

# 储充一体机主控板

## 技术规格书

版本	V1.0
日期	2026/1/28
产品	S4 BCU 主板

同乙新能源科技（苏州）有限公司

## 目录

1 产品描述 .....	3
2 适用范围 .....	3
3 功能描述 .....	3
3.1 核心控制与电源 .....	3
3.2 高压采集与安全 (HV Sensing) .....	3
3.3 充放电管理 (Charging & Discharging) .....	4
3.4 逻辑控制与通信 .....	4
4 技术参数 .....	4
5 选型表 .....	4
6 外观尺寸 .....	5
6.1 模块外观图 .....	5
6.2 外形尺寸 .....	6
7 端口定义 .....	6
7.1 端口定义和引脚顺序 .....	6
7.2 引脚详细定义表 .....	6
8 典型应用 .....	8
8.1 系统拓扑 .....	8
8.2 DO 输出 .....	8
8.3 DI 数字量输入 .....	9
8.4 AI 模拟输入 .....	9
8.5 通信接口 .....	9
8.6 电源接口 .....	10

# 1 产品描述

S4 BCU 是一款专为储充一体机高压锂电池系统设计的高性能电池管理主控单元。该产品采用 双 MCU 冗余架构，主控芯片选用意法半导体高性能 STM32F429BITx 搭配 STM32F413VGTx，具备强大的浮点运算能力与安全冗余机制。

系统集成了高精度高压采样、绝缘监测、继电器控制及多种通信接口，支持国标（GB/T）直流快充协议及对外放电控制。板载 RTC 实时时钟（纽扣电池独立供电）与物联网接口（E22/ESP32），支持远程监控与 OTA 升级，广泛适用于储充一体机工商业储能、特种车辆及充电设备。

## 2 适用范围

本产品适用于以下场景的电池管理与控制：

- 工商业储能系统（ESS）
- 低速车/特种车辆动力电池系统
- 移动充电机器人/移动补电车
- 直流充电桩/双向充放电设备

## 3 功能描述

### 3.1 核心控制与电源

- 双核心架构：STM32F429 + STM32F413 双核协同，保障系统高可靠性与任务并发处理能力。
- 外设供电：板载隔离电源模块，提供 24V 对外供电能力，专门用于驱动 HMI 显示屏。

### 3.2 高压采集与安全 (HV Sensing)

- 电压采样：支持 B+（电池总正）与 P+（负载总正）实时电压采集，配合继电器粘连检测回路，防止高压触点烧结带来的安全隐患。
- 电流采样：集成 3 路霍尔传感器接口，支持主回路充放电电流及辅助回路电流的独立采集。
- 绝缘监测：内置 1 路绝缘电阻监测电路，实时监控高压母线对机壳（大地）的绝缘阻值。
- 高压互锁（HVIL）：集成 1 路 HVIL 硬件回路，检测高压连接器完整性。

### 3.3 充放电管理 (Charging & Discharging)

- 国标直流快充（输入）：
  - 支持 GB/T 27930 充电通信协议。
  - 硬件集成 CC1/CC2 信号采集与唤醒电路。
  - 配备独立 CAN 通道用于与直流充电机交互。
- 对外放电/枪头控制（输出）：
  - 支持对外直流输出控制（如车对车充电、储能对外放电）。
  - 集成电子锁驱动，防止带电插拔枪头。
  - 支持输出端 CC1 信号模拟与检测。

### 3.4 逻辑控制与通信

- 继电器控制：板载 6 路继电器驱动 输出，用于控制主正、主负、预充、充电、加热等接触器。
- 通信接口：
  - CAN 总线：多路 CAN 通信（内部 BMS 通信、充电 CAN、整车/PCS CAN）。
  - RS485：1 路 隔离型 RS485，抗干扰设计，用于连接显示屏。
  - 无线扩展：预留 E22-230 (LoRa) / ESP32 (WiFi/BT) 模组接口。

## 4 技术参数

项目	参数指标	备注
供电电压	DC 12V	推荐 12V
工作温度	-40℃~+85℃	工业级
总压采集范围	0~1000V DC	精度 ±0.5% F.S.
电流采样通道	3 路（霍尔信号）	适配 5V 供电霍尔传感器
绝缘监测范围	0~20 MΩ	/
继电器驱动	6 路低边驱动	支持 12V 线圈
通信接口	CAN x 6, RS485 x 2	RS485 带隔离
对外供电	24V (Screen Power)	/
尺寸	176mm x 133mm	/

## 5 选型表

版本	订货码	说明
完整版	S4 BCU Pro	完整版，含无线功能
基础版	S4 BCU Lite	基础版，不含无线功能

## 6 外观尺寸

### 6.1 模块外观图

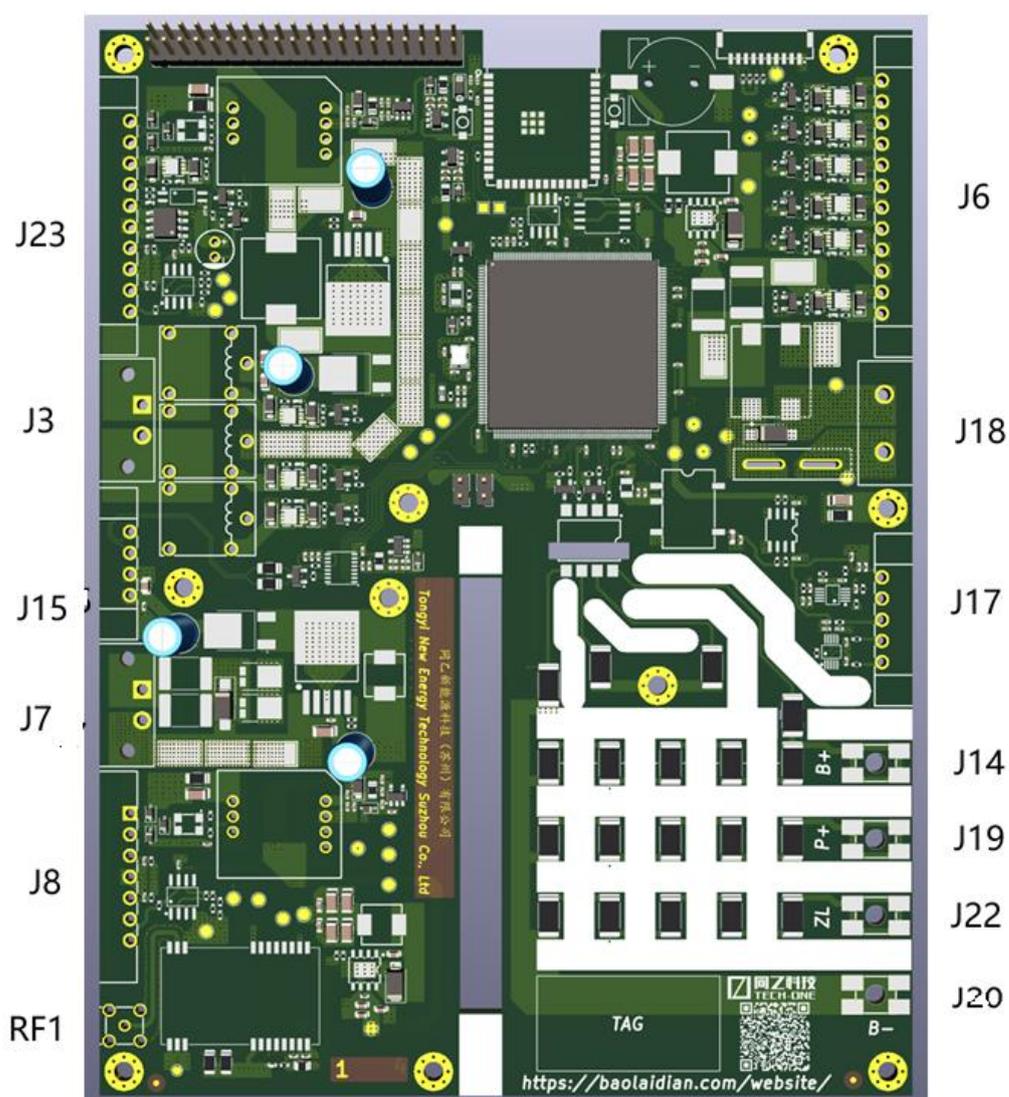


## 6.2 外形尺寸

- 外形尺寸： 176mm\*133mm
- 安装孔位： 168mm \*125mm

## 7 端口定义

### 7.1 端口定义和引脚顺序



### 7.2 引脚详细定义表

插件	引脚	定义	说明
J6	1	RELAY6+	继电器 6 驱动
	3	RELAY5+	继电器 5 驱动
	5	RELAY4+	继电器 4 驱动
	7	RELAY3+	继电器 3 驱动
	9	RELAY2+	继电器 2 驱动
	11	RELAY1+	继电器 1 驱动
	2, 4, 6, 8, 10, 12	GND	继电器驱动地
J18	1	12_L_IN	控制板供电 12V 正
	2	GNDPWR	控制板供电 12V 负
J17	1	AIN5	霍尔模拟输入 5
	2	AIN6	霍尔模拟输入 6
	3	AIN7	霍尔模拟输入 7
	4	BATTERY_B-	电池总负参考
	5	IP5V_1#	传感器 5V 供电
J14	/	BATTERY_B+	B+采样
J19	/	BATTERY_P+	P+采样
J22	/	ZHANLIAN3#	继电器粘连检测信号
J20	/	BATTERY_B-	B-采样
J23 国标 直流 输出 (对 外放 电)	1	QB_32F429BIT6_CANN	CAN 通信低
	2	QB_32F429BIT6_CANP	CAN 通信高
	3	QA_HVLT1#_OUT	高压互锁输出
	4	QA_HVLT1#_IN	高压互锁输入
	5	QA_F01	电子锁驱动
	6	QA_B01	电子锁驱动
	7	QA_NTC_1#_1	充电枪温度检测 1
	8	QA_NTC_COM	充电枪温度检测地
	9	QA_NTC_2#_1	充电枪温度检测 2
	10	QA_32F429BIT6_DC_CHARGE_CC1_OUT	CC1 输出
J3	1	QA_A+	A+输出
	2	QA_A-	A-输出
J7	1	MA_A+	12V 供电输入正
	2	GND	12V 供电输入负
J8 国标 直流 输入 (自 身充 电)	1	MA_32F429BIT6_CANN	CAN 通信低
	2	MA_32F429BIT6_CANP	CAN 通信高
	3	MA_NTC_1#_1	温度检测 1
	4	MA_NTC_1#_2	温度检测 1 地
	5	MA_NTC_2#_1	温度检测 2
	6	MA_NTC_2#_2	温度检测 2 地
	7	MA_32F429BIT6_DC_CHARGE_CC2_OUT	CC2 检测点输出
RF1	1	RF1	无线天线

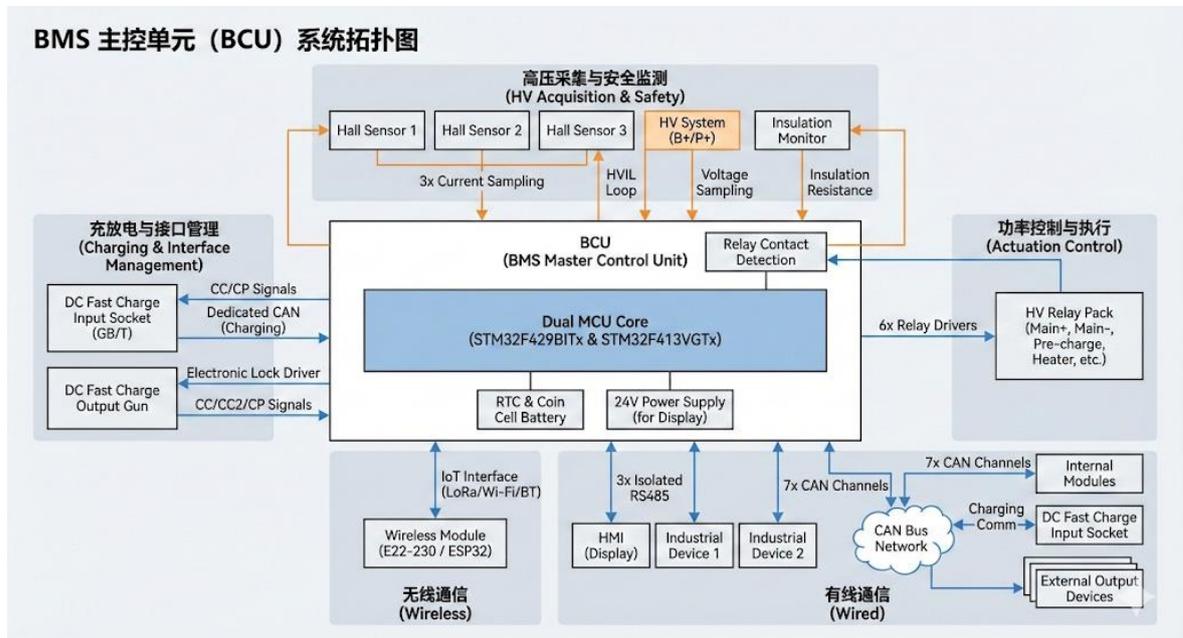
J15	1	SCREEN_485-	显示屏 RS485 B
	2	SCREEN_485+	显示屏 RS485 A
	3	GND	24V 供电地
	4	24V+_SCREEN	24V 供电正

## 8 典型应用

系统连接示意：

1. 高压回路：电池组 B+ 经主正继电器连接至 P+，BCU 通过 J14/J19 跨接在继电器两端进行电压采样及粘连检测。
2. 电流检测：霍尔传感器穿过主母线，信号线连接至 J17 区域接口。
3. 充电连接：将直流充电枪的 CC2 信号线和 CAN 通信线连接至 J8 接口，实现插枪唤醒与握手。
4. 放电连接：直流充电座的 CC1 及 CAN 线连接至 J23 接口，实现对外部车辆放电；
5. 人机交互：24V 触摸屏通过 J15 接口供电并通信。
6. 云端连接：插入 E22 或 ESP32 模块，将数据透传至云服务器。

### 8.1 系统拓扑



### 8.2 DO 输出

编号	信号名称	接口引脚	功能描述	控制对象	备注
DO1	RELAY1+	J6-11	继电器 1 驱动	主正继电器	控制电池主正接通

D02	RELAY2+	J6-9	继电器 2 驱动	主负继电器	控制电池主负接通
D03	RELAY3+	J6-7	继电器 3 驱动	预充继电器	预充电控制
D04	RELAY4+	J6-5	继电器 4 驱动	充电继电器	充电回路控制
D05	RELAY5+	J6-3	继电器 5 驱动	加热继电器	PTC 加热控制
D06	RELAY6+	J6-1	继电器 6 驱动	备用继电器	备用或扩展功能
D07	CC1_OUT	J23-10	直流充电 CC1 控制	充电枪 CC1 线	国标直流充电
D08	CC2_OUT	J8-7	直流充电 CC2 控制	充电枪 CC2 线	国标直流充电
D09	电子锁驱动	J23-5/6	电子锁控制	充电枪电子锁	防止带电插拔
D010	24V+_SCREEN	J15-4	显示屏供电控制	HMI 显示屏	24V 输出控制

### 8.3 DI 数字量输入

编号	信号名称	接口引脚	功能描述	检测类型	备注
DI1	QA_HVLT1#	J23-3/4	高压互锁信号	数字量	检测高压连接器完整性
DI2	ZHANLIAN3#	J22	继电器粘连检测	数字量	检测继电器触点是否粘连

### 8.4 AI 模拟输入

AI 编号	信号名称	接口引脚	功能描述	测量范围	精度
AI1	B+电压	J14	电池总正电压	0-1000V	±0.5%
AI2	P+电压	J19	负载总正电压	0-1000V	±0.5%
AI3	电流 1	J17-1	主回路电流	依霍尔传感器	依传感器
AI4	电流 2	J17-2	辅助回路电流	依霍尔传感器	依传感器
AI5	电流 3	J17-3	辅助回路电流	依霍尔传感器	依传感器
AI6	绝缘电阻	内部	绝缘监测	0-20MΩ	-
AI7	NTC 温度	J17-1	温度传感器	-40~125℃	±1℃

### 8.5 通信接口

接口类型	数量	接口位置	用途	协议/速率
CAN 总线	6 路	J8, J23 等 (包含扩展板)	内部 BMS、充电机、整车通信	CAN 2.0, 250k/500k
隔离 RS485	3 路	J15 等	HMI 显示屏、外部设备	Modbus RTU, 9600-115200
LoRa 接口	1 路	预留	远距离无线通信	LoRa, 433/868/915MHz
Wi-Fi/BT 接口	1 路	预留	本地无线通信	802.11 b/g/n, BT4.2
调试接口	1 路	未指定	SWD/JTAG 调试	-

## 8.6 电源接口

电源类型	电压范围	输出能力	用途
主电源输入	DC 12V	2A	板载电源
24V 对外供电	DC 24V	2A	HMI 显示屏供电
5V 传感器电源	DC 5V	1A	霍尔传感器供电
3.3V 数字电源	DC 3.3V	1A	MCU 及数字电路
RTC 备份电源	纽扣电池	-	实时时钟保持