

SCU 储能协调控制器产品使用与技术规格说明书

产品名称：	智能边缘与构网协同控制平台 / 储能协调控制器 (SCU)
适用产品：	SCU Lite / SCU Pro / SCU Pro+ 全系列协调控制器
生产企业：	北京帜晟科技有限公司
官方邮箱：	info@new-gene.cn
文档版本：	V1.1.0 (2026修订版)

第一章 产品概述

1.1 系统简介

帜晟科技储能协调控制器（SCU，Battery Energy Storage System Controller）是一款定位置**边缘智能与构网协同控制的现场核心设备**。作为储能单元的“大脑”，SCU 位于下层现场设备（如BMS、PCS、电表等）与上层场站能量管理系统（EMS）或云端平台之间，承担着高并发数据采集、毫秒级就地控制策略执行以及边缘自治的核心任务。

通过将边缘 AI 算力下放至就地侧，SCU 让储能系统从简单的“电力搬运工”升级为具备独立决策力与极强电力系统韧性的微网枢纽，应对复杂多变的并网和电力市场需求。

1.2 核心业务定位

- 就地中间层角色**：在大储或综合能源项目中，就地承担设备规约转换、数据高频采集与转发、就地防逆流及黑启动等控制逻辑。
- 一机多用与弹性部署**：在大储项目中作为中间隔离与协调层；在小型或兆瓦级工商业场景中，其内置的边缘容器可直接作为就地 EMS 独立使用。
- 跨体系异构兼容**：打破技术路线壁垒，模块化算法兼容锂电、钠电、热盐、氢能等多元化电池化学体系与不同 PCS 拓扑。

第二章 产品性能与核心技术特点

2.1 极致的控制与响应性能

⚡ 控制系统响应突破

控制系统指令下发至硬件执行的全链路时延 $\leq 20\text{ms}$ ，相较行业传统（100ms - 500ms）提升一个数量级，全面满足虚拟电厂（VPP）调频及调压的高端并网要求。

- 高精度控制**：电流与电压控制偏差 $< 0.5\%$ ，频率波动捕捉灵敏度高达 0.01Hz 。
- 无感并离网切换**：配套系统设备时，可实现关键负荷的孤岛无感切换，切换时间 $< 10\text{ms}$ ，保障核心生产线断电不停产。

2.2 软件定义硬件与边缘 AI 算力

- 全栈式自研控制链**：从底层的 PID 闭环控制到高层智能能源管理系统（MGS）深度联动，确保执行链路的无缝衔接。
- 本地 AI 预测寻优**：本地集成高级策略模型，基于短时天气与历史负荷数据，**7x24h** 负荷预测准确率 $> 95\%$ 。
- 智能进化**：支持在线强化学习（Reinforcement Learning），系统每 24 小时自动迭代优化一次就地控制策略，动态对齐市场套利窗口。
- 边缘自治能力**：具备极强的系统韧性，在外部网络不稳或彻底断网的极端工况下，本地控制逻辑仍可持续独立运行。

2.3 高并发与深度互联互通

- 海量测点并发**：单台边缘网关支持 **100 个以上数据源** 的高发并发采集，单机可并发控制设备数 > 256 台。

- **高速高精采样**：数据采样与采集频率达 **10ms - 100ms / 次**（行业传统多为 1s / 次），总计支持 **50,000+** 个测点的就地存储、转发与上送。
- **原生多协议集成**：原生支持 Modbus RTU/TCP、CAN、MQTT，以及电力工业标准规约 IEC 61850（包含 MMS 与 GOOSE 机制）、IEC 60870-5-104 等。

2.4 安全防范与长期可靠性

- **核电级纵深防御**：实现全时域电芯级实时监测，热失控及器件老化等隐患的预警提前量 **> 24 小时**。
- **工业级稳定性**：平均无故障工作时间 **MTBF > 50,000 小时**。
- **信息安全防护**：软硬件设计架构严格符合 **IEC 62443** 工业自动化及控制系统网络安全标准。
- **就地人机交互**：现场提供 **QT（就地屏）与 Web 双模式**交互界面，支持数据实时展示、现场手工控制与自动策略组态配置。

北京帜晟科技有限公司 - SCU产品使用说明书 | 页码: 2-3

第三章 产品技术规格与选型指南

帜晟科技 SCU 系列共推出三款主要型号，分别针对户用/小工商业、兆瓦级园区及大型储能场站，具体硬件与场景指标请见以下规格矩阵：

技术维度		SCU Lite	SCU Pro	SCU Pro+
建议应用场景		小型工商业 EMS 单元	兆瓦级工商业 EMS 系统	大储项目储能单元就地控制
核心计算硬件	处理器 (CPU)	双核 800MHz 主频	四核 1.8GHz 主频	四核 1.8GHz 主频
	内存 (RAM)	512M	4G	4G
	存储 (Storage)	8G eMMC	16G eMMC (可扩展 SSD)	16G eMMC + 1T SSD
	操作系统	Linux OS (可选RT)		
网络与无线通信	LAN 网口	2路独立网卡 (10/100M自适应)	4路独立网卡 (10/100/1000M)	6路独立网卡 (10/100/1000M)
	4G 无线网络	支持	支持	无
	WiFi 无线网络	支持	支持	无
物理接口能力	CAN 接口	2 个	3 个	3 个
	RS485 接口	8 个	8 个	21 个
	模拟量输入 (AI)	无	2 路 (支持 4-20mA)	无
	开关量输入 (DI)	4 路	8 路	32 路
	开关量输出 (DO)	4 路 (均为干接点)	8 路 (均为干接点)	32 路 (均为干接点)
	USB 接口	2 × USB 2.0	3 × USB 2.0	4 × USB 2.0
	HDMI 视频输出	无	1 个	1 个
	SD 卡槽扩展	1 个		

技术维度		SCU Lite	SCU Pro	SCU Pro+
电气与环境规范	工作电源输入	24V DC		
	整机额定功耗	< 10W	< 15W	< 15W
	工作温度范围	-40°C ~ 70°C		
	工作湿度范围	5% ~ 95% (无凝结)		
	EMC 电磁兼容性	GB/T 13729-2019，3级以上		

第四章 典型应用价值



4.1 存量与增量电站升级（风光柔性改造）

能够向下兼容多代陈旧的硬件资产，以极低的改造成本赋予陈旧场站“柔性化出力”能力。通过毫秒级的动态出力预测与自调节，显著压降弃风弃光率，最大化绿电消纳。



4.2 台区与工商业（防逆流与需量控制）

- **动态配网扩容：**在园区和台区升级场景中，智能协调储能充放与本地负荷，平抑瞬时尖峰，实现变压器的动态“虚拟扩容”，延缓甚至免除昂贵的变压器配网升级投入。
- **账单精准压降：**适配工商业防逆流与自发自用最优化控制，精确执行分时电价削峰填谷、用户响应等运行策略。根据实测数据，精细化的充放电调度控制可将工商业储能项目的投资回收期**缩短 15% 以上**。



4.3 电力市场智能化套利

SCU 具备市场导向决策能力，能够实时对标电力现货市场价格捕捉套利窗口。支持电能量市场交易、电力辅助服务（如快速一次调频、AGC 调峰调频）、容量租赁等多种模式并行获利，推动储能资产从单纯的“成本负荷”转变为主动获利的“价值中心”。

第五章 安装运维与质量合规

5.1 安装与维护说明

- 电源接入：** 请使用符合要求的直流 **24V 稳压电源** 为设备供电，确保接线端子牢固。
- 环境防护：** 虽然设备支持 **-40°C ~ 70°C** 的宽温工作环境，但在就地安装时，仍建议将其固定在防护等级不低于 IP54 的标准储能机柜或二次控制舱内，避免阳光直射与雨淋。
- 远程运维与 OTA：** 平台原生支持容器化部署和远程下载升级功能（OTA），运维人员可通过云端或上级平台对运行的本地策略、通信驱动进行一键远程配置与版本升级，现场零代码门槛交付。
- 数据透明：** 现场可通过 USB 或本地人机界面导出高精度的历史采集与操作日志数据，完全满足合规审计与后期电芯衰减后分析的需求。

5.2 质量与体系合规认证

本产品严格遵循企业级高质量与高可靠性工业标准制造，全面通过以下国家及行业权威检测认证：

-  **国家标准型式检验报告：** 软硬件系统顺利通过国家权威型式检验，防护能力、电气特性指标完全达标。
-  **GB/T 13729-2019 电磁兼容（EMC）检验证书：** 通过工业 **3 级以上** 电磁兼容高标准检测，可保证设备在变电站、大储能舱等强电磁干扰恶劣环境下长期不间断稳定运行。

