

强于大市

公司名称	股票代码	股价(人民币)	评级
艾可蓝	300816.SZ	84.22	未有评级
威孚高科	000581.SZ	21.51	未有评级
隆盛科技	300680.SZ	18.17	未有评级
银轮股份	002126.SZ	12.15	买入
腾龙股份	603158.SH	23.26	买入

资料来源：万得，中银证券
以 2020 年 6 月 22 日当地货币收市价为标准

主要催化剂/事件

排放法规实施。

相关研究报告

《5 月车市明显回暖，新能源汽车销量降幅收窄》20200614

《汽车行业 2020 年投资策略：否极泰来》20191220

中银国际证券股份有限公司
具备证券投资咨询业务资格

汽车

证券分析师：朱朋
(8621)20328314
peng.zhu@bocichina.com
证券投资咨询业务证书编号：S1300517060001

证券分析师：魏敏
(8621)20328306
min.wei@bocichina.com
证券投资咨询业务证书编号：S1300517080007

国六标准实施引爆千亿市场，国产化供应链有望受益

国六排放升级深度报告

轻型车国六排放标准将于 2020 年 7 月 1 日全面实施，重型车国六排放标准自 2019 年 7 月 1 日起分步实施。排放标准升级，带来尾气处理等要求大幅提升，市场空间预计将由国五阶段 425 亿元，大幅提升至国六阶段 1281 亿元，增幅高达 201.7%。国五后处理市场主要由博世、优美科等外资及合资企业主导，国六 DPF、GPF 等为主要增量市场，国内企业技术进步较快，有望凭借价格、服务等优势逐步突破，获得较多市场份额。从国五到国六，DPF、SCR、GPF、EGR 等领域市场空间、增幅及增量较高，存在较好投资机会。建议关注艾可蓝、威孚高科、隆盛科技、银轮股份、腾龙股份等。

支撑评级的要点

- **国六排放标准逐步实施，技术要求大幅升级。**轻型车国六排放标准将于 2020 年 7 月 1 日全面实施，重型车国六排放标准自 2019 年 7 月 1 日起分步实施。排放标准升级，带来尾气处理等要求大幅提升，国六柴油机需全面配备 DPF+SCR 等尾气处理措施，汽油机需要全面配备 TWC+GPF 等装置。
- **国六带来排放单车价值量大幅提升，市场空间超千亿。**从总量来看，国内轻卡、非道路柴油机等近年来销量相对平稳，重卡销量维持高位，乘用车销量短期回落但长期看好。从单车价值量来看，国五阶段柴油机主要为 SCR 技术路线，国六需增加 DPF 等零件，国五阶段汽油机主要为 TWC 技术路线，国六阶段大都需增加 GPF 等零件，单车价值量均大幅提升，尾气处理市场空间预计将由国五阶段约 425 亿元大幅提升至国六阶段 1281 亿元，增幅高达 201.7%。
- **国五后处理市场主要由外资主导，国六阶段国产化有望逐步突破。**在柴油机 SCR、DPF、EGR 及汽油机 TWC 等领域，国五阶段后处理市场主要由博世、康明斯、优美科等外资企业主导。国六阶段 DPF、GPF 等主要为增量市场，国内企业技术进步较快，有望凭借价格、服务等优势逐步突破，获得较多市场份额，未来发展前景看好。

投资建议

- 从国五到国六，DPF、SCR、GPF、EGR 等领域的市场空间、增幅及增量较高，具有较好投资机会。
- 从产品布局、单车价值量及收入弹性等角度考虑，建议关注艾可蓝、威孚高科、隆盛科技、银轮股份、腾龙股份等。

评级面临的主要风险

- 1）汽车销量不及预期；2）国六排放标准推进不及预期；3）国产化推进不及预期；4）原材料及产品价格波动。

目录

国六排放逐步实施，限值加严技术要求大幅提升 5

国六排放逐步实施，要求大幅提升 5

柴油机及汽油机均需增加零部件以满足排放要求 6

国六将带来排放市场翻倍增长，空间超过千亿 14

柴油机销量相对平稳，汽油车有望触底回升 14

国六将带来排放市场翻倍增长，空间超过千亿 19

国五供应商由外资主导，国六国产化有望大力推进 22

柴油机 22

汽油机 24

投资建议 26

投资建议 26

重点关注公司 26

风险提示 31

图表目录

图表 1. 汽车排放标准逐步升级 5
图表 2. 轻型汽车污染物排放限值 6
图表 3. 重型柴油车污染物排放限值 6
图表 4. 非道路柴油车污染物排放限值 6
图表 5. 柴油机排放处理技术方案分类 7
图表 6. 柴油机 EGR 系统 7
图表 7. 柴油机 DOC 系统 7
图表 8. 柴油机 POC 系统 8
图表 9. 柴油机 DPF 系统 8
图表 10. 柴油机 SCR 系统 9
图表 11. 柴油机 SCR+ASC 系统 9
图表 12. 柴油机排放处理技术综合比较 10
图表 13. 柴油机排放处理主要技术路线 10
图表 14. 不带 EGR 与带 EGR 柴油机国六技术路线对比 11
图表 15. 主流柴油机厂国六技术路线 11
图表 16. 潍柴国六技术路线 11
图表 17. 康明斯国六技术路线 11
图表 18. 柴油机排放处理国六主要技术路线 12
图表 19. 汽油机排放处理主要技术路线 12
图表 20. 汽油机三元催化器（TWC） 13
图表 21. 汽油机颗粒物捕捉器（GPF） 13
图表 22. 汽油机排放处理国六主要技术路线 13
图表 23. 轻卡及皮卡销量走势 14
图表 24. 重卡分类别历年销量及同比增速 15
图表 25. 治超带来重卡单车运力下滑 15
图表 26. 重卡销量测算 16
图表 27. 2014-2019 年国内柴油机销量情况 16
图表 28. 汽车库存存在周期性 17
图表 29. 2020 年 5 月汽车经销商库存系数回落 17
图表 30. 各部委汽车刺激政策 18
图表 31. 乘用车历年销量及同比增速 19
图表 32. 分类销量预测 2020-2023 19
图表 33. 轻型车用柴油机市场空间 19

图表 34. 中重型车用柴油机市场空间 20
图表 35. 非道路柴油机市场空间 20
图表 36. 汽油机市场空间 20
图表 37. 不同车型 2019-2023 年国六/T4 占比 21
图表 38. 不同车型尾气处理系统市场空间 21
图表 39. 内燃机尾气后处理系统产业链 22
图表 40. 2018 年商用车催化剂、封装市场情况 22
图表 41. 2017 年中重型柴油商用车 SCR 市场格局 23
图表 42. 2017 年轻型柴油商用车 SCR 市场格局 23
图表 43. 2018 年 DPF 市场格局 23
图表 44. 2017 年 DPF 市场格局 23
图表 45. 2018 年国内柴油 EGR 市场格局 24
图表 46. 2017 年国内汽油 EGR 市场格局 24
图表 47. 2018 年乘用车三元催化剂市场格局 25
图表 48. 市场空间增量及增幅 26
图表 49. 产业链主要公司产品布局 26
图表 50. 艾可蓝主要尾气处理产品 27
图表 51. 威孚高科主要产品 27
图表 52. 隆盛科技传感器与 EGR 产品 28
图表 53. 银轮股份 SCR、DPF、EGR 产品 28
图表 54. 腾龙股份主要传感器与 EGR 产品 29
图表 55. 保隆科技主要传感器产品 29
图表 56. 奥福环保蜂窝载体产品 30
附录图表 57. 报告中提及上市公司估值表 32

国六排放逐步实施，限值加严技术要求大幅提升

国六排放逐步实施，要求大幅提升

一、国六自 2019 年中起陆续实施

伴随着国内汽车保有量的持续快速提升，为了改善空气质量，降低汽车、非道路机械等尾气对于空气的污染，我国的排放标准不断升级。

对于道路车辆，根据此前出台国标，轻型车国 6a、6b 标准将分别于 2020 年 7 月 1 日、2023 年 7 月 1 日起实施，重型燃气车辆、城市车辆及其余车辆将从 2019 年 7 月 1 日起陆续实施国六排放标准，此外长三角、京津冀等重点地区实施时间有所提前。

对于非道路柴油机，2019 年 2 月 20 日国家生态环境部办公厅发出关于征求《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）（GB 20891-2014）修改单（征求意见稿）》意见的函，提出“自 2020 年 12 月 1 日起，凡不满足本标准第四阶段要求的非道路移动机械不得生产、进口、销售；不满足本标准第四阶段要求的非道路移动机械用柴油机不得生产、进口、销售和投入使用。”

图表1.汽车排放标准逐步升级

类型	限值要求	车型	实施时间*
轻型车	6a 阶段	1）所有生产、进口的轻型汽车应符合要求，2）2020 年 7 月 1 日前生产的可以销售与注册登记至 2020 年 12 月 31 日	2020 年 7 月 1 日
	6b 阶段	所有销售的轻型汽车应符合要求	2023 年 7 月 1 日
重型车	6a 阶段	燃气车辆	2019 年 7 月 1 日
		城市车辆	2020 年 7 月 1 日
		所有车辆	2021 年 7 月 1 日
	6b 阶段	燃气车辆	2021 年 1 月 1 日
		所有车辆	2023 年 7 月 1 日
非道路	T4 阶段	非道路移动机械用柴油机	2020 年 12 月 1 日

*资料来源：生态环境部，中银证券，*轻型车及重型车部分地区实施时间有所提前，非道路实施时间或将延后。*

考虑到新冠疫情对于经济的冲击，部分法规实施时间有所调整。

1）轻型车方面，2020 年 4 月 30 日发改委等 11 部委发布《关于稳定和扩大汽车消费若干措施的通知》（发改产业〔2020〕684 号），宣布调整国六排放标准实施有关要求：轻型汽车（总质量不超过 3.5 吨）国六排放标准颗粒物数量限值生产过渡期截止时间，由 2020 年 7 月 1 日前调整为 2021 年 1 月 1 日前；2020 年 7 月 1 日前生产、进口的国五排放标准轻型汽车，2021 年 1 月 1 日前允许在目前尚未实施国六排放标准的地区销售和注册登记。未经批准，各地不得提前实施国家确定的汽车排放标准。

2）重型车方面，燃气车辆（预计占比 10%左右）已于 2019 年 7 月 1 日起实施国 6a 标准，重型城市车辆（公交、环卫、邮政车辆等，预计占比 15%左右）仍按照原计划 2020 年 7 月 1 日起实施国 6a 标准，其余车辆将于 2021 年 7 月 1 日起实施国 6a 标准。

3）非道路柴油机方面，考虑到法规修订版本尚未正式出台，预计第四阶段要求实施时间或将延后。

二、排放要求大幅提升

轻型汽车方面，国六标准与国五相比，整体污染物排放限值大幅减少，要求更严格。其中一氧化碳（CO）排放限值国 6a 要求减少 30%，国 6b 要求减少 50%；碳氢化合物（THC）、氮氧化物（NOx）、颗粒物（PM）、非甲烷碳氢化合物（NMHC）排放限值国 6b 要求减少 30%-50%；并新增粒子数量（PN）与氧化亚氮（N2O）指标。此外，国六标准下，测试循环从国五的 NEDC 循环变为 WLTC 循环；增加了车辆质量与轮胎规格同量产车一致等措施；增加实际道路行驶排放检测与排放保质期要求；加严蒸发排放控制与低温试验要求；还引入美国车载诊断系统（OBD）要求。

图表2.轻型汽车污染物排放限值

等级	CO(mg/km)	THC(mg/km)	NOx(mg/km)	PM(mg/km)	PN(个/km)	NMHC(mg/km)	N_2O(mg/km)
国五	1000	100	60	4.5	-	68	-
国 6a	700	100	60	4.5	$6*10^{11}$	68	20
国 6b	500	50	35	3.0	$6*10^{11}$	35	20

资料来源：生态环境部，中银证券

重型车方面，国六标准与国五相比，发动机测试工况从欧洲稳态循环（ESC）和欧洲瞬态循环（ETC）改为更具代表性的世界统一稳态循环（WHSC）和世界统一瞬态循环（WHTC），并新增车载排放试验（PEMS），加严了排放耐久性、OBD 相关要求，从根本上保证排放达标。国六整体污染物排放限值也更加严格，颗粒物（PM）与氨气（NH_3）排放限值要求减少约 50%-60%，并新增粒子数量（PN）指标。WHSC 工况相比 ESC 工况，碳氢化合物（THC）排放限值要求减少 70%，氮氧化物（NO_x）排放限值要求减少 80%；WHTC 工况相比 ETC 工况，新增碳氢化合物（THC）排放限值指标。

此外，重型车 6b 阶段较 6a 阶段主要增加了 PEMS 方法的 PN 要求、远程排放管理车载终端数据发送要求、高海拔排放要求、PEMS 测试载荷范围等要求。

图表3.重型柴油车污染物排放限值

等级	类型	CO (mg/kWh)	THC (mg/ kWh)	NOx (mg/ kWh)	烟度 (m^{-1})	NH3 (ppm)	PM (mg/ kWh)	PN (个/ kWh)	CH_4 (mg/ kWh)	NMHC (mg/ kWh)
国五	ESC	1500	460	2000	0.5	25	20	-	-	-
	ETC	4000	-	2000	-	25	30	-	1100	550
国六	WHSC	1500	130	400	-	10	10	$8*10^{11}$	-	-
	WHTC	4000	160	460	-	10	10	$6*10^{11}$	-	-

资料来源：生态环境部，中银证券

非道路柴油机方面，从第三阶段到第四阶段，CO 限值保持不变，新增 56kW 以上 HC 及 NOx 单独限值要求，37kW 以上 PM 要求大幅提升。

图表4.非道路柴油车污染物排放限值

阶段	额定净功率（Pmax）（kW）	CO（g/kWh）	HC（g/kWh）	NOx（g/kWh）	HC+ NOx（g/kWh）	PM（g/kWh）
第三阶段	Pmax＞560	3.5	—	—	6.4	0.20
	130≤Pmax≤560	3.5	—	—	4.0	0.20
	75≤Pmax＜130	5.0	—	—	4.0	0.30
	37≤Pmax＜75	5.0	—	—	4.7	0.40
	Pmax＜37	5.5	—	—	7.5	0.60
第四阶段	Pmax＞560	3.5	0.40	3.5，0.67*	—	0.10
	130≤Pmax≤560	3.5	0.19	2.0	—	0.025
	75≤Pmax＜130	5.0	0.19	3.3	—	0.025
	56≤Pmax＜75	5.0	0.19	3.3	—	0.025
	37≤Pmax＜56	5.0	—	—	4.7	0.025
	Pmax＜37	5.5	—	—	7.5	0.60

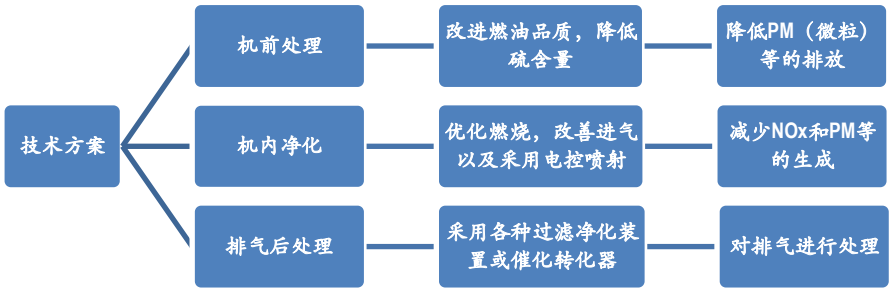
*资料来源：生态环境部，中银证券，*适用于可移动式发电机组用 Pmax＞900kW 的柴油机*

柴油机及汽油机均需增加零部件以满足排放要求

1）柴油机

柴油机排放标准越来越严格，迫使人们通过各种手段满足目标。柴油机的尾气处理主要有机前处理、机内净化和排气后处理等手段，包括电控燃油喷射、改善燃油品质（降低硫含量等）、采用 EGR（废气再循环）、DOC（氧化催化转化器）、POC（颗粒氧化催化）、DPF（柴油机颗粒捕集器）、SCR（选择性催化还原）等技术。

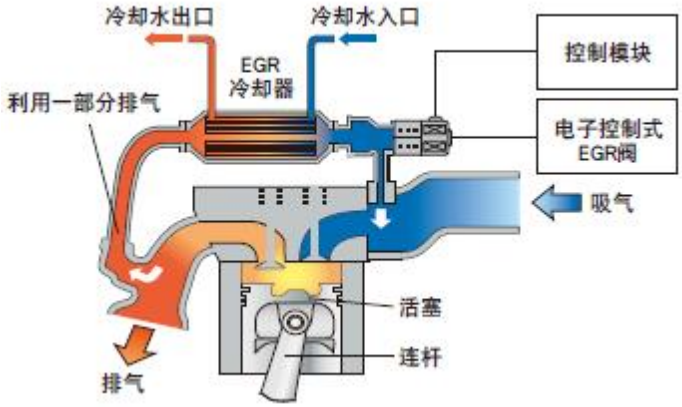
图表5.柴油机排放处理技术方案分类



资料来源：《汽车排放法规及技术路线》，中银证券

EGR 的主要原理是通过电控 EGR 阀将废气引入到进气管，与新鲜空气混合进入燃烧室并参与燃烧，降低气缸充量的含氧量，延缓燃烧过程，降低燃烧速度，从而使燃烧室中的压力形成过程变慢，因此 NOx 生成的主要条件（高氧、高温高压）减弱，降低了 NOx 排放。此外，提高废气再循环率可以使总的废气排出流量减少，因此废气排放中的总污染物输出将会相对减少。

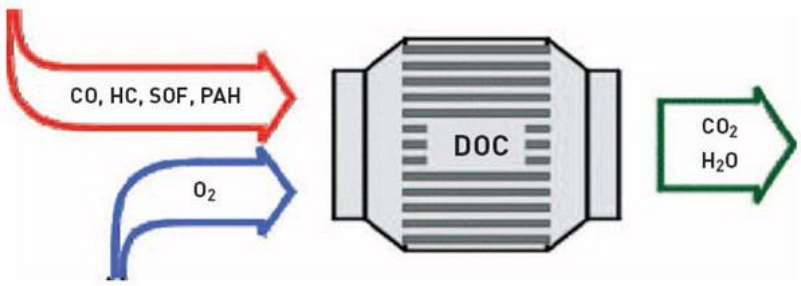
图表6.柴油机 EGR 系统



资料来源：工程机械在线

DOC 是一种氧化催化后处理装置，以多孔载体作废气通道，以贵金属涂层作为氧化催化剂，可降低尾气中不完全燃烧物发生化学反应的温度。通过 DOC 后，废气中 90%的 HC 以及 CO 便可转化为 H2O 和 CO2，同时部分碳颗粒也可在贵金属催化下与尾气中的氧反应生成 CO2，这样就可大幅度地减少发动机尾气中的不完全燃烧物。此外在 DOC 作用下还可将部分 NO 氧化成 NO2，为后续 POC 或 DPF 中颗粒的再生提供了有利条件。

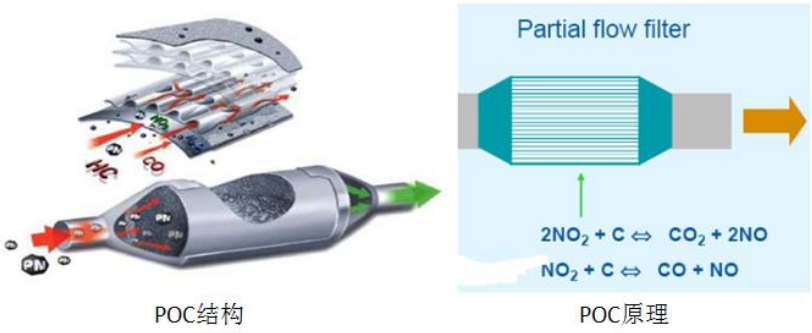
图表7.柴油机 DOC 系统



资料来源：www.lanyu-tech.com

POC 是一种全新的柴油机后处理设计理念，工作原理是使废气通过一个特殊结构的通道，将颗粒物中的碳颗粒吸附在表面，并利用前级 DOC 氧化生成的 NO2，去催化 POC 表面捕集的碳颗粒，以此恢复 POC 的捕集功能，废气通过 POC 后，主要是吸附碳颗粒大幅降低 PM 排放，过滤效率达 30%-80%。

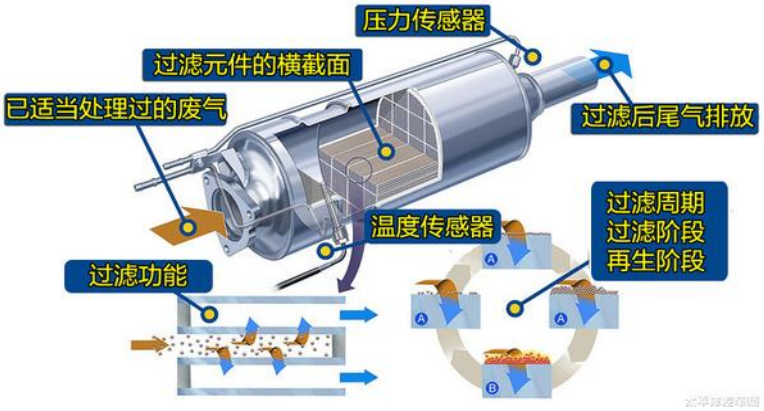
图表8.柴油机 POC 系统



资料来源：www.autososcn.com

DPF 的工作原理是排气通过时微粒经过扩散、截流、惯性碰撞和重力沉降等原理被过滤器捕集，从而降低尾气排放中颗粒物含量。随着工作时间的增加，过滤器内堆积的微粒增多，发动机的背压上升，会影响柴油机的正常工作，需用燃烧等方法将这些微粒除去，即过滤器的再生。

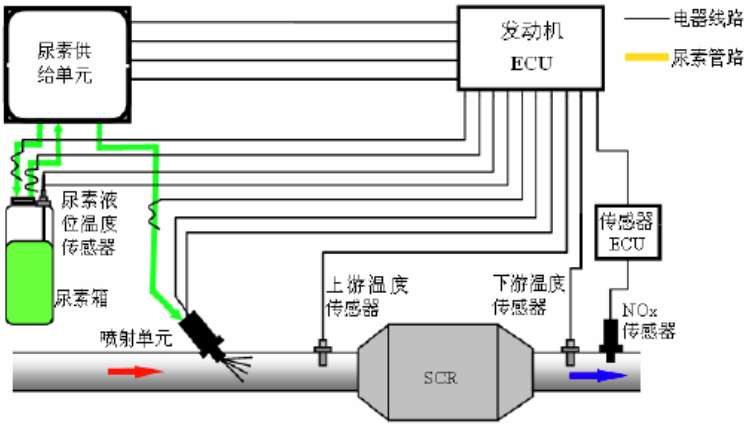
图表9.柴油机 DPF 系统



资料来源：爱活网

SCR 的工作原理是将还原剂喷入排气管，排气中的氮氧化合物在催化器的作用下与还原剂反应被还原成氮气和水，SCR 系统目前采用的还原剂是尿素。尿素 NH2CONH2 加 H2O 后在高温下分解成 NH3 和 CO2；NH3 和排气中的 NO 和 NO2 反应产生氮气和水。

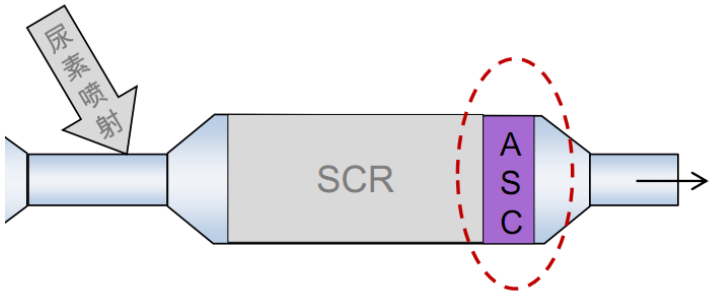
图表10.柴油机 SCR 系统



资料来源：卡车之家

ASC（氨气氧化催化器 Ammonia Slip Catalyst）的主要作用是将过量的 NH3 氧化为 N2、N2O 、NOx，同时再催化 NOx、NH3 反应为氮气 N2。由于车辆可能存在尿素泄露、反应效率低等情况，尿素分解产生的氨气可能会未参与反应而直接排出大气，这就需要安装 ASC 装置以防止氨逃逸。ASC 一般安装在 SCR 后端，它在载体内壁使用贵金属等催化剂涂层，通过催化氧化作用降低 SCR 后端排气中的氨（NH3）。国五之前对尿素系统喷射的尿素是没有要求的，国六标准则对其有了限值，所以 ASC 属于国六标准下催生的新型装置。

图表11.柴油机 SCR+ASC 系统



资料来源：卡车之家

上面依次介绍了柴油机排放处理的各种办法，每种技术都各有优缺点，总结如下。

图表12.柴油机排放处理技术综合比较

路线	作用	优点	缺点
EGR	1.可降低 NOx 排放 2.降低总污染物排放	1.能有效降低 NOx 2.相对 SCR 成本低	1.燃油油耗较高 2.发动机爆压高 3.冷却系散热增加 4.对喷油压力要求高
DOC	1.有效降低 HC 和 CO； 2.去除 PM 中的 SOF、VOF； 3.降低 PM 的效率可达 10-30%； 4.促进 POC 或 DPF 中的颗粒再生。	1.无需 ECU 2.系统简单,成本低 3.排气背压低	1. 对颗粒的转换效率最低 2.燃油含硫量 350ppm 下 3.对喷油压力要求最高
POC	1.降低 PM 的效率可达 30-80%； 2.没有明显的排气背压升高。	1.无需 ECU 控制 2.系统简单,成本较低 3. 排气阻力较低	1. 对颗粒的转换效率一般 2.燃油含硫量 350ppm 下 3.对喷油压力要求高
DPF	1.减少 HC 排放； 2.减少 CO 排放； 3.降低 PM 排放效率最高可达 90%以上	1.PM 净化效率最高 2.系统布置相对 SCR 更简单 3.相对 SCR 成本较低	1.排气阻力较大 2.需要复杂的再生技术配合 3.要求燃油硫含量 50ppm 以下
SCR	1.降低 NOx 70%以上	1.NOx 转化效率最高 2.降低发动机油耗 3.允许燃油硫含量 350ppm 4.对喷油压力要求较低 5.对整车冷却系统无额外负担	1.系统成本高 2.OBD 需要 NOx 传感器 3.需要添加尿素溶液 4. 低排温工况不工作

资料来源：《汽车排放法规及技术路线》，中银证券

柴油机排放要求逐渐提高，人们根据不同技术的效果、成本等进行综合选择，在不同的排放法规阶段也产生了不同的技术路线。

图表13.柴油机排放处理主要技术路线

	国五阶段	国六阶段
轻型车	1、EGR+DOC+DPF 2、SCR	1、EGR+DOC+DPF+SCR 2、DOC+DPF+SCR
重型车	1、SCR 2、EGR+DOC+DPF	1、EGR+DOC+DPF+SCR 2、DOC+DPF+SCR
	T3 阶段	**T4 阶段**
非道路	一般无需加装机外尾气污染治理装备	1、较大功率发动机一般采用 SCR 技术路线； 2、小型功率发动机一般采用 DOC+DPF 路线

资料来源：艾可蓝招股说明书，中银证券

目前国内发动机生产商的主流国六技术路线为 EGR+DOC+DPF+SCR（ASC），也有部分采用无 EGR 国六技术路线，即不使用外部冷却 EGR，仅采用后处理系统中的高效 SCR 来使 NOx 排放达标。总体来看，自主品牌厂商主要采用 EGR+DOC+DPF+SCR（ASC）技术路线。

非 EGR 路线技术难度相对更大，对标定精度要求更高，对后处理要求较高，需要和高效集成式（如 Hi-eSCR 系统，DOC 和 DPF 一体封装技术）后处理系统配合，不带 EGR 由于减少 EGR 相关组件，整体可靠性更高，燃油经济性更好。

EGR 路线通过 EGR 降低原机的 NOx 排放，再通过 DOC+DPF+SCR 降低 NOx 和颗粒物排放，该路线对 SCR 转化率要求不高（90%-92%），尿素消耗也较低，对发动机原机排放一致性要求也不高，因此与不同发动机的匹配具有广泛性。

图表14.不带 EGR 与带 EGR 柴油机国六技术路线对比

系统		无 EGR+高 SCR	低/中/高 EGR+SCR
配置组合		DOC+DPF+高效 SCR	EGR+DOC+DPF+SCR
燃油供给系统		共轨系统压力≥1800bar 燃油经济性好，对油品敏感度低	共轨系统压力≥1800bar 燃油经济性一般，对油品敏感度一般
排气后处理系统	**NOX 转化效率**	90%	80%
	EGR 率	-	15%-30%
	布置难度	SCR 需要精确标定，后处理布置难度大	后处理布置难度小
冷却系统		与国五基本一致	需提升冷却性能
发动机	**最高爆压**	200bar	200bar
	性能特征	可靠性好，保养周期长，维护方便，成本低	可靠性一般，保养周期短，维护复杂，成本高
尿素供给系统		尿素消耗率 8%-10%左右	尿素消耗率 5%-8%左右
国外代表企业		依维柯、斯堪尼亚、沃尔沃、康明斯	戴姆勒、斯堪尼亚、沃尔沃、康明斯
国内代表企业		潍柴	潍柴、玉柴、锡柴、江西五十铃

资料来源：汽车动力总成网，中银证券

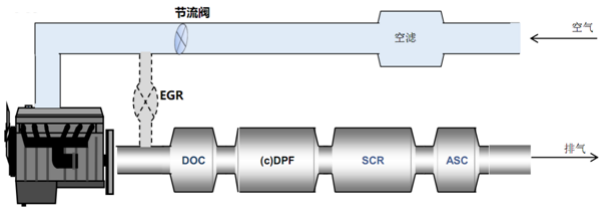
国内主要柴油机厂商中，潍柴 9H 及以上排量发动机不带 EGR 系统，9H 以下排量发动机带 EGR 系统。而康明斯的国六技术路线主要采取无 EGR 的 DOC+DPF+HiSCR+ASC。

图表15.主流柴油机厂国六技术路线

厂家	发动机系列	采用的技术路线
潍柴	2-8L 发动机	EGR+DOC+DPF+SCR(ASC)
	9-13L 发动机	DOC+DPF+Hi-SCR(ASC)
康明斯	ISD4、ISB6、ISD7、ISL8.9、ISL9.5、ISZ13	DOC+DPF+HiSCR(ASC)
玉柴	Y/S/K 系列发动机	EGR+DOC+DPF+SCR(ASC)
江西五十铃	VM 动力	EGR+DOC+DPF+SCR(ASC)

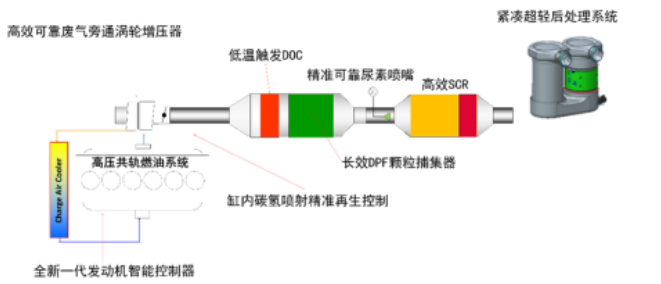
资料来源：潍柴动力、康明斯、中国卡车网，中银证券

图表16.潍柴国六技术路线



资料来源：潍柴动力

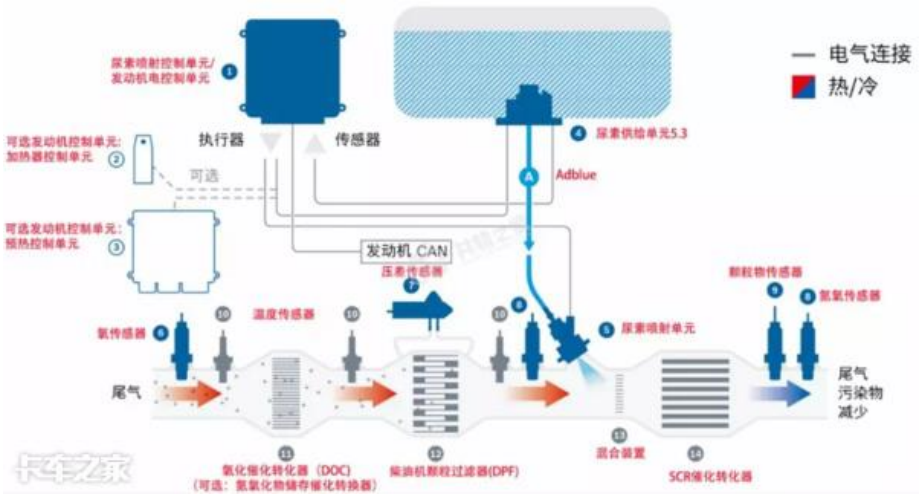
图表17.康明斯国六技术路线



资料来源：康明斯

升级国六对于柴油机需使用尿素质量传感器，温度传感器较国五系统从 1 个增加到 5 个，氮氧传感器从 1 个增加到 2 个，DPF 两端都加装压差传感器，部分厂家（主要是轻卡和乘用车）在排气管上加上氧传感器来检测尾气中的氧含量，进而控制燃烧的空燃比和 EGR 率。

图表18.柴油机排放处理国六主要技术路线



资料来源：卡车之家

2）汽油机

汽油机的排放控制可以分为机前净化技术、机内净化技术以及机外处理技术。机前净化技术是指在混合气体进入汽油机缸内之前，对燃油进行处理，包括燃油处理技术、使用替代燃料等。机内净化技术主要是在发动机内部进行优化，包括电控燃油喷射系统的优化、稀薄燃烧技术以及废气再循环控制技术等。机外处理技术主要包括三元催化转换器、二次空气喷射系统以及闭式曲轴箱强制通风系统等。

目前主流国五汽油机使用电控燃油喷射加三元催化转化器（TWC）等进行排放控制。三元催化器一般由壳体、减振层、载体和催化剂涂层 4 部分组成。发动机通过排气管排气时，CO、HC 和 NOx 三种气体通过三元催化反应器中的净化剂时，增强了三种气体的活性，进行氧化还原化学反应。三种有害气体变成无害气体，使排气得以净化。

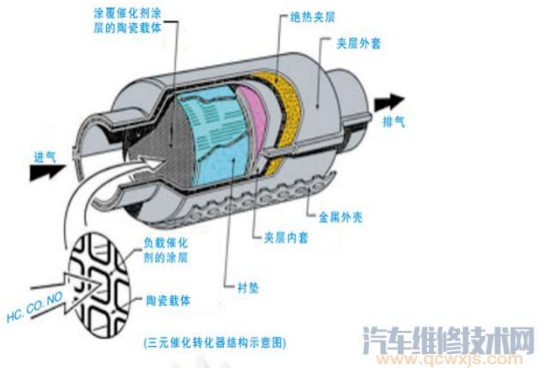
对于国六排放标准，除了优化发动机标定控制，为了满足 PN 标准，一般需要增加汽油机颗粒物捕捉器（GPF）。GPF 过滤机理与柴油机的 DPF 基本相同，排气以一定的流速通过多孔性的壁面，这个过程称为“壁流”（Wall-Flow）。壁流式颗粒捕集器由具有一定孔密度的蜂窝状陶瓷组成。通过交替封堵蜂窝状多孔陶瓷过滤体，排气流被迫从孔道壁面通过，颗粒物分别经过扩散、拦截、重力和惯性 4 种方式被捕集过滤。

图表19.汽油机排放处理主要技术路线

	国五阶段	国六阶段
轻型车	TWC	TWC+GPF

资料来源：中银证券

图表20.汽油机三元催化器（TWC）



资料来源：汽车维修技术网

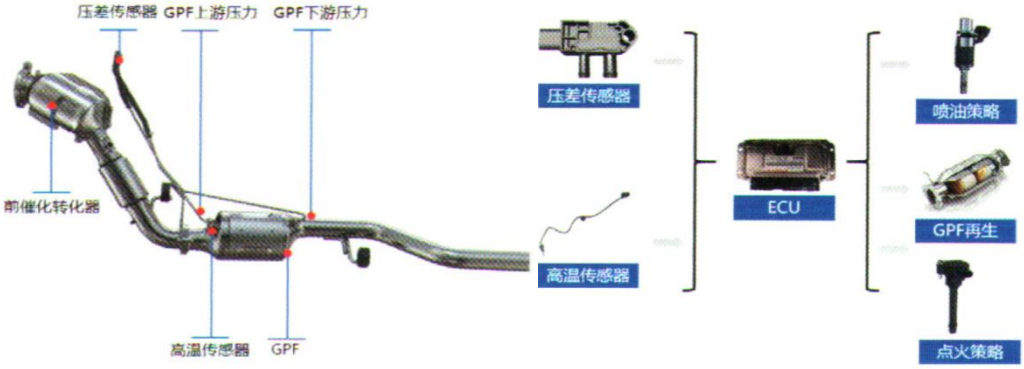
图表21.汽油机颗粒物捕捉器（GPF）



资料来源：搜狐

升级国六对于汽油机需使用 GPF（颗粒捕捉器），需要增加压差传感器（测量颗粒捕捉器进出两端的压差）、高温传感器（测量颗粒捕捉器进出两端的压差）、油箱压力传感器（监测燃油蒸发系统中的压力变化并诊断泄露等），并需要改进燃料喷射方式、改进 ECU 电控单元、升级 OBD 系统等。

图表22.汽油机排放处理国六主要技术路线



资料来源：腾讯网

国六将带来排放市场翻倍增长，空间超过千亿

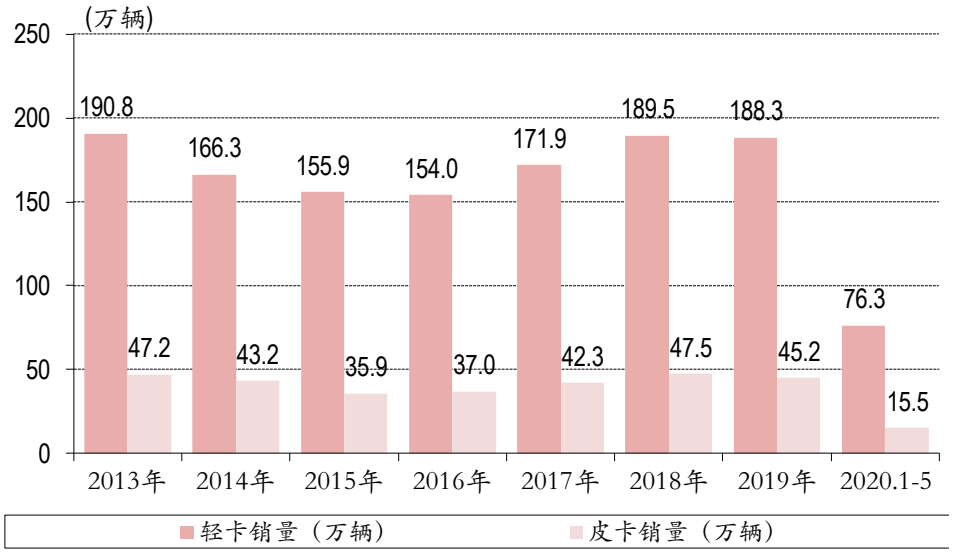
排放处理市场空间取决于内燃机总量（轻型柴油机、重型柴油机、非道路柴油机、汽油机）和单台价值量（DPF、SCR、GPF、EGR 等），我们分别加以阐述。

柴油机销量相对平稳，汽油车有望触底回升

1) 轻型柴油机，主要装载在轻卡等车型上，2018 年以来销量相对稳定。

受疫情影响，2020 年 1-5 月轻卡市场销售 76.3 辆，同比下滑 7.7%；皮卡市场销售 15.5 万辆，同比下滑 21.0%。随着国六排放升级和国三车淘汰，以及按轴收费导致单车运力下降促进轻卡需求，预计 2020 年轻卡市场整体将小幅下滑。此外多地陆续取消皮卡进城限制，以及总理提倡地摊经济等，皮卡作为乘商结合的产品，有望好于乘用车表现。

图表23.轻卡及皮卡销量走势



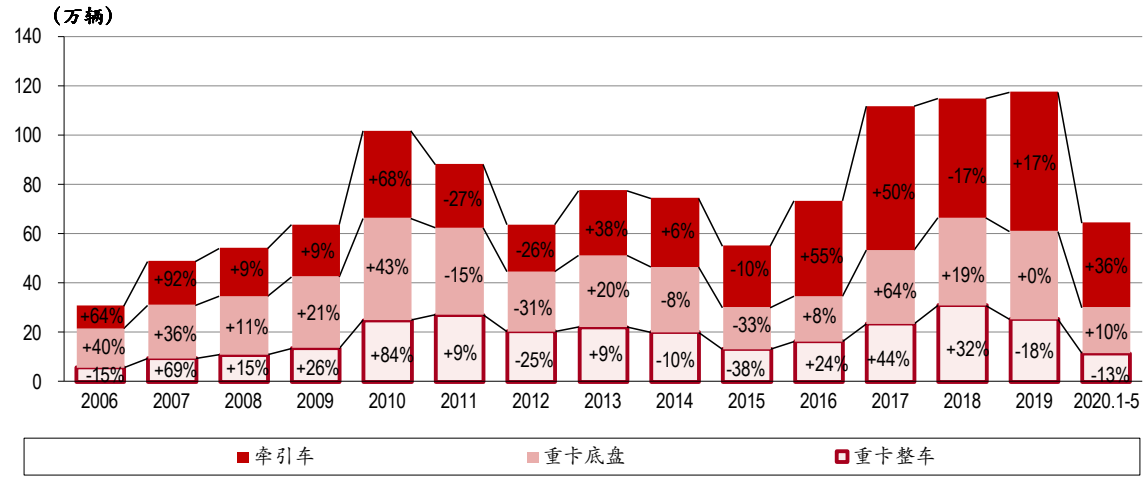
资料来源：中汽协，中国皮卡网，中银证券

2) 重型柴油机，主要装载在重卡等车型上，2017 以来销量始终处于较高水平。

2020 年 1-5 月重卡市场累计销售 64.4 万辆，累计同比增长 16.5%。受疫情影响，2-3 月被压抑的旺季购车需求在 4、5 月份快速释放，终端需求环比迅速复苏；随着各地基建工程投资的陆续启动，工程车市场需求回升明显；各家重卡企业加班加点满足经销商和用户的订单需求，供给端持续发力，重卡产销量均大幅增长，预计 6 月同比仍有希望较快增长。

宏观政策加大逆周期调节力度，多省市出台了规模庞大的投资计划，基建有望加码推动工程重卡销量提升；环保升级、多地鼓励淘汰国三及以下排放标准柴油货车将推动国三车加速淘汰促进更新需求；严查超限超载重卡需求中枢也有望上移，推动重卡销量位于高位。在基建投资、国三淘汰、治超等因素的推动下，我们预计 2020 年重卡市场仍有望维持高景气度，销量有望超过 110 万辆。

图表24.重卡分类别历年销量及同比增速



资料来源：中汽协，中银证券

工程重卡领域普遍存在自重超重的情况，也受到蓝牌轻卡治理的影响，由于自卸车与搅拌车的限载标注比牵引车低的多，超载严重，部分国道、省道等物流重卡超载也较为严重，无锡事件后各地严查超载，单车运力将显著下降。从 2020 年 1 月 1 日起，货车统一按车(轴)型收取车辆通行费，并将全面实行入口不停车称重检测，全面禁止违法超限超载车辆驶入高速公路。综上所述，我们预计严查超限超载带动重卡销量中枢提升 15%-25%，有望提升至 100-110 万辆左右。

图表25.治超带来重卡单车运力下滑

重卡分类	细分市场	占比(%)	治超措施	运力下滑(%)	预计增加保有量(%)
工程重卡	自卸车	25	严查大吨小标与治超	40-60	10-20
	搅拌车	6	整改产品，严查超限	50	3-5
物流车	高速	50	按轴收费	5	2.50
	国道、省道等其他道路	19	无锡事件后严查超载	10	2

资料来源：交通部，中银证券

2018 年 6 月 27 日国务院印发《打赢蓝天保卫战三年行动计划》，要求在 2020 年底前淘汰京津冀及周边地区、汾渭平原淘汰国三及以下中重卡 100 万辆。北京、深圳等多地陆续发布国三车禁令或补贴淘汰老旧车辆政策，北京最高补贴为 6 万元/车，上海市最高补贴为 6.8 万元/车，济南市、南京市、杭州市等最高补贴标准为 4 万元/车，国三阶段重卡售价约在 20-30 万元，对于国三车辆淘汰具有较强的促进作用。

根据北斗数据，到 2018 年底全国省区内国三重卡保有量为 155.6 万辆，其中 5-10 年车龄重卡 131.2 万辆，占比 84.3%。2020 年是《打赢蓝天保卫战三年行动计划》的收官之年，2021 年 7 月 1 日重卡将全面实施国六排放法规，部分重点地区将提前实行，预计淘汰国三重卡也将加速，重卡高景气度有望延续。

预计受环保加严、淘汰国三车、加之 2010/2011 年重卡销量高峰更新影响，2019、2020 年更新需求将位于高位，治超提升销量中枢，预计 2020 年销量有望超过 110 万辆。

图表26.重卡销量测算

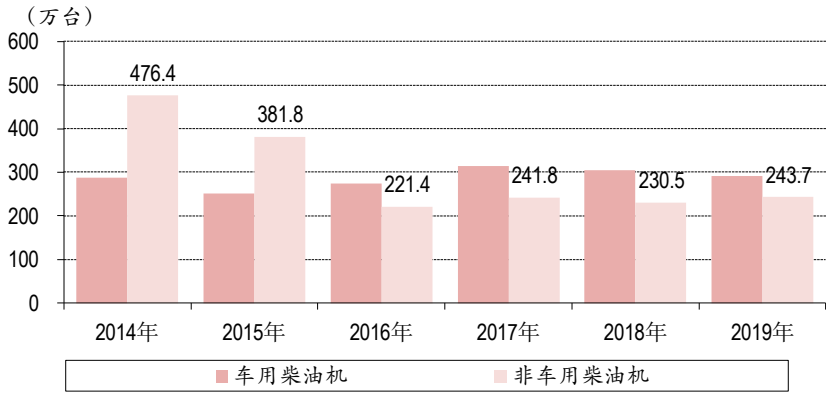
时间	保有量（万辆）	GDP（亿元）	GDP/保有量	销量（万辆）	保有量增量（万辆）	更新需求（万辆）
2009A	315	348,518	1,106	64	-	-
2010A	395	412,119	1,043	102	80	22
2011A	461	487,940	1,058	88	66	22
2012A	473	538,580	1,139	64	12	52
2013A	502	592,963	1,181	77	29	48
2014A	534	641,281	1,202	74	32	42
2015A	530	685,993	1,294	55	(4)	59
2016A	569	740,061	1,300	73	39	34
2017A	635	820,754	1,292	112	66	46
2018A	710	919,281	1,296	115	74	41
2019A	776	990,865	1,277	**117**	66	51
2020E	824	1,002,755	1,217	**110**	48	62

资料来源：国家统计局，公安部，中汽协，中银证券

3) 非道路柴油机，主要用于工程机械、农用机械、船舶动力等领域，近年来销量较为稳定。

根据中汽协柴油机销量及车用柴油机销量数据，可以大致测算非道路柴油机销量情况（预计和非车用柴油机数据接近）。2016 年受环保政策、市场需求等因素影响，非道路用柴油发动机销量大幅下降。2017-2019 年小幅提升，后续销量有望稳定发展。

图表27.2014-2019 年国内柴油机销量情况



资料来源：中汽协，中银证券

4) 汽油机，主要应用在乘用车等领域，2018-2019 年连续下滑，未来有望触底回升。

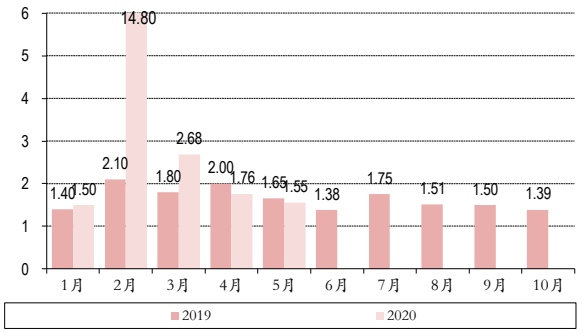
从库存周期来看，乘用车有望进入新一轮复苏周期。汽车是周期性消费品，存在明显的库存周期性。从汽车制造产成品存货来看，从 05 年开始已经经历了四轮周期（2005.02-2008.11、2008.12-2011.12、2012.01-2015.07、2015.08-2019.06），时间在 37-46 个月左右。本轮汽车制造库存周期从 2019 年 7 月左右行业开始复苏，进入被动去库存阶段，但受疫情影响产销量骤降，复苏之路艰难。根据汽车流通协会数据，5 月汽车经销商库存系数为 1.55，同比下降 6.1%，环比下降 11.9%。5 月经销商基本恢复正常营业消化库存，消费者购车需求逐步释放，经销商库存压力虽比上月有所缓解，但仍高于警戒线。随着疫情逐渐好转，国家与地方多项刺激政策落地，加之汽车产销量后续基数较低，预计汽车产销有望逐步恢复增长，重新开启新一轮车市复苏周期。

图表28.汽车库存存在周期性



资料来源：国家统计局，中汽协，中银证券

图表29.2020 年 5 月汽车经销商库存系数回落



资料来源：汽车流通业协会，中银证券

国家到地方政策频出，有望刺激销量回暖。受疫情影响，国内宏观经济短期承压，而海外疫情形势严峻，严重影响外需，因此刺激内需是较为可能的政策选择。根据国家统计局数据，2019 年社会消费品零售总额为 41.2 万亿元，其中汽车类为 3.9 万亿元，占比高达 9.6%，汽车零售额占 GDP 比重为 4.0%。汽车是国内经济支柱产业之一，对经济、就业有着巨大的拉动作用，也是较为可能的刺激对象。

2020 年 2 月《求是》杂志发表中共中央总书记、国家主席、中央军委主席习近平的重要文章《在中央政治局常委会会议研究应对新型冠状病毒肺炎疫情工作时的讲话》，文章强调要积极稳定汽车等传统大宗消费，鼓励汽车限购地区适当增加汽车号牌配额，带动汽车及相关产品消费。发改委、商务部、工信部等多部委出台调整国六实施时间、以奖代补淘汰老旧柴油车、延长新能源补贴退坡与免征购置税时间、降低二手车增值税等多种政策促进汽车消费，并鼓励各地结合本地实际情况出台放宽限购、以旧换新、促进新能源汽车消费等措施进一步稳定和扩大汽车消费。

图表30.各部委汽车刺激政策

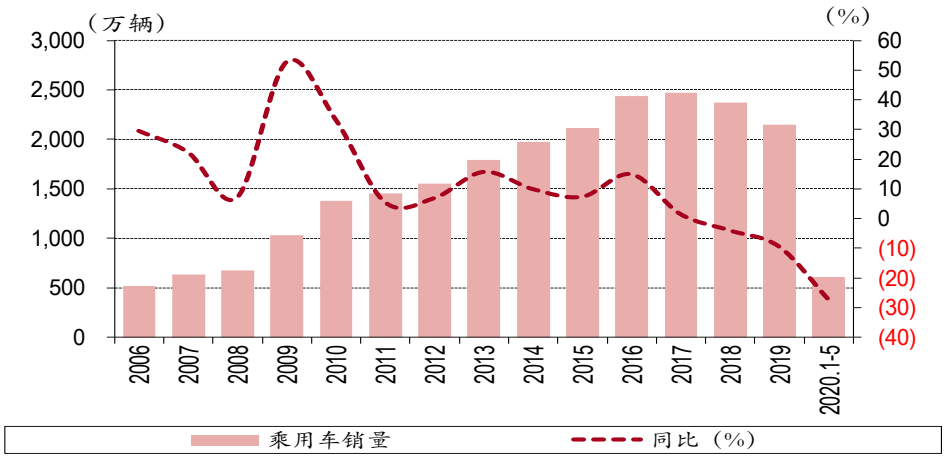
时间	部委	具体内容
2 月 16 日		《求是》杂志发表中共中央总书记、国家主席、中央军委主席习近平的重要文章《在中央政治局常委会会议研究应对新型冠状病毒肺炎疫情工作时的讲话》，扩大消费是对冲疫情影响的重要着力点之一，要积极稳定汽车等传统大宗消费，鼓励汽车限购地区适当增加汽车号牌配额，带动汽车及相关产品消费。
2 月 20 日	商务部	商务部表示会同相关部门研究出台进一步稳定汽车消费的政策措施，减轻疫情对汽车消费的影响。同时，鼓励各地根据形势变化，因地制宜出台促进新能源汽车消费、增加传统汽车限购指标和开展汽车以旧换新等举措，促进汽车消费。
2 月 24 日	发改委、工信部等 11 个国家部委	《智能汽车创新发展战略》：到 2025 年，中国标准智能汽车的技术创新、产业生态、基础设施、法规标准、产品监管和网络安全体系基本形成。到 2035 年中国标准智能汽车体系全面建成的目标。
2 月 25 日	工信部	《关于有序推动工业通信业企业复工复产的指导意见》：各地要积极稳定汽车等传统大宗消费，鼓励汽车限购地区适当增加汽车号牌配额，带动汽车及相关产品消费。推动重点行业企业复工复产，要优先支持包括汽车、锂离子电池等产业以及制造业单项冠军企业，巩固产业链竞争优势；同时重点支持包括 5G、智能制造、新能源汽车等在内的战略性新兴产业；大力提升汽车零部件、核心元器件、关键电子材料等配套产业的支撑能力。
3 月 13 日	发改委、工信部、中宣部、财政部、商务部等 23 个部门	《关于促进消费扩容提质加快形成强大国内市场的实施意见》：要落实好现行中央财政新能源汽车推广应用补贴政策和基础设施建设奖补政策，推动各地区按规定将地方资金支持范围从购置环节向运营环节转变，重点支持用于城市公交。促进汽车限购向引导使用政策转变，鼓励汽车限购地区适当增加汽车号牌限额。
3 月 26 日	商务部	商务部将鼓励各地结合本地实际情况，出台促进新能源汽车消费、开展汽车以旧换新等措施，进一步稳定和扩大汽车消费。
3 月 31 日	国务院	国务院常务会议确定：针对新能源汽车市场，会议确定将新能源汽车购置补贴和免征购置税政策延长 2 年。为促进汽车消费，会议还确定了另外两大政策：一是中央财政采取以奖代补，支持京津冀等重点地区淘汰国三及以下排放标准柴油货车；二是对二手车经销企业销售旧车，从 5 月 1 日至 2023 年底减按销售额 0.5%征收增值税。
4 月 22 日	财政部、税务总局、工业和信息化部三部委联合发布	《关于新能源汽车免征车辆购置税有关政策的公告》：自 2021 年 1 月 1 日至 2022 年 12 月 31 日，对购置的新能源汽车免征车辆购置税。
4 月 23 日	财政部、工信部、科技部、发改委联合发布	《关于完善新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知》：新能源汽车推广应用财政补贴政策实施期限延长至 2022 年底，2020 -2022 年补贴标准分别在上一年基础上退坡 10%、20%、30%，城市公交、道路客运、出租(含网约车)、环卫、城市物流配送、邮政快递、民航机场以及党政机关公务领域符合要求的车辆，2020 年补贴标准不退坡。
4 月 30 日	国家发改委等 11 部委	《关于稳定和扩大汽车消费若干措施的通知》：一是调整国六排放标准实施有关要求，调整过渡和注册登记时间；二是完善新能源汽车购置相关财税支持政策，将新能源汽车免征车辆购置税的优惠政策延续至 2022 年底；三是加快淘汰报废老旧柴油货车，中央财政统筹车辆购置税等现有资金渠道，通过“以奖代补”方式，支持引导重点地区完成淘汰 100 万辆的目标任务；四是畅通二手车流通交易，自 2020 年 5 月 1 日至 2023 年底，对二手车经销企业销售旧车，减按销售额的 0.5%征收增值税；五是用好汽车消费金融，鼓励金融机构积极开展汽车消费信贷等金融业务，通过适当下调首付比例和贷款利率、延长还款期限等方式，加大对汽车个人消费信贷支持力度，持续释放汽车消费潜力。

资料来源：各部委网站、中银证券

疫情对汽车产销量与盈利能力影响大，根据统计局数据，2020 年 1-4 月汽车制造业利润总额下降 52.1%，中央和地方的表态与出台政策明显较 2019 年更为积极，自 2 月以来，全国已有广东省（佛山、广州、珠海、深圳）、湖南省（湘潭、长沙）、浙江省（杭州、宁波）、江西省（南昌）、吉林省（长春）等 15 个省市公布了相应的汽车消费刺激政策，未来或有更多城市跟进，全国性的消费刺激政策也有望出台。

根据我们测算，从限购城市来看，2019 年广州、深圳、海南、贵阳四省市放宽限购指标，2020 年上海、杭州、北京等放宽限购指标，2020 年较 2018 年增量指标约 23.3 万辆，约拉动 1.1%乘用车的增长，效果较为有限。除放松限购外，各地主要的刺激政策为给予现金补贴或优惠，补贴幅度在 1000 元-2.3 万元不等，以 3000 元居多；补贴周期在 1 个月至 1 年不等，多数补贴政策会在今年年底结束；但补贴范围部分限制在当地车企生产的汽车，也影响了政策效果。我们按照出台购车补贴省/市平均拉动 5%的销量计算，预计目前出台政策的省市带动销量约 42 万辆，共约拉动 2%乘用车的增长；若平均拉动 10%的销量计算，预计目前出台政策的省市带动销量约 64 万辆，共约拉动 3%乘用车的增长。我们预计 2020 年乘用车销量将下滑 10%左右。

图表31.乘用车历年销量及同比增速



资料来源：中汽协、中银证券

我们预计受疫情影响，2020 年主要车型销量较 2019 年销量下滑 10%左右，2021 年车市将有所恢复，2022、2023 年商用车将较为稳定，乘用车市场有望小幅增长，具体预测数据如下表。

图表32.分类销量预测 2020-2023

（万辆）	2018A	2019A	2020E	2021E	2022E	2023E
轻卡（含皮卡）	189.5	188.3	178.9	185.0	190.0	190.0
中重卡	132.5	131.3	123.2	123.0	123.0	123.0
乘用车	2371.0	2144.4	1930.0	2123.0	2207.9	2296.2
非车用柴油机	230.5	243.8	220.0	230.0	230.0	230.0

资料来源：中汽协、中银证券

国六将带来排放市场翻倍增长，空间超过千亿

伴随着排放标准的升级，不同技术路线的零部件系统均有所增加，也带来单车价值量的快速提升。2019 年我国车用柴油机销售 292 万台，其中轻型车用柴油机约 164 万台，中重型车用柴油机约 128 万台，非道路用柴油机销售约 244 万台。以 2019 年销量为基准，考虑不同技术路线的渗透率，我们可以分别计算不同排放法规下柴油机后处理的市场空间。

1）轻型柴油机

以轻型车用柴油机年销量约 98 万台计算，国五排放阶段的配套尾气处理系统市场空间为 35 亿元，国六阶段为 98 亿元，市场空间约增长 177%。

图表33.轻型车用柴油机市场空间

系统	2019 年销量（万台）	国五单价（元）	国六单价（元）	国五渗透率（%）	国六渗透率（%）	国五市场空间（亿元）	国六市场空间（亿元）
DOC	98	1000	1500	80	100	7.8	14.7
DPF	98	3000	3000	80	100	23.5	29.4
SCR	98	0	3500	0	100	0.0	34.3
ASC	98	0	1500	0	100	0.0	14.7
EGR	98	500	500	80	95	3.9	4.7
合计						35.3	97.8

资料来源：艾可蓝招股说明书，中汽协，中银证券

2）重型柴油机

以中重型车用柴油机年销量约194万台计算，国五排放阶段的配套尾气处理系统市场空间为165亿元，国六阶段为400亿元，市场空间约增长142%。

图表34.中重型车用柴油机市场空间

系统	2019年销量（万台）	国五单价（元）	国六单价（元）	国五渗透率(%)	国六渗透率(%)	国五市场空间（亿元）	国六市场空间（亿元）
DOC	194	1200	2000	10	100	2.3	38.8
DPF	194	6000	6000	5	100	5.8	116.4
SCR	194	8000	8000	95	100	147.4	155.2
ASC	194	3000	3000	10	100	5.8	58.2
EGR	194	2000	2000	10	80	3.9	31.0
合计						165.3	399.6

资料来源：艾可蓝招股说明书，中汽协，中银证券

3）非道路柴油机

非道路用柴油机以2019年销量约244万台估算，三阶段基本无需尾气处理系统，四阶段也需要SCR或DPF等措施，新增尾气处理市场空间约为122亿元。

图表35.非道路柴油机市场空间

系统	2019年销量（万台）	T3单价（元）	T4单价（元）	T3渗透率(%)	T4渗透率(%)	T3市场空间（亿元）	T4市场空间（亿元）
DOC	244	0	500	0	50	0.0	6.1
DPF	244	0	3000	0	50	0.0	36.6
SCR	244	0	6000	0	50	0.0	73.2
ASC	244	0	0	0	0	0.0	0.0
EGR	244	0	500	0	50	0.0	6.1
合计						0.0	122.0

资料来源：艾可蓝招股说明书，中汽协，中银证券

4）汽油车

以汽油机年销量约2133万台计算，国五排放阶段的配套尾气处理系统市场空间为224亿元，国六阶段为661亿元，市场空间约增长195%。

图表36.汽油机市场空间

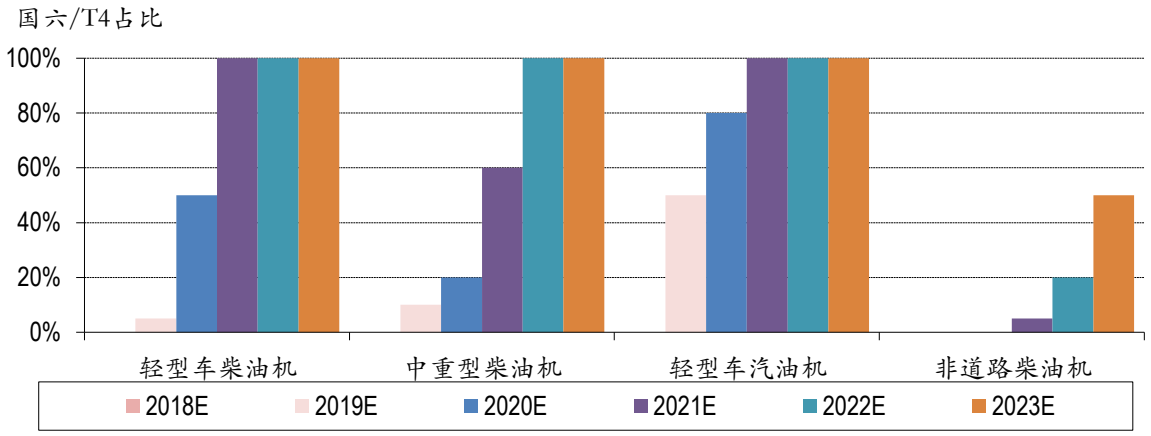
系统	2019年销量(万台)	国五单价（元）	国六单价（元）	国五渗透率(%)	国六渗透率(%)	国五市场空间（亿元）	国六市场空间（亿元）
TWC	2133	1000	1500	100	100	213.3	320.0
GPF	2133	0	1500	0	100	0.0	320.0
EGR	2133	500	500	10	20	10.7	21.3
合计						224.0	661.2

资料来源：艾可蓝招股说明书，中汽协，中银证券

综合看来，轻型、重型、非道路柴油机尾气处理的市场空间将从国五阶段的201亿元迅速上升至国六阶段的619亿元，增量市场空间高达418亿元。汽油机尾气处理的市场空间将从国五阶段224亿元，上升至国六阶段661亿元，增量市场空间高达437亿元。

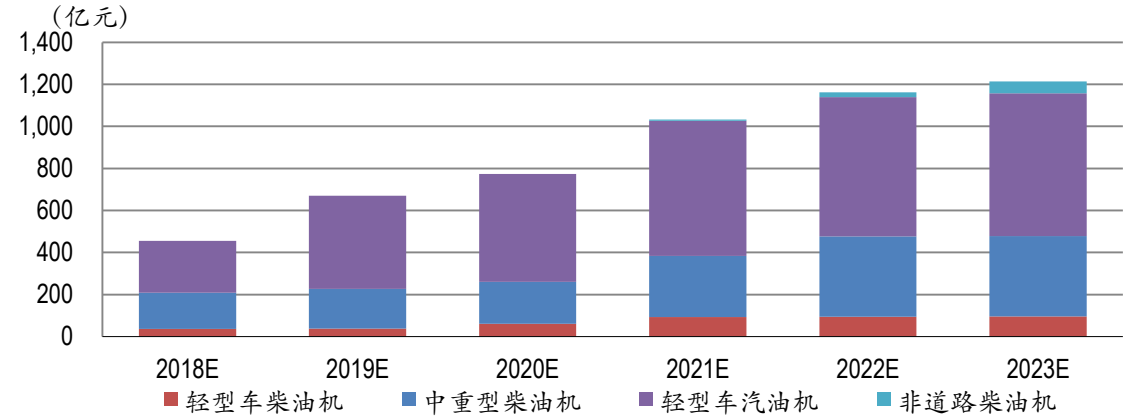
若根据预测车型销量的变动与考虑国六排放标准与非道路移动机械第四阶段实施的节奏，我们预计2020-2023年尾气处理系统空间分别为774、1033、1162、1214亿元，年均复合增速为16%。

图表37.不同车型 2019-2023 年国六/T4 占比



资料来源：生态环境部，中银证券，注：非道路排放标准实施时间未定，本表按照延后一年计算。

图表38.不同车型尾气处理系统市场空间

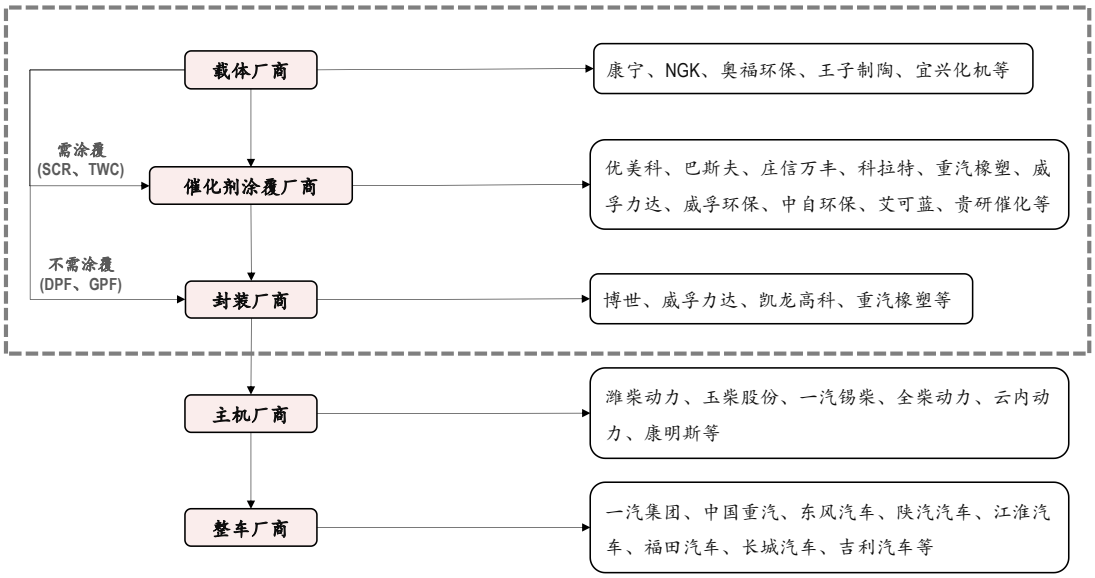


资料来源：中汽协，中银证券

国五供应商由外资主导，国六国产化有望大力推进

内燃机尾气后处理系统产业链主要有：载体厂商主要生产用于内燃机尾气后处理系统中承载涂覆催化剂或捕捉颗粒物的各类载体；催化剂涂覆厂商主要对载体进行活性组分及催化剂的涂覆处理，进而完成催化器产品的整体化；封装厂商利用金属外壳和无机纤维衬垫对涂覆后的载体进行包裹，并添加其他组件形成内燃机尾气后处理系统；最终尾气后处理系统应用于终端客户内燃机主机厂商、整车厂商或船机厂商等。如 SCR、TWC、DOC 及部分 DPF、GPF 首先送至催化剂厂商完成涂覆，然后由封装厂进行封装，封装后销售给主机或整车厂；部分 DPF、GPF 无需涂覆，直接送至封装厂商进行封装，然后供主机厂、整车厂商使用。

图表39.内燃机尾气后处理系统产业链



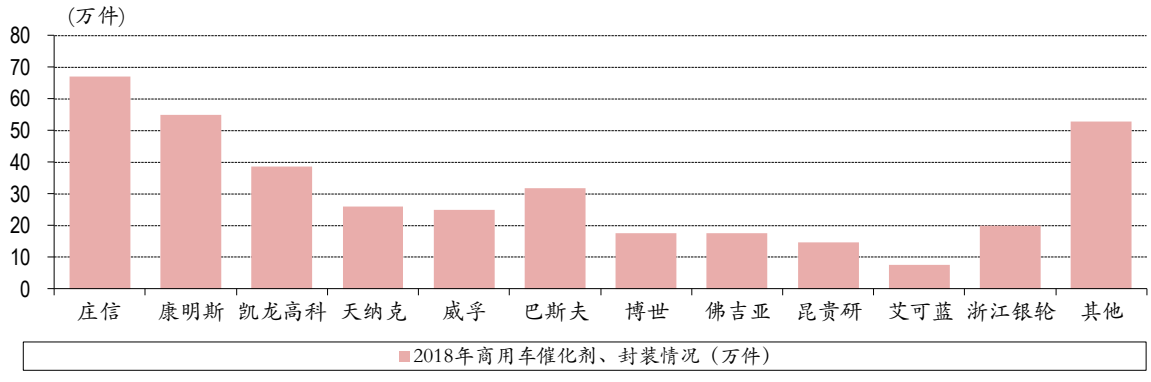
资料来源：奥福环保招股说明书、中银证券

柴油机

1）SCR

商用车后处理封装和催化剂市场外资企业占据主要份额，据《中国内燃机工业年鉴》数据，2018 年轻型和中重型柴油车 SCR 产品（封装或单独 DOC+SCR 催化剂）的主要企业庄信 18.0%，康明斯 14.7%，无锡凯龙 10.3%，天纳克 7.0%，威孚 6.7%，巴斯夫 8.5%，艾可蓝 2.0%，浙江银轮 5.4%。

图表40.2018 年商用车催化剂、封装市场情况

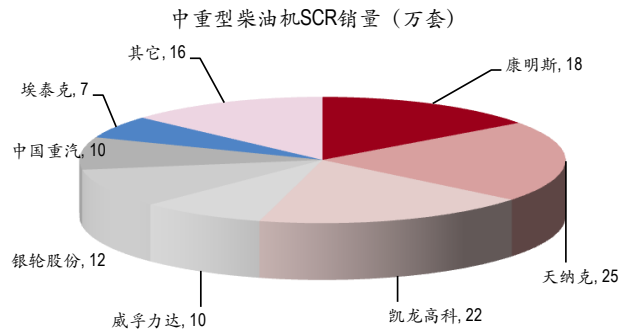


资料来源：《中国内燃机工业年鉴》、中银证券

据《中国内燃机工业年鉴》的统计数据，2017 年中重型商用车（含大中客车）共销售约 152 万辆，其中搭载 SCR 后处理的重型车约 120 万辆。据《中国内燃机工业年鉴》的统计数据，2017 年，在中重型柴油商用车 SCR 产品主要生产企业中，康明斯占 15.0%、天纳克占 20.8%、凯龙高科占 18.3%、威孚力达占 8.3%、银轮股份占 10.0%等。

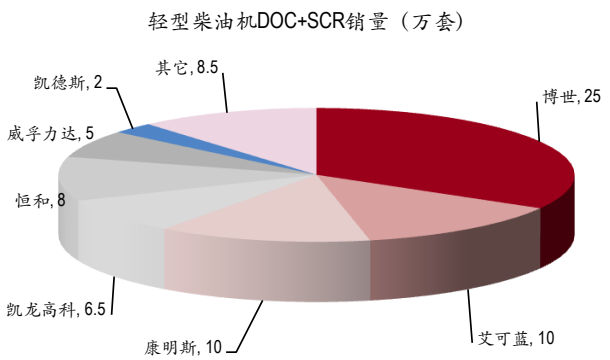
在轻型车后处理方案中，SCR 路线(SCR/SCR+DOC)依旧是主流。据《中国内燃机工业年鉴》的统计数据，2017 年我国轻型柴油车产销约 160 万辆，国五后处理约 95 万套，其中 79%采用 DOC+SCR 后处理技术路线，主要生产企业有：博世占 33.3%、安徽艾可蓝、康明斯各占 13.3%、凯龙高科 8.7%。

图表41.2017 年中重型柴油商用车 SCR 市场格局



资料来源：《中国内燃机工业年鉴》、中银证券

图表42.2017 年轻型柴油商用车 SCR 市场格局



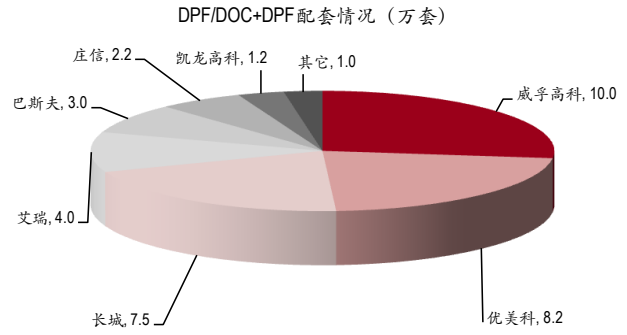
资料来源：《中国内燃机工业年鉴》、中银证券

2）DPF

中重型、轻型柴油车市场国五后处理产品有 SCR 或者 EGR+DOC+DPF 两种路线，但由于 DPF 堵塞和价格较高等问题，DPF 应用量较少。据《中国内燃机工业年鉴》的统计数据，2018 年按照 DPF/DOC+DPF 相关产品主要配套 37.1 万套，在主要生产企业中，威孚高科 27.0%、优美科 22.1%、长城 20.2%，艾瑞 10.8%，巴斯夫 8.1%。

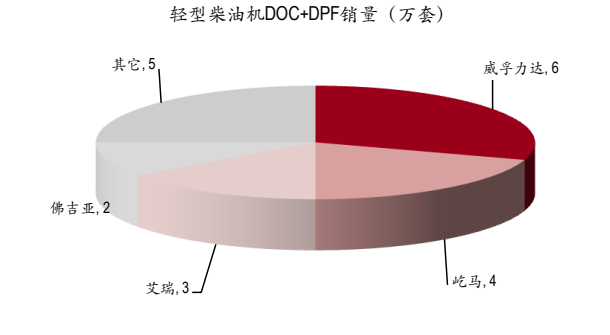
据《中国内燃机工业年鉴》的统计数据，2017 年按照 DPF/DOC+DPF 相关产品主要配套 20 万套，在主要生产企业中，威孚力达 30%、屹马 20%、艾瑞 15%、佛吉亚 10%。

图表43.2018 年 DPF 市场格局



资料来源：《中国内燃机工业年鉴》、中银证券

图表44.2017 年 DPF 市场格局



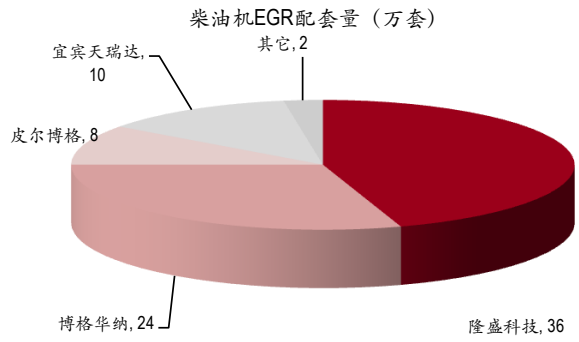
资料来源：《中国内燃机工业年鉴》、中银证券

3）EGR

柴油车 EGR 技术路线应用以轻型车为主，受 DPF 技术不完善影响较大，2018 年装机量为 100 万辆，同比降低 40%。据《中国内燃机工业年鉴》的统计数据，在主要生产企业中，无锡隆盛 35.0%，博格华纳 28.0%，皮尔博格 24.0%，宜宾天瑞达 10.0%，上述 4 家公司瓜分了 95%以上的市场份额，市场集中度较高。

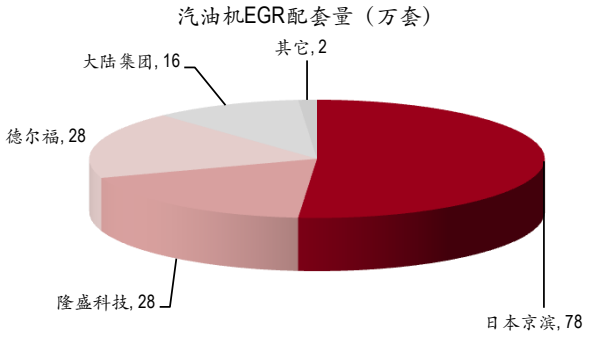
在国内汽油 EGR 领域，目前大陆集团、德尔福、日本京滨等国际品牌优势较为突出，基本占据合资品牌乘用车所用汽油机 EGR，自主品牌乘用车仅上汽通用五菱等少数企业少量使用汽油机 EGR，隆盛科技等国内优势企业凭借持续的技术研发以及较高的性价比优势，逐渐取得一定的市场份额。据《中国内燃机工业年鉴》的统计数据，全年国内乘用车 EGR 销量达到 152 万套，日本京滨 51.3%，隆盛和德尔福各 18.4%、大陆 10.5%，市场集中度较高。

图表45.2018 年国内柴油 EGR 市场格局



资料来源：《中国内燃机工业年鉴》、中银证券

图表46.2017 年国内汽油 EGR 市场格局



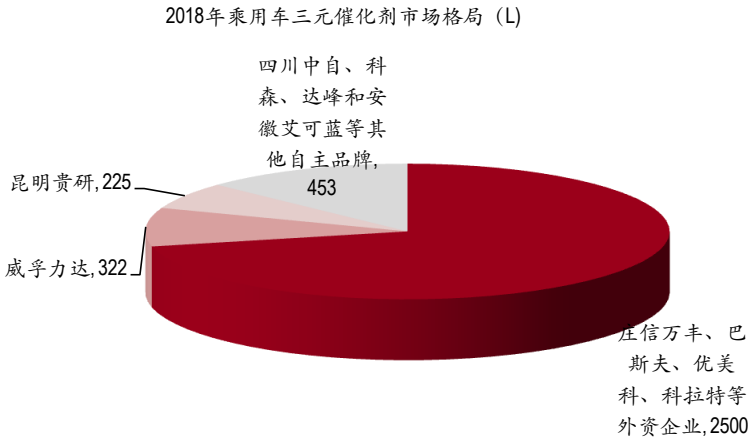
资料来源：《中国内燃机工业年鉴》、中银证券

汽油机

在 TWC 领域，外资品牌（主要是庄信万丰、巴斯夫、优美科、科拉特等 4 家）延续合资品牌优势，其产销量在中国乘用车三元催化剂市场占据主导地位。2018 年，乘用车所用三元催化剂约为 3500 万升，上述四家企业合计占比 71.4%，而威孚力达、昆明贵研、四川中自和安徽艾可蓝等自主品牌三元催化剂合计占 28.6%，全部应用于自主品牌乘用车。

外资品牌催化剂厂家在合资品牌与自主品牌高端车型中依然占据绝对优势地位，自主品牌后处理产品，目前初步进入了合资汽车品牌市场，如威孚环保催化剂和力达的催化净化器经过多年努力后，进入了通用、日产供应商体系，开始配套国五汽车项目，但随着法规的升级，又需升级为国六产品，法规快速升级也带给自主后处理行业的压力。

图表47.2018年乘用车三元催化剂市场格局



资料来源：《中国内燃机工业年鉴》、中银证券

GPF相关供应商主要有康宁、NGK、本特勒等，自2014年9月起欧6B排放标准施行，使得欧洲国家在GPF研发方面具备技术积累优势，国内企业则处于刚起步阶段。如佛吉亚GPF产品早在2017年便在欧洲实现量产，随着国六排放标准在中国推进，佛吉亚GPF产品近几年除获得诸多外资车企的选择之外，上汽、一汽、广汽等国内车企车型中也获得了应用。康宁近几年也在中国加强GPF业务，2019年5月，位于安徽合肥的康宁环境科技新工厂开启量产，主要生产用于汽车排放控制系统的载体和颗粒过滤器。自主零部件企业也做了较多的投入，目前国内无锡威孚力达催化净化器有限公司已经开发出堇青石材料的壁流式GPF，奥福环保GPF产品（蜂窝陶瓷载体）也于2019年小批量投产。

国五供应商由外资主导，国六国产化有望大力推进。综合上述分析可以发现，在国五阶段，排放处理供应商主要由博世、康明斯、庄信万丰、巴斯夫、优美科等外资企业主导。随着国内企业技术快速进步，有望凭借成本和服务等优势，在国六阶段逐步推进国产化进程，发展前景看好。

投资建议

投资建议

1，从国五到国六的市场增量及增幅来看，DPF、SCR、EGR 等领域较有投资价值。

1） 从市场空间来看，DPF、SCR、TWC、GPF 较高，均接近或超过 200 亿元。

2） 从市场增幅来看，GPF、ASC、DPF 等相对较高；

3） 从市场增量来看，GPF、DPF、SCR 等相对较高。

图表48.市场空间增量及增幅

系统	国五市场空间（亿元）	国六市场空间（亿元）	增幅(%)	增量（亿元）
DOC	10.2	59.6	486.2	49.4
DPF	29.3	182.4	521.7	153.1
SCR	147.4	262.7	78.2	115.3
ASC	5.8	72.9	1152.6	67.1
EGR	18.5	63.1	241.9	44.7
TWC	213.3	320.0	50.0	106.7
GPF	0.0	320.0	n/a	320.0
合计	424.5	1280.6	201.7	856.1

资料来源：中银证券

2，从产品布局及单车价值量来看，艾可蓝等系统供应商较有投资价值。

排放处理产业链主要由系统供应商（艾可蓝、威孚高科、凯龙高科等）、零部件供应商（奥福环保、腾龙股份、保隆科技等）等组成。从产品布局及单车价值量来看，艾可蓝等系统供应商配套价值量高，业绩弹性较大。从收入占比来看，艾可蓝、奥福环保、隆盛科技、威孚高科等相对较高。

图表49.产业链主要公司产品布局

公司	艾可蓝	威孚高科	奥福环保	隆盛科技	银轮股份	腾龙股份	保隆科技
2019 年收入（亿元）	5.66	87.84	2.68	4.07	55.21	10.34	33.21
排放收入（亿元）	5.57	30.36	2.24	1.43	6.21	1.82	n/a
排放收入占比(%)	98.5	34.6	83.6	35.1	11.3	17.7	n/a
SCR	Y	Y	Y		Y		
DPF	Y	Y	Y		Y		
TWC			Y				
GPF	Y	Y	Y				
EGR	Y			Y	Y	Y	
传感器						Y	Y

资料来源：公司公告，中银证券

重点关注公司

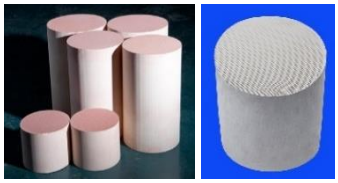
艾可蓝

公司是国内发动机后处理领域龙头，主要产品包括符合国五和国六排放标准的柴油机尾气净化产品和汽油机尾气净化产品，公司现有的汽车国六、非道路移动机械等领域合作客户不仅涵盖了全柴动力、云内动力、福田汽车等原有客户，还新增了三一重工、东风汽车、中国重汽、江淮汽车、江西五十铃、五菱柳机等行业内知名企业。公司主要产品（SCR）在轻型柴油货车的市场占有率为 12.3%（2019 年报）。2019 年公司收入 5.7 亿元，其中排放处理收入 5.6 亿元，占比 98.5%。

在国六阶段后处理领域，公司 2019 年已完成了符合国六排放标准的催化剂配方的全系开发（DOC、DPF、SCR、ASC、TWC）和电控喷射系统开发，具备了国六标准柴油机尾气后处理系统（DOC+DPF+SCR+ASC）供货能力和汽油机尾气后处理（TWC+GPF）供货能力，并在 2019 年分别实现了小批量和规模化供货。公司新一代电控喷射系统也已实现小批量投产。在非道路移动机械领域，公司有 20 余款机型处于标定试验阶段，为非道路四阶段标准正式出台后申报公告试验做准备。国六切换公司有望实现国产替代和市占率提升，主要产品有望迎来量价齐升，主要业务由轻卡领域向中重卡领域、由柴油机领域向汽油机领域、由汽车领域向非道路移动机械领域拓展。

图表50.艾可蓝主要尾气处理产品

- 汽油机尾气后处理
- 柴油机尾气后处理




三元催化剂（TWC） 四效催化剂（GPF） 柴油氧化催化剂（DOC） SCR 喷射单元 柴油颗粒过滤催化剂（DPF）

资料来源：公司官网

威孚高科

公司是尾气后处理龙头，综合解决方案及零部件供应商，主要产品为柴油燃油喷射系统、汽车尾气后处理系统和进气系统，公司主要客户包括一汽锡柴、潍柴动力、云内动力等主要发动机厂。威孚高科控股子公司威孚力达集合后处理系统和催化剂优势于一体，技术水平、市场规模和生产能力处于国内领先地位，提供催化剂、净化器（含 SCR、DPF）和消声器三大系列多个品种的后处理产品，根据《中国内燃机工业年鉴》数据，公司在中重型柴油商用车 SCR 系统市占率为 8.3%（2017 年），在轻型柴油商用车 SCR 系统市占率为 6.7%（2017 年），乘用车三元催化剂市占率 9.2%（2018 年），轻型柴油商用车 DPF 市场占有率达 27%（2018 年）。2019 年公司收入 87.8 亿元，其中并表排放处理收入 30.4 亿元，占比 34.6%。

在国六阶段，燃油喷射系统方面，由于国六提升零部件的精密度要求，公司有望提升这部分产品单价与盈利能力；后处理系统方面，预计 SCR 系统与 DPF 需求将提升，威孚力达在尾气后处理领域有望迎来量价齐升的快速成长阶段，公司稳步推进重卡市场国六项目产品的开发并实现批产，在关键核心客户中获取国六项目并确保份额，同时提升轻卡市场的国六系统集成能力，未来有望实现单车价值量与市场份额双重提升；进气系统业务方面，公司四缸增压器全系列获取国六项目且逐步批产上量，同时快速布局 VNT 市场，六缸增压器获取国六项目的同步开发。公司与博世在股权和产品上深度合作，在国六阶段高压共轨将提升价值量，公司也将同步受益。

图表51.威孚高科主要产品



燃油喷射系统 SCR 催化剂 TWC 催化剂 SCR 系统 DPF 汽油机涡轮增压器

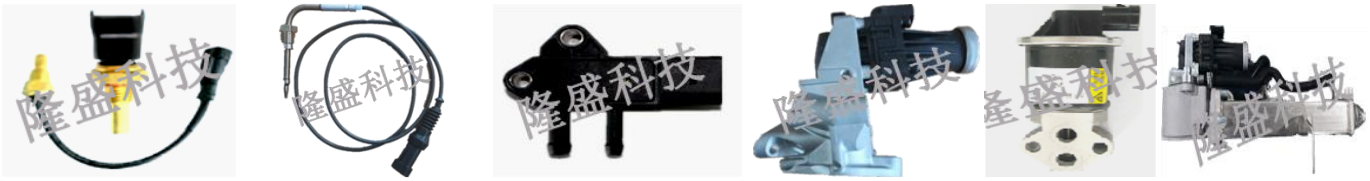
资料来源：公司官网

隆盛科技

公司长期致力于发动机节能减排领域，公司明确以 EGR 阀、冷却器、节气门作为支撑国六项目的三大核心产品，并针对客户市场重点攻关，根据《中国内燃机工业年鉴》数据，公司在国内柴油与汽油 EGR 领域市占率分别为 35.0%（2018 年）与 18.4%（2017 年）。在非道路市场，公司明确以康明斯、云内动力、全柴动力、新柴股份、中国一拖、玉柴股份、雷沃斗山、常发股份作为重点市场开拓，已经获得了 EGR 阀及节气门的全部预期项目。2019 年公司收入 4.1 亿元，其中排放处理收入 1.4 亿元，占比 35.1%。

在国六阶段，2019 年公司持续加大对国六新产品的研发投入，公司高压、低压 EGR 系统，包含 EGR 阀体部分和 EGR 冷却器部分的产品、进排节气门产品及高温传感器产品，在应对国六 A 标准的产品研发已全部完成，应对国六 B 标准的产品研发已在推进。排放标准升级将为公司 EGR 业务爆发式增长的机会，据公司预计，在 2021 年 7 月 1 日重型车国六标准实施之后，公司 EGR 阀以及电子节气门两款产品市场占有率或将达到 60%左右，远超国四阶段水平。在汽油发动机领域，东安动力国六项目批产在 2020 年下半年对汽油 EGR 产量将产生一定的拉动作用，同时公司针对增程混动发动机直线电机 EGR 产品项目也已经启动。

图表52.隆盛科技传感器与 EGR 产品



温度传感器　高温传感器　压差传感器　柴油电动 EGR 阀　汽油 EGR 阀　EGR 模块

资料来源：公司官网

银轮股份

公司主要产品包括乘用车热管理相关的发动机机油冷却器及总成、机油滤清器及总成、EGR 冷却器及总成、EGR 阀、尾气后处理相关的 SCR、DPF、DOC 系统等，公司客户广泛分布于汽车、工程及农用机械行业，核心产品油冷器和中冷器在国内商用车市场份额名列前茅。2019 年公司收入 55.2 亿元，其中排放处理收入 6.2 亿元，占比 11.3%。

在国六阶段，排放升级来的增量产品有重卡 EGR、后处理 SCR 和 DPF 等，公司为上述产品主要供应商之一，拥有较高市场份额，国六实施有望助力公司业绩快速增长。

图表53.银轮股份 SCR、DPF、EGR 产品



箱体式 SCR　筒式 SCR　DPF　板翅式 EGR 冷却器　管壳式 EGR 冷却器　EGR 总成

资料来源：公司官网

腾龙股份

公司专注于汽车节能环保领域零部件，覆盖热管理管路、国六节能环保零部件、氢燃料电池系统三大板块，公司主要客户包括本田、上汽、吉利等整车制造企业，及法雷奥、博世等顶级汽车零部件系统供应商。公司是 EGR 系统和和排气高温传感器领域国内前三，通过收购力驰雷奥和天瑞达，成为国内少有的能自主生产 EGR 系统冷却器和阀的公司，具备从零部件到 EGR 系统的完整产业链研发和生产能力。2019 年公司收入 10.3 亿元，其中排放处理收入 1.8 亿元，占比 17.7%。

随着国六排放实施及油耗法规升级，EGR 系统和排气温度传感器在汽油机及柴油机上用量大幅增加，公司依托现有的技术、产品、全产业链布局、客户资源等优势，有望促进 EGR 及传感器份额提升，推动业绩快速增长。

图表54.腾龙股份主要传感器与 EGR 产品



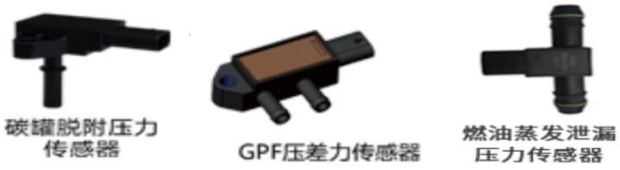
资料来源：公司官网

保隆科技

公司致力于汽车智能化和轻量化产品的研发、生产和销售，主要产品有排气系统管件、气门嘴、汽车轮胎压力监测系统（TPMS）、平衡块、传感器、汽车结构件和 ADAS（高级辅助驾驶系统）等。公司在上海、湖北武汉、美国等地有生产基地或研发、销售中心，主要客户包括全球主要的整车企业、一级供应商以及独立售后市场流通商。

在国六阶段，目前公司产品中燃油蒸发泄露压力传感器、碳罐脱附压力传感器、GPF 压差传感器均已满足国六标准。根据智研咨询数据，2018 年公司 TPMS 国内市占率达 29%，受益于我国 TPMS 强装政策，2019-2020 年 TPMS 渗透率将从 60%提升至 100%，预计每台乘用车需要增加 4 个胎压传感器，单车价值提升 100-120 元，叠加传感器需求量随着国六标准实施而上涨，公司业绩有望实现较快增长。

图表55.保隆科技主要传感器产品



资料来源：公司官网

奥福环保

公司为国内蜂窝陶瓷载体龙头企业，主要产品包括蜂窝陶瓷系列产品和 VOCs 废气处理设备。公司重点研发并产业化柴油车尾气处理核心部件大尺寸蜂窝陶瓷载体，直接供应国内外主要催化剂厂商，并成功进入国内外知名整车或主机厂商的供应商名录。根据公司公告，2018 年奥福环保所生产的 SCR 载体数量在国内商用货车（绝大多数为柴油车）载体市占率 9.5%，应用于重型商用货车的大尺寸 SCR 载体（直径≥250.00mm）2016-2018 年度市占率 16.9%。2019 年公司收入 2.7 亿元，其中排放处理收入 2.2 亿元，占比 83.6%。

图表56.奥福环保蜂窝载体产品

汽油机用蜂窝载体　　柴油机用蜂窝载体



TWC　GPF　DPF　SCR　DOC

资料来源：公司官网

在国六阶段，公司已经储备了适用国六柴油车的 DOC 载体、SCR 载体、DPF 和 ASC 载体以及国六汽油车的 TWC 载体、GPF 技术和产品，并且迅速扩建公司产能，重庆 560 万升蜂窝陶瓷载体项目及山东 400 万升 DPF 载体项目持续推进。公司在蜂窝陶瓷载体领域已形成完备的技术体系，其中 VOCs 废气处理蓄热燃烧及蓄热催化燃烧设备被环保部、科技部评定为先进技术并得到广泛应用。公司产品技术和产能储备使得在国六标准正式实施前具备先发优势，同时积极拓展海外市场，业绩有望稳步增长。

风险提示

1） **汽车销量不及预期。**

受新冠疫情影响，国内外宏观经济承压，汽车销量或不及预期。

2） **国六排放标准推进不及预期。**

国六实施会带来成本增加，存在发展进度不及预期的可能。

3） **国产化推进不及预期。**

国内供应商在技术等领域低于外资及合资供应商，存在国产化推进不及预期的可能。

4） **原材料及产品价格波动。**

原材料及产品价格波动会对毛利率等产生一定影响，存在业绩不及预期的可能。

附录图表 57. 报告中提及上市公司估值表

公司代码	公司简称	评级	股价	市值	每股收益(元/股)		市盈率(x)		最新每股净资产
			(元)	(亿元)	2019A	2020E	2019A	2020E	(元/股)
300816.SZ	艾可蓝	未有评级	84.22	67.4	1.29	1.69	65.2	49.8	8.58
000581.SZ	威孚高科	未有评级	21.51	217.0	2.25	2.27	9.6	9.5	16.00
300680.SZ	隆盛科技	未有评级	18.17	24.3	0.22	0.40	80.9	45.4	4.05
002126.SZ	银轮股份	买入	12.15	96.2	0.40	0.44	30.3	27.6	4.75
603158.SH	腾龙股份	买入	23.26	50.5	0.56	0.82	41.4	28.4	4.89
603197.SH	保隆科技	买入	29.70	49.3	1.04	1.53	28.6	19.4	6.45
688021.SH	奥福环保	未有评级	75.01	58.0	0.67	1.00	112.3	75.0	10.83

资料来源：万得，中银证券

注：股价截止日 2020 年 6 月 22 日，未有评级公司盈利预测来自万得一致预期

披露声明

本报告准确表述了证券分析师的个人观点。该证券分析师声明，本人未在公司内、外部机构兼任有损本人独立性与客观性的其他职务，没有担任本报告评论的上市公司的董事、监事或高级管理人员；也不拥有与该上市公司有关的任何财务权益；本报告评论的上市公司或其它第三方都没有或没有承诺向本人提供与本报告有关的任何补偿或其它利益。

中银国际证券股份有限公司同时声明，将通过公司网站披露本公司授权公众媒体及其他机构刊载或者转发证券研究报告有关情况。如有投资者于未经授权的公众媒体看到或从其他机构获得本研究报告的，请慎重使用所获得的研究报告，以防止被误导，中银国际证券股份有限公司不对其报告理解和使用承担任何责任。

评级体系说明

以报告发布日后公司股价/行业指数涨跌幅相对同期相关市场指数的涨跌幅的表现为基准：

公司投资评级：

买　　入：预计该公司股价在未来 6 个月内超越基准指数 20%以上；

增　　持：预计该公司股价在未来 6 个月内超越基准指数 10%-20%；

中　　性：预计该公司股价在未来 6 个月内相对基准指数变动幅度在-10%-10%之间；

减　　持：预计该公司股价在未来 6 个月内相对基准指数跌幅在 10%以上；

未有评级：因无法获取必要的资料或者其他原因，未能给出明确的投资评级。

行业投资评级：

强于大市：预计该行业指数在未来 6 个月内表现强于基准指数；

中　　性：预计该行业指数在未来 6 个月内表现基本与基准指数持平；

弱于大市：预计该行业指数在未来 6 个月内表现弱于基准指数。

未有评级：因无法获取必要的资料或者其他原因，未能给出明确的投资评级。

沪深市场基准指数为沪深 300 指数；新三板市场基准指数为三板成指或三板做市指数；香港市场基准指数为恒生指数或恒生中国企业指数；美股市场基准指数为纳斯达克综合指数或标普 500 指数。

风险提示及免责声明

本报告由中银国际证券股份有限公司证券分析师撰写并向特定客户发布。

本报告发布的特定客户包括：1) 基金、保险、QFII、QDII 等能够充分理解证券研究报告，具备专业信息处理能力的中银国际证券股份有限公司的机构客户；2) 中银国际证券股份有限公司的证券投资顾问服务团队，其可参考使用本报告。中银国际证券股份有限公司的证券投资顾问服务团队可能以本报告为基础，整合形成证券投资顾问服务建议或产品，提供给接受其证券投资顾问服务的客户。

中银国际证券股份有限公司不以任何方式或渠道向除上述特定客户外的公司个人客户提供本报告。中银国际证券股份有限公司的个人客户从任何外部渠道获得本报告的，亦不应直接依据所获得的研究报告作出投资决策；需充分咨询证券投资顾问意见，独立作出投资决策。中银国际证券股份有限公司不承担由此产生的任何责任及损失等。

本报告内含保密信息，仅供收件人使用。阁下作为收件人，不得出于任何目的直接或间接复制、派发或转发此报告全部或部分内容予任何其他人，或将此报告全部或部分内容发表。如发现本研究报告被私自刊载或转发的，中银国际证券股份有限公司将及时采取维权措施,追究有关媒体或者机构的责任。所有本报告内使用的商标、服务标记及标记均为中银国际证券股份有限公司或其附属及关联公司（统称“中银国际集团”）的商标、服务标记、注册商标或注册服务标记。

本报告及其所载的任何信息、材料或内容只提供给阁下作参考之用，并未考虑到任何特别的投资目的、财务状况或特殊需要，不能成为或被视为出售或购买或认购证券或其它金融票据的要约或邀请，亦不构成任何合约或承诺的基础。中银国际证券股份有限公司不能确保本报告中提及的投资产品适合任何特定投资者。本报告的内容不构成对任何人的投资建议，阁下不会因为收到本报告而成为中银国际集团的客户。阁下收到或阅读本报告须在承诺购买任何报告中所指之投资产品之前，就该投资产品的适合性，包括阁下的特殊投资目的、财务状况及其特别需要寻求阁下相关投资顾问的意见。

尽管本报告所载资料的来源及观点都是中银国际证券股份有限公司及其证券分析师从相信可靠的来源取得或达到，但撰写本报告的证券分析师或中银国际集团的任何成员及其董事、高管、员工或其他任何个人（包括其关联方）都不能保证它们的准确性或完整性。除非法律或规则规定必须承担的责任外，中银国际集团任何成员不对使用本报告的材料而引致的损失负任何责任。本报告对其中所包含的或讨论的信息或意见的准确性、完整性或公平性不作任何明示或暗示的声明或保证。阁下不应单纯依靠本报告而取代个人的独立判断。本报告仅反映证券分析师在撰写本报告时的设想、见解及分析方法。中银国际集团成员可发布其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告，亦有可能采取与本报告观点不同的投资策略。为免生疑问，本报告所载的观点并不代表中银国际集团成员的立场。

本报告可能附载其它网站的地址或超级链接。对于本报告可能涉及到中银国际集团本身网站以外的资料，中银国际集团未有参阅有关网站，也不对它们的内容负责。提供这些地址或超级链接（包括连接到中银国际集团网站的地址及超级链接）的目的，纯粹为了阁下的方便及参考，连结网站的内容不构成本报告的任何部份。阁下须承担浏览这些网站的风险。

本报告所载的资料、意见及推测仅基于现状，不构成任何保证，可随时更改，毋须提前通知。本报告不构成投资、法律、会计或税务建议或保证任何投资或策略适用于阁下个别情况。本报告不能作为阁下私人投资的建议。

过往的表现不能被视作将来表现的指示或保证，也不能代表或对将来表现做出任何明示或暗示的保障。本报告所载的资料、意见及预测只是反映证券分析师在本报告所载日期的判断，可随时更改。本报告中涉及证券或金融工具的价格、价值及收入可能出现上升或下跌。

部分投资可能不会轻易变现，可能在出售或变现投资时存在难度。同样，阁下获得有关投资的价值或风险的可靠信息也存在困难。本报告中包含或涉及的投资及服务可能未必适合阁下。如上所述，阁下须在做出任何投资决策之前，包括买卖本报告涉及的任何证券，寻求阁下相关投资顾问的意见。

中银国际证券股份有限公司及其附属及关联公司版权所有。保留一切权利。

中银国际证券股份有限公司
中国上海浦东
银城中路 200 号
中银大厦 39 楼
邮编 200121
电话: (8621) 6860 4866
传真: (8621) 5888 3554

相关关联机构：

中银国际研究有限公司
香港花园道一号
中银大厦二十楼
电话:(852) 3988 6333
致电香港免费电话:
中国网通 10 省市客户请拨打：10800 8521065
中国电信 21 省市客户请拨打：10800 1521065
新加坡客户请拨打：800 852 3392
传真:(852) 2147 9513

中银国际证券有限公司
香港花园道一号
中银大厦二十楼
电话:(852) 3988 6333
传真:(852) 2147 9513

中银国际控股有限公司北京代表处
中国北京市西城区
西单北大街 110 号 8 层
邮编:100032
电话: (8610) 8326 2000
传真: (8610) 8326 2291

中银国际(英国)有限公司
2/F, 1 Lothbury
London EC2R 7DB
United Kingdom
电话: (4420) 3651 8888
传真: (4420) 3651 8877

中银国际(美国)有限公司
美国纽约市美国大道 1045 号
7 Bryant Park 15 楼
NY 10018
电话: (1) 212 259 0888
传真: (1) 212 259 0889

中银国际(新加坡)有限公司
注册编号 199303046Z
新加坡百得利路四号
中国银行大厦四楼(049908)
电话: (65) 6692 6829 / 6534 5587
传真: (65) 6534 3996 / 6532 3371