

《中国货运体系评估》

-项目总体报告-

中国汽车技术研究中心北京工作部

2017.10

目录

1、执行概述.....	1
2、术语和定义.....	3
3、绪论.....	5
4、中国公路货运市场发展现状与趋势.....	7
4.1 公路货运是我国最主要的货物运输方式.....	7
4.2 个体运输业是公路货运市场的承运主体.....	9
4.3 “9.21”新政后货运车辆严重超载现象基本绝迹.....	10
4.4 新兴模式与创新加快推进.....	12
4.5 城市配送车辆电动化趋势进一步加强.....	18
4.6 公路货运市场细分进一步加剧.....	21
5、中国公路货运卡车现状与趋势.....	24
5.1 重型卡车整体产量分析.....	24
5.2 牵引车.....	26
5.2 挂车.....	32
5.3 载货车（包括厢式运输车、仓栅式运输车和栏板式货车）.....	37
5.4 典型车辆技术特征.....	43
6、中国重型卡车主要节油技术.....	46
6.1 中国重型卡车燃料消耗量限值标准介绍.....	46
6.2 中国重型卡车主要节油技术和方法.....	48
6.2.1 传动系统.....	49
6.2.2 轻量化.....	49

6.2.3 空气阻力.....	51
6.2.4 轮胎.....	51
6.2.5 替代燃料.....	52
6.2.6 纯电驱动.....	53
7、中国公路货运企业运营现状.....	55
7.1 公路货运企业运营特征.....	55
7.1.1 车队规模分类.....	55
7.1.2 年度行驶里程.....	57
7.1.3 车辆装载.....	59
7.1.4 油耗管理.....	61
7.1.5 节油技术与方法选择.....	63
7.1.6 车辆管理模式.....	64
7.2 车辆购买及使用特征.....	66
7.2.1 车辆购买关注因素.....	66
7.2.2 车辆使用年限/公里数.....	67
7.2.3 车辆投资回报周期.....	68
8、中国相关政府机构管理职能.....	74
9、政策建议.....	75
10、参考文献.....	78

执行概述

目前，中国汽车用汽柴油消费占全国汽柴油消费的比例已经达到55%左右，每年新增石油消费量的70%以上被新增汽车所消耗¹。2016年，中国石油表观消费量超过5.56亿吨，对外依存度达到65.4%²。由于重型车百公里燃料消耗量高、年行驶里程更长，因此是我国石油消费的主要车型。

中国货运体系评估项目旨在通过对中国道路货运体系的深入了解，评估在中国推广绿色货运方案的潜在收益，为政府管理部门和其他相关机构制定行业政策提供参考，促进整体货运卡车运输效率的提高和能耗的降低，减少货运卡车带来的环境影响。

中国汽车技术研究中心北京工作部（CATARC）通过借鉴 ICCT 在货运评估领域的先进工作经验与方法，自2017年5月份开始，通过案头研究、数据分析以及深度访谈等市场研究方法，对中国货运市场动态、货运车辆特征、节油技术推广、货运企业发展现状等整体情况进行了深入了解与分析，并在此基础上完成了中国货运体系评估项目报告。报告中我们发现了一些有趣的现象：

第一，公路货运是中国主要的货物运输方式，公路货运占整体货运量的80%，但公路货运市场的承运主体是个体运输业主。第二、随着高铁的发展，铁路运输在货物运输中的比重将快速提升，尤其是在煤炭、商品车等大宗商品运输方面。第三，中国公路货物运输超载超限运输现象普遍，“运动式”治超是中国目前解决超载超限运输的主

¹ 《重型商用车燃料消耗量限值》编制说明

² 《2016年度国内外油气行业发展报告》中国石油经济技术研究院

要解决方案，“9.21”后长途干线运输由超载超限运输转向标载、超限运输，城市物流用车超载现象依然普遍。第四，载货车是中国公路货运的主要运输车辆，但牵引车的规模在迅速扩大。第五，环保压力下，替代燃料以及纯电动重卡在公路货运车辆中的规模在迅速扩大，尤其是在城市物流领域，政策驱动下纯电动物流车快速渗透。第六，中国公路货运车辆普遍行驶速度较低，干线运输车辆平均车速在 60km/小时，城市配送车辆平均车速在 30-40km/小时，拥堵与堵塞是造成车速低的重要因素之一。第七，中国重型卡车节油技术选择两极化明显，4.5 吨以下车辆节油技术主要以纯电驱动为主，政策驱动作用明显；12 吨以上车辆则以替代燃料和轻量化、降低风阻、滚阻等方式为主，技术选择完全市场化。第八，油耗水平虽然是货运企业和个体用户购买和使用车辆比较关注的因素之一，但并不是最终决定购买的关键因素。第九，驾驶员培训作为一种投资相对较低，成本效益明显的燃料消耗减少方法，并没有引起车队和行业管理部门的重视，国内驾驶员节能驾驶培训基本处于空白状态。

总之，未来很长一段时间内，公路运输依然是中国货物运输的主要方式，但随着中国互联网技术近年的快速发展，互联网+公路货运将大幅提高公路货运的效率，同时伴随着铁路运输在货运中比重的上升和公铁联运的发展，尤其是纯电动重卡在城市物流中的大规模应用，将从根本上改变公路运输的能源消耗和环保压力。

术语和定义

重型卡车：指牵引车、挂车以及最大设计总质量超过 3500kg 的载货车（包括栏板式货车、厢式运输车和仓栅式运输车），本报告不包括自卸式卡车。

二阶段油耗：指《重型商用车辆燃料消耗量限值 GB 30510-2014》。

三阶段油耗：指《重型商用车辆燃料消耗量限值》（第三阶段），第三阶段燃料消耗量限值计划于 2019 年 7 月 1 日起实施。总体上看，第三阶段限值较第二阶段限值加严了 10.7%到 17.9%。

GB1589-2016：指由工业和信息化部组织全国汽标委修订的强制性国家标准《汽车、挂车及汽车列车外廓尺寸、轴荷及质量限值》。该标准规定了汽车、挂车及汽车列车的外廓尺寸及质量限值，适用于在道路上使用的所有车辆，是汽车行业最基本的技术标准之一。该标准于 2016 年 7 月 26 日由质检总局、国家标准委正式批准发布，标准自发布之日起开始实施，自 2017 年 1 月 1 日起，所有新生产车辆须符合本标准要求。

9.21 新政：2016 年 9 月 21 日《超限运输车辆行驶公路管理规定》开始实施，交通运输部与公安部、工信部等部门统一了车辆超载认定标准（总质量限值为 49 吨），在全国范围内开展为期一年的整治货车非法改装、整治公路货车违法超限超载和开展为期二年的车辆运输车联合执法行动。

无车承运人：指以承运人身份与托运人签订运输合同，承担承运人的责任和义务，通过委托实际承运人完成运输任务的道路货物运输

经营者。

车货匹配平台：指利用互联网技术，通过将货主、司机、车辆等信息在手机应用软件（APP）进行实时更新，将货物信息与车辆信息进行最优的匹配选择，提高运输效率的互联网企业，类似货运市场的优步（Uber）、滴滴等。

黑货、白货：中国铁路货物运输品类共分为 26 类，其中煤炭、石油、矿石、化肥、粮食等 1-14 类商品称之为“黑货”，除“黑货”以外的家电、汽车、医药、烟草、纺织品等各类货物统称为“白货”。

轻重货：分类一：货物的总质量（kg）和总体积（m³）的比值大于或等于 210 为重货，若比值低于 210 则为轻抛货；分类二：货物的实际重量大于等于体积重量（体积重量=长度(cm)x 宽度(cm)x 高度(cm) ÷ 12000 或 6000）为重货，反之则为轻抛货。

长途干线物流/运输：是指跨省际、运输距离超过 1000km 的运输线路，包括广州-北京、哈尔滨-北京、西安-北京、长沙-上海、成都-上海等运输线路。

城市物流：是指车辆以市区道路行驶为主，主要负责市区内货物的配送，包括终端门店和终端用户。

1、绪论

公路货运占中国整体货运量的近 80%^[1]，是物流运输最主要的运输方式，公路货运行业燃油消耗和二氧化碳排放在整个交通运输体系中占比较大。降低整体公路货运行业燃料消耗是推广绿色货运的主要目的。

中国现行重型车燃料消耗量限值标准采用单车燃料消耗量限值评价体系，标准以与燃料消耗量线性相关度最高的最大设计总质量作为基准参数，依据最大设计总质量进行分档，在每个分档内规定统一的燃料消耗量限值，综合工况燃料消耗量高于限值的车型将被禁止生产。2016 年，《重型车燃料消耗量限值》（第三阶段）标准征求意见稿发布，总体上看，第三阶段燃料消耗量限值较第二阶段燃料消耗量限值加严了 10.7%至 17.9%³。为了应对不断加严的燃料限值，车辆生产企业传动系统优化、整车轻量化以及发展替代燃料和新能源汽车等手段降低车辆油耗，但国内相关技术节油效果缺乏权威数据统计，货运企业尤其是个体车主对卡车节油技术的节油效果普遍信任程度不高，同时国内货运市场恶性竞争，运价长期处于较低水平，超载超限现象普遍等，也限制了货运企业和个体车主对节油技术的购买和使用。油耗水平虽然是货运企业和个体用户购买车辆比较关注的因素之一，但并不是最终决定购买的关键因素。

《中国货运体系评估报告》主要包括中国公路货运市场发展现状、中国公路货运卡车现状与趋势、中国重型卡车主要节油技术手段、中

³ 《重型车燃料消耗量限值》标准编制说明

国货运企业发展现状和中国相关政府机构管理职能及政策建议等六大部分内容，力求对中国货运体系进行详细描述与分析，报告内容与观点均主要通过实地调研方式获得。

2、中国公路货运市场发展现状与趋势

本章节主要阐述了中国公路货运、铁路货运以及航运等运输方式的规模、比重变化及其背后的原因，深入分析了“9.21新政”对公路货运的影响以及新兴的货运组织形式发展和纯电动卡车在城市配送中的应用等内容。为了深入了解这些内容，我们除进行了大量的案头研究外，还拜访了中国物流与采购联合会公路货运分会、国家发改委综合运输研究所等研究机构。

2.1 公路货运是我国最主要的货物运输方式

公路运输具有机动性强，易于随机应变的特点，其对收到站的设施要求不高，与铁路、水运等运输方式相比可以采用门到门这一运输方式，直接将货物从发货者的门口运送到收货者的门口，无须转运，避免了重复的装卸以及搬运，保证了货物的质量，加之我国铁路运输部门行政化属性较强，高铁开通之前铁路运力长期相对紧张，铁路运输主要保证旅客出行和国家战略性物资的运输，因此，在多种运输方式中公路货运是我国物流运输体系中最主要的运输方式。

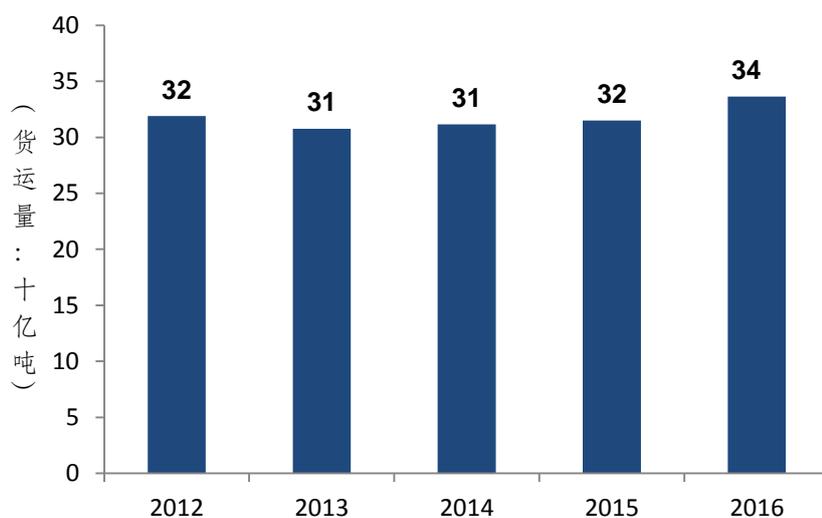


图 1: 2012-2016 年公路运输货运量统计【4】

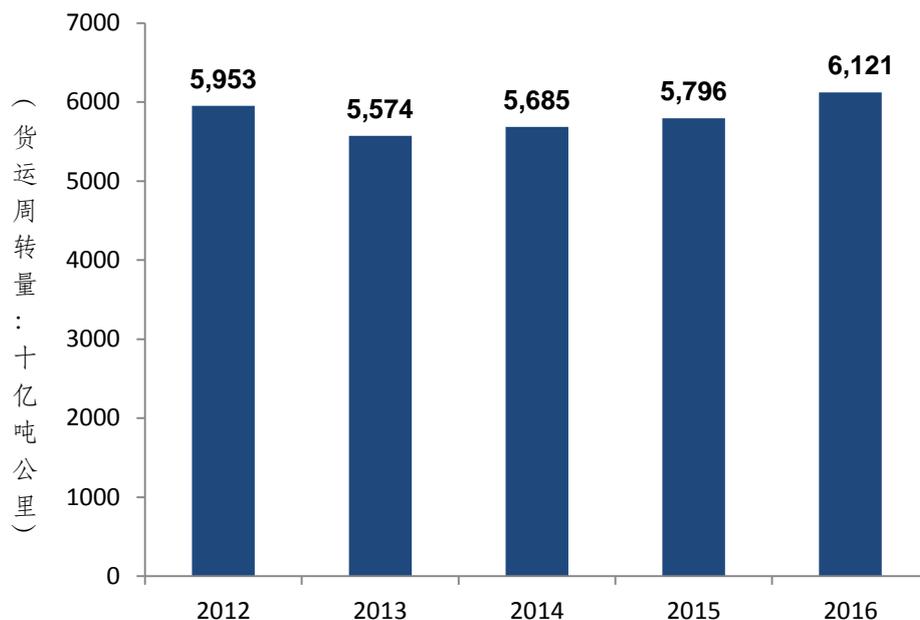


图 2：2012-2016 年公路运输货运周转量统计【4】

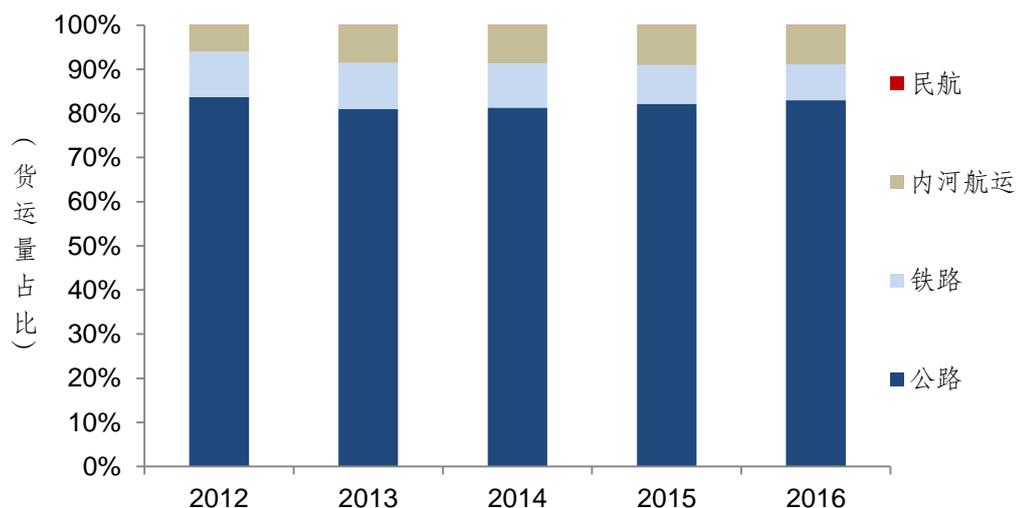


图 3：2012-2016 年不同货运方式货运量占比【4】【4】

随着铁路体制改革不断深入，中国高铁运营里程的不断增加，铁路运力大量释放，同时目前天津港、潍坊港等环渤海湾各港口开始禁止柴油车运输煤炭，这一地区集输港煤炭运输全部转向铁路运输，未来铁路运输在货运体系的运输比重将大幅提高。2016 年铁路白货运量增长迅速，国家铁路发送集装箱约 750 万 TEU (twenty-foot equivalent unit)，发送商品汽车约 290 万台，散货快运量达 2.6 亿吨左右，同比

分别增长 40%，53%和 25%。^{【4】}

高铁快运全线运营，国内航空快递市场受到冲击。2016 年 10 月 20 日起，高铁快运服务在全国高铁列车经停的 505 个城市开通试运行，为客户提供小件物品全程运送服务。高铁快递具有时效快，品质优，标准高、全天候等特点和优势，与航空快递相比，具有发车频次多，受天气影响小、运量大等优势，高铁快递的持续高速发展必然会对 800 公里以下中短途航空货运产生冲击和分流。

总体来看，公路运输在未来很长一段时间内依然是我国最主要的货物运输方式。使用高铁运输来完成高附加值货物的中长途运输，再利用公路运输实现整个运输环节的“最后一公里”的“门到门”服务，是未来货物运输的必然趋势。随着高铁快运和传统铁路货物运输系统的不断完善，中长途的公路运输发展速率将逐步降低，公路运输的发展方向将转为短途货物运输和不同运输方式的衔接服务。

2.2 个体运输业主是公路货运市场的承运主体

目前，全国总计约有公路运输经营单位 810 万家，其中，近 70% 为个体运输业主。由于个体运输业主大量存在，相互间的无序竞争，导致运价长期处于较低水平。为提高盈利能力，卡车司机普遍购买非标车型，选择超载运输，从而更加剧了运价下跌，形成恶性循环。同时由于个体运输业主在运输合同谈判中处于弱势地位，对于货主不合理的装载要求没有有效的规避手段，也是造成卡车司机超载超限的重要原因。个体运输业主之间的无序竞争一定程度上也拟制了大车队规模的发展。随着近几年快递业的快速发展以及其对效率和服务标准的

严格要求，专业的运输车队得到了快速的发展。以志鸿物流为例，其2013年开始转为大车队模式，并为顺丰速运、韵达、圆通、中通等快递、快运客户提供三方物流及专业运输服务，运输网络覆盖国内160多个城市，链接运输车辆超过20000台。

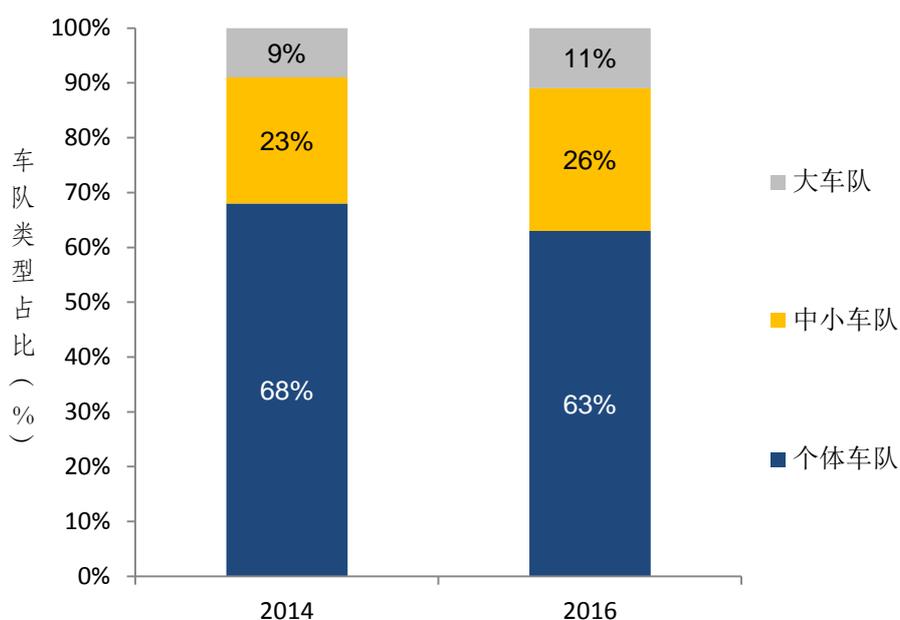


图 4: 中国卡车车队类型占比⁴

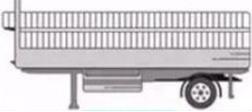
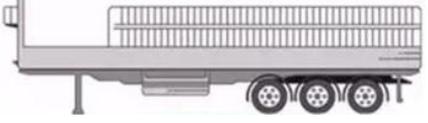
2.3 “9.21”新政后货运车辆严重超载现象基本绝迹

2016年7月26日，国家质检总局、国家标准委批准发布了强制性国家标准《汽车、挂车及汽车列车外轮廓尺寸、轴荷及质量限值》(GB 1589-2016)，GB 1589-2016成为新一轮治超方案出台的主要依据。随着GB1589-2016的实施，干线运输中大量存在的17.5米低平板挂车、16.15米和14.6米集装箱挂车等非标车辆面临退出压力。

表 1: GB1589-2016 车长限值

图片	GVW (吨)	车长 (米)

⁴ 车辆数在200-500的为大大车队，50-200为中型车队，5-50的为小型车队，数据来源于G7(北京汇通天下物联科技有限公司)

载货车		GVW≤3.5	6
		3.5<GVW≤8	7
		8<GVW≤12	8
		12<GVW	9
		GVW≤20	11
		20<GVW	12
汽车列车		20<GVW≤49	17.1 ⁵
挂车		总质量限值 18 吨	8.6
		总质量限值 35 吨	10
		总质量限值 40 吨	13
			13.75 ⁶

2016年9月21日开始，交通部、公安部等部门在全国范围内开展为期一年的整治货车非法改装，整治公路货车违法超限超载和开展为期二年的车辆运输车联合执法行动。此次联合执法对公路货运市场产生了较大影响。第一，由于前期市场准入不严，原来保障大件运输的车辆进入普通货运领域，凭借较大的容积水平，已成为干线运输的主力车型，长途干线货运车辆面临全行业违规，因此，“治超”行动开始后，行业对超重和超限是否同期治理的预期不明，为避免违规受

⁵ 长途铰链列车长度限制 18.1m;

⁶ 运送 45 英尺集装箱的半挂车长度限制为 13.95m

罚，部分车主选择暂时停运，因此造成全国货运车辆营运数下跌近1/4⁷，公路货运市场运力出现阶段性紧缺，公路货运运费大幅上升，短期内货运车辆运价上浮30%左右⁸。非标车辆拥有者大部分为中小企业和个体司机，涉及面广、社会影响大，且车辆普遍拥有正规上路手续，尚未达到报废年限，“一刀切”地禁止该类车辆进入市场存在较大的执行难度，因此后期行业明确了此次整治行动主要以治理超载为主，市场运力逐步恢复，运价逐渐平稳。第二，由于公安部和交通部两家管理机构统一了超载执法标准，单车运力大幅下降，以6轴车为例，总质量限值由之前55吨下降为6X2车型46吨，6x4车型49吨，因此，“9.21新政”后行业补运力明显，重型卡车市场的大幅增长，2016年国内重型卡车产量同比增长36%。第三，“治超”行动也促进了商品车、煤炭等大宗商品运输方式逐渐由公路运输向铁路运输转变。国家发改委发布数据显示，2017年1-9月，全国铁路发运煤炭16.1亿吨，同比增长17.4%。⁹

总体来看，此次治超工作对重货运输的影响要大于轻抛货的运输，对长途运输的影响要大于短途运输。

表 2：中国公路物流运价指全年均值

	2014年	2015年	2016年	2016年较2015年
中国公路物流运价指数	109	106.3	103.4	-2.7%
整车指数	104.5	101.6	95.9	-5.6%
零担轻货指数	115.6	112.8	116.7	3.5%
零担重货指数	115.9	113.7	112.6	-1.0%

备注：中国公路物流运价指数由中国物流与采购联合会和广东林安物流集团联合调查，反映

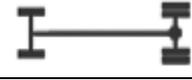
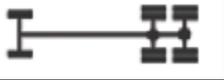
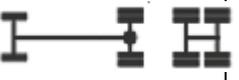
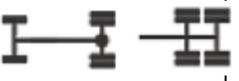
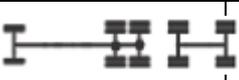
⁷ 行业专家及车队访谈

⁸ 行业专家及车队访谈

⁹ http://yxj.ndrc.gov.cn/mtzhgl/201710/t20171031_865560.html

国内各类公路运输的状况和发展变化趋势的指标体系。中国公路物流运价指数以 2012 年 12 月最后一周的平均价格为基期，设置基准公路物流运价指数为 100，超过 100 说明运价上升，低于 100 说明运价下降。表中指数是按运输方式分类的运价指数。

表 3：公路货运车辆超限超载认定标准

轴数	车 型	图 例		GVW 限值 (吨) (9.21 后)	GVW 限值 (吨) (9.21 前)
2 轴	载货汽车			18	20
3 轴	中置轴 挂车列车			27	30
	铰接列车				
	载货汽车	 	 	25	
4 轴	中置轴 挂车列车			36	40
				35	
	铰接列车			36	40
	全挂 汽车列车				
载货汽车			31		
5 轴	中置轴 挂车列车			43	50
					
	铰接列车				
5 轴	铰接列车			43	
				42	
	全挂 汽车列车			43	

轴数	车型	图例	GVW 限值 (吨) (9.21 后)	GVW 限值 (吨) (9.21 前)
				
6 轴	中置轴 挂车列车		49	55
			46	
			49	
			46	
	铰接列车		49	
			46	
			46	
	全挂列车		49	
			46	
	备注	<p>1. 二轴货车车货总重还应当不超过行驶证标明的总质量。</p> <p>2. 除驱动轴外，图例中的二轴组、三轴组以及半挂车和全挂车，每减少两个轮胎，其总质量限值减少 3 吨。</p> <p>3. 安装名义断面宽度不小于 425mm 轮胎的挂车及其组成的汽车列车，驱动轴安装名义断面宽度不小于 445mm 轮胎的载货汽车及其组成的汽车列车，其总质量限值不予核减。</p> <p>4. 驱动轴为每轴每侧双轮胎且装备空气悬架时，3 轴和 4 轴货车的总质量限值各增加 1 吨；驱动轴为每轴每侧双轮胎并装备空气悬架、且半挂车的两轴之间的距离 $d \geq 1800\text{mm}$ 的 4 轴铰接列车，总质量限值为 37 吨。</p> <p>5. 图例中未列车型，根据《汽车、挂车及汽车列车外廓尺寸、轴荷及质量限值》(GB1589-2016) 规定，确定相应的总质量限值。</p>		

2.4 新兴模式与创新加快推进

随着公路货运行业进入整合调整期，物流业“降本增效”一系列政策的出台，尤其是国内互联网技术的快速发展，中国公路货运市场出现了一些新的运营模式，这些运营模式为解决中国公路货运市场由于信息不对称、时效性差、车货不匹配导致运输效率不高等问题进行

了有益的尝试。

2.4.1 甩挂运输

自 2009 年交通运输部等部委联合发布《关于促进甩挂运输发展的通知》以来，国家出台了多个支持甩挂运输的政策，但甩挂运输依然处于试点推广阶段。我国甩挂运输的组织模式主要是“一线两点、两端甩挂”或港口内、厂区内的简单甩挂。总体上看，甩挂运输依然发展缓慢。制约中国甩挂运输发展的原因主要包括以下几个方面：第一，甩挂运输大规模推广需要有很好的货运组织条件，但目前国内货运节点间的运输化组织程度不高，没有大型的货运组织平台，甩挂运输无法得到充足而稳定的货源保证，运输不能通畅运行。第二，国内公路货运市场主体是个体运输业主，牵引车和挂车均为个体用户所有，出于对车辆安全等方面的担心，用户对甩挂运输接受困难。第三，货运站场级别划分和建设要求方面，仍然实行 T/T402-1999《汽车货运站（场）级别划分和建设要求》，没有充分从保障甩挂运输的角度对货运站场建设提出功能设计的要求。第四，车辆标准化程度较低，车辆相互之间还不能实现自由匹配，也制约了甩挂运输的发展。第五，牵引车和挂车的数量明显不能满足甩挂运输的需要，牵引车与挂车拖带比例基本在 1:1 左右，严重制约着我国甩挂运输的发展。

2.4.2 无车承运人

无车承运人是以承运人身份与托运人签订运输合同，承担承运人的责任和义务，通过委托实际承运人完成运输任务的道路货物运输经营者。无车承运人一般不从事具体的运输业务，只从事运输组织、货

物分拨、运输方式和运输线路的选择等工作，其收入来源主要是规模化的“批发”运输而产生的运费差价。无车承运人具有双重身份：对托运人来说，其是承运人；对实际承运人而言，其是托运人。无车承运人依托移动互联网等技术搭建物流信息平台，通过管理和组织模式的创新，集约整合和科学调度车辆、站场、货源等零散物流资源，能够有效提升运输组织效率，优化物流市场格局，规范市场主体经营行为，推动货运物流行业转型升级。

虽然无车承运人模式还处于试点阶段，但出现了电子商务+无车承运人、物流平台+无车承运人、传统货运+无车承运人等多种模式，无车承运人试点取得了积极的成效。截止 2017 年 6 月底，无车承运人试点企业累计整车货车达到 10 万辆，2017 年 1-6 月份试点企业累计上传运单 126.7 万单，完成货运量 1381 万吨。物流运输效益不断提高，通过无车承运平台资源整合，单车月行驶里程达到 1.2 万公里，平均等货时间由过去 3 天缩短到 8-10 个小时¹⁰。

无车承运人发展过程中也面临着一些问题。2016 年 3 月 23 日，财政部、国家税务总局下发《关于全面推开营业税改征增值税试点的通知》（财税【2016】36 号）¹¹，通知规定，无车承运人按照“交通运输服务缴纳增值税”，使用税率为 11%。但由于缺乏相关税收征管细则和配套资质认定，税收征管政策难以落实。同时，作为分散经营的个体运输业主无法为无车承运人提供 11%的增值税专用发票，导致整个增值税抵扣链条出现断裂，无车承运人税负偏高，也影响了“无车

¹⁰<http://www.chinawuliu.com.cn/zixun/201707/31/323457.shtml>

¹¹ http://szs.mof.gov.cn/zhengwuxinxi/zhengcefabu/201603/t20160324_1922515.html

承运人”政策落地。

2.4.3 车货匹配平台

在我国传统货运业务模式下，由于信息不对称、时效性差、车货不匹配等原因，车辆停驶等货时间长，运输效率不高。针对这些行业痛点，在“互联网+物流”的推动下，车货匹配平台 2013 年以来快速发展，平台数量一度达到 200 家。具体来看，以往传统的车货匹配平台主要是线下实体，包括配货站、公路港、物流园区等，当互联网介入后，形成了虚拟车货匹配平台，利用互联网，通过物流 APP 的开发，将线下车源、货源等进行整合，并在线上通过 APP 等系统进行信息发展和精确匹配，解决物流信息不对称性问题。

虽然 2015 年下半年以来，互联网平台整体投融资节奏明显放缓，大批互联网平台销声匿迹，但一些转型较快，模式清晰的互联网平台继续获得资本青睐。目前车货匹配平台除了车辆信息、货源信息发布外，还开展包括车辆金融、保险服务、ETC(电子不停车收费系统/Electronic Toll Collection)办理，代收货款等后市场业务。货车帮对外发布最新业务增长报告显示，截至 2017 年 7 月 31 日，货车帮注册会员车辆达 450 万辆，货主会员数达 88 万，其 ETC 业务发卡量突破 100 万张，日充值金额高达 9000 万，金融白条累计放款 15 亿元¹²。随着无车承运人试点的进一步推进，车货匹配平台将充分发挥平台整合模式的价值，将逐步从撮合业务过渡到自营业务，承担全程运输业务和责任。

¹² <http://news.sina.com.cn/c/2017-09-05/doc-ifykpuui1084347.shtml>

2.5 城市配送车辆电动化趋势进一步加强

由于国内对卡车进城严格限制，实行通行证制度，因此国内城市配送车辆类型众多，不合规车辆大量存在。包括重型载货车、封闭货车、轻客、交叉型乘用车、MPV、电动三轮车等。

表 4：城市配送车辆类型及图示

车辆名称		车辆图片
载货车	厢式运输车	
	栏板式货车	
封闭货车	交叉型乘用车 改装	
	欧式轻客改装	

	日式轻客改装	
交叉型乘用车	不合规车辆	
轻型客车	不合规车辆	
MPV	不合规车辆	
纯电动封闭货车	交叉型乘用车改装	

纯电动封闭货车	轻客改装	
纯电动厢式运输车	卡车底盘	
电动三轮车	不合规车辆	

随着城市环保压力的不断加大，部分城市出台了禁止柴油车货车上牌的政策，加上传统燃料车型城市配送车辆通行证办理困难，享受路权、停车费优惠、通行证办理容易、政府财政补贴等众多政策支持的新能源汽车发展迅速，纯电动物流车¹³在城市配送领域的应用规模不断增大。截止 2016 年年底，纯电动物流累计产量超过 10 万辆，应用于包括快递配送、花鸟鱼虫市场配送、洗衣店等多个城市配送领域。随着近年电池能量密度的提高、车型的不断增大以及用户对续航里程的追求，3.5 吨以上纯电动物流车占比大幅提高。未来，随着柴油车

¹³ 纯电动物流车是指主要应用于城市配送领域的封闭货车（微客、轻客底盘）和厢式运输车（卡车底盘）的总称

进城与注册登记进一步趋紧和纯电动物流车续航里程的不断提升，纯电动物流车使用局限性将大大降低，纯电动物流车在城市配送中的应用规模与比重将大幅上升。

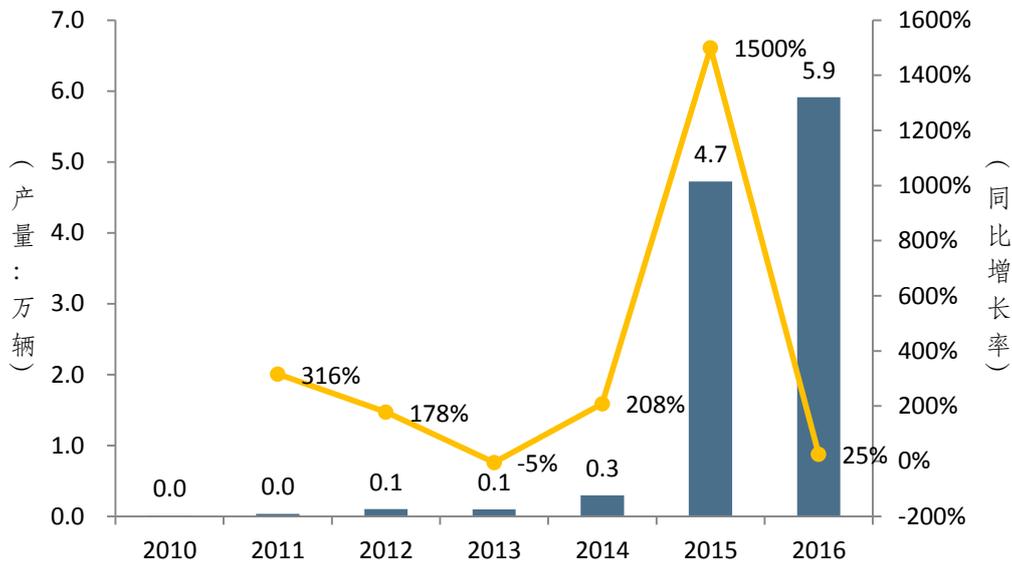


图 5: 2010-2016 年中国纯电动物流车产量分析【2】

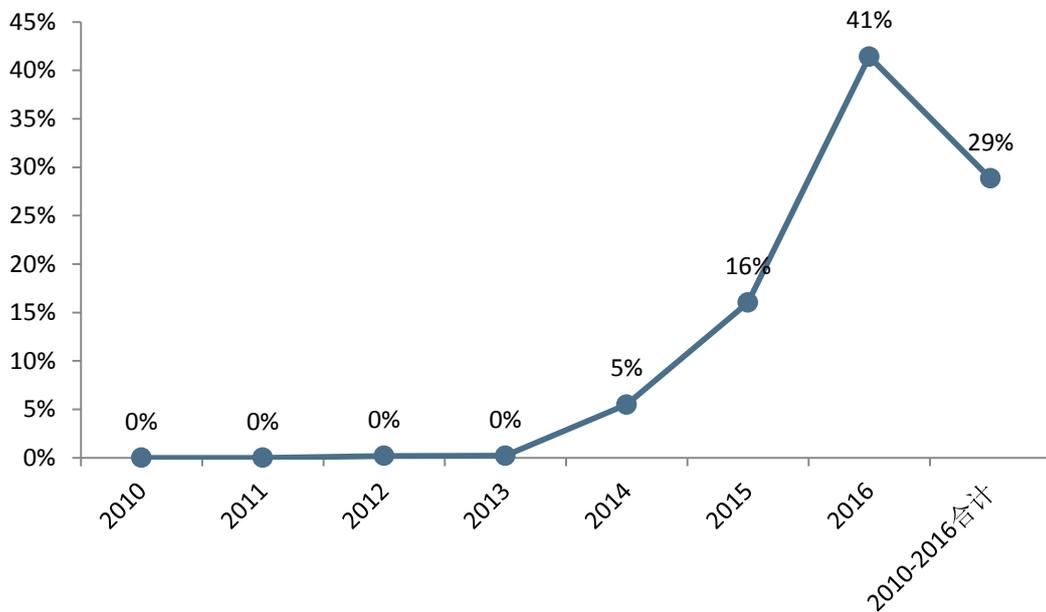


图 6: 2010-2016 年 3.5 吨以上车辆占整体纯电动物流车比重【2】

2.6 公路货运市场细分进一步加剧

目前，公路货运市场按照基础服务来划分，分为快件运输（30kg

以下)、零担快运 (30kg—300kg)、零担专线 (300kg—3000kg) 和整车运输 (3000kg 以上)。

表 5: 中国货运市场细分情况

类型	单票重量	平均价格 (元/kg)	服务对象	货源结构	运输方式
快件运输	30kg 以下	5-10 元	个人、企业、电商	消费品	中心分拨
零担运输 (快运)	30-300kg	1.5 元	工商企业、个体经营户、个人	小批量产产品	中转或直达运输
零担运输 (专线)	300-3000kg	0.5 元	工商企业、合同物流企业	大批量产成品	直达运输
整车运输	3000kg 以上	0.5-1.5 元	商贸企业、合同物流、零担物流	大批量原材料、产成品	直达运输

零担快运市场集中度稳步上升，跨界渗透成为趋势。2013 年以零担快运为主要业务的德邦物流进入快递市场，快递业务保持高速增长，2016 年增长超过 60%。此外，快递企业纷纷进入零担市场，如中通快递、韵达速递宣布进入快运市场，百世快递、顺丰速运、全峰快递等快递企业的快运业务初具规模。快递和快运市场由于客户需求趋同、运营模式趋同，正加快相互间的融合和渗透。

零担专线市场需求有所萎缩。随着电子商务的快速发展，传统商贸企业大批量、少批次的流通模式逐步转变为小批量、多批次模式，订单碎片化、个性化趋势明显，零担专线部分传统业务被零担快运和快递挤占，货源需求有所萎缩。零担专线企业积极转型，依托自身干线运输优势，建立区域分拨配送网络，由点向点向点向面运营模式转变。

整车运输出现分化。轻资产的整车合同运输企业运价承压，“9.21”治超后企业外请运力普遍上涨，而整车合同运价往往是由年度合同约

定，难以实现顺畅传导，导致轻资产企业利润下滑。而自有运力较多的整车运输企业受影响较小，由于成本自身可控，在价格竞争上优势明显。由于客户对一体化、专业化服务要求提升以及对降低成本价格的要求，市场加快向规模型合同物流企业集中。随着物流企业干线外包成为趋势，大车队型的整车运输企业迎来发展机遇。轻资产的平台型企业通过信息技术手段克服车辆管理瓶颈，逐步从车货匹配的撮合模式向承担全程责任的无车承运人模式转变。

3、中国公路货运卡车现状与趋势

本章节通过对 3.5 吨以上重型货运卡车数据的深入分析、行业专家和主流整车生产企业的访谈，详细阐述了中国公路货运卡车的类型、过去五年市场整体变化情况，主流企业市场份额、典型车辆技术特征等内容。

3.1 重型卡车整体产量分析

受国四排放标准实施影响，为节省购车成本和后期使用成本，2013 年，用户提前大量购买国三排放车辆，2013 年重型卡车同比增长 59%。由于 2013 年集中采购，提前释放了部分市场需求，加之中国经济开始进入新常态，市场总体需求下滑，2014 年、2015 年重型卡车市场连续二年大幅下滑。2016 年，GB1589-2016 国家标准开始实施，交通部、公安部、工信部等部门统一执法标准、开展联合执法行动，在全国范围内治理货运车辆超载问题，造成了阶段性运力紧张和运价上涨，导致出现一波购车潮，重型卡车产量大幅增长 36%。

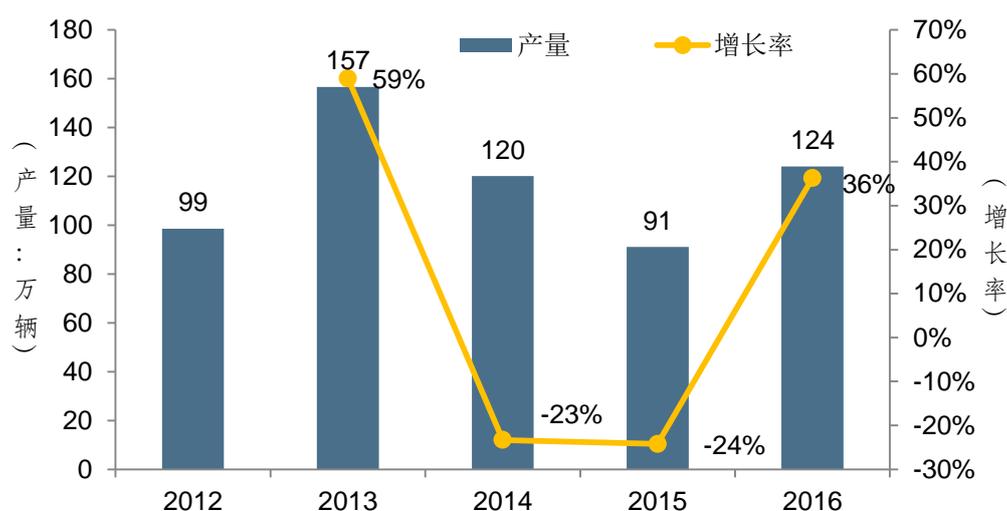


图 7：2012-2016 年中国重型货运卡车产量分析【2】

载货车是中国公路货运的最主要车型，但牵引车在整体公路货运

车辆中的比重不断上升。近年快件运输和零担快运市场快速发展，用户对物流效率的追求不断提高均促进了公路长途干线运输的发展，从而导致牵引车比重不断上升。

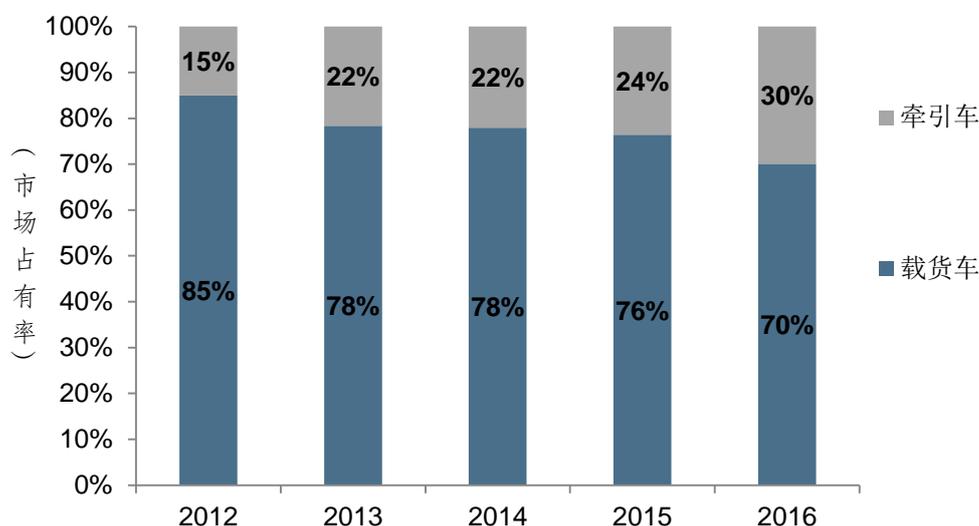


图 8：2012-2016 年中国重型公路货运卡车车型占比【3】

柴油依然是重型货运卡车最主要的燃料类型，但在具体的细分市场天然气和纯电动卡车发展迅速。在购买补贴等多种政策叠加影响下，纯电动重卡 2016 年实现井喷式增长，重型纯电动卡车占整体重型卡车的比重达到 2%，受续航里程等条件限制，目前纯电动卡车仅在城市物流领域有较大规模的应用。2014 年下半年以来，国内柴油价格连续下降，天然气经济性大幅下滑，天然气重卡市场快速萎缩，天然气重卡占比由 2014 年的 4% 下降到 2016 年的 1%。

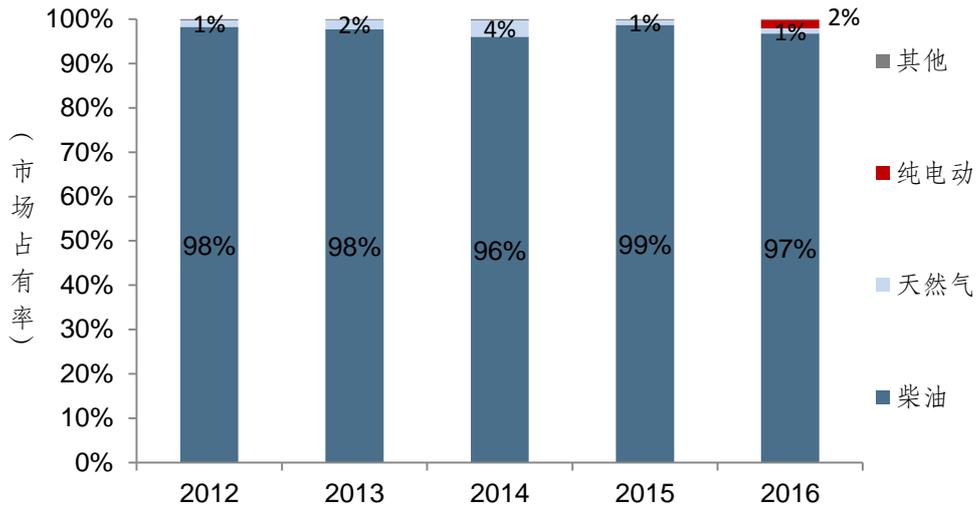


图 9: 2012-2016 年中国重型货运卡车燃料类型占比【3】

3.2 牵引车

人口众多、货运需求量大是河北、山东、河南等省份牵引车销量的主要原因。具体来看，河北省人口超过 7000 万，钢铁、煤炭、水泥等产量在全国占比较大；山东省人口接近 1 亿，蔬菜、水果、生猪产量在全国占有较大比重；河南省人口接近 1 亿，河南省会郑州作为全国物流中心之一，货运中转需求量大，其次河南煤炭、粮食等产量在全国占比较大。

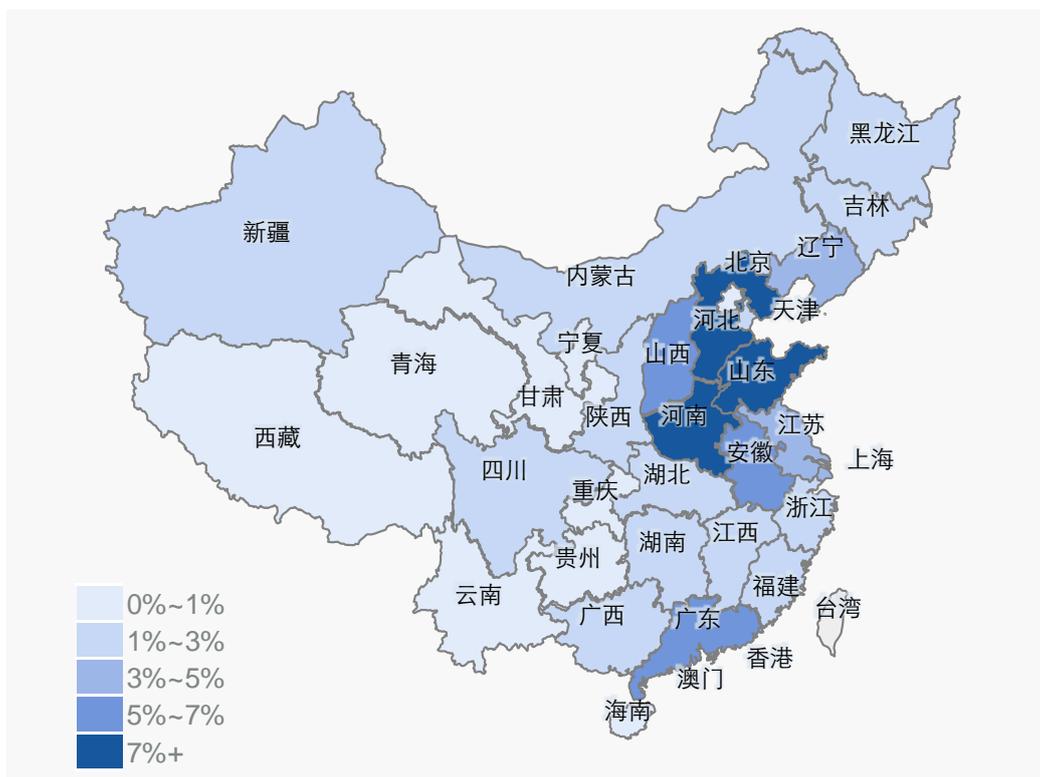


图 10: 2012-2015 年牵引车销量区域分布【3】

一汽解放、福田、东风、陕汽、重汽是牵引车主流生产企业。一汽解放品牌知名度高，服务网点密度大，配件供应及时，同时一汽解放拥有自己的发动机、变速箱和后桥等核心零部件工厂，整车匹配性较好，牵引车销量长期保持行业第一位置。2016 年福田、东风、陕汽受行业整体销量增长影响，市场占有率差距大幅缩小，虽然市场占有率排名出现较大变化，但市场占有率差距不到 1%。

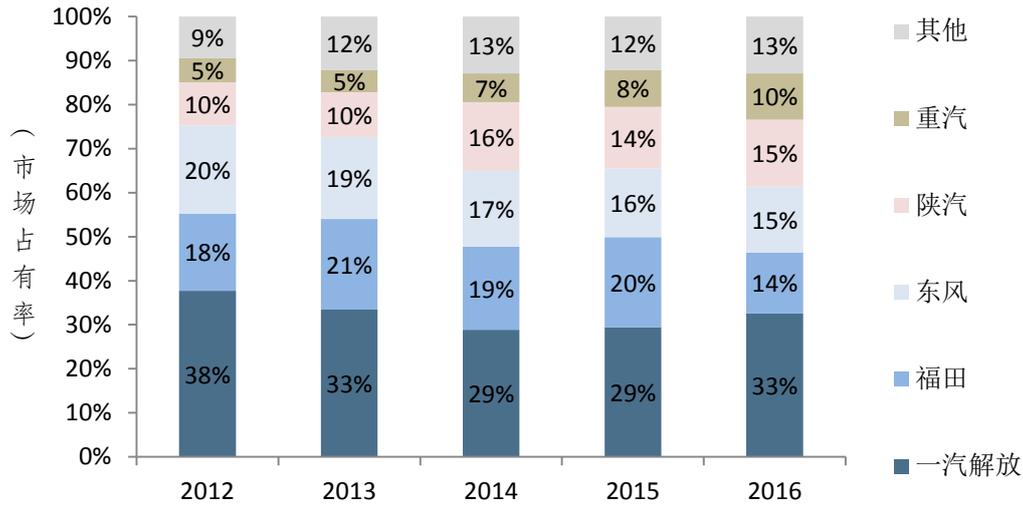


图 11: 2012-2016 年牵引车主要生产企业市场占有率情况【3】

表 6: 2012-2016 年牵引车生产企业排名情况【3】

品牌	年度销量排名					2012-2016 销量	2012-2016 市场占有率
	2012	2013	2014	2015	2016		
一汽	1	1	1	1	1	40	32%
福田	3	2	2	2	4	22	18%
东风	2	3	3	3	3	21	17%
陕汽	4	4	4	4	2	16	13%
重汽	5	5	5	5	5	9	8%
Top 5 占有率	91%	88%	87%	88%	87%	108	87%

柴油依然是牵引车主要的燃料类型，但天然气牵引车未来发展潜力较大。由于天然气经济优势明显，加之 2014 年之前国内冬季柴油供应紧张，部分地方对于天然气汽车有一定的鼓励支持政策，天然气

牵引车发展迅速，2014年占整体牵引车市场的16%。随着2014年下半年国内柴油价格不断下跌，天然气经济性大幅下降，冬季柴油供应紧张局面基本消失，同时牵引车市场整体不景气等原因，天然气牵引车市场快速萎缩。受国五排放升级以及牵引车市场整体大幅增长等因素影响，2017年天然气牵引车市场开始复苏，产量同比大幅增加。

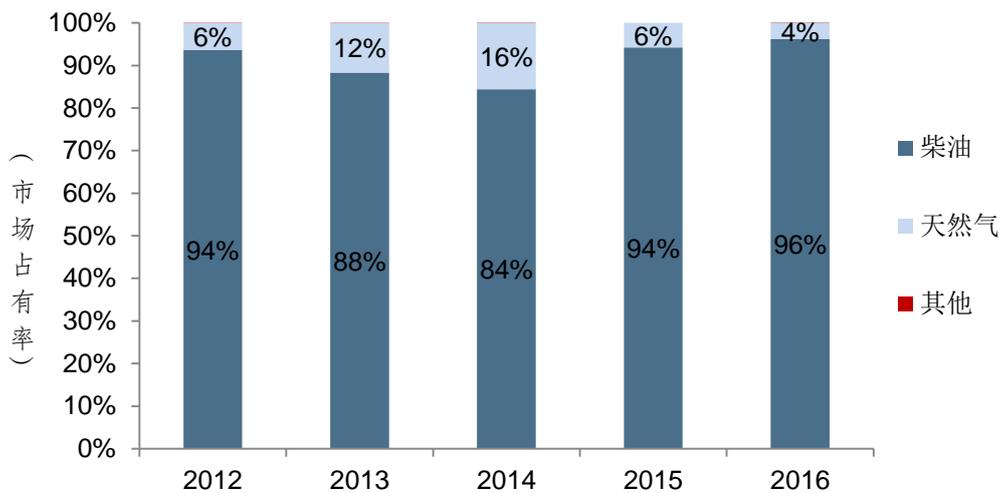


图 12: 2012-2016 年牵引车燃料类型占比情况【3】

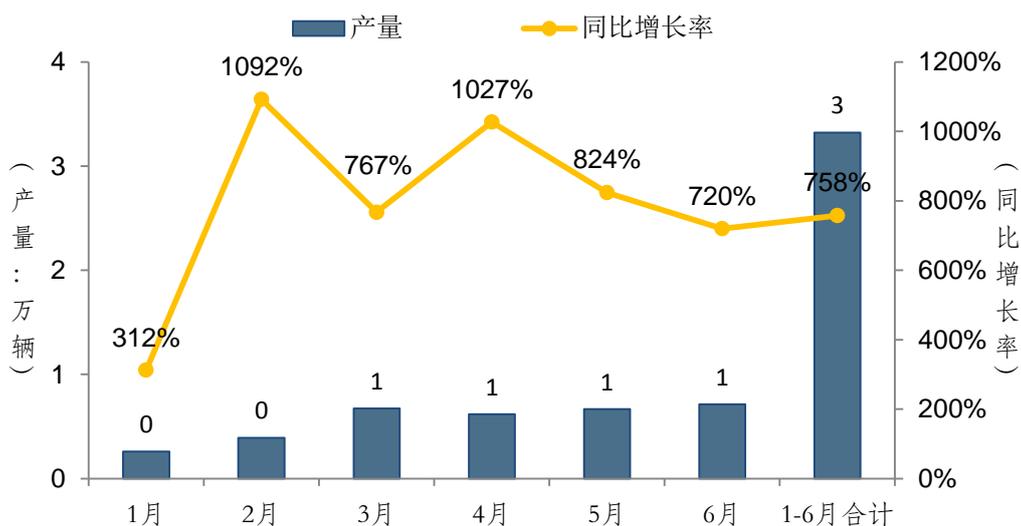


图 13: 2017 年 (1-6 月) 天然气牵引车产量分析【2】

受 GB1589-2016 的实施和“9.21”全国治超影响，6X2 牵引车比

重大幅下降，6X4 牵引车比重大幅上升，未来 6X4 牵引车将成为最主要的驱动形式。

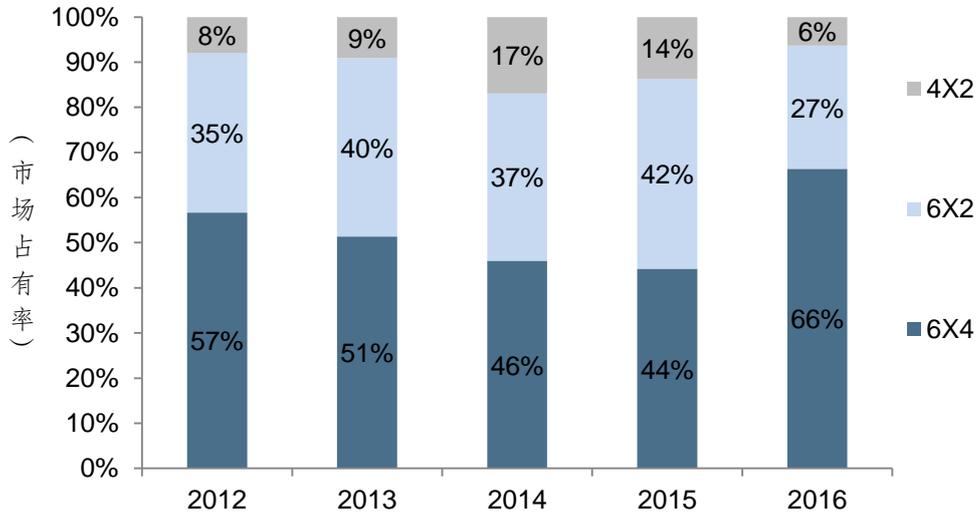


图 14: 2012-2016 年牵引车驱动形式市场分布情况【2】

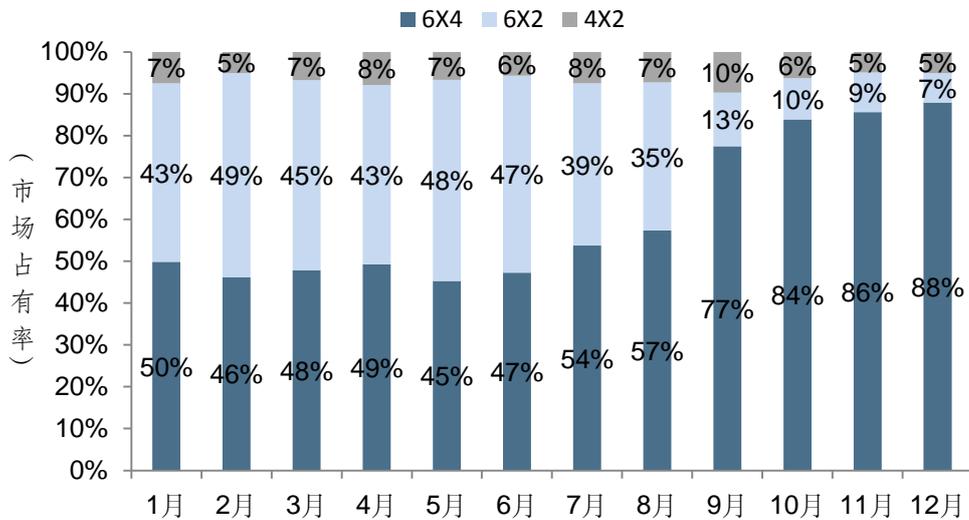


图 15: 2016 年 1-12 月牵引车驱动形式市场分布情况【2】

由于潍柴在大马力发动机市场技术较为领先，市场耕耘时间长、品牌知名度高，因此，在牵引车市场潍柴发动机装配量占比较高。由于锡柴属于一汽解放全资子公司，一汽解放所有重卡产品优先装配锡柴发动机产品，得益于一汽解放牵引车市场发展，锡柴发动机在牵引

车市场整体装配量占比较大。

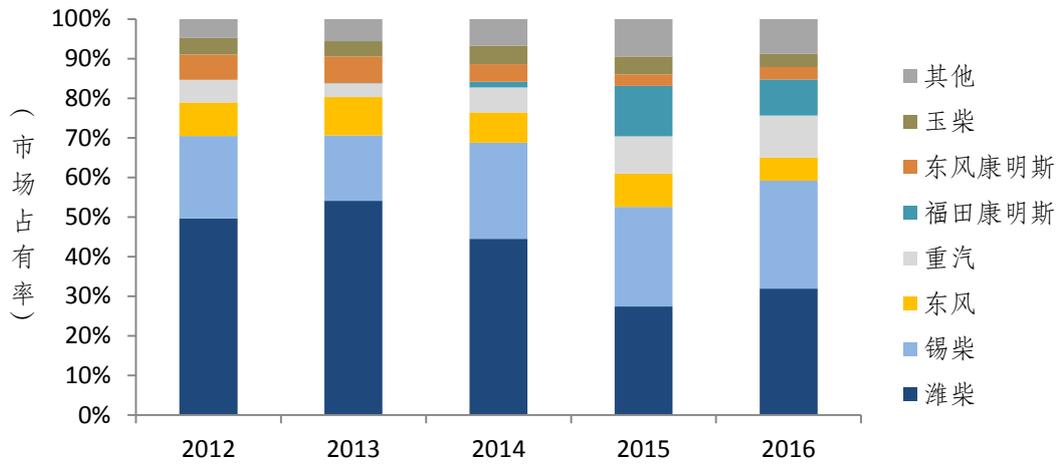


图 16: 2012-2016 年中国牵引车发动机配套企业占有率情况【2】

表 7: 不同品牌牵引车发动机品牌装配情况【2】

整车品牌	发动机品牌装配情况								
	潍柴	锡柴	重汽	东风	东风康明斯	福田康明斯	康明斯(进口)	玉柴	其他
解放	19%	81%						0%	1%
福田	60%	0%			0%	27%	11%	0%	1%
东风	11%			46%	27%			14%	2%
陕汽	96%						0%	0%	4%
重汽			99%		0%			1%	0%
大运	100%							0%	0%
江淮	91%	2%	1%					6%	0%
华菱	60%		0%		0%				40%
上汽	5%		0%						95%
北奔	100%		0%					0%	0%

占有率	41%	23%	8%	8%	5%	5%	2%	4%	5%
-----	-----	-----	----	----	----	----	----	----	----

随着用户对物流时效性要求的大幅提高和用户购车观念的转变（小马拉大车向大马拉小车转变），大排量发动机在牵引车的装配量大幅上升，发动机功率由以 300KW 以下为主转变为以 300KW 以上为主。未来，350KW 以上发动机比重会继续上升，500 马力以上（1kw=1.36 马力）牵引车是整车厂的主推产品。

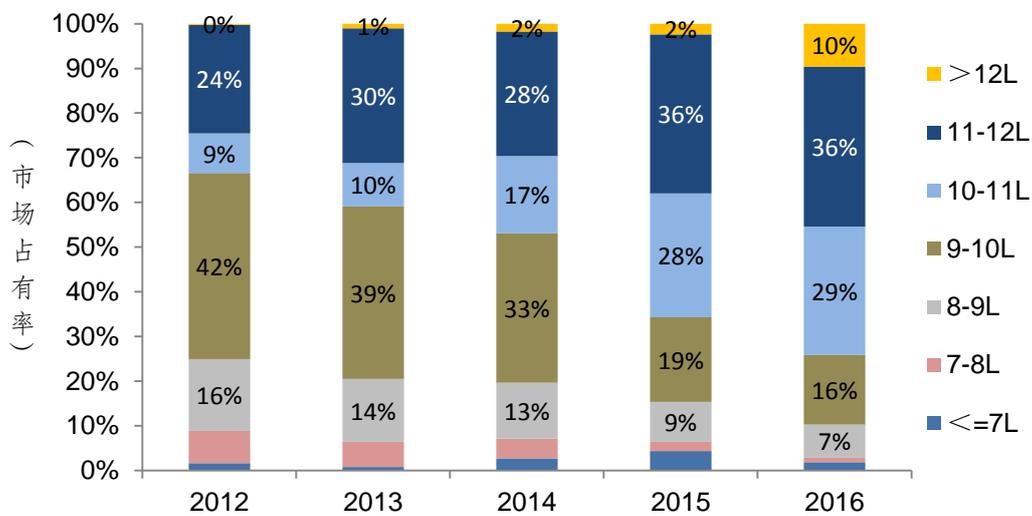


图 17: 2012-2016 年牵引车发动机排量分布情况 [2]

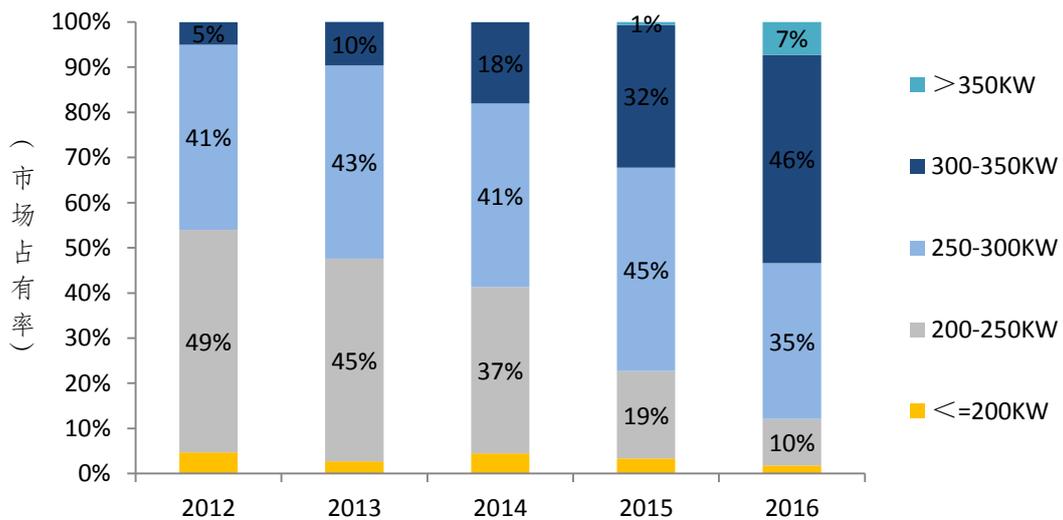


图 18: 2012-2016 年牵引车发动机功率分布情况 [2]

3.3 挂车

国内半挂车主要分为仓栅式、集装箱、罐式等八大类，由于目前物流行业在用挂车产品普遍超过法规限值，GB1589-2016 法规和“9.21”新政实施后，挂车企业对政策利好预期过于乐观，2016 年挂车产量大幅增加。

表 8：不同挂车类型产品示例

车辆名称	图片
仓栅式挂车	
集装箱式挂车	
罐式挂车	
普通半挂车	

<p>低平板半挂车</p>	 A red low-bed trailer is shown in an oval frame. The trailer is parked on a paved area in front of a red building with a sign that says "建宇山". The trailer has a long, flat deck and a red frame.
<p>厢式半挂车</p>	 A white box trailer is shown in an oval frame. The trailer is parked on a paved area. It has a long, rectangular box body and a red frame.
<p>自卸式挂车</p>	 A yellow and red dump trailer is shown in an oval frame. The trailer is parked in front of a building with a sign that says "建宇山". The trailer has a yellow frame and a red dump body that is tilted upwards. A white truck is partially visible in the background.
<p>车辆运输车</p>	 A blue and red vehicle transport trailer is shown in an oval frame. The trailer is parked on a paved area. It has a long, blue frame with red accents and a red base. The trailer is designed to transport multiple vehicles.

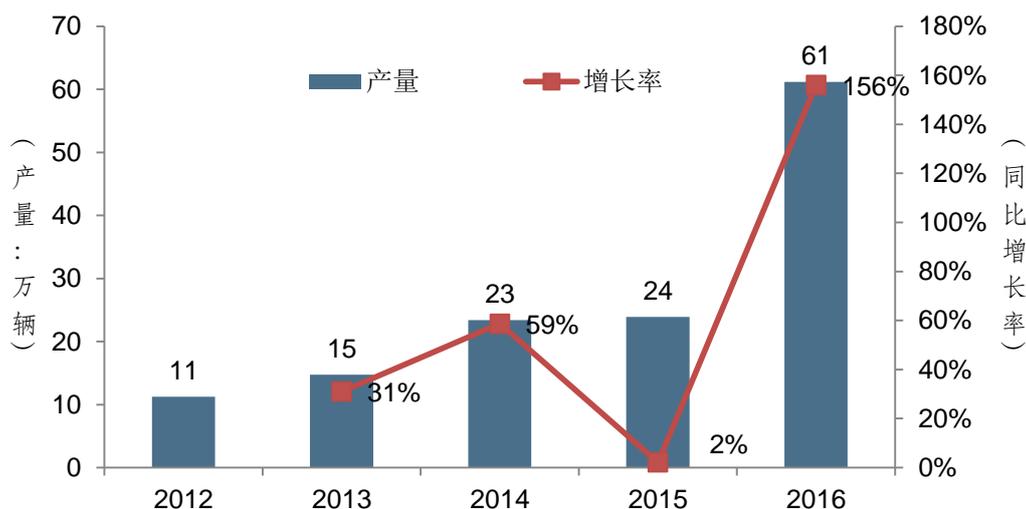


图 19: 2012-2016 年国内挂车产量概况【2】

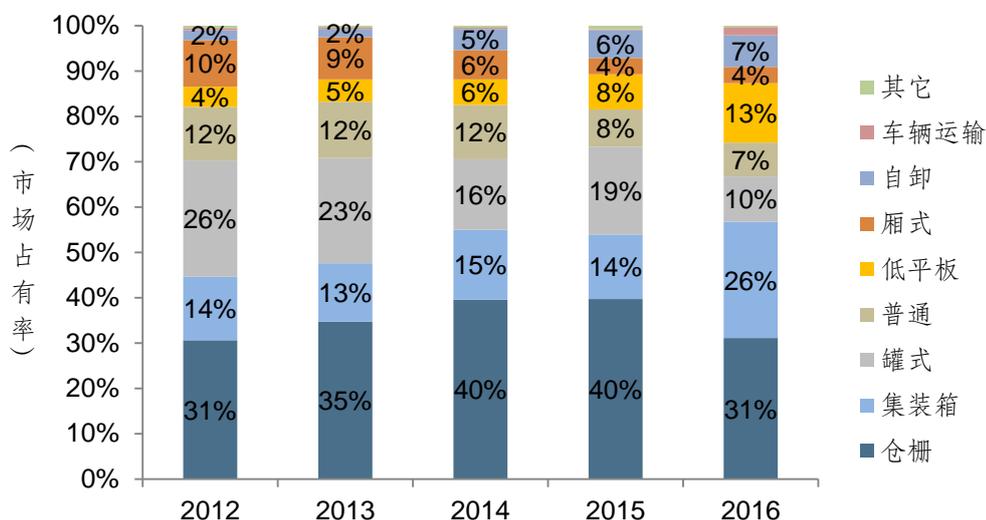


图 20: 2012-2016 年国内挂车分类占比【2】

由于国内挂车生产企业属于改装类生产资质，企业进入门槛低，技术要求不高，拥有挂车生产资质企业众多，因此挂车市场集中度较低，生产企业“散、小、乱、差”等情况普遍。

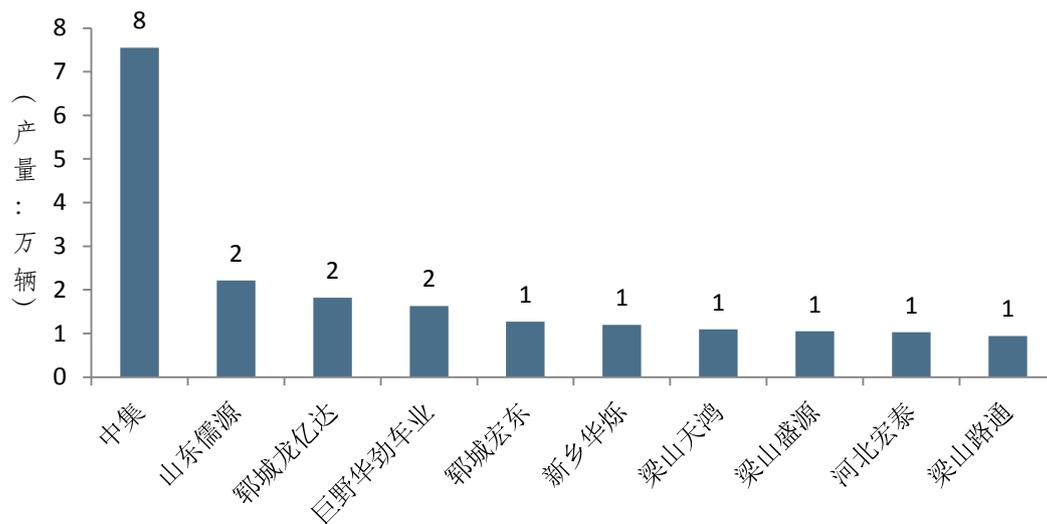


图 21: 2016 年 TOP10 企业挂车产量情况【2】

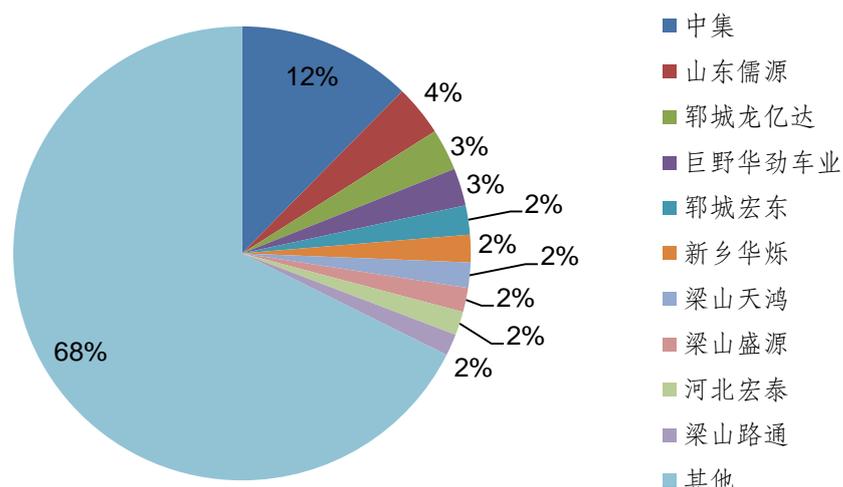


图 22: 2016 年 TOP10 企业市场占有率情况【2】

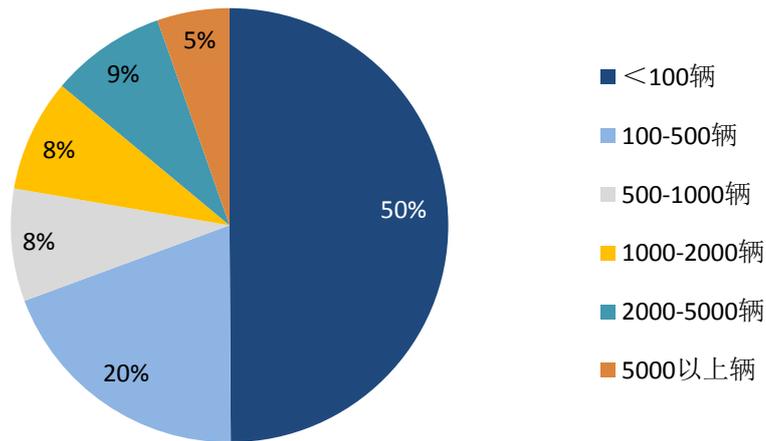


图 23: 2016 年挂车生产企业分类情况【2】

3.4 载货车（包括厢式运输车、仓栅式运输车和栏板式货车）

除传统的河北、山东、河南等重卡销量大省外，广东、江苏等经济发达地区是载货车最主要的销售区域。具体来看，广东、江苏是全国快递业务量排名前三位的地区，尤其是广东省快递业务量占全国快递业务量的 25% 以上，货运需求量大是这一地区载货车销量领先其他区域的主要原因。

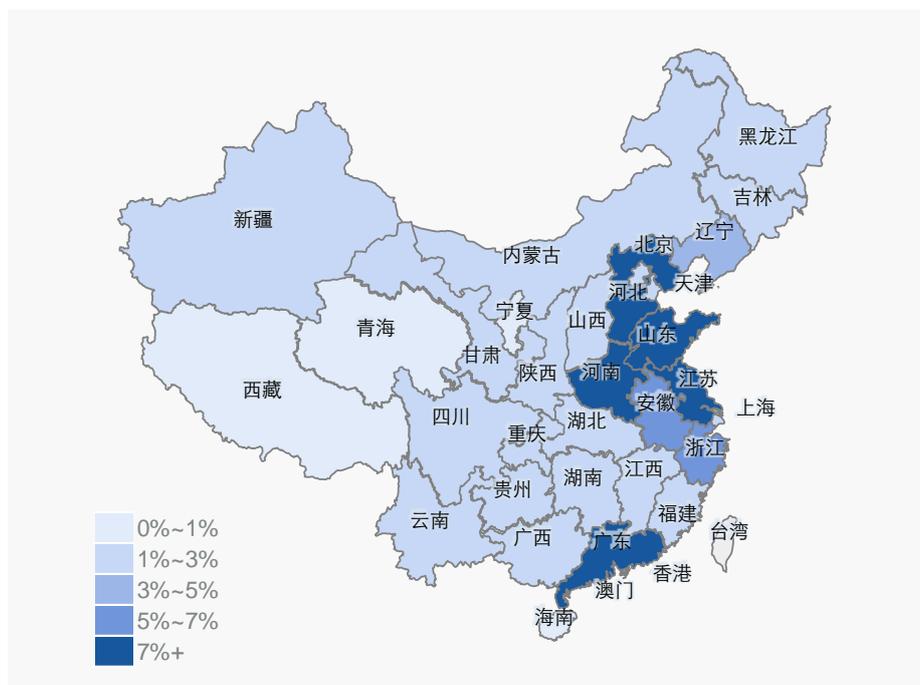


图 24: 2012-2015 年载货车销量区域分布【3】

福田、江淮旗下均有多个轻卡、中卡品牌，以福田为例：包括福田时代、福田奥铃、福田欧马可等，每一个品牌针对不同细分市场，使其在载货车领域长期保持较高的市场占有率。

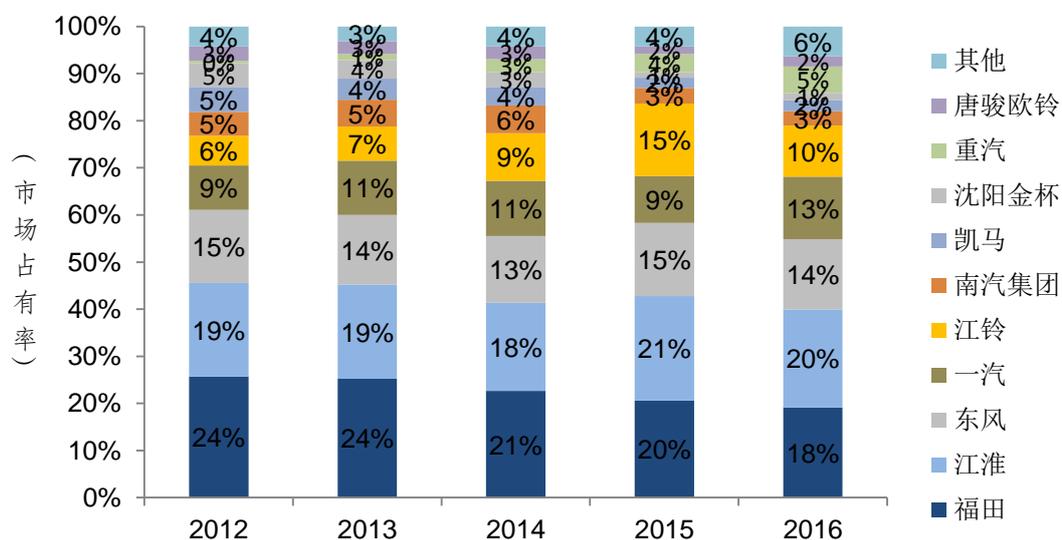


图 25: 2012-2016 年载货车生产企业市场占有率情况【3】

表 9: 2012-2016 年载货车生产企业排名情况【3】

企业名称	载货车企业年度销量排名					2012-2016 年 销量	2012-2016 年 市场占有率
	2012	2013	2014	2015	2016		
福田	1	1	1	2	2	88	22%
江淮	2	2	2	1	1	78	19%
东风	3	3	3	3	3	58	14%
一汽	4	4	4	5	4	44	11%
江铃	5	5	5	4	5	38	9%
南汽集团	6	6	6	7	7	18	4%
凯马	7	7	7	8	8	14	4%
金杯	8	8	8	10	10	12	3%

唐骏欧铃	9	9	9	9	9	12	3%
重汽	10	10	10	6	6	11	3%
Top10	90	92%	91%	93%	90%	90%	92%
市场占有率	%						

柴油是载货车最主要的燃料形式，但受中国新能源汽车发展战略影响，在大额财政补贴刺激下，纯电动重型载货车 2016 年发展迅速。

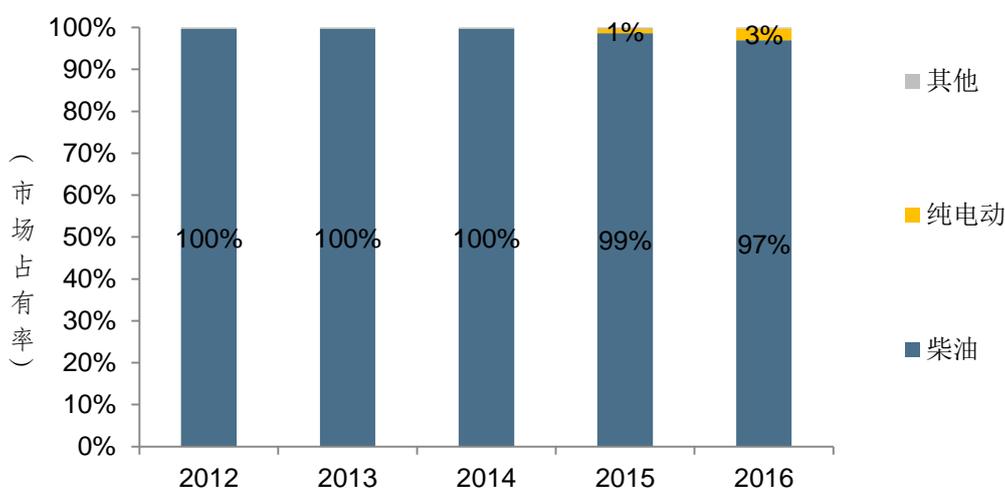


图 26: 2012-2016 年重型载货车燃料类型占比情况【3】

按照公安部规定：“车长小于 6000mm 且总质量小于 4500kg 的载货汽车，但不包括微型载货汽车和低速汽车（三轮汽车和低速货车的总称）”可以上蓝牌，且仅需货车司机考取 C1 驾驶证就可以驾驶，4.5 吨以上载货汽车则需要货车司机取得 B 类以上驾驶证，因此 3.5-4.5 吨是重型载货车主要存在形式，驱动形式主要以 4X2 为主，发动机排量主要集中在 4 升以下，发动机功率集中在 200KW 以下。

表 10: 2012-2016 年载货车总质量分类占比【2】

车辆总质量 (kg)	2012-2016 年产量 (万辆)	占载货车比重
3500 < GVW ≤ 4500	308	67%

4500 < GVW ≤ 5500	3	1%
5500 < GVW ≤ 7000	2	0%
7000 < GVW ≤ 8500	12	3%
8500 < GVW ≤ 10500	12	3%
10500 < GVW ≤ 12500	9	2%
12500 < GVW ≤ 16000	65	14%
16000 < GVW ≤ 20000	1	0%
20000 < GVW ≤ 25000	21	5%
25000 < GVW ≤ 31000	24	5%
31000 < GVW	0	0%

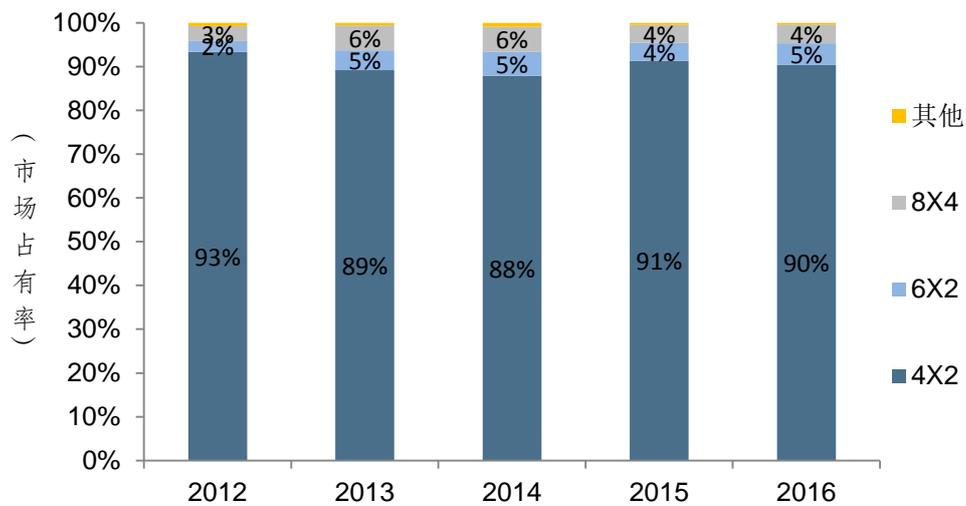


图 27: 2012-2016 年重型载货车驱动形式分布 ^{【2】}

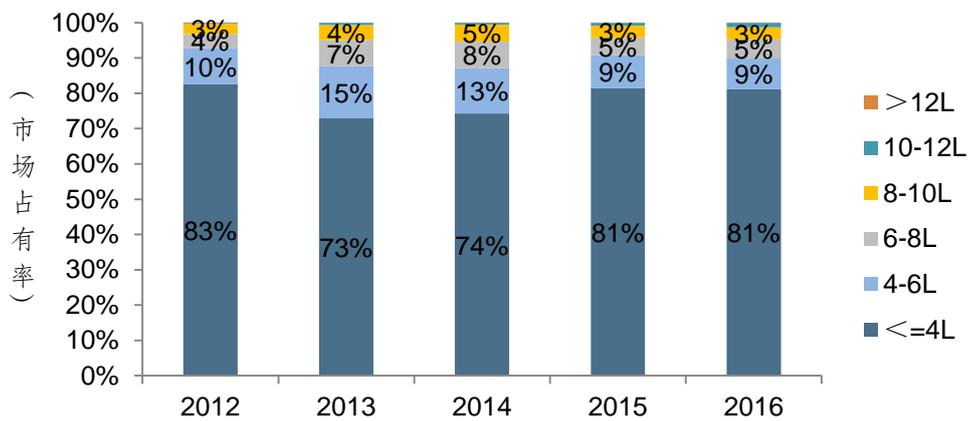


图 28: 2012-2016 年重型载货车发动机排量分布情况 ^{【2】}

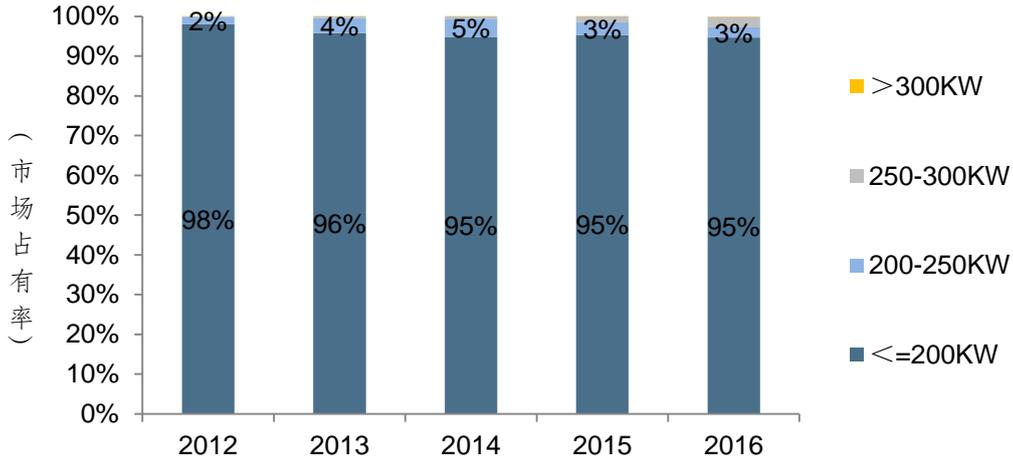


图 29: 2012-2016 年重型载货车发动机功率分布情况【2】

载货车发动机自主装配和社会配套均大量存在。东风、福田、江淮由于其市场占有率高，载货车品牌多，发动机社会装配率较高。江铃、一汽载货车发动机则以自主装配为主。

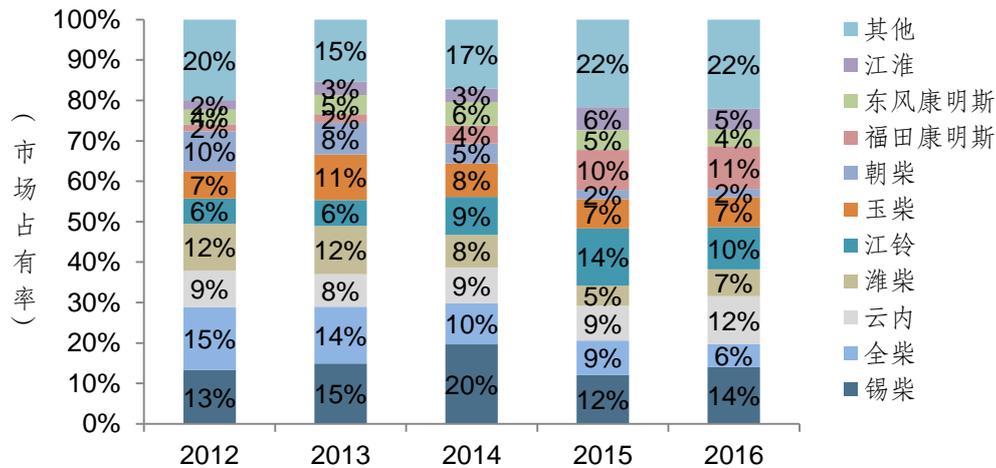


图 30: 2012-2016 年重型载货车发动机品牌市场占有率情况【2】

表 11: 2012-2016 年重型载货车发动机品牌装配情况【2】

整车企业	发动机品牌市场装配情况										
	锡柴	全柴	云内	潍柴	江铃	玉柴	朝柴	福田康明斯	东风康明斯	江淮	其他
江淮	6%	16%	11%	16%		14%	11%	4%		21%	2%
福田	2%	30%	6%	12%		4%	5%	21%	1%		19%
东风	1%		3%			26%	7%		31%		34%
一汽	76%	0%	7%	1%		2%	0%				13%

江铃					100%	0%					0%
南汽集团		5%	9%	40%		1%	15%	0%			7%
沈阳金杯	37%	16%	6%				5%				36%
重汽	9%	1%	47%			8%	8%	12%			16%
凯马	23%	1%	58%	2%		6%					10%
唐骏欧铃	3%	31%	10%	3%		1%	8%				45%
发动机市场占有率	15%	11%	9%	9%	9%	8%	6%	5%	5%	4%	19%

3.5 典型车辆技术特征

车辆总质量 GVW (Gross Vehicle Weight) 4.5 吨载货车、GVW16 吨载货车以及 GCW (Gross Combination Weight) 49 吨牵引车-挂车是中国公路货运卡车最基本的三种车辆特征。

牵引车-挂车：受“9.21”新政实施，交通部与公安部、工信部统一车辆超载认定标准，6X2、6X4 牵引车总质量均由原来 55 吨下降到 46 吨和 49 吨，因此，2016 年，总质量 49 吨的 6X4 牵引车占比大幅上升，达到 66%。国内主流牵引车整备质量集中在 9 吨，挂车整备质量则以 7 吨为主，因此牵引车-挂车整备质量为 16 吨。2016 年，GB1589-2016 开始实施，挂车车长限值为 13.75 米，车宽 2.55 米，车辆限高 4 米，车辆最大容积 85m³ (13m*2.5m*2.6m)。

表 12：牵引车-挂车主流车型技术特征

	46000 < GCW ≤ 49000
2016 年占牵引车比重	66%
总质量 (吨)	49
整备质量 (吨)	16
最大载质量 (吨)	33
最大装载体积 (m ³)	85
驱动形式	6X4
发动机排量 (升)	11
发动机功率 (KW)	340
排放标准	国五

燃料消耗量标准	二阶段 (47L/100km)
变速箱类型	手动
前进档位	12 档
齿轮传动比	14.8-1
后桥速比	3.7
轮胎类型	子午线轮胎
轮胎尺寸	12R22.5
空气阻力系数	0.75 ¹⁴
滚动阻力系数 (N/KN)	8.3 ¹⁵

表 13: 载货车主流车型技术特征

	3500 < GVW ≤ 4500	12500 < GVW ≤ 16000
2016 年占载货车比重	70%	12%
总质量 (kg)	4495	16000
整备质量 (kg)	2500	6200
最大载质量 (kg)	1790	9400
最大装载体积 (m ³)	17	45
驱动形式	4X2	4X2
发动机排量 (ml)	2499	6060
发动机功率 (kw)	105	139
排放标准	国五	国五

¹⁴ 《中国重型车市场构成和节油潜力研究报告》 ICCT

¹⁵ 依据《重型商用车燃料消耗量限值测量方法-GB/T 27840-2011》 $f = 0.0066 + 0.0000286 * V$ (V=90km/小时)

燃料消耗量标准	二阶段 (13L/100km)	二阶段 (28L/100km)
变速箱类型	手动	手动
前进档位	6	8
齿轮传统比	6.314-0.788	10.36-0.8
后桥速比	4.33	4.875
轮胎类型	子午线轮胎	子午线轮胎
轮胎数量	6	6
轮胎尺寸	7.00R16	9.00R20
空气阻力系数	0.8 ¹⁶	0.77 ¹⁷
滚动阻力系数 (N/kN)	7.8 ¹⁸	8.3 ¹⁹

¹⁶ 依据《重型商用车燃料消耗量限值测量方法-GB/T 27840-2011》取固定值

¹⁷ 《中国重型车市场构成和节油潜力研究报告》ICCT

¹⁸ 依据 GB/T 27840-2011, $f = 0.0076 + 0.0000056 * V$ ($V = 40\text{km/小时}$)

¹⁹ 依据 GB/T 27840-2011, $f = 0.0066 + 0.0000286 * V$ ($V = 60\text{km/小时}$)

4、中国重型卡车主要节油技术

本章节主要介绍了中国重型车油耗标准体系、整车企业应对油耗法规的主要节油技术等。为了深入了解这些内容，我们约访了中国主流的重型车生产企业、物流车队和纯电动卡车运营公司等。

4.1 中国重型卡车燃料消耗量限值标准介绍

中国重型车油耗标准分为工信部油耗标准和交通部油耗标准二类，其中工信部油耗标准适用于总质量 3.5 吨以上所有重型车辆，交通部油耗标准仅适用于营运车辆。工信部油耗标准和交通部油耗标准是完全独立的二套油耗标准管理体系，二者没有相关性。工信部装备司负责汽车行业相关管理工作，企业产品燃料消耗量限值达标是产品上市销售的先决条件，目前包括 CATARC 在内 8 家检测机构具体负责车辆油耗达标检测工作。交通运输部汽车运输节能技术服务中心负责营运车辆燃料消耗量限值标准制定与达标车型核准工作，满足交通部燃料消耗量限值标准是货运车辆办理营运手续的必要条件，目前包括 CATARC 在内的 16 家检测机构具体负责营运车辆的油耗达标检测工作。

6.1.1 工信部燃料消耗量标准

工信部重型车燃料消耗量依据《重型商用车辆燃料消耗量测量方法》GB/T 27840-2011 进行检测，依据《重型商用车辆燃料消耗量限值 GB 30510-2014》标准执行，其燃料消耗量标准适用于最大设计总质量大于 3 500kg 的燃用汽油和柴油的商用车辆，包括货车、半挂牵引车、客车、自卸汽车和城市客车。不适用于专用作业汽车。

2017 年，重型车燃料消耗量限值第三阶段标准已经报批，预计 2019 年 7 月 1 日起实施。第三阶段燃料消耗量限值标准以“2020 年在 2015 年基础上燃料消耗量限值加严约 15%”²⁰作为总体节能目标。考虑到不同类型、质量的车辆实际运行工况和节能技术潜力有较大差异，因此根据车辆类型和质量对节能目标进行了细分。总体上看，第三阶段燃料消耗量限值较第二阶段燃料消耗量限值加严了 10.7%至 17.9%²¹。

表 14：牵引车二阶段与三阶段燃料消耗量限值比较【2】

GCW Bin (t)	加严幅度	第三阶段 (L/100km)	第二阶段 (L/100km)	2012-2016 市场占有率
3.5-18	15.20%	28	33	0.02%
18-27	15.30%	30.5	36	0.30%
27-35	15.80%	32	38	1.04%
35-40	15.00%	34	40	1.43%
40-43	15.50%	35.5	42	9.08%
43-46	15.60%	38	45	34.84%
46-49	14.90%	40	47	52.74%
>49	15.60%	40.5	48	0.54%
平均加严幅度		15.10%		

表 15：载货车二阶段与三阶段燃料消耗量限值比较【2】

GVW Bin (t)	加严幅度	第三阶段 (L/100km)	第二阶段 (L/100km)	2012-2016 市场占有率
3.5-4.5	11.50%	11.5	13	67.39%
4.5-5.5	12.90%	12.2	14	0.71%
5.5-7	13.80%	13.8	16	0.45%
7-8.5	14.20%	16.3	19	2.68%
8.5-10.5	14.90%	18.3	21.5	2.56%
10.5-12.5	14.80%	21.3	25	1.90%
12.5-16	14.30%	24	28	14.18%
16-20	14.30%	27	31.5	0.18%
20-25	13.30%	32.5	37.5	4.59%
25-31	12.80%	37.5	43	5.35%

²⁰ 《重型商用车燃料消耗量限值》（第三阶段）编制说明

²¹ 同上

>31	15.40%	38.5	43.5	0.01%
平均加严幅度		13.80%		

6.1.2 交通部燃料消耗量标准

交通部油耗标准是在营运货车满载情况下,通过对车辆等速工况、加速工况和怠速工况三种条件下燃料消耗量分别试验,通过加权计算得出营运货车满载情况下综合燃料消耗量。交通部油耗具体检测标准依据 2017 年 4 月 1 日实施的《营运货车燃料消耗量限值及测量方法-JT/T 719-2016》进行。

表 16: 交通运输部营运货车燃料消耗量限值²²

GVW Bin (t)	加严程度	第三阶段 (L/100km)	第四阶段 (L/100km)	2012-2016 ^[2] 市场占有率
3.5<T≤4.5	7.04%	14.2	13.2	67.39%
4.5<T≤7	6.75%	16.3	15.2	1.16%
7<T≤9	7.22%	19.4	18	2.93%
9<T≤12	7.08%	22.6	21	3.17%
12<T≤18	6.90%	26.1	24.3	15.36%
18<T≤20	7.05%	29.8	27.7	0.05%
20<T≤25	6.93%	33.2	30.9	4.59%
25<T≤31	6.93%	36.1	33.6	5.35%

表 17: 交通运输部半挂牵引车燃料消耗量限值²³

GCW Bin (t)	加严程度	第三阶段 (L/100km)	第四阶段 (L/100km)	2012-2016 ^[2] 市场占有率
T≤27	6.93%	37.5	34.9	0.31%
27<T≤36	6.98%	40.1	37.3	1.14%
36<T≤43	6.91%	43.4	40.4	10.42%
43<T≤49	6.91%	46.3	43.1	87.59%

4.2 中国重型卡车主要节油技术和方法

中国重型车节油技术手段包括传动系统优化、轻量化以及替代燃料和纯电动卡车等。政策推动下,发展纯电动汽车是中国 4.5 吨以下载货车最主要节油技术方案。牵引车和总质量 12 吨以上载货车节油

²²营运货车燃料消耗量限值及测量方法-JT/T 719-2016》

²³同上

技术方案主要通过市场化选择实现，包括导流罩等降风阻套装的安装，轻量化车型的选择以及替代燃料车型的发展等

4.2.1 传动系统

由于主减速比对动力性能和燃料经济性均有较大的影响。主减速比的变化影响发动机运行区间，进而影响整车燃料消耗量结果。采用较小的主减速比可以获得更好的燃料经济性。国内快递、零担快运市场车辆高速行驶里程超过 90%，因此整车厂目前主要通过大马力发动机+小速比后桥，实现车辆快速起步、爬坡有劲、超车容易。在提供充足动力的情况下，实现高速工况下突出的节油效果。目前，一汽解放 J6 系列、东风天龙系列、重汽 T7、福田 GTL 系列、陕汽德龙 3000 系列均推出 500 马力（1KW=1.36 马力）牵引车。

表 18：主流品牌牵引车车型参数²⁴

	一汽解放 J6P	福田戴姆勒 GTL	东风天龙	陕汽德龙 X3000	重汽 SITRAK C7H
排量（升）	12.52L	11.8L	13L	12.54L	12.419
最大功率（KW）	370	360	382	368	397
最大马力	500	490	520	500	540
排放标准	国五	国五	国五	国五	国五
换挡方式	手动	手动	手动	手动	手动
前进档位	12	12	12	12	16
倒挡数	2	2	2	2	2
后桥速比	3.727	3.7	3.42	2.846	3.36

4.2.2 轻量化

车辆质量对滚动阻力、加速阻力等影响较大，是影响燃料消耗量

²⁴ <http://www.360che.com/qianyinche/>

的重要参数。以满载状态为基准，当最大总质量增加 10%，燃料消耗量平均上升 5.7%，当质量减少 10%，燃料消耗量平均下降 5.2%【5】，因此最大限度的降低车辆质量是提升整车燃油效率的重要手段。目前重型车生产企业和发动机等零部件企业均不断降低产品的重量，从而降低整车油耗，应对不断加严的燃料消耗量限值。

在整车质量降低方面，降重效果明显的主流方法主要包括以下几个方面：第一，采用四片或者是三片板簧代替原来的十片板簧，前桥采用抛物线的板簧结构，在保证承载力的同时可以降低自重数百公斤，目前国内高速物流用车大多都是这样的结构，适合标载运输。第二，气囊悬挂相比钢板悬挂可以减轻大约三分之二的重量，提高行车舒适性，装卸货物的时候更加方便。目前国内使用的有 5 气囊、8 气囊和 9 气囊的方式，但是由于气囊造价比较高，各大厂家还没有普及。第三，采用铝合金油箱和储气罐，目前属于标准配置。第四，通过发动机、变速箱、后桥的降重来降低整车的重量。以一汽解放为例，其目前核心发动机 CA4DK 比同类产品轻 10-50 公斤，CA6DK 比同类产品轻 110-250 公斤，12 档可匹配全铝变速箱，整车降重 106 公斤，新 435 后桥（435 后桥是指后桥壳中主减速器的从动齿轮直径为 435mm）降重约 200 公斤，选装铝合金轮辋，降重 20 公斤/轮等；

采用全铝挂车和货箱是企业降低车辆自重，节省油耗的又一重要方法。同类别全铝挂车与普通钢车相比，自重平均降低 2-3 吨，百公里节油 2-3L。由于铝合金挂车采购成本较高，目前仅在快件和成品油运输有较广泛的应用

表 19：典型铝合金挂车生产企业相关产品参数【2】

	集装箱运输挂车	厢式运输半挂车	厢式运输半挂车	运油半挂车
长	13950	14600	13600	11800
宽	2550	2500	2550	2500
高	1380	4000	4000	3700
整备质量 (kg)	4100	6950	6600	6500

4.2.3 空气阻力

车辆的空气阻力系数、迎风面积和车速决定了空气阻力的大小，进而影响车辆的燃料消耗量。在迎风面积和空阻系数一定的情况下，空气阻力与速度平方成正比。因此，空阻系数变化对平均车速最高的高速工况燃料消耗量影响最大，对市区工况影响最小。重型货运卡车尤其是牵引车降低风阻是节油的重要手段。目前国内主流品牌平头牵引车风阻系数均在 0.6 左右，以福田戴姆勒为例：通过外饰全新造型，使车辆正面风阻系数达到 0.58，油耗降低 2.5%。但整车全新造型周期长，成本高，主机厂投入相对较少。

通过加装导流罩等设备是目前重型货运卡车降低风阻的主要手段。但导流罩加装仅限在车头顶部，车身周围的导流套装受国内道路通行条件和法规影响还没有非常广泛的使用。虽然导流罩使用广泛，但具体的节油效果却没有相关的数据统计。

4.2.4 轮胎

轮胎和地面间的滚动阻力是影响货车燃料消耗量的重要因素，由车重和滚动阻力系数决定。同时滚动阻力系数除与速度、胎压等使用状态有关外，还与轮胎、路面等相关，采用单宽胎、低滚阻轮胎等可

有效降低滚动阻力、提高燃料经济性。

目前规模较大的物流车队均采用子午线轮胎替代斜交胎，北京德利德物流有限公司的实际测算，同等装载与工况条件下，子午线轮胎较斜交胎燃油节省 5%。个体司机选择轮胎比较随意，主要依据轮胎价格、耐磨程度以及购买便利性决定，子午线轮胎和斜交胎均有使用。低滚阻轮胎目前在国内使用较少，大多数运输车队及个体司机对这一概念比较陌生。

晟通汽车实际道路测试，晟通超级单胎挂车与双胎挂车相比，平均节油 4%，但出于对安全的担忧，超级单胎挂车目前主要应用在快件运输行业。

4.2.5 替代燃料

天然气汽车是中国应用规模最大、市场最为成熟的替代燃料汽车，其中牵引车是天然气卡车最主要的车型。中国天然气汽车的发展除了政府相关部门的推动外，经济性是中国天然气汽车发展最主要推动力。由于牵引车年行驶里程长，节省燃料成本效益可观，天然气牵引车发展迅速。2015、2016 年由于国内柴油价格大幅下跌，车用天然气价格上升以及整体卡车市场低迷等原因，天然气牵引车销量大幅下滑。2017 年，天然气牵引车产量大幅增长，除受 GB1589-2016 和“9.21”新政实施影响，整体卡车市场爆发外，环保压力下，部分地区限制国三柴油车通行以及国四、国五车辆尿素添加不便等多种因素共同作用下，天然气牵引车大幅增长。未来，随着国内车用天然气价格市场化，车用天然气价格还有较大的下降空间，同时受环保压力下，柴油车排

放不断升级等因素影响，未来天然气重卡还有较大的发展空间。

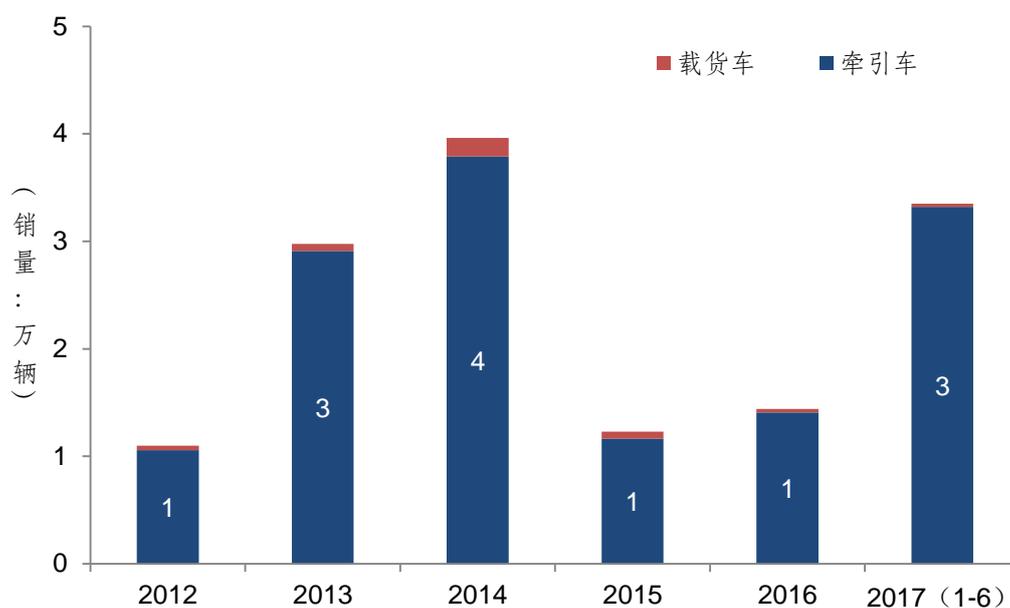


图 31：2012-2017（1-6）天然气重型卡车销量【3】

4.2.6 纯电驱动

中国纯电动卡车的快速发展是政策推动的产物。首先，发展新能源汽车作为国家战略，是中国汽车工业转型升级的必由之路；其次，发展新能源汽车是应对环境压力和燃油消耗的重要举措；再次，高额的购买补贴是企业发展新能源汽车尤其是纯电动卡车的主要驱动力；第四，严格的卡车城市通行限制是用户购买纯电动卡车的主要动力；第五，纯电动卡车在城市物流应用领域享有包括路权、停车费减免、免费安装充电桩等政策也为纯电动卡车应用提供了便利条件。

目前纯电动卡车以城市物流配送为主，包括快递短驳配送、花鸟鱼虫市场配送等，总体上还处于试用阶段。实际续航里程不足，尤其是高温、高寒条件下续驶里程大幅下降是影响纯电动卡车大规模推广运营的主要障碍。

由于城市物流配送车辆每日行驶里程在 200 公里左右，未来，当纯电动卡车实际续航里程超过 200 公里，达到 230-250 公里以后，政府可能将出台禁止燃油车卡车进城和注册登记政策，未来，3.5-4.5 吨柴油卡车在城市配送领域将被纯电动厢式运输车和纯电动封闭货车替代。

表 20：部分城市禁止燃油货车进城及注册登记内容

城市	文件名称	主要内容
深圳市	《关于禁止轻型柴油车办理注册登记和异地转入的通告》 ²⁵	自 2017 年 11 月起，我市禁止轻型柴油车办理注册登记和异地转入。（备注：本通告所称轻型柴油车，是指 GA802-2014 中规定的轻型、微型柴油载货汽车和小型、微型柴油载客汽车。其中轻型柴油载货汽车仅限车辆最大总质量为 3500kg（含 3500kg）以下的车型。）
成都市	《成都市支持新能源汽车推广应用的若干政策》 ²⁶	3 年内逐步取消燃油货运车辆入城证发放（除认定的特种货运车辆外）。（备注：该政策发布于 2017 年 7 月 20 日）

²⁵ http://www.sz.gov.cn/cn/hdjl/zjdc/201709/t20170901_8359035.htm

²⁶ <http://www.cdwl.gov.cn/index.php?m=content&c=index&a=show&catid=23&id=5932>

5、中国公路货运企业运营现状

本章节内容主要阐述了货运企业年度行驶里程、车辆装载情况、油耗管理、节油技术和方法选择、车辆购买关注因素和投资回报周期等内容，为了获得这些内容，我们进行了大量的案头研究、物流车队及相关行业协会、专家的深度访谈。

5.1 公路货运企业运营特征

由于中国公路货运企业以个体运输业主为主，车队管理相对分散，加之货源组织化程度不高，国内货运车队车辆普遍停驶率高，超限运输现象普遍，单车月均行驶里程大多在1万公里以下，非网络型中小企业占比高，点对点的线路运输是企业的主要运输方式。

5.1.1 车队规模分类

交通运输部《道路货物运输企业等级》标准规定，按照运输能力、资产规模、车辆条件、经营业绩和安全状况等指标将中国公路货运企业分为特级、一级、二级、三级、四级等五个级别。作为交通行业推荐性标准《道路货物运输企业等级》评定由企业自愿申报，政府管理部门不做强制性要求。根据中国道路运输协会统计，截至2011年底，共评出道路货运一级企业42家、二级企业176家。（备注：由于标准在2015年进行了修订，原版标准无特级分类，因此数据仅作参考。）另外，根据中国公路行业普遍定义，根据车辆规模将公路货运车队分为三个级别，其中大型车队车辆规模在200-500辆，中型车队车辆规模在50-200辆，小型车队5-50辆。

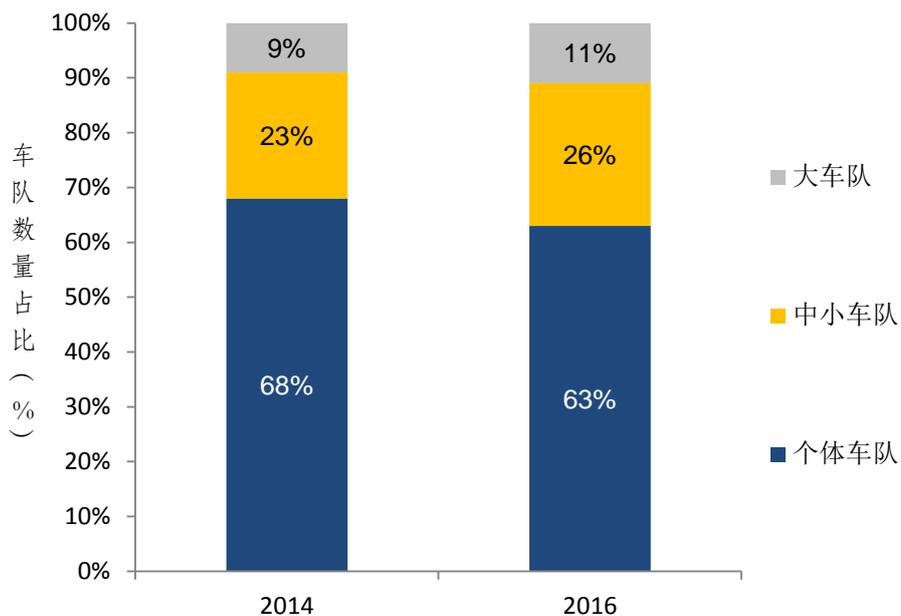


图 32: 中国卡车车队类型占比

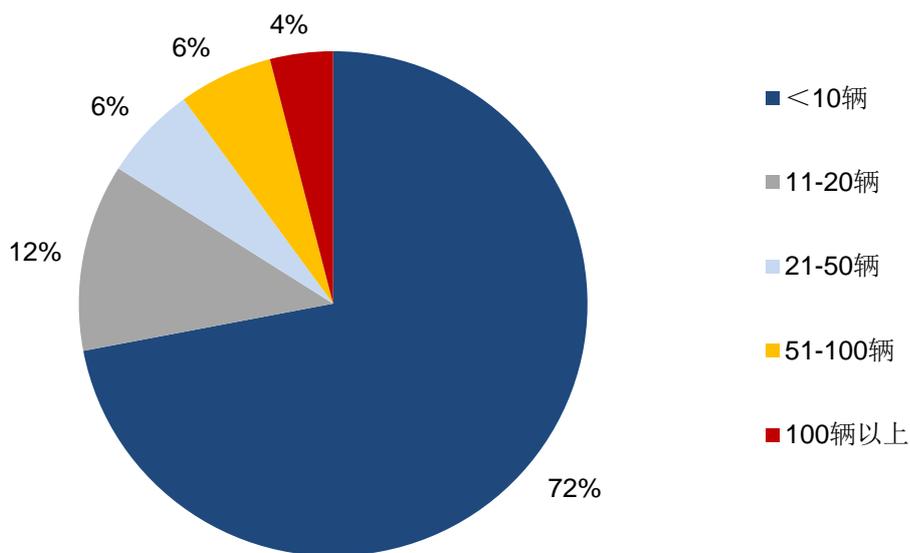


图 33: 2015 年中小公路货运企业车辆拥有数量统计²⁷

表 21: 交通运输部公路货运企业分类标准

指标	特级	一级	二级	三级	四级
货运量 (万吨)	1000	500	180	50	10
运输能力 货物周转量 (万吨公里)	180000	90000	30000	9000	1800

²⁷ 中国物流与采购联合会《中小公路货运企业经营情况报告》

车辆条件	自有货车载质量不少于 (吨)	40000	20000	7000	2000	400
资产规模	企业总资产 (亿元)	30	10	3	1	0.12
	企业净资产 (亿元)	15	5	1.5	0.5	0.06
经营业绩	总营收 (亿元)	16	8	2.5	0.2	0.04
	货运营收 (亿元)	8	4	1.5	0.15	0.03
安全状况	责任事故率 (次/车)	0.03	0.05	0.08	0.1	0.12
	责任死亡率 (人/车)	0.005	0.01	0.02	0.02	0.03
	责任伤人率 (人/车)	0.015	0.025	0.05	0.05	0.08
科技应用	危货、牵引、12 吨以上车辆 卫星定位装置安装率 (%)	100	100	100	100	100
	危货、牵引、12 吨以上车辆接 入货运车辆公共平台率 (%)	100	100	100	100	100
	企业管理信息系统 (套)	5	4	3	2	1
	新能源或清洁能源货车数量 (辆)	100	50	20	-	-

目前中国不同规模车队之间管理差异巨大，主要体现在，大型车队车辆自有率高，对运输线路会进行统筹安排与优化，最大限度减少路线迂回、车辆停驶时间等，对驾驶员和非自有车辆有较大的约束力，要求车辆统一购买、统一企业形象 LOGO、对驾驶员统一着装与服务标准进行培训，并对货物运输时间有较高要求，在货源、车辆组织等方面均有较大的优势。

小型车队车辆则以挂靠为主，车队管理相对松散，物流车队对司机没有有效的约束力，仅收取管理费和货源信息费等，不参与个体司机的具体货运业务。个体司机停驶率高，普遍等货时间在 3 天以上，价格竞争激烈。

5.1.2 年度行驶里程

“全国道路货运车辆公共监管与服务平台”是由公安、交通、安监三部委共同使用，针对货运行业“多、小、散、乱”的特点，对重

型载货汽车（总质量 12 吨及以上的普通货运车辆）和半挂牵引车进行自动监管的政府管理平台。该平台可以对车辆行驶轨迹和行驶里程进行实时统计，但相关数据不对外公开。该平台建立的目的是预防和减少道路交通事故的发生，防止超速和疲劳驾驶。提高货运车辆的行驶安全系数，并带动北斗相关产业的发展。

受运输距离、货源组织条件等因素影响，国内不同货运细分市场车辆行驶里程之间差异巨大，长途干线货运车辆年行驶里程大多在 10-15 万公里，但快递企业自有车辆年运输里程可达 25-30 万公里；城市物流配送车辆年行驶里程则基本在 5 万公里左右。中国物流与采购联合会调研数据显示，公路货运企业单车月均行驶里程在 3000-6000 公里占比达到 30.3%，6000-9000 公里占比 21.2%，9000-12000 公里占比 24.2%，12000 公里以上占比 19.7%。

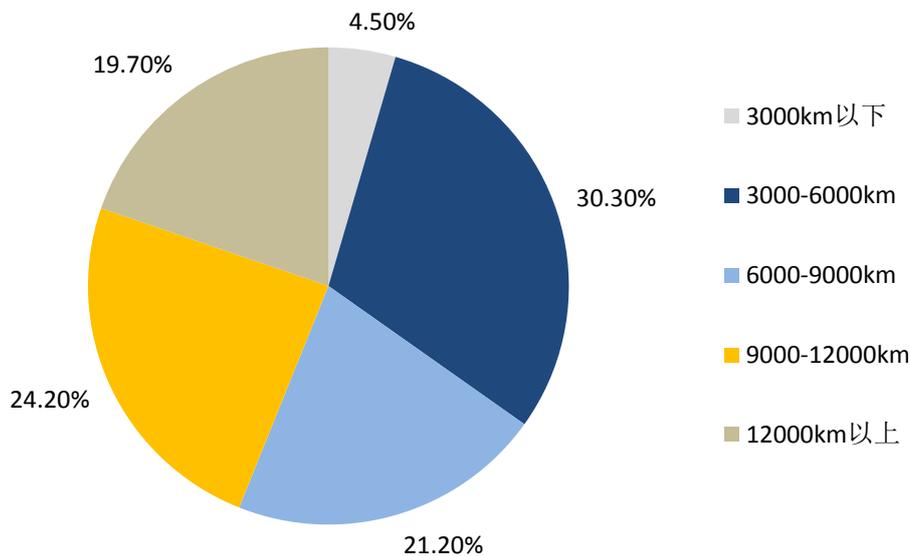


图 34：2016 年公路货运企业单车月均行驶里程

单车运行时间来看，大车队在行驶效率方面具有明显优势。单车日均行驶时间 10.2 小时，远远高于个体车队和小型车队。

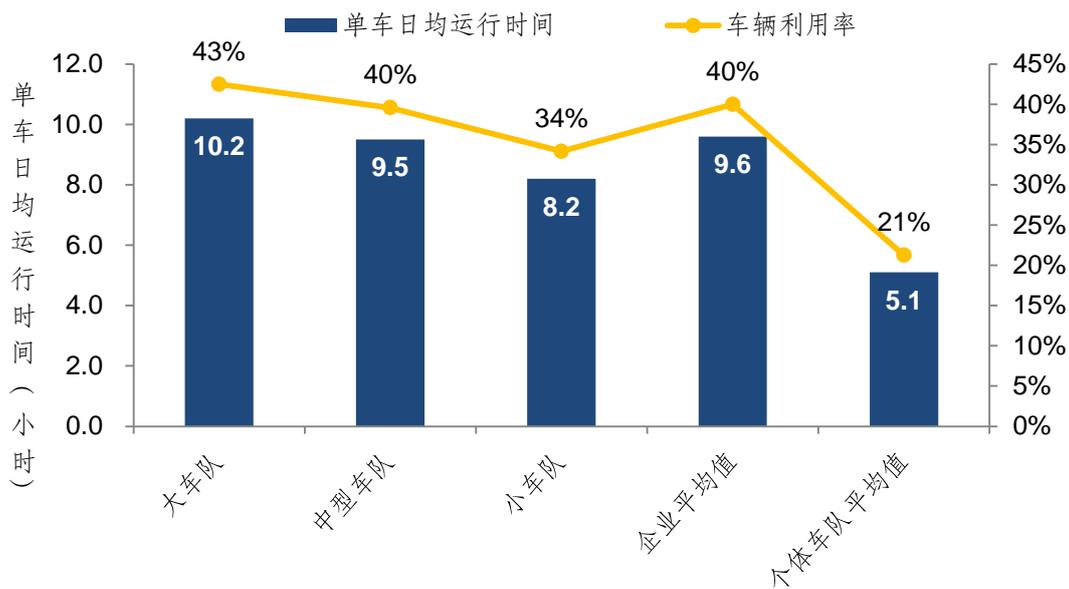


图 35: 2016 年公路货运企业单车日均运行时间及车辆利用率²⁸

5.1.3 车辆装载

“9.21”后，交通部与公安部在全国范围内开展公路运输超载超限治理的联合执法行动，中长途公路货运超载现象基本绝迹，但超限运输普遍存在，城市物流的重货运输超载现象依然普遍。

城市物流方面：由于城市内没有计重收费环节，货车通行仅需满足城市限行规定，因此 4.5 吨载货车在城市物流领域超载现象严重，尤其是在运输桶装水、啤酒等货物时，超载严重。以运输桶装水为例：总质量 4.5 吨载货车一次运送 18.9 升桶装水 300 桶，荷载量超过 5 吨，超载 200%以上。同时城市配送车辆主要在市区道路行驶，车速受城市通行条件限制较大，车辆平均车速在 30-40 公里/小时。

长途干线物流方面：由于 17.5 米低平板挂车、16.15 米和 14.6 米厢式半挂车在我国长途干线运输车辆中占比较高，是我国干线运输的

²⁸ 车辆利用率=单车日均运行时间/24 小时；数据来源于 G7(北京汇通天下物联科技有限公司)

主力车型。随着 GB1589-2016 的实施,大量非标车辆面临退出压力。为保证公路物流运输的正常运转,政策规定低平板半挂车和集装箱半挂车整治工作另行部署,仅对车辆运输车提出治理方案。《车辆运输车治理工作方案》规定:“2016年9月21日起,全面禁止“双排车”通行。“双排车”是指上下两层均双排装载或上层双排装载下层单排装载,且不符合国家标准的车辆运输车。”²⁹

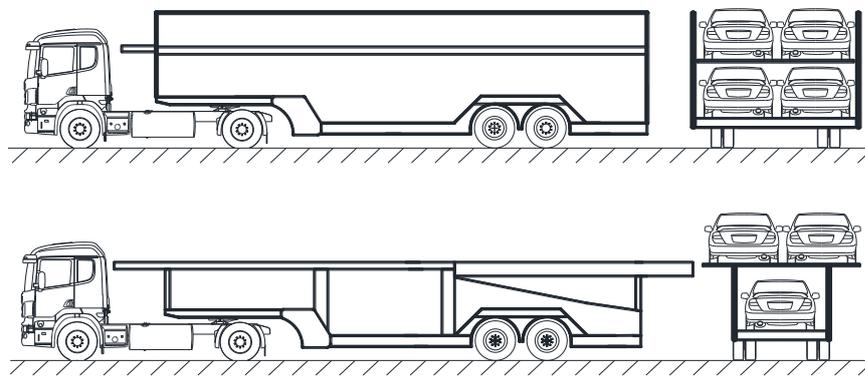


图 33: 车辆运输车违规装载方式示意图

车辆运输车超限治理,单车运力由之前的 21-24 辆下降到标准装载的 8-9 辆,大大增加了汽车整车运输成本。未来,以公路运输为主的汽车整车运输将逐步转变为以铁路、水路为主的多式联运模式。铁路、水路运输在汽车整车运输中比重将大大上升。中铁特货作为全国铁路专业从事汽车物流业务的主体,2017 年商品车运输专用车辆计划增加 7000 辆,运力将提高至 500 万辆,较 2016 年同比增长 72%。

目前,中国公路货运车辆普遍行驶速度较低,除了交通法规的限速原因外(高速公路货车限速 90km/小时),交通事故、省界间的收费站等原因造成的拥堵和堵塞是造成公路货运车辆行驶速度不高的

²⁹ http://zfxgk.weihaigov.cn/xxgk/jcms_files/jcms1/web16/site/art/2016/8/18/art_831_176149.html

主要原因。

表 22：主流货运卡车实际行驶工况和装载情况

		牵引车-挂车	载货车	
总质量 (吨)		49	4.5	16
平均速度 (km/h)		60	30-40	60
行驶 工况	城市 道路	——	80%	10%
	普通 公路	10%	10%	10%
	高速 公路	90%	10%	80%
装载质量 (吨)		31-33	4	9
装载体积 (m ³)		200 ³⁰	13-15	35-40
超载情况 (%)		体积超载 200%以上 ³¹	重量超载 200%以上	标准装载

5.1.4 油耗管理

公路货运卡车燃油消耗与车辆本身、行驶工况、运输货物种类、装载情况等因素密切相关。对于整体公路货运卡车油耗消耗量，中国目前没有专门的政府机构或行业协会在全国范围内进行相关数据收集和统计。2017 年中国物流与采购联合会调研数据显示，燃油费是公路货运企业最主要的运营成本支出之一，占成本支出的 25.2%，因此

³⁰ 长途干线物流 14.6m,17.5m 等非标车辆

³¹ 主要以运输薯片等轻抛货为主

无论运输车队亦或个体运输业主都对车辆油耗比较关注。

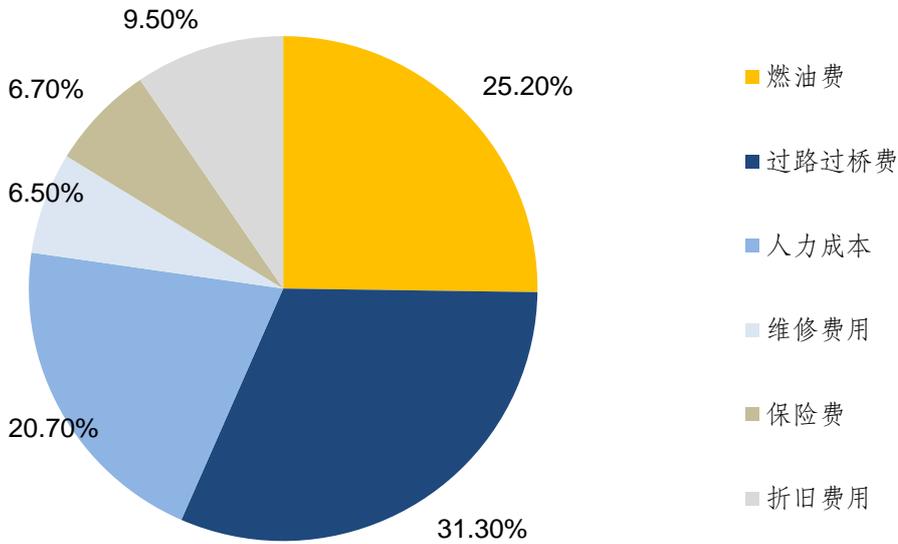


图 36：2016 年公路货运企业自有运力成本构成

目前国内规模较大的物流运输车队在自有车辆均安装了智能管车系统。智能管车系统可以根据企业需求，对车队司机的驾驶行为、车辆状况、油耗、驾驶员状态等进行全方位监控，车队管理人员在手机上就能清楚地看见司机所在位置、路线信息，是否不规范操作等情况。智能管车系统对在车辆油耗管理，一是通过检测发动机喷油嘴的喷油量，从而监控油量消耗情况，截取油耗高的区间加以分析；二是在油箱设置超声波油耗传感器，实时监控油箱液位变化，当油箱液位明显骤降时，系统自动标注。通过智能管车系统可以对车辆油耗进行分析，对车辆进行有效维护、纠正司机驾驶行为等，从而降低车辆油耗，节约燃料成本。

中小型车队自有车辆则主要采取定额油耗管理或司机承包的方式进行油耗管理。企业通过设置最高油耗限值，定额承包或按照节超

方案实施奖惩，最高油耗限值通常依据经验设置。定额油耗管理容易形成车队与司机间的对立，为了取得更高的定额油耗，司机往往容易形成利益联盟，采取各种手段向车队要求更高的油耗定额。

个体运输业主属于挂靠经营，受限于自身条件等因素，对车辆油耗没有详细统计，主要依据经验或加油量与大概的行驶里程估算车辆的油耗水平。

无论大型车队还是个体运输业主，理论上都承担油价上涨的风险。无论是车队还是个体运输业主，运输合同的约定周期都比较短，尤其占公路货运主体的个体运输业主，合同约定都是一单一议。加之国内成品油价格由国家发改委按机制调整，每 15 天为一个调整周期，国内成品油价格短期内相对稳定。

5.1.5 节油技术与方法选择

由于燃料成本是车队最主要的成本支出之一，因此物流车队和个体运输业主对新的节油技术与方法都较为关注。由于价格较低，用户接受程度高，目前车辆后装市场上物流车队和个体运输业主采用比较广泛的节油技术主要是加装导流设备和选择子午线轮胎。国内车顶导流罩价格大多在 500-1000 元之间，宽车身导流罩在 2000 元左右，无论是以高速为主的长途干线运输车辆还是以城市道路为主的城市物流车辆，均安装有导流设备。针对在高温、高寒天气条件下，货车高速堵车和等待装卸货期间，司机存在舒适度与油耗之间的矛盾心理，国内部分车型开始加装驻车空调，驻车空调是在车辆安装一套独立的蓄电池作为空调系统的辅助供电设备，在卡车行驶的过程中，发动机

给蓄电池充电，在停车休息的时候，这套蓄电池给驻车空调提供电源。这样不仅减少了车辆停车怠速期间的耗油量，还提高了舒适度。以车为家是个体司机普遍生存状态，因此这一设备在个体司机中受欢迎程度较高。

在节油策略与方法的选择上，大型车队、中小车队和个体运输业主则有明显的差异。大型车队均安装有智能管车系统进行油耗监控，车辆维护及时、同时会有专门的线路规划团队进行车辆行驶线路的优化，更加重视整体油耗水平的降低。中小物流车队由于业务量小且货源不稳定，主要通过定额油耗承包、实行油耗奖惩制度来管理车队油耗，由于管理成本高，中小企业更愿意采取挂靠经营的方式运营。个体运输业主则主要依靠自身的摸索和卡友间驾驶经验的交流。

驾驶员培训作为一种投资相对较低，成本效益明显的燃料消耗减少方法，还没引起运营机构和相关部门的重视，相关政府机构对货运卡车驾驶员的管理主要集中在资格驾驶和安全教育两个方面。驾驶员节能驾驶培训除了相关机构重视程度不够以外，国内没有专门针对公路货运卡车司机的培训机构也是驾驶员培训缺失的主要原因。

5.1.6 车辆管理模式

全国各地交通运输部门对货运行业车辆的管理略有不同，但整体上实行货运企业不管大小均可取得营运证，对个体运输户一般不予办理道路运输经营许可证，对个人购买货运车辆不予办理车辆营运证，需挂靠至企业才能运营。因此，货运行业车辆所有权大致可以分为以下二种模式：一是运输企业自行购买车辆；二是个人全资购买车辆挂

靠至运输企业，其中，大型货运车队以自主购买为主，中小型货运车队以挂靠为主。

中国物流与采购联合会对全国 3000 多名卡车司机的调研结果显示，74%的司机驾驶自有车辆运营，其中驾驶自有车辆的司机中，61%的司机会将车辆挂靠到公司名下。

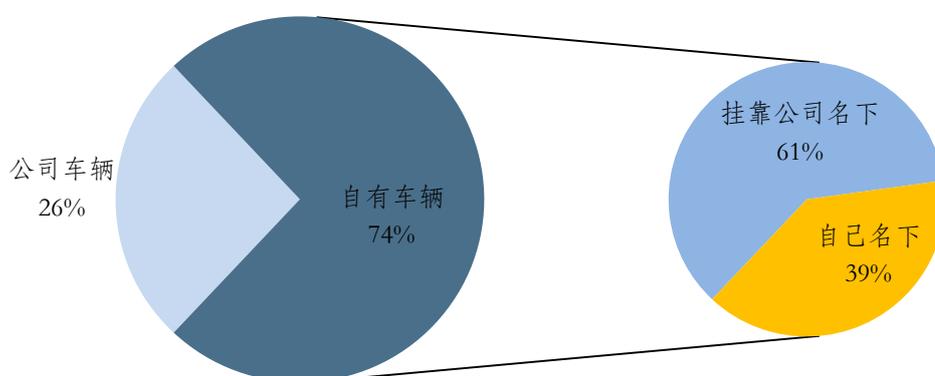


图 37：公路货运企业车辆所有权属性【5】

企业自主购买车辆的重资产模式和车辆挂靠的轻资产模式均有一定的弊端。重资产模式下货运企业资金投入大、成本支出高、在货源无法保证的情况下，企业资金压力较大。轻资产的挂靠模式，企业对司机约束力有限，司机流动性较大，管理松散，不利于车队运输效率和运输服务竞争力的提升。因此，车辆合伙制是公路货运企业车辆管理的趋势。车辆合伙制是指车队经营所用的运输车辆由运输车队与司机双方共同出资购买，由双方按照出资比例分配利润与承受风险。车队管理者专注运力销售，保障更多、更稳定的货源，司机负责货物的运输，专注于安全、高效驾驶。车辆合伙制有助于在安全的前提下

有效控制成本和车队整体盈利水平，解决司机流动性大、企业资金投入大、成本支出高的问题。

5.2 车辆购买及使用特征

不同物流车队以及个体运输业主之间，车辆购买关注因素差异较大，其中，物流车队通常考虑的是车辆全生命周期的综合使用成本，车辆油耗仅是车辆购买关注因素之一，与油耗相比货运车队更关注车辆的出勤率、售后服务保障能力以及品牌的统一等。个体运输业主虽然对车辆油耗最为关注，但节油并不是个体运输业主购买决策的关键因素。

5.2.1 车辆购买关注因素

物流车队方面：企业通常考虑的是车辆全生命周期的综合使用成本，对车辆的出勤率（包括故障率、车辆大修公里数、车辆发动机、变速箱换油公里数等）、售后服务保证能力等因素最为关注，车辆油耗水平在其采购决策中，影响程度明显靠后。以自有车辆比例较高的快递运输企业为例：企业车辆采购决策的关键指标是车辆 5 年、150 万公里的综合成本，要求百万公里无大修等。

个体运输业主方面：中国物流与采购联合会对全国 3000 名卡车司机的调研数据显示，省油是卡车司机购买车辆最为关注的因素。虽然个体运输对油耗最为关注，但其在车辆购买决策中受外部因素影响较大，包括车辆金融服务、卡友使用经验、车辆生活功能性（宽卧铺、220V 独立电源等）、促销活动等。同时个体用户受资金条件限制，对车辆一次采购成本较为敏感，往往会因为价格等因素而忽略整车油耗

水平。同时车辆是司机的第二生活场所，以车为家的生活状态往往会影响司机购车决策活动，增加一些耗油设备，例如：整车加装小型柴油机发电机，带动的车内安装的家用空调、电水壶等生活设备。

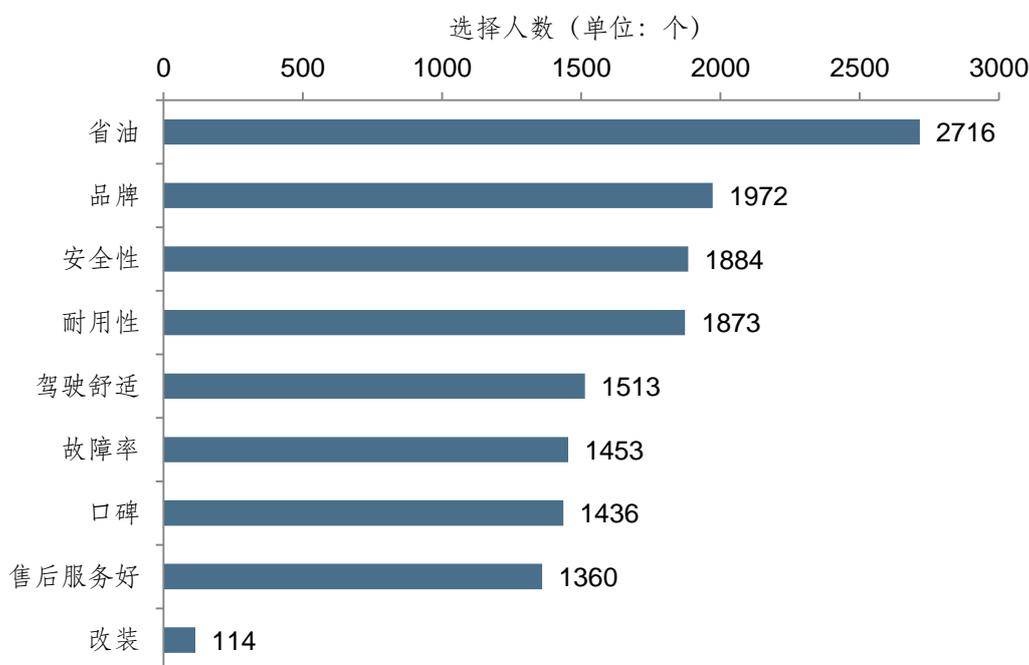


图 38: 卡车司机购买车辆关注因素情况【5】

5.2.2 车辆使用年限/公里数

依据 2013 年 5 月 1 日起实施的《机动车强制报废标准》规定，“重型载货汽车(包括半挂牵引车)行驶 70 万千米引导报废；使用年限上，全挂车、危险品运输半挂车使用 10 年，集装箱半挂车 20 年，其他半挂车使用 15 年；其他载货汽车（包括半挂牵引车和全挂牵引车）使用 15 年”。³²

从实际运营情况来看，不同运输行业对车辆更新年限有较大差异，煤炭运输行业用户普遍更换新车时间在 2 年，日用工业品运输普遍车

³² <http://www.mofcom.gov.cn/article/swfg/swfgbh/201303/20130300062947.shtml>

辆更新时间在 4 年，快递、快运普遍车辆更新时间在 5 年，普通挂车更新时间 5 年、铝合金挂车更新时间 8-10 年。从车辆残值来看，煤炭运输车 2 年贬值率在 25%-35%，日用工业品运输贬值率 40-50%，快递、快运车辆贬值率 60-70%。

中国货运卡车二手车市场目前发展还不成熟，且各地车辆排放标准与执行力度不统一，限制二手车的异地迁入等因素造成了中国二手车市场整体发展受阻，尤其是在商用车领域。目前国内还没有关于二手货运卡车的权威统计数据，本次调研结果显示，二手货运卡车流向主要分为三个方面，经济欠发达的偏远地区、短途支线运输、个体户司机自用（主要以 6 吨以下车辆为主）。

目前国内二手货运卡车主要以国三排放车辆为主，受限于各地车辆排放政策不断升级和国三排放车辆使用期限政策不明确，2016 年下半年以来，二手货运卡车基本无人购买。以杭州为例：政府已经鼓励国三柴油车提前进入报废环节，对于在政府规定期限内进行车辆报废的给予最高 40000 元车辆补助。同时山东省要求自 2017 年 8 月 1 日起，未安装颗粒物捕集器(DPF)的国 III 重型柴油货车，不予环检；2018 年 1 月 1 日起，对达不到排放标准及没有加装 DPF 的国 III 重型柴油货车和私自停止 DPF 运行的，注销车辆营运证。

5.2.3 车辆投资回报周期

客户经营车辆的回报周期，受经营车辆自身状态、客户运营模式、运营支出费用等各要素参数相互作用影响。同时 GB1589-2016 和国家治理公路超载运输的实施，也对用户车辆的投资回报产生了较大影响。

治超对煤炭运输行业车辆回报周期影响较大，以府谷-阜平运煤线路计算，治超后用户收益减少 10 万元以上，用户车辆回报周期由之前 1.9 年延长至 5.1 年。日用工业品运输领域：治超前车辆回收周期在 2.9 年，治超后车辆回收周期大大加长，达到 5.4 年。快递运输领域：由于快递运输对载重要求不高，平均车辆载重在 10-15 吨左右，治超前后车辆回收周期没有变化，快递运输是目前车辆盈利能力最好的细分市场，车辆回收周期仅 0.5 年。零担快运领域：零担快运领域平均车辆载重在 25 吨左右，治超前后车辆回收周期没有变化，车辆回收周期 2.6 年。

表 23：煤炭运输领域车辆回报周期

府谷-阜平			支出/收入	
			治超后	治超前
运营模式	载货方式	去重回空	—	
	运输距离	500km	—	
	运费标准	0.3 元/吨.公里	—	
	运输强度	15 趟/月	—	
	车辆更新年限	2 年	—	
	车辆贬值率	25-35%	—	
	人工成本	无（车主自己开车）	—	
	油耗		空载：33L 满载：40L	空载：33L 满载：42L
运营费用	燃油费	5 元/L;	164250	168750
	过路过桥费	GVW≤15T (0.09 元/ 吨.km) 15<GVW≤55T (0.04 元/ 吨.km)	108000	124200
	维修保养费	25000 元/年	25000	25000
	轮胎费用	0.2-0.25 元/公里	22500	22500
	其他支出	20000 元/年	20000	20000
	挂靠费	2000 元/年	2000	2000
	车辆保险	购车价格*9%（车辆交强险、车辆人员责任险等）	31500	31500
购置成本	车辆价格（含税）	购置税标准采购价 *10%/117%	298000	298000

	底盘自重	7.3		
	挂车自重	6.3		
	驱动	6X2		
	动力	380		
支出合计			373250	393950
运营收入			432000	553500
运营收益			58750	159550
回报周期			5.1	1.9

表 24：日用工业品运输领域治超前后车辆回报周期

广州-昆明			支出/收入	
			治超后	治超前
运营模式	载货方式	来回满载	—	
	运输距离	1350	—	
	运费标准	去程：0.21 元/吨.公里； 回程：0.15 元/吨.公里	—	
	运输强度	5 趟/月	—	
	车辆更新年限	4 年	—	
	车辆贬值率	40-50%	—	
	人工成本	无（车主自己开车）	—	
运营费用	油耗		36L	38L
	燃油费	5 元/L；	145800	153900
	过路过桥费	GVW≤15T (0.09 元/ 吨.km) 15<GVW≤55T (0.04 元/ 吨.km)	158760	178200
	维修保养费	25000 元/年	25000	25000
	轮胎更换	0.2-0.25 元/公里	20250	20250
	其他支出	20000 元/年	20000	20000
	挂靠费	2000 元/年	2000	2000
	车辆保险	购车价格*9%（车辆交强险、 车辆人员责任险等）	41130	41130
购置成本	车辆价格（含税）	购置税标准采购价 *10%/117%	370000	370000

	底盘自重	9.2		
	挂车自重	6.8		
	驱动	6X4		
	动力	460		
支出合计			412940	440480
运营收入			481140	568620
运营收益			68200	128140
回收周期 (年)			5.4	2.9

表 25：快递运输领域治超前后车辆回报周期

东莞-江西			支出/收入	
			治超后	治超前
运营模式	载货方式	来回满载	—	
	运输距离	500km	—	
	运费标准	5500/趟	—	
	运输强度	15 趟/月	—	
	车辆更新年限	5 年	—	
	车辆贬值率	60-70%	—	
	人工成本	10000/月/人	120000	120000
运营费用	油耗		28L	28L
	燃油费	5 元/L;	126000	126000
	过路过桥费	GVW≤15T (0.09 元/ 吨.km) 15<GVW≤55T (0.04 元/ 吨.km)	108000	108000
	维修保养费	25000 元/年	25000	25000
	轮胎更换	0.2-0.25 元/公里	18000	18000
	其他支出	20000 元/年	20000	20000
	挂靠费	2000 元/年	2000	2000
	车辆保险	购车价格*9% (车辆交强险、 车辆人员责任险等)	23850	23850
购置成本	车辆价格 (含税)	购置税标准采购价 *10%/117%	288000	288000
	底盘自重	7.4		
	挂车自重	7		
	驱动	4X2		
	动力	380		

支出合计			442850	442850
运营收入			990000	990000
运营收益			547150	547150
回收周期			0.5	0.5

表 26：零担快运领域治超前后车辆回报周期

北京-沈阳			支出/收入	
			治超后	治超前
运营模式	载货方式	来回满载	—	
	运输距离	700km	—	
	运费标准	7 元/公里	—	
	运输强度	12 趟/月	—	
	车辆更新年限	5 年	—	
	车辆贬值率	60-70%	—	
	人工成本	10000/月/人	120000	120000
运营费用	油耗		34L	34L
	燃油费	5 元/L;	171360	171360
	过路过桥费	GVW≤15T(0.09 元/吨.km) 15<GVW≤55T (0.04 元/ 吨.km)	173376	173376
	维修保养费	25000 元/年	25000	25000
	轮胎更换	0.2-0.25 元/公里	20160	20160
	其他支出	20000 元/年	20000	20000
	挂靠费	2000 元/年	2000	2000
	车辆保险	购车价格*9% (车辆交强险、 车辆人员责任险等)	30600	30600
购置成本	车辆价格 (含税)	购置税标准采购价 *10%/117%	370000	370000
	底盘自重	9		
	挂车自重	9		
	驱动	4X2		
	动力	380		
支出合计		562496	562496	
运营收入		705600	705600	
运营收益		143104	143104	
回收周期		2.6	2.6	

全铝挂车与普通挂车相比主要的优势在燃油费的降低、过路过桥费用降低和使用寿命长三个方面，其余车辆运营成本基本一致。以

14.6 米厢式半挂车计算，车辆回收周期 4.1 年。全铝挂车使用寿命可达 8 年以上，而普通挂车使用寿命仅 5 年。除此以外，全铝挂车报废后车辆残值较高，铝价格为 10000 元/吨以上，而钢铁价格为 2000 元/吨左右，二者相差 46000 元左右，因此近年全铝挂车在快递、快运、运油车领域应用持续增加。

表 27：铝合金挂车投资回报周期

	全铝厢式挂车	普通厢式挂车
自重	6.7T	10T
年运营里程	150000 公里	150000 公里
燃油费	5 元/L;	5 元/L;
油耗	节油 2-3L/百公里	—
节省燃油费	18750 元	—
过路过桥费	40200 元	60600 元
节省过路过桥费	20400 元	—
购置成本	280000 元	120000 元
购置成本差	160000 元	
年节省费用	39150 元	
回收周期 (年)		4.1

6、中国相关政府机构管理职能

交通运输部是中国公路货运市场主要的管理部门，包括公路建设与维护、货运卡车高速通行费征收标准制定与征收管理、公路货运卡车市场准入与油耗管理、公路货运企业与道路运输从业人员的管理等。

为了提高国内整体货运市场效率、降低交通行业能源消耗与排放，交通运输部开展了包括甩挂运输的推广、无车承运人试点、整治公路运输车辆超载超限运输、推进和鼓励液化天然气汽车、新能源汽车在道路运输领域的应用以及中国绿色货运行动等多项措施，取得了良好效果。

中国绿色货运行动（CGFI）是由中国道路运输协会发起，交通运输部公路科学研究所和亚洲清洁空气中心参加、“能源基金会中国”支持的大型公益性行业活动。通过倡导“绿色管理、绿色技术、绿色驾驶”理念，实现提高运输效率、降低运输成本、节能减排及行业转型升级的目标。中国道路运输协会通过中国绿色货运行动，积极参与甩挂运输试点、推广天然气汽车、承办交通运输行业驾驶技能大赛等活动，将绿色管理、绿色技术、绿色驾驶理念丰富到行业工作中；配合政府主管部门落实国家节能减排政策。

中国绿色货运行动开展了包括绿色货主的创建、绿色货运企业创建和绿色货运技术征集以及碳足迹管理探索等活动，审核通过绿色货主 6 家、绿色货运企业 15 家并发布了《中国绿色货运行动绿色货运技术推荐目录》，确定了“绿色货运技术”涵盖的范围及分类，包括重点用能产品，行业内的重点用能设备，如绿色车辆、绿色挂车等；

后装节能减排产品，车用绿色轮胎、车辆后装的节油器、净化器等辅助装置；可用于车船的节油添加剂、润滑油、清净剂等；信息智能技术等。

但总体上看，中国公路货运行业整体运输方式比较落后，货源组织化程度较低，公路货运整体能源消耗量大，货运车辆污染物排放占比高以及公路货运行业“散、小、乱、差”局面没有得到根本改变。

表 28：公路货运车辆主要政府管理部门及其职责

	部门名称	主要管理职能
生产环节	发改委	主要负责汽车产业投资与资质审批
	工信部	主要负责车辆生产资质以及车辆公告、油耗、生产一致性等
	环保部	主要负责新车排放标准制定以及机动车污染物的防治
使用环节	国家税务总局	主要负责车辆购置税的征收与税率制定；货运企业增值税开票资质的管理等
	公安部	主要负责车辆注册登记、车辆交通违法行为认定与处置、驾驶员驾驶资格的认定与管理以及交通事故预防与责任认定
	交通部	主要负责货运企业等级评定、道路运输经营许可、车辆营运手续办理、货运车辆及企业交通运输违法行为的认定与处置，货运车辆公路违法行为的认定与处置，营运车辆油耗达标管理等
	商务部	主要负责包括二手车在内的车辆流通及车辆报废等
报废环节	商务部	主要负责包括二手车在内的车辆流通及车辆报废等

7、政策建议

依据对中国货运体系的深入了解与分析，我们的建议主要包括以下几个方面：

高效运输组织形式

自 2009 年交通运输部等五部委联合下发《关于促进甩挂运输发展的通知》后，相关部委相继出台了一系列支持甩挂运输的政策，甩

挂运输取得了一定的发展，但整体上甩挂运输依然发展缓慢，与国外甩挂运输发展相比仍然比较落后。通过对甩挂运输发展缓慢原因的分析，我们建议：第一，应建立高效的货源组织平台，提高货源组织化程度；第二，推进挂车租赁模式的发展，建立挂车租赁平台，打消车主因担心挂车安全抵制甩挂的心理，同时降低车队、司机购车成本；第三，鼓励支持无车承运人、车货匹配平台参与甩挂运输业务，促进多种模式融合发展。

通过多种政策，继续提高铁路在整体货运量中的比重，尤其是提高铁路在煤炭等大宗商品及商品车运输中比重，逐步引导公路货运退出煤炭等大宗商品运输和商品车运输，发展公铁联运等多式联运方式，促进公路货运行业整体运输效率的提升。

节油技术与方法推广

推进天然气汽车、新能源汽车在道路运输领域的应用，降低整体货运行业能源消耗和污染物排放。天然气汽车是中国发展最为成熟的替代燃料汽车，LNG (liquefied natural gas) 卡车与柴油卡车相比，可大幅降低二氧化碳和颗粒物的排放水平，因此继续推进 LNG 重型卡车在公路运输的应用规模，是降低公路货运行业能耗和排放的有效手段。大力支持新能源汽车在城市物流领域的应用，逐步替换城市物流领域中 4.5 吨以下柴油货车，实现城市物流领域新能源汽车全覆盖。

推广驾驶员节能驾驶培训。引入国外先进的驾驶员节能驾驶培训体系，对卡车司机进行节能驾驶公益性培训，并对驾驶员进行节能驾驶等级评定，有效提高车辆的燃油效率和有害气体排放。

行业监管

继续在全国范围内开展超载超限整治行动,尽快出台 17.5 米低平板挂车和 14.6 米厢式挂车的治理政策,逐步规范货运市场乱象,实现有序竞争和整体货运服务水平的提高。

8、参考文献

- 【1】 《2016 年交通运输行业发展统计公报》
- 【2】 CATARC 自有产量数据库
- 【3】 公安部车辆注册数据（2015 年后车辆注册数据暂停，因此 2016 年销量数据用产量代替）
- 【4】 《中国物流发展报告 2016-2017》 中国财富出版社
- 【5】 《重型货车关键参数对油耗影响的模拟分析》