

# 附录 D：EnergizeOS™ 软件功能清单与接口规范

## 附录 D：EnergizeOS™ 软件功能清单与接口规范

*(EnergizeOS™ Software Feature List & API Specifications)*

### D.1 系统架构与部署

- **运行形态**：支持本地嵌入式（控制柜）、云端 SaaS、混合部署三种模式。
- **高可用 (HA)**：双机热备 + 数据库冗余；支持断网本地自治。
- **数据存储**：支持本地硬盘、外置存储与云端对象存储；历史数据 ≥10 年保存。

### D.2 核心功能模块

- **策略引擎**
  - 需量电费管理 (DCM)
  - TOU 分时电价优化
  - 并/离网切换与防孤岛协调
  - 新能源消纳 (PV 优先)
  - 增值模块：Diesel Generator Coordination、负载跟随、AI 智能优化
- **调度与优化**
  - P-f / Q-V 下垂控制
  - GFM / GFL 模式切换
  - SoC 窗口与寿命模型管理
  - 多栈储能 (8h+1h) 分频带调度
- **监控与诊断**

- 实时监控：电压、电流、功率、SOC、温度
  - 事件记录：告警代码（附录 E）、SOE 事件序列
  - 日志与远程诊断、OTA 升级
- 

## D.3 用户与权限管理

- **层级架构：**
    - L1 所有者（Owner）
    - L2 渠道商（Distributor）
    - L3 终端用户（End-User）
    - L4 电站级
    - L5 柜体/设备级
  - **权限控制：**
    - 操作分级（只读 / 控制 / 策略配置）
    - 审计日志自动生成
- 

## D.4 通信与接口规范

- **协议支持：**
  - Modbus TCP/RTU
  - IEC 61850 (含 GOOSE)
  - DNP3, OPC-UA
  - OpenADR 2.0b（需量响应/虚拟电厂）
- **API：**
  - RESTful API（JSON over HTTPS）
  - Webhook 推送（MQTT/HTTP）
  - SDK 接口（Python/JavaScript）
- **网络与安全：**

- TLS 1.3 加密
  - 基于角色的访问控制 (RBAC)
  - IEC 62443 / ISO 27001 对标
- 

## D.5 人机界面 (HMI / UI)

- **界面：**Web/HMI 双界面，1280×800 工业屏适配
  - **功能区块：**
    - 实时数据总览（功率流、SOC、电价状态）
    - 策略配置区（Start/End Time, kW 上限，下拉菜单选择策略）
    - 报警提示区（颜色编码，严重度分级）
    - 日志与历史曲线查询
  - **交互逻辑：**按钮与判据互锁（对应 C1-C7 合闸条件）
- 

## D.6 合规性与扩展性

- **合规标准：**
  - IEEE 1547, UL 1741 SB, Rule 21
  - IEC 62933, IEC 62477（并网与储能接口）
- **扩展性：**
  - 多电站统一管理
  - VPP 聚合调度
  - 插件式新增策略模块