

EnergizeOS™ 智能能源管理系统



工商业微电网与储能控制平台 | 策略订阅型控制引擎

◆ 第一章：产品定位与架构简介

EnergizeOS™ 是一套为工商业储能系统与微电网场景量身打造的本地 + 云端协同控制平台，支持“硬件一次性采购 + 策略订阅授权”的灵活部署模式。



✦ 系统特点：

- 五层模块化架构（策略引擎 / 控制中心 / 通信层 / UI界面 / 安全机制）
- 策略模块可灵活订阅、按需激活
- 支持市电不稳定、需量压降、柴油优化等复杂场景
- 工厂预配置，支持交钥匙部署

◆ 第二章：典型交钥匙部署结构



- 🔧 控制柜出厂完成 DO/DI 接线定义、Modbus 地址配置、策略加载

-  到站即插即用，上电后自动运行
-  云端平台支持 OTA 策略激活、远程诊断、日志回退

◆ 第三章：控制柜硬件配置对比

| 项目 | Lite 版本 | Pro 版本 |
|-----|------------------|----------------|
| 尺寸 | 300×400×150 mm | 800×600×250 mm |
| CPU | x86/ARM 架构 | 工业级工控机 |
| 通讯 | RJ45×2，4G模块 | 内置交换机 |
| 接口 | Modbus TCP、DI/DO | RS485、CAN 可扩展 |
| 电源 | AC110~230V + UPS | 选配 24VDC 输出 |
| 屏幕 | 无 | 工业触控屏 7" / 10" |

◆ 第四章：策略引擎功能模块（共15项）

| 编号 | 策略名称（中/英） |
|----|--|
| 01 | 峰谷套利策略 / TOU Arbitrage |
| 02 | 需量电费控制策略 / Demand Charge Management |
| 03 | 时段套利策略 / Energy Arbitrage |
| 04 | SOC下限保护策略 / SOC Floor Enforcement |
| 05 | 电池均衡控制 / Battery Balancing Control |
| 06 | 自发自用策略 / Renewable Self-Consumption |
| 07 | 新能源优先储能策略 / Renewable Battery Priority |
| 08 | 防逆流策略 / Anti-Backfeed Protection |
| 09 | 防过载策略 / Overload Protection |
| 10 | 紧急停机策略 / Emergency Shutdown |
| 11 | 并离网切换策略 / Grid-Tie_Island_Transition |
| 12 | 防孤岛策略 / Anti-Islanding Protection |

| 编号 | 策略名称（中/英） |
|----|---|
| 13 | 柴油发电机协调策略 / Diesel Generator Coordination |
| 14 | 远程停机与手动控制 / Remote Stop / Manual Control |
| 15 | 策略触发器定义 / Flexible Strategy Triggering |

◆ 第五章：功能模块概览

| 模块 | 描述 |
|---------|--------------------------------|
| 策略引擎 | 参数化策略配置，支持互锁和版本控制 |
| 控制中心 | 控制 BESS、PV、DG、断路器等 |
| 权限系统 | Admin / Operator 分级 |
| 通讯协议 | MQTT / WebSocket / RESTful API |
| 日志诊断 | 策略执行日志 + 报警记录导出 |
| 本地/云端界面 | 浏览器 UI + 工业触控屏 |
| 安全机制 | 白名单 + OTA签名验证 + 防篡改日志 |

◆ 第六章：商业模式与订阅授权

| 模块 | 商业模式 | 说明 |
|---------------|-------|-------------------|
| 控制柜（Lite/Pro） | 一次性采购 | 含预装策略模板与布线图 |
| 控制引擎 | 年度订阅 | 包含权限管理、日志系统、OTA功能 |
| 策略模块 | 单项订阅 | 每个模块可单独订阅（按年） |
| OTA 云服务 | 默认包含 | 策略推送与版本更新 |
| 云平台管理 | 增值服务 | 多站点策略配置与对比分析 |

📌 激活方式：





- **在线订阅**：绑定 Stripe 信用卡，即时激活
- **离线授权**：支持订阅码绑定（一次性付款）

- 永久授权：适用于政府/集团客户

◆ 第七章：典型部署与节省效果

| 场景 | 策略组合 | 成果 |
|---------|--------------------------------|-------------------|
| 加勒比岛微电网 | DG优化 + Grid-Tie切换 | 节省柴油成本 48% |
| 美东数据中心 | TOU + SOC管理 | 降低电费 12% |
| 中东工业园区 | 多站点同步 + OTA更新 | 节省运维 10+ 人天/月 |
| 南加州商业项目 | Anti-Islanding + Anti-Backfeed | 快速通过 Rule 21 接入审查 |

◆ 第八章：标准与合规性支持

-  支持 Rule 21（加州并网规范）
-  满足 IEEE 1547（并网控制）
-  控制柜满足 UL/CSA 结构要求
-  策略模块具备字段校验与版本锁定功能

◆ 第九章：技术案例与信任锚

典型部署案例 | PepsiCo 加州 SDG&E 并网储能项目

- 项目名称：PepsiCo Campus Energy Storage Project
- 客户：B&V（代表 PepsiCo）
- 地点：美国·圣地亚哥
- 规模：1MW / 2.064MWh 储能 + 480V并网

EnergizeOS™ 控制策略：

- Grid-Tie/Islanding 控制
- C1~C7 合闸互锁逻辑
- Rule 21 / UL1741 SB 并网规范适配

- 继电器 + eGauge 冗余判断机制


客户价值：

- 满足 SDG&E 审查要求
 - 完成闭环策略控制，日志留存
 - 降低自动合闸违规风险
 - 为后续 Pro 控制柜部署建立基础
-

◆ 第十章：风险控制机制与调试兜底

出厂测试（FAT）机制：

- 控制链闭环测试（DO/DI）
- Modbus 通信连通性验证
- UPS 掉电模拟
- 策略互锁检查（C1~C7）
- 合闸失败锁闭保护 + 红灯 + 日志记录






 附加测试日志、照片、视频与版本签名摘要

远程调试机制：

- VPN / 远程访问后台 UI
 - 策略暂停 / 回滚（保留3版本）
 - UI 强制模式（Bypass）
 - Watchdog 自动恢复
 - 日志导出 + 故障码提示
 - 14天远程上线窗口 + 4小时 Tier-1 响应机制
-

◆ 第十一章：交付培训与客户支持体系





培训形式：

-  用户手册（PDF / 网页）
-  视频教程（20~40分钟）
-  Zoom / Teams 在线操作演示
-  UI 内嵌配置助手与验证提示
-  USB / ZIP 全套培训资料交付

项目交付文档：

- 系统布线图 + 接口定义
- 策略注册表 + 参数说明
- UI 操作指南 + 按钮说明
- 出厂调试记录 + 快照日志包
- OTA操作说明书 + 策略更新指南

技术支持机制：


-  邮件：24h内响应
-  OTA升级季度1次（订阅客户优先）
-  Tier-1 故障4小时响应
-  Premium Support：7×24热线、项目经理巡检、定制策略

◆ 第十二章：典型配置模板与选型指导

客户选配组合示例：

| 客户场景 | 推荐版 | 策略组合 | 价格 |
|------------|------|--------------------------|-------------|
| 工业削峰+柴机节能 | Lite | TOU + Diesel | \$8K-\$12K |
| 屋顶PV + 微电网 | Lite | PV + Grid-Tie | \$9K-\$13K |
| 光储柴三联供 | Pro | PV + DG + TOU + Grid-Tie | \$15K-\$22K |

| 客户场景 | 推荐版 | 策略组合 | 价格 |
|-----------|----------|--------------------------|-------------|
| 酒店孤岛 + PV | Pro | PV + Load Limit + Island | \$18K-\$25K |
| DEMO测试 | Lite/Pro | 单策略 | \$6K起 |

 含控制柜 + 安装配置 + 1年订阅服务

功能勾选表：

| 功能需求 | 模块 | 建议 |
|-------|----------|-----------------|
| 省电费 | TOU | 电价差 >5 cents/hr |
| 有柴油机 | Diesel | 需连接控制信号 |
| 有光伏 | PV | 配电表 + SOC建议 |
| 要并离网 | Grid-Tie | 配互锁逻辑 |
| 要图表导出 | UI+日志 | 所有版本支持 |

◆ 第十三章：系统演进路线图与生命周期承诺

技术路线图（2024-2026）


| 时间 | 目标 | 状态 |
|---------|-------------------------|-------------|
| 2024 Q4 | Lite/Pro发布 + 5大策略上线 | ✅ 已完成 |
| 2025 Q2 | OTA + C1~C7合闸 + 日志系统 | ✅ 已完成 |
| 2025 Q4 | AI策略优化模块上线（负载建模） | ➡️ SOON 进行中 |
| 2026 Q1 | OAuth2 / Webhook API 接口 | ➡️ SOON 规划中 |
| 2026 Q2 | 多站点控制台 + 多语言 UI | ➡️ SOON 规划中 |

 每季度小版本，每半年稳定版，支持 OTA 升级与策略保留

客户共创机制：

- UI 反馈通道 + 邮件建议
- 策略定制 API（2026年起）

- 官网 changelog 月更
- Beta 测试计划（优先部署试点）
- 每年“策略共创日”活动

 已采纳客户反馈：DG合闸逻辑优化、SOC%判断新增项、光伏回流限制等10+条

生命周期承诺：

- 每主版本维护 ≥ 5 年
- 策略模块订阅支持 ≥ 3 年升级
- 控制柜支持未来 ≥ 3 个主版本部署
- 本地运行完全独立，不依赖云端
- UPS、CPU、通信模块保障5年可采件