

日欧油耗如何做到 5L/100km 以下？

——乘用车比较研究报告四

✍️ : 黄细里 执业证书编号: S1230518050001
☎️ : 021-80106011
✉️ : huangxili@stocke.com.cn

行业评级

汽车整车

看好

报告导读

中国特有汽车消费习惯导致降耗难度大，多种节油技术中不能缺普混。

投资要点

□ 概念厘清：降低油耗与排放升级

降低油耗等同于降低二氧化碳排放（温室效应），排放升级等同于减少大气污染。排放升级的重视开始于1960-70s的美国&日本光化学烟雾事件。降低油耗的重视开始于1970-80s两次石油危机。既能降低油耗且能提升排放升级的技术：燃料改善技术+发动机热效率优化。只能降低油耗的技术：轻量化/物理优化+传动系统效率优化。只能提升排放升级的技术：尾气过滤技术。

□ 欧美日油耗下降复盘得出 2 条规律

第一，石油对外依赖程度的高低决定了一国新车百公里油耗下降的快慢。日本石油对外依赖程度一直全球最高，也成为油耗控制最好的国家，百公里油耗从6L下降到5L只用了3年时间（2009-2012年），当下4.4L附近。2008年之前欧洲和美国石油对外进口依赖程度水平相当，但之后欧洲持续上升但美国持续下降，导致了两者出现明显分化，欧洲用了5年时间2009-2014年百公里油耗从6L下降至5L，当下4.8L附近，美国则一直居高不下，当下6.24L附近。

第二，油耗下降压力的大小决定了一国车企节油技术的领先性。日系车企降低油耗最大法宝是【油电混合+CVT自动变速器+VVT】，欧系是【柴油机+GDI+涡轮增压+VVT+发动机启停】，美系是【自动变速器+VVT+GDI】。综合实际降低油耗效果上，日系车企>欧系车企>美系车企。

□ 中国如何破解百公里油耗 6-5-4L 的下降难题？

过去十年虽然高油耗 SUV 占比快速提升，但在传统动力总成成熟技术的普及下，中国新车的百公里油耗下降依然取得了良好成绩（从7.7L下降至5.8L）。横向比较，主流成熟降低油耗技术在国内的渗透率与海外差距已经较小，尤其是涡轮增压+VVT+自动变速器，但当下油耗依然高于欧日，主因或是中国特有汽车消费习惯（偏爱大的汽油车）导致油耗下降难度系数大于欧日。在持续执行强有力政策目标前提下，鼓励多种技术路径创新是降低油耗关键所在。实现2020年5L目标首要技术支撑点是【普混技术+发动机小型化】，其次是【新能源汽车+其他传统节油技术】。实现2025年4L目标首要技术支撑点是【新能源汽车+普混技术】，其次是【发动机小型化+其他传统节油技术】。车企应对6-5-4L油耗持续下降压力排序：自主&美系>日系&德系。

□ 降低油耗“危与机”并存，看好三类投资机会

降低油耗是汽车未来十年的命脉，也是加速行业大鱼吃小鱼的重要催化剂。基于降低油耗主线的投资机会：1) 油耗控制优秀的企业有望迎来市场份额持续提升，优先看好丰田产业链【广汽集团+星宇股份】，关注科力远。2) 受益自主品牌自动变速器渗透率提升的 CVT 供应商【万里扬】。3) 混合动力&EV 技术具备先发优势【比亚迪】+多种技术路径布局【吉利汽车】。

风险提示：双积分政策执行力度不达预期。

相关报告

- 1.《乘用车比较研究专题三：谁能成为未来20年全球整合的赢家？》2019.08.08
- 2.《乘用车比较研究专题二：中国会像日本进入30年的零增长吗？》2019.07.23
- 3.《乘用车比较研究专题一：自主 SUV 难逃轿车命运？》2019.06.20
- 4.《“汽车早周期”投资机会如何把握？》2019.01.03

报告撰写人：黄细里

数据支持人：黄细里

正文目录

| | |
|---|-----------|
| 1. 概念厘清：降低油耗与排放升级 | 4 |
| 1.1. 降低油耗等同于降低二氧化碳排放（温室效应）..... | 4 |
| 1.2. 排放升级等同于减少大气污染（直接伤害人体）..... | 5 |
| 1.3. 两者的技术路径存在异同点..... | 5 |
| 2. 欧美日油耗下降复盘得出 2 条规律 | 7 |
| 2.1. 石油对外依赖程度的高低决定了一国新车油耗下降的快慢..... | 7 |
| 2.2. 油耗下降压力的大小决定了一国车企节油技术的领先性..... | 10 |
| 3. 中国如何破解百公里油耗 6-5-4L 的难题？ | 14 |
| 3.1. 借助成熟技术普及，2010-2018 年油耗快速下降..... | 14 |
| 3.2. 鼓励多种技术路径创新是未来解题关键所在..... | 18 |
| 3.3. 车企油耗压力排序：自主&美系>日系&德系..... | 19 |
| 4. 降低油耗“危与机”并存，看好三类投资机会 | 20 |

图表目录

| | |
|--|----|
| 图 1: 2008-2017 年欧盟乘用车新车平均百公里油耗变化 | 4 |
| 图 2: 2008-2017 年欧盟乘用车平均二氧化碳排放量 NEDC | 4 |
| 图 3: 美国-日本-欧洲-中国的排放标准升级过程总结图 | 5 |
| 图 4: 石油对外依赖程度: 日本>中国>欧洲>美国 | 7 |
| 图 5: 新车百公里油耗下降速度: 日本>欧洲/中国>美国 | 7 |
| 图 6: 日本乘用车实际油耗目标变化 (单位: L/100km) | 7 |
| 图 7: 日本国内汽车市场是日系车为主导 | 7 |
| 图 8: 欧盟乘用车实际油耗及未来目标 (单位: L/100km) | 8 |
| 图 9: 欧盟各系车销量占比历史数据 | 8 |
| 图 10: 美国 2007-2017 乘用车油耗标准及新车实际油耗比较 | 9 |
| 图 11: 1961-至今美国车市的竞争格局变化 | 9 |
| 图 12: 三大车系及两大市场采用油耗下降技术路径的总结 (颜色越深, 渗透率越高) | 10 |
| 图 13: 欧洲和美国两大市场不同技术渗透率比较 | 11 |
| 图 14: 不同技术在欧洲和美国市场下渗透率比较 | 11 |
| 图 15: 混合动力及柴油机两大技术不同车企在欧洲和美国市场渗透情况 | 11 |
| 图 16: GDI 及 CVT/6+档位两大技术不同车企在欧洲和美国市场渗透情况 | 11 |
| 图 17: 涡轮增压及发动机启停两大技术不同车企在欧洲和美国市场渗透情况 | 12 |
| 图 18: 自动挡及 VVT 两大技术不同车企在欧洲和美国市场渗透情况 | 13 |
| 图 19: 2009 年之后欧洲市场 SUV 占比迅速提升 | 13 |
| 图 20: 欧洲汽车碳排放-功率-排量-车重四者之间关系 | 13 |
| 图 21: 主流降低油耗技术在中欧美三个市场渗透率比较 | 15 |
| 图 22: 2010 年之后涡轮增压发动机比例快速上升 | 15 |
| 图 23: 2.0T 及 1.5T 为当下涡轮增压发动机主流型号 | 15 |
| 图 24: 1.5T 及以下涡轮增压发动机的比例持续上升 | 15 |
| 图 25: 1.6T 及以上涡轮增压发动机的比例持续下降 | 15 |
| 图 26: 2013 年以来各个系列车型中涡轮增压比例快速提升 | 16 |
| 图 27: 1.5T 及以下涡轮增压比例提升快速是日系和自主 | 16 |
| 图 28: 2015 年以来自动挡占比快速提升 | 16 |
| 图 29: MT 变速器的内部结构 | 16 |
| 图 30: 2013 年以来齿轮数等于或小于 5 的变速器快速下降 | 17 |
| 图 31: 齿轮数等于或小于 5 变速器内部结构 | 17 |
| 图 32: 普混, EV+PHEV 在国内市场渗透率变化 | 17 |
| 图 33: 抽样原理分析下国内 “GDI+VVT+启停”渗透比例 | 17 |
| 图 34: 主要各国对普通混合动力的销量情况 | 18 |
| 图 35: 主要各国对 EV+PHEV 的销量情况 | 18 |

1. 概念厘清：降低油耗与排放升级

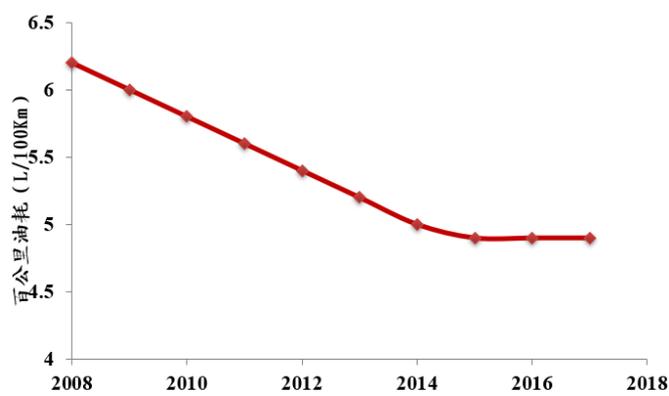
降低油耗等同于降低二氧化碳排放（温室效应），排放升级等同于减少大气污染（主要监控CO+NO_x+NMHC+HC+PM 五大指标）。排放升级的重视最早开始于1960-1970s的美国和日本。降低油耗的重视最早开始于1970-1980s两次石油危机之后。既能降低油耗且提升排放升级的技术包括：燃料改善技术+发动机热效率优化。只能降低油耗的技术包括：轻量化/物理优化+传动系统效率优化。只能提升排放升级的技术包括：尾气过滤技术。

第二部分开始并不涉及排放问题的探讨，聚焦于油耗问题的探讨。

1.1. 降低油耗等同于降低二氧化碳排放（温室效应）

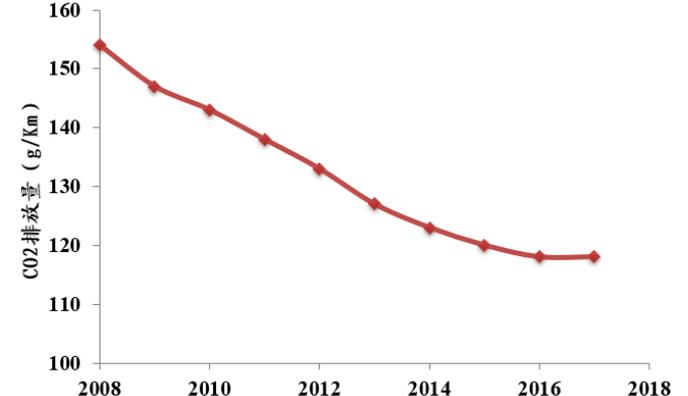
为应对全球变暖所带来的环境威胁，各国政府均提出以二氧化碳为主的车辆温室气体减排目标。汽车的二氧化碳排放直接来自以碳氢化合物为成分的燃油的燃烧产生，因此燃油车的二氧化碳排放量随车辆油耗的上升而上升，这也意味着当车企降低汽车油耗的同时二氧化碳排放也会随之降低。以欧盟为例，下图中可以看到乘用车平均百公里油耗值和其平均二氧化碳排放量呈现相同下降趋势。

图 1：2008-2017 年欧盟乘用车新车平均百公里油耗变化



资料来源：ICCT，浙商证券研究所

图 2：2008-2017 年欧盟乘用车平均二氧化碳排放量 NEDC



资料来源：ICCT，浙商证券研究所

与明确提出的油耗和尾气排放标准不同，各国并没有在二氧化碳排放量上早早地提出强制目标，直到2009年美国在欧洲均首次提出汽车二氧化碳的排放量目标，而日本也在之后确定了2015和2020年的二氧化碳减排目标。下表为世界主要汽车市场国家和地区提出的二氧化碳减排目标。

表 1：不同国家及地区乘用车二氧化碳排放目标

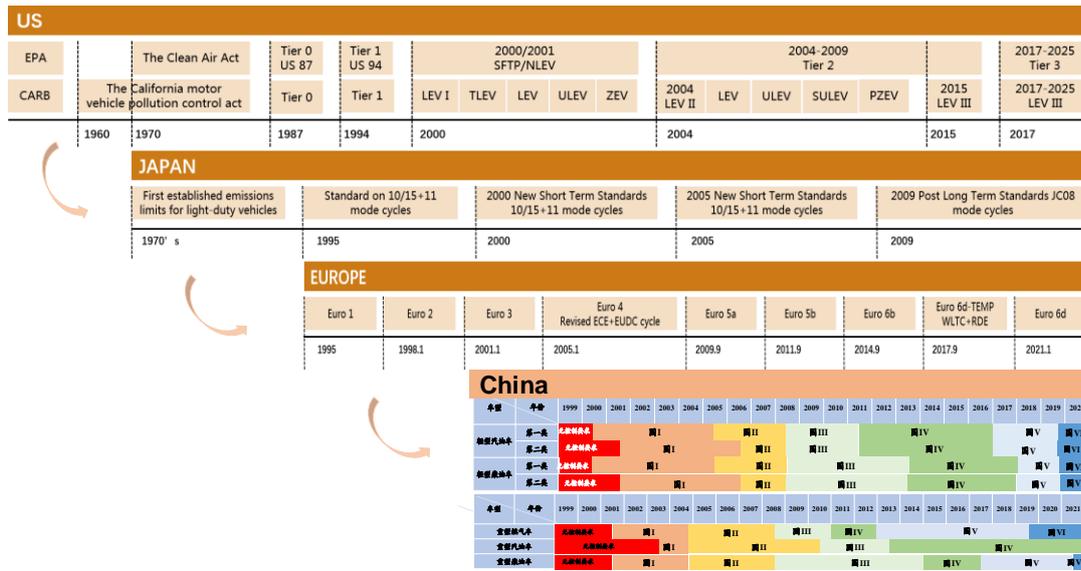
| 国家/地区 | 二氧化碳目标 (g/Km) | | |
|-------|---------------|------|------|
| | 2015 | 2020 | 2025 |
| 欧盟 | 130 | 95 | 81 |
| 美国 | 163 | 132 | 101 |
| 日本 | 155 | 109 | - |
| 中国 | 163 | 117 | 93 |

资料来源：各国官网，浙商证券研究所

1.2. 排放升级等同于减少大气污染（直接伤害人体）

回顾各国历史：美国最早 1960s 开始提出汽车排放升级标准，日本 1970s 开始，欧洲 1995 年开始，中国 2000 年开始，美-日-欧都有设定自己的一套排放升级标准体系，中国是学习欧洲为主。各国尾气排放限制标准主要针对以下有害物质：**一氧化碳 CO**，**氮氧化物 NO_x**，**非甲烷碳氢化合物 NMHC**，**碳氢化合物 HC** 和**颗粒物 PM**。中国虽然起步晚，但在排放标准升级路上追赶速度非常快，尤其是本次国六 b 标准的提前实施。若按照现在各个国家正在执行的汽油排放标准来看，中国俨然是全球最严的国家了。

图 3：美国-日本-欧洲-中国的排放标准升级过程总结图



资料来源：各国政府官网等，浙商证券研究所

表 2：不同国家及地区当前汽油排放标准

| 国家/地区 | 标准 | 施行时间 | 污染物 (g/Km) | | | | |
|-------|------|-----------|------------|----------------------|---------------|------------|--------|
| | | | 一氧化碳 CO | 氮氧化物 NO _x | 非甲烷碳氢化合物 NMHC | 总碳氢化合物 THC | 颗粒物 PM |
| 欧盟 | WLTP | 2018 | 1.0 | 0.06 | 0.068 | 0.1 | 0.0045 |
| 美国 | FTP | 2017 | 1.3 | 0.1 | 0.1 | - | 0.006 |
| 日本 | WLTP | 2018 | 1.15 | 0.05 | 0.1 | - | 0.005 |
| 中国 | WLTP | 2020 国六 b | 0.5 | 0.035 | 0.035 | 0.05 | 0.003 |

资料来源：ICCT, EPA, JAMA, 浙商证券研究所

1.3. 两者的技术路径存在异同点

为达到降低油耗及提升排放标准，车企从多个方向入手并发展出不同技术路径。其中一些技术可以在降低汽车油耗的同时也降低尾气有害物质排放，而其它一些技术则是专门针对降低油耗或排放而设计的，无法做到两方兼顾。这里我们将这些技术分为三大类：1) 既能降低油耗且提升排放升级，燃料改善技术+发动机热效率优化。2) 只能降低油耗，轻量化/物理优化+传动系统效率优化。3) 只能提升排放升级，尾气过滤技术。详情如下表。

1) 燃料改善技术则是从最根本解决油耗和排放的问题，通过改变燃料的化学组成或燃料的种类来达到减油耗/排放的目的。混合动力汽车通过车载电池来控制车辆的辅助系统从而降低不必要的燃油浪费，电动车则更是用动力电池将燃油彻底取代，使得汽车实现行驶时零排放。

2) **发动机热效率优化技术**通过提升燃油在发动机燃烧室内燃烧的效率,例如各类燃油注射技术可以提高燃料和空气的混合均匀度使燃烧更加充分,降低未燃烧的燃料浪费,该类技术在降低油耗的同时也可以降低尾气排放量。代表性技术有:缸内直喷+气缸启停+涡轮增压机+车辆启停技术等。

3) **传动系统效率优化技术**则是通过降低变速器等动力传导装置在使用过程中的能量浪费,使更多的燃料燃烧产生的能量能被用于驱动车辆行驶,从而达到降低油耗的目的。该类技术理论上并不直接影响排放量。代表性技术:额外变速齿轮+无级变速 CVT 等。

4) **汽车轻量化/物理优化**则是从车身和其零部件入手,在保证安全性能的同时减轻整车质量,并伴随着空气动力学优化过的车身外形和里滚阻轮胎,降低了车辆行驶阻力从而降低油耗。目前主流车企通过在车身和零部件上使用高强度钢和铝合金材料来实现轻量化,未来碳纤维及碳化硅材料也将会得到应用。这一类技术仅能直接降低油耗,但无法直接影响汽车尾气的排放量。代表性技术:车身及零部件轻量化+低滚阻轮胎+空气动力外形优化。

5) **尾气过滤技术**通过在汽车尾气排放管加装可以过滤有害物质的装置来达到减排的目的,如颗粒过滤器可以有效过滤因燃油燃烧不完全而产生的碳颗粒。若发动机热效率没有优化的前提下,若只是增加尾气过滤技术大概率只能减少尾气排放但没法做到降低汽车油耗,相反由于其带来的额外重量反而会增加油耗。代表性技术:GPF 颗粒过滤器+三元催化器+废弃再循环 EGR 等。

表 3: 不同技术对降低油耗及污染物的作用

| 技术方向 | 细分技术 | 是否降低油耗 (二氧化碳) | 是否降低 一氧化碳 CO | 是否降低氮 氧化物 NO _x | 是否降低碳 氢化合物 HC | 是否降低 颗粒物 PM |
|----------|-------------|------------------|--------------------|------------------------------|------------------|----------------|
| 发动机热效率优化 | 缸内直喷 | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 |
| | 涡轮增压机 | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 |
| | 车辆启停技术 | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 |
| 传动系统效率优化 | 额外变速齿轮 | 是 | 否 | 否 | 否 | 否 |
| | 无级变速 CVT 等 | 是 | 否 | 否 | 否 | 否 |
| 轻量化/物理优化 | 发动机小型化 | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 |
| | 车身及零部件轻量化 | 是 | 否 | 否 | 否 | 否 |
| | 低滚阻轮胎 | 是 | 否 | 否 | 否 | 否 |
| | 空气动力外形优化 | 是 | 否 | 否 | 否 | 否 |
| 尾气过滤装置 | GPF 颗粒过滤器 | 否 | 否 | 否 | 否 | 是 |
| | 三元催化器 | 否 | 是 | 是 | 是 | 否 |
| | 废弃再循环 EGR | 是 | 否 | 是 | 否 | 否 |
| 燃料技术 | 混合燃油(生物乙醇) | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 |
| | 混合动力(如 48V) | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 |
| | 电动/燃料电池汽车 | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 |

资料来源:《现代汽车排放控制技术》,浙商证券研究所

2. 欧美日油耗下降复盘得出 2 条规律

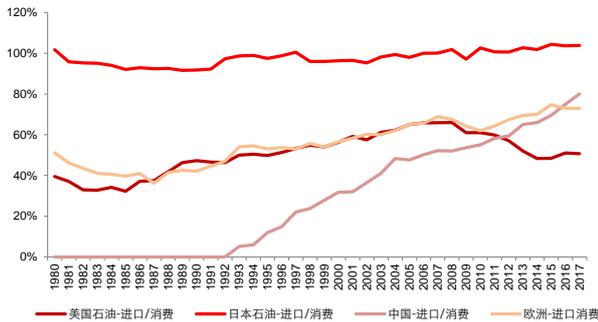
第一，石油对外依赖程度的高低决定了一国新车百公里油耗下降的快慢。日本石油对外依赖程度一直全球最高，也成为油耗控制最好的国家，百公里油耗从 6L 下降到 5L 只用了 3 年时间（2009-2012 年），当下 4.4L 附近。2008 年之前欧洲和美国石油对外进口依赖程度水平相当，但之后欧洲持续上升但美国持续下降，导致了两者出现明显分化，欧洲用了 5 年时间 2009-2014 年百公里油耗从 6L 下降至 5L，当下 4.8L 附近，美国则一直居高不下，当下 6.24L 附近。

第二，油耗下降压力的大小决定了一国车企节油技术的领先性。日系车企降低油耗最大法宝是【油电混合+CVT 自动变速器+VVT】，欧系是【柴油机+GDI+涡轮增压+VVT+发动机启停】。美系是【自动变速器+VVT+GDI】。综合节油技术上评估，日系车企好于欧系车企好于美系车企。

2.1. 石油对外依赖程度的高低决定了一国新车油耗下降的快慢

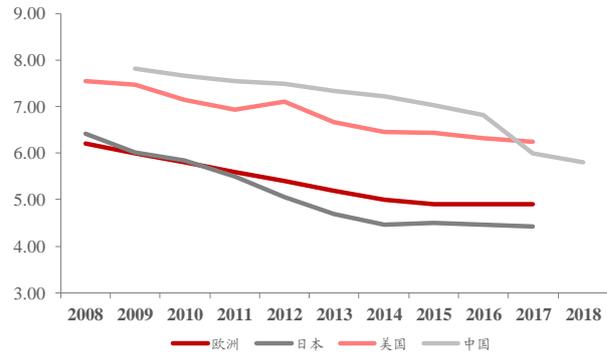
一国的石油对外进口依赖程度越高，则新车百公里实际油耗下降越快。自 1980 年以来日本石油对外依赖程度一直全球最高，也成为百公里油耗控制最好的国家，百公里油耗从 6L 下降到 5L 只用了 3 年时间（2009-2012 年），当下已经达到了 4.4L/百公里附近。2008 年之前欧洲和美国石油对外进口依赖程度水平相当，但之后欧洲持续上升但美国持续下降，这导致了两者出现明显分化，欧洲用了 5 年时间 2009-2014 年百公里油耗从 6L 下降至 5L，当下已经达到 4.8L/百公里附近，美国则一直居高不下，当下仍然在 6.24L/百公里附近。中国的石油对外依赖程度在 2000 年之后不断攀升，2015 年超过欧洲仅次于日本，这也逼迫政府对新车百公里油耗下降时间表提出了重要规划，试图用 2 年时间将百公里油耗从 6L 下降至 5L（2018-2020 年）。（备注：该部分百公里油耗比较分析并不是在整备质量完全相等前提下）

图 4：石油对外依赖程度：日本>中国>欧洲>美国



资料来源：ICCT, EUC, 浙商证券研究所

图 5：新车百公里油耗下降速度：日本>欧洲/中国>美国

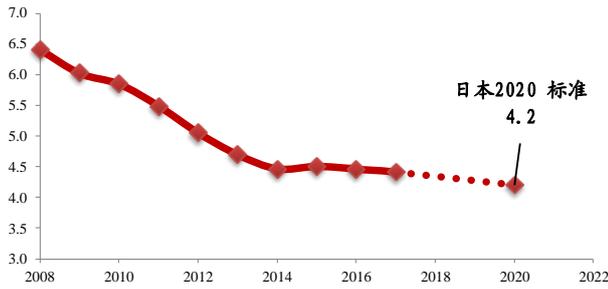


资料来源：NHTSA, ICCT, JAMA, 浙商证券研究所

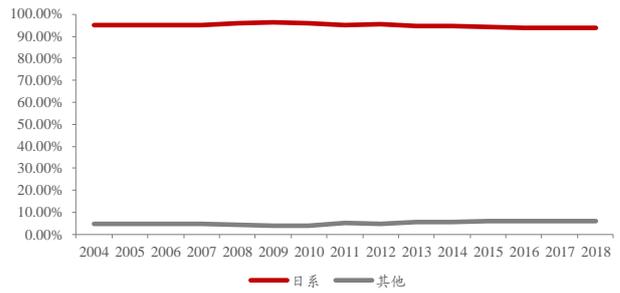
根据日本 JAMA 官方公布数据显示：2008 年日本乘用车百公里油耗是 6.5L，2009-2014 年进入了油耗快速下降的 5 年，2014 年以来一直维持在 4.4L 附近，到 2020 年日本政府提出目标是下降至 4.2L（WLTP 工况）。而从 marklines 对日本国内车市数据显示：日本乘用车市场一直以来是本土品牌主导的市场，美系/德系车基本上难以撬动日本市场。因此，日本国内油耗下降推动力核心来自于日本政府及日本车企。

图 6：日本乘用车实际油耗目标变化（单位：L/100km）

图 7：日本国内汽车市场是日系车为主导



资料来源: JAMA, 浙商证券研究所

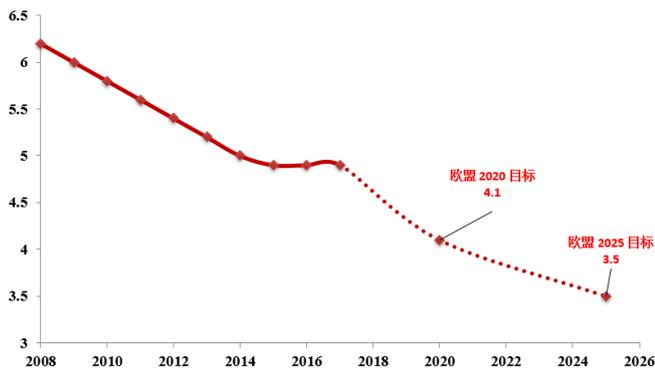


资料来源: marklines, 浙商证券研究所

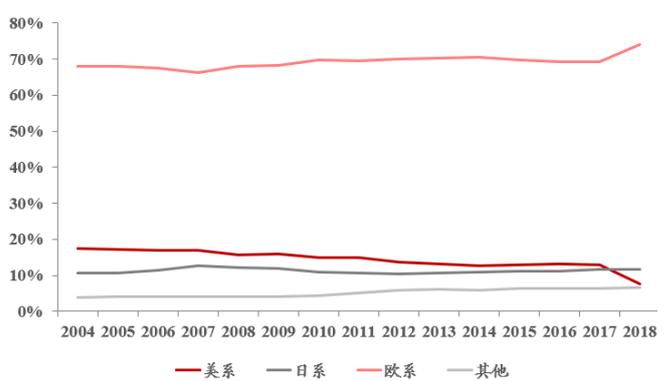
根据 ICCT 及 EUC 官方公布数据显示: 欧盟 2008 年被公里油耗是 6.2L, 2009-2014 年也经历了油耗快速下降的 5 年, 2014 年以来一直维持在 4.8L 附近, 欧盟未来规划目标: 2020 年达到 4.1L (WLTP 工况), 2025 年达到 3.5L (WLTP 工况)。而从 marklines 对欧盟车市数据显示: 欧盟市场一直以欧系品牌为主 (占比一直稳定在 70% 附近), 其次是美系品牌和日系。在 2008 年之后欧洲油耗下降速度加快时, 美系车占比从 16% 逐步下降至 2017 年 13%, 2018 年随着通用退出欧洲市场导致份额急剧下降至 8%; 日系车一直份额稳定在 12% 附近。因此, 欧盟新车百公里油耗下降推动力核心是欧盟政府及欧系车企, 辅助力量是日系及美系车企。

图 8: 欧盟乘用车实际油耗及未来目标 (单位: L/100km)

图 9: 欧盟各系车销量占比历史数据



资料来源: ICCT, EUC, 浙商证券研究所



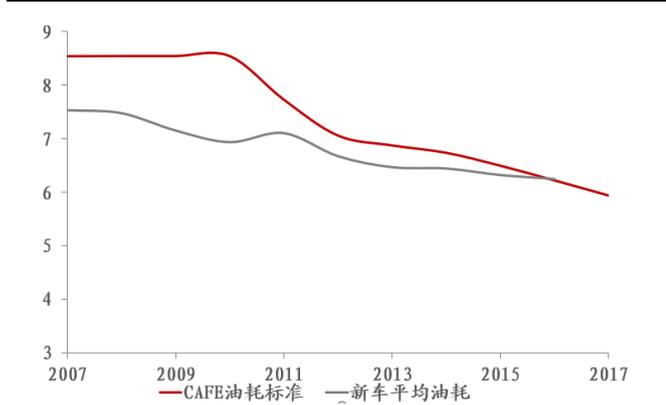
资料来源: marklines, 浙商证券研究所

根据 EPA 及 NHTSA 官方公布数据显示: 美国百公里油耗标准值 (相当于政府制定的目标值) 2007-2010 年之间维持在 8.5L, 2010-2012 年经历了快速下降期, 2013-2017 年稳步下降, 当下油耗在 6.24L 附近。而根据美国每年实际销售的新车油耗值一直是低于政府的目标值, 尤其是在 2007-2011 年期间。这背后原因是和美国车市的销量结构有关系。不同于欧洲和日本, 美国车市在 1960 年及以前一直是美系三大巨头主导 (占有率超过 90%), 但是 1960-2008 年这近 50 年期间, 日系车市场逐步攀升至 40% 附近, 美系三大巨头下降至 50% 附近。因此, 随着低油耗的日系车占比提升, 美国每年新车实际油耗也逐步下降且绝对水平低于政府目标值。根据 EPA 统计数据显示: 2000-2018 年美国年度乘用车油耗排名中, 几乎每年油耗最高车企均是福特/FCA/梅赛德斯, 油耗最低车企均是丰田/本田/现代/马自达。

而美国政府对新车油耗目标值远低于欧洲和日本, 原因在于美国对能源安全的态度存在反复, 且联邦政府与地方政府意见经常存在分歧。总结主要分为三个阶段: 第一阶段 1975-1985 年: 该阶段受石油危机直接影响, 因此政府快速设定乘用车油耗标准应对油价上涨, 从 1978 年的 13.1 L/100 km 到 1985 年的 8.55 L/100 km。第二阶段 1986-2008 年: 随着油价的趋稳, 该阶段内美国联邦政府 CAFE 油耗标准一直保持在 27.5MPG, 即百公里油耗 8.55L, 停滞不前。而加州因自身环保重视程度高, 一直在推进油耗标准的下降。第三阶段 2009-2014 年: 奥巴马任期间联邦政府 2009 年

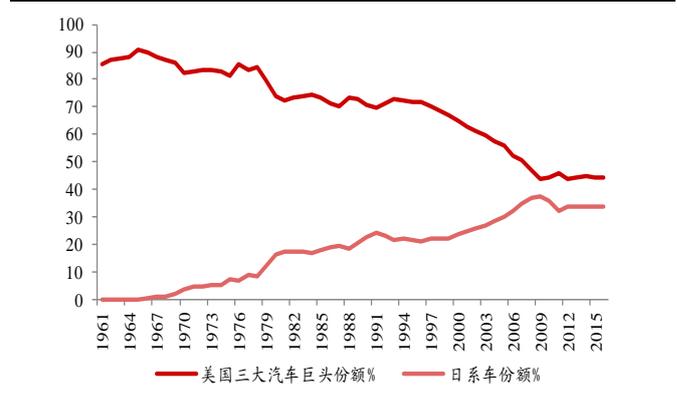
重新提出新的油耗政策，并首次将温室气体（主要为二氧化碳）的排放与油耗标准合并，联邦政府与地方政府共同推进美国油耗迎来快速下降期。第四阶段 2015-至今：随着美国在页岩油开采技术上的进步以及美国丰富的页岩油储量，2014 年开始，美国石油产量直线上升，并预计在 2020 年成为能源净出口国。由于国家能源安全问题已经在很大程度上得到了缓解，同时随着特朗普政府上台后全面否定奥巴马政府时期的多项政策（其中就包括 2009 年指定的温室气体排放目标，油耗目标以及退出巴黎气候协议），因此美国汽车的油耗和二氧化碳排放目标自 17 年起就基本处于停滞状态。特朗普政府或已经暂停了油耗标准的推行，并表示现在的 6.4L/100km 标准或将适用至 2026 年。

图 10：美国 2007-2017 乘用车油耗标准及新车实际油耗比较



资料来源：EPA, NHTSA, 浙商证券研究所

图 11：1961-至今美国车市的竞争格局变化



资料来源：EPA, NHTSA, 浙商证券研究所

表 4：2000-2018 年美国年度最低油耗乘用车车型

| 年份 | 当年油耗最低的车企 | 当年油耗最高的车企 | 当年油耗最低的车型 (包括所有车型) | 百公里油耗 (L/100Km) | 发动机燃油 种类 |
|------|-----------|-----------|-----------------------|--------------------|-------------|
| 2000 | Hyundai | FCA | Honda Insight | 4.1 | 混合动力 |
| 2001 | Hyundai | FCA | Honda Insight | 4.2 | 混合动力 |
| 2002 | Honda | FCA | Honda Insight | 4.2 | 混合动力 |
| 2003 | Honda | Ford | Honda Insight | 4.3 | 混合动力 |
| 2004 | Honda | Ford | Honda Insight | 4.4 | 混合动力 |
| 2005 | Honda | Ford | Honda Insight | 4.4 | 混合动力 |
| 2006 | Mazda | Ford | Honda Insight | 4.4 | 混合动力 |
| 2007 | Toyota | Mercedes | Toyota Prius | 5.1 | 混合动力 |
| 2008 | Hyundai | Mercedes | Toyota Prius | 5.1 | 混合动力 |
| 2009 | Toyota | FCA | Toyota Prius | 5.1 | 混合动力 |
| 2010 | Hyundai | Mercedes | Honda FCX | 3.9 | 燃料电池 |
| 2011 | Hyundai | Mercedes | BMW Active E | 2.3 | 动力电池 |
| 2012 | Hyundai | FCA | Nissan-i-MiEV | 2.2 | 动力电池 |
| 2013 | Hyundai | FCA | Toyota IQ | 2.0 | 动力电池 |
| 2014 | Mazda | FCA | BMW i3 | 1.9 | 动力电池 |
| 2015 | Mazda | FCA | BMW i3 | 1.9 | 动力电池 |
| 2016 | Mazda | FCA | BMW i3 | 1.9 | 动力电池 |
| 2017 | Honda | FCA | Hyundai Ioniq | 1.8 | 动力电池 |
| 2018 | Honda | FCA | Hyundai Ioniq | 1.8 | 动力电池 |

资料来源：EPA, 浙商证券研究所

2.2. 油耗下降压力的大小决定了一国车企节油技术的领先性

百年汽车历史经验总结可知：地球石油资源整体有限的大背景下，对于石油对外依存度高的国家，一定会采取持强硬政策持续逼迫车企通过技术创新来达到降低百公里油耗的目标，尽管中途或存在政府的适当妥协（延迟推行等），而消费者最终在多因素（政策鼓励/油价上涨/环保意识提升等）推动下也将逐步习惯消费低油耗车型。政府对油耗下降要求越高，该国家车企的节油技术领先性越强。同一个国家内，面对降低油耗压力时，越是迎难而上的车企长期越能获得节油技术领先性，市场份额扩张的机会越大。

对比欧洲/日本/美国可以发现：三个区域汽车消费习惯存在较大差异性。美国人喜欢消费体型大且油耗高的汽油车，日本人喜欢消费体型小且油耗低的汽油车，欧洲人喜欢消费体型相对适中且油耗相对较低的柴油车。**消费习惯是我们看到的表现现象，背后支撑的原因在于：**1) 上文 2.1 我们所分析的这三个区域石油对外依赖程度直接决定了政府对油耗下降的要求。2) 各个车企根据自身情况采取了不同的技术创新路径去实现油耗降低。针对 2) 我们接下来将详细展开说明。因全球数据搜集难度大，无法做到非常周全，但好在主流车企均是全球化企业，且一旦某种技术确定可以产业化之后，通过平台共享及产业学习方式快速蔓延到全球市场。**因此我们搜集数据特征：**1) 三类车企。日系代表（丰田），美系代表（通用+福特），欧系代表（大众+宝马+戴姆勒+FCA）。2) 两个区域市场。利用欧盟 28 个国家乘用车市场销量数据，美国乘用车及 2.7 吨以下的两轮驱动 SUV 销量数据。3) 技术路径统计。主要分析 8 种技术路径，仅适用于汽油机分析的 4 种（VVT+GDI+油电混合+涡轮增压），汽油柴油均可 2 种（发动机启停+CVT/6+档位变速器+自动变速器），外加柴油机。4) 时间跨度。美国及欧洲市场数据采用 2001-2014 年，2009-2014 年均分别是截至目前为止美国和欧洲两大市场油耗下降速度最快的阶段，尤其是欧洲市场经历了百公里油耗 6L 到 5L 的下降过程，对中国当下参考意义较大。

整体分析的结论：1) 车企维度。日系车降低油耗最大法宝是【油电混合+CVT 自动变速器+VVT】；欧系车企降低油耗最大法宝是【柴油机+GDI+涡轮增压+VVT+发动机启停】；美系车企降低油耗最大法宝是【自动变速器+VVT+GDI】，实际降低油耗效果上，日系好于欧系好于美系。2) 市场维度。欧洲市场渗透率较高的技术是【柴油机+GDI+涡轮增压+VVT+发动机启停】，美国市场渗透率较高的技术是【自动变速器+VVT+GDI+油电混合】。实际降低油耗效果上，欧洲市场好于美国市场。

图 12：三大车系及两大市场采用油耗下降技术路径的总结（颜色越深，渗透率越高）

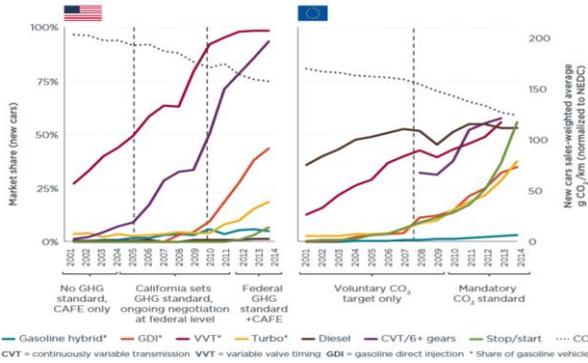
| | 日系车企 | 欧系车企 | 美系车企 | 欧洲市场 | 美国市场 |
|------------|------|------|------|------|------|
| 柴油机 | | | | | |
| GDI缸内直喷 | | | | | |
| Turbo涡轮增压 | | | | | |
| VVT可变气门正时 | | | | | |
| CVT / 6+档位 | | | | | |
| 自动档变速器 | | | | | |
| 发动机启停 | | | | | |
| 油电混合 | | | | | |
| 纯电动 | | | | | |

资料来源：ICCT 资料整理，浙商证券研究所

欧洲新车平均油耗低于美国，两者使用技术路径存在较大差异性。1) 欧洲多种技术路径开花，但也有侧重点。上文提及的 8 种技术路径在欧洲基本均有采用。2001-2008 年欧盟各国是采取自愿式碳排放政策，期间应用为主技术是柴油化+VVT+自动变速器（虽数据缺失，但根据技术发展推测已经开始使用）。2008 之后欧盟进入碳排放统一强制规定阶段，发动机启停+GDI+涡轮增压技术开始迅速普及，混合动力技术也有所发展。2) 美国技术路径比较明确。2009-

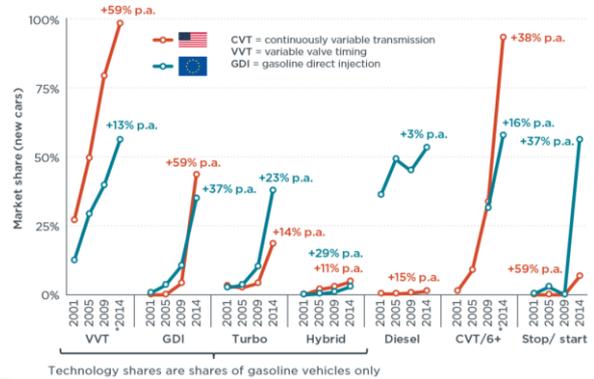
2014 年是美国油耗快速下降期，VVT+自动变速器+GDI 是美国渗透率提升最快的技术路径。涡轮增压+混合动力+发动机启停+柴油化技术在美国渗透率提升均相对有限。

图 13：欧洲和美国两大市场不同技术渗透率比较



资料来源：ICCT，浙商证券研究所

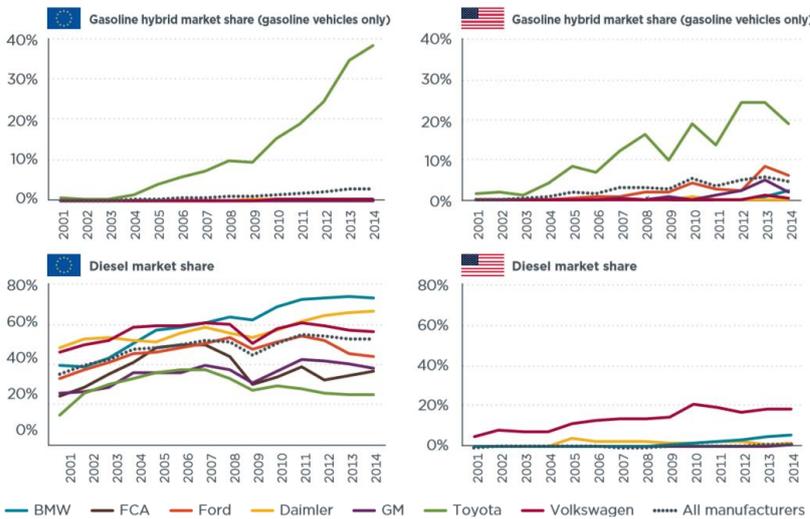
图 14：不同技术在欧洲和美国市场下渗透率比较



资料来源：ICCT，浙商证券研究所

混合动力技术：是日系车渗透率最高的技术，欧洲市场可达 40%，美国市场处于 20%-30%。其他车企渗透率均低于 10%，尤其在欧洲市场渗透率更低。**柴油化技术：**是欧系车渗透率最高的技术之一。大众在欧洲市场柴油技术渗透率 50%-60%之间，即使在美国市场也有 20%附近。宝马在欧洲柴油技术渗透率是车企中排名最高（接近 80%），其次戴姆勒。美系车企（福特和通用）在欧洲市场为了迎合消费者其柴油车渗透率显著高于美国市场，日系车企业是如此，但整体而言，日系车仍然是所有车企中柴油化技术渗透率最低的。

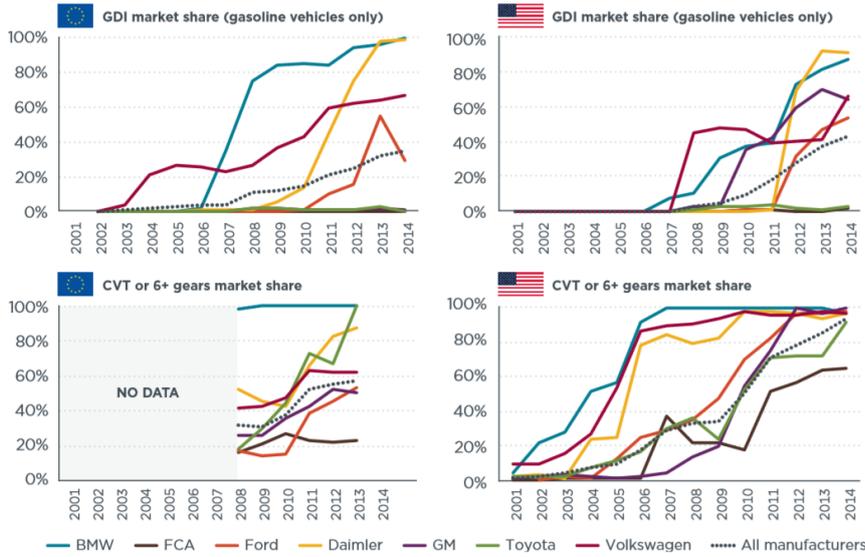
图 15：混合动力及柴油机两大技术不同车企在欧洲和美国市场渗透情况



资料来源：ICCT，浙商证券研究所

GDI 技术：是欧系及美系车企在汽油机上渗透率最高的技术之一。在欧洲市场，宝马-戴姆勒汽油机的 GDI 渗透率已经接近 100%，其次是大众（60%）和福特（40%）。在美国市场，依然是宝马和戴姆勒渗透率最高，其次是通用+大众+福特（约 60%）。日系车在欧洲和美国市场对 GDI 渗透率均低于 5%。**CVT/6+档位数：**各个系别车企均渗透率很高的技术。变速器档位数量多寡基本与车辆的价格高低正相关，同时也节省油耗，各个车企均有应用，差异性不大。

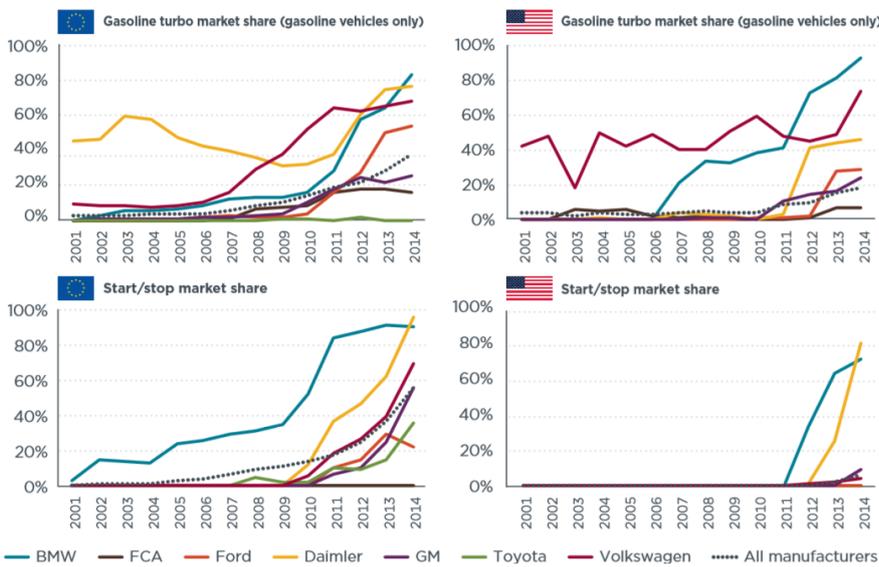
图 16：GDI 及 CVT/6+档位两大技术不同车企在欧洲和美国市场渗透情况



资料来源: ICCT, 浙商证券研究所

涡轮增压技术: 是欧系车企渗透率最高的技术之一, 美系渗透率一般, 日系渗透率极其低。在欧洲市场, 宝马+戴姆勒+大众对涡轮增压渗透率在 60%-80%之间, 福特和通用在 20%-40%之间, 日系低于 5%。在美国市场, 宝马依然是最高的 (80%), 大众接近 60%, 戴姆勒 40%, 其他车企均低于 30%。**发动机启停技术:** 是欧系车企渗透率最高的技术之一。因欧洲油耗测试法规怠速时间较长, 导致启停技术使用尤其高, 而美国市场因怠速时间少, 应用比例整体很低。

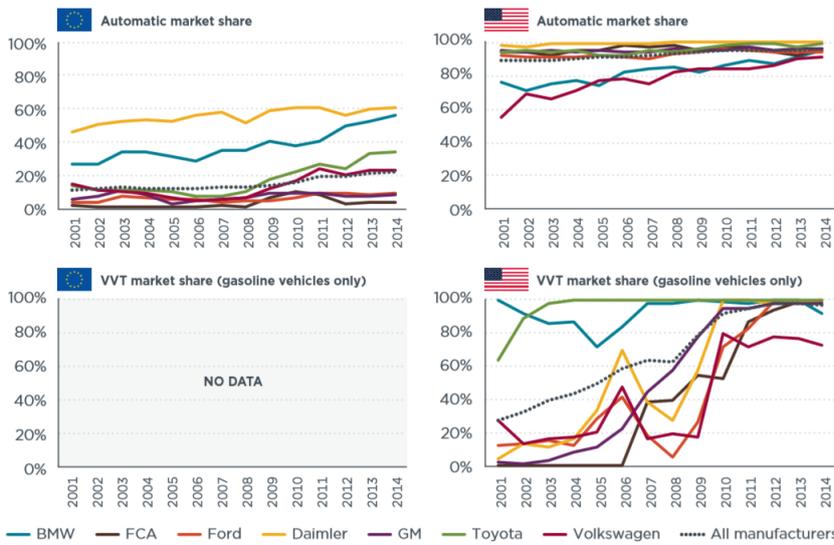
图 17: 涡轮增压及发动机启停两大技术不同车企在欧洲和美国市场渗透情况



资料来源: ICCT, 浙商证券研究所

自动挡技术: 各个系列车企均渗透率很高的技术, 尤其在美国市场特别明显。因驾驶文化的差异性, 欧洲市场消费者更偏好操纵性, 偏爱手动档, 整个市场自动挡渗透率 20%附近 (2014 年)。而美国市场刚好相反, 几乎每家车企的自动挡渗透率均超过 80%。**VVT 技术:** 各个系列车企均渗透率很高的技术, 尤其是日系车。欧洲市场数据缺失。从美国市场看, VVT 整体渗透率已经接近 100%, 尤其是丰田在 2001 年之后便开始大力推广 VVT。

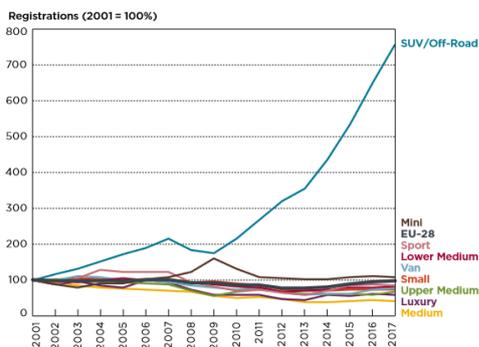
图 18: 自动挡及 VVT 两大技术不同车企在欧洲和美国市场渗透情况



资料来源: ICCT, 浙商证券研究所

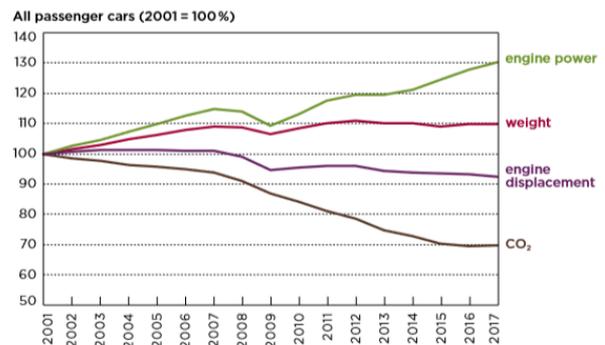
经过上文分析可知, 欧洲为了降低排放车企做了多种技术创新, 且成功应用到了车型上。而从终端实际汽车消费数据分析看, 存在以下现象: 1) 2009 年以来欧洲消费者偏好 SUV 车型, 是增长最快的细分领域, 占比上升迅速。2) 欧洲每年新车平均碳排在快速下降, 平均排量也在逐步下降, 但平均车重却在逐步上升, 发动机平均功率在快速提升。背后原因: 1) 排量变小但功率上升, 由于 GDI/涡轮增压/VVT 应用所导致。2) 平均车重上升更多是新车销量结构中 SUV 占比提升所致。若同一级别车型维度看, 平均车重稳中小降为主, 其中 SUV 平均车重是持续快速下降的。

图 19: 2009 年之后欧洲市场 SUV 占比迅速提升



资料来源: ICCT, 浙商证券研究所

图 20: 欧洲汽车碳排放-功率-排量-车重四者之间关系



资料来源: ICCT, 浙商证券研究所

3. 中国如何破解百公里油耗 6-5-4L 的难题？

上文第二部分我们提及：中国的石油对外依赖程度在 2000 年之后不断攀升，2015 年超过欧洲仅次于日本，这也逼迫政府对新车百公里油耗下降时间表提出了重要规划，试图用 2 年时间将百公里油耗从 6L 下降至 5L（2018-2020 年），2025 年降至 4L（NEDC 工况）。能源安全的国家战略势必政策上会持续执行百公里油耗下降的长期目标。

过去十年虽然高油耗 SUV 占比快速提升，但在传统动力总成成熟技术的普及下，中国新车的百公里油耗下降依然取得了良好成绩（从 7.7L 下降至 5.8L）。横向比较，主流成熟降低油耗技术在国内的渗透率与海外差距已经较小，尤其是涡轮增压+VVT+自动变速器，但当下油耗依然高于欧日，主因或是中国特有汽车消费习惯（偏爱大的汽油车）导致油耗下降难度系数大于欧日。在持续执行强有力政策目标前提下，鼓励多种技术路径创新是降低油耗关键所在。实现 2020 年 5L 目标首要技术支撑点是【普混技术+发动机小型化】，其次是【新能源汽车+其他传统节油技术】。实现 2025 年 4L 目标首要技术支撑点是【新能源汽车+普混技术】，其次是【发动机小型化+其他传统节油技术】。车企应对 6-5-4L 油耗持续下降压力排序：自主&美系>日系&德系。

3.1. 借助成熟技术普及，2010-2018 年油耗快速下降

过去十年中国车市是 SUV 高增长的黄金时期，渗透率从提升至近 50%，同等整备质量下 SUV 油耗高于轿车。但 2010-2017 年中国乘用车百公里油耗从 7.7L 下降至了 6L，已经低于美国，且与欧洲和日本的差距进一步缩小，可以说是取得了良好的成绩。这背后支撑的原因核心在于：1）中国政府持续推应强硬的油耗下降政策；2）利用全球汽车已经成熟的降低油耗技术。根据 ICCT 归纳出 8 种可量化分析的技术路径（上文有详细展开），其中可用于欧美中直接横向比较有 6 种技术路径，但仅限于 2014 年数据（如下表）。根据 2014 年数据分析可知：柴油化在中国可行性低，“GDI+涡轮增压+VVT+自动变速器+齿轮 6 及以上”是中国车企改善油耗的主流技术，但与海外相比渗透率差距依然较大。

表 5：美国-欧盟-中国-日本的乘用车油耗相关指标比较

| 年份 | 指标 | 美国 | 欧盟 | 中国 | 日本 |
|--------|---------------|-------|-------|------|------|
| 2010 年 | 百公里油耗 L | 7.15 | 5.8 | 7.7 | 5.85 |
| | 百公里油耗 L | 6.76 | 5.3 | 7.3 | 4.5 |
| | 整备质量 Kg | 1,614 | 1329 | 1360 | - |
| | 脚印面积 m2 | 4.3 | 4 | 4.1 | - |
| | 功率 KW | 148 | 90 | 98 | - |
| | 功率/整备质量 KW/kg | 0.092 | 0.065 | 0.71 | - |
| 2014 年 | 柴油比例 | 1% | 53% | 2% | - |
| | GDI | 40% | 35% | 24% | - |
| | 涡轮增压 | 20% | 40% | 21% | - |
| | VVT | 95% | 60% | 64% | - |
| | 自动变速器 | 96% | 23% | 51% | - |
| | 齿轮 6+ | 90% | 55% | 42% | - |
| 2017 年 | 百公里油耗 L | 6.24 | 4.9 | 6 | 4.4 |

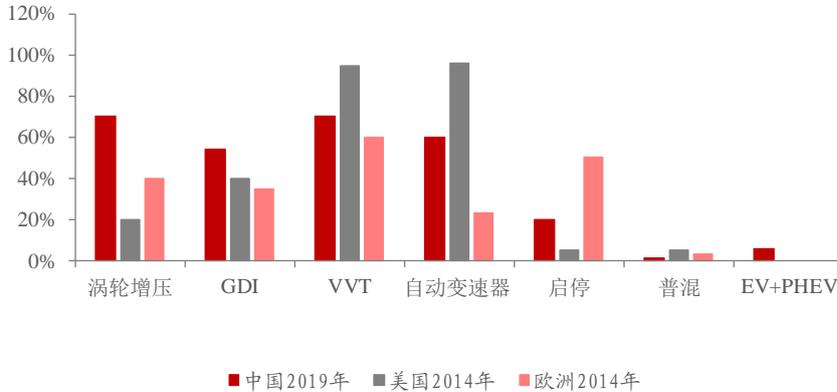
资料来源：ICCT，浙商证券研究所

因 ICCT 后续数据缺失，而我们想进一步验证观点：“涡轮增压+自动变速器/齿轮 6 及以上+GDI+VVT+新能源汽车（普混+EV+PHEV）”这 5 种技术路径国内市场 2014-2019 年的渗透率提升到什么水平？

通过多种渠道结合抽样原理分析，节油技术在当下国内市场渗透率排序：涡轮增压&VVT&自动变速器 70%>GDI 54%>启停 20%>EV+PHEV 5.5%>普混 1.5%。若直接和欧美 2014 年 ICCT 分析数据比较，节油技术普及整体与海外存在一些差距但有限。虽然缺乏海外最新数据，但逻辑上推测海外节油技术（除了新能源汽车）渗透率在 2014 年已经到了稳定期，因此拿中国 2019 年和海外 2014 年比较仍有一定参考意义。当下中国百公里油耗确实还是与日本/欧洲存在较大差距（中国 2018 年 5.8L，日本约 4.4L，欧洲 4.8L）。这背后原因推测：百公里油耗的比较是没有剔除整备质量的差异性。也即日本名义上油耗是最低，他们的平均车重也是最低的，中国名义上油耗是三者最高的，平均车重也是

最高的。整备质量差异性是由于各国汽车消费观念差异性带来的。若剔除整备质量干扰（实际上很难操作），我们猜测中国油耗与欧/日本的差距较小。或者换种方法去理解：假设全球各个国家对汽车消费观念完全一致且汽车市场均完全对外开放，而汽车又是全球可贸易产品，技术可全球扩散，那么理论上各个国家百公里平均油耗是一样的水平。

图 21：主流降低油耗技术在中欧美三个市场渗透率比较



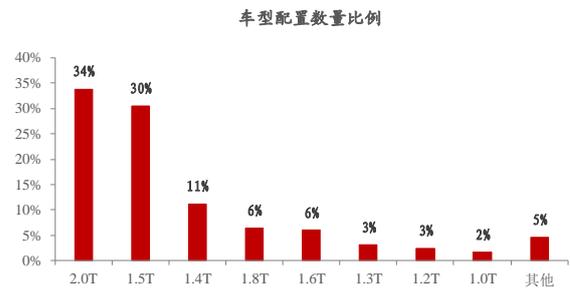
资料来源：ICCT，汽车之家，车企官网，浙商证券研究所

接下来具体展开下核心降油耗技术在国内汽车市场的渗透率情况。

1. 涡轮增压的渗透率在国内市场已经较好，未来提升空间有限，主要方向仍然是小排量涡轮增压。根据对各家车型的具体配置信息搜集和大数据处理（暂未考虑销量），我们发现以下结论：1）配置涡轮增压 T 发动机的在售车型配置数量自 2010 年以来呈现快速上升，占有车型配置的比例 2019 年已经达到了 70%。2）2019 年涡轮增压 T 发动机中 2.0T 最受欢迎（34%），1.5T 次之（30%），1.4T 再次之（11%）。3）1.5T 及以下涡轮增压发动机的比例 2016 年以来持续上升，尤其是 1.5T 上升非常明显，1.6T 及以上涡轮增压发动机均呈现不同程度下降趋势，尤其是 2.0T 虽然仍是绝对占比最高的排量，但相比历史已经呈现明确下降趋势。4）各个系列车型涡轮增压发动机使用比例均持续上升，从比例排序看：欧系>美系>自主>韩系>日系。而从 1.5T 及以下小型涡轮增压发动机中，占比最高是自主品牌，其次是欧系。美系/日系/韩系占比均很低。综合下来：欧系和自主更喜欢用涡轮增压且偏小排量，美系也喜欢用但偏中大排量，日韩系涡轮增压用的少且主要用于中大排量。

图 12：2010 年之后涡轮增压发动机比例快速上升

图 22：2.0T 及 1.5T 为当下涡轮增压发动机主流型号

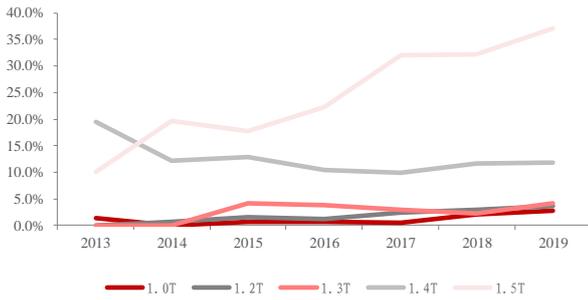


资料来源：浙商证券研究所

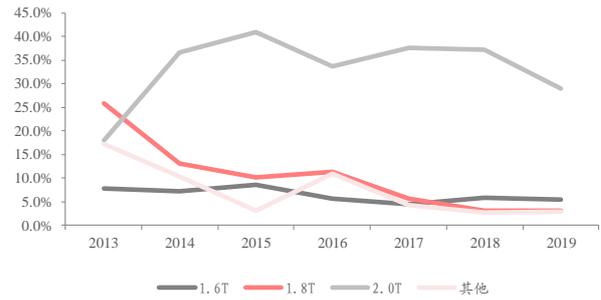
资料来源：浙商证券研究所

图 34：1.5T 及以下涡轮增压发动机的比例持续上升

图 25：1.6T 及以上涡轮增压发动机的比例持续下降



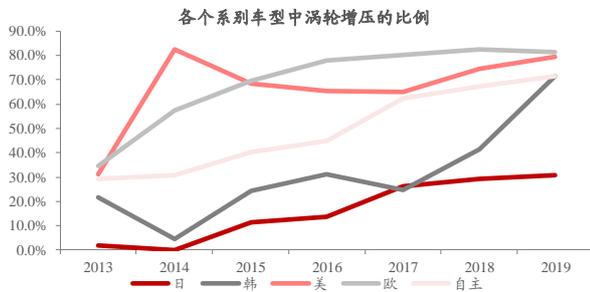
资料来源：浙商证券研究所



资料来源：浙商证券研究所

图 46：2013 年以来各个系列车型中涡轮增压比例快速提升

图 27：1.5T 及以下涡轮增压比例提升快速是日系和自主



资料来源：浙商证券研究所

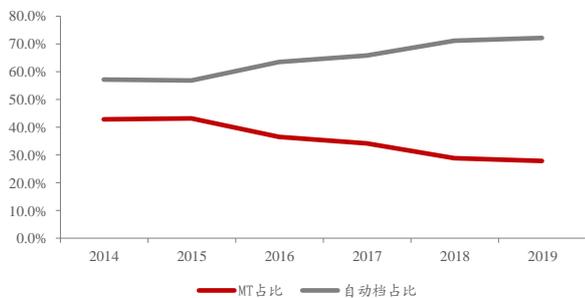


资料来源：浙商证券研究所

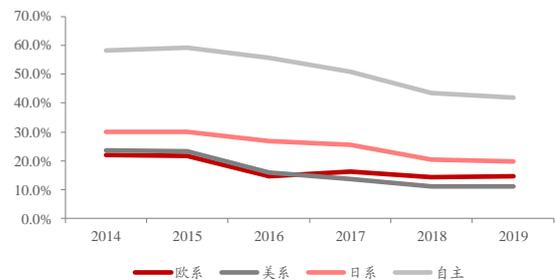
2. 自主品牌的自动挡变速器（尤其是 6 档位+）依然存在较大渗透空间。根据对各家车型的具体配置信息搜集和大数据处理（暂未考虑销量），我们发现以下结论：1）2015 年以来自动挡的渗透率快速提升，手动档快速下降至 28%。手动档中占比最高是自主品牌，目前仍有 40%，存在较大下降空间，合资品牌基本稳定状态。2）变速器档位数（齿轮数）6 及以上的变速器自 2013 年持续快速提升至 87%。档位数 5 及以下的变速器下降至 13%，其中 70%是自主品牌，未来仍有较大下降空间。

图 58：2015 年以来自动挡占比快速提升

图 29：MT 变速器的内部结构

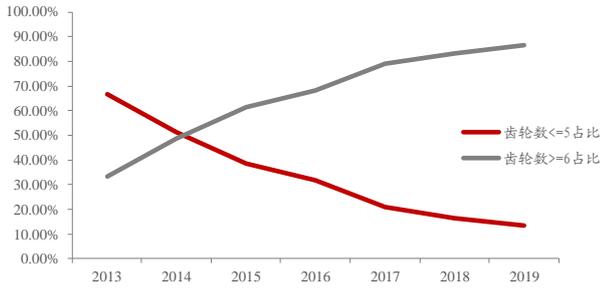


资料来源：浙商证券研究所



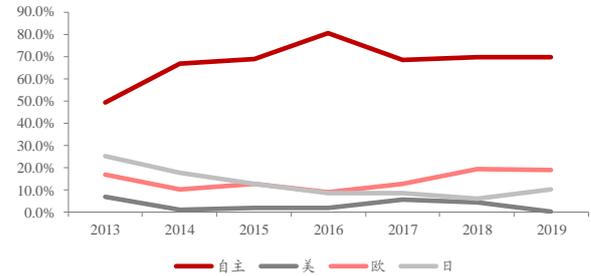
资料来源：浙商证券研究所

图 30：2013 年以来齿轮数等于或小于 5 的变速器快速下降



资料来源：浙商证券研究所

图 61：齿轮数等于或小于 5 变速器内部结构

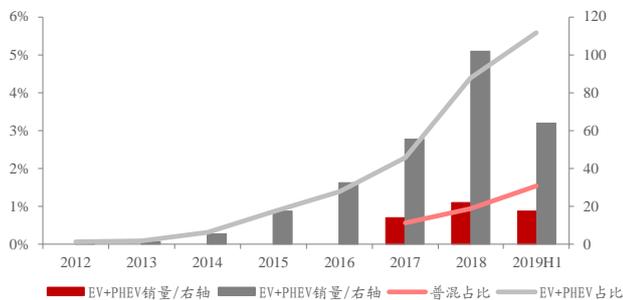


资料来源：浙商证券研究所

3. 普混及新能源 (EV+PHEV) 在国内市场依然存在巨大渗透率提升空间。上文第二部分我们分析海外市场提及日系车在欧洲及美国市场推广油电混合 (普混为主) 取得了很好成绩, 是其降低油耗的重要法宝之一。而国内市场政府过去 10 来年一直鼓励扶持新能源汽车 (EV+PHEV), 普混并不在补贴范围, 结果是: 2012 年以来新能源 (EV+PHEV) 呈现爆发式增长, 销量规模从 1 万辆增加至 2018 年的 100 万辆, 核心驱动力来自于: 高额补贴驱动下的限购需求+运营需求+低端小型电动车需求。而普混一直只能依靠自身产品力带动纯市场化需求, 2017 年 14 万辆, 2018 年 22 万辆, 2019 年 H1 达到近 18 万辆, 全年预计远超过 2018 年。新能源销量主要驱动力在于自主品牌, 普混主要驱动力在于日系车。展望未来: 随着国内降低油耗压力及双积分政策, EV+PHEV+普混未来均存在巨大渗透率提升空间, 且欧系+美系等合资品牌均会倾斜资源投向这个领域。

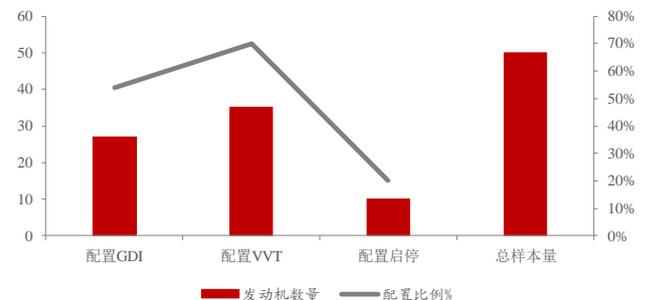
4. “GDI+VVT+启停” 这三项技术各个车型的数据全部搜集难度太大, 我们采用抽样原理, 重点选取 6 家车企 (上汽大众+上汽通用+广汽丰田+上汽自主+长城+吉利)+主流自主品牌 1.5T 发动机, 且选取当下最新款车型, 总发动机型号样本量为 50 个 (同一家车企同一个排量, 若同时有三缸和四缸, 算 2 个样本)。分析得出初步结论: 1) VVT 配置比例最高 70%, GDI 配置比例 54%, 启停配置比例 20%。2) 10 家自主品牌 1.5T 发动机几乎 100% 配置了 VVT, 70% 配置了 GDI, 启停只有上汽和吉利在部分车型上有配置。3) 德系偏爱 GDI, 美系一般, 日系使用最少, 跟海外市场的特征较为相似。4) 发动机小型化趋势明显, 1.0T+1.2T+1.3T 配置车型数量不断增加。5) 三缸机合资中上汽通用推进最为积极, 自主中吉利汽车推进积极。

图 32：普混，EV+PHEV 在国内市场渗透率变化



资料来源：乘联会，交强险，浙商证券研究所

图 73：抽样原理分析下国内“GDI+VVT+启停”渗透比例



资料来源：汽车之家，车企官网，浙商证券研究所

3.2. 鼓励多种技术路径创新是未来解题关键所在

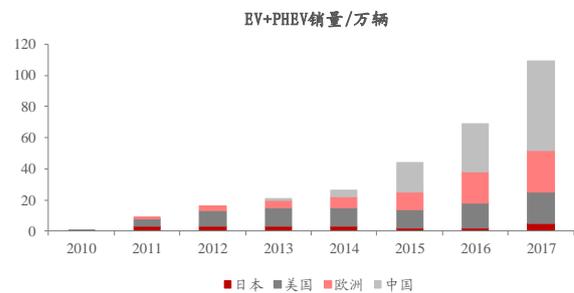
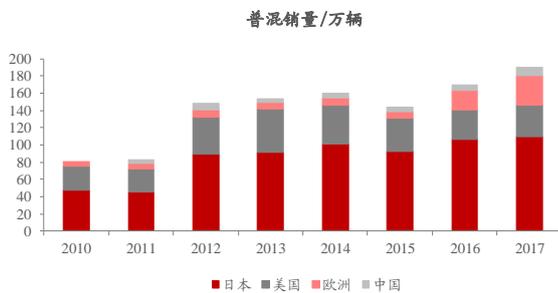
工信部通过五年为一个阶段的乘用车油耗标准制定来确定降低油耗目标，约束车企的行为则依靠双积分政策。第四阶段 2020 年目标实现百公里油耗 5L，第五阶段 2025 年目标实现百公里油耗 4L（均是按 NEDC 工况前提测算）。根据双积分政策计算原则，理论上从国家角度需要：**【行业平均燃料消耗达标值 - (传统车产量*传统车行业平均燃料消耗实际值+新能源车产量*新能源车行业平均燃料消耗实际值) / (传统车产量+新能源车*乘数效应)】 * (传统车产量+新能源车产量) + 【(新能源车产量*平均单车能拿到新能源积分) - (传统车产量*新能源积分比例)】 >=0**。红色部分代表是汽车行业整体产生的油耗积分，蓝色部分代表汽车行业整体产生的新能源积分，两者之和必须大于或等于 0。对于车企而言，油耗积分+新能源积分若是小于 0，则意味着油耗不达标，需要去市场上购买新能源积分或接受罚款等相应惩罚措施。若等式是大于 0，则可以销售给其他车企或流转未来年份自行使用。若是等于 0，则是油耗刚好达标。

参照上文海外复盘分析并结合国内实情，我们认为中国实现降低油耗过程必须鼓励多种技术路径创新：1) 鼓励节能汽车（尤其是百公里油耗低于 3.2L）是实现目标的重要途径，例如在海外市场被验证存在市场化需求的普混技术。2) 继续发动机小型化，统一级别车，降低排量&降低整备质量。涡轮增压+GDI+VVT 技术继续提升渗透率。三缸机或为新的尝试技术路径。3) 自动变速器等传统其他节油技术继续普及。4) 新能源汽车（EV+PHEV）结合市场需求稳步推进，是长期最重要方向。综合“技术可行性+市场化需求+降低油耗效果”三方面，我们认为实现 2020 年 5L 目标的首要技术支撑点“普混技术+发动机小型化”，其次“新能源汽车+其他传统节油技术”。实现 2020-2025 年 5 下降至 4L 目标，首要支撑点则在于“新能源汽车+普混技术”的渗透率提升，其次才是“发动机小型化+其他节油技术。”

理由 1: 欧洲和日本在没有大力推广 EV+PHEV 前提下依然实现了百公里油耗低于 5L 目标。欧洲 2014 年实现百公里油耗 5L，2015 年以来一直维持 4.9L 附近。日本 2012 年实现百公里油耗 5L，2013 年以来维持在 4.4L 附近。根据全球各国新能源汽车销量数据追溯，在 2014 年之前欧洲和日本对 EV+PHEV 的推广销量非常低（小于 10 万辆）。

图 34：主要各国对普通混合动力的销量情况

图 85：主要各国对 EV+PHEV 的销量情况



资料来源：マクラインズ，浙商证券研究所

资料来源：マクラインズ，浙商证券研究所

理由 2: 中国汽车特有消费习惯导致降低油耗难度系数大于欧洲/日本。日本之所以油耗从 6 下降到 5 只花了 2 年时间且当下能稳定在 4.4L，核心原因在于：普混高渗透率+低整备质量。欧洲之所以油耗从 6 也能下降至 5 但在 4.9 附近遇到明显瓶颈，核心原因在于：仅仅依靠柴油车小型化油耗下降有限。当然中国汽车消费习惯和欧洲/日本存在两点国情差异性：1) 平均单车整备质量上日本过低，对中国可比性较弱。欧洲和中国整体更为接近，更喜欢大车，参考度更强。同等情况下，整备质量越高，油耗越高。2) 欧洲柴油车比例过高，对中国参考度不强，但与日本相似度高，偏好汽油车，但同等油品情况下，汽油油耗高于柴油油耗。因此在中国汽车消费习惯背景下，实现百公里油耗下降难度系数大于欧洲/日本。

理由 3: EV+PHEV 市场化需求的爆发还需要较长时间。2014 年以来国内 EV+PHEV 借助国家政策的大力支持，产销规模实现了 4 万-100 万辆的爆发增长，但核心需求主要来自于边缘化需求【限购+运营+低端代步】，而非传统主流市场化需求。若要实现 100-500 万甚至 1000 万辆的高增长，则需消费者心甘情愿为 EV+PHEV 支付更高溢价（类似 SUV 成长逻辑），而当下电池成本&安全+充电基础设施等等依然存在较大制约性。

3.3. 车企油耗压力排序：自主&美系>日系&德系

各家车企应对油耗持续下降的压力究竟多大？我们认为从以下三方面展开评估：1）各家车企传统车节油技术比较分析。2）2016-2018年国内各家车企油耗积分分析。3）各家车企新兴技术（混合动力+EV+燃料电池）分析。

第一方面的评估可以结合本报告前文详细分析可知：日德领先，美系及自主次之。1）结合海外欧美市场油耗下降证明，日系车降低油耗最大法宝是【油电混合+CVT自动变速器+VVT】；欧系车企降低油耗最大法宝是【柴油机+GDI+涡轮增压+VVT+发动机启停】；美系车企降低油耗最大法宝是【自动变速器+VVT+GDI】，实际降低油耗效果上，日系好于欧系好于美系。2）结合国内市场对传统节油技术渗透率梳理证明，自主品牌一直在追赶合资品牌，但仍然存在一定差距，且整体节油技术路径更类似于德系（但没有采用柴油技术路径）。

第二方面的评估可以结合工信部公布油耗数据分析可知：2016-2018年产生油耗负积分概率排序：美系&自主>日系&德系。1）年产量超过30万辆的自主品牌中2016-2018年产生过油耗负积分企业包括【长城汽车+长安汽车+东风汽车+通用五菱+广汽自主】。长城和长安油耗负积分先后转正核心原因是新能源汽车推广。2）年产量超过30万辆的合资品牌中2016-2018年产生过油耗负积分企业包括【长安福特+上汽通用+北京现代+东风本田+广汽本田】。

表 6：各家车企 2016-2018 年降低油耗成果展示表（红色为油耗负积分或双积分为负）

| 年产量>=30万辆 | 公司名称 | 油耗达标值—实际值 (L/100km) | | | 双积分之和 (万分) | | |
|-----------|-------|---------------------|-------|-------|------------|------|------|
| | | 2016 | 2017 | 2018 | 2016 | 2017 | 2018 |
| 自主车企 | 长城汽车 | -0.30 | -0.18 | 0.66 | -29 | -15 | 10 |
| | 长安汽车 | -0.24 | 0.57 | 0.57 | -24 | 62 | 52 |
| | 东风汽车 | 0.05 | -0.12 | -0.20 | 6 | -15 | -21 |
| | 通用五菱 | 0.17 | 0.18 | -0.24 | 31 | 38 | -28 |
| | 广汽自主 | 0.68 | 0.02 | -0.23 | 26 | 3 | -6 |
| | 奇瑞汽车 | 1.19 | 1.55 | 1.63 | 59 | 72 | 93 |
| | 吉利汽车 | 1.47 | 1.07 | 0.64 | 127 | 175 | 128 |
| 合资车企 | 上汽自主 | 1.97 | 2.02 | 1.95 | 62 | 121 | 159 |
| | 长安福特 | -0.08 | -0.35 | -0.52 | -7 | -29 | -20 |
| | 上汽通用 | 0.08 | 0.15 | -0.27 | 14 | 29 | -46 |
| | 北京现代 | 0.08 | 0.04 | -0.26 | 9 | 4 | -20 |
| | 上汽大众 | 0.20 | 0.11 | 0.04 | 40 | 23 | 11 |
| | 东风本田 | 0.30 | 0.26 | -0.03 | 17 | 19 | -2 |
| | 广汽本田 | 0.37 | 0.07 | -0.10 | 24 | 5 | -7 |
| | 一汽-大众 | 0.44 | 0.31 | 0.09 | 84 | 62 | 19 |
| | 广汽丰田 | 0.53 | 0.51 | 0.39 | 22 | 22 | 24 |
| | 一汽丰田 | 0.71 | 0.75 | 0.52 | 35 | 39 | 28 |
| | 北京奔驰 | 0.81 | 0.44 | 0.04 | 27 | 19 | 2 |
| 华晨宝马 | 0.88 | 0.92 | 0.87 | 27 | 37 | 47 | |

资料来源：工信部，浙商证券研究所

第三方面评估可以结合各家车企新兴技术分析可知：日系【混合动力+燃料电池】全球领先，自主德系加注EV技术，美系特斯拉引领全球EV技术但传统三巨头没落。上文分析提及混合动力（尤其是普混）日系车在过去30多年已经证明全球领先地位，燃料电池技术布局目前也是全球领先，其他车企仍属于追赶者。2012年以来国内加注EV技术路径加上全球最大汽车市场筹码，吸引欧系（尤其德系）加注EV技术。美系虽然传统三巨头依然没落，但新造车实力特斯拉目前依然占据了全球EV技术的制高点。

4. 降低油耗“危与机”并存，看好三类投资机会

降低油耗是汽车未来十年的命脉，也是加速行业大鱼吃小鱼的重要催化剂。基于降低油耗主线的投资机会在于：1) 油耗控制优秀的企业有望迎来市场份额持续提升，优先看好日系（丰田）产业链【广汽集团+星宇股份】，关注科力远。2) 受益自主品牌自动变速器渗透率提升的 CVT 供应商【万里扬】，关注 48V 供应商郑煤机。3) 混合动力&EV 技术具备先发优势【比亚迪】+多种技术路径布局【吉利汽车】。

风险提示：双积分政策执行力度不达预期。

股票投资评级说明

以报告日后的 6 个月内，证券相对于沪深 300 指数的涨跌幅为标准，定义如下：

- 1、买入：相对于沪深 300 指数表现 +20% 以上；
- 2、增持：相对于沪深 300 指数表现 +10% ~ +20%；
- 3、中性：相对于沪深 300 指数表现 -10% ~ +10% 之间波动；
- 4、减持：相对于沪深 300 指数表现 -10% 以下。

行业的投资评级：

以报告日后的 6 个月内，行业指数相对于沪深 300 指数的涨跌幅为标准，定义如下：

- 1、看好：行业指数相对于沪深 300 指数表现 +10% 以上；
- 2、中性：行业指数相对于沪深 300 指数表现 -10% ~ +10% 以上；
- 3、看淡：行业指数相对于沪深 300 指数表现 -10% 以下。

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重。

建议：投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者不应仅仅依靠投资评级来推断结论

法律声明及风险提示

本报告由浙商证券股份有限公司（已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格，经营许可证编号为：Z39833000）制作。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但浙商证券股份有限公司及其关联机构（以下统称“公司”）对这些信息的真实性、准确性及完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不发生任何变更。本公司没有将变更的信息和建议向报告所有接收者进行更新的义务。

本报告仅供本公司的客户作参考之用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告仅反映报告作者的出具日的观点和判断，在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议，投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本公司的交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。本公司没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。本公司的资产管理公司、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

本报告版权均归本公司所有，未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、发布、传播本报告的全部或部分内容。经授权刊载、转发本报告或者摘要的，应当注明本报告发布人和发布日期，并提示使用本报告的风险。未经授权或未按要求刊载、转发本报告的，应当承担相应的法律责任。本公司将保留向其追究法律责任的权利。

浙商证券研究所

上海市浦东新区陆家嘴世纪金融广场 1 号楼 29 层

邮政编码：200120

电话：(8621)80108518

传真：(8621)80106010

浙商证券研究所：<http://research.stocke.com.cn>