

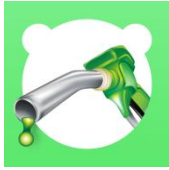
乘用车实际油耗与工况油耗差异年度报告

2017



能源与交通创新中心

2017年12月



致 谢

感谢能源基金会为本报告提供资金支持,感谢小熊油耗 APP 提供数据及观点支持,同时也诚挚感谢中国汽车技术研究中心标准研究所金约夫先生、试验所李孟良先生、数据资源中心郭千里先生、情报所孟庆阔先生,环保部机动车排污监控中心马冬先生,国际清洁交通委员会杨子菲女士,能源基金会(美国)北京办事处龚慧明先生、辛焰女士为本报告提供宝贵意见和建议。

报告作者

秦兰芝、Maya Ben Dror、康利平、孙洪波、安锋

报告声明

本报告由能源基金会资助,小熊油耗 APP 提供数据及观点支持,报告内容不代表资助方及支持方观点。

能源与交通创新中心 (iCET)

Innovation Center for Energy and Transportation

北京市朝阳区东三环中路 7 号财富公寓 A 座 27H 室

邮编: 100020

电话: 0086 10 65857324

邮件: info@icet.org.cn

网址: www.icet.org.cn

名词解释

轻型汽车	最大设计总质量不超过 3500 kg 的 M1 类、M2 类和 N1 类汽车；
M1 类汽车	包括驾驶员座位在内，座位数不超过九座的载客汽车；
M2 类汽车	包括驾驶员在内座位数超过九座，且最大设计总质量不超过 5000 kg 的载客车辆；
N1 类汽车	最大设计总质量不超过 3500 kg 的载货车辆；
公务车	以单位名义注册登记的车辆；
私家车	以个人名义注册登记的车辆；
商用车	在设计和技术特性上用于运送人员和货物的汽车，并且可以牵引挂车(乘用车不包括在内) (GB/T 3730.1-2001)，包括所有的载货汽车和 9 座以上的客车；
乘用车	在设计和技术特性上主要用于载运乘客及其随身行李和/或临时物品的汽车，包括驾驶员座位在内最多不超过 9 个座位，它也可以牵引一辆车 (GB/T3730.1-2001)；
实际油耗	实际道路条件下汽车驾驶油耗水平，本报告实际油耗是由车主通过小熊油耗 APP 上传的车辆综合统计平均油耗；
车型实际油耗	某款车型所有小熊油耗 APP 车主实际油耗有效数据的平均值；
工况油耗	国内汽车生产企业或进口汽车经销商在销售产品之前，必须按照 GB/T19233 (《轻型汽车燃料消耗量试验方法》) 申报并经指定的检测机构 (其中进口汽车可经质监部门指定检测机构) 检测确认的燃料消耗量数据；包括综合油耗、市区工况油耗、市郊工况油耗；
油耗差异	指车型实际油耗与综合工况油耗比值
有效数据	筛除样本量低于 20 的车型后，根据小熊油耗 APP 某车型平均油耗

($M = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}$) 为基准，两个方差

($S^2 = \frac{(x_1 - M)^2 + (x_2 - M)^2 + (x_3 - M)^2 + \dots + (x_n - M)^2}{n}$) 范围内，即 $[M - 2s^2,$

$M + 2s^2]$ 范围内的数据视为有效数据

目录

执行摘要.....	1
1 背景.....	9
2 数据.....	10
2.1 工况油耗.....	11
2.2 实际油耗数据.....	15
2.2.1 数据提供方简介.....	15
2.2.2 数据代表性.....	16
2.2.3 油耗数据采集.....	17
2.2.4 数据筛选.....	18
3 整体油耗差异.....	19
3.1 主要结果分析.....	20
3.1.1 实际油耗与工况油耗历年趋势.....	20
3.1.2 基于变速器类型的车型油耗差异.....	21
3.1.3 基于车型类别的油耗差异.....	24
3.2 车重及技术性能参数影响的油耗差异.....	29
3.2.1 分质量段车型油耗差异.....	29
3.2.2 具备典型工况油耗水平的车型油耗差异.....	33
3.2.3 典型技术参数影响的油耗差异.....	39
3.3 时空油耗差异.....	42
3.3.1 吉利博越全国实际油耗地图.....	42
3.3.2 典型城市油耗差异.....	43
3.4 品牌油耗差异.....	49
3.4.1 分品牌车型油耗差异.....	49
3.4.2 进口、合资和自主车系油耗差异.....	52
3.5 畅销车型油耗差异.....	53
4 总结与建议.....	56
参考文献.....	59
附录.....	62

图目录

图 1 中国油耗测试循环工况示意图.....	12
图 2 工信部汽车燃料消耗量网站车辆公告信息示意.....	13
图 3 新（右）旧（左）版汽车燃料消耗量标识比较.....	14
图 4 小熊油耗 APP 2008-2016 年间不同类别车型样本占比.....	16
图 5 基于 2016 年度乘用车销量数据的各类车型占比.....	17
图 6 小熊油耗 APP 实际油耗计算演示.....	18
图 7 2008-2016 年款车型实际油耗与工况油耗均值变化趋势.....	20
图 8 基于实际油耗与工况油耗的历年乘用车碳排放量对比.....	21
图 9 2008-2016 新车车型中自动挡车型占比(小熊油耗 APP 有效样本车型与全国情况对比) *.....	22
图 10 2008-2016 款新车车型油耗差异变化情况.....	23
图 11 基于全国范围内 AT/MT 车型占比情况对小熊油耗样本车型整体油耗差异的校正...24	24
图 12 不同车型类别 2010-2016 年款车型油耗差异.....	26
图 13 小熊油耗 APP 中各 SUV 细分产品样本量占比.....	27
图 14 SUV 细分产品 2010-2016 年款油耗差异变化.....	28
图 15 不同质量段车型样本量占比（小熊油耗样本数据）.....	30
图 16 分质量段（油耗标准区间）车型实际油耗与限值水平对比（全部车型）.....	30
图 17 分质量段（油耗标准区间）车型实际油耗与限值水平/工况油耗水平比值（全部车型）	31
图 18 分质量段（油耗标准区间）车型实际油耗与限值水平对比（SUV 类）.....	31
图 19 分质量段（油耗标准区间）车型实际油耗与限值水平/工况油耗水平比值（SUV 类）	32
图 20 分质量段（油耗标准区间）车型实际油耗与限值水平对比（MPV 类）.....	32
图 21 分质量段（油耗标准区间）车型实际油耗与限值水平/工况油耗水平比值（MPV 类）	33
图 22 综合工况油耗为 6.9 L/100km 的车型油耗差异变化情况.....	35
图 23 综合工况油耗为 6.9 L/100km 的车型油耗差异分布情况.....	35
图 24 综合工况油耗为 7.9 L/100km 的车型油耗差异变化情况.....	36
图 25 综合工况油耗为 7.9 L/100km 的车型油耗差异分布情况.....	36
图 26 综合工况油耗为 8.4 L/100km 的车型油耗差异变化情况.....	37
图 27 综合工况油耗为 8.4 L/100km 的车型油耗差异分布情况.....	37
图 28 综合工况油耗为 8.8 L/100km 的车型油耗差异变化情况.....	38
图 29 综合工况油耗为 8.8 L/100km 的车型油耗差异分布情况.....	39
图 30 不同品牌车型涡轮增压和自然吸气技术对油耗差异的影响.....	41
图 31 典型车型吉利博越信息一览表.....	42
图 32 博越 2016 款 1.8TD 自动智尊型平均油耗地图.....	43

图 33 吉利博越在六个典型城市的全年实际油耗情况.....	45
图 34 吉利博越在各典型城市的全年实际油耗变化.....	47
图 35 按品牌划分的车型油耗差异分布.....	49
图 36 油耗差异最高/最低品牌（前五）.....	50
图 37 部分车型品牌 2014-2016 年款油耗差异变化.....	51
图 38 三类车系油耗差异情况对比.....	52
图 39 三类车系 2014-2016 年款油耗差异变化.....	53
图 40 2016 年度销量前 100 车型油耗差异情况（20 个车型一组）.....	54
图 41 2016 年度畅销车前 20 名油耗差异排序.....	54
图 42 2016 年度销量前 100 车型中增速最快与降速最快车型的油耗差异情况.....	55

表目录

表 1 中国油耗测试循环工况数据表.....	12
表 2 现行油耗测试循环工况要求.....	14
表 3 小熊油耗 APP 实际油耗有效样本数据量及占当年乘用车销量的比例.....	19
表 4 2008-2016 年款各类车型油耗差异对比.....	25
表 5 中国乘用车燃料消耗量第四阶段油耗限值与目标值.....	33
表 6 进口、合资与自主车系市场份额变化（基于小熊油耗样本计算）.....	53

执行摘要

随着我国经济社会持续快速发展，机动车保有量保持较快增长。据公安部交通管理局统计，截至 2017 年 3 月底，全国机动车保有量首次突破 3 亿辆，其中汽车达到 2 亿辆，截至 6 月底，全国汽车保有量达 2.05 亿辆，其中，23 个城市超 200 万辆¹。与此同时，去年中国原油对外依存度升至 65.5%，创历史新高²，能源供需矛盾日益凸显。为促进汽车节能技术发展、降低汽车油耗，减少温室气体排放，接轨国际先进法规，中国《乘用车燃料消耗量第四阶段标准》³于去年年初正式施行，以期实现 2020 年乘用车平均燃料消耗量 5.0L/100km 的国家目标。

我国现有油耗管理标准与政策对应的车辆油耗数据均为基于 NEDC 模拟工况测试得到的工况认证油耗，而已有研究表明，全球范围内，车辆实际驾驶油耗与认证的工况油耗之间普遍存在一定差异⁴，主要原因在于：1) 试验室模拟工况与实际道路情况存在较大差异，尤其是中国幅员辽阔，地区道路条件差异较大；2) 测试基于申报企业选择的特定样车进行，且可选取几次测试中最佳油耗数值进行申报；3) 工况测试要求中的温度、换挡等要求与实际驾驶情况往往有较大差异，且不包括对油耗影响较大的其他外部条件，如海拔、低温（-7°C）、空调以及上下坡等，而实际油耗则易受到外界因素影响。为此，工信部下达了“中国新能源汽车产品检测工况研究和开发”项目，委托中国汽车技术研究中心（CATARC）牵头，组织汽车企业进行为期三年（2015 年 2 月-2017 年 12 月）的全面深入研究，力求制定属于中国本土的“中国工况”（CATC）。目前，项目已进入收尾阶段，试验规程均已对接，预计 2022-2023 年投入使用，过渡期间，企业可自行选择工况，而 2023 年之后则确定使用 CATC 工况标准⁵。

¹ 全国汽车保有量突破 2 亿大关，23 个城市超过 200 万辆. 凤凰汽车 (2017-09-04)

<http://auto.ifeng.com/quanmeiti/20170719/1092757.shtml>

² 中国原油对外依存度升至 65.5%，再创历史新高. 新浪财经 (2017-09-04)

<http://finance.sina.com.cn/chanjing/cywx/2017-01-13/doc-ifxznip0959975.shtml>

³ 乘用车燃料消耗量第四阶段标准解读. 工信部. (2017-06-28)

<http://www.miit.gov.cn/n1146285/n1146352/n3054355/n3057585/n3057589/c3616982/content.html>

⁴ From Laboratory to Road-A 2017 update. ICCT. (2017-11-06)

http://www.theicct.org/sites/default/files/publications/Lab-to-road-2017_ICCT-white%20paper_06112017_vF.pdf

⁵ 占据标准制高点，中国工况结题进入倒计时. 第一电动 (2017-09-04)

<https://www.d1ev.com/news/zhengce/55876>

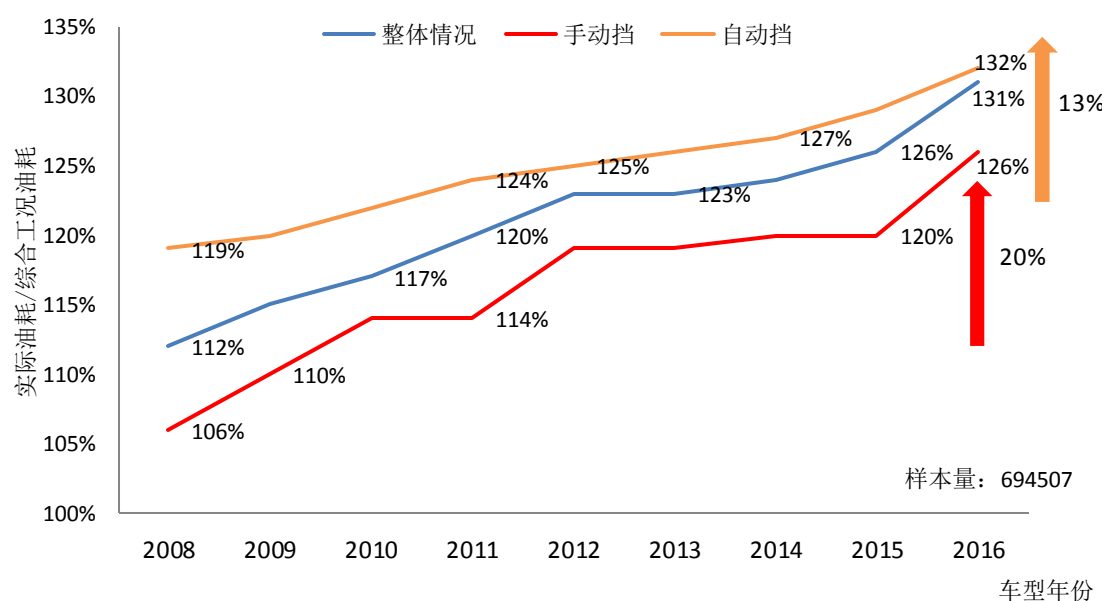
iCET 从 2015 年起，连续三年与小熊油耗 APP 合作，分析探讨中国车队实际油耗与工况油耗差异情况，研究结果得到了行业内机构和专家的一致认可。本年度基于小熊油耗超过 72 万车主提交的有效实际油耗数据（车主覆盖全国 31 个省市，包括 2008-2016 年间销售的近万款车型），分别从车型分类、品牌、地域、季节、车重、典型工况油耗水平以及畅销车等层面考察了车辆实际油耗与综合工况油耗差异（下文简称“油耗差异”）。本报告中综合工况油耗数据来源于工信部燃料消耗量网站⁶，实际油耗为小熊油耗 APP 车主上传数据⁷，与实际油耗相关的计算值均为样本量加权平均值。

报告主要结论如下：

1.实际油耗与综合工况油耗差异随车型年份逐年增大，且更接近于自动挡油耗差异水平；随着自动挡车型在有效样本数据中的占比逐年增大，整体车型油耗差异增速可能加快。

小熊油耗有效样本数据显示，2008-2016 年款车型实际油耗与综合工况油耗比值逐年增加，2016 年款车型该比值达到 131%，与自动挡车型的油耗差异水平（132%）十分接近，该结果与小熊油耗样本中不断增大的自动挡车型比例紧密相关。另外，手动挡车型实际油耗与工况油耗比值低于自动挡车型，但过去两年增长较快。

2008-2016 年款车型实际油耗与综合工况油耗差异变化趋势



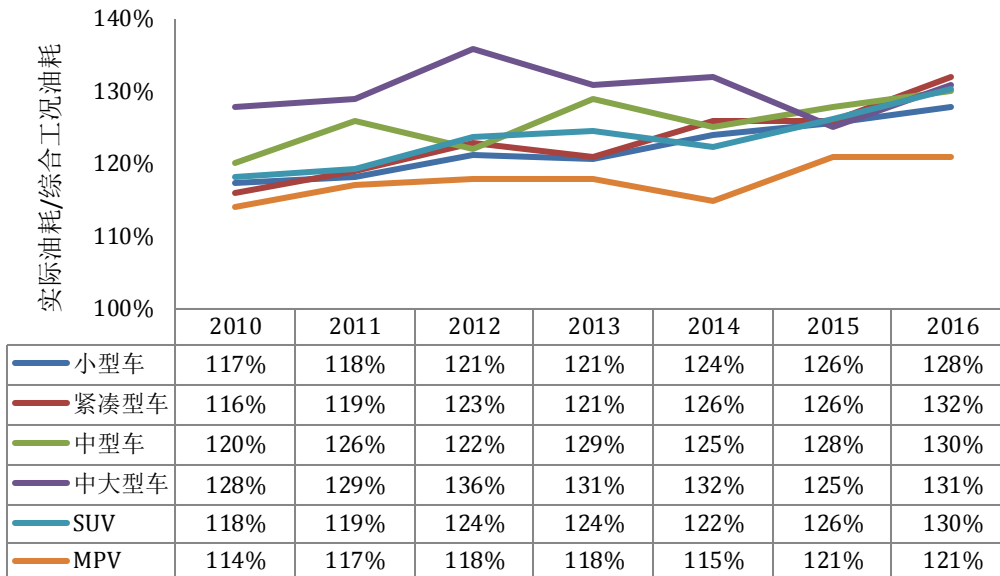
⁶中国汽车燃料消耗量网站. <http://chinaafc.miit.gov.cn/n2257/n2280/index.html>

⁷小熊油耗 APP 官方网站. <http://www.xiaoxiongyouhao.com/>

2. 2010-2016 年款不同类别车型实际油耗与工况油耗差异增速不同，中大型车和 MPV 车型油耗差异增加最小，紧凑型车和 SUV 油耗差异增加最大，且由于近年来 SUV 车型销量增速最快，将拉动整体油耗差异的增长。

2010-2016 年款各类车型实际油耗与工况油耗差异呈现波动增加趋势，且在 2013 年款之前，该比值波动幅度较大，后逐渐趋于平稳。2010-2016 年间，中大型车油耗差异增加幅度最小，MPV 次之，紧凑型车油耗差异增加最多。作为中国汽车市场销量最好的两类车型，紧凑型车和 SUV 类 2016 年款的实际油耗与工况油耗比值均达到或超过 130%，对交通行业减排不利。

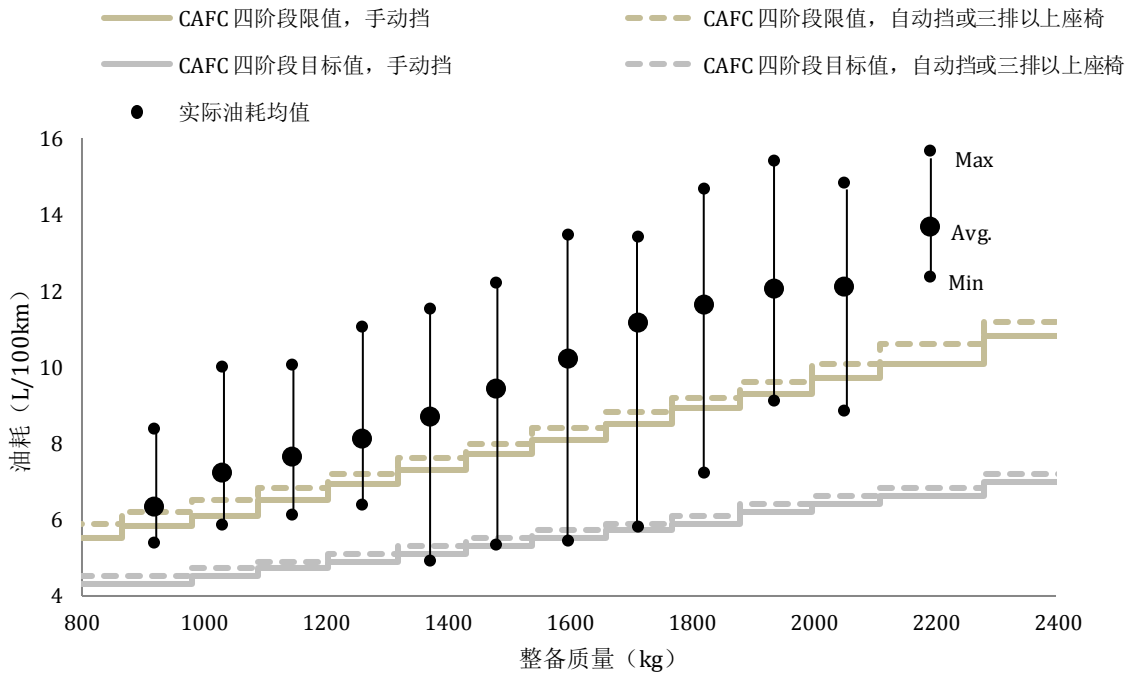
2010-2016 年款各类车型实际油耗与综合工况油耗差异变化趋势



3. 任一质量段内车型的实际油耗均值（下图中黑色大圆点）均高于该区间对应的四阶段单车油耗标准限值（下图褐色阶梯线），实际油耗与油耗限值差异应被关注。

车型实际油耗与油耗限值比值随整备质量增加而上升，仅有个别质量段出现例外。现有油耗差异研究均基于车辆实际油耗与工况油耗差异进行，但车辆实际油耗与油耗限值差异可在一定程度上反映油耗标准的实施效果，应该得到各级决策者关注。

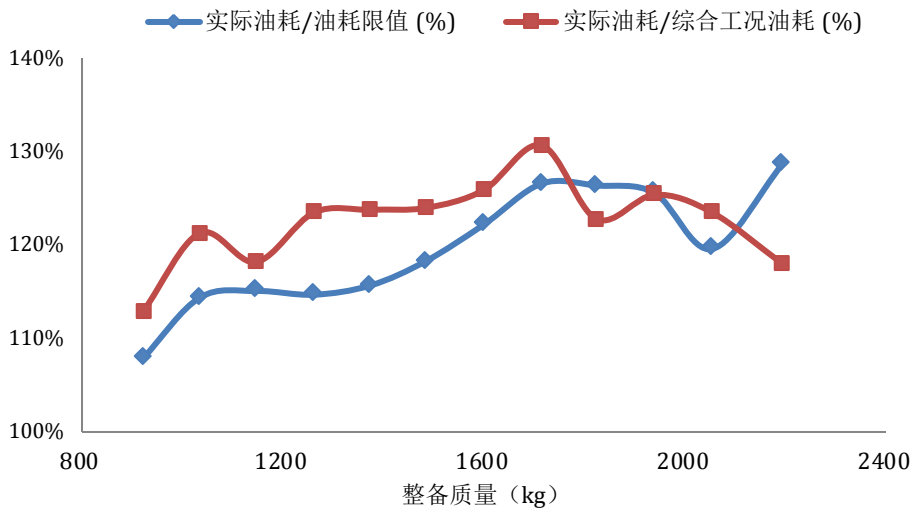
分质量段（油耗标准区间）车辆实际油耗与限值水平对比（所有车型）



注：上图中删除了总样本量低于 900，且车型款数少于 5 款的质量段区间。

4. 各整备质量段车型的实际油耗与工况油耗差异（下图中红色曲线）十分显著，但实际油耗与相应质量段对应的油耗限值差异（下图中蓝色曲线）亦不容忽视，尤其是整备质量超过 1600kg 的车型，实际油耗与油耗限值比值平均水平超过 120%，油耗标准实施需要合理评估与监管。

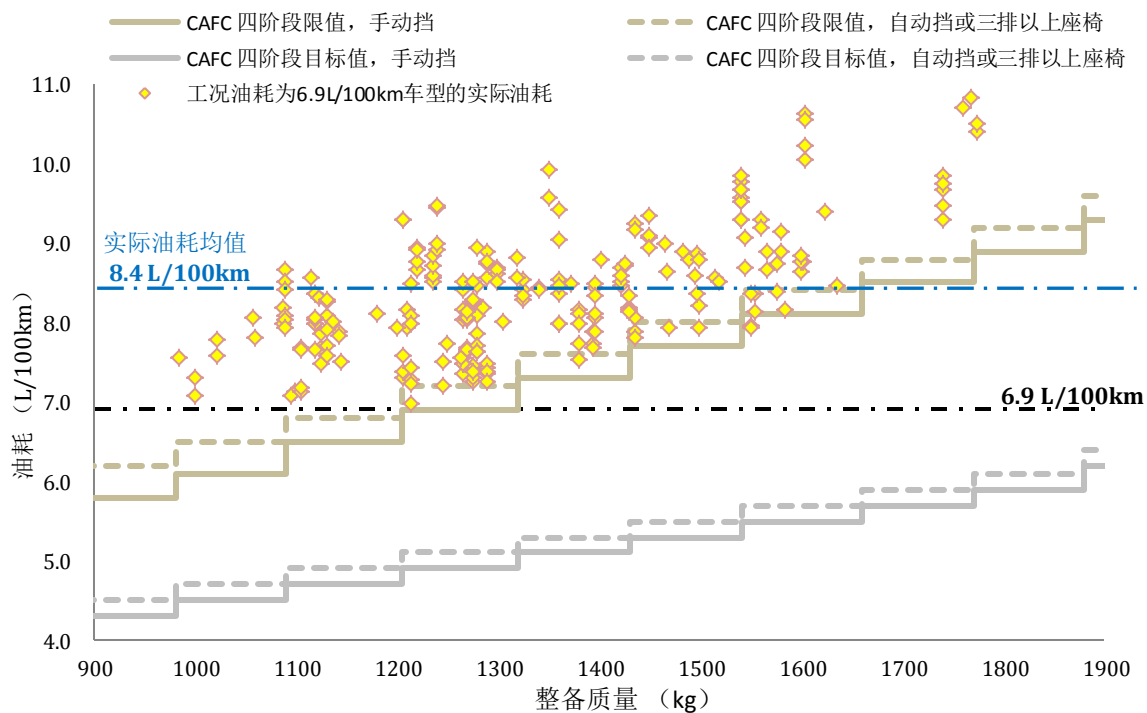
分质量段（油耗标准区间）车辆实际油耗与限值水平/工况油耗水平比值（所有车型）



注：上图中删除了总样本量低于 900，且车型款数少于 5 款的质量段区间。

5. 考察某一工况油耗水平对应车型的实际油耗时发现，绝大多数车型的实际油耗值也高于其对应的油耗限值水平，例如，工况油耗为 6.9 L/100km 的所有车型，实际油耗均值为 8.4 L/100km，并未达到对应的油耗限值平均水平。

综合工况油耗为 6.9 L/100km 的车型油耗差异分布情况

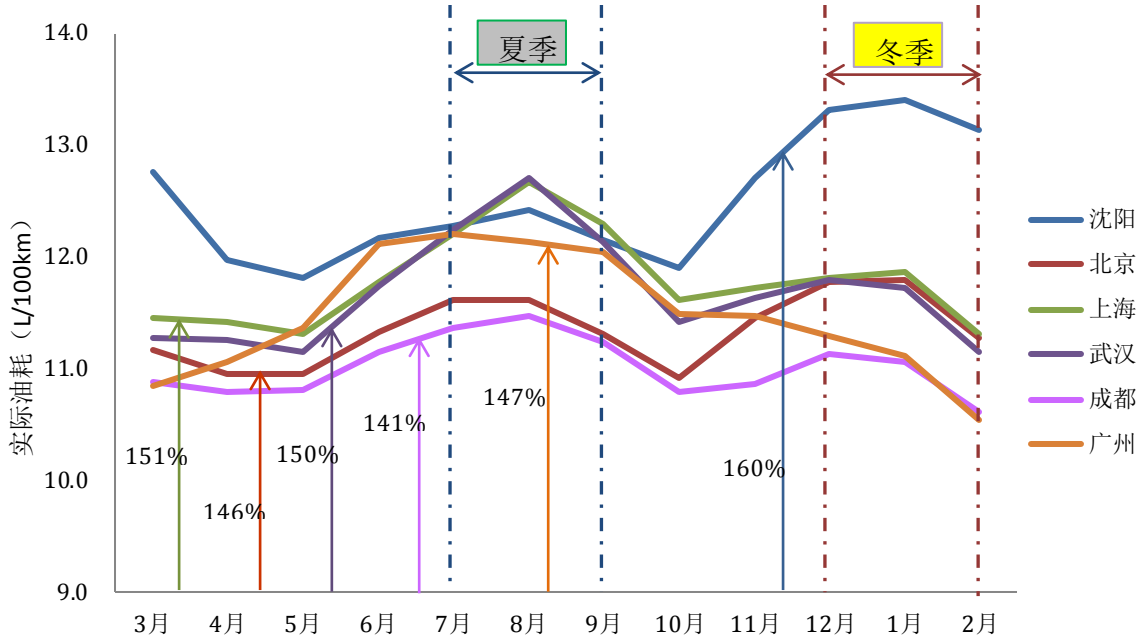


注：图中每个黄色菱形代表一个车型，每个车型数据代表该车型（2010-2016 年款）的全国各地用户上传数据均值。

6. 时空因素显著影响车辆实际油耗与工况油耗差异，东部沿海省市的实际油耗平均水平高于西南地区，北方城市实际油耗在冬季达到一年峰值，而南方城市则在夏季达到一年实际油耗的最高值。

本年度选取吉利博越 2016 款 1.8TD 自动智尊型车型，研究时空因素对车辆油耗差异的影响。结果显示，全国平均实际油耗为 11.15 L/100km，即实际油耗与综合工况油耗比值达到了 143%！东部沿海省市的实际油耗高于西南地区，其中，东北三省实际油耗最高，云南、西藏和青海实际油耗最低。按照纬度代表性选取六个典型城市（沈阳、北京、上海、武汉、成都和广州）分析车辆油耗差异变化发现，六城市夏季油耗普遍偏高，春秋两季实际油耗则相对较低；上海及以北城市（包括沈阳、北京、上海）油耗在 12 月-次年 1 月份期间明显走高，而武汉、成都和广州的同期实际城市油耗则有所下降。

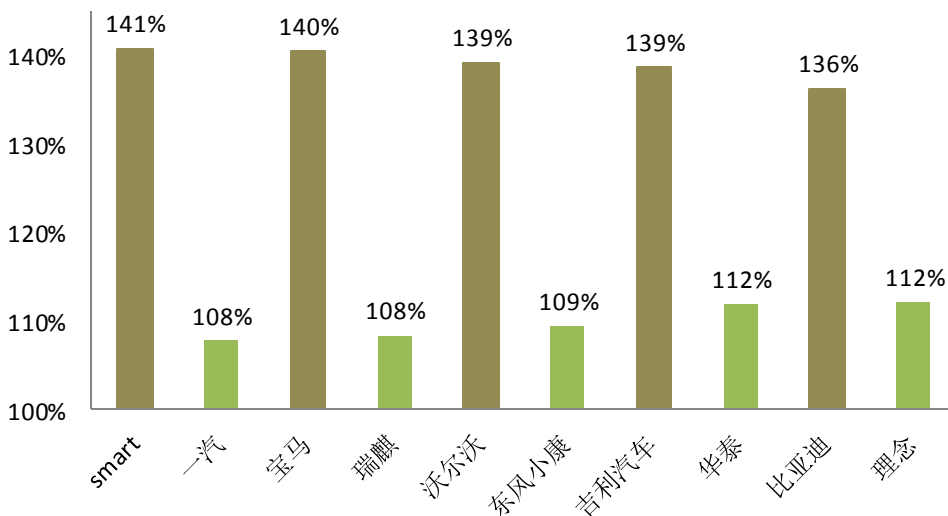
吉利博越在六个典型城市中的全年实际油耗变化情况



7. 不同品牌之间油耗差异显著，Smart 为油耗差异最高品牌，而一汽成为油耗差异最低品牌。

小熊油耗样本覆盖的所有 80 余个车型品牌实际油耗与综合工况油耗均值为 124%。其中，Smart(141%)，宝马(140%)、沃尔沃(139%)、吉利汽车(139%)和比亚迪(136%)五品牌油耗差异最大，一汽(108%)、瑞麒(108%)、东风小康(109%)、华泰(112%)等品牌油耗差异最小。

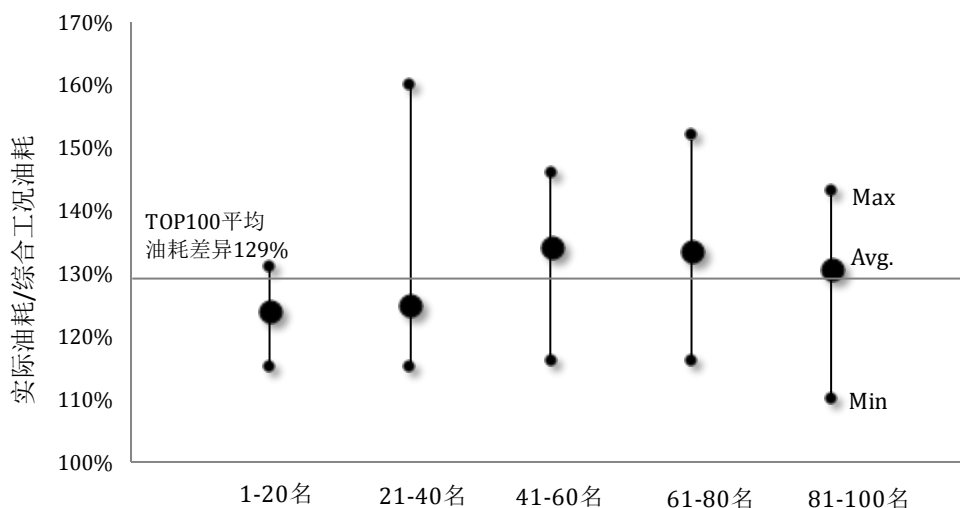
油耗差异最高(最低)品牌前五名



注：上图中各品牌车型覆盖数据库中2008-2016年款的所有车型。

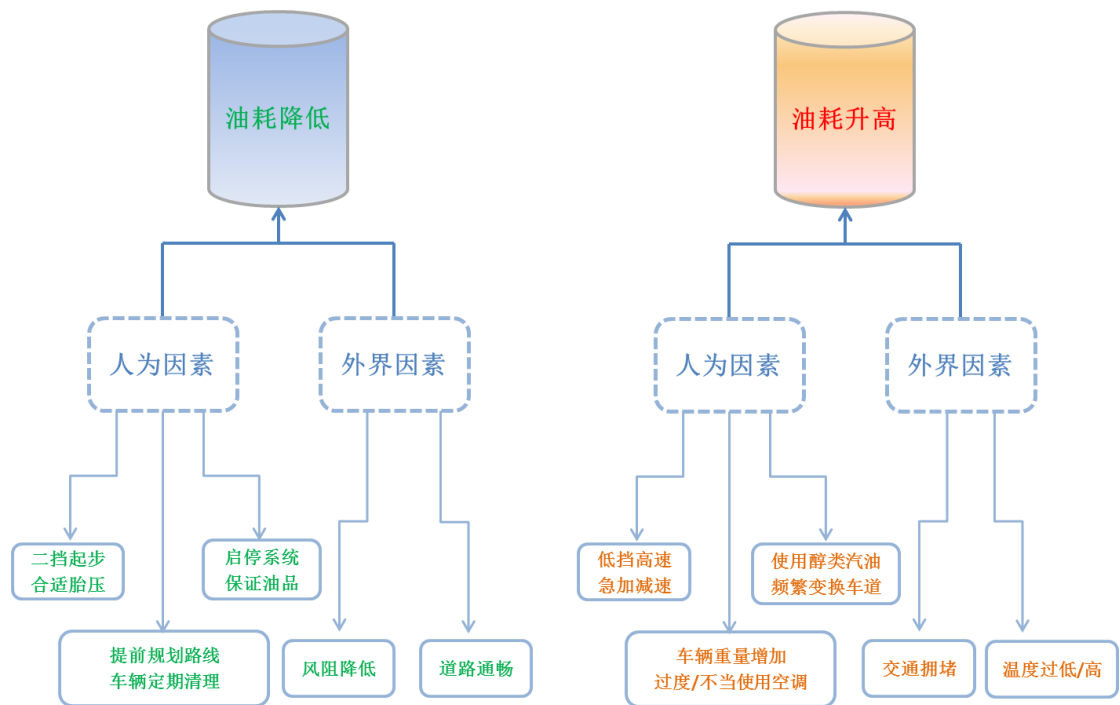
8. 2016 销量前 100 车型实际油耗与工况油耗差异均值为 129%，低于该年度车型整体水平 131%，但最大值（160%）与最小值（110%）之间的差值达到 50%；销量排名前 40 的车型油耗差异均值为 124%，推测油耗差异越低的车型可能具有更好的市场号召力。

2016 年度销量前 100 车型油耗差异分布



影响车辆实际油耗与工况油耗差异的原因主要分为人为因素和外界环境因素，人为因素主要表现为车主驾驶习惯和车况，外界环境因素则主要包括道路和交通状况及当地气候环境，如下图所示。这些影响因素相互叠加影响，很难单独剥离开来进行分析。本报告仅对已有数据反映的结果进行展示，并简单分析可能原因。即便如此，我们仍鼓励车主通过多种形式的驾驶习惯改善及其他渠道降低车辆实际驾驶油耗。在政策层面，建议政府引荐第三方独立机构对车辆油耗进行检验监督，并作为油耗认证过程的组成部分，避免数据造假。

汽车使用环节影响实际油耗与综合工况油耗差异的常见因素⁸



本报告旨在通过车型实际油耗与综合工况油耗差异分析，为消费者购车提供参考，并基于此，为推动低碳交通和改善城市空气质量而努力。

⁸ Many Factors Affect Fuel Economy. U.S. Department of Energy (2017-10-13)
<https://www.fueleconomy.gov/feg/factors.shtml>

1 背景

近年来，随着我国经济的快速增长，能源消费水平也不断攀高，2016 年我国石油对外依存度升至 64%，再创历史新高⁹。其中，交通领域汽柴油消费占比在 2015 年就已经达到 55%左右，每年新增石油消费量的 70%以上被新增汽车所消耗¹⁰。机动车保有量不断增加，加剧了城市道路拥堵，机动车尾气排放也成为一个重要的城市空气污染源，因此，整体汽车行业面临着节能减排的巨大压力。

从 2016 年 1 月 1 日起，乘用车燃料消耗量第四阶段标准正式落地实施，预计到 2020 年，我国乘用车产品平均燃料消耗量达到 5L/100km 的目标，相当于 120g/km 碳排放水平¹¹。根据《轻型汽车燃料消耗量标识》（GB22757）规定，从 2009 年 7 月起，所有销售的汽车必须张贴油耗标识，注明该车型在工况测试条件下的油耗水平，为消费者购车提供参考¹²。2017 年 6 月，更新版标准《轻型汽车能源消耗量标识 第 1 部分：汽油和柴油汽车》（GB 22757.1-2017）、《轻型汽车能源消耗量标识 第 2 部分：可外接充电式混合动力汽车纯电动汽车》（GB 22757.2-2017）正式发布¹³，新标识中强调了车辆市区工况油耗水平，更符合多数车主的日常驾驶习惯。

目前油耗标识上标注的车辆油耗，是车企根据《轻型汽车燃料消耗量试验方法》（GB/T 19233-2008）所提供的工况条件来测试并申报给主管部门的工况油耗数据。该试验方法在中国的使用，普遍认为存在一些问题：1）试验条件为欧盟开发的 NEDC 工况，与中国本土的路况条件存在较大差异；2）某车型工况油耗是连续几次测试中最优结果的体现，而非一次确定；3）工况条件中的温度、换挡等要求与实际情况存在较大差异，也没有说明不同驾驶习惯的影响（假设地域不同，车主的驾驶习惯存在较大差异）。

作为本报告分析的前提，iCET 认为车辆实际油耗与工况油耗之间存在一定差异，且实际油耗与驾驶条件紧密相关，包括人为驾驶因素（如加速操控、空调使用、车辆负荷、

⁹ 中国原油对外依存度升至 65.5% 再创历史新高. 新浪网. (2017-06-28)

<http://finance.sina.com.cn/chanjing/cyxw/2017-01-13/doc-ifxzqnip0959975.shtml>

¹⁰ 乘用车燃料消耗量第四阶段标准解读. 工信部. (2017-06-28)

<http://www.miit.gov.cn/n1146285/n1146352/n3054355/n3057585/n3057589/c3616982/content.html>

¹¹ 康利平, Maya Ben Dror, 秦兰芝, 安锋. 中国乘用车燃料消耗量发展年度报告 2016. (2017-06-28)

<http://www.icet.org.cn/admin/upload/2016092350679321.pdf>

¹² 中国国家认证认可监督管理委员会公告. 国家认监委. (2017-06-28)

http://www.cnca.gov.cn/xgk/ggxx/ggxx2009/201512/t20151230_44447.shtml

¹³ 关于召开《轻型汽车能源消耗量标识》和《情形商用车燃料消耗量限值》国家标准宣贯会的通知. 中国标准化协会汽车分会. (2017-06-28) <http://www.catarc.org.cn/NewsDetails.aspx?id=2860>

胎压等)和外界因素(如路况、外部温度、道路拥堵情况等)。正是这些因素造成了车辆在多个维度的油耗差异情况,如时空差异、地域差异等。ICCT(国际清洁交通委员会)对欧盟7个国家近100万辆在用车进行实际排放跟踪,发现其实际排放与官方数据之间的差异逐年增大,已从2001年的9%升至2015年的42%¹⁴,类似的研究结果得到了一些环保类NGO组织的关注,他们强烈呼吁建立一套RDE(实际驾驶排放管理)测试条件,以权衡车辆的实际排放影响。

不过,由于NEDC工况是根据欧洲道路驾驶情况建立的,基于该工况比较欧洲车队实际道路排放情况更有意义,而中国车辆油耗测试采用NEDC工况本身就存在很多欠妥之处,再与中国的实际驾驶情况相比就会存在一定问题。意识到市区工况油耗对掌握实际油耗的重要性,2017年更新的《轻型汽车能源消耗量标识》(GB 22757-2017)中强调了车辆市区工况油耗水平,在后续研究中,我们也会增加对车辆实际油耗与市区工况油耗之间差异的考察。

本研究旨在分析车辆实际油耗与综合工况油耗之间的差异,提升政府、车企和消费者对车辆实际油耗情况的认知,这也是iCET连续第三年对中国乘用车实际油耗情况进行跟踪分析。本报告中,车辆工况油耗数据来源于工信部燃料消耗量网站¹⁵(综合工况油耗数据),实际油耗数据则来自于小熊油耗APP提供的车主平均油耗值¹⁶。

2 数据

本研究对中国境内在用乘用车实际油耗与对应工况油耗之间的差异进行分析,并考察造成这种差异的一些可能性原因。如前所述,本研究中所采用的数据源主要有两种:1)工况(标识)油耗:可在工信部燃料消耗量网站进行查询,也可参考购车时张贴在车窗外的汽车能量消耗量标识;2)实际油耗:由小熊油耗APP整理后提供。下面将对这两类油耗数据进行解释说明。

¹⁴ From Laboratory to Road-A 2017 update. ICCT. (2017-11-06) http://www.theicct.org/sites/default/files/publications/Lab-to-road-2017_ICCT-white%20paper_06112017_vF.pdf

¹⁵ 中国汽车燃料消耗量网站. 工信部. (2017-06-28) <http://chinaafc.miit.gov.cn/index.html>

¹⁶ 小熊油耗官网. (2017-06-28) <http://www.xiaoxiongyouhao.com/>

2.1 工况油耗

为加强汽车产品节能管理，2009年工信部制定了《轻型汽车燃料消耗量标示管理规定》¹⁷，要求汽车生产企业和进口汽车经销商按照《轻型汽车燃料消耗量标识》要求印制、粘贴标识，适用的车辆包括能够燃用汽油或柴油的、最大设计总质量不超过3500kg的M1、M2类和N1类车辆。汽车燃料消耗量标示数据体系根据GB/T 19233-2008《轻型汽车燃料消耗量试验方法》测定，包括市区、市郊、综合三种工况的燃料消耗量，且该测试需在由工信部授权的国家级汽车检测机构内进行¹⁸。

燃料消耗量试验由汽车制造商或代理商将一辆被检车提交给负责型式试验的检测机构，通过测定汽车在模拟市区和市郊工况下的二氧化碳（CO₂）、一氧化碳（CO）和碳氢化合物（HC）排放量，并用碳平衡法计算燃料消耗量。对于M1类车辆，如果检验机构测量计算的燃料消耗量综合值与制造厂申报的综合值之差在4%以内（含4%），则将申报综合值作为型式认证值¹⁹。现行的工况测试信息如图1和表1所示。

¹⁷ 轻型汽车燃料消耗量标示管理规定. 百度百科. (2017-06-28)

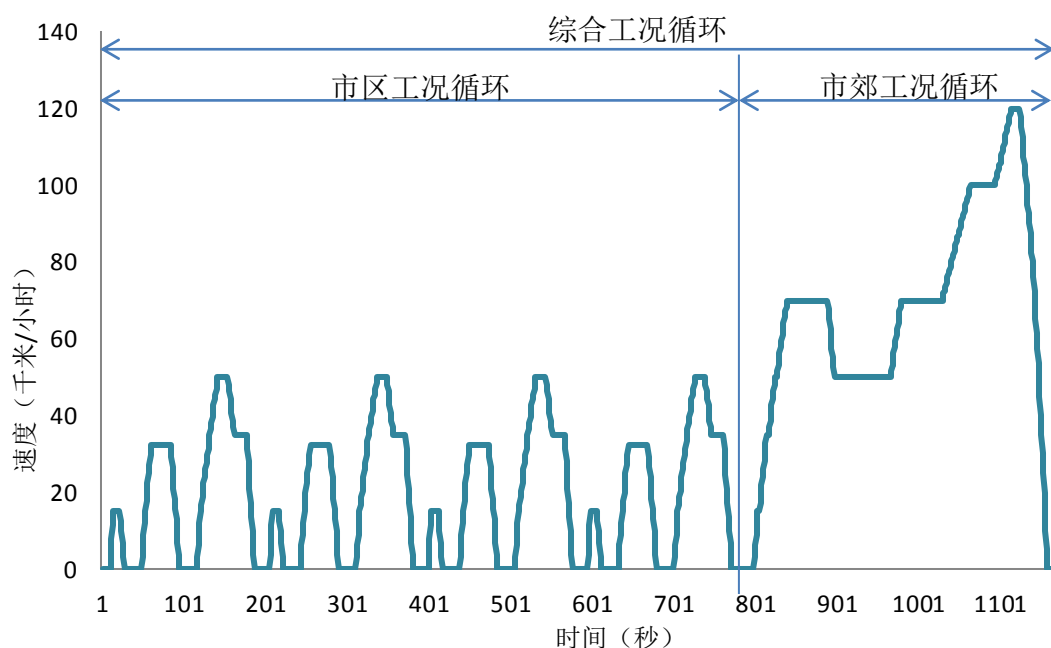
<http://baike.baidu.com/item/%E8%BD%BB%E5%9E%8B%E6%B1%BD%E8%BD%A6%E7%87%83%E6%96%99%E6%B6%88%E8%80%97%E9%87%8F%E6%A0%87%E7%A4%BA%E7%AE%A1%E7%90%86%E8%A7%84%E5%AE%9A?fr=aladdin>

¹⁸ 工业和信息化部授权的国家级汽车检测机构及能力. 中机中心. (2017-06-28)

<http://www.cvtsc.org.cn/cvtsc/zhxx/572.htm>

¹⁹ 轻型汽车燃料消耗量试验方法(2017-06-28). <http://chinaafc.miit.gov.cn/n2257/n2340/c79073/content.html>

图 1 中国油耗测试循环工况示意图



注：目前中国正在开发“中国工况”测试条件，课题已进入收尾阶段²⁰。

表 1 中国油耗测试循环工况数据表

测试项目	市郊工况	市区工况	综合工况	测试时间比例
怠速（秒）	40	240	280	24%
车辆减速、离合器脱开	10	36	46	4%
换挡（秒）	6	32	38	3%
加速（秒）	103	144	247	21%
等速（秒）	209	228	437	37%
减速（秒）	32	100	132	11%
最大车速（千米/小时）	120	50	N/A	N/A
平均速度（千米/小时）	62.6	19	33.8	N/A
最大加速度（迈/秒）	3.7	3.0	3.2	N/A
平均加速度（迈/秒）	1.4	2.7	2.2	N/A

²⁰ 打破产业发展瓶颈 “中国工况”进入倒计时. 新华网. (2017-11-01)
http://news.xinhuanet.com/fortune/2017-09/21/c_1121698200.htm

官方公布的车辆油耗数据均为依据工况循环条件测试得到的工况数据，包含市区、市郊和综合工况油耗三个数据，本研究所指工况油耗均表示综合工况油耗数据，图 2 显示的是工信部燃料消耗量网站上的车辆公告信息。

图 2 工信部汽车燃料消耗量网站车辆公告信息示意

The screenshot shows the 'China Fuel Consumption Website' interface. It includes a search bar with filters for '按生产企业' (by manufacturer), '按生产企业名称首字母' (by manufacturer name initials), '按汽车品牌' (by car brand), '按上市日期' (by launch date), '按排量' (by displacement), '按燃料消耗量' (by fuel consumption), '按驱动类型' (by drive type), and '按车辆类型' (by vehicle type). There are also buttons for '选择年份' (select year) from 2010 to 2017 and '选择月份' (select month) from 1 to 7. Below the search bar is a table of vehicle data with columns for '详细对比' (detailed comparison), '生产企业' (manufacturer), '通用名称' (general name), '车辆型号' (vehicle model), '车辆种类' (vehicle type), '排量 (L)' (displacement), '额定功率 (kW)' (rated power), '变速器类型' (transmission type), '市区工况 (L/100km)' (city cycle), '市郊工况 (L/100km)' (suburban cycle), '综合工况 (L/100km)' (combined cycle), '通告日期' (announcement date), and '备注' (remarks).

详细对比	生产企业	通用名称	车辆型号	车辆种类	排量 (L) 排序 ↑	额定功率 (kW)	变速器 类型	市区工况 (L/100km) 排序	市郊工况 (L/100km) 排序	综合工况 (L/100km) 排序	通告日期	备注
<input type="checkbox"/>	大众汽车股份公司	全电动家族	ELECTRIC UP EABAF1001	乘用车M1 类	0	AT	0	0	0			详情
<input type="checkbox"/>	丹东黄海汽车有限责任公司	小柴神	DD1022L	轻型货车 M类	2	MT	15.1	8.5	10.9			详情
<input type="checkbox"/>	丹东黄海汽车有限责任公司	骓俊	DD1020H	轻型货车 M类	2	MT	15.1	8.5	10.9			详情
<input type="checkbox"/>	德国宝马汽车集团	i3	i3 124i	乘用车M1 类	647	AT	0.7	0.7	0.7			详情
<input type="checkbox"/>	德国宝马汽车集团	i3	i3 124i	乘用车M1 类	647	AT	0.7	0.7	0.7			详情
<input type="checkbox"/>	德国宝马汽车集团	i3	i3 124i	乘用车M1 类	647	AT	0.7	0.7	0.7			详情

2017 年 5 月国标委公布了更新版的轻型汽车燃料消耗量标识标准（GB 22757.1/2-2017）²¹，相比于旧版标识，新标识进一步突出显示了车辆的市区工况油耗，更加贴合多数车辆的实际驾驶情况，也可帮助车主比较不同车型的油耗水平，新标准将从 2018 年 1 月 1 日起正式施行。图 3 比较了新旧两版燃料消耗量标识的设计和內容²²。

²¹ 中华人民共和国国家标准公告，2017 年第 11 号 (2017-07-21).

<http://www.sac.gov.cn/gzfw/ggcn/gjbzgg/201711/>

²² <http://www.icet.org.cn/english/admin/upload/2017112138950337.pdf>

图 3 新（右）旧（左）版汽车燃料消耗量标识比较



现行工况测试方法提供了详尽的测试条件，测试机构在此方法的基础上对车辆进行油耗测试，目前该测试条件主要存在两个主要问题：1）一些测试条件要求的范围较宽，如试验车辆在测试前的行驶里程数需在 3000-15000 公里之间，该参数的不同可能影响同一辆车的试验结果，另外，不同滑行测试条件下得到的空气动力系数不同，也可能影响台架测试中得到的油耗水平；2）工况循环条件难以反映车辆的实际驾驶条件，而且中国各省市的地域跨度大，地域气候条件、地势条件以及城市密度等均存在较大差异，采用统一的工况循环条件可能有失合理性。截至目前，关于不同地理位置对同一车辆油耗测试结果影响的研究仍较为缺乏²³。

由于难以收集到有效的相关信息，iCET 内部对可能增加实际油耗与工况油耗差距的测试条件进行了简单的梳理（见表 2），研究者可以从这些变量着手，进一步分析造成实际油耗与工况油耗差异的原因。

表 2 现行油耗测试循环工况要求

试验条件	相应要求*
试验方式	试验室 底盘测功机
试验循环	NEDC 工况循环
最大测试速度	120km/h
最大测试加速度	3.7(km/h)/s
怠速比	24%

²³ 典型研究为小熊油耗的中国油耗指数地图 <http://www.xiaoxiongyouhao.com/dashboard/FCImap.php>

车辆重量	整备质量+100kg
测试处理温度	20-30℃
试验车辆的行驶里程数（测试前）	3000~15000km
车辆电池状态	满电
空调状态	关闭
胎压	按照车辆制造厂根据试验负荷和车速所推荐的压力进行充气
换挡要求	依据测试条件要求

* 注：一些宽松要求可能造成实际油耗与工况油耗之间的差异

2.2 实际油耗数据

2.2.1 数据提供方简介

小熊油耗 APP 是中国极具竞争力和标杆性质的实际油耗跟踪记录软件，根据车主自愿上传的加油信息计算得到车辆的实际油耗数值并进行分析和不同车型之间的对比，通过油耗结果发布，小熊油耗影响了包括消费者、车辆制造商以及政策制定者等不同层级在内人群的决策。自上线以来，小熊油耗 APP 累计下载量近百万，覆盖近万车型，活跃车主累计记录里程超过 70 亿公里，车主油耗记录数据接近 3000 万条，用户遍布全国 31 个省市和地区。

2015 年，小熊油耗与 iCET 首次合作，对全国范围内乘用车实际油耗与工况油耗差异（下文简称“油耗差异”）进行了初步研究分析，当时涵盖了约 21 万有效车主样本量，发现 2014 年新车车型油耗差异达到 127%²⁴。报告一经发布，乘用车油耗差异话题就得到了政府、行业、媒体等多方面的关注，小熊油耗也陆续与国内外多家研究机构和企业共同开展研究，包括清华大学、国际清洁交通运输委员会²⁵（ICCT）以及高德地图大数据研究团队²⁶等。

²⁴ 丁烨, Maya Ben Dror, 康利平, 安锋. 《实际油耗与工况油耗差异简析》, 2015.

<http://www.icet.org.cn/admin/upload/2015080439650285.pdf>

²⁵ From Laboratory to Road International. ICCT. (2017-11-06)

http://www.theicct.org/sites/default/files/publications/Lab-to-road-intl_ICCT-white-paper_06112017_vF.pdf

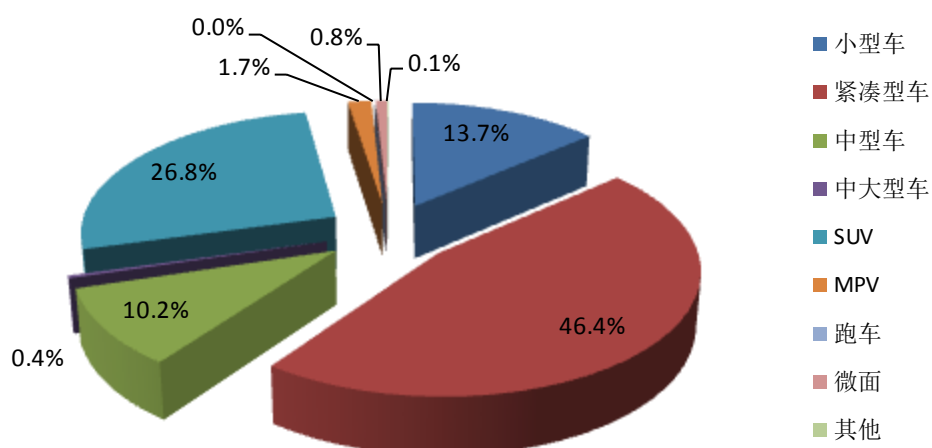
²⁶ 2017 Q1 中国主要城市交通分析报告. 高德地图 (2017-07-24).

http://cn-hangzhou.oss-pub.aliyun-inc.com/download-report/download/quarterly_report/17Q1/2017Q1%E4%B8%AD%E5%9B%BD%E4%B8%BB%E8%A6%81%E5%9F%8E%E5%B8%82%E4%BA%A4%E9%80%9A%E5%88%86%E6%9E%90%E6%8A%A5%E5%91%8A-final.pdf

2.2.2 数据代表性

小熊油耗 APP 主要用于车辆实际油耗跟踪和核算,进而为用户提供一个深入了解实际驾驶燃油成本的渠道,这种功能设定在一定程度上决定了小熊油耗 APP 的用户大多为经济适用型车型的车主,跑车以及豪华型车车主占比极少,这一点可通过 APP 用户群分布得到验证(见图 4)。从 2016 年度全国乘用车销量情况²⁷可以看出,在用车中跑车和豪华型车型数量也极少,SUV、紧凑型车和 MPV 占比最大,由于近 5 年来 SUV 和 MPV 车型销量猛涨,小熊油耗 APP 的用户群可能更能体现目前全国在用车中各类车型的分布情况。

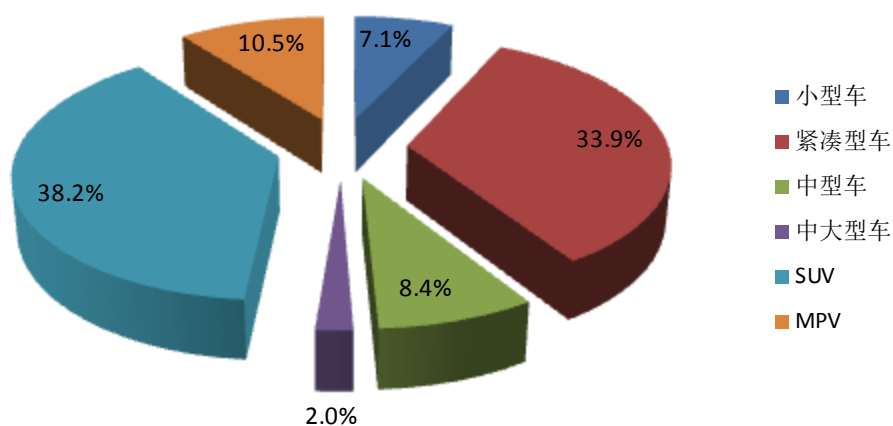
图 4 小熊油耗 APP 2008-2016 年间不同类别车型样本占比



注:微型车已并入小型车类别中

²⁷ 2016 年 510 款车型销量排行榜(完整版). 搜狐汽车.(2017-07-24)
http://www.sohu.com/a/124360160_123428

图 5 基于 2016 年度乘用车销量数据的各类车型占比



注：微型车已并入小型车类别中

2.2.3 油耗数据采集

小熊油耗 APP 通过记录加油量及行驶里程进行计算，以加满油箱或油量告警灯亮标记加油量与行驶里程，车主在加油时可选填油量（L）、单价（元/L）和金额（元）三个参数中的任意两个（或全部），通过前后两次记录，APP 可计算出车辆在一段时间内的实际油耗水平，具体演示见图 6。

某车主在 5 月 21 号加油时，加油量为 60L，之前累计行驶里程为 4236 公里，6 月 6 号因加油指示灯亮而再次去加油，此时里程表示数为 5041 公里，说明该车主在这段时间内驾驶（5041-4236）805 公里共使用 60L 汽油，因此，该车辆此段行程的

$$\text{平均实际油耗} = 60 / (5041 - 4236) \times 100 = 7.45 \text{ (L/100km)}$$

用户通过 APP 可跟踪并实时查看车辆的实际油耗变化情况，同时小熊油耗网站还免费发布各个车型的实际油耗均值，用户可基于此了解自己车辆的实际油耗与平均水平之间的差异。

图 6 小熊油耗 APP 实际油耗计算演示

取消	油耗记录	保存	取消	油耗记录	保存
日期时间	2017/05/21 13:30		日期时间	2017/06/06 16:29	
当前里程	4236		当前里程	5041	
油量 (L) x	单价 (元/L) =	金额 (元)	油量 (L) x	单价 (元/L) =	金额 (元)
60	6.64	398.40	60	6.76	405.60
油灯亮了	油箱加满	上次忘记	油灯亮了	油箱加满	上次忘记
标号	95#汽油		标号	95#汽油	
加油站	请选择加油站		加油站	请选择加油站	
请编辑备注			请编辑备注		

2.2.4 数据筛选

由于车辆实际油耗与多方面因素相关，不同用户上传的数值需要经过筛选后才能作为有效数据进行下一步分析。在小熊油耗 APP 样本数据选择上，依据以下原则进行筛选（根据小熊油耗数据统计原则，每个有效样本至少包含 3 次用户输入）：

- 筛除样本量低于 20 的样本车型
- 筛除信息不全的车型信息，如，某些车型可能缺少工信部工况油耗数据，对这类车型则无法进行油耗差异分析计算，以保证样本的可靠性
- 选取车型平均油耗两倍方差范围作为有效数据（参见“名词解释”）

一般来说，有效数据量占原数据量的比例可达 92%以上。数据量方面，2008-2016 年款样本数据中，小熊油耗 APP 有效车型样本量占当年乘用车新车销量的平均比例达 0.46%，因此他们提供的实际油耗数据也将能更好代表车辆使用的真实情况。下文所引用数据统一指代经筛选后的有效数据，所有结果亦基于有效数据分析得出。

表 3 小熊油耗 APP 实际油耗有效样本数据量及占当年乘用车销量的比例

车型年份	车型样本量	占当年乘用车销售比
2008	18414	0.27%
2009	26999	0.26%
2010	38187	0.34%
2011	59212	0.41%
2012	87619	0.56%
2013	136759	0.76%
2014	114598	0.58%
2015	117578	0.56%
2016	95141	0.39%
共计	694507	

3 整体油耗差异

本研究旨在说明，无论是在车型或品牌层面，还是在城市或国家层面，车辆油耗差异均是一个不可忽视的问题，它也将一定程度上影响社会环境健康目标的实现。本年度车辆油耗差异将从以下几个维度展开分析：

- 1) **整体油耗差异：**继续跟踪手动/自动挡差异情况和各类别车型差异变化情况；
- 2) **车重及技术性能参数影响的油耗差异：**基于油耗标准中划分的质量段，考察不同质量段车型的油耗差异，同时分析一些典型技术对油耗差异的影响；选取 4 个典型工况油耗水平及其对应的车型样本，分析具有相同工况油耗水平的车型在油耗差异方面的表现；
- 3) **时空油耗差异：**本年度将选取吉利博越作为典型车型，研究时间和空间维度的油耗差异变化情况；
- 4) **品牌油耗差异：**研究不同车型品牌之间的油耗差异情况，且在分析时假设同一品牌的不同车主驾驶条件相同，即暂不考虑不同车主个体的驾驶习惯和驾驶路况条件；

5) **畅销车型油耗差异**: 选取 2016 年度销量前 100 车型进行分析, 通过畅销车型的油耗差异情况透析消费者的购车习惯。

3.1 主要结果分析

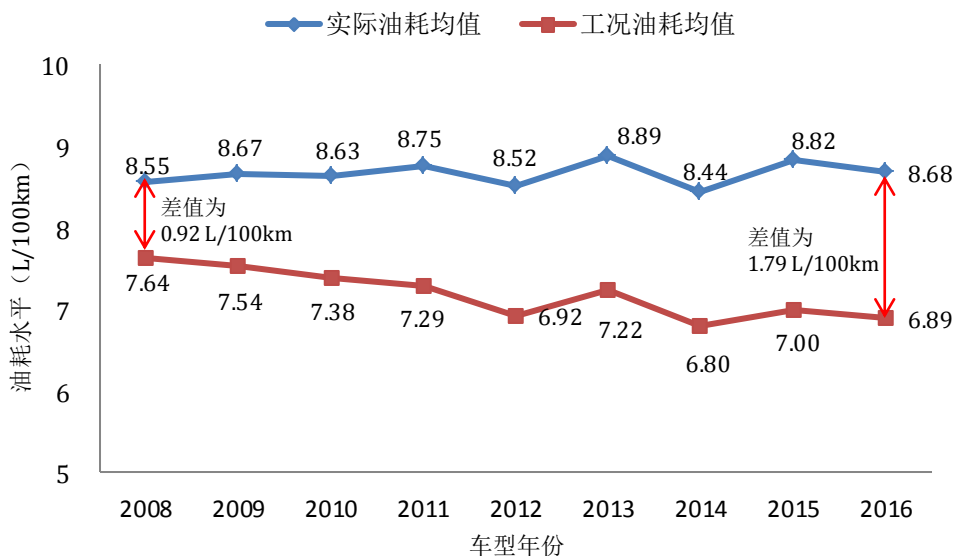
本章我们将基于变速器、车型类别、典型动力技术、时空变化、地域、品牌、典型油耗水平等因素对车辆实际油耗与综合工况油耗差异情况进行简要分析, 与实际油耗相关的计算值均为样本加权平均值。为简化语言, 下文中以“油耗差异”代指车辆实际油耗与综合工况油耗差异。

3.1.1 实际油耗与工况油耗历年趋势

实际油耗与工况油耗历年趋势能够反映车辆实际驾驶情况对油耗水平的影响, 以及油耗标准历年的发展。图 7 显示了 2008-2016 年款小熊油耗有效样本车型实际油耗均值与综合工况油耗产量加权均值变化。2008-2016 年款车型实际油耗均值从 8.55 L/100km 升至 8.68 L/100km, 增幅为 1.5%, 而工况油耗均值则从 7.64 L/100km 下降至 6.89 L/100km, 降幅达到 9.8%。

2008 年款车型实际油耗与工况油耗差值仅为 0.92 L/100km, 而 2016 年款这一差值增加到 1.79 L/100km, 一方面, 为实现汽车行业节能降耗目标, 工况油耗逐年下降, 另一方面, 车辆实际油耗由于内外多种原因呈现逐年增加趋势, 导致车辆实际排放增加。

图 7 2008-2016 年款车型实际油耗与工况油耗均值变化趋势



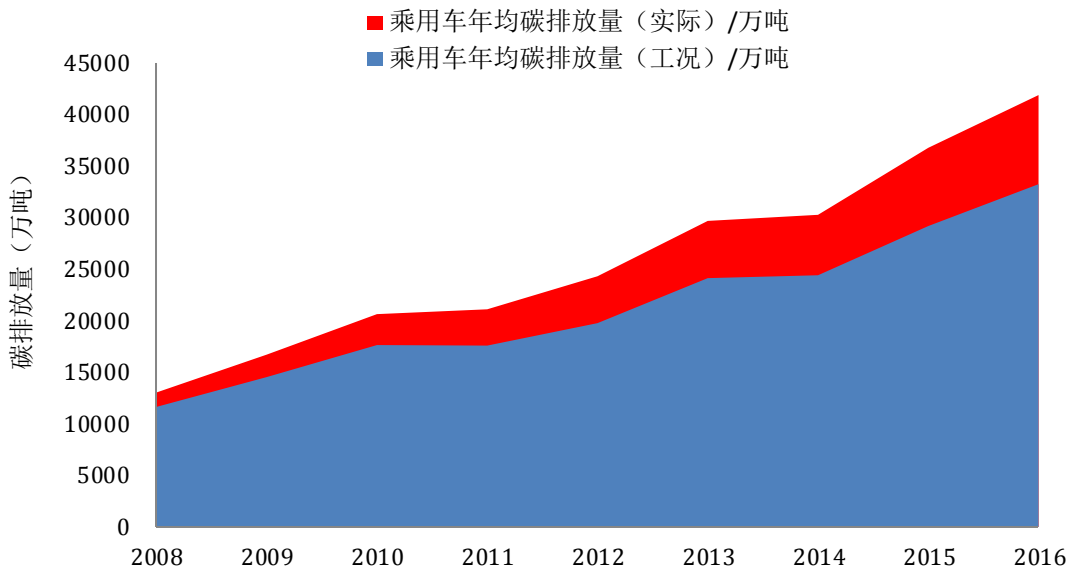
基于图 7 得到的实际油耗数据，我们比较了全国乘用车整体在实际油耗和综合工况油耗两种情况下的碳排放量，其中，碳排放量根据下面的公式计算：

$$E_{National} = FC_{vehicle} \times M_{vehicle} \times \alpha_{petrol} \times T_{National} \quad (1)$$

其中， $E_{National}$ 指代全国乘用车碳排放总量； $FC_{vehicle}$ 指代单车油耗水平； $M_{vehicle}$ 指代单车年均行驶里程，本报告中采用 13000 公里计算； α_{petrol} 指代汽油碳排放系数，为 2.361 kg/L； $T_{National}$ 指代全国历年乘用车保有量。

结果显示，基于实际油耗的历年乘用车碳排放总量均高于基于工况油耗的碳排放量，且二者之间的差值逐年增大。以工况油耗衡量汽车行业能耗与排放，可能会在一定程度上放松节能要求，而基于实际油耗考察车辆能耗与排放，将更贴近实际情况，并明确汽车行业真正的节能减排压力。

图 8 基于实际油耗与工况油耗的历年乘用车碳排量对比



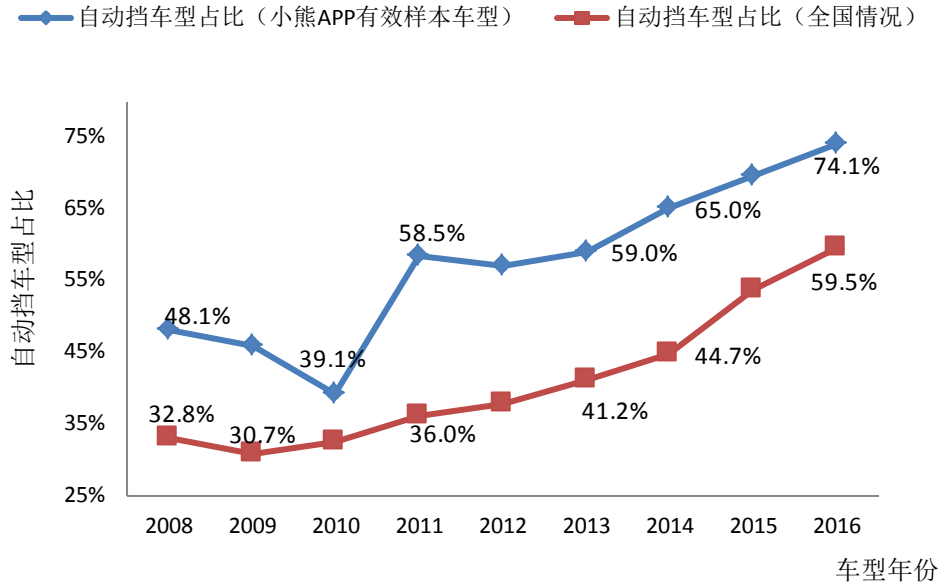
注：图中实际油耗数据来自于小熊油耗，全国乘用车总量数据由 iCET 根据公开资料整理。

3.1.2 基于变速器类型的车型油耗差异

自动挡车型由于具备智能换挡功能，驾驶舒适性高，在新车销售中的占比逐年攀升。在去年的报告中我们对比了自动挡车型在小熊油耗 APP 有效样本车型以及全国范围内车型销售中的占比，发现小熊油耗有效样本车型中，自动挡车型比例远高于全国范围内

新车销售水平，且该比例逐年提升，2016 年度已达到 74.1%，高于全国水平 59.5%²⁸。因此，自动挡和自动挡车型不同的油耗差异情况也将影响本次分析中的车型整体油耗差异水平。

图 9 2008-2016 新车车型中自动挡车型占比（小熊油耗 APP 有效样本车型与全国情况对比）*



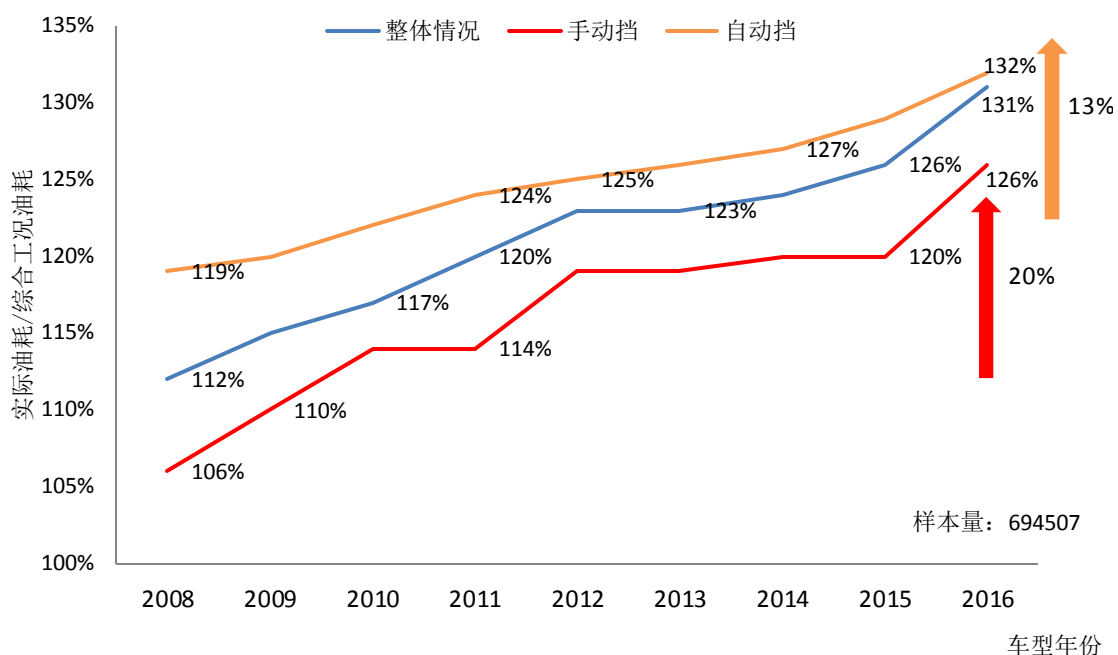
*注：自动挡车型占比全国情况数据来自于 iCET，基于 CATARC 报告数据整理

2008-2016 年款车型油耗差异变化情况见图 9，其中，某一年款车型油耗差异是指该年款所有车型自购买至 2016 年底的油耗差异均值²⁹。数据显示，2016 年款车型整体油耗差异已达 131%，其中，自动挡车型油耗差异为 132%，手动挡车型则为 126%。但从近十年的趋势来看，手动挡车型油耗差异增加了 20%，而自动挡车型仅增加 13%。

²⁸ 《中国汽车工业发展年度报告》系列，中国汽车工业协会&中国汽车技术研究中心著（数据分析由 iCET 整理）

²⁹ 样本量与油耗差异加权平均值

图 10 2008-2016 款新车车型油耗差异变化情况



如果基于图 9 的分析，认为自动挡车型在小熊油耗 APP 样本车型中的占比偏大影响了整体油耗差异³⁰，则可对 2008-2016 年间的整体油耗差异进行校正，即以全国范围内 AT/MT 车型占比替代小熊油耗 APP 有效样本中对应车型占比数据，具体可参考以下公式：

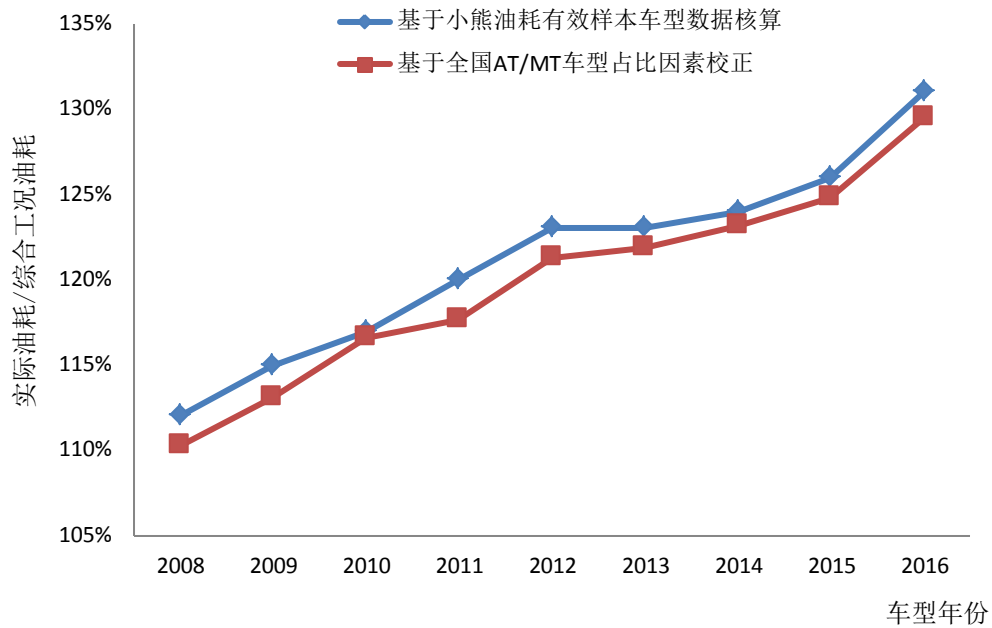
$$S_2 = S_{AT1} \times \alpha_{AT2} + S_{MT1} \times (1 - \alpha_{AT2}) \quad (2)$$

其中， S_2 为校正后油耗差异结果； S_{AT1} 为基于小熊油耗有效样本车型核算得到的 AT（自动挡）车型油耗差异结果； S_{MT1} 为基于小熊油耗有效样本车型核算得到的 MT（手动挡）车型油耗差异结果； α_{AT2} 为 AT（自动挡）车型全国范围内占比结果，据此校正后得到如图 11 所示结果。

可以看出，校正后的整体油耗差异略低于小熊油耗样本分析结果，且由于近十年新车销售中自动挡车型占比逐年增加，校正后油耗差异趋势与小熊油耗样本分析结果仍十分接近。随着自动挡车型市场份额的不断提升，整体油耗差异增速可能加快。

³⁰ 据中国汽车技术研究中心专家介绍，技术层面上，自动挡中的高效 AMT、CVT、DCT 和多挡 AT 都比手动挡节能省油，但自动挡车型目前存在的问题是，企业为了油耗认证设定的油耗控制策略更接近于 NEDC 工况，实际驾驶过程中人为干涉的可能性更小。

图 11 基于全国范围内 AT/MT 车型占比情况对小熊油耗样本车型整体油耗差异的校正



注：校正公式见上页公式（2）

3.1.3 基于车型类别的油耗差异

（1）整体情况

不同车型按照轴距、车身、发动机排量等参数可划分为多种类别，本节中参考新浪汽车网站³¹对车型类别进行划分，并对具有一定样本量规模的六大类车型，即小型、紧凑型、中型、中大型、MPV 和 SUV，进行油耗差异分析。其中，小型车类别中包含微型车。值得注意的是，每个类别车型的数据样本量均不同（具体样本量参加下图注释），一般样本量越大的车型类别，其统计分析结果也越具有说服力。小熊油耗 APP 自 2008 年开始上线，通过数据样本分析发现，多个车型类别 2010 之前的年款，其样本量不足以支撑大数据分析，因此本节中仅对 2010-2016 年款的各别车型油耗差异进行趋势分析。

结果（图 12）显示：1）中大型车、MPV 和中型车三类车型油耗差异增加最少，2010-2016 年款增量均在 10%及以下水平，不过，中大型车由于样本量较低，其结果存在一定误差；2）紧凑型车油耗差异增长最大，2010-2016 年款增量达到 16%；3）作为目前中国汽车市场销量增长最快的车型级别，SUV 类车型过去三年油耗差异逐年增长

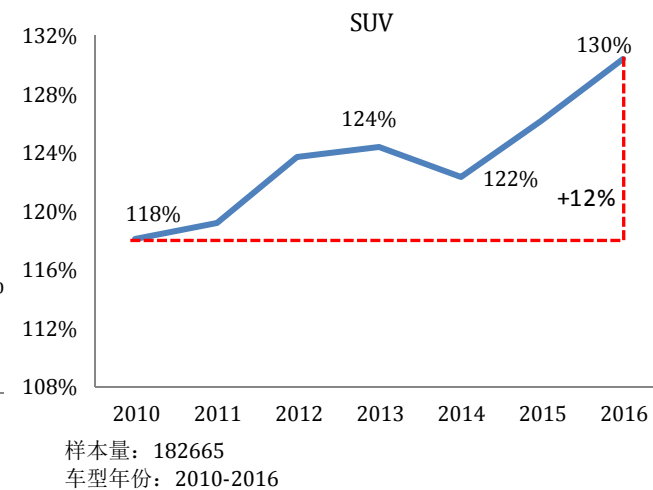
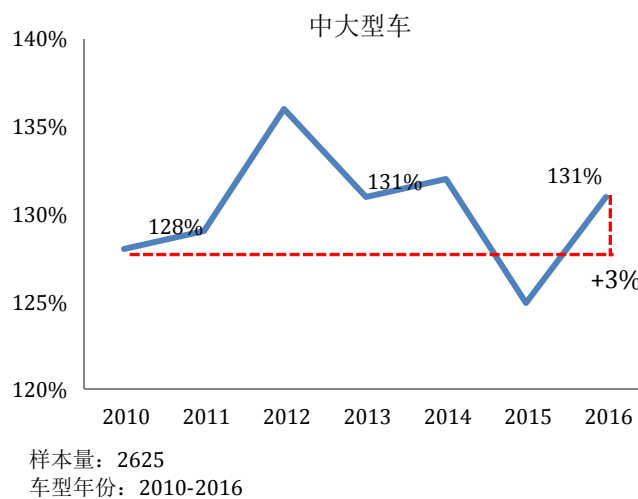
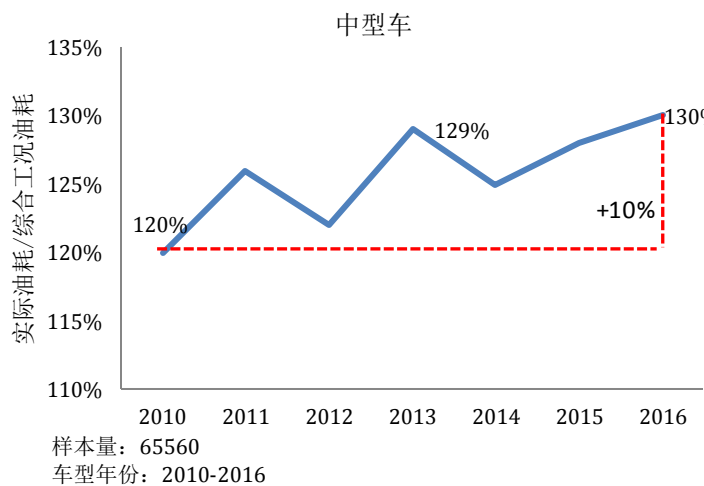
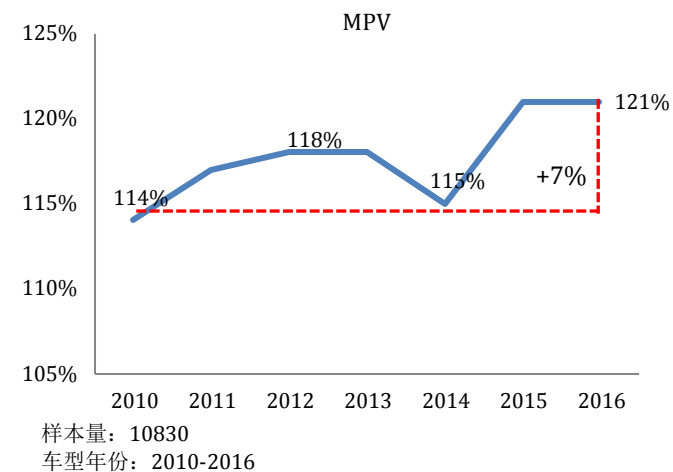
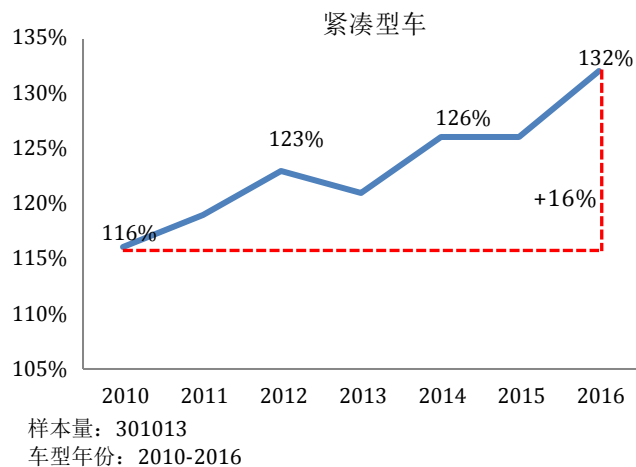
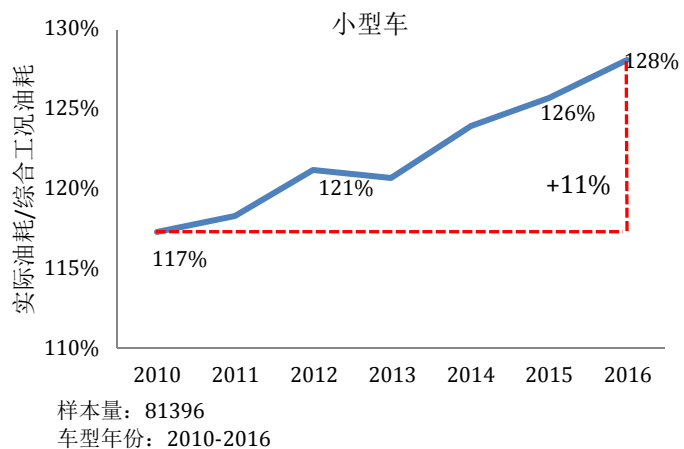
³¹ 新浪汽车 <http://auto.sina.com.cn/>

(年均 3%), 2016 款 SUV 车型油耗差异达到 130%; 4) 2016 款 MPV 车型油耗差异最小, 仅为 121%; 5) 除 MPV 外, 其余 5 个类别车型油耗差异在 2015-2016 年间均呈增长趋势 (MPV 油耗差异零增长)。

表 4 2008-2016 年款各类车型油耗差异对比

类别/ 年份	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	年均 增加	7 年累 计增加
小型*	117%	118%	121%	121%	124%	126%	128%	1.6%	11%
紧凑型	116%	119%	123%	121%	126%	126%	132%	2.3%	16%
中型	120%	126%	122%	129%	125%	128%	130%	1.4%	10%
中大型	128%	129%	136%	131%	132%	125%	131%	0.4%	3%
MPV	114%	117%	118%	118%	115%	121%	121%	1.0%	7%
SUV	118%	119%	124%	124%	122%	126%	130%	1.7%	12%

图 12 不同车型类别 2010-2016 年款车型油耗差异



（2）SUV 油耗差异分析

2016 年 SUV 销售 904.7 万辆，同比增长 44.6%，占乘用车总销量的 37.1%³²，成为中国乘用车市场的“火车头”。为满足不同用户群体的需要，SUV 产品目前也更加细化，分为（微）小型 SUV、紧凑型 SUV、中型 SUV、中大型 SUV 和大型 SUV，SUV 级别不同，其油耗水平及实际油耗表现也不尽相同，因此有必要对 SUV 细分产品进行深入的油耗差异分析。

图 13 显示，目前小熊油耗 APP 中包含除大型 SUV 以外的其他 4 个细分产品，且以小型 SUV 和紧凑型 SUV 为主，中大型 SUV 样本仅为总样本量的 1%。因而，上一节 SUV 大类分析结果并不能代表中大型及以上 SUV 产品的油耗差异趋势。随着样本量的累积，我们将在后续报告中不断跟进中大型及以上 SUV 产品的油耗差异情况。

图 13 小熊油耗 APP 中各 SUV 细分产品样本量占比

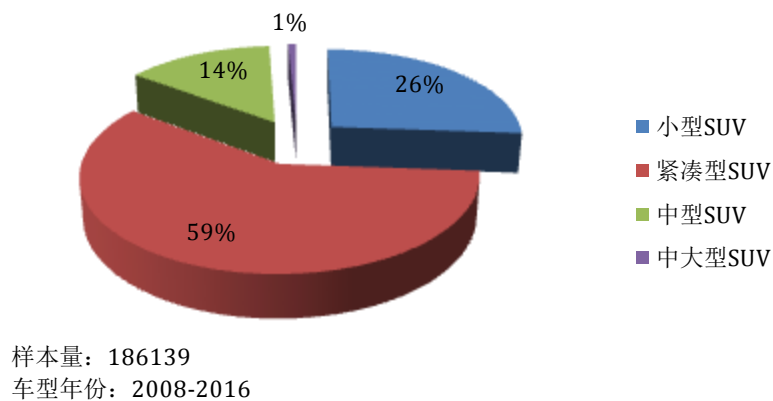
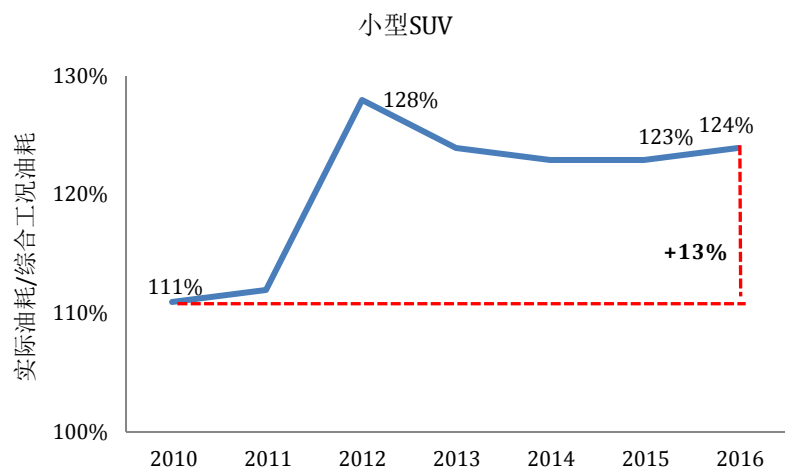


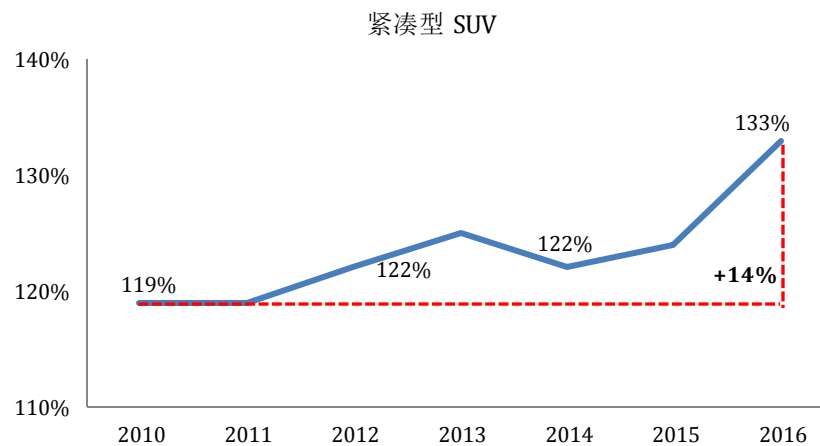
图 14 对比了不同 SUV 细分产品 2010-2016 年款油耗差异变化，发现：1) 2010-2016 年款紧凑型 SUV 和小型 SUV 油耗差异增加值最大，分别达到 14%和 13%，且更接近 SUV 大类的油耗差异增加值 12%；2) 2016 款车型中，紧凑型 SUV 油耗差异最大，为 133%，小型 SUV 油耗差异最小，仅为 124%。同时也可以看出，中大型 SUV 由于数据量问题，出现若干年份的数据断层情况，因此中大型 SUV 细分类别分析结果可能存在一定偏差。

³² 2016 年汽车工业经济运行情况. 工信部. (2017-11-02)
<http://www.miit.gov.cn/n1146312/n1146904/n1648362/n1648363/c5466622/content.html>

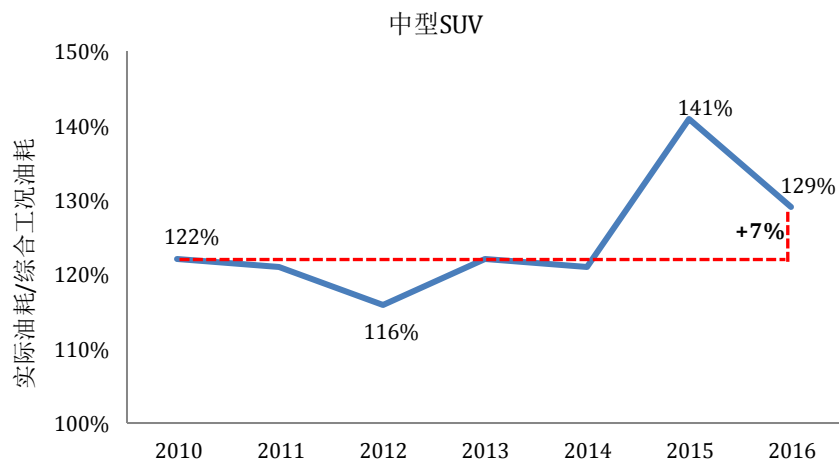
图 14 SUV 细分产品 2010-2016 年款油耗差异变化



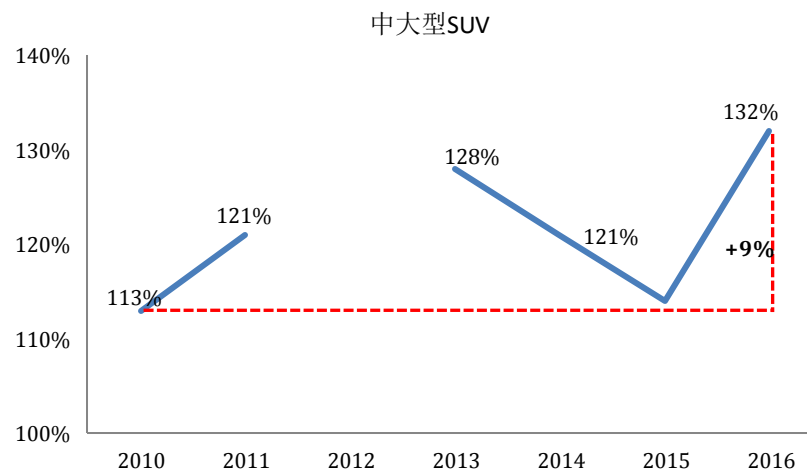
样本量: 47447
车型年份: 2010-2016



样本量: 108046
车型年份: 2010-2016



样本量: 25811
车型年份: 2010-2016



样本量: 1361
车型年份: 2010-2016

3.2 车重及技术性能参数影响的油耗差异

车辆工况油耗测试条件与实际驾驶条件之间存在较大差异，如工况测试中不使用空调、不存在复杂路况、车辆不负重等情况，因此必然导致车辆实际油耗与工况油耗之间的差异，而通过分析一些可控参数则可更深入了解车辆油耗差异情况。

3.2.1 分质量段车型油耗差异

我国现行油耗限值和目标值标准是基于车辆质量区间设定的，即在一定质量段的车辆对应同一个油耗限值和目标值，从而容易造成一个现象，即很多车型的整备质量集中在对应质量区间的上限附近，这不利于车辆轻量化发展。通过分析不同质量段车型油耗差异情况，可以进一步了解车重与车辆油耗差异之间的关系。

图 15 展示了各质量段车型在小熊油耗 APP 注册用户中的分布，1090~1660kg 范围内的车型样本量占比均在 10%以上，共计达到 84%，是样本量最集中的区间，因此该范围内的油耗差异分析更可靠。

结果表明：1) 任一质量段内，车型样本实际油耗均值均高于对应质量区间的油耗标准限值水平（图 16）；2) 车型实际油耗与油耗限值比值随整备质量增加而上升，仅有个别质量段出现例外，整备质量超过 1600kg 的车型，实际油耗与油耗限值比值平均水平超过 120%（图 17）；3) 车型实际油耗与综合工况油耗比值随整备质量波动上升，在 1600kg 附近达到峰值（图 17），实际油耗与油耗限值和工况油耗之间的差异，表明油耗标准实施需要更有效的评估和监管手段；4) 整备质量区间在 1660~1770kg 的车辆油耗差异最大，且实际油耗浮动范围也最大（图 17），该质量段内主要对应包括奔驰 E 级、宝马 5 系、奥迪 A6 在内的中大型车和包括哈弗 H5、大众途观等 SUV 车型；

以往车辆实际油耗（排放）研究大多基于车辆实际油耗与工况油耗之间的差异展开，本报告中提出的车辆实际油耗与油耗限值差异则可在一定程度上反应油耗标准的实施效果，应当得到各级决策者关注。

图 15 不同质量段车型样本量占比（小熊油耗样本数据）

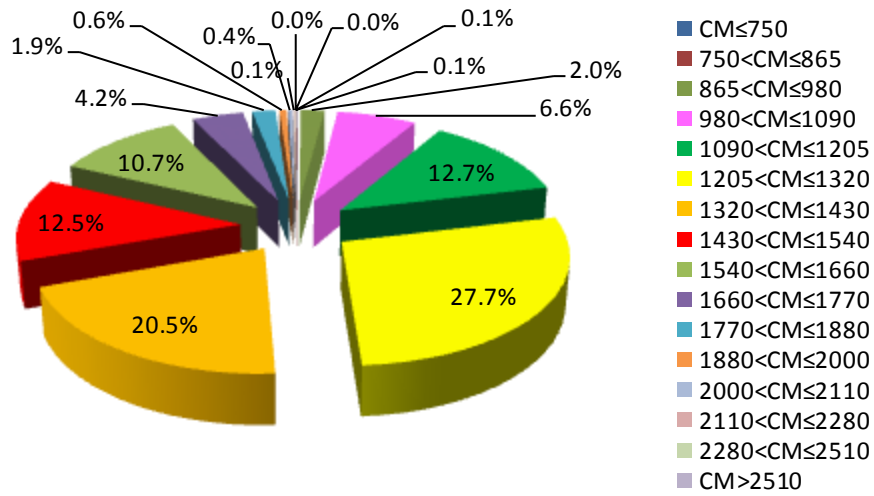
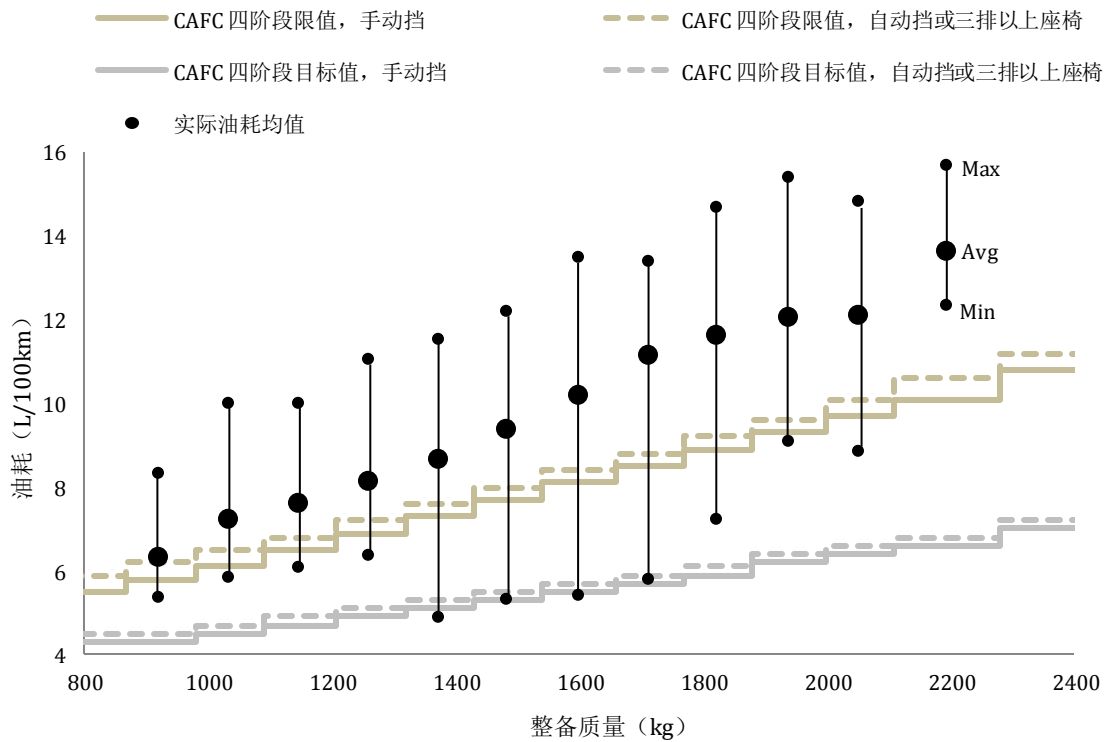
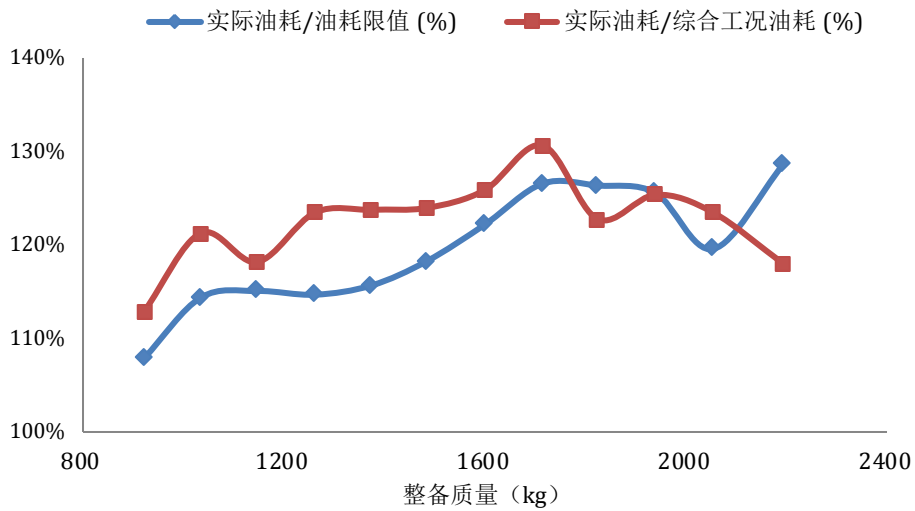


图 16 分质量段（油耗标准区间）车型实际油耗与限值水平对比（全部车型）



注：图 16 中删除了总样本量低于 900，且车型款数少于 5 款的质量段数据。

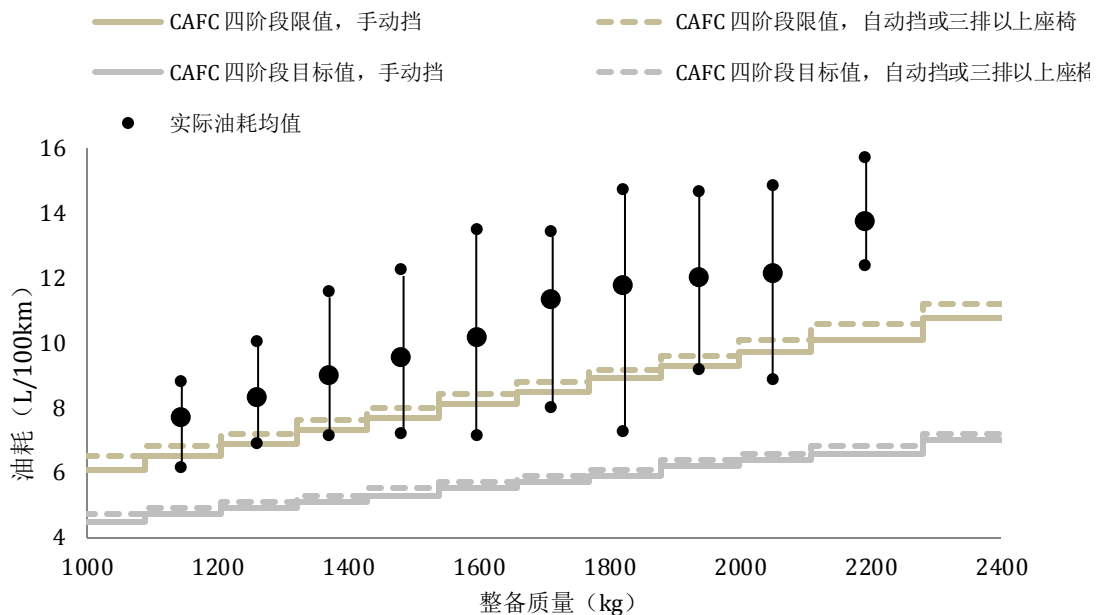
图 17 分质量段（油耗标准区间）车型实际油耗与限值水平/工况油耗水平比值（全部车型）



注：图 17 中删除了总样本量低于 900，且车型款数少于 5 款的质量段数据。

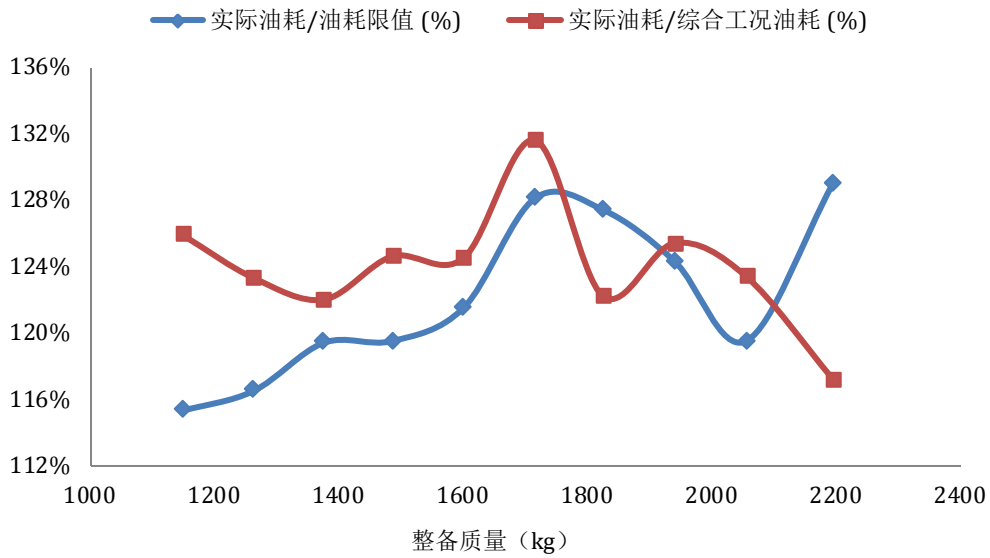
用同样的方法考察 SUV 类车型样本时发现：1) 980kg 以下质量段内没有 SUV 车型分布，1320~1770kg 范围内车型样本量最为集中（未在图中显示），表明 SUV 车型整备质量普遍偏高（图 18）；2) 整备质量偏低的车型（低于 1430kg），它们的实际油耗波动范围相对较小（图 18）；3) 任一质量段内，样本车型的实际油耗均值均高于对应区间内的油耗标准限值水平，其中 1090~1205kg 区间内这一比值最低（图 19）；4) 整备质量在 1660-1770kg 区间内车型的实际油耗差异和实际油耗与油耗限值比值均达到峰值（图 19）。

图 18 分质量段（油耗标准区间）车型实际油耗与限值水平对比（SUV 类）



注：图 18 中删除了总样本量低于 890，且车型款数少于 5 款的质量段数据。

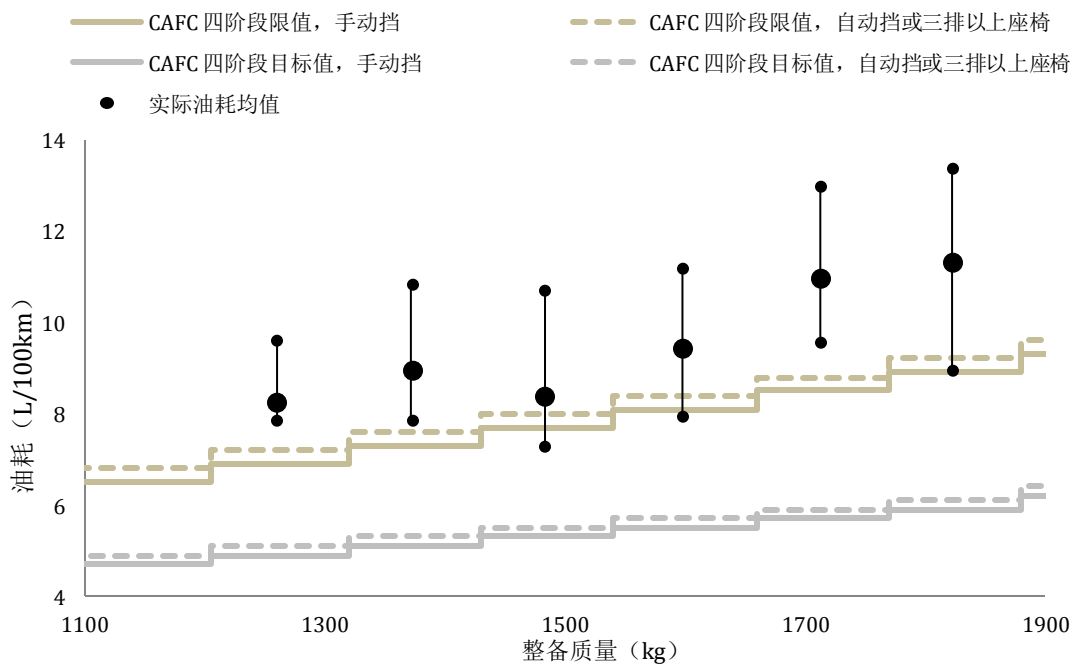
图 19 分质量段（油耗标准区间）车型实际油耗与限值水平/工况油耗水平比值（SUV 类）



注：图 19 中删除了总样本量低于 890，且车型款数少于 5 款的质量段数据。

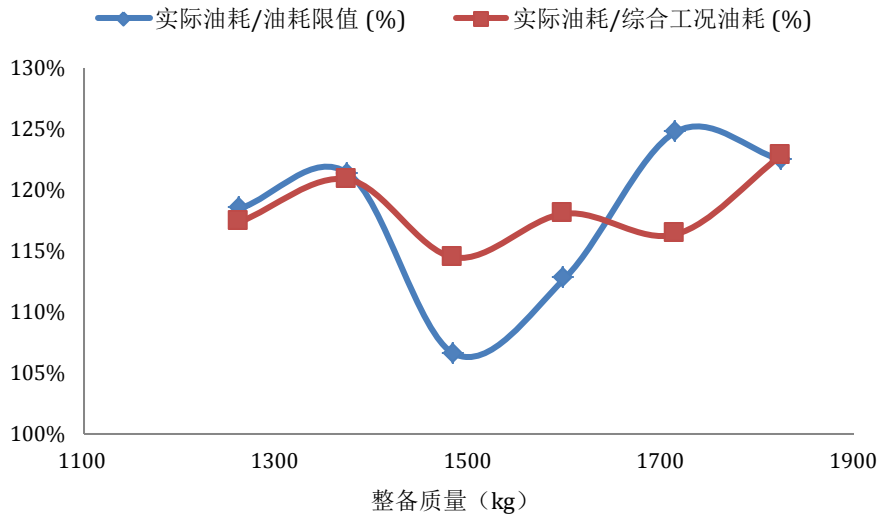
MPV 方面，1) 仅有 6 个质量段内的车型数超过 5 款，且样本量达到 800 以上，表明样本数据中 MPV 车型的整备质量相对集中（图 20）；2) 1430~1540kg 质量段内的车型实际油耗与四阶段油耗限值比值最低，平均水平仅为 106.6%，该质量段内车型油耗差异值也最小（图 21）。

图 20 分质量段（油耗标准区间）车型实际油耗与限值水平对比（MPV 类）



注：图 20 中删除了总样本量低于 800，且车型款数少于 5 款的质量段数据。

图 21 分质量段（油耗标准区间）车型实际油耗与限值水平/工况油耗水平比值（MPV 类）



注：图 21 中删除了总样本量低于 800，且车型款数少于 5 款的质量段数据。

3.2.2 具备典型工况油耗水平的车型油耗差异

基于阶梯式油耗限值/目标值标准，具备同一工况油耗的车型可能对应不同的整备质量，而考察相同工况油耗水平车型的油耗差异情况，则能在一定程度上反映不同车型的节能技术水平差异。

2016 年是我国乘用车燃料消耗量第四阶段标准正式实施的第一年，因此在本次分析中主要考察车辆实际油耗与其对应的四阶段限值与目标值直观差异情况。由于近几年国产车型呈现大型化、重量化趋势³³，考察典型工况油耗对应车型的油耗差异情况，将有助于了解这类车型的节能技术发展情况，本小节选取了综合工况油耗为 6.9 L/100km、7.9 L/100km、8.4 L/100km 和 8.8 L/100km 四个水平的车型为考察对象。

表 5 中国乘用车燃料消耗量第四阶段油耗限值与目标值

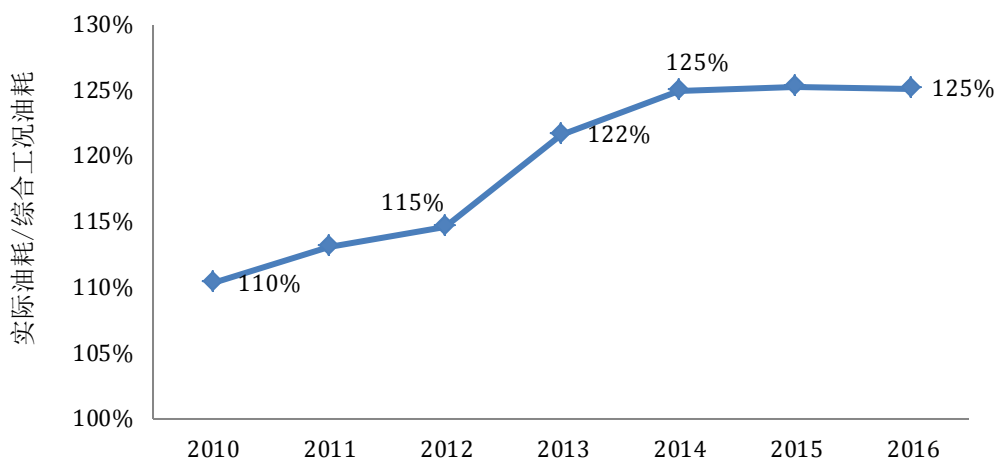
整备质量 CM (kg)	第四阶段限值 (L/100km)		第四阶段目标值 (L/100km)	
	手动挡或三排以下座椅	三排及以上座椅	三排以下座椅	其他车辆
CM ≤ 750	5.2	5.6	4.3	4.5
750 < CM ≤ 865	5.5	5.9	4.3	4.5
865 < CM ≤ 980	5.8	6.2	4.3	4.5
980 < CM ≤ 1090	6.1	6.5	4.5	4.7
1090 < CM ≤ 1205	6.5	6.8	4.7	4.9

³³ iCET 观点：传统汽车这条“腿”不能瘸，推动新能源汽车发展不能“顾此失彼”。(2017-08-07)
<http://www.icet.org.cn/news.asp?id=376>

1205<CM≤1320	6.9	7.2	4.9	5.1
1320<CM≤1430	7.3	7.6	5.1	5.3
1430<CM≤1540	7.7	8.0	5.3	5.5
1540<CM≤1660	8.1	8.4	5.5	5.7
1660<CM≤1770	8.5	8.8	5.7	5.9
1770<CM≤1880	8.9	9.2	5.9	6.1
1880<CM≤2000	9.3	9.6	6.2	6.4
2000<CM≤2110	9.7	10.1	6.4	6.6
2110<CM≤2280	10.1	10.6	6.6	6.8
2280<CM≤2510	10.8	11.2	7.0	7.2
2510<CM	11.5	11.9	7.3	7.5

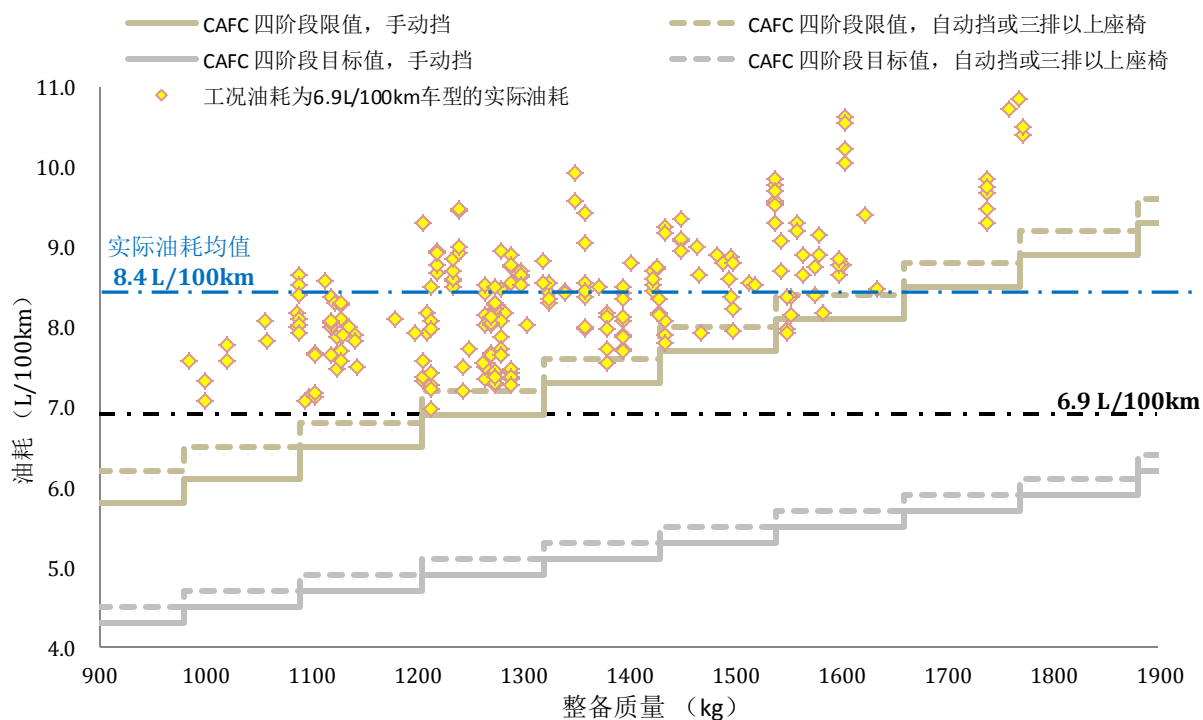
图 22 显示综合工况油耗为 6.9 L/100km 的 2010-2016 年款所有车型样本油耗差异变化情况，可以看出从 2010 年款车型开始，整体油耗差异呈现出逐年攀升趋势，不过近三年款车型的油耗差异变化很小。图 23 则反映了该类车型油耗差异与车重的关系及整体分布，综合工况油耗为 6.9 L/100km 的车型整备质量集中在 950~1800kg 之间，且以 1100~1600kg 最为密集。由于样本车型多为在用车，而 GB 19578-2014《乘用车燃料消耗量限值》对新认证车执行日期为 2016 年 1 月 1 日，对在生产车执行日期为 2018 年 1 月 1 日，为现有产品留出了 3 年过渡期，因此所有车型实际油耗与其对应的油耗目标值有很大差距，仅有极少数车型的实际油耗处在限值水平以下。不过从图 23 可以观察到另一个有趣的现象，即车辆整备质量越大，其油耗差异也越大。如，整备质量在 950~1100kg 之间的车型，其油耗差异变动范围为 103~125%，整备质量在 1700~1800kg 之间的车型，其油耗差异浮动范围为 134~155%。最后，综合工况油耗为 6.9 L/100km 的车型，实际油耗均值为 8.4 L/100km，超过工况油耗值 21.7%。

图 22 综合工况油耗为 6.9 L/100km 的车型油耗差异变化情况



样本量：30079
车型年份：2010-2016

图 23 综合工况油耗为 6.9 L/100km 的车型油耗差异分布情况



注：图中每个黄色菱形代表一个车型，每个车型数据代表该车型（2010-2016 年款）的全国各地用户上传数据均值。

综合工况油耗为 7.9 L/100km 的车型，其油耗差异变化趋势（图 24）显示，2010-2016 年款车型油耗差异表现出较大波动，2013 年款之前波动上升，后又波动下降，但整体要明显高于工况油耗为 6.9 L/100km 车型的油耗差异水平。从图 25 可以看出，综合工况油耗为 7.9 L/100km 车型的整备质量主要集中在 1100~1950kg 之间，这些车型的实际油

耗均值为 10.0 L/100km，高出工况油耗 26.6%，且没有一款车型的实际油耗达到其质量区间对应的限值油耗水平。

图 24 综合工况油耗为 7.9 L/100km 的车型油耗差异变化情况

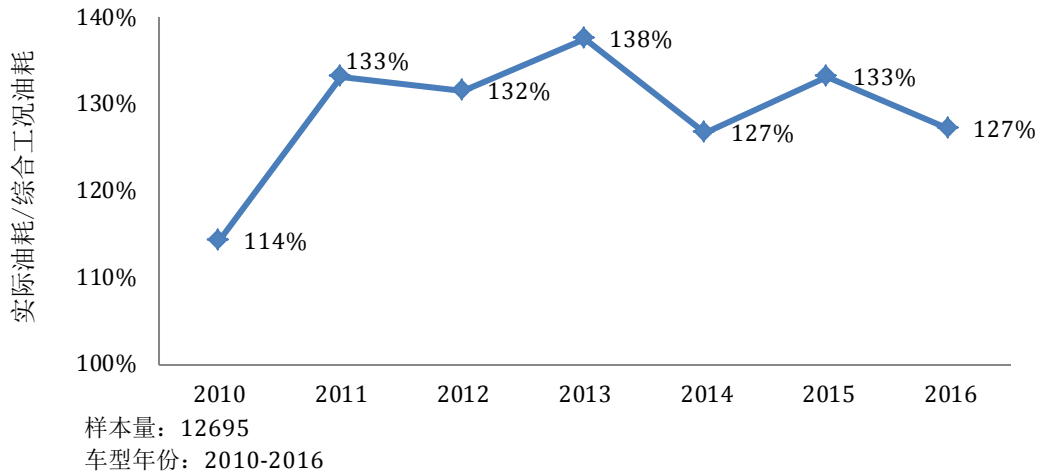
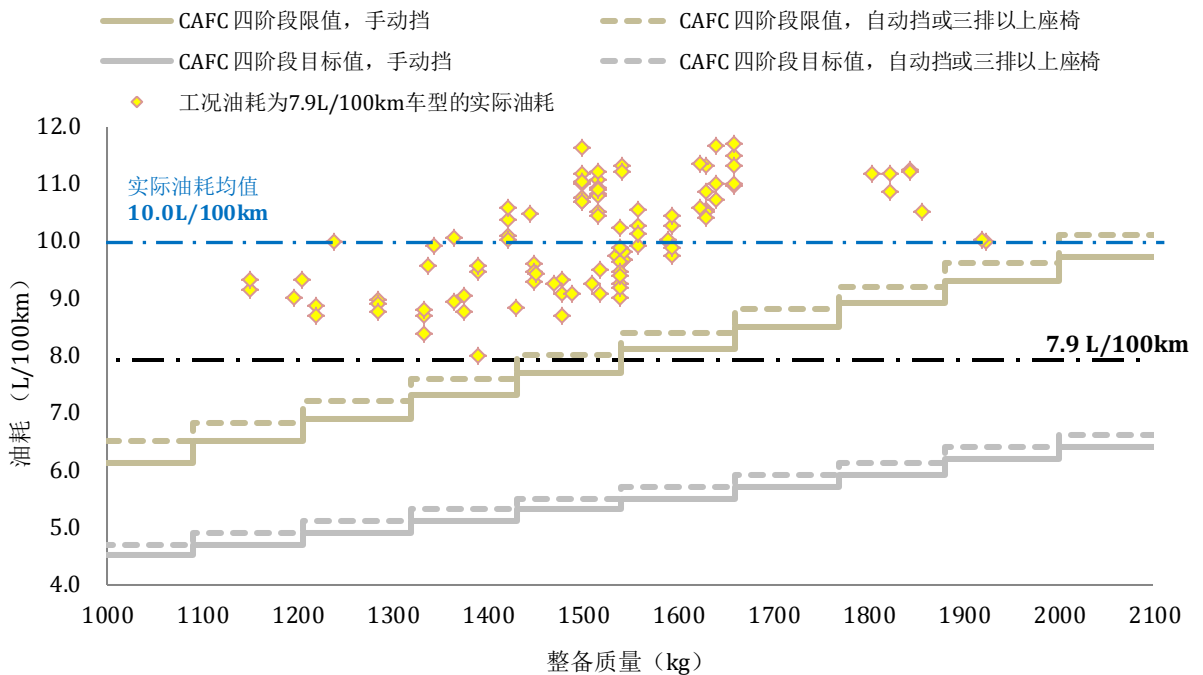


图 25 综合工况油耗为 7.9 L/100km 的车型油耗差异分布情况



注：图中每个黄色菱形代表一个车型，每个车型数据代表该车型（2010-2016 年款）的全国各地用户上传数据均值。

综合工况油耗为 8.4 L/100km 的车型，其油耗差异在 2010-2016 年款范围内呈现出 犄角型变化趋势，2016 年款车型的油耗差异达到 124%（图 26）。图 27 显示，该类车型的整备质量分布集中在 1300~1950kg 范围，尤以 1300~650kg 质量段最为集中。该类车

型油耗差异最大值为 156%，对应车型整备质量为 1575kg，最小值为 90%，对应整备质量约为 1320kg。考察的所有车型样本的实际油耗均值达到 10.2 L/100km，超过工况油耗值 21.4%。不过由于该类车型多为中大型及以上车辆，在小熊油耗 APP 中的样本量较少，油耗差异值可能存在一定偏差，结果仅供参考。

图 26 综合工况油耗为 8.4 L/100km 的车型油耗差异变化情况

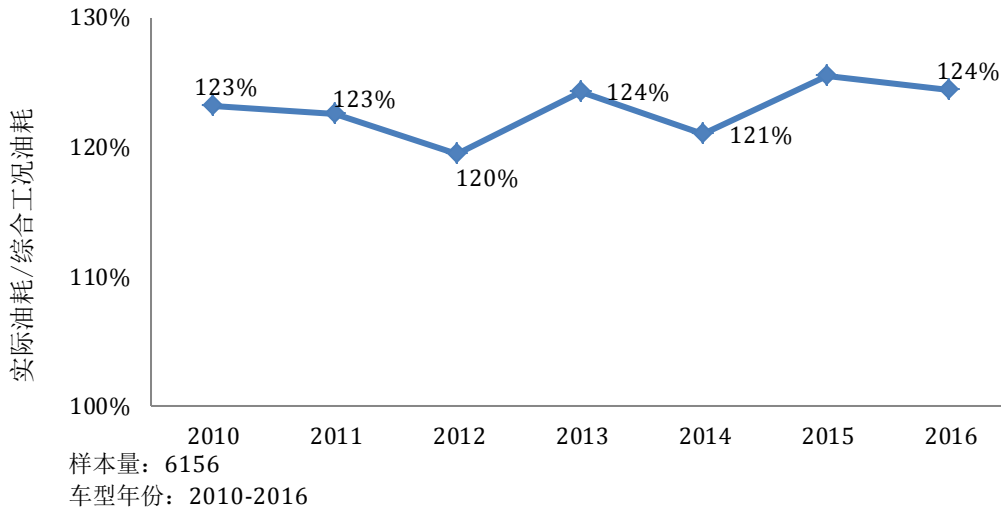
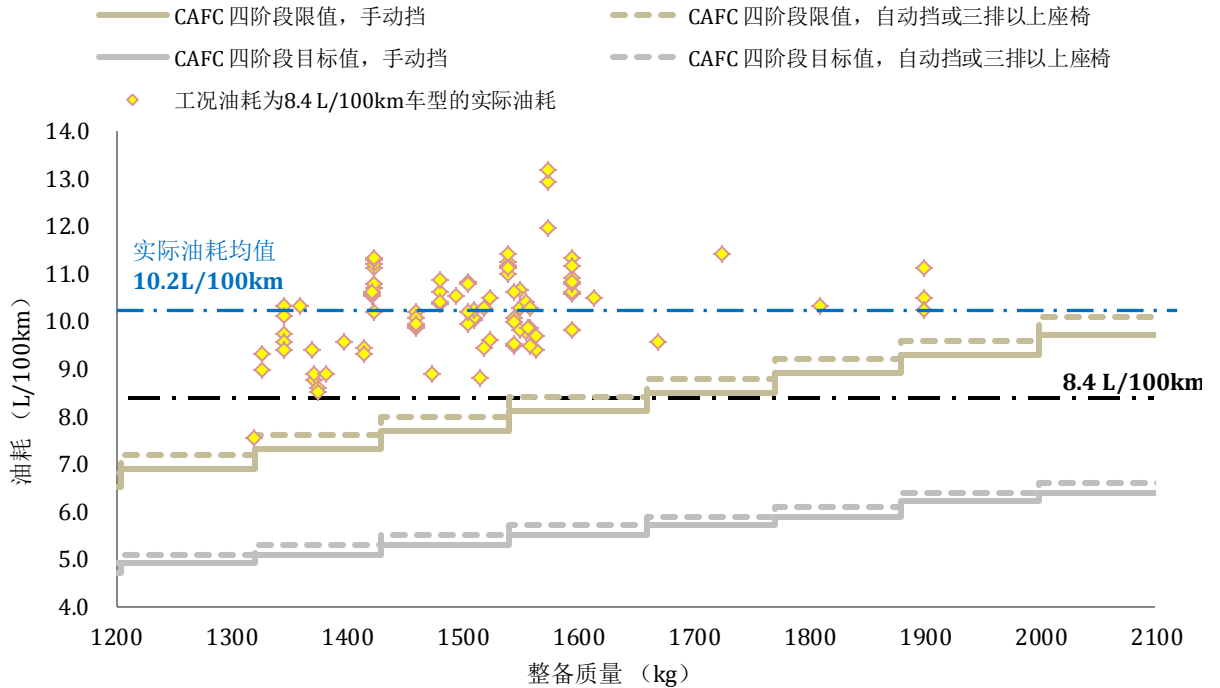


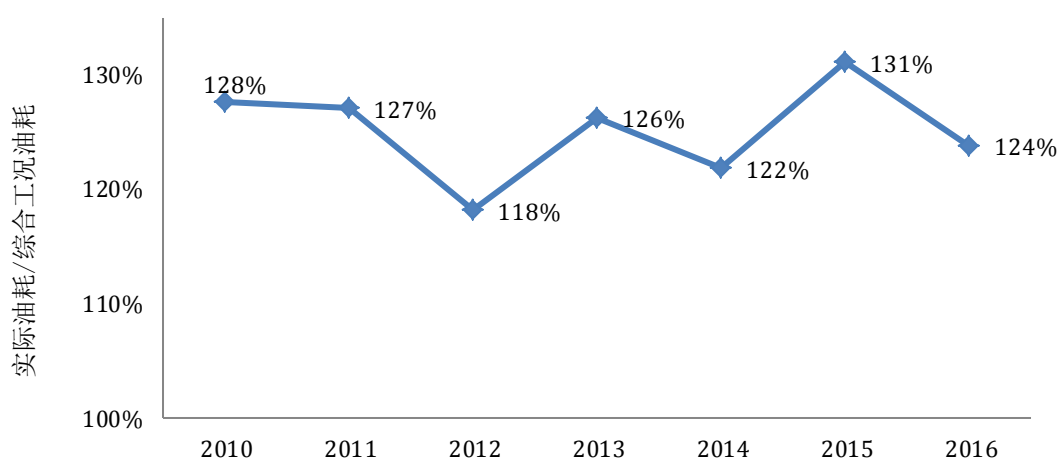
图 27 综合工况油耗为 8.4 L/100km 的车型油耗差异分布情况



注：图中每个黄色菱形代表一个车型，每个车型数据代表该车型（2010-2016 年款）的全国各地用户上传数据均值。

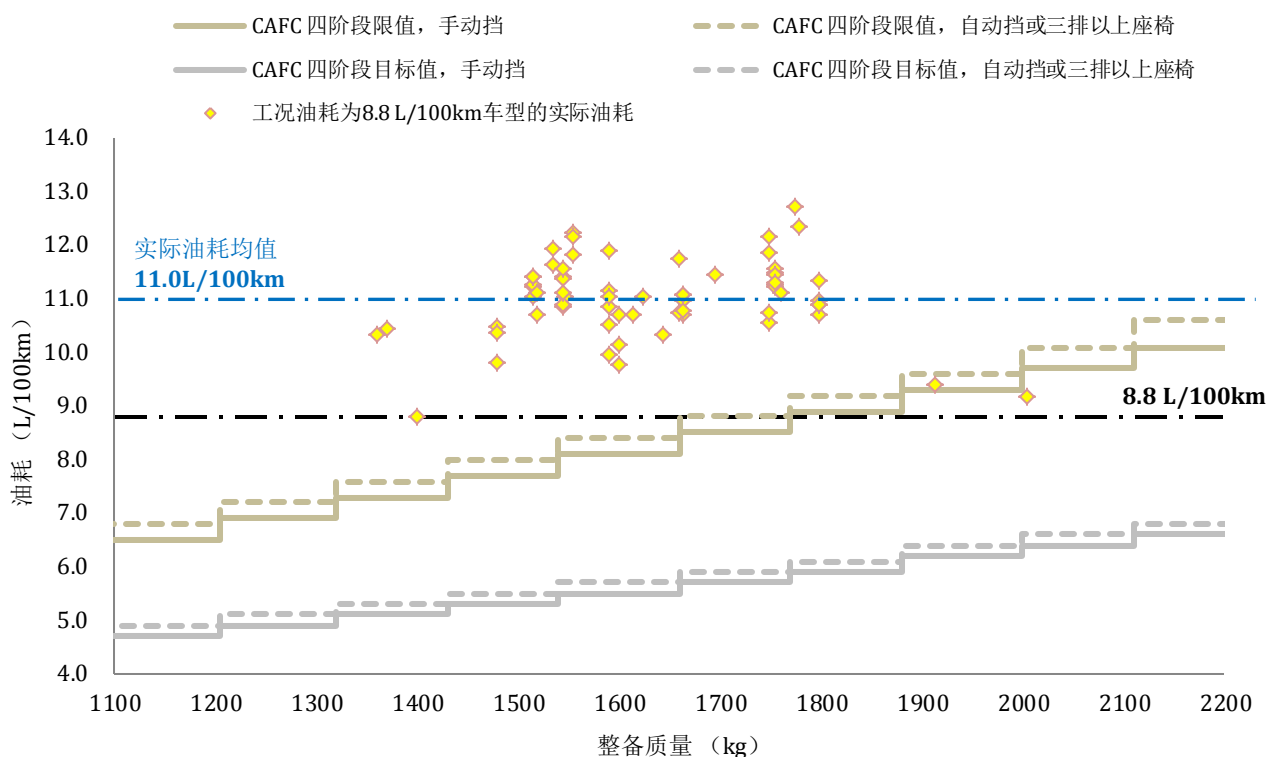
综合工况油耗为 8.8 L/100km 的车型,其油耗差异变化趋势与 8.4 L/100km 工况油耗车型的较为相似,但更接近于先“V”后“W”型,2012 年款之前的车型整体油耗差异先下降,之后则呈现出波动上升趋势。2016 年款车型油耗差异仅为 123.8%,是考察的四个工况油耗水平中的同类最低值。图 29 显示,具备该油耗水平的车型种类较少,整备质量分布在 1350~2000kg 之间,油耗差异则分布在 99.5~144%之间。同时,所有车型样本的实际油耗均值为 11.0L/100km,超出工况油耗值 25%。

图 28 综合工况油耗为 8.8 L/100km 的车型油耗差异变化情况



样本量: 11156
车型年份: 2010-2016

图 29 综合工况油耗为 8.8 L/100km 的车型油耗差异分布情况



注：图中每个黄色菱形代表一个车型，每个车型数据代表该车型（2010-2016 年款）的全国各地用户上传数据均值。

综上所述，市场上现有油耗合规的车型，实际油耗水平不仅远高于对应的工况油耗水平，还高于对应整备质量区间的油耗限值。

3.2.3 典型技术参数影响的油耗差异

车辆搭载的先进设备及对应的技术条件将显著影响其实际油耗表现，为了在不削弱动力性能的前提下充分提高车辆的燃油效率，车企都在积极研发更高效的发动机技术，目前最为普遍应用的则是涡轮增压技术。

涡轮增压是一种利用内燃机运作产生的废气驱动空气压缩机的技术，其主要目的在于提高发动机进气量，从而提高发动机的功率和扭矩，增强车身动力。发动机装上涡轮增压器后，其单位重量功率明显增加³⁴。中国现行油耗测试采用的 NEDC 工况比较适合

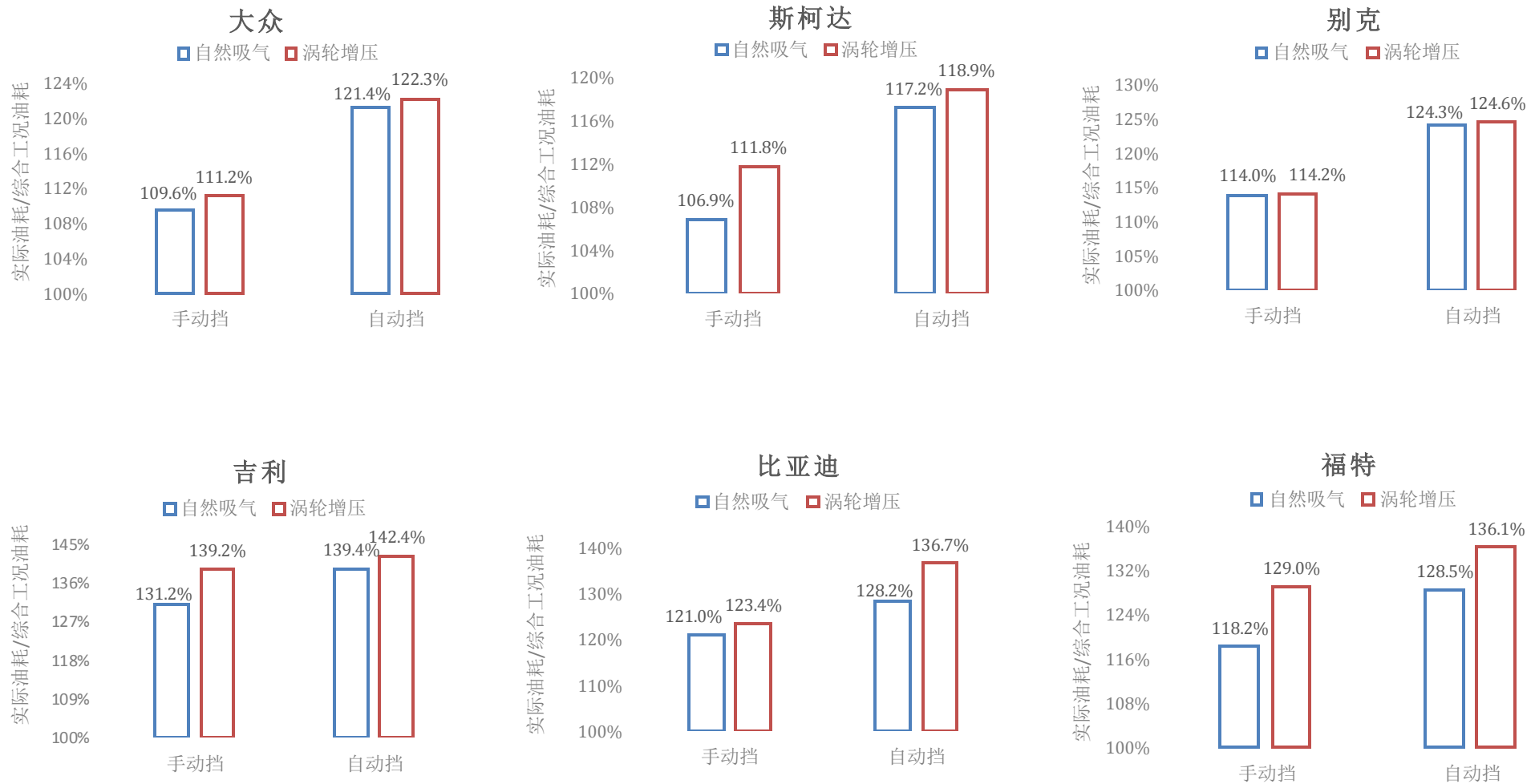
³⁴A quick look at the difference between naturally aspirated and turbocharged engines. Auto Influence (2017-10-16). <http://www.autoinfluence.com/quick-look-difference-naturally-aspirated-turbocharged-engines/>

小排量增压发动机，这类发动机在测试时可以取得更好的燃油经济性，自然吸气发动机反而处于劣势。因此，研究涡轮增压技术对车型油耗差异的影响显得十分必要。

由于变速器形式对车辆油耗有显著影响，在下面的分析中，将样本车型分为四类，即手动挡自然吸气车型（A）、手动挡涡轮增压车型（B）、自动挡自然吸气车型（C）、以及自动挡涡轮增压车型（D）。在小熊油耗车型样本中，通过以下原则筛选出了 6 个品牌的车型，研究涡轮增压技术对车辆油耗差异的影响：1) 该品牌手动挡和自动挡车型类别中，均分别包含至少 4 款涡轮增压和自然吸气车型；2) 上述 A、B、C、D 四类车型各自的样本量分别不低于 500。选定 6 个品牌车型的总样本量达到 151883。

图 30 显示，1) 涡轮增压车型的实际油耗与工况油耗差异值均高于同一变速器形式下的自然吸气车型，其中差异最大的为福特手动挡车型样本，二者的差值达到 10.8%，而差异最小的为别克手动挡车型样本，二者的差值仅为 0.2%；2) 手动挡车型样本（包括涡轮增压与自然吸气两种车型）的实际油耗与工况油耗差异整体低于自动挡车型，与之前的研究结果相吻合。

图 30 不同品牌车型涡轮增压和自然吸气技术对油耗差异的影响



3.3 时空油耗差异

车辆实际驾驶路况、当地气候条件等因素对实际油耗有着十分重要的影响，虽然现行 NEDC 测试工况并未对此作出强调，但多数车主已经认识到这一系列驾驶条件差异所导致的油耗差异情况。小熊油耗 APP 从 2014 年起开始对车主反馈的实际油耗数据进行分析并据此绘制中国油耗指数地图³⁵，反映全国不同省市所有车型的平均实际油耗水平，类似的油耗指数地图也可以细化到单一车型，通过对比该车型在不同地区的实际油耗情况，来了解外部环境及驾驶条件对车辆油耗的影响。

本年度以吉利博越 2016 款 1.8TD 自动智尊型车型为例，研究时空和地域因素对实际油耗的影响，该款车型综合工况油耗为 7.8 L/100km，于去年 3 月底上市发售，2016 全年取得了超过 10 万辆的销售成绩，反映出很高的消费者认可度。相关时空油耗差异分析分为两部分：一是绘制该车型的全国实际油耗地图，二是通过 6 个典型纬度城市视角，分析其时空及地域油耗差异。

图 31 典型车型吉利博越信息一览表



车	型:	吉利博越2016款1.8TD自动智尊型
排	量:	1.8
车	型	类 别: 紧凑型SUV
整	备	质 量: 1670kg
综	合	工 况 油 耗: 7.8 L/100km
厂	商	指 导 价: 14.88万

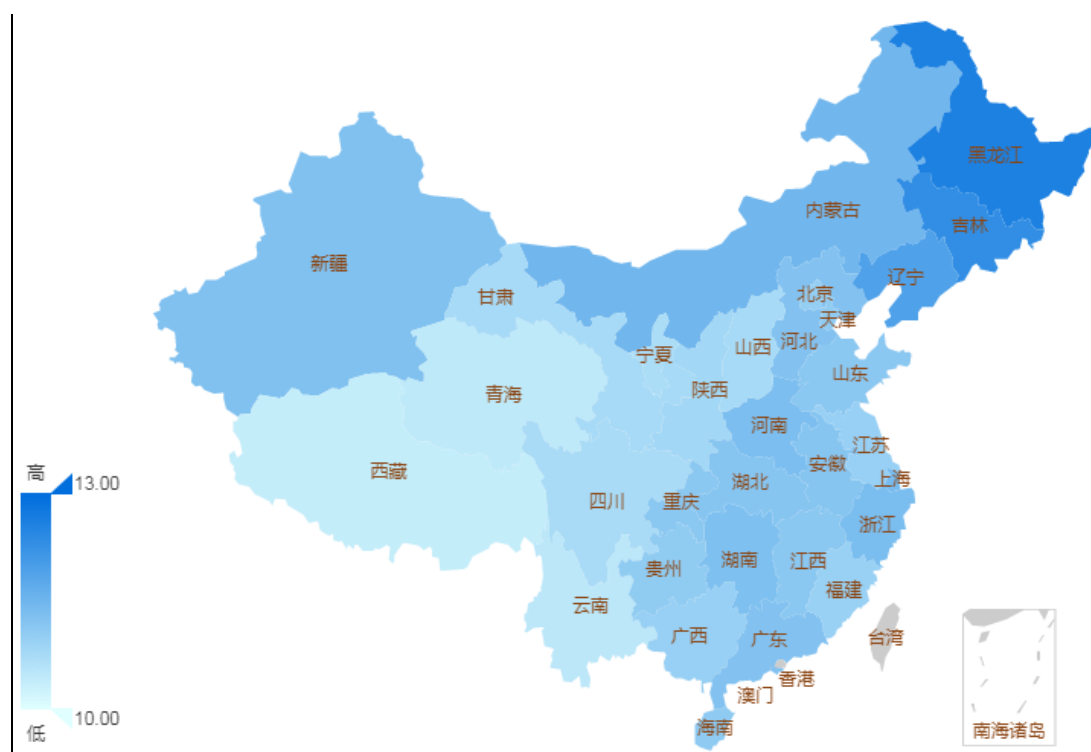
3.3.1 吉利博越全国实际油耗地图

基于选定车型在全国 31 个省市和地区（港、澳、台无数据）的车主反馈油耗数据，绘制了如图 32 的车型平均油耗地图，区域颜色越深表示该地区的实际油耗越高，反之亦然。从图中可以明显看出，任一地区该车型的平均实际油耗都在 10 L/100km 以上，全国平均实际油耗为 11.15 L/100km，意味着该车型的实际油耗与综合工况油耗比值达到了 143%！东部沿海省市的实际油耗高于西南地区，其中，东北三省实际油耗最高，云南、西藏和青海实际油耗最低。

³⁵ 中国油耗指数地图. 小熊油耗. (2017-08-17) <http://www.xiaoxiongyouhao.com/dashboard/FClmap.php>

从气候及地域特征分析，西南部地区年均温差小，城市道路相对通畅（2015 年底，青海省民用汽车密度 1.1 辆/平方公里³⁶，相比之下，北京市民用汽车密度达到 326 辆/平方公里³⁷），而东三省年均温度较低，冬季尤为寒冷，车辆在低温条件下启动以及开启暖风必然会消耗更多的燃油。另一方面，西南地区海拔相对较高，空气相对稀薄，同等车速下风阻降低，导致车辆油耗降低，且高海拔环境中，进气压力、进气量降低，造成喷油脉宽降低，所以油耗也相应降低³⁸。特大型城市人口密度大，“堵点”多，道路拥堵时间长，也会造成更多的燃油消耗，以上海为例，选定车型在上海市内的平均实际油耗为 11.4 L/100km，仅低于东三省和内蒙古自治区，为第三高油耗。

图 32 博越 2016 款 1.8TD 自动智尊型平均油耗地图



3.3.2 典型城市油耗差异

基于纬度代表性和城市代表性，本报告选取六个典型城市来分析选定车型的时空油耗差异情况，按照由北到南的顺序，六个城市分别为沈阳、北京、上海、武汉、成都和广州，结果如图 33 所示，主要结论包括：

³⁶ 青海省 2015 年国民经济和社会发展统计公报. 青海统计信息网 (2017-10-16)

www.qhtjj.gov.cn/tjData/yearBulletin/201602/t20160229_39207.html

³⁷ 北京市统计年鉴 2016. 北京市统计局 (2017-10-16)

<http://www.bjstats.gov.cn/nj/main/2016-tjn/zk/indexch.htm>

³⁸ 王玉伟, 刘乐, 赵伟, 陆红雨, 宫锦辉, 《轻型汽油车海拔环境排放和油耗特性的研究》. 汽车科技, 2014: 48-52. <http://mall.cnki.net/magazine/article/QCKJ201403010.htm>

1) 沈阳实际油耗最高，成都实际油耗最低。

结合上一小节的结论，这个现象不难理解。另一个有趣的结果是，北京的实际油耗在 6 个城市中仅高于成都，全年平均油耗为 11.34L/100km。

2) 春秋两季实际油耗偏低，夏季油耗普遍偏高，六城市趋势一致；上海及以北城市 12 月-次年 1 月份实际油耗走高，而武汉及以南城市同期实际油耗则明显下降。

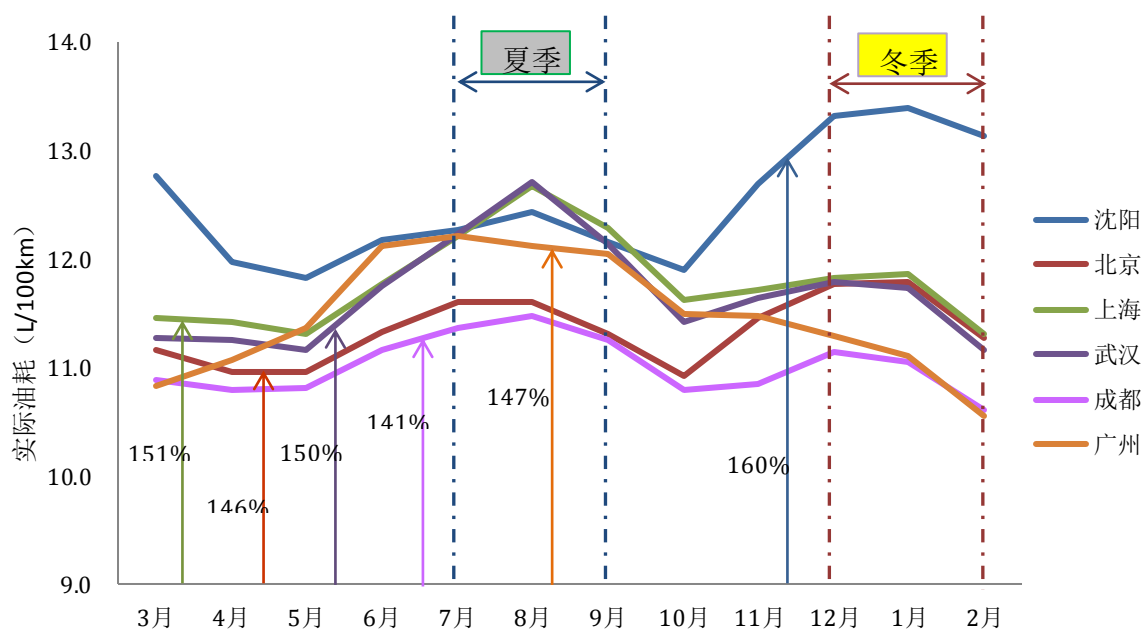
以季节视角来看，夏季和冬季对不同纬度城市的实际油耗有着截然不同的影响。沈阳、北京和上海三个城市的实际油耗在冬季，尤其是 12 月到次年 1 月份期间明显走高，其中沈阳的这一变化开始时间最早，结束时间最晚，持续时间最长，而武汉、成都和广州的同期实际油耗则明显下降，造成这一现象的主要原因为冬季气温差异以及车辆是否开启暖风对车辆实际油耗的影响。而受夏季高温影响，六个城市的夏季油耗均出现一个小“波峰”，这一变化以武汉和上海尤甚。

纵观城市整体油耗曲线，4-5 月份和 10 月份实际油耗均有明显下降，呈现“波谷”，且六个城市在这方面趋势相同。对比春秋两季与冬夏两季的车辆实际油耗变化情况，可以进一步确认，气候条件是影响车辆实际油耗的一个重要因素。

3) 再次印证时间和季节变化对车辆实际油耗的影响。

同一城市一年内的车辆实际油耗变化说明，时间推移和季节变化影响车辆实际油耗水平。一般而言，由于季节变化引起的空调使用及车辆冷启动等状况，是造成车辆季节性实际油耗变化的重要原因。

图 33 吉利博越在六个典型城市的全年实际油耗情况



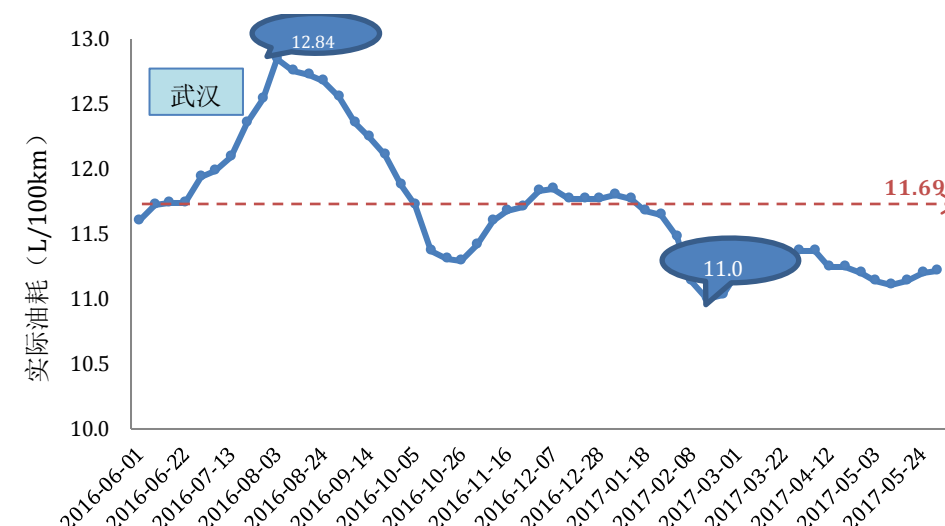
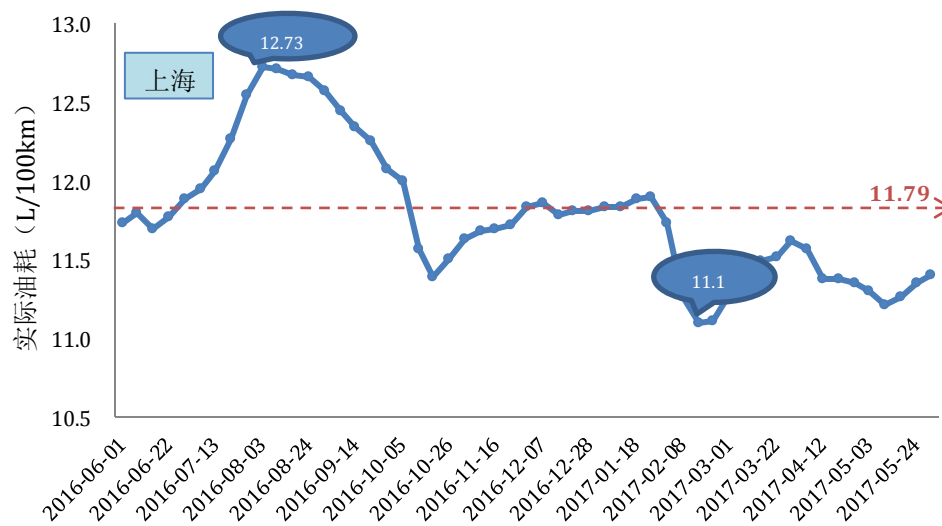
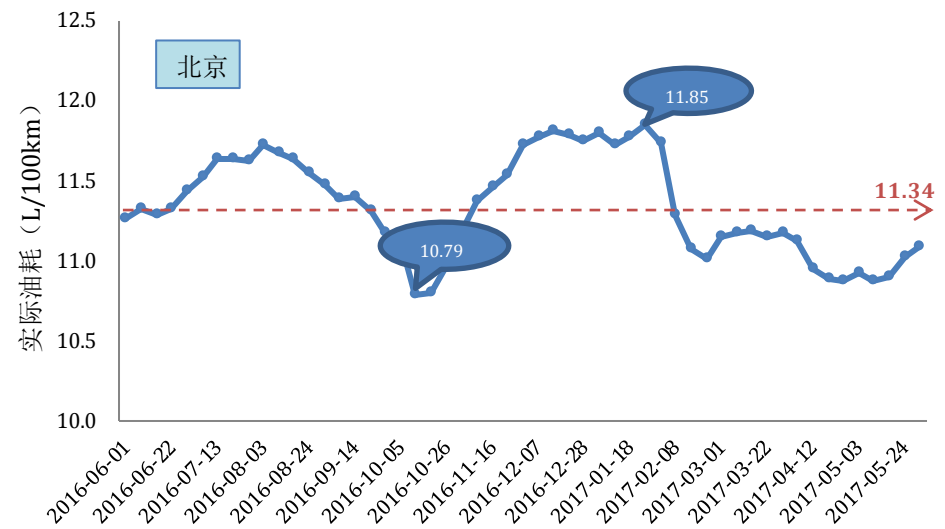
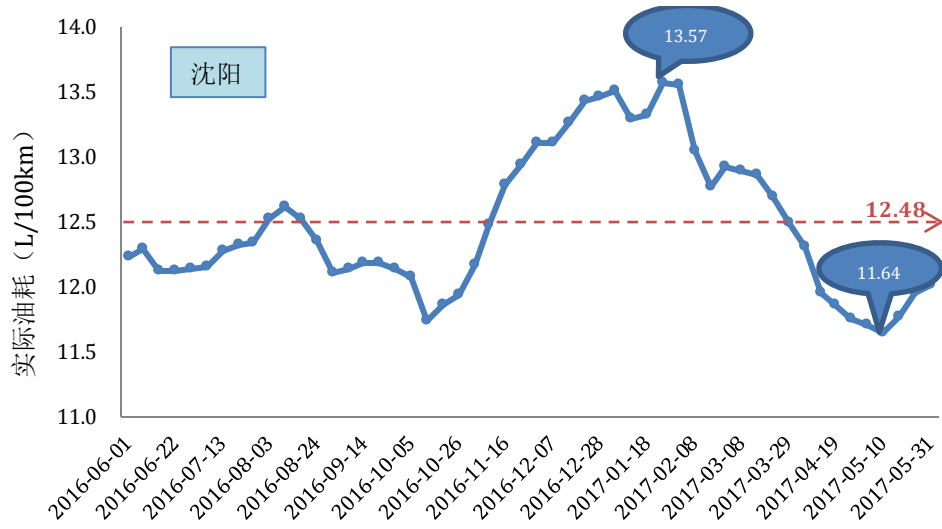
下面将对吉利博越在六个城市的详细油耗变化进行展示和总结，并据此进一步了解和析实际油耗变化的原因。

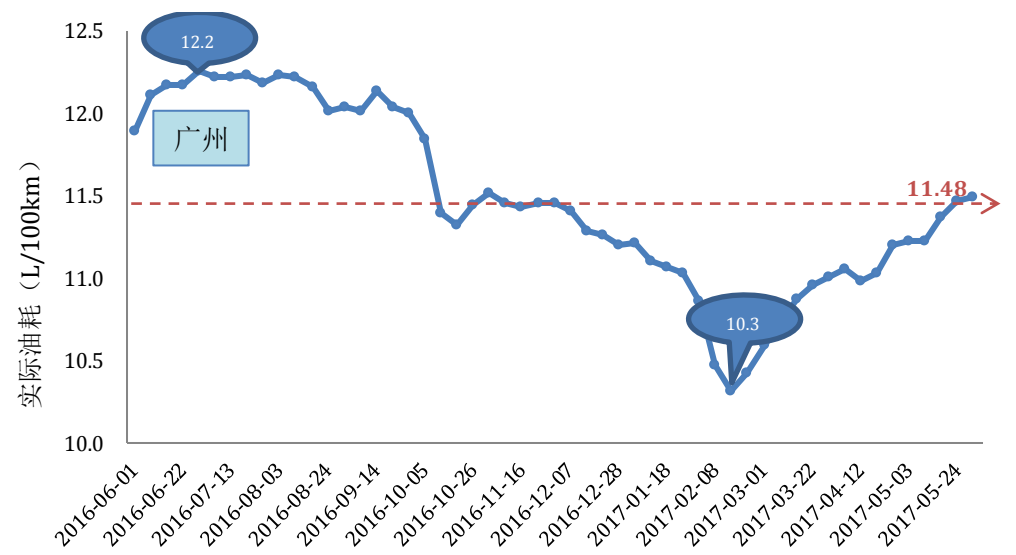
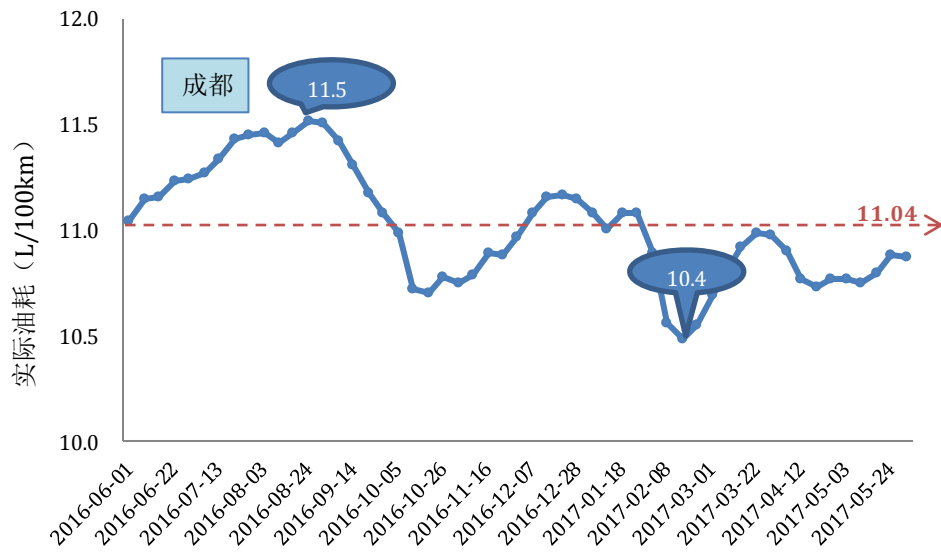
- 沈阳全年平均油耗为 12.48 L/100km，相当于实际油耗与工况油耗差异平均水平达到 160%！其中，最高油耗为 13.57 L/100km，出现在天气最为寒冷的 1 月份，最低油耗为 11.64 L/100km，出现在气温较为适宜的 5 月份。实际油耗高于全年均值的时间段有 2 个：8 月份和 11 月初~3 月底，前者主要由于空调制冷耗油，后者则由于气温低造成发动机启动困难和空调暖风开启，这两个原因交叠，增加了车辆耗油量。
- 北京全年平均油耗为 11.34 L/100km，相当于实际油耗与工况油耗差异平均水平达到 145%。最高油耗 11.85 L/100km 同样出现在 1 月份，主要原因与沈阳类似；最低油耗为 10.79 L/100km，出现在 10 月初，这一方面是由于 10 月份北京天气凉爽，气候条件对车辆驾驶十分有利，另一方面也可能是由于 10 月初的国庆长假疏散了市区人流，道路拥堵改善，相对畅通的路况有助于降低车辆油耗。
- 上海全年平均油耗为 11.79 L/100km，相当于实际油耗与工况油耗差异平均水平达到 151%，高出北京 6 个百分点。与以上两个城市不同，上海的最高油耗出现在 8 月初，达到 12.73 L/100km，最低油耗 11.1 L/100km 则出现在 2 月份。按照地理上的“南北分界”，上海是个典型的南方城市，冬季气温一般在冰点以上，极少出现零下温

度，因此不存在沈阳和北京所面临的冬季采暖和气温过低问题。但在炎热的夏季，车内空调制冷造成了更多的燃油消耗，所以 8 月份油耗最高。而从 6 月底到 10 月初的这段炎热天气内，实际油耗都在全年均值水平线之上。

- 武汉全年平均油耗为 11.69 L/100km，相当于实际油耗与工况油耗差异平均水平达到 150%，几乎与上海持平，且武汉的实际油耗变化曲线与上海也几乎完全一致。最高油耗 12.84 L/100km 出现在 8 月初，最低油耗 11.0L/100km 出现在 2 月中旬。
- 成都全年平均油耗为 11.04 L/100km，相当于实际油耗与工况油耗差异平均水平达到 141%，在六个城市中最低。虽然油耗变化曲线与上海、武汉类似，但趋势更为缓和，这也与成都温和的亚热带季风气候条件紧密相关。最高油耗 11.52 L/100km 出现在 8 月底，最低油耗 10.49L/100km 出现在 3 月初。
- 广州全年平均油耗为 11.48 L/100km，相当于实际油耗与工况油耗差异平均水平达到 147%，高于成都和北京。结果显示，广州全年的实际油耗呈现出明显的“两极分化”倾向，5 月底~10 月初这半年的油耗水平处在全年均值线以上，最高油耗 12.26 L/100km 出现在 6 月底；而 11 月中旬~5 月初这半年的油耗水平一直处在全年均值线以下，最低油耗 10.32 L/100km 出现在 2 月中旬。

图 34 吉利博越在各典型城市的全年实际油耗变化



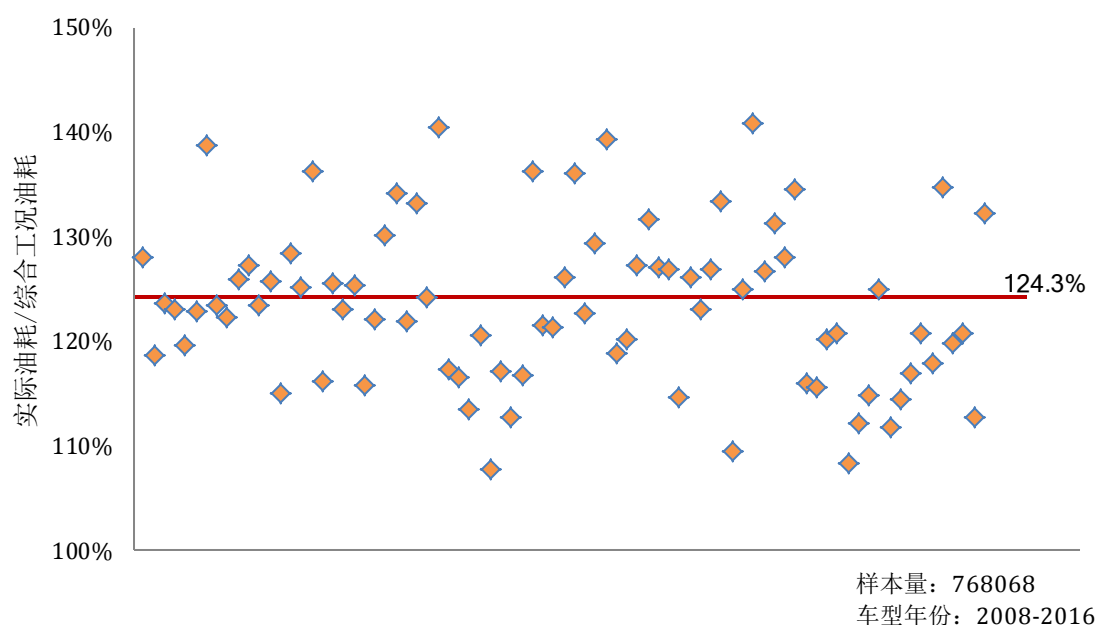


3.4 品牌油耗差异

3.4.1 分品牌车型油耗差异

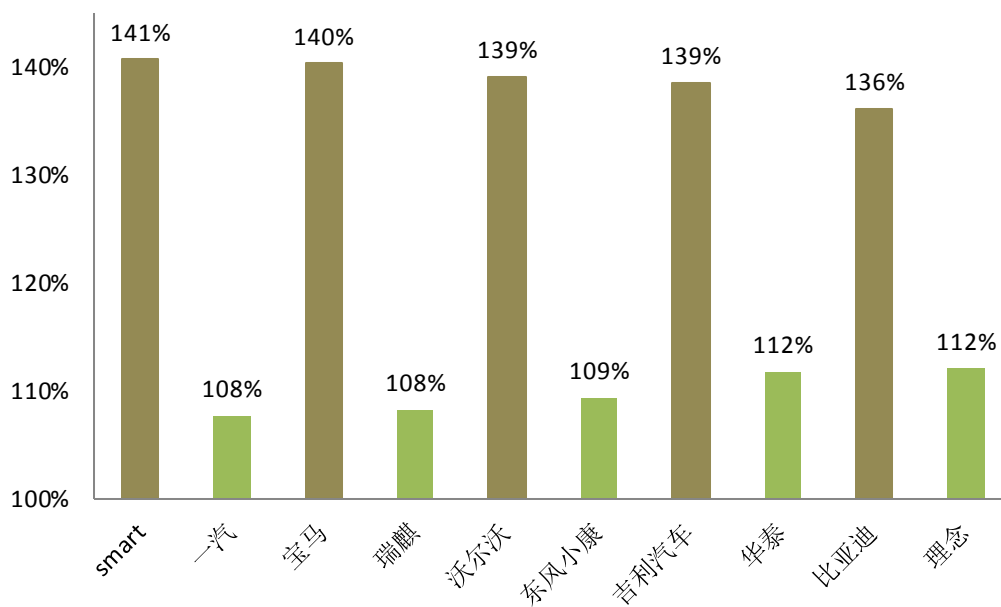
小熊油耗样本覆盖的 80 余个车型品牌数据显示，所有车型品牌整体油耗差异均值为 124%，其中超过一半的品牌油耗差异优于平均水平（图 35）。按照车型油耗差异由低到高排序发现，油耗差异最高的品牌为 Smart（141%），其次为宝马（140%）、沃尔沃（139%）、吉利汽车（139%）和比亚迪（136%），而油耗差异最低的品牌为一汽（108%）和瑞麒（108%），紧随其后的是东风小康（109%）、华泰（112%）和理念汽车（112%），所有品牌的油耗差异在附录中列出。

图 35 按品牌划分的车型油耗差异分布



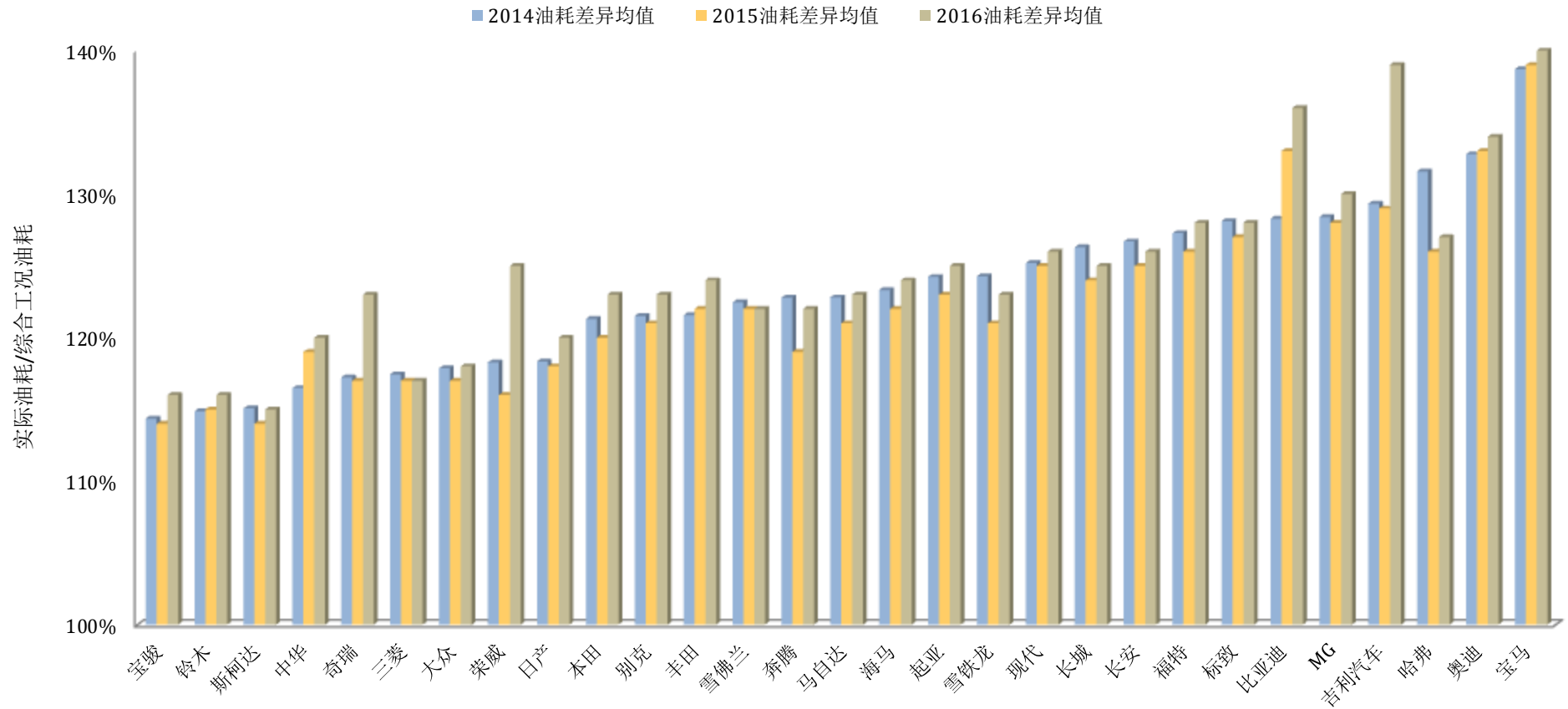
注：图 35 中各品牌车型覆盖数据库中 2008-2016 年款的所有车型。

图 36 油耗差异最高/最低品牌（前五）



2014-2016 连续三个年款单品牌车型样本量均超过 1000 的品牌有 29 个，下面对这 29 个品牌车型 2014-2016 年款的油耗差异变化情况进行分析，结果如图 37 所示。需要说明的是，这些样本分别对应不同的车主，各自的地理位置及实际驾驶条件存在较大差异，可能造成一些结果上的偏差。但这些品牌车型的油耗差异与整体车型油耗差异趋势类似，均呈现出了逐年上升或“U”型上升的趋势。

图 37 部分车型品牌 2014-2016 年款油耗差异变化



3.4.2 进口、合资和自主车系油耗差异

我国汽车产业相对复杂，整车企业 120 余家，按照车辆生产地点可将其分为两大类——进口车企业和国产车企业，其中，国产车企业按照资本注入形式可分为合资企业和自主品牌企业两大类。进口车型主要是指由国外品牌在外国工厂生产后进口到国内的车型，合资车型是国外品牌在国内建厂生产的本土化车型，而自主品牌车型则完全是由本土企业设计、研发和生产的车型。三类车系在设计、市场细分、整车技术等方面存在一定差异，这些差异也将可能影响车辆的实际油耗表现。根据小熊油耗 2014-2016 款数据样本，本节对这三类车系的油耗差异情况进行简单对比和分析。

2014-2016 年款进口、合资和自主车系样本油耗差异均值分别为 125.5%，125.3%和 130.4%（图 38）。从 2014-2016 年款车型油耗差异变化来看（图 39），合资与自主车系油耗差异逐年增长，且自主车系油耗差异始终高于合资车系。而进口车系油耗差异则表现为先增加后下降，造成 2016 款进口车系油耗差异均值仅为 121.6%。一般而言，进口车型多为大型豪华车辆，基于之前的分析结果推断，进口车型的油耗差异值可能会更高，但相较于后两类车型，进口车型样本量较少，所呈现的结果只是样本车型油耗差异的反映。

图 38 三类车系油耗差异情况对比

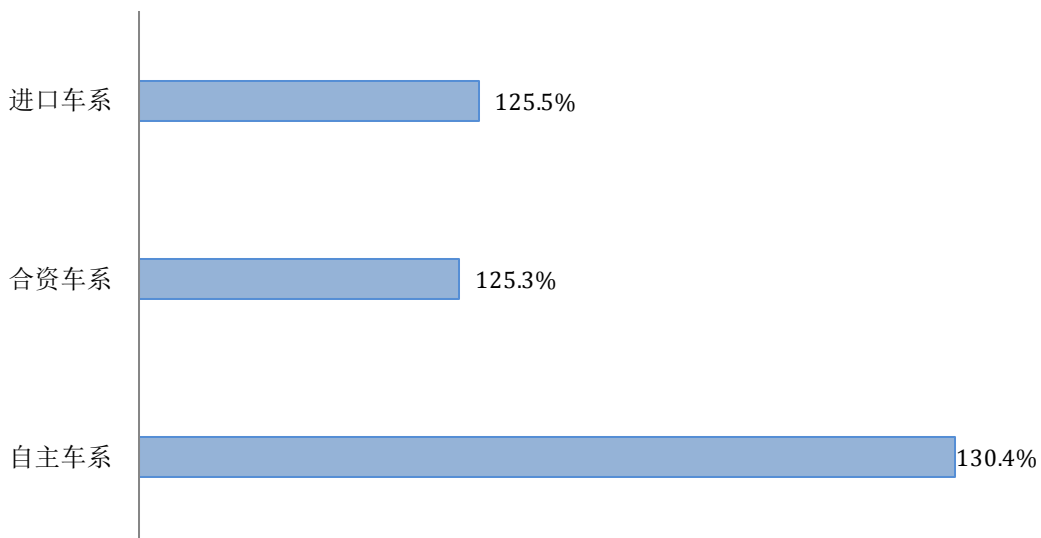


图 39 三类车系 2014-2016 年款油耗差异变化

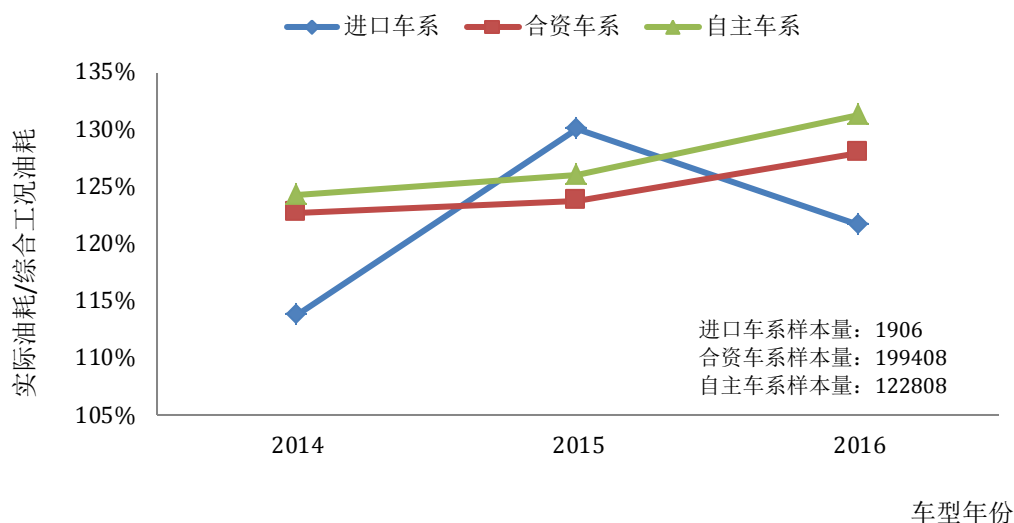


表 6 进口、合资与自主车系市场份额变化（基于小熊油耗样本计算）

	进口车系	合资车系	自主车系
2014 年	1.2%	68.8%	30.0%
2015 年	0.4%	63.7%	35.8%
2016 年	0.1%	49.9%	50.0%

3.5 畅销车型油耗差异

据乘联会数据统计，2016 年度销量前 100 车型的总销量超过 1641 万辆，占当年乘用车销量的 69.5%³⁹。鉴于其如此巨大的市场占比，分析畅销车型的油耗差异情况将是对整个乘用车市场的一次摸底，同时了解畅销车型的油耗差异也能为消费者提供更多的购车参考。

2016 销量前 100 车型油耗差异均值水平为 129%，低于该年度车型整体油耗差异水平 131%。所有车型的油耗差异水平参见附表 3，其中，油耗差异最低值为 110%，最高值为 160%，极差达到 50%。将排名前 100 畅销车型按照 20 个车型一组进行分组对比，发现销量前 20 名的车型油耗差异平均水平最低，仅为 124%，且油耗差异的最低值和最高值之间的差值也最小，21-40 名油耗差异平均值为 125%，仅次于前 20 车型油耗差异均值，表明销量靠前的车型油耗差异水平更低。

³⁹ 2016 年汽车销量排行总榜. 搜狐汽车 (2017-08-08) http://www.sohu.com/a/124082755_372777

图 40 2016 年度销量前 100 车型油耗差异情况（20 个车型一组）

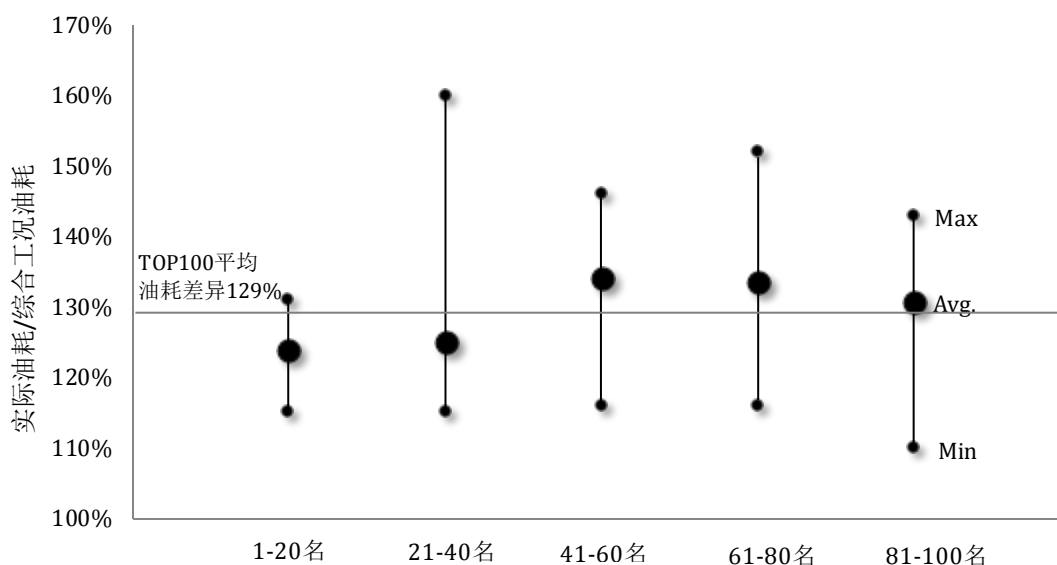
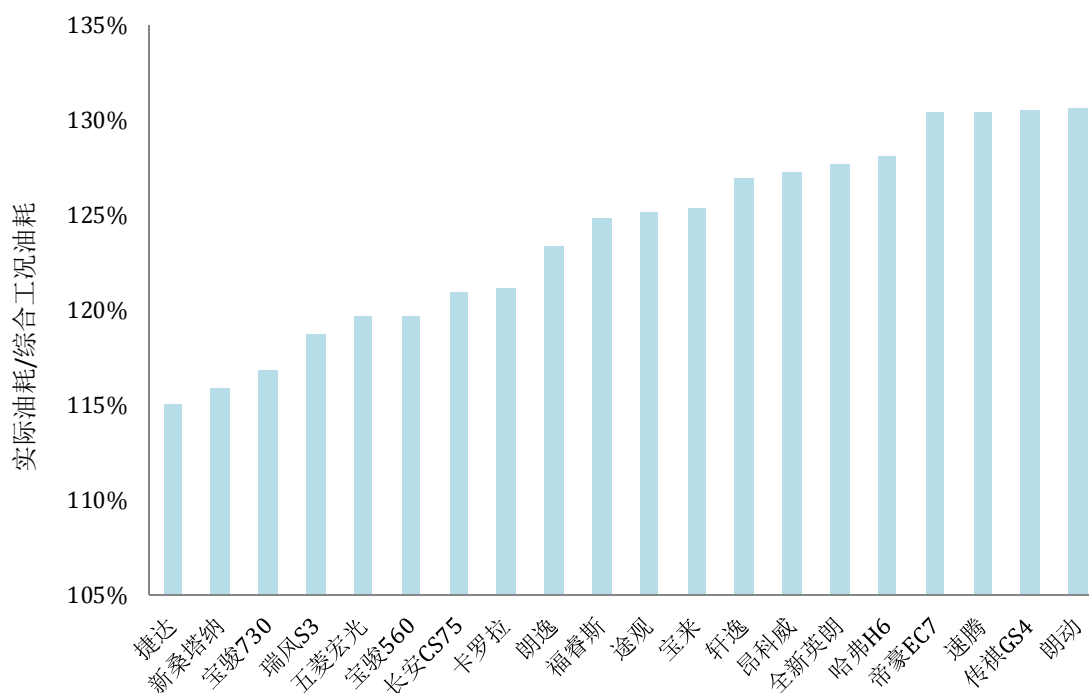


图 41 对畅销车前 20 名车型按照油耗差异由低到高进行了排序，油耗差异最低的车型为大众捷达，其销量排在第 7 位，2016 年度销售总量超过 34 万辆，传祺 GS4 和现代朗动并列油耗差异最高车型（131%），两款车去年销量排名分别为第 9 和 15 位。

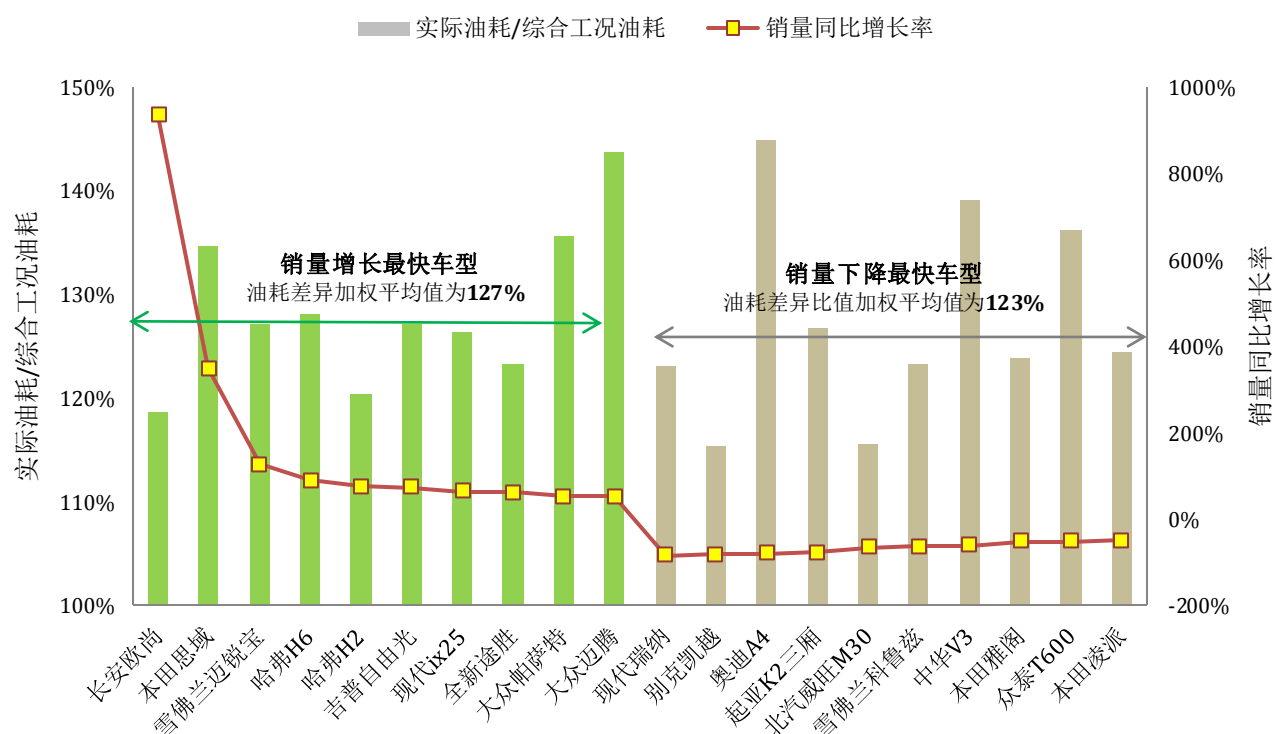
图 41 2016 年度畅销车前 20 名油耗差异排序



畅销车型中，增速最快的车型一般具有更吸引人的外观、更优良的驾驶性能等条件，而如果这类车同时具备优异的油耗差异表现，则能为其自身创造更大的市场销售潜能。而车型销量下降除了与市场战略、消费者口碑等因素相关外，是否也表示这类车型的实际油耗表现出现问题了呢？下面将对 2016 年度畅销车型前 100 中销量增速最快的前 10 款车型（长安欧尚~大众迈腾）和销量降速最快的前 10 款车型（现代瑞纳~本田凌派）的油耗差异表现进行对比分析，结果见图 42。

与预期结果相反，增速最快的前 10 款车型的油耗差异表现劣于降速最快的前 10 款车型，二者的均值水平分别为 127%和 123%。其中，油耗差异表现最好的车型为别克凯越（115.5%），其销量同比增长率为-82%，油耗差异表现最差的车型是奥迪 A4（145%），其销量同比增长率为-78%。值得注意的是，降速最快的前 10 款车型中，别克凯越的样本量远高于其他车型，拉低了该类别车型的油耗差异均值水平；增速最快的前 10 款车型中，本田思域和哈弗 H6 的样本量处于该类别第 2、3 位，且其油耗差异也分别达到 134.8%和 128.1%，在一定程度上拉高了该类别的油耗差异均值水平。

图 42 2016 年度销量前 100 车型中增速最快与降速最快车型的油耗差异情况



注：图 42 中油耗差异加权平均是指小熊油耗 APP 中该车型的油耗差异值与其相应的样本量进行加权平均计算。

4 总结与建议

从 2015 年的实际油耗与工况油耗差异可行性研究分析⁴⁰，到 2016 年的继续跟踪和延伸报告⁴¹，再到今年的更多维度深入挖掘，iCET 已连续三年与小熊油耗 APP 合作，基于车主反馈的实际油耗数据对中国车队实际油耗与工况油耗差异情况进行跟踪分析。本年度数据样本量更大，数据筛选过程也更加成熟（第 2.2.4 节），力求分析结果更科学、客观和可靠。

2017 年度主要研究结果包括：

- 1) 更新了基于车型年款的整体油耗差异趋势图，结果显示，乘用车油耗差异随车型年份持续增加，已由 2008 年的 112% 增加至 2016 年的 131%，而 2014-2015 年则分别为 127% 和 129%，与国际清洁交通委员会的相关研究结论一致（ICCT 研究报告称，2001-2016 年间欧洲乘用车队实际道路碳排放与工况值之间的差异由 9% 增加到了 42%⁴²）
- 2) 自动挡车型油耗差异高于手动挡车型（2016 年款油耗差异分别为 132% 和 126%）；随着自动挡车型市场占比的提高（从 2008 年的 32.8% 提升至 2016 年的 59.5%），整体车队油耗差异增速可能加快。
- 3) 2016 年款车型中，MPV 类别油耗差异最小，仅为 121%，且 2010-2016 年款 MPV 类车型油耗差异增量仅为 7%；紧凑型车和 SUV 类别 2010-2016 年款车型油耗差异增加值最大，分别达到 16% 和 12%；而作为中国车市销量增长最快的类别，SUV 油耗差异在过去两年增加 4 个百分点，2016 年款 SUV 车型油耗差异达到 130%。
- 4) 由于车重对车辆油耗影响显著，本年度增加了分质量段车辆油耗差异研究，发现：任一质量段内的车型实际油耗均值均高于车型综合工况油耗均值水平；其中，整备质量低于 1200kg 和在 2110-2280kg 质量段内车型的油耗差异最小，且实际油耗的浮动范围也最小。

⁴⁰ 丁焯, Maya Ben Dror, 康利平, 安锋. 《实际油耗与工况油耗差异简析》. (2017-10-17)

<http://www.icet.org.cn/admin/upload/2015080439650285.pdf>

⁴¹ 秦兰芝, Maya Ben Dror, 康利平等. 《乘用车实际油耗与工况油耗差异发展年度报告 2016》. (2017-10-17)

<http://www.icet.org.cn/admin/upload/2016092336232621.pdf>

⁴² From Laboratory to Road-A 2017 update. ICCT. (2017-11-06)

http://www.theicct.org/sites/default/files/publications/Lab-to-road-2017_ICCT-white%20paper_06112017_vF.pdf

- 5) 首次考察车辆实际油耗与对应的油耗标准限制差异,发现任一整備质量段内的车型,实际油耗均值都高于对应油耗标准限值水平,由于该差异可在一定程度上反映油耗标准的实施效果,应得到各级决策者关注。
- 6) 通过对 6 个典型品牌超过 15 万车型样本的考察发现,涡轮增压车型的实际油耗与工况油耗差异均高于同一变速器形式下的自然吸气车型,其中差异最大的为福特手动挡车型样本,涡轮增压车型的油耗差异比自然吸气车型高出 10.8%,而差异最小的为别克手动挡车型样本,二者的差值仅为 0.2%。
- 7) 考察吉利博越在全国 31 个省市的实际油耗情况发现时空因素对车辆实际油耗影响显著,东部沿海省市的实际油耗平均水平高于西南地区,北方城市实际油耗在冬季达到一年峰值,而南方城市则在夏季达到一年实际油耗的最高值。
- 8) 2016 销量前 100 车型油耗差异均值为 129%,低于该年度车型整体油耗差异水平 131%,但要高于上一年度销量前 100 车型的油耗差异均值 126%。2016 销量前 100 车型中,油耗差异最小值为 110%,最大值为 160%,极差达到 50%,且销量前 20 车型油耗差异均值最低。
- 9) iCET 油耗差异分析结果表明,NEDC 工况不适合中国实际道路驾驶情况(中国汽车技术研究中心“中国工况”项目研究还证实,WLTC 工况也与中国实际道路驾驶情况相差较大),中国亟需确定和实施自己的工况测试条件。

在油耗标准逐年加严的同时,实际油耗与工况油耗差异却越来越大,而其中原因则是多方面的。为扭转这种差异趋势,增强油耗标准实施的有效性,后续研究中将对影响油耗差异的多种因素进行深入考察,例如:

- 1) 在油耗标准设计上增加对油耗差异的考虑,可通过以下若干种方式实现:
 - 考察和调整人为因素与地域驾驶条件(地理环境、城市交通设计等)对实际油耗的影响,提高油耗测试循环条件的代表性。值得关注的是,目前中国工况设计已进入尾声,未来中国工况也将替代 NEDC 工况作为油耗测试标准。
 - 考察区域油耗偏差因子,设定区域油耗标准,辅助国家性油耗标准的实施。

- 实施额外的车辆质量标准（如采用轻型材料、强化技术规范等），消化车辆分级和重量化对车辆油耗的负作用。
- 2) 完善多种外界因素，包括海拔、温度、湿度、驾驶工况等，对实际油耗的影响系数，加强对油耗差异过大的车型的关注和监管。基于新型数据源的车型大数据研究，在获取各区域相关油耗信息时能发挥重要作用，应受重视。
- 3) 在政策层面，鉴于目前的型式认证已经是第三方独立机构在进行，建议政府定期进行抽查检验，确保提交数据的准确性，包括对新认证车型和在用车的检验，如加强对滑行测试的抽查，避免该环节数据造假对台架测试油耗结果的影响。

参考文献

全国汽车保有量突破 2 亿大关，23 个城市超过 200 万辆. 凤凰汽车 (2017-09-04)

<http://auto.ifeng.com/quanmeiti/20170719/1092757.shtml>

中国原油对外依存度升至 65.5% 再创历史新高. 新浪网. (2017-06-28)

<http://finance.sina.com.cn/chanjing/cywx/2017-01-13/doc-ifxzqnip0959975.shtml>

乘用车燃料消耗量第四阶段标准解读. 工信部. (2017-06-28)

<http://www.miit.gov.cn/n1146285/n1146352/n3054355/n3057585/n3057589/c3616982/content.html>

占据标准制高点，中国工况结题进入倒计时. 第一电动 (2017-09-04)

<https://www.d1ev.com/news/zhengce/55876>

康利平, Maya Ben Dror, 秦兰芝, 安锋. 《中国乘用车燃料消耗量发展年度报告 2016》.

(2017-06-28) <http://www.icet.org.cn/admin/upload/2016092350679321.pdf>

中国国家认证认可监督管理委员会公告. 国家认监委. (2017-06-28)

http://www.cnca.gov.cn/xxgk/ggxx/ggxx2009/201512/t20151230_44447.shtml

关于召开《轻型汽车能源消耗量标识》和《情形商用车燃料消耗量限值》国家标准宣贯会的通知. 中国标准化协会汽车分会. (2017-06-28)

<http://www.cataarc.org.cn/NewsDetails.aspx?id=2860>

From Laboratory to Road-A 2017 update. ICCT. (2017-11-06)

http://www.theicct.org/sites/default/files/publications/Lab-to-road-2017_ICCT-white%20paper_06112017_vF.pdf

From Laboratory to Road International. ICCT. (2017-11-06)

http://www.theicct.org/sites/default/files/publications/Lab-to-road-intl_ICCT-white-paper_06112017_vF.pdf

中国汽车燃料消耗量网站. 工信部. (2017-06-28) <http://chinaafc.miit.gov.cn/index.html>

小熊油耗官网. (2017-06-28) <http://www.xiaoxiongyouhao.com/>

轻型汽车燃料消耗量标示管理规定. 百度百科. (2017-06-28)

<http://baike.baidu.com/item/%E8%BD%BB%E5%9E%8B%E6%B1%BD%E8%BD%A6%E7%87%83%E6%96%99%E6%B6%88%E8%80%97%E9%87%8F%E6%A0%87%E7%A4%BA%E7%AE%A1%E7%90%86%E8%A7%84%E5%AE%9A?fr=aladdin>

China Light-duty Vehicle Fuel Economy Label Standard Update, Clean Transportation Program Brief. iCET (2017-11-13)

<http://www.icet.org.cn/english/admin/upload/2017112138950337.pdf>

工业和信息化部授权的国家级汽车检测机构及能力. 中机中心. (2017-06-28)
<http://www.cvtsc.org.cn/cvtsc/zhxx/572.htm>

打破产业发展瓶颈 “中国工况” 进入倒计时. 新华网. (2017-11-01)
http://news.xinhuanet.com/fortune/2017-09/21/c_1121698200.htm

轻型汽车燃料消耗量试验方法(2017-06-28).
<http://chinaafc.miit.gov.cn/n2257/n2340/c79073/content.html>

中华人民共和国国家标准公告, 2017 年第 11 号 (2017-07-21)
<http://www.sac.gov.cn/gzfw/ggcx/gjbzgg/201711/>

丁焯, Maya Ben Dror, 康利平, 安锋. 《实际油耗与工况油耗差异简析》, 2015. (2017-10-17)
<http://www.icet.org.cn/admin/upload/2015080439650285.pdf>

秦兰芝, Maya Ben Dror, 康利平等, 《乘用车实际油耗与工况油耗差异发展年度报告 2016》
(2017-10-17) <http://www.icet.org.cn/admin/upload/2016092336232621.pdf>

2017 Q1 中国主要城市交通分析报告. 高德地图 (2017-07-24)
http://cn-hangzhou.oss-pub.aliyun-inc.com/download-report/download/quarterly_report/17Q1/2017Q1%E4%B8%AD%E5%9B%BD%E4%B8%BB%E8%A6%81%E5%9F%8E%E5%B8%82%E4%BA%A4%E9%80%9A%E5%88%86%E6%9E%90%E6%8A%A5%E5%91%8A-final.pdf

2016 年 510 款车型销量排行榜 (完整版). 搜狐汽车. (2017-07-24)
http://www.sohu.com/a/124360160_123428

新浪汽车 <http://auto.sina.com.cn/>

2016 年汽车工业经济运行情况. 工信部. (2017-11-02)
<http://www.miit.gov.cn/n1146312/n1146904/n1648362/n1648363/c5466622/content.html>

iCET 观点: 传统汽车这条“腿”不能瘸, 推动新能源汽车发展不能“顾此失彼”. (2017-08-07)
<http://www.icet.org.cn/news.asp?id=376>

中国油耗指数地图. 小熊油耗. (2017-08-17)
<http://www.xiaoxiongyouhao.com/dashboard/FCImap.php>

青海省 2015 年国民经济和社会发展统计公报. 青海统计信息网 (2017-10-16)
www.qhtj.gov.cn/tjData/yearBulletin/201602/t20160229_39207.html

北京市统计年鉴 2016. 北京市统计局 (2017-10-16)
<http://www.bjstats.gov.cn/nj/main/2016-tjn/zk/indexch.htm>

王玉伟, 刘乐, 赵伟, 陆红雨, 宫锦辉, 《轻型汽油车海拔环境排放和油耗特性的研究》. 汽车科技, 2014: 48-52. <http://mall.cnki.net/magazine/article/QCKJ201403010.htm>

2016 年汽车销量排行总榜. 搜狐汽车 (2017-08-08)

http://www.sohu.com/a/124082755_372777

Many Factors Affect Fuel Economy. U.S. Department of Energy (2017-10-13)

<https://www.fueleconomy.gov/feg/factors.shtml>

A quick look at the difference between naturally aspirated and turbocharged engines.

Auto Influence (2017-10-16)

<http://www.autoinfluence.com/quick-look-difference-naturally-aspirated-turbocharged-engines/>

附录

附表 1 各品牌车型实际油耗与综合工况油耗比值（2008-2016 年款）

品牌	实际油耗与综合工况油耗比值	样本量
一汽	108%	3225
瑞麒	108%	310
东风小康	109%	689
华泰	112%	249
理念	112%	294
中兴	113%	133
启辰	113%	2934
五菱汽车	113%	4024
力帆汽车	114%	244
北京汽车	115%	974
哈飞	115%	289
斯柯达	115%	22345
猎豹汽车	115%	458
宝骏	116%	8075
开瑞	116%	459
铃木	116%	17490
菲亚特	116%	4046
东南汽车	117%	2834
东风风度	117%	210
东风风神	117%	3109
三菱	117%	5097
莲花汽车	118%	200
大众	119%	64943
众泰	119%	1776
日产	120%	38664

克莱斯勒	120%	174
北汽威旺	120%	440
长安商用	120%	1718
中华	120%	3357
昌河	121%	156
东风	121%	205
吉利汽车	121%	35491
东风风行	121%	2550
斯巴鲁	121%	2557
奔腾	122%	5890
江淮	122%	6763
雪佛兰	122%	34792
雷克萨斯	123%	2113
本田	123%	36701
别克	123%	39289
陆风	123%	902
雪铁龙	123%	12368
奇瑞	123%	34810
马自达	123%	24963
丰田	124%	55451
海马	124%	5696
雷诺	125%	685
上汽大通	125%	266
起亚	125%	19079
荣威	125%	10036
长城	125%	15286
长安	126%	23268
现代	126%	30545
东风风光	126%	934

JEEP	126%	2541
思铭	127%	656
道奇	127%	808
观致	127%	991
哈弗	127%	27237
北汽绅宝	127%	1514
驭胜	128%	550
福特	128%	66728
标致	128%	21551
凯迪拉克	129%	2108
MG	130%	6497
DS	131%	594
北汽幻速	132%	1266
林肯	132%	130
广汽传祺	133%	5781
路虎	133%	734
奥迪	134%	6230
MINI	134%	483
凯翼	135%	188
纳智捷	136%	2476
奔驰	136%	2744
比亚迪	136%	17641
沃尔沃	139%	2103
宝马	140%	5317
Smart	141%	666
平均比值	124.3%	
样本总量	768068	

附表 2 吉利博越 2016 款 1.8TD 自动智尊型全国油耗分布

省份*	实际油耗 (L/100km)	与平均实际油耗比值	与综合工况油耗比值
西藏	10.38	93.1%	133.1%
青海	10.47	93.9%	134.2%
云南	10.48	94.0%	134.4%
宁夏	10.70	96.0%	137.2%
四川	10.75	96.4%	137.8%
山西	10.76	96.5%	137.9%
甘肃	10.78	96.7%	138.2%
陕西	10.82	97.0%	138.7%
福建	10.94	98.1%	140.3%
江苏	10.96	98.3%	140.5%
广西	10.98	98.5%	140.8%
北京	11.02	98.8%	141.3%
天津	11.06	99.2%	141.8%
贵州	11.07	99.3%	141.9%
海南	11.11	99.6%	142.2%
山东	11.15	100.0%	142.9%
江西	11.16	100.1%	143.1%
重庆	11.17	100.2%	143.2%
安徽	11.19	100.4%	143.5%
湖北	11.19	100.4%	143.5%
广东	11.23	100.7%	144.0%
河北	11.23	100.7%	144.0%
新疆	11.29	101.2%	144.7%
湖南	11.31	101.4%	145.0%
河南	11.35	101.8%	145.5%
浙江	11.36	101.9%	145.6%
上海	11.40	102.2%	146.2%

内蒙古	11.49	103.0%	147.3%
辽宁	11.93	107.0%	152.9%
吉林	12.33	110.6%	158.1%
黑龙江	12.61	113.1%	161.7%
平均/总计	11.15		143.0%

附表 3 2016 年度销量前 100 车型实际油耗与综合工况油耗比值

销量排名	车型名称	类型	实际油耗与综合 工况油耗比值*	样本量
1	五菱宏光	MPV	120%	39
2	哈弗 H6	SUV	128%	2347
3	朗逸	紧凑型	123%	61
4	全新英朗	紧凑型	128%	3743
5	宝骏 730	MPV	117%	1197
6	轩逸	紧凑型	127%	2288
7	捷达	紧凑型	115%	2085
8	速腾	紧凑型	130%	23
9	传祺 GS4	SUV	131%	1071
10	宝骏 560	SUV	120%	972
11	卡罗拉	紧凑型	121%	2027
12	福睿斯	紧凑型	125%	4621
13	新桑塔纳	紧凑型	116%	781
14	昂科威	SUV	127%	1185
15	朗动	紧凑型	131%	267
16	途观	SUV	125%	555
17	帝豪 EC7	紧凑型	130%	23
18	宝来	紧凑型	125%	735
19	长安 CS75	SUV	121%	1192
20	瑞风 S3	SUV	119%	1307

21	哈弗 H2	SUV	121%	2442
22	起亚 K3	紧凑型	135%	781
23	科鲁兹		123%	235
24	帕萨特	中型	136%	340
25	本田 CR-V	SUV	122%	442
26	奇骏	SUV	123%	300
27	全新途胜	SUV	123%	877
28	高尔夫	紧凑型	129%	1552
29	长安 CS35	SUV	127%	735
30	全新 POLO	小型	118%	1820
31	迈腾	中型	144%	138
32	缤智	SUV	126%	138
33	本田 XR-V	SUV	121%	1247
34	雷凌	紧凑型	129%	2090
35	逸动	紧凑型	129%	498
36	威朗	紧凑型	134%	113
37	明锐	紧凑型	115%	674
38	欧诺	MPV	127%	147
39	名图	中型	130%	592
40	宝马 5 系	中大型	160%	38
41	凌渡	紧凑型	——	——
42	逍客	SUV	127%	1215
43	赛欧三厢	小型	118%	139
44	吉利远景	紧凑型	146%	1766
45	雅阁	中型	124%	616
46	奥迪 A6	中大型	146%	66
47	马自达 3	紧凑型	125%	3124
48	领动	紧凑型	135%	433
49	比亚迪 F3	紧凑型	124%	546

50	奥迪 Q5	SUV	127%	374
51	艾瑞泽 5	紧凑型	146%	4847
52	锐界	SUV	128%	631
53	威旺 M30	MPV	116%	57
54	福克斯三厢	紧凑型	133%	514
55	瑞虎 3	SUV	122%	949
56	欧尚	MPV	119%	455
57	威驰	小型	128%	373
58	瑞纳	小型	123%	219
59	丰田 RAV4	SUV	133%	363
60	翼虎	SUV	135%	28
61	飞度	小型	128%	999
62	现代 ix25	SUV	127%	649
63	众泰 T600	SUV	130%	58
64	起亚 K2 三厢	小型	127%	975
65	博越	SUV	142%	5496
66	北汽幻速 H3	MPV	136%	33
67	奔驰 C 级	中型	152%	199
68	凯越	紧凑型	116%	1768
69	自由光	SUV	127%	766
70	中华 V3	SUV	139%	300
71	新蒙迪欧	中型	146%	143
72	海马 S5	SUV	126%	297
73	凯美瑞	中型	137%	818
74	标致 408	紧凑型	115%	200
75	宋	SUV	——	——
76	北汽幻速 S3	SUV	130%	186
77	风光 330	MPV	126%	23
78	奥迪 A4	中型	145%	150

79	宝马 3 系	中型	136%	462
80	福克斯两厢	紧凑型	138%	545
81	汉兰达	SUV	128%	1178
82	菱智	MPV	113%	58
83	天籁	中型	127%	188
84	大迈 X5	SUV	110%	29
85	荣威 RX5	SUV	136%	2454
86	思域	紧凑型	135%	1677
87	奥迪 Q3	SUV	139%	89
88	凌派	紧凑型	124%	421
89	奔驰 GLC	SUV	143%	78
90	爱丽舍	紧凑型	125%	578
91	风光 580	SUV	129%	441
92	迈锐宝	中型	127%	554
93	奥迪 A3	紧凑型	141%	238
94	东南 DX7	SUV	116%	59
95	荣威 360	紧凑型	133%	44
96	猎豹 CS10	SUV	117%	44
97	绅宝 X25	SUV	124%	182
98	君越	中型	132%	194
99	长安 CX70	SUV	115%	410
100	陆风 X 系	SUV	124%	202
平均/总计			129%	81919