买入

新能源汽车系列二：动力电池，未来几何

新能源汽车行业

2020-06-29 星期一

投资要点

➢ **汽车电动化加速带来动力电池发展机遇：**

从长期看，汽车电动化趋势毋庸置疑，欧洲各国的“禁燃声明”将加速电动汽车渗透率提升。电动汽车与燃油车工作原理的差异性导致电池行业在新一轮电动化浪潮下的重要性凸显。我们选取动力电池行业，简析主要材料类别、全球主要玩家并尝试展望行业未来发展。

➢ **动力电池市场，中日韩三足鼎立：**

全球动力电池市场的领先玩家主要集中在中日韩三国，2019 年 CR5 达 76%，TOP 玩家基本垄断主要电动车企的电池供应。海外电池龙头主要有主供特斯拉的松下、全球化布局的 LG 化学与规模相对较小主打方形电池的三星 SDI，国内电池龙头主要包括全球份额第一的宁德时代、整车与电池配套一体化的比亚迪以及大众入股的铁锂龙头国轩高科。

➢ **未来展望：优选的赛道，扩张的龙头：**

1）从规模角度看：动力电池需求未来增长确定性高，景气度将长期保持扩张区间。根据我们测算，2025 年全球动力电池需求有望达 635GWh，CAGR34%；2030 年全球动力电池需求有望达 1960Gwh，CAGR30%；2）从技术角度看，降本是短期目标，无钴化、无模组化成为短期内的技术方向。同时，刀片电池的推出有望带动磷酸铁锂景气回升；3）从格局角度看，动力电池行业具有较高资源与技术壁垒，短期行业较难发生重大技术变革，第一梯队格局保持稳定。综合配套客户、能量密度技术、未来产能扩张等方面，宁德时代与 LG 化学竞争优势突出。全球范围看，欧洲本土系蓄势待发，有望成为中日韩之后的第三大动力电池产业集群。

➢ **投资建议：**

从长期看，在各国政策引导扶持与全球车企加速转型的背景下，汽车电动化浪潮将进入新一轮上升周期。动力电池作为电动汽车产业链的核心环节，未来需求增长确定性高，且空间广阔。行业具有较高的资源与技术壁垒，未来有望形成寡头垄断的市场格局。受益的港股标的上，推荐关注比亚迪股份（1211.HK）、赣锋锂业（1772.HK）。

相关报告

新能源汽车系列一：领跑者特斯拉的崛起-WWJ-20200227

研究部

姓名：汪伟杰

SFC：BNQ701

电话：0755-21516067

Email:wangwj@gyzq.com.hk

证券研究报告

目录

1. 汽车电动化加速带来动力电池发展机遇----------6

1.1 长期看，汽车电动化趋势毋庸置疑.....6
1.2 电池环节在新能源汽车产业链中重要性凸显.....8

2. 锂离子动力电池材料几何----------8

2.1 锂离子电池是目前电动汽车的首选.....8
2.2 正极材料：三元与磷酸铁锂为主要材料.....11
2.3 负极材料：石墨化碳为主流.....12
2.4 电解液：六氟磷酸锂为主要的溶质.....13
2.5 隔膜：湿法隔膜的渗透率在提升.....14
2.6 封装技术：方形、圆形及软包各有优劣.....15

3. 动力电池市场，中日韩三足鼎立---------- 17

3.1 宁德时代：全球动力电池的龙头.....18
3.2 比亚迪：整车与电池配套一体化.....20
3.3 国轩高科：铁锂龙头，大众入股.....21
3.4 松下：主供特斯拉的电池巨头.....22
3.5 LG 化学：全球化布局的锂电龙头.....24
3.6 三星 SDI：规模较小，主打方形电池.....25

4. 未来展望：优选的赛道，扩张的龙头---------- 27

4.1 规模：动力电池市场未来增长空间巨大.....27
4.2 技术：降本是短期目标，长期依然看技术革新.....30
4.2.1 低钴化甚至无钴化是中短期内三元锂电池降本的技术方向.....30
4.2.2 无模组化成为降本的可行路线之一.....31
4.2.3 磷酸铁锂景气回升.....32
4.2.4 多种技术路线百花齐放.....33
4.3 格局：第一梯队稳定，宁德时代与 LG 化学优势突出.....33

风险提示： ---------- 36

图目录

图 1：1965-2018 中国二氧化碳排放量（百万吨）----6
图 2：中国原油对外依存度----7
图 3：新能源汽车产业链----8
图 4：锂离子电池工作原理示意图----10
图 5：某圆柱电芯组成的模组----10
图 6：蔚来 ES8 的动力电池包----10
图 7：中国锂电池正极材料出货量（万吨）----11
图 8：2016 -2019 年中国新能源汽车装机比重变化----12
图 9：2016 -2019 年中国动力锂电池技术体系份额----12
图 10：中国锂电池负极材料出货量（万吨）----13
图 11：2016-2020 年六氟磷酸锂的市场价格（万元/吨）----13
图 12：中国电解液出货量（万元/吨）----14
图 13：中国锂电池隔膜出货量（亿平米）----14
图 14：不同工艺隔膜出货量占比----15
图 15：各类电池原理结构图----16
图 16：2019 中国动力电池封装路线占比----16
图 17：2019 全球动力电池市场出货量占比----17
图 18：2015-2019 年宁德时代动力电池出货量（GWH）----18
图 19：2015-2019 年宁德时代营业收入及增速----19
图 20：2015-2019 年宁德时代归母净利润及增速----19
图 21：2017-2019 年比亚迪动力电池出货量与占国内份额----20
图 22：2015-2019 年国轩高科动力电池装机量与占国内份额----21
图 23：2015-2019 年国轩高科营业收入及增速----21
图 24：2015-2019 年国轩高科归母净利润及增速----21
图 25：2019 财年松下电器营收结构----23
图 26：2015-2019 年松下动力电池装机量与全球份额----23
图 27：2019 财年松下电器营收结构----24
图 28：2015-2019 年 LG 化学动力电池装机量与全球份额----25
图 29：2019 财年三星 SDI 营收结构----26

图 30：三星 SDI 大型电池板块营收及净亏损额（亿元） ---------- 26
图 31：2015-2019 年三星 SDI 动力电池装机量与全球份额 ---------- 26
图 32：2014-2019 年全球动力电池出货量及增速 ---------- 27
图 33：2014-2019 中国动力电池出货量及增速---------- 27
图 34：2013-2019 年欧洲电动车销量年均复合增速达 64%---------- 28
图 35：2013-2019 年中国电动车销量年均复合增速达 102%---------- 29
图 36：NCM811 材料设计---------- 30
图 37：蜂巢能源 NMX 无钴电池---------- 31
图 38：宁德时代 CTP 技术---------- 32
图 39：比亚迪新一代刀片电池 ---------- 32
图 40：比亚迪刀片电池的 CTP 技术 ---------- 32
图 41：2017-2020 年全球动力电池行业 CR5---------- 34
图 42：动力电池企业电池能量密度对比---------- 35
图 43：动力电池企业扩产对比 ---------- 35

表目录

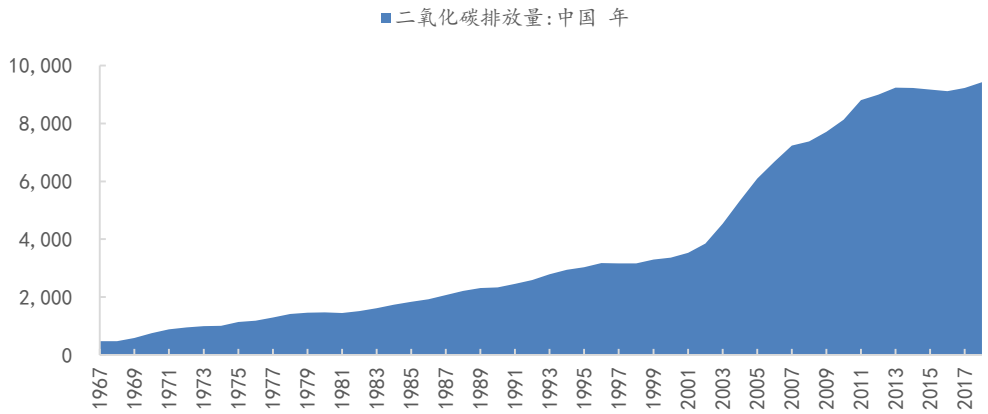
表 1：欧洲国家“禁燃”时间进度 ---- 7
表 2：各种二次电池的性能对比 ---- 9
表 3：各类正极材料优劣势对比 ---- 11
表 4：方形、圆形、软包电池性能比较 ---- 16
表 5：动力电池企业的主要客户及配套车型 ---- 17
表 6：宁德时代积极布局产业链上游 ---- 19
表 7：21700 和 18650 电池参数比较 ---- 24
表 8：全球动力电池需求测算 ---- 29
表 9：全固态电池与主流动力电池参数对比 ---- 33
表 10：头部动力电池企业配套车企情况 ---- 34

1. 汽车电动化加速带来动力电池发展机遇

1.1 长期看，汽车电动化趋势毋庸置疑

环保要求推动汽车电动化转型。随着全球气候变暖与空气污染问题日益严重，减排问题自 20 世纪 90 年代起引起世界范围的关注。其中，城市中汽车为主的交通领域成为最大的减排战场，世界各国纷纷出台严格的汽车尾气排放标准，节能环保逐渐成为了汽车行业发展的硬性要求和关键因素，满足环保需求的电动汽车浮出水面。2015 年 12 月，《联合国气候变化框架公约》近 200 个缔约方在巴黎气候变化大会上达成《巴黎协定》，这是继《京都议定书》后第二份有法律约束力的气候协议，为 2020 年后全球应对气候变化行动做出安排，日趋严格的环境保护协议将加速汽车电动化进程。

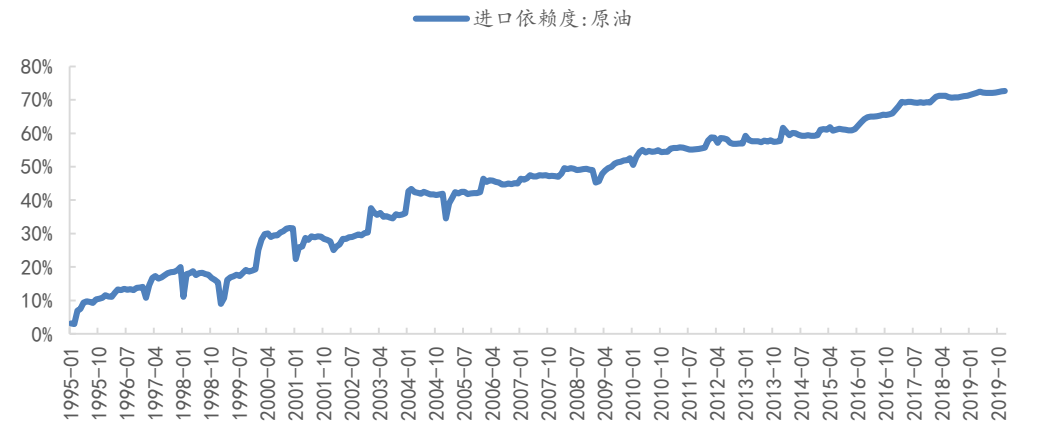
图 1：1965-2018 中国二氧化碳排放量（百万吨）



资料来源：wind、国元证券经纪（香港）整理

汽车电动化符合能源安全利益与能量使用效率的改善。交通领域对石油能源的消耗大，依赖性强，汽车电动化有利于减少石油需求量。尤其对于我国这样的原油进口大国，石油对外依存度近年来不断提高，2019 年 12 月达到 72.55%，远高于国际一般认为 50%的“安全线”。从能源安全角度来看，推动汽车电动化有利于降低我国的石油对外依存度。同时，从能量使用效率的角度来看，目前汽车常用的汽油内燃机最高效率仅 35%左右，制约瓶颈包括摩擦力、燃油的充分性等等，有极大的能量浪费情况，未来效率提高空间有限。而电动汽车电能到动能的转化能达到 80%以上，将极大的提高能量使用效率。

图 2：中国原油对外依存度



资料来源：wind、国元证券经纪（香港）整理

“禁燃声明”将加速电动汽车渗透。从 2016 年开始，在强调环保、创新政策行动领先的欧洲，陆续有约 10 个国家提出了燃油车禁售声明，同时部分理念先进的城市和地区也通过声明或协议的方式支持“禁燃”行动，这将对电动车的普及起到重要推动作用。

表 1：欧洲国家“禁燃”时间进度

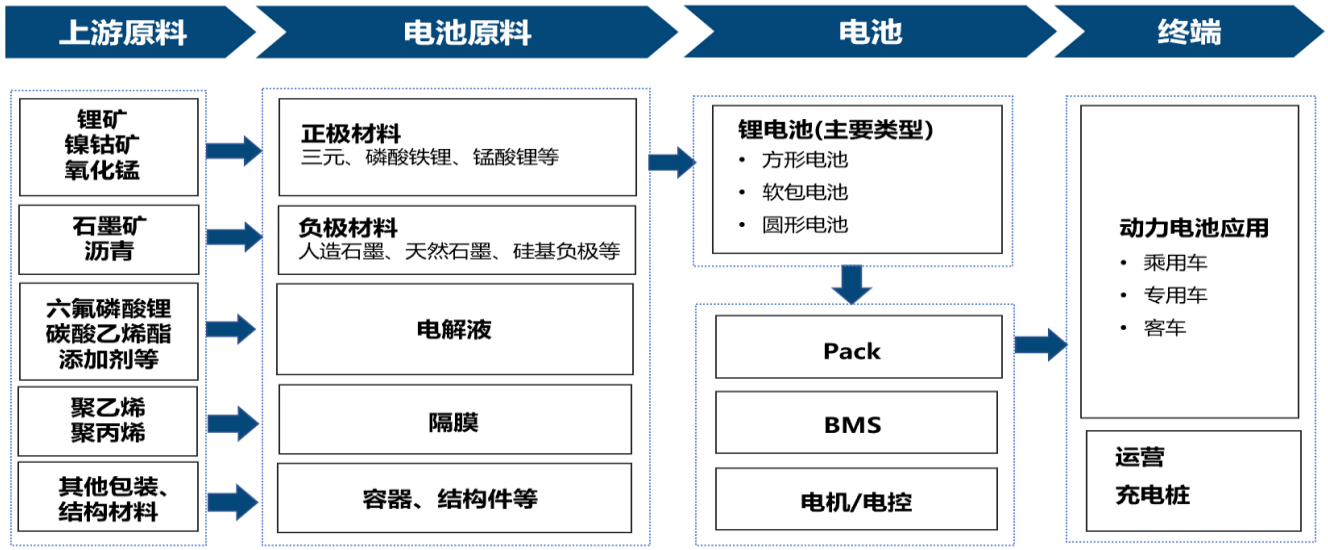
国家/地区	时间节点	相关政策	主要内容/目标
挪威	2025	《National Transport Plan 2018-2029 (2017)》	在 2025 年售出的所有新乘用车和轻型货车应为零排放
丹麦	2030	《Together for a greener future - Climate and Air Pla》	2030 年以后，新的汽油和柴油汽车将不在本地销售
冰岛	2030	《Iceland’s Climate Action Plan for 2018 - 2030》	在 2030 年禁止新注册柴油和汽油车
爱尔兰	2030	《Climate Action Plan 2019》	从 2030 年起禁止销售新的化石燃料汽车
荷兰	2030	《Climate Agreement》	最迟 2030 年，乘用车将实现零排放
瑞典	2030	《Climate Policy Action Plan Facts》	从 2030 年开始，将不再允许销售新汽油和柴油车
苏格兰	2032	《Climate Change Plan》	苏格兰将逐步淘汰购买汽油和柴油汽车的需求到 2032 年
英国	2035	《Announcement by Prime Minister Boris Johnson》	终止新的常规汽油和柴油汽车的销售，以及到 2035 年，包括 PHEV 和 HEV 的货车
法国	2040	《Mobility Guidance Law》	结束新乘用车和轻型商用车的销售到 2040 年使用化石燃料的汽车
西班牙	2040	《Draft Law on Climate Change and Energy Transition》	为电动汽车在总电动汽车中的最小份额设定目标乘用车销售量，到 2040 年将达到 100%

资料来源：易车网、各国政府网站、国元证券经纪（香港）整理

1.2 电池环节在新能源汽车产业链中重要性凸显

新能源汽车与燃油车在产业链上具有结构性差异。与传统燃油车类似，新能源汽车产业链同样涉及多个行业，较为复杂，传导时间长。由于新能源汽车和传统汽车最大的不同就是用电机、电池，包括电控部分来代替传统车的发动机，在产业链上两者具有结构性的差异，新能源汽车产业链在传统产业链的基础上增加了电池行业（包括上游的资源开发）以及电机、电控系统。

图 3：新能源汽车产业链



资料来源：国元证券经纪（香港）整理

工作原理的差异性导致电池行业重要性凸显。电动汽车与传统燃油车动力来源方式的不同，电池系统是电动汽车性能的关键。在整个新能源汽车成本构成里面，电池占到整车成本的 35%-50%。

2. 锂离子动力电池材料几何

2.1 锂离子电池是目前电动汽车的首选

目前市面的新能源汽车主要采用锂电池来提供动力，动力电池成本占到整车成本的三分之一以上，是决定汽车性能的核心因素。跟传统电池相比，锂离子电池具备以下优点：

1）能量密度高。锂离子电池质量比能量/体积比能量均为镍镉电池、镍氢电池的 2-3 倍，因此同容量的电池，锂离子电池要轻很多，体积要小很多。

2）电压高。因为采用了非水有机溶剂，其电压是其他电池的 2-3 倍。

3）自放电率低。锂离子电池的自放点率为 3%-9%，镍镉电池为 25-30%，镍氢电池为 30%-35%。

4）无记忆效应。记忆效应就是指电池用电未完再充电时充电量下降，锂离子电池无记忆效应，所以可以随时充电，这样就使锂离子效能得到充分发挥，而镍镉电池的记忆效应较重，有时会出现使用一半而不得不放电再充电的现象。

5）循环使用寿命长。锂离子电池在充放电过程中，锂离子不断地在正、负极材料中脱/嵌,避免了锂在负极内部产生枝晶而引起的损坏,循环使用寿命可达 1000-2000 次，而镍镉电池、镍氢电池的充放电次数一般为 300-600 次。

6）锂离子电池内部采用过流保护、压力保护、隔膜自熔等措施。

锂离子电池因此成为便携式电子产品的理想电源，也是电动汽车和混合电动汽车的首选电源。锂离子电池及其相关材料成为了市场上关注的热点之一。

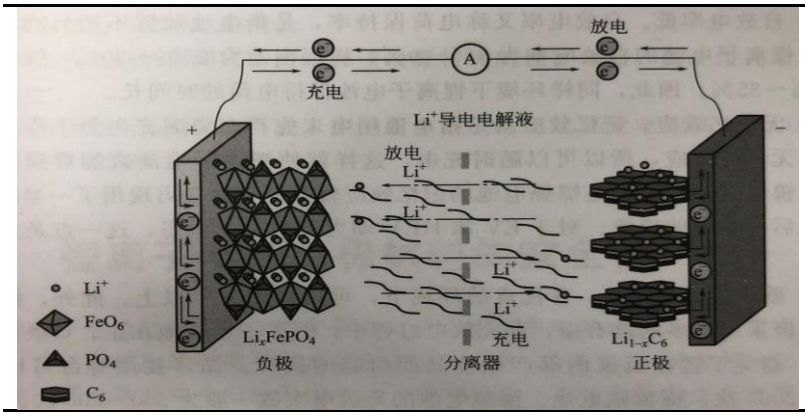
表 2：各种二次电池的性能对比

项目	铅酸电池	镍镉电池	镍氢电池	锂离子电池	锂聚合物电池
比能量 Wh/kg	50	75	75-90	180	120-160
能量密度 Wh/L	100	150	240-300	300	250-320
功率密度 W/L	200	300	240	200-300	220-300
开路电压 V	2.1	1.3	1.3	>4.0	>4.0
平均输出电压 V	1.9	1.2	1.2	3.6	3.7
循环寿命 次	300	800	>500	>1000	400-500
记忆效应	无	有	有	无	无
月自放电率 %	3~5	15~20	20~30	6~9	3~5
工作温度 ℃	-10~50	-20~60	-20~50	-20~60	-20~60
毒性	高	高	中	低	低

资料来源：国元证券经纪（香港）整理

锂离子电池实际上是一种 Li+在阴、阳两个电极之间进行反复嵌入与脱出的新型二次电池，是一种锂离子浓差电池。在充电状态时，电池的正极反应产生了锂离子和电子，电子即负电荷通过外电路从电池的正极向负极迁移，形成负极流向正极的电流。与此同时，正极反应产生的锂离子通过电池内部的电解液，透过隔膜迁移到负极区域，并嵌入负极活性物质的微孔中，结合外电路过来的电子声场 LixC6，在电池内部形成从正极流向负极且与外电路大小一样的电流，最终形成完整的闭路回路。放电过程则正好相反。在正常的充电和放电过程中，Li+在嵌入和脱出过程中一般不会破坏其晶格参数及化学结构，在理论上发生的是一种高度可逆的化学反应和物理传导过程。也被称为摇椅式电池。

图 4：锂离子电池工作原理示意图



资料来源：《锂离子电池电极材料》、国元证券经纪（香港）整理

锂离子电池主要由正极材料、负极材料、电解液和电池隔膜四部分组成。其中，正极材料为锂电池最核心的部分。因其成本占比和质量占比最大，正极材料也直接决定了电池的能量密度和安全性。目前市面上新能源汽车锂动力电池使用的正极材料有三元材料、磷酸铁锂、锰酸锂和钴酸锂等。锂离子电池按照不同的分类方式，有很多种类：1）根据锂电池使用的电解质的不同，可分为全固态锂离子电池、聚合物锂离子电池和液体锂离子电池；2）根据温度来分，可分为高温锂离子电池和常温锂离子电池；3）按外形分类，一般可分为圆柱形、方形、扣式和薄板型。

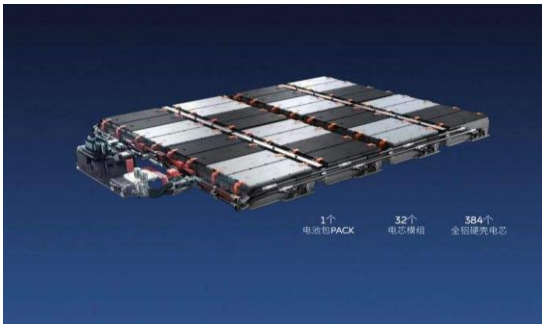
多个单体电芯组成模组，模组再组成电池包。单体电芯是新能源汽车动力电池的组成部分，电池包通常由多个模组组成，而每个模组由多个单体电芯组成。虽然不同车型的电池组成方式可能有差别，但整体来说都是由单体电芯到模组，模组到电池包这个过程。单体电芯在成组再成包的过程中需要加装结构件、电池管理系统（BMS）和热管理系统等，以达到固定电芯、监控使用状态、共同控制管理、提高安全保障的目的。整个电池包因为加装其他部件，系统能量密度相比单体电芯的能量密度会有所下降。现在也有部分电池包采用 cell-to-pack (CTP)技术，减少了电芯到模组这一步骤，直接将电芯列阵组成电池包，提高了电池包内的空间使用率，有效提高了能量密度。

图 5：某圆柱电芯组成的模组



资料来源：第一电动、国元证券经纪（香港）整理

图 6：蔚来 ES8 的动力电池包



资料来源：公司官网、国元证券经纪（香港）整理

2.2 正极材料：三元与磷酸铁锂为主要材料

常见的正极材料包括三元材料、磷酸铁锂、锰酸锂和钴酸锂等。正极活性物质一般选择氧化还原电势较高且在空气中能够稳定存在的可提供锂源的储锂材料，目前主要有层状结构的钴酸锂、尖晶石型的锰酸锂、镍钴锰酸锂三元材料、富锂材料以及不同聚阴离子新型材料。

正极材料不同使得电池在不同方面表现不同，各有其优劣势。三元材料因综合了三元材料的许多优点，同时镍元素的添加大幅提高了电池容量及电池的能量密度，近几年发展势头迅猛，迅速占领市场份额，在新能源乘用车中广泛应用。未来三元材料的比容量还有较大的技术进步空间，可能会进一步占领其他正极材料的市场份额。磷酸铁锂起步较早，技术发展较为成熟，安全性能突出，多用于新能源客车，曾经是国内锂电第一大正极材料。锰酸锂成本优势明显但能量密度也低，钴酸锂能量密度高，但安全性差，且成本高昂，这两种材料在新能源汽车市场的应用范围都不及三元材料和磷酸铁锂广泛。

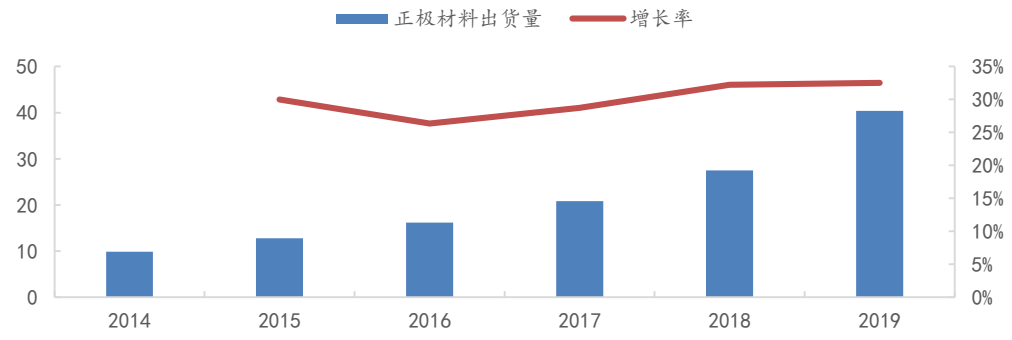
表 3：各类正极材料优劣势对比

正极材料	能量密度	成本	安全性	优势	劣势
三元材料	高	低	较好	能量密度高，未来提升空间大，低温性能较好	高温性能较差，安全性能逊于磷酸铁锂
磷酸铁锂	较低	低	好	安全性能好，耐高温，成本低	能量密度一般，耐低温性较差
钴酸锂	高	高	较差	能量密度高，易于制备	成本高，循环性能较差
锰酸锂	较低	低	较好	成本低，安全性能较好	耐高温性较差

资料来源：国元证券经纪（香港）整理

国内正极材料出货量保持高速增长。受益于动力锂电池在新能源汽车领域的应用，国内锂电池正极材料出货量保持高速增长。GGII 数据显示，2019 年中国锂电池正极材料出货量 40.4 万吨，同比增长 32.5%，过去 5 年保持 25%以上的增速。

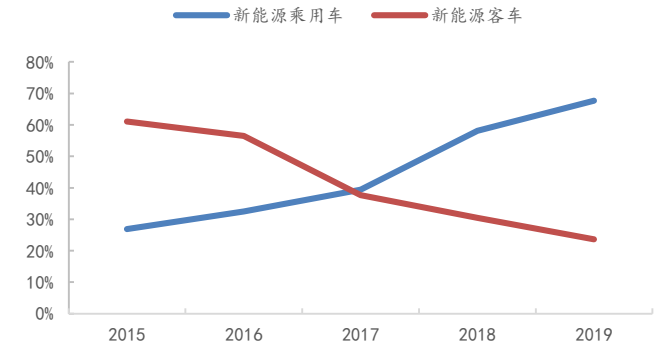
图 7：中国锂电池正极材料出货量（万吨）



资料来源：GGII、国元证券经纪（香港）整理

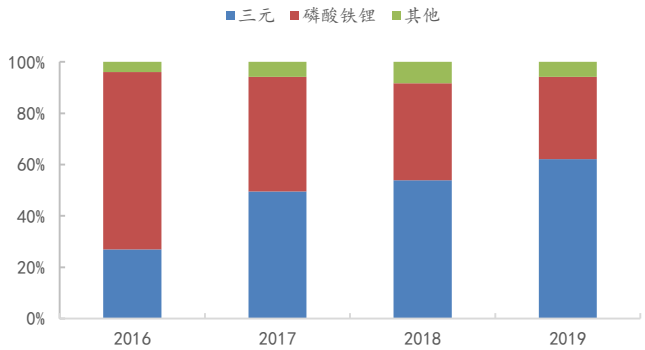
三元锂电池市场份额第一，广泛应用于新能源乘用车。三元锂电池虽然在安全性和稳定性上不如磷酸铁锂电池，但随着国家政策不断引导能量密度提高，三元锂电池凭借其在电池能量密度、材料成本等方面的明显优势，被广泛应用在乘用车当中，逐渐超越磷酸铁锂电池，市场份额持续扩大。同时，国内新能源客车市场逐步饱和，乘用车和专用车成为动力电池市场竞争的主场。2019 年国内动力电池装机中，三元电池装机量 38.75Gwh，同比增长 26.22%，占 62%的市场份额，比 2018 年提升了 8 个百分点。

图 8：2016 -2019 年中国新能源汽车装机比重变化



资料来源：华经产业研究院、国元证券经纪（香港）整理

图 9：2016 -2019 年中国动力锂电池技术体系份额



资料来源：GGII、国元证券经纪（香港）整理

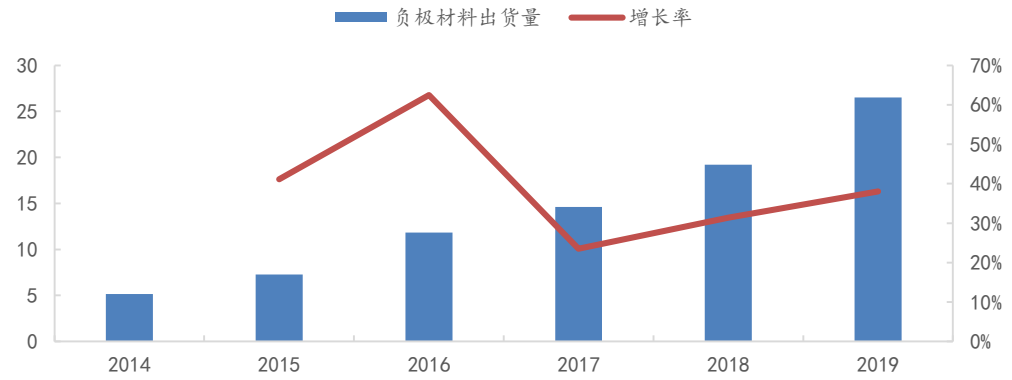
2.3 负极材料：石墨化碳为主流

目前锂离子电池的成功商品化主要归功于用嵌锂化合物代替金属锂负极。负极材料通常选取嵌锂电位较低，接近金属锂电位的材料，可分为碳材料和非碳材料。碳材料包括石墨化碳（天然石墨、人工石墨、改性石墨）、无定形碳、富勒球（烯）、碳纳米管。非碳材料主要包括过渡金属氧化物、氮基、硫基、硅基和其他新型合金材料。理想的负极材料主要作为储锂的主体，在充放电过程中实现锂离子的嵌入和脱出，是锂离子电池的重要组成部分，其性能的好坏直接影响锂离子电池的电化学性能。

负极材料较正极材料来说价格更稳定，技术路线主要集中在碳材料负极。相比正极材料来说，负极材料技术更迭速度没有那么快，技术路线比较单一，目前最常用的是石墨类材料，包括人工石墨和天然石墨。天然石墨较人工石墨工艺更简单，价格也便宜，但其循环性能相对较差。人造石墨循环性能好，但是工艺更复杂，成本更高，而且人造石墨负极容量密度已接近理论上限，提升空间有限。还有一种硅碳负极，纯硅负极其理论能量密度能达到传统石墨材料的十倍以上，但目前技术水平无法解决充电后的膨胀问题，只能添加少量的硅，制成硅碳复合材料的负极，未来硅基负极的发展空间巨大，但是短期内负极材料仍以传统石墨材料为主。

国内负极材料出货量过去 5 年增速稳定在 20%以上。GGII 调研数据显示，2019 年中国锂电池负极材料市场出货量 26.5 万吨，同比增长 38%。其中受益于市场对高倍率、快充型产品应用进一步增多，人造石墨出货量快速增长，2019 年出货量为 20.8 万吨，同比增长 56.3%，占比负极材料总出货量 78.5%，相比 2018 年占比提升 9.2 个百分点。

图 10：中国锂电池负极材料出货量（万吨）

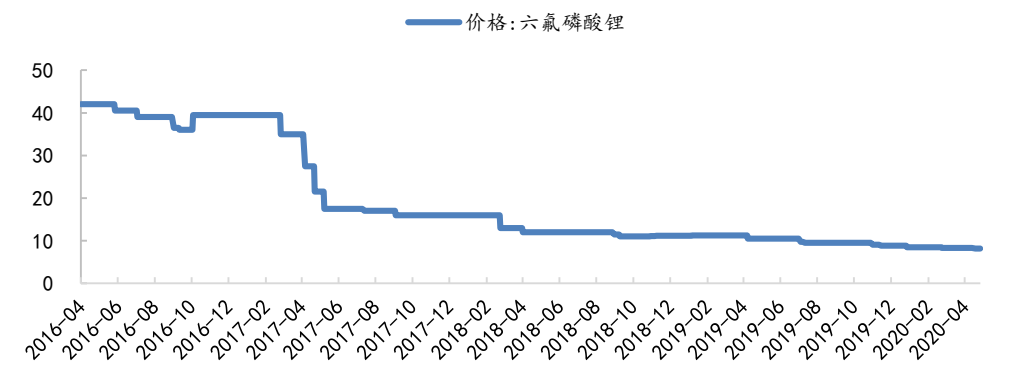


资料来源：GGII、国元证券经纪（香港）整理

2.4 电解液：六氟磷酸锂为主要的溶质

电解液为高电压下不分解的有机溶剂和电解质的混合溶液。电解质为锂离子运输提供介质，通常具有较高的离子电导率、热稳定性、安全性以及相容性，一般为具有较低晶格能的含氟锂盐有机溶液。电解液由溶质、溶剂及其他添加剂组成。其中溶质是最主要的成分，占整体成本的 40%以上，目前主要的电解液的溶质为六氟磷酸锂。过去几年，六氟磷酸锂的市场价格持续下降，或主要由于产能的集中释放导致产能过剩。

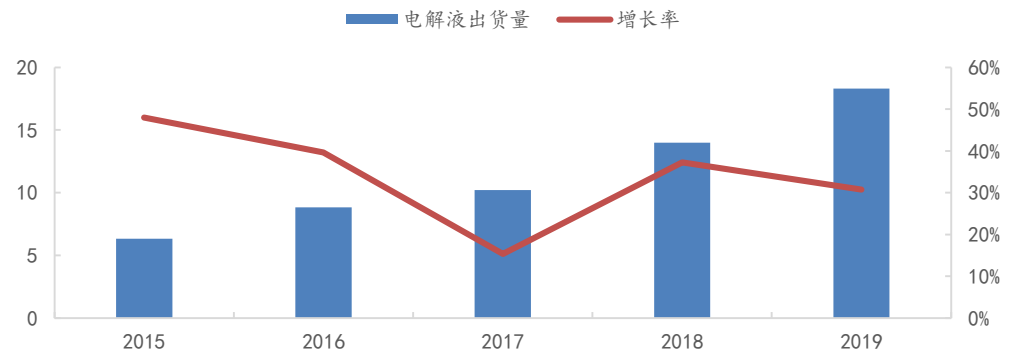
图 11：2016-2020 年六氟磷酸锂的市场价格（万元/吨）



资料来源：wind、国元证券经纪（香港）整理

国内电解液出货量过去 5 年年均复合增速达 30.4%。GGII 调研数据显示，2019 年中国电解液出货量 18.3 万吨，同比增长 30%。出货量增长原因：1）国内动力电池出货量增长，带动动力型电解液出货量增长；2）日、韩动力电池企业受终端车企拉动，出货量增量明显，以新宙邦、国泰华荣、天赐等为代表的企业对日韩电池企业出口量增加；3）通讯储能市场增速明显，带动储能电解液出货量增幅较大。

图 12：中国电解液出货量（万元/吨）

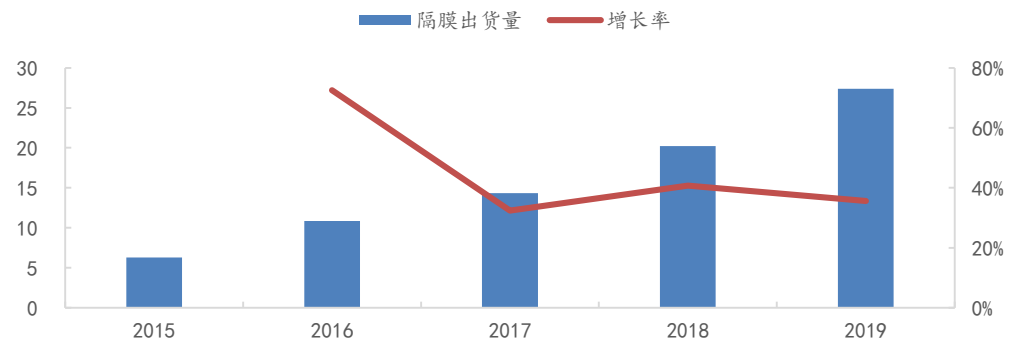


资料来源：GGII、国元证券经纪（香港）整理

2.5 隔膜：湿法隔膜的渗透率在提升

锂离子电池隔膜一般都是高分子聚烯烃树脂做成的微孔膜，主要起到隔离正负电极，使电子无法通过电池内电路，但允许离子自由通过的作用。由于隔膜自身对离子和电子绝缘，在正、负极间加入隔膜会降低电极间的离子电导率，所以应使隔膜空隙率尽量高，厚度尽量薄，以降低电池内阻。因此隔膜采用可透过离子的聚烯烃微多空膜，如聚乙烯、聚丙烯或它们的复合膜。隔膜的性能受其材料、制作工艺、厚度、微孔密度等多方面因素影响。GGII 调研数据显示，2019 年中国锂电隔膜出货量为 27.4 亿平米，同比增长 35.6%，连续 5 年保持 30%以上增长。

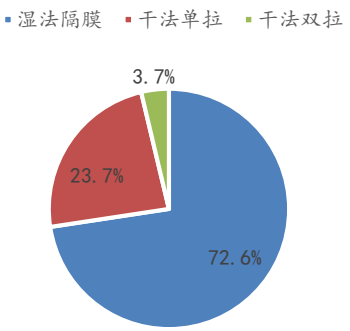
图 13：中国锂电池隔膜出货量（亿平米）



资料来源：GGII、国元证券经纪（香港）整理

湿法隔膜的市场份额快速提高。目前常用的是湿法隔膜，因其厚度较干法隔膜更薄，效率更高，在市场中的渗透率逐渐提升。另外湿法隔膜近 2 年成本大幅下滑，与干法单拉隔膜成本差距逐渐减小，加之涂覆隔膜低成本化与高性能优势明显，一定程度上抢占了干法膜市场。2019 年湿法隔膜出货量 19.9 亿平米，同比增长 51.2%，占比隔膜总出货量 72.6%，增加 7.5 个百分点。

图 14：不同工艺隔膜出货量占比



资料来源：GGII、国元证券经纪（香港）整理

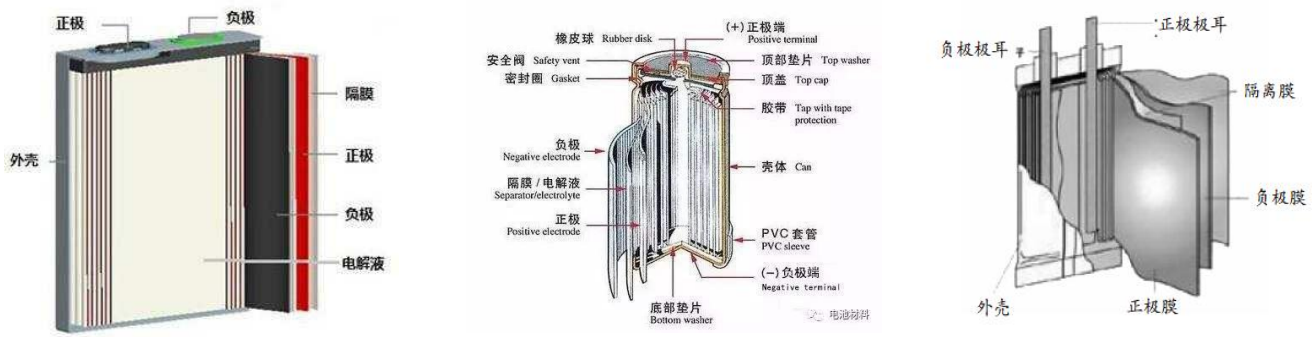
2.6 封装技术：方形、圆形及软包各有优劣

电池的“外衣”-封装技术是影响电池使用安全性及寿命的关键因素之一。结合动力电池产品的使用场景，耐撞击、耐振动、挤压穿刺等机械冲击是电池外包装必要的功能之一，此外还需要满足化学方面的防火阻燃、浸泡要求，以及设计方面的轻量化、走线布局等要求。所以动力电池的封装工艺也具有一定的技术门槛。

动力电池按分装技术划分主要有方形电池、圆形电池以及软包电池三类，各有优劣。1）方形电池，顾名思义是将单体电池做成方形。方形相对于圆柱形封装，缩小了电芯间的缝隙，让内部材料卷覆得更加紧密，有利于让电池在高硬度的限制下不容易膨胀，相对更加安全。并且，壳体采用了密度更小、重量更轻且强度更高的铝镁合金，让电池的能量密度和安全性做到更高，在续航方面的表现也会更加突出；2）圆形电池与方形虽然都属于硬壳封装，但圆柱型封装尺寸小、成组灵活、成本低且工艺成熟。目前特斯拉的纯电车型所采用的松下电池的封装方式便是硬壳圆柱型电池，但后期依然要面对成组后散热设计难度大、能量密度低等问题；3）软包型电池虽然有尺寸变化灵活、能量密度高、重量轻、内阻小的诸多优点，但是同样具有机械强度差、封口工艺难、成组结构复杂、设计难度大等缺点，甚至在成本、一致性和安全性方面都表现一般。

图 15：各类电池原理结构图

方形电池	圆形电池	软包电池



资料来源：GGII、第一电动、国元证券经纪（香港）整理

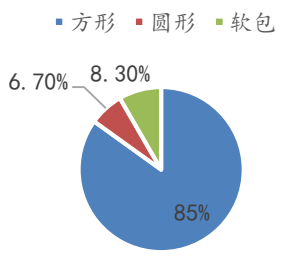
表 4：方形、圆形、软包电池性能比较

性能	方形电池	圆形电池	软包电池
安全性	较好	较好	好
一致性	较差	好	较差
设计灵活性	较好	较差	好
循环寿命	较好	较差	好
充放电倍率	较好	较差	好
成组效率	好	较好	-

资料来源：GGII、国元证券经纪（香港）整理

方形电池为我国动力电池最常见的封装形式。在方形、软包、圆柱三种形状的电池路线中，方形电池市场份额依旧遥遥领先，且是 2019 年唯一保持同比正向增长的技术路线。2019 年方形电池装机量 52.73GWh，同比增长 24.8%，占总装机量 84.5%。其中，位列方形电池装机量前三的企业为宁德时代、比亚迪与国轩高科。在寡头效应影响下，方形电池领先的局面短期内不会发生改变。

图 16：2019 中国动力电池封装路线占比

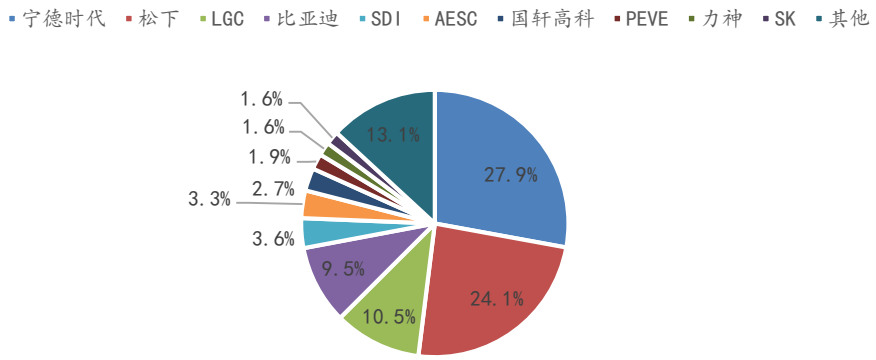


资料来源：GGII、国元证券经纪（香港）整理

3.动力电池市场，中日韩三足鼎立

动力电池市场的先进玩家主要集中在中日韩三国。随着新能源汽车市场的快速发展，动力电池市场规模逐渐扩大。但同时行业洗牌正在加速，除去已占据行业大半江山的龙头企业外，其他玩家或将全部面临被边缘化的局面。2019 年全球动力电池行业 CR5 达 76%，行业集中度持续提升。

图 17：2019 全球动力电池市场出货量占比



资料来源：SNE、国元证券经纪（香港）整理

TOP 玩家基本垄断主要电动车企的电池供应。在当前全球电动化浪潮爆发的前夜，动力电池市场集中度非常高，头部电池企业基本垄断大部分电动车企的电池供应，海外主要是松下、LG 化学与三星 SDI，国内以宁德时代、比亚迪以及国轩高科为主。

表 5：动力电池企业的主要客户及配套车型

企业	主要客户	主要配套车型
宁德时代	一汽大众	奥迪 A6L、e-Golf
	北汽新能源	EU5 R550、EX3、EX5
	蔚来汽车	ES8、ES6
	东风日产	轩逸 EV
	广汽新能源	宝骏 E200
比亚迪	比亚迪	秦、唐、宋、e1、e2、e3
	长安	E-Rock SUV
国轩高科	江淮汽车	iEVA、iEV7
	北汽新能源	EC180、EC220
松下	特斯拉	Model 3、Model S、Model X
	福特	Fusion、C-max
	丰田	Prius
	大众奥迪	Q3、Q5、A8
LG 化学	雷诺	Zoe
	特斯拉	Model 3

转下页

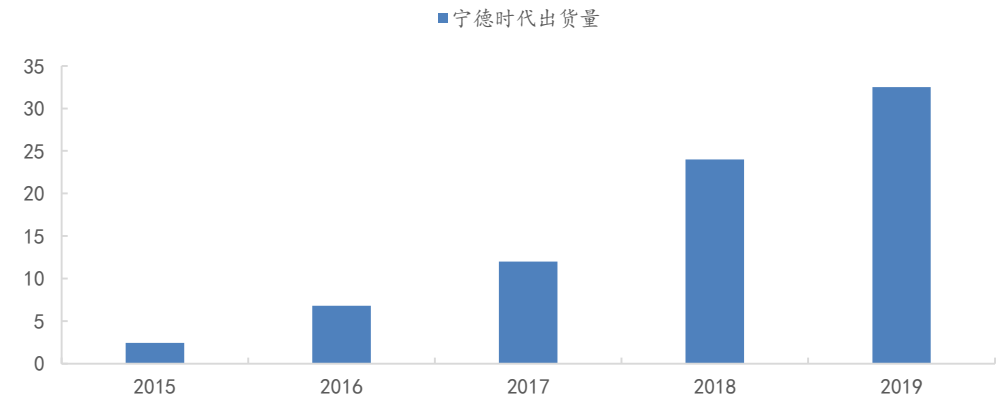
三星 SDI	通用	雪佛兰 Bolt、Volt
	现代起亚	起亚 Niro EV、现代 Kona Electric
	宝马	i3、i8、X5、2 series、3 series、5 series
	大众	e-Golf、奥迪 Q7、Passat

资料来源：Marklines、公司公告、国元证券经纪（香港）整理

3.1 宁德时代：全球动力电池的龙头

宁德时代乘风借力，迅速跃升为动力电池龙头企业。宁德原本为新能源科技集团（ATL）的动力电池分部，于 2011 年单独成立有限公司。借助 ATL 丰富的研发经验和技术基础，宁德时代迅速成长，专注于三元电池及磷酸铁锂电池的生产研发。自 2016 年以来国内新能源汽车市场增长势头迅猛，宁德凭借在行业内处于领先水平的产品，迅速打开市场。自 2017 年开始，宁德时代连续三年位居全球动力电池装机量第一，其中 2019 年占领了国内超 50%、全球超 27%的市场份额，成为全球动力电池的龙头企业。

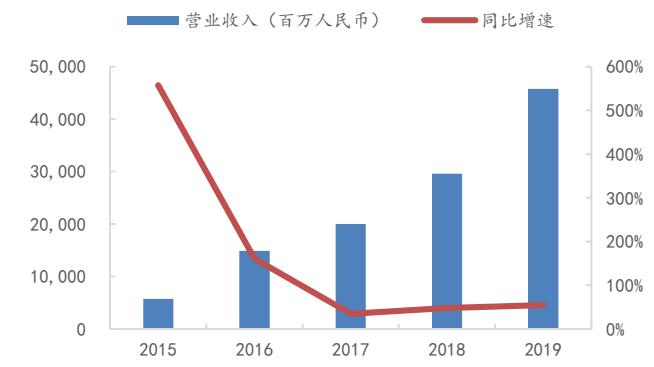
图 18：2015-2019 年宁德时代动力电池出货量（GWh）



资料来源：SNE、GGII、国元证券经纪（香港）整理

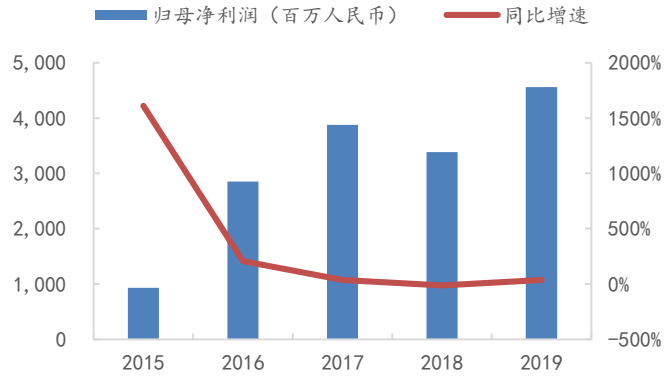
2015-2019 年宁德时代营收与归母净利润保持高速增长，年均复合增速分别达 68.3%与 48.8%。伴随着新能源汽车与动力电池行业的高速发展，宁德营业收入与归母净利润保持高速增长：2019 年实现营收 457.9 亿元，同比增长 54.6%；实现归母净利润 45.6 亿元，同比增长 34.6%。

图 19：2015-2019 年宁德时代营业收入及增速



资料来源：wind、国元证券经纪（香港）整理

图 20：2015-2019 年宁德时代归母净利润及增速



资料来源：wind、国元证券经纪（香港）整理

打通产业链上游控制成本，与下游客户达成股权合作。宁德时代在过去几年的发展中，不断在产业链中纵向向上探索，通过参与产业上游原材料的生产来进一步降低成本，增强产品竞争力。由于正极材料是锂电池最关键的部分之一，宁德将投资重点放在了正极材料的生产以及生产正极材料所需的锂矿资源。2019 年 9 月，宁德公告称拟认购澳大利亚锂矿公司 Pilbara8.5%的股份。同年 4 月，公告称其子公司宁德邦普将投建 10 万吨/年的镍钴锰酸锂正极材料产能。除此以外，宁德时代拟与下游优质客户共同出资，成立合资子公司，与客户形成利益绑定关系，目前公司拟与一汽、广汽、吉利等公司合作。

表 6：宁德时代积极布局产业链上游

时间	与上游合作
2015	控股广东邦普，布局电池回收
2018.03	投资持股 43.6%北美锂业股权，布局锂矿
2018.08	投资持股 25.4%北美镍业，布局镍矿
2018.09	投资持股 25%青美邦新能源，布局镍钴冶炼
2019.09	投资持股 8.5% Pilbara Minerals Limited 股权，布局锂矿
2019.09	与广东邦普合资成立宁德邦普，从事正极材料及相关资源投资和经营

资料来源：公司公告、国元证券经纪（香港）整理

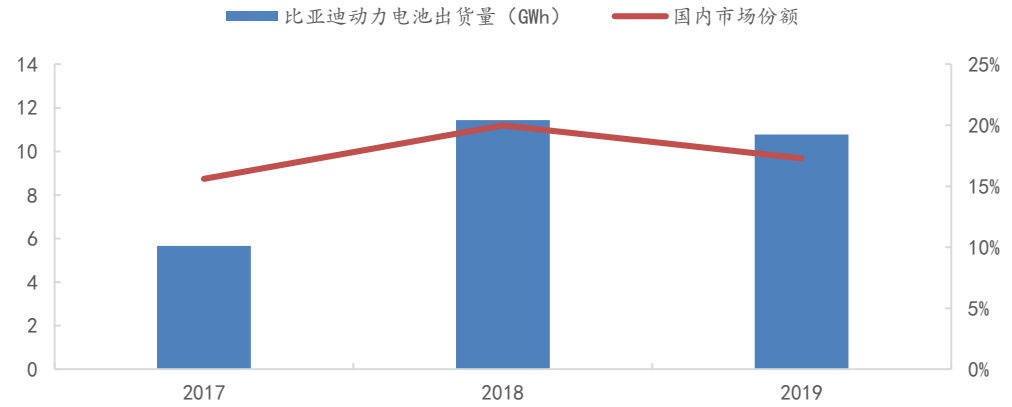
布局海外，发力欧洲市场。目前锂电供应的竞争已经进入全球化阶段，中日韩地区的锂电供应商纷纷瞄准欧洲等市场的增长前景，布局海外。宁德时代凭借其领先的产品性能，不仅在中国势头强劲，也顺利打开了海外市场，与包括宝马、沃尔沃、本田、现代、丰田、大众、捷豹路虎、标致雪铁龙、戴姆勒等国际车企达成了合作。宁德计划于德国图林根州建设的生产研发基地于 2019 年 10 月正式开工，该基地未来将用于开展动力电池的生产和研发，预计 2022 年可实现 14GWh 的电池产能，帮助公司进一步提高欧洲市场的销售。此外，宁德时代也表示，将在 2020 年下半

年正式向特斯拉供货，且产品不局限于三元电池或磷酸铁锂电池，取决于市场需求。

3.2 比亚迪：整车与电池配套一体化

比亚迪深耕电动汽车与动力电池领域二十余载。比亚迪最早成立于 1995 年，早期专注于研发生产手机镍镉充电电池，后来转向汽车领域，深耕电动汽车与动力电池的研发生产。公司凭借其在电池行业多年的技术积累与客户拓展，2019 年新能源汽车动力电池装机量约为 11GWh，占国内约 17%市场份额，行业第二。

图 21：2017-2019 年比亚迪动力电池出货量与占国内份额



资料来源：GGII、国元证券经纪（香港）整理

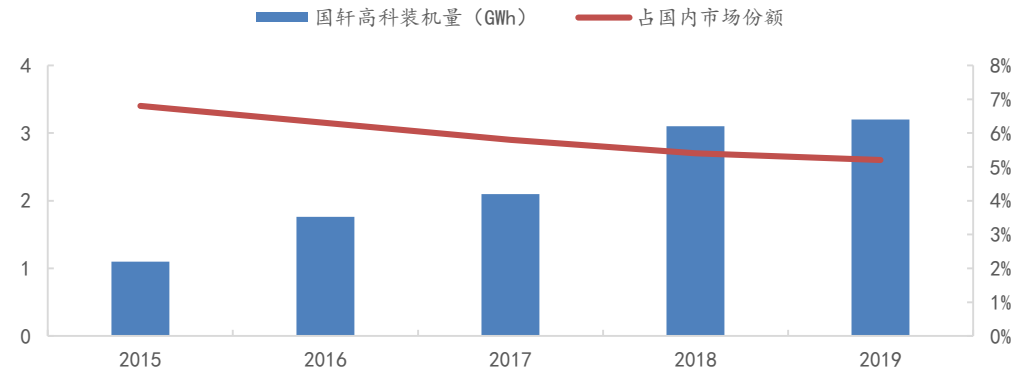
新能源电池在自给自足的基础上，不断获得国内外客户的认可。东风集团是第一个使用比亚迪电池的企业，2017 年东风集团与比亚迪合资建立成都蜀都比亚迪新能源汽车有限公司。2018 年长安申报的纯电动 SUV 采用了比亚迪的三元锂电池。除此之外，比亚迪的电池品质也获得了海外车企—丰田的认可，公司于 2019 年 7 月与丰田签订合约，共同开发轿车和低底盘 SUV 的纯电动车型以及其搭载的动力电池。2020 年 4 月，双方合资的纯电动车研发公司正式成立。比亚迪仍在积极开拓全球市场，推进电池的外供比例，2019 年底和 2020 年初公司表示将于奥迪、北汽探讨合作。

未来电池业务将分拆独立上市，进一步对外开放供货。2017 年比亚迪宣布将于 2022-2023 年单独拆分出动力电池部门，成立公司并独立上市。2020 年 3 月初，比亚迪宣布成立弗迪公司，进一步加快新能源汽车核心零部件尤其是动力电池的对外销售。电池部门独立上市有助于比亚迪进一步开拓新能源汽车动力电池市场，提高其电池的外供比例，分拆上市后的子公司将拥有更大的经营活动空间，投融资也更加灵活，未来有助于进一步提高市占率。

3.3 国轩高科：铁锂龙头，大众入股

多年锂电行业经验，首家动力电池上市企业。国轩高科成立于 2006 年，并于 2015 年完成 A 股上市。公司成立以来一直从事新能源汽车动力锂电池自主研发、生产和销售，拥有丰富的行业经验和核心技术。2019 年公司的动力电池装机量 3.2GWh，占国内市场份额约为 5.2%，仅次于宁德时代和比亚迪，位居全国第三。其中磷酸铁锂电池装机量 2.9GWh，排名第二。

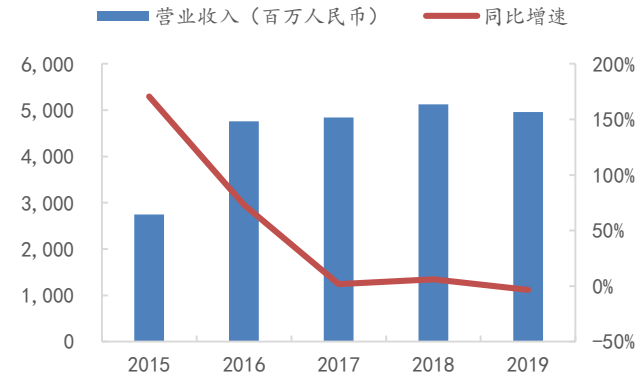
图 22：2015-2019 年国轩高科动力电池装机量与占国内份额



资料来源：GGII、国元证券经纪（香港）整理

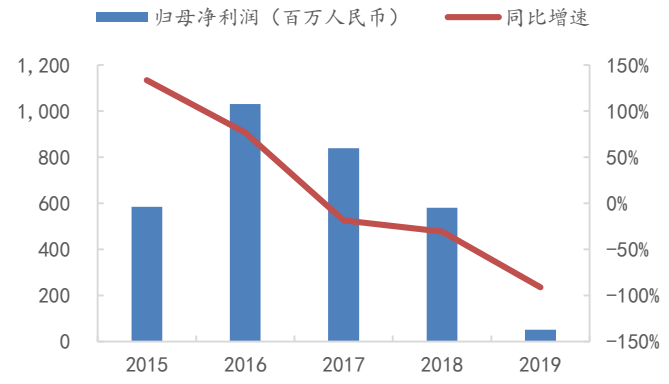
2015-2019 年国轩高科营收保持增长，但净利润出现下滑。动力电池业务为公司主要收入来源，主要产品为磷酸铁锂电池。2016 年后由于政策向高能量密度倾斜，三元锂路线大幅抢占磷酸铁锂市场份额，公司业绩承受一定压力：2017-2019 年公司收入基本持平，归母净利润出现较大幅度下滑。

图 23：2015-2019 年国轩高科营业收入及增速



资料来源：wind、国元证券经纪（香港）整理

图 24：2015-2019 年国轩高科归母净利润及增速



资料来源：wind、国元证券经纪（香港）整理

深耕磷酸铁锂电池，加速三元研发。得益于多年的行业经验及技术积累，国轩高科在磷酸铁锂电池方面不断取得新突破，其单体磷酸铁锂电芯的能量密度已提升至

200Wh/kg，领先行业先进水平。在三元电池方面，公司开发的高镍体系三元 811 软包样品已通过国家科技部的专项检查，单体能量密度达 302Wh/kg，循环次数超过 1500 周。

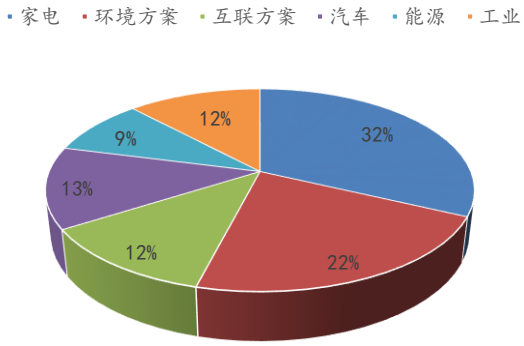
整合产业链降低成本，积极开拓国内外市场。国轩高科注重上游资源整合，积极布局镍钴锂资源及电池四大原料（正极材料、负极材料、隔膜、电解液）以进一步提高公司的成本优势。其中子公司精密涂布公司已量产涂碳铝箔，与中国冶金科工集团合作开发三元前驱体材料，与深圳市星源材质科技股份有限公司合资进行隔膜开发，与铜陵有色集团进行铜箔开发合作，与上海电气集团有限公司合资进军储能领域等。客户方面，公司先后与北汽、上汽、江淮、奇瑞、长安、吉利、宇通等国内众多优秀整车企业建立战略合作关系。同时，公司也在加快国际化进程，已进入博世全球供应链体系，与塔塔在印度设立合资公司共同开发印度锂电池市场。

大众入股国轩高科，打开成长空间。2020 年 5 月 28 日，国轩高科发布公告，大众拟对公司进行战略投资：1）公司控股股东珠海国轩及实际控制人李缜向大众中国合计转让 5，647 万股，占公司总股本的 5%；2）公司向大众中国定向发行不超过总股本的 30%，考虑可转债转股后不超过 3.84 亿股，预计价格 19.01 元/股，合计募集资金不超过 73 亿元（约定不低于 60 亿元）；3）募资额将用于公司电池年产 16GWh 高比能动力锂电池产业化项目（58.6 亿元）、国轩材料年产 3 万吨高镍三元正极材料项目（14.4 亿元）、补充流动资金（9.1 亿元）。战略投资完成后，大众中国持股占公司总股本的 26.47%，成为第一大股东。我们认为此次合作，将加强双方在电池领域的业务合作，国轩高科将成为大众中国的重要供应商之一，带动未来动力电池出货量增长。同时，伴随着体量的扩张有望进入更多车企供应链体系，扩大市场份额。

3.4 松下：主供特斯拉的电池巨头

松下背靠财团体系，资源丰富。松下为日本大型电器制造公司，2019 年世界 500 强第 131 位。公司背靠日本住友财团，体系内业务来往密切，住友金属为其独家提供三元正极材料，住友化学为其提供超过 50%的电池隔膜。松下的动力电池业务属于其汽车电子和机电系统事业部的能源业务，2019 财年，能源业务部的营收占总营收的约 9%。

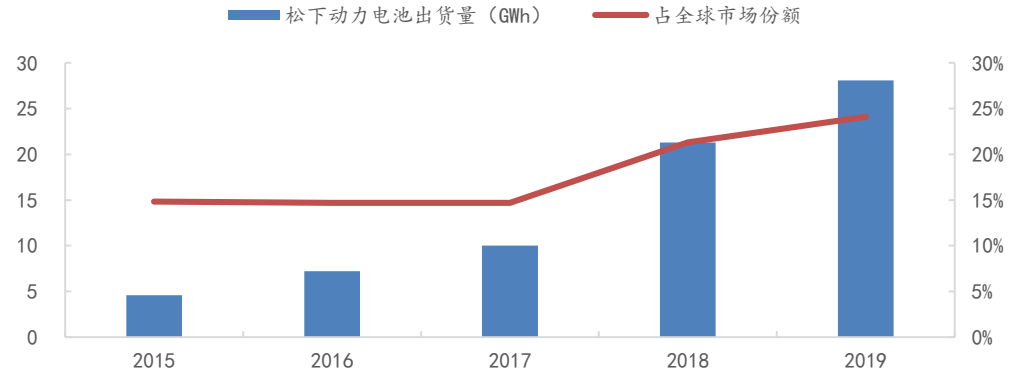
图 25：2019 财年松下电器营收结构



资料来源：公司年报、国元证券经纪（香港）整理

松下在电池领域已耕耘近百年。1923 年公司进入电池领域，推出干电池、碱性电池、镍镉蓄电池等消费电池，电池制造技术处于行业前沿。1976 年推出第一款车用电池并应用于尼桑汽车。1994 年研发出充电锂电池，开始布局新能源领域，瞄准新能源汽车市场。2008 年松下开始与特斯拉的合作，直到 2019 年之前松下一直是特斯拉的唯一供应商。2019 年，松下动力电池出货量为 28.1GWh，占全球份额的 24.1%，位列第二。

图 26：2015-2019 年松下动力电池装机量与全球份额



资料来源：SNE、国元证券经纪（香港）整理

长期专注圆形电池，NCA 高镍技术领先。松下从开始研发锂电池就一直偏重圆柱电池，最早量产的是笔记本用圆柱锂电池。后来与特斯拉达成合作后，对圆柱电池的资本投入规模增加，方形电池产能规模一直较小。公司超过 60%的电池为 NCA 三元锂电池（含有镍、钴、铝三种元素的正极材料的锂电池），其中包括市场熟知的 18650 及 21700 电池，电池的单体能量密度分别达 250Wh/kg 及 300Wh/kg。21700 相比 18650 来说单体容量和能量密度都有了较大的提升，但成本反而有所下降。

表 7：21700 和 18650 电池参数比较

电池型号	容量	重量	单体能量密度	价格
18650	3.6Ah	45g-48g	250Wh/kg	171 美元/Wh
21700	4.8Ah	60-65g	300Wh/kg	155 美元/Wh

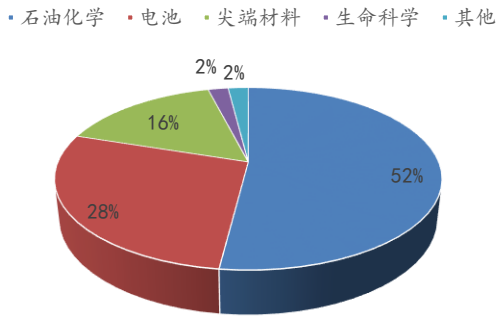
资料来源：第一电动、国元证券经纪（香港）整理

主供特斯拉，逐步渗透其他客户。松下与特斯拉的合作开始于 2008 年，最开始只是供应少量散装电池，后来 2011 年签订了长期供应协议，2014 年合资在美国建设工厂，松下的动力电池业务依靠特斯拉销量提高不断增长。松下约 85%的产能供给特斯拉。主要供货产品有 18650 电池以及 21700 电池，18650 电池为特斯拉 Model S、Model X 配套，21700 为 Model 3 配套。除了特斯拉以外，松下的客户范围逐渐扩大，开始给福特、大众、丰田、奔驰等的少部分车型供货。

3.5 LG 化学：全球化布局的锂电龙头

韩国最大综合化学公司，欧洲市场表现强劲。LG 化学为 LG 集团化学板块下子公司，拥有四大业务板块，分别是电池事业本部，尖端材料事业本部，生命科学事业本部和石油化学事业本部。 LG 化学于 1995 年进入锂离子电池行业，主要产品包括消费电池、动力电池及储能电池，同时 LG 也致力于电池材料的研发。2019 年 LG 化学电池事业部的营收占总营收的约 28%，较 2018 年增加 5 个百分点。

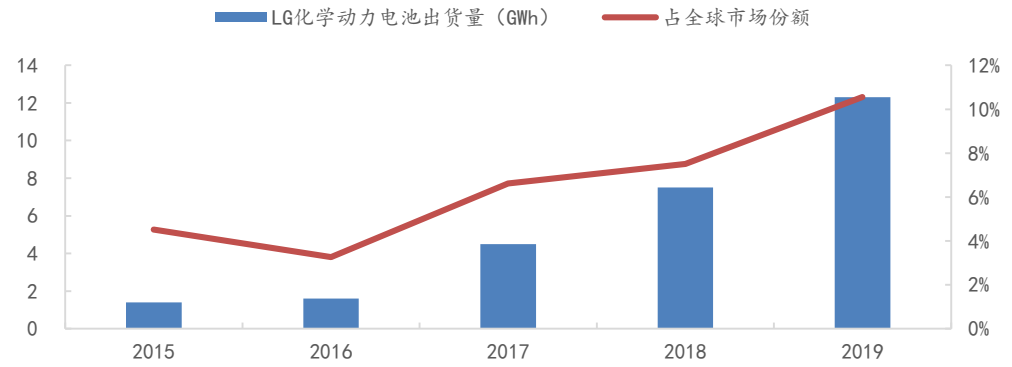
图 27：2019 财年松下电器营收结构



资料来源：公司年报、国元证券经纪（香港）整理

全球动力电池出货量第三。LG 化学主打软包路线，正极材料以 NCM622 为主，目前电芯能量密度在 250Wh/kg 左右。2019 年 LG 化学动力电池出货量为 12.3GWh，占全球份额的 10.6%，全球排名第三。

图 28：2015-2019 年 LG 化学动力电池装机量与全球份额



资料来源：SNE、国元证券经纪（香港）整理

拥有传统化学领域优势，正极材料部分自产。LG 化学利用自身在化学领域的业务优势，一直以来自建工厂或者控股子公司来自产部分正极材料。2019 年公司在韩国建立正极材料工厂，并在多地扩建产能，未来有望将正极材料内部供应率提高到 40%。负极材料、隔膜、电解液等其他材料则多由日、韩供应商提供，近几年中国供应商如杉杉股份、璞泰来、恩捷股份、星源材质开始进入 LG 化学的供应链。

全球化布局，积极准备产能扩张。LG 化学布局全球多地，目前有四大电池工厂，分别位于韩国梧仓、美国密歇根、中国南京和波兰弗罗茨瓦夫，南京和波兰的工厂的产能预计 2020 年将达到 100GWh。除此这外，为了进一步开拓中国市场，LG 化学与吉利汽车合作成立合资公司，从事动力电池生产及销售。同时，公司也与通用在美国 Lordstown 地区成立合资企业，以扩大动力电池的生产规模，为吉利以及通用未来将推出的电动车提供动力电池。LG 化学与通用还签订了联合研发协议，共同进行电池技术的研发，进一步推动技术进步，降低电池成本。

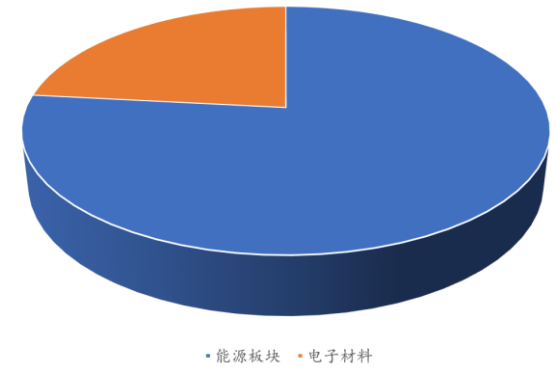
联手国际车企，合作车型未来陆续面世。不同于松下对特斯拉的依赖度较高，LG 化学拥有多元的客户结构，包括大众、通用、吉利等车企。未来随着这些车企推出的新能源车型陆续面世，LG 化学也将迎来新能源动力电池出货量的大幅增加。

3.6 三星 SDI：规模较小，主打方形电池

韩国最大集团旗下公司，集团内协同布局。三星 SDI 是韩国最大企业集团三星集团在电子领域的子公司，集团内多家公司布局新能源汽车全产业链，包括上游的三星物产和下游的三星电子等。三星 SDI 主营电子材料和能源板块，其中能源板块为其最大业务板块，主要产品有消费锂电池、动力锂电池及储能电池。2008 年三星 SDI 与博世合资建立 SBL Motive，标志着公司进入动力电池领域，最早与宝马

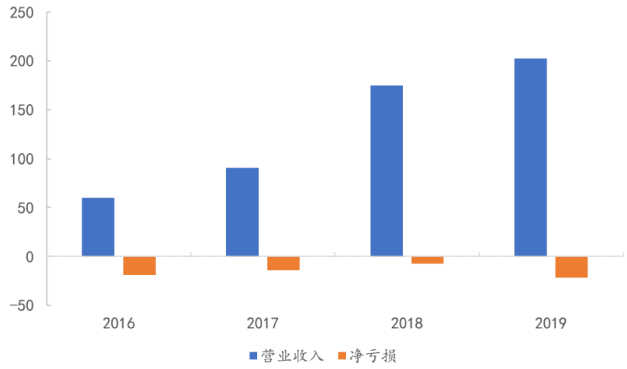
达成合作，为其供应电池。2019 年三星 SDI 动力及储能电池共创营收 203 亿元，但仍录得净亏损 22 亿元。

图 29：2019 财年三星 SDI 营收结构



资料来源：公司年报、国元证券经纪（香港）整理

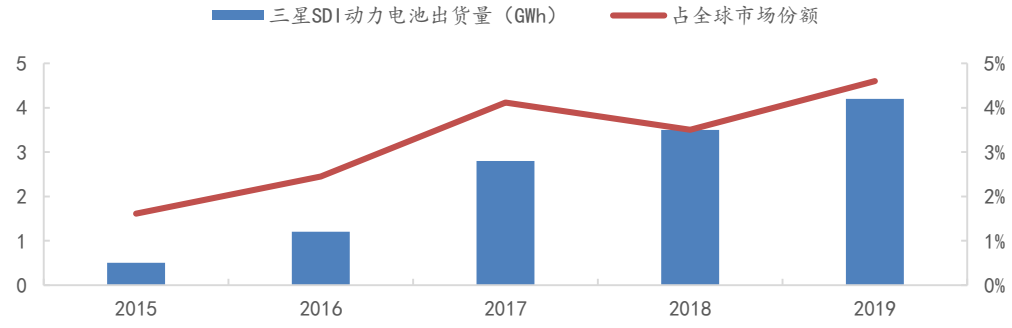
图 30：三星 SDI 大型电池板块营收及净亏损额（亿元）



资料来源：公司年报、国元证券经纪（香港）整理

动力电池规模较小，与龙头企业差距尚存。2019 年三星 SDI 动力电池出货量 4.2GWh，全球市占率约为 3.6%，全球位列第 5。三星 SDI 与龙头宁德时代与松下规模上有一定差距，主要原因包括公司与主要客户合作的车型目前量产上市的较少，且之前受中国白名单影响，在中国的动力电池基地暂停了产能扩张计划。公司客户层比较单薄，客户多为欧洲传统车企，公司对核心客户（大众、宝马）的依赖度高。未来公司计划继续以欧洲为中心发展更多客户，同时随着中国白名单的解除，未来也将积极拓展中国客户。

图 31：2015-2019 年三星 SDI 动力电池装机量与全球份额



资料来源：SNE、国元证券经纪（香港）整理

以方形电池为主，与客户共研。三星 SDI 的动力电池产品主要为方形电池，目前量产的产品有为宝马 i3 配电的 60Ah、94Ah 电池，适用于 PHEV 车型的 26Ah、37Ah 电池以及适用于 HEV 车型的 5.2Ah、5.9Ah 电池。公司新研发的 Gen 5 电池预计 2021 年开始量产。Gen 5 电池的技术路线为高镍三元 NCA，预计能量密度将提高 20%至 600Wh/L，大约 260Wh/kg，公司表示搭载 Gen 5 电池的电动汽车的续

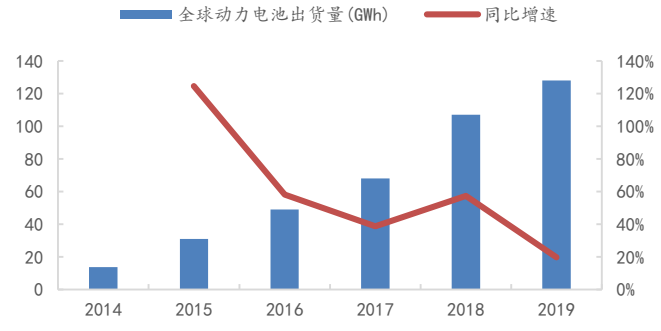
航可达 600 公里。2020 年三星的研究人员还提出用银碳复合层作为电池负极，电池单体能量密度有望提高至 900Wh/L，具体商用化落地还处于研发阶段。

4.未来展望：优选的赛道，扩张的龙头

4.1 规模：动力电池市场未来增长空间巨大

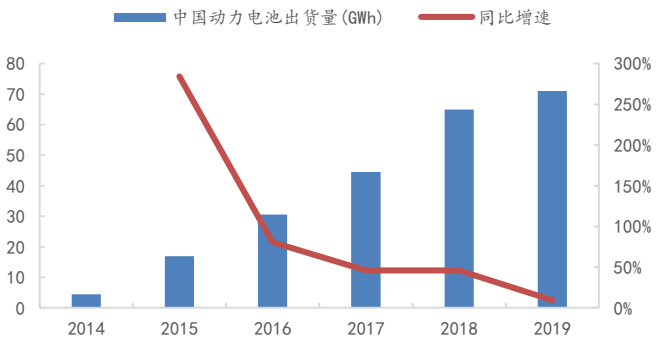
得益于新能源汽车行业的快速发展，动力电池需求不断增加。2019 年全球动力电池出货 128GWh，同比增长 20%，2014-2019 年年均复合增速达 56%。其中我国作为全球新能源汽车重要市场之一，2019 年动力电池出货量达 71GWh，同比增长 9%，占全球出货量的 55%，2014-2019 年年均复合增速达 74%。

图 32：2014-2019 年全球动力电池出货量及增速



资料来源：GGII、国元证券经纪（香港）整理

图 33：2014-2019 中国动力电池出货量及增速



资料来源：GGII、国元证券经纪（香港）整理

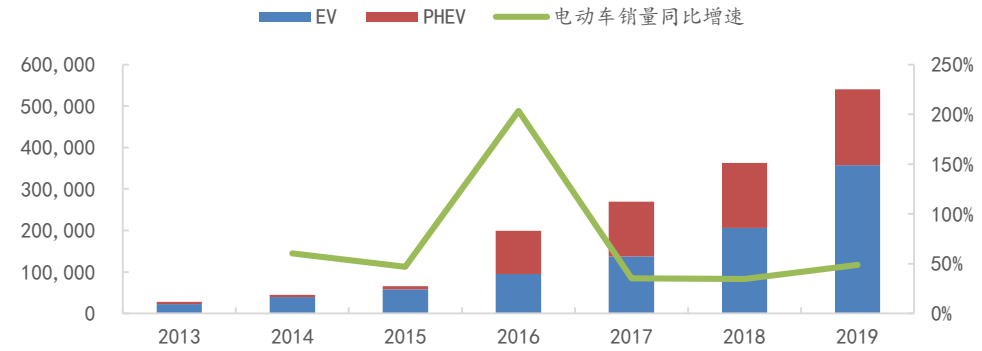
后疫情时代，欧洲开始加码新能源汽车补贴力度。由于当下新能源汽车的性能和经济性不如燃油车，各国政府纷纷出台扶持政策，助力新能源汽车行业的发展。尤其 2020 年全球受到新冠疫情冲击，全产业产销受到极大干扰，在后疫情时期，以欧洲为首的国家纷纷加码新能源汽车补贴政策，加速电动化转型。

欧盟：据彭博社消息，欧盟提案将电动车纳入绿色经济复苏计划，具体包括：1）考虑提出在全欧盟范围内的清洁能源汽车采购计划，预计在未来两年花费 200 亿欧元；2）成立 400-600 亿欧元的清洁能源汽车投资基金，加速投资零排放产业链；3）在 2025 年前建立 200 万个公共充电站和替代燃料补给站；4）对零排放汽车免除增值税（主要欧洲国家新能源汽车增值税率在 15%-25%之间）。

法国：2020 年 5 月 26 日法国宣布了一项 80 亿欧元的援助计划，旨在让法国成为欧洲最大的清洁汽车生产国，设定在未来 5 年让法国的电动汽车和混合动力汽车的年产量提升至 100 万辆以上激励性的目标。为了实现该目标，法国将把为购买清洁车辆消费者所提供的国家补贴从 6000 欧元提升至 7000 欧元。

德国：2020 年 6 月 4 日，德国推出总额 1300 亿欧元的经济刺激政策，其中涉及新能源汽车政策有：1）售价 4 万欧元以内的纯电动汽车政府补贴额上调 50%至 6000 欧元，叠加车企承担的 3000 欧元补贴，单车补贴达 9000 欧元，政策延续至 2021 年底；2）汽车行业增值税率由 19%降低至 16%；3）电动车税收减免上限从 4 万欧元增加至 6 万欧元，免税期由 2025 年延长至 2030 年。

图 34：2013-2019 年欧洲电动车销量年均复合增速达 64%



资料来源：Marklines、国元证券经纪（香港）整理

为引导新能源市场平稳发展，我国延续国补政策。自 2019 年下半年以来，受补贴退坡以及 19 年上半年抢装效应影响，国内新能源汽车行业出现大幅下滑。叠加此次新冠疫情冲击，引发市场对于新能源汽车后市增长的担心。但我们认为无论短期如何波动，新能源作为汽车行业未来发展趋势非常明确。疫情之后，国家常务委员明确将新能源汽车财政补贴实施期限将延长至 2022 年并采取逐年平缓退坡的办法，2020-2022 补贴标准分别在上一年基础上减少 10%、20%、30%，稳定了市场预期，有利于市场平稳发展。

我国地方政府新能源汽车补贴加码。同时，随着全国各地政府陆续出台的一系列补贴/增牌措施显效，我国新能源汽车销量有望恢复正增长。

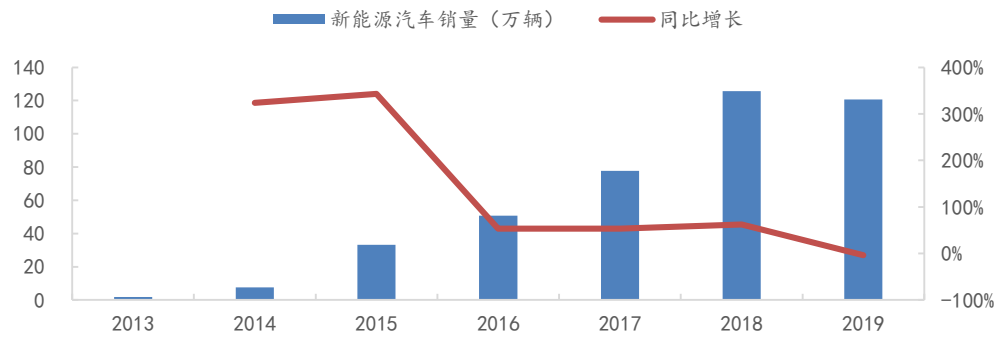
北京：6 月 1 日，北京市交通委员会发布通知，拟对《<北京市小客车数量调控暂行规定>实施细则》进行修订，优化方案进行的调整包括：（1）在以个人为单位参加普通指标摇号和新能源指标轮候配置方式的基础上，从设置积分规则和配额分配比例两个方面大幅度优先向“无车家庭”倾斜；（2）2020 年下半年拟一次性增发 2 万个新能源指标，全部向“无车家庭”配置。

深圳：4 月 30 日，深圳市发改委起草了《关于应对新冠肺炎疫情影响促进深圳市新能源汽车推广应用的若干措施（征求意见稿）》，其中将对新购新能源小汽车的个人消费者给予综合使用财政补贴，其中新购纯电动高级型或经济型乘用车补贴 2 万元/车、新购插电式混合动力高级型乘用车补贴 1 万元/车。

上海：上海市发改委印发《关于促进本市汽车消费若干措施》，其中将为购买新能源汽车提供 5000 元“充电补助”。

海南：《关于实施海南省新能源汽车促消费临时性政策的通知》指出，为鼓励全省新能源汽车消费，将对购买新能源汽车的消费者进行奖励，奖励的标准为每辆新能源汽车奖励人民币 1 万元，新能源汽车奖励总量不超过 1.5 万辆。

图 35：2013-2019 年中国电动车销量年均复合增速达 102%



资料来源：Marklines、国元证券经纪（香港）整理

动力电池需求=单车带电量 X 电动汽车销量。从动力电池市场空间长期扩张角度看，1）消费者对于电动车续航里程的要求将驱动单车带电量的增长；2）随着全球不同国家以及车企纷纷加速汽车电动化进程，电动汽车销量将持续增长；在这两个因素的驱动下，新能源汽车动力电池需求未来增长确定性高，空间巨大。根据 BNEF、GGII 数据以及我们的测算：到 2025 年，国内动力电池需求有望达 310Gwh，CAGR35%；全球动力电池需求有望达 635GWh，CAGR34%。到 2030 年，国内动力电池需求有望达 840Gwh，CAGR28%；全球动力电池需求有望达 1960Gwh，CAGR30%。景气度将长期保持扩张区间。

表 8：全球动力电池需求测算

全球动力电池需求测算				
		2020E	2025E	2030E
中国	电动汽车销量（万辆）	130	500	1200
	平均单车带电量（KWh）	53	62	70
	动力电池需求（GWh）	69	310	840
海外	电动汽车销量（万辆）	140	500	1600
	平均单车带电量（KWh）	56	65	70
	动力电池需求（GWh）	78	325	1120
合计	电动汽车销量（万辆）	270	1000	2800
	平均单车带电量（KWh）	55	64	70
	动力电池需求（GWh）	147	635	1960

资料来源：BNEF、GGII、国元证券经纪（香港）测算

4.2 技术：降本是短期目标，长期依然看技术革新

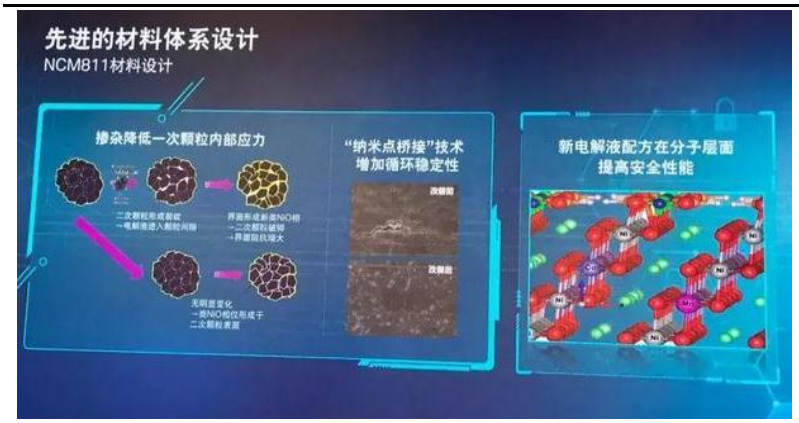
从短期看，成本是动力电池的最主要考量因素之一。由于购买力平价是短期内制约电动车渗透率爬升的最主要因素，多家动力电池企业围绕降低成本加大力度技术研发。

4.2.1 低钴化甚至无钴化是中短期内三元锂电池降本的技术方向

为了摆脱对钴元素的依赖以及降低成本，动力电池公司都在探索无钴电池的可能性。钴是目前三元材料正极不可或缺的一种稀有金属，不但可以稳定材料的层状结构，而且可以提高材料的循环和倍率性能。随着新能源汽车产业的迅速发展，钴的需求量不断提升。但地壳中的钴含量较低，有限的钴资源决定了其高昂的价格，未来还可能面临供不应求的情况。因此无钴作为一种终极的目标，也表现出车企对于摆脱资源约束的迫切性。

高镍化是近年来三元电池发展趋势。目前我国主流的三元材料为镍钴锰三元，通过调配镍、钴、锰三种元素的比例，来获得不同的电极极性。由于提高镍元素的比例能提高电极的比能量，以及降低钴含量的使用，三元材料不断向高镍化发展，从 NCM622 到 523 再到 811。NCM811，镍、钴、锰含量比例为 80%：10%：10%的三元锂电池。单体能量密度可以达到 300Wh/kg，相较于 622 型能量密度提升了 50%。

图 36：NCM811 材料设计

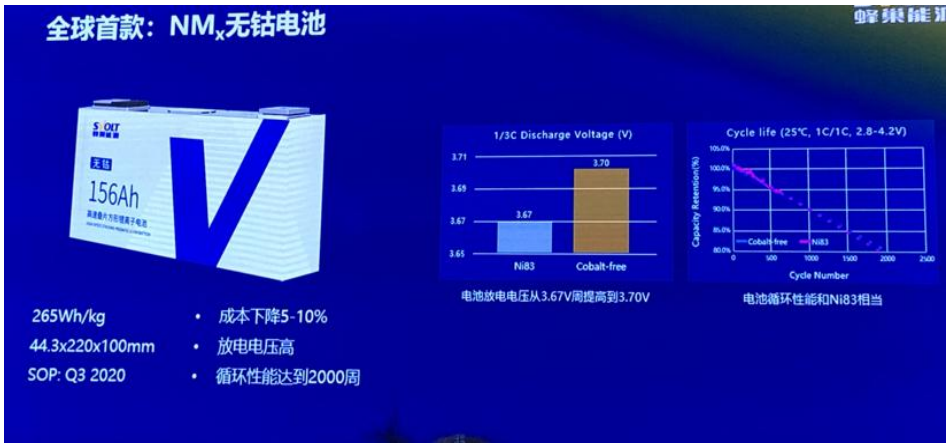


资料来源：GGII、国元证券经纪（香港）整理

蜂巢能源发布首款 NMx 无钴电池。2020 年 5 月长城汽车旗下的电池企业-蜂巢能源正式发布了公司研发的 NMx 无钴电池，该电池通过阳离子掺杂技术、单晶技术、纳米网络化包裹，显著改善了无钴情况下镍锂离子混排问题以及循环寿命的问题，使无钴材料有望跨过这些关键障碍，走到规模化应用的阶段。在安全性方面，蜂巢能源的 NMx 无钴电池产品已经通过了国标和欧标的全部安全性测试，在安全性能

优于三元电池。推出的第一款电池电芯容量为 115Ah，采用高电压体系，保持能量一致，能量密度可达到 245Wh/kg，续航里程达到 600km，将在 2021 年 6 月完成 SOP。第二款是 L6 薄片无钴长电芯，容量为 226Ah，能量密度可达 240Wh/kg，NEDC 续航里程达到 880km，也将在 2021 年下半年完成 SOP。虽然蜂巢无钴电池还未进入大规模商用投产阶段，但是我们相信去钴化一定是比较明确的发展方向。

图 37：蜂巢能源 NMx 无钴电池



资料来源：第一电动、国元证券经纪（香港）整理

4.2.2 无模组化成为降本的可行路线之一

无模组化可以提升电池包成组效率。在传统电池系统中，电池内部结构件与 pack 的成本占比较高，通过无模组化技术有望改进电池 pack 设计，提升电池包成组效率，优化排布结构、拓扑优化、低密度材料，从而降低成本。

宁德时代于 2019 年 9 月在法兰克福车展上率先推出 CTP 技术。CTP 技术省去了传统电池组装流程“电芯-模组-电池包”中的模组环节，用箱体结构件可以替代模组框架的功能，把模组的框架、绝缘零件与箱体结构件有机地结合，达到结构件的最优化。采用 CTP 技术后，可使电池包体积利用率提高 15%-20%，电池包零部件数量减少 40%，电池包能量密度提升 10%-15%，可达到 200Wh/kg 以上。同时，减少了中间环节，生产效率提升 50%，并且大幅降低动力电池的制造成本。

图 38：宁德时代 CTP 技术



资料来源：第一电动、国元证券经纪（香港）整理

4.2.3 磷酸铁锂景气回升

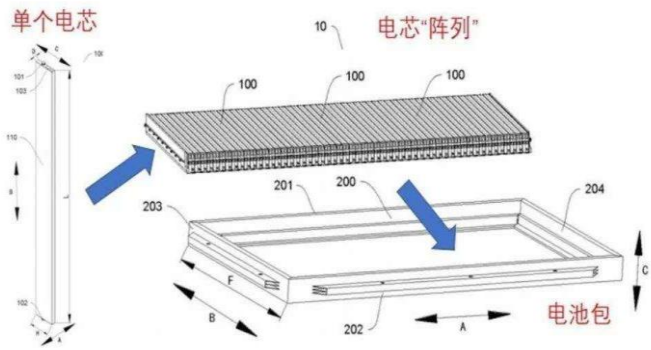
比亚迪推出刀片电池，将率先搭载在新车型汉上。比亚迪于 2020 年 3 月发布全新一代刀片电池，通过增加电芯长度，将电芯进行扁平化设计。通过密集排布，使其本身就可以充当结构件，保持足够的强度提供支撑，省去了一部分传统的电池包防护结构，使得电池包壳体内部的空间利用率由传统设计的 40%提升至 60%。同时，新刀片电池在电池寿命、续航能力、安全性能、成组效率等方面有了进一步提升，成本下降约 20%-30%。首款搭载刀片电池的纯电动车型-汉预计将于 2020 年 7 月上市，续航里程可达 600 公里。

图 39：比亚迪新一代刀片电池



资料来源：盖世汽车、国元证券经纪（香港）整理

图 40：比亚迪刀片电池的 CTP 技术



资料来源：汽车之家、国元证券经纪（香港）整理

磷酸铁锂市场份额有望触底反弹。国内补贴大幅退坡后，成本压力驱动车企重新开始考虑磷酸铁锂技术路线，同时宁德时代的 CTP 技术以及比亚迪的刀片电池技术使得铁锂电池的能量密度提高。自 2019 年下半年开始，国内主要车企开始在工信部推荐批次中新增磷酸铁锂动力电池车型，且比重不断增高。2020 年前 5 批推荐

目录中，搭载磷酸铁锂电池的乘用车占比为 19%，相较于 2019 年全年占比 7%有明显提高。

4.2.4 多种技术路线百花齐放

广汽新能源深耕石墨烯电池研发。石墨烯材料由于具备超轻、超高强度、超强导电性等特性，被认为是提高电池充电速度、推动动力电池技术进步的重要技术。早在 2014 年，广汽集团就开始石墨烯技术的研发，历经多年摸索逐步掌握了具有自主知识产权的三维结构石墨烯（3DG）材料的制备和应用技术。目前，广汽已经完成电芯、模组、电池包样件的测试工作，并搭载整车进行了装车大功率充电测试，该款“超级快充电池”搭载实车仅需 8 分钟就可以将电池充电至 85%。预计 2020 年底，广汽新能源 Aion 车型将率先搭载石墨烯电池。

全固态电池的潜在综合性能优于三元锂电池。固态电池就是使用固体电极和固体电解质的锂二次电池电池，具有不可燃、不腐蚀、不挥发、不漏液等优势，安全性能大大提升。另外，固态电池使用金属锂做负极，可匹配高电压正极材料，进一步提升能量密度，用以满足电动汽车的续航里程要求。因此，固态电池也被广泛期待成为下一代动力电池技术，过去十年相关专利数量增长超过 10 倍。但由于固态电池技术尚未成熟，距离量产还有较大距离，预计在 2030 年后才有望实现商业化。

表 9：全固态电池与主流动力电池参数对比

分类	全固态电池	三元锂电池
理论能量密度（Wh/Kg）	300~1000	300~500
目前实际能量密度（Wh/Kg）	-	180~250
循环次数	>10000	>1000
快充性能	优异	较差
稳定性/安全性	高	中等
适用温度（℃）	零下 100~100	零下 20~55
成本	较低	中等
技术成熟度	*	****
环保	中等	较低
回收成本/技术难度	中等	高

资料来源：中汽中心、国元证券经纪（香港）整理

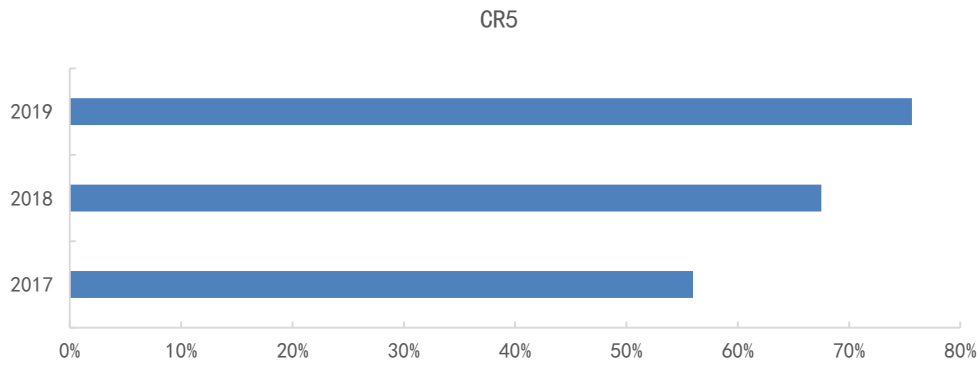
从中短期看，CTP+LFP 可以满足低续航电动车需求，而对于高端版长续航的电动车，三元锂依然是目前最优选择。

4.3 格局：第一梯队稳定，宁德时代与 LG 化学优势突出

动力电池行业集中度不断提升。2017-2019 年，全球动力电池行业 CR5 由 56.0%提升至 75.6%。我们认为，由于行业要求的资本投入规模大、研发投入产出周期长、

技术壁垒高等因素，使得动力电池成为具有高护城河的行业。随着时间推移，动力电池企业竞争愈发激烈，行业洗牌加速，未来集中度会继续提升。

图 41：2017-2020 年全球动力电池行业 CR5



资料来源：第一电动、国元证券经纪（香港）整理

第一梯队格局稳定，LG 与宁德配套客户最优。类似于传统燃油车零部件行业，下游车企客户扮演着举足轻重的角色。能否进入国际车企的核心供应链，某种程度上决定了电池企业发展的规模体量与市场份额。目前，从电池企业配套的车企与车型可以看出，全球动力电池行业已经形成寡头垄断的竞争格局，其中以宁德时代与 LG 化学的配套车企客户最多。短期行业较难发生重大技术变革，行业第一梯队格局保持稳定。

表 10：头部动力电池企业配套车企情况

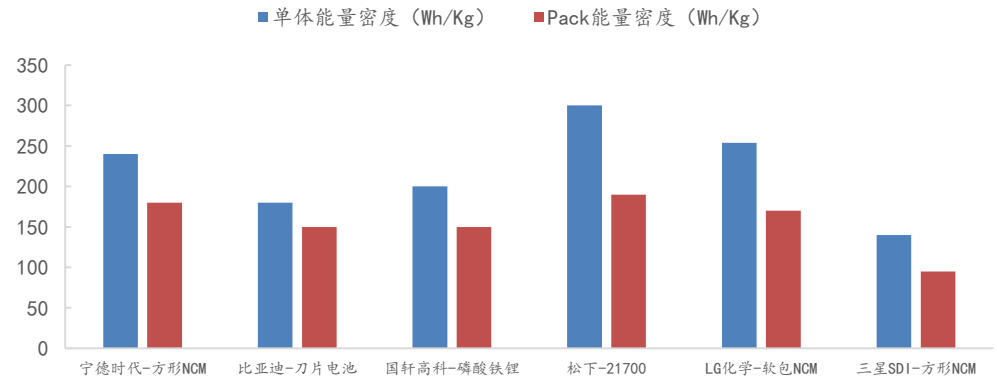
国际车企	宁德时代	松下	LG 化学	三星 SDI
特斯拉	★	★	★	
大众	★	★	★	★
宝马	★			★
戴姆勒	★	★	★	★
福特			★	
本田	★	★		
丰田	★	★		
雷诺	★			
通用			★	
吉利	★		★	
广汽	★			
蔚来	★			

资料来源：各公司公告、第一电动、国元证券经纪（香港）整理

从电池能量密度来看，松下暂时领先，宁德时代与 LG 化学不断追赶。由于先发优势，松下在单体电池能量密度上处于领先，但由于圆柱电池成组效率较低，电池

pack 能量密度优势并不明显。而宁德时代凭借 CTP 技术在电池 pack 的能量密度上逐渐追赶，达到行业领先水平。

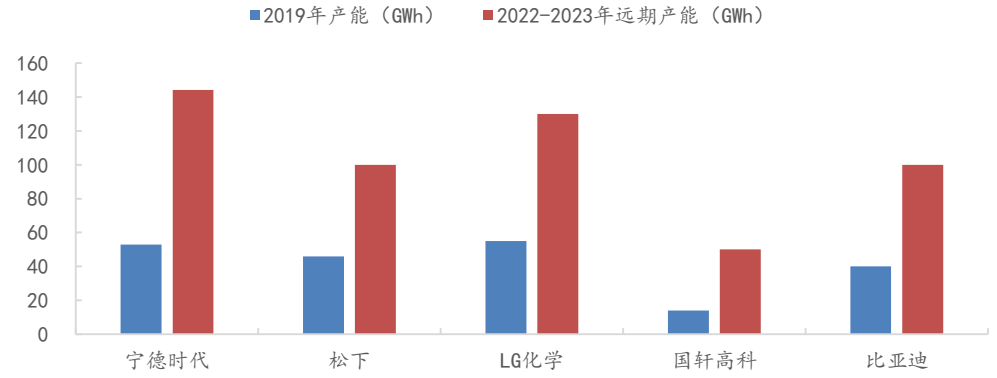
图 42：动力电池企业电池能量密度对比



资料来源：公司公告、国元证券经纪（香港）整理

从扩产的规模来看，宁德时代与 LG 化学领先。随着电动化浪潮的临近，2020 年全球龙头电池厂进入新扩产周期，新增产能集中在 2022-2023 年投产。据统计，宁德时代、比亚迪、松下、LG 化学、三星 SDI、Northvolt 等全球动力电池龙头 2019 年底产能合计约 185GWh，到 2022 年产能规划将达到 600GWh 以上。其中，宁德时代与 LG 化学扩产规模最大，而松下则较为谨慎。

图 43：动力电池企业扩产对比



资料来源：公司公告、GGII、国元证券经纪（香港）整理

全球范围看，欧洲本土系蓄势待发。资金投入是电池企业产能扩张的重要指标。2019 年 3 月，大众集团宣布将与 Northvolt 共同组建欧洲电池联盟，以推动整个欧洲电池技术的研究。2019 年 6 月，Northvolt 完成来自大众汽车 9 亿欧元股权融资，用于 Northvolt Ett 的开发，其他还包括欧洲投资银行提供的 3.5 亿欧元贷款。在法、德两国政府的支持下，法国 PSA 集团与道达尔旗下 Saft 联合建立两个汽车动力电池工厂，预计将得到欧盟提供的 13 亿欧元公共资金支持。

欧洲在全球动力电池市场份额有望提高。在传统竞争格局中，中日韩三国的产值占据了近全球动力电池市场 90%的份额。而随着这一轮电动化浪潮的推进以及产能的扩张，在来自欧洲政策、资金与市场需求的支持下，一批中国和韩国电池企业涌向欧洲。同时，欧洲本土的电池企业也在车企的扶持下快速成熟。我们预计，欧洲将成为中日韩之后的第三大动力电池产业集群，全球份额有望提高。

风险提示：

疫情对全球新能源汽车市场超出预期；

动力电池价格竞争超出预期；

电动汽车渗透率爬升低于预期。

投资评级定义和免责条款

投资评级

买入	未来 12 个月内目标价距离现价涨幅不小于 20%
持有	未来 12 个月内目标价距离现价涨幅在正负 20%之间
卖出	未来 12 个月内目标价距离现价涨幅不小于-20%
未评级	对未来 12 个月内目标价不做判断

免责条款

一般声明

本报告由国元证券经纪（香港）有限公司（简称"国元证券经纪（香港）"）制作，国元证券经纪（香港）为国元国际控股有限公司的全资子公司。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但国元证券经纪（香港）及其关联机构对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供投资者参考之用，不构成对买卖任何证券或其他金融工具的出价或征价或提供任何投资决策建议的服务。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐或投资操作性建议。投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，自主审慎做出决策并自行承担风险。投资者在依据本报告涉及的内容进行任何决策前，应同时考虑各自的投资目的、财务状况和特定需求，并就相关决策咨询专业顾问的意见对依据或者使用本报告所造成的一切后果，国元证券经纪（香港）及/或其关联人员均不承担任何责任。

本报告署名分析师与本报告中提及公司无财务权益关系。本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。在不同时期，国元证券经纪（香港）可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。

本报告署名分析师可能会不时与国元证券经纪（香港）的客户、销售交易人员、其他业务人员或在本报告中针对可能对本报告所涉及的标的证券或其他金融工具的市场价格产生短期影响的催化剂或事件进行交易策略的讨论。这种短期影响的分析可能与分析师已发布的关于相关证券或其他金融工具的目标价、评级、估值、预测等观点相反或不一致，相关的交易策略不同于且也不影响分析师关于其所研究标的证券或其他金融工具的基本面评级或评分。

国元证券经纪（香港）的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。国元证券经纪（香港）没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。国元国际控股有限公司的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见不一致的投资决策。

除非另行说明，本报告中所引用的关于业绩的数据代表过往表现。过往的业绩表现亦不应作为日后回报的预示。我们不承诺也不保证，任何所预示的回报会得以实现。

分析中所做的预测可能是基于相应的假设。任何假设的变化可能会显着地影响所预测的回报。

本报告提供给某接收人是基于该接收人被认为有能力独立评估投资风险并就投资决策能行使独立判断。投资的独立判断是指，投资决策是投资者自身基于对潜在投资的目标、需求、机会、风险、市场因素及其他投资考虑而独立做出的。

特别声明

在法律许可的情况下，国元证券经纪（香港）可能与本报告中提及公司正在建立或争取建立业务关系或服务关系。因此，投资者应当考虑到国元证券经纪（香港）及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突。

本报告的版权仅为国元证券经纪（香港）所有，未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式转发、翻版。复制、刊登、发表或引用。

分析员声明

本人具备香港证监会授予的第四类牌照——就证券提供意见。本人以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

国元国际控股有限公司
香港中环康乐广场 8 号交易广场三期 17 楼
电　　话：(852) 3769 6888
传　　真：(852) 3769 6999
服务热线：400-888-1313
公司网址：http://www.gyzq.com.hk