

动力电池之电池管理系统篇——

动力电池的软实力，掌握“数据”方执牛耳

■ **空间：BMS 重要性日益凸显，2025 年市场规模超 160 亿。**电气化进程加速，BMS（电池管理系统）的重要性日益凸显，主要体现在：①避免电池超“临界区域”工作，保障动力电池安全。②保障电池在“合理区域”工作，延长电池寿命。③尽可能缩小电芯间的“不一致”，提高电池系统的有效能量。受益于新能源汽车高增长红利，BMS 行业有望迎来高增长，预计 2025 年市场规模将达 160 亿。

■ **功能：BMS 是动力电池的核心。**BMS 的功能包括：①**感知**，即电池物理参数（电压、电流和温度）监测，是 BMS 的基本功能。②**决策**，即电池状态（SOx）估计，是 BMS 算法控制的核心。③**执行**，BMS 主要的执行动作有：保障电池安全、控制电池充放电、热管理和故障预警。

■ **趋势：高精度，被动均衡，分布式，无线化。**磷酸铁锂电池占比提升，高精度算法（卡尔曼滤波法和神经网络法）是未来发展方向；出于电路结构和成本考虑，被动均衡仍是未来主流；随着新能源汽车不断向长续航、高电压和平台化方面发展，分布式和无线化 BMS 将是未来主流方向。

■ **格局：电池厂和整车厂将成为执牛耳者。**BMS 作为动力电池的“大脑”，产业链各个环节的主体均有参与布局，总体来说主要有三类：即动力电池企业（企业数量占比 46%）、整车企业（企业数量占比 21%）和第三方 BMS 企业（企业数量占比 33%）。从资金、人员、客户、数据和研发等多种有形和无形资源的角度来考量，专业的第三方 BMS 企业虽然在软件研发上有一定优势，但在资金实力和客户粘性方面有所不足，容易沦为整车厂或动力电池企业的代工厂，甚至被其兼并收购。而动力电池企业和整车厂掌握“数据”这一核心竞争力，并在资金实力、研发人员、交付能力和成本控制等方面更有优势，若能进一步补强软件算法方面的短板，未来将有望占据市场主导地位。

■ **风险提示：**关注芯片供应短缺的风险、关键原材料价格波动的风险、新能源汽车销量不及预期的风险和 Related 领域政策变化风险等。（本部分有删减，招商银行各部如需报告原文，请参照文末方式联系研究院）

潘伟

行业研究员

☎：0755-89271035

✉：panwei94@cmbchina.com

相关研究报告

《动力电池之电池材料篇——辩证趋势，谈供需，论格局》

2022.03.25

《碳中和碳达峰系列研究之动力电池篇（2021）——守得云开见月明》

2021.08.27

《碳中和碳达峰系列研究之新能源汽车竞争格局演变篇——群雄逐鹿，谁主沉浮？》

2021.04.30



目录

1. 空间：BMS 重要性日益凸显，2025 年市场规模有望超过 160 亿	1
1.1 新能源汽车快速发展，BMS 重要性日益凸显	1
1.2 受益于电动化红利，2025 年 BMS 市场空间将达 160 亿	3
2. 功能：BMS 是动力电池的核心	4
2.1 感知：电池参数监测，电池管理的基础	4
2.2 决策：电池状态（SOx）估计，电池管理的核心	5
2.3 执行：与其他零部件协同，整车企业差异化的关键	6
3. 趋势：高精度，被动均衡，分布式，无线化	6
3.1 高精度：高精度算法是 BMS 的核心	6
3.2 均衡管理：被动均衡仍是未来主流	8
3.3 拓扑结构：分布式 BMS 结构是未来主流	10
3.4 通信方式：CAN 总线→菊花链→无线 BMS	12
4. 格局：BMS 行业三分天下，电池和整车为执牛耳者	14
4.1 行业呈现“三足鼎立”的竞争格局	14
4.2 电池厂和整车厂将执牛耳	16
5. 业务建议及风险提示	18



图目录

图 1: 2019~2020 年新能源汽车起火事故月度数据	2
图 2: 2019~2020 年新能源汽车起火事故原因	2
图 3: 锂离子电池工作的边界条件	2
图 4: BEV/PHEV/HEV/48V 车型销量预测	3
图 5: 动力电池管理系统 (BMS) 市场空间预测	3
图 6: 动力电池管理系统的基本功能	5
图 7: 高精度 SOC 算法是 BMS 的核心	7
图 8: 磷酸铁锂电池的电压—SOC 曲线	8
图 9: 三元电池的电压—SOC 曲线	8
图 10: 主动均衡和被动均衡的工作原理	9
图 11: 集中式 BMS 以分布 BMS 对比	10
图 12: 48V 微混车型电池系统中 BMS 类型统计	11
图 13: HEV 车型电池系统中 BMS 类型统计	11
图 14: PHEV 车型电池系统中 BMS 类型统计	11
图 15: EV 车型电池系统中 BMS 类型统计	11
图 16: 采用 CAN 总线通讯的 BMS 架构	12
图 17: 采用菊花链通讯的 BMS 架构	13
图 18: 采用有线 (CAN 或菊花链) 通讯的 BMS	13
图 19: 采用无线通讯方式的 BMS	13
图 20: 各类动力电池 BMS 参与企业数量占比	14
图 21: 宁德时代智能电池管理技术	15
图 22: 蔚来汽车电池管理技术	15
图 23: 2020 年国内动力电池 BMS 配套格局	17
图 24: 2021 年国内动力电池 BMS 配套格局	17
图 25: 2022 年 1-8 月国内动力电池 BMS 配套格局	18
图 26: 整车厂不断提升 BMS 的参与度 (配套数)	18

表目录

表 1: 不同应用领域的锂电池 BMS 的对比	1
表 2: BMS 主动均衡与被动均衡管理模式对比	9
表 3: 部分新能源车型采用的 BMS 拓扑类型	11
表 4: 大部分新能源车企开始深度参与 BMS 开发	15
表 5: 三类 BMS 玩家资源优势比较	16



附录

附录 1 电气化（包含 BEV、PHEV、HEV 和 48V）车型销量预测	20
---	----

电池管理系统（Battery Management System，即 BMS）是连接动力电池和新能源整车的重要纽带，通过监测电芯的状态参数，如电压、电流和温度等，来估算整个电池系统的状态，并根据计算得到的电池状态对动力电池系统进行相应的控制调整和策略实施，实现对动力电池系统及各单体电芯的充放电管理以保证动力电池系统安全稳定地运行。本文旨在通过梳理 BMS 的行业现状，市场空间，基本功能，技术趋势来研判 BMS 行业的竞争格局。

1. 空间：BMS 重要性日益凸显，2025 年市场规模有望超过 160 亿

1.1 新能源汽车快速发展，BMS 重要性日益凸显

BMS 的雏形是保护板。传统的锂电池保护板主要用于消费类电池，它的功能较为单一，主要实现电池状态监测和安全分析功能。随着新能源汽车的快速发展，复杂、大型的锂电池组被广泛应用，简单的保护板已经不能满足需求，BMS 由此诞生。在满足保护板功能的基础上，BMS 还加入了通信、均衡管理、电池剩余容量（State of Charge）估计等功能。国外首先设计出 BMS 的是德国，国内清华大学在 20 世纪 90 年代启动相关研究，目前特斯拉代表了行业头部水平，国内 BMS 相关企业正在努力追赶。

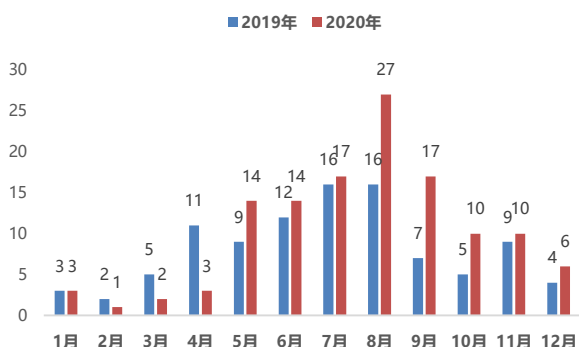
表 1：不同应用领域的锂电池 BMS 的对比

名称	应用领域	电芯数量	功能要求	价值量
保护板	一般消费电子、电动工具	1~6	防止锂电池过充、过放、过流等	0.5~5 元
BMS	智能手机、笔记本电脑	1~8	防止过充、过放、过流、充电管理、电量显示	5~15 元
BMS	电动自行车、平衡车等小型动力设备	10~30	防止过充、过放、过流、充电管理、剩余电量显示、温度保护	30~60 元
BMS	新能源汽车、储能系统	50~7000	全面监控电池电压、电流实时状态和健康状况，精确计算电量、进行主动均衡，提高效率、故障警示	300~10000 元

资料来源：CSDN、招商银行研究院

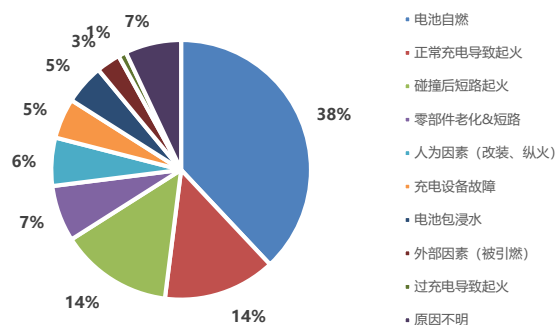
新能源汽车快速发展，BMS 重要性日益凸显，主要体现在以下三个方面：

图 1: 2019~2020 年新能源汽车起火事故月度数据



资料来源: 新能源汽车国家大数据联盟、招商银行研究院

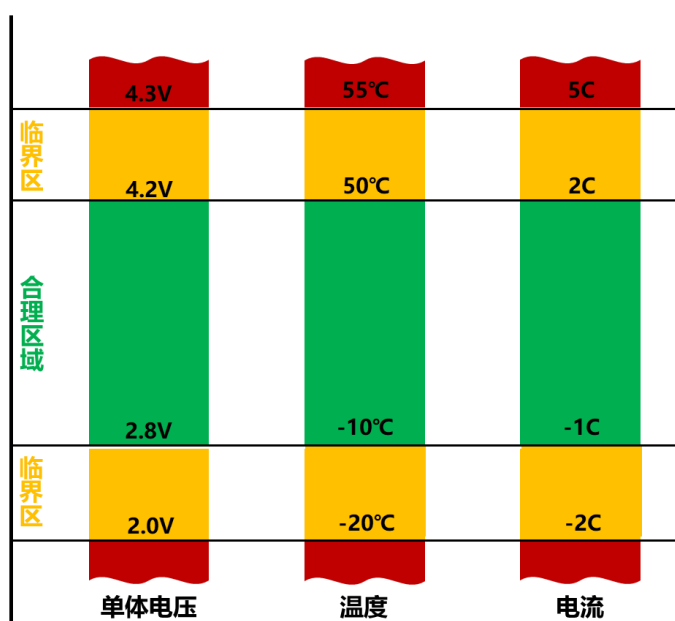
图 2: 2019~2020 年新能源汽车起火事故原因



资料来源: 新能源汽车国家大数据联盟、招商银行研究院

避免电池越过“临界区域”工作，保障动力电池安全。根据新能源汽车国家大数据联盟的数据，2020年新能源汽车起火事故共发生124起，与2019年相比增幅达47%。其中电池自燃的占比为38%，充电过程起火占比14%，充电设备故障占比5%，过充电占比1%，另外发生起火的原因还有零部件老化以及违规改装等。而在2019~2020年发生的事故中，70%以上是可以通过有效的电池管理系统减少或者避免的。动力电池在工作时都有一定的使用条件——充电电流限制、放电电流限制、工作温度限制、单体电压限制等等。电池工作条件分“合理区域”和“临界区域”，当电池工作条件越过“临界区域”时，发生安全事故的概率就会大增。这时，BMS就必须果断采取措施，以避免事故的发生。

图 3: 锂离子电池工作的边界条件



资料来源: 招商银行研究院

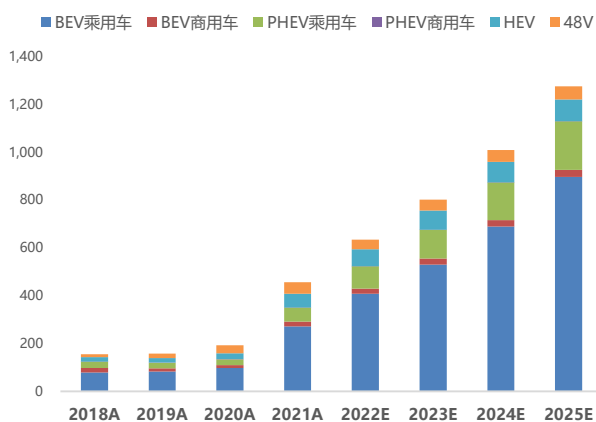
保障电池在“合理区域”工作，延长电池寿命。当电池工作状态位于“合理区域”时，电池寿命最长。进入“临界区域”寿命会显著降低，越过了“临

界区域”则有安全隐患。为了提高电池的使用寿命尽量让电池工作在“合理区域”，当电池越过“合理区域”后要给用户报警提示，或是执行保护功能（如冷却，限制功率等）让电池回归“合理区域”。

缩小电芯间的“不一致”，提高电池系统的使用效率。单个电池的能量有限，所以大多是N个电池串联在一起使用，我们称串在一起的电池为电池串。由于电池之间总是存在差异，存储的能量也有区别。而电池的过放和过充是电池的两种极度危险状态。放电时，当某个电池达到放电下限时，即使其他电池仍有能量，放电也不得不结束。反之，充电时，当某个电池电压已经达到上限，即使其他电池尚未充足，充电不得不中止。因而，放电受限于串联中电压最低的电池，充电受限于电压最高的电池。可见，“有效储能”小于“理论储能”。在没有BMS情况下，电池间的差异化会越来越大，因而“有效储能”会越来越少。电池价值就在于其“有效储能”。如果BMS能抑制电池“一致性”变差的趋势，就意味着“有效能量”更加接近“理论能量”，从而能够提高电池系统的使用效率。

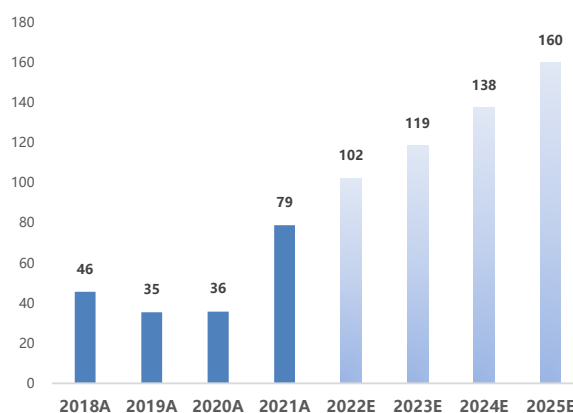
1.2 受益于电动化红利，2025年BMS市场空间将达160亿

图 4：BEV/PHEV/HEV/48V 车型销量预测



资料来源：中汽协、招商银行研究院

图 5：动力电池管理系统（BMS）市场空间预测



资料来源：中汽协、招商银行研究院

受益于新能源汽车高增长红利，BMS有望形成百亿级市场。BMS单车价值量与电池的类型、数量、电压等因素有关，在不计算电池封装的情况下，结合目前市场现状看，通常每辆车BMS价格在400-10000元不等。客车电池容量大，电压等级高，单套BMS价格较贵；乘用车和专用车电压等级较低，价格也相对便宜。预计到2025年，中国电气化车型销量将达到1275万辆，其中BEV车型销量预计达到925万辆，PHEV车型销量预计达到204万辆，HEV车型销量预计达到90万台，48V车型销量预计为55万辆。对于市场空间测算，2021年BEV乘用车BMS单车价值量为1760元/辆，BEV商用车为5960元/辆，PHEV乘用车为1727元/辆，PHEV商用车为2725元/辆，HEV乘用车为1168



元/辆，48V 乘用车为 447 元/辆。我们假设随着未来电气化车型放量下，单车 BMS 价格呈现逐年下降的趋势，到 2025 年 BMS 行业有望达到 160 亿的市场规模。

2. 功能：BMS 是动力电池的核心

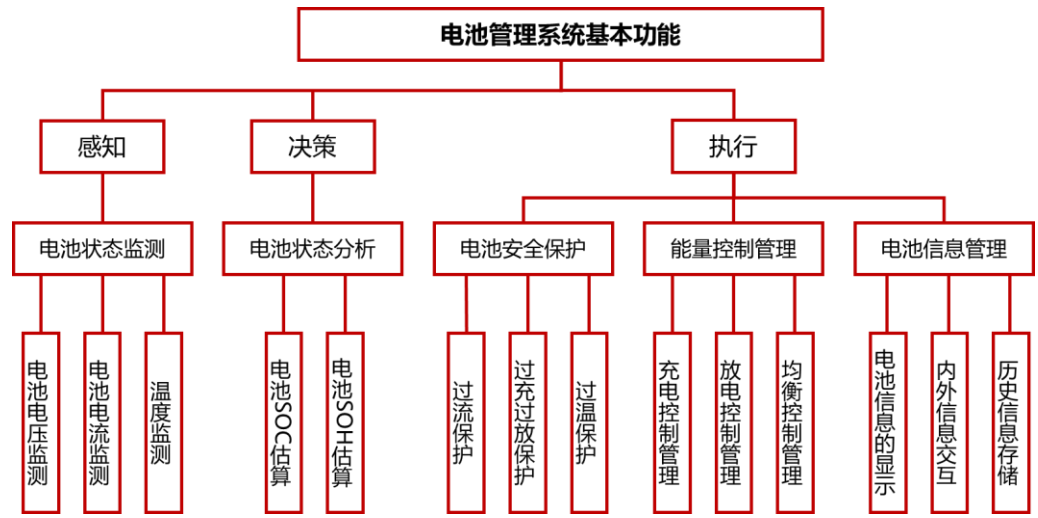
以分布式电池管理系统为例，其硬件包含以下四个部分：（1）**主板**：收集来自各从板的采样信息，通过低压电气接口与整车进行通讯，控制 BDU 内的继电器作动，实时监控电池的各项状态，保证电池在充放电过程中的安全使用。（2）**从板**：监控电芯的单体电压、单体温度等信息，将信息传输给主板，具备电池均衡功能。（3）**配电箱（Battery Distribution Unit）**：通过高压电气接口与整车高压负载和快充线束连接，包含预充电路、总正继电器、总负继电器、快充继电器等，受主板控制；（4）**高压控制板**：可集成在主板，也可独立出来，实时监控着电池包的电压电流，同时还包含预充检测和绝缘检测功能。

车规级 BMS 芯片技术门槛高，国外企业垄断市场。车规级半导体企业在进入整车厂的供应链体系前，一般需通过质量管理体系 IATF 16949 和可靠性标准 AEC-Q 等系列认证。在完成相关车规级标准规范的认证和审核后，还需经历严苛的应用测试验证和长周期的上车验证，才能进入汽车前装供应链。BMS 的 MCU 芯片需要大量专有技术（know-how）经验积累，目前大量成熟解决方案被恩智浦、英飞凌等厂商掌握；BMS 的 AFE 芯片的主要供应商为 ADI、TI 等海外公司。

2.1 感知：电池参数监测，电池管理的基础

电池状态监测是电池管理系统最基本的功能，是其他各项功能的前提与基础，主要通过对应的传感器进行采集。电池状态监测一般指对电池电压（电芯电压和总电压）、电池电流和温度等三种物理量的监测，由相应的传感器负责采样和监测。对于电压的监测通过对应的采样电路采集每个电芯和电池包的总电压；对于温度的监测主要通过温度传感器（NTC）进行测量，通常电压和温度采样一起集成在电芯连接系统（cell connection systems, CCS）中。除了针对电池本身，还应对环境温度、电池包的温度、热管理系统进出水口的温度等进行监测。电池的电流通过电流传感器进行监测，常见的电流传感器主要有分流式和霍尔式。由于安全法规趋严，BMS 后续可能会加入压力和气体传感器用以监测压力变化和气体信号，为动力电池系统提供热失控预警功能。

图 6：动力电池管理系统的基本功能



资料来源：招商银行研究院

2.2 决策：电池状态（SO_x）估计，电池管理的核心

电池状态（SO_x）估计是BMS算法控制的核心，常用的电池状态主要包括SOC和SOH，其中SOC是其他状态分析的基础。SOC的全称是State of Charge，就像传统汽车用户常常需要留意车上剩余的油量还有多少一样，对于电动汽车用户而言，需要知道剩余的电量还有多少。SOC除了用百分比来反映以外，还常常被换算为等效时间或等效里程来表示，让用户获得更为直观的信息，当然，这些都是估算值，带有一定的误差。

另一个电池状态分析的重要功能就是对电池老化状态（State of Health，SOH）的评估，这一状态也常用一个百分比来反映。如果一个电池在刚出厂的时候的最大容量为1，那么经过多次循环以后，电池所能容纳的最大容量相对于刚出厂时容量的百分比，就反应了电池的老化状态。SOH受动力电池使用过程中工作温度、放电流的大小等因素的影响，需要在使用过程中不断进行评估和更新，以确保用户获得更为准确的信息。一般对于动力电池而言，通常在经过500个深度充放电循环使用以后，SOH仍然可以达到80%以上。

电池组中电芯间的一致性越高，SO_x估算就越精准。单个电芯的SO_x估算可以采用历史数据模拟，相对简单，而对动力电池组来讲，是由多个单体电芯串并联而成的，电池数目越多，电池之间的差异也就会越大，SOC的估算要详细考虑电池组中每个电池的状态，这是非常困难的。因此实际中，采用的方法是将整个电池组视为一个单体来进行估算。这就意味着电池的一致性越高，估算的累计误差会越小。在电芯确定的情况下，BMS对SO_x的估算越好，就越能延长动力电池组的寿命，最大化提高能量利用效率。



2.3 执行：与其他零部件协同，整车企业差异化的关键

电池管理系统通过采集电池参数，对电池的状态进行评估后，通过自身或与其他零部件协同将电池的状态调节到电池的“合理区”，主要的执行动作有：保障安全、控制充放、热管理和故障预警。

电池安全保护无疑是电动汽车管理系统首要的、最重要的功能，过流保护、过充过放保护、过温保护是最为常见的电池安全保护的内容。过流保护，有时也被称为过电流保护，指的是在充、放电过程中，如果工作电流超过了安全阈值，则采取相应的安全保护措施，如限制功率，极端情况下通过熔断主回路 Fuse 来保护高压零部件的安全。以特斯拉的 Pyro-fuse 为例，电池系统中存在异常大电流时，可主动触发 Pyro-fuse 断开电流回路。过充保护是指电池电量为 100% 的情况下，为了防止继续充电造成电池损坏，而采取切断电池的充电回路的保护措施；过放保护指在电池的剩余电量为 0 的情况下，若继续对电池进行放电，也会对电池造成损坏，此时应采取措施，切断电池的放电回路。

充放电控制使电池发挥更大效能。电池的充电控制管理，是指电池管理系统在电池充放电过程中对充电电压、充电电流等参数进行实时的优化控制，优化的目标包括充电时长、充电效率以及充电的饱满程度等。放电控制管理，是指在电池的放电过程中根据电池的状态对放电电流大小进行控制，这一项功能在以往某些系统中常被忽视，在这些简单的系统中，电池包被认为只需要提供电能，不产生安全问题即可。然而，在一个较为先进和完善的系统中，加入了放电控制管理的功能，可以使动力电池组发挥更大的效能。

热管理是电池系统持续高效的重要保障。锂离子电池的性能、寿命和安全性对温度十分敏感，通常动力电池最佳的工作温度范围在 15~35 摄氏度。动力电池在充放电过程中会放出大量的热，温度过高会造成电池寿命降低甚至会发生热失控的现象；温度过低，则会导致电化学反应活性降低，电池充放电效率下降。此外，如果电池系统中电芯间温差 $>10^{\circ}\text{C}$ ，根据木桶原理（电池组的性能由最差电芯单体决定），其使用效率会大大降低。

故障预警是电池系统安全的最后一道保障。市场侧，随着新能源汽车渗透率不断攀升，新能源汽车安全事故时有发生，故障预警可有效保障驾乘者的生命财产安全；法规侧，安全要求加码，GB18384 和 GB38031 等多个法规强制要求，电池系统发生热失控的安全事故前，应通过一个明显的信号（例如：声或光信号）装置向用户做出提示；车厂侧，预警监控提醒，及时救援及售后工作推进，能够提升品牌安全形象。

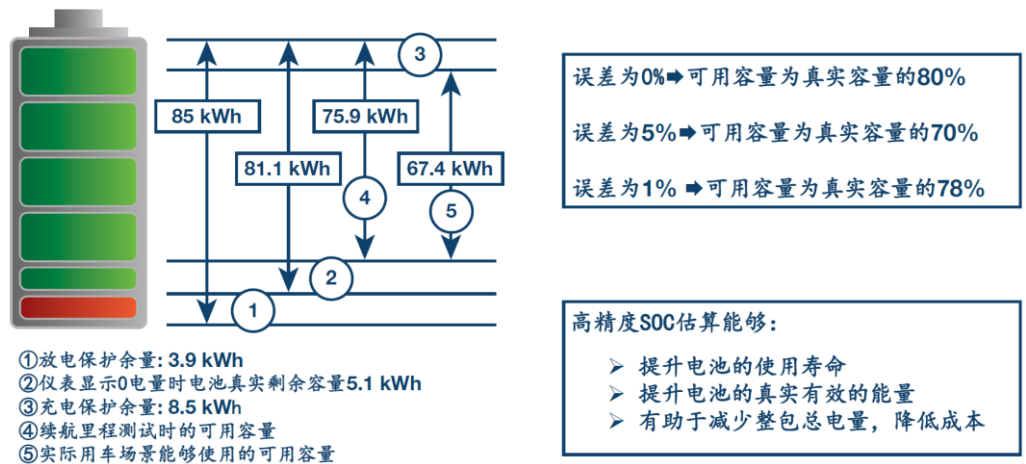
3. 趋势：高精度，被动均衡，分布式，无线化

3.1 高精度：高精度算法是 BMS 的核心



影响SOC估算精度的因素众多，动态高精度估算成为行业难题。影响SOC估算精度的因素主要有：①**电池的类型**。电池类型主要影响OCV（开路电压）特性，此处的电池类型不单指材料体系（三元电池和磷酸铁锂电池的电化学特性不一致），还包括电池的封装结构（方形、软包和圆柱电池的内部特征参数也不一致）。②**充放电倍率与端电压对应关系特性**。电池在工作状态下测得的电压实际上是端电压，在温度和电流恒定状态下它们的关系还是相对稳定的，但电池的实际工况非常复杂，这种对应关系通常会被打乱。③**温度状态**。温度对电池的各个参数都有影响，不同材料体系的电池对温度的敏感性不同。④**电池寿命状态**。电池在使用过程中寿命将逐渐衰减，衰减机理主要在于正负极材料晶格的塌陷导致可逆锂离子的损失，因此在估算SOC时还要考虑电池寿命状态对总容量的影响。以上原因使得动力电池的SOC精确估算具有非常大的挑战性。

图7：高精度SOC算法是BMS的核心

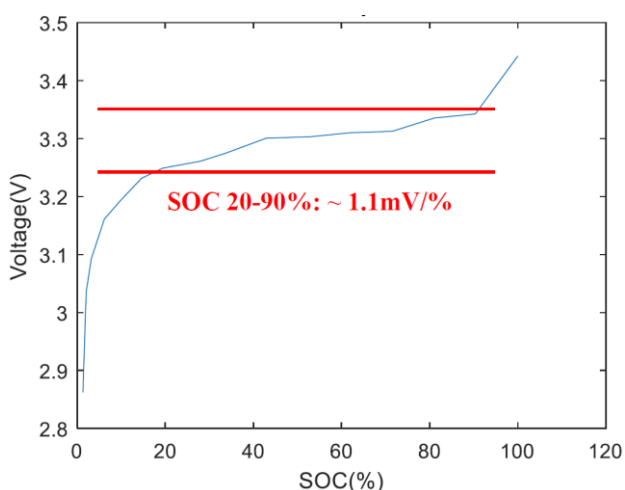


资料来源：ADI、招商银行研究院

开路电压+安时积分联用是目前主流，高精度算法（卡尔曼滤波法和神经网络法）是未来发展方向。经典的SOC估算一般采用安时积分法（也叫电流积分法或者库仑计数法），即通过计算一定时间内充放电电流和对应时间的积分，从而计算变化电量的百分比，最终求出剩余电量，但该方法随着使用时间的增加累计误差会越来越大，单独采用进行估算并不能取得很好的效果。开路电压法的原理是利用电池在长时间静置的条件下，开路电压与SOC存在相互映射的关系，从而可以根据开路电压来估算SOC。该方法在电池静置足够长的情况下精度较高，在车辆实际工况下并不使用，因此一般也将开路电压法与其他方法结合起来，共同进行SOC的预测，业内用的最多的方法为开路电压+安时积分法。神经网络算法和卡尔曼滤波算法是目前业内领先的高水准算法，二者各具特点：神经网络算法需要大量数据进行训练学习，并能够实时修正参数；卡尔曼滤波算法并不依赖数据训练，在电池标定阶段便能确定参数，但计算量偏大且开发难度较高。

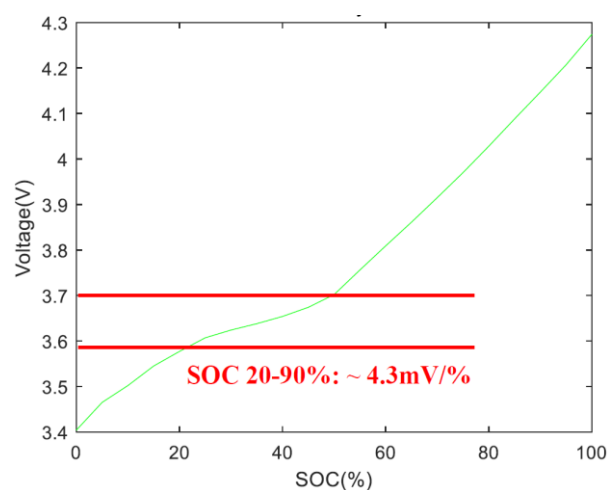
与三元电池相比，磷酸铁锂电池的 SOC 估计精度要求更高。在《动力电池之电池材料篇——辩趋势，谈供需，论格局》中，我们认为三元和磷酸铁锂电池将长时间处于共存状态，磷酸铁锂将凭借其性价比和安全优势在储能，商用车和中低续航乘用车中焕发活力，而高镍三元将凭借其高能量密度优势在中高续航乘用车中扩大份额。与三元电池相比，磷酸铁锂电池对 SOC 的精度要求更高，主要基于如下原因：①磷酸铁锂的充放电特性曲线非常平缓。目前主流的 SOC 估算方法为开路电压+安时积分，由于磷酸铁锂的充放电特性曲线较平缓，需要精确测量（误差在 1mV 以内）电池的开路电压才能建立与 SOC 的映射关系，这给 SOC 的精确估算带来困难。②磷酸铁锂的自放电率较大。同样的存储条件下，磷酸铁锂的自放电率明显大于三元，因此磷酸铁锂需要高频次的均衡管理。③磷酸铁锂的充放电曲线存在明显的滞后特性。三元电池的充放电开路电压特性曲线能够基本重合，而磷酸铁锂不能重合，充放电开路电压特性曲线存在明显的滞后。④磷酸铁锂电池对温度较为敏感。三元电池的开路电压随温度变化较小，而磷酸铁锂电池的开路电压随温度变化较大。

图 8：磷酸铁锂电池的电压—SOC 曲线



资料来源：Journal of Power Source、招商银行研究院

图 9：三元电池的电压—SOC 曲线



资料来源：Journal of Power Source、招商银行研究院

3.2 均衡管理：被动均衡仍是未来主流

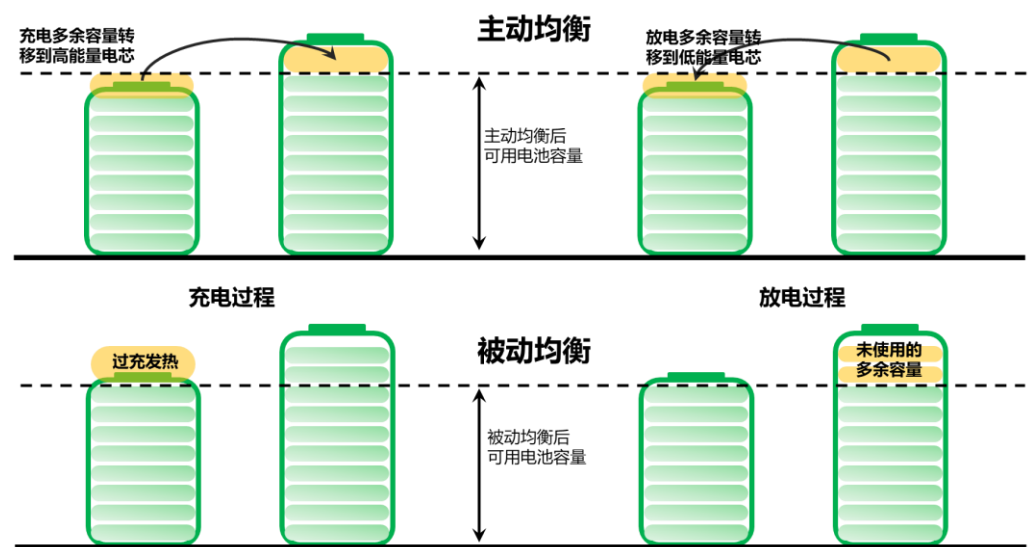
电芯单体间的特性参数存在差异，车辆应用必须进行均衡管理。这种不一致性主要来自两个方面：（1）生产制造产生的不一致。由于生产工艺问题和材质的不均匀性，使电芯的极片厚度、孔隙率、活性物质的活化程度等存在微小差异，这种电芯内部结构和材质上的差异可能会导致同一批次出厂的电芯在单体电压、额定容量、内阻等参数方面的一致性。（2）装车使用产生的一致性。在电芯实际装车使用时，由于各个电芯的安装位置不同、散热情况的差异、自放电程度不一等影响，在一定程度上增加了各电芯间参数的一致性。由于这种不一致性，动力电池组在进行锂电池的串联应用时，就需要电池管理



系统对电池容量在充、放电过程中进行动态均衡，以避免单个电芯出现过充电或过放电，并最大限度的保证每个电芯单体的容量相当，从而保证整个电池系统的使用寿命和可靠性。

目前在动力电池管理系统中应用的均衡方法主要有被动均衡和主动均衡两大类。被动均衡也被称为耗散型均衡，其实现方式是在每一个单体电芯上并联一个可控的电阻，将容量较高的电芯中的多余能量消耗掉，实现整组电芯电压均衡。主动均衡也即能量转移均衡，其实现方法是将容量较高的电芯中的能量转移到容量较低的电芯中，在实施过程中需要一个储能环节（电容或电感），以便能量通过这个环节进行重新分配。

图 10：主动均衡和被动均衡的工作原理



资料来源：科列技术、招商银行研究院

被动均衡管理性价比高，仍将是未来主流。在使用主动均衡时，能量是高低转移，电能使用效率高，产生热量低，均衡速度快，但需要复杂的均衡电路和储能器件，导致成本居高不下。在使用被动均衡时，一旦各个电芯间一致性较差，大量的电量不得被白白耗散掉，从而造成电能的使用效率下降。此外，将电能转变为热量耗散，带来了两难问题：如果均衡电流过大，产生热量多，电池系统的散热就成为问题；如果均衡电流太小，完成均衡需要耗费很长时间。随着电芯制造工艺不断提升，电芯间的一致性越来越高，各个厂家出于电路结构和成本考虑，被动均衡的策略仍然是各厂商的主流选择。

表 2：BMS 主动均衡与被动均衡管理模式对比

项目	主动均衡	被动均衡
工作原理	“截长补短”，充电时将多余电量转移至高容量电芯，放电时将多余电量转移至低容量电芯	“截长不补短”，电量高的电池中的能量变成热耗散掉
均衡元器件	电容、电感、变压器、DC/DC	电阻

均衡电流	1-10A 级别	百毫安 (100mA) 级别
电池使用效率	高	低
复杂度	高	低
成本	高	低
故障率	高	低
售价	2~3 万元/车	1000~5000 元/车

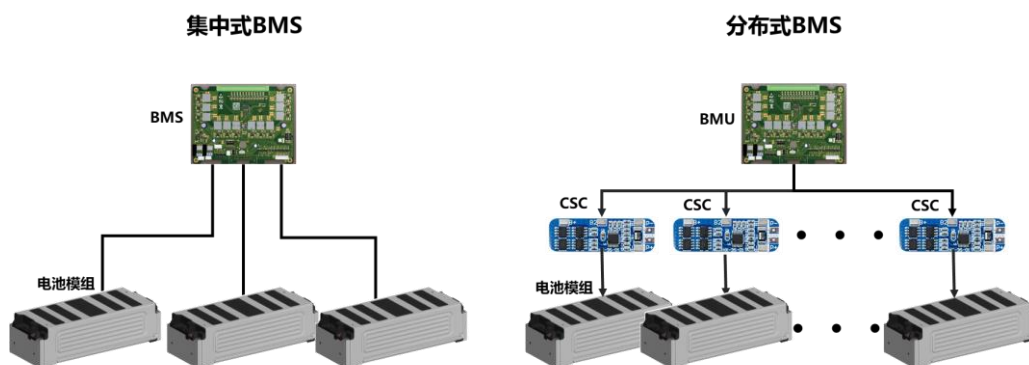
资料来源：NE 时代、高工锂电、招商银行研究院

3.3 拓扑结构：分布式 BMS 结构是未来主流

目前主流的 BMS 的拓扑结构主要有集中式和分布式两类。集中式 BMS 是将所有的电压和温度采集模块以及均衡功能全部集成在一块 PCB 板上，采集模块和主控模块的信息交互在 PCB 板上直接实现。分布式 BMS 是由一个主控板和多个从控板共同组成，从控负责对每一个电芯进行电压检测、温度检测、均衡管理以及相应的诊断工作，主控负责接收从控采集的数据并进行电池系统的状态评估、充放电管理、热管理以及与整车的通信等。

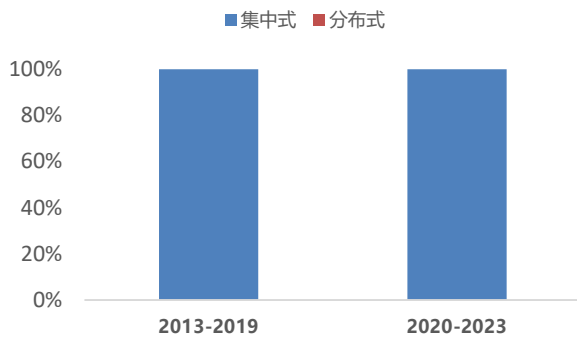
集中式成本低，但适用性较差，一般用于总电压低，体积小的电池系统中。集中式 BMS 的所有模块均在一块 PCB 板上，这样做的优点是成本低，各模块间的通信也简化了。缺点也比较明显：（1）**采样线束较复杂**。BMS 采样需要与每个电芯直接相连，线束比较长，导致采样线的设计较为复杂。（2）**产生额外的电压差**。由于每个电芯分布在不同位置，BMS 与电芯连接的采样线长短不一，导致在采样或均衡的时候产生额外的电压差，影响 BMS 的精度。（3）**适用性较差**。BMS 所能支持的最大采样通道有限，适用性较差。因此，集中式 BMS 常应用于总压低、电池系统体积小的场景中，如电动叉车、48V 轻混和 HEV 车型。

图 11：集中式 BMS 以分布 BMS 对比



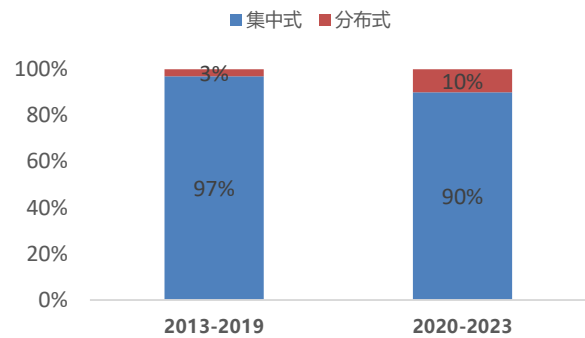
资料来源：招商银行研究院

图 12: 48V 微混车型电池系统中 BMS 类型统计



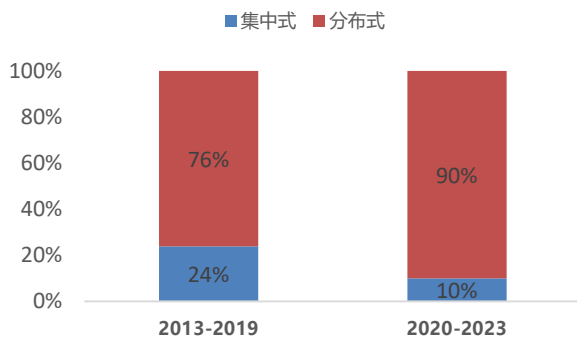
资料来源: IHS Markit、招商银行研究院
车型样本数: 2013~2019 为 208 款, 2020~2023 为 1400 款

图 13: HEV 车型电池系统中 BMS 类型统计



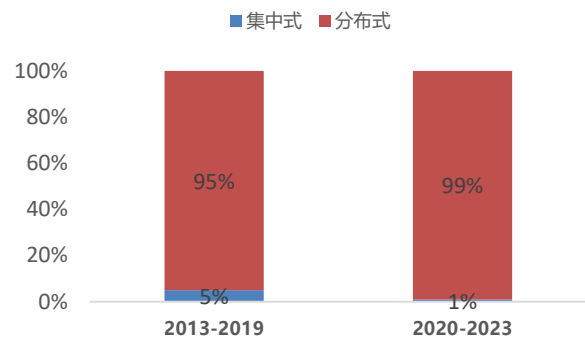
资料来源: IHS Markit、招商银行研究院
车型样本数: 2013~2019 为 194 款, 2020~2023 为 263 款

图 14: PHEV 车型电池系统中 BMS 类型统计



资料来源: IHS Markit、招商银行研究院
车型样本数: 2013~2019 为 259 款, 2020~2023 为 459 款

图 15: EV 车型电池系统中 BMS 类型统计



资料来源: IHS Markit、招商银行研究院
车型样本数: 2013~2019 为 645 款, 2020~2023 为 721 款

分布式成本高, 但拓展性强, 随着新能源汽车不断向长续航、高电压和平台化方面发展, 分布式 BMS 是主流方向。分布式的 BMS 架构能实现模块层面和系统层面的分级管理, 主控和从控功能独立, 采用这种方案的系统成本较高, 但优点较突出, 主要体现在: (1) 电池系统内部布局简单。模组装配过程简化, 采样线束固定起来相对容易, BMS 与电池间线束长度均匀, 不存在压降不一致的问题。(2) 可拓展性强。下游需求驱动新能源汽车不断朝着高续航、高电压和平台化发展, 动力电池系统向 CTP (Cell to Pack), CTC (Cell to Chassis) 和 CTV (Cell to Vehicle) 不断进阶, 分布式架构可以根据不同的电池系统串并联设计进行高效配置, 可以支持体积更大, 集成度更高的电池系统。

表 3: 部分新能源车型采用的 BMS 拓扑类型

车企	车型	动力类型	BMS 类型	电量	电池类型	封装类型	电芯供应商
上汽通用五菱	宏光 Mini EV	EV	集中式	9.2kWh	磷酸铁锂	方壳	宁德时代
特斯拉	Model 3	EV	分布式	55kWh	磷酸铁锂	方壳	宁德时代

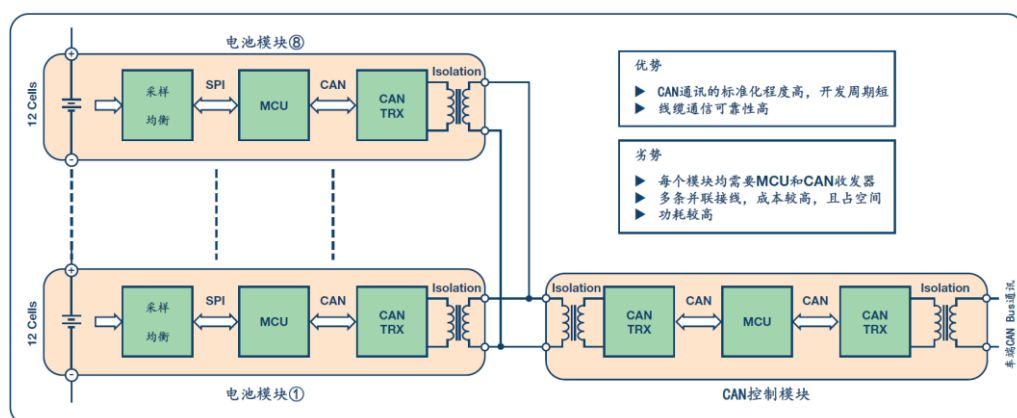
	Model Y	EV	分布式	78.4kWh	三元	圆柱	LGES
比亚迪	汉 EV	EV	分布式	76.8kWh	磷酸铁锂	刀片	比亚迪
	海豚	EV	分布式	44.9kWh	磷酸铁锂	刀片	比亚迪
	秦 DM-i	PHEV	集中式	15kWh	磷酸铁锂	刀片	比亚迪
大众	ID.4	EV	分布式	83.4kWh	三元	方壳	宁德时代
	ID.3	EV	分布式	57.3kWh	三元	方壳	宁德时代
日产	轩逸 电驱版	HEV	集中式	2kWh	三元	方壳	欣旺达
	LEAF	EV	集中式	38kWh	三元	软包	AESC

资料来源：NE 时代、高工锂电、招商银行研究院

3.4 通信方式：CAN 总线→菊花链→无线 BMS

在目前的 BMS 系统中，CAN 总线是使用最广泛的通讯方式，但随着对成本控制压力越来越大，很多厂家都在向菊花链的方式转变。目前的通讯方式主要有两类：

图 16：采用 CAN 总线通讯的 BMS 架构

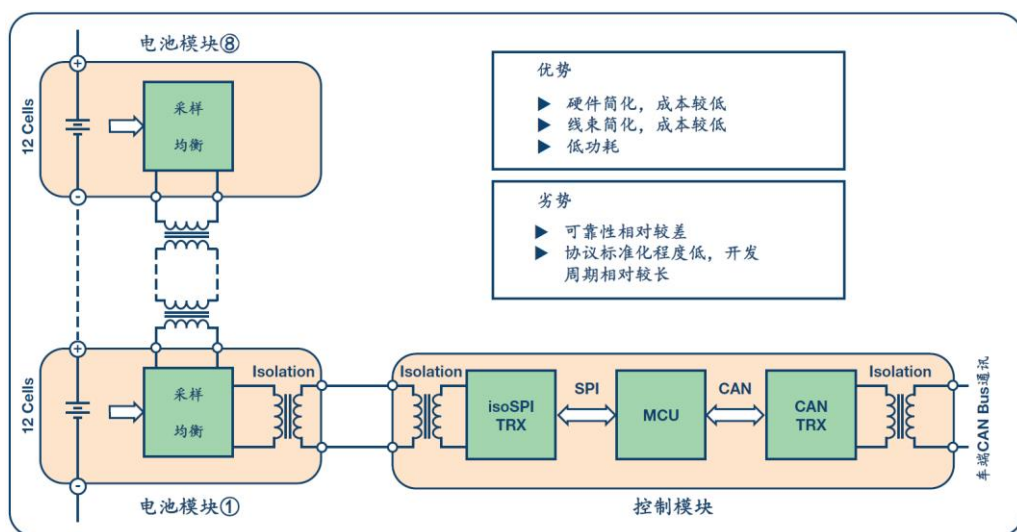


资料来源：ADI、招商银行研究院

第一类是 CAN (Controller Area Network, 控制器局域网) 总线通讯，既可用于长距离通讯 (如大巴车, 储能等)，也适用于短程通讯 (如乘用车)。CAN 是国际上应用最广泛的现场总线之一，它由以研发和生产汽车电子产品著称的德国 BOSCH 公司开发并最终成为国际标准 (ISO 11898, ISO11519)。基于 CAN 总线的电池管理系统具有以下特点：①数据通信稳定可靠。主控可与从控模块单独通讯，数据通信实时性强，并且容易构成冗余结构，提高了系统的可靠性和灵活性。②开发周期短。CAN 具有的完善的通信协议可由 CAN 控制器芯片及其接口芯片来实现，从而大大降低系统开发难度，缩短了开发周期。③成本较高。主控需要附带 CAN 通讯模块，主控和从控模块需要额外配置电源芯片及隔离电路，导致系统成本较高。

第二类是菊花链通讯，也称为 isoSPI 通讯，仅适用于短程通讯（如乘用车）。基于菊花链的通讯方式具有以下特点：①**综合成本低**。菊花链通信取消了主从模块上的 CAN 芯片，取而代之的是各家对应的转换芯片，这些转换芯片的成本比 CAN 芯片更有优势；更大的部分是取消了从板上的 MCU，而且线束会有明显减少；菊花链通信需要增加的是通信隔离芯片。②**稳定性方面相对较差**。但是随着对成本控制压力越来越大，很多厂家都在向菊花链的方式转变，一些厂家一般会采用 2 条甚至更多的菊花链来增强通讯稳定性。

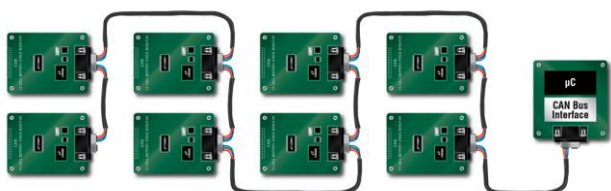
图 17：采用菊花链通讯的 BMS 架构



资料来源：ADI、招商银行研究院

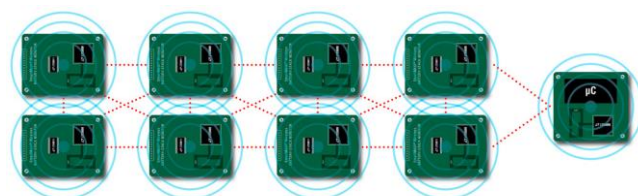
在现有的主流 BMS 架构中，无论是 CAN 总线还是菊花链通讯，都是通过实体线束将电池采样芯片联系起来，数据都是沿着线束链路进行传递，这种有线数据传递存在以下问题：①**冗余性较差**。一旦链路中的某个节点出现问题，整个系统都会瘫痪，导致数据无法传递。②**重量问题以及成本的增加**。每个模块之间需要通过线束连接，随着节点的增多需要更多的导线，不仅带来重量和成本增加，还占据了电池系统内部宝贵的空间。③**可靠性较差**。线束或连接器可能因为老化、外部振动影响连接可靠性等。

图 18：采用有线（CAN 或菊花链）通讯的 BMS



资料来源：ADI、招商银行研究院

图 19：采用无线通讯方式的 BMS



资料来源：ADI、招商银行研究院

随着动力电池系统朝着无模组化（Cell to Pack，Cell to Vehicle）发展，无线 BMS 的优势凸显：①**系统冗余性更好**。无论是 CAN 通讯还是菊花链的串行

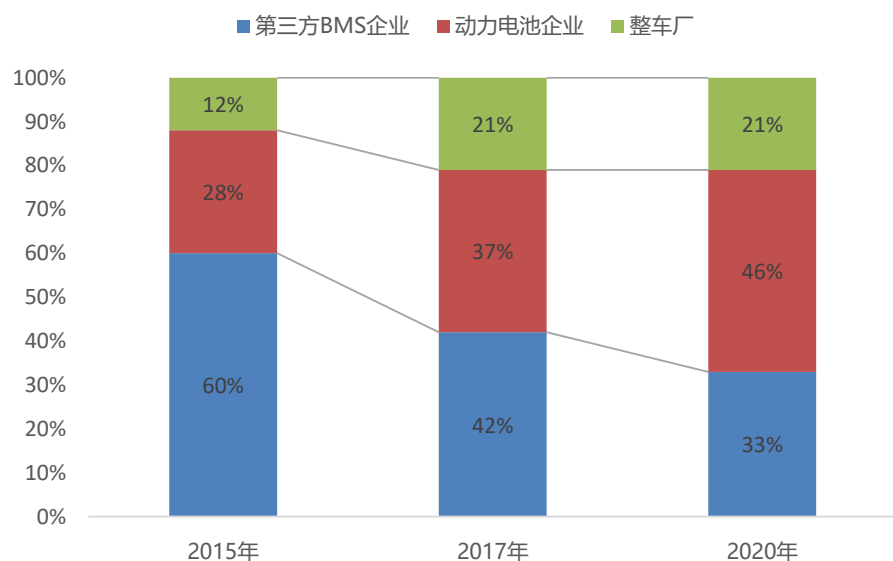


链路通讯方式，一旦链路中的某个节点失效就有可能引起整个链路通讯中断。而无线 BMS 系统中单点失效对整体的影响不大，系统冗余性更好。②**可拓展性更强**。无线 BMS 在网络中添加和删除节点比较灵活，可拓展性较强，能很好地与 CTP、CTC 及巧克力换电等做适配。③**高压和低压能有效隔离**。汽车中大多数 ECU 都是出于低压（9~14V）系统中，而 BMS 则是连接着高压（>400V）和低压（9~14V）的模块，因此在 BMS 设计中首要考虑的问题就是如何有效地将高压和低压单元隔离，减少高压系统对低压系统的干扰，而采用无线通信方式就能够天然地将高压单元和低压单元有效隔离。④**综合成本较低**。若采用集中式架构，电池单体到 BMS 的采样线束比较长，这会影响动力电池的空间和重量；若采用分布式架构，BMS 的成本显著上升。而采用无线通信既能让从控模块更靠近电池模组，又能省去通信线束，综合成本较低。

4. 格局：BMS 行业三分天下，电池和整车为执牛耳者

4.1 行业呈现“三足鼎立”的竞争格局

图 20：各类动力电池 BMS 参与企业数量占比



资料来源：华经产业研究院、招商银行研究院

动力电池企业横向拓展，积极布局 BMS 核心技术。电池企业的主营业务覆盖从电芯到电池包的全过程，包括电芯、BMS 和整包 Pack 集成等多个环节。规模较大的企业常有参与 BMS 研发和生产，形成“BMS+Pack”的商业模式，即在销售端为整车厂提供整体的解决方案，整车厂在采购电池的同时也需要采购配套的 BMS，代表企业为宁德时代、比亚迪、欣旺达、国轩高科等。宁德时代是全球动力电池巨头，具备材料、电芯、模组、电池包等全产业链研发及制造能力，BMS 搭载在公司生产的电池包中，通过销售给下游整车企业的电

池包间接为公司创造利润。宁德时代将 BMS 视为动力电池系统的智能中枢，高度重视 BMS 的研发和生产，拥有近百项 BMS 相关专利，产品兼容 AUTOSAR4.0，可为全球车企提供成熟的解决方案。

图 21：宁德时代智能电池管理技术



资料来源：宁德时代、招商银行研究院

图 22：蔚来汽车电池管理技术



资料来源：蔚来汽车、中国汽车工程年会、招商银行研究院

整车企业逐步重视 BMS 自主开发，对 BMS 的参与度日益提升。传统整车厂一开始对 BMS 的参与度较小，如宝马的 BMS 从 BOSCH 和 PREH 等汽车电子供应商处采购。但随着新能源汽车渗透率不断攀升，BMS 在新能源汽车中的重要性也不断提升，实力较强的整车企业凭借资本优势逐渐将业务渗透到上游产业链，通过吸收人才、并购和战略合作等方式将包括 BMS 在内的动力电池系统纳入业务版图，如上汽、北汽、吉利等车企均设置专门的 BMS 研发团队，东风公司与航盛成立合资公司。而造车新势力更是将 BMS 作为核心技术，如蔚来汽车深度布局 BMS 软件算法，特斯拉的 BMS 技术是其核心竞争力。

表 4：大部分新能源车企开始深度参与 BMS 开发

车企	车型	车型级别	电芯	Pack	BMS 硬件	BMS 软件
特斯拉	Model 3	B	宁德时代	特斯拉	特斯拉	特斯拉
	Model Y	B	LG	特斯拉	特斯拉	特斯拉
比亚迪	海豚	A0	比亚迪	比亚迪	比亚迪	比亚迪
	秦 DM-i	A	比亚迪	比亚迪	比亚迪	比亚迪
	汉 DM-i	C	比亚迪	比亚迪	比亚迪	比亚迪
蔚来汽车	ES6	B	宁德时代	正力新能源	联合汽车电子	蔚来汽车
	EC6	B	宁德时代	正力新能源	联合汽车电子	蔚来汽车
	ES8	C	宁德时代	蔚然储能	联合汽车电子	蔚来汽车
小鹏汽车			宁德时代	小鹏汽车	上海航天电源	N.A
	P7	B	中航锂电	小鹏汽车	精华电子	小鹏汽车
			亿纬锂能	小鹏汽车	精华电子	小鹏汽车
大众	ID.4 X	A	宁德时代	上汽大众	法可赛	大众汽车
	ID.3	A	宁德时代	上汽大众	法可赛	大众汽车

上汽集团	Velite 6	A	宁德时代	上汽时代	伟创力	<u>上汽捷能</u>
	荣威 ER6	A	宁德时代	上汽时代	丸旭电子	<u>上汽捷能</u>
上汽通用五菱	宏光 Mini EV	A00	鹏辉能源	鹏辉能源	华霆动力	华霆动力
			宁德时代	宁德时代	宁德时代	宁德时代
			星恒电源	华霆动力	华霆动力	华霆动力
			中航锂电	华霆动力	华霆动力	华霆动力
			国轩高科	国轩高科	国轩高科	国轩高科
理想汽车	理想 ONE	C	宁德时代	宁德时代	宁德时代	宁德时代

资料来源：高工锂电、招商银行研究院

第三方BMS企业出现两极分化。2020年国内的第三方企业数量占比为33%，相比2015年下降27pct。随着动力电池企业和整车厂开始自研BMS，第三方企业呈现两极分化的趋势，部分企业通过自主研发或并购，逐步掌握了先进的电池管理技术，比如均胜电子并购德国普瑞（PREH），为大众和宝马配套BMS产品；还有部分企业仅能开发配套低级别乘用车和商用车，代表企业如华霆动力。

4.2 电池厂和整车厂将执牛耳

从资金、人员、客户、数据和研发等多种有形和无形资源的角度来考量，整车企业和电池企业的规模更大，业务板块更丰富，在资金、客户资源、数据资源和研发资源等方面具备较大优势，而专业的第三方企业虽然在软件技术上有一定优势，但在资金实力和客户稳定性方面有所不足，因此我们认为动力电池企业和整车厂将占据主导地位。

表 5：三类 BMS 玩家资源优势比较

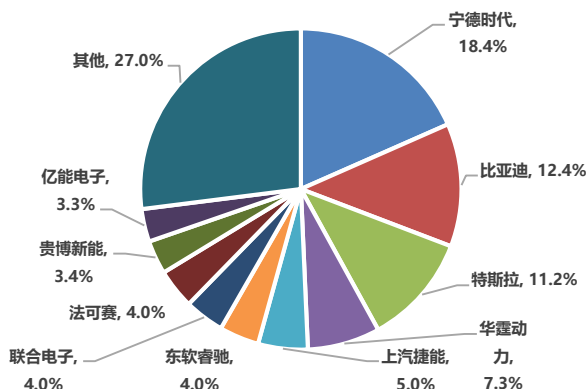
（本部分有删减，招商银行各部如需报告原文，请参照文末方式联系研究院）

资料来源：招商银行研究院

电池厂横向布局 BMS 主要有以下优势：

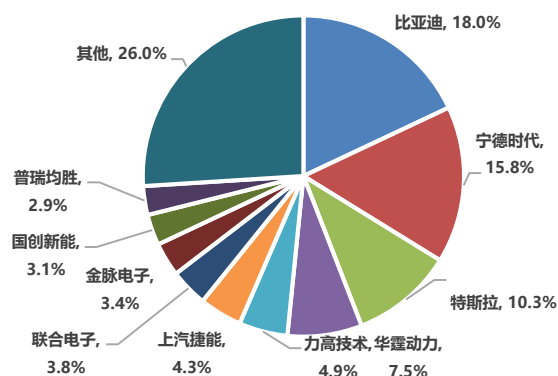
- ①**数据优势。**数据是 BMS 的基础，电池厂有着最丰富的电池数据，拥有全生命周期的数据矩阵，为 BMS 开发奠定坚实的数据基础；
- ②**算法优势。**BMS 的算法均要基于电池电化学的内在机理，电池厂在整个新能源汽车产业链中是对电池电化学机理理解最深刻的一环，无论是算法的搭建还是后期的修正都有很大优势；
- ③**客户优势。**电池厂直接对接下游整车厂，能够提供一站式（电芯+BMS）解决方案的玩家将会更容易获得客户的青睐；
- ④**成本优势。**电池厂可以凭借客户优势开发平台化的 BMS 产品，叠加自身的规模效应，在 BMS 产品方面极具成本竞争力。

图 23：2020 年国内动力电池 BMS 配套格局



资料来源：NE 时代、招商银行研究院

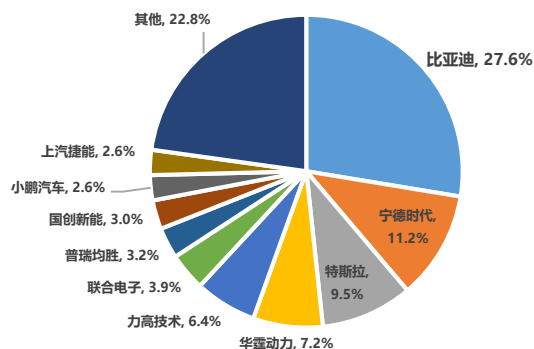
图 24：2021 年国内动力电池 BMS 配套格局



资料来源：NE 时代、招商银行研究院

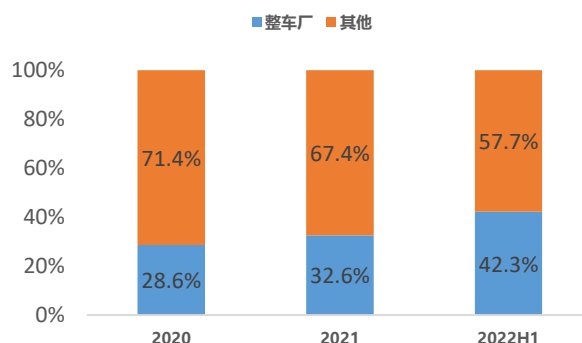
整车厂对 BMS 的参与程度会日益提升，主要基于以下原因：①电动化加速，BMS 愈发重要。BMS 作为新能源汽车的核心控制器与整车状态关系密切，整车运行数据的机密性驱动整车厂自主开发 BMS。BMS 的 SOx 估算、电池参数实时监控、均衡管理与整车的动力输出、车辆续航里程及形式状态控制等直接相关，BMS 与整车控制器（VCM）之间的数据交换是保证电动汽车正常工作的关键因素，鉴于整车运行参数涉及车企的核心技术机密，整车厂逐渐倾向于自研 BMS。②软件定义汽车，整车厂提前布局。新能源汽车发展目前处于第一阶段，即电动化阶段，软件将会是新能源汽车竞争的第二阶段。新势力车企中，蔚来汽车全系车型均采用“硬件代工+软件自研”的形式布局 BMS，小鹏采用“硬件代工+软件自研”的 BMS 占比为 23.8%；传统车企中，大众 54.9% 的车型采用“硬件代工+软件自研”的 BMS。无论是新势力还是传统车企，软件算法作为 BMS 的核心将会是重点布局的方向。③整车厂寻求产品的差异化。目前，大部分整车厂的电芯都来源于电芯厂的平台化产品，电芯规格参数相似导致整车厂很难在动力电池层面做出差异化的优势。而 BMS 作为动力电池的“大脑”，整车厂可以通过算法做出差异化的功能，更好地与整车其他零部件进行协同。以特斯拉为例，其 BMS 系统可以实现超过 7000 个 18650 圆柱电芯的一致性管理，达到高安全性和可靠性目标，在电池冷却、安全、均衡等与 BMS 相关的领域，特斯拉申请的核心专利超过 150 项。其 BMS 也与整车的其他零部件进行协同，以实现在途预热，预约充电等差异化的功能。因此 BMS 技术是特斯拉的核心竞争力之一，并为其构筑了较高的技术壁垒。

图 25：2022 年 1-8 月国内动力电池 BMS 配套格局



资料来源：NE 时代、招商银行研究院

图 26：整车厂不断提升 BMS 的参与度（配套数）



资料来源：NE 时代、招商银行研究院

专业第三方 BMS 企业在资金实力和客户稳定性方面有所不足。BMS 属于标准化特征较强的产品，替换壁垒较低，因此专业第三方 BMS 企业的客户粘性不强，客户稳定性成为企业痛点。国内专业第三方 BMS 企业大多处于发展初期，资金实力较弱，公司扩展速度受限，易被大型整车企业或是锂电企业兼并收购。

综合以上分析，我们认为动力电池企业和整车企业掌握“数据”这一核心竞争力，并在资金资源、研发人员、交付能力和成本控制等方面更有优势，若能进一步补强软件算法方面的短板，未来将有望占据市场主导地位。

5. 风险提示

(本部分有删减，招商银行各部如需报告原文，请参照文末方式联系研究院)

(1) 芯片供应短缺的风险：BMS 芯片的技术门槛相对较高，比如 BMS 的 MCU 芯片需要大量专有技术经验积累，目前大量成熟解决方案被 NXP, TI 等国外厂商掌握。2021 年期间，车规级芯片的短缺对整个汽车行业产生较大影响。各大车企纷纷减产或调整车型生产结构，将有限的芯片资源调配至热门车型，以应对因新车交付时间大幅延长所导致的产销量下滑。根据 AutoForecast Solutions 的预测数据，2021 年全球汽车市场因芯片短缺累计减产产量将达到 1132.4 万辆，其中，中国汽车市场累计减产产量预计为 214.8 万辆，占总减产量的 19%。如果由于运输、疫情、自然灾害、贸易摩擦等原因，导致全球范围内车规级芯片短缺进一步加剧，行业可能面临巨大风险。

(2) 关键原材料价格波动的风险：BMS 产品原材料主要由标准器件（半导体类部件、电气类部件、电容类部件、电阻类部件、连接类部件及辅助材料等）、定制类器件（磁性元件、结构件、五金&压铸部品、PCB 板、连接线束、包装及密封材料等）和指定类物料（由客户指定供应规格型号及供应渠道的物



料)组成。2021年新冠疫情在国外的延续,引发全球物料供应的紧张,使行业可能面临相关原材料供应不足或价格波动的风险。

(3) 新能源汽车销量不及预期的风险: 动力电池管理系统属于新能源汽车产业链中游环节,受下游需求驱动明显。2021年12月31日,财政部、工业和信息化部、科技部、国家发展改革委联合发布《关于2022年新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知》表示,2022年,新能源汽车补贴标准在2021年基础上退坡30%;从2021年开始,新能源汽车上游原材料(如锂盐,镍盐,钴盐等)价格暴涨,导致新能源汽车成本不断攀升,大部分企业在今年3月上调了新能源汽车的售价。补贴退坡叠加上游原材料上涨可能会对下游的新能源汽车的需求造成影响,导致新能源汽车销量不达预期,从而影响电池管理系统的配套出货。

(4) 政策变化的风险: 国家财政补贴政策等新能源汽车产业政策的调整在短期内对新能源汽车相关产业利润空间和盈利能力有较明显的影响,如果未来相关产业政策发生重大调整,则BMS企业的经营业绩和盈利能力可能受到较大的不利影响,因此政策风向的变化需要时刻关注。



附录1 电气化（包含BEV、PHEV、HEV和48V）车型销量预测

万辆	2018A	2019A	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E	2025E
BEV 乘用车	79.0	82.9	97.9	272.1	408.2	530.6	689.8	896.7
YOY	71.0%	4.9%	18.1%	177.9%	50.0%	30.0%	30.0%	30.0%
单车价值(元/台)	2600	2080	1914	1761	1620	1490	1371	1261
市场空间(亿元)	21	17	19	48	66	79	95	113
BEV 商用车	18.8	13.6	11.5	20.2	22.2	24.4	26.9	29.6
YOY	2.2%	-27.7%	-15.4%	75.7%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%
单车价值(元/台)	8000	7040	6477	5959	5482	5043	4640	4269
市场空间(亿元)	15	10	7	12	12	12	12	13
PHEV 乘用车	26.3	23.1	25.1	58	92.8	120.6	156.8	203.9
YOY	136.9%	-12.2%	8.7%	131.1%	60.0%	30.0%	30.0%	30.0%
单车价值(元/台)	2400	2040	1877	1727	1589	1461	1345	1237
市场空间(亿元)	6	5	5	10	15	18	21	25
PHEV 商用车	0.6	0.6	0.4	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2
YOY	-53.8%	0.0%	-33.3%	-25.0%	0.0%	0.0%	-33.3%	0.0%
单车价值(元/台)	3500	3220	2962	2725	2507	2307	2122	1952
市场空间(亿元)	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
HEV 混动	19.1	19.8	24.9	58.1	70.6	80.4	85.4	90.2
YOY	56.6%	3.7%	25.8%	133.3%	21.5%	13.9%	6.2%	5.6%
单车价值(元/台)	1500	1380	1270	1168	1075	989	910	837
市场空间(亿元)	2.9	2.7	3.2	6.8	7.6	7.9	7.8	7.5
48V 微混	11.0	18.0	33.1	47.6	40.0	45.0	50.0	55.0
YOY	22.2%	63.6%	83.9%	43.8%	-16.0%	12.5%	11.1%	10.0%
单车价值(元/台)	600	552	497	447	402	362	326	293
市场空间(亿元)	0.7	1.0	1.6	2.1	1.6	1.6	1.6	1.6

免责声明

本报告仅供招商银行股份有限公司（以下简称“本公司”）及其关联机构的特定客户和其他专业人士使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

本报告的信息来源于已公开的资料，本公司对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。本公司可能采取与报告中建议及/或观点不一致的立场或投资决定。

市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告作为投资决策的唯一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在决定投资前，如有需要，投资者务必向专业人士咨询并谨慎决策。

本报告版权仅为本公司所有，未经招商银行书面授权，本研究报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“招商银行研究院”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

未经招商银行事先书面授权，任何人不得以任何目的复制、发送或销售本报告。

招商银行版权所有，保留一切权利。

招商银行研究院

地址 深圳市福田区深南大道 7088 号招商银行大厦 16F (518040)

电话 0755-83195702

邮箱 zsyhyjy@cmbchina.com

传真 0755-83195085



更多资讯请关注招商银行研究微信公众号
或一事通信息总汇