



零碳智慧园区标准解决方案

模块化、可扩展且可复制的解决方案



01

整体架构



02

创新方案



03

灵活配置



—
整体架构

01





综述

园区

产业活动的主要载体，集聚产业、功能、创新、人力等各类资源要素，承担着产业零碳升级重任。

零碳智慧园区

- 对多元分布式能源体系进行升级，构建多能转换、多能互补、多网融合的综合协同能源网络
- 基于数字能源管理平台实现对园区碳排放等数据的全融合
- 赋能园区全面减排，提升园区能源使用效率，降低园区二氧化碳直接和间接排放量



零碳智慧园区将重塑城市 高质量发展格局



ABB零碳智慧园区解决方案架构

模块化、可扩展且可复制的标准解决方案



ABB ABILITY智慧能源管理系统

- 能源监测、控制、优化模块
- 能源管理系统架构
- 方案优势及亮点

提高能源运行管理效率

节省能源运行成本

2~12MW分布式光伏配电模块

- 分布式光伏配电模块使用场景
- 分布式光伏配电模块方案
- 方案优势及亮点

500kW/1000kWh智慧储能小屋

- 储能使用场景
- 储能方案
- 方案优势及亮点

智慧充电站模块*

- 充电站使用场景
- 智慧充电解决方案
- 方案优势及概算

*方案待后续更新

支撑园区绿色能源供应



一
创新方案

02

2~12MW分布式光伏配电模块

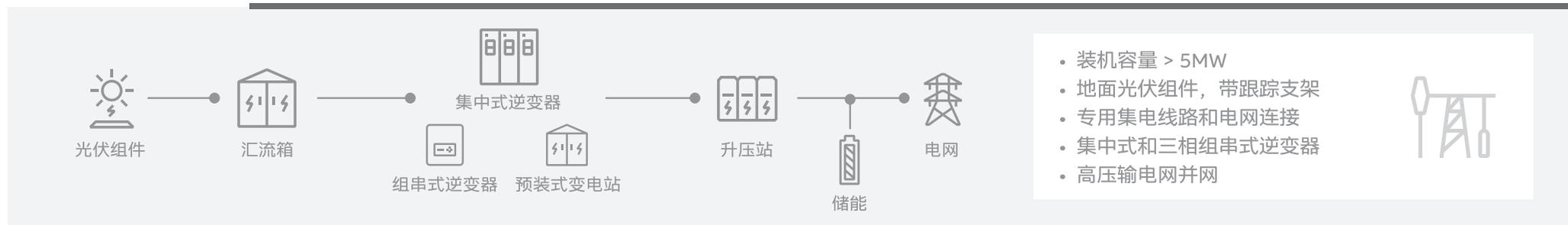




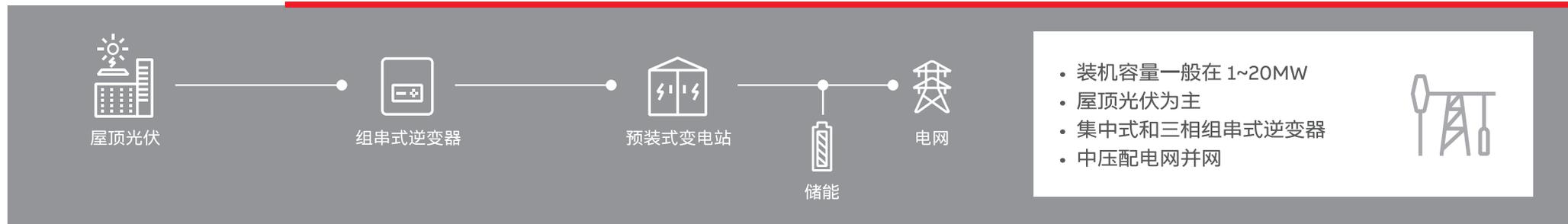
光伏发电类型概览

聚焦工商业分布式光伏配电方案

集中式光伏电站



工商业分布式光伏



户用光伏

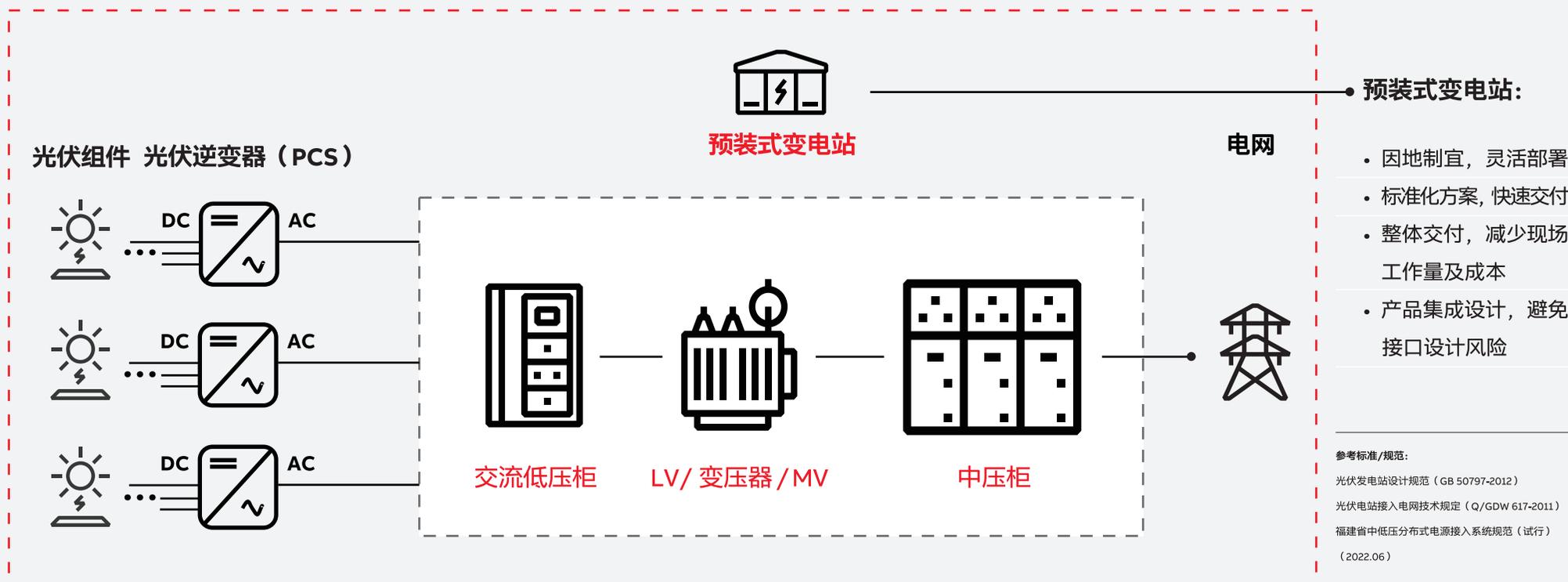


工商业分布式光伏发电系统方案

组串式光伏电站接入电网要求

+ 光伏发电并网要求:

- $2\text{MWp} < \text{总装机容量} \leq 30\text{MWp}$: 宜采用 $10\text{kV} \sim 35\text{kV}$ 电压等级
- 接入 10kV 电压等级, 公共连接点的最大等效电源出力小于 6MW



根据客户需求灵活配置

2~12MW分布式光伏配电模块方案

模块架构

适用场景

单站方案

(光伏发电 ≤ 4MW)



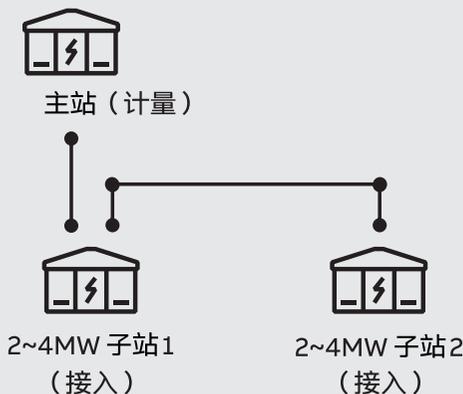
单站: eHouse预装式变电站

- 分布式光伏敷设范围紧凑, 线缆敷设方便、经济
- 场地紧张, 不适合新建或扩展配电站
- 适合步入式的工作环境



组合方案一

(4MW ≤ 光伏发电 ≤ 6MW)



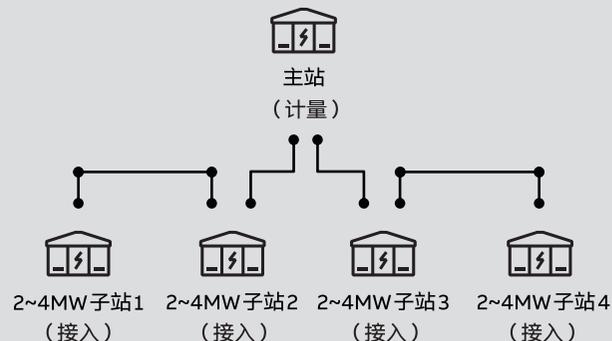
主站: eHouse预装式变电站
子站: EcoFlex箱式变电站

- 分布式光伏敷设范围较广, 或线缆敷设过长, 或施工困难
- 主站适合步入式的工作环境



组合方案二

(6MW < 光伏发电 ≤ 12MW)



主站: eHouse预装式变电站
子站: EcoFlex箱式变电站

- 根据光伏敷设需求, 灵活叠加部署主、子站
- 分布式光伏敷设范围较广, 或线缆敷设过长, 或施工困难
- 主站适合步入式的工作环境



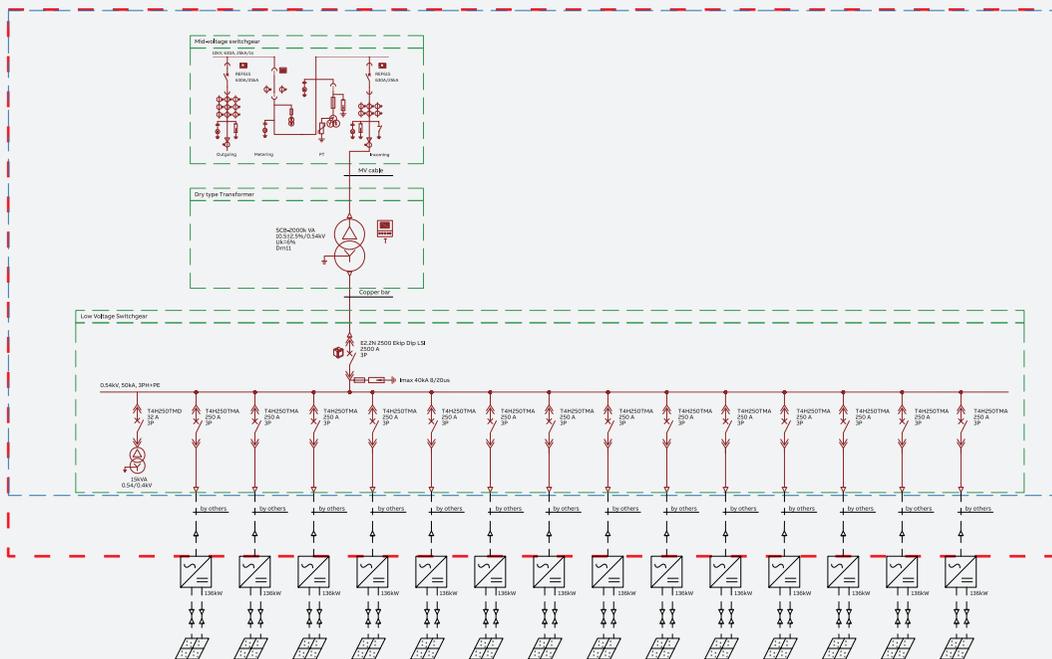
2~4MW分布式光伏配电单站方案

eHouse预装式变电站

系统架构图

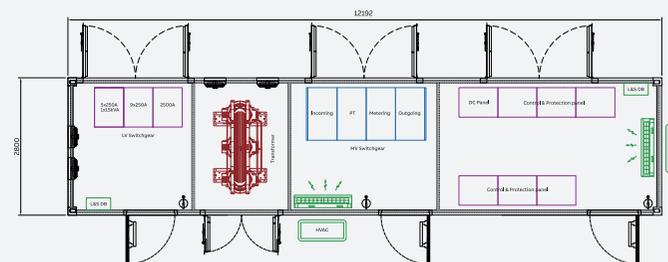


系统单线图



光伏装机容量：2~4MW

平面布置图



设备配置

- > **eHouse预装式变电站：2.8m*12.192m*2.896m**
(可依据实际需求调整)
- > 中压开关柜（推荐）：12kV，UniGear ZS1/UniSec-WBC
- > 变压器：≤4000kVA，10.5/0.54 (0.8) kV
- > 低压开关柜（推荐）：MNS系列

步入式的工作环境

- > 宽敞的操作空间，符合操作习惯需求
- > 舒适的工作环境，由空调、保温层、照明系统全维度打造
- > 安全的运行环境，由火灾报警、视频监控保障



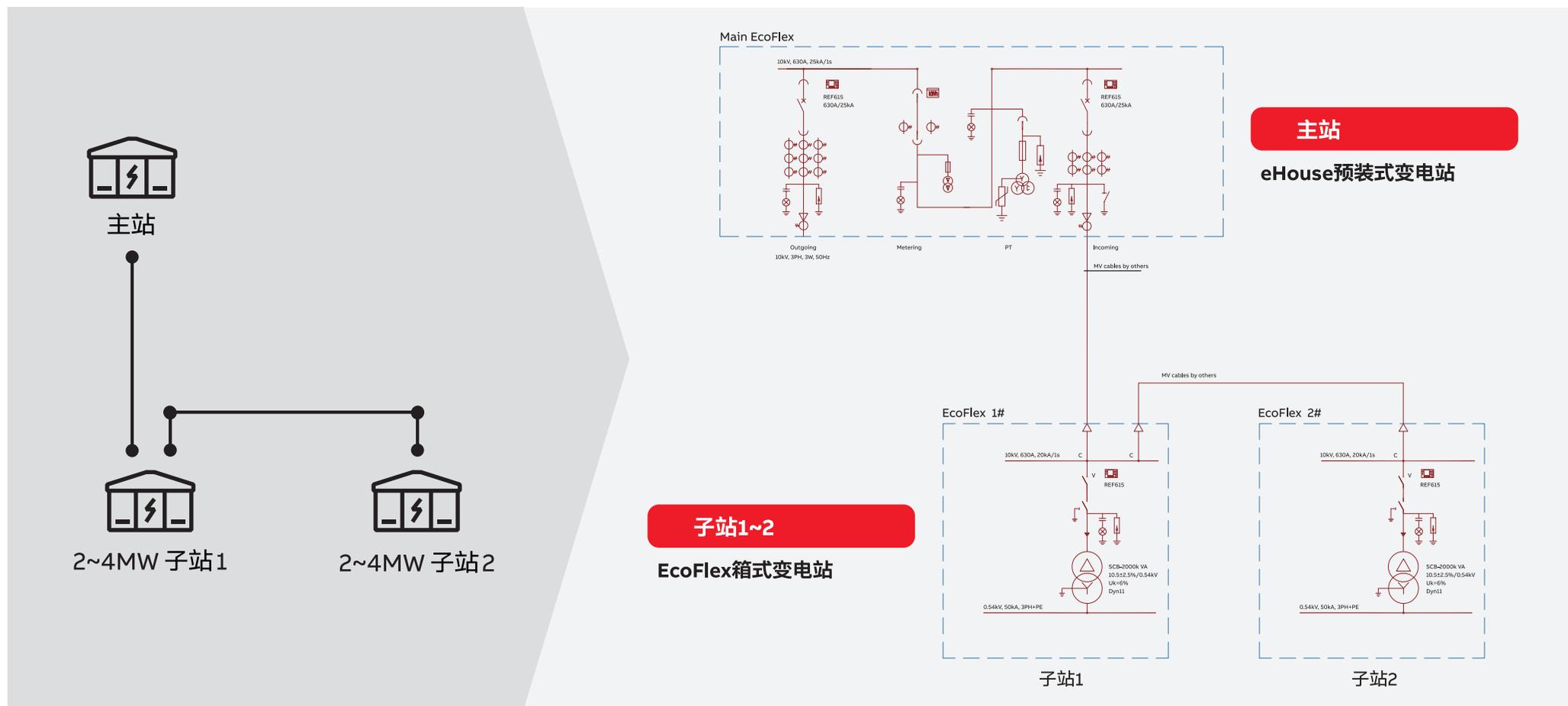


4~6MW分布式光伏配电组合方案

总系统图

主站+子站模式

根据项目实际光伏发电容量选择子站的配置

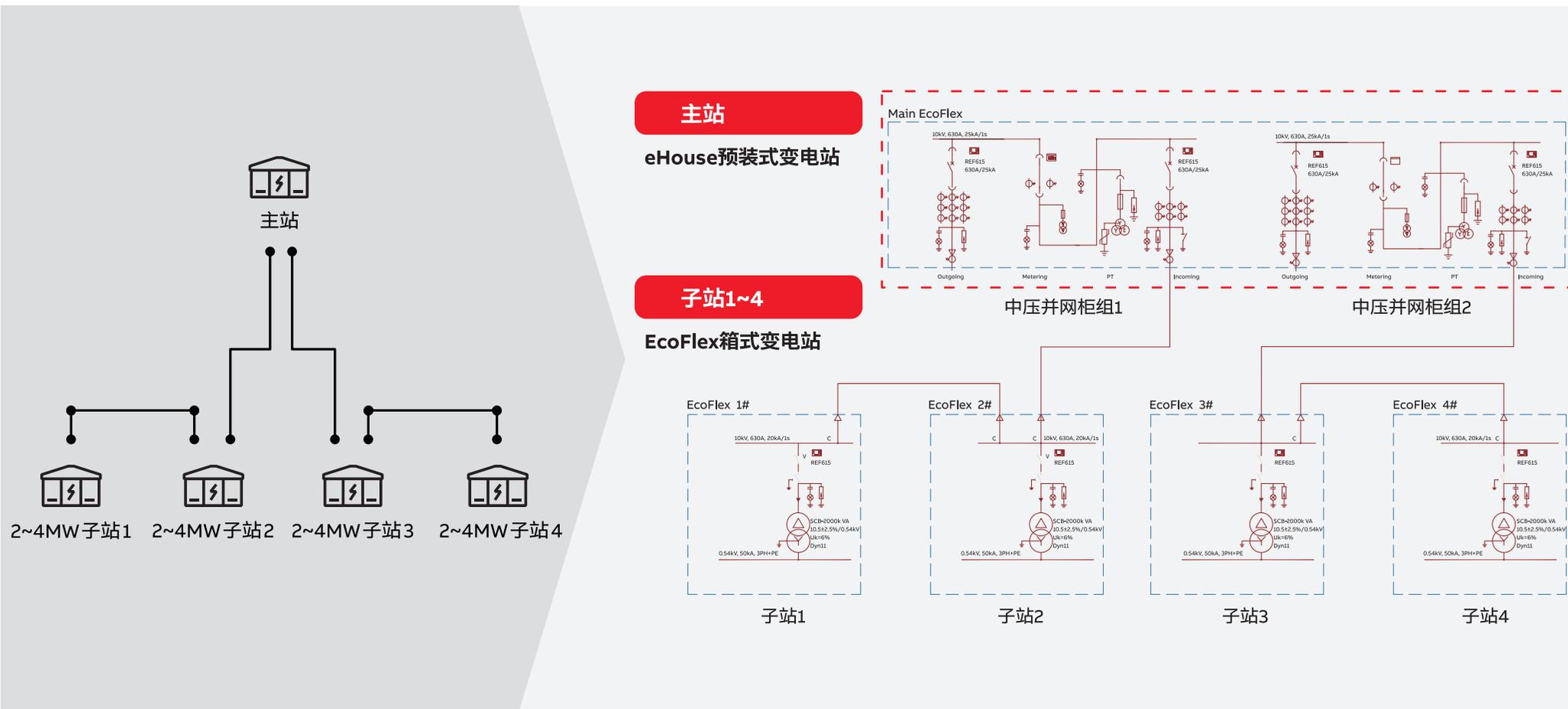




6~12MW分布式光伏配电组合方案 总系统图

主站+子站模式

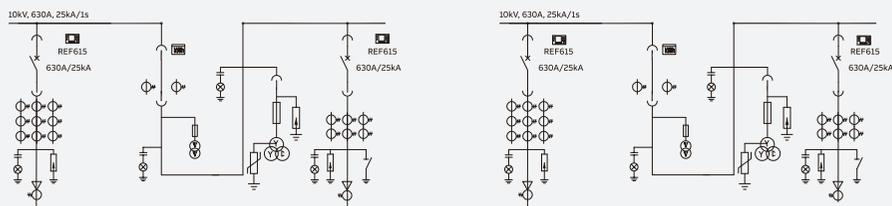
根据项目实际光伏发电容量选择主子站的配置



4~12MW分布式光伏配电组合方案

主站模块 — eHouse预装式变电站

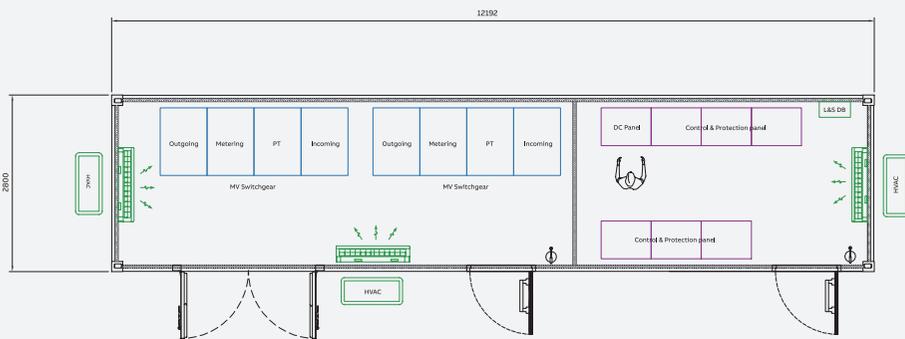
系统单线图



中压并网柜组1

中压并网柜组2*

平面布置图*



设备配置

> eHouse预装式变电站: 2.8m*12.192m*3.6m (可依据实际需求调整)

中压开关柜(*) (可根据当地供电局典设要求调整方案)

推荐: 12kV, UniGear ZS1/UniSec-WBC

步入式的工作环境

- > 宽敞的操作空间, 符合操作习惯需求
- > 舒适的工作环境, 由空调、保温层、照明系统全维度打造
- > 安全的运行环境, 由火灾报警、视频监控保障



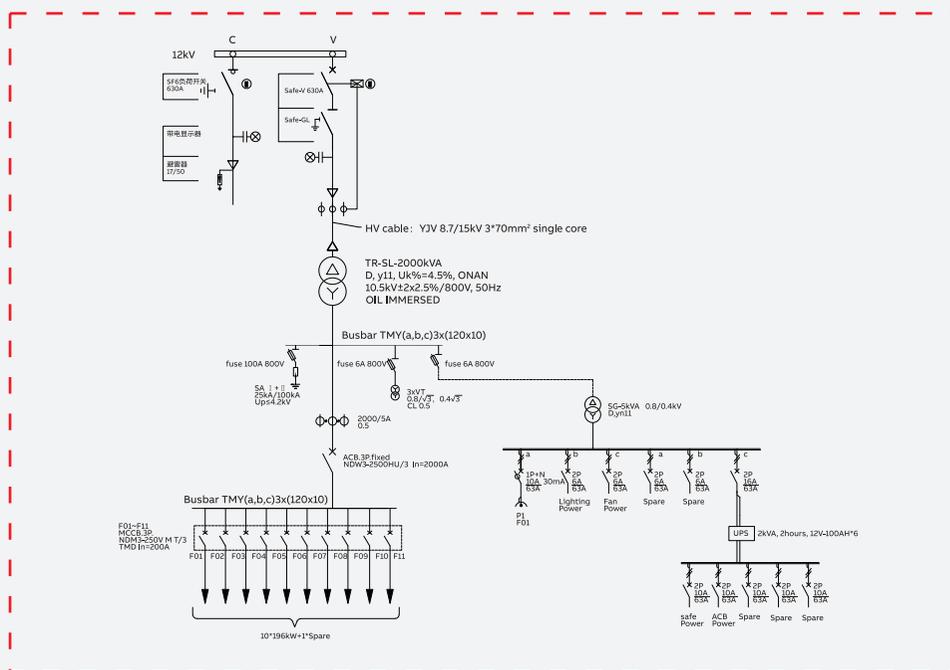
4~12MW分布式光伏配电组合方案

子站模块 — EcoFlex预装式变电站

系统架构图



系统单线图

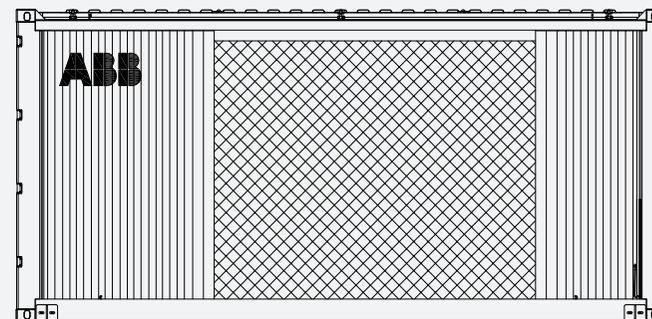
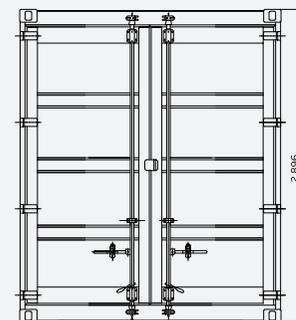
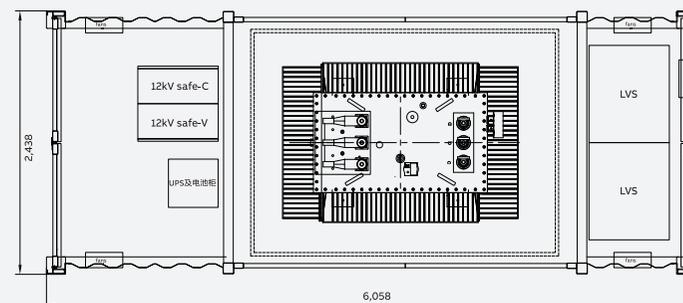


光伏装机容量: 2~4MW

设备配置

- > EcoFlex箱式变电站: 2.8m*12.192m*2.896m (可以依据实际需求调整)
- > 中压开关柜: 12kV SafePlus-CV
- > 变压器: ≤4000kVA, 10.5/0.54 (0.8) kV
- > 低压开关柜 (推荐): MNS系列

平面布置图



ABB分布式光伏配电模块主要亮点和差异化

高可靠性和高灵活性



标准、模块化的设计

- 可灵活叠加部署，满足不同园区、不同容量的光伏发电需求
- 紧凑的结构，一体化配置，即装即用，便于园区快速完成智慧零碳升级



高可靠、高安全性

- 中低压柜、预装式箱体品牌一致，一体化集成
- 满足恶劣环境使用，箱体抗腐蚀、热绝缘，牢固可靠，钢结构可达C5-VH高盐雾环境使用要求
- 可配置火灾报警、视频监控，保障运行环境高安全性



舒适、安全的步入式预装变电站

- 预留适合的空间，满足设备操作以及工作人员办公需求
- 变电站保温防火，采用厚度不小于50mm岩棉板，A1级不燃，地板厚度不小于6mm
- 室内温度保证在0-35°C，保障设备稳定运行，人员工作环境舒适





—
500kW / 1000kWh
智慧储能小屋



储能和电网

储能如何成为平衡可再生能源发电与不断增长的需求的关键

将储能引入电网的好处

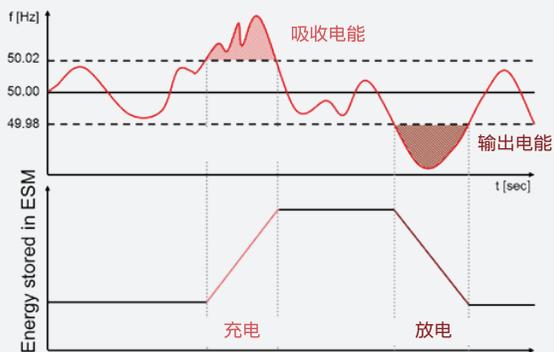
- > 通过提供缓冲，减少可再生能源发电的波动性
- > 可以在可再生发电高峰时存储，以在用电高峰时使用
- > 即时响应峰值需求，无需增加发电量，从而降低电网设备的压力
- > 为电动汽车充电设施提供更好的电力保障
- > 降低或消除与短时峰值负荷相关的电费的可能性



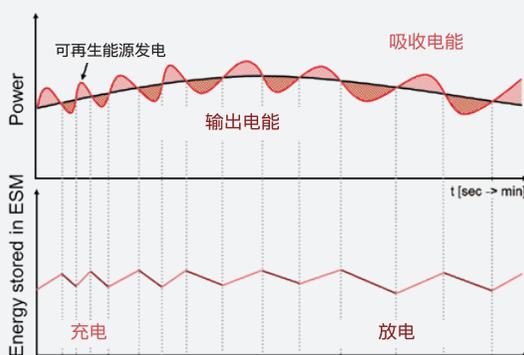


储能常用场景

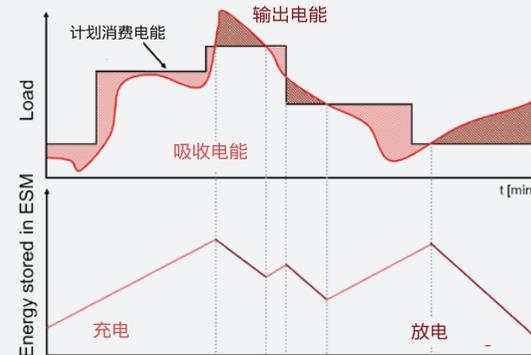
频率调节



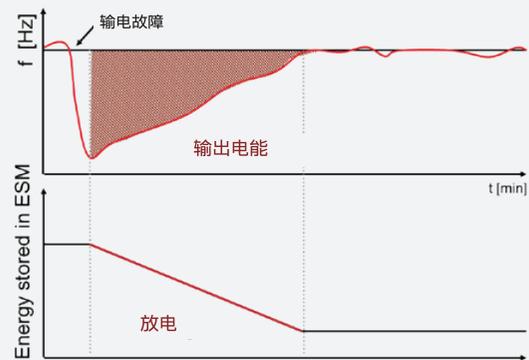
平滑输出



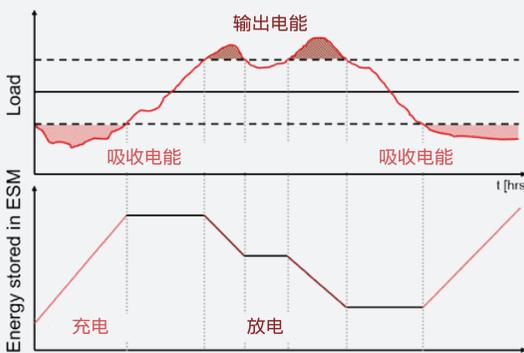
削峰



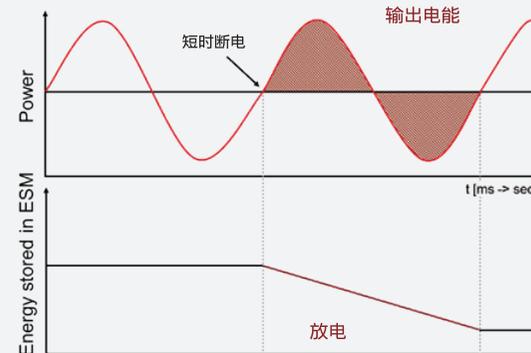
热备用



负载均衡



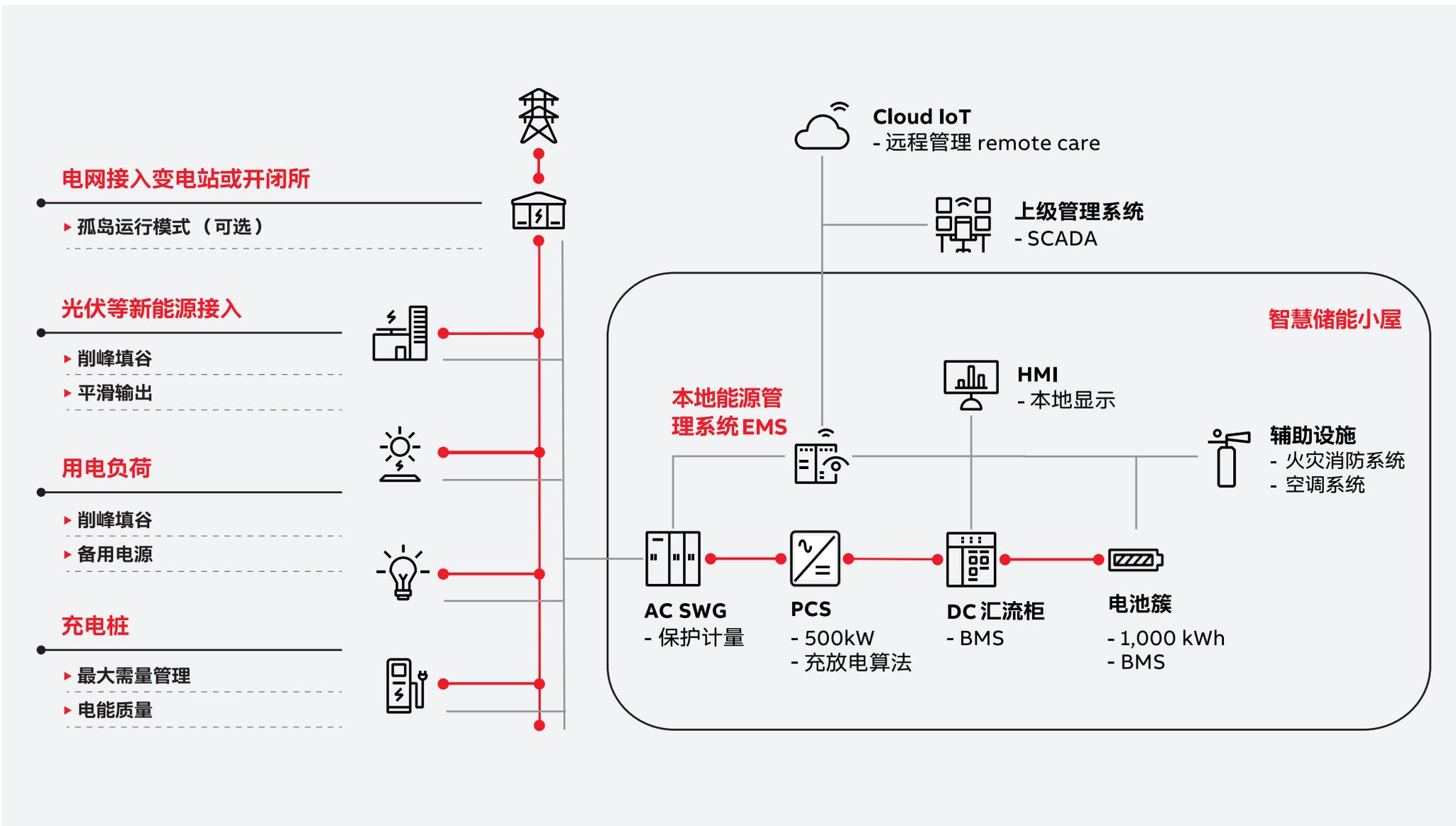
电能质量





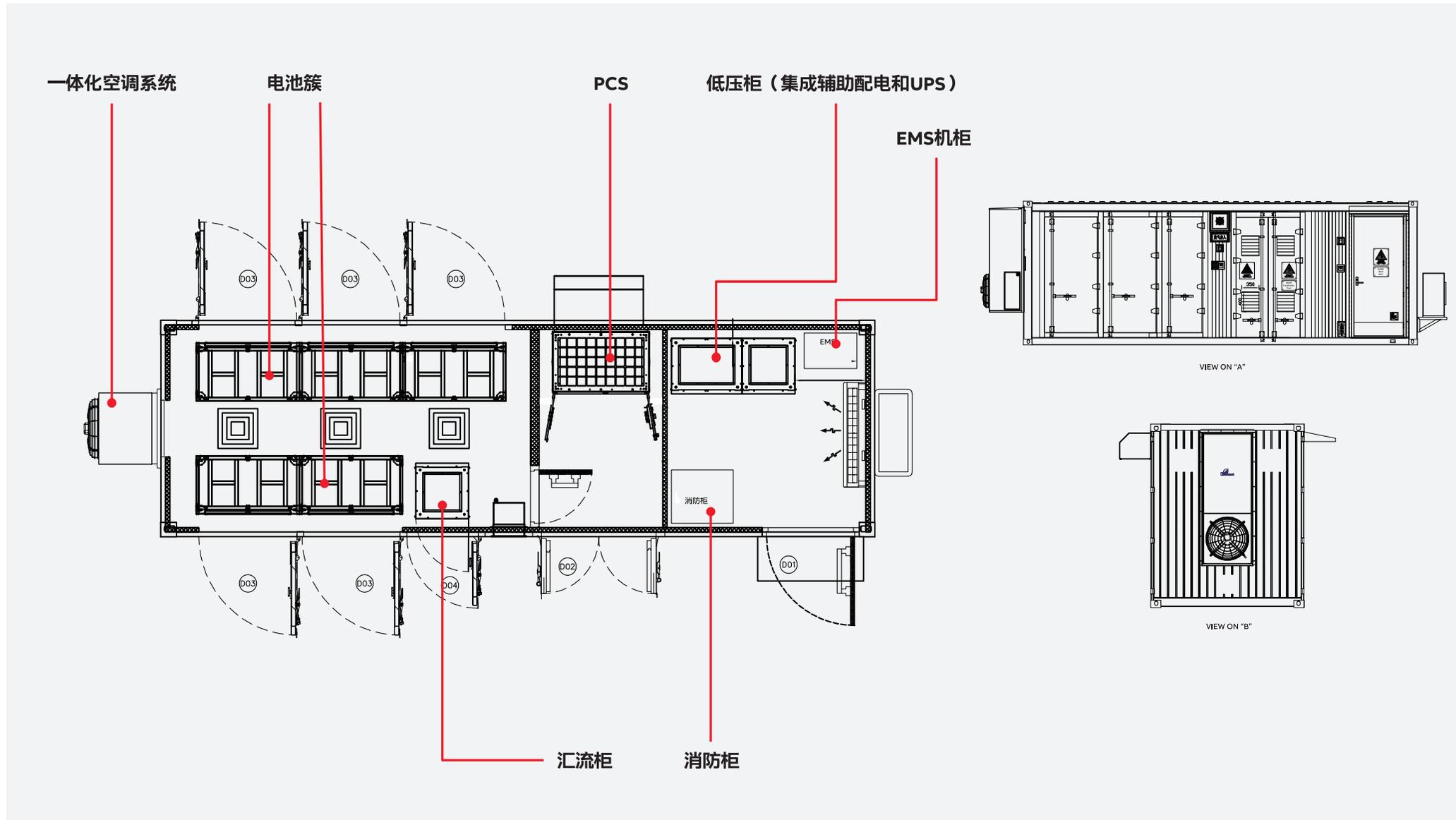
系统架构及目标功能实现

500kW/ 1000kWh 智慧储能小屋





平面布置图（典型图）



消防系统

锂电池储能专用电池簇级火灾抑制系统

采用**多项技术融合**，能够有效实现：

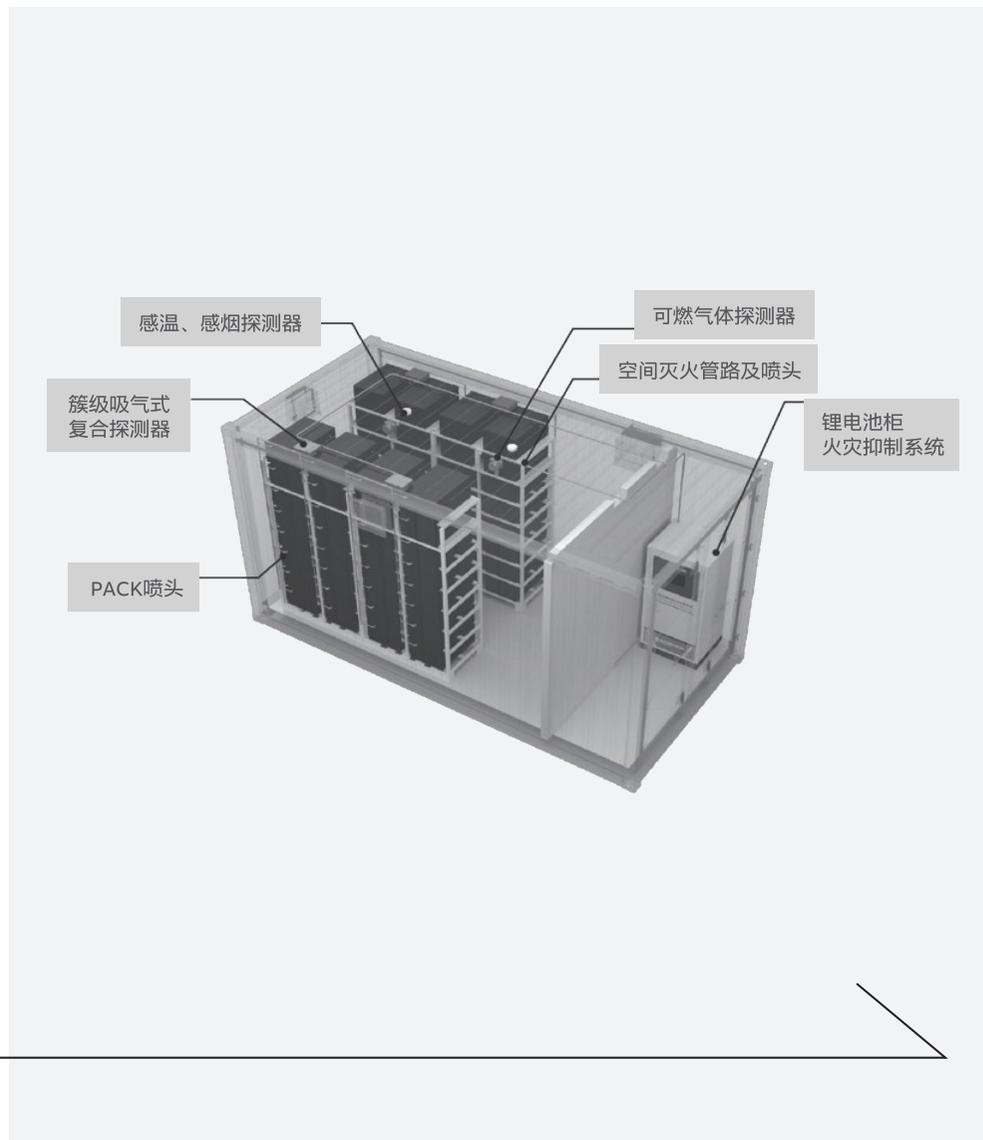
- 电池室**空间级和电池簇分簇级双重保护**

- **吸气式探测器**对电池簇内的温度、烟雾、VOC和CO进行实时检测、分析和判断，对**电池热失控**火灾信号执行**多级预警**和**联动控制输出**。

- 当探测到电池簇火情发展到火灾时，进行火灾报警并启动系统灭火，抑制介质由主管路经由分阀和PACK喷头，**喷洒至对应的电池簇的每个电池包**内，实施快速灭火的同时、持续抑制和降温

- 当探测到电池室空间火情时，抑制介质经由分阀和空间全淹没喷头实施**空间全淹没喷洒**，扑灭电池室内火灾，防治火灾蔓延

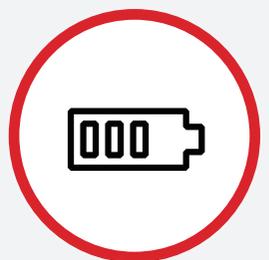
- 配置**全氟己酮**作为抑制介质，相比传统介质有诸多优点，包括**灭火性强、毒性低、更环保**等，**特别是比七氟丙烷**对全球气候环境的影响小更小





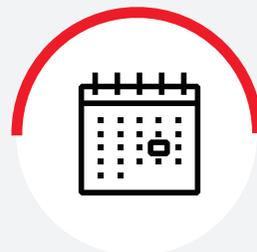
能源管理系统EMS

电池老化 — 基于实际运行条件，预测及提高电池寿命



电池老化机制

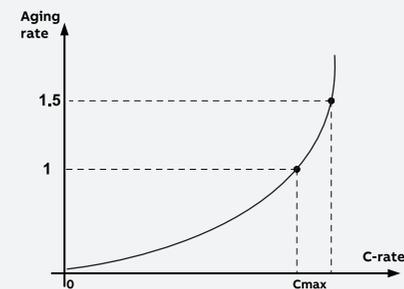
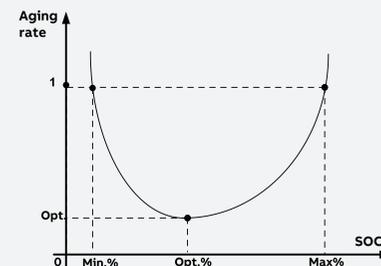
整体老化程度 = **f** (日历老化, 循环老化)



日历老化



循环老化

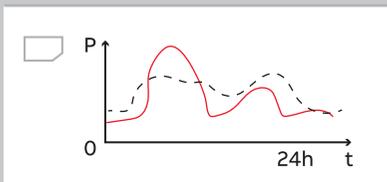




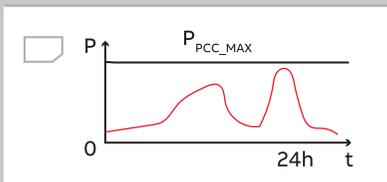
能源管理系统EMS

智慧储能算法 — 优化SoC，提高充放电性能

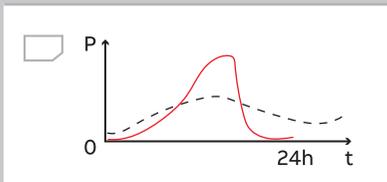
负载曲线—实时及预测值



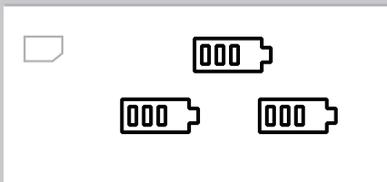
最大功率限制



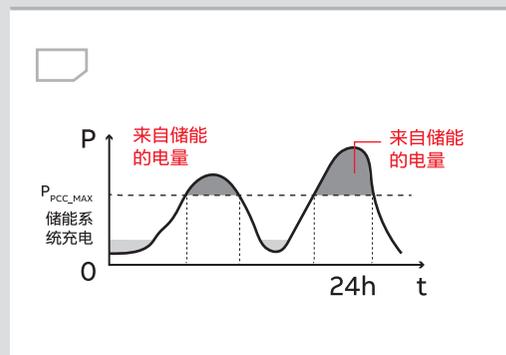
光伏发电曲线—实时及预测值



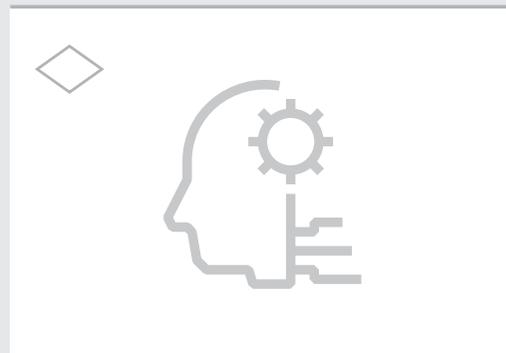
储能系统实时状态



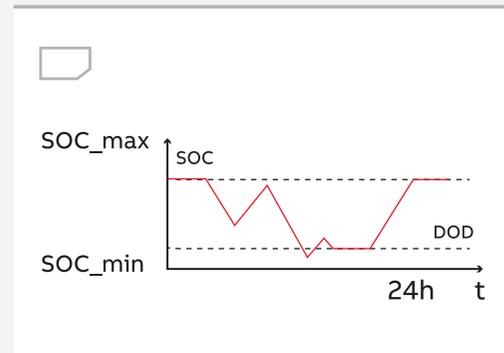
综合考虑以上各项因素，初步预估充放电策略，包括优选充放电时间以及充放电能量



机器学习算法根据历史大数据进行进一步优化



结合电池实时状态和实际运行工况，指定SoC充放策略



ABB智慧储能小屋方案主要亮点和差异化

安全可靠

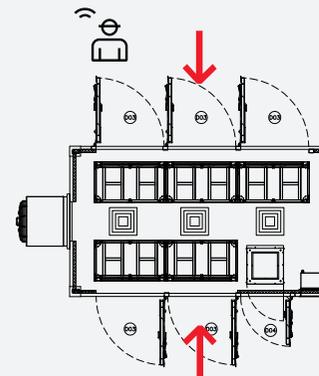
主设备皆选用ABB原厂或一线品牌成熟产品

专业的工程设计和质量控制能力，提供ABB原厂品质的集成化储能系统

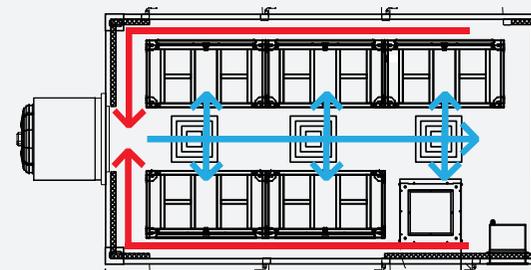
系统设计多方面考虑安全性

- 电池室**非步入式设计**，常规巡检、操作人员无需步入电池室内，降低人身安全风险
- 配置锂电池储能**专用电池簇级火灾探测及抑制系统**，实现簇内极早期危险源的探测与预警，能够在电池火势还未发生或扩大，第一时间感应到电池热失控所产生的气体如氢气等，第一时间启动灭火系统，将火灾扑灭在萌芽阶段
- 暖通系统采用**冷热通道分离**，配置送风管确保均匀制冷效果，保证电池工作在规定的温湿度范围里
- 依托于ABB在电气领域的专业能力，储能小屋集成了低压交流配电系统，即插即用，厂区电气系统主回路更简单、更安全

非步入式设计



冷热通道分离的暖通系统





ABB智慧储能小屋方案主要亮点和差异化

高度集成和数字化加持

1

智慧储能小屋综合集成电池系统、PCS及低压交流配电系统，使接入园区、厂区的电气系统主回路变得简单。

2

优化SoC，减少电池循环老化，延长电池使用寿命。

3

可搭配“源-网-荷-储”柔性调控算法，实现更精准、更高效的能源预测和调配。

4

可嵌入多种能源管理算法，实现最大化投资回报。

5

可基于云端的资产健康管理系统，进行远程诊断健康状态，降低停机时间，实现更高效的运维。

6

可配备智能传感器或智能仪表，实现本地和远程监控，提供异常状态的及时感知和报警。

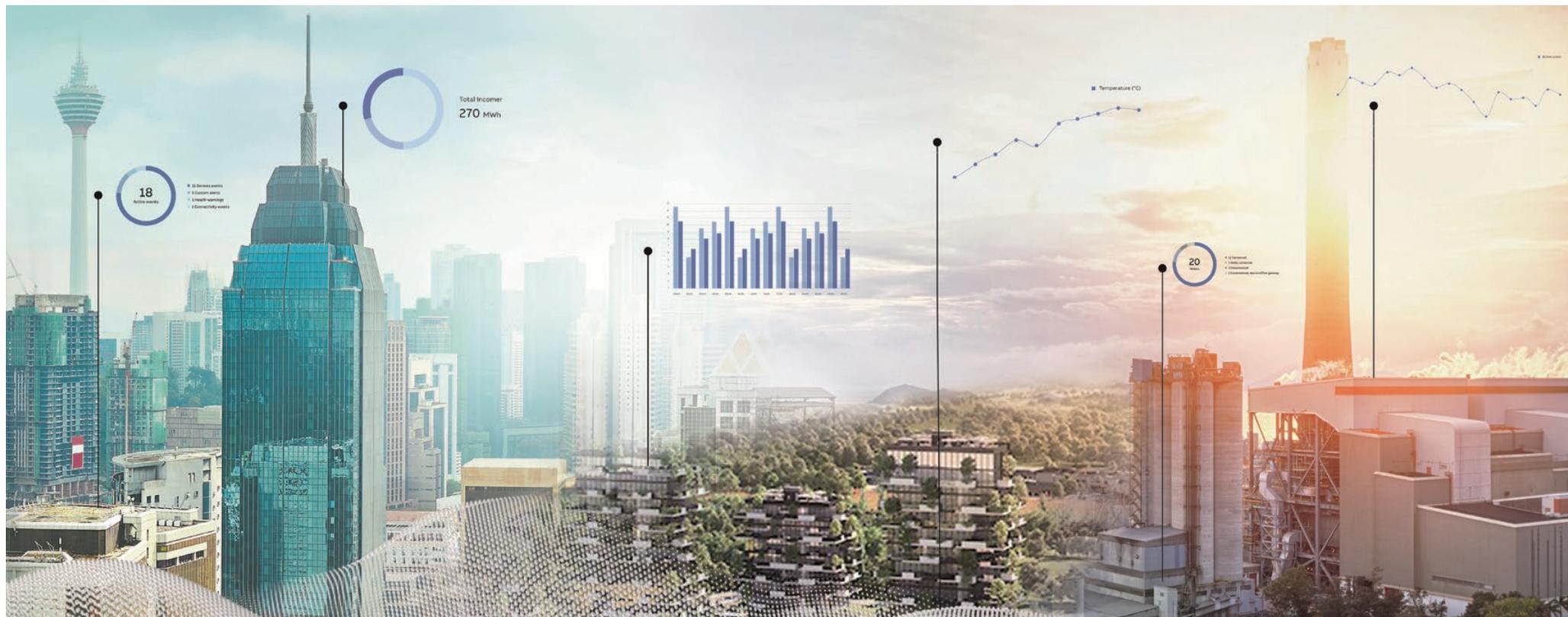


—
**ABB ABILITY智慧能源
管理系统**





园区典型能源管理需求



配电监控

实现设备运行状态的实时统一监视，及时发现异常运行情况。同时，在监控中心进行集中控制，实现无人值守。



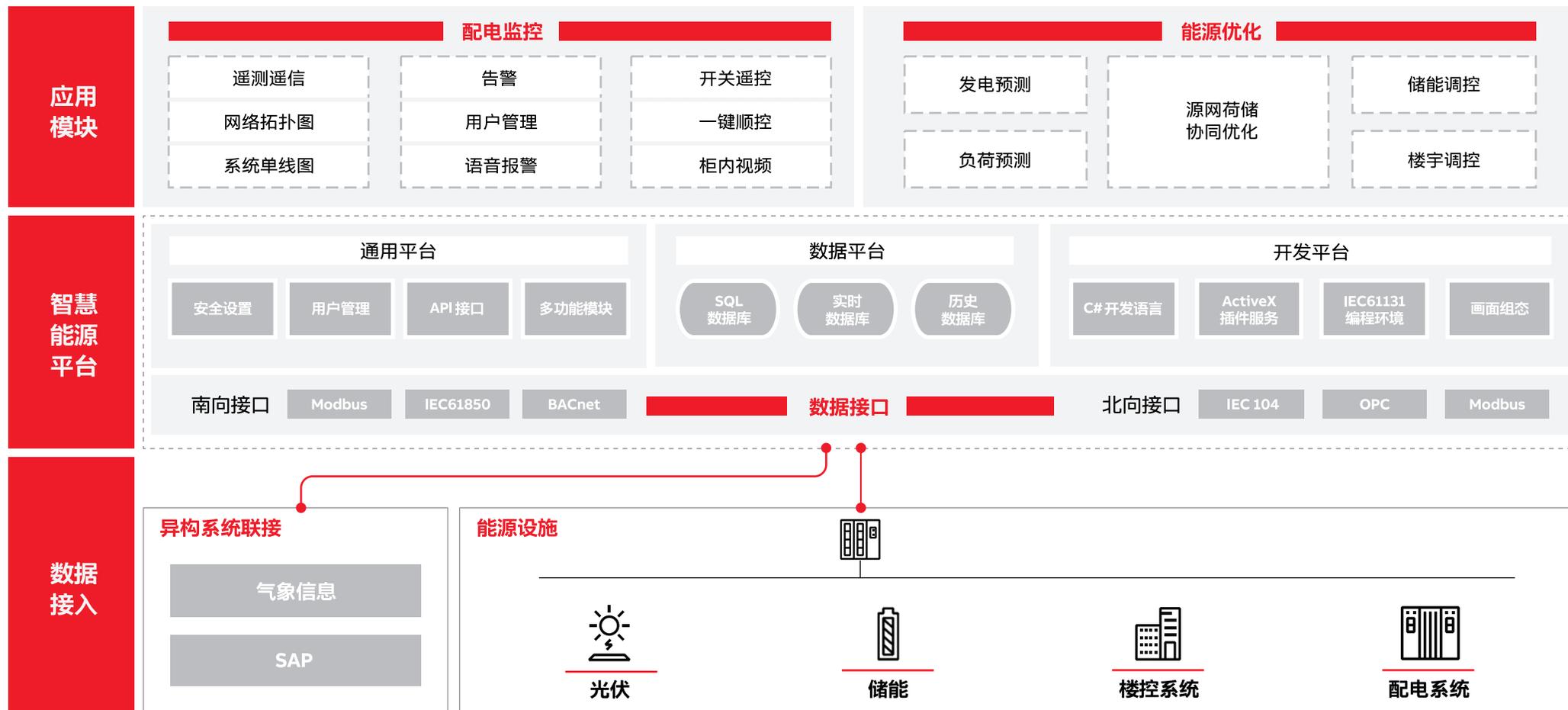
能源优化

基于AI分析能力，提供能源系统运行优化策略，并可完成末端设施的闭环调控，从而提高能源系统的安全性和经济性。



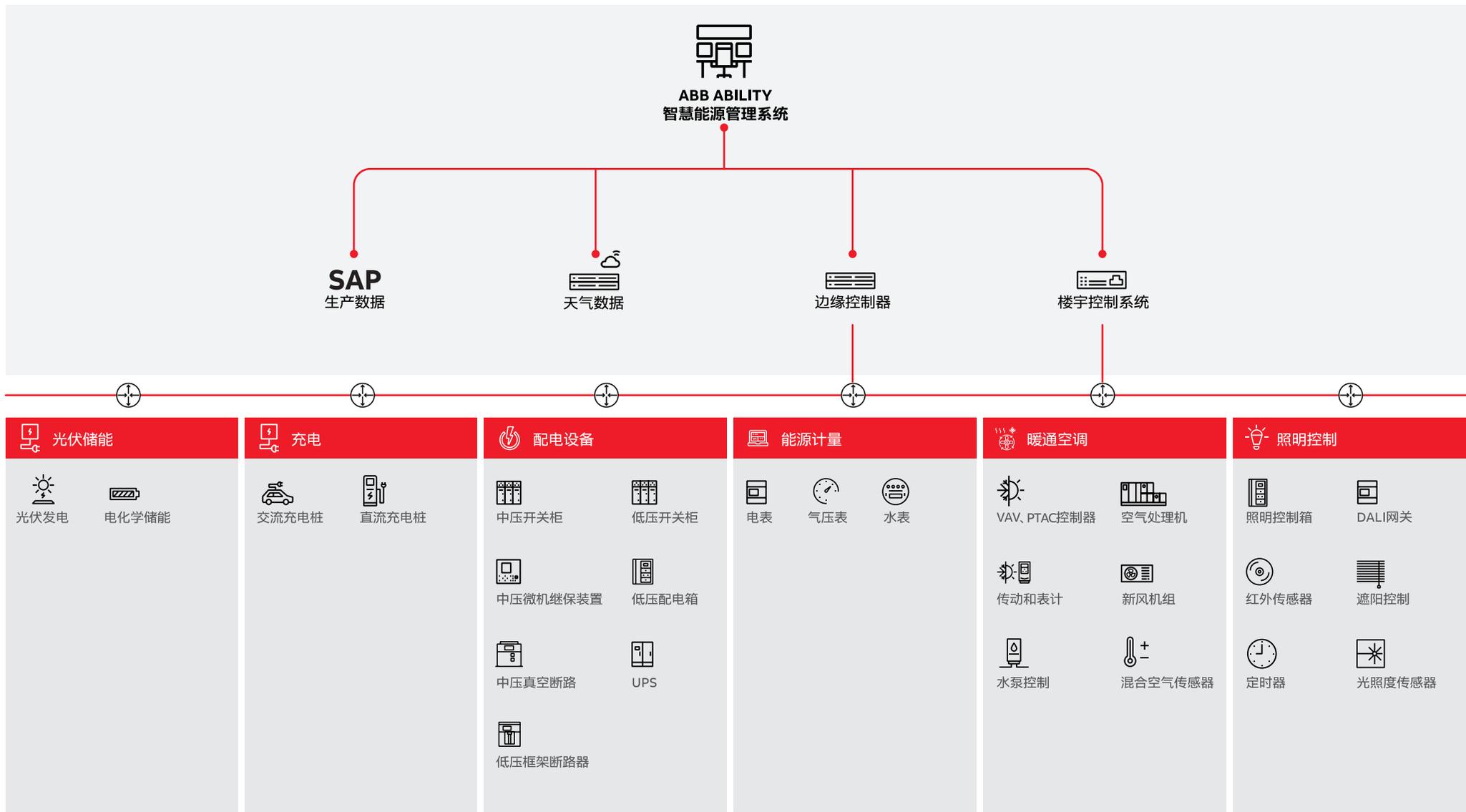


智慧能源管理系统架构





智慧能源管理系统 系统总拓扑图





配电监控模块

能耗分析和报告应用



能源可视化

- 提供基于WEB技术的能源管理应用，内置专业能源分析工具，包括散点图、面积图、阶梯折线图、堆叠柱状图、桑吉图和帕累托图等
- 能源情况一目了然，及时发现异常用能情况
- 可对能源优化结果进行跟踪分析
- 内置能源报告功能，可根据用户自定义格式，定期自动生成能源系统运行报告，助力用户高效管理

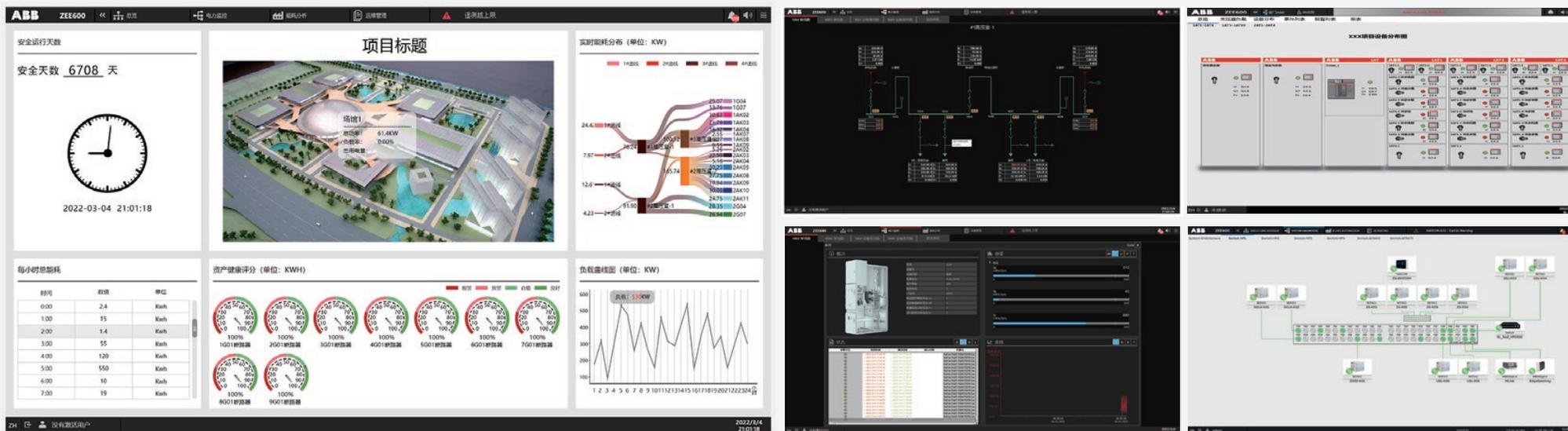




配电监控模块

专业的电气控制

清晰显示配电系统的运行状态；并且提供分级显示的数据，在关键界面中体现关键的运行数据。通过设备的详细界面，使用者能够获取设备的状况、报警信息等详细的深化数据，并可通过分析判定故障原因，这对运维者的使用与维护提供很大帮助。





能源优化模块

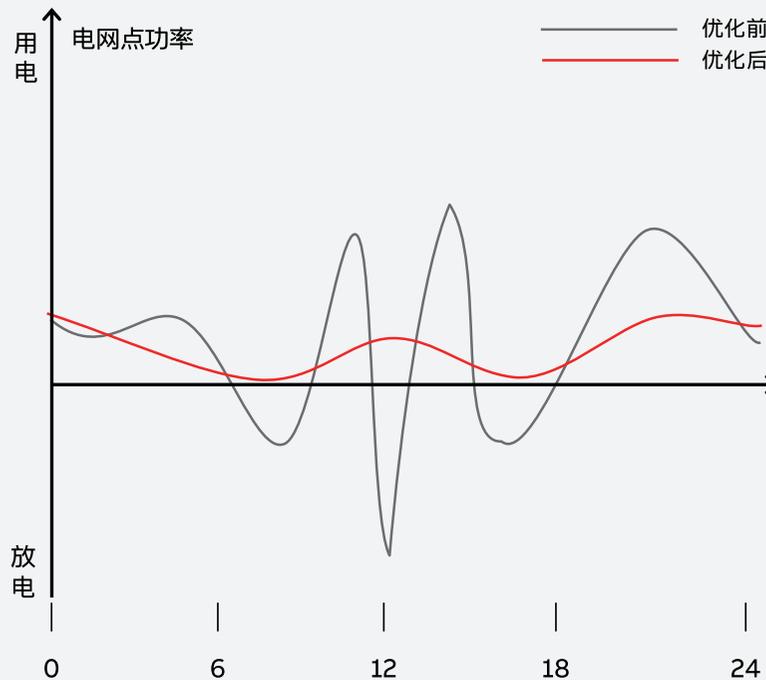
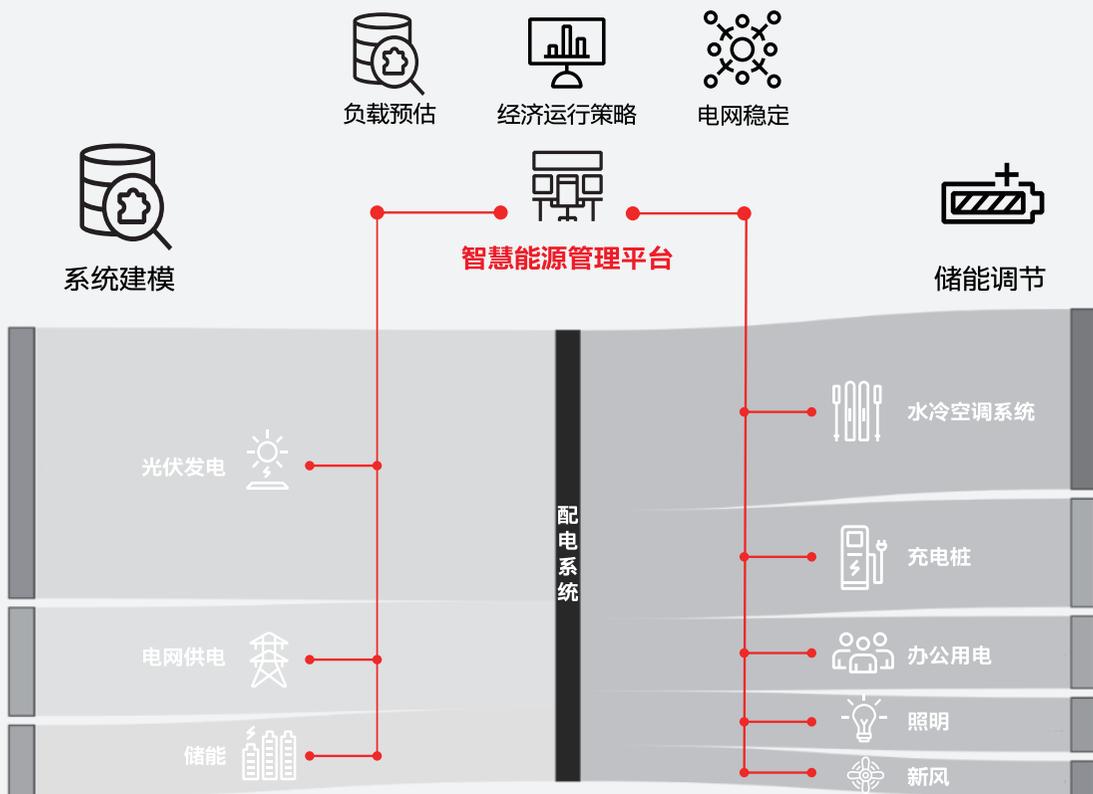
“源-网-荷-储”智慧调控



核心思想

通过全过程全场景调配调优，提升新能源就地消纳比例，达到如下目的：

- 提高清洁能源利用率，减少碳排放
- 提升光伏投资经济效益
- 减少对电网冲击





自主迭代的机器学习算法 — 光伏预测与负荷预测

可不断进化建模和各类影响因素，持续迭代，不断提高预测准确度

自主迭代的机器学习算法



准确预测



机器学习



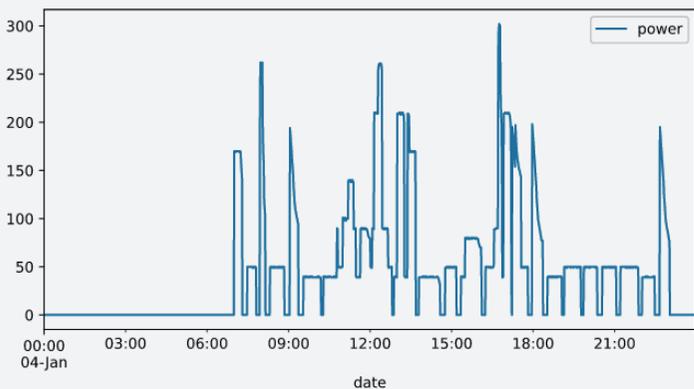
敏捷迭代



自主迭代的机器学习算法 — 光伏预测与负荷预测

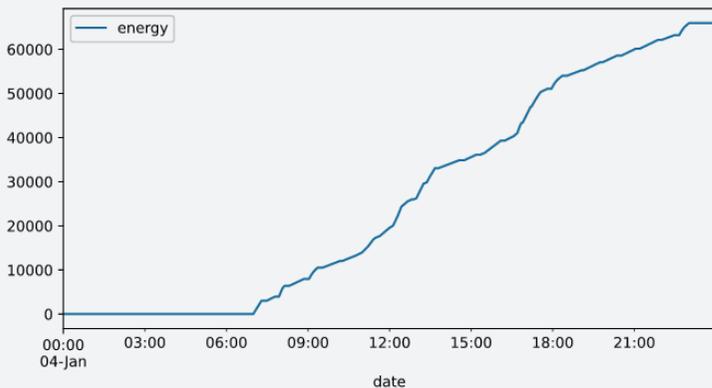
可不断进化建模和各类影响因素，持续迭代，不断提高预测准确度

原始功率数据



$$E = \int P dt$$

计算后的能源数据（加总）

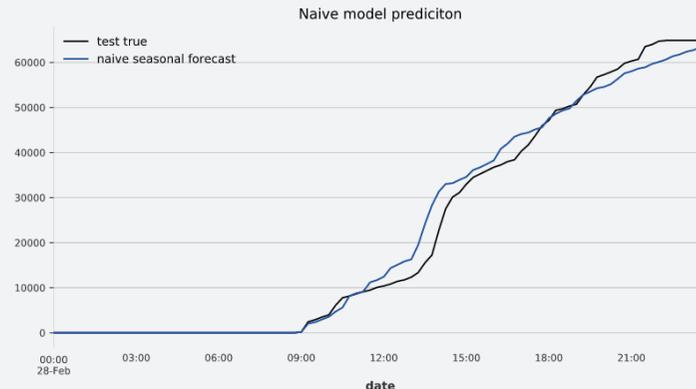


- 经纬度
- 安装角度
- 超短时气象数据
- 短时气象数据
- 风速、湿度、气压……



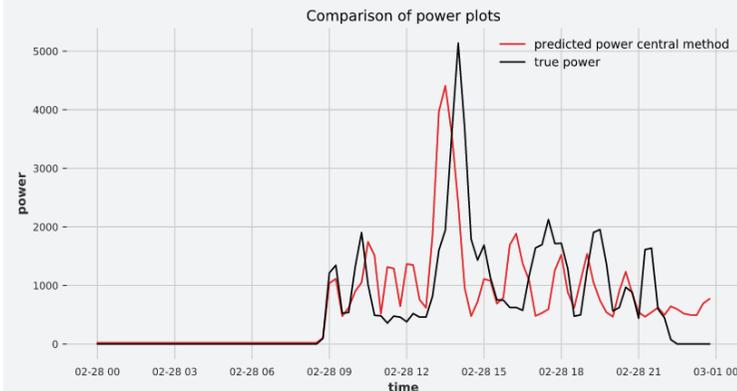
对建模和重要影响因子
不断训练、比较和迭代

预测后的能源数据



$$P = \frac{dE}{dt}$$

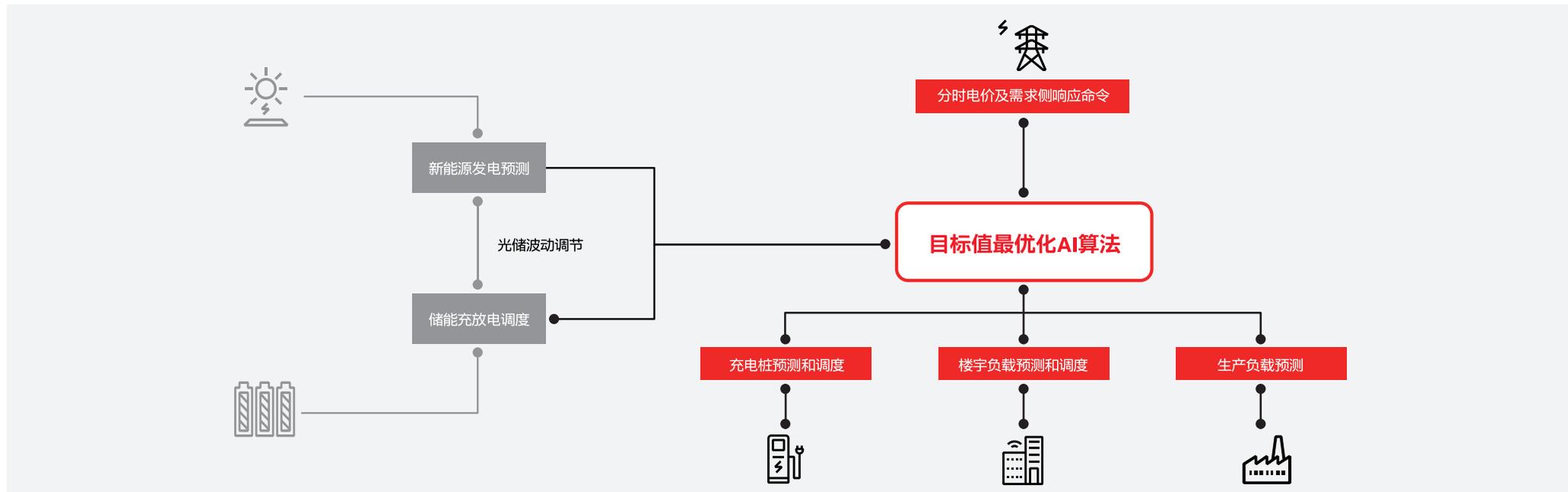
预测后的功率数据





源-网-荷-储协调优化，共同提高能源消纳

综合考虑弹性配电、峰谷电价、光伏发电、负载及储能



优势

- 预测未来数十分钟、日、月维度的耗能量
- 结合时段特性（日、周、月、季）预测
- 结合日程特性（节假日、运检计划、限电计划）
- 结合天气特性
- 结合负荷类型（生产用电、生活用电、建筑用电、充电桩及储能）
- 配合开关和综保，考虑极端事件和事故
- 确认并优化各特性间的耦合关系

价值

- 整合高密度（最小5s）并减少信息丢失
- 结合长期数据和静态模型提升机器学习算法的准确度
- 经济/低碳/安全多种目标模式满足不同场景需求





灵活接入，扩展自由

强大的接入能力以及平台对接能力

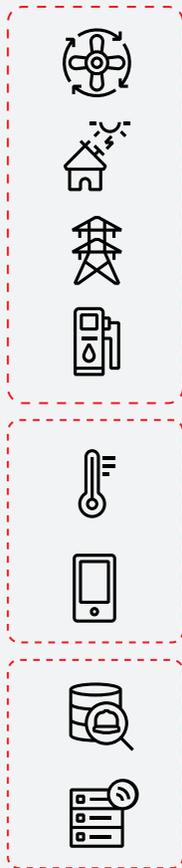
强大算力

数据类型	训练频率	预测精度	调控精度
光伏发电	5s	15 mins	1s
楼宇负载	5s	15 mins	1s
生产负载	1 min	30 mins	优化建议
充电桩	1		1s

备注：基于实际设备情况而定



接入灵活



- 装备多协议接入
- 远程控制
- 设备管理
- 设备接入认证
- 双向通信
- 报警管理
- 安全防护
- 动态配置应用
- 通信协议支持：
IEC61850、
OPC-UA、
Modbus、
IEC103、
104、
OCPP等

生态共享



BS/CS双重架构





ABB智慧能源管理系统主要亮点和差异化

基于AI的能源运行优化应用



有效的数据预测

- 自主迭代的机器学习算法，可不断进化建模和各类影响因素，持续迭代，不断提高预测的准确度
- 高颗粒度、高精度、超短期的数据预测，预先生成调控策略



安全灵活的调控策略

- 基于机理算法验证，保障调控可行性及安全性
- 具备经济/低碳/安全多种调控模式，满足不同场景需求



可靠性的控制链接

- 基于工业协议的稳定可靠对接
- 设备级的柔性调控能力





ABB智慧能源管理系统主要亮点和差异化

高可靠性和高灵活性



可靠性

- 基于成熟稳定的DCS控制系统，数十年的工业领域运行经验，有力保障能源管理系统的高效稳定性
- 支持HSR、PRP等冗余协议，支持系统级的无缝冗余
- 通过IEC62443工业过程测量、控制和自动化网络与系统信息安全认证，支持多身份认证安全访问



灵活性

- 强大的工业协议对接能力，支持300种协议的直接对接
- 灵活的画面组态服务，快速进行客户定制化，同时支持B/S及C/S架构
- 灵活快速开发平台，支持异构第三方系统的API对接，可实现数据库层级的数据对接



—
灵活配置

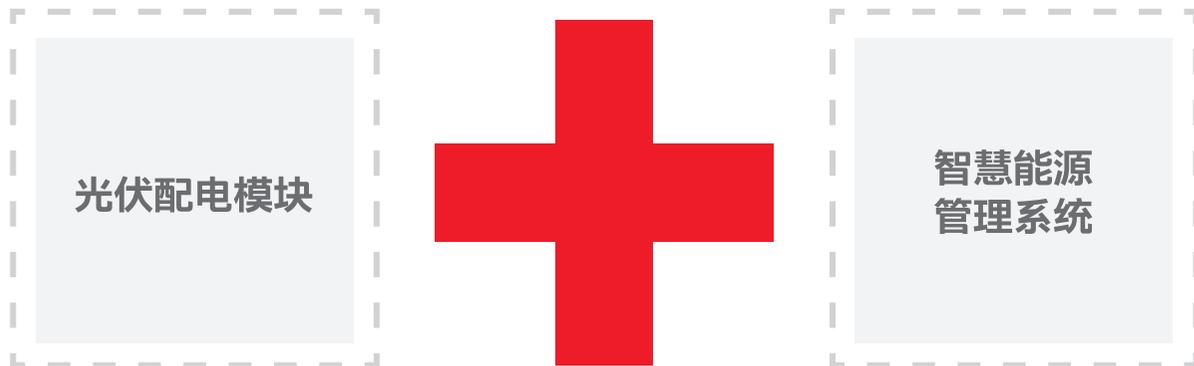
03





方案配置示例

光伏配电模块+智慧能源管理系统



一 方案亮点



光伏并网配电模块一体化建设和管理，快速实现园区升级改造



步入式的设计，打造舒适的操作空间



能源可视化，总览管理范围内各重要运行参数及能源情况，做到了然于胸



独立的调教算法，不断提升光伏发电预测的准确性



通过对自动发现的数据异常进行因果推理，发现并预警组件积灰问题，提升发电效率



可与电力调度平台的数据交互，快速实现需求侧响应；或其他物联平台打通连接通道



方案配置示例

光伏配电模块+智慧储能小屋+智慧能源管理系统



一 方案亮点



- ✓ 从硬件到系统的源-网-荷-储一体化的解决方案，品牌一致，整体交付
- ✓ 能源可视化，总览管理范围内各重要运行参数及能源情况，做到了然于胸
- ✓ 独立的调教算法，不断提升光伏发电、负荷用能预测的准确性
- ✓ 通过对自动发现的数据异常进行因果推理，发现并预警组件积灰问题，提升发电效率
- ✓ 优化电池SoC，延长电池使用寿命
- ✓ 基于客户需求，对互相连接的源网荷储各单元不断地进行模型训练，推导优选调控决策模型并执行，提升能效，降低成本及碳排
- ✓ 可与电力调度平台进行数据交互，快速实现需求侧响应；或与其他物联平台打通连接通道

ABB Connect

您的一站式数字化助理



安装使用 ABB Connect app, 您可以随时随地便捷地获得和分享 ABB 电气各种资料与信息; 更有在线客服, 全天候答疑; 贴心高效的一站式数字化助理就在身边。



一站式资料库: 产品样本、行业应用、安装指导、选型指南、EPLAN 部件库、视频、证书、报告、CAD 图等海量内容, 随时随地零时差满足您的需求!



强大搜索功能: 海量内容并不难搜索, 多维度高级筛选、A-Z 产品浏览搜索功能等, 查找资料很便捷!



轻松微信分享: 再大的文件, 都可以从 app 直接复制 URL 粘贴到微信里, 轻松转发分享!



快速客服应答: 在线客服机器人小 E 拥有“百事通”信息库, 应对日常问题迅速自如; 同时可一键转人工客服, 更多“智囊团”及时解答您的问题!

- ABB Connect 可在 Windows 10、iOS 及 Android 设备上使用, 工作上推荐使用电脑安装更得心应手。
- 了解更多具体功能及下载 ABB Connect app, 可以扫右侧网页二维码或点击网页链接了解。

扫网页二维码了解:



点击浏览
ABB Connect 网页





—
联系我们

www.abb.com.cn

ABB (中国) 客户服务热线

电话: 800-820-9696 / 400-820-9696

电邮: contact.center@cn.abb.com



点击浏览
ABB电气官方网站



 ABB电气官方微信