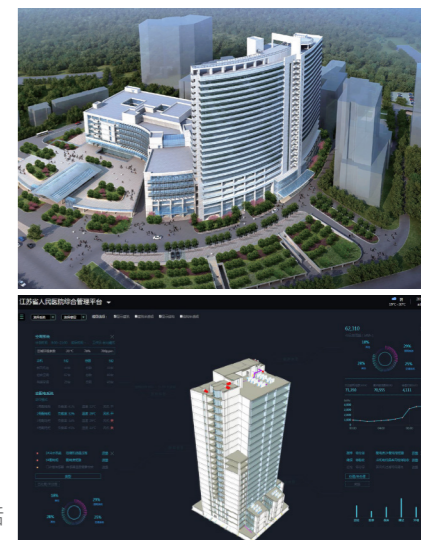
- 能耗监测，含电、水、燃气、医用气体等；
- 智能化工系统集成与联动（视频、电梯等）；
- 电能质量监测与诊断；
- VRV 空调集成及环境联动管控；
- 设备工况监测与运维告警联动；
- 成本核算；
- 智能照明管控；
- 智能报警。

客户价值：

提升安全运营及品质，一是实现跨系统联动，二是智慧安全管控，对变配电、电梯、VRV 空调、生活水泵、医用气体、照明、视频监控等集成系统；

提升运行管理效率，集中远程监控，降低运营的人力需求和水平，智慧运维工单，提高 20%+ 工作效率；

节能降耗，通过智慧用能诊断报警，节能 5%~10%。



武汉同济医院中法院区：节能管控平台

● 项目概况

始建于 1900 年，是一所集医疗、教学、科研为一体的三级医院，获得中共中央、国务院、中央军委授予的“全国抗击新冠肺炎疫情先进集体”的荣誉称号同济医院中法新城院区，位于武汉市蔡甸区新天大道 288 号，是 2020 年武汉市新冠肺炎重症、危重症患者收治定点医院。

● 解决方案

建设中央空调三维可视化深度节能管理系统；

完成中央空调系统 BIM 建模，实现设备三维可视化运维；

在满足末端空调需求的基础上实现机房整体优化控制；

客户价值：

实现中央空调系统智能优化管控；

空调整体节能率 26%，年节约用电 90 万度。



重庆地铁四号线二期：能源管控与智能运维系统

● 项目概况

重庆地铁四号线二期线路主要位于江北区和两江新区龙盛片区，串联了唐家沱、鱼复工业园和龙兴工业园。四号线二期线路全长约 32.6km，地下段长约 21.01km，全线共设 15 座车站，其中高架站 5 座，地下站 10 座。

● 解决方案

重庆地铁 4 号线二期 能源管控与智能运维系统建设，实现线路各车站变配电系统、再生能馈与双向变流系统、智能照明系统、中央空调节能控制系统及电（扶）梯系统等智能集成，实现地铁线路综合能源管理、节能诊断与节能优化控制、子系统运行监测与智能故障诊断，结合 BIM 模型与三维可视化技术，实现车站空间管理、机电设备智能运维等服务；

通过与重庆地铁 4 号线智能运维平台融合，实现地铁车站智慧化管理和运维大数据平台的建设。

客户价值：

智慧集成：实现地铁车站子系统及节能设备的智能集成，打造运营大数据；

智慧能源：实现地铁车站智慧能源分析、线路运行能耗指标分析与对标；

智慧节能：实现车站中央空调与照明系统节能诊断与调控，实现车站整体节能调控；

智能运维：通过机电设备 BIM 建模与机电设备信息结合，实现三维可视化展示。



合肥京东方 B5 工厂：工厂智慧能源管控

● 项目概况

合肥京东方光电科技有限公司位于合肥市新站综合开发试验区。合肥京东方光电科技有限公司成立于 2008 年 10 月，总投资 175 亿元人民币，是由京东方科技集团股份有限公司与合肥市共同投资设立的，国内第一条第六代液晶显示器件（TFT-LCD）生产线，是一家研发、设计、生产、销售电视、显示器用 TFT-LCD 显示屏的高科技企业。

● 解决方案

提供京东方 B5 工厂能源站节能改造服务；

保证生产车间内恒温恒湿条件下进行节能改造；

实现生产车间能耗监测与智能优化控制；

实现机电设备运行监测、智慧诊断、工单闭环管理等智能运维服务；

客户价值：

中央空调系统节能改造与智能运维；

智能诊断报警工单，提升工艺控制品质，提升生产安全保障水平；

空调整体节能率 8%~10%，年节约用电 800 万度；



南京国博电子股份有限公司：厂务能源综合管理系统

● 项目概况

南京国博电子有限公司于 2000 年 11 月 27 日在南京市江宁区，公司经营范围包括在集成电路、芯片和模块、微波组件、信息软件领域范围内从事技术开发等。

● 解决方案

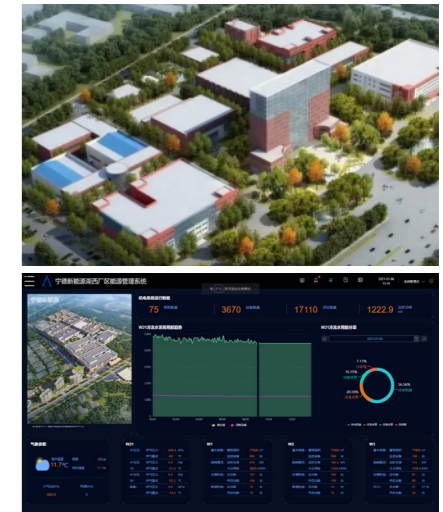
实现厂务能源综合管理系统建设，并通过空调自控系统、冷站节能控制系统的建设与应用，实现工厂智慧能源管理、智能节能优化控制和机电设备智能运维服务；

客户价值：

实现厂务综合能源管理平台建设，实现能源综合管理与节能优化调控；

实现中央空调水系统年能效比不低于 5.0；

实现机电设备智能故障诊断与工单管理，提升设备运维管理效率。



成都凤凰山体育中心：高效机房智能群控系统

● 项目概况

凤凰山体育公园，位于成都金牛区，是第 31 届世界大学生夏季运动会核心场馆，也是 2023 年第 18 届亚洲杯足球赛成都赛区主场馆。凤凰山体育公园由“一场两馆”组成，主要包含一座满足 FIFA 标准、6 万个座位的专业足球场，一座满足 NBA 标准、1.8 万个座位的综合体育馆，以及一座可容纳 3000 观众、可做训练场地用的多功能馆。

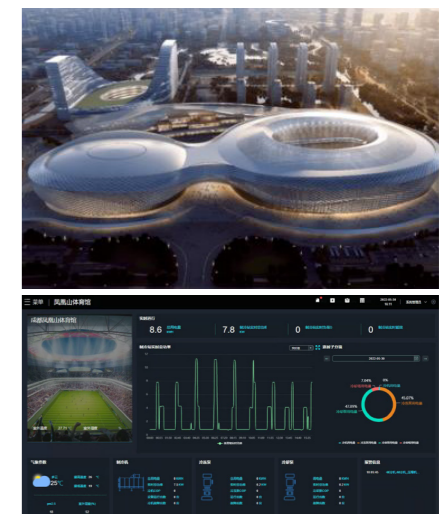
● 解决方案

建设体育馆内商业区集中供冷供热智能控制系统与体育馆冷热源智能控制系统在内的两套系统；实现机房整体节能优化管控，确保实现高效机房建。

客户价值：

实现整个系统（包括商业区及集中供热机房群控冷热水节能控制系统、体育馆冷热源水系统）综合节能率 20% 以上的高效节能目标；

实现机房整体年均综合能效比不低于 5.2 的目标。



设计与上图

一、设计依据

本工程设计根据甲方提供的设计委托书,工艺要求及相关专业设计要求,依照现行国家颁发的有关规范、标准进行设计,具体为:

- 1.《民用建筑电气设计标准》 GB 51348-2019
- 2.《公共建筑节能设计标准》 GB 50189-2015
- 3.《智能建筑设计标准》 GB 50314 - 2015
- 4.《建筑设备一体化监控系统设计与安装》 19ZD11
- 5.《低压配电设计规范》 GB 50054 - 2011
- 6.《通用用电设备配电设计规范》 GB 50055 - 2011
- 7.《建筑照明设计标准》 GB 50034 - 2013

二、绿色建筑节能与设备管理系统

绿色建筑节能与设备管理系统是指将计算机技术、网络通讯技术、现代控制技术、配电技术整合为一体,并在同一平台下对建筑内各类机电设备监控的系统平台。系统具有统计、节能、联动控制、信息共享、综合管控、辅助管理等功能。

绿色建筑节能与设备管理系统应支持与建筑内的安防系统、消防系统进行数据对接;

绿色建筑节能与设备管理系统可实现建筑内机电设备监控与建筑节能管控,系统包含的子系统包括但不限于以下内容:

- (一) 智能配电管理系统
- (二) 楼宇智能化管理系统
- (三) 空调冷热源系统
- (四) 智能照明系统
- (五) 空气质量监测

三、系统组成

绿色建筑节能与设备管理系统应由通信网络、服务器及操作站、强弱电一体化控制柜(简称一体化控制柜(箱))、传感器、软件等组成。

3.1 通信网络

通信网络采用管理层和现场控制层两层网络构架。管理层建立在以太网基础上,以太网承载一体化控制柜(箱)、网关设备的接入;现场控制层采用总线技术实现传感器、控制模块与一体化控制柜(箱)的通信,通信协议宜采用 Modbus、BACnet、RS485、TCP/IP 等通用协议或网络标准。

管理层采用星型以太网或单环以太网形式,可根据建筑规模、建筑类型等具体选择。星型网络可采用二层或三层网络结构,二层网络架构由接入层、核心层组成;三层网络结构由接入层、汇聚层、核心层组成。单环以太网是具有一定冗余功能的网络系统,系统中的设备通过环网交换机连接到单环以太网中去,并将采集到的数据在网络同事传输。

3.2 服务器及操作站

1)服务器接收、处理、储存系统数据,存储用户定义数据的应用信息结构,生成报警盒时间记录、趋势图、报表,提供系统状态信息,并为操作站提供数据访问。

2)操作站监控系统运行参数,根据系统参数对系统中各可控设备发出控制命令,并检测可控设备对控制命令的响应情况;从服务器调取数据,显示和记录各种监测数据、设备运行状态和故障报警等信息;根据实际需求,定义系统运行参数。

服务器和操作站可设置在大楼消防控制中心、安全防范控制中心、物业管理中心等服务区域内,条件允许的情况下,可建议独立的智能建筑一体化平台监控室,监控室的建设应满足《数据中心设计规范》(GB 50174)的相关要求。

3.3 一体化控制柜(箱)

1)一体化控制柜(箱)是指集配电、计量、电气安全、控制、通信、节能算法等功能于一体的具有独立工艺的成套设备。一体化控制柜(箱)由一体化控制器、配电保护开关元件、节能控制元件、计量设备等组成。

2)一体化控制柜(箱)具有信息接收及处理功能,可接收服务器和操作站的统一管理信号。当管理层网络通讯故障时,也可独立接收并处理信号,直接控制末端设备,记录运行数据。

3)一体化控制柜采用以太网连接到管理层网络,通过总线接口或点到点的方式连接控制模块、传感器、执行器等末端设备。

4)一体化控制柜(箱)在工厂内一次制作成型,实现统一的精细化、标准化的生产,保障产品质量,提高系统的稳定性。

3.4 传感器(变送器)

传感器主要功能是将监测的参数稳定可靠地转换成系统可接收的电信号。传感器包括单信号和复合传感器。单信号传感器主要包括稳定、湿度、压力、流量、水位、一氧化碳、二氧化碳、照度、电量、频率等;

3.5 软件

3.5.1 绿色建筑节能与设备管理系统组网设备通常包括中心级设备与末端控制设备,这些设备通常包括以下内容:

- 1) 管理层网络的服务器和操作站软件;
- 2) 现场网络层的设备控制软件、一体化控制柜(箱)软件等。

3.5.2 软件功能要求

1) 监控功能:将建筑中所有机电设备运行系统、用能设备等运行监控,包括设备运行状态监控、工艺流程的过程监控、建筑环境质量监控等。实时监控机电设备的运行状态、故障状态、就地/远程运行状态、工艺流程参数(温度、压力、流量、光照度、湿度等),监控并记录形成历史数据,数据储存于历史数据服务器,储存时间不少于一年。

2) 能源管理功能:建筑中能源主要为水、电、气,能源管理平台监控建筑各子系统的水、电、气、冷热量等用量,将各用能设备能耗与系统单独计量。以不同能源种类、时间尺度、不同建筑空间结构、不同系统分类、重点能耗设备等维度对建筑的能耗进行统计、对比、排名、占比等分析,以直观的柱状图、曲线图、饼图等图标形式进行展示,帮助运维及管理人员清晰掌握建筑能耗的走向与用量。

根据用能设备阶段性数据分析,制定能耗定额指标的合理性,修订用能政策。分析电网、水网的管网平衡分析,及时发现跑冒滴漏等异常,一旦发现立刻发出告警信号,帮助管理人员及时进行故障处理,避免事故发生。对重点用能设备实施实时的能耗数据分析、对比,分析能源消耗的原因,向用能单位提出改进的意见和建议。用户可根据自己的需要,自行选择时间段及显示方式等条件,支持单独或批量打印报表。支持报表导出为 Word、Excel、PDF 等通用格式,通过丰富多样的图形和报表,进行数据分析,找出水、电、气、冷热量等管理中存在的问题。

定额管理:通过定额与实际用量对比图和预测差值曲线,可直接掌握各单位各阶段的用能情况,再结合办公面积、人数等基础信息,分析单位

面积、人数的用电情况,逐步调整用能指标,最终实现等额管理,便于各单位实行考核和收费管理。

3) 建筑节能控制管理:

系统功能:

1. 离线自动运行功能。节能控制器在离线状态下,可自动进行照明、风扇、空调、饮水机和办公设备等电器的节能控制,性能稳定,节能控制器不受网络故障的影响。

2. 远程控制功能。节能控制器既能接收来自节能控制管理软件的控制策略修改和远程控制指令,如:设定照明和空调等设备的使用时间,对空调运行温度进行限定,按照课程表安排设置房间照明、空调的使用时间,按房间人数的多少或是否有人,开启或关闭部分用能设备,在考试或假期,强制开启或关闭用电设备。也可以接受遥控器的本地指令。如:现场用遥控器设置定时、照度、温度、人员存在或人数等控制阈值。

3. 采集和查询功能。采集器具有实时采集和周期采集功能,通过控制软件可以实时查询每个房间的实时参数。如:照度值、温度值、室内滞留人数、室内是否有人等信息;周期采集数据、运行状态的故障状态存入

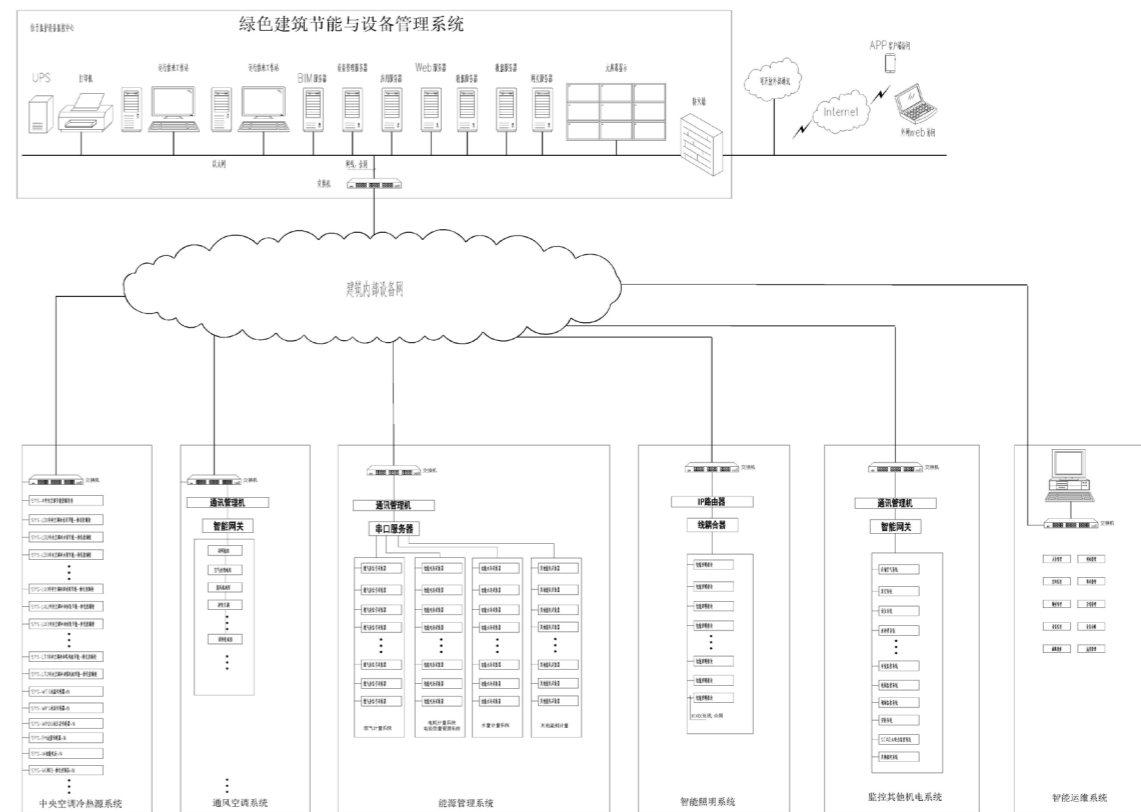
数据采集器中(具有断电续传功能),再通过 TCP/IP 协议接入局域网,将所有数据和状态统一上传到平台。

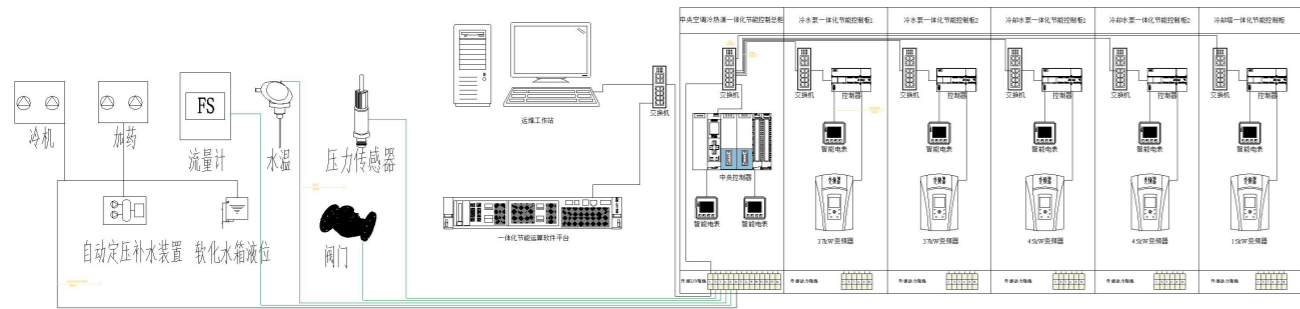
4. 告警功能。节能控制设备故障提出告警。即可在地图或房间图标出现灯光闪烁报警,也可以通过手机短信告警,提高快速处理故障的能力。

5. 分析展示功能。以部门为单位,对照明、空调等使用时间、消耗电能等数据进行采集和统计分析,通过对比排名,设定用能定额等管理手段,提高用能单位的节约意识和管理水平。

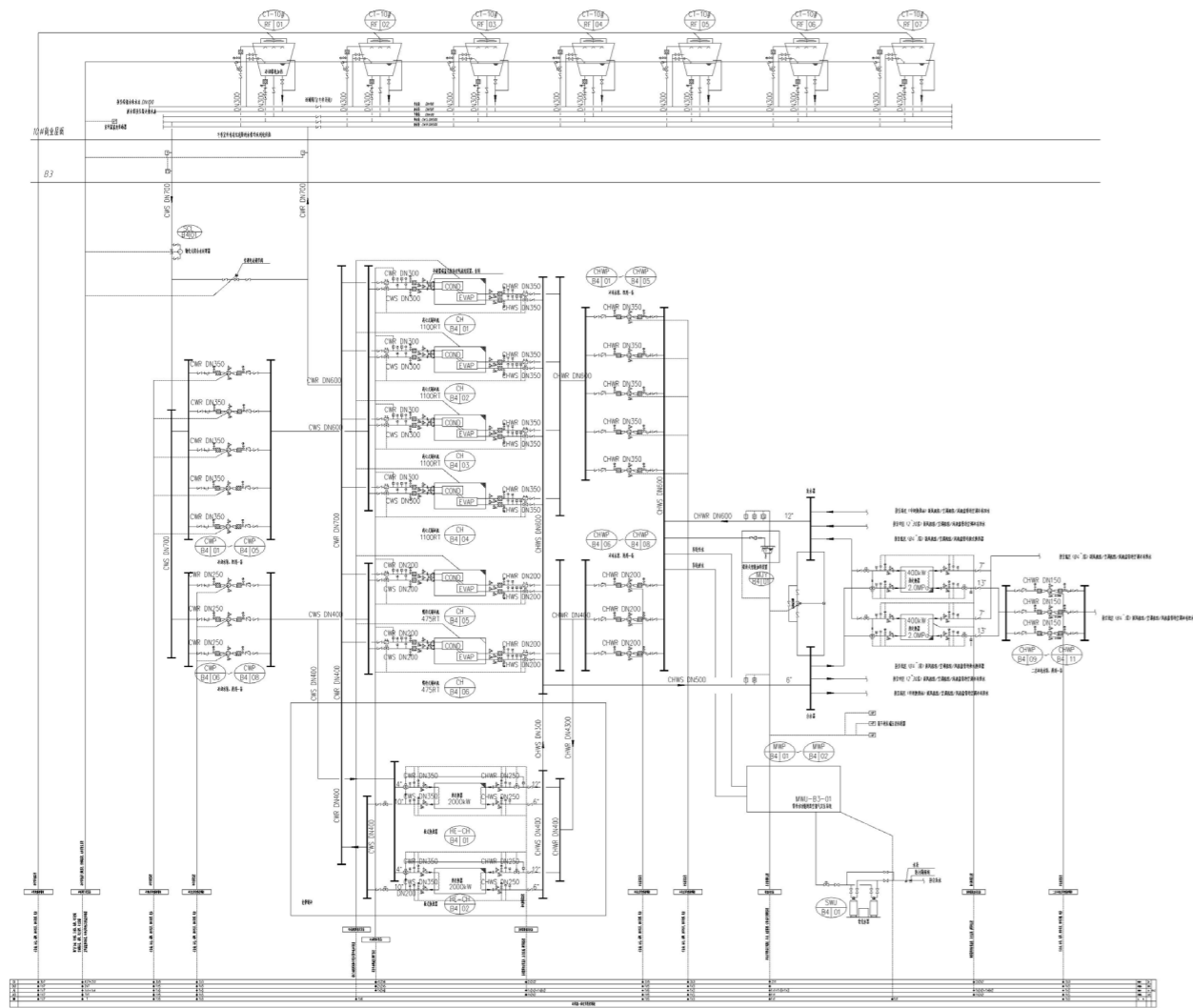
3.6 系统接口

系统必须开放、可接入其他系统且可扩展,可预留 Modbus、TCP/IP、BACnet、LonWorks 等协议及接口对接其他系统。





冷战智能控制系统示意图



冷热源节能控制与设备管理系统控制原理图