

华泰科技（688281）深度研究

隐身材料需求增长，铸造五代战机技术新优势

2023 年 01 月 10 日

【投资要点】

- ◆ 特种功能材料领军企业，产品体系覆盖广泛，步入全面发展阶段。公司是目前国内极少数能够全面覆盖常温、中温和高温隐身材料设计、研发和生产的高新技术企业，核心产品分别于 2019、2020 年批产，业绩进入高增期。公司客户集中度高，对 A 集团销售占比常年在 80% 以上，订单饱满，业绩确定性强。公司核心技术自主可控，研发投入较高，前次 IPO 募投项目按计划进行中，将进一步增强公司产研能力。
- ◆ 五代战机的隐身能力决定了高空突防和空战制胜核心能力。当前全球空战模式已经发生了很大的改变，隐身五代战机已经成为决定制空权的核心装备。苏-57 战斗机的雷达反射面积是 0.4 平方米，美国的 F-22A 和 F35 战机的雷达反射面积为 0.01 平方米和 0.1 平方米。
- ◆ 五代战机国产化升级持续助推隐身材料需求：我国空军面临着台海一线长期军事博弈的升级需求，在建立小核心、大协作、寓军于民的国防科技工业新体系下，五代战机的国产化增量将持续助推相关配套材料行业高景气。

【投资建议】

- ◆ 我们预计公司 2022-2024 年营业收入分别为 8.87/13.79/21.8 亿元，同比增速分别为 74%/55%/58%；2022-2024 年归属于母公司的净利润分别为 3.82/5.77/9.15 亿元，EPS 分别为 4.09/6.18/9.80 亿元，对应 PE 为 74.2/49.1/31 倍，维持“增持”评级。

盈利预测

项目\年度	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入（百万元）	511.85	887.7	1379.1	2180.3
增长率（%）	23.68%	73.43%	55.36%	58.10%
EBITDA（百万元）	277.7	445.02	671.09	1056.32
归属母公司净利润（百万元）	233.17	381.9	576.92	915
增长率（%）	50.61%	63.79%	51.07%	58.60%
EPS（元/股）	4.66	4.09	6.18	9.8
市盈率（P/E）	-	74.2	49.1	30.96
市净率（P/B）	-	7.22	6.34	5.29
EV/EBITDA	-0.22	55.58	36.74	23.17

资料来源：Choice，东方财富证券研究所

【风险提示】

1. 第五代战机更新换代不及预期风险
2. 海外第六代战机研发超预期风险
3. 处于预研试制、小批试制阶段产品存在不达预期的风险

东方财富证券
Eastmoney Securities

挖掘价值 投资成长

增持（维持）

东方财富证券研究所

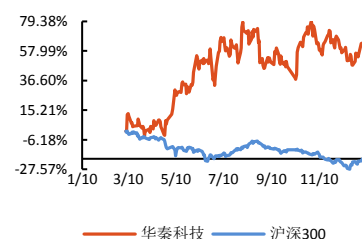
证券分析师：曲一平

证书编号：S1160522060001

联系人：陈然

电话：18811464006

相对指数表现



基本数据

总市值（百万元）	27253.33
流通市值（百万元）	6626.37
52 周最高/最低（元）	373.65/234.56
52 周最高/最低（PE）	118.46/64.23
52 周最高/最低（PB）	57.96/31.27
52 周涨幅（%）	57.38
52 周换手率（%）	504.83

相关研究

《隐身材料需求增长铸造国防科技升级
新增量》

2022.11.07

1. 关键假设

核心假设一：在 2022 年第五代战机开始放量增长，达到每年新增 72 架（六个旅）增长，并且产线在之后的每年保持着 12 架新增，至 2027 年达到 132 架年产能，使得 2030 年我国五代机总产量达到 1000 架以上。

核心假设二：四代战机仍然保持着逐渐缩小的产能，对于老旧三代战机进行替换，产线在 2025 之后，保持着每年 48 架生产能力。

核心假设三：四代战机（以每架 4 亿计算）和五代战机（以每架 10 亿计算）每年新增投入将从 2021 年的 864 亿，至 2025 年升至 1272 亿以上。

核心假设四：隐身材料在四代机和五代机中的成本占比逐年提升，从 2021 年的 1% 至 2025 年提升至 2.9%，并在未来有望提升至 10% 以上。因此预测在这一增长需求下，我国军用飞机隐身材料市场需求将从 2022 年的 8 亿提升至 2024 年的 19.5 亿以上，隐身材料市场的 2022-2024 年增长率分别为 74%、55%、57%。

核心假设五：假设特种功能材料核心业务保持着 97% 的营收占比，基于原材料价格保持稳定，毛利率预计稳定在 59%，特种功能材料技术服务为 3% 营收占比，毛利率稳定在 73%（提供的是技术研制服务耗材较少），综合毛利 2022-2024 分别为 58%、59%、59%。基于华秦科技隐身材料龙头地位，假设华秦科技保持着不低于行业营收扩张增速，2022-24 营收增速分别为 74%、55%、58%，营收规模分别为 7.82 亿、13.79 亿、21.8 亿。

图表：盈利预测与关键假设

年份	2019	2020	2021	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E	趋势图
第五代战机组装速度													
年新增（架）	24	36	48	72	84	96	108	120	126	132	132	132	
累计总量（架）	76	124	184	256	340	436	544	664	790	922	1054	1186	
累计总量同比增速	-	63%	48%	39%	33%	28%	25%	22%	19%	17%	14%	13%	
机体年新增投入（亿）	144	216	288	432	504	576	648	720	756	792	792	792	
电子设备年新增投入（亿）	48	72	96	144	168	192	216	240	252	264	264	264	
发动机年新增投入（亿）	24	36	48	72	84	96	108	120	126	132	132	132	
每年新增投入累计（亿）	240	360	480	720	840	960	1080	1200	1260	1320	1320	1320	
累计投入（亿）	760	1120	1600	2320	3160	4120	5200	6400	7660	8980	10300	11620	
累计投入同比增速	-	47%	43%	45%	36%	30%	26%	23%	20%	17%	15%	13%	
第四代战机组装速度													
年新增（架）	72	72	72	60	48	48	48	48	48	48	48	48	
累计总量（架）	600	672	744	804	852	900	948	996	1044	1092	1140	1188	
每年新增投入累计（亿）	288	288	288	240	192	192	192	192	192	192	192	192	
累计投入（亿）	2400	2688	2976	3216	3408	3600	3792	3984	4176	4368	4560	4752	
四代+五代战机每年新增投入规模（亿）	528	648	768	960	1032	1152	1272	1392	1452	1512	1512	1512	
四代+五代战机累计投入规模（亿）	3160	3808	4576	5536	6568	7720	8992	10384	11836	13348	14860	16372	
同比增速	-	21%	20%	21%	19%	18%	16%	15%	14%	13%	11%	10%	
隐身材料在四代+五代战机应用比重（%）	0.40%	0.60%	0.60%	0.80%	1.20%	1.70%	2.47%	3.58%	5.00%	6.10%	10.50%	13.00%	
隐身材料应用需求（亿）	2.1	3.2	4.6	8.0	12.4	19.6	31.4	49.8	87.1	122.5	158.8	196.6	
隐身材料市场增速预测	-	52%	44%	74%	55%	58%	60%	59%	75%	41%	30%	24%	

	2021A	2022E	2023E	2024E
营业总收入（百万元）	511.00	782.0	1379.1	2180.3
营收增速		74%	55%	58%
毛利率	58%	58%	59%	59%
特种功能材料（隐身涂层材料和结构隐身材料+伪装材料+防护材料）				
营收（百万元）	492.00	760.0	1178.0	1764.0
毛利率	58%	58%	59%	59%
特种功能材料技术服务				
营收（百万元）	14.00	22.0	40.2	63.5
毛利率	73%	73%	73%	73%

资料来源：东方财富证券研究所根据《日本防卫白皮书》、美国国防部发布的《中国军力报告》测算

风险提示：第五代战机更新换代速度受到地缘政治和国防预算支出影响较大，隐身材料成本较高在机体结构中占比有上限，预测数值可能出现偏离

2. 创新之处

当前全球空战模式已经发生了很大的改变，隐身五代战机已经成为决定制空权的核心装备。拥有隐身材料核心技术并且部分产品已获批产的企业，在战机国产化升级过程中将最先受益。

3. 潜在催化

隐身能力决定了高空突防和空战制胜核心能力，隐身材料成为其中关键，公司是目前国内极少数能够全面覆盖常温、中温和高温隐身材料设计、研发和生产的高新技术企业。

我国空军面临着台海一线长期军事博弈的升级需求，五代战机的国产化增量将持续助推相关配套材料行业高景气。

正文目录

1. 特种功能材料领军企业，步入全面发展阶段.....	5
1.1. 隐身材料龙头，产品体系覆盖广泛.....	5
1.2. 核心技术团队持股，股权结构稳定.....	7
1.3. 核心产品批产，业绩快速增长.....	7
2. 隐身材料已经成为第五代战机核心支柱.....	9
2.1. 隐身能力发展史.....	9
2.2. 隐身材料之吸波材料-例如 F117.....	11
2.3. 隐身材料之红外隐身材料-例如 B2.....	13
2.4. 隐身材料之机体革新-例如 F22、F35.....	16
2.5. 中国四代和五代战机潜在市场规模评估.....	19
3. 华秦科技核心技术自主可控，产研驱动业绩增长.....	20
3.1. 核心技术领先，隐身材料优势明显.....	21
3.2. 伪装、防护材料，攻克多个技术难题.....	22
3.3. 客户集中度高，业绩确定性强.....	24
3.4. 研发驱动，募投加码产研能力.....	24
3.5. 逐步向民品市场延伸，有望打开新成长空间.....	25
4. 盈利预测和估值.....	26
5. 风险提示.....	27

图表目录

图表 1：公司发展历程.....	5
图表 2：公司产品分类.....	6
图表 3：特种功能材料应用.....	6
图表 4：公司股权结构图.....	7
图表 5：2018-2022 年前三年季度营业收入情况.....	8
图表 6：2018-2022 年前三季度归母净利润情况.....	8
图表 7：2018-2021H1 分产品类别营收情况.....	8
图表 8：2018-2022H1 分产品类别营收占比.....	8
图表 9：2018-2022Q1-3 毛利率、净利率.....	9
图表 10：2018-2021 分业务类别毛利率.....	9
图表 11：2017-2022Q1-3 期间费用率.....	9
图表 12：2017-2022Q1-3 研发费用情况.....	9
图表 13：隐形战机发展史的回顾.....	10
图表 14：不同种类隐身材料研发出现井喷.....	11
图表 15：早期美国 U2 率先使用吸波材料.....	11
图表 16：F117 开始使用耐腐蚀多晶羰基铁纤维吸收涂料.....	12
图表 17：B2 轰炸机的隐身效果超越时代.....	13
图表 18：B2 轰炸机对于发动机部位的隐身效果.....	14
图表 19：红外隐身材料的效应.....	15
图表 20：F22 和苏 57 雷达反射面进行对比.....	16
图表 21：F22 通过锯齿形改造实现的隐身效果.....	17
图表 22：F22 倾斜布置 AN/APG77 雷达.....	18
图表 23：发动机喷口腔体反射进行的隐身改造.....	18
图表 24：日本国防白皮书对于中国四代和五代战机阐述.....	19
图表 25：中国四代和五代战机未来更新速率假设.....	19
图表 26：中国四代和五代战机隐身材料市场需求预测.....	20

图表 27 : 隐身材料核心技术.....	22
图表 28 : 伪装材料和防护材料核心技术.....	23
图表 29 : 华秦科技主要产品、应用领域及市场地位与同行厂商对比	23
图表 30 : 2019-2022H1 前五大客户销售情况.....	24
图表 31 : 与同行业可比公司研发费用率比较	25
图表 32 : 对公司营收未来预测.....	26
图表 33 : 可比公司估值.....	26

1. 特种功能材料领军企业，步入全面发展阶段

1.1. 隐身材料龙头，产品体系覆盖广泛

核心技术国际领先，国内领先特种功能材料制造商。公司前身华泰有限公司在 2012 年 7 月由集体企业改制设立，而华泰公司成立于 1992 年 12 月，成立之初主要从事航空零部件加工及机械设备销售等业务。经三十余年的发展，华泰科技已成长为我国隐身、伪装及防护材料技术领域的国际领先企业。

公司主要从事特种功能材料，包括隐身材料、伪装材料及防护材料的研发、生产和销售，产品主要应用于我国重大国防武器装备如飞机、主战坦克、舰船、导弹等的隐身、重要地面军事目标的伪装和各类装备部件的表面防护。公司坚持“装备一代、预研一代、探索一代”的产品发展战略，技术迭代迅速，是目前国内极少数能够全面覆盖常温、中温和高温隐身材料设计、研发和生产的高新技术企业。

公司经历了基础研究、应用研究、初步产业化阶段，目前正处于全面发展阶段。公司 2012 年武器装备装机验证；2016 年，实现隐身材料产业化发展；2017 年到 2018 年间，公司获得“国防技术发明”一等奖以及“国家技术发明”二等奖；隐身材料及伪装材料的核心产品分别在 2019 年及 2020 年实现了批产；2022 年 3 月份成功登陆科创板。公司产品正在向多元化全面发展，针对客户的新需求，公司参与了多个武器装备型号用特种功能材料的研制任务，有望在“十四五”期间实现更多产品的批产和量产，完成更多军品配套的生产和科研任务。

图表 1：公司发展历程



资料来源：公司公告，东方财富证券研究所

产品覆盖全面，涵盖隐身材料、伪装材料和防护材料等。公司业务可以分为特种功能材料产品和特种功能材料技术服务，特种功能材料产品是公司的主要业务，2019-2021 年该业务占公司营业收入比例分别为 91.11%、86.75%和 96.12%，2022 年上半年该业务收入占比为 96.77%。

公司特种功能材料产品分为隐身材料、伪装材料和防护材料三类。

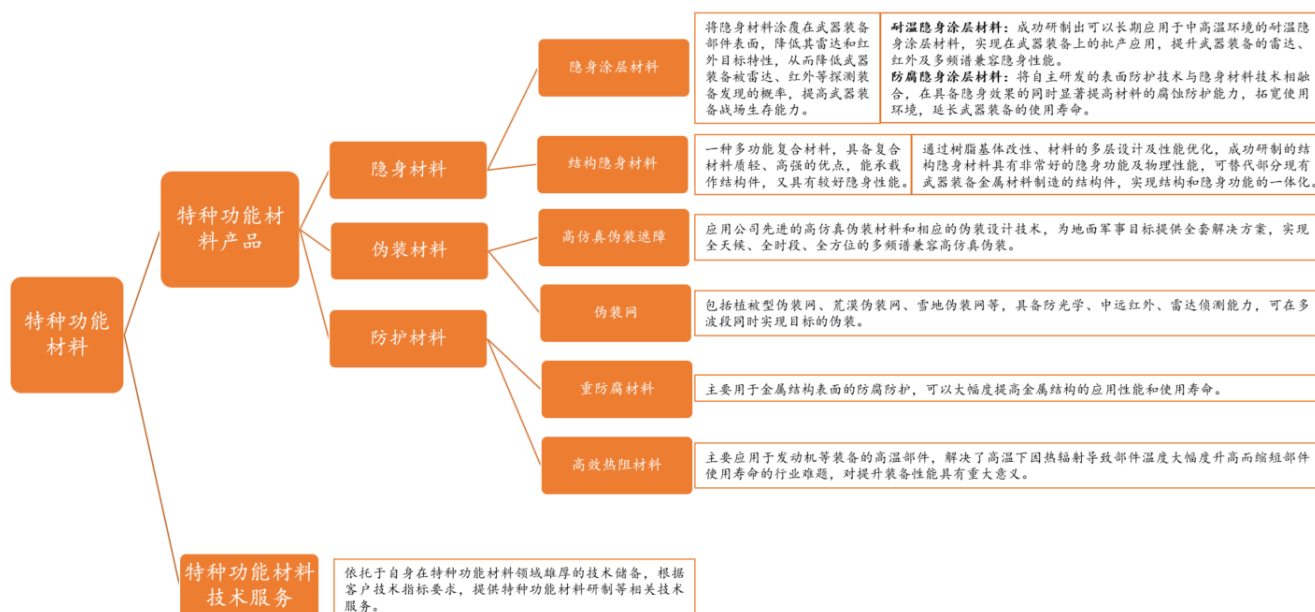
隐身材料方面：通过多年的技术攻关，华泰科技成功研制出的耐温隐身涂层材料可以长期应用于中高温环境，并实现在武器装备上的批产应用，提升武器装备的雷达、红外及多频谱兼容隐身性能；将自主研发的表面防护技术与隐身材料技术相融合研制出的防腐隐身涂层材料，在具备隐身效果的同时显著提

高了材料的腐蚀防护能力，拓宽了隐身涂层材料产品的使用环境，延长了武器装备的使用寿命；此外公司成功研制的结构隐身材料具有非常好的隐身功能及物理性能，目前已经实现了小批量生产，在多个型号的武器装备中得到应用与验证。

伪装材料方面：应用了先进的高仿真伪装材料和相应的伪装设计技术研制的高仿真伪装遮障为地面军事目标提供全套解决方案，实现全天候、全时段、全方位的多频谱兼容高仿真伪装；伪装网具备防光学、中远红外、雷达侦测能力，可在多波段同时实现目标的伪装。

防护材料方面：用于金属结构表面的防腐防护的重防腐材在多个领域应用前景广泛，应用于发动机等装备高温部件的高效热阻材料已实现小批量生产，并在多个型号装备上得到了应用。

图表 2：公司产品分类



资料来源：公司公告，东方财富证券研究所

图表 3：特种功能材料应用



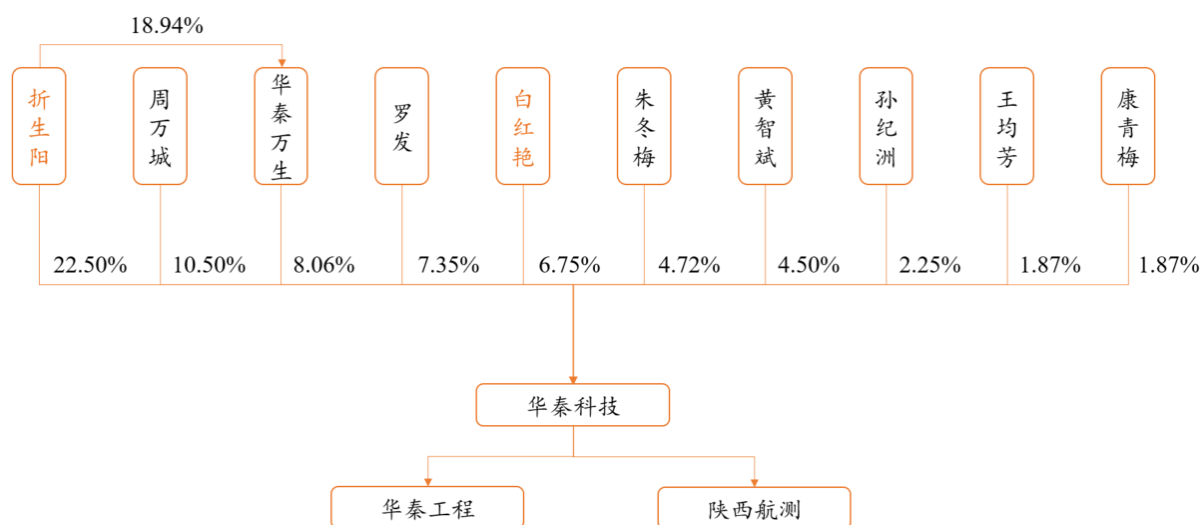
资料来源：公司公告，东方财富证券研究所

1.2. 核心技术团队持股，股权结构稳定

核心技术团队持股，股权结构稳定。华秦科技自 1992 年设立至 2012 年改制为有限责任公司期间，设立及历次增资的实际投资人均为折生阳个人。截至 2022 年 9 月 30 日，折生阳先生是公司实际控制人，直接持有公司 22.50% 股份，通过华秦万生（公司的股权激励平台）控制 8.06% 股份，且通过《一致行动协议》控制周万城、黄智斌持有的合计 15% 表决权。

经过 2019 和 2020 年两次股权激励计划实施后，以周万成、黄智斌教授为代表的核心技术人员均持有股份，公司核心技术人员主要来自于西北工业大学。目前公司拥有两家全资子公司，分别为华秦工程和陕西航测。

图表 4：公司股权结构图



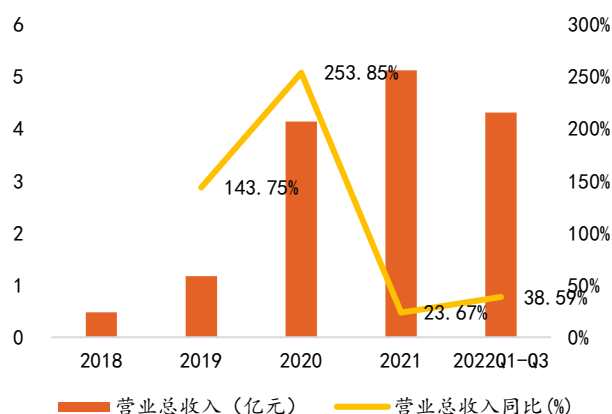
资料来源：公司公告，东方财富证券研究所

1.3. 核心产品批产，业绩快速增长

核心产品已批产，业绩进入高增期。2019 年、2020 年公司隐身材料、伪装材料的核心产品分别实现了批产，带动这两年业绩高增，2019、2020 年的营收增速达到了 143.75% 和 253.85%，2019 年度净利润为负值，主要由于 2019 年度公司进行股权激励，产生股份支付金额 16,834.46 万元计入当期管理费用所致，剔除股份支付费用，2019 年归母净利润为 0.63 亿元。

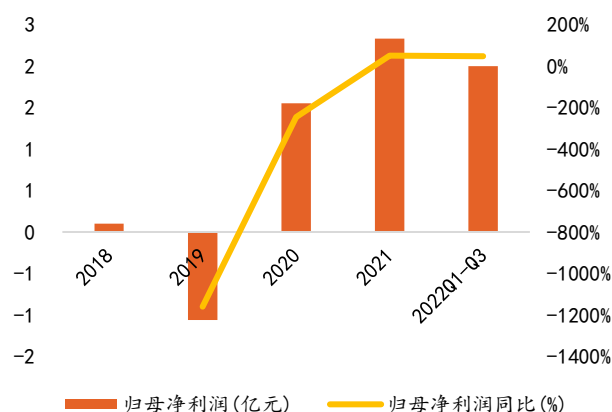
公司 2021 年营业收入增速有所降低，净利润继续高增，2021 年全年实现营业收入 5.12 亿元，同比增长 23.68%，实现归母净利润 2.33 亿元，同比增长 50.61%；2022 年前三季度实现营业收入 4.31 亿元、同比增长 38.64%，归母净利润 2 亿元、同比增加 48.14%；前三季度毛利率为 58.72%，比去年同期+0.84pct，净利率为 46.37%，比去年同期+2.97pct。销售、管理、研发费用率分别 2.02%、4.29%、10.92%，同比-0.5pct、-0.62pct、-1.08pct，费用率略有下降。

图表 5：2018-2022 年前三季度营业收入情况



资料来源：Choice，东方财富证券研究所

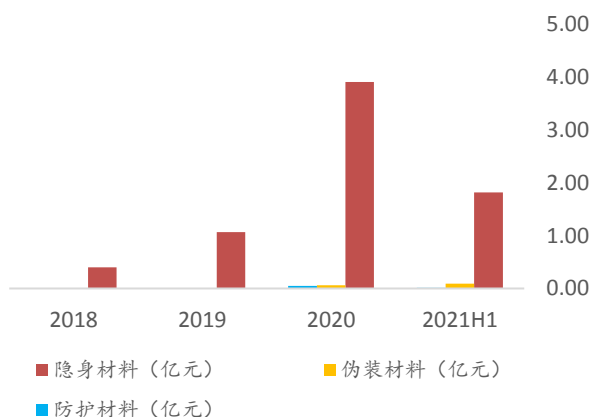
图表 6：2018-2022 年前三季度归母净利润情况



资料来源：Choice，东方财富证券研究所

隐身材料营收占比 90%以上，是公司核心业绩来源。2018-2021H1，隐身材料（包括特种功能材料产品和特种工材料技术服务中的隐身材料）营业收入分别实现 0.40/1.07/3.91/1.82 亿元，占主营业务收入比例分别为 100%/99.77%/97.34%/95.10%，占比均在 95%以上，是公司的核心支柱业务。除了隐身材料业务外，伪装材料和防护材料营业收入 2020 年占比分别为 1.45%和 1.2%，目前占比较小。

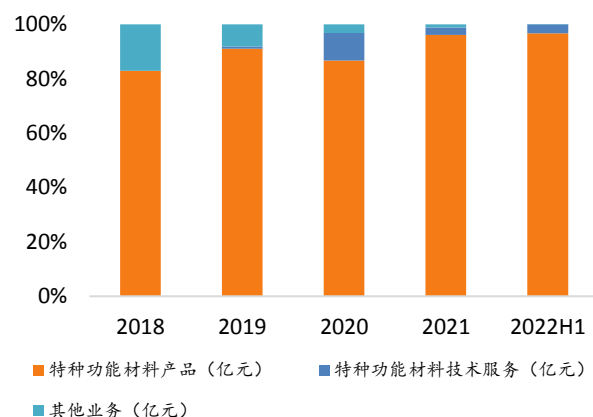
图表 7：2018-2021H1 分产品类别营收情况



资料来源：公司公告，东方财富证券研究所

注：2021 年末披露细分产品收入数据，故最新数据为 2021H1

图表 8：2018-2022H1 分产品类别营收占比



资料来源：Choice，东方财富证券研究所

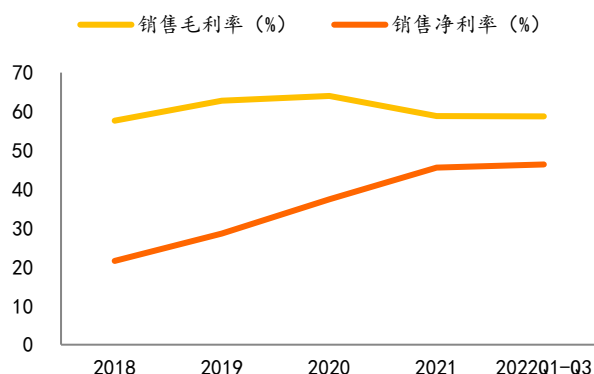
毛利率维持较高水平。公司整体业务毛利率较为稳定，自 2018 年开始稳步提升至 2020 年的 64%最高点，2021 年毛利率下降至 58.81%，主要系批产产品降价，2022 年前三季度毛利率为 58.72%，仍维持较高水平。公司收入结构目前以已批产的隐身材料的业务收入为主，批产产品售价、主要原材料的采购成本没有发生大幅改变，因此整体毛利率率较为稳定。

分产品类别来看，公司特种功能材料产品业务 2018-2021 年毛利率分别为 68.07%、67.70%、65.31%及 59.06%，呈现逐年下降的趋势，主要原因有 3 点：

（1）2019 年后公司主要产品进入批量生产阶段，产品价格有所下降；（2）随着经营规模扩大，公司扩产导致固定成本增加；（3）高仿真伪装遮障产品的制备过程比较复杂，物料、人工等成本相对较高。公司特种功能材料技术服务

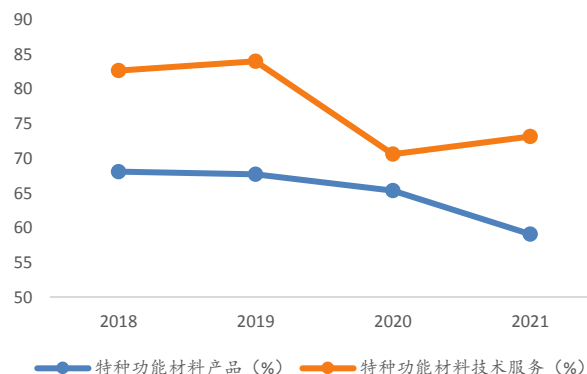
2018 及 2019 年毛利率较高，主要系公司提供的是技术研发服务，耗用原材料较少；而 2020 及 2021 年下降主要是 2020 年部分金额较大的技术服务合同要求公司提供较多研制样件，成本中直接材料金额较高所致。

图表 9：2018-2022Q1-3 毛利率、净利率



资料来源：Choice，东方财富证券研究所
注：2019 年销售净利率剔除当年股份支付金额

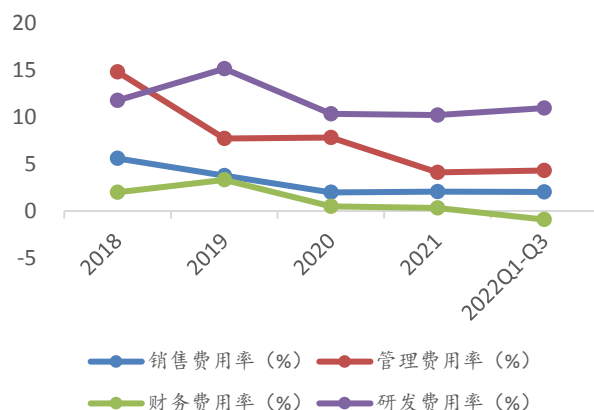
图表 10：2018-2021 分业务类别毛利率



资料来源：Choice，东方财富证券研究所

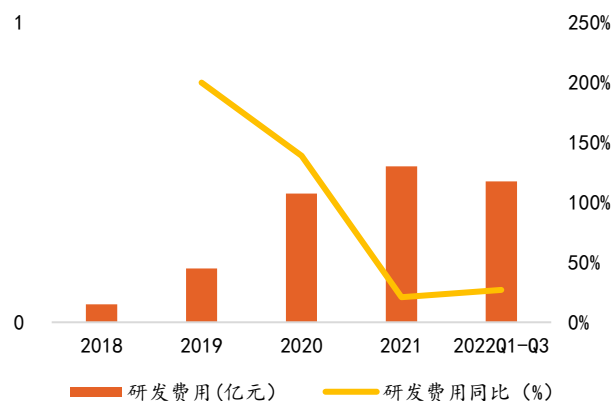
期间费用率逐年下降，研发投入较高。2018-2021 年，公司期间费用率整体呈下滑趋势，从 2018 年的 34.07% 下降至 2021 年的 16.64%，2022 年前三季度期间费用率为 16.32%。研发投入方面，公司重视研发，研发费用增长较快，研发费用率相对较高，2018-2022 年前三季度年度研发费用率均保持在 10% 以上。

图表 11：2017-2022Q1-3 期间费用率



资料来源：Choice，东方财富证券研究所
注：2019 年管理费用率剔除了 2019 年的股份支付费用 1.6834 亿元

图表 12：2017-2022Q1-3 研发费用情况



资料来源：Choice，东方财富证券研究所

2. 隐身材料已经成为第五代战机核心支柱

2.1. 隐身能力发展史

当前全球空战模式已经发生了很大的改变，隐身战斗机、隐身无人机等成为现代空战体系中的绝对主力，但这也产生了一个新的问题，不具备隐身能力的飞机及无人机很容易遭到敌方隐身战机的针对，一旦这些目标被摧毁，将影响空军的整体战斗力，空战中飞机损失 80-90% 的原因是由于飞机被观测。

隐身能力可以通过外形设计和使用隐身材料来实现。外形设计是指尽量降低其雷达散射截面，但因受到战术技术指标和环境条件的限制，进行理想设计有相当大的难度，因此开展隐身材料的研究成为隐身技术的关键。

图表 13：隐形战机发展史的回顾

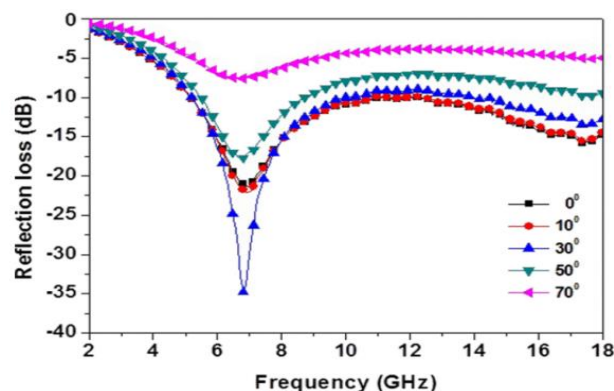
机型	隐身战机史上的地位	隐身特点	隐形战机图
Go229	世界上第一架隐身战机	Go229具有一定的隐身能力，除了外形特点外，机身和机翼很多部位都是用木头制作的，而相对于金属材料，木质材料有一定的透波效果，电磁波的反射率也比全金属飞机低得多。	
侦察机SR71黑鸟	世界上第一款突破热胀并兼具隐身性能的侦察机。	隐身性能更多的是在减少机身的雷达反射截面。	
F117隐形战斗机	世界上第一款完全以隐身为设计目标的飞机	雷达隐身涂料、红外隐身涂料	
B-2隐身轰炸机	唯一能隐形的轰炸机	机身采用了飞翼式布局，平行锯齿化设计，外层使用激光隐身涂料。	
F22隐形战斗机	具备先进的隐身能力，综合作战能力很强的战机	机身表面粘贴满金属膜，为了降低表面的红外辐射强度	

资料来源：《飞行器隐身技术》，东方财富证券研究所

衡量隐身材料通常看两个指标，反射损耗与吸收带宽，反射损耗 (Reflection Loss, RL) 一般是一个负数，单位是 dB，举个例子，当 $RL = -8\text{dB}$ 时，表明反射的雷达波信号已经衰减了 75%，当 $RL = -10\text{dB}$ 时，表明反射的雷达波信号已经衰减了 90%，一般而言 RL 的绝对值越大，表明隐身材料的隐身强度越大。

需要指明的是，雷达发射的电磁波并不是某个频点的信号，例如常见的飞机雷达探测频率是 8-18GHz，这就要求隐身材料不仅仅能够满足在一个点的强吸收，更需要它的隐身效果能够覆盖整个频域，即拥有较好的吸波带宽 (Frequency Band)。

图表 14：不同种类隐身材料研发出现井喷



多晶纤维隐身涂料	20世纪80年代中后期，美国和日本等国家大力开展多晶纤维吸波涂料的研究。研究表明，这种涂料具有吸收频带宽、密度小、吸收性能好等优点。该涂料已用在法国战略导弹与再入式飞行器上。美国3M公司研制的吸波涂料中使用了直径为0.26μm，长度为6.5μm的多晶纤维。多晶纤维吸波材料已获得应用，且耐腐蚀多晶纤维吸波材料已在F/A-18E/F和A/F-117X飞机上使用。
导电高聚物吸波涂料	研究具有微波电、磁损耗性能的高聚物越来越引起世界各国的重视。目前，美国Huntsville公司研制出一种苯胺与聚吡咯的混合物透明吸波涂料。这种涂料的特点是吸收材料在涂层内分布均匀，不必增加厚度来提高吸波的频带宽度，特别适合对老飞机的隐身改装。此外，这种吸波涂层透明，适用于座舱盖、导弹透明窗口及夜视红外装置电磁窗口的隐身，减少雷达回波。
耐高温吸波材料	飞行器和武器某些特殊部位如头盔、发动机进气道和喷嘴等部位需要耐高温、耐高速气流的冲击，为满足这些特殊部位的隐身要求，目前国内正在积极开发耐高温吸波材料。
陶瓷纤维	主要有碳化硅纤维、三氧化二铝纤维、四氧化三硅和硼酸铝纤维，其中发展最快的是碳化硅纤维。
陶瓷基复合材料	美国用陶瓷基复合材料制成的吸波材料和吸波结构，加到F-117隐身飞机的尾喷管后，可以承受1093℃的高温。法国Alcole公司采用由玻璃纤维、碳纤维和芳酰胺纤维组成的陶瓷复合纤维制造出无人驾驶隐身飞机。
碳-碳材料	是优良的耐高温吸波材料，且具有优良的吸波性能，能减少红外和雷达波信号。用碳-碳材料制造发动机进气道，可以吸收进入进气道的雷达波。
可见光、红外及雷达兼容隐身涂料	随着先进红外探测器、毫米波雷达、激光雷达等先进探测设备的相继问世，隐身材料正朝着能够兼容毫米波、厘米波、毫米波、红外、激光等多波段电磁波隐身的多频谱方向发展。
手征吸波涂料	手征吸波涂料是近年来开发的新型吸波材料，是由基体和掺入其中一种或多种不同特征参数的手征媒质构成。美国、法国和俄罗斯非常重视手征材料研究，在微观机理研究方面已取得较大进展，并通过实验证实了吸波特性。目前实验室内已制出面积为0.1μm ² 、厚0.005mm的薄膜样品，薄膜厚度均匀，目前正在尝试制造面积更大的薄膜。
智能吸波材料与结构	智能吸波材料与结构是20世纪80年代发展起来并备受重视的新型高技术材料，能感知和分析从不同方位到达飞行器表面的各种主动式探测信号，瞬时调节该表面的电磁波与光学特性，以获得隐身效果。美国空军最近提出将不同导电率的多层薄膜连接在一起，获得在功能上与分层介质吸波涂层类似的蒙皮结构，并将各种机载电子装置、传感器等嵌入蒙皮内以取代传统的雷达天线，从而构成智能蒙皮。这样飞机表层不仅能承受载荷和维持外形，而且具有通讯、隐身、电子对抗、火控、飞控等功能，部分或全部替代原来离散的电子设备，增加功能，减轻重量，提高生存能力。
等离子体隐身技术	等离子体隐身技术是将隐身技术应用于航天武器系统中的新型技术之一。俄罗斯20世纪90年代中期开始研究等离子体减阻技术。通过在飞机机体周围布置等离子发生器，飞行中释放出等离子体不仅能使飞机减小阻力30%以上，而且能起到显著的隐身作用。90年代末期该项技术完成实验，目前正在加紧发展第三代等离子发生器系统。等离子体的隐身效果随雷达波长的增加而增加，而涂层隐身材料的隐身效果随波长的增加而降低。这种隐身技术不仅解决了吸波涂层厚度和质量方面的局限性，具有吸波频带宽、吸收率高、使用简单和时间长等优点，而且能满足高反射局部需求，尤其适用于导弹的隐身。

资料来源：《飞行器隐身技术》，东方财富证券研究所

2.2. 隐身材料之吸波材料-例如 F117

最早应用吸波材料的飞机，是美军的 U-2 高空侦察机。洛克希德马丁公司的臭鼬工厂，和麻省理工学院的专家们，尝试了多种方案，最终方案是覆盖一层羰基铁氧体的涂层，使 U-2 的雷达截面降低了一个数量级，U-2 之后的 SR-71 侦察机，也成功大幅减小了雷达截面积。一方面在外形设计上有了重大突破，连续光滑的机体和大体扁平的机身底部，使 SR-71 的雷达截面积减少了 90%。另外，SR-71 飞机上有大约 18% 的材料是吸波材料掺有铁氧体的涂层。

图表 15：早期美国 U2 率先使用吸波材料

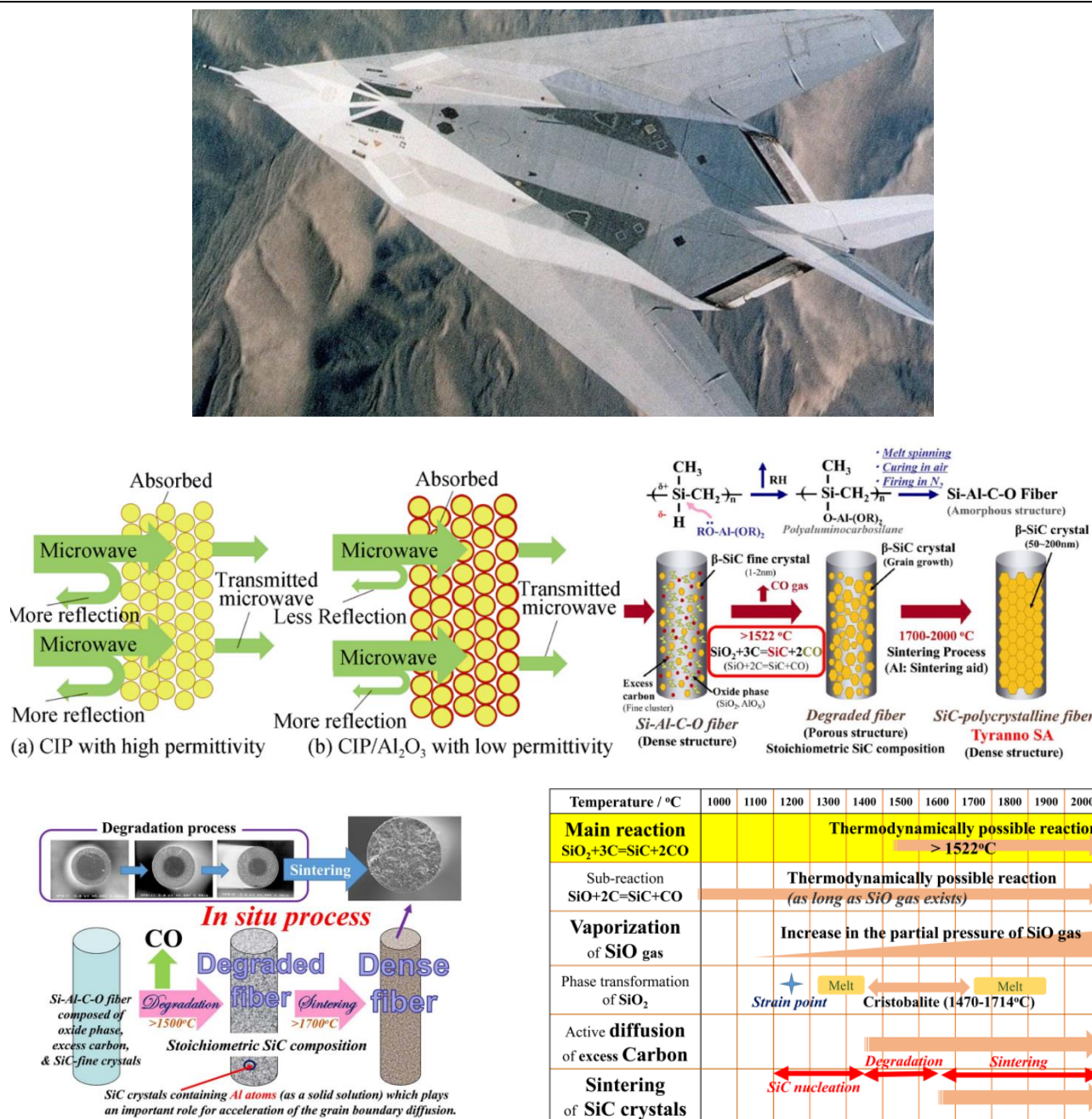


资料来源：《飞行器隐身技术》，东方财富证券研究所

20 世纪 80 年代中后期, 美国和日本等国家大力开展多晶铁纤维吸波涂料的研究。这种涂料具有吸收频带宽、密度小、吸收性能好等优点。

美国 3M 公司研制的吸波涂料中使用了直径为 $0.26\text{ }\mu\text{m}$ ，长度为 $6.5\text{ }\mu\text{m}$ 的多晶铁纤维。多晶羰基铁纤维吸收材料已获得应用，且耐腐蚀。多晶羰基铁纤维吸收涂料已在 F/A-18E/F 和 A/F-117X 飞机上使用。F-117 夜鹰，蒙皮几乎都覆盖了吸波材料。为了减少边缘波，舱门和维护口盖，在每次飞行前要用金属胶带封闭，座舱玻璃上涂了一层纯金薄膜，目的是尽量减少座舱玻璃与蒙皮之间的阻抗过渡效应，同时阻止雷达波进入座舱。

图表 16: F117 开始使用耐腐蚀多晶碳基铁纤维吸收涂料



资料来源：《F117A 隐身飞机的电磁散射特性研究》，《外磁场对羰基铁和聚氯丁橡胶复合材料薄膜微波吸收性能的影响》，东方财富证券研究所

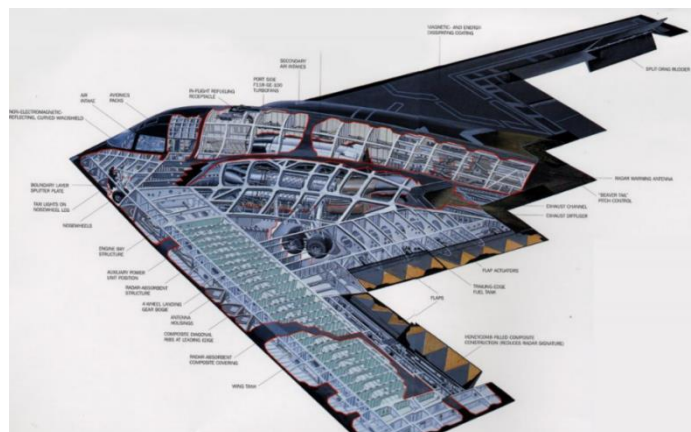
隐身战机几乎所有的边缘直线，都能找到另一条平行线，F117也是这样设计的，但问题在于它的垂尾，出现了一个破绽：F117垂尾的直线，与座舱B柱是平行的。1999年3月27日这一天，地面防空部队换上了一台新的米波雷达。值得一提的是，其实F117的隐身涂层，也能吸收米波雷达波，而不是此前大家传言的那样，对米波雷达无效。这是因为它的隐身涂料在复合材料层板之间加入导电材料，例如碳粉，金属细粉等，可以通过调整层板的介电性能与磁性，改变配方提高特定频率的雷达波吸收能力，所以F117每次执行任务之前，都会通过准确的情报获知沿途部署的雷达情况，从而进行针对性的调整。

这一次地面防空部队换上的并非制式雷达，而是改装的一台VHF波段米波雷达，因此F117被锁定。F117被击落之后，不但垂尾的这个破绽被曝光，甚至连残骸都落入国际市场，它的涂层材料、细节设计等等有关隐身的所有秘密全部被研究，不得不匆忙退役。

2.3. 隐身材料之红外隐身材料-例如 B2

B-2轰炸机使用了隐身外形设计。比如主翼、尾翼、垂尾等，这是飞机最基本的3个翼面给了飞机很大的雷达反射信号，翼面伸出机体之外，在雷达反射中可以看做是巨大的机身附着物，要让飞机隐身，首先就需要对翼面进行处理。于是B-2轰炸机首先从减少翼面上着手。可是减少翼面就意味着飞机在某一个方向的操作比较困难和笨拙，如果像B-2轰炸机这样只保留主翼面，那么飞机的操控性就会很差。B-2之所以敢于取消尾翼和垂尾，就在于他是远程轰炸机。

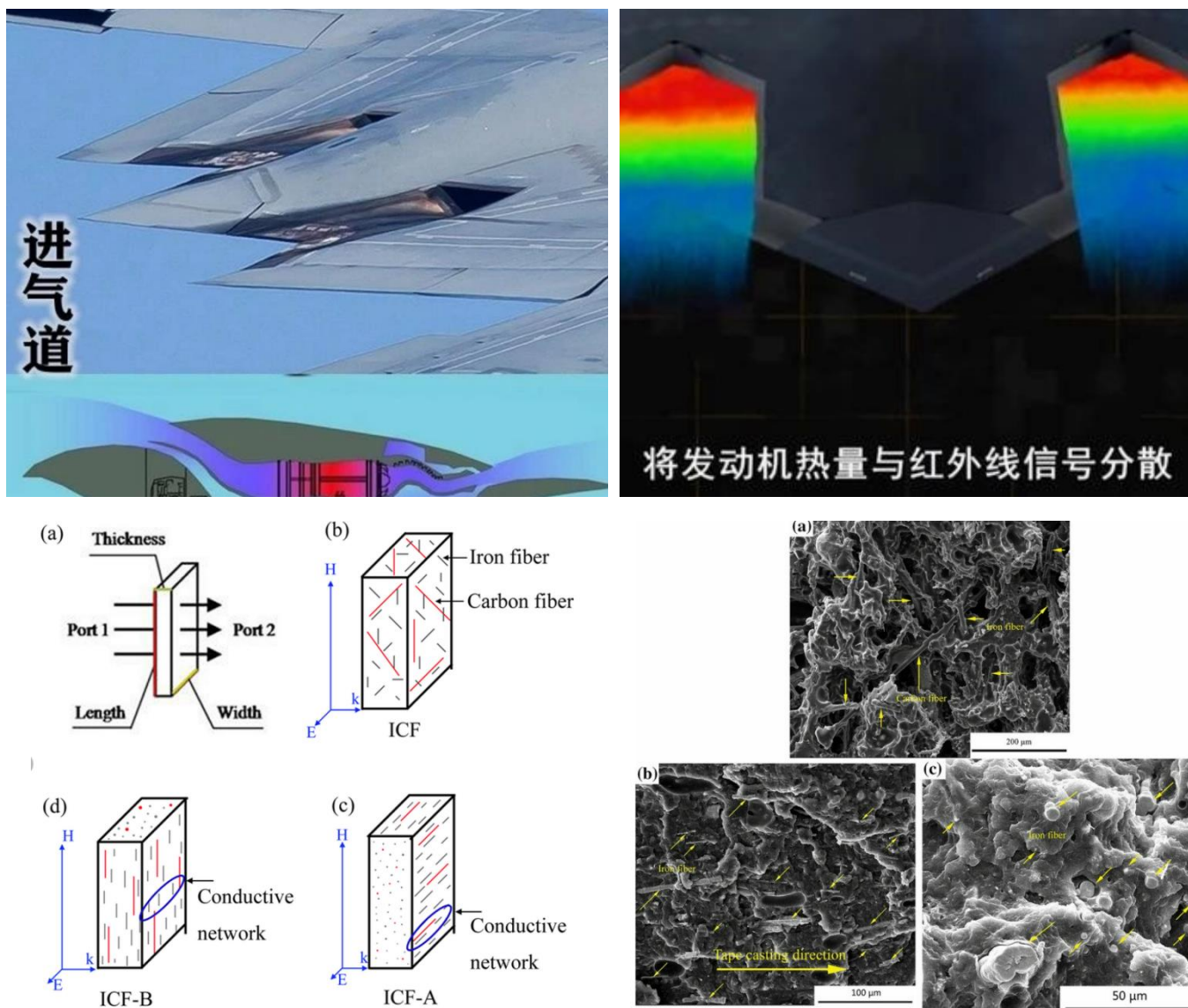
图表 17：B2 轰炸机的隐身效果超越时代



资料来源：IAirForce，东方财富证券研究所

使用了机体的隐身修型技术后还不够，B-2 还使用了严格的红外隐身技术。B-2 轰炸机的进气道使用了 S 型弯道式设计，把 F-118 发动机内埋于机体之内。F-118 是一种涡扇发动机，需要大量的气体进入和排出，这些气体都是通过 B-2 背负在机体背面的进气道和排气道进出，弯道内有冷却设备，如此一来，B-2 轰炸机的气体通过弯道排出时已经被冷却，而且发动机炽热的进气涡扇、尾喷口则被内埋在机体内，外部无法直接探测。

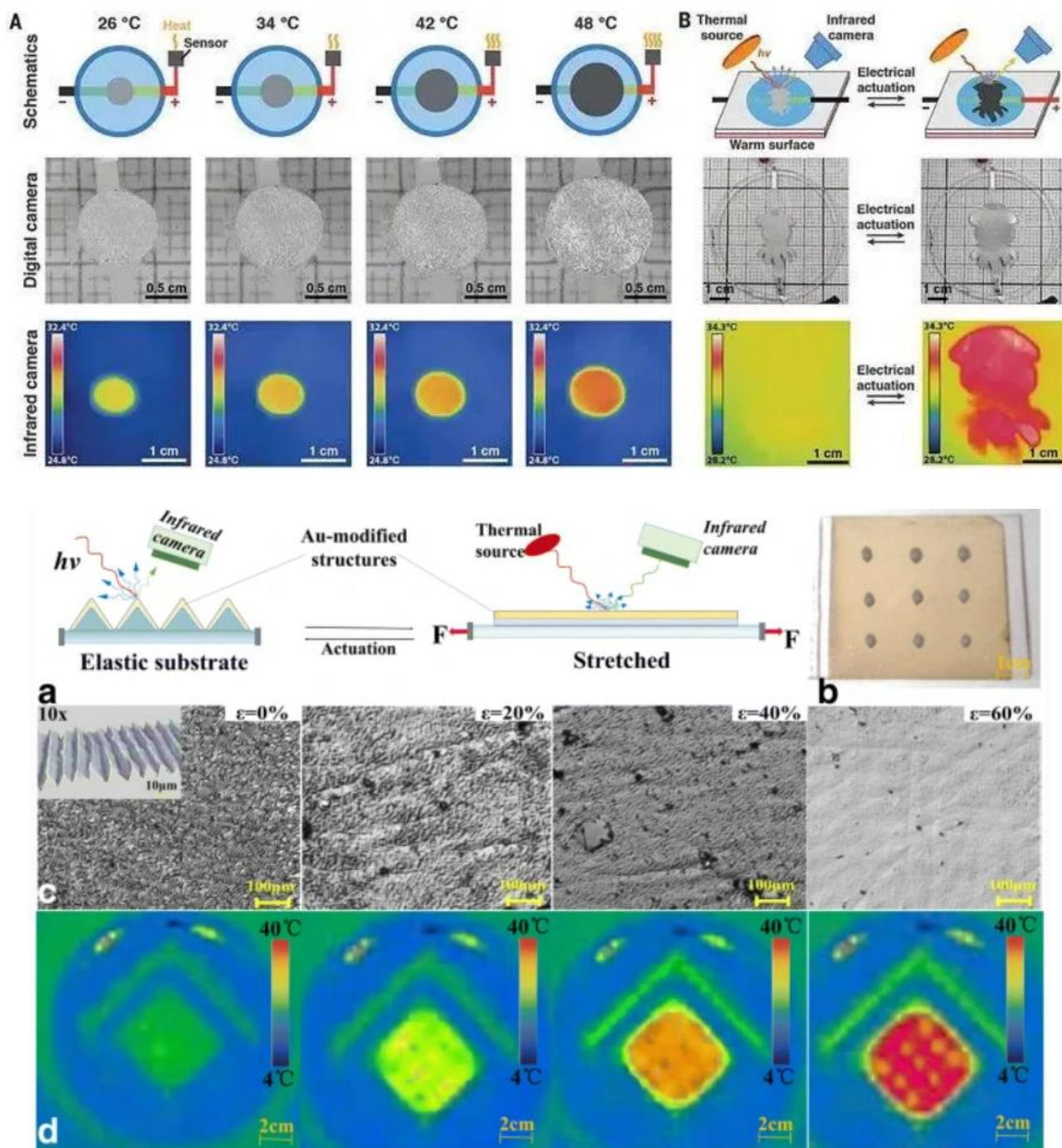
图表 18：B2 轰炸机对于发动机部位的隐身效果



资料来源：Northrop Grumman 官网，《B-2-Stealth-Bomber-at-War》，东方财富证券研究所

B-2 轰炸机还使用了机体红外信号热沉技术，通过自身搭载的燃油作为冷却液，流经机体内的雷达、发动机等部分，对整个机体进行冷却，确保热量不会轻易排到飞机外部，将热量自己吃下去，这样的技术常见于如今的第五代隐身战斗机中，他和氧气供应系统、温度控制系统等组成飞机的环境控制系统，这种热沉系统技术非常高精尖。

图表 19：红外隐身材料的效应



资料来源：《用于红外隐身应用的高度纳米褶皱结构》，东方财富证券研究所

红外隐身材料，主要有：红外低发射率隐身材料；降温伪装涂料。

(1) 红外低发射率隐身材料。当光线照射到物体上时，一般都会发生吸引、反射、透射 3 个过程， $\alpha + \rho + c = 1$ ，其中 α 、 ρ 、 c 分别代表吸收比、反射比和透射比。由基尔霍夫定律可以推得 $\alpha = \epsilon$ 即 $\epsilon + \rho + c = 1$ ，故低发射率材料要么有较高的反射率，要么有较高的透射比。当前研究较多的低发射率材料主要有金属颜料、着色颜料、半导体材料和导电高聚物 4 类。

(2) 降温伪装涂料，包括：隔热材料，相变材料。隔热材料，主要利用

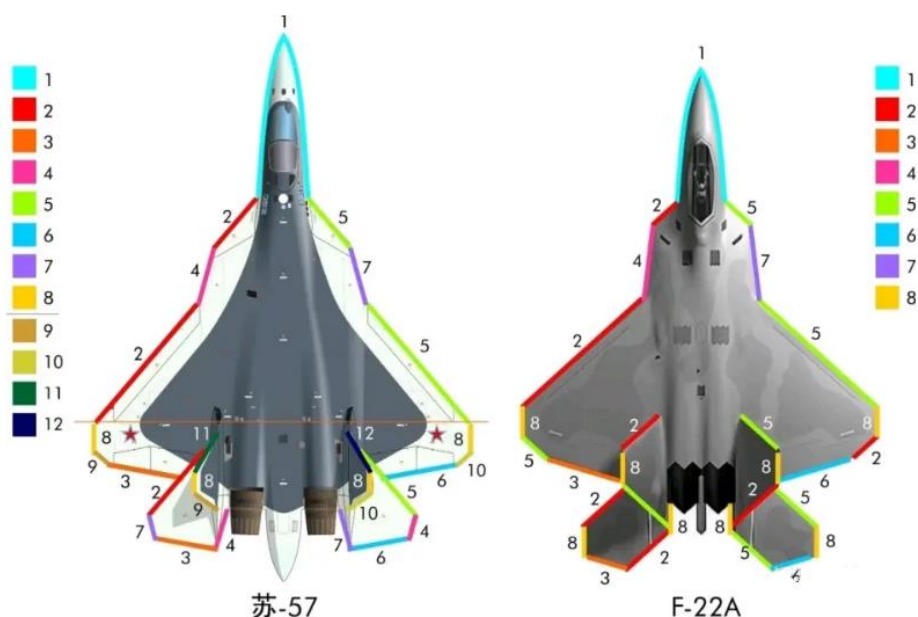
材料的热容量较大、热导率较低，使目标的温度特征不易暴露等特点来模拟背景的光谱反射特性以达到伪装的目的。相变材料，由于相变材料在某一温度发生相变时，吸收热量，因而达到蓄热调温的作用，使物体表面温度下降，辐射量减小，达到红外隐身的效果。

红外隐身材料的发展趋势将表现为以下 3 方面：影响目标红外辐射量的因素是目标的表面温度和红外发射率。复合材料的研究可以从控制温度和降低红外发射率两方面入手，为实现红外隐身提供双重保证。智能隐身材料的应用开发中，需要早日实现智能隐身材料从实验室走向应用市场的目标。探测手段的多样化使得单频段的隐身材料已无法满足实际的应用需求。开发和研究新型材料、对不同的材料进行复合形成多层结构的隐身材料是解决这个难题的突破点。

2.4. 隐身材料之机体革新-例如 F22、F35

隐身分为雷达隐身和红外隐身，对雷达隐身来说，整体外形设计占据了隐身的大头，从整体来看，F22 较好的遵循了平行原则，所有边缘尽量平行，将入射雷达波合并集中到有限的几个非主要威胁方向上，限制镜面反射的范围和角度，从这个角度上讲，F22 做的非常好，单纯从反射方向来看，8 个反射方向的数量是目前五代机中最少的。

图表 20：F22 和苏 57 雷达反射面进行对比



资料来源：《Stealth Characteristics of the F-22 Raptor》，东方财富证券研究所

得益于电子技术的飞速发展，拥有了运算速度惊人的超级计算机，因此在 F-22 的 RCS 分析和计算中采用了整机计算机模拟(综合了进气道、吸波材料/吸波结构等的影响)，比 F-117 的分段模拟后合成结果更先进、全面和精确，这才使得 F22 机体表面可以采用连续曲面设计。这在 F117 时代是不敢想象的。

曲面散射更多的还是调和了隐身和气动直接的矛盾。像球电那样的因为机

身内部空间不足而多出来的一些鼓包，虽然可以通过曲面隐身设计优化，但是仍然不能完全消除影响。F22 采用了锯齿设计，锯齿设计的本质是通过锯齿将缝隙的散射方向由主要威胁方向变为次要威胁方向，因此可以发现 F22 的锯齿都是和机翼外缘平行的。

图表 21：F22 通过锯齿形改造实现的隐身效果

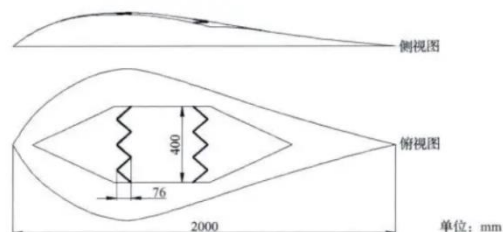
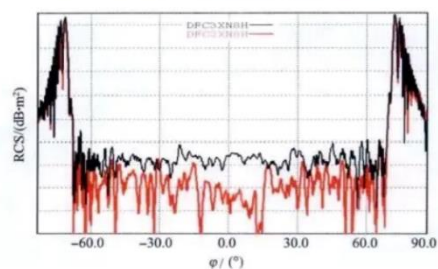


图 3-138 低 RCS 平台和锯齿对缝口盖模型



资料来源：《Stealth Characteristics of the F-22 Raptor》，东方财富证券研究所

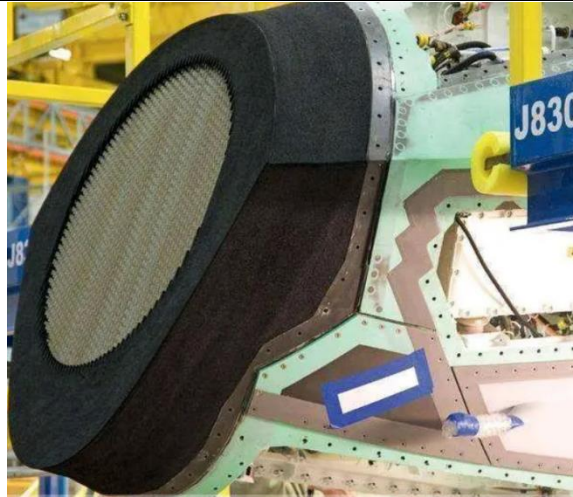
在座舱盖方面，F22 选择了镀氧化铟锡膜的聚碳酸酯类材料与丙烯酸酯类材料注射成型的一体化座舱，而且没有内设框架，这意味着飞行员拥有更好的视野，但为了支持结构加厚的座舱盖，也使得飞行员只能选择抛盖式的弹射方式。正常情况下的座舱盖是不阻挡雷达波的，雷达波射入座舱内，座舱内负责的结构和腔体容易造成很大的反射，因此便采用了金属镀膜的方式。

在不透雷达波的同时保证座舱盖的透光性，其中氧化铟锡膜透光率最高，化学性质稳定，还可增加座舱盖耐磨性，而金膜透光率稍差，但制造工艺相对简单，同时金膜化学性能非常稳定。

因为雷达得从里面探测，所以雷达罩需要是透波材料，因此 F22 从两方面入手优化头部隐身能力，一方面倾斜布置 AN/APG77 雷达，避免正面雷达直射造成的镜面反射，这种方式也成了后来战机的常见设计。另一方面，F22 的雷达罩也做了特殊处理，采用了“频率表面选择技术”（FSS），在阻挡某些波段电磁波透过雷达罩的同时，使得自己的雷达波段可以通过雷达罩。

二元矢量喷口的隐身缺陷也仅仅限于腔体反射，实际上二元矩形喷口使得 F22 的后体设计可以更为平滑，减少曲面反射，除非从后方照射，在其他角度来看，实际上可能会更为隐身。而对于腔体反射，洛马设计师认识到了问题，通过修型，尽可能的降低了腔体反射。

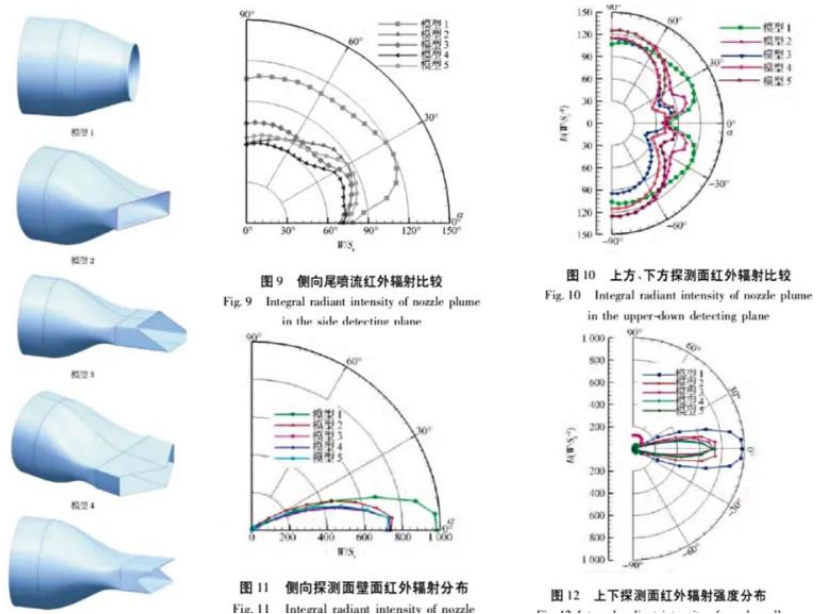
图表 22：F22 倾斜布置 AN/APG77 雷达



资料来源：《Stealth Characteristics of the F-22 Raptor》，东方财富证券研究所

对于进气道内部，采用 S 型弯曲的方式避免了雷达波在进气道中直射到叶片上产生复杂的镜面反射，此外 F22 也在进气道内壁上涂了一层吸波材料使得雷达波在进气道内壁得以吸收，尽可能降低进气道的反射。

图表 23：发动机喷口腔体反射进行的隐身改造

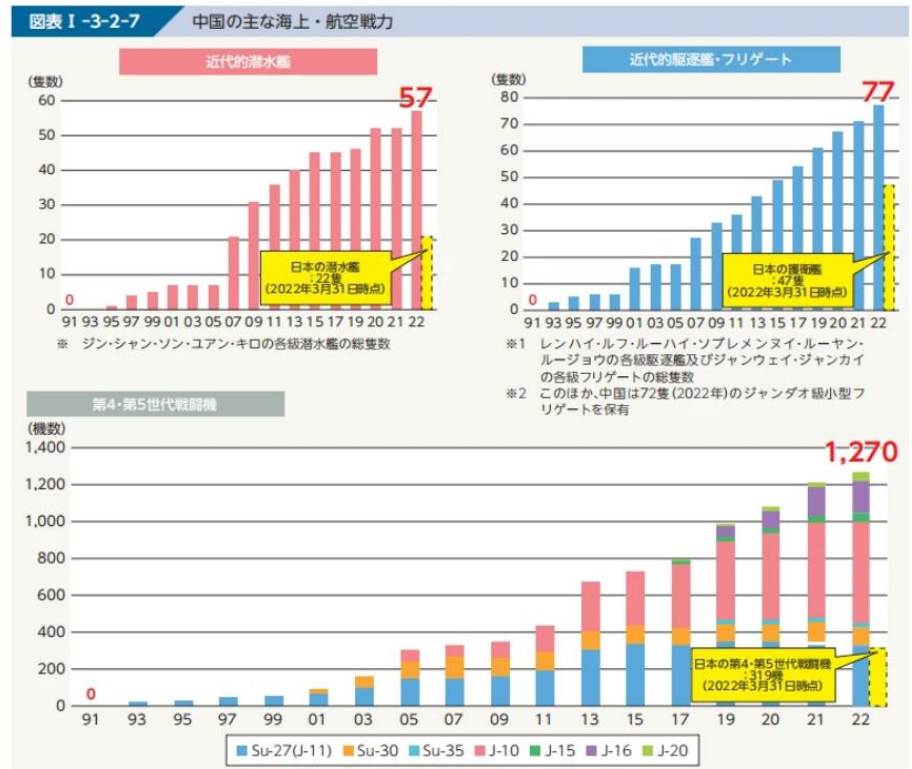


资料来源：《飞机/发动机复杂腔体遮挡算法研究》，东方财富证券研究所

F119 发动机可以将发动机的中心高温气流和旁通气流混合，极大的降低了巡航状态下的喷气红外特征，而且尾喷管里装有液态氮槽，可以瞬间降低喷口处高温喷流释放的温度，使 F-22 在红外制导格斗导弹追踪时具有很好的瞬间红外隐身性能。F-22 在推力损失仅有 2% ~ 3% 的情况下，将尾喷管 3~5 μm 中波波段的红外辐射强度减弱了 80%~90%，同时使红外辐射波瓣的宽度变窄，再配合热诱弹，可极大的削弱红外格斗弹的攻击能力。

2.5. 中国四代和五代战机潜在市场规模评估

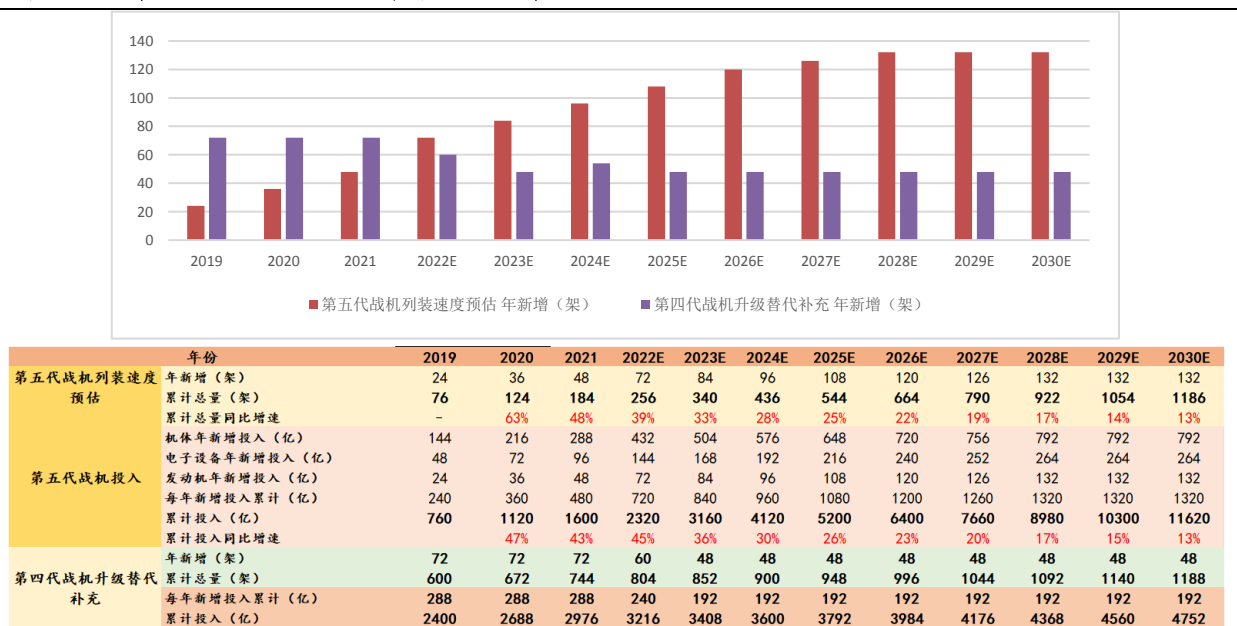
图表 24：日本国防白皮书对于中国四代和五代战机阐述



资料来源：《日本国防白皮书》，东方财富证券研究所

根据日本国防白皮书对于中国飞机数量统计，目前四代加五代战机总数预计 1270 架（其中苏系 SU27、SU30、Su35 占比 30%，其余 J10、J15、J16 等四代机占比 65%，J20 第五代战机正在快速列装）。

图表 25：中国四代和五代战机未来更新速率假设



资料来源：东方财富证券研究所测算

风险提示：新增军机架数不及预期可能使得预测结果偏离

参考美国国防部发布的中国军力报告，预计 2022 年对于第五代战机的生产达到 6 个飞行旅的规模也就是 72 架，并且未来 5 年保持着每年一个飞行旅的新增速度，再 2025 年达到 8 个飞行旅年新增规模，并在 2030 年前达到 11 个飞行旅年新增规模。

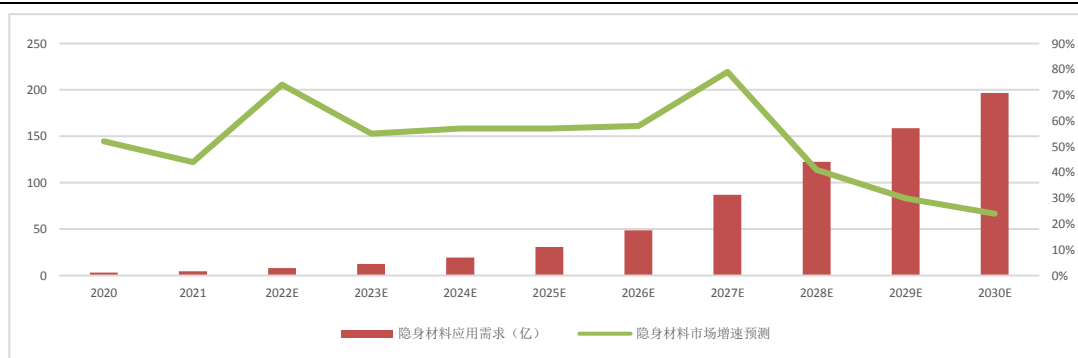
四代战机作为核心支柱，还将有着一定新增来替代更老的第三代战机，因此预计目前第四代战机年新增维持在 6 个旅，并在未来 5 年降为 4 个飞行旅年新增，在未来二十年四代战机逐步将被五代战机所替代。

根据 F35 生产披露文件，五代战机中发动机、电子设备、机体成本占比约为 20%、15%、60%，而隐身材料目前占比在 4-6%之间。

根据美国国防部预测，目前中国四代机单机造价约为 4 亿人民币，五代战机单机造价约为 10 亿人民币每架。目前隐身材料在四代和五代战机中应用占比还不足 1%，未来有着巨大提升空间，预计 2030 后有望达到 10%以上的占比。

因此预测在这一增长需求下，我国军用飞机隐身材料市场需求将从 2022 年的 8 亿提升至 2024 年的 19.5 亿以上，隐身材料市场的 2022-2024 年增长率分别为 74%、55%、57%。

图表 26：中国四代和五代战机隐身材料市场需求预测



年份	2019	2020	2021	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E	趋势图
四代+五代战机每年新增投入规模 (亿)	528	648	768	960	1032	1176	1272	1392	1452	1512	1512	1512	
四代+五代战机累计投入规模 (亿)	3160	3808	4576	5536	6568	7744	9016	10408	11860	13372	14884	16396	
同比增速	-	21%	20%	21%	19%	18%	16%	15%	14%	13%	11%	10%	
隐身材料在四代+五代战机应用比重 (%)	0.40%	0.50%	0.60%	0.83%	1.20%	1.65%	2.41%	3.49%	6.00%	8.10%	10.50%	14.00%	
隐身材料应用需求 (亿)	2.1	3.2	4.6	8.0	12.4	19.5	30.7	48.6	87.1	122.5	158.8	196.6	
隐身材料市场增速预测	-	52%	44%	74%	55%	57%	57%	58%	79%	41%	30%	24%	

资料来源：东方财富证券研究所测算

风险提示：新增军机架数和超材料应用占比提升不及预期可能使得预测结果偏离

3. 华秦科技核心技术自主可控，产研驱动业绩增长

特种功能材料核心技术和产品涉及军事国防，国外对该领域产品严格限制出口且封锁相关技术，公司研发团队目前已经突破了多项技术瓶颈，并且对于核心技术构建了一系列知识产权保护体系。截至 2022 年 6 月 30 日，华秦科技已获授权国防发明专利 38 项、国家发明专利 2 项，公司在申请国防发明专利 63 项。

3.1. 核心技术领先，隐身材料优势明显

聚焦隐身材料，核心技术领先。华秦科技自 1996 年起联合西北工业大学进行特种功能材料技术预研和培育，2016 年，“航空发动机用特种功能材料”项目通过国家国防科技工业局组织的国防科学技术成果鉴定，根据鉴定结果，公司隐身材料“综合技术水平达到国际先进水平，在 XX 方面达到国际领先水平。（XX 为涉密内容，公司公告未披露）。

应用温度是隐身材料非常重要的参数，使用温度越高，隐身材料研制难度越大。耐高温隐身材料是目前武器装备实现全方位隐身的短板，是各军事强国重点发展的领域。目前，公司在耐温隐身材料成分设计、结构设计、制备工艺的优化和控制方面取得了重大的突破，从而成功开发出一系列高性能耐温隐身材料。公司已经有 3 个牌号隐身材料处于定型批产阶段，是**目前国内唯一能够全面覆盖常温、中温和高温特种功能材料设计、研制和生产的高新技术企业，在中高温隐身材料领域处于领先地位。**

在材料成分设计上：华秦科技研发团队解决了隐身材料在高温下隐身性能和力学性能易于退化、耐温涂层与基材间的热膨胀匹配难等技术难题，显著提高了隐身材料的高温寿命和隐身涂层的附着力、抗热震性能；优化了结构隐身复合材料的材料配方和性能，在保证材料的力学性能的同时提高了复合材料的隐身性能。

在材料结构设计上：研发团队解决了高温环境下涂层隐身性能退化的问题，设计和优化了隐身涂层的功能层、粘结层与金属基材等层间界面，保证了涂层性能的高温稳定性，提高了隐身涂层的附着力和抗热震性能；通过纤维体积分数和铺排方式设计，结合层间界面结构设计技术，实现了复合材料隐身、结构、承载一体化设计。

在材料制备工艺的优化和控制上：研发生产团队对耐温隐身涂层产品的制备工艺进行了系统性探索和优化，实现了耐温隐身材料的制备工艺的稳定性、一致性与可靠性，大幅提高了生产制备的效率与质量批次稳定性；通过对关键设备进行定制化设计和改装以及对专用工装进行设计和优化，解决了大尺寸、复杂形状零部件表面涂层的涂覆均匀性问题。

目前国内从事隐身材料相关产品研发和生产的主要单位有佳驰科技、光启技术，佳驰科技的产品属于常温隐身材料，光启技术主要从事超材料前沿技术研究及尖端装备超材料方案提供和产品生产，与华秦科技产品技术有本质区别。目前在中高温隐身领域，尚不存在技术水平、应用领域及产业化进程与华秦科技相当的国内竞争对手。

图表 27：隐身材料核心技术

对应产品	序号	核心技术名称	技术描述	先进性变化	所处阶段
隐身材料	1	耐温隐身涂层的配方和结构设计	通过耐温吸收剂的优化、涂层材料各组分的配方设计、涂层结构设计、低反射率功能层的改性等关键技术的突破，解决了传统隐身材料在高温环境下稳定性差、高温力学性能和隐身性能难以兼顾等技术难题，核心产品已经实现了定型批产	在原有研究基础上，扩大涂层材料组分选材设计，提升涂层材料耐温区域范围，扩展了涂层材料的适用温域；突破涂层结构力学稳定性关键技术，解决了涂层后期抗热震性能较差的难题	批产
	2	高温抗氧化粘结层的制备技术	本技术选择合适的材料体系，通过粘结层的成分设计和工艺优化，突破了耐温隐身涂层与基体材料热膨胀匹配的技术瓶颈，解决了耐温隐身涂层材料的附着力和抗热震性能等应用性能较差的难题，推动了耐温隐身材料在武器装备领域的应用	通过选材设计和喷涂工艺参数优化，改善了粘结层的表面状态，提升了涂层的附着力和抗热震性能，保障了涂层的批次稳定性	批产
	3	耐温隐身涂层的制备技术	通过专用设备和工装的改进、大尺寸复杂形状工件的制备工艺探索和优化等关键技术的突破，解决了工程化应用工程中耐温隐身涂层制备工艺重复性和均匀性差的技术难题，提高了大尺寸复杂形状部件表面涂层材料的工艺稳定性，保障了批产产品的质量稳定性	突破带气膜孔零件隐身涂层难以制备的技术难题，并试制模拟件，试制结构良好，为高性能隐身装备的发展提供了技术支撑	批产
	4	隐身和防腐性能的一体化设计和制备技术	针对海洋应用环境，通过材料组分调整和优化、涂层结构设计、喷涂工艺控制、电磁参数设计等关键技术，在保证长效防腐性能的前提下优化材料的隐身性能，突破了隐身性能和防护性能一体化设计和制备的技术瓶颈，解决了我国目前海洋环境隐身涂层的性能提升的难题	突破吸收剂制备工艺参数调整、喷涂工艺参数优化、固化工艺曲线研究等关键技术，在满足材料性能的基础上，提升了材料工艺适用性和性能稳定性	小批试制
	5	结构隐身材料的性能优化和制备技术	通过复合材料结构设计、树脂基体改性、吸收剂的性能优化、材料电磁参数设计、模压工艺控制等关键技术的突破，研发出一系列结构功能一体化隐身复合材料，可以直接替代金属材料使用，在达到部件减重效果的同时，实现了部件的隐身和承载功能	在原有研究基础上，提升了结构隐身材料耐温性能稳定性，耐温性能良好；突破结构隐身材料成型技术，并对构件进行试制，试制结果良好	小批试制

资料来源：招股说明书，东方财富证券研究所

3.2. 伪装、防护材料，攻克多个技术难题

在伪装材料领域及防护材料领域，目前公司业务规模较小，但在核心技术上也有了突破。伪装材料领域：传统伪装材料指标个性化不足，针对具体目标难以精准适应周边背景，因此难以实现目标高逼真度、全方位及全时段的多频谱伪装。公司研发的新型伪装材料是一种专门针对地面军事目标特点研制的定制化新型伪装材料，可以同时实现地面军事目标的多频谱兼容高仿真伪装，使目标的可见光、红外和雷达特性全天候、全时段、全方位均与所处环境背景高度融合，解决了传统伪装材料无法对抗现代多维度侦查手段的技术难题。

图表 28：伪装材料和防护材料核心技术

对应产品	序号	核心技术名称	技术描述	先进性变化	所处阶段
伪装材料	1	多频谱兼容高仿真伪装材料制备技术	以实现目标和所处环境的高逼真模仿为目标，通过材料体系和结构的协同设计，解决了传统伪装材料无法全天候、全时段对抗现代多维度侦查手段的技术难题，同时在可见光、红外和雷达波段实现了全天候、全时段、全方位与所处环境背景的高度融合	突破可见光、红外、雷达隐身材料设计优化及制备工艺研究等关键技术，提升了多频谱兼容高仿真伪装材料伪装性能和耐环境性能，推动了多频谱兼容高仿真伪装材料的应用	小批试制
防护材料	1	快干型长效防腐材料制备技术	通过树脂基体改性设计，实现长效防腐涂层的快干制备，显著提高了涂层的防腐性能。材料具备优良的耐盐雾、耐湿热、耐强腐蚀介质和耐老化性能，适用于各种海洋气候和强腐蚀环境，以及防腐防锈要求高的设备	在原有树脂改性的基础上，通过改性剂和改性填料的配比研究，辅以固化工艺的设计，提升了快干型长效防腐材料的性能稳定性	小批试制
	2	低表面能耐候性自清洁防腐材料制备技术	通过成分和结构优化提升了涂层自身清洁性能及耐磨性能，改变了涂层表面的微结构，使涂层具有低表面能特性，同时提升了涂层抗紫外线的耐候性能	在原有成分和结构设计基础上，完成了低表面能耐候性自清洁防腐材料制备工艺设计和优化	小批试制
	3	高效隔热技术	采用多层结构设计，通过阻隔高温环境热辐射对部件的加热作用实现阻隔热量传递的目的，从隔热机理到材料设计都完全不同于传统的热障涂层材料，能够大幅度提高部件在高温环境下的稳定性和使用寿命，解决了高温部件使用寿命较短的行业难题	研究隔热涂层的失效机理，突破高效隔热材料结构设计技术，并对制备工艺参数进行优化和调整，完成了材料隔热性能测试，进一步提高了高效隔热涂层的应用性能	预研试制
	4	电磁屏蔽材料制备技术		选择合适的材料体系，通过材料的成分设计和工艺优化，突破了材料宽频带和高屏蔽效能难以兼顾的技术瓶颈，解决了涂层材料难耐海洋环境的应用难题，拓宽了电磁屏蔽材料的应用领域	预研试制

资料来源：招股说明书，东方财富证券研究所

防护材料领域：传统重防腐涂层材料体系存在耐腐蚀性能差、防腐寿命短等问题，公司研发团队主要通过树脂的支链中嵌入可与自由基反应的活性官能团和改进树脂之间的相容性，显著提高了涂层的防腐性能和使用寿命。传统的热障涂层在高温下不能阻挡辐射热对部件的加热作用，华秦科技研发的高效热阻材料技术在现有隔热材料基础上进行了创新，通过材料的多层结构设计引入高反射层，解决了同时高效阻隔辐射热和传导热的技术难题，显著提高综合隔热效果，有效降低零部件的使用温度，从而大幅提高了零部件的使用寿命。

图表 29：华秦科技主要产品、应用领域及市场地位与同行厂商对比

公司名称	主要产品	应用领域	市场地位
西部超导 (688122.SH)	高端钛合金材料、超导产品及高性能高温合金材料	航空航天领域	西部超导是我国高端钛合金棒丝材、锻坯主要研发生产基地之一
中简科技 (300777.SZ)	碳纤维及其织物	航空航天领域	中简科技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
光启技术 (002625.SZ)	超材料	航空结构产品与海洋结构产品	光启技术是全球范围内超材料尖端装备领域领军的研究生产企业
光威复材 (300699.SZ)	碳纤维及其复合材料	航空航天领域	光威复材是我国航空航天领域碳纤维主力供应商
中航高科 (600862.SH)	航空复合材料	航空航天领域	中航高科在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处于国内优势地位
钢研高纳 (300034.SZ)	高温合金	航空航天发动机	钢研高纳是我国高温合金及轻质合金领域技术水平最为先进、生产种类最为齐全的企业之一
华秦科技 (688281.SH)	隐身材料、伪装材料及防护材料	航空航天领域及地面军事目标	公司是目前国内极少数能够全面覆盖常温、中温和高温隐身材料设计、研发和生产的高新技术企业

资料来源：招股说明书，东方财富证券研究所

目前国内从事伪装材料相关产品研发和生产的主要单位有扬州斯帕克实业有限公司、中强科技和湖南博翔新材料有限公司，扬州斯帕克实业有限公司主要产品为伪装网、伪装衣、吉利服、野外野营旅游产品等，中强科技主要产品为隐身伪装涂料与隐身伪装遮障。湖南博翔新材料有限公司主要产品为吸波材料、导热绝缘材料。公司防护材料业务规模较小，尚未形成规模化销售，与行业内其他企业尚未形成明显竞争。

华秦科技与军工材料行业上市公司主要产品均为军用新材料，主要用于航空航天领域。华秦科技与同行业上市公司在主要产品形态及用途上存在一定差异，均为各自细分领域内的领先企业。

3.3. 客户集中度高，业绩确定性强

前五大客户收入占比接近 100%。华秦科技客户集中于 A 集团，公司已批产隐身材料产品的应用装备主要在 A 集团下属 A1 单位进行组装，2018-2020 年公司对 A1 单位的收入占比均在 60%以上，2018-2022H1 对 A 集团的收入占比均在 80%以上（2021 全年数据未披露，2021H1 占比为 95%）。华秦科技与 A1 单位有较长时间的合作历史，合作记录良好，所销售产品均已经过多个环节验证，双方合作具有较强的稳定性和持续性。

图表 30：2019-2022H1 前五大客户销售情况

期间	序号	所属集团	客户名称	销售金额	占主营业务收入比重
2022H1	1	A集团			82.17%
2020	1	A集团	A1单位	26,756.71	66.70%
			A2单位	4,087.73	10.19%
			A3单位	2,655.73	6.62%
			A4单位	1,037.74	2.59%
			A5单位	279.82	0.70%
			A6单位	255.75	0.64%
			A7单位	206	0.51%
			小计	35,279.47	87.94%
	2	B集团	B单位	3,966.37	9.89%
	3	C单位		265.87	0.66%
4	中铁一局集团第四工程有限公司		159.29	0.40%	
5	G单位		143.56	0.36%	
前五大客户合计			39,814.57	99.25%	
2019	1	A集团	A1单位	8,624.29	80.30%
			A2单位	1,533.45	14.28%
			A6单位	368.18	3.43%
			A3单位	75.22	0.70%
			小计	10,601.14	98.71%
	2	D集团	D1单位	75	0.70%
			D2单位	11.5	0.11%
			小计	86.5	0.81%
	3	西北工业大学		35.35	0.33%
	4	F单位		7.7	0.07%
5	H集团	H1单位	4.42	0.04%	
6	成都裕莺航空智能制造股份有限公司		4.42	0.04%	
前五大客户合计			10,739.54	100.00%	
2018	1	A集团	A1单位	3,004.16	75.72%
			A6单位	762.36	19.21%
			A2单位	169.53	4.27%
			A4单位	8.62	0.22%
			小计	3,944.67	99.42%
	2	D集团	D2单位	22	0.55%
	3	F单位		0.94	0.02%
前五大客户合计			3,967.61	100.00%	

资料来源：公司公告，东方财富证券研究所

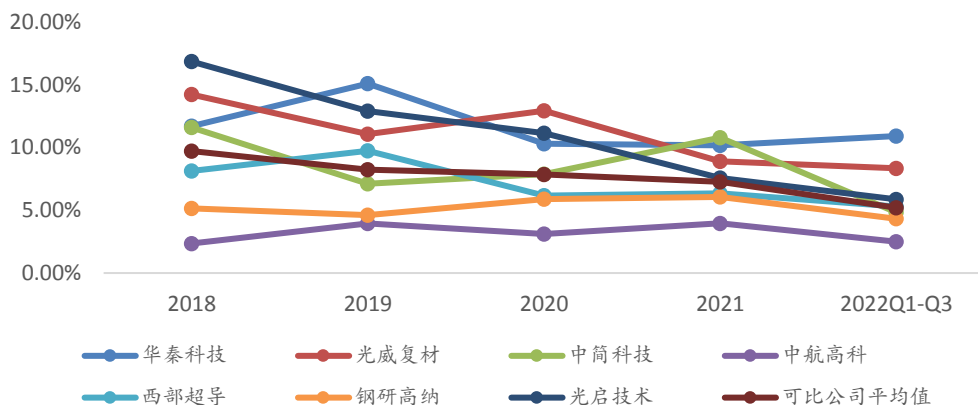
注：2021 年和 2022 年上半年公司未披露前五大客户情况

3.4. 研发驱动，募投加码产研能力

华秦科技一直高度重视研发的创新引领作用，近年来研发费用随着业务规模增长而增长，研发费用率相对较高，2018-2022 年前三季度研发费用率均保持在 10%以上。与军工材料行业其他上市公司平均水平相比，公司研发投入

占比较高，说明公司重视对研发活动的投入。

图表 31：与同行业可比公司研发费用率比较



资料来源：招股说明书，东方财富证券研究所（可比公司选用招股说明书中的可比公司）

募投加码产研能力。华秦科技于 2022 年 3 月 IPO 募集资金，其中 68051 万元投向特种功能材料产业化项目，计划建设场地用于生产、测试车间和办公；31949 万元投向特种功能材料研发中心项目，计划建设场地用于场地主要用于为研发人员办公和实验室建设，预计募投项目完成后，公司经营规模、研发能力和资金实力将显著提高，特种功能材料产品的生产能力也将显著增加。两个项目均预计于 2024 年 3 月达到可使用状态，目前正在按计划进行中。

3.5. 逐步向民品市场延伸，有望打开新成长空间

华秦科技结合自身军用特种功能材料的研发优势和技术储备，在航空发动机热防护材料、重防腐材料等表面防护方向积极研发适合民用领域的产品并积极推广应用，已形成了一系列性能优异的航空发动机热防护材料、重防腐材料产品，可大幅提升设备在特殊环境下的工作寿命。全资子公司陕西华秦工程技术有限公司的主要业务即为民用防护材料的生产、销售及施工。

重防腐材料在新兴海洋工程、现代交通运输、能源工业、市政设施等领域应用广泛，有广阔的发展前景。高效热阻系列产品兼具热防护、高温燃气防护、高温氧化防护和耐环境腐蚀等功能，能有效降低高温部件的使用温度，对新一代发动机的研发具有重大意义。

2021 年华秦科技继续加强民品市场开拓力度，截至 2022 年 3 月 2 日，签订民用产品合同金额已经超过 1000 万元。未来有望在民品市场打开新成长空间。

4. 盈利预测和估值

图表 32：对公司营收未来预测

	2021A	2022E	2023E	2024E
营业总收入（百万元）	511.00	782.0	1379.1	2180.3
营收增速		74%	55%	58%
毛利率	58%	58%	59%	59%
特种功能材料（隐身涂层材料和结构隐身材料+伪装材料+防护材料）				
营收（百万元）	492.00	760.0	1178.0	1764.0
毛利率	58%	58%	59%	59%
特种功能材料技术服务				
营收（百万元）	14.00	22.0	40.2	63.5
毛利率	73%	73%	73%	73%

资料来源：东方财富证券研究所测算

根据前文测算，我国军用飞机隐身材料市场需求将从 2022 年的 8 亿提升至 2024 年的 19.5 亿以上，隐身材料市场的 2022-2024 年增长率分别为 74%、55%、57%。

假设特种功能材料核心业务保持着 97% 的营收占比，基于原材料价格保持稳定，毛利率预计稳定在 59%，特种功能材料技术服务为 3% 营收占比，毛利率稳定在 73%（提供的是技术研制服务耗材较少），综合毛利 2022-2024 分别为 58%、59%、59%。

基于华秦科技隐身材料龙头地位，假设华秦科技保持着不低于行业营收扩张增速，我们预计公司 2022-2024 年营业收入分别为 8.87/13.79/21.8 亿元，同比增速分别为 74%/55%/58%；2022-2024 年归属于母公司的净利润分别为 3.82/5.77/9.15 亿元，EPS 分别为 4.09/6.18/9.80 元，对应 PE 为 74/49/31 倍。

选取估值比较法。我们参考公司招股说明书，选取光威复材、中简科技、中航高科、西部超导、钢研高纳、光启技术作为可比公司，2023 年平均 PE 为 35 倍。公司核心技术自主可控，可快速响应市场需求，业绩确定性高。因此，我们维持华秦科技“增持”评级。

图表 33：可比公司估值

代码	简称	总市值 (亿元)	EPS (元)				PE (倍)				评级
			2021A	2022E	2023E	2024E	2021A	2022E	2023E	2024E	
300699	光威复材	380.37	1.46	1.90	2.42	2.95	57.74	38.55	30.38	24.87	未评级
300777	中简科技	219.61	0.50	1.10	1.85	2.29	123.76	45.61	27.02	21.85	增持
600862	中航高科	323.05	0.42	0.56	0.73	0.95	84.23	41.77	31.89	24.36	未评级
688122	西部超导	462.65	1.68	2.46	3.41	4.76	57.69	40.53	29.24	20.95	增持
300034	钢研高纳	223.30	0.65	0.77	1.11	1.54	91.89	59.75	41.28	29.93	未评级
002625	光启技术	380.50	0.13	0.28	0.42	0.62	184.69	62.87	41.95	28.67	增持
	均值		0.81				100.00	48.18	33.63	25.11	——
688281	华秦科技	283.23	4.66	4.09	6.18	9.8	—	74.21	49.11	30.96	增持

资料来源：Choice，东方财富证券研究所（截至 2023 年 1 月 5 日）

注：未评级数据来自 Choice 一致预期

5. 风险提示

1. 第五代战机更新换代不及预期风险
2. 海外第六代战机研发超预期风险
3. 处于预研试制、小批试制阶段产品存在不达预期的风险

资产负债表（百万元）

至 12 月 31 日	2021A	2022E	2023E	2024E
流动资产	607.11	4101.21	4617.97	5604.71
货币资金	131.39	3179.32	3255.56	3435.03
应收及预付	406.01	775.92	1189.58	1865.62
存货	34.16	54.90	70.75	117.97
其他流动资产	35.55	91.07	102.09	186.08
非流动资产	161.28	241.84	335.71	429.01
长期股权投资	0.00	0.00	0.00	0.00
固定资产	107.59	164.05	229.94	293.29
在建工程	0.12	0.18	0.25	0.32
无形资产	46.69	70.03	97.26	126.44
其他长期资产	6.89	7.58	8.27	8.96
资产总计	768.39	4343.05	4953.69	6033.71
流动负债	122.68	349.82	425.70	632.81
短期借款	0.00	0.00	0.00	0.00
应付及预收	75.79	255.62	291.95	424.68
其他流动负债	46.89	94.20	133.76	208.13
非流动负债	109.77	140.77	140.77	140.77
长期借款	64.00	64.00	64.00	64.00
应付债券	0.00	31.00	31.00	31.00
其他非流动负债	45.77	45.77	45.77	45.77
负债合计	232.45	490.58	566.47	773.58
实收资本	50.00	93.33	93.33	93.33
资本公积	147.16	3062.02	3062.02	3062.02
留存收益	338.79	697.12	1231.86	2104.78
归属母公司股东权益	535.94	3852.47	4387.22	5260.13
少数股东权益	0.00	0.00	0.00	0.00
负债和股东权益	768.39	4343.05	4953.69	6033.71

利润表（百万元）

至 12 月 31 日	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入	511.85	887.70	1379.10	2180.30
营业成本	210.82	372.83	565.43	893.92
税金及附加	6.46	10.43	16.55	26.21
销售费用	10.45	17.31	41.37	65.41
管理费用	20.98	36.40	65.04	102.91
研发费用	52.14	88.77	151.70	239.83
财务费用	1.57	0.27	0.20	0.10
资产减值损失	0.00	0.00	0.00	0.00
公允价值变动收益	0.00	0.00	0.00	0.00
投资净收益	0.00	0.00	0.00	0.00
资产处置收益	0.00	0.00	0.00	0.00
其他收益	61.44	76.00	123.85	196.23
营业利润	267.56	437.69	662.65	1048.15
营业外收入	0.05	1.00	1.00	1.00
营业外支出	1.54	3.00	3.00	3.00
利润总额	266.07	435.69	660.65	1046.15
所得税	32.90	54.02	83.90	131.23
净利润	233.17	381.66	576.75	914.92
少数股东损益	0.00	0.00	0.00	0.00
归属母公司净利润	233.17	381.66	576.75	914.92
EBITDA	277.70	445.02	671.09	1056.32

资料来源：Choice，东方财富证券研究所

现金流量表（百万元）

至 12 月 31 日	2021A	2022E	2023E	2024E
经营活动现金流	152.54	172.46	223.16	325.63
净利润	233.17	381.66	576.75	914.92
折旧摊销	8.57	7.07	8.24	8.07
营运资金变动	-94.43	-219.03	-364.63	-600.15
其它	5.23	2.77	2.80	2.80
投资活动现金流	-58.11	-89.63	-104.12	-103.36
资本支出	-58.11	-88.94	-103.43	-102.67
投资变动	0.00	0.00	0.00	0.00
其他	0.00	-0.69	-0.69	-0.69
筹资活动现金流	7.76	2965.10	-42.80	-42.80
银行借款	20.00	0.00	0.00	0.00
债券融资	0.00	31.00	0.00	0.00
股权融资	0.00	2958.20	0.00	0.00
其他	-12.24	-24.10	-42.80	-42.80
现金净增加额	102.19	3047.93	76.24	179.47
期初现金余额	25.20	127.39	3175.32	3251.57
期末现金余额	127.39	3175.32	3251.57	3431.04

主要财务比率

至 12 月 31 日	2021A	2022E	2023E	2024E
成长能力 (%)				
营业收入增长	23.68%	73.43%	55.36%	58.10%
营业利润增长	50.76%	63.58%	51.40%	58.18%
归属母公司净利润增长	50.61%	63.68%	51.11%	58.63%
获利能力 (%)				
毛利率	58.81%	58.00%	59.00%	59.00%
净利率	45.55%	42.99%	41.82%	41.96%
ROE	43.51%	9.91%	13.15%	17.39%
ROIC	38.96%	9.71%	12.89%	17.10%
偿债能力				
资产负债率 (%)	30.25%	11.30%	11.44%	12.82%
净负债比率	-	-	-	-
流动比率	4.95	11.72	10.85	8.86
速动比率	4.27	11.38	10.43	8.41
营运能力				
总资产周转率	0.67	0.20	0.28	0.36
应收账款周转率	2.08	2.50	2.08	2.24
存货周转率	14.98	16.17	19.49	18.48
每股指标 (元)				
每股收益	4.66	4.09	6.18	9.80
每股经营现金流	3.05	1.85	2.39	3.49
每股净资产	10.72	41.28	47.01	56.36
估值比率				
P/E	-	72.87	48.22	30.40
P/B	-	7.22	6.34	5.29
EV/EBITDA	-	55.58	36.74	23.17

东方财富证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会核准的证券投资咨询业务资格

分析师申明：

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，本报告清晰准确地反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

投资建议的评级标准：

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3到12个月内的相对市场表现，也即：以报告发布日后的3到12个月内的公司股价（或行业指数）相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准。其中：A股市场以沪深300指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以标普500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15%以上；
增持：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于5%~15%之间；
中性：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-5%~5%之间；
减持：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-15%~-5%之间；
卖出：相对同期相关证券市场代表性指数跌幅15%以上。

行业评级

强于大市：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅10%以上；
中性：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-10%~10%之间；
弱于大市：相对同期相关证券市场代表性指数跌幅10%以上。

免责声明：

本研究报告由东方财富证券股份有限公司制作及在中华人民共和国（香港和澳门特别行政区、台湾省除外）发布。

本研究报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。

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

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

本报告中提及的投资价格和价值以及这些投资带来的收入可能会波动。过去的表现并不代表未来的表现，未来的回报也无法保证，投资者可能会损失本金。外汇汇率波动有可能对某些投资的价值或价格或来自这一投资的收入产生不良影响。

那些涉及期货、期权及其它衍生工具的交易，因其包括重大的市场风险，因此并不适合所有投资者。

在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任，投资者需自行承担风险。

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

如需引用、刊发或转载本报告，需注明出处为东方财富证券研究所，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。