

碳纤维产业竞争加剧，军民两用空间大



川财证券
CHUANCAI SECURITIES

——军工行业深度报告

核心观点

❖ **碳纤维具有高强、高模量特点，在航空航天、汽车、风电等领域应用广泛**
碳纤维含碳量在 95%以上，是一种高强度、高模量的新型纤维材料。碳纤维通过与其他介质一起组成具有不同性能的碳纤维复合材料，可以被广泛应用于航空航天、风电、船舶、汽车、休闲电子、电缆导线、建筑建材等各个领域。

❖ **全球碳纤维需求保持稳定增长，2020 年或达 11.21 万吨**

2017 年全球碳纤维需求总量 8.42 万吨，其中风电叶片 1.98 万吨（23.52%）、航空航天 1.92 万吨（22.80%）、休闲体育 1.32 万吨（15.68%）。航空航天按价值划分占比达 49.14%，体现了航空航天领域碳纤维应用的高附加值属性，其次在风电叶片、汽车等领域具备较大的发展潜力。据《2017 全球碳纤维复合材料市场报告》预测，2020 年全球碳纤维需求预计达 11.21 万吨，年复合增长率约 10%。

❖ **我国碳纤维应用集中于体育器材领域，未来在航空航天、风电领域潜力大**

2017 年我国碳纤维需求达 2.35 万吨，同比增长达 20%，其中 7400 吨由中国大陆生产商提供，约占 31%，未来进口替代空间大。我国碳纤维需求集中于体育器材领域约 1.20 万吨，占比 51%，航空航天、风电、汽车等高科技价值领域需求占比较低。随着装备列装加速以及更新换代需要，碳纤维复材在国防上应用比例的提高，航空航天市场潜力大。风电叶片大型化、汽车轻量化要求也将进一步提高碳纤维的需求量。

❖ **美日碳纤维产能约占全球一半，日本东丽全球是第一大碳纤维生产商**

2017 年全球碳纤维理论产能 14.71 万吨，其中美国碳纤维理论产能 3.86 万吨，日本 2.72 万吨，排名全球前二，两国累计占全球产能的 45%。日本东丽目前是世界上第一大碳纤维生产商，在小丝束碳纤维领域，日本东丽占据全球 26% 的市场份额，2017 年营业收入达 1302 亿元。在大丝束碳纤维领域，美国赫氏公司占全球的 58%，产品应用在 F-22、F-35、空客 A350 等知名航空装备。

❖ **我国碳纤维技术水平提升明显，2017 年产能已达 2.60 万吨，但销量产能比远低于全球平均水平**

目前，我国已经攻克了 T300、T700 级碳纤维和国产 M40 石墨纤维的工程化和应用问题，并开展了 T800/T1000/M40J/M50J/M55J/M60J 等高性能级别碳纤维技术攻关。2017 年理论产能达 2.60 万吨，国内企业碳纤维销量约 7400 万吨，销量/产能比为 28.46%，远低于除中国外其他国家平均水平（63.40%）。随着我国碳纤维制备工艺方面的技术进步，我国企业产能效率比有望持续提升。

❖ **风险提示：军工需求改善不及预期；碳纤维复材民用领域拓展不及预期**

证券研究报告

所属部门 | 股票研究部
报告类别 | 行业深度
所属行业 | 机械装备/国防
| 军工
行业评级 | 增持评级
报告时间 | 2018/12/6

分析师

孙灿

证书编号：S1100517100001
010-68595107
suncan@cczq.com

联系人

杨广

证书编号：S1100117120010
010-66495651
yangguang@cczq.com

川财研究所

北京 西城区平安里西大街 28 号
中海国际中心 15 楼，
100034

上海 陆家嘴环路 1000 号恒生大厦 11 楼，200120

深圳 福田区福华一路 6 号免税商务大厦 21 层，518000

成都 中国（四川）自由贸易试验区成都市高新区交子大道 177 号中海国际中心 B 座 17 楼，610041

正文目录

一、碳纤维全产业链整体概况.....	6
1. 原丝、碳纤维及中间体.....	6
1.1 原丝.....	6
1.2 碳纤维.....	7
1.3 碳纤维中间体.....	10
2. 碳纤维复合材料及应用方向.....	12
2.1 碳纤维复合材料种类及应用方向.....	12
2.2 碳纤维复合材料常见制备工艺介绍.....	13
3. 我国不断加大碳纤维发展相关政策支持.....	14
二、需求端：我国碳纤维需求保持快速增长，航空航天市场占比低，发展潜力大.....	16
1. 全球碳纤维需求保持稳定增长.....	16
1.1 全球碳纤维复合材料需求旺盛，2020 年或将达到 11.21 万吨.....	16
1.2 我国碳纤维复材需求保持快速增长，航空航天领域发展潜力大.....	18
2. 航空航天领域：价值占比高，市场潜力大.....	20
3. 风电叶片领域：碳纤维复材占比不断提升，需求保持快速增长.....	24
4. 汽车轻量化应用：国内应用较低，成长空间较大.....	25
5. 其他工业领域的应用.....	26
三、供给端：美日约占全球一半，我国技术水平提升较大.....	28
1. 国际碳纤维供应主要集中在美日中三国，美日技术领先.....	28
2. 2017 我国碳纤维产能达 2.60 万吨，销量产能比 28.46%.....	30
四、相关标的.....	33
1. 供给端.....	33
1.1 日本东丽.....	33
1.2 美国赫氏.....	33
1.3 光威复材.....	34
1.4 中航高科.....	35
1.5 中简科技（IPO 排队）.....	35
1.6 吉林化纤.....	36
2. 需求端.....	37
2.1 中直股份.....	37

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

2.2 中航沈飞.....	38
2.3 康得新	38
2.4 海源复材.....	39
2.5 中国中车.....	39
六、风险提示.....	40

图表目录

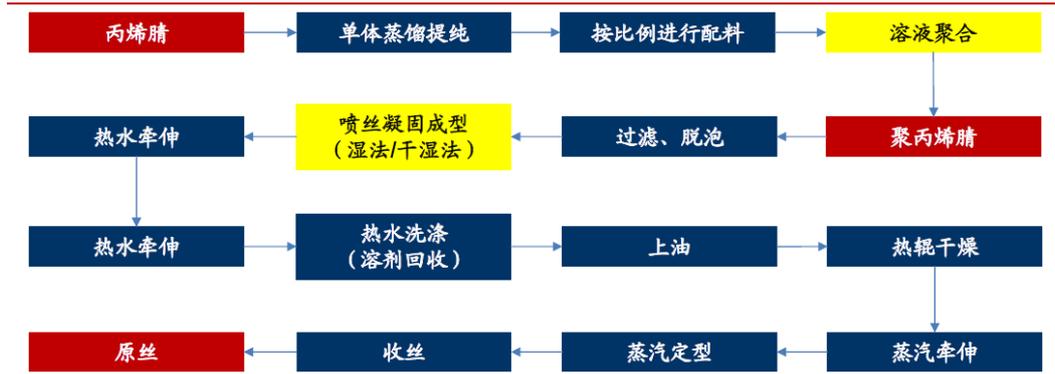
图 1:	碳纤维产业链全景图.....	6
图 2:	原丝生产工艺流程图.....	7
图 3:	PAN 基碳纤维制作过程化学示意图.....	7
图 4:	原丝及碳纤维成品.....	8
图 5:	碳纤维机织物.....	10
图 6:	碳纤维经编织物.....	10
图 7:	5MM 短切碳纤维产品.....	12
图 8:	碳纤维复合材料不同应用方向.....	13
图 9:	全球碳纤维需求量 (千吨).....	17
图 10:	2017 按丝束大小全球碳纤维需求 (千吨).....	17
图 11:	2017 按行业全球碳纤维需求量 (千吨).....	17
图 12:	2017 按行业全球碳纤维价值 (百万美元).....	17
图 13:	2017 不同基体碳纤维复材 (10 亿美元).....	18
图 14:	2017 年 CFRP 销售收入分布 (10 亿美元).....	18
图 15:	我国碳纤维需求变化情况.....	18
图 16:	2017 按行业我国碳纤维需求分布 (千吨).....	19
图 17:	2017 我国碳纤维来源 (千吨).....	19
图 18:	2017 全球碳纤维在航空航天细分领域需求 (吨).....	20
图 19:	复合材料在航空产品应用比例图.....	21
图 20:	2017 年全球前十军机机队.....	22
图 21:	中美不同类型军机数量及占比.....	22
图 22:	中国战斗机数量及占比.....	22
图 23:	美国战斗机数量及占比.....	22
图 24:	全球商用飞机研制计划.....	23
图 25:	全球风电叶片碳纤维需求量及预测 (吨).....	24
图 26:	6MW 风机叶片加工与试验现场.....	25
图 27:	宝马 I3 碳纤维复合材料车身.....	26
图 28:	宝马 7 系 CARBON CORE 结构.....	26
图 29:	全球汽车碳纤维需求及预测 (吨).....	26
图 30:	碳纤维复材不同领域应用产品.....	27
图 31:	2017 全球碳纤维理论产能-区域 (千吨).....	28
图 32:	2017 全球碳纤维理论产能-制造商 (千吨).....	29
图 33:	全球小丝束碳纤维市场份额划分图.....	29
图 34:	全球大丝束碳纤维市场份额划分图.....	29
图 35:	我国重点碳纤维制造商分布图.....	30
图 36:	2017 中国碳纤维企业理论产能分布 (千吨).....	31
图 37:	日本东丽总营业收入及同比增长.....	33
图 38:	日本东丽净利润及同比增长.....	33
图 39:	赫氏营业收入及同比增长.....	34
图 40:	赫氏净利润及同比增长.....	34
图 41:	光威复材总营业收入及同比增长.....	35
图 42:	光威复材归母净利润及同比增长.....	35

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

图 43:	中航高科总营业收入及同比增长	35
图 44:	中航高科归母净利润及同比增长	35
图 45:	中简科技总营业收入及同比增长	36
图 46:	中简科技归母净利润及同比增长	36
图 47:	吉林化纤总营业收入及同比增长	36
图 48:	吉林化纤归母净利润及同比增长	36
图 49:	中直股份总营业收入及同比增长	37
图 50:	中直股份归母净利润及同比增长	37
图 51:	中航沈飞总营业收入及同比增长	38
图 52:	中航沈飞归母净利润及同比增长	38
图 53:	康得新总营业收入及同比增长	39
图 54:	康得新归母净利润及同比增长	39
图 55:	海源复材总营业收入及同比增长	39
图 56:	海源复材归母净利润及同比增长	39
图 57:	中国中车总营业收入及同比增长	40
图 58:	中国中车归母净利润及同比增长	40
表格 1:	湿法纺丝和干湿法纺丝工艺对比	7
表格 2:	按原丝来源划分碳纤维特点	8
表格 3:	碳纤维按力学性能划分情况	9
表格 4:	热塑性和热固性预浸料不同特点	10
表格 5:	预浸料溶液法和热熔法工艺对比	11
表格 6:	碳纤维复合材料不同分类及应用领域	12
表格 7:	碳纤维复合材料常见制备工艺情况	14
表格 8:	我国碳纤维发展历程	15
表格 9:	我国碳纤维相关国家支持政策	15
表格 10:	中国与全球碳纤维需求应用结构对比	20
表格 11:	我国典型碳纤维制造商产品及技术发展水平	32

原丝是制备碳纤维材料的前驱体，可分为聚丙烯腈基（PAN）、沥青基和粘胶基。对于目前市面上用途最多的 PAN 基碳纤维而言，原丝制备技术是制备的核心，由于原丝的分子结构以及致密性会直接影响到碳纤维的强度，因此，保证原丝的质量是碳纤维质量和性能的基础。

图 2：原丝生产工艺流程图



资料来源：光威复材招股说明书，川财证券研究所

原丝的制备按照聚合和纺丝连续性主要分为一步法和两步法，按照纺丝方法主要分为湿法纺丝和干湿法纺丝，干湿法纺丝相比湿法纺丝工艺纺丝速度更快、纤维表面更光滑平亮。

表格 1.湿法纺丝和干湿法纺丝工艺对比

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

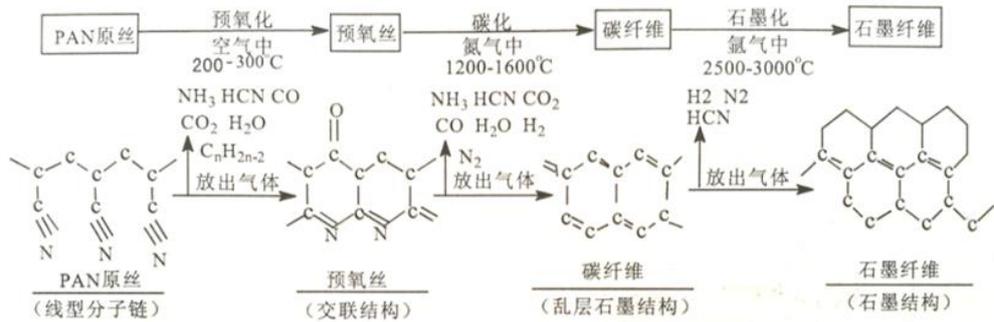
资料来源：光威复材招股说明书，川财证券研究所

1.2 碳纤维

原丝经过预氧化、低温碳化、高温碳化工艺就可以得到碳纤维，再经过石墨化即可制得石墨纤维，石墨纤维是含碳量高于 99% 的碳纤维。

图 3：PAN 基碳纤维制作过程化学示意图

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明



资料来源：光威复材招股说明书，川财证券研究所

图 4：原丝及碳纤维成品



资料来源：光威复材官网，川财证券研究所；注：白色为原丝，黑色为碳纤维

碳纤维可以按照原丝来源、丝束大小、力学性能等不同维度进行分类，具体包括如下几种方式：

(1) 根据原丝来源分类

碳纤维的原丝主要有聚丙烯腈（PAN）原丝、沥青纤维和粘胶丝，由这三大类原丝生产出的碳纤维分别称为聚丙烯腈（PAN）基碳纤维、沥青基碳纤维和粘胶基碳纤维。其中，聚丙烯腈（PAN）基碳纤维占据主流地位，产量占碳纤维总量的 90% 以上，粘胶基碳纤维还不足 1%。

表格 2. 按原丝来源划分碳纤维特点

分类	优势	劣势	应用现状
----	----	----	------

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

聚丙烯睛 (PAN) 基	成品品质优异, 工艺较为简单, 产品力学性能优良	-	已经成为碳纤维主流, 90%以上
沥青基	原来来源丰富, 碳化收率高	原料调制复杂, 产品性能较低	目前规模较小, 约 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, 不超过 1%

资料来源: 光威复材招股说明书, 川财证券研究所

(2) 按丝束大小分类

碳纤维的丝束以 K 表示, 1K 表示一个丝束含 1000 根碳纤维, 碳纤维按照丝束大小可分为小丝束和大丝束。小丝束碳纤维初期以 1K、3K、6K 为主, 逐渐发展为 12K 和 24K, 主要应用于国防军工等高科技领域, 以及体育休闲用品领域, 如飞机、导弹、火箭、卫星和渔具、高尔夫球杆、网球拍等。通常将 48K 以上碳纤维称为大丝束碳纤维, 包括 48K、60K、80K 等, 大丝束碳纤维主要应用于工业领域, 包括医药卫生、机电、土木建筑、交通运输和能源等。

(3) 按力学性能分类

聚丙烯睛 (PAN) 基碳纤维是目前碳纤维的主要发展品种, PAN 基碳纤维按照力学性能划分为高强型 (GQ)、高强中模型 (QZ)、高模型 (GM)、高强高模型 (QM)。碳纤维在应用时多是作为增强材料而利用其优良的力学性能, 因此使用中更多的是按其力学性能分类。业内一般采用日本东丽 (TORAY) 分类法, 我国 2011 年《聚丙烯睛基碳纤维》国家标准正式实施, 二种分类方法如下表所示。

表格 3. 碳纤维按力学性能划分情况

按力学性能分类	国家标准牌号	日本东丽牌号	拉伸强度 (MPa)	拉伸模量 (GPa)
高强型	GQ3522	T300	≥3500-4500	≥220-260
	GQ4522	T700	≥4500	
高强中模型	QZ5526	T800	≥5500-6000	≥220-350
	QZ6026	T1000	≥6000	
高模型	GM3040	M40	≥3000-3500	≥400-450
	QM4035	M40J		
高强高模型	QM4040	M46J	≥4000-4500	≥350-400
	QM4045	M50J		≥400-450
	QM4050	M55J		≥450-500
				≥500-550

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

资料来源：《聚丙烯腈基碳纤维》国家标准、光威复材招股说明书，川财证券研究所

1.3 碳纤维中间体

在得到碳纤维后，可以通过不同工艺制备得到不同中间体，包括碳纤维预浸料、碳纤维织物、碳纤维短切纤维等。

(1) 碳纤维织物

碳纤维织物是通过连续碳纤维的相互交叉、绕结等构成的片状材料，碳纤维织物是碳纤维重要的应用形式，按生产工艺的不同又分为机织物和经编织物。目前，国内碳纤维织物的应用形式主要以碳纤维机织物为主。

图 5：碳纤维机织物



资料来源：光威复材招股说明书，川财证券研究所

图 6：碳纤维经编织物



资料来源：光威复材招股说明书，川财证券研究所

(2) 碳纤维预浸料

预浸料是原材料和最终复合材料制品之间的一种中间产品，制造方法主要是将连续整齐平行的增强纤维牵引，通过与树脂基体充分浸润收卷成卷材。

树脂是有机聚合物，通常在受热后有软化或熔融范围，软化时在外力作用下有流动倾向，常温下时固态、半固态，有时也可以是液态。树脂一般分为热固性树脂和热塑性树脂两大类，热固性树脂包含环氧树脂、酚醛树脂、氨基树脂、不饱和聚酯、醇酸树脂等；热塑性树脂包含聚苯硫醚(PPS)、聚醚醚酮(PEEK)、聚醚酮酮(PEKK)等。

表格 4. 热塑性和热固性预浸料不同特点

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

	热固性预浸料	热塑性预浸料
特征	低温下呈液态；加热后固化，即使之后冷却后也不会变回液体	加热到玻璃化转变温度时变软；冷却时变硬
优点	其刚性（不易变形）和尺寸稳定性高；具有高绝缘性，耐电压性，耐热性和耐溶剂性	由于成型所需的时间较短，因此在韧性和生产效率方面具有优势；只要加热就可以反复模塑，这使得回收相对容易
缺点	需要花时间成型；韧性低，冲击易碎；由于热压罐价格昂贵，零件制造商的初期投资很高	成形温度高，难控制；相对昂贵；即使被加热是其粘度较高，不容易浸渍到小直径碳纤维（更多空隙）中
树脂	环氧树脂、酚醛树脂、氨基树脂、不饱和聚酯、醇酸树脂等	聚苯硫醚(PPS)、聚醚醚酮(PEEK)、聚醚酮酮(PEKK)等
产品		

资料来源：日本东丽官网，川财证券研究所

预浸料是热压罐、模压、袋压、卷制等工艺中极其重要的中间材料。预浸料生产已发展成为一种专门的工艺技术，实现了生产的专业化和自动化，是纤维复合材料技术发展的一个重要方面。预浸料的制备方法主要分为溶液法和热熔法两大类。

表格 5. 预浸料溶液法和热熔法工艺对比

方法	定义	优点	缺点
溶液法	将树脂溶于一种低沸点的溶剂中，然后将纤维束或者织物按规定的速度浸渍树脂溶液，并用刮刀或计量辊筒控制树脂含量，再通过烘箱干燥并使低沸点的溶剂挥发，最后收卷。	设备简单，操作方便，通用性大	各成分比例难控制；基体材料分布不均；挥发会造成环境污染
热熔法	先将树脂在高温下熔融，然后通过不同的方式浸渍增强纤维制成预浸料（包括一步法和两步法）	成分含量控制精度高；挥发成分少；表面外观好；空隙率低；质量成分控制方便；可随时检测凝胶时间、粘性	设备复杂，工艺繁琐；要求热固性树脂熔点较低，熔融状态下粘度低，无化学反应；对于厚度较大的材料容易浸透不均

资料来源：《国内外预浸料制备方法》，川财证券研究所

(3) 碳纤维短切纤维

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

碳纤维短切纤维是由碳纤维长丝经纤维切断机短切而成，其基本性能主要取决于其原料——碳纤维长丝的性能。短纤维具有分散均匀、喂料方式多样、工艺简单等的优点，可以应用于碳纤维长丝所不适合的特殊领域。

图 7： 5mm 短切碳纤维产品



资料来源：光威复材官网，川财证券研究所

2. 碳纤维复合材料及应用方向

2.1 碳纤维复合材料种类及应用方向

复合材料是由两种或两种以上不同性质的材料，通过物理或化学的方法，在宏观上组成具有新性能的材料。碳纤维复合材料主要是以碳纤维为增强材料，以树脂、金属、陶瓷等作为基体材料，经过复合制成的结构或功能材料，包括树脂基复合材料（CFRP）、碳/碳复合材料（C/C）、金属基复合材料（CFRM）、陶瓷基复合材料（CFRC）及橡胶基复合材料（CFRR）等。

表格 6. 碳纤维复合材料不同分类及应用领域

分类	子分类	特点	应用领域
树脂基复合材料（CFRP）	热固性树脂（TS）	强度、刚度高；酚醛树脂基耐热性好	宇宙飞行器外表面放热层及火箭喷嘴（酚醛树脂基）、航空航天结构材料（环氧树脂基）、钓鱼竿、建筑补强等
	热塑性树脂（TP）	耐湿热、强韧、优良的成型加工性	
碳/碳复合材料（C/C）	由碳纤维及其制品（碳布等）增强的复合材料	低密度、耐烧蚀、抗热震、高导热、低膨胀、摩擦磨损性能优异	导弹弹头、固体火箭发动机喷管、航天飞机、飞机刹车盘、人工骨骼等

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

金属基复合材料 (CFRM)	铜、铝、镍、钢	高比强度、高比模量、优异的疲劳强度	宇航结构材料、汽车、铁道、机械等
陶瓷基复合材料 (CFRC)	-	改善韧性、提高机械冲击/热冲击性	发动机高温部件等
橡胶基复合材料 (CFRR)	-	改善热疲劳性、提高使用寿命	管材、耐磨衬轮、特殊密封件等

资料来源：光威复材招股说明书，川财证券研究所

碳纤维具有其他材料无可比拟的高比强度（强度比密度）及高比刚度（模量比密度），还具有耐腐蚀、耐疲劳等特性，被广泛应用于国防工业及高性能民用领域。目前碳纤维复合材料以树脂基复合材料（CFRP）为主，其市场份额在全部碳纤维复合材料中的占比超过 90%，并被广泛应用在航空、航天、海洋工程、风电叶片、高压电缆、汽车、轨道交通、工程机械等领域。

图 8：碳纤维复合材料不同应用方向



资料来源：中简科技招股说明书，川财证券研究所

2.2 碳纤维复合材料常见制备工艺介绍

将不同性能指标的碳纤维、中间体等材料通过不同的制备工艺制备，可以得到符合不同应用领域性能要求的碳纤维复合材料制品。常见的制备工艺包括热压罐成型工艺、模压工艺、卷管工艺、缠绕工艺、液态成型工艺、喷射成型工艺、拉挤工艺等。

表格 7. 碳纤维复合材料常见制备工艺情况

名称	工艺简介	特点	应用领域
热压罐工艺	用真空包覆碳纤维预浸料铺层，至于热压罐中，使用真空泵抽真空。经过一段时间的真空加热时树脂固化，得到碳纤维制品毛坯。	可获得高碳纤维含量的复合材料；树脂可较好地浸渍碳纤维。	高质量复合材料结构件，民用飞机等
模压工艺	将碳纤维预浸料置于上下模之间，合模将模具置于液压成型台上，经过一定时间的高温高压使树脂固化后，取下碳纤维制品。	具有高强度、高精度、质量轻、受环境影响小、利于批量化等优点，适用于批量化、标准化的制件生产。	工业制品，板材，体育休闲用品
卷管工艺	在一定张力下，在辊的旋转操作过程中，利用辊和心轴之间的摩擦，将预浸料连续卷到管芯上，直至所要求的厚度，然后通过冷辊冷却定型，从卷绕机取出，在固化炉中固化。	工艺成型速度更快，碳纤维管成品质量更好，适用于大批量高性能碳纤维管的生产。	钓鱼杆、高尔夫球杆、船桨、滑雪杆，各种管件
缠绕工艺	将经过树脂液体浸渍的连续纤维或碳布按照一定规则缠绕到芯模上面，然后经过固化、脱模、后处理成为复合材料制品的加工工艺。	可充分发挥其高比强度、高比模量以及低密度的特点，适用于制造圆柱体、球体及某些正曲率回转体或筒型制品。	压缩天然气瓶、氧气瓶
液态成型工艺	是一种将液态单体合成为高分子聚合物的产品成型工艺，再把从聚合物固化反应复合材料的过程改变为直接在模具中同时一次完成的过程。	既减少了工艺过程中的能量损耗，又缩短了生产周期，降低了生产成本。	汽车、航空等
拉挤成型工艺	将事先浸渍树脂胶液的碳纤维丝束、带或布等原材料，通过牵引力的作用，挤压模具成型、固化，连续不断地生产规格、长度不同的碳纤维型材。	可完全实现生产过程的自动化，生产效率高，具备批量化生产的能力，拉挤成型制品中纤维质量分数可达到 75%。	风电叶片
喷射成型工艺	属于手糊成型工艺中低压成型工艺的一类，一般利用短切纤维和树脂混合，在喷枪中利用压缩空气均匀喷洒在模具表面上，达到所需厚度后，再利用手工橡胶辊来回刷平，最后固化成型。	为改进手糊成型工艺而创造的一种半机械化成型工艺，在生产效率方面有一定的提高。	汽车车身、船身、浴缸、储罐的过渡层

资料来源：川财证券研究所

3. 我国不断加大碳纤维发展相关政策支持

我国碳纤维的发展较早，在东丽公司研发出碳纤维前后，我国就开始了碳纤维的独立研究。经过近 50 年发展，我国的碳纤维产业总体研制和生产水平还很落后，无法与美日公司在市场上正面竞争，但总体而言，我国碳纤维产业经过长期自主研发，稳步发展，在部分细分领域也打破了美日在技术层面的封锁，产业化取得了初步成果。近些年来，在国家的大力支持下，国内碳纤维及应用领域的技术水平和产业化程度加速发展，技术取得了巨大的突破，产业进入了新的发展阶段。

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

表格 8. 我国碳纤维发展历程

时期	简介
20 世纪 60 年代	基于航空航天领域对碳纤维材料需求迫切，我国组织开展对碳纤维的基础研究工作。
20 世纪 70 年代	中科院化学所组建成立高分子复合材料物理研究室取得“四氯化锡”催化等成果；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；中科院山西煤化所间接预氧化和碳化研究，并开展连续预氧化和碳化试验；上海合成纤维研究所开展硫氰酸钠法丙烯腈原丝研究。
20 世纪 80 年代	虽已建成碳纤维原丝生产线，产品性能基本达到当时日本东丽 T200 级水平，但产品质量及稳定性一直未能突破，无法作为航空航天用结构材料。
20 世纪 90 年代	北京化工大学实现了碳纤维原丝制备关键技术突破，中国石油吉林石化公司依此开展了工程化研究，用溶剂法代替了硝酸法，使得我国碳纤维制备技术成功转型，为之后国产碳纤维的产业化应用打下了基础。
21 世纪初	国内逐渐建立起碳纤维及其复合材料的“产、学、研、用”体系，实现了碳纤维行业较为完整的产业链，促进了碳纤维行业的发展。
2005 年	我国碳纤维行业仅有 10 家企业，合计产能占全球总产能的 1% 左右。
2008 年	以国企为主的大量工业企业涌入碳纤维行业，但多数企业并无技术突破，出现了“有产能，无产量”的局面。
2010 年	国内高性能碳纤维生产能力仅占全球高性能碳纤维产量的 0.4% 左右，高性能碳纤维严重依赖进口。
2011 年	国内碳纤维企业中具有 500t 产能以上规模的企业达到了 7 家，其中有 4 家建立起千吨级生产线。
2016 年	国内干喷湿纺碳纤维技术趋于成熟，部分企业形成了干喷湿纺的大规模生产线，具备了 T800 级碳纤维规模化生产的能力。
2018 年	我国完全自主研发的第一百条百吨级 T1000 碳纤维生产线实现投产且运行平稳，标志着我国高性能碳纤维再上一个新台阶，迈入了向更高品质发展的新时代。

资料来源：人民网、光威复材公告等，川财证券研究所

表格 9. 我国碳纤维相关国家支持政策

日期/部门	文件名称	摘要
2017.4 国家科技部	《“十三五”材料领域科技创新专项规则》	提出以高性能纤维及复合材料、高温合金为核心，突破结构与复合材料制备及应用的关键共性技术，提升先进结构材料的保障能力和国际竞争力。
2017.1 工信部	《新材料产业发展指南》	提出了对高性能纤维及复合材料等关键战略材料的发展方向，即“突破材料及器件的技术关和市场关，完善原辅料配套体系，提高材料成品率和性能稳定性，实现产业化和规模应用。”
2016.11 国务院	《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》	指出加强新材料产业上下游协作配套，在碳纤维复合材料领域开展协同应用试点示范，搭建协同应用平台。

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

2016.10 工信部	《石化和化学工业发展规划（2016~2020）》	提出加快发展高性能碳纤维及复合材料，重点突破高强碳纤维低成本、连续稳定、规模化生产技术，加快高强中模、高强高模级碳纤维产业突破。
2015.5 国务院	《中国制造 2025》	碳纤维被列为关键战略材料之一，并要求到 2020 年，国产碳纤维复合材料要满足大飞机技术要求，国产碳纤维用量达到 4000 吨以上；到 2025 年高性能碳纤维基本实现自主保障。
2013.10 工信部	《加快推进碳纤维行业发展行动计划》	到 2020 年，我国碳纤维技术创新、产业化能力和综合竞争能力达到国际水平。
2012.7 国务院	《“一二五”国家战略性新兴产业发展规划》	以树脂基复合材料和碳碳复合材料为重点，积极开发新型超大规格、特殊结构材料的一体化制备工艺，推进高性能复合材料低成本化、高端品种产业化和应用技术装备自主化。
2012.1 工信部	《新材料产业“十二五”发展规划》	加强高强、高强中模、高模和高强高模系列品种攻关，实现千吨级装置稳定运转，提高产业化水平，扩大产品应用范围
2011.7 工信部	《产业关键共性技术发展指南（2011）》	提及高性能碳纤维产业核心技术，包括碳纤维原丝、预氧化丝、碳化等一体化研发技术；预氧化炉、大型碳化炉等装备关键技术；T700、T800 等品中的开发技术；碳纤维高强高模系列品种开发技术等

资料来源：光威复材公告、中简科技招股说明书，川财证券研究所

二、需求端：我国碳纤维需求保持快速增长，航空航天市场占比低，发展潜力大

1. 全球碳纤维需求保持稳定增长

1.1 全球碳纤维复合材料需求旺盛，2020 年或将达到 11.21 万吨

碳纤维复合材料由于其优良的材料性能，已经被广泛应用于航空航天（国防）、风电叶片、汽车、船舶、压力容器、建筑、电缆芯等不同行业。根据《2017 全球碳纤维复合材料市场报告》中的最新数据，2017 年全球碳纤维复合材料需求达到 8.42 万吨，预计 2020 年全球总需求将达到 11.21 万吨，复合增长率达到 10%。

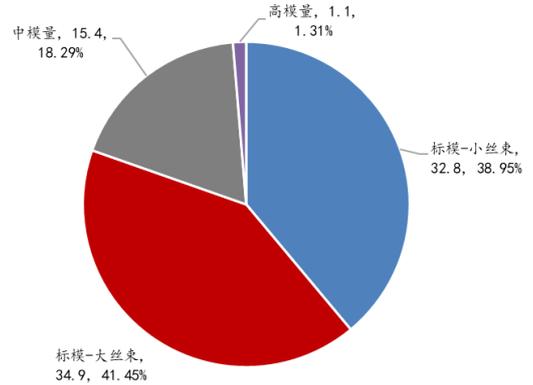
碳纤维按拉伸模量可以分为标准模量（230-265GPA）、中等模量（270-315GPA）、高等模量（超过 315GPA），其中 2017 年标模大丝束、标模小丝束需求分别为 3.49 万吨（41.45%）、3.28 万吨（38.95%），中模量需求达 1.54 万吨（18.29%）、高模量需求为 1100 吨，约占 1.31%。

图 9： 全球碳纤维需求量（千吨）



资料来源：《2017 全球碳纤维复合材料市场报告》，川财证券研究所

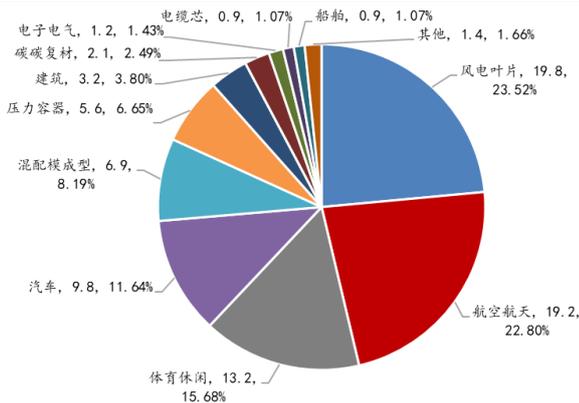
图 10： 2017 按丝束大小全球碳纤维需求（千吨）



资料来源：《2017 全球碳纤维复合材料市场报告》，川财证券研究所

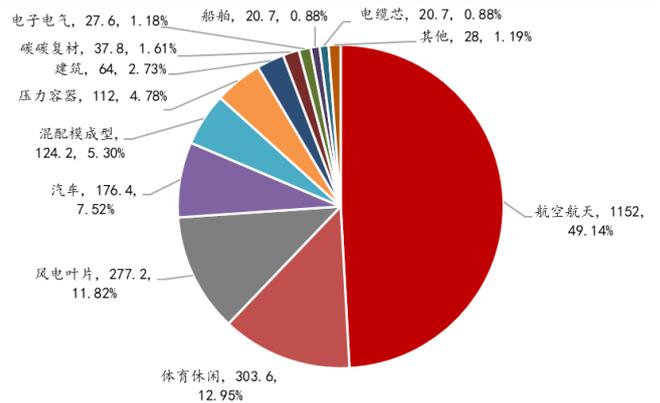
2017 年全球碳纤维需求总量 8.42 万吨，其中需求量最大的三个行业分别是风电叶片 1.98 万吨（23.52%）、航空航天 1.92 万吨（22.80%）、休闲体育 1.32 万吨（15.68%），除此之外，汽车、混配模成型、压力容器等行业需求较大。根据碳纤维应用端其价值分布情况来看，2017 年全球碳纤维总价值 23.44 亿美元，其中航空航天（含国防）的价值为 11.52 亿美元，占比达 49.14%，体现了航空航天领域碳纤维应用的高附加值属性，其次在风电叶片、汽车等领域具备较大的发展潜力。

图 11： 2017 按行业全球碳纤维需求量（千吨）



资料来源：《2017 全球碳纤维复合材料市场报告》，川财证券研究所

图 12： 2017 按行业全球碳纤维价值（百万美元）



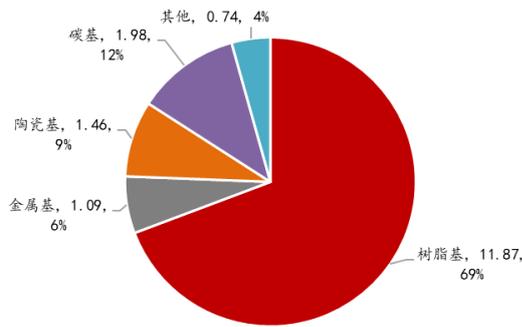
资料来源：《2017 全球碳纤维复合材料市场报告》，川财证券研究所

树脂基碳纤维复合材料（CFRP）占据市场主流，大约占到 69% 的市场价值（118.7 亿美元）。2017 年树脂基复合材料主要收入依然来自航空航天（占 70.10%），其中，波音、空客与美国的军用航空航天占据绝大部分市场。这

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

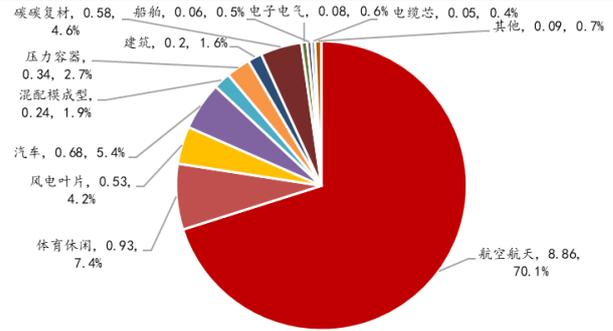
是个典型的高投入、高技术、高门槛、长周期、高收益的细分市场。风电行业由于纤维采用低成本大丝束，且使用最经济的拉挤工艺与单向织物层灌注工艺，因此其收入要远低于航空航天领域。

图 13: 2017 不同基体碳纤维复材 (10 亿美元)



资料来源:《2017 全球碳纤维复合材料市场报告》, 川财证券研究所

图 14: 2017 年 CFRP 销售收入分布 (10 亿美元)

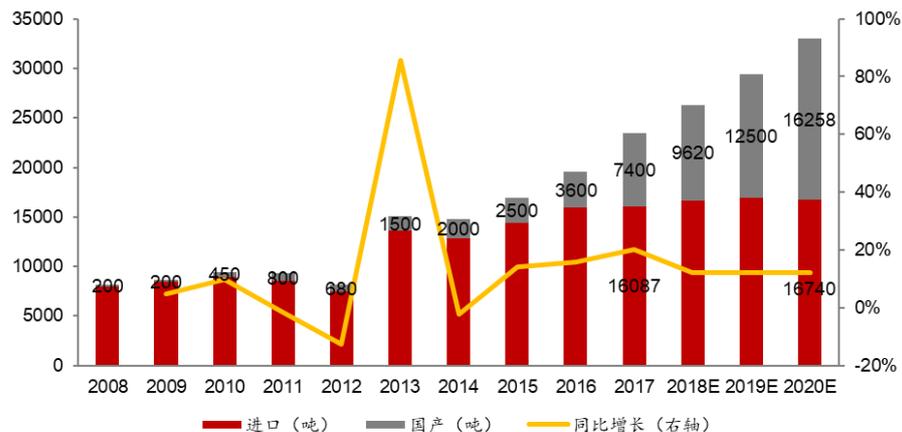


资料来源:《2017 全球碳纤维复合材料市场报告》, 川财证券研究所

1.2 我国碳纤维复材需求保持快速增长, 航空航天领域发展潜力大

2017 年我国碳纤维需求达 2.35 万吨, 同比增长达 20.06%, 整体上延续了近期年碳纤维需求快速增长趋势, 其中有 7400 吨是由国产碳纤维企业生产商提供, 进口碳纤维总量 (1.61 万吨) 仍然明显高于国产量, 进口替代空间巨大。未来随着国内碳纤维需求的不断增长, 预计 2020 年我国碳纤维总需求将达 3.30 万吨, 复合增长率超过 11%; 同时, 随着国产碳纤维技术水平提高, 我国国产碳纤维市场占比有望不断提升。

图 15: 我国碳纤维需求变化情况



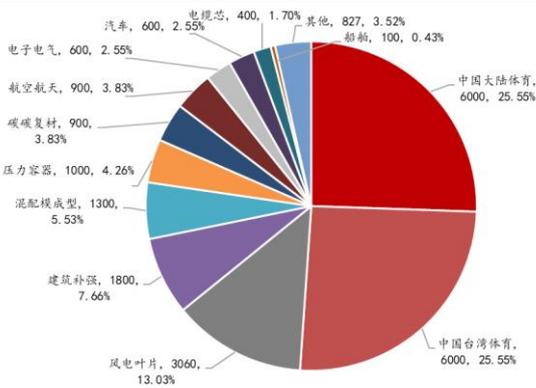
资料来源:《2017 全球碳纤维复合材料市场报告》, 川财证券研究所

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

2017年我国碳纤维市场需求按行业划分来看，体育器材需求量1.20万吨（含中国台湾，总计占比51.10%）占据半壁江山，风电叶片需求3060吨（13.03%），建筑补强领域需求1800吨（7.66%），航空航天需求量900吨（3.83%），汽车领域需求600吨（2.55%），电缆芯需求量400吨（1.70%）。

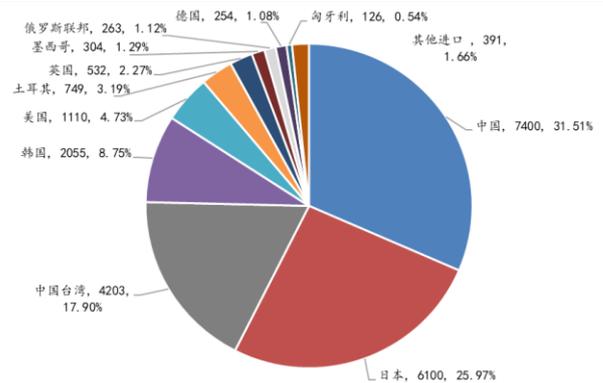
2017年我国碳纤维来源除了中国大陆的7400吨外，分别来自日韩、美国、中国台湾等地区，其中日本6100吨（25.97%），中国台湾4203吨（17.90%），韩国2055吨（8.75%）等，其中从韩国进口部分主要来自于东丽（韩国）公司的产品，属日系产品，墨西哥、匈牙利及美国的一部分，因东丽收购了卓尔泰克，也属于日系产品，总计，日系依然有9085吨的销售量，依然是中国市场最大的供应商。

图 16： 2017 按行业我国碳纤维需求分布（千吨）



资料来源：《2017 全球碳纤维复合材料市场报告》，川财证券研究所

图 17： 2017 我国碳纤维来源（千吨）



资料来源：《2017 全球碳纤维复合材料市场报告》，川财证券研究所

对比我国碳纤维需求行业分布与全球碳纤维需求行业分布，可以发现我国当前碳纤维应用主要还是集中在体育休闲领域，其占比达51.09%，而在航空航天、风电叶片、汽车等高附加值领域的结构占比要远低于全球相应部分碳纤维使用占比。从前面数据可知，全球航空航天碳纤维需求量虽仅占19.20%，但是其价值占比却高达49.14%，未来我国在航空航天、风电叶片、汽车等行业碳纤维需求市场空间广阔。

表格 10. 中国与全球碳纤维需求应用结构对比

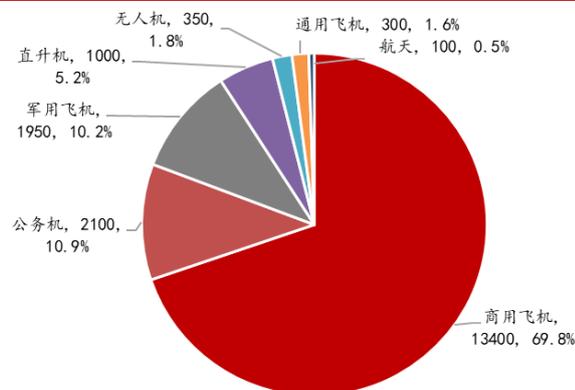
应用方向	全球碳纤维需求		中国碳纤维需求	
	需求量(千吨)	结构占比	需求量(千吨)	结构占比
风电叶片	19.80	23.52%	3.06	13.03%
航空航天	19.20	22.80%	0.90	3.83%
体育休闲	13.20	15.68%	12.00	51.09%
汽车	9.80	11.64%	0.60	2.55%
混配模成型	6.90	8.19%	1.30	5.53%
压力容器	5.60	6.65%	1.00	4.26%
建筑	3.20	3.80%	1.80	7.66%
碳碳复材	2.10	2.49%	0.90	3.83%
电子电气	1.20	1.43%	0.60	2.55%
电缆芯	0.90	1.07%	0.40	1.70%
船舶	0.90	1.07%	0.10	0.43%
其他	1.40	1.66%	0.83	3.52%
合计	84.20	100.00%	23.49	100.00%

资料来源：《2017 全球碳纤维复合材料市场报告》，川财证券研究所

2. 航空航天领域：价值占比高，市场潜力大

碳纤维复合材料是飞机大型整体化结构部件的理想材料。与常规材料相比，使用碳纤维复合材料可使飞机减重 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。航空航天领域对碳纤维的需求主要来自两大方面，一是不断增加的碳纤维复合材料的应用比例，二是新增的飞机订单。

图 18： 2017 全球碳纤维在航空航天细分领域需求（吨）



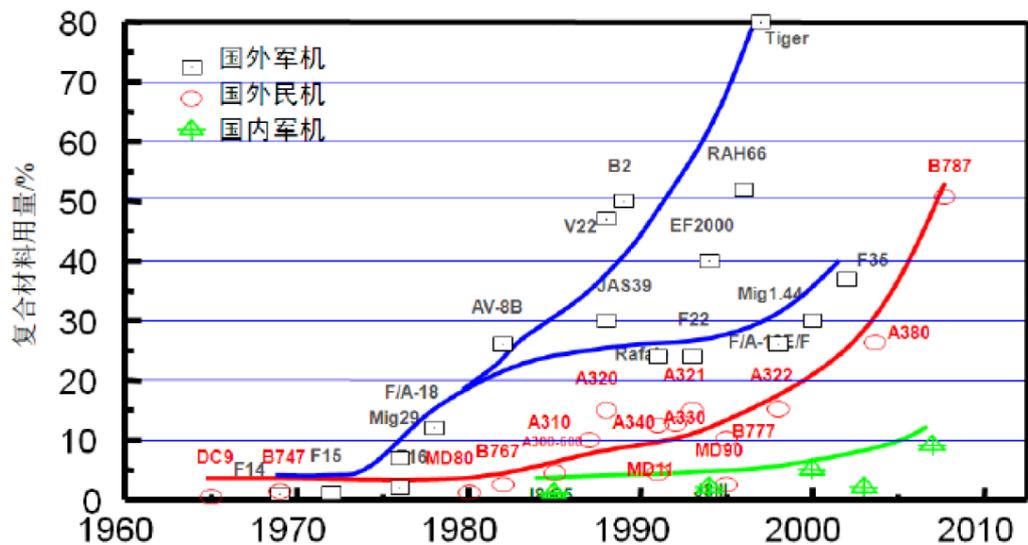
资料来源：赛奥碳纤维技术，川财证券研究所

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

2017 年全球航空航天领域碳纤维需求量为 1.92 万吨，其中商用飞机 1.34 万吨（69.80%）、公务机 2100 吨（10.90%）、军用飞机 1950 吨（10.20%）、直升机 1000 吨（5.20%）、无人机 350 吨（1.80%）、通用飞机 300 吨（1.60%）以及航天领域 100 吨（0.50%）。

由于碳纤维复合材料在结构轻量化中无可替代的材料性能，其在军用航空领域得到了广泛应用和快速发展，自 20 世纪 70 年代至今，国外军用飞机将复合材料从仅仅用于尾翼级的部件制造，发展到用于机翼、口盖、前机身、中机身、整流罩等。1969 年美国 F14A 战机碳纤维复合材料用量仅有 1%，如今美国以 F-22 和 F35 为代表的第四代战斗机上碳纤维复合材料用量已经分别达到 24% 和 36%，在美国 B-2 隐身战略轰炸机上，碳纤维复合材料占比更是超过了 50%。复合材料构件不仅可实现飞机的轻量化，提高设计的自由度，而且可以以整体成型的方式减少零件数量，降低生产成本，提高生产效率。我国军用飞机的复合材料应用也呈现逐年递增的趋势。

图 19： 复合材料在航空产品应用比例图

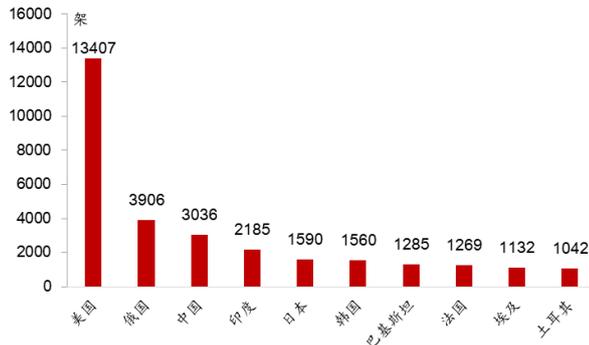


资料来源：中简科技招股说明书，川财证券研究所

根据 World Air Forces 数据显示，全球目前共有 53545 架军用飞机，其中美国、俄罗斯、中国军机数量分居前三，分别为 13407 架、3906 架、3036 架，我国军机数量不足美国的四分之一，其中在作战飞机、武装直升机、运输机等方面差距尤其明显。我国当前战斗机仍然以二代机（歼-7、歼-8 系列）、三代机（歼-10/11/15 系列，苏-27/30/35 系列）为主，四代机少量列装部队（歼-20），而美国当前主要以三代机 F-15、F-16、F/A-18 系列和四本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

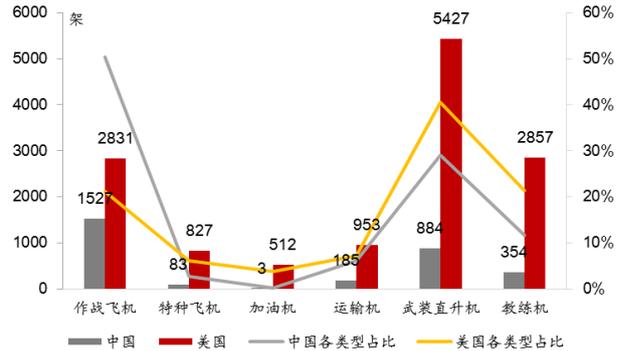
代机 F-22、F-35 系列为主。在武装直升机方面，我国当前共计 884 架，数量不足美国的 1/5。我们认为随着我国歼-20、歼-16、歼-10C、运-20、新型武装直升机的批量列装，航空领域未来市场空间巨大，碳纤维复合材料作为新型军机的核心结构材料需求将保持快速增长。

图 20： 2017 年全球前十军机机队



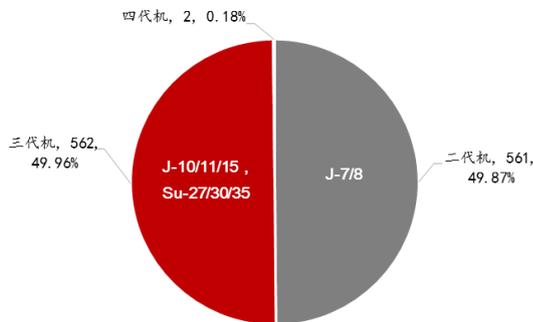
资料来源：World Air Forces 2018，川财证券研究所

图 21： 中美不同类型军机数量及占比



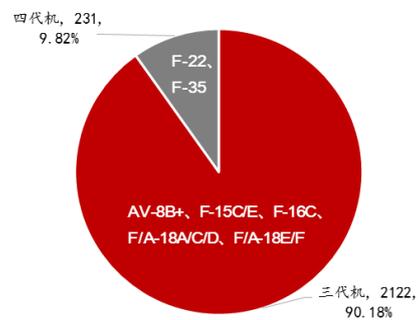
资料来源：World Air Forces 2018，川财证券研究所

图 22： 中国战斗机数量及占比



资料来源：World Air Forces 2018，川财证券研究所

图 23： 美国战斗机数量及占比



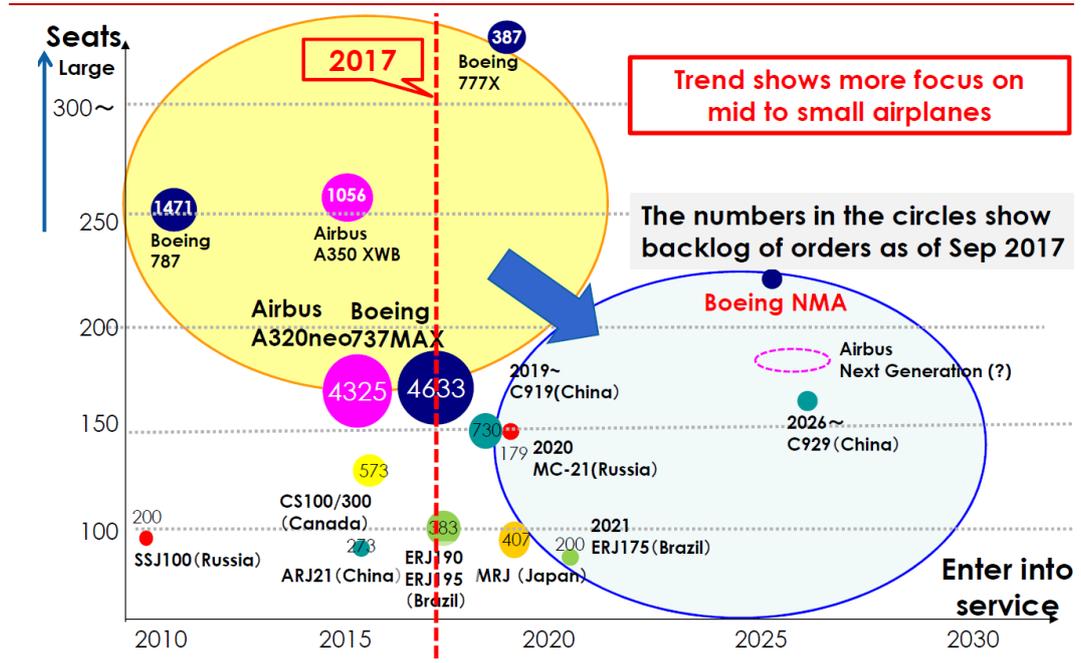
资料来源：World Air Forces 2018，川财证券研究所

从 20 世纪 80 年代开始，碳纤维复合材料被应用在客机的非承力构件上。早期的 A310、B757 和 B767 碳纤维复合材料的占比仅为 5%-6%，随着技术的不断进步，碳纤维复合材料逐渐作为次承力构件和主承力构件应用在客机上，其质量占比也开始逐步提升，到 A380 时，复合材料占比达到 23%，具体应用在客机主承力结构部件如主翼、尾翼、机体、中央翼盒、压力隔壁等，次承力结构部件如辅助翼、方向舵及客机内饰材料等，开创了先进复合材料在大型客机上大规模应用的先河。最新的 B787 和 A350 复合材料用量达到了 50% 以上，有更多部件使用碳纤维，例如机头、尾翼、机翼

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

蒙皮等，使用量大大提升。从全球商用客机主要制造商在研及在产的主要机型来看，未来中小型商用飞机仍将是主流，波音 787 和 737MAX，以及空客 350XWB 和 320neo 储备订单充足，且生产速率有望不断加快。我国自主研发的大型客机 C919 飞机复合材料使用约 12%，但订单数量累计达 815 架，而随着中俄宽体客机项目的深入推进，未来我国商用飞机领域有望形成巨大的碳纤维复合材料市场需求。

图 24：全球商用飞机研制计划



资料来源：日本东丽官网，川财证券研究所

近年来无人机 (UAV) 包括无人作战机 (UCAV) 发展迅速。无人机具备低成本、轻结构、高机动、大过载、高隐身、长航程的技术特点，对减重的需求迫切，复合材料的使用比例在所有航空器中最高——美国全球鹰 (Global Hawk) 高空长航时无人侦察机共用复合材料达 65%。先进无人机的复合材料的用量不断提升，X-45C、X-47B、“神经元”、“雷神”的复合材料使用比例都为 90%。无人机在灾情巡逻、环境监控、大地测量空中摄影及气象观察等民用领域的用途广泛，随着这些民用领域的无人机逐渐形成批量生产，复合材料在无人机上的用量会继续增加。

在航天领域，航天飞行器的重量每减少 1 公斤，就可使运载火箭减轻 500 公斤，因此，在航空航天工业中普遍使用先进的碳纤维复合材料。美国、欧洲的卫星结构质量不到总重量的 10%，原因就在于广泛使用了高性能复合

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

材料。在运载火箭和战略导弹方面，碳纤维复合材料以其优异的性能得到了较好的应用与发展，先后成功用于“飞马座”、“德尔塔”运载火箭、“三叉戟” II (D5)、“侏儒”导弹等型号；美国的战略导弹 MX 洲际导弹，俄罗斯战略导弹“白杨” M 导弹均采用先进复合材料发射筒。

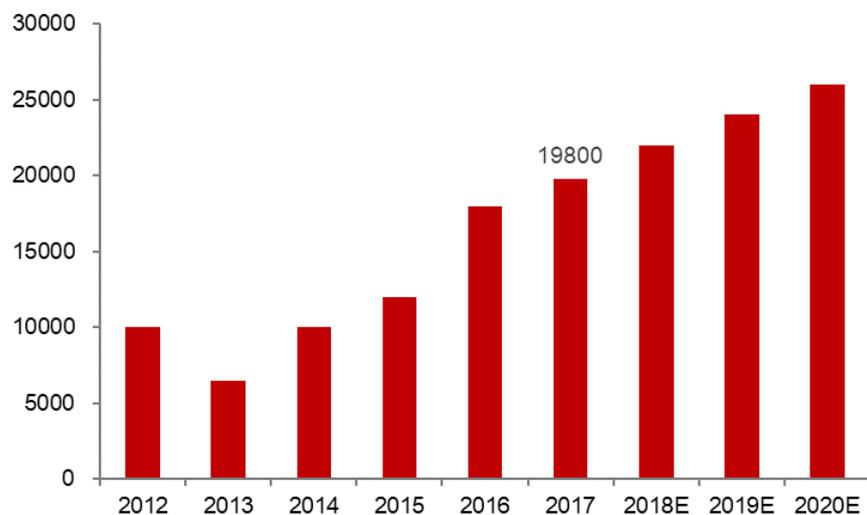
我们认为随着碳纤维复合材料在国防航空航天上应用比例的增加、装备列装数量增加以及装备换代更新的需求增加，未来我国在提升航空装备性能的同时，航空航天领域对碳纤维的需求量将迅速增长。

3. 风电叶片领域：碳纤维复材占比不断提升，需求保持快速增长

大功率、长叶片的应用趋势加速风电叶片碳纤维化。随着低速风机和海上风机的不断发展，叶片长度的不断增加，叶轮直径的增加对叶片的质量及抗拉强度提出了更轻、更高的要求。CFRP 是制造大型叶片的关键材料，可以有效弥补玻璃纤维复合材料 (GFRP) 的性能不足。但长期以来，出于成本因素，CFRP 在叶片制造中只被用于榫帽、叶根、叶尖和蒙皮等关键部位。近年，随着碳纤维价格稳中有降，加之叶片长度进一步增加，CFRP 的应用部位增加，用量也有较大提升。

当前 CFRP 在风电领域应用对象以国外的先进主机厂较多，如维斯塔斯、GE 等，国内中材科技也已有相关供应，但是整体占比不高。工艺方面，国内生产工艺相对于国外成熟拉挤工艺还存在一定差距。技术相对领先的光威复材已经能够为维斯塔斯提供碳纤维复合材料碳梁。2017 年全球风电碳纤维需求为 1.98 万吨，我国风电碳纤维需求 3060 吨，随着相关风电叶片的工艺逐渐成熟，我们认为我国风电碳纤维的需求将继续保持快速增长趋势。

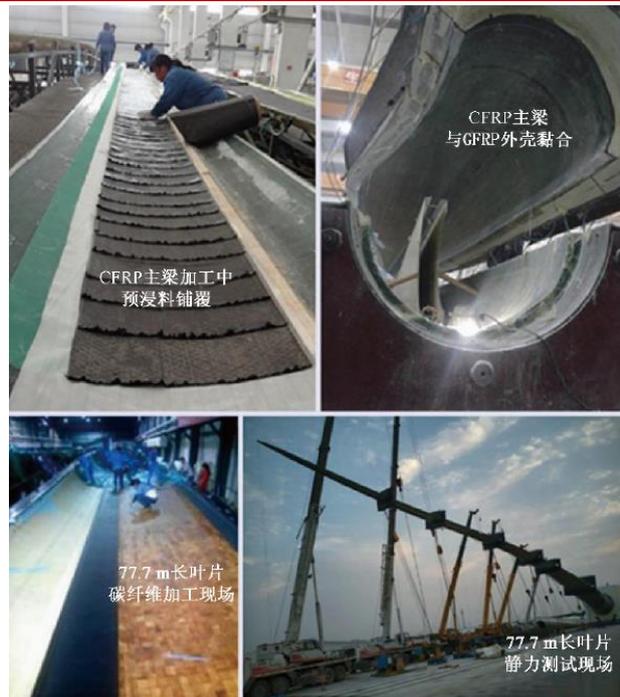
图 25：全球风电叶片碳纤维需求量及预测（吨）



资料来源：《2017 全球碳纤维复合材料市场报告》，川财证券研究所

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

图 26： 6MW 风机叶片加工与试验现场



资料来源：《碳纤维的十六个主要应用领域及近期技术进展（二）》，川财证券研究所

4. 汽车轻量化应用：国内应用较低，成长空间较大

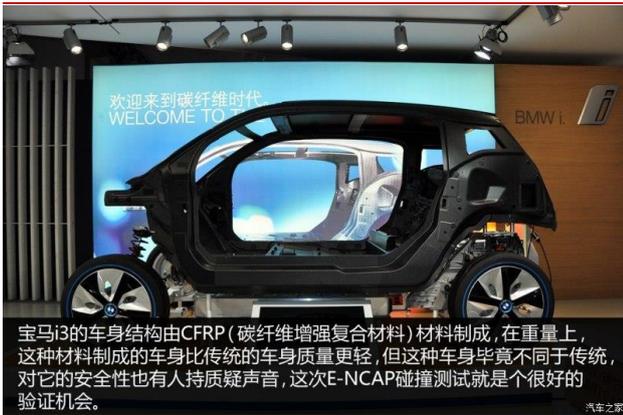
根据欧洲铝协研究数据表明，若汽车整车质量降 10%，燃油效率可提高 6%~8%；具体从绝对量来说，汽车重量每降低 100kg，每百公里可节约 0.6L 燃油，二氧化碳排放可减少约 10g/Km。当前在车辆碳纤维使用方面，宝马公司的 i3 和 7 系轿车是成功典范，宝马 i3 大量应用碳纤维复合材料，减重约 250-350 公斤。宝马 7 系轿车碳纤维复材约占重量的 3%，却贡献了 40kg 的减重，满足了提升能效的目标。

在新能源汽车大行其道的今天，市场对汽车的轻量、节能、环保等方面提出了更高的要求，在汽车工业轻量化推动下，2009 年以来全球汽车工业领域对碳纤维的需求量呈上升趋势，碳纤维复合材料在汽车工业领域应用比例的不不断提高。我国当前汽车碳纤维需求占我国碳纤维需求比例 2.55%，低于全球汽车碳纤维需求占比 11.64%，作为全球新能源车使用大国，未来随着碳纤维成本降低以及工艺的不断成熟，我国车辆碳纤维复合材料的未来需求空间大。

汽车领域碳纤维应用遵循碳纤维的规律，从 F1 赛车，到超级豪华限量版车，再到豪车，直接从普通家用汽车入手，无论是否新能源，高成本目前看来仍是一大掣肘。

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

图 27： 宝马 i3 碳纤维复合材料车身



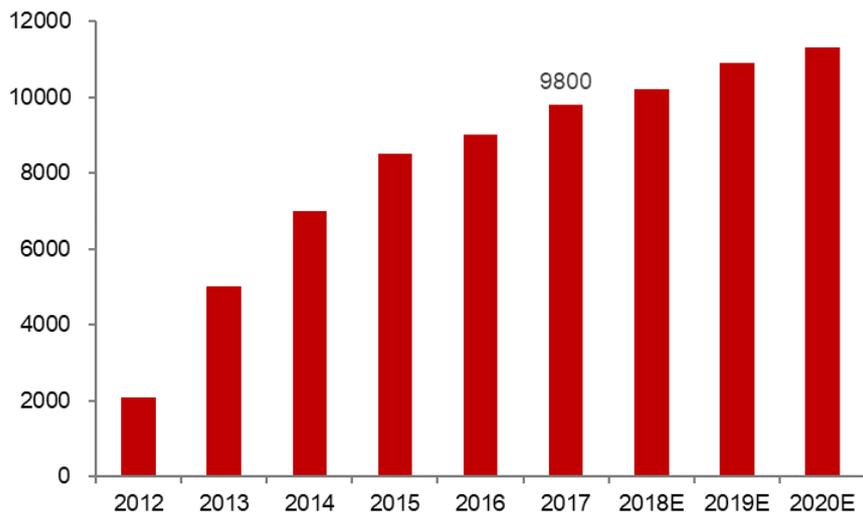
资料来源：汽车之家网站，川财证券研究所

图 28： 宝马 7 系 Carbon Core 结构



资料来源：汽车之家网站，川财证券研究所

图 29： 全球汽车碳纤维需求及预测（吨）



资料来源：赛奥碳纤维技术，川财证券研究所

5. 其他工业领域的应用

除了航空航天、风电叶片、汽车等三大领域外，碳纤维复合材料还被广泛应用于包括休闲器材、混配模成型、电缆芯、建筑建材、压力容器、船舶、碳碳复材、电子电器等多个领域。

我国 2017 年碳纤维体育器材用量 1.20 万吨，占比超所有应用方向 50%，全球绝大部分碳纤维体育器材制造于大中华地区，欧美日本品牌商主要进行品牌运营，参与技术研发的投入不多，我国生产企业的利润空间有限，技术创新能力受限，制造成本较高。我国体育市场潜力巨大，2022 年冬季奥运会将在中国举行，预计我国碳纤维体育器材需求仍将保持稳定增长。

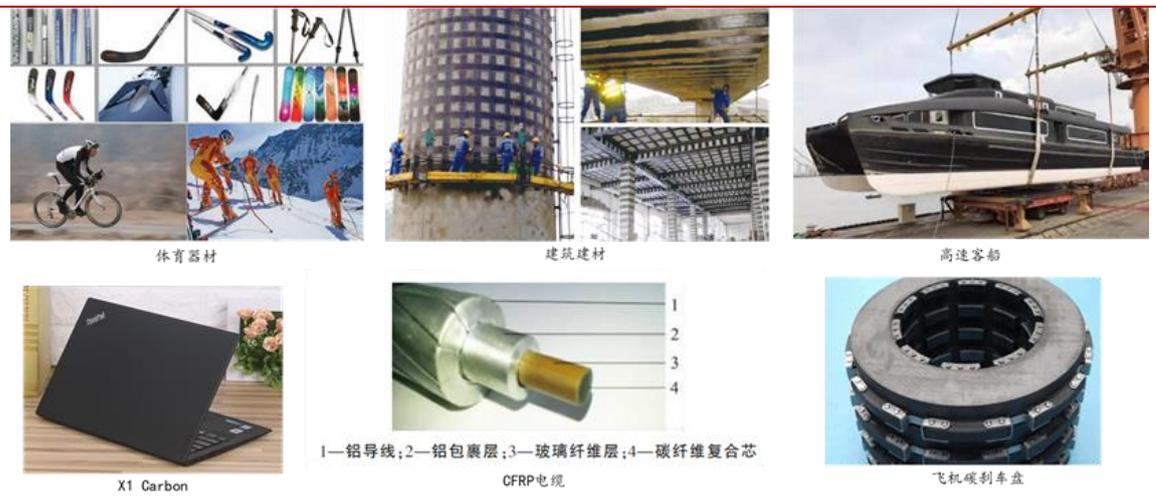
本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

建筑建材领域是碳纤维复材可以发挥重大作用的领域，主要应用在老危建筑补强、建筑抗震防震，桥梁、隧道、各类工业管道的补强，碳纤维复合材料均有很大的应用潜力。随着国产碳纤维及复合材料发展，我国建筑建材领域市场潜力大。

复合材料芯铝导线(ACCC)以复合材料芯替代金属芯，为解决架空线弧垂问题开辟了更有效的技术途径。碳纤维复合芯电缆目前我国的应用不断得到推广，截至2015年年底，碳纤维复合芯导线单线总里程已逾30000km。按照国家电网公司推广计划，2016年至2017年年底，将陆续有7条碳纤维复合芯导线应用在500kV输电线路中，线路总里程约为1440km，导线总长为17000km。随着碳纤维复合芯导线在增容改造线路中的大面积推广，以及在新建线路尤其是超/特高压线路中的使用，导线价格已成为制约工程化推广应用的主要因素。

碳碳复材应用在飞机刹车盘、航天部件、热场部件等领域，主要产品包括飞机碳刹车盘、火箭喉衬、发动机喷管、高温热工装备中的碳碳复合热场材料等。电子电器市场对碳纤维的主要需求来自3C领域，包括联想X1显示器外壳、惠普SPECTRE的底板等。船舶领域对碳纤维的需求主要包括竞赛类船舶、超豪华游艇、高速客船以及军事用途的船舶等。

图 30：碳纤维复材不同领域应用产品



资料来源：《碳纤维的十六个主要应用领域及近期技术进展（三）》、船舶在线网站，川财证券研究所

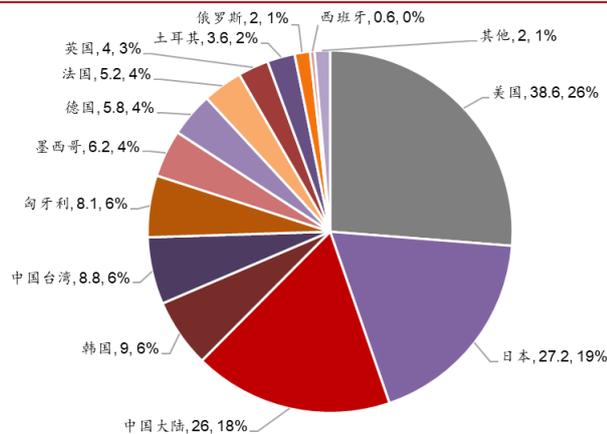
三、供给端：美日约占全球一半，我国技术水平提升较大

碳纤维全产业链包括从“原丝——碳纤维——中间体——复合材料产品（不同应用方向）——维修、回收”，我们把从“原丝-碳纤维-中间体”部分划归为碳纤维产业链供给端。聚丙烯腈（PAN）基碳纤维是目前碳纤维的主要发展品种，PAN 基碳纤维力学性能高，应用领域广，占全球碳纤维总产量的 90%以上。

1. 国际碳纤维供应主要集中在美日中三国，美日技术领先

2017 年全球碳纤维理论产能 14.71 万吨。2017 年美国碳纤维理论产能 3.86 万吨，日本 2.72 万吨，排名全球前二，两国累计占全球理论产能的 45%。中国大陆产能达 2.60 万吨，占全球的 18%，仅次于日本，中国台湾产能达 0.88 万吨，占 6%。

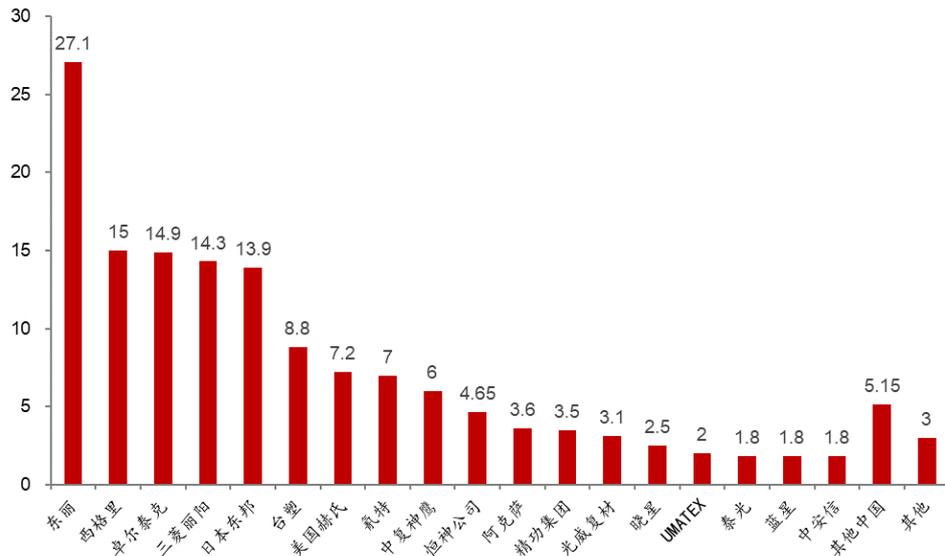
图 31： 2017 全球碳纤维理论产能-区域（千吨）



资料来源：《2017 全球碳纤维复合材料市场报告》，川财证券研究所

全球碳纤维的主要生产企业包括日本东丽、日本东邦、德国西格里、美国卓尔泰克（已被东丽收购）、美国赫氏、台塑、中复神鹰、光威复材等公司。日本东丽公司仍是全球碳纤维生产第一大公司，2017 年产能达到 2.71 万吨，2013 年公司完成了美国卓尔泰克公司收购，卓尔泰克 2017 年产能达 1.49 万吨，东丽公司碳纤维产品覆盖了从小丝束至大丝束全系列范围。德国西格里集团理论产能达 1.5 万吨，美国赫氏公司 7200 吨。

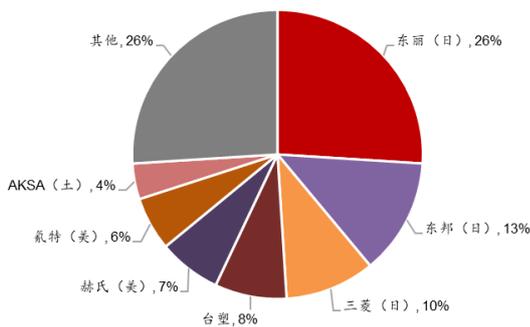
图 32： 2017 全球碳纤维理论产能-制造商（千吨）



资料来源：赛奥碳纤维技术，川财证券研究所

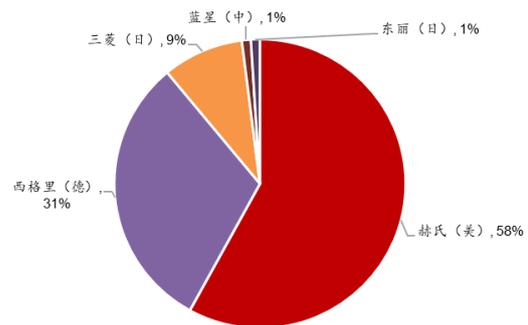
按照碳纤维丝束大小来看，日本公司在小丝束碳纤维方面占据绝对优势，其中东丽公司约占全球 26% 的市场份额、东邦公司占 13%、三菱丽阳占 10%。日本东丽公司的产品主要应用方向在航空航天领域，公司是波音 787 飞机碳纤维的主供应商。而在大丝束碳纤维方面，美国赫氏公司的市场份额占全球的 58%。

图 33： 全球小丝束碳纤维市场份额划分图



资料来源：中简科技招股说明书，川财证券研究所

图 34： 全球大丝束碳纤维市场份额划分图



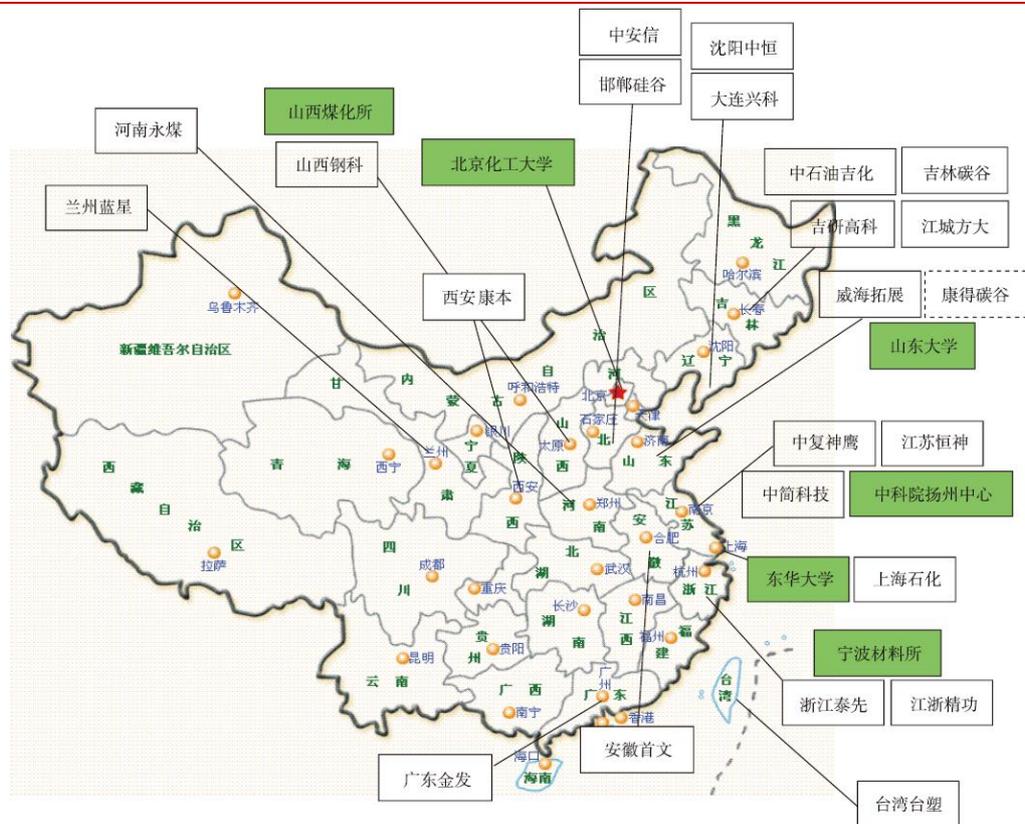
资料来源：中简科技招股说明书，川财证券研究所

2. 2017 我国碳纤维产能达 2.60 万吨，销量产能比 28.46%

从全球碳纤维产业发展可以看出，航空航天和国防工业是碳纤维最重要的应用领域，消费量约占世界总消费量 30%，但却贡献了全球 50% 的碳纤维产值；与国外的发展相比，我国碳纤维市场主要围绕体育休闲产业，其占比超过 65%，该细分市场属于低端领域，面临非常大的价格竞争压力。

目前我国从事碳纤维复合材料研制及生产的单位近百家，但能够生产符合航空航天标准的高性能碳纤维企业屈指可数，大量企业产品应用集中在体育休闲领域，绝大多数碳纤维厂家仍处在亏损状态。

图 35： 我国重点碳纤维制造商分布图



资料来源：《国产聚丙烯腈基碳纤维发展现状与建议》，川财证券研究所

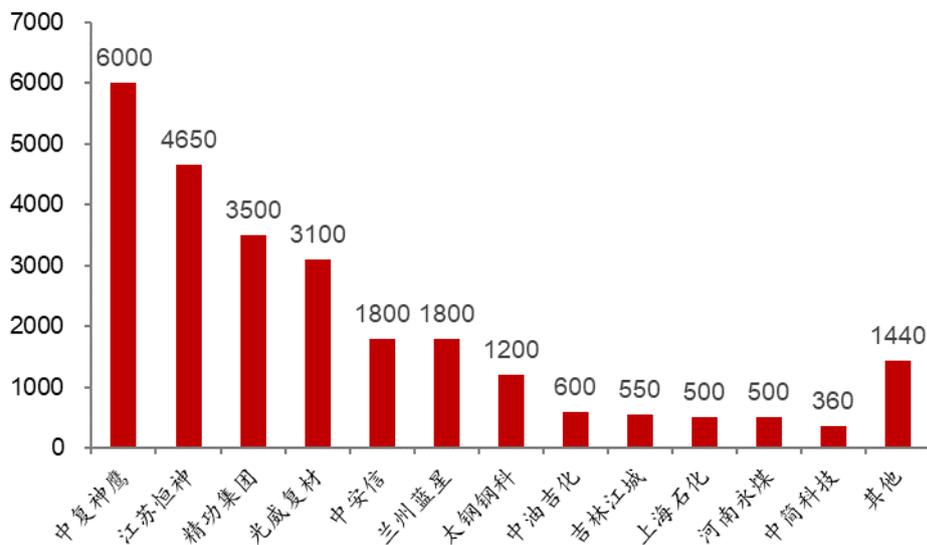
2017 年我国碳纤维理论产能达 2.60 万吨，产能千吨以上的公司达 7 家，500-1000 吨产能公司有 4 家，100-500 吨之间公司有 7 家，产能在 100 吨以上 2 家公司。其中中复神鹰产能达 6000 吨，江苏恒神公司 4650 吨，精工集团 3500 吨，光威复材 3100 吨。另外，中安信、兰州蓝星、太钢钢科、中油吉化、吉林江城、上海石化、中简科技等公司也具备较强的碳纤维

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

研发生产能力。按产线产能级别划分，千吨线有 11 条、100~400 吨线有 17 条、500 吨线有 9 条。

2017 年我国国内企业碳纤维销量大约是 7400 万吨，销量/产能比为 28.46%。2017 年国际销量/产能比为 57.20%，如不考虑中国因素，其他国家的销量/产能比为 63.40%，东丽产能释放率有时能达到 70%，可以看出我国的碳纤维企业的销量/产能比要远低于其他国家平均水平，具备较大的提升空间。

图 36： 2017 中国碳纤维企业理论产能分布（千吨）



资料来源：《2017 全球碳纤维复合材料市场报告》，川财证券研究所

目前我国已经攻克了国产 T300 级碳纤维、国产 T700 级碳纤维和国产 M40 石墨纤维的工程化和应用问题，解决了以上这 3 种材料的有无问题；突破了国产 T800 级碳纤维和国产 M40J 石墨纤维的关键制备技术，实现了工程化生产，主体力学性能达到东丽 T800 碳纤维和 M40J 石墨纤维水平；突破了国产 T1000 碳纤维和 M50J、M55J、M60J 石墨纤维实验室制备技术，具备开展下一代纤维研发的基础。

表格 11. 我国典型碳纤维制造商产品及技术发展水平

公司	主营业务	主要产品	应用领域	技术水平
中简科技	是专业从事高性能碳纤维及相关产品研发、生产、销售和技术服务的高新技术企业	规模化生产 ZT7 系列（高于 T700 级）碳纤维和碳纤维织物；公司收入和利润来源于 ZT7 系列碳纤维及碳纤维织物；2016 年碳纤维产能 50 吨，产量 45.29 吨	主要为军品，2016 年军品销售收入占营业收入比重为 99.74%	ZT7 系列碳纤维产品全面应用于航空航天领域，公司已成为唯一批量稳定供货商；ZT8 系列（T800 级）碳纤维通过了科技部专家现场取样评价，产品性能达到科技部“863”项目指标；ZT9 系列碳纤维研发产品已通过第三方取样和北京航空航天大学检测，性能水平达到 T1000/T1100 级；M40J 碳纤维具备稳定生产能力，M55J 和 M60J 碳纤维于 2017 年通过北京航空航天大学检测。
光威复材	是专业从事碳纤维、碳纤维织物、碳纤维预浸料、碳纤维复合材料制品及碳纤维核心生产设备的研发、生产与销售的高新技术企业	规模化生产的碳纤维型号为 T300 级，而 T700 级、高强中模型、高模型、高强高模型均处于试验状态或小批量试产阶段；公司主要收入和利润来源于 T300 级碳纤维及碳纤维织物	军品和民品，2017 年军品销售收入占营业收入比重为 55.58%	T300 级在航空航天领域稳定供货；T700 级处于试验状态或小批量试产，在公司千吨线上实现 500 米/分钟的原丝拉伸速度；T800H 一条龙项目已经完成主导工艺评审，并完成了数字化车间评审，具备批产能力，正进行航空型号应用验证，开始在部分型号上小批量供货；M40J 级完成了主导工艺评审、任务书评审、复合材料验证，并开展了批次稳定性取样评价，经第三方评价，碳纤维性能全面达标；M55J 级相继突破关键技术和工程化生产，产品性能达到国际同类产品水平，同时作为参研单位承担的“863”国家项目，已通过了科技部高技术中心组织的验收工作。T1000 级碳纤维突破关键技术，产品性能经第三方检测，与国外同级别产品水平相当。
恒神股份	主要从事碳纤维、碳纤维织物、预浸料及其复合材料的研发生产、销售和技术服务	规模化生产 T300 级碳纤维；公司主要收入和利润来源于碳纤维及碳纤维织物、碳纤维预浸料；2016 碳纤维年产能 4500 吨，织物和预浸料 1500 万平米，复合材料制件 5000 吨	军品和民品	T300 级碳纤维，技术成熟，产品性能和稳定性通过了航空鉴定，已批量供应；T700G 级碳纤维，可多批次生产；T800H 级碳纤维，在 T700G 级碳纤维技术的基础上自主研发；T700S 级、T800S 级碳纤维，工艺技术主要是自主研发和消化吸收国外技术，并结合自身生产线特点形成；M 系列产品，在 T800S 级碳纤维技术基础上进行研发。
中复神鹰	集碳纤维原丝研发、碳纤维生产、碳纤维复合材料制品研发为一体的国家高新技术企业	具有一定规模的 T300、T700、T800、M30 碳纤维生产和销售企业，实现了 T800 级碳纤维向国内市场的供货；2016 年实际销售量 2000 余吨。	军品和民品	系统掌握了 T700 级、T800 级千吨级技术和 M30 级、M35 级百吨级技术以及 T1000 级的中试技术，是国内千吨级 T700-12K 碳纤维产业化技术率先被评为 7 级的企业。

资料来源：中简科技、光威复材、恒神股份等招股说明书及公告，中复神鹰官网，川财证券研究所

四、相关标的

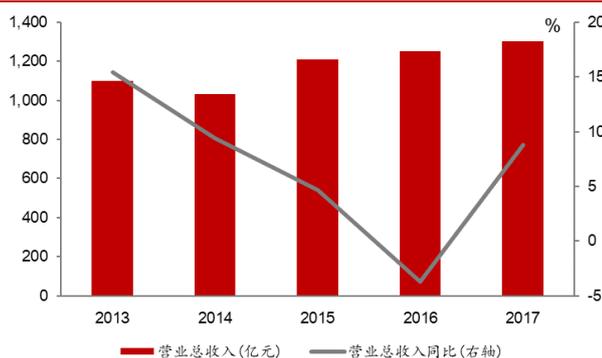
1. 供给端

全球碳纤维制造相关上市企业包括日本东丽、美国赫氏、中国光威复材、中航高科、中简科技（IPO 排队）、吉林化纤等。国内核心上市标的有光威复材、中航高科等。

1.1 日本东丽

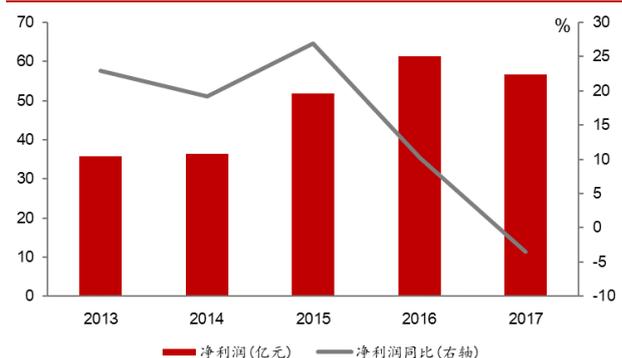
东丽株式会社（TORAY INDUSTRIES INC，中文简称“东丽”）日股代码 3402.T 成立于 1926 年，是日本一家综合性化工集团企业，业务范围覆盖全球 26 个国家和地区，在全球 19 个国家和地区拥有 200 家附属和相关企业，年销售额超过 175 亿美元，拥有雇员 35000 名。东丽集团的下游客户涵盖有波音、空客、戴姆勒公司、Space X 等航空航天和汽车制造巨头。东丽以传统化工材料起家，20 世纪 60 年代纤维行业发展缓慢，通过技术创新开发出碳纤维产品，强度是钢铁的 10 倍，比重仅为钢铁的四分之一。波音公司的 787 客机机体因为采用东丽公司的碳纤维复合材料，节省了大约 20% 的燃油费。东丽目前是世界上第一大碳纤维生产商，不仅产量和销量位居第一位，而且掌握着世界高端碳纤维的较大市场份额。在小丝束碳纤维领域，东丽集团占据全球 26% 的市场份额。

图 37：日本东丽总营业收入及同比增长



资料来源：wind，川财证券研究所

图 38：日本东丽净利润及同比增长



资料来源：wind，川财证券研究所

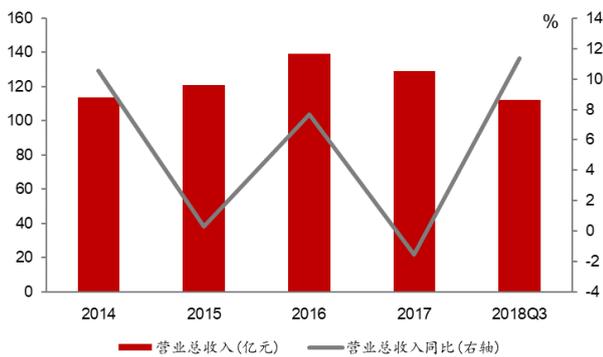
1.2 美国赫氏

美国赫氏公司（HEXCEL CORP，中文简称“赫氏”）美股代码 HXL.N，是一家全球领先的复合材料公司。该公司开发、制造和销售复合材料，产品包

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

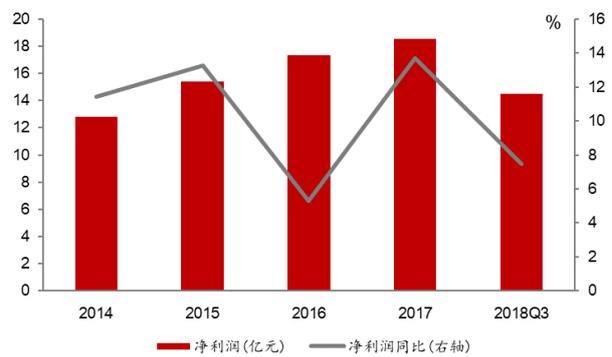
括碳纤维、增强材料、预浸料、蜂窝芯、树脂系统、粘合剂和复合材料构件，被应用于各种终端应用，如商用和军用飞机、太空运载火箭和卫星、风力涡轮机叶片、汽车、自行车、滑雪板和各种其他工业领域。典型产品应用在包括 A400M 运输机、RAH-66 “科曼奇” 直升机、F22 战斗机、F35C 战斗机、A350XWB 客机等。

图 39：赫氏营业收入及同比增长



资料来源：wind，川财证券研究所

图 40：赫氏净利润及同比增长



资料来源：wind，川财证券研究所

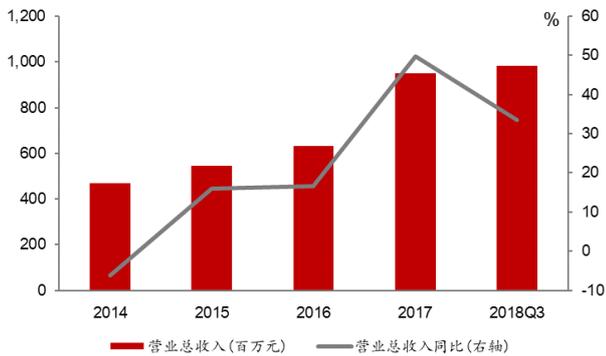
1.3 光威复材

公司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。公司以高端装备制造设计制造技术为支撑，形成了从原丝开始的碳纤维、织物、树脂、高性能预浸材料、复合材料制品的完整产业链布局，在国防军工及民用领域均具有广泛的应用前景。公司业务保持稳定增长，2017 年公司营业收入达 9.49 亿元，营业收入同比增速不断提升。2018 年前三季度公司营业收入 9.84 亿元，同比增长达 33.51%，归属于母公司股东净利润 3.11 亿元，同比增长 49.53%。公司客户涵盖国内军工企业、风电制造商、体育器材生产这等不同领域客户，公司军品收入占公司主营业务收入比重超过 50%。

公司看点：（1）2017 年公司军品业务占比达 56%，随着军改影响减弱，以及我国在航空领域的军机的巨大需求，将继续带动公司军品业务的稳定增长；（2）公司积极拓展民品业务，2017 年维斯塔斯碳梁交付创新高，考虑到维斯塔斯碳梁方面需求巨大，随着公司的产品性能的提升，公司风电业务有望继续保持快速增长；（3）公司于 2018 年 9 月 26 日发布限制性股票激励计划，并于 11 月 12 日以 19.95 元/股授予公司 19 名董事、高管及核心技术人员 225 万股限制性股票，有助于调动员工工作积极性，有效促进公司成本控制与业绩释放。

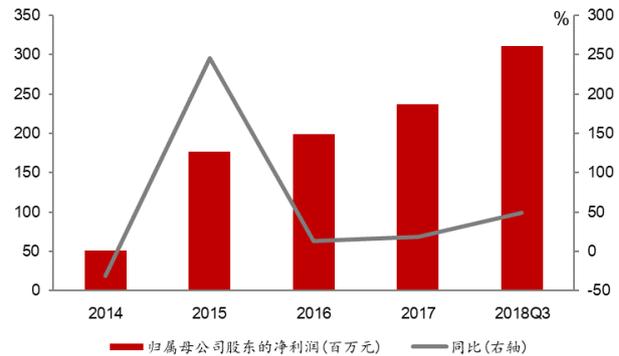
本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

图 41： 光威复材总营业收入及同比增长



资料来源：wind，川财证券研究所

图 42： 光威复材归母净利润及同比增长

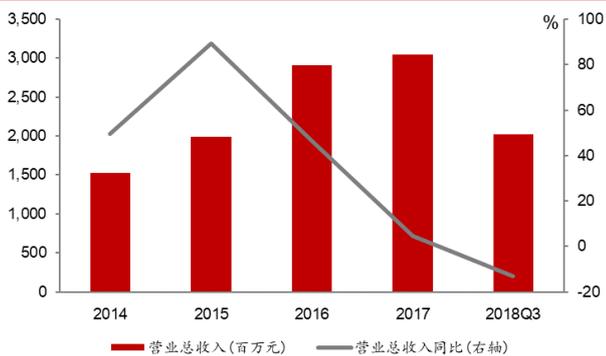


资料来源：wind，川财证券研究所

1.4 中航高科

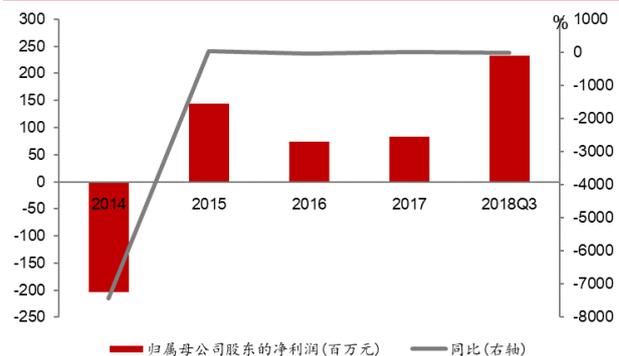
公司前身源于 1956 年成立的南通机床厂，2015 年进行了重大资产重组，以非公开发行股票方式购买中航复合材料有限责任公司、北京优材京航生物科技有限公司、北京优材百慕航空器材有限公司等 3 家公司 100% 股权。在复合材料方面，公司业务涵盖高性能树脂及预浸料技术、高性能复合材料新型结构、树脂基复合材料制造技术、金属基及陶瓷基（含 C/C）复合材料成型技术、材料表征与测试技术、先进无损检测技术等方面，且均处于国内领先地位，公司正积极推进航空复合材料技术在民用飞机、汽车、轨道交通、石油、电力和新能源等领域的应用和产业化。

图 43： 中航高科总营业收入及同比增长



资料来源：wind，川财证券研究所

图 44： 中航高科归母净利润及同比增长



资料来源：wind，川财证券研究所

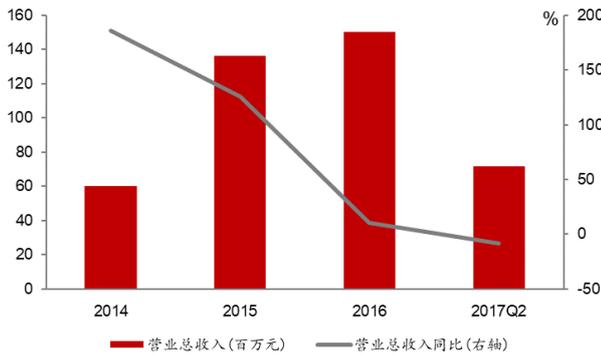
1.5 中简科技（IPO 排队）

公司是专业从事高性能碳纤维及相关产品研发、生产、销售和技术服务的高新技术企业。公司自成立以来，以“技术领先，注重应用，技术向纵深发

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

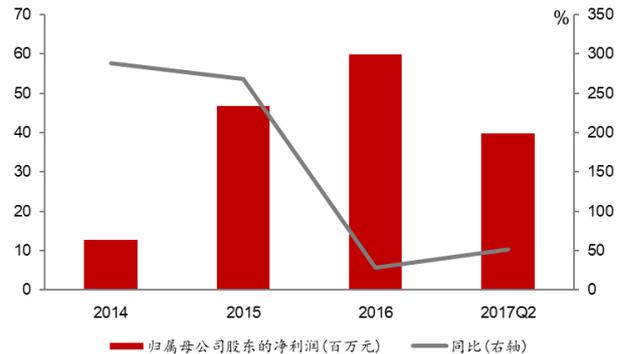
展，应用向纵横发展”为战略目标，用科技与创新为社会持续提供更高性能的碳纤维。公司产品主要应用于航空航天领域，各项指标参数要求较高，在航空航天装备论证阶段即对碳纤维各项指标予以确定，目前公司所生产碳纤维主要为高端、高性能型碳纤维产品，已达到同类产品国际先进水平。

图 45：中简科技总营业收入及同比增长



资料来源：wind，川财证券研究所

图 46：中简科技归母净利润及同比增长

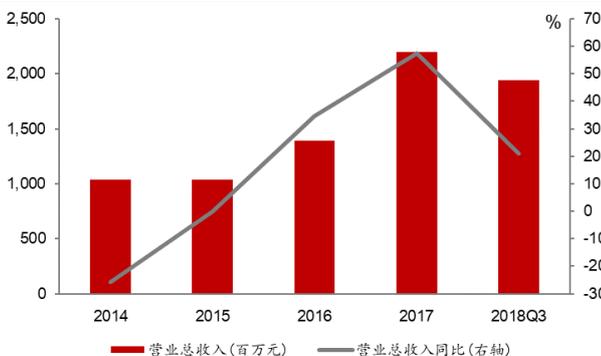


资料来源：wind，川财证券研究所

1.6 吉林化纤

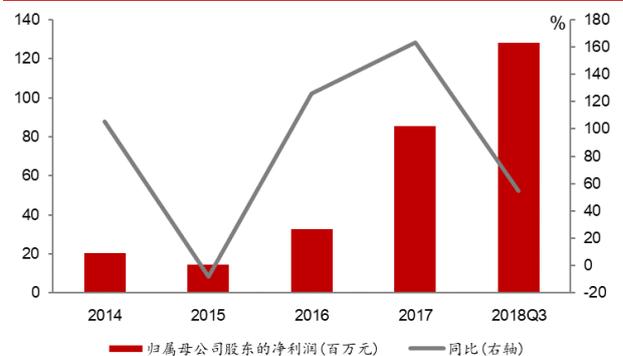
公司是一个集化纤生产、商业贸易、建筑安装等为一体的大型、综合性企业，公司主要从事粘胶纤维的生产和销售，从事醋酐的生产和研发，产品包括粘胶短纤维、粘胶长丝、腈纶纤维、化纤浆粕、纱线和纸制品六大系列450多个品种。2017年公司碳纤维原丝产能达到8000吨，产品覆盖1K、3K、6K、12K、12S、24K、48K等多种小丝束、大丝束规格，吉林化纤已经成为中国最大的碳纤维原丝生产基地。

图 47：吉林化纤总营业收入及同比增长



资料来源：wind，川财证券研究所

图 48：吉林化纤归母净利润及同比增长



资料来源：wind，川财证券研究所

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

2. 需求端

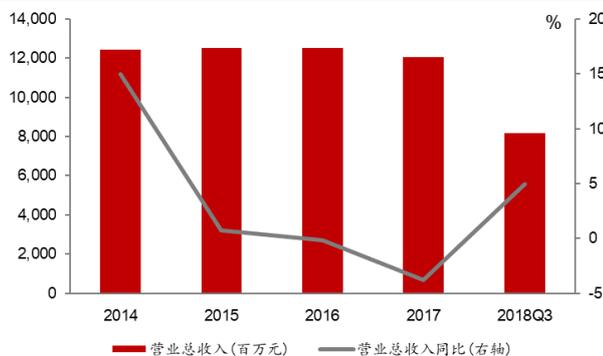
碳纤维复材可以被广泛应用于航空航天、汽车、风电等领域，中直股份、中航沈飞是国防航空领域领军企业，康得新、海源复材则努力拓展碳纤维复材在汽车领域的广泛应用，中国中车的各种高速列车有望成为碳纤维应用的新领域。

2.1 中直股份

公司是我国直升机和通用、支线飞机科研生产基地，目前已经发展成为一个拥有 Y12 轻型多用途飞机、Z9 系列直升机、EC120 直升机和转包国外航空产品四大系列产品的外向型航空骨干企业。公司是国内航空产品制造业中少数能够依托自主研发、引进、消化国际先进技术，实现产品国际取证和销售的生产企业。公司在复合材料研制和生产应用方面拥有绝对优势，主营航空产品直升机，产品性价比和技术优势较明显，综合竞争能力突出。

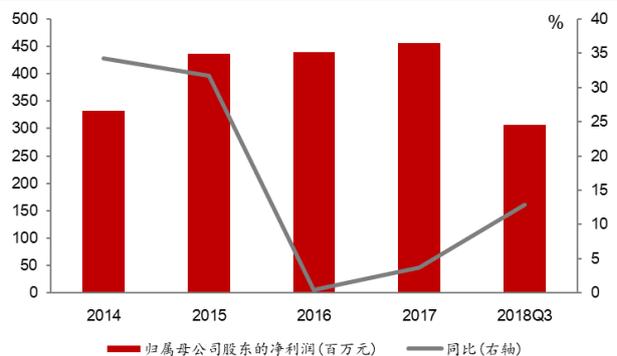
公司看点：（1）我国陆军战略为“机动作战、立体攻防”，陆航部队将是“立体攻防”的主要力量。当前我国在役军用直升机数量远低于美国，且装备中仍包含较多进口机型，随着我国自主研制的各型军用直升机的逐步交付，未来将有巨大的需求空间；（2）近几年，我国陆续出台了多项支持通用航空发展的政策，未来通航市场前景广阔。公司目前拥有丰富的民机直升机产品谱系和轻型固定翼运输机 Y-12、Y-12F，通航业务将保持稳定增长；（3）公司是航空工业集团直升机上市平台，未来存在公司体外优质资产注入预期。

图 49： 中直股份总营业收入及同比增长



资料来源：wind，川财证券研究所

图 50： 中直股份归母净利润及同比增长



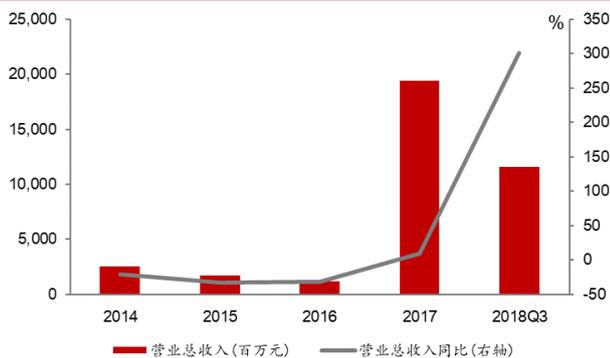
资料来源：wind，川财证券研究所

2.2 中航沈飞

公司是集科研、生产、试验、试飞为一体的大型现代化飞机制造企业，主营业务为航空产品制造业务，在航空防务装备领域具有核心竞争力和领先的行业地位。

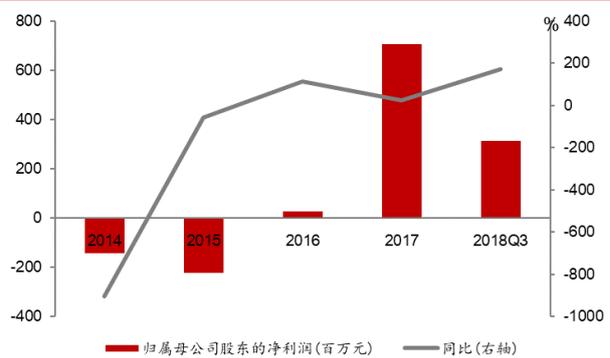
公司看点：1、中航沈飞作为我国战斗机研制与生产的核心企业之一，未来具备较大的成长空间，主要产品包括三代战斗机歼 11 系列、三代半多用途战斗机歼 16 系列、三代海军舰载机歼 15 系列、自筹资金的四代战斗机 FC31 系列；2、据飞行国际统计，我国当前军机规模不足美国四分之一，而战斗机中仍保有大量 J-7/8 等二代机 561 架，约占我国战斗机数量 50%，未来更新换代和新增需求较大；3、公司发布限制性股票长期激励计划，系国内主机厂首个限制性股票激励计划，将充分调动公司员工积极性，促进公司长远发展。

图 51：中航沈飞总营业收入及同比增长



资料来源：wind，川财证券研究所

图 52：中航沈飞归母净利润及同比增长



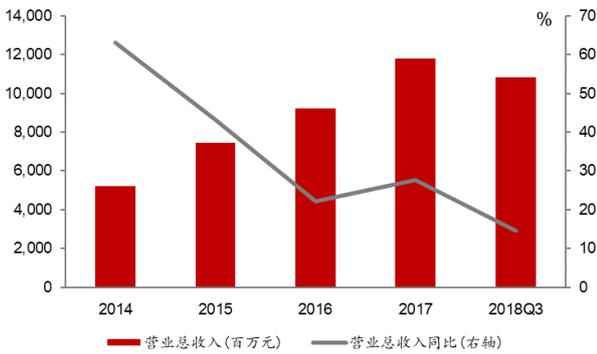
资料来源：wind，川财证券研究所

2.3 康得新

公司是全球预涂膜的领导企业，也是世界光学膜的领军企业。近年来，公司以“颠覆”+“生态”为理念，塑造“新材料+全产业+大生态”发展格局，打破国外技术垄断，从自主研发创新，到资源收购整合，通过模块化系统解决方案进行产业延伸，实现从基础新材料技术到大产业大生态的系统平台延伸和布局。公司具有先进高分子材料、智能新兴显示、互联网智能应用、新能源汽车四大产业板块。公司在碳材料(包括石墨烯和碳纤维)、以及柔性材料领域积极布局，有望给公司带来新的业绩增长点。

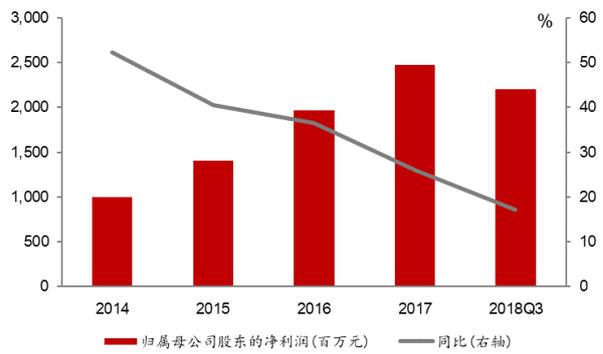
本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

图 53: 康得新总营业收入及同比增长



资料来源: wind, 川财证券研究所

图 54: 康得新归母净利润及同比增长

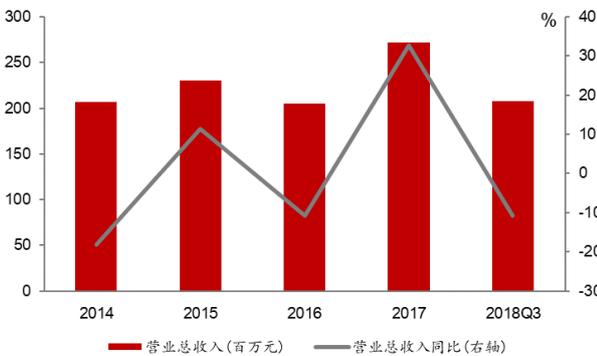


资料来源: wind, 川财证券研究所

2.4 海源复材

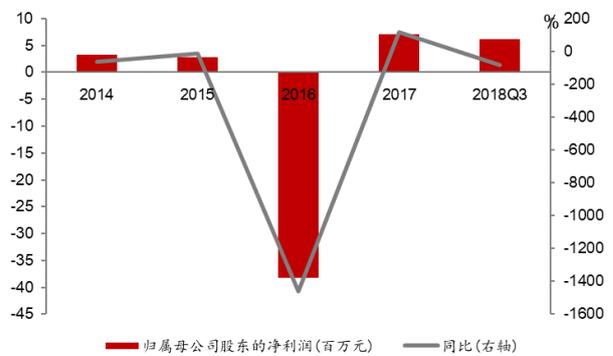
公司是一家集研究开发、生产、销售于一体的复合材料轻量化制品及新型智能机械装备企业。依托机电液一体化成型装备核心工艺技术和规模宏大的复合材料生产基地(海源新材料产业园), 海源整合国内外优势资源, 搭建轻量化产业系统, 不断推动复合材料取代传统材料及生产工艺的轻量化技术。

图 55: 海源复材总营业收入及同比增长



资料来源: wind, 川财证券研究所

图 56: 海源复材归母净利润及同比增长



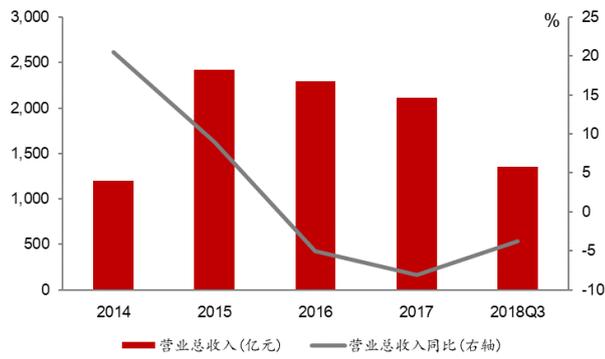
资料来源: wind, 川财证券研究所

2.5 中国中车

公司是由中国北车股份有限公司、中国南车股份有限公司按照对等原则合并组建的 A+H 股上市公司, 是全球规模最大、品种最全、技术领先的轨道交通装备供应商。公司以高速动车组、大功率机车、铁路货车、城市轨道交通车辆为代表的系列产品, 已经全面达到世界先进水平, 能够适应各种复杂的地理环境, 满足多样化的市场需求。公司产品现已出口全球六大洲近百个国家和地区, 并逐步从产品出口向技术输出、资本输出和全球化经营转变。

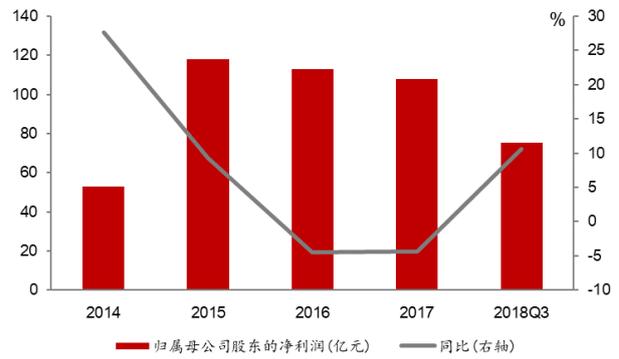
本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

图 57： 中国中车总营业收入及同比增长



资料来源: wind, 川财证券研究所

图 58： 中国中车归母净利润及同比增长



资料来源: wind, 川财证券研究所

六、风险提示

- 军工行业需求改善不及预期；
- 碳纤维复材民用领域拓展不及预期；
- 国际碳纤维企业降价冲击国内相关企业。

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，以勤勉尽责的职业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也不会与本报告中的具体推荐意见或观点直接或间接相关。

行业公司评级

证券投资评级：以研究员预测的报告发布之日起6个月内证券的绝对收益为分类标准。30%以上为买入评级；15%-30%为增持评级；-15%-15%为中性评级；-15%以下为减持评级。

行业投资评级：以研究员预测的报告发布之日起6个月内行业相对市场基准指数的收益为分类标准。30%以上为买入评级；15%-30%为增持评级；-15%-15%为中性评级；-15%以下为减持评级。

重要声明

本报告由川财证券有限责任公司（已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格）制作。本报告仅供川财证券有限责任公司（以下简称“本公司”）客户使用。本公司不因接收人收到本报告而视其为客户，与本公司无业务关系的阅读者不是本公司客户，本公司不承担适当性职责。本报告在未经本公司公开披露或者同意披露前，系本公司机密材料，如非本公司客户接收到本报告，请及时退回并删除，并予以保密。

本报告基于本公司认为可靠的、已公开的信息编制，但本公司对该等信息的真实性、准确性及完整性不作任何保证。本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断，该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。在不同时期，本公司可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。同时，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。对于本公司其他专业人士（包括但不限于销售人员、交易人员）根据不同假设、研究方法、即时动态信息及市场表现，发表的与本报告不一致的分析评论或交易观点，本公司没有义务向本报告所有接收者进行更新。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。

本公司力求报告内容客观、公正，但本报告所载的观点、结论和建议仅供投资者参考之用，并非作为购买或出售证券或其他投资标的的邀请或保证。该等观点、建议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客户私人投资建议。根据本公司《产品或服务风险等级评估管理办法》，上市公司价值相关研究报告风险等级为中低风险，宏观政策分析报告、行业研究分析报告、其他报告风险等级为低风险。本公司特此提示，投资者应当充分考虑自身特定状况，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素，必要时应就法律、商业、财务、税收等方面咨询专业财务顾问的意见。本公司以往相关研究报告预测与分析的准确，也不预示与担保本报告及本公司今后相关研究报告的表现。对依据或者使用本报告及本公司其他相关研究报告所造成的一切后果，本公司及作者不承担任何法律责任。

本公司及作者在自身所知情的范围内，与本报告所指的证券或投资标的不存在法律禁止的利害关系。投资者应当充分考虑到本公司及作者可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突。在法律许可的情况下，本公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，也可能为之提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。本公司的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。

对于本报告可能附带的其它网站地址或超级链接，本公司不对其内容负责，链接内容不构成本报告的任何部分，仅为方便客户查阅所用，浏览这些网站可能产生的费用和风险由使用者自行承担。

本公司关于本报告的提示（包括但不限于本公司工作人员通过电话、短信、邮件、微信、微博、博客、QQ、视频网站、百度官方贴吧、论坛、BBS）仅为研究观点的简要沟通，投资者对本报告的参考使用须以本报告的完整版本为准。

本报告版权仅为本公司所有。未经本公司书面许可，任何机构或个人不得以翻版、复制、发表、引用或再次分发他人等任何形式侵犯本公司版权。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“川财证券研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。如未经川财证券授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。本公司保留追究相关责任的权利。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

本提示在任何情况下均不能取代您的投资判断，不会降低相关产品或服务的固有风险，既不构成本公司及相关从业人员对您投资本金不受损失的任何保证，也不构成本公司及相关从业人员对您投资收益的任何保证，与金融产品或服务相关的投资风险、履约责任以及费用等将由您自行承担。

本公司具有中国证监会核准的“证券投资咨询”业务资格，经营许可证编号为：00000000857

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅本页的重要声明 C0003