

# 电机电控： 新能源汽车的“神经枢纽”

文 | 陈梦洁

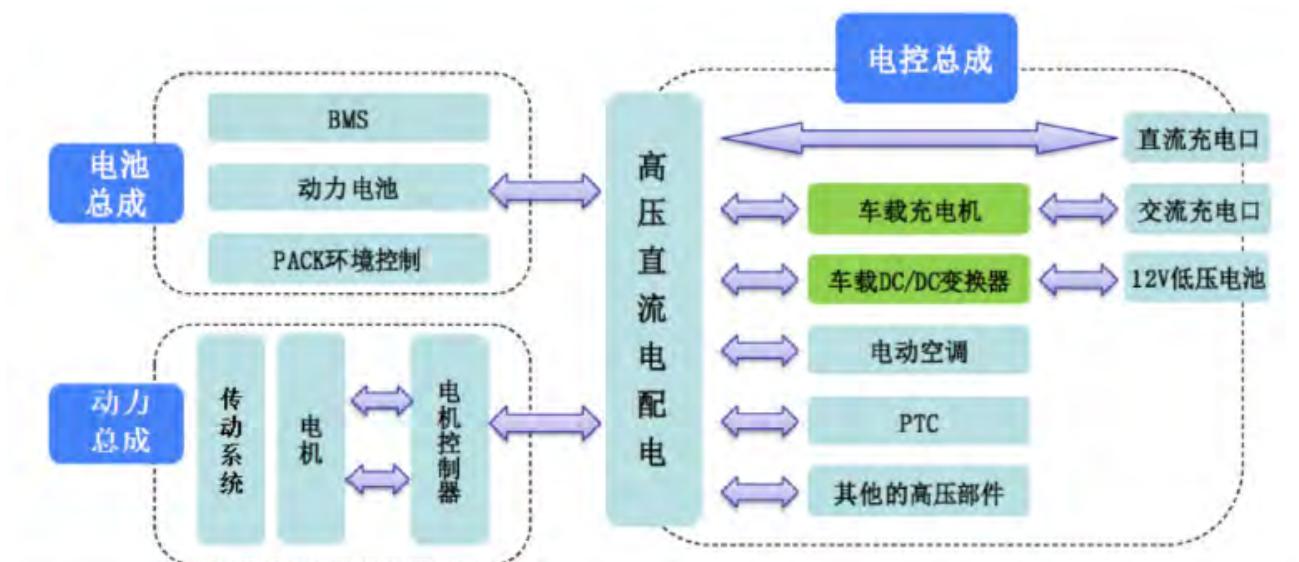
新能源汽车的成本结构中，电控在整车成本占比约12%；电机约10%。其中，“电机”总成指电动机和电动机控制器。“电控”总成包含车载DC/DC变换器、车载充电桩、电动空调、PTC、高压配电盒和其他高压部件，主要部件是车载DC/DC变换器和车载充电桩。

电机结构的电机驱动系统是新能源汽车行驶中的主要执行结构，相当于燃油车的发动机，其性能决定了汽车的加速、爬坡能力以及最高车速等。电机控制器是新能源汽车中连接电池与电机的电能转换单元，在电动车行驶过程中，电机控制器将动力电池提供的直流电，逆变成驱动电机所需要的交流电，驱动电动车前进。电机控制器主要由IGBT功率半导体模块及其关联电路等硬件部分，以及电机控制算法及逻辑保护等软件部分组成。

流电，驱动电动车前进。电机控制器主要由IGBT功率半导体模块及其关联电路等硬件部分，以及电机控制算法及逻辑保护等软件部分组成。

## 产业发展趋势：车企逐渐向“一体化、集成化”迈进

第一，“三合一”向“N合一”迈进，电机驱动系统集成度提高。随着电机驱动技术不断成熟，电机驱动系统逐渐向高集成化迈进，从电机、电机控制器、减速器驱动系统三合一集成朝着与PDU、DC/DC、充电桩OBC等电源器



资料来源：粤开证券研究院整理

部件	简介
电机控制器	电机控制器主要由接口电路、控制主板、IGBT 模块、驱动主板、超级电容、放电电阻、电流传感器、壳体等组成。主要作用是控制电机的旋转速度、旋转方向以及再生能源回收。此外，电机控制器还要对电流传感器、电压传感器、温度传感器等输入信号进行处理，并将驱动电机的运行状况通过 CAN 总线反馈给整车控制器。
车载充电桩（OBC）	车载充电桩主要作用是将交流充电桩的交流电转换成直流电，再将直流电供给动力电池充电。
车载 DC/DC 变换器	DC/DC 转换器则是将动力电池 400 – 500V 的高压转换成 12 – 48V 的低压，从而给多媒体系统、空调、车灯、娱乐设施等供电。
逆变器	逆变器主要作用是将直流电变成交流电，在电动车中是将电池的直流电转换成交流电驱动电机工作，驱动汽车行驶。
电池管理系统	电池管理系统主要对电池系统的电压、电流、温度等数据进行采集并监测，实现电池状态监测和分析、电池安全保护、能量控制管理和信息管理功能。

资料来源：粤开证券研究院整理

指标	直流电机	交流异步电机	永磁同步电机	开关磁阻电机
功率密度	低	中	高	较高
过载能力（% e）	200	300 – 500	300	300 – 500
转速范围（转 / 分）	4000 – 6000	12000 – 15000	4000 – 15000	> 15000
可靠性	中	较高	高	较高
结构坚固性	低	高	较高	高
电机成本	低	中	高	中

资料来源：粤开证券研究院整理

	华为 Drive-One	长安超级电驱系统	比亚迪 e3.0
集成部件	七合一： MCU（微控制单元）、电机、减速器、DCDC（直流变换器）、OBC（车载充电桩）、PDU（电源分配单元）、BCU（电池控制单元）	八合一： 电机、电控、减速器、OBC、DC/DC、PDU、VCU、BMS	八合一： 电机、电控、减速器、OBC、DC/DC、PDU、VCU、BMS
优势	体积减少 20% 重量减轻 15%	体积减少 5% 重量降低 10% 功率密度提升 37% 噪音下降 15% 整体效率提升 5% 成本下降 17%	性能较上一代功率密度提升 20%，整机重量和体积分别降低 15%、20%
功率 (KW)	120 – 150@350V	160 – 300@240 – 800V	150KW (高功率版)
综合效率	89%	90%	89%
峰值效率	93%	95%+	93%

资料来源：各公司产品发布会、粤开证券研究院整理

件一起集成迈进，形成功能更全的多合一动力总成系统。多合一动力总成系统既可减轻重量，助力汽车轻量化发展，也可有效提升新能源汽车的续航里程。国内企业如长安汽车、华为、比亚迪已推出代表各自优势的“N 合一”系统（图表 38）。

第二，车企加大电机电控自供，一体化协同发展。由于

电机电控技术门槛相对较低，从完善产业链供应链、降低采购成本角度考虑，越来越多整车厂开始布局电机电控生产体系。部分具有规模优势的整车厂不仅建立自供电机电控，同时将电驱动业务分拆外供。随着越来越多车企布局电机电控，整体市场格局、供应链等将面临重塑，部分电机电控企业将面临被洗牌的危机。

### 产业竞争格局：自主替代加强，规模效应待完善

从全球布局来看，美国电机企业竞争力较强，德国、日本紧随其后。目前国内电机电控高端产品主要由外资供应商提供，如博世、采埃孚和日本电产等。外资供应商具备多年技术沉淀和品牌优势，与整车厂合作时间更长，基于产品稳定性与一致性考虑从车企拿单能力更强，在国内电机电控市

场稳固占据了第一梯队。

从国内布局来看，我国新能源汽车电机配套供应商中，自主品牌一直占据绝对份额。在新能源公交、纯电动卡车、纯电动物流车等领域电机电控已全部实现国产化。2021年，乘用车单车电机电控的价值量在7000~9000元之间，商用车由于功率更大，单车价值量在10000元以上。

	零部件	公司
组件	永磁体	日立、科莱特克
组件	硅钢片	丰田、电装、三菱电机、博格华纳
组件	绕组	丰田、电装、三菱电机、博格华纳、法雷奥
组件	功率模块	博世、三菱电机、英飞凌、赛米控
组件	控制电路	博世、日本电装、落幕、德尔福
组件	电容	Maxwell、日本佳电工、electron
组件	传感器	LEM、hartinc
组件	减速器	博格华纳、博世、优尼万斯
总成	驱动电机总成	特斯拉、丰田、LG、大众、博格华纳、三菱电机、宝马、法雷奥、日本电产、大陆
总成	控制器总成	博世、大陆、西门子、特斯拉、电装、法雷奥、日立、三菱重工、丰田、采埃孚
总成	传动总成	采埃孚、博格华纳、博世、优尼万斯
系统	一级零部件供应商	博世、大陆、日本电装、博格华纳、采埃孚、日本电产、爱信
系统	整车厂	特斯拉、大众、宝马、丰田、三菱、戴姆勒、日产汽车

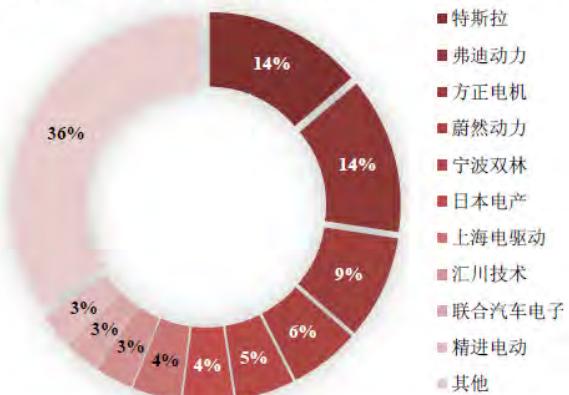
资料来源：精进电动招股说明书、粤开证券研究院整理

图表40：国内具备电驱动系统集成设计能力企业分类



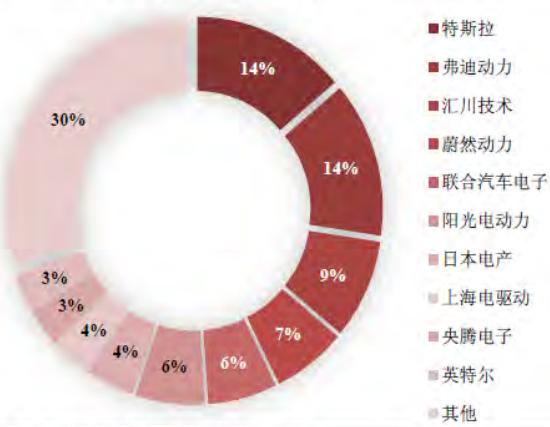
资料来源：粤开证券研究院

图表41：21年国内电机市场格局



资料来源：盖世汽车、粤开证券研究院

图表42：21年国内电控市场格局



资料来源：盖世汽车、粤开证券研究院

此外，我国电机电控技术壁垒低，市场格局分散，规模效应有待完善。目前国内电机电控标准化产品少，国内供应商毛利率仅 15%。中长期来看，由于产品降价叠加同质化竞争，毛利率水平将持续下降。整车企业若能依托新能源整车销量优势以及一体化布局降本路径，可助力其电机电控产品份额遥遥领先，如比亚迪、特斯拉等。

2021 年国内电机配套企业 CR4 为 42.5%，特斯拉、弗迪动力（比亚迪旗下）作为整车龙头，具备较强竞争力。尤其作为全球首家、国内唯一实现 SiC 三相全桥模块在新能源汽车电机驱动控制器中大批量装车的比亚迪，一体化优势明显。

## 总结与展望

从成本结构看，中游零部件的“三电系统”是新能源汽车区别于传统燃油车的关键，成本占比最大，约占整车成本的 50 – 60%。其中电池居于主导，占比约 40%。

电池制造是新能源汽车的“鲜明标志”，创新路线“多点开花”，分为材料创新、体系创新、结构创新和电池设计创新四种。材料创新是新一代动力电池技术发展的基础。高镍化为当前三元材料最成熟的技术进步方向。磷酸铁锂有望在商用车和储能场景扩大市场份额。体系创新是新一代动力

电池技术发展的战略布局。固态电池是后锂时代的必经之路，钠离子电池是锂电池的重要补充。结构创新是新一代动力电池技术发展的补充，集成化、平台化、标准化是重要发展方向。在动力电池规模化趋势推动下，电池结构将进一步向规模化、平台化方向发展。电池设计创新正从实验试错向仿真驱动方式过渡。当下仿真驱动设计模式愈发受到青睐，逐步替代实试验试错方式，电池研发效率显著提高。

电机电控是新能源汽车的“神经枢纽”。我国电机电控技术壁垒低，市场格局分散，规模效应有待完善。目前国内电机电控标准化产品少，国内供应商毛利率仅 15%。由于产品降价叠加同质化竞争，毛利率水平将持续下降。整车企业若能依托新能源整车销量优势以及一体化布局降本路径，可助力其电机电控产品份额遥遥领先。MFC

# 上汽集团与长城汽车的核心技术与全球化布局

文|Marklines摘自2025年中国汽车论坛演讲内容

## 上汽集团：在电动智能化浪潮下的创新转型实践

上汽集团在电动化与智能化趋势下，正加快从传统制造向智能出行科技企业转型。通过构建覆盖纯电、混动、氢能的技术体系，并与华为、Momenta、地平线、字节跳动、OPPO 等科技企业合作，上汽在智能驾驶、车机互联和智能座舱等领域持续深化布局。同时，公司推动全球化战略，从产品输出迈向标准输出，借助“全球 + 本土”模式拓展海外市场。未来，上汽计划于 2026 年实现 L4 自动驾驶商业化，零束银河全栈架构将全面支持 AI 大模型驱动，实现人车之间的深度交互与共生。

长城汽车表示，中国汽车出口正从依赖价格优势转向品质提升，单车均价已从 2018 年的 1.2 万美元增长至 2024 年的 1.8 万美元。长城汽车的全球化战略以“Go Long. Go With The World”为核心，推动“ONE GWM”品牌布局，并根据各国新能源汽车普及程度将市场划分为四类，实施差异化产品策略，推动全球大单品战略落地，体现出其长期主义与国际化发展的战略思维。

本报告重点梳理了上汽集团与长城汽车在 2025 年中国汽车论坛中的演讲内容。

## 上汽集团：在电动智能化浪潮下的创新转型实践

在电动化与智能化浪潮推动下，传统车企正面临深刻变革与生存挑战。对上汽集团而言，转型已成为当务之急。面对行业重构，上汽坚持融合开放的发展路径，致力于将传统造车技术与新兴科技基因深度融合，推动企业从传统制造向智能出行科技企业转型。这一战略不仅体现了对技术趋势的积极响应，也反映出其在新一轮产业竞争中的主动求变与长



上海车展 Momenta 展馆展出的上汽集团 L4 自动驾驶车型  
期布局。

### 战略重构：实现技术平权与生态共生

上汽集团打造技术底座，自主掌控核心技术，过去 10 年以来累计投入 1500 亿元，构建覆盖纯电、混动、氢能三大技术路径的技术体系。

平台技术	
星云纯电平台	覆盖从入门车市场到豪华车市场的各款车型，整车能量效率方面，度电里程大于 10km/kWh，综合续航突破 1,000km，得益于该平台的优化设计和规模效应，单车成本成功降低 15%。
珠峰机电一体化架构	油电转化效率高达 3.75kWh/L，同时碳排放指标低于 100g/km，满足欧 7 标准。
星河电氢一体化架构	全球首创增程式氢技术，燃料电池效率突破 55%。
( 来源：MarkLines 根据发布会内容整理 )	



系统技术	
魔方电池	实现了 50 万辆装车量。预计 2027 年全固态电池将实现量产，其能量密度将超过 400Wh/kg，大幅提升车辆续航能力。
绿芯电驱	通过首创直瀑式油冷加扁线绕组技术，让电机散热效率提升 40%，系统有效功率密度 > 9.5kW/kg。
蓝芯混动系统	混动专用发动机热效率突破 46%，搭载该技术的荣威 D7 DMH 在满油满电的情况下实测续航里程为 2,208km，百公里平均耗油 2.49L。
银河全栈智能车解决方案	采用新一代中央集中 + 区域控制电子架构，融合大脑（驾舱融合中央控制器）与小脑（VMC 运动控制），有利于支持舱（座舱域）、驾（智驾域）、算（计算域）、联（联网域）的四域合一。
固态电池	续航超过 1,000 公里的光年电池已经成功搭载于智己，超长续航，计划在 2027 年实现全固态车型量产。
数字底盘	线控技术实现 220km/h 爆胎稳控，为 L4 自动驾驶的实现奠定了基础，提升车辆行驶安全性与操控稳定性。

(来源: MarkLines 根据发布会内容整理)



上汽集团与华为联合打造鸿蒙智行“SAIC 尚界”，充分融合了上汽在纵向产业链上的深厚能力与华为的先进智能驾驶技术、鸿蒙生态优势。计划于 2025 年秋季推出首款车型，定位 20 万级主流市场，带来兼具性价比和领先科技的新车型。

此外，上汽集团还与 Momenta 开发 L4 智驾技术；向地平线开放整车平台，实现双方在芯片和整车技术上的深度协同；与字节跳动（豆包大模型）在用户管理和智能座舱领

域进行广泛的合作；与 OPPO 达成战略合作，在车机互联，智能交互等方面展开创新探索。

#### 全球化进阶：从产品输出到标准输出

上汽集团出海分为以下三个阶段。

2001 年开启 1.0 阶段，整车出口。

2013 年进入 2.0 阶段，自主品牌在泰国建立 KD 工厂，实现本地化制造。

=2025 年迎接 3.0 阶段，开启技术标准反向输出的全新

贸易壁垒	欧美国家以“新能源汽车产业链本土化、保护劳工就业、环境保护等”为由挥舞起“反补贴、反倾销、碳关税”贸易壁垒大棒，不断为中国车企产品出口设置障碍。
认证门槛	目前海外汽车认证标准主要包括联合国 UNECE 认证、欧洲 e/E-mark 认证、美国 DOT 认证、澳大利亚 ADR 认证、俄罗斯 GOST 认证等，监管趋严，准入门槛提高。
品牌培育	中国车企进入海外，无论是消费者还是经销商都对中国品牌认知不足，车企需要花费成本逐步建立品牌形象。各国销售渠道多样，时间和资金投入成本较高。
数据保护	燃油车向智能网联汽车的转变过程中，汽车已成为继手机之后最大移动智能终端，涉及大量数据收集与处理工作，数据跨境与隐私保护成为中国汽车出海核心挑战。
服务挑战	中国车企处于出海初期，售后网点搭建不完善，导致售后时间长、成本高。获取金融牌照难度较大，国家对金融机构对外投资有严格限制，中国车企在提供汽车金融服务时存在劣势。

(来源: MarkLines 根据发布会内容整理)

双轮驱动	成熟发达市场(新能源出口占比 56%)与新兴发展市场(传统燃油车为出口主力)相辅相成
原点市场	以 GCC 为例，发力原点市场沙特，出口占区域 57% 以上，并辐射带动 UAE、阿曼、科威特等从属国发展
一带一路	有对华友好、政策支撑、经贸稳定等特点。出口 442.7 万辆，同比增长了 29.1%，占出口汽车整车总量的 69.1%。(数据来源: 乘联会)

(来源: MarkLines 根据发布会内容整理)

时期，将自研的先进技术，如混动、固态电池、整车架构等输出海外以及相关车企。2025 年 4 月，正式发布 Glocal 战略，即“全球 + 本土”战略，旨在充分利用中国本土化基因撬动全球市场。

欧洲设计中心开发出了应对极寒环境的电池系统。针对中东地区的高温环境，研发高温冷却方案，可降低续航衰减达 18%。未来三年内，将发布 17 款全新海外车型，搭载全新混合动力系统的车型将覆盖全球主流细分市场，固态电池等技术也将实现落地应用。

### 组织变革：打破壁垒，激活内生动力

#### 1. 架构重组

上汽集团将荣威、MG、飞凡等品牌整合成立“大乘用车板块”。通过整合，研发、供应链、渠道三段实现深度协同。研发方面，新能源开发周期大幅缩减 30%，零部件通用化率提升至 75%，有效降低了生产成本，提高了能源利用效率。

#### 2. 机制创新

打破传统论资排辈的晋升模式，推行全员竞聘上岗制度。采用“揭榜挂帅”机制（鼓励员工主动承担挑战项目），借鉴互联网企业的开发理念，优化产品开发流程，缩短产品上市周期。

### 未来愿景：成为“科技生命体”

#### 1. 智能驾驶

计划在 2026 年实现 L4 自动驾驶的商业化应用，零束银河全栈架构将全面支持 AI 大模型驱动，实现人车之间的

深度交互与共生。

#### 2. 零碳革命

凭借氢燃料电池乘用车架构，积极助力国家“双碳”目标的实现。通过技术创新，致力于将绿氢能源全链路成本降低 40%，推动氢能源在汽车领域的广泛应用，引领行业朝着绿色可持续发展方向，为地球的生态环境贡献上汽力量。

#### 3. 用户普惠

持续推进终身 OTA 服务，实现产品不断升级。同时智能化配置下探，包括智能座舱，智能驾驶辅助和智能底盘等功能，真正触达大众市场。

## 长城汽车：中国汽车出口到出海面临的战略选择

### 中国汽车从出口到出海的背景

中国汽车出口实现跨越式增长，2024 年中国出口量突破 586 万辆，其中多动力出海成为趋势，其中新能源汽车出口 128 辆，同比增长了 6.7%。其中，长城汽车 2024 年的全年销量为 123 万辆，海外销量为 45 万辆，同比增长 44.6%。

中国汽车出口正从价格优势转向品质提升，单车均价从 2018 年的 1.2 万美元增长至 2024 年的 1.8 万美元。然而，海外市场仍面临渠道建设成本高、数据合规挑战、售后服务体系不完善以及汽车金融服务受限等难题，需要进一步突破。

### 中国汽车出海的主要市场

中国汽车出海目标市场的传统能源乘用车仍以东欧、中

第一梯队	中国、美国、欧洲八国（德国、英国、法国、意大利、西班牙、波兰、比利时、荷兰）
第二梯队	印度、日本、巴西、加拿大、韩国、墨西哥、俄罗斯、土耳其、澳大利亚、印度尼西亚
第三梯队	泰国、沙特、马来西亚、南非、阿根廷、菲律宾、以色列、越南、智利

(来源: MarkLines 根据发布会内容整理)

混动	智能四驱电混架构 Hi4	1.5L/1.5T/2.0T 专用发动机 + 变速器
		135kW/150kW/220kW 后驱动模块总成
	泛越野超级电混架构 Hi4-Z	2.0T/3.0T+ 功率分流 +3 挡前驱动模块总成
		240kW 后驱动模块总成
	强越野超级混动架构 Hi4-T	2.0T/3.0T+9HAT
		双电机 8 挡混动专用变速器
	重卡超级混动架构 Hi4-G	九合一动力域控制器
纯电	电池	三元、铁镍、纳电、固态等系列化产品
	电驱	130~150kW 三合一
		150kW 多合一，兼容 PHEV&BEV
		200~400kW 多合一，兼容 400V&800V
	第三代功率半导体	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 应用于主逆变器及充电领域</li> <li>· 创新高度集成模块注塑封装</li> <li>· 模块功率密度提升 50%，成本降低 50%</li> <li>· 规划车规级模组年产能 120 万套</li> </ul>
氢能	燃料电池发动机	200+/110/100/80kW 商用车氢燃料电池发动机
		G14/G6 燃料电池堆
		M2 膜电极
	储氢系统	70MPa IV 型瓶
		70MPa 瓶阀
		70MPa 减压阀

(来源: MarkLines 根据发布会内容整理)

亚、GCC、澳大利亚、非洲等为主，新能源车的机会市场可锚定欧盟、东盟及拉美地区。

以国家及地区来看，全球主要市场分为三个梯队。三个梯队占整个市场的 90% 以上，其中，第一梯队占据 62.9%、第二梯队占比 23.6%、第三梯队为 5.4%。

### 长城汽车出海战略

长城汽车的全球化战略以“Go Long. Go With The World”（坚持长期主义，拥抱国际化）为核心，通过“ONE GWM”品牌战略推动全球布局。根据新能源汽车的普及程度，

长城将全球市场划分为四类：已腾飞市场（如中国）、高潜力市场（欧美日韩）、中潜力市场（巴西、东盟）以及待起步市场（中东、非洲），并针对不同市场实施新能源车型的差异化策略，推动全球大单品战略落地。

在海外发展方面，长城汽车围绕技术、生态和服务三大维度进行系统布局，构建本地化的出行解决方案，提升品牌全球竞争力。

#### 1. 技术创新

长城汽车采用混动、纯电、氢能三轨并行策略，根据不



Hi4

Hi4-Z

Hi4-T

技术名称	代表车型	特点
智能四驱电混架构 Hi4/Hi4 性能版	哈弗猛龙、魏牌高山	包括三动力源双轴分布、多挡机电耦合单元、iTVC 智能扭矩矢量
泛越野超级电混架构 Hi4-Z	坦克 500Hi4-Z	采用纵置（三挡）双电机混联架构，超长续航越野平台
强越野超级混动架构 Hi4-T	坦克 700Hi4-T、山海炮 Hi4-T	以越野用户需求为核心，具有油电纵置并联、多档位燃油直驱、硬核四驱等
重卡超级混动架构 Hi4-G	智卡 6×4 Hi4-G/ 智卡 4×2 Hi4-G	全场景适配，标配四驱。三擎智能动力架构（P2+P2.5 双电机 + 柴油机）、九合一动力域控

资料来源：精进电动招股说明书、粤开证券研究院整理



哈弗猛龙



魏牌高山

同市场需求灵活匹配技术路线，实现产品的本地化适配与差异化竞争。

长城汽车通过深度整合高效发动机、变速器、电驱动等核心技术，打造了多元化产品体系，实现了针对不同用户场景的差异化布局。产品覆盖城市通勤、户外出行、专业越野及商用运输等多个领域，满足多样化的使用需求。

## 2. 生态体系与产业链融合战略

长城汽车正在构建以整车为核心的全球生态体系，覆盖能源与智能化等关键领域。在能源方面，布局涵盖光伏、分

布式储能、集中式储能，以及太阳能、电池、氢能和车用动力系统，形成多元化的能源解决方案。在智能化方面，聚焦智能座舱、智能底盘等技术，推动整车智能水平提升。

在全球产业链布局方面，长城汽车已覆盖欧洲、中东、拉美、亚太、非洲等 170 多个国家和地区，建立了本地化的调研、策划、研发、生产与标定全流程体系。未来，长城将进一步加大全球产业链融合力度，深入本地市场，推动全球化运营与本地化协同发展。MFC