

证券研究报告—深度报告

汽车汽配

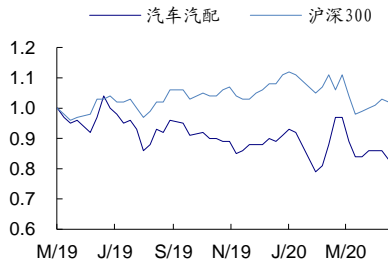
汽车前瞻研究系列（八）

超配

（维持评级）

2020 年 05 月 08 日

一年该行业与沪深 300 走势比较



相关研究报告:

《特斯拉系列之十一：特斯拉 Q1 连续盈利，降价驱动供应链机遇升级》——2020-05-02
《华为汽车系列之二：HUAWEI HiCharger 发布，华为汽车产业链稳健发展》——2020-04-27
《国信证券-新能源产业链系列：20 年新能源汽车补贴政策落地，强度符合预期》——2020-04-24
《特斯拉系列之十：特斯拉技术、产品、商业模式加速推进，推荐产业链》——2020-04-18
《汽车行业月度投资策略：行业逐步复苏，关注进口替代和智能网联》——2020-04-14

证券分析师：梁超

电话：0755-22940097

E-MAIL: liangchao@guosen.com.cn

证券投资咨询执业资格证书编码：S0980515080001

联系人：周俊宏

E-MAIL: zhoujunhong@guosen.com.cn

行业专题

热管理：长赛道、大空间、临拐点

● 热管理为电动车当前最具确定性的增量赛道之一

以产业研究角度，配套单车价值量持续上行、需求天花板高、技术升级迭代快的热管理行业具明显的“苹果产业链光学赛道”特征。基于中美欧三地汽车电动化持续推进，我们判断 2021 年为热管理厂商前期订单大幅释放业绩的元年，优质长赛道带来估值溢价及诞生大市值企业机遇。

● EV 热管理=电池热管理+汽车空调+电驱动及电子功率件冷却

新能源汽车三大组成部分均具升级带来的增量机会。对于完全新生的电池冷却系统，三元电池路线、高能量密度、车型升级等因素驱动液冷方案渗透率持续上行；汽车空调系统中，制冷回路最大变化在于由发动机驱动的普通压缩机升级为电动压缩机，而缺少发动机余热作为热源的热泵系统需借助目前主流的 PTC 加热，未来能有效缓解大幅缩水的热泵系统是趋势；电驱动及电子功率件冷却系统将与其他子系统联结，随智能化发展对温度较为敏感的电子功率件冷却需求持续新增。三大部分增量使得新能源汽车热管理单车价值量大幅提升，由传统车的 1910 元上升至电动车的 5280~9920 元（2020 年测算数据）。2020 年国内热管理市场破百亿、2025 年全球达千亿级。

● 热管理产业链拆解零部件机遇

对行业领先的特斯拉所用方案进行拆解，多个独立而又相互联结的热管理子系统主要由阀类、换热器类、泵类、压缩机类、传感器类及管路等构成，电气化升级带来新生零部件部件（电动压缩机、PTC 加热器、电子膨胀阀、电子冷却器、电子水泵）增量市场，2020/2021/2025 年国内、全球市场规模分别为 52/63/152 亿元、129/168/447 亿元。

● 风险提示：新能源汽车产销量低于预期风险；汽车销量下行风险；供应商受整车厂挤压风险；热管理相关产品渗透率不及预期风险。

● 本土配套供应及成本优势为国内厂商带来机遇

完全新生的电池热管理系统，驾驶舱空调对节能性更高的热泵系统的运用、压缩机的电动化升级以及电驱动、功率元器件等新增的冷却需求，带来国内外厂商间的公平较量。国内已有优势厂商在第一波电气化升级浪潮中抓住新生零部件机会，并持续攻克局部模块或系统整合难关，挑战传统巨头，将在 2 年内分化的市场值得长期跟踪。推荐全球制冷控制部件龙头三花智控、国内热交换器龙头银轮股份、橡胶件龙头并布局冷却管路的中鼎股份以及布局汽车水泵的优质厂商。

独立性声明：

作者保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于本人的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求客观、公正，其结论不受其它任何第三方的授意、影响，特此声明

重点公司盈利预测及投资评级

公司代码	公司名称	投资评级	昨收盘 (元)	总市值 (百万元)	EPS		PE	
					2020E	2021E	2020E	2021E
002050	三花智控	增持	21.83	60368	0.48	0.60	45.48	36.38

资料来源：Wind、国信证券经济研究所预测

投资摘要

关键结论与投资建议

本篇报告我们自上至下对电动车产业链进行梳理，以经历过黄金十年的苹果产业链对标，筛选出确定性增量赛道之一——热管理。本文对热管理产业链中核心的技术变化、产品迭代、市场规模及厂商布局进行深度分析。预判完全新生的电池热管理系统，驾驶舱空调对节能性更高的热泵系统的运用、压缩机的电动化升级以及电驱动、大功率电子元器件等新增的冷却需求，均将带来相关一系列产业投资机会，并且优质长赛道将带来估值溢价及诞生大市值企业的机遇。通过对热管理行业的系统性梳理，帮助读者把握行业成长中的投资机会。

为何关注热管理赛道：新能源汽车作为新兴行业，中观的产业研究最为适宜，以 $P = PE \times EPS$ 角度，即以前瞻视角寻找 PE 弹性最大（较大景气度）的子环节，我们认为电动车新增行业值得关注，爆发性强而厂商切入机会大。从苹果产业链验证，产业整体景气度向上但细分赛道成长性差距很大，如光学赛道以超 200 倍的股价涨幅脱颖而出。我们认为在电动车领域，除电池环节，热管理行业具明显的“特斯拉光学赛道”特征（配套的单车价值量持续上行、需求天花板高、技术升级迭代快）。基本面角度验证，2021 年为各厂商前期订单大幅释放业绩的元年，消化先前的高估值。以研究穿透力视角，2025 年全球 1364 亿市场规模给予对目前相关厂商极大的发展空间。

新能源汽车热管理的增量体现在哪里：电池热管理、汽车空调系统及电驱动及电子功率件冷却系统三大电动车热管理组成部分均藏匿机会。电池冷却系统完全新生，由前期简单的风冷方案过渡到液冷路径带来单车价值量的上行（由 1000 元提升至近 3000 元）；汽车空调系统中，制冷环节原理相近，主要是由发动机驱动的普通压缩机升级为电动压缩机（单个价值量由 300~500 元提升至 1500-1600 元），制热环节因缺少发动机余热电动车需借助 PTC 加热（冬季使用续航受较大影响）或制热效率更高的热泵系统（单车价值量超 3000 元）；电驱动及电子功率件冷却并入整车方案（单车价值量超 1000 元），随智能化趋势对温度较为敏感的电子功率件新增冷却需求。

零部件环节的机遇：通过拆解热管理技术最为成熟的特斯拉（在 Model 3 创造性运用电机及相关控制器生热提供热源，Model Y 设计上新增热泵系统），观零部件及系统的发展趋势。热管理核心零部件分为阀类、换热器类、泵类、压缩机类、传感器类、管路几个大类，分别测算各部件市场空间，新能源汽车核心零部件 2020/2021/2025 年国内、全球市场规模分别为 86/105/252 亿元、215/279/741 亿元。其中完全新生的零部件（电动压缩机、PTC 加热器、电子膨胀阀、电子冷却器、电子水泵）2020/2021/2025 年国内、全球市场规模分别为 52/63/152 亿元、129/168/447 亿元。

热管理竞争格局及未来趋势：国内外热管理厂商可分为两个阵营——由传统车热管理业务延伸过来的国际巨头（如电装、法雷奥、翰昂等国际零部件巨头）以及零部件供应商升级，两类厂商在技术、成本、整车厂绑定关系等方面各具优势。大部分国内厂商类属第二类，通常为两步走，第一步在电气化升级过程中抓住新生零部件机会，第二步由零部件向局部模块或系统拓展。而随车型构架、热管理技术越发成熟，符合降本诉求的标准化方案是趋势。国内厂商有望发挥本土配套供应及成本优势，实现弯道超车。

投资建议：热管理作为边际技术加速迭代的增量新赛道，短期爆发性强，为当前新能源汽车产业链最具确定性的子环节之一。国内外厂商处同一竞争水平线，未来是优势厂商脱颖而出，并随着热管理方案标准化、模块化趋势行业集中度不断提升的过程。在新能源汽车热管理方案逐步升级过程中，零部件及集成发

生较大变化,预计市场格局将在 2 年内逐渐分化。我们基于目前产业格局推荐:

三花智控——深度绑定特斯拉,将汽车膨胀阀优势扩张到单车价值超 5000 的局部模块,手握主流欧美整车企业订单;**银轮股份**——冷却模块一路打通内资、合资及外资供应体系,已与江铃 E400、吉利新能源等整车厂合作热泵系统项目;**中鼎股份**——橡胶件龙头,2017 年并购电池冷却系统全球前三的 TFH,供应特斯拉冷却系统密封类产品;以及布局汽车水泵的优质厂商。

核心假设或逻辑

第一,我们认为电池热管理液冷方案的渗透率将持续提升。

第二,我们认为热泵系统能有效缓释驾驶舱空调中 PTC 加热器采暖带来的续航大幅缩水问题,国外厂商已经过 6 年的验证搭载周期,将在车型应用上快速推进(目前装载率不足 10%)。

第三,我们认为汽车功率件随智能化功能复杂化,将新增散热需求。

第四,我们认为热管理作为单车价值量较大且有上行趋势,天花板高的电动车新增子环节,带动 2020 年国内热管理市场破百亿、全球 2025 年现千亿级市场,给予优质公司长发展赛道。

与市场预期不同之处

汽车电动化大势所趋,热管理行业的关注度逐渐提升,部分优势厂商表现亮眼。而当前市场对热管理梳理性的研究报告较多,但从产业角度阐释热管理赛道价值、细拆零部件环节(目前国内大部分厂商布局在单个零部件)的报告较少。本篇报告围绕此时点热管理赛道的三大看点——大势所趋、临近拐点、空间可观,从电动车热管理相较于传统车三大变化落脚,通过前瞻的特斯拉方案拆解零部件,对竞争格局、市场空间(测算核心零部件,以及各级别、各种类车型)及未来趋势等各个维度进行深入分析,定位较为前瞻。

股价变化的催化因素

第一,2019 年热管理相关订单明显加速,待后续业绩释放。

第二,液冷、热泵等能大幅提升单车配套价值的技术路径持续推进。

第三,中美欧三地全球电动化推进,特斯拉放量、大众 MEB 紧跟、欧洲其他车企积极布局,给予热管理全球供应链新增量。

核心假设或逻辑的主要风险

第一,受补贴政策扰动,新能源汽车产销量低于预期风险。

第二,宏观经济波动、疫情因素等带来汽车行业持续下行风险。

第三,行业竞争加剧,供应链在整车厂成本压力下受挤压风险。

第四,热管理行业发展缓慢,相关产品渗透率不及预期风险。

内容目录

前言：新能源汽车行业以产业研究为导向	7
关注热管理赛道——大势所趋、拐点临近、空间可观	8
产业趋势：热管理为电动车产业链中的“光学赛道”	9
业绩拐点：2019 年订单加速，预计 2021 年业绩曲线陡峭	12
市场空间：2025 年全球千亿级市场规模	15
与燃油车相比，电动车热管理系统三大变化	17
电池热管理系统：新增量环节，液冷为主流技术方案	17
整车空调系统：电动压缩机与热泵技术为关键环节	21
电驱动及电子元器件：并入整车方案，新增域控制器散热需求	27
从热管理系统构成看各零部件环节机遇	28
拆解热管理系统及相关部件——以特斯拉热管理方案为例	28
核心零部件：2020 年国内/全球市场规模分别为 86/215 亿元	30
竞争格局：新领域的公平较量，由组件向集成化发展	32
热管理方案向标准化发展，国外厂商巨头具技术积累优势	32
立足优势单品向上升级，国内厂商有望弯道超车	35
投资建议和推荐标的	37
三花智控：全球制冷控制部件龙头，EV 热管理业务全面开花	37
银轮股份：热交换器龙头，一路打通内资、合资及外资供应体系	38
中鼎股份：车用非轮橡胶件龙头，内生外延加码新能源领域	38
核心假设或逻辑的主要风险	39
国信证券投资评级	40
分析师承诺	40
风险提示	40
证券投资咨询业务的说明	40

图表目录

图 1: 新能源汽车行业主要以产业研究为导向	7
图 2: 2019 年初, 新能源汽车零部件板块估值急速拉升、分化	8
图 3: 大部分新能源汽车新增量环节处成长初期	8
图 4: 苹果产业链不同赛道的股价累计涨幅倍数	9
图 5: iPhone 成本拆分	10
图 6: Model 3 成本拆分	10
图 7: 传统车汽车热管理系统示意图	11
图 8: 新能源汽车热管理系统示意图 (含热泵)	11
图 9: 新能源汽车热管理结构布局	11
图 10: 2019 年初热管理核心公司估值上行	12
图 11: 主流整车厂电动车生产计划及目标销量梳理	12
图 12: 国内新能源汽车产业由供给市场向需求市场平稳过渡	13
图 13: 2021 年为热管理业务业绩拐点	14
图 14: 国内电动车 2020-2025 年销量假设 (万辆)	15
图 15: 全球电动车 2020-2025 年销量假设 (万辆)	15
图 16: 传统车热管理 VS 纯电动车热管理	17
图 17: 动力电池度工作温度有严格要求	17
图 18: 随温度降低, 锂电池电池容量显著下降	18
图 19: 高温下电池寿命急剧衰减	18
图 20: 热失控机理 (电池温度上升至 400-1000 度)	18
图 21: 电池析锂形成机理	18
图 22: 几种传导介质的比较	19
图 23: 主动风冷和被动风冷原理	19
图 24: 风冷方案运作示意	19
图 25: 直冷和冷却剂回路方案工作原理	20
图 26: 冷却剂回路液冷方案示意图 (以 Model 3 为例)	20
图 27: 相变材料在电池组中的应用形式	20
图 28: 采用相变材料的热管理剖视图	20
图 29: 400 公里续航以上车型占比逐年提升	21
图 30: 纯电动车型由 A00 向中大型车车型倾斜	21
图 31: 部分纯电车型电池热管理方案 (向液冷方案权重重大)	21
图 32: 传统车汽车空调制冷示意图	22
图 33: 新能源汽车空调制冷示意图	22
图 34: PTC 片制热原理	22
图 35: 热泵系统工作原理	22
图 36: 斜盘式、涡旋式及旋叶式压缩机对比	22
图 37: 电动涡旋压缩机结构	23
图 38: 电动压缩机 (左, 翰昂预计 2020 年份额) 与传统空调 (右) 压缩机市占率	23
图 39: 几种常用的电动车空调系统制热方案对比	24
图 40: 以起亚 Soul 测试, 实用热泵能耗情况由于 PTC	25
图 41: 热泵系统能有效缓释电动车冬季采暖续航问题	25
图 42: Model Y 整车热管理方案中热泵为重点	25
图 43: 大众 e-Golf 热泵系统 (翰昂)	26
图 44: 雷诺 Zoe 热泵系统 (电装)	26
图 45: 电驱动及电子元器件冷却方案	27
图 46: ADAS 域控制器散热需求从目前的自然散热向主动风冷、液冷散热进化	27
图 47: 以 Model Y 为例特斯拉整车热管理方案	28
图 48: 特斯拉电池冷却系统	29
图 49: 特斯拉方案中电机预热电池示意图	29
图 50: 集成式四通阀工作示意图	29
图 51: 在不同环境温度下具不同的制热方案	29
图 52: 主要的热管理新生零部件	31
图 53: 传统热管理巨头 VS 零部件厂商	32
图 54: 各整车厂热管理方案差别较大, 尚未统一	32
图 55: 电装、法雷奥、翰昂及马勒四家占据 59% 的全球热管理市场份额	33

图 56: 与丰田深度绑定, 四成营收来源于日本本土	34
图 57: 2019 年热管理业务占据 26.2% 的市场份额	34
图 58: 热管理、电驱动、ADAS 为法雷奥三大目标领域	34
图 59: 四大业务版图, 热管理业务营收占四分之一	34
图 60: 公司四个部门产品均定位热管理	35
图 61: 翰昂预计 2020 年压缩机业务向好	35
图 62: 马勒加大热管理业务布局, 营收占比逐年上升	35
图 63: 马勒业务集中在欧美两地 (2018 年地区营收占比)	35
图 64: 国内厂商立足优势单品零部件	36
图 65: 国内相关厂商热管理业务布局情况	36
表 1: 热管理赛道与光学赛道的相似之处	9
表 2: 部分热管理公司公告的订单情况	13
表 3: 国内、全球热管理市场空间测算 (单位: 亿元)	15
表 4: 各类车型热管理单车价值量拆分 (单位: 元)	16
表 5: 国内外厂商电动压缩机基本采用涡旋技术	23
表 6: 相同的环境下, 热泵采暖的制热效率是 PTC 1.8~2.4 倍	24
表 7: 采用热泵系统的车型及其方案供应商	25
表 8: 国内外供应商热泵方案布局	26
表 9: 热泵系统技术发展趋势	26
表 10: 热管理核心零部件分类情况	30
表 11: 特斯拉各子系统零部件分布情况	30
表 12: 新能源汽车热管理核心零部件市场空间测算	31
表 13: 电装、法雷奥、翰昂及马勒主要财务数据	33
表 14: 国内由组件零部件供应商向升级、具发展潜力的热管理厂商	36

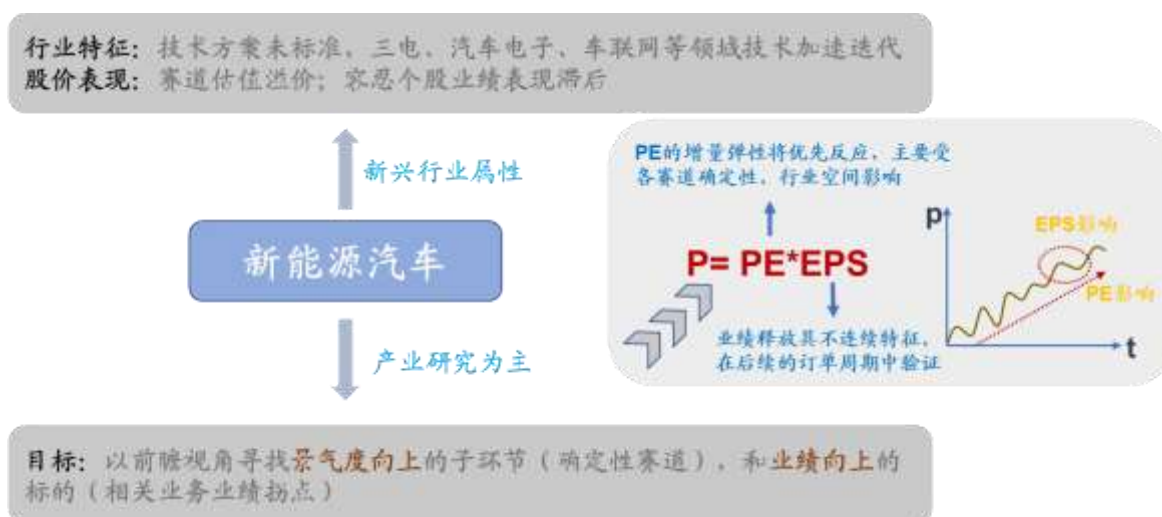
前言：新能源汽车行业以产业研究为导向

新能源汽车作为新兴行业，其投资思路主要以产业研究为导向。出于对能源体系、工业发展等方面考量，2012年定位于国家级战略的新能源汽车项目被推出，在长达8年的补贴政策、路权导向及基础设施建设的合力推动下，产业链由零发展雏形初显。而目前整个行业仍处成长初期，智能化、电动化趋势下汽车行业面临巨大的技术革新，大部分技术方案并未形成标准，三电、汽车电子、车联网等领域技术加速迭代。此时，市场能给予好赛道估值溢价，能容忍个股业绩表现滞后，即中观角度的产业研究为投资主要思路。旨在以前瞻视角寻找景气度向上的子环节（确定性赛道），和业绩向上的标的（相关业务业绩拐点）。以 $P = PE * EPS$ 角度诠释：

（1）PE的增量弹性将优先反应，主要受各赛道确定性、行业空间影响，决定股价在中长周期中的趋势方向。目前汽零板块估值仍处较低位置，从历史来看，整体汽零板块估值2011年进入平缓期，2015-2016年受电动化、智能化行情拉动震荡，2017-2018年受车市低迷、贸易战影响，估值下行，2019年至今仍为板块调整期。而新能源汽车零部件受特斯拉拉动、以及电池产业格局逐渐成型等因素影响，其估值在2019年初急剧拉升，迅速分化，新能源汽车零部件板块PE估值远高于整体汽零板块（截至2020年4月，85x vs. 27x）。

（2）EPS在后续的订单周期中验证，决定股价短期震荡程度。新能源汽车公司业绩增长受制于产业发展进程，全球新能源汽车渗透率处不足4%的低位，短期业绩弹性较大的汽零个股集中在特斯拉产业链，以及后续紧跟的大众MEB、比亚迪供应体系；同时传统车企在政策及生存压力下加速布局进程。此背景下，部分公司手握长周期订单，业绩释放具不连续特征，需逐步验证。

图1：新能源汽车行业主要以产业研究为导向



资料来源：国信证券经济研究所整理

图 2：2019 年初，新能源汽车零部件板块估值急速拉升、分化



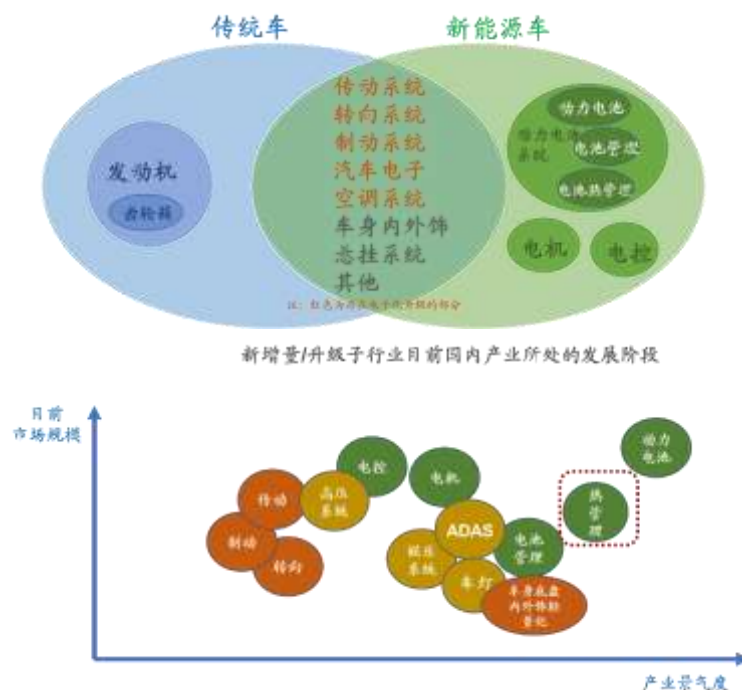
资料来源：wind，国信证券经济研究所整理

注：整体汽车板块成分来源于 wind 行业分类，新能源汽车零部件成分为手工筛选的 69 家公司（公告及产业认知中具新能源汽车业务的公司，包含电池部分）

关注热管理赛道——大势所趋、拐点临近、空间可观

新能源汽车新增量环节最值得关注，PE 弹性最大的子行业集中在燃油车没有而电动车有的领域，原因有两点：一方面，对于新环节，国内外厂商处同一个水平线，是国内厂商最好的切入时机，相较于偏传统环节的国产替代路径更为容易；另一方面，行业从 0~1，赛道短期爆发性强，在足够大的市场规模下，能诞生多个大市值企业。经梳理，电动车纯新增量环节集中在三电（电池、电机、电控）以及汽车电子、车联网领域，而底盘部分（传动、转向、制动等）存在由机械部件向电子部件升级的需求。此外，车身内外饰及底盘结构件作为汽车演变中技术升级较小的环节，仍存在以铝换钢的轻量化、智能化车灯等趋势性机会。且大部分新增量环节处产业成长初期。

图 3：大部分新能源汽车新增量环节处成长初期



资料来源：国信证券经济研究所整理

产业趋势：热管理为电动车产业链中的“光学赛道”

新兴产业景气度向上但各个赛道成长性差距很大。汽车电动化、智能化趋势不可逆转，将带动产业链变革，而受行业技术壁垒、产业发展趋势、竞争格局以及需求等因素影响，各赛道成长性具较大差异。以经过黄金十年发展的苹果产业链为例，光学赛道（以舜宇光学为例，以 2008 年 12 月收盘价为基期）因单机价值量不断提升，以及技术不断演进，股价涨幅超 200 倍，同期芯片赛道（以美光科技为例）、声学赛道（以歌尔股份为例）、连接器（以立讯精密为例）、射频赛道（以 Qorvo 为例）股价涨幅在 20 倍级别，而机壳、结构件等技术壁垒较低的赛道增幅在 5 倍以内。

类似于苹果重新定义智能手机，颠覆诺基亚等传统手机商；特斯拉以燃油车颠覆者形象造势，重塑汽车消费体验，均具电子消费品特征且为全球化采购的产业链。苹果产业链的历史发展对现阶段特斯拉产业链的前瞻预判具较大意义。汽车产业链无论从体量抑或复杂远胜手机产业链。为寻找特斯拉产业链中的“光学赛道”，具单车价值量较大且有上行趋势，技术迭代天花板高的子环节概率较大，除却明显符合的电池环节，具上述特征的热管理值得关注。

图 4：苹果产业链不同赛道的股价累计涨幅倍数



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理 注: 领益智造以 2011 年 8 月收盘价为基期, 立讯精密以 2010 年 10 月收盘价为基期, 其余 7 家公司以 2008 年 12 月收盘价为基期。舜宇光学因增幅过大以右轴坐标计

热管理与光学赛道的相似“基因”：

表 1：热管理赛道与光学赛道的相似之处

	热管理赛道	光学赛道
发展动力来源：切中消费者需求及行业发展关键点	驾驶舱即时温控的舒适度、电池及电驱动等相关热管理保障的整车性能及安全、合适的热管理方案对续航焦虑的缓释，均从电动车消费层面肯定热管理的重要性	消费者对高质量拍照及录像功能要求的日益精进，光学参数成为消费者购买手机的重要指标，驱动厂商聚焦镜头创新
技术：处加速迭代期，新方案持续渗透	驾驶舱热管理升级、新增电池及功率元器件热管理、整车体系热平衡优化以及相关迭代技术从不断由中高端车型向低端车型渗透为产业发展带来持续的动力源	主摄像头的提升、广角功能扩展、多摄模组升级以及相关迭代技术从不断由中高端机型向低端机型渗透为产业发展带来持续的动力源
单机/单车价值量较大且有上行空间	手机摄像头环节单机价值量在 310 元左右，成本占比约 10%；iPhone 8 Plus 摄像头成本 \$32.5 vs. iPhone X \$43。	汽车热管理由传统车的 1910 元上升至电动车的 5280-9920 元，以 Model 3 为例，热管理占整车成本 5%。特斯拉 Model Y 运用热泵等新方案，相比 Model 3 增厚单车价值量 10%-20%。
能向其他领域扩展运用	向工控、安防、医疗、VR/AR 以及汽车等领域扩展	往风力发电、储能、基站等领域延伸

资料来源：国信证券经济研究所整理

(1) 手机摄像头及电动车热管理均切中消费者需求及行业发展关键点，具长期发展逻辑。对于手机摄像头，由于照片实时分享、短视频等社交领域的兴起，消费者对高质量拍照及录像功能要求的日益精进，光学参数成为消费者购买手机的重要指标，驱动厂商聚焦镜头创新，带动产业长期发展。对于电动车热管

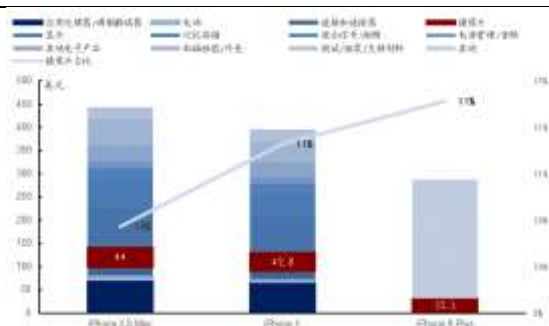
理，无论是驾驶舱即时温控的舒适度，还是电池、电驱动等相关热管理保障的整车性能及安全，抑或合适的热管理方案对续航焦虑的缓释，均从电动车消费层面肯定热管理的重要性，整车厂及供应商均将对其进行持续的技术优化。

(2) 技术均处加速迭代期，新方案持续渗透。对于手机，光学创新推动手机模组由单摄向高清+广角+长焦+3D+小型化模组的多摄（三摄及以上）方案升级，技术边界持续拓展，竞争格局处动态变化过程中。对于电动车，由风冷向更复杂的液冷更迭的电池热管理、PTC 加热向热泵空调的驾驶舱供热体系发展以及整车子系统联结方式等方案技术的持续进步，均带来新增量。综合两个子环节在各自产业链的技术趋势，主摄像素的提升（对标驾驶舱热管理升级）、辐摄功能扩展（对标新增电池、电驱、功率元器件热管理）、多摄模组升级（整车体系热平衡优化）以及相关迭代技术从不断由中高端机型（车型）向低端机型（车型）渗透为产业发展带来持续的动力源。

(3) 均为单机/单车价值量较大且有上行空间的环节。手机摄像头单机价值量高（后置双摄\$30+、后置单摄\$10+、前置单摄\$5+、结构光\$10+），以 iPhone XS Max 为例，手机摄像头环节单机价值量在 310 元左右，成本占比约 10%。而汽车热管理由传统车的 1910 元上升至电动车的 5280~9920 元（2020 年测算数据），以 Model 3 为例，热管理占整车成本 5%。故手机摄像头及电动车热管理均为重要组成部分，在产业更迭及新技术由高端向中低端应用渗透中单机/单车价值量具持续上行的空间（例如 iPhone 8 Plus 摄像头成本\$32.5 vs. iPhone X \$43，并进一步将摄像头升级运用推广至低端机型；特斯拉 Model Y 运用热泵等新方案，相比 Model 3 增厚单车价值量 10%~20%，引领行业对热泵的应用，目前不足 10%的装载率仍有较大的提升空间），并伴随硬件成本规模化持续下降（例如摄像头约 15%的年降）。

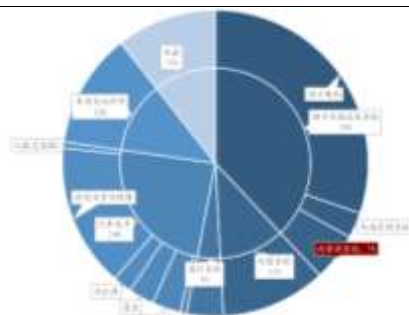
(4) 能向其他领域扩展运用。手机摄像技术应用场景向工控、安防、医疗、VR/AR 以及汽车等领域扩展，而汽车热管理技术同样可往风力发电、储能、基站等领域延伸，构筑长赛道。

图 5: iPhone 成本拆分



资料来源: TechInsights, 国信证券经济研究所整理

图 6: Model 3 成本拆分



资料来源: 国信证券经济研究所预测

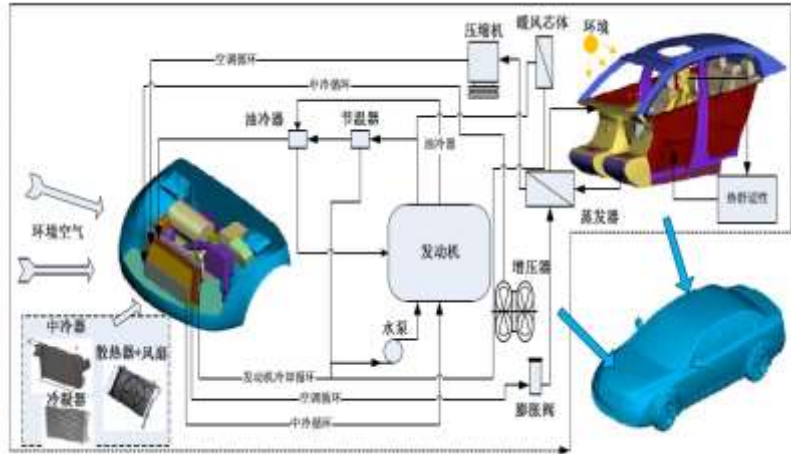
从电池安全、整车舒适、保障性能角度，热管理极具重要性。随着汽车的电动化（单车载电量及电池能量密度的提升）和智能化（电子电器功率件增多）的发展趋势，为保证功能单元维持最佳工况温度区间以及提升整车能量利用效率，新能源汽车热管理系统变得愈发重要，旨在以整车角度实现动力电池、空调、电驱动以及大功率电子电器元件等相关系统及部件的统筹温控，保证整车运行的安全性、经济性与舒适性。

传统车热管理系统=动力系统热管理（发动机、变速箱）+驾驶舱空调系统。

传统车热管理方案较为成熟，功能实现上分为动力系统热管理和驾驶舱空调系统热管理。其中动力系统热管理只要有三条循环体系（发动机冷却循环、空调循环以及中冷循环），发动机运转温度在 700-900℃，能自产热量，包括变速箱

在内的周边部件不能过热和过冷，需通风及隔热。驾驶舱空调系统加热可借助发动机余热，主要通过蒸发器及暖风芯体与动力系统联结成热平衡系统。

图 7：传统车汽车热管理系统示意图



资料来源：王国华著《热管理系统散热冷却建模与电池组温均控制策略》，国信证券经济研究所整理

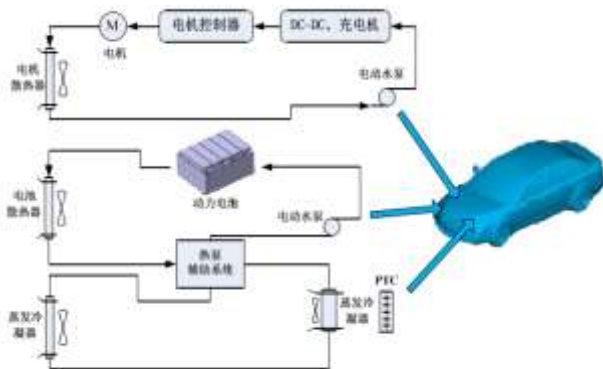
新能源车热管理=电池热管理+汽车空调系统+电驱动及电子功率件冷却系统。

(1) 电池热管理：作为核心部件，电池的温度是影响其安全及性能的关键因素（最佳工况温度在 20-35℃），过高或过低（低于 0℃）对电池的寿命存在负面影响。在电池充放电过程中，温度过低可能造成电池容量和功率的急剧衰减以及电池短路；温度过高则可能造成电池分解、腐蚀、起火、甚至爆炸。动力电池系统需配合复杂的电池热管理系统维持工况温度，为电动车完全新增部分。

(2) 汽车空调：不论是新能源车还是燃油车，都致力于满足终端消费者的日益上升舒适性需求，汽车驾驶舱的热管理技术也变得尤为重要。对于制冷，新能源车与传统车原理相近，差异在两点，一是传统车压缩机可由发动机驱动，而电动车由于动力源变为电池需使用电动压缩机；二是联结方案上，传统车动力系统与空调制冷过程较独立，而电动车电池与空调冷却系统通常联结。对于制热，传统车空调系统加热借助发动机的余热，电动车需借助 PTC 加热（冬季使用续航受较大影响），未来制热效率更高的热泵系统是趋势。

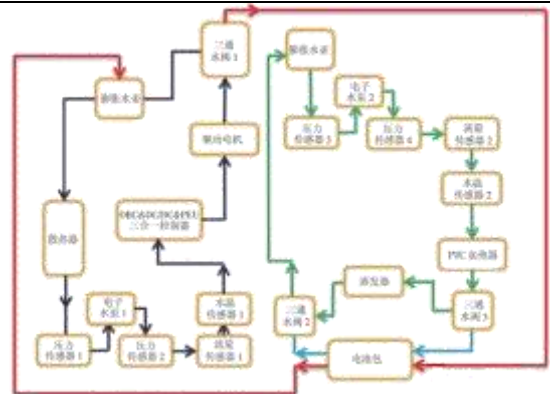
(3) 电驱动及电子功率件热管理：在新能源车高电压电流运作环境、智能驾驶技术日益复杂背景下，机电电控及电子功率件等耐受温度低的部件对散热要求高，需额外添设冷却装置。

图 8：新能源汽车热管理系统示意图（含热泵）



资料来源：王国华《管理系统散热冷却建模与电池组温均控制策略》，国信证券经济研究所整理

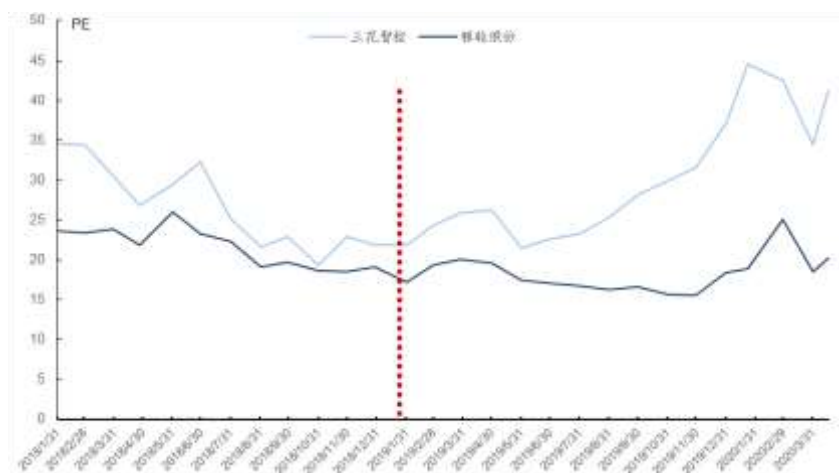
图 9：新能源汽车热管理结构布局



资料来源：EDC 电驱未来《一种新能源汽车热管理系统的设计》，国信证券经济研究所整理 注：绿色为空调系统、红色为电池系统，蓝色电驱系统

2019年初至今市场对热管理赛道认可度持续提升。随特斯拉领先行业的热管理技术渗透，以及近两年电动车结构由严控成本的小型车向重视热管理的中/大型电动车倾斜，热管理产业趋势愈发明朗，各部件供应商参与度提升，国内竞争格局逐渐分化，赛道价值认可度持续提升，从2019年初开始热管理核心企业逐步上行的估值得到验证。

图 10：2019 年初热管理核心公司估值上行



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

业绩拐点：2019 年订单加速，预计 2021 年业绩曲线陡峭

受欧美电动化推动，供应链迎来机遇。美国、欧洲三地均为除中国外全球最大的汽车生产及消费地区，在汽车电动化大趋势下，2019 年以来各地区均呈现政策提振及车企加速布局两端发力。在政策端，欧洲碳排放法规及各国高额补贴催化产业，而美国新能源车税收抵免有望延长且辅以加州 ZEV 制度为代表的地方政策进一步促进消费。刺激供给端车企加速电动化进程，特斯拉持续放量、大众 MEB 紧跟、欧洲其他车厂积极布局，给以热管理为代表的全球供应链带来新增量。

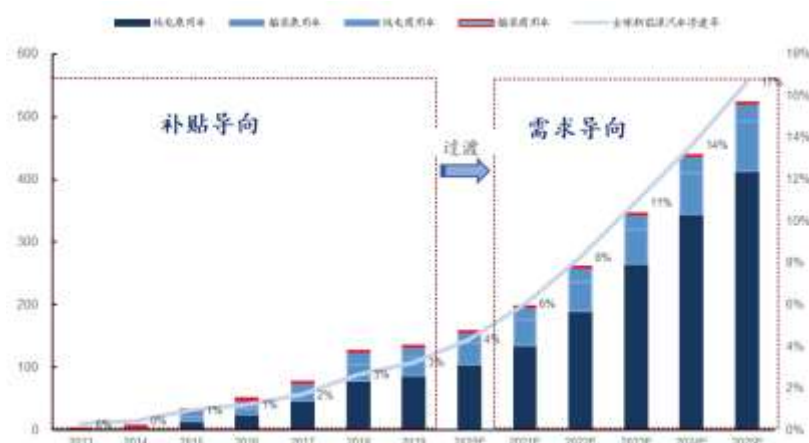
图 11：主流整车厂电动车生产计划及目标销量梳理

整车厂	最新电动车生产计划	目标销量
奥迪	到2020年3款全电动车	2025年80万辆电动车
宝马	2021至少5款全电动车；2025年至少12款全电动车	2018年15万辆纯电，2025年15-25%的电动车销量占比
戴姆勒	2022年超过50款PHV、PHEV及HV	到2020年10万辆的电动车年销量，15-25%的电动车销量占比
福特	2022年40款PHV和PHEV	2020年电动车销量占比10%-25%
本田	一款氢能源，一款全电动，一款插电	到2030年2/3的销量是电动车
现代-起亚	到2025年，14款新电动车型	2020年电动车销量占比超过10%
日产	到2022年，推出20款新电动车	到2022年，年销100万辆电动车
雷诺-日产-三菱联盟	12款新电动车型	到2022年，年销420万辆电动车
特斯拉	2020年量产Model Y	2020年100万辆销量
丰田	到2020年推出10款电动车	到2020年，年销3万辆PCV；到2030年，年销550万辆电动车，包含100万辆PEV
大众	到2025年，发布80款新电动车型；到2030年，电动车超过300款	到2025年，25%的销量（200-300万辆）是PEV或PHEV
沃尔沃	2019年发布全电动版40.2概念车	2025年，超过半数销量是电动车
吉利	在2020年推出一款电动车，2021年推出一款，到2025年计划推出十余款	到2020年计划EV/PHEV/PHEV占比销量90%以上，其中PHEV与HEV占比65%，EV占比35%
上汽	计划2020年推出3款MEB电动车	计划2020年销60万辆电动车，其中自主品牌达20万辆
比亚迪	2020年推出两款电动车	到2020年销量达200万辆，到2025年占汽车总产量的20%以上

资料来源: 公司公告, 公司官网, 彭博, 国信证券经济研究所整理

国内电动车由供给市场向需求市场过渡，热管理大升级。2015 年以来国内新能源汽车发展经历补贴驱动下 A00 为王、运营需求拉动 A 级车发展、自主需求抬头 SUV 及中高端车型上量三个阶段。在前两个阶段中，以获得补贴为导向的 A00 以及对成本敏感的营运车辆均对热管理未有足够的重视。而随产业由供给市场向需求市场平稳过渡，2020 年自发需求接棒运营需求，车企将愈发重视电动车消费者体验。目前车企开发的新车型（例如比亚迪汉、上汽的 Marvel X、广汽的 Aions、吉利领克系列）在外观及性能上颇为注重，热管理系统作为影响整车安全、舒适性以及能耗性能的关键部分，具较大升级需求。

图 12：国内新能源汽车产业由供给市场向需求市场平稳过渡



资料来源：中汽协，彭博，国信证券经济研究所整理

2019 年热管理公司订单明显加速。车企供应订单领先生产，受益于传统车厂对电动平台的布局加速，以及国内车企新车型推出，2020-2022 将量产较大数量规模的车型，车企已提前与各组件及系统供应商建立合作。经梳理，三花智控（预计 160 亿在手订单）、银轮股份等主要热管理公司订单于 2019 年明显加速，且基本打入欧美主流车企供应体系。

表 2：部分热管理公司公告的订单情况

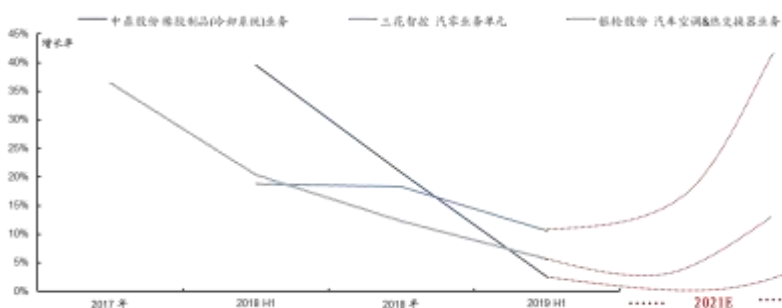
公司	公告时间	买方	订单标的/项目	订单数量/金额	协议周期
银轮股份	2020 年 3 月 17 日	特斯拉	汽车换热模块产品	将根据自身需求以订单方式确定，最终销售金额需以特斯拉实际发出的采购订单结算为准	2020 年 7 月 1 日至 2025 年 6 月 30 日
银轮股份	2020 年 1 月 20 日	吉利新能源汽车	吉利 PMA-2 平台 (SMART 车型) 热泵空调项目	销售额预计 6.95 亿元人民币	于 2022 年开始批量供货
银轮股份	2019 年 8 月 20 日	宁德时代	新能源水冷板产品	销售额预计约 3.75 亿元人民币	于 2022 年 11 月开始批产
银轮股份	2019 年 1 月 2 日	江铃新能源	热泵空调系统	总销售额预计约为 6.87 亿元	预计 2020 年 6 月开始供货
银轮股份	2018 年 12 月 11 日	吉利新能源汽车	BE12 纯电动平台液冷板	总销售额预计约为 11.5 亿元	预计 2021 年开始批量供货
银轮股份	2018 年 11 月 24 日	长安福特	BEV-A 电池冷却水板	总供货量预计约为 24 万套	预计 2021 年开始供货
银轮股份	2018 年 5 月 5 日	吉利	PMA 纯电动平台热交换总成	合计供货量预计约为 338 万套	预计 2021 年开始供货
三花智控	2019 年 12 月 13 日	德国宝马	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	相关车型预计于 2022 年量产
三花智控	2019 年 11 月 13 日	美国通用	BEV3 电池冷却组件和多个热管理阀类产品	预计销售额计近 20 亿元人民币	六年生命周期
三花智控	2019 年 9 月 5 日	美国通用	通用汽车电子水泵 (传统汽车及新能源汽车均需使用)	预计至 2027 年累计销售额近 10 亿元人民币	相关车型预计于 2022 年批量上市，预计至 2027 年
三花智控	2019 年 3 月 28 日	上汽大众	大众新能源电动汽车平台	预计销售额计约人民币 9 亿元	相关车型预

			水冷板项目		计于 2020 年 批量上市
三花智控	2018 年 11 月 22 日	德国宝马	德国宝马新能源汽车平台热管理部件	全球销售额预计约 3000 万欧元	
三花智控	2018 年 1 月 24 日	沃尔沃	沃尔沃新能源汽车平台水冷板项目	预计销售额累计逾人民币 6 亿元	
三花智控	2018 年 1 月 9 日	上海蔚来	蔚来新能源汽车第二 代量产车热管理部件	预计销售额累计逾人民币 11 亿元	相关车型预 计于 2019 年 批量上市
三花智控	2017 年 11 月 8 日	上海蔚来	蔚来新能源汽车平台 热管理部件	预计销售额累计逾人民币 3 亿元	相 关 车 型 ES8 预计于 2018 年批量 上市
三花智控	2017 年 10 月 19 日	沃尔沃	沃尔沃新能源汽车平台 热管理部件	预计全球销售额累计达人民币 6 亿元	
三花智控	2017 年 10 月 13 日	德国戴姆勒	德国戴姆勒新能源汽车平台 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
奥特佳	2020 年 4 月 2 日	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	于 2020 年 10 月份开始正 式供货
奥特佳	2020 年 3 月 25 日	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	
奥特佳	2020 年 2 月 4 日	北美某电 动 汽 车厂商	某型电动汽车空调系统		自 2020 年 2 月 8 日起为客 户批量供货
奥特佳	2019 年 3 月 5 日	一汽-大众	为新能源汽车提供电动空 调压缩机产品		
奥特佳	2018 年 11 月 6 日	特斯拉	某型号电动汽车供应汽车 空调产品 (HVAC)		
奥特佳	2017 年 11 月 22 日	比亚迪	电动车型电动压缩机		
奥特佳	2017 年 9 月 11 日	德国大众	MEB 的欧洲电动压缩机	全球销量预计将达到 650 万台	相关车型预 计于 2019 年 底批量上市。 MEB 平台生 命周期 8 年
奥特佳	2017 年 6 月 12 日	一汽大众	电动空调压缩机		相关车型预 计于 2018 年 始批量上市
奥特佳	2016 年 12 月 6 日	蔚来	纯电动汽车开发空调系统 和冷却模块		从 2017 年 12 月开始供货, 项目生命周 期为 5 年

资料来源:公司公告,国信证券经济研究所整理

预计 2021 年为国内热管理厂商业绩拐点。2017-2019 年由于产业处发展初期,业务营收在初期的低基数下增速可观,并呈逐步放缓趋势。从国内外主流新车型投放周期和热管理厂商大部分订单集中释放期来看,预计 2021 年是相关厂商热管理业务业绩加速拐点,业绩曲线有望陡峭。

图 13: 2021 年为热管理业务业绩拐点



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

市场空间： 2025 年全球千亿级市场规模

新能源汽车带动热管理单车价值量大幅提升，2020 年由传统车的 1910 元上升至电动车的 5280~9920 元，带动 2020 年国内热管理市场破百亿、全球 2025 年现千亿级市场，给予优质公司长发展赛道。我们对 2020-2025 年新能源汽车热管理市场进行测算：

(1) 国内市场：2020/2025 年纯电动、插混热管理方案市场空间分别为 113/418 亿元、14/33 亿元。其中 A/B/C 三种车型贡献 8 成市场规模。

(2) 全球市场：2020/2025 年纯电动、插混热管理方案市场空间分别为 258/1106 亿元、29/103 亿元。

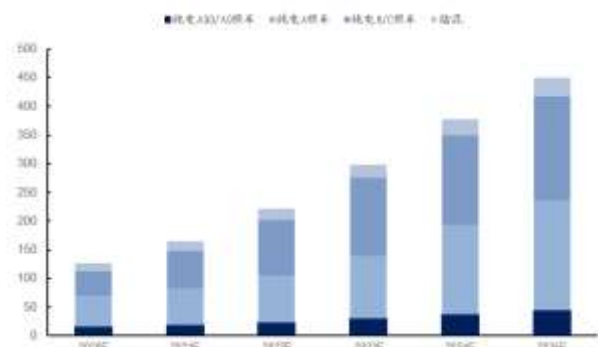
(3) 国内市场在全球新能源汽车产业中占据重要一环，2020/2025 年分别占全球市场规模的 44%/37%，国内厂商有望受益于本土配套具发展良机。

表 3：国内、全球热管理市场空间测算（单位：亿元）

		2020E	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
国内	纯电动	113	148	202	275	350	418
	A00/A0 级车	17	19	23	30	37	45
	A 级车	53	64	83	109	156	191
	B/C 级车	43	65	97	136	157	182
	插混	14	17	20	23	27	33
全球	纯电动	258	356	462	660	838	1106
	A00/A0 级车	43	67	81	103	126	158
	A 级车	105	130	175	243	273	367
	B/C 级车	110	159	206	314	440	581
	插混乘用车	29	34	70	74	108	103

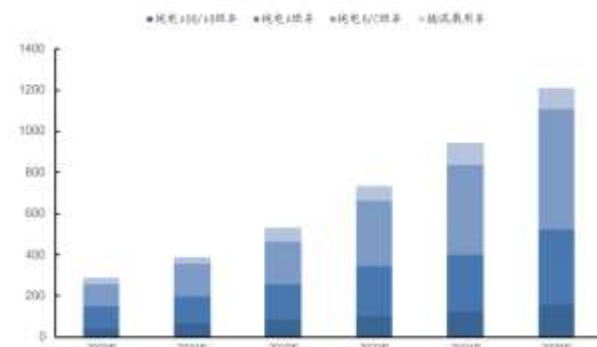
资料来源：国信证券经济研究所预测

图 14：国内电动车 2020-2025 年销量假设（万辆）



资料来源：中汽协，国信证券经济研究所预测

图 15：全球电动车 2020-2025 年销量假设（万辆）



资料来源：Marklines，国信证券经济研究所预测

为区分不同车型热管理单车价值量的不同表现，我们进行了以下拆分，测算出 2020/ 2021/2025 年纯电动（A00/A0/A/ B/C 级车）、插混及传统车各热管理子系统及整车热管理方案的单车价值量。2020 年纯电动、插混及传统车热管理方案的整车价值量分别为 5830~9920 元、5280 元及 1910 元。主要假设如下：

(1) A00/A0 级纯电动车型售价较低（10 万元以下），对成本敏感性高，并且在退补压力下更倾向装配电池热稳定性更优的铁锂电池，在电池热管理通常使用更为便宜的风冷方案，同时对其他必须装配零部件进行严格的成本管控。测算得 2020/2021/2025 年 A00/A0 级车热管理整车价值量为 5830/5597/4754 元。

(2) A 级轿车主要用于营运用途而 A 级 SUV 定位自发需求，两者对续航要求较高，目前主要装载三元电池，电池热管理通常采用液冷方案。测算得 2020/2021/2025 年 A 级纯电动车型热管理整车价值量为 8140/7814/6637 元。

(3) B/C 级纯电车型通常主打中高端市场，对成本敏感相对较性低且注重整车舒适度，热管理方案较为完备。测算得 2020/2021/2025 年 B/C 级纯电车型热管理整车价值量为 9920/9523/8088 元。

(4) 插混车型在驾驶舱热管理中，仍可沿用传统车方案，电池热管理由于车型带电量低冷却需求小而相对简化。测算得 2020/2021/2025 年插混车型热管理整车价值量为 5280/5069/4305 元。

(5) 传统车热管理主要包含驾驶舱制冷/制热需求。测算得 2020/2021/2025 年插混车型热管理整车价值量为 1910/1834/1557 元，远低于新能源汽车。

(6) 2021/2025 整车价值量为在规模化量产及厂商技术升级假设下，以每年 4% 的降幅计算。

表 4：各类车型热管理单车价值量拆分（单位：元）

		纯电动			插混	传统车
		A00/A0 级车	A 级车	B/C 级车		
整车价值量（2020 年）		5830	8140	9920	5280	1910
整车价值量（2021 年）		5597	7814	9523	5069	1834
整车价值量（2025 年）		4754	6637	8088	4305	1557
电池热管理	整体	1000	2690	3690	2170	0
	电池冷却器		120	120		
	电池冷却板		900	900	900	
	电子膨胀阀		180	180	180	
	电子水泵		300	300	300	
	传感器		90	90	90	
	导热介质		300	300	100	
	管路		300	300	300	
	其他	1000	500	1500	300	
驾驶舱热管理	整体	3120	3620	4320	0	0
	电动压缩机	1600	1600	1600		
	冷凝器	230	230	230		
	蒸发器	120	120	120		
	PTC 加热器	250	250	250		
	电子膨胀阀	200	200	200		
	电子水泵	300	300	300		
	风扇	40	40	40		
	传感器	80	80	80		
	其他	300	800	1500		
电驱动及功率件	整体	1000	1120	1200	1200	0
	电子水泵	300	300	300	300	
	散热器	100	100	100	100	
	冷却器	200	200	200	200	
	管路	300	300	300	300	
	其他	100	220	300	300	
传统零部件	整体	710	710	710	1910	1910
	压缩机				500	500
	蒸发器	120	120	120	120	120
	冷凝器	230	230	230	230	230
	热力膨胀阀	60	60	60	60	60
	管路	200	200	200	400	400
	其他	100	100	100	600	600

资料来源：国信证券经济研究所预测

注：表中数据各零部件数据为 2020 年的价值量

与燃油车相比，电动车热管理系统三大变化

与传统车热管理相比，新能源车有三大主要变化，即完全新增的电池热管理、整车空调系统制热变化、电驱动及电子功率件冷却。

传统车热管理系统=动力系统热管理（发动机、变速箱）+驾驶舱空调系统

新能源车热管理=电池热管理+汽车空调系统+电驱动及电子功率件冷却系统

图 16：传统车热管理 VS 纯电动车热管理

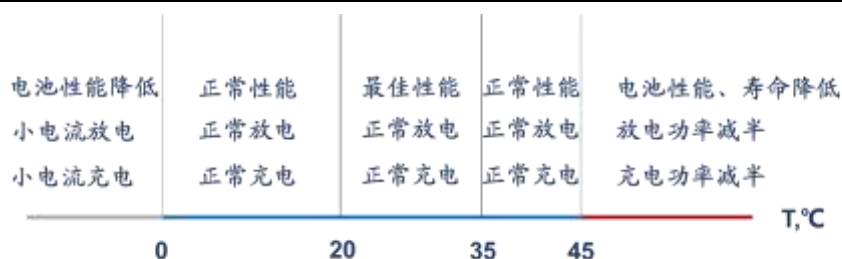


资料来源：国信证券经济研究所整理

电池热管理系统：新增量环节，液冷为主流技术方案

动力电池度工作温度有严格要求，是决定性能、安全及电池寿命的关键因素。电池在实际使用中将面临复杂多变的工况条件，尤其在车辆运行过程中狭小的空间中积攒热量的释放、以及在冬季低温下对电池能量最大化利用，热管理是保障电池在工况温度（20~35℃）以及维持电池各区域温度一致性的关键手段。

图 17：动力电池度工作温度有严格要求



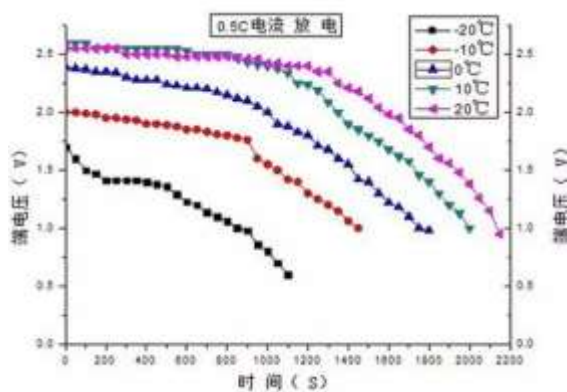
资料来源：NE 时代《电池系统热管理》，国信证券经济研究所整理

(1) 从性能角度，过低的温度使得电池活性下降，进而降低充放电性能，导致电池容量迅速衰减（据实验，10℃/0℃/-10℃/-20℃下放电容量仅为 20℃常温时的 93%/86%/65%/43%，为冬季续航衰减元凶之一）、充电时间延长以及加速无力等状况。此外，电池模组中不均等的温度将导致充放电的不均衡，从而电池包性能受极大影响。

(2) 从安全角度，当整体或局部温度过高时（接近 60℃），电池内部材料及活性物质极易分解，进而演变成“热失控”（发热量可使电池温度上升至 400-1000 度，从而起火或爆炸）。低温下，电池充电倍率需维持在较低充电倍率（充电时间同时将延长倍数级），否则将导致电池析锂而造成内短路起火风险。

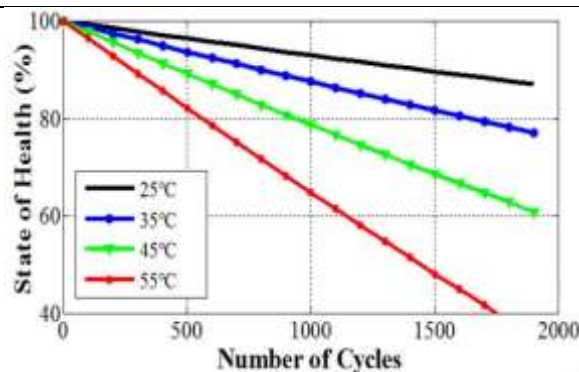
(3) 从电池寿命角度，过高、过低及不均匀的温度均将引起电池寿命的下降。长期的高温工作环境将导致电池循环腰斩，低温充电易发的电池析锂将导致电池循环寿命急速衰减至几十次。

图 18：随温度降低，锂电池电池容量显著下降



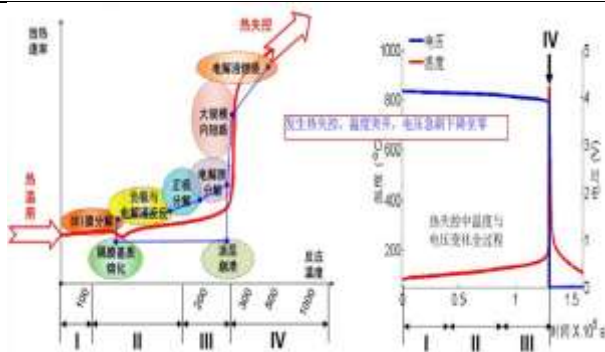
资料来源：电动车实验室《温度对电池，到底有什么影响》，国信证券经济研究所整理

图 19：高温下电池寿命急剧衰减



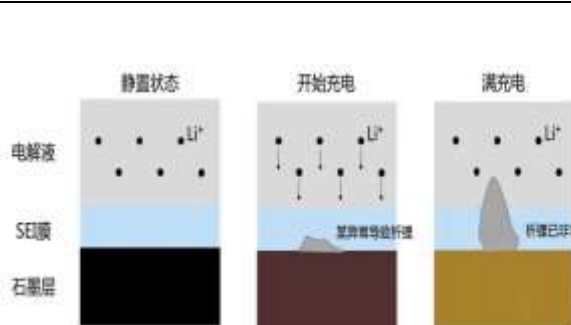
资料来源：电动车实验室《温度对电池，到底有什么影响》，国信证券经济研究所整理

图 20：热失控机理（电池温度上升至 400-1000 度）



资料来源：清华大学《动力电池热失控与热扩散机理》，国信证券经济研究所整理

图 21：电池析锂形成机理



资料来源：知行锂电《锂离子电池析锂圣经》，国信证券经济研究所整理

受成本及技术制约，电池热管理在传导介质运用上并未统一，可分为风冷（主动式和被动式）、液冷和相变材料（PCM）三大技术路径。其中风冷由于结构简单、无泄露风险且具经济性，同时对应的冷却效率较低且难以保证电池模组温度一致性，被广泛应用在初期发展的 LFP 电池以及小型车领域；液冷冷却效果优于风冷，为目前乘用车优化的主要方案，同时成本有上升；相变材料兼具换热效率及成本优势且维护成本低，但目前技术尚在实验室阶段而未完全成熟，是未来最有潜力的发展方向。

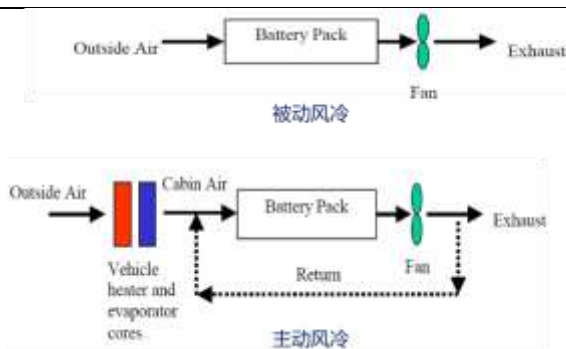
图 22：几种传导介质的比较

	风冷		液冷		相变材料 冷却
	被动风冷	主动风冷	直冷	冷却剂回路	
成本	★☆☆	★★★	★★★★★	★★★★★	★★★☆☆
技术成熟	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★☆☆	★
冷却性能	★	★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
换热系数	★	★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
设计难度	★	★☆☆	★★★★★	★★★★★	★☆☆
能耗表现	★	★☆☆	★★★★★	★★★★★	★★★★★
介质	空气	空气	制冷剂 (R134a等)	冷却剂 (乙二醇等)	相变材料
特点	成本低，结构简单，便于维护，受环境影响大，换热效率较差	成本略高于被动风冷，结构简单，便于维护，受环境影响大，换热效率较差	高效散热，制冷剂成本较高，在NVH、换热一致性、PACK设计密封性等表现优异	换热效率高且受环境影响小，在NVH、换热一致性、PACK设计密封性等表现优异	换热效率、均温性良好，设计简单和可靠性高
实际应用	入门级车型	小型低端车	中端车	中高端车	尚在实验室阶段

资料来源：国信证券经济研究所整理

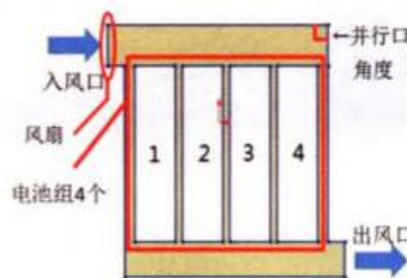
(1) 风冷：分为被动式风冷与主动式风冷，被动式风冷即将外界空气或驾驶舱内空气与电池包形成对流带走热量，主动式风冷即利用鼓风机将空气通过空调制冷蒸发器变成冷风再降温电池。风冷技术简单、成本低且便于维护，在电动车发展初期，由于占主导的 LFP 电池热稳定性较好无需复杂热管理、低续航车散热要求相对较低（代表车型日产 Leaf、奇瑞 eQ 等）、小型电动车对成本敏感等因素，为新能源车最早应用、现阶段方案最为成熟的冷却方式。同时，缺点在于空气与电池壁之间的换热系数低，采用风冷方式冷却/加热速度相对较慢，内部均温性不佳，并且受环境温度影响较大，在高温下换热效率很差。

图 23：主动风冷和被动风冷原理



资料来源：National Renewable Energy Laboratory，国信证券经济研究所整理

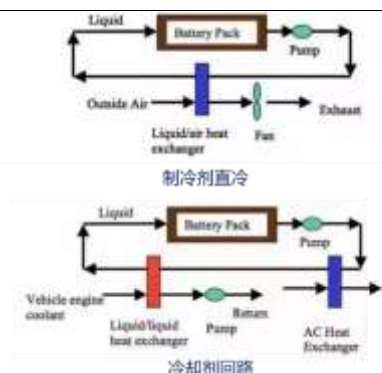
图 24：风冷方案运作示意



资料来源：陈俊宇等著《动力电池组风冷散热系统优化分析》，国信证券经济研究所整理

(2) 液冷：分为直冷和冷却剂回路方案。直冷即利用 R134A 等制冷剂在蒸发器中蒸发高效带走热量。冷却剂回路方案即采用冷却液（特斯拉采用乙二醇，雪佛兰 Bolt 采用 DEX-COOL）作为换热介质及封闭式液体管道，方案涉及多样的换热回路（PTC 回路、散热器回路、空调制冷剂回路等）。以特斯拉 Model S/X 方案为例：通过四通阀将几条冷却回路间实现串并联，电池需加热时，电机回路与电池回路串联，电机与电驱动运转产生的热量预热电池以及供暖驾驶舱；电池需冷却时，电机与电池回路并联独立冷却。由于换热效率高且受环境影响小，在 NVH、换热一致性、PACK 设计密封性等表现优异，液冷成为目前主流方案，其成本及技术难度均大于风冷。

图 25: 直冷和冷却剂回路方案工作原理



资料来源: IND4《宝马等研发低温锂电池加热技术》, 国信证券经济研究所整理

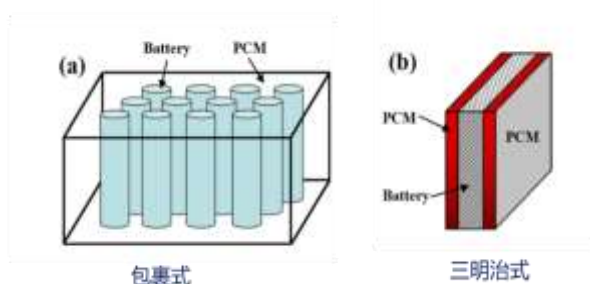
图 26: 冷却剂回路液冷方案示意图 (以 Model 3 为例)



资料来源: IND4《电动汽车 HVAC 系统技术梳理》, 国信证券经济研究所整理

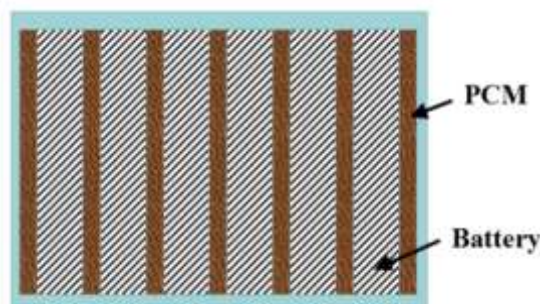
(3) 相变材料: 即运用相变材料能在相变过程吸收和散发大量潜热的特征, 以维持动力电池温度的恒定。相变材料种类丰富, 方案具换热效率、均温性良好、设计简单和可靠性高等优点。目前仍处实验室阶段 (主要是被动式; 相变材料主动式系统结构复杂热成本更高, 适用于大型电池组), 研究尚待完善, 为最有潜力的电池热管理发展方向。根据相变材料在电池组的应用形成不同, 可分为将电池单元置于相变材料中的包裹式, 以及是将电池单元夹在相变材料中的三明治式, 后者换热效率、工艺要求较高。

图 27: 相变材料在电池组中的应用形式



资料来源: 郭宝会著《相变材料在动力电池热管理系统中的应用现状》, 国信证券经济研究所整理

图 28: 采用相变材料的热管理剖视图



资料来源: 郭宝会著《相变材料在动力电池热管理系统中的应用现状》, 国信证券经济研究所整理

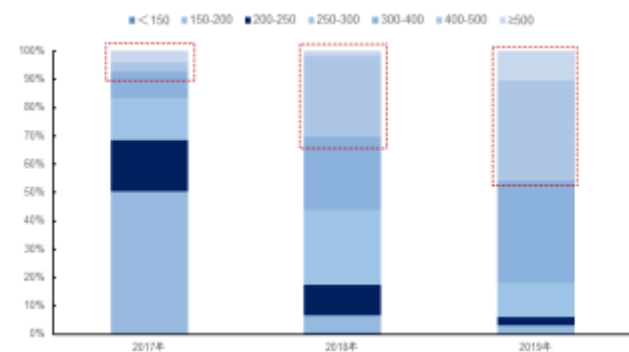
纯电车型长续航高镍化、车型中高端化推动液冷方案渗透率持续提升。

1) 从电池方案, 无论是目前主流的高镍三元锂电池比电动车初期发展的磷酸铁锂电池热稳定性更差 (分解温度, 磷酸铁锂 750℃ Vs. 三元锂电 300℃), NCM811 电池安全温度缩小 200℃ 以上, 还是比亚迪的刀片电池、宁德时代 CTP 等磷酸铁锂新型应用技术省去模组提升了空间利用率及能量密度, 均拉动电池热管理由以前常用的风冷技术向液冷方案的倾斜。

2) 电动车续航持续提升背景下电池热管理要求愈发严格。低续航电动车由于成本敏感及热管理要求较低, 往往采用风冷方案。而近两年在补贴退坡指引高续航及消费者续航焦虑双重效应下, 电动车续航持续提升 (新车续航中枢已升至几乎必须搭载液冷的系统的 400 公里级别, 电池技术持续突破下预计未来三年高续航车型维持 40% 以上的复合增速), 电池能量密度随之上行, 换热效率更高的液冷系统渗透率持续提升 (从实际装机情况, 预计目前渗透率已超 60%)。

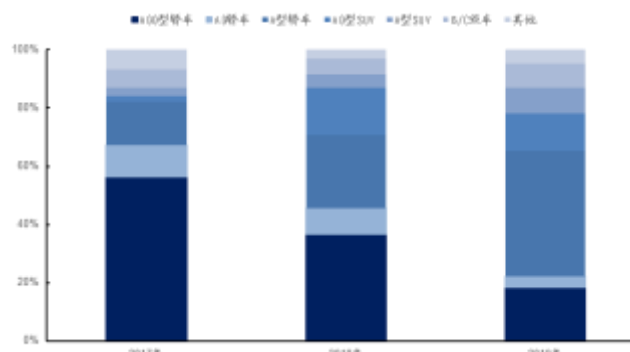
3) 中高端车型由于成本预算足、追求舒适度、零部件容错率低以及性能高 (例如电池能量密度高; 电机功率高, A00 级车 35kw Vs. A/B 级车 100+kw) 等因素, 液冷方案更能符合要求, 豪华品牌基本采用液冷技术。

图 29: 400 公里续航以上车型占比逐年提升



资料来源: 保险数据, 国信证券经济研究所整理

图 30: 纯电动车型由 A00 向中大型车车型倾斜



资料来源: 保险数据, 国信证券经济研究所整理

图 31: 部分纯电车型电池热管理方案 (向液冷方案权重重大)

液冷		风冷	
特斯拉Model 3/S/X	B级轿车/C级轿车/C级SUV	北汽EC/奇瑞eQ/众泰I知豆等	几乎所有A00轿车
比亚迪 元EV360	A0级SUV	日产轩逸	A级轿车
比亚迪秦EV450	A级轿车	日产聆风	A级轿车
比亚迪唐	B级SUV	起亚Soul EV	A级轿车
江淮iEV6E	A0级轿车	荣威 Marvel X	B级SUV
江淮iEV7S	A0级SUV	丰田Prius	A级SUV
广汽传祺GE3	A0级SUV		
北汽新能源EX	A0级SUV		
北汽新能源EU5	A级轿车		
蔚来ES6	B级SUV		
吉利帝豪EV	A级轿车		
上汽荣威ei5	A级轿车		
宝马i3	A0级轿车		
东南DX3 EV	A0级SUV		
威马 EX5	A级SUV		
奇瑞瑞虎3xe	A0级SUV		
雪佛兰Bolt	A0级轿车		

资料来源: 汽车之家, 国信证券经济研究所整理

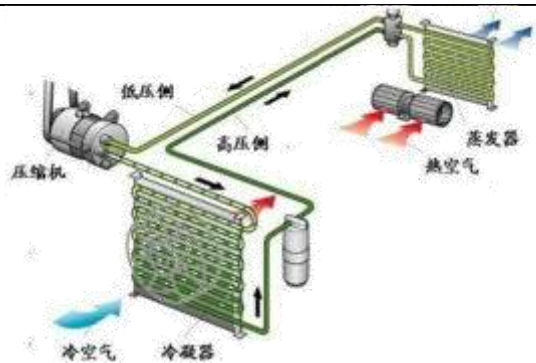
整车空调系统: 电动压缩机与热泵技术为关键环节

新能源汽车与燃油车空调系统原理基本一致, 由压缩机、冷凝器、蒸发器、鼓风机、膨胀阀、储液干燥器、管路附件等核心部件组成。主要区别在于由于动力源(内燃机→三电系统)改变, 压缩机驱动及热源来源发生根本变化, 电动压缩机制冷+PTC/热泵制热成为新的技术方案。

在空调制冷环节, 唯一一大变化是压缩机的电动化。压缩机是制冷剂实现抽吸、压缩、泵入的关键部件, 是制冷系统搬运热量的来源。在电动车上, 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适宜, 需采用靠电池提供高压电驱动电动压缩机。此外, 电动车空调制冷与电池热管理联结程度高。

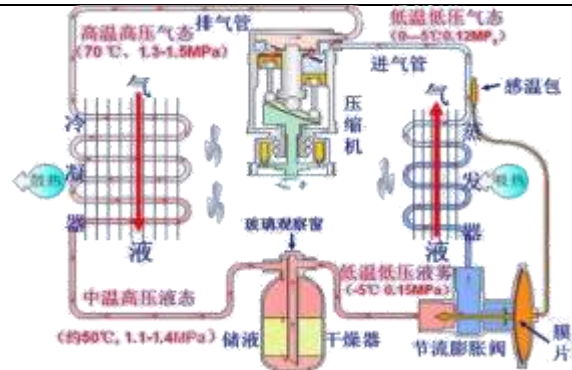
在空调制热环节, 由于电动车无法使用发动机废热作为稳定的热源, 且主流压缩机只能制冷, 故需增加额外的制热部件。当前主流方案是在高温管路中加入PTC 高压电加热模块, 缺点是较差的加热效率使得冬季续航大打折扣(续航至少缩减 30%+, 甚至过半), 近两年发展迅速、制热效率较高的热泵系统是趋势。

图 32: 传统车汽车空调制冷示意图



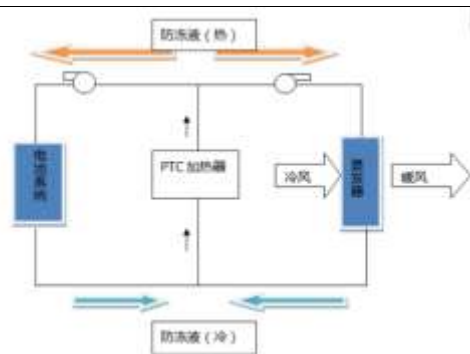
资料来源: 大众汽车, 国信证券经济研究所整理

图 33: 新能源汽车空调制冷示意图



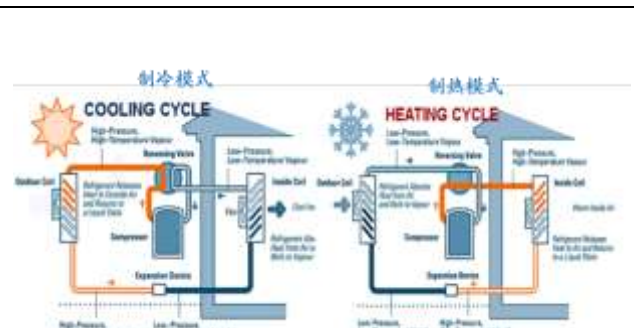
资料来源: 电动邦《电动汽车的空调系统, 热泵式空调系统原理介绍》, 国信证券经济研究所整理

图 34: PTC 片制热原理



资料来源: 《新能源汽车 PTC 水暖加热系统仿真与设计》, 国信证券经济研究所整理

图 35: 热泵系统工作原理



资料来源: 辣笔小星公众号《新能源汽车热泵热管理系统》, 国信证券经济研究所整理

1. 电动压缩机

电动涡旋式压缩机最适用于电动车, 单个价值量由普通压缩机 300~500 元提升至 1500-1600 元。从分类上, 汽车空调压缩机多为油润滑式容积式结构, 主要运用斜盘式 (占比 70%)、旋叶式 (10%) 和涡旋式 (20%) 等; 根据排量分为定排量及更为经济的变排量 (可根据空调制冷负荷自动改变排量, 变排量比定排量贵 20%)。其中斜盘式压缩机单个价值量 400-500 元, 经过 60 年的发展工艺足够成熟, 仍为大多数整车、空调系统生产商主流选择; 涡旋式单个价值量 300-400 元, 成本更低而效率更高, 由于维修困难主要安装于轻型车辆; 而旋叶式由于小体积优势用于微型车, 应用相对较少。

图 36: 斜盘式、涡旋式及旋叶式压缩机对比

	往复式活塞式		旋转式	
	斜盘式压缩机	涡旋式压缩机	旋叶式压缩机	
效率	***	**	****	
成本	***	****	**	
NVH	***	****	***	
变排量范围	**	**	****	
市占率	70%	20%	10%	
单价 (元)	400-500	普通: 300-400 电动: 1500-1600	300-500	
特点	低成本、高效率	效率高、排量轻、噪声小、运转平稳且结构简单等优点, 容积效率高出斜盘式 60%	小体积优势	
实际应用	为大多数车型	电动车、轻型车	微型车、面包车	

资料来源: 国信证券经济研究所整理

(1) 在传统车领域，兼具低成本、高效率优点的斜盘式压缩机广泛应用。斜盘式压缩机自 1962 年通用推出后，迅速取代曲柄连杆式成为主导产品，装载绝大多数车型。其工作原理为：驱动轴的旋转运动被传到驱动毂，经斜盘转换成活塞的轴向运动，斜盘的倾斜状态可变从而制冷能力可调节。电装、三电等年产汽车空调压缩机超百万台企业大部分以生产斜盘式压缩机为主。

(2) 效率更高、与电驱动能高度配合的涡旋式为电动压缩机最佳选择。涡旋式压缩机由一个固定的渐开线涡旋盘和一个呈偏心回旋平动的渐开线运动涡旋盘组成，具无往复运动，具有效率高、质量轻、噪声小、运转平稳且结构简单等优点，容积效率高出斜盘式 60%。传统活塞式压缩机无法和电机做很好的匹配，而涡旋式压缩机与高速电机配合度高，结构紧凑能安装在统一壳体内，为电动压缩机最优选择。

表 5：国内外厂商电动压缩机基本采用涡旋技术

公司	电动压缩机产品供应
三电	电动涡旋式压缩机
电装	电动涡旋式压缩机
松下	电动涡旋式压缩机
汉拿	电动涡旋式压缩机
奥特佳	电动涡旋式压缩机
重庆建设	电动旋叶式压缩机
牡丹江富通	电动涡旋式压缩机

资料来源：公司官网，公司公告，国信证券经济研究所整理

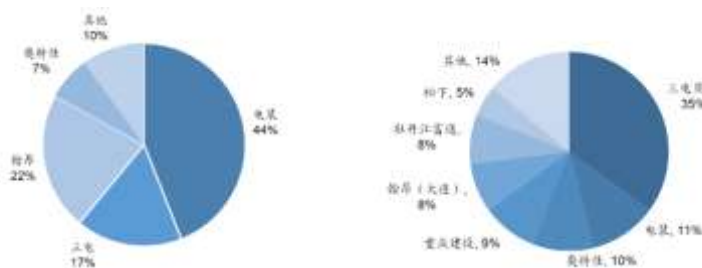
图 37：电动涡旋压缩机结构



资料来源：朴渡科技《车用电动涡旋压缩机降噪研究》，奥特佳官网（E26A 型），国信证券经济研究所整理

大部分市场被国外巨头占据，自主品牌逐步实现国产替代。空调压缩机市场集中度高，前五占据 80~90% 的市场份额，电装电动压缩机份额过半。近年一批具技术实力的国内自主品牌以成本优势在早期进入市场的外资配套品牌（如三电、电装、翰昂等）中异军突围，拿下 4 成汽车压缩机总市场份额并持续渗透。

图 38：电动压缩机（左，翰昂预计 2020 年份额）与传统空调（右）压缩机市占率



资料来源：HIS，翰昂公告，国信证券经济研究所整理

2.PTC 加热器/热泵空调

电动车因缺乏零成本的发动热源，现阶段基本使用构造简单、成本低廉的 PTC 加热器作为补充。但 PTC 加热方案采暖能耗高，大幅缩减续航的影响亟待解决。PTC 本质是由半导体材料制成的热敏电阻元件，对湿度及其敏感，其电阻值随外界温度降低而急速降低，从而发热量随之升高。根据换热对象不同，PTC 加热器分为风暖（加热空气）和水暖（加热防冻液），由于水暖方案没有融化风道的隐患，并且能较好融入整车液冷方案，为主流趋势。而冬季使用 PTC 方案采暖（PTC 水加热需 5kw 功率）对电池仍是极大负担，续航甚至缩减过半，严重影响电动车在冬季寒冷地区的使用。以蔚来 ES8 为例，为快速制暖采用了前排功率 5.5kw、后排功率 3.7kw 两大 PTC 加热器，使用一小时续航减小 35~45km，整车续航缩减至少 40%。

热泵系统能有效缓释电动车采暖带来的续航问题。原理在于其功能实现为“转移热量”（由低位热源热能→高位热源）而非 PTC 加热器的“转换热量”，从而使用 1 千瓦的电力能产生 2 千万的制热效率或 3 千瓦的制冷效率。热泵系统构架与普通空调系统相似，区别在增加了可改变制冷剂流向的四通换向阀及双向流通的膨胀阀，使得能在制热/制冷模式切换，实现冬天制热夏天制冷。据 Hanon 研究，相同的环境下，热泵采暖的制热效率是 PTC 的 1.8~2.4 倍，节能效果显著，热泵将取暖造成的损失里程恢复至 40%~50%。实际运用中，-20℃ 温度下，热泵中电动压缩机存在无法启动的问题，并且换热器将结霜降低冷却液与空气间的换热效率，往往需要配备辅助 PTC 加热器。

图 39：几种常用的电动车空调系统制热方案对比

	PTC 加热器	热泵系统	以 Model 3 为代表 其他方案
示意	大众 Golf GTE	奥迪 R8	--
原理	由半导体材料制成的热敏电阻元件，对湿度及其敏感，其电阻值随外界温度降低而急速降低，从而发热量随之升高	构架与普通空调系统相似，增加了可改变制冷剂流向的四通换向阀及双向流通的膨胀阀，使得能在制热/制冷模式切换	电机热量导入，正常行驶时回收热量，静止时电机仍转动独产生热量
技术难度	● ●	● ● ● ●	● ● ● ●
成本	● ●	● ● ● ●	●
制热效率	● ●	● ● ● ●	● ● ● ●
特点	构造简单，成本低，稳定性高，采暖能耗大	结构复杂成本较高，制热效率高，超低温使用效果打折	需整车配合技术难度大，成本低
未来趋势	PTC 水暖加热器优于 PTC 风暖加热器	为解决低温启动及结霜，热泵系统辅配 PTC	方案持续探索
实际应用	大多数车型	新车型、豪华车	Model 3

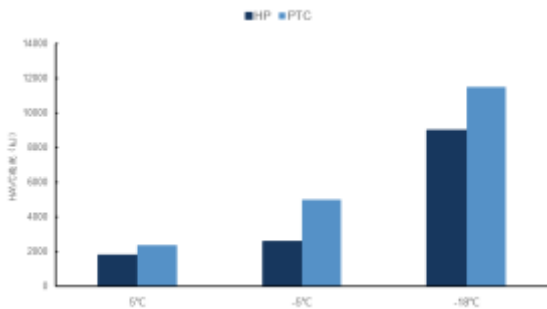
资料来源:大众、奥迪等、国信证券经济研究所整理

表 6：相同的环境下，热泵采暖的制热效率是 PTC 1.8~2.4 倍

	热泵	PTC	热泵	PTC	热泵	PTC
电流/A	5.9	7.1	5.35	5.42	5.1	5
功率/W	1750	3500	1350	3500	1354	3500
取暖/W	3050	3400	3200	3410	3250	3390
制热效率 (COP)	1.73	0.97	2.37	0.974	2.4	0.968

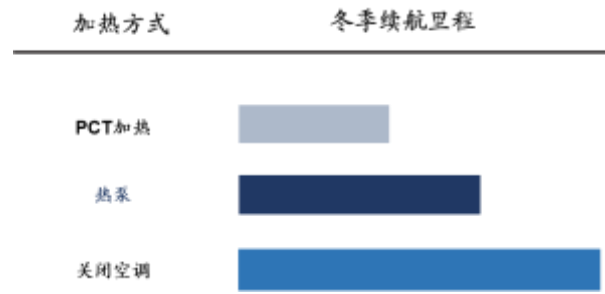
资料来源:张皓等在制冷技术期刊著《电动汽车热泵空调系统采暖性能的试验研究》，国信证券经济研究所整理
注：COP（能效比）为所转换热量与输入能量之间的比值，越高说明空调越节能

图 40: 以起亚 Soul 测试, 实用热泵能耗情况由于 PTC



资料来源: SAE International, 国信证券经济研究所整理 注: 图示为电动车 HVAC 在不同气候条件下行驶能耗情况。HP (热泵)、PTC 的比较

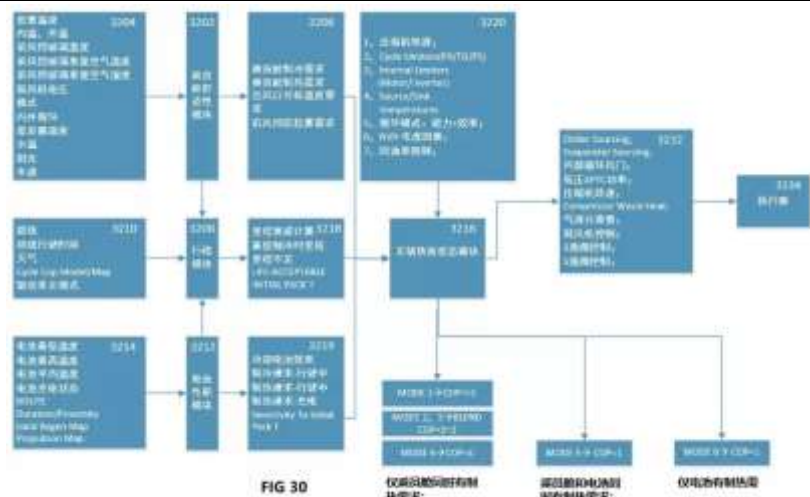
图 41: 热泵系统能有效缓释电动车冬季采暖续航问题



资料来源: 电装, 国信证券经济研究所整理

热泵系统在车型应用上快速推进。 热泵极大节省电耗的属性吸引龙头整车厂快速推广。国外厂商已经过 6 年的验证搭载周期, 包括大众 Golf GTE、奥迪 R8 e-tron、宝马 i3、日产聆风、起亚 soul 以及捷豹 i-pace 等主打/旗舰车型已采用热泵系统。国内的荣威 Ei5 为首款配置热泵系统的新能源车型, 能以低于 50% 的能耗实现和同级别采用 PCT 的竞争车型实现同等制热效果, 升级后技术延伸应用于其旗舰车型 Marvel X, 极大提升续航。特斯拉于 2020 年量产的 Model Y 同样已搭载热泵空调。热泵空调替代趋势已显现。

图 42: Model Y 整车热管理方案中热泵为重点



资料来源: 铭思奇谈《解读 Model Y 热泵空调系统》, 国信证券经济研究所整理

表 7: 采用热泵系统的车型及其方案供应商

品牌车型	动力方式	方案供应商
宝马 i3	纯电	法雷奥
奥迪 R8、Q7 e-tron	混动	-
大众 e-Golf	纯电	翰昂
丰田 Prius (2017 年)	混动	电装
日产 leaf (2013 年)	纯电	电装
特斯拉 ModelY	纯电	特斯拉
捷豹 i-pace	纯电	-
雷诺 Zoe (2013 年)	纯电	电装
起亚 Soul	纯电	翰昂
上汽荣威 Ei5	纯电	-
上汽荣威 MARVEL X	纯电	-
长安 CS75 PHEV	混动	-
理想 One	纯电	法雷奥

资料来源: 公司公告, 公司官网, 国信证券经济研究所整理

国内外供应商加速开发热泵系统，技术持续突破。电装、法雷奥、翰昂、博世等国际供应商巨头经过多年摸索已开发出量产产品。其中日系供应商电装已在日产 Leaf、雷诺 Zoe 以及插混车型丰田 Prime 热泵装配上验证自身实力；法雷奥研制的 CO₂ 热泵系统认可度高，作为特斯拉空调供应商的翰昂为起亚 soul 设计整套空调系统方案；博世也具备电动车热管理系统方案设计能力。从国内厂商来看，三花智控具备阀件等热泵空调关键零部件供应能力，银轮已与江铃 E400、吉利新能源等整车厂合作热泵系统项目，奥特佳占据电动涡旋式压缩机三分之一的市场并且其收购的空调国际已与特斯拉展开热泵相关零部件合作。

表 8：国内外供应商热泵方案布局

供应商	布局	方案难度
电装	热泵装配日产 Leaf、雷诺 Zoe 以及丰田 Prime 插混车型	★★★
法雷奥	CO ₂ 热泵系统实现装载，同时生产电动压缩机	★★★★☆
翰昂	特斯拉供应商，为起亚 soul 设计整套空调系统方案	★★★
博世	具备电动车热管理系统方案设计能力	★★★
马勒	获得热泵批产，实现冬季增加 20%续航	★★★
三花智控	具备阀件等热泵空调关键零部件供应能力	★★★
格力	发布的车载双级增焓技术热泵	★★
银轮	已与江铃 E400、吉利新能源等整车厂合作热泵系统项目	★★
奥特佳	占据电动涡旋式压缩机三分之一的市场，其收购的空调国际已与特斯拉展开热泵相关零部件合作	★★

资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

图 43：大众 e-Golf 热泵系统（翰昂）



资料来源：汽车电子设计《Heat Pump 热泵系统拆解》，大众，国信证券经济研究所整理

图 44：雷诺 Zoe 热泵系统（电装）



资料来源：电装官网，国信证券经济研究所整理

热泵系统仍处发展阶段初期，更低成本、更高效的热泵技术亟待突破。热泵发展全周期不过十年，装载渗透率仍不足 10%，技术上还存在低温启动难、换热器结霜降低冷换热效率、制冷剂选取未达成一致（CO₂ 制冷剂优势明显，为未来方向）等问题，各供应商技术方案仍待完善，整车厂仍需在成本、技术和需求上平衡装机量。目前我国新能源车主要分布在京津冀、江浙沪和珠江三角洲等地区，西北与东北受制于低温下续航问题成为真空地带，热泵以及其他新型的低能耗采暖方案的发展意义重大。

表 9：热泵系统技术发展趋势

热泵技术发展趋势	解决的问题
开发更高效的涡旋式压缩机	降低能耗比
改善车辆密封以及隔热性能	减少外部环境因素影响
开发硅双向膨胀阀。	更为精准节能，提高换热效率
应用二氧化碳制冷剂	制热模式下的换热效率是 R134a 制冷剂的 1.3 倍，并且目前大量运用的氟化气体制冷剂不符合环保需求
辅配 PTC 加热器	低温启动难、换热器结霜降低冷换热效率

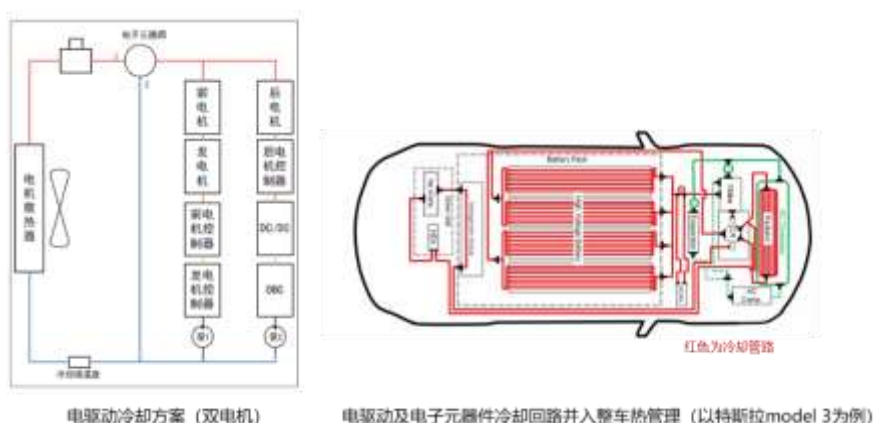
资料来源：韩光杰于汽车实用技术期刊著《电动汽车热泵空调系统》，国信证券经济研究所整理

电驱动及电子元器件：并入整车方案，新增域控制器散热需求

大电流高电压工况中，对温度耐受较低的驱动系统及电子元件需额外冷却回路保护。过高的温度将引发电机故障造成安全隐患，而半导体元器件寿命受温度影响极大（工作温度每上升 10°C，加速疲劳老化寿命减少 50%），电子电气部件对温控要求高，通常需铺设冷却管路并入电动车车热平衡体系。

电驱动热管理包括驱动电机、控制器、车载充电机和 DC/DC 等元件温度控制。而电磁负荷及电机单机容量的持续提升，使得其冷却方案由低成本、低冷却效果的风冷向液冷改进（目前普遍将电机和控制器串联在一条冷却回路中）。

图 45：电驱动及电子元器件冷却方案



资料来源：MUNRO（Tesla Model 3 Coolant Diagram），AI 汽车制造业《电动汽车驱动电机热管理系统设计与控制策略》，国信证券经济研究所整理

ADAS 域控制器随智能化功能复杂化，散热需求提升。汽车智能网联化大幅增大信息流，随全速自适应巡航、全自动泊车等 ADAS 功能日益丰富，其域控制器集成度提升，自动驾驶芯片功耗增大（Mobileye 芯片从不到 3W 上升至最新代的 10W），热管理需求将从目前的自然散热方案进化。目前电子构架集成化程度高、搭载算力 144TOPS 且功耗 72W 自研车载芯片（采用 14nm 工艺）的特斯拉在 autopilot 控制器上新增了散热风扇。而采用 16nm 工艺、功耗达 250W 的英伟达的自动驾驶开发平台采用散热效率更加的液冷散热。

图 46：ADAS 域控制器散热需求从目前的自然散热向主动风冷、液冷散热进化



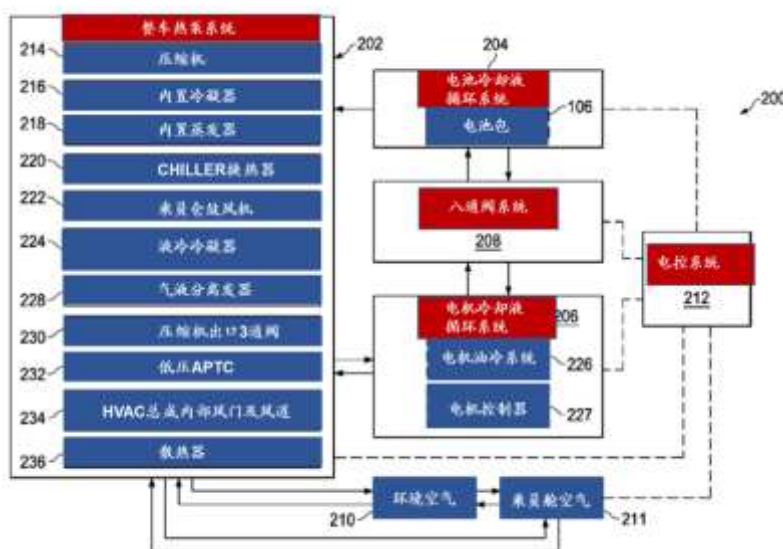
资料来源：ID4《ADAS/AD 控制器热管理现状及趋势》，国信证券经济研究所整理

从热管理系统构成看各零部件环节机遇

拆解热管理系统及相关部件——以特斯拉热管理方案为例

特斯拉整车热管理旨在满足电池温度工况条件、驾驶舱制冷制热以及其他部位冷却需求，通常设计层面上设置多个独立而又相互链接的热管理子系统。在冷却环节，主要分为电池冷却系统、驾驶舱冷却系统、其他部位冷却子系统以及冷却控制系统。在制热环节，除内部换热体系外，目前 Model Y 使用的热泵系统为主要部件。

图 47：以 Model Y 为例特斯拉整车热管理方案

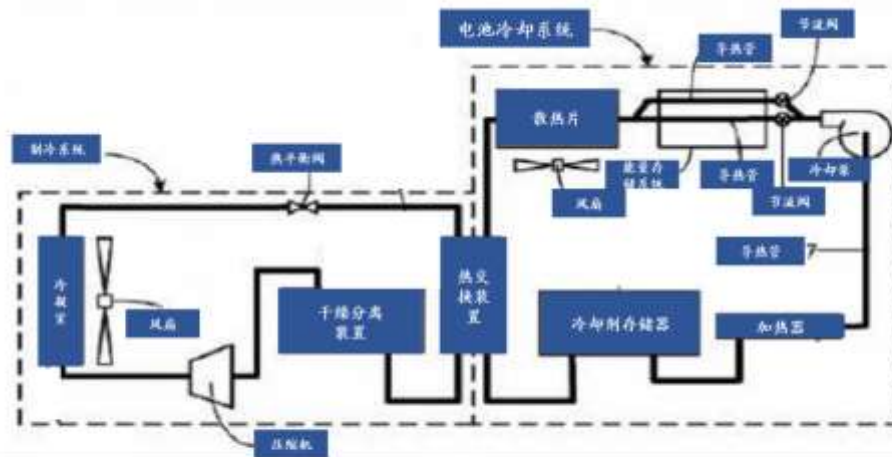


资料来源：特斯拉专利 Patent Application Publication (US 20190070924A1)，国信证券经济研究所整理

制冷环节：特斯拉冷却子环节均以液体作为导热介质，可采用主流的环保制冷剂 R134a 或四氟化碳等，辅以散热片及风扇。对于电池冷却系统，为保障电池及时散热，在此部分分为两级设计，当电池温度处于较低范围内时则开启液体冷却（通过调节冷却剂流量实现内部分区温控）和散热片进行散热；当温度再度升高时增加风扇对流散热；当电池温度进一步上升或出现危险时，再度开启冷却子系统降温冷却剂。对于驾驶舱冷却系统，可通过蒸发器为车厢提供冷却空气。其他部位冷却子系统即电驱动、功率元器件冷却部分。冷却控制系统管理冷却液在各个子系统之间的流动。各个子系统可在散热量不大时独立冷却。当温度较低时，可将需温度较高的驱动部位冷却剂引流至驾驶舱用于加热；当温度较高时，冷却控制系统管理引导电池和驾驶舱的冷却导管中冷却剂热量被吸收，驱动电机可引流驾驶舱相对低温的冷却剂。

制热环节：主要为驾驶舱制热，热泵及内部换热体系为主流。在 Model 3 设计方案上，特斯拉摒弃 PCT 加热器方案，创造性运用电机及相关控制器生热提供热源，正常行驶时回收电机热量，静止时电机仍转动独转产生热量。Model Y 设计上新增热泵系统，颇具亮点，例如在超低温运用中放弃高压 PCT 作为辅助热源，而选择以压缩机、低效模式的鼓风机以及小功率 PCT 作为补充热源。此外，特斯拉在 Model Y 上创新性使用八通阀作为连接冷却环节和热泵系统的桥梁，实现几个系统间的串并联，进一步简化热管理系统阀门及管路的复杂性。

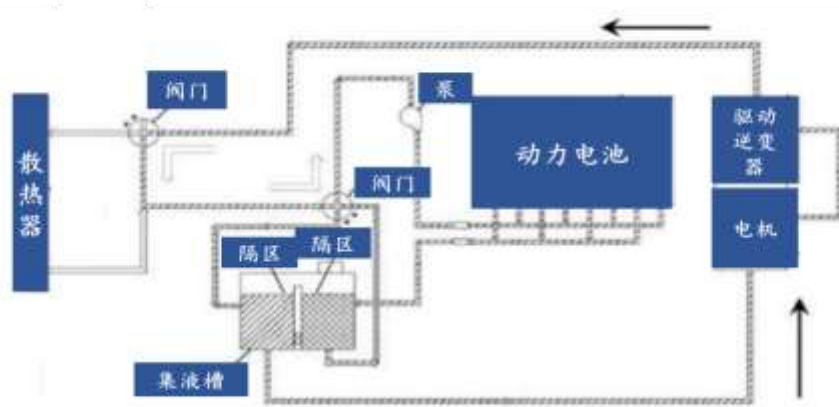
图 48：特斯拉电池冷却系统



- 当电池温度处于较低范围内时则开启液体冷却（通过调节冷却剂流量实现内部分区温控）和散热片进行散热
- 当温度再度升高时增加风扇对流散热；
- 当电池温度进一步上升或出现危险时，再度开启冷却子系统降温冷却剂

资料来源：特斯拉专利，国信证券经济研究所整理

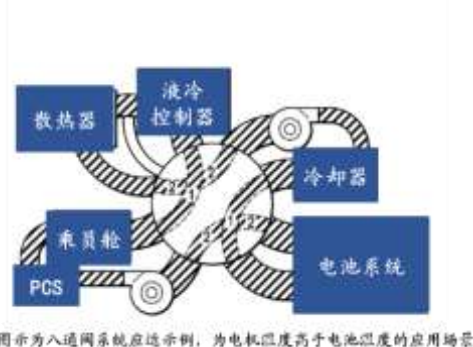
图 49：特斯拉方案中电机预热电池示意图



驱动电机和驱动逆变器产生热量后，利用阀门引导温度较高的冷却液电驱动进去动力电池体系此外，电驱动产生的热量可用作驾驶舱热源

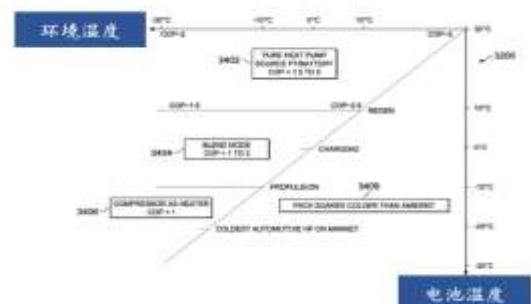
资料来源：特斯拉专利，国信证券经济研究所整理

图 50：集成式八通阀工作示意图



图示为八通阀系统应用示例，为电机温度高于电池温度的应用场景

图 51：在不同环境温度下具不同的制热方案



资料来源：特斯拉专利（US 20190070924A1），国信证券经济研究所整理

资料来源：特斯拉专利，国信证券经济研究所整理

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（如汽液分离器）几个大类。不同整车构架上方案并未统一，各个需要换热的子系统中零部件种类、零部件的分布及相互的配合方式略有差别。而由于在类别上相同零部件的功能相近，例如阀门调控流体、换热器实现温度交换，因此在整车方案中每个子系统中实现的换热原理大同小异，单车价值量也在同一个量级范围。

表 10：热管理核心零部件分类情况

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：国信证券经济研究所整理

表 11：特斯拉各子系统零部件分布情况

子系统	部件
电池热管理系统	电池冷却器、冷凝室、传感器、风扇、热平衡阀、干燥分离装置、电子水泵、散热器、加热器、节流阀及管路等
驾驶舱热管理	电子膨胀阀、热膨胀阀、电动压缩机冷凝器、蒸发器、电池冷却器鼓风机、蓄液器、三通阀、低压电加热器、再循环管道、散热器及管路等
电驱动及功率元器件热管理	阀门、冷凝器、电子水泵及管路等

资料来源：特斯拉专利（US 20190070924A1），国信证券经济研究所整理

核心零部件：2020 年国内/全球市场规模分别为 86/215 亿元

电气化升级给新生零部件带来纯增量市场。在新能源汽车新增的电池冷却、热泵系统以及其他电气化升级带动下，热管理方案中运用的部分零部件种类随之发生变化。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较大的增量市场。

1) 电动压缩机：电动车动力源变为电池需使用电动压缩机，通常为涡旋式。单个价值量由普通压缩机 300~500 元提升至 1500-1600 元。

2) PCT 加热器：电动车无法使用发动机废热作为稳定的热源，驾驶舱空调采暖需采用额外的热源，PCT 加热器为现行主流方案。而在更优的热泵系统替代方案中，通常也加入 PTC 加热器作为辅助热源。单个价值量约 200-300 元。

3) 电子膨胀阀：由控制器、执行器和传感器三部分组成，由于是电子式调解模式具反应灵敏、精准控制制冷剂流量等特点。单车价值量约 150-200 元。

4) 电池冷却器：电池冷却系统中核心部件之一，由一个换热器主体和一个外部蒸发器组成，主要作用为引入冷媒吸收电池冷却导管中冷却剂热量。单车价值量约 100-150 元。

5) 电子水泵：以电子集成化系统实现液体传输的可调性及精准性。单个价值量约 300 元，单车装载 3-4 个。

图 52: 主要的热管理新生零部件

电动压缩机	PTC加热器	电子膨胀阀	电池冷却液	电子水泵
<ul style="list-style-type: none"> • 单个价值量提升至1500-1600元 • 电动车动力源变为电池需使用电动压缩机, 通常为涡旋式 • 2020年国内/全球市场规模24/59亿元 	<ul style="list-style-type: none"> • 单个价值量约200-300元 • 电动车无法使用发动机废热作为稳定的热源, 驾驶舱空调采暖需采用额外的热源, PTC加热器为现行主流方案 • 2020年国内/全球市场规模7/18亿元 	<ul style="list-style-type: none"> • 单车价值量约150-200元 • 具反应灵敏、精准控制制冷剂流量等特点 • 2020年国内/全球市场规模6/14亿元 	<ul style="list-style-type: none"> • 单车价值量约100-150元 • 电池冷却系统中核心部件之一, 由一个换热器主体和一个外部蒸发器组成 • 2020年国内/全球市场规模2/4亿元 	<ul style="list-style-type: none"> • 单个价值量约300元 • 以电子集成化系统实现液体传输的可调性及精准性 • 2020年国内/全球市场规模13/33亿元

资料来源: 国信证券经济研究所整理

经测算, 新能源汽车核心零部件 2020/2021/2025 年国内、全球市场规模分别为 86/105/252 亿元、215/279/741 亿元。其中完全新生的零部件(电动压缩机、PTC 加热器、电子膨胀阀、电子冷却器、电子水泵) 2020/2021/2025 年国内、全球市场规模分别为 52/63/152 亿元、129/168/447 亿元。主要假设如下:

(1) 在动力系统(纯电或者插混)、级别(A00/A0/A/B/C 级)、电池体系(三元电池或磷酸铁锂电池)及价格不同的车型上, 各零部件单车价值量具一定差距。为便于计算采用平均单车价值量。

(2) 基于中汽协及 Marklines 数据, 假设 2020/2021/2025 年国内、全球新能源汽车销量分别为 149/188/510 万辆、370/500/1503 万辆。为便于计算不区分商用车及乘用车。

(3) 预计各零部件价格由于规模化量产及厂商技术升级, 每年 4% 的降幅。

表 12: 新能源汽车热管理核心零部件市场空间测算

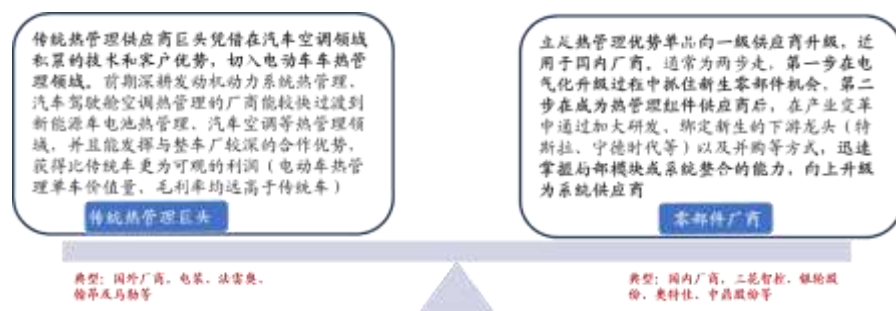
零部件种类	单车价值量(元)	2020 年市场规模(亿元)		2021 年市场规模(亿元)		2025 年市场规模(亿元)	
		国内	全球	国内	全球	国内	全球
电动压缩机	1600	24	59	29	77	69	204
PTC 加热器	500	7	18	9	24	22	64
电子膨胀阀	380	6	14	7	18	16	49
电池冷却器	120	2	4	2	6	5	15
电子水泵	900	13	33	16	43	39	115
冷凝器	600	9	22	11	29	26	77
蒸发器	240	4	9	4	12	10	31
散热器	300	4	11	5	14	13	38
管路	500	7	18	9	24	22	64
控制器传感器	400	6	15	7	19	17	51
蓄液器	120	2	4	2	6	5	15
其他阀件	150	2	6	3	7	6	19

资料来源: 国信证券经济研究所预测

竞争格局：新领域的公平较量，由组件向集成化发展

热管理作为边际技术加速迭代、从 0~1 增量新赛道，短期爆发性强。伴随全球新能源汽车崛起，未来是优势厂商脱颖而出，并随着热管理方案标准化、模块化趋势行业集中度不断提升的过程。而国内外厂商处同一竞争水平线，给予本土品牌能公平竞争、进入全球产业链的机遇。根据目前产业趋势以及以特斯拉为代表的整车龙头逐渐清晰的热管理技术布局，部分新进入厂商崭露头角，预计市场格局将在 2 年内逐渐分化。

图 53：传统热管理巨头 VS. 零部件厂商



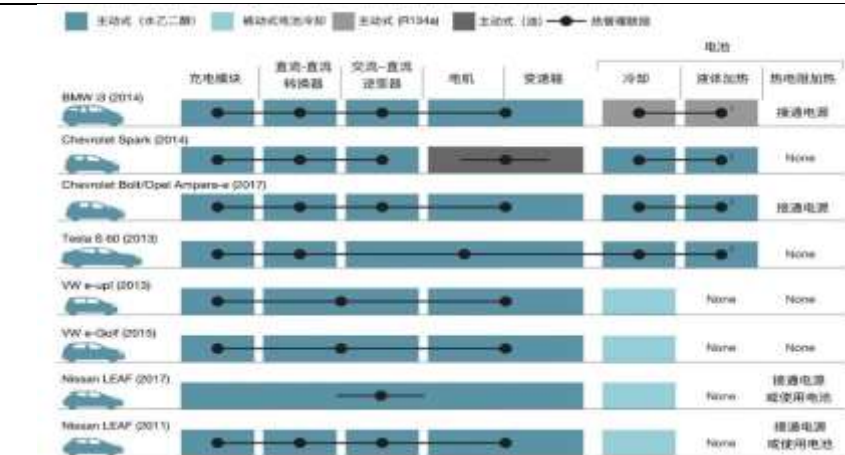
资料来源：国信证券经济研究所整理

热管理方案向标准化发展，国外厂商巨头具技术积累优势

绑定热管理供应商定制化方案，是目前主流选择。由于新能源汽车三电技术及电子构架尚未形成统一体系，新能源汽车热管理方案尚未标准化，有关单一车型的热管理仍处定制化阶段，并且各整车厂对整车热管理设计思路仍有较大差别，关乎各系统之间的热平衡联结、各系统内部涉及的具体换热方式（主动式与被动式，风冷与水冷等）以及各换热方式所应用的零部件种类均有较大差距。以特斯拉为代表的车企在热管理领域本身具相当的技术储备，通常绑定各组件供应商定制热管理方案，是目前处产业发展初期的主要路径。

随车型构架与热管理技术体系越发成熟，标准化是实现大幅降本的主要手段。定制化方案不利于研发实力、资金实力较弱的整车厂发展，同时不适合低端车型热管理方案的低成本诉求。未来随技术迭代稳定，标准化的产品更契合行业发展，同时符合电动车规模化降本需求。

图 54：各整车厂热管理方案差别较大，尚未统一



资料来源：麦肯锡（Design approaches to managing powertrain and battery thermal management vary widely, 42 号车库译），国信证券经济研究所整理

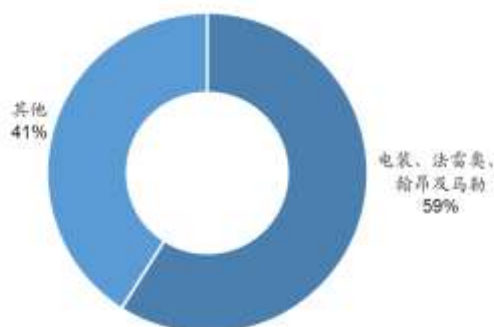
传统热管理供应商巨头凭借在汽车空调领域积累的技术和客户优势，切入电动车热管理领域。汽车空调系统在泵类、阀门类、换热器及管路的应用原理上区别较小。因此前期深耕发动机动力系统热管理、汽车驾驶舱空调热管理的厂商能较快过渡到新能源车电池热管理、汽车空调等热管理领域，并且能发挥与整车厂较深的合作优势及产线过渡的规模优势，获得比传统车更为可观的利润（电动车热管理单车价值量、毛利率均远高于传统车）。在电池热管理环节，由于其完全新增，此类厂商并未建立直接的技术壁垒和成本优势，给予其他跨界或组件供应商机会。从市占率看，国际热管理市场集中度高，2019年电装、法雷奥、翰昂及马勒四家占据59%的全球市场份额，对标到新能源车热管理市场，竞争格局的变化是发展初期阶段（从0~1）的分散，过渡到从1~N阶段市场集中度不断提升的过程。

表 13：电装、法雷奥、翰昂及马勒主要财务数据

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
公司营收（百万美元）							
法雷奥	15491	16905	16144	18284	20882	22588	21804
电装	43,337	40,899	39,391	37,720	41,878	46,107	48,373
翰昂	4,743	5,183	4,914	4,918	4,942	5,398	6,141
马勒	9,220	13,208	12,750	13,638	14,447	14,859	-
热管理业务营收（百万美元）							
法雷奥	4437	4780	4476	5116	5209	5335	5056
电装	-	-	-	11,754	12,549	13,107	12,663
翰昂				大部分产品均围绕热管理布局			
马勒	992	3,979	4,175	4,752	5,062	5,467	-
热管理业务占比							
法雷奥	29%	28%	28%	28%	25%	24%	24%
电装				31%	30%	28%	26%
翰昂				大部分产品均围绕热管理布局			
马勒	11%	30%	33%	35%	35%	42%	-
EBITDA 利润率							
法雷奥	11%	11%	12%	13%	13%	12%	13%
电装	12%	14%	14%	12%	13%	13%	11%
翰昂	11%	10%	10%	11%	12%	12%	13%

资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

图 55：电装、法雷奥、翰昂及马勒四家占据 59% 的全球热管理市场份额

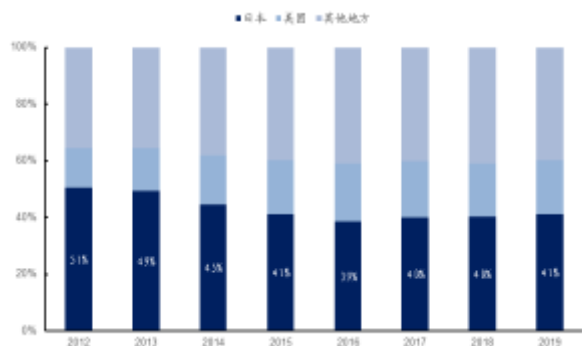


资料来源：法雷奥年报，国信证券经济研究所整理

电装为日本第一、世界第二的顶级的汽零供应商。业务涵盖动力系统、热管理系统（主要为空调系统及压缩机等）、汽车电子及电气化系统，凭借从丰田传承而来的精益化生产的工业体系（多品种、小批量、低成本）以及自主研发实力，深度绑定世界主流车企。2019 年汽车业务总营收达 466 亿美元量级，四成营收来源于日本本土，丰田贡献近一半营收。其中热管理作为拳头业务营收占比为 26.2%，与日产、丰田等日系车企深度合作。近年公司积极布局电动化、智能

化领域，包括重组热管理部门、加速开发电驱动模块以及成立旨在推进 L4 级自动驾驶的高级移动出行系统开发部（预计 2020 年安全与智能驾驶系统业务营收增长 60%）等，巩固原有优势。

图 56：与丰田深度绑定，四成营收来源于日本本土



资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

图 57：2019 年热管理业务占据 26.2% 的市场份额



资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

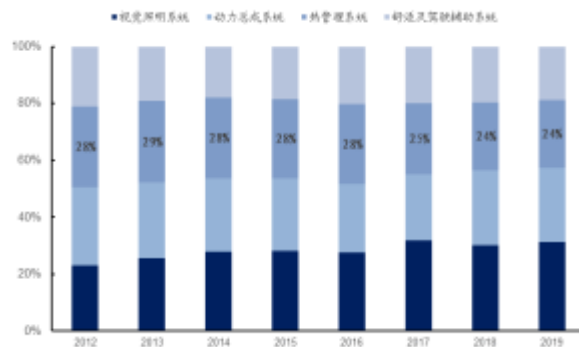
法雷奥为全球第二大热管理厂商。其业务分为舒适及驾驶辅助，动力总成，热管理和视觉照明系统四大板块，通过一系列整合（1988 年收购福特 HVAC 业务、1995 年与西门子合并汽车空调业务、2012 年收购 ACH 温控业务）及品类扩张（覆盖汽车空调系统、热泵、PTC 以及电池冷却系统等核心热管理产品），跻身热管理领域一流梯队。业务布局集中在在欧/亚/美三地，2019 年营收占比分别为 48%/30%/22%。新能源汽车热管理持续取得突破，2019 年新拿下大众 ID.3 电池热管理及 PTC、标志 e-208 电池热管理及热泵、大众高尔夫 8 代空调模块等订单，实现营收 51 亿美元（同比增长 0.3%），占公司总营收 23.7%。热管理作为法雷奥战略中每年计划投入 20 亿欧元的三大目标领域（另外两个领域为电驱动、ADAS）之一，长期增长可期。

图 58：热管理、电驱动、ADAS 为法雷奥三大目标领域



资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

图 59：四大业务版图，热管理业务营收占四分之一



资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

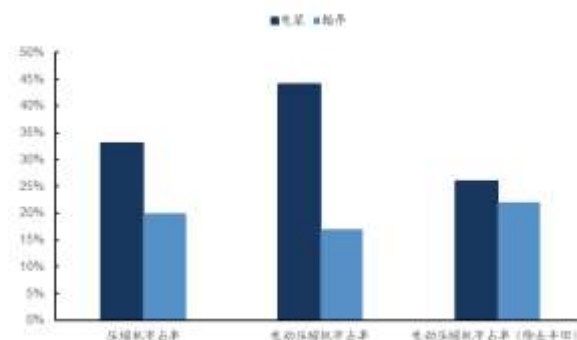
翰昂为全球仅有两大汽车空调全系统供应商之一，产品覆盖汽车暖风空调（HVAC）系统、动力传动系统冷却系统、电池热管理系统、热泵系统、压缩机、管路、泵、阀门及换热管等热管理全线产品线。2019 年翰昂实现营收 61 亿美元，其中亚洲营收占比近半（45%），公司预计 2020 年压缩机及电动压缩机市占率分别有望达 20%、22%（电动压缩机为除丰田以外的车型市占率，因电装垄断丰田车型的电动压缩机供应。加上丰田车型电装、翰昂分别占据 44%、17% 的市占率）。在热管理业务具先发优势的翰昂随汽车电动化的推进，压缩机、汽车空调、热泵等核心产品市占率有望持续突破。

图 60: 公司四个部门产品均定位热管理

部门	核心产品
climate contro	HVAC空调, 压缩机, 控制器, 流体传输, 电离器和冷却模块
ICE thermal management	泵和阀门, 排气再循环 (EGR) 模块, 散热器, 增压空气冷却器 (CAC), 冷却风扇和导流罩, 蒸汽冷却液加热器, 热泵系统, 高压冷却风扇电机, 压缩机等
electrified vehicle thermal management system;	空气增压空气冷却器, 电子冷却液泵, 水冷增压空气冷却器和电子废气旁通阀执行器等
turbo and supercharger solutions.	

资料来源: 公司公告, 国信证券经济研究所整理

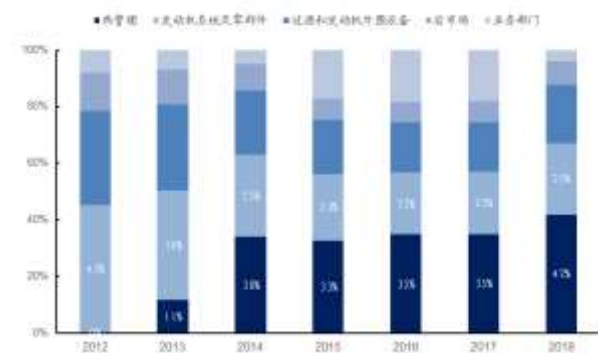
图 61: 翰昂预计 2020 年压缩机业务向好



资料来源: 公司公告, 国信证券经济研究所整理

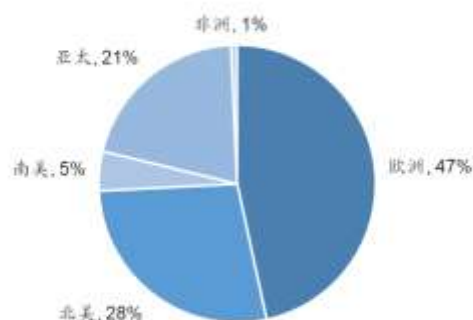
马勒在德国汽车企业排行榜中位居第四 (前三为博世/大陆/法雷奥), 与事业部对应业务分为发动机活塞、滤清器、汽车空调系统三大主线。通过 2015 年收购的美国德尔福空调及日本国产电机, 2017 年初并购的德国 O-Flexx 热管理公司, 其热管理业务愈发完善。同时, 马勒一半主营产品与发动机相关, 近年逐渐剥离旗下的滤清器及涡轮增压等传统业务以顺应电动化趋势, 未来战略以电力驱动及热管理为主导。热管理部门员工数 2.4 万, 2018 年实现营收 55 亿美元, 占总营收比例达 41.9% (同比上升 6.9pct)。马勒业务主要集中在欧美两地, 合计营收占比达 79%。

图 62: 马勒加大热管理业务布局, 营收占比逐年上升



资料来源: 公司公告, 国信证券经济研究所整理

图 63: 马勒业务集中在欧美两地 (2018 年地区营收占比)



资料来源: 公司公告, 国信证券经济研究所整理

立足优势单品向上升级, 国内厂商有望弯道超车

立足热管理优势单品零部件向一级供应商升级, 适用于国内厂商。通常两步走: 第一步在电气化升级过程中抓住新生零部件机会, 更大的产业规模空间及较大政府补贴支持力度吸引有相关技术背景的供应商, 加入汽车热管理产业链, 电动压缩机、电子水泵、电子膨胀阀、电池冷却器等电子化零部件可从传统产品横向延伸。例如在家电阀门领域具龙头地位的三花智控绑定特斯拉, 把汽车电子膨胀阀作为切入点将优势拓展至汽车行业; 家用空调龙头格力发布的车载双级增焓技术热泵能提升 13% 的续航。优势单品所具的核心的竞争力需持续跟踪, 关键在于产品的质量、成本管控、以及绑定的主流整车厂/一级供应商客户结构。

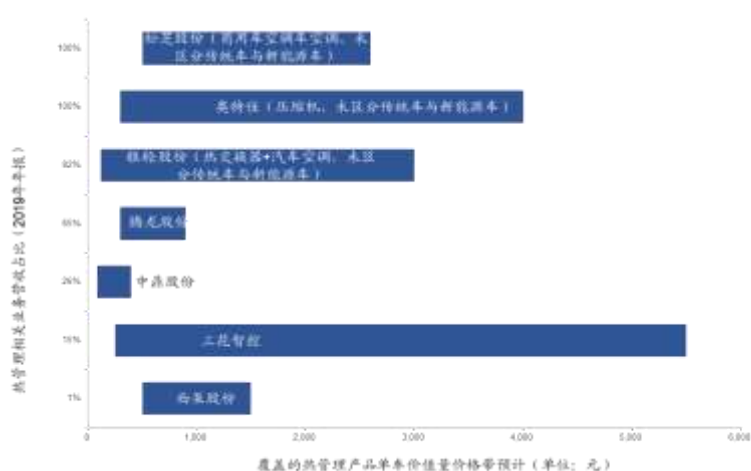
图 64：国内厂商立足优势单品零部件



资料来源：公司官网，国信证券经济研究所整理

第二步在成为热管理组件供应商后，在产业迭代中通过加大研发、绑定新生的下游龙头（特斯拉、宁德时代等）以及并购等方式，**掌握局部模块或系统整合的能力，向上升级成为系统供应商**。例如三花智控将汽车膨胀阀优势扩张到单车价值超 5000 的局部模块；银轮股份将传统车热交换器产品横向延伸至电动车，并深耕热泵系统；奥特佳由传统涡旋式压缩机，在电子化趋势下开发电动涡旋压缩机，后期收购空调国际布局热管理系统。目前国内具发展潜力的热管理厂商大多采用此路径，有望成为传统热管理巨头最具威胁的竞争者。

图 65：国内相关厂商热管理业务布局情况



资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理 注：中鼎股份为 2019 年中报数据；各公司营收占比中除却发动机热管理相关业务；松芝股份、银轮股份与奥特佳未区分传统车与新能源汽车，按照 100%计。

表 14：国内由组件零部件供应商向升级、具发展潜力的热管理厂商

厂商	核心产品	升级路径
三花智控	汽车电子膨胀阀等部件	将汽车膨胀阀优势扩张到单车价值超 5000 的局部模块，与特斯拉深度绑定后（为 Model 3 独家供应 7 个热管理零件项目，单车价值 2000 元；Model Y 单车价值量持续上升），拿下大众、通用、沃尔沃等 160 亿订单。
银轮股份	热交换器	冷却模块一路打通内资（比亚迪、宁德时代等）、合资（戴姆勒-奔驰）及外资（特斯拉、沃尔沃等）供应体系，持续取得客户突破。已与江铃 E400、吉利新能源等整车厂合作热泵系统项目。
奥特佳	电动涡旋压缩机	压缩机在自主品牌市场份额达 70%，电动涡旋式压缩机进入大众 MEB。空调国际与蔚来空调系统及冷却模块全面合作，并进入特斯拉 Model Y 供应体系。
中鼎股份	冷却系统管路总成	深耕商用车非轮胎橡胶件，2017 年并购电池冷却系统全球前三的 TFH，供应特斯拉冷却系统密封类产品。
松芝股份	中大客车空调	由优势的大中客车空调向乘用车拓展，新产品电池冷却器、液冷板逐步放量。
腾龙股份	空调管路、传感器	空调管路业务持续放量，配套于宝马、奔驰、大众、吉利、上汽、比亚迪等国内外主流整车厂商。空调压力传感器自主品牌替代进行时。
飞龙股份	电子水泵	国内最大的汽车水泵供应商，积极开发电子水泵。客户涵盖戴姆勒、沃尔沃、大众及博格华纳等知名企业。

资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

国内厂商具本土配套供应及成本优势，有望实现弯道超车。新生的新能源车热管理环节抹平国内外厂商起跑线差距，厂商竞相研发相关零部件及组件系统。

而现阶段与已有数年积累的国外主流热管理巨头相比，国内厂商在系统集成能力及整车方案设计上略逊一筹，近几年处加紧追赶态势。随电动化浪潮持续推进，国内厂商有望凭借本土配套供应及成本优势，由核心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。国内厂商具以下优势：**（1）优势一：市场大。**补贴催化及相关政策推动下，中国为全球新能源汽车产业链中关键一环，给予国内厂商足够大的发展空间。**（2）优势二：与国内整车厂绑定关系紧密。**国内汽配企业与本土整车厂通常已构建较好的合作关系，拿下电动车热管理零部件的衍生订单较为容易。**（3）优势三：成本优势。**由于人工、原材料及运输等环节的差异，国内汽配企业通常在成本端有更好的管控能力，是整车厂在降本压力下的优先选择。

投资建议和推荐标的

汽车电动化大势所趋，热管理作为边际技术加速迭代的增量新赛道，短期爆发性强，为当前新能源汽车产业链最具确定性的子环节之一。国内外厂商处同一竞争水平线，未来是优势厂商脱颖而出，并随着热管理方案标准化、模块化趋势行业集中度不断提升的过程。在新能源汽车热管理方案逐步升级过程中，零部件及集成发生较大变化，**完全新生的电池热管理系统，驾驶舱空调对节能性更高的热泵系统的运用、压缩机的电动化升级以及电驱动、大功率电子元器件等新增的冷却需求**，均将带来相关一系列产业投资机会，预计市场格局将在 2 年内逐渐分化。我们基于热管理产业链进行推荐：

三花智控（深度绑定特斯拉，将汽车膨胀阀优势扩张到单车价值超 5000 的局部模块，手握主流欧美整车企业订单）、**银轮股份**（冷却模块一路打通内资、合资及外资供应体系，已与江铃 E400、吉利新能源等整车厂合作热泵系统项目）、**中鼎股份**（橡胶件龙头，2017 年并购电池冷却系统全球前三的 TFH，供应特斯拉冷却系统密封类产品）以及布局汽车水泵的优质厂商。

三花智控：全球制冷控制部件龙头，EV 热管理业务全面开花

制冷零部件龙头，家电业务为业绩压舱石。公司为老牌制冷龙头，主导产品电子膨胀阀、截止阀、四通阀市占率均为全球第一。占比 85% 的家电业务营收稳定，通过加深大客户绑定实现稳定增长。而将于 2020 年 7 月 1 日正式执行的空调能效新标准将指导定频空调全面退出，极大促进变频空调使用率提升，进一步拉动公司节能产品电子膨胀阀的出货量提升（渗透率有望从 30% 增长到 60% 以上）。

立足汽车膨胀阀向上扩张热管理集成化模块，汽配业务为增长主力。公司于 2017 年 9 月注入三花汽配资产切入新能源车热管理领域，近年来借力国内新能源汽车热管理发展趋势，通过优质客户拓展（法雷奥、马勒、大众、奔驰、宝马、沃尔沃、特斯拉、通用等）及新能源热管理系统产品品类拓展（由阀件逐步向组件发展，最大单车货值近 5000 元），公司新能源汽配业务快速增长。当前在手订单充裕，预计多数从 2020 年起全生命周期稳健释放，保障公司未来 3-5 年业绩。

深度绑定特斯拉，有望受益于 Model 3/Y 上量。公司通过 Model S/X 的汽车电子膨胀阀供应与特斯拉建立合作关系；Model 3 车型上深化绑定，独家供应带电磁阀的热力膨胀阀、电子膨胀阀、电子油泵、油冷器、水冷板、电池冷却器、压块等单车价值量约 2000 元的 7 个项目；Model Y 进一步拿下新模块订单，单车价值量持续上行。预计公司业绩有望受益于 Model 3/Y 中美德三地工厂的快速上量，并且在参与特斯拉行业领先的相关热管理项目中提升集成设计能力。

投资建议：三花智控作为制冷控制部件龙头，家电主业随着变频化、节能

化趋势稳中有增，汽零业务在手订单充裕，保障长期增长。考虑 2020 年疫情影响国内外制冷和汽零客户出货，我们预计 20/21/22 年 EPS 分别为 0.48/0.60/0.72 元，对应 PE 分别 45/36/30 倍，维持增持评级。

银轮股份：热交换器龙头，一路打通内资、合资及外资供应体系

国内热交换器龙头，由商转乘顺利过渡。公司深耕热交换，开拓尾气后处理及新能源汽车热管理业务，核心产品油冷器、水空中冷器国内市占率超 40%。2007 年主营商用车领域，2007 年开始进入工程机械领域，2010 进一步拓展至乘用车热管理。近十几年公司热交换业务伴随自主品牌快速成长，绑定福特、吉利、广汽、长城、长安等主流车企未来有望持续受益于自主品牌乘用车替代进口及合资品牌乘用车市场增长而维持国内龙头地位，占比超 40% 的乘用车业务为公司未来业绩增长主要来源。

国五切换至国六，尾气后处理业务有望受益。公司已在尾气后处理全面布局，深耕 EGR、SCR、DPF 等领域，国六机滤模块，国六商用车冷却模块、国六后处理系统、EGR 冷却器及总成等公司级研发项目稳步进行，将持续受益于排放法规的升级。而 2020 年 7 月开始实施、2021 年全面实施的 DPF 业务将在 2 年内快速放量。

热管理业务打通内资、合资及外资供应体系。公司积极争取订单，冷却模块一路打通内资（比亚迪冷却模块、宁德时代电池水冷板等）、合资（吉利奔驰 SMART 车型）及外资（特斯拉冷却产品、沃尔沃 SPA2 平台 BEV 冷却模块等）供应体系，持续取得客户突破。已与江铃 E400、吉利新能源 PMA-2 平台等合作热泵系统项目。公司定位明晰，订单落地保障公司长期业绩。

投资建议：我们看好公司在热交换器领域的龙头地位，尾气后处理业务受益于国五向国六切换，新能源热管理业务客户结构持续优化。预计 20/21/22 年 EPS 分别为 0.45/0.57/0.69 元。

中鼎股份：车用非轮橡胶件龙头，内生外延加码新能源领域

营收规模国内第 1、全球前 15 的车用非轮橡胶件龙头。公司通过内生外沿在“冷却系统”、“降噪减振底盘系统”、“密封系统”、“空气悬挂及电机系统”四大非轮胎橡胶制品领域全面布局，业务发展均衡，通过整合 KACO、AMK、TFH 等收购的公司，业务间形成良好协同效应，海外营收占比近七成，实现研发、生产、采购一体化全球布局。

加码新能源汽车，进入特斯拉供应链。公司胶管业务已与 TFH 体系逐步整合，获得橡胶密封、冷却管路领域核心技术，冷却管路总成市占率居全球第二，推动公司向组件供应商转型（由冷却胶管的 400 元上升至管路总成 900 元单车价值量）。产品进入宁德时代、特斯拉（电池冷却系统密封类产品的批量供应商）等供应体系。公司管路业务持续受益于新能源车渗透率提升及液冷方案的推广。

投资建议：公司作为国内最大的非轮橡胶件龙头，通过内生外延布局橡胶密封、冷却管路总成领域。预计 19/20/21 年 EPS 分别为 0.50/0.50/0.65 元。

附表：重点公司盈利预测及估值

公司 代码	公司 名称	投资 评级	收盘价 (元)	总市值 (亿元)	EPS				PE			
					2019	2020E	2021E	2022E	2019	2020E	2021E	2022E
002050	三花智控	增持	21.83	604	0.52	0.48	0.60	0.72	36.17	45.48	36.38	30.32

数据来源：wind、国信证券经济研究所整理

注：2019 年 PE 为当年历史 PE

核心假设或逻辑的主要风险

- 第一，受补贴政策扰动，新能源汽车产销量低于预期风险。
- 第二，宏观经济波动、疫情因素等带来汽车行业持续下行风险。
- 第三，行业竞争加剧，供应链在整车厂成本压力下受挤压风险。
- 第四，热管理行业发展缓慢，相关产品渗透率不及预期风险。

国信证券投资评级

类别	级别	定义
股票 投资评级	买入	预计 6 个月内，股价表现优于市场指数 20%以上
	增持	预计 6 个月内，股价表现优于市场指数 10%-20%之间
	中性	预计 6 个月内，股价表现介于市场指数 $\pm 10\%$ 之间
	卖出	预计 6 个月内，股价表现弱于市场指数 10%以上
行业 投资评级	超配	预计 6 个月内，行业指数表现优于市场指数 10%以上
	中性	预计 6 个月内，行业指数表现介于市场指数 $\pm 10\%$ 之间
	低配	预计 6 个月内，行业指数表现弱于市场指数 10%以上

分析师承诺

作者保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于本人的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求客观、公正，结论不受任何第三方的授意、影响，特此声明。

风险提示

本报告版权归国信证券股份有限公司（以下简称“我公司”）所有，仅供我公司客户使用。未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式使用、复制或传播。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以我公司向客户发布的本报告完整版本为准。本报告基于已公开的资料或信息撰写，但我公司不保证该资料及信息的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映我公司于本报告公开发布当日的判断，在不同时期，我公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。我公司或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提供投资银行业务服务。我公司不保证本报告所含信息及资料处于最新状态；我公司将随时补充、更新和修订有关信息及资料，但不保证及时公开发布。

本报告仅供参考之用，不构成出售或购买证券或其他投资标的的要约或邀请。在任何情况下，本报告中的信息和意见均不构成对任何个人的投资建议。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。投资者应结合自己的投资目标和财务状况自行判断是否采用本报告所载内容和信息并自行承担风险，我公司及雇员对投资者使用本报告及其内容而造成的一切后果不承担任何法律责任。

证券投资咨询业务的说明

本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。

国信证券经济研究所

.....

深圳

深圳市罗湖区红岭中路 1012 号国信证券大厦 18 层

邮编：518001 总机：0755-82130833

上海

上海浦东民生路 1199 弄证大五道口广场 1 号楼 12 楼

邮编：200135

北京

北京西城区金融大街兴盛街 6 号国信证券 9 层

邮编：100032