

# 2019 年新材料：节能减排下汽车轻量化需求凸显，碳纤维、镁合金将有所为



## 核心观点

- **汽车节能减排要求提升，轻量化材料前景广阔。** (1) 我国汽车油耗指标日趋严厉，2020 年要达到 5L/100km，同时国六排放标准将于 2019 年开始实施，在国五基础上严格 30%，而汽车轻量化是最直接有效的节能减排措施，汽车质量每下降 10%，油耗下降 8%，排放下降 4%，因此轻量化意义重大；(2) 即使对于新能源汽车，延续航、降成本下轻量化也是长期趋势；(3) 近十年我国汽车轻量化进步明显，但与海外比仍有深挖空间，短期看好镁合金和碳纤维材料。
- **碳纤维：高端国产碳纤维拐点降至，轻量化应用可期。** (1) 国家政策长期支持碳纤维行业发展，随着新材料补短板方案和首批次应用保险机制的实施，碳纤维产业化应用将不断加速；(2) 碳纤维产业化的难点不断攻克，包括大丝束碳纤维技术取得突破以及干喷湿纺工艺不断拓展，随着优势企业产能利用率的提升和碳纤维规模的扩大，碳纤维的折旧、电费、其他制造费用等成本有望大幅下滑，成本降至 100 元以内可期，充分满足汽车轻量化使用的价格区间；(3) 国内新能源汽车厂商如北汽及其他造车新势力已率先开启碳纤维轻量化应用，随着复材加工企业到位、碳纤维车型推出以及新能源汽车销量快速增长，车用碳纤维需求有望迎来爆发。
- **镁合金：加工工艺进步带动其下游应用不断推广，需求稳定下供给可能短缺。** (1) 我国镁合金铸锭技术和加工技术均得到突破，2017 年以来下游应用已经开始加速，应用领域不断扩大；(2) 与欧美 14 公斤的单车用镁量相比，我国 3 公斤左右的镁用量仍有巨大提升空间，根据《节能与新能源汽车技术路线图》目标值测算，到 2020 年我国车用镁合金有望新增需求 36 万吨，相比 2017 年增长 35.3%，到 2025 年新增用量将达 66 万吨，相比 2017 年增长 64.7%；(3) 我国是全球最主要的镁供应国，产量约占全球需求的 88%，随着环保核查进行国内有效镁供给有所收缩，2019 年镁供需可能出现缺口。

## 投资建议与投资标的

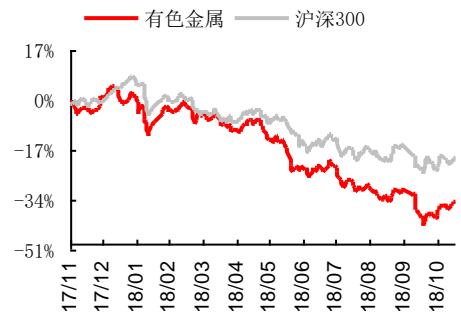
- 在我国汽车油耗指标日趋严厉 (2020 年达到 5L/百公里)、国六排放标准即将于 2019 年实施大背景下，汽车轻量化要求凸显，在轻量化材料里面我们较为看好碳纤维和镁合金材料。碳纤维材料建议关注布局全产业链、规模扩张带动碳纤维成本不断下降的光威复材(300699, 未评级)，拥有碳纤维制品批量生产能力、新能源汽车碳纤维车身项目即将投产的海源复材(002529, 未评级)以及待上市、由高端碳纤维转向中端民用的中简科技 (A16276.SZ)；镁合金材料建议关注全产业链优势明显的云海金属(002182, 未评级)、拥有盐湖镁资源的盐湖股份(000792, 未评级)以及西南地区镁合金深加工领先企业丰华股份(600615, 未评级)。

## 风险提示

- 宏观经济大幅下滑影响汽车销量及高端材料推广；
- 镁合金零部件工艺开拓不及预期。
- 碳纤维规模化工艺不成熟导致成本难以下降。

行业评级	看好 中性 看淡 (维持)
国家/地区	中国/A 股
行业	新材料金属
报告发布日期	2018 年 11 月 29 日

## 行业表现



资料来源：WIND

证券分析师 李梦强  
021-63325888-4034  
limengqiang@orientsec.com.cn  
执业证书编号：S0860517100003

## 目 录

<b>2019 年为什么看好汽车轻量化及碳纤维行业？</b> .....	<b>6</b>
<b>一、汽车节能减排要求提升，轻量化材料前景广阔</b> .....	<b>7</b>
1.1 我国汽车油耗指标日趋严厉，2020 年要达到 5L/100km.....	8
1.2 国六排放标准 2019 年开始实施，在国五基础上更为严格.....	9
1.3 即使对电动汽车而言，轻量化也是未来发展的应有之义 .....	11
1.4 国内轻量化进步迅速，但深挖空间依旧巨大 .....	12
<b>二、碳纤维：高端国产碳纤维拐点将至</b> .....	<b>16</b>
2.1 国家政策长期支持碳纤维降成本、产业化.....	16
2.2 工艺拐点来临，我国碳纤维制造成本不断降低 .....	18
规模效应、有效产能提升推动成本下降 .....	18
2018 年大丝束碳纤维技术得到突破 .....	20
干喷湿纺工艺不断成熟 .....	22
2.3 新能源汽车率先开启碳纤维轻量化应用 .....	24
<b>三、镁合金：加工工艺进步带动其应用不断推广</b> .....	<b>27</b>
3.1 镁合金性价比高，目前是轻量化进一步推进的较优选择 .....	27
3.2 冶炼、加工工艺进步推动下游需求不断扩大 .....	29
3.3 长期看我国镁合金市场巨大，2020 年有望新增需求 36 万吨.....	31
3.4 我国镁资源禀赋优势明显，19 年供需可能出现缺口 .....	33
<b>四、投资建议</b> .....	<b>35</b>
<b>风险提示</b> .....	<b>36</b>

## 图目录

图 1：全球汽车销量（单位：辆） .....	7
图 2：中国汽车销量（单位：辆） .....	7
图 3：轻量化技术应用现状及 .....	7
图 4：我国乘用车燃料消耗目标值与实际值（单位：升/百公里；2016 至 2019 年为线性递推） ..	8
图 5：我国油耗目标与日本、美国、欧盟比较 .....	8
图 6：乘用车主要节能技术，轻量化是主要方向 .....	9
图 7：我国汽车排放指标间隔不断缩短 .....	9
图 8：我国新能源乘用车补贴政策 .....	11
图 9：新能源车减重与续航里程的关系 .....	11
图 10：新能源车重量与加速动力的关系 .....	11
图 11：汽车轻量化的综合价值巨大 .....	12
图 12：美国汽车重量不断下降（单位：公斤） .....	12
图 13：中国汽车车身高强度钢板用量 .....	12
图 14：各种材料在汽车中的应用情况 .....	13
图 15：汽车轻量化材料发展趋势 .....	13
图 16：我国汽车轻量化发展目标与技术路径 .....	14
图 17：我国汽车轻量化材料发展路径 .....	14
图 18：未来汽车轻量化材料市场空间（单位：亿元） .....	15
图 19：碳纤维复合材料零部件成本下降趋势 .....	18
图 20：碳纤维复合材料零部件制造技术不断进步 .....	18
图 21：碳纤维典型的成本构成（制造费用=折旧+电费+其他，单位：元） .....	18
图 22：碳纤维原丝生产成本构成 .....	19
图 23：碳纤维综合成本构成 .....	19
图 24：光威复材碳纤维产品产能利用率（产能约 60 吨） .....	19
图 25：中简科技碳纤维产品产能利用率（产能 50 吨） .....	19
图 26：光威碳纤维价格与成本不断下降（单位：元/公斤） .....	20
图 27：中简科技碳纤维成本不断下降（单位：元/公斤） .....	20
图 28：不同规模碳纤维项目建筑设备折旧（单位：元/公斤） .....	20
图 29：碳纤维单吨折旧随规模下降 .....	20
图 30：卓尔泰克大丝束碳纤维与东丽小丝束碳纤维性能比较 .....	21
图 31：普通大丝束产品价格相比小丝束有优势（单位：元） .....	21
图 32：全球小丝束碳纤维市场份额情况 .....	21
图 33：全球大丝束碳纤维市场份额情况 .....	21
图 34：湿法纺丝与干喷湿纺比较 .....	22

图 35：我国使用不同碳纤维纺丝工艺的企业 .....	23
图 36：我国干喷湿纺相关专利申请数量 .....	23
图 37：干喷湿纺碳纤维技术及应用获得 2017 年国家科学技术进步一等奖 .....	24
图 38：宝马 i3 与其他新能源汽车百公里耗电量比较 .....	25
图 39：日本丰田 Mirai 碳纤维使用情况 .....	25
图 40：国外主机厂与碳纤维供应商合作情况 .....	25
图 41：北汽新能源将于 2019 年起批量使用碳纤维材料 .....	26
图 42：北汽新能源未来轻量化将转向碳纤维复合材料 .....	26
图 43：我国新能源汽车销量增长迅速 .....	27
图 44：全球车用碳纤维需求（单位：吨） .....	27
图 45：我国新能源汽车对碳纤维需求拉动的敏感性分析 .....	27
图 46：主要轻量化材料性能及应用前景比较 .....	28
图 47：镁合金拥有诸多优势 .....	28
图 48：汽车典型镁合金零部件 .....	28
图 49：镁和铝价格走势（单位：元/吨） .....	29
图 50：镁合金、铝合金、钢价格（单位：美元/公斤） .....	29
图 51：汽车常用镁合金及其零部件表 .....	30
图 52：我国汽车镁合金主要应用点 .....	30
图 53：我国镁合金应用技术进展 .....	31
图 54：国内外汽车单车用镁量比较 .....	32
图 55：汽车镁合金使用量仍有大量提升空间 .....	32
图 56：2016 年全球菱镁矿储量（单位：万吨） .....	33
图 57：全球与中国镁锭产量（单位：万吨） .....	33
图 58：环保核查下镁合金开工率有所下滑 .....	34
图 59：国内镁粉库存量处于较低水平（单位：吨） .....	34
图 60：我国镁市场供需平衡情况（单位：万吨） .....	34

## 表目录

表 1：主流发动机供应商在轻量化领域进展 .....	10
表 2：我国汽车轻量化发展技术路线 .....	14
表 3：我国碳纤维相关政策支持 .....	16
表 4：2017 年重点新材料首次应用保险补偿试点工作拟补助项目碳纤维相关部分 .....	17
表 5：近两年我国在大丝束碳纤维领域突破与进展情况 .....	22
表 6：湿法纺丝与干喷湿纺比较 .....	23
表 7：国内碳纤维企业干喷湿纺工艺突破情况 .....	23
表 8：新能源造车新势力纷纷启用碳纤维轻量化材料 .....	26
表 9：微观企业、科研单位近年在镁合金领域技术进步情况 .....	29
表 10：长安新能源汽车镁合金轻量化应用情况 .....	31

## 2019 年为什么看好汽车轻量化及碳纤维行业？

目前汽车行业已进入“四化”变革期，未来将面临“智能网联化”、“新能源化”、“轻量化”和“智能制造化”的改造，汽车时代将被重新定义。我们认为轻量化作为“四化”中的关键一环，是汽车降本增效、满足节能环保的要求的重要一环，也是汽车生产商长期以来矢志不渝的追求。尤其进入 2019 年，在国内油耗指标不断下降、国六排放标准开始逐步实施，而汽车发动机能效提升有限大背景下，提升车用材料应用不失为满足各项要求的有效途径之一，我国汽车轻量化进度有望加速。从发展路径来看，汽车轻量化将经历高强度钢→铝合金→镁合金→复合材料（碳纤维）发展过程，这其中我们最看好进入壁垒极高、高端产品产业化实现从零到有的碳纤维行业，其次看好增长较为迅速、竞争压力较小、国内具有资源禀赋的镁合金行业。

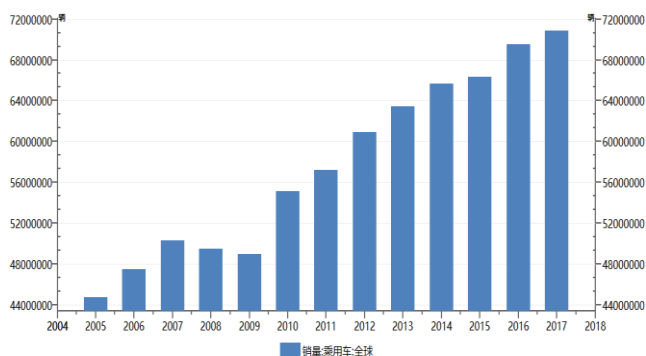
**为什么看好碳纤维：**当前，碳纤维推广面临的主要问题仍在于产业化难、成本高，而我们认为在汽车轻量化大背景下，2019 年国产碳纤维产业化即将迎来拐点，主要原因如下：

- (1) **国家政策支持保证下游空间，部分碳纤维项目已进入重点新材料首批次应用保险补偿试点名单。**国内政策长期扶持为碳纤维下游打开空间，到 2025 年碳纤维单车使用量要占车重的 2%，到 2030 年该比例要提升至 5%，而随着《化工新材料补短板工程实施方案》和新材料首批次应用保险补偿试点机制的推出和实施，未来两年碳纤维作为国家重点发展的新材料将不断打开产业化空间。
- (2) **2018、2019 年碳纤维行业本身迎来拐点，技术不断进步，成本不断下降。**受规模化效应、大丝束产业化、干喷湿纺工艺不断进步影响，碳纤维行业本身迎来突破，优势企业产能利用率不断提升，高强度纤维不断产业化，成本却不断下降，未来在优势企业规模化上量之后，我们判断碳纤维成本有望降至 100 元/公斤以内，而汽车对碳纤维的价格敏感区间为 200-500 元，届时一方面碳纤维企业降价后仍有充足的盈利空间，另一方面价格端对汽车生产商有足够吸引力。
- (3) **新能源汽车加速碳纤维在高端领域应用进展。**在新能源汽车快速发展大背景下，受电池影响电动汽车重量整体抬升，对轻量化要求不断提高，碳纤维因其优异性能在下游高端领域不断推广，传统车企如北汽、吉利等纷纷在新能源车上试用碳纤维材料，而互联网造车新势力如蔚来、前途、奇点等同样有意在碳纤维领域先行先试，未来随着新能源车销量的不断扩大，碳纤维在新能源车的市场空间有望率先打开。

## 一、汽车节能减排要求提升，轻量化材料前景广阔

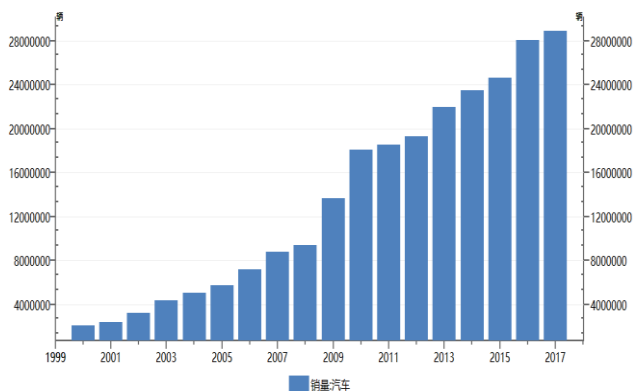
2017年我国汽车销量达2888万辆，连续九年蝉联世界第一，但目前汽车行业也处在重大变革的边缘，随着全球对节能环保的日益重视，未来汽车将向着节能高效化的方向发展；此外，国内新能源汽车发展势头强劲，中国品牌市场份额不断提高，用户对新能源汽车的续航能力提出了更高的要求。根据全球汽车产业峰会提法，目前汽车行业已进入“四化”的变革期，未来将面临着“智能网联化”、“新能源化”、“轻量化”和“智能制造化”的改造，汽车时代将被重新定义。

图 1：全球汽车销量（单位：辆）



数据来源：Wind、东方证券研究所

图 2：中国汽车销量（单位：辆）



数据来源：Wind、东方证券研究所

而在其中我们认为轻量化尤其值得关注，一方面从外部来看，各国及地区对降低油耗和尾气排放都设立了严格的标准，而汽车轻量化是最直接有效的节能减排措施，另一方从汽车本身来看，轻量化减重可以降低消费油耗，同时减重后惯性降低可以减少制动距离，提升安全性，因此轻量化也是汽车厂商自始至终不断追求的目标；此外，当前新能源汽车的崛起对传统车形成了长期挑战，在电池技术突破难度较大、安全性难以保证的情况下，轻量化不失为新能源提升续航里程，进而增强对传统车竞争力的一种手段。因此总体而言，轻量化将是汽车发展的必然趋势。

图 3：轻量化技术应用现状及

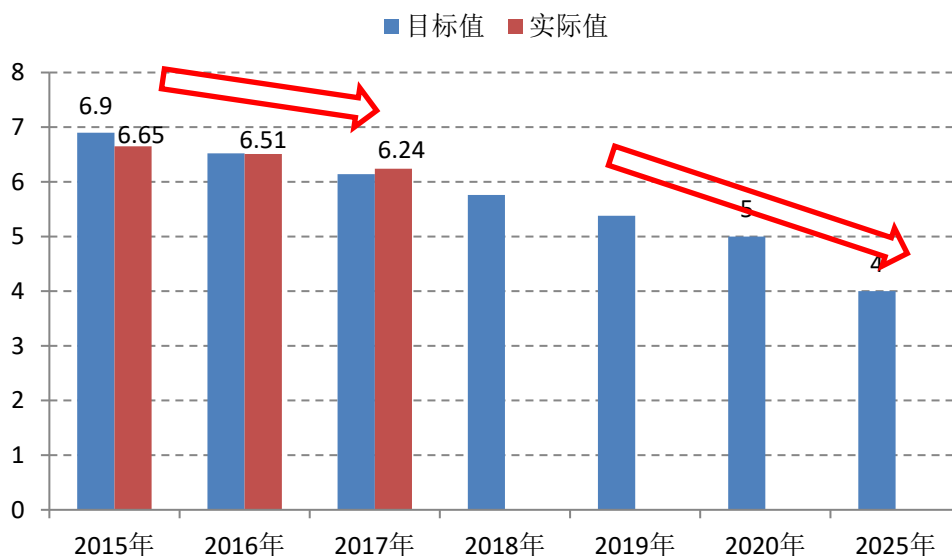


数据来源：北汽新能源、东方证券研究所

## 1.1 我国汽车油耗指标日趋严厉，2020 年要达到 5L/100km

根据国务院发布的《节能与新能源汽车产业发展规划（2012-2020 年）》目标要求，到 2020 年我国汽车燃料经济性要求显著改善，当年生产的乘用车平均燃料消耗量降至 5.0 升/百公里，在 2015 年的目标值（6.9 升/百公里）基础上下降 38%。而根据工信部统计，2017 年我国乘用车平均燃料消耗量约为 6.24 升/百公里，与 2020 年目标值相比仍有不小距离。此外，《中国制造 2025》提出到 2025 年我国乘用车整体油耗要进一步降至 4.0 升/百公里左右目标，该指标降幅严苛程度甚至超过欧盟。而我们认为单纯依靠汽车发动机、变速器技术进步，提高热动能量转换效率、降低能量传输过程损失、EGR 技术等很难达到目标值，而通过材料轻量化来减少汽车行驶所需能量则是降油耗的更有效途径之一。

图 4：我国乘用车燃料消耗目标值与实际值（单位：升/百公里；2016 至 2019 年为线性递推）



数据来源：工信部、东方证券研究所

图 5：我国油耗目标与日本、美国、欧盟比较

	2015		2020		2025		年降幅 -2020	年降幅 -2025
	原始	对应国标	原始	对应国标	原始	对应国标		
欧盟	130 g/km	5.2 L/100km	95 g/km	3.8 L/100km	75 g/km	3 L/100km	5.4%	4.2%
美国 <sup>2017</sup>	36.2 mpg	6.7 L/100km	44.8 mpg	6 L/100km	56.2 mpg	4.8 L/100km	3.5%	3.4%
日本	16.8 km/L	5.9 L/100km	20.3 km/L	4.9 L/100km	-	-	3.3%	-
中国	-	6.9L/100km	-	5L/100km	-	-	5.5%	-

数据来源：工信部、东方证券研究所

汽车轻量化已是行业必然趋势，对提高汽车燃油经济性具有重要意义。过去十年，我国传统乘用车油耗水平虽呈现下降趋势，但平均每年仅降低 0.10-0.25 升/百公里，燃料经济性改善非常缓慢，其中一个主要原因就是车辆大型化导致整备质量的增长抵消了发动机效率提升带来的油耗改善。2011 至 2015 年间，我国乘用车平均装备质量增加了 70kg，自主品牌乘用车平均装备质量更是增加了 150kg，相当于每百公里油耗增加 0.6-0.9 升，在汽车发动机效率提升有限的情况下，轻量化已成为汽车工业转型升级的主要方向。而根据相关研究，汽车整体油耗的约 75%与整车质量有关，汽车质量每下降 10%，油耗下降 8%，排放下降 4%，燃油效率可提升 6%-8%。

图 6：乘用车主要节能技术，轻量化是主要方向



数据来源：工信部、中国产业信息网、东方证券研究所

## 1.2 国六排放标准 2019 年开始实施，在国五基础上更为严格

部分地区 2019 年提前实施国六排放标准，轻型汽车面临排放压力。根据环保部与国家质检局联合发布的《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》，国六标准按照正常实施进度将分 a、b 两个排放限值方案，并分别于 2020 年 7 月 1 日和 2023 年 7 月 1 日开始实施。但实际上到目前为止已经有 9 个省（市）确定提前实施国六排放标准，如北京、天津、深圳、河北、山东、河南省（市）等地，都明确将国六的实施时间提前到 2019 年 1 月 1 日。同时，根据国六排放标准，在排除工况和测试影响情况下，汽油车辆关于 CO 的排放量需要降低 33%，总碳氢化合物和非甲烷总烃的排放量要下降 33%，氮氧化物排放也要下降 42%，我们总体判断国六标准相对国五标准排放要求更严格 30%以上，这也将为轻型汽车带来严峻考验和压力。

图 7：我国汽车排放指标间隔不断缩短



数据来源：人民网、东方证券研究所

**国六标准下发动机轻量化要求凸显。**面对排放标准的不断升级，汽车发动机供应商一方面针对产品做出技术升级，提高发动机燃油效率，另一方面在轻量化方面也表现突出，如潍柴推出的 H 平台，自重仅 800 千克；而玉柴的国六系列发动机较国五系列相比也在整机重量上明显降低；康明斯新一代 ISZ 系列国六发动机自重则降低了 200 多公斤。此外随着轻量化的推进越来越多车型也开始采用铝制发动机，以有效降低车身重量，减少燃料消耗和排气污染。

**表 1：主流发动机供应商在轻量化领域进展**

发动机厂商	产品规划	轻量化情况
潍柴	国六、轻量化齐头并进	推出 H 系列升级产品，自重仅 800 千克，与同功率竞品相比较轻 250 千克
玉柴	轻量化显著提升	YCK09 系列柴油机较 YC6MK 整机重量降低 17%，YCK11 系列柴油机较 YC6MK 整机重量降低 12%，YCY30 系列柴油机整体较竞品轻 18% YCY24 系列柴油发动机采用铝制缸盖、三明治油底壳、气缸盖罩等轻量化部件，最低油耗仅 205g/kw·h
锡柴	轻型发动机打造新产品线	锡柴 4DB1-11E5 轻型柴油发动机最主要特点就是轻量化，整机重量只有 250 千克，领先同类产品
道依茨一汽大柴	推出全新平台 4DD 轻型柴油机	6DH 产品在结构、工艺上使用了轻量化技术和材料，首创中重型柴油机集成双层铸铝飞轮壳结构，单件降重 49%，总成降重 10~15%，塑料油底壳降重 60%
中国重汽	模块化、轻量化、集成化	推出的 MC09 发动机，采用模块化、轻量化与集成化方案，整机零部件数量比市场同排量机型减少 30%，整机减重约 100 公斤，使油耗下降 3%

康明斯	新一代 ISZ 系列国六发动机性能大幅提升同时，轻量化设计也得到充分体现，自重降低 200 多公斤，降至 1000 公斤以内
-----	--

数据来源：搜狐汽车、东方证券研究所

### 1.3 即使对电动汽车而言，轻量化也是未来发展的应有之义

**(1) 新能源车增重明显，轻量化成为必然趋势。**对于电动汽车，由于化学电池与液体燃油的比能量差距巨大，电池组的重量通常比燃油车发动机重量高出 2 倍以上，目前电动商用车的电池系统重量通常占车辆总重的 10%-15%，而乘用车占比为 20%-30%，这也直接导致电动汽车相比传统燃油车增重高达 30%-40%，因此轻量化也成为电动汽车发展的迫切需求和延长续航里程的有效手段。以特斯拉为例，其采用大量铝合金和玻璃纤维增强塑料，相比传统车型减重近 40%，助力其在动力和续航里程方面占有优势；**(2) 当前补贴政策下新能源车轻量化有一定动力。**目前我国新能源乘用车补贴与续航里程挂钩，而目前市场的着眼点主要在于电池技术的突破，而我们认为影响续航能力的不止电池技术(增加电池组势必增加整车质量,进而影响整车性能且大大增加生产成本),车重同样是决定电动汽车续航里程的关键因素。在高能量密度电池如 NCM811、NCA 安全性问题没有彻底解决之前，轻量化减重或许是提升续航里程的有效路径之一。根据研究表明，纯电动汽车整车重量降低 10%，平均续航里程可以增加 5%-8%，同时轻量化也能提升汽车的操纵性和加速能力等性能。

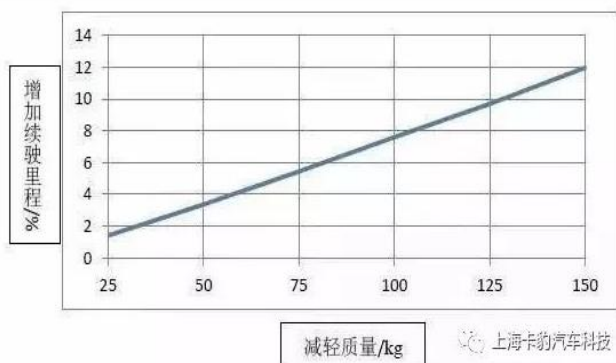
图 8：我国新能源乘用车补贴政策

车辆类型	纯电动续航里程 R(工况法、公里)					
	150≤R<200	200≤R<250	250≤R<300	300≤R<400	R≥400	R≥50
纯电动乘用车	1.5	2.4	3.4	4.5	5	/
插电式混合动力乘用车(含增程式)	/					2.2

单车补贴金额=里程补贴标准×电池系统能量密度调整系数×车辆能耗调整系数。单位电池电量补贴上限不超过 1200 元/kWh。

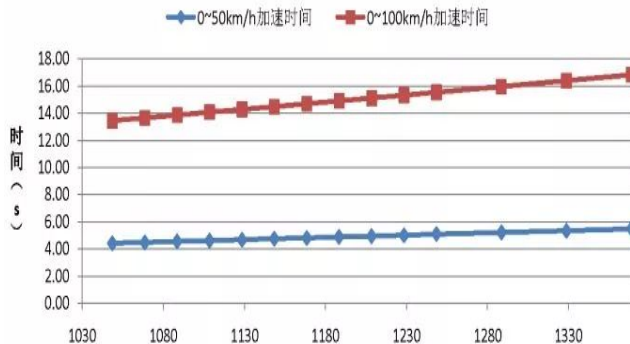
数据来源：工信部、东方证券研究所

图 9：新能源车减重与续航里程的关系



数据来源：百度百科、东方证券研究所

图 10：新能源车重量与加速动力的关系



数据来源：北汽新能源、东方证券研究所

图 11：汽车轻量化的综合价值巨大



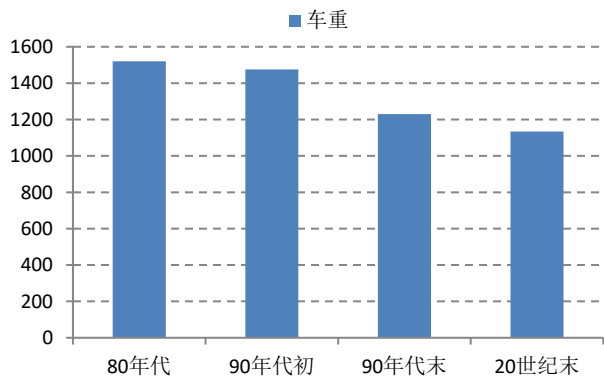
数据来源：北汽新能源、东方证券研究所

(3) 长期来看，轻量化对新能源汽车综合意义深远。除了提高新能源汽车的续航里程外，轻量化对于提升汽车的操纵性和加速性能同样具有效果，能为驾驶者提供更为舒适的驾驶体验。此外，长期来看轻量化还能减少 20% 的电池成本和 20% 的日常损耗成本，进而减少全生命周期对电池的消耗量，显著降低电池的使用成本，对新能源车的降本、推广、普及具有重要意义。

### 1.4 国内轻量化进步迅速，但深挖空间依旧巨大

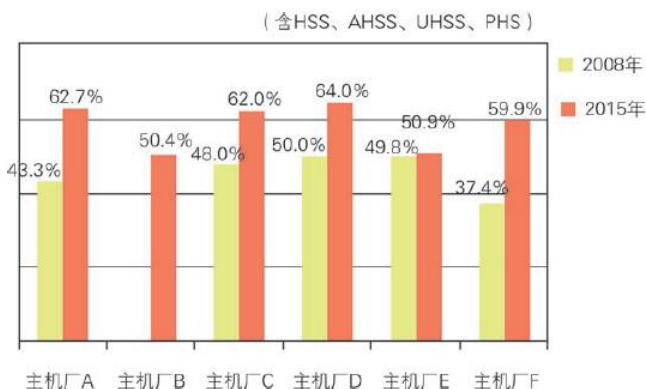
海外汽车轻量化路线不遗余力，我国于 2007 年成立“汽车轻量化技术创新战略联盟”，试图赶超。美国政府早在 1993 年就提出 PNGV 计划（新一代汽车合作计划），由政府每年投入 2 亿美元，用于家庭轿车减重；欧洲大型汽车制造商则启动“超轻型汽车”工程，在稳定价格基础上减轻车重 30%，高强度钢所占比例超过 80%；日本的汽车生产商则把汽车轻量化列为汽车整体设计上一个极其重要的指导纲领，在汽车轻量化上不遗余力，最终呈现出显著的成果。我国则于 2007 年 12 月成立了“汽车轻量化技术创新战略联盟”，成员包括一汽、东风、上汽、北汽、长安、长城、吉利、奇瑞、中汽院、宝钢、西南铝和吉林大学等 16 个成员单位，试图在一定时期内通过联合研发达到海外公司的整车轻量化水平。

图 12：美国汽车重量不断下降（单位：公斤）



数据来源：百度百科、东方证券研究所

图 13：中国汽车车身高强度钢板用量



数据来源：汽车轻量化材料技术综述、东方证券研究所

从近十年结果来看，我国汽车轻量化进步迅速，但与海外相比仍有差距，同时也意味着未来深挖空间巨大。以高强度钢为例，2007年国内自主品牌车应用高强度钢的平均比例只有25%，而近几年新开发的高强度钢应用比例大都超过45%，有些已经达到60%，进步非常明显。但目前我国自主品牌轿车的车重一般在1400kg左右，比欧美同类车大约重8%-10%，同时我国汽车轻量化零部件的应用差距虽然缩小，但轻量化材料的生产和制造工艺仍相差巨大。另一方面，海外如德国每辆车使用的轻量化新材料质量达300kg，而我国使用量不到90kg，说明我国轻量化道路仍处于起步阶段，但同时也意味着巨大的潜力空间。

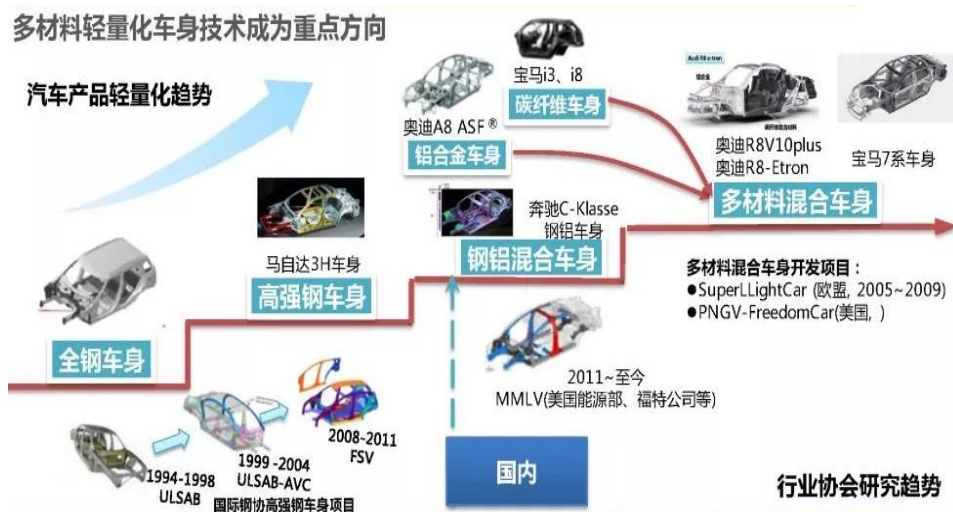
**图 14：各种材料在汽车中的应用情况**

材料	重量占比/%	主要应用部位
钢材	55-60	车身结构、车身板件、发动机和变速器部件、悬架部件、传动系统部件
铸铁	12-15	发动机部件、制动、悬架
铝	8-10	车轮、发动机缸体、动力系和悬架系零件
塑料	8-12	内饰件、电器和电子部件、发动机罩下部件、油管、油箱、风扇叶片
复合材料	4	车身和内部零件，仪表板、座椅、车门内板、挡泥板、保险杠、发动机盖、车顶梁、车门防侧撞杆、油底壳
陶瓷及玻璃	3	活塞、气缸、配气机构零件、传感器、热交换器、连杆、推杆等；车窗、密封件、密封胶、地毯、润滑材料等
其它		

数据来源：化学工业、东方证券研究所

**轻量化材料发展路径：高强度钢→铝合金→镁合金→复合材料（碳纤维）。**目前现代家庭轿车的主要材料中，钢材料占54%、铸铁为10%、塑料为8%-12%、铝合金占8%-10%、镁合金约为1%-2%、碳纤维则处于起步阶段。钢铁类材料既能满足轻量化需求，又能保障汽车安全性能，仍将是汽车的基础性材料；铝合金则满足了汽车特殊性能提高的需求；塑料类材料是汽车内饰以及外部部分结构的重要组成；镁合金则相对年轻，对汽车轻量化和性能的提升也起到很大作用。从发展趋势来看，目前高强度钢、铝合金在技术上更容易实现，未来一段时间在汽车中仍将占有较大比例，镁合金则随着配套企业规模的扩张，替代部分钢、铝的比例将不断提升；复合材料如碳纤维随着国内技术的成熟和成本的下降，在部分中高端车型上也将开启产业化道路。

**图 15：汽车轻量化材料发展趋势**



数据来源：盖世汽车资讯、东方证券研究所

轻量化材料迎来巨大发展空间，看好壁垒极高、高端产业化实现从零到有的碳纤维以及增长更为迅速、竞争压力较小的镁合金。根据我国汽车轻量化技术路线图及发展目标，到2020年汽车重量相比2015年需要减轻10%，到2025年在2015年基础上进一步减重20%，对轻量化材料的使用也将逐步由高强度钢、铝合金逐步扩大至镁合金、碳纤维等，最终实现碳纤维复合材料混合车身及碳纤维零部件的大范围应用。根据技术路线图，到2030年单车铝合金用量达到350kg，相比2020年目标值增长84%，以3000万辆乘用车、1.4万/吨价格测算到2030年市场空间将达1470亿元；而镁合金到2030年单车用量则要达到45kg，相比2020年目标值增长2倍，以当前1.8万/吨价格测算2030年市场空间将达243亿元；碳纤维复合材料用量要占到车重的5%，相比2020年使用量有巨大进步。从发展潜力来看，铝合金目前已相对成熟，市场空间虽大但竞争也更为激烈，目前我们更加看好增长迅速、壁垒较高、格局更好的镁合金和碳纤维行业。

**图 16：我国汽车轻量化发展目标与技术路径**


数据来源：新能源汽车网、东方证券研究所

**图 17：我国汽车轻量化材料发展路径**

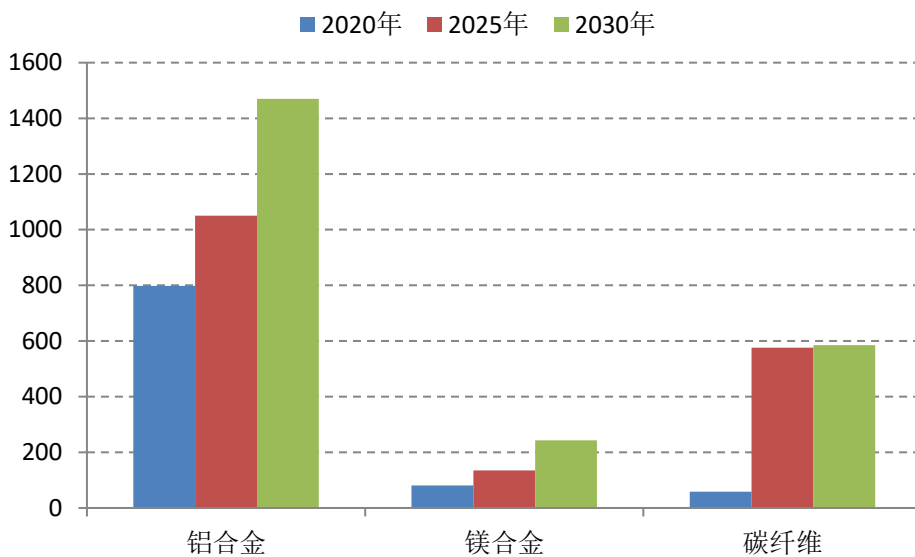

数据来源：新能源汽车网、东方证券研究所

**表 2：我国汽车轻量化发展技术路线**

	2020年	2025年	2030年
<b>车辆整备质量</b>	较2015年减重10%	较2015年减重20%	较2015年减重35%
<b>高强度钢</b>	强度600MPa以上的AHSS钢应用达到50%	第三代汽车钢应用比例达到白车身重量的30%	2000MPa级以上刚有一定比例的应用
<b>铝合金</b>	单车用铝量达到190kg	单车用铝量超过250kg	单车用铝量超过350kg
<b>镁合金</b>	单车用镁量达到15kg	单车使用镁合金25kg	单车使用镁合金45kg
<b>碳纤维增强复合材料</b>	碳纤维有一定使用量，成本比2015年降低50%	碳纤维使用量占车重2%，成本比上阶段降低50%	碳纤维使用量占车重5%，成本比上阶段降低50%

数据来源：《节能与新能源汽车轻量化技术路线图》、东方证券研究所

图 18：未来汽车轻量化材料市场空间（单位：亿元）



数据来源：《节能与新能源汽车轻量化技术路线图》、wind、东方证券研究所

## 二、碳纤维：高端国产碳纤维拐点将至

碳纤维是目前工程上可以大规模应用的比强度最高的材料，其比铝轻 30%、比钢轻 50%，强度却是钢的 7 至 9 倍，最早用于航空、航天、军工等高精尖领域。随着碳纤维工艺的成熟和成本的下降，碳纤维复合材料（CFRP）在汽车领域也得到广泛应用，同时也成为汽车轻量化减重的一大选择，根据测算，**碳纤维的应用最终可使汽车减重 30%-60%，因此也被誉为“轻量化之王”**。当前，碳纤维推广面临的主要问题仍在于产业化难、成本高，而我们认为在汽车轻量化大背景下，国产碳纤维产业化即将迎来拐点，主要原因如下：

- (1) **国家政策支持保证下游空间。**国内政策长期扶持为碳纤维下游打开空间，到 2025 年碳纤维单车使用量要占车重的 2%，到 2030 年该比例要提升至 5%，而未来两年碳纤维作为国家重点发展的新材料也有望补齐短板；
- (2) **碳纤维行业本身即将迎来拐点。**受规模化效应、大丝束产业化、干喷湿纺工艺不断进步影响，碳纤维行业本身迎来突破，优势企业产能利用率不断提升，高强度纤维不断产业化，成本却不断下降，未来在优势企业规模化上量之后，碳纤维成本还有大幅下降的空间。
- (3) **新能源汽车加速碳纤维在高端领域应用进展。**在新能源汽车快速发展大背景下，汽车轻量化不断提速，碳纤维因其优异性能在下游高端领域不断推广，市场空间将率先打开。

### 2.1 国家政策长期支持碳纤维降成本、产业化

碳纤维属于化工新材料补短板的重点工作之一。我国政策重点支持碳纤维产业发展，在 2017 年 4 月发布的《“十三五”材料领域科技创新专项规划》中，高性能碳纤维被明确定性为我国核心关键材料，提出要大力发展高性能碳纤维与复合材料下游应用。而工信部于今年 2 月也表示将尽快推出《化工新材料补短板工程实施方案》，要推动碳纤维、电子化学品、膜材料、工程塑料在下游的应用。针对碳纤维方案包括两个方面，一是指导碳纤维及复合材料产业发展联盟，推动碳纤维在下游领域的应用推广；二是**推动成立汽车轻量化非金属材料产业联盟，推动工程塑料、碳纤维复合材料在汽车行业的应用**。我们预计随着《化工新材料补短板工程实施方案》的推出与实施，碳纤维在汽车轻量化领域的应用有望加速。

表 3：我国碳纤维相关政策支持

日期	部门	政策	碳纤维相关内容
2018 年 9 月	工信部	《重点新材料首批次应用示范指导目录（2018 版）》	将高性能纤维及复合材料列为关键战略材料，重点开发高强度、高强中模型、高模型碳纤维及汽车用碳纤维复合材料
2017 年 11 月	工信部	《产业关键共性技术发展指南（2017 年）》	涵盖碳纤维及其复合材料全产业链发展指南
2017 年 11 月	发改委	《增强制造业核心竞争力三年行动计划（2018-2020 年）》	重点发展高性能碳纤维，提升先进复合材料生产及应用水平
2017 年 4 月	科技部	《“十三五”材料领域科技创新专项规划》	大力发展高性能碳纤维与复合材料，突破国产聚丙烯腈碳纤维高性能化及应用

数据来源：工信部、发改委、科技部、东方证券研究所

新材料首次应用保险补偿机制推动碳纤维下游应用。2017年8月31日工信部、财政部和保监会联合发布关于开展重点新材料首次应用保险机制补偿试点工作的通知，明确指导保险公司提供定制化的新材料产品质量安全责任保险产品。从首次承保新材料来看，碳纤维相关材料在总共244个项目中占到11项，而首次保险机制的推广也将对新材料的应用风险作出分担，突破碳纤维应用的初期市场瓶颈，激活和释放下游行业对碳纤维相关材料的有效需求。

**表 4：2017 年重点新材料首次应用保险补偿试点工作拟补助项目碳纤维相关部分**

报送单位	生产单位名称	投保新材料名称	用户单位名称	承保机构名称
江苏省经济和信息化委员会	中复神鹰碳纤维有限公司	高性能碳纤维	沈阳中复科金压力容器有限公司	人保财险江苏省分公司
	中复神鹰碳纤维有限公司	高性能碳纤维	浙江凯博压力容器有限公司	人保财险江苏省分公司
	中复神鹰碳纤维有限公司	高性能碳纤维	上海容华高压容器有限公司	人保财险江苏省分公司
	中复神鹰碳纤维有限公司	高性能碳纤维	山东江山纤维科技有限公	人保财险江苏省分公司
	中复神鹰碳纤维有限公司	高性能碳纤维	辽宁美托科技股份有限公	人保财险江苏省分公司
	中复神鹰碳纤维有限公司	高性能碳纤维	辽宁奥斯福科技有限公	平安财险连云港中心支公司
	中复神鹰碳纤维有限公司	高性能碳纤维	中材科技（成都）有限公司	平安财险连云港中心支公司
浙江省经济和信息化委员会	浙江精功碳纤维有限公司	高性能碳纤维	精功（绍兴）复合材料有限公司	人保财险浙江省分公司
四川省经济和信息化委员会	四川省众能新材料技术开发有限公司	碳纤维复合芯导线	中国能源建设集团湖南火电建设有限公司	平安财险成都天府新区支公司
中国建材集团有限公司	中复碳芯电缆科技有限公司	碳纤维复合芯导线	国网江苏省电力公司经济技术研究院	平安财险深圳分公司
	中复碳芯电缆科技有限公司	碳纤维复合芯导线	TOO 《Grand Electrics》（哈萨克斯坦共和国阿拉木图市盛大电力有限公司）	平安财险深圳分公司

数据来源：工信部、财政部、保监会、东方证券研究所

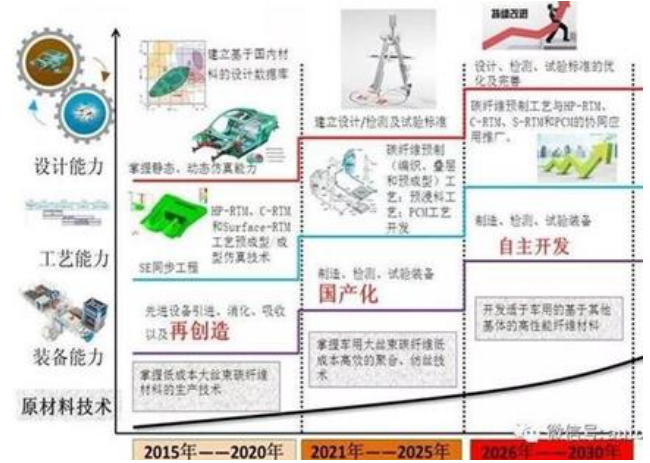
根据我国《节能与新能源汽车技术路线图》，汽车轻量化远期发展重点为镁合金和碳纤维复合材料，长期要实现碳纤维复合材料混合车身及碳纤维零部件的大范围应用。从中期来看，到2020年单车碳纤维要有一定使用量，到2025年碳纤维单车使用量要达到车重的2%，到2030年该比例要达到5%，长期需求空间十分可观。从成本来看，汽车可接受的碳纤维价格是200-500元/kg（具体价格取决于制件的复杂程度，即技术附加值），而技术路线图则指出到2020年碳纤维成本相比2015年要降低50%，目前优势企业碳纤维成本约在250-350元/kg，理论上企业在微利基础上已可以支撑车用碳纤维价格，而到2020年随着优势企业工艺进步、规模扩大，碳纤维成本很有可能降至100元/kg以内，在企业充分享受利润的同时，也能支撑车用碳纤维的大范围推广。

图 19：碳纤维复合材料零部件成本下降趋势



数据来源：盖世汽车、东方证券研究所

图 20：碳纤维复合材料零部件制造技术不断进步



数据来源：盖世汽车、东方证券研究所

## 2.2 工艺拐点来临，我国碳纤维制造成本不断降低

### 规模效应、有效产能提升推动成本下降

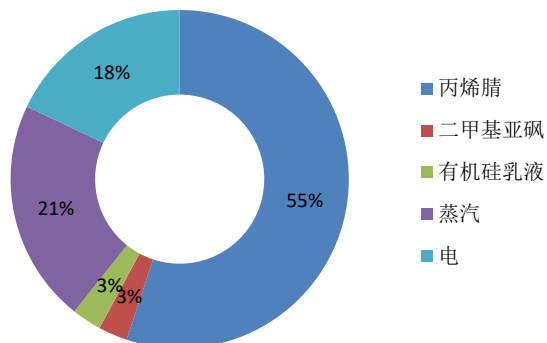
制造费用是碳纤维成本的主要组成，其中折旧、电费占比最高。根据对典型碳纤维成本进行拆分，可以发现原材料（主要为原丝）在碳纤维成本中的占比不高，仅为7%，而折旧、电费和其他是成本项中最大的三块，合计占到碳纤维成本的72%。我们认为这主要与碳纤维企业的产能利用率有关，本质上是工艺、技术、开车的问题：（1）一方面碳纤维生产设备价值极高，本身折旧较大，如果开车不顺利或产能利用率不高，很容易导致折旧成本大幅增加；（2）其次碳纤维生产需要高温加热环节，耗电量大，而在连续生产期间单位时间内维持高温所需要的耗电量不会随产量多寡显著变化，如果产能利用率不高，碳纤维单吨分摊电费成本会偏高；（3）碳纤维生产流程较长、产线复杂、设备众多，导致日常维护成本较高，如果碳纤维产量不足，则其他制造费用会显著增加。从碳纤维降成本角度看，我们认为碳纤维企业首先要解决产能利用率问题，即工艺、技术、开车问题，其次再解决生产规模问题。

图 21：碳纤维典型的成本构成（制造费用=折旧+电费+其他，单位：元）

原丝	单耗 (kg)	单价	金额	碳纤维	单耗 (kg)	单价	金额
丙烯腈	1.1	13.5	14.9	原丝	2	27.0	53.9
二甲基亚砜	0.075	10	0.8	氮气	120/m3	0.48	57.6
偶氮二异丁腈	0.005	--		油剂	0.25	70	17.5
衣康酸	0.009	--		人工费用		80	80
纯水	1.4	--		制造费用			516
有机硅乳液	0.051	15	0.8	折旧			230
蒸汽	36	0.16	5.8	电费	205	0.66	135.5
电	7.33	0.66	4.8	其他			150
合计			27.0	合计			725

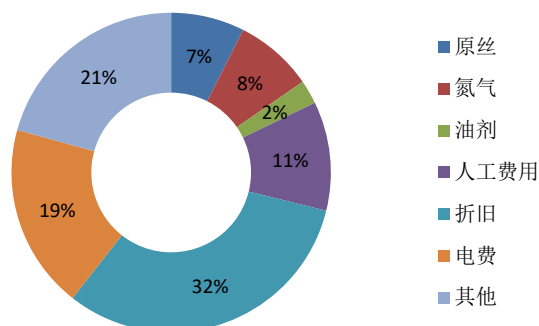
数据来源：新材料产业、中简科技、东方证券研究所

图 22：碳纤维原丝生产成本构成



数据来源：碳纤维研习社、CNKI、东方证券研究所

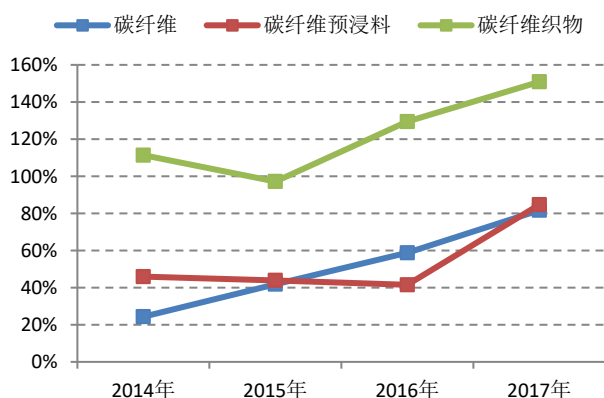
图 23：碳纤维综合成本构成



数据来源：碳纤维研习社、CNKI、东方证券研究所

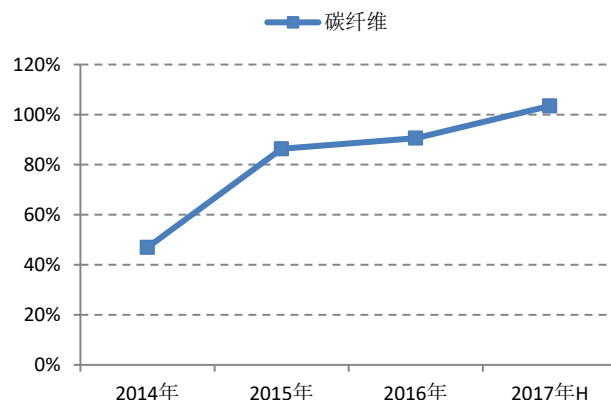
我国碳纤维整体产能利用率不高，但龙头、优势企业提产能、降成本已经出发。2016 年全球碳纤维理论产能 13.9 万吨，全球产量达 8 万吨左右，整体产能利用率超过 57%，而我国产能约 2.38 万吨，实际产量不足 3000 吨，产能利用率不足 20%。而到 2017 年，我国碳纤维理论产能高达 5.4 万吨，实际产量仅为 5400 吨，产能利用率依旧偏低。因此从全行业角度看，产能利用率不高确实成为我国碳纤维降成本的重要制约因素。但从微观企业角度出发，这两年国内碳纤维优势企业确实在整体工艺、产业化方面有所突破，如光威、中简等，其产能利用率连续爬坡，伴随而来的即是碳纤维生产成本的显著降低，如光威碳纤维成本从 2014 年的 1871 元/公斤降低至 2017 年的 249 元/公斤，中简科技碳纤维成本从 2014 年的 1500 元/公斤降至 2017 年的 688 元/公斤。我们据此判断，对国内碳纤维行业而言，降成本之密钥已经为少数企业所获得，未来这些企业有望成为碳纤维加速产业化的领军者。

图 24：光威复材碳纤维产品产能利用率（产能约 60 吨）

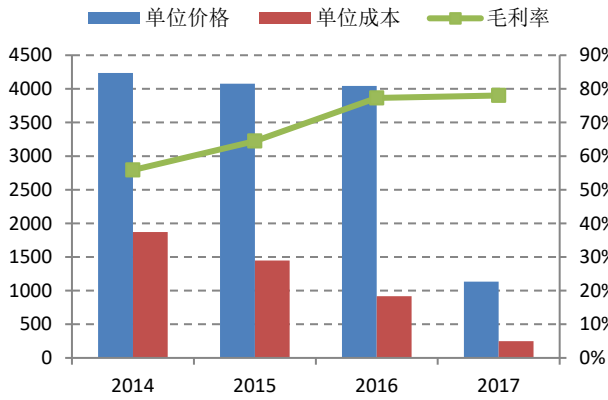


数据来源：光威复材公告、东方证券研究所

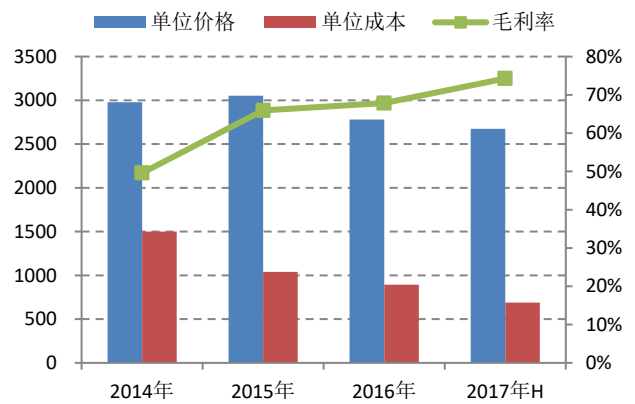
图 25：中简科技碳纤维产品产能利用率（产能 50 吨）



数据来源：中简科技招股说明书、东方证券研究所

**图 26：光威碳纤维价格与成本不断下降（单位：元/公斤）**


数据来源：光威复材公告、东方证券研究所

**图 27：中简科技碳纤维成本不断下降（单位：元/公斤）**


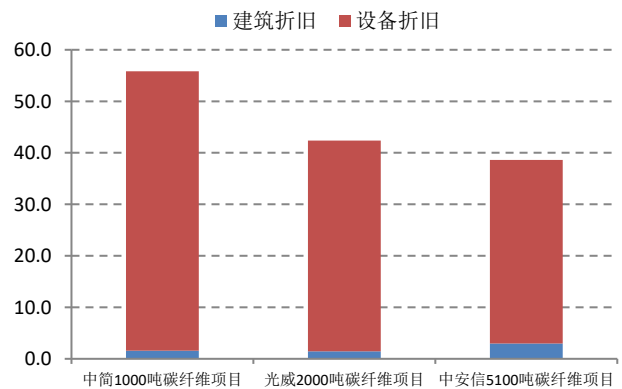
数据来源：中简科技招股说明书、东方证券研究所

**大规模碳纤维项目有望进一步推动成本下降。**在前期提升产能利用率基础上，部分优势企业进一步扩大碳纤维生产规模，如吉林化纤 1800 吨 T800 级项目、光威复材 2000 吨 T700S、T800S 级项目、中简科技 1000 吨 T700 级项目、中安信 5100 吨高性能碳纤维项目等，我们测算在 20 吨级别，碳纤维单吨年折旧（建筑+设备）约为 1290 元，而到千吨规模级，单吨折旧降至 56 元，而到 5000 吨规模级单吨折旧能进一步降至 38 元，相比目前近 230 元折旧额下降 83%。从长远来看，依靠产能利用率提升、规模效应以及大丝束的应用，碳纤维单吨折旧降至 40 元左右，同时人工、其他制造费用均有减半空间，我们判断优势企业如光威复材碳纤维成本有望降至 100 元以内。

**图 28：不同规模碳纤维项目建筑设备折旧（单位：元/公斤）**

	光威20吨碳纤维项目	中简1000吨碳纤维项目	光威2000吨碳纤维项目	中安信5100吨碳纤维项目
建筑折旧	60.7	1.6	1.5	3.0
设备折旧	1229.5	54.2	40.91	35.6
合计	1290.2	55.8	42.4	38.6

数据来源：光威复材、中简科技、Wind、东方证券研究所

**图 29：碳纤维单吨折旧随规模下降（单位：元/公斤）**


数据来源：光威复材、中简科技、Wind、东方证券研究所

## 2018 年大丝束碳纤维技术得到突破

**大丝束碳纤维能有效降低成本，更适合产业化推广。**一般单丝根数在 48k 以上的碳纤维被称为大丝束碳纤维，主要应用于汽车、轨道交通、风电叶片、能源建筑等领域，市场空间巨大。相比小丝束碳纤维，48k 大丝束一个喷丝板上会有 4.8 万个孔，在原丝、聚合、预氧化、碳化等多个制造环节均具有更高难度，同时还面临稳定 CV 值、毛丝等问题，因此大丝束整体加工难度要高于小丝束。但如果解决上述问题，大丝束碳纤维的生产效率更高，在复合材料制备过程中的铺层效率也能得到

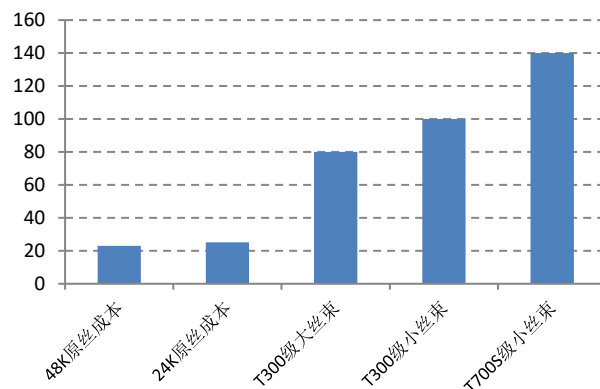
提升，同时碳纤维生产成本却能降低 30%以上，售价更是可以控制在小丝束碳纤维的 50%-60%左右，此外市场上一些大丝束碳纤维主要性能已经接近甚至超过了部分小丝束碳纤维，因此从长远来看大丝束碳纤维更适合碳纤维材料的推广。

图 30：卓尔泰克大丝束碳纤维与东丽小丝束碳纤维性能比较

性能	PANEX35	T300
拉伸强度/Mpa	3800	3530
拉伸模量/Gpa	242	230
密度/g·cm <sup>-3</sup>	1.81	1.76

数据来源：搜狐科技、东方证券研究所

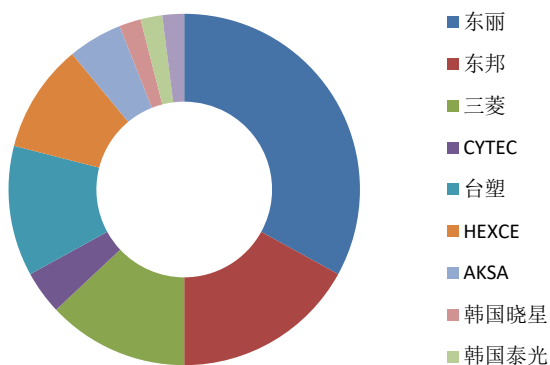
图 31：普通大丝束产品价格相比小丝束有优势（单位：元）



数据来源：碳纤维研习社、东方证券研究所

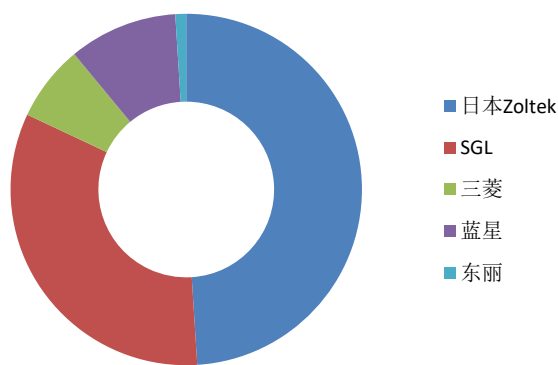
前期我国大丝束碳纤维被海外垄断，基本全部依靠进口。从全球碳纤维市场份额来看，日本在小丝束碳纤维领域占到全球市场份额的 63%，其他份额分布也较为分散，中国大陆勉强有 2%的市场份额，而在大丝束碳纤维领域，日韩两国合计拥有全球 90%的大丝束碳纤维生产能力，处于明显的主导地位。而 2017 年以前我国大丝束碳纤维仍然属于空白，全部依赖进口。

图 32：全球小丝束碳纤维市场份额情况



数据来源：化工新材料、东方证券研究所

图 33：全球大丝束碳纤维市场份额情况



数据来源：化工新材料、东方证券研究所

2018 年属于我国大丝束碳纤维突破之年，降成本、扩下游，产业化将得到进一步推广。经过前期的研究试验和技术攻关，2018 年吉林化纤和上海石化均突破了大丝束碳纤维的技术难关，并成功实现量产。其中吉林化纤在小丝束基础上从 2017 年 7 月开始研究大丝束碳纤维原丝，并于今年 7 月成功开发出 48k 碳纤维原丝的聚合、纺丝工艺技术，形成了千吨级 PAN 基 48k 碳纤维原丝技术工艺包，此后第一时间对 48k 原丝进行氧化、碳化试验，从小试、中试到批量碳化，最终实现了 100 束 48k 碳纤维原丝的碳化。目前吉林化纤自主研发的 48k 大丝束碳纤维原丝顺利通过碳化并持续批量生产，且碳化效果远超预期，各项指标均超过了日本东丽 T300 级产品。上海石化则于 2016 年 5 月开展 48k 大丝束原丝工业化研究试验，并于今年 1 月成功开发大丝束碳纤维的聚合、

纺丝、氧化炭化工艺技术，形成了千吨级 PAN 基 48K 大丝束碳纤维成套技术工艺包的技术基础，并于 3 月成功试制 48k 大丝束碳纤维，同时贯通工艺全流程。

**表 5：近两年我国在大丝束碳纤维领域突破与进展情况**

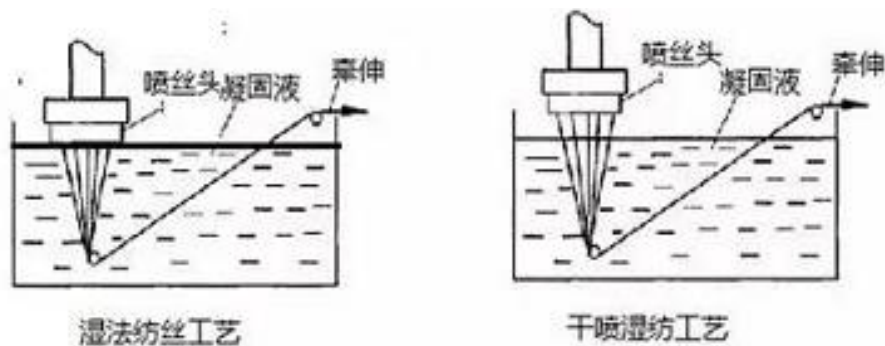
公司	时间	大丝束碳纤维技术突破及进展
光威复材	2017 年 7 月	17 年 7 月威海拓展公司将氧化炉用于大丝束碳纤维的生产,进一步降低了生产成本
吉林化纤	2017 年底	8000 吨大丝束碳纤维碳化项目一期 2000 吨生产线试车成功, 随后实现了稳定运行
	2018 年 7 月	2017 年 7 月开始研究 48K 大丝束碳纤维原丝, 对原液流程实施再造, 对关键装备技术进行升级; 18 年 7 月成功开发出 48K 碳纤维原丝的聚合、纺丝工艺技术, 形成千吨级 PAN 基 48K 碳纤维原丝技术工艺包, 批量试生产出 48K 碳纤维原丝
上海石化	2018 年 1 月	2016 年 5 月开展碳纤维大丝束工业化研究试验, 18 年 1 月成功开发了大丝束碳纤维的聚合、纺丝、氧化炭化工艺技术, 形成了千吨级 PAN 基 48K 大丝束碳纤维成套技术工艺包的技术基础
	2018 年 3 月	成功试制出 48K 大丝束碳纤维, 并贯通工艺全流程
康得复材	2018 年 4 月	拟于 18 年新建两条 50K 大丝束碳纤维产线 (2500 吨) 以降低成本, 预计 19 年一季度投产
新疆碳谷	2018 年 8 月	大丝束碳纤维生产线项目在新疆准东经济技术开发区举行奠基仪式, 项目总投资 100 亿元

数据来源：搜狐科技、新华网、碳纤维研习社、东方证券研究所

### 干喷湿纺工艺不断成熟

干喷湿纺是高强度碳纤维品质的保证。原丝纺丝是碳纤维生产的核心工艺之一，目前主流的有湿法纺丝和干喷湿纺两类，前者原丝液从喷丝头喷出直接进入凝固液，该过程中由于碳纤维原丝表层和芯部凝固不一致，表层较硬，芯部较软，进而在后续牵伸过程中容易形成表层塌陷，导致纤维内部的孔隙和缺陷增加，并在预氧化、碳化过程中遗传给碳纤维，最终导致碳纤维强度降低。后者干喷湿纺过程中原丝液从喷丝孔出来不直接进入凝固液，而是先经过一段空气段，并在牵伸的过程中慢慢变细，由于表层没有接触到水，因此表层和芯部的收缩率一样，产生的缺陷较少，进而导致最终碳纤维强度更高。

**图 34：湿法纺丝与干喷湿纺比较**



数据来源：碳纤维研习社、东方证券研究所

**表 6：湿法纺丝与干喷湿纺比较**

项目	湿法纺丝	干湿法纺丝
喷丝孔直径	小，0.05—0.075mm	大，0.10—0.30mm
纺丝液	中、低分子量和固含量	高分子量，高固含量，高粘度
牵伸率	喷丝后为负牵伸，一般负率 20%—50%	喷丝后为正牵伸，一般正率 100%—400%
纺速	纺丝纺速速度慢，一般 80m/min 左右	纺丝纺速速度快，可在 300m/min 左右
纤维	纤维表面有沟槽，体密度一般	纤维表面光亮平滑，纤维致密，密度较高
纺丝温度	纺丝温度较高，一般为 50-70 度	纺丝温度较低，一般为 40-45 度

数据来源：光威复材招股说明书、东方证券研究所

国内越来越多碳纤维企业采用干喷湿纺技术，中复神鹰“干喷湿纺千吨级高强/百吨级中模碳纤维产业化关键技术及应用”获 2017 年国家科学技术进步一等奖。目前湿法纺丝仍是国内生产碳纤维使用最多的工艺路线，同时也是国内中低端碳纤维的主要贡献来源，但目前国内湿法纺碳纤维质量和成本始终无法达到日本东丽水平，被迫低价销售，而我们认为干喷湿纺碳纤维有望改变这种局面。从产业化进展来看，我国碳纤维企业对干喷湿纺工艺的研究自 2012 年以来进入高峰期，相关专利申请集中涌现，结合从专利申请到产业化应用周期，现在国内企业在干喷湿纺领域技术已相对成熟，而由于干喷湿纺在产品质量、降成本方面的优势，部分企业干喷湿纺产业应用已经展开，未来还有望不断普及。

**表 7：国内碳纤维企业干喷湿纺工艺突破情况**

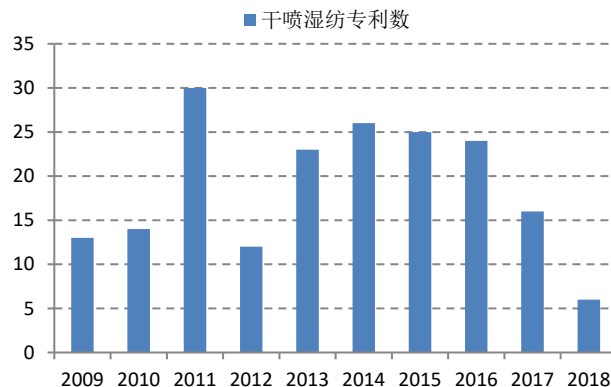
企业	时间	干喷湿纺工艺突破情况
中复神鹰	2012 年 9 月 5 日	国内首条采用干喷湿纺工艺的碳纤维（T700 级）生产线正式投产
江苏恒神	2016 年 5 月 9 日	T800S 级干喷湿纺碳纤维生产线投入运营并实现稳定量产
光威复材	2017 年 10 月 7 日	干喷湿纺 T700S 级生产线正式投产，实现国产碳纤维关键突破
东华大学&中复神鹰	2018 年 1 月 8 日	“干喷湿纺千吨级高强/百吨级中模碳纤维产业化关键技术及应用”项目获得 2017 年国家科技进步一等奖
中安信	2018 年 1 月 10 日	获得一项“制备高性能碳纤维用聚丙烯腈原丝的干喷湿纺纺丝方法技术”专利

数据来源：网易新闻、新华网、东方证券研究所

**图 35：我国使用不同碳纤维纺丝工艺的企业**
**图 36：我国干喷湿纺相关专利申请数量**

碳纤维生产工艺	拥有技术企业	生产碳纤维品种
湿法	光威、恒神、精功等多数碳纤维企业	T300级、T800级
干喷湿纺	中复神鹰、恒神、光威、中安信	T700S级、T800S级

数据来源：成都新材料产业研究院、东方证券研究所



数据来源：国家知识产权局网站、东方证券研究所

此外，中复神鹰于 2017 年创新开发了大容量聚合与均质化原液制备技术，攻克了高强 / 中模碳纤维原丝干喷湿纺关键技术，首次构建了具有自主知识产权的干喷湿纺千吨级高强 / 百吨级中模碳纤维产业化生产体系，实现了高性能碳纤维高效生产，产品达到国际同类产品先进水平，并获得了 2017 年国家科学技术进步一等奖

**图 37：干喷湿纺碳纤维技术及应用获得 2017 年国家科学技术进步一等奖**

**国家科学技术进步奖一等奖——“干喷湿纺千吨级高强 / 百吨级中模碳纤维产业化关键技术及应用”**

科技部门户网站 www.most.gov.cn 2018年01月08日 来源：科技部

由中复神鹰碳纤维有限责任公司等单位完成

碳纤维是国防建设和国民经济不可或缺的战略新材料，其制备技术及装备一直被国外发达国家垄断和封锁，我国长期处于受制于人的被动局面。干喷湿纺是目前国际上高性能碳纤维的先进制备技术，仅有日本和美国两家企业掌握，研发具有自主知识产权的干喷湿纺纺丝技术及成套装备并实现产业化，尤为紧迫和重要。

该项目立足自主创新，突破了干喷湿纺碳纤维的核心技术难题，取得了一系列重大科技成果。创新开发了大容量聚合与均质化原液制备技术，攻克了高强 / 中模碳纤维原丝干喷湿纺关键技术，自主研制了 PAN 纤维快速均质预氧化、碳化集成技术，首次构建了具有自主知识产权的干喷湿纺千吨级高强 / 百吨级中模碳纤维产业化生产体系。通过工艺和装备的集成创新，实现了高性能碳纤维高效生产，产品达到国际同类产品先进水平。获授权专利 17 件，其中发明专利 13 件。

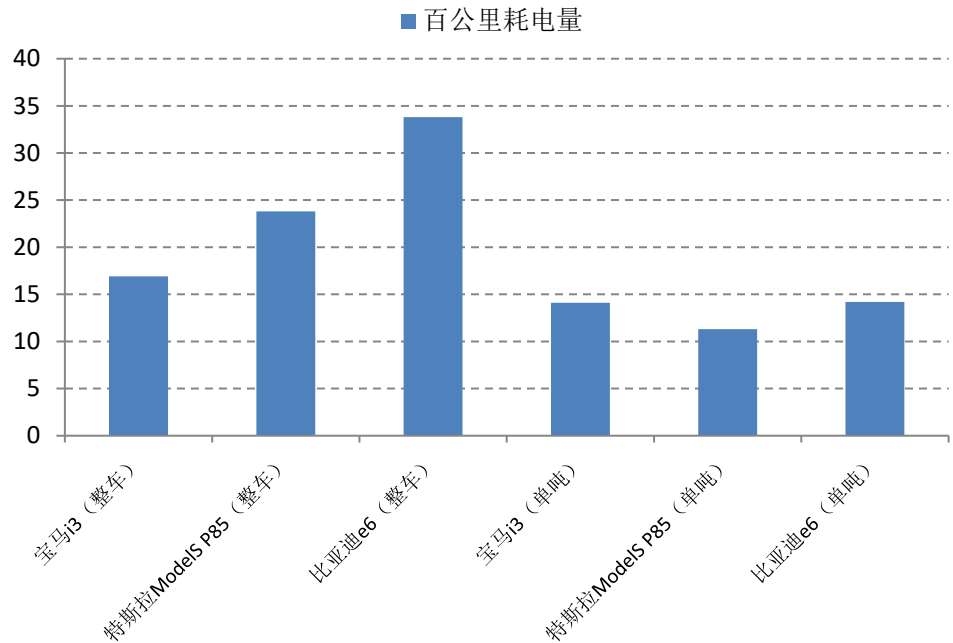
该项目建成的首套具有完全自主知识产权的干喷湿纺碳纤维产业化生产线，打破了国际技术封锁和产品垄断，产品广泛应用于工业领域，满足了航空航天、交通运输、新能源等重点领域的需求，取得了显著的社会和经济效益。对加快碳纤维产业发展，推动传统产业转型升级，保障国家重大战略需求具有重要意义。

数据来源：科技部网站、东方证券研究所

## 2.3 新能源汽车率先开启碳纤维轻量化应用

海外新能源汽车最早尝试碳纤维复合材料，对中国车企有一定示范作用。新能源汽车大规模使用碳纤维可以追溯到 2013 年宝马推出的 i3 车型，其车身全部采用碳纤维复合材料，座舱采用碳纤维后减重 50%，其整车质量达到 1270kg，比同尺寸的电动车轻 300kg，当时续航里程可以达到 257 公里，同时百公里耗电量远低于其他同类型新能源车如特斯拉 Model S、比亚迪 e6 等。此外，新能源汽车大国日本于 2014 年 12 月推出的丰田首款量产氢燃料电池车 Mirai 也应用了大量的碳纤维复合材料，如高压氢气罐、结构材料、燃料电池电极等，当年续航里程达到 500km。因此从新能源汽车角度看，无论未来技术路线是锂电池动力汽车还是氢燃料汽车，轻量化都是应有之义，而碳纤维则成为大家不约而同的优先选择。在此之后，世界一流车企纷纷与碳纤维原材料供应商合作，组成产业联盟，推动碳纤维复合材料的大规模应用。

图 38：宝马 i3 与其他新能源汽车百公里耗电量比较（单位：度电/百公里）



数据来源：电动汽车时代、东方证券研究所

图 39：日本丰田 Mirai 碳纤维使用情况



数据来源：碳纤维贤集网、东方证券研究所

图 40：国外主机厂与碳纤维供应商合作情况

主机厂	碳纤维供应商	合作项目
宝马	SGL	成立碳纤维合资公司
奔驰	东丽	成立碳纤维合资公司
奥迪	VOITH	联合开发碳纤维汽车部件
通用	帝人	合作开发热塑性碳纤维汽车部件
福特	陶氏化学	签署合作协议，共同开发先进碳纤维复合材料
丰田	东丽	碳纤维部件开发应用
日产	三菱丽阳	碳纤维部件开发应用

数据来源：碳纤维在国际市场的应用情况分析、东方证券研究所

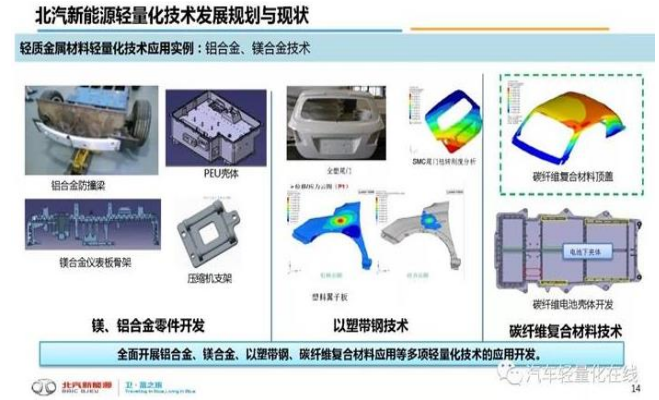
国内北汽新能源将轻量化定义为集团三大核心技术之一，到 2019 年要推进碳纤维复合材料的批量化应用，其他新能源造车新势力同样将在碳纤维领域先行先试。根据北汽集团规划，轻量化偕同智能化、电动化共同成为集团的三大核心技术，北汽据此成立轻量化领导小组和轻量化工作小组，共同将汽车轻量化工作提档升级，并要求到 2020 年北汽主要明星车型相比 2017 年减重 80 公斤以上，所有新开发车型平均单车整备质量降重 5%。根据北汽规划，2017-2018 年公司轻量化技术还主要以铝合金为主，到 2019 年公司将开始批量应用碳纤维材料。此外，根据其他新能源造车新势力车型安排，碳纤维复合材料使用已经进入规划，2019 年有望成为下游需求突破年。

图 41：北汽新能源将于 2019 年起批量使用碳纤维材料



数据来源：北汽新能源、东方证券研究所

图 42：北汽新能源未来轻量化将转向碳纤维复合材料



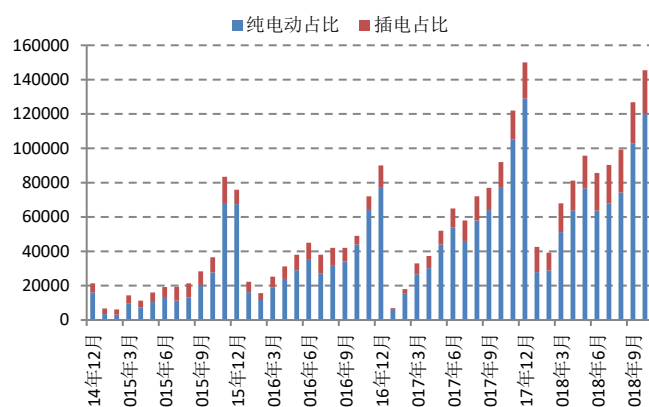
数据来源：北汽新能源、东方证券研究所

表 8：新能源造车新势力纷纷启用碳纤维轻量化材料

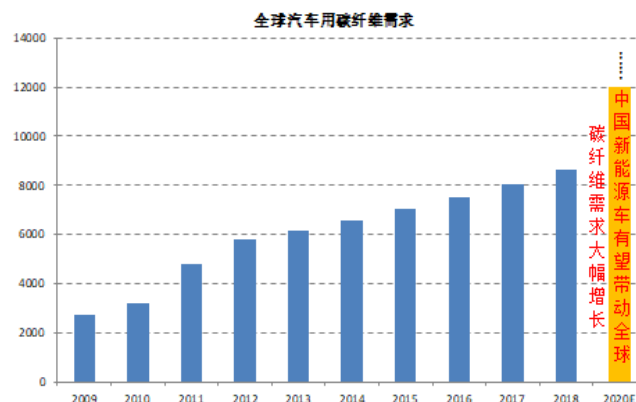
蔚来 EP9	座舱部位引入了碳纤维复合材料
蔚来第二代	2019 年量产，将大量使用碳纤维
前途 K50	在覆盖件上使用碳纤维复合材料
奇点汽车	第二代车型中会使用碳纤维材料
奇点 iS6 Pro	全碳纤维前后包围空气套件
观致汽车	将隆重推出全碳纤维车身的 MODELK-EV 超级电动车

数据来源：凤凰汽车、网易科技、东方证券研究所

**我国车用碳纤维：基数小、增速快、空间大。**2016 年我国消费了约 2.14 万吨碳纤维，其中国产约 3000 吨，进口约 1.8 万吨，汽车用碳纤维份额占比约 2%，即仅仅只有 428 吨。如果仅仅考虑新能源汽车，以 2019 年 150 万辆计，50%的渗透率且单车碳纤维用量为 1kg（约合 200-500 元），则我国仅新能源车碳纤维需求量就将达 750 吨，是 2016 年的 1.75 倍，如果渗透率达到 100%，即每辆新能源汽车使用一公斤碳纤维，新能源汽车将拉动碳纤维需求 1500 吨，是 2016 年的 3.5 倍。如果根据《节能与新能源汽车轻量化技术路线图》2020 年用量 2%目标值测算，假设单车减重后为 500kg，则单车碳纤维用量将达 10 公斤，以 2020 年 200 万辆新能源汽车、50%渗透率测算新能源汽车用碳纤维需求将突破 10000 吨，是 2016 年的 23 倍，即使与全球车用碳纤维市场相比（2018 年为 8623 吨），中国新能源车也有望带来翻倍的增量需求，因此长远看新能源汽车轻量化所带来的碳纤维市场空间巨大。

**图 43：我国新能源汽车销量增长迅速（单位：辆）**


数据来源：中汽协、东方证券研究所

**图 44：全球车用碳纤维需求（单位：吨）**


数据来源：前瞻产业研究院、东方证券研究所

**图 45：我国新能源汽车对碳纤维需求拉动的敏感性分析**

情景1：	单车用量：1kg	渗透率				
		10%	20%	50%	70%	100%
新能源车产量/万	100	100	200	500	700	1000
	150	150	300	750	1050	1500
	200	200	400	1000	1400	2000
情景2：	单车用量：3kg	渗透率				
		10%	20%	50%	70%	100%
新能源车产量/万	100	300	600	1500	2100	3000
	150	450	900	2250	3150	4500
	200	600	1200	3000	4200	6000
情景3：	单车用量：10kg	渗透率				
		10%	20%	50%	70%	100%
新能源车产量/万	100	1000	2000	5000	7000	10000
	150	1500	3000	7500	10500	15000
	200	2000	4000	10000	14000	20000

数据来源：工信部、Wind、东方证券研究所

## 三、镁合金：加工工艺进步带动其应用不断推广

### 3.1 镁合金性价比高，目前是轻量化进一步推进的较优选择

镁合金是未来一段时间内汽车轻量化材料的较优选择。相比传统合金材料，镁合金为常用金属结构材料中最轻的一种，密度约为  $1.79\text{g/cm}^3$ ，为铝的  $2/3$ ，钢的  $1/4$ ，同时具备比强度高、比弹性模量大等优点，其减震性能和铸造流动性也较好，散热性也比较优异，非常适合汽车轻量化使用，同时与性能优异但价格昂贵的碳纤维比，镁合金生产成本具有巨大优势，因此在汽车中的应用比例不断上升，成为未来发展潜力极好的金属材料。

**图 46：主要轻量化材料性能及应用前景比较**

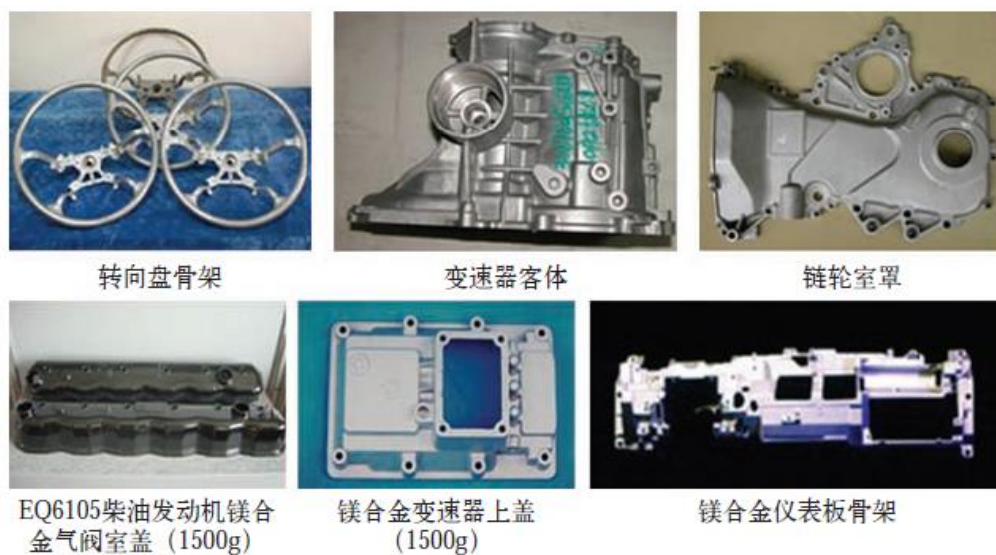
车用材料	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	比强度	比刚度	能量吸收 (kJ/kg)	较钢材减重	成本	应用前景
钢	7.85	131	25	22	0%	低	被替代
铝合金	2.8	187	25	25	40%	较低	大量推广
镁合金	1.79	151	39	38	50%	较低	逐步推广
钛合金	4.51	420	38		40%	较高	难以推广
碳纤维	1.5	938	81	121	60%	较高	逐步推广

数据来源：百度百科、东方证券研究所

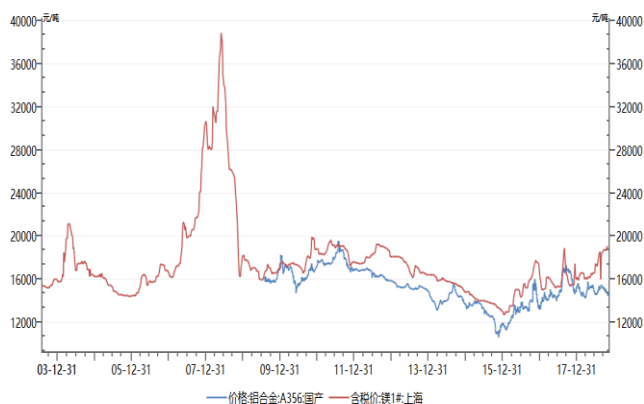
**图 47：镁合金拥有诸多优势**


数据来源：百度百科、东方证券研究所

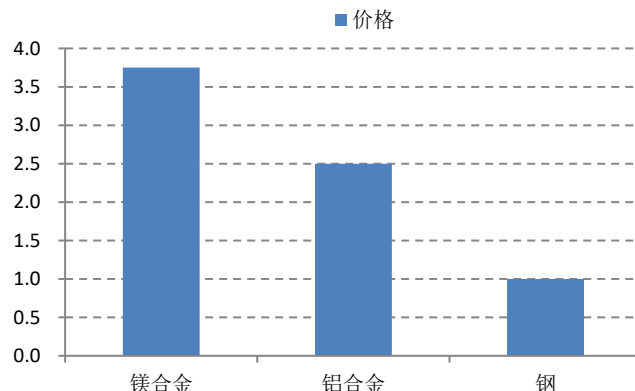
成本已不是最主要因素，未来对铝合金有一定替代性。镁铝加工近年来保持一定价格差，以镁合金 2 万元/吨、铝合金 1.45 万元/吨测算，1 吨铝合金对应镁合金的需求量约为 0.7 吨，对应镁的成本约为 1.4 万元，不考虑加工难度、加工成本，仅考虑原材料成本情况下镁甚至比铝更加便宜。当然，由于本质的区别，镁合金和铝合金并非完全替代：镁合金材料较脆，最大的风险在于断裂，在碰撞荷载下会发生大变形，因此不太适用于大变形的结构，如保险杠、门栏梁、B 柱等，然而镁合金可以用于方向盘、座椅骨架、仪表盘的支结构等，这些部件在碰撞的时候不需要承受大变形的压力，因此镁合金在上述部件中相比铝合金拥有较强的竞争力。

**图 48：汽车典型镁合金零部件**


数据来源：汽车轻量化材料技术综述、东方证券研究所

**图 49：镁和铝价格走势（单位：元/吨）**


数据来源：Wind、东方证券研究所

**图 50：镁合金、铝合金、钢价格（单位：美元/公斤）**


数据来源：中国产业信息网、东方证券研究所

### 3.2 冶炼、加工工艺进步推动下需求不断扩大

**限制镁合金产业化的技术瓶颈正在不断得到突破。**镁合金产业化的难点主要在两方面，一是高质量镁合金铸锭技术的缺乏，二是大型高精度镁合金加工专用设备和模具技术不成熟，综合看即冶炼和加工的难题。第一个难点主要需要面对镁合金熔炼和铸造过程中的纯净化、细晶化难题，自 2014 年以来，我国相关企业、院校及科研单位针对镁合金在轨道交通、汽车、航天航空领域的应用需求，取得了诸多技术突破，在镁合金熔体低成本纯净化、大铸锭裂纹控制、宽幅板材边裂控制、大规格型材均匀流变控制、大环件离心铸造与环轧、厚板焊接等方面解决了一批关键技术难题，已成功制备出大规格特殊高品质镁合金铸锭。从微观来看，国内中镁合金新材料公司于 2018 年 1 月就《真空熔炼高纯镁铸锭》专利技术作出过精彩演讲，已成功量产“99.95A+”镁锭，而上市公司万丰奥威也公告称拥有全球顶级的镁合金技术研发中心，掌握镁合金铸造、模具设计、焊接等世界领先技术。因此从宏观来看镁合金的第一个难点已基本得到解决。

**表 9：微观企业、科研单位近年在镁合金领域技术进步情况**

公司/单位名称	镁合金工艺进步情况
东北大学	采用电磁铸造方法突破了大型镁合金铸造锭坯的制备技术，获得了表面光洁、内部晶核细化的 $\phi 500$ mm 大型镁合金铸锭，表面车削量为 1.5 mm 时已经能够满足后续加工要求。
重庆大学	研制出外接圆直径为 368 mm 的镁合金薄壁中空大型材。同时开发了镁合金快速挤压技术，镁合金管材的挤压速度可达到 4~8m/min，棒材达到 20 m/min 以上。
山西闻喜银光镁业（集团）有限公司	七条深加工生产线已全部实现产业化生产（包括压铸、挤压、锻压、轧板、铸造等全产业链），形成门类齐全、技术完整的镁深加工体系，并开发出镁合金连续铸轧及成卷技术，建成了宽幅 600mm、厚度 0.5~9mm 的板材生产线，并形成年产板带 3000t 的商品化生产能力在镁合金轧制成型及卷曲方面取得了重大突破。
句容百利镁合金材料科技有限公司	公司产品涉及镁合金挤压管材，镁合金自行车架、立杆、曲柄，锻造板材，散热片等。同时该公司在镁合金焊接技术方面做得比较好，镁合金氩弧焊可以使焊接损失控制到 5% 以下，平焊可以使焊接损失控制在 10% 以下。

德威科技股份有限公司	2017 年底投产我国第一条镁合金汽车轮毂生产线,也是世界上第一条真正实现工业化生产的镁合金汽车轮毂生产线, 并与美国 THMagnesium 公司签订 20 亿元供货合同。
------------	---

数据来源: 镁合金工业化应用现状、搜狐科技、东方证券研究所

**第二个难点解决虽与海外仍存差距,但进步迅速。**镁合金的模具设计、加工装备、工艺技术直接影响着零部件的数量和质量,而零部件的种类直接制约着下游整车厂的应用。目前北美使用和研制的镁合金汽车零部件超过 100 种,单车镁合金用量为 5.8-26.3kg,欧洲使用和研制的镁合金汽车零部件超过 60 种,单车镁合金用量为 9.3-20.3kg;而我国汽车镁合金应用则实现了从无到有,目前虽不超过 20 个零部件,单车镁合金用量约 1.5kg,远低于海外水平。但随着国内加工工艺的进步,镁加工的上述难点也在逐渐克服,其应用领域不断扩大,如去年以来新增了导航、车门等新产品。

图 51: 汽车常用镁合金及其零部件表

镁合金牌号	汽车典型零部件
AZ91D	手动变速器壳体、进气歧管、后窗框、门内框、辅助转动支架、离合器壳、反光镜支架、机油滤清器壳体、气门罩和凸轮轴罩、脚踏板、转向柱支架、变速器上盖、操纵装置壳、气缸盖罩、前端齿轮室
AZ61	行李架骨架、立柱梁
AZ31	车轮/轮毂
AMS0	座椅骨架
AM60B	转向盘骨架、电器支架、仪表板骨架、转向盘、散热器支架、前照灯托座、座椅骨架、车轮/轮毂
AS41B	离合器壳体、变速器壳体
AE44	变速器壳体、油底壳、发动机托架

数据来源: 汽车轻量化材料技术综述、东方证券研究所

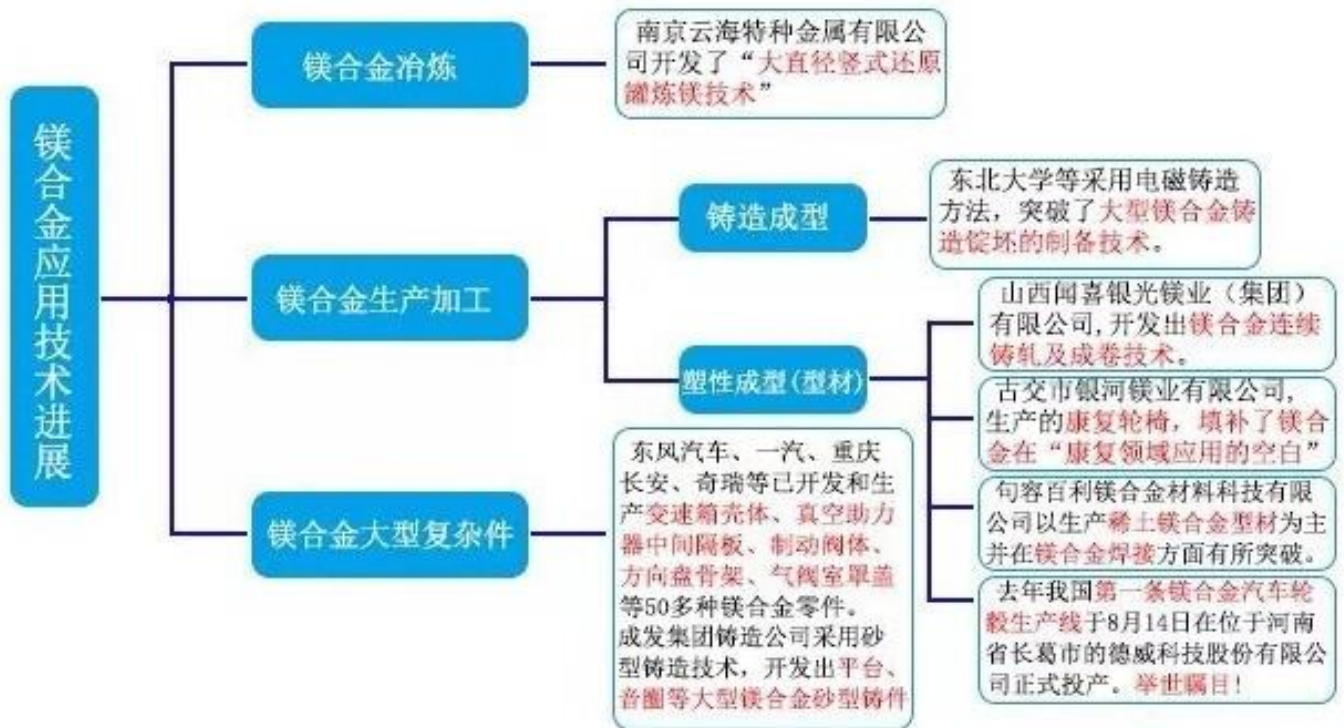
图 52: 我国汽车镁合金主要应用点

序号	零件名称	制造工艺	应用镁合金的特性
1	汽门室罩盖	压铸	减震、降噪、散热(系统应用)
2	油底壳	压铸	减震、降噪、散热(系统应用)
3	时规齿轮盖	压铸	减震、降噪、(系统应用)
4	曲轴箱	压铸	减重、减震、降噪(系统应用)
5	进气歧管	金属模重力铸造	减重、散热、提高空气密度提高动力性
6	离合器壳	压铸	减重、降噪
7	变速箱壳	压铸	减震、降噪
8	分动箱壳	压铸	减震、降噪
9	发动机悬置及支座	压铸	减震、吸振、隔振、降噪(系统应用)
10	方向盘骨架	压铸	减震、吸振、舒适性(系统应用)
11	转向柱	压铸	减震、吸振、舒适性(系统应用)
12	转向机壳	压铸	减震、吸振、舒适性(系统应用)
13	转向柱减振支座	压铸	减震、吸振、舒适性(系统应用)
14	仪表板	压铸	减振、主件集成、抗冲击
15	车门框架	压铸	减震、吸振、提高静态刚度和侧面冲击
16	座椅骨架	压铸	减震、吸振、舒适性
17	轮毂	辗压法、辗压法、锻造法、压铸	减重、减震、吸振、舒适性、抗冲击

数据来源: Wind、东方证券研究所

**2017 年以来镁合金应用正在加速。**2016 年底发布的《新材料产业发展指南》对镁合金做出了两方面规划,一是加快推动先进基础材料工业转型升级,镁合金属于其中之一;二是提出要加快镁合金、稀土镁(铝)合金在汽车仪表板及座椅骨架、转向盘轮芯、轮毂等领域应用,支撑汽车轻量化发展。在政策指引下,我们也看到 2017 年以来镁合金大型复杂件的开发和应用不断推进,东风汽车、一汽、重庆长安、奇瑞汽车等已开发和生产变速箱壳体、真空助力器中间隔板、制动阀体、方向盘骨架、气阀室罩盖等 50 多种镁合金零件,累计产量超过 800 万件。一汽、重庆长安、东风汽车等还开展了大型复杂压铸件的结构设计、强度分析、压铸工艺优化、压铸模具开发的并行研究,实现了镁合金座椅骨架、油底壳、链轮室罩盖等压铸件在自主品牌 B 级车(奔腾轿车)等新车型上的同步开发。而随着新能源汽车的快速发展,镁合金在电动汽车领域也将迎来较大应用,目前长安某款新能源汽车依靠镁合金材料实现减重 15.7 公斤,理论上可以增加续航里程 4 公里,而造车新势力蔚来汽车的 ES8 单车镁合金用量突破 7 公斤,已接近欧美汽车镁合金用量的单车平均水平。

图 53：我国镁合金应用技术进展



数据来源：镁途、东方证券研究所

表 10：长安新能源汽车镁合金轻量化应用情况

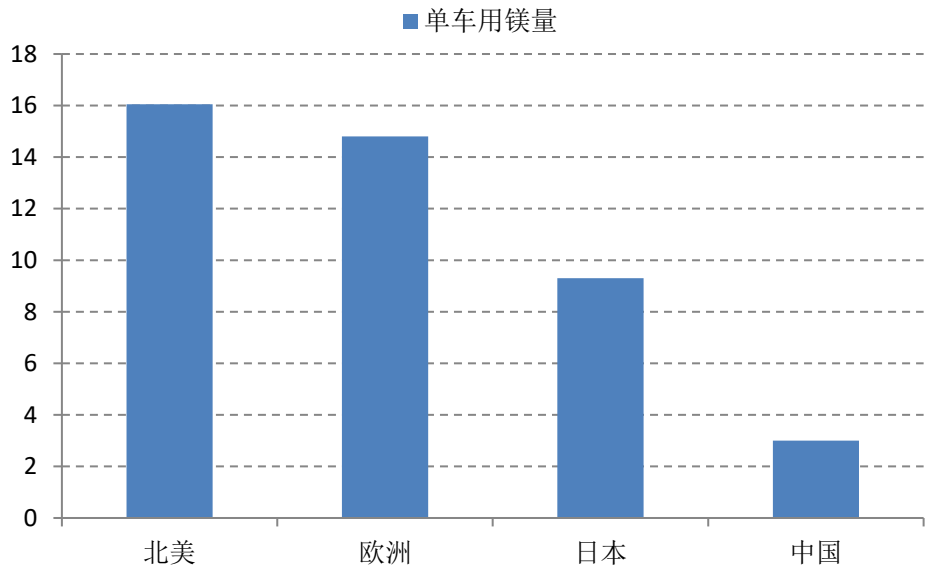
轻量化应用部件	轻量化	减重率
镁合金压铸成型的变速器壳体后段	单件减重 2.3kg	37%
镁合金锻造轮毂	单件减重 2.4kg	29%
镁合金冲压焊接成型的转向支撑	单件减重 4.7kg	54%
镁合金压铸成型座椅骨架	单件减重 2.0kg	30%
镁合金压铸成型罩盖	单件减重 0.8kg	33%
镁合金压铸成型的油底壳	单件减重 1.5kg	27%
镁合金冲压成的车门内板	单件减重 2.0kg	38%

数据来源：搜狐汽车、东方证券研究所

### 3.3 长期看我国镁合金市场巨大, 2020 年有望新增需求 36 万吨

首先，与海外单车用镁量相比，我国还有 3、4 倍的提升空间。在汽车上使用镁合金较多的国家主要是美国、欧洲、日本等发达国家，欧美单车使用量均在 14 公斤以上，而我国镁合金使用量还十分有限，单车用量仅为 1.5-3 公斤，相比海外仍有 3、4 倍的提升空间，此外，根据美国汽车材料协会，北汽汽车镁合金长期用量将达 160kg 水平，以 1000 万辆乘用车测算对镁需求量增量将达 140 万吨，相当于目前全球镁锭产量的 1.25 倍，国内外需求的长期增长都将对镁合金提供充足的市场支撑。

图 54：国内外汽车单车用镁量比较（单位：公斤）



数据来源：赛迪智库、东方证券研究所

**国内政策扶持加速镁合金推广，2020 年车用镁合金有望新增需求 36 万吨。**根据工信部 9 月份发布的《重点新材料首批次应用示范指导目录（2018 年版）》，车型大卷重高性能宽幅镁合金卷板、镁合金轮毂赫然在列，成为未来重点推广材料。而根据《节能与新能源汽车技术路线图》，到 2020 年国内单车用镁量将达 15kg，到 2025 年单车用镁量将达 25kg，如果目前按单车用镁量 3kg 乐观测算，到 2020 年国内 3000 万辆车将新增镁需求 36 万吨，相比 2017 年国内镁产量增加 35.3%；到 2025 年将新增用镁需求 66 万吨，相比 2017 年产量增加 64.7%。而根据《中国镁合金汽车压铸件行业分析报告》数据显示，2015 年我国汽车用镁合金压铸件需求量约为 14.9 万吨，到 2022 年将达到 66 万吨，年均复合增速达 23.7%。

图 55：汽车镁合金使用量仍有大量提升空间

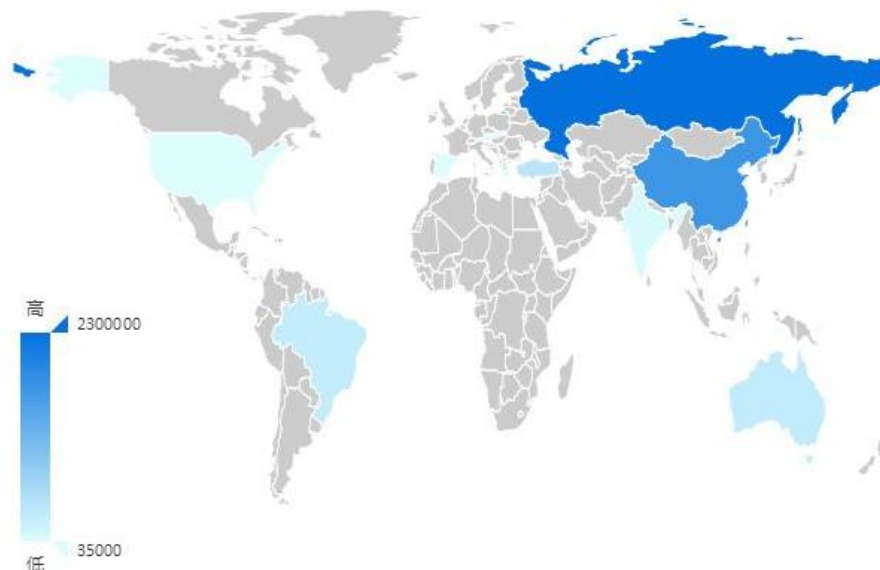


数据来源：镁轻量化研究院、东方证券研究所

### 3.4 我国镁资源禀赋优势明显，19 年供需可能出现缺口

我国镁资源储量丰富，矿石资源约占全球的 70%。我国拥有全球最丰富的镁资源，既有矿物资源，又有盐湖资源，还有海水镁资源，整体储量占全球比例 50%以上，居全球首位。在镁矿石方面，我国已探明可开采白云石镁矿超过 200 亿吨，菱镁矿超过 30 亿吨，占全球镁矿资源的 70%以上，远高于其他国家。此外，我国柴达木盆地还蕴含着丰富的盐湖氯化镁资源，储量超过 40 亿吨。相较于其他对外依存度高的金属，我国镁资源可以充分实现自给自足，因此大力发展镁产业对我国同样意义重大。

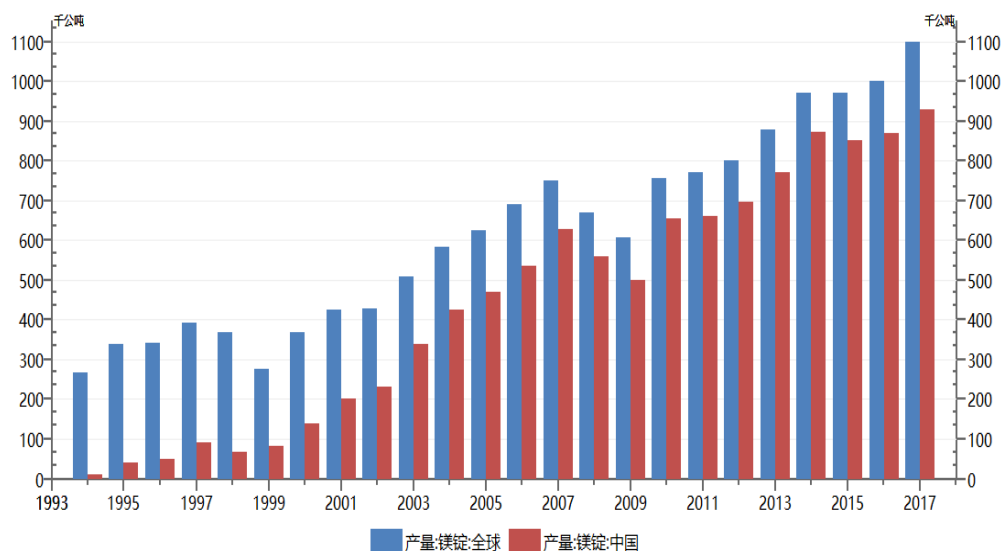
图 56：2016 年全球菱镁矿储量（单位：万吨）



数据来源：镁轻量化研究院、东方证券研究所

我国是全球主要的镁锭供应国，环保压力下 2019 年镁供需可能出现缺口。2017 年全球原镁需求量 115 万吨，我国产量 102 万吨，约占全球需求的 88%，其中出口达 46.3 万吨，约占海外消费量的 90%。而从产能端来看，2017 年我国镁锭名义产能 150 万吨，有效产能约 120 万吨，产能相对过剩。而从去年起国家为了促进产业升级而进行供给侧结构性改革，措施包括淘汰落后产能、环保核查等，国内镁主产区如陕西、宁夏、新疆等产区的部分企业因为环保设施不达标而被关停，同时环保督查“回头看”导致落后企业复产困难。如 2018 年上半年宁夏地区原镁产量仅 4 万多吨，同比减少一半以上，另一主产区陕西府谷开工率也不高，上半年原镁产量约 21.67 万吨，同比减少 11.07%。

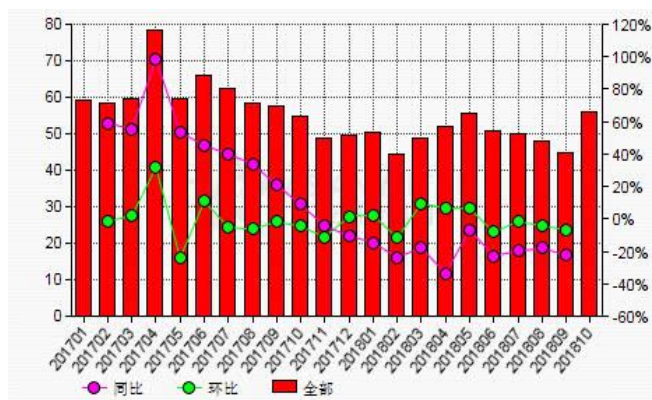
图 57：全球与中国镁锭产量（单位：万吨）



数据来源：Wind、东方证券研究所

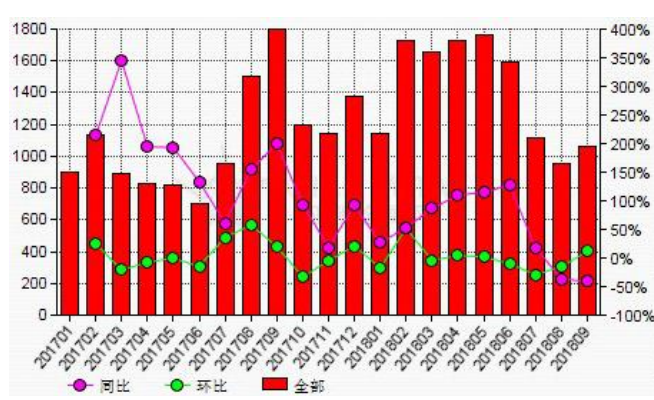
根据亚洲金属网统计数据，目前国内镁合金生产商开工率仍处于低位水平，库存量同样处于较低水平。而根据中国有色行业协会统计，今年 1-9 月份我国镁产量 54.5 万吨，出口 35 万吨，国内消费 20 万吨，整体供需缺口在 5000 吨左右，相比 2017 年供给过剩 2.21 万吨出现明显改善，在下游汽车轻量化持续发力，国内环保核查依旧趋紧下，不排除 2019 年镁出现供不应求情况。

**图 58：环保核查下镁合金开工率有所下滑**



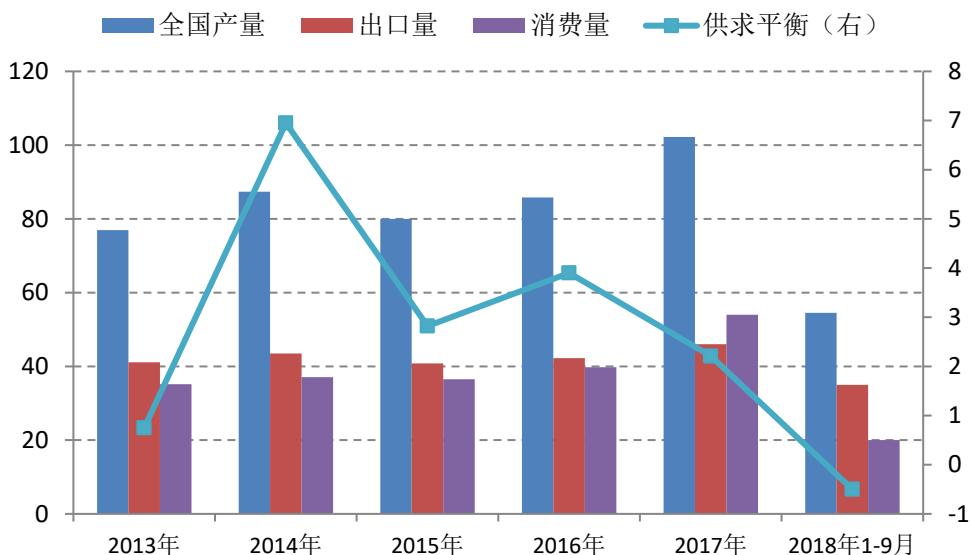
数据来源：亚洲金属网、东方证券研究所

**图 59：国内镁粉库存量处于较低水平（单位：吨）**



数据来源：亚洲金属网、东方证券研究所

**图 60：我国镁市场供需平衡情况（单位：万吨）**



数据来源：中国有色金属报、东方证券研究所

## 四、投资建议

在我国汽车油耗指标日趋严厉（2020年达到5L/百公里）、国六排放标准即将于2019年实施大背景下，汽车轻量化要求凸显。结合海外经验，汽车轻量化材料发展主要路径为：高强度钢→铝合金→镁合金→复合材料（碳纤维），短期而言我们更加看好碳纤维和镁合金。

**碳纤维投资主线：**（1）国家政策长期支持国内碳纤维发展，随着新材料补短板方案和首批次应用保险补偿机制的实施，碳纤维降成本、产业化应用将不断加速；（2）碳纤维产业化难点不断攻克，大丝束技术取得突破、干喷湿纺工艺不断拓展，随着优势企业产能利用率的提升和碳纤维规模扩大，碳纤维未来成本有望降至100元以内，充分满足汽车轻量化使用；（3）国内新能源汽车厂商如北汽及其他造车新势力率先开启碳纤维轻量化应用，随着新能源车销量的增长和碳纤维新车型的拓展，车用碳纤维需求即将迎来爆发。建议关注光威复材、海源复材以及待上市的中简科技。

- 光威复材（300699.SZ）：从原丝到碳纤维、复合材料制品，布局碳纤维全产业链，在军品业务实现稳定增长的同时积极布局开发碳纤维民品应用业务，未来随着规模化上量、碳纤维成本不断降低有望进入汽车领域。
- 海源复材（002529.SZ）：公司目前碳纤维制品生产线已实现全自动化批量生产能力，自主研发的HE系列压机完全可以满足碳纤维工艺的批量生产要求，此外公司2018年通过增发募集资金建设“新能源汽车碳纤维车身部件生产示范项目”，预计将于2019年9月30日投产。
- 中简科技（A16276.SZ）：公司目前所生产的碳纤维主要立足高端、高性能碳纤维产品，达到同类产品国际先进水平。未来公司拟建千吨级产业化生产线，进一步拓展高端应用领域，同时将大幅度降低成本，实现国产高性能碳纤维在民用航空、风电设备、汽车制造、轨道交通等中高端民用领域应用。

**镁合金、镁资源投资主线：**（1）镁合金性价比较高，成本已不是问题，是目前铝合金之外轻量化进一步推进的较优选择；（2）随着国内冶炼、加工工艺进步，尤其是下游零部件种类增加，镁合金下游需求将不断扩大；（3）与海外单车用镁量相比，我国还有 3、4 倍提升空间，到 2020 年有望新增需求 36 万吨，相比 2017 年产量增加 38.7%；（4）全球镁资源主要集中在我国，在需求不断增长情况下，国内环保核查可能导致镁供给收缩，2019 年镁供需可能出现缺口。建议关注云海金属、盐湖股份、丰华股份。

- 云海金属 (002182.SZ)：公司属于镁合金龙头企业，镁合金产销规模始终保持行业第一，目前已形成了“白云石开采—原镁冶炼—镁合金铸造—镁合金加工—镁合金回收”的完整镁产业链，实现了成本最低化和利润最大化。同时公司积极向镁铝合金下游深加工拓展，镁铝合金压铸件和挤压件等业务快速增长。此外公司于 2016 年投建“十万吨镁合金二期工程项目”，预计将于 2019 年 2 月建成投产。
- 盐湖股份 (000792.SZ)：公司控股子公司盐湖镁业立足察尔汗盐湖并依托柴达木盆地丰富的矿产资源，建成了年产 10 万吨金属镁一体化项目，以金属镁为核心，以钠利用为副线、以氯气平衡为前提，以煤炭为支撑，形成具有“产业一体化、废物资源化、循环高效化、技术高端化、装备现代化”等鲜明特色的十三个多联产装置。金属镁装置采用无水氯化镁电解生产金属镁的工艺技术，与传统的皮江法相比，电解法炼镁具有节能、碳排放比皮江法少，大大降低对环境的影响。2017 年底金属镁一体化已全面进入试车阶段，现工艺路线已全部打通。目前公司因涉及工艺环节较多，整体生产负荷还较低，下一步盐湖镁业将按照工作计划，并根据项目试车的运行情况，尽快抓紧各装置的达产达标工作，有望早日产生经济效益。
- 丰华股份 (600615.SH)：公司主营业务来源是公司控股 95% 的重庆镁业，后者产品包括镁合金精密压铸件和镁合金挤压型材，主要用于汽车零部件、3C 产品壳体、摩托车零部件、高档手动工具零件、高速纺织机械型材等。重庆镁业目前拥有镁合金压铸生产线 10 条，具备年产铸造件 500 万件（3000 吨）、挤压型材 2000 吨的生产能力，是为西南地区领先的镁合金深加工企业。

## 风险提示

- **宏观经济大幅下滑影响汽车销量及高端材料推广。**相对于钢、铝合金等成熟车用材料，镁合金和碳纤维目前在价格上不具有全面的竞争性，因此仅在部分领域进行替代，我们看好镁合金工艺成熟以及碳纤维成本下降后在汽车轻量化领域的长期渗透，但若短期宏观经济大幅下滑，一方面汽车销量将受影响，另一方面高端轻量化材料也可能难以推广。
- **镁合金零部件工艺开拓不及预期。**镁合金具有易燃、难储运、难加工等特点，限制了其大范围使用，目前海外在提高镁合金韧性、耐高温性、耐腐蚀性基础上，开发了较多数量的镁合金车用产品，如欧洲有 60 多种，美国有 100 多种，而我国限于镁合金加工工艺仅有 20 多种，如果后续工艺进步不及预期，则有可能限制镁合金大规模推广。
- **碳纤维降成本不及预期。**我们判断碳纤维在工艺成熟基础上，未来成本有望降至 100 元以内，进而在汽车轻量化领域具备竞争性。而碳纤维降成本的主要逻辑在提升工艺进而提高产能利用率以及扩大规模以降低折旧成本，若碳纤维企业在项目放大过程中无法解决纺丝、预氧化、碳化等难题，碳纤维成本仍将高企，这将影响其在汽车领域推广。

## 信息披露

---

依据《发布证券研究报告暂行规定》以下条款：

发布对具体股票作出明确估值和投资评级的证券研究报告时，公司持有该股票达到相关上市公司已发行股份1%以上的，应当在证券研究报告中向客户披露本公司持有该股票的情况，

就本证券研究报告中涉及符合上述条件的股票，向客户披露本公司持有该股票的情况如下：

截止本报告发布之日，东证资管仍持有云海金属(002182)股票达到相关上市公司已发行股份1%以上。

提请客户在阅读和使用本研究报告时充分考虑以上披露信息。

## 分析师申明

每位负责撰写本研究报告全部或部分内容的研究分析师在此作以下声明：

分析师在本报告中对所提及的证券或发行人发表的任何建议和观点均准确地反映了其个人对该证券或发行人的看法和判断；分析师薪酬的任何组成部分无论是在过去、现在及将来，均与其在本研究报告中所表述的具体建议或观点无任何直接或间接的关系。

## 投资评级和相关定义

报告发布日后的 12 个月内的公司的涨跌幅相对同期的上证指数/深证成指的涨跌幅为基准；

### 公司投资评级的量化标准

- 买入：相对强于市场基准指数收益率 15%以上；
- 增持：相对强于市场基准指数收益率 5%~15%；
- 中性：相对于市场基准指数收益率在-5%~+5%之间波动；
- 减持：相对弱于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级 —— 由于在报告发出之时该股票不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该股票的研究状况，未给予投资评级相关信息。

暂停评级 —— 根据监管制度及本公司相关规定，研究报告发布之时该投资对象可能与本公司存在潜在的利益冲突情形；亦或是研究报告发布当时该股票的价值和价格分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确投资评级；分析师在上述情况下暂停对该股票给予投资评级等信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该股票的投资评级、盈利预测及目标价格等信息不再有效。

### 行业投资评级的量化标准：

- 看好：相对强于市场基准指数收益率 5%以上；
- 中性：相对于市场基准指数收益率在-5%~+5%之间波动；
- 看淡：相对于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级：由于在报告发出之时该行业不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该行业的研究状况，未给予投资评级等相关信息。

暂停评级：由于研究报告发布当时该行业的投资价值分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确行业投资评级；分析师在上述情况下暂停对该行业给予投资评级信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该行业的投资评级信息不再有效。

## 免责声明

本研究报告由东方证券股份有限公司（以下简称“本公司”）制作及发布。

本研究仅供本公司的客户使用。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。本报告的全体接收人应当采取必备措施防止本报告被转发给他人。

本报告是基于本公司认为可靠的且目前已公开的信息撰写，本公司力求但不保证该信息的准确性和完整性，客户也不应该认为该信息是准确和完整的。同时，本公司不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的证券研究报告。本公司会适时更新我们的研究，但可能会因某些规定而无法做到。除了一些定期出版的证券研究报告之外，绝大多数证券研究报告是在分析师认为适当的时候不定期地发布。

在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人作出邀请。

本报告中提及的投资价格和价值以及这些投资带来的收入可能会波动。过去的表现并不代表未来的表现，未来的回报也无法保证，投资者可能会损失本金。外汇汇率波动有可能对某些投资的价值或价格或来自这一投资的收入产生不良影响。那些涉及期货、期权及其它衍生工具的交易，因其包括重大的市场风险，因此并不适合所有投资者。

在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任，投资者自主作出投资决策并自行承担投资风险，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

本报告主要以电子版形式分发，间或也会辅以印刷品形式分发，所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面协议授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容，不得将报告内容作为诉讼、仲裁、传媒所引用之证明或依据，不得用于营利或用于未经允许的其它用途。

经本公司事先书面协议授权刊载或转发，被授权机构承担相关刊载或者转发责任。不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

提示客户及公众投资者慎重使用未经授权刊载或者转发的本公司证券研究报告，慎重使用公众媒体刊载的证券研究报告。

## 东方证券研究所

地址：上海市中山南路 318 号东方国际金融广场 26 楼

联系人：王骏飞

电话：021-63325888\*1131

传真：021-63326786

网址：[www.dfzq.com.cn](http://www.dfzq.com.cn)

Email：[wangjunfei@orientsec.com.cn](mailto:wangjunfei@orientsec.com.cn)

