

储能BMS产品及选型手册

BATTERY MANAGEMENT SYSTEM PRODUCTS AND SOLUTIONS

南京科列电气技术有限公司

电话:025-52078896

网址:<http://www.njklclear.com>

地址:南京市江宁区兴民南路85号

版本:V2301



以电池安全为中心, 守护储能系统



公司介绍

COMPANY INTRODUCTION

科列技术成立于2010年3月，总部位于深圳市南山区高新技术产业园，股票代码：832432，是集BMS研发、制造、销售和服务于一体的第三方电池管理系统领军企业，国内首家开发并批量应用双向主动均衡技术，产品通过了IATF16949汽车级质量管理体系认证和ISO26262功能安全标准认证，获得了硬件、软件、数据算法等专利50余项。设立深圳、上海、南京三大运营中心，拥有一支涵盖产品研发、工程设计、测试标定等领域的强大研发团队，具有多年电池管理系统研发和储能技术应用经验，产品可靠性高，产业化运作成熟，在纯电动大巴、纯电动汽车和电力储能领域等具有广泛应用，出货量超过百万套，覆盖全国并批量出口欧洲等世界各地。

南京科列电气技术有限公司，是科列技术的子公司，专注于电力储能产品的研发、设计、制造、销售和服务，提供锂电池储能核心BMS设备、电池系统及充放电设备、电池评价及标定测试服务、储能系统一体化解决方案，应用于风光新能源电站消纳、电力调峰调频及辅助服务、用户侧削峰填谷、微电网等各种场景，满足工商业和大中型储能电站的需求。

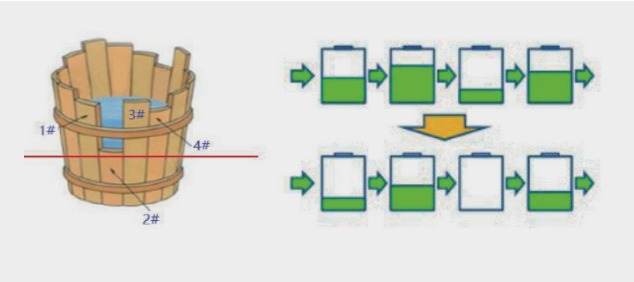
一、电池系统的安全性挑战

- 可靠性差的电池管理系统, 可能导致充放电失控, 造成电池系统过充、过放、过热, 引起安全事故。
- 对电池系统的充放电能力不能有效识别及控制, 造成电池系统的滥用, 引起安全事故。
- 电池簇直流侧并联在充放电结束后不可控的环流, 有可能超出单体电池的充放电能力, 导致性能较差的单体电池的失效, 从而造成电池系统的安全事故。

二、单体电池不一致导致的电池系统可用容量损失

电池系统是整个储能电站的核心, 由成百上千个单体电池串并联组成。电池系统设计不合理或在运行中缺乏有效管理, 会造成单体电池持续分化, 系统容量损失, 加速电池老化和衰减, 影响储能电站的充放电能力。

根据木桶原理, 电池系统的串联容量取决于容量最小的单体电池。容量小的单体电池充电时先充满、放电时先放空, 制约电池系统的其他单体电池的充放电能力, 造成电池系统可用容量下降。不实施有效的均衡管理, 随着运行时间的增长, 加剧单体电池容量的衰减与分化, 电池系统可用容量进一步加速下降。



电池系统直接并联会在充放电结束后出现环流现象, 造成电池容量损失和温度升高, 加速电池衰减, 降低电池系统可用容量。

三、温度不一致导致的单体电池加速分化

在充放电过程中, 单体电池的温度差异过大会造成内阻、容量等不一致进一步增大, 导致单体电池加速分化。

四、SOC精度低导致的储能系统经济性差

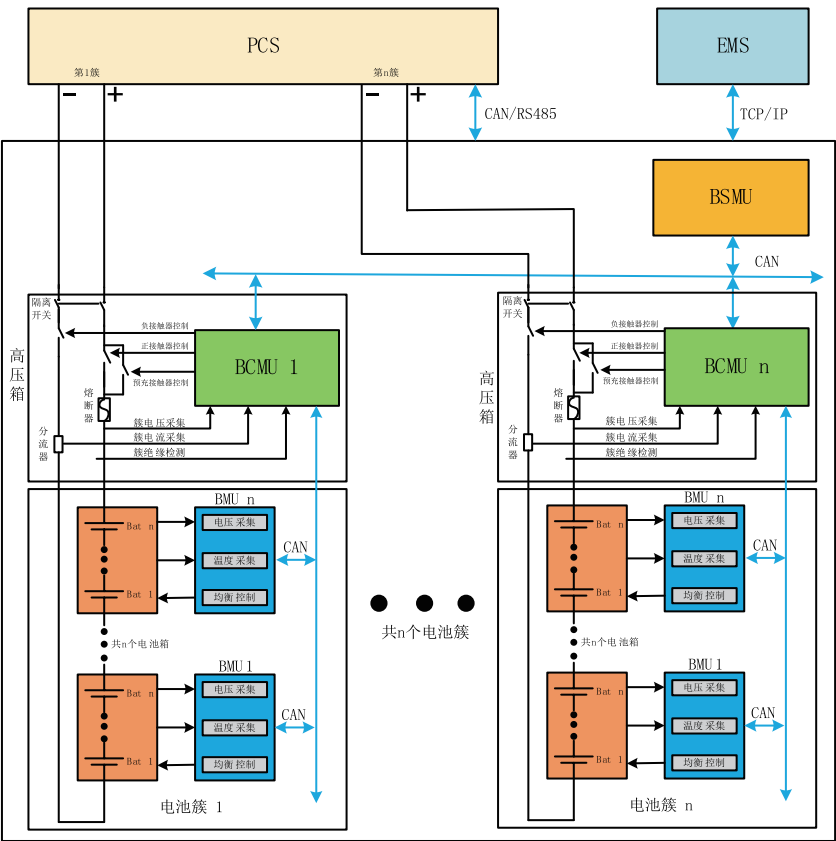
SOC测量精度直接影响储能系统的可用容量。目前电池系统SOC精度普遍为8%, 储能系统可用容量无法100%使用。

产品概述

储能系统中最核心的单元是电池系统, 电池系统由电池簇、电池管理系统BMS和高压箱组成。

电池簇单元由多个电池箱串联组成, 电池箱内采用高安全、长循环寿命磷酸铁锂电池串联组成, 全部电池串联无并联。

电池管理系统是电池系统的核心部件, 采用三级安全架构(一级从控BMU、二级主控BCMU、三级总控BSMU), 负责每个单体电池的数据监测、均衡控制、SOC估算、故障预警、大数据分析预测等。科列自主研发的电池管理系统有十年以上的技术积累和应用经验, 全部采用车规级功能安全设计标准, 可靠性高, 可提供实时、全面、精确的电池性能数据, 通过CAN或RS485接口与PCS或EMS实现数据通信和控制。

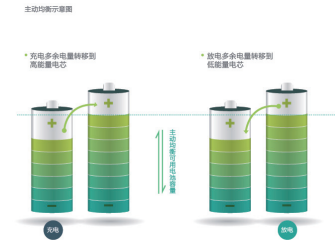


产品特点

- 模块式结构, 可灵活组成1500V以内各种电压、能量需求的系统;
- 结构紧凑, 机架式、集装箱式部署灵活;
- 科列成熟应用的电池管理系统, 安全可靠;
- 优选品牌的磷酸铁锂电池, 安全性高, 循环寿命长;
- 可应用在各种电力储能场景(电源侧/电网侧/用户侧/微网储能等)。

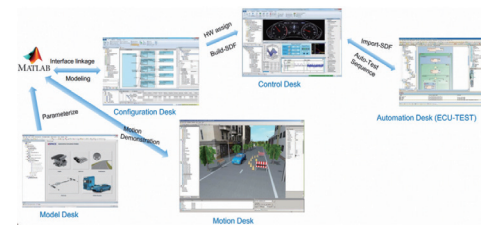
主动均衡

- 科列主动均衡技术,采用无损能量转移技术,真正实现能量在单体间高效转移,最大消除电池串联的不一致性问题,使储能系统在全生命周期可用容量提升20%以上。



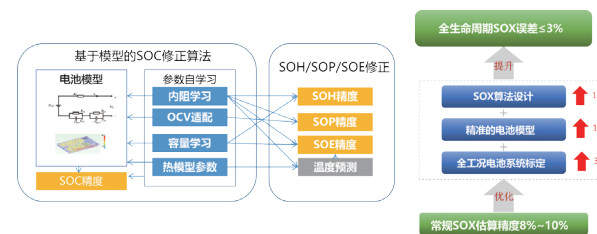
预标定/在线自标定技术

- 科列建立了国内领先、具备国际水平的电池系统标定平台,实现对单体电池、BMS HIL以及电池系统进行充分的测试标定,能够在开发、生产过程中发现并解决潜在的诸多问题,同时基于标定数据制定合理的电池管理策略,提高系统的性能、可靠性、安全性,降低故障率。



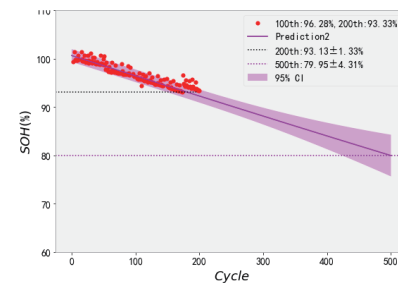
高精度SOX技术

- 通过全工况电池系统的标定、精准的电池模型和SOX算法设计,使电池系统的可用容量提升10%,提高了整个系统的安全性、可靠性和经济性。



大数据分析技术

- 科列大数据分析技术,能够对电池系统进行历史数据分析、单体电池劣化分析、SOC准确性分析等,并进行异常诊断和故障预警,评估电池健康状态,实现高置信度电池寿命预测,同时为SOX算法提供在线优化数据,保障储能系统的稳定运行。



单体电池/模组测试实验

对单体电池、模组及电池包基础数据的获取,得到核心算法的依据和控制策略、故障诊断的依据。内容包括:电池的温度特性、电阻特性、倍率特性、寿命特性等;安全工作窗口和实际工作窗口等。



Arbin BT-5HC-5V400A + Espec环境箱

电池系统测试标定

动力电池循环系统、步入式环境仓、电池包冷热一体机测试系统结合组成电池系统测试台架,针对不同测试条件或工况条件,对电池系统进行标定、测试。主要包括电池系统的容量、能量、功率、内阻、单体一致性、热管理、BMS的SOC、故障诊断等,支持验证全生命周期、全工况下的电池系统SOX估算精度及电池系统基本性能。



AV900动力循环测试 + WeissVotesch步入式环境箱 + 电池包热管理

BMS HIL 测试标定

通过实际信号或仿真模拟,测试BMS控制器的逻辑功能,以缩短开发周期和成本。通过故障注入测试等,验证BMS控制器诊断相关功能,具有测试用例覆盖度高,BMS功能全覆盖,测试用例库丰富,需求覆盖率高等优点。



dSPACE HIL仿真测试平台

环境/可靠性测试实验

- 根据国标对BMS进行苛刻的环境实验:
- 高低温可靠性试验;
- 气候环境试验;
- 机械环境试验;
- 振动测试;
- EMC测试;
- 盐雾等极端条件测试...



振动台架+三综合温度湿度箱



盐雾测试

EMC测试



产品概述

一级从控模块BMU对每个单体电池的电压和温度进行高精度采集和实时监控,具有主动/被动均衡能力,并通过CAN总线与二级主控模块BCMU进行通讯, 构成主从式电池管理系统。

产品特点

- 实时采集单体电池的电压、温度等数据;
- 接收均衡控制指令,对单体电池实施均衡;
- CAN2.0标准通讯接口,实时上传数据和告警信息;
- 采集单元采用集成化的设计方案, 功能安全等级ASIL C采样芯片, 具有可靠性高、采样速度快且抗扰能力强;
- 满足GB/T 34131-2017的标准及测试要求。

技术参数		主动均衡			被动均衡						备注
		BMU12A	BMU24A	BMU36A	BMU12P	BMU24P	BMU36P	BMU48P	BMU60P	BMU64P	
工作电源	电压	16~32V			16~32V						24V
单体电池电压采集	通道数	12	24	36	12	24	36	48	60	64	
	采集范围	0~5V			0~5V						
	采集精度	±(0.2%FS)			±(0.2%FS)						
温度采集	通道数	15	27	36	15	27	12	16	20	64	
	采集范围	-40℃~-20℃			-20℃~65℃		65℃~125℃				
	采集精度	±2℃			±1℃		±2℃				
均衡电流	均衡电流	2A			100mA						
CAN	通道数	1			1						
DI	通道数	2			2		4			1	
DO	通道数	1			1		-			1	



产品概述

二级主控模块BCMU对电池簇电压、电流、功率和绝缘电阻等重要参数信息进行实时采集和监控，SOC/SOH等数据统计和计算，均衡策略判断和执行，进行实时电池故障诊断并根据既定策略系统进行保护，通过CAN与BMU和BSMU进行数据通讯。

产品特点

- 支持与PCS的CAN、RS485通讯接口和干接点输出接口；
- 制定均衡控制策略,有效改善电池组串一致性;
- 采用自适应算法,SOC和SOH等状态估算精度高;
- 电池充放电控制管理,具备可靠的过充/过放/过温等保护;
- 毫秒级故障诊断保护和快速响应告警功能;
- CAN2.0标准通讯接口,实时接收及上传数据和告警信息,实现远程监控;
- 支持最大电池电压1500V。

技术参数		BCMUF1A	BCMUA1A	BCMUF2A	备注
工作电源	电压	16~32V		16~32V	推荐值24V
电池簇电压采集	通道数	3路		4路	
	采集范围	1500V	1000V	1500V	
	采集精度	±0.5%FS		±0.5%FS	
电池簇电流采集	采集通道数	1路		2路	
	采集范围	±1000A		±1000A	
	采集精度	±0.5%FS		±0.5%FS/±1%	
	采集方式	分流器		分流器+霍尔传感器	
温度采样	采集通道数	2路		4路	NTC 10K
	采集范围	-40℃~-20℃	-20℃~65℃	65℃~125℃	
	采集精度	±2℃	±1℃	±2℃	
绝缘检测		±20%		±20%	
粘连检测		2路		3路	
CAN	通道数	3路		3路	隔离型
RS485	通道数	1路		3路	
DI	通道数	2路		4路(隔离)+4路(不隔离)	
DO	通道数	6路		9路	
以太网口	通道数	-		1路	RJ45



产品概述

三级总控模块BSMU实时采集并显示电池系统的相关信息,接收并响应用户操作,提供数值统计、运行数据存储、故障录波、定制修改、系统校时、操作权限管理等,与PCS、EMS等进行通信和联动控制,保证电池系统稳定运行。

产品特点

- 检测功能:管理多簇电池组信息;
- 算法优化:三级模块对二级模块的算法具有良好的统筹处理能力;
- 外部接口:支持多种接口功能,支持Modbus TCP、IEC104、IEC61850等多种通讯规约;
- 异常报警:毫秒级故障诊断保护和快速响应在线告警功能;
- 配置灵活:可根据不同的应用需求,利用上位机软件灵活配置;
- 数据存储:事件记录和大容量数据存储。

技术参数		BSMUU1A	BSMUU1B	BSMUU2B	备注
类型		一体式			
工作电源	电压	12V/24V			
显示屏	尺寸	7	7	10	
工作温度		-10~60℃			
以太网口	通道数	1	2		
CAN	通道数	1	2		
RS485	通道数	1	2		
RS232	通道数	1	3		
DI	通道数	4	4		
DO	通道数	4	4		
USB	通道数	1	4		
存储		8G			可扩展128G
数据库		>100000项事件记录			



产品概述

储能高压控制箱是连接电池簇和PCS的高压回路管理模块，具有电池簇电压/电流采集、接触器控制和保护等功能。设备充分考虑各元器件的电气特性、散热性能、安全性能及可操作维护性，具有结构紧凑、配置灵活、安全可靠等特点。

产品特点

- 支持AC220V或DC24V供电；
- 支持对主控BCMU的供电，供电功率可根据BCMU模块数量配置；
- 支持DC24V电源给电池箱风扇供电，满足电池簇热管理需求；
- 支持与从控BMU的CAN通信功能，实现信息的交互；
- 支持与总控BSMU的CAN通信功能，实现电池簇信息的汇总和管理；
- 支持与PCS的通信控制和干接点控制，支持CAN通信和RS485通信方式；
- 支持外部直流断路器的自动分合闸控制功能；
- 支持电池簇组端电压检测、组端电流检测和电池簇绝缘状态检测；
- 高压箱尺寸(长×深×高):440×470×230mm，可定制。

关键器件参数表					
序号	名称	参数	数量	功能	备注
1	BCMU主控模块	1000V/1500V	1	电池管理系统	科列
2	正负继电器	100~350A	2	回路自动分合	/
3	预充继电器	20~50A	1	预充保护	/
4	预充电阻	200W/50Ω	1	预充保护	/
5	隔离开关/塑壳断路器	100~350A	1	回路手动分合	/
6	熔断器	100~350A	1	过流保护	/
7	分流器	100~350A	1	电流测量	/
8	开关电源	100~600W/24V	1	供电电源	/
9	高压连接器	0~400A	4	储能专用	IP54



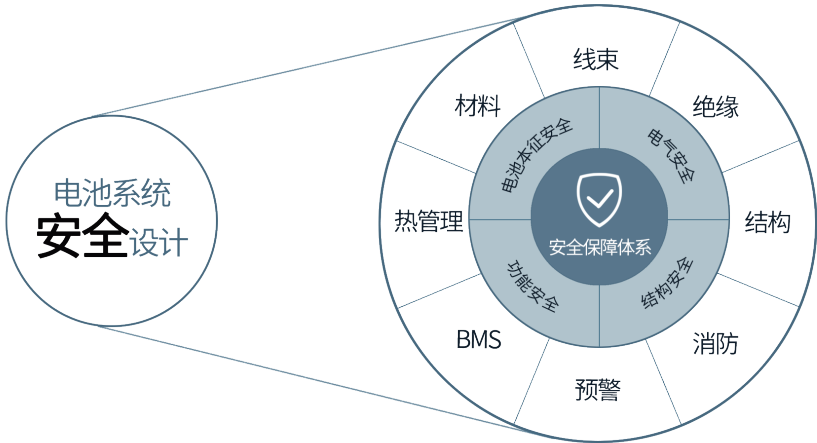
技术参数		
单体电池		
额定容量	150Ah	280Ah
额定电压	3.2V	3.2V
工作电压	2.5~3.65V	2.5~3.65V
尺寸(L×D×H)	173×42×205mm	173×72×205mm
重量	3.2Kg	5.4Kg
电池箱		
成组方式	1P24S	1P16S
额定能量	11.52kWh	14.33kWh
额定容量	150Ah	280Ah
额定电压	76.8V	51.2V
工作电压范围	60~87.6V	40~58.4V
尺寸(L×D×H)	483×668×228mm	440×740×225mm
重量	100Kg	106Kg
均衡方式	主动均衡/被动均衡	主动均衡/被动均衡
通讯接口	CAN2.0	CAN2.0
通讯协议	KL-CAN	KL-CAN

☆ 若产品尺寸及参数有变化,以实际为准。

产品概述

科列锂电池箱由电池模组和电池管理系统组成,优选高安全、长循环寿命磷酸铁锂电池,通过电芯串联组成标准电池包,避免并联损失。电池管理系统采用车规级产品,安全可靠,采集精度高,对每个单体电池都具有监控和保护功能(短路、过流、过压、欠压、过温),通过CAN或RS485接口与后台监控实现通信,提供实时、全面、精确的电池性能数据。

安全设计



BMS调试工具+上位机



产品概述

KL-CAN是USB转单通道CAN适配器,可以实现将BMS的各种内部数据观测、设定值修改、测量数据长时间保存与记录、各种模拟测试、CAN报文采集、记录、分析等。在标准CAN通信时支持波特率为0~1Mbps。产品带5000V电源隔离,安全可靠。

锂电池主动均衡器



产品概述

对电池箱进行主动均衡补电和智能修复,对异常电芯进行充电和放电管理。兼容电池箱原有被动模块,免拆卸,维护便捷;均衡电流2A,均衡效率高;支持36串内任意串数锂电池;显示屏更方便实用,实时掌控电池组参数。

荣誉证书



专利证书

