

---

中远智芯——智能光学芯片开拓者  
项目计划书

---

# 目录

项目要点.....	3
1. 市场与技术背景.....	4
1.1 应用背景.....	4
1.2 应用案例.....	5
1.3 技术现状.....	7
1.4 行业痛点.....	7
1.5 技术突破.....	7
1.6 模具材料制备技术.....	9
1.7 精密模具加工技术.....	10
1.8 玻璃模压成形技术.....	12
2. 核心业务与商业模式.....	14
2.1 核心业务.....	14
2.2 产业化策略.....	14
2.3 服务与盈利模式.....	15
2.4 市场规模.....	15
3. 优势、资源与团队.....	17
3.1 竞争优势.....	17
3.2 客户资源.....	17
3.3 创业团队.....	18
3.4 顾问团队.....	19
3.5 成果展示.....	20
3.6 现有订单.....	21
4. 团队规划与融资计划.....	22
4.1 发展规划.....	22
4.2 发展布局.....	22
4.3 融资计划.....	23

---

## 项目要点

光学玻璃镜片是用玻璃材料制作而成的具有一个或多个曲面的透明光学元件，对光具有聚焦、准直和散射等作用，是高功率激光器、智能投影设备、激光雷达上的核心元件。但国内现有技术无法实现微型复杂结构玻璃镜片的加工，使得高端民用玻璃镜片严重依赖进口，采购成本巨高；而对于高端军用玻璃镜片，国外对中国禁售，使我国国防装备的发展受到了极大地限制，严重危害国防安全。

面对行业如此巨大的痛点，团队经师徒三代传承，率先突破国外技术封锁，拥有自主知识产权的模具材料制备、精密模具加工、高端玻璃镜片模压装备制造和高端玻璃镜片精密模压成形四大核心技术。技术水平处于国内第一，国际领先。团队可为大功率激光切割机、智能投影设备、军用激光雷达设备等生产商提供高质量、低成本高端玻璃镜片制造技术方案。为玻璃镜片代工厂提供压形模具、玻璃镜片模压装备和高端玻璃镜片压形工艺。

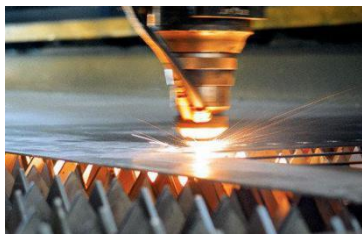
团队已与中船重工、成都光明和北京热刺激光等企业签订了合作战略协议，目前研发取得阶段性成果。团队计划两年内布点 3 个，并以此为依托逐步打开市场，到 2021 年营业额突破 5000 万元。面对高端玻璃镜片加工技术被国外垄断的挑战与机遇，团队将不辱使命、刻苦钻研，努力成为光学制造行业知名企业，做光学镜片设计制造技术的领跑者。

# 1. 市场与技术背景

## 1.1 应用背景

光学玻璃是能改变光的传播方向，并能改变紫外、可见或红外光的相对光谱分布的玻璃。一般的光学玻璃包括有色光学玻璃、激光玻璃、石英光学玻璃、抗辐射玻璃、紫外红外光学玻璃、纤维光学玻璃、声光玻璃、磁光玻璃和光变色玻璃。光学玻璃可用于制造光学仪器中的透镜、棱镜、反射镜及窗口等。由光学玻璃构成的部件是光学仪器中的关键性元件。而光学玻璃是光电技术产业的基础和重要组成部分。特别是在上世纪 90 年代以后，随着光学与电子信息科学、新材料科学的不断融合，作为光电子基础材料的光学玻璃在光传输、光储存和光电显示等诸多领域的应用更是突飞猛进，成为社会信息化尤其是光电信息技术发展的基础条件之一。

近些年来，随着数码相机、智能手机更新迭代速度的不断加快以及 AR/VR、运动 DV、无人机等新兴产业技术的不断发展，市场对光学仪器的质量、性能、稳定性、集成度等要求不断提高，对光学玻璃的技术含量要求不断上升。如图 1 所示为当下光学玻璃镜片在日常生活中的应用，且对于高质量光学镜片产品的需求越来越大。



(a) 工业激光切割



(b) 智能投影



(c) 激光雷达



(d) 5G 光纤通信



(e) VR/AR 成像显示

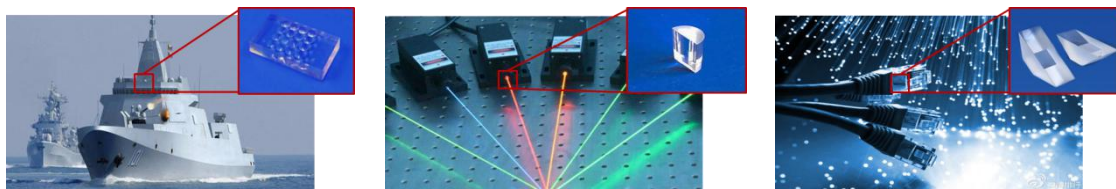


(f) 智慧城市安防监控

图 1 光学镜片在生活中的应用

针对以上光学玻璃镜片的研究和发展前景，本团队针对相关企业需求进行相关镜片的制造研究和生产。图 2(a) 是针对中船重工集团的某型号舰载探测器设计制造的微透镜阵列；图 2(b) 所示是针对北京某激光器制造公司设计制造的柱面镜；图 2(c) 所示是

针对上海某光纤设备生产商设计制造的微棱镜，该镜片在光纤通信设备上起到光路整流的作用，是高质量光纤通信设备上不可或缺的关键部件。由此可见，国内对于高端光学玻璃镜片的需求还是十分巨大的。



(a) 探测器用微透镜阵列 (b) 激光器用柱面镜镜片 (c) 光通信用微棱镜镜片

图 2 光学玻璃镜片应用

## 1.2 应用案例

### (1) 军用领域

激光雷达是防空导弹、反坦克导弹、便携式导弹制导武器系统以及超远距离探测器上的核心元器件。激光雷达中需要对激光光线进行整流，微透镜阵列是实现激光光线整流的必须元件。因此，研制高端军用玻璃微透镜阵列镜片对我国国防的安全至关重要。

团队 2018 年研制的微透镜阵列，如图 3 所示，**成功装机应用于海军 X 型号战舰上**，镜片的质量得到了军方的高度认可与评价。同时，团队成为中船重工国内**第一家**高端军用玻璃镜片供应单位。同时团队也在为中国兵器集团、中国航天科工集团、中国航天科技集团以及中国航空工业集团等多家单位提供多种高端军用镜片，为中国的国防安全事业贡献我们北理工的智慧与才能！



图 3 舰载探测器用微透镜阵列

### (2) 民用领域

随着激光技术的发展，激光切割成为机加工领域十分重要的一部分。激光切割是将激光束照射到工件表面时释放的能量来使工件融化并蒸发，以达到切割和雕刻的目的，具有精度高，切割快速，不局限于切割图案限制，自动排版节省材料，切口平滑，加工

成本低等特点，将逐渐改进或取代于传统的切割工艺设备。如图 5 所示，在工业激光切割机中激光束汇聚的透镜主要为微型玻璃柱面镜。在激光发射器中，从激光发生源出射出的激光束通过多个凹柱面镜以及凸柱面镜的反射及导光筒的引导作用使得光束高度集中，其中，各种柱面镜对光起到了聚焦、偏折、反射等整流作用。

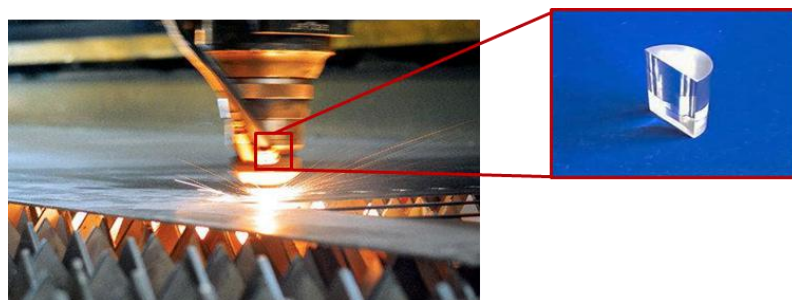


图 4 柱面镜在激光切割机中的应用

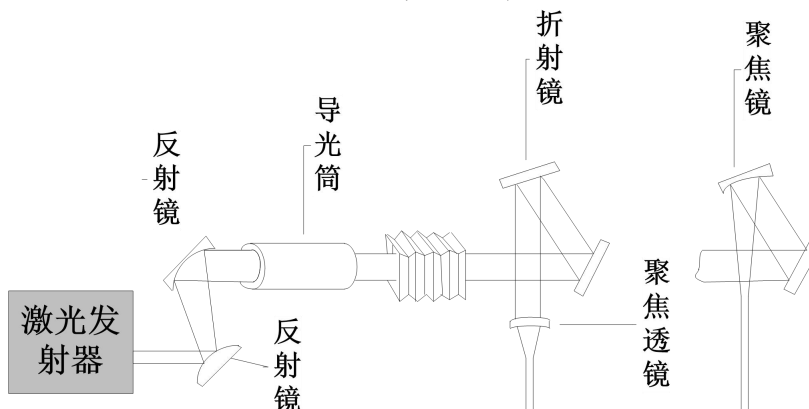
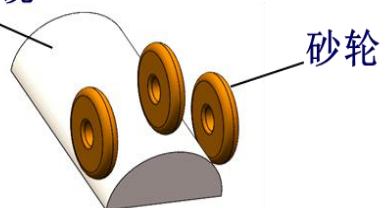


图 5 柱面镜聚光工作原理

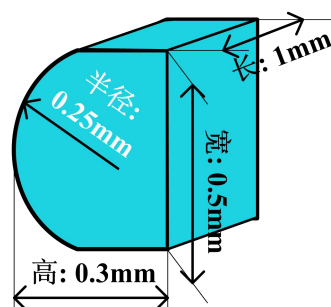
但激光器中的微型柱面镜国内现有技术无法加工。团队基于玻璃模压成形技术，**首次实现国内第一片激光器用微型柱面镜加工，并成功装机应用！**镜片质量得到了客户的高度评价与认可。同时团队打破国外激光器用高端镜片技术垄断，使我国高功率激光器的发展不在受制于国外，提高我国激光器的市场竞争力！

玻璃柱面镜



(a) 柱面镜精密磨削加工

长: > 1.0mm      宽: > 0.7mm  
高: > 0.8mm      曲率半径: > 5.0mm



(b) 微型柱面镜特征

长: 7.0mm      宽: 0.5mm  
高: 0.3mm      曲率半径: 0.25mm

(c) 现有磨削柱面镜规格

(d) 激光器用柱面镜规格

图 6 微型玻璃柱面镜加工难点

### 1.3 技术现状

据《2019-2023 年中国光学玻璃行业市场行情监测及未来发展前景研究报告》，全球光学玻璃产业主要集中在日本、韩国、中国大陆以及台湾地区。为降低成本，提高竞争力，全球光学玻璃产业逐步向中国大陆地区转移，使得我国光学玻璃行业规模迅速扩张。目前，我国光学玻璃市场规模约为 31 美亿元，在全球总规模中的占比达到 60%以上，我国成为全球光学玻璃主要生产地，但不可否认的是，虽然我国是生产大国，但行业整体竞争力不强，**高端光学玻璃镜片加工技术被索尼、肖特、住田、佳能、东芝机械、奥林巴斯等企业垄断，高端玻璃镜片完全依赖进口**。所以国内的镜片加工市场急需进行技术升级以打破国外技术垄断。

### 1.4 行业痛点

**由于高端玻璃镜片加工技术被国外垄断，导致我国民用高端镜片完全依赖进口**，镜片采购成本巨大，企业在市场的竞争力降低，企业的发展受到极大地限制，同时受到中美贸易战的影响，**国务院规定从今年 5 月 12 日起，对进口的镜片加征 20%的进口关税，这使得本来就很高镜片采购成本进一步提高**，极大地提高了我国相关光电产品的加工成本，降低市场竞争了，同时随着贸易战的进一步升级，高端镜片将成为“禁售”的对象。而对于军用高端玻璃镜片，国外对中国严格禁售，致使我国武器装备性能的提升受到极大地限制，严重危害国防安全。**因此国家急需全产业链高端玻璃镜片加工技术解决方案。**



图 7 高端光学镜片对华封锁

### 1.5 技术突破

高端模压成形设备制造技术被日本、德国、美国和韩国等发达国家垄断。他们仅向中国出售低端气动模压成形机。低端模压成形机由于气缸下压位置、下压位移和下压压

力不可控，因此只能进行低端镜片（球面、非球面）的模式加工。

**为突破国外高端模压装备封锁，针对国外高端玻璃镜片加工技术封锁，团队经师徒三代技术传承，通过二十余载的科研攻关，率先突破国外技术封锁，研制出全电驱动玻璃模压成形机，实现高端玻璃镜片加工装备国产化。该装备各项指标全面超越国外高端装备，可完成高端玻璃镜片（微型柱面镜、微透镜阵列）的模式加工。该项成果收到了科技日报的头版报道。**



图 8 伺服电机驱动玻璃模压成形机

**团队基于玻璃模压成形技术，研制出我国第一片高端玻璃镜片，并且是国内唯一可以加工高端玻璃镜片的单位。团队掌握自主知识产权的模具材料制备、精密模具加工和玻璃模压成形、微型镜片精密切割四大核心技术，突破国外高端玻璃镜片模压成形技术封锁，实现高端模压装备和高端玻璃镜片加工国产化，高端镜片加工质量超越国外巨头。**



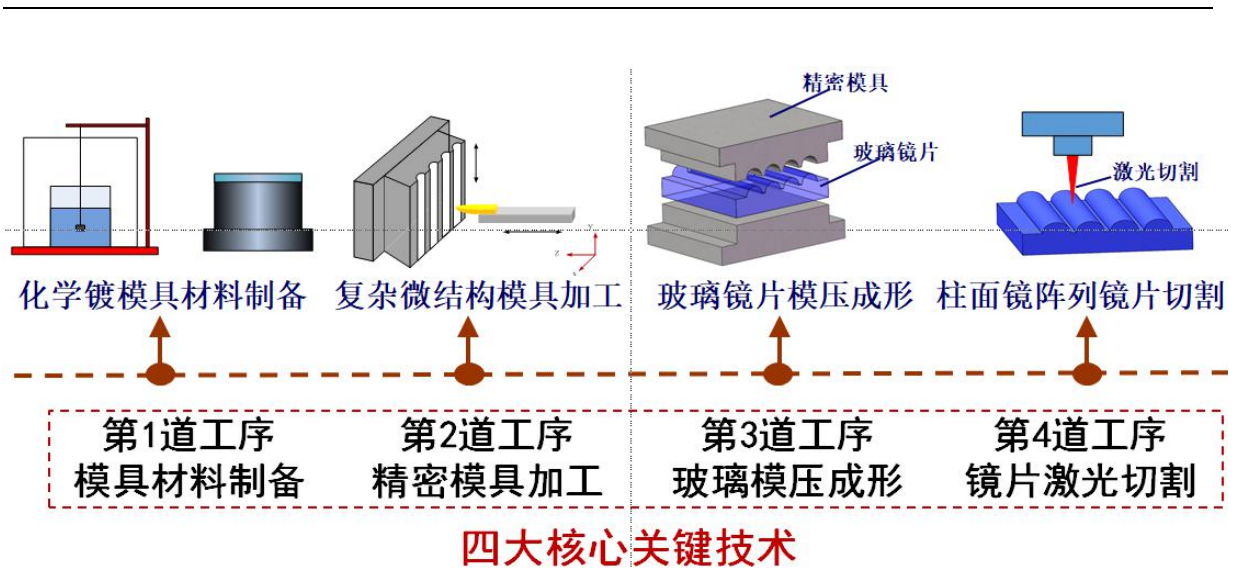


图9 玻璃模压成形加工工艺

### 1.6 模具材料制备技术

模具材料的硬度太低，模具寿命短，镜片加工成本高；模具材料硬度太高，在模具表面微结构加工时对刀具磨损严重，无法实现高质量模具加工，因此研制出软硬合适的模具材料至关重要。

**模具材料制备是本团队研发并掌握的第一大核心技术。**如图10所示，通过化学镀的工艺方法制备出石墨烯磷化镍模具材料。通过对材料表面的微观形貌进行观测，发现石墨烯均匀分布在模具材料内部，起到弥散强化的作用，如图11所示。

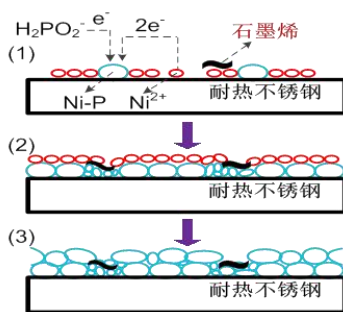


图10 化学镀石墨烯磷化镍

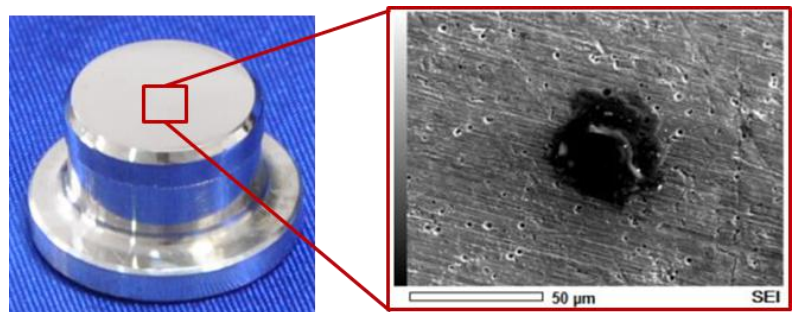


图11 石墨烯磷化镍

石墨烯磷化镍模具材料制备完成后需要对其硬度进行进一步强化。模具材料的强化是本团队研发并掌握的另一核心技术。通过热处理对模具材料进行强度、硬度调控，使得模具的材料的维氏硬度值处于 HVa~b 之间，如图15所示。

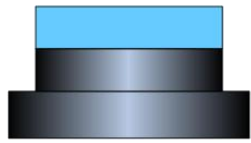


图 12 未强化处理模具

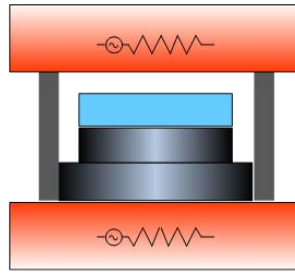


图 13 模具热处理强化

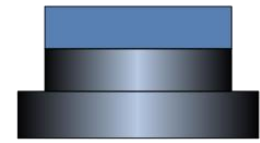


图 14 强化后的模具

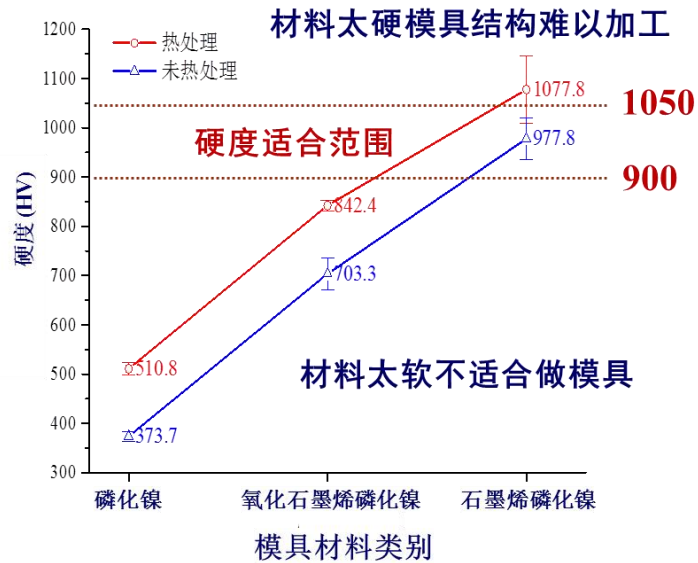


图 15 不同模具材料硬度对比

## 1.7 精密模具加工技术

**精密模具加工是本团队研发并掌握的第二大核心技术。**在模具加工过程中需要解决刀具的精确测量与精准定位、刀具磨损检测与在线精准换刀、毛刺缺陷消除、表面破碎缺陷消除以及模具结构误差检测与补偿五大技术难题。



图 16 刀具精准定位

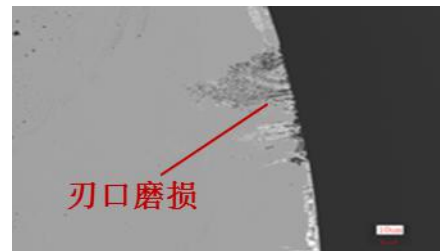


图 17 在线精准换刀

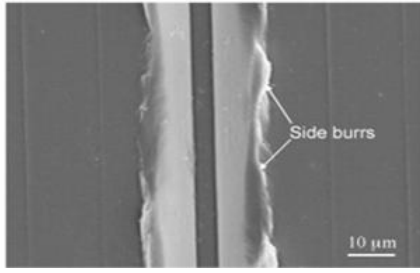


图 18 毛刺缺陷

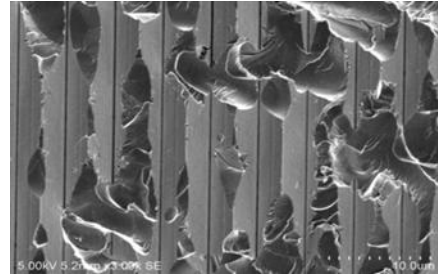


图 19 脱落破碎缺陷

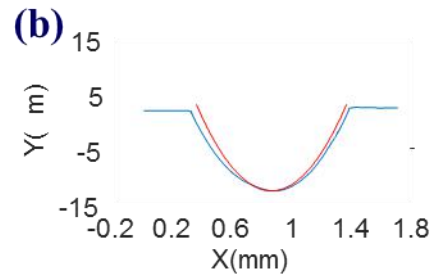
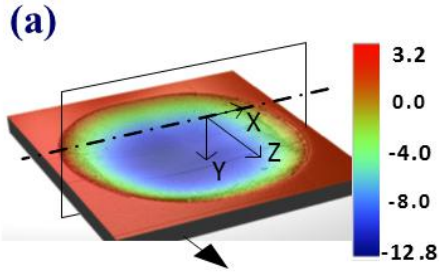


图 20 形状误差检测与补偿

团队通过研究微结构形貌创成理论、刀尖轨迹控制理论以及材料塑性流动机理等理论，突破精密模具加工五大技术难题，最终实现高质量微结构模具加工，模具表面光洁度小于 10nm，形状精度小于 120nm。

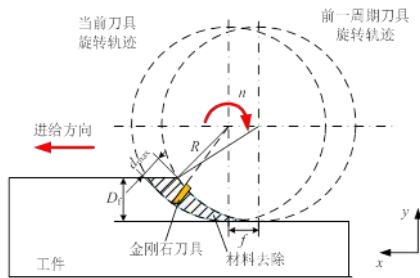


图 21 刀尖轨迹控制理论

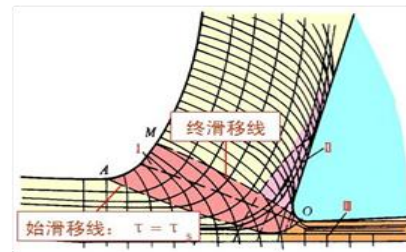


图 22 材料塑性流动机理

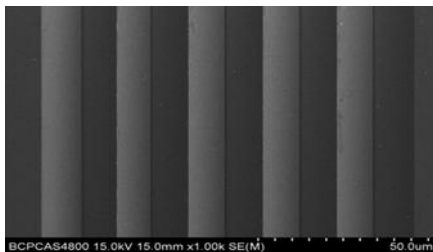


图 23 V 沟槽阵列

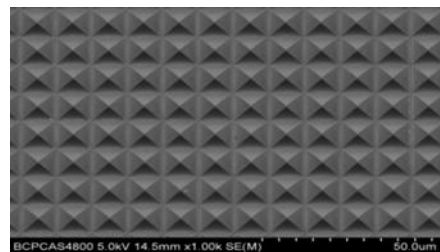


图 24 四棱锥阵列

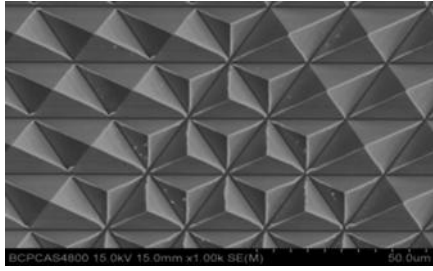


图 25 三棱锥阵列

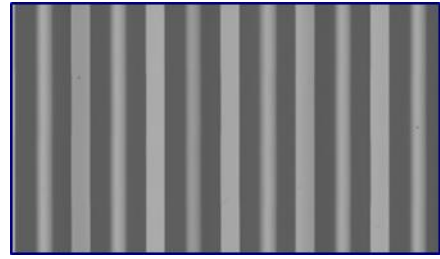


图 26 柱面镜阵列

## 1.8 玻璃模压成形技术

高端复杂结构镜片模压加工是本团队研发并掌握的第三大核心技术。在高端镜片模压加工过程中需要精准模具结构设计、模具脱模、镜片破碎、镜片发黑、镜片表面麻点以及镜片不完全填充六大技术难题。

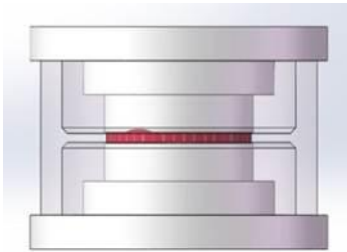


图 27 模具结构设计



图 28 模具脱模

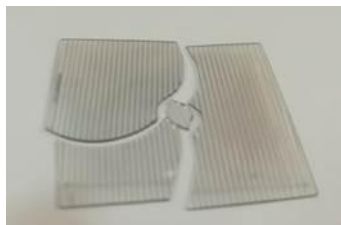


图 29 镜片破碎



图 30 镜片变色



图 31 镜片表面麻点

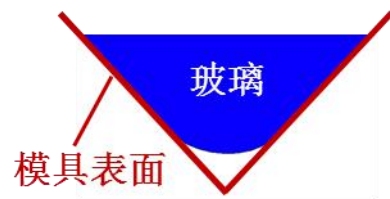


图 32 玻璃填充不充分

团队通过研究超声辅助模压成形理论、界面摩擦理论以及材料蠕变流动机理等理论，突破复杂镜片模压加工六大技术难题，最终实现高质量玻璃镜片模压加工，镜片表面光洁度小于 10nm，形状精度小于 120nm。

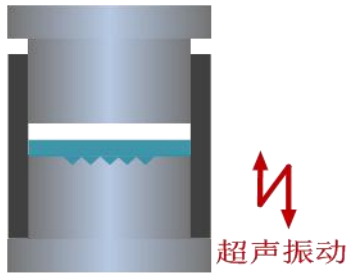


图 33 超声辅助成形

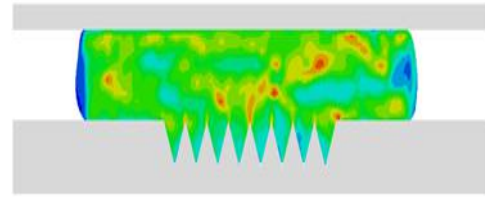


图 34 模压成形仿真

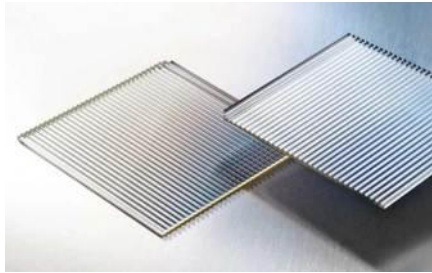


图 35 微型柱面镜阵列

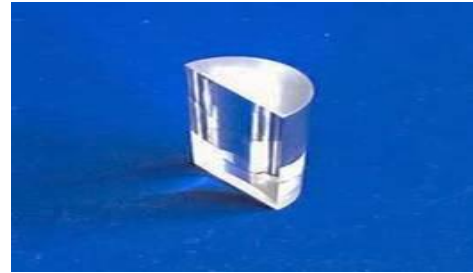


图 36 微型柱面镜

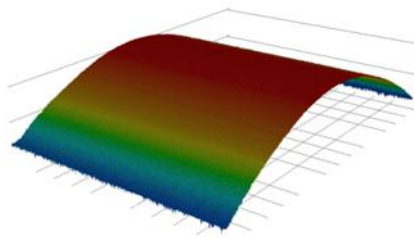


图 37 微型柱面镜三维形貌

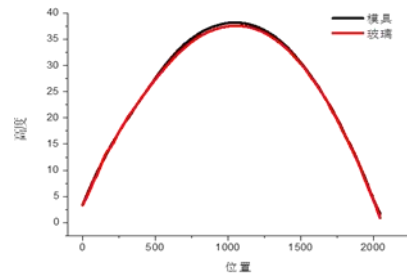


图 38 微型柱面镜截面轮廓

## 2. 核心业务与商业模式

### 2.1 核心业务

本团队的核心业务是：为激光雷达、智能投影、工业激光器、光通信设备、VR/AR眼镜、安防监控等设备生产商提供高质量、低成本全种类高端玻璃镜片生产服务



图 39 各种复杂结构镜片



图 40 高端玻璃镜片不同行业需求客户

### 2.2 产业化策略

团队为了更好地将高端玻璃镜片加工技术产业化布局民用和军用两大市场。民用市场高端镜片市场规模巨大，团队凭借技术和价格优势可以在民用市场上取得一席之地。在民用领域先布局工业激光切割用微型玻璃柱面镜市场，**本团队已与北京某激光器生产开展微型玻璃柱面镜研发合作，目前研发取得阶段性成果，已具备产业化条件；**同时团队已与成都光明光电签订智能投影(极米投影仪用)微透镜阵列镜片开发协议，**预计 2020 年实现量产。**另外团队也与华为、耐德佳、泉龙科技和宇视等公司进行业务洽谈，进一

步开拓高端玻璃镜片在光通信、AR/VR 显示和安防监控等领域的应用市场。而对于军用市场，由于国外对中国高端军用镜片封锁，致使国际巨头未对军用市场进行布局，同时本团队依托北京理工大学成立，因此具有丰富的军工资源。在军用市场本团队先布局舰载激光雷达用微透镜阵列。本团队已与中船重工开展微透镜阵列研发合作，前期技术研发已完成，并具备产业化条件。团队将与中国兵器集团、中国航天科工集团、中国航天科技集团以及中国航空工业集团等多家军工企业开展战略合作，进一步开拓高端玻璃镜片的军用市场。

## 2.3 服务与盈利模式

我们的服务模式是根据客户需求进行光学镜片材料与结构设计，进行模具设计与制造，提出镜片制造与检测方案，然后给客户加工供货。

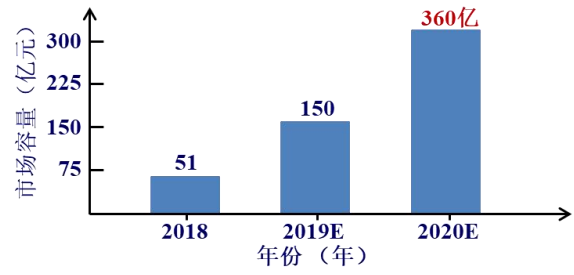
我们的盈利模式是向高端镜片需求方售卖高端玻璃镜片，收取镜片采购费。



图 41 服务模式

## 2.4 市场规模

中国产业信息网最新消息显示，从 2018 年起，激光雷达在汽车上、无人机和智能机器人上的应用越来越广泛，激光雷达的市场需求量急剧上升，促使激光雷达用高端玻璃镜片的需求量将达到井喷阶段；另外，我国激光器的年出货量在 2020 年将达到 16 万台，因此激光器用微型柱面镜的需求量将达到 2000 万片；随着 5G 时代的到来，光通信设备将迎来新的发展机遇，光通信转接器上的微透镜阵列的市场规模将达到百亿级；与此同时，安防监控和 AR/VR 显示的迅猛发展也使得我国高端玻璃的需求量也剧增长。因此，从智能投影、工业激光器、光通信设备、VR/AR 眼镜、安防监控等领域对高端玻璃镜片的需求量来看，**预计到 2020 年高端玻璃镜片民用市场规模将突破 480 亿元**。同时随着下一代防空导弹、反坦克导弹、便携式导弹制导武器系统以及超远距离探测器等武器装备的发展需求，**高端玻璃镜片军用市场规模将突破 360 亿元**，因此高端玻璃镜片的市场规模巨大。



(a) 高端玻璃镜片民用市场容量趋势

(b) 高端玻璃镜片军用市场容量趋势

图 42 高端玻璃镜片市场规模



### 3. 优势、资源与团队

#### 3.1 竞争优势

目前，本公司在国内市场尚为执牛耳者，但在国际上仍有不少竞争对手，如日本的住田光学、东芝机械及德国肖特等。这些公司曾经凭借着雄厚的技术积累牢牢把控着这一领域的发展走向。本团队经师徒三代技术传承，突破国外高端玻璃镜片模压成形技术封锁，实现高精度、低成本高端玻璃镜片加工。**镜片质量赶超国外巨头，镜片价格优势明显**。同时我们本着与国内友商一起，共同为中国高端玻璃镜片制造事业做贡献，实现高端玻璃镜片真正的进口替代。

	住田光学	德国肖特	格益志	精微光学
对标属性	国际龙头	国际龙头	国内代理	本团队
主营产品	微透镜阵列、柱面镜、棱镜	非球面微型柱面镜	微透镜阵列、柱面镜、棱镜	柱面镜、棱镜、微透镜阵列
核心技术	超精密磨削、玻璃模压成形	超精密磨削、玻璃模压成形	超精密磨削、玻璃模压成形	自主玻璃模压成形+镜片切割技
形状精度	126nm	123nm	120nm	120nm
表面光洁度	6nm	8nm	10nm	8nm
以某款微型柱面镜为例价格：元/片	250	(对中国禁售)	250	20
主营市场	光通信设备	工业激光切割器	激光雷达、车载镜头	军用激光雷达、智能投影

#### 3.2 客户资源

目前团队已与激光雷达、智能投影、工业激光器、光通信设备、VR/AR 眼镜、安防监控等领域的多家企业开展了合作意向洽谈，并分别在**2018年8月、9月、11月**与**中船重工**签订了《舰载激光雷达用微透镜阵列研发合作协议》，与**成都光明光电**签订《极米投影仪用复眼微透镜阵列研发合作协议》，与**北京某激光器**签订《激光器用微小尺寸玻璃柱面镜研发合作协议》，同时**2019年7月15日**与该公司签订**第二阶段**《激光器用微小尺寸非球面玻璃柱面镜研发合作协议》。目前研发取得阶段性进展，部分项目具备量产条件。



图 43 合作客户与意向合作客户

### 3.3 创业团队

公司初期的创业团队是来自北京理工大学机械与车辆学院的十一名学生，每个人都具有丰富光学镜片制造经验，各自有相应的研究侧重点，优势互补。



阮本帅（总经理）

阮本帅，男，26岁，机械制造专业博士研究生，曾获第十五届北理工世纪杯创新创业大赛金奖，获**第五届“互联网+”大学生创新创业大赛北京赛区一等奖(创意组第一名)**，获创客北京2019创新创业大赛海淀区级赛特等奖，率领团队荣获**北京市“Top 100”高精尖项目荣誉称号**。申请发明专利**16**项，**申请PCT国际专利1**项，授权国家发明专利3项，发表高水平论文6篇，负责并完成横向课题12项，参数国家重大课题7项，负责科研成果产业化3项，解决模具制造中精密对刀和精准换刀**国际性难题2**项，总体负责团队各项工作。



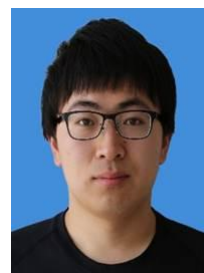
王子凡(博士生)  
模压部经理



王东前(博士生)  
模具部经理



于谦(博士生)  
材料部经理



周佳(博士生)  
检测部经理



姜巍(博士生)  
研发人员



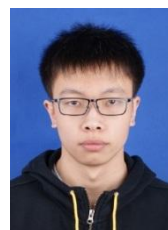
贺裕鹏(博士生)  
研发人员



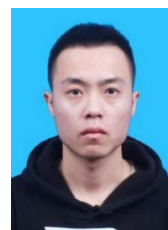
王瑛(博士生)  
研发人员



马福宾(硕士生)  
研发人员



王翌(硕士生)  
研发人员



王添星(硕士生)  
研发人员

技术总监：王子凡，男，22岁，机械制造专业博士研究生，主要从事玻璃模压成形研究，解决玻璃模压过程中镜片碎裂、变色、脱模等技术难题3项，负责团队镜片模压成形研发工作。

模具部经理：王东前，男，26岁，机械制造专业博士研究生，主要从事在线检测加工研究，发表论文3篇，申请专利6项，解决模具加工中形状误差检测与在位补偿技术难题3项，负责团队精密模具研发工作。

材料部经理：于谦，男，27岁，机械制造专业博士研究生，主要从事金刚石微型砂轮制造及模具材料开发研究，发表论文2篇，申请专利6项，解决微型砂轮制造技术难题1项，负责团队模具材料研发工作。

检测部经理：周佳，男，24岁，机械制造专业博士研究生，发表论文4篇，申请专利3项，解决复杂结构镜片精准检测技术难题1项，负责团队模具与镜片精密检测方法研发工作。

除上述主要技术负责人外，团队还有王瑛、贺裕鹏、马福宾、姜巍、王翌和王添星6名研发人员。

### 3.4 顾问团队

为了使团队能够取得更长远的良好发展，团队聘请4位国际知名专家分别就模具材

料开发与精密模具加工技术、玻璃镜片模压成形技术、高端模压装备研制技术和光学镜片设计及优化四大技术进行指导。



王西彬  
装备制造专家



闫纪旺  
微纳制造专家



周天丰  
玻璃成形加工专家



程德文  
光学设计专家

高级技术顾问：王西彬，博士，教授，博导，制造工艺装备专家。国家重大基础研究发展计划（973计划）项目首席科学家，机械加工专业委员会副主任、机械工程学会成组技术分会副主任，为团队提供高端模压装备研制技术指导。

高级技术顾问：闫纪旺，博士，教授，博导，国际知名微纳制造专家。日本庆应义塾大学机械系教授。在日本机械学会，精密工学会，磨粒加工学会，学术振兴会等多种学会担任理事以及委员等职务。现兼任东京工业大学特任教授及IJMTM等11种国际学术期刊编委，为团队提供模具材料开发与精密模具加工技术指导。

高级技术顾问：周天丰，博士，教授，博导，高端玻璃镜片制造专家。青年973计划项目首席科学家，国家“青年千人”计划获得者。北京理工大学机械与车辆学院制造工程系主任。中国机械工程学会高级会员，中国机械工程学会塑性工程分会微纳米成形技术专业委员会委员，日本精密工学会会员(JSPE)，为团队提供玻璃镜片模压成形技术指导。（阮本帅博士导师）

高级技术顾问：程德文，博士，教授，博导，光学系统设计专家。教育部新世纪优秀人才，优秀青年科学基金项目获得者。兼任《Chinese Optics Letters》、《Applied Optics》等杂志审稿人，为团队提供光学镜片设计及优化技术指导。

### 3.5 成果展示

团队拥有国家发明专利 25 项，PCT 国际专利 2 项，发表高水平论文 70 余篇。



图 44 团队部分授权专利证书

### 3.6 现有订单

团队目前已与三家公司签订合作协议，开展激光雷达用玻璃微透镜阵列镜片、智能投影仪用复眼阵列镜片和激光器用微型非球面柱面镜镜片的研发加工协议，**合同达成订单 332 万，意向订单 2400 万。**

名称	中国玻璃微透镜阵列加工合作协议
纳税人识别号	1210006400082181
法定代表人	张军
联系人	张军
地址	北京市昌平区回龙观镇龙泽 717 号
电话	18971462717
开户银行	交通银行武汉硚口区支行
账号	42186163680101000492
名称	北京理工大学
纳税人识别号	12100064000691278
法定代表人	张军
联系人	张军
地址	北京市昌平区回龙观镇龙泽 717 号
电话	18971462717
开户银行	交通银行武汉硚口区支行
账号	42186163680101000492

微透镜阵列协议

协议名称	北京理工大学与中元光电复眼微透镜阵列加工合作协议
纳税人识别号	12100064000691278
法定代表人	张军
联系人	张军
地址	北京市昌平区回龙观镇龙泽 717 号
电话	18971462717
开户银行	交通银行武汉硚口区支行
账号	42186163680101000492

复眼微透镜阵列协议

名称	中元光电与北京理工大学微小型非球面柱面镜加工合作协议
纳税人识别号	12100064000691278
法定代表人	张军
联系人	张军
地址	北京市昌平区回龙观镇龙泽 717 号
电话	18971462717
开户银行	交通银行武汉硚口区支行
账号	42186163680101000492

微小尺寸柱面镜协议

图 45 合作协议

## 4. 团队规划与融资计划

### 4.1 发展规划

预计 **2019 年正式注册成立公司**，并完成天使轮融资进行北京研发与检测中心的设立。同时针对中船重工、北京某激光器制造公司和上海某光纤设备制造公司的需求，开展玻璃微透镜阵列、玻璃柱面镜和玻璃微棱镜的研发。**到 2020 年**为满足这三家公司产能的需求，**本团队在宁波建立生产中心**，并完成微型柱面镜的制造研发。**到 2021 年**，经过两年的发展和合作，我们定能在业界内站稳脚跟，慢慢打开镜片市场，扩大高端镜片技术的服务市场，**营业额能够突破 3600 万**。到 2022 年，进一步扩大生产线布点数量以及与上下游企业联合拓展市场。四年后，我们可以将目光从国内市场转向到国际市场，并针对前些年产品进行优化和设计，并根据日益变化的产业需求进行新产品的开发及推广，如新型玻璃模压机等设备的设计、调试、生产与销售。

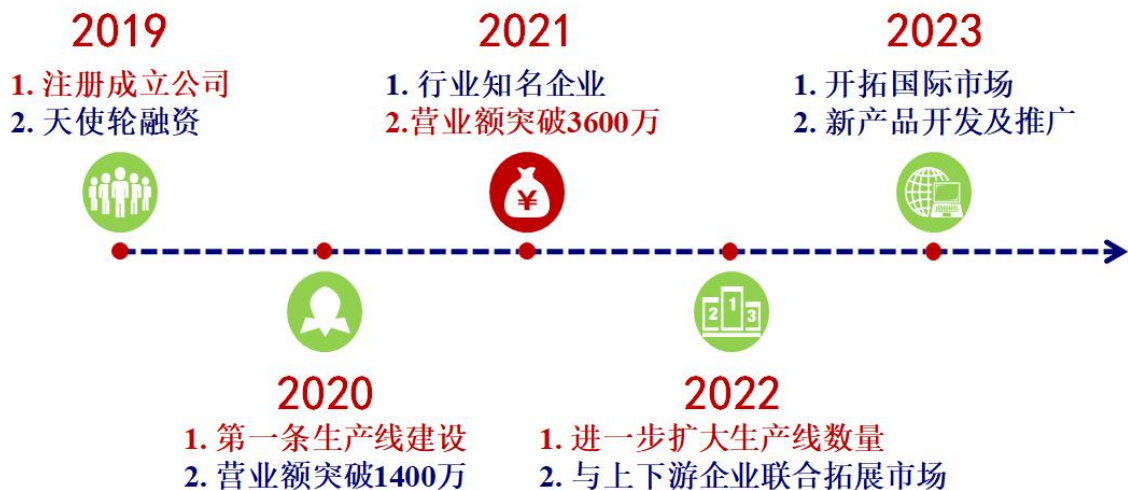


图 46 公司发展规划路线

### 4.2 发展布局

本团队依托于北京理工大学机械与车辆学院、光电学院、先进加工技术国防重点实验室、北京理工大学先进加工研究所、北京理工大学光电信息技术研究所成立。首先在北京成立研发与检测中心，开展玻璃微透镜阵列、玻璃柱面镜和玻璃微棱镜等多种光学透镜结构的研发。研发完成后，**在宁波布成立第一个生产中心，建立第一条生产线**，实现微结构透镜的批量化生产，并进行生产工艺的逐步完善，降低生产成本，提高产品竞

争力。然后，根据市场的相关需求，在全国范围内迅速完成布点，在武汉、成都等地成立生产中心，提高产品在各地区的竞争力。



图 47 全国布点分布图

### 4.3 融资计划

本公司股权分布包括团队控股 78%，学校专利占股 12%，以及 10%天使轮融资。本公司计划释放 10%的股权融资 300 万人民币，用于北京研发与检测中心的设立。其中，将投入 110 万用于精密模压机和光学测试显微镜等加工、检测设备的购买。投入 50 万用于金刚石刀具、模具和玻璃毛坯等原材料的采购。从学校购买核心专利 5 个，每个专利 50 万，共计 300 万，根据《北京理工大学科技成果转化办法》，团队占 70%，学院、学校共占 30%。因此需要投入 90 万支付学校专利转让费。另外投入 50 万用于 3 个人的雇佣以及风险备用。通过该轮融资，可以实现北京研发检测中心的迅速布点成立，占领镜片市场，预计将会于 2021 年实现营业收入突破 3600 万。

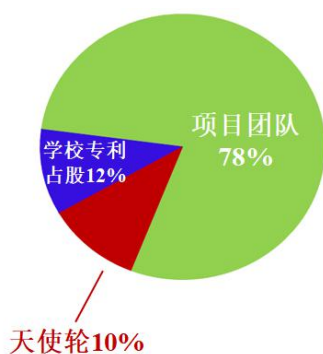


图 48 股权分布图

布点成本组成	单位(万)
加工、检测设备采购	110
原材料采购	50
专利转让费	90
人力成本	50
总计	300

图 49 天使融资计划使用表

## 与中船重工订单盖章页

委托 人 ( 甲 方 )	名称	中国船舶重工集团公司第七一七研究所	 
	纳税人识别号	1210000042000821X1	
	法定代表人		
	委托代理人		
	联系人	孙其博	
	通讯地址	武汉市江夏区阳光大道 717 号	
	电话	15971462717	
	开户银行	交通银行武汉东湖新技术开发区支行	
	账号	421861636018010003692	
年 月 日			
受 托 人 ( 乙 方 )	名称	北京理工大学	
	纳税人识别号	12100000400009127B	
	法定代表人	张军	
	委托代理人		
	联系人	周天丰, 18810631629 	
	通讯地址	北京市海淀区中关村南大街 5 号, 100081	
	电话	010-68914618	
	开户银行	中国工商银行紫竹院支行	
	账号	0200007609014435495	
2017年8月5日			



## 与成都光明订单盖章页

协议购买，走专利授权使用流程。)

6.7 乙方传授给甲方的相关技术，未经乙方同意，不得将相关技术泄露、许可或者转让第三方使用（甲方的独资或控股子公司使用除外）。

### 第七条协议期限

本协议有效期为三年，自双方签字盖章之日起生效。

### 第八条本协议终止

双方终止本协议有下列情况时，且在合理时间内书面通知对方的不承担违约责任：

8.1 出现不可抗力，且继续执行本协议已违背双方签订目的的

8.2 须甲方母公司或（和）甲方政府批准的，未获批准的

8.3 须乙方主管单位批准的，未获批准的。

### 第九条其他

9.1 本协议纠纷由甲方所在地人民法院管辖。

9.2 本协议双方签章生效，执行期为三年，合作期满后，双方经协商可开展进一步的技术服务合作。

9.3 其它未尽事宜，由双方协商解决，但本协议附件与本协议约定不一致的，按本协议执行。

9.4 本协议一式七份，甲方三份，乙方四份。本协议附件是本协议组成部分。

<p>甲方：成都光明光电股份有限公司</p> <p>委托代理人：（盖章）</p> <p>项目负责人：（签字）</p> <p>联系电话：</p> <p>单位地址：</p> <p>签字日期：</p>	<p>乙方：北京理工大学</p> <p>2018-09-11</p> <p>委托代理人：（盖章）</p> <p>项目负责人：（签字）</p> <p>联系电话：010-62712716</p> <p>单位地址：北京市海淀区中关村南大街5号</p> <p>签字日期：</p>
---	--

## 与北京某激光器企业订单盖章页

委托 人 （ 甲 方 ）	名称	[REDACTED]	技术合同专用章 或单位公章	
	纳税人识别号			
	法定代表人			
	委托代理人			
	联系人			
	通讯地址			
	电话			010-80841963
	开户银行			中国工商银行股份有限公司北京望京支行
	账号			0200 0035 0900 0083 218
受 托 人 （ 乙 方 ）	名称	北京理工大学	技术合同专用章 或单位公章	
	纳税人识别号	12100000400009127B		
	法定代表人	张军		
	委托代理人			
	联系人	周天丰, 18810631629		
	通讯地址	北京市海淀区中关村大街5号, 100081		
	电话	010-68914618		
	开户银行	中国工商银行紫竹院支行		
	账号	0200007609014435495		



2018年11月1日