

从模组到CTB，less is more

——新能源车及锂电行业动态追踪

2022年 6月22日

作者：光大证券电新环保团队

 证券研究报告

- 降本提效驱动结构创新
- 需求引导不同结构应用分化
- 投资建议：CTB带来新机会
- 风险分析

一、降本提效引导结构创新

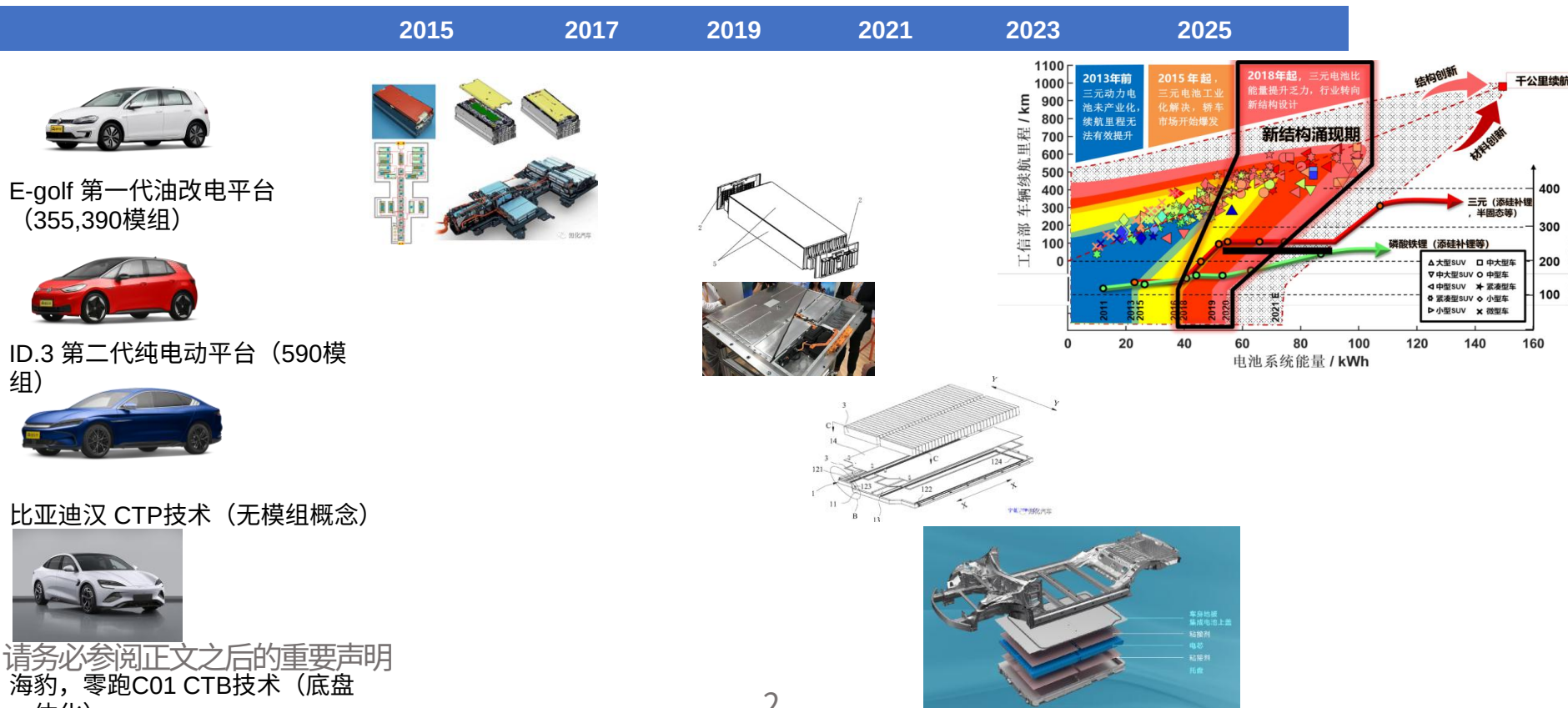
1.1、从德系定义标准到国内定义标准

材料和结构创新是动力电池行业的两条优选赛道，也是降本的必由之路。

- (1) 中国动力电池技术创新已从政策驱动向市场驱动转型；
- (2) 电池材料创新主要平衡能量密度、寿命、快充、安全、成本等指标；
- (3) 电池系统结构创新已成为近年来技术创新的鲜明特征。

方型与软包电池经过了多轮结构创新，由前期德国定义的VDA三元电池模组，逐渐进化到国内电池厂与整车厂CTC/CTB技术率先应用。

图：模组pack演进历史



请务必参阅正文之后的重要声明

海豹，零跑C01 CTB技术（底盘

一体化）资料来源：懂车帝，比亚迪海豹发布会，中国电动汽车百人会欧阳明高PPT，知化汽车

一、降本提效引导结构创新

1.2、复盘从355模组到CTB，结构创新带来材料体系应用的多样化

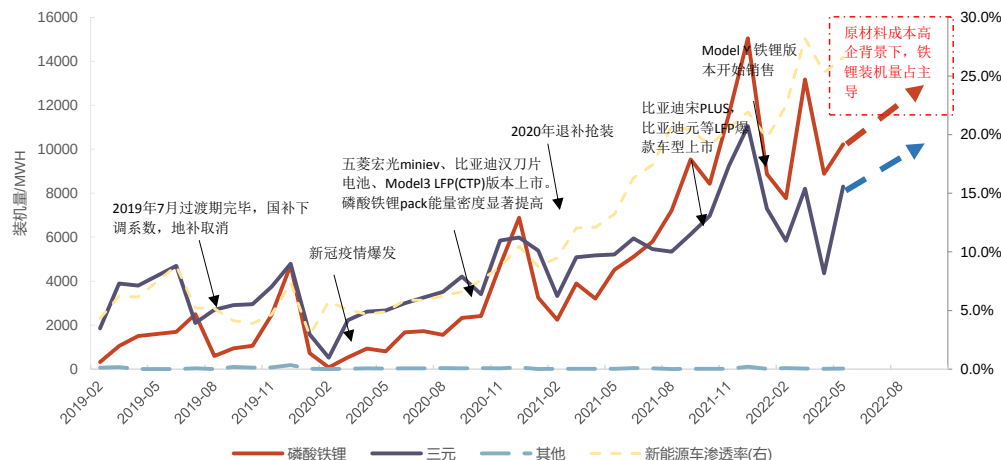
- 早期油改电平台，基于燃油车架构，要求在有限空间内塞进尽可能多电池。由于各家虽然整车结构类似，但底盘不一样，车厂定义了通用的355/390模组。同时由于对整车的续航需求，设计偏好高能量密度的三元电池。
- 590模组开启纯电动平台：随着整车对续航要求越来越高，传统的油改电平台不论从机械强度还是电量都无法满足，所以通用型的590系列模组应运而生，即模组更大，适配纯电动汽车平台的包体。
- 国内厂家引领CTP/CTB（统称CTV）到来：然而随着新能源车的普及，续航里程与成本要求越来越高，CTP/CTB将电池的集成度推向极致。能量物质可用空间的增加也带来了化学体系选择的多样性，LFP-CTP/CTB技术因为能够在相同的空间内提供与三元电池相同的续航，加之成本更低，得到了各家车企的青睐，爆款车型的推出也使得LFP装机占比超过NCM。

表：从模组到CTB电池参数对比

	355	390	590	LFP-CTP	LFP-CTB	NCM-CTP
上市时间	2015~	2016~	2019~	2020~	2022~	2020~
整车	VW E-golf	Audi e-tron	VW ID4	比亚迪汉	比亚迪海豹	北汽EU5
Pack能量密度(Wh/kg)	125	142	175	140	150+	171
材料	NCM	NCM	NCM	LFP	LFP	NCM

资料来源：懂车帝，《新能源汽车推广应用推荐车型目录》

图：我国三元和磷酸铁锂电池装机量变化



请务必参阅正文之后的重要声明

一、降本提效引导结构创新

1.3、各家CTC方案提高系统集成度，增强性能

- 相较于模组方案，CTB大幅度减少了零部件，同时提升了整包能量密度。
- **趋势**：电芯变大，结构变强，各家电芯方案不一，但是理念殊途同归，都是通过提升整车体积利用率，技术优化也从单纯的电池包体进化到整车层面。

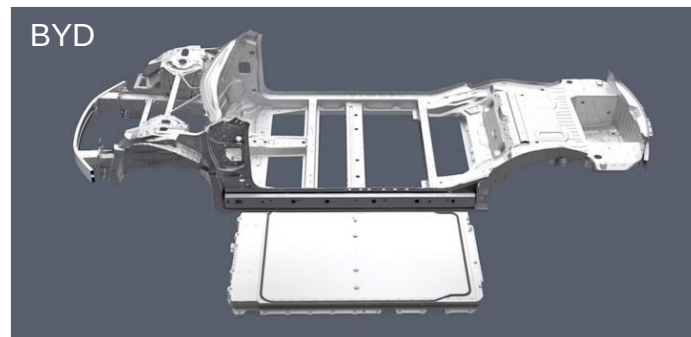
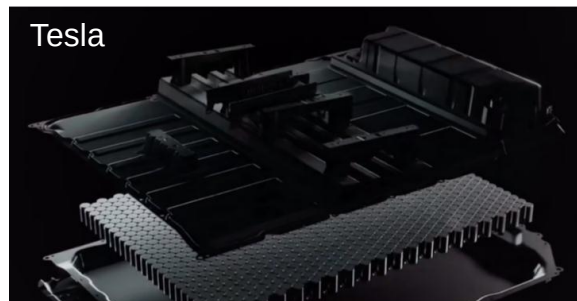
比亚迪CTB VS 特斯拉CTC

- 特斯拉的**电池上盖板结合了座椅支架+横向加强结构**，侧向受力和弯矩全由电池包承担，侧面预留空间较大，以泡沫塑料填充，采用液冷方案；
- 比亚迪CTB中提供侧向强度和扭转刚度的**横向钢梁还留在车上**，而非结合到电池上盖板中，侧面预留空间比特斯拉小（刀片侧向强度高于圆柱），采用空调直冷方案。

图：特斯拉CTC展示图，比亚迪CTB展示图

表：各家CTB/CTC对比

性能比较	
零跑C01	与传统模组方案相比，电池布置空间增加14.5%，续航增加10%； 由于消除电池包与车身之间的安装间隙，车内垂直空间增加10mm； 在电池增加的情况下，C01车型实现减重15kg，车身轻量化系数相比传统方案提升20%，车身扭转刚度提升25%。
特斯拉	可节省370个零部件、车身减重10%、每千瓦时电池成本可降低7%，与公司此前工厂相比，CTC技术可将电池组产线规模缩减一半。
海豹	电池侧壁类似蜂窝结构的强度原理，结合刀片电池，能通过50吨压力测试；车身地板与电池上盖集成，体积利用率提升至66%，垂直空间增加10mm。
宁德时代麒麟电池（CTP3.0）	采用CTP 3.0技术的LFP电池能量密度可达160Wh/kg，NCM电池则可达250Wh/kg； 若比较最新的4680系统，宁德时代称CTP 3.0技术可以在相同的条件下，提升13%的能量密度。



资料来源：汽车之家，tesla发布会，比亚迪CTB发布会，宁德时代微信公众号

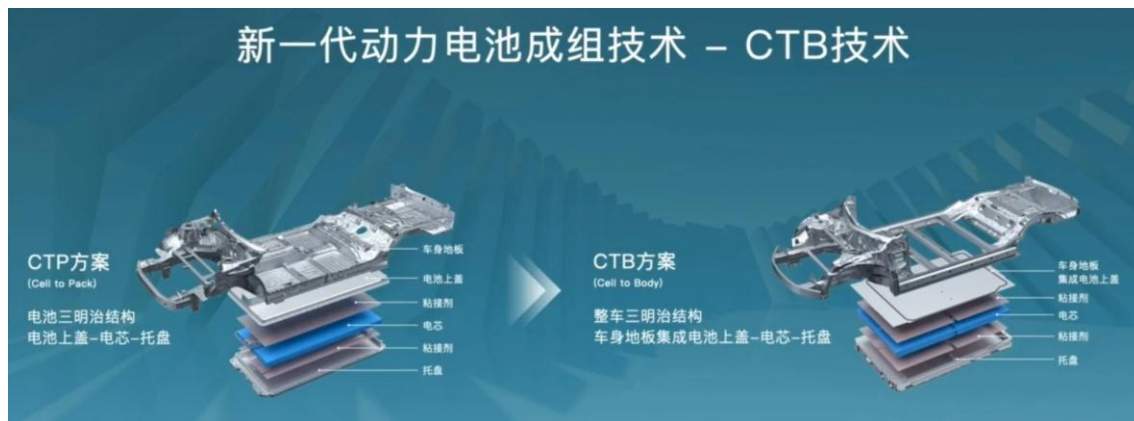
请务必参阅正文之后的重要声明

一、降本提效引导结构创新

1.4、单纯电池包降本到整车综合降本和技术壁垒主导

- 前期在模组层级，模组和pack结构件占整个成本比例较高，然而到了CTP/CTB层级，pack整体边际成本下降趋缓，而更多的是作为技术壁垒以及综合降本来体现。
- 比亚迪CTB相对于CTP最大的区别在于省去了车身地板，电池包上盖板与之相结合。在整包BOM层面和工序层面上对成本贡献不大，然而通过z向空间的节约，进一步压低了车身，使得风阻系数从0.233降低到0.219，同时续航里程增加，能耗系数从百公里14.9kwh降低到12.7kwh。电池包的设计更多影响到整车综合成本降低。

图：CTB技术



资料来源：比亚迪海豹发布会

表：比亚迪汉与海豹四驱版对比

	比亚迪海豹四驱版	比亚迪汉四驱版
续航/km	650	610
百公里电耗/kwh	12.7	14.9
电量/kwh	82.5	85.4
百公里加速/s	3.8	3.9

资料来源：懂车帝

- 降本提效驱动结构创新
- 需求引导不同结构应用分化
- 投资建议：CTB带来新机会
- 风险分析

二、需求引导不同结构应用分化

2.1、从整车定义电池到电池定义整车

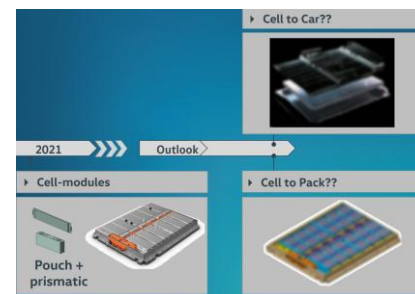
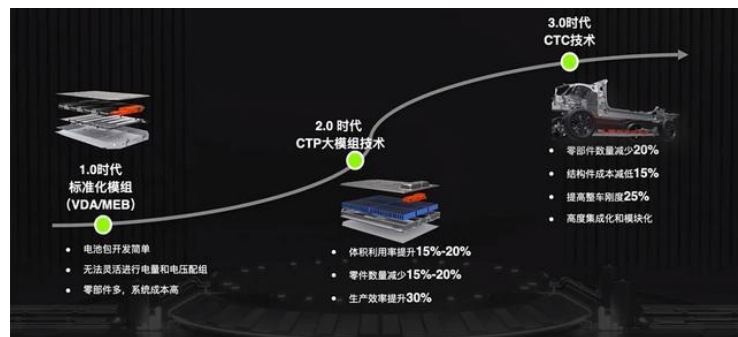
- **模组时代整车厂主导电池产品定义：**在纯电车发展早期，电池标准的定义往往来自于整车，在给定的标准模组空间内电池要尽可能的满足各项性能指标，而整车作为OEM往往更加侧重于整体的运用。在供应商策略也是如此，车企通过推行通用模组可以与供应商一定程度上解耦，便于供应商管理。
- **CTV时代核心是电池厂与整车厂控制力博弈：**到了CTP以及CTV时代，由于电池与整车高度绑定，为了追求更高的性能，定制化程度越来越高，电池厂向下游延伸，涉足汽车底盘，而车厂也通过自建电池厂向上游延伸以维持对核心零部件的掌控。两者谁将胜出，目前尚无定论。

图：零跑，特斯拉，大众CTC规划

表：各家CTC/CTB（CTV）合作伙伴及上市时间

车企		车型	上市时间
宁德时代	零跑	零跑C01	2022.05
宁德时代	哪吒	?	2023
比亚迪	比亚迪	海豹	2022.05
特斯拉	特斯拉	Model Y	2023~
	大众	?	2025~
	沃尔沃	?	?

资料来源：各公司发布会，哪吒，大众，沃尔沃尚未确定CTV应用车型



请务必参阅正文之后的重要声明

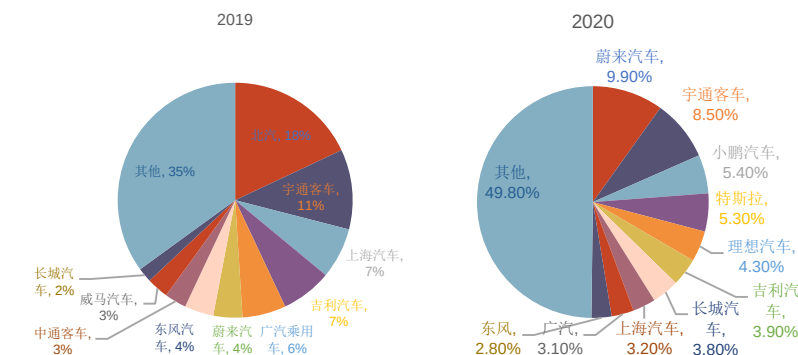
7 资料来源：零跑CTC发布会，特斯拉2021柏林工厂开放日，大众《Future Trends on Battery Systems- ready for the next Generation》

二、需求引导不同结构应用分化

2.2、企业战略不同导致产品开发思路差异

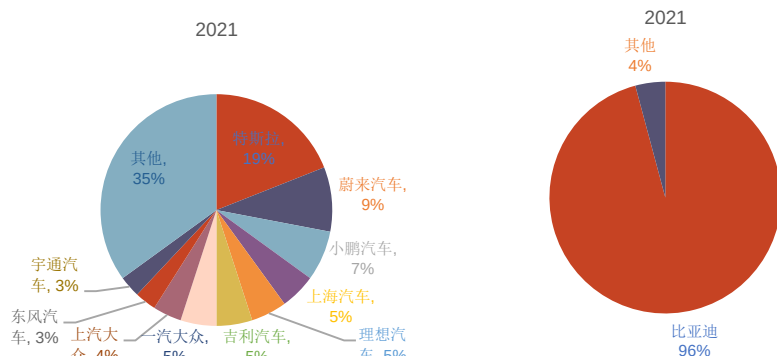
- 下游的客户结构决定了企业的产品战略。电池开发是一个上下游高度配合的过程，宁德时代下游客户较为分散，且每年变化较大。弗迪电池下游客户集中，与整车配合紧密。
- 电池开发周期长，追求通用性。电池开发周期一般为2-3年，下游车企由于PACK与车身结合紧密，各家都有所不同，头部车企都想定义自己的产品，所以电池厂往往开发模组级别的通用型产品适配各家车厂需求。
- 集成度提升给电芯通用性带来挑战。由于各家对于整车集成度的要求进一步提高，加之下游客户出货量占比变化太快，对于宁德时代来说，在CTP层级，电芯产品的通用性是一个很大的挑战。

图：宁德时代2019-2021客户装机结构



资料来源：GGII，光大证券研究所

图：弗迪电池2021客户装机结构



资料来源：乘用车上险数据，光大证券研究所

二、需求引导不同结构应用分化

2.2、企业战略不同导致产品开发思路差异

- 下游的客户结构决定了企业的产品战略。电池开发是一个上下游高度配合的过程，宁德时代下游客户较为分散，且每年变化较大。弗迪电池下游客户集中，与整车配合紧密。
- 电池开发周期长，追求通用性。电池开发周期一般为2-3年，下游车企由于PACK与车身结合紧密，各家都有所不同，头部车企都想定义自己的产品，所以电池厂往往开发模组级别的通用型产品适配各家车厂需求。
- 集成度提升给电芯通用性带来挑战。由于各家对于整车集成度的要求进一步提高，加之下游客户出货量占比变化太快，对于宁德时代来说，在CTP层级，电芯产品的通用性是一个很大的挑战。

图：电池企业产品决策考量

集成度

综合考虑车型对应需求电池能量密度，电量，整车续航规划，功率，快充，强度，安全等性能。

通用性

考虑产品开发之后下游客户的适用性，在不同pack中的布局紧凑性，生产质量可靠性，量产紧急程度等。

电池厂产品设计

成本

考虑开发成本，开发周期，电池物料成本，供应链的成熟度，产线的制造节拍，占地面积等。

	集成度	通用性	成本
比亚迪，特斯拉	1	3	2
宁德时代，LG	3	1	2

图：宁德时代与比亚迪电池产品



	电池1.0	电池2.0	电池3.0
比亚迪	模组产品	CTP (刀片)	CTB (刀片)
特斯拉	18650	21700	4680CTC
宁德时代	标准化模组	CTP (大模组)	CTP3.0 (麒麟电池)，CTC，MTC
LG	标准化模组	大模组	MTC

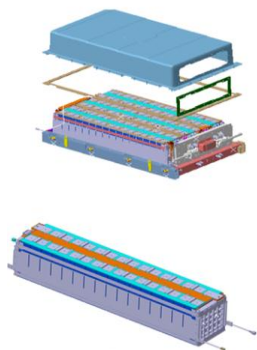
请务必参阅正文之后的重要声明

资料来源：光大证券研究所绘制，表格内数字代表优先级，1为优先级最高

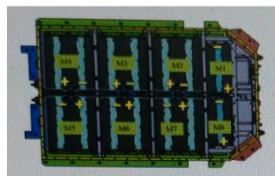
二、需求引导不同结构应用分化

2.3.1 宁德时代CTP发展-卷绕VDA

宁德时代通过在卷绕VDA尺寸电池上不断创新，在尽量维持电芯通用性的情况下，pack结构不断简化。



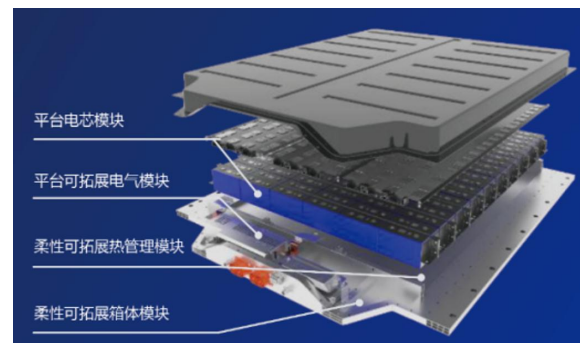
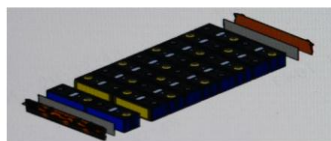
CTP-Gen0



CTP1.0



CTP2.0



CTP3.0

表：宁德时代进化路径

	CTP-Gen0	CTP1.0	CTP2.0	CTP3.0	CTC
背景原理	降低Pack BOM成本，提升Pack体积能量密度，电气化集成度增加				
车型	Bus/Truck/Ess (LFP)	BEV (LFP/NCM)	BEV (LFP/NCM)	BEV (LFP/NCM)	
车企	Yutong、BYD、FAW	GEELY、NIO、PSA?	NIO、HongQi、GEELY	TBD	TBD
路线	电芯-单排无侧板模组-Pack	电芯-单排/双排无侧板模组-Pack	电芯-堆叠体-Pack	电芯-Pack	电芯-底盘
电芯成本变化	电芯种类减少，铝壳、顶盖、铝箔、铜箔等电芯材料成本的降低无影响				
模组主要原料	电芯、双面胶、金属端板、钢带、PET扎带、输出极底座、绝缘罩、CCS(键合采样、成本低故障率略高)	电芯、双面胶、金属端板、钢带、PET扎带、输出极底座、绝缘罩、CCS(一体支架)、模组上盖	电芯、双面胶、注塑端板、CCS(一体热压)、堆叠体顶贴片	电芯、双面胶、CCS(一体热压)、顶贴片	CTC
能量密度		体积能量密度提升10-20%;		LFP系统: ≥160Wh/kg ≥290Wh/L NCM系统: ≥250Wh/kg ≥450Wh/L	
模组成本下降	无金属端板、扎带、钢带、输出极底座及绝缘罩，单模组成本下降约10~15%				
Pack成本下降	主要是高低压线束成本，总成本下降~1%，综合模组成本下降，相同电量Pack物料成本下降10%左右（不考虑原材料导致的电芯成本波动）				
人力设备成本	人力总成本下降10-15%，设备成本下降5-10% (CTP整线)				

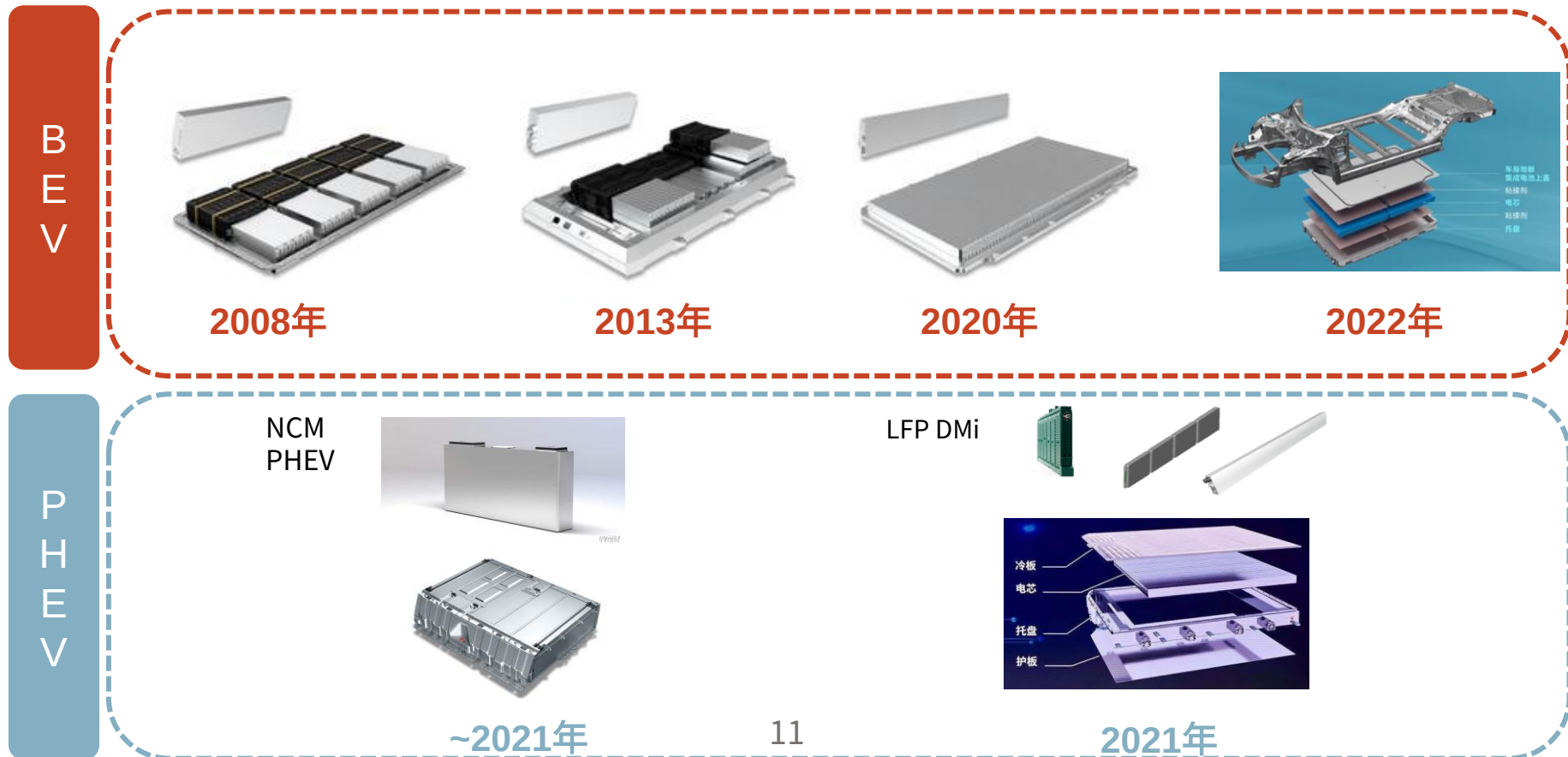
请务必参阅正文之后的重要声明

二、需求引导不同结构应用分化

2.3.2 比亚迪pack发展-刀片电池

- BEV：从比亚迪自研模组到刀片CTB，电芯逐步加长，同时设计思路也从将电芯作为单一的能量件变为结构件与能量件共同体。
- PHEV：从三元VDA方壳电芯，向软包电芯变换，提升能量密度与空间利用率，降低成本。

图：比亚迪进化路径

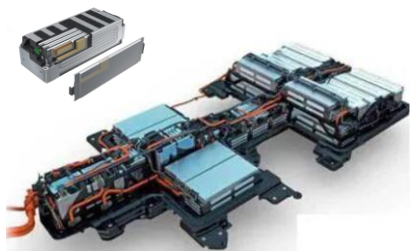


二、需求引导不同结构应用分化

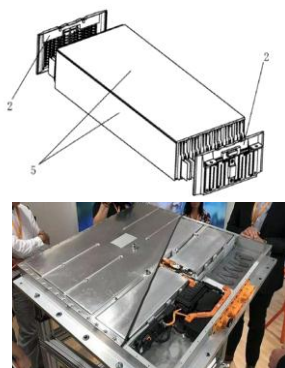
2.3.3 LG CTP发展-软包电芯

- LG产品迭代跟随海外车企需求，从355→390→590（纯电平台）→M2C结构，主要还是围绕着模组来进行，这也是因为三元软包电池的结构强度和安全性能限制，使得整包设计无法过于极限，限制了成组效率。

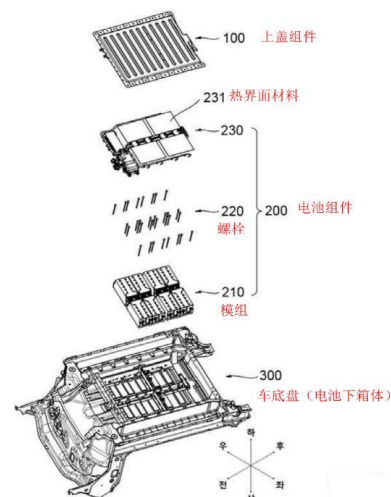
图：LG电池产品进化路径



355/390 Module-Pack



590 Module-Pack



Module-Chasis (M2C)

资料来源：OKTESLA中文网，LG专利“Under Body for Vehicle”，光大证券研究所整理

二、需求引导不同结构应用分化

2.4、集成还是解耦？未来的发展趋势

未来电池与整车两种方向：换电模式和与整车高度集成模式，对应了不同的应用场景。

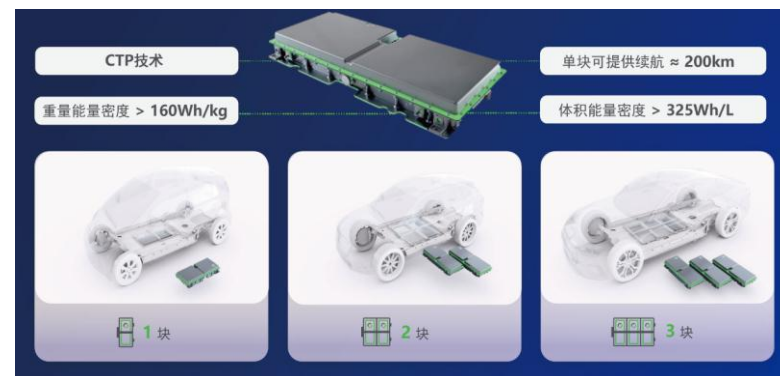
- 整车价格越低，电池成本占比趋向于上升。对于追求成本与补能速度的场景，换电模式会有更大的发展空间。同时由于换电的通用性要求，电池到CTP层级即可。
- 而对于高集成度的追求性能的汽车，后续由车企和电池厂绑定更加紧密的CTB将会是未来的发展方向。

表：不同价位代表车型电池占整车售价比例

车型	价格带为优 (万元)	经销商报价 (万元)		电池类型对应带电量 (kwh)		电池成本占整车价格比例	
		三元	铁锂	三元	铁锂	三元	铁锂
五菱宏观 mini ev	8 以下	4.36	4.36	13.8	13.9	31%	26%
长安奔奔		5.98	5.98	32.2	31.2	52%	43%
欧拉黑猫		6.98	6.98	28.5	30.3	40%	36%
比亚迪海豚	8-20		11.18		44.9		33%
欧拉好猫		11.38	11.38	45.99	47.8	39%	34%
Aion S Plus 70		15.4		59		37%	
宋 Plus EV			17.5		71.7		34%
ID crozz	20-30	22		85		37%	
汉 ev			23.5		77		27%
小鹏 P7		36.69	24.42	81	60.2	21%	20%
Model3		33.99	26.6	76.8	55	22%	17%
蔚来 ES6	30 以上	34.7		75		21%	
Model Y		34.8	30.18	78.4	60	22%	16%
宝马 iX3		38		80		20%	
奔驰 EQC		50		79		15%	

资料来源：懂车帝，202201价格，光大证券研究所测算整理，三元pack：0.97元/Wh，铁锂pack：0.82元/Wh

图：宁德时代巧克力换电电池



资料来源：宁德时代公众号

图：零跑MTC电池



资料来源：零跑CTC发布会

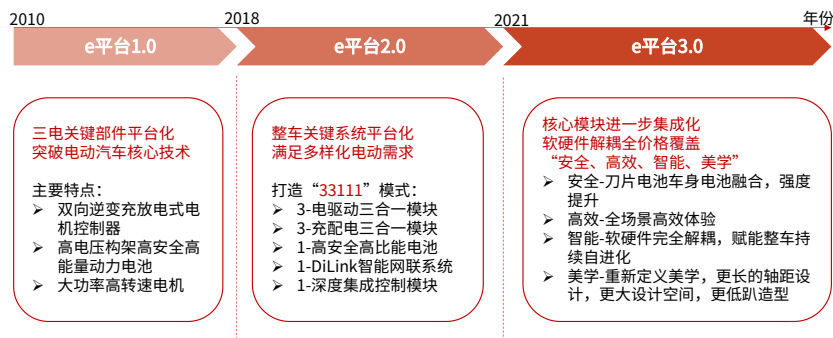
二、需求引导不同结构应用分化

2.4.1、国产集成化的典范-比亚迪

比亚迪由于供应链采用一体化战略，在产品快速迭代升级阶段拥有更强优势：

- **整车设计考虑更加全面：**从e1.0到e3.0，通过不断的提高整车集成度，从电池，电机，电控，车身，热管理全面一体化，实现整车轻量化，高强度，长续航。
- **迭代速度快：**供应链都是一个体系内，相互之间配合紧密，对市场需求响应更加迅速。

图：比亚迪e平台发展历程



资料来源：光大证券研究所绘制

图：e3.0平台进一步提升集成度，获得极致性能



资料来源：比亚迪e3.0平台发布会

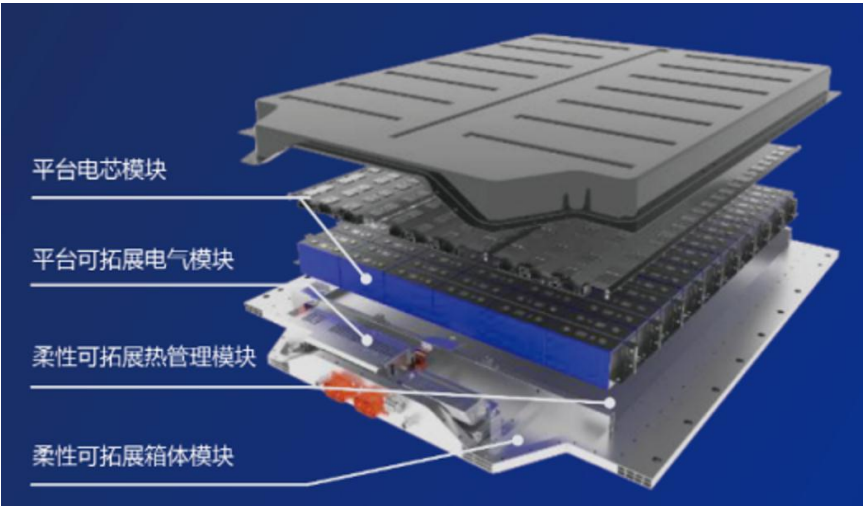
二、需求引导不同结构应用分化

2.4.2 解耦的典范-宁德时代麒麟电池创新热管理下的高集成度三元铁锂CTP

宁德时代通过在卷绕VDA尺寸电池上不断创新，在尽量维持电芯通用性的情况下，pack结构不断简化。到了麒麟电池阶段，集成度进一步提升。除了结构上的简化以外，麒麟电池还有以下关键提升：

- **安全性**：以往三元CTP采用气凝胶在电池之间进行阻隔，一方面吸收电芯膨胀，另一方面阻隔热失控时候的热量。由于热量主要通过大面传递，CTP3.0通过中间加入水冷板可以快速导出电芯热失控产生的热量，防止失控蔓延到邻位电芯。CTP应用从5系三元电池延伸到8系及以上高镍三元电池。
- **快充**：大面冷却，加速热量传导，提升由于结构件产热限制的快充能力。

图：宁德时代麒麟电池



资料来源：宁德时代公众号

请务必参阅正文之后的重要声明

表：宁德时代麒麟电池与传统CTP对比

	传统CTP	麒麟电池CTP3.0
	电芯 气凝胶	电芯 气凝胶
		水冷板
冷却	底部	侧面
气凝胶	电芯之间	间隔一个电芯
冷却板	托盘	电芯之间
优点	1) 安全 ：电池包不产生热扩散，一个电池包出问题不引起连锁反应，两个电芯间热传导很难，解决了热失控问题。 2) 快充 ：最大难点结构上发热太高，加强冷却极大缓解快充发热； 3) 寿命 ：电化学材料相关，结构也有相关性。麒麟电池电芯间水冷板在循环过程中为方形电池膨胀起到缓冲，可以增加寿命； 4) 比能量 ：水冷作用、隔热、缓冲，功能三合一，节约空间，铁锂160Wh/kg，290Wh/L，三元250Wh/kg，450Wh/L，可实现1000公里同样条件下相比4680，麒麟可多13%电量。	

资料来源：动力电池大会-“云上宜宾”，光大证券研究所整理

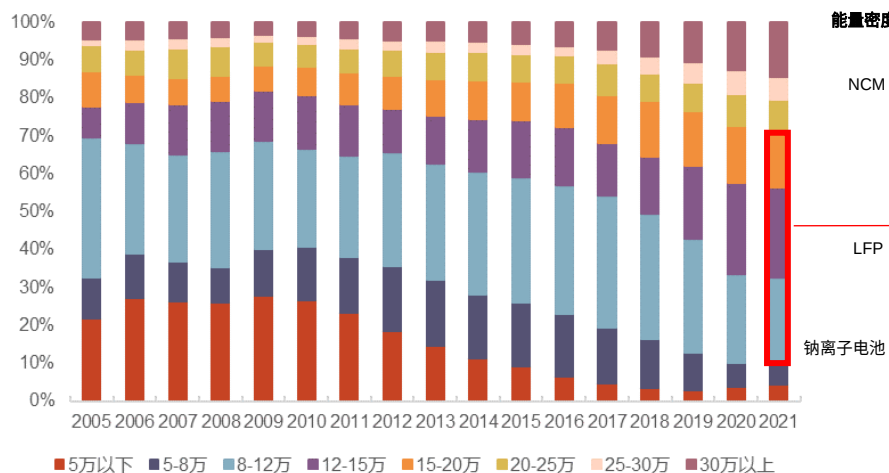
二、需求引导不同结构应用分化

2.5、8-20w车型或将有多种解决方案，8w以下、20w以上纯电占主导

由于8-20w价格段对于成本很敏感，同时21年在销量中占比达50%以上，各家在成本与技术平衡过程中已发展出多个方向。

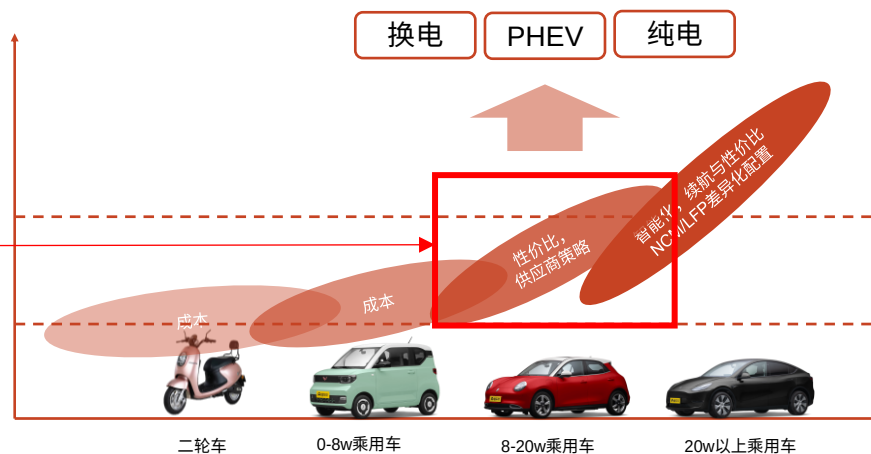
- **解耦化**：宁德时代推出EVOGO换电模式，目标为8-12万的车型，主打快换，降低整车成本。
- **集成化PHEV**：比亚迪推出Dmi插混平台，降低电池成本。
- **集成化BEV**：Aion Y，海豚，元plus EV等小型车降低带电量，提高集成度，主打性价比。

图：汽车分价格带市场份额变化



资料来源：中汽协，光大证券研究所整理

图：不同应用场景对电池的需求不一



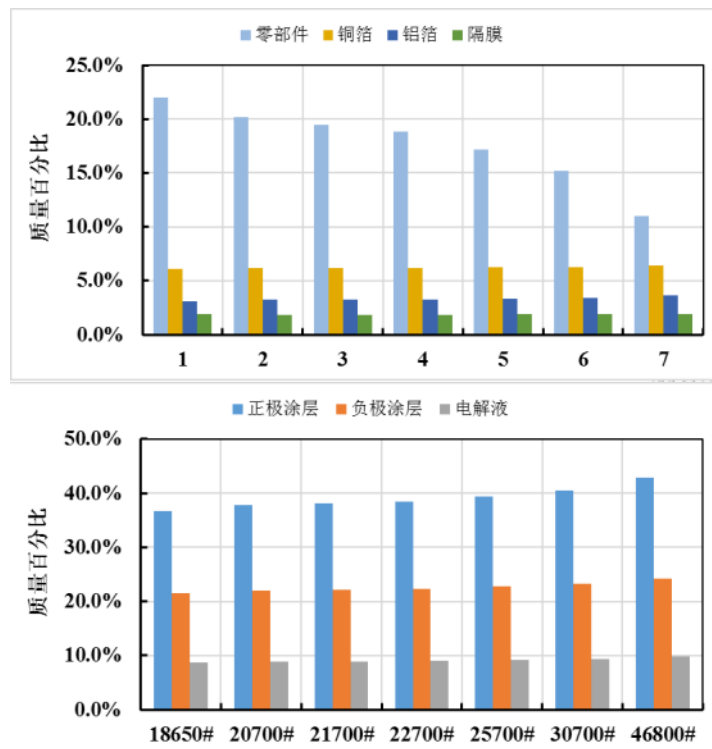
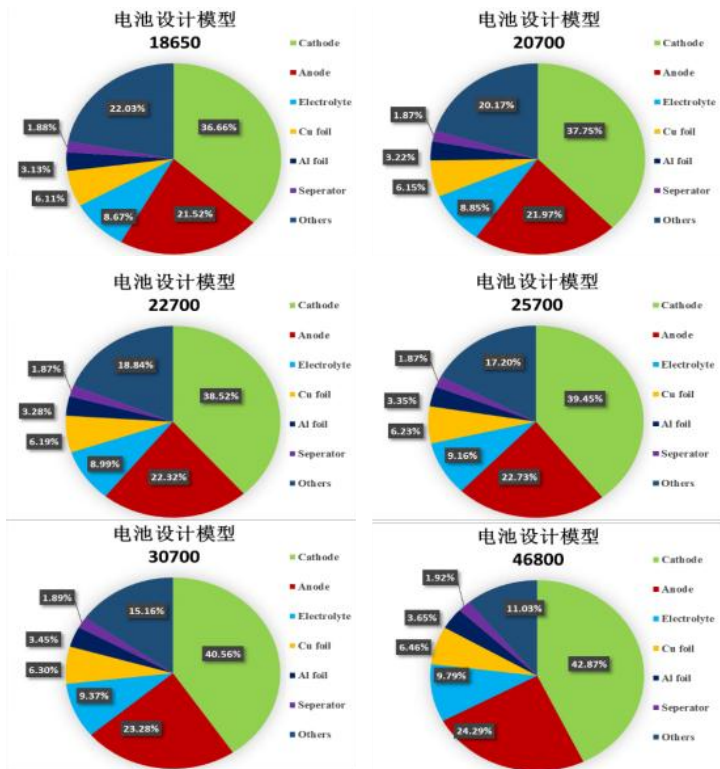
资料来源：光大证券研究所绘制

二、需求引导不同结构应用分化

2.6、集成化的下一步：小电量的PHEV，HEV适配软包，BEV大电池各家选择不一

- 电池容量影响成本分布，对于容量较小的电池，结构件成本以及重量占比较大。所以对于小电池，发展的趋势是降低小电池的电芯结构件成本占比。
- 而对于大电池，由于结构件成本占比较小，方壳和软包的边际影响不大，各家根据自己的设计选择不一，软包电池物料成本更低，能量密度更高，或将成为未来发展趋势。

图：电池尺寸型号的影响



请务必参阅正文之后的重要声明

资料来源：《锂离子电池技术发展趋势与现状》，车知知科技有限公司

- 降本提效驱动结构创新
- 需求引导不同结构应用分化
- **投资建议：CTB带来新机会**
- 风险分析

(1) **电池**：头部企业率先推出CTB,CTC方案，下游整车厂与之配合粘性较高，同时随着采用此技术的终端整车竞争力提高，有望带动对应电池企业份额提升，强者愈强。建议关注**比亚迪、宁德时代**。

(2) **pack托盘**：pack与车身底盘进一步结合，涉及到结构的重新设计以及pack价值量的提升。建议关注和胜股份。

(3) **正极**：由比亚迪带动的铁锂CTB预计会拥有更高的系统集成度，对应后续e3.0平台爆款车型放量，带来磷酸铁锂渗透率进一步提升。关注**德方纳米、富临精工**。

(4) **胶粘剂**：随着集成度越来越高，传统电芯靠机械件紧固转换为大量使用胶粘剂，特别是使用聚氨酯结构胶。关注**德邦科技（未上市）**。

(5) **铝塑膜**：由于未来包括PHEV，HEV在内的小容量电池受制于成本压力有望从方壳电池向软包电池发展，大容量BEV随着技术的进步预计也有一定的渗透率，在能量密度要求不断提升的背景下，关注**紫江企业**。

- (1) **新能源车下游需求不及预期。**新能源车销量不及预期影响电池的订单需求提升。
- (2) **CTB电池渗透率提升进度不及预期。**电池与整车厂如果无法就主导权达成一致，将会延迟CTB的渗透率。
- (3) **竞争加剧导致盈利能力下滑。**托盘等产品为机械件壁垒较低，后续如果其他家进入，将导致竞争加剧，超额收益降低。

衷心 感谢

光大证券研究所



电新环保研究团队

殷中枢（首席分析师）

📄 执业证书编号：S0930518040004
☎ 电话：15618060840/010-58452063
✉ 邮件：yinzs@ebcn.com

郝骞

📄 执业证书编号：S0930520050001
☎ 电话：021-52523827
✉ 邮件：haoqian@ebcn.com

陈无忌

☎ 电话：021-52523693
✉ 邮件：chenwuji@ebcn.com

黄帅斌

📄 执业证书编号：S0930520080005
☎ 电话：021-52523828
✉ 邮件：huangshuaibin@ebcn.com

和霖

☎ 电话：021-52523853
✉ 邮件：helin@ebcn.com

分析师声明

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉的职业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告，并对本报告的内容和观点负责。负责准备以及撰写本报告的所有研究人员在此保证，本研究报告中任何关于发行商或证券所发表的观点均如实反映研究人员的个人观点。研究人员获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户反馈、竞争性因素以及光大证券股份有限公司的整体收益。所有研究人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

行业及公司评级体系

买入—未来6-12个月的投资收益率领先市场基准指数15%以上；

增持—未来6-12个月的投资收益率领先市场基准指数5%至15%；

中性—未来6-12个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至5%；

减持—未来6-12个月的投资收益率落后市场基准指数5%至15%；

卖出—未来6-12个月的投资收益率落后市场基准指数15%以上；

无评级—因无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使无法给出明确的投资评级。

基准指数说明：A股主板基准为沪深300指数；中小盘基准为中小板指；创业板基准为创业板指；新三板基准为新三板指数；港股基准指数为恒生指数。

特别声明

光大证券股份有限公司（以下简称“本公司”）创建于1996年，系由中国光大（集团）总公司投资控股的全国性综合类股份制证券公司，是中国证监会批准的首批三家创新试点公司之一。根据中国证监会核发的经营证券期货业务许可，本公司的经营范围包括证券投资咨询业务。

本公司经营范围：证券经纪；证券投资咨询；与证券交易、证券投资活动有关的财务顾问；证券承销与保荐；证券自营；为期货公司提供中间介绍业务；证券投资基金代销；融资融券业务；中国证监会批准的其他业务。此外，本公司还通过全资或控股子公司开展资产管理、直接投资、期货、基金管理以及香港证券业务。

本报告由光大证券股份有限公司研究所（以下简称“光大证券研究所”）编写，以合法获得的我们相信为可靠、准确、完整的信息为基础，但不保证我们所获得的原始信息以及报告所载信息之准确性和完整性。光大证券研究所可能将不时补充、修订或更新有关信息，但不保证及时发布该等更新。

本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次发布时光大证券研究所的判断，可能需随时进行调整且不予通知。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。客户应自主作出投资决策并自行承担投资风险。本报告中的信息或所表述的意见并未考虑到个别投资者的具体投资目的、财务状况以及特定需求。投资者应当充分考虑自身特定状况，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及作者均不承担任何法律责任。

不同时期，本公司可能会撰写并发布与本报告所载信息、建议及预测不一致的报告。本公司的销售人员、交易人员和其他专业人员可能会向客户提供与本报告中观点不同的口头或书面评论或交易策略。本公司的资产管理子公司、自营部门以及其他投资业务板块可能会独立做出与本报告的意见或建议不相一致的投资决策。本公司提醒投资者注意并理解投资证券及投资产品存在的风险，在做出投资决策前，建议投资者务必向专业人士咨询并谨慎抉择。

在法律允许的情况下，本公司及其附属机构可能持有报告中提及的公司所发行证券的头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或正在争取提供投资银行、财务顾问或金融产品等相关服务。投资者应当充分考虑本公司及本公司附属机构就报告内容可能存在的利益冲突，勿将本报告作为投资决策的唯一信赖依据。

本报告根据中华人民共和国法律在中华人民共和国境内分发，仅向特定客户传送。本报告的版权仅归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式、任何目的进行翻版、复制、转载、刊登、发表、篡改或引用。如因侵权行为给本公司造成任何直接或间接的损失，本公司保留追究一切法律责任的权利。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

光大证券股份有限公司版权所有。保留一切权利。