

审慎增持 (维持)

中简科技

300777

高性能碳纤维领航员 航空航天需求驱动成长加速

2020年06月03日

## 市场数据

| 市场数据日期    | 2020/6/2  |
|-----------|-----------|
| 收盘价(元)    | 32.02     |
| 总股本(百万股)  | 400.01    |
| 流通股本(百万股) | 262.26    |
| 总市值(百万元)  | 12,808.32 |
| 流通市值(百万元) | 8,397.52  |
| 净资产(百万元)  | 1,007.38  |
| 总资产(百万元)  | 1,198.14  |
| 每股净资产     | 2.5       |

## 相关报告

《中简科技点评：签署重大合同，需求稳健持续》2020-05-13  
《中简科技 2020 一季度报点评：商品复验影响收入确认，行业需求有望持续加速》2020-04-28  
《中简科技 2019 年报点评：需求有望加速，毛利率持续提升》2020-03-24

分析师：

石康

shikang@xyzq.com.cn

S1220517040001

李博彦

liboyan@xyzq.com.cn

S0190519080005

团队成员：

石康/张亚滨/李博彦/黄艳/李雅哲/丁志刚

## 主要财务指标

| 会计年度       | 2019   | 2020E  | 2021E  | 2022E  |
|------------|--------|--------|--------|--------|
| 营业收入(百万元)  | 234    | 354    | 548    | 832    |
| 同比增长(%)    | 10.3%  | 51.0%  | 54.8%  | 51.8%  |
| 净利润(百万元)   | 137    | 192    | 307    | 481    |
| 同比增长(%)    | 13.4%  | 40.8%  | 59.6%  | 56.6%  |
| 毛利率(%)     | 82.4%  | 83.7%  | 85.1%  | 86.5%  |
| 净利率(%)     | 58.3%  | 54.3%  | 56.0%  | 57.8%  |
| 净资产收益率(%)  | 13.94% | 16.80% | 21.52% | 25.85% |
| 每股收益(元)    | 0.34   | 0.48   | 0.77   | 1.20   |
| 每股经营现金流(元) | 0.28   | 0.25   | 0.66   | 0.82   |

## 投资要点

- 中简科技是具有完全自主知识产权的国产高性能碳纤维及相关产品研发制造商，公司主营业务收入主要来自于碳纤维及碳纤维织物的销售，拥有高性能碳纤维柔性生产线，可在同一条生产线中生产不同规格和级别的聚丙烯腈（PAN）基碳纤维。
- 公司核心技术能力突出，包括实际控制人在内的技术骨干均来自中科院山西煤化所。公司在受让取得山西煤化所“干喷湿纺高性能 CCF-3 制备技术”基础上，通过 9 年自主研发和技术创新，新增 4 项发明专利、15 项实用新型专利和 8 项非专利技术，成为国内碳纤维技术研发和产业化领跑者。公司新建千吨柔性生产线兼容 ZT7-ZT9 系列碳纤维生产，其中 ZT9 系列碳纤维性能已达到 T1000 级碳纤维技术指标。
- 航空碳纤维复合材料是未来 5-10 年板块增长最快的细分领域之一。我国先进军机列装需求旺盛，碳纤维复合材料新型军机渗透率显著提升。我们判断当前我国军机碳纤维复合材料仍处于高速成长的初期，市场需求及规模效应带来的盈利能力提升均有较大提升空间。
- 碳纤维生产具有较强的规模效应，随着营业收入的增长，近年来公司盈利能力持续提升，毛利率 2017 年以来保持在 70%以上，2019 年突破 80%；净利率 2017 年以来保持在 50%以上，2018、2019 年稳定在 55%以上。
- 我国军机不仅数量与美国存在较大差距，结构上也亟待升级。周边国家大量部署四代机，将显著影响亚太地区军事力量的平衡。考虑到日本、澳大利亚、韩国等国家 F-35 的持续服役，以及四代机在美国印度太平洋地区众多军事基地的持续部署，我国未来对四代机的列装需求将非常迫切。假设我国四代机数量达到美军四代机数量的三分之一，则未来十年我国四代机缺口约为 600 架。假设我国四代机单机碳纤维用量与 F-22 相当，则仅四代机就将带来至少 45 亿元高端碳纤维市场需求。
- 我们维持对公司的盈利预测，预计公司 2020-2022 年归母净利润分别为 1.92/3.07/4.81 亿元，EPS 分别为 0.48/0.77/1.2 元/股，对应 2020 年 6 月 2 日 PE 分别为 67/42/27 倍，维持“审慎增持”评级。

风险提示：下游需求低于预期；产品交付不及预期；收入确认进度滞后。

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

## 目录

|  |        |
|--|--------|
| 1、国内高性能碳纤维领航企业                         | - 5 -  |
| 1.1、公司简介                               | - 5 -  |
| 1.2、聚焦碳纤维主业                            | - 6 -  |
| 1.3、公司财务情况                             | - 8 -  |
| 1.4、客户集中度较高，客户粘性强                      | - 9 -  |
| 1.5、大额订单锁定营收增长                         | - 11 - |
| 2、碳纤维产品特性概况                            | - 11 - |
| 2.1、碳纤维性能及分类                           | - 11 - |
| 2.2、碳纤维生产工艺及产业链                        | - 13 - |
| 2.3、碳纤维生产规模效应显著                        | - 16 - |
| 3、碳纤维产业格局：美日主导，我国高端碳纤维有赖进口             | - 18 - |
| 3.1、全球碳纤维供给由美日主导                       | - 18 - |
| 3.2、国内市场：军用需求倒逼国产化突破，骨干企业推动行业进入快速发展期   | - 21 - |
| 3.3、我国高性能碳纤维产业化领跑者                     | - 23 - |
| 3.4、千吨级生产线助力公司开拓航空航天高性能碳纤维高端民品市场       | - 27 - |
| 4、军品需求提供广阔市场空间                         | - 28 - |
| 4.1、碳纤维国产化进程加速，军用航空航天领域成长空间巨大          | - 28 - |
| 4.2、民品需求广阔，市场有待拓展                      | - 32 - |
| 5、碳纤维行业竞争格局                            | - 36 - |
| 5.1、碳纤维行业特点：行业壁垒高、技术开发难、垄断特征强          | - 36 - |
| 5.2、国际可比公司                             | - 37 - |
| 5.3、国内可比公司                             | - 44 - |
| 6、投资价值分析与盈利预测                          | - 49 - |
| 图 1、中简科技发展历程                           | - 5 -  |
| 图 2、中简科技股权结构（截至 2019 年底）               | - 6 -  |
| 图 3、公司碳纤维产品                            | - 7 -  |
| 图 4、公司碳纤维织物产品                          | - 7 -  |
| 图 5、2015-2019 年公司营收及净利润情况              | - 8 -  |
| 图 6、2015-2019 年公司毛利率与净利率               | - 8 -  |
| 图 7、2013-2019 年公司分产品营收情况（亿元）           | - 9 -  |
| 图 8、近五年公司三费变化（万元）及占营收比重                | - 9 -  |
| 图 9、2015-2019 碳纤维营收、毛利及增速              | - 9 -  |
| 图 10、2016-2019 年公司存货结构（万元）             | - 9 -  |
| 图 11、2019 年公司前五大客户销售额（万元）              | - 10 - |
| 图 12、2016-2019 年中简科技第一大客户销售金额及营收占比（亿元） | - 10 - |
| 图 13、2016-2019 年中简科技第二大客户销售金额及营收占比（万元） | - 10 - |
| 图 14、碳纤维按力学性能分类图                       | - 12 - |
| 图 15、碳纤维生产流程示意图                        | - 14 - |
| 图 16、碳纤维织物生产流程示意图                      | - 15 - |
| 图 17、碳纤维产业链示意图                         | - 15 - |
| 图 18、2014-2017H1 光威复材碳纤维生产总成本及产量       | - 17 - |
| 图 19、2014-2017H1 光威复材碳纤维单位生产成本         | - 17 - |
| 图 20、2016-2019 中简科技碳纤维生产成本及产量          | - 18 - |
| 图 21、2016-2019 中简科技碳纤维单位生产成本及增速        | - 18 - |

|       |  |        |
|-------|--|--------|
| 图 22、 | 全球碳纤维历史里程碑.....                        | - 19 - |
| 图 23、 | 2019 年全球各地区碳纤维理论产能 (千吨).....           | - 20 - |
| 图 24、 | 2019 年全球碳纤维制造商理论产能 (千吨).....           | - 20 - |
| 图 25、 | 2008-2030 全球碳纤维需求量 (万吨).....           | - 20 - |
| 图 26、 | 2019 年全球碳纤维需求构成 (万吨).....              | - 21 - |
| 图 27、 | 2019 年全球碳纤维销售构成 (亿美元).....             | - 21 - |
| 图 28、 | 2019 年中国各制造商碳纤维原丝及碳纤维运行产能 (吨).....     | - 22 - |
| 图 29、 | 2008-2025 中国碳纤维需求量 (万吨).....           | - 23 - |
| 图 30、 | 2019 年中国碳纤维市场需求结构 (吨).....             | - 23 - |
| 图 31、 | 2015-2019 年公司碳纤维及织物产销情况.....           | - 27 - |
| 图 32、 | 2015-2019 产量及公司整体毛利率.....              | - 27 - |
| 图 33、 | 复合材料在航空产品中的应用比例.....                   | - 29 - |
| 图 34、 | 2019 年中美俄军用飞机数量 (架) 对比.....            | - 30 - |
| 图 35、 | 2015-2025 全球航天航空领域碳纤维需求量 (万吨).....     | - 33 - |
| 图 36、 | 2019 年全球航天航空领域碳纤维市场需求结构 (吨).....       | - 33 - |
| 图 37、 | 2012-2025 风电叶片领域碳纤维需求量 (万吨).....       | - 34 - |
| 图 38、 | 汽车轻量化和碳纤维应用关系表.....                    | - 34 - |
| 图 39、 | 美国赫氏发展历程重要节点.....                      | - 37 - |
| 图 40、 | 2014-2019 公司营收、归母净利润及增速.....           | - 38 - |
| 图 41、 | 2019 年公司主营业务构成 (亿美元).....              | - 38 - |
| 图 42、 | 日本东丽发展历史里程碑.....                       | - 39 - |
| 图 43、 | 2014-2018 公司营收、归母净利润及增速.....           | - 40 - |
| 图 44、 | 2018 年公司主营业务构成 (十亿日元).....             | - 40 - |
| 图 45、 | 德国西格里发展历程重要节点.....                     | - 40 - |
| 图 46、 | 2014-2019 公司营收、归母净利润及增速.....           | - 41 - |
| 图 47、 | 2019 年公司主营业务构成 (亿欧元).....              | - 41 - |
| 图 48、 | 东丽、西格里、赫氏、中简科技近年碳纤维业务营业收入 (亿元).....    | - 42 - |
| 图 49、 | 东丽、西格里、赫氏、中简科技近年碳纤维业务营业收入同比增速.....     | - 42 - |
| 图 50、 | 中空多孔碳纤维和内部多孔结构.....                    | - 43 - |
| 图 51、 | 光威复材历史沿革.....                          | - 45 - |
| 图 52、 | 2015-2019 光威复材营收、归母净利润及增速.....         | - 45 - |
| 图 53、 | 2015-2019 光威复材营收结构 (亿元).....           | - 45 - |
| 图 54、 | 2015-2019 恒神股份营收、归母净利润及增速.....         | - 46 - |
| 图 55、 | 2019 恒神股份营收结构 (万元).....                | - 46 - |
| 图 56、 | 吉林碳谷历史沿革.....                          | - 47 - |
| 图 57、 | 2015-2019 吉林碳谷营收、归母净利润及增速.....         | - 47 - |
| 图 58、 | 2019 吉林碳谷营收结构 (万元).....                | - 47 - |
| 图 59、 | 2014-2019 中简科技、光威复材营收、归母净利润及增速.....    | - 48 - |
| 图 60、 | 2014-2019 中简科技、光威复材整体及碳纤维与织物板块毛利率..... | - 48 - |
| 表 1、  | 中简科技与光威复材第一大客户占军品销售收入的比重 (万元).....     | - 10 - |
| 表 2、  | 按原丝类型分类碳纤维.....                        | - 12 - |
| 表 3、  | 中简科技、日本东丽、国家标准碳纤维性能情况.....             | - 13 - |
| 表 4、  | 不同生产规模原丝成本构成.....                      | - 16 - |
| 表 5、  | 不同生产规模碳纤维成本构成.....                     | - 16 - |
| 表 6、  | 中简科技核心技术人员任职情况.....                    | - 24 - |
| 表 7、  | 中简科技核心技术情况.....                        | - 25 - |
| 表 8、  | 中简科技与日本东丽、光威复材和国家标准产品比较情况.....         | - 26 - |

---

|       |   |        |
|-------|---|--------|
| 表 9、  | 千吨线项目调整明细（亿元） .....                     | - 28 - |
| 表 10、 | 中美俄军用飞机数量及人均拥有数量 .....                  | - 30 - |
| 表 11、 | 主要国家 F-35 在役、订单、意向订单情况（架） .....         | - 31 - |
| 表 12、 | ZT7 性能指标与 IM7 较为接近 .....                | - 32 - |
| 表 13、 | 碳纤维与其他材料成本与性能对比 .....                   | - 35 - |
| 表 14、 | 全球碳纤维在汽车行业消费量估计 .....                   | - 35 - |
| 表 15、 | 东丽、西格里及中简科技碳纤维业务 2013-2018 年营业利润率 ..... | - 42 - |
| 表 16、 | 东丽、西格里、赫氏及中简科技 2018 年业绩情况及市值对比 .....    | - 42 - |
| 表 17、 | 各公司部分先进碳纤维产品性能对比 .....                  | - 44 - |
| 表 18、 | 国内可比公司 2019 年财务指标对比 .....               | - 48 - |

## 1、国内高性能碳纤维领航企业

### 1.1、公司简介

中简科技股份有限公司（中简科技，300777.SZ）前身为成立于2008年4月的中简科技发展有限公司，2015年股份制改造后变更为中简科技股份有限公司，并于2019年5月16日在深交所挂牌上市。公司专业从事高性能碳纤维及相关产品研发、生产、销售和技术服务，具备高强型 ZT7 系列（高于 T700 级）、ZT8 系列（T800 级）、ZT9 系列（T1000/T1100 级）和高模型 ZM40J（M40J 级）石墨纤维工程产业化能力，并已成为国内航空航天领域 ZT7 系列碳纤维产品的唯一批量稳定供应商。

图1、中简科技发展历程

|      |                               |
|------|-------------------------------|
| 2008 | • 中简科技发展有限公司成立                |
| 2011 | • ZT7系列(高于T700级)碳纤维通过航空领域试验验证 |
| 2013 | • ZM40J(M40J级)石墨纤维实现工程化稳定制备   |
| 2015 | • 公司更名为中简科技股份有限公司             |
| 2016 | • 公司被列入江苏省发改委战略新兴产业项目         |
| 2016 | • 扩建千吨国产T700级碳纤维项目            |
| 2019 | • 深交所挂牌上市                     |

资料来源：公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

截至2019年底，公司实际控制人是杨永岗和温月芳，为一致行动人关系。杨永岗直接持有公司3.53%的股份，持有常州华泰投资管理有限公司30.08%、持有常州市中简投资合伙企业(有限合伙)63.34%的股份；温月芳直接持有公司0.97%的股份，持有常州华泰投资管理有限公司30.08%、持有常州市中简投资合伙企业(有限合伙)30.91%的股份。



图3、公司碳纤维产品

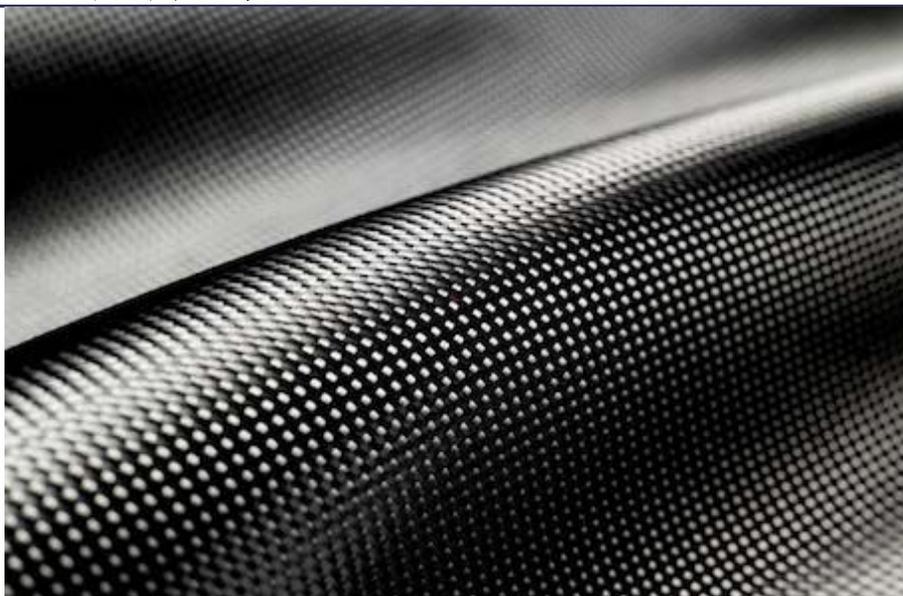


资料来源：招股说明书，兴业证券经济与金融研究院整理

## 2) 碳纤维织物

碳纤维织物是碳纤维重要的应用形式，分为碳纤维机织物、碳纤维针织物、碳纤维毡和碳纤维异型织造织物，公司所销售碳纤维织物为碳纤维机织物。公司目前主要生产 ZT7 系列碳纤维对应的碳纤维织物，客户根据自身需求决定采购产品形态。

图4、公司碳纤维织物产品



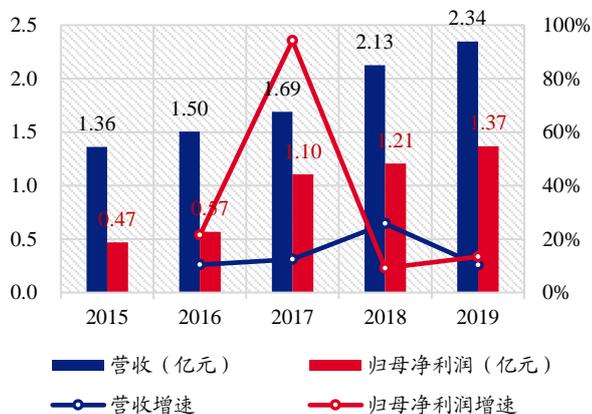
资料来源：招股说明书，兴业证券经济与金融研究院整理

### 1.3、公司财务情况

公司自成立以来，主营业务一直为碳纤维及碳纤维织物的研制生产。2015至2019年，公司营业收入从1.36亿增加至2.34亿，年均复合增速11.47%；归母净利润从0.47亿增长至1.37亿，年均复合增速23.89%。公司毛利率和净利率较高，2017年以来保持在70%以上，2019年突破80%；净利率2017年以来保持在50%以上，2018、2019年稳定在55%以上。

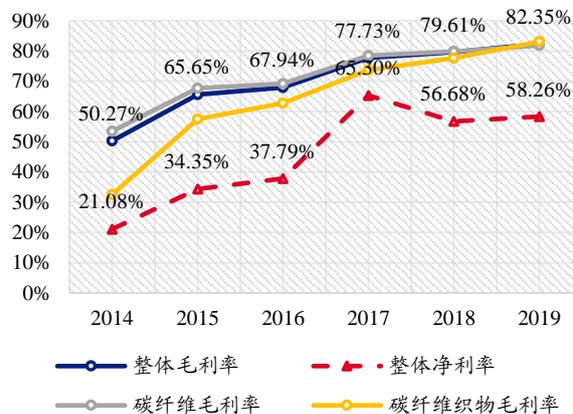
据公司公告，公司毛利率近年来持续提升的原因主要有以下三点：（1）产品销量随军品订单持续增长稳定增加，摊薄产品成本；（2）上游主要原材料丙烯腈的采购单价于2014-2019年整体呈现下降趋势（2017年有所上升）；（3）公司前期通过持续的自主研发和技术创新，研发成果转化利润效果明显，具有较高的技术溢价。

图5、2015-2019年公司营收及净利润情况



资料来源：公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

图6、2015-2019公司毛利率与净利率



资料来源：公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

分产品营收来看，2019年公司新材料制造业务稳健增长，实现营收2.34亿元（+10.33%），占营收比重99.82%（+0.05pct）；其中，碳纤维实现营收1.78亿元（-5.73%），占营收比重75.83%（-8.27pct），毛利率81.81%（+2.01pct）；碳纤维织物实现营收5342.37万元（+27.22%），主要系客户需求增加所致，占营收比重22.79%（+11.73pct），毛利率83.09%（+5.49pct）。

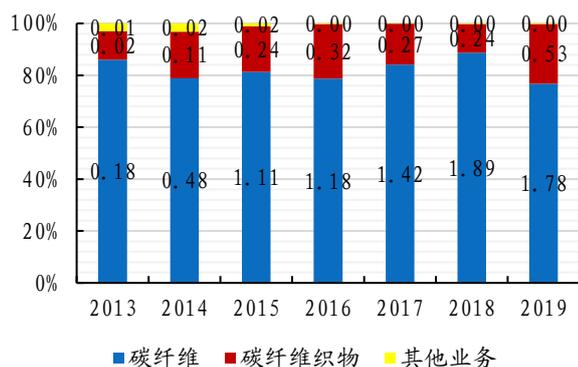
从费用端来看，2019年，公司期间费用共计6199.27万元，同比减少11.17%，占营收比重26.44%，同比减少6.39个百分点。其中，销售费用、管理费用分别为334万元、4127万元，分别同比增长14.04%、3.22%；财务费用69万元，同比减少68.6%，主要系借款归还导致利息费用减少所致；研发费用1669万元，同比减少32.37%，主要原因是上年部分研发项目已结题，本年研发项目处于初始阶段，导致本报告期研发费用下降所致。

2015至2018年公司研发投入持续增加，从1156万元增加至2468万元，年均复合增速16.38%，2019年公司研发投入下降至1669万元，营收占比7.12%，为近5

年最低。

从存货端来看，2015年至2019年公司存货总额从2289万元增长至2659万元，年均复合增速6.49%。拆分来看，近三年公司存货主要为产成品，占到存货总额的50%左右，逐年波动较大。

图7、2013-2019年公司分产品营收情况(亿元)



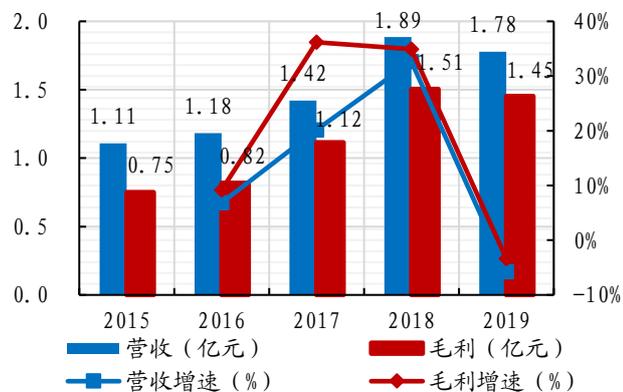
资料来源：公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

图8、近五年公司三费变化(万元)及占营收比重



资料来源：公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

图9、2015-2019 碳纤维营收、毛利及增速



资料来源：公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

图10、2016-2019 公司存货结构(万元)

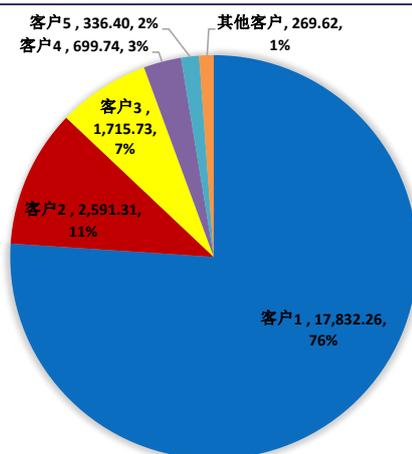


资料来源：公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

### 1.4、客户集中度较高，客户粘性强

中简科技客户主要为国内大型航空航天集团，产品应用于航空航天型号产品，较小部分销售给其他军工企业集团、民营复合材料公司及国内高校科研院所，客户集中度高。中简科技2016-2019年向前五名客户合计销售金额占当期营业收入的比例分别为99.99%、99.96%、99.99%、98.85%，其中向第一大客户销售金额占营业收入的比重分别为68.71%、82.20%、96.26%、76.06%，向第二大客户销售金额占营业收入的比重为28.14%、17.39%、5.27%、11.05%。

图11、2019年公司前五大客户销售额（万元）



资料来源：公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

图12、2016-2019年中简科技第一大客户销售金额及营收占比（亿元）



资料来源：公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

图13、2016-2019年中简科技第二大客户销售金额及营收占比（万元）



资料来源：公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

表1、中简科技与光威复材第一大客户占军品销售收入的比重（万元）

| 项目        | 2018     |          | 2017     |          | 2016     |          |
|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|           | 中简科技     | 光威复材     | 中简科技     | 光威复材     | 中简科技     | 光威复材     |
| 第一大客户销售金额 | 20465.16 | 61229.19 | 13896.57 | 50646.94 | 10335.27 | 44914.56 |
| 军品销售收入    | 21260.06 | 63761.72 | 16906.38 | 52600.00 | 15041.66 | 47178.17 |
| 占比        | 96.26%   | 96.03%   | 82.20%   | 96.29%   | 68.71%   | 95.20%   |

资料来源：招股说明书，兴业证券经济与金融研究院整理

据公司公告，公司主要产品 ZT7 系列碳纤维各项指标均达到航空航天要求，已正式进入批量生产阶段，打破了国外对高性能碳纤维的封锁和限制，中简科技也成为了国内航空航天领域国产 T700 级碳纤维稳定批量供应商。而在航空航天装备生产过程中，一旦型号确定，所用原材料不会轻易更改。通常情况下，航空航天型号装备使用周期较长，确保了公司高性能碳纤维产品在航空航天领域的市场地位。与此同时，公司依靠自身强大的技术创新能力，不断研制更高性能的碳纤维

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

产品，以满足客户不断增长的新型号需求，进一步增强了客户粘性。

## 1.5、大额订单锁定营收增长

据 2020 年 5 月 13 日公告，近日公司与客户 A 签订《产品订货合同》及对应的《订购合同监管协议》，合同标的为碳纤维、碳纤维织物；合同金额 2.65 亿元，合同履行期限为自签订日起 12 个月，具体交货进度按照合同规定执行。此次合同总金额为 2.65 亿元，占公司 2019 年营业收入的 112.88%。据公司 2019 年年报，公司与主要客户签订金额为 3.44 亿元的《产品订货合同》，年内公司实际履行订单 2.24 亿元，占订单总量的 65.15%，其余 1.2 亿元尚未完成订单正在履行。2019 年未完成订单与此次新签订单合计 3.85 亿元，对应税后金额 3.41 亿元，占公司 2019 年营业收入的 146%。公司长期发展过程中坚持“技术领先、专注应用”的发展策略，在航空航天高端产品应用牵引下，ZT7（高于 T700 级）系列碳纤维及织物产品率先稳定批量应用于国内航空航天领域，具备较强的可持续发展能力，该合同的履行将对公司业绩将产生积极影响。现金流净额增加。

2020Q1 公司营收 4460.79 万元，同比减少 19.41%，主要原因系报告期内，发出商品复验时间影响收入确认所致；归母净利润 2745.06 万元，同比增加 12.62%，主要原因系公司期间费用减少，其他收益增加（享受增值税免税）所致；基本每股收益 0.07 元/股，同比与去年持平。2020Q1，公司遵循 2020 年度经营计划，主要客户供货稳定，其他各项工作有序地开展，未发生重大变化。

## 2、碳纤维产品特性概况

### 2.1、碳纤维性能及分类

碳纤维（Carbon Fiber，简称 CF）是由有机母体纤维（粘胶基、沥青基、聚丙烯腈基纤维等）在 1000 摄氏度以上的高温惰性气体下裂解碳化形成碳主链结构的无机纤维，是一种含碳量在 90% 以上的高强度高模量无机高分子纤维。

碳纤维具有耐高温、抗摩擦、导电、导热、耐腐蚀、低密度等特性，外形呈纤维状、性状柔软，可加工成各种织物，但强度却比钢高。碳纤维的主要用途是作为增强材料与树脂、金属、陶瓷等复合，制造先进复合材料，目前被广泛应用在航空航天、工业制造、体育休闲、能源装备、医疗器械、交通运输、建筑等领域。

碳纤维可以按照原丝类型、形态、力学性能等不同维度进行分类：

（1）按照原丝种类分类：碳纤维的原丝主要有聚丙烯腈（PAN）原丝、沥青纤维和粘胶丝，由这三种原丝产出的碳纤维分别为聚丙烯腈（PAN）基碳纤维、沥青基碳纤维和粘胶基碳纤维，其中，据中国化学纤维工业协会，聚丙烯腈（PAN）基碳纤维产量占碳纤维总量的 91%，且公司生产的碳纤维均为聚丙烯腈（PAN）基碳纤维。

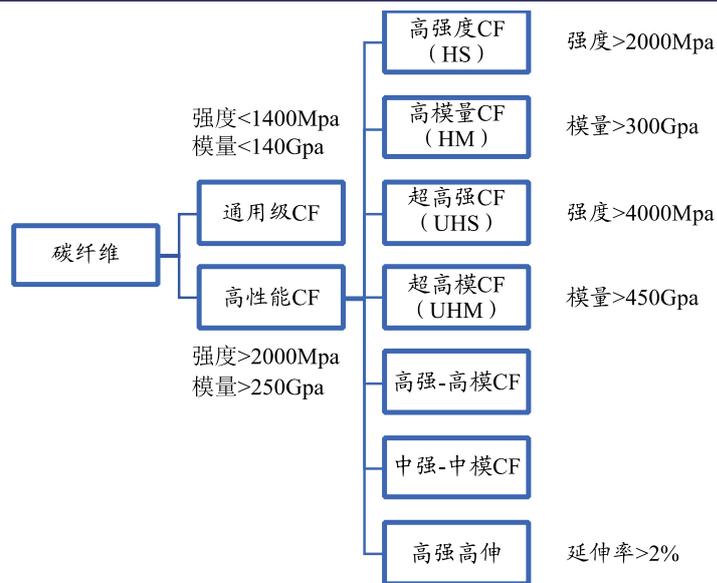
**表2、按原丝类型分类碳纤维**

| 分类           | 优势                      | 劣势                      | 应用现状           | 市占率 |
|--------------|-------------------------|-------------------------|----------------|-----|
| 聚丙烯腈 (PAN) 基 | 成品品质优异, 工艺较简单, 产品力学性能优良 | 对原料杂质和细度有较高要求           | 已成为碳纤维主流       | 91% |
| 沥青基          | 原料来源丰富, 碳化收率高           | 原料调制复杂, 产品性能较低          | 目前规模较小         | 8%  |
| 粘胶基          | 高耐温性                    | 碳化收率低, 技术难度大, 设备复杂, 成本高 | 主要用于耐烧蚀材料及隔热材料 | 1%  |

资料来源：中国化学纤维工业协会，兴业证券经济与金融研究院整理

(2) 碳纤维按力学性能分为通用型和高性能型。通用型碳纤维强度为 1000MPa、模量为 100GPa 左右。高性能型碳纤维又分为高强度型(强度 2000MPa、模量 250GPa)和高模型(模量 300GPa 以上)。强度大于 4000MPa 的又称为超高强度型；模量大于 450GPa 的称为超高模型。

**图14、碳纤维按力学性能分类图**



资料来源：招股说明书，业证券经济与金融研究院整理

(3) 碳纤维按用途分为小丝束(宇航级)和大丝束(工业级)两类，通常把 48K 及以上碳纤维称为大丝束碳纤维，包括 60K、120K、360K 和 480K 等。小丝束碳纤维初期以 1K、3K、6K 为主，逐渐发展为 12K 和 24K，主要应用于国防工业等高科技领域以及体育休闲用品；大丝束碳纤维应用于工业领域，包括：纺织、医药卫生、机电、土木建筑、交通运输和能源等。

实践中，拉伸强度及模量是国际碳纤维分类的主要标准，虽然我国已于 2011 年 11 月 13 日颁布了《聚丙烯腈 (PAN) 基碳纤维国家标准 (GB/T26752-2011)》，但业内一般采用日本东丽 (TORAY) 分类法。

表3、中简科技、日本东丽、国家标准碳纤维性能情况

|      | 牌号           | 拉伸强度 (Mpa) | 拉伸模量 (Gpa) | 断裂伸长率 (%) | 体密度 (g/cm <sup>3</sup> ) |
|------|--------------|------------|------------|-----------|--------------------------|
| 中简科技 | ZT7-12K      | ≥4900      | 235~265    | 1.8~2.1   | 1.78±0.02                |
| 日本东丽 | T700S-12K    | 4900       | 230        | 2.1       | 1.80                     |
|      | T700G-12K    | 4900       | 240        | 2.0       | 1.80                     |
| 国家标准 | GQ4522       | ≥4500      | 220~260    | 1.8~2.5   | 1.80±0.02                |
| 中简科技 | ZT8-6K/12K   | ≥5500      | 290±10     | ≥1.9      | 1.78±0.02                |
| 日本东丽 | T800H-6K/12K | 5490       | 294        | 1.9       | 1.81                     |
| 国家标准 | GQZ5526      | ≥5500~6000 | ≥260~350   | 1.5~2.3   | 1.80±0.02                |
| 中简科技 | ZT9-6K/12K   | ≥5800      | 330±10     | ≥1.7      | 1.80±0.02                |
| 日本东丽 | T1000G-12K   | 6370       | 294        | 2.2       | 1.80                     |
|      | T1100        | 6600       | 324        | 2.0       | 1.79                     |
| 国家标准 | QZ5526       | ≥5500~6000 | ≥260~350   | 1.5~2.3   | 1.80±0.02                |
| 中简科技 | ZM40J-6K/12K | ≥4400      | 380±10     | ≥1.2      | 1.78±0.02                |
| 日本东丽 | M40J-6K/12K  | 4410       | 377        | 1.2       | 1.77                     |
| 国家标准 | GM3040       | ≥3000~3500 | ≥400~450   | ≥0.6      | ≥1.81                    |

资料来源：招股说明书，兴业证券经济与金融研究院整理

公司目前主要批量生产的 ZT7 系列碳纤维拉伸模量均高于日本东丽 T700 级碳纤维，属于国家标准 GQ4522 性能范畴，且拉伸模量接近该标准上限；公司生产的 ZT8 系列碳纤维基本与东丽 T800H 系列碳纤维相当，属于国家标准 QZ5526 性能范畴；公司 ZT9 系列碳纤维与东丽 T1000/T1100 性能相当，拉伸强度略低于东丽 T1000/T1100 而拉伸模量高于东丽 T1000/T1100，也属于国家标准 QZ5526 性能范畴，但拉伸强度和模量均接近标准上限；公司 ZM40J 系列与东丽 M40J 性能相当，拉伸强度高于国家标准 GM3040，拉伸模量低于国家标准 GM3040。

## 2.2、碳纤维生产工艺及产业链

公司主要产品有碳纤维和碳纤维织物两大类，后者为前者的重要应用形式。

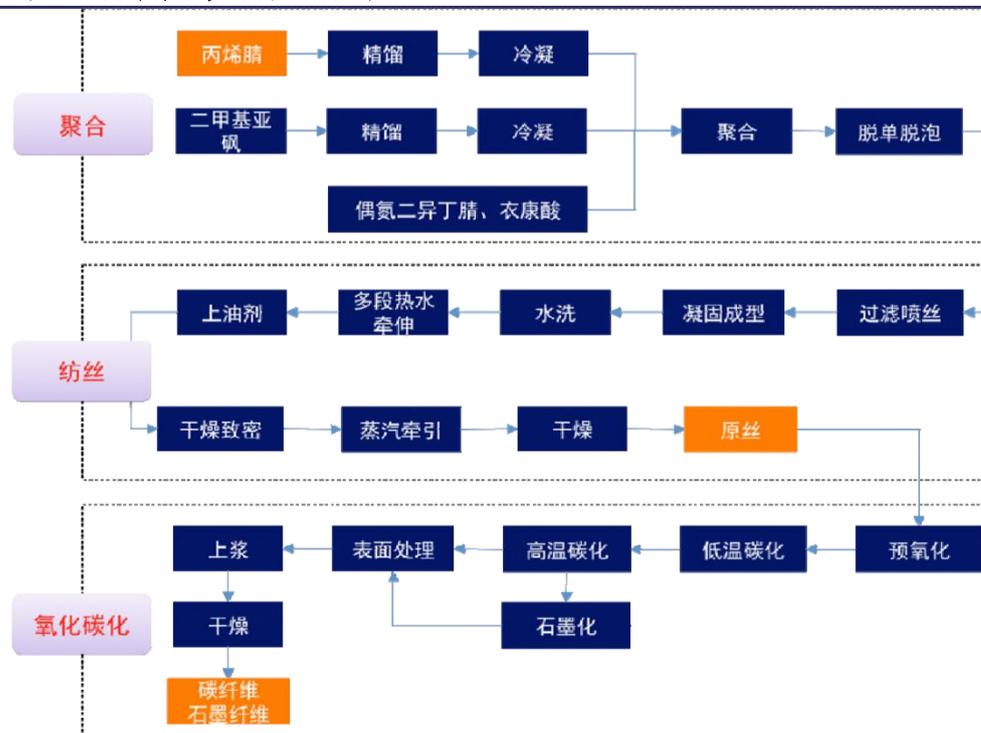
### 1.碳纤维

截至 2019 年底，公司拥有一条 300 吨/年（12K）或 100 吨/年（3K）高性能碳纤维生产线，目前碳纤维产品主要为 ZT7 系列。公司碳纤维的生产采用二甲基亚砷（DMSO）一步法纺丝路线，从原丝到碳纤维一条龙工艺路线，有效地将原丝、预氧丝和碳纤维质量前后关联起来一起研究，有利于质量的提升。公司的碳纤维生产工艺流程主要有四个阶段：

- （1）聚合阶段：通过对聚丙烯腈聚合物分子结构设计和可控合成，实现了纺丝原液的连续快速合成；
- （2）纺丝阶段：根据客户需求采用湿纺和干喷湿纺两种纺丝路线，其中的湿法纺丝工艺突破了二甲基亚砷溶剂的快速脱除等关键技术难题，实现了高性能碳纤维原丝的快速稳定化制备；

- (3) 氧化碳化阶段: 突破了均质氧化碳化工艺, 实现了碳纤维批量稳定化制备, 公司在成品率方面表现优异, 达 90%以上;
- (4) 溶剂回收阶段: 采用多级精馏工艺, 实现了二甲基亚砷和水的全回收利用, 达到二甲基亚砷零排放标准, 大幅降低了单位生产成本。

图15、碳纤维生产流程示意图



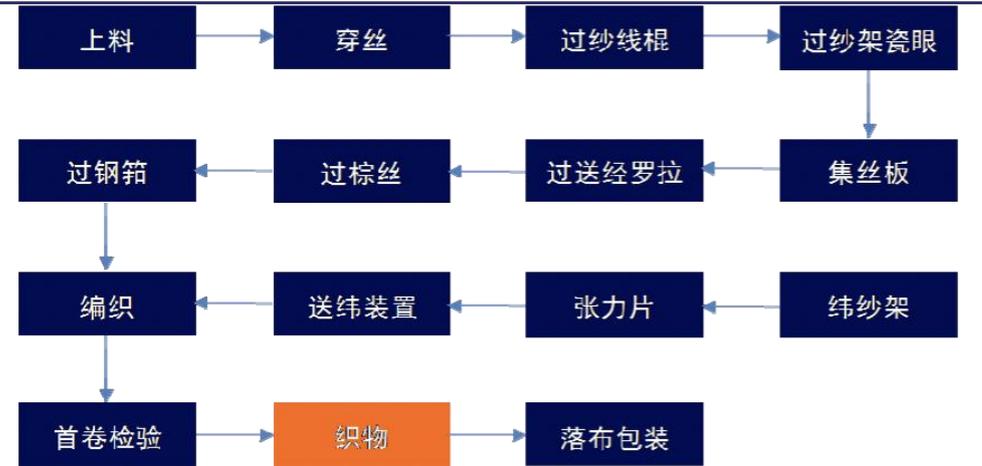
资料来源: 招股说明书, 公司公告, 兴业证券经济与金融研究院整理

## 2.碳纤维织物

在碳纤维织物领域, 公司目前主要生产 ZT7 系列碳纤维对应的碳纤维织物, 主要通过向外协厂商提供 ZT7 系列碳纤维委托其编织客户需求的碳纤维织物, 并制定了外协厂商的具体选择标准和控制标准。在这种模式下, 首先由客户向公司采购碳纤维织物, 公司采取委托加工模式进行生产, 根据客户需求, 委托具有相关生产资质的第三方将碳纤维加工成碳纤维织物, 并向受托方支付加工服务费。

目前公司已自行构建碳纤维织物生产设备, 并根据国军标质量管理体系 (GBL9001B-2009 号) 相关要求, 建立了生产控制标准, 具体生产工艺流程如下:

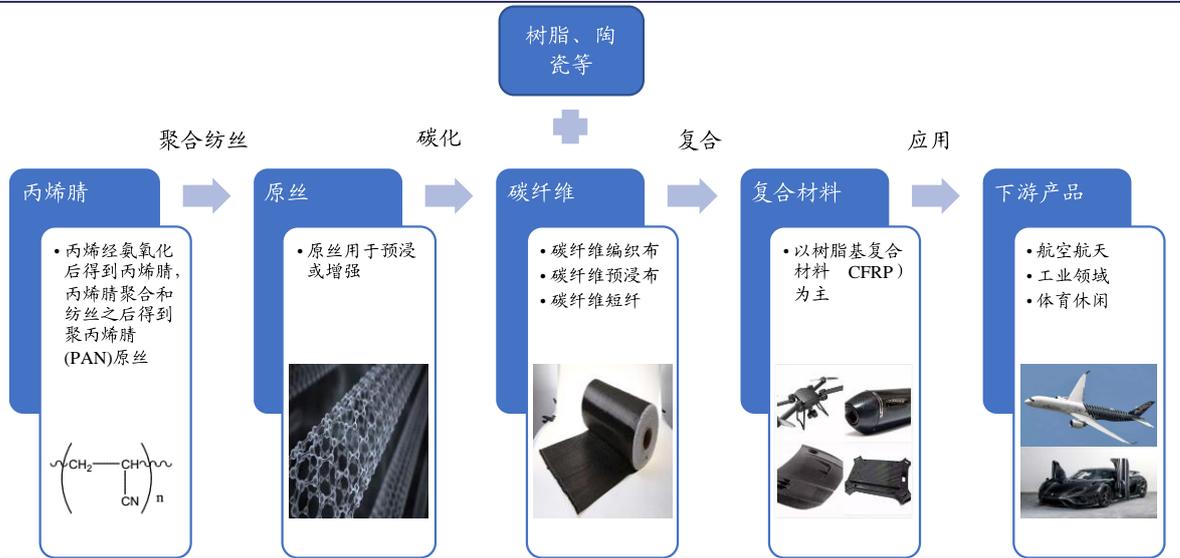
图16、碳纤维织物生产流程示意图



资料来源：招股说明书，公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

完整的碳纤维产业链包含从能源获取到成品制造的全过程，根据碳纤维生产工艺流程，首先要从石油、煤炭或天然气中制丙烯，在目前全球油价保持低位的形势下，原油制丙烯成本最低。从原油中制出的丙烯经氨氧化后得到丙烯腈，再经聚合和纺丝之后就得到了聚丙烯腈（PAN）原丝。原丝经过预氧化、低温和高温碳化后就可得到碳纤维，可制成碳纤维织物和碳纤维预浸料，其中公司目前仅生产碳纤维及其织物，不生产碳纤维预浸料。碳纤维预浸料可根据不同需求制成各类成品进入到下游应用环节中。

图17、碳纤维产业链示意图



资料来源：公司公告，招股说明书，兴业证券经济与金融研究院整理

根据赛奥碳纤维技术，碳纤维产品的下游应用领域可大致划分为航空航天、体育休闲、风电叶片、汽车、混配模成型、压力容器、建筑、碳碳复材、电子电气、船舶、电缆芯和其他领域共 12 个领域。中简科技围绕国民经济基础材料高性能碳纤维产业化开展制备工作，已率先实现了 ZT7 系列高性能碳纤维产品在国家航空航天关键装备的稳定批量应用，并填补了国产 ZT7 系列碳纤维在航天航空领域的

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

空白。

### 2.3、碳纤维生产规模效应显著

碳纤维生产制备过程需要长周期连续稳定生产运行，前期投入大，生产设备、生产用电和配套公用工程等固定成本高，具有很强的规模效应，即生产线的单线产能越高、利用率越高，则成本越低。据江苏恒神招股说明书，同等效率下，单线年产 1000t 的生产线的碳纤维单位成本较年产 100t 的生产线低约 30%。

PAN 基碳纤维生产成本主要包括 PAN 基原丝生产成本和碳纤维丝束生产成本两大部分。原丝生产成本包括直接成本（聚合单体原料成本、电力消耗成本等）、固定资产折旧和流动成本（人工费用、包装费等）。据《PAN 基碳纤维制备成本构成分析及其控制探讨》，采用山东大学开发的二步法制备工艺，产能为 3300t 的碳纤维产线其生产的原丝单位成本为 3.81 万元/吨，较 1100t 产线的单位成本 4.78 万元/吨减少 20.29%。其中，直接成本由 3.81 万元/吨减少 16%至 3.21 万元/吨；固定资产折旧由 0.5 万元/吨减少 50%至 0.25 万元/吨；流动成本由 0.47 万元/吨减少 26%至 0.35 万元/吨。可见随着生产规模的增加，原丝的单位制备成本呈下降趋势。

表4、不同生产规模原丝成本构成

| 生产规模    | 直接成本     |             | 固定资产折旧   |             | 流动成本     |             | 单位成本<br>*/万元 |
|---------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|--------------|
|         | 金额<br>万元 | 占生产总成本的比例/% | 金额<br>万元 | 占生产总成本的比例/% | 金额<br>万元 | 占生产总成本的比例/% |              |
| 1100t/a | 3.81     | 79.7%       | 0.5      | 10.5%       | 0.47     | 9.8%        | 4.78         |
| 3300t/a | 3.21     | 84.2%       | 0.25     | 6.6%        | 0.35     | 9.2%        | 3.81         |

资料来源：《PAN 基碳纤维制备成本构成分析及其控制探讨》，兴业证券经济与金融研究院整理

注：\*指每吨原丝的生产消耗费用合计；固定资产折旧周期按照 10 年计算，下同

与原丝类似，碳纤维丝束生产成本包括直接成本（原丝成本、电力消耗成本等）、固定资产折旧和流动成本。据《PAN 基碳纤维制备成本构成分析及其控制探讨》，生产 1kg 碳纤维需要消耗 2.2kg PAN 原丝，即生产 500t 碳纤维需配备 1100t PAN 原丝生产能力。以上述 1100t 和 3300t PAN 基原丝产线的单位成本为基础测算生产 500t（小规模）和 1500t（大规模，2 条国产单线产能 750t 的产线）碳纤维的成本：大规模产线生产碳纤维的单位成本为 11.68 万元/吨，较小规模产线的单位成本 15.9 万元/吨减少 26.54%。其中，直接成本由 13.67 万元/吨减少 23%至 10.53 万元/吨；固定资产折旧由 2 万元/吨减少 50%至 1 万元/吨；流动成本从 0.23 万元/吨减少 35%至 0.15 万元/吨。可见碳纤维规模效应显著。

表5、不同生产规模碳纤维成本构成

| 生产规模    | 直接成本     |             | 固定资产折旧   |             | 流动成本     |             | 单位成本<br>*/万元 |
|---------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|--------------|
|         | 金额<br>万元 | 占生产总成本的比例/% | 金额<br>万元 | 占生产总成本的比例/% | 金额<br>万元 | 占生产总成本的比例/% |              |
| 500t/a  | 13.67    | 86.0%       | 2.0      | 12.6%       | 0.23     | 1.4%        | 15.9         |
| 1500t/a | 10.53    | 90.1%       | 1.0      | 8.6%        | 0.15     | 1.3%        | 11.68        |

资料来源：《PAN 基碳纤维制备成本构成分析及其控制探讨》，兴业证券经济与金融研究院整理

注：\*指每吨碳纤维的生产消耗费用合计

据 Oak Ridge National Laboratory (美国橡树岭国家实验室), 万吨线碳纤维理论生产成本为 17.44 美元/公斤, 较 1000 吨产线的 21.96 美元/公斤减少约 30%; 若上游原丝采用干湿法工艺制备, 且万吨线开满后, 极限假设下, 生产成本可以降至 12-13 美元/公斤(约 70 元/公斤), 即目前技术条件下的, 碳纤维的理论最低成本。

以光威复材为例, 据公司公告, 2014-2017 年上半年, 随着公司碳纤维产量的提升, 公司单位成本呈明显下降趋势, 2014-2016 年, 光威复材碳纤维产量从 58.86 吨增长至 192.22 吨, 单位生产成本从 169.62 万元/吨下降至 58.83 万元/吨。2017 年, 随着光威复材产量由 2016 年的 192.22 吨大幅提升至 494.1 吨, 该年上半年碳纤维生产成本减少至 34.47 万元/吨, 仅为 2016 年的 59%。

图18、2014-2017H1 光威复材碳纤维生产总成本及产量



图19、2014-2017H1 光威复材碳纤维单位生产成本

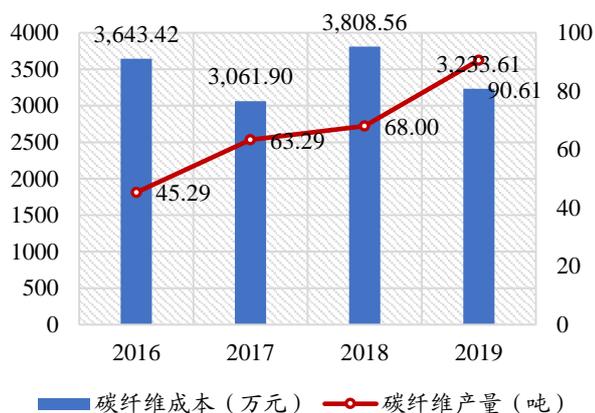


资料来源：公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

资料来源：公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

据中简科技公告, 2016-2019 年, 随着公司碳纤维产量的提升, 碳纤维单位生产成本呈明显下降趋势。2016-2019 年, 公司碳纤维产量从 45.29 吨增长至 90.61 吨, 单位生产成本从 80.45 万元/吨下降至 35.69 万元/吨, 下降了 55.64%。

图20、2016-2019 中简科技碳纤维生产成本及产量



资料来源：公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

图21、2016-2019 中简科技碳纤维单位生产成本及增速



资料来源：公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

### 3、碳纤维产业格局：美日主导，我国高端碳纤维有赖进口

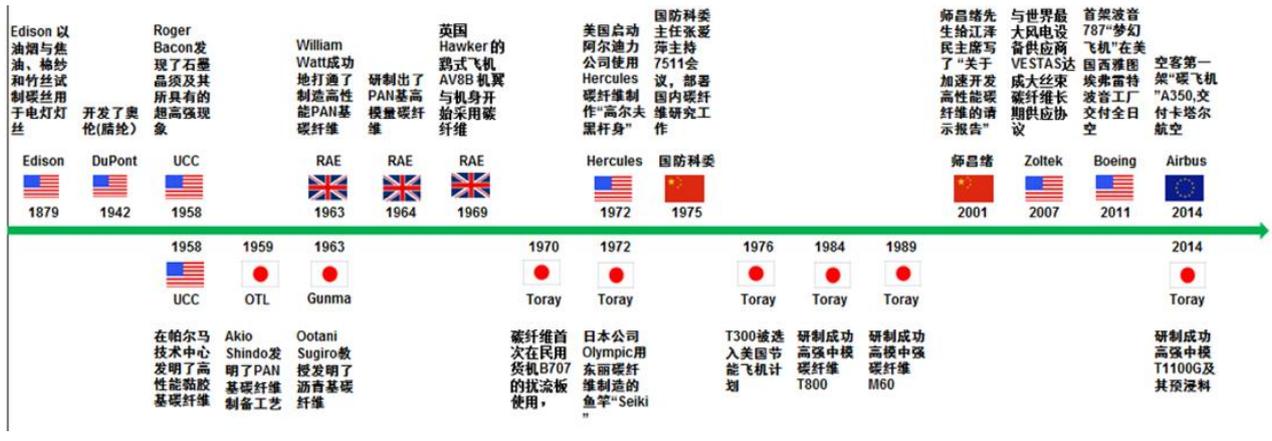
#### 3.1、全球碳纤维供给由美日主导

##### 3.1.1、国际碳纤维行业发展概况

自1959年日本大阪工业试验所（Osaka Technical Research Institute）的近藤昭男博士（Dr. Akio Shindo）发明了PAN基碳纤维制备技术以来，碳纤维经历了高速发展的60年。

碳纤维发展的初期，相关研究工作主要由日英美三国主导。60年代末，英国罗尔斯-罗伊斯RB-211发动机项目遇到重挫（后期基于这款发动机形成了著名的瑞达系列），发动机风扇叶片的轻量化需求给碳纤维的工程化应用带来了契机，期间英美日三国技术合作频繁，使得碳纤维工业化生产能力达到了150吨/年。1982年，碳纤维单线产能已经达到千吨/年，波音公司顺势开启了商用飞机应用碳纤维的先河，将日本东丽公司生产的T300应用于B757、B767系列飞机。随后碳纤维行业进入蓬勃发展时期，2007年卓尔泰克与风电巨头维斯塔斯（VESTAS）建立合作，将碳纤维用于风电；2010年，宝马与西格里合资在美国建设总产能9000吨/年的碳纤维工厂，推进电动汽车轻量化；大量使用碳纤维复合材料的B787与A350分别于2011年和2014年完成首架交付，从而带动航空航天级碳纤维需求迅猛增长。

图22、全球碳纤维历史里程碑



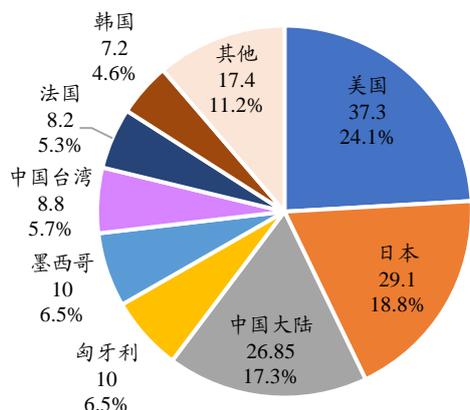
资料来源：赛奥碳纤维技术，兴业证券经济与金融研究院整理

### 3.1.2、上游碳纤维供给：国际巨头垄断，美日产能占比过半

2019 年全球碳纤维理论产能 15.49 万吨，其中美国产能 3.73 万吨（包含日本东丽公司收购的美国公司卓尔泰克 2019 年产能 2 万吨），占比 24.1%；日本产能 2.91 万吨，占比 18.8%，美日两国合计产能占全球碳纤维产能的 42.88%，几乎占据了碳纤维产能的半壁江山。碳纤维理论产能前五家公司 Toray（东丽，日本）、Zoltek（卓尔泰克，美国，已被日本东丽收购）、SGL（西格里，德国）、MCCFC（三菱化学碳纤维及复合材料，日本）、Toho（东邦，日本）理论产能共 9.09 万吨，占全球碳纤维理论产能的 58.7%，其中仅 SGL 一家公司并非美日公司，其中产能最高的日本东丽公司（含卓尔泰克）约占全球产能的 31.64%。

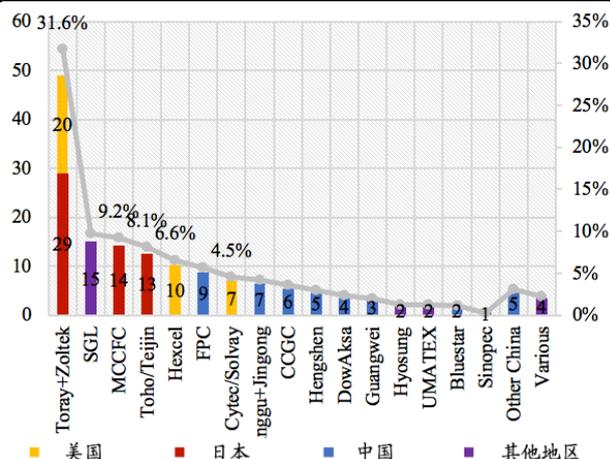
目前国际碳纤维市场仍被少数发达国家所垄断，其中主要以美日公司为主。日本东丽公司（Toray）是全球高性能碳纤维研究与生产的“领头羊”。美国作为世界上最大的 PAN 基碳纤维消费国，赫氏（HEXCEL）和氰特（CYTEC，已被比利时索尔维收购）依靠美国庞大的航空航天市场需求在国际市场仍然拥有较高的话语权，两家公司 2019 年产能分别为 1.02 万吨和 7000 吨，合计市场占比达 11.11%。德国的 SGL 公司依靠德国强大的工业体系也在全球碳纤维市场占有一席之地。

图23、2019年全球各地区碳纤维理论产能（千吨）



资料来源：赛奥碳纤维科技，兴业证券经济与金融研究院整

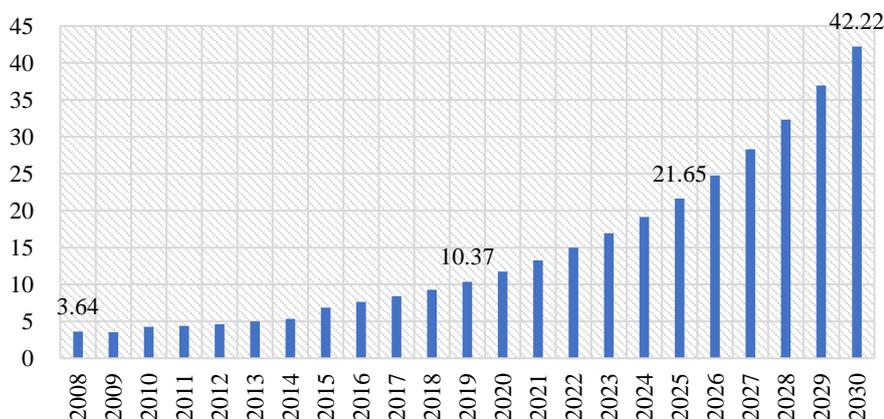
图24、2019年全球碳纤维制造商理论产能（千吨）



资料来源：赛奥碳纤维科技，兴业证券经济与金融研究院整

根据赛奥碳纤维技术测算，2019年全球碳纤维需求总量约为10.37万吨，较2018年同比增长约12%，其中风电叶片、航空航天、体育休闲的碳纤维需求量分别为2.55万吨、2.35万吨、1.50万吨，分别占总体的24.59%、22.66%、14.46%。2030年，碳纤维需求量预计将达到42.22万吨。

图25、2008-2030全球碳纤维需求量（万吨）



资料来源：赛奥碳纤维技术，兴业证券经济与金融研究院整理

根据赛奥碳纤维技术测算，2019年全球碳纤维销售金额为28.7亿美元，较2018年25.71亿美元增长了11.6%，销售金额增速略低于需求增速，主要系近年来碳纤维单价持续下行所致，风电市场碳纤维单价下降最为显著。2019年，航空航天产业对碳纤维需求量仅占总需求量的22.66%，但其销售金额价值却达到了14.1亿美元，占碳纤维总销售金额的49.13%，占比将近一半；体育休闲、风电叶片、汽车领域的碳纤维市场需求价值分别为3.45亿美元、3.57亿美元、2.12亿美元，除航天航空的其他领域市场需求合计占比50.87%。

图26、2019年全球碳纤维需求构成(万吨)

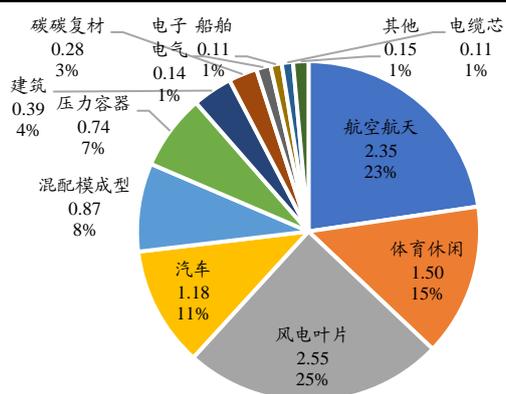
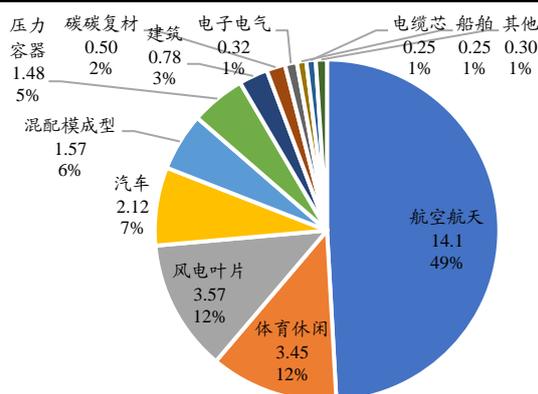


图27、2019年全球碳纤维销售构成(亿美元)



资料来源: 赛奥碳纤维技术, 兴业证券经济与金融研究院整

资料来源: 赛奥碳纤维技术, 兴业证券经济与金融研究院整

### 3.2、国内市场: 军用需求倒逼国产化突破, 骨干企业推动行业进入快速发展期

#### 3.2.1、国内碳纤维行业发展概况

据赛奥碳纤维技术, 我国碳纤维研究起步于 20 世纪 60 年代, 与发达国家 1962 年中科院长春应用化学所成立以李仍元先生为组长的“聚丙烯腈基碳纤维的研制”课题组, 拉响了我国碳纤维领域研究的号角。1970 年代中科院化学所为了满足国家国防需要, 组建了高分子复合材料物理研究室, 重点研究“碳纤维连续化制备”和“缩短碳纤维制备周期研究”, 并取得“四氯化锡”催化等成果; 1972 年, 化工部吉林化工研究院开展硝酸法研制碳纤维 PAN 原丝, 并在年产 3 吨装置上取得硝酸一步法制取原丝, 供山西燃化所(现煤化所)和长春应化所研究碳纤维, 随后又有多家研究所在国家的支持下投入到碳纤维原丝的研制中。1980 年代, 国家科委(现科技部)鼓励引进外国先进技术, 1986 年, 吉林化学工业公司以 450 万美元购买了英国 RK 公司生产能力为 100 吨(12K)/年碳化设备及相应测试仪器。随后由于“巴黎统筹条约”限制, 当时世界知名碳纤维公司无法向我国转让技术和设备, 我国碳纤维发展几乎陷入了停滞, 直到 21 世纪初, 由于欧美日对于我国军用碳纤维实施严格禁运, 倒逼我国加速碳纤维国产化进程, 我国碳纤维行业自此进入快速发展期。

#### 3.2.2、国内碳纤维供给: 民用仍以进口为主, 国产碳纤维需求跃升

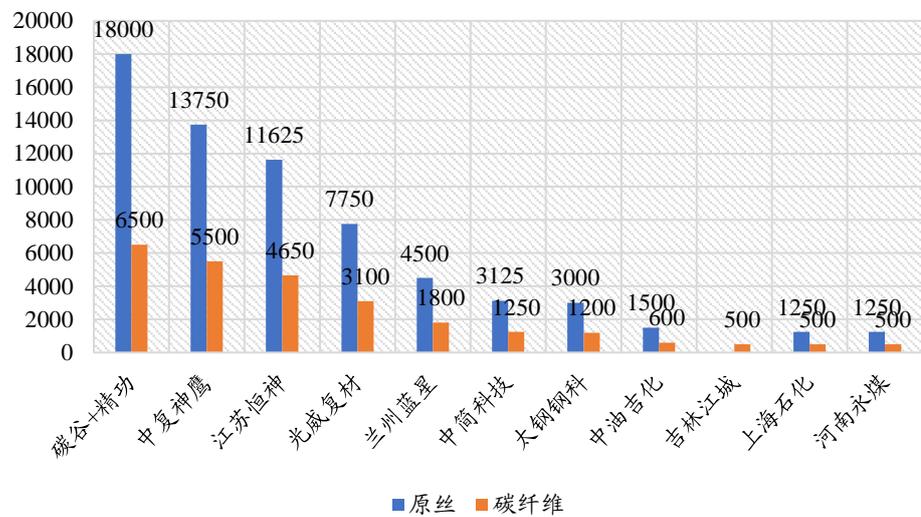
碳纤维需求提升明显, 整体形势向好, 虽然进口碳纤维仍占大头, 但国产碳纤维需求跃升。根据赛奥碳纤维技术测算, 2019 年中国碳纤维需求总量约为 3.78 万吨, 较 2018 年同比增长约 22%, 其中进口量为 2.58 万吨, 同比增长 17.5%, 占总需求的 68%; 国产碳纤维供应量为 1.2 万吨, 同比增长 33%, 占总需求的 31.7%。

“有产能, 无产量”依旧是近期我国碳纤维产业存在的问题之一。据赛奥碳纤维技术, 2005 年, 我国碳纤维行业仅有 10 家企业, 产能之和占全球总产能的 1%。此

后，我国碳纤维行业产能增长迅速，从2006年的1330吨，增长到2019年的2.67万吨理论产能，年均复合增速25.93%。2019年我国碳纤维理论产能占全球的17.2%，较上年的17.31%略降0.11个百分点，位居全球第三位。但我国碳纤维行业产能集中度与美日相比存在较大差距，相较于美国和日本两三家企业便可坐拥全球碳纤维近半产能，我国碳纤维85%的产能由8家企业瓜分。

据赛奥碳纤维技术，2019年中国碳纤维运行产能为26650吨，销量大约是12000吨，产销率约为45%，较2018年的33.6%提升11.4个百分点，较国际均值65-85%仍有一定距离。

图28、2019年中国各制造商碳纤维原丝及碳纤维运行产能（吨）



资料来源：赛奥碳纤维技术，兴业证券经济与金融研究院整理

**低端碳纤维应用领域占我国碳纤维市场主导地位，风电叶片驱动碳纤维行业高速增长。**分应用领域来看，我国体育休闲（包含中国台湾）、风电叶片、建筑、混配模成型、压力容器、航空航天领域的碳纤维需求量分别为14000吨、13800吨、2000吨、1500吨、1500吨、1400吨，分别占总体的37%、36.47%、5.29%、3.96%、3.96%、3.70%，其中体育休闲领域占比较高显示出我国碳纤维应用仍集中于低端领域，高端领域应用相对薄弱。2019年，我国风电领域消耗1.38万吨碳纤维，其中使用国产碳纤维约为1000吨，2018年几乎全部依赖进口。近年来，我国风电领域碳纤维用量实现跳跃式增长（2017：3060吨，2018：8000吨，2019：1.38万吨），给国内碳纤维企业带来了难得的发展机遇。

图29、2008-2025 中国碳纤维需求量（万吨）

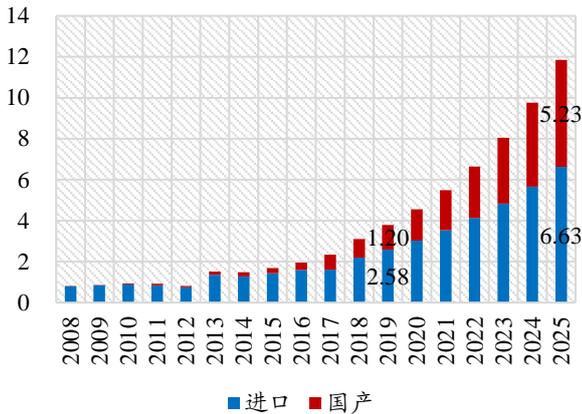
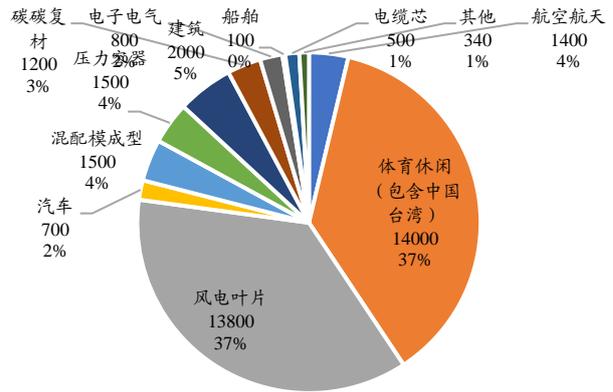


图30、2019 年中国碳纤维市场需求结构（吨）



资料来源：赛奥碳纤维科技，兴业证券经济与金融研究院整

资料来源：赛奥碳纤维技术，兴业证券经济与金融研究院整

### 3.3、我国高性能碳纤维产业化领跑者

#### 3.3.1、中简科技核心技术优势

自成立以来，中简科技始终坚持高性能碳纤维的研发、生产，主营业务及经营模式未发生变化，公司核心技术取得方式包括原始创新及受让取得，原始创新方式取得技术主要为发行人技术人员自主研发形成。

2008年2月起，公司与山西煤化所陆续签署了《干喷湿纺技术制备高性能碳纤维 CCF-3 项目合作协议书》、《技术转让(技术秘密)合同》、《专利权转让协议》，确认将与“干喷湿纺高性能 CCF-3 型聚丙烯腈碳纤维制备技术项目”相关的“制备聚丙烯腈纺丝液的方法”、“一种制备碳纤维纺丝液的方法”、“一种聚丙烯腈基碳纤维纺丝液的制备方法”、“一种碳纤维纺丝液的制备方法”四项专利权转让给发行人。2009年8月，公司完成上述四项发明专利的专利权变更登记手续。

公司在受让取得的山西煤化所“干喷湿纺高性能 CCF-3 制备技术”基础上，通过多年自主研发和技术创新，掌握了先进的碳纤维制备核心技术，形成了高强度 ZT7 系列(高于 T700 级)、ZT8 系列(T800 级)、ZT9 系列(T1000/T1100 级)和高模量 ZM40J(M40J 级)石墨纤维工程稳定化生产能力，发行人凭借 ZT7 系列(高于 T700 级)高强度碳纤维制备技术，已成为国内航空航天高端领域国产 T700 级碳纤维稳定批量供应商。

公司技术主要来源地中科院山西煤化所是国家高技术基地型研究所。煤化所主要从事能源环境、先进材料和绿色化工三大领域的应用基础和高技术与开发，其中碳纤维是其先进材料的主要研究和开发方向之一，“十五”期间，山西煤化所承接了科技部“863”计划，2005 年完成吨级 CCF-3(T700 级)干喷湿纺碳纤维研制项目，拥有有碳纤维制备技术国家工程实验室等，主要从事 T300 等级碳纤维生产及更高性能碳纤维研发。2008 年 4 月，根据科技部以企业为技术创新主体的

相关政策要求，为促进科技成果转化，山西煤化所将“干喷湿纺高性能 CCF-3(T700)制备技术”转让给中简科技。作为转让条件之一，煤化所指派杨永岗和温月芳为主的技术团队至中简科技任职。2011年至2012年，温月芳、李辉等5名核心技术人员从山西煤化所离职，就职于浙江大学化学工程与生物工程学院；截至2015年12月底，除温月芳外，中简科技其他核心技术人员均已从山西煤化所和浙江大学办理离职手续；2016年8月，温月芳已办理缴薪留职手续。

**表6、中简科技核心技术人员任职情况**

| 序号 | 姓名  | 任职情况  |
|----|-----|---|
| 1  | 杨永岗 | 1997年8月至2015年12月,任山西煤化所研究员、博士生导师、碳材料重点实验室副主任、碳纤维制备技术国家工程实验室副主任                                |
| 2  | 温月芳 | 1994年4月至2011年3月在山西煤化所从事研究工作及学习。2011年4月至2016年7月,在浙江大学化学工程与生物工程学院担任教授职务,2016年8月至今已在浙江大学办理缴薪留职手续 |
| 3  | 李辉  | 2012年7月至2015年9月,任浙江大学化学工程与生物工程学院副研究员  |
| 4  | 李春红 | 2012年7月至2014年8月,任浙江大学化学工程与生物工程学院专职科研职务  |
| 5  | 范军亮 | 2012年7月至2015年9月,任浙江大学化学工程与生物工程学院副研究员  |
| 6  | 胡培贤 | 毕业于山西煤化所,博士学历,曾参与国家两项863项目,完成了江苏省科技厅“T700聚丙烯腈碳纤维的研发及产业化”等项目。                                  |

资料来源：招股说明书，兴业证券经济与金融研究院整理

中简科技实际控制人杨永岗为公司董事长，温月芳为公司董事、总经理、总工程师，二人均为国内碳纤维行业领军人物，杨永岗曾为科技部863主题专家组成员，亦是公司主要研发人员。杨永岗师从煤化所贺福教授，贺福教授毕生致力于碳纤维的研究工作，是我国碳纤维领域的奠基者之一，曾荣获全国科学大会奖及国家科学进步二等奖，主编了早期我国碳纤维领域的三本奠基式的教科书（《碳纤维及其复合材料》科学出版社，1995；《碳纤维的性质，制造及其应用》科学出版社，1984；《碳纤维及其应用技术》化学工业出版社，2004），为我国碳纤维事业的发展做出了杰出贡献。公司目前已形成了一支人员长期稳定、研发理念先进且具备工程化实施能力的研发团队，先后获得科技部“航空高性能碳纤维创新团队”和“江苏省双创团队”称号，为未来研发更高级别碳纤维打下深厚的技术和工程产业化基础。

表7、中简科技核心技术情况

| 序号 | 技术名称   | 技术来源/形成过程 | 与专利及非专利技术的对应  | 发明人或主要研发人员                                      |
|----|--|-----------|---|---|
| 1  | 用于高性能碳纤维制备的聚丙烯腈纺丝液的合成工艺                                | 受让取得      | (1)《制备聚丙烯腈纺丝液的方法》<br>(2)《一种制备碳纤维纺丝液的方法》、《一种聚丙烯腈基碳纤维纺丝液的制备方法》<br>(3)《一种纤维纺丝液的制备方法》<br>(4)《高性能聚丙烯腈碳纤维的制备方法》(均为发明专利) | 凌立成、杨永岗、温月芳、张寿春、吕春祥、梁晓恂                         |
| 2  | PAN快速合成反应热的瞬时排出及纺丝原液凝胶抑制技术                             | 自主研发/原始创新 | 非专利技术   | 杨永岗、温月芳、胡培贤、王伟                                  |
| 3  | 1K、3K、6K、12K规格T700级聚丙烯腈原丝和碳纤维兼容制备技术                    | 自主研发/原始创新 | 非专利技术   | 杨永岗、温月芳、范军亮、李辉                                  |
| 4  | 多纺位T700级PAN原丝纺丝技术                                      | 自主研发/原始创新 | 《多介质过滤器》(实用新型)  | 杨永岗、胡培贤   |
| 5  | T700级PAN原丝纺丝速度提升关键技术                                   | 自主研发/原始创新 | 非专利技术   | 杨永岗、温月芳、范军亮                                     |
| 6  | 适合于制备T700级碳纤维的设备结构精度和微细控制技术,建立了专门化设备的加工技术标准和设备性能参数参考标准 | 自主研发/原始创新 | (1)《聚丙烯腈碳纤维上浆、干燥和定型装置》(发明专利)(2)《碳纤维用原丝牵伸装置》(实用新型)   | 胡培贤、杨永岗   |
| 7  | 残余丙烯腈单体的脱除及其回收利用技术                                     | 自主研发/原始创新 | 《用于碳纤维生产过程中的尾气吸收处理设备》(实用新型)   | 胡培贤、杨永岗   |
| 8  | 原丝制备过程中二甲基亚砷回收利用技术                                     | 自主研发/原始创新 | 《碳纤维生产过程中的二甲基亚砷回收设备》(实用新型)  | 李辉、胡培贤、范军亮、王伟、李春红、王平、倪楠楠、温月芳、李阳、郭建强、杨永岗、温月芳、范军亮 |
| 9  | PAN原丝湿纺快速喷丝凝固成型技术                                      | 自主研发/原始创新 | 非专利技术   | 杨永岗、温月芳、范军亮                                     |
| 10 | 热式热风循环氧化装置设计及预氧化工艺技术                                   | 自主研发/原始创新 | 《预氧化炉的空气密封设备》(实用新型)   | 胡培贤、杨永岗   |
| 11 | 宽口径高温碳化炉设计及高温碳化技术                                      | 自主研发/原始创新 | 非专利技术   | 杨永岗、温月芳、李辉                                      |
| 12 | 高效快速碳纤维表面处理新技术   | 自主研发/原始创新 | 非专利技术   | 杨永岗、温月芳、李辉                                      |
| 13 | 百吨规模T700级碳纤维生产设备集成技术                                   | 自主研发/集成创新 | (1)《聚丙烯腈碳纤维生产装置》(2)《聚丙烯腈碳纤维的上浆装置》<br>(3)《聚丙烯腈碳纤维的干燥装置》<br>(4)《聚丙烯腈碳纤维的定型装置》(均为实用新型)                               | 胡培贤、杨永岗   |
| 14 | 百吨规模T800级碳纤维稳定化制备技术                                    | 自主研发/原始创新 | 非专利技术   | 杨永岗、温月芳、范军亮、李辉、胡培贤、王伟                           |
| 15 | 20吨/年M40J石墨纤维批量制备技术                                    | 自主研发/原始创新 | 非专利技术   | 杨永岗、温月芳、范军亮、李辉、胡培贤、王伟                           |

资料来源：招股说明书，兴业证券经济与金融研究院整理

### 3.3.2、中简科技核心竞争力

公司是少数实现盈利的碳纤维企业之一

新进企业为了实现碳纤维的产业化,必须要长期投入大量资金,且忍受长期亏损,

我国仅有少数碳纤维企业实现稳定盈利。据中国江苏网报道，中复神鹰从事碳纤维 12 年，经历了 10 多年的亏损，2018 年才开始盈利。目前我国已上市或登陆新三板的碳纤维企业共有 4 家（光威复材、中简科技、恒神股份、吉林碳谷），其中仅中简科技与光威复材实现了较为可观且稳定的盈利。

### 军品在短期内仍是碳纤维企业盈利的重要保证，公司 ZT7 供货稳定

目前，我国大多数碳纤维企业产品以中低端碳纤维为主，在国外碳纤维巨头依靠自身规模化、低成本化优势对国内低价倾销的环境下，我国碳纤维企业普遍仍处于亏损状态。

相较于低端民品碳纤维而言，以航空航天为代表的军用高端碳纤维长期受到西方国家禁运；同时，实现军用碳纤维自主可控符合保障我国国防安全的内在要求。因此，国内军用碳纤维需求是当前国内碳纤维生产企业的刚需。对比四家公司，中简科技与光威复材净利润率及毛利率水平均明显高于恒神股份与吉林碳谷，其中中简科技产品几乎均为军品，而光威复材在军品营收体量上更具优势。据中简科技招股说明书披露，2018 年中简科技、光威复材军品营收分别为 2.13、6.38 亿元。

### 主打 ZT7 高性能碳纤维，批量供应、国内领先

公司是我国高性能碳纤维技术研发和工程产业化稳定生产的领跑者，在我国率先实现 ZT7 系列碳纤维稳定批量生产并应用于航空航天高端领域，在高于 T700 级碳纤维批量供应方面处于绝对领先地位。公司生产的 ZT7 系列碳纤维在质量指标的达标性和工程化生产的稳定性方面，在与诸多对手市场化竞争中脱颖而出，成为航空某型号产品指定供应商，在此型号应用示范效应的牵引下，已迅速完成在其它七个型号的推广应用。ZT7 系列碳纤维力学性能介于日本东丽 T700 级与美国 IM7 之间，拉伸模量高于东丽 T700 级碳纤维，综合性能优于日本东丽 T700S 级碳纤维。ZT7 系列碳纤维不追求产品的单一指标而追求综合平衡，以及与树脂的最佳匹配。ZT7 系列与某双马树脂的绝大多数复合材料力学性能指标均超过日本东丽 T700S 与对应双马树脂的复合材料，形成全新一代航空用复合材料体系。

表8、中简科技与日本东丽、光威复材和国家标准产品比较情况

| 中简牌号          | 与日本东丽产品比较                               | 与光威复材产品比较                  | 与国家标准比较                       |
|---------------|---|----------------------------|-------------------------------|
| ZT7 系列-3K/12K | 整体性能高于 T700 级，拉伸强度与 T700 相当，拉伸模量高于 T700 | 拉伸强度略高于 TZ4923D，拉伸膜量基本与之相当 | 属于 GQ4522 性能范畴，但拉伸模量接近上限      |
| ZT8-6K/12K    | 与 T800H 相当                              | 拉伸强度基本一致，但拉伸膜量略低于 TZ5429H  | 属于 QZ5526 性能范畴                |
| ZT9-6K/12K    | 与 T1000/T1100 性能相当，拉伸模量高于 T1000/T1100   | 拉伸强度基本一致，拉伸膜量高于 TZ5429D    | 属于 QZ5526 性能范畴，但拉伸强度和拉伸模量接近上限 |
| ZM40J-6K/12K  | 与 M40J 性能相当                             | 与 TZ4438 整体性能相当            | 拉伸强度高于 GM3040，拉伸模量低于 GM3040   |

资料来源：各公司招股说明书，兴业证券经济与金融研究院整理

### 公司产销率高于国内国际平均水平

据经济参考报，我国碳纤维厂大多规模偏小，绝大部分都是百吨生产线；整体性能水平较低，主要生产 T300，仅有中简科技、光威复材、中复神鹰、恒神股份等具备生产相对高端的 T800/T700。据观研天下数据，我国碳纤维产量从 2014 年的 3200 吨增长至 2019 年的 7250 吨，年均复合增速 14.6%；据赛奥碳纤维技术数据，我国碳纤维销量 2019 年为 1.2 万吨，同比增长 33%；据此计算出 2019 年我国碳纤维产销率约为 60.42%。

据赛奥碳纤维技术，2019 年中国碳纤维销量/运行产能比约为 45%，较国际均值 65-85% 仍有一定距离。中简科技 2019 年产能 100 吨（3K），实际产量 90.61 吨，产能利用率 90.61%，实际销量 79.86 吨，产销率 88.14%，高于国内平均水平，销量/运行产能比值 79.86%，远超国内平均水平，达到国际先进水平。中简科技产销率略高于光威复材，据光威复材 2019 年年报，光威复材 2019 年生产碳纤维 735.58 吨，产销率 86.78%。

### 3.4、千吨级生产线助力公司开拓航空航天高性能碳纤维高端民品市场

为满足客户对更高性能碳纤维产品的需求，公司自主设计国内首条高度集约化、自动化、柔性化的碳纤维生产线——1000 吨/年（12K）碳纤维生产线。千吨线项目为公司上市募集资金投资项目，原计划总投资额 5.52 亿元，后结合施工进度、下游需求等因素，公司在原投资总额基础之上增加 1.31 亿元，千吨线项目投资总预算达 6.83 亿元。据公司公告，该项目于 2020 年 3 月 31 日达到预定可使用状态。

公司通过自主研发和技术创新，在国家“863 项目”、“973 项目”等多个重点项目的牵引下，掌握了先进的碳纤维产业化制备核心技术。随着千吨线项目的建成，公司高性能碳纤维产品的产能和工艺水平将进一步提升，产品生产成本降低为公司继续深入开拓航空航天高性能碳纤维领域及布局高端民品市场奠定良好基础。

图31、2015-2019 年公司碳纤维及织物产销情况

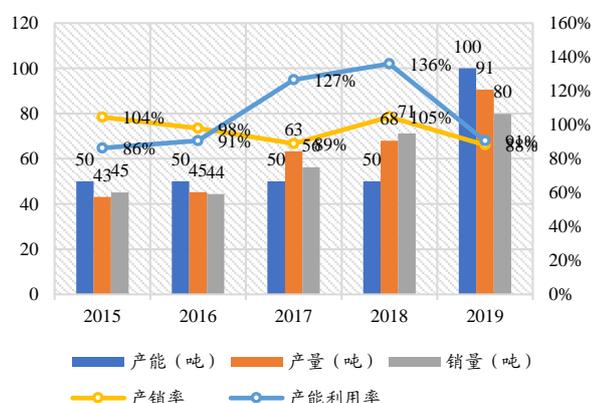
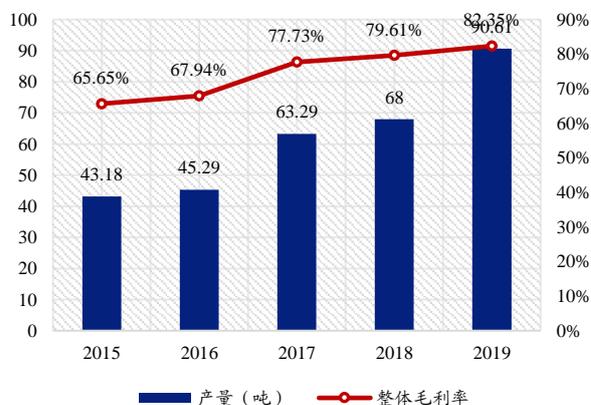


图32、2015-2019 产量及公司整体毛利率



资料来源：公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

资料来源：公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

表9、千吨线项目调整明细（亿元）

| 序号 | 项目名称      | 原预算金额 | 拟调金额  | 调整后金额 | 调整原因            |
|----|-----------|-------|-------|-------|-----------------|
| 1  | 建筑及安装工程   | 1.66  | 0.27  | 1.93  | 内部结构改进，增加钢结构平台等 |
| 2  | 设备购置      | 3.20  | 0.95  | 4.15  | 设备增加及部分设备改进提升   |
| 3  | 设计及施工管理费用 | 0.23  | 0.18  | 0.41  | 施工管理期延长         |
| 4  | 其他        | 0.08  | -     | 0.08  |                 |
| 5  | 建设期利息     | 0.08  | 0.08  | 0.16  | 建设期延长           |
| 6  | 铺底流动资金    | 0.27  | -0.17 | 0.10  |                 |
| 合计 |           | 5.52  | 1.31  | 6.83  |                 |

资料来源：公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

### 千吨柔性生产线兼容 ZT7-ZT9 系列碳纤维生产

据招股说明书，中简科技千吨级生产线兼容 ZT9 系列（T1000/T1100 级）碳纤维的生产，该高强度碳纤维于 2014 年完成自主研发，已提供 2 个批次纤维给航空航天用户进行性能评价；2015 年 8 月份，公司 ZT9 系列碳纤维经北京航空航天大学检测，性能已达到 T1000 级碳纤维技术指标，拉伸模量超过 T1100 级碳纤维，具备工程产业化条件；2017 年，公司着手开始进行 T1100 碳纤维技术开发，并已取得突破性进展。

由于 T1000 级和 T1100 级碳纤维各项技术参数全面超越 T700 级和 T800 级碳纤维，具有较高技术难度，世界范围内实现 T1000 级和 T1100 级碳纤维工业化生产和市场销售的企业主要有日本东丽和美国赫氏，国内各领域对 T1000 级和 T1100 级碳纤维市场需求尚未进入大批量应用阶段。此次千吨线建成后，中简科技新增 ZT7 级碳纤维生产能力 1000 吨/年（12K），进一步提升公司高性能碳纤维产品的产能和工艺水平，同时也有望为公司未来工业化生产 ZT8 系列（T800 级）和 ZT9 系列（T1000/T1100 级）碳纤维打下产能基础。

## 4、军品需求提供广阔市场空间

### 4.1、碳纤维国产化进程加速，军用航空航天领域成长空间巨大

据赛奥碳纤维技术，碳纤维复合材料是大型整体化结构的理想材料，与常规材料相比可使飞机减重 20%~40%；复合材料还克服了金属材料容易出现疲劳和被腐蚀的缺点，增加了飞机的耐用性；复合材料的良好成型性可以使结构设计成本和制造成本大幅度降低。根据中简科技招股说明书，预计 2021 年，航空航天对碳纤维的需求将达到 2.29 万吨。

公司作为碳纤维国产化的实践者，打破国外垄断、有力的保障了国防装备发展所需，已率先实现了 ZT7 系列高性能碳纤维产品在国家航空航天关键装备的稳定批量应用，并填补了国产 ZT7 系列碳纤维在该应用领域的空白。据公司公告，航空航天等军工企业一般不会更换定型产品的碳纤维供应商，后入企业短期内难以进入该市场领域。

我们认为，军用航空领域的旺盛需求是未来公司业绩稳定增长的基石。军用航空对于碳纤维的需求拉动主要体现在两方面：一，国际上碳纤维复材在军机上的应用近年来呈快速提升趋势，而我国军机碳纤维复材的使用比例仍相对较低，存在较大提升空间；二，我国军机与美俄相比缺口较大，特别是先进的新型战斗机，列装需求旺盛。

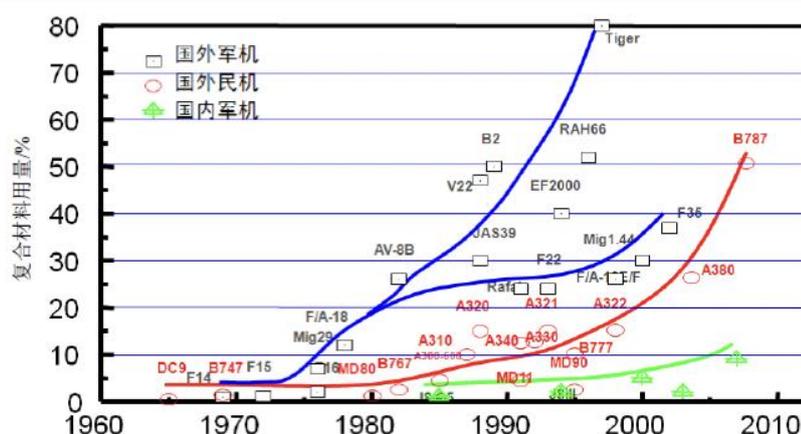
#### 4.1.1、军用航空碳纤维使用率不断上升

碳纤维因其“轻而强”和“轻而硬”的特性，被广泛应用于战斗机和直升机的机体、主翼、尾翼、刹车片及蒙皮等部位，减重效果显著。据《合成纤维》，目前碳纤维复合材料在部分军用飞机上的使用量占30%-40%，并且碳纤维的使用逐渐从非承力、次承力结构向主承力结构方向发展。

以美军为例，1969年，F14A复合材料用量仅有1%，而以F-22和F35为代表的第四代战斗机上复合材料用量达到24%和36%。法国的阵风战机复合材料用量达到24%；英国的台风战机（EF2000）复合材料用量达到40%左右，其中全机表面的70%采用碳纤维复合材料。

我国航空装备碳纤维复材等复合材料的应用比例在不断提升。据《纤维复合材料》，歼-7III中复合材料用量为2%，歼-10提升至6%。据《合成材料老化与应用》，歼-11B重型战机的机翼、垂直尾翼和水平尾翼等部件采用了复合材料，占飞机结构总重量的9%。据《高科技纤维与应用》，直9大量采用了环氧基碳纤维等的复合材料，主要用于主桨叶、垂尾、平尾、侧隔板、座舱罩等结构部件。虽然我国军机碳纤维使用量逐渐增加，但整体而言与美俄存在较大差距，存在较大提升空间。

图33、复合材料在航空产品中的应用比例



资料来源：《航空复合材料技术》，兴业证券经济与金融研究院整理

#### 4.1.2、我国航空装备列装需求缺口大

我国航空装备数量与美俄相比存在差距，列装需求缺口大

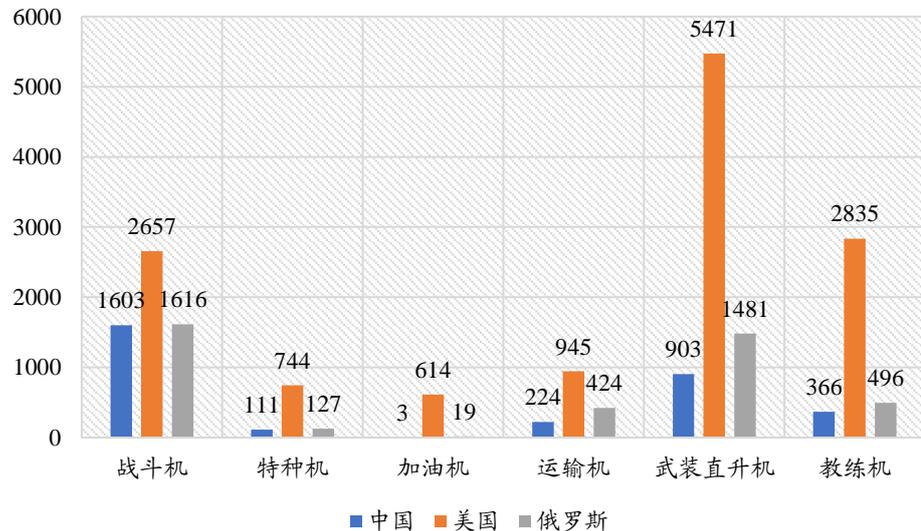
据 World Air Forces、Global Fire Power，我国军机存量为 3210 架，仅为美国军机存量的 24.2%。军队聚焦实战背景下，武器装备列装规模有望大幅提升，叠加碳纤维复合材料在航空装备使用比例的提升，我国航空装备碳纤维及其复合材料需求有望在较长时期内保持高速增长。

表10、中美俄军用飞机数量及人均拥有数量

| 国家  | 军机数量（架） | 军队人数（万人） | 人均拥有军机（架/万人） |
|-----|---------|----------|--------------|
| 中国  | 3210    | 200      | 16.1         |
| 美国  | 13266   | 140      | 94.8         |
| 俄罗斯 | 4196    | 101      | 41.5         |

资料来源：World Air Forces 2020，Global Fire Power，兴业证券经济与金融研究院整理  
注：数据仅供参考。我国军队规模按照军改裁减后 200 万人计算

图34、2019 年中美俄军用飞机数量（架）对比



资料来源：World Air Forces 2020，兴业证券经济与金融研究院整理

### 我国航空装备碳纤维市场空间测算

未来五年航空装备数量缺口假设：据 World Air Forces 2020，假设未来我国战斗机三代机到目前美军水平，且二代机全部换装为三代机，则我国三代重型、轻型战斗机数量缺口各约为 700 架。假设未来我国四代机缺口约为 600 架（详见下文）。假设我国大型运输机列装数量达到其对标美军 C-17 的水平，且中型运输机列装数量与美军 C-130 相当，则我国大型、中型运输机缺口分别约为 220 和 330 架。我国军用直升机缺口约 1500 架。我国轰炸机整体有效载荷较美俄存在较大差距，但由于我国现役轰炸机机型相对较老，机身碳纤维复材使用较少，因此暂不做考虑（可参考相关行业深度报告）。

我们参考环球网兵器库以及维基百科中各类机型空重数据，并假设机身机构重量为空重的 70%。我国未来五年航空装备碳纤维复材市场空间约为 970 亿元。假设

碳纤维预浸料市场规模约为碳纤维复合材料市场规模的 50%，碳纤维市场规模约为碳纤维预浸料市场规模的 50%，则未来五年我国航空装备碳纤维市场空间约为 240 亿元。

#### 4.1.3、我国航空装备亟待结构升级

##### 与美国相比，我国战斗机代际较为老旧

据 World Air forces 2020，我国军机不仅数量与美国存在较大差距，结构上也亟待升级。以战斗机为例，美国现役战斗机总计 2657 架，其中四代战斗机 460 架（其中包括 177 架 F-22 和 283 架 F-35），占比达 17.31%，而我国现役战斗机共计 1603 架，其中四代机仅占 0.94%。F-35 是目前订单最多的军机，F-35 的全球意向订单达到了 2810 架，这些订单来自于 14 个国家，占据了全球所有军机型号意向订单的 35%，远期需求庞大。据洛克希德-马丁公司（洛马公司）官网，2019 年公司交付了 134 架 F-35 战斗机，2018 年交付 91 架，2017 年交付 66 架，年均复合增速为 26.63%；2019 年，有 81 架 F-35 战机交付美国武装部队，有 30 架交付美国的国际伙伴国，23 架交付对外军售客户；这 134 架飞机包括 102 架 F-35A、25 架 F-35B 和 7 架 F-35C。2020 年 3 月，洛马公司及联合项目办公室交付了第 500 架 F-35 量产机。即使在 2020 年初全球疫情影响下，F-35 全球生产、交付进度整体保持稳步推进。据新华社，F-35 在美国的试飞计划因疫情影响暂时停止，但生产活动在短暂停工后已于 3 月底复工；据美国防务新闻报道，位于意大利的 F-35 工厂已于 2020 年 3 月 18 日复工；据新华社，土耳其并未停止生产和交付 F-35 战机零部件；据美国国防部，美国洛克希德-马丁公司于 2020 年 3 月 31 日拿到总价 47 亿美元的修订版合同，将制造 78 架 F-35“闪电”II 型联合攻击战斗机，预计 2023 年 3 月交付。

**表11、主要国家 F-35 在役、订单、意向订单情况（架）**

|      | 在役  | 订单 | 意向订单 |
|------|-----|----|------|
| 日本   | 12  | 3  | 131  |
| 澳大利亚 | 6   | 2  | 82   |
| 韩国   | 11  | 5  | 24   |
| 美国   | 283 | 40 | 2097 |

资料来源：World Air Forces 2020，Global Fire Power，兴业证券经济与金融研究院整理

据 World Air forces 2020，美国四代机在役数量 460 架，订单 40 架（F-35），意向订单数量 2097 架（F-35）。2019 年，洛马公司向美军交付 81 架 F-35 战机，考虑到未来 F-35 战机全球供应链体系日趋完善、脉动生产线产能逐步提升，我们假设未来十年，洛马公司向美军共计交付 1300 架 F-35 战机（即完成目前全部 40 架在手订单，以及 60% 的意向订单），则届时美军将共计拥有四代机 1760 架。

当前，美国正在不断扩大和完善在亚太地区的军事基地网络和军事力量部署，且美国在本地区的军力部署达到了前所未有的规模。根据《美国在亚太地区的军力报告(2016)》，美军在亚太和印度洋地区设有 7 个基地群，占其海外基地总数近 50%，

其中日本 122 个，韩国 83 个；美国在亚太地区部署近 37 万人兵力，占其全部海外军力的比重超 50%。可以预料的是，美军 F-22 及 F-35 战斗机将大量部署在亚太地区，比重有望达到美军四代机总规模的 30% 以上。周边国家大量部署四代机，将显著影响亚太地区军事力量的平衡。假设我国四代机数量达到美军四代机数量的三分之一，则未来十年我国四代机缺口约为 600 架。若考虑到亚太地区日本、澳大利亚、韩国等国家 F-35 的持续部署，以及美国或将重启 F-22 产线等因素，我国未来四代机数量缺口或将更为庞大。

据新华网，在 2019 年 10 月 13 日举行的庆祝人民空军成立 70 周年航空开放活动新闻发布会上，空军新闻发言人申进科大校介绍了中国自主研发的新一代隐身战斗机歼-20 的最新情况，并表示“在新时代练兵备战中，歼-20 战机列阵人民空军‘王牌部队’。”

据 World Air forces 2020、维基百科，美国 F-22 空重约为 19 吨，假设机身机构重量为空重的 45%，碳纤维复合材料结构占比约为 24%。此外，按照常用 PAN 基碳纤维复合材料中碳纤维与树脂的质量分数，假设碳纤维复合材料中碳纤维质量分数为 70%，则 F-22 单机碳纤维质量约为 1.4 吨。考虑到加工碳纤维复材结构件时会造成部分损耗，假设成材率 70%，则 F-22 单机约消耗 2 吨碳纤维材料。

以碳纤维织物 ZT7H.3K 平均售价为 3800 元/千克计算，假设未来十年我国四代机列装达到 600 架，且单机碳纤维用量与美国 F-22 相当，则仅四代机就将带来至少 45 亿元高端碳纤维市场需求。

**表12、ZT7 性能指标与 IM7 较为接近**

| 公司   | 牌号           | 拉伸强度 (Mpa) | 拉伸模量 (Gpa) | 断裂伸长率 (%) | 体密度 (g/cm <sup>3</sup> ) |
|------|--------------|------------|------------|-----------|--------------------------|
| 中简科技 | ZT7-12K      | ≥4900      | 235~265    | 1.8~2.1   | 1.78±0.02                |
| 赫氏   | IM7-12K      | 5654       | 276        | 1.9       | 1.78                     |
| 东丽   | T700S-12K    | 4900       | 230        | 2.1       | 1.8                      |
|      | T700G-12K    | 4900       | 240        | 2.0       | 1.8                      |
|      | T800H-6K/12K | 5490       | 294        | 2.0       | 1.8                      |
|      | T800S-24K    | 6370       | 294        | 2.2       | 1.8                      |

资料来源：招股说明书，赫氏官网，兴业证券经济与金融研究院整理

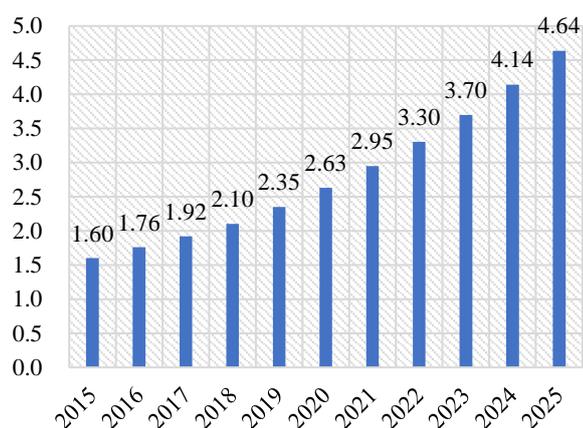
## 4.2、民品需求广阔，市场有待拓展

### 4.2.1、民用航空需求潜力巨大

据赛奥碳纤维技术，2019 年，全球航空航天领域对碳纤维的需求量为 2.35 万吨，预计到 2025 年，需求量将达到 4.64 万吨，年均复合增长率为 12%，按照 60 美元/千克计算，2019 年全球航空航天领域对碳纤维的需求价值为 14.1 亿美元，2025 年将达到 27.83 亿美元。

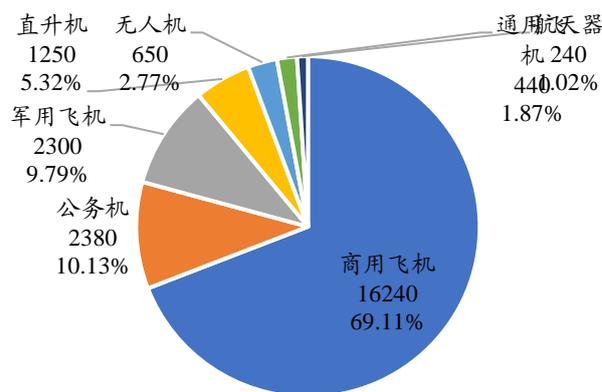
按照飞行环境的不同，可以将航天航空领域细分为航空领域和航天领域，碳纤维需求量分别为 2.33 万吨、240 吨，碳纤维市场价值分别为 13.96 亿美元、1440 万美元，分别占比 98.98%、1.02%；其中航空领域又可以细分为商用飞机、公务机、军用飞机、直升机、无人机、通用飞机，碳纤维需求量分别为 1.62 万吨、2.38 万吨、1250 吨、650 吨、440 吨，碳纤维市场价值分别为 9.74 亿美元、1.43 亿美、1.38 亿美元、0.75 亿美元、0.39 亿美元、0.26 亿美元，分别占比 69.11%、10.13%、9.79%、5.32%、2.77%、1.87%。

图35、2015-2025 全球航天航空领域碳纤维需求量 (万吨)



资料来源：赛奥碳纤维科技，兴业证券经济与金融研究院整

图36、2019 年全球航天航空领域碳纤维市场需求结构 (吨)



资料来源：赛奥碳纤维技术，兴业证券经济与金融研究院整

根据波音公司发布的《2019-2038 商业市场展望》，未来 20 年将有 2240 架支线飞机、32420 架单通道（窄体）飞机、8340 架双通道（宽体）飞机、1040 架货机交付，共计 44040 架商用飞机交付。据《高科技纤维与应用》，碳纤维在 A380 和波音 787 上的用量已达到结构总质量的 50%。据中国聚合物网，C919 是国内首个使用 T800 级高强碳纤维复合材料的民机，目前 C919 机身的 15% 采用了该种材料。民用航空充足的订单以及日益提升的碳纤维复合材料结构重量占比，足以支撑民用航空碳纤维的长期需求。

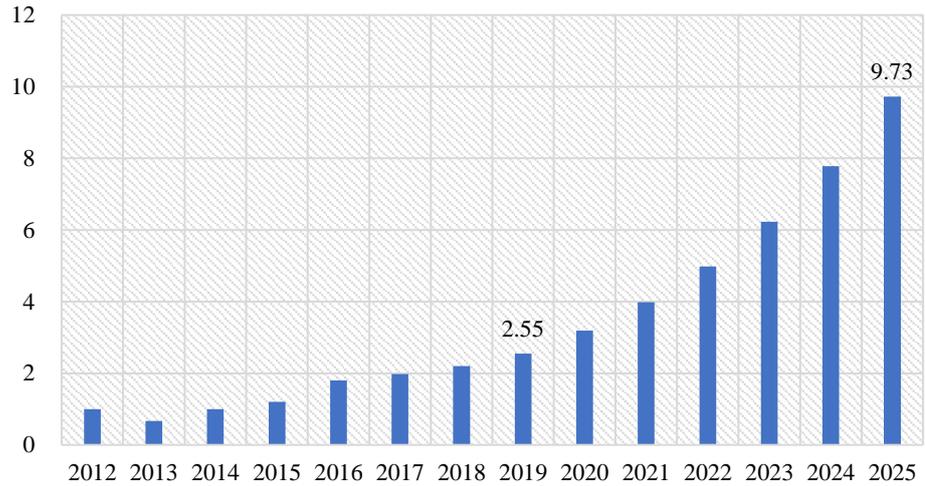
#### 4.2.2、风电叶片驱动海量市场

风力作为清洁能源的代表之一，先于光伏发电受到全球各国的青睐。自 20 世纪 80 年代商业化发展以来，风电叶片经历了全球化的高速增长，虽然风电叶片领域对碳纤维的需求在 2013 年受国际新增装机容量的下降影响急剧下降，但 2014 年和 2015 年风电领域碳纤维市场抵御住了全球石油价格低迷的冲击并持续回暖；2017 年，低风速风场和海上风电共同推进了叶片的大型化发展，碳纤维在风电领域持续高速增长，期间我国风电碳纤维进口量逐步减少，主要系光威复材与江苏澳盛供应量提升所致；2019 年，风电市场持续迅猛发展，根据彭博新能源财经“2019 年全球风电整机制造商市场份额排名”，2019 年全球新增陆上及海上风电装机容量分别为 53.2GW 及 7.5GW，其中中国市场新增装机总容量为 28.9GW（包含 26.2GW

的陆上及 2.7GW 的海上风电装机), 占全球市场的 48%, 几乎占据了半壁江山。VESTAS (维斯塔斯)、GEMESA-SIEMENS、Nortex 和 GE 是国际上主要的风电碳纤维采购企业。

根据赛奥碳纤维技术, 2019 年全球风电叶片领域碳纤维需求为 2.55 万吨, 预计 2020 年全球风电对碳纤维的需求将达到 3.13 万吨, 2025 年有望达到 9.73 万吨。

图37、2012-2025 风电叶片领域碳纤维需求量 (万吨)

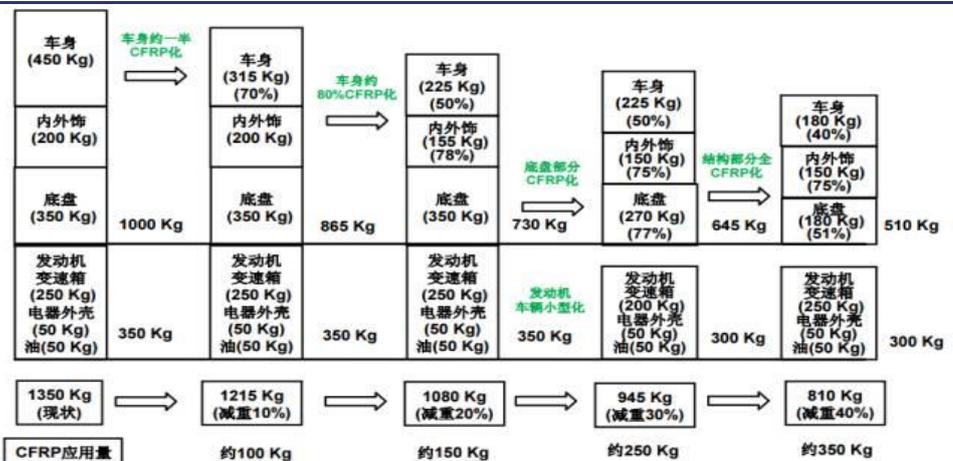


资料来源: 赛奥碳纤维技术, 兴业证券经济与金融研究院整理

#### 4.2.3、汽车行业碳纤维需求尚待开发

碳纤维复合材料目前已经在高端车、超跑、赛车、改装车、限量版车型以及少量的电动车上开始大量应用。根据盖世汽车发布的《碳纤维在汽车领域应用现状及案例分析》, 碳纤维复合材料有足够的强度和刚度, 是目前制造汽车车身的最轻材料, 预计其应用可使汽车车身减轻质量 40%-60%, 相当于钢结构质量的 1/3-1/6。

图38、汽车轻量化和碳纤维应用关系表



资料来源: 盖世汽车网, 兴业证券经济与金融研究院整理

虽然碳纤维复合材料在性能和重量上有相对优势，但受限于当前的工艺技术，其成本远高于传统的钢材、玻璃纤维、铝合金和镁铝合金，因此应用范围有限，目前只有部分追求极致性能的 F1 赛车及超跑的车身和底盘上会应用碳纤维，比如兰博基尼 Aventador SVJ 的横向支撑杆、发动机罩等关键部位都采用了碳纤维材料。

**表13、碳纤维与其他材料成本与性能对比**

| 材料  | 密度 (g/cm) | 比强度 MPa | 比模量 Gpa | 价格 (元/kg)        |
|-----|-----------|---------|---------|------------------|
| 钢   | 7.9       | 350     | 200     | 6.5              |
| 铝合金 | 2.7       | 500     | 80      | 20               |
| 玻纤  | 1.9~2.2   | 1200    | 20      | 20               |
| 碳纤维 | 1.8       | 1800    | 300     | 120 (约 18 美元/kg) |

资料来源：盖世汽车网，赛奥碳纤维技术，兴业证券经济与金融研究院整理

根据盖世汽车发布的《碳纤维在汽车领域应用现状及案例分析》，结合赛奥碳纤维技术的相关数据，2019 年汽车领域碳纤维复合材料需求为 1.66 万吨，其中顶级跑车 406 吨，豪华车 10500 吨，一般汽车 484 吨，按照赛奥碳纤维技术估计的 2019 年汽车行业碳纤维均价 19 美元/公斤计算，2019 年汽车领域碳纤维复合材料市场空间为 2.16 亿美元，其中顶级跑车 772 万美元，豪华车 2 亿美元，一般汽车 920 万美元。

**表14、全球碳纤维在汽车行业消费量估计**

| 车型   | 年份   | 产量 (台)      | 使用量占比 | 每辆车使用量 (千克) | 总使用量 (吨) | 总价值 (万美元) |
|------|------|-------------|-------|-------------|----------|-----------|
| 顶级跑车 | 2016 | 5000        | 15%   | 150         | 113      | 214       |
|      | 2017 | 5500        | 20%   | 200         | 220      | 418       |
|      | 2018 | 6000        | 25%   | 250         | 375      | 713       |
|      | 2019 | 6500        | 25%   | 250         | 406      | 772       |
| 豪华车  | 2016 | 3,600,000   | 1.0%  | 100         | 3600     | 6840      |
|      | 2017 | 3,800,000   | 1.5%  | 100         | 5700     | 10830     |
|      | 2018 | 4,000,000   | 2.0%  | 100         | 8000     | 15200     |
|      | 2019 | 4,200,000   | 2.5%  | 100         | 10500    | 19950     |
| 一般汽车 | 2016 | 83,030,000  | 0.01% | 50          | 415      | 789       |
|      | 2017 | 87,400,000  | 0.01% | 50          | 437      | 830       |
|      | 2018 | 92,000,000  | 0.01% | 50          | 460      | 874       |
|      | 2019 | 96,842,105  | 0.01% | 50          | 484      | 920       |
| 合计   | 2016 | 86,635,000  | -     | -           | 4128     | 7843      |
|      | 2017 | 91,205,500  | -     | -           | 6357     | 12078     |
|      | 2018 | 96,006,000  | -     | -           | 8835     | 16787     |
|      | 2019 | 101,048,605 | -     | -           | 11390    | 21642     |

资料来源：盖世汽车，赛奥碳纤维技术，兴业证券经济与金融研究院整理

## 5、碳纤维行业竞争格局

全球范围内，碳纤维核心生产技术主要掌握在日本和美国等少数几个国家，生产能力和市场需求亦主要集中在上述地区。碳纤维行业从技术实力、生产能力、销售能力来看，具有代表性的境外企业主要有日本东丽(TORAY)、日本东邦(TOHO)、日本三菱丽阳(MITSUBISHI)、美国赫氏(HEXCEL)、德国西格里(SGL)、美国氰特(CYTEC)、土耳其阿克萨(AKSA)。近几年，随着国内企业在碳纤维领域不断加大投入，研发生产实力得到大幅提升，出现了以中简科技、光威复材、中复神鹰、江苏恒神等为代表的一批企业。

### 5.1、碳纤维行业特点：行业壁垒高、技术开发难、垄断特征强

**碳纤维行业属于资本和技术密集型行业，行业壁垒高。**碳纤维属于高技术密集型产品，涉及精馏纯化、高分子合成、化纤纺制、高温处理、表面处理及界面科学等多学科交叉，产业链长，产品系列多，生产技术复杂，产业发展涉及产、学、研、用各个环节。特别是在航空航天领域，由于应用的特殊性，碳纤维产品的质量标准高、研发周期长、资金投入大，行业壁垒高，同时对稳定性有非常苛刻的要求。

**碳纤维下游应用领域不断拓展，潜在市场逐步成熟。**碳纤维下游应用技术的开发难度较高，碳纤维与树脂、上浆剂等材料之间工艺参数必须系统配合，复合材料设计与成型需要一体化，下游领域的应用开发需要较长的研发过程。加之研发投入大、生产成本低，导致碳纤维应用范围长期局限在航空航天和高端民用领域。近年来，随着碳纤维应用成本的下降，碳纤维下游应用领域逐步扩展到一般工业领域，风电设备、汽车制造、轨道交通等领域的应用不断拓展。

**日本及欧美领先企业垄断全球市场，中国奋起直追。**由于碳纤维生产工艺流程复杂、研发投入巨大、研发周期较长，使得国际上真正具有研发和生产能力的碳纤维公司屈指可数。美国注重原始创新，日本擅长精细化生产，在碳纤维产业发展中各具优势。日本东丽、美国赫氏垄断航空航天高性能碳纤维市场，日本东邦和日本三菱也在高性能碳纤维领域占据了一席之地；其他重点企业也各具特色，在原料多元化、合成体系、纺丝技术、丝束规格等方面具备各自的优势。近年来，中简科技、光威复材、恒神股份等国内企业在航空航天碳纤维领域逐步实现产业化，一定程度上削弱了日本及欧美等国在高性能碳纤维领域的垄断地位。

**碳纤维与国防工业密不可分，市场和政府在行业发展中发挥重要作用。**日本通过各种途径支持本国碳纤维企业发展，将其作为十大战略性新兴产业之一。美国从20世纪70年代先后赞助执行了飞行能效(Aircraft Energy Efficiency, ACEE)计划、先进复合材料技术(Advanced Composite Technology, ACT)计划和低成本复合材料计划等，最终目的在于提供在制造成本上有竞争力的复合材料机翼和机身的制造技术。1988年，美国国会通过法令，军用碳纤维所用聚丙烯腈原丝要逐步实现

自给，国防工业所需的重要材料都必须立足于本国生产，即波音可以使用日本东丽的碳纤维，但国防工业则必须采用美国赫氏或美国氰特的碳纤维。同时，美国加强了对高端碳纤维产品和技术装备出口的管控。俄罗斯采取由国家主导研发和生产，国有部门负责开发研究生产制造，保障国防工业和重大工程的需求。

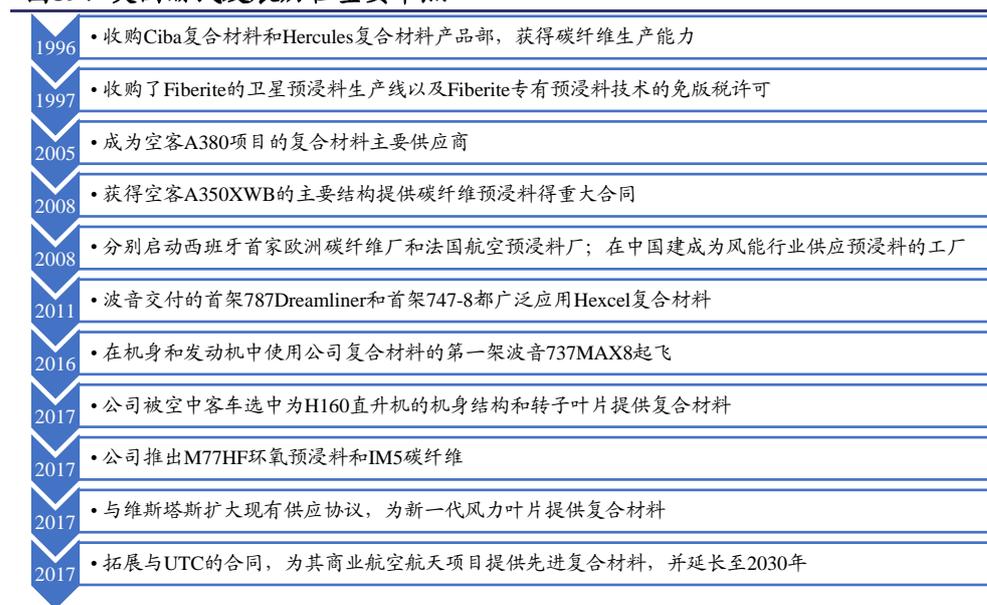
## 5.2、国际可比公司

### 5.2.1、全球碳纤维龙头企业，营收规模庞大，研发实力卓越

#### 美国赫氏

美国赫氏公司（HXL.N）由加利福尼亚增强塑料（成立于1946年）、Ciba复合材料（1996年收购）和Hercules复合材料产品部（1996年收购）组合而成。公司主要从事开发制造轻质、高性能的复合材料，主营业务分为复合材料和工程产品两大板块，其中，复合材料板块主要生产碳纤维、织物和特种增强材料、预浸料和其他纤维增强基质材料、结构粘合剂、蜂窝芯、聚氨酯系统和层压材料等。据公告信息，美国赫氏占据全球航空碳纤维预浸料市场40%的市场份额。

图39、美国赫氏发展历程重要节点



资料来源：公司官网，兴业证券经济与金融研究院整理

公司产品广泛应用于商用航空、航天和国防、工业市场等领域，是商用飞机、军用飞机、直升机、发动机、卫星和运载火箭用碳纤维和复合材料的世界顶级制造商。2018年，公司民用领域营收占比70%，国防领域营收占比17%。民用方面，公司向波音公司（波音747-8、波音737MAX8以及波音787等）和空客公司（A350、A330neo以及A320neo等）等商用航空公司以及维斯塔斯供应碳纤维、预浸料及复合材料，2008年，赫氏赢得了其历史上最大的合同，为空客A350XWB提供主结构预浸料-碳纤维和配方树脂的结合。军用方面，公司是美国航空军用碳纤维的主要供应商（主要使用赫氏的IM7）。公司主要向F-35战斗机、空中客车A400M

军用运输机、黑鹰直升机以及 V-22 鱼鹰式倾转旋翼机等军用飞机供应碳纤维及复合材料。

公司 2019 年实现营业收入 23.56 亿美元(按 2019 年 12 月 31 日汇率计算为 164.48 亿元人民币)，同比增长 7.61%，其中商业航空实现营业收入 15.98 亿美元，占公司营收的 67.82%；航天国防实现营业收入 4.45 亿美元，占公司营收的 18.88%；工业产品实现营业收入 3.13 亿美元，占公司营收的 13.3%；公司实现净利润 3.07 亿美元，同比增长 10.85%。

图40、2014-2019 公司营收、归母净利及增速

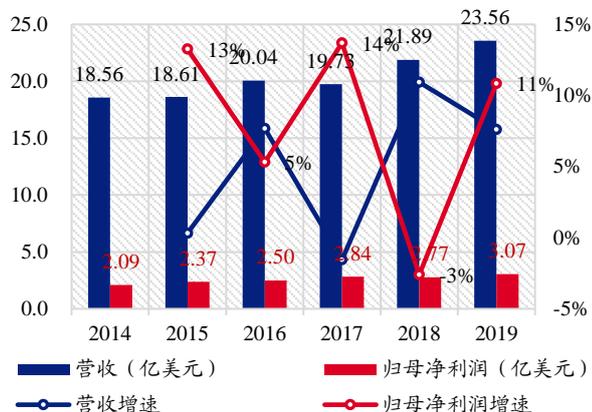
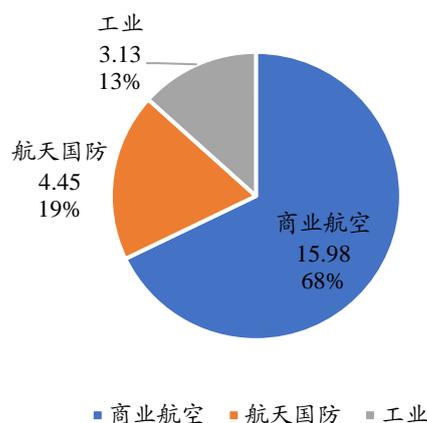


图41、2019 年公司主营业务构成 (亿美元)



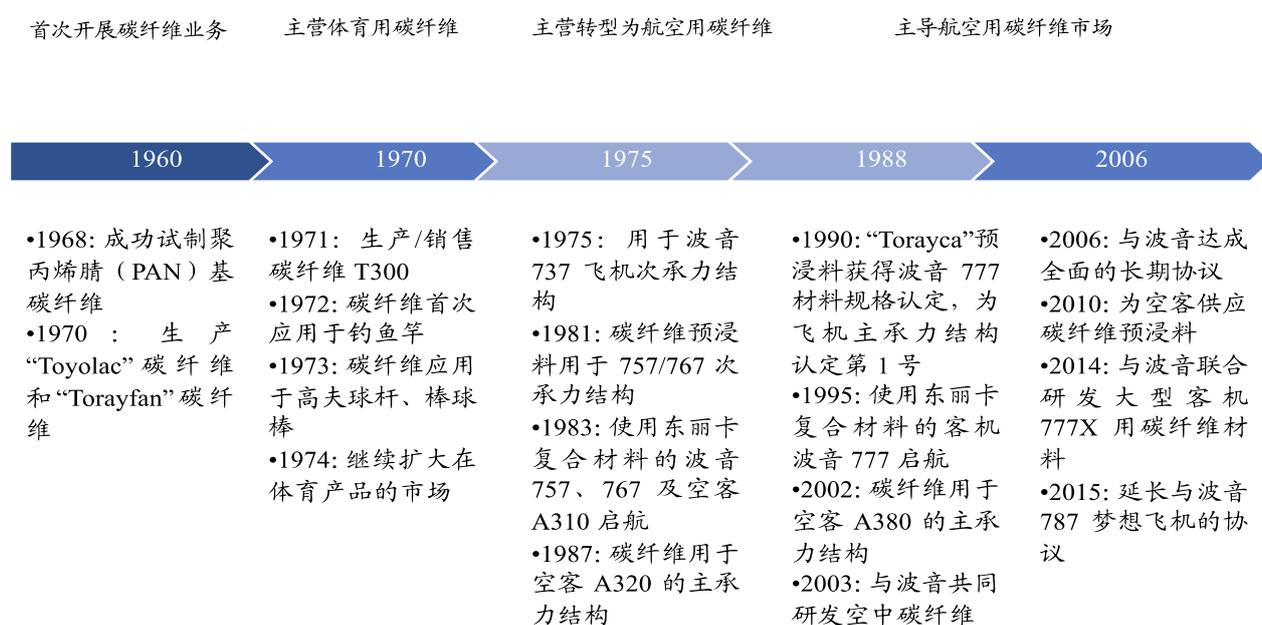
资料来源：公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

资料来源：公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

### 日本东丽

日本东丽株式会社 (TORAY, 3402.T) 成立于 1926 年，以生产合成纤维起家，目前主要从事纤维和织物、树脂和化学成品、IT 相关产品、碳纤维复合材料、环境和工程等业务。根据 CCEV 的数据统计，日本东丽是全球唯一一个碳纤维产能超过 2 万吨的企业，是全球碳纤维领域无可争议的龙头，长期为波音公司和空中客车公司主要的稳定供货商。

图42、日本东丽发展历史里程碑

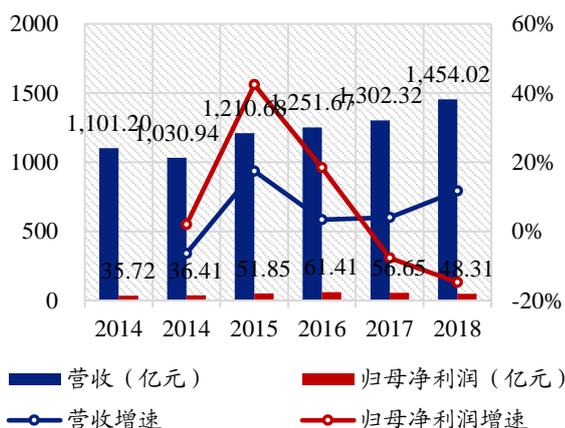


资料来源: 公司官网, 兴业证券经济与金融研究院整理

预浸料产品方面, 据东丽公司官网, 公司碳纤维预浸料应用于航空 (波音 777 的尾翼和波音 787 的机身)、体育休闲和汽车制造领域。自 20 世纪初, 东丽公司与空客和波音公司签署了长期预浸料供货协议, 提供一般航空工业用结构复合材料用预浸料。2016 年, 东丽公司的高强中模碳纤维 T800S 预浸料通过了空客公司认证, 成为空客 A380 客机的主要结构材料。据新浪网, 继 2013 年收购美国碳纤维巨头 Zoltek 公司之后, 2018 年, 东丽收购世界知名的碳纤维预浸带生产商 TACHD (荷兰, 在热塑性碳纤维中间产品领域处于世界领先地位), 旨在强化面向飞机的碳纤维业务。

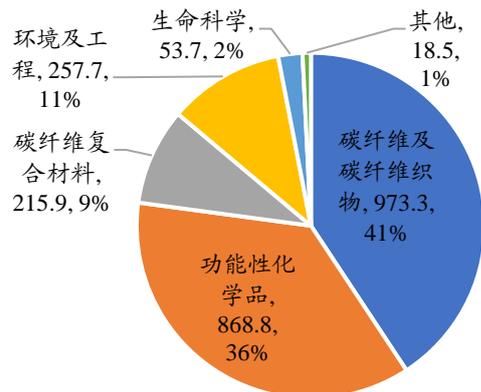
2018 年, 日本东丽实现营业收入 1454.02 亿元, 同比增长 8.34%, 净利润 48.31 亿元, 同比减少 17.25%。其中, 公司碳纤维业务实现营业收入 129.54 亿元, 同比增长 21.36%, 占公司营收总额的 9%; 受原材料价格上涨和竞争加剧的影响, 实现营业利润 6.9 亿元, 同比减少 43.84%, 占营业利润总额的 8.13%; 营业利润率为 5.33%, 近六年平均营业利润率为 13.79%。

图43、2014-2018 公司营收、归母净利润及增速



资料来源：公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理  
注：东丽财务周期为4月初至次年3月底

图44、2018 年公司主营业务构成 (十亿日元)

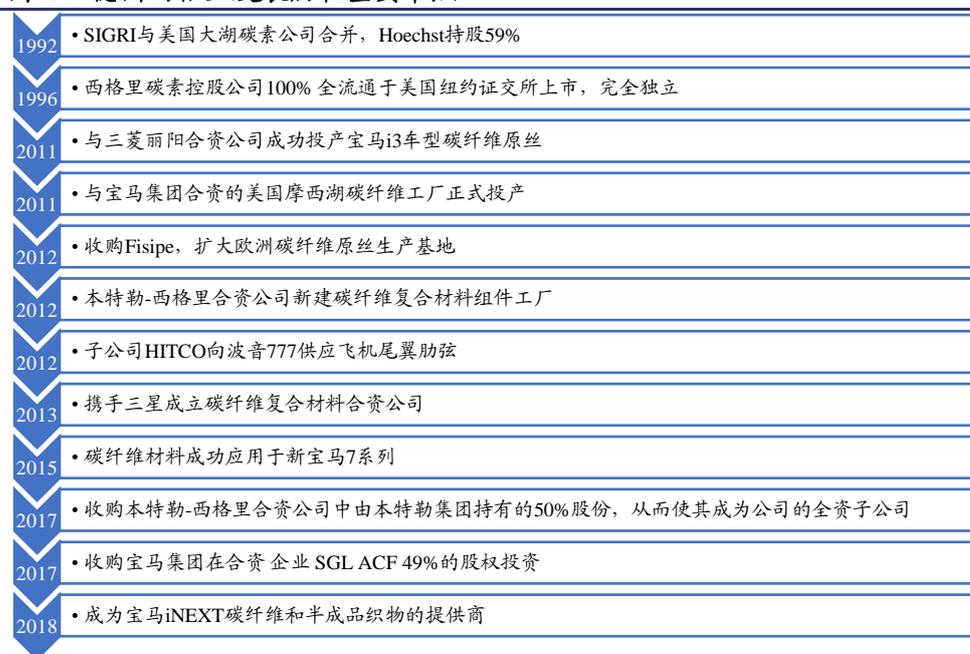


资料来源：公司官网，兴业证券经济与金融研究院整理  
注：东丽财务周期为4月初至次年3月底

### 德国西格里

德国西格里公司由德国 SIGRI 股份有限公司和美国大湖碳素公司于 1992 年合并而成，是全球领先的碳素石墨材料及相关产品制造商之一，拥有从碳石墨产品到碳纤维及碳碳复合材料在内的完整生产线。公司核心业务分为碳纤维及复合材料 (CFM)、石墨材料与系统 (GMS) 两大板块，其产品应用于钢铁、炼铝、汽车制造、化工、电子半导体、光伏和 LED 产业、锂离子电池等行业具有广泛应用。其中，公司碳纤维及复合材料产品主要应用于汽车轻量化、风电叶片、工业和航空航天等领域。

图45、德国西格里发展历程重要节点



资料来源：公司官网，兴业证券经济与金融研究院整理

据复合材料网 2018 年 12 月 19 日报道，宝马集团已选择西格里作为供应商，为其

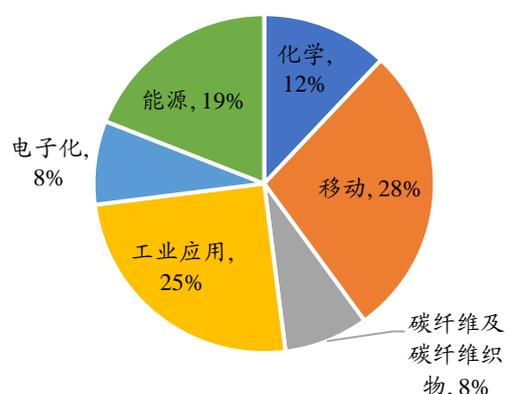
即将上市的下一代电动汽车即宝马 iNEXT 上使用的一系列部件提供碳纤维和半成品织物。西格里将通过此项目加强其作为为汽车行业提供纤维、材料和零部件的供应商的地位。据西格里，从预计使用的碳纤维总量来看，这将是继宝马 i3 之后行业中第二大的电动汽车系列项目。

2013-2016 年，西格里营业收入和净利润呈下滑趋势，但 2017 年第四季度剥离石墨电极业务后，公司开始盈利，2019 年公司再次亏损。2019 年，公司实现营业收入 10.87 亿欧元，同比增长 3.74%；净利润-0.9 亿欧元，2018 年为 0.41 亿欧元。其中，碳纤维及碳纤维织物业务实现营业收入 6.79 亿元人民币，同比减少 8.64%，占公司营业总额的 8%。

图46、2014-2019 公司营收、归母净利润及增速



图47、2019 年公司主营业务构成 (亿欧元)



资料来源：公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

资料来源：公司官网，兴业证券经济与金融研究院整理

### 5.2.2、对标国际碳纤维龙头企业，规模与技术尚待提升

#### 中简科技高速增长，业务规模有较大提升空间

从碳纤维业务营业收入增速来看，赫氏碳纤维复合材料业务 2014 年至 2019 年营业收入从 86.94 亿元增长至 135.79 亿元，年均复合增速为 7.71%；东丽碳纤维业务营业收入从 67.89 亿元增长至 129.54 亿元，年均复合增速为 13.79%；而中简科技 2014 年至 2019 年营业收入从 6029.41 万元增长至 2.34 亿元，年均复合增速 25.4%。

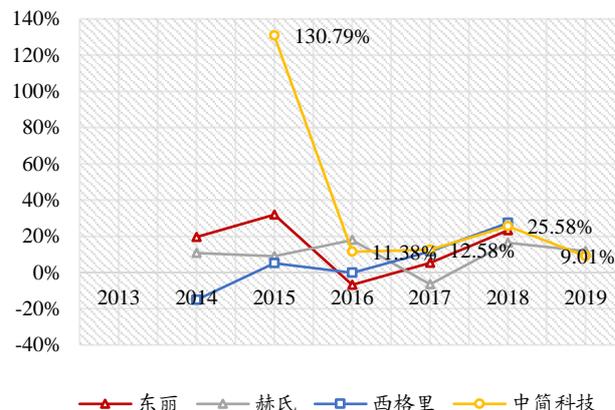
总体来看，中简科技营业收入保持高速增长，但业务体量与国际碳纤维巨头相比仍有较大的差距，未来业绩成长空间巨大。

图48、东丽、西格里、赫氏、中简科技近年碳纤维业务营业收入（亿元）



资料来源：公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

图49、东丽、西格里、赫氏、中简科技近年碳纤维业务营业收入同比增速



资料来源：公司官网，兴业证券经济与金融研究院整理

碳纤维业务营业利润率方面，中简科技近六年营业利润率中位数为 34.19%，显著高于东丽（14.89%）和西格里（3.09%），且近三年达到 39.56%、75.88%、64.5%。中简科技利润中枢较高主要是由于军品营收占比较高所致。2014-2019 年公司军品收入占比 98%以上，而东丽和西格里碳纤维多应用于民用领域，如运动休闲、工业、汽车、商用飞机等领域。

表15、东丽、西格里及中简科技碳纤维业务 2013-2018 年营业利润率

| 时间     | 东丽     | 西格里     | 中简科技    |
|--------|--------|---------|---------|
| 2013   | 14.92% | -58.03% | -90.52% |
| 2014   | 16.54% | -11.13% | -10.82% |
| 2015   | 19.39% | 2.69%   | 28.83%  |
| 2016   | 14.85% | 10.02%  | 39.56%  |
| 2017   | 11.69% | 6.96%   | 75.88%  |
| 2018   | 5.33%  | 3.49%   | 64.50%  |
| 近六年中位数 | 14.89% | 3.09%   | 34.19%  |

资料来源：Wind，各公司官网，兴业证券经济与金融研究院整理  
注：东丽财务周期为 4 月初至次年 3 月底，年报更新时间较晚

表16、东丽、西格里、赫氏及中简科技 2018 年业绩情况及市值对比

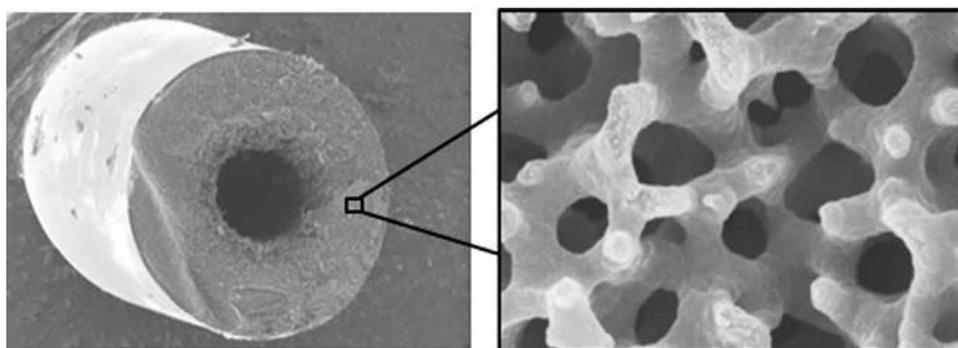
|            | 东丽       | 西格里   | 赫氏     | 中简科技   |
|------------|----------|-------|--------|--------|
| 营业收入/亿元    | 1,454.02 | 81.71 | 150.24 | 2.13   |
| 净利润/亿元     | 48.31    | 3.22  | 18.98  | 1.21   |
| 碳纤维业务营收/亿元 | 129.54   | 32.96 | 121.51 | 2.12   |
| 碳纤维营业利润率   | 5.33%    | 3.49% |        | 64.50% |

资料来源：Wind，各公司官网，兴业证券经济与金融研究院整理  
注：东丽财务周期为 4 月初至次年 3 月底，年报更新时间较晚

中简科技自主研发能力不断提升，竭力打破国际巨头技术垄断

据《日本经济新闻》2018年11月19日报道，东丽开发出了强度比以往产品提高30%的新型高压压缩强度高弹性率碳纤维 M40X。M40X 碳纤维的弹性模量为 377Gpa，加工为束状时的拉伸强度为 5.7Gpa，同时兼顾高强和高模属性。东丽将首先推动其用于高尔夫用具和无人机，并力争到 2020 年用于飞机机身。据新材料在线 2019 年 11 月 21 日讯，东丽研发出全球首款具有纳米级连续孔结构的多孔碳纤维。使用这种纤维作为支撑层，可以减轻先进膜的重量，使其结构更紧凑，从而提高性能（注：先进膜可用于分离温室气体以及制氢），该纤维具有化学稳定性和极佳的透气性，因此，如果把这种纤维用作气膜的支撑材料，即使叠加多层，气膜仍可保持紧凑和轻巧。东丽将继续推动这种新材料的研发工作，以促进碳循环，并将和其他公司合作研发可以持续开发氢能源的应用程序。

图 50、中空多孔碳纤维和内部多孔结构



资料来源：新材料在线，兴业证券经济与金融研究院整理

由于 T1000 级和 T1100 级碳纤维各项技术参数全面超越 T700 级和 T800 级碳纤维，具有较高技术难度，目前，世界范围内实现 T1000 级和 T1100 级碳纤维工业化生产和市场销售的企业只有日本东丽和美国赫氏，国内各领域对 T1000 级和 T1100 级碳纤维市场需求尚未进入大批量应用阶段，并且全部被这两家公司所垄断。中简科技公司于 2014 年以 T1100 为目标，自主开发出 ZT9(T1000/T1100 级)碳纤维，2015 年 8 月，公司研发的高强型 ZT9 系列碳纤维经北京航空航天大学检测，性能已达到 T1000 级碳纤维技术指标，具备工程产业化条件，并有望实现 T1100 技术指标全面达标。

表17、各公司部分先进碳纤维产品性能对比

| 公司    | 产品                 | 拉伸强度<br>(Gpa) | 拉伸模量  | 体密度<br>(g/m <sup>3</sup> ) |
|-------|--------------------|---------------|-------|----------------------------|
|       |                    |               | (Gpa) |                            |
| 东丽    | T1000G-12K         | 6.37          | 294   | 1.8                        |
|       | T1100G             | 6.6           | 324   | 1.79                       |
|       | M40X               | 5.7           | 377   | -                          |
| 赫氏    | M10                | 6.96          | 310   | 1.79                       |
| 台塑    | TC42S              | 5.69          | 290   | 1.81                       |
| 中复神鹰  | SYM40-12K<br>(M40) | 4.5           | 380   | 1.78                       |
| 宁波材料所 | M55J               | 5.24          | 593   | -                          |
| 光威复材  | T800HB-12K         | 5.49          | 294   | 1.8                        |
| 中简科技  | ZT-7-3K/12K        | 4.9           | 235   | 1.78                       |
|       | ZT-8-6K/12K        | 5.5           | 290   | 1.78                       |
|       | ZT9-6K/12K         | 5.8           | 330   | 1.8                        |

资料来源：招股说明书，搜狐网，新浪军事，高分子网，中国腐蚀与防护网，兴业证券经济与金融研究院整理

目前来看中简科技高强型碳纤维产品已达到国内较高水平，但与日本东丽、美国赫氏相比在拉伸强度上仍有差距。

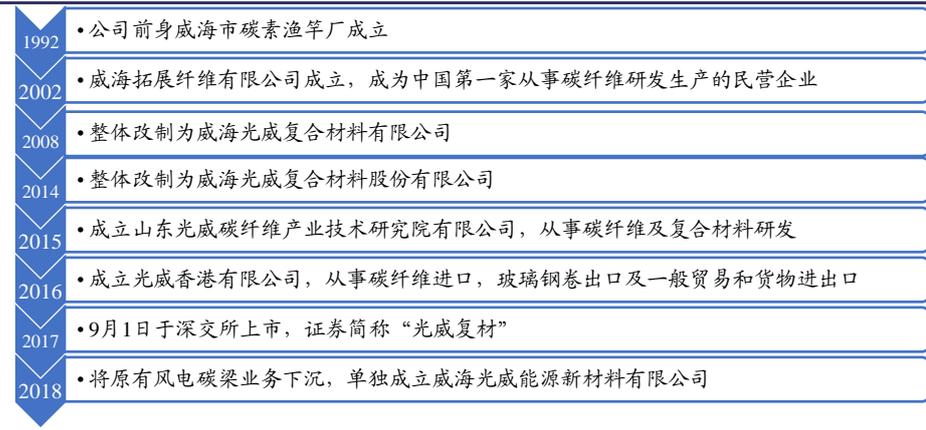
### 5.3、国内可比公司

#### 5.3.1、国内可比公司概况

##### 光威复材

威海光威复合材料股份有限公司（光威复材，300699.SZ）成立于1992年，是致力于高性能碳纤维及复合材料研发和生产的高新技术企业。公司形成了从原丝开始的碳纤维、织物、树脂、高性能预浸料、复合材料制品的完整产业链布局，并具备碳纤维及碳纤维复合材料生产设备制造及生产线建设能力，是目前国内碳纤维行业生产产品种最全、生产技术最先进、产业链最完整的龙头企业之一。公司处于产业链中上游，侧重于碳纤维的研发与生产，且公司预浸料一部分应用于航空航天和电子、通讯等高端应用领域，另一部分应用于体育休闲领域（据公司投资者关系报告），与中简科技相比产品线更为多元。

图51、光威复材历史沿革



资料来源：公司公告，公司官网，兴业证券经济与金融研究院整理

2019年光威复材实现营业收入17.15亿元，同比增长25.77%，归母净利润5.22亿元，同比增长38.56%。其中，光威复材碳纤维及织物板块营收7.98亿元，同比增长32.33%，主要系军方客户订单增加所致。

图52、2015-2019 光威复材营收、归母净利润及增速



资料来源：公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

图53、2015-2019 光威复材营收结构 (亿元)



资料来源：公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

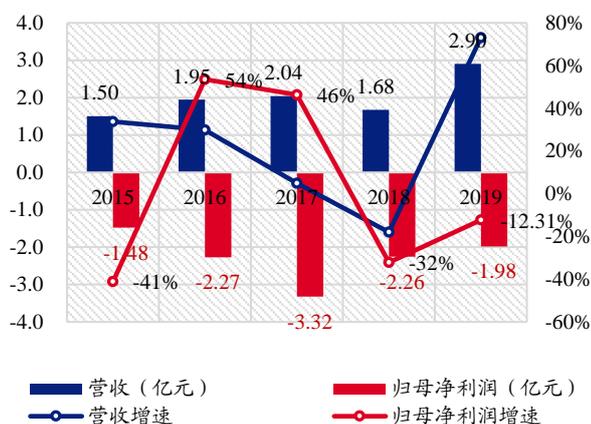
### 恒神股份

江苏恒神股份有限公司（恒神股份，832397.OC）拥有从原丝到碳纤维复合材料制品的碳纤维全产业链，主要产品为碳纤维、碳纤维织物及预浸料，处于产业链中上游。公司预浸料主要应用于航空航天、体育休闲、轨道交通、新能源、海洋工程等领域。航空装备方面，据公司官网，公司为洪都航空集团某型高级教练机承接前边条部件，为某型直升机平尾制件。民用航空方面，据公司公告，公司已与国际知名航空制造商庞巴迪建立战略合作，正联合开展适航认证，验证通过后可形成稳定批量供货和收入；公司成功承接中国商飞的部分研发项目，助推了商飞碳纤维复合材料的应用。

2019年，公司实现营业收入2.9亿元，同比增长73.09%，其中碳纤维板块实现营

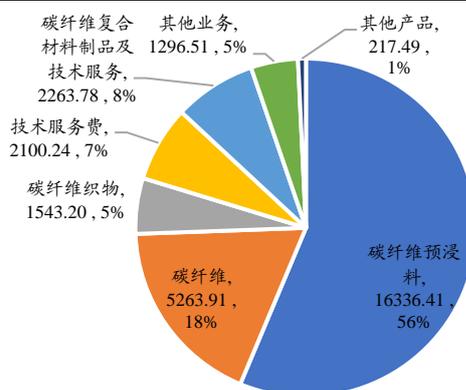
收 5263.91 万元，同比增长 17.44%，占公司营收的 26.73%，碳纤维织物板块实现营收 1543.2 万元，同比增长 12.55%，占公司营收的 8.18%，碳纤维复合材料板块实现营收 2263.78 万元，同比增长 263.77%，占公司营收的 3.71%；公司实现归母净利润-1.98 亿元，2018 年为-2.29 亿元。

图54、2015-2019 恒神股份营收、归母净利润及增速



资料来源：公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

图55、2019 恒神股份营收结构 (万元)



资料来源：公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

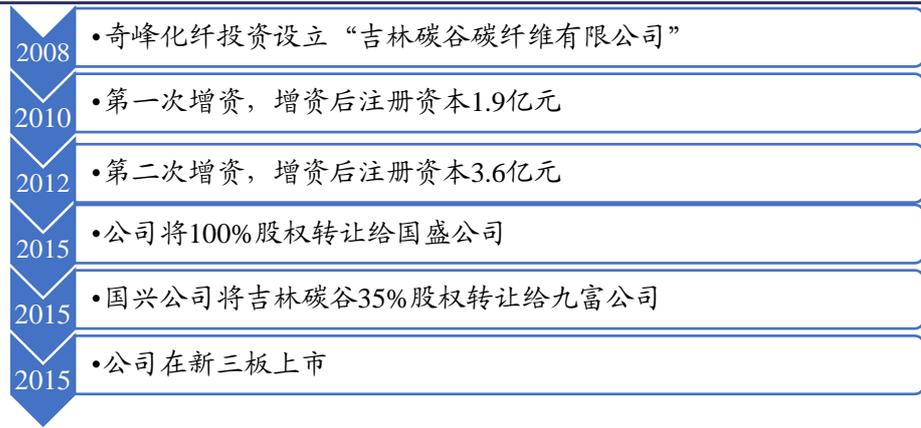
恒神股份预浸料主要应用于航空航天领域，主要客户包括中国航空工业集团下属公司、中国航天科技及科工集团下属公司、中国船舶工业及重工集团下属公司、中国兵器工业集团下属公司等。与中简科技类似的是在碳纤维方面，恒神股份在重点提升 T700 级和 T800 级产品的大线稳定化生产性能和质量，积极推进在航空航天等高端先进复合材料领域的应用研究与验证。

### 吉林碳谷

吉林碳谷碳纤维股份有限公司 (836077.OC) 成立于 2008 年 12 月，2016 年 3 月在新三板挂牌。公司主要从事聚丙烯腈基(PAN)碳纤维原丝的研发、生产和销售，并以代工方式销售碳纤维，发展主方向是低成本大丝束，主攻民用领域。

公司拥有国内首创 5000 吨级连续聚合稳定运行技术，是国内首家采用三元水相悬浮聚合两步法生产碳纤维聚合物，并用 DMAC 为溶剂湿法生产碳纤维原丝的公司。吉林碳谷 2017 年实现原丝销售超过 5000 吨，并实现了将原丝商品化向国外供应。

图56、吉林碳谷历史沿革



资料来源：公开转让说明书，兴业证券经济与金融研究院整理

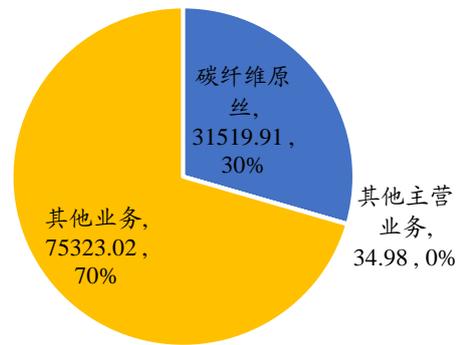
2019年，公司实现营业收入10.69亿元，同比增长367.33%，其中主营业务收入3.16亿元，同比增长51.06%，主要系民品产品市场拓展导致碳纤维原丝产品销售快速方法所致。2019年碳纤维原丝板块实现营收3.15亿元，同比增长52.08%，占公司营收的29.49%。公司实现归母净利润-0.24亿元，2018年为-0.95亿元。

图57、2015-2019 吉林碳谷营收、归母净利润及增速



资料来源：公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

图58、2019 吉林碳谷营收结构 (万元)



资料来源：公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

与中简科技专注于高性能碳纤维及织物相比，吉林碳谷专注于碳纤维原丝领域，属于碳纤维及其织物的上游，主要研发低成本大丝束碳纤维原丝。据吉林碳谷年报披露，吉林碳谷的控股股东与浙江精工集团合作成立吉林精工碳纤维有限公司，该公司是吉林碳谷的下游客户，每年都在增量消耗吉林碳谷的产品，并且双方的合作更加有利于吉林碳谷碳纤维原丝技术的提升和完善。目前吉林碳谷在国内的碳纤维原丝领域有较强话语权。

### 5.3.2、营收体量虽小，技术实力过硬

新进企业为了实现碳纤维的产业化，必须要长期投入大量资金，且忍受长期亏损，

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

我国仅有少数碳纤维企业实现稳定盈利。据中国江苏网报道，中复神鹰从事碳纤维12年，经历了10多年的亏损，2018年才开始盈利。目前我国已登陆A股或新三板的碳纤维企业共有4家（光威复材、中简科技、恒神股份、吉林碳谷），其中仅中简科技与光威复材实现了较为可观且稳定的盈利。因此，我们将重点比较中简科技和光威复材的财务数据。

从营收体量上来看，2019年光威复材实现营业收入17.15亿元，同比增长25.77%，其中，碳纤维及织物板块营收7.98亿元，同比增长32.33%；而中简科技营收2.34亿元，同比增长10.28%，营收体量较小。

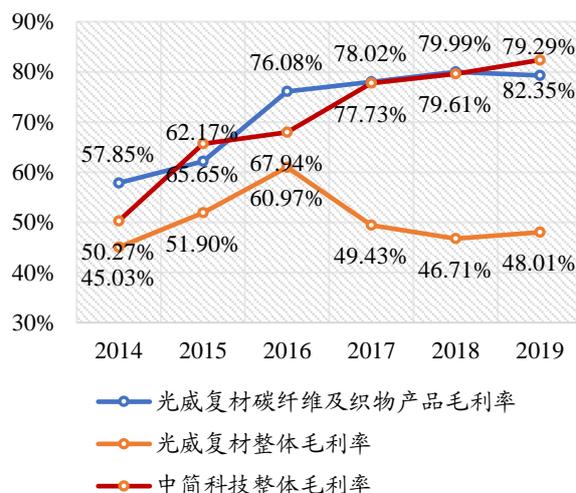
从毛利率水平来看，中简科技整体毛利率水平要远高于光威复材整体毛利率水平，主要系二者营收结构不同所致。中简科技绝大部分业务为军品业务，主要产品为毛利率较高的高性能碳纤维产品，而光威复材业务包含碳纤维、预浸料、碳梁等板块，民品占比较高。若将光威复材碳纤维及其织物业务与中简科技比较，二者毛利率基本相当，且近年来呈现整体向上趋势。

图59、2014-2019 中简科技、光威复材营收、归母净利及增速



资料来源：公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

图60、2014-2019 中简科技、光威复材整体及碳纤维与织物板块毛利率



资料来源：公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

从各项财务及运营指标来看，光威复材和中简科技最为突出，成长性更优，未来可期。

表18、国内可比公司2019年财务指标对比

|                    | 中简科技   | 光威复材    | 恒神股份   | 吉林碳谷    |
|--------------------|--------|---------|--------|---------|
| 营业收入/亿元            | 2.34   | 17.15   | 2.90   | 10.69   |
| 归母净利润/亿元           | 1.37   | 5.22    | -1.98  | -0.24   |
| 销售商品提供劳务收到的现金/营业收入 | 90.81% | 115.09% | 71.95% | 112.13% |
| 经营性现金流/营业总收入       | 48.37% | 43.92%  | -5.44% | 11.66%  |
| 全部资产现金回收率          | 9.42%  | 18.54%  | -0.32% | 9.13%   |

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

|         |        |        |        |         |
|---------|--------|--------|--------|---------|
| 速动比率    | 2.43   | 5.11   | 7.83   | 0.18    |
| 现金比率    | 1.48   | 2.84   | 6.50   | 0.08    |
| ROE     | 13.94% | 16.08% | -5.84% | -16.95% |
| 存货周转率   | 2.13   | 3.74   | 1.97   | 8.47    |
| 应收账款周转率 | 2.25   | 2.85   | 4.00   | 71.88   |
| 总资产周转率  | 0.22   | 0.45   | 0.07   | 0.83    |

资料来源：公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

## 6、投资价值分析与盈利预测

公司核心技术能力突出，包括实际控制人在内的技术骨干均来自中科院山西煤化所。公司在受让取得山西煤化所“干喷湿纺高性能 CCF-3 制备技术”基础上，通过 9 年自主研发和技术创新，新增 4 项发明专利、15 项实用新型专利和 8 项非专利技术，成为国内碳纤维技术研发和产业化领跑者。公司新建千吨柔性生产线兼容 ZT7-ZT9 系列碳纤维生产，其中 ZT9 系列碳纤维性能已达到 T1000 级碳纤维技术指标。

航空碳纤维复合材料是未来 5-10 年板块增长最快的细分领域之一。我国先进军机列装需求旺盛，碳纤维复合材料新型军机渗透率显著提升。我们判断当前我国军机碳纤维复合材料仍处于高速成长的初期，市场需求及规模效应带来的盈利能力提升均有较大提升空间。

碳纤维生产具有较强的规模效应，随着营业收入的增长，近年来公司盈利能力持续提升，毛利率 2017 年以来保持在 70% 以上，2019 年突破 80%；净利率 2017 年以来保持在 50% 以上，2018、2019 年稳定在 55% 以上。

我国军机不仅数量与美国存在较大差距，结构上也亟待升级。周边国家大量部署四代机，将显著影响亚太地区军事力量的平衡。考虑到日本、澳大利亚、韩国等国家 F-35 的持续服役，以及四代机在美国印度太平洋地区众多军事基地的持续部署，我国未来对四代机的列装需求将非常迫切。假设我国四代机数量达到美军四代机数量的三分之一，则未来十年我国四代机缺口约为 600 架。假设我国四代机单机碳纤维用量与 F-22 相当，则仅四代机就将带来至少 45 亿元高端碳纤维市场需求。

我们维持对公司的盈利预测，预计公司 2020-2022 年归母净利润分别为 1.92/3.07/4.81 亿元，EPS 分别为 0.48/0.77/1.2 元/股，对应 2020 年 6 月 2 日 PE 分别为 67/42/27 倍，维持“审慎增持”评级。

风险提示：下游需求低于预期；产品交付不及预期；收入确认进度滞后。

## 附表

| 会计年度           | 2019 | 2020E | 2021E | 2022E |
|----------------|------|-------|-------|-------|
| <b>流动资产</b>    | 453  | 579   | 993   | 1581  |
| 货币资金           | 74   | 119   | 308   | 603   |
| 交易性金融资产        | 65   | 44    | 51    | 48    |
| 应收账款           | 119  | 171   | 270   | 407   |
| 其他应收款          | 0    | 1     | 1     | 2     |
| 存货             | 27   | 30    | 46    | 62    |
| <b>非流动资产</b>   | 752  | 722   | 643   | 564   |
| 可供出售金融资产       | 0    | 0     | 0     | 0     |
| 长期股权投资         | 0    | 0     | 0     | 0     |
| 投资性房地产         | 0    | 0     | 0     | 0     |
| 固定资产           | 201  | 416   | 480   | 468   |
| 在建工程           | 509  | 255   | 127   | 64    |
| 油气资产           | 0    | 0     | 0     | 0     |
| 无形资产           | 36   | 30    | 25    | 20    |
| <b>资产总计</b>    | 1204 | 1300  | 1637  | 2146  |
| <b>流动负债</b>    | 176  | 255   | 279   | 360   |
| 短期借款           | 0    | 47    | 1     | 2     |
| 应付票据           | 59   | 67    | 102   | 137   |
| 应付账款           | 44   | 67    | 93    | 129   |
| 其他             | 72   | 74    | 83    | 93    |
| <b>非流动负债</b>   | 49   | -100  | -69   | -74   |
| 长期借款           | 0    | -100  | -100  | -100  |
| 其他             | 49   | 0     | 31    | 26    |
| <b>负债合计</b>    | 224  | 155   | 210   | 286   |
| 股本             | 400  | 400   | 400   | 400   |
| 资本公积           | 171  | 171   | 171   | 171   |
| 未分配利润          | 365  | 510   | 761   | 1145  |
| 少数股东权益         | 0    | 0     | 0     | 0     |
| <b>股东权益合计</b>  | 980  | 1145  | 1426  | 1859  |
| <b>负债及权益合计</b> | 1204 | 1300  | 1637  | 2146  |

| 会计年度              | 2019 | 2020E | 2021E | 2022E |
|-------------------|------|-------|-------|-------|
| 净利润               | 137  | 192   | 307   | 481   |
| 折旧和摊销             | 26   | 48    | 70    | 82    |
| 资产减值准备            | 6    | -1    | 13    | 12    |
| 无形资产摊销            | 3    | 8     | 6     | 7     |
| 公允价值变动损失          | -1   | 0     | 0     | 0     |
| 财务费用              | 1    | -1    | -7    | -14   |
| 投资损失              | -0   | -0    | -0    | -0    |
| 少数股东损益            | 0    | 0     | 0     | 0     |
| 营运资金的变动           | -54  | -72   | -160  | -227  |
| <b>经营活动产生现金流量</b> | 113  | 101   | 264   | 327   |
| <b>投资活动产生现金流量</b> | -223 | 20    | -9    | 1     |
| <b>融资活动产生现金流量</b> | 95   | -76   | -66   | -34   |
| 现金净变动             | -15  | 45    | 189   | 294   |
| 现金的期初余额           | 90   | 74    | 119   | 308   |
| 现金的期末余额           | 74   | 119   | 308   | 603   |

| 会计年度            | 2019 | 2020E | 2021E | 2022E |
|-----------------|------|-------|-------|-------|
| 营业收入            | 234  | 354   | 548   | 832   |
| 营业成本            | 41   | 58    | 82    | 112   |
| 营业税金及附加         | 2    | 2     | 1     | 1     |
| 销售费用            | 3    | 4     | 7     | 10    |
| 管理费用            | 41   | 53    | 82    | 125   |
| 财务费用            | 1    | -1    | -7    | -14   |
| 资产减值损失          | 0    | 22    | 21    | 22    |
| 公允价值变动          | 1    | 0     | 0     | 0     |
| 投资收益            | 0    | 0     | 0     | 0     |
| <b>营业利润</b>     | 151  | 218   | 351   | 553   |
| 营业外收入           | 8    | 6     | 6     | 6     |
| 营业外支出           | 0    | 0     | 0     | 0     |
| <b>利润总额</b>     | 159  | 224   | 357   | 559   |
| 所得税             | 23   | 31    | 50    | 78    |
| 净利润             | 137  | 192   | 307   | 481   |
| 少数股东损益          | 0    | 0     | 0     | 0     |
| <b>归属母公司净利润</b> | 137  | 192   | 307   | 481   |
| EPS(元)          | 0.34 | 0.48  | 0.77  | 1.20  |

| 会计年度        | 2019  | 2020E | 2021E | 2022E |
|-------------|-------|-------|-------|-------|
| <b>成长性</b>  |       |       |       |       |
| 营业收入增长率     | 10.3% | 51.0% | 54.8% | 51.8% |
| 营业利润增长率     | 10.4% | 43.9% | 61.2% | 57.5% |
| 净利润增长率      | 13.4% | 40.8% | 59.6% | 56.6% |
| <b>盈利能力</b> |       |       |       |       |
| 毛利率         | 82.4% | 83.7% | 85.1% | 86.5% |
| 净利率         | 58.3% | 54.3% | 56.0% | 57.8% |
| ROE         | 13.9% | 16.8% | 21.5% | 25.8% |

|                |        |        |        |        |
|----------------|--------|--------|--------|--------|
| 资产负债率          | 18.6%  | 11.9%  | 12.8%  | 13.4%  |
| 流动比率           | 2.58   | 2.27   | 3.56   | 4.39   |
| 速动比率           | 2.43   | 2.15   | 3.40   | 4.22   |
| <b>营运能力</b>    |        |        |        |        |
| 资产周转率          | 21.9%  | 28.3%  | 37.3%  | 44.0%  |
| 应收帐款周转率        | 209.2% | 220.7% | 227.2% | 224.0% |
| <b>每股资料(元)</b> |        |        |        |        |
| 每股收益           | 0.34   | 0.48   | 0.77   | 1.20   |
| 每股经营现金         | 0.28   | 0.25   | 0.66   | 0.82   |
| 每股净资产          | 2.45   | 2.86   | 3.57   | 4.65   |
| <b>估值比率(倍)</b> |        |        |        |        |
| PE             | 93.8   | 66.6   | 41.7   | 26.7   |
| PB             | 13.1   | 11.2   | 9.0    | 6.9    |

## 分析师声明

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

## 投资评级说明

| 投资建议的评级标准   | 类别   | 评级   | 说明   |
|---|------|------|--|
| 报告中投资建议所涉及的评级分为股票评级和行业评级（另有说明的除外）。评级标准为报告发布日后的12个月内公司股价（或行业指数）相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅。其中：A股市场以上证综指或深圳成指为基准，香港市场以恒生指数为基准；美国市场以标普500或纳斯达克综合指数为基准。 | 股票评级 | 买入   | 相对同期相关证券市场代表性指数涨幅大于15%                                     |
|   |      | 审慎增持 | 相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在5%~15%之间                                 |
|   |      | 中性   | 相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在-5%~5%之间                                 |
|   |      | 减持   | 相对同期相关证券市场代表性指数涨幅小于-5%                                     |
|   |      | 无评级  | 由于我们无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使我们无法给出明确的投资评级 |
|   | 行业评级 | 推荐   | 相对表现优于同期相关证券市场代表性指数  |
|   |      | 中性   | 相对表现与同期相关证券市场代表性指数持平                                       |
|   |      | 回避   | 相对表现弱于同期相关证券市场代表性指数  |

## 信息披露

本公司在知晓的范围内履行信息披露义务。客户可登录 www.xyzq.com.cn 内幕交易防控栏内查询静默期安排和关联公司持股情况。

## 使用本研究报告的风险提示及法律声明

兴业证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供兴业证券股份有限公司（以下简称“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客户。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户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，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。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。

本报告所载资料的来源被认为是可靠的，但本公司不保证其准确性或完整性，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。本公司并不对使用本报告所包含的材料产生的任何直接或间接损失或与此相关的其他任何损失承担任何责任。

本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可升可跌，过往表现不应作为日后的表现依据；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报告；本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

除非另行说明，本报告中所引用的关于业绩的数据代表过往表现。过往的业绩表现亦不应作为日后回报的预示。我们不承诺也不保证，任何所预示的回报会得以实现。分析中所做的回报预测可能是基于相应的假设。任何假设的变化可能会显著地影响所预测的回报。

本公司的销售人员、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。本公司的资产管理部门、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。

本报告并非针对或意图发送予或为任何就发送、发布、可得到或使用此报告而使兴业证券股份有限公司及其关联子公司等违反当地的法律或法规或可致使兴业证券股份有限公司受制于相关法律或法规的任何地区、国家或其他管辖区域的公民或居民，包括但不限于美国及美国公民（1934年美国《证券交易所》第15a-6条例定义为本「主要美国机构投资者」除外）。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。未经授权的转载，本公司不承担任何转载责任。

## 特别声明

在法律许可的情况下，兴业证券股份有限公司可能会持有本报告中提及公司所发行的证券头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行业务服务。因此，投资者应当考虑到兴业证券股份有限公司及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突。投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一信赖依据。

## 兴业证券研究

| 上海                       | 北京                       | 深圳                          |
|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| 地址：上海浦东新区长柳路36号兴业证券大厦15层 | 地址：北京西城区锦什坊街35号北楼601-605 | 地址：深圳市福田区皇岗路5001号深业上城T2座52楼 |
| 邮编：200135                | 邮编：100033                | 邮编：518035                   |
| 邮箱：research@xyzq.com.cn  | 邮箱：research@xyzq.com.cn  | 邮箱：research@xyzq.com.cn     |