

汽车及汽车零部件行业

新能源汽车崛起，汽车热管理行业处变革前夜

● 新能源汽车热管理概述

汽车热管理主要作用是驾驶舱提供舒适温度环境，使汽车各部件在适合的温度范围工作。传统燃油车上热管理包括空调和发动机及其它发热设备管理，新能源汽车热管理包括空调、电池、电机电控和其它电子设备管理。空调系统方面，不同于传统汽车空调通过发动机带动压缩机制冷、利用发动机余热制热，新能源汽车空调系统通过电动压缩机制冷，通过电加热设备或效率更高的热泵空调制热，热泵空调及 CO₂ 作为冷媒是行业发展趋势；温度对电池安全、寿命、性能产生直接影响，电池热管理则是新能源汽车热管理的核心。

● 电池热管理概述及发展趋势

根据导热介质差异，电池冷却主要可以分为风冷、液冷、相变材料冷却三种方式：风冷系统借助空气流动带走热量，液冷系统以冷却液为介质实现电池的热量交换，相变材料冷却则是利用材料自身的相变潜热吸收或释放系统热能。目前，自然冷却及风冷在国内新能源车型应用较多，液冷是当前比较确定的发展方向，相变冷却由于技术不成熟，短期内商业化可能性不大。我国新能源车型主要以自然冷却、风冷特别是被动风冷方案为主，但从很多主流车企包括但不限于吉利、江淮、广汽等主机厂的部分新能源新车型来看，我国电池热管理行业正迅速向液冷转变升级。

● 双积分政策落地，新能源热管理市场迎来快速上升期

在双积分政策对供给端的驱动下，我国新能源汽车发展已步入快车道，根据我们推算，2018-2020 年我国新能源乘用车产量分别可达 73、117、158 万辆。空调系统方面，部分部件将迎来价值量的提升，如：传统压缩机约 400-600 元/台，而电动压缩机单台价格在 1500 元左右；传统膨胀阀每只价格约 25 元左右，而可实现热泵空调及电池热管理系统冷媒流量控制要求的电子膨胀阀单只价格可达到 200 元。此外，未来热泵空调的普及和 CO₂ 新冷媒的应用，也将带来汽车空调行业的变革。电池热管理方面，仅电池热管理液冷水路中的电池冷却器、电子水泵、冷却板等带来的价值空间已十分可观。

国际市场中，2016 年电装、法雷奥、汉拿、马勒贝洱占据全球热管理市场 55% 的份额；国内方面，三花智控的电子膨胀阀、电子水泵等行业地位凸显，奥特佳是国内电动空调压缩机龙头，松芝股份为客车空调领跑者，西泵股份的电子水泵，银轮股份的电池冷却器、冷却板等亦涉及新能源汽车热管理。

● 投资建议

双积分政策落地后新能源汽车的快速发展更为确定，汽车多个细分行业将迎来变革与新的机遇。新能源汽车热管理行业是一个确定性的变革点，给热管理行业带来了新的增量，同时中期来看液冷趋势明确，投资机会值得关注。

● 风险提示

新能源汽车发展不及预期；液冷系统渗透率提升不及预期。

行业评级

买入

前次评级

买入

报告日期

2017-11-20

相对市场表现



分析师：张 乐 S0260512030010



021-60750618



gfzhangle@gf.com.cn

分析师：闫俊刚 S0260516010001



021-60750621



yanjungang@gf.com.cn

分析师：唐 哲 S0260516090003



021-60750621



abigale.tang@aliyun.com

相关研究：

汽车及汽车零部件行业：17 年 2017-10-11

9 月份新能源汽车合格证数据分析

汽车及汽车零部件行业：乘用车 2017-09-29

车油耗、新能源双积分政策正式发布，细节仍需完善

联系人：刘智琪 021-60750604

liuzhiqi@gf.com.cn

联系人：李 爽 021-60750604

fzlishuang@gf.com.cn

目录索引

新能源汽车热管理概述	5
新能源汽车崛起下热管理行业迎变革与发展新机遇	5
空调系统热管理——热泵空调渐行渐近	5
新能源汽车热管理的核心——电池热管理	9
电池热管理概述及发展趋势	10
新能源汽车电池热管理分类	10
新能源汽车电池热管理发展趋势	14
双积分政策落地，新能源热管理市场迎来快速上升期	16
新能源市场蓬勃发展，政策市场双轮驱动	16
汽车空调系统、电池热管理行业已处变革前夜	19
行业竞争格局	20
国际市场：四大巨头占据市场过半份额，新能源为未来发力点	20
国内空调行业：奥特佳、松芝股份	22
国内电池热管理行业：三花智控、银轮股份、西泵股份	24
投资建议	28
风险提示	29

图表索引

图 1: 传统燃油车热管理组成	5
图 2: 新能源汽车热管理组成	5
图 3: 传统空调系统工作原理图	6
图 4: 热泵空调系统工作原理图 1	7
图 5: 雷诺 Zoe 热泵原理图	7
图 6: 热泵空调系统工作原理图 2	8
图 7: 三菱重工热泵系统节能实验结果	8
图 8: 电池充放电次数、电池电量与温度的关系	10
图 9: 电池电压与温度的关系	10
图 10: 风冷系统的工作原理	10
图 11: 起亚 Soul EV 的风冷路径	10
图 12: 起亚 Soul EV 的风冷路径示意图	11
图 13: 液冷系统的工作原理	11
图 14: 电池冷却器	11
图 15: 特斯拉 Model S 85 拆解后的电池部分	12
图 16: 特斯拉蛇形的液冷方案示意图	12
图 17: 直冷系统的工作原理	13
图 18: 宝马 i3 的直冷系统结构	13
图 19: 相变冷却系统包裹电池示意图	14
图 20: 江淮电池冷却技术发展	16
图 21: 2015 年至今我国新能源汽车月度销量 (辆)	17
图 22: 2016 年全球汽车热管理竞争格局	20
图 23: 电装公司 2016 年营收 (单位: 十亿日元)	21
图 24: 电装公司热管理主要产品	21
图 25: 法雷奥历年订单情况 (单位: 十亿欧元)	21
图 26: 法雷奥各业务收入情况 (单位: 百万欧元)	21
图 27: 法雷奥 2015-2026 年营收增速预计	22
图 28: 法雷奥新能源热管理产品一览	22
图 29: 空调行业产业链	22
图 30: 奥特佳收入业务结构 (万元)	23
图 31: 奥特佳产品一览	23
图 32: 2016 年全球汽车空调电子压缩机市场格局	23
图 33: 三花汽零产品一览	25
图 34: 银轮股份主要产品一览	28
表 1: 不同电池冷却方案优劣势对比	14
表 2: 国内外部分主流新能源汽车型电池热管理方案	15
表 3: 2016 年我国终端所售主流纯电动乘用车续航里程	17
表 4: 新能源乘用车单车积分测算	18

表 5: 2018-2020 年我国新能源乘用车产量测算	18
表 6: 电池热管理系统主要部件	20
表 7: 三花汽零与主要客户业务量情况 (单位: 万元)	26
表 8: 三花智控 2016 年主要产品产销情况	26
表 9: 三花智控主要产品平均销售单价 (单位: 元)	26
表 10: 三花智控订单情况	27

新能源汽车热管理概述

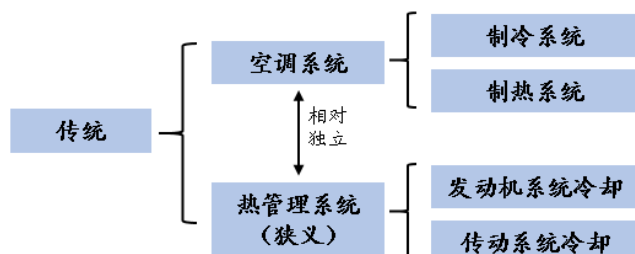
新能源汽车崛起下热管理行业迎变革与发展新机遇

汽车热管理主要作用是为驾驶舱乘客提供适宜的温度环境，并使汽车各部件在适合的温度范围工作。广义的汽车热管理包括空调系统和对汽车上其它发热设备的管理，狭义的热管理仅指后者。热管理在传统燃油车上的应用已非常成熟，传统燃油车的狭义热管理系统主要指对发动机、变速箱的冷却。

新能源汽车的崛起为汽车热管理行业带来了变革与新的发展机遇。新能源汽车的冷却散热为汽车辅助系统核心技术之一，新能源汽车主要热源有电池、控制器、电动机等。

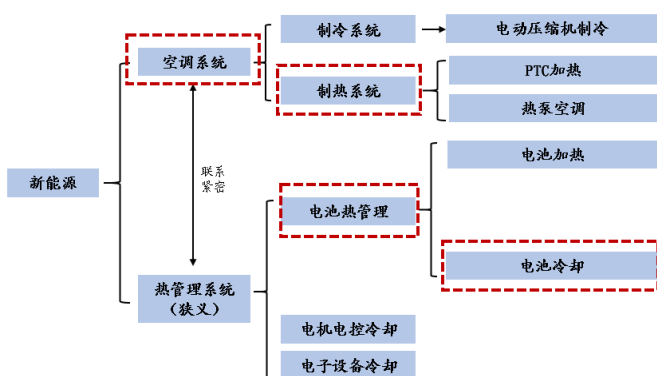
按照能源类型，新能源汽车可分为纯电动汽车、插电式混合动力汽车、燃料电池汽车三大类：纯电动汽车的热管理系统主要包括汽车空调系统及狭义的热管理系统，其中狭义的热管理系统包括动力电池热管理、电机电控冷却以及电子设备的冷却；插电式混合动力汽车热管理还包括发动机、变速箱冷却；对于燃料电池来说，涉及到燃料电池的热管理。在新能源汽车的热管理系统中，最关注的是空调系统与电池热管理系统。

图1：传统燃油车热管理组成



数据来源：广发证券发展研究中心

图2：新能源汽车热管理组成



数据来源：广发证券发展研究中心

空调系统热管理——热泵空调渐行渐近

由于动力方式不同，传统汽车与新能源汽车热管理存在较大差别。

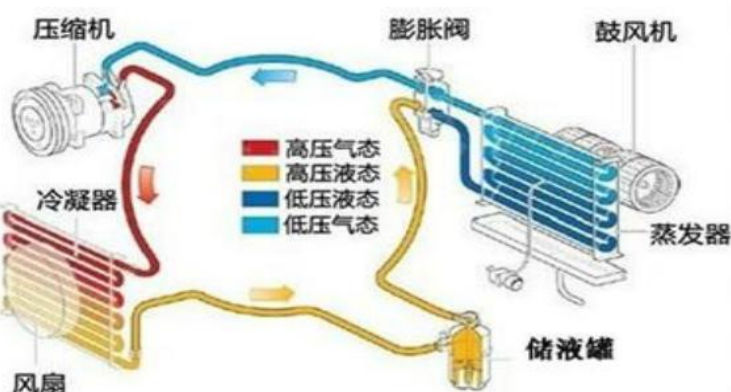
➤ 传统汽车空调系统：发动机带动压缩机制冷，制热则利用发动机余热

汽车空调系统有制冷、制热功能，传统空调系统的主要部件包括压缩机、冷凝器、储液器、膨胀阀、蒸发器、风扇和管路等，其中实现热交换功能的部件主要是蒸发器与冷凝器。

在传统汽车空调制冷系统中，发动机带动压缩机将高温气态的制冷剂压入冷凝器，制冷剂由气态转变为液态放出热量，并以液态形式进入储液罐，过滤水分等杂质。之后，高温液态的制冷剂流经膨胀阀，并在蒸发器内变成气态吸收热量，鼓风机将冷气吹入驾驶舱内，实现制冷，同时气态制冷剂重新回到压缩机中，开启新一轮的循环。

不同于制冷系统，制热系统通过引入发动机产生的热从而达到为车舱升温的效果。大部分内燃机热效率低于30%，运转过程中的废热足以对车内进行供热。汽车发动后，发动机运转产生热量，车内空调器内的暖风水箱将这部分能量回收利用，再通过鼓风机以及风道将其吹至车厢内，实现暖风功能，一方面为车舱提供制热效果，另一方面带走了发动机部分热量，降低了发动机温度。

图3：传统空调系统工作原理图



数据来源：新能源汽车网、广发证券发展研究中心

➤ 新能源汽车空调系统：电动压缩机制冷，电加热设备或热泵空调实现制热

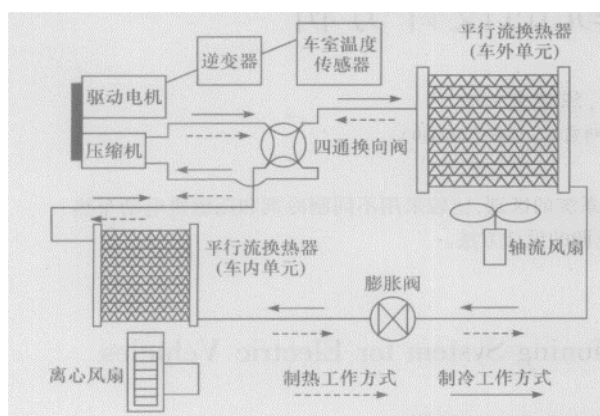
电动压缩机实现新能源汽车空调制冷功能。在新能源汽车空调的制冷系统中，由于纯电动汽车没有发动机，压缩机需要靠电力驱动。该系统的基本原理为：电池组的直流电通过逆变器为空调驱动电动机供电，空调电动机带动压缩机旋转，从而形成制冷循环。电动压缩机制冷空调系统对于传统汽车空调系统的改变较小，在结构上只是将压缩机的驱动动力源由发动机变为驱动电动机。

目前汽车空调制热方面主要有两种方案：一种是采用电加热设备，如PTC电加热器（PTC，Positive Temperature Coefficient，泛指正温度系数很大的半导体材料或元器件，通常提到的PTC是指正温度系数热敏电阻，简称PTC热敏电阻）。PTC电加热器采用PTC热敏电阻元件为发热源的一种加热器，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。冷空气直接流经加热器表面，加热后送入车内以实现制热。PTC电加热方案具有恒温、较为安全和使用寿命长等优点，但能耗较大，且PTC加热出风较干燥，易使乘客感到不适。

对于新能源汽车而言，最优的制暖方案为热泵空调。热泵，即把“热”从一个地方“泵”到另一个地方，可用于制热及制冷。热泵空调制热技术原理和制冷系统相似，

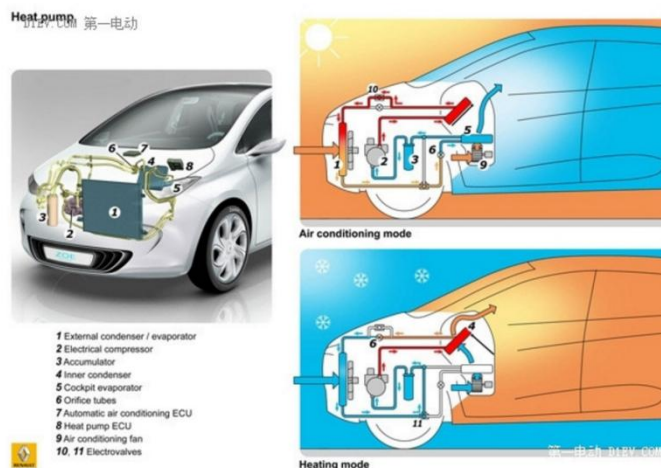
但制冷剂流向相反。简单来说：在夏季，热泵空调与传统空调一样，制冷剂从压缩机出来后，先进入到车外侧换热器（冷凝器）放热冷凝，再通过膨胀阀节流膨胀，后进入车内侧换热器吸收车内热量，最后回到压缩机，完成制冷循环；在冬季时空调回路方向相反，冷却剂先进入车内侧换热器，在其中放热冷凝，由于止回阀的存在，冷凝后的工质只能通过膨胀阀节流，之后再进入到车外侧换热器，最后压缩机，从而达到在室外制冷、在室内制热的效果，完成整个制热循环。制冷剂流向的改变，主要依靠四通换向阀。

图4：热泵空调系统工作原理图1



数据来源：《电动车热泵空调系统的设计分析》、广发证券发展研究中心

图5：雷诺Zoe热泵原理图



数据来源：第一电动、广发证券发展研究中心

热泵空调具体工作原理：

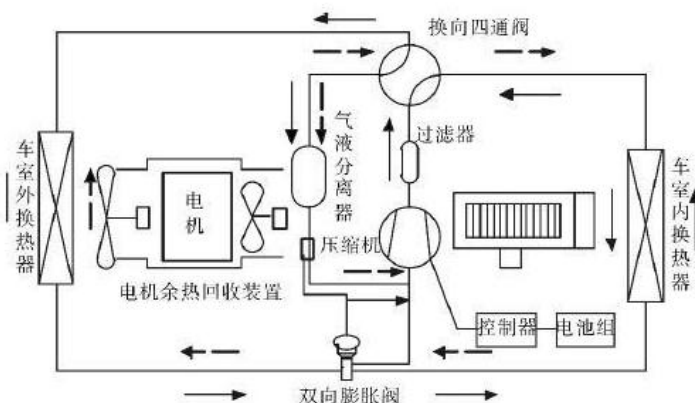
制冷循环：热泵空调系统处于制冷模式下时，四通阀不通电，制冷剂将首先被引导至车室外换热器：低温低压制冷剂蒸汽被压缩机压缩为高温高压的过热蒸汽，经过滤器过滤压缩机排出的杂质，再经换向四通阀至室外换热器，高温高压的制冷剂蒸汽凝结为高压液体放热，热量被室外风扇吸入的室外空气带走。然后，高压液体经过膨胀阀降温降压后流入室内换热器蒸发吸热，同时室内侧风扇使室内空气不断进入室内换热器翅片间进行热交换，并将放热后变冷的气体送入车室内达到车室降温。最后，制冷剂经室内换热器换热后变为低温低压的气体并通过换向四通阀、气液分离器再次进入压缩机，实现制冷循环。

对空调压缩机功能的理解：散热是需要温差的，当车室内需要制冷，室内的热量需要传递到车室外时，必须保证制冷剂温度高于室外气温，若制冷剂吸收的热量后显著低于室外，热量是无法传递到室外的。这时候便需要压缩机将低温低压的制冷剂蒸汽压缩为高温高压的蒸汽，这样到室外冷凝器时由于室外温度相对更低，热量便可传递到室外。

制热循环：当热泵空调系统处于制热模式下工作，四通阀通电，制冷剂将首先被引导至车室内换热器：低温低压制冷剂蒸汽经压缩机压缩为高温高压过热蒸汽，通过换向四通阀改变流向，改为首先进入室内换热器凝结为液体放热，达到车室内制热效果。然后，变为低温高压的液体经膨胀阀变为低温低压气液混合态，再经室

外换热器从室外吸热变成低温低压气体并通过换向四通阀、气液分离器再次进入压缩机，完成制热循环。

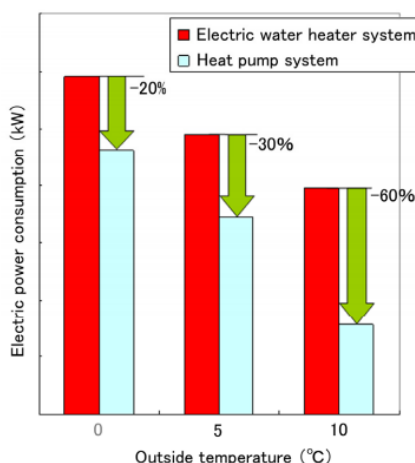
图6：热泵空调系统工作原理图2



数据来源：《电动汽车空调——热泵冷暖双模式是未来》、广发证券发展研究中心

相比PTC加热，热泵空调加热效率高，在省电方面表现突出，且安全性更高。人们通常用效能系数COP（Coefficient of Performance）衡量热泵空调的效率，热泵空调的COP一般为3，电阻丝加热的COP一般为1。这意味着用热泵系统制热，1kW的电力输入功率能够带来3kW的制热功率，而用电阻丝制热，1kW只会带来1kW的制热。热泵空调相比PTC加热板更安全，且加热效率更高。热泵空调的应用车型主要有日产Leaf（聆风）、宝马i3、雷诺Zoe等，据为日产Leaf提供可制热热泵系统的日本电装公司介绍，其系统可使聆风在制热状态下的里程提升20-30%。

图7：三菱重工热泵系统节能实验结果



数据来源：三菱重工、广发证券发展研究中心

目前，热泵空调发展主要受限于：

(1) 低温制热性能有待提高。当热泵空调处于制热模式时，充当蒸发器功用的车外换热器需要吸收外界热量，但若车外环境温度过低，车外换热器变无法有效吸收热量，热泵系统的运行会受到影响。

(2) 低温环境中的结霜问题。当外界环境温度较低且湿度较大时，车外换热器容易结霜，其带来的换热器热阻增加及翅片通道堵塞等都会影响制热。采用热泵空调为车内制热的过程中要不时启动“除霜”功能，此时车内制热必须通过其他方式，如电阻丝制热，会让整个系统的制热效率下降。

针对上述问题，并联使用热泵与PTC加热是解决方式之一，当外界气温过低时采用PTC加热，此外，将PTC集成到热泵中或将电机等的热量引入热泵系统，都是未来可能的解决方式。

随着各研究机构、供应商、整车厂研发的持续推进，未来热泵空调大概率成为电动汽车空调的主流应用。此外，冷媒方面，由于目前空调系统主要使用的冷媒R134a容易造成污染和破坏大气层，二氧化碳做冷媒是趋势之一，奔驰、大众等主机厂都曾表示未来会将二氧化碳作为冷媒应用于其产品上。目前，二氧化碳作为冷媒时对制冷系统的高工作压力要求是最大障碍。

新能源汽车热管理的核心——电池热管理

在狭义的新能源汽车热管理系统中，因为电池散热直接关系到电池安全、汽车长期使用后的一致性等问题，电池热管理系统最为关键，电机电控冷却与传统发动机、变速箱冷却类似，从技术难度、重要性上稍逊于前者。

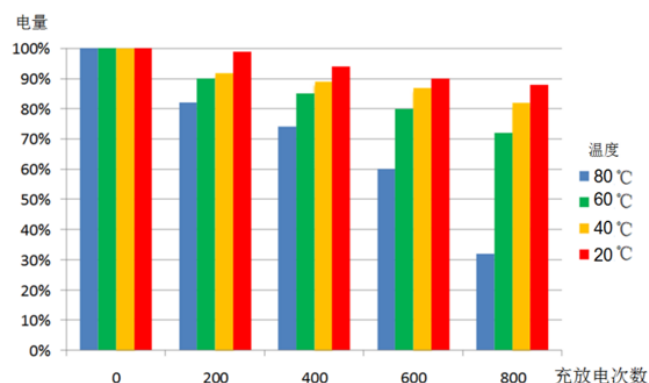
电池是新能源汽车的核心部件，对于纯电动汽车而言电池成本可占整车成本的40%-50%。目前新能源汽车动力电池在安全性、可靠性、能量密度、放电能力、充电速度、使用寿命等方面均存提升空间。

锂电池的温度需要控制在15℃至45℃范围之内。温度是对电池安全性、使用寿命、性能产生直接作用的变量。一方面，电池工作时会产生大量热，当热量不能及时有效散出时会导致电池温度过高，影响电池性能、加快电池寿命衰减。当电池温度过高时（如图8所示），随着充放电次数的增加，电池电量随之大幅衰减。在电池充放电次数同样为800次的条件下，电池温度为20℃时，电池容量约为88%；而当电池温度为80℃时，电池电量衰减到约32%。此外，在严重的情况下，电池高温可能带来燃烧、爆炸等一系列安全问题。

另一方面，若温度过低，电池充电时易出现过充现象（如图9所示），使电池容量发生不可逆衰减，缩短其使用寿命。电池过充后，锂离子在负极表面大量沉积，沉积的锂包覆在负极表面，阻塞了锂的嵌入，导致放电效率降低和容量损失；同时电池正极易出现开裂、漏液等现象，产生不可逆的损伤。

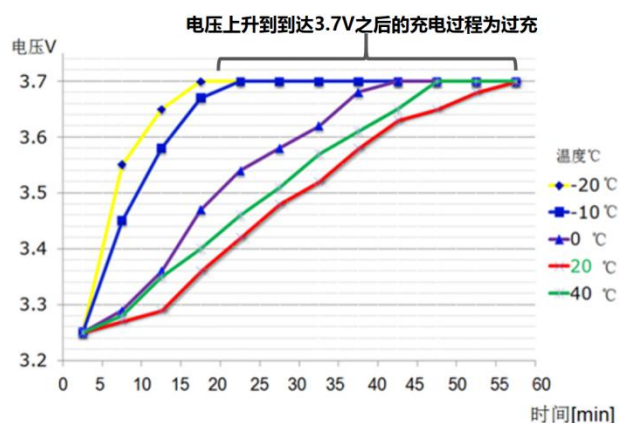
因此，对新能源汽车电池温度的管控非常必要，电池需要加装独立的加热、散热系统。

图8: 电池充放电次数、电池电量与温度的关系



数据来源: 鹰峰电子、广发证券发展研究中心

图9: 电池电压与温度的关系



数据来源: 鹰峰电子、广发证券发展研究中心

电池热管理概述及发展趋势

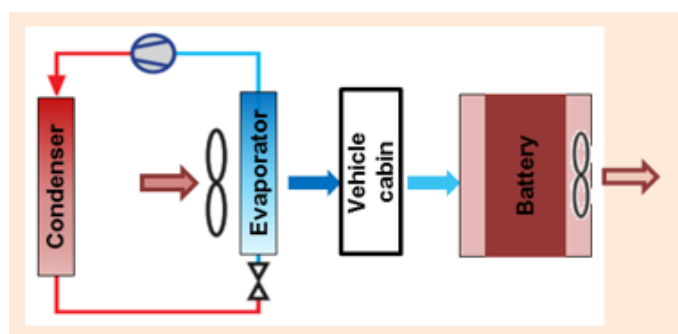
新能源汽车电池热管理分类

电池热管理主要分为电池冷却、电池加热两部分，重点主要在于电池冷却。根据导热介质差异，电池冷却主要可以分为风冷、液冷、相变材料冷却三种方式。

➤ 风冷系统

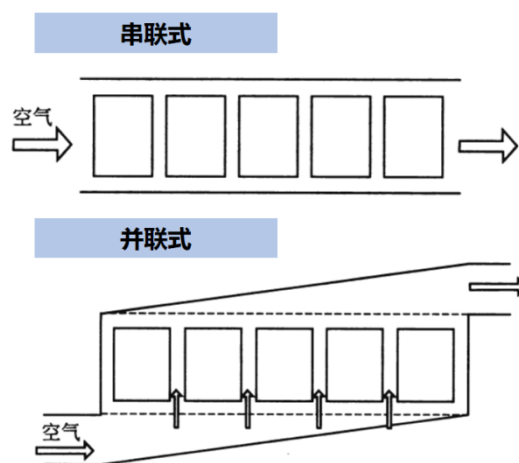
风冷系统借助空气流动带走电池产生的热量。被动式风冷系统利用汽车行驶时与空气相对运动产生的风进行散热，冷却效果较弱；主动式风冷系统则依托现有空调系统，借助空调系统吹入驾驶舱内的冷风实现对电池组的降温。

图10: 风冷系统的工作原理



数据来源: 第一电动、广发证券发展研究中心

图11: 起亚Soul EV的风冷路径

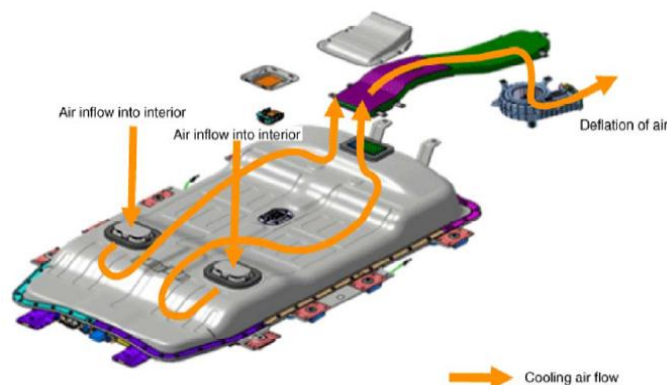


数据来源: 第一电动、广发证券发展研究中心

按照空气流经电池的方式，风冷系统可分为串联式与并联式。串联式风冷系统

由于空气依次经过各个电池，因此容易出现各电池之间冷却不均匀的现象。相较之下，并联式风冷对于电池组的冷却更为均匀，效果更好。使用串联式风冷方案的车型主要有第一代丰田Prius、第一代本田Insight 与日产Leaf（被动风冷）；采用并联式风冷方案的车型主要有丰田Prius THS II与丰田Prius THS III。

图12: 起亚Soul EV的风冷路径示意图



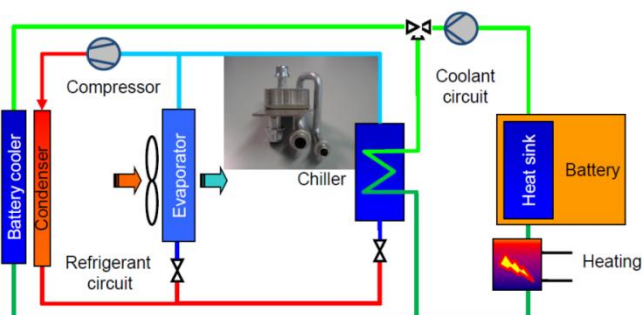
数据来源：第一电动、广发证券发展研究中心

➤ 液冷系统

液冷系统的冷却原理是以冷却液为介质实现电池的热量交换，电池直接或间接与冷却液（通常为水与乙二醇的混合液）接触从而实现换热。液冷系统通过chiller（电池冷却器）引进空调系统的制冷剂，将电池热管理系统与空调系统耦合起来。

以某款锂电池为例，在 $38^{\circ}\text{C} \leq \text{电池温度} < 45^{\circ}\text{C}$ 时，电池组仅通过低温散热器的风扇降温，chiller不参与电池冷却；而在电池温度 $\geq 45^{\circ}\text{C}$ 的高温工况下，chiller参与到电池冷却中，帮助电池快速散热。chiller分别由两个冷却液进出管，两个制冷剂进出管，一个换热器主体和一个外部蒸发器组成。在chiller内部，制冷剂和冷却液在换热器内充分换热，热量由冷却液转移到制冷剂上，冷却液温度下降再流经电池，从而能实现对电池高效降温。电池温度 $< 0^{\circ}\text{C}$ 需要加热时，chiller不工作，开启PTC加热器加热冷却液，即可实现对电池的加热。液冷系统可以通过控制制冷回路通断以及控制PTC加热功率来控制冷却液的温度，从而控制电池内部温度。

图13: 液冷系统的工作原理



数据来源：第一电动、广发证券发展研究中心

图14: 电池冷却器



数据来源：三花智控公告、广发证券发展研究中心

液冷系统的冷却效率比风冷系统高，结构更为复杂，是目前许多电动乘用车的优选方案，目前其主要应用车型包括特斯拉系列、通用Volt、雪佛兰Bolt EV、宝马之诺、吉利帝豪EV、宝马i3等。

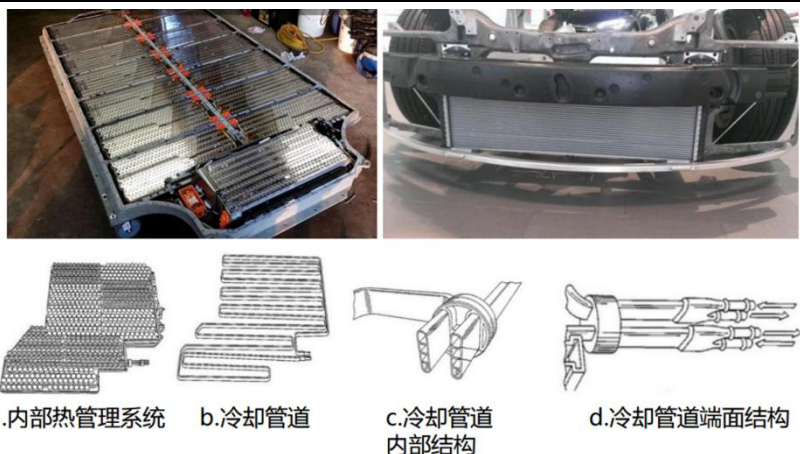
2014年时游侠电动对一辆特斯拉Model S 85进行了拆解，下图中我们可以看到，特斯拉的电池热管理当时也采用了液冷方案，在特斯拉锂电池组内灌注了水乙二醇（50%的水和50%的乙二醇）的导热铝管呈S形状环绕，图中左右两侧的接口为水乙二醇液体的循环接口，在铝管外还包裹着一层橘黄色的绝缘胶带。电池液冷技术的应用，对于特斯拉各车型电池一致性、电池寿命、续航里程等起到了保障作用。

图15：特斯拉Model S 85拆解后的电池部分



数据来源：游侠电动、广发证券发展研究中心

图16：特斯拉蛇形的液冷方案示意图



数据来源：新能源汽车网、广发证券发展研究中心

➤ 特殊的液冷系统——直冷系统

直冷系统则是在液冷基础上将整车热管理进一步集成，将电池与通入制冷剂的

冷板相连，通过制冷剂蒸发吸热的原理，直接带走电池产生的热量。例如：在宝马i3的直冷系统中，电池单体之间安装导热铝板，导热铝板与通入制冷剂的冷板直接相连。制冷剂在冷板中蒸发吸热，铝板温度下降，从而直接冷却电池单体。直冷系统不需要冷却液进行导热，能极大地提升换热效率，冷却效率是普通液冷的3-4倍。结构设计方面，直冷系统的设计减少了系统的液体回路，减少了液体泄漏的可能性，但同时也对汽车空调软件控制系统和对三电系统换热的理解提出了较高要求，目前该方案的应用车型主要有宝马i3、Audi A6 PHEV、Benz S400等。

图17：直冷系统的工作原理

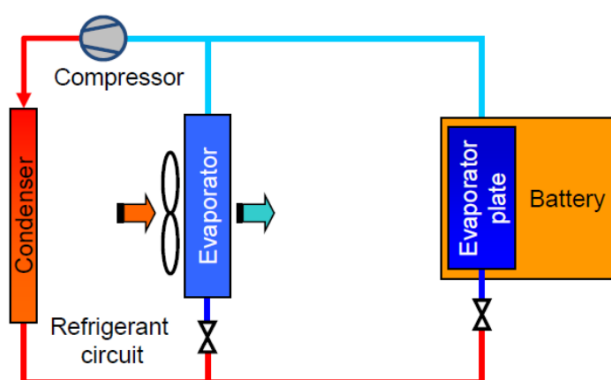
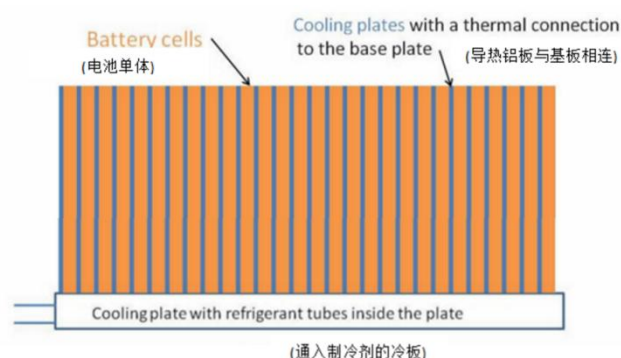


图18：宝马i3的直冷系统结构



数据来源：第一电动、广发证券发展研究中心

数据来源：第一电动、广发证券发展研究中心

➤ 相变材料冷却（PCM）

相变材料（Phase Change Material, PCM）是一种能够利用其自身的相变潜热吸收或释放系统热能的材料。把相变材料冷却即在电池系统外包裹相变材料，当电池的温度达到相变材料的相变温度时，相变材料开始发生相变，吸收电池散发的热量，热量以相变热的形式储存在PCM中，并在充电或很冷的环境下工作时释放出。该方案可长时间保持电池的温度在相变温度范围内，确保电池在安全温度范围内实现充分放电。相较于主动风冷与主动液冷，相变冷却系统结构简单且由于是被动散热，无需依赖空调系统，不用增加汽车额外功耗，有助于提升汽车续航里程。此外，相变材料成本低廉，维护成本低，适用于各种形状的电池。

用于电池热管理的相变材料的需要具备与电池安全工作温度匹配的相变温度、较大的相变潜热、较强的导热性能、相变前后的体积变化小、价格低廉且易获得、无毒且性质稳定等特点。同时满足上述所有条件并非易事，相变材料存在导热性能差的劣势，这意味着虽然它具有很大的相变潜热，却难以吸收电池产生的热量。因此，使用相变材料进行温度控制现已在建筑节能领域、太阳能利用等方面得到应用，而在汽车领域还处于实验室的研究阶段，尚未得到商用。未来在技术若实现突破或对现有电池冷却方式带来变革影响，是很有前景的领域，但中短期内实现商用的可能性较小。

图19: 相变冷却系统包裹电池示意图



数据来源:《相变材料在动力电池模组中的应用现状》、广发证券发展研究中心

新能源汽车电池热管理发展趋势

目前,自然冷却及风冷在国内新能源车型应用较多,液冷是当前比较确定的发展方向,相变冷却值得关注。

➤ 几种电池冷却方案比对

在上述的三种电池冷却方案中,目前已实现商用的技术是风冷、液冷。而相变材料冷却方案由于技术尚不成熟,尚未在汽车领域使用,短期内商业化可能性不大。而在已商用的方案当中,液冷、直冷方案具有更高的电池温度控制效率,更能满足电池热管理的需求。

表 1: 不同电池冷却方案优劣势对比

项目	主动式风冷	主动式液冷	直冷(特殊的液冷)	相变材料冷却
冷却介质	空气	液体	液体	相变材料
接触方式	直接	间接	间接、但较液冷更直接	直接接触
冷却方式	主动式冷却	主动式冷却	主动式冷却	被动式冷却
设计	简单	复杂	复杂	简单
传热效率	较低	较高	较高	理论上较高,但由于技术不成熟,存在导热问题
成本	中等	较高	较高	较低
维护难度	中	高	高	低
温度下降	低	高	高	高
温度均匀性	非均匀	均匀	均匀	均匀
装配难易程度	简单	困难	困难	简单
技术成熟度	成熟,已广泛使用	成熟,已商用	成熟,已商用	不成熟
是否依靠空调系统	是	是	是	否

数据来源:汽车电子设计、广发证券发展研究中心

➤ 国内电池热管理采用液冷是发展趋势

目前，国外的量产车型大多采用了液冷和直冷的电池热管理方案，而我国新能源汽车则主要以风冷为主，且很大一部分新能源汽车采用的是被动风冷方案，只有少数配备液冷系统。在下表中我们列举了数款国内外主流量产的新能源汽车，可以发现电池容量大的电池包更多采用液冷方案或直冷方案，而电池容量较小的电池包倾向于选择成本较低的风冷方案，一些小批量豪华车型直接采用了直冷方案。

表 2: 国内外部分主流新能源汽车型电池热管理方案

车型	电池容量/kwh	冷却方式
Toyota Prius	4.4	强制风冷
C-MAX Energy	7.6	风冷
Audi A6 PHEV	14.1	直冷
GM Volt	16	液冷
Ford Focus BEV	23	液冷
Nissan Leaf BEV	24	被动风冷
BMW i3	33	液冷/直冷
Benz S400	70	直冷
Tesla Model S	75/90/100	液冷
比亚迪 宋 DM	16.9	液冷
江淮 iEV5	23	风冷
江淮 iEV6E	19.66/22	风冷
江淮 iEV6S	33	风冷
江淮 iEV7E	22	风冷
江淮 iEV7S	39	液冷
吉利 帝豪 EV	45.3	液冷
北汽 EC180	20.3	风冷
北汽 EX 260	38.6	液冷
荣威 e950	12	液冷
荣威 eRX5	12	液冷
广汽 GA5 PHEV	13	液冷
广汽 GA3S PHEV	12	液冷
广汽 GS4 PHEV	12	液冷

数据来源：汽车电子设计、各公司官网、广发证券发展研究中心

目前，国内大多数车企的汽车电池热管理方案并不能完全满足未来电池向高能量密度、高功率快充发展的需求。电池冷却技术正由目前自然冷却和风冷方案，快速向着液冷等方案转变升级，以江淮汽车为例：

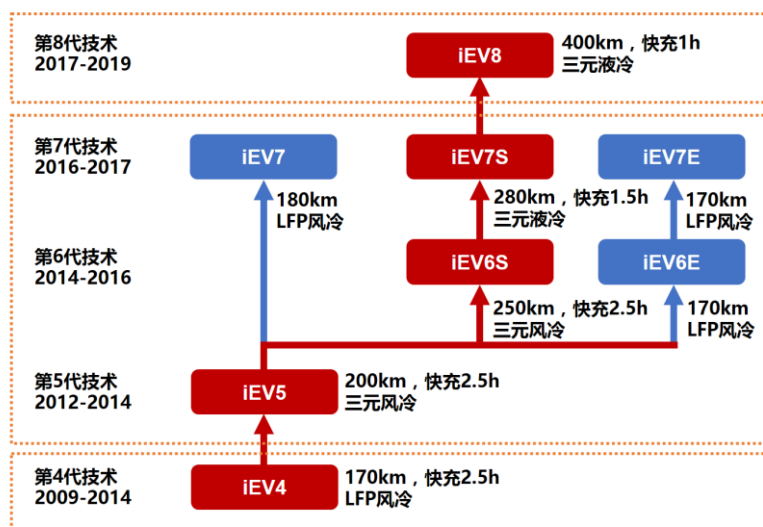
江淮汽车在iEV5车型上使用的电池热管理方案为风冷方案，2017年10月11日，江淮发布了自主研发的电池热管理系统——液冷技术，且这项技术已在iEV7S和

iEV7T上成功应用。其中，江淮iEV7S为iEV6S的迭代升级版，于10月27日正式上市；iEV7T基于江淮和悦打造的A+级纯电动轿车，计划于年底前上市。

江淮在2017年-2020年将开发四种售价的纯电动平台产品：5万元平台的经济型产品iEV6E、iEV4；8-10万元平台的舒适型产品iEV7；10-15万元平台的高性能型产品iEV7S、iEV7T；20-30万元平台的iEV8。其中，iEV4、iEV5分别为LFP风冷、三元风冷，基于第6代技术的iEV6S、iEV6E分别为三元风冷、LFP风冷，基于第7代技术的iEV7、iEV7E为LFP风冷，iEV7S为三元液冷，未来基于第8代技术的iEV8为三元液冷。

相比传统的风冷技术，江淮液冷技术使得其产品能在-30度或45度以上的室外环境中，电池包的温度都能控制在10到35度之间，iEV7S在漠河测试中，外部气温降低至零下30度时其仍可正常充电。江淮未来液冷技术的使用，有利于提升电池安全性，也将对车辆续航里程和电池使用寿命提供更好的保障。

图20：江淮电池冷却技术发展



数据来源：网上车市、广发证券发展研究中心

双积分政策落地，新能源热管理市场迎来快速上升期

新能源市场蓬勃发展，政策市场双轮驱动

➤ 新能源汽车进入快速增长周期

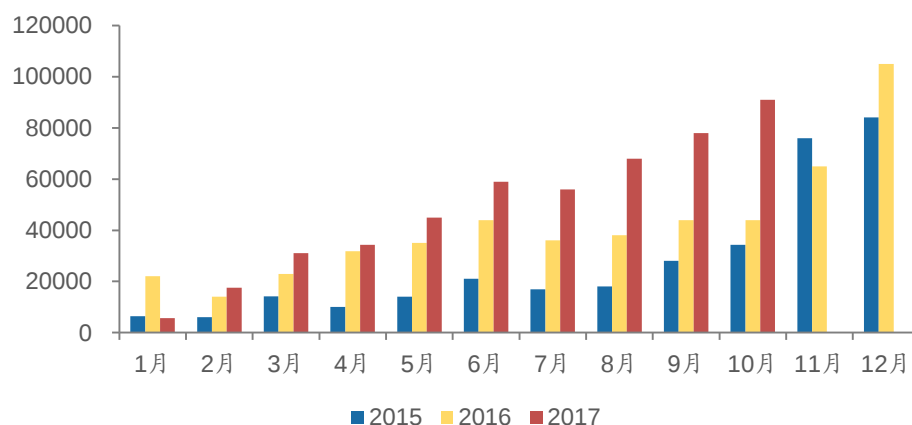
“十三五”战略规划提出，2020年实现当年产销新能源汽车200万辆以上，整体技术水平保持与国际同步，形成一批具有国际竞争力的新能源汽车整车和关键零部件企业。动力电池技术水平与国际水平同步，产能规模保持全球领先。

新能源汽车已经进入快速增长周期。根据中汽协数据，2016年我国新能源汽车产销51.7万辆和50.7万辆，同比增长51.7%和53%；2017年10月份，我国新能源汽车产销量分别为9.2万辆和9.1万辆，同比分别增长85.9%和106.7%，1-10月份我国

新能源汽车产销量分别为51.7万辆和49.0万辆，同比分别增长45.7%和45.4%。

2017年9月27日，工信部、财政部、商务部、海关总署、质检总局五部委发布《乘用车企业平均燃料消耗量与新能源汽车积分并行管理办法》(下称“双积分政策”)，油耗积分考核将于明年施行，新能源积分比例考核于19年实施。双积分政策反映了国家对于发展新能源汽车的决心，是未来新能源汽车销量的有力保障。

图21: 2015年至今我国新能源汽车月度销量(辆)



数据来源: 中汽协、广发证券发展研究中心

➤ 新能源汽车销量测算

我们对2016年交强险数多于2000辆的纯电动乘用车续航里程进行了统计,以其对应交强险数为权重,计算得到2016年我国终端所售纯电动乘用车续航里程约为220.7km。我们假设2018-2020年我国纯电动乘用车续航里程分别上升至240km、260km、280km,则其对应的新能源汽车单车积分分别约为3.68、3.80、3.92。由于在一定条件下纯电车型积分可按1.2倍进行核算情况,我们假设20%车型满足这一条件,则2018-2020年我国纯电动乘用车单车积分分别为3.83、3.95、4.08。

表3: 2016年我国终端所售主流纯电动乘用车续航里程

车型	保险数(万)一权重	续航里程/km	续航调整/km(算数均值)
北汽 EV 系列	1.94	150	150
帝豪	1.69	300	300
北汽 EU 系列	1.66	260/360	310
奇瑞 eQ	1.60	151/200	175.5
众泰云 100	1.52	150/155	152.5
众泰 E200	1.42	155/160	157.5
比亚迪 E6	1.38	400	400
比亚迪 E5	1.14	305	305
江铃 E100	0.98	152	152
知豆 D2	0.91	155/180	167.5

知豆 D1	0.86	150/155	152.5
和悦 A13	0.78	166/180	173
江淮 iEV5	0.78	240	240
比亚迪秦	0.74	300/350	325
逸动	0.51	200	200
康迪 K17	0.48	151	151
江铃 E200	0.47	152	152
北汽 EX 系列	0.45	200/250	225
俊风 ER30	0.43	255	255
芝麻 E30	0.36	160	160
江南 T11	0.30	160	160
北汽 EC 系列	0.29	156	156
腾势	0.25	352	352
江淮 iEV6S	0.25	251	251
康迪 K10	0.25	151	151
晨风	0.20	175	175
续航加权平均值		220.71	

数据来源：交强险、广发证券发展研究中心

由免购置税新能源汽车合格证数据，目前新能源乘用车中纯电动乘用车合格证占比已超80%，我们假设2018-2020年我国新能源乘用车中纯电车型产量占比分别为82%、83%、84%，插电车型单车积分均为2分，纯电车型积分为以上推算的3.83、3.95、4.08，则2018-2020年我国新能源乘用车单车积分分别约为3.50、3.62、3.74。

表 4：新能源乘用车单车积分测算

新能源汽车单车积分测算	2018 年	2019 年	2020 年
纯电续航（假设）	240	250	260
纯电单车积分	3.83	3.95	4.08
插电单车积分	2	2	2
纯电动占比（假设）	82%	83%	84%
单车加权新能源积分	3.50	3.62	3.74

数据来源：工信部、广发证券发展研究中心

双积分政策中对2018年新能源积分8%的比例要求在2018年不做考核，但车企油耗压力仍在，且16、17年油耗积分要追溯考核，满足2019年10%的比例也应是一个渐变的过程，我们认为2018年新能源积分比例保守要达到7%左右。我们假设2018年我国新能源积分比例达到7%，2016-2020年我国传统乘用车产量年复合增速为5%，则2018-2020年我国新能源乘用车产量分别约为73、117、158万辆。

表 5：2018-2020 年我国新能源乘用车产量测算

	2018 年	2019 年	2020 年
传统乘用车产量	2635	2767	2906
新能源汽车积分比例	7%	10%	12%
新能源积分目标值	171	277	349
油耗负积分（工信部预计）	84	147	242
所需新能源积分合计	255	424	591
单车新能源积分	3.50	3.62	3.74
新能源乘用车产量	73.0	117.0	157.7
纯电动乘用车	59.8	97.1	132.5
插电混乘用车	13.1	19.9	25.2
新能源乘用车渗透率	2.7%	4.1%	5.1%

数据来源：工信部、广发证券发展研究中心

汽车空调系统、电池热管理行业已处变革前夜

➤ 汽车空调行业经历四个发展阶段，新能源带来新需求

自20世纪70年代汽车空调出现在中国市场以来，中国汽车空调行业发展经历了四个阶段。

第一阶段：20世纪70年代-20世纪90年代，汽车空调引入市场，开启导入期。1976年，我国最早的汽车空调由原上海内燃机油泵厂（今上海汽车空调机厂）制造，装配在了上海牌轿车SH760A上。我国汽车空调开启导入期，本阶段汽车空调部件主要依靠进口CKD组装。

第二阶段：20世纪90年代-2003年，汽车空调需求激增，迈入成长期。随着中国汽车工业的快速发展，由于汽车空调需求量大幅增长，行业利润水平较高，国外空调和热管理系统公司纷纷通过独资和合资的形式进入中国市场，推进了汽车空调和热管理系统控制部件的国产化，产品供应量较快增长。

第三阶段：2003年-2016年，行业集中度不断提高，汽车空调行业步入成熟期。随着市场竞争的加剧，汽车空调主要原材料铜、铝价格的上升，行业利润水平下降。此外，整车制造商从质量、技术、资金规模等各方面对汽车空调厂家要求更加严格，很多规模较小、市场竞争力弱的汽车空调企业关闭，行业集中度不断提高。在2010年以后，汽车空调市场竞争开始趋于平稳，各大汽车空调生产企业拥有较为稳定的客户群和市场，行业采用以销定产的生产模式，市场供应量基本与市场需求保持同等幅度的增长，市场未出现供应大幅超过需求的情况。

第四阶段：2016年之后，新能源风起，空调行业出现新机会。在汽车空调领域，传统空调不再满足新能源汽车制冷、制热要求，配备电动压缩机的热泵空调成为新时期发展方向。

新能源汽车将带来部分部件价值量的提升，如：传统压缩机价值量在400-600元左右，而电动压缩机价值量在1500元左右；对于新能源汽车，由于电池热管理、热泵空调的应用中对冷媒调节范围、精度等要求的进一步提高，相对传统膨胀阀，电子膨胀阀可实现对新型汽车空调及热管理系统的冷媒流量控制要求，传统膨胀阀价格在25元左右，而电子膨胀阀价值量可达到200元。此外，未来热泵空调的普及

和CO₂新冷媒的应用，也将带来汽车空调行业的变革。

➤ 电池热管理市场

液冷水路包括电池冷却器、电子水泵、冷却板以及水管、膨胀水箱等辅件。冷却板价值量在500元左右，低温散热器价格在300元左右，电子水泵价格随功率变化，我们预计2020年其均价在250元左右，电池冷却器价格在200元左右，仅电池热管理的液冷水路带来的价值空间已十分可观。

表 6: 电池热管理系统主要部件

部件	功能	价格（元）
冷却板	直接与电池接触，吸收电池热量。在液冷板中有冷却液流通。	500 左右
低温散热器	吸收冷却液的热量，从而间接为电池降温，在电池升温幅度不大时即可介入，不需要空调系统参与	300 左右
电子水泵	提供冷却系统循环的动力	250 左右
电池冷却器（chiller）	制冷剂与冷却液换热的场所，吸收冷却液的热量，从而间接为电池降温，高温时介入	200 左右

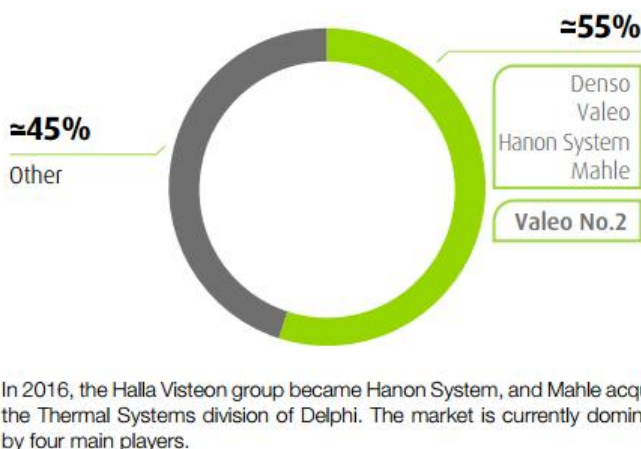
数据来源：广发证券发展研究中心

行业竞争格局

国际市场：四大巨头占据市场过半份额，新能源为未来发力点

全球来看，热管理行业的主要玩家有电装公司（Denso）、法雷奥（Valeo）、汉拿（Hanon）、马勒贝洱（Mahle）、Gentherm（捷温）、Bosch（博世）等。其中，电装公司、法雷奥、汉拿与马勒贝洱四家公司主导市场，根据法雷奥数据，2016年其四家合计占据55%的全球市场份额。

图22: 2016年全球汽车热管理竞争格局



数据来源：Valeo，广发证券发展研究中心

➤ 电装公司（Denso）：热管理业务领跑全球

电装公司是世界第二大、日本第一大的汽车零部件供应商。它原先是丰田汽车的下属零部件供应商，1949年从中剥离出来，后来成为丰田集团子公司

公司业务包括动力总成控制、汽车热管理、信息及安全、电子设备、小型摩托等。在热管理领域公司市占率全球第一，2016年热管理业务营收约1.41万亿日元。

图23: 电装公司2016年营收 (单位: 十亿日元)

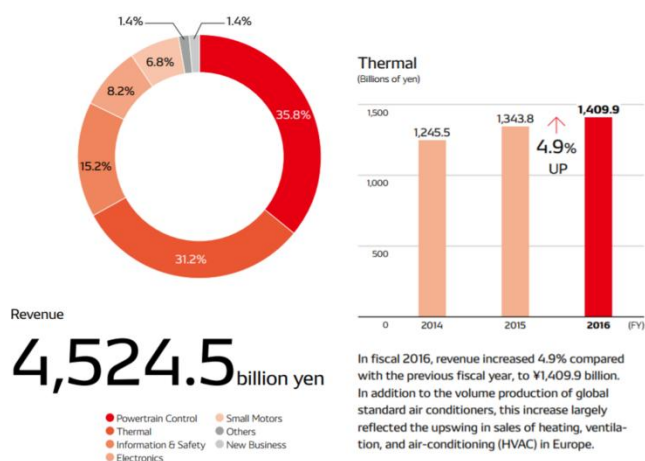


图24: 电装公司热管理主要产品



数据来源: Denso, 广发证券发展研究中心

数据来源: Denso, 广发证券发展研究中心

➤ Valeo (法雷奥): 热管理业务全球第二, 新能源方面为未来主要增长点

法雷奥1923年成立于法国, 从事汽车零部件以及汽车内部嵌入式模块的研发、制造、销售。公司业务主要分为四大板块: 汽车舒适, 辅助驾驶系统 (Comfort and Driving Assistance System)、动力总成系统 (Powertrain Systems)、热管理系统 (Thermal Systems)、视觉系统 (Visibility Systems)。其中, 热管理系统全球市占率排第二。

图25: 法雷奥历年订单情况 (单位: 十亿欧元)

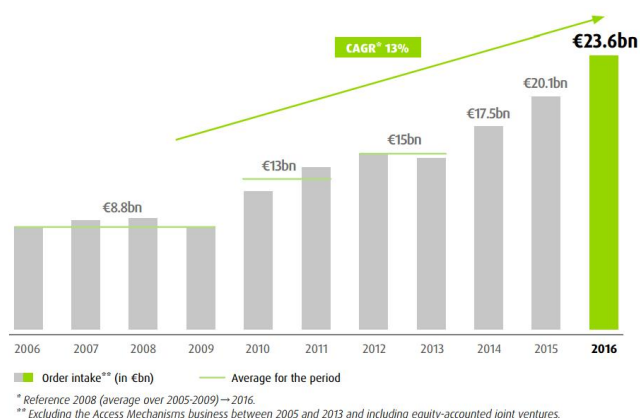
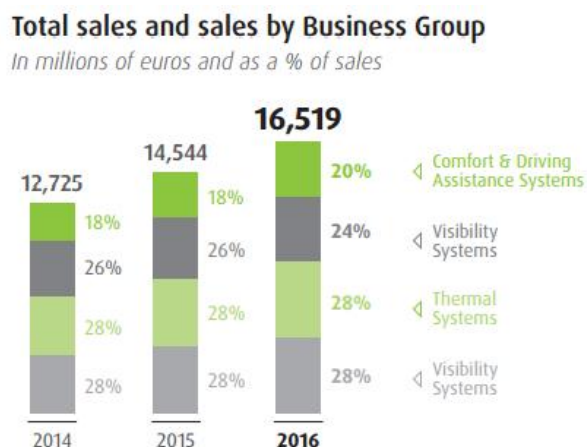


图26: 法雷奥各业务收入情况 (单位: 百万欧元)

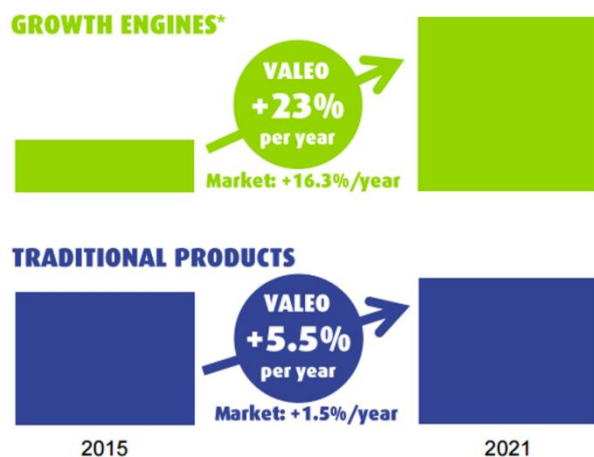


数据来源: Valeo, 广发证券发展研究中心

数据来源: Valeo, 广发证券发展研究中心

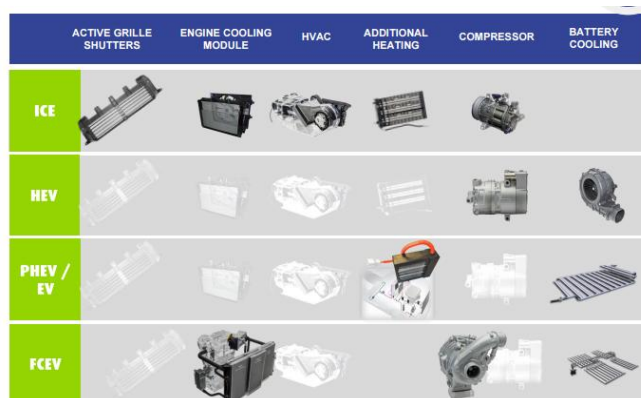
法雷奥在新能源汽车热管理系统方面布局了多款产品，包括热泵、电动压缩机和电动汽车电池冷却系统等。公司预计2015-2026年其传统产品的收入增速将维持在每年5.5%左右，而传统业务外的包括热管理的其他业务营收增速可达到每年23%左右。

图27：法雷奥2015-2026年营收增速预计



数据来源：Valeo，广发证券发展研究中心

图28：法雷奥新能源热管理产品一览

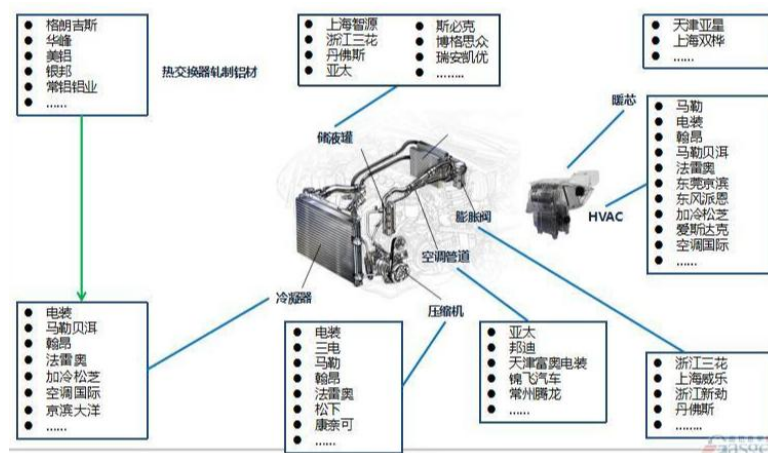


数据来源：Valeo，广发证券发展研究中心

国内空调行业：奥特佳、松芝股份

空调主要包括HVAC空调模块、压缩机、蒸发器、储液罐、膨胀阀、换热器（蒸发器、冷凝器）等部分，一般而言价值量较大的HVAC空调模块与压缩机并为OEM一级供应商，其他零部件由金字塔下层的OEM二级、OEM三级供应商供应。HVAC领域侧重设计，国内企业优势不大，市场主要被外资企业占领。而压缩机领域，以奥特佳为例的优秀企业已经成功切入，未来有望实现进一步进口替代。

图29：空调行业产业链

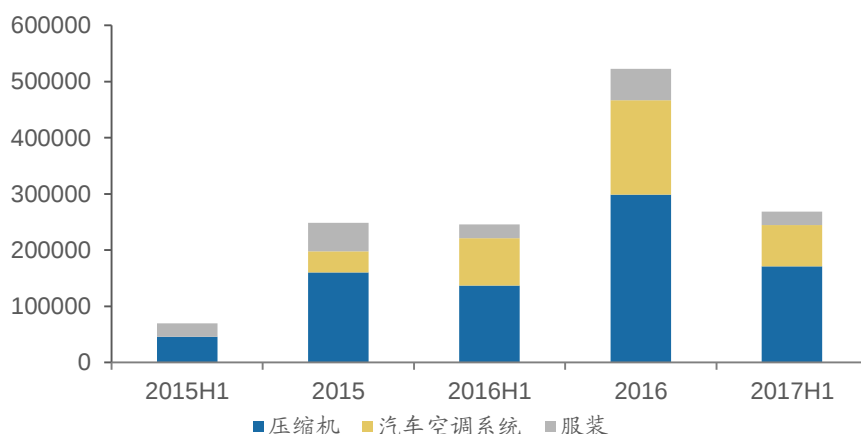


数据来源：盖世汽车、广发证券发展研究中心

➤ 奥特佳：国内汽车空调压缩机龙头企业

公司前身为金飞达服装有限公司，自2015年起陆续并购南京奥特佳、空调国际和富通空调，将业务拓展至汽车空调领域。目前公司主要从事汽车空调压缩机及汽车空调系统的研发、生产和销售，是国内最大的汽车空调压缩机生产企业，也是全球最大的涡旋式汽车空调压缩机生产企业。2016年，公司销售各类汽车空调压缩机共计758万台，同比上升24%，其中新能源汽车电动压缩机销售14.25万台，同比上升14.42%。相比公司300元左右的传统压缩机，其电动压缩机单价或达1500元。

图30：奥特佳收入业务结构（万元）



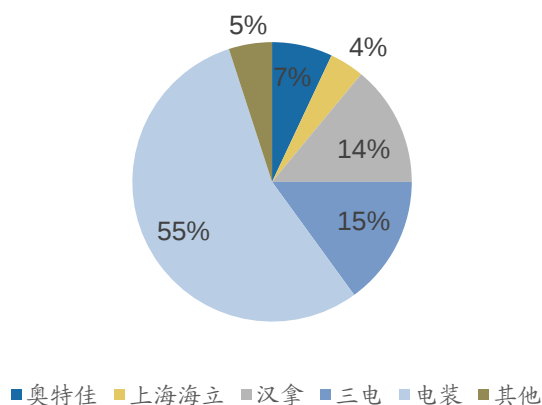
数据来源：公司公告、广发证券发展研究中心

图31：奥特佳产品一览



数据来源：公司官网、广发证券发展研究中心

图32：2016年全球汽车空调电子压缩机市场格局



数据来源：佐思产研、广发证券发展研究中心

公司客户优质且稳定，订单有保证。公司凭借较强的技术开发和产品质量优势，持续通过客户的产品认证程序，与国内外知名整车厂商建立了长期稳定的战略合作配套关系。公司的主要客户包括通用五菱、比亚迪、奇瑞汽车、吉利汽车、华晨汽车、神龙汽车、南京依维柯、菲亚特、北汽福田、长春一汽、天津一汽、东南汽车、东风乘用车、名爵汽车、长安汽车、海马汽车等国内知名汽车厂商以及德尔福（DELPHI）、法雷奥（VALEO）等国际一流汽车零部件系统配套商。

2016年、2017年，公司分别通过了法国标致（PSA）和德国大众的供应商资质审核，首次向国际知名整车厂批量提供产品，2017年9月份，南京奥特佳被确定为德国大众全球新能源电动汽车平台MEB的欧洲电动压缩机供货商，将为德国大众MEB电动汽车平台的SEAT、AUDI、SKODA欧洲工厂开发生产及供应电动空调压缩机，相关车型预计于2019年底批量上市，MEB平台生命周期8年，全球销量预计将达到650万台。

技术实力强，热泵技术领先。目前，公司各子公司拥有各类专利累计达204项，其中发明专利25项，2016年度新增各项专利45项（包括3项发明专利）。在热泵空调压缩机技术方面，公司在“汽车用高效电动空调（热泵）压缩机技术关键技术开发与应用”项目上取得中国机械工业科学技术一等奖，目前此项技术在国际上处于领先水平。

风险提示：热泵压缩机研发不及预期；电动压缩机订单不及预期。

➤ 松芝股份：客车空调领跑者

松芝股份的主要产品线包括大中型客车空调、乘用车及轻型客车空调、冷冻冷藏空调以及轨道交通空调等。其中，公司核心业务板块是大中型客车空调、乘用车及轻型客车空调。2016年公司生产大中客空调52506台，在国内市占率约为27.8%，是客车空调领域的领跑者。公司进入乘用车空调领域较晚，市占率不高，但在逐年提升。

在大中型客车空调领域，公司经过多年经验和积累，掌握了众多优质客户。其中整车制造客户约有70家，最终用户约有270家。公司在二线城市公交公司市场占有率达到70%以上。大中型客车空调的优质客户积累，为公司盈利的稳定性和连续性提供了坚实的客户基础。在乘用车、货车、轻型客车空调领域，公司经过十多年的积累，也获得了大量优质客户资源，包括上汽大众、上汽通用五菱、江淮汽车、东风柳汽、上汽集团、长安汽车、东南汽车等。

公司正进一步深入开发乘用车热泵空调系统，并对原有系统方案进行了优化设计，实现对部分客户的高效空调系统的开发设计。在新型制冷剂使用方面，公司紧跟欧美关于环保制冷剂使用方向，完成环保制冷剂R1234yf的空调系统开发，并建立国内首个环保制冷剂示范运行车队，进行测试并监控运行情况。在新产品方面，公司进一步开发电池冷却系统、智能暖风系统以及客车空调远程检测维修可穿戴设备等产品，为客户提供更为多样全面的产品及服务。

风险提示：客车市场下滑；乘用车业务研发不及预期。

国内电池热管理行业：三花智控、银轮股份、西泵股份

目前电池热管理市场竞争者大致有：国外传统的电池热管理供应商，如法雷奥，德纳，三电贝洱等，介入时间早，技术水平高；第二类供应商为国内传统热管理供应商或在空调领域有布局的公司，通过增发、并购等方式介入新能源热管理业务，如三花智控、西泵股份、银轮股份等，其对传统热交换领域有着深刻的理解。

➤ 三花智控：打入特斯拉供应链，技术客户双驱动

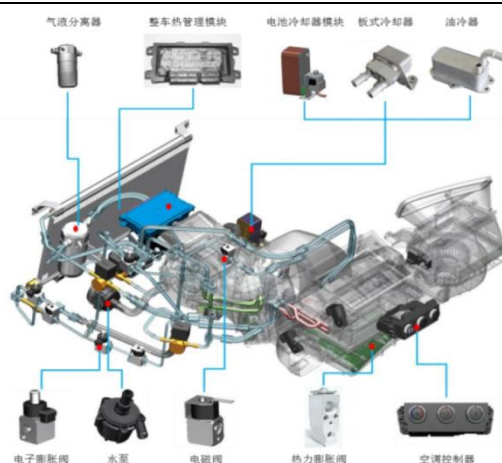
三花智控原先主业在于家用空调，后通过向控股股东全资子公司三花绿能收购三花汽零100%股权将业务板块延伸至汽车空调系统与热管理。

自2004年设立以来，三花汽零专注于汽车空调和热管理系统控制部件的研发、生产及销售，主要产品应用于乘用车，主要定位于整车配套市场。公司的主要产品有热力膨胀阀、贮液器、控制器、调温阀、膨胀阀等。2016年公司汽车空调膨胀阀销量全球市场占有率超过16%，国内市场占有率超过37%。在新能源汽车空调和热管理系统控制部件产品方面，三花汽零生产的电子水泵和电子水阀在中国市场得到了广泛应用。

研发能力突出，产品力强。公司凭借电子膨胀阀产品获得2017年《汽车新闻》PACE AWARD创新大奖。PACE AWARD大奖是业界创新的标杆，通常被视为全球汽车零部件行业的“奥斯卡金奖”，这也是中国汽车零部件企业第一次获得该奖。这标志着三花汽零电子膨胀阀产品的开发走在了世界最前列，公司在全球新能源汽车热管理系统开发和应用领域得到世界范围内的广泛认可。

产品线种类丰富，可提供一体化系统性产品。三花汽零在汽车空调和热管理系统控制部件领域具有丰富的产品线，产品部件从应用角度包括制冷剂冷媒回路、冷却液回路、冷却油路和空气回路，从功能角度具备机械、电气控制等多种灵活产品线，客户在选择零部件产品时，有较多的选择和组合余地，相比于其他产品线单一的竞争对手更具竞争力。此外，这些产品部件可以形成组件，为客户提供性能和结构上匹配组合件，减少了客户匹配工作并降低了客户成本，如三花汽零的电子膨胀阀和电池冷却器组合件，为客户提供了性能高效的一体化产品，节约了客户的安装空间和产品成本。

图33：三花汽零产品一览



数据来源：公司公告、广发证券发展研究中心

打入特斯拉等多家知名车企供应链，品牌力进一步提升。客户方面，三花汽零目前拥有稳定优质的客户群体，公司不仅是法雷奥、马勒贝洱等国际著名汽车空调及热管理系统制造商全球采购的认证供应商和长期合作伙伴，并且已通过奔驰、通用、特斯拉、比亚迪、吉利、长城、江铃、上汽、一汽、广汽等整车厂商的汽车一

级供应商资质认证，成为国内外各大知名汽车整车厂商的一级供应商，进入了汽车整车厂商“金字塔结构”的供应配套体系的顶层。公司从2010年开始成为特斯拉的供应商，主要供应热管理零部件和空调零部件，对Model 3属于独家供应。我们估计目前公司给Model 3的单车搭配件价值约200美元，未来公司有望获得特斯拉电动卡车等新品的订单。

表 7：三花汽零与主要客户业务量情况（单位：万元）

客户	2015 年	2016 年	2017 年 1-5 月
一汽	714.74	864.14	599.93
长城	1808.6	2062.48	1505.55
比亚迪	1378.96	1412.65	1346.92
江铃	1521.9	2372.59	1822.99
吉利	652	842.39	677.31
上汽	436.71	581.65	996.46
广汽	18.67	35.53	29.86
奔驰	2101.53	3242.96	1653
特斯拉	107.44	1660.87	876.74
通用	12273.1	16948.26	7305.86
蔚来汽车	-	-	24.09
合计	21013.65	30023.52	16838.71

数据来源：公司公告、广发证券发展研究中心

表 8：三花智控 2016 年主要产品产销情况

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（万元）
膨胀阀	1500	1517.71	1444.07	101.18%	95.15%	37608.35
贮液器	1000	958.15	937.54	95.82%	97.85%	20233.77
控制器	45	39.79	36.73	88.42%	92.31%	4134.14
调温阀（TBV）	200	159.81	137.42	79.91%	85.99%	7616.70
电子膨胀阀	30	12.99	10.48	43.30%	80.68%	2290.57
压块	1500	407.74	388.19	27.18%	95.21%	1368.54
合计	4275	3096	2954	72.42%	95.41%	73252.07

数据来源：公司公告、广发证券发展研究中心

表 9：三花智控主要产品平均销售单价（单位：元）

产品	2015 年平均销售单价	2016 年平均销售单价
膨胀阀	26.7	26.04
贮液器	21.83	21.58
控制器	110.55	112.55
调温阀（TBV）	60.14	55.43

电子膨胀阀	257.26	218.53
压块	4.63	3.53

数据来源：公司公告、广发证券发展研究中心

表 10：三花智控订单情况

产品	6 月份订单产品数量（只）	7 月份订单产品数量（只）	6 月份预计订单收入（万元）	7 月份预计订单收入（万元）	主要客户
膨胀阀	1506030	1510443	3840.38	3851.63	法雷奥、三电、马勒集团、长城汽车、豫新汽空、英特集团等
调温阀（TBV）	226930	238100	1225.42	1285.74	空调国际、法雷奥、韩国 ERAE、上海邦迪、库博标准、Bend-All 等
电子膨胀阀	20367	22924	415.49	467.65	比亚迪、戴姆勒、Modine
贮液器	880189	877330	1742.77	1737.11	京滨集团、法雷奥、重庆超力、南京协众、墨西哥 SLP、马勒等
控制器	42254	42600	507.05	511.2	豫新汽空、成典国际、江铃控股、上海爱斯达克、武汉神龙等
压块	1491189	1430120	223.68	214.52	法雷奥、马勒、康奈可等
冷却板	4500	6380	93.15	132.07	Tesla、Sanmina
油冷器	4160	7750	42	77.5	Tesla

数据来源：公司公告、广发证券发展研究中心

风险提示：客户订单不及预期；新能源汽车销量不及预期。

➤ 西泵股份：电子水泵或进入快速上量期

公司主要产品为汽车发动机水泵、排气歧管、发动机涡轮增压器壳体等产品。公司是目前国内规模最大的汽车水泵、排气歧管生产厂商。

公司业务方面，2016年公司水泵、排气歧管、涡壳、飞轮壳营收占比分别为48.3%、34.7%、11.2%、2.7%，水泵和排气歧管为公司营收主要贡献点，而涡壳产品高速增长，14-16年其营收占比分别为5.5%、9.3%、11.2%。从毛利来看，水泵和排气歧管依然为公司营收主要贡献点，16年公司水泵、排气歧管、涡壳、飞轮壳毛利占比分别为52.6%、34.8%、8.8%、1.9%。

公司水泵业务未来看点是价值量更高的离合器电控开关水泵和电子水泵。16年公司水泵销售747万台，同比下滑3.5%，但单价由15年131元上升至135元，水泵毛利率由26.2%提升至26.9%，与电子水泵带来的产品结构升级有关。目前，公司汽车电子水泵产能在20万台以上。

此外，公司正积极进行热管理系统、温控模块、电子泵、可变量机油泵等产品的研发。

风险提示：涡壳增长不及预期；温控模块研发、电子水泵需求不及预期。

➤ 银轮股份：国内热交换器最大生产商，积极布局新能源

银轮股份是一家专业研发、制造和销售各种热交换器的国家汽车零部件出口基地企业，是国内产量最大的热交换器生产厂商。公司热交换器产销量已经连续十多年保持国内行业第一。在传统热管理领域，公司主力产品有机油冷却器、中冷器，在国内市场占有率分别达到50%和30%，是卡特彼勒、康明斯、福特、福田、潍柴等主机厂的重要供应商。

图34：银轮股份主要产品一览



数据来源：公司官网、广发证券发展研究中心

对于传统热管理理解深刻，技术水平行业领先。银轮股份拥有国内最为系统化的汽车热交换器技术储备以及新技术研发能力，对传统热管理理解深刻，是我国内燃机标准化技术委员会热交换器行业标准的牵头制订单位，技术水平领跑行业。

依托热管理龙头优势，踏入新能源汽车热管理蓝海。银轮股份是国内产量最大的热交换器生产厂商，拥有国内最强的热交换器批量化生产能力以及与国际顶尖汽车热交换器生产厂商同一水平的产品合格率。随着新能源热管理市场的崛起，公司依托现有优势，积极布局新能源市场。2015年起，公司开始积极研发新能源车电池冷却系统，把握在新能源领域的热交换机会。目前公司新能源汽车热管理产品包括电池冷却器、冷却板、水箱及整车前端模块四类产品，广汽、比亚迪、吉利、宇通等均为公司的客户。

风险提示：下游客户需求不及预期。

投资建议

双积分政策落地后新能源汽车的快速发展更为确定，汽车多个细分行业将迎来变革与新的机遇。新能源汽车热管理行业是一个确定性的变革点，给热管理行业带来了新的增量，同时中期来看液冷趋势明确，投资机会值得关注。

风险提示

新能源汽车发展不及预期；液冷系统渗透率提升不及预期。

广发汽车行业研究小组

- 张 乐：首席分析师，暨南大学企业管理专业硕士，华中科技大学发动机专业学士，5年半汽车产业工作经历，7年卖方研究经验。新财富最佳汽车行业分析师 2016 年第一名，2015 年第四名，2014 年第五名，2011、2012、2013 年入围；2016 年第三届中国保险资产管理业最受欢迎卖方分析师 IAMAC 奖第一名，2014、2015 年第三名；水晶球、金牛奖评比中多次上榜和入围；2012 年加入广发证券发展研究中心。
- 闫俊刚：资深分析师，吉林工业大学汽车专业学士，13 年汽车产业工作经历，3 年卖方研究经验，新财富最佳汽车行业分析师 2016 年第一名、2015 年第四名、2014 年第五名团队成员，2013 年加入广发证券发展研究中心。
- 唐 哲：高级分析师，复旦大学金融学硕士，浙江大学金融学学士，CPA，新财富最佳汽车行业分析师 2016 年第一名、2015 年第四名、2014 年第五名团队成员，2014 年加入广发证券发展研究中心。
- 刘智琪：联系人，复旦大学资产评估硕士，复旦大学金融学学士，新财富最佳汽车行业分析师 2016 年第一名团队成员，2016 年加入广发证券发展研究中心。
- 李 爽：联系人，复旦大学金融硕士，南京大学理学学士，2017 年加入广发证券发展研究中心。

广发证券—行业投资评级说明

- 买入：预期未来 12 个月内，股价表现强于大盘 10%以上。
- 持有：预期未来 12 个月内，股价相对大盘的变动幅度介于-10%~+10%。
- 卖出：预期未来 12 个月内，股价表现弱于大盘 10%以上。

广发证券—公司投资评级说明

- 买入：预期未来 12 个月内，股价表现强于大盘 15%以上。
- 谨慎增持：预期未来 12 个月内，股价表现强于大盘 5%-15%。
- 持有：预期未来 12 个月内，股价相对大盘的变动幅度介于-5%~+5%。
- 卖出：预期未来 12 个月内，股价表现弱于大盘 5%以上。

联系我们

地址	广州市天河区林和西路 9 号耀中广场 A 座 1401	深圳福田区益田路 6001 号 太平金融大厦 31 层	北京市西城区月坛北街 2 号 月坛大厦 18 层	上海浦东新区世纪大道 8 号 国金中心一期 16 层
邮政编码	510620	518000	100045	200120
客服邮箱	gfyf@gf.com.cn			

免责声明

广发证券股份有限公司（以下简称“广发证券”）具备证券投资咨询业务资格。本报告只发送给广发证券重点客户，不对外公开发布，只有接收客户才可以使用，且对于接收客户而言具有相关保密义务。广发证券并不因相关人员通过其他途径收到或阅读本报告而视其为广发证券的客户。本报告的内容、观点或建议并未考虑个别客户的特定状况，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的投资建议。本报告发送给某客户是基于该客户被认为有能力独立评估投资风险、独立行使投资决策并独立承担相应风险。

本报告所载资料的来源及观点的出处皆被广发证券股份有限公司认为可靠，但广发证券不对其准确性或完整性做出任何保证。报告内容仅供参考，报告中的信息或所表达观点不构成所涉证券买卖的出价或询价。广发证券不对因使用本报告的内容而引致的损失承担任何责任，除非法律法规有明确规定。客户不应以本报告取代其独立判断或仅根据本报告做出决策。

广发证券可发出其它与本报告所载信息不一致及有不同结论的报告。本报告反映研究人员的不同观点、见解及分析方法，并不代表广发证券或其附属机构的立场。报告所载资料、意见及推测仅反映研究人员于发出本报告当日的判断，可随时更改且不予通告。

本报告旨在发送给广发证券的特定客户及其它专业人士。未经广发证券事先书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复制、刊登、转载和引用，否则由此造成的一切不良后果及法律责任由私自翻版、复制、刊登、转载和引用者承担。