

中大型储能技术市场应用





目录

- 1 储能市场发展概况
- 2 电化学储能主要应用领域
- 3 储能关键技术
- 4 储能市场发展前景展望

01

储能市场发展概况



- **能源结构转型**：中国能源结构正快速向绿色清洁能源转型！

- **可再生能源发展**：大规模发展可再生能源要求构建新一代电力体系和运营机制。

- **电能替代趋势**：光伏发电，风力发电，电动汽车，煤改电，清洁能源消纳等。

- **储能独特能力**：传统电力系统是“电力物流”，储能补充了“电力仓储”能力。

- **技术加速成熟**：以电化学储能为代表的新型储能技术已经进入大规模商业化应用阶段，中国在产能、投资、运营、效益等领域加速发展！

电储能技术的大规模商业化应用发展迅猛

- 以锂电池为代表的电化学储能技术成为全球电储能应用的主流。
- 在发电侧、输电侧、需求侧均得到大规模应用，取得商业效益。
- 产能迅速增加，成本持续下降，技术日趋成熟，已形成千亿产业。

电储能发展前景

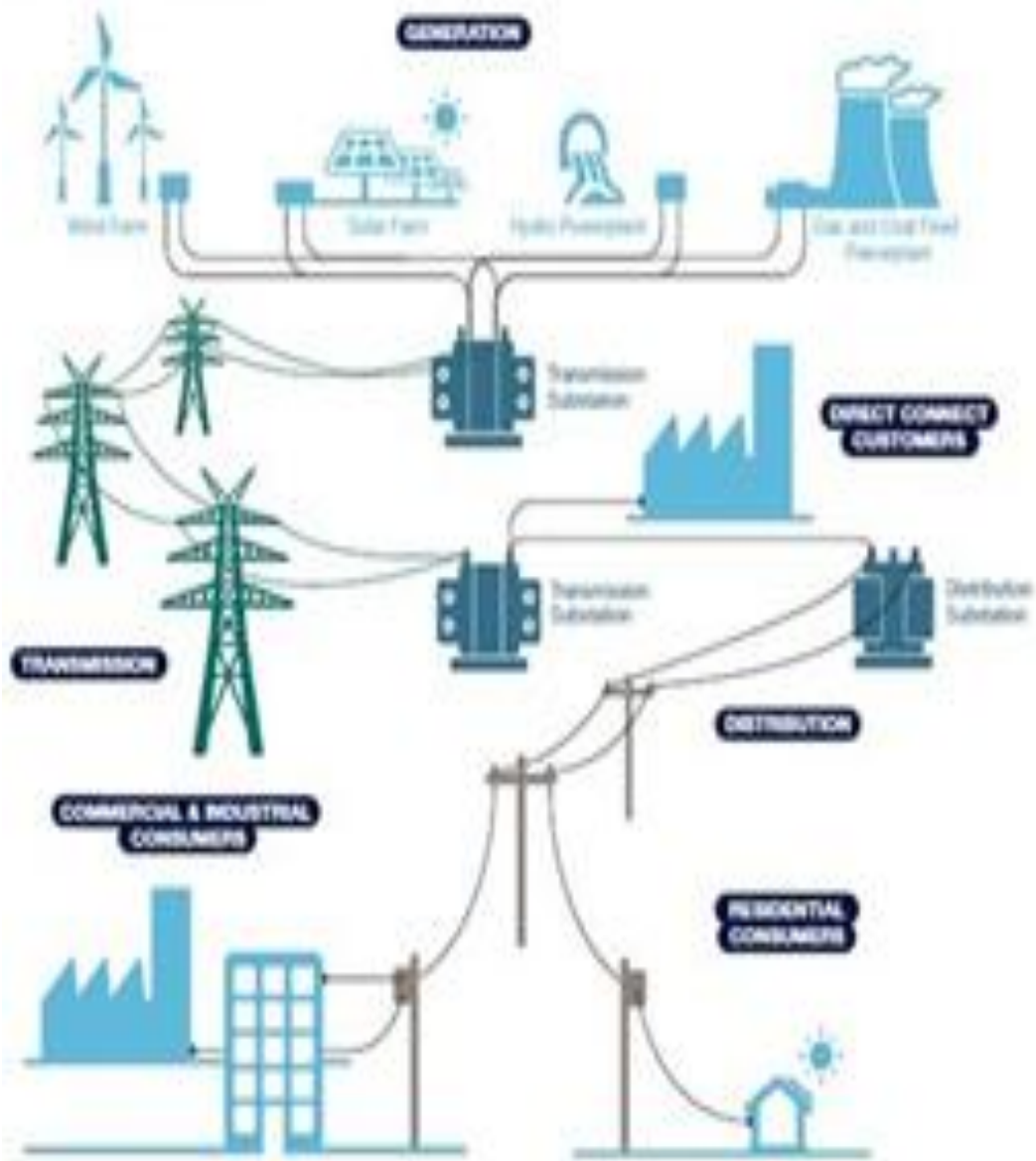
- 发电侧：在火电厂调频，光-储一体化，风-储一体化领域成为标配能力。
- 输电侧：电网公司在输配电网节点规模化部署储能电站，增强电网柔性。
- 需求侧：需求侧配电网普遍部署储能设施，实现电力灵活消纳。

产业发展

发展储能是优化能源结构、重构能源生产和消费模式的重要举措。电池储能转化效率高、响应速度快、配置灵活，在电动汽车、电力储能、终端消费等领域应用前景广泛。近年来电池储能技术发展迅速，特别是锂离子电池成本快速下降，装机规模逐年增长，是电池储能未来发展的主要形式。

产业布局

- 目前储能电池的主线产业基本完成布局，在电芯制造及系统集成方面已经形成长三角、珠三角和环京津三个产业圈，并且呈现**产能过剩局面，重复布局意义不大**。
- 在产线装备方面，目前我国低端装备居多，高端装备主要依靠进口，国际上日本、韩国等占据主导地位。产线制造装备的规模化、规范化、标准化、智能化将直接决定产业整体的效率和品质。储能电池市场需求的扩大与产线升级改造将对制造装备和自动化生产线形成持续的需求。
- 在退役锂离子电池回收处理方面，刚刚起步但必不可少。



电力系统特点---实时相对平衡

电力的生产和使用需要实时相对平衡相等

- 总发电功率-损耗=总用电负荷+储能
- 不平衡会导致频率、电压偏离正常范围、将影响电能质量的合格和电力系统的安全

需要由统一的集中调度机构统筹调度保障电力系统相对平衡

电能量可以相当规模的存储

- 现有的储能技术可以满足相当电能量储存
- 电能量存储和释放有能量损失已大大减少

电能量的购买、交割、使用、存储可同时发生

- **作为分布式电源提升供电可靠性**

随着城市等负荷中心负荷密度的持续上升，和负荷中心老旧火电机组的逐渐退役，电网供电能力紧张，负荷中心土地和走廊困难紧张，新增供电容量需要较长时间周期、较大代价，甚至难以实现，电网需要用户错峰限电、有序用电，对工商业用户生产不利，采用储能可以保证供电可靠性，确保用户重要、重点负荷的持续供电。

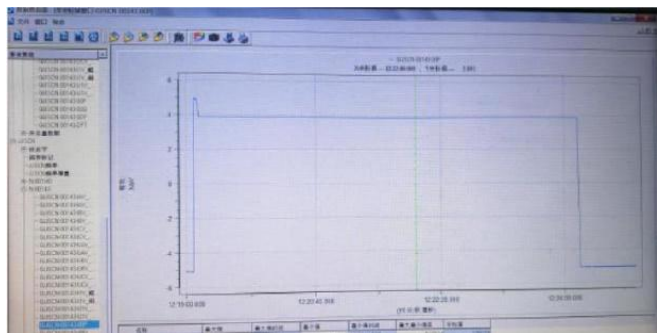
缓解电网供电缺口，减缓电力建设投资，包括输电网和配网投资，变电和线路投资，为增加可靠性的其他投资

负荷中心的负荷继续增长，部分火电机组退役，导致负荷中心出现供电较大供电缺口；新增线路和变电容量较为困难，或者投资代价过大

缓解镇江地区2018年电网迎峰度夏供电压力

谏壁电厂3台330MW机组已于2017年9月全部停运，对整个镇江东部电网电力平衡造成影响，考虑到镇江燃机因故近期无法投运，2018年迎峰度夏期间镇江东部电网将出现电力缺口，预计缺口达22万kW，影响镇江东部建山地区、丹阳及扬中地区用电。

储能电站的建设是缓解镇江东部电网供电缺口问题的有效措施，在夏季高峰发挥顶峰作用，减少有序用电对生活的影响



电池储能电站跟踪负荷变化能力强，响应速度快，控制精确，且具有双向调节能力，具有削峰填谷的双重功效，是不可多得的调峰电源

系统内参与二次调频的火电机组受爬坡速率限制，不能精确跟踪调度调频指令时，能够更好地解决系统二次调频跟踪偏差和不经济问题。系统内存在较大频率波动风险（如大容量直流、大容量机组等大电源丢失风险），而系统相对较小或系统内机组一次调频能力相对不足（如大规模新能源的接入、已有机组一次调频能力有限等），需要储能等快速充放电设备协助确保系统安全稳定运行。

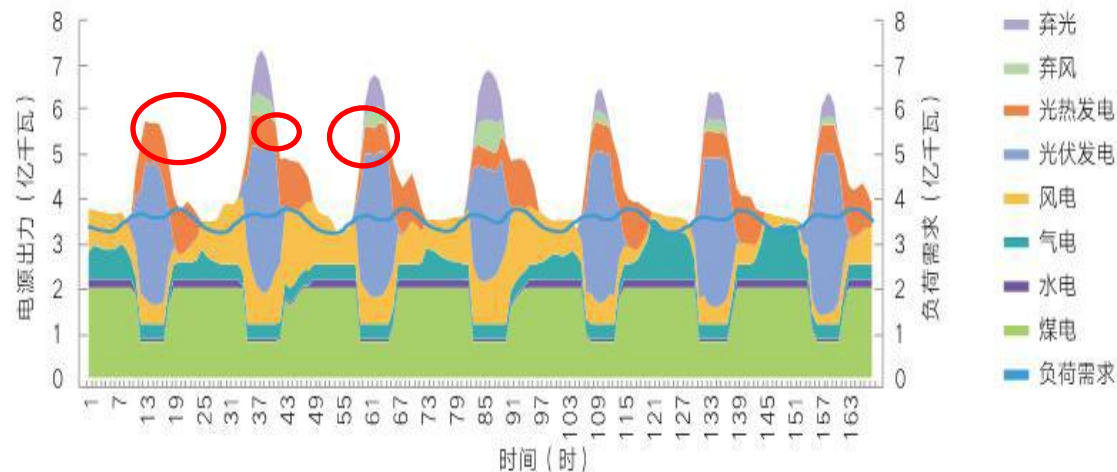


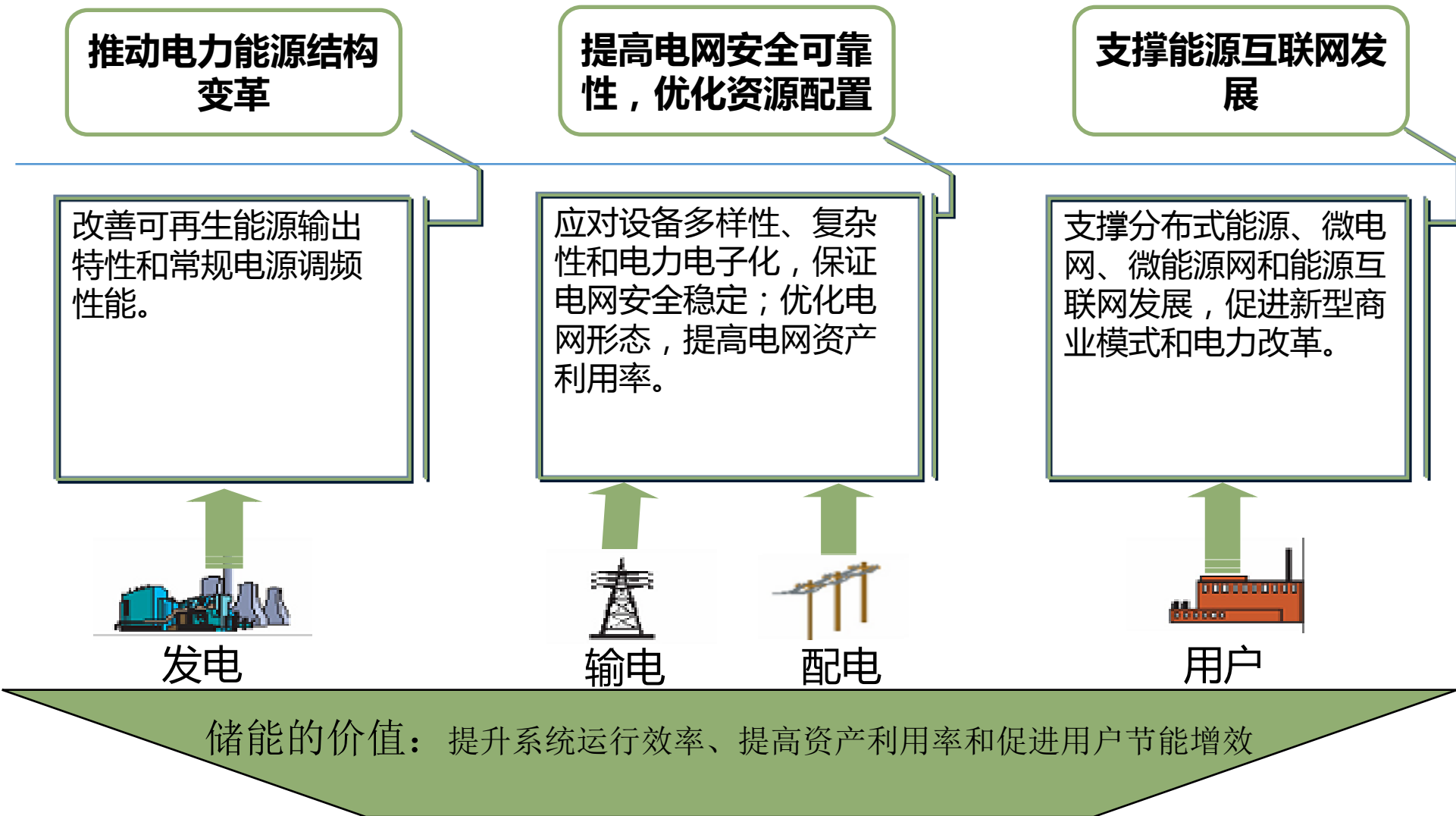
图 3-22 电气化加速情景下 2050 年西北地区冬季典型周各电源出力优化结果

特别是其他电源调峰经济性不佳时（如需要动用火电深度调峰甚至启停调峰，核电参与调峰，新能源、水电等清洁能源弃电调峰）

电网侧储能应用分析

目前电网投资应用储能驱动力：

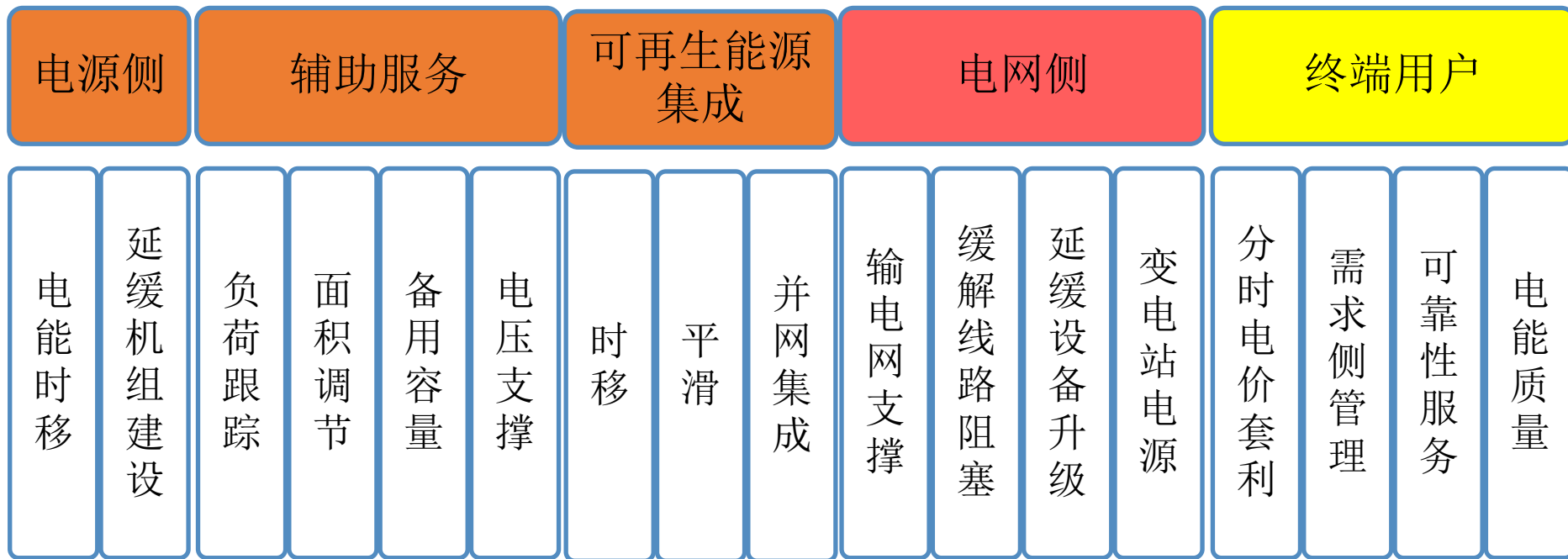
- 1、**电网安全因素：交直流大电网；新能源比例高等；**
- 2、**供电压力：高密度负荷中心供电压力大，特别是已有负荷中心机组退役等；**
- 3、**新能源消纳压力；**
- 4、**工程示范效应和电网综合能源服务转型；**
- 5、**电网侧部分变电站内或近区有闲置土地，适宜储能就近接入。**

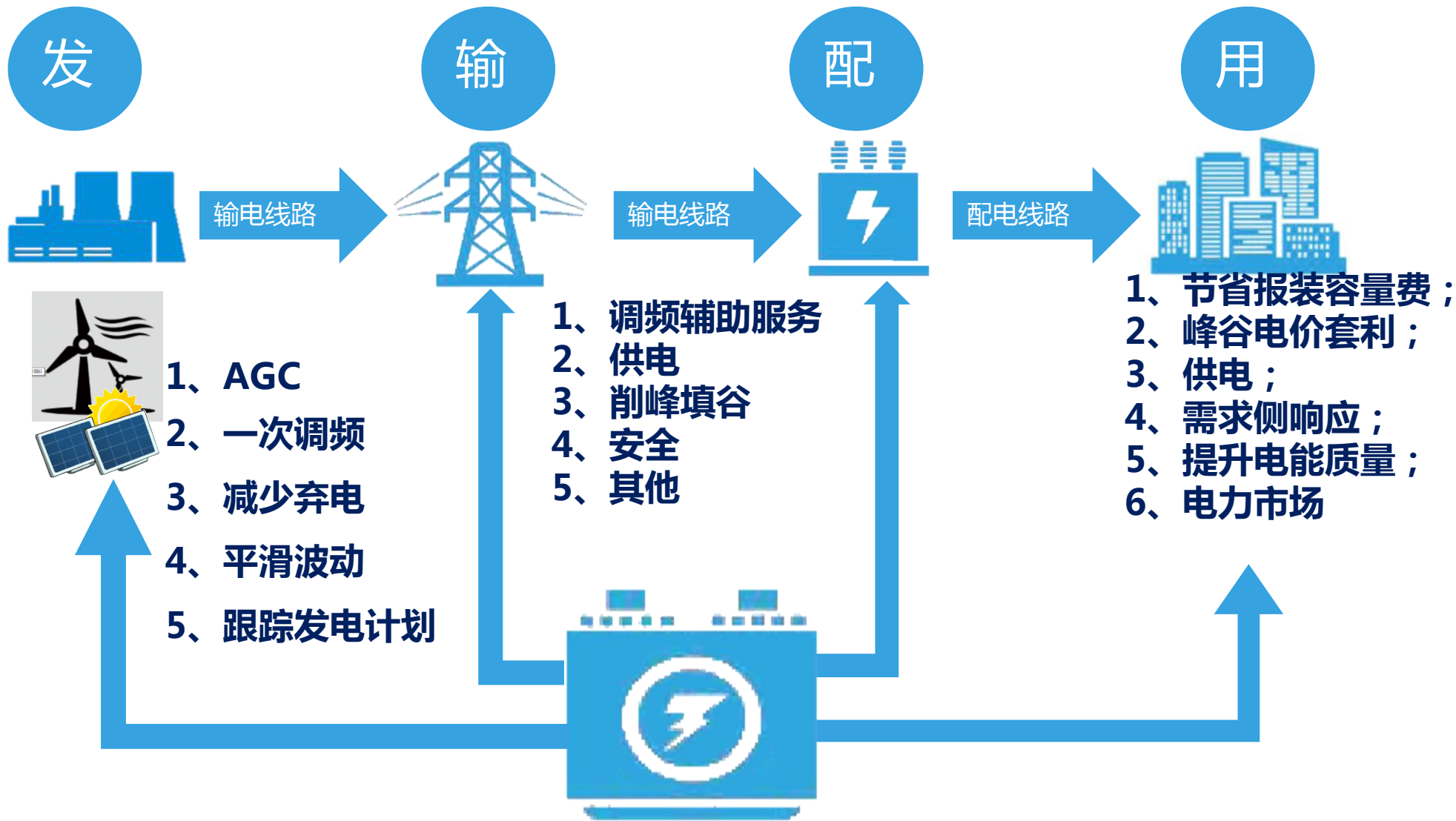


现有应用

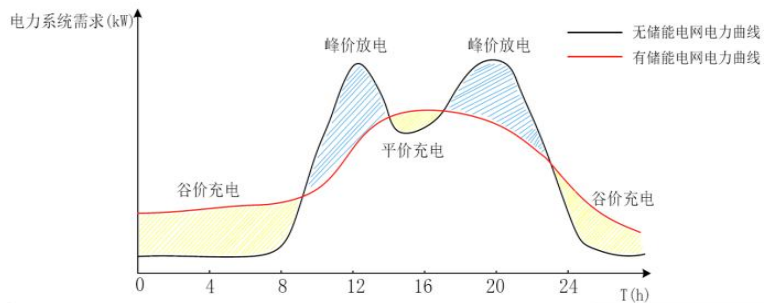
储能电力系统中的五大类17项典型应用场景

五大类17项





储能应用的目标



通过储能进行能量的时间转移存储、发电和负荷曲线更优匹配，

增强电力系统消纳更大规模清洁能源能力，



提高电能质量，降低电力系统综合投资，

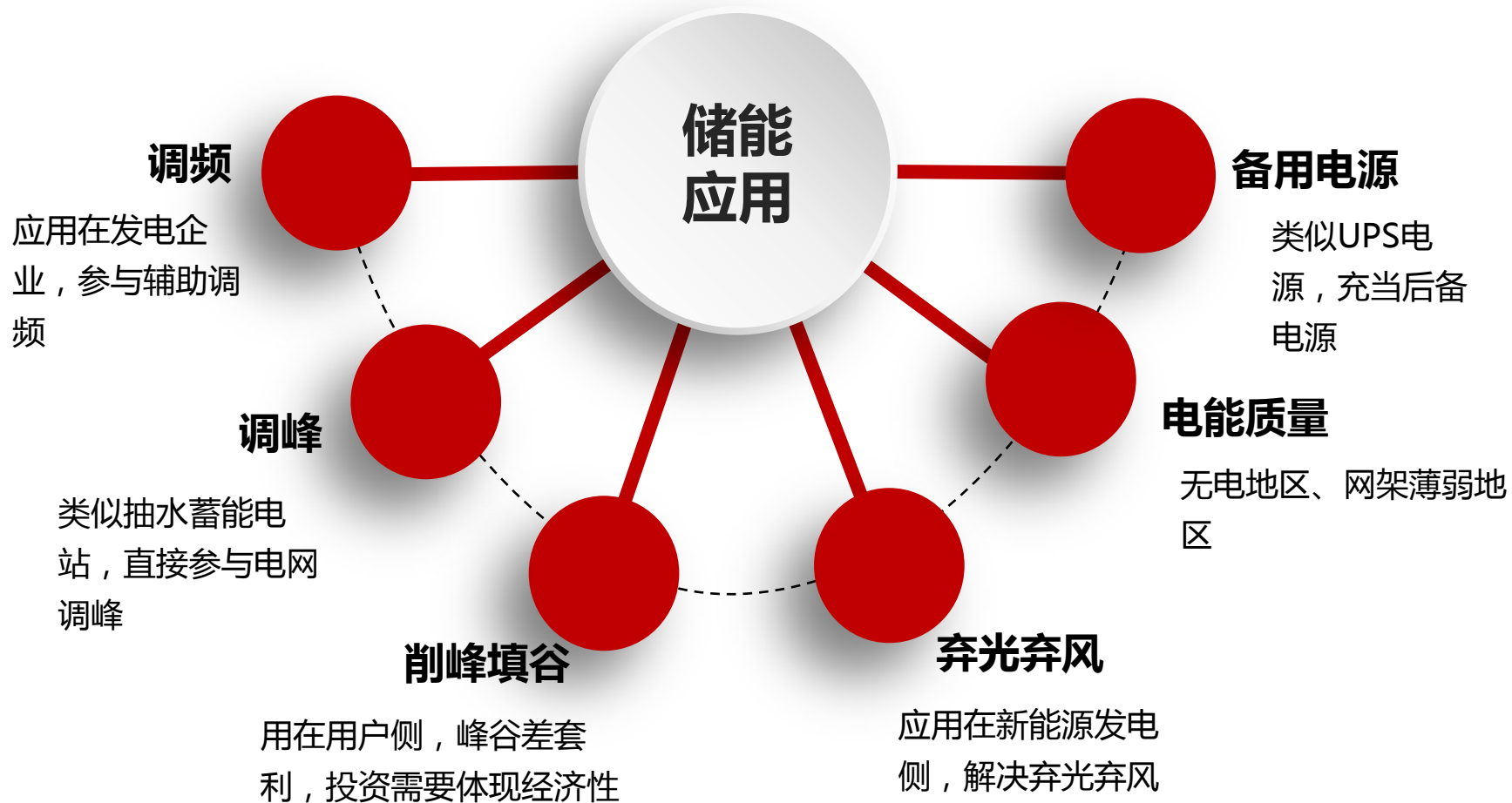
达到电力供能更加清洁、综合社会成本更低的目的，从而增强我国工业竞争力、实现社会发展绿色低碳的最终目标。

02

电化学储能市场应用领域



储能产品应用场景



系统规模灵活

模块化设计，可实现kW到20MW以上级别系统规模

响应速度快

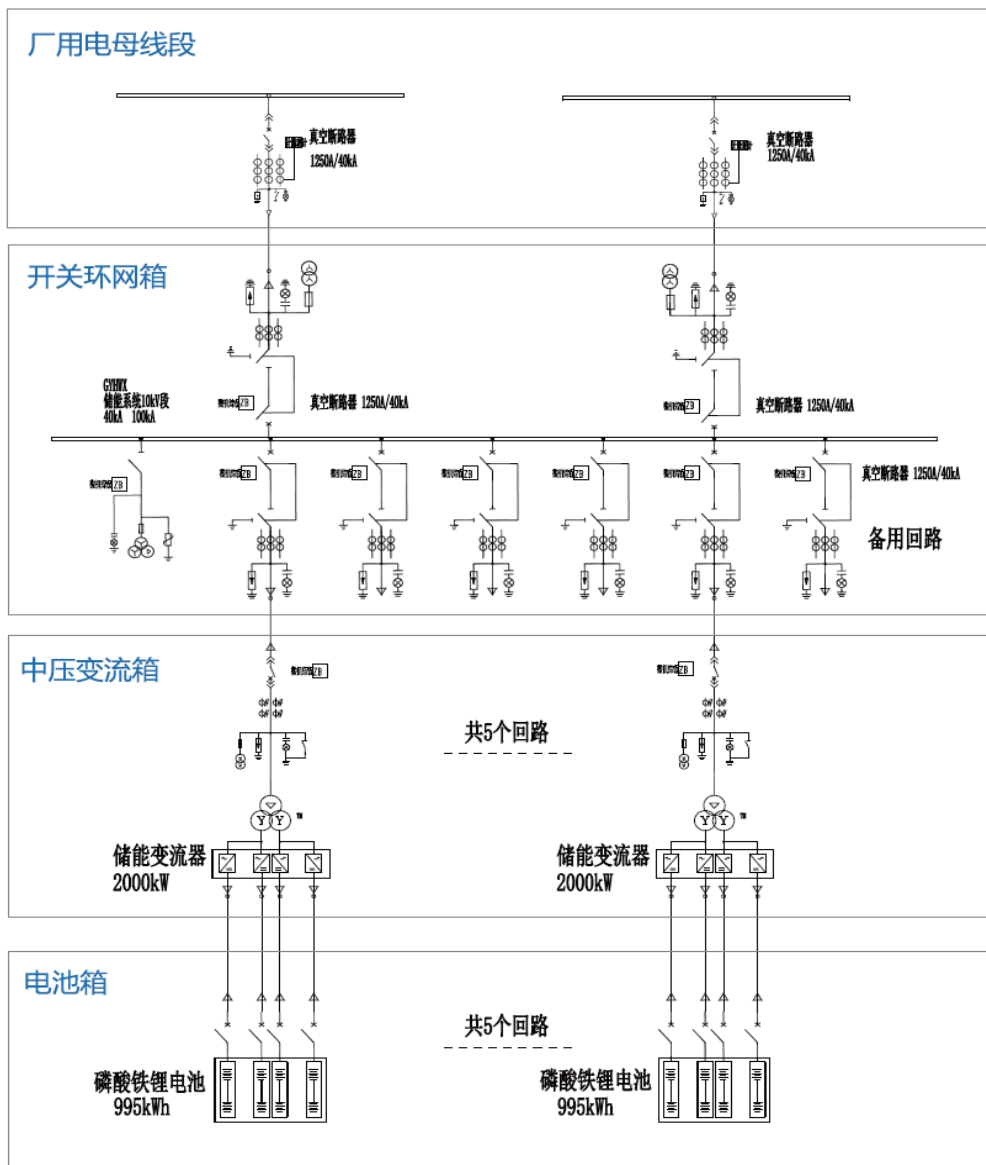
毫秒级时间尺度内实现额定功率范围内的有功无功的输入和输出

能精确控制

能够在可调范围内的任何功率点保持稳定输出

双向调节能力

充电为用电负荷，放电为发电电源，额定功率双倍



储能容量配置：

功率：机组容量*3%

电量：0.5小时

储能系统组成：

开关环网箱：10kV接入

中压变流箱：功率变换、升压变

电池箱：储电单元

集控箱：RTU、DCS连接，380V接入

电厂接口：

10kV厂用电：储能充放电——环网箱

380V厂用电：储能辅助电源——集控箱

RTU、DCS：储能系统控制——集控箱

用户侧盈利模式

赚取峰谷价差

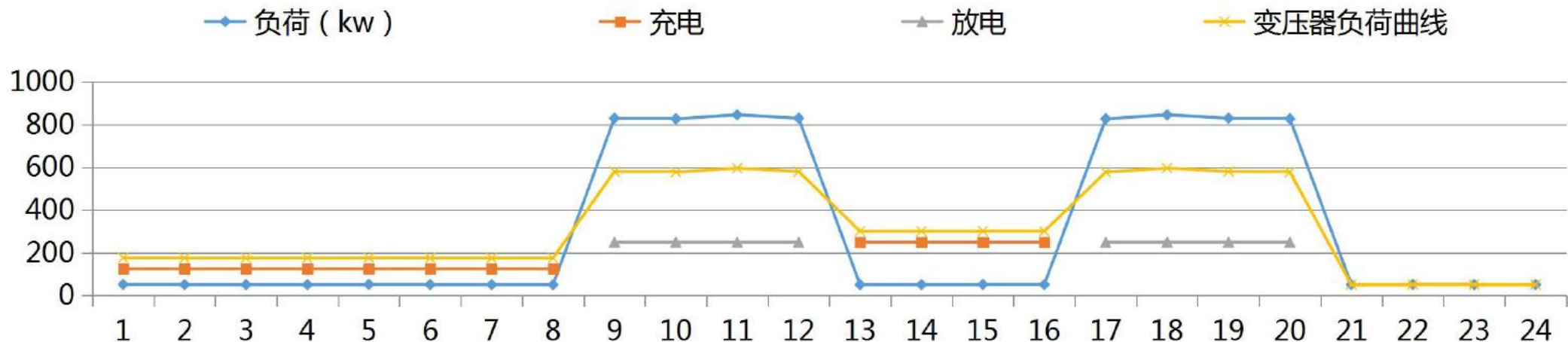
削减需量电费

减少后备电源
投资

延缓变压器增
容投资

用户侧典型情况

- ◆ 用电类型：1-10kV一般工商业、大工业
- ◆ 接入点：380V、10kV计量表后
- ◆ 运行方式：每天两充两放（谷充峰放、平充峰放）
- ◆ 策略：充电功率+负荷功率<变压器容量，放电功率<负荷功率
- ◆ 交流侧可用容量：85%



项目概况：

- 项目地点：北京市朝阳区
- 项目时间：2017年
- 储能容量：3MW/6.2MWh
- 储能方式：磷酸铁锂电池
- 运行方式：谷段和平段电价期间充电，峰段电价期间放电
- 布置方式：商业楼宇地下室

项目意义：

- 国内第一个室内兆瓦级商用储能系统



项目概况：

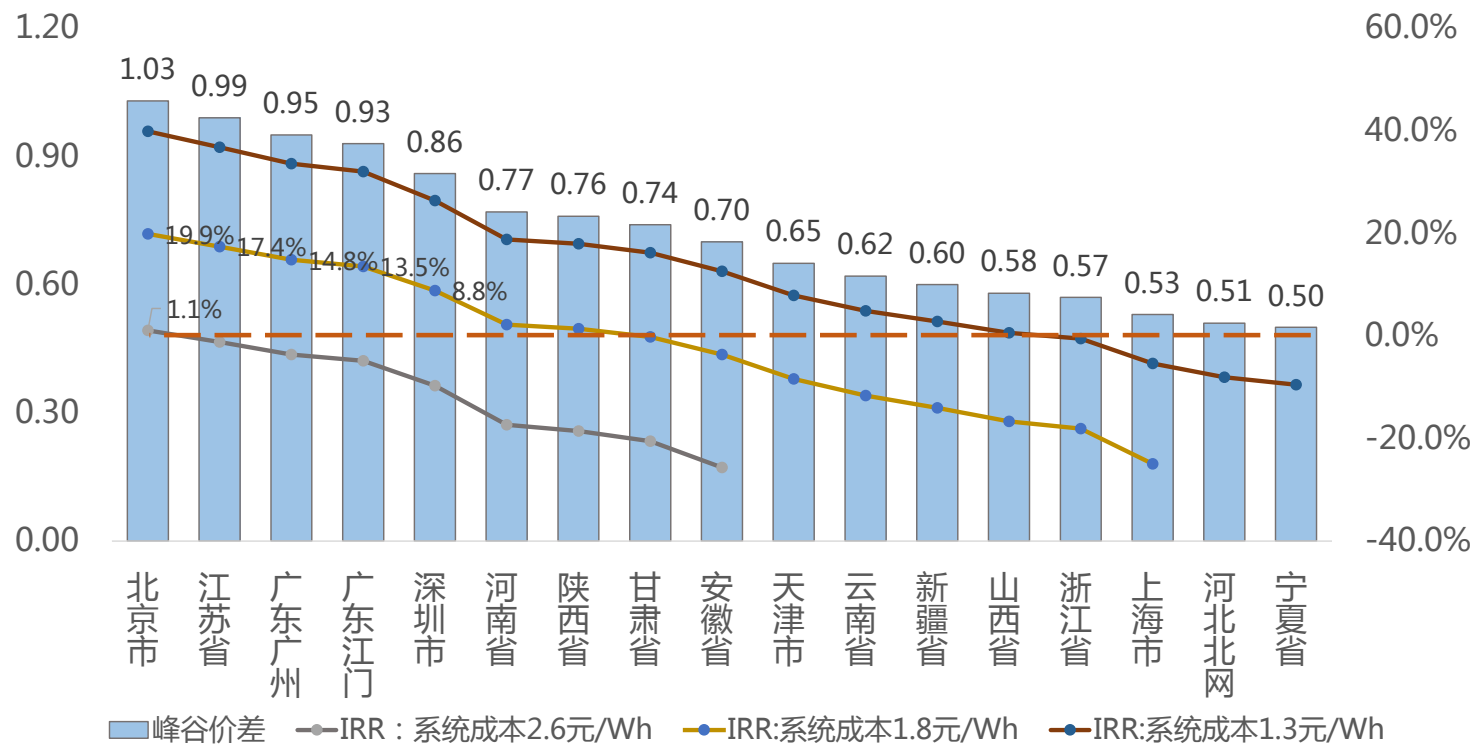
- 项目地点：佛山力源
- 项目时间：2016年
- 储能容量：1MW/2.8MWh
- 储能方式：磷酸铁锂电池
- 运行方式：谷段和平段电价期间充电，峰段电价期间放电
- 布置方式：户外储能集装箱

项目意义：

- 国内第一台商用兆瓦级储能集装箱系统



用户侧储能前景



- 在当前系统成本情况下，储能系统在国内多数区域很难依靠峰谷电价差盈利
- 当系统成本继续下降约30%后（约1.2元），国内部分高峰谷电价差区域地区的储能系统会体现较好的经济性
- 若用户侧储能系统成本在现在基础上便宜一半（低于1元每瓦时，实际度电成本降至0.3元以下），全国多数地区的储能系统仅靠峰谷电价差就能获得不错的收益

* 以上结论未考虑未来中国工商业电价峰谷电价差的收缩

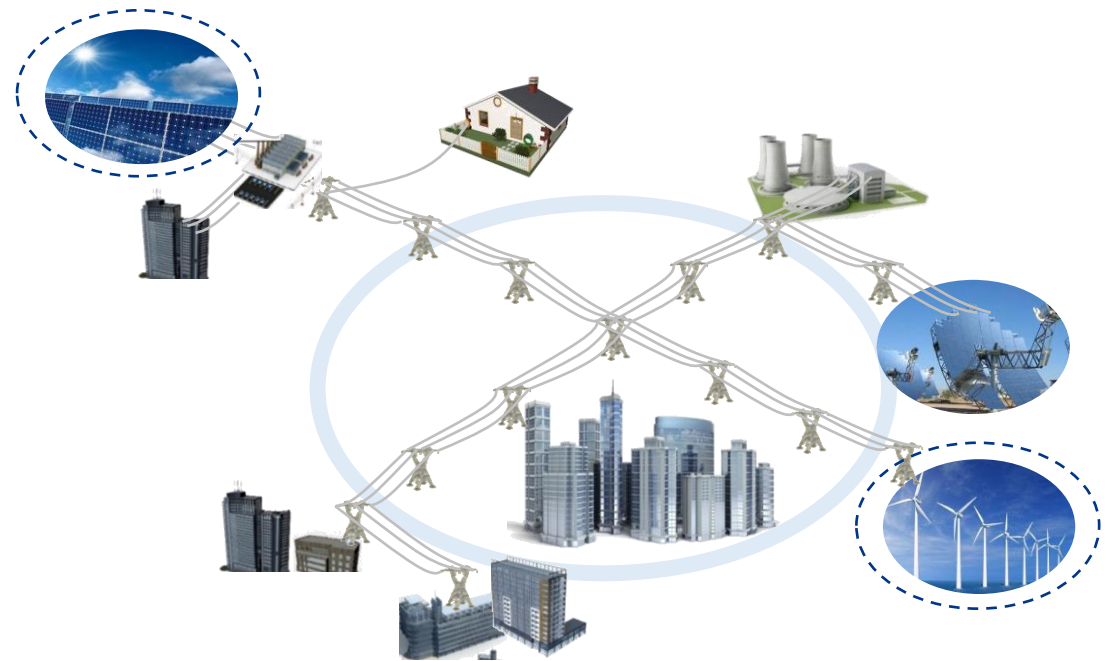
* 储能电池的循环次数按5000次计算



2.3 储能技术在电网侧应用

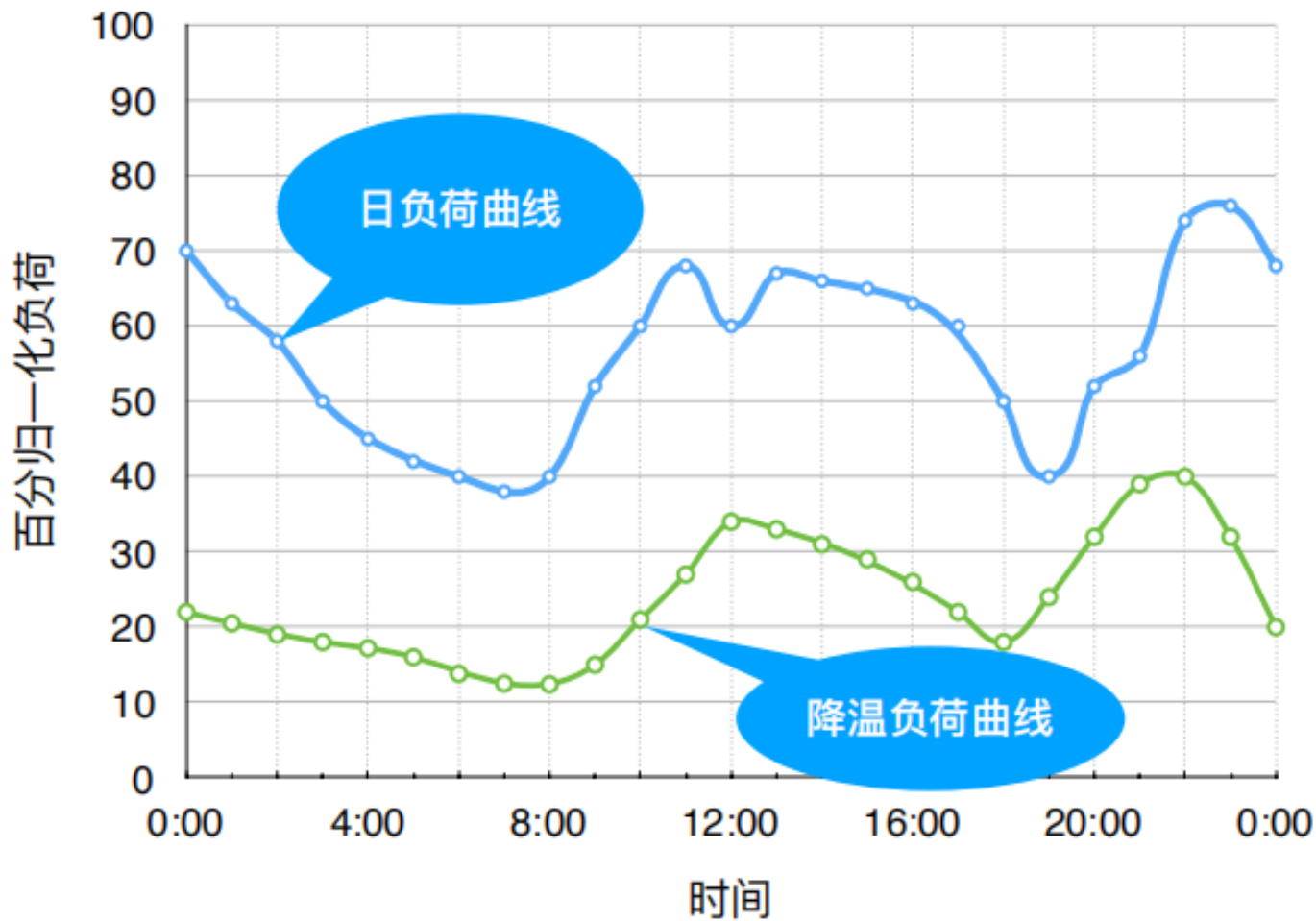
城市电网调峰现状

- 设备重载、满载压力大；
- 城市商业区受到电商模式冲击，其负荷特征变化明显
- 城区内电动汽车充电桩布局受配电资源制约
- 城区内变电站35kV、10kV用电间隔资源紧张；
- 线路负载分布不均、个别线路利用率低；
- 城市内电力设施建设费用不断提高。



城市用电降温负荷

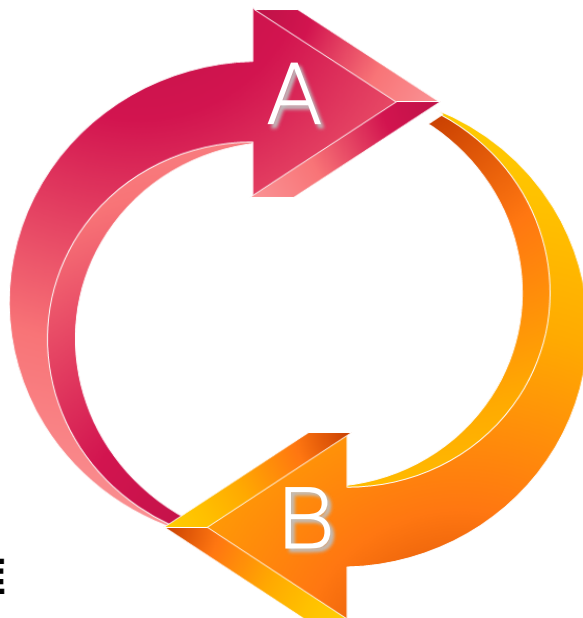
夏季空调制冷负荷就已接近华中、川渝电力负荷的1/3，华东达28.7%，京津唐达28.9%。



电网峰谷差加大，调峰能力有限

A 电网现状

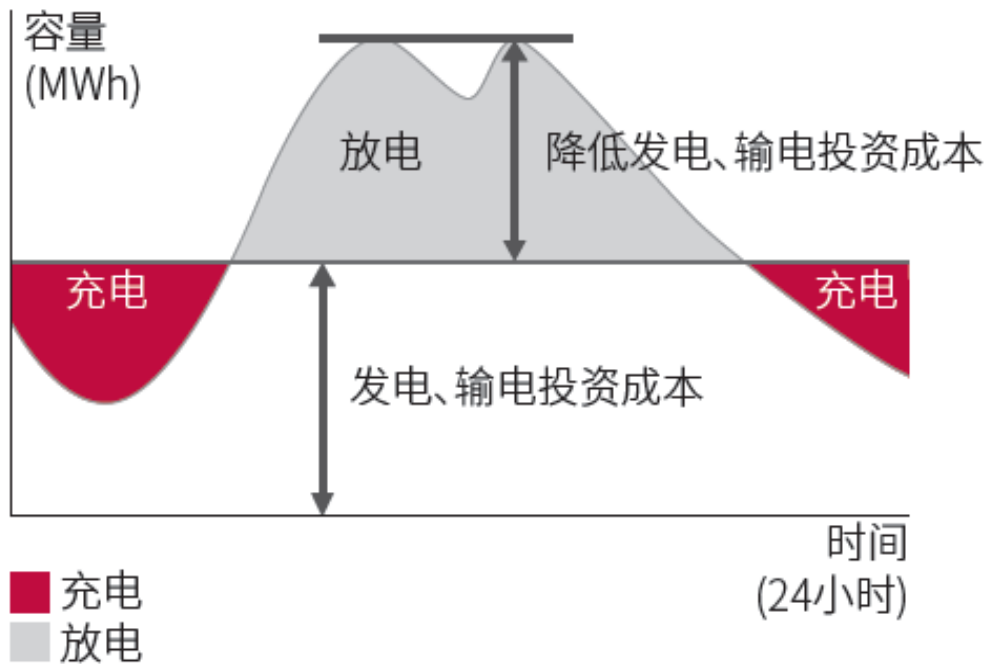
- 电网峰谷差大，调峰容量不足
- 发输变配设备损耗大，利用率低
- 电网迎峰度夏压力大，供电不足
- 大规模可再生能源并网，消纳困难



B 现有解决方案

- 火电机组深度调峰
- 抽水蓄能调峰
- 错峰用电调峰
- 拉闸限电

储能电站调峰价值



调峰（削峰填谷、缓解线路堵塞）

- 减少发输变配设备扩建
- 提高电网设备利用率
- 减小火电机组调峰，环境友好
- 平缓峰谷，减少线损
- 提高新能源消纳能力
- 储能电站增加电网优质资产

江苏镇江 101MW/202MWh储能电站 项目背景

全球容量最大的电化学储能电站

全球功能最全面的储能电站

全球首套毫秒级响应的源网荷储系统

站址位置及 建设规模



序号	所属地区	工程名称	站址位置	建设规模
1	大港	大港储能电站	110kV 大港变旁空地	16MW/32MWh
2	大港	五峰山储能电站	五峰山路仓库外空地	24MW/48MWh
3	大港	北山储能电站	35kV 北山变外空地	16MW/32MWh
4	丹阳	建山储能电站	110kV 建山变内空地	5MW/10MWh
5	丹阳	丹阳储能电站	220kV 丹阳变旁空地	12MW/24MWh
6	扬中	三跃储能电站	已退役 35kV 三跃变	10MW/20MWh
7	扬中	长旺储能电站	已退役 35kV 长旺变	8MW/16MWh
8	扬中	新坝储能电站	110kV 新坝变旁空地	10MW/20MWh
总计				101MW/202MWh

项目意义

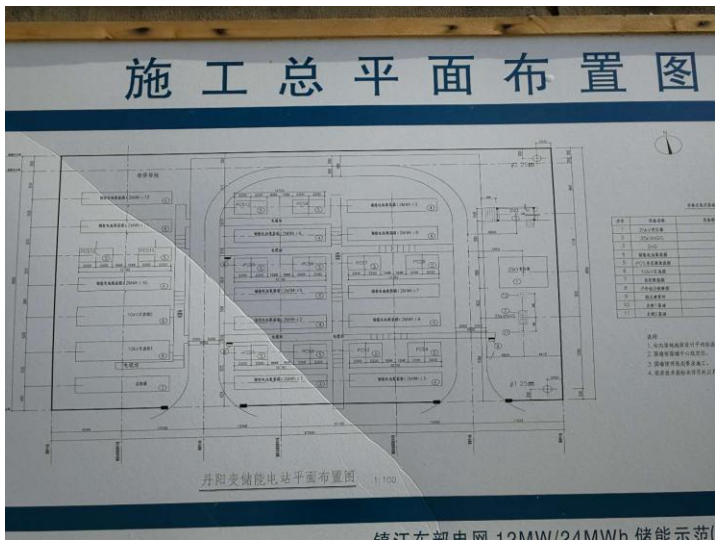
江苏镇江丹阳站 12MW/24MWh

有利于缓解镇江地区2018年电网迎峰度夏供电压力

提高镇江尤其是大港新区电网的调峰调频能力

为当地可再生能源的规模开发提供支撑

电网调峰解决方案

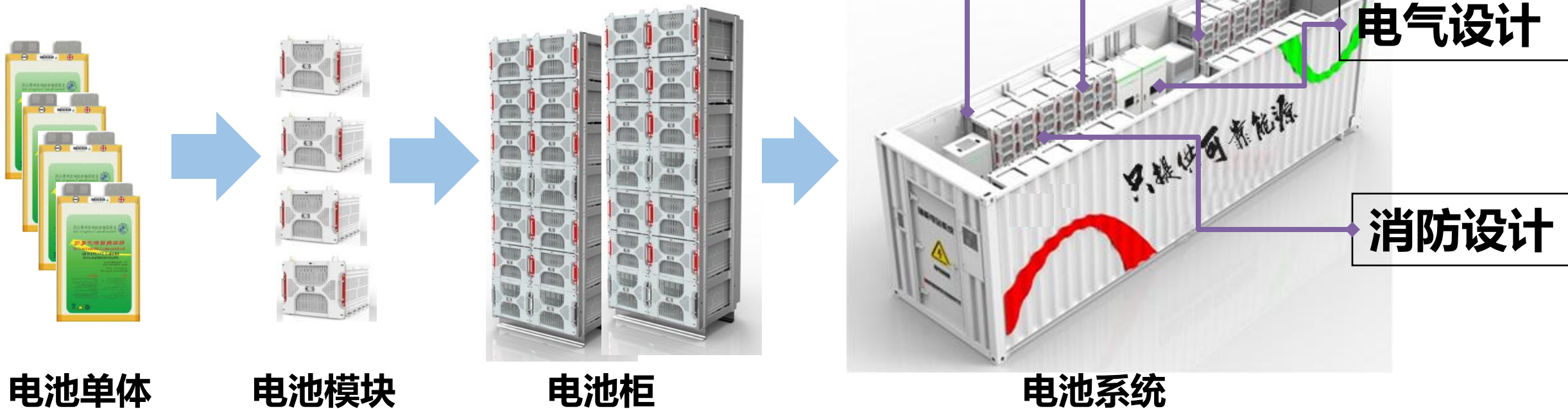


03

储能系统关键技术



储能电池系统



- **标准化产品**：可扩展性，适用于不同规模的项目
- **模块化设计**：自动化产线，适合批量化生产

安全性

磷酸铁锂产品解决安全隐患，没有易燃易爆问题，安全性能极高



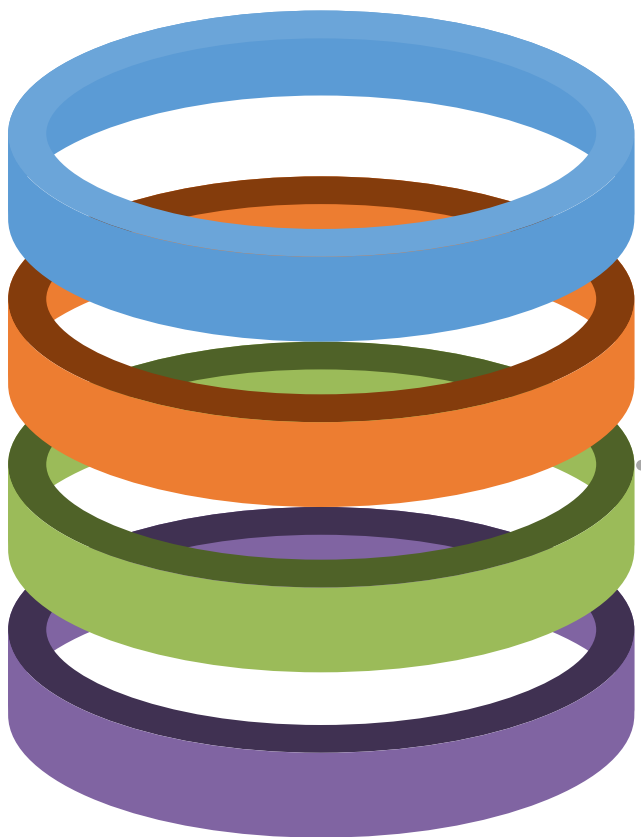
寿命长

单体电芯7500次，系统5000次以上循环寿命，解决寿命隐忧



顶级封口工艺

采用了分步封口工艺，电池真空状态；
电池滥用引起鼓包时，电池不漏液；



高能量密度

依托产品的高能量密度和系统优化设计，可以提供行业能量密度最高磷酸铁锂电池系统。



高功率密度

电池薄，散热均匀、高效；
单芯最大 3C充放电倍率，已开发2C储能系统；

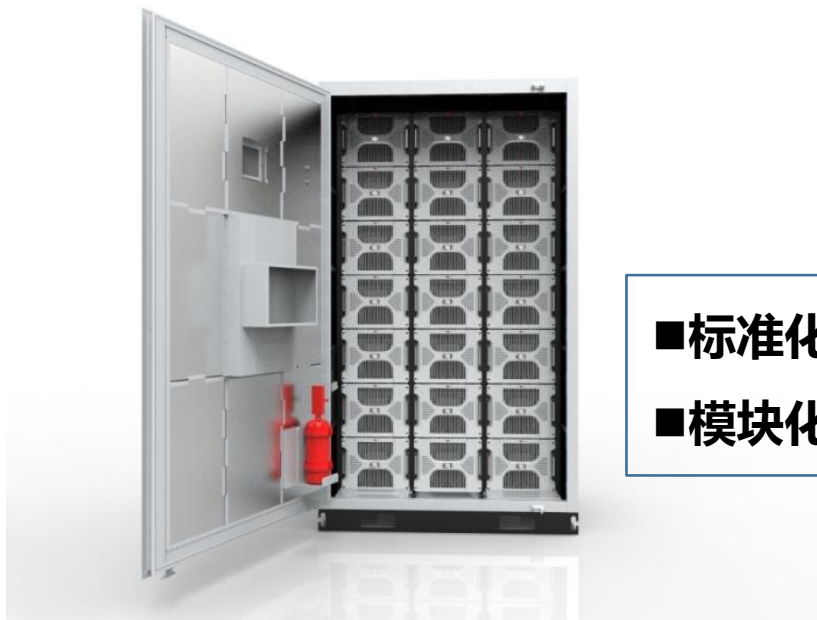


性能稳定

多年储能电站应用经验，产品性能优越



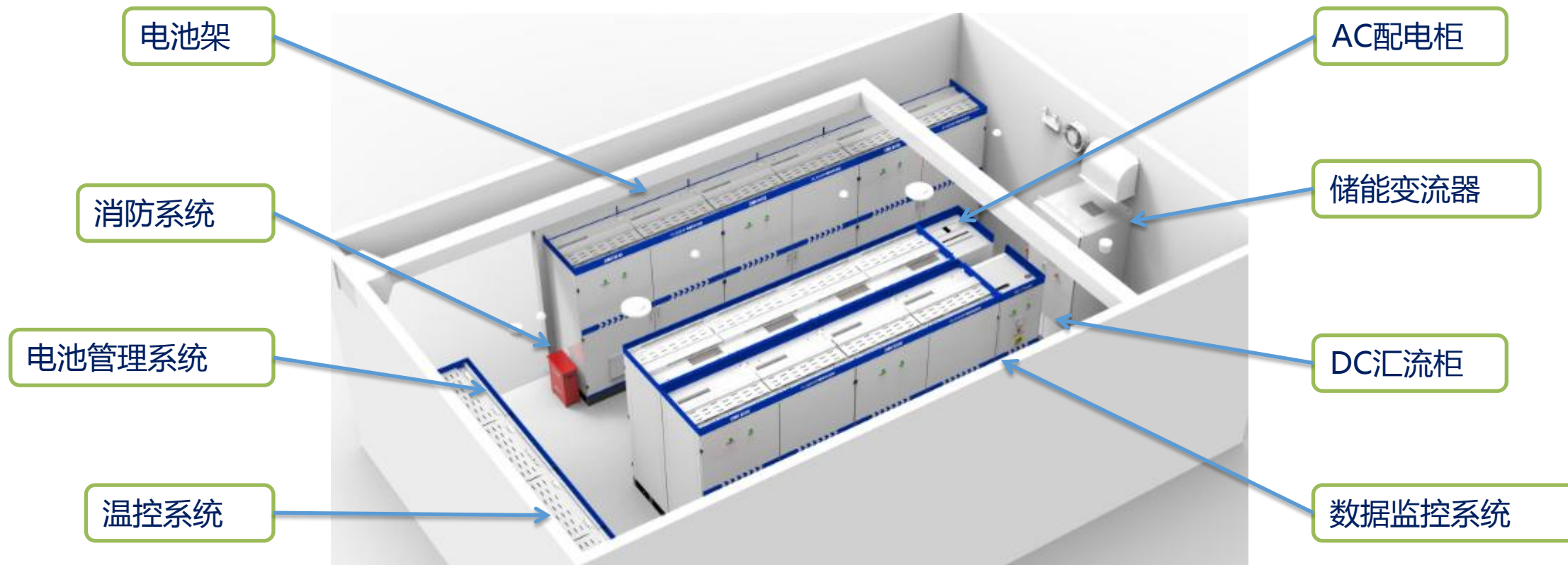
方案一：室外分布式电池柜



■ 标准化产品：单体容量30~250KWh

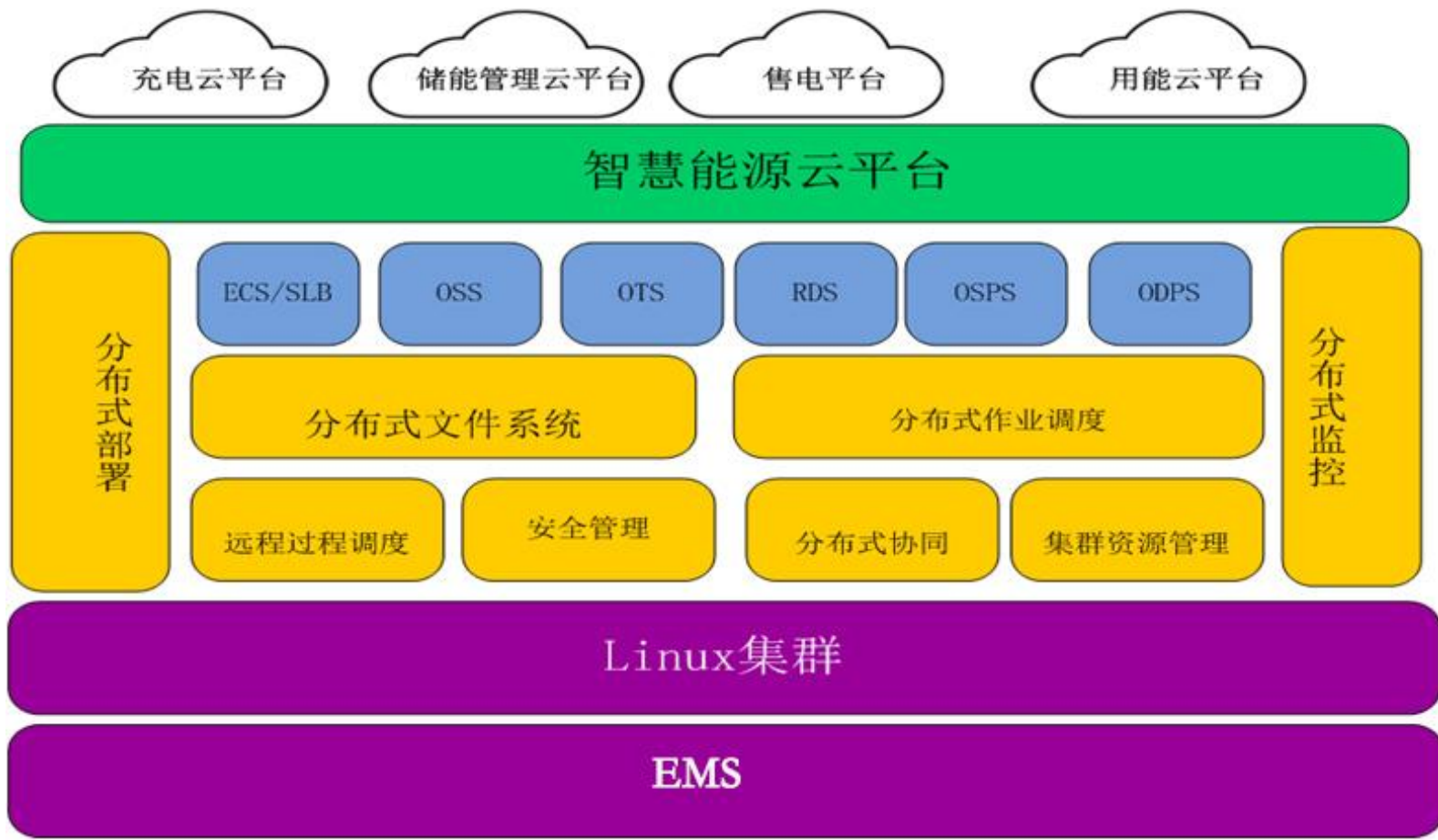
■ 模块化组合：可以根据容量需求自由组合不同规格

室内型系统主要组成部分：



主要设备及关键技术-储能云平台（架构）

- 储能管理云平台基于阿里云架构，具有弹性计算和负载均衡等特性，能够根据实际储能电站接入工作量分配合理的计算和存储能力；
- 采用mongodb数据库，实现更高的数据吞吐量，满足当前多个储能电站、大数据存储的实际运行环境。



保证储能电站安全运行（保护监测）

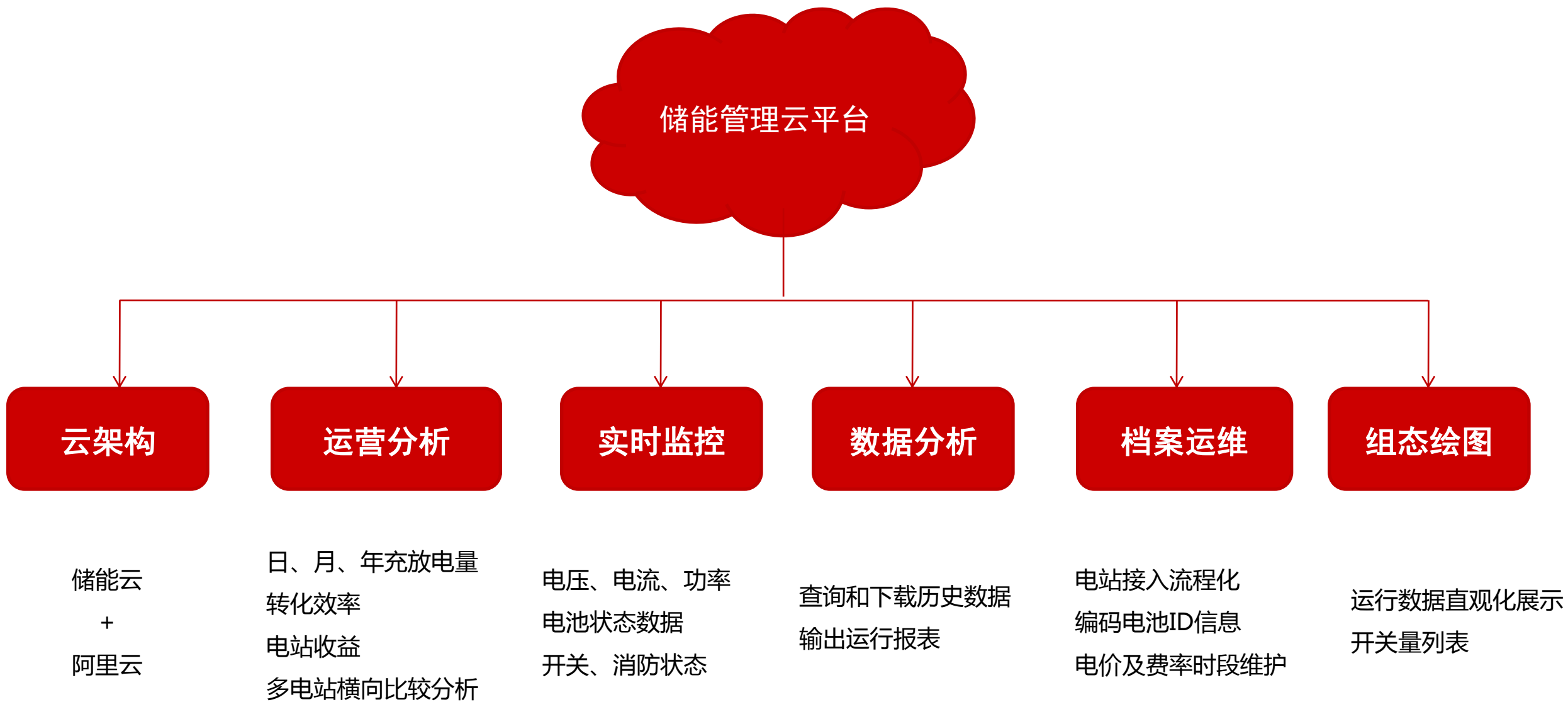
- 实时监测全国各地储能电站的运行情况
- 告警信息短信推动
- 诊断电池运行状况和使用寿命

支持储能电站最优运营（运营分析）

- 对各储能电站海量运行数据进行分析
- 设备运行状态
- 电站投资回报情况
- 收益分布情况
- 优化电站运营策略

支持储能电站海量数据接入（数据采集）

- 电池包、电池簇、电池堆、PCS、消防、空调及环境温湿度等
- 储能云平台采用MONGDB分布式文件存储，实现多个储能电站海量数据的接收存储



04

储能产业发展方向



电池成本
持续下降

- 隔膜、电解液、正极材料、
负极材料

新型电池
百家齐放

- 锂硫、锂空气、镁、铝、钠
电池，能量密度持续提升，
固态电解质，解决电解液易
燃、分解等安全问题，软包

多种应用
功能叠加

- 未来储能开放的市场越来越
多，多业务需求多价值叠加，
盈利模式多样，复合型电池
受欢迎

安全
第一

内部短路阻断新机
制

系统安全

完善标准

储能未来的价值

- 是智能电网、可再生能源高占比能源系统、“互联网+”智慧能源（以下简称能源互联网）的重要组成部分和关键支撑技术
- 是提升传统电力系统灵活性、经济性和安全性的重要手段
- 是推动主体能源由化石能源向可再生能源更替的关键技术
- 是构建能源互联网，推动电力体制改革和促进能源新业态发展的核心基础

储能技术未来发展的方向

- 形成较为完整的产业体系，成为能源领域新的增长点
- 成本进一步下降，市场分化为高端市场：辅助服务市场及电网侧储能市场，低端市场：用户侧
- 动力电池梯次利用的逐步成为主流，更多新的应用场景有待发掘

主要应用方向

缺电及无电偏远地区的电力通过大电网延伸的成本高、损耗大、效率低，经济效益差；已被大电网覆盖的海岛或偏远地区，也存在间歇性停电、缺电状况。柴油发电机发电成本高，且存在严重的环境污染和噪声污染问题。提高弱电及无电区的供电可靠性。



五个储能关键词





信泰恒通

THANKS!

