

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