



## 旧曲倚新声，热管理市场的价值飞跃

### ——新能源汽车热管理行业深度研究报告

#### 报告要点：

#### ● 新能源热管理要求大幅提升，核心在于热泵空调与电池热管理

新能源热管理与传统车热管理相比，空调系统与热管理系统的关系更为紧密，并且新增了电池、电机、电子设备冷却的热管理系统，代替了传统对发动机、变速箱的却冷。其中，电池不仅需要传统的冷却功能，还需要具有制热的功能，新能源车电池的重要性使得热管理系统的重要性显著上升。另外，电动汽车空调必须从自身解决低效供暖的问题，热泵型空调技术正好缓解了电动汽车采暖能耗高及对发动机余热依赖的问题。

#### ● 电动化加速放量，2021年乘用车热管理国内市场突破百亿

能源车向消费驱动转向，汽车电动化加速。2018年新补贴政策引导发展高端车型、高密度电池，抑制低端产能挤占市场。积分制推动新能源乘用车市场由政策主导转向消费驱动，助力行业产销高速增长及产品结构升级，小微车型比例降低，单车带电量大幅增长。国内传统车企电动化战略持续推进，造车新势力加速交车进程。同时海外车企制定电动化战略，供给增加，全球电动化开始提速。相比传统汽车，电池热管理系统为新增系统，单车带来1170-1470元全新增量。压缩机产品升级带来新能源汽车空调系统整体价值量提升逾千元，电机电控热管理系统同样带来千元的价值增量，测算2021年国内市场156亿元，全球市场307亿元；年复合增速均在30%左右。

#### ● 新起跑线下国际巨头加码系统配套，本土企业核心部件破局

国际热管理市场由电装、汉拿、法雷奥与马勒四家主导，合计占据54%全球市场。新能源汽车正处于快速放量阶段，且热管理系统单车价值明显高于传统汽车，各巨头正加大该领域的布局，且多以系统产品配套为主。我国部分以传统汽车热管理业务为主的零部件公司，如三花智控、银轮股份、奥特佳等，也在加大布局，目前大多还在部件配套的阶段，仅少数企业已开始配套系统产品。

#### ● 投资建议

关注部件放量的业绩弹性，推荐三花智控，老牌制冷部件龙头企业，热管理集成与客户资源占优；银轮股份，募投项目投产后增厚公司业绩及在新能源热管理领域话语权

#### ● 风险提示

宏观经济持续下滑，新业务拓展不及预期，新能源汽车销量下滑。

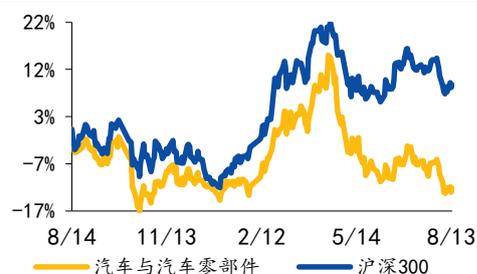
#### 附表：重点公司盈利预测

公司代码	公司名称	投资评级	昨收盘 (元)	总市值 (百万元)	EPS			PE		
					2018A	2019E	2020E	2018A	2019E	2020E
002050	三花智控	增持	10.73	29675.51	0.47	0.51	0.56	23.06	19.33	16.84
002126	银轮股份	增持	7.19	5759.78	0.44	0.43	0.49	16.47	16.52	14.7

资料来源：Wind，国元证券研究中心

## 推荐|首次

#### 过去一年市场行情



资料来源：Wind

#### 相关研究报告

《国元证券\*行业研究\*汽车与汽车零部件 H1 行业跟踪：政策频出车市销量有望回暖，国产替代零部件整体逻辑不变\*汽车与汽车零部件\*胡伟\*20190716》2019.07.19

《国元证券\*行业研究\*汽车行业事件点评：汽车库存进一步缓解，新能源高增长可期\*汽车与汽车零部件\*胡伟\*20190703》2019.07.08

#### 报告作者

分析师 满在朋  
执业证书编号 S0020519070001  
电话 021-51097188-1851  
邮箱 manzaipeng@gyzq.com.cn

联系人 薛雨冰  
电话 021-51097188  
邮箱 xueyubing@gyzq.com.cn

联系人 黄浦  
电话 021-51097188  
邮箱 huangpu@gyzq.com.cn

## 目 录

1.新能源汽车的热管理要求远高于传统汽车 .....	6
1.1 新能源热管理=传统汽车热管理+三电热管理 .....	6
1.2 热泵空调与电池热管理是新能源热管理的转变核心 .....	7
1.2.1 新能源空调：压缩机电动化升级，热泵空调为替代方案 .....	7
1.2.2 电池热管理系统：液冷将成为主流的热管理方案 .....	11
2.电动化加速，新能源热管理单车价值大幅提升 .....	19
2.1 电动化势不可挡，全球加速放量 .....	19
2.2 单车价值大幅提升，2021年国内市场空间156亿元 .....	22
3.新能源热管理是相同起跑线下的本土突围机会 .....	25
3.1 巨头垄断传统市场，加大布局新能源热管理市场 .....	25
3.2 市场渠道与成本优势仍是本土突围的关键 .....	27
4.投资建议：关注部件放量的业绩弹性 .....	29
三花智控：老牌制冷部件龙头企业，热管理集成与客户资源占优 .....	29
银轮股份：募投项目预计带来40%的营收增长 .....	31

## 图目录

图 1: 传统汽车热管理主要包括发动机循环、空调循环和中冷循环	6
图 2: 新能源汽车热管理系统除汽车空调外主要围绕电池和电机	7
图 3: 新能源典型热管理示意图	7
图 4: 典型的电机及功率件的热管理系统	7
图 5: 常见新能源汽车热管理系统产品（控制、换热及驱动部件）	7
图 6: 传统汽车空调示意图	8
图 7: 新能源汽车实现空调制冷原理同传统空调一致	8
图 8: 电动压缩机结构复杂带来价值提升	8
图 9: 不同类型压缩机性能指标评价	8
图 10: PTC 加热器工作原理	9
图 11: 热泵空调工作原理	9
图 12: 使用热泵空调大幅提升电动车续航里程	10
图 13: 宝马 i3 热泵加热比电加热器制热能耗显著更低	10
图 14: 国外新能源车型逐渐升级为热泵空调系统	10
图 15: 格力发布的车载热泵空调可在-30~54°C大温度区间可靠运行	10
图 16: Ei5 为首款搭载热泵空调自主车型	11
图 17: 搭载了全工况热泵空调系统的 Marvel X	11
图 18: 高温时锂电池循环容量急剧下降	13
图 19: 磷酸铁锂低温下电池的可用充放电区间显著狭窄	13
图 20: 动力电池热管理技术路线	13
图 21: 当前新能源汽车电池热管理应用的类型主要为风冷和液冷	14
图 22: 风冷散热原理	14
图 23: 串联/并联换热系统结构	14
图 24: 主动式液冷系统利用液体-液体的方式进行散热	14
图 25: 本田电池组开始配备液冷散热系统	14
图 26: 直冷系统示意图	15
图 27: 奥迪 e-tron 电池组靠口琴管式液冷板进行热交换	15
图 28: 相变材料热管理模型示意图	15
图 29: 欧盟 OPTEMUS 项目相变复合材料与绝缘壳体的“三明治结构”无需主动温控	15
图 30: 不同冷却方式占比（2017 年）	15
图 31: 奥迪 e-tron 交流充电产生热量更多采用液冷	16
图 32: 奥迪 e-tron 直流充电采用风冷模式	16
图 33: 电池容量将会进一步扩大	18
图 34: 电池系统单车价值将逐步降低	18
图 35: 2019 上半年新能源乘用车销量同比增长 64%	19
图 36: 2018 年以来 A00 占比下降较快	19
图 37: 2018 年以来 PHEV 中 B/C 级车占比提升较快	19
图 38: 纯电动乘用车单车带电量稳步提升	19
图 39: 消费者希望下一辆购买的车采用的传动系统	20

图 40: 2019 年海外新能源车销量增速有一定回落.....	22
图 41: 全球新能源乘用车 A0 级别以上销量及占比 (辆) .....	22
图 42: 海内外新能源乘用车热管理系统市场规模预测 .....	25
图 43: 2017 年国际热管理市场 CR 4 为 54%.....	25
图 44: 电装热管理业务发展历程.....	26
图 45: 电装 2018 年热管理业务收入占比 26%.....	26
图 46: 法雷奥热管理业务发展历程 .....	26
图 47: 法雷奥 2017 年热管理业务收入占比 27% .....	26
图 48: 翰昂热管理业务发展历程.....	27
图 49: 翰昂主要产品产能利用率并不高 .....	27
图 50: 马勒热管理业务发展历程.....	27
图 51: 马勒热管理业务占比 37%.....	27
图 52: 国内汽车空调压缩机奥特佳与华域三电占比过半 .....	28
图 53: 三花汽零的主要产品覆盖汽车热管理系统 .....	29
图 54: 三花汽零的客户覆盖众多整车和零部件厂商.....	29
图 55: 三花汽零业务增长迅速 .....	30
图 56: 三花汽零毛利率稳定 .....	30
图 57: 银轮股份产品矩阵.....	31
图 58: 银轮股份收入增长稳定 .....	31
图 59: 银轮股份毛利率、净利率稳定 .....	31
图 60: 热管理业务占比高.....	32
图 61: 银轮股份海内外收入占比.....	32

## 表目录

表 1: 涡旋式压缩机容积效率高、成本低用于中小排量和轻型客车 .....	8
表 2: 车用制热方案主要有四种 .....	9
表 3: 热泵空调目前面临的主要问题和方向 .....	11
表 4: 不同类型动力电池特点各异 .....	12
表 5: 动力电池在不同温区表现不一 .....	12
表 6: 电池热管理系统功能丰富 .....	12
表 7: 不同电池热管理方案的主要特征 .....	13
表 8: 国内重点车型 A00 乘用车多采用风冷, 插混及高级别纯电车型一般采用液冷 (2018 年合计销量占比 46%) .....	17
表 9: 海外重点车型绝大部分采用液冷 .....	18
表 11: 2018 年主要车企的新车投放较为密集 .....	20
表 12: 2019-2020 年合资车企加快推出新能源车型 .....	21
表 13: 外资车企新能源业务规划 .....	22
表 14: 单车价值拆分 (国元市场预测数据) .....	23
表 15: 新能源汽车市场规模预测 .....	24
表 16: 国内外主要热管理企业产品布局对比 .....	28
表 17: 三花、银轮、中鼎配套情况 .....	29
表 18: 2016 年三花汽零主要产品产销情况 .....	30
表 19: 三花汽零募投项目情况 .....	30
表 20: 募投项目投产之后新增产能情况 .....	31
表 21: 银轮股份募投项目情况 .....	32

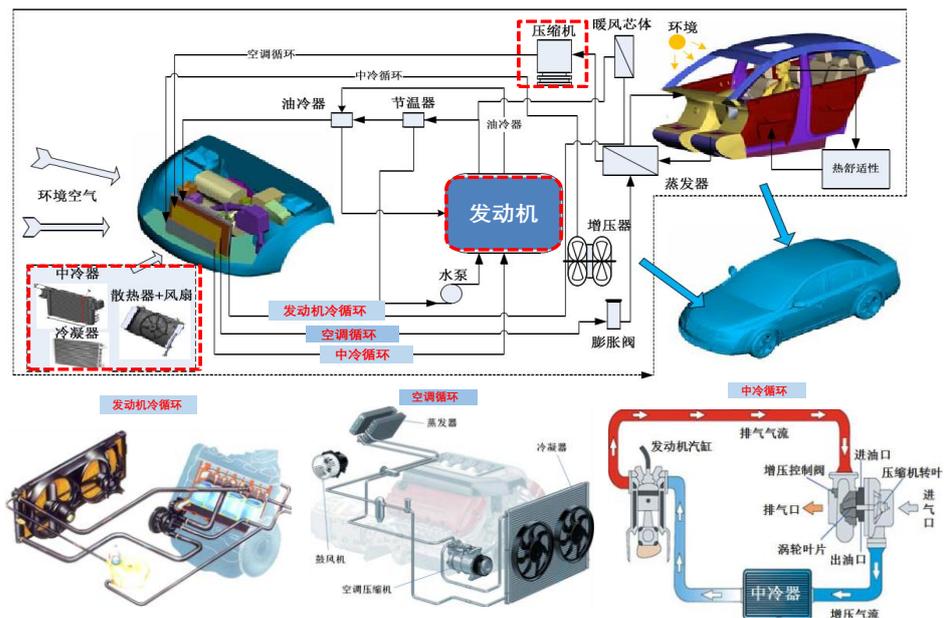
## 1. 新能源汽车的热管理要求远高于传统汽车

### 1.1 新能源热管理=传统汽车热管理+三电热管理

汽车热管理系统是从系统集成和整体角度出发，统筹热量与发动机及整车之间的关系，采用综合手段控制和优化热量传递的系统。根据行车工况和环境条件，自动调节冷却强度以保证被冷却对象工作在最佳温度范围，从而优化整车的环保性能和节能效果，同时改善汽车运行安全性和驾驶舒适性等。广义汽车热管理主要包括发动机冷却系统、空调系统、电池热管理系统等。

内燃机车辆的热管理策略成熟而稳定，功能上将其分为动力舱热系统和座舱热系统两大部分组成，发动机循环、空调循环、中冷循环三大循环。发动机冷循环总体较为简单，包括发动机、散热器、节温器、水泵；空调循环主要零部件为冷凝器、压缩机、膨胀阀等；增压中冷系统的作用是提高发动机进气量以提升发动机的动力特性，问题是增压器增压后的空气的温度很高直接进入发动机会加速发动机内润滑油的老化，需要中冷器降低进气的温度，其主要零部件包括增压器、中冷器。

图 1：传统汽车热管理主要包括发动机循环、空调循环和中冷循环



资料来源：《热管理系统散热冷却建模及电池组温均控制策略》，盖世汽车网，国元证券研究中心

新能源新增电池、电机及电子部件等冷却需求，相当于传统汽车热管理加上三电热管理，同时意味着新能源的热管理策略更为复杂，要求更高：

1. 汽车空调：1) 传统燃油车空调系统是发动机驱动压缩机工作，而电动车只能采用电动压缩机；2) 燃油车制冷过程空调与发动机相对独立，而电动车的三电冷却系统联系紧密，一般电池冷却系统与空调系统共用冷源；3) 燃油车制热过程是通过发动机作为热源，采用水泵驱动水循环制热，电动车目前多采用 PTC 加热（热敏电阻），未来趋势是能效更高的热泵空调系统。

2. **电池热管理**：动力电池最佳工作温度范围约 20-30℃，低温时电池容量较低，充放电性能差；高温时电池循环寿命会缩短，过高温度工作甚至会出现爆炸等安全问题。多个电池单体通过串并联方式组成电池组，在充放电时产生的热量相互影响。动力电池组保持在合理的温度范围内工作需要复杂的电池热管理系统。

3. **电机及功率件热管理**：电动车的电机及电控等功率件工作时散热需求较高，通常需要主动冷却，这一类部件往往也只需要冷却装置。

图 2：新能源汽车热管理系统除汽车空调外主要围绕电池和电机

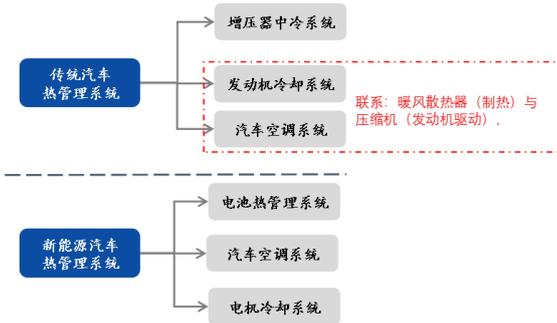
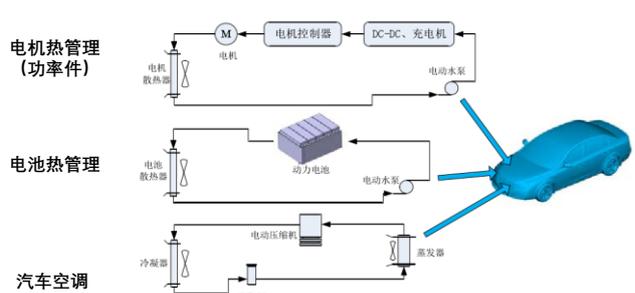
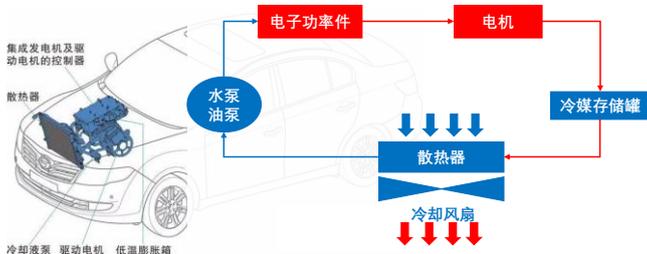


图 3：新能源典型热管理示意图



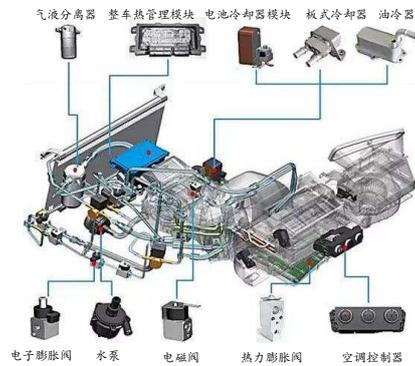
资料来源：《热管理系统散热冷却建模与电池组温均控制策略》，国元证券研究中心

图 4：典型的电机及功率件的热管理系统



资料来源：《新能源汽车锂电池热管理仿真分析》，国元证券研究中心

图 5：常见新能源汽车热管理系统产品（控制、换热及驱动部件）



资料来源：三花智控公告, 国元证券研究中心

## 1.2 热泵空调与电池热管理是新能源热管理的转变核心

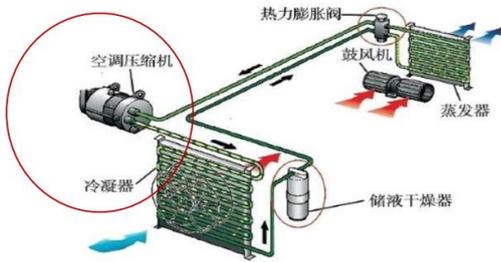
### 1.2.1 新能源空调：压缩机电动化升级，热泵空调为替代方案

传统汽车空调系统一般由制冷系统、供暖系统、通风系统、控制系统组成，主要部件包括压缩机、冷凝器、贮液器、膨胀阀、蒸发器、风扇和管路等。新能源汽车与传统汽车的空调系统热管理在驱动力和制热源两方面存在较大差别。

新能源汽车空调的制冷系统中，由于纯电动汽车没有发动机，压缩机需要靠电力驱动。该系统的基本原理为：电池组的直流电通过逆变器为空调驱动电动机供电，空调电动机带动压缩机旋转，从而形成制冷循环。电动压缩机制冷空调系统对于传统汽车

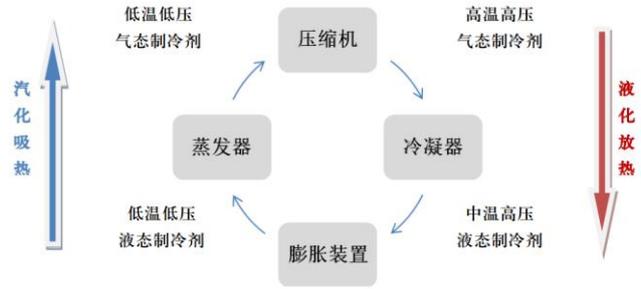
空调系统的改变较小，在结构上只是将压缩机的驱动动力源由发动机变为驱动电动机。

图 6：传统汽车空调示意图



资料来源：盖世汽车网，国元证券研究中心

图 7：新能源汽车实现空调制冷原理同传统空调一致



资料来源：公开资料整理，国元证券研究中心

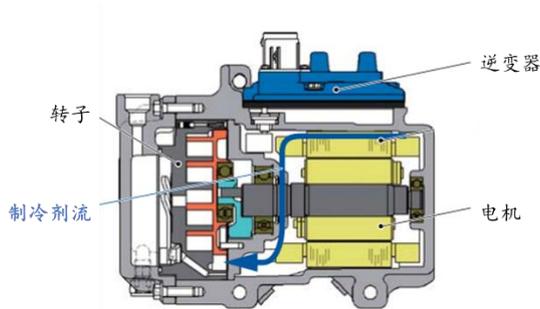
动力方式不同导致电动压缩机需采用涡旋式，价值量有大幅提升。传统的利用皮带传递发动机功率的开启式压缩机型式已不再可取：1) 传统燃油车具备传统发送机所必须的外部动力源；2) 新能源车的动力电池让效率更高、集成度更高的涡旋压缩机具备发挥空间。电动涡旋压缩机采用封闭式结构，电驱动与涡旋泵体安装在一个壳体内，结构紧凑，方便且可靠性高，广泛适应于电动车空调系统。其固定排量下的效率和噪音均为各类型中最优，但其输出冷量尚显不足，未来增强压力是涡旋压缩机的主要发展方向。同时，电动涡旋压缩机比传统压缩机多出了驱动电机、控制器等结构，使得单车价值从 400-600 元提升至 1500 元。

表 1：涡旋式压缩机容积效率高、成本低用于中小排量和轻型客车

分类	类型	特点	应用车型	市占率*
活塞式	斜盘式压缩机	效率高、可靠性高	中高级轿车	70%
旋转式	涡旋式压缩机	容积效率高、成本低 运行条件较为苛刻	中小排量轿车和轻型客车	20%
	旋叶式压缩机	体积和重量小，噪音低	小排量汽车，包括微型，小型和紧凑型	10%

资料来源：盖世汽车网，国元证券研究中心 注：市占率为 2017 年约数

图 8：电动压缩机结构复杂带来价值提升



资料来源：盖世汽车网，国元证券研究中心

图 9：不同类型压缩机性能指标评价

特性	摇摆斜盘式	旋转斜盘式	旋叶式	涡旋式
效率（固定排量）	6	6	4	10
噪音（震动）	6	8	8	10
输出冷量（体积）	10	10	4	4
成本（固定排量）	8	8	10	6
成本（可变排量）	6	6	6	4
允许速度	6	8	6	10
变排量范围（效率）	10	10	4	4
得分	52	56	42	48

资料来源：Delphi，国元证券研究中心

目前新能源汽车空调制热主要是采用电加热设备，如 PTC 电加热器（PTC 是指正温度系数热敏电阻）。PTC 热敏电阻是一种典型具有温度敏感性的半导体电阻，它的电阻随温度变化而急剧变化，当外界温度降低，PTC 电阻值随之减小，发热量会相应增加。流经加热器表面的冷空气被加热后送入车内以实现制热。

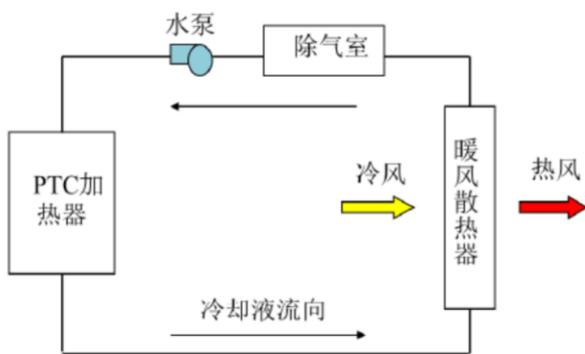
热泵式空调是最理想的汽车控温方式。汽车用高效电动空调(热泵)压缩机技术将有效解决新能源汽车没有发动机余热的情况下，汽车空调的制热功能，该项技术将大幅提升能效比。其本质就是热量在不同空间之间的运输，可实现制冷和采暖的功能，换向四通阀和双向膨胀阀是冷热一体化的关键部件。2013 款的雷诺 Zoe 纯电动汽车和 2013 年以后的日产 LEAF 就使用了来自日本电装 Denso 的热泵空调系统。另外还有本田 EV 电动汽车、宝马 I3 纯电动汽车也采用了热泵空调系统。

表 2：车用制热方案主要有四种

加热方案	制热方式	特性	代表车型
加热膜、加热片、加热铝板	制热模组	体积小、柔性强、高传热性、属于很稳定电阻加热器、安全性较低	宇通客车
PTC（共用/独立）	冷却液对流加热	有风暖和水暖之分，水暖效果好但能耗大，成本较高	比亚迪秦
热泵	使用压缩机从环境吸热	系统集成度高，热效率高，制造难度高，成本大	上汽荣威
余热导入	车载组件热源导入	集成度高，整体控制要求严格，技术难度大，能耗低，成本低	特斯拉

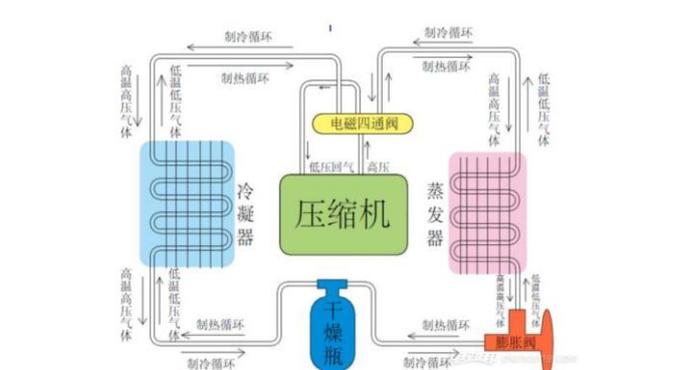
资料来源：公开资料整理，国元证券研究中心

图 10：PTC 加热器工作原理



资料来源：《纯电动汽车 PTC 水暖加热器结构设计及其控制系统研究》，国元证券研究中心

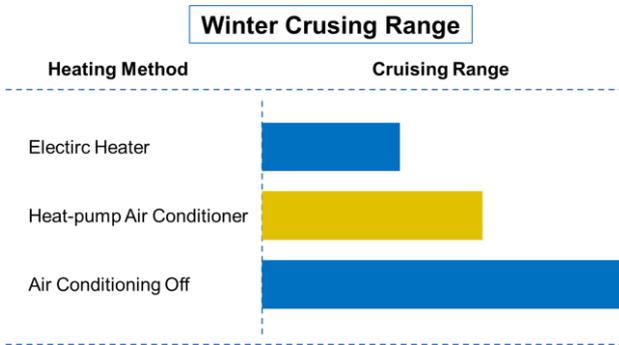
图 11：热泵空调工作原理



资料来源：盖世汽车网，国元证券研究中心

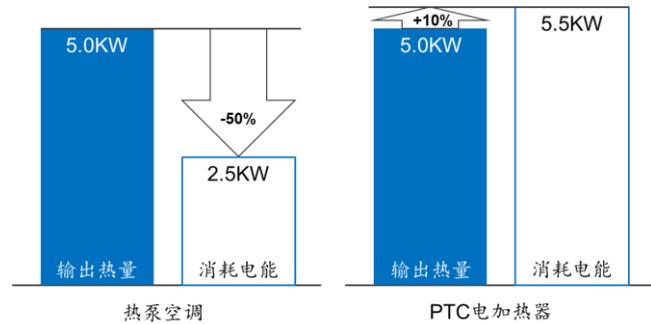
热泵空调系统制热能效比远高于 PTC 加热，大幅提升冬天电动汽车的电池续航能力。PTC 电加热不受环境温度的影响，即使在零下 20 多度的寒冷环境中也可以稳定工作，但会使电池续航里程减少 18~30%，且节能效果极差。而热泵空调能够有效解决节能问题，根据雷诺 ZOE 搭载的 Denso 电装生产的热泵空调显示说明，Denso 电装旗下的热泵空调系统使用 1kW 的电力即可以产生 3kW 的制冷效果和 2kW 的制热效果，即制冷效果仅需传统空调的三分之一能耗，制热效果仅需传统空调的二分之一能耗便能产生相同的效果。

图 12：使用热泵空调大幅提升电动车续航里程



资料来源：电装官网，国元证券研究中心

图 13：宝马 i3 热泵加热比电加热器制热能耗显著更低



资料来源：《宝马 i3 纯电动车空调热泵解析》，国元证券研究中心

国外的畅销新能源车型大多以热泵为主，国内加快推进热泵技术的研发，龙头厂商已经开始将热泵运用于量产车中。1) 国外新能源汽车以热泵为主。随着技术升级主流车型由早期的 PTC 加热技术升级为热泵，如 2013 年以后日产聆风由 PTC 升级为热泵，2015 年起亚 Soul 也增加了热泵；2) 国内供应商加快热泵技术开发。银轮股份热泵系统在改装的江铃 E400 上整车试验成功；奥特佳电动涡旋式压缩机国内市占率 30%，曾发布补气增焓低温热泵系统；格力 2018 年也发布了搭载双极增焓技术的车载热泵系统；3) 龙头厂商率先应用热泵技术。荣威 EI5 为首款采用热泵技术的自主车型（2018 年销量 2.6 万），在室外-7℃，车内设置 20℃时，热泵空调相对于传统空调续航可以增加 15Km，明显降低了功耗；荣威光之翼 MARVEL X 也搭载了全工况热泵空调系统，依靠吸收环境热能和电能转化的双重能量升温。在-7℃环境下，高效的热泵空调相较其他空调要节能 37.5%，可使续航里程提升 15-30%；此外 PHEV 车型中长安 CS75 也开始装配热泵空调技术。

图 14：国外新能源车型逐渐升级为热泵空调系统

国外车企	车型	动力	制热方式
德系	宝马 i3	EV	热泵
	奥迪 R8、Q7 e-tron	HEV	热泵
日系	大众 e-golf	EV	PTC/热泵
	丰田普锐斯	HEV	热泵
	日产聆风	EV	热泵
韩系	伊兰特 EV	EV	热泵
	起亚 Soul	EV	热泵
英系	捷豹 i-pace	EV	热泵
法系	ZoeEV	EV	热泵

资料来源：Marklines，国元证券研究中心

图 15：格力发布的车载热泵空调可在-30~54℃大温度区间可靠运行



资料来源：《宝马 i3 纯电动车空调热泵解析》，国元证券研究中心

图 16: Ei5 为首款搭载热泵空调自主车型



资料来源：汽车之家，国元证券研究中心

图 17: 搭载了全工况热泵空调系统的 Marvel X



资料来源：汽车之家，国元证券研究中心

**新能源汽车使用热泵空调为行业趋势。**热泵空调有着远高于 PTC 的制热能效，具有较强的应用前景。技术成长初期，热泵空调存在着高成本和低温低效率的问题。但国外车型搭载热泵空调经验已超过 5 年，随着空调管路设计的优化、压缩机能效的提升、更优良的制冷剂（如 CO<sub>2</sub>）的应用与成本下降，未来热泵空调应用于电动车型上的前景广阔。国内政策上也获得了相应的支持，在 2018 版的《战略性新兴产业分类》中，**新能源热泵空调是新能源汽车零配件制造产业的重要组成部分，未来将会作为重要的发展方向。**

表 3: 热泵空调目前面临的主要问题和未来发展方向

	面临的问题	未来的发展方向
高成本	额外的控制阀、膨胀阀、管路、换热器等零部件增加了单车成本	主要可以通过设计改良或者部件的共同使用来降低成本
蒸发器空气侧结霜和除霜	在环境温度较低时，制冷剂和蒸发器表面温度低于 0 度，使得空气中的水分在蒸发器空气侧结霜，导致蒸发器堵塞，空气流量下降进而降低热泵运行效率，除霜不可避免	发展出安静的除霜能力，自动开始/终止除霜等都是未来的发展方向，其中热泵和 PTC 的结合设计是可能的发展方向
低温环境下制热量不足	低温环境下热泵效率降低，但是制热需求却随着温差加大而上升，导致制热量不足	这个和热泵的基本特征所冲突，解决办法主要还是和其他方案综合运用
不同模式下制冷剂需求有差异	同一套系统在进行制热和制冷时对于达到最佳工况的制冷剂需求是不一样的	依赖于核心零部件的技术进步和新的解决方案的开发
Flash Fogging	制冷和制热模式切换时蒸发器上积累的水会迅速蒸发并进入乘舱并冷凝在玻璃上而影响到驾驶员的视线，带来安全问题	可以通过完善系统设计避免
制冷剂问题	常用制冷剂低温条件下饱和压强过低，有可能低于大气压，导致空气进入空调系统导致压缩机效率下降	使用更有效的制冷剂

资料来源：IND4，国元证券研究中心

### 1.2.2 电池热管理系统：液冷将成为主流的热管理方案

**新能源车相较于传统汽车最核心的改变在于动力系统。**不同于传统汽车使用的内燃机动力总成，新能源车使用的动力电池系统具备完全不同于传统汽车动力总成的特点。应用于不同类型车上的动力电池功能相异，因此在动力、储能和充电次数上都有不同的需求。

**表 4：不同类型动力电池特点各异**

车型	动力	储能	充电次数
微型和轻型 HEVs	非常高的功率	较低的能量	多（超过 40 万次）浅充电/放电循环（±5%变化）
中大型 HEVs	高功率	适度的能量	多（超过 30 万次）浅充电/放电循环（±10%变化）
PHEVs	高功率	高能量	超过 20 万次浅充电/放电循环（±5%变化） 3-5 千次深度放电循环（50%变化）
BEVs	适度的功率	非常高的能量	3-5 千次深度放电（70%变化）

资料来源：NREL，国元证券研究中心

动力电池对工作环境的温度有一定要求，因此热管理系统对电池寿命和性能有重要作用。动力电池其在充电、放电时因内部反应所产生的热量导致电池温度升高，电池内部温度和电池模块间的温度均匀性影响着电池使用性能和循环寿命，尤其对汽车大功率需求或恶劣工况下，对电池性能稳定要求更高。

**表 5：动力电池在不同温区表现不一**

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
	20-35°C	正常	正常	高效工作区间
中温特性	35-40°C	正常	正常	无影响
	>45°C	功率减半	功率减半	影响寿命及可靠性

资料来源：NE 时代，国元证券研究中心

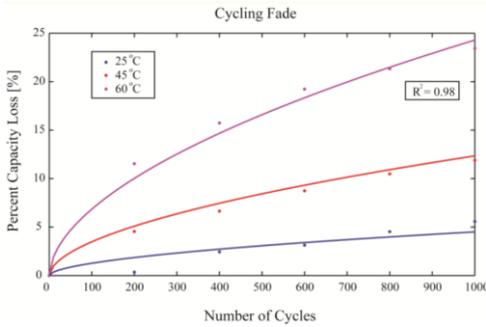
电池热管理系统是电池高效工作和多场景下的安全性的重要保障。满足新能源汽车动力性需求的同时，还要尽量减轻整车重量，安装维护方便等。以磷酸铁锂电池为例，电池的充放电特性受温度的影响很大，温度越低，电池的充放电特性越陡，并且电池的可用充放电容量越小。

**表 6：电池热管理系统功能丰富**

覆盖场景	功能
全天候	实时监控、准确测量电池温度
温度波动	保持恒温-高温散热低温加热
充放电	排出内部反应产生的有害气体
局部温差	减少温差保障模块间温度一致性

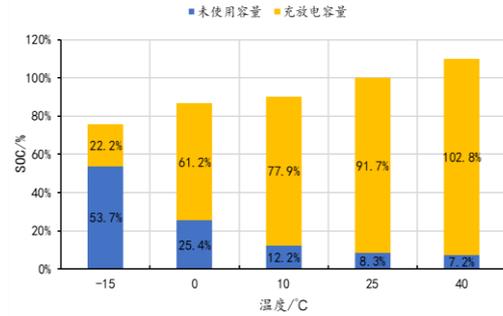
资料来源：公开资料整理，国元证券研究中心

图 18：高温时锂电池循环容量急剧下降



资料来源：Carnegie Mellon, 国元证券研究中心

图 19：磷酸铁锂低温下电池的可用充放电区间显著狭窄



资料来源：《电动汽车磷酸铁锂电池低温特性研究》，国元证券研究中心

电池热管理系统根据冷却介质可以分为风冷、液冷和相变材料（PCM）冷却；而根据是否进行主动管理又可以分为主动式和被动式两种。其中，冷却液与电芯直接接触的液冷方式则称为直冷。相较而言，空气冷却成本有优势，但是散热性能较差，且容易带来局部温差；液冷散热效果好，但是成本和技术上要求较高；相变材料是未来非常具有发展潜力的一种冷却方式，但是目前仍处于技术研发阶段。

图 20：动力电池热管理技术路线



资料来源：公开资料整理, 国元证券研究中心

表 7：不同电池热管理方案的主要特征

冷却方式	工作方式	主要特征	对流换热系数 (W/m²·K)	成本	重量	体积	冷却性能	保温性能	加热性能	代表案例
被动风冷	空气自然对流	集中使用在入门级车型，无快充或者快充功能使用较少，成本低	5月25日	★★★☆☆	★★★★★	★★★★★	☆	☆	★★	比亚迪秦
主动风冷	空气强制对流	使用能量型电池，对电池散热要求低，具备一定的快充功能，成本较低	25-100	★★★	★★★	★	★	★	★	北汽EC
主动液冷	冷却液对流散热	多应用于功率型电池，具备快充功能，成本高，系统集成度高	500-15000	★	★★	★★☆	★★★	★★★	★★☆	荣威eRX5
主动直冷	冷媒相变对流冷却	具备快充功能，成本较高，系统集成度较高，技术难度大	2500-25000	★★★★	☆	★	★★★★	★★	☆	宝马i3
相变材料	相变材料吸放热	相变材料在发生相变时可以储能与放能达到低温加热高温散热	-	★★	☆	★★☆	★★★	★★★	☆	-

资料来源：IND4, 国元证券研究中心

相较而言，空气冷却成本有优势，但是散热性能较差，且容易带来局部温差；液冷散热效果好，但是成本和技术上要求较高；相变材料是未来非常具有发展潜力的一种冷却方式，但是目前仍处于技术研发阶段。

图 21：当前新能源汽车电池热管理应用的类型主要为风冷和液冷



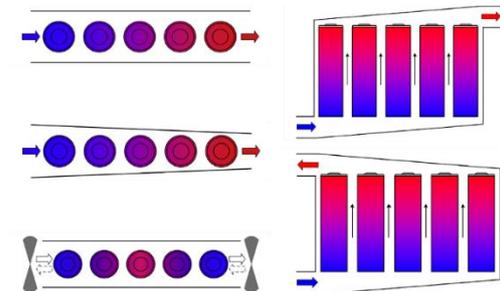
资料来源：第一电动网，盖世汽车网，新浪汽车，国元证券研究中心

图 22：风冷散热原理



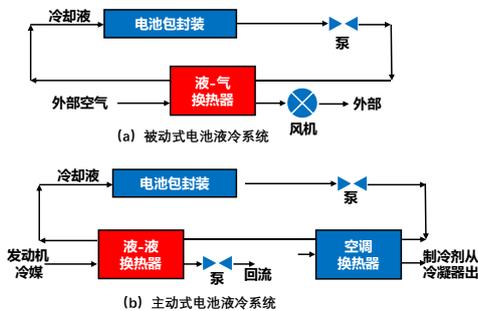
资料来源：《新能源汽车用锂电池热管理系统研究》，国元证券研究中心

图 23：串联/并联换热系统结构



资料来源：Journal of Power Sources，国元证券研究中心

图 24：主动式液冷系统利用液体-液体的方式进行散热



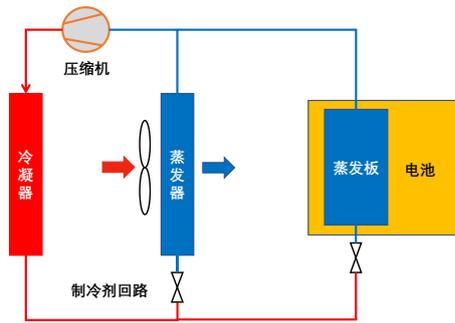
资料来源：《新能源车用锂电池热管理系统研究》，国元证券研究中心

图 25：本田电池组开始配备液冷散热系统



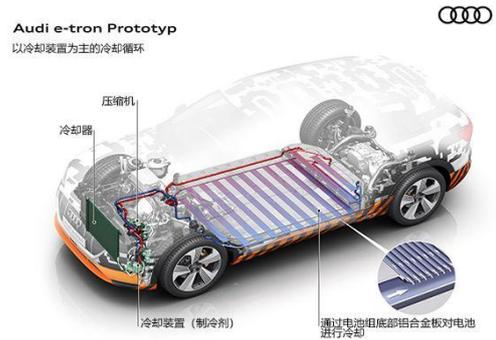
资料来源：Google 图片，国元证券研究中心

图 26: 直冷系统示意图



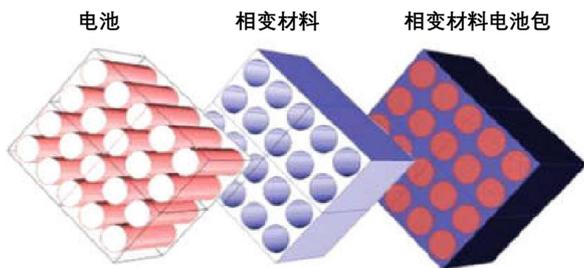
资料来源: 盖世汽车网, 国元证券研究中心

图 27: 奥迪 e-tron 电池组靠口琴管式液冷板进行热交换



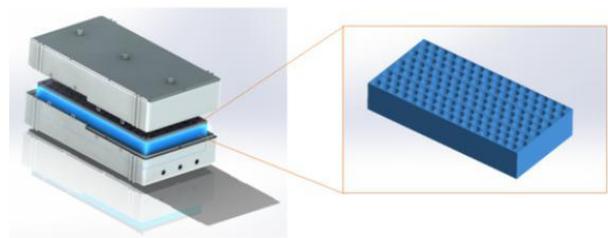
资料来源: 奥迪官网, 国元证券研究中心

图 28: 相变材料热管理模型示意图



资料来源: 《新能源汽车动力锂电池热管理系统散热仿真研究》, 国元证券研究中心

图 29: 欧盟 OPTEMUS 项目相变复合材料与绝缘壳体的“三明治结构”无需主动温控

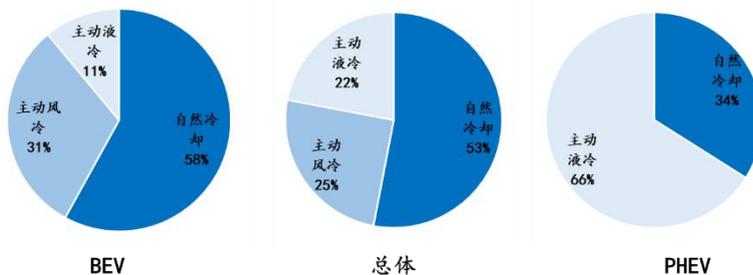


A novel phase change material composite is thermally decoupled from the environment by an insulating sandwich housing.

资料来源: 盖世汽车网, 国元证券研究中心

总体来看, 新能源车型中多采用了自然冷却, 占比达到了 53%, 其主要原因是 2017 年新能源车主要由 A00 构成; 风冷占比 25%, 全部是 BEV 车型; 液冷占比 22%, PCM 因为尚处研发阶段而尚未市场化。

图 30: 不同冷却方式占比 (2017 年)



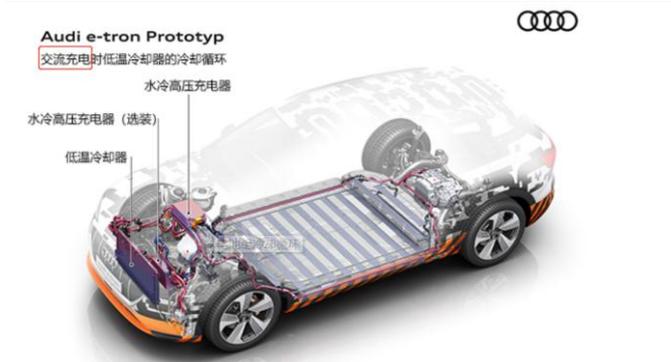
资料来源: NE 时代, 国元证券研究中心

风冷与液冷仍是目前主流方案, 新能源乘用车因车型高低端配置差异, 电池冷却方

式差异较大。

1) 动力电池因倍率性能不同可以分为容量型和功率型，功率型锂电池最大充放电电流比容量型更高，电池内部通过的电流大、产生的热量更高，如奥迪为电池组准备了风冷与液冷两种不同的冷却方式，因交流充电与直流充电产生的热量不同，会采用不同的冷却循环。插电混乘用车电池容量较少但单驱动系统需要的功率较大，因此动力电池应该采用功率型电池，电池一般采用液冷。

图 31：奥迪 e-tron 交流充电产生热量更多采用液冷



资料来源：奥迪官网，国元证券研究中心

图 32：奥迪 e-tron 直流充电采用风冷模式



资料来源：奥迪官网，国元证券研究中心

2) 电池类型与电池热稳定性直接相关，铁锂与锰酸锂热稳定性优于三元电池，因此多采用风冷。三元电池因其能量密度更高，电池内部活性更强，因此多采用液冷。

3) 车型越高端，基于基本动力要求，带电量与驱动电机的功率更大，风冷方式效率较低，难以满足热管理需要。国产车、日系车普遍采用风冷，而美系和德系车采用液冷的居多，在一些豪华品牌上直冷技术也有应用。

**表 8：国内重点车型 A00 乘用车多采用风冷，插混及高级别纯电车型一般采用液冷（2018 年合计销量占比 46%）**

级别	厂商	车型	电池类型	电池冷却方式	带电量	驱动电机峰值	电机冷却方式	电机数
A00 级	北汽新能源	EC 系列	三元锂电池	风冷	20.6	36	自然风冷	单电机
	奇瑞	eQ 系列	三元锂电池	风冷	38	120	水冷	单电机
A0 级	北汽新能源	EX 系列	三元锂电池	液冷	48	80	水冷	单电机
	比亚迪	元 EV	三元锂电池	液冷	42	70	-	单电机
	奇瑞	瑞虎 3xe	三元锂电池	液冷	53.6	95	液冷	单电机
A 级	吉利	帝豪 EV	三元锂电池	液冷	41	95	液冷	单电机
		帝豪 Gse	三元锂电池	液冷	52	120	液冷	单电机
	东风日产	轩逸 EV	三元锂电池	风冷	38	80	液冷	单电机
	比亚迪	秦 EV/pro	三元锂电池	液冷	60.48	160	液冷	单电机
	上汽自主	荣威 ei5	三元锂电池	液冷	52.5	85	液冷	单电机
	威马	威马 EX5	三元锂电池	液冷	45.99	160	液冷	单电机
B 级	蔚来	蔚来 ES8	三元锂电池	液冷	70	240/240	-	双电机
以上	上汽自主	Marvel X	三元锂电池	风冷	52.5	137/222	-	双电机/三电机
插电混动	比亚迪	秦 PHEV	三元锂电池	液冷	13	110	液冷	单电机
		唐 PHEV	三元锂电池	液冷	/	110/180	液冷	双电机
	上汽自主	荣威 ei6	三元锂电池	液冷	/	60/-	液冷	双电机
	华晨宝马	宝马 5 系	锂离子电池	液冷	13	185	液冷	单电机
		宝马 X1	锂离子电池	液冷	14.7	70	-	单电机
	上汽大众	途观 PHEV	三元锂电池	液冷	12.1	85	液冷	单电机
		帕萨特 PHEV	三元锂电池	液冷	12.1	85	液冷	单电机
	一汽大众	奥迪 A6	锂离子电池	液冷	14.1	100	液冷	单电机
	北京现代	索纳塔 PHEV	三元锂电池	风冷	12.9	50	-	单电机
	长安福特	蒙迪欧 PHEV	镍钴锰电池	风冷	9	92	液冷	单电机
沃尔沃	沃尔沃 XC60	锂离子电池	液冷	10.38	65/65	液冷	双电机	

资料来源：汽车之家，新浪汽车，国元证券研究中心 注：红色为合资品牌

表 9：海外重点车型绝大部分采用液冷

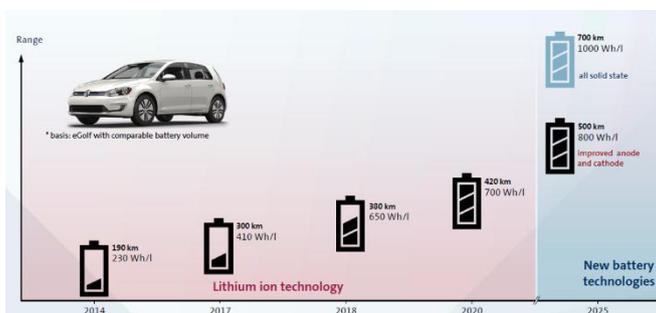
车企	车型	车辆级别	技术路线	电池类别	电池冷却方式	电池带电量 (Kwh)
特斯拉	Model 3	A	EV	NCA	液冷	65
	Model S	D	EV	NCA	液冷	85/100
	Model X	SUV	EV	NCA	液冷	100
宝马	i3	A	EV	NCM	直冷	33
通用	Bolt	A0	EV	NCM	液冷	60
	Volt	A	PHEV	NCM	液冷	18.4
福特	Focus	A	EV	NCM	液冷	23
大众	e-Golf	A	EV	NCM	液冷	24.2
	Golf GTE	A	PHEV	NCM	液冷	8.7
日产	Leaf	A	EV	锰酸锂	风冷	24
现代起亚	Soul	A	EV	NCM	风冷	30
沃尔沃	S60L	A	PHEV	NCM	液冷	11.2
奔驰	C350e	A	PHEV	NCM	液冷	6.38
三菱	Outlander	SUV	PHEV	NCM	液冷	12
奥迪	A6	B	PHEV	NCM	液冷	14.1

资料来源：Marklines，国元证券研究中心

电池容量进一步扩大和中高端车型中新能源占比的进一步提升将推动液冷成为最主要的冷却方式。一方面，目前新能源车中 A 及以上车型占比不断扩大，这些车型上多配备大容量电池，对于高效率热管理系统需求高，多使用液冷；另一方面，随着锂电池技术的进一步成熟，电池容量 2025 年预计可以达到 800Wh/L，而新技术的出现则可能推动电池容量突破 1000Wh/L 的大关，电池容量的提升将会对热管理提出更大的需求。

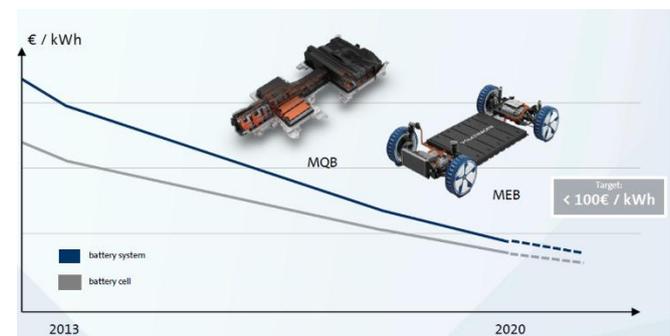
电池热管理单车价值将会进一步降低，推动液冷系统的广泛应用。根据大众集团的预测，电池系统在 2020 年成本将低于 100 欧元/kWh，而电池系统与电芯之间的成本差额进一步收窄，意味着热管理系统等的单车价值的降低，缩减的成本将成为液冷替代风冷的重要推动因素。

图 33：电池容量将会进一步扩大



资料来源：Volkswagen，国元证券研究中心

图 34：电池系统单车价值将逐步降低



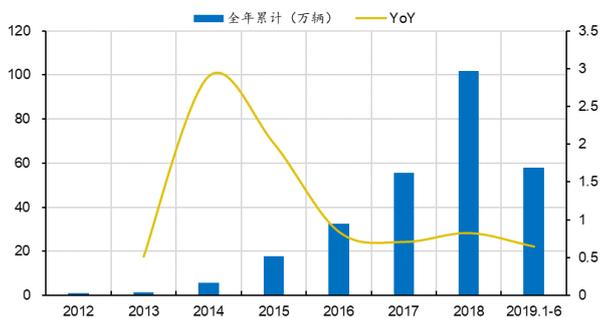
资料来源：Volkswagen，国元证券研究中心

## 2. 电动化加速，新能源热管理单车价值大幅提升

### 2.1 电动化势不可挡，全球加速放量

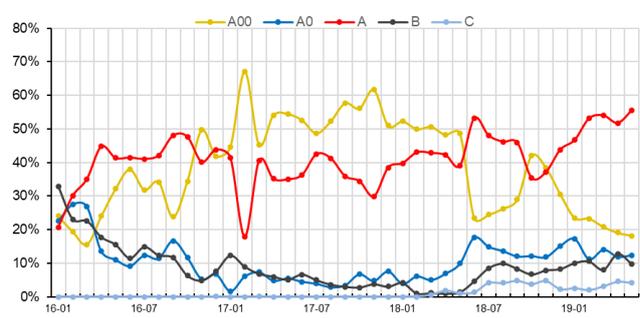
国内市场：积分制推动新能源乘用车市场由政策主导转向消费驱动，助力行业产销高增长及产品结构升级。1) 2019 年上半年销量 56.76 万辆，同比增长 64%，BEV 比例进一步提高。2) 车型高端化：至 2019 年 6 月，A00/A0 车型占比进一步缩小，A 型车占比超过 50%，B、C 主要为 PHEV，占比保持稳定。3) 单车带电量提升：2018 年纯电乘用车单车带电量提升至 38.5KWh, 相比于 2017 年的 27.2KWh 增加了 42%。

图 35：2019 上半年新能源乘用车销量同比增长 64%



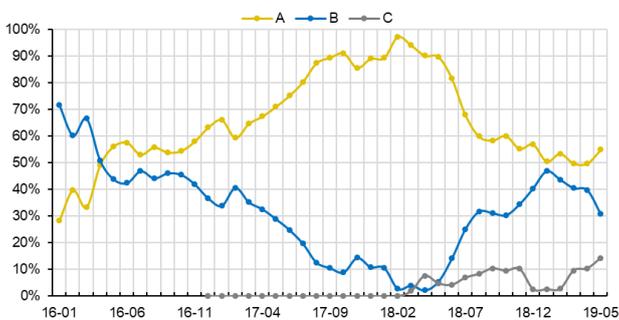
资料来源：乘联会，国元证券研究中心

图 36：2018 年以来 A00 占比下降较快



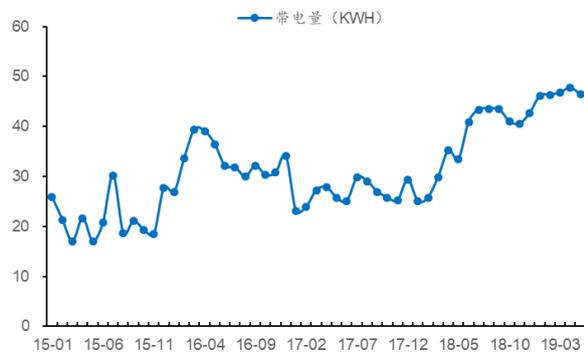
资料来源：乘联会，国元证券研究中心

图 37：2018 年以来 PHEV 中 B/C 级车占比提升较快



资料来源：合格证，国元证券研究中心

图 38：纯电动乘用车单车带电量稳步提升

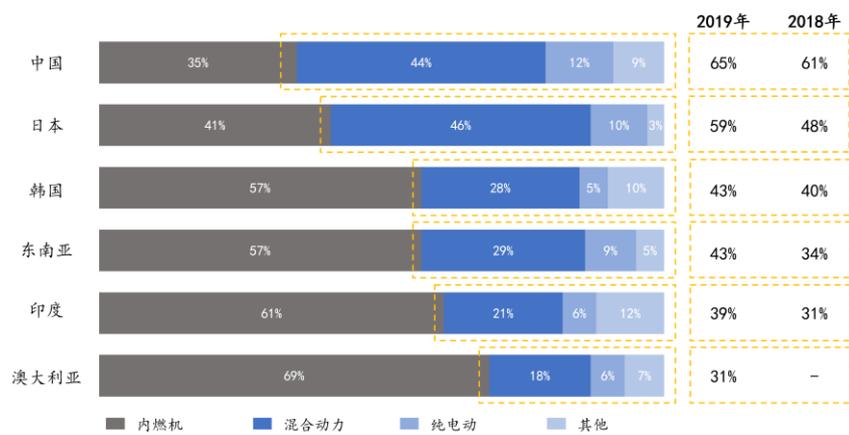


资料来源：合格证，国元证券研究中心

资料来源：工信部，国元证券研究中心；注：燃油乘用车产量、需抵扣的油耗负积分及新能源单车积分均为假设值

从消费者来看，对于新能源车型也表现出了极大的认可和购买意愿，市场反应较好。德勤的消费者调查数据显示，在中国有 65% 的消费者希望下一辆购买的车采用新能源传动系统，且 2019 年相较于 2018 年整体都有所上升，同样在其他国家也表现出相投的态势，反映出新能源车型的消费者接受度越来越好，需求端的良好表现促使车企加码新能源，带动产业发展。

图 39：消费者希望下一辆购买的车采用的传动系统



资料来源：德勤，国元证券研究中心

传统车企电动化战略持续推进，造车新势力加速交车进程。合众、威马、蔚来等造车新势力陆续进入产品交付期，长城、上汽等传统车企加速产品电动化进程。整车厂商加速投放电动车型，电动车型供给更加丰富，电动汽车产业化加速推进。

表 10：2018 年主要车企的新车投放较为密集

车企	投放时间	车型名称	车型类型	
传统车企	2018 年 6 月	帝豪 Gse	纯电动 SUV	
	吉利	2018 年 7 月	领克 01	插电混 SUV
	2018 年 3 月	帝豪 EV450	插电混轿车	
	2018 年 5 月	博瑞 GE	插电混轿车	
	上汽	2018 年 3 月	荣威 Ei5	纯电动休旅车
	2018 年 4 月	MG6 混动	插电混轿车	
	2018 年 9 月	Marvel X	纯电动 SUV	
长城	2018 年 12 月	欧拉 R1	纯电动轿车	
新势力	蔚来	2018 年 12 月预售	ES6	纯电动 SUV
	2019 年 1 月	ES8 六座版	纯电动 SUV	
	前途汽车	2018 年 8 月	前途 K50	纯电动跑车
	威马汽车	2018 年 4 月	EX5	纯电动 SUV
	小鹏汽车	2018 年 12 月	G3	纯电动 SUV
	合众汽车	2018 年 11 月	哪吒 N01	纯电动 SUV
2019 年第四季度	哪吒 N03	纯电动跨界 SUV		

资料来源：盖世汽车网，国元证券研究中心

竞争更趋激烈，合资车企加快推新车速度。合资品牌车企 2019-2020 年预计将有 20 多款新能源乘用车上市，包括大众、通用、丰田等均有新能源车推向市场。在合资车企相继推出新能源车后，新能源乘用车市场竞争将逐步激烈，未来能够成为市场畅销的新能源车有望推动相关公司估值的提升。

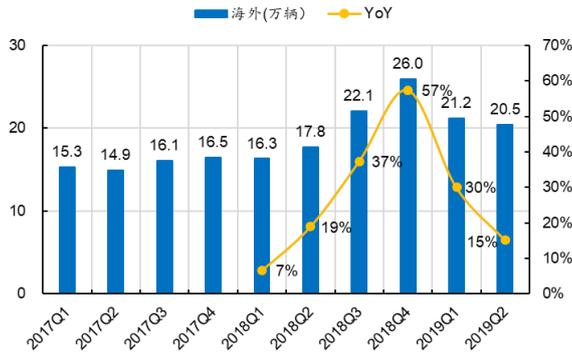
**表 11：2019-2020 年合资车企加快推出新能源车型**

车企	车型名称	级别	类型	预计上市时间
北京奔驰	EQC	SUV		2019 年
东风日产	逍客	紧凑型 SUV	PHEV	2020 年
广汽丰田	雷凌	三厢轿车	PHEV	2019 年 Q1
江淮大众	西雅特	-	-	2020 年
上汽大众	途观 L	中型 SUV	BEV	2019 年 Q1
上汽通用	雪佛兰	-	PHEV	2019 年
	别克	-	BEV	2019 年
一汽奥迪	C-BEV	SUV	BEV	2019 年
一汽大众	Q2L	小型 SUV	BEV	2019 年
	e-Golf	两厢车	BEV	2019 年
	I.D.	两厢车	BEV	2020 年
一汽丰田	卡罗拉	三厢轿车	PHEV	2019 年 Q1
	奕泽	小型 SUV	BEV	2020 年
	C-HR	小型 SUV	BEV	2020 年
长安福特	探险者	SUV	PHEV	2019 年
	全新翼虎	紧凑型 SUV	PHEV	2019 年
长安马自达	国产电动车	-	BEV	2020 年
长城宝马	MINI 电动汽车	小型车	BEV	2019 年

资料来源：新浪汽车，盖世汽车网，国元证券研究中心

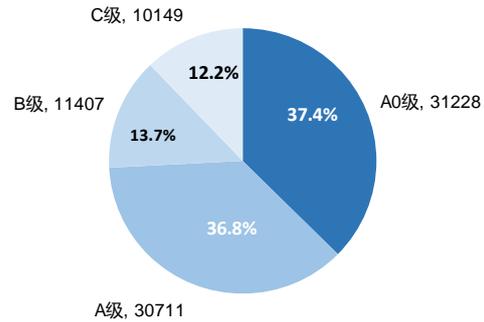
**海外市场：供给驱动新能源汽车放量，特斯拉 Model3 规模量产及大众等传统车企发力支撑行业高增速。**1) 2015 年下半年及 2016 年海外共有 Model X 等 18 款主力新能源乘用车上市，新车型上市频率较以往更密集，新上市的车型产量合计约 11.6 万辆，占 2016 年一半以上增量（较 2015 年）。2) 2018 款的日产 Note 增程式纯电动车型上市 11 个月在日本本土销量就超过 10 万辆，贡献了海外新能源车较多增量；特斯拉 Model3 全球累计订单已超 50 万辆，2018 年 Model 3 销量接近 14 万辆，支撑海外新能源车行业维持高增长。3) 目前大众、通用等海外传统车企均制定了新能源车发展战略，叠加欧洲各国（挪威、英国、法国等）纷纷将燃油车禁售提上日程，电动化趋势明确，未来几年车企将持续加大新能源乘用车研发投入，预计 2020 年后有望密集推出新车型。

图 40：2019 年海外新能源车销量增速有一定回落



资料来源：GGII，国元证券研究中心

图 41：全球新能源乘用车 A0 级别以上销量及占比（辆）



资料来源：Marklines，国元证券研究中心（2017 年数据）

表 12：外资车企新能源业务规划

区域	车企	全球规划	中国规划	车型/平台规划
欧洲	大众	到2025年，每年生产200~300万辆电动汽车，占总销量的20%~25%	2020、2025年计划在华新能源车分别销售40万、150万辆	电动车专属MEB平台预计2020年开始量产，生命周期8年，总销量超650万
	宝马	到2025年，新能源车销量占公司总销量的15-25%	将投放5个系列共9款EV及PHEV，19年与长城汽车合资投放MINI品牌EV	到2025年，提供25款电动车型（含12款EV）
	奔驰	到2022年，所有车型都提供电动款，到2020年Smart品牌则全部纯电动化	计划投资100亿欧元，在中国开发10多款EV	
	沃尔沃	2019年全部车型配电动机并发布首款EV，2025年电动车销量累计超100万辆		拥有SPA和CMA两大平台，正在研发电动车专属平台MEP，覆盖全系车型
美国	特斯拉	2020年销售规划为100万辆	2019年将在上海建厂	
	通用	2026年全球纯电动汽车销量规划为100万辆	2020年前，在中国市场至少推出10款新能源车，销量每年将超过10万辆	2021年推出专门的电动汽车新架构，支持20款以上新能源车型的开发
	福特	2020年新能源车（含HV）销量占总销量的10~25%		计划5年投资310亿人民币研发13款电动车
日韩	日产	到2020年，日产旗下有超过20%的车辆将实现零排放的目标		2022年前将发布12款纯电动车；日产与雷诺、东风成立合资公司易捷特
	丰田	2030年新能源车（含HV）年总销量达到550万辆，其中EV/FCV合计100万辆	当前车型以HEV为主，2017年开始推出PHEV，2020年推出EV车型	2020年初之前推出超过10款纯电动车；2025年燃油车车型全部电动化
	起亚	2020年前累计推9款新能源产品，新能源车（含HV）销量占比超过10%		到2020年累计推28款新能源车型，包括18款PHV，8款EV和2款FCV
	本田	2030年实现15%为零排放（EV及FCV）车辆，混动车（HV与PHEV）占50%	2018年投放首款电动汽车，新车将基于本田紧凑型SUV平台打造	

资料来源：Marklines，国元证券研究中心

## 2.2 单车价值大幅提升，2021 年国内市场空间 156 亿元

总体来看，新能源车型带来了热管理系统单车价值的大幅提升。新能源车型单车价值相对于传统车型整体由 2800 元上升至 6800 元左右，提升约 4000 元；插混车辆单车价值提升约 1500 元至 4300 元左右。拆解至各系统来看：

- 1) 传统零部件：**包括压缩机、散热器、普通膨胀阀以及空调管路等零部件新能源车与传统汽车保持一致，单车价值将依然保持在 1600 元左右。
- 2) 发动机热管理：**新能源汽车少了以内燃机为核心的动力总成，相较于内燃机的热管理部分减少 1200 元。
- 3) 汽车空调：**整体提升约 2500 元左右，其中主要是压缩机部分带来的价值提升，达 1500-1800 元。由于动力类型不同，新能源汽车空调系统使用的压缩机必须采用

涡旋技术，电涡旋压缩机由涡旋式压缩机、驱动电机以及控制器组成，由于电涡旋压缩机比传统压缩机多了驱动电机以及控制器，成本的增加以及结构的复杂带来了单价的明显提升，由传统压缩机的 400-600 元提升至电涡旋压缩机的 1500-1800 元左右。目前电动车主要采用 PTC 加热器进行采暖，冬天时严重影响续航里程，未来有望逐步应用制热能效比更高的热泵空调系统，进一步带来单车价值提升。

**4) 电池热管理：**整体带来 1170-1470 元左右的价值提升，主要集中在冷却板。

**5) 电机及功率件：**带来约 1000 元左右的价值提升，主要来自于电子水泵。

**表 13：单车价值拆分（国元市场预测数据）**

		传统车	新能源车	插混
传统零部件	压缩机	500	500	500
	散热器（水箱）	500	500	500
	膨胀阀（普通）	50	50	50
	蒸发器	150	150	150
	冷凝器	100	100	100
	空调管路、空调风道等	300	300	300
	其他			
	<b>整体</b>	<b>1600</b>	<b>1600</b>	<b>1600</b>
传统汽车发动机	风扇	400		
	水泵	200		
	管路	100		
	其他（热交换器件等）	500		
	<b>整体</b>	<b>1200</b>		
汽车空调系统	电动压缩机		1500-1800	
	冷凝器		250	
	蒸发器		150	
	PTC 加热器		200-300	
	其他		200	
	<b>整体</b>		<b>2300-2700</b>	
电池热管理	冷却板		600-900	600-900
	电池冷却器		120	120
	压块		100	100
	电子膨胀阀		150	150
	其他		200	200
	<b>整体</b>		<b>1170-1470</b>	<b>1170-1470</b>
电机及功率件	电子水泵		467	700.5
	散热器		200	200
	管路		300	300
	<b>整体</b>		<b>967</b>	<b>1200.5</b>
<b>合计（元）</b>		<b>2800</b>	<b>6737</b>	<b>4270.5</b>

资料来源：公开资料整理，国元证券研究中心

对此我们进行如下假设：

1) 根据中汽协数据，预计 EV 乘用车产量 2019 年将达 150 万辆；2020 年达到政策要求 200 万辆，2025 年达 573.19 万辆。

2) 不同的新能源车型单车价值差异较大，其中最主要的影响因素是 A00 级车辆的占比。我国新能源汽车中 A00 级别占比较高，而 A00 级别 BEV 使用传统风冷结构，故电池管理系统和电机及功率件部件没有单价加成；

3) 根据乘联会数据，2017 年我国 A00 级 BEV 占比为 67.62%，2019 年随着补贴政策再度退出，A00 级车下滑速度较快，截至 2019-5 A00 的车占比下滑至 26%，我们假设 2019 年最终占比不超过 20%。

4) 随着补贴政策不断退出及新能源汽车技术不断成熟，A00 占比每年下滑 15%。

5) 对于 PHEV 车型而言，我国 PHEV 空调系统采用传统汽车空调系统，故空调冷却系统价值不提升，故而水泵价值更高，单价达到 700.5 元。

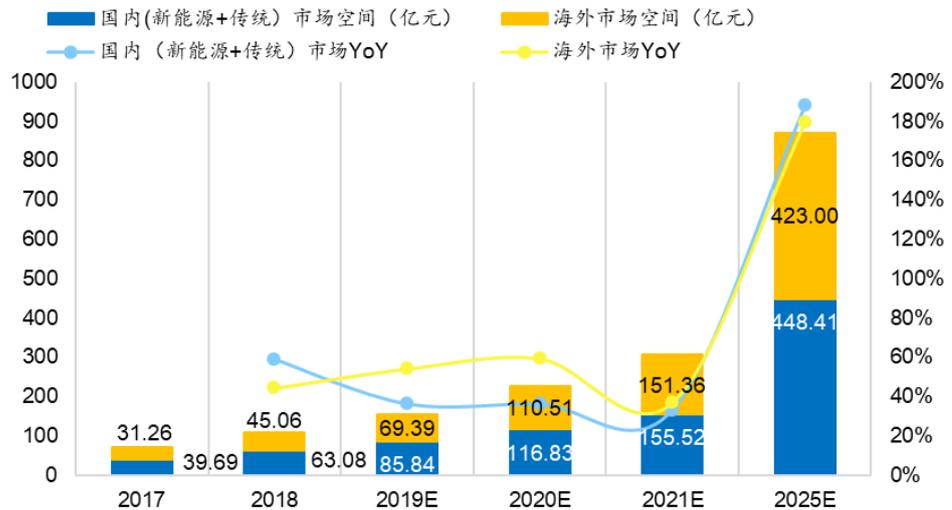
基于假设我们测算得到国内 2019/2020/2025 年热管理系统市场规模为 85.84/116.83/448.41 亿元，20-25 年 CAGR 为 30.87%；海外 2019/2020/2025 年热管理系统市场规模为 69.39/110.51/423.00 亿元，20-25 年 CAGR 为 30.79%。

表 14：新能源汽车市场规模预测

	2016	2017	2018	2019E	2020E	2021E	2025E	17-20 CAGR	20-25 CAGR	
新能源汽车	EV 产量 (万辆)	42.48	69.41	95.48	115.81	156.14	205.35	573.19	31.03%	29.70%
	小型车占比	45.84%	67.62%	49.01%	20.00%	17.00%	14.45%	7.54%		
	PHEV 产量 (万辆)	9.38	11.84	26.04	34.25	46.05	61.97	183.88	57.26%	31.91%
	EV 单车价值 (元)		4989.21	5442.59	6149.60	6222.71	6284.85	6453.18	-3.00%	
	PHEV 单车价值 (元)		4270.50	4270.50	4270.50	4270.50	4270.50	4270.50	-3.00%	
	国内(传统)市场空间 (亿元)		11.11	15.28	18.53	24.98	32.86	91.71		
	国内(传统)市场 YoY			0.38	0.21	0.35	0.32	1.79		
	国内(新能源+传统)市场空间 (亿元)		39.69	63.08	85.84	116.83	155.52	448.41	43.32%	30.87%
	国内(新能源+传统)市场 YoY			58.96%	36.08%	36.09%	33.12%	188.33%		
	海外 NEV 产量 (万辆)	41.40	56.80	84.40	134.00	220.00	310.65	895.00	57.05%	32.40%
	YoY	0.80	0.49	0.34	0.52	0.60	0.41	1.88		
	海外单车价值 (元)		5503.75	5338.64	5178.48	5023.12	4872.43	4726.26	-3.00%	
	海外市场空间 (亿元)		31.26	45.06	69.39	110.51	151.36	423.00	52.33%	30.79%
	海外市场 YoY			44.13%	54.00%	59.25%	36.97%	179.47%		
	全球市场空间 (亿元)		70.95	108.14	155.24	227.34	306.88	871.41	47.43%	30.83%
全球市场 YoY			52.43%	43.55%	46.45%	34.99%	183.96%			
传统汽车	中国传统汽车产量 (万辆)	2800.84	2907.33	2776.76	2804.53	2832.57	2889.22	3120.36	-0.86%	1.95%
	YoY	14.47%	3.73%	-4.60%	1.00%	1.00%	2.00%	8.00%		
	传统汽车热管理单车价值 (元)	2970.52	2884.00	2800.00	2716.00	2634.52	2555.48	2478.82	-3.00%	
	市场规模 (亿元)	832.00	838.47	777.49	761.71	746.25	738.34	773.48		

资料来源：国元证券研究中心

图 42：海内外新能源乘用车热管理系统市场规模预测



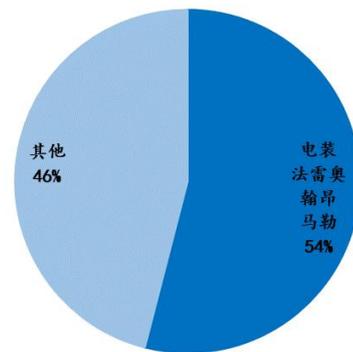
资料来源：国元证券研究中心

### 3. 新能源热管理是相同起跑线下的本土突围机会

#### 3.1 巨头垄断传统市场，加大布局新能源热管理市场

国际热管理市场由电装、汉拿、法雷奥与马勒四家主导，合计占据54%全球市场。新能源汽车正处于快速放量阶段，且热管理系统单车价值明显高于传统汽车，各巨头正加大该领域的布局，且多以系统产品配套为主。

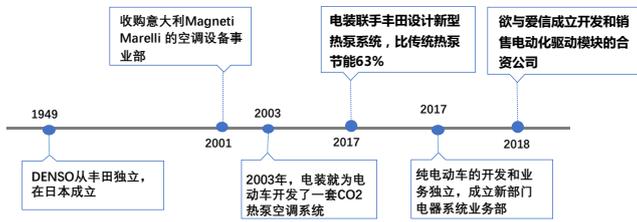
图 43：2017 年国际热管理市场 CR 4 为 54%



资料来源：法雷奥 2017 年报，国元证券研究中心

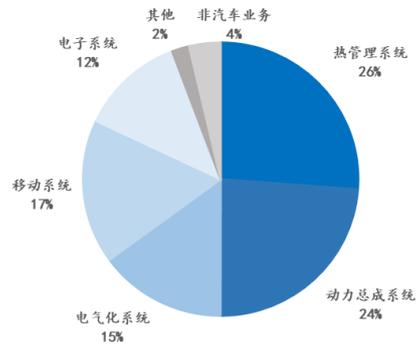
电装是世界前五大、日本第一大的汽车零部件供应商，电装在环境保护、发动机管理、车身电子产品、驾驶控制与安全、信息和通讯等领域，成为全球主要整车生产商值得信赖的合作伙伴。2018 年实现收入 5.36 万亿日元，其中热管理 1.4 万亿日元，占公司总收入的 26%。电装的热管理产品主要有空调系统、冷却系统和压缩机等，目前公司为了热管理产品进一步发展，重组热系统业务，设立新的热力系统产品规划部门，并新建热管理业务部门。

图 44：电装热管理业务发展历程



资料来源: Marklines, 国元证券研究中心

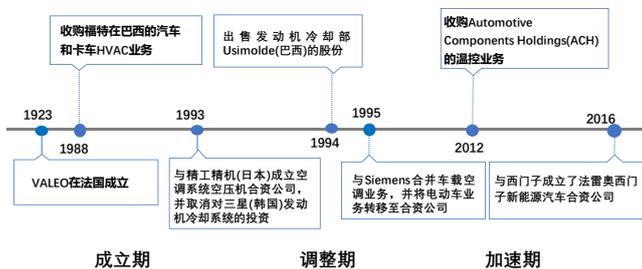
图 45：电装 2018 年热管理业务收入占比 26%



资料来源: 公司年报, 国元证券研究中心

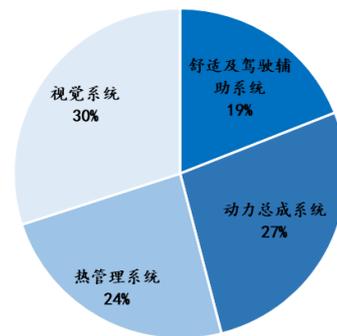
法雷奥是世界领先的汽车零部件供应商之一，2018 年全球零部件百强排名第九。主要业务包括视觉系统、热系统、动力总成系统、舒适及驾驶辅助系统，其中热系统业务内容包括空调系统、发动机冷却系统以及相关的模块，空调系统 2017 年取得重大突破，取得了德国制造商的相关订单。2018 年公司实现收入 193 亿欧元，其中热管理系统 5 亿欧元，占比公司总收入的 27%。公司的热管理系统预计 2021 年实现收入 74 亿美元，2016-2021 复合增长率超过 7%。

图 46：法雷奥热管理业务发展历程



资料来源: 公司年报, 国元证券研究中心

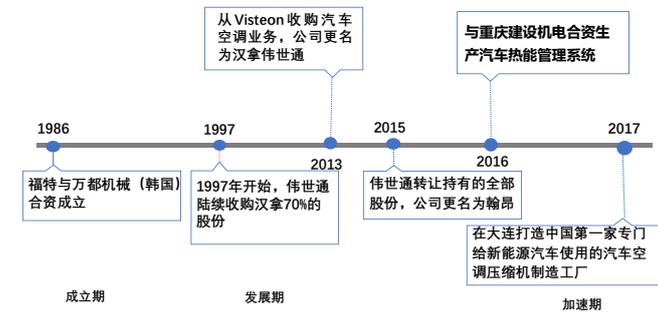
图 47：法雷奥 2017 年热管理业务收入占比 27%



资料来源: 公司年报, 国元证券研究中心

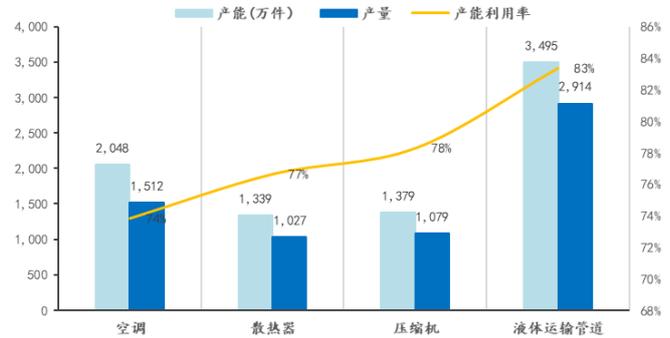
翰昂专注于汽车热管理系统产业，其产品包括空调系统、压缩机、发动机冷却系统及管路在内的热管理系统全体系。翰昂是行业内仅有的两家汽车热管理解决方案全系列供应商之一，在热能领域的技术处于领先的地位。2017 年翰昂实现收入 50 亿美元，比 2016 年下降 2.1%。未来受益于电动车销量迅猛增长，翰昂热系统业务的电动压缩机产品市场份额预计将由目前的 14%提升至 2020 年的 22%，另外如 PTC 加热器和热泵也会得到发展。

图 48：翰昂热管理业务发展历程



资料来源：Marklines，国元证券研究中心

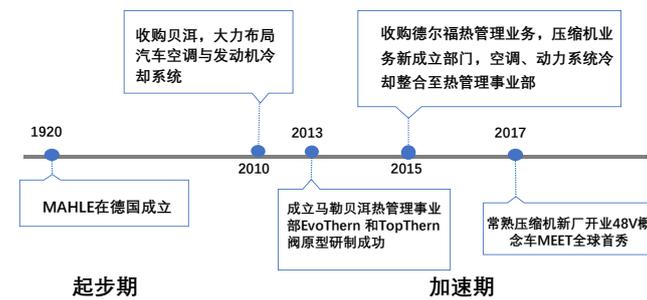
图 49：翰昂主要产品产能利用率并不高



资料来源：公司年报，国元证券研究中心

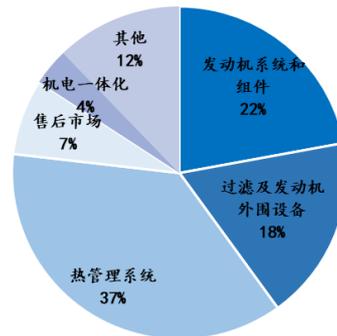
马勒作为活塞系统、气缸零部件、气门驱动系统、气体管理系统和液体管理系统的三大供应商之一，马勒于2015年分别购入了日本国产电机株式会社以及美国德尔福热管理业务等。并相应地成立了机电一体化事业部与汽车热管理事业部。公司2018年实现收入125.81亿欧元，其中热管理系统收入46.29亿欧元，占总收入的37%。马勒创新整体式热管理系统和相关产品与技术，大幅提升电动车续航里程。

图 50：马勒热管理业务发展历程



资料来源：Marklines，国元证券研究中心

图 51：马勒热管理业务占比 37%



资料来源：公司年报，国元证券研究中心

### 3.2 市场渠道与成本优势仍是本土突围的关键

目前热管理系统设计主要掌握在主机厂手中，零部件领域以阀体和换热设备的外资替代率最高。我国部分以传统汽车热管理业务为主的零部件公司，如三花智控、银轮股份、奥特佳等，也在加大布局，目前大多还在部件配套的阶段，仅少数企业已开始配套系统产品。新能源汽车热管理行业正处于发展初期，国际巨头具备丰厚的技术储备，本土企业兼具贴近市场和低成本两大优势，两类企业各有机会。我们认为，本土企业有望在新能源热管理部件产品上获取较大份额，且优质企业有望成长为领先的新能源汽车热管理系统供应商。

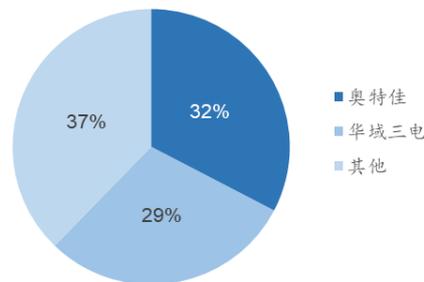
表 15：国内外主要热管理企业产品布局对比

类型	热管理企业	系统				电池热管理系统部件			空调系统部件
		电池热管理同系统	空调系统(不含压缩机)	热泵空调系统	冷却板	电池冷却器	电子水泵	电子膨胀阀	电动压缩机
国际巨头	电装		✓	✓					✓
	法雷奥	✓	✓	✓					✓
	翰昂	✓	✓	✓					✓
	马勒	✓	✓						✓
本土企业	三花智控			在研	✓	✓	✓	✓	
	银轮股份	在研			✓	✓			✓
	中鼎股份	✓							

资料来源：企业官网，国元证券研究中心

热管理系统配套技术壁垒高，目前国内市场仍处于部件配套阶段。参照汽车空调压缩机格局，随着新能源放量有望在原有的热管理部件格局下进一步优化。我国汽车空调压缩机市场呈现双寡头垄断格局，奥特佳在收购富通空调后，一跃成为国内最大的汽车空调压缩机生产企业，我国汽车空调压缩机市场呈现双寡头垄断格局。

图 52：国内汽车空调压缩机奥特佳与华域三电占比过半



资料来源：中商产业研究院，国元证券研究中心

在国内新能源汽车市场放量的孕育下，本土零部件企业有望在新能源热管理部件产品上获取较大份额，且优质企业有望成长为领先的新能源汽车热管理系统供应商。龙头零部件厂商的优势主要基于以下两点：

- 1) 更贴近市场，更多的客户带来更多的机会。全球新能源放量，中国在“政策+市场”的双轮驱动下表现良好。国内新能源车销售量占全球一半以上，作为本土企业，距离客户更近，合作和协同能够更加深入，效率更高，发展空间更大。
- 2) 补贴退坡，本土零部件厂商的低成本更加符合主机厂的诉求。本土龙头零部件厂商受益于国内较低的人力成本和运输成本，整体产品售价低于国际巨头。在新能源补贴退坡的前提下，主机厂对于成本的诉求进一步提升，给本土零部件厂商带来了机会。

本土企业凭借贴近市场和低成本两大优势正加大对于新能源汽车热管理业务的布局，且部分优质企业已给电动车企业配套系统或部件产品。推荐关注三花智控、银轮股份、中鼎股份。

表 16：三花、银轮、中鼎配套情况

上市公司	类型	产品	配套情况
三花智控	部件	电子膨胀阀、电子泵、换热部件等	特斯拉、戴姆勒、沃尔沃、大众、吉利、比亚迪、蔚来、上汽
银轮股份	部件	电池冷却器等	具备开发和生产能力的产品包括：低温水箱及前端模块、电池冷却器、电池冷却板等，广汽、吉利、江铃等车企的部分项目已与公司开展合作，部分项目已经批量生产
中鼎股份	系统	电池冷却系统	子公司 Tristone 收到德国奥迪公司 Q6 平台项目定点书，配套新能源汽车电池冷却系统；成为车和家“M01 新能源 SUV 汽车项目”整车冷却管路及中冷管总成产品的批量供应商

资料来源：公司公告，国元证券研究中心

## 4.投资建议：关注部件放量的业绩弹性

### 三花智控：老牌制冷部件龙头企业，热管理集成与客户资源占优

三花控股的汽车零配件业务主要由旗下三花汽零开展。公司产品全方位覆盖汽车空调系统、发动机和动力系统和电池冷却系统，包括电子膨胀阀、换热器及电子水泵等，产品种类丰富，具备集成化能力，技术水平全球领先，是特斯拉、戴姆勒、沃尔沃、吉利、比亚迪与蔚来等一线车企的一级供应商，客户资源优势显著。

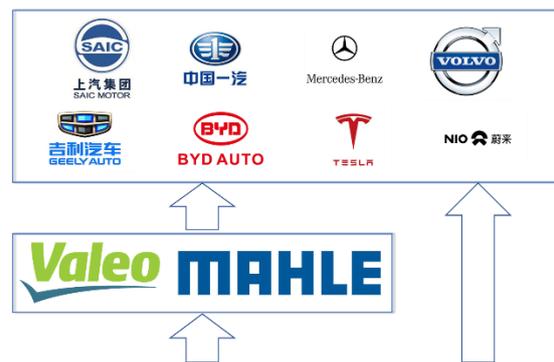
持续加码新能源热管理业务，单车价值量持续提升。公司客户覆盖全球一线空调系统商法雷奥与马勒等。随着电池冷却方式由风冷向液冷和直冷升级及热泵空调普及，预计新能源车热管理系统单车价值量仍有望继续提升，公司亦有望凭借产品组合优势持续提升产品价值量。未来公司新能源车业务增长点包括：优质客户持续开拓、配套车型特斯拉 Model 3 规模量产、系统集成及新需求发掘提升单车价值量。

图 53：三花汽零的主要产品覆盖汽车热管理系统



资料来源：公司公告，国元证券研究中心

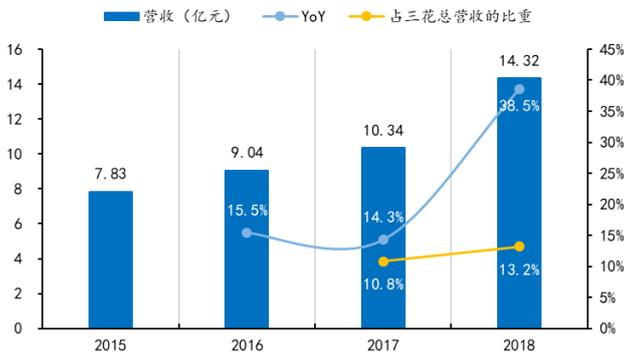
图 54：三花汽零的客户覆盖众多整车和零部件厂商



资料来源：公司公告，国元证券研究中心

三花集团汽零业务增长迅速，2018 年达到了 14.32 亿元，同比增长 38.5%，2014-2018 年 CAGR 达 22.29%，业务营收占公司总营收占比提升，2018 年达到了 13.2%。从毛利率上看，基本保持稳定，2018 年收入的急速扩张对毛利率产生了一定的影响，但也只是回落到了历史水平。

图 55：三花汽零业务增长迅速



资料来源：公司公告，国元证券研究中心

图 56：三花汽零毛利率稳定



资料来源：公司公告，国元证券研究中心

募投项目投产，产能提升，新能源汽车零部件话语权仍可增强，增长潜力大。2017年共募集13亿元，于2017年9月1日到账。开工建设4个项目，均与新能源汽车相关。可以看出，募投项目投产之后将持续提升公司在新能源汽车热管理领域的的话语权，例如核心零部件电子膨胀阀，投产后产能将提升4倍，提振公司业绩。

表 17：2016年三花汽零主要产品产销情况

产品	产能 (万只)	产量 (万只)	销量 (万只)	产能利用率	产销率	销售收入
膨胀阀	1,500	1,517.71	1,444.07	101.18%	95.15%	37,608.35
贮液器	1,000	958.15	937.54	95.82%	97.85%	20,233.77
控制器	45	39.79	36.73	88.42%	92.31%	4,134.14
调温阀 (TBV)	200	159.81	137.42	79.91%	85.99%	7,616.70
电子膨胀阀	30	12.99	10.48	43.30%	80.68%	2,290.57
压块	1,500	407.74	388.19	27.18%	95.21%	1,368.54
合计	4,275	3,096	2,954	72.42%	95.41%	73,252.07

资料来源：公司公告，国元证券研究中心

表 18：三花汽零募投项目情况

募投项目名称	投资金额 (万元)	建设期 (年)	预计投产时间
年产 1,150 万套新能源汽车零部件建设项目	55498.00	2	2019.12.31
新增年产 730 万套新能源汽车热管理系统组件技术改造项目	50377.00	1.5	2021.1.31
新增年产 1,270 万套汽车空调控制部件技术改造项目	22865.00	1.5	2021.1.31
扩建产品测试用房及生产辅助用房项目	13600.00	1.5	2019.1.31

资料来源：公司公告，国元证券研究中心

表 19: 募投项目投产之后新增产能情况

产品	贮液器	气液分离器	冷却板	油冷器	电池冷却器	电子水泵	电子水阀	电子油泵	电子膨胀阀 (EXV)	冷媒阀	TXV 热力膨胀阀	TBV 调温阀	ATC 控制器
新增产能 (万套)	350	500	100	100	100	100	200	150	100	80	900	300	70

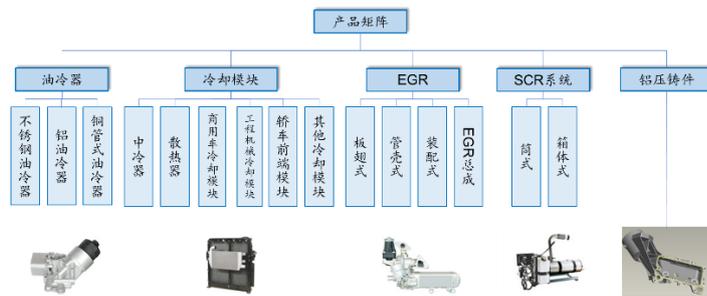
资料来源: 公司公告, 国元证券研究中心

风险提示: 新业务拓展不及预期, 新能源汽车销量下滑

### 银轮股份: 募投项目预计带来 40% 的营收增长

银轮股份是我国老牌汽车热交换部件龙头。银轮股份由国营企业改制而来, 前身为成立于 1958 年的国营天台机械厂。其产品覆盖油冷器、冷却模块、EGR、SCR 系统及铝压铸件在内的多个体系。客户涵盖了国内外一线主机和零部件厂商, 包括一汽、吉利、比亚迪、宁德时代、康明斯、通用等。

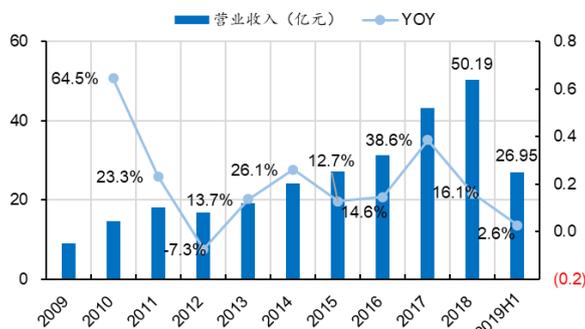
图 57: 银轮股份产品矩阵



资料来源: 公司官网, 国元证券研究中心

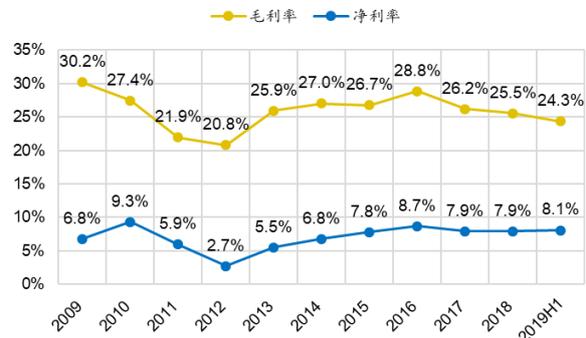
公司近年来营收增长稳定, 2018 年公司营收 50.19 亿元, 同比增速 16.1%, 分业务来看, 热管理业务在营收占比中达 80% 以上, 2019 年 H1 热交换器营收 18.47 亿元, 占比 68.5%, 汽车空调营收 3.57 亿元, 占比 13.2%。从地区来看, 75% 来自于国内。

图 58: 银轮股份收入增长稳定



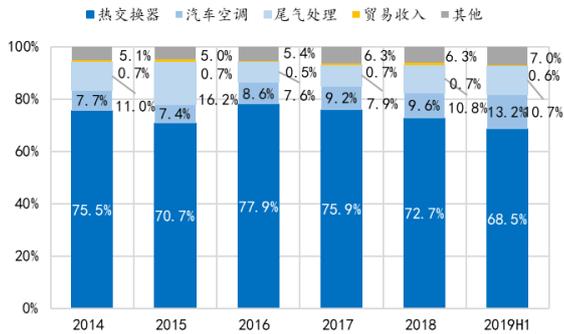
资料来源: wind, 国元证券研究中心

图 59: 银轮股份毛利率、净利率稳定



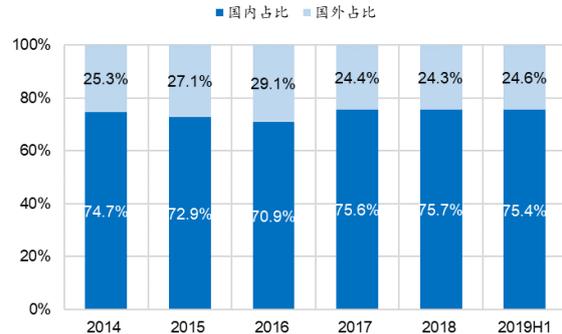
资料来源: wind, 国元证券研究中心

图 60：热管理业务占比高



资料来源：wind, 国元证券研究中心

图 61：银轮股份海内外收入占比



资料来源：wind, 国元证券研究中心

募投项目投产预计将带来 40% 的营收增长。顺应新能源车放量趋势，公司于 2016 年着手募投项目，预计投产时间为 2020 年。投入超过 1.5 亿元进入新能源车热管理项目，达产后产能于 250.4 万套，预增销售收入 6.4 亿元，预增利润 0.5 亿元，另投入 1.15 亿元建设研发中心，进一步增强公司研发能力，保证长期竞争能力。整体来看，在公司燃油车型中热交换器的强大实力能够保证公司在迎接新能源车浪潮中保证持续的竞争优势，龙头优势进一步发挥，未来增长可期。

表 20：银轮股份募投项目情况

募投项目	预计投入金额	投产日期	产能 (万套)	预增销售收入 (亿元)	预增利润 (亿元)
新能源汽车热管理项目	1.57	2020.12	250.4	6.4	0.5
乘用车EGR项目	1.5	2020.12	360	5	0.45
乘用车水空中冷器	1.14	2020.6	422.3	4.2	0.37
DPF国产化建设项目	0.93	2020.6	21	3.1	0.21
研发中心	1.15	2020.12		18.7	

资料来源：企业官网，国元证券研究中心

风险提示：新业务拓展不及预期，新能源汽车销量下滑。

## 投资评级说明

(1) 公司评级定义		(2) 行业评级定义	
买入	预计未来 6 个月内，股价涨跌幅优于上证指数 20% 以上	推荐	预计未来 6 个月内，行业指数表现优于市场指数 10% 以上
增持	预计未来 6 个月内，股价涨跌幅优于上证指数 5-20% 之间	中性	预计未来 6 个月内，行业指数表现介于市场指数±10% 之间
持有	预计未来 6 个月内，股价涨跌幅介于上证指数±5% 之间	回避	预计未来 6 个月内，行业指数表现劣于市场指数 10% 以上
卖出	预计未来 6 个月内，股价涨跌幅劣于上证指数 5% 以上		

## 分析师声明

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本人承诺报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业操守和专业能力，本报告清晰准确地反映了本人的研究观点并通过合理判断得出结论，结论不受任何第三方的授意、影响。

## 证券投资咨询业务的说明

根据中国证监会颁发的《经营证券业务许可证》(Z23834000),国元证券股份有限公司具备中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。证券投资咨询业务是指取得监管部门颁发的相关资格的机构及其咨询人员为证券投资者或客户提供证券投资的相关信息、分析、预测或建议，并直接或间接收取服务费用的活动。证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式，指证券公司、证券投资咨询机构对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向客户发布的行为。

## 一般性声明

本报告仅供国元证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。若国元证券以外的金融机构或任何第三方机构发送本报告，则由该金融机构或第三方机构独自为此发送行为负责。本报告不构成国元证券向发送本报告的金融机构或第三方机构之客户提供的投资建议，国元证券及其员工亦不为上述金融机构或第三方机构之客户因使用本报告或报告载述的内容引起的直接或间接损失承担任何责任。本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的信息、资料、分析工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的投资建议或要约邀请。本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。在法律许可的情况下，本公司及其所属关联机构可能会持有本报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取投资银行业务服务或其他服务。

## 免责声明

本报告是为特定客户和其他专业人士提供的参考资料。文中所有内容均代表个人观点。本公司力求报告内容的准确可靠，但并不对报告内容及所引用资料的准确性和完整性作出任何承诺和保证。本公司不会承担因使用本报告而产生的法律责任。本报告版权归国元证券所有，未经授权不得复印、转发或向特定读者群以外的人士传阅，如需引用或转载本报告，务必与本公司研究中心联系。网址：

www.gyzq.com.cn

## 国元证券研究中心

合肥	上海
地址：安徽省合肥市梅山路 18 号安徽国际金融中心 A 座国元证券	地址：上海市浦东新区民生路 1199 号证大五道口广场 16 楼国元证券
邮编：230000	邮编：200135
传真：(0551) 62207952	传真：(021) 68869125
	电话：(021) 51097188