

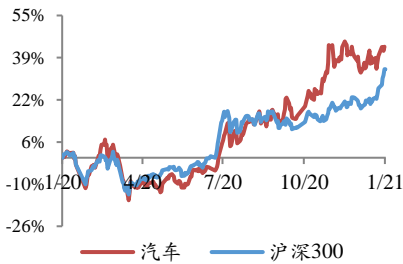
# 新能源高速发展，热管理迎产业春风

行业评级：增持

报告日期：2021-01-08

主要观点：

## 行业指数与沪深300走势比较



分析师：陈晓

执业证书号：S0010520050001  
邮箱：chenxiao@hazq.com

分析师：宋伟健

执业证书号：S0010520080002  
邮箱：songwj@hazq.com

### ● 新能源热管理迎广阔增量市场。

我们预计到2025年全球新能源汽车销量有望达到1500万辆规模，进而带动新能源汽车产业链快速发展。热管理系统为新能源汽车除去三电系统以外单车价值量最大的部件，预计单车价值量在7000-10000元，是传统汽车热管理系统的3倍左右，我们预计2025年全球新能源热管理市场规模有望达到874亿元。

### ● 低温热管理势在必行，热泵前景广阔。

高效热管理为现行解决低温电化学反应不活跃的最优解决方案。PTC以低成本、结构简单、工作稳定等特点打入新能源汽车行业，但因PTC是将电能转化成热能，能量消耗较大。热泵系统为现行较为高效的热管理方案，PTC制热的COP仅为1，而热泵制热时的最低理论COP也高于1，在实际中一般可以达到2-4。特斯拉Model Y高度集成热管理系统将热泵系统、电池冷却系统、电机冷却系统、电控系统通过一个四通阀实现热量在各个子系统之间的统筹与转移，从而最终实现热管理效率的提升，有望推动热泵系统的普及推广。

### ● 国际厂商占据市场主导，自主厂商在关键零部件具有竞争力。

电装、法雷奥、马勒、翰昂等全球性厂商占据着全球热管理市场超过50%的市场份额，并在系统集成、标定控制等领域优势明显。国内主要厂商在关键零部件领域具有全球竞争力，2018年以来三花智控、银轮股份等厂商不断拿到新能源热管理订单，下游客户不仅仅包含国内自主品牌厂商，同时更是切入到国际主流电动车厂商的配套体系内。我们认为，在新能源热管理领域，国内厂商有望充分享受国内新能源汽车的发展红利，进一步缩短与国际厂商的差距。

### ● 投资建议：建议关注：银轮股份(002126.sz)、三花智控(002050.sz)、中鼎股份(000887.sz)、奥特佳(002239)、克来机电(603960)。

**风险提示：**地方政策落地不及预期；新能源汽车发展不及预期；行业竞争激烈产品价格下降超出预期；产能扩张不及预期、产品开发不及预期；原材料成本波动等风险。

### ● 推荐公司盈利预测与评级：

公司	EPS (元)			PE			评级
	2019A	2020E	2021E	2019E	2020E	2021E	
银轮股份	0.40	0.46	0.55	20.23	28.13	23.83	买入
三花智控*	0.52	0.42	0.53	52.58	64.76	51.24	买入
中鼎股份*	0.49	0.38	0.59	23.73	30.33	19.59	买入
奥特佳*	0.03	-0.02	0.03	150.00	-	163.00	未评级
克来机电*	0.57	0.59	0.82	76.86	74.07	53.56	买入

资料来源：wind，华安证券研究所（\*来自于wind一致预期）

## 相关报告

1. Model Y 降价超预期，特斯拉百万产能蓄势待发 2021-01-04
2. 汽车行业复苏向上，板块百家齐鸣 2020-11-02

# 正文目录

总论.....	5
1、新能源汽车：扶摇直上，百花争鸣.....	6
2、新能源汽车为热管理发展带来全新契机.....	13
2.1 热管理必不可少，新能源汽车单车价值量提升.....	13
2.2 电池热管理系统：液冷的电池热管理方案将成为首选，CO2 新冷媒具备独特优势.....	17
2.3 空调系统：电动压缩机为最核心部件.....	21
2.4 格局：外资品牌仍旧强势，国内厂商加速推进.....	22
3、低温热管理前景广阔，热泵为高效解决方案.....	27
3.1 低温电化学反应不活跃，高效热管理为现行最优解决方案.....	27
3.2 热泵空调系统逐步普及，未来深度替代市场广阔.....	28
3.3 特斯拉：高度集成热管理系统，引领行业发展.....	32
4、相关公司.....	35
4.1 银轮股份：热管理领导者，后处理迎来风.....	35
4.2 三花智控：全球制冷元器件龙头，阀类产品全球竞争力领先.....	35
4.3 中鼎股份：非轮胎橡胶件龙头，加速布局新能源领域.....	36
4.4 克来机电：二氧化碳管路优质供应商.....	36
4.5 奥特佳：空调压缩机龙头，热管理稳步开拓.....	36
5、风险提示.....	37

## 图表目录

图表 1: 新能源热管理产品价值量与市场规模 .....	5
图表 2: 国内新能源汽车销量 .....	6
图表 3: 全球新能源汽车销量情况 .....	6
图表 4: 全球新能源汽车竞争格局 (2020.1-11) .....	6
图表 5: 乘用车燃料消耗量评价方法及指标 .....	7
图表 6: 基于新能源积分测算销量 .....	7
图表 7: 海外新能源政策梳理 .....	8
图表 8: 2017 年新能源乘用车销量结构 .....	9
图表 9: 2020 年 1-11 月份新能源乘用车销量结构 .....	9
图表 10: 历年新能源车型数量占比 .....	9
图表 11: 比亚迪秦三代设计对比 .....	10
图表 12: 新能源汽车成本构成 .....	10
图表 13: 电池价格持续下行 (元/Wh) .....	10
图表 14: 单车盈利测算 (万元) .....	11
图表 15: 不同品牌新能源车销量占比情况 .....	11
图表 16: 国内外厂商新能源车规划情况 .....	12
图表 17: 电池合适的温度区间 15-35℃ .....	13
图表 18: 不同温度下电池的容量和寿命 .....	13
图表 19: 松下 NCR18650A 电池在不同温度下剩余容量 .....	14
图表 20: 某磷酸铁锂电池内阻与温度关系 .....	14
图表 21: 不同温度下的电池性能表现 .....	14
图表 22: 新能源乘用车补贴 (万元) .....	14
图表 23: 新能源车中端高端化趋势明显 .....	15
图表 24: 传统车热管理 .....	15
图表 25: 新能源车热管理 .....	15
图表 26: 热管理核心零部件 .....	16
图表 27: 新能源与传统汽车热管理单车价值量对比 .....	16
图表 28: 新能源热管理产品价值量与市场规模 .....	17
图表 29: 不同热管理方式性能对比 .....	17
图表 30: 被动风冷/加热 .....	18
图表 31: 主动风冷/加热 .....	18
图表 32: 被动风冷/加热 .....	19
图表 33: 主动风冷/加热 .....	19
图表 34: 液冷在新能源车中的普及提升 .....	19
图表 35: 制冷剂环保与安全性能比较 .....	20
图表 36: CO <sub>2</sub> 与 HFO-1234YF 空调系统综合比较 .....	20
图表 37: 传统车汽车空调制冷 .....	21
图表 38: 新能源汽车空调制冷 .....	21
图表 39: 新能源空调主要部件价值量 .....	21
图表 40: 传统涡旋式压缩机 .....	22
图表 41: 新能源汽车空调制冷 .....	22

图表 42: 电动压缩机市场份额 .....	22
图表 43: 传统压缩机市场份额 .....	22
图表 44: 各整车厂热管理方案尚未统一 .....	23
图表 45: 各整车厂热管理方案尚未统一 .....	23
图表 46: 电装营业收入及热管理业务 .....	24
图表 47: 法雷奥营业收入及热管理业务 .....	24
图表 48: 翰昂营业收入 .....	24
图表 49: 马勒营业收入和热管理业务 .....	24
图表 50: 各整车厂热管理方案尚未统一 .....	25
图表 51: 国内企业新能源汽车热管理产品情况 .....	25
图表 52: 国内热管理企业项目定点情况 .....	26
图表 53: “摇椅电池”原理 .....	27
图表 54: 负极析锂沉积并形成晶枝刺穿隔膜 .....	27
图表 55: 3 种正极材料在-20℃ 的放电比容量和保持率 .....	27
图表 56: 多种正极材料性能对比 .....	27
图表 57: 近年来研究较热的低温电解液锂盐、溶剂与添加剂 .....	28
图表 58: 热泵系统原理图 .....	29
图表 59: 三种典型配置热效率对比 .....	29
图表 60: 热泵空调结构 .....	30
图表 61: 热泵空调关键零部件单车价值量 .....	30
图表 62: 三花智控热泵零部件 .....	31
图表 63: 热泵空调关键零部件竞争格局 .....	31
图表 64: 雷诺日产热泵热管理系统 .....	32
图表 65: 特斯拉历代车型热管理系统构成 .....	33
图表 66: MODEL Y 热管理系统架构 .....	33
图表 67: MODEL Y 热管理系统应用场景 .....	34
图表 68: 国内企业新能源汽车热管理产品情况 .....	35

## 总论

热管理为新能源汽车除三电系统单车价值量最大的系统，新能源汽车高速发展为热管理领域带来发展契机。新能源热管理单车价值量为传统车 3-4 倍，我们预计 2025 年全球新能源热管理市场规模有望达到 874 亿元。

热泵系统为现行最为高效的热管理方案，特斯拉 ModelY 高度集成的热泵热管理系统有望引领行业的发展。我们预计热泵系统单车价值量超 5000 元。

国际厂商在热管理领域占有较大市场份额，在系统集成、标的、控制等领域优势明显。国内主要厂商在关键零部件领域具有全球竞争力，有望充分受益于新能源汽车发展。建议关注**银轮股份、三花智控、中鼎股份、奥特佳、克来机电**。

图表 1：新能源热管理产品价值量与市场规模

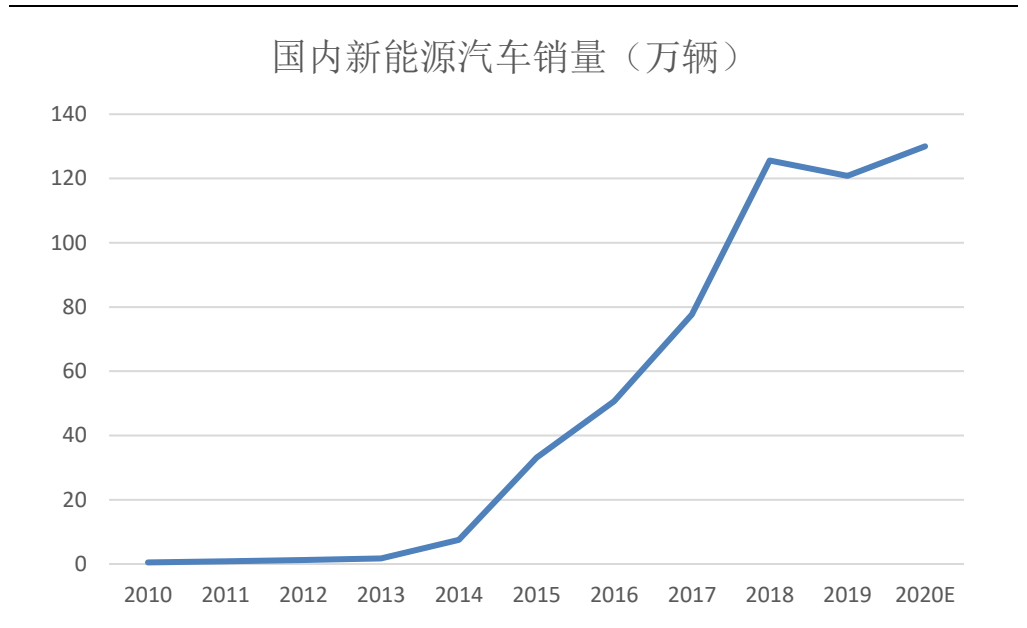
产品名	单车价值 (元)	数量 (个)	2020 年全球市场规模 (亿元)	2025 年全球市场规模 (亿元)
冷凝器	200-300	1	6	24
低温水箱	400-600	1	12	48
水冷冷凝器	200	1	5	19
蒸发器	200-300	1	6	24
暖风水箱	100-200	1	4	14
电池深冷器	200-600	1	10	38
电池冷却板	500-800	1	16	62
储液分离器	200	1	5	19
高电压 PTC	800-1500	2	55	221
电子水泵	100-200	2	7	29
鼓风机	200-300	1	6	24
空调控制器	300-500	1	10	38
空调回路	200-300	1	6	24
电子膨胀阀	150-200	3	14	58
压力传感器	40	1	1	4
温度传感器	10-30	3	1	6
电动压缩机	2000	1	48	192
冷媒阀	100-150	1	4	14
三通阀	100-150	1	4	14
合计	7220-10730		218	874

资料来源：公司公告，华安证券研究所

# 1、新能源汽车：扶摇直上，百花争鸣

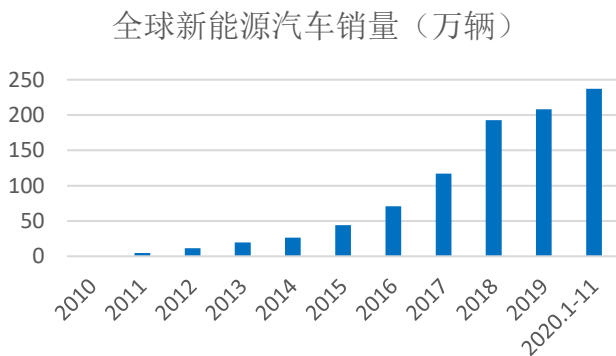
**多因素助力新能源汽车发展。**新能源汽车的发展受政策、产品、成本等多因素影响。当前来看国内外政策趋势向好，相比于前几年新能源汽车有着更为缓和的政策环境。而从竞争格局角度来看，自主、合资与造车新势力进入百花争鸣的阶段，产品更加多样化并且更加成熟，为消费者提供更多细分市场的可选产品。同时随着行业供应链成本的持续下探，新能源车型与传统燃油车价差的逐步缩进将进一步增强新能源汽车的竞争力。我们认为，新能源汽车处于以新增需求为主的高速发展阶段，多因素的向好将使得行业的发展更为持续。

图表 2：国内新能源汽车销量



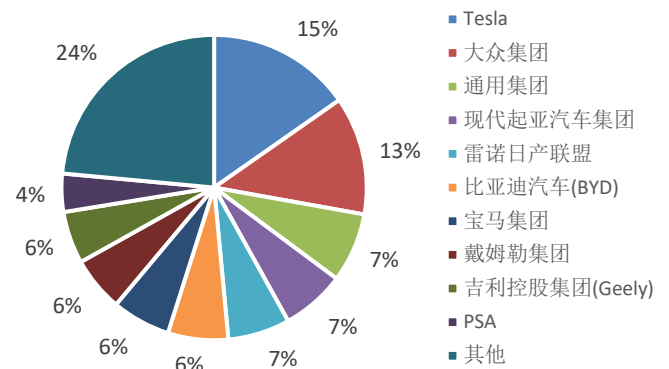
资料来源：Marklines，华安证券研究所

图表 3：全球新能源汽车销量情况



资料来源：Marklines，华安证券研究所

图表 4：全球新能源汽车竞争格局 (2020.1-11)

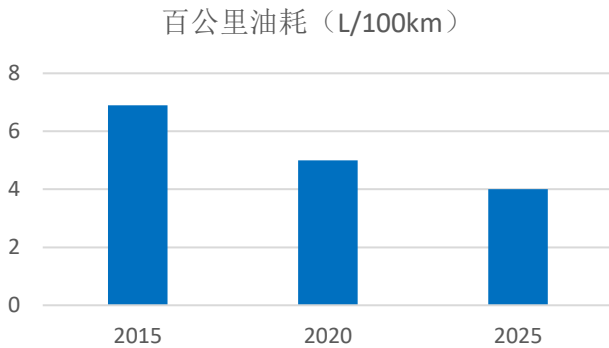


资料来源：Marklines，华安证券研究所

积分政策更为严苛，新能源汽车发展势在必行。未来车企的发展一方面要面临更为严苛的油耗标准，同时新阶段双积分政策较之前版本考核更为严苛：1) 2021~2023年新能源汽车积分占比分别为14%、16%和18%；2) 工况由NEDC切换至WLTC；3) 纯电动乘用车单车积分上限由5.0分下调至3.4分；插混乘用车单车积分由2分下调至1.6分。同等续航里程的纯电动车型单车积分下调30%~50%。

与此同时新阶段双积分政策引入了低油耗乘用车的概念，低油耗乘用车是指综合燃料消耗量不超过《乘用车燃料消耗量评价方法及指标》中对应的车型燃料消耗量目标值与该核算年度的企业平均燃料消耗量要求之积的传统能源乘用车。计算乘用车企业新能源汽车积分达标值时，低油耗乘用车的生产量或者进口量按照其数量的0.5倍计算。假设未来乘用车销量以年化3%的增速增长，经过测算我们认为，新阶段的双积分政策虽然对于新能源积分的考核更为严苛。但是低油耗乘用车概念的引入，意味着政策层面希望通过新能源和节能技术的发展两个层面达到节能减排的目的。

图表 5：乘用车燃料消耗量评价方法及指标



资料来源：工信部，华安证券研究所

图表 6：基于新能源积分测算销量

销量测算	2020	2021	2022	2023
低油耗乘用车销量占比				
50%	86	104	122	142
55%	84	100	118	137
60%	81	97	114	132
65%	78	93	110	127
70%	75	90	106	123
新能源积分占比	12%	14%	16%	18%
单车积分	2.5	2.5	2.5	2.5

资料来源：工信部，华安证券研究所

补贴政策更为平缓，政策环境趋于缓和，2021年补贴退坡节奏符合预期。2020年4月23日，财政部等四部委发布2020年新能源汽车补贴政策。相关要点包括：

(1) 新能源汽车补贴政策延长至2022年，2020-2022年补贴标准分别在上一年基础上退坡10%、20%、30%。纯电动乘用车工况里程提升至300km，能耗水平设置调整系数，工况条件下百公里耗电量应满足门槛条件有所提升；

(2) 公交、客运、出租(含网约车)、环卫、城市物流等运营车辆2020年补贴标准不退坡，2021-2022年补贴标准分别在上一年基础上退坡10%、20%；

(3) 新能源乘用车补贴前售价须在30万元以下(含30万元)，为鼓励“换电”新型商业模式发展，加快新能源汽车推广，“换电模式”车辆不受此规定；

(4) 燃料电池补贴区域化，具体情况另行通知；

(5) 2020年4月23日至2020年7月22日为过渡期。过渡期间，符合2019年技术指标要求但不符合2020年技术指标要求的销售上牌车辆，按照2019年补贴标准对应的0.5倍补贴，符合2020年技术指标要求的销售上牌车辆按2020年标准补贴。补贴车辆限价规定过渡期后开始执行。

2021年私人领域乘用车补贴在2020年的基础上退坡20%，与前期预期保持一致。我们认为，补贴退坡节奏的缓和为消费者购买、厂商推出新车型等节奏提供更为平稳的政策环境，对市场的扰动将降低到最低程度。



海外加速新能源汽车普及，政策助力更为积极。欧美市场加速推进新能源汽车的普及，各国政府通过补贴、免税、路权等多种方式刺激本地新能源汽车的销量。2020年受疫情影响，海外各国汽车产业受到较大冲击，为鼓励支持新能源汽车的发展，欧洲各国政府加大了新能源汽车补贴力度，法国、德国纷纷加大新能源汽车的单车补贴，希腊、荷兰、西班牙等国家同样积极推出新能源刺激政策。从各国的政策指向来看，新能源汽车的发展成为海外各国的共识，新能源刺激政策的逐步向好，将进一步促进海外新能源汽车销量的提升，对于国内供应链的发展起着重要的支撑作用。

图表 7：海外新能源政策梳理

国家	政策类型	政策细则
美国	补贴	2500 美元+417 美元/kwh 的补贴，每家车企前 20 万辆电动汽车可以享受 7500 美元/辆的联邦税收减免。
	税收	无增值税，注册税与所有权税视各州情况而定
德国	补贴	纯电动汽车：4 万欧元以下车型补贴 9,000 欧元；4-6.5 万欧元车型补贴 5,000 欧元 插混汽车：4 万欧元以下车型补贴 4,500 欧元；4-6.5 万欧元车型补贴 3,750 欧元政府与汽车制造商各负担一半的补贴，截止到 2025 年底。
	税收	BEV 免征注册税、PHEV 部分征收注册税，免征所有权税，增值税有 19%下调至 16%。CO2 排放量大于 95 g/km 的车辆，超过部分每年需要交纳 2 欧元/g/km 的税金；纯电动和插混车型基本无须交纳。
	路权	《电动出行法》授权地方政府为低排放车辆提供免费停车、公交车道及交通限制区使用特权。
英国	补贴	纯电动汽车：车价的 35%，最高不超过 3,500 英镑纯电动货车：车价的 20%，最高不超过 8,000 英镑插混汽车：无补贴。苏格兰政府对纯电和插混车辆提供无息贷款，最高不超过 3.5 万英镑。
	税收	免征注册税和所有权税。按 CO2 排放量征收汽车消费税，纯电动汽车无须缴税。
挪威	补贴	充电补贴
	税收	不征收 25%的增值税，免征注册税和所有权税
	路权	路桥费：电动车的路桥费由各个地方政府自行规定，但电动车的路桥费最高不得高于燃油车的 50%。 停车：不得高于燃油车 50%，多数公共停车场对电动车免费。可使用公交车道。
法国	补贴	纯电动：售价低于 4.5 万欧元，补贴 7000 欧元；售价 4.5-6 万欧元，补贴 3000 欧元。插混：售价小于 5 万欧元，续航里程大于 50km，补贴 2000 欧元。企业购买售价低于 6 万欧元的车辆，补贴 3000 欧元。以旧换新补贴 5000 欧元。
	税收	纯电动免征 20%购置税，注册税视各地区不同，免征所有权税。
	路权	免费停车。
西班牙	补贴	售价低于 4.84 万欧元，纯电动补贴 5500 欧元；插混补贴：视续航里程补贴变动，范围为 2300~6500 欧元。
	税收	注册税纯电动免征、插混部分免征；所有权税部分地区免征 75%。
	路权	高速公路免通行费；部分地区免费停车。
荷兰	补贴	2020 年 6 月至 2025 年，售价在 1.2-4.5 万欧元的个人 EV 车型可获得 0.2-0.4 万欧元补贴。
	税收	与碳排放相关的免税

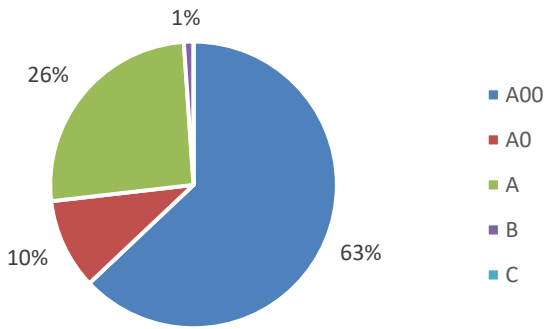
资料来源：Marklines，华安证券研究所



**车型数量提升，销量结构更加趋于合理。**早期新能源汽车导入市场时售价较高，为刺激新能源汽车销量，实现新能源汽车对传统燃油车的替代，补贴政策的支持必不可少。因此早起新能源汽车的发展与政策的导向息息相关。17年及以前补贴政策更加倾向于续航里程较短的A00级车型，因此在纯电动领域A00级车的销量占比超过50%。随着电池技术的发展以及政策导向向高续航里程车型的转变，截至2019年国内纯电动车型中，A级车的占比达到了55%，更加趋于合理。

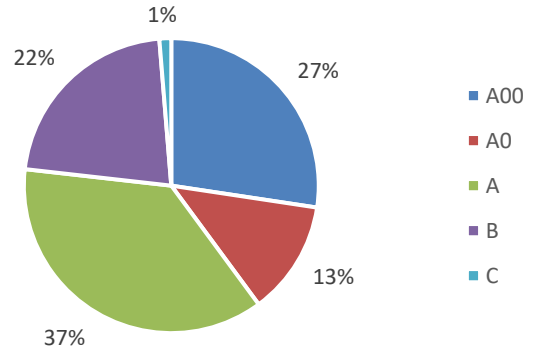
在补贴政策的推动以及双积分政策的压力下，作为供给端的车企推出新能源车型的速度远高于汽车行业总体水平。车型的逐步完善带给消费者更多的可选性，这也使得新能源汽车的销量规模逐步提升，同时销量结构更加合理。

图表 8：2017 年新能源乘用车销量结构



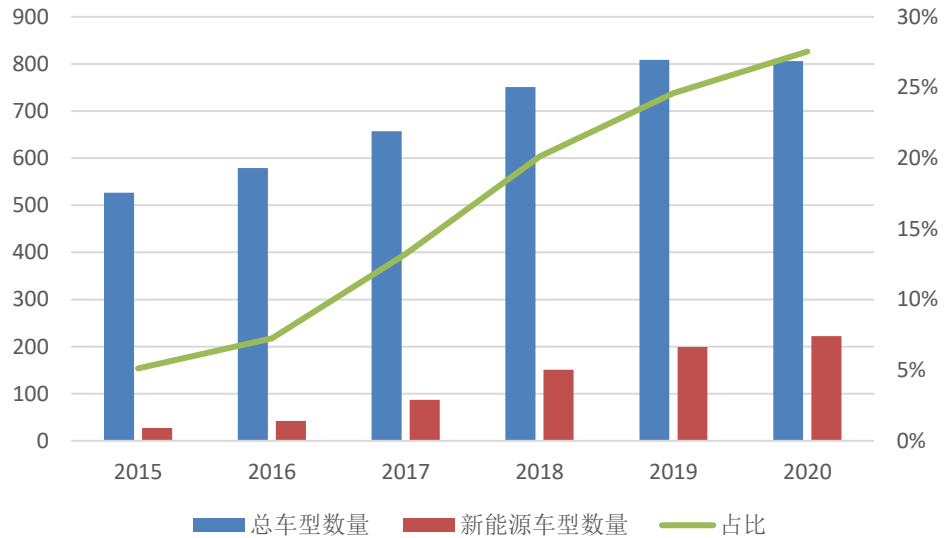
资料来源：工信部，华安证券研究所

图表 9：2020 年 1-11 月份新能源乘用车销量结构



资料来源：工信部，华安证券研究所

图表 10：历年新能源车型数量占比



资料来源：Marklines，华安证券研究所

**新能源产品逐步成熟，产品力逐步提升。**国内新能源汽车产品的发展进行着高速迭代，从最早的油改电平台再到专属平台的打造，新能源汽车产品力正快速提升，凭借着新能源汽车产品优势，迅速拉近与传统燃油车在产品端的差距。同时新能源汽车凭借着加速、空间、前卫的设计等独特的优势，逐步形成市场并改变着消费者的使用习惯。

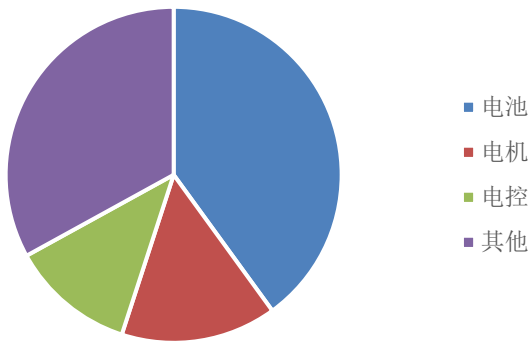
图表 11: 比亚迪秦三代设计对比



资料来源: Marklines, 华安证券研究所

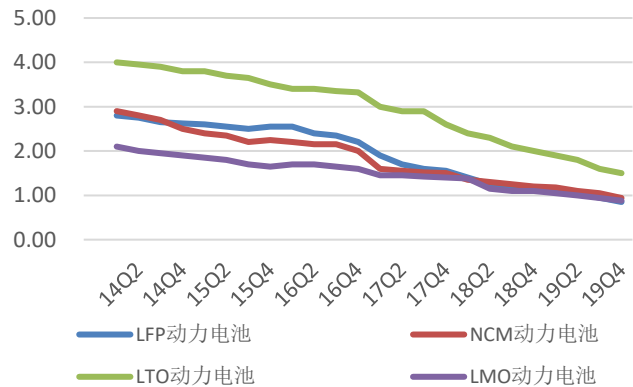
**主要原材料成本下行，提供更大降价空间。**新能源汽车发展早期，无论是政策端还是车企的反应层面，自主品牌新能源汽车的发展领先于合资品牌。2018 年之前，自主品牌占据着国内新能源汽车市场的接近全部份额。但 2018 年开始，造车新势力开始实现交付，尤其在纯电动领域的份额逐步提升；而合资品牌通过现有车型的混动版本逐步抢占插混市场的份额。2020 年特斯拉 Model3 实现国产化，国内新能源汽车市场竞争格局进一步发生改变。

图表 12: 新能源汽车成本构成



资料来源: 高工锂电, 华安证券研究所

图表 13: 电池价格持续下行 (元/Wh)



资料来源: 高工锂电, 华安证券研究所

图表 14: 单车盈利测算 (万元)

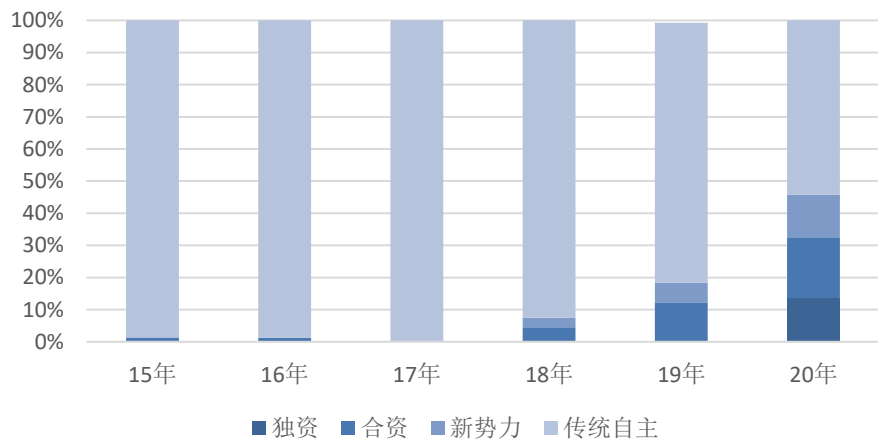
	2018年			2019年			2020年 (在2019年基础上退坡10%)		
	A0级	A级	B级	A0级	A级	B级	A0级	A级	B级
客户支付价	7.99	16.99	27.99	9.99	16.99	27.99	9.99	16.99	27.99
终端价格变动				2	0.00	0.00	0	0.00	0.00
国补	4.5	5	5	1.8	2.5	2.5	1.62	2.25	2.25
地补	2.3	2.5	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
经销商售价	7.99	16.99	27.99	9.99	16.99	27.99	9.99	16.99	27.99
经销商毛利	0.40	0.85	1.40	0.50	0.85	1.40	0.50	0.85	1.40
经销商毛利率	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
经销商进价	7.59	16.14	26.59	9.49	16.14	26.59	9.49	16.14	26.59
车厂售价 (不含税)	13.24	21.30	30.23	9.91	16.30	25.23	9.73	16.05	24.98
毛利率	20%	22%	23%	5%	9%	17%	11%	14%	23%
车厂毛利	2.65	4.68	6.95	0.48	1.39	4.40	1.06	2.18	5.70
汽车总成本	10.59	16.61	23.27	9.43	14.91	20.83	8.67	13.86	19.28
<b>2018年</b>				<b>2019年</b>			<b>2020年</b>		
电池				电池			电池		
单价 (元/KWh)	1300	1300	1300	单价 (元/KWh)	1100	1100	单价 (元/KWh)	950	950
用电量 (KWh)	42	56	83	用电量 (KWh)	42	56	用电量 (KWh)	42	56
续航里程 (km)	305	420	520	续航里程 (km)	305	420	续航里程 (km)	305	420
成本 (万元)	5	7	11	成本 (万元)	5	6	成本 (万元)	4	5
电机电控				电机电控			电机电控		
单价 (元/KW)	160	160	160	单价 (元/KW)	144	144	单价 (元/KW)	137	137
最大功率	70	120	180	最大功率	70	120	最大功率	70	120
成本 (万元)	1	2	3	成本 (万元)	1	2	成本 (万元)	1	2
传统成本	4.01	7.36	9.63	传统成本	3.80	6.98	传统成本	3.73	6.86
车身	0.40	0.74	0.96	车身	0.39	0.71	车身	0.38	0.70
底盘	1.12	2.06	2.70	底盘	1.09	2.00	底盘	1.07	1.96
电子电器	0.72	1.32	1.73	电子电器	0.71	1.30	电子电器	0.69	1.30
内外饰	1.20	2.21	2.89	内外饰	1.08	1.99	内外饰	1.06	1.95
其他	0.56	1.03	1.35	其他	0.53	0.98	其他	0.52	0.96

资料来源: Marklines, 华安证券研究所

**格局: 一枝独大向百家争鸣转变。**新能源汽车发展早期, 无论是政策端还是车企的反应层面, 自主品牌新能源汽车的发展领先于合资品牌。2018年之前, 自主品牌占据着国内新能源汽车市场的接近全部份额。但2018年开始, 造车新势力开始实现交付, 尤其在纯电动领域的份额逐步提升; 而合资品牌通过现有车型的混动版本逐步抢占混市场的份额。2020年特斯拉 Model3 实现国产化, 国内新能源汽车市场竞争格局进一步发生改变, Model Y 国产化在即, 并且订单旺盛。

新势力、合资品牌的逐步发力, 将为新能源汽车市场投入更多的车型, 对于消费者而言, 更多的车型选择有望进一步刺激消费市场, 有利于国内市场的发展。同时对于国内自主厂商而言, 更为激烈的竞争环境将倒逼自主厂商进一步提升产品竞争力。2020年比亚迪汉、小鹏 P7 等车型搭载自主品牌最新技术, 产品力进一步提升, 有望促进自主品牌销量与品牌力的提升。

图表 15: 不同品牌新能源车销量占比情况



资料来源: 乘联会, 华安证券研究所

**图表 16: 国内外厂商新能源车规划情况**

车系	厂商	规划
美系	通用	通用汽车计划在 2023 年之前为其各种子品牌计划的 20 种电动车型, 凯迪拉克将成为通用汽车的领先电动品牌, 除了此前宣布的 Lyriq, 还将拥有四款电动 SUV。计划中还新增加了一款电动皮卡和雪佛兰品牌的“中型”电动 SUV, 两辆别克 SUV 以及计划中的 GMC Hummer EV 电动皮卡车的 SUV 分支。
	福特	未来 3 年, 福特将在中国建立新能源汽车研发中心, 并推出超过 10 款电动车型。
	特斯拉	包括 Model Y、赛博朋克、SEMI 等车型。
日系	丰田	从 2020 年起, 丰田将推出全新纯电动平台和包括跨界车、SUV 等 6 款面向全球市场的纯电动车型; 大约到 2025 年, 丰田将实现产品线的全面电动化, 到 2025 年实现全球 100 万辆的纯电动和氢燃料电池, 450 万辆混动车型销量。
	本田	本田将在 2022 年之前推出 6 款全新电动车。东风本田将推出超过 10 款新能源车型, 其中包括锐 e 动。
德系	大众	到 2023 年, 大众品牌将在中国市场提供 10 款基于 MEB 平台的车型。2020 年一汽大众将在佛山一期工厂陆续投产 MEB 平台车型, 包括 ASUVe、LoungeSUVe、Audi SUVe、Aero A 等 6 款车型。规划到 2025 年纯电动汽车的占比达到 20% 以上, 约为 300 万辆。
	宝马	至 2025 年, 宝马集团至少推出 25 款新能源汽车, 在这 25 款新能源汽车中还包含至少 12 款纯电动汽车。
	戴姆勒	到 2022 年, 在欧洲实现车辆生产碳中和; 预计到 2025 年, 梅赛德斯-奔驰全球 25% 的车辆销售将来自线上; 至 2030 年, 电动车型将占据新车销量一半以上的份额。基于 EQ 品牌未来将推出包括 EQ A、EQ C、EQ E、EQ G、EQ S、EQ Side、EQ Boost、Generation EQ 以及 Generation MEQ 在内的九款车型, 并且该系列车型都将基于 EVA (Electric-vehicle architecture) 平台开发, EVA 平台将与奔驰的 MRA 平台共享部分结构, 作为全新的电动车平台, EVA 平台最大可承载 377 公斤的电池组。
自主	比亚迪	比亚迪汉上市, 刀片电池等全新技术在现有车型普及。
	上汽	在 2019~2022 年间, 上汽 MAXUS 将会发布包括 EUNIQ5 在内的 7 款新能源车型, 包括商用货车、SUV 以及 MPV。上汽荣威将上市 RX5 eMAX 等车型。
	长城	小型 ME 车型 3 款纯电动车型、跨界车型平台 1 款纯电动平台、紧凑型 2 款纯电动车型、中大型平台 4 款插电混车型、大型 XEV 平台 2 款纯电/燃料电池平台。
新势力	蔚来	2020-2022 年规划多款车型, 包括 ES3 紧凑型 SUV、ET7 轿车、ET5 跨界车、ET3 轿车、EF9MPV。
	小鹏	预计 2021 年推出 B 级 SUV。
	理想	3-5 年内专注增程式混动, 5 年之后会推出纯电 SUV。规划在 2025 年会有 6 款车。

资料来源: Marklines, 华安证券研究所

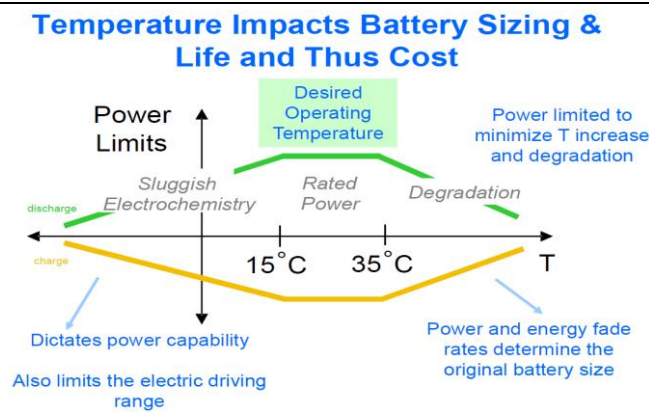
## 2、新能源汽车为热管理发展带来全新契机

### 2.1 热管理必不可少，新能源汽车单车价值量提升

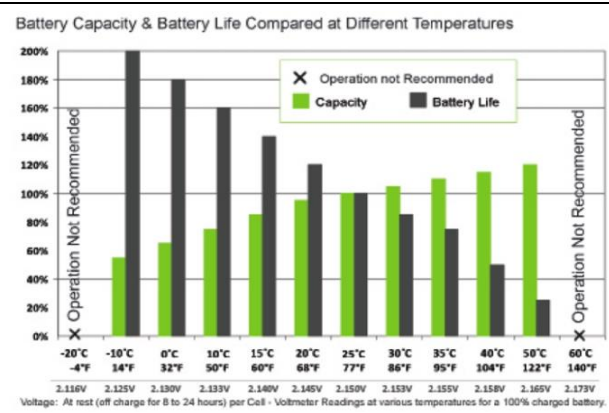
热交换器在汽车上必不可少。热交换器在汽车和工程机械车辆上应用广泛，指将热量从热流体传递到冷流体的设备。汽车上使用的热交换器品种较多，发动机系统使用有油冷器、散热器、中冷器，排放相关的有 EGR 冷却器；变速箱和液压系统也都有使用油冷器；空调系统有冷凝器、蒸发器、暖风散热器。

在目前电动化和智能化浪潮下，汽车的热管理也显得越来越重要，继电动车之前频发的自燃事件、冬季续航大打折扣等问题，热管理行业确定性渐显。对于动力电池来说，热管理是维持适宜的温度区间及均匀性的必要手段，适宜的温度能够优化汽车的安全系数、性能及寿命。

图表 17: 电池合适的温度区间 15-35°C



图表 18: 不同温度下电池的容量和寿命



资料来源: National Renewable Energy Laboratory, 华安证券研究所

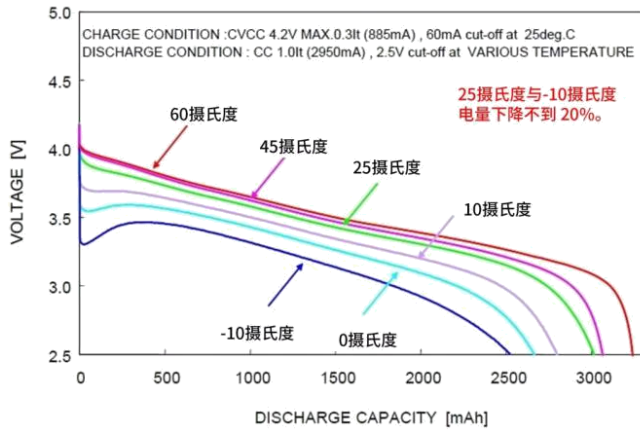
资料来源: cellomomcar, 华安证券研究所

从安全、性能、寿命三方面衡量，新能源汽车热管理要求更为苛刻。从安全角度考虑，当电池温度过高时，会对电池导致一定程度的损耗甚至导致热失控，严重的情况下会导致起火甚至爆炸。当电池温度过低时（低于0°C），对电池充电会引发瞬间的高压充电现象，将会导致电池析锂从而造成内短路引起起火风险。

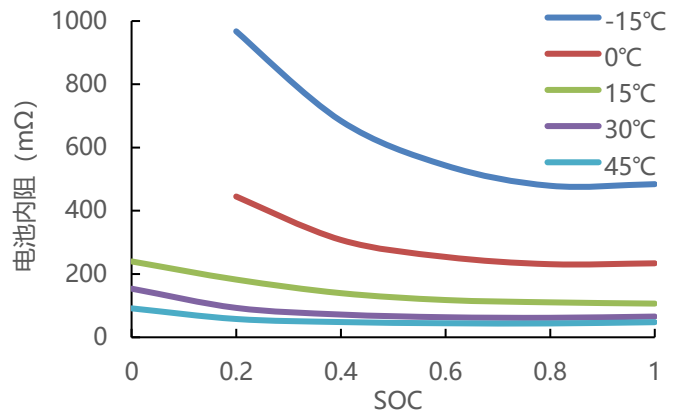
从性能角度考虑，当电池温度较低时，会使得电池的活性下降，进而会降低充放电的性能。同时统一电池包中的不同模组的温度差会导致不同模组的充放电差异，最终影响电池包的性能。

从电池寿命角度考虑，随着充放电次数的增加，当电池温度过高时，电池容量将会受到较大程度的影响；当温度过低时，容易引发电池的析锂现象将导致电池循环寿命大幅下降，同时会导致电池正极易出现开裂、漏液等现象，产生不可逆的损伤。

图表 19: 松下 NCR18650A 电池在不同温度下剩余容量 图表 20: 某磷酸铁锂电池内阻与温度关系



资料来源: 松下, 华安证券研究所



资料来源: 《锂离子动力电池热状态研究》, 华安证券研究所

图表 21: 不同温度下的电池性能表现

分类	温度范围	充电	放电	电池性能
低温特性	<0°C	小电流或禁止	小电流	降低
	0-20°C	正常	正常	无影响
中温特性	20-35°C	正常	正常	高效工作区间
	35-40°C	正常	正常	无影响
高温性能	>45°C	功率减半	功率减半	影响寿命及可靠性

资料来源: 乘联会, 华安证券研究所

电池能量要求越来越高, 能耗要求越来越低。而高能量密度的电芯更容易受到温度的影响而影响其安全性能, 引发热失控, 从而导致较大的损失, 乘用车近些年三元电池的比例显著上升, 而高镍三元电池高能量密度、低安全性能更加需要热管理进行辅助支持以确保其安全性的问题。电池能耗现在逐渐是各大厂商追求的目标, 当电池能耗逐渐提升, 热管理的作用就会越来越凸显。

目前中高端化车型渗透率逐渐提升, 热管理的需求也会更加迫切。工信部发布的补贴指引方案中指引高续航发展, 同时消费者具有里程的需求, 电动车厂商持续深耕高续航领域, 随着电池能量密度上行, 且中高端车型占比逐渐上升, 高续航里程、高价值的车, 对于热管理的需求也会更加迫切。

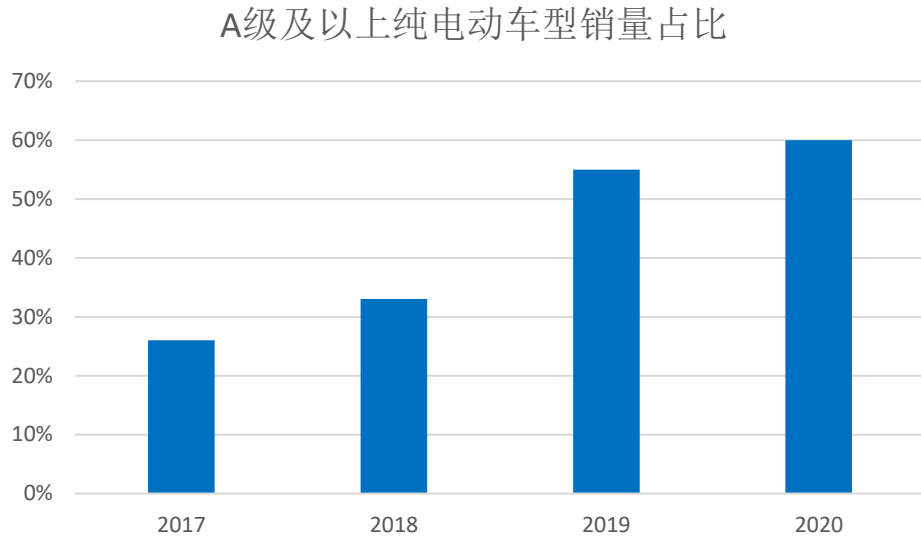
图表 22: 新能源乘用车补贴 (万元)

时间	纯电动						插电混动
	100≤R<150	150≤R<200	200≤R<250	250≤R<300	300≤R<400	R≥400	R≥50
2015年	3.15	4.5	4.5	5.4	5.4	5.4	3.15
2016年	2.5	4.5	4.5	5.5	5.5	5.5	3
2017年	2	3.6	3.6	4.4	4.4	4.4	2.4
2018年过渡	1.4	2.5	2.5	3.1	3.1	3.1	1.68
2018年		1.5	2.4	3.4	4.5	5	2.2
2019年过渡		0.15	0.24	2.04	2.7	3	1.32
2019年		0	0	1.8	1.8	2.5	1
2020年					1.62	2.25	0.85
2021年					1.3	1.8	0.68
2022年					0.9	1.25	0.45

资料来源: 乘联会, 华安证券研究所



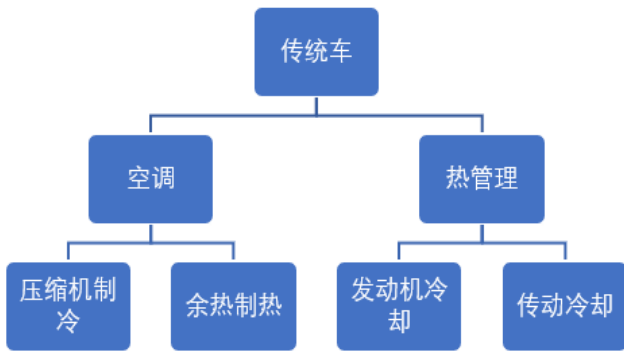
图表 23: 新能源车中端高端化趋势明显



资料来源: 乘联会, 华安证券研究所

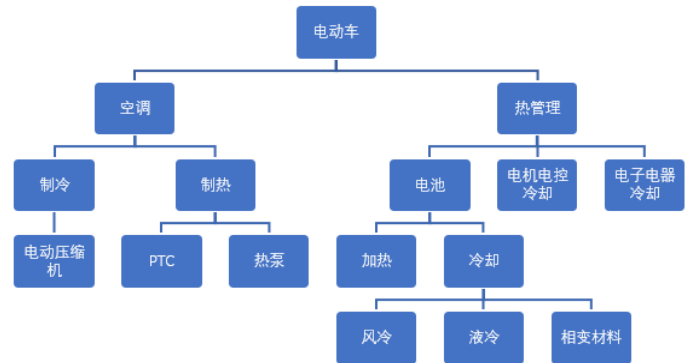
随着新能源汽车市场的逐渐壮大, 热管理的范围、实现方式以及零部件都发生了较大的变化。新的车, 新的热管理系统, 新的零部件, 相应带来热管理行业的较大市场。对于传统车热管理系统, 其包含动力系统热管理(发动机、变速箱)以及驾驶舱空调系统; 对于新能源车的热管理, 其包含电池热管理、汽车空调系统、电驱动及电子功率件冷却系统。相比传统车热管理系统, 新能源汽车主要新增了电池热管理、整车空调系统制热环节、电驱动及电子功率件冷却环节。

图表 24: 传统车热管理



资料来源: Marklines, 华安证券研究所

图表 25: 新能源车热管理



资料来源: Marklines, 华安证券研究所

**新能源车热管理系统具有更高的单车价值量。**新能源车热管理价值量有显著提高, 是攸关安全、性能、寿命的关键系统, 随着电池高能量密度趋势, 必然会加大投入。新能源车围绕动力电池展开的电池热管理及电气化空调系统, 新生零部件如电动压缩机、PTC 加热器、电子水泵、电池冷却器、冷却板、电子膨胀阀。根据我们测算, 新能源车热管理零部件单车价值量为 7000-10000 元, 为传统汽车热管理零部件单车价值量的 3-4 倍。

在热管理方案中, 主要应用的零部件分为阀类、换热器类、泵类、压缩机类、传感器类、管路以及其他运用较多的部件几个大类。同时不同整车构架上方案不统一, 各个需要换热的子系统中零部件种类、搭配方式等都有较大的不同, 而不同类别上相同零部

件的功能相近，因此在整车方案中每个子系统中实现的换热原理类似，单车价值量也不会相差太大。

图表 26：热管理核心零部件

类别	名称
阀门类	膨胀阀（热力/电子）、三通阀、双向阀、四通换向阀、冷媒电磁阀等
换热器类	冷凝器、散热器、蒸发器、PTC加热器等
泵类	电子水泵等
压缩机类	电动涡旋式压缩机等
其他冷却部件	风扇、蓄液器及管路等
其他部件	控制器、传感器及支架等

资料来源：相关公司公告，华安证券研究所

随着新能源市场逐渐兴起，电动化升级给新生零部件带来较大的纯增量市场。新能源汽车在热管理方案中运用的部分零部件种类随着新增系统带来一定的变化。包括电动压缩机、PTC 加热器、电子膨胀阀、电池冷却器、电子水泵等在内的电动车新生零部件均具有较大的增量市场。

(1) 电动压缩机：电动车动力源变成动力电池需要使用电动压缩机，单个价值量由普通压缩机 300-500 元提升至 2000 元。

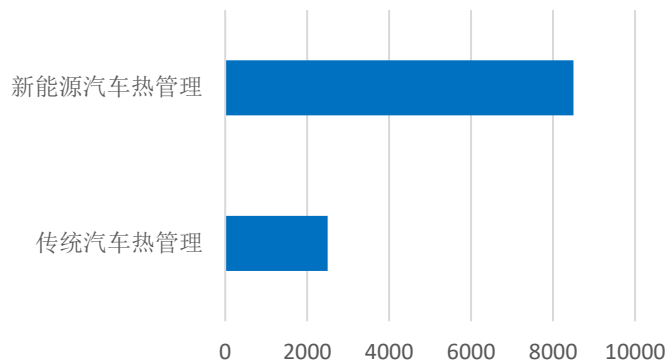
(2) PTC 加热器：电动车无法使用发动机废热作为稳定的热源，驾驶舱空调采暖需额外的热源，PTC 加热器为先行主流方案。而对于转换效率更高的热泵系统，通常需要加入 PTC 加热器作为辅助热源。单个价值量在 800-1500 元。

(3) 电子膨胀阀：由控制器、执行器和传感器三部分组成，单车价值量约 150-200 元。

(4) 电池冷却器：由一个换热主体和一个外部蒸发器组成，主要作用是引入冷媒吸收电池冷却导管中冷却剂热量。单车价值 200-600 元。

(5) 电子水泵：以电子集成化系统实现液体传输的可调性和精准性，单个价值量约 100-200 元。

图表 27：新能源与传统汽车热管理单车价值量对比



资料来源：Marklines，华安证券研究所

图表 28：新能源热管理产品价值量与市场规模

产品名	单车价值 (元)	数量 (个)	2020 年国内市场规模 (亿元)	2025 年全球市场规模 (亿元)
冷凝器	200-300	1	6	24
低温水箱	400-600	1	12	48
水冷冷凝器	200	1	5	19
蒸发器	200-300	1	6	24
暖风水箱	100-200	1	4	14
电池深冷器	200-600	1	10	38
电池冷却板	500-800	1	16	62
储液分离器	200	1	5	19
高电压 PTC	800-1500	2	55	221
电子水泵	100-200	2	7	29
鼓风机	200-300	1	6	24
空调控制器	300-500	1	10	38
空调回路	200-300	1	6	24
电子膨胀阀	150-200	3	14	58
压力传感器	40	1	1	4
温度传感器	10-30	3	1	6
电动压缩机	2000	1	48	192
冷媒阀	100-150	1	4	14
三通阀	100-150	1	4	14
合计	7220-10730		218	874

资料来源：Marklines，华安证券研究所

## 2.2 电池热管理系统：液冷的电池热管理方案将成为首选，CO2 新冷媒具备独特优势

目前受成本及技术制约，电池的热管理按传导介质可以分为风冷、液冷和相变材料几条技术路线。其中风冷经济性较高，同时对应冷却效率较低且难以保证电池模组温度一致。液冷冷却的效果要优于风冷，是现阶段乘用车主流使用方案，但是缺点就是成本要比风冷；相变材料目前的技术还在实验室阶段并未成熟，其换热效率高及具有成本优势，故是未来最有潜力的发展方向。

图表 29：不同热管理方式性能对比

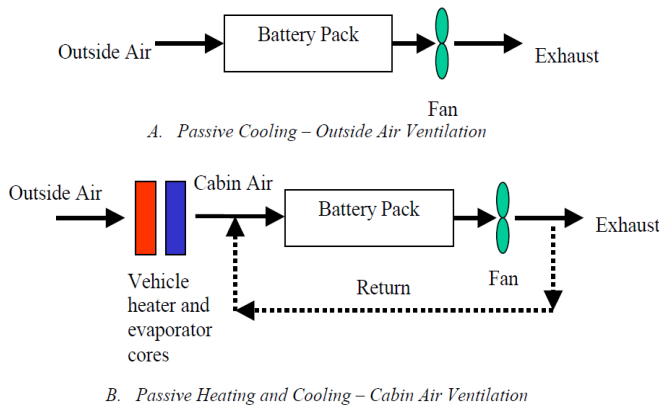
	空气	直接液冷	独立回路	相变材料
介质	空气	制冷剂 R134a	冷却剂水乙二醇	相变材料
密封性	风道裸漏	管路密封	管路密封	材料包裹
设计难易	简单	中等	复杂	简单
成本	低	较高	较高	中等
维护成本	低	较高	较高	中等
换热系数	差	优	优	取决于材料
温度均衡	差	中等	优	优
能耗表现	差	中等	优	优

装配难易	简单	复杂	复杂	简单
配合空调系统	冷暖风	连接回路	热交换	不需要
热管理控制	差	中等	优	理论优异
低温表现	差	差	优	中等
技术成熟度	成熟	成熟	成熟	实验阶段
目前应用	低端车	中端车	中高端车	无

资料来源：Marklines，华安证券研究所

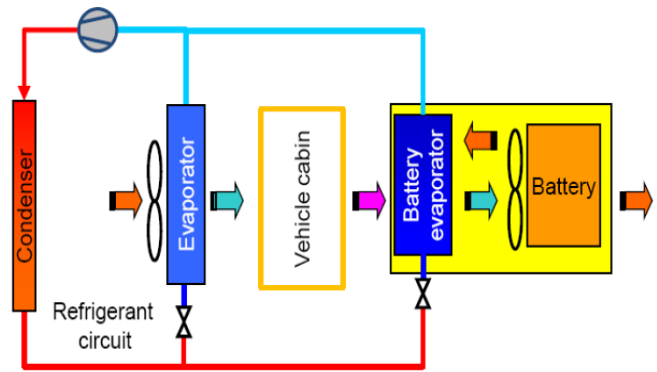
**风冷：其结构简单且成本较低，无需铺设管路，但对应效率较低。**分为被动式风冷与主动式风冷，被动式风冷指的是汽车行驶时自然吸入外部环境空气或驾驶舱内的空气与电池形成对流带走热量，主动式风冷即利用空调系统蒸发器以电池包专用蒸发器对外部环境空气处理后进入电池包完成冷却或加热。其技术在国内使用较多，主要应用于早期的的乘用车及绝大多数的大巴车、物流车。系磷酸铁锂电池在国内动力电池中占主导地位、稳定性好以及低续航车散热要求相对较低。

图表 30：被动风冷/加热



资料来源：National Renewable Energy Laboratory，华安证券研究所

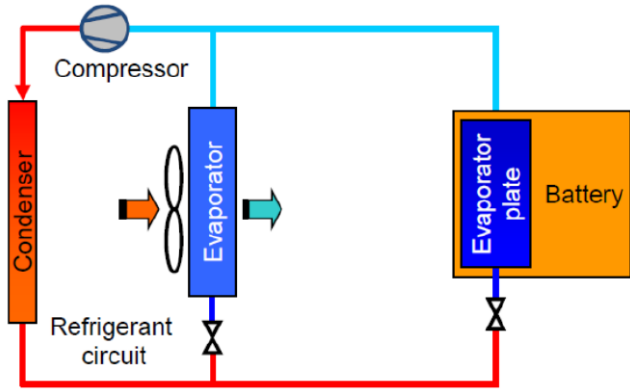
图表 31：主动风冷/加热



资料来源：Behr，华安证券研究所

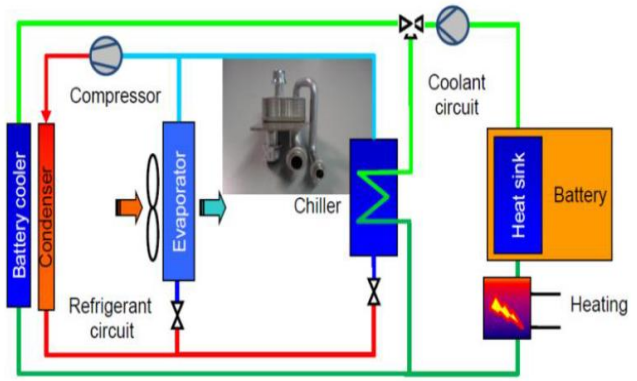
**液冷效率高，电池温度均匀性优异，是未来热管理发展的主要方向。**分为直冷和冷却剂回路方案，对于直冷，即将电池包内部的板式蒸发器通入制冷剂，并接入空调制冷剂回路，利用蒸发吸热，从而达到带走电池包热量的作用。代表车型有宝马 i3，奥迪 A6，奔驰 S400 等。对于冷却剂回路方案，其电池设计有独立的冷却剂（水乙二醇）回路，当温度较低时（38-45℃），通过低温散热器进行冷却，当温度较高时（45℃ 以上），通过电池冷却器 Chiller 与空调制冷剂回路进行热交换完成冷却；当电池温度较低时，可采用加热器如 PTC 对电池进行加热。代表车型有雪佛兰 Bolt、比亚迪宋、江淮 iEV7S 等。

图表 32: 被动风冷/加热



资料来源: Behr, 华安证券研究所

图表 33: 主动风冷/加热



资料来源: Behr, 华安证券研究所

**液冷在新能源车热管理系统中渗透率提升。**我们选取国内销量较为靠前的新能源车型作为统计样本,可以看出液冷凭借更为出色的热管理效率,在新能源汽车中的渗透率逐步提高。而风冷目前主要应用于定位较低端的车型当中。

图表 34: 液冷在新能源车中的普及提升

企业	燃料种类	车型	电池冷却系统
特斯拉汽车	BEV	Model 3	液冷
比亚迪汽车	BEV	秦 EV	液冷
广汽新能源	BEV	传祺 Aion S	液冷
蔚来汽车	BEV	蔚来 ES6	液冷
北汽新能源	BEV	EU 系列	液冷
上汽乘用车	BEV	科莱威 CLEVER	液冷
威马汽车	BEV	威马 EX5	液冷
比亚迪汽车	BEV	元 EV	液冷
小鹏汽车	BEV	小鹏 G3	液冷
比亚迪汽车	BEV	比亚迪 e2	液冷
东风本田	BEV	X-NV	液冷
蔚来汽车	BEV	蔚来 ES8	液冷
比亚迪汽车	BEV	宋 Pro EV	液冷
长安汽车	BEV	奔奔 EV	液冷
合众新能源	BEV	哪吒 N01	液冷
吉利汽车	BEV	帝豪 EV	液冷
广汽丰田	BEV	广汽丰田 iA5	液冷
零跑汽车	BEV	零跑 T03	液冷
上汽乘用车	BEV	荣威 eRX5	液冷
江铃新能源	BEV	易至 EV3	液冷
比亚迪汽车	BEV	秦 Pro EV	液冷
上汽通用五菱	BEV	宝骏 E100	风冷
奇瑞汽车	BEV	奇瑞 eQ	风冷
长城汽车	BEV	欧拉 R1	风冷
上汽通用五菱	BEV	宝骏 E200	风冷
东风日产	BEV	轩逸 EV	风冷

一汽大众	BEV	e-Bora	风冷
上汽通用五菱	BEV	宝骏 E300	风冷
北汽新能源	BEV	EC 系列	风冷

资料来源：Marklines，华安证券研究所

**HFC-134a 时代落幕，新冷媒大势所趋。**当前小型空调制冷剂大多仍以 HFC-134a 为主，但欧盟要求 2017 年起禁止所有生产车型的空调使用 GWP>150 的制冷剂，美国环保部根也将于 2021 年起将 HFC-134a 从 SNAP 目录中剔除。美国杜邦与霍尼韦尔开发了 HFO-1234yf (四氟丙烯)作为新一代制冷剂，德系车企质疑其安全性转而使用 CO2 作为替代品，虽然两者本身环保性能差别不大但 HFO-1234yf 生产过程中会产生 HF、HCL 及 CFC 等臭氧层破坏物质，日系供应商电装等则同时开发 CO2 与 HFO-1234yf 空调系统供整车厂选择。

图表 35：制冷剂环保与安全性能比较

制冷剂型号	是否天然工质	分子式	GWP	ODP	燃烧性	运行压力
			温室效应	臭氧破坏		
CFC-12	否	CCl <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	7100	1	不燃	1.4Mpa
HFC-134a	否	C <sub>2</sub> F <sub>4</sub> H <sub>2</sub>	1430	0	不燃	1.4Mpa
HFC-152a	否	C <sub>2</sub> F <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	140	0	易燃	1.4Mpa
HFO-1234yf	否	C <sub>3</sub> F <sub>4</sub> H <sub>2</sub>	4	0	可燃	1.4Mpa
R744	是	CO <sub>2</sub>	1	0	不燃	12Mpa

资料来源：东风汽车研究所，华安证券研究所

**CO2 是热泵空调最佳选择，长期优势明显。**使用 CO2 作为制冷剂的主要难点在于运行压力达到 12Mpa，需要设计全新的运行系统，而 HFO-1234yf 则可以完全沿用 HFC-134a 空调系统的零部件。但 HFO-1234yf 只能在 -5℃ 以上的环境下运行，而 CO2 在 -20℃ 下制热 COP 依然能达到 2，是今后电动汽车热泵空调的能效最优选择。且综合比较两者，CO2 在环保性能、安全性能、制造成本和可持续发展上均明显占优，仅在 35℃ 以上制冷 COP 上低于 HFO-1234yf，可用膨胀机、喷射器、双级压缩中间冷却等方式改进，因此长期看 CO2 空调系统拥有全面优势。

图表 36：CO2 与 HFO-1234yf 空调系统综合比较

	HFO-1234yf	CO <sub>2</sub>
采购成本 (元/吨)	700000	600
制冷性能	优秀	高温下制冷略差，需改进系统
制热性能 (-15℃ 下 COP)	1.45	2.2
热交换器	层叠式	微通道
压缩机排量	20-60cc	可降低至 1/6
压缩机材料	铸铝	耐压铸铁
冷却管路	软管	耐压波纹管
研发成本	仅需验证	实验、试制、协同、验证
可持续性	不确定	可持续

资料来源：东风汽车研究所，华安证券研究所



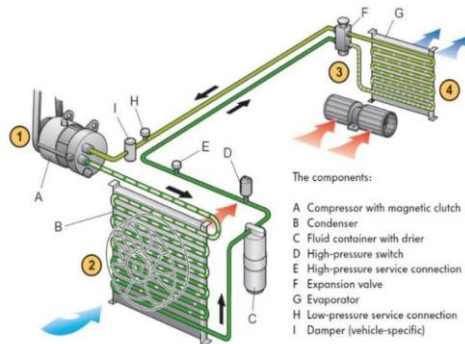
CO2 冷媒关键零部件技术日渐成熟，处于爆发前夜。三花智控当前已经形成 CO2 产品解决方案，如 CO2 膨胀阀、单向阀、气液分离器等，其中电子膨胀阀实现了 COP 平均提高 10% 以上，获得 2107 年 PACE 奖项。而中鼎股份具备 CO2 冷媒管路的技术。

### 2.3 空调系统：电动压缩机为最核心部件

新能源汽车与燃油车空调制冷原理基本一致，主要区别在于动力源由之前的内燃机转变为三电系统，从而电动压缩机制冷+PTC/热泵制热成为新的技术方案。

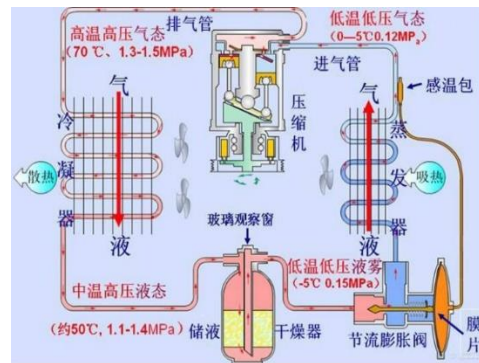
制冷剂回路主要包括压缩机、冷凝器、膨胀阀、蒸发器这四个关键部件，首先，压缩机将管路里的制冷剂进行压缩，制冷剂以高温高压的气态进入管道，在发动机舱前部的冷凝器中从气态凝结成液态，释放一定的热量，随后经过膨胀阀，液态制冷剂压力忽然降低，然后在车厢内蒸发器中汽化，吸收大量的热量，从而达到驾驶舱制冷效果。

图表 37：传统车汽车空调制冷



资料来源：大众汽车，华安证券研究所

图表 38：新能源汽车空调制冷



资料来源：电动邦，华安证券研究所

图表 39：新能源空调主要部件价值量

产品名	单车价值 (元)	数量 (个)
冷凝器	200-300	1
蒸发器	200-300	1
电子膨胀阀	150-200	3
电动压缩机	2000	1

资料来源：Marklines，华安证券研究所

压缩机是制冷系统中最关键的一环。可将制冷剂从低压侧吸入压缩，使其温度和压力升高、再泵入高压侧，往复循环。常见的汽车空调压缩机有斜盘式（市场占比约 65%）、涡旋式（25%）和旋叶式（10%），同时，压缩机分为定排量和变排量，变排量可根据空调制冷负荷自动改变排量，运行更为经济，同时变排量比定排量贵 20%。斜盘压缩机是往复式压缩机的主导产品，工艺比较成熟，其能耗高，定排量 400 元/个，变排量 500-600 元/个，产品主要使用在大排量乘用车。涡旋式压缩机没有往复运动，效率较高，并且具有噪声小、运转平稳等特点，其价格在 300-400 元/个，适合小排量车使用。旋叶式压缩机具有体积小和重量轻等特点，能在较小的发动机舱中进行布局，适用于微型车。

对于电动压缩机，其与传统的差别在于主要是由电池提供动力，控制器控制电机的转速从而控制制冷量，从而达到调节温度的作用。由于涡旋式压缩机具有效率高、

噪声小、运转平稳等优点，决定了它适合与高速电机配合使用，单个价值在 2000 元/个。

图表 40：传统涡旋式压缩机



资料来源：大众汽车，华安证券研究所

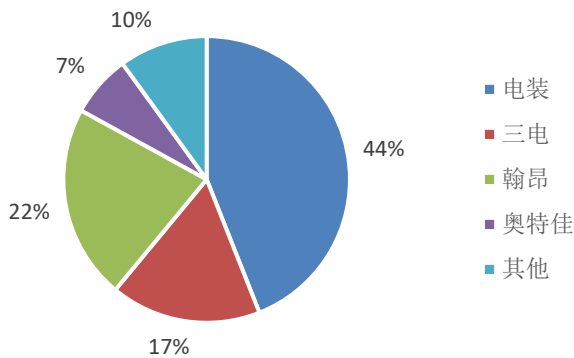
图表 41：新能源汽车空调制冷



资料来源：电动邦，华安证券研究所

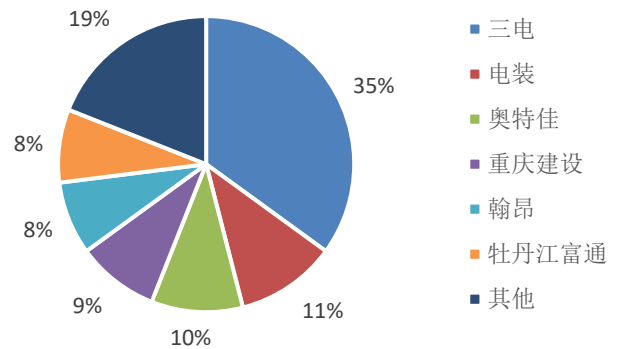
压缩机市场集中度较为集中，奥特佳为国产品牌龙头。从竞争格局角度来看，全球汽车空调压缩机领域中，外资品牌仍旧占据着主导。在汽车压缩机领域，三电、电装、翰昂、法雷奥等外资品牌占据着全球超过 50% 的市场份额，尤其是电动压缩机领域，电装、三电、翰昂三家占据着全球超过 80% 的市场份额。国产压缩机品牌中，奥特佳为国内龙头企业，在自主品牌车型中占比较高，同时电动压缩机在新能源汽车市场占据一定的份额。

图表 42：电动压缩机市场份额



资料来源：翰昂公告，华安证券研究所

图表 43：传统压缩机市场份额



资料来源：翰昂公告，华安证券研究所

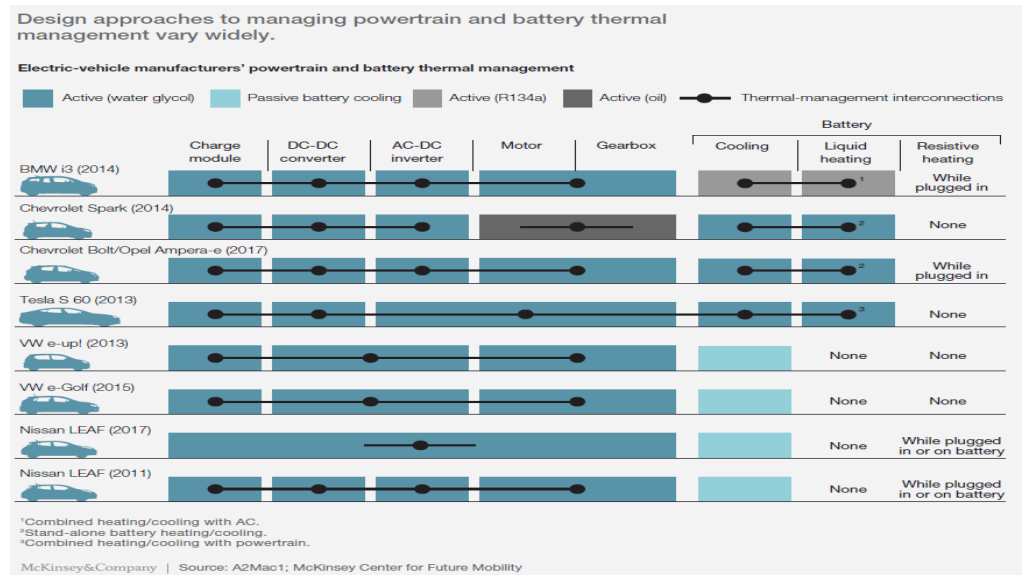
## 2.4 格局：外资品牌仍旧强势，国内厂商加速推进

现阶段，新能源汽车的热管理作为一个边际技术加速迭代，短期爆发力强的细分行业，处于一个百家争鸣百花齐放的状态。随着全球新能源汽车崛起，包括特斯拉市值超过传统汽车厂商丰田，以及传统车纷纷布局新能源汽车领域，新能源汽车未来前景越来越明朗。未来随着热管理方案标准化、模块化趋势行业集中度不断提升，优势

厂商将逐渐脱颖而出。目前国内外厂商同处于一个竞争水平线，给予本土品牌公平竞争进入全球产业链的机遇。

各个车厂各个系统供应商对于热管理还没有一个明显占优的方案，各个方案差异较大。在这种技术路线的阶段，国内外热管理供应商同步起步竞争。对于国内热管理供应商来说，可以与老牌供应商处于同一起跑线，并且拥有本地庞大的市场优势，在新能源汽车崛起的浪潮下，热管理这个子行业也面临着供应链重组的局面。

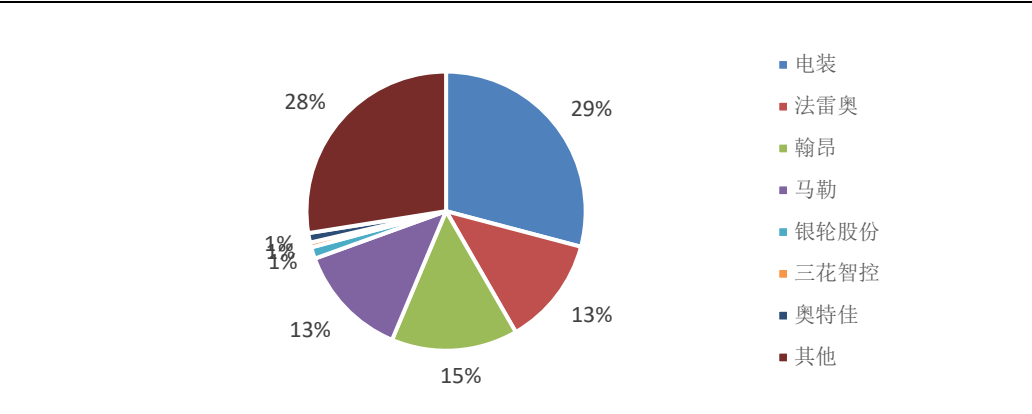
图表 44：各整车厂热管理方案尚未统一



资料来源：McKinsey，华安证券研究所

**全球竞争格局：国际厂商占据着全球主要市场份额。**传统热管理供应商系统配套能力强，依靠在传统市场的优势，深耕技术开发，较早的进入电动车热管理市场，具有一定技术水平上的领先，且能够提供整车热管理的解决方案；例如电装、汉拿、法雷奥、马勒、捷温、三电等。根据我们测算，电装、法雷奥、马勒、翰昂等全球性厂商，占据着全球超过 50% 的市场份额。而国内主流的热管理制造商仍旧以部件供应为主，整体的市场份额较国际厂商仍旧有一定差距。

图表 45：各整车厂热管理方案尚未统一



资料来源：中汽协，华安证券研究所

注：测算根据 2019 年各公司热管理业务营收占比，美元兑人民币汇率为 1:7

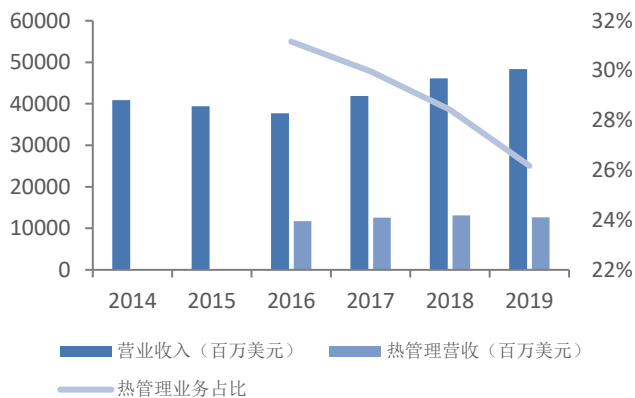
电装为全球第二大的汽车零部件集团，业务涵盖动力系统、热管理系统、汽车电子及电气化系统等领域，主要的汽车热管理产品有空调系统、动力传动冷却系统、压缩机等。2019年汽车业务总营收达到466亿美元，其中热管理业务营收占比达到26.2%，近些年来积极布局电动化、智能化领域。

法雷奥业务涵盖舒适及驾驶辅助、动力总成、热管理和视觉照明系统四大板块，先后收购福特HVAC业务、ACH温控业务，合并汽车空调业务，成功跻身热管理领域第一梯队。主要的汽车热管理产品有空调系统、动力总成热管理系统、压缩机、前端模块等。2019年法雷奥全年营收为218亿美元，热管理业务营收占比达到24%。

韩国翰昂是全球专注于汽车热管理系统的厂商。主要的汽车热管理产品有空调系统、压缩机、发动机冷却系统及管路在内的热管理系统全体系。2019年公司总体营收规模为61亿美元。

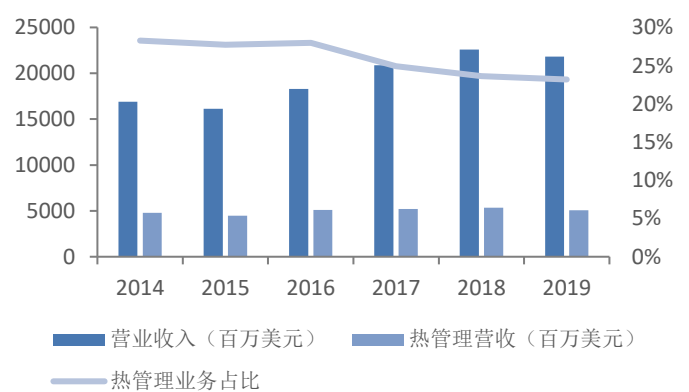
马勒对应业务分为发动机活塞、滤清器、汽车空调系统三大主线，前后收购美国德尔福空调、日本国产电机，并购德国O-Flexx热管理公司，使其热管理业务发展较快。主要的汽车热管理产品有空调系统、冷却系统、压缩机、电池调节技术等。2018年马勒总体营收规模为148亿美元，其中热管理相关业务占比为37%。

图表 46：电装营业收入及热管理业务



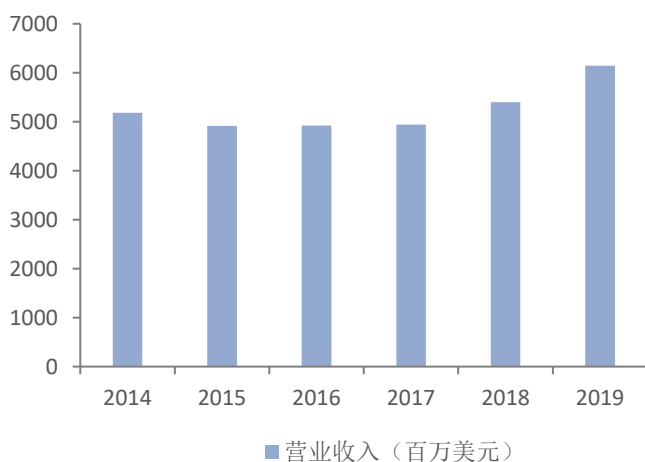
资料来源：公司公告，华安证券研究所

图表 47：法雷奥营业收入及热管理业务



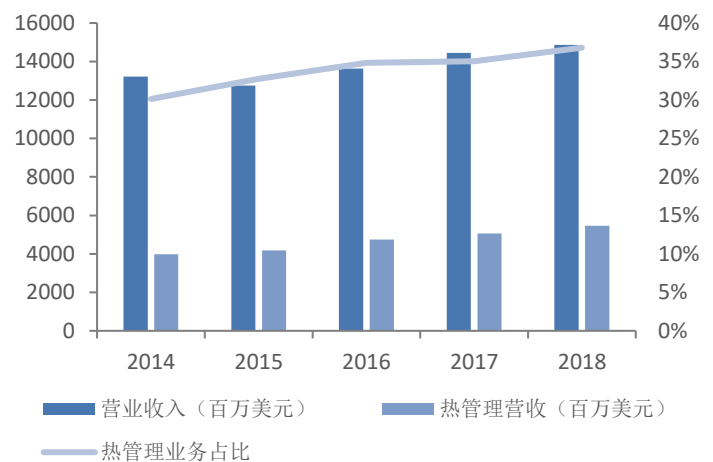
资料来源：公司公告，华安证券研究所

图表 48：翰昂营业收入



资料来源：公司公告，华安证券研究所

图表 49：马勒营业收入和热管理业务



资料来源：公司公告，华安证券研究所

图表 50: 各整车厂热管理方案尚未统一

	大众	宝马	奔驰	通用	福特	PSA	丰田	本田	日产	现代	上汽	北汽	BYD	广汽	长安	吉利	长城
电装	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				x			
汉拿	x			x	x				x	x						x	
马勒	x	x	x	x	x		x	x	x		x	x					x
法雷奥	x	x	x	x		x	x	x	x								
三电	x	x	x	x	x	x		x	x								x

资料来源: 相关公司公告, 华安证券研究所

国内的新能源车热管理厂商相对国外传统厂商具本土配套及成本优势, 有望快速抢占新能源车热管理市场, 传统热管理供应商的系统优势不再明显, 零部件级别诸多新生领域不在传统汽车行业, 给了国内热管理供应商和传统国际老牌供应商站在同一起跑线的机会。虽说传统国际老牌供应商拥有多年的热管理行业积累, 国内厂商在技术上略逊一筹, 近些年也表现为追赶的态势, 随着电动化浪潮持续推进, 国内厂商在具备相应优势下有望由零部件进一步向系统拓展, 成为全球整车体系下的组件供应商。

国内厂商相对于国外厂商具有一定的优势, 具体的表现在:

- (1) 国内厂商有较大的发展空间, 随着全球新能源汽车浪潮逐渐加速, 补贴催化及相关政策推动, 中国作为新能源汽车产业链中关键一环。
- (2) 具有成本优势, 由于人工、原材料及运输等方面的差异, 国内厂商具有良好的成本管控能力, 国内整车厂出于降本的考量, 会优先考虑国内汽零产商。
- (3) 打入国内整车厂产业链更容易, 国内汽零企业与本土整车厂通常已构建好良好的合作关系, 对于获得相应的订单具有一定的优势。

图表 51: 国内企业新能源汽车热管理产品情况

上市公司	类型	产品
三花智控	部件/系统	电子膨胀阀、电子水泵、换热器等
	部件	水冷板、电池冷却器、前端模块等
银轮股份	系统	热泵空调系统
	系统	空调系统
奥特佳	部件	电动压缩机
中鼎股份	部件	冷却管路
飞龙股份	部件	电子水泵

资料来源: 相关公司公告, 华安证券研究所

国内厂商加速推进, 项目定点充足。随着这波汽车电气化的浪潮, 依靠我国对于新能源汽车的政策红利、财政补贴以及整个产业联动, 利用本土优势及传统业务支持, 迅速抢占热管理的市场。而谁能从前期的获利中继续投入研发, 深入理解新能源车热管理系统, 绑定整车厂开发更精细的管控系统, 继而开发模块化的产品, 谁就能在中后期的竞争中掌握主动权, 从而领导市场。国内主流热管理厂商在新能源领域加速推进, 2018 年以来不断拿到新能源热管理订单, 下游客户不仅仅包含国内自主品牌厂商, 同时更是切入到国际主流电动车厂商的配套体系内。我们认为, 在新能源热管理领域, 国内厂商有望充分享受国内新能源汽车的发展红利, 进一步缩短与国际厂商的差距。



**图表 52: 国内热管理企业项目定点情况**

公司	公告时间	客户	项目情况
银轮股份	2018.5	吉利	公司将为 PMA 平台的车型提供热交换总成产品, 预计 2021 年开始供货, 量产周期内合计供货量预计约为 338 万套。
	2018.11	长安福特	公司将为 BEV-A 平台车型提供电池冷却水板, 预计 2021 年开始供货, 生命周期内总供货量预计约为 24 万套。
	2018.12	吉利	公司将为 BE12 纯电动平台开发、制造液冷板, 预计 2021 年开始批量供货, 根据客户预测, 生命周期内总销售额预计约为 11.5 亿元。
	2019.1	江铃	公司将为其提供热泵空调系统, 预计 2020 年 6 月开始供货。根据客户预测, 生命周期内总销售额预计约为 6.87 亿元。
	2020.1	吉利	获得吉利 PMA-2 平台 (SMART 车型) 热泵空调项目的授权, 该项目产品预计将于 2022 年开始批量供货。根据客户预测, 生命周期内销售额预计 6.95 亿元人民币。
	2020.3	特斯拉	特斯拉将向公司采购汽车换热模块产品。
三花智控	2017.10	戴姆勒	德国戴姆勒新能源电动汽车平台和传统汽车平台电子水泵供货商, 全球销量预计达到 359 万台, 相关车型预计于 2019 年批量上市。
	2017.10	沃尔沃	沃尔沃新能源电动汽车平台热管理部件, 预计全球销售额累计达人民币 6 亿元。
	2017.11	蔚来	蔚来新能源电动汽车平台热管理部件, 预计销售额累计逾人民币 3 亿元。
	2018.1	蔚来	蔚来新能源电动汽车第二 代量产车热管理部件, 预计销售额累计逾人民币 11 亿元。
	2018.1	沃尔沃	沃尔沃新能源电动汽车平台水冷板项目, 预计销售额累计逾人民币 6 亿元。
	2018.11	宝马	德国宝马新能源电动汽车平台热管理部件, 全球销售额预计约 3000 万欧元。
	2019.3	大众	大众新能源电动汽车平台水冷板项目, 预计销售额累计约人民币 9 亿元。
	2019.9	通用	通用汽车电子水泵, 预计至 2027 年累计销售额近 10 亿元人民币。
	2019.11	通用	BEV3 电池冷却组件和多个热管理阀类产品, 6 年生命周期预计销售额累计近 20 亿元。
2019.12	宝马	平台 CLAR/FAAR-WE 的供货商, 生命周期内销售额合计约 6 亿元人民币, 相关车型预计 2022 年量产。	
奥特佳	2016.12	蔚来	纯电动汽车开发空调系统和冷却模块。
	2017.6	一汽大众	电动空调压缩机。
	2017.9	大众	MEB 的欧洲电动压缩机, 全球销量预计将达到 650 万台。
	2017.11	比亚迪	电动车型电动压缩机。
	2018.11	特斯拉	某型号电动汽车供应汽车空调产品 (HVAC)
	2019.3	一汽大众	为新能源汽车提供电动空调压缩机产品。
	2020.2	北美某电动汽车 厂商	汽车空调系统。
	2020.3	美国某电动汽车 厂商	电动汽车热泵空调, 每年为本公司带来约 3 亿元人民币的新增收入。
2020.4	北汽新能源	为电动汽车提供电动空调压缩机, 估计每年可为本公司带来约 1 亿元人民币的新增收入。	

资料来源: 相关公司公告, 华安证券研究所



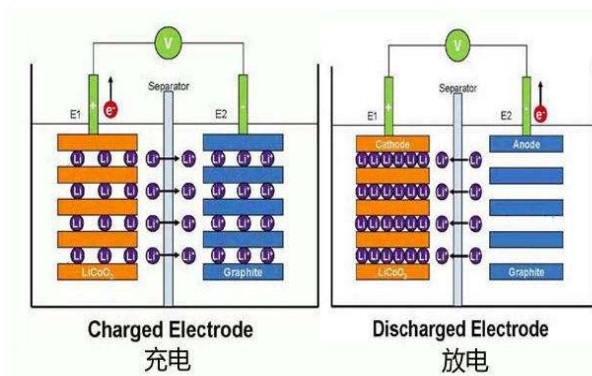
### 3、低温热管理前景广阔，热泵为高效解决方案

#### 3.1 低温电化学反应不活跃，高效热管理为现行最优解决方案

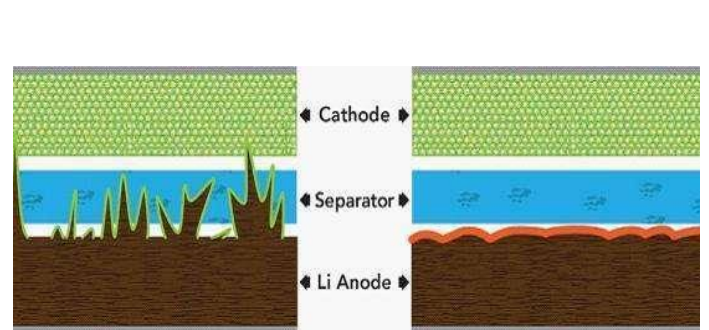
低温下电化学反应不活跃是电池冬季续航降低的主要原因。锂离子电池是一种典型的“摇椅电池”，其充电时锂离子从正极脱嵌穿越隔膜进入负极，使得负极呈富锂状态，正极呈贫锂状态，同时碳负极通过外电路获得补偿电荷，放电时则相反。环境温度过低时，电解液黏度增大甚至部分凝固，使得锂离子脱嵌运动受阻，电导率降低，最终引起了容量减少。

低温下使用锂电池易造成不可逆的容量损伤和潜在危险。锂离子的溶解性在低温时会显著降低，易析出沉积形成锂晶枝，生长到一定程度时有可能刺穿隔膜造成电池短路，形成潜在安全风险。且此时电池负极动力学条件较差，固态电解质界面(SEI)厚度会增加，将不可逆地持续阻碍离子流动，造成有效容量衰减。

图表 53：“摇椅电池”原理



图表 54：负极析锂沉积并形成晶枝刺穿隔膜



资料来源：《考虑容量恢复效应的锂离子电池剩余寿命预测》，华安证券研究所

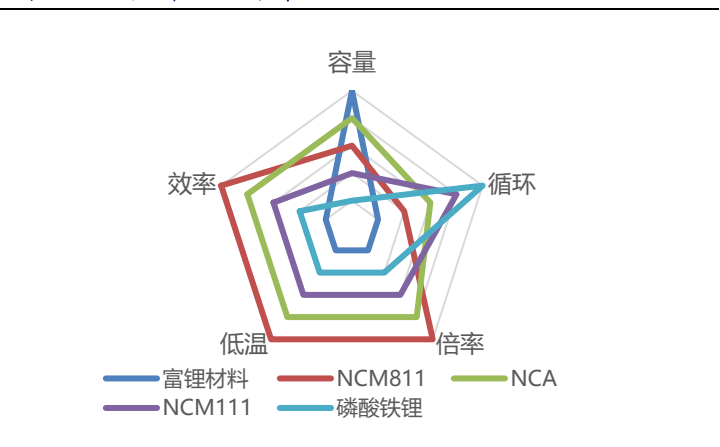
资料来源：《动力电池重要发展方向——全固态电池发展现状和前景展望》，华安证券研究所

各类正极材料的抗低温能力均不相同，NCM811 电池相对抗冻。研究发现在-20℃下电池的容量保持率均有下降，总体上 NCM 与 NCA 材料抗低温性能相似，NCM811 比 NCA 稍高，但两者均明显优于磷酸铁锂电池。当前国内的电池向 NCM811 发展的趋势有助于减缓冬季低电量的现象，但仍需要低温热管理来让电池工作在最佳范围。

图表 55：3 种正极材料在-20℃的放电比容量和保持率

图表 56：多种正极材料性能对比

材料种类	厂家	放电比容量 mAh / g	容量保持率	平均
富锂	C1	179.6	65.2	64.5
	C2	178.6	63.8	
NCM811	C3	152.7	79.1	77.9
	C4	136.4	76.5	
	C5	152.4	78	
NCA	C6	158.1	78.2	73.8
	C7	138.8	72.3	
	C8	141.2	70.9	



资料来源：《适用于 280wh/kg 能量密度锂离子电池正极材料的研究》，华安证券研究所

资料来源：《适用于 280wh/kg 能量密度锂离子电池正极材料的研究》，华安证券研究所

耐低温电池的研发是解决冬季续航下降较为根本的办法，主要方向有改性电解液与全天候电池，但当前仍在实验阶段。

采用混合锂盐、溶剂与添加剂获得综合性能较强的低温电解液是获得低温锂电池的重要手段。电解液是电池抗低温能力最重要的因素之一，当前研究表明将不同的锂盐、溶剂与添加剂这三种组分按特定比例混合可以达到综合最优的效果。例如在溶剂方面，传统溶剂 EC 介电常数高、成膜性好，但因其熔点高、黏度大，而低熔点(-48℃)的 PC 溶剂可有效地避免电解液体系在低温下发生凝固，调整两者配比可降低体系粘度，获得综合两者优点的抗低温溶剂。

图表 57：近年来研究较热的低温电解液锂盐、溶剂与添加剂

温度℃	电解液锂盐	溶剂	添加剂
-20	LiODFB	DEC、EA	VC、PDMS-A、
			LiSiO2
-30	LiBF4、EMZF	PC、MF	MVS、EVS
-40	LiTFSI、LiBOB、 PYR14TFSI	EMC、PA、MA、MF	DMS、DES

资料来源：《美国研发出可在低温下使用的锂离子电池》，华安证券研究所

高效热管理是当前最可行的冬季续航管理方案。若仅从最大续航角度考虑，电池加热系统为保持电池在特定温度下的自身能耗存在最优解，但从电池安全角度，在 0℃ 以下均需要采取电池加热系统以尽量延长电池寿命。此外采用电池加热势必需要在电池组中填入保温材料，但这与高温热管理的需求背道而驰，因此热管理系统的设计需要综合考虑各类因素。

### 3.2 热泵空调系统逐步普及，未来深度替代市场广阔

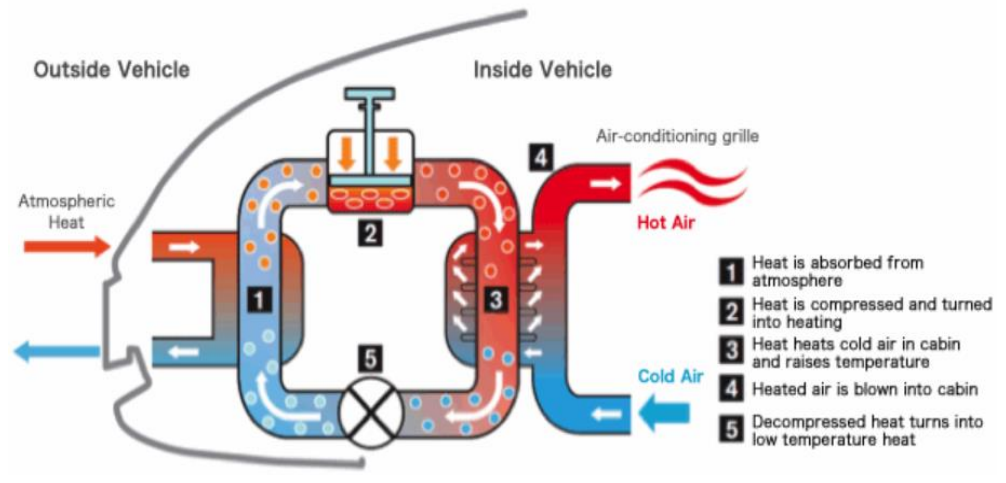
对于传统车来说，其制热过程是利用发动机余热进行空调制热。主要管理系统有发动机冷却回路，目的是使得发动机处于合适的工作温度，确保各零部件能够正常运转。区别于冷却液是否流经散热器，分为大、小循环。汽车冷启动时，冷却液进行小循环迅速提升发动机温度；当在高速运行过程中，发动机发热大，冷却液温度急剧升高，达到一定程度时，节温器打开，冷却液流经散热器，将热量散失到空气中，保证发动机处于正常的温度。有一个独立分支为驾驶舱和热暖风回路，冷风经过暖风热交换器和冷却液进行热量较缓，最后带有热量的空气进入驾驶舱，从而达到了加热的目的。而对于新能源汽车，发动机热源消失，必须依靠电力进行加热。目前主要有 PTC 加热器、热泵系统。

PTC 能耗较大，对电动车续航影响较大。PTC 即正温度系数热敏电阻，其电阻与温度成正相关，当温度升高时，PTC 电阻值随之上升，通电发热量将会随之降低，反之相反。其以低成本、结构简单、工作稳定等特点打入新能源汽车行业，相比于电热丝加热能量转换效率从 70% 上升至 98%，但因 PTC 是将电能转化成热能，能量消耗较大。以现阶段蔚来 ES8 为例，其在制热环节采用了前排功率 5.5kw、后排功率 3.7kw 两大加热器，仅在暖风空调开启的情况下每小时消耗近 50 公里续航。以续航 300km 平均带电量 35kw 为例，以平均 30km/h 的车速行驶和配套一个 2kw 的 PTC 加热器，在

排除其他损耗的情况下，续航里程最终缩短到 191km，减少 36%。

热泵是一种可以将低位热源的热能强制转移到高位热源的空调装置，类似可以将低处的水泵到高处“水泵”。使用四通换向阀可以使热泵空调的蒸发器和冷凝器功能互相对换，改变热量转移方向，从而达到夏天制冷冬天制热的效果。这样相对宝贵的电能制热的过程中可以仅作为热量的“搬运工”，而不是自身转换成低品位的热能。其工作原理如下图所示，1.蒸发器从环境中吸取热量进入热泵系统，2.蒸发器从环境中吸取热量进入热泵系统，2.低压工质被压缩升温，3.高温高压工质在冷凝器中与舱内空气换热，4.加热后的空气被送入车厢内，5.高压工质经膨胀阀成为低温低压气体完成循环。

图表 58：热泵系统原理图



资料来源：Nissan，华安证券研究所

**热泵空调热效率表现突出。**一般可以用所转换热量与输入能量之间的比值 COP（能效比）来衡量空调器性能的好坏，COP 越高说明空调的转化效率越高、越节能。PTC 制热的 COP 仅为 1，而热泵制热时的最低理论 COP 也高于 1，在实际中一般可以达到 2-4，即相同能耗下产生的热量是 PTC 的 2-4 倍。以续航 300km 平均带电量 35kw 的电动车为例，以平均 30km/h 的城市车速行驶，对三种典型配置下里程变化进行测算。使用热泵系统能够较 PTC 增加续航，从仅使用 PTC 的续航里程 192km 到 233km。但同时考虑到仅使用热泵系统的局限性，往往配合着 PTC 一起使用，也能是续航达到 210km。可见在动力电池没有突破性进展下要保证低能耗制热，热泵是现阶段为数不多的技术。

图表 59：三种典型配置热效率对比

参数	仅 PTC	仅热泵	热泵+PTC
原续航里程	300km	300km	300km
平均加热能耗	2kw	1kw	1.5kw
续航里程	192km	233km	210km
里程变化	-36%	-22%	-30%

资料来源：Marklines，华安证券研究所

**四大核心零部件：电动压缩机、电子膨胀阀、四通换向阀、换热器。**热泵空调系统的结构相对复杂，关键零部件有四通换向阀、电动压缩机、电子膨胀阀、换热器、气液分离器、电子阀等，其他零部件则与传统汽车空调差别不大。

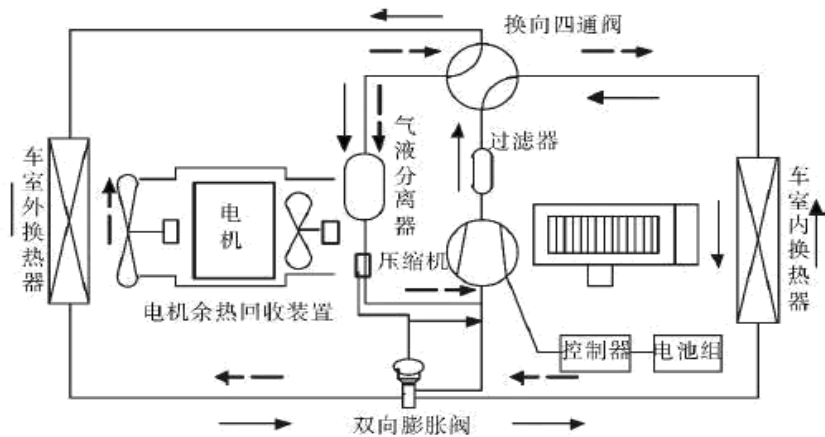
**电动压缩机**是电动机与压缩机的一体化产品，两者共用同一主轴，由于电动涡旋压缩机具有结构紧凑、可靠性高、排液连续等特点是电动汽车压缩机的最佳选择。电动压缩机价值在2000元左右，占热泵空调价值40%以上，因此竞争相对激烈，国内电动压缩机以奥特佳为首。

**四通换向阀**是热泵空调运转的核心，由电磁先导阀和四通主阀通过导向毛细管连接构成，控制冷却液的流向从而转换制冷制热模式，结构复杂容易损坏。目前三花智控是国内外一流的阀体供应商，市场份额国内35%、国外20%。

**电子膨胀阀**在温度调节范围、控制精度、过热度控制以及反应速度上对比传统的热力膨胀阀都有明显优势，尤其适合作为热泵空调的主要节流零件。同四通阀，电子膨胀阀以三花智控为首，不二工机、TGK、Egelhof等国外竞争对手也有较强实力。

**换热器**需要冷热两用，既是冷凝器又是蒸发器，一般采用微通道平行流换热器。换热器制造门槛较低，但在热泵系统中可以决定使用温度下限，国内银轮股份是热交换器的龙头。

图表 60：热泵空调结构



资料来源：《电动汽车空调—热泵冷暖双模式是未来》，华安证券研究所

图表 61：热泵空调关键零部件单车价值量

产品	单车价值量（元）	数量
冷凝器	200-300	1
水冷冷凝器	200	1
蒸发器	200-300	1
暖风水箱	100-200	1
储液分离器	200	1
高电压 PTC	800-1500	2
电子水泵	100-200	2
鼓风机	200-300	1
压力传感器	40	1



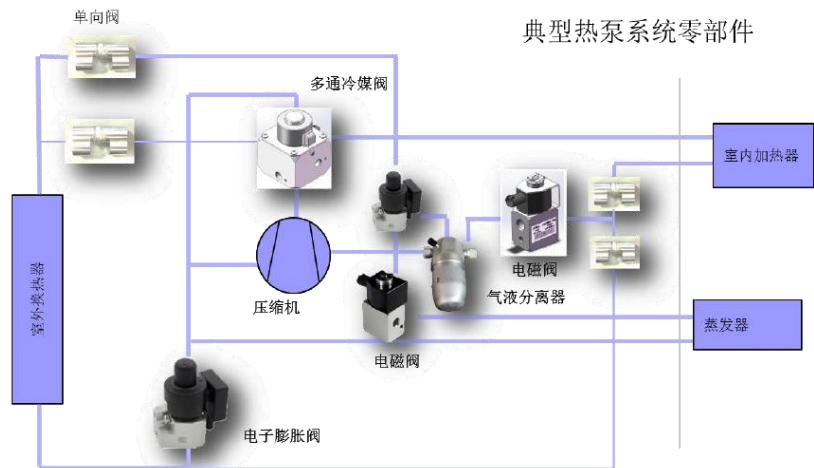
温度传感器	10-30	3
电动压缩机	2000	1
冷媒阀	100-150	1
电子膨胀阀	150-200	3

资料来源：相关公司公告，华安证券研究所

**国家厂商在热泵控制和标定领域具有优势。**热泵系统面临的工况更为复杂，因此在系统的控制与标定方面有很大的难度。电装、三电等国际厂商在产业链的定位为系统集成商，负责整个系统的标定。目前电装在控制方面做的最为完善。

**国内厂商在热泵系统关键零部件领域具有一定话语权。**对于国内厂商，三花智控已经具备其关键零部件的供应能力，在零部件供应上已做到除压缩机外的全覆盖，公司在车载热泵空调上已处于国内领军位置，后续行业爆发将会带来一大利润来源。银轮股份已与江铃 E400、吉利新能源 (SMART) 等整车厂合作热泵系统项目，可以满足 -5-50℃ 使用需求，在蒸发器、冷凝器、换热器、暖芯、PTC、电子水泵等核心部件全部自制。奥特佳电动涡旋式压缩机国内市占率 30% 并且已与特斯拉展开热泵相关零部件合作。

图表 62：三花智控热泵零部件



资料来源：三花智控公告，华安证券研究所

图表 63：热泵空调关键零部件竞争格局

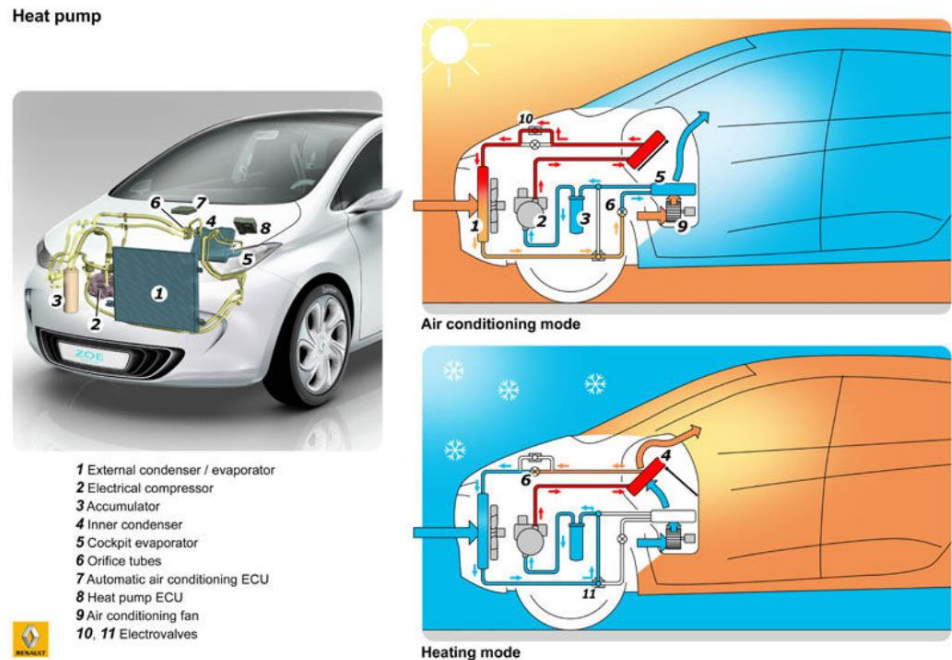
关键零件	用途	供应厂商
电动压缩机	将气态冷媒压缩为高温高压流体，其排量决定制冷制热功率	奥特佳、翰昂、三电、松下、重庆建设
四通换向阀	通过改变制冷剂的流动通道，改变制冷剂流向，切换室内外换热器功能	三花智控、不二工机、TGK、Egelhof、宁波松鹰
电子膨胀阀	使中温高压的液体制冷剂通过其节流成为低温低压的湿蒸汽	
换热器	低温低压蒸汽吸热升温，高温高压液体散热降温	银轮股份、贝洱、松芝、电装、康奈克、德尔福

资料来源：相关公司公告，华安证券研究所

### 3.3 特斯拉：高度集成热管理系统，引领行业发展

**早期雷诺 Zoe 热泵管理系统。**2013 年就已上市的雷诺 Zoe 是首款搭载热泵技术的量产车型，且该技术也应用于 2013 年后生产的日产 Leaf 中，该款热泵空调系统来自于日本电装集团。这套热泵系统使用编号 10、11 的两套电磁阀来控制管路内制冷剂的流向。而编号 5 的蒸发器和编号 4 的冷凝器都放置在靠近车厢的一侧。仅仅靠编号 4 冷凝器上的挡板来控制空气是否仅流过蒸发器而变成冷风的制冷模式，还是让空气流过冷凝器而变成热风的制热模式。相应的发动机舱前部的的外部热交换器 1 则要在制冷模式下作为冷凝器，在制热模式下作为蒸发器。这样整个空调系统就需要编号 1、4、5 三个热交换器。系统变得复杂了一些，但是为了汽车发动机舱高温震动环境部件可靠性的考虑还是值得的。在这套热泵系统中，1kW 的电力可以产生 3kW 的制冷效果和 2kW 的制热效果。

图表 64：雷诺日产热泵热管理系统



资料来源：雷诺日产官网，华安证券研究所

**特斯拉：高度集成热泵系统。**特斯拉认为，电池系统需要维持适宜的温度运行，并且与此同时驾驶者同样需要舒适的温度，因此热管理系统对于提高用户的体验感至关重要。但是许多电动车的热管理系统结构复杂并且热管理效率较低，早期的热管理系统是由许多独立的子系统构成，并且每个子系统都需要完整的架构，因此最终总体的热管理效率较低。

为了提高热管理系统的效率，特斯拉最新一代的热管理系统采取了高度集成的形式各个子系统之间可以相互联动，即使用相同冷媒的子系统可以相互连接构成闭环。特斯拉新一代热管理系统可以统筹整车各个子系统的热量分布，使得整车持续在一个最优效率的工况下运行。

Model Y 为特斯拉首款引入热泵系统的车型，通过热泵+低压 APTC 组合实现驾驶舱热管理，通过热泵+电机预热实现电池系统的热管理。Model Y 热管理系统由以下几



个子系统构成：热泵系统、电池冷却系统、电机冷却系统、电控系统、循环系统。以上各个子系统通过一个八通阀实现热量在各个子系统之间的统筹与转移，从而最终实现热管理效率的提升。

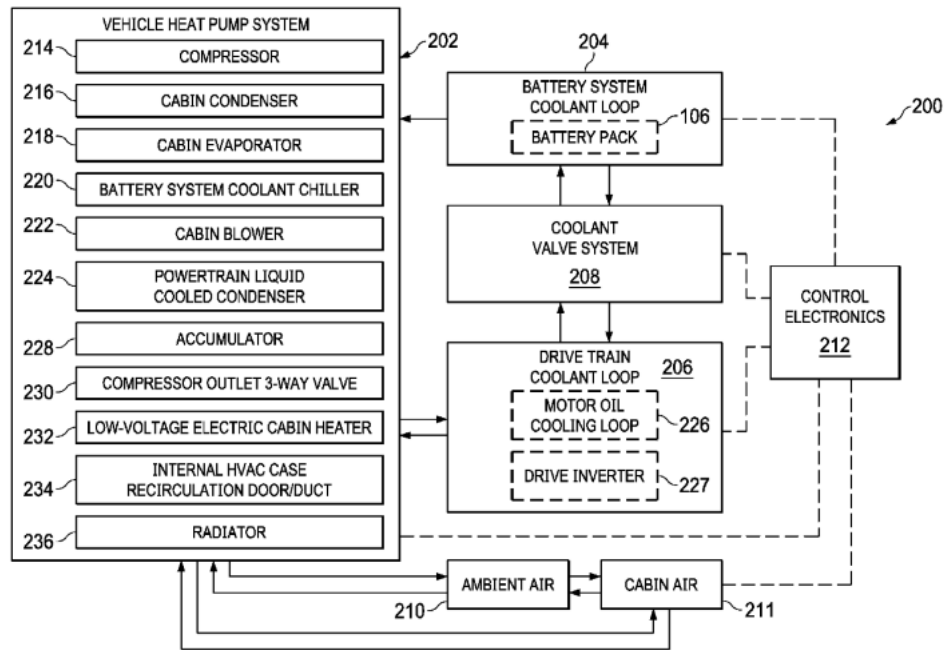
Model Y 热管理系统的难度在于系统的标定与控制，因为各个子系统之间相互关联，面临多种场景时，通过精准的控制实现最为合理的热量转移与控制方案，从而实现无论任何场景下热管理 COP ≥ 1。

图表 65：特斯拉历代车型热管理系统构成

车型	加热对象	2012	2016	2020-2021
Model S/X	驾驶舱	APTC		
	电池	WPTC		
Model 3	驾驶舱		APTC	热泵+低压 APTC
	电池		电机预热	热泵+电机余热
Model Y	驾驶舱			热泵+低压 APTC
	电池			热泵+电机余热

资料来源：特斯拉官网，华安证券研究所

图表 66：Model Y 热管理系统架构



资料来源：特斯拉专利，华安证券研究所

**图表 67: ModelY 热管理系统应用场景**

编号	场景	热量转移方式	COP
1	乘员舱有制热请求	热泵系统 202 通过 AC-Chiller 从电池系统 204 吸取热量	$\geq 1$
2	乘员舱有制热请求	热泵系统 202 通过吸收环境空气中的热量, 同时不对电池循环系统 204 造成不利的影	$\geq 1$
3	乘员舱有制热请求	通过热泵和 APTC 同时给乘员舱进行加热	热泵加热时 COP>1, APTC 加热 COP=1, 此时为混合加热模式, COP>1;
4	乘员舱有制热请求	通过热泵 202 从电池循环系统 204 吸热和同时通过乘员舱蒸发器吸收环境空气的热量给乘员舱进行加热	为混合加热模式, COP>1
5	乘员舱有制热请求	通过热泵 202 从电池循环系统 204 吸热, 通过 12VAPTC 加热乘员舱, 通过乘员舱蒸发器吸收环境空气的热量给乘员舱进行加热	为混合加热模式, COP>1;
6	乘员舱有制热请求	目的是在极端条件下为乘员舱进行加热, 在不与电池循环系统 204 换热的情况下提供 COP=1 的功率	COP=1
7	乘员舱和电池同时有制热请求	目的是在极端条件下为乘员舱进行加热, 在不与电池循环系统 204 换热的情况下提供 COP=1 的功率	COP=1
8	仅电池有制热请求	当车速优先或者在较冷的环境中充电时, 压缩机机作为加热器快速加热电池	COP=1
9	远程状态电池有制热请求	通过乘员舱蒸发器吸收环境空气的热量来加热电池系统 106	COP>1

资料来源: 特斯拉专利, 华安证券研究所

## 4、相关公司

关注热管理核心部件标的。国内热管理厂商在关键零部件领域具有较强竞争力，未来有望充分受益于新能源汽车发展。建议关注：银轮股份、三花智控、中鼎股份、奥特佳、克来机电。

图表 68：国内企业新能源汽车热管理产品情况

上市公司	类型	产品
三花智控	部件/系统	电子膨胀阀、电子水泵、换热器等
	部件	水冷板、电池冷却器、前端模块等
银轮股份	系统	热泵空调系统
	系统	空调系统
奥特佳	部件	电动压缩机
中鼎股份	部件	冷却管路
飞龙股份	部件	电子水泵

资料来源：相关公司公告，华安证券研究所

### 4.1 银轮股份：热管理领导者，后处理迎来风

**热交换龙头地位稳定，核心业务稳定增长。**公司为国内热交换领域龙头，油冷器、中冷器国内市场占有率分别达到 45%和 35%。公司下游客户覆盖商用车、乘用车、工程机械等多领域，当前重卡市场景气度维持，乘用车市场拐点已至，公司经营逐步改善。与此同时，公司乘用车客户持续开拓，深耕自主品牌的同时，通过大众供应商审核，并获得通用、日产等国际品牌的项目定点。

**新能源热管理大有可为，公司成长空间广阔。**新能源热管理单车价值量为传统车 3-4 倍，预计 2025 年全球市场规模达到 874 亿元。公司现已配套吉利、广汽、宁德时代等国内一线品牌，并成为特斯拉热交换产品供应商，吉利沃尔沃 PMA 平台热交换总成成为供应商，热泵空调项目获戴姆勒 Smart、江铃新能源定点，得到全球电动车龙头企业认可。截至 2019 年预计累计生命周期订单超 60 亿元。

**排放升级进行时，尾气处理业务迎增长点。**国六排放升级带来约 107 亿增量市场，同时排放升级下竞争格局有望重塑，公司有望在 SCR、重卡 EGR 等产品的配套方面取得更多突破。当前重卡 EGR 产品已经供应潍柴，后续有望凭借重卡市场的客户基础抢夺更多市场份额。

### 4.2 三花智控：全球制冷元器件龙头，阀类产品全球竞争力领先

**公司是全球制冷控制元器件龙头，切入新能源车热管理领域。**电子膨胀阀、四通换向阀、微通道换热器市占率全球第一，截止阀全球第二；汽车热膨胀阀市占率国内第一全球第二，新能源汽车热管理系统成为未来主要增长点。

**热管理是新能源汽车产业的又一个高速成长的子行业。**目前电动车热管理系统单车价值 5000 元，全球市场规模 2020 年达到 250 亿，2025 年将超过 800 亿元。零部件电子化趋势以及电池相关新生零部件：电动压缩机、电动水泵、电子膨胀阀、电子水阀、电池冷却器、冷却板等都得到普遍应用。国际前五大热管理供应商其中四家法雷奥、马勒、汉拿、空调国际都是三花汽零的主要客户。

**家电制冷业务稳定增长，逐渐开拓商用领域。**阀门类业务依托于空调、冰箱等下游行业保持较稳定增长，电子膨胀阀随着国内变频空调渗透率提升而快速增长；微通道换热器凭借其高传热效率低能耗的优势，替代趋势明显；国内咖啡机洗碗机渗透率

还较低，随着消费升级及智能家电的普及，业务有望爆发增长。

### 4.3 中鼎股份：非轮胎橡胶件龙头，加速布局新能源领域

**车用非轮胎橡胶件行业龙头。**公司分别占据国内国际 10%与 3.8%的市场份额，营收位列全球非轮胎橡胶件企业第 13 位，国内第一。

**传统业务较为稳定，海外收购落地。**公司业务涵盖降噪减振系统、密封系统、冷却系统、空气悬挂及电机系统。通过收购海外企业获得核心技术及相关零部件，从零部件制造转向模块集成，单车价值量提升，长期配套一线整车厂，拓展至新能源车领域。

**加速新能源领域布局，冷却管路产品全球竞争力较强。**获得核心密封技术，升级冷却管路总成供应商，直接受益于液冷系统渗透加速，获特斯拉、宁德时代订单认可。公司在电池冷却密封系统、电机密封、减振降噪、电桥密封总成等多个领域已有对应成熟产品，冷却管路总成在电池冷却领域居全球第一。

### 4.4 克来机电：二氧化碳管路优质供应商

**排放标准升级，燃油分配器迎来红利。**公司燃油分配器业务享受排放标准红利，当前主打产品国六 A 燃油分配器正在稳步放量，随着后续国六 b 标准的全面普及，公司国六 b 产品有望充分受益。

**热泵空调大势所趋，公司深度布局二氧化碳管路。**热泵空调将成为新能源汽车后驱在低温热管理领域的主流，而二氧化碳冷媒有望成为热控空调系统最佳选择。公司二氧化碳高压管路系统已经通过大众 MEB 的认证，进入产能建设和筹划量产阶段，有望充分享受热泵空调红利。

### 4.5 奥特佳：空调压缩机龙头，热管理稳步开拓

**国内空调压缩机龙头。**公司主要业务为汽车空调压缩机和汽车空调系统，为国内空调压缩机行业的龙头企业，在涡旋式压缩机领域具有绝对的优势。与此同时，旗下空调国际为汽车空调系统供应商，打造汽车空调完整产业链。

**顺应新能源趋势，热管理快速开拓。**公司在电动空调领域不断投入，在电动空调压缩机与电动空调领域形成领先优势。与此同时，公司在热泵空调系统领域实现突破，子公司空调科技获得美国某电动车厂的热泵空调供货定点函，为其提供热泵空调系统（HVAC）及配件。

## 5、风险提示

**地方政策落地不达预期。**若支持相关产业的财政政策、土地政策、管理方针等落地力度或时间不达预期，对产业发展造成一定影响。

**新能源汽车发展不及预期。**若新能源汽车发展增速放缓不及预期，产业政策临时性变化，补贴退坡幅度和执行时间预期若发生变化，对新能源汽车产销量造成冲击，直接影响公司业务发展。

**行业竞争激烈，产品价格下降超出预期。**可能存在产品市占率下降、产品价格下降超出预期等情况。

**产能扩张不及预期、产品开发不及预期。**若建立新产能进度落后，新产品开发落后，造成供应链风险与产品量产上市风险。

**原材料成本波动。**原材料主要为钢铁、铜、铝等金属，涨价直接影响盈利水平。

## 分析师与研究助理简介

### 华安证券新能源与汽车研究组：覆盖电新与汽车行业

陈晓：华安证券新能源与汽车首席分析师，十年汽车行业从业经验，经历整车厂及零部件供应商，德国大众、大众中国、泰科电子。

宋伟健：五年汽车行业研究经验，上海财经大学硕士，研究领域覆盖乘用车、商用车、汽车零部件，涵盖新能源车及传统车。

别依田：上海交通大学锂电博士，获国家奖学金并在美国劳伦斯伯克利国家实验室学习工作，六年锂电研究经验，覆盖锂电产业链。

滕飞：四年产业设计和券商行业研究经验，法国 KEDGE 高商金融硕士，电气工程与金融专业复合背景，覆盖锂电产业链。

盛炜：三年买方行业研究经验，墨尔本大学金融硕士，研究领域覆盖风电光伏板块。

## 重要声明

### 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，以勤勉的执业态度、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，本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息，本人对这些信息的准确性或完整性不做任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。报告中的信息和意见仅供参考。本人过去不曾与、现在不与、未来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接收任何形式的补偿，分析结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

### 免责声明

华安证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。本报告中的信息均来源于合规渠道，华安证券研究所力求准确、可靠，但对这些信息的准确性及完整性均不做任何保证。在任何情况下，本报告中的信息或表述的意见均不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司、本公司员工或者关联机构不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也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。投资者务必注意，其据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或者关联机构无关。华安证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

本报告仅向特定客户传送，未经华安证券研究所书面授权，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。如欲引用或转载本文内容，务必联络华安证券研究所并获得许可，并需注明出处为华安证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。如未经本公司授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。本公司并保留追究其法律责任的权利。

## 投资评级说明

以本报告发布之日起 6 个月内，证券（或行业指数）相对于同期沪深 300 指数的涨跌幅为标准，定义如下：

### 行业评级体系

增持—未来 6 个月的投资收益率领先沪深 300 指数 5% 以上；

中性—未来 6 个月的投资收益率与沪深 300 指数的变动幅度相差-5%至 5%；

减持—未来 6 个月的投资收益率落后沪深 300 指数 5% 以上；

### 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；

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。市场基准指数为沪深 300 指数。