新能源汽车电动机和模块化底盘产品概述及企业发展战略

熊国源
中信戴卡股份有限公司　河北秦皇岛　066000

摘要：通过分析新能源汽车电动机和模块化底盘产品的特点，结合当前新能源汽车产业的发展环境，总结出新能源汽车驱动电动机、模块化汽车底盘企业的发展战略。

关键词：新能源汽车；模块化；驱动电动机；底盘

1　序言

新能源汽车主要由动力总成系统（电池、电动机及电控）、制动系统、汽车电子、底盘、车身、内外饰和通用件等组成。其中，动力电池、驱动电动机和电控构成了新能源汽车的“三电”，电动机和电控替代传统汽车的发动机（变速器），其性能直接决定新能源汽车的主要性能指标和成本，是新能源汽车的核心部件之一。在新能源整车成本构成中，电动机、电控占整车成本约21%，是仅次于电池的第二大成本支出。

汽车研发生产经历了手工作坊、流水线、平台化、模块化平台4个阶段。汽车模块化平台有利于节约成本、管控质量、提升效率，是未来车企竞争的核心能力之一。整车厂的平台化和模块化架构越来越普遍，其本质是汽车研发和制造体系的标准化和模块化，对零部件企业相应也提出了模块化和系统化的要求。

2　新能源汽车电动机和模块化底盘产品概述

2.1　驱动电动机

根据电磁感应定律，驱动电动机将电能转换成机械能，为电动汽车提供动力，作用类似于传统汽车的发动机。电动机控制器通过集成电路控制电力及电压，控制电动机按指定的方式输出动力，调节电动机运行状态，使其满足整车的不同运行要求。

目前，应用于新能源汽车的驱动电动机主要包括集中驱动电动机和分布式驱动电动机。永磁同步电动机、交流异步电动机在乘用车、商用车领域应用较为广泛，它们均属于集中式驱动电动机。目前绝大多数新能源汽车采用集中式驱动电动机，结构与传统汽车相似，可靠性好，但传动效率较低。其中，转速区间和效率相对较高的永磁同步电动机占装机量的76%。

另一类车用电驱属于分布式驱动电动机，包括轮毂电动机和轮边电动机。分布式驱动系统具有传动链短、经济性好、车身内部空间利用效率高等特点，以轮毂电动机为代表的分布式电驱系统是电动车驱动的重要技术方向。

综上所述，集中式电驱中的永磁同步电动机是市场主流，分布式电驱的代表——轮毂电动机是未来电动车的发展方向。

2.2　整车和零部件的模块化

底盘是汽车平台化、模块化中最重要的部件系统，而且由于底盘与悬架、制动等机构紧密相关，同一整车平台有着高度标准化的底盘、悬架系统，因此也是汽车零部件中平台化、模块化特征最明显的部分。

市场竞争迫使整车企业从采购单个零部件转变为采购整个系统，这一转变不仅有利于整车厂商充分利用零部件企业专业优势，而且简化了产品配套

环节，缩短了新产品开发周期。底盘系统供应商需要深度参与整车企业的新产品研发、设计和生产过程，需要具备强大的技术和经济实力。

3 车用驱动电动机行业和模块化底盘产品发展状况

3.1 2019—2020年新能源汽车市场情况

新能源汽车的市场销量情况，直接决定驱动电动机的市场情况。2019—2020年度的整体市场情况是：短期内下滑，中长期仍有增长空间。新能源汽车的销量同样受到疫情影响，并叠加了“补贴退坡”“双积分”政策的多重影响，终端市场短期内销量同比下滑。2020年1—3月，新能源汽车的产销分别完成10.5万辆和11.4万辆，同比下降60.2%和56.4%。

从中长期发展看，结合现有头部车企面对购买主力的差异化战略，新能源汽车仍处于稳中有升的发展态势。针对新能源汽车领域的汽车零部件，也将面临新一轮的发展机会。

3.2 驱动电动机行业市场情况

目前，依据汽车整车和零部件行业的发展情况，电动化优先进入快速成长期。不论是产品迭代更新、服务模式创新，还是市场竞争层面，以特斯拉、比亚迪为首的新能源整车企业已率先进入稳定增长阶段，带动电动化相关的汽车零部件企业的发展，订单数量明显增加。

驱动电动机作为新能源汽车核心部件之一，随着新能源汽车产销量增加，保持着持续增长态势。2011年，全国新能源汽车电动机装机数量仅7000台；2017年，全国新能源汽车电动机装机量已达87.42万台；2019年，全国新能源汽车配套驱动电动机装机量已超过124万台。

3.3 驱动电动机产业链上下游情况

驱动电动机的产业链上游是电解铜（电磁线）、硅钢、钢材、铝材、绝缘材料和永磁材料等原材料供应商，以及轴承、换向器、冷却器等配件供应商；下游是整车制造企业。驱动电动机属于定制产品，电动机供应商的产品通过下游汽车制造厂商、电控生产企业的检测及试验等考核后，进入客户供应商体系。

同时，驱动电动机制造企业需要根据下游客户的订单情况确定原材料或配件采购量。主要原材料由企业利用比价方式向合格供应商采购，部分零部件委外加工，由电动机企业负责设计或制定加工要求，委托其他企业加工生产。

因此，驱动电动机制造企业必须紧密配合整车制造企业和电控设备提供商，具备足够的上游资源整合能力，从而建立稳定的研发设计、生产制造、物料采购及物流供货链条。

3.4 竞争格局和参与企业

（1）集中式驱动电动机　企业众多，产业集中度不高，群雄逐鹿。

截至2019年12月底，国内有62家电动机生产企业实现装机配套，较11月又增加3家。装机量排名前10的依次是：北汽新能源、比亚迪、华域汽车、创驱新能源、日本电产、大众汽车、上海电驱动、蔚然动力、方正电机、精进电动。其中，排名第一的北汽新能源也仅占9.2%的份额，在全国新能源汽车驱动电动机需求持续提高的背景下，产业集中度仍不高。

纵观国内新能源汽车的驱动电动机企业，主要有如下三类。

第一，具有传统整车及零部件生产经验的汽车企业，如比亚迪、上汽等。该类企业具有丰富的传统整车或零部件研发、设计与生产经验，有雄厚的经济实力和人才储备。由于电动机与整车开发设计密切相关，在整车开发初期就要同步进行配合，这类企业具有垂直资源整合优势。

第二，传统工业电动机企业，如方正电机、大洋电机等。该类企业具有多年传统电动机研发设计生产经验，一般选择与高校、科研院所合作，同时绑定一家整车企业，共同推进汽车用电动机驱动系统的产业化，其在电动机批量化生产方面具有优势。

第三，专门研发制造电动车驱动电动机的企业，如精进电动、上海电驱动等。该类企业多为归国人员或科研人员创办，资本实力相对薄弱、融资渠道较为单一，但具有专业化设计研发优势，技术人才储备较为充足。

随着新能源汽车产业规模化进程的加深，电动机企业在电动机驱动领域的优势正逐步显现出来。产业链内部正通过并购新能源电动机企业实现强强

联合，产业竞争格局处在剧烈变化中，这为具有资本和汽车产业链资源整合优势的后来者提供了一定的空间。

（2）轮边电动机　轮边电动机是将电动机与固定速比减速器同时安装在车架上，减速器的输出轴通过万向节与车轮半轴相连来驱动车轮，技术相比传统电动机更复杂。

目前，轮边电动机驱动多应用于地铁和高铁上，汽车领域已应用于客车产品。国际上，采埃孚首先将轮边电动机应用于沃尔沃客车，国内的比亚迪K9新能源客车在2014年首先采用了轮边电动机，此后长江客车、中植客车、宇通客车等也陆续采用轮边电动机驱动客车。相比主流的集中式永磁同步电动机，轮边电动机在乘用车领域应用极少，其研发制造主要由大型客车企业主导，总装机量不高，成本也较高。

（3）轮毂电动机　轮毂电动机是将电动机嵌在车轮结构中，定子固定在轮胎上，转子固定在车轴上，动力传递不需要通过传动轴。汽车采用轮毂电动机，可以省去离合器、变速器、传动轴及差速器等部件。

行业内认为，新能源汽车动力系统的第一代是集中电驱，第二代是轮边电驱，第三代则是轮毂电驱。轮毂电动机是传统汽车或电动汽车发展的重要方向，具有高效节能、高度集成、轻量化和驱动灵活等优点，而且，轮毂电动机在乘用车和商用车领域都有市场空间。

在轮毂电动机领域，日本从1991年就已开始研发，日本庆应义熟大学、Keio大学分别与东京电力公司、日本国家环境研究所展开合作，展开轮毂电动机的研究工作，设计应用于纯电动汽车的产品。在产业层面，欧美公司占据主导地位，典型的包括荷兰的e-Traction、美国的Protean和欧洲的Elaphe。

国内对轮毂电动机的研发起步较晚，但产业界通过并购、控股、合资等形式引进了核心技术和产品。恒大-泰特机电、万安科技、亚太股份分别投资了e-Traction、Protean和Elaphe。

1）恒大-泰特机电：2016年，泰特机电投资5亿元人民币100%收购荷兰e-Traction公司。荷兰e-Traction成立于1981年，专注研究商用车轮毂电动机系统36年，公司生产的轮毂电动机系统2009年已在欧洲批量使用，目前在欧洲路上营运的公交车辆已接近300台，技术发展到了第三代。2019年3月，恒大以5亿元收购泰特机电有限公司70%的股份，从而控制了荷兰e-Traction公司股份和技术。

2）万安科技：2017年，浙江万安科技股份有限公司（VIE）与Protean Electric成立合资公司，开发ProteanDRIVE 16 （PD16）直驱全集成式轮毂电动机。Protean Electric的ProteanDRIVE轮毂电动机已经可以提供给混动或纯电动的B级车，以及轻型商用车。在合资之前，Protean Electric已与多家整车厂商合作研发了20多款装配轮毂电动机的样车和改装车型，包括福特F150 EV、VolvoC30 SeriesHEV、沃克斯豪尔 Vivaro货车以及基于梅赛德斯奔驰E级的巴博斯纯电动与混合动力车型。

3）亚太股份：2015年，亚太股份以增资方式参股投资1000万欧元取得Elaphe公司20%的股权。2016年，双方在杭州成立轮毂电动机合资公司——杭州亚太依拉菲动力。亚太股份提供255万欧元的资金，Elaphe提供轮毂电动机生产关键技术和技术支持。2018年1月，杭州亚太依拉菲动力首条高速、自动化的轮毂电动机总成生产线正式投入运行，首批次乘用车用M700外转子电动机下线，实现了轮毂电动机的国产化。

（4）底盘系统　汽车底盘供应商主要分为隶属于主机厂（或由主机厂投资）的供应商以及第三方底盘相关零部件配套供应商。后者包括大量前后车架、底盘框架、转向及制动等子系统供应商。目前，基于主机厂整车平台研发和制造的模块化需求，底盘子系统供应商面临较大的升级压力。

1）富奥威泰克汽车底盘系统有限公司（整车厂体系内）：成立于1995年，是富奥汽车零部件股份有限公司下属合资企业，主营产品为汽车底盘结构件。这家企业已经是一汽大众、一汽马自达、一汽轿车等整车企业的底盘零部件供应商，具备多年为整车厂供货的经验，有绝对性体系竞争优势，目前为一汽轿车供货底盘模块产品。

2）吉林诚众汽车零部件股份有限公司（整车厂体系外配套）：成立于2013年，2014年开始与一汽轿车合作底盘总成分装业务，承接马自达、奔腾车型的前后桥分装总成项目；2017年，进入红旗品牌车型底盘分装项目，承接红旗H5底盘总成项目车

型；2019年，承接红旗E115底盘分装项目。作为新兴的底盘零部件企业，该企业具备一定的开发及供货能力，目前为一汽红旗底盘模块产品主要供应商。

4　新能源汽车驱动电动机、模块化汽车底盘企业的发展战略

1）整合资源、快速切入、形成生态。尽可能争取中央和地方政府的新能源产业政策支持，基于企业自身在副车架、转向机构等底盘相关汽车零部件的加工制造能力和丰富的汽车供应链行业经验，在暂不能完全具备驱动电动机及完整底盘系统的研发设计、生产工艺、自动化装备及过程控制能力的前提下，一方面，选择下游2～3家商用车、乘用车主机厂建立战略合作关系，或加入由非竞争性头部整车企业主导的新能源、零部件产业联盟；另一方面，与驱动电动机、汽车底盘上游的企业形成联合研发、产品生产制造的长期合作伙伴关系。其中，电驱部分特别要与电控解决方案企业形成稳定的合作关系，积极构建新能源汽车驱动电动机的产业生态系统；底盘模块化部分要绑定主机厂，积极参与主机厂的平台化战略。

2）联合研发、快速突破技术壁垒，切入主机厂研发体系。国内轮毂电动机研发起步太晚，参考同业轮毂电动机企业的成功经验，企业可引入外部研发和产业化资源，加强与高校的协作，快速突破技术壁垒，形成轮毂电动机的研发平台和初步配套能力。在模块化底盘部分，通过与下游主机厂、上游关键零部件企业形成资源融合，可快速培养系统级产品的研发、制造能力，特别是在底盘系统的模块化供应中，建立模块化产品设计开发、制造和服务等的全方位功能。

建议通过数字化手段，建立围绕整车-底盘系统的数字化及网络化联合研发、制造平台，引入相关关键零部件企业。其优势在于：①有助于提高模块化产品的通用性和标准化。②紧密绑定主机厂，可实现系统开发的一体化和研发、制造资源的共享与协同。③有助于结合设计、研发，提高工艺、生产设备的模块化水平，降低成本，提高制造效率。④提升针对主机厂的供货服务水平，形成独特的竞争力。

3）明确和专注产业配套方向，结合自身战略发展规划，集中力量，实现突破。传统集中式驱动电动机在商用车和乘用车领域均有配套，市场空间较大；而轮毂电动机则在商用、乘用车两个领域均处于探索完善和试产、试装阶段，现有领域内企业均有所侧重。底盘类零部件企业应在集中式驱动电动机和轮毂电动机两个领域布局，结合自身战略发展规划，选择产业配套方向。轮毂电动机可以定位在商用车领域，并结合企业自身商业物流等战略，联合商用车企业，打造商业物流运输车辆平台。从市场的角度，参考欧洲市场经验和国内市场环境，研发制造轮毂电动机的企业，应主要以商用车作为突破口。

4）跨界合作，研发、制造智能化零部件。国家发改委发布的“智能汽车创新发展战略”（征求意见稿）中提到，2020年实现智能新车比例达50%；2020—2025年，自动驾驶、车联网、智能座舱等重要智能车新技术将进行不同级别的市场化应用和试运营；零部件的智能化也将紧随电动化汽车零部件进入发展期。

企业可在全国乃至全球寻求传感器、车联网、大数据等跨界产业合作伙伴，研发智能轮毂、智能驱动电动机、可感知底盘等智能化零部件产品，从而提高传统零部件产品的科技附加值，显著提高车辆的行驶品质和安全性，满足下游整车企业的创新发展需求。

同时，基于智能化零部件（智能产品）的研发，联合下游整机企业的智能化、网络化战略，为提高制造装备和服务的智能化、网络化水平，在建立数字化研发平台和智能制造生产线的过程中，还可以充分利用产业扶植政策。

5　结束语

面对当前数字化转型的浪潮，新能源汽车驱动电动机、模块化汽车底盘企业应积极顺势而上，钻研核心技术，建设智能化、网络化平台，在提升企业自身竞争力的同时，推动行业的发展。

参考文献：

[1] 甄文媛．新能源车市：2020艰难转正，2021增幅可期[J]．汽车纵横，2021（1）：34-35．

[2] 田大鹏．中汽协：反对地方保护性刺激 呼吁小排量购置税长期差异化管理[N]．汽车商报，2020-4-13（A05）．

MW 20210701