

证券研究报告

2022年08月09日

行业报告 | 行业专题研究

汽车

智能电动汽车赛道深度六：混合动力助力自主品牌崛起

作者：

分析师 于特 SAC执业证书编号：S1110521050003

联系人 庞博



行业评级：强于大市（维持评级）
上次评级：强于大市

请务必阅读正文之后的信息披露和免责声明

摘要

三重助力，混合动力汽车迎来黄金发展期。由于完全实现纯电动化周期较长，而政策法规对燃油车排放及能耗的多重限制日益严苛，因此在一定时期内混动车型将逐步成为市场的主力。我国混动技术经过多年的发展和积累已逐步走向成熟，2021年混合动力车型渗透率已大幅提升，随着自主品牌、新势力以及科技公司的新一代混合动力产品陆续推出上市，我们预计2022年混动车的渗透率将继续迎来快速提升。据我们测算，混合动力汽车在2020-2025这5年时间里可能有超过16倍增长空间。

混合动力的原理和构型分析。混合动力技术通过控制电机的输出调整发动机的工作区间到效率最优的部分，从而提升热效率，降低油耗。不同的混动系统构型具有不同的特性，适用于不同的应用场景。

欧洲和日本选择不同的主流技术路线。由于欧洲的能耗和排放法规日益严苛，以宝马、奔驰和奥迪为代表的欧洲厂商主导推进了48V轻混系统的应用和推广。HEV则是日系厂商主导的混动技术路线，其代表产品为丰田的THS系统和本田的i-MMD系统。

自主品牌相继推出新一代混动技术方案。随着混动技术的发展，自主品牌相继推出了专为混动车型设计开发的专用架构。比亚迪DM-i、长城柠檬DHT、吉利雷神智擎Hi-X、上汽EDU Gen2、广汽GMC2.0、长安蓝鲸iDD等自主品牌推出的混动系统，技术先进，集成度高，性能佳、成本低，顺应混合动力汽车的发展趋势，形成了竞争优势。此外，理想、AITO问界、长安深蓝等品牌先后推出了增程式混动的产品，驾驶体验与纯电接近，同时能够有效的缓解里程焦虑，逐渐得到了消费者认可。

混合动力汽车赛道的新格局重塑在即。我们判断混合动力汽车未来的发展趋势包括两个主要高速增长点和一条主流技术路线。两个增长点分别是超高性价比和长续航里程两类混合动力汽车，一条主流技术路线是以高集成度为特征，可以同时覆盖多场景多车型的技术路线。伴随混合动力汽车的渗透率的快速提升，自主品牌有望巩固在PHEV、EREV市场的优势，增大在HEV市场的占比，重塑市场格局，实现弯道超车。

投资建议：混合动力汽车作为从燃油车向纯电动车过渡的重要中间产品，在当前阶段同时满足政策法规要求和终端消费者需求。因此，混合动力汽车迎来黄金发展期，有着广阔的市场空间。自主品牌相继推出了新一代混动技术，性能高、成本低、用途广，顺应发展趋势。推荐在混合动力领域深度布局和产品具有竞争优势的整车企业【**比亚迪、吉利汽车、长城汽车、长安汽车、广汽集团、上汽集团**】等，建议关注推出增程式混动产品的整车企业【**理想汽车、赛力斯**】。

风险提示：新技术推广应用不及预期、新能源汽车相关政策及补贴不及预期、纯电动车渗透率提升超出预期

目录

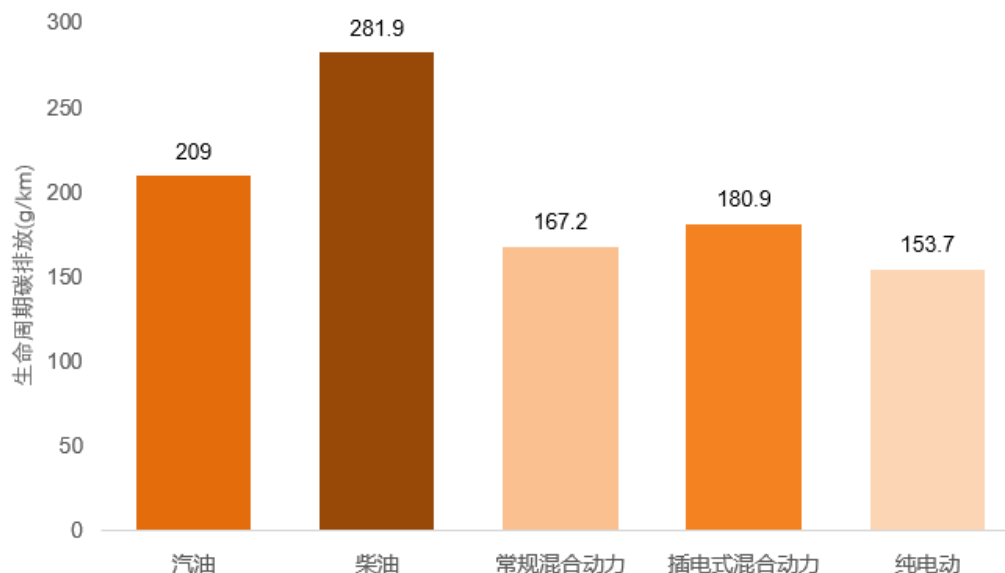
- 1、混合动力汽车迎来黄金发展期
- 2、混合动力的原理和构型分析
- 3、欧洲和日本选择不同的主流技术路线
- 4、自主品牌相继推出新一代混动产品
- 5、混合动力汽车赛道的格局重塑
- 6、投资建议
- 7、风险提示

1 混合动力汽车迎来黄金发展期

1.1 排放：混动汽车助力实现汽车低碳化发展

- **碳中和目标明确，混动技术助力汽车低碳化发展。** 2020年9月，习近平总书记宣布中国力争于2030年前二氧化碳排放达到峰值、2060年前实现碳中和。2021年1月25日，习近平主席在世界经济论坛“达沃斯议程”对话会发表特别致辞时强调，“中国正在制定行动方案并已开始采取具体措施，确保实现既定目标”。2月1日，生态环境部颁布的《碳排放权交易管理办法（试行）》正式施行，中国碳市场进入“第一个履约周期”。
- 根据中汽数据对2019年不同类型乘用车的单车碳排放的核算结果，常规混合动力乘用车、插电式混合动力乘用车和纯电动乘用车的单车碳排放量分别为167.2 gCO₂e/km、180.9 gCO₂e/km和153.7 gCO₂e/km，明显低于汽油车的209.0 gCO₂e/km和柴油车的281.9 gCO₂e/km。由此可见，新能源汽车具有显著的碳减排潜力。**因此，发展新能源汽车是实现碳中和目标的重要手段，而混合动力汽车作为汽车从燃油车向纯电动车过渡的重要中间产品，在未来一定时期内是承担汽车低碳化发展的重要方案。**

图：2019不同燃料类型平均单位行驶里程碳排放（单位：gCO₂e/km）



1.2 能耗：混动汽车助力达成汽车节能目标

- 混动汽车地位提升，未来15年内将实现对燃油车的完全替代。中国汽车工程学会牵头修订编制的《节能与新能源汽车技术路线图2.0》提出了我国汽车技术的总体目标，到2025年、2030年和2035年，国内新能源汽车分别达到总销量的20%、40%和50%，节能汽车（包括48V、HEV等混动技术方案）分别达到传统能源乘用车50%、75%和100%；乘用车新车油耗分别达到4.6L/100km、3.2L/100km和2.0L/100km。我们据此推算，未来15年内混动汽车或将逐步实现对传统燃油车的升级替代。迅速实现混合动力技术的发展和运用，快速提升混动汽车的产品力，将是未来一段时间内车企实现电动化转型的关键之一。
- 混动汽车进入黄金发展期，增长空间广阔。根据中国汽车工程学会《节能与新能源汽车技术路线图2.0》的规划，未来新能源汽车中的混合动力汽车（包括节能汽车、PHEV和EREV）的合计占比，到2025/2030/2035年将由2020年的2.5%增加到42.0%/47.8%/52.5%。我们据此测算，混合动力汽车在2020-2025这5年时间里可能有超过16倍增长空间。

图：节能与新能源汽车技术路线图2.0—总体目标

4.我国汽车技术的发展愿景与目标

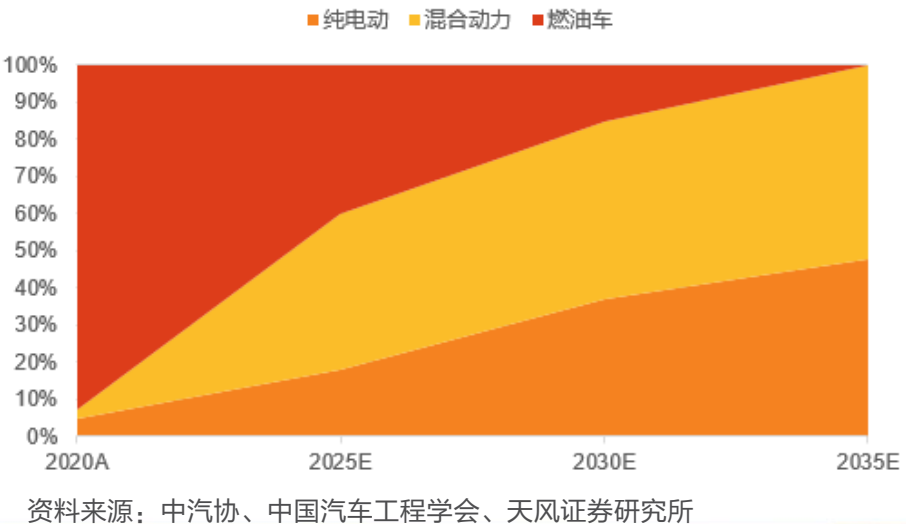
4.2 总体目标——主要里程碑

■ 至2035年，

- 节能汽车与新能源汽车年销量各占50%，汽车产业实现电动化转型
- 氢燃料电池汽车保有量达到100万辆左右，商用车实现氢动力转型
- 各类网联式高度自动驾驶车辆在国内广泛运行，中国方案智能网联汽车与智能能源、智能交通、智慧城市深度融合

	2025年	2030年	2035年
主 要 里 程 碑	乘用车（含新能源）新车油耗达到4.6L/100km（WLTC）	乘用车（含新能源）新车油耗达到3.2L/100km（WLTC）	乘用车（含新能源）新车油耗达到2.0L/100km（WLTC）
	货车油耗较2019年降低8%以上	货车油耗较2019年降低10%以上	货车油耗较2019年降低15%以上
	客车油耗较2019年降低10%以上	客车油耗较2019年降低15%以上	客车油耗较2019年降低20%以上
	传统能源乘用车新车平均油耗5.6L/100km（WLTC）	传统能源乘用车新车平均油耗4.6L/100km（WLTC）	传统能源乘用车新车平均油耗4L/100km（WLTC）
	混动新车占传统能源乘用车的50%以上	混动新车占传统能源乘用车的75%以上	混动新车占传统能源乘用车的100%
新能源汽车	新能源汽车占总销量20%左右	新能源汽车占总销量40%左右	新能源汽车成为主流（占总销量50%以上）
智能网联汽车	氢燃料电池汽车保有量达到10万辆左右	氢燃料电池汽车保有量达到100万辆左右	氢燃料电池汽车保有量达到100万辆左右
	PA/CA级智能网联汽车占汽车销量的50%以上，HA级汽车开始进入市场，C-V2X终端新车装备率达50%	PA/CA级智能网联汽车占汽车销量的70%，HA级超过20%，C-V2X终端装备率达50%及以上	各类网联式高度自动驾驶车辆广泛运行于中国广大地区，中国方案智能网联汽车与智能能源、智能交通、智慧城市深度融合

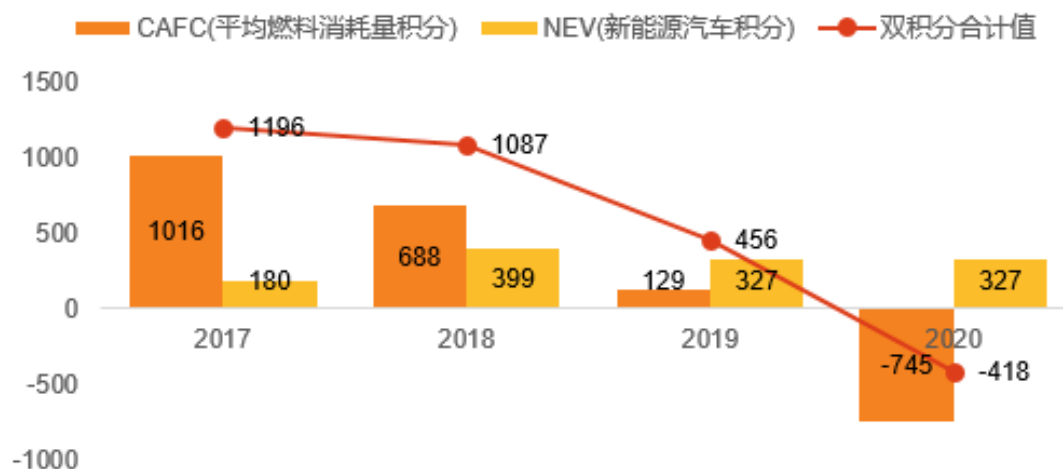
图：节能与新能源汽车技术路线图2.0—各类车辆规划占比



1.3 政策：混动汽车助力车企完成双积分目标

- **双积分方案落实，推动传动车企转型供给新能源汽车和节能汽车。**自2017年双积分管理办法实施以来，随着考核要求逐步增加，国内乘用车总体双积分压力持续增大，2020年国内乘用车总体双积分为负值，首次总体未达标。在2020年中国电动汽车百人会论坛上，长安汽车董事长朱华荣表示，由于双积分未达标，长安的单车利润少了4000元。由此可见，在车辆供给端，为了减小双积分政策下负积分的影响，传动车企会持续提高新能源车和节能汽车的比例。
- 2020年6月，工信部对双积分办法进行了修订，进一步提高了对燃料消耗量的限制，并将低油耗乘用车纳入“双积分”管理办法，令主推混动路线的车企受益，为国内车企发展低油耗乘用车提供了指导方向。目前主流的混动技术方案包括PHEV和HEV，对于CAFC积分（平均燃料消耗量积分），由于PHEV和HEV车型油耗较低，可以有效地帮助企业提高其CAFC积分；而对于NEV积分（新能源积分），PHEV车型单车可以为企业贡献1.6分的新能源积分，而HEV车型则可以减小新能源积分的负值，有助于维持企业的新能源正积分。

图：2017-2020年度乘用车总体双积分情况（单位：万分）



资料来源：工信部、天风证券研究所

1.4 三重助力，混合动力汽车迎来黄金发展期

- 由于完全实现纯电动化周期较长，而政策法规对燃油车排放及能耗的多重限制日益严苛，因此，在一定时期内以PHEV和HEV为代表的混动车型将逐步成为市场的主力。我国混动技术经过多年的发展和积累已逐步走向成熟：自主品牌比亚迪、长城汽车、长安汽车、吉利汽车、奇瑞汽车、上汽集团、广汽集团等车企也纷纷推出或计划推出新一代混动产品；新势力造车企业如理想、科技公司与主机厂合作如问界等也陆续推出了混动车型。
- 根据工信部数据，2021年新能源销量352.1万，PHEV车型销量60.3万，渗透率17.12%。2020年PHEV渗透率4.98%，混合动力车型渗透率2021年已经大幅增长。随着自主品牌、新势力以及科技公司的新一代混合动力产品陆续推出上市，我们认为从2022年开始混动车的渗透率将继续迎来快速提升。

图：2021年以来陆续上市的部分混合动力新车型



比亚迪秦Plus DMi
上市时间：2021.03



比亚迪宋Plus DMi
上市时间：2021.03



比亚迪唐DMi
上市时间：2021.04



比亚迪汉DMi
上市时间：2022.04



比亚迪驱逐舰05
上市时间：2022.03



吉利帝豪L 雷神HiX
上市时间：2022.04



长城魏摩卡DHT
上市时间：2022.03



长城魏拿铁DHT
上市时间：2022.07



长安深蓝SL03
上市时间：2022.07



理想L9
上市时间：2022.06



AITO问界M5
上市时间：2022.02



AITO问界M7
上市时间：2022.07

资料来源：汽车之家、天风证券研究所

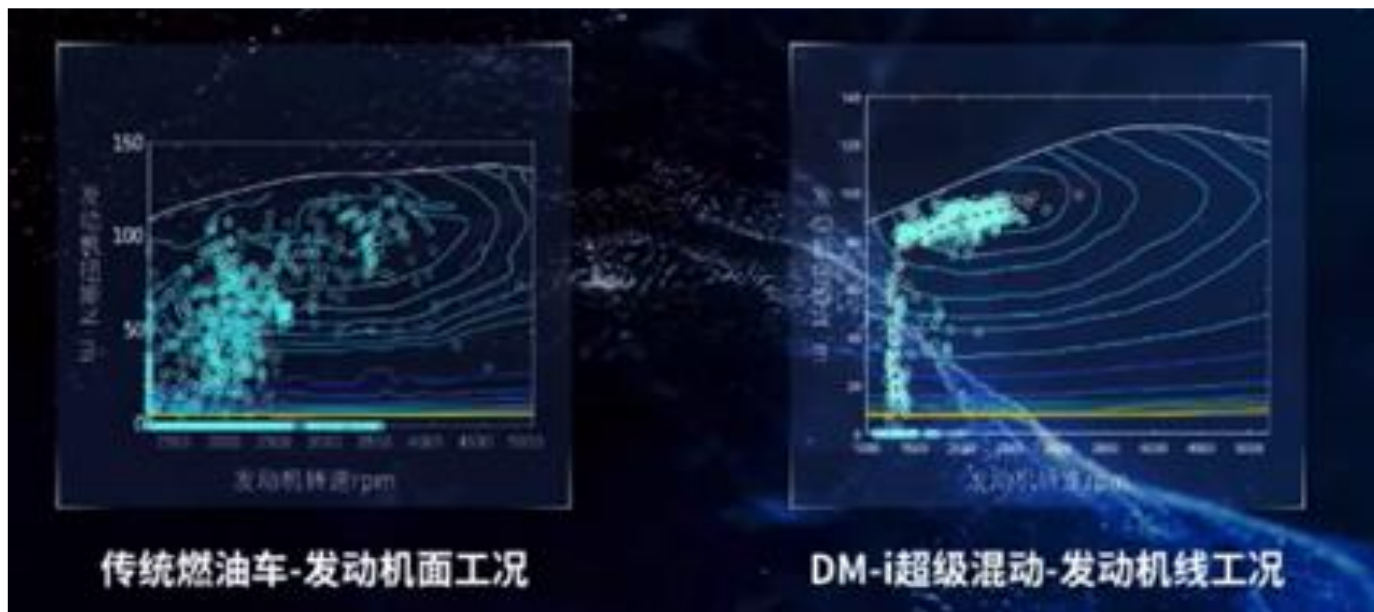
2

混合动力的原理和构型分析

2.1 削峰填谷：混合动力技术的基本原理

- 混合动力技术的原理是通过控制电机的输出调整发动机的工作区间到效率最优的部分，从而提升热效率，降低油耗。发动机在不同的转速和转矩下的热效率差异较大，通常在转速和转矩比较适中的位置，发动机的热效率相对较高。传统燃油车的发动机工作点无法主动调节，因此传统燃油车在行驶时，发动机工作点通常不会保持在高效区，导致了发动机的平均热效率低、油耗高。
- 混合动力汽车，可以在日常行驶的各种工况下，都首先保证发动机工作在综合效率较高的区间里。在低速缓慢行驶时，发动机功率冗余，可以通过电机向电池充电，从而将多余的能量储存起来；在高速急加速行驶，发动机功率不足，可以将之前储存的电能量释放出来，通过电机驱动来补充功率。利用电池充放电来实现对发动机能量的“削峰填谷”，保证发动机多数时间在高效率区间运行，从而降低油耗。

图：比亚迪DM-i混动系统的发动机工作点与传统燃油车对比

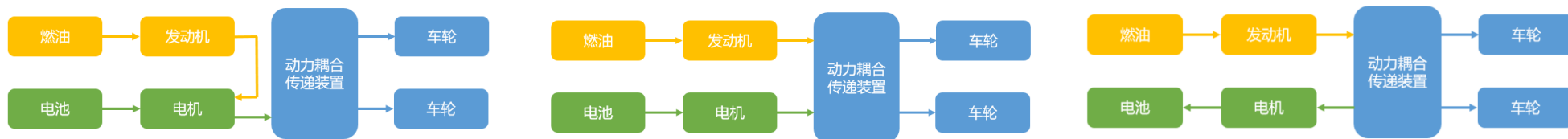


资料来源：比亚迪官网、天风证券研究所

2.1 削峰填谷：混合动力技术的基本原理

- 混合动力汽车的能量源为燃油和电池，分别供给发动机和电机两个动力源。在发动机和电机两个动力源和车轮之间，通常会通过动力耦合传递装置来实现扭矩的耦合和能量的传递，混合动力汽车的动力耦合装置与传统燃油车的变速箱类似。
- 根据工作时能量流动的不同，混合动力系统常见的工作模式有纯电驱动模式、制动能量回收模式、串联工作模式和并联工作模式。串联工作模式下的发动机先将能量转化为电能，再由电机进行驱动；并联工作模式的发动机可以和电机一同进行驱动，或在驱动的同时通过电机向电池充电。

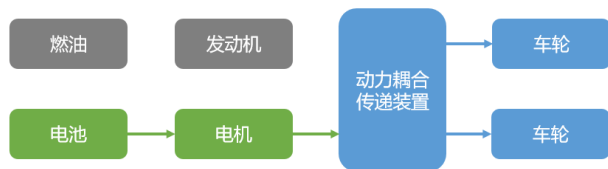
图：混合动力常见的工作模式



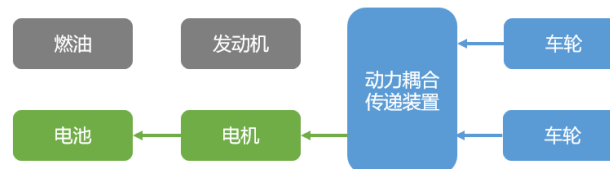
串联驱动：发动机将能量传递给电机，电机通过动力耦合传递装置将输出功率传递到车轮端。

并联驱动—发动机驱动+电机驱动：发动机和电机通过动力耦合传递装置将输出的功率共同传递到车轮端，进而驱动车辆行驶。

并联驱动—发动机驱动+电机发电：发动机通过动力耦合传递装置将输出功率传递到车轮端，进而驱动车辆行驶，同时还将功率输出到电机，通过电机发电将能量储存到电池。



纯电驱动：发动机不工作，电机通过动力耦合传递装置，将输出功率传递到车轮端驱动车辆行驶。



制动能量回收：在车辆减速时，车轮通过动力耦合传递装置将车辆减速时的能量传递到电机进行回收，电机发电将能量储存到电池。

2.2 百花齐放：混合动力系统的不同构型

- 混合动力系统主要包括发动机、电机和动力耦合装置等部件。不同的混合动力系统构型可能包括不同的电机数量（如单电机、双电机）、不同的电机位置（如P0~P4）以及不同类型的动力耦合装置（如行星排、双离合变速箱等），因此也具备不同的特性。

图：混合动力系统不同的电机位置

P1：位于离合器前，与发动机直接连接。P1位置的电机同样无法进行纯电驱动，P1是双电机构型中功率较小的电机的常见位置。

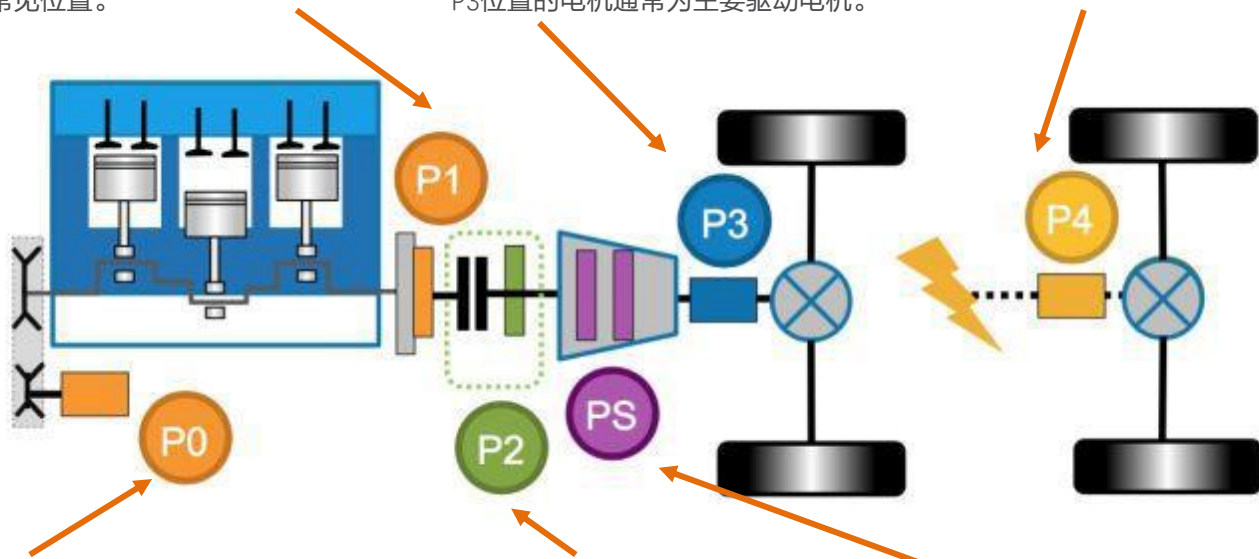
P3：位于动力耦合装置之后，差速器之前。P3是双电机构型中功率较大的电机的位置，且在双电机构型中，P3位置的电机通常为主要驱动电机。

P4：位于与发动机不同轴的差速器之前。由于P4与发动机异轴，通常应用于四驱车型。

P0：位于发动机前端，传统发动机启动电机的位置。P0位置的电机常应用于48V轻混系统，通常功率较小，无法纯电驱动。

P2：位于离合器后，动力耦合装置前。P2是双电机构型中功率较小的电机的另一个常见位置，且电机位于P2及之后的位置均可以实现纯电驱动。

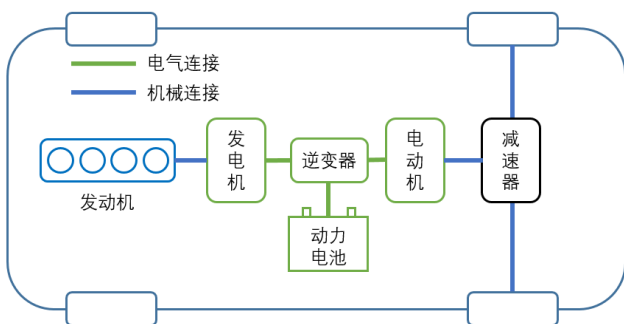
PS（P2.5）：位于动力耦合装置内。P2.5是单电机构型中电机的常见位置，且P2.5的动力耦合装置通常类似于传统车的双离合变速箱。



2.2 百花齐放：混合动力系统的不同构型

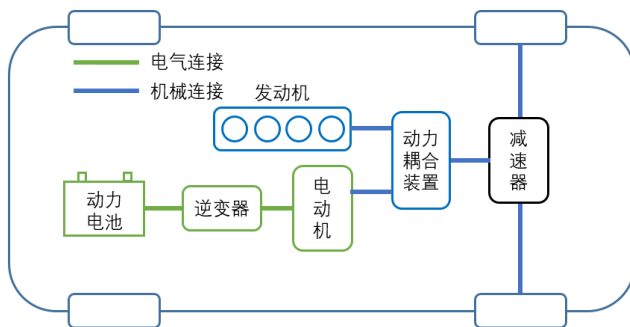
- 不同的混动构型按照其工作模式进行分类，目前市面在售的典型构型如下：
 - **串联构型**：在串联的结构下，车辆只能以串联模式或纯电模式行驶。即发动机只驱动发电机发电，不直接参与驱动，驱动全部由驱动电机实现。理想ONE和L9、问界M5和M7、深蓝SL03等所搭载的增程式混动系统是典型的串联构型。
 - **并联构型**：并联构型通常通过一个P2/P2.5位置的电机实现并联模式或纯电模式行驶。并联构型的发动机可以直接参与驱动车辆，但由于并联构型通常只有一个电机，因此无法串联行驶。吉利的ePro系统、上汽的EDU Gen2系统以及长安的蓝鲸iDD，是典型的并联构型。
 - **混联（串并联）构型**：混联构型同时具备串联模式和并联模式行驶的能力。混联构型同样需要两个电机，目前双电机的混动构型通常均为混联构型，如丰田的THS混动系统和本田的i-MMD混动系统以及长城柠檬DHT混动系统及比亚迪DM-i混动系统、吉利雷神智擎Hi·X混动系统等。

图：串联构型原理图



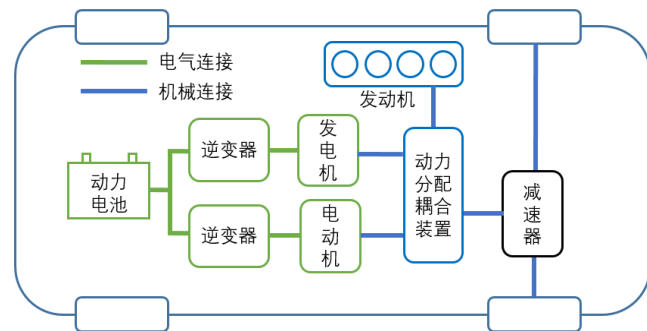
资料来源：汽车之家、天风证券研究所

图：并联构型原理图



资料来源：汽车之家、天风证券研究所

图：混联（串并联）构型原理图



资料来源：汽车之家、天风证券研究所

2.2 百花齐放：混合动力系统的不同构型

表：不同混动构型特点比较

	串联构型	并联构型	混联构型
串联模式	√	×	√
并联模式	×	√	√
纯电模式	√	√	√
发动机直驱	×	√	√
电机数量	2	1	2
主要优势	结构简单，易于布置 控制难度低 发动机可以长期运行在高效区	单电机构型，成本低 变速箱与传统车接近，便于与传统车型同平台共同开发	兼顾串联和并联构型的优势 可同时应用在PHEV和HEV车型上
主要缺陷	驱动能量需经过机械→电→机械两重转化，损失较大	无法串联行驶，经济性稍差 更适合PHEV，应用在HEV上控制难度大	结构较复杂 控制难度大 本田和丰田研发较早，专利壁垒高
典型应用	增程式混动 日产e-power	吉利ePro 上汽EDU Gen2 长安蓝鲸iDD	丰田THS 本田i-MMD 长城柠檬DHT 比亚迪DM-i 吉利Hi·X 广汽GMC2.0

资料来源：SAE-机械工业出版社《电动汽车工程手册第二卷》、汽车之家、盖世汽车、东风日产官网、爱卡汽车网、天风证券研究所

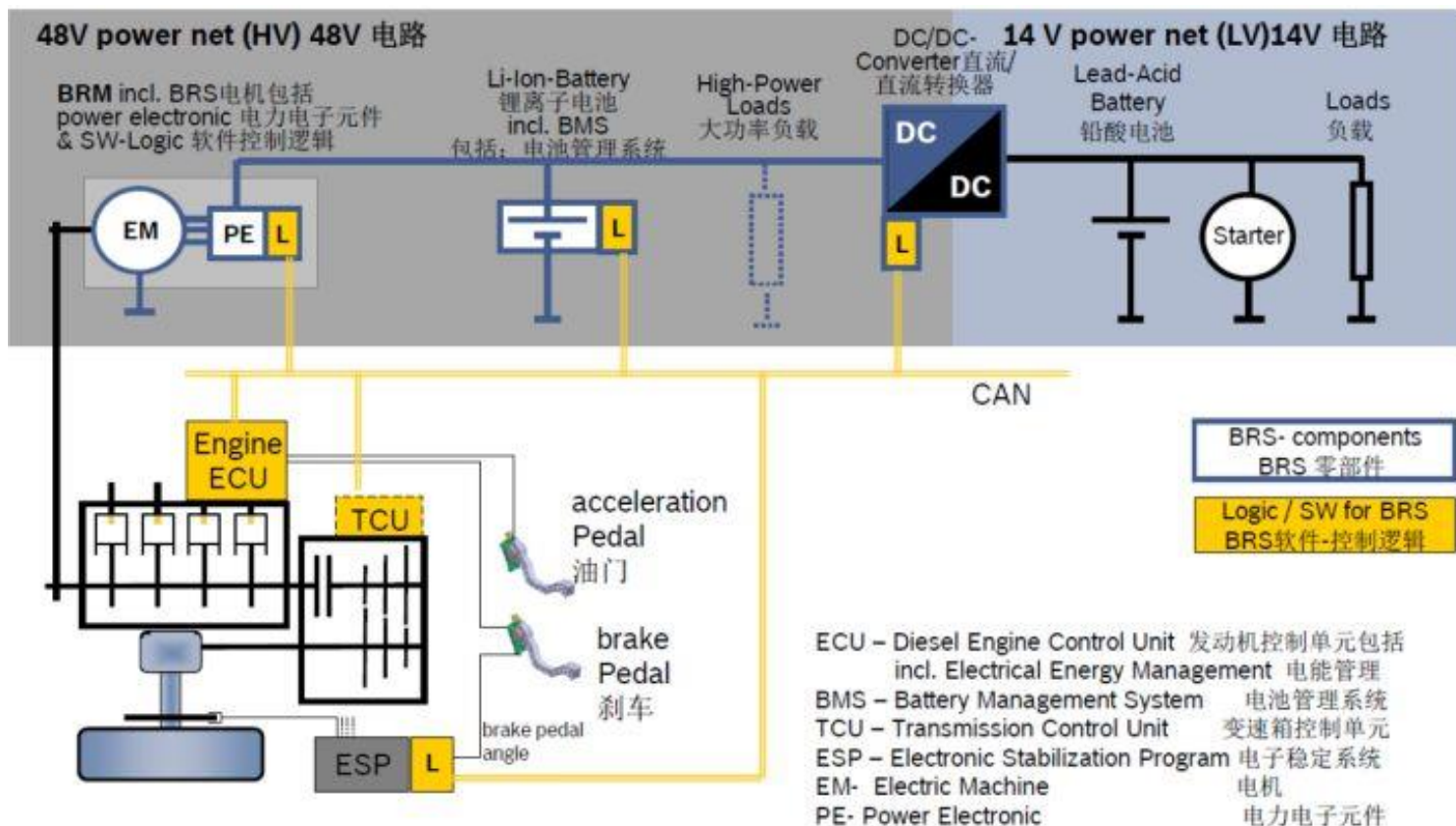
3

欧洲和日本选择不同的主流技术路线

3.1 欧洲厂商：48V轻混+P2插电混动

- 48V轻混方案是欧洲厂商选择的主要技术路线。48V轻混通常是在传统燃油车的基础上，用锂离子电池替代传统铅酸蓄电池，用BSG电机取代发动机的起动电机，在原12V工作电压的基础上增加了一套工作电压为48V的系统。虽然48V轻混的技术方案下的电机功率不大，通常不能直接驱动车辆，但可以一定程度上调节发动机输出，并实现制动能量回收、怠速控制和自动启停等功能，从而达到降低油耗、节能减排的效果。

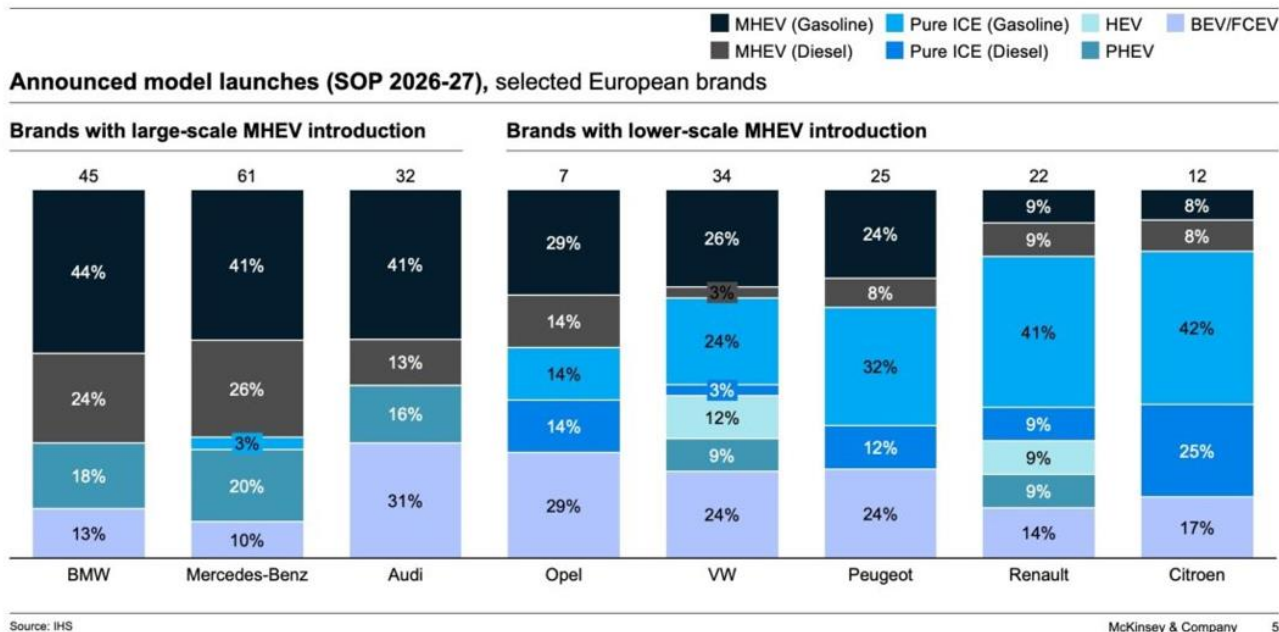
图：Bosch 48V混动系统技术方案



3.1 欧洲厂商：48V轻混+P2插电混动

- 由于欧洲的能耗和排放法规日益严苛，以宝马、奔驰和奥迪为代表的欧洲厂商主导推进了48V轻混系统的应用和推广。2011年，大众、宝马、奔驰、保时捷、奥迪五大德国汽车制造商宣布联合开发48V汽车电气系统，主要应用于轻度混合动力车辆，这一联合研发的动作表明，48V轻混系统已逐渐成为欧洲主流车企的节能技术选项之一。根据McKinsey统计，未来BBA三家推出的48V轻混系统车型的占比将超过50%。
- 目前已量产的奔驰C级和E级、宝马3系和5系、奥迪A6L和A8L等相关车型上均有搭载48V轻混系统的配置。48V轻混系统相比较而言增加的成本不高，技术较为成熟，能起到一定的节油效果。但是由于电池容量小、电压低，电机的扭矩和功率也不大，一方面节能减排的能力先天不足，上限不高；另一方面拓展性不佳，在目前的电动化浪潮下，应用前景不及HEV、PHEV和EREV广阔。

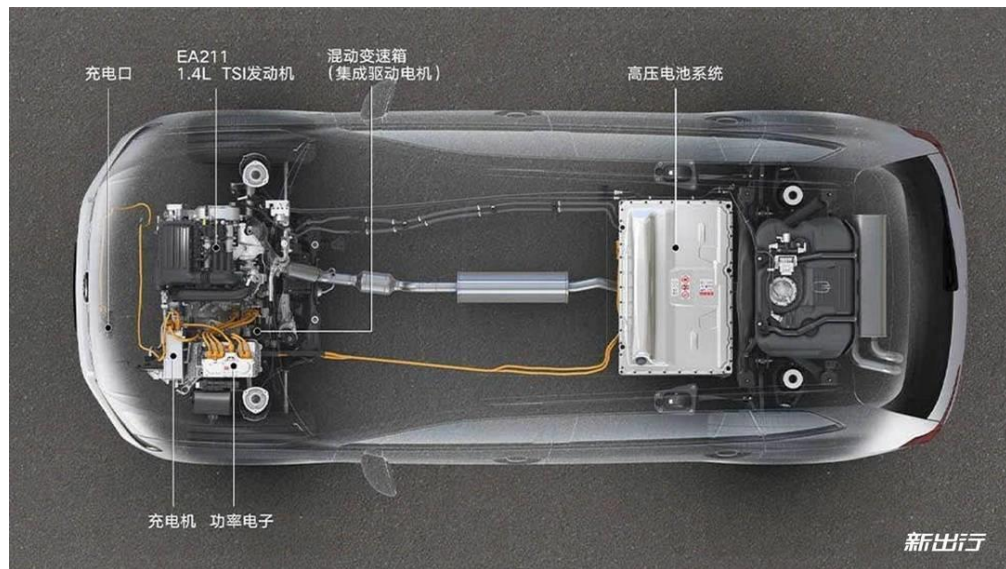
图：McKinsey对欧洲厂商48V轻混系统车型的占比的统计



3.1 欧洲厂商：48V轻混+P2插电混动

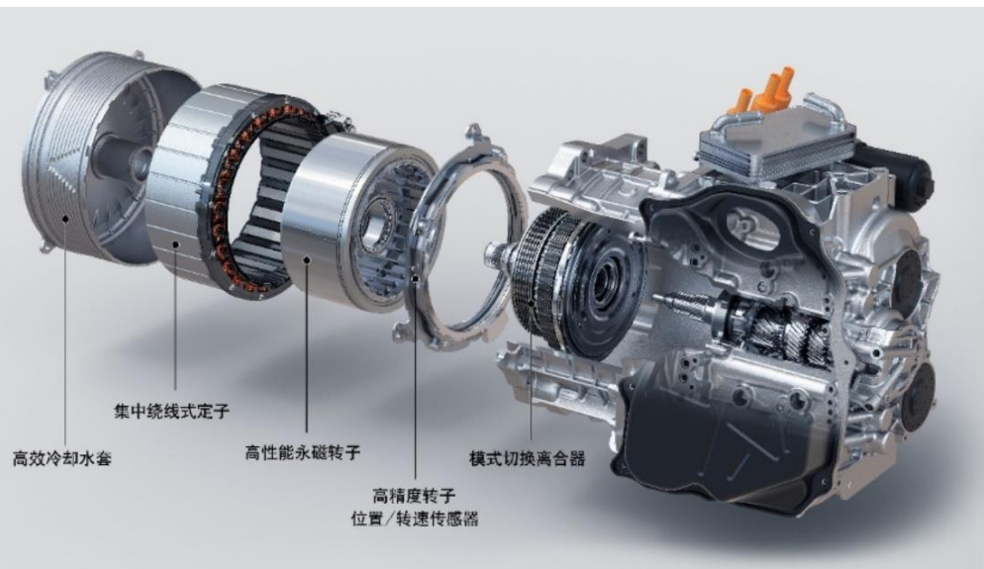
- 在插电混动领域，P2的混动架构是欧洲比较主流的选择。大众在售的PHEV车型搭载的都是P2的混动架构，大众的混动系统里包括有电动机的DQ400E的6速湿式双离合变速器，以及一个1.4T的涡轮增压发动机与一个电机。大众目前的PHEV车型主要包括帕萨特PHEV、迈腾GTE、途观L PHEV、探岳GTE等。
- 大众PHEV车型上的电机位于发动机与变速箱之间，且集成到变速箱内部。电机与发动机之间增加了C0离合器，以用于结合或分离发动机和电机。在纯电模式下，K0离合器是打开的状态，通过一个电机驱动驱动双离合变速器，发动机不会参与工作。在非纯电模式下，K1/K2离合器则属于打开的状态，主要由发动机驱动。

图：大众PHEV车型架构



资料来源：新出行、天风证券研究所

图：大众混动变速箱结构



资料来源：大众汽车官网、天风证券研究所

3.2 日本厂商：HEV技术路线

- 不同于欧洲厂商主导的48V轻混的技术路线，HEV是日系厂商主导的混动技术路线。
- 日系厂商是最早开始对混合动力技术开展探索、研究和应用的。早在1997年，丰田就推出了量产混合动力车型——第一代Prius。日系厂商研发的混动系统的代表是丰田的THS混动系统和本田的i-MMD混动系统，这两种混动系统都采用了串并联（混联）的构型，最初均搭载在HEV车型上。
- 自1997年丰田在Prius上应用THS系统开始，该系统经过了四代的迭代和发展，已经成为方案最成熟、应用最广泛的混合动力构型之一。目前在售的卡罗拉双擎、雷凌双擎以及凯美瑞HEV、亚洲龙HEV、RAV4 PHEV等均搭载的第四代THS系统。

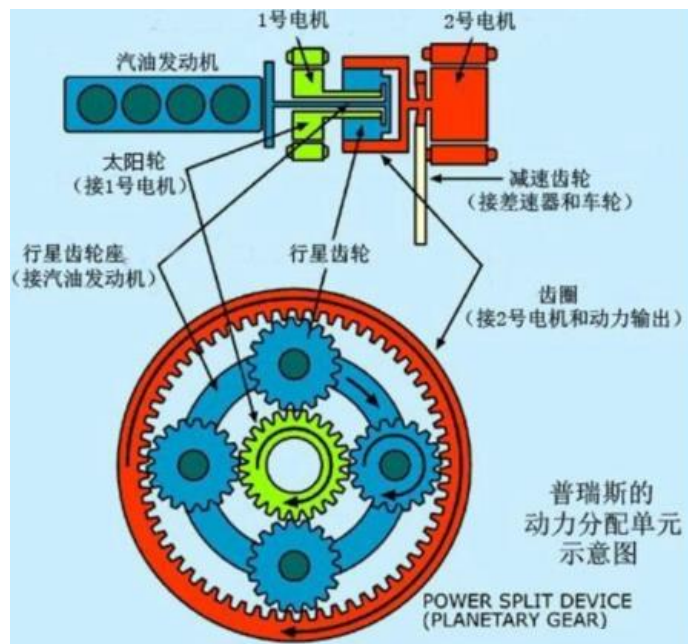
图：搭载THS系统的丰田车型



3.2 日本厂商：HEV技术路线

- THS构型采用行星齿轮组作为能量耦合装置，两个电机和发动机分别连接在行星齿轮组的太阳轮、行星轮和齿圈上。该构型在混合驱动时，主要以发动机和电动机的功率向发电机和轮胎的分流的混联方式工作。虽然该构型一般不以串联模式工作，但在混联模式下，由于行星齿轮组的特性，可以通过两个电机同时调节发动机的转速和转矩以使其工作点落在高效区里，同样起到了串联模式调发动机工作点的作用。因此丰田采用的THS构型的混动车燃油经济性表现优异。此外，该构型虽然最开始主要应用在HEV车型上，但是最近也出现了RAV4 PHEV等搭载THS系统的PHEV车型，可见THS系统扩展能力强，可以实现HEV、PHEV全覆盖。
- 但是，由于行星齿轮组结构复杂，对制造精度要求高，导致THS系统的制造难度相对较大，且控制比较复杂。由于丰田对THS系统研发的起步早、时间长，为行星齿轮组相关的构型申请了大量的专利，形成了很高的技术壁垒。

图：丰田THS混动系统构型原理



图：丰田THS混动系统行驶的工作模式



3.2 日本厂商：HEV技术路线

- 2020年10月，丰田旗下子公司BluE Nexus与广汽集团就THS混动系统达成了技术转让协议。2021年5月广汽研究院发布了广汽钜浪动力混动系统，该混动系统由广汽自主研发的2.0TM发动机+丰田THS系统组合而成，首款搭载该混动系统的车型广汽传祺第二代GS8已于2021年12月12日正式上市。

图：搭载丰田THS的广汽钜浪动力混动系统



资料来源：汽车之家、天风证券研究所

3.2 日本厂商：HEV技术路线

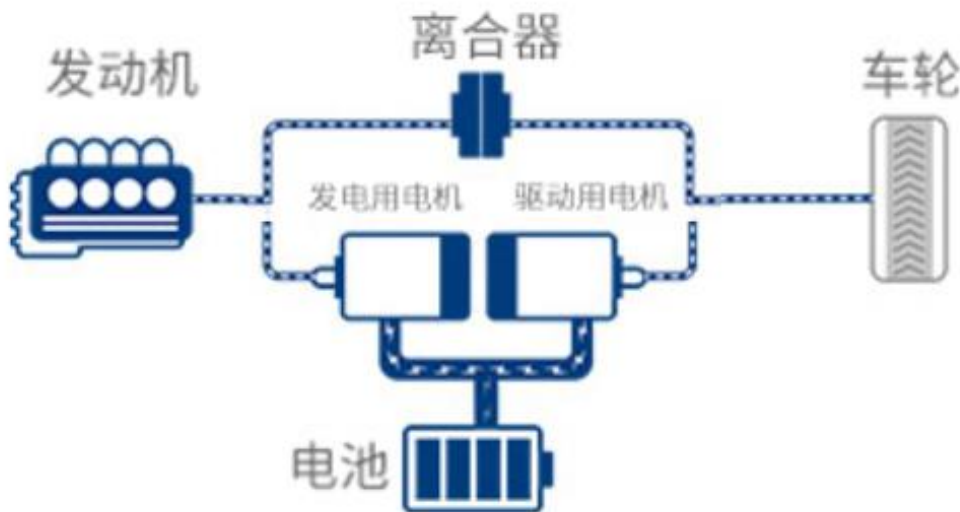
- 本田的i-MMD构型同样是性能优秀、应用广泛的一种混合动力构型。目前在售的雅阁 HEV、雅阁 PHEV、奥德赛混动版、CR-V PHEV等车型上均搭载了这一系统。

图：搭载i-MMD系统的本田车型



资料来源：本田汽车官网、天风证券研究所

图：本田i-MMD混动系统构型原理图

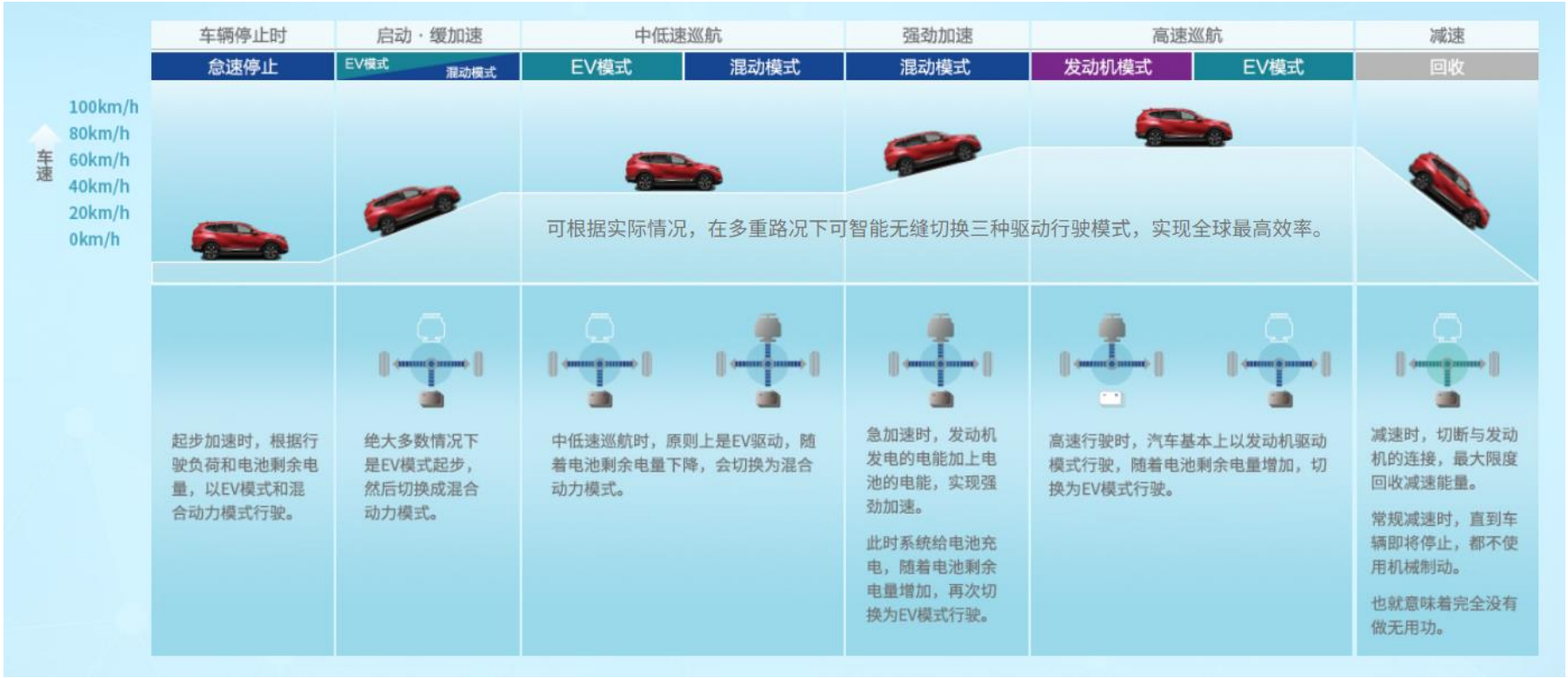


资料来源：本田汽车官网、天风证券研究所

3.2 日本厂商：HEV技术路线

- 本田的i-MMD构型同样有两个电机，可以根据需求以串联或并联模式行驶，发动机始终工作在相对高效的区间里，有相对较好的油耗表现。而相比较于丰田的THS系统，i-MMD系统避开了复杂的行星排结构，采用较少量的齿轮轴系即可实现动力的耦合和传递，结构简单，可靠性高，在保证性能的同时又具备相对较大的降本空间。此外，i-MMD系统扩展能力同样较强，目前量产车型已经覆盖HEV和PHEV。

图：本田i-MMD系统行驶模式



资料来源：本田汽车官网、天风证券研究所

4

自主品牌相继推出新一代混动产品

4.1 比亚迪：DM-i+DM-p双平台战略，覆盖多重场景

- 比亚迪在混动技术方面拥有丰富的研究经验，其混动技术于2004年启动研发，2008年推出第一款DM车型，DM混动技术发展至今，先后历经4次迭代。2021年1月，比亚迪发布了主打超低油耗的新一代混动系统——比亚迪DM-i混动系统，配合之前发布的主打超强动力的双擎四驱DM-p混动系统，构成了目前的“DM技术双平台战略”。
- 比亚迪是国内在混动系统研发方向起步较早的主机厂，自2008年发布第一代DM混动技术开始，其混动系统已经先后经历4轮迭代。此前，比亚迪的新一代混动系统已经发布了DM-p平台，DM-p延续了前三代混动系统的构型，主打“超强动力”，是对DM3的传承。DM-p技术成熟，性能强，已搭载量产新车汉DM上。而2021年1月最新发布的DM-i平台，采用新的双电机EHS混动结构，主打“超低油耗”，经济性更好，成本低。双平台优势互补，覆盖不同需求场景。

图：比亚迪DM技术发展历程

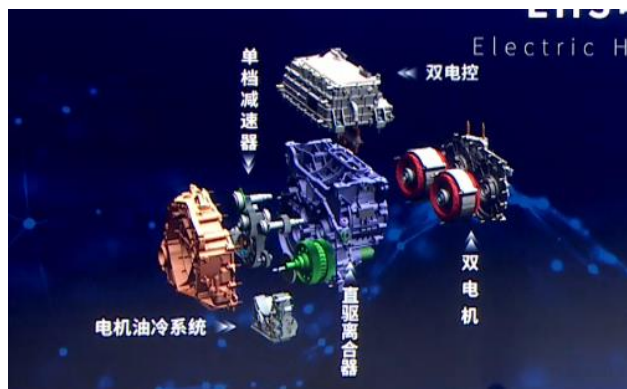


资料来源：比亚迪DM-i发布会、天风证券研究所

4.1 比亚迪：DM-i+DM-p双平台战略，覆盖多重场景

- DM-i平台，i即intelligent，指智慧、节能、高效、主打超低油耗，满足“追求极致的行车能耗”的用户。DM-i创造性的定义了以电为主的混动技术，围绕着大功率电机驱动和大容量动力电池供能为主，发动机为辅的电混架构。
- DM-i平台实现五大核心系统的超越：（1）全球量产最高热效率43.04%的发动机：DM-i混动系统配备了两款发动机，骁云插混专用1.5升高效发动机和为覆盖C级车的骁云插混专用涡轮增压1.5Ti高效发动机。（2）EHS电混系统：高度集成化，由双电机、双电控、直驱离合器、电机油冷系统、单挡减速器组成，其构型上与本田i-MMD类似，结构简化，集成度高。（3）功率型刀片电池：采用串联式电芯设计，提高体积利用率；电池卷芯采用软铝包装、刀片电池采用硬铝外壳包装，形成二次密封，提升安全等级。（4）电池热管理系统：动力电池搭载脉冲自加热技术和冷媒直冷技术两项技术，脉冲自加热技术通过电池高频的充放电，使电池内部生热，从而达到电芯自加热效果。（5）无铅化12V磷酸铁锂小电池：拥有独立的BMS系统，可实现充放电智能控制，系统效率相比铅酸电池提升13%。

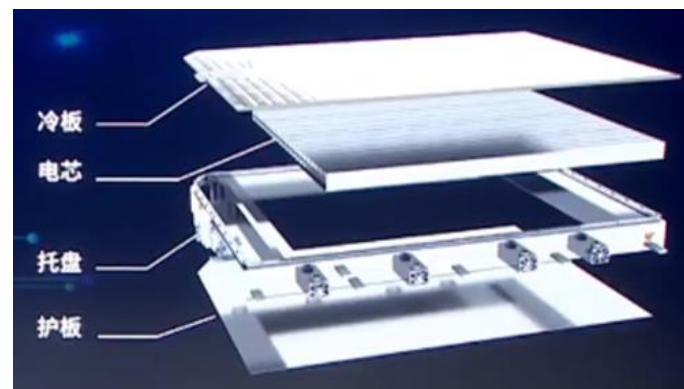
图：比亚迪DM-i EHS电混构型



图：比亚迪DM-i 搭载的骁云插混专用发动机



图：比亚迪DM-i 搭载的专用刀片电池

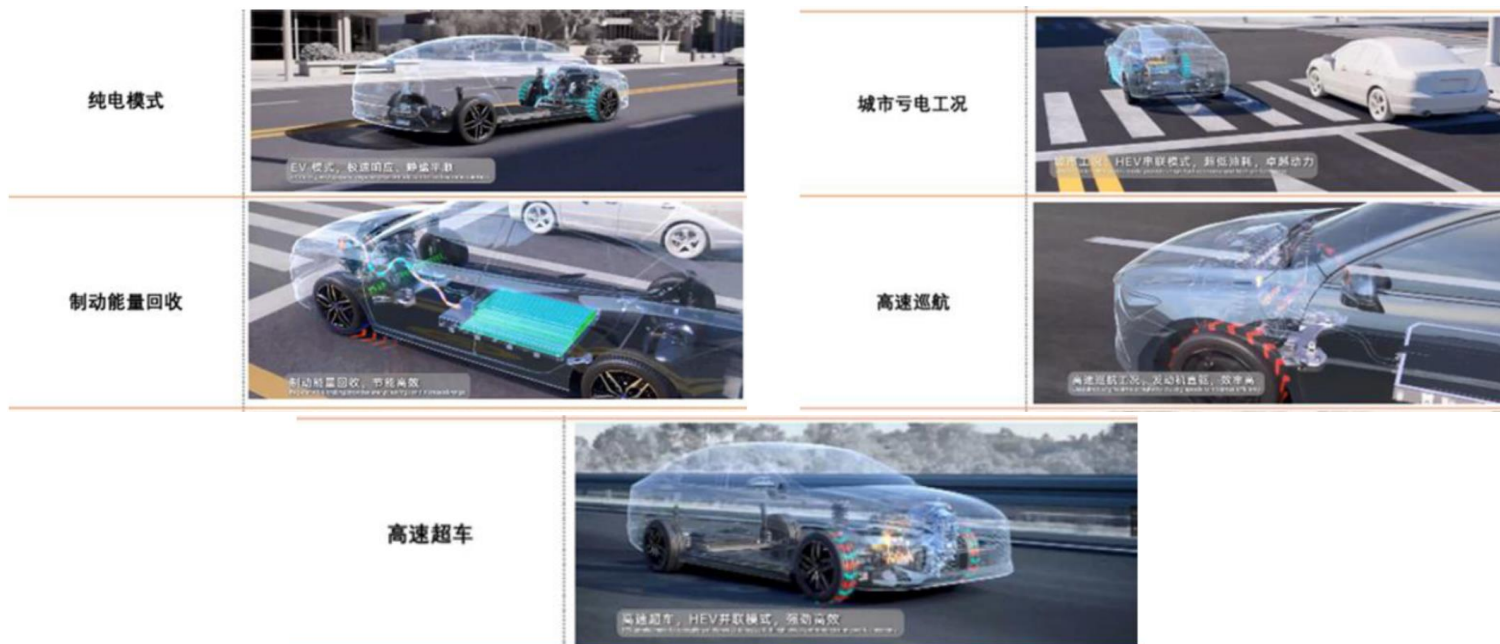


资料来源：比亚迪DM-i发布会、天风证券研究所

4.1 比亚迪：DM-i+DM-p双平台战略，覆盖多重场景

- DM-i超级混动系统在不同工况下的驱动模式如下：（1）纯电模式：当电量充足时，车辆纯电行驶，具有纯电动车静谧、平顺、零油耗的优点；（2）制动能量回收：减速制动时，能量回收，节能高效；（3）高速巡航：发动机直驱车辆，效率高；（4）高速超车：高负载工况时，并联模式，发动机和电机共同工作，更好的加速性能。
- 通过五大核心系统的突破，DM-i超级混动系统实现百公里亏电油耗3.8L的超低油耗、零百加速超过同级燃油车2-3秒、综合续航里程超过1000km的成绩。可实现超低油耗、静谧平顺、卓越动力的近乎完美的整车表现。目前搭载DM-i超级混动系统的车型有：2022款宋Pro DM-i、唐DM-i、宋Plus DM-i、秦Plus DM-i、汉DM-i、驱逐舰05等，可以在享受免购置税及补贴后达到与燃油车相比有竞争力的售价。

图：DM-i超级混动系统在不同工况下的驱动模式



资料来源：比亚迪DM-i发布会、天风证券研究所

4.1 比亚迪：DM-i+DM-p双平台战略，覆盖多重场景

- DM-p平台，p即powerful，指动力强劲、极速，主打超强动力，是DM3的延续，满足“追求更好驾驶乐趣”的用户。
- 相较于DM-i，DM-p更加强调动力的性能优势，追求加速感，定位相对较高。性能方面，DM-p系统可以实现零百加速4秒级，其动力可以碾压大排量燃油车。DM-p平台最大特点在于发动机加入了BSG电机，既可以作为发动机，又可以作为动力的辅助电机。

表：比亚迪混动系统双平台对比

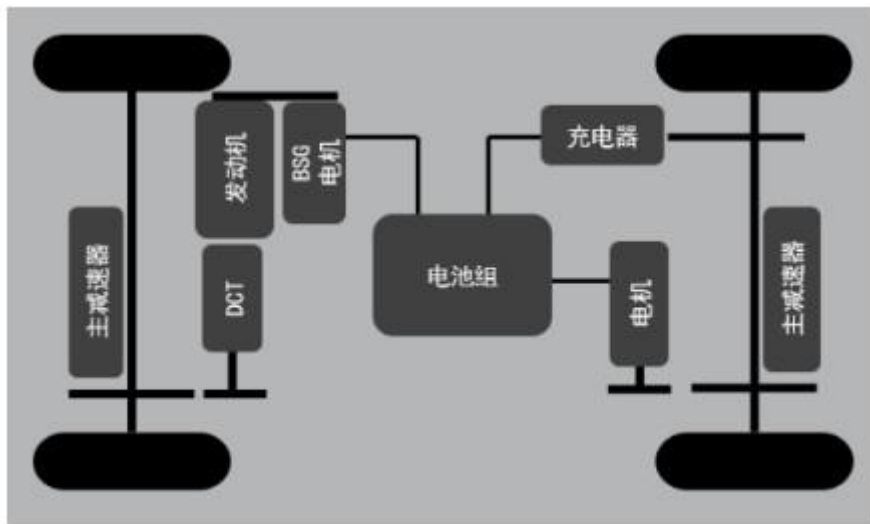
混动系统	DM-p	DM-i
构型亮点	动力强劲、四驱高性能	能耗表现好、价格低
0-100kph加速时间	4.7s（汉DM）	7.3s（秦Plus DM-i）
亏电油耗	5.9L/100km（汉DM）	3.8L/100km（秦Plus DM-i）
混动构型	双擎四驱	双电机EHS电混
发动机	普通发动机	混动专用发动机
混动系统特点	多次迭代，技术成熟 支持燃油车、PHEV、EV车型 同平台开发	新技术路线 构型具备同时覆盖PHEV、HEV 的能力

资料来源：比亚迪DM-i发布会、比亚迪官网、盖世汽车、天风证券研究所

4.1 比亚迪：DM-i+DM-p双平台战略，覆盖多重场景

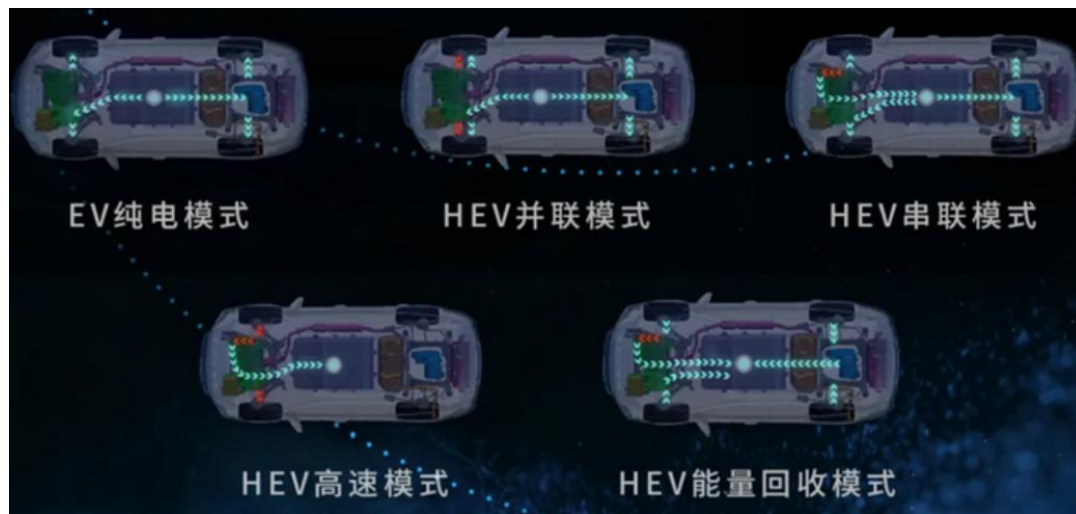
- DM-p混动系统采用双擎四驱的结构，发动机通过双离合变速箱驱动前轴，并通过BSG电机向电池充电，主驱动电机则直接驱动后轴。DM-p系统技术相对成熟，且由于发动机和电机独立驱动两根轴，仅保留前轴发动机部分即可成为传统燃油车，仅保留后轴电机部分即可成为纯电动车，因此DM-p系统非常便于对传统车型、PHEV车型和EV车型进行同平台开发。
- 目前搭载DM-p的车型主要包括：汉DMp、21款唐DM、宋Pro DM、全新宋MAX DM、秦Pro超能版DM等。

图：比亚迪DM-p双擎四驱原理



资料来源：盖世汽车、天风证券研究所

图：比亚迪DM-p双擎四驱工作模式

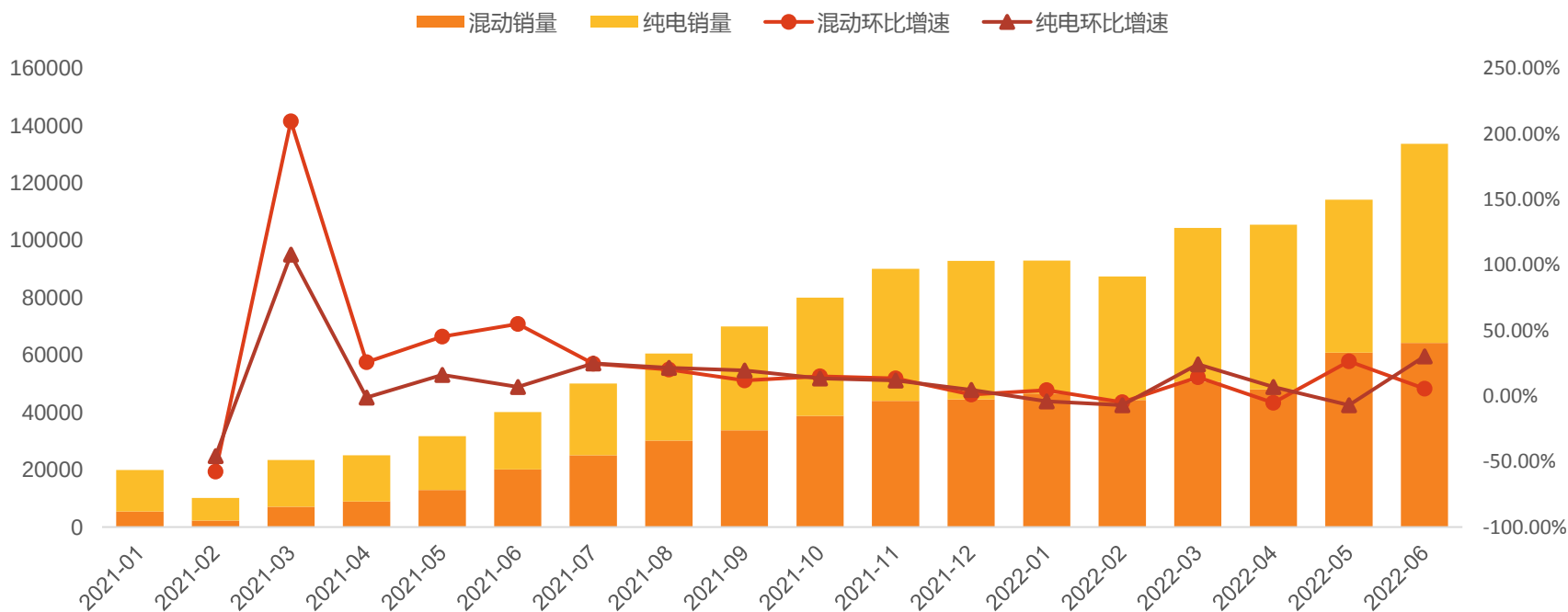


资料来源：盖世汽车、天风证券研究所

4.1 比亚迪：DM-i+DM-p双平台战略，覆盖多重场景

- 比亚迪是新能源汽车的领军者，经过多年的积累，在PHEV领域已经积累了大量的经验和口碑。DM-p平台巩固了追求高性能表现的用户，DM-i平台满足了追求高性价比的用户，双平台战略共同发力，助力比亚迪进一步巩固自己在新能源市场上的龙头地位。
- 根据比亚迪发布的销量数据，2021年公司新能源乘用车中插电式混合动力车型全年累计27.29万辆，同比增长467.62%；2022H1插混车型累计销量31.46万辆，同比增长454.2%。插混车型的强力增长，主要得益于DM-i车型的产能爬坡带来的交付支撑。

图：比亚迪新能源乘用车销量构成（单位：辆）及同比增速

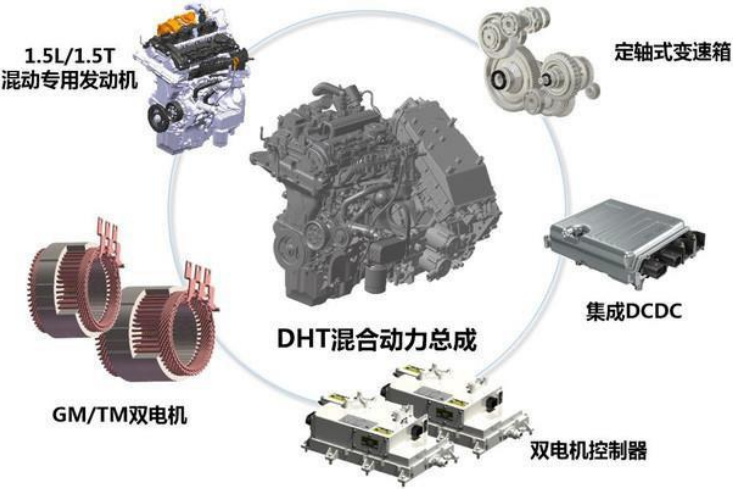


资料来源：wind、天风证券研究所

4.2 长城汽车：柠檬DHT，发力新混动平台

- 2020年底，长城汽车则发布了新一代混动系统——柠檬DHT混动系统，该系统包括了多套动力总成，实现了多场景全覆盖。
- 柠檬DHT混动系统采用双电机方案，并高度集成了1.5L/1.5T两款混动专用发动机、两挡定轴变速箱、双电机控制器、集成DCDC等部件。与柠檬DHT混动系统同时发布的，还有HEV、PHEV和PHEV四驱多套动力总成的应用方案。分别搭载不同容量的电池，以及通过在P4位置加电机实现四驱，柠檬DHT混动系统可以实现对HEV/PHEV、紧凑型/中型/中大型、两驱/四驱等多配置、多场景、多类型需求的全面覆盖。

图：长城柠檬七合一DHT混合动力系统总成



表：长城DHT混合动力系统总成参数

动力总成		HEV			PHEV	
驱动形式	两驱	两驱	两驱	两驱	两驱	四驱
前轴动力总成	1.5L+DHT100	1.5T+DHT130	1.5L+DHT100	1.5T+DHT130	1.5T+DHT130	1.5T+DHT130
后轴电机	无	无	无	无	无	135kW/233Nm
总功率	140kW	180kW	170kW	240kW	240kW	320kW
电池电量	1.8kWh	1.8kWh	13-45kWh	13-45kWh	13-45kWh	13-45kWh
适用车型	紧凑型	中型	紧凑型	中型	中型	中大型

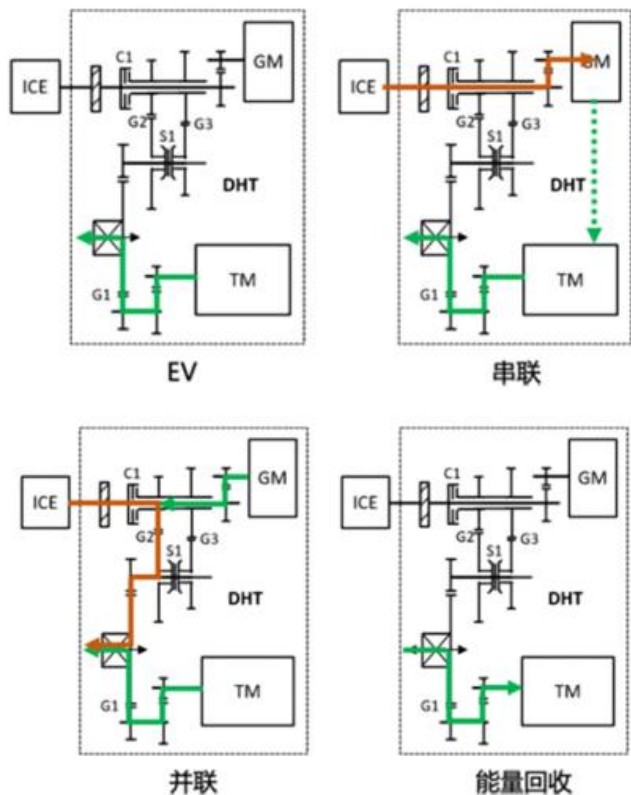
资料来源：长城汽车官网、天风证券研究所

资料来源：长城汽车官网、汽车之家、天风证券研究所

4.2 长城汽车：柠檬DHT，发力新混动平台

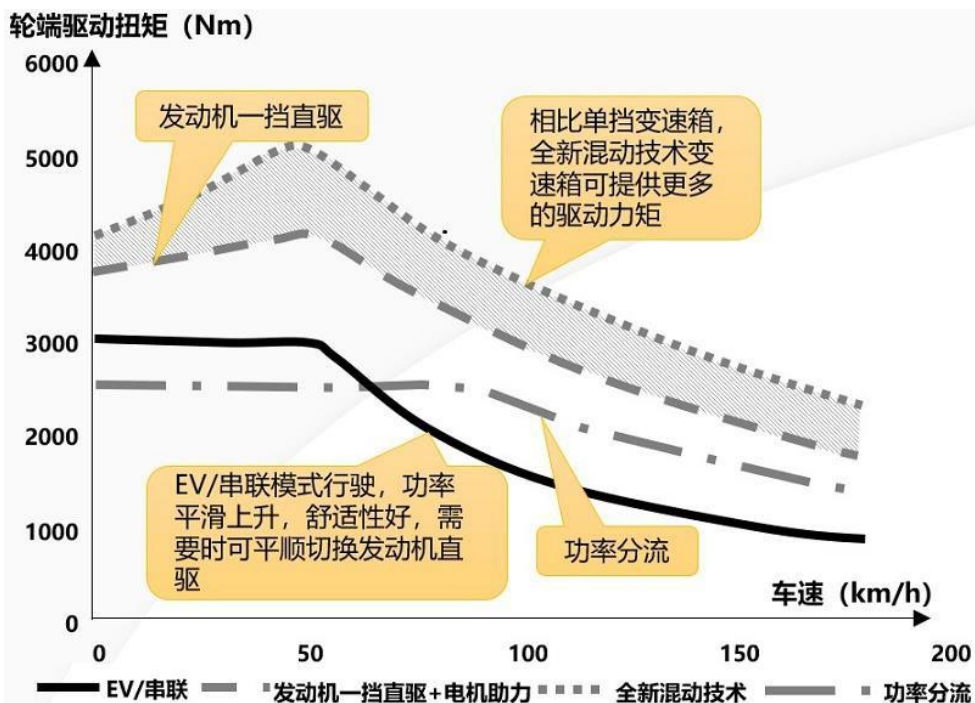
- 柠檬DHT混动系统的双电机混联的方案，从构型上看同样与本田i-MMD原理类似。不同之处在于，柠檬DHT混动系统在发动机输出侧搭载了两个两挡变速箱。两挡变速箱一方面可以更好地调整发动机地工作转速，保证了燃油经济性表现；另一方面克服了这类构型高速动力性表现不足的缺陷，通过换挡实现在高车速时提供更高输出扭矩，**兼顾了车辆的经济性和动力性。**

图：长城柠檬DHT混动系统的工作模式



资料来源：太平洋汽车、天风证券研究所

图：长城柠檬DHT混动的模式切换逻辑



资料来源：汽车之家、天风证券研究所

4.2 长城汽车：柠檬DHT，发力新混动平台

- 长城是传统燃油车领域里自主品牌的领头羊，主销车型为哈弗、魏牌等油耗相对较高SUV，在能耗和排放政策逐步收紧的趋势下，压力日益增加。柠檬DHT混动系统覆盖了HEV、PHEV两大类型，兼顾动力性能和油耗表现，高性价比的产品精确瞄准长城的目标用户群体。
- 2021年起，哈弗和WEY牌也相继发布了多款混动车型，哈弗神兽DHT、玛奇朵DHT-HEV、玛奇朵DHT-PHEV、拿铁DHT、摩卡DHT等，助力长城汽车在混合动力领域持续发力。随着搭载长城柠檬DHT混动系统的车型陆续投放市场，近两年长城的混动车型或将迎来快速增长的机会。

图：搭载柠檬DHT混动系统的车型WEY玛奇朵



资料来源：长城汽车官网、天风证券研究所

图：搭载柠檬DHT混动系统的车型WEY拿铁



资料来源：长城汽车官网、天风证券研究所

4.3 吉利汽车：覆盖各细分市场，雷神Hi·X蓄势待发

- 2021年10月31日，吉利汽车在“智能吉利2025”战略发布会上正式发布了科技品牌雷神动力，并推出雷神智擎Hi·X混动系统，发布了全球最高热效率43.32%的DHE15混动专用发动机、三档DHT Pro混动专用变速器等多项技术。雷神智擎Hi·X平台可提供强混、插混、增程多项动力组合，将搭载在未来20余款车型上。雷神智擎Hi·X平台的推出，使吉利在电动化转型的过程中不再处于被动地位。
- 雷神动力的产品布局包括：雷神智擎、高效引擎、高效传动和E驱。雷神智擎包括1.5TD/2.0TD混动专用发动机、DHT/三档DHT Pro混动专用变速器；高效引擎包括1.5TD/2.0TD高效燃油发动机；高效传动包括第二代DCT300/380扭矩高校变速器；E驱包括400V/800V新一代电驱装置。

图：吉利发布的雷神动力



4.3 吉利汽车：覆盖各细分市场，雷神Hi·X蓄势待发

- 雷神智擎Hi·X混动平台拥有极高可扩展性，具备六大关键特性，分别是：模块化、智能控制系统、全域FOTA、新能领先、舒适以及节油。雷神智擎Hi·X混动平台极高的可扩展性表现在可适配A0-C级车型，涵盖FHEV、PHEV、REEV等不同混动方案。未来三年，雷神智擎Hi·X动力平台将提供包括Hi·F强混、Hi·P插混和Hi·R增程在内的多种动力组合，搭载在吉利和领克等品牌的20余款车型上。
- 雷神智擎Hi·X混动系统采用串并联模式，混动专用发动机配合三档双电机变速器，兼顾经济性、动力性、智能化和舒适性。雷神智擎Hi·X智能混动系统，包含DHE 20/DHE 15混动专用发电机，DHT Pro/DHT混动专用变速箱及其他电系统。

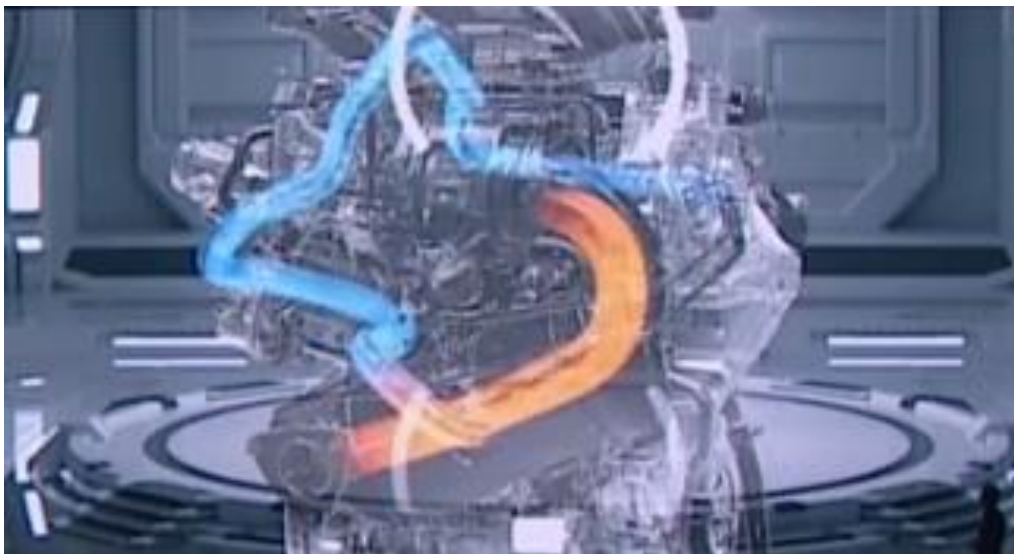
图：雷神智擎Hi·X混动系统发动机及变速箱



4.3 吉利汽车：覆盖各细分市场，雷神Hi·X蓄势待发

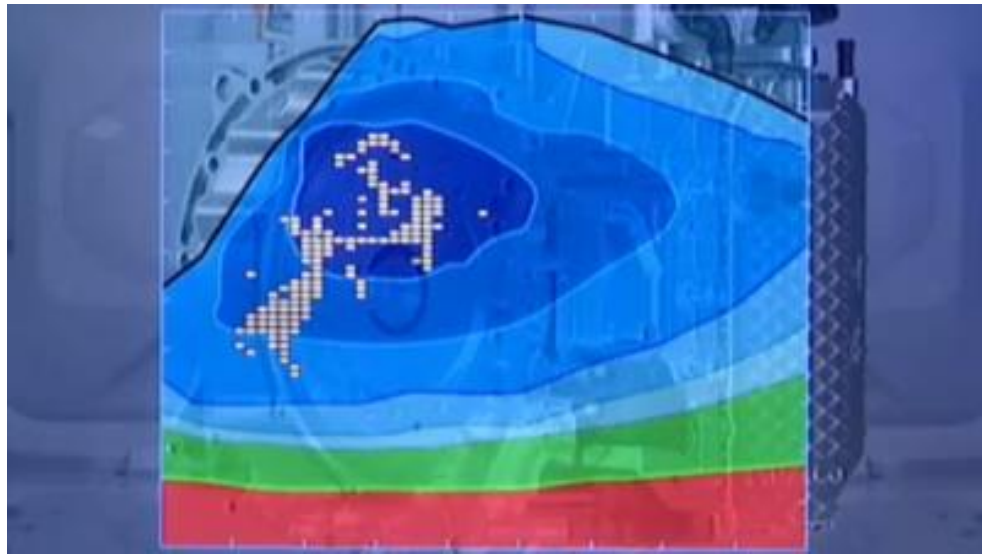
- DHE15是世界首款量产增压直喷混动专用发动机，采用了高压直喷、增压中冷、米勒循环，低压EGR四大先进技术。实现最高热效率记录43.32%，高热效区域覆盖率接近50%，40%节油率，百公里油耗低至3.6L。
- DHT Pro混动专用变速箱通过三档速比、发电机和驱动电机的可分离结构设计，保证了发动机在高效区间工作，并降低能量传递损失，兼具节油，驾控与舒适。DHT Pro重量仅120kg，却拥有4920N·m的最大输出扭矩，扭质比41N·m/kg，是全球目前为止最紧凑、动力最强劲、扭质比最高的混动专用变速器。

图：DHE15的Aeolus驭风燃烧系



资料来源：智能吉利2025发布会、汽车之家、天风证券研究所

图：DHT Pro工作点图

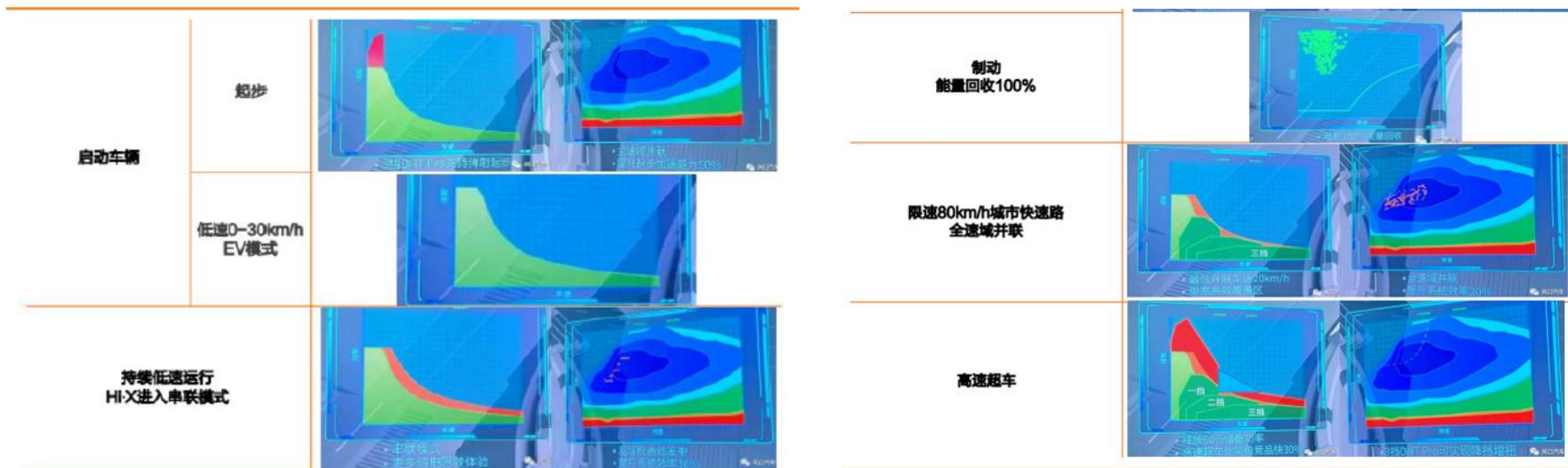


资料来源：智能吉利2025发布会、汽车之家、天风证券研究所

4.3 吉利汽车：覆盖各细分市场，雷神Hi·X蓄势待发

- 雷神智擎Hi·X的工作模式：
 - **启动车辆**：起步时，DHT Pro实现弹射起步，提升起步加速性能50%；车速在0-30km/h，Hi·X采用EV模式行驶；
 - **持续低速运行**：Hi·X进入串联模式，通过电机对发动机负荷的调节，使发动机在更高的效率区间发电，同时实现更多纯电驾驶体验；
 - **制动能量回收**：Hi·X的动能回收系统通过电机实现100%能量回收；
 - **限速80km/h城市快速路**：Hi·X的三档DHT Pro，在20 km/h以上便可进入并联直驱模式，匹配DHE发动机宽广的高效率区间，大幅减少能量损失，实现全速域并联，提升系统效率20%；
 - **高速超车**：Hi·X瞬间完成三降二，释放60%的储备功率，结合DHE发动机的瞬态响应特性和高功率助力电机，迸发出2680N·m的扭矩，80-120km/h，加速比同级竞品快30%。

图：雷神智擎Hi·X的工作模式



资料来源：智能吉利2025发布会、汽车之家、天风证券研究所

4.3 吉利汽车：覆盖各细分市场，雷神Hi·X蓄势待发

- 2022年3月上市的星越L Hi·F版为首款搭载“雷神智擎”HI·X混动技术的车型，零百加速7.9s，NEDC百公里油耗4.3L，综合续航里程近1300km。
- 2022年4月上市的帝豪L 雷神Hi·X版为吉利首款超级电混PHEV车型，售价12.98-14.58万元，零百加速6.9s，亏电油耗3.8L，综合续航里程1300km。
- 据盖世汽车，按照规划未来三年，吉利汽车集团将推出20余款雷神混动车型。其中，吉利除了已经发布的帝豪L 雷神超级电混等车型外，下半年还将推出纯电续航里程达200Km的超级电混车型；领克今年将推出4款智能电混车型，到2025年，领克全系产品都将搭载领克智能电混技术，实现全系产品电气化。

图：星越L HI·F版（HEV）



资料来源：吉利汽车官网、天风证券研究所

图：帝豪L 雷神Hi·X版（PHEV）



资料来源：吉利汽车官网、天风证券研究所

4.4 长安汽车：蓝鲸iDD，覆盖全域的混合动力解决方案

- 2021年6月重庆车展，长安汽车发布蓝鲸iDD混动系统。蓝鲸iDD混动系统包括高性能蓝鲸发动机、高效率蓝鲸电驱变速器、超大容量PHEV电池以及智慧控制系统。根据长安汽车的发布，该混动系统可以平台化应用于A级-C级所有车型。
- 蓝鲸iDD混动系统是一套插电混合动力系统，支持纯电模式和油电混合模式。搭载基于米勒循环的1.5T涡轮增压发动机，最大功率为126kW，最大扭矩达为260Nm，未来5年进一步应用新技术，可以实现45%热效率。电机控制器最高效率超过98.5%，电驱动综合效率90%；电池电量高达30.7kwh，纯电续航里程达到130km。

图：长安汽车蓝鲸动力系统

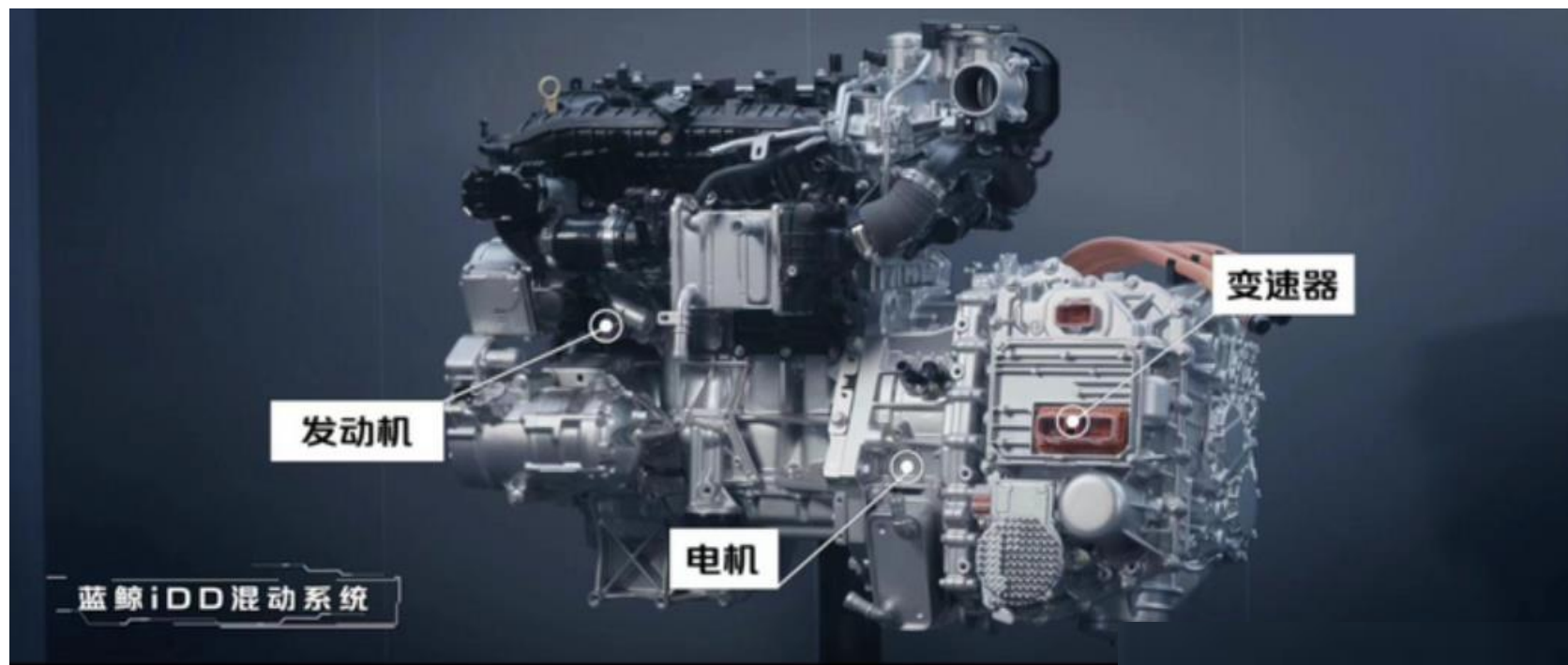


资料来源：汽车之家、天风证券研究所

4.4 长安汽车：蓝鲸iDD，覆盖全域的混合动力解决方案

- 蓝鲸iDD混动架构为P2并联，同时匹配一副6DCT变速箱。采用三离合器结构，相比较于燃油车的双离合，三离合系统新增了一个K0离合器，负责发动机动力的传递与断开，从而可以实现纯电行驶、混动行驶和动能回收。
- 2022年1月6日，长安UNI-K iDD开启全国预售，作为搭载蓝鲸iDD混动系统的首款车型，UNI-K 采用PHEV的混合动力形式，搭载30.74kwh大容量PHEV电池，百公里加速8.1s，NEDC纯电续航里程为130km，综合续航1100km，NEDC综合油耗0.8L/100km。2022年6月，紧凑型SUV PHEV版的欧尚Z6 iDD上市，售价15.58-17.58万元；后续，紧凑型轿车UNI-V的插电混动版的UNI-V iDD也即将上市。

图：长安汽车蓝鲸iDD混动系统

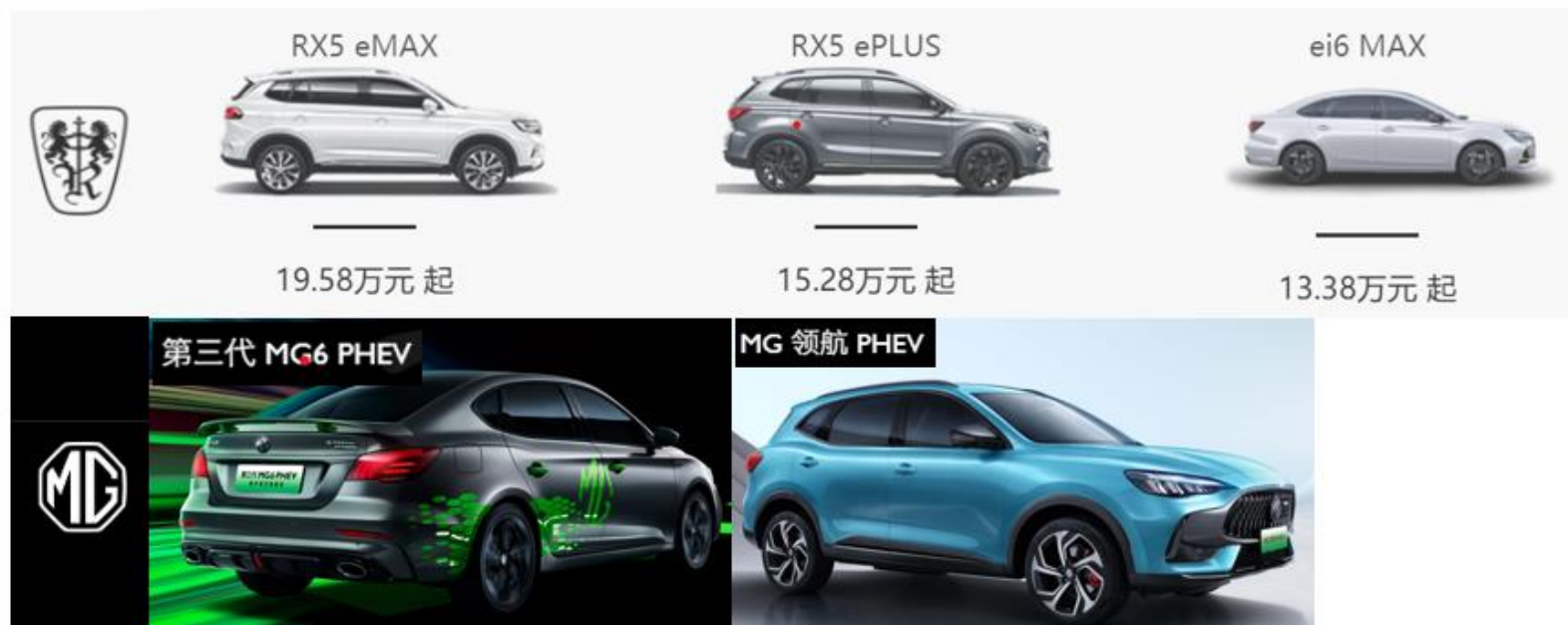


资料来源：新车评、天风证券研究所

4.5 上汽集团：EDU Gen2，降成本增性能的第二代混动系统

- 2019年，上汽集团发布了第二代EDU混动系统，搭载在目前在售的荣威ei6 Plus、RX5 ePlus、RX5 eMAX以及名爵eMG6、eHS等车型上。
- EDU Gen2采用单电机P2.5构型。**变速箱有三根平行轴，其中两根为输入轴，一根为输出轴。电机与其中的一根输入轴连接。整个变速箱发动机侧有6个档位，电机侧有4个档位，交叉组合理论最多有24个档位，上汽集团选择应用其中10个档位，最终构成了10速EDU二代智能电驱变速箱。配合1.5TGI缸内中置直喷发动机和最大功率90kW、最大扭矩230Nm的高功率永磁同步电机，最终可实现最大综合功率209千瓦、百公里综合油耗1.4升的综合性能。

图：搭载上汽EDU Gen2混动系统的车型

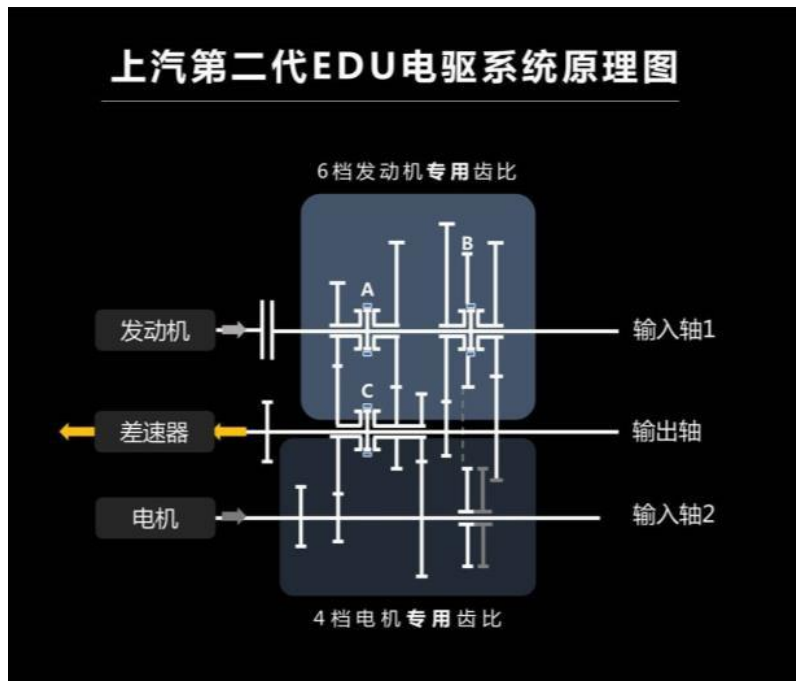


资料来源：上汽集团官网、天风证券研究所

4.5 上汽集团：EDU Gen2，降成本增性能的第二代混动系统

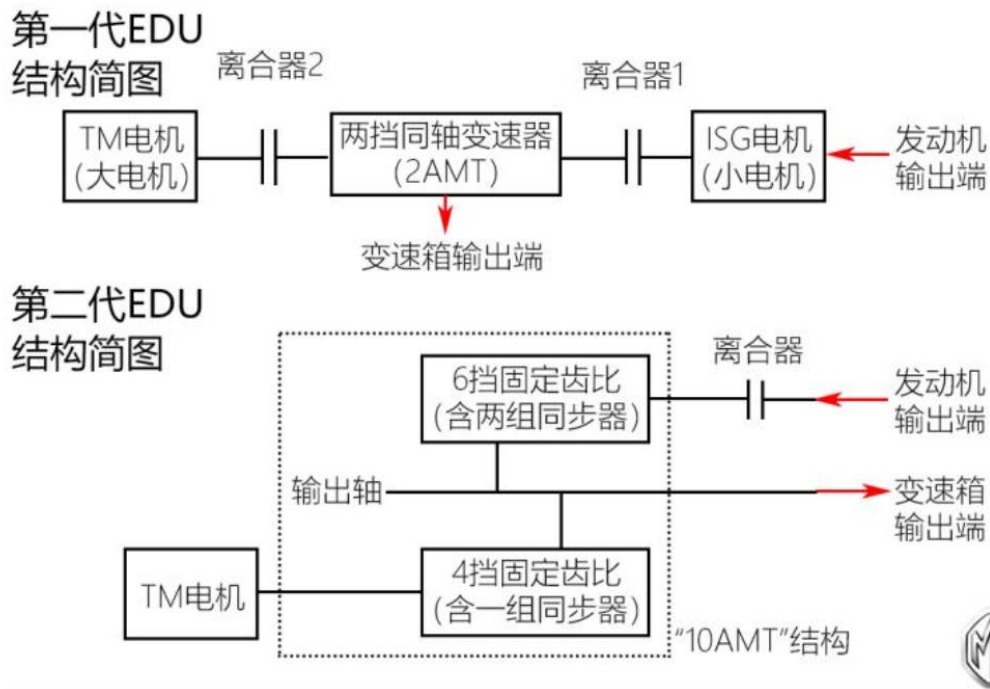
- 与上汽的第一代混动系统EDU Gen1的双电机构型相比，EDU Gen2由于为单电机构型，缺少了串联模式驱动的能力；但同时也减少了一套ISG电机及其PEB，从而将整个混动系统的综合成本下降了超过1万元，使得上汽集团的混动系统成本的下降幅度大于国家补贴退坡的幅度。搭载第二代混动系统的荣威PHEV RX5 ePlus在考虑混动车免购置税和补贴之后，与其对应的燃油车型RX5 Plus价格相当。

图：上汽EDU Gen2混动系统构型



资料来源：汽车之家、天风证券研究所

图：上汽两代混动系统差异对比



资料来源：汽车之家、天风证券研究所

4.6 广汽集团：钜浪混动模块化架构，支撑电气化转型

- 2022年6月28日广汽科技日上，广汽集团发布的钜浪混动的技术支撑——钜浪混动模块化架构。钜浪混动模块化架构由混动发动机（E）、机电耦合系统（M）和动力电池（B）三大部分构成，其中机电耦合系统部分包括了单电机Px、串并联、功率分流三种混动构型。
- 钜浪混动模块化架构采用平台化、模块化设计。兼容性强、通用性高，可以适配包括HEV（混合动力）、PHEV（插电式混合动力）、REEV（增程式混动）在内的各种xEV车型。

图：广汽集团的钜浪混动模块化架构

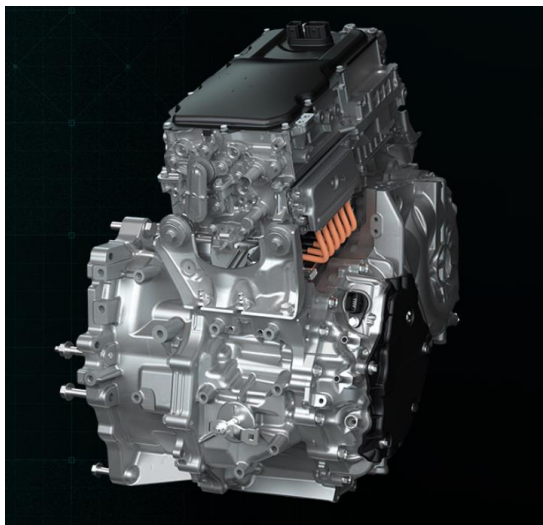


资料来源：广汽集团官网、天风证券研究所

4.6 广汽集团：钜浪混动模块化架构，支撑电气化转型

- **单挡系统：**经济适用型，结构简单可靠，方案经济性好。
- **功率分流系统：**动力型，采用丰田成熟技术方案，合理地控制燃油动力和电动力分配，使动力系统始终运行在最高效的工作区间，首款代表车型第二代传祺GS8混动版，百公里加速仅需6.9秒，兼顾经济性和动力性。
- **多挡系统：**动力节能型，以双电机平行轴串并联DHT为核心，实现多挡多模式驱动和大扭矩输出，有效优化发动机工作点，WLTC工况混动系统热效利用率高达95.5%。
- **氢混系统：**高效零碳，由氢内燃机与广汽机电耦合系统GMC组成，百公里氢耗低于0.84kg，在大幅减碳同时，以混动技术保障系统的动力性，达到真正意义上的乘用车燃料的碳中和。高效零碳型氢混系统通过氢燃料发动机与双电机多挡系统的完美匹配，多挡多模式驱动和电机大扭矩输出，兼顾充沛动力的同时，有效提升综合燃效，达成零碳排放与极致高效的双重目标。

图：功率分流系统-丰田THS方案



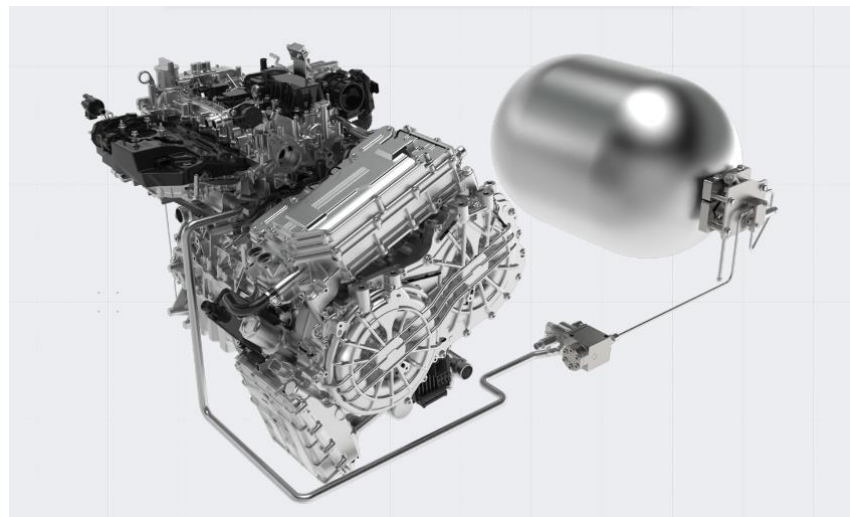
资料来源：广汽传祺官网、天风证券研究所

图：多挡系统-广汽GMC2.0



资料来源：广汽集团官网、天风证券研究所

图：钜浪-氢混动系统



资料来源：广汽集团官网、天风证券研究所

4.6 广汽集团：钜浪混动模块化架构，支撑电气化转型

- 广汽集团电气化战略持续聚焦高效混动系统的开发，全面推进双电机混动系统的搭载应用，计划 2025 年实现全系车型电气化。
- 2021 年 12 月，首款搭载绿擎技术的自研发动机 2.0TM+ 丰田 THS 混动系统的 GS8 混动版上市，百公里加速 6.9s，NEDC 续航达 1100km，兼顾动力和续航，后续该混动系统将搭载在更多广汽传祺 B/C 级车型上。
- 同时，广汽集团全自主研发的混动系统 2.0ATK+GMC2.0、1.5DHE+GMC3.0 正在推进中，将搭载 B 级车平台及 A 级车平台，从 2022 年起每年将至少推出两款电气化车型，并根据市场需求，逐步扩大应用，以实现全面电气化。

图：第二代传祺GS8混动版



资料来源：广汽集团官网、天风证券研究所

图：影酷混动版



资料来源：广汽集团官网、天风证券研究所

4.7 理想&AITO问界&长安深蓝：增程式混动阵营持续扩大

- 增程式混合动力驾驶体验与纯电接近，同时能够有效的缓解里程焦虑。理想ONE自2019年上市以来，逐渐得到了消费者认可。目前理想、AITO问界、长安深蓝均先后推出了增程式混动的产品。
- 增程式混合动力的优势主要包括：（1）全时电驱，具备与EV同样的驾控性能；（2）城市工况基本不用启动增程器，一直采用纯电行驶；（3）在长途旅行时，续航有保障，可以有效解决当前EV用户普遍关心的里程焦虑、充电焦虑、电池寿命焦虑、以及电池安全等问题。

表：增程式混合动力车型

车型	理想ONE	理想L9	AITO问界M5	AITO问界M7	长安深蓝SL03 增程版
					
价格/万元	34.98	45.98	25.98-33.18	31.98-37.98	16.89
轴距/mm	2935	3105	2880	2820	2900
外形尺寸/mm	5030 x 1960 x 1760	5218 x 1998 x 1800	4770 x 1930 x 1625	5020 x 1945 x 1775	4820 x 1890 x 1480
电池容量/kWh	40.5	44.5	40	40	28.39
纯电续航/km	188 (NEDC)	215 (CLTC)	150-160 (WLTC)	200-230 (CLTC)	200 (CLTC)
百公里电耗/kWh	16.9	24.3	22.2-23.7	23-24	16.8
亏电油耗/L	8.8	7.8	6.4-6.8	6.85-7.45	4.5
峰值功率/kW	245	330	200-365	200-330	160
峰值扭矩/Nm	455	620	360-720	360-660	320
零百加速/s	6.5	5.31	4.4-7.1	4.8-7.8	7.5
智能配置	地平线J3芯片、标配L2辅助驾驶	英伟达OrinX芯片、理想Admax辅助驾驶系统	华为HarmonyOS、HUAWEI Sound	标配L2辅助驾驶、华为HarmonyOS	标配IACC、高通8155座舱芯片

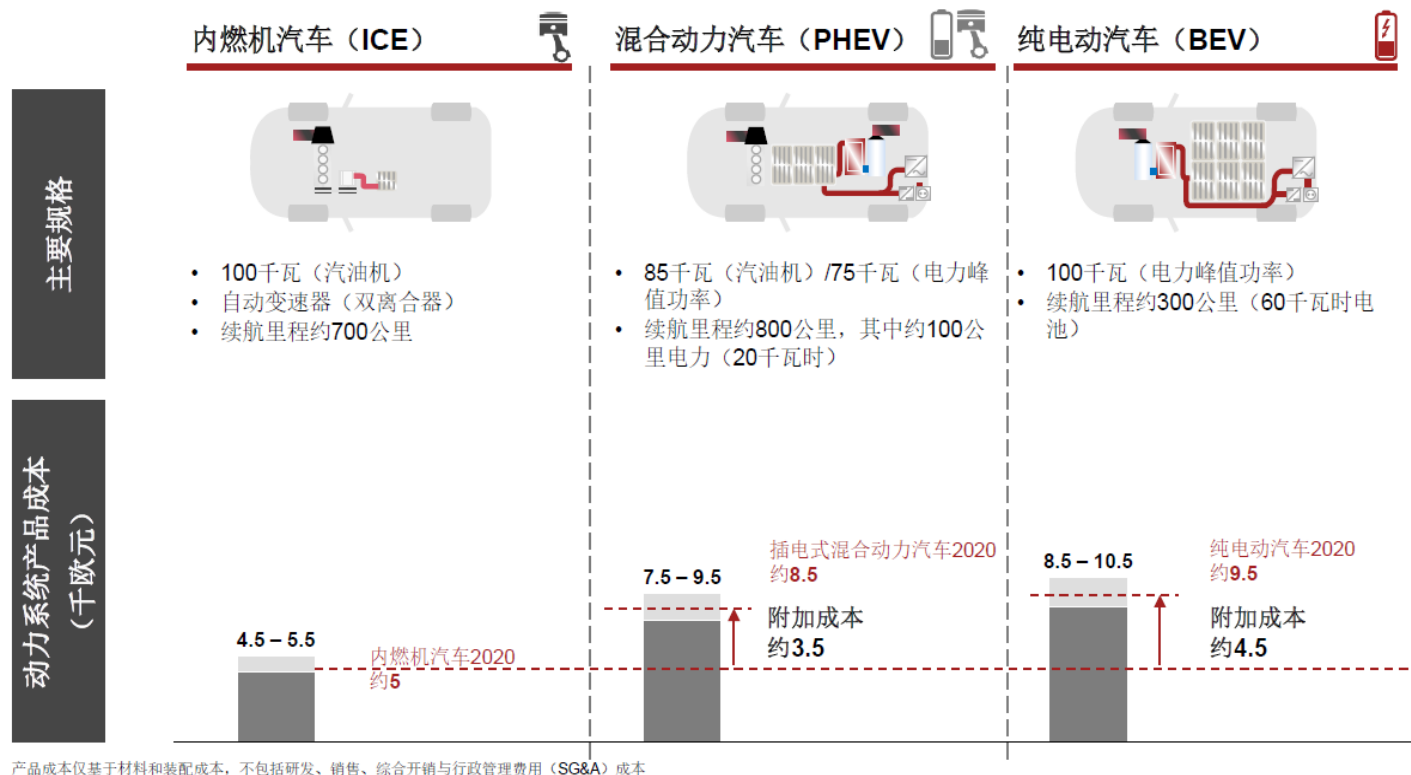
5

混合动力汽车赛道的格局重塑

5.1 两点一线：混合动力汽车的发展趋势

- 我们判断混合动力汽车未来的发展趋势包括**两个主要高速增长点和一条主流技术路线**。两个高速增长点分别是超高性价比和长续航里程两类混合动力汽车，一条主流技术路线是以高集成度为特征，可以同时覆盖多场景多车型的技术路线。
- **增长点之一：超高性价比的混合动力汽车**，能够以更好的综合性能和相当的综合成本，达到接近“油电同价”的效果，与传统燃油车的展开直接竞争，最终实现升级替代。

图：燃油车和新能源汽车动力系统成本差异



5.1 两点一线：混合动力汽车的发展趋势

- 国内的混合动力汽车刚进入市场时，和燃油车的价差较高，这是由于混动车刚开始发展时没有专门开发混动构型，大多是在燃油车的平台上加装混动系统实现的，混动架构不够先进，混动车型的系统复杂，集成度低，成本较高。
- 随着混动技术的发展，目前自主品牌先后推出了为混动车型设计开发的专用架构，技术先进，有效地降低了成本。目前搭载上汽、吉利和比亚迪混动专用架构的混动车型，考虑新能源免征购置税以及国家补贴之后，其入门款的终端价格已经达到与燃油车含购置税价格接近，甚至低于燃油车的高配车型的终端价格。
- 混合动力汽车的综合性能相比较于传统燃油车优势明显，随着其产品力的提升和售价的下降，目前在消费者需求端已经逐步形成对传统燃油车的替代的趋势。未来虽然存在补贴退坡和免购置税政策收紧的情况，但随着混动汽车销量的增加，其成本会因规模效应而持续下降，且PHEV车型可以通过开发同混动架构的HEV车型进一步降低成本；而传统燃油车由于能耗排放法规限制，对发动机研发和制造要求的日益苛刻，会抑制传统燃油车售价进一步下探的空间。因此，我们预测超高性价比的混合动力汽车，能够以更好的综合性能和相当的综合成本，在未来的一段时期内，逐步占领传统燃油车的市场，最终实现对燃油车的升级替代。

表：燃油车型和混动车型的终端价差比较

品牌	混动系统	燃油车型	燃油车高配指导价（万元）	购置税（万元）	燃油车型终端价（万元）	混动车型	混动车型终端价（万元）	价差（万元）
荣威	EDU Gen2	RX5 Plus	13.98	1.24	15.22	RX5 ePlus	15.58	0.36
		RX5 Max	16.98	1.5	18.48	RX5 eMax	19.58	1.1
		i6 Max	12.58	1.11	13.69	ei6 Max	13.68	-0.01
吉利	雷神Hi-X	帝豪L	10.99	0.97	11.96	帝豪L Hi X	12.98	1.02
		唐	16.58	1.47	18.05	唐 DM-i	18.98	0.93
比亚迪	DM-i	宋Plus	14.38	1.27	15.65	宋Plus DM-i	14.68	-0.97
		秦Pro	9.98	0.88	10.86	秦Plus DM-i	10.58	-0.28

资料来源：公司官网、汽车之家、天风证券研究所

5.1 两点一线：混合动力汽车的发展趋势

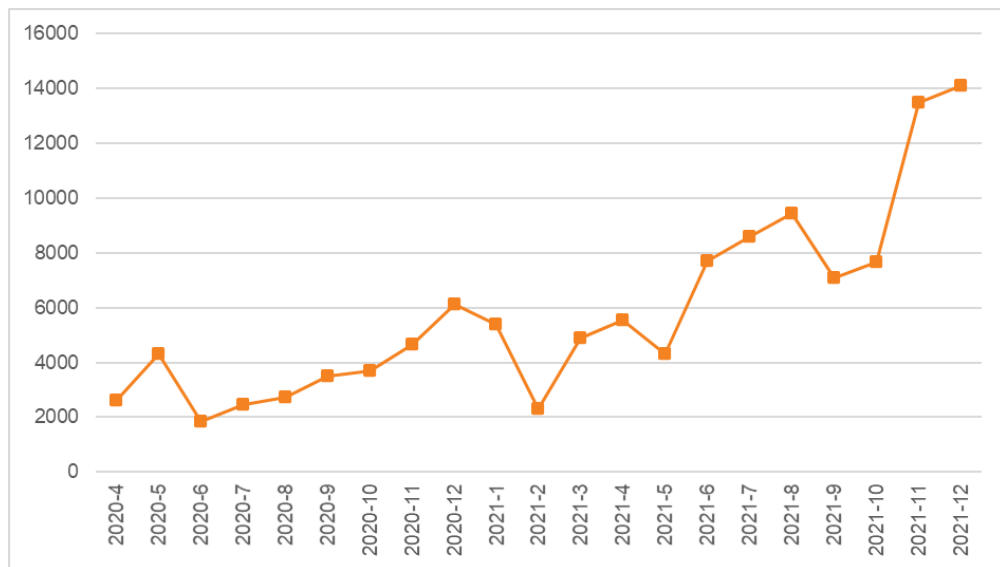
- 增长点之二：长续航里程的混合动力汽车，由于具备便捷补能以及无里程焦虑的优势，可以作为纯电动车的有效补充。
- 大电量、长续航里程的混动车辆，一方面可以满足具有纯电动车使用的条件和意愿的用户的需求，同时又兼顾了燃油车补能便捷且无里程焦虑的优势，在纯电动车充换电基础设施建设不足、快充技术存在瓶颈、冬季续航里程缩水等常见问题尚未得到解决的情况下，可以作为对其的有效补充。
- 2021年中国销量领先的新能源SUV理想ONE，2021年11月开始单月交付辆破万，2021年全年累计交付90491辆。理想ONE搭载40.5kWh电池，纯电续航180km，使用增程器之后的综合续航可达800km，超过了绝大多数目前市面上已量产的主流纯电动车的续航里程。

图：理想ONE典型用户画像



资料来源：汽车之家、天风证券研究所

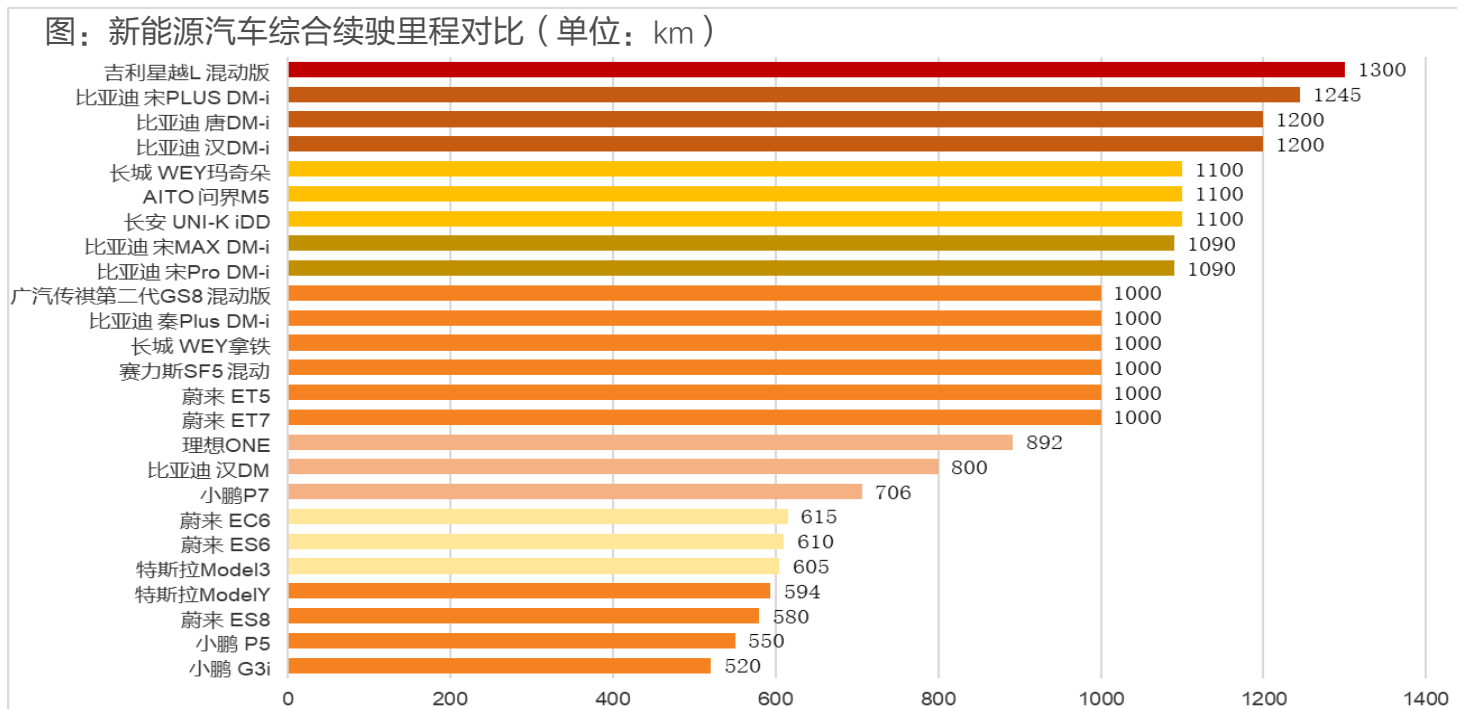
图：理想ONE2020-2021年销量情况（单位：辆）



资料来源：理想汽车官网、天风证券研究所

5.1 两点一线：混合动力汽车的发展趋势

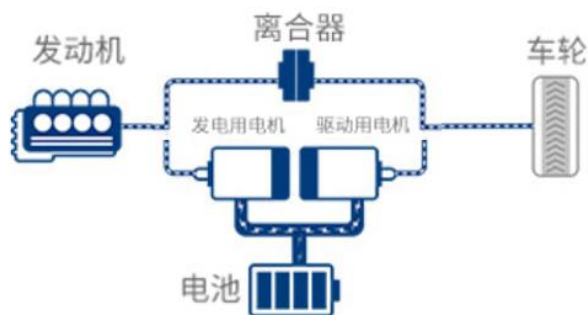
- 由于理想ONE的增程模式实际上相当于是混动系统的串联模式，因此其他混动系统也可以较容易地实现长综合续航里程。随着长城、比亚迪、吉利等主机厂陆续推出各家混动系统，目前市面上在售的长续航里程的车型也逐渐丰富。
- 混合动力汽车相比较于纯电动车的优势同样明显。由于混动汽车使用油、电两种能源，且可以将燃油便捷地转化为电能，因此补能方便，且可以容易地实现长综合续航里程。而以长城为代表的由各车企新推出的新一代双电机混联架构，不仅可以类似理想ONE以串联增程的模式运行，还可以并联模式运行从而拥有更强的性能和更远的综合续航里程。因此，我们预测未来各自主品牌会基于各自混动系统的特点，推出长综合续航里程的混合动力汽车，在未来的一段时期内，对纯电动车形成有效补充。



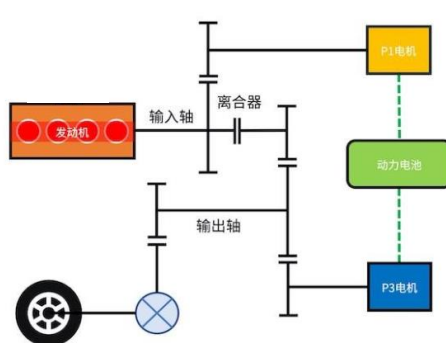
5.1 两点一线：混合动力汽车的发展趋势

- 主流技术路线：高集成度的混动专用架构，可以充分利用混动系统的特点，性能好，成本低，同时覆盖多场景适配多车型，是未来混合动力汽车的主流技术路线。
- 在传统燃油车的平台上加装混动系统的混动车型，构型复杂，系统集成度低，无法充分发挥混动系统的优势。研发高集成度的混动专用架构，可以充分利用混动系统的特点，比亚迪DMi、吉利HiX、长城柠檬DHT、长安蓝鲸iDD和广汽GMC2.0等自主品牌推出的混动系统，简化了传动系统复杂程度，提高了混动系统集成度，从而有效地控制了成本，形成了竞争优势。
- 此外，以比亚迪DM-i为代表的双电机混联构型，既可以像上汽EDU Gen2的系统一样以并联的模式行驶，机械效率高，适应多场景的复杂工况；也可以像理想增程式系统一样以串联模式行驶，油耗表现更佳；且结构简单，成本低，构型与本田i-MMD类似，已经本田验证过可以很好地适配和覆盖HEV、PHEV两大类车型。
- 由此可见，高度集成的双电机混联系统，配合混动专用高效率发动机，可以很好地满足日益严苛的排放、能耗法规。搭载该系统的低配车型，其成本有较大下探的空间，可以分别应用在HEV及PHEV车型上，在传统燃油车型的市场上直接展开竞争；而高配车型则可以搭载更大的电池，提升综合续航里程，对纯电动车的市场形成有效补充。因此，我们预测高集成度的混动专用架构，特别是双电机混联架构，性能好，成本低，可以覆盖多场景适配多车型，会在未来的一段时期内，成为混合动力汽车的主流技术路线。

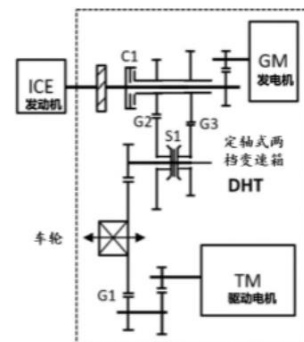
图：本田iMMD结构



图：比亚迪DMi结构



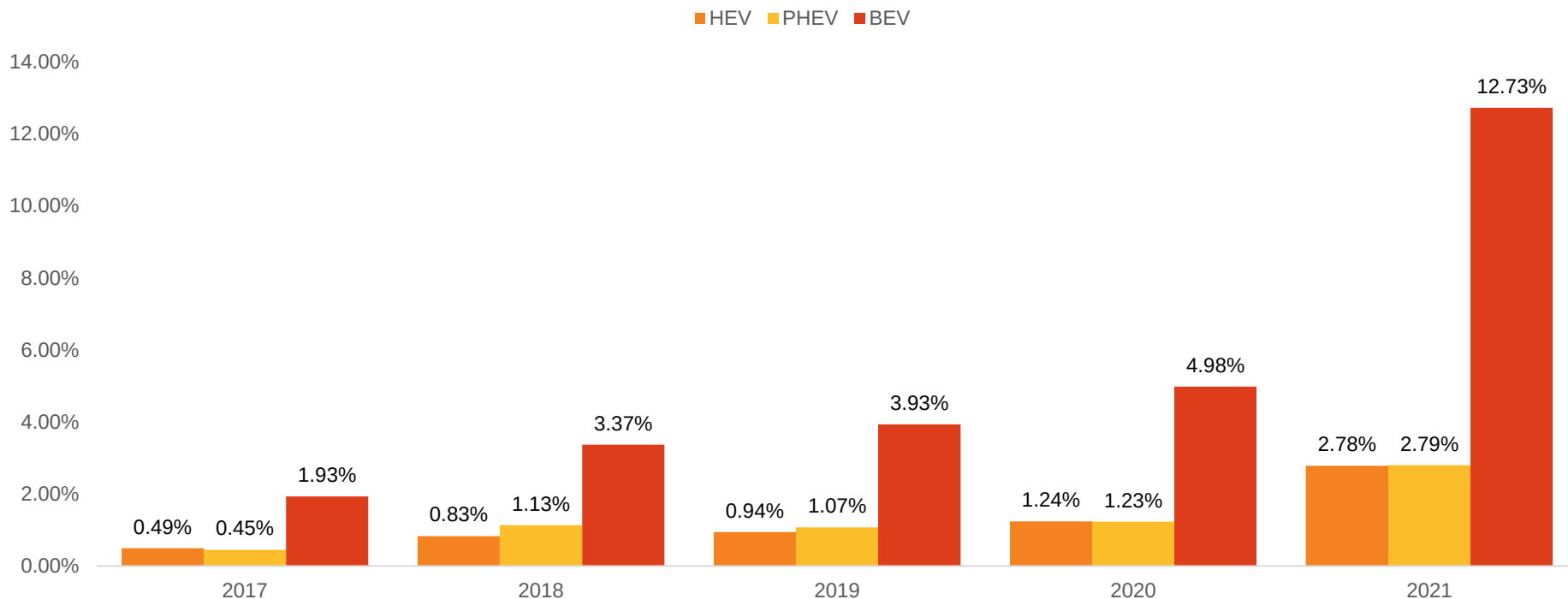
图：长城DHT结构



5.2 格局重塑：自主品牌赢来弯道超车机会

- 2021年PHEV车型渗透率快速提升。根据中汽协销量数据，2018-2020年PHEV车型的渗透率基本保持在1.1%，变化较小。其原因主要是2020年之前，PHEV的售价与同车型的燃油车相差较大，通常达2-5万元，竞争力不足。2021年以比亚迪DMi系列为代表的车型陆续上市，PHEV车型渗透率快速提升，同比增加1.56pct。

图：HEV、PHEV和EV近五年渗透率变化对比

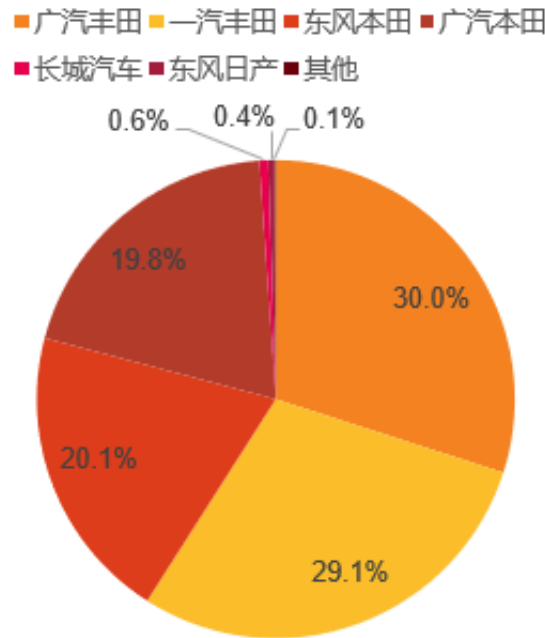


资料来源：wind、中汽协、天风证券研究所

5.2 格局重塑：自主品牌赢来弯道超车机会

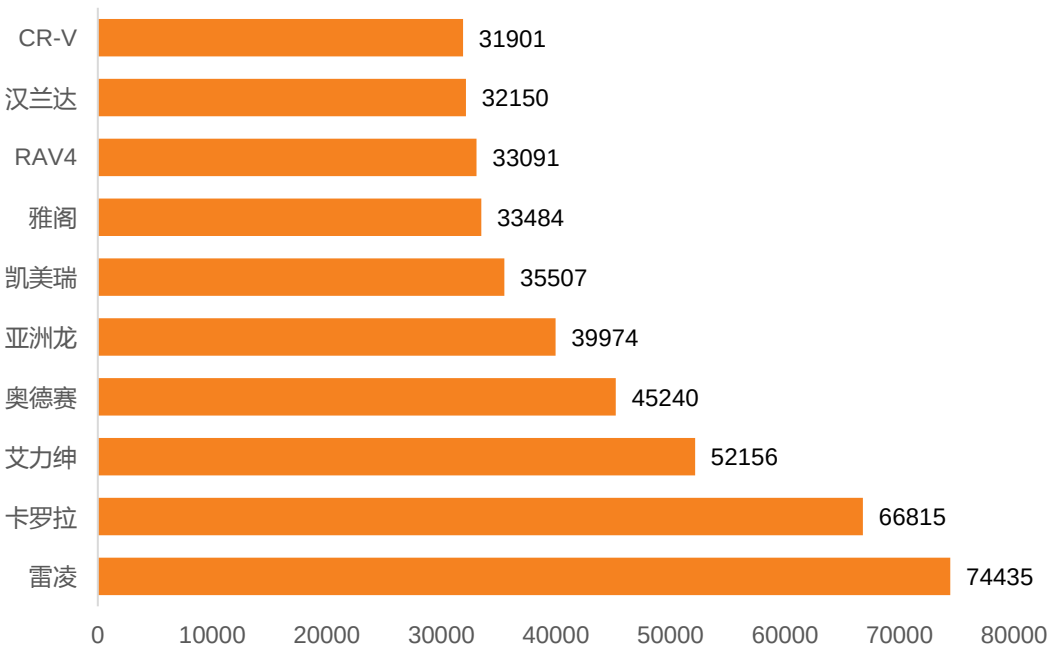
- HEV渗透率快速提升，受益最大的是日系厂商。相比较自主品牌此前因补贴和政策鼓励发力PHEV，日系厂商本田和丰田在HEV领域里布局早，卡罗拉双擎、雷凌双擎、凯美瑞双擎、混动雅阁、混动CR-V等市场认可度较高的产品多，影响力大，近年来国内HEV销量增长基本上完全由本田和丰田垄断。2021年，长城汽车搭载柠檬DHT的HEV车型上市，国内车企的份额有所提升。

图：2021年国内HEV乘用车销量品牌占比



资料来源：GGII、天风证券研究所

图：2021年国内HEV乘用车销量TOP10车型（单位：辆）

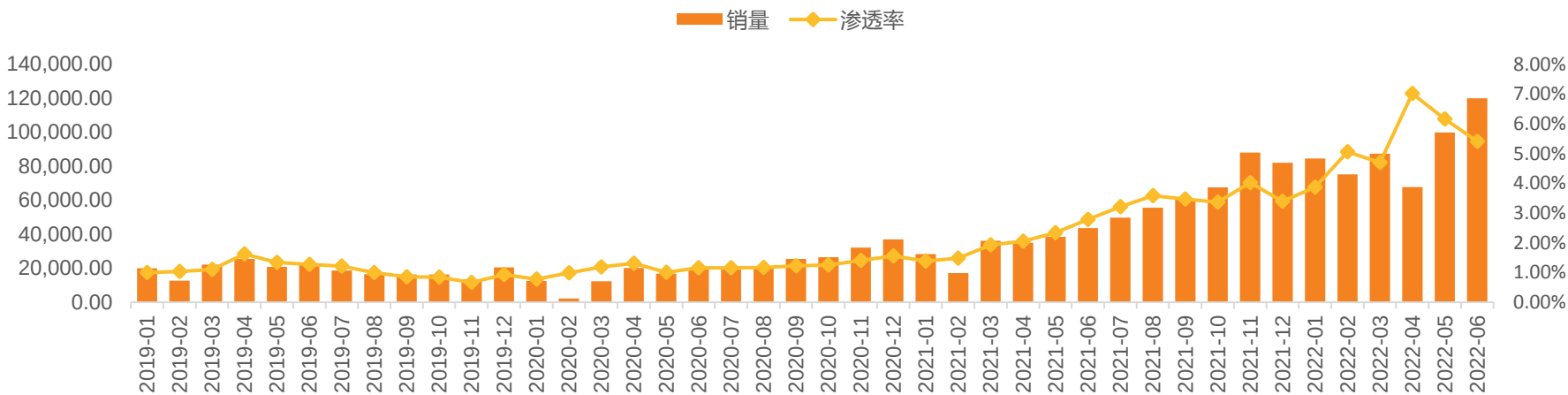


资料来源：GGII、天风证券研究所

5.2 格局重塑：自主品牌赢来弯道超车机会

- 伴随自主品牌的新一代混动系统架构的陆续推出和应用，混合动力汽车的市场格局正在被重塑。
- 技术更新换代，自主品牌混动系统的性能已达到一线水平。各自主品牌推出新一代混动系统架构的产品，其综合性能已经达到与日系厂商相当的一线水平，可以直面日系混动产品的竞争；而相比较于欧洲、美国、韩国的主流汽车厂商，在混合动力产品的综合性能上已经占据上风。
- 性价比提升，近两年PHEV渗透率有望快速增加。从2020年底，自主品牌相继推出高性价比的PHEV车型，已经达到补贴减税后价格与燃油车相差不大甚至同价的水平，可与传统燃油车的展开直接竞争；而长续驶里程的混合动力汽车也陆续推向市场，对纯电动车的市场形成了有效补充。2021年PHEV车型渗透率已经获得快速提升，考虑2023年新能源免征购置税政策将延续，自主品牌PHEV产品的渗透率有望继续快速增加。
- 传统燃油车升级，挑战日系厂商，自主品牌发力HEV。此前，由于自主品牌因补贴和政策鼓励重点发展PHEV，当前国内市场的HEV销量被日系垄断。随着自主品牌的混动技术走向成熟，将开始发力HEV市场，长城、广汽和吉利都发布了HEV车型，产品综合性能不输日系厂商。因此，到2025年，伴随着HEV车型快速渗透、销量大幅上涨，我们认为自主品牌的相关产品会打破日系厂商的垄断，大幅提高自主品牌在HEV市场的占比。

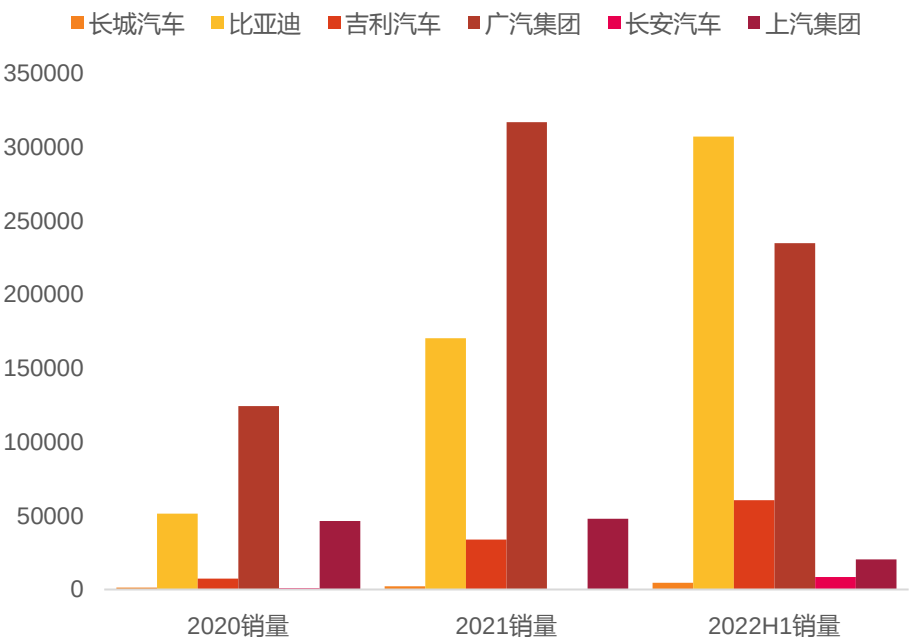
图：2019年以来PHEV的月度销量（单位：辆）及渗透率



5.2 格局重塑：自主品牌赢来弯道超车机会

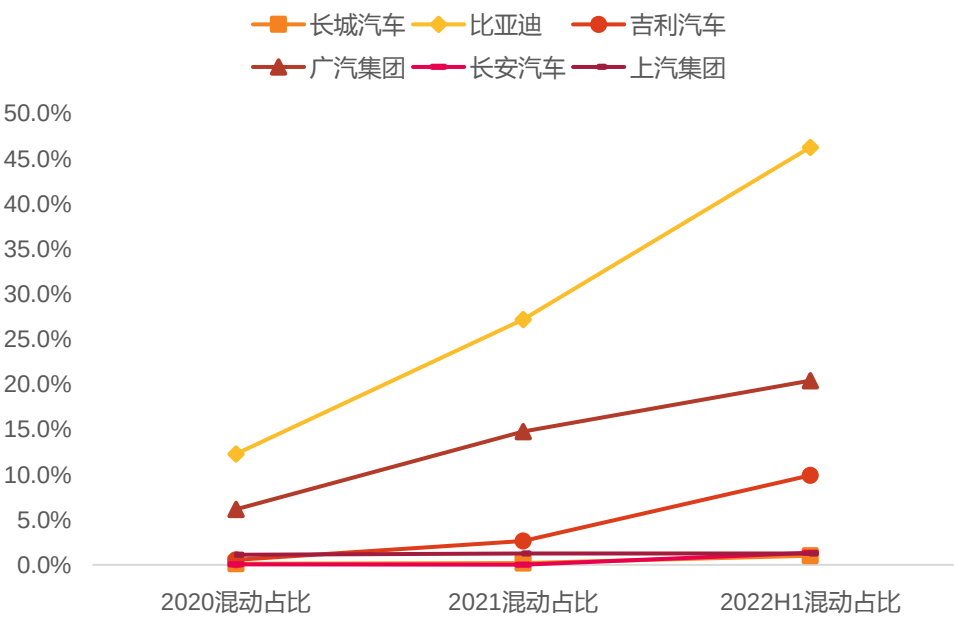
- 我们认为，混合动力汽车即将迎来黄金发展期，自主品牌有望弯道超车，主要体现在：
 - 1) 排放和能耗法规日益收紧，混合动力汽车是传统燃油车的节能替代方案；
 - 2) 纯电动化短期无法完全实现，混合动力汽车会长期保持较大的市场份额；
 - 3) 自主品牌相继推出的新一代混动技术，性能高、成本低、用途广，顺应混合动力汽车的发展趋势；
 - 4) 伴随混合动力汽车的渗透率的快速提升，自主品牌有望巩固在PHEV、EREV市场优势，提高在HEV市场的占比，重塑市场格局，实现弯道超车。

图：2020-22H1国内各主机厂PHEV销量（单位：辆）



资料来源：wind、中汽协、天风证券研究所

图：2020-22H1国内各主机厂PHEV占比



资料来源：wind、中汽协、天风证券研究所

6

投资建议

6 投资建议

投资建议：我们认为，混合动力汽车作为从燃油车向纯电动车过渡的重要中间产品，在当前阶段同时满足政策法规要求和终端消费者需求。因此，混合动力汽车迎来黄金发展期，有着广阔的市场空间。自主品牌相继推出了新一代混动技术，性能高、成本低、用途广，顺应发展趋势。

（1）推荐在混合动力领域深度布局和产品具有竞争优势的整车企业【**比亚迪、吉利汽车、长城汽车、长安汽车、广汽集团、上汽集团**】等；

（2）建议关注推出增程式混动产品的整车企业【**理想汽车、赛力斯**】。

风险提示

风险提示

- 1、新技术推广应用不及预期：由于混合动力为新技术，可能存在推广应用不及预期的风险。
- 2、新能源汽车相关政策及补贴不及预期：新能源汽车的相关政策发生变化，补贴加速退坡等，可能影响混动车型的竞争力；
- 3、纯电动车渗透率提升超出预期：纯电动汽车市场接受程度持续增加，渗透率快速提升超出预期，可能挤压混合动力汽车的市场，影响混动汽车渗透率的提升。

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们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，本报告所表述的所有观点均准确地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法。我们所得报酬的任何部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

一般声明

除非另有规定，本报告中的所有材料版权均属天风证券股份有限公司（已获中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）及其附属机构（以下统称“天风证券”）。未经天风证券事先书面授权，不得以任何方式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容。所有本报告中使用的商标、服务标识及标记均为天风证券的商标、服务标识及标记。

本报告是机密的，仅供我们的客户使用，天风证券不因收件人收到本报告而视其为天风证券的客户。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但天风证券对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，天风证券及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，天风证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。

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

特别声明

在法律许可的情况下，天风证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。因此，投资者应当考虑到天风证券及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

投资评级声明

类别	说明	评级	体系
股票投资评级	自报告日后的6个月内，相对同期沪深300指数的涨跌幅	买入	预期股价相对收益20%以上
		增持	预期股价相对收益10%-20%
		持有	预期股价相对收益-10%-10%
		卖出	预期股价相对收益-10%以下
行业投资评级	自报告日后的6个月内，相对同期沪深300指数的涨跌幅	强于大市	预期行业指数涨幅5%以上
		中性	预期行业指数涨幅-5%-5%
		弱于大市	预期行业指数涨幅-5%以下

THANKS