

## 医疗建筑综合能效管理系统



安科瑞电气股份有限公司  
ACREL CO.,LTD.



# 简介

## BRIEF INTRODUCTION

安科瑞电气股份有限公司（股票代码：300286）成立于2003年，集研发、生产、销售及服务于一体，是一家为企业提供能效系统和用电安全解决方案的高科技股份制企业。公司解决方案涵盖电力、环保、新能源、消防、数据中心、智能楼宇、智慧校园、智慧医院、智慧工厂、智慧交通、市政工程等多个领域。

公司总部位于上海嘉定，具备从云平台软件到终端元器件的一站式服务能力，形成了“云-边-端”的能源互联网生态体系，目前已有14000多套系统解决方案运行在全国各地，为用户高效和安全用能保驾护航，为企业节能降耗和实现能源数字化建设提供数据服务。公司在全国主要城市配置销售、技术支持团队，快速响应客户需求，为用户提供良好的服务体验。

设于无锡江阴市的生产基地—江苏安科瑞电器制造有限公司是安科瑞电气股份有限公司的全资子公司，也是江苏省高新技术企业、江苏省两化融合试点企业。公司采用自动化无铅生产工艺，拥有获得国家实验室认证认可（CNAS）的产品测试实验室，配合信息化管理系统，为公司产品产业化、规模化实施提供了保障。

截至2021年12月31日，公司拥有商标5项，已获得证书的专利304项，其中发明专利22项、实用新型专利132项、外观设计专利150项，拥有软件著作权251项。

AcrelEMS企业微电网能效管理平台为企业微电网提供覆盖“源、网、荷、储、充、运维”各环节的能效管理解决方案，覆盖企业配电系统各个环节，打造终端感知、边缘智能、共建共享、开放合作的电力物联网体系。通过一个平台对企业用电进行集中监控、统一调度、统一运维，为企业可靠、安全、节约、高效、有序用电提供平台支撑。

公司将秉承“创新、高效、团结、诚信”的理念，坚持稳健经营、持续创新，为用户安全、可靠、高效用能提供解决方案，为实现“碳达峰、碳中和”提供数据支持。

一、行业背景	1
二、用户痛点	1
三、解决方案	2
3.1 医院配电结构分析	2
3.2 方案配置和提升	3
3.3 解决方案组成	4
3.4 参考标准	5
四、医院综合能效管理系统	5
4.1 提升供电可靠性	6
4.2 节能降耗	7
4.3 用能安全	8
4.4 运维管理	9
4.5 其它功能	10
五、设备介绍	11
5.1 智能网关	11
5.2 微机保护测控装置	11
5.3 电能质量在线监测装置	12
5.4 中低压监测计量仪表	12
5.5 电能质量治理设备	12
5.6 防火限流式保护器	13
5.7 故障电弧探测器	13
5.8 电气火灾探测器	13
5.9 隔离电源系统	14
5.10 电气接点在线测温装置	14
5.11 智能照明控制	14
六、典型案例	15

## 一、行业背景

### 人口老龄化，医疗服务需求不断升级

根据第七次人口普查数据，中国60岁及以上人口为2.64亿，65岁以上人口1.9亿，人口老龄化是社会发展的主要趋势，医疗服务数量和质量需求不断上升。

### 十四五卫生事业发展规划，将加大公立医院建设力度

要加大公立医疗卫生机构建设力度，加强国家医学中心、区域医疗中心、县级医院建设，加快医疗资源扩容和区域均衡布局，让广大人民群众就近享有公平可及、系统连续的预防、治疗、康复、健康促进等健康服务。

### 政策鼓励医院数字升级

- 《国务院办公厅关于城市公立医院综合改革试点的指导意见》 国办发〔2015〕38号
- 《国务院办公厅关于促进“互联网+医疗健康”发展的意见》 国办发〔2018〕26号
- 《国家卫生健康委办公厅关于印发医院智慧管理分级评估标准体系（试行）的通知》

### 碳达峰碳中和

医疗行业碳排放占全球碳排放的4.4%，如果当做一个国家来看排名前五，医疗行业如何实现碳达峰。

## 二、用户痛点

### 可靠性要求高

医院配电系统复杂，一级负荷和一级以上负荷比较多，一旦发生故障会危及生命安全，对配电可靠性要求比较高。

### 能耗水平高

医院能耗强度是一般公建的1.6倍以上，能耗类型比较多，需要依托计量器具和信息化系统来进行能耗管理和节能潜力挖掘以满足智慧医院评级要求。

### 设备运维工作量大

医院医疗设备众多，电、暖管线错综复杂，需要确保众多机电设备正常运行以维持医院正常的运营环境，设备运维工作量大。

### 安全运行压力大

医院门诊楼、住院楼、医技楼等建筑均属于人员密集型场所，用电、消防、环境安全问题不容忽视。

### 电能质量要求

医院的大型医技如X光机、核磁共振等设备均为非线性负载，产生谐波较大，会干扰配电系统正常运行，需要进行监测和治理提升以满足医院电能质量要求。

### 子系统众多且孤立

维持医院运行的子系统数量较多，后勤、电力、设备、空调等子系统各自运行，信息孤岛需要互通信息以提高运维效率。

## 三、解决方案

### 3.1 医院配电结构分析

医院是所有公共建筑中功能较为复杂的建筑，特一级和一级负荷较多，大量医疗设备需要安全、可靠的能源供应保障系统。为了提升医院的供电可靠性，医院配电系统在一次设计上针对特一级、一级、二级负荷和三级负荷有比较明显的区别。

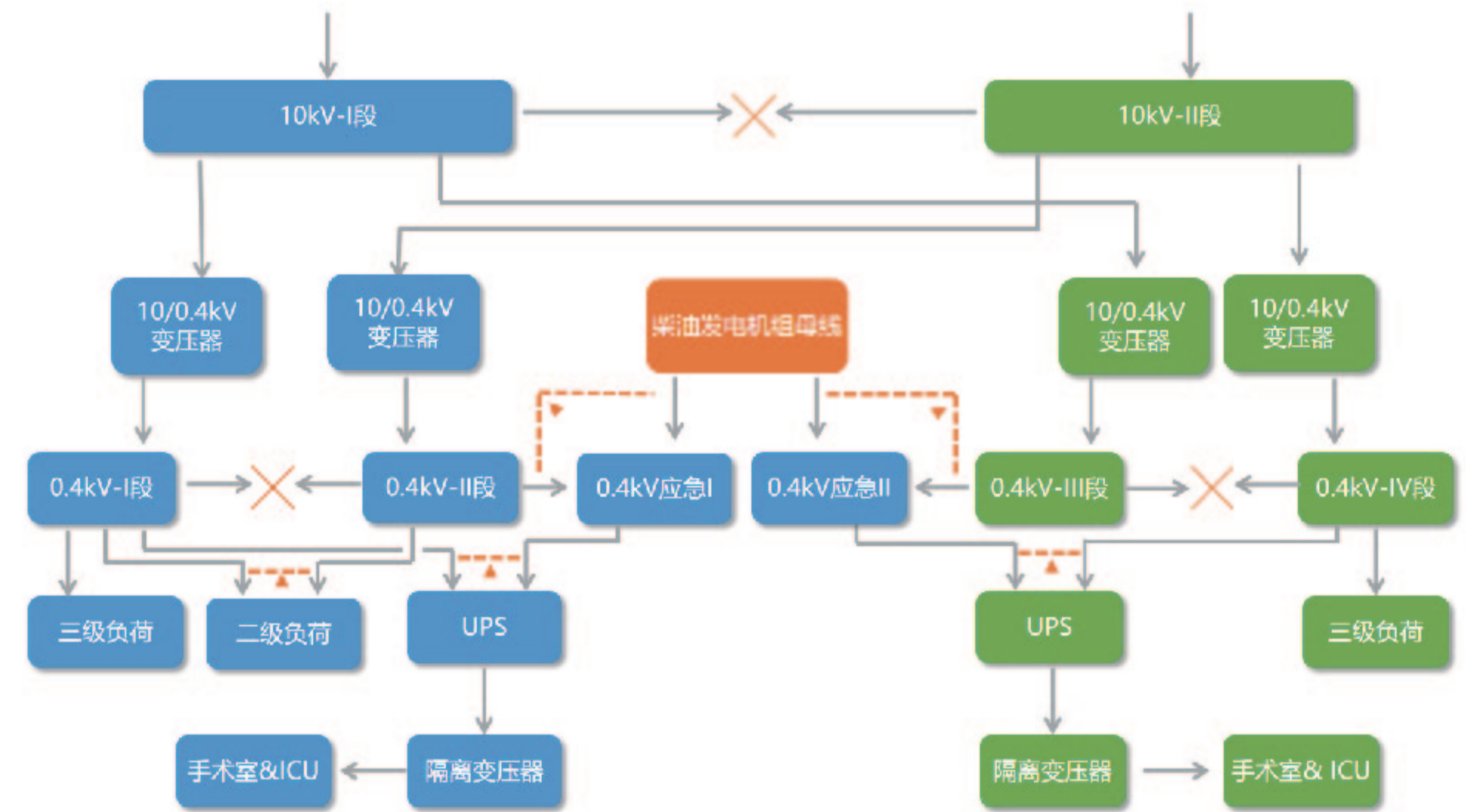


图1 医院配电结构

医院一般采用至少两路独立的市电电源供电，当其中一路电源失电后，另外一路电源需要承担全部特一级、一级和二级负荷。在低压侧还需要设置柴油发电机作为应急电源和备用电源。根据医疗设备对停电自恢复时间的要求，恢复供电时间 $\leq 0.5s$ 的除市电和应急电源双路供电外，还需要增加UPS； $0.5s < \text{恢复供电时间} \leq 15s$ 的采用市电和应急电源双路供电；恢复供电时间 $> 15s$ 的二级负荷采用双路市电供电，其余可单路市电供电。

### 3.2 方案配置和提升

根据医院的配电特点，医院能效管理系统建设一套适合医疗行业专业医院综合能效管理系统是非常必要的。

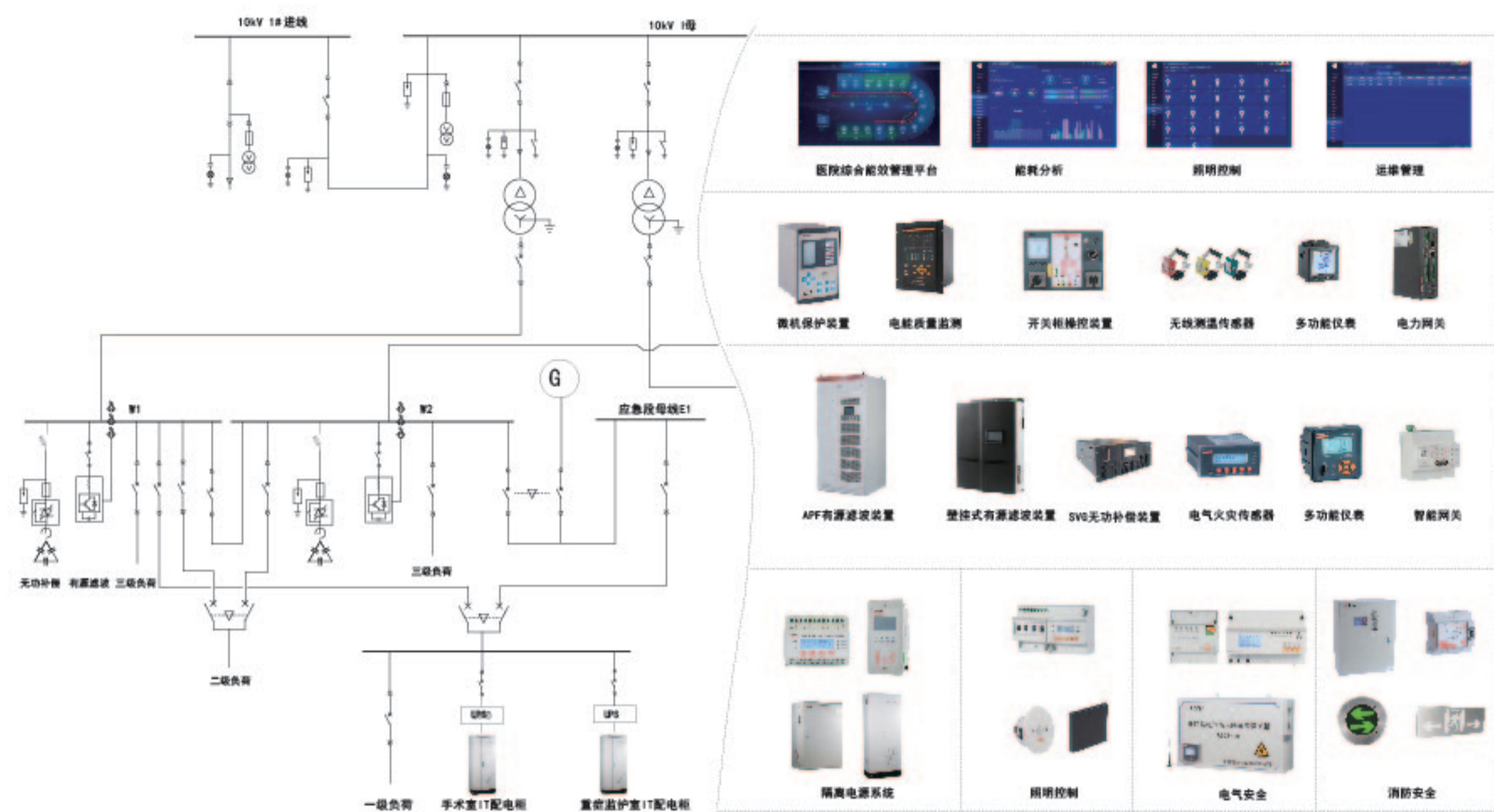


图2 医院综合能效管理系统方案配置

名称	型号、规格	安装位置	用途
电能质量监测	APview500	进线开关柜	监测市电电能质量
10kV回路保护	AM6	10kV开关柜	10kV回路保护、测控
智能操控装置	ASD500	10kV开关柜	10kV回路操作、显示和测温
无线测温传感器	ARTM-PN (ATE400)	10kV和0.4kV母排、断路器、线缆接头	用于监测关键电气接点温度
有源滤波装置	AnSin□-G	0.4kV母线侧	滤除配电系统2~25次谐波畸变
无功补偿装置	AnCos□-G	0.4kV母线侧	提供无功补偿
多功能仪表	APM520/APM510	10kV、0.4kV回路	监测电气参数和开关状态、故障报警
智能照明控制器	ASL220Z-Sn/16 (n=4, 8, 12, 16)	照明配电箱	照明单控、群控、定时/自动控制
电气火灾传感器	ARCM200	配电柜/配电箱	监测漏电电流和线缆温度
消防设备电源传感器	AFPM	消防配电箱	监测消防设备电压、电流状态
应急照明和疏散指示系统	A-C-A100	消防疏散通道	提供消防应急照明并指引疏散人群快速疏散
防火门监控	AFRD100	防火门	监测防火门开闭状态
限流式保护器	ASCP200	照明插座回路	防止过载、短路产生火花
隔离电源	GGF-1/T、GGF-0/T	2类场所	提供安全、洁净电源
暖通仪表	水表、冷热量表	供水、暖通管线	计量用水、冷热量
环境传感器	温湿度、浸水、烟雾、有害气体等传感器	医院特定区域	监测医院环境参数，维护环境安全
智能网关	ANet-2E4SM	数据采集柜	采集设备数据，逻辑控制、上传平台
能效管理平台	AcrelEMS-MED	指挥中心	提供医院能效分析、安全监测和运维管理



#### 提升供电可靠性

- 中低压实时监测
- 电能质量监测和提升
- 变压器、发电机、UPS、隔离电源状态监测
- 接点温度监测
- 实时预警



#### 节能降耗

- 计量体系完善
- 能耗数据统计
- 能源流向分析
- 中央空调运行监测
- 照明控制



#### 用能安全

- 电气火灾监测
- 消防设备电源监测
- 防火门监控
- 消防应急照明和疏散指示监测
- 环境监测



#### 运维辅助

- 设备台账
- 设备保养提醒
- 工单派发
- 运维流程闭环
- 专家报告

### 3.3 解决方案组成

AcrelEMS-MED医院综合能效管理系统是根据《医疗建筑电气设计规范》《绿色医院建筑评价标准》、《医院建筑能耗监管系统建设技术导则》等行业规范，建设的一套包括电力监控、电能计量、电能质量监测治理、能耗分析、照明控制、电气安全、运维巡检管理等技术服务的一体化能源管理系统，涵盖医院变电站（所）、柴油发电机、空调系统、UPS、IT隔离电源等供电环节，能够帮助医院提高供电可靠性，辅助医院后勤管理人员进行能源供应系统及设备的运行管理工作，帮助医院管理层实时掌握医院的电气安全和能耗情况，并且为医院能源信息化建设和节能管理提供了技术平台。

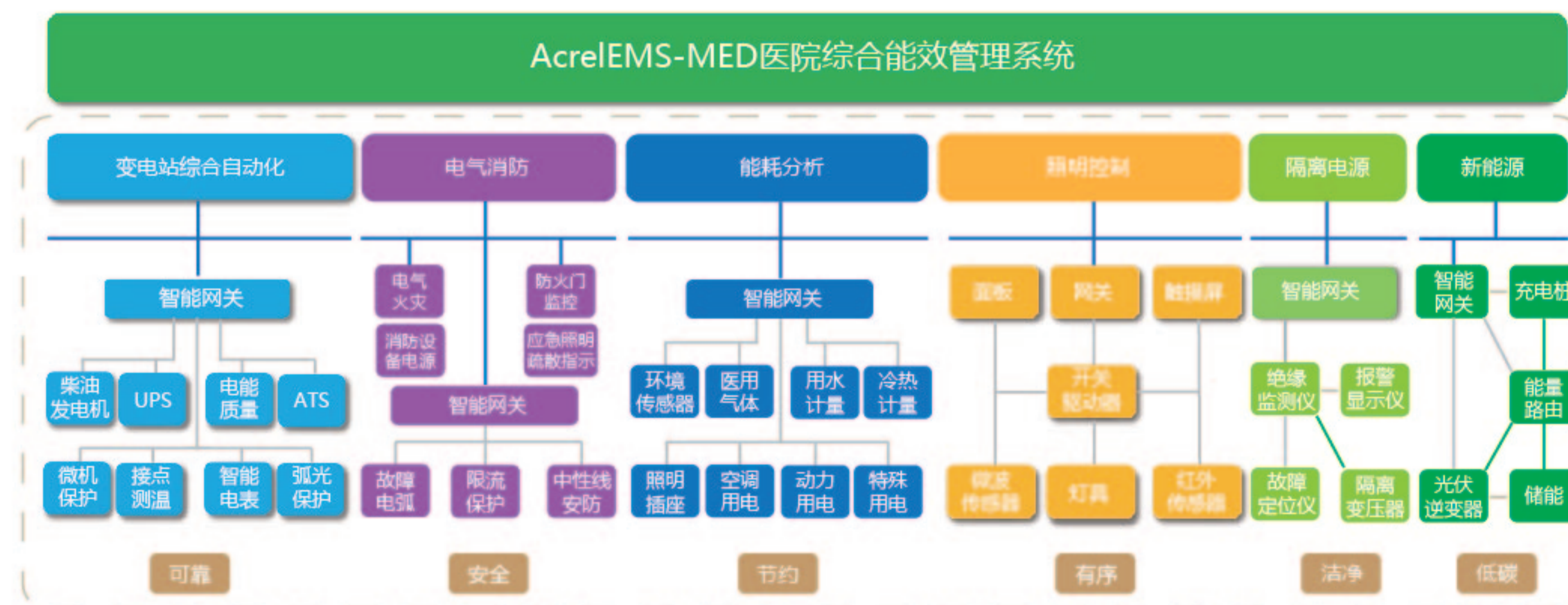


图3 医院能效管理系统解决方案组成



### 4.2 节能降耗

#### 计量体系搭建

为医院搭建计量体系，显示医院的能源流向和能源损耗，通过能源流向图帮助医院分析能源消耗去向，找出能源消耗异常区域。

#### 能耗数据统计

采集医院用电、用水、燃气、冷热量、医疗气体消耗量，同环比对比分析，能耗总量和能耗强度计算，标煤计算和CO2排放统计趋势。

#### 中央空调能效分析

系统采集医院中央空调系统耗电量和制冷/制热量，计算中央空调能效指标并进行对标，展示中央空调运行工况，包括空调机组、冷冻泵、冷却塔运行状况，当能效指标明显低于同等能效空调的情况下，提出控制改进措施。

#### 智能照明控制

系统为医院提供了照明控制管理方案，支持单控、区域控制、自动控制、感应控制、定时控制、场景控制、调光控制等多种控制方式，模块可根据经纬度自动识别日出日落时间实现自动控制功能，尽量利用自然光照。



### 4.3 用能安全



#### 电气火灾监测

监测配电系统回路的漏电电流、线缆温度和故障电弧，在末端回路配置限流式保护器，发生短路故障时能在150 μs内快速限流保护，防止电气火灾事故发生。

#### 消防应急照明和疏散指示

根据预先设置的应急预案快速启动疏散方案引导人员疏散。系统接入消防应急照明指示系统数据，通过平面图显示疏散指示灯具工作状态和异常情况。

#### 消防设备电源监测

监测消防设备的工作电源是否正常，保障在发生火灾时消防设备可以正常投入使用。

#### 环境监测

门诊楼、住院楼等场所温湿度、烟雾、积水浸水、视频、UPS电池间可燃气体浓度展示和预警，保障医院安全运行。当可燃气体或有害气体浓度超标可自动启动排风风机或新风系统，排除隐患，保持较好的医患环境。

## 4.4 运维管理

## 设备档案管理

配置重要设备包括变压器、电气柜、高压电缆、空调主机、水泵、医疗设备等设备信息，配置二维码，可快速在移动端获取设备信息、设备维修历史记录以及解决问题的常用办法。

## 运维流程管理

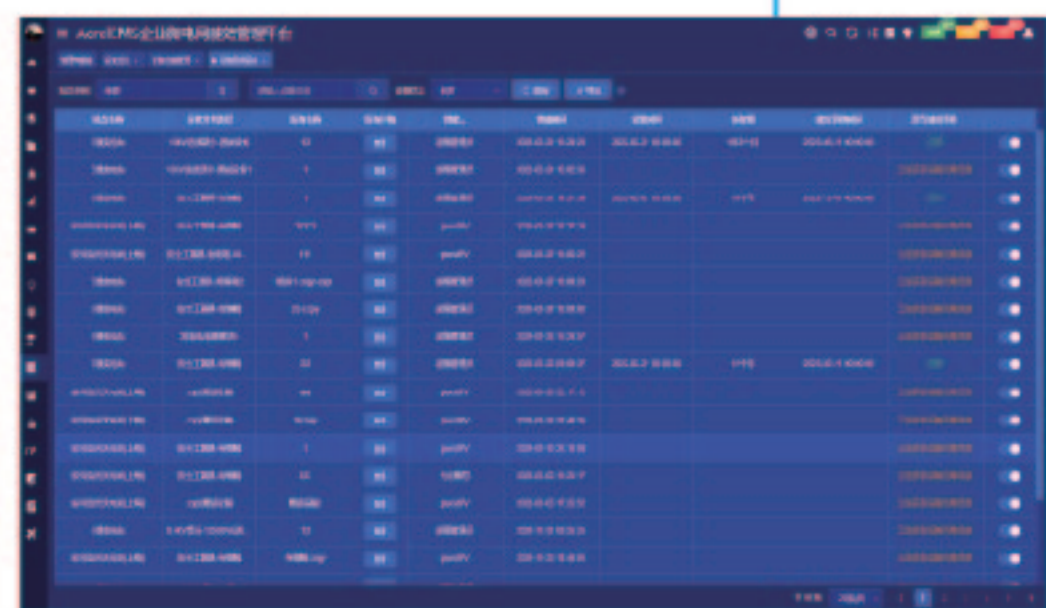
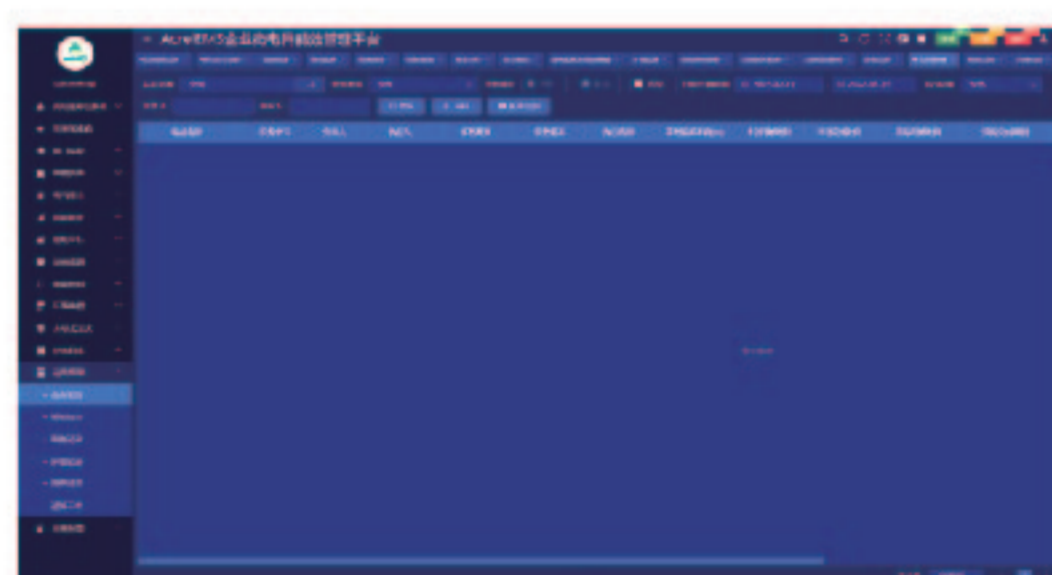
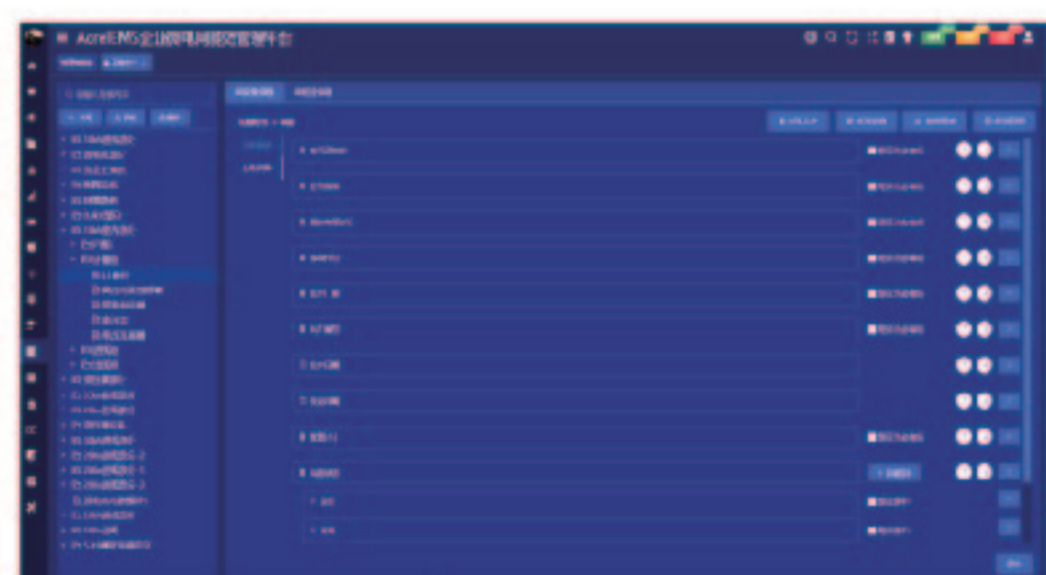
任务管理、巡检记录、缺陷记录、消警记录、抢修记录、通知工单。

## 设备维护

在用户维护设备的质保期与安装时间后对设备是否超长时间运行与过期运行进行检测，提醒用户及时查看或更换相应设备，并提示维修或更换建议。

## 专家报告

系统定期为用户生成能耗分析报告，提供专家建议。



能源消耗分析			
日期	用电量 (kWh)	耗水量 (m³)	燃气量 (m³)
2023-01-01	1200	150	80
2023-01-02	1150	145	78
2023-01-03	1300	160	85
2023-01-04	1250	155	82
2023-01-05	1180	148	79
2023-01-06	1220	152	81
2023-01-07	1100	140	75
2023-01-08	1150	145	78
2023-01-09	1200	150	80
2023-01-10	1250	155	82

## 4.5 其它功能

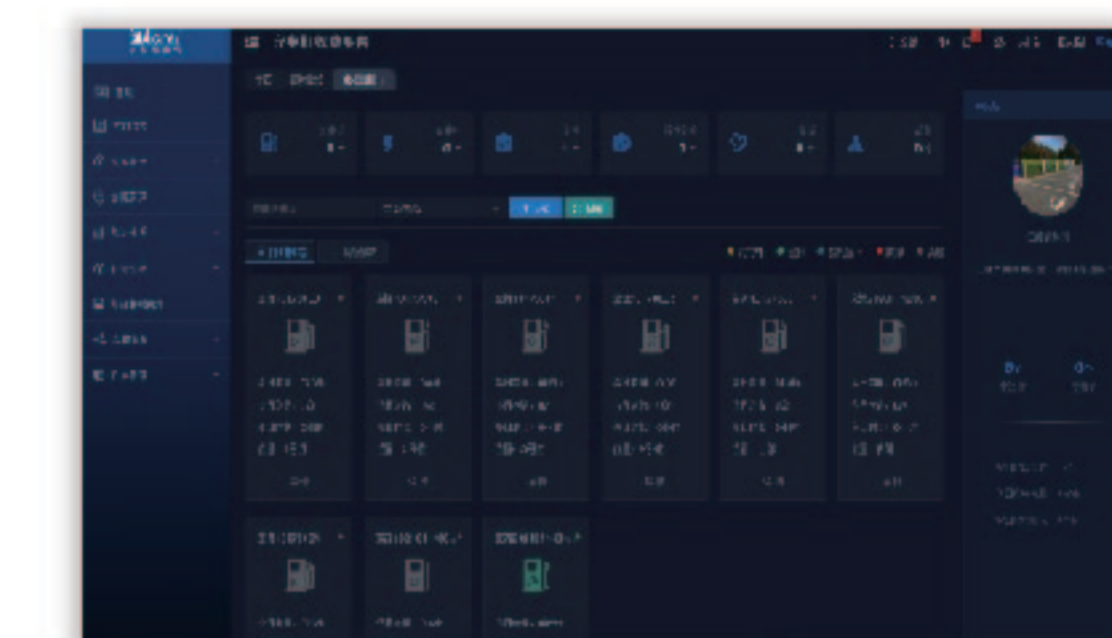
## 分布式光伏监测

逆变器运行监视，电站发电统计，电站发电分析，电站配电监测。



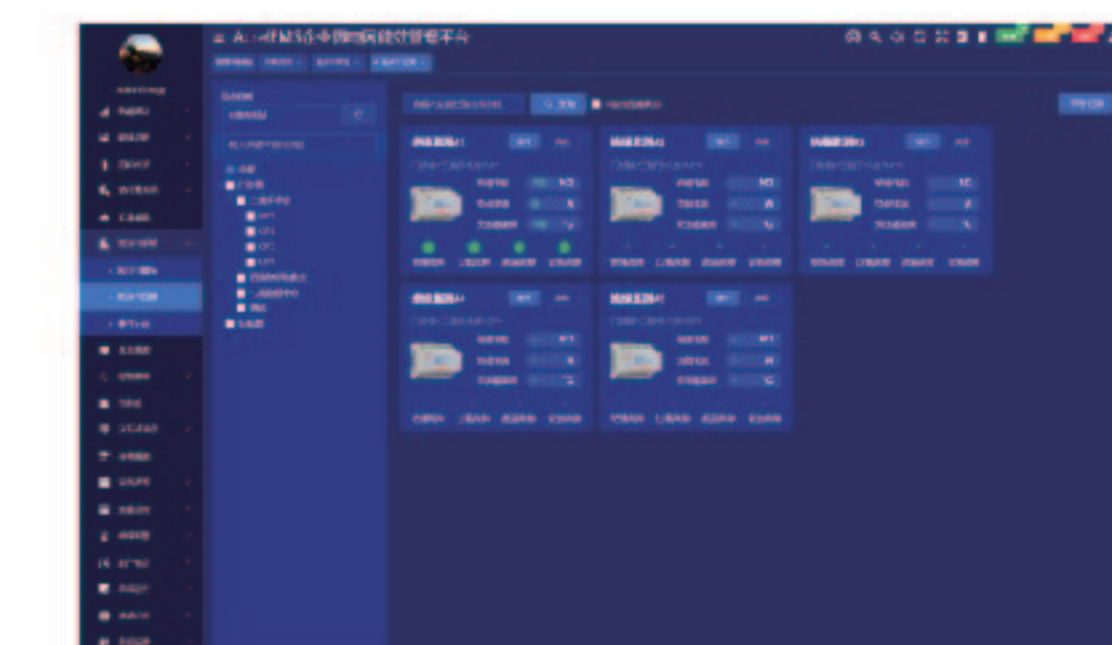
## 充电桩管理

电动汽车和电瓶车充电桩管理，包括收费管理、资产管理。



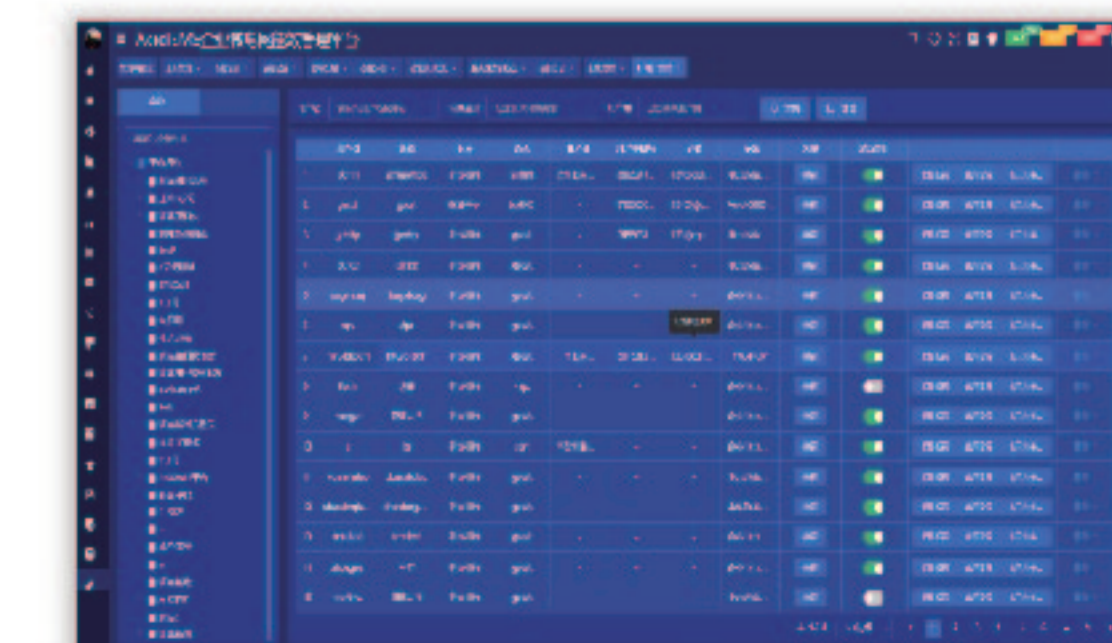
## IT配电系统监测

监测二类场合IT配电系统绝缘电阻、隔离变压器负载和绕组温度，并可定位故障回路。



## 系统设置

角色管理、权限管理、用户管理、菜单管理、登录页设置、平台设置。



### 五、设备介绍

#### 智能网关

高性能平台：高性能ARM 32位处理器；嵌入式Linux操作系统128M以上内存；可扩展32G外部存储；

稳定可靠：电磁兼容4级、硬件加密(国密算法SM1, SM4)、软件加密(AES)、宽温宽压工作；

强处理能力：多达4万个数据点位处理能力；多平台数据上传；

接口丰富：可达16个串口；以太网、Lora、Wifi、DI/DO/AI、4G；

扩展方便：自定义总线扩展协议；按需扩展串口、DI/DO/AI、4G、硬件加密、GPS；

协议丰富：设备侧：ModbusRtu、ModbusTCP、DL/T645-1997、DL/T645-2007、CJT188-2004、IEC103/104、OPC UA、BACNET等；平台侧：ModbusTCP（主、从）、104（主、从）、DGJ08-2068-2012上海建筑能耗、DGJ32/TJ111-2010江苏建筑能耗、扬州、常州、杭州、广西河池等地省市能耗、宁夏电力需求侧、安科瑞运维云、预付费云协议、华云104协议、SNMP、MQTT协议、OPC UA、IEC 61850、Q/GDW 376.1等；

边缘计算：虚拟数据求和、数据二次计算（加减乘除）、逻辑控制（梯形图绘制）断点续传、数据冻结、失电报警；多级报警设置、协议解析、规约转换；

远程管理：远程配置、远程监视、远程升级；

应用丰富：综合能源管理、电力需求侧、泛在电力物联网、新能源、自动化、物联网



ANet-2E8S1



ANet-2E4SM

#### 微机保护测控装置

AM6系列微机综合保护装置具有较强的数据处理、逻辑运算和信息存储能力，可为35kV及以下电压等级的进线、馈线、变压器、高压电动机、高压电容器等对象提供过负荷、低电压、过电压、热过载、非电量等保护功能。

装置具有完善的事故分析能力，包括SOE事件记录、故障录波记录等。方便的根据现场变化调整保护设定值，使平台可远程监视和控制配电回路运行状态，提高配电和用电可靠性。



#### 电能质量在线监测装置

APView500电能质量在线监测装置遵循电能质量国家标准，实时监测电压偏差、频率偏差、三相电压不平衡、电压波动和闪变、谐波等电能质量，记录各类电能质量事件，记录事件发生前后的波形，辅助用户分析电能质量发生的原因，为后续的电能质量治理方案提供数据基础。



#### 中低压监测计量仪表

完善医院的计量体系搭建，建立三级计量体系，追溯用能趋势和流向。提供多种类型的电能计量仪表，支持嵌入式、导轨式安装，RS485、Lora、4G等数据上传模式，可实现免布线、免停电施工。

电能计量表计安装在主要配电节点、重点用能设备等处，系统实时采集用电数据，对用电数据进行逐时、逐日、逐月分析，并结合国家、行业标准，统计医院整体碳排放，为碳中和提供基础数据服务。医院用能总量数据和强度数据可上传至政府监管平台，满足政府碳排放监管要求。



#### 弧光保护装置ARB5-M

在中压母线，中压柜运行过程中很可能由于的操作失误、接头松脱、动物侵入，以及长时间运行后PT绝缘老化、套管老化导致严重短路故障。中压母线短路故障依赖上级进线的后备保护切除，切除时间长，而根据测试结果数据，母线燃弧后 0.1s 就会燃烧，0.15s 后母线损毁，柜体在 0.2s 后爆炸。ARB5 母线弧光保护装置通过检测母线室弧光、进线电流判据（弧光判据+电流突变量判据）启动；单判据动作时间≤7ms、双判据时间≤20ms。ARB5 母线弧光保护由弧光保护装置、弧光探头及塑料光纤和尾纤等构成。





### 电能质量治理设备

通过有源无功补偿 (SVG) 快速平稳提高功率因数, 通过有源滤波 (APF) 对大型医疗设备进行谐波治理, 避免谐波影响电网和其它医疗设备。改善医院配电系统三相不平衡, 减少中性线电流, 解决传统无功补偿柜在新能源应用中的不足。



### 防火限流式保护器

当低压配电回路发生短路故障时, ASCP200电气防火限流式保护器能以微秒级速度快速 ( $<150 \mu s$ ) 限制短路电流以实现灭弧保护, 从而能显著减少电气火灾事故, 有效克服传统断路器、空气开关和监控设备存在的短路电流大、切断短路电流时间长、短路时产生的电弧火花大, 以及使用寿命短等弊端, 特别适合配套充电桩使用。



### 故障电弧探测器

当低压配电回路发生绝缘老化和隐性破损而产生微弱电弧电流时, AAFD-DU故障电弧探测器设备会发出报警, 可以接入平台, 通过系统或短信发出报警信号, 适用单相0-40A的照明插座回路。



### 电气火灾探测器

当电缆由于绝缘性能下降, 导致电线与大地之间有剩余电流形成发热现象, 当流入接地点周围有易燃物时, 经长期高温累积作用便会产生燃烧现象从而引发火灾。ARCM系列电气火灾探测器可对配电回路的剩余电流、导线温度等火灾危险参数实施监控和管理, 集成度高, 体积小巧, 安装方便, 防范因剩余电流而导致的电气火灾。



### 隔离电源系统

为手术室、重症监护室等2类医疗场所提供洁净电力供应, 有局部IT供电系统和全IT供电系统, 具备绝缘监测、故障报警、负载监测、温度监测、故障定位等功能, 为2类场所提供安全洁净的电源。



### 电气接点在线测温装置

ARTM-PN系列电气接点在线测温装置适用于高低压开关柜内电缆接头、断路器触头、刀闸开关、高压电缆中间头、干式变压器、低压大电流等设备的温度监测, 防止在运行过程中因氧化、松动、灰尘等因素造成接触电阻过大而发热成为安全隐患, 提高设备安全保障, 及时、持续、准确反映设备运行状态, 降低设备事故率。



ATE400

### 智能照明控制

智能照明控制可实现照明灯具的单控、区域控制、自动控制、感应控制、定时控制、场景控制、调光控制等多种控制方式。



## 六、典型案例



哈尔滨市普宁医院新建基础配套设施	平邑中医院	北部医院能源管理系统
杭州市第七人民医院高配间改造设备工程	浦东新区浦南医院改扩建工程	北辰医院能耗管理系统
杭州市妇女医院	上海医谷医大医院项目	昌吉州玛纳斯县人民医院
衡水人民医院改造	陕西慈善医院工程	常熟市第二人民医院能耗管理系统
湖南省人民医院临床培养基地	四川珙县人民医院妇儿科大楼	常熟市惠明医院耗管理系统
怀远县人民医院西院区	乌鲁木齐疾控中心项目	成都百汇医院能耗监测系统
吉林市脑康医院	吴江经济技术开发区人民医院工程项目	大通中医院住院医技楼能耗系统
吉林肿瘤医院	霞浦县医院新院	第六师五家渠医院能耗监控系统
济南市传染病医院新建项目	襄阳市襄州区人民医院迁建项目	东台市妇幼保健院能耗监测系统
江苏省人民医院	阳谷县人民医院	东营胜利油田中心医院能耗监测系统
临清人民医院	银川市第一人民医院动环监控系统	东营市河口区人民医院能耗管理系统
临沭人民医院	昭通市北部新区医院电能管理系统	都匀人民路汇通卫生院能耗监测系统
临沂金锣集团和千佛山医院合作医院项目	正安县第二人民医院项目	府谷县中医医院能耗监测系统
泸州锦欣医院项目	中国福利会国际和平妇幼保健院奉贤院区	固原市中医医院扩建项目能耗监测系统
泸州市妇幼保健院	成都中西医结合医院四期	银川中医院能耗监测系统
溧源县人民医院能耗监测系统	邓州市第三人民医院项目	舟山市普陀东大康复医院能耗监测系统

## 公司联络卡

<http://www.acrel.cn>  
E-mail:ACREL001@vip.163.co

### 董事长/总经理

周 中      联系方式: ZHOUZ@ACREL.CN

### 副总经理

朱 芳      联系方式: 13361923097

### 营销总监

张士全      联系方式: 18701996616

### 技术支持

崔彦伟      联系方式: 18702101068

### 质量投诉

投诉电话: 021-69158332/69158334  
宗寿松      联系方式: 18860995151