

导弹光学系统核心供应商，解决高速状态精确制导和小型化难题



核心观点

- **光学技术底蕴雄厚，服务于武器光学制导及仿真核心环节。**公司是一家专注于提供武器光学制导、目标与场景仿真、激光对抗和光电专用测试等方向产品的导弹核心配套企业，导弹相关业务占比超过 90%，航天科工和科技集团占公司销售额比重超过 80%。公司核心团队来自哈工大光学所，光学技术底蕴雄厚，在多个细分产品领域填补了国内空白，并于 2016 年获得国防科学技术进步一等奖。公司 30~39 岁员工占比 53%、研发及技术人员占比 46%，上市后公司明确提出了产品结构调整策略，由以往偏科研攻关属性更多地向型号装备批量配套侧重，充分地将核心技术储备进行成果转化。
- **解决高速武器精确制导和小型化难题，为多个重点型号装备提供高性能产品。**现代战争中精确制导武器的应用比例快速提升（由 1991 年的 7% 增至 2011 年的 90%），一场局部战争动辄消耗上千枚精确制导的巡航导弹。美海軍仅“战斧”Block IV 一型导弹 6 年时间就采购了 2200 枚（第一批）。而随着导弹攻防技术的不断迭代，强突防的高速精确制导武器逐步成为当前世界各国军备竞赛的战略重心。红外成像制导精度高、隐蔽性强，非常契合超音速武器的强突防作战需求，但存在高速状态下制导图像模糊、探测能力下降难题。公司将像方扫描成像制导等先进光电技术应用于武器研制，解决了高速武器精确制导和制导系统小型化的难题。在弹载红外热像仪的光学系统领域，目前仅部分科研院所个别单位具备研发配套能力，公司成长空间大。
- **光学半实物仿真全国领先，有望受益军队实装训练带来的增量需求。**公司光学目标及场景仿真技术处于行业领导者地位，该领域除导弹研发投入带来的持续性需求外，军方未来在实战演习、武器评估、实装训练等方面亦将产生可观的增量需求。借鉴美军，实装训练设备与装备数量是成比例的。

财务预测与投资建议

- 预测公司 2020-2022 年每股收益分别为 0.63、0.99、1.98 元，参照可比公司 21 年评价估值水平，同时考虑到公司较快的业绩增速给予 25% 的估值溢价，对应 60 倍估值，目标价为 59.40 元，首次给予买入评级。

风险提示

装备需求不及预期；补价退税进度不确定；光学测试毛利率波动；估值溢价风险

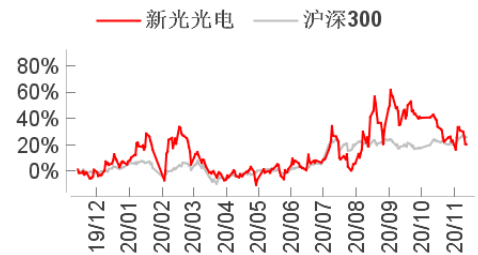
公司主要财务信息					
	2018A	2019A	2020E	2021E	2022E
营业收入(百万元)	208	192	201	356	604
同比增长(%)	14.5%	-8.0%	5.1%	76.8%	69.7%
营业利润(百万元)	84	56	74	115	231
同比增长(%)	79.1%	-33.8%	32.4%	56.3%	99.7%
归属母公司净利润(百万元)	73	60	63	99	198
同比增长(%)	80.8%	-16.8%	4.4%	57.1%	99.8%
每股收益(元)	0.73	0.60	0.63	0.99	1.98
毛利率(%)	48.6%	60.0%	58.6%	60.6%	60.9%
净利率(%)	34.9%	31.6%	31.4%	27.9%	32.8%
净资产收益率(%)	20.4%	7.9%	5.1%	7.6%	13.8%
市盈率	75.5	90.7	86.9	55.3	27.7
市净率	18.4	4.5	4.3	4.1	3.6

资料来源：公司数据，东方证券研究所预测，每股收益使用最新股本全面摊薄计算，

投资评级 买入 增持 中性 减持 (首次)

股价(2020年11月12日)	46.86元
目标价格	59.40元
52周最高价/最低价	62.99/35.07元
总股本/流通A股(万股)	10,000/4,078
A股市值(百万元)	4,686
国家/地区	中国
行业	国防军工
报告发布日期	2020年11月13日

股价表现	1周	1月	3月	12月
绝对表现	-9.80	-15.81	1.19	21.46
相对表现	-10.28	-17.58	-4.42	-4.28
沪深300	0.48	1.77	5.61	25.74



资料来源：WIND、东方证券研究所

证券分析师 王天一
021-63325888*6126
wangtiany1@orientsec.com.cn
执业证书编号：S0860510120021

证券分析师 罗楠
021-63325888*4036
luonan@orientsec.com.cn
执业证书编号：S0860518100001

证券分析师 冯函
021-63325888*2900
fenghan@orientsec.com.cn
执业证书编号：S0860520070002

目 录

一、新光光电：导弹光学系统核心供应商.....	5
1.1 哈工大血统，光学制导及仿真领先企业	5
1.2 短期业绩波动，伴随产品策略调整未来增长弹性大	7
二、十四五新型号装备上量带动配套需求增长	9
2.1 现代战争中，精确制导武器消耗的价值量最大	9
2.2 导引头技术进步驱动导弹更新迭代，且价值量高昂	11
2.3 超音速突防同时完成精确打击，对制导技术提出更高要求.....	13
2.3.1 强突防高精度制导的超音速武器是现代战略打击力量的尖刀	13
2.3.2 红外成像制导可有效提升超音速武器突防和末端精确打击能力	16
三、解决关键技术难题，光学制导及仿真能力卓绝	18
3.1 光学底蕴雄厚，核心技术储备丰富成果转化空间大	18
3.2 解决高速状态下红外导引头稳定清晰成像难题	20
3.3 光学半实物仿真全国领先，军方实装训练拓展需求空间	22
3.4 积极布局激光对抗、低成本制导和光电测试领域.....	24
盈利预测与投资建议	26
盈利预测	26
投资建议	27
风险提示.....	27

图表目录

图 1: 新光光电股权结构图.....	6
图 2: 公司 2016-2019 年分产品类型营收 (万元)	8
图 3: 公司 2016-2019 年分产品类型毛利率变化.....	8
图 4: 公司 2016-2019 年分产品性质营收	8
图 5: 2016-2019 年公司成本费用率变化	8
图 6: 公司 2016-2019 年扣非归母净利润和非经常性损益/万元	9
图 7: 导弹示意图	10
图 8: 导弹组成结构示意图.....	12
图 9: 超音速飞行器表面温度估计	14
图 10: 美制 X-51A 高超音速巡航导弹.....	15
图 11: 米格 31K 挂载“匕首”	15
图 12: 中国“东风”17 导弹	16
图 13: 中国“长剑”100 巡航导弹	16
图 14: 雷达制导工作原理	17
图 15: 红外成像制导工作原理	17
图 16: 红外导引头原理及组成结构	18
图 17: 红外成像制导系统示意图.....	20
图 18: 美军各种级别试验单次成本比较	23
图 19: 仿真实验室典型应用.....	24
图 20: 光电专用测试设备典型应用	25
表 1: 新光光电业务发展历程	5
表 2: 新光光电子公司概况 (2019 年)	6
表 3: 历次战争中制导武器的使用占比越来越高.....	10
表 4: 历代战争战斧巡航导弹使用数量	10
表 5: 利比亚空袭美军效费比较.....	11
表 6: 伴随着对于制导导弹的要求, 导引头的发展历程	13
表 7: 反舰导弹末制导方式发展历史.....	16
表 8: 公司核心技术及竞争优势.....	19
表 9: 光学制导领域公司承担的重大型号配套研制工作	21

表 10：新光光电半实物仿真板块产品构成	23
表 11：激光对抗领域公司承担的重大型号配套研制工作	25
表 12：新光光电可比公司估值	27

一、新光光电：导弹光学系统核心供应商

1.1 哈工大血统，光学制导及仿真领先企业

新光光电是光学制导与半实物仿真领域领先企业。公司是一家将像方扫描成像制导技术、多光学波段合成技术等先进光电技术应用于光学制导类武器研制的企业，专注于为武器系统研制提供光学制导、光学目标与场景仿真、激光对抗和光电专用测试等方向的高精尖组件、装置、系统和解决方案。经过十余年的技术攻关，公司经历了从关键技术起步、突破到纵深发展的三大阶段，在像方扫描成像制导技术、大视场高速红外成像制导技术、多数字微镜阵列并联合束技术、短积分时间内红外动态景象生成技术、薄膜式波束合成技术和激光空间合束技术等关键技术方面完成重大突破，于2016年获得国防科学技术进步一等奖。公司凭借领先的核心技术、优越的产品质量、优秀的服务能力和丰富的项目经验，取得了客户的认可，目前已是航天科技集团、航天科工集团、中国航空工业集团、中国兵器工业集团、中国电子科技集团、中国船舶重工集团等军工集团所属单位的合格供应商。航空科技和航天科工集团销售额占比超过80%（2018年）。

表 1：新光光电业务发展历程

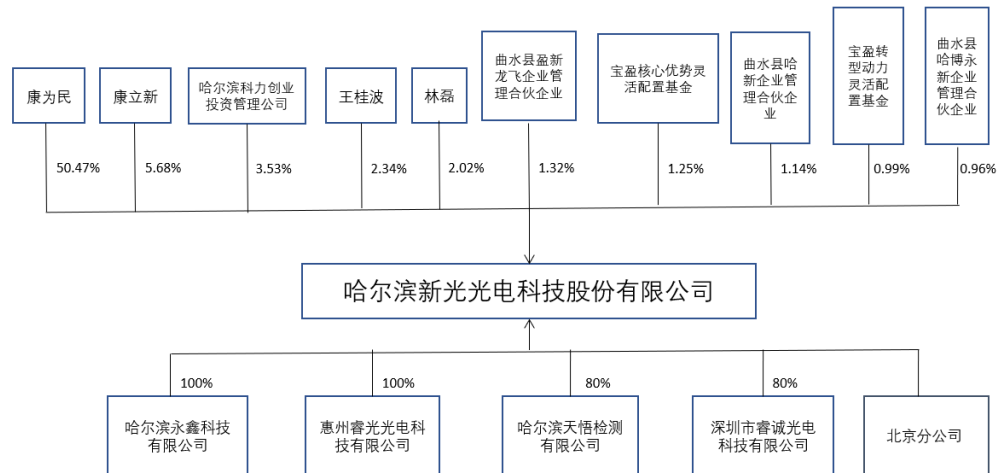
阶段	研究方向	主要项目
关键技术起步阶段 (2007年-2010年)	光学制导	光学制导系统的部件
	光学目标与场景仿真	单波段光学目标与场景仿真系统
关键技术突破阶段 (2011年至2014年)	光学制导	基于像方扫描的光机结构
	光学目标与场景仿真	多数字微镜阵列拼接模拟仿真设备项目 特殊环境下的模拟仿真平台项目 高帧频可见光模拟仿真设备项目 激光模拟器项目 模拟仿真系统平台项目
	光电专用测试	国家重点武器型号的阵地检测设备项目 实验室测试设备合同
关键技术纵深发展阶段 (2015年至今)	光学制导	承接多个制导系统的研制任务
	光学目标与场景仿真	红外数字微镜阵列模式 薄膜波束合成器工程化 星空环境模拟仿真方向 大型太阳模拟仿真系统装调
	激光对抗	某激光对抗系统

来源：wind 招股说明书，东方证券研究所

公司核心团队在光学领域底蕴雄厚，控股股东康为民曾任哈工大光学目标仿真与测试研究所前所长。新光光电前身新光有限于2007年11月30日由康立新、远光光电共同出资设立，并于2019年7月22日在科创板上市。目前公司前五名的股东为康为民（占股50.47%）、康立新（占股5.68%）、科力北方（占股3.53%）、王桂波（占股3.30%）和林磊（占股2.02%）。其中控股股东康为民在2001~2018年曾任哈工大光学目标仿真与测试技术研究所所长，并且以奖项个人排名第一获得国防科学技术进步奖（一等奖）和（三等奖）各1次，获得国防科学技术奖（三等奖）2次。康为民的父亲是著名光学专家康松高教授（风云一号气象卫星光学系统设计人），参与创建了哈工大光学专业，是哈工大光学目标仿真与测试研究所的奠基人，被称为哈工大“八百壮士”之一。公司核心技术团队在光学领域底蕴雄厚，并聘请了9名来自哈工大等单位的专家，为公司科技创

新提供技术支持。公司核心技术为国家解决了减少导弹外场试验次数、提高试验成功率和制导精度、降低制导产品成本以及缩短研制周期等关键核心问题。

图 1：新光光电股权结构图（截止 2020 年 9 月 30 日）



数据来源：wind，东方证券研究所

母公司是公司的生产经营主体，下辖 4 家子公司主要围绕主业进行配套。公司拥有 4 家子公司和 1 家分公司。全资子公司永鑫科技主要从事光学加工和检测，其未来业务发展定位为光学产品研发、生产和销售，并承担了“光学成像研发中心改扩建项目”；控股子公司天悟检测主要从事电力系统等行业的光电检测，有助于公司进一步拓展民品领域业务；睿诚光电负责公司产品在南方市场的拓展；睿光光电主营激光产品、民用光电智能监控产品的生产和销售，承担了“睿光航天光电设备研发生产项目”；北京分公司系公司位于北京市的研发中心与市场中心，有助于公司吸引北京市高端研发技术人才，并加强与主管部门及军工集团总部的沟通、对接。2020 年 8 月 26 日公司公告拟吸收合并永鑫科技，以达到整合优化现有资源配置，降低管理成本，提高运营效率的目的。

表 2：新光光电子公司概况（2019 年）

子公司	营收 (万元)	净利润 (万元)	主要业务
永鑫科技	1380.92	7.38	计算机软件的技术开发；自有房屋租赁；从事光机电一体化产品、工业自动化控制系统装置、光学仪器、光学材料、光学镜头、光学监控设备的生产、销售
天悟检测	350.71	37.49	检测服务；电力科技的研发及技术咨询服务；智能化电力保护监控装置、智能网络控制系统产品的研发、生产、销售及技术服务；人工智能软件的技术开发与技术服务
睿诚光电		-36.67	光机电一体化产品、工业自动化控制系统装置、光学仪器、光学材料、光学镜头、光学监控设备、投影设备的技术开发、销售及技术服务、技术转让；计算机软件的技术开发、技术服务、技术转让；经营进出口业务。
睿光光电		-52.14	光机电一体化产品、工业自动化控制系统装置、光学仪器、光学材料、光学镜头、光学监控设备、投影设备、激光加工及激光应用设备的技术开发、生产、销售及提供技术咨询、技术转让、技术服务，安防工程设计、施工、安装及

			维修服务，计算机软件开发、技术咨询、技术转让及技术服务，货物或技术进出口。
--	--	--	---------------------------------------

数据来源：公司公告，东方证券研究所

1.2 短期业绩波动，伴随产品策略调整未来增长弹性大

公司产品服务于导弹全生命周期，覆盖了光学制导系统、光学目标与场景仿真系统、光电专用测试设备、激光对抗系统等业务领域。其中光学制导和场景仿真是公司的核心主业，19 年营收占比总和超过 73.73%，毛利润占比高达 71.03%。

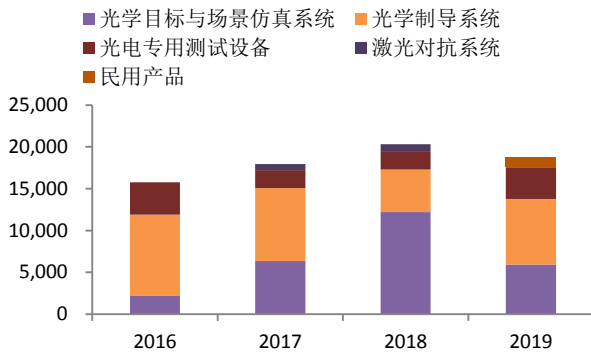
光学制导系统：公司具备研发多种型号可见光、红外、激光、多模复合光学制导系统的能力。公司实控人康为民在国内首次提出了基于像方扫描原理的光学成像制导新技术，并实现了工程化应用，保证了光学制导系统在高速条件下可获得满足识别与跟踪要求的高质量图像。2019 年营收占比 42.04%，毛利率 60.43%，两项指标 2018 年同比出现较大降幅，可能与公司光学制导系统配套的武器装备定型并批产的型号种类较少，受军方订货计划调整影响较大有关。2019 年恢复较为明显，主要源于型号产品配套任务的增长，同时公司向航天科工所属 B 单位销售的红外热像仪，2018 年受客户采购计划后移影响，在 2019 年恢复正常。截至 2019 年 5 月末，公司已签订光学制导系统订单 9920 万元，较 2017 年末 2370 万元有较大幅度增长。近年来，各级部队实战训练逐步常态化，伴随公司研发产品转批产，部分项目小批量试装，预期光学制导业务收入将进入快速增长通道。

光学目标与场景仿真系统：公司研制的光学目标与场景仿真系统覆盖可见光、红外、激光及毫米波等波段，可以逼真地模拟复杂作战场景，应用于先进武器系统的研制，有效缩短武器装备的研制周期、降低研制成本、减少试验风险。2019 年营收占比 31.69%，较 2018 年有明显下降，可能为军工科研部门的技改项目减少所致，随着军改和疫情等因素对客户采购需求影响的消退，订单有望呈现补偿式增长。该业务毛利率 54.34%，16-18 年有所波动，主要由于场景仿真全部为研发产品，而研发产品受项目周期、复杂程度、定制化需求等多种因素影响。截至目前，公司已研制四代系列产品，部分指标超过国外同类产品，总体技术水平达到国际先进、国内领先。

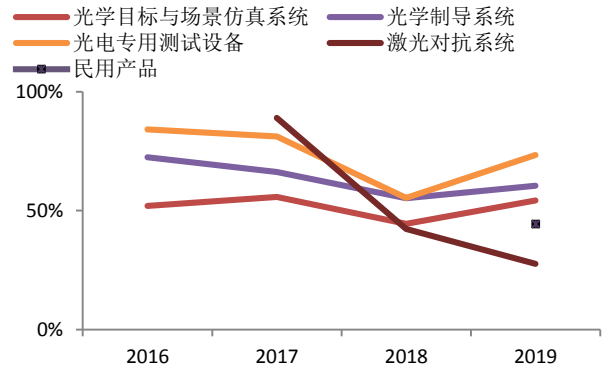
光电专用测试装备：公司光电专用测试设备可以为导弹定型、批产贮存和发射各环节提供测试技术支持和装备支撑，具备检测精度高、光谱覆盖范围宽、操作便捷、性能可靠等优点，目前已完成 10 余个重点型号导弹的配套任务，为多个型号的的武器系统提供可靠的光电检测装备保障。2019 年营收占比 19.94%，毛利率 73.43%。

激光对抗系统：公司目前已经完成了国内多台套激光合束发射系统的样机研制工作，突破多项关键技术难点，技术水平位居国内前列。可为多平台、多领域、多任务高功率激光对抗系统的研制提供关键技术支撑，对打造国防新利器具有重大战略意义。2019 年公司研制了针对“低空慢速小目标”激光对抗系统，并成功运用于“国庆 70 周年庆祝活动”。该板块属于研发类产品，具有定制化特点，所以其营收和毛利率每年波动较大，2019 年较 2018 年下降，主要源于不同应用背景的研发项目体量差别较大，研发成果未来有较大可能实现批产，最终反映在公司的营收上。

军用技术在其他领域的应用：公司结合自身在光电领域的研发优势及市场需求，针对森林防火、电力、铁路、安防等民用领域进行了产品开发，其中针对电力系统的多光谱智能巡检系统已于 2019 年实现了销售收入，19 年营收占比 5.93%，毛利率高达 44.42%。因此随着智能化产品研发的不断深入，公司民品领域的营收和利润将十分可观。

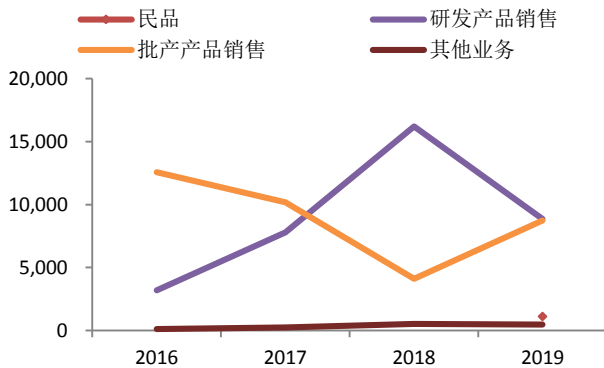
图 2：公司 2016-2019 年分产品类型营收（万元）


数据来源：wind，东方证券研究所

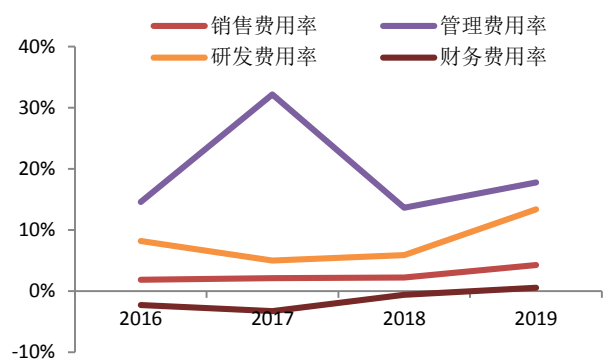
图 3：公司 2016-2019 年分产品类型毛利率变化


数据来源：wind，东方证券研究所

公司三费控制良好，研发投入加大。公司三费中管理费用普遍偏高，体现技术密集型企业的特点，2017 年管理费用极高源于公司计提以权益结算的股份支付 3460.78 万元。其次近年来公司研发费用逐步增长，17、18、19 年分别为 902.79、1225.39、2559.83 万元，研发费用在保持模拟仿真方向前沿技术研究、激光对抗领域研究的同时，加大对具有批量生产背景的光学成像制导方向的投入，保持光学指标领先。

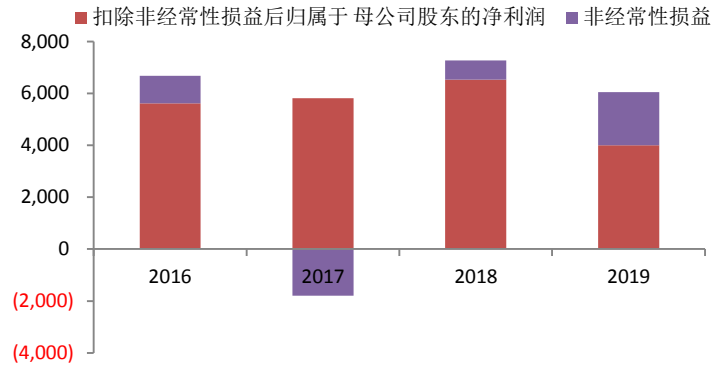
图 4：公司 2016-2019 年分产品性质营收（万元）


数据来源：wind，东方证券研究所

图 5：2016-2019 年公司成本费用率变化


数据来源：wind，东方证券研究所

公司净利润受军品退税及补价进度影响。2016-2018 年公司的扣非归母净利润稳步上升，但是 19 年较 18 年下降了 38.74%，主要由于与公司主营业务相关的军品免退税流程存在一定审核周期，各会计年度之间有较大差别，2018 年度军品免退税金额为 3736.44 万元，2019 年度为 598.60 万元。此外，型号配套产品有价格管控要求，按暂定价签订合同并核算，待军方审价定价后，再与客户签订补价合同或最终总价合同，并对收入进行调整，在一定程度上也会带来公司年度业绩的波动。考虑到近年来军改及疫情的双重影响，退税和补价由于流程长、涉及政府部门多，审核周期被进一步延长，导致公司短期业绩承压。但随着相关影响因素的消除，公司未来增长弹性也会更大。

图 6：公司 2016-2019 年扣非归母净利润和非经常性损益/万元


数据来源：wind，东方证券研究所

公司调整产品结构，批产产品逐步成为销售主要拉动力量。公司成立以来定位相对更偏重于攻坚克难的研究性质企业，批产产品的贡献相对有限。上市后公司提出产品结构调整策略，即由以研发模拟仿真等技改设备为主，向有批量配套需求的型号产品为主调整，完善批量生产的工艺过程，提高产品的生产效率、产品一致性。公司近年来研发的红外、可见光、复合制导等光学制导系统及激光制导系统陆续完成试验验证，后续将进入小批量生产阶段，并继续加大对光学制导系统的研发力度，增强对总体单位的专项技术支持，以充分地将公司雄厚的技术储备进行成果转化。根据 2019 年预算数，2020 年公司预计实现营收 2.05 亿元（+6.97%），归母净利润 0.63 亿元（+4.14%）。

二、十四五新型号装备上量带动配套需求增长

2.1 现代战争中，精确制导武器消耗的价值量最大

制导武器是指安装有制导控制系统且命中概率和精度较高的武器。区别于依靠人工瞄准、发射后按照惯性弹道飞行的非制导武器，制导武器是指安装有制导控制系统，由控制系统控制其飞行并导向目标的一种现代武器，命中概率和精度较高。制导武器可分为导弹、制导炸弹/炮弹/弹药，其中一般把具有动力装置的称为导弹，导弹属于精确制导武器，具有射程远、精度高、威力大、突防能力强等特点，在现代战争中被广泛应用。

图 7：导弹示意图



数据来源：新华社，东方证券研究所

现代战争精确制导化，10 年时间制导武器使用占比从 7% 提升至 70%。美国兰德公司把精确制导武器定义为“直接命中率大于 50%”，由于其突防能力强、命中精度高、杀伤威力大、综合效益高等优势，在现代战争中得到了越来越广泛的应用。据测算，精确制导炸弹的成本是普通弹药的 10 倍，误差半径为 1/100，从杀伤效果看精确制导炸弹的作战有效成本仅为普通炸弹的 1/10，因此发展迅速。根据《现代防御技术》，1991 年的海湾战争中空袭制导炸弹占 7%，1999 年的科索沃战争则提高到 34%，2001 年的阿富汗战争中高达 66%，2003 年的伊拉克战争中美英联军共使用了 750 枚巡航导弹和投下了 2.3 万枚炸弹，其中 70% 是精确制导炸弹。

表 3：历次战争中制导武器的使用占比越来越高

年份	战事	制导武器使用情况
1991 年	海湾战争	制导武器占总投弹量的 7%
1999 年	科索沃战争	制导武器占总投弹量的 34%
2001 年	阿富汗战争	制导武器占总投弹量的 66%
2003 年	伊拉克战争	制导武器占总投弹量的 70%
2011 年	利比亚战争	制导武器占总投弹量的 90% 以上

数据来源：防空导弹成本与防空导弹武器装备建设，东方证券研究所

一场现代化局部战争动辄消耗上千枚精确制导的巡航导弹，美海军仅“战斧” Block IV 一型导弹（第一批）就采购了 2200 枚，6 年时间完成交付。以战斧导弹为例，在近年来的历次现代化战争中均发挥了重要作用，其投放数量快速上升，型号规格也在快速迭代。2004 年 8 月美海军与雷神公司签订了 2200 枚“战斧” Block IV 导弹的多年采购合同，于 2010 年 2 月完成第 2000 枚的海军交付，伴随其后不断追加的订单，于 2014 年 1 月完成第 3000 枚的海军交付，于 2017 年 8 月完成第 4000 枚的海军交付。2019 年 8 月雷神公司再次获得 3.49 亿美元的海上打击战斧快速部署能力第二阶段合同，以改善“战斧”巡航导弹系统，Block IV 导弹的单价也达到了 200 万美元一枚，这项工作将在美国各地进行，直至 2023 年 2 月为止。

表 4：历代战争战斧巡航导弹使用数量

战争	使用量
海湾战争	282 枚
科索沃战争	700 枚
阿富汗反恐战争	600 枚
伊拉克战争	950 枚

资料来源：导弹与航天运载技术，东方证券研究所

数量规模是导弹武器形成有效战力的必要条件，是实战消耗价值量最大的武器。国内的导弹行业发展经历了 50 年代的引进仿制、60 年代的自主研发、80 年代换代停滞和 2000 年后的快速发展 4 个阶段，但由于过去十几年来多研发少生产的现状，导致新型号导弹的储备量其实并不多。而导弹由于其覆盖范围、打击精度和火力对抗等战术要求，必须拥有一定的数量作保障才能形成有效战力。因此区别于平台型装备，数量规模是衡量导弹武器作战能力的重要条件。在外部环境发生巨大变化的背景下，从实战需求出发国内亟需补充新一代导弹武器的储备量。**参考美“战斧”系列的消耗和部署数量，国内对标型号导弹存在巨大的潜在列装空间。**

表 5：利比亚空袭美军效费比较

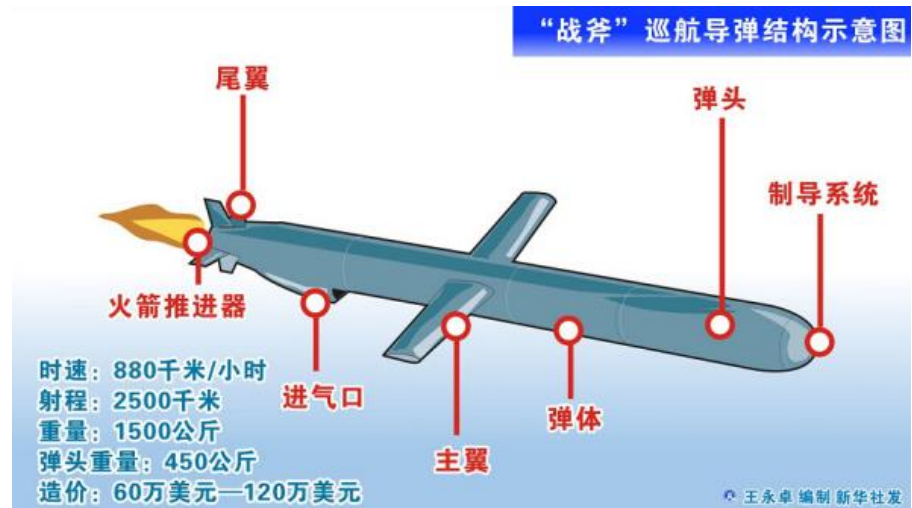
空中力量	使用量	单价（万美元）	总计（百万美元）
B2	75h	3.1236	2.3
加油支持	84h	0.9031	0.8
战斧导弹	214 枚	140	299.6
JDAM	45 枚	3.5	1.6

资料来源：利比亚空袭中的战斧巡航导弹，东方证券研究所

2.2 导引头技术进步驱动导弹更新迭代，且价值量高昂

导弹通常由战斗部、弹体结构、动力装置和制导系统组成。其中制导系统用于控制导弹的飞行方向、姿态、高度和速度，引导导弹或弹头准确地飞向目标。导弹通常使用无线电制导、惯性制导、寻的制导、地形匹配制导、遥控制导、有线制导等方式。有的导弹只用其中的一种制导方式，有的用几种进行复合制导。弹道导弹早期曾用过无线电指令制导，后来大多用惯性制导，也有用天文-惯性和惯性-地形匹配复合制导的。巡航导弹多用惯性-地形匹配复合制导，地空或舰空导弹多用遥控、寻的或复合制导。反坦克导弹常用有线制导。

图 8：导弹组成结构示意图



数据来源：新华社，东方证券研究所

制导系统即导引头，是精确制导武器中价值量占比最高的部分，可占导弹成本 40%以上。根据《防空导弹成本与防空导弹武器装备建设》中关于导弹按价值量拆分的描述中，导引头和动力装置占据 40~60%的成本，弹体结构占据 20~30%的成本，战斗部占据 10~20%的成本。例如：美国的鱼叉反舰导弹其雷达导引头价格约 25 万美元；1964 年研制的“百舌鸟”反辐射导弹的制导系统价值量甚至高达 80%；根据《导弹武器的低成本化研究》，制导系统在导弹中成本占比较高，大部分都在 40%以上，如 PAC-3 和 THAAD 分别占到 47%和 43%，甚至在先进的中程空空导弹中占到了 70%以上，但在弹道导弹中的占比相对较低，大概在 20%-30%。

导引头是精确制导武器的“眼睛”，可有效地把导弹和目标关联起来并输出它们之间的相对运动信息。导引头安装在制导武器头部，测量目标相对于制导武器的运动参数并产生制导信息的装置。导引头的一般工作过程是：先在较大空间角范围内搜索目标，一旦搜索到目标立即进入锁定状态，表明导引头已捕获到目标；此后导引头将按导引规律自动跟踪目标，并不断发出控制信号给导弹执行机构以改变导弹姿态，保证弹轴或速度向量相对于目标瞄准线稳定。制导导弹能否有效打击目标关键取决于导引头的性能，因此它是制导导弹武器系统中的核心部件。导引头性能的优劣决定了导弹发现目标、跟踪目标和抗干扰的能力，也决定了导弹命中目标的精度。采用何种导引头，也是衡量一个国家武器系统先进性的一个标准。

导引头技术制约着精确制导武器的研发，是决定导弹创新发展的核心关键。第二次世界大战期间开始出现制导武器，如德国的 V-1 近程战术巡航导弹、V-2 地地近程战术导弹、“莱茵女儿”地空导弹、“瀑布”地空导弹和 X-7 “小红帽”反坦克导弹等。这种全新的制导武器因其发射后在导引装置的作用下可以继续导向目标并以较小的圆概率偏差 (CEP) 命中而区别于哑武器。20 世纪 60 年代，美国“霍克”地空导弹采用了连续波雷达全程半主动式导引头。此后，空空导弹大都采用被动式红外导引头或半主动式雷达导引头。70 年代中期，光电导引头用于激光制导炸弹、激光制导炮弹、电视制导导弹、红外制导导弹、毫米波制导导弹等，使这些制导武器取得很高的直接命中概率。70 年代末，美国、苏联等国家相继开始研制雷达/红外双模导引头，用于舰空导弹、地空导弹、空地导弹和反舰导弹。80 年代，开始研制微波雷达多频谱导引头，用于反舰导弹、空空导弹和空地

导弹。21 世纪初，为提高抗干扰能力和制导精度，合成孔径雷达导引头、激光雷达导引头、仿生物复眼的红外成像导引头、毫米波成像导引头等新型导引头成为研究热点。

表 6：伴随着对于制导导弹的要求，导引头的发展历程

发展阶段	代表产品	制导系统	导引头
第一发展阶段：第二次世界大战	德国 V-1 飞航导弹 V-2 弹道导弹	简单的惯性测量和程序制导，只能打击固定目标，精度和可靠性差	惯性导引头
第二发展阶段：上世纪 50 年代到 60 年代初	AIM-9B 空空导弹 萨姆-2 地空导弹	被动红外、雷达指令制导、雷达半主动制导方式，具备一定的自主跟踪能力，但抗干扰差且命中精度较低	连续波半主动式雷达导引头 被动式红外导引头或半主动式雷达导引头
第三发展阶段：上世纪 60 年代初到 70 年代末	美国 AGM-65A/B 电视制导导弹 AGM-114A 激光半主动反坦克导弹 反舰导弹、空地导弹	制导系统从红外和雷达向电视成像、激光半主动等多种方式发展，制导精度逐渐提高	光电导引头 雷达/红外双模导引头
第四发展阶段：80 年代至今	“毒刺 POST” 防空导弹 ADATS 防空反坦克系统	制导系统向成像化、智能化、小型化、多任务适应和“发射后不管”发展，制导精度和抗干扰能力大大提高	红外微波雷达多频谱复合导引头

数据来源：导引系统原理，东方证券研究所

导引头技术进步推动精确制导武器的发展，甚至一定程度上影响着现代战争作战模式的演变。当前，导引头正逐步向多模化、复合化、自主化、小型化、智能化的方向发展，以进一步提高探测距离和探测精度，减小体积和重量，提高可靠性，增强抗干扰和抗电子摧毁的能力，适应恶劣战场环境下实施精确制导的要求。作为导弹价值量最高的部分，导引头需求有望伴随导弹需求的放量实现同步甚至更快的增长。

2.3 超音速突防同时完成精确打击，对制导技术提出更高要求

2.3.1 强突防高精度制导的超音速武器是现代战略打击力量的尖刀

美军亚音速的战斧巡航导弹曾经以很高的精度，弱点打击能力和超低空的隐蔽性主导了 20 世纪 90 年代至今的主要局部战争。但近年来随着反导技术的进步，在叙利亚战争中这种巡航速度只有 0.72 马赫的亚音速武器出现了接近 70% 的被击落率，进一步提高导弹的飞行速度以提升抗拦截、抗干扰和强突防能力至关重要。近年来，几乎所有有能力研制巡航导弹的国家新制定的反舰导弹发展计划无一不是超音速导弹。在此基础上，部分技术实力雄厚军事大国甚至已经研制出了高超音速武器。根据美国国家研究会议对空军高超音速规划的评估报告定义：一般认为大于 5 倍音速的速度称为高超音速。高超音速武器具有在几十分钟内就能对地球上任何一点做出迅速反应的能力，同时还具备突防能力强、生存性高、独立性强等优点，将大幅提升军队的打击/持久作战能力、空中优势/防御能力、快速进入太空能力等，代表着新一代空天打击武器的发展方向。

高超音速武器必须具备精确制导能力。由于高超音速武器特殊的气动结构（弹性结构、机体/发动机一体化）、多样化的飞行任务（打击、侦察、空天往返）、极端的飞行环境（跨越航空域、临近空间与太空域）、超高的表面温度，较常规武器具有更强的非线性、不确定性、时变性、多重约束等问题，对高可靠、高精度、高自主的制导系统提出了更大的挑战。其次作为精确打击武器，只有通过高精度探测、控制及制导，才能够有效地从复杂背景中探测、识别及跟踪目标，并自动的修正

飞行弹道，控制飞行器按照期望轨迹飞行，最终实现对目标精确打击与摧毁。因此，满足高超音速武器全包线高精度制导控制需求，是保证高超音速武器实现精确打击的关键。

图 9：高超音速飞行器表面温度估计

飞行器	M	T / K
Convair B-58	2	420
North American XB-70	3	550
North American X-15	6	900
Waverider	8~10	1000
Waverider	25	1650
Space Shuttle	25	1500
ICBM	20~25	6000

说明：X-15 实验飞机在 $M=7$ 时，表 1 中数据不适用。航天飞机大气层再入时，为 1600 K；Apollo 太空舱和洲际弹道导弹 (intercontinental ballistic missile, ICBMs) 大气层再入时，温度高达 7000 K。

数据来源：高超音速飞行器及其关键技术简论，东方证券研究所

美国是世界上最早进行高超音速技术研究的国家之一。多年来美国一直进行高超音速飞行器的实验，进入 21 世纪美国加速进行高超音速武器的开发，将其作为常规全球即时打击项目的一部分。2010 年，X-51A 高超音速巡航导弹首次试飞。X-51A 全长 7.62 米，净重 1.8 吨，搭载一台 SJX61 超燃冲压发动机，使用碳氢燃料推进，并在第四次试飞时取得成功。2014 年美国空军科学咨询委发布《高超音速飞行器技术成熟度》研究概要，认为美军战术级高超音速飞行器在 2020 年达到技术成熟度 6，很可能与 2020~2025 年前中段形成装备。近年来随着国际军控条约的逐项废除，国际军备竞赛的趋势再次显现，美国也加速了高超音速武器的研发。2018 年，美国空军与洛克希德·马丁公司签订了一项高达 9.28 亿美元的开发高超音速导弹的合同。在《2019 财年国防授权法》中，美国把加速开发高超音速武器作为优先研发领域，并增加了研制高超音速武器的开支，国防部 2020 财年在超音速武器方面的预算开支高达 26 亿美元。

俄罗斯已成功研制并服役多款高超音速导弹。早在 20 世纪 50 年代末，俄罗斯（苏联）就开始超燃冲压发动机的基础研究，80 年代美苏大规模军备竞赛期间，对于高超音速技术的研究进一步加快。直到 90 年代苏联解体，俄罗斯逐步形成了以“非对称”战略为牵引的军事理论，继续大力发展高超音速项目，同时超燃发动机及相关项目进入试验阶段。进入 21 世纪，由于俄罗斯将战略核力量作为维护国家安全的主要遏制力量，高超音速研发陷入低潮。直到 2012 年，俄罗斯副总理宣布重启高超音速武器研发项目。据报道，俄罗斯目前已部署“匕首”和“先锋”两型高超声速打击武器，正在开发“锆石”反舰导弹。

- “匕首”主要为俄罗斯空天军研制，是一种具有精确制导打击能力的高超音速航空弹道导弹，可突破所有现役或在研防空反导系统，在数分钟内完成对 2000 公里范围内目标的打击。“匕首”于 2017 年 12 月入役南部军区进行试验性战斗值勤，随即开始高频次执行任务，截至 2018 年 7 月已完成超过 350 次飞行任务。该型导弹经战机投放后，在自身动力下首先沿弹道做类抛物线飞行，可在数秒内加速至 10 马赫，在接近目标后进行一定幅度的跃升，最后俯冲并对目标进行灌顶攻击。结合俄媒“能在飞行弹道全程进行机动”描述，推测“匕首”能够通过卫星、飞机、地面控制台接受实时信号更新飞行路径。从严格意义上讲，“匕首”是一种

可操控弹道导弹，而不是一种高超音速滑翔机或高超音速巡航导弹，但由于它构成与其他高超音速武器相似的防务挑战，因而常常被包括在俄罗斯高超音速武器中。

- “先锋”战略级高超声速导弹系统由洲际导弹助推器和高超声速滑翔弹头组成，可实现最大 20 马赫的洲际飞行，并通过大幅度机动突破现有防御系统的拦截，射程可达 10000~15000 公里。2018 年底完成入役前所有发射试验，2019 年将正式进入俄罗斯战略火箭兵，编入现有的导弹部队编制中。根据《战术导弹技术》分析，“先锋”弹头采用了扁平乘波体外形，弹头在与助推器分离后的滑翔阶段可接受天基卫星信号，改变飞行轨迹完成突防，最终通过电视末制导（推测）完成精确寻的攻击。
- 俄罗斯同时正在开发“锆石”反舰巡航导弹，根据俄军事工业综合体网站文章，该型导弹由舰艇发射，能以 8~10 马赫的速度飞行，可精确击中 500~1000 公里或更远范围的水面目标，安装主动雷达+红外导引头，采用固体火箭发动机+超燃冲压发动机。2020 年 7 月 26 日俄国防部称，俄海军已顺利进行“锆石”高超音速导弹的测试，预计部署时间在 2021~2022 年。

图 10: 美制 X-51A 高超音速巡航导弹



数据来源：美国高超音速武器发展态势，东方证券研究所

图 11: 米格 31K 挂载“匕首”



数据来源：俄罗斯新型高超声速打击武器研究，东方证券研究所

国庆 70 周年阅兵，中国展出两型超音速武器。国内的高超音速技术始于 20 世纪 80 年代后期。初期的研究工作主要是整理和吸收国外研究成果，建立超声速燃烧和超燃冲压发动机的基本概念并进行初步分析。在“十五”和“863”计划中，把超燃冲压发动机作为发展之重，其目标是在 2010 年突破其发动机关键技术。在国家“863”计划和国防基础科研的技术牵引下，航天三院、总装 29 基地等单位进行了大量的预先研究和基础建设工作。在 70 周年阅兵上我国展示了两型（高）超音速武器。

- “东风” 17 是一种采用独特战斗部的高超音速中近程弹道导弹，具备全天候、无依托、强突防等特点，可对中近程目标实施精确打击。据美国媒体报道，“东风” 17 携带的战斗部是高超音速滑翔载具（HGV），采用“钱学森弹道”，将弹道导弹和飞航导弹的技术优势相结合，射程在 1800~2500 千米。
- “长剑” 100 是一种陆基临近空间超音速远程巡航导弹，具备精度高、射程远、反应速度快等特点。根据《坦克装甲车辆》文章分析，“长剑” 100 采用第一级火箭发动机进行初步加速，接着使用超燃冲压发动机进一步加速，进入临近空间后利用弹头转向发动机形成滑翔弹道，其射程可能会大大超过“长剑” 10。

2.3.2 红外成像制导可有效提升超音速武器突防和末端精确打击能力

图 12：中国“东风”17 导弹



数据来源：坦克装甲车辆，东方证券研究所

图 13：中国“长剑”100 巡航导弹



数据来源：坦克装甲车辆，东方证券研究所

末制导精度是确保作战效果的决定性因素之一。（高）超音速导弹实现突防后，还需进一步准确打击并毁伤既定目标才能将战果落地。而要实现精确打击，其关键在于末制导系统。以反舰导弹为例，根据末制导方式在抗干扰能力和电子对抗能力的不同可分为四代。

表 7：反舰导弹末制导方式发展历史

代次	制导方式	对象	优劣势
第一代	主动、隐蔽锥扫、双平面寻的雷达	无电子对抗能力的大中型水面舰艇	全天候、探测距离远，但精度低、抗干扰能力弱
第二代	主动、单脉冲、单平面雷达寻的	具备自卫式有源干扰设备，可对末制导雷达进行瞄准式干扰的舰艇	相比第一代主动雷达提升了抗干扰能力
	红外非成像寻的		精度高、隐蔽性好，但易受烟雾影响、无法识别目标类型、易受热源干扰
	电视寻的		精度高、具备目标识别能力，但无法全天候作战
第三代	频率捷变雷达	具备组合式电子干扰机，可干扰单脉冲雷达，具备红外诱饵、烟幕等对抗手段的舰艇	工作频率可以在一定范围内跳动、进一步提升了抗干扰能力
第四代	毫米波寻的	电子进攻和防御能力更强的舰艇	较高的方位分辨率、抗干扰能力，但雨雾条件衰减较厘米波雷达严重
	红外成像寻的		精度高、能识别目标类型进行弱点打击、抗干扰能力强、可实现发射后不管
	多模复合		结合雷达/红外制导的优点，可在末制导初段采用雷达，近距离改用红外成像制导

数据来源：国防技术基础，东方证券研究所

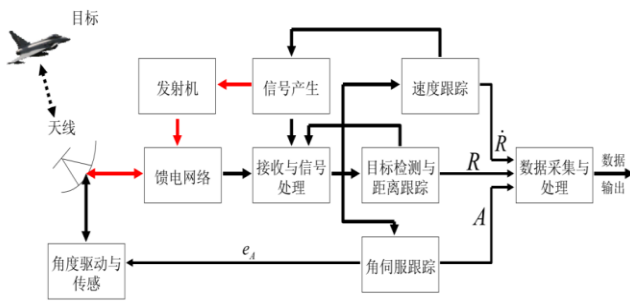
末制导方式发展至今主要包括两大主流类别：主动雷达制导和红外成像制导。

- **主动雷达末制导泛用性强，但存在精度有限、隐蔽性和抗干扰能力弱的缺点。**主动雷达制导是指引导头自己发射雷达波，通过反射再接受自己的雷达波。主动雷达引导头接收的雷达波由自身决定，因此人们可以不断提高雷达波的频率提高其探测精度。雷达波频率越高，其定向能力越强，但雨雾下衰减也会更明显（毫米波雷达）。但由于发射机输出功率的限制，截

获距离较近，同时当发射机开机后，对方的导弹告警装置即可侦察到导弹攻击而采取行动，易于暴露。因此主动雷达虽然凭借全天候、探测距离远的优势得到广泛应用，但其精度低、隐蔽性差、抗干扰能力弱的缺点，无法很好的满足现代超音速武器强突防、关键目标打击的任务需求。

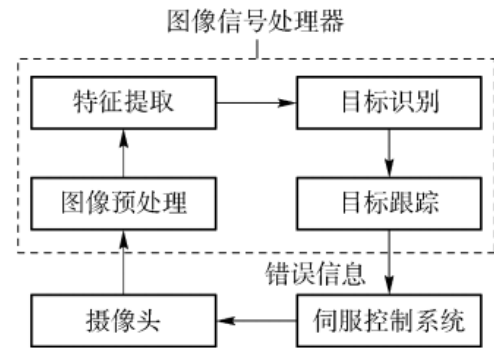
- **红外末制导精度高、隐蔽性强，非常契合超音速武器的强突防作战需求，在现代武器中的应用渗透率有望快速提升。**红外成像制导是指利用红外成像导引头接收目标场景的红外辐射，形成目标场景的二维温度分布图像，并利用目标和背景红外辐射特性的差异，识别、捕获、跟踪目标，将指导武器导向目标的技术，属于被动制导。红外成像制导武器具有测角精度高、抗电子干扰能力强、自动目标识别能力强等优势。采用这种末制导方式的导弹可对敌进行隐蔽攻击，有利于导弹的突防，因此与当下（高）超音速武器发展趋势非常契合。但红外成像制导同样存在作用距离较短的缺陷，因此可采用红外和雷达复合的末制导方式，在中制导终点存在较大误差的情况下先启用雷达制导进行远距离大范围搜索，在近距离时改用红外制导实现精确打击。

图 14：雷达制导工作原理



数据来源：导引系统原理，东方证券研究所

图 15：红外成像制导工作原理

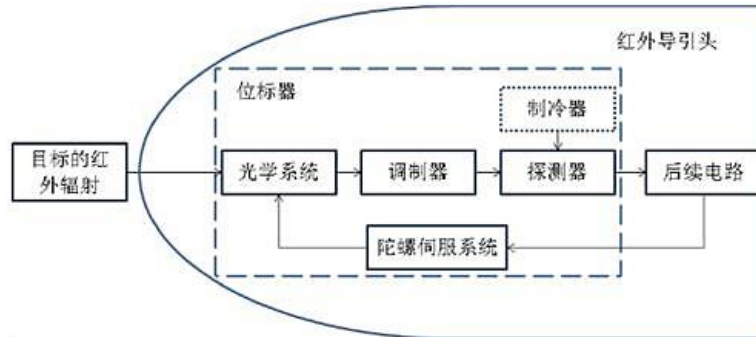


数据来源：兵工学报，东方证券研究所

当前全球主要军事大国已普遍采用第四代红外制导技术：红外探测器采用制冷碲镉汞，调制方式由传统的点源（目标像近似为点，敏感能量和面积大小）升级为成像（目标像为面图像，敏感能量分布和形状），在目标识别能力和抗干扰能力上有了明显增强，能够实现全向攻击和“发射后不管”。发达国家已将早期点源红外制导武器淘汰，现役的基本上都采用红外成像导引头。红外成像导引头又分为两类：

- 第一类成像导引头所用探测器为**扫描体制**，一般为多元线列或小面阵的光机扫描结构，具有探测器面积小、成本低的优势，但成像周期受限于扫描速度和成像质量，对于目标辐射能量的利用率较低（温度分辨率在 0.05~0.3℃）。代表型号为美国的 AGM-65D 空地导弹、斯拉姆、AAVS-M 中程反坦克导弹、挪威的 MK2 系列反舰导弹等。
- 第二类成像导引头所用探测器为**凝视体制**，取消了扫描机构，探测单元与目标单元一一对应，具有灵敏度高（温度分辨率在 0.01~0.02℃）和响应速度快的优点。代表型号为美国的 AIM-9X 空空导弹、AAWS-M 中程反坦克导弹、EKV 导弹防御系统、德法英联合研制的 Trigat 远程反坦克导弹等。

图 16：红外导引头原理及组成结构



数据来源：搜狐网，东方证券研究所

红外导引头主要由光学系统、调制器、探测器及信息处理机构成。成像导引头对探测器的要求是，希望能在尽可能远的距离上捕获到拟攻击的目标，因为探测距离远，有利于提高制导精度。信息处理机（后续电路）的任务是如何基于探测器获取的图像序列，将拟攻击的目标从碎片、诱饵等假目标中正确地识别出来，然后对其实施精确跟踪，给出目标的角度速度信息，据此形成所需要的制导指令，使导弹朝着目标的方向飞行，直至命中目标。

高速状态下的稳定清晰成像是红外制导系统的核心难点之一，需引入更先进的光机组件。高超声速武器作为一种快速高精度打击武器，其高速、高温、高动态等工作环境，显著提高了精确制导难度，清晰稳定成像成为技术难点：

- 当导弹速度提高到一定值时，传统的红外成像制导系统无法获取可用于识别与跟踪要求的高质量光学图像，扫描体制的红外成像导引头采用像方扫描成像制导技术，可解决小空间、大搜索范围的成像制导难题，保障武器装备的命中精度。
- 在高速动态下的红外成像制导中，导弹会面临严重的高温、强振动环境和气动光学效应等一系列难题，导致红外制导图像模糊、红外成像探测能力与探测精度的下降，传统红外成像制导系统无法获取可用于识别与跟踪要求的高质量光学图像。捷联减振优化、积分时间自适应调整等方法，可一定程度上解决成像模糊问题。
- 要实现飞行速度的进一步提升，红外未制导还会受到红外窗口形状、位置和尺寸的限制，采用瞳-窗耦合设计和窗口热分布动态补偿，可解决高速未制导小尺寸红外窗口大视场、大口径成像难题。

三、解决关键技术难题，光学制导及仿真能力卓绝

3.1 光学底蕴雄厚，核心技术储备丰富成果转化空间大

新光光电核心团队拥有有哈工大光学所背景，在光学领域底蕴雄厚。公司实控人康为民于 1994 年 6 月至 2001 年 8 月，在哈工大自动化仪表与控制研究所从事辐射测温的研究工作；2001 年 9 月至 2018 年 1 月，任哈工大光学目标仿真与测试技术研究所所长。康为民主要从事光学测试技术与仿真技术方面的研究，提出了空间成像用大口径柔性薄膜式曲面反射系统、红外场景仿真指标确定方法、红外静态图像高灰度层次生成方法和用于飞行模拟仿真用斜下视视觉距离可变式广角无限视景显示方法及显示系统。特别在光学制导领域，他首次提出了基于像方扫描原理的光学成像制导

新技术，解决了像空间的小范围扫描实现物空间的大视场成像问题。康为民的父亲康松高曾参与创建哈工大光学专业，并提出了高级像差理论，为高质量光学系统设计提供了有效的方法，并得到广泛的应用。同时，公司还并聘请了 9 名来自哈尔滨工业大学等单位的专家，为公司科技创新提供技术支持。

表 8：公司核心技术及竞争优势

研究方向	产业地位	核心技术（部分）	解决难题
光学目标与场景仿真	国内龙头，处于行业领导者的地位，其多项产品填补了国内产品的空白，打破了国外技术封锁，为我国高端制导武器的研发、设计和生产提供了有力支撑，有效保障了我国制导类武器的精确打击能力，多项技术获得国防科学技术进步一等奖	基于微镜阵列的红外动态景象生成技术	红外成像制导导弹半实物仿真动态场景生成技术难题
		高对比度动态图像生成技术	红外成像制导抗干扰测试过程中高对比度红外场景生成的难题
		高灰度级动态图像生成技术	红外成像制导抗干扰测试过程中高灰度级红外场景生成的难题，
		高帧频动态图像生成技术	超高速红外成像制导仿真及抗干扰评估中红外场景快速生成的难题，
		短积分时间内红外动态景象生成技术	超高速红外成像制导仿真及抗干扰评估测试过程中短积分时间内高灰度级红外场景的生成难题
		多数字微镜阵列并联合束技术	导弹抗干扰性能测试评估中干扰信号高逼真度的仿真难题
光学制导	整体水平国内先进，有效支撑了若干重点型号装备的研发、生产和装备	像方扫描成像制导技术	小空间、大搜索范围的成像制导设计、研制及工程化难题
		大视场高速红外成像制导技术	高速飞行环境下清晰红外图像获取难题
		直接稳像方式一体化光学制导系统的设计技术	探测器长积分时间引起的图像模糊难题
		高速末制导红外成像技术	高速末制导小尺寸红外窗口大视场、大口径成像难题
		多模多波段复合制导成像技术	红外、可见光、激光共口径复合成像难题
光电专用测试	掌握核心技术，处于国内细分领域第一梯队	复光路超薄成像技术	光学成像制导导弹光学指标不开箱检测技术难题
		全视角高精度三维测量技术	超大部件形状、对接尺寸三维测量难题
激光对抗系统	掌握核心技术，处于国内细分领域第一梯队	激光空间合束技术	单一光束能量不足无法实现到靶功率提升的难题
		高帧频高精度的快速跟瞄技术	高速运动目标的高精度跟瞄难题

数据来源：公司公告，东方证券研究所

公司承担多项国家研制工作，在光学制导、光学目标与场景仿真、激光对抗和光电专用测试领域拥有众多核心技术。自成立以来，公司作为联合承研单位承担了 2 项国家纵向课题的研究，涉及我国国防科技工业的前沿研究领域；承担了 4 项国家重大科技专项、高新工程等重大型号配套研制工作；20 余项国家重点武器型号的配套研制工作。同时，公司与多家军工集团所属单位建立深度合作，共完成工程项目 100 余项。公司攻克了像方扫描成像制导、大视场高速红外成像制导、多数字微镜阵列并联合束技术和激光空间合束技术等多项关键技术难点，形成多项核心技术，获得 2016 年度国防科学技术进步一等奖等多项重要奖项。公司核心技术为国家解决了减少导弹外场试验次数、提高试验成功率和制导精度、降低制导产品成本以及缩短研制周期等关键核心问题。电力系统多光谱智能监控系统被国家电网确定 2019 年七项技改项目之一。在抗击新冠疫情的过程中，公司短时间研发出高精度人体温度智能监控设备，为疫情防控发挥积极作用。

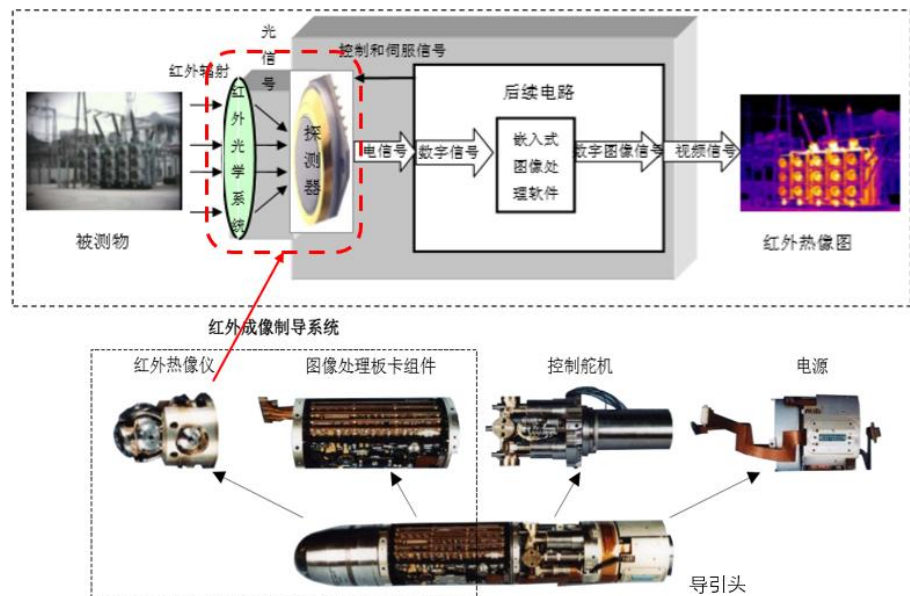
团队年轻且人员结构合理，在公司产品结构调整策略引导下，技术成果转化潜力巨大。截至 2018 年末，公司在册员工人数 300 人，其中 30~39 岁员工占比 53%、本科及硕士以上人员占比 65%、研发及技术人员占比 46%。作为一家硬核高新技术企业，团队年龄结构、学历结构及专业结构均较为优秀，赋予了公司充分的运营活力和发展潜力。公司成立以来至 2019 年上市总体偏向于校企联动的研究性质企业，从项目承接上也更侧重于攻坚克难的研究性课题，批产产品的贡献相对有限。但上市后，公司明确提出了产品结构调整策略，即由以研发模拟仿真等技改设备为主，向有批量配套需求的型号产品为主调整，以充分地将公司雄厚的技术储备进行成果转化。

3.2 解决高速状态下红外导引头稳定清晰成像难题

公司为多个型号导弹供应了光学制导系统及相关产品，为保障相关型号导弹的精确打击能力起到至关重要的作用。公司研制的光学制导组件成功配套某尖端型号导弹，技术指标达到国内领先、国际先进水平；公司研制的光学制导组件所配套的某重点型号导弹，长期稳定由公司供货，打击精确度高，技术指标达到国内领先、国际先进水平；公司在光学制导系统领域，承担了 1 项国家纵向课题的研究，涉及我国国防科技工业的前沿研究领域。

红外光学系统是公司核心技术所在，目前只有极少数企业能够进入导弹领域的光学组件配套。红外热像仪由红外光学系统和焦平面探测器构成，其中光学系统主要负责将目标的红外辐射集聚到探测器上，并以光谱和空间滤波方式抑制背景干扰。光学系统涉及的技术包括红外光学镜片设计、光路设计、光机结构设计以及红外光学系统装调技术等。红外光学系统是公司核心技术所在，国内目前具备红外光学系统自主设计装调的企业较少，现有上市的红外企业多数以探测器的研制生产为主，光学组件大部分采用外购模式。目前公司光学系统竞争对手主要集中于航天及兵器集团旗下的个别院所，上市公司中仅高德红外和久之洋具备光学系统的设计能力，但在技术实力或应用领域上存在差异。公司在该领域的产品形态主要包括光机组件及热像仪（探测器芯片外购）。

图 17：红外成像制导系统示意图



数据来源：高德红外、新光光电招股书，东方证券研究所

公司研制核心技术突破高速武器稳定成像难题。当速度提高到一定值时，红外成像制导系统将面临无法正常工作的难题，主要表现为高速运动引起的窗口高温、气动光学效应、激波电离层、高频强振动等效应，导致传统红外成像制导系统无法获取可用于识别与跟踪要求的高质量光学图像。针对该难题，公司研发基于像方扫描原理的光学成像制导新技术，解决了像空间的小范围扫描实现物空间的大视场成像问题，保证了光学制导系统在高速条件下可获得满足识别与跟踪要求的高质量图像，从而保障武器装备的命中精度；将直接稳像技术应用于光学制导，并研制出原理样机，应用于某重点型号装备，解决了因快速搜索、载体大角速度运动等引起的动态成像模糊问题；提出了光学人瞳和高温窗口匹配设计方法，有效降低高温窗口热辐射对红外成像的影响。

- **像方扫描成像制导技术**：该技术采用二维摆镜扫描物方的共轭像面，实现了大视场搜索光学系统的小型化，保证了光学制导系统在高速条件下可获得满足识别与跟踪要求的高质量图像，从而保障武器装备的命中精度。
- **大视场高速红外成像制导技术**：通常高速飞行会引起红外制导图像模糊等问题，而该技术采用捷联减振优化、积分时间自适应调整等方法，实现了小尺寸红外窗口的大视场成像，最终解决高速飞行环境下清晰红外图像获取难题。
- **直接稳像方式一体化光学制导系统的设计技术**：该技术采用耦合光路和微动补偿设计，解决了探测器长积分时间引起的图像模糊难题，实现了扫描成像制导系统的高精度稳像。
- **高速末制导红外成像技术**：由于红外窗口形状、位置、尺寸都会限制飞行速度的进一步提升，该技术通过采用瞳-窗耦合设计和窗口热分布动态补偿，解决了高速末制导小尺寸红外窗口大视场、大口径成像难题，实现高速条件下的红外成像末制导应用。
- **多模多波段复合制导成像技术**：多模多波段是复合制导的重要发展趋势，公司采用波段分光、空间，实现了红外-可见光、红外-激光多模复合制导技术的工程应用，解决了红外、可见光、激光共口径复合成像难题。
- **光学窗口共形光学设计技术**：共形窗口是高速飞行器的发展趋势之一，该技术解决了非典型面型窗口和高速飞行器外壳的共形光学设计难题。公司采用高精度瞳-瞳耦合、非回转对称补偿等光学设计手段，实现了窗口与弹体的结构功能一体化，大幅减小了窗口引起的气动阻力。
- **快反镜稳像技术**：该技术采用快反镜在探测器积分时间内补偿光轴大角度运动的方式，实现复杂力学环境条件下目标的清晰成像，解决了光学探测器积分时间内，目标相对大角速度引起的图像模糊问题。
- **光学制导伺服稳定平台控制技术**：该技术采用二维电机的高精度、高动态多环路闭环控制，实现了红外成像光学制导系统的二维框架快速搜索和外界扰动下的稳像。解决了隔离外界干扰、实现稳定跟踪的控制难题。

在光学制导领域，公司目前承担 1 项国家纵向课题及 2 项国家重大科技专项、高新工程等重大型号配套研制工作。

表 9：光学制导领域公司承担的重大型号配套研制工作

项目名称	公司角色	研究方向	承担工作	提供的主要技术
军委科技委科技特区某项目	主承研单位	光学制导方向，为某型号提供光学制导系统	负责红外光学制导系统低成本方案设计和原理验证	采用光机系统模块化等技术

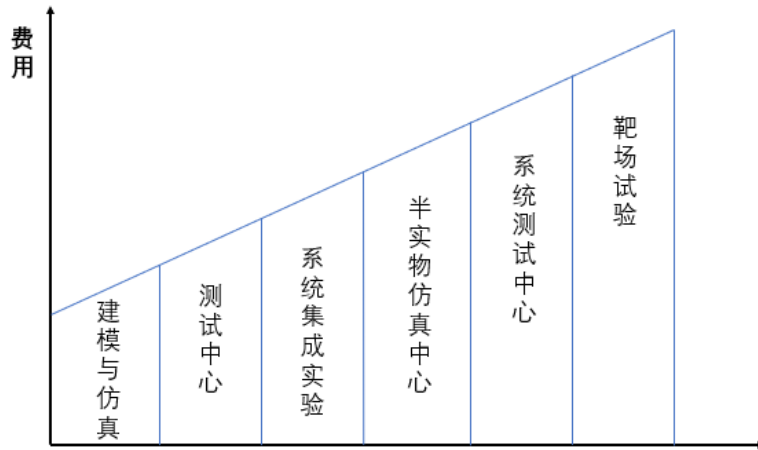
航天科工集团所属某单位某项目	承担该项目配套研制工作	光学制导方向，为某型号提供配套，为某预研型号提供配套	负责红外光学制导系统光机系统设计和研制	采用高速末制导红外成像技术
航天科工集团所属某单位某项目	承担该项目配套研制工作	光学制导方向，为某型号提供配套	负责目标红外特征快速提取算法开发，应用于监测系统发动机分离状态	采用轮廓提取算法

数据来源：公司招股书，东方证券研究所

3.3 光学半实物仿真全国领先，军方实装训练拓展需求空间

伴随先进导弹研发投入的增加，光学目标与场景仿真系统市场前景广阔。半实物仿真需求持续增长的核心逻辑主要为：1) 光电复合制导将被广泛应用，基于更复杂技术手段的复合制导光学仿真系统的需求也将随之增加；2) 作战场景复杂化，需要不断发展光学目标与场景仿真系统以满足对各类环境、各类气候条件及各类导弹、炮弹的仿真需求。3) 实战实训背景下，军方的实验室、外场、靶场及军事演习等应用场景的建立对仿真设备提出了迫切需求。从存量客户的新增需求及对新客户拓展看：

- **武器研制方面：**公司研制的光学目标与场景仿真系统主要是为光学制导导弹等自主飞行器的研制进行仿真测试，具有个性化、单机定制的特点。当客户有新的武器装备系统研制需求时，需要配备相应的模拟仿真设备，或在模拟仿真平台增加单机设备/模块；存量客户随着其自身的发展需要，亦会不断立项新的武器装备系统型号项目，或对原有项目技改设备提出更高需求。
- **市场规律方面：**具有先入优势的配套厂商，对光学制导系统等设备的仿真测试产品具有较深刻理解，在制定合理的技术方案会体现出相应的技术、效率优势。同时，在相关方向的工程化经验越多，技术水平越高，就越容易获取新客户。公司在光学目标与场景仿真系统细分领域具有领先优势，积极通过技术交流的机会向新客户进行技术推广，具有较高概率获得项目。
- **军工集团方面：**目前导弹光学制导系统的光学半实物仿真主要以航天科技集团、航天科工集团为主，后续将逐步向光电载荷的模拟仿真拓展；2018年度公司与第一大客户航天科工集团所属13家单位存在交易，与第二大客户中国航天科技集团所属9家单位存在交易，均显著高于2016年度、2017年度对同一集团控制下的客户交易数量。同时，激光制导、制导炸弹等武器装备的快速发展，促使中国兵器工业集团对模拟仿真设备的需求相应增加。
- **军方实装训练方面：**军方未来在实战演习、武器评估、实装训练等方面对模拟仿真的需求亦将成为公司进行客户拓展的重要方向。借鉴美军的实装训练方式，我国将增加与装备成一定比例的实装训练设备，用于实装训练的军用模拟仿真产品需求将逐渐成为武器装备的一部分。

图 18：美军各种级别试验单次成本比较


数据来源：国外战术导弹导引头半实物仿真系统发展，东方证券研究所

在半实物仿真领域，公司产品覆盖不同导弹类型和不同制导方式，能够用于武器装备研制的全过程。公司研制的光学目标与场景仿真系统主要由模拟器及相应视景仿真软件等构成，根据客户定制需求不同，公司可提供从单机设备到仿真实验室的各项产品及服务。公司光学目标与场景仿真系统为光学精确制导类武器及自主飞行器等装备研制提供了必要的仿真与测试手段。航天仿真与公司在该领域存在一定竞争，但航天仿真更专注仿真在军事领域的综合应用，而公司相对更关注以光学为核心的半实物仿真。公司研制的仿真系统能够应用于武器装备研制的全过程和不同阶段，产品覆盖紫外、可见光、红外和激光波段，具有景象逼真、模拟干扰种类多、空间分辨率高、对比度高、模块化程度高、通用化功能强等特点，已成功应用于多个国家重点型号导弹的研制。公司产品形态主要包括单波段光学目标与场景仿真系统、多波段光学目标与场景仿真系统两类，以及配套的定制化视景仿真软件。

表 10：新光光电半实物仿真板块产品构成

仿真系统类别	产品名称	应用范围
单波段光学目标与场景仿真系统	光学成像制导模拟系统	可见光成像制导导弹、可见光侦察/告警系统
	星模拟系统	星空导航、星空制导、天文观测系统
	中波模拟系统	中波红外成像制导导弹、中波红外侦察/告警系统
	长波模拟系统	长波红外成像制导导弹、长波红外侦察/告警系统
	单通道模拟系统	激光制导导弹/炸弹
	多通道模拟系统	激光制导导弹/炸弹
多波段光学目标与场景仿真系统	红外-可见光复合模拟系统	红外-可见光复合制导导弹/炸弹
	红外-紫外复合模拟系统	红外制导导弹/炸弹、机载告警设备、模拟发动机点火过程的紫外辐射

	红外-激光复合模拟系统	红外-激光复合制导导弹/炸弹
	红外-雷达复合模拟系统	红外-雷达复合制导导弹/炸弹

数据来源：wind，东方证券研究所

公司拥有行业领先的高动态红外场景生成技术，解决了光学目标与场景仿真的难点。公司高动态红外场景生成技术主要基于公司独有的红外数字微镜阵列封装技术、多数字微镜阵列的结构光照明技术、多数字微镜阵列并联像方合束技术、多数字微镜阵列亚像素级高精度对准匹配技术、嵌入式高速驱动及控制算法、定制化的视景仿真软件开发技术等多种关键技术构成。凭借行业领先的高动态红外场景生成技术，公司仿真产品可在短积分时间内生成大灰度等级的红外景象，提高对高速红外目标细节的模拟能力，解决了高速飞行器半实物仿真的红外场景生成难题；可生成高灰度大动态范围目标/干扰红外场景，解决了导弹抗干扰性能测试评估中干扰信号高逼真度仿真难题。基于此核心技术，公司研制了四代光学模拟器，可广泛应用于现在及未来多种武器型号。

图 19：仿真实验室典型应用



数据来源：公司公告，东方证券研究所

3.4 积极布局激光对抗、低成本制导和光电测试领域

激光对抗系统在军事方面应用前景广阔。激光是通过用光或放电等强能量激发特定的物质而产生的光，广泛应用于军、民用领域。民用领域，激光已经成为高端制造的基础技术。而在军事领域，激光通过烧蚀效应、激波效应、辐射效应，可使目标丧失作战能力或损毁，具有打击速度快、作用威力大、不易受电磁干扰、效费比高等突出优点。因此，激光的军事化应用已成为各国信息化现代战争的重点探索领域。大量新技术和先进装备不断呈现。激光对抗系统按照作用能量分为高功率和低功率两类：1) 高功率激光设备使用聚焦的高能量激光束直接烧蚀和摧毁目标，能够对地面车辆、无人机、巡航弹和高速导弹等多类型目标进行有效定向打击；2) 低功率激光武器使用相对较低激光能量对目标进行致眩、致盲或干扰使之丧失作战能力。

在激光对抗领域，公司为细分市场第一梯队，部分产品成功应用于 70 周年国庆活动。公司于 2013 年起步入激光对抗系统板块，针对激光对抗的应用需求，公司攻克了激光空间合束技术、基于同波段的激光发射/接收成像共口径设计技术、热效应控制补偿技术、激光杂散光抑制技术、小型化激光红外干扰技术等关键技术难关，并相继研制出了多套试验装置和原理验证样机。公司激光对抗领域的主要产品为激光对抗系统的跟瞄发射分系统，公司将像方扫描成像制导技术也应用其中，实现

了通过像空间的低精度扫描达到物空间的高精度跟踪。该产品具有体积小、重量轻、技术指标先进、运行可靠、机动性好等突出优点，可根据需求装载于多种平台。2019 年公司研制了针对低空慢速小目标的激光对抗系统，成功应用于我国 70 周年国庆活动。

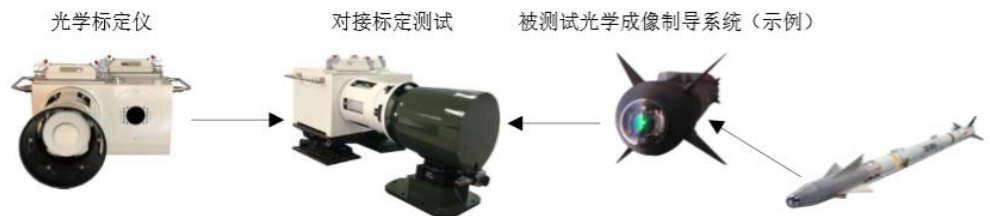
表 11：激光对抗领域公司承担的重大型号配套研制工作

项目名称	公司角色	研究方向	承担工作	提供的主要技术
航天科工集团所属某单位某项目	承担该项目配套研制工作	激光对抗方向，为某型号提供配套	负责光学分系统设计、研制和测试工作	采用激光空间合束等技术
航天科工集团所属某单位某项目	承担该项目配套研制工作	激光对抗方向，为某型号提供配套	负责光学分系统设计、研制和测试工作	采用共轴方式及杂散光抑制等技术

数据来源：公司招股书，东方证券研究所

在光电专用测试领域，公司为细分市场第一梯队，具备将光电专用测试设备系列化、模块化的能力。公司在光电专用测试设备的研发、设计和制造方面，拥有丰富的研制经验和雄厚的技术基础。尤其在大视场完善耦合技术、红外高质量静态图像生成技术、测试与标定技术等方面处于国内领先地位。公司创造性地提出复光路超薄无限远成像技术，实现了光电专用测试设备的微小型化，具有重大应用价值。公司研制成功多类型光学标定仪和光电测试仪，可适应实验室及阵地等不同应用场景的需求，满足包括可见光、红外和激光等不同波段光学制导系统检测的要求，其中多款光电专用测试产品已实现批量生产。自成立以来，公司累计保障了多个型号导弹的检测，保证了武器装备服役期间的可靠性。其中，公司研制的某光电专用测试设备，在具备良好环境适应性的前提下有效地解决了阵地检测设备需要光学系统快速、准确对接的难题。

图 20：光电专用测试设备典型应用



数据来源：公司招股书，东方证券研究所

以国家纵向课题为支撑，积极布局低成本光学制导领域。在现代局部战争中，小型低成本精确制导弹药以其成本低廉、杀伤可控、作战灵活、打击高效的作战优势，获得了快速发展机会。尤其是陆军及单兵作战单位对精确打击需求的提升，红外、激光等低成本光学制导发展空间广阔。顺应此趋势，公司积极布局光学制导领域的低成本导引头价值工程研究，以低成本价值工程实现载体速度高、扫描视场大、抗载体振动扰动能力强等优点，实现向多军种、多客户、多产品谱系的产品拓展。

盈利预测与投资建议

盈利预测

我们对公司 2020-2022 年盈利预测做如下假设：

- 1) 收入的大幅增长主要来自于光学制导及光学仿真产品。20~22 年主要受益下游航天景气度高、需求大，且相关型号产品列装对公司业务拉动明显。
- 2) 公司 20-22 年毛利率分别为 58.6%、60.6%和 60.9%。20 年公司毛利率较 19 年略降，主要考虑到型号产品处于换代空档期，销售额未能跟上固定成本的增长，预测 21、22 年毛利率将逐步恢复。
- 3) 公司 20-22 年销售费用率为 4.47%、3.35%和 2.51%，管理费用率为 18.52%、14.79%和 12.64%，研发费用率为 13.36%、11.33%、10.02%。期间费用率的下降，主要考虑到销售收入的快速增长带来的摊薄影响。

盈利预测核心假设

	2018A	2019A	2020E	2021E	2022E
光学测试					
销售收入（百万元）	20.8	37.3	48.5	63.0	81.9
增长率	-3.3%	79.1%	30.0%	30.0%	30.0%
毛利率	55.4%	73.4%	73.6%	73.6%	73.6%
光学制导					
销售收入（百万元）	51.2	78.6	66.9	162.9	320.0
增长率	-41.4%	53.5%	-14.9%	143.6%	96.4%
毛利率	55.2%	60.4%	60.6%	62.6%	63.0%
光学仿真					
销售收入（百万元）	122.0	59.3	50.0	105.0	172.0
增长率	92.7%	-51.4%	-15.6%	110.0%	63.8%
毛利率	44.5%	54.3%	54.0%	55.0%	55.0%
激光对抗					
销售收入（百万元）	9.2	0.8	5.0	10.0	15.0
增长率	23.4%	-91.8%	564.2%	100.0%	50.0%
毛利率	42.3%	27.7%	28.0%	28.0%	28.0%
民用					
销售收入（百万元）	-0	11.1	26.0	10.0	10.0
增长率			134.7%	-61.5%	0.0%
毛利率		44.4%	40.0%	40.0%	40.0%
其他业务					
销售收入（百万元）	5.3	4.7	5.0	5.0	5.0
增长率	118.5%	-11.6%	6.7%	0.0%	0.0%
毛利率	63.3%	60.9%	60.0%	60.0%	60.0%
合计	208.4	191.6	201.3	355.9	603.9
增长率	14.5%	-8.0%	5.1%	76.8%	69.7%

综合毛利率 48.6% 60.0% 58.6% 60.6% 60.9%

资料来源：公司数据，东方证券研究所预测

投资建议

根据新光光电的主营业务结构，我们主要选择了红外热像仪产业相关公司：高德红外、睿创微纳、久之洋，以及模拟仿真产业相关公司：航天发展作为可比公司。预测公司 2020-2022 年每股收益分别为 0.63、0.99、1.98 元，参照可比公司 21 年评价估值水平，同时考虑到公司较快的业绩增速给予 25% 的估值溢价，对应 60 倍估值，目标价为 59.40 元，首次给予买入评级。

表 12：新光光电可比公司估值

公司	代码	最新价格(元)	每股收益 (元)				市盈率			
			2019A	2020E	2021E	2022E	2019A	2020E	2021E	2022E
久之洋	300516	38.12	0.35	0.39	0.53	0.64	110.17	97.74	71.92	59.56
	业绩增速			12.7%	35.9%	20.8%				
高德红外	002414	35.02	0.14	0.60	0.73	0.89	252.67	58.37	47.76	39.20
	业绩增速			332.9%	22.2%	21.8%				
睿创微纳	688002	82.70	0.45	1.26	1.73	2.54	182.12	65.63	47.91	32.53
	业绩增速			177.5%	37.0%	47.3%				
航天发展	000547	19.57	0.42	0.58	0.77	1.00	46.53	33.82	25.58	19.48
	业绩增速			37.6%	32.2%	31.3%				
	调整后平均						146.15	62.00	47.84	35.87

注：“调整后”为去掉最高、最低估值后的平均估值水平

数据来源：wind，东方证券研究所

风险提示

装备需求不及预期：公司光学制导产品的需求主要受先进型号国防装备采购计划主导，系列型号产品的定型时间、采购数量及交付进度存在不确定性，可能对公司相关业务的销售额产生影响。受军改及疫情影响，公司近两年光学目标及场景仿真业务出现较为明显的下滑，且由于设备单价高昂，加剧了业务的波动。伴随影响因素的消除，预期该业务将快速恢复。

补价及退税进度不确定：由于军品特殊的定价和税费优惠政策，型号产品交付后陆续会有补价款和退税进表，但由于手续负责涉及部门多，因此进度不确定性较强。

光学测试毛利率波动风险：公司光学测试业务毛利率波动较为明显，主要是批产产品和研发产品毛利率较大的差异导致。研发和批产交付结构的变化可能导致毛利率的大幅波动。

估值溢价风险：我们给予了公司一定的估值溢价是因为看好未来若干年业绩的较快增长，若增速低预期可能会对估值水平产生影响。

附表：财务报表预测与比率分析

资产负债表						利润表					
单位:百万元	2018A	2019A	2020E	2021E	2022E	单位:百万元	2018A	2019A	2020E	2021E	2022E
货币资金	25	102	439	343	250	营业收入	208	192	201	356	604
应收票据、账款及款项融资	174	228	210	371	629	营业成本	107	77	83	140	236
预付账款	17	7	12	21	35	营业税金及附加	3	4	4	6	11
存货	52	48	47	78	132	营业费用	5	8	9	12	15
其他	22	745	497	499	502	管理费用及研发费用	41	60	64	93	137
流动资产合计	289	1,131	1,203	1,312	1,549	财务费用	(1)	1	(3)	(4)	(3)
长期股权投资	0	0	0	0	0	资产、信用减值损失	10	2	15	20	25
固定资产	103	111	107	120	139	公允价值变动收益	0	2	0	0	0
在建工程	0	1	10	30	40	投资净收益	1	5	15	0	0
无形资产	6	24	23	22	21	其他	39	9	30	27	48
其他	45	37	30	27	26	营业利润	84	56	74	115	231
非流动资产合计	155	173	170	200	225	营业外收入	0	14	0	0	0
资产总计	444	1,303	1,373	1,511	1,774	营业外支出	0	0	0	0	0
短期借款	60	0	0	0	0	利润总额	84	70	74	115	231
应付票据及应付账款	24	26	28	47	80	所得税	12	10	10	16	32
其他	46	38	75	110	167	净利润	73	60	64	99	198
流动负债合计	130	64	103	157	247	少数股东损益	(0)	0	0	0	0
长期借款	0	0	0	0	0	归属于母公司净利润	73	60	63	99	198
应付债券	0	0	0	0	0	每股收益(元)	0.73	0.60	0.63	0.99	1.98
其他	16	15	0	0	0						
非流动负债合计	16	15	0	0	0						
负债合计	146	78	103	157	247						
少数股东权益	(0)	1	1	2	2	主要财务比率					
实收资本(或股本)	75	100	100	100	100						
资本公积	183	1,023	1,023	1,023	1,023	成长能力					
留存收益	40	100	145	229	402	营业收入	14.5%	-8.0%	5.1%	76.8%	69.7%
其他	0	0	0	0	0	营业利润	79.1%	-33.8%	32.4%	56.3%	99.7%
股东权益合计	298	1,225	1,270	1,354	1,527	归属于母公司净利润	80.8%	-16.8%	4.4%	57.1%	99.8%
负债和股东权益总计	444	1,303	1,373	1,511	1,774	获利能力					
						毛利率	48.6%	60.0%	58.6%	60.6%	60.9%
						净利率	34.9%	31.6%	31.4%	27.9%	32.8%
						ROE	20.4%	7.9%	5.1%	7.6%	13.8%
						ROIC	15.9%	6.2%	4.9%	7.3%	13.6%
						偿债能力					
						资产负债率	32.9%	6.0%	7.5%	10.4%	13.9%
						净负债率	11.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
						流动比率	2.22	17.77	11.69	8.33	6.28
						速动比率	1.82	17.00	11.23	7.82	5.74
						营运能力					
						应收账款周转率	1.5	1.2	1.2	1.6	1.6
						存货周转率	1.6	1.5	1.7	2.2	2.2
						总资产周转率	0.4	0.2	0.2	0.2	0.4
						每股指标(元)					
						每股收益	0.73	0.60	0.63	0.99	1.98
						每股经营现金流	0.28	0.09	1.08	-0.34	-0.21
						每股净资产	2.98	12.24	12.69	13.52	15.26
						估值比率					
						市盈率	75.5	90.7	86.9	55.3	27.7
						市净率	18.4	4.5	4.3	4.1	3.6
						EV/EBITDA	43.9	65.9	52.2	35.2	18.4
						EV/EBIT	56.0	81.8	65.3	41.7	20.4

资料来源：东方证券研究所

分析师申明

每位负责撰写本研究报告全部或部分内容的研究分析师在此作以下声明：

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

投资评级和相关定义

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

公司投资评级的量化标准

买入：相对强于市场基准指数收益率 15%以上；

增持：相对强于市场基准指数收益率 5% ~ 15%；

中性：相对于市场基准指数收益率在-5% ~ +5%之间波动；

减持：相对弱于市场基准指数收益率在-5%以下。

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

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

行业投资评级的量化标准：

看好：相对强于市场基准指数收益率 5%以上；

中性：相对于市场基准指数收益率在-5% ~ +5%之间波动；

看淡：相对于市场基准指数收益率在-5%以下。

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

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

免责声明

本证券研究报告（以下简称“本报告”）由东方证券股份有限公司（以下简称“本公司”）制作及发布。

本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。本报告的全体接收人应当采取必要措施防止本报告被转发给他人。

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

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

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

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

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

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

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

东方证券研究所

地址：上海市中山南路 318 号东方国际金融广场 26 楼

电话：021-63325888

传真：021-63326786

网址：www.dfzq.com.cn

