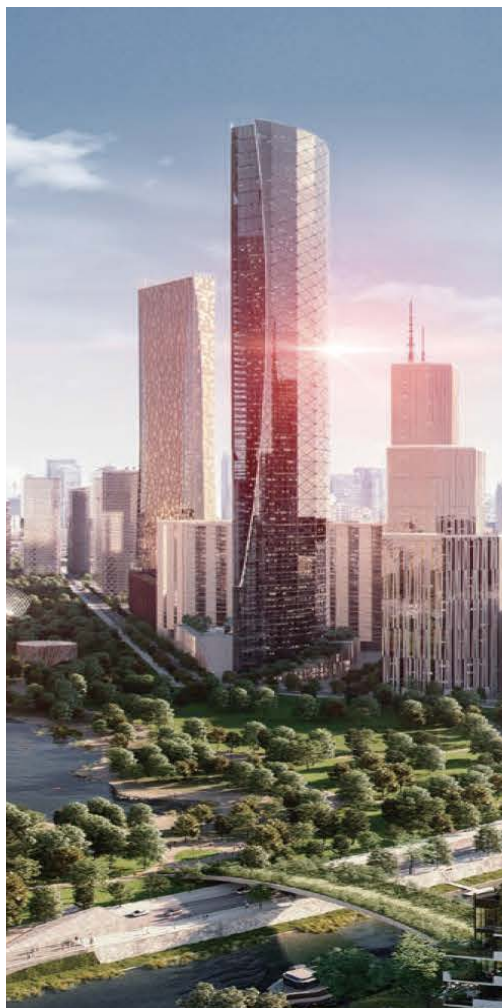




数字化解决方案应用手册

大道至简 数智未来



概述

随着能源转型发展变革，传统电力系统将逐步转变为以新能源为主体的新型电力系统，建设新型能源体系的架构。在这个转型变革中，ABB电气中国数字化业务团队将作为技术先行者，持续创新，并推进创新技术的应用，赋能各行业客户实现低碳转型发展。秉承ABB在电气技术领域的百年底蕴，及在数字化转型变革中不断积累的经验和行业认知，为各行业提供切实可行的解决方案，以安全、智慧及可持续之道帮助客户提升能源效率，推动绿色低碳转型。

ABB电气行业数字化应用手册详细介绍了6大行业和2个应用场景的前沿方案，如智慧建筑、零碳园区、数据中心、石油化工等。我们深知，选择正确的产品和方案对于满足不同行业的需求至关重要。因此在本手册中，我们不仅深入探讨了各行业的市场趋势，还展现了如何利用不同方案应对这些趋势。同时，您还可以深入了解各方案的适用场景、核心产品、具体实施方案等。



绿色低碳建筑微电网

01

智慧配电网

05

数据中心

02

虚拟电厂

06

工业园区绿色微电网

03

孤网系统

07

石油化工

04

智慧学校

08

—
绿色低碳
建筑微电网

01

建筑行业发展趋势

1 国家规范

- 《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》明确提升城乡建设绿色低碳发展质量，**大力发展节能低碳建筑，加快优化建筑用能结构**
- 《“十四五”建筑节能与绿色建筑发展规划》鼓励建设以**“光储直柔”**为特征的新型建筑电力系统，发展**柔性用电建筑**
- GB 55015-2021《建筑节能与可再生能源利用通用规范》，对建筑设计的能耗水平和碳排放强度作了具体要求，并把**建筑能耗、可再生能源利用及建筑碳排放分析报告**包含进建设项目可行性研究报告、建设方案和初步设计文件中。

2 政策扶持及奖励补贴

- 多地将绿色低碳建筑相关指标纳入**土地招拍挂**文件。
- 当前已经有多个省区出台关于**需求侧参与电网调节的补贴措施**；并且，各地为解决电力供需紧张问题，对参与**虚拟电厂**的关键技术研发及关键设备量产基于资金扶持，对参与**实时精准需求侧响应**的给予高额补贴。在电力需求侧众多可调节资源类型中，**建筑负荷蕴含巨大调节潜力**。
- 对于产品出口企业，通过绿电自供给以减少碳足迹，从而降低或减免产品出口的**碳关税**。

3 近零能耗/近零碳排放示范项目

- 依据国标GB/T51350-2019《近零能耗建筑技术标准》、团体标准和地方标准可在设计、施工和运行阶段评估并取得**国家级**超低能耗/近零能耗/零能耗建筑认证标识。
- 不少省区拟定了**近零碳排放示范项目**标准并已具体实施。
- **国家级**的近零碳排放项目标准正在拟定中。



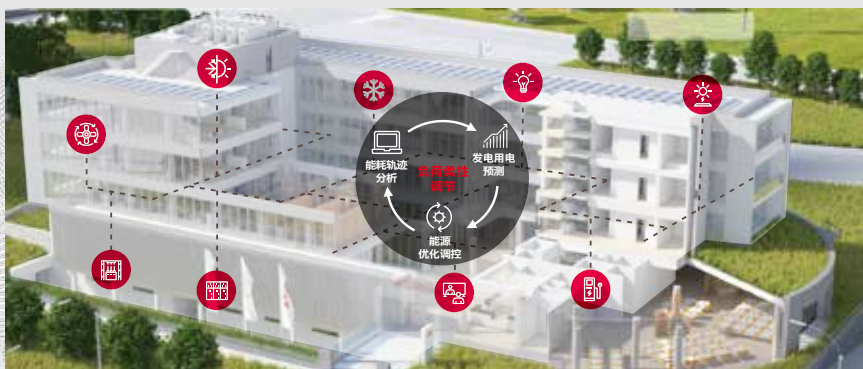
建筑行业创新技术总览

助力客户打造智慧建筑生命体及绿色低碳建筑微电网



1 能源优化调控

打造可持续发展的智慧建筑生命体



3 有序充电管理

降低用能峰值，提升经济收益



2 eStorage 智慧储能小屋

“光储直柔”柔性调节重要元素



4 光储直柔微系统调优

成为与城市自适应的微系统



能源优化调控

打造可持续发展的智慧建筑生命体

方案场景



传统建筑各子系统相互独立，需要整合强弱电系统，提高运营效率。



老旧建筑需要降低能耗、减少碳排放，实现绿色可持续发展。

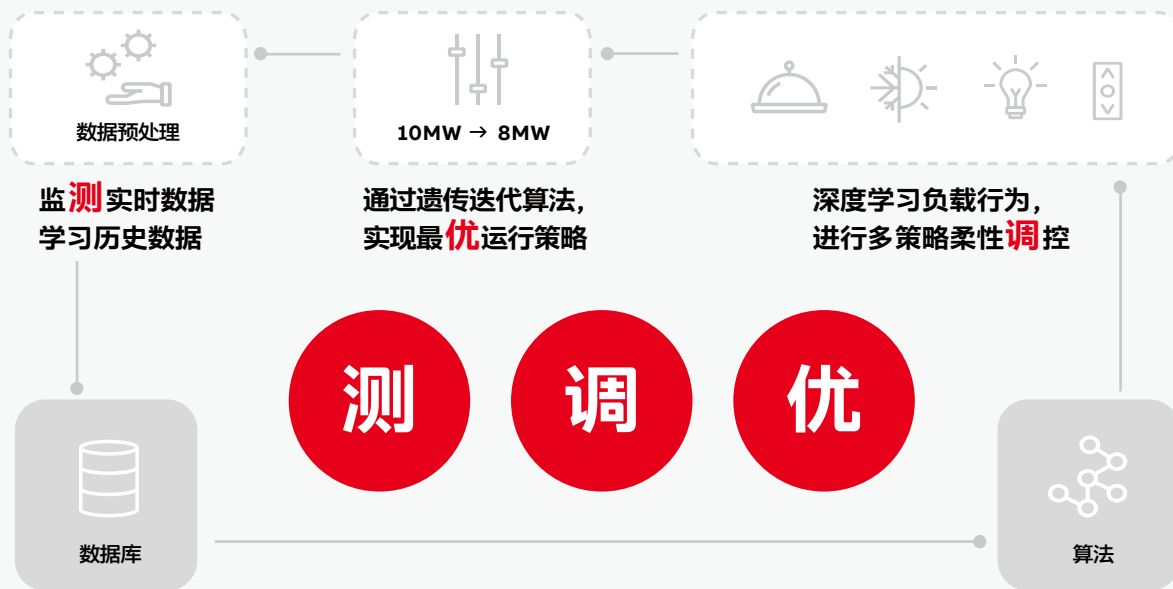


新建总部大楼需打造绿色低碳标杆，带给用户健康舒适的体验。

ABB 方案

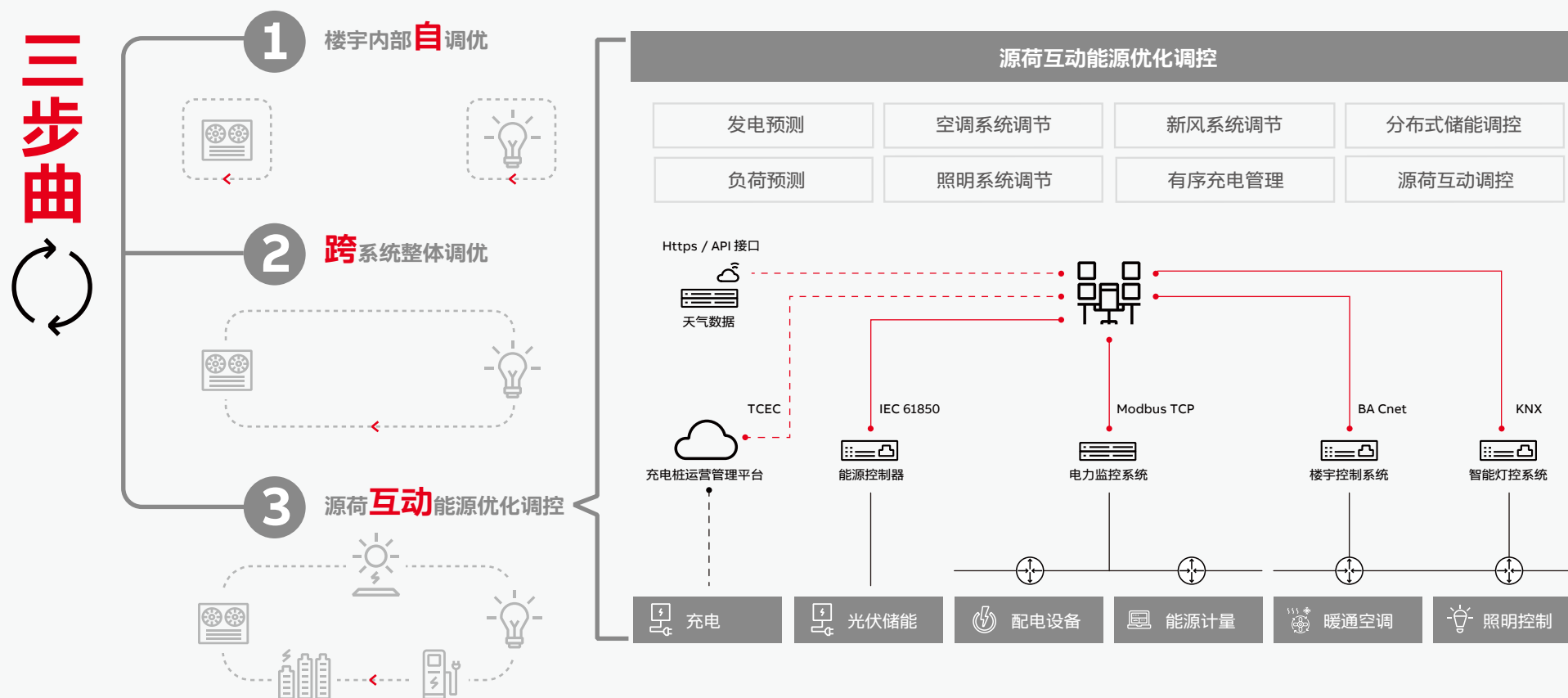
能源优化调控

ZEE600智慧建筑能源管理系统，通过**强弱电一体化**，互联互通各个系统；进而柔性调节本地电源侧可再生能源，无感调控暖通空调、照明、新风、充电桩等负荷，形成源荷互动模式；以吸收和释放电能这种“呼吸”的形式，提高可再生能源的就地消纳率，平缓优化用电曲线，从而降低能耗水平、减少碳排放。



能源优化调控算法模组

能源优化调控模组



eStorage 智慧储能小屋

“光储直柔”柔性调节重要元素

方案场景



随着新能源在建筑的搭建，如何通过储能平滑新能源的波动性，以及提高新能源的就地消纳率也是建筑节能中需要思考的问题。



对于建筑中配置的分布式储能，用户非常关注其安全性。

ABB 方案

eStorage智慧储能小屋解决方案采用户外集装箱式设计，结合分布式储能调控技术，可以平抑光伏波动，提高新能源就地消纳率，并且作为“光储直柔”柔性调节的重要元素，构建需求侧响应虚拟电厂，助力实现更安全、更精准、更高效的能源预测和调配。

更安全

- 运行安全：
 - 户外工业级集装箱式设计，保证系统及人身安全
 - 充分考虑监控保护逻辑和对应的报警和急停措施
 - 户外本地HMI，动态监测储能小屋，运行数据一目了然
- 消防安全：
 - 配置火灾探测及抑制系统，标准采用七氟丙烷

更智慧

- 储能EMS集成到建筑能源管理系统，实现清洁能源高效利用：
 - 平滑光伏波动；提升新能源就地消纳率
 - 参与‘源网荷储’调控，构建智慧微电网，实现需求侧精准响应
 - 作为备用电源，提供可靠电力支持
- 细化至电池芯的监控管理，优化SoC，提高充放电性能，减少电池循环老化，延长电池使用寿命

更友好

- 依据建筑群本体风格，结合自然环境定制箱体外观主题色彩，实现储能小屋-建筑-环境和谐统一

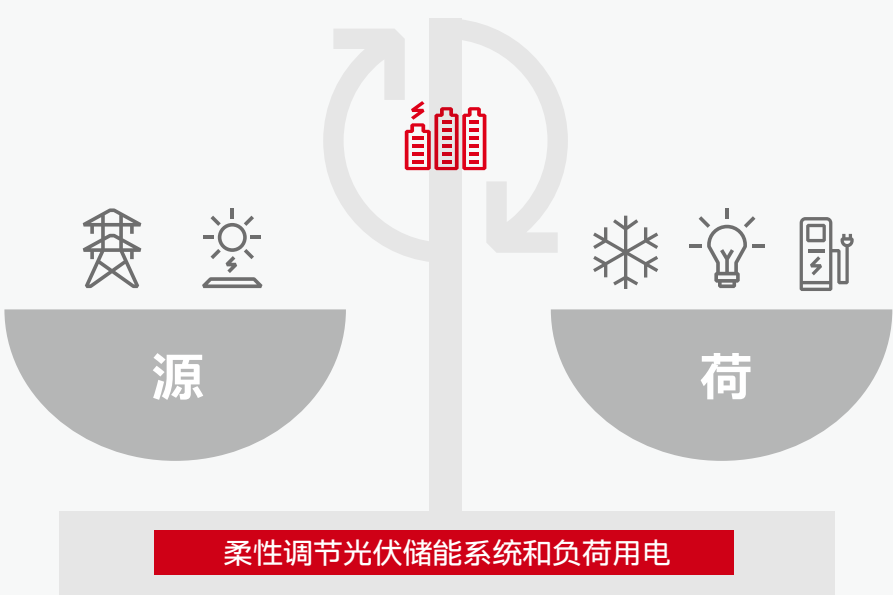


eStorage 智慧储能小屋

配置表

● 标配 ○ 选配

容量	电池	PCS	变压器	低压开关柜	空调系统/火灾消防系统	BMS	本地HMI	定制外观	Size
100kW/200kWh	●	●	○	○	●	●	○	○	10ft
200kW/400kWh	●	●	○	○	●	●	○	○	10ft



有序充电管理

降低用能峰值，提升经济收益

方案场景

随着充电需求的日益增多，用户需要在提升充电桩系统的能效的同时，降低能耗和碳排：



直观掌握了解充电桩的运行状态和设备情况



动态分配功率，避免变压器超容等用电安全隐患

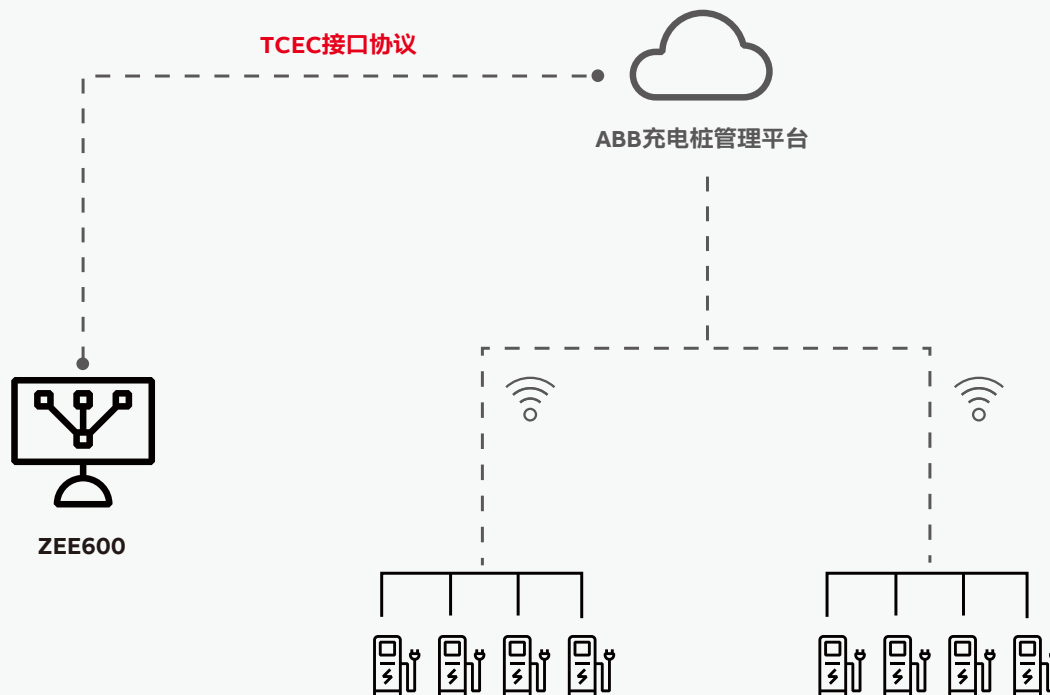


动态有序充电管理，减少扩容需求，提升经济收益

ABB 方案

ZEE600有序充电管理模组

ABB充电桩有序充电管理，可以在变压器少增容甚至不增容的情况下，满足更多车位的充电需求，同时避免如特定时间段出现高峰负荷等用电安全隐患。



有序充电管理解决方案

充电桩产品

提供适用于建筑及其建筑群运营，满足用户慢充、快充、超充等不同需求的充电桩产品。

慢充车位

7-21kW Evinn TA 交流充电桩



快充车位

60-240kW Terra 直流充电桩

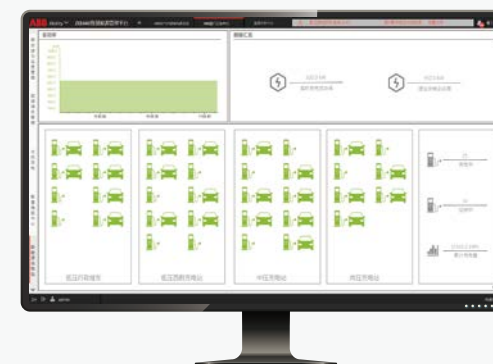


超充车位

360-480kW 大功率超充系统



有序充电管理模组



全景感知

✓ 通信状态感知

✓ 充电状态感知

优化用能

✓ 负载功率预测

✓ 功率调度调配

光储直柔微系统调优

构建新型建筑微电网群，成为与城市自适应的微系统

方案场景



随着越来越多的建筑建设分布式光伏系统，建筑供配电系统需要高效地适应光伏发电大比例接入，实现用电需求灵活可调。

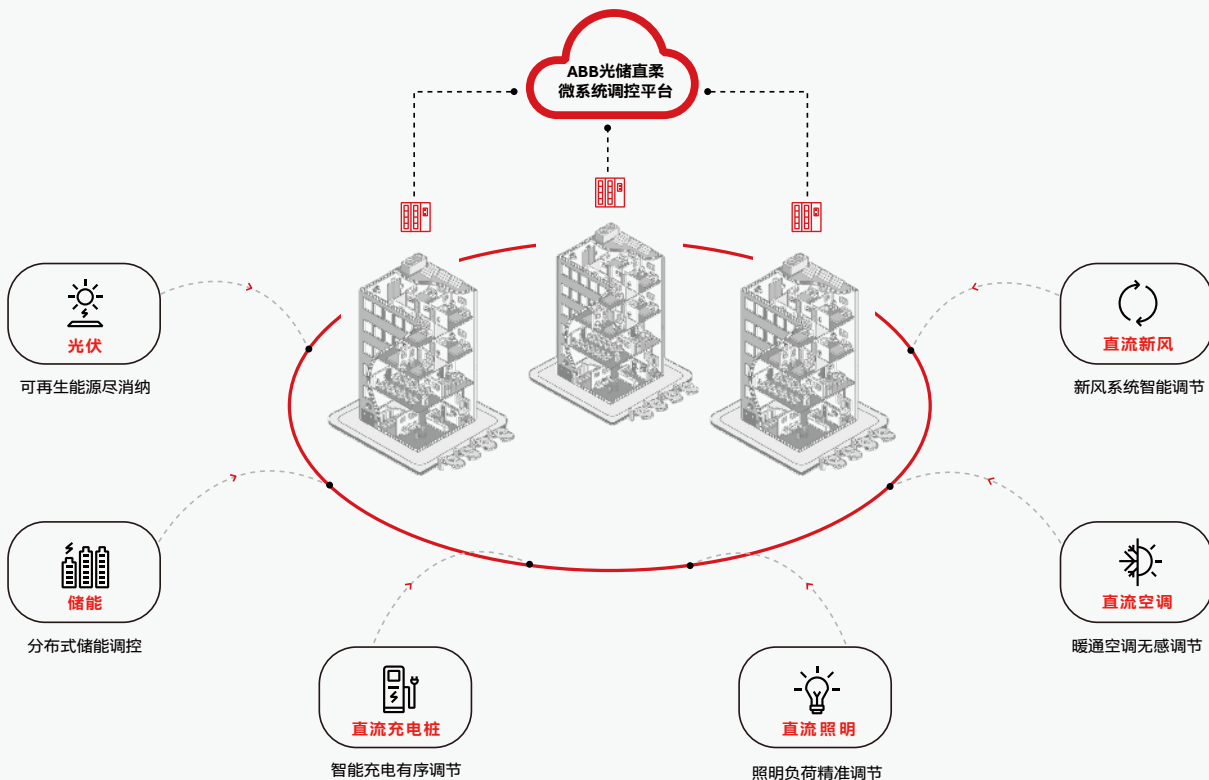


建筑负荷可调潜力巨大，需由刚性负荷变为柔性负荷，参与城市电网需求侧响应的能源调控。

ABB 方案

光储直柔微系统调优

ABB创新应用直流配电技术以及直流系统的能源调优技术，打造光储直柔示范，在保障用户健康舒适的前提下，无感调节负荷，提高能源利用率。



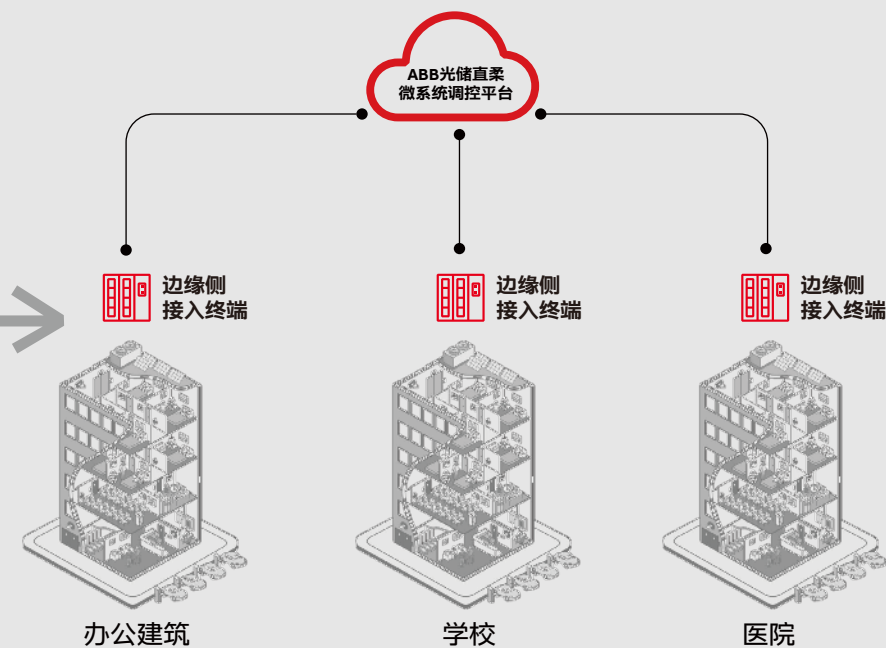
光储直柔微系统调控平台

光储直柔微系统使建筑在电力系统中由刚性负载变为**柔性可调节负载**，有效消纳可再生能源，打造“源网荷储”协同调控的绿色建筑，通过光储直柔微系统调控平台，成为与城市具有自适应性的微系统。

单体建筑光储直柔微系统



建筑群光储直柔微系统





—
数据中心

02

数据中心发展趋势

在双碳政策驱动下，能源变革势在必行，**低碳数据中心**成为数据中心发展的核心方向。
低碳数据中心需额外构建需求侧响应能力，以满足新型电力系统的建设需求，参与新型电力系统调节。

1

——国家能源局：引导大数据中心参与电力系统调节

2

能源变革带来了源端多样性变化，电源精准控制将面临诸多挑战

3

能源高效运行及资产优化配置，是低碳发展关键路径

3

一体化高效集成，减少全生命期的碳排总量



	建设规模	可再生能源接入	新价值需求
 东数西算-数据中心集群	以大型及超大型数据中心为主，多定位A级数据中心，管理系统多级部署，冗余要求高，优化管理需求增长。	集中+分布式可在生能源部署，持续提高可再生能源的接入比例。	一体化配电模块凭借需求呈上升态势。持续探索能源与资产优化配置。
 城市数据中心	- 受限于能源资源及政策管理要求，城市数据中心多以中大型数据中心为主 - 包含机房楼及其功能楼，如业务楼、综合楼、研发楼等，呈现园区建设特点	利用园区资源，建设分布式光伏，提高可再生能源的接入比例。	- 结合地域特点，需求侧响应能力逐步被重视，试点项目层出不穷 - 老旧数据中心因业务需求，服务器升级扩容改造需求持续存在

数据中心创新技术

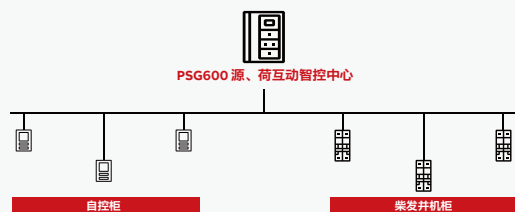
A wide-angle photograph of a modern data center. The room is filled with rows of tall, white server racks. The racks are filled with black server units, some of which have red indicator lights. The floor is made of large, light-colored square tiles. The ceiling is white with recessed square lights. The perspective is from a low angle, looking down a long aisle between the racks, creating a sense of depth.

**全方位配电管理高效
助力低碳数据中心建设**

1 共济共享，资源优化

柴发共济，源荷互动

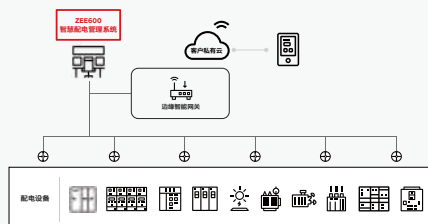
客户价值 实现多源智控，基于多场景的电源投切管理，从全局出发，实现能源及资源的两重优化，提高电源投切管理的安全性及灵活适用性。



3 机理诊断、健康可视

智慧配电健康评估

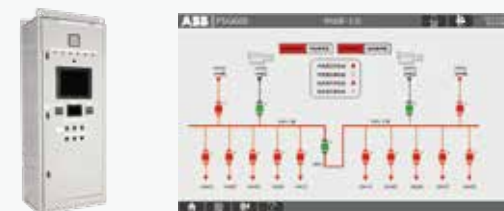
客户价值 从机理出发，深化配电电源设备健康评估，与智控中心信息交互，提高电源投切控制透明度。



2 灵活配置，安全可靠

电源逐级投切管理

客户价值 多场景电源投切管理，数字化组网与硬接线独立组网灵活配置，满足不同架构需求。



4 自由组合、一体化交付

预制化配电集成

客户价值 集设备、控制、监管于一体，自由组合，助力数据中心缩短建设周期，按需部署电力模块，提高配电综合管理效率。



核心技术一：柴发共济，源荷互动

能源与资产双重优化

方案场景



数据中心建设规模越来越大，柴油发电机投资占比高可达10%左右，如何优化备用电源资产配置，最优匹配能源价值，灵活适上架率及应对电力缺口，是数据中心投资商关注的创新优化方案新方向。

* 以单体机楼为单位（约45MW）



传统方案



按A级数据中心建设要求，需完成N+1柴油发电机配置。

每栋楼需配置：约28台油机

两栋楼配置：56台油机

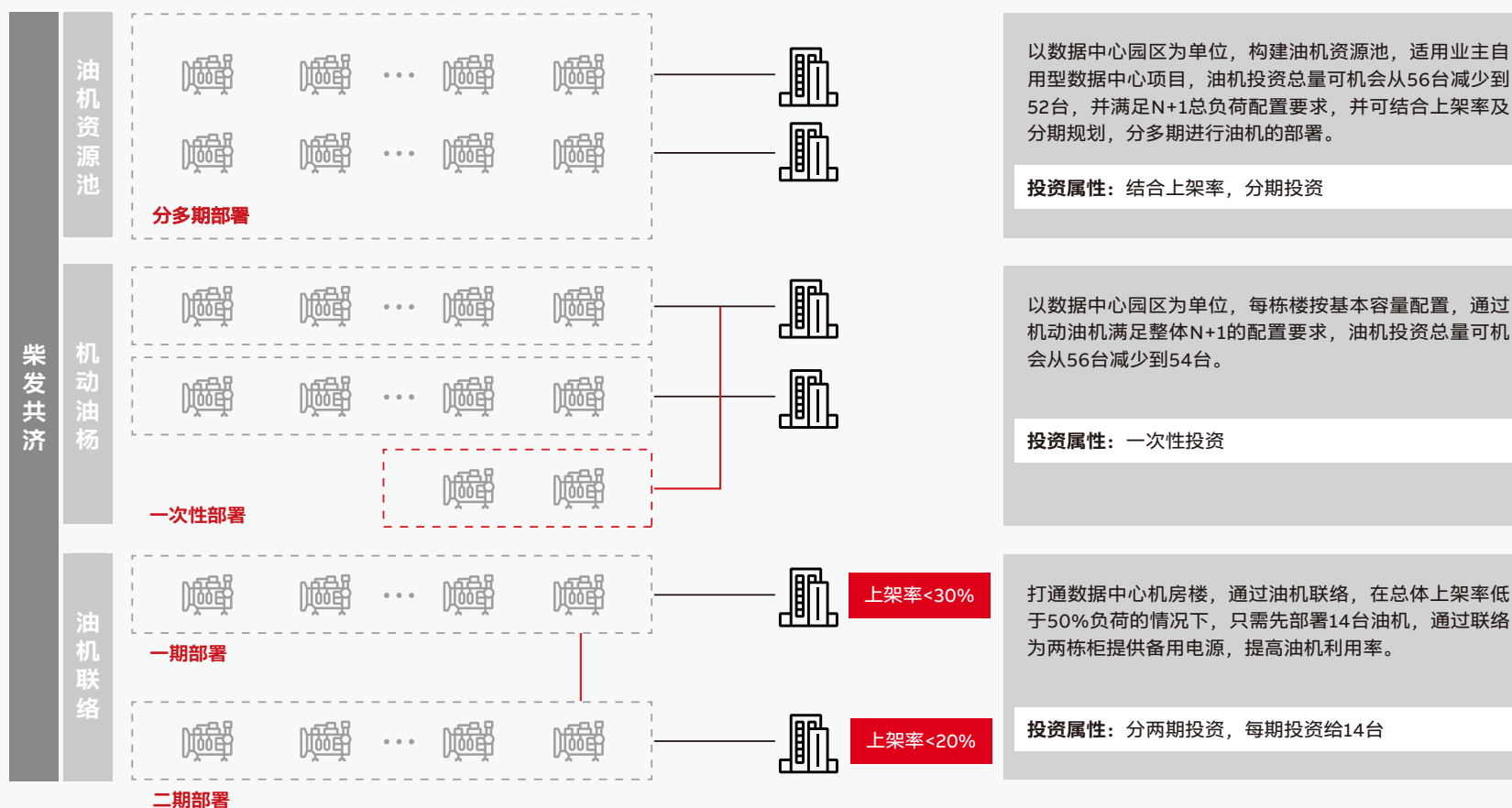
投资属性：一次性投资



核心技术一：柴发共济，源荷互动

高效配电系统架构优化

ABB 方案

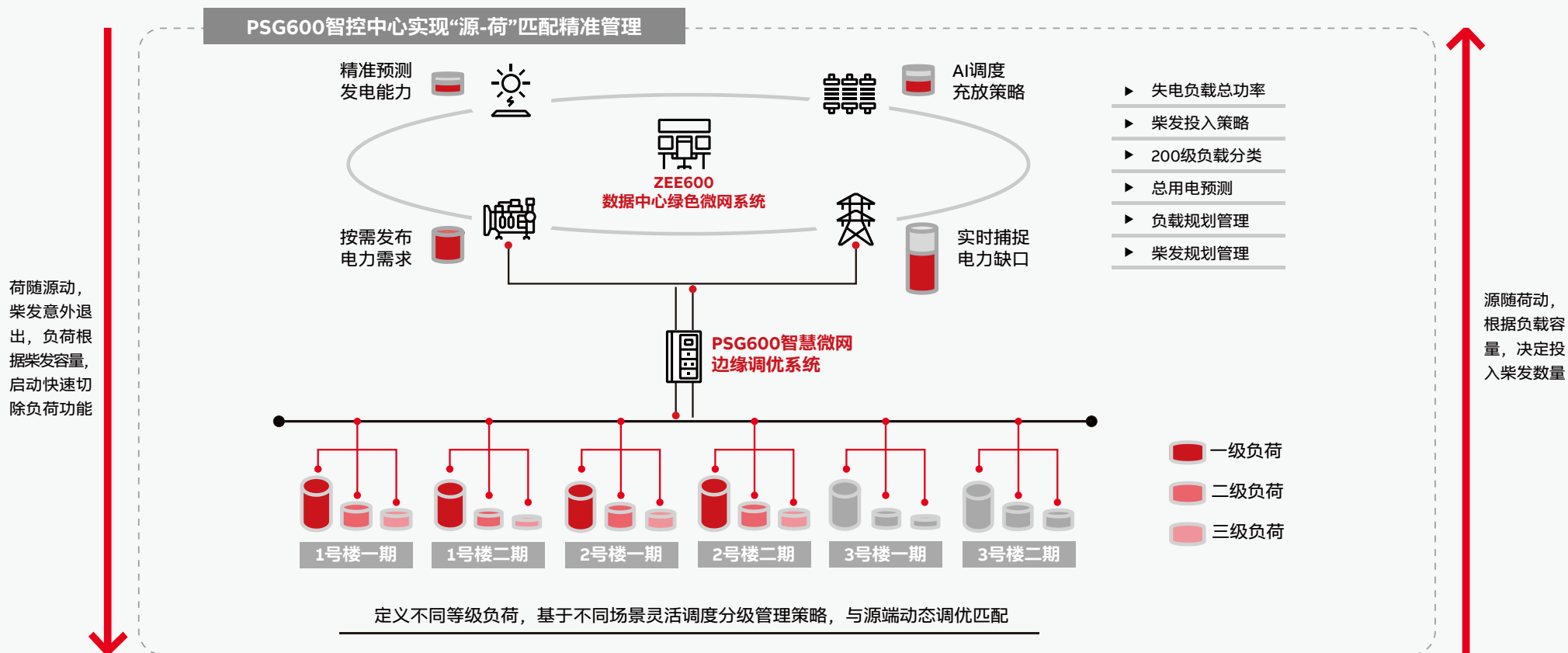


核心技术一：柴发共济，源荷互动

实现能源精准匹配

ABB 方案

源荷互动智控管理中心，提高能源缺口的辨识度，精准匹配柴油发电机资源，并结合负荷需求，分期部署，减少一次性投资，进而实现柴发共济，能源共享。

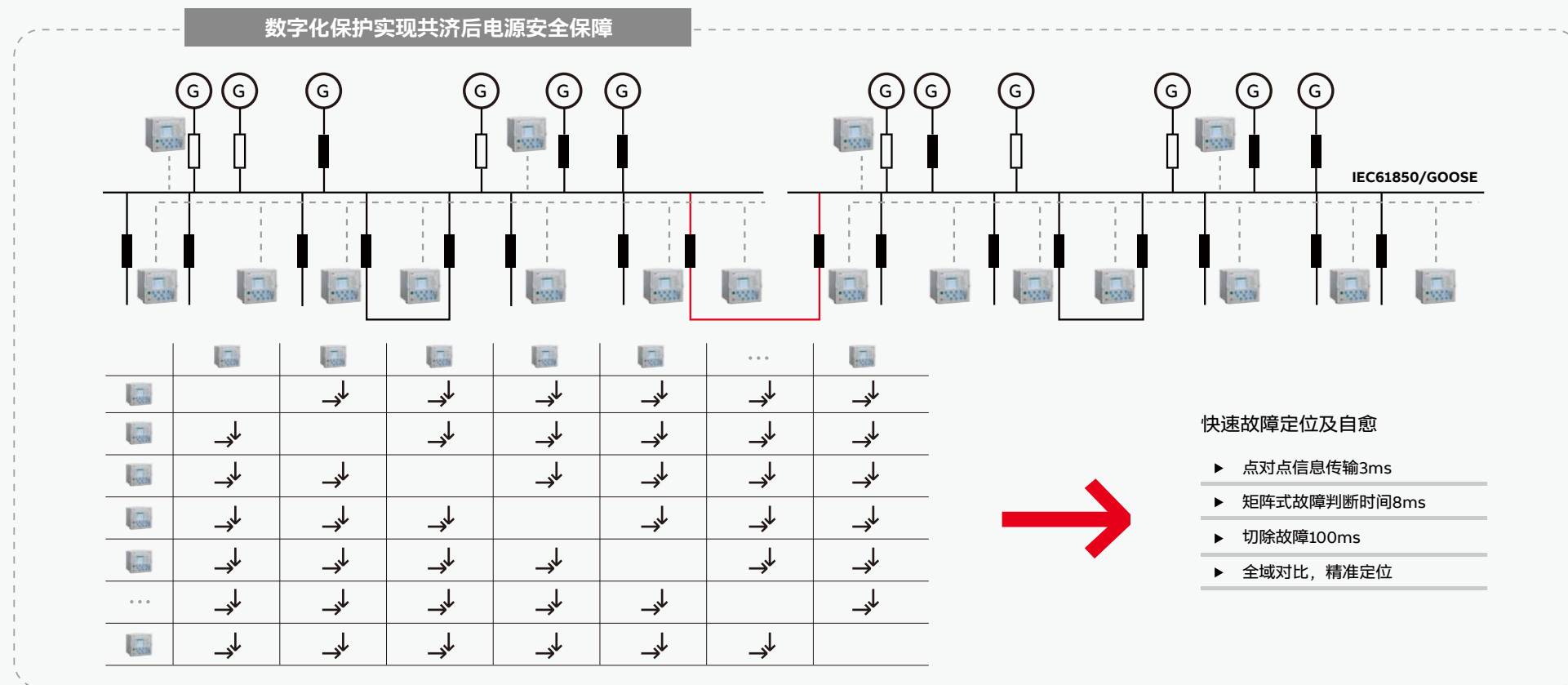


核心技术一：柴发共济，源荷互动

数字化保护，智能选跳，实现全域自知自愈

ABB 方案

源荷互动数字化保护，打破传统纵向延时保护弊端，通过方向性保护及IEC61850 GOOSE水平通讯，实现矩阵式保护管理优化，提高配电系统的保护适配性，灵活应对不同柴油机配制场景。



核心技术二：电源逐级投切管理

灵活适配，投切管理要求

方案场景

集群、城市数据中心



电源投切管理系统应用在数据中心备用电源系统（中压柴油发电机组），实现备用电源的自动控制投切，通过不同方式采集各路电源信号，根据转换条件触发执行内置的电源转换逻辑流程，实现多场景管理，将负载有序在电源间转换，提高控制安全性、功能性及精准性。

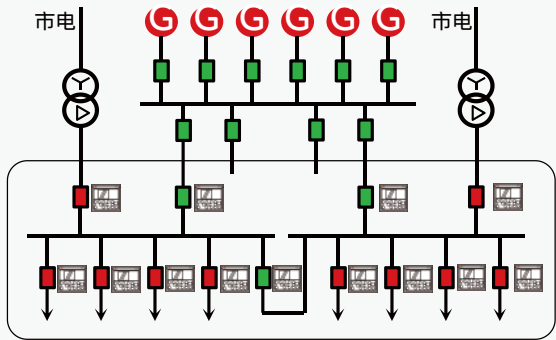


ABB 方案

	主要配置		基础功能				带进线单元
	组网方式	控制单元	母联备投	逐级投切	模拟演示	逻辑模板	双电源切换机械闭锁
PSG600 进阶型	IEC61850 数字化共网	AC500	●	●	●	●	●
PSG600 通用型	硬接线独立组网	AC500	●	●	●	●	●
PSG600-ATS	硬接线独立组网 / IEC61850	AC500	●	●	●	●	●



PSG600 关键电源投切系统



中压自动转换控制柜

1

- 外型尺寸：800mm*600mm*2300mm
- 独立安装可与其他柜体并柜排列

中央控制显示器

2

- 工业级彩色液晶操作界面
- 精细管理功能：投切逻辑延时设置、链接状态实时检测
- 动态显示功能：系统图、电参量、事故报警、在线模拟演示

中央控制器

3

- 采用专业级智能控制单元
- 智能控制单元可冗余配置
- 组网技术可选：数字信号独立组网或基于IEC61850数字化组网
- 支持数据转发给后台管理系统

应急控制区域

4

- 手动、自动、远程操作转换开关选择及控制

核心技术二：电源逐级投切管理

灵活适配，投切管理要求

硬接线独立组网

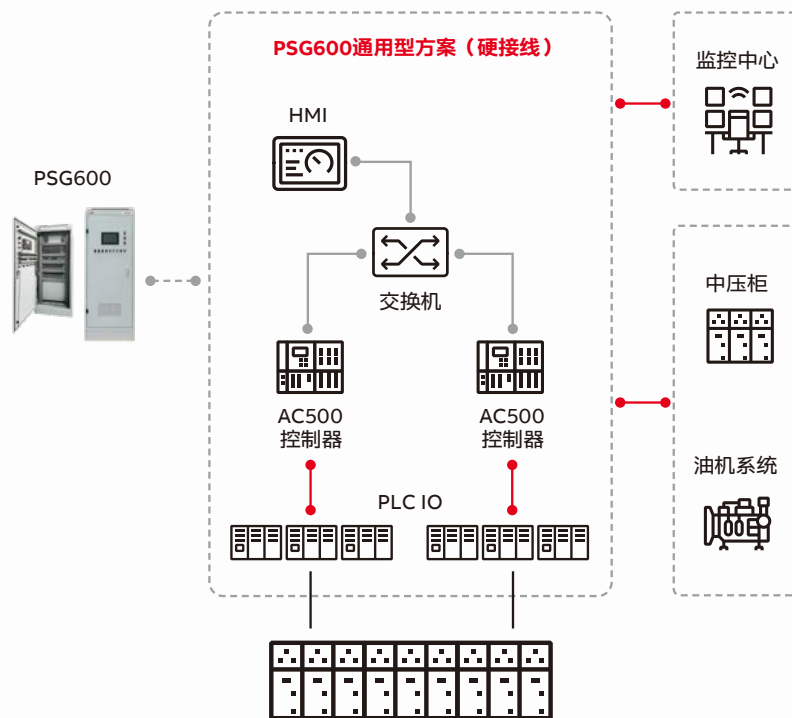
硬接线方案采用ABB主流的智能控制单元AC500家族平台，通过数据信息直采，构成独立的控制系统，系统灵活适配不同厂家开关柜、继电保护装置，适用于旧站改造或新建项目快速部署。

组网优势

- 符合传统运维习惯；
- 备有15%的IO余量，方便后期灵活扩展；
- 不受开关柜、继电保护品牌限制，灵活接入，快速部署；
- 具备远程采集功能，可灵活就地防止远程采集箱，通过以太网或光纤和主站通讯，实现远程控制、监视，减少长距离大量电缆敷设带来的风险；

应用场景推荐

- 老旧数据中心改造；
- 对于配置较低或不具备IEC61850通讯的继电保护项目；
- 同样配电架构的低压侧机房，如配置低压柴发的服务器机房；



IEC61850 GOOSE 数字化组网

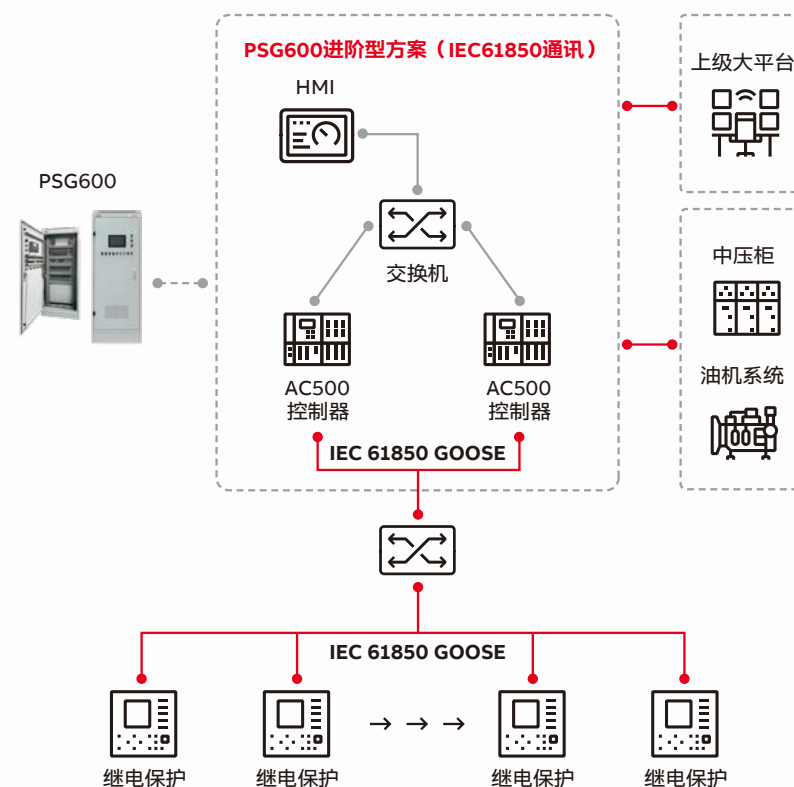
改组网方式选用电力系统自动化领域唯一的全球通用标准IEC 61850实现数字化组网，提高信号传输速度及监测能力，解决传统方案中施工复杂、接线繁琐、后期运维麻烦等难题。

组网优势

- **少接线：**数字化组网以一根网线成功取代上百根硬接线，无需现场大量电缆铺设；
- **快传输：**在控制层上采用IEC61850 GOOSE，实现点对点3ms快速信息收发，第一时间实现自动化控制管理命令执行；
- **运维便利：**减少现场大量电缆铺设的同时，通讯线路实时在线监测，进一步提高数据监测全面性，解决投切管理中线路监管难、效率低、故障隐蔽等难题，杜绝管理盲区，强化全过程安全管理；

应用场景推荐

- 支持IEC 61850继电保护的项目；
- 继电保护一起改造的老旧数据中心；



核心技术三：智慧配电健康评估

与智控中心信息交互，深化电源健康控制

方案场景

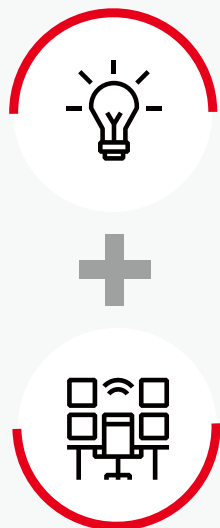
城市数据中心（大型数据中心）



数据中心建设规模越来越大，对配电系统监管的专业能力逐步提高，包括配电系统故障分析，配电设备健康评估，专业预测性运维建议等等，在实现无人值守的基础上，强化配电系统全生命周期内管理安全性、运行稳定性、风险把握能力，并关注多系统的数据共享能力，提高电源管理透明度。

- **操作：**提高运维人员智能安全操作
- **分析：**实现电力系统故障查询及分析
- **评估：**提供配电设备健康评估诊断
- **运维：**实现专业运维建议

ABB 方案



智慧配电

移动运维

深度监控

- ▶ **监测：**全域运行状态一体化监管，包括设备运行状态、故障录波、配电室测温、视频监控等；并支持分配电室自有信息管理，多个分配电室信息调阅，便于比对分析，统筹能碳足迹，制定能碳发展KPI，验证成果。

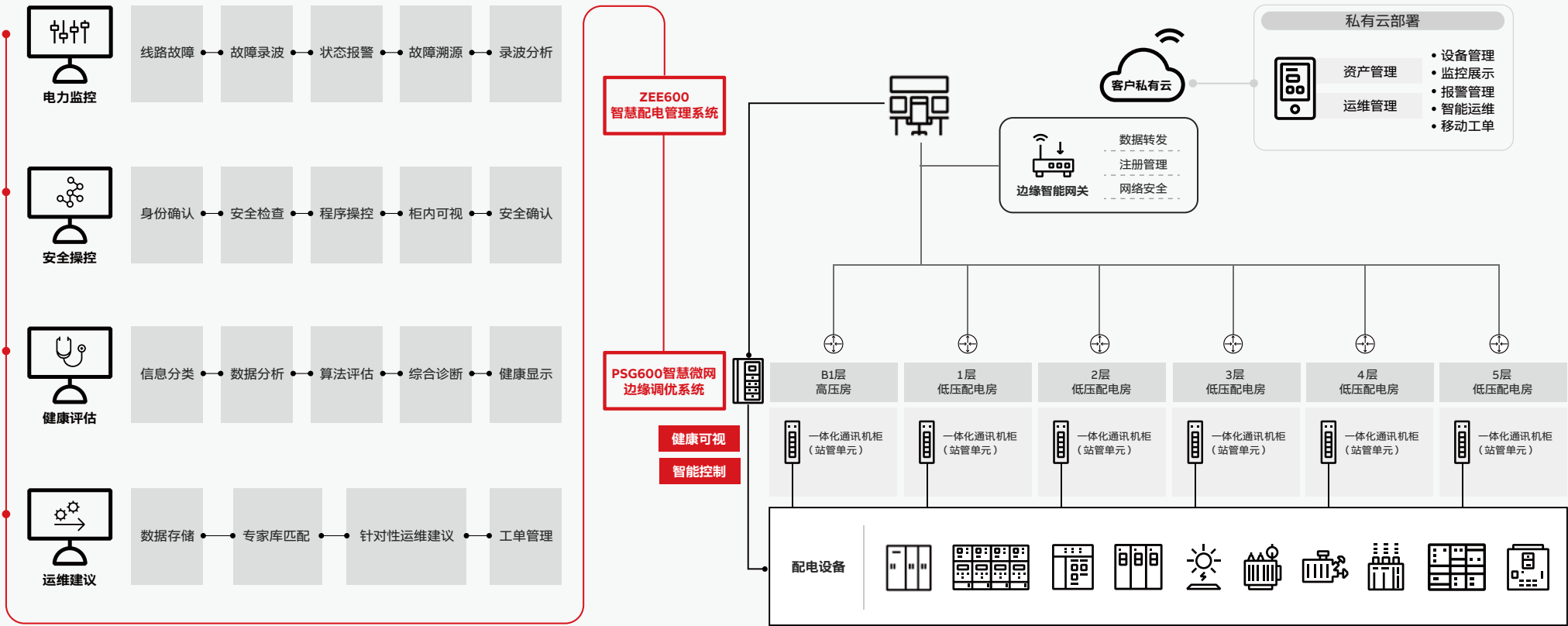
隐患识别

- ▶ **识别：**系统配置健康评估功能，系统支持多种机理算法及大数据分析，评估诊断配电设备健康状态，在全生命周期中识别设备劣化进程，排除安全隐患，延长稳定运行周期。
- ▶ **建议：**将ABB服务经验平台化，由系统提供专家运维建议。

移动运维

- ▶ **管理：**基于客户私有云下的移动运维功能，实现安全便捷的运维管理体系，发布资产信息、健康信息、报警信息、运维工单等。

ZEE600 专业级智慧配电管理系统



核心技术四： 预制化配电集成

自由组合、一体化交付助力数据中心缩短建设周期，按需部署电力模块

方案场景

集群数据中心（超大型数据中心）



一体化配电模块

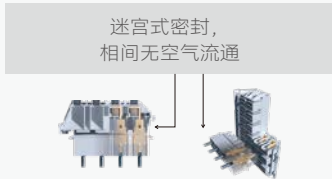
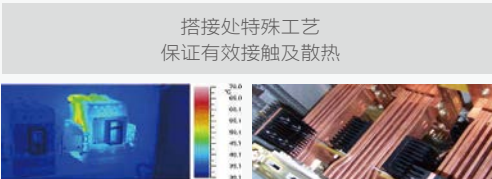
集群数据中心配电系统相对统一，为节省电力机房占地面积，减少现场电缆施工量，线路缩短降低电气线路损耗，缩短施工周期，许多数据中心开始考虑采用一体化配电模块。

ABB 方案

方案概述

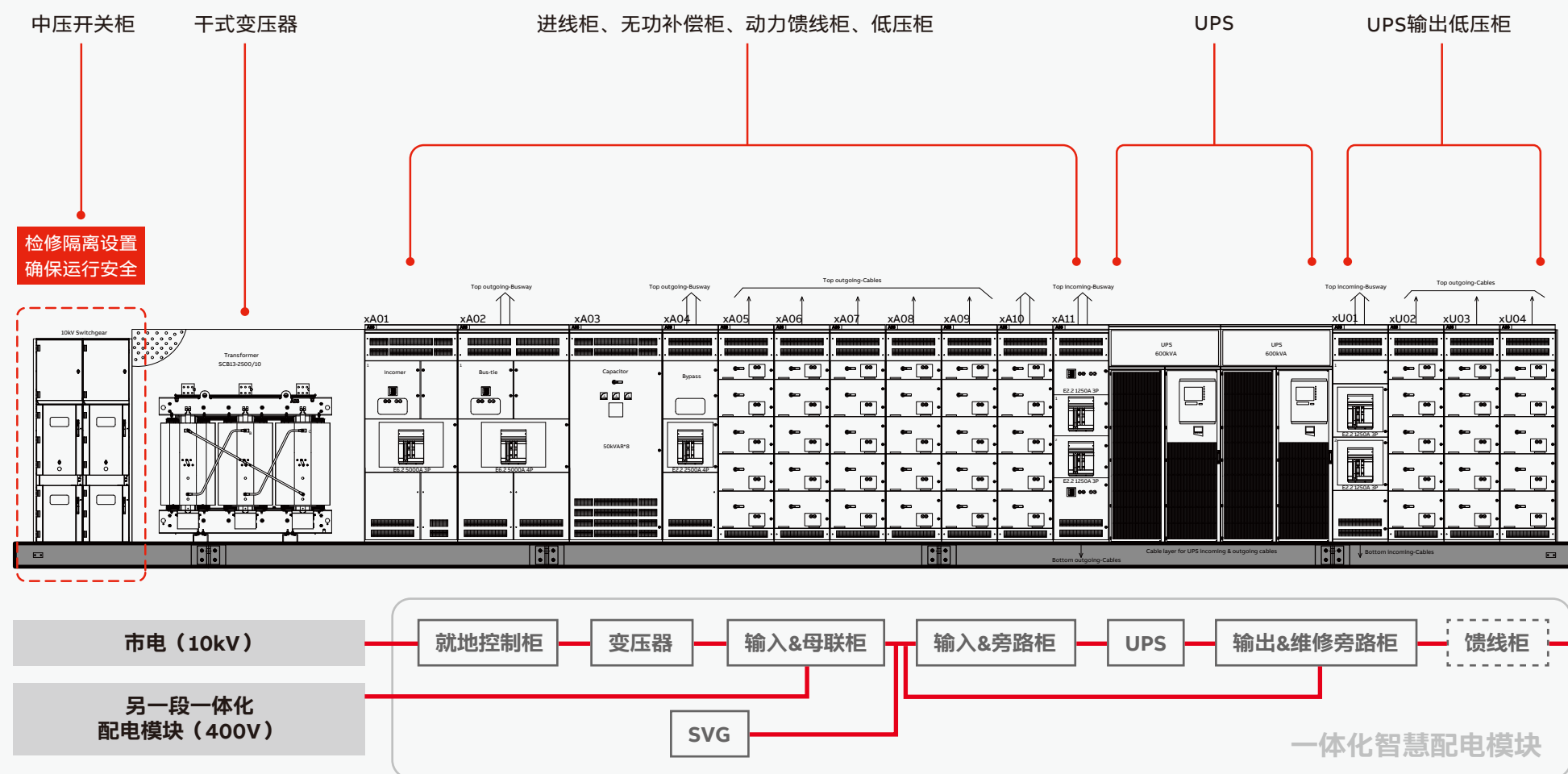
一体化配电模块是由工厂预制，模块化组合，并经过工厂联调的成套组合电气设备。一体化配电模块的组件包括电源管理系统、智控中心、中压配电柜、变压器、低压配电柜、UPS输入柜、无功补偿柜、UPS主机、UPS输出柜、市电馈线柜等。实现工厂预制、一体化集成、一体化交付。

方案优势



- **控制集成：**集成不同类型的电源管理系统，整体优化。
- **安全配置：**变压器配置就近控制柜，提供高系统稳定性；提供就地检修断点，安全可靠。
- **精益设备：**低压开关柜通过优化插接件、连接工艺、整体控温技术、杜绝局部过热引发火灾及大范围短路。一、二次插件采用自动导入机构设计，提高插件连接的可靠性，消除因接触不到位引起的各类故障隐患。
- **项目执行：**模块内部互联在厂内实现，节省大量现场电缆施工，既节省工期，又确保质量。

集设备、控制、监管于一体，自由组合，一体化配电模块



— 工业园区 绿色微电网

03



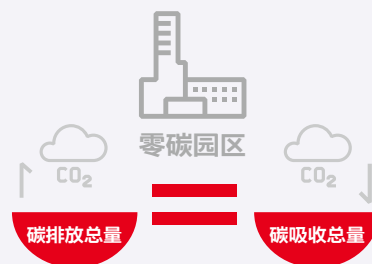
工业园区绿色微电网发展趋势

国家双碳战略驱动园区零碳转型

- 全国2543家国家级和省级工业园区贡献了50%以上的工业产出，二氧化碳排放量占全国的31%*。
- 在双碳目标下，工业园区是控碳和降碳中难啃的硬骨头，低碳转型迫在眉睫。

工业园区绿色微电网建设目标

通过建设绿色微电网实现绿色能源高比例替代、节能增效，使得在一定时期内，工业园区管理运营、经营生产以及配套的能源、交通、建筑、生活等方面产生的温室气体排放总量与吸收平衡，打造零碳排放的现代化工业园区。



应用场景

在一系列顶层文件和关键政策的强调下，工业园区低碳转型的战略地位不断加深。现有园区改造需求越来越多，新建园区在设计阶段就着手整体规划、打造零碳园区。



新建项目

- 全面顶层设计顾问
- 千园千面，方案灵活配置



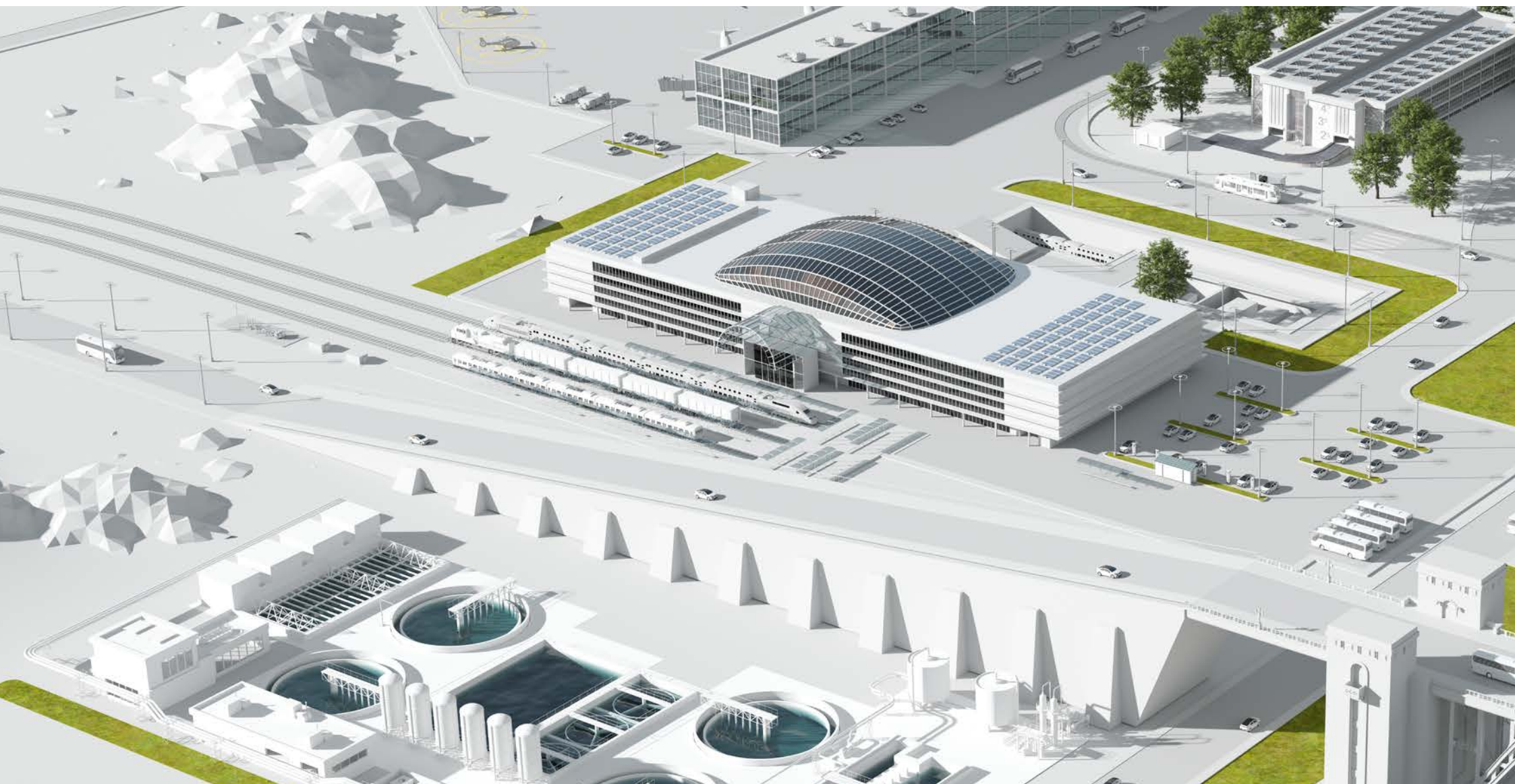
改造项目

- 因地制宜，方案灵活快速落地
- 不影响园区当下的生产、办公，及使用习惯

* 数据来源于清华陈吕军研究团队统计

工业园区绿色微电网建设路径及创新技术总览

模块化，可扩展，可复制的标准解决方案





虚拟电厂管理中心

需求侧实时响应

ZEE600
智慧能源调优系统



源网荷储实时精准调控

源 清洁能源替代

EcoFlex光伏配电模块

能源供给侧通过部署分布式光伏，实现绿色能源替代，减少碳排。



荷 电气化+节能增效

有序充电管理解决方案

提升用能侧电气化水平，并对负荷用能优化调控，提升能效，降低碳排。



储 源荷平衡

eStorage智慧储能小屋

工商业储能距离分布式光伏电源端及负荷中心较近，平抑波形，平衡源荷，降低碳排的同时提升经济收益。



源网荷储精准调控

智慧管理、低碳运营

方案场景

作为园区管理人员及运维人员，希望：



提升光伏就地消纳率和储能利用率，缩短投资回报周期。



柔性灵活性调控，节能增效且安全稳定运行。



直观全面掌握光储充荷等系统的运行信息和设备状态。



ABB 方案

ZEE600智慧能源调优系统通过对异构数据的对接、处理，打通源网荷储，快速精准响应，助力构建园区绿色微电网。

异构数据对接、处理

强大的接入能力是精准调控的基础，“源、网、荷、储”不同类型的设备接入也是对系统的考量。

异构数据连接

- 电类数据：配电、光伏、储能、充电桩、空调暖通、楼宇照明等系统数据
- 非电类数据：天气信息、生产计划等
- 能源统计数据：水、电、气

强大的数据处理能力

- 百万点运算能力
- 快速IEC61850 GOOSE通讯及超链接通讯，确保通讯响应时间
- 敏捷开发环境

AI 预测光伏发电及负荷用能

基于丰富的行业经验，建立专业的机理算法模型，结合神经网络机理模型和灰度算法系统实现光伏发电及负荷用能小时内预测精度在90%以上。

基于训练成熟的神经网络算法模型，客户端部署方案后两周内完成模型拟合训练，助力园区快速转型升级。

源网荷储精准调优

园区内综合能源调优：基于不同的决策模型，细化负荷类型，聚合峰谷电价、光伏发电、储能及负荷特性，柔性、精准调节，提升用能效率5%以上。

需求侧响应：实现1分钟内与新型电力负荷管理系统或资源聚合商系统精准响应，保障安全稳定生产的同时获取经济收益。

- 1 提高新能源就地消纳率
- 2 促进园区节能增效降碳
- 3 助力能源供需平衡，保障稳定生产

ZEE600 智慧能源调优系统

ZEE600智慧能源调优系统



运营管理

- ✓ 电力监控
- ✓ 能源管理
- ✓ 资产健康管理（可选）
- ✓ 碳排管理（可选）

源荷预测

- ✓ 分布式光伏发电预测模组（可选）
- ✓ 负荷用能预测模组

综合调控

- ✓ 源网荷储综合调控模组
- ✓ 光储波动调节模组（可选）
- ✓ 分布式储能管理模组（可选）
- ✓ 充电桩有序充电管理模组（可选）
- ✓ 暖通照明系统调节模组（可选）

需求响应

- ✓ 电力调度能源管理模组（可选）



依据需求，灵活组合，轻松扩展

工业园区绿色微电网有序充电管理

降低用能峰值，提升经济收益

方案场景

随着充电需求的日益增多，用户需要在提升充电桩系统的能效的同时，降低能耗和碳排：



直观掌握了解充电桩的运行状态和设备情况



动态分配功率，避免变压器超容等用电安全隐患

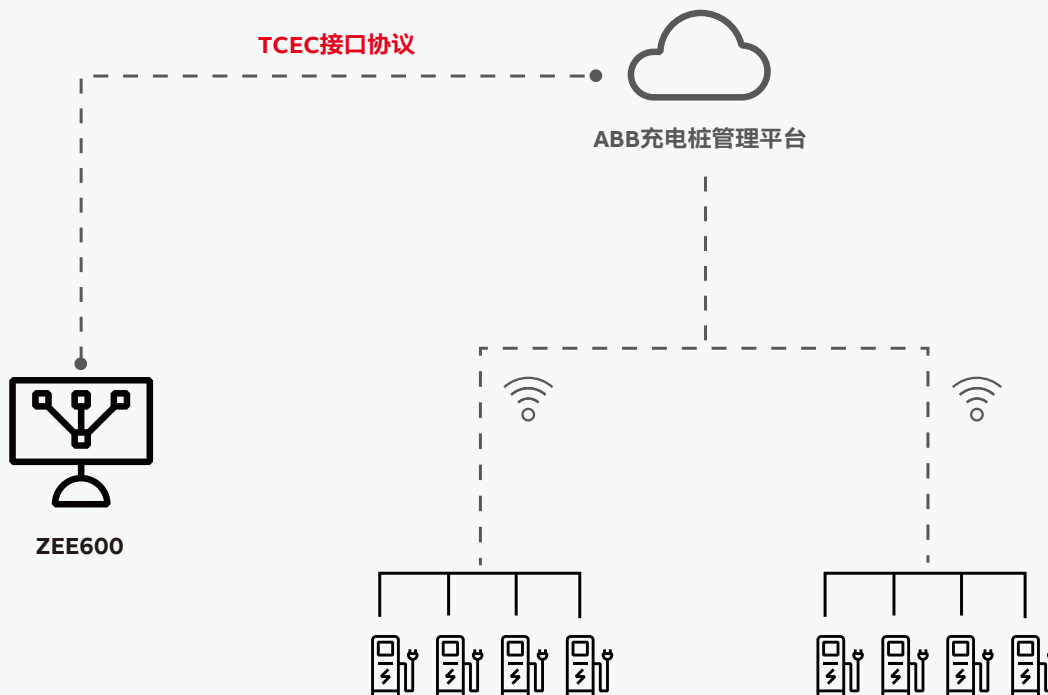


动态有序充电管理，减少扩容需求，提升经济收益

ABB 方案

ZEE600有序充电管理模组

ABB充电桩有序充电管理，可以在变压器少增容甚至不增容的情况下，满足更多车位的充电需求，同时避免如特定时间段出现高峰负荷等用电安全隐患。



有序充电管理解决方案

充电桩

提供适用于园区运营，满足用户慢充、快充、超充等不同需求的充电桩产品。

公共慢充车位

7-21kW Evinn TA 交流充电桩



公共快充车位

60-240kW Terra 直流充电桩



公共超充车位

360-480kW 大功率超充系统



有序充电管理模组



全景感知

✓ 通信状态感知

✓ 充电状态感知

优化用能

✓ 负载功率预测

✓ 功率精准调配

EcoFlex光伏配电模块

模块化设计，灵活叠加，快速部署

方案场景

用于中压并网的分布式光伏系统中



- 装机容量一般在2~30MW
- 并网电压常采用10kV~35kV
- 可采用集中式和三相组串式逆变器

工商业分布式光伏系统图

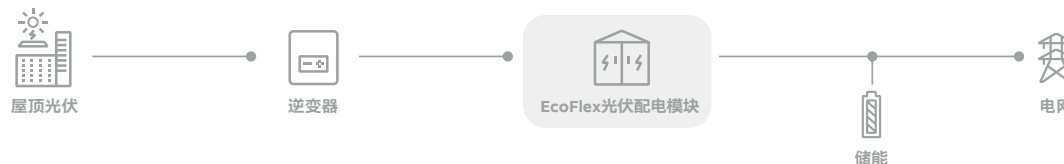
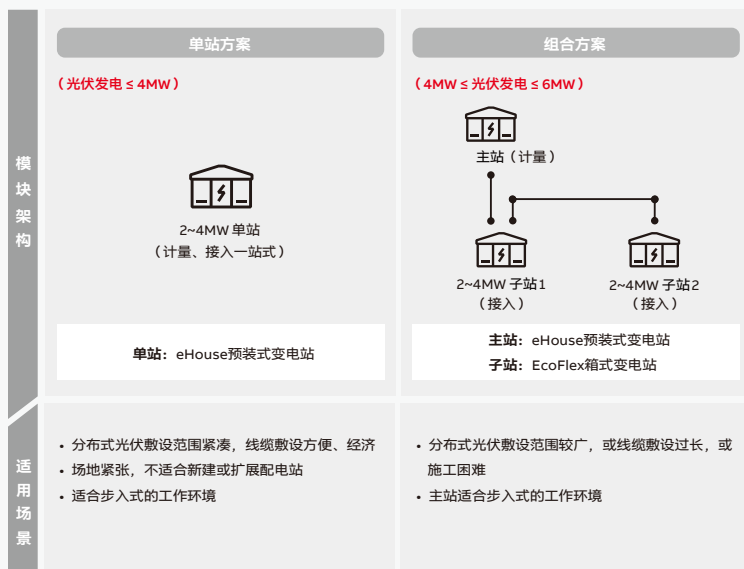


ABB 方案



灵活

- 标准、模块化设计，可灵活叠加部署；

高效

- 一体化配置，即装即用，助力园区快速升级；
- 步入式设计满足设备操作及办公需求，对现有配电房无改造需求；

可靠

- 高可靠、高安全性满足恶劣环境使用；
- 配置消防系统、视频监控，保障运行环境安全；

独立

- 产权明确，减少能源合同方式下对归属权讨论时间；

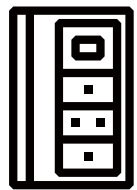
EcoFlex 光伏配电模块

EcoFlex光伏配电模块

- 箱体内存配置中低压开关柜、升压变压器、工业空调、消防系统、监控视频等设备；
- 20/40GP或定制尺寸集装箱壳体,依据项目需求配置；



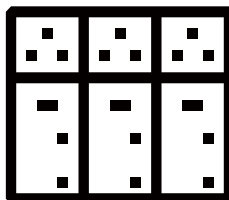
EcoFlex光伏配电模块



交流低压柜



变压器



中压柜



eStorage 智慧储能小屋

高集成度、安全可靠、数字化加持

方案场景

做为园区智慧微电网架构中的重要组成元素，工商业储能可实现：

- 与分布式光伏配合，平滑输出，提升就地消纳率
- 削峰填谷，提升经济收益
- 需求侧响应，均衡源荷

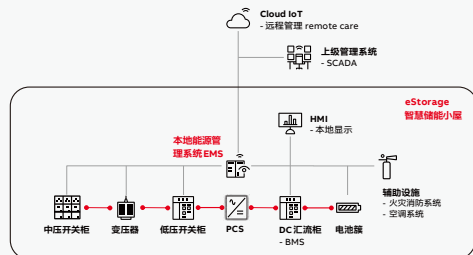
工商业储能系统图



ABB 方案

eStorage智慧储能小屋

是ABB专门为园区打造的储能整体解决方案，通过其特有的能量快速存储和释放性能，提高分布式光伏的就地消纳率，释放需求侧响应能力，实现源荷平衡，同时获取经济收益。



本地能源管理系统EMS

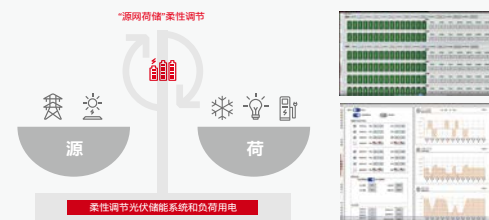
储能EMS集成到ZEE600智慧能源调优系统中，结合光伏、负荷、需求侧响应，峰谷电价差等元素，综合调控储能，实现：

多重安全保障

- 细化至电池芯的监控管理，保障储能安全运行；
- 优化SoC，减少电池循环老化，延长电池使用寿命；
- 实现光储波动调节，平抑光伏波动，减少对电网冲击；

提高调度收益

- 采用AI算法，通过深度学习，统筹园区负荷预测、光伏发电预测、峰谷价差，虚拟电厂调度需求等因素，精准充放电，平衡源荷，提升光伏就地消纳率；
- 系统通过源网荷储协同运行，优化调度，实现峰谷套利、需量控制、需求侧实时响应等模式，大幅提升储能电站经济收益；



eStorage 智慧储能小屋



配置表

● 标配

模块参数	电池簇	PCS	变压器	低压开关柜	空调系统/火灾消防系统	BMS	EMS	Size
500kw/1000kwh	●	●	●	●	●	●	●	40ft
1000kw/2000kwh	●	●	●	●	●	●	●	*

* 基于储能并网回路设计，尺寸可灵活配置

高度集成

即装即用

多重保护

安全可靠

模块设计

灵活部署

—
石油化工

04



石化行业行业趋势

化工行业是中国实现碳中和的关键行业之一，全国化工行业的碳排放占工业领域总排放的20%、占全国二氧化碳总排放的13%。化工行业也是难减排行业，其能源和原料难以被电气化完全替代。高耗能高排放项目 严格落实产能等量或减量置换，对煤电、石化、煤化工等实行产能控制，未纳入国家有关领域产业规划的，一律不得新建改扩建炼油项目和新建乙烯项目。目前，中国化工企业在积极推进碳中和进程。

——《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻 新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》

连续性生产

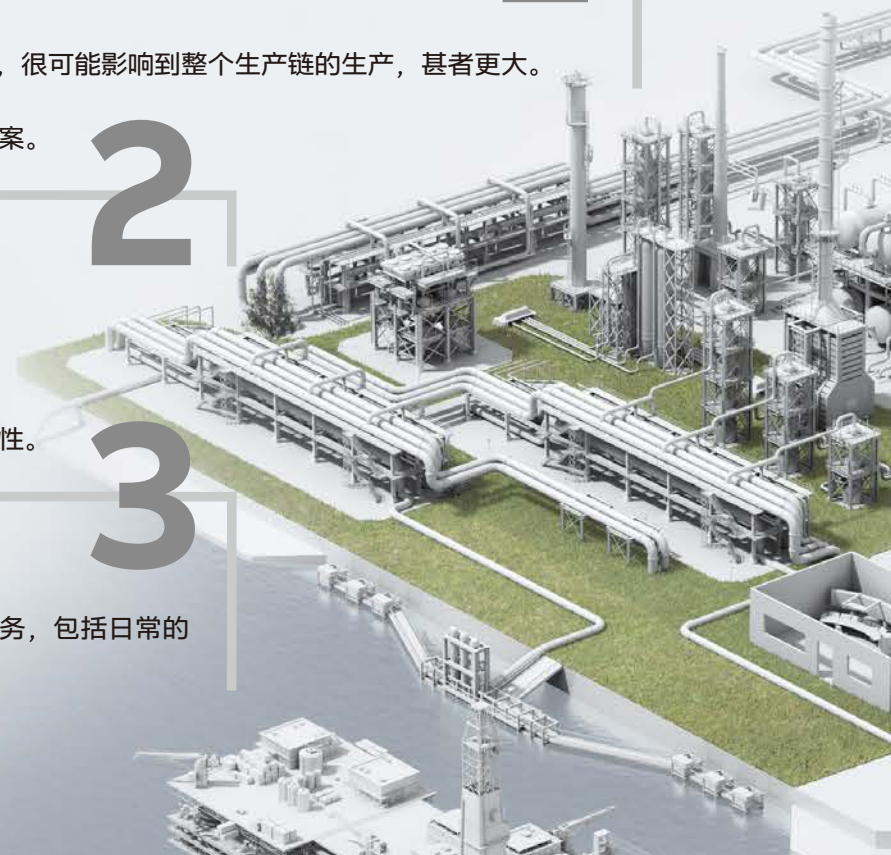
- 石化企业属于高自动化、高连续性生产企业，一旦生产过程中发生电力中断，不仅仅影响到一个工序，很可能影响到整个生产链的生产，甚者更大。
- 连续性生产不仅影响到企业的经济效益，也影响企业设备及生产安全，甚至员工安全。
- 解决供电连续性问题是一个涉及系统分析、方案设计、系统设置、系统整定于一体的综合性系统解决方案。

系统短路容量抑制

- 短路故障对电气系统带来的伤害无疑是最迅速且程度最深的。
- 随着石化系统设备容量、企业规模越来越大，电气系统的短路容量也越来越大。
- 随着分布式电源建设的投入及再电气化进程，系统的短路潮流越加复杂，容量也越来越大。
- 通过抑制系统短路容量，可以降低系统整体投资、降低短路电流对系统的伤害，提高企业经济性及安全性。

预测性维护

- 石化企业用电量大，配电系统结构复杂，配电设备数量多、种类繁多。运维部门将面临繁重的工作任务，包括日常的运行监视、倒闸操作、设备巡检、设备维护保养、预防性试验、故障检修等。
- 目前绝大部分企业依然沿用周期性全厂停电大小修方式进行设备的健康状态评估。
- 通过数字化手段，帮助企业提升运行管理水平、提高设备维护工作效率。



石化行业创新技术

助力石化行业
安全、经济、低碳运行

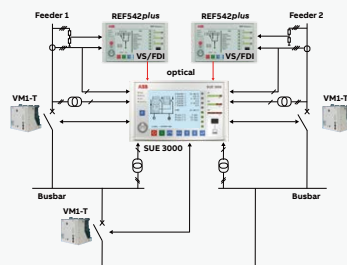


1 连续性生产

核心技术一：HSTS快速切换系统

客户价值

ABB高速智能切换系统最快能在全过程30ms以内将故障电源迅速的切换向安全、稳定的备用电源，不给系统设备带来冲击及伤害，故障隔离时间不超过15ms，切换过程中系统失电时间不超过10ms，确保生产的安全、稳定、连续运行。

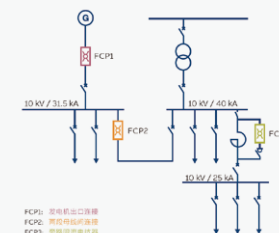


2 系统短路容量抑制

核心技术二：Is-limiter快速限流

客户价值

ABB短路容量超标治理系统能在1ms内将短路电流限制在用户希望的任意整定值。对于整体新建项目，可以降低系统整体短路电流等级，从而降低整体投资。对于老旧系统，旧系统设备短路容量不用升级，节约大量的设备成本及施工成本。主变穿越性故障电流能在10ms内破坏主变的动稳定。系统能智能预先判断短路电流是否会超过主变的动稳定能力，能在1ms内限制短路容量，保护主变免受损坏。

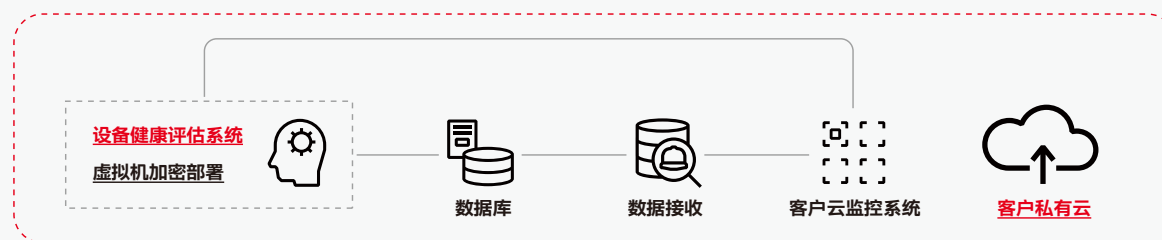


3 配电设备健康管理

核心技术三：智慧运维IoT

客户价值

提供基于公有云、私有云、客户数据中心支持的智慧配电IOT平台，消除信息孤岛，提供面向未来的高级应用及支撑；提供ABB全面设备包括开关柜、电机、变压器等设备资产健康管理，提供专家系统、预测性维护；提供第三方开关柜通用专家算法支持。



HSTS快切切换系统

保障设备生产的连续性

方案场景

适用于当系统晃电、电力中断对其生产系统有严重影响的中低压配电系统；系统有稳定可靠的备用电源。



新建项目

无论是220kV接入的大体量项目还是仅10kV接入小规模项目，提供全站一体化的电源切换方案；绑定我们的成套及元件产品，形成技术性竞争优势，从而帮助提高整体项目的竞争力。



改造项目

通过增加HSTS或者优化客户原来的快切系统，提高用户设备生产的连续性。

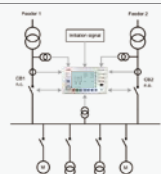
ABB 方案

- 相比静态或动态的UPS系统，没有昂贵的容量投资及维护费用
- 保护重要的半导体及IT系统
- 保护生产连续，同时保护设备安全
- 根据客户系统实际情况，完全客户化的系统分析、定制化解决方案
- 全过程切换时间小于30ms, 50ms, 100ms。

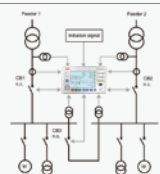
新建项目

- 合资品牌导向：HSTS+ABB成套柜
- 国产柜+合资元器件导向：
HSTS+ABB元+unisafe授权柜
- 国产柜+国产原件导向：HSTS屏

Variant 1

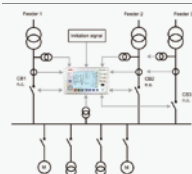


Variant 2/4



Variant 2: Between feeder A and B, and coupler
Variant 4: Between all breakers

Variant 3/5



Variant 3: Between feeder A and B, and C
Variant 5: Between all breakers

改造项目

加装快切系统：提供a)、b)、c)方案。

快速切换

- 切换时间 $T < 100\text{ms}$
- 母线电压衰减 $< 10\%$
- 无流时间 $< 20\text{ms}$
- 冲击电压 $< 10\%U_n$
- 无冲击电流

首次同相切换

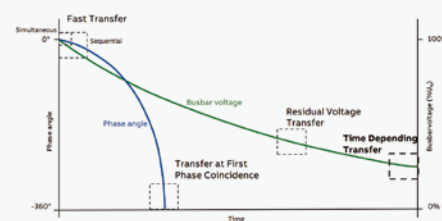
- 切换时间 $T = 250 \sim 500\text{ms}$
- 电压衰减 $> 30\%$
- 无流时间 $< 150\text{ms}$
- 冲击电压可达 $40\%U_n$
- 冲击电流 $2 \sim 3I_n$

残压切换

- 切换时间 $T = 400 \sim 1200\text{ms}$
- 电压衰减 $> 50\%$
- 无流时间 $> 300\text{ms}$
- 冲击电压可达 $60\% \sim 140\%U_n$
- 冲击电流 $3 \sim 5I_n$

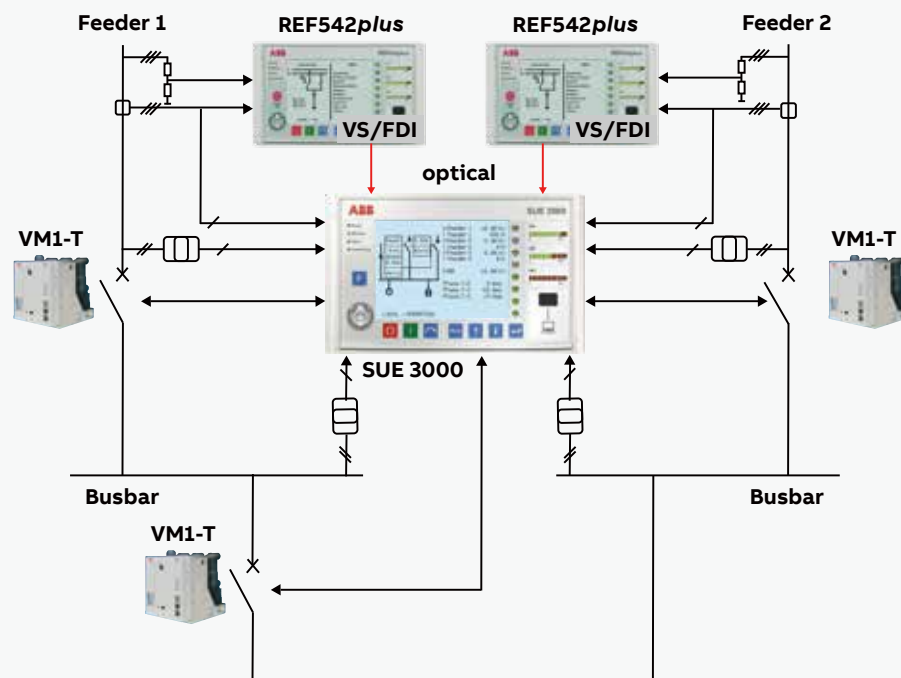
延时切换

- 切换时间 $T > 1500\text{ms}$
- 母线完全失压



HSTS 快切切换系统

HSTS



● 整体设计方案，完整的快速故障检测系统

VS: 电压监测

FDI: 快速方向检测

● 控制器（3.2ms）

REC580 平台

● 快切装置（2ms）

SUE3000 快切装置

● 断路器（16ms）

VM1-T

工程咨询：（可选）

- 提供针对具体项目的系统分析、模拟、计算。
- 提供针对具体项目，为实现快速切换为目的的系统设计、程序设计。
- 提供为实现快速切换为目的的快切系统定值设置、整定。
- 提供继电保护对快切系统的影响、分析及调整。
- 提供快切系统对继电保护的影响分析、调整及适配。
- 提供客户全系统的短路计算及保护整定的审核与优化。

短路容量超标治理系统

系统短路容量抑制

方案场景



新建项目

- 系统整体短路容量超过50kA
- 项目规模大，通过降低系统短路容量带来整体投资的下降。
- 主变容量大于100MVA，电压接入等级大于110kV及以上接入，保护主变、同时带来第二点的收益
- 海油系统，直流分量超标
- 海外EPC



改造项目

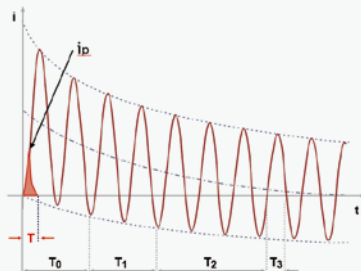
- 新增分布式发电机组
- 海油系统，直流分量超标

ABB 方案

- 避免短路故障峰值电流对系统造成冲击
- 准确预判故障电流是否会达到动作定值
- 在电流上升阶段断开回路
- 限制电流达到危险峰值
- 动作值可根据系统实际参数及要求进行整定，动作准确
- 根据短路计算及运行方式核实动作定值
- 不同的短路电流直流分量下，能动作准确

新建项目

- 合资品牌导向：FCL+ABB成套柜
- 国产柜+合资元器件导向：
FCL+ABB元+unisafe授权柜
- 国产柜+国产原件导向：FCL house方案



改造项目

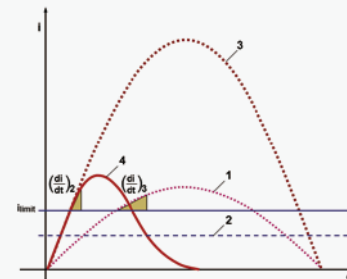
加装FCL系统：提供 a)、b)、c) 方案。

短路电流

- ▶ 瞬时值 (i_{limit})
- ▶ 电流上升率 (di/dt)

$$i_{limit} \wedge (di/dt)$$

1. 运行电流峰值
2. 过电流
3. 没有限流的短路电流
4. 有快速限流器的短路电流



Is- limiter/FC-Protector



额定电压	额定电流	开断能力
0.75kV	... 5000A	... 140kA _{RMS}
12.00kV	... 4000A	... 210kA _{RMS}
17.50kV	... 4000A	... 210kA _{RMS}
24.00kV	... 3000A	... 140kA _{RMS}
36.00kV	... 2500A	... 140kA _{RMS}
40.50kV	... 2500A	... 140kA _{RMS}

- 工程咨询：（可选）
- 提供针对具体项目的系统分析、短路计算。
 - 提供针对具体项目的短路电流限制的方案设计、设置、整定。
 - 提供提供快速限流系统对系统保护的影响分析、调整及适配。
 - 提供客户全系统的短路计算及保护整定的审核与优化。

配电设备健康管理及智慧运维

预测性维护

方案场景

国内集团客户，在全国拥有多地点的生产、经营场所；国际石油化工、生物化工集团在华拥有多家生产制造基地。国际公司集团总部对低碳、智慧制造有明确任务要求及需求。



新建项目

将电力监控与健康管理、能效管理深度融合，拓展移动管理，通过系统+智能网关，在客户私有云平台部署移动配电综合服务管理，实现无人值守。

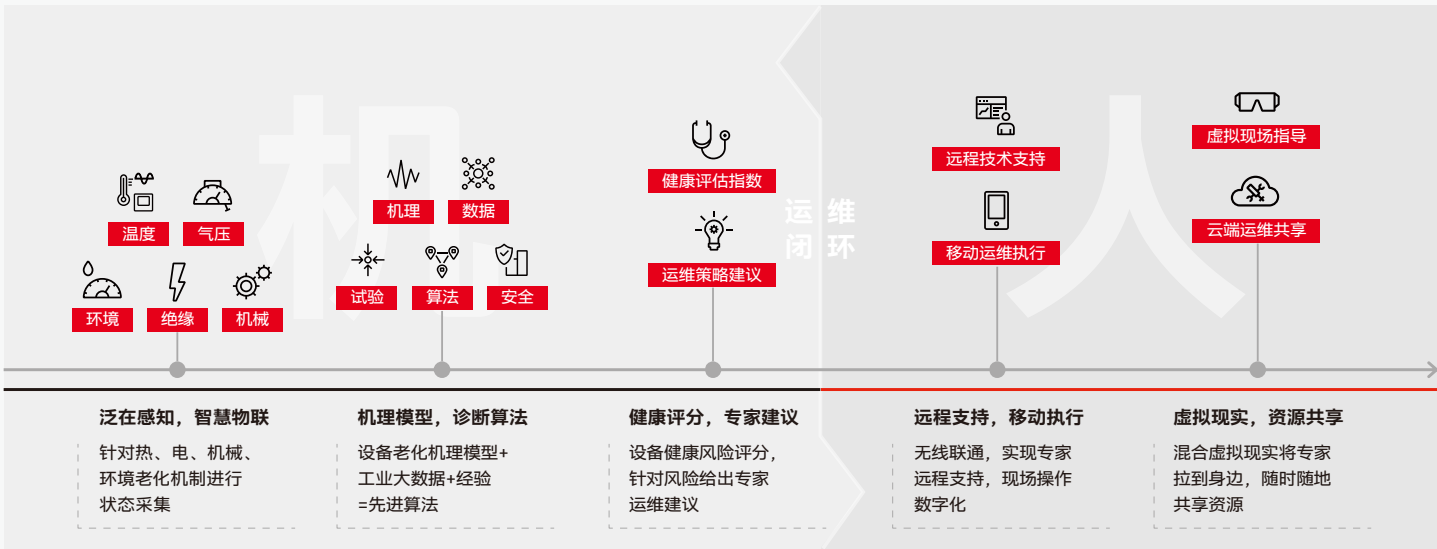


改造项目

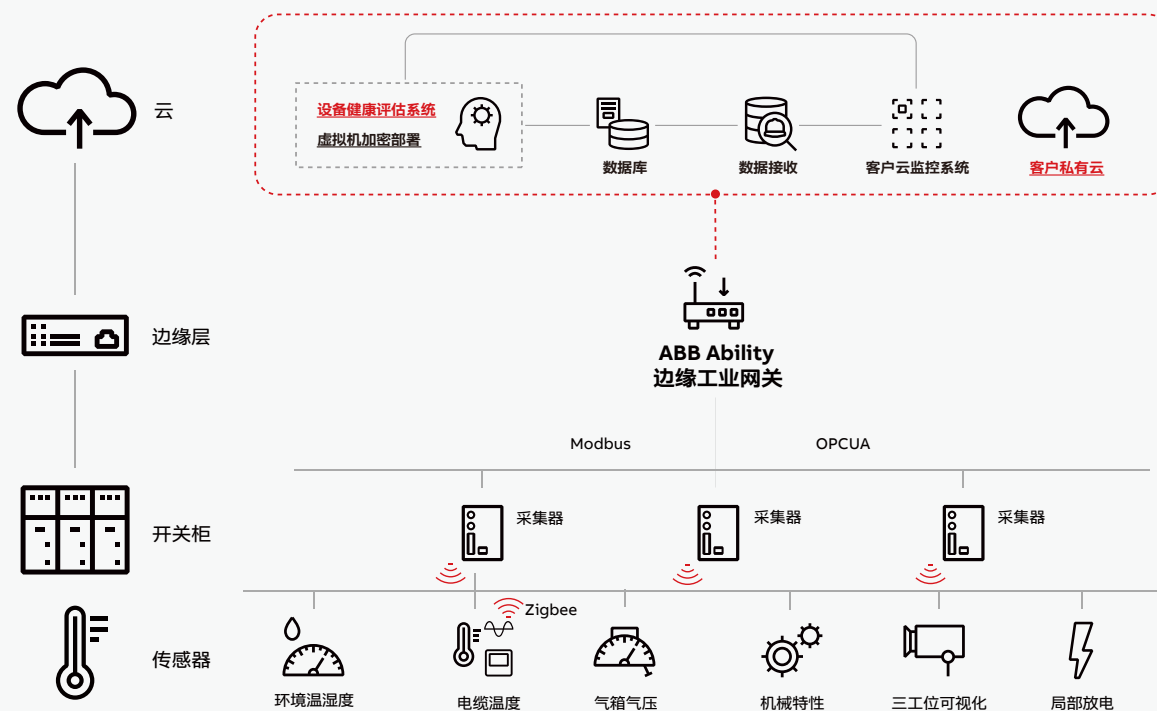
通过对传统电力监控配置智能网关或未接入监控系统的设备增加智能网关，即可在客户私有云平台部署。

ABB 方案

配电设备健康管理依托丰富行业经验，根据设备的老化机理，合理布置传感器，通过AI算法评估实现对配电设备健康状况的全面智能管理，提升运维效率，实现智慧运维。



智慧运维IoT解决方案



配电设备健康诊断应用

设备机理特征+机器学习优化算法叠加组合，实现：

- 设备健康诊断分析
- 失效风险预测；
- 环境变化对设备运行影响；

应用部署

配电设备健康评估算法可以通过虚拟机加密灵活地部署在客户私有云或数据中心。设备数据信息采集至客户私有云的数据库，评估算法调用数据库中设备数据进行评估诊断后，将结果返回数据库，通过平台UI进行设备健康管理页面的呈现。

智慧运维

根据设备健康状态评估结果进行维护检修，完成运维闭环，实现从被动预防到主动预测性的智慧转变。

智慧配电网

05



智慧配电网行业发展趋势

支撑新型电力系统构建，配电网向高灵活性、高韧性方向转型，实现低碳可持续发展

1

高灵活性

高灵活性配电网具备柔性调控特征，即源网荷储多源多层协同调度能力，在清洁能源就地消纳的同时，保障电力供需平衡。



目标客户

- 调度部
- 营销部
- 各级综能、三产等
- 用户侧



客户主要需求

- 供需平衡，缓解电网压力
- 精准调控，支撑绿色能源安全替代

2

高韧性

高韧性配电网基于安全可靠设备，具备故障自愈及预测性维护能力，实现99.9999%的供电可靠性。



目标客户

- 配网处
- 变电处
- 运检中心



客户主要需求

- 推进运营管理精益化，深化资产健康全寿命周期管理
- 保障99.9999%的供电可靠性



智慧配电网创新技术

源网荷储多元协同，智慧融合，
助力打造高灵活性、高韧性配电网络



1

云边协同，提升配电网柔性灵活能力

ZEE600智慧能源调优系统实现：

- 智慧微电网精准调控；
- 电力调度能源管理；



2

智慧运维，夯实高韧性配电网络

预测性运维解决方案提供：

- 满足不同部署要求的资产健康管理系统；
- 安全可靠的变配电设备；



智慧微电网精准调控解决方案

源网荷储协同管理，打造用户经济型绿色微电网

方案场景



源网荷储协同运行，提升新能源安全可靠替代能力。

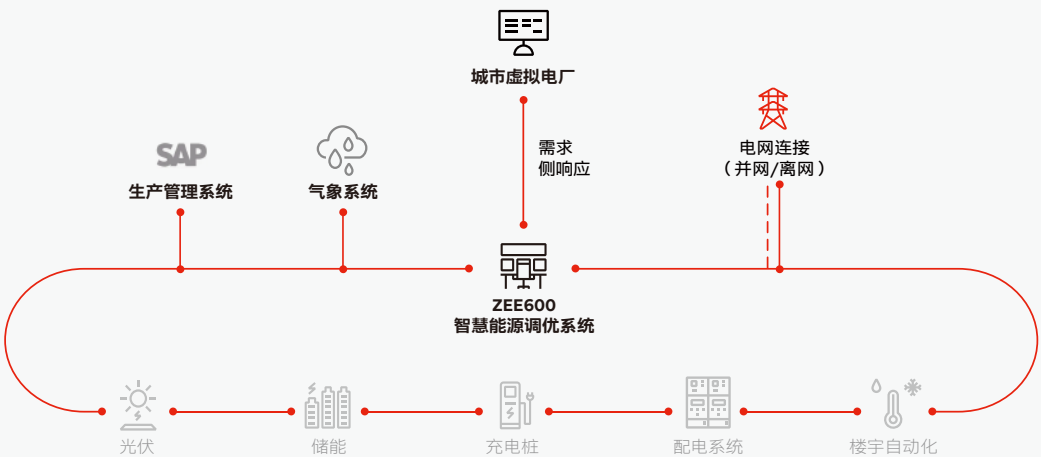


提升用户侧灵活调节和响应能力，促进新能源就近就地开发利用和高效消纳。



ABB 方案

源网荷储协同优化



调控目标

- ▶ 提升新能源就地消纳
- ▶ 提升需求侧响应能力

功率预测
策略生成
智慧调控

策略执行

- ▶ 储能调控
- ▶ 充电桩调控
- ▶ 暖通空调调控
- ▶ 照明系统调控

执行结果

- ▶ 减少对电网冲击
- ▶ 推动电力供需平衡
- ▶ 提高绿色能源替代率，减少碳排

ZEE600 智慧能源调优系统

智慧微电网精准调控模组



高效协同



稳定可靠



精准调控

新型电力负荷管理

云边协同，需求侧精准响应，构建虚拟电厂

方案场景



在不影响生产、生活的前提下实现供需平衡。



整合分散化的需求响应资源，灵活调度。

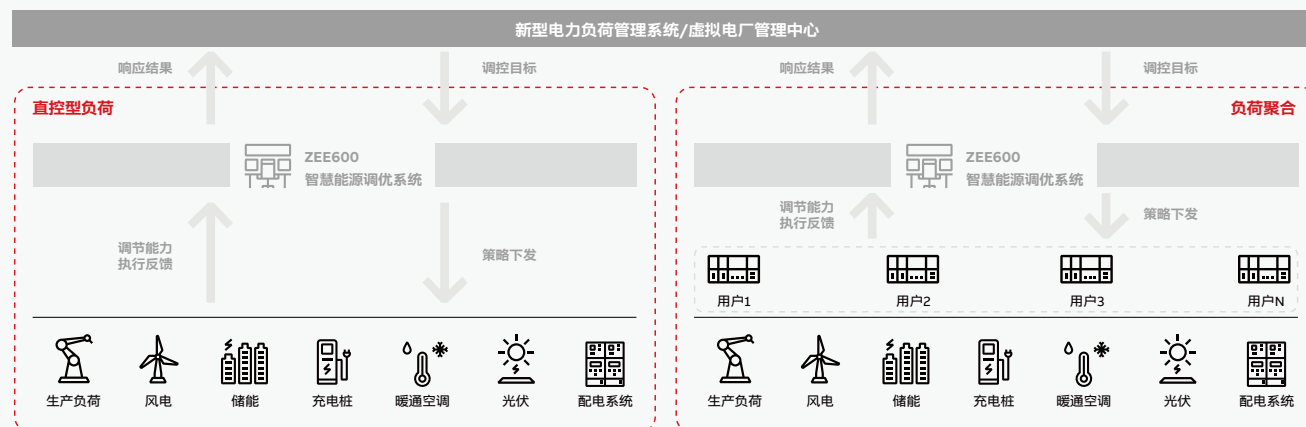


打造具备实时可观、可测、可控能力的需求响应系统平台。



ABB 方案

云边协同，提升需求侧灵活调节和响应能力



精

精准调节

整合并细化负荷类型，设置调优优先级，源网荷储精准调控，在保障安全生产的前提下释放5%以上的微电网用能功率。

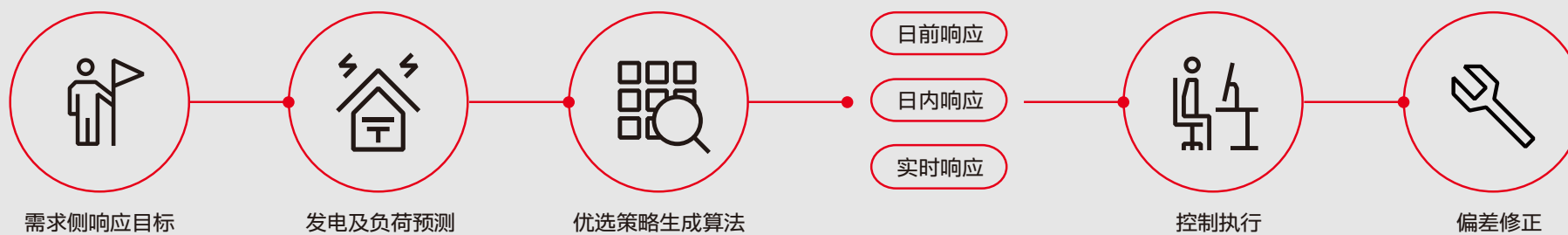
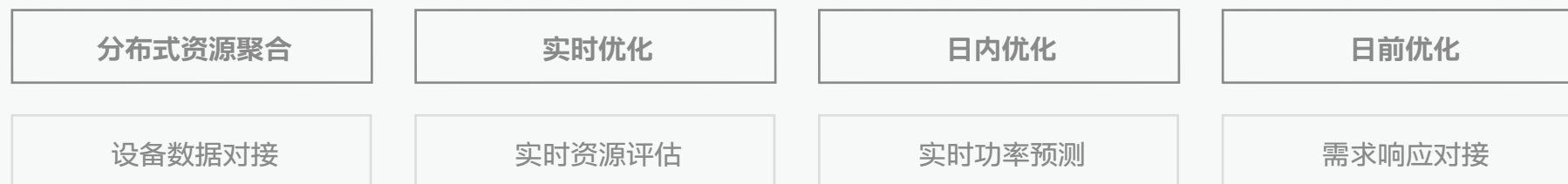
快

快速响应

综合调控算法，自主寻求最优输出结果，强大的运算及通讯能力，保障1分钟内响应新型电力负荷管理系统发出的需求。

ZEE600 智慧能源调优系统

电力调度能源管理模组



预测性运维解决方案

深化资产全寿命周期管理，高效运营

方案场景



供电可靠性要求高，停电难，停电时间短，设备停电运维困难。



设备连续运行的要求越来越高，预测性维护难以发现潜在故障。



现场工作安全风险性较高。



ABB 方案

基于电网的通信架构，构建“云-边-端”产全寿命周期管理方案。

- 可视化的资产健康状态
- 可执行的运维建议
- 预测性的设备健康评估

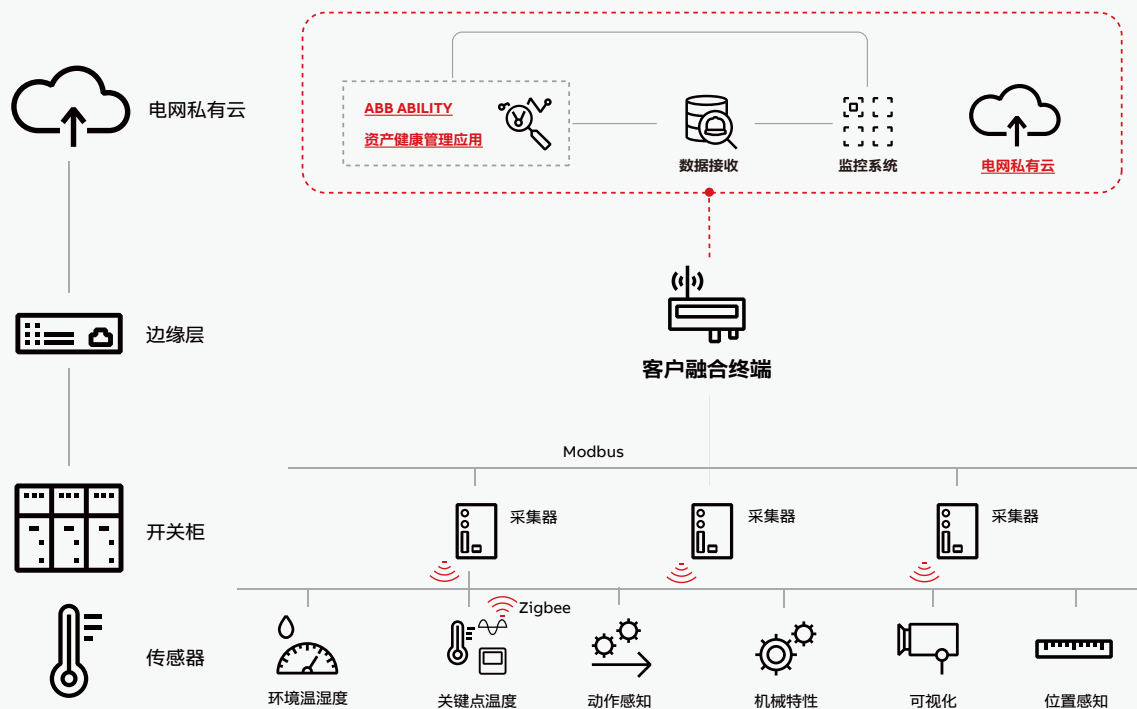


ABB 预测性运维解决方案

电网私有云



ABB ABILITY 资产健康管理应用，部署在电网私有云，结合机理模型的大数据诊断算法，提供配电设备的健康评分，专家建议，助力预测性维护。

开关柜

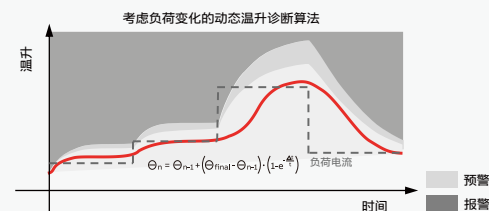


全面智能感知的UniGear Digital中压开关柜，提供原厂级别的温度、动作、位置和环境感知能力。

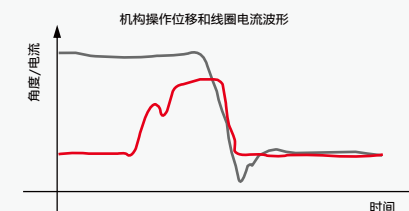


传感器

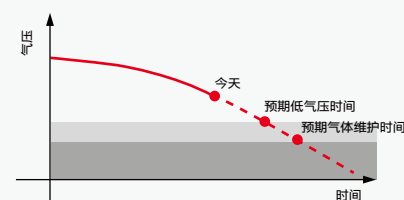
温升算法



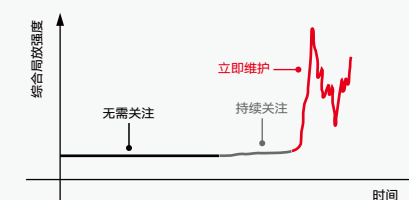
机械特性算法



绝缘气体气压算法



局放算法

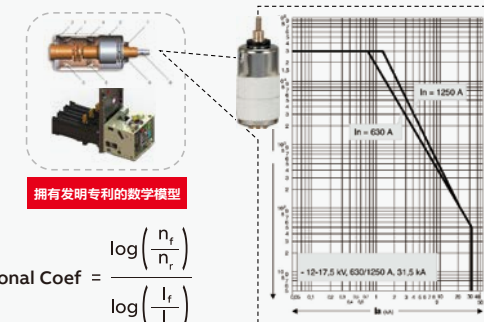


真空灭弧室

剩余电寿命

$$n_s = n_r \cdot \left(\frac{I}{I_r} \right)^{\text{Directional Coef}}$$

$$\text{Directional Coef} = \frac{\log \left(\frac{n_r}{n_f} \right)}{\log \left(\frac{I_f}{I_r} \right)}$$



预测性运维解决方案

站级资产健康管理，打造高可靠性配电网

方案场景



数字化配电网下，各厂家的数字化功能差异大，运行人员在后台难以分析。希望能直接上传诊断结果，实现预测性维护。



现场空间小，且连接的设备数量少，要求小型化就地配置，不增加额外的空间。



ABB 方案

轻量化的边缘侧诊断系统，就地就行数据分析，提供：

- 设备健康评分以及分项评分
- 设备健康老化评分及历史曲线
- 设备全寿命周期预测性维护及老化管理

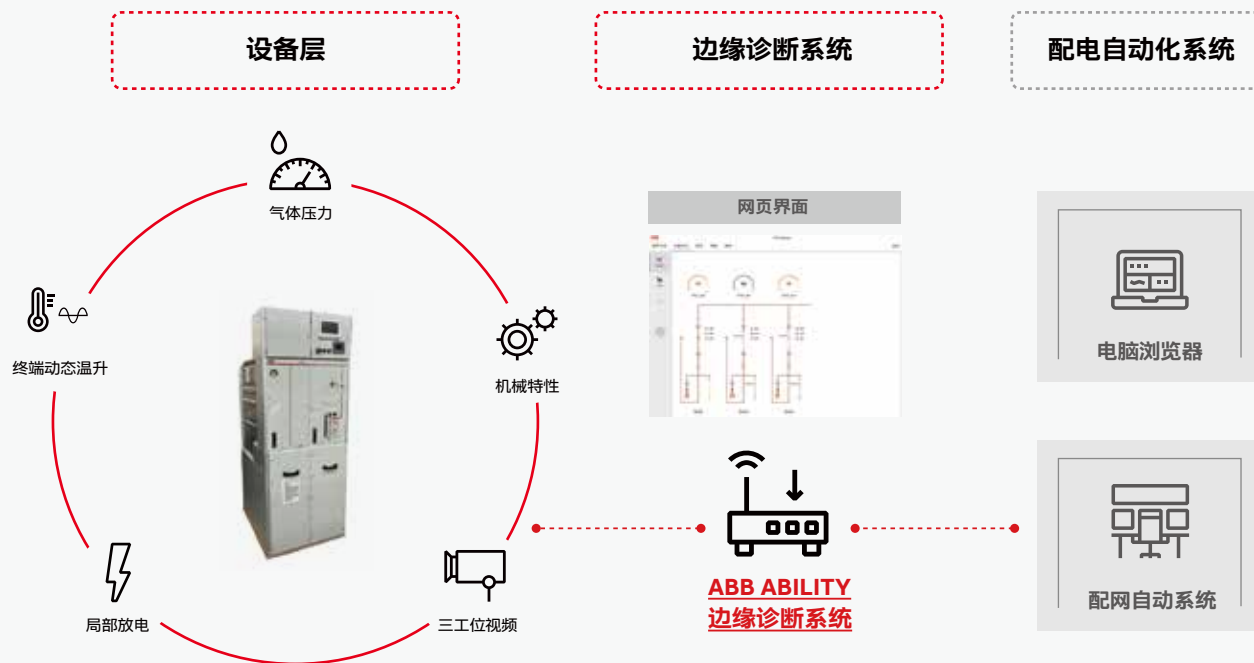


ABB ABILITY 预测性运维解决方案



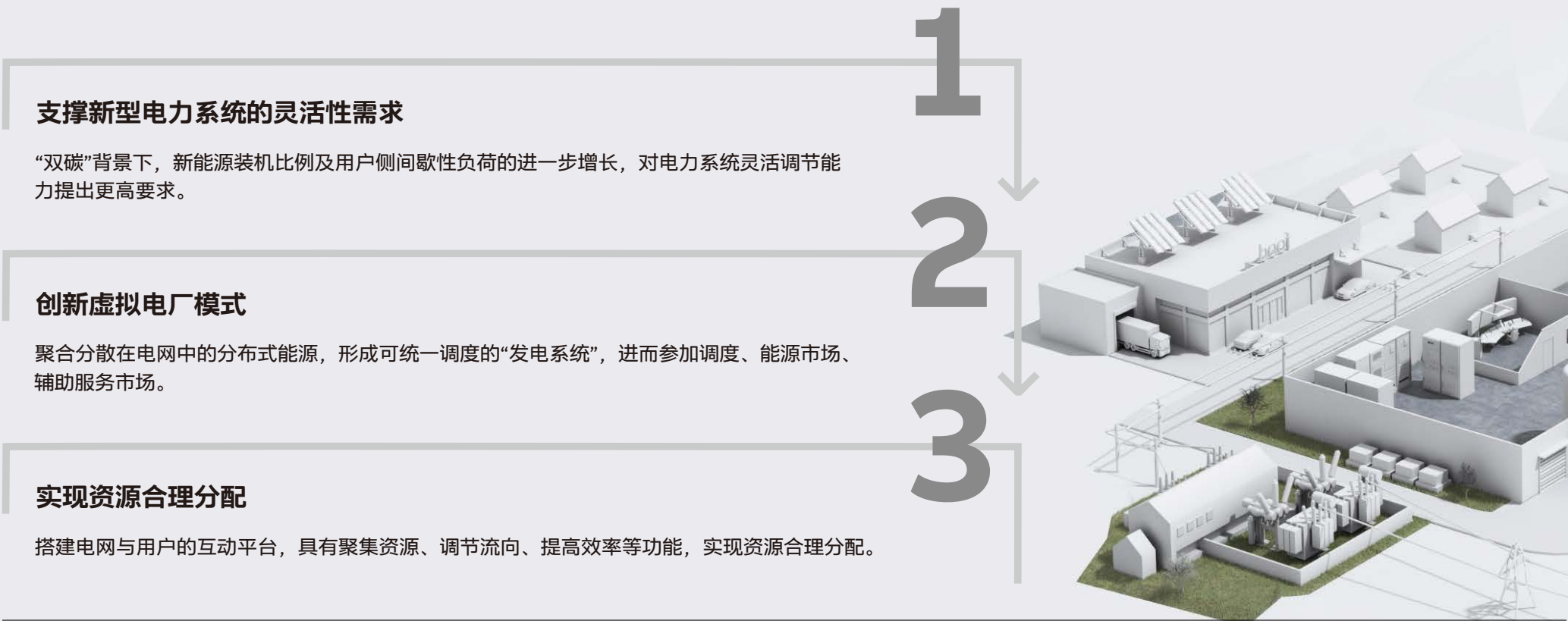
—
虚拟电厂

06



虚拟电厂发展趋势

当前我国虚拟电厂仍在初级阶段，以地方政府与电网邀约制为主



	驱动力	主体	时间段
邀约型	通过需求响应激励资金池推动市场需求。	政府/电网	2019-2030
交易型	通过市场交易引导用电方加入电力市场。	交易机构	2022-2045
自治型	通过信息强化市场主体参与力度。	运营机构	2030-2060

虚拟电厂创新技术总览

云边融合，助力虚拟电厂建设

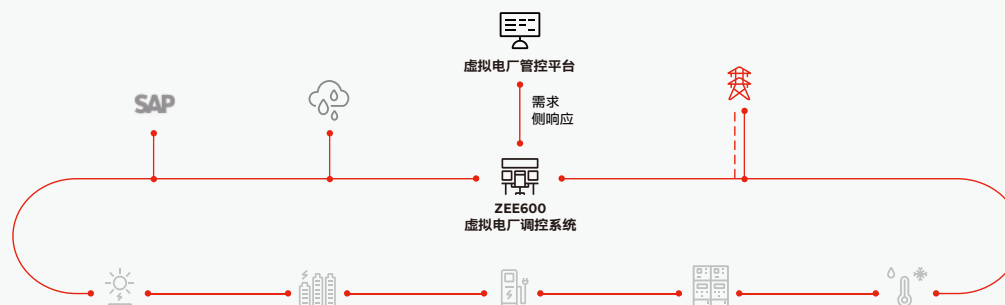


1 用户边缘侧系统

ZEE600虚拟电厂调控系统

客户价值

对接虚拟电厂管控平台，基于园区的电力模型，结合人工智能的数据分析，实时进行需求侧响应分析，提高园区电力灵活性，降低能源成本。



2 集中一体化平台

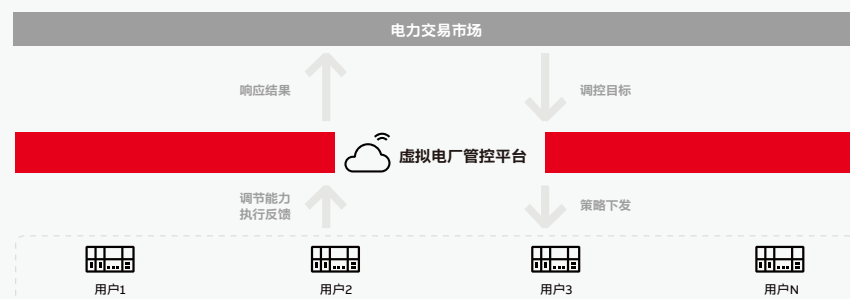
虚拟电厂管控平台



智能化调度决策和协同控制，提高系统运行的经济性和可靠性。



聚合资源灵活接入，提升系统的灵活接入和管理能力。



用户边缘侧系统

构建用户侧能源大脑，自主、柔性、优化调控能源运行策略

方案场景

作为园区的管理人员，我需要：



面对限电，如何降低生产影响。



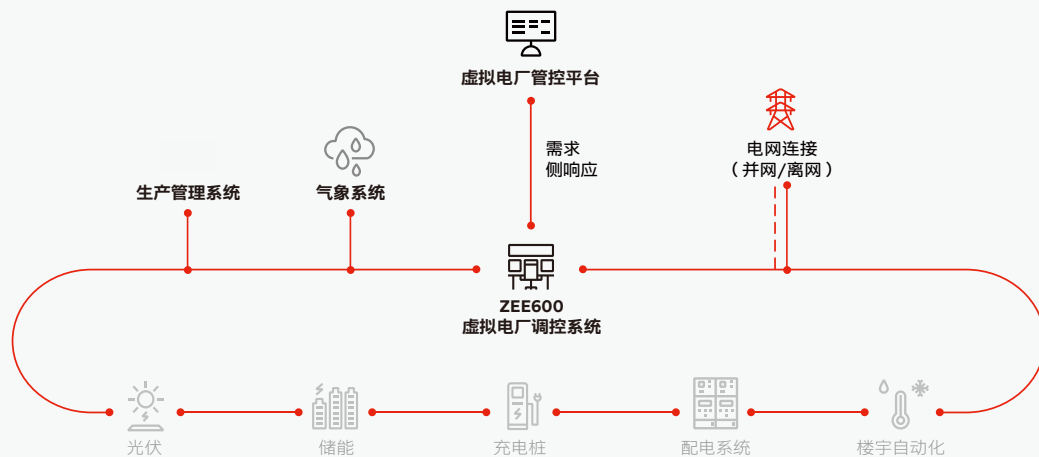
没有专业能源控制人员，怎么办？



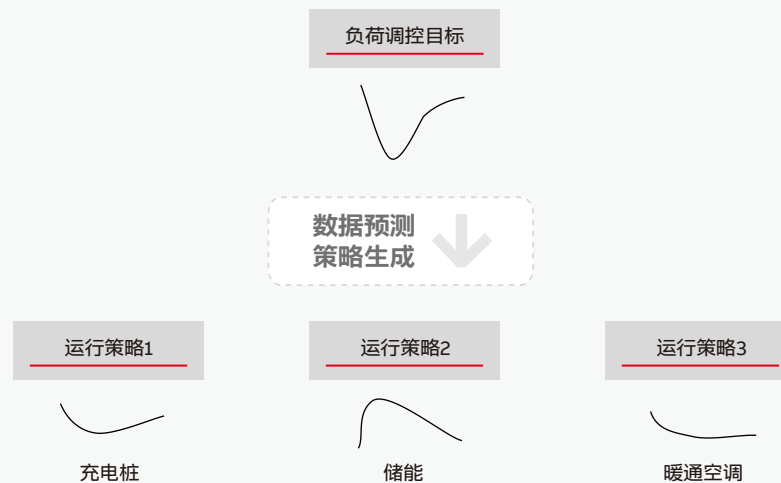
如何获取需求侧响应的收益。



ABB 方案

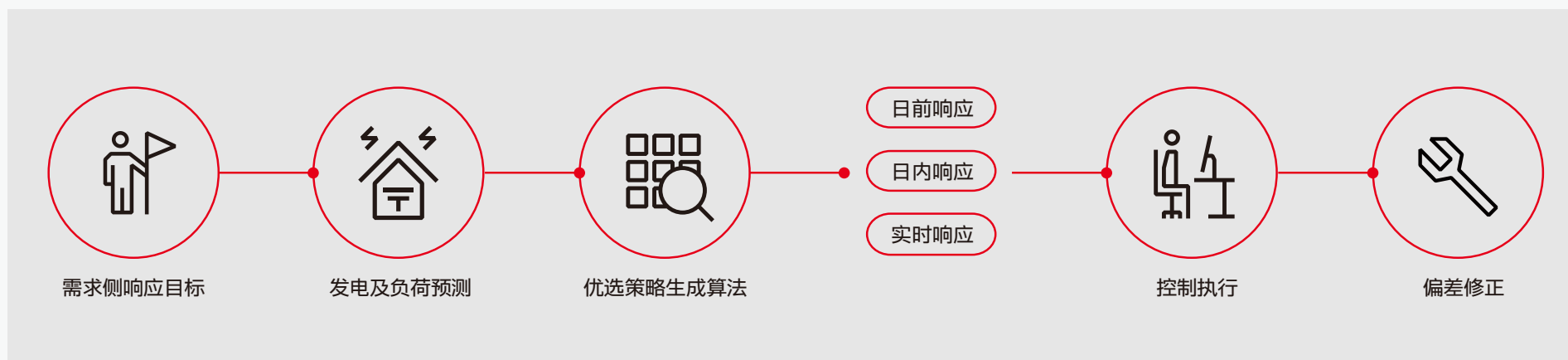


ZEE600虚拟电厂调控系统，根据供需场景要求，实时调控设备的运行策略。



ZEE600 虚拟电厂调控系统

基于园区的电力模型，结合人工智能的数据分析，实时进行能源系统运行优化，提高园区电力灵活性，降低能源成本。



ZEE600虚拟电厂调控系统

设备数据对接

配置和人机界面

需求响应对接

集中一体化平台

分布式资源的聚合和协同优化

方案场景

作为负荷聚合商/园区的管理人员，我需要：



多站点用户的统一监测、控制、管理。



大数据分析和行业认知结合的能源优化分析能力。

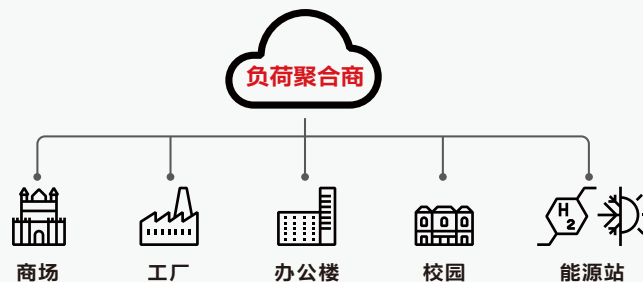
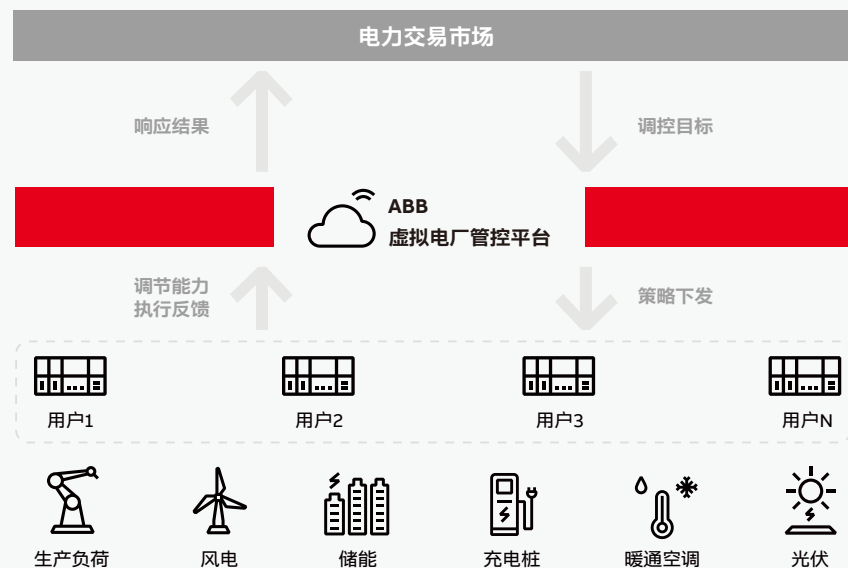


ABB 方案



虚拟电厂管控平台，以用户为主体，将数千种分布式能源无缝连接、控制和优化，以优化用户能源运行，代理用户进行电力交易。

电气模型

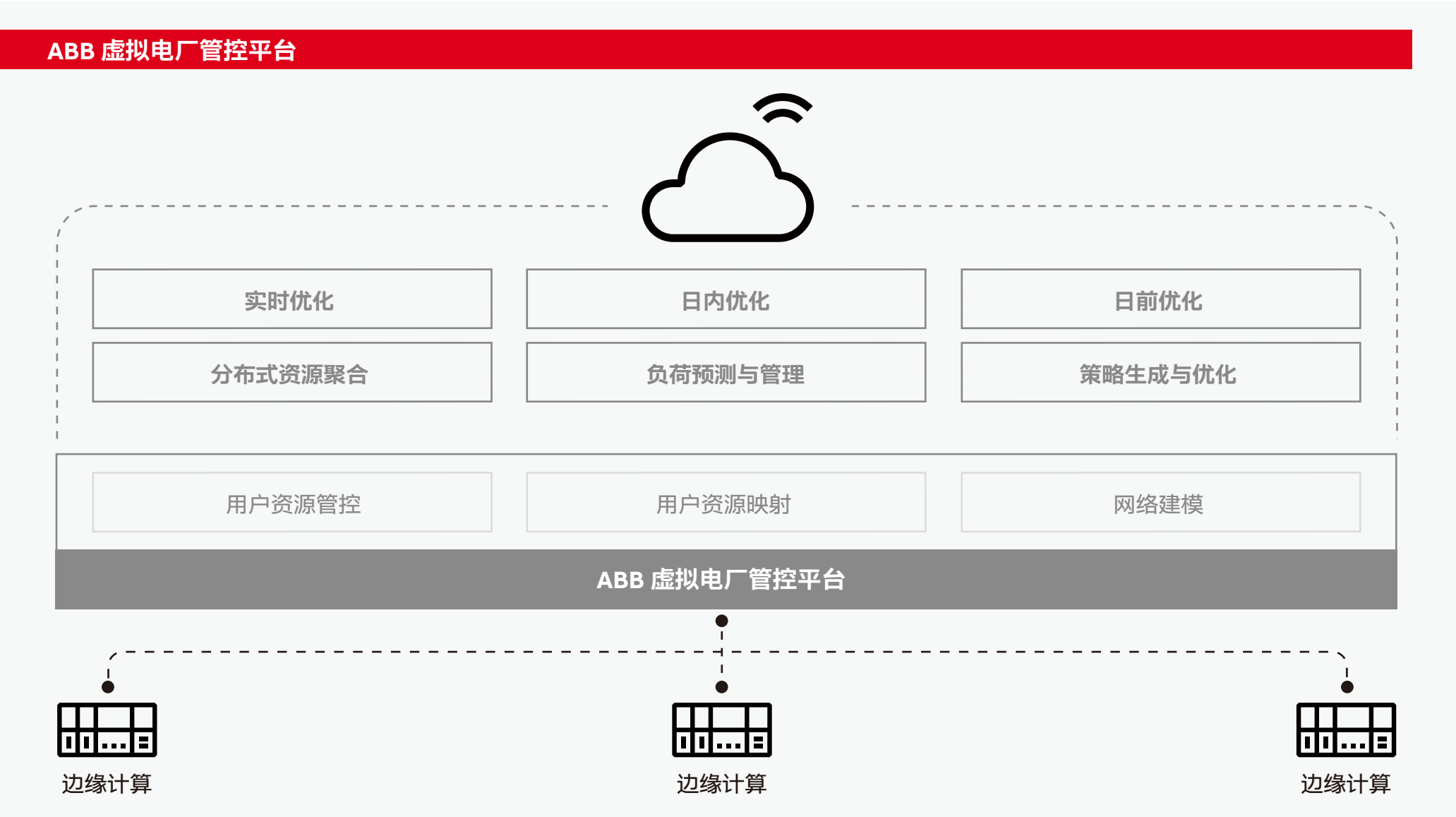
- ▶ 调控深度
-
- ▶ 调控频度
-
- ▶ 响应曲线
-

电气模型

- ▶ 调控深度
-
- ▶ 调控频度
-
- ▶ 响应曲线
-

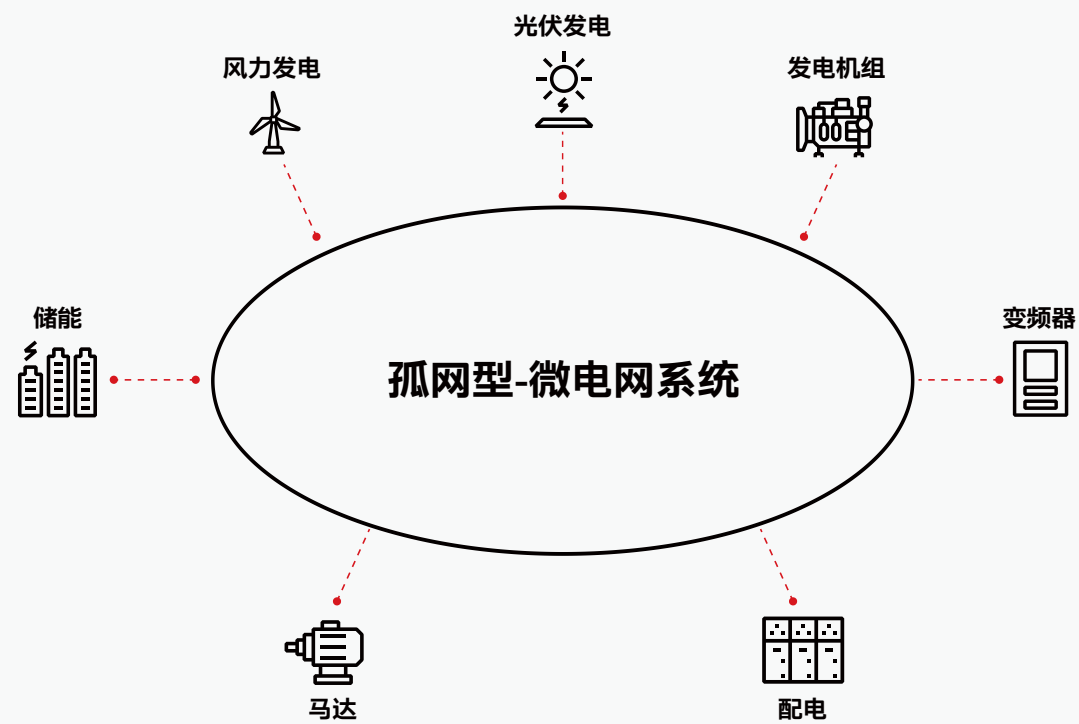
电气模型

- ▶ 调控深度
-
- ▶ 调控频度
-
- ▶ 响应曲线
-



孤网系统

07



什么是孤网系统？

并网系统

并网，指和供电公司的国家电网连接在一起，电网大抗风险能力强，电网稳定。



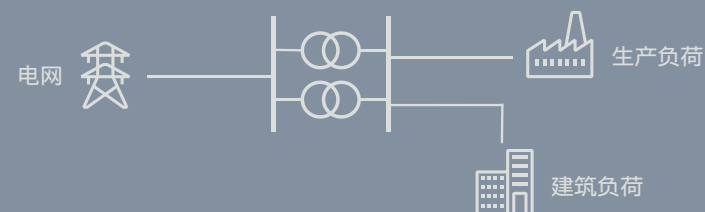
运行特性

- 负荷功率波动依靠电网来平衡
- 电网支撑配电系统的频率稳定和电压水平



运行管理

- 电力监控系统+电网调度指令



孤网系统

孤网，指和供电公司的国家电网没有连接，自成系统，供电能力较小，电网需要靠自身调节来维持稳定。



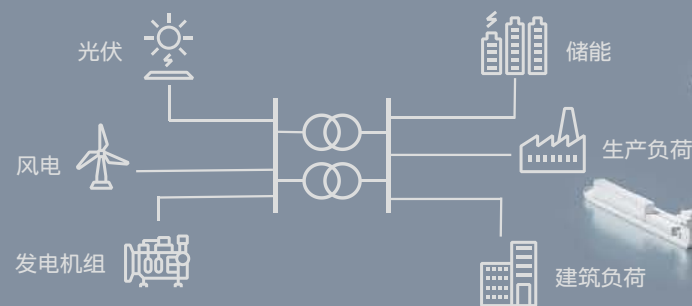
运行特性

- 负荷功率波动依靠调节自备电源的出力来平衡
- 自备电源负责维持配电系统的频率稳定和电压水平



运行管理

- **PMS能量管理系统**



孤网系统

能源管理系统需要具备的能力

1

能源联合调度

通过对新能源、发电机组、储能的联合调度，实现能源供需平衡。

2

储能智能管理

对储能设备充放电进行动态管理。

3

负荷有序管理

对大型负荷投入/退出进行管理，减少对配电网的冲击。

4

事故应急处置

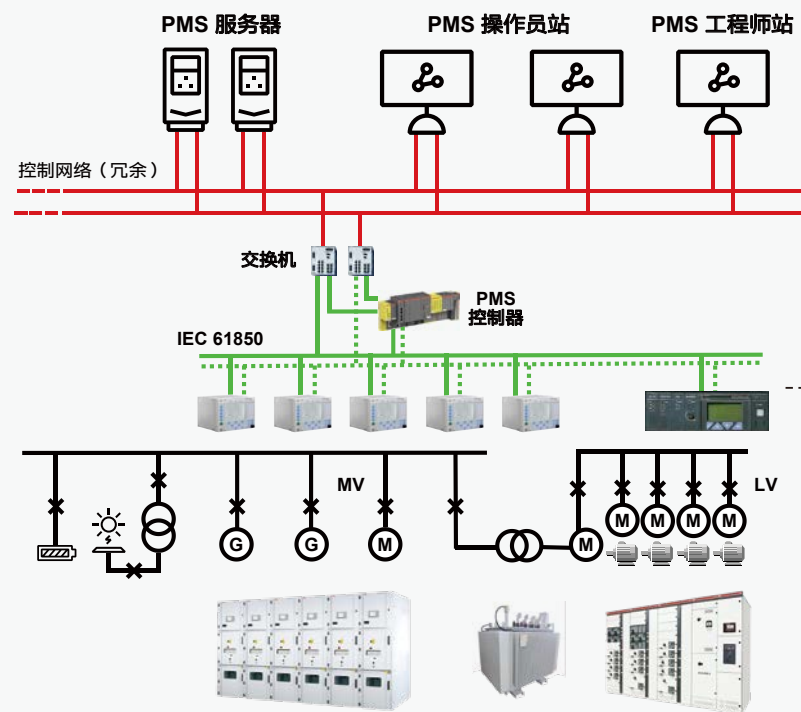
在事故发生时，确保供电连续性和系统安全稳定。



孤网系统

PMS能量管理系统

ABB能量管理系统PMS在配电系统孤网中：能源端协调管理调度，确保能量稳定输出；负荷侧对大型负载设备有序管理，防止对系统产生重大冲击；对于突发供电系统故障做出快速反应，避免停电；在故障停电后，进行有序自恢复供电管理。



PMS 控制箱



-  能源调度管理
-  发电机组优化管理
-  负载有序管理
-  智能减载
-  黑启动策略

孤网系统——能源调度管理

柴发、新能源、储能联合调度，维持配电系统安全、经济输出

方案场景



发电机组

发电机组是孤网的核心电源，基于其燃油经济性、长期运行可靠性，和对电网的稳定性，需要根据实际情况实时做出最佳配置。



新能源发电

新能源发电的间歇性、波动性、随机性，会给配电系统带来供电不稳定性，最终可能造成电网崩溃。



储能系统

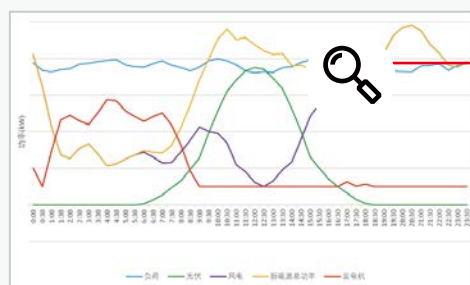
储能是一种能量存储及功率双向流动的设备，有助于配电系统调频调峰、无功支撑等，通过系统性调节，可以提高其利用率，并实现经济配置。



ABB 方案

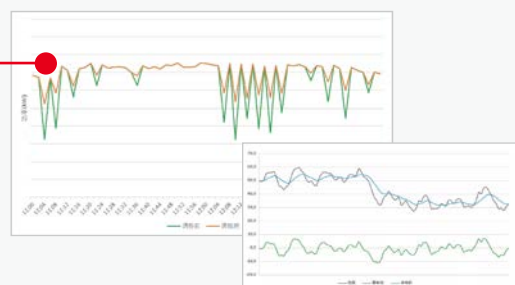
能源调度管理

对孤网系统中的电源端系统：发电机组、新能源发电、储能进行联合调度，既要保证配电系统安全可靠的长期运行，也要兼顾经济性考虑，降低运营成本。



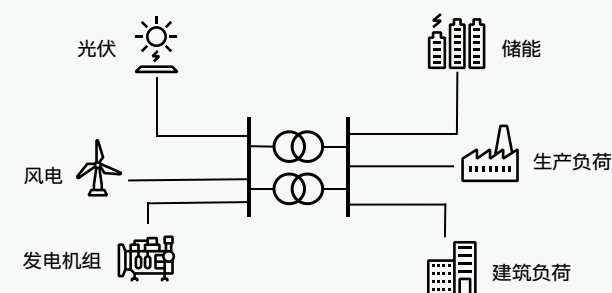
优化能源调度

- 根据实时电网运行模式，优化能源调度策略。
- 预测新能源发电，调节发电机组在线数量，和发电机组功率输出，储能能量储备，提升系统抗风险能力，同时兼顾发电机组经济运行。



平抑电网波动

- 通过控制储能电池的充放电，降低新能源发电出力的快速波动，减少对系统稳定的影响。
- 优化储能电池的SOC和充放次数，延长电池使用寿命。



各子系统功率分配

有功功率分配

- 满足发电机组长期稳定运行条件
- 防止新能源发电波动性，保障电网安全

无功功率分配

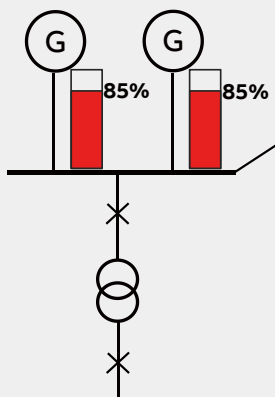
- 实时跟踪系统无功的需求，通过调节新能源功率因数来维持无功平衡

孤网系统——发电机组优化管理

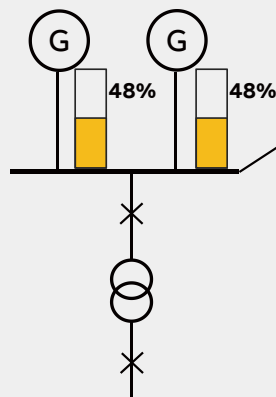
根据发电机组特性及负载情况，优化运行数量及出力

方案场景

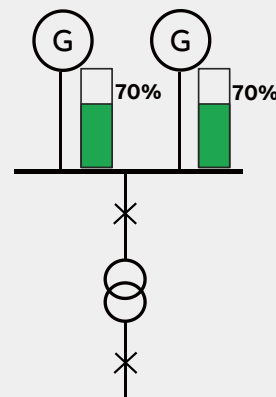
发电机1组



发电机2组



发电机3组



发电机分组管理

- 支持发电机组多段母线组合的供电管理
- 发电机组母联分、合可组合多种供电方式，动态计算生成对应组合的供电管理策略：电压、频率、负载率等。



功率分配

- 发电机组不同供电组合下的负载分配有功、无功，以及自动增、减机。



发电机组监视

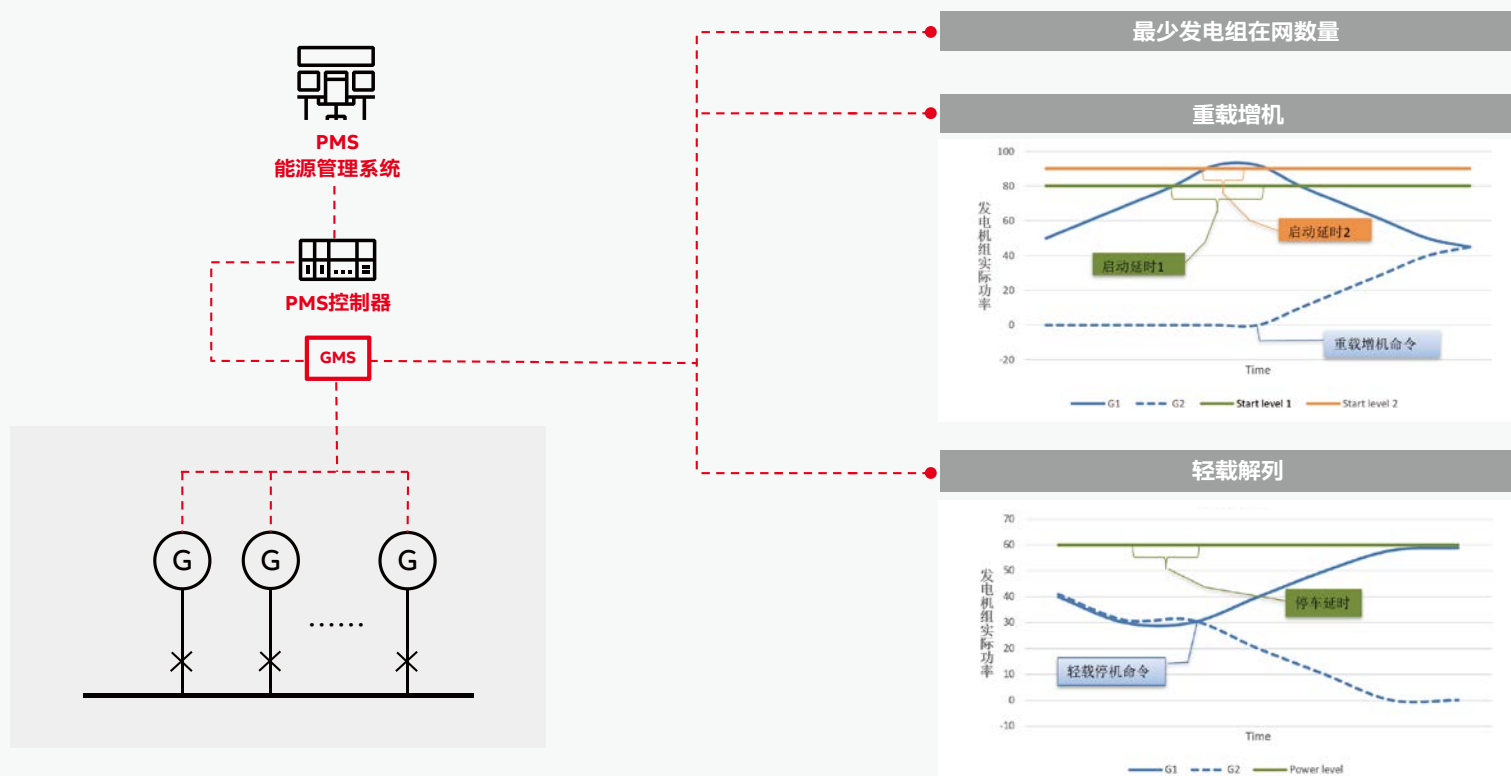
- 柴油机/燃气轮机监视，预警、报警



ABB 方案

发电机组优化管理

在满足配电系统和机组特性各种不同约束的条件下，优化发电机组数量，调度不同机组运行时间，既可以保证电力系统长期可靠运行，同时也节约大量的燃料费用，延长机组的使用寿命,使周期内的发电成本最小。



孤网系统——负载有序管理

正常运行中，通过负载有序管理预防对电网冲击造成全局或局部失电

方案场景

根据不同设备特性制定用电策略，确保电网平稳供电。

发电机组

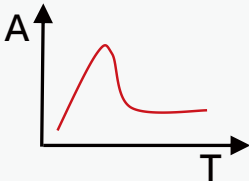
油机2MW为例：柴油机组最大突加负载一般低于60%；天然气机组最大突加负载一般低于30%。



负载变化	F DIP%	V DIP%	恢复时间
0-25	<5	6.7	<3S
0-50	5.1	12.5	<3S
0-75	9.0	17.7	<3S

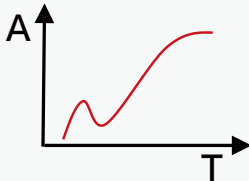
大功率马达

大功率马达直接启动电流是额定6倍以上，对电网有很大冲击。



大功率变频器

变频器运行功率可大范围调节，确保大功率变频器的用电功率没有超过电网负荷上限。



中压配电设备

中压配电负载密度高、供电范围广，需将不同负载进行优先级排序，防止同时供电对电网造成局部或系统性冲击。

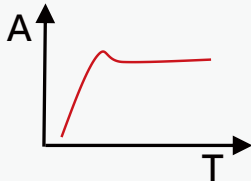
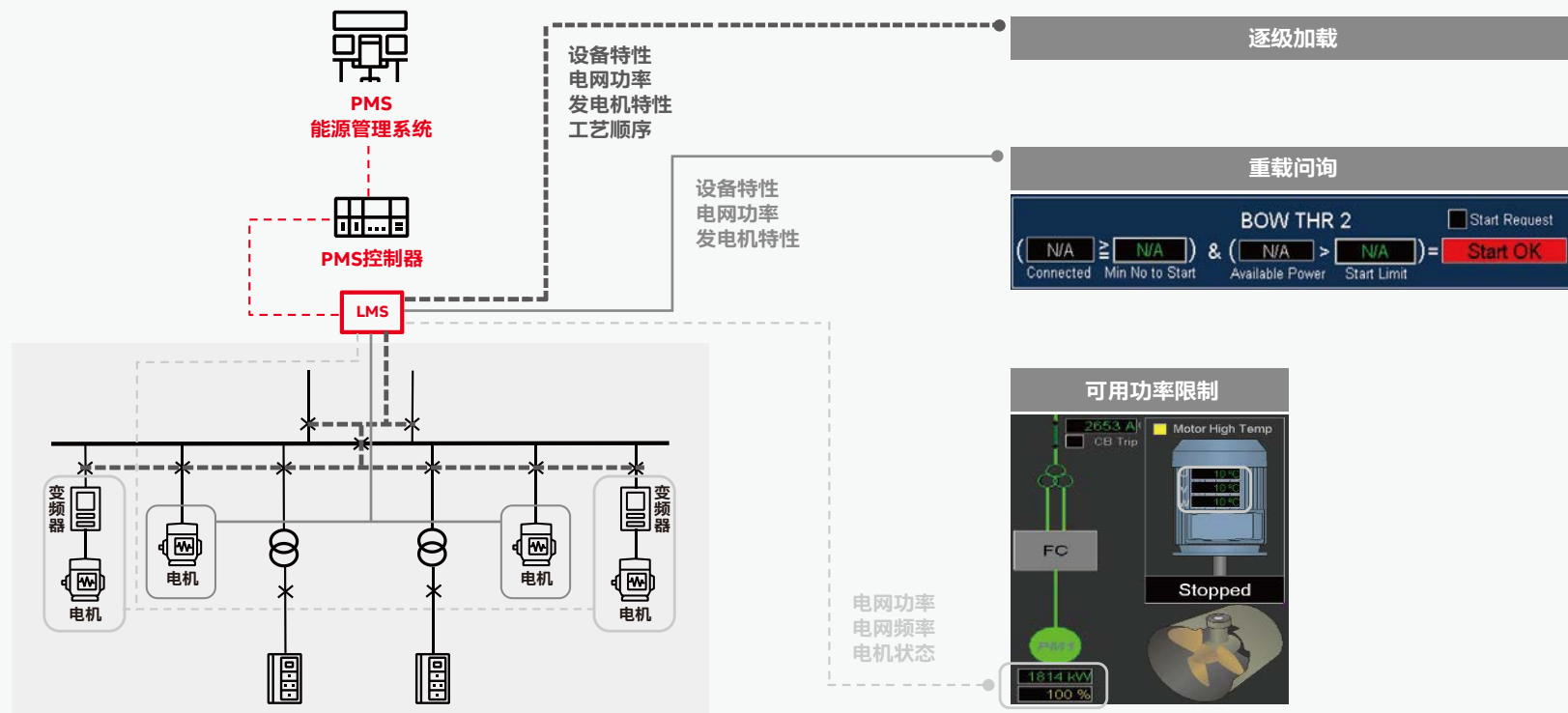


ABB 方案

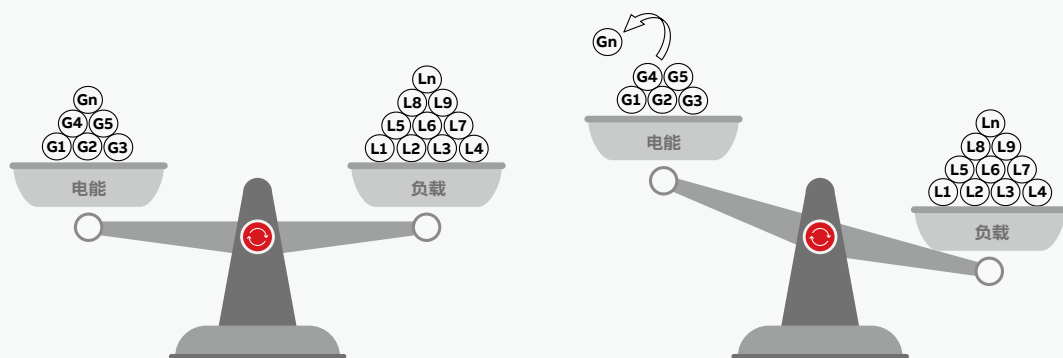
负载有序管理

对发电端状况和电网电能质量实时监视、计算，对即将接入电网的重大负载进行验证，确保接入后不会对电网产生冲击；对已接入电网的大型变频设备进行功率监视、限制，防止使用功率突加影响供电平衡，最终通过有序供电管理，保障供电和用电平衡，防止系统出现失电风险。



供电异常情况下，通过快速智能减载使能量供给再次平衡，防止电网失电

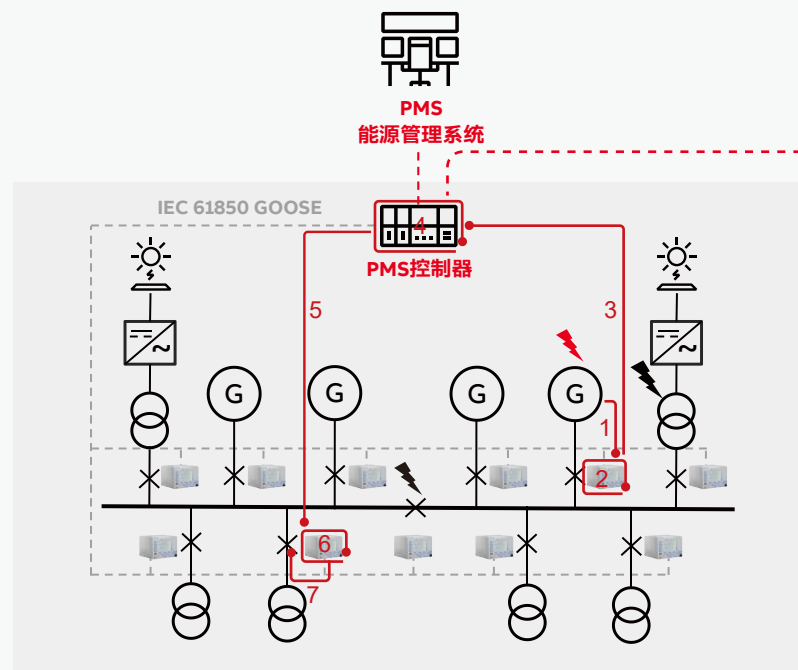
能量失衡



电源端突发故障

ABB 方案

对发电端状况和电网电能质量实时监视、计算，当电源端跳闸或配电架构改变，引起电网能量/局部电网能量供应失衡，通过智能减载快速、精准计算出能量缺口，并执行减载命令，使电网能量供应再次平衡，防止系统出现全面失电风险。

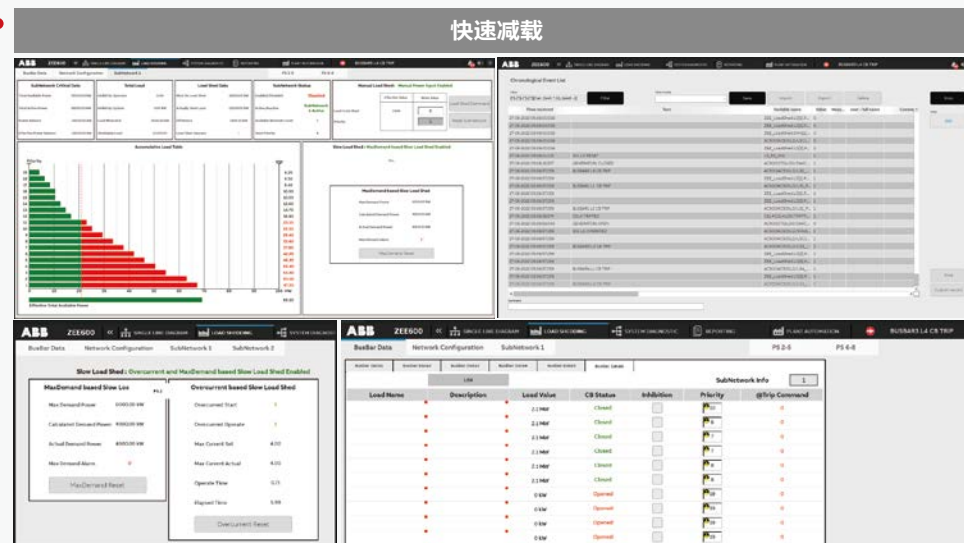


快速智能减载，使能量再次平衡，防止电网失电

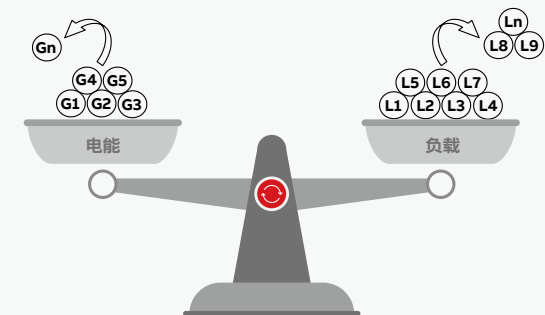
方案场景

基于IEC61850 GOOSE的快速响应:

1. 断路器跳闸
2. 智能终端响应
3. GOOSE信号传送
4. PMS控制器控制指令生成
5. GOOSE信号传送
6. 智能终端响应
7. 跳闸命令执行



能量再次平衡

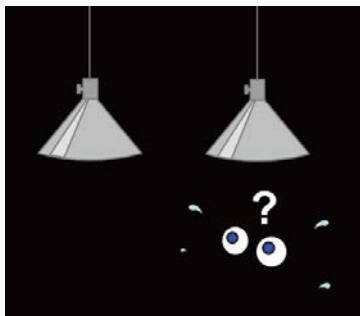


电网异常失电后，自动恢复电网/局部电网供电

正常工作

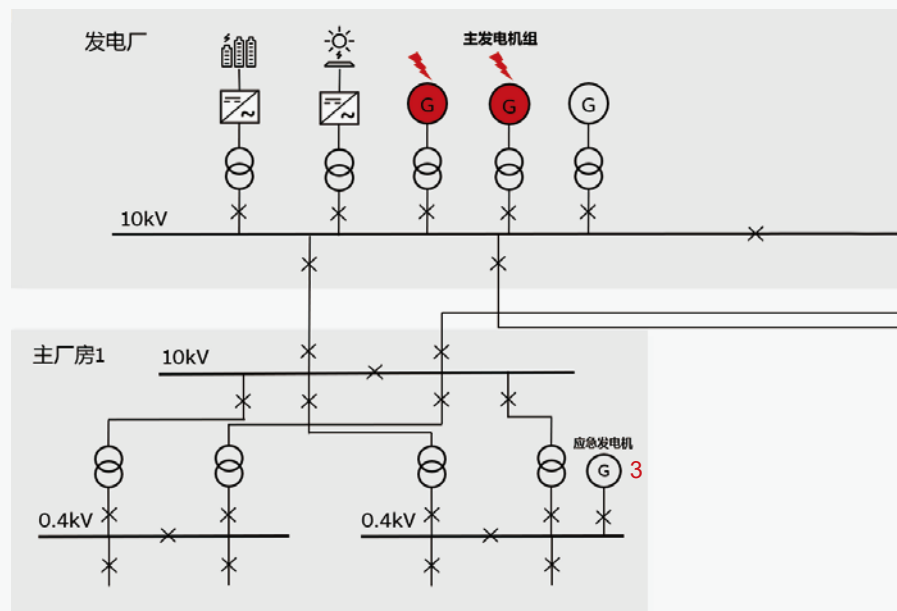


工厂失电



故障隔离，黑启动快速恢复供电

在电网系统故障停电后，不依赖外部网络和人为介入，通过具有自启动功能的系统单元进行电网局部的自恢复，并逐步扩大电网恢复供电范围，最终恢复整个系统的运行。

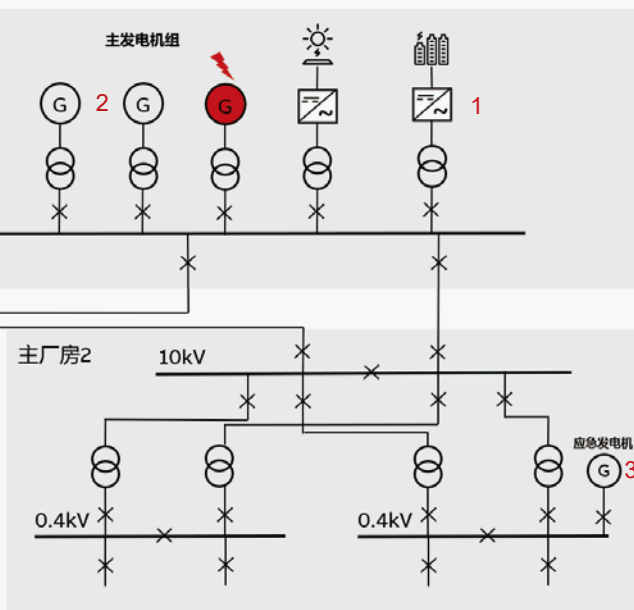


黑启动策略路径:

1. 储能黑启动

2. 主发电机组黑启动

3. 应急发电机黑启动



方案场景

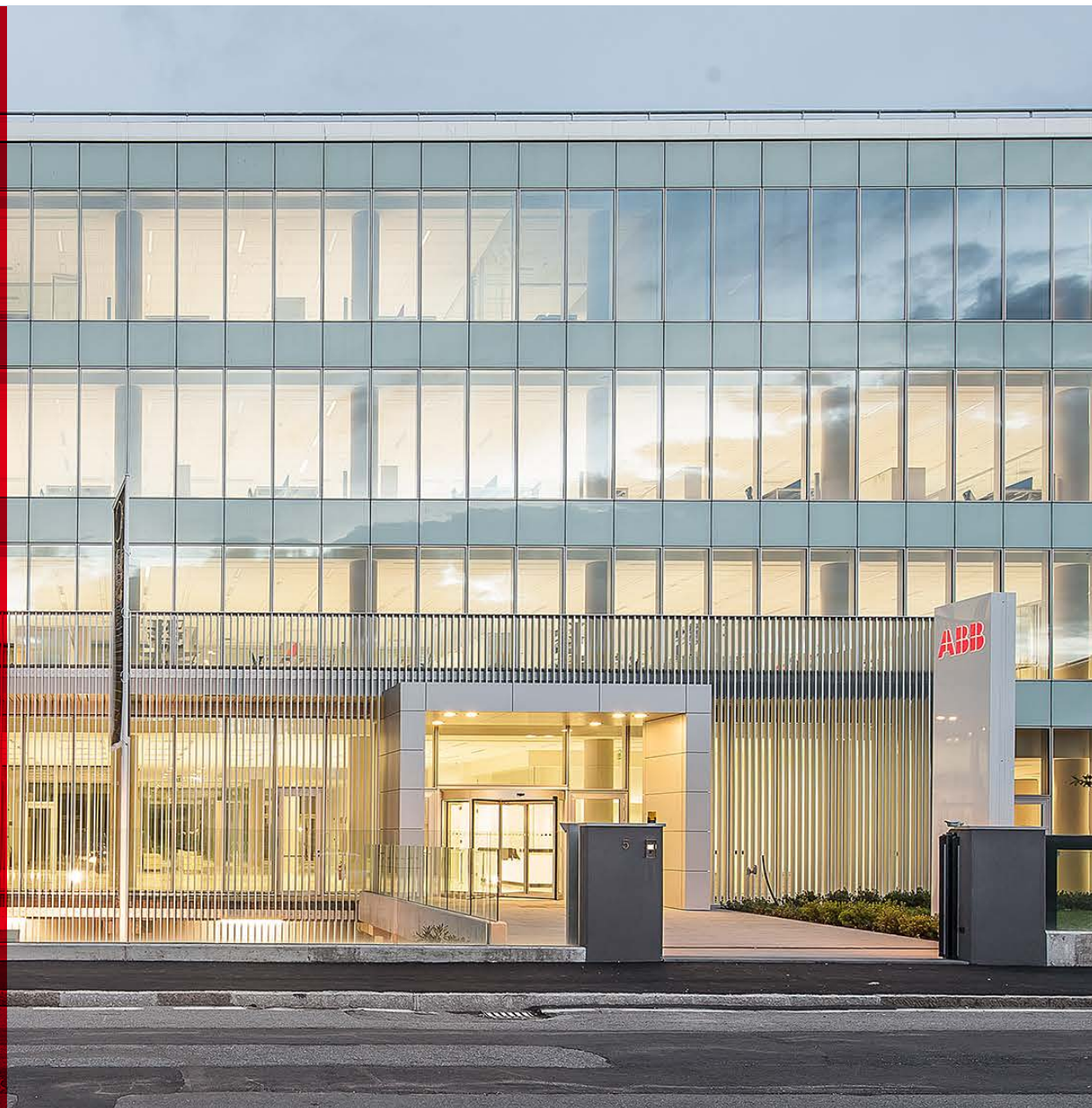


正常工作



— 智慧学校

08



学校行业发展趋势

行业趋势

能源是主战场，电力是主力军

- 习近平总书记在党的二十大报告中提出，要加快规划建设新型能源体系，推动战略性新兴产业集群融合发展，构建新一代信息技术、人工智能、新能源等一批新的增长引擎。
- 随着“双碳”战略的确立，能源体系加速向清洁、低碳、安全、高效转型。为实现电力脱碳，中国正在构建以“新能源”为主体的新型电力系统。

市场需求

复合型电力人才紧缺、科研成果落地难

- 随着工业物联网、AI以及5G技术的飞速发展，微电网、分布式电网有机互补，新能源一体化开发、源网荷储一体化就近利用等模式将成为新型电力系统未来发展的重点，新能源电力产业将迎来广阔发展前景，复合型电力人才需求将大量释放。
- 随着“双碳”战略的确立，能源体系加速向清洁、低碳、安全、高效转型。为实现电力脱碳，中国正在构建以“新能源”为主体的新型电力系统。

政策导向

复合型人才培养，科研成果转化

- 贯彻落实党的二十大“人才强国”精神，在新经济、新业态的时代要求下，高校需培养面向社会需求的复合型电力人才。
- 十四五规划明确指出：进一步推进产学研深度融合，助力学校科研成果转化，实质性推动地区产业协同。

3

1

2



学校行业创新技术总览

打造安全、生动的电力人才培养基地

— ABB 解决方案

新建或升级电气实训室，打造：



人才培养的赋能基地

搭建集“发、输、配、储、用”相融合的产学研平台，培养综合的技能型人才。



科技成果转化的试验平台

在实训中心同步搭建IoT物联网平台、综合能源管理平台、微电网系统平台等，将其打造成科研试验平台。



教学标准的孵化中心

校企联合课程开发为人才培养奠定基础，并成为教材革新的知识源。



电气设备应用VR实训演练平台

VR教学，就是通过引入VR技术到实操教学，打造出沉浸式教学环境，将枯燥的操作流程、理论知识进行具象化操作，让学员通过“虚拟实操”训练出“真操作”。

两大系统及实操平台（可同时满足多人培训）

云端层：云边协同智慧能源管理系统
培训目标：电力系统与IT的有效融合

应用层：ZEE600智慧配电及能源管理系统
培训目标：完成新型电力系统对高端人才实操培训

电气设备VR实训演练区

光储充直流微电网科研区

智学实操区

光储充微电网展示科研区

微电网使用场景

目标：认知及科研创新

教学实操区

12kV开关教具

400V开关教具

目标：实物教学

培养复合型电力人才

助力学校电气实训室的高效运用，提升实训教学质量

随着企业对技术技能的要求越来越强，学校对高质量高素质的技术技能人才培养的需求更加旺盛，在校内建设实训基地，让学生在**真的环境**下训练技能成为必然。

电力作为能源转型的主力军，已从传统的设备层管理提升到**云、边、端**融合，ABB电气实训室从硬件到软件系统可满足此需求。

—
实战锤炼

电气实训室可配合高校不同年级的需求，开设针对性实操课程

推荐实训课程

综合管理系统实训课程

- lot物联网平台培训
- 综合能源管理系统培训
- 系统功能实训
-



10kV及0.4kV产品知识实操培训

- 日常故障维修
- 维护故障
- 应急故障处理
-



配电系统实操课程 I

- 基础知识培训
- 应用练习
-



配电系统实操课程 II

- 基础知识培训
- 应用练习
-



用电安全实操课程

- 电气安全
- 产品安全
- 现场安全
- 操作安全
- 现场急救和应急处理
-



培养复合型电力人才

助力学校电气实训室的高效运用，提升实训教学质量

特色课程

安全实训

ABB以完善的安全体系标准以及丰富的安全管理经验助力学校完善安全实训课程。

SAFETY IN ACTION

Health & Safety

Safety & integrity are our number one value pair.

90% 90% of incident investigations identify failures of risk management

Risk management failure means lack of planning, time, resources, checking, assessing, understanding and training

"Safety is my responsibility, your responsibility, it's our responsibility. So please don't look the other way".

Gary Booton
Head of Health, Safety & Environment
EP division

Remember... take 5 minutes for safety

The 7 STEPS that save lives

- 1 STEP** Prepare for the work
- 2 STEP** Clearly identify the work location and equipment
- 3 STEP** Disconnect all sources and secure against reconnection
- 4 STEP** Verify the absence of operating voltage
- 5 STEP** Carry out earthing and short circuiting
- 6 STEP** Protect against adjacent live parts and take special precautions when close to bare conductors
- 7 STEP** Complete the permit to work and "Walk the Permit"

ABB POWER PROTECTION

Service Manual

Safe working on UPS Systems and Batteries

Contents

Contents 1

Introduction 2

Description 2

Say Yes to Safety, No to Unsafe Conditions 2

PPE to be used while operating on UPS systems and battery 3

Live working 3

Diagnostic measurement on live electrical installation 3

Undertaking procedures to achieve safe working 3

Troubleshooting procedures using the galvanically isolated power supply 3

Working in vicinity of exposed live parts 3

Working in dead condition and without arc flash hazard 3

Working on battery 3

ABB Electrical Safety Matrix working with UPS and battery 5

Specification A 6

Specification B 6

Specification C 6

Specification D 6

Specification E 6

Additional notes 7

Recommendations 7

Arch-flash boundaries 7

The 7 Steps that Save Lives 8

1 Prepare for the work 8

2 Clearly identify the work location and equipment 8

3 Disconnect completely 8

4 Secure against re-connection 8

5 Verify that the installation is dead 8

6 Carry out earthing and short-circuiting 9

7 Provide protection against adjacent live parts and take special precautions when close to bare conductors 9

8 Complete the permit to work and "Walk the Permit" 9

Safety procedures for UPS maintenance and service 10

Important practices 10

Operation procedure to carry out maintenance on a system completely isolated or where there is no redundancy 10

Operation procedure to carry out maintenance on a UPS unit in a parallel system with redundancy 10

Operation procedure to reactivate the system after carrying out maintenance on a completely isolated system or where there is no redundancy 10

Operation procedure to reactivate the system after carrying out maintenance on a UPS unit in a parallel system with redundancy 11

Safety procedures with VRLA battery 12

Battery hazards 12

Electrical hazards 12

Chemical hazards 12

Fire, explosion and heat hazards 12

Handling hazards 12

Safety procedures while installing batteries 12

Safety procedures while maintaining VRLA batteries 13

Safety procedures while repairing batteries 13

Replacement 13

What to do in case of electrical shock 14

First aid procedure 14

Safety courses checklist 15

PPE and tool checklist 15

Revision History 16

1 / 16

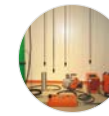
安全防护类



试验类

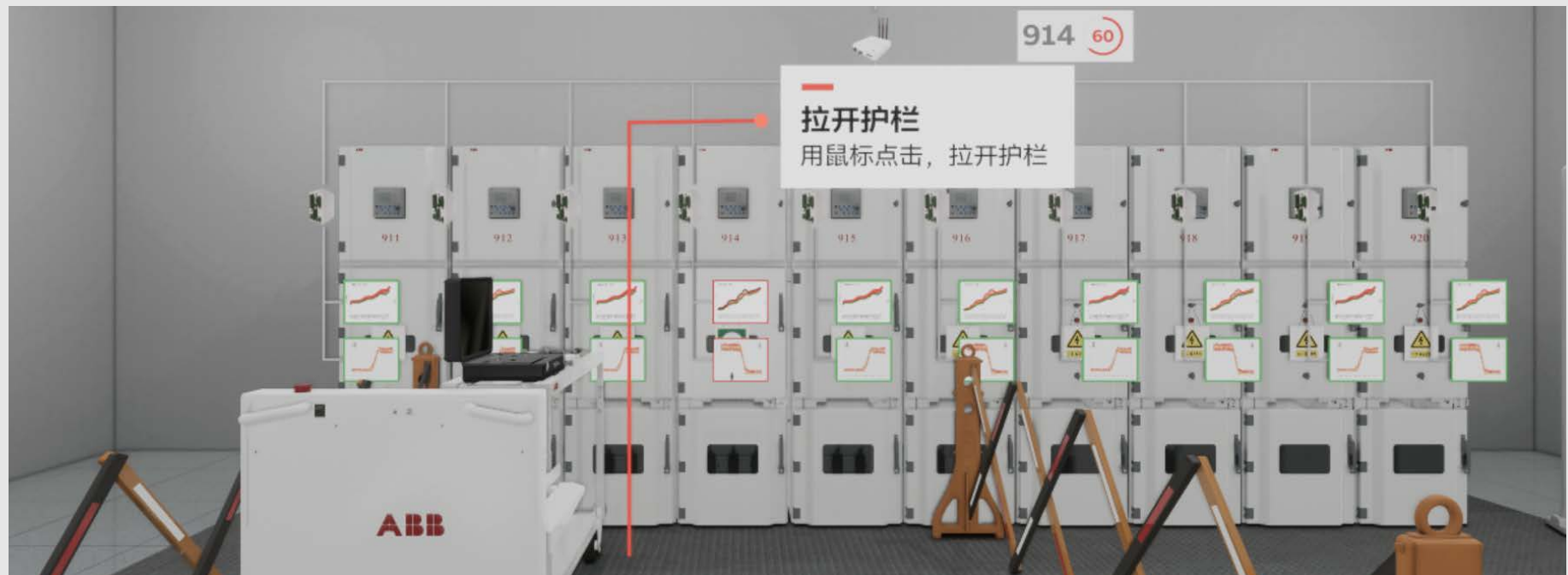


检修类



VR仿真实训

ABB通过引入VR技术到实操教学，打造出沉浸式教学环境，将枯燥的操作流程、理论知识进行具象化操作，让学员通过‘虚拟实操’训练出‘真操作’，提升培训效果！





—

联系我们

www.abb.com.cn

ABB (中国) 客户服务热线

电话 : 400-820 9696

800-820 9696 (仅针对固定电话)

电邮 : contact.center@cn.abb.com



ABB电气官方网站



ABB电气微信服务号



ABB电气微信订阅号