

■ 安徽江淮汽车集团有限公司/王志远

电驱动桥发展前景分析

汽车尾气污染已经成为大气污染主要来源，发展新能源汽车已成为人类共同的愿望：排放零污染、能源可再生、材料再循环、交通智能化。随着国家政策导向的明了化及地方政府的积极扶持，新能源汽车产业的快速发展已成为必然趋势，并将最终推动汽车产业的纯电动化，车桥产品作为整车的重要零部件，也将紧随整车电动化的发展趋势。

政策导向

近两年发布的《节能中长期专项规划》等多项规划中均强调，要大力发展电动汽车及零部件和配套基础设施。2012年3月，国家科技部组织编制并印发的电动汽车科技发展“十二五”专项规划中提出“十二五”电动汽车科技发展的重点任务，是紧紧围绕电动汽车科技创新与产业发展的三大需求，继续坚持“三纵三横”的研发布局，突出“三横”共性关键技术，着力推进关键零部件技术、整车集成技术和公共平台技术的攻关与完善、深化与升级，形成“三横

三纵三大平台”战略重点与任务布局。

截至2012年6月，25个示范城市共推广节能与新能源汽车约16 000辆。示范推广新能源汽车（包括纯电动、插电/增程式、燃料电池）超过8000辆，建设和安装各类充电站、充电桩10 000多个。

工信部和科技部联合发布的23批《节能与新能源汽车示范推广应用工程推荐车型目录》中，共列入61家新能源汽车生产企业，271个新能源汽车产品。国内一些汽车骨干企业都已制定了明确的新能源汽车产品开发计划。国家电网公司、普天集团、石化、石油等几大国企，围绕国家新能源汽车发展战略强势介入，保障电动汽车能源供给。

电动汽车关键零部件市场巨大，将带来新的机遇。2010年，科技部编制《电动汽车科技发展“十二五”专项规划》（简称《规划》），并启动“电动汽车重点科技专项”。落实《规划》，立项启动资金近12亿元，其中半数以上支持新兴零部件企业的产业化技术创新。政策简述见附表。

汽车产业“十二五规划”

产业结构调整	发展节能与新能源汽车
2015年，中国将促进汽车产业与关联产业、城市交通基础设施和环境保护协调发展，从汽车制造大国转向汽车强国，预计2015年产销量达到2500万辆	国家将大力扶持传统燃料的节能环保汽车、以纯电动汽车为主的新能源汽车，及支持研究开发混合燃料、氢燃料等汽车
2015年，中国自主品牌汽车市场比例将进一步扩大，自主品牌乘用车国内市场份额超过50%，其中自主品牌轿车国内份额超过40%	2015年前，将大力扶持发展节能与新能源汽车的关键零部件的发展。在电动机、电池等核心零部件领域，力争形成3~5家动力电池、电动机等关键零部件骨干企业，产业集中度超过60%
中国汽车业将从依靠内需市场，转向大规模走向国门，2015年自主品牌汽车出口占产销量的比例超过10%	实现普通混合动力汽车的产业化，力争中/重度混合动力乘用车保有量达到100万辆以上

整车市场的发展需求

(1) 环境需求 我国汽车保有量不断增加,汽车尾气污染已经成为大气污染主要来源。资料显示,汽车尾气排放是雾霾现象产生的罪魁祸首之一。城市公交车目前以柴油车为主,且主要在市区内长时间运行,行驶里程长,燃料消耗量大,是城市大气微粒的主要污染源之一;汽车尾气排放已占大气污染的85%,治理大气污染,减少尾气排放和改善空气质量刻不容缓。全球各国的汽车CO₂排放量占比如图1所示。为了减少汽车对全球气候变暖的影响,各国排放标准不断升级,以降低汽车排放中CO₂对环境的影响(见图2)。

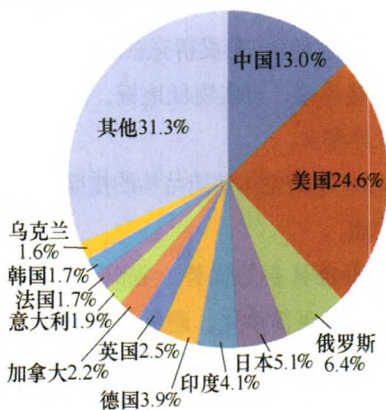


图1 全球各国的汽车CO₂排放量占比

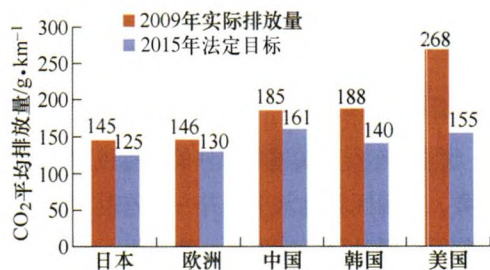


图2 各国制定的排放标准(美国法定目标为2016年)

(2) 能源需求 石化能源资源有限,据预计,石油可用年限仅40年,天然气67年,煤炭190年。全球汽车保有量迅速攀升,对石油消耗造成严重负担。石油价格持续上升的趋势明显,高昂的油价已成为经济不能承受之重。

(3) 政府政策 国家对新能源汽车实行的步骤为:大规模示范宣传→政府政策引导→产业化、商业化大批量生产→国家逐渐退出、市场化运作。在全球范围内,中国对新能源汽车基础设施和研发的支持力度是较大的,不仅设定了庞大的基础设施建设计划,并且连续推出了消费补贴、新能源汽车产业规划等重磅政策。

(4) 构造优势 重视发展和掌握新能源汽车的关键技术。通过863项目支持了整车上的先期投入,积累了一些关键技术,初步形成了新能源汽车的产业链,为整车量产打下基础。国家新能源产业“十二五”发展规划给出了传统内燃机汽车和新能源车未来30年的发展趋势(见图3)。

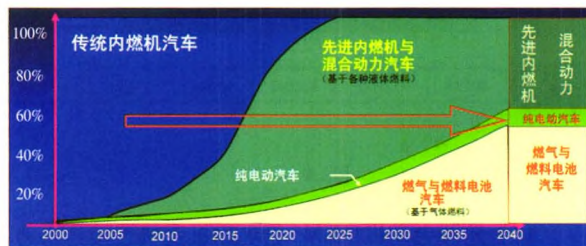


图3 我国新能源车的发展趋势

(5) 性价比 长期而言,随着汽油价格的调整和技术的进步,电动汽车可能成为中国普通消费者寻求实惠的选择。

目前整车市场不景气已经波及汽车零部件企业,许多车桥企业已瞄准新能源市场,借机转型,对产品结构进行调整。新能源汽车化已成为一股巨大的潮流,这将加剧汽车及零部件产业的竞争格局发生变化。国内众多车桥企业加快与整车厂家实行合作或协作的共同开发体制。为了保证发动机、变速器和驱动桥等驱动系统的零部件之间的协调性和持久性,积累企业独有的“整合性”,技术就成了研发的关键。

新能源零部件发展基础

基于整车市场发展已取得的成果,与整车市场相关零部件及配套的产业将获得长足发展,也为高端技术的车桥发展奠定了基础。我国执行的研发布局如图4所示。

目前几种常见的电动汽车整车结构特点如下:

(1) 常规型EV 保留了传统内燃机汽车的变速器、主减速器、差速器等,因此对电动机要求较低,并可选用较小的电动机。

(2) 无变速器型EV 去掉了传统内燃机汽车的变速器,电动机直接连接到传动轴,通过电动机控制实现变速功能。虽然减轻了整车质量和传动损失,但电动机的尺寸大。

(3) 无差速器型EV 电动机直接连接到左右两侧驱动半轴上,通过电动机的控制实现左右车轮的差速和驱动力分配。结构简单,整车质量和传动损失小。

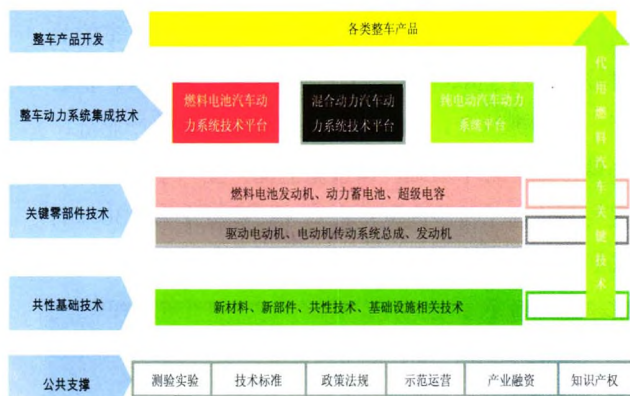


图 4

(4) 轮毂电动机型EV 把电动机直接连接到驱动轮上，无动力传递装置，是结构最简单的电动汽车，空间利用率高，无传动损失。但对电动机的控制精度要求高。要求左右车轮的转速差满足汽车行驶尤其是转弯时的要求。

轮边电动机桥

黄金产业链中“发动机—变速器—车桥”的车桥总成，作为新能源汽车的关键零部件，需依靠科技创新，实现新能源下的车桥特有零部件产品，实现产业升级，为新能源汽车性能质量的保障提供了强有力的支撑。

江淮汽车集团某车桥公司，根据市场需求、分析及定位，自主开发了带轮边减速的电驱动桥，可匹配城市用新能源公交客车等。外形结构如图5所示。

上述电驱动桥中的零部件除电动机等采购进口的外，其余零部件均自行设计结构、分析力学模型、校验受力负荷等。

此电驱桥的关键技术和创新点有：

1) 采用新能源纯电动汽车驱动桥用的联轴器总成，满足电动机高速运转的使用环境，完成从电力动力向机械动力的转换方式。

2) 主减通过圆锥齿轮改变转矩传动方向实现其一级齿轮减速，由于输入轴转速高，主从动轮及轴承均采用国内先进的加工工艺及制造技术，强度高，噪声低，精度高，使用寿命长。

3) 轮边通过行星轮，太阳轮机构实现其二级减速，轮边壳与行星轮采用一体式结构，太阳轮与半轴为整体锻造结构，集成化程度高，齿轮精度高，传动噪声低，减少了装配工序，提高装配效率。

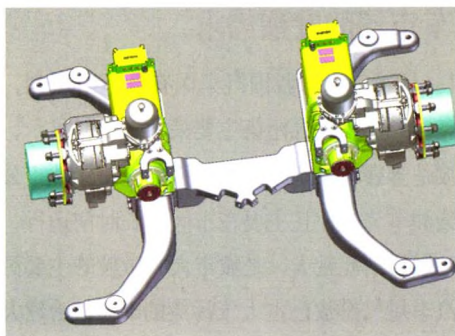


图5 轮边电动机桥结构

4) 采用免维护轮毂轴承单元，免调间隙，减少装配工序，增加使用寿命，实现了桥总成的轻量化设计。

5) 采用整体铸造C形梁桥壳总成，槽型结构的C形梁与横梁直接连接，可实现低地板、宽通道、一级踏步的整车设计需求。

6) 采用中空的整体铸造结构的横梁，提高了桥总成的承载性能。

轮边电驱桥具备的优势：省略了大量的传动部件，使整车结构更简单化，避免了变速器、传动轴等机械部件重量不轻，及需要定期维护和故障率的问题；空间利用率高 可满足公交客车大通道、低地板的要求；传动效率高；可以实现多种复杂的驱动方式；可以匹配多种新能源车技术。

发展前景展望

1) 我国汽车行业关键零部件的高端技术尚未形成竞争优势，与国际先进水平尚有一定差距。作为整车的重要部件，轻量化、高效性、智能化、低噪声的电动化车桥总成技术取代传统车桥技术将成为行业发展的方向。

2) 我国电动汽车的发展正遭遇瓶颈，车桥的集成一体化发展将推动汽车行业的竞争，谁掌握了领先的技术并能将其产业化，谁就会在未来的行业竞争中占得先机。

3) “十二五”以来，国务院对汽车产业进行调整及振兴规划，以及国家新能源在汽车领域出台了大量的引导、鼓励和扶持政策，市场已经日趋成熟，同时也为汽车零部件行业起到了正确的导向作用，行业前景大好。

关键词：
电驱动桥 污染 新能源

(收稿日期20130612)