

■ 中国长安汽车集团股份有限公司重庆青山变速器分公司/吕 兵 龙运越



从2013年 汽车变速器市场变化 看行业发展趋势

2013年中国汽车变速器领域新闻不断，无论是乘用车变速器领域，还是商用车的重型变速器领域，产品和市场都在悄然发生变化。

行业发展现状

对乘用车变速器而言，尤其是自动变速器方面，2013年影响最大的事件就是大众DSG大规模召回，该事件成为新《缺陷汽车产品召回管理条例》实施以来首例“强制”召回典型案例。这对近两年在中国风头正劲的双离合自动变速器（DCT）的发展造成了影响，但国内汽车企业对DCT的发展信心依然不减，在几年前的自动变速器技术路线之争中，中国车企大都选择了DCT，因为DCT可以沿用更多手动变速器的制造技术，也更省油，尤其已经为研发DCT投入了巨大的人、财、物的车企，自然不愿轻易改变研发方向。有了大众DSG事件的前车之鉴，车企在后续研发过程中会更加谨慎，做更充分的试验验证。

国内研发自动变速器的成果不断涌现，最令人鼓舞的当属2013年6月，潍坊盛瑞的世界首款前置前驱8AT年产能10万台生产线投产，这标志着中国已经能够生产

世界最先进的自动变速器了，并在江铃陆风、海马等自主品牌汽车配备搭载。比亚迪、上汽等企业自主研发的DCT都在相继上市。湖南江麓容大CVT也在2013年6月成功募资2.18亿元，到2014年底将产能提升至20万台（套）。这些自主自动变速器如能经受住市场的考验，将成为中国汽车核心零部件研发领域耀眼的成果。我国自主研发的自动变速器将会陆续推出，外资变速器企业在中国建厂的步伐也在加快，可以预见，中国汽车自动变速器长期依赖进口的局面将被彻底打破。

在商用车变速器领域，由于近两年商用车市场不景气，重型变速器市场同样经受严峻的考验。重型载货汽车企业自制动力总成含变速器已成为发展趋势。法士特、秦齿等重点企业在积极开拓新的细分市场，同时也不乏后来者，华菱等重型载货汽车的自主变速器项目已经上马。国际巨头采埃孚与包头北奔在重庆成立合资公司——采埃孚北奔传动技术（重庆）有限公司，主要生产中型载货汽车9挡手动变速器，客车5挡、6挡手动变速器以及重型载货汽车16挡手动变速器，挑战占据重型载货汽车变速器市场龙头老大的法士特和客车变速器市场的领头羊秦齿。重型变速器的市场竞争，产业结构

调整、转型升级将成为重型变速器行业的主要任务。与乘用车市场相似，商用车变速器自动化趋势同样明显。在公交客车领域，自动变速器具有一定比例，但在载货汽车领域的推广缓慢。法士特与美国卡特彼勒合资生产的双特CX系列6速重型液力自动变速器填补了国内技术空白，已开始为国内载货汽车和客车等高端市场用户配套，打破国内重型液力自动变速器主要依赖进口的局面。基齿的AMT自动变速器也研发完成，主要面向载货汽车市场推广。经过一段时间的市场培育，商用车自动变速器的市场占有率将会逐渐提高。

市场发展分析

1. 2013年变速器市场保持快速增长

2013年中国汽车全年销量达到2 198万辆，继续领跑全球的第一位，同比增长13.87%，产量为2 211万辆，同比增长14.76%。中国汽车变速器市场正处于高速发展期，变速器行业规模以上企业数量454家，各类变速器总销量达到2 000万台以上，变速器市场销售总额达1 189.5亿元，同比增长21.69%，利润总额为82.8亿元，同比增长23.81%。2013年变速器主要企业产销情况见表1。

2. 2014~2018年市场产销趋势

(1) 将保持较高的增长速度 预计2014年汽车市场销量增速较2013年有所放缓，但仍将保持8%左右的增速，随着中西部市场的不断开拓，未来5年汽车市场将保持较高的增长速度，预计2018年汽车销售规模将达到3 000万辆以上（见图1）。

(2) 产品结构调整机遇 在汽车行业市场规模高

速增长的情况下，中国汽车变速器行业面临着重大的机遇，预计2018年达到2 500亿元，自动变速器的占比将突破40%（见图2）。

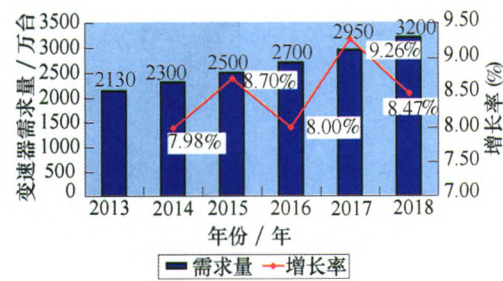


图1 中国变速器市场需求

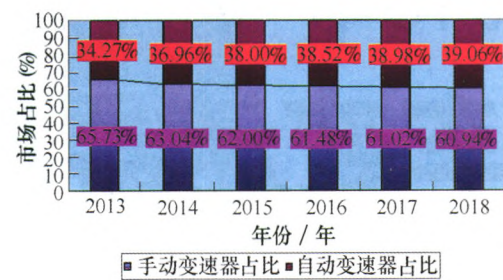


图2 中国变速器市场需求类型

3. 2013年变速器市场产品趋势

2013年变速器市场产品趋势表现为自动变速器乘用车成为主流。在全球汽车变速器市场上，目前采用AT的乘用车已经占据了相当高的比例，几乎所有的乘用车都有自动变速器和手动变速器的配置选装，而大部分高档豪华车型上只有自动变速器配置。自动挡的市场占有率有很大差别，这与各国自然地理条件、道路状况、交通法规、人均收入水平、用户购买心理等有很大关系。

针对不同区域的市场特点，变速器市场发展趋势主

表1 2013年变速器企业产销情况

企业名称	变速器领域	产品系列	产量/万台	销量/万台
上汽齿（上汽齿总厂、柳州上汽、山东上汽、沈阳上汽）	乘用车、商用车变速器	MT、AMT、DCT	281	280
中国长安汽车集团股份有限公司重庆青山变速器分公司	乘用车、商用车变速器	MT、AMT、DCT	195	195
陕西法士特齿轮有限责任公司	商用车变速器	MT、AMT	110	110
唐山爱信齿轮有限公司	乘用车变速器	MT、AT	72	72
浙江万里扬变速器股份有限公司	乘用车、商用车变速器	MT	55	55
浙江中马汽车变速器股份有限公司	乘用车、商用车变速器	MT	52	52
格特拉克（江西）传动系统有限公司	乘用车变速器	MT、DCT、AMT	50	50
大众汽车变速器（上海）有限公司	乘用车变速器	MT	45	45
大众汽车自动变速器（大连）有限公司	乘用车变速器	DSG	41	41
浙江吉利变速器有限公司	乘用车变速器	MT、AT、DCT	30	30

要有以下几点。

- (1) 全球范围 MT的市场占有率将下降。
- (2) 北美市场 AT的基础很深, 6AT将占主导地位。
- (3) 欧洲市场 手动变速器份额高, DCT市场大幅度提高。
- (4) 日本市场 CVT将进一步发展。
- (5) 中国市场 多挡AT市场将逐渐增高, DCT市场逐渐扩大, AMT将在微型车和重型商用车上得到较大范围的应用, CVT将在小范围内得到快速应用。

新技术与新产品分析

作为动力总成系统中的重要部件, 变速器肩负着将动力高效平顺传递的重任。而根据车型和产品定位的不同, 除MT外, 人们开发出了AMT、AT、CVT、DCT等多种形式的自动变速器, 都有独特的优势。随着时间的推移, 手动变速器的市场占有率会逐渐降低, 自动变速器将不断增加。

变速器技术的发展与时俱进, 要不断满足整车平台化、发动机Downsizing和更加严格的法规要求, 还要满足用户NVH和换挡高舒适性要求, 发展趋势紧紧围绕安全、环保、节能、操纵轻便化、换挡自动化、智能化和整车电子集成控制一体化等方面, 向着小型轻量化、多挡化、高效化、拥有更宽变速比和自动变速化方向迈进。

1. 产品技术发展趋势

(1) 大转矩化 为了节能、环保, 降低发动机油耗、减少排放污染、降低噪声, 汽车发动机向大功率、大转矩和低转速的方向发展。轿车、客车和商用车变速器最大输入转矩分别已达 $800\text{N}\cdot\text{m}$ 、 $2\ 100\text{N}\cdot\text{m}$ 和 $3\ 300\text{N}\cdot\text{m}$ 。CVT转矩限制得到突破, 博世实验值已达到 $600\text{N}\cdot\text{m}$, 推出大转矩产品在技术上已经解决。

(2) 多挡位平台化 为了适应各种不同的使用工况, 汽车变速器普遍向系列化、多挡位、组合化方向发展。轿车变速器向手动6挡、自动变速器7挡以上发展; 微型车、轻型商用车及客车变速器向6挡发展, 大型客车变速器已发展至8挡; 重型商用车变速器普遍采用组合式9挡、10挡, 最多已达16挡。ZF的9AT以及全球首款横置9挡自动变速器(9HP), 适合 $200\sim 480\text{N}\cdot\text{m}$ 的安装空间有限的前驱车型匹配。

(3) 大传动比、小挡间级差化 为了满足商用车重载或坡道起步以及在困难路面上稳定行驶的要求, 传动比范围均有不同程度的增大趋势, 重型商用车尤为明显, 目前最低挡传动比已至17左右, 最高挡传动比已至0.7左右; 各挡位之间的传动比级差逐步缩小, 趋于“理想功率水平”。日产CVT8增加了变速器的齿比范围(由6扩大到7), 速比处于6AT和8AT之间。

(4) 小型化、轻量化 具体指转矩质量比增加, 变速器的尺寸减小、质量减轻的发展趋势。采用高强度镁铝合金, 主、副箱整体集成化筒式结构壳体, 减轻变速器质量; 采用短行程、双锥面、多锥面新型同步器, 使结构更趋紧凑。采用CAD/CAE/CAM等辅助设计、分析和制造方法, 不断优化结构, 减少零部件, 提高制造精度, 提高承载能力是变速器小型化、轻量化重要途径。

(5) 高效化 日产中级CVT8采用了全新设计的钢带、高效的小型油泵、粘度更低的油, 车速在 10km/h 时锁止液力变矩器, 提升工作效率, 燃油经济性提升了12%。奔驰推出全球首款纵置9AT(9G-Tronic), 可在升挡过程中进行“跳挡”, 实现 $3\rightarrow 5\rightarrow 7$ 的跳跃升挡, 缩短换挡时间、提高效率, 搭载E350 BlueTEC车型百公里油耗为 5.3L (百公里 CO_2 排放量 138g), 车辆燃油经济性优越。

2. 制造技术发展趋势

(1) 树脂材料齿轮的研究应用 日本大丰工业NIPPON GASKET展出了平衡轴用树脂齿轮, 先用模具变成斜齿齿轮, 再用滚齿机加工, 获得精度; 成品在内侧热装金属衬套。未来很可能应用在丰田的混合动力车型上, 树脂材质不仅可以使质量减轻一半, 还可以降低运行噪声。

(2) 3D打印技术已开始应用 3D打印技术帮助设计人员制造变速器外壳、减振器外壳; 虽然现在看来, 使用3D打印技术制造变速器离我们还有些遥远, 但3D打印技术势必会掀起一波技术革命浪潮。

3. 乘用车变速器技术路线发展方向预测

(1) AMT技术将在微型车上广泛使用 国外有马瑞丽AMT、格特拉克452ASG等, 在新赛欧、奔驰斯玛特等车型上广泛应用; 国内有青山AMT的奔奔MINI、长城炫丽等, 青山高端微车二代AMT(AR615)自动变速器也完成了研发。

(2) CVT、DCT在中小型车上将快速应用 随着日

产新CVT在阳光小型车上的应用，新一代中级CVT8将主要搭载新一代天籁、全新的逍客和奇骏等，CVT在中小型车上将得到快速应用。DCT继大众之后得到快速应用。广汽C725七速干式DCT在杭州依维柯生产制造。吉利自主研发的首款七速DCT将匹配在横置发动机车型上。比亚迪6速干式DCT已开始使用在1.5TDI动力总成上，正在研发可承受更大转矩的6速湿式DCT装配比亚迪S7车型。观致3搭载的格特拉克DCT，是Powershift的拓展应用。青山的DCT（DF515）也是三平行轴+离合器鼓的结构湿式DCT，即将搭载全新悦翔上市。

(3) AT将占据大型及豪华车的主流地位 横置多挡变速器开始应用，前文所述的ZF研发的全球首款横置9挡自动变速器（9HP），适合200~480N·m的安装空间有限的前驱车型匹配；奔驰推出全球首款纵置9AT（9G-Tronic）搭载9AT的E350 BlueTEC；国内盛瑞正向设计8AT（SR8AT-300）是平行轴变速器，目前陆风X5使用横置8AT。

(4) 新能源汽车传动系统将获得快速发展，混合动力、纯电动变速器技术路线出现多样性 随着第四阶段油耗法规实施日期的临近，将促使整车企业生产更多的新能源汽车，以降低企业平均油耗。节能成为新能源汽车自动变速器最大的亮点，电动机与自动变速器结合集成的动力总成将发挥更大的优势，无论是AT、DCT、CVT还是AMT，都在集成动力耦合系统，推出混合动力车变速器。丰田普锐斯ECVT混合动力系统已经发展到了第4代，日产汽车CVT混合动力系统首先搭载在2013款Altima车型上。ZF的9AT在混动、插电式混合动力等车型也都可以搭载。本田“FUNTEC”7速DCT的i-DCD混动系统应用在小型以及紧凑型汽车上。

青山基于AMT开发的EMT（HF524）正在完成产业化开发，可以搭载重混、强混级PULG-IN。纯电动汽车目前处在示范运行阶段，采用二级单挡减速器，若配装2~3挡的自动变速器，可以拓宽电动机的高效区间，使电机动力的输出更协调、车辆加速更快以及续航里程增加；还可以降低电动机控制器的电流过载和成本，提高整车的可靠性。

2013年重点生产企业发展

目前国际变速器企业纷纷抢滩中国，中国变速器市场将成为一个全方位的、与跨国巨头同台竞技、残酷的市场。纵观2013年全球汽车产业，各大汽车制造企业对变速器的投资超过百亿元，将动力总成牢牢掌握自己手中。呈现出规模大、技术先进的特点，无论是在投资扩建、采购还是在研发方面都有体现。

1. 国内变速器投资状况

生产企业都加大了对变速器的投资。国内变速器企业面对日益增长的自变需求，不断扩大自动变速器产能，合资变速器企业为降低成本，也不断加大合资变速器企业的建设速度。2013年国内变速器投资状况见表2。

2. 国际变速器投资状况

国际变速器巨头不断增加新产品的产能投资，占领变速器技术的制高点（见表3）。

进出口情况

2013年中国汽车变速器行业出口呈增长态势。据海关数据显示，2013年中国汽车变速器行业进出口总额为124.12亿美元，其中进口额为103.56亿美元，出口额为20.56亿美元。其中进口额为103.56亿美元，较2012

表2 2013年国内变速器投资状况

厂家	类型	型号	方式	建设情况
奇瑞	CVT	CVT18	投资建厂	在巴西投资建厂，生产发动机和变速器
一汽四环	MT	6挡	投资新建	投资1.6亿元青岛新建变速器项目
潍坊盛瑞	AT	8AT	建成投产	前置前驱8AT 10万台生产线投产
江麓容大	CVT	CVT	募资扩产	募资2.18亿元，到2014年底，将产能由5万台套提升至20万台套
江淮	DCT	6DCT	投产	发动机与变速器联合工厂完工，设备已经安装、调试，产能15万台
比亚迪	DCT	6DT35	投产	2013年5月，2.0TI涡轮增压缸内直喷发动机和6DT35湿式DCT实现量产
华菱	MT	6挡、9挡	投资新建	重型载货汽车手动变速器项目
采埃孚-北奔	MT	9挡、5挡、6挡、16挡	合资新建	客车、重型载货汽车手动变速器
法士特-卡特彼勒	AT	CX系列6速重型AT	合资新建	重型液力自动变速器
大众汽车	DCT	DL320	投资新建	天津滨海新区投建DL系列变速器生产基地，产能24万台
长安福特	AT	6AT	建成投产	变速器工厂在重庆建成投产
日产	CVT	XTRONIC CVT	建成投产	XTRONICCVT无级变速器，搭载骐威等车型

表3 2013年国际变速器投资状况

厂家	类型	型号	方式	建设情况
通用	AT	10AT、6AT	投资建设	密歇根州罗幕勒斯工厂投资4.934亿美元，为投产全新10AT
				俄亥俄州托莱多变速器工厂投资3 060万美元，提高6AT产能
				向印第安纳州贝德福德铸造厂投资2 920万美元，扩产新10AT/6AT零部件产能
克莱斯勒	AT	9AT	投资新建	印第安纳州科科莫市的蒂普顿兴建一座新的变速器工厂
		8AT	投资新建	科科莫工厂附近的另外3家铸造件工厂投资2.12亿美元，生产8AT
本田	CVT	CVT	投资新建	投资4.7亿美元在墨西哥瓜纳华托州塞拉亚投建汽车变速器工厂，年产35万台，2015年下半年投产
丰田	AT	6AT	投资扩建	投资1.02亿美元在美国西弗吉尼亚州布法罗工厂扩产变速器产能达74万台
ZF	AT	8AT、9AT	投资扩建	在美国投资2.15亿美元，扩大8AT和9AT产能，2016年将达120万台
马自达	AT	创驰蓝天6AT	投资新建	投资2.8亿美元在泰国建新的变速器工厂，产能达40万台
			投资扩建	日本工厂创驰蓝天变速器产能提50万台，2014年达114万
大众	DCT	10DSG	研发投入	投资研发10DCT，提升了其自身实力
三菱	AT	8AT	投资研发	投资研发高新技术8AT自动变速器研发

年增长13.37%。出口额为20.56亿美元，较2012年增长59.26%。

1.出口情况

2013年，中国汽车变速器主要出口到全球200个国家和地区，出口额排前五的国家和地区是美国、日本、韩国、泰国和马来西亚，金额分别为3.92亿美元，3.20亿美元，2.09亿美元，1.69亿美元，1.42亿美元，占行业出口额的比重分别为19.08%、15.55%、10.18%、8.23%和6.91%。其中，美国、日本、韩国的出口三强占总出口额的44.8%。汽车零部件的出口风险最大的就是美国，其他国家相对中国的贸易逆差损失较小，但对日本的零部件出口仅增长3%，也是较严重的打击，日元贬值给中国零部件对日出口带来较大麻烦。

从出口口岸来看，上海、江苏、山东、江西、广东是2013年中国汽车变速器行业出口额前5强，占行业出口总额的13.26亿美元，占比为71.77%。总体来看，中国汽车变速器行业的出口口岸集中度较高，这在很大程度上与中国汽车变速器行业的区域分布有关。

2.进口情况

从进口口岸上看，吉林、广东、上海、北京和辽宁是2013年中国汽车变速器行业进口前5强，占行业产品进口总额的68.73%。这5个省市进口额所占比重依次为吉林、广东、上海、北京和辽宁。总体看来，中国汽车变速器行业的进口口岸集中度较高。

2013年，中国汽车变速器行业主要从全球65个国家和地区进口，前5个进口国家是日本、德国、韩国、美国、法国和意大利，金额分别为46.19亿美元、29.73亿美元、11.83亿美元、4.53亿美元和2.52亿美元，占行

业进口总额的比重分别为44.60%、28.71%、11.42%、4.37%和2.43%。其中，德国、日本和韩国占进口总量的72%，进口零部件三强份额有所下降。欧洲经济低迷、日系在中国受阻给其他车系进口带来巨大利益，德系和韩系汽车销量增加，其对进口零部件需求大增。另外，意大利、法国和美国等的进口增长也较快。

行业运行存在的问题和发展建议

中国对于自动变速器的需求主要依靠进口产品来满足，国内企业尽管进行了大量研发，但成果有限。在国产自动挡乘用车中，60%左右搭载的是进口自动变速器，而剩下的40%也主要来自外资控股的合资企业，这导致中国很多自主车型在自动变速器匹配上要么缺乏合资伙伴，要么价格居高不下，汽车自动变速器已成为制约中国汽车工业发展的瓶颈。

建议变速器专业企业对关键核心零部件的研发、生产方面联合，掌控核心零部件；共同出资组建合资公司，投建先进的生产线，实现资源共享和生产资源的最大化利用，提高产品质量，降低生产成本。

重型商用车变速器技术仍然未摆脱技术引进，产品自主创新未突破，依赖于合资合作解决产品来源。

新能源纯电动车整车技术路线不明确，市场上缺乏成熟汽车产品拉动，基本都是采用电机+单级减速器的驱动系统，建议形成产业技术联盟，实现共同突破。

建议变速器企业走出去，实施跨国兼并重组，解决技术瓶颈和国际市场出口的问题，实现做大做强中国梦。

关键词：

变速器 市场变化 行业发展 自主创新

(收稿日期20140408)