

华秦科技(688281)

报告日期: 2024年09月24日

中高温隐身龙头企业，布局航发全产业链

——华秦科技深度报告

投资要点

□ 总部隐身材料业绩保持高速增长，子公司开拓全新业务场景

公司在特种功能材料领域深耕多年，随着隐身材料逐步实现批产，2018-2023年营收由0.5亿元增长至9.2亿元，期间CAGR达80%；归母净利润由0.1亿元增长至3.4亿元，期间CAGR达102%，具体来看，2023年公司以隐身材料为主的特种功能材料（华秦总部）营收为8.9亿元，占比97%；声学材料（南京华秦）营收为1820万元，占比2%；航空航天零部件加工（沈阳华秦）为1102万元，占比1%。中短期看，公司业绩有望随下游发动机放量保持高速增长，中长期看，公司积极布局多个全新领域，成长天花板大幅打开。

□ 隐身材料：前装+后装需求旺盛，细分赛道技术壁垒深厚

下游需求：隐身技术能够提高武器装备的作战效果及生存能力，因此下游可广泛应用于飞机、舰船、导弹等各式武器装备。其中，隐身战机作为“十四五”提出的跨越式武器装备，将带动隐身材料市场空间的持续扩张。**市场空间：**根据测算，前装市场2028年市场规模可达41亿元，2020-2028年CAGR可达39%，同时由于隐身材料的耗材属性，后装市场规模预计2030年可达15.7亿元，2023-2030年CAGR可达44%。**单机价值量方面：**我国隐身技术相比欧美部分国家起步较晚，且隐身技术具有明显的木桶效应和边际收益递减效应，公司积极拓展隐身结构件的研发布局，单机价值量有望快速提升。**竞争格局方面：**隐身材料行业具有壁垒高、集中度高、定制化需求等特点，公司主要聚焦中高温隐身赛道，与竞争对手技术差异明显，具有一定垄断优势，盈利能力有望维持稳定。

□ 新业务：声学材料+航发零部件+陶瓷基复材，中长期成长空间逐步打开

公司通过隐身材料与发动机主机厂保持密切合作，借助渠道优势，努力打造成为航发全产业链的核心供应商，根据测算2026年我国军用发动机市场规模可达667亿元，2023-2026年CAGR可达15%。**短期看，**隐身材料竞争格局稳定，随下游型号批产不断放量。**中期看，**发动机零部件加工订单饱满，竞争格局稳定；声学隐身材料应用场景广泛，军民双轮驱动。**长期看，**陶瓷基复材未来有望广泛替代传统高温合金，子公司瑞华晟新材技术全国领先，或将打造第二个“华秦科技”。

□ 盈利预测与投资评级

预计公司2024-2026年营业收入分别为12.4、16.7、22.2亿元，同比增速分别为35%、35%、32%。归母净利润分别为5.2、6.5、8.0亿元，同比增速分别为56%、25%、23%，对应EPS为2.7、3.3、4.1，PE为26、21、17，首次覆盖，给予“增持”评级。

□ 风险提示

新业务拓展不及预期；型号批产不及预期；技术快速迭代风险。

财务摘要

(百万元)	2023A	2024E	2025E	2026E
营业收入	917	1241	1673	2217
(+/-)(%)	36%	35%	35%	32%
归母净利润	335	521	652	801
(+/-)(%)	0.5%	56%	25%	23%
每股收益(元)	1.7	2.7	3.3	4.1
P/E	41	26	21	17
ROE	8%	11%	13%	14%

资料来源: WIND, 浙商证券研究所

投资评级: 增持(首次)

分析师: 邱世梁
执业证书号: S1230520050001
qiushiliang@stocke.com.cn

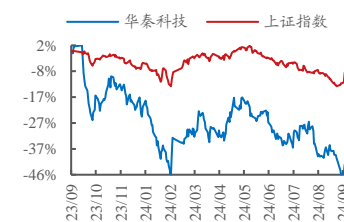
分析师: 王华君
执业证书号: S1230520080005
wanghuajun@stocke.com.cn

分析师: 孙旭鹏
执业证书号: S1230524080002
sunxupeng01@stocke.com.cn

基本数据

收盘价	¥70.50
总市值(百万元)	13,725.88
总股本(百万股)	194.69

股票走势图



相关报告

投资案件

● 盈利预测、估值、评级

预计公司 2024-2026 年营业收入分别为 12.4、16.7、22.2 亿元，同比增速分别为 35%、35%、32%。归母净利润分别为 5.2、6.5、8.0 亿元，同比增速分别为 56%、25%、23%，对应 EPS 为 2.7、3.3、4.1，PE 为 26、21、17，给予“增持”评级。

● 关键假设

1) **隐身材料具有耗材属性。**随着我国实战化演练频率上升，发动机大修周期缩短，而隐身涂层将随发动机大修进行重新涂装，从而带来广阔的后装市场。

2) **公司在所处细分赛道在一定时间内保持技术优势。**目前公司所在的中高温隐身赛道几乎无明显的较大竞争对手，具有一定的垄断优势，公司的技术壁垒将保证公司在较长时间内充分受益于下游发动机需求的高速增长。

3) **发动机缺口将在一定时间内持续。**我国发动机的发展相比军用飞机具有一定的滞后性，因此产业链增速要高于军用飞机产业链，同时由于在研型号较多且具有备发和换装需求，未来产业链需求空间更加广阔。

● 我们与市场的观点的差异

市场认为公司仅作为发动机隐身材料供应商，成长空间较为有限，天花板明显，且业绩增速可能随下游发动机行业增速下修。

我们认为：一方面，隐身材料具有明显的木桶效应和边际收益递减效应，因此隐身材料的单机价值量将持续走高，且近乎垄断的竞争格局将保证公司的盈利能力，从而使得公司该业务增速持续高于下游增速。另一方面，公司通过合资子公司积极围绕发动机和隐身两大优势拓展自身业务，持续布局高技术门槛领域，未来成长空间将远超市场预期。

● 股价上涨的催化因素

下游发动机型号批产；子公司实现盈亏平衡

● 风险提示

新业务拓展不及预期；型号批产不及预期；技术快速迭代风险。

正文目录

1 多年研发技术壁垒深厚，公司业绩保持高速增长	6
1.1 公司自 1996 年开始隐身材料研究，当前已进入全面发展阶段	6
1.2 公司 2018-2023 年归母净利润 CAGR 为 102%，毛利率接近 60%	6
1.3 核心团队军工名校背景，校企合作研发实力雄厚	9
2 隐身材料下游应用广泛，型号批产带动需求增长	10
2.1 隐身材料市场处于早期阶段，主要玩家分占各细分领域	10
2.1.1 隐身涂层材料：耐高温红外隐身+常温雷达隐身	11
2.1.2 结构隐身材料：耐高温（陶瓷基）+中常温（树脂基）	12
2.1.3 隐身材料发展趋势：耐高温、结构件、多频谱	13
2.1.4 隐身材料竞争格局：技术稀缺性强、竞争壁垒较高	13
2.2 隐身战机带动市场起量，2028 年市场规模预计至少可达 53 亿元	14
2.3 隐身材料凸显耗材属性，国产换发拉动高温隐身市场膨胀	16
2.4 高温市场技术壁垒深厚，订单+试制保证未来业绩高增	19
2.5 木桶效应+边际收益递减，单机价值量有望稳步提高	20
2.6 声学材料军民双轮驱动，2031 年市场规模预计可达 21.7 亿美元	21
2.7 防护材料开拓全新市场，隐身材料技术实现复用	25
2.8 伪装材料有效保护重要目标，未来军用前景广阔	27
3 上下游不断扩张，逐步实现航发全产业链布局	29
3.1 公司成立多个子公司，由隐身材料向航发产业链上下游扩展	29
3.2 华秦航发延伸产业链下游，大幅提高公司中期营收空间	31
3.3 瑞华晟开展陶瓷基复材研发，预计 2030 年市场规模可达 90 亿美元	32
4 盈利预测与投资建议	36
4.1 盈利预测：2024 年业绩快速修复，未来业绩高速增长	36
4.2 估值与投资建议：中高温隐身龙头标的，长坡厚雪业绩快速释放	37
5 风险提示	38

图表目录

图 1: 公司自 1996 便开始隐身材料研究	6
图 2: 公司总部产品可分为隐身、伪装和防护	7
图 3: 公司控股或参股子公司较多 (截至 2024 年 6 月 30 日)	7
图 4: 两次股权激励后公司管理和技术团队普遍持股 (截至 2024 年 6 月 30 日)	7
图 5: 华秦科技 2018-2023 年营收 CAGR 为 80%	8
图 6: 华秦科技 2018-2023 年归母净利润 CAGR 为 102%	8
图 7: 华秦科技特种功能材料 2023 年占比为 97%	8
图 8: 华秦科技毛利率保持高位, 净利率略有波动	8
图 9: 华秦科技期间费用率保持波动下降态势, 2024 年上半年为 15.8%	8
图 10: 华秦科技 2018-2023 研发费用 CAGR 为 67%	9
图 11: 隐身材料可分为雷达隐身、红外隐身、多频谱隐身	10
图 12: 隐身材料产业链较短	11
图 13: 涂层隐身材料生产销售流程	11
图 14: ZnO 复合涂层制备过程与热红外性能示意图	11
图 15: 结构隐身材料生产销售流程	12
图 16: 层板型/蜂窝状结构复合材料示意图	12
图 17: 隐身材料未来发展趋势: 耐高温、结构件、多频谱	13
图 18: 国内隐身材料竞争格局相对稳定	14
图 19: 歼-20 隐身战斗机	14
图 20: F-22 隐身战斗机	14
图 21: 2023 年各国军用飞机数量排名 (单位: 架)	15
图 22: 美国 AGM-129 隐身巡航导弹	15
图 23: 以色列“破冰者”隐身导弹	15
图 24: 美国 MQ-25 隐身无人加油机	16
图 25: 美国 X-47B 隐身无人机	16
图 26: 美国“朱姆沃尔特级驱逐舰”	16
图 27: 吸波涂层存在多种失效可能	17
图 28: 表面隐身涂层失效现象实例	17
图 29: 隐身材料行业壁垒较高	19
图 30: 典型机的外形散射源分布及 RCS 曲线图	20
图 31: 佳驰科技 2022 年涂层和结构件几乎五五开	21
图 32: 泡沫型隐身结构件示意图	21
图 33: 声学超构材料吸声系数较高	22
图 34: 全球声学超构材料应用以航空航天为主	23
图 35: REMUS 300 无人潜航器	24
图 36: 美军无人潜航器	24
图 37: 声学超构材料行业应用广泛	24
图 38: 建筑领域声学产品	25
图 39: 飞机声学产品分布	25
图 40: 高效热阻材料应用-航空发动机	25
图 41: 海洋防腐材料应用	25
图 42: 热障涂层结构示意图	26

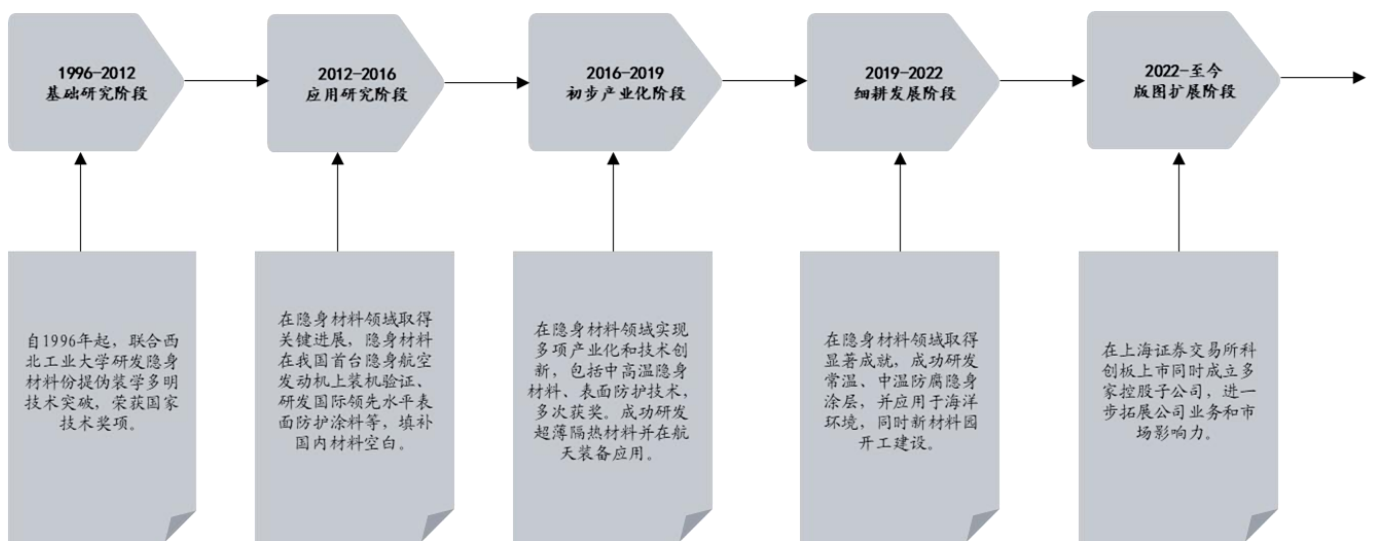
图 43: 热障涂层主要用于航空发动机热端部件	26
图 44: 防腐市场高端领域主要由外企垄断, 但市场集中度有所下降	26
图 45: 多波段超轻型伪装遮蔽 ULCANS	27
图 46: CV90 坦克“红外隐身斗篷”开启后轮廉变为普通汽车	27
图 47: 公司产业链布局情况	29
图 48: 我国军用发动机进口数量处于高位	29
图 49: 部分航空发动机大修时间与寿命	30
图 50: 航空发动机维护费用占比较高	30
图 51: 2018-2023 年中国航空零部件市场复合增速可达 11.7%	31
图 52: 航空发动机的主要环形机匣及环形件	32
图 53: CFM56 附件箱体机匣	32
图 54: 发动机用材料陶瓷基复材占比快速上升	33
图 55: 航空发动机原材料成本占比达 50%	33
图 56: 陶瓷基复合材料在航空发动机热部件中的应用	34
图 57: 密封件中的陶瓷基复合材料	34
表 1: 公司主要管理及研发团队多数出身西工大	9
表 2: 各类隐身材料种类与应用情况	10
表 3: 隐身涂层前装市场规模预计 2028 年可达 41 亿元, 2020-2028 年 CAGR 可达 39%	18
表 4: 隐身涂层后装市场规模预计 2030 年可达 15.7 亿元, 2023-2030 年 CAGR 为 44%	18
表 5: 公司核心型号产品已批产, 在研储备产品丰富 (截至 2022 年 3 月)	19
表 6: 2021 年初至今公司签订千万元及以上级别订单总计约 24.05 亿元 (含税)	19
表 7: 几种典型飞机迎头雷达截面积对比	21
表 8: 声学超构材料相比传统声学材料优势明显	22
表 9: 华秦科技持股华秦光声 55%	22
表 10: 公司声学材料核心产品进展顺利	23
表 11: 公司防护材料在研储备产品丰富 (截至日期 2022 年 3 月 2 日)	27
表 12: 国内从事伪装材料的主要企业	28
表 13: 公司伪装产品批产应用情况	28
表 14: 部分国产飞机装配仍装配海外发动机	30
表 15: 航发动力盈利预测 2023-2026 复合增速可达 15%	30
表 16: 华秦科技持股华秦航发 68%	31
表 17: 航空发动机机匣加工相关企业介绍	32
表 18: 陶瓷基复合材料在飞机发动机中的应用广泛	33
表 19: 使用陶瓷基复合材料的民用航空发动机	35
表 20: 华秦科技母公司预计稳定增长, 子公司加速增长 (单位: 亿元)	36
表 21: 华秦科技母公司费用率预计不断下降 (单位: 亿元)	36
表 22: 华秦科技利润增速未来主要受子公司驱动 (单位: 亿元)	37
表 23: 预计华秦科技 2023-2026 年营收复合增速为 34%, 归母净利润复合增速为 34%	37
表 24: 华秦科技估值低于可比公司平均值	37
表附录: 三大报表预测值	39

1 多年研发技术壁垒深厚，公司业绩保持高速增长

1.1 公司自 1996 年开始隐身材料研究，当前已进入全面发展阶段

公司在特种功能材料领域深耕多年，自 1996 年开始对特种功能材料领域展开基础研究，2012 年以来逐渐开展应用化研究，突破了多项特种功能材料研发与产业化的关键技术瓶颈，在 2019 年及 2020 年分别实现隐身材料及伪装材料核心型号批产应用，大力推动了特种功能材料在我国武器装备隐身领域和军事目标伪装等领域的应用进程。目前，公司产品已开始向多元化全面发展，参与了多个武器装备型号用特种功能材料的研制任务，并围绕航空发动机产业链、先进新材料产业领域持续进行业务布局。

图1：公司自 1996 便开始隐身材料研究



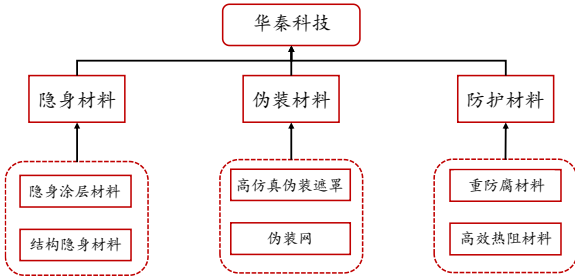
资料来源：公司官网，浙商证券研究所

1.2 公司 2018-2023 年归母净利润 CAGR 为 102%，毛利率接近 60%

公司产品种类丰富，业务覆盖多个领域：公司产品种类丰富，原有产品主要包括隐身材料、伪装材料与防护材料。此外，公司还根据客户提供的技术性能指标提供一定规模的特种功能材料技术服务如特定特种功能材料研制、装备部件的特种功能材料涂覆、相关技术检测等业务。隐身材料方面，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，尤其在中高温隐身材料领域技术优势明显，产业化成果突出，产品在多军种、多型号装备实现装机应用，具有行业先发优势。

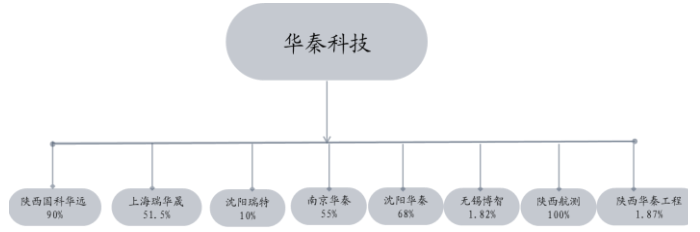
公司通过子公司布局全新板块，打破公司成长天花板。除原有业务外，公司亦围绕航空发动机产业链、先进新材料产业领域持续进行业务布局，开拓航空发动机零部件加工、航空发动机用陶瓷基复合材料及声学超构材料等业务或产品。华秦科技通过控股子公司及参股公司，包括华秦航发（主营业务为航空发动机零部件加工与制造）、华秦光声（主营业务为声学超构材料、声学装备与技术服务）、瑞华晟新材（主营业务为航空发动机用陶瓷基复合材料及其结构件研发与生产）等，力争把华秦科技打造成为我国新材料产业领域国内领先、国际一流的创新性企业和我国国防和军队现代化建设领域的核心供应商。

图2: 公司总部产品可分为隐身、伪装和防护



资料来源: 招股说明书, 浙商证券研究所

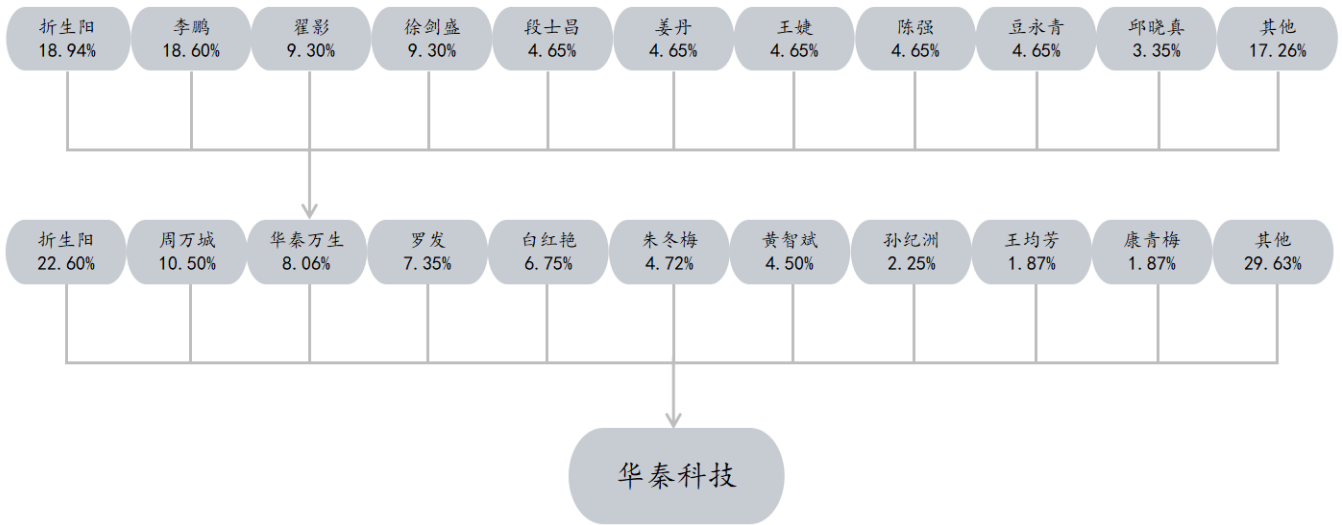
图3: 公司控股或参股子公司较多 (截至 2024 年 6 月 30 日)



资料来源: 2024 年中报, 爱企查, 浙商证券研究所

核心团队凝聚力强, 两次股权激励后普遍持股。公司实际控制人折生阳通过持有华秦万生 18.9%的股份间接持有华秦科技 1.1%股权, 并直接持有华秦科技 22.6%股权, 合计持有上市公司 23.7%股权。公司近年连续实施两次股权激励, 使员工分享企业发展红利。2019 年 10 月, 股东折生阳和白红艳向激励对象转让其所持有的华秦有限股权, 周万城、黄智斌等 9 名人员直接持股, 李鹏、翟影等 20 名人员通过华秦万生间接持股。2020 年 8 月, 股东折生阳再次向激励对象转让其直接或间接持有的华秦有限股权, 武腾飞直接持股, 李鹏通过华秦万生间接持股。随着企业发展进入快车道, 完善的人才激励机制, 有利于让核心团队分享企业红利, 对公司的长期稳定发展具有重要作用。

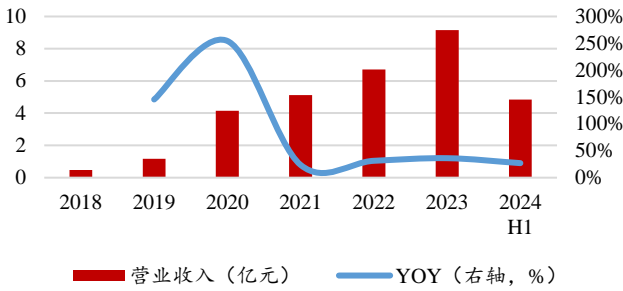
图4: 两次股权激励后公司管理和技术团队普遍持股 (截至 2024 年 6 月 30 日)



资料来源: WIND, 浙商证券研究所

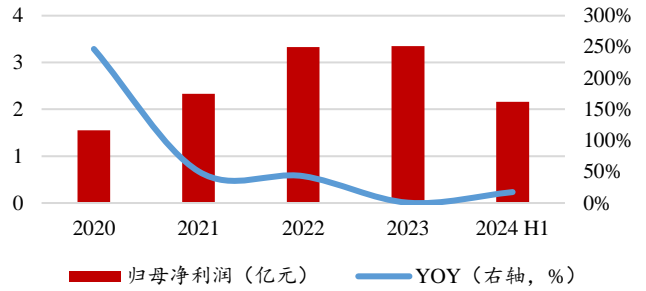
公司产品陆续进入批产阶段, 营收保持高速增长, 利润受子公司所累增速放缓。公司隐身材料及伪装材料的核心型号分别在 2019 年及 2020 年实现了批产应用, 从而实现业绩的快速增长。2018-2023 年营收由 0.5 亿元增长至 9.2 亿元, 期间 CAGR 达 80%; 归母净利润由 0.1 亿元增长至 3.4 亿元, 期间 CAGR 达 102%。2024 年上半年公司实现收入 4.9 亿元, 同比增长 27%, 子公司开始贡献营收增量; 实现归母净利润 2.2 亿元, 同比增速 17%; 利润端增速稍低主要由于子公司仍处于研发期或产能建设期, 产生一定亏损。

图5: 华秦科技 2018-2023 年营收 CAGR 为 80%



资料来源: 东方财富, 浙商证券研究所

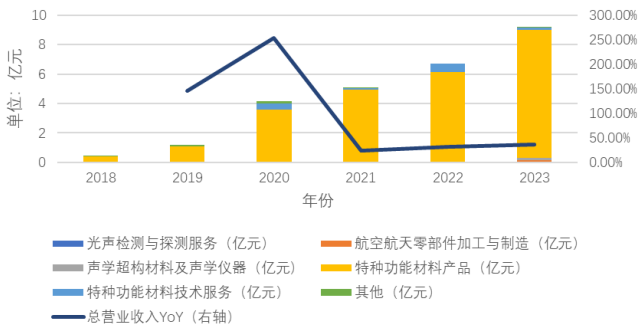
图6: 华秦科技 2018-2023 年归母净利润 CAGR 为 102%



资料来源: 东方财富, 浙商证券研究所

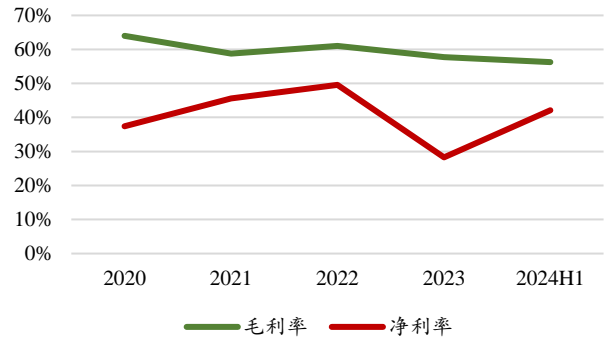
公司产品盈利能力较强, 毛利率保持高位稳定, 净利率由于子公司前期投入有所下滑。公司 2020-2023 年及 2024 年上半年毛利率分别为 64%、59%、61%、58%、56%, 净利率分别为 37%、46%、50%、28%和 42%, 公司近年来盈利能力下滑主要由于子公司前期投入较大及瑞华晟股权支付费用导致的管理费用较高。营收拆分方面, 公司主要产品即为隐身材料, 2020 年占比超过 80%, 但未来随着子公司营收增长, 预计其占比将逐步下滑。期间费用方面, 由于公司业务属于来料加工, 故资产较轻, 除管理费用率前期由于股权支付费用较高外, 其余费用率均保持较低位置, 2020-2023 年及 2024 年上半年期间费用率分别为 20.6%、16.6%、13.9%、34.1%、15.8%, 总体呈波动下降趋势。

图7: 华秦科技特种功能材料 2023 年占比为 97%



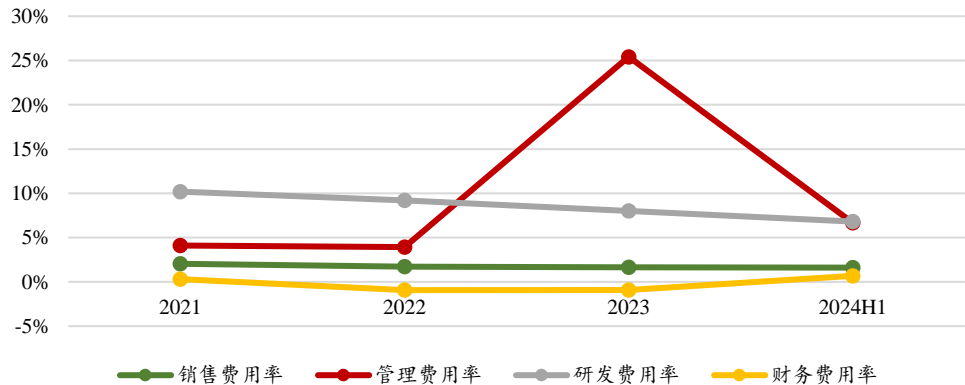
资料来源: 公司公告, 浙商证券研究所

图8: 华秦科技毛利率保持高位, 净利率略有波动



资料来源: 公司公告, 浙商证券研究所

图9: 华秦科技期间费用率保持波动下降态势, 2024 年上半年为 15.8%



资料来源: 公司公告, 浙商证券研究所

1.3 核心团队军工名校背景，校企合作研发实力雄厚

公司自 2012 年后以周万城教授科研团队为核心，并与西工大开展长期合作共同培养特种功能材料人才。目前公司核心团队主要源自西工大，且经过 2019 年和 2020 年两次股权激励后管理团队和核心技术团队普遍持股，研发实力雄厚，团队凝聚力强。2024 上半年公司研发人员为 229 人，占员工总数的 26.3%。

表1：公司主要管理及研发团队多数出身西工大

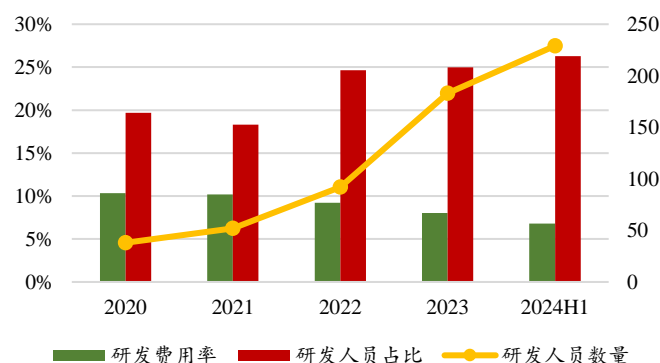
名称	职务	简历
折生阳	董事长	毕业于西北工业大学铸造工程专业，本科学历，高级工程师
黄智斌	总经理	毕业于西北工业大学材料学专业，博士研究生学历，正高级工程师
徐剑盛	副总经理	毕业于西北工业大学材料学专业，硕士研究生学历，工程师
豆永青	副总经理、生产部部长	毕业于西北工业大学材料学专业，硕士研究生学历，工程师
武腾飞	副总经理、财务总监、董事长秘书	毕业于西北工业大学材料学专业，硕士研究生学历，工程师
王均芳	副总经理	毕业于陕西工商管理专业，硕士学历
姜丹	副总经理、质管部部长	毕业于西北工业大学材料学专业，硕士研究生学历，中级工程师
李湛	副总工程师	毕业于西南民族学院应用化学专业，本科学历
李鹏	常务副总经理	毕业于西北工业大学材料学专业，博士研究生学历，高级工程师
翟影	技术部部长	毕业于西北工业大学材料学专业，博士研究生学历
周万城	首席科学家	毕业于西北工业大学材料科学与工程系，博士研究生学历，教授
王婕	技术部部长助理	毕业于西北工业大学材料学专业，博士研究生学历，工程师
阮兴翠	技术部部长助理	毕业于西北工业大学材料工程专业，硕士研究生学历，工程师

资料来源：东方财富网，浙商证券研究所

公司和西工大保持深度合作，产品技术居于领先地位。公司自 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，持续深耕特种功能材料领域，凭借深厚的技术积累和丰富的应用经验，形成了一系列具有自主知识产权的核心技术。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”，上述技术成果分别于 2017 年及 2018 年获得“国防技术发明一等奖”与“国家技术发明二等奖”。截至 2024 年 6 月，公司共获得专利 164 项，其中包含发明专利 67 项，实用新型专利 18 项。

公司始终保持高研发投入，研发费用率处于同行业较高水平。公司对研发大力投入，2018-2023 年公司研发费用分别约为 558 万元、1764 万元、4271 万元、5214 万元、6196 万元及 7351 万元，期间复合增速达 67%。2024 上半年研发费用 3302 万元，同比微增 0.3%。

图10：华秦科技 2018-2023 研发费用 CAGR 为 67%



资料来源：华秦科技 2024 年度中报，2022-2023 年度财报，招股说明书，东方财富，浙商证券研究所

2 隐身材料下游应用广泛，型号批产带动需求增长

2.1 隐身材料市场处于早期阶段，主要玩家分占各细分领域

隐身材料从探测技术角度可分为雷达隐身、红外隐身、可见光隐身、激光隐身以及多频谱隐身等。其中主流的雷达隐身材料主要用于对抗雷达探测系统，通过吸收或散射电磁波能量，降低回波强度实现雷达隐身。红外隐身技术则主要用于对抗红外探测系统的侦察，通过降低表面发射率或降低温度实现目标红外特征控制，达到隐身目的。

图11：隐身材料可分为雷达隐身、红外隐身、多频谱隐身

雷达隐身材料	红外隐身材料	多频谱隐身材料
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 分为涂覆型吸波材料和结构型吸波材料 ◆ 通过吸收电磁波能量，降低回波强度实现雷达隐身 ◆ 主要用于对抗雷达探测系统 ◆ 厚度薄、质量轻、吸收频率宽、吸收能力强 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 分为低发射率红外隐身材料、控温材料和光谱转换材料 ◆ 改变物体的红外辐射特性，改变物体的红外辐射强度 ◆ 主要用于对抗红外信号探测系统 ◆ 耐高温、抑制表面信号发射，转移红外辐射信号 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 有雷达/红外兼容隐身、可见光/红外兼容隐身材料 ◆ 在低发射率涂层中加入着色颜料实现可见光/红外兼容隐身 ◆ 实现雷达/可见光/红外多频谱隐身 ◆ 需要多种材料复合、可用材料少、制造工艺复杂

资料来源：招股说明书，浙商证券研究所

从其他分类方式来看，按照产品形态进行分类可分为涂层隐身材料和结构隐身材料，按适用场景可分为耐高温隐身材料和常温隐身材料，按技术原理分可分为天然隐身材料和隐身超材料。

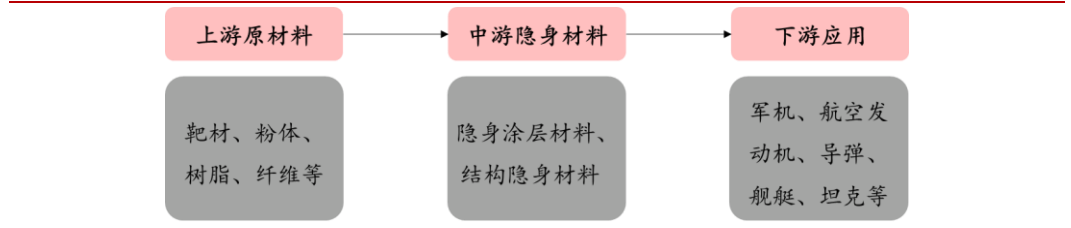
表2：各类隐身材料种类与应用情况

隐身材料种类	上游原料种类	中游主要厂商	下游应用情况
耐高温红外隐身涂层	陶瓷粉末、金属粉末和合金粉末等	华泰科技	航空发动机、导弹头罩（型号）、主战坦克排气烟羽等武器装备。
常温雷达隐身涂层	碳基铁、碳粉等吸波剂以及树脂等黏着剂	佳驰科技	涂覆于航天器、地面单位、舰船等装备表面
常温雷达结构隐身材料	纤维、高强度芳纶蜂窝等基体以及碳基铁等吸波剂	佳驰科技	导弹的尾翼、壳体、飞机的蒙皮及隐身直升机旋翼等部位
耐高温结构隐身材料	陶瓷、树脂、二氧化硅、金属结构件和连接件	华泰科技	发动机舱蒙皮及机翼前缘等装备部位
隐身超材料	纤维、树脂、半导体吸波剂、基板等	光启技术	航天器蒙皮、海军装备、雷达罩及天线、导弹壳体蒙皮等装备部件

资料来源：公司官网，浙商证券研究所

隐身材料产业链较短，但下游应用广泛。涂层隐身材料上游通常为靶材和粉体，而结构隐身材料由于是与复合材料一体成型，故还需要树脂、纤维等，中游则可划分为涂层和结构材料，下游可广泛应用于各种武器装备，尤其是涂层，应用范围更加广泛。

图12: 隐身材料产业链较短



资料来源: 华秦科技招股说明书, 浙商证券研究所

2.1.1 隐身涂层材料: 耐高温红外隐身+常温雷达隐身

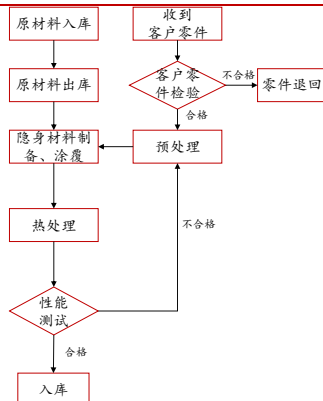
分类: 隐身涂层材料根据使用温度范围的不同通常分为常温隐身涂层和耐高温(中/高温)隐身涂层, 根据主要隐身需求可分为红外隐身涂层和雷达隐身涂层。由于高温下红外辐射强烈, 因此高温部位红外隐身需求最大, 在飞机上往往用于发动机及周围组件; 常温下红外辐射较弱, 但由于常温部件往往占据整个装备大部分面积, 因此雷达信号反射强烈, 雷达隐身需求最大, 在飞机上往往用于机身。

组成: 一般由功能填料和粘结剂组成。功能填料是保证涂层达到隐身性能的重要组成, 选用不同的功能填料可以达到不同的隐身效果, 比如雷达隐身涂层通常选用能够损耗雷达波的吸收剂作为功能填料, 而红外隐身涂层则主要选择低发射率材料作为功能填料制备低发射率涂层, 或者是选用相变控温填料来制备控温红外隐身涂层。要达到多频谱兼容隐身效果, 则需要选择兼容对应频段隐身性能的功能填料。粘结剂是涂层的基体材料, 其作用是使得涂层与基材达到良好的结合力。

制备方法: 涂层隐身材料产业化应用较多的为物理涂覆法、物理气相沉积法和热喷涂法。制备方法一般不存在明显壁垒, 主要是成本和适用性的考量, 同时不同的制备方法往往对原材料也有不同的要求其中常温领域下物理涂覆法一般即可满足要求, 而在高温领域下往往需要采用物理气相沉积法和热喷涂法, 制备方法一般不存在明显壁垒, 主要是成本和适用性的考量, 同时不同的制备方法往往对原材料也有不同的要求, 如物理涂覆法和热喷涂法适用于粉体, 物理气相沉积法适用于靶材。

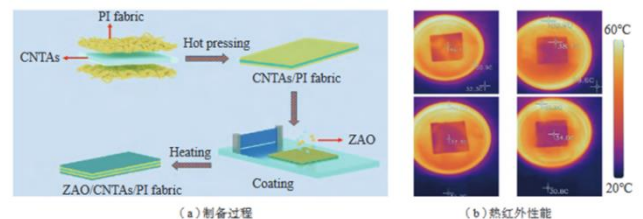
生产销售模式: 将相关零部件发运至公司后, 公司运用定制化开发的生产设备及特定的生产工艺将特种功能材料直接制备并涂覆在客户零部件表面, 从而在客户零部件表面形成特种功能材料涂层, 提升客户零部件的隐身能力或防护能力, 在此过程中即完成了公司产品的生产。

图13: 涂层隐身材料生产销售流程



资料来源: 招股说明书, 浙商证券研究所

图14: ZnO复合涂层制备过程与热红外性能示意图



资料来源: 《高温低红外辐射表面材料研究进展》, 浙商证券研究所

2.1.2 结构隐身材料：耐高温（陶瓷基）+中常温（树脂基）

分类：结构隐身材料是一种多功能复合材料，具备复合材料质轻、高强的优点，既能承载作结构件，又具有较好的隐身性能。根据类型分为树脂基结构隐身材料和陶瓷基结构隐身材料，其中树脂基结构雷达隐身材料的研究比较成熟，在中常温领域应用广泛，而陶瓷基结构雷达隐身材料较为少见，主要用于高温领域。

组成：为了有效的拓宽吸收频带，目前主流的雷达隐身复合材料从结构上可分为层板型、夹芯型，其主要构成材料包括雷达吸波剂、树脂基体（环氧树脂、聚氨酯、不饱和聚酯树脂、乙烯基树脂等）、纤维增强体（玻璃纤维、碳纤维、芳纶纤维等）、夹芯材料（泡沫结构、蜂窝结构）和新型人工结构材料等。

吸收剂散布型隐身材料是由热固性树脂作为基体，吸收剂作为功能填料，纤维作为增强体，常用的吸收剂主要是高电导率的碳纳米吸收剂（炭黑、碳纳米管、石墨烯和碳纳米线等），一方面是由于碳纳米吸收剂具有高电导率、低密度的优点，雷达吸波性能较好；另外一方面是由于纳米吸收剂填充到复合材料中可以起到增强作用，提高复合材料的力学性能。

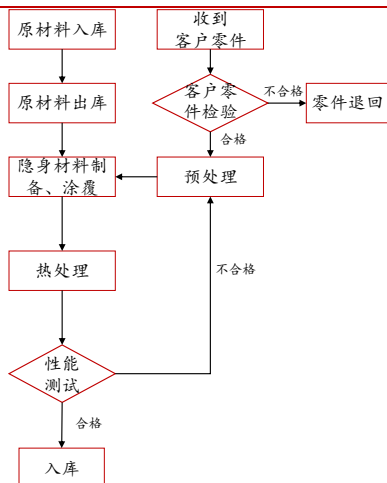
层板结构雷达隐身材料是可承载的宽频吸波复合材料，最常见的是双层和三层板型复合材料。两层板型结构吸波材料通常是由低损耗层（面层）和高损耗层（底层）构成。三层板型结构吸波材料，通常是由透波层（面层）、损耗层（中间层）和反射层（底层）三个不同结构层次组成。面层通常采用低介电常数的高强度玻璃纤维或芳纶纤维增强树脂基体系制备，中间层通常选用高损耗电介质或磁介质材料，反射层一般选用金属基底或呈反射特性的碳纤维复合材料。

夹芯结构吸波材料具有刚度和强度高、重量较轻、导热系数较低等优点，该类材料是由两层蒙皮和一层中间芯层构成，表面蒙皮采纤维/树脂复合材料，具有良好的透波性，为阻抗层。夹芯层为吸波层，夹芯结构设计成各种结构或者填充纤维状、泡沫状、絮状、球状等各种吸波材料，以实现雷达隐身性能。

制备方法：包括热压法、热压罐成型技术、真空辅助 RTM 成型技术、拉挤成型技术等。相比涂层隐身材料，结构隐身材料的制备方法是存在一定壁垒的。

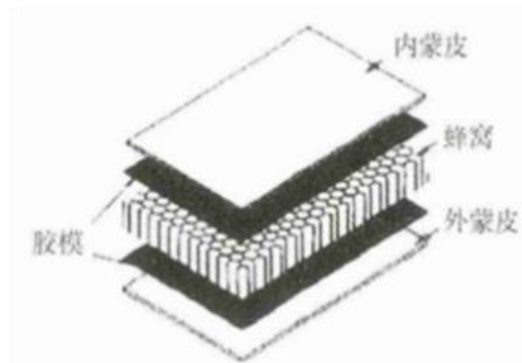
生产销售模式：一般由客户提供设计图纸、技术指标等要求，公司直接进行零部件生产并交付客户。

图 15：结构隐身材料生产销售流程



资料来源：招股说明书，浙商证券研究所

图 16：层板型/蜂窝状结构复合材料示意图

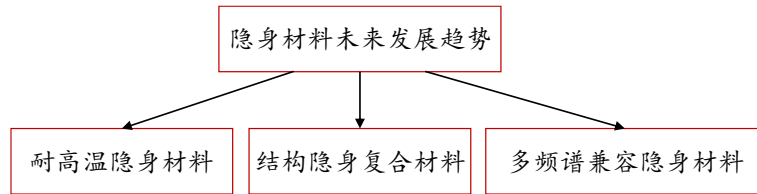


资料来源：《蜂窝夹层结构复合材料的性能研究》，浙商证券研究所

2.1.3 隐身材料发展趋势：耐高温、结构件、多频谱

隐身材料的未来发展趋势必然是围绕传统探测器和即将发展起来的新型探测器展开，进一步扩展隐身材料在更宽角度、更宽频段的隐身性能，向全方位、全频谱隐身不断努力。隐身材料未来发展趋势可归纳为以下三个方面：**耐高温隐身材料、结构隐身复合材料、多频谱兼容隐身材料**。耐更高温度的隐身材料的研制开发和应用是隐身材料发展的重点方向。武器装备高温部件结构特殊、使用温度高，在战场上是极易被探测系统发现和识别的薄弱部位，由于服役环境恶劣，应用于这些部位隐身材料的隐身性能、耐温性能、力学性能以及化学性能稳定性等都极难满足，并且随着更高推重比和超高速武器的发展，对高温隐身材料的要求越来越高、需求不断增加。

图17：隐身材料未来发展趋势：耐高温、结构件、多频谱



资料来源：2022 年年度报告，浙商证券研究所

结构隐身材料由于**隐身-承载一体化**的优异性能而备受关注。结构隐身复合材料以力学性能优异、隐身-承载一体化、材料/设计/制造一体化、质量轻等一系列优点，成为很多急需减重和隐身装备的重要候选材料，是未来需要重点发展的隐身材料之一，尤其是耐高温的结构隐身复合材料。

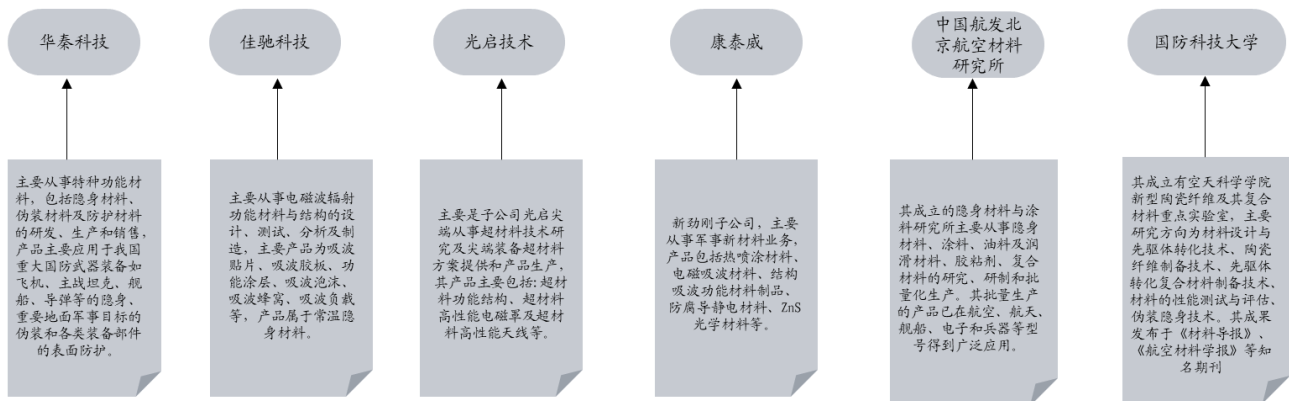
随着电子信息技术不断发展，探测技术向形式多样、种类繁多及精度越来越高方向发展，单一的隐身功能已经无法满足应用需求，多频谱兼容的隐身材料成为未来发展的必然趋势。多频谱兼容包括两个层面，一方面是在单一隐身功能基础上向更宽频段扩展，比如红外隐身兼顾中红外和远红外波段，雷达隐身实现重点探测频段隐身的同时向更低频段隐身扩展；另一方面是多种隐身功能的兼容，比如雷达/红外兼容、雷达/红外/可见光兼容以及红外/激光兼容隐身等，后者的研制难度会更大，也是未来多频谱兼容隐身材料研究的重点。

2.1.4 隐身材料竞争格局：技术稀缺性强、竞争壁垒较高

当前国内隐身材料行业的研发与生产单位有各大军工集团下属研究院、各大高校，以及华秦科技、佳驰科技、光启技术、新劲刚等少数企业。其中，华秦科技的产品偏重中高温隐身材料，佳驰科技的产品属于常温隐身材料，结构隐身材料是其优势，光启技术产品主要为超材料产品，三家企业产品批产较早，覆盖重要装备型号，因此处于市场领先地位，但三者均拥有其优势领域，产品技术壁垒较高，中短期来看虽有交叉，但难以发生激烈的竞争，长期来看三者预计将在进一步巩固自身优势的同时延拓对方的领域。

院所方面，代表企业为中国航发北京航空材料研究院，其主要从事航空先进材料应用基础研究、材料研制与应用技术研究和工程化技术研究的综合性科研机构。

图18: 国内隐身材料竞争格局相对稳定



资料来源: 华秦科技招股说明书, 佳驰科技招股说明书, 光启技术 2023 年度财报, 新劲刚 2023 年度财报, 《航空材料学报》微信公众号, 知网, 百度, 浙商证券研究所

由于军品采购稳定性强, 隐身材料技术壁垒极高, 同时对性能的考量远大于性价比。未来的新企业必须依靠全新的技术入局, 才有机会大规模瓜分市场, 代表企业如同样聚焦中高温的长沙晶优新材料科技有限公司。

在全球范围内, 我国当前的隐身技术已步入世界先进水平, 但由于海外发达国家如美国、英国等隐身技术起步较早、因此市场相对成熟, 企业较多。国外隐身市场的特点是产品标准化, 往往一款隐身产品能适用于多个型号飞机, 定制化程度相比国内较低, 市场集中度不如中国。具体到公司来看, 业务军民融合较为普遍, 民用商品往往能占到公司业务较大比重, 以莱尔德为例, 2017 年其民品业务占比超过了 60%。

2.2 隐身战机带动市场起量, 2028 年市场规模预计至少可达 53 亿元

隐身技术能够在一定程度上有效提高武器装备所具有的作战效果以及自身生存能力, 目前许多国家都已经引起了高度重视, 逐渐成为陆、海、空以及天立体化的现代化战争突防战术与技术手段, 属于现代军事工作中的关键性技术。美国属于隐身技术发展相对领先的, 其主要的隐身方式为采用隐身涂层材料及结构隐身复合材料, 典型代表包括 F-117A 隐身攻击战斗机、F-22 战斗机、F-35 战斗机以及 B-2 隐身战略轰炸机。

图19: 歼-20 隐身战斗机



资料来源: 百度百科, 浙商证券研究所

图20: F-22 隐身战斗机

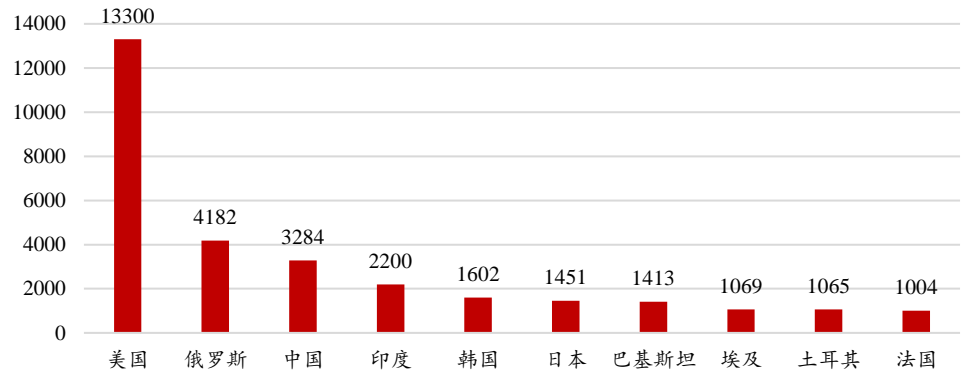


资料来源: 百度百科, 浙商证券研究所

未来我国军机将有大部分老旧机型退役, 隐身战机作为“十四五”提出的跨越式武器装备, 将带动隐身材料市场空间的持续扩张。在军机构成方面, 我国空军仍有较多老旧机型服役, 新型战机占比较少。第五代战斗机为具有隐身功能的新一代战机。据 Flight Global 《World Air Forces 2023》统计, 美国现役战斗机达 2757 架, 其中四代机现役+订单数达 1319 架, 五代机现役+订单数达 1797 架; 而根据日本 2023 年《防卫白皮书》披露, 当前我

国四代机保有量约为 1360 架，五代机保有量为 140 架，中国隐身战机数量存在明显不足，先进战机占比仍有提升空间。

图21： 2023 年各国军用飞机数量排名（单位：架）



资料来源：《World Air Forces 2023》，浙商证券研究所

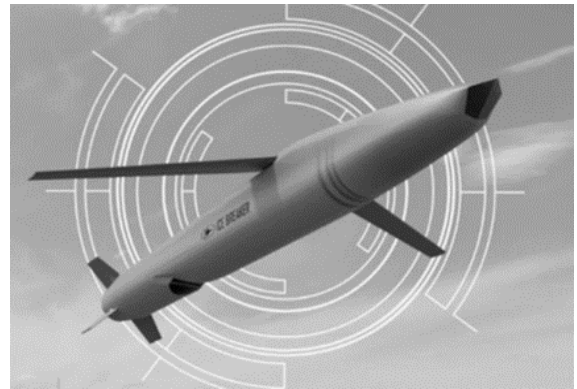
隐身已成为新型导弹的发展趋势，可有效提高导弹突防成功率。 导弹具有射程远、速度快、精度高、威力大的特点，是现代武器系统中的重要战略威慑装备。与传统导弹相比，隐身导弹可全面缩减其信号特征，可以有效降低敌方军用探测装备的任务效能，减少敌军反应时间，有效提升导弹实战命中率。此外，隐身导弹由于更难被发现，亦可避免间接暴露如载机等装备的存在，有效提升己方的战场隐蔽性。

图22： 美国 AGM-129 隐身巡航导弹



资料来源：百度百科，浙商证券研究所

图23： 以色列“破冰者”隐身导弹



资料来源：百度百科，浙商证券研究所

无人机也逐渐实现隐身，以提高其生存能力。 军用无人机起降灵活、隐身性能好，同时可避免人员伤亡，且能够在核辐射强、毒性强、高海拔等战场工作，可执行危险性高的军事任务，已经逐步成为现代战争不可或缺的重要武器平台。当无人机具备隐身功能后，其战场存活能力将呈几何级提升，且未来战争中无人机将配合有人机协同作战，该作战方式下隐身能力将成为无人机的必要特性，否则将暴露有人机的定位。

图24: 美国 MQ-25 隐身无人加油机



资料来源: 百度百科, 浙商证券研究所

图25: 美国 X-47B 隐身无人机



资料来源: 百度百科, 浙商证券研究所

船舶防探测需求增加, 隐身成为其必备选项。 舰艇是海军的主要作战力量, 在精确制导技术成熟的现代战争中, 舰艇的反探测能力需求日益凸显。近年来, 各国已逐渐开展隐身舰艇相关的研究, 俄罗斯“龙卷风”级隐身炮舰、瑞典“维斯比级”轻型护卫舰、美国“朱姆沃尔特级”驱逐舰、中国“055”大型驱逐舰等舰艇相继推出。

图26: 美国“朱姆沃尔特级驱逐舰”

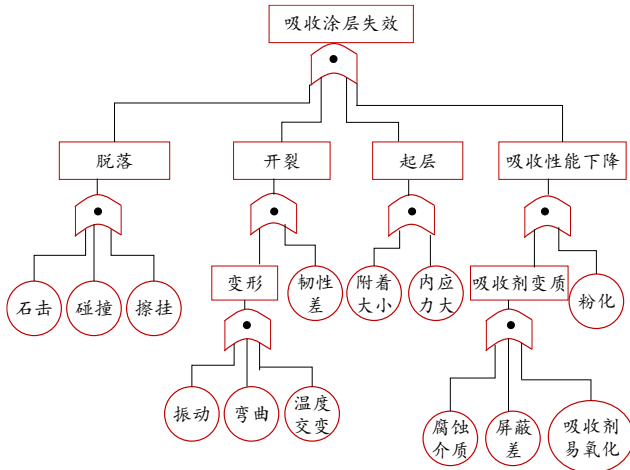


资料来源: 百度百科, 浙商证券研究所

2.3 隐身材料凸显耗材属性, 国产换发拉动高温隐身市场膨胀

以隐身材料为代表的特种功能材料具有耗材属性, 且修复需要重新完整喷涂。在应用过程中, 隐身涂层要经受高温、高速气流的冲刷, 强烈的机械震动和快速升降温的热冲击(热震), 可能会出现多种失效现象如脱落、开裂、起层、吸波性能下降等。在列装服役过程中, 沿海湿润环境会腐蚀涂层; 沙漠高温干燥环境会加速隐身材料的龟裂、脱落; 高速大机动飞行时, 强烈的气流冲击也会影响隐身涂层的牢固度。涂层的开裂和脱落, 会增大装备的雷达散射截面面积, 降低装备的隐身功能, 为保证连续性往往一小块涂层的脱落就需要全部重新喷涂。

图27: 吸波涂层存在多种失效可能



资料来源:《浅谈隐身涂料及涂层维修技术》, 浙商证券研究所

图28: 表面隐身涂层失效现象实例



资料来源: 新浪军事, 浙商证券研究所

隐身材料维护保养频次高, 长期维修费用大。以美国 B2 隐身战略轰炸机为例, 其外壳涂覆了一层韧性导电隐身材料, 这种涂层使用寿命为五年。为了保证隐身性能, 在其服役期内要进行四到五次的涂层更换。除此之外, B-2 轰炸机每飞行小时的维护时间为 132 小时。因为高速气流会磨损飞机的表皮, 因此每次飞行之后, 技术人员就要用一种类似喷漆的方法, 对表皮的雷达吸波材料进行修整。并还要保证一定的湿度、温度。同时, B2 轰炸机每 7 年就要大修一次, 隐身材料维修费用高达 6000 万美元。

我军实战化演习频率提高, 有望带来广阔维修市场。一方面, 随着国际环境的复杂及我国国防政策的转变, 我军愈发重视实战演习, 频繁组织军演。另一方面, 近年来解放军常态化“巡台”, 打击民进党当局谋“独”行径, 根据台当局防务部门统计, 2021 年解放军军机巡台逾 940 架次。由于特种功能材料具有耗材属性, 军机的频繁使用将加剧材料的消耗, 从而产生大量的维修需求。

隐身涂层前装市场 2028 年市场规模我们保守估计可达 41 亿元, 2020-2028 年复合增速为 39%。从价格端看, 根据观察者网披露的 2016 年 8 月美国空军与洛马公司签订的 F-22 隐身战斗机的隐身涂层维修合同, 合同总价为 6100 万美元, 折合每架 F-22 隐身涂层维修费用为 508 万美元, 而根据美国安全研究中心发布的报告, 美军 F-22 的制造成本为 1.5 亿美金, 则隐身涂层占飞机总价值约为 3%。根据搜狐信息, 我国隐身战斗机歼-20 单价为 7.5 亿人民币, 预计对应我国歼-20 隐身材料单机价格约为 2250 万元, 但考虑到我国隐身战机出现时间较晚, 由于技术进步导致的成本有一定下降, 因此我们假定我国歼-20 隐身材料单机价格即为 2000 万元。而由于歼-35 体型较小, 根据美国国防部与洛克希德马丁公布数据, F-22 单架成本在 1.5 亿美元左右, 而 F-35 成本约在 9 千万美元, 结合该比例, 我们可以假设我国隐身战斗机歼-35 隐身材料单机价格为 1200 万。

从数量端看, 主力发动机型号即将切换, 行业高增速有望保持。根据前瞻产业研究院预测, 我国 2021-2030 年将有 800 架歼-20 交付, 我们采用保守估计, 可以假设 2030 年我国共有 800 架歼-20 服役。2016 年, 首批歼-20 战机在空军列装 6 架; 根据《南华早报》披露, 2021 年歼-20 服役已达 150 架次左右, 2016-2021 年期间复合增速达 58%, 我们假设维持该增速不变直到产能见顶, 那么 2022 年可达顶峰 72 架年产能, 之后每年交付量不变, 那么 2030 年即服役 800 架歼-20, 另一方面, 由于国产第一款发动机起步稍晚, 根据华秦科技招股说明书, 2018 年华秦科技隐身材料批号才进入批产, 因此我们假设发动机滞后歼-20 两

年，2024 年到达顶峰 72 台后保持不变。针对歼-35，由于其成本较低，且空军和海军均有需求，因此数量较多，参考美国 2023 年的数据，美军 F-22 现役 178 架，F-35 则为 553 架，约 3.1 倍，那么我们假设歼-35 的顶峰产能也为歼-20 的 3.1 倍，结合美军 F-22 和 F-35 的相差时间，假设歼-35 将在 2024 年开始交付，而产能爬坡时间与歼-20 相同，而由于前一款发动机的设计生产经验，作为歼-35 的零部件，其发动机假设提前 2 年开始生产，因此可得 2028 年产能为 223 台。

表3：隐身涂层前装市场规模预计 2028 年可达 41 亿元，2020-2028 年 CAGR 可达 39%

年份	预计歼-20 数据			预计歼-35 数据			总规模 (亿元)	同比增速
	新增 (架)	新增发动机 (台)	前装规模 (亿元)	新增 (架)	新增发动机 (台)	前装规模 (亿元)		
2020	37	15	3.00	0	0	0	3.00	
2021	59	24	4.80	0	0	0	4.80	60.00%
2022	72	37	7.40	0	6	0.72	8.12	69.17%
2023	72	59	11.80	0	11	1.32	13.12	61.58%
2024	72	72	14.40	6	20	2.40	16.80	28.05%
2025	72	72	14.40	11	37	4.44	18.84	12.14%
2026	72	72	14.40	20	67	8.04	22.44	19.11%
2027	72	72	14.40	37	122	14.64	29.04	29.41%
2028	72	72	14.40	67	223	26.76	41.16	41.74%

资料来源：知乎，南方周末，中国军网，国防科技网，flightglobal，华秦科技招股说明书，浙商证券研究所等

隐身涂层后装市场 2030 年我们预计可达 15.7 亿元，2023-2030 年复合增速可达 44%。根据南方周末 2011 报道，北约国家空军年飞行时间在 180 小时到 250 小时左右，而我国飞行员也早就达到 190 小时以上，而随着我实战化演练频率的上升，可以假设我国飞行员年飞行时长为 210 小时。根据中国新闻网报道，F-22 隐身战机的 F119 发动机大修寿命为 4325TAC，换算成小时是 2163 小时，由于我国发动机设计经验相对不足，那么可以合理假设我国歼-20 发动机大修周期约为 5 年，而大修时为保证涂层的连续性往往需要将涂层全部刮掉重新涂装，那么价值量与第一次涂装大致相当，我们预计 2023 年将首次产生维修需求，2030 年可达 15.7 亿元。

表4：隐身涂层后装市场规模预计 2030 年可达 15.7 亿元，2023-2030 年 CAGR 为 44%

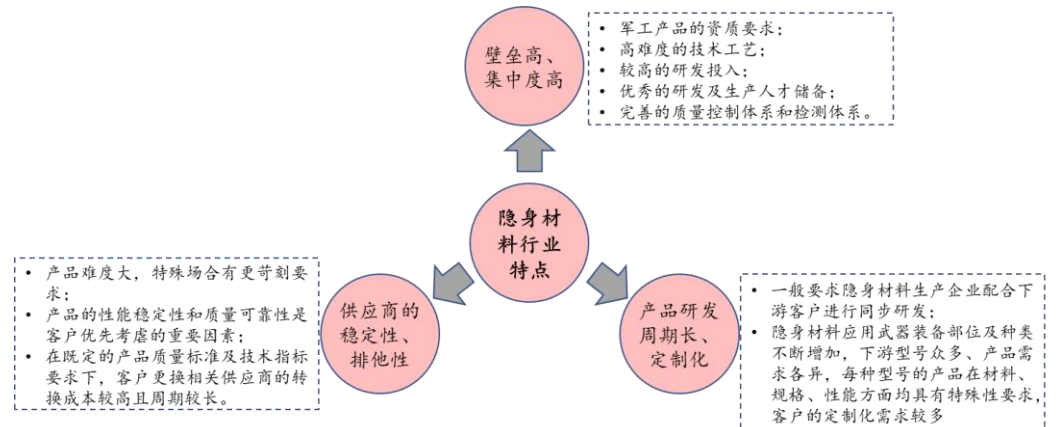
年份	预计歼-20 数据		预计歼-35 数据		总规模 (亿元)	同比增速
	需维修 (架)	后装规模 (亿元)	需维修 (架)	后装规模 (亿元)		
2023	6	1.20	0	0	1.2	
2024	9	1.80	0	0	1.8	50.00%
2025	15	3.00	0	0	3	66.67%
2026	24	4.80	0	0	4.8	60.00%
2027	37	7.40	0	0	7.4	54.17%
2028	59	11.80	0	0	11.8	59.46%
2029	72	14.40	6	0.72	15.12	28.14%
2030	72	14.40	11	1.32	15.72	3.97%

资料来源：知乎，南方周末，中国军网，国防科技网，flightglobal，华秦科技招股说明书，浙商证券研究所等

2.4 高温市场技术壁垒深厚，订单+试制保证未来业绩高增

隐身材料行业具有壁垒高、集中度高、定制化需求大等特点，同时下游客户对于供应商有一定的稳定性和排他性。由于军工产品的资质要求高，技术难度大，目前国内仅有少数企业能够进行高性能、实战化隐身材料的研制生产。同时在客户选定供应商后，一般不会轻易更换。

图29：隐身材料行业壁垒较高



资料来源：招股说明书，浙商证券研究所

表5：公司核心型号产品已批产，在研储备产品丰富（截至2022年3月）

产品分类	专利保护	公司产品牌号	所处阶段
隐身材料/伪装材料	38项授权国防发明专利 33项在申请国防发明专利	3个牌号耐温隐身材料、2个牌号伪装材料	定型批产
		24个牌号隐身材料、6个牌号伪装材料	小批试制
		19个牌号隐身材料、3个牌号伪装材料	预研试制

资料来源：招股说明书，浙商证券研究所

定型批产产品数量在一定程度上反映了公司的核心竞争力及获取订单的能力，也为公司长远业绩提供保证。2021年初至2024年1月31日，公司新签订的订单中金额达到或超过1,000万元的订单金额合计约24亿元(含税)，其中2024年以来签订的金额达到或超过1,000万元的订单金额已达7.7亿，未来业绩有望持续向好。

表6：2021年初至今公司签订千万元及以上级别订单总计约24.05亿元（含税）

序号	客户名称	产品类别	金额（百万元，含税）
1	A1单位	隐身材料产品	11.4
2	A6单位		180.5
3	A4单位		11.6
4	A1单位		200.0
5	A2单位		54.4
6	N单位		36.5
7	A1单位		13.8
8	A1单位		96.0
9	A6单位		164.7
10	A1单位		17.9
以上合计（2021年初至2022年3月2日）			786.8

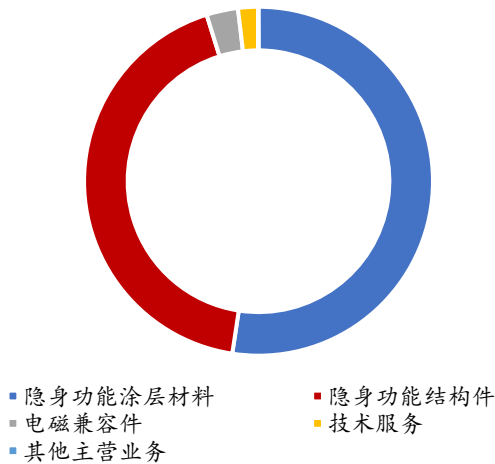
表7: 几种典型飞机迎头雷达截面积对比

飞机名称	雷达截面积 (m ²)
B-52	100
Tu-160	15
Su-27	3
阵风 D2	2
B-1B	0.75
B-2	0.1
F-117A	0.025

资料来源:《浅谈无人机雷达隐身技术》，浙商证券研究所

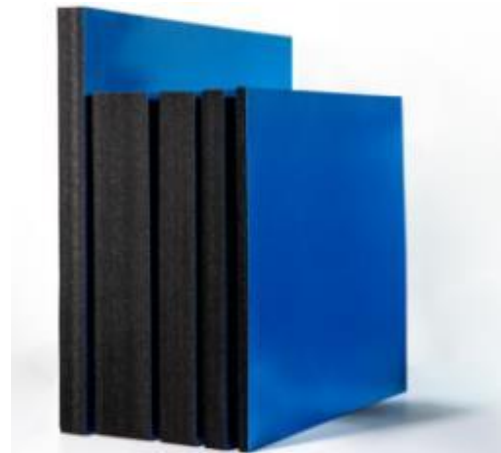
综合以上两点特性，歼-20 作为我国第一款隐身战机，其后续更新改型及新机势必会进一步提高其隐身性能，从而带来其隐身成本的上升。另一方面，由于在发动机高温环境下，隐身结构件的实现较为困难，因此主要以涂层为主，而在常温的机身环境下，隐身结构件已非常普遍，以佳驰科技为例，其主要业务为机身隐身，22 年营收隐身涂层占比 52.4%，隐身结构件占比 42.8%，二者比例已非常接近。由于结构件相比涂层具有轻量化、维护少等一系列优点，华秦科技目前已经在布局发动机相关的隐身结构件研发，有望结合其子公司的陶瓷基复材实现突破，从而进一步提高单机价值量。

图31: 佳驰科技 2022 年涂层和结构件几乎五五开



资料来源: 佳驰科技招股说明书, 浙商证券研究所

图32: 泡沫型隐身结构件示意图



资料来源: 佳驰科技招股说明书, 浙商证券研究所

2.6 声学材料军民双轮驱动，2031 年市场规模预计可达 21.7 亿美元

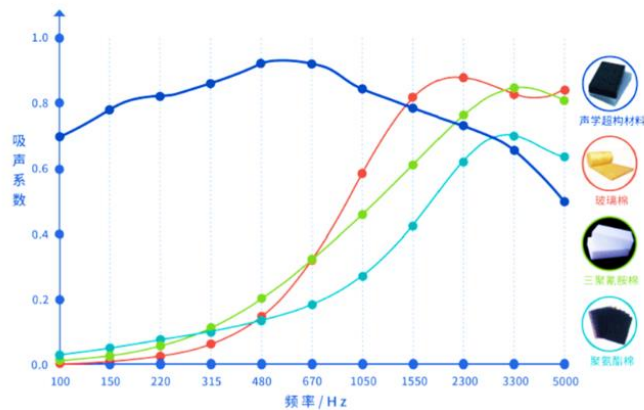
“声学超构材料”或“声学超材料”可定义为“通过对材料在特征物理尺度上进行一定序构设计，使其获得常规材料所不具备的超常声学性能的一种人工设计制造而成的、具有特定结构的复合材料”。理论和实验表明，声学超构材料能够用新的方式控制声波，从而具备了传统材料所没有的声学性能，在物理层面具有负弹性模量、负弹性密度、乃至负折射率等特殊属性。归结到功能性上，超构材料可以实现声波的负折射、声学“隐身斗篷”、声单向传输、声完美吸收等新奇的效应。美国 3M 集团已经在其美国总部成立声学超构材料应用的专业研究团队，空客集团已经完成了首个大型客机超构材料声学包材料预研项目。

表8: 声学超构材料相比传统声学材料优势明显

参数	传统声学材料	声学超构材料
结构尺寸	性能越好厚度越大, 一般大于 100mm	厚度更小, 一般 10-125mm
吸声频率	中、高频 (1000Hz 以上)	可定制, 主要针对中低频
吸声范围	带宽不可定制	带宽可定制
使用寿命	户外: 2-3 年; 室内: 3-5 年	户外: 5-10 年; 室内: 10-15 年
防火等级	不燃或可燃	根据需要选择
全寿命成本	较高	较低
可设计性	较弱	较高
材质	多孔及纤维材料	可选择 (金属、高分子、无机材料等)

资料来源: 公司官网, 浙商证券研究所

图33: 声学超构材料吸声系数较高



资料来源: 公司官网, 浙商证券研究所

华秦光声为与南京大学陈延峰教授团队实现“产-学-研”协同发展成果, 将全力推进声学超构材料产业化。2022年12月8日, 公司公告拟与南京光声超构材料研究院有限公司设立南京华秦光声科技有限责任公司, 其中公司以自有资金出资 5500 万元, 占注册资本的比例为 55%。合资公司拟作为南京大学现代工程与应用科学学院陈延峰教授团队的科技成果产业化项目。

表9: 华秦科技持股华秦光声 55%

股东	持股比例
陕西华秦	55%
光声超构	45%

资料来源: 爱企查, 公司招股说明书, 浙商证券研究所

华秦科技将利用自身军品渠道, 拓展声学隐身下游应用。合资公司拟以声学、振动及其检测领域相关的全链条解决方案为核心, 主要产品包括声学超材料及降噪设备、光声检测仪器与智能诊断系统, 重点面向航空航天、电力能源、集成电路、国防军工、智能制造和环境治理等领域, 提供行业领先、自主可控的声学超材料、高端装备、集成系统与重大工程应用整体解决方案。未来拟重点开展以下几方面的核心业务: (1) 以声学超材料及其降噪装备为核心, 开展人居环境和工业噪声治理、飞机/舰艇/高铁等高端装备的减振降噪业务, 以及专业的声学优化设计和技术咨询; (2) 以光声精密检测仪器为核心, 提供国产自

主可控的激光测振仪、声像仪、激光超声无损检测装备，以及声学与振动的智能分析与故障诊断软件平台，开展环境噪声监控、工业制造装备故障诊断、产线智能监控、无损检测、精密检测与计量等方面的系统级服务，可应用于飞机、航天器、发动机、精密仪器、集成电路器件的结构健康监测与智能评价。

华秦光声 2024 上半年年营业收入 102 万元，净利润为-909 万元。其声学超构材料相关技术在轨道交通、航空航天、核工业、水下声隐身等领域已逐渐进入工程化阶段；目前，华秦光声在声学实验室、发电站噪声治理、风洞实验室、建筑吸声材料、轨道交通等领域取得业务进展，并积极开展航空、水下航行器、高速列车等声学超构材料的跟研。该材料较普通声学材料厚度更小、寿命更长、可定制更灵活，在声纳屏蔽、水下通信等领域也有潜在发展空间。2024H1 华秦光声有声学相关在研项目“精密声学测试仪器开发”、“声学超构降噪材料研发”、“声学超构材料应用场景”，公司预计投资总金额 3277 万元，三个项目目前投资进度分别为 52.0%、54.2%、39.4%，目前进展顺利。

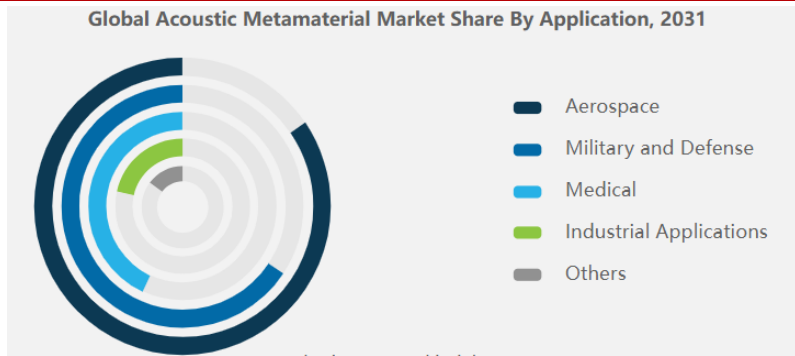
表10: 公司声学材料核心产品进展顺利

核心技术名称	特点	对应产品	所处阶段
超薄全频带吸声体设计技术	针对声学实验室对全频带吸声体的需求，综合利用先进吸声超构材料与传统多孔材料的不同频率特性，设计出远小于传统吸声尖劈厚度的全频带复合超构吸声体	声学超构材料	批产
复合超构隔声结构设计技术	针对高速载具对轻量化隔声材料的需求，设计开发了基于轻量化吸隔声一体化设计的声学超构材料的复合超构隔声结构，在 800Hz 以下低频频段突破了传统材料质量密度定律隔声性能极限	隔声材料	小批试制
低频有调声被动降噪技术	针对电力设备的特有频谱特性，尤其是 400Hz 以下频段 50Hz 倍频线谱有调噪声，优化设计了低频选频吸声性能，材料工艺满足电力行业标准，提出了特高压变电设备低频有调噪声的有效辅助降噪技术方案	声学超构材料	小批试制

资料来源：2023 年年度报告，浙商证券研究所

声学材料的主要功能包括降噪、隔音和减震，其应用场景既包括军用潜艇、水下的潜航器等军事设备，也包括民用飞机、高铁等民用交通工具。2022 年全球声学超材料市场规模为 0.59 亿美元，据 business research insights 预计，到 2031 年市场规模将达到 21.7 亿美元，预测期内复合年增长率为 49.4%。根据贝哲斯咨询调研显示，2028 年全球隔音材料市场规模将达到 1605.3 亿元，在预测年间，全球隔音材料市场年复合增长率预估为 9.4%。

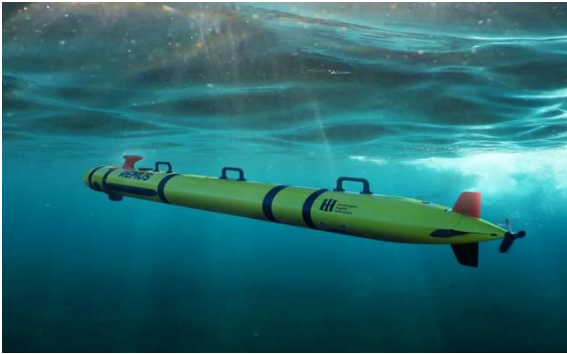
图34: 全球声学超构材料应用以航空航天为主



资料来源：business research insights，浙商证券研究所

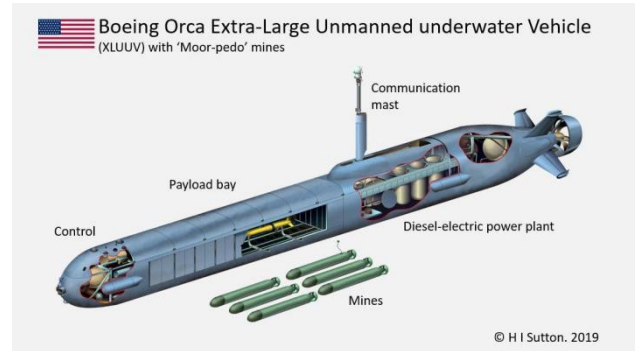
军品方面，我国海军水下力量相较于美国仍有较大差距。截至 2020 年，我国海军拥有常规动力潜艇 59 艘，攻击型核潜艇 11 艘，弹道导弹核潜艇 7 艘，而美国已实现潜艇全核化，其中攻击型核潜艇共 54 艘，弹道导弹核潜艇 14 艘。声学隐身技术在潜艇上的应用使其能够在水下静默无声地行动，避免被敌方声呐探测到。通过减少潜艇发出的声音，如引擎噪音和水流噪声，并采用吸声材料和设计减震系统等措施，实现了对声音的有效控制和减少。这样的应用提高了潜艇的隐蔽性和生存能力，使其能够更有效地执行任务，保持战术优势。

图35: REMUS 300 无人潜航器



资料来源: naval, 浙商证券研究所

图36: 美军无人潜航器



资料来源: 网易, 浙商证券研究所

民品方面，轨道交通领域的发展最快，包括市政的隧道、地铁和高速等。国内某型高速列车车厢内声环境优化、某高密度居住区“超静音”变电站等项目中已应用公司声学超构材料，实现低频降噪。水声噪声的吸收/隔绝可用于声纳屏蔽、水下通信、海洋开发等领域，是声学超构材料的另一潜在应用方向。另外，声成像在医学超声、无损检测和光声成像中亦有着重要应用。

图37: 声学超构材料行业应用广泛

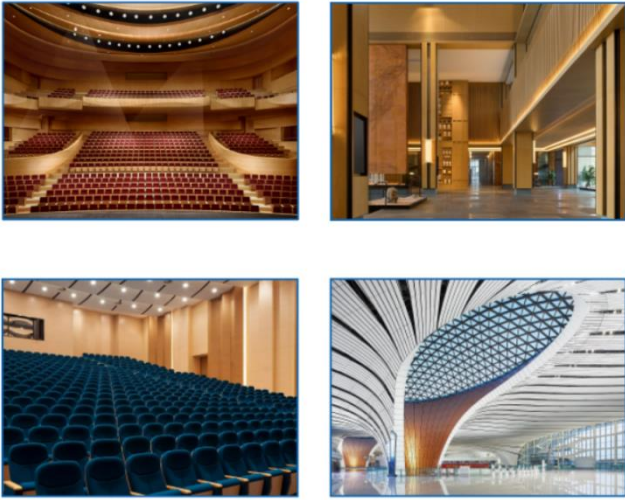


资料来源: 公司官网, 浙商证券研究所

声学超构材料还可用于现代建筑中，最大限度地降低噪音强度。建筑业使用隔音材料来改善建筑物的隔音性能，减少噪音污染，为居住者提供更舒适、更安全的环境。对节能环保型建筑的需求日益增长，也推动了对声学材料的需求。这些材料通过减少通过墙壁、屋顶和地板的热量损耗或增益，有助于提高建筑物的能效，同时还能改善隔音效果。

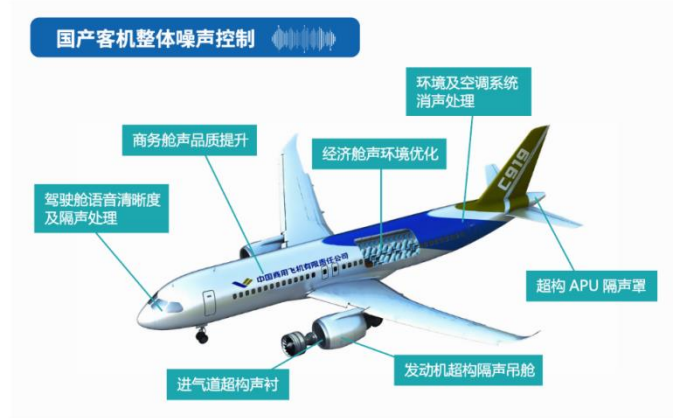
汽车与航空航天行业对隔音的需求有望进一步带动声学超构材料市场增长。汽车行业是声学超构材料的另一个主要用户，因为声学超构材料可用于降低汽车噪音和振动，为乘客提供更安静、更舒适的乘坐体验。电动汽车通常比传统的汽油或柴油动力汽车更安静，对电动汽车的需求也推动了对声学材料的需求。此外，航空航天业的增长，尤其是新兴市场的增长，预计也将推动声学材料的需求。声学超构材料用于飞机，可降低机舱内的噪音水平，提高乘客和机组人员的安全性和舒适性。

图38: 建筑领域声学产品



资料来源: 公司官网, 浙商证券研究所

图39: 飞机声学产品分布



资料来源: 公司官网, 浙商证券研究所

2.7 防护材料开拓全新市场，隐身材料技术实现复用

公司基于隐身材料的研发经验，拓展防护材料领域。公司在耐高温抗腐蚀隐身材料研发生产过程中，积累了丰富的经验和资源，为防护材料开发和产业化奠定了基础。防护材料主要为重防腐材料与高效热阻材料。随着业务的不断发展，公司积极拓展防护材料在航空、冶金、石油化工、船舶、海洋等领域的推广应用，为公司未来发展建立新的增长点。

图40: 高效热阻材料应用-航空发动机



资料来源: 微信公众号, 浙商证券研究所

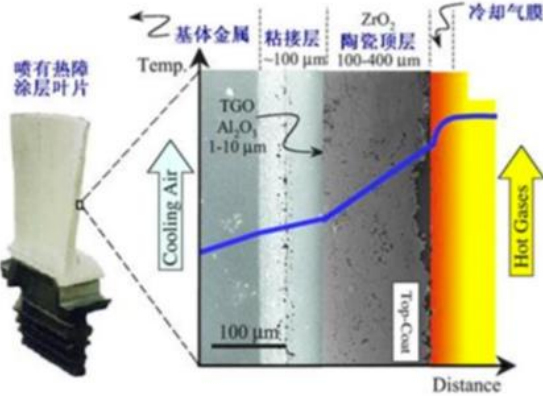
图41: 海洋防腐材料应用



资料来源: 深圳特区报, 浙商证券研究所

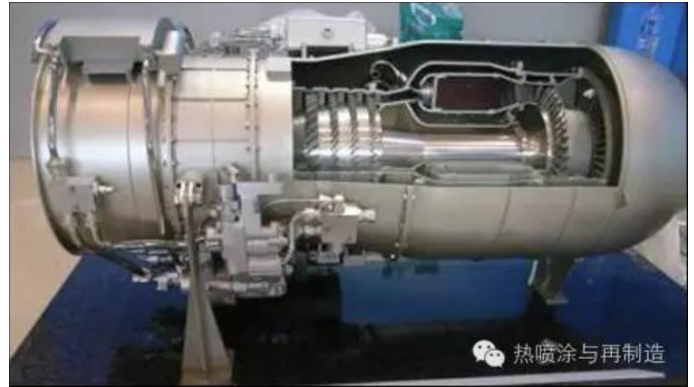
高效热阻材料主要用于发动机等装备的高温部件，提高了部件的使用寿命。热障涂层是目前应用最广泛的热防护材料，其为一层陶瓷涂层，沉积在耐高温金属或超合金的表面，对于基底材料起到隔热作用，可降低基底温度，使得用其制成的器件能在高温下运行，并且可以提高器件的热效率。

图42：热障涂层结构示意图



资料来源：《Thermal Barrier Coatings for Gas-Turbine Engine Applications》，浙商证券研究所

图43：热障涂层主要用于航空发动机热端部件



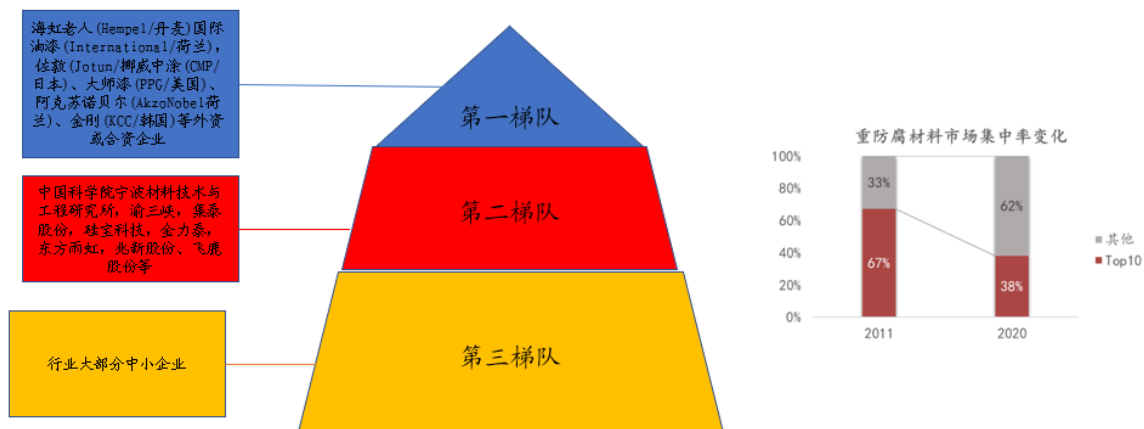
资料来源：国家材料腐蚀与防护科学数据中心，浙商证券研究所

重防腐涂料能够在更加苛刻腐蚀的环境里应用，具有比常规防腐涂料更长的保护期。据美国、日本、加拿大等国公布的报告显示，每年仅因腐蚀所造成的直接经济损失约占国民生产总值的1%-4%，腐蚀生锈的钢铁约占年产量的20%，而在我国，每年金属腐蚀造成的经济损失约占国民生产总值的4%，腐蚀损失甚至超过了火灾、风灾和地震造成损失的总和。因此，防腐防护技术特别是重防腐材料得到了越来越广泛的应用。

防腐市场前景广阔，国内企业同国际存在差距。当前我国防腐涂料产品主要供应中低端需求，高端领域由国外企业把持，特别是特种涂料的技术水平与国外存在很大的差距。例如在对涂料技术要求较高的海工设备领域，重防腐涂料市场完全被国际品牌瓜分。

外资龙头占据主要地位，但近十年市占率呈下降趋势。根据北京研精毕智咨询统计，重防腐市场Top 10公司在2011年合计的全球市占率达67%，市占率在2020年下降至38%，行业集中度呈下降趋势。

图44：防腐市场高端领域主要由外企垄断，但市场集中度有所下降



资料来源：研精毕智咨询，新浪财经，浙商证券研究所

公司防护材料即将进入批产阶段，子公司专业从事该项业务，有望成为业绩新的增长点。根据招股书披露，公司有 2 个牌号高效热阻材料处于小批试制阶段，1 个牌号高效热阻材料处于预研阶段。目前公司全资子公司华秦工程主要从事民用防护材料的生产、销售及施工。

表11：公司防护材料在研储备产品丰富（截至日期 2022 年 3 月 2 日）

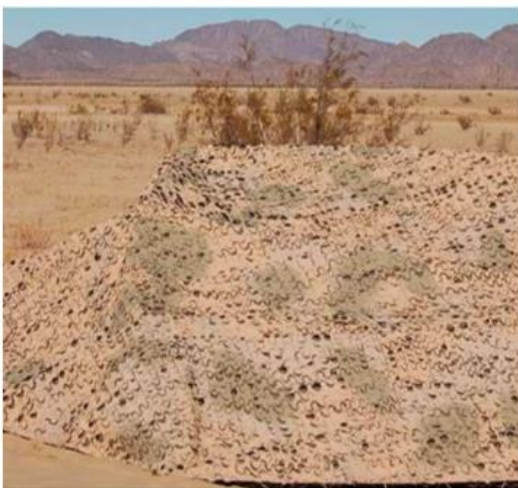
产品分类	专利保护	公司产品牌号	所处阶段
防护材料	2 项授权发明专利	2 个牌号高效热阻材料	小批试制
	11 项在申请国防发明专利	1 个牌号高效热阻材料	预研试制

资料来源：招股说明书，浙商证券研究所

2.8 伪装材料有效保护重要目标，未来军用前景广阔

伪装材料在现代战争中占据重要地位，主要包括伪装网、伪装涂料、仿形类伪装材料等。随着侦察与感知技术的快速发展，现代探测涉及到声、光、电磁、热等多种探测手段，军事基地与设备等面临着比以往更加严峻的探测威胁与打击威胁。伪装是作战保障的重要组成部分，是对抗军事侦察和攻击的有效手段。在高技术战争条件下，伪装的作用和地位显得更加突出。军事伪装技术主要指的是为了减少目标和背景在光学、雷达波、热红外等方面的反射或辐射能量差异所采取的各种工程技术措施。伪装材料能够减小目标与背景在光学、红外及雷达波等波段的散射或辐射特性上的差别，以隐蔽真实目标或降低目标的可探测性特征。

图45：多波段超轻型伪装遮蔽 ULCANS



资料来源：新浪网，世界新闻网，浙商证券研究所

图46：CV90 坦克“红外隐身斗篷”开启后轮廉变为普通汽车



资料来源：新浪网，世界新闻网，浙商证券研究所

伪装材料行业参与者相对较多，代表性生产厂商包括华秦科技、扬州斯帕克、江阴市中强科技、湖南博翔新材料等公司。其中，华秦科技的伪装材料主要为工程用伪装材料产品，且以相变控温材料为主，能够实现全天候、全方位、全时段、多频谱兼容的高仿真伪装；扬州斯帕克主要产品为伪装网、伪装衣、吉利服、野外野营旅游产品等；中强科技产品为隐身伪装涂料与隐身伪装遮障；湖南博翔新材料公司主要产品为吸波材料、导热绝缘材料等。

表12: 国内从事伪装材料的主要企业

企业名称	主要产品
华秦科技	高仿真伪装避障和伪装网
江阴市中强科技	隐身伪装涂料与隐身伪装遮障
扬州斯帕克	伪装网、伪装衣、吉利服、野外野营旅游产品
湖南博翔新材料	吸波材料、导热绝缘材料

资料来源: 公司招股说明书, 浙商证券研究所

公司伪装材料壁垒深厚, 产品已获得广泛应用。公司研发的新型伪装材料区别于传统伪装网及伪装涂料, 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, 已经在国内军事目标伪装领域取得广泛运用, 根据招股书披露, 公司已获授权国防发明专利 38 项、国家发明专利 2 项。公司伪装材料多个牌号在 2020 年实现了批产, 还有多个牌号处于预研试制和小批试制阶段, 未来有望持续贡献收入。

表13: 公司伪装产品批产应用情况

产品分类	公司产品牌号	所处阶段
隐身材料	2 个牌号伪装材料	定型批产
	6 个牌号伪装材料	小批试制
	3 个牌号伪装材料	预研试制

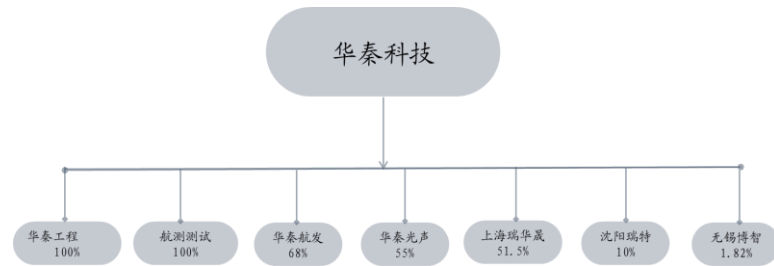
资料来源: 公司招股说明书, 浙商证券研究所

3 上下游不断扩张，逐步实现航发全产业链布局

3.1 公司成立多个子公司，由隐身材料向航发产业链上下游扩展

华秦科技借助航空发动机隐身材料，逐步拓展至航空发动机多环节核心供应商。华秦科技在发动机隐身材料上具有明显的优势，以此为基础，公司希望打造成为航发产业链的核心供应商，不断在航发产业领域进行布局。既有成熟板块如发动机零部件加工，还有前瞻板块如陶瓷基复合材料。

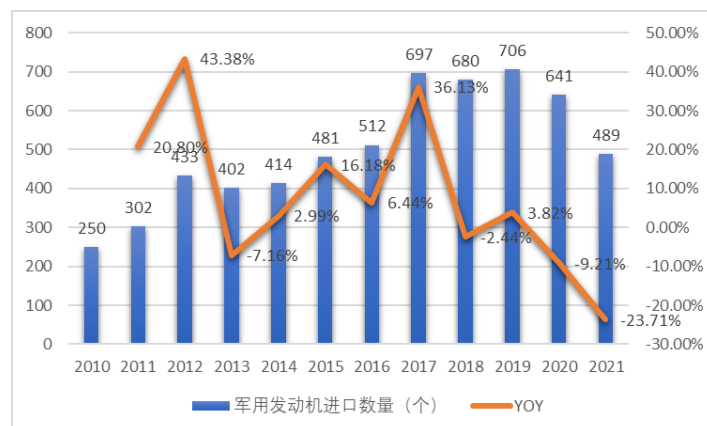
图47：公司产业链布局情况



资料来源：智研咨询，浙商证券研究所

我国航空发动机产业起步较晚，数量仍存在较大缺口。上世纪 50 年代，中国航空发动机的研制才刚刚起步，开发初期与国际先进水平存在较大差距，我国初代发动机主要以仿制为主（我国第一台涡喷发动机涡喷 5 是基于苏联 BK-1Φ 发动机的技术资料仿制而成）。进入 70 年代初期，我国通过与英国洽谈，获得斯贝 MK202 军用发动机专利，后续随材料技术的进步，涡扇 9（秦岭）发动机最终于 2003 年 7 月通过技术鉴定。此后“太行”、“峨眉”等先进发动机的相继问世，进一步奠定我国在军用航空发动机方面的国际地位。然而由于我国发动机起步较晚，且发动机研发难度大，研发周期长，故当前我国军用发动机仍存在较大的缺口，根据前瞻产业研究院的数据，我国部分型号航空器仍采用进口发动机，未来替换空间巨大。

图48：我国军用发动机进口数量处于高位



资料来源：SIPRI，浙商证券研究所

表14: 部分国产飞机装配仍装配海外发动机

飞机型号	发动机型号	发动机生产商
C919	LEAP-1C	CFM 国际
运-20	D-30KP	俄罗斯土星科学
轰-6K		
歼-10B		
歼-11	AL-31F	俄罗斯留里卡土星“科研生产联合体”
歼-15		

资料来源: 航亚科技招股说明书, 新浪军事, 百度百科, 凤凰网, 腾讯网, 搜狐网, safran, 澎湃网浙商证券研究所

发动机市场规模预计 2026 年可达 667 亿元, 2023-2026 年复合增速可达 15%。作为中国唯一能够研制涡喷、涡扇、涡轴、涡桨、活塞等全谱系军用航空发动机的企业, 我们利用航发动力的营收数据来代表航空发动机的市场规模。根据东方财富对航发动力的一致预测, 预计 2024-2026 年中国军用发动机市场规模可达 503 亿元、581 亿元、667 亿元, 同比增长 15%、16%、15%, 期间复合增速可达 15%, 随着我国飞机数量不断攀升, 预计配套发动机需求持续旺盛。

表15: 航发动力盈利预测 2023-2026 复合增速可达 15%

关键指标	2021A	2022A	2023A	2024E	2025E	2026E
营业总收入 (亿元)	341.0	371.0	437.3	502.6	581.2	666.7
增长率 (%)	19.10	8.80	17.87	14.93	15.64	14.71
归母净利润 (亿元)	11.88	12.67	14.21	16.37	19.70	23.81
增长率 (%)	3.63	6.65	12.15	15.2	20.34	20.86

资料来源: 东方财富网, 浙商证券研究所

全面练兵备战加速航空发动机损耗, 推动替换与维修需求增长。我国军用发动机的寿命通常在几千小时, 战斗机由于需要进行高强度机动动作加剧了发动机损耗, 导致其使用寿命较短, 我军练兵备战全面进行更是进一步加速了发动机的损耗提升了其维修更换需求。据南方周末 2011 报道, 北约国家空军年飞行时间在 180 小时到 250 小时左右, 而我国飞行员也早就达到 190 小时以上。未来随着军队实战化训练推进, 我国航空兵年飞行时间或进一步增大, 从而导致航空发动机损耗加速, 为行业带来大量替换和维修需求。

图49: 部分航空发动机大修时间与寿命

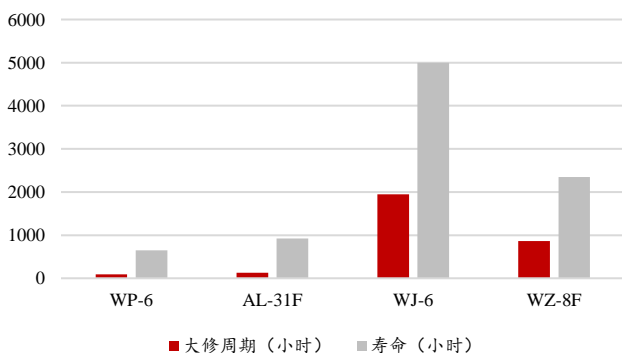
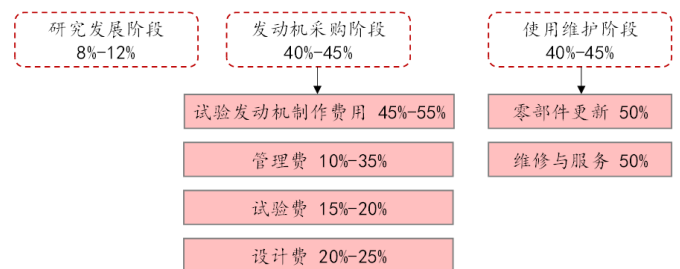


图50: 航空发动机维护费用占比较高



资料来源:《涡桨6助力“鲲龙”翱翔碧海蓝天》,新浪军事,《中国航空发动机的研制》,《从涡轴8E到涡轴8F——直九舰载反潜直升机动力装置的选装》,浙商证券研究所

资料来源:前瞻产业研究院,浙商证券研究所

3.2 华秦航发延伸产业链下游,大幅提高公司中期营收空间

华秦航发主营业务为航空发动机零部件加工、制造、维修、特种工艺处理及相关服务,目前主要以机匣为主。2022年8月25日,华秦科技公告拟与图南股份、陕西黎航、沈阳黎航、沈阳新大方共同出资设立沈阳华秦航发科技有限责任公司,注册资本2.4亿元(其中公司以自有资金出资1.6亿元,占比68%),公司业务为航空发动机零部件加工、制造、维修、特种工艺处理及相关服务。截至2023年6月末,上述建设项目稳步推进,部分产线开始首件验证工作,并通过某重要客户供应商资格认证,预计在下半年投入试生产。2024年6月31日,华秦航发资产总额为70,554.2万元,净资产为20,702.8万元,2024上半年,华秦航发净利润为-691.8万元。

本次开展新业务是公司在航空发动机产业链上的布局与延伸,将进一步发挥公司在航空发动机产业链的技术与市场优势:(1)公司现有客户与合资公司客户具有较高的重合度;(2)公司拥有“航空发动机用特种功能材料”等航发先进技术优势;(3)公司在航空发动机用特种功能材料领域经营多年,新业务领域与现有业务领域之间具备一定的协同效应。因此,本次布局航发产业链能够充分发挥公司优势,提高自主供应能力形成产业链互补,从而提高生产效率、抵御周期波动,并在未来进一步延伸,逐步实现航发全产业链布局,不断提升公司的综合竞争能力。

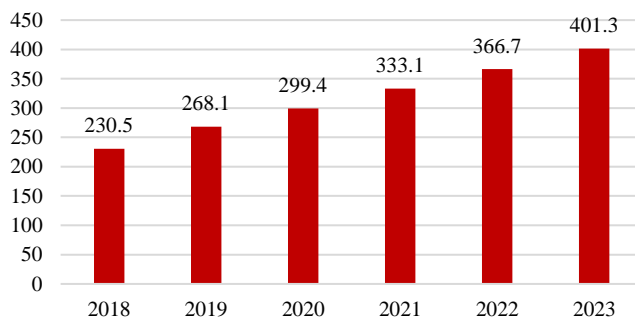
表16: 华秦科技持股华秦航发68%

股东	持股比例	认缴出资(万元)
华秦科技	68%	16320
图南股份	19%	4560
陕西黎航	8%	1920
沈阳黎航	3%	720
沈阳新大方	2%	480

资料来源:智研咨询,浙商证券研究所

航空零部件制造市场持续增长,2023年规模将达401.3亿元。近年来,我国航空零部件制造产业进一步发展,同时在国家政策的引导支持与国内经济主体的共同努力下,我国已发展出品种不断扩大、技术持续进步的航空零部件产品体系。数据显示,2022年中国航空零部件制造行业的市场规模达到了366.7亿元人民币,同比增长10.1%。中商产业研究院预测,2023年我国航空零部件制造行业市场规模将达401.3亿元。前瞻经济学人《2021年中国航空零部件行业市场规模及发展前景分析》预测,2026年中国航空零部件制造行业市场规模将达到600亿美元,约合4,232亿元人民币,年复合增长率达到19.1%。

图51: 2018-2023年中国航空零部件市场复合增速可达11.7%



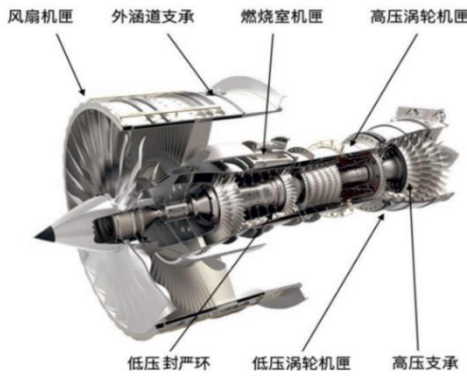
资料来源：中商产业研究院，浙商证券研究所

航空发动机研制难度极大，即便单一企业完全具备从零部件到子系统到整机的研制与生产能力，但这既不经济也没有必要，因此产业链中上游外协占比较高。因此，世界主要航空发动机制造商都采取主承包商供应商的发展模式。从国内范围来看，国内大型航空发动机生产集团持续完善专业化布局，对内促进资源向核心环节聚焦，主业集中度持续提升；对外积极引入社会资源，建立社会化专业配套体系，提升供应链的质量与能力，积极打造“小核心、大协作、专业化、开放型”的科研生产体系。从全球范围来看，转包生产已成为航空制造业全球化的标志，目前全球航空发动机零部件产业正在向中国转移的趋势非常明显，这给航发产业链的相关企业创造了巨大的机遇。

机匣是航空发动机的主要零组件，可分为环形机匣和箱体机匣，起着支撑、传力和气体封严等作用，各段机匣间相互连接，共同构成发动机的外壳。发动机环形机匣按照机匣在航空发动机上的位置可分为进气机匣、风扇机匣、压气机机匣、中介机匣、燃烧室机匣、外涵机匣、涡轮导向器、涡轮后机匣等。燃烧室机匣、涡轮机匣等热端部件工作温度高且周向变形不均匀，均采用整体环形机匣，大多数压气机机匣由于工作温度不高，周向变形不均匀问题不突出，一般采用对开环形机匣，进气机匣、中介机匣、涡轮后机匣等属于带整流支板的机匣，结构复杂，是发动机上的主要承力件。

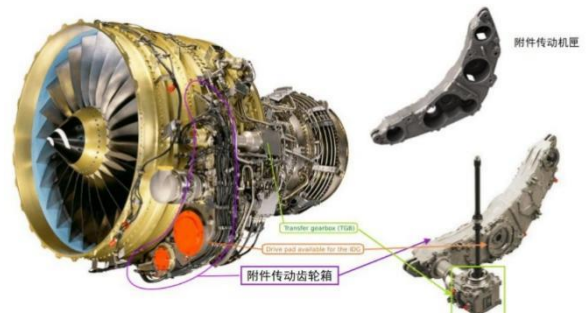
航空发动机的箱体机匣可分为中央传动机匣、附件传动机匣、减速器机匣、滑油箱机匣、滑油泵机匣和双速传动机匣等。箱体机匣大部分安装在发动机外部，一般选用铝合金和镁合金，通常采用铸造毛坯。

图52：航空发动机的主要环形机匣及环彤件



资料来源：百度百科，浙商证券研究所

图53：CFM56 附件箱体机匣



资料来源：百度百科，浙商证券研究所

表17：航空发动机机匣加工相关企业介绍

公司代码	公司简称	航空发动机零部件产品类型	23 年营收	20-23 年复合增速
600765.SH	中航重机	航空发动机盘轴类和环形锻件、中小型锻件	105.8 亿元	16.4%
688239.SH	航宇科技	航空发动机环形锻件、航空发动机机匣锻件	21.0 亿元	46.4%
605123.SH	派克新材	航空发动机机匣、燃烧室、密封环、支撑环、承力环等环锻件	36.2 亿元	52.1%
300775.SZ	三角防务	航空发动机的前轴颈、风扇盘、压气机盘、整流罩、涡轮轴、低压涡轮盘、高压涡轮盘、锥轴等盘类锻件	24.9 亿元	59.5%
300855.SZ	图南股份	航空发动机的机匣类大型复杂薄壁结构件等高温合金精密铸件	13.9 亿元	36.4%

资料来源：巨潮资讯网，航宇科技招股说明书，派克新材招股说明书，三角防务招股说明书，图南股份招股说明书，浙商证券研究所

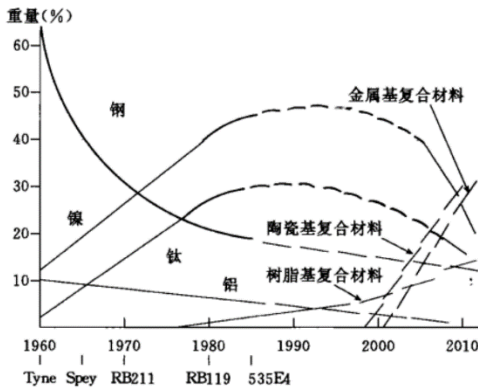
3.3 瑞华晟开展陶瓷基复材研发，预计 2030 年市场规模可达 90 亿美元

瑞华晟新材主要开展航空发动机用陶瓷基复合材料及其结构件研发与产业化。产品应用包括发动机燃烧室火焰桶、涡轮外环、导向叶片、工作叶片、中心锥、喷管隔热屏、调节片、密封片等航空发动机热端部件。

相比于镍基高温合金，CMC 材料有以下显著优势：（1）比高温合金能承受更高的温度，可显著减少冷却气消耗量约 15%~25%，从而提高发动机效率；（2）CMC 材料密度为高温合金的 1/4~1/3，可以显著降低发动机重量（发动机减重 30%~70%）从而大幅提高推重比；（3）高温下优异的持久强度；（4）可设计性强，纤维纺织技术的引入使 CMC 可设计性和结构适应性大幅提高，伴随着计算机 CAE 技术发展，CMC 材料力学分析模型也向微-细-宏观多尺度发展，材料设计和结构设计耦合性提高，可根据不同部件的性能需求设计可达到最佳的热/力特性匹配。

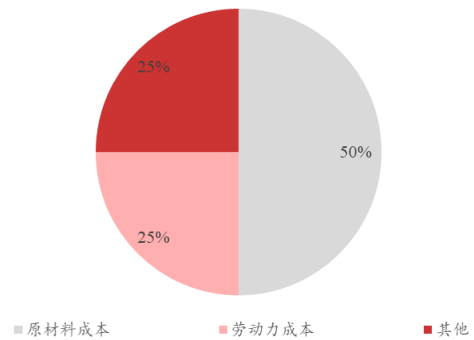
海外发达国家研究陶瓷基复材较早，已在多款发动机应用成熟。20 世纪 80 年代，法国率先研制出牌号为 CERASEPR 系列的 SiC/SiC 陶瓷基复合材料，并成功应用于 M88-2 发动机（配套法国阵风战斗机）喷管外调节片和 F100 型发动机（配套美国 F-15/F-16 战斗机）调节片。随后美欧日等持续加大对陶瓷基复合材料制造技术领域投入，陶瓷基复合材料目前已经成功应用于 F110-GE-129 发动机尾喷管，CFM56-5B 发动机尾喷管，LEAP-X 发动机涡轮外环，GE9x 发动机涡轮外环、导向叶片、燃烧室火焰桶等热端结构件。全球主要航空发动机公司均已将陶瓷基复合材料作为提升发动机综合性能（包括减轻环境污染）的关键材料，并均已经或正在建设各自的陶瓷基复合材料研制和生产能力。

图54： 发动机用材料陶瓷基复材占比快速上升



资料来源：《未来航空发动机材料面临的挑战与发展趋势》，浙商证券研究所

图55： 航空发动机原材料成本占比达 50%



资料来源：前瞻产业研究院，浙商证券研究所

随现代新型战机对航空发动机性能要求的进一步提高，传统金属材料的应用占比或将受到限制，而陶瓷基为代表的复合材料的应用占比可能会快速提升。参考美国 GE 公司的自适应通用发动机技术计划中，GE 航空集团在低压涡轮和高压涡轮前缘采用了陶瓷基复合材料。在后续的自适应发动机技术发展项目中，陶瓷基复合材料的应用进一步扩大，在高压涡轮导向叶片、排气部件上都有应用。

表18： 陶瓷基复合材料在飞机发动机中的应用广泛

引擎	国家	材料	机型	应用部件
M88-2	法国	SiCr /SiC	Dassault rafale	密封件
M52-2	法国	Cr /SiC	Mirage 2000	尾喷管密封件
F119	美国	Cr /SiC	F22	矢量喷嘴内外壁
F414	美国	SiCr /SiC	F/A-18	燃烧室
F100	美国	SiCr /SiC	F-15, F-16	尾喷管密封件
F110	美国	SiCr /C and SiCf /SiC	F-15, F/A-18	密封件
CFM56	美国/法国	SiCr /SiC	A320, Boeing 737	尾喷管

Trent1000	美国/英国	SiCr/SiC	Boeing 787	燃烧室火箭筒
Leap-X	美国/法国	SiCr/SiC	C919	涡轮壳体
GE-9X	美国	SiCr/SiC	Boeing 777X	导向叶片

资料来源：《陶瓷基复合材料在航空发动机热端部件应用及热分析研究进展》，浙商证券研究所

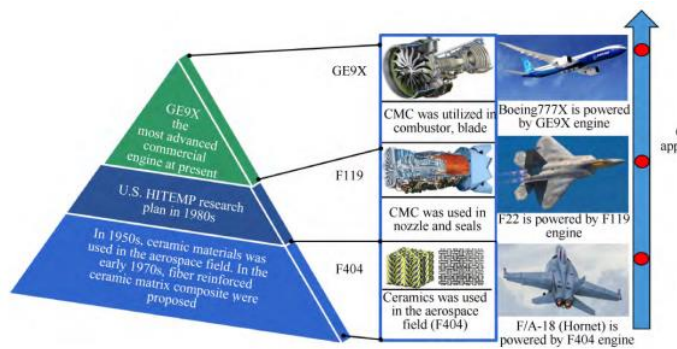
陶瓷基复合材料的一些应用实例包括喷气发动机的涡轮叶片、燃烧室衬里、热交换器。其中燃烧室是燃气涡轮发动机的核心部件，其运行状况直接决定航空发动机性能，而服役环境下的航空发动机燃烧室承受着极端的热环境和力学环境（高温、复杂应力、水氧/腐蚀和热冲击）。燃烧室火焰筒、加力燃烧室内锥体和隔热屏均为大型薄壁回转体结构，为航空发动机典型的静止部件且承受载荷不大，因此各国都率先在燃烧室部件采用 CMC，显著提高使用温度同时减轻结构质量。

CMC 涡轮叶片首先应用在静子导向叶片，近几年逐渐用在转子叶片上。涡轮叶片是燃气涡轮的做功部件，承受着极高的热、力载荷（高温、高压、高转速、振动、热冲击），高温合金叶片通常需要精细化的冷却系统来保证叶片的安全运行。GE 航空集团与罗罗公司一起研制了第三级低压涡轮 CMC 导向叶片并应用在第五代战机 F-35“闪电”的发动机 F136 上。另外，目前最先进民用航空发动机 GE9X，大范围采用 CMC 材料并用于第 1, 2 级高压涡轮静子部件、第 2 级高压涡轮转子叶片，大幅地减轻了重量，显著提升了发动机性能。

喷管调节片/密封片作为发动机热端易损部件，经过大量的研究和制造工艺的改进，CMC 喷管调节片/密封片在耐热性，使用寿命，轻质和红外隐身等性能方面显著提高，目前被广泛应用在最先进的战斗机上。F22 战斗机的 F119 发动机和 F35 战斗机的 F135 发动机均已全面采用 CMC 喷管调节片/密封。

涡轮盘作为航空发动机热端的承力部件，其质量和可靠性对航空发动机性能起着决定性影响。美国 NASA，GE 航空集团和 Soler 公司研制出了 CMC 涡轮盘，并在 F110，F414 和 F136 等发动机中开展试验研究。Lewis 公司研制了 CMC 涡轮盘，使用温度可达 1400℃。

图56：陶瓷基复合材料在航空发动机热部件中的应用



资料来源：《陶瓷基复合材料在航空发动机热端部件应用及热分析研究进展》，浙商证券研究所

图57：密封件中的陶瓷基复合材料



资料来源：《陶瓷基复合材料在航空发动机热端部件应用及热分析研究进展》，浙商证券研究所

陶瓷基复合材料市场规模预计将在 2030 年达到 90.4 亿美元，年复合增长率为 12.8%。从全球 CMC 材料市场规模来看，根据 Straits Research 数据，2021 年全球陶瓷基复合材料（CMC）市场规模为 30.6 亿美元，并预计将在 2030 年达到 90.4 亿美元，期间年复合增长率为 12.8%。预计亚太地区将以较快速度发展，主要受益于航空航天和国防工业不断增长的需求和对新型技术发展的持续投入。根据共研网数据，**2022 年，我国陶瓷基复合材料市场规模为 13 亿元，同比增长 19.1%；预计 2023 年我国陶瓷基复合材料市场规模将达到 15 亿元。**

在商业航空领域，陶瓷基复合材料（CMC）的使用同样呈上升趋势。根据印度特利班达 Stratview Research 公司分析师的最新报告，飞机发动机中的 CMC 市场预计将从 2022 年的 1.68 亿美元增长到 2028 年的 4.211 亿美元。预计 2023-2028 年间，商用飞机仍将是飞机发动机 CMC 市场的最大细分市场，在波音 737 MAX 和空客 320neo 窄体商用客机等最畅销飞机项目的变体中开发 CMC 部件是市场增长的主要驱动力。

表19：使用陶瓷基复合材料的民用航空发动机

型号	介绍
通用电气 GE9X	这款为波音 777X 飞机开发的发动机在涡轮部分采用了 CMC 组件。在 GE9X 中使用 CMC 可使工作温度更高，从而提高燃油效率和功率输出。
CFM LEAP	空客 A320neo 使用的 LEAP 发动机有一个 CMC 部件，即覆盖其最热区域的涡轮罩。这些技术使 LEAP 比其前身 CFM 56 发动机节省了 15% 的燃料。

资料来源：《航空发动机复合材料叶片先进制造技术研究进展》，通用电气公司官网，Sciencedaily，浙商证券研究所

4 盈利预测与投资建议

4.1 盈利预测：2024 年业绩快速修复，未来业绩高速增长

营收方面，隐身材料方面，受益于发动机型号持续放量，隐身材料单机价值量提高，预计 2025 和 2026 年多个发动机新型号将陆续转入批产，从而使得公司隐身材料营收维持高速增长。子公司方面，沈阳华秦目前订单饱满，产能稳定扩张，预计 2024 年营收快速增长。南京华秦下游需求旺盛，军民双驱收入可实现高速增长。上海瑞华晟陶瓷基复材技术较为前沿，预估 2025 年开始产生收入，但发展前景较广。

毛利率方面，公司隐身材料产品价格预计随着竞争加剧有所下滑，但由于隐身材料的边际效应递减，单机价值量有望提升，因此预计毛利率保持稳定。

表20：华秦科技母公司预计稳定增长，子公司加速增长（单位：亿元）

营业收入	2022A	2023A	2024E	2025E	2026E
华秦科技母公司	6.7	8.9	10.8	13.2	15.9
同比（%）	31.4%	32.1%	22.2%	21.4%	20.3%
母公司毛利率	61.0%	59.1%	60.0%	60.0%	60.0%
南京华秦光声	0.0	0.2	0.7	1.4	2.8
同比（%）	-	-	284.7%	100.0%	100.0%
沈阳华秦航发	0.0	0.1	0.9	1.1	1.5
同比（%）	-	-	563.4%	32.0%	30.0%
上海瑞华晟新材料	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0
同比（%）	-	-	-	-	100.0%
合并口径营收	6.7	9.2	12.4	16.7	22.2
同比（%）	31.4%	36.4%	35.3%	34.8%	32.5%

资料来源：WIND，浙商证券研究所

母公司费用方面，母公司由于属于来件加工模式，因此资产相对较轻，预计管理费用率将保持下降；同时母公司下游客户单一，竞争格局稳定，因此预计销售费用率将保持下降；其次母公司主要型号均已批产或接近批产，研发费用率预计保持下降；最后母公司 IPO 超募资金预计随子公司投入快速减少，所以财务费用率将逐步上升。

表21：华秦科技母公司费用率预计不断下降（单位：亿元）

	2022A	2023A	2024E	2025E	2026E
销售费用	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2
销售费用率	1.7%	1.6%	1.1%	0.9%	0.8%
管理费用	0.3	2.3	0.4	0.5	0.6
管理费用率	3.9%	25.4%	3.1%	2.9%	2.8%
研发费用	0.6	0.7	0.8	1.0	1.3
研发费用率	9.2%	8.0%	6.2%	5.9%	5.8%
财务费用	-0.1	-0.1	0.0	0.0	0.2
财务费用率	-0.9%	-0.9%	0.0%	0.3%	0.7%

资料来源：WIND，浙商证券研究所

净利润方面，由于母公司毛利率保持稳定且费用率控制得当，预计母公司净利润保持稳定增长。子公司方面，沈阳华秦 2024 年订单较为饱满，预计可以盈亏平衡；南京华秦营收增速较快，预计 2025 年可实现盈利；上海瑞华晟前期研发投入较高，叠加股权支付费用，且下游放量较晚，因此将持续亏损，预计 2026 年可实现盈亏平衡。

表22: 华秦科技利润增速未来主要受子公司驱动 (单位: 亿元)

	2022A	2023A	2024E	2025E	2026E
华秦母公司	3.3	4.2	5.4	6.4	7.5
同比 (%)	43%	27%	28%	19%	18%
南京华秦光声	0	-0.1	-0.1	0.3	0.5
同比 (%)	-	-	亏损扩大	490%	70%
沈阳华秦航发	0	-0.1	0	0.2	0.4
同比 (%)	-	-	亏损收窄	由亏转盈	117%
上海瑞华晟新材料	0	-1.4	-0.2	-0.2	0
同比 (%)	-	-	亏损收窄	亏损扩大	亏损收窄
净利润合计	3.3	2.6	5.1	6.6	8.4
少数股东损益	0.0	-0.7	-0.1	0.1	0.4
归母净利润	3.3	3.4	5.2	6.5	8.0
同比 (%)	43.0%	0.5%	55.6%	25.0%	22.9%

资料来源: WIND, 浙商证券研究所

盈利预测: 预计公司 2024-2026 年营业收入分别为 12.4、16.7 和 22.2 亿元, 同比增速分别为 35.3%、34.8%和 32.5%。归母净利润分别为 5.2、6.5 和 8.0 亿元, 同比增速分别为 55.6%、25.0%和 22.9%。

表23: 预计华秦科技 2023-2026 年营收复合增速为 34%, 归母净利润复合增速为 34%

	2022A	2023A	2024E	2025E	2026E
营业收入 (亿元)	6.7	9.2	12.4	16.7	22.2
同比 (%)	31.4%	36.4%	35.3%	34.8%	32.5%
归母净利润 (亿元)	3.3	3.4	5.2	6.5	8.0
同比 (%)	43.0%	0.5%	55.6%	25.0%	22.9%
EPS (元)	3.6	1.7	2.7	3.3	4.1
P/E	89.2	41.0	26.3	21.1	17.1

资料来源: WIND, 公司公告, 浙商证券研究所

4.2 估值与投资建议: 中高温隐身龙头标的, 长坡厚雪业绩快速释放

可比公司选择光启技术、图南股份、航发动力和火炬电子。其中光启技术拥有隐身材料业务; 火炬电子的陶瓷基复材业务与华秦科技较为相近; 图南股份业务与公司控股子公司沈阳华秦具有较高相似性, 且图南股份持有沈阳华秦一定股份; 航发动力为航空发动机产业链最下游主机厂, 且在该环节具有垄断性, 为华秦科技主要下游客户。

根据可比公司 WIND 一致预期对应 2024-2026 平均 PE 分别为 38.9、29.8、24.3, 显著高于华秦科技对应估值, 考虑到华秦科技母公司下游需求旺盛, 竞争格局稳定, 预计业绩保持稳定增长, 子公司布局重要赛道, 成长天花板大幅打开, 首次覆盖给予增持评级。

表24: 华秦科技估值低于可比公司平均值

公司简称	股票代码	股价 (元)		市值 (亿元)			归母净利润 (亿元)			PE		
		2024.9.24	2024.9.24	2024.9.24	2024.9.24	2024E	2025E	2026E	2024E	2025E	2026E	
光启技术	002625.SZ	19.6	422.8	7.5	11.0	13.6	56.1	38.5	31.1			
图南股份	300855.SZ	20.0	79.0	4.0	5.0	6.2	19.6	15.7	12.8			
航发动力	600893.SH	35.3	941.0	16.5	19.7	24.0	56.9	47.7	39.2			
火炬电子	603678.SH	20.1	92.2	4.0	5.3	6.6	22.9	17.5	14.1			
	平均	23.8	337.0	8.0	10.3	12.6	38.9	29.8	24.3			
华秦科技	688281.SH	70.5	194.7	5.2	6.5	8.0	26.3	21.1	17.1			

资料来源: WIND, 浙商证券研究所

5 风险提示

1. **新业务拓展不及预期:** 由于华秦科技通过多个子公司布局新业务赛道, 将为公司后续增长提供动力, 如不及预期将影响公司后期业绩增速和成长空间。

2. **型号批产不及预期:** 公司隐身材料下游紧跟型号批产, 如果型号批产不及预期, 可能影响公司业绩增速。

3. **技术快速迭代风险:** 公司技术较为领先, 故竞争格局稳定, 如果技术发生重大迭代, 竞争格局可能会恶化。

表附录：三大报表预测值

资产负债表

(百万元)	2023A	2024E	2025E	2026E
流动资产	4011	4391	5152	6012
现金	1085	1759	1517	1795
交易性金融资产	1820	1297	1729	1615
应收账款	922	1141	1647	2229
其它应收款	2	3	3	5
预付账款	3	19	14	21
存货	125	135	202	302
其他	53	39	40	44
非流动资产	1151	1315	1607	1918
金融资产类	0	0	0	0
长期投资	29	10	13	17
固定资产	288	450	634	837
无形资产	111	144	175	216
在建工程	457	487	552	606
其他	266	225	233	241
资产总计	5162	5707	6759	7929
流动负债	613	614	952	1261
短期借款	134	45	60	79
应付款项	395	488	795	1063
预收账款	0	0	0	0
其他	85	81	98	119
非流动负债	239	289	410	498
长期借款	179	236	355	442
其他	60	53	55	56
负债合计	853	903	1362	1759
少数股东权益	106	93	103	142
归属母公司股东权益	4203	4711	5295	6028
负债和股东权益	5162	5707	6759	7929

现金流量表

(百万元)	2023A	2024E	2025E	2026E
经营活动现金流	75	359	369	396
净利润	259	508	661	840
折旧摊销	20	26	39	53
财务费用	(8)	(1)	4	15
投资损失	(57)	(69)	(82)	(99)
营运资金变动	(157)	(104)	(134)	(251)
其它	18	(1)	(119)	(163)
投资活动现金流	(178)	359	(671)	(143)
资本支出	(419)	(216)	(285)	(307)
长期投资	(29)	19	(3)	(4)
其他	271	556	(383)	168
筹资活动现金流	308	(45)	60	26
短期借款	134	(89)	15	20
长期借款	179	57	118	88
其他	(4)	(13)	(73)	(82)
现金净增加额	205	674	(242)	278

利润表

(百万元)	2023A	2024E	2025E	2026E
营业收入	917	1241	1673	2217
营业成本	387	621	858	1167
营业税金及附加	9	13	17	23
营业费用	15	14	15	18
管理费用	233	38	49	62
研发费用	74	77	99	129
财务费用	(8)	(1)	4	15
资产减值损失	(25)	(24)	(40)	(52)
公允价值变动损益	5	3	4	4
投资净收益	57	69	82	99
其他经营收益	19	21	24	26
营业利润	265	547	702	880
营业外收支	5	5	5	5
利润总额	270	552	707	885
所得税	11	44	46	44
净利润	259	508	661	840
少数股东损益	(76)	(13)	9	39
归属母公司净利润	335	521	652	801
EBITDA	295	578	750	953
EPS (最新摊薄)	1.7	2.7	3.3	4.1

主要财务比率

	2023A	2024E	2025E	2026E
成长能力				
营业收入	36%	35%	35%	32%
营业利润	-29%	106%	28%	25%
归属母公司净利润	0%	56%	25%	23%
获利能力				
毛利率	58%	50%	49%	47%
净利率	28%	41%	39%	38%
ROE	8%	11%	13%	14%
ROIC	6%	10%	12%	13%
偿债能力				
资产负债率	17%	16%	20%	22%
净负债比率	37%	31%	31%	30%
流动比率	6.5	7.2	5.4	4.8
速动比率	6.3	6.9	5.2	4.5
营运能力				
总资产周转率	20%	23%	27%	30%
应收账款周转率	1.8	1.8	1.9	1.8
应付账款周转率	1.2	1.5	1.4	1.3
每股指标(元)				
每股收益	1.7	2.7	3.3	4.1
每股经营现金	0.4	1.8	1.9	2.0
每股净资产	30.2	24.2	27.2	31.0
估值比率				
P/E	41	26	21	17
P/B	2.3	2.9	2.6	2.3
EV/EBITDA	64	19	15	12

资料来源：WIND，浙商证券研究所

股票投资评级说明

以报告日后的6个月内，证券相对于沪深300指数的涨跌幅为标准，定义如下：

1. 买入：相对于沪深300指数表现 + 20% 以上；
2. 增持：相对于沪深300指数表现 + 10% ~ + 20%；
3. 中性：相对于沪深300指数表现 - 10% ~ + 10% 之间波动；
4. 减持：相对于沪深300指数表现 - 10% 以下。

行业的投资评级：

以报告日后的6个月内，行业指数相对于沪深300指数的涨跌幅为标准，定义如下：

1. 看好：行业指数相对于沪深300指数表现 + 10% 以上；
2. 中性：行业指数相对于沪深300指数表现 - 10% ~ + 10% 以上；
3. 看淡：行业指数相对于沪深300指数表现 - 10% 以下。

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重。

建议：投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

法律声明及风险提示

本报告由浙商证券股份有限公司（已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格，经营许可证编号为：Z39833000）制作。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但浙商证券股份有限公司及其关联机构（以下统称“本公司”）对这些信息的真实性、准确性及完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不发生任何变更。本公司没有将变更的信息和建议向报告所有接收者进行更新的义务。

本报告仅供本公司的客户作参考之用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告仅反映报告作者的出具日的观点和判断，在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议，投资者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。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。

本公司的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。本公司的资产管理公司、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、发布、传播本报告的全部或部分内容。经授权刊载、转发本报告或者摘要的，应当注明本报告发布人和发布日期，并提示使用本报告的风险。未经授权或未按要求刊载、转发本报告的，应当承担相应的法律责任。本公司将保留向其追究法律责任的权利。

浙商证券研究所

上海总部地址：杨高南路729号陆家嘴世纪金融广场1号楼25层

北京地址：北京市东城区朝阳门北大街8号富华大厦E座4层

深圳地址：广东省深圳市福田区广电金融中心33层

上海总部邮政编码：200127

上海总部电话：(8621) 80108518

上海总部传真：(8621) 80106010

浙商证券研究所：<https://www.stocke.com.cn>