

证券代码: 300456

证券简称: 赛微电子



**北京赛微电子股份有限公司**  
**2020年度创业板向特定对象发行A股股票**  
**募集说明书(注册稿)**

保荐机构(主承销商)



(山东省济南市市中区经七路86号)

二〇二一年二月

## 声明

本公司及全体董事、监事、高级管理人员承诺募集说明书及其他信息披露资料不存在任何虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并对其真实性、准确性及完整性承担相应的法律责任。

本公司负责人、主管会计工作负责人及会计机构负责人保证募集说明书中财务会计资料真实、完整。

中国证监会、深交所对本次发行所作的任何决定或意见，均不表明其对申请文件及所披露信息的真实性、准确性、完整性作出保证，也不表明其对发行人的盈利能力、投资价值或者对投资者的收益作出实质性判断或保证。任何与之相反的声明均属虚假不实陈述。

根据《证券法》的规定，证券依法发行后，发行人经营与收益的变化，由发行人自行负责。投资者自主判断发行人的投资价值，自主作出投资决策，自行承担证券依法发行后因发行人经营与收益变化或者证券价格变动引致的投资风险。

# 目 录

<b>重大事项提示</b> .....	5
1、关于无法取得瑞典战略产品检验局出口许可的风险.....	5
2、新增 MEMS 代工产能无法消化导致资产闲置的风险.....	7
3、新建 MEMS 封测产能无法消化导致资产闲置的风险.....	8
4、本次募投项目研发失败的风险.....	9
5、公司业务转型的风险.....	10
6、控股股东股权质押的风险.....	12
<b>释 义</b> .....	13
一、普通术语.....	13
二、专业术语.....	14
<b>第一节 发行人基本情况</b> .....	17
一、发行人概况.....	17
二、股权结构、控股股东及实际控制人情况.....	18
三、所处行业的主要特点及行业竞争情况.....	20
四、主要业务模式、产品或服务的主要内容.....	52
五、现有业务发展安排及未来发展战略.....	64
六、发行人行政处罚和诉讼、仲裁情况.....	66
七、发行人对外投资情况.....	77
八、瑞典全资子公司机器设备折旧年限延长的合理性.....	87
九、镭航世纪对外转让对公司的影响.....	90
十、最近一期业绩变动情况及原因.....	91
<b>第二节 本次发行概况</b> .....	98
一、本次发行的背景和目的.....	98
二、发行对象及其与发行人的关系.....	101
三、本次向特定对象发行方案概要.....	102
四、募集资金投向.....	104
五、本次向特定对象发行股票是否构成关联交易.....	104
六、本次发行是否导致公司控制权发生变化.....	105
七、本次发行方案取得有关主管部门批准的情况以及尚需呈报批准的程序.....	105
<b>第三节 董事会关于本次募集资金使用的可行性分析</b> .....	107
一、本次募集资金投资计划.....	107
二、募集资金使用可行性分析.....	107
三、本次向特定对象发行对公司经营业务和财务状况的影响.....	166

<b>第四节 董事会关于本次发行对公司影响的讨论与分析</b> .....	171
一、本次发行对公司业务及资产、公司章程、股东结构、法人治理结构的影响情况 ...	171
二、公司财务状况、盈利能力及现金流量的变动情况.....	172
三、公司与控股股东及其关联人之间的业务关系、管理关系、关联交易及同业竞争等变化情况.....	173
四、本次发行完成后,公司是否存在资金、资产被控股股东及其关联人占用的情形,或上市公司为控股股东及其关联人提供担保的情形.....	173
五、本次发行对公司负债情况的影响.....	173
<b>第五节 与本次发行相关的风险因素</b> .....	175
一、市场风险.....	175
二、经营风险.....	176
三、财务风险.....	187
四、本次向特定对象发行相关的主要风险.....	189
<b>第六节 与本次发行相关的声明</b> .....	191
一、发行人全体董事、监事、高级管理人员声明.....	191
二、发行人控股股东声明.....	192
三、保荐机构(主承销商)声明.....	193
四、保荐机构董事长、总经理声明.....	194
五、发行人律师声明.....	195
六、会计师事务所声明.....	196
七、董事会声明及承诺.....	197

## 重大事项提示

本公司提请投资者仔细阅读募集说明书“第五节 与本次发行相关的风险因素”，并特别注意以下重要风险：

### 1、关于无法取得瑞典战略产品检验局出口许可的风险

公司于2016年完成对瑞典Sillex的收购，完成收购之后，赛微电子对瑞典Sillex陆续实施产业整合，并开始筹划、启动由控股子公司赛莱克斯北京实施“8英寸MEMS国际代工线建设项目”的建设，2018年，赛莱克斯北京和瑞典Sillex签订《Technical Services Agreement》，赛莱克斯北京作为委托人选择瑞典Sillex作为其技术服务的首选提供商。瑞典Sillex作为技术服务提供商，应在赛莱克斯北京的业务领域内从事研究和开发，并在赛莱克斯北京认为必要时向其提供相关研究和开发的成果信息。同日，赛莱克斯北京和瑞典Sillex签订《License Agreement》，约定赛莱克斯北京向瑞典Sillex支付许可费，可在经营地址内使用瑞典Sillex在业务过程中开发的专利（patents）、专有技术（know-how）、工艺流程（technology processes）、商标（trademarks）、商品名称（tradenames）、徽标（logos）和类似无形资产。在公司收购瑞典Sillex股权及后续赛莱克斯北京与瑞典Sillex开展技术合作的过程中，并无瑞典法律法规对此进行限制或瑞典政府部门要求进行审查或限制，上述股权收购及技术合作的相关协议文本在定稿签署前均咨询过瑞典当地律师的意见并经过其确认符合相关法律法规。

瑞典战略产品检验局（the Swedish Inspectorate of Strategic Products，简称为ISP）有权决定瑞典公司出口的产品或技术是否需要获得出口许可。2020年10月，瑞典ISP作出决定，当瑞典Sillex准备与赛莱克斯北京进行如下交易时，需要向瑞典ISP申请出口许可：（1）出口与MEMS制造、开发、测试或分析设备相关的技术、软件和产品，相关技术、软件和产品可用于开发与制造MEMS产品；（2）出口MEMS微辐射热传感器、MEMS加速度计、MEMS陀螺及其相关技术。公司收到瑞典ISP上述决定并对该决定进行法律咨询后认为，瑞典ISP的决定没有法律追溯力，即瑞典Sillex已经交付给赛莱克斯北京的技术不需要被退回。因此，对于已经交付给赛莱克斯北京并且无需瑞典Sillex参与或进一步提供技术支持的技术（例如技术信息、项目或说明文件），赛莱克斯北京可根据双方签署的《Technical Services Agreement》和《License Agreement》所授予的使用权继续使用。

由于公司需要确保瑞典Sillex继续顺利且不受质疑地为赛莱克斯北京提供技术服务、授权赛莱克斯北京使用其专利或技术，避免赛莱克斯北京准备开展的规模生产经营活动受到意外因素的影响，公司采取了两项应对措施，其一，聘请瑞典Setterwalls律师事务所（北欧知名律师事务所，成立于1878年，为瑞典、北欧乃至全球许多知名的大中型企业即机构提供法律服务，涉外业务为整个律所受案量的50%）对ISP的决定及相关法律风险进行评估；其二，瑞典Sillex于2020年11月向瑞典ISP提交了向赛莱克斯北京出口与正式生产制造首批MEMS产品相关技术和产品的许可申请。截至本募集说明书出具之日，瑞典Sillex正在等待瑞典ISP的出口许可，瑞典ISP审批通过出口许可所需的时间存在不确定性，但公司预计取得最终结果最长不会超过6个月。

根据瑞典Setterwalls律师事务所出具的法律意见书，ISP决定表明某些MEMS技术构成需要出口许可的两用物品（因为该技术可用于军事目的），如果瑞典Sillex在瑞典ISP作出ISP决定后将相关技术出口到中国，则大部分技术很有可能需要出口许可。如果瑞典ISP根据相关申请可以确定出口技术在出口后不会用于军事目的或对公共安全/人权造成风险，则瑞典ISP应当授予出口许可。鉴于瑞典Sillex已向瑞典ISP提出相关申请并充分提供赛莱克斯北京的相关信息，以证实双方合作不会用于军事目的或对公共安全/人权造成风险，因此，在当前情况不发生改变（即爆发战争或武装冲突）的情况下，瑞典ISP应当授予出口许可。因此，瑞典ISP阻止瑞典Sillex向赛莱克斯北京出口产品和技术的风险较低。但考虑到当前国际政治环境复杂，瑞典和欧盟出口两用物品的相关法律法规以及《瑞典国家安全保护法》及其修正案如何在实践中解释和适用并不能完全确定，公司从瑞典Sillex引入技术存在不被授予出口许可的风险。

截至目前，赛莱克斯北京已具有10多项与MEMS产品晶圆制造相关的技术，如深度刻蚀、双面曝光、厚胶光刻、晶圆硅-硅直接键合、晶圆共晶键合、特殊二维薄膜沉积、特殊三维薄膜沉积、MEMS高频传输线工艺等，并且在瑞典ISP出具决定之前已经获得了瑞典Sillex的部分技术文档，但如果瑞典Sillex的技术出口申请未被批准，公司实施募投项目需要自主探索相关生产诀窍，实现工艺成熟需要耗费数倍的时间与成本，影响募投项目实施进度；如募投项目实施主体后续无法获得瑞典Sillex的技术支持，则募投项目生产品类的拓展进程将被动放缓；此外，公司包括生物医疗MEMS器件在内的部分产品将无法获得技术文档等基础资料，

需要完全自主探索。如果瑞典Sillex的技术出口申请最终无法获批，公司将基于自主研发或其他途径获取相关技术，可能造成募投项目实施进度和实现效益不及预期，本次及前次募投项目能否顺利实施和实施的最终效果具有不确定性。

## 2、新增MEMS代工产能无法消化导致资产闲置的风险

近年来，瑞典Sillex通过持续进行资本投入，更新、购买MEMS制造专用设备，使得产能水平相应提高，产能、销量也随着工艺开发客户逐渐导入量产以及新客户的引入而持续增加。报告期内，瑞典Sillex继续推进MEMS产线的升级改造，一方面将原有6英寸产线升级成8英寸，另一方面通过添购关键设备提升8英寸产线的整体产能。Sillex的MEMS产线在升级扩产过程中同时保持产线运转，2020年9月底，Sillex原有6英寸产线已升级切换成8英寸产线，原有8英寸产线已完成扩产，本次Sillex的MEMS产线升级扩产完成后，其MEMS晶圆产能提升至7,000片/月的水平。

赛莱克斯北京8英寸MEMS国际代工线的原建设规划为：（1）建设期为2年（不含后续扩产期），为整体土建施工及第1期月产1万片晶圆产能的建设期；（2）后续扩产期为第4年至第6年，第2期月产1万片晶圆产能的建设期为1年，第3期月产1万片晶圆产能的建设期为2年。因此，公司8英寸MEMS国际代工线的产能为逐渐爬坡和增加的过程，根据公司当前实际建设情况与生产计划，预计2021年2季度正式生产，2021年下半年预计实现50%的产能，即月产5,000片晶圆，2022年实现一期100%的产能，即月产10,000片晶圆；2023年实现月产1.5万片晶圆，2024年实现月产2万片晶圆，2025年实现月产2.5万片晶圆，2026年实现月产3万片晶圆。相比于瑞典Sillex的MEMS产线升级扩产完成后月产7,000片晶圆的产能水平，赛莱克斯北京8英寸MEMS国际代工线完全建成投产后的MEMS晶圆产能将达到月产3万片。

根据世界权威半导体市场研究机构Yole Development的统计数据，2012年至今，Sillex在全球MEMS代工厂营收排名中一直位居前五，在MEMS纯代工领域则一直位居前二，与意法半导体（ST Microelectronics）、TELEDYNE DALSA、台积电（TSMC）、索尼（SONY）等厂商持续竞争，长期保持在全球MEMS晶圆代工第一梯队。截至目前，中国境内具有MEMS代工产能的主要企业包括中芯集成电路制造(绍兴)有限公司、华润微电子有限公司、上海华虹宏力半导体制造有限公司、上海先进半导体制造有限公司等。在全球MEMS代工领域，公司作为领

先企业面临一定的业务竞争压力。

瑞典Sillex拥有已签署的在手订单及明确的客户需求，且瑞典MEMS产线的绝对产能规模不大。赛莱克斯北京8英寸MEMS国际代工线一期产能仍处于工程验证阶段，尚未形成正式的市场订单，未与客户签订意向合作协议，后期扩充产能较大。考虑到半导体产能具有反周期、投入大、门槛高的特点，公司需要提前建设产能，才能争取大规模量产订单，在产能释放过程中，赛莱克斯北京将首先对国际订单进行消化，主要是提升公司对量产阶段客户已供产品或服务的销售份额，并协助目前已接近完成工艺开发的客户实现规模化量产，相关订单部分将来自于以中国为主的亚洲已有客户，包括QC公司、GM公司等。同时，公司将积极培育亚洲市场新客户，以充分利用产能，实现收入增长，尽量避免产能爬坡过程中无新增客户而导致产能出现闲置的情况。

尽管赛莱克斯北京8英寸MEMS国际代工线是在复刻瑞典Sillex产线的基础上扩大产能、直接采用瑞典Sillex成熟工艺并直接导入其现有客户，但是瑞典Sillex现有客户实际可切换至国内MEMS产线的订单规模尚具有不确定性，同时公司MEMS业务新增的亚洲尤其是国内客户一部分尚处于工艺开发阶段，一部分尚处于初步接洽阶段，公司未来能否争取到既有客户的大规模量产订单，以及能否持续拓展新客户以消化产能尚存在不确定性。此外，根据瑞典Sillex的经营模式，MEMS客户开发过程通常经历工艺开发阶段，待产品开发成熟后再进入批量代工生产，产品工艺开发阶段持续时间因产品差异而导致的差别较大，从数月至数年不等，该阶段平均持续时间为三年左右。当客户产品通过工艺开发成熟后，帮助客户进行批量生产的服务，客户的一个产品进入量产阶段后，一般比较稳定，能够持续4-6年。由于赛莱克斯北京将采用瑞典Sillex的成熟工艺，其无需经过工艺开发阶段，而是直接进入量产，其工艺验证、客户验证一般的时间周期在2-3个月左右，但如果涉及工艺开发，其工艺验证、客户验证所需时间可能需要增加。

因此，赛莱克斯北京8英寸MEMS国际代工线在客观上存在新增MEMS代工产能无法消化、相关投资所形成资产在一定时期内闲置或部分闲置的风险。

### 3、新建MEMS封测产能无法消化导致资产闲置的风险

在MEMS行业价值链中，MEMS产业链自上而下包括三个主要环节：上游—芯片设计，中游—芯片制造，下游—封装测试，并形成了生产MEMS制造材料、封装材料的MEMS支撑行业。

目前，MEMS的三个主要环节已发展出相对独立的细分行业，产业链以MEMS产品设计为主导，多由整机厂商、无晶圆设计公司首先对产品功用、性能及结构等进行研发设计，然后自行或委托MEMS代工厂进行工艺开发及产品制造，再由封装厂进行封装、测试，最后销售给电子终端应用产品生产企业。由于技术磨合与工艺定版，MEMS产品设计与下游的制造、封测厂商往往存在紧密的长期合作关系。

公司本次投资建设的封测产线属于新建产能，完全达产后月产1万片晶圆。根据中国半导体行业协会统计，2019年，中国前10大封测企业的销售额合计为927.4亿元，其中排名靠前的封测企业主要为长电科技、南通华达微电子集团有限公司、华天科技、通富微电等，其中长电科技、南通华达微电子集团有限公司、通富微电主要从事集成电路封装测试业务，华天科技主要从事集成电路、LED的封装测试业务。在MEMS产品封测领域，国内主要从事相关业务的上市公司有晶方科技、敏芯股份等，其中晶方科技专注于传感器领域的封装测试业务，敏芯股份正在构建专业的MEMS麦克风封装测试产线。国内同行业封测企业因先发优势具有一定行业竞争力。

在产能消化上，公司一方面将争取公司MEMS制造客户的封装测试订单，另一方面将就封装测试项目单独培育客户，以充分利用公司产能。在公司持续开展MEMS晶圆制造业务的同时，公司可与MEMS客户进一步沟通，为客户提供封测服务并开发定制化封测工艺，从而较早进行客户的生产验证测试。在此过程中，封测项目的产线逐步成熟，产能逐步释放。

但由于MEMS封测业务对于公司而言是向产业链下游延伸的新拓展业务，公司并无法确保在MEMS晶圆制造环节积累的客户会将其封装测试业务交由公司进行，且封装测试业务的取得也需要经历客观的工艺验证过程，潜在客户向现实客户转化的概率与周期均存在不确定性。尽管MEMS先进封装测试研发及产线建设项目从投资到投产、产能提升、完全达产需要约三年时间，能够为公司提供准备的期间，但公司与潜在客户形成稳定的供货关系的时间与封测项目的产能释放节奏难以形成预期中的匹配关系。因此，公司MEMS先进封装测试研发及产线在客观上存在新建MEMS封测产能无法消化、相关投资所形成资产在一定时期内闲置或部分闲置的风险。

#### 4、本次募投项目研发失败的风险

MEMS高频通信器件制造工艺开发项目旨在开展面对高频通信MEMS器件制造工艺开发研究活动,依托现有的MEMS制造能力基础,在高频通信领域重点积累前瞻性工艺技术,推动高频通信及终端应用的MEMS器件产品的国产化替代及产业规模化发展。

MEMS高频通信器件的“制造工艺开发”包括但不限于:高品质晶体压电薄膜的制备,低损耗高频电磁波传输结构的制备,射频/微波器件的晶圆级异质异构集成成套工艺的开发等。与其他一般的MEMS器件的制造工艺开发相比,相似的地方都是利用半导体的表面加工技术或体硅加工技术进行微机电器件/系统(集成)的制造,但区别在于,高频通信器件必须通过严苛的微观尺寸、成分以及结构的高度一致性,来达到对通信频段的准确反应,同时,必须通过特别的精细结构和材料微观结构来严格控制电磁波信号的各种传输损耗,这也意味着高频通信MEMS器件的制造困难程度大大高于一般的MEMS器件。

公司于2016年完成收购的瑞典MEMS代工企业Silex为全球领先的MEMS晶圆代工企业。经过20余年的发展,瑞典Silex掌握了硅通孔、晶圆键合、深反应离子刻蚀等多项在业内具备国际领先竞争力的工艺技术和工艺模块,拥有业界领先的硅通孔绝缘层工艺平台(TSI),拥有超过10年的量产历史、生产过超过数十万片晶圆、100多种不同的产品。同时,公司境内研发团队基于自主研发以及和其他机构的合作,完成设计了两款高频滤波器压电薄膜沉积工艺开发试样结构、一款射频谐振器、一款射频滤波器、3种高频传输的微同轴结构等相关基础研究工作,作为本项目研发的技术基础。

因此,尽管公司关于MEMS高频通信器件制造工艺开发项目已具有一定技术基础,但由于本次发行募投项目具有研发周期长、复合型人才需求多、技术要求高、资金投入大等特点,能否成功实施依赖于公司在关键技术领域的突破,存在研发失败的风险。如果相关研发工作实施进展、效果不达预期,可能导致公司研发投入超出预算、募投项目产生效益的时间节点推迟。如果公司最终未能有效的开发出适用于MEMS高频通信器件的制造工艺和技术,将导致公司募投项目效益不及预期,对公司的经营业绩造成不利影响。

## 5、公司业务转型的风险

报告期内,公司导航及航空电子业务下滑,半导体业务在公司营业收入中的比重逐年上升。2020年1-9月,公司以MEMS代工为主的半导体业务形成收入占

公司营业收入的90.37%。2020年9月，公司剥离了航空电子相关业务，拟集中资源实现半导体战略性业务的聚焦发展。本次发行将使得公司增加MEMS产品代工产能，增厚相应的技术储备，并新增MEMS先进封装测试业务，为上市公司开拓新的业务增长点。但相关业务转型并非一蹴而就，会使上市公司面临业务转型的风险。

(1) 自收购瑞典Sillex后，公司MEMS业务增长迅速，市场占有率持续提升，但公司当前MEMS业务主要由境外子公司瑞典Sillex贡献。公司与瑞典Sillex分属不同的国家，面临政治、法律、市场、文化、语言与管理整合、财务审计、汇率波动等多方面的风险，随着公司主业逐渐聚焦于以MEMS为主的半导体产业，该等风险一旦发生将对公司的经营造成重大不利影响。

(2) 公司境内的MEMS代工业务主要由赛莱克斯北京开展，北京MEMS产线尚处于一期产能工程验证阶段，尚未进入稳定生产阶段。如果赛莱克斯北京的MEMS代工产能正式投产后，MEMS业务的市场培育情况不及预期，或者市场容量出现波动、市场竞争加剧、不能有效渗透中国及亚洲市场，随着募投项目完全建成，新增大量固定资产及无形资产将产生大额的折旧及摊销费用，公司境内MEMS产线对公司盈利能力的影响存在不确定性。

(3) 公司收购瑞典Sillex前的主营业务为导航及航空电子业务，境内管理人员在导航、航空电子业务领域具有丰富的经验。经过近几年的整合协同发展，公司通过境内8英寸MEMS国际代工项目的建设积累了与MEMS产能建设相关的经验，并引入了多名MEMS、GaN等半导体领域的专业人才，但未来境内MEMS业务实际开展运营后，公司境内部分管理人员可能由于不具有相关领域的运营管理经验而给公司带来潜在的管理风险。

(4) 随着部分在研项目产品的持续推进，公司导航业务部分项目的收入将陆续得到确认。与此同时，发行人积极维护并拓展相关客户，2020年下半年公司新签导航业务合同约6,500万元，预计导航业务将逐步恢复发展。但随着公司整体业务发展方向朝着半导体领域进行战略转型，转型过程中导航业务的资源投入整体减少、盈利情况可能不及预期，将对公司业绩产生不利影响。

(5) 公司半导体业务直接参与全球竞争，属于技术及智力密集型行业，涉及电子、机械、材料、通信、光学、医学等多个专业领域，技术开发、工艺创新及新技术、新材料的应用水平是影响企业核心竞争力的关键因素。公司进行完全

业务转型后,若不能保证核心人才团队的稳定,不能准确及时地判断未来产品及市场的发展趋势,不能及时掌控行业关键技术的发展动态,不能坚持技术创新或技术创新不能满足市场需求,将存在技术创新迟滞、竞争能力下降的风险。

#### 6、控股股东股权质押的风险

截至2020年12月31日,公司控股股东、实际控制人杨云春先生持有公司股票245,367,035股,占公司总股本的38.39%,其中质押的股份为155,099,192股,占其所持股份的63.21%,占公司总股本的24.27%。

2019年1月31日,杨云春先生质押公司股份140,039,340股,占其持有公司股份总数的96.51%,占公司总股本的49.53%。自此之后,杨云春先生质押公司股票的数量占其持有公司股票总数量的比例处于持续下降状态,截至2019年12月31日、2020年3月31日、2020年6月30日、2020年9月30日和2020年12月31日,其质押公司股票占其所持股份的比例分别为87.29%、75.08%、67.53%、63.65%和63.21%。

截至2020年12月31日,杨云春先生股票质押融资存量金额为10.26亿元,占其所持公司最新股票价值58.45亿元(以2020年12月31日的收盘价计算)的17.55%;杨云春先生可以通过适当减持部分所持公司股票、盘活存量资产、收回投资收益、获得股票分红、股票质押融资等方式偿还或延续上述融资,资金偿付或融通能力能够得到保障。

截至本募集说明书出具之日,公司控股股东、实际控制人杨云春先生所质押的公司股份未出现过平仓或被强制过户的情形。若未来公司控股股东股权质押比例未能继续下降,且公司股价又受宏观经济、经营业绩、市场环境或其他不可控事件等因素影响出现重大不利变化,而控股股东、实际控制人的资信状况及履约能力大幅恶化,无法及时作出相应调整安排,则其所质押股份中的部分或全部可能出现平仓或被强制过户的风险,从而对公司股权结构的稳定性造成影响。

## 释 义

除非另有说明，下列简称具有如下特定含义：

### 一、普通术语

发行人、公司、赛微电子、耐威科技	指	北京赛微电子股份有限公司，原名北京耐威科技股份有限公司
耐威集思	指	北京耐威集思系统集成有限公司，北京赛微电子股份有限公司前身
耐威时代	指	北京耐威时代科技有限公司
赛莱克斯北京、赛莱克斯微系统、纳微矽磊	指	赛莱克斯微系统科技（北京）有限公司，原为纳微矽磊国际科技（北京）有限公司
赛莱克斯国际、瑞通芯源	指	北京赛莱克斯国际科技有限公司，原为北京瑞通芯源半导体科技有限公司
运通电子	指	运通电子有限公司，为赛莱克斯国际 100% 持股的在香港设立的控股型公司，持有赛莱克斯 100% 的股权
赛莱克斯、Silex、瑞典 Silex	指	Silex Microsystems AB，注册在瑞典的公司，为赛莱克斯国际的间接控股子公司，从事微机电系统（MEMS）产品工艺开发及代工生产业务
中测耐威	指	中测耐威科技（北京）有限公司，前身为北京神州半球科技有限公司
迈普时空	指	武汉迈普时空导航科技有限公司
耐威智能	指	北京耐威智能科技有限公司
镭航世纪	指	北京镭航世纪科技有限公司
青州耐威	指	青州耐威航电科技有限公司
西安耐威	指	西安耐威电子科技有限公司
天地导控	指	北京天地导控科技有限公司，原名为北京瑞科通达科技有限公司
飞纳经纬	指	飞纳经纬科技（北京）有限公司
耐威思迈	指	北京耐威思迈科技有限公司
船海智能	指	哈尔滨船海智能装备科技有限公司
微芯科技	指	北京微芯科技有限公司
成都耐威	指	成都耐威航电科技有限公司
海南耐威	指	海南耐威科技系统技术研究院有限公司
极芯传感	指	北京极芯传感科技中心（有限合伙）
<b>中科赛微</b>	<b>指</b>	<b>北京中科赛微电子科技有限公司</b>
青州智能	指	青州耐威智能科技有限公司
青州锐达	指	青州锐达电子科技有限公司
兆联智能	指	南京兆联智能科技有限公司
芯领航通	指	北京芯领航通科技有限公司
光谷耐威投资	指	武汉光谷耐威股权投资有限公司
聚能晶源	指	聚能晶源（青岛）半导体材料有限公司

聚能创芯	指	青岛聚能创芯微电子有限公司
聚能海芯	指	北京聚能海芯半导体有限公司
聚能制造	指	北京聚能海芯半导体制造有限公司
光谷信息	指	武汉光谷信息技术股份有限公司
北斗基金	指	湖北北斗产业创业投资基金合伙企业(有限合伙)
重庆新世纪	指	重庆航天新世纪卫星应用技术有限公司
重庆华谱测	指	重庆华谱测导航科技有限责任公司
国家集成电路基金	指	国家集成电路产业投资基金股份有限公司
集成电路投资中心	指	北京集成电路制造和装备股权投资中心(有限合伙)
控股股东、实际控制人	指	杨云春
中国证监会、证监会	指	中国证券监督管理委员会
深交所	指	深圳证券交易所
财政部	指	中华人民共和国财政部
中泰证券、保荐机构、本保荐机构	指	中泰证券股份有限公司
会计师、审计机构、天圆全会计师事务所	指	天圆全会计师事务所(特殊普通合伙)、原北京天圆全会计师事务所(特殊普通合伙)
律师、金杜律师事务所	指	北京市金杜律师事务所
《公司法》	指	《中华人民共和国公司法》
《证券法》	指	《中华人民共和国证券法》
《注册管理办法》	指	《创业板上市公司证券发行注册管理办法(试行)》
《保荐业务管理办法》	指	《证券发行上市保荐业务管理办法》
《尽职调查准则》	指	《保荐人尽职调查工作准则》
《上市规则》	指	《深圳证券交易所创业板股票上市规则(2020年修订)》
《公司章程》	指	北京赛微电子股份有限公司的《公司章程》
A股	指	人民币普通股
元、万元、亿元	指	人民币元、万元、亿元
本次发行、本次向特定对象发行	指	北京赛微电子股份有限公司2020年度向特定对象发行A股股票
本募集说明书	指	北京赛微电子股份有限公司2020年度向特定对象发行A股股票募集说明书
本次募集资金	指	本次向特定对象发行A股股票所募集的资金
报告期	指	2017年度、2018年度、2019年度、2020年1-9月
报告期各期末	指	2017年12月31日、2018年12月31日、2019年12月31日、2020年9月30日

## 二、专业术语

MEMS、微机电系统	指	Micro-Electro-Mechanical System, 中文称作微型电子机械系统或微机电系统, 是微电路和微机械按功能要求在芯片上的一种集成, 基于光刻、腐蚀等传统半导体技术, 融入超精密机械加工, 并结合力学、化学、光学等学科知识和
------------	---	--

		技术基础,使得一个毫米或微米级的MEMS具备精确而完整的机械、化学、光学等特性结构。
氮化镓、GaN	指	氮和镓的化合物,是一种新型半导体材料,适合于制造光电子、高温大功率器件和高频微波器件
集成电路、IC	指	Integrated Circuit, 中文称作集成电路,是一种微型电子器件或部件,其采用一定的工艺,把一个电路中所需的晶体管、电阻、电容和电感等元件及布线互连一起,制作在一小块或几小块半导体晶片或介质基片上,然后封装在一个管壳内,成为具有所需电路功能的微型结构。
晶圆	指	硅半导体集成电路制作所用的硅晶片,由于其形状为圆形,故称为晶圆;在硅晶片上可加工制作成各种电路元件结构,而成为有特定电性功能之IC产品
物联网、IOT	指	物联网(The Internet of Things, 简称 IOT)是指通过各种信息传感器、射频识别技术、全球定位系统、红外感应器、激光扫描器等各种装置与技术,实时采集任何需要监控、连接、互动的物体或过程,实现物与物、物与人的泛在连接,实现对物品和过程的智能化感知、识别和管理。
导航定位	指	一个技术门类的总称,它是引导飞机、船舶、车辆或其它载体准确地沿着选定的路线准确到达目的地的一种手段或方法,或者是对某载体进行准确定位的方法。
惯性导航、惯导	指	通过测量飞行器的加速度、角速度,自动进行积分运算,获得飞行器瞬时速度、角度和位置数据的技术。组成惯性导航系统的设备都安装在飞行器内,工作时不依赖外界信息,也不向外界辐射能量,不易受到干扰,是一种自主式导航系统。
卫星导航、卫导	指	利用空间卫星发射的信号,经解算处理后,对地面、海洋、空中和空间用户进行导航定位。
惯性传感器	指	应用惯性原理和测量技术,感受载体运动的加速度、角速度的惯性敏感器件。
陀螺仪	指	利用机械旋转检测、光学光程测量等原理测量敏感载体运动角速度的惯性测量装置。
微机械陀螺仪、MEMS陀螺仪	指	旋转物体在有径向运动时所受到对应不等的切向力(科氏力),通过振动来诱导和探测科氏力,最终感测角速度的测量装置。
激光陀螺仪	指	(Laser Gyroscope)利用检测闭合光路中同一激光光源发出两方向传输的两束光的相位差或干涉条纹的变化来获得载体旋转角速度的测量装置。
光纤陀螺仪	指	(Fiber Optical Gyroscope, FOG)以光导纤维线圈为基础的敏感元件,由超辐射发光二极管发射出的光线朝两个方向沿光导纤维传播,测量两方向光传播路径的变差来获得载体的运动角速度的测量装置。
加速度计	指	利用检测质量块的惯性力来测量载体加速度的敏感装置。
GNSS/INS 组合导航系统	指	用GNSS卫星导航与惯性导航组合在一起,形成的组合导航系统。
吋	指	英寸
航空电子、航电	指	飞机上所有电子系统的总和。一个最基本的航空电子系统由通信、导航和显示管理等多个系统构成。
民用航空	指	民用航空,是指使用航空器从事除了国防、警察和海关等

		国家航空活动以外的航空活动。
通用航空	指	使用民用航空器从事公共航空运输以外的民用航空活动。
滤波器	指	一种对信号有处理作用的器件或电路,主要作用是让有用信号尽可能无衰减的通过,对无用信号尽可能大的反射。
Cisco	指	Cisco Systems, Inc., 成立于1984年12月,是目前全球领先的网络解决方案供应商。
IDM	指	设计制造一体化厂商(Integrated Design and Manufacture),指从设计、制造、封装测试到销售自有品牌集成电路的半导体垂直整合型公司。
TSV	指	硅通孔(Through Silicon Via),连接同一芯片/晶圆的不同表面的互连技术
深反应离子刻蚀、DRIE	指	Deep Reactive Ion Etching,深反应离子刻蚀,基于氟基气体的高深宽比的干法硅刻蚀技术,同时使用物理与化学作用进行刻蚀。该技术不仅可将等离子的产生和自偏压的产生分离,而且采用了刻蚀和钝化交替进行的工艺,实现对侧壁的保护,能够实现可控的侧向刻蚀,大大提高了刻蚀的各向异性特性,是超大规模集成电路工艺中很有发展前景的一种刻蚀方法
晶圆键合	指	连接不同晶圆的技术,可进一步区分为晶圆永久键合技术、晶圆临时键合技术
趋肤效应	指	交变电流通过导体时,电流在导体横截面上呈现不均匀分布,导体表面的电流密度大于中心的密度,且交变电流的频率越高,趋势越明显
电介质极化	指	电介质在外电场作用下显示电性的现象
异质异构	指	基于不同衬底,并具有不同结构的半导体制造工艺
特殊压电薄膜沉积	指	为实现某种特殊压电薄膜结构/特性,而采取的非常规/非标准的薄膜沉积方法
厚硅晶圆	指	厚度在400—700 微米的之间的硅晶圆
微空腔同轴传输结构	指	指微小的共轴,且两轴之间被空气隔离的信号传输结构
Fan-Out	指	扇外型(封装)技术
先进封装	指	相对金属、陶瓷等传统封装工艺具有一定先进性的封装技术,主要优势为尺寸更小、功能更多、相对便宜,代表性技术包括Flip Chip(倒装芯片)、TSV、Fan-Out等

除特别说明外,本募集说明书数值保留两位小数,若出现总数与各分项数值之和尾数不符的情况,均为四舍五入原因造成。

## 第一节 发行人基本情况

### 一、发行人概况

中文名称：北京赛微电子股份有限公司

英文名称：Sai MicroElectronics Inc.

股票上市交易所：深圳证券交易所

股票简称：赛微电子

股票代码：300456

注册资本：639,121,537 元

法定代表人：杨云春

董事会秘书：张阿斌

注册地址：北京市西城区裕民路 18 号北环中心 A 座 2607 室(德胜园区)

有限公司成立时间：2008 年 5 月 15 日

股份公司成立时间：2011 年 9 月 23 日

经营范围：微电子器件、半导体器件、集成电路及配套产品的技术开发、技术服务、软件开发、技术咨询；产品设计；集成电路设计；制造电子计算机软硬件；销售微电子器件、半导体器件、通讯设备及其系统软件、计算机软件、电子计算机及其辅助设备、电子元器件；货物进出口，技术进出口，代理进出口。（市场主体依法自主选择经营项目，开展经营活动；依法须经批准的项目，经相关部门批准后依批准的内容开展经营活动；不得从事国家和本市产业政策禁止和限制类项目的经营活动。）

邮政编码：100029

公司网址：<http://www.smeiic.com/>

电子信箱：[zqb@smeiic.com](mailto:zqb@smeiic.com)

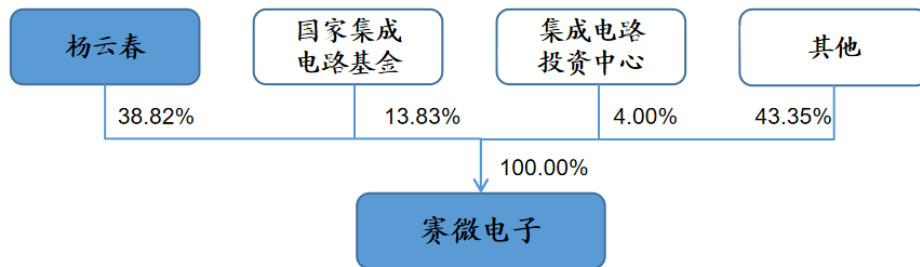
联系电话：010-59702088

联系传真：010-59702066

## 二、股权结构、控股股东及实际控制人情况

### (一) 发行人股权结构图

截至2020年9月30日，公司的股权控制关系如下：



### (二) 前十大股东持股情况

截至2020年9月30日，发行人的总股本为639,121,537股，公司前十名股东持股情况如下：

股东名称	股东性质	持股比例	持股数量(股)	持有有限售条件的股份数量(股)
杨云春	境内自然人	38.82%	248,124,325	206,182,423
国家集成电路产业投资基金股份有限公司	国有法人	13.83%	88,362,101	88,362,101
北京集成电路制造和装备股权投资中心(有限合伙)	境内非国有法人	4.00%	25,565,193	-
青岛德泽投资中心(有限合伙)	境内非国有法人	1.80%	11,510,000	-
中国建设银行股份有限公司-华夏国证半导体芯片交易型开放式指数证券投资基金	境内非国有法人	1.50%	9,567,387	-
邵倩	境内自然人	0.94%	6,000,000	-
香港中央结算有限公司	境外法人	0.93%	5,967,197	-
中国银行股份有限公司-一	境内非国有	0.84%	5,366,634	-

国泰CES半导体芯片行业交易型开放式指数证券投资基金	法人			
刘琼	境内自然人	0.84%	5,361,972	-
上海高毅资产管理合伙企业(有限合伙)一高毅邻山1号远望基金	境内非国有法人	0.71%	4,560,000	-
合计		64.21%	410,384,809	294,544,524

### (三) 发行人控股股东、实际控制人的主要情况

截至2020年9月30日,杨云春先生持有公司**248,124,325**股股份,占总股份比例为**38.82%**<sup>1</sup>,系公司控股股东、实际控制人。报告期内,发行人控股股东及实际控制人均未发生变化。

杨云春先生,中国国籍,无境外永久居留权(2004年6月至2007年8月曾拥有美国境外居留权),1969年出生,毕业于美国加州大学河滨分校,博士研究生,主要研究领域为惯性导航、卫星导航及组合导航技术;1993年7月至1998年2月任中国船舶工业总公司系统工程部工程师,1998年3月至1998年7月赴澳大利亚新南威尔士大学作访问学者,1998年8月至2001年5月赴美国加州大学攻读电子工程博士学位,2001年6月至2005年3月任美国NavComTechnologyInc.公司工程师,2005年4月至2007年12月任美国ContainerTrac,Inc.公司首席科学家,2008年4月至今任耐威时代执行董事兼总经理,2008年5月至2011年9月任北京耐威集思系统集成有限公司执行董事兼总经理,2011年9月至2015年9月任本公司总经理,2011年9月至今任本公司董事长,2011年9月至今任中测耐威执行董事兼经理,2011年1月至今任迈普时空董事兼总经理,2015年12月至今任赛莱克斯北京执行董事兼经理,2016年7月至今任赛莱克斯国际执行董事,2016年3月至今任船海智能董事,2016年1月至今任天地导控董事长,2016年11月至今任镭航世纪董事长,2017年3月至今任青州耐威执行董事兼总经理,2017年3月至今任微芯科技执行董事,2017年4月至今任海南耐威研究院执行董事兼总经理,2017年8月至今任中科赛微

<sup>1</sup>截至2020年9月30日,杨云春先生持有公司股票**248,124,325**股,占公司总股本的**38.82%**,其中质押的股份为**157,919,005**股,占其所持股份的**63.65%**,占公司总股本的**24.71%**。

董事长，2018年5月至今任光谷耐威投资董事长，2018年6月至今任聚能晶源董事长，2018年7月至今任聚能创芯董事长。2020年9月起任本公司总经理。

### 三、所处行业的主要特点及行业竞争情况

#### (一) MEMS行业

##### 1、行业主管部门、监管体制及主要政策

公司所从事的MEMS芯片生产代工业务属于MEMS行业，根据中国证监会发布的《上市公司行业分类指引》（2012年修订）所属行业为“计算机、通信和其他电子设备制造业”（行业代码C39）；根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），所属行业为“电子器件制造业”项下的“集成电路制造（行业代码C3973）”。

##### (1) 行业主管部门及监管体制

赛微电子MEMS业务的经营实体分别位于中国和瑞典。

##### ①国内行业主管部门和监管体制

公司的行业主管部门是发改委、工信部。行业协会为中国半导体行业协会。

发改委主要承担本行业的宏观管理职能，负责组织拟订综合性产业政策，通过产业政策的制定与规划促进产业结构调整，鼓励研发和生产节能、环保的新型产品；组织拟订高技术产业发展、产业技术进步的战略、规划和重大政策，协调解决重大技术装备推广应用等方面的重大问题。

工信部的主要职责包括提出新型工业化发展战略和政策，协调解决新型工业化进程中的重大问题，拟订并组织实施工业、通信业、信息化的发展规划，推进产业结构战略性调整和优化升级，推进信息化和工业化融合，推进军民结合、寓军于民的武器装备科研生产体系建设；制定并组织实施工业、通信业的行业规划、计划和产业政策，提出优化产业布局、结构的政策建议，起草相关法律法规草案，制定规章，拟订行业技术规范和标准并组织实施，指导行业质量管理工作；承担振兴装备制造业组织协调的责任，组织拟订重大技术装备发展和自主创新规划、

政策，依托国家重点工程建设协调有关重大专项的实施，推进重大技术装备国产化，指导引进重大技术装备的消化创新等。

中国半导体行业协会是由全国半导体界从事集成电路、半导体分立器件、半导体材料和设备的生产、设计、科研、开发、经营、应用、教学的单位、专家及其它相关的支撑企、事业单位自愿结成的行业性的全国性的非营利性的社会组织，主要负责贯彻落实政府有关的政策、法规，向政府业务主管部门提出本行业发展的经济、技术和装备政策的咨询意见和建议；做好信息咨询工作；广泛开展经济技术交流和学术交流活动；开展国际交流与合作；制（修）订行业标准、国家标准及推荐标准，推动标准的贯彻执行；在行业内开展评比、评选、表彰等活动；组织行业各类专业技术人员、管理人员和技术工人的培训；维护会员合法权益，反对不正当竞争，尊重、保护知识产权，促进和组织订立行规行约，推动市场机制的建立和完善。

## ②国外行业主管部门和监管体制

在瑞典，公司旗下的赛莱克斯所处行业已实现充分市场化竞争，MEMS 芯片的生产代工业务为非限制性行业，不存在特定监管部门。除需要遵守日常经营活动相关的安全生产、环保、劳动人事等法律法规，及取得排污许可、建筑许可等生产经营一般许可外，由企业自主经营。赛莱克斯拥有的与环境保护、安全生产和质量控制相关的许可或批准如下：

序号	许可或批准事项	许可或批准的主管政府部门	有效期限
1	允许每年最多使用50吨有机溶剂的环境许可	County Administrative Board of Stockholm (Sw. Länsstyrelsen Stockholm)	20170224-20281231
2	处理易燃易爆物品的许可	The fire brigade Attunda (Sw. Attunda brandkår)	20191106-20210401
3	将公司的经营业务列为危险类经营的决定	County Administrative Board of Stockholm (Sw. Länsstyrelsen Stockholm).	20190819 至进一步通知
4	允许经营业务涉及电离辐射的许可	Swedish Radiation Safety Authority (Sw. Strålsäkerhetsmyndigheten)	20200309-20250402

## (2) 行业相关法规及产业政策

2012年以来，国务院及各部委陆续颁布了一系列鼓励半导体行业发展的政

策。

序号	政策名称	发布部门及时间	相关内容
1	国务院《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》	国务院 2012年07月	加强电子核心基础产业中新一代半导体材料和器件工艺技术研发。
2	国家发改委《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》	国家发改委 2013年02月	功率控制电路及半导体电力电子器件、化合物半导体材料纳入战略性新兴产业。
3	科技部、财政部、税务总局《2016年国家重点支持的高新技术领域目录》	科技部、财政部、 税务总局 2016年01月	第三代宽禁带半导体材料制备技术纳入《2016年国家重点支持的高新技术领域目录》。
4	国务院《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》	国务院 2016年11月	明确宽禁带半导体以及电子信息用化学品为战略性新兴产业。
5	《国务院办公厅关于进一步激发民间有效投资活力促进经济持续健康发展的指导意见》	国务院 2017年09月	提出发挥财政性资金带动作用，通过投资补助、资本金注入、设立基金等多种方式，广泛吸纳各类社会资本，支持企业加大技术改造力度，加大对集成电路等关键领域和薄弱环节重点项目的投入。
6	《扩大和升级信息消费三年行动计划（2018-2020年）》	工信部、发改委 2018年07月	加大资金支持力度，支持信息消费前沿技术研发，拓展各类新型产品和融合应用。各地工业和信息化、发展改革主管部门要进一步落实鼓励软件和集成电路产业发展的若干政策，加大现有支持中小微企业税收政策落实力度。鼓励有条件的地方设立信息消费专项资金，推动出台支持信息消费发展的政策，切实改善企业融资环境，加大对信息消费领域中小微企业的支持。
7	《战略性新兴产业分类（2018）》	国家统计局 2018年11月	集成电路制造、半导体分立器件制造、氮化镓晶体和单晶片等均纳入战略性新兴产业。
8	《产业结构调整指导目录（2019年本）》	发改委 2019年10月	集成电路设计，线宽0.8微米以下集成电路制造，及球栅阵列封装（BGA）、插针网格阵列封装（PGA）、芯片规模封装（CSP）、多芯片封装（MCM）、栅格阵列封装（LGA）、系统级封装（SIP）、倒装封装（FC）、晶圆级封装（WLP）、传感器封装（MEMS）等先进封装与测试纳入鼓励类产业。

## 2、MEMS 行业概况

MEMS 的全称是微型电子机械系统（Micro-Electro-Mechanical System），是微电路和微机械按功能要求在芯片上的一种集成，基于光刻、腐蚀等传统半导体技术，融入超精密机械加工，并结合力学、化学、光学等学科知识和技术基础，使得一个毫米或微米级的 MEMS 具备精确而完整的机械、化学、光学等特性结构。MEMS 行业系在集成电路行业不断发展的背景下，传统集成电路无法持续地满足终端应用领域日渐变化的需求而成长起来的。随着微电子学、微机械学以及其他基础自然科学学科的相互融合，诞生了以集成电路工艺为基础，结合体微

加工等技术打造的新型芯片。汽车电子、消费电子等终端应用市场的扩张,使得MEMS应用越来越广泛,产业规模日渐扩大,日趋成为集成电路行业的一个新分支。

公司MEMS业务作为纯MEMS工艺开发和代工制造,属于半导体集成电路(IC)产业中的芯片制造业。根据不同的产品分类,半导体行业主要包含集成电路、传感器、分立器件和光电子器件四个大类,其广泛运用于工业和消费电子等重要领域。集成电路行业是整个半导体行业的核心,由于其技术的复杂性,以及产业专业化分工程度高,主要可细分为芯片设计、芯片制造、封装测试子行业。

### 3、MEMS 行业发展历程

MEMS起源可追溯至20世纪50年代,硅的压阻效应被发现后,学者们开始了对硅传感器的研究。然而,MEMS产业真正发展始于20世纪80年代,前后经历了3次产业化浪潮。

20世纪80年代至90年代:1983年Honeywell利用大型刻蚀硅片结构和背蚀刻膜片制作了集成压力传感器,将机械结构与电路集成在一个芯片内。80年代末至90年代,汽车行业的快速发展,汽车电子应用如安全气囊、制动压力、轮胎压力监测系统等需求增长,巨大利润空间驱使欧洲、日本和美国的企业大量生产MEMS,推动了MEMS行业发展的第一次浪潮。

20世纪90年代末至21世纪初:本阶段早期,喷墨打印头和微光学器件的巨大需求促进了MEMS行业的发展。而2007年后,消费电子产品对MEMS的强劲需求,手机、小家电、电子游戏、远程控制、移动互联网设备等消费电子产品要求体积更小且功耗更低的MEMS相关器件,对MEMS产品需求更大,掀起了MEMS行业发展的第二次产业化浪潮,并将持续推动MEMS行业向前发展。

2010年至今:产品应用的扩展,使MEMS行业呈现新的趋势。MEMS产品逐步应用于物联网、可穿戴设备等新领域,应用场景日益丰富,正渐渐覆盖人类生活的各个维度。此外,MEMS是当前移动终端创新的方向,新的设备形态(如可穿戴设备)需要更加微型化的器件和更为便捷的交互方式。然而,物联网、可穿戴设备应用助推MEMS第三次产业化浪潮的同时,行业仍然面临来自产品规格、功率消耗、产品整合以及成本等方面的压力,MEMS产品及相关技术亟待

持续改进，以满足更小、更低能耗、更高性能的需求。

#### 4、行业市场规模

随着 MEMS 技术及产业的发展，MEMS 在通讯、生物医疗、工业科学、消费电子、汽车电子、导航定位等领域的应用日渐普及，MEMS 市场在不断创新中呈现出快速增长的趋势。2008 年以前，汽车电子是 MEMS 主要应用市场；2008 年以后，智能手机等终端产品日益涌现并占领 MEMS 主流市场；在未来，随着智能化场景的进一步普及，各种新兴应用领域如物联网、可穿戴设备、智能家居及工业 4.0 等将为 MEMS 提供更广阔的发展空间，MEMS 产品的使用量预计将加速增长。

根据全球权威半导体咨询机构 Yole Development 的研究，2019 年全球 MEMS 行业市场规模为 115 亿美元，考虑到 COVID-19 疫情影响，2020 年 MEMS 市场规模将下滑至 109 亿美元，预计到 2025 年 MEMS 市场规模将增长至 177 亿美元，复合增长率可达 7.4%。从市场细分领域来看，消费电子、汽车电子仍将是 MEMS 最大的两个应用领域，而同时在通讯、生物医疗、工业科学领域的增速也将非常可观。

在消费电子、工业及汽车电子应用的巨大市场和快速发展的强力拉动下，中国地区已经成为过去五年 MEMS 市场规模发展最快的地区。中国作为全球最大的电子产品生产基地，对 MEMS 传感器的市场需求巨大，各类 MEMS 传感器供应商包括光传感器、运动传感器等供应商均已转战中国市场，MEMS 传感器产业生态环境逐渐完善。

#### 5、MEMS 制造行业主要经营模式

##### (1) MEMS 制造行业经营模式发展趋势

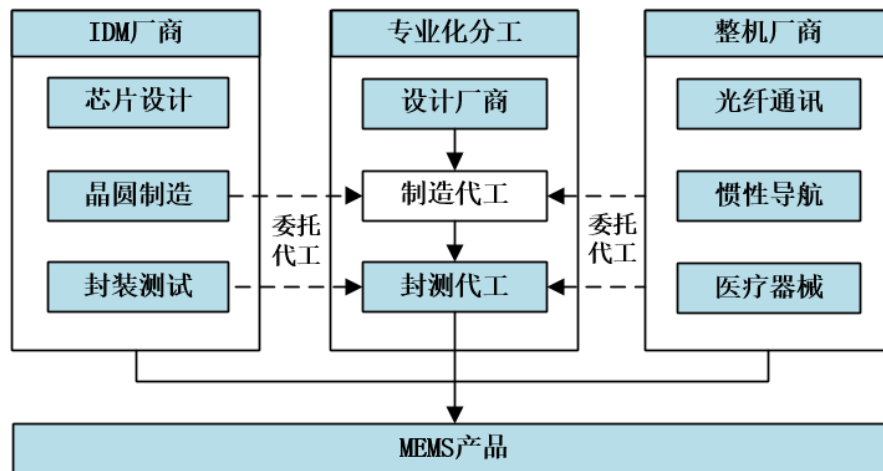
与传统集成电路产业类似，从 MEMS 产业价值链来看，根据行业内企业提供的产品或服务，可以分为设计、制造和封测三个环节。其中，MEMS 制造行业属于 MEMS 行业的一个环节，处于产业链的中游。该行业根据设计环节的需求开发各类 MEMS 芯片的工艺制程并实现规模生产，兼具资金密集型、技术密集型和智力密集型的特征，对企业资金实力、研发投入、技术积累等均提出了极

高要求。

目前市场中，一方面 IDM 企业受到来自升级产业线以及降低成本维持利润的双重压力，市场中已出现 IDM 企业将制造环节外包的情况；另一方面，MEMS 产品应用的爆发式增长需要不同领域、不同行业的新兴 MEMS 公司参与其中，但巨额的工厂建设投入、运维成本以及 MEMS 工艺开发、集成的复杂性却形成了较高的行业门槛，阻碍了市场的持续扩张。

在此背景下，纯 MEMS 代工厂与 MEMS 产品设计公司合作开发产品的商业模式将成为未来行业业务模式的主流。类似于传统集成电路行业发展趋势，MEMS 产业将逐步走向设计与制造分立、制造环节外包的模式。

MEMS 产业商业模式



## (2) MEMS 制造行业主要经营模式

MEMS 制造主要指 MEMS 芯片制造，行业内主要经营模式包括两类，一类是依靠自有生产线进行生产，另一类则是外包给 MEMS 代工厂进行生产。行业内提供 MEMS 制造代工服务的企业，从芯片类型和产业价值链来看，主要分为三类，即纯 MEMS 代工、IDM 企业代工以及传统集成电路 MEMS 代工。

### ① 纯 MEMS 代工

纯 MEMS 代工企业不提供任何设计服务，企业根据客户提供的 MEMS 芯片设计方案，进行工艺制程开发以及代工生产服务。代表企业有公司、TeledyneDalsa、IMT 等。

## ②IDM 企业代工

IDM 企业即垂直整合器件制造商，该类厂商除了进行集成电路设计之外，一般还拥有自有的封装厂和测试厂，其业务范围涵盖集成电路的设计、制造、封装和测试所有环节。由于晶圆制造、封装和测试的生产线建设均需要巨额资金投入，因此 IDM 模式对企业的研发力量、资金实力和市场影响力都有极高的要求。在满足自身晶圆制造需求后，IDM 企业会将剩余的产能外包出去，提供 MEMS 代工服务。采用 IDM 代工模式的企业均为全球芯片行业巨头，主要代表为博世（Bosch）、意法半导体（STMicro）、德州仪器（TI）等企业。

## ③传统集成电路 MEMS 代工

传统集成电路（主要为 CMOS）代工企业以原有的 CMOS 产线为基础，嵌套部分特殊的生产 MEMS 工艺技术，将旧产线转化为 MEMS 代工线。由于批量生产能力突出，传统集成电路企业往往会集中向出货量较高的消费电子领域的 MEMS 产品提供代工，该类代工企业以台积电（TSMC）、Global Foundries 等为代表。

历史发展过程中，由于 MEMS 产品在材料、加工、制造工序等单个产品差异较大，器件标准化程度较低，影响了产业垂直分工的发展，行业以 IDM 企业为主导。近年来，随着 MEMS 技术的发展和 market 需求的逐渐兴起，MEMS 标准化的程度大大发展，平台化基础正在形成，越来越多的 MEMS 产品的产业链垂直分工条件日趋成熟。

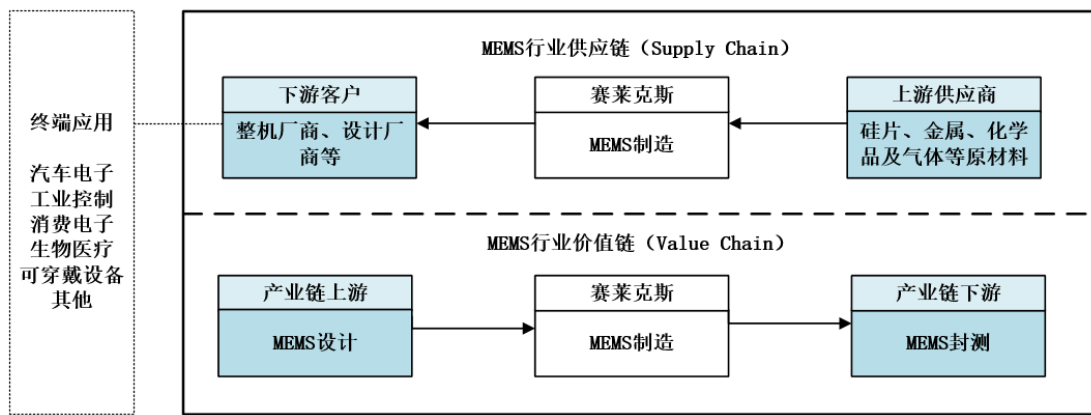
## 6、所属行业与上下游行业之间的关联性

### （1）本行业与上下游行业的界定

在 MEMS 行业供应链（Supply Chain）中，MEMS 制造的上游为供应商，行业下游为客户。供应商主要为 MEMS 制造厂商提供晶圆、金属、化学品及气体等基础原材料以支持 MEMS 芯片及器件的生产；下游客户主要为半导体厂商，如整机厂商、无晶圆设计公司等，MEMS 制造厂商为客户提供芯片及器件的工艺开发和生产制造服务。最终产品将被应用于汽车、工业、消费电子、生物医疗等终端领域。

在 MEMS 行业价值链 (Value Chain) 中, MEMS 产业链自上而下包括三个环节: 上游-芯片设计, 中游-芯片制造, 下游-封装测试, 另外还形成了生产 MEMS 制造原材料、封装材料等 MEMS 支撑行业。三个环节已发展出独立的细分行业, 产业链以 MEMS 产品设计为主导, 多由整机厂商、无晶圆设计公司首先对产品功用、性能及结构等进行研发设计, 然后自行或委托 MEMS 代工厂进行工艺开发及产品制造, 最后由封装厂进行封装、测试, 最后销售给电子终端应用产品生产企业。

MEMS 制造行业的供应链及价值链环节



对公司而言, MEMS 芯片设计公司委托公司进行工艺开发和代工, 因此, 整机厂商、无晶圆设计公司是公司的客户; 为公司提供硅片、金属、化学品及气体等基础原材料的 MEMS 支撑企业, 是公司的上游原材料供应商。

## (2) 上下游行业对本行业的影响

### ① 上游行业

MEMS 制造行业的主要上游为晶圆、金属、化学品及气体等原材料的生产及供应行业。MEMS 产品生产过程中耗用的晶圆、金属、化学品及气体占原材料比重较高, 以上原材料供应价格及数量的波动将对本行业生产及成本的稳定性产生影响。原材料中除钛、铬等稀有金属外均为常用物料, 市场供应较为充足, 发生原材料短缺的风险较低; 而制造传感器所需的稀有金属虽然价格较为昂贵, 但实际用量极少, 企业一般可以通过常规市场采购渠道保证充足供应, 故不会对正常生产经营造成重大不利影响。

### ② 下游行业

MEMS 制造下游市场主要由半导体整机厂商、无晶圆设计公司组成，整机厂商向 MEMS 制造厂商采购 MEMS 芯片或器件后将其集成于设备并面向终端市场进行销售，而无晶圆设计公司需向制造商提供 MEMS 芯片或器件的设计，由制造厂商开发工艺并提供产品代工生产服务。从全球产业发展历程来看，产业整体的发展与终端应用相互影响，终端应用的扩大直接带动了 MEMS 制造行业的成长，其需求变化也推动制造技术与工艺不断演变；而 MEMS 制造行业的技术进步决定其在应用领域能否持续拓展。汽车电子、消费电子市场的扩容带动了 MEMS 制造在过去三十年里跳跃式的发展，而随着物联网的落地、可穿戴设备的发展，新兴领域的应用将引领 MEMS 制造产业进入下一轮高速增长期。从国内市场来看，中国地区是 MEMS 市场发展最快的地区，在汽车行业、工业领域和消费电子强力拉动下，国内市场需求将继续保持快速增长，为 MEMS 制造产业提供适宜的成长环境。

## 7、行业周期性、区域性或季节性

### (1) 行业周期性

集成电路行业处于电子产业链的上游，其发展受到下游终端应用的深刻影响，其行业发展速度与全球经济增速正相关，呈现出周期性的波动趋势。近年来，随着行业分工的深化，集成电路设计、制造及封测各环节专业化程度显著提高，行业整体能够更加准确的把握需求变动趋势、更有计划地控制产能规模及资本性支出、更加及时地对市场变化做出反应及修正；同时，集成电路产业在社会其他行业的渗透日益深入，终端消费群体基数庞大，一定程度上抵消了经济周期的影响。集成电路行业整体的周期性波动日趋平滑。MEMS 行业作为基于集成电路技术演化而来的新兴子行业，其周期性与集成电路行业相似；同时由于 MEMS 技术具有前沿性、创造性，其技术和产品的更新迭代将为下游市场注入活力，并引导下游突破现有瓶颈限制、拓宽终端应用范围，推动社会经济有机增长，故其行业周期性波动风险可得到有效降低。

### (2) 行业区域性

从产业区域聚集情况看，全球主要 MEMS 制造厂商均分布在海外如欧洲、美洲及日韩等地区，国外 MEMS 产业已经形成较为成熟的体系并且稳定运行了

多年，保持着明显的竞争优势；国内 MEMS 产业仍旧处于初级状态，目前长三角地区已建立了完整的产学研发族群，珠三角、中西部等地区亦纷纷开始加速构建。

从销售区域分布看，目前欧洲、美洲及日韩等发达国家仍然是 MEMS 芯片及器件的主要销售区域，但以亚洲为代表的新兴市场，特别是中国市场，产品消耗日益增加，未来将成长为与欧、美等主流市场并立的重要销售区域。

### (3) 行业季节性

从整体的季节性需求来看，由于产品原材料供应充足、产品应用范围广泛且现阶段具备卖方市场的属性，MEMS 行业并未表现出明显的季节性特征；若区分终端应用，行业内与消费电子相关的产品季节性相对明显，例如受圣诞节、传统春节购物潮及年末厂商清仓促销等的影响，每年年底及下年初一般为相对的销售旺季。

## 8、行业壁垒

### (1) 资金壁垒

由于 MEMS 行业存在产品非标准化的特点，MEMS 公司无法仅仅通过单一工艺支持整个产品世代。MEMS 产品中，除了采用相同的硅材料外，没有可以在所有器件中通用的基础元件，“一类产品，一种制造工艺”的定律意味着 MEMS 制造商需要针对每个单独的产品采取不同的工艺策略。在生产过程中，往往需要同时对多个产品同时进行工艺研发，在研发完成、产品测试合格并实现量产、进行销售之前，公司需要大量资金投入以维持运营。因此，MEMS 相较于传统集成电路不仅需要大量的时间成本，还需要大量的资金投入。

### (2) 技术壁垒

首先，MEMS 是一种全新的必须同时考虑多种物理场混合作用的研发领域，相对于传统的机械，它们的尺寸更小，最大的不超过一厘米，有些甚至仅仅几微米，其厚度更加微小。因而 MEMS 产品的开发和制造需要包括与物理、化学、生物等相关的专业技术。其次，MEMS 需要多种工艺开发技术。MEMS 晶圆代工业务需要并行处理多项工艺开发项目，还需要尽可能以最有效的方式利用所有

工程资源。“一类产品，一种制造工艺”的定律意味着每种产品都需要从头开始设计工艺。每一项工艺都需要经过工艺开发和优化的步骤，这些工艺步骤包括DRIE、键合、薄膜沉积（特别是在薄膜特性会直接影响MEMS性能的地方，如压电材料等）和晶圆封盖。光刻也是另一道需要经常调整的工艺，MEMS的3D结构相比于普通的平面结构难度更高。再次，MEMS需要具有独特专有的设备开发技术。例如，DRIE通过精密刻蚀硅材料，严格控制深度、宽高比及侧壁轮廓来实现3D结构。刻蚀可深可浅，而且涉及到刻蚀晶圆的任意比例。开发这些刻蚀工艺的关键参数需要特定的MEMS工艺工程技术，同时还需要这些专门的设备来积累丰富的经验。

### （3）人才壁垒

MEMS开发过程中相互影响的因素，如工具、设计及工艺的相互依赖，意味着成功的MEMS项目依赖于丰富的产品经验以及对这些影响因素的充分理解。从经验上来看，MEMS项目通常需要受过高等教育的工程师组建为专门化团队进行集体研发，工程师需要拥有至少10年工作经验，以保证研发效率及成功率，而具备前述条件的工程师十分稀缺。因此MEMS市场存在相当高的人才壁垒。

## 9、行业竞争格局

MEMS制造上连产品设计，下接产品封测，是MEMS产业链中必不可少的一环。MEMS产品类别多样、应用广泛，客户定制化程度非常高，其生产采用的微加工技术强调工艺精度，属于资金、技术及智力密集型行业。全球范围内，MEMS产能主要集中在欧美等发达国家，目前国际主要MEMS代工厂商之间市场份额差距不大，且市场整体集中度较低，因此竞争较为激烈。国内目前尚未出现拥有持续量产实践的MEMS制造企业，但国内市场需求巨大，政策及产业合力助推MEMS全产业链布局，未来产能将部分向国内转移，预计短期内国内MEMS市场将处于弱竞争洼地，随着国内MEMS产业的发展与成熟，未来国内MEMS企业间摩擦将日益加剧。从产业发展趋势上看，尽管目前IDM企业凭借长期的行业积累、技术实力以及客户基础主导着MEMS加工制造，随着新兴器件的涌现、新细分市场及应用的开辟以及纯代工MEMS企业在擅长领域内的设

计与加工工艺沉淀而产生的经验效应，能够同时处理多类器件开发及生产的纯 MEMS 代工企业将成为制造外包业务中的强力竞争者。就竞争强度而言，部分中低端器件尤其是消费电子类 MEMS 器件出货量巨大且技术要求较低，商品同质化程度较高，可预见未来细分行业市场竞争将会加剧。

## 10、影响行业发展的因素

### (1) 有利因素

#### ①智能化时代发展，行业迎来快速增长期

被称为第四次工业革命的信息革命正持续深刻地改变着人类的社会经济结构，其重要的标志即为互联网的全球化普及，以智能手机、平板电脑为代表的移动互联网蓬勃兴起，移动互联网已接力汽车电子，全面引领 MEMS 应用，带动 MEMS 产品渗透到消费者日常生活的各方面；同一时期，可穿戴设备及医疗电子异军突起，可以预见，处于产业链上游技术核心的 MEMS 器件作为人机互动的基础将呈现爆发式增长；中长期内，物联网概念的落地将引领第三轮增长浪潮，打开 MEMS 应用的蓝海，Cisco 预计到 2022 年将有 285 亿固定和移动个人设备连接到互联网，其中包括可穿戴设备、智能手机、平板电脑、智能家居、智能汽车及运输、智能工厂及生产监控、健康监测、独立老年生活等。

#### ②产业创新活跃，新器件、新应用不断涌现，颠覆性技术推陈出新

受益于过去几十年商业化进程的积累，目前 MEMS 产品已能背靠坚实的技术平台实现创新，新兴产品设计不断涌现，产品从研发导入量产的时间有效缩短。MEMS 领域的创新不仅仅来自新器件，还有成熟 MEMS 技术的集成新应用，厂商亦需要通过传感器集成实现产品应用创新以提供差异化服务，成熟器件拓展新应用将在未来继续助推 MEMS 产业快速成长。

#### ③国家政策推动产业提速

国家科技重大专项和 863 计划等先后专门成立微纳制造专项，重点扶持 MEMS 科研和产业化推广；大批海外人才回国创业，手握多项专利技术，清晰把握市场趋势；MEMS 产业全线升温，长江三角洲地区已建立起完整的“产学研”发展族群，珠三角及中西部地区也纷纷加速构建局基地，科研体制内的技术开发

取得了阶段性成果，全国范围内 MEMS 产业设计布局已初见雏形，政府积极推动建设 MEMS 先进制造平台，与产业界合力打造的 MEMS 生产线陆续进入实质性建设阶段，引领 MEMS 全产业链迅速崛起。

## (2) 不利因素

### ①技术壁垒高，产品开发周期较长且资金投入巨大

MEMS 是多学科交叉的前沿性领域，几乎涉及到自然科学的所有领域，因此 MEMS 芯片设计和生产环节都面临非常高的技术壁垒；MEMS 品种丰富多达万个，由于每个系列品种的前期投入、工艺等基本都是一个独立事件，不同的 MEMS 之间没有完全标准的工艺并且参量较多，导致产品生产很难形成规模经济和范围经济，新产品开发周期长，目前产能主要集中于欧美等发达国家；MEMS 项目对初创成本要求巨大，持续的资金流起着举足轻重的作用。此外，加工成本和运维成本使得 MEMS 只有在产量巨大的情况下，微电子方式的规模制造优势才能被发挥出来。

### ②专业人才较为紧缺，成为企业快速发展的瓶颈之一

优秀的 MEMS 人才是企业的核心竞争力之一，行业需要的是具备跨学科理论知识 and 量产实践经验的复合型人才；MEMS 器件的微小化、跨学科以及高集成度的特性导致设计的复杂性，设计工程师需要在了解各个学科领域知识的基础上，控制不同领域之间的复杂交互，MEMS 尺寸的微小化所带来的微观效应也使得 MEMS 设计和分析更为复杂；就制造环节而言，MEMS 产品的多样性、三维立体维度、多材料应用以及细微加工方法不仅要求工艺工程师掌握 MEMS 前沿技术，还要求从业人员能够从量产实践中积累工艺诀窍和经验，通过整合技术及经验形成成熟产品。目前行业内多数企业仍停留在产品理论验证和研究层面，研制的器件达不到量产的要求，缺乏量产实践经验，MEMS 复合人才有待开发。

## (二) 导航行业

### 1、行业主管部门、监管体制及主要政策

公司导航业务根据中国证监会发布的《上市公司行业分类指引》（2012 年修订）所属行业为“计算机、通信和其他电子设备制造业”（行业代码 C39）；

根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），所属行业为“其他电子设备制造（行业代码 C3990）”。

### （1）行业主管部门及监管体制

公司的行业主管部门是发改委、工信部管理的国防科工局。

发改委主要承担本行业的宏观管理职能，负责组织拟订综合性产业政策，通过产业政策的制定与规划促进产业结构调整，鼓励研发和生产节能、环保的新型产品；组织拟订高技术产业发展、产业技术进步的战略、规划和重大政策，协调解决重大技术装备推广应用等方面的重大问题。

工信部的主要职责包括提出新型工业化发展战略和政策，协调解决新型工业化进程中的重大问题，拟订并组织实施工业、通信业、信息化的发展规划，推进产业结构战略性调整和优化升级，推进信息化和工业化融合，推进军民结合、寓军于民的武器装备科研生产体系建设；制定并组织实施工业、通信业的行业规划、计划和产业政策，提出优化产业布局、结构的政策建议，起草相关法律法规草案，制定规章，拟订行业技术规范和标准并组织实施，指导行业质量管理工作；承担振兴装备制造业组织协调的责任，组织拟订重大技术装备发展和自主创新规划、政策，依托国家重点工程建设协调有关重大专项的实施，推进重大技术装备国产化，指导引进重大技术装备的消化创新等。

国防科工局是负责管理国防科技工业的行政管理机关，负责核、航天、航空、船舶、兵器、电子等领域武器装备科研生产重大事项的组织协调和军工核心能力建设。对从事武器装备科研生产单位实施许可制度管理，对核和航天实施工业管理，组织实施探月工程等国家科技重大专项。组织管理国防科技工业领域的政府间国际交流与合作，组织协调和监督管理军品出口工作。承担相关军控及履约工作。承办国家原子能机构、国家航天局对外交流与合作的相关工作。

### （2）行业相关法规及产业政策

导航行业属于国家鼓励发展的高技术产业和战略性新兴产业，受到国家的鼓励与大力扶持，相关的主要产业政策及规定如下：

序	文件名称	发布部门及时间	主要相关内容
---	------	---------	--------

号			
1	《国防科技工业社会投资领域指导目录(放开类2010年版)》(科工计[2009]1506号)	国防科工局、总装备部 2009年12月	将目录所列的“8.1、国防电子装备”之“8.1.1.1导航定位设备开发制造”明确为放开类投资领域,鼓励社会资本进入且不限投资比例。
2	《导航与位置服务科技发展“十二五”专项规划》(国科发高(2012)901号)	科技部 2012年9月	提出促进北斗导航系统应用与产业化,完善自主的导航与位置服务产业链,提升我国导航与位置服务产业核心竞争力。
3	《产业结构调整指导目录(2011年本)》(发展改革委令2011第9号)	发改委 2011年3月	鼓励发展“机载设备、任务设备、空管设备和地面保障设备系统开发制造”和“卫星导航系统技术开发与设备制造”产业。
4	《当前优先发展的高技术产业化重点领域指南(2011年度)》(2011年第10号)	发改委等五部委 2011年6月	将“新型元器件”及“卫星导航应用服务系统”列入优先发展的高技术产业化重点领域。
5	《促进信息消费——加快推进北斗卫星导航产业规模化发展》	发改委 2013年10月	提出推动卫星导航产业自主化、规模化发展,加强重大基础设施建设、标准体系建设,推动技术创新、商业模式与产业组织创新,推动市场化、规模化应用。
6	《关于鼓励和引导民间投资健康发展的若干意见》(国发[2010]13号)	国务院 2010年5月	明确鼓励和引导民间资本进入国防科技工业领域,鼓励民营企业参与军民两用高技术开发和产业化,允许民营企业按有关规定参与承担军工生产和科研任务。
7	《关于建立和完善军民结合寓军于民武器装备科研生产体系的若干意见》(国发[2010]37号)	国务院、中央军委 2010年10月	提出推动军工开放,引导社会资源进入武器装备科研生产领域,建立完善军民结合、寓军于民的武器装备科研生产体系。
8	《国民经济和社会发展的第十二个五年规划纲要》	国务院 2011年3月	提出重点发展“航空装备”、“卫星及应用”等战略新兴产业;建立和完善军民结合、寓军于民的武器装备科研生产体系。
9	《国家卫星导航产业中长期发展规划》(国办发[2013]97号)	国务院 2013年9月	提出促进卫星导航产业快速健康发展,推动北斗卫星导航系统规模化应用,到2020年产业规模超过4,000亿元。
10	《关于促进地理信息产业发展的意见》(国办发[2014]2号)	国务院 2014年1月	重点发展测绘应用卫星、高中空航摄飞机、低空无人机、地面遥感等遥感系统;结合北斗卫星导航产业的发

			展，提升位置服务能力。
11	国务院《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》	国务院 2016年11月	推动智能传感器、电力电子、印刷电子、半导体照明、惯性导航等领域关键技术研发和产业化，提升新型片式元件、光通信器件、专用电子材料供给保障能力。
12	发改委《产业结构调整指导目录（2019年本）》	发改委 2019年10月	城市高精度导航、高精度遥感影像和三维数据生产及关键技术开发；空中交通管制和通信导航监视系统建设；卫星导航芯片、系统技术开发与设备制造。

## 2、导航行业概况

导航定位是一个技术门类的总称，它是指引导飞机、船舶、车辆或其它物体安全、准确地沿着选定的路线，准时到达目的地的一种手段或方法，或者是对某物进行准确定位的方法。人类在生产和生活实践中发明了多种定位和定向方法，如天文导航、无线电导航、惯性导航、卫星导航以及组合导航等。

### （1）惯性导航

惯性导航技术的基本工作原理是以牛顿力学定律为基础，通过测量运动载体在惯性参考系的角速度和加速度，将它对时间进行积分，且把它变换到导航坐标系中，进而通过运算得到运动载体在导航坐标系中的速度、位置及姿态等信息。

惯性导航产业链主要包括基础环境、惯性传感器及系统产品，产品主要应用于国防装备、航空航天、测量勘测、工程建设、智能交通、仪器制造、电子数码等涉及导航、定位定向的工业及消费领域。

### （2）卫星导航

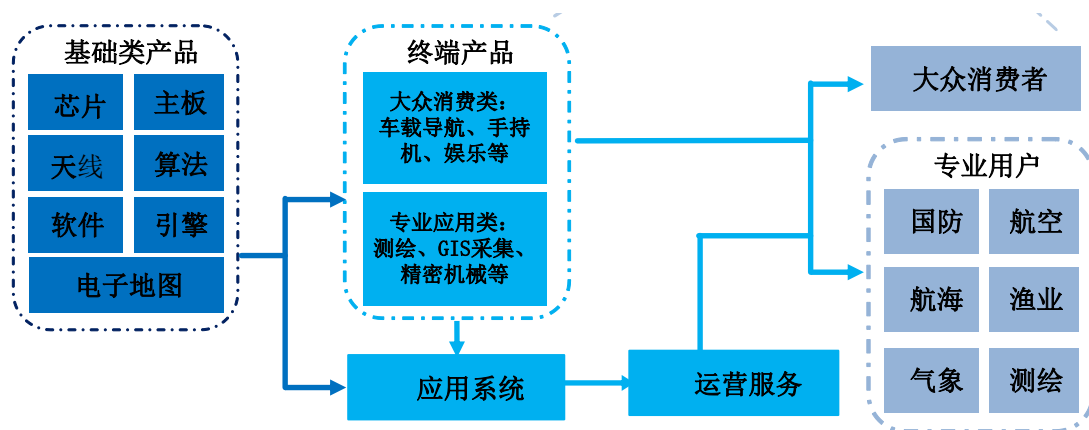
卫星导航定位技术指利用全球卫星导航系统所提供的位置、速度及时间信息对各种载体进行定位、导航及监管应用的一项技术。

卫星导航产业链主要由卫星制造、卫星发射、卫星系统、基础类产品、终端产品、应用系统与运营服务、以及大众消费者与专业用户等几大部分构成。

在卫星制造、卫星发射及导航卫星方面，我国企业实力突出、竞争力强，能够实现整星出口和发射任务，由少数国有企业垄断，主要由国家投资建设；基础

类产品是卫星导航应用产业的核心部件及产品,主要包括GNSS芯片、GNSS板卡、接收机天线、核心算法、应用软件、系统引擎及导航电子地图等;终端产品包括各类卫星导航终端接收机。高精度卫星导航终端设备主要面向专业应用领域的行业用户,主要包括测绘、地理信息数据采集、海洋工程应用、地质灾害监测、精密施工与机械控制、精细农林业、资源管理、国防、时间同步等专业的设备及系统;大众消费类终端产品主要包括车载导航、手机导航等终端;运营服务主要包括导航定位服务、高精度信息服务、监控调度服务、咨询培训服务等。根据不同用户的业务需求,系统集成商可为用户提供全面的系统解决方案,即把卫星定位作为辅助系统的一部分,集成在需要时间、空间数据的系统中,以提高作业精度,提高产业发展的质量和效率。

卫星导航产业链



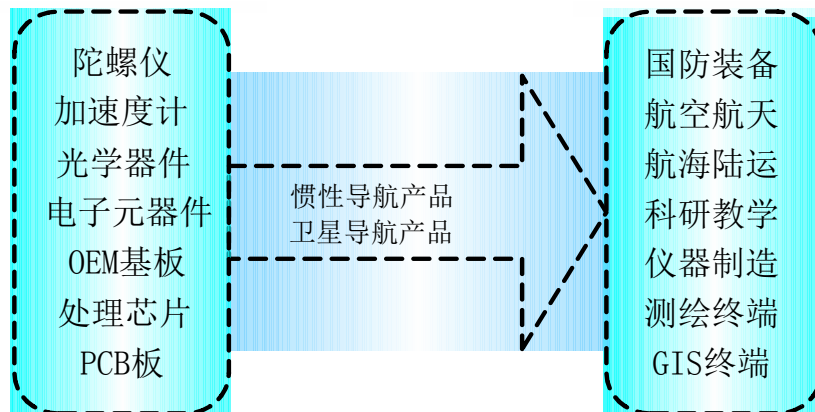
### 3、导航行业主要经营模式

目前,导航定位领域的企业主要盈利模式主要包括两种:一种是通过研发、生产并销售基础产品、终端产品等软硬件产品获得一次性销售收入;一种是通过产品技术开发升级、维护或功能扩展、更新换代,对购买终端产品或设备的用户提供服务,或者针对客户的需求,通过终端产品的系统集成和卫星导航定位技术的应用,为客户提供整体的导航定位方面的系统解决方案,获得工程服务收入。国内企业如合众思壮、北斗星通、中海达、赛微电子等主要通过第一种模式实现盈利,国际厂商如Trimble、NovAtel、Hemisphere、Leica等则两种模式兼而有之,且通过第二种模式获得工程服务收入的实力较强。

### 4、所属行业与上下游行业之间的关联性

惯性导航产品的主要上游包括陀螺仪、加速度计等惯性传感器及光学器件、电子元器件等，产品主要面对国防装备、航空航天、航海陆运、科研教学及仪器制造等领域；GNSS板卡的上游主要是OEM基板等材料，产品直接销售给测绘测量、数据采集等专业应用市场的卫星导航终端产品制造商。

公司所处行业上下游产业



## 5、行业周期性、区域性或季节性

### (1) 行业周期性

导航行业属于新兴行业及高科技领域，从产业生命周期的四个阶段来看，目前正处于成长阶段，其产业规模正处于快速增长时期。随着技术的发展及产品的进步，导航行业逐渐覆盖国防装备、航空航天、GIS数据采集、测量勘测、工程建设、智能交通、仪器制造、农林业、电子数码等专业应用及大众消费领域。宏观经济周期对该行业的需求会产生一定影响，但并不特别明显。

### (2) 行业区域性

惯性导航产品的下游应用主要包括国防装备、航空航天、科研教学、仪器制造等领域，相关产品在国内的销售也主要集中于上述领域用户较为集中的区域，惯性导航产品的境外销售主要针对发展中国家，也具有一定的区域性特征；我国卫星导航产品的终端产品制造商大部分集中在长三角、珠三角、环渤海湾等经济发达地区，产品在全国各地区均得到较多应用，不存在明显的区域性特征。

### (3) 行业季节性

惯性导航产品在国防装备、航空航海、科研教学领域的客户通常会在上半年度制定全年的采购计划和指标，在下半年进行相关产品的技术交流、性能测试以及批量采购；而对于向境外出口的惯性导航产品，需要通过国家军品出口主管部门的审查批准，并通过国家授权的军贸企业实施出口，具体包括军贸立项、合同报批、发货报批三个环节，因此惯性导航产品的营业收入和净利润大部分在下半年实现，具有明显的季节性波动特征。卫星导航产品主要包括专业应用及大众消费两大市场，大众消费市场的季节性特征并不明显，但测量勘测、工程建设等高精度 GNSS 产品的应用领域与大型基础设施建设的周期密切相关，我国年初立项的基础建设项目较多，往往到二季度之后才正式开始实施，因此综合来看，卫星导航产品的销售也具有一定的季节性特征。

## 6、行业壁垒

### (1) 技术壁垒

导航定位产业属于新兴的高新技术产业，具有较高的技术门槛，也形成较强的技术壁垒。导航定位产品需要融合无线电通讯、微电子、力学、光学、电子工程、测绘、计算机、软件等多领域的技术，跨越多个学科门类，需要较长的研究开发积累。同时，市场应用中要求对相关行业的特点与特定需求具有深入了解，在准确理解客户需要的基础上进行有针对性的开发，才能研制出适合客户需要的产品。目前，我国相关科研机构掌握的理论技术正在逐步实现产业化，整体技术储备和技术产业化应用水平还有待提高，因此，新进入者较难在短时间内积累足够的技术并快速实现产业化，面临较高的技术壁垒。

### (2) 人才壁垒

导航定位产业在我国系新兴的高新技术产业，该行业对技术研发、市场和管理人才的专业能力要求很高。公司依赖于公司创始人杨云春先生自身的专业背景及行业经验积累，经过在惯性导航、卫星导航领域的多年耕耘，已经吸引聚集了一批高端优秀人才，也通过内部培养机制培养了一批技术和管理骨干，为公司的持续发展提供了人力资源保障。目前，我国导航定位技术人才和市场人员相对匮乏，新进入者很难在较短时间内建设一支优秀的技术研发及销售团队，面临较高的人才壁垒。

### (3) 资质壁垒

公司自主研发生产的惯性导航产品已应用于国防装备、航空航海等特殊领域。我国对特殊领域相关产品的研发与生产实施严格的管理，从事国防领域武器装备的科研生产需要通过武器装备质量体系认证，并获得保密单位资格和《武器装备科研生产许可证》，根据《武器装备科研生产许可管理条例》，国家对列入武器装备科研生产许可目录的武器装备科研生产活动实行许可管理；未取得武器装备科研生产许可，不得从事许可目录所列的武器装备科研生产活动，因此，从事惯性导航产品的研发生产存在着较高的资质壁垒。

### (4) 客户壁垒

惯性导航产品涉及的技术难度较大，其所应用的行业和领域对产品质量可靠性、性能稳定性以及后续服务与技术支持均具有较高要求，一般需要根据客户的定制化需求进行较长时间的针对性开发、反复实验测试，产品需要考虑与运动载体的配套与融合，而客户出于运用安全、保密、更换成本及供应渠道稳定性等诸多因素的考虑，一般不会轻易更换供应商。在惯性导航产品方面，公司通过长期的技术和产品开发已逐步聚集稳定成熟的客户群体，存在较高的市场壁垒。

高精度卫星导航产品主要应用于测绘测量、GIS数据采集、GNSS工程等专业应用市场，受到专业用户的认可需要经过较长时间的测试、试用等磨合期，卫星导航终端产品制造商一旦选择某厂商的GNSS板卡，其产品的技术路线也相对固定。因此，对厂商及其产品有一定黏性，市场集中度较高，竞争结构也相对稳定，新进入者较难在短时间内形成竞争力。

## 7、行业竞争格局

### (1) 惯性导航产品市场竞争格局

欧美国家在惯性导航产品方面经费投入较大，研究起步较早，技术及产品优势明显。相对而言，我国惯性导航产品在技术水平和产品性能方面与发达国家还存在较大差距。

#### 惯性导航产品的主要市场参与者

区域	产品类型	主要企业
----	------	------

全球	惯性传感器	Honeywell、Drapa、Northrop Grumman、Sensoror、SDI
	惯性导航系统	Honeywell、Northrop Grumman、SDI、IMAR、Goodrich、Optolink
	组合导航系统	Honeywell、Northrop Grumman、SDI、IMAR、Xsens、Goodrich
中国	惯性传感器	中航六一八所、航天三十三所、航天十三所、航天电子、赛微电子等
	惯性导航系统	航天三十三所、航天十三所、中航六一八所、航天电子、航天七零四所、赛微电子、西安晨曦、中星测控、星网宇达等
	组合导航系统	航天二院十二所、航天电子、航天七院、航天五院、赛微电子、西安晨曦、星网宇达等

在激光陀螺仪方面，仅美国、法国、俄罗斯、德国及中国等少数国家可研制并量产；在光纤陀螺仪方面，美国一直保持领先地位，日本在中低精度陀螺应用方面位居世界前列；在MEMS陀螺仪方面，美国Drapa实验室、Honeywell公司所生产的陀螺仪的偏置稳定性、定位精度处于世界领先水平。但惯性导航技术广泛应用于国防领域，具有重要的军事价值，欧美一些国家就此类产品对中国实施严格的技术封锁及禁运措施。

国内具备惯性导航产品自主研发生产能力且产业链较完整的企业较少，主要可分为两类：

一类是国有性质的科研院所或企业，主要包括中航六一八所、航天三十三所、航天十三所、航天电子等。出于国防建设的需要，这类企业或单位受益于国家长期的资金投入及多年的研发积累，研发能力较强，技术水平相对先进，产品线比较齐全，主要给国家军工企业及武器装备配套。

另外一类是以赛微电子、西安晨曦、中星测控、星网宇达等为代表的民营企业。这类企业依靠自身技术优势和相对灵活的经营机制谋取市场发展机会，总体而言，这类企业在研发生产能力、资金实力等方面与国有科研院所或企业存在较大差距。

## (2) 卫星导航产品市场竞争格局

GNSS芯片及板卡是我国卫星导航产业链的薄弱环节，虽然国家高度重视，从2000年即开始重点支持专用芯片的开发，并在GPS、GPS+GLONASS和“北斗一号”芯片的研发方面取得了阶段性成果，但总体而言，我国卫星导航企业规模较小、整体实力偏弱，尤其是芯片、GNSS板卡、天线、导航算法软件等的技术

水平与国外企业差距明显，国内市场对高精度GNSS板卡/OEM基板的需求主要依赖于进口。

### 高精度卫星导航产品的主要市场参与者

区域	产品类型	主要企业
全球	基础类产品	Trimble、NovAtel、Javad、Hemisphere、Broadcom、SiRF
	终端产品	Trimble、Leica、Topcon、Magellan、Denso、Siemens VDO
中国	基础类产品	北斗星通、合众思壮、赛微电子、振芯科技、四维图新等
	终端产品	南方测绘、上海华测、中海达、合众思壮等

从全球范围进行观察，在高精度卫星导航基础类产品方面，面向测绘、GIS等GNSS专业应用市场的主要有Trimble、NovAtel、Hemisphere、Javad等欧美厂商，其中Trimble和NovAtel均是全球著名的高精度GNSS产品供应商，前者业务遍及全球150个国家和地区，占据了全球高精度GNSS产品40%以上的市场份额；NovAtel则一直为世界著名测量设备制造商Leica公司提供核心部件。这些欧美厂商在技术、规模、品牌及市场占有率方面均具有较强优势。

在国内高精度GNSS产品市场，在下游终端产品领域，Trimble、南方测绘、中海达和上海华测占据了高精度测量产品约80%的市场份额，合众思壮则占据了GIS数据采集产品约40%的市场份额；在上游基础产品领域，合众思壮、北斗星通、赛微电子等国内高精度GNSS板卡供应商，通过与欧美主要OEM基板供应商合作，推出适合国内市场与技术要求的基础产品，共同培育、分享国内高精度GNSS基础产品市场。

## 8、影响行业发展的因素

### (1) 有利因素

#### ① 国家政策的有力支持推动导航定位产业发展

导航定位产业属于国家鼓励发展的高技术产业和战略性新兴产业，出于推动国防建设、促进产业结构优化升级的考虑，我国出台了一系列政策，以推动导航定位产业的发展。由于惯性导航产品可用于舰艇船舶、航空飞行器、航天飞机、制导武器、陆地车辆、机器人等装备装置，往往关系到国家的政治、军事和经济安全，且以美国为代表的许多西方国家在高性能惯性导航产品方面对我国实行出

口限制。因此，为确保国防安全、建设一支现代化军事力量，在当今的国际格局及周边环境下，迫切需要继续发展拥有自主知识产权的惯性导航产品。卫星导航系统是建设国家信息体系的重要基础设施，是直接关系到国家安全、经济发展的关键性系统技术平台。为打破由美国垄断全球卫星导航的局面，各国政府均高度重视导航系统和产业的建设，许多国家和地区都在努力建设自己的卫星导航定位系统。

### ②导航定位技术应用领域持续拓宽，发展空间巨大

惯性导航技术是决定载体运行品质、运行安全、运行控制的核心关键技术，最初主要应用于精确制导等特殊领域，是战斗机、巡航导弹、洲际导弹、核潜艇、水面舰艇、陆地战车等武器及卫星、飞船、航天飞机、运载火箭等航天器等国防军事领域的必备导航设备。随着惯性技术的发展和普及，惯性导航产品在民用航空、无人机、信息安防、医疗设备、工业设备、汽车电子、消费类电子等需要感知运动和方位的场合也具有广泛需求。

卫星导航技术的普及致使许多传统行业的生产、工作方式发生转变，且不断衍生出新的产业和市场，凡是需要动态或静态定位、定姿、定时和导航信息的地方大多会采用卫星导航信息。在专业应用市场，卫星导航定位技术和系统在我国电力、交通、公共安全、通信、水利等领域的应用还处于比较初级的阶段，与欧美日等发达国家相比，在应用广度和深度方面都还存在较大差距，随着北斗导航系统逐步组网运行，我国导航定位行业将迎来巨大的发展空间。

### ③军事现代化进程提供了良好的市场机遇

随着世界各国军事现代化进程的推进，各国纷纷将采购、升级武器装备作为突破重点，同时大力提高军事信息化水平，惯性导航技术是决定载体运行品质、运行安全、运行控制的核心关键技术，由于具备信息全面、完全自主、高度隐蔽、信息实时与连续，且不受时间、地域的限制和人为因素干扰等重要特性，惯性导航产品往往是中高端武器的必备部件或是武器升级换代的加装部件。以战斗机为例，先进的惯性导航及组合导航技术为大幅提高战机的灵活性、机动性和操纵性提供重要保障。随着各国军事现代化进程的加快和升级，新式装备生产及老式装备的更新换代将为惯性导航系统及GNSS/INS组合导航系统提供良好的市场机

遇。

## (2) 不利因素

### ①核心技术需要依靠自主发展

在惯性导航产品方面，由于其在军事装备领域存在重要价值及应用，因此以美国为代表的许多西方国家在高性能惯性导航产品方面对我国实施严格的技术封锁及禁运措施。面对与西方发达国家存在的客观差距，我国惯性导航产品及技术的发展主要依赖于自主研发及生产实践。在卫星导航产品方面，部分核心部件如高精度GNSS芯片、OEM基板仍主要依赖于进口，无论专业市场还是消费市场，以芯片为主的核心技术仍掌握在欧美厂商手中，国产化进程有赖于国内企业自身的不断研发努力。

### ②专业技术人才相对缺乏

导航定位产业是新兴的高新技术产业，需要对无线电通讯、微电子、力学、光学、电子工程、测绘、计算机、软件等领域有深入研究的高级复合型人才。由于欧美国家在惯性导航产品方面经费投入较大，研究起步较早，技术及产品优势明显，导航定位领域长期由欧美企业占据强势地位，受相关学科技术水平和产业化程度的制约，国内导航定位领域的综合型运用人才匮乏。同时，我国导航定位产业存在许多开放竞争的市场，欧美企业在资金、技术和管理等方面具备竞争优势，给国内相关单位和企业的人才培养和集聚造成压力。因此人才缺乏是制约我国导航定位产业发展的不利因素。

## (三) 航空电子行业

### 1、行业主管部门、监管体制及主要政策

根据中国证监会发布的《上市公司行业分类指引》（2012年修订），公司航空电子业务所属行业为“计算机、通信和其他电子设备制造业”（行业代码C39）；根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），公司航空电子业务所属行业为“其他电子设备制造（行业代码C3990）”。

#### (1) 行业主管部门及监管体制

航空电子行业主管部门及监管体制与导航行业主管部门及监管体制相同，详见“第三章 业务和技术”之“三、导航业务”。

## (2) 行业相关法规及产业政策

航空电子行业适用的主要法规、规章和规范性文件及产业政策如下：

序号	文件名称	发布部门及时间	主要相关内容
1	《国务院关于加强培育和发展战略性新兴产业的决定》(国发{2010}32号)	国务院 2010年10月	规划了七大战略性新兴产业,其中高端装备制造业为战略性新兴产业之一,指出要重点发展以干支线飞机和通用飞机为主的航空装备,做大做强航空产业。
2	《关于进一步鼓励软件产业和集成电路产业发展企业所得税政策的通知》(财税〔2012〕27号)	财政部、国家税务总局 2012年04月	制定鼓励软件产业和集成电路产业发展的企业所得税优惠政策。
3	《民用航空工业中长期发展规划(2013-2020年)》	工信部 2013年05月	制订了民用航空工业指导思想和发展目标,指出了民用航空工业发展的重点领域和任务,其中将航空设备、系统及相关产业作为重点领域,应大力发展航空机载、任务、空管和地面设备及系统,加快建设飞机和发动机大部件专业化生产基地,大力发展航空材料和基础元器件。
4	《国务院关于取消和调整一批行政审批项目等事项的决定》(国发〔2015〕11号)	国务院 2015年03月	取消软件企业和集成电路设计企业认定及产品的登记备案。
5	《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》	国务院 2016年11月	加快航空领域关键技术突破和重大产品研发。超前部署氢燃料、全电、组合动力等新型发动机关键技术研究,提升未来航空产业自主发展能力。加快发展多用途无人机、新构型飞机等战略性航空装备。前瞻布局超音速商务机、新概念新构型总体气动技术、先进高可靠性机电技术、新一代航空电子系统、航空新材料及新型复合材料加工技术。
6	《软件和信息技术服务业发展规划(2016-2020年)》	工信部 2017年01月	支持提升信息技术咨询、信息系统方案设计、集成实施、远程运维等服务能力,鼓励相关企业建立信息技术服务管理体系。建设完善一批公共技术服务管理平台,提升测试验证、集成适配等服务保障能力。

7	中国民用航空发展第十三个五年规划（2016年至2020年）	民航局、发改委、交通运输部 2017年2月	加强运行信息融合。引接航班、情报、气象以及雷达、ADS-B、多点定位等信息，应用大数据等新技术，构建航班与流量协同信息环境（FF-ICE）示范平台。开展全系统信息管理（SWIN）示范应用，建设一体化数据平台，通过网络安全保障、标准及运维体系，实现飞行数据、监视数据、流量、情报、气象、现场管理等运行综合信息高效集成。
8	《产业结构调整指导目录（2019年本）》	发改委 2019年11月	“航空、航天技术应用及系统软硬件产品、终端产品开发生产”列为国家鼓励发展的产业。

## 2、航空电子行业概况

航空电子是指飞机上所有电子系统的总和，由导航、通信、显示、雷达、光电、管理、任务等多种系统所构成。航空电子系统又被称为飞行器的大脑和神经，是保证飞机完成预定任务达到各项规定性能所必须的设备。按照不同的任务重点，航空电子系统在军用和民用飞机上的构成有所区别，其中军用航空电子系统围绕作战来进行构建；民用航空电子系统围绕导航来进行构建。

## 3、航空电子行业发展历程

航空电子系统技术先后经历了分立式航空电子系统（四五十年代）、联合式航空电子系统（六七十年代）、综合式航空电子系统（八九十年代）和先进综合航空电子系统（二十一世纪）。未来综合航空电子系统在考虑经济可承受性的基础下将向着更加综合化、信息化、技术化、模块化及智能化的方向发展，并且综合航空电子系统的功能、性能以及可靠性、维修性、保障性、测试性和综合效能也将不断提升。航空电子系统行业的发展是与航空电子系统技术的发展相同步的，随着飞机功能的不断增加，航空电子系统已经成为决定军用飞机作战效能和民用飞机舒适性及安全性的的重要因素。

表：航空电子系统各发展过程特点

代别	名称	时间阶段	技术特点	缺点	应用
第一代	分立式航空电子系统	20世纪40-50年代	每一功能模块都有独立的专用传感器、处理器和显示器，以点对点的方式连接。	飞行员需要面对大量的数据处理，出错率和误判率较高	

第二代	联合式航空电子系统	60-70年代	(1) 采用集中控制、分布处理的设计思想;(2) 采用综合控制与显示技术,提高驾驶员的人机功效;(3) 共享信息,减小体积,减轻重量,并具有功能扩展能力	接头多,损坏概率大,传输能力低	F-16、F-18、EF-2000、“幻影”2000和我国的第三代战斗机等
第三代	综合航空电子系统	80-90年代	(1) 功能分区实现(2) 开始使用外场可更换模块(LRM)(3) 采用高速传输总线(4) 系统软件采用容错操作系统	高成本	F22
第四代	先进综合航空电子系统	2000年后	(1) 强调经济可承受;(2) 采用开放式系统,可变规模能力和商用货架产品(COTS)技术;(3) 支持高度维修性、可移植性;(4) 使用划分明确的软件结构,符合开放系统的处理硬件和成熟的软件工程环境。	-	F35

#### 4、行业市场规模

随着飞机电子化程度和性能的不不断提升,同时军用飞机的作战能力、机动性在很大程度上取决于航空电子系统的识别、对抗、火控、显示等系统,还要配备先进的雷达探测系统、电子对抗系统、火控系统、惯导系统、显控系统等,使得军机航空电子系统价值量大幅上升。三代机的航空电子系统占飞机总价值的比重达30%以上。中国未来20年的军用航空市场约为1.65万亿元,预计中国未来20年的军用航空电子系统市场高达5,000亿元以上。

在民用航空领域,波音预测2016-2035年全球共需要民用飞机39,620架,价值5.9万亿美元,增长主要集中在亚洲、北美和欧洲,其中亚洲占38.2%。未来20年亚太地区将超越北美和欧洲市场,成为世界最大的航空运输市场。中国将需要6,810架新飞机,占亚太地区市场的45%,总价值达1万亿美元。民用航空电子系统成本约占飞机成本的30%左右,预计未来20年中国民机航空电子系统市场总规模将达到3,000亿美元。

#### 5、航空电子行业主要经营模式

航空电子行业内企业通常根据自身研发需求、订单需求、库存需求等决定采购量。由于单产品的需求量较小，航空电子系统生产企业通常采用“以销定产”方式组织研发、设计和生产，即按照客户的实际需求安排订单生产，而通常不进行库存生产。

若航空电子产品销售给下游军方客户，航空电子设备研制过程需按照国家军用标准对技术、工艺、性能、质量进行审查，最终评审通过并获得产品型号审定书后，航空电子生产企业才能成为飞机总装单位的供应商。产品根据军方客户订单实施生产，并需满足订单规定的型号、设计要求及产量，销售价格实行军方客户审价制；若航空电子产品销售给下游民航客户、研究所或者其他客户，则主要采用直销模式，生产商将产品生产出来后直接销售给客户，大型民航公司和研究所也会通过招标的方式确定产品的供应商。

## 6、所属行业与上下游行业之间的关联性

航空电子信息系统行业上游产业为电子信息行业，下游产业为航空制造业。航空电子系统是将电子信息技术和航空设备连接的载体，电子信息行业的发展快慢一定程度上决定了航空电子系统行业的先进与否，而航空电子系统的发展使航空制造业更加智能化从而促进整个通用航空业的发展。此外，航空运输业的高速发展，人们对航空服务的更高要求迫使航空电子系统技术必须更加先进，加快航空电子系统行业的发展步伐。

### (1) 上游行业的发展状况

电子信息产业是研制和生产电子设备及各种电子元件、器件、仪器、仪表的产业，由广播电视设备、通信导航设备、雷达设备、电子计算机、电子元器件、电子仪器仪表和其他电子专用设备等行业组成。

上世纪90年代开始我国电子信息产业的增速已超前于国民经济发展，电子信息产业成为拉动国民经济发展的重要力量，成为国民经济基础性、先导性、战略性、支柱性产业。

虽然我国已经成为全球最大的电子信息产品制造基地，但是与发达国家电子信息产业的发展情况相比，存在结构不合理，发展不平衡，核心基础产业薄弱、

核心技术受制于人，在创新能力上与西方发达国家仍存在较大差距。

## **(2) 下游行业的发展状况**

航空制造产业是关系国家安全、经济建设和科技发展的战略性产业，是一个国家综合国力、工业基础和科技水平的集中体现，是我国国防科技工业的重要组成部分。中国在全球航空制造业发展的大环境下，通过国家政策的扶持，在产品质量和技术水平上都有长足的进步，但航空制造业整体仍处于发展培育阶段。

## **7、行业周期性、区域性或季节性**

### **(1) 行业周期性**

航空电子行业的发展与航空制造业密切相关。航空制造业的发展整体受全球经济发展周期所影响，但影响具体航空制造子行业发展的因素又有所不同。商业航空、通用航空受经济景气、消费升级因素的影响较大，而军用航空更多受全球政治局势、安全防务需求所影响。因此，航空电子行业受到宏观经济周期波动的影响，但由于航空制造业内部的结构因素以及针对电子系统性能的不断升级需求，航空电子行业的周期性波动得到平抑。

### **(2) 行业区域性**

航空电子的研发生产不受地域、气候等因素影响，因此航空电子信息系统行业生产、销售均没有明显的区域性特点。但我国航空设备制造行业经过多年的发展，已经形成了北京、上海、西安、成都、珠三角及东北地区等航空设备研发和制造中心，这些地区同时也是我国的航空枢纽城市，因此在未来航空电子设备领域具有一定的优势。

### **(3) 行业季节性**

对于客户主要为军方和军工企业的航空电子产品生产企业，其订单、结算、交付主要和客户采购管理制度、预算管理制度、资金结算审批流程等及产品自身的研制生产流程相关，因军方和军工企业客户一般要求在下半年结算和交付，使得相关生产企业第四季度收入确认较多，具有一定的季节性。民航企业对航空电子设备的需求以自身对飞机整机以及机载设备维修的需求而定，不具有明显的季节性。

## 8、行业壁垒

### (1) 技术壁垒

航空电子行业属于典型的知识密集型和技术密集型行业，其对产品的技术性能指标、加工精度、可靠性等均有非常高的要求，产品可替代性低，且涉及多学科、多领域的高端技术，因此行业技术水平要求较高。航空电子零部件制造须采用大量特种工艺及专有技术，该等工艺不仅对制造设备要求很高，对生产过程中的技术和工艺水平的要求也很高，科研生产企业技术和工艺水平的高低将直接影响航空电子零部件的质量和性能。此外，由于航空电子行业所涉及的工艺和技术较为复杂，其工艺参数必须在科学理论的指导下通过大量的样本实验积累才能最终得以实现。

### (2) 资金壁垒

航空电子零部件的加工及处理往往需要使用大量高、精、尖的数控设备和专用设备，配备专用设备需要较大的资金投入；另一方面，航空电子零部件的生产以“多品种、小批量”为主，一个系统从立项、研发、生产、投入使用到后期系统维护，每个过程都要经过严格的测试并获得相应许可，生产成本低、研制周期长，需要投入较高的研制开发费用和材料占用资金，这就要求航空电子生产制造企业具备较强的资金实力。

### (3) 客户关系壁垒

航空电子系统具有个性化、定制化特点，企业往往需要根据购买方的要求进行设计和生产，甚至双方合作进行开发，因此，一旦产品被下游客户所使用，双方之间就会形成长期稳定的合作关系，客户不会轻易更换供应商。新进入者要获得客户的认可通常需要很长的时间。

## 9、行业竞争格局

航空电子在军用和民用飞机上的构成有所区别，其中军用航空电子围绕作战来进行构建，利用电子、控制、信息等技术，实现系统结构的高度开放性、综合化、智能化和模块化，保障并增强飞机的飞行性能和作战效能；民用航空电子围绕导航来进行构建，先进的开放式、模块化、综合化的航空电子系统保证飞机安

全飞行、引导和进近，确保飞机更安全和更高效。

航空电子领域国内技术相对落后，国外厂商大多通过合资公司拓展在华业务。从全球范围来看，由于航空电子涉及的分系统和部件产品较多，所以配套商相对较多，但系统集成商较为集中。国外航空电子设备供应商主要有Rockwell Collins、GE、Honeywell、Thales、TTTECH、美国汉胜公司、美国风河系统公司等。国外航空电子供应商多为大型军工企业，业务种类丰富，在民品领域也有较为深厚的根基。

国外航空电子系统主要公司

主要航空电子系统	主要供应商
航空电子系统集成	Rockwell Collins、GE
飞控系统	Honeywell
通信系统	L-3
火控系统、定位导航等	Thales
制导、导航	Northrop Grumman、Rockwell
机载雷达	Raytheon、Northrop Grumman、Finmeccanica
飞行照明系统	Goodrich、GE、Honeywell等
电子战系统	BAE Systems
传感器系统	Northrop Grumman
显示系统	L-3、Rockwell Collins、Thales
光学感测器	Raytheon

资料来源：《中国产业信息网》

国内航空电子研发或制造相关单位有中航工业集团旗下的航电系统公司与研究所、中国电子科技集团旗下与雷达、通信相关的公司与研究所，以及其他地方或民营军工企业。中航航空电子系统股份有限公司负责除部分机载雷达、机载通信等产品之外的军用航空电子产品，而中国电子科技集团旗下的企业与研究所主要负责机载雷达与通信。国内企业的航空电子技术水平与国际先进公司相比仍有较大差距，且产品以军品为主，民用航空电子市场被国外企业垄断。

## 10、影响行业发展的因素

### (1) 有利因素

### ①产业政策支持

航空电子行业作为航空航天器制造业的重要组成部分，关系到国家国防安全战略，一方面，国家政策变化的利好，为航空电子业的发展带来了新的发展机遇，近年来，国家适度开放民间资本、社会资本进入航空设备制造业的政策，也给航空电子行业的发展注入了新的活力；另一方面，我国相继颁布了《中国民用航空发展第十三个五年规划（2016年至2020年）》、《工业和信息化部关于发布2016年工业转型升级（中国制造2025）》等一系列中长期发展规划，上述规划均将航空电子业作为我国重点发展的产业之一。

### ②国防投入逐年增长，军工行业进入快速发展期

中国经济经过三十多年的稳步增长，2018年人均GDP已接近1万美元。随着我国经济持续、稳定、快速的增长，经济实力和综合国力的显著提升，为了维护国家安全以及主权和领土完整，国防建设将进入一个崭新的阶段。特别是20世纪90年代以来，美国发动的四次战争对中国的国防现代化建设产生了巨大的影响。国家要在战略上保持强有力的威慑作用才能够维持地区间军事力量的平衡。因此，未来几年政府在国防费用上的支出将保持适当的增速。

### ③大飞机项目的实施

2006年2月，国务院颁布的《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020年）》将大飞机项目列入了重大专项。2007年2月，国务院总理温家宝主持召开国务院常务会议，听取了大型飞机重大专项领导小组关于大型飞机方案论证工作汇报，原则批准大型飞机研制重大科技专项正式立项，同意组建大型客机股份公司。2008年5月，承担着我国大飞机研制任务的中国商用飞机有限责任公司在上海挂牌成立，我国大飞机项目正式启动。2015年11月首架国产C919大飞机整装下线。2016年12月，C919飞机首架机交付试飞中心。2020年3月，C919大型客机取证试飞工作全面提速。随着大飞机产业链的完善，航空电子系统行业也将因此大受裨益。

### ④电子信息技术的突飞猛进

目前，信息技术每天都在发生新的变化，我国的电子信息技术在大环境

的影响下也发生着突飞猛进的变化。电子信息技术以计算机技术为核心，将计算机技术与信息技术相融合，通过这种融合实现信息传输和信息处理。航空电子技术的发展依托电子信息技术的进步，在电子信息技术发展日新月异的促进下必然会推动整个航空电子行业的升级换代。

## (2) 不利因素

### ①我国航空制造业发展落后

我国航空航天器制造业基础实力仍然较为薄弱，技术水平相对落后，自主创新水平较低，相关技术储备和高素质科技人才与发达国家相比，仍显欠缺。尤其是通用航空发动机的生产制造与国外有较大差距，这就使得我国无法进行整机制造的国产化，民用飞机基本都是从波音和空客等国外厂商整机进口。在航电系统及机身部件方面，以中航工业为代表的军工企业在细分领域不断取得突破，然而整体上缺乏有效的整合，难以实现零部件的集成和模块化，在整体设计、系统集成方面还存在差距。整个航空制造业发展的相对滞后导致航空电子行业的发展也受到限制。

### ②航空管制与配套设施不足

我国的航空业一直有着严苛的准入门槛，基本上为国有企业垄断，对民营企业从事航空业存在一定的限制，一定程度上阻碍了航空业以及航空设备制造业的发展。此外，我国通用机场建设不足，建设审批程序缺失，低空空域管理改革和配套保障能力滞后都不利于航空电子行业的发展。

## 四、主要业务模式、产品或服务的主要内容

报告期内，公司主营业务包括半导体、特种电子两类。半导体业务方面，公司以 MEMS、GaN 为战略性业务进行聚焦发展，其中 GaN 业务尚处于前期工程验证及小批量试产阶段；特种电子业务方面，公司以导航、航空电子产品为主。

为优化公司资产及业务结构，集中资源实现半导体战略性业务的聚焦发展，2020年9月11日，公司召开2020年第二次临时股东大会，审议通过了《关于转让全资子公司股权及债权暨关联交易的议案》，同意公司通过转让青州耐威100%股权（资产组）及部分债权的方式剥离航空电子业务。截至2020年9月30

日,受让方已经按照转让协议约定支付 51% 的股权转让价款以及全部债权转让价款,青州耐威不再纳入公司合并报表范围。2020 年 10 月 23 日,青州耐威在山东省青州市行政审批服务局完成工商变更登记手续,并领取了新的《营业执照》。

## (一) MEMS 业务

### 1、主要产品和服务

MEMS (Micro-Electro-Mechanical System, 微机电系统) 是利用半导体生产工艺构造的集微传感器、信号处理和控制电路、微执行器、通讯接口和电源等部件于一体的微米至毫米尺寸的微型器件或系统。

MEMS 将电子系统与周围环境有机结合在一起,微传感器接收运动、光、热、声、磁等自然界信号,信号再被转换成电子系统能够识别、处理的电信号,部分 MEMS 器件可通过微执行器实现对外部介质的操作功能。

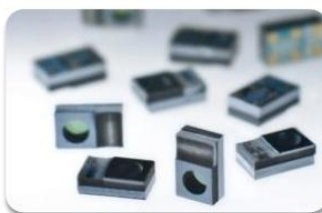
公司现有 MEMS 业务包括工艺开发和晶圆制造两大类。公司 MEMS 工艺开发业务是指根据客户提供的芯片设计方案,以满足产品性能、实现产品“可生产性”以及平衡经济效益为目标,利用工艺技术储备及项目开发经验,进行产品制造工艺流程的开发,为客户提供定制的产品制造流程。公司 MEMS 晶圆制造业务是指在完成 MEMS 芯片的工艺开发,实现产品设计固化、生产流程固化后,为客户提供批量晶圆制造服务。

公司代工的产品种类丰富,能够制造加速度、压力、惯性、流量、红外等多种传感器,微镜、高性能陀螺、光开关、硅麦克风等多种器件以及各种 MEMS 基本结构模块。

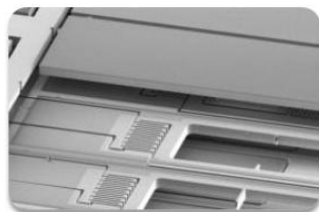
### 公司代工产品



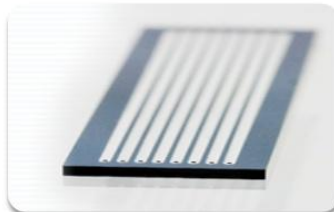
检测冠状动脉血压的压力传感器



用于手机通话的微麦克风



光开关显微镜



DNA侦测-片上实验室

公司代工产品用途广泛，产品终端应用涵盖了通讯、生物医药、工业及科学、消费电子等领域。

### 公司 MEMS 产品及终端应用



## 2、业务经营模式

公司 MEMS 业务以成熟商业化运营的 MEMS 产线为基础，以专业技术及生产团队、核心专利技术、核心工艺设备、十几年 400 余项工艺开发项目经验为条件，通过为客户开发并确定特定 MEMS 芯片的工艺及制造流程获得工艺开发收入，通过为客户批量制造 MEMS 晶圆获得代工生产收入。

### (1) 生产模式

公司 MEMS 业务无自有产品，单纯利用自有的核心技术及工艺模块，按照客户提供的 MEMS 产品设计方案进行工艺开发及代工生产。工艺开发阶段，公司 MEMS 业务按批次进行产品试制，每一批次试制完成后将该批次的工艺流程实施单、样品及样品规格文件交付予客户并实现销售，通过多批次的试制以及过程中与客户密切的反馈沟通，最终确定单个产品的生产工艺及产品规格；进入代工生产阶段，工艺流程及产品规格已固化，生产部门按工艺流程进行代工生产，完成生产后向客户交付产品并实现销售。

### (2) 采购模式

公司的供应商主要为生产晶圆、化学品、气体及掩模板等原材料的上游企业以及提供喷涂加工等外包服务的企业。公司制定了严格的采购控制程序，具体采购流程如下：

1) 对通用物料如晶圆、化学品等设置一定的安全库存量，采购部门根据原材料的实际库存量及销售部门反馈的订单量确定原材料的采购数量并提出采购申请；对于非通用物料，其耗用因产品而异，一般不设库存，在销售部门确认订单及产品工艺方案后，采购部门根据客户订单要求进行原材料采购；

2) 每种主要原材料有 2-3 名备选供应商，在下达采购订单时，采购部门会从《合格供应商名单》中优先选择评级较高、供货质量稳定的供应商；

3) 采购人员根据物料的交付情况跟踪订单，以便供应商能及时交货；

4) 采购的原材料到达后，检测人员根据来料检验的要求检验合格后方能办理入库，对来料检验不符合要求而确定要退货的物料，由采购部门与供应商联系退货及投诉事项；

5) 采购部门会根据供应商的供货质量及供货时间、供应商在行业内的口碑、物料样品的合格率以及该供应商是否为物料唯一来源等标准评价和选择合格供应商，以供应商的质量绩效和所供产品重要性决定其优先顺序；采购部门每年组织供应商进行自我考评并进行复评，考评级别分为四档，即优秀、良好、普通及差，对于考评级别为差评的供应商以及两年以上未发生交易的供应商，采购部门

会考虑将此供应商从《合格供应商名单》中移除，重新选择新的供应商。

### (3) 销售模式

公司产品主要销往北美、欧洲和亚洲地区，销售方式主要为直接销售，公司在十多年的发展中，承接了数百个生产工艺开发项目，在纯 MEMS 代工行业全球领先，已经得到行业认可，积累了一批优质客户，与国际知名企业建立了长期合作关系。公司的销售模式如下：

1) 市场开拓方面，公司定期研究市场情况、行业及技术趋势，持续根据市场情况积极应对公司市场方向的调整、产品的定位、市场的布局、公司战略客户的推广与选择等。公司具有非常广泛的客户基础，通过行业内客户介绍、展会、拜访等方式，销售部门与客户进行初步洽谈及沟通，了解客户产品设计情况以及对产品应用、性能等指标的需求；

2) 对于与公司战略定位及技术能力相匹配的项目，由销售部门立项，开发部门制定工艺开发方案，财务部门制作项目 BOM 表，按照项目市场价值定价，最终通过参与项目竞标的方式获取业务机会。项目中标后，由客户下采购订单或签订销售合同，由销售部门及开发部门项目经理共同支持，根据订单或合同启动新产品导入流程；

3) 对于生产工艺开发阶段的客户，开发部门根据工作说明书 (SoW, Statement of Work) 规定的测试条件、机构性能、电气性能等标准策划工艺流程方案并组织工艺开发，按订单约定的期限完成生产试制后向客户交付样品及生产流程方案；对于代工生产阶段的客户，产品规格以及工艺流程已经固定，客户首先与公司签订意向订单约定产品价格，之后根据每次的量采需求下采购订单约定采购数量，制造部门按订单约定的期限完成产品生产后向客户交付货物，期间由开发部门项目经理提供技术支持；

4) 货款结算方面，对于处于生产工艺开发阶段的客户，公司收取每批次生产金额的部分预收款项，对于代工生产阶段客户，则无需收取预收款。公司一般给予客户 30-60 天的信用期，自发货之日起算，到期即根据订单金额进行余款结算。

## (二) 导航业务

### 1、主要产品

公司导航业务包括惯性导航和卫星导航两大类。

公司惯性导航产品主要包括惯性导航系统、组合导航系统及惯性传感器。根据传感器技术原理及类别的不同，惯性导航系统又可划分为激光、光纤及 MEMS 惯性导航系统；组合导航系统则是不同惯导系统与卫星导航系统的组合；惯性传感器则主要包括陀螺仪、加速度计、磁罗盘和倾斜传感器等。作为一种现代化导航技术，惯性导航在国防装备、航空航天、测量勘测、智能交通、电子数码等工业及消费领域均得到广泛应用。而作为系统级产品，惯性导航系统亦不断拓展在不同运动载体中的应用，如航空航天飞行器、舰艇船舶、制导平台、无人汽车等。

公司卫星导航产品主要包括 GNSS 系列板卡、导航解算软件。GNSS 板卡是 GNSS 终端接收设备的核心部件，属于卫星导航定位产品中高技术门槛的基础产品，广泛应用于测绘、GIS 数据采集、遥感、测控、基于位置的信息系统应用等产品和领域；导航解算软件是指在卫星、惯性及组合导航系统中实现卫星信号处理、伪距导航解算、惯性捷联算法、组合导航算法的嵌入式软件及相应后处理算法软件。

#### (1) 惯性导航产品

公司的惯性导航产品主要包括惯性导航系统、组合导航系统及惯性传感器，具体如下：

##### 1) 惯性导航系统

激光惯性导航系统



姿态参考系统



惯性测量单元



##### 2) 惯性传感器

惯性传感器是导航定位、测姿、定向和测量载体运动参数的重要部件，可分为角速率陀螺和线加速度计两大类，是研制生产惯性导航系统及组合导航系统的主要器件，公司的惯性传感器产品主要包括陀螺仪、加速度计、磁罗盘和倾斜传感器。

陀螺仪



加速度计



磁罗盘



倾斜传感器



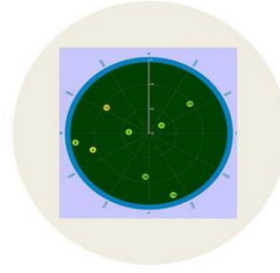
## (2) 卫星导航产品

公司的卫星导航产品主要包括GNSS板卡和导航解算软件，具体如下：

### ①GNSS板卡



### ②导航解算软件



GNSS板卡是公司卫星导航产品中的主导产品，是卫星导航终端接收设备的核心部件，从射频端开始主要由功分器、带通滤波器、混频器、滤波放大器、A/D采样器、基带信号处理器、ARM微处理器、外部接口等组成。GNSS板卡的主要功能是接收卫星信号并实现不同精度的位置、速度等信息输出，主要用于终端产品制造商研制生产测绘测量、GIS数据采集、航空、航海、遥感、农林业等导航定位终端产品。公司的GNSS板卡包括单频单模、单频双模、双频双模及多频多模等多种产品，具备多频多模功能，嵌入公司自主开发的终端导航软件、差分解算RTK软件的高精度GNSS板卡可实现米级至毫米级的定位精度，技术指标达到国际先进水平。同时，多天线高精度GNSS板卡可以解算提供多天线之间的

毫米级精度基线长度以及载体的航向与姿态角信息。

公司开发的导航解算软件，主要用于在卫星导航定位中对卫星信号解扩解调后通过导航解算计算出导航数据，如位置、速度与时间等信息。该类软件主要包括高精度解算RTK软件、基准站软件、移动站软件、基线角度解算软件等。以RTK软件为例，其对解码得到的GNSS数据进行筛选、滤波、差分等数据处理，进而得到最终的定位结果，其性能将直接关系到初始化时间、定位结果精度等性能指标，研究内容涉及大气误差抑制技术、多星座数据滤波技术、不同观测值线性组合以及多系统载波相位定位模糊度。GPS系统发射的卫星信号包含了伪距和载波信号，其中非差分的伪距信号因包含多种误差，导航精度只能达到10米左右；通过差分消除公共误差后的伪距导航解算精度优于1米；通过差分消除公共误差载波模糊度RTK的导航解算精度可达到毫米级；本公司自主开发的高精度解算RTK软件可实现毫米级精度。同时，公司自主开发的基线角度解算软件可以解算多天线之间的毫米级精度基线长度。

## 2、业务经营模式

公司导航业务以技术开发-核心器件-系统集成能力为基础，以专业技术及生产团队、科研生产许可、保密及质量资质为条件，通过向国防军工单位、海陆空天相关设备制造商、科研院所、卫星导航终端产品制造商等用户研发、生产并销售软、硬件产品获得一次性销售收入。

### (1) 采购模式

公司设有采购部负责采购，主要根据已签订的销售合同及对未来市场的预测等因素综合制定采购计划。公司研制惯性导航系统的主要原材料为惯性传感器（部分外购）、用于生产惯性传感器的光学器件、电子元器件等以及用于生产集成惯性、组合导航系统的相关配套产品，主要从军工院所、军工企业、Sensoror及Colibrys等国内外供应商采购。公司开发GNSS板卡的主要原材料为OEM基板，主要从Trimble、Hemisphere/合众思壮、NovAtel等国内外供应商及其国内贸易公司进行采购。

### (2) 生产模式

公司主要根据已签订的销售或意向合同、订单组织生产，公司对销售或意向合同及订单组织完成评审，并交由生产部进行加工生产。因产品特点不同，惯性导航产品、卫星导航产品的具体生产模式有所不同：

在惯性导航系统方面，由于产品运用需要考虑与具体运动载体（如飞机等）的设计配套等原因，客户对产品性能、质量、结构或尺寸均有个性化要求，决定了公司惯性导航系统以定制化生产为主。另外，国家对军工行业的科研生产采取的是严格的许可制度，未取得武器装备科研生产许可，不得从事武器装备科研生产许可目录所列的武器装备科研生产活动。

公司充分利用社会分工降低制造成本，部分惯性传感器、机箱、壳体、PCB板及各类电子元器件等配套材料通过外购获得；同时在惯性传感器方面，公司自主研发生产部分光纤陀螺仪及石英加速度计；在惯性导航及组合导航系统方面，公司根据客户需求自主进行产品方案的研发设计及相关惯性传感器的生产、外购，完成软件开发与嵌入、高低温标定、误差补偿、性能检测、装配调试、仿真及动静态测试等系统集成环节。此类环节和工序直接关系到系统产品的技术指标及产品性能，是生产的关键环节，公司依靠自身技术优势及研发生产能力独立完成。

在卫星导航产品方面，公司充分利用自身在高精度解算RTK软件等关键技术方面的优势，将主要资源用于软件开发、软件嵌入等核心增值环节。OEM基板是GNSS板卡的硬件载体，通过外购获得，公司主要完成软件研发、硬件检测、软件嵌入及性能测试检验等环节，产品检验测试合格后交付给客户使用。对于单独销售的导航解算软件，公司主要完成软件开发以及将软件产品刻录到载体上，检测后交付客户使用。

### （3）销售模式

公司的销售模式为直销，公司的主要产品为军用航空电子软硬件系统，下游客户主要为军工单位及军工科研院所。在客户提出采购意向后，公司根据公司已研发产品结合客户的特定需求进行产品研发；在产品方案获得客户认可后，根据客户实际需求情况签订具体订单。

## （三）航空电子业务

2020年9月11日,公司召开2020年第二次临时股东大会,审议通过了《关于转让全资子公司股权及债权暨关联交易的议案》,同意公司通过转让青州耐威100%股权(资产组)及部分债权的方式剥离航空电子业务,以优化公司资产及业务结构,集中资源实现半导体战略性业务的聚焦发展。截至2020年9月30日,受让方已经按照转让协议约定支付51%的股权受让价款以及全部债权受让价款,青州耐威不再纳入公司合并报表范围。2020年10月23日,青州耐威在山东省青州市行政审批服务局完成工商变更登记手续,并领取了新的《营业执照》。

## 1、主要产品

公司航空电子产品(不含航空惯导系统)主要包括航空综合显示系统、航空信息备份系统、航空数据采集记录系统及相关部件。航空综合显示系统是一种将系统从惯性导航系统、雷达系统、火力控制系统、大气数据计算机等机载设备所获取的信息经转换和处理后向飞行员综合显示的电子系统,对系统的稳定性、恶劣环境适应性、夜视兼容性等具有高要求;航空信息备份系统是指根据需要将航空运动载体机载设备的关键信息进行备份调用的电子系统;航空数据采集记录系统是指在航空运动载体飞行过程中获取机载设备运行信息并进行高速记录的电子系统。

## 2、业务经营模式

公司航空电子业务以技术开发-核心器件-系统集成能力为基础,以专业技术及生产团队、科研生产许可、保密及质量资质为条件,通过向国防军工单位、航空相关设备制造商、科研院所等用户研发、生产并销售软、硬件产品获得一次性销售收入。

### (1) 采购模式

公司主要采购科研生产所需的电子元器件、线路板、外协件,以及维持正常科研生产所需的固定资产,如仪器仪表、办公用计算机、科研生产所需的量具工具等。

#### 1) 订货点采购模式

鉴于原材料采购品种多、数量小,公司航空电子业务实施订货点采购模式。

采购部根据各个品种的需求量和订货提前期的长短，确定每个品种的订货点、订货批量及最高库存水准等，并建立库存检查机制，当发现货物已到达订货点时，检查库存，发出订货通知。

## 2) 合格供应商的评审体系

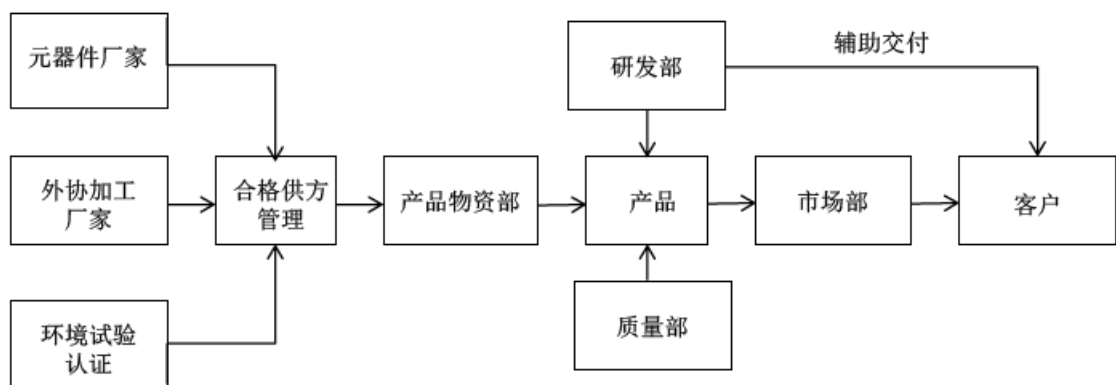
为保证采购产品质量和技术指标的稳定性，公司建立了合格供应商评审体系。由产品物资部负责调查供应商的资质材料（如营业执照、生产许可证、代理资质、供货能力、资信能力、知名品牌、ISO9001 认证情况、3C 认证情况等），必要时组织相关人员对供应商的生产现场、加工过程进行考察、评价，根据调查情况形成《合格供方名录》。产品物资部每年上半年对合格供方进行重新评价，调整名录，对不满足要求的外包方从《合格供方名录》中剔除。

## 3) 采购产品验收

在收到货物时，由质量部对其进行验证和确认，满足要求后才能办理入库手续，对发现的不合格产品及时反馈给外包方，要求其采取相应的措施。

## (2) 生产模式

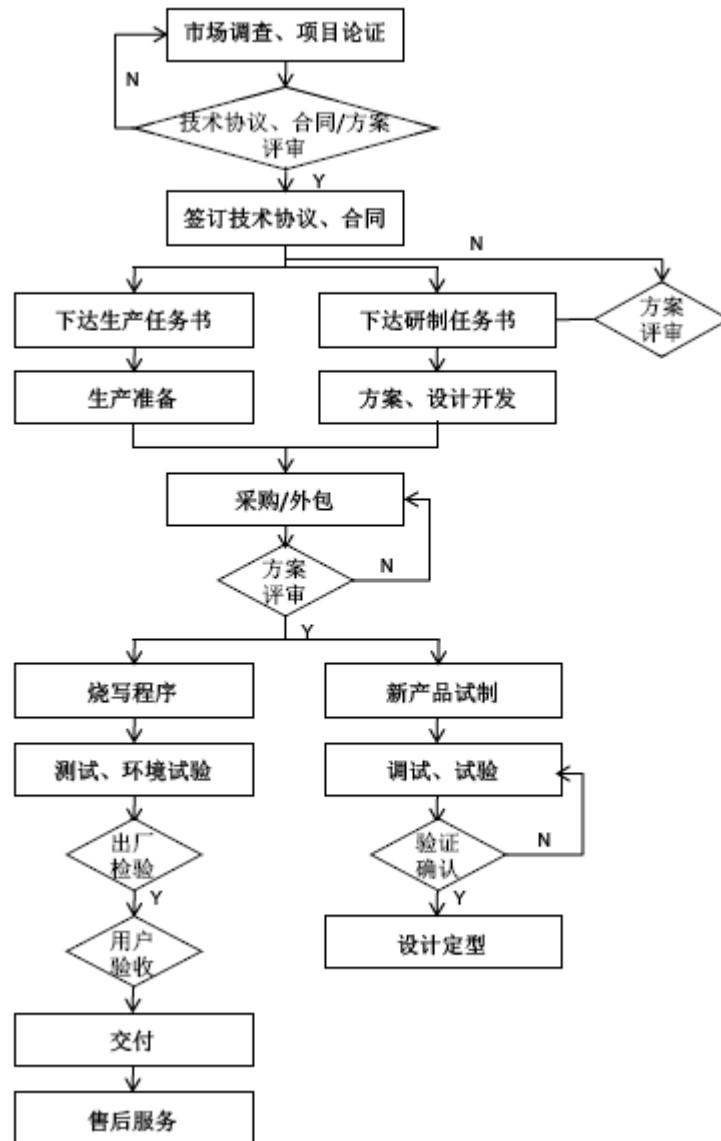
公司航空电子业务采取自主研发、采购自控、外协生产的方式进行生产运转，其产业链示意图如下：



公司向元器件厂家采购标准元器件，将其提供给外协加工厂家，同时提供外协加工所需的生产工艺，并通过合格供方管理及委派相关人员对外协加工企业生产制造过程进行全程跟踪监控等一系列措施，对外协加工企业及外包产品进行质量控制。

取得外协加工企业生产的硬件产品后，由公司研发部和质量部完成加载程序、上电测试、环境试验、调试等工序，经检验符合客户的要求后，由市场部交付终端客户。

公司航空电子业务的生产流程示意图：



### (3) 销售模式

公司采用直销的销售模式，项目的获得途径为客户公开招标、竞争性谈判和定向采购。经过多年的产品销售与技术服务的积累，公司已与国内多家企业建立了战略合作伙伴关系，保持密切合作，客户群体较为稳定。

## 五、现有业务发展安排及未来发展战略

### (一) 公司发展战略

#### 1、公司战略目标

公司的总体发展战略，坚持“树民族科技，创国际品牌”的一贯宗旨，以“万物互联、传感世界”为发展愿景，崇尚“以人为本、求实创新”的企业精神，凭借在研发、经验、人才、资质、客户等方面的竞争优势，以半导体业务为核心，面向高频通信背景下的物联网与人工智能时代，一方面重点发展 MEMS 工艺开发与晶圆制造业务，一方面积极布局 GaN 材料与器件业务，致力于成为一家立足本土、国际化发展的知名半导体科技企业集团。

#### 2、公司战略任务和措施

公司落实总体发展战略及董事会制定的经营方针，以技术及市场为导向，聚焦发展半导体业务。在 MEMS 业务方面，统筹 MEMS 业务板块各项资源，在研发、生产、市场等方面全面加强，继续提高瑞典 MEMS 产线的产能及业务承接能力，同时全力推进北京 MEMS 产线的建设，在 2020 年内尽快实现产线的正式运转及产能释放；在 GaN 业务方面，基于已积累的外延材料及器件设计基础，把握 GaN 产业发展机遇，推动 GaN 业务布局，逐步形成自主可控的生产制造能力，以实现该项业务以 IDM 模式进行发展；在导航业务方面，梳理组织架构，整合业务资源，重点挖掘民用领域的需求及应用。公司经营计划围绕以下几个方面实施：

##### (1) 技术开发与创新计划

为保持和提高技术水平及创新能力，公司将继续重视技术和产品的研发投入，包括人才的培养引进及资源的优先保障；继续推动现有研发项目并根据市场及创新需要有针对性地启动新增研发项目；重视技术开发与创新向上游基础器件与下游终端设备的延伸；逐步建立整体研发体系，促进子公司之间的资源共享与技术互补，共同提高基础性及应用性研发工作的效率。

##### (2) 市场与产品开发计划

市场方面,在现有架构和业务布局的基础上,逐步建立覆盖全国与海外重点市场的直销与服务体系;重视梯队建设,强化销售及技术支持人员的培训,提高业务水平;丰富产品资料及销售工具,加强市场推广;逐步建立整体市场营销体系,促进子公司之间服务与销售网络资源的共享,提升整体市场营销实力。

产品方面,针对不同业务类别的产品,制定不同的产品开发计划;贴近市场,不断研发适应客户需要的新型产品系列;重视已有产品的升级换代及新型产品的研发力度,不断提高产品性能并促进产品的轻量化、微小化及低成本化。

### (3) 人力资源发展计划

基于公司业务对人才专业素养的高度依赖性,公司将根据业务发展规划制定相应的人力资源发展计划,重视梯队建设并不断引进新的人才,调整并优化人才结构,制定和实施持续的培训计划,维护并强化一支高素质的人才队伍并不断完善与之相适应的绩效评价体系和人才激励机制。

### (4) 内生与外延发展计划

公司将根据发展战略的需要,同等重视内生与外延发展。一方面,公司不断加大自主投入、推动内生发展,充分关注并促进各业务板块及各新投资子公司的发展;另一方面,在出现合适标的的情况下,公司可考虑利用上市资本平台实施并购重组,提高产业链及业务拓展效率,实现跨越式发展。

## (二) 公司主要业务发展目标和计划

针对 MEMS 业务,公司积极推动旗下 MEMS 业务资源的融合,由赛莱克斯国际统筹公司 MEMS 业务资源;北京 8 英寸 MEMS 国际代工线持续建设,公司同时在瑞典和中国两地拥有 8 英寸 MEMS 产线,同时北京产线更是可以提供标准化规模产能;有利于公司进一步拓展全球市场尤其是亚洲市场,结合先进工艺与规模产能,更好地为下游客户服务,同时继续扩大公司 MEMS 业务的竞争优势,继续保持在 MEMS 纯代工领域的全球领先地位。同时,公司拟在 MEMS 产业链进一步延伸,逐步开展 MEMS 封装测试及相关研发业务,丰富公司产品线,完善 MEMS 产业布局,提高核心竞争力,保持公司的可持续发展。

## 六、发行人行政处罚和诉讼、仲裁情况

### (一) 发行人报告期内行政处罚情况

报告期内，发行人及其控股子公司受到的金额在1万元以上的行政处罚共计3起，其基本情况如下：

序号	公司名称	处罚时间	处罚机关	决定书文号	处罚事由	处罚内容
1	耐威时代	2018年7月20日	北京市大兴区安全生产监督管理局	(京兴)安监罚[2018]委26号	库房存在较大危险因素，未设置安全警示标志	处以11,000元罚款。
2	青州耐威	2020年4月13日	青州市综合行政执法局	青综执罚字[2020]第291001号	未经批准，擅自非法占用开发区水浇地建设车间(3,852平方米)	1、退还非法占用的土地； 2、没收在非法占用的土地上新建的建筑物和其他设施，并处罚款115,590元。
3	青州耐威	2020年4月13日	青州市综合行政执法局	青综执罚字[2020]第291002号	未经批准，擅自非法占用开发区水浇地建设车间(4,302平方米)	1、退还非法占用的土地； 2、没收在非法占用的土地上新建的建筑物和其他设施，并处罚款129,060元。

具体事项情况如下：

#### 1、耐威时代安全处罚

##### (1) 事实描述

2018年7月3日，北京市大兴区安全生产监督管理局出具了《责令限期整改指令书》((京兴)安监责改[2018]京-008号)，因耐威时代未按照《中华人民共和国安全生产法》第三十二条的规定在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志，被责令于2018年7月6日前整改

完毕，达到有关法律法规规章和标准规定的要求。

2018年7月12日，北京市大兴区安全生产监督管理局出具了《整改复查意见书》（（京兴）安监复查[2018]京-008号），耐威时代已经按照《责令限期整改指令书》（（京兴）安监责改[2018]京-008号）的要求，在规定期限内将全部隐患整改完毕。

2018年7月20日，北京市大兴区安全生产监督管理局出具了《行政处罚决定书》（（京兴）安监罚[2018]委26号），因耐威时代库房存在较大危险因素，未设置安全警示标志，违反了《中华人民共和国安全生产法》第三十二条的规定，依据该法第九十六条第一项的规定，对耐威时代处以罚款11,000元。

2018年7月20日，耐威时代缴纳了全部罚款11,000元，北京市大兴区安全生产监督管理局出具了《行政罚款缴款书（收据）》。

## （2）关于不构成重大违法违规行为的说明

耐威时代受到处罚的主要法律依据包括：《中华人民共和国安全生产法》第三十二条“生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志”以及第九十六条第一款第一项“生产经营单位有下列行为之一的，责令限期改正，可以处五万元以下的罚款；逾期未改正的，处五万元以上二十万元以下的罚款，对其直接负责的主管人员和其他直接责任人员处一万元以上二万元以下的罚款；情节严重的，责令停产停业整顿；构成犯罪的，依照刑法有关规定追究刑事责任：（一）未在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上设置明显的安全警示标志的；……”。

根据上述规定，耐威时代受到的罚款为5万元以下，未被责令停产停业整顿、未被追究刑事责任，不属于“情节严重”的情形。并且，根据《整改复查意见书》和《行政罚款缴款书（收据）》，耐威时代已在规定期限内完成整改并已缴清罚款。

综上，耐威时代的上述违法行为不属于重大违法行为，不构成本次发行的实质障碍。

## 2、青州耐威土地处罚

### （1）事实描述

#### ①青综执罚字[2020]第291001号行政处罚

2020年4月13日,青州市综合行政执法局出具《行政处罚决定书》(青综执罚字[2020]第291001号),因青州耐威未经批准,擅自于2019年12月非法占用开发区李家官庄村水浇地3,852平方米建设车间,违反了《中华人民共和国土地管理法》第四十四条的规定,依据该法第七十七条的规定,对青州耐威作出处罚如下:1、退还非法占用的土地到李家官庄村村民委员会;2、没收在非法占用的3,852平方米土地上新建的建筑物和其他设施,并处罚款合计人民币115,590元。

2020年6月15日,青州耐威缴纳了上述罚款115,590元,青州市综合行政执法局出具了《山东省非税收入通用票据》。此外,根据发行人的说明,青州耐威在收到《行政处罚决定书》后,将该块土地及其地上建筑物和其他设施一并退还给了李家官庄村村民委员会。

#### ②青综执罚字[2020]第291002号行政处罚

2020年4月13日,青州市综合行政执法局出具《行政处罚决定书》(青综执罚字[2020]第291002号),因青州耐威未经批准,擅自于2019年12月非法占用开发区李家官庄村水浇地4,302平方米建设车间,违反了《中华人民共和国土地管理法》第四十四条的规定,依据该法第七十七条的规定,对青州耐威作出处罚如下:1、退还非法占用的土地到李家官庄村村民委员会;2、没收在非法占用的4,302平方米土地上新建的建筑物和其他设施,并处罚款人民币129,060元。

2020年6月15日,青州耐威缴纳了上述罚款129,060元,青州市综合行政执法局出具了《山东省非税收入通用票据》。此外,根据发行人的说明,青州耐威在收到《行政处罚决定书》后,将该块土地及其地上建筑物和其他设施一并退还给了李家官庄村村民委员会。

#### (2) 关于不构成重大违法违规行为的说明

2020年8月5日,针对“青综执罚字[2020]第291001号”行政处罚,青州市综合行政执法局出具《关于青州耐威航电科技有限公司土地情况的证明》。根据该证明,“该公司在收到我局出具的以上《行政处罚决定书》后,及时缴纳了罚款,并退还了非法占用的土地,完成了相应整改,该违法行为未导致严重环境污染、重大人员伤亡,未造成严重社会影响,不属于严重情节。”

2020年9月7日,针对“青综执罚字[2020]第291002号”行政处罚,青州

市综合行政执法局出具《关于青州耐威航电科技有限公司土地情况的证明》。根据该证明，“该公司在收到我局出具的以上《行政处罚决定书》后，及时缴纳了罚款，并退还了非法占用的土地，完成了相应整改，该违法行为未导致严重环境污染、重大人员伤亡，未造成严重社会影响，不属于严重情节。”

根据《深圳证券交易所创业板上市公司证券发行上市审核问答》，“发行人合并报表范围内的各级子公司，若对发行人主营业务收入和净利润不具有重要影响（占比不超过5%），其违法行为可不视为发行人存在相关情形，但违法行为导致严重环境污染、重大人员伤亡或社会影响恶劣的除外。”由于青州耐威对发行人主营业务收入和净利润的占比均未超过5%，不具有重要影响，上述违法行为也未导致严重环境污染、重大人员伤亡，未造成严重社会影响，因此，青州耐威的违法行为可不视为发行人存在相关情形。

此外，2020年9月11日，公司与杨云春先生、青州航电智能科技合伙企业（有限合伙）签署了《股权及债权转让协议》，公司将其持有的青州耐威100%股权及部分债权以319,901,468.61元的价格转给杨云春先生和青州航电智能科技合伙企业（有限合伙）。2020年10月23日，青州耐威在山东省青州市行政审批服务局完成工商变更登记手续，并领取了新的《营业执照》。上述股权转让完成后，公司不再持有青州耐威任何股权。截至本募集说明书出具之日，青州耐威不再是发行人的控股子公司。

综上，青州耐威的上述违法行为不属于重大违法行为，不构成本次发行的实质障碍。

## （二）发行人涉及诉讼或仲裁情况

截至本募集说明书出具之日，发行人及其控股子公司存在尚未了结的标的金额100万元以上的重大诉讼、仲裁案件共计3件，具体情况如下：

序号	原告	被告	受理法院	案号	案由	诉讼请求	阶段
1	刘升	镭航世纪	北京市海淀区人民法院	(2020)京0108民初4723号	合同纠纷	1. 请求判令被告支付项目利润3,683,980元 2. 请求判令被告支付违约金3,368,617元	一审进行中
2	赛微电子	武汉际上空间科技有限公司	武汉市东湖新技术开发区人民法院	(2020)鄂0192民初1485号	买卖合同纠纷	请求判令被告支付所欠货款1,564,000元及利息	一审已判决，尚未

序号	原告	被告	受理法院	案号	案由	诉讼请求	阶段
3	北京国网伏安电力工程有限公司	赛莱克斯微系统	北京市大兴区人民法院	(2020)京0115民初15728号	建设工程施工合同纠纷	1. 请求判令被告向原告支付供电方案报装费948,878.90元及利息 2. 请求判令被告向原告支付外电源测绘费100,000元及利息 3. 请求判令被告向原告支付配电室设计费用416,680.19元及利息 4. 请求判令被告向原告支付外电源设计费用60,682.49元及利息 5. 请求判令被告向原告赔偿损失2,976,287.10元及利息	一审已判决,尚未生效

## 1、诉讼事项的基本案情、诉讼进展、判决结果及执行情况

### (1) 刘升诉镭航世纪

#### ①基本案情

根据原告刘升提交的《民事起诉状》，其主张的事实及诉讼请求如下：

2012年3月31日，刘升与镭航世纪签订了《项目合作协议》，约定双方共同合作研发、生产、销售、后期维护、维修“录播系统”，双方暂定合作项目的名称为“北京镭航世纪科技有限公司录播系统”。双方商定以镭航世纪的名义成立承接本项目实施、运营的实体，即“镭航公司视讯产品事业部”，在镭航世纪内部实行独立核算。事业部以镭航世纪名义发生的年度售出的录播系统系列产品在扣除约定的成本和税款后，净利润由刘升和镭航世纪按约定的比例进行利润分配。该协议签订后，双方又签订了三份补充协议，将合作期限延长至2018年12月31日。

原告刘升主张合作期内项目产生的利润被告镭航世纪从未按约分配，多次向镭航世纪提出分配利润的要求，镭航世纪仍然拒不分配利润，严重损害了原告的利益，遂诉至北京市海淀区人民法院，并提出如下诉讼请求：（1）请求判令被告支付项目利润3,683,980元；（2）请求判令被告支付违约金3,368,617元；（3）本案诉讼费用由被告承担。

镭航世纪诉讼代理人对本案意见要点如下：

本案原告的诉讼请求不能成立，原告无权请求被告支付合作项目利润分成，本案被告并不存在任何违约行为，无需向本案原告支付违约金，主要理由如下：1、根据《合作协议》第三条第（二）款，刘升应当投入的资源包括录播系统及系列产品的项目承接、设计、施工、验收、运行等，但在《合作协议》签订后，原告并未按照约定投入相应的资源。录播系统及相应产品的研发、设计、运行、验收及售后服务等均由被告完成。因此，原告刘升未按照《项目合作协议》的约定投入相应的资源，没有履行相应的合同义务，无权请求支付合作利润分红；2、本案中，原告没有提供和交付任何有形或无形资产或资源，并且，原告为履行《合作协议》所投入的劳务成本也已经由被告以向其发放工资的形式承担并支付，因此，《项目合作协议》项下的合作成本实际上全部由被告镭航世纪负担，原告刘升请求支付合作利润分成不符合《合同法》的等价有偿原则、公平原则，即原告在未履行合同义务的情况下无权要求被告支付合同对价；3、退一步讲，即使原告有权获取合作利润，但鉴于被告向原告支付的劳动报酬、社保公积金费用等福利待遇远高于原告应分得的合作利润，因此，在扣除被告镭航世纪承担的原告合作成本后，原告已无可分配的剩余利润。

## ②诉讼进展

2019年11月25日，原告向北京市海淀区人民法院提交《民事起诉状》。

2020年4月27日，北京市海淀区人民法院出具《传票》、《应诉通知书》等法律文书。

2020年6月15日，北京市海淀区人民法院开庭审理本案。

2020年11月23日，北京市海淀区人民法院出具《传票》，本案将于2021年1月6日再次开庭审理。

**2021年1月6日，该案件再次开庭审理，但未作出判决，法院将再次开庭审理，并另行通知具体开庭时间。**

截至本募集说明书出具之日，该案件正处于一审审理阶段，尚未形成生效判决。

## （2）赛微电子诉武汉际上空间科技有限公司

### ①基本案情

根据原告赛微电子提交的《民事起诉状》，赛微电子主张的事实及诉讼请求

如下:

赛微电子与武汉际上空间科技有限公司(以下简称武汉际上)分别于2011年2月14日、2011年3月30日、2011年4月7日签订三份《采购合同》。三份《采购合同》约定,赛微电子向武汉际上提供合同约定套数的惯性测量单元产品,武汉际上支付相应的货款。合同签订后,赛微电子依约向武汉际上供货,但武汉际上未按合同约定足额支付货款。

原告认为,被告有义务偿还所欠原告货款,并应支付原告相应的延迟给付利息,遂诉至武汉市东湖新技术开发区人民法院,并提出如下诉讼请求:(1)请求判令被告支付所欠货款1,564,000元;(2)请求判令被告支付原告延迟付款利息;(3)本案的所有诉讼费用由被告承担。

## ②诉讼进展

2020年1月3日,赛微电子向武汉市东湖新技术开发区人民法院提交《民事起诉状》。

2020年5月8日,武汉市东湖新技术开发区人民法院出具《受理案件通知书》。

2020年9月9日,武汉市东湖新技术开发区人民法院出具《传票》。

2020年10月9日,武汉市东湖新技术开发区人民法院开庭审理本案,被告缺席审理。

2020年11月9日,武汉市东湖新技术开发区人民法院出具《民事判决书》((2020)鄂0192民初1485号)。根据该判决书,(1)被告武汉际上于本判决生效之日起十日内向原告支付货款1,564,000元;(2)被告武汉际上于本判决生效之日十日内向原告支付利息(以1,564,000元为基数,按照同期全国银行间同业拆借中心公布的贷款市场报价利率从2019年12月11日起计至实际支付之日止)。

2020年12月10日,武汉市东湖新技术开发区人民法院在人民法院报刊登《公告》,向武汉际上公告送达(2020)鄂0192民初1485号民事判决书。根据《公告》,武汉际上自该公告发出之日起60日内来武汉市东湖新技术开发区人民法院领取民事判决书,逾期则视为送达。

(3)北京国网伏安电力工程有限公司诉赛莱克斯微系统

### ①基本案情

根据原告北京国网伏安电力工程有限公司提交的《民事起诉状》，其主张的事实及诉讼请求如下：

2019年3月20日，北京国网伏安电力工程有限公司（以下简称“北京国网伏安”）和赛莱克斯微系统签署《电力工程合作协议》，赛莱克斯微系统将“8英寸MEMS国际代工线建设项目”的用电报装、设计、审图、施工、报竣、验收、送电等相关事宜委托给北京国网伏安。2019年6月15日，双方签署了《电力工程合作协议补充协议》，就项目施工图设计阶段的工作内容、设计周期、费用及支付方式、双方责任等进行了约定。

上述协议签署后，原告主张其已积极履行合同义务、开展相关工作，并按照《电力工程合作协议补充协议》的约定完成了相关工作并将图纸设计成果提交至被告。现被告单方面终止了与原告的协议，未按照协议约定向原告支付款项，损害了原告的合法权益，遂诉至北京市大兴区人民法院，并提出如下诉讼请求：（1）请求判令被告向原告支付供电方案报装费948,878.9元及相应利息；（2）请求判令被告向原告支付外电源测绘费100,000元及相应利息；（3）请求判令被告向原告支付配电室设计费用416,680.19元及相应利息；（4）请求判令被告向原告支付外电源设计费用60,682.49元及相应利息；（5）请求判令被告向原告赔偿损失2,976,287.1元及相应利息；（6）本案的受理费、鉴定费等诉讼费由被告承担。

根据签订的《电力工程合作协议补充协议》第6.1条的约定，该协议项下的合同价款为“配电室设计费按配电室工程总造价的1.4%计取，外电源设计费按外电源工程总造价的2.25%计取。测绘费按附件计取。政府部门的断面审批和审图手续的费用不另行计取”，上述协议签署后，截至本募集说明书出具之日，被告向原告已支付的合同金额为0元，尚未支付的费用金额为1,585,378.90元及相应的利息（该金额为一审判决要求被告支付的金额，但被告已对一审判决涉及的两项判决合计金额1,048,878.90元提起上诉）。

### ②诉讼进展

2020年7月13日，原告向北京市大兴区人民法院提交《民事起诉状》。

2020年8月12日，北京市大兴区人民法院出具《传票》、《应诉通知书》等法律文书。

2020年9月14日，北京市大兴区人民法院开庭审理本案。

2020年10月19日，北京市大兴区人民法院再次开庭审理本案。

2020年12月15日，北京市大兴区人民法院出具《民事判决书》（（2020）京0115民初15728号）。根据该判决书，（1）解除北京国网伏安电力工程有限公司与赛莱克斯微系统科技（北京）有限公司于2019年3月20日签订的《电力工程合作协议》及于2019年6月15日签订的《电力工程合作协议补充协议》；（2）赛莱克斯微系统科技（北京）有限公司于本判决生效后十日内向北京国网伏安电力工程有限公司支付报装费用948,878.90元及利息（以948,878.90元为基数，自2020年10月18日起至实际支付之日止，按全国银行间同业拆借中心公布的贷款市场报价利率计算）；（3）赛莱克斯微系统科技（北京）有限公司于本判决生效后十日内向北京国网伏安电力工程有限公司支付外电源测绘费100,000元及利息（以100,000元为基数，自2020年9月11日起至实际支付之日止，按全国银行间同业拆借中心公布的贷款市场报价利率计算）；（4）赛莱克斯微系统科技（北京）有限公司于本判决生效后十日内向北京国网伏安电力工程有限公司支付配电室设计费378,000元及利息（以378,000元为基数，自2020年9月11日起至实际支付之日止，按全国银行间同业拆借中心公布的贷款市场报价利率计算）；（5）赛莱克斯微系统科技（北京）有限公司于本判决生效后十日内向北京国网伏安电力工程有限公司支付外电源设计费58,500元及利息（以58,500元为基数，自2020年9月11日起至实际支付之日止，按全国银行间同业拆借中心公布的贷款市场报价利率计算）；（6）赛莱克斯微系统科技（北京）有限公司于本判决生效后十日内向北京国网伏安电力工程有限公司赔偿损失100,000元。

根据赛莱克斯微系统提供的材料，赛莱克斯微系统已于2020年12月30日向北京市第二中级人民法院提起上诉，请求撤销一审判决第二项、第六项，并驳回被上诉人相应诉讼请求，即，赛莱克斯微系统对一审判决中要求其支付外电源测绘费100,000元及利息、配电室设计费378,000元及利息以及外电源设计费58,500元及利息的判决予以认可，但对一审判决中要求其支付报装费用948,878.90元及利息以及赔偿损失100,000元不予认可，要求二审法院撤销上述两项判决。

公司上诉的理由如下：

（1）一审判决认定被上诉人将用电报装工作委托给北京博华瑞丰科技有限

公司（下简称“博华瑞丰”），并认定被上诉人向博华瑞丰支付的948,878.90元为本案上诉人应得的报装费用，存在认定事实及适用法律错误。

a. 被上诉人提供的证据不足以证明博华瑞丰实际履行了《技术咨询合同》，不应将被上诉人支付的相应合同价款认定为其应得的报装费用。

b. 在博华瑞丰未实际履行《技术咨询合同》的情况下，应当按照《合同法》第六十一条、第六十二条的规定确定报装费用；并应由被上诉人承担相应的举证责任。

c. 不论博华瑞丰是否实际履行《技术咨询合同》，948,878.90元的报装费用畸高，不符合该项工作实际情况。

（2）一审判决认定上诉人对协议解除承担主要责任并判令上诉人赔偿被上诉人第六项诉讼请求10万元实际损失，存在事实认定及法律适用的错误。

a. 《合作协议》的解除与上诉人的过错不具有因果关系。

b. 被上诉人的第六项诉讼请求并不构成法律意义上的“损失”，被上诉人并未遭受任何损失。

c. 一审判决已经判令上诉人对其迟延付款的违约行为承担违约责任，不应再判令上诉人承担其第六项的诉讼请求所主张的赔偿责任。

## 2、诉讼事项是否涉及公司核心专利、商标、技术或者主要产品

上述3起案件所涉及的案由分别为合作合同纠纷、买卖合同纠纷、建设工程施工合同纠纷，该等合同所对应的标的均不涉及公司核心专利、商标、技术或者主要产品。

## 3、诉讼事项对公司生产经营、财务状况、未来发展的影响

上述3起案件均为公司正常商业运作过程中产生的偶发性争议案件，鉴于：

（1）刘升诉镭航世纪一案中，案涉合同金额较小。且截至本募集说明书出具之日，镭航世纪已不再是发行人并表范围内的子公司；（2）赛微电子诉武汉际上空间科技有限公司一案中，赛微电子已取得一审胜诉判决，有权要求被告根据判决书支付货款及相应利息；（3）北京国网伏安电力工程有限公司诉赛莱克斯微系统一案中，目前法院已作出一审判决，赛莱克斯微系统需向北京国网伏安支付1,585,378.90元。赛莱克斯微系统已于2020年12月30日提起上诉，但存在被二审法院驳回上诉，维持一审判决的可能性。本案涉及金额较小，且该案件并未影

响赛莱克斯微系统正常开展“8英寸MEMS国际代工线建设项目”。

因此，上述3起案件均不会对公司生产经营、财务状况、未来发展产生重大不利影响。

#### 4、是否充分计提预计负债

根据《企业会计准则第13号——或有事项》（财会[2006]第3号）第四条规定，“与或有事项相关的义务同时满足下列条件的，应当确认为预计负债：（一）该义务是企业承担的现时义务；（二）履行该义务很可能导致经济利益流出企业；（三）该义务的金额能够可靠地计量”。

##### （1）刘升诉镭航世纪

本案正处于一审审理阶段，不确定性较大，因此尚不满足预计负债确认条件，截至2020年9月30日，发行人未确认预计负债。

此外，2020年9月11日，公司与杨云春先生、青州航电智能科技合伙企业（有限合伙）签署了《股权及债权转让协议》，公司将其持有的青州耐威航电100%股权及部分债权转让给杨云春先生和青州航电智能科技合伙企业（有限合伙）。2020年10月23日，青州耐威在山东省青州市行政审批服务局完成工商变更登记手续，并领取了新的《营业执照》。上述股权转让完成后，公司不再持有青州耐威任何股权，而镭航世纪是青州耐威的子公司，因此公司也不再持有镭航世纪的任何股权。本案件的判决结果对公司的预计负债金额及财务状况不会产生影响。

##### （2）赛微电子诉武汉际上空间科技有限公司

本案中赛微电子为原告一方，且截至本募集说明书出具之日，赛微电子已经在一审判决中胜诉（目前正在公告送达阶段），公司无需承担额外的现时义务，无需计提预计负债。

##### （3）国网伏安电力诉赛莱克斯微系统

截至2020年9月30日，本案件目前正处于一审审理阶段，不确定性较大，因此不满足预计负债确认条件，发行人未计提预计负债。由于法院于2020年12月15日已作出一审判决，出于谨慎考虑，发行人已于2020年12月计提预计负债1,606,873.49元，其中判决金额1,585,378.90元，截止2020年12月31日利息金额21,494.59元。

发行人计提预计负债的金额占公司 2019 年总收入和净利润金额的比重分别为 0.22% 和 1.45%，占 2020 年 1-9 月总收入和净利润金额的比重分别为 0.92% 和 2.77%，占比均较低，因此，计提预计负债对公司的经营业绩影响较小。

## 七、发行人对外投资情况

### (一) 最近一期末对外投资情况

截至 2020 年 9 月 30 日，发行人实际出资参股 4 家公司和 2 家基金，对外投资的联营企业情况如下表所示：

单位：万元

被投资单位	投资方式	认缴金额	认缴时间	实缴(交易)金额	实缴(交易)时间	投资比例	账面价值(2020年9月30日)	占期末归母净资产比例	是否属于财务性投资
哈尔滨船海智能装备科技有限公司	投资设立	1,375.00	2016年3月	1,375.00	2016年8月	12.50%	1,287.36	0.45%	否
武汉光谷信息技术股份有限公司	收购股份	——	——	5,500.00	2017年11月	34.95%	19,028.22	6.58%	是
				2,051.64	2017年12月				
				3,500.00	2018年1月				
				2,500.00	2018年4月				
				2,440.92	2018年12月				
				133.20	2019年12月				
小计				16,125.76					
北京中科昊芯科技有限公司	投资设立	680.00	2019年3月	300.00	2019年2月	28.90%	749.57	0.26%	否
				180.00	2019年8月				
				520.00	2020年1月				
小计				1,000.00					
广州联星	现金	40.00	2020年9	400.00	2020年9	6.45%	398.16	0.14%	否

科技有限 公司	增资		月		月				
湖北北斗产 业创业投资 基金合伙企 业(有限合 伙)	现金 收购 股份	7,423.50	2017年7 月	8,639.00	2017年7 月	29.69%	9,132.26	3.16%	否
青岛海丝民 合半导体投 资中心(有 限合伙)	投资 设立	6,000.00	2017年10 月	2,933.33	2017年12 月	2.55%	3,957.98	1.37%	是
				34.16	2019年7 月				
				400.00	2019年10 月				
				48.00	2019年11 月				
				502.98	2020年4 月				
				60.17	2020年7 月				
				145.53	2020年9 月				
小计				4,124.17					
合计				<b>31,663.93</b>			<b>34,553.55</b>	<b>11.95%</b>	

注1: 公司对北京中科昊芯科技有限公司认缴投资额为1,000万元, 认缴注册资本为680万元, 计入资本公积320万元;

注2: 公司于2020年8月决策将持有的哈尔滨海智能装备科技有限公司已实缴12.50%股权以1,375.00万元的价格转让给控股股东杨云春先生, 截至目前该转让事项正在进行中。

(二) 被投资企业与发行人主营业务的关系, 是否密切相关; 结合投资后新取得的行业资源或新增客户、订单等, 发行人是否有能力通过该投资有效协同行业上下游资源以达到战略整合或拓展主业的目的

### 1、财务性投资的认定标准

(1) 《发行监管问答——关于引导规范上市公司融资行为的监管要求(修订版)》的相关规定

根据中国证监会于2020年2月14日发布的《发行监管问答——关于引导规范上市公司融资行为的监管要求(修订版)》, 上市公司申请再融资时, 除金融类企业外, 原则上最近一期末不得存在持有金额较大、期限较长的交易性金融资产和可供出售的金融资产、借予他人款项、委托理财等财务性投资的情形。

(2) 《再融资业务若干问题解答》(2020年6月修订)和《深圳证券交易所创业板上市公司证券发行上市审核问答》的相关规定根据

根据中国证监会于2020年6月10日发布的《关于发行审核业务问答部分条款调整事项的通知》中《再融资业务若干问题解答》(2020年6月修订)和《深圳证券交易所创业板上市公司证券发行上市审核问答》的相关规定, (1) 财务性投资的类型包括不限于: 类金融; 投资产业基金、并购基金; 拆借资金; 委托贷款; 以超过集团持股比例向集团财务公司出资或增资; 购买收益波动大且风险较高的金融产品; 非金融企业投资金融业务等; (2) 围绕产业链上下游以获取技术、原料或渠道为目的的产业投资, 以收购或整合为目的的并购投资, 以拓展客户、渠道为目的的委托贷款, 如符合公司主营业务及战略发展方向, 不界定为财务性投资; (3) 金额较大指的是, 公司已持有和拟持有的财务性投资金额超过公司合并报表归属于母公司净资产的30%(不包含对类金融业务的投资金额); (4) 本次发行董事会决议日前六个月至本次发行前新投入和拟投入的财务性投资金额应从本次募集资金总额中扣除。

(3) 《监管规则适用指引——上市类第1号》的相关规定

根据中国证监会2020年7月发布的《监管规则适用指引——上市类第1号》, 对上市公司募集资金投资产业基金以及其他类似基金或产品的, 如同时属于以下情形的, 应当认定为财务性投资: (1) 上市公司为有限合伙人或其投资身份类似于有限合伙人, 不具有该基金(产品)的实际管理权或控制权; (2) 上市公司以获取该基金(产品)或其投资项目的投资收益为主要目的。

**2、被投资企业的设立目的及与发行人主营业务的关系、发行人是否有能力通过该投资有效协同行业上下游资源以达到战略整合或拓展主业的目的;**

报告期内, 发行人的对外投资中, 除对光谷信息和海丝民合的投资为财务性投资外, 对其余参股公司和基金的投资均为非财务性投资。该等参股公司和基金的设立目的均与发行人半导体、导航主营业务密切相关, 且发行人有能力通过该投资有效协同行业上下游资源以达到战略整合或拓展主业的目的, 具体情况如下:

## (1) 参股公司

## 1) 哈尔滨船海智能装备科技有限公司

名称	哈尔滨船海智能装备科技有限公司		
注册资本	11000 万元人民币		
成立日期	2016/3/30		
主营业务	船舶与海洋工程装备、智能设备、仪器仪表的研发、设计、制造、技术服务、销售及进出口（国家禁止制造的项目除外）；船舶与海洋工程技术服务、技术开发、技术转让、技术咨询。		
法定代表人	严浙平		
股权结构	序号	股东名称	持股比例
	1	哈尔滨船海智能技术合伙企业（有限合伙）	31.82%
	2	黑龙江省大正投资集团有限责任公司	18.18%
	3	哈尔滨工程大学科技园发展有限公司	13.64%
	4	北京赛微电子股份有限公司	12.50%
	5	边沁	11.26%
	6	严浙平	6.67%
	7	夏国清	5.93%

## ①被投资企业与发行人主营业务的关系

哈尔滨船海智能装备科技有限公司（以下简称“船海智能”）该公司主要从事船舶与海洋工程装备、智能设备等的研发、设计、制造及销售，发行人对其投资的目的系进一步开拓发行人惯性导航产品的船舶与海洋应用市场，与发行人的导航业务密切相关。

## ②最新一年一期主要财务数据

船海智能的最新一年一期的主要财务数据情况如下：

单位：元

项目	2020年1-9月/2020年9月30日	2019年/2019年12月31日
总资产	7,885.04	4,371.15
总负债	801.59	724.48
所有者权益	7,083.45	3,646.67
营业收入	40.58	846.85
净利润	-563.22	-133.68

③发行人是否有能力通过该投资有效协同行业上下游资源以达到战略整合或拓展主业的目的

船海智能的股东中，黑龙江省大正投资集团有限责任公司为黑龙江省财政厅

的独资公司；哈尔滨工程大学科技园发展有限公司为哈尔滨工程大学的独资公司，拥有较强的科学研究能力；其他个人股东也主要为在校从事科研及教学工作的人员。该公司的业务处于发行人导航业务的下游，发行人投资该公司后，凭借已积累的技术与产品，积极对接市场需求与潜在特种客户，有能力与高校科研资源相结合，拓展公司惯性导航产品的船舶与海洋应用市场。但由于近年来半导体业务已成为公司新的战略发展方向，在复杂、敏感的国际政治、经济环境下，为优化投资结构，调整资源配置，进一步聚焦半导体业务，公司于2020年8月决策将持有的船海智能已实缴12.50%股权以1,375.00万元的价格转让给杨云春先生，截至目前该转让事项正在进行中。

## 2) 北京中科昊芯科技有限公司

名称	北京中科昊芯科技有限公司		
注册资本	2352.9412 万元人民币		
成立日期	2019/1/25		
主营业务	技术开发、技术推广、技术转让、技术咨询、技术服务；基础软件服务；应用软件开发；软件开发；软件咨询；产品设计；模型设计；销售自行开发的产品；计算机系统服务；数据处理（数据处理中的银行卡中心、PUE 值在 1.4 以上的云计算数据中心除外）；集成电路布图设计代理服务。（企业依法自主选择经营项目，开展经营活动；依法须经批准的项目，经相关部门批准后依批准的内容开展经营活动；不得从事本市产业政策禁止和限制类项目的经营活动。）		
法定代表人	李任伟		
股权结构	序号	股东名称	持股比例
	1	北京顶芯科技中心（有限合伙）	47.81%
	2	北京微芯科技有限公司	28.90%
	3	北京九合锐达创业投资合伙企业（有限合伙）	14.40%
	4	北京中自投资管理有限公司	8.29%
	5	宿迁九合锐达投资合伙企业（有限合伙）	0.60%

注：北京微芯科技有限公司为发行人的全资子公司

### ① 投资企业与发行人主营业务的关系

北京中科昊芯科技有限公司（以下简称“中科昊芯”）主要从事导航与数字信号处理（DSP, Digital Signal Processor）芯片的研发设计。由于公司导航板卡产品正从板卡级向芯片级发展，公司对中科昊芯的投资一方面有利于充分利用芯片研发技术和产品，助力导航产品的“芯片化”升级，促进导航业务的发展；另一方面，中科昊芯研发团队基于开放指令集架构 RISC-V 推出自研高性能处理器核，

并基于此推出工业控制微处理器和机器视觉微处理器,有利于公司提升对芯片设计领域的思考和理解,有利于公司进一步投资和发展半导体业务。因此,该投资与发行人的主营业务密切相关。

## ②最新一年一期主要财务数据

中科昊芯最新一年一期的主要财务数据情况如下:

单位:万元

项目	2020年1-9月/2020年9月30日	2019年/2019年12月31日
总资产	2,882.32	1,545.41
总负债	39.84	38.23
所有者权益	2,842.47	1,507.18
营业收入	14.56	-
净利润	-522.06	-292.82

③发行人是否有能力通过该投资有效协同行业上下游资源以达到战略整合或拓展主业的目的

中科昊芯的其他投资方中,北京中自投资管理有限公司为中科院自动化所的全资子公司,北京顶芯科技中心(有限合伙)的主要合伙人系来自中科院自动化所的研发骨干。中国科学院自动化研究所于1985年即成立了国家专用集成电路设计工程技术研究中心,是科技部首批授牌的国家级集成电路设计技术研究中心,自上世纪九十年代即开始致力于DSP领域的研究工作,拥有较强的研发能力。发行人投资该公司后,通过与中国科学院自动化研究所在相关业务领域的合作和沟通,促进了对该领域的深入研究,进一步促进公司导航、半导体业务的发展。由于该公司于2019年初设立,芯片产品尚处于研发阶段,尚未为发行人带来直接的客户或订单。

发行人目前导航业务中尚没有芯片级卫星导航板卡产品,产品的板卡级形式存在会维持相当的时间,但在一些快速增长的新型领域中高精度导航产品会越来越以高集成度的芯片形式出现。芯片化是未来发展的方向。发行人控股子公司飞纳经纬在芯片化方面做了多年的积累,积极设计芯片。充分利用参股公司中科昊芯在CPU方面的积累,针对高精度导航应用定制专门优化的基于RSC V的处理器,从而降低成本和功耗,提升性能。目前相关芯片仍在积极研发中。

凭借在半导体和导航业务领域拥有的丰富行业经验和研发能力，发行人拥有将 DSP 芯片设计相关领域资源与主营业务进行协同以进一步促进主营业务发展的能力。

### 3) 广州联星科技有限公司

名称	广州联星科技有限公司		
注册资本	1000 万元人民币		
成立日期	2016/8/18		
主营业务	通信技术研究开发、技术服务;卫星通信技术研究、开发;电子、通信与自动控制技术研究、开发;通信工程设计服务;通信系统设备产品设计;通讯设备及配套设备批发;技术进出口;销售本公司生产的产品(国家法律法规禁止经营的项目除外;涉及许可经营的产品需取得许可证后方可经营);通信系统设备制造;通信终端设备制造;雷达及配套设备制造;集成电路制造;通信设备零售;货物进出口(专营专控商品除外);信息电子技术服务		
法定代表人	孙义(YISUN)		
股权结构	序号	股东名称	持股比例
	1	孙义(YISUN)	46.642%
	2	广州聚涛投资合伙企业(有限合伙)	19.003%
	3	广州链星投资合伙企业(有限合伙)	15.000%
	4	广州凯得瞪羚创业投资合伙企业(有限合伙)	10.000%
	5	北京微芯科技有限公司	6.452%
	6	广华创业投资有限公司	2.903%

注：北京微芯科技有限公司为发行人的全资子公司

#### ①被投资企业与发行人主营业务的关系

2020年9月27日，发行人全资子公司北京微芯科技有限公司（以下简称“微芯科技”）、广州凯得瞪羚创业投资合伙企业（有限合伙）、广华创业投资有限公司与联星科技及其股东签署了《增资协议》，合计以1,200万元对广州联星科技有限公司（以下简称“联星科技”）进行增资，其中微芯科技使用自有资金人民币400万元对联星科技进行增资。

联星科技成立于2016年，主要从事氮化镓（GaN）射频微波功率芯片器件的设计、开发，而氮化镓（GaN）业务为公司半导体核心业务的组成部分之一，联星科技的业务与发行人主要业务密切相关。

#### ②最新一期主要财务数据

联星科技最新一期的主要财务数据情况如下：

项目	2020年1-9月/2020年9月30日
总资产	1,411.65
总负债	33.76
所有者权益	1,377.89
营业收入	200.70
净利润	-28.51

注：发行人于2020年9月对联星科技进行投资，因此仅披露最近一期的财务数据

③发行人是否有能力通过该投资有效协同行业上下游资源以达到战略整合或拓展主业的目的

发行人投资该企业的目的在于进一步联合产业资源，关注第三代半导体相关器件在5G通信、物联网等领域的应用，促进行业内不同主体在相关业务领域的合作。半导体业务为发行人的主营业务和主要战略发展方向，2020年1-9月半导体业务收入占比已超过90%。发行人正持续加大投入、聚焦发展半导体主业，同时发行人布局的GaN业务已陆续取得突破，通过投资联星科技，发行人可进一步联合产业资源，关注相关GaN器件在5G通信、物联网等领域的应用，促进行业内不同主体在相关业务领域的合作，充分发挥各方独特的技术及资金、市场等优势，聚合资源，促进公司GaN业务的长远发展。

#### (2) 产业基金-湖北北斗产业创业投资基金合伙企业（有限合伙）

名称	湖北北斗产业创业投资基金合伙企业（有限合伙）		
注册资本	25000 万元人民币		
成立日期	2015-06-17		
营业范围	从事非证券类股权投资活动及相关的咨询服务业务（不含国家法律法规、国务院决定限制和禁止的项目；不得以任何方式公开募集和发行基金）（不得从事吸收公众存款或变相吸收公众存款，不得从事发放贷款等金融业务）；股权投资；创业投资咨询业务；为创业企业提供创业管理服务业务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）		
执行事务合伙人	湖北北斗产业投资基金管理有限公司		
合伙人结构	序号	股东名称	持股比例
	1	中测耐威科技（北京）有限公司	29.69%
	2	湖北宏泰产业投资基金有限公司	29.11%
	3	湖北省高新产业投资集团有限公司	24.00%
	4	湖北高投德聚股权投资基金合伙企业（有限合伙）	8.80%
	5	湖北高投资本经营有限公司	5.40%
	6	湖北长投高科产业投资集团有限公司	1.80%
对外投资	序号	对外投资企业	投资占比
	1	中科天翼导航技术有限公司	23.810%

	2	深圳大铁检测装备技术有限公司	14.290%
	3	武汉地大信息工程股份有限公司	11.180%
	4	武汉盈力科技股份有限公司	7.240%
	5	湖北同诚通用航空有限公司	6.670%
	6	武汉依迅北斗时空技术股份有限公司	5.560%
	7	武汉光谷信息技术股份有限公司	1.676%
	8	苍穹数码技术股份有限公司	3.810%
	9	易瓦特科技股份有限公司	3.890%
	10	北京未来导航科技有限公司	2.830%

注：中测耐威科技（北京）有限公司为发行人全资子公司，2020年10月，母公司赛微电子受让其持有的北斗基金29.69%的出资额。

### ①被投资企业与发行人主营业务的关系

北斗基金主要从事北斗产业相关企业或其他产业优质企业的股权投资活动并提供相关的咨询服务，发行人投资该基金与导航业务的发展与导航产业的布局相契合，主要为了完善并丰富导航业务产业链，快速加强公司在卫星导航业务板块的投资布局，促进产业资源整合，与发行人的导航业务密切相关。

### ②发行人是否有能力通过该投资有效协同行业上下游资源以达到战略整合或拓展主业的目的

北斗基金对外投资的企业的主营业务情况如下所示：

序号	对外投资企业	主营业务
1	中科天翼导航技术有限公司	专业从事中高精度激光陀螺及相关产品的研发、生产、销售和服务。公司是目前国内少数具备规模化生产激光陀螺能力的民营企业。
2	深圳大铁检测装备技术有限公司	公司在轨道几何形态检测、轨道精调、无砟轨道板检测、无砟轨道板精调等领域拥有丰富经验和技術积累，开发出一系列拥有自主知识产权、技术领先的轨道精密测量产品。
3	武汉地大信息工程股份有限公司	公司自主研发 iTelluro 三维地理信息系统平台，建立了地质灾害和信息化领域丰富的产品系统，在自然资源（国土）、灾害监测、应急等行业为客户提供专业的地学与空间信息解决方案和技术服务。
4	武汉盈力科技股份有限公司	公司自成立以来致力于地理信息系统和公安安防软件产品的研发、销售，以及提供相应的技术开发服务。公司基于图形图像处理、计算机视觉、摄影测量、人工智能等前沿技术研发了 3DFORCE 三维人体运动特征识别技术，开发了基于步态识别的视侦搜索引擎和视侦实战平台等相关产品，产品可以广泛用于公安安防领域，目前已在多个地区公安系

序号	对外投资企业	主营业务
		统测试和使用，产品具有很好的独特性。
5	湖北同诚通用航空有限公司	航空探矿、海洋监测、渔业飞行、城市消防、空中巡查等
6	武汉依迅电子信息技术有限公司	公司是一家聚焦于“互联网+北斗”应用，致力于发展北斗应用与移动位置服务运营的高新技术企业。公司承担了依迅电子信息技术有限公司（依迅电子）的原有的民营业务，其中主要包括北斗驾培系统、北斗货运系统业务等，目前正在积极拓展北斗渣土车管理系统、北斗砂石车管理系统等城市综合治理业务。
7	武汉光谷信息技术股份有限公司	公司业务类型包括软件产品及服务、系统集成服务、运维外包服务等，为行业客户和商业市场提供贯穿整个IT生命周期的业务。
8	苍穹数码技术股份有限公司	公司一直致力于遥感、地理信息、卫星导航等底层技术和产品开发，业务范围涉及数据获取与加工、GIS平台研发、遥感平台研发、卫星导航软硬件产品研制与生产、政企与国防信息化解决方案、大众应用与服务等。
9	易瓦特科技股份有限公司	主要从事全系列无人机系统（多旋翼无人机、固定翼无人机、无人直升机）的设计、研发、生产、销售、检测、维修、无人机驾驶员培训、智能存储管理、通讯指挥、飞行服务及智能电网配套产品的销售与技术服务。
10	北京未来导航科技有限公司	专业从事低轨卫星导航通信增强系统设计、研发、生产、运营，为国际和国内用户提供高精度高可靠导航通信服务的高新技术企业。

北斗基金对外投资的企业主要为围绕北斗产业及导航业务上下游的企业，其为发行人的导航业务带来了丰富的行业资源、优质的潜在并购对象；发行人通过投资北斗基金加强了导航业务领域潜在客户的联系，加深了对行业的理解。公司对光谷信息的投资即源于公司对北斗基金的投资。此外，北斗基金所投资的公司大部分属于惯性导航、卫星导航、地理信息服务、无人机行业，直接有助于公司当前导航业务与此前无人系统业务的上下游协同与主业市场拓展。

## 八、瑞典全资子公司机器设备折旧年限延长的合理性

### (一) 延长折旧年限的合理性

#### 1、调整折旧年限原因

为公允地反映公司财务状况和经营成果,体现会计谨慎性原则,使固定资产折旧年限更加接近其实际使用寿命,适应公司业务发展和固定资产管理的需要,根据《企业会计准则第4号—固定资产》的规定,公司于2019年重新评估了瑞典全资子公司固定资产的使用情况和使用年限。结果显示:公司超过原折旧年限(8年)机器设备的性能及维护状况良好,尚能继续生产产品,因此公司决议自2020年1月1日起,公司将机器设备折旧年限变更为5-12年,其中境内子公司折旧年限保持不变,境外子公司 Silex 的折旧年限变更为12年。

公司本次对机器设备折旧年限进行调整的具体方案如下表所示:

类别	原折旧年限(年)	变更后折旧年限(年)	
	境内及境外公司	境内公司	境外公司
机器设备	5-10	5-10	5-12

#### 2、同行业公司情况

公司境外子公司瑞典 Silex 从事的业务为 MEMS 工艺开发及晶圆制造,业务最为类似的上市公众公司为在美国纳斯达克挂牌的 Teledyne Technologies Inc (NYSE:TDY)的子公司 Teledyne Dalsa,两者均为全球领先的知名 MEMS 纯代工厂商,2012年以来,Teledyne Dalsa 与瑞典 Silex 均为全球前五大 MEMS 代工厂商,且在 MEMS 纯代工领域两家公司在第一与第二之间交替变化。

与此同时,其他前十大 MEMS 代工企业还包括索尼(SONY)、台积电(TSMC)、X-FAB、Asia Pacific Microsystems、IMT、高塔半导体(Tower Jazz)等。其中,X-FAB、Asia Pacific Microsystems、IMT 为以 MEMS 业务为主的中小型企业但缺乏公开数据;索尼(SONY)、台积电(TSMC)、高塔半导体(Tower Jazz)具有公开数据但在规模体量、业务结构等方面与瑞典 Silex 存在较大差异,相关数据可供参考。此外,考虑到代工业务模式的相似性,中芯国际(SMIC)的相关数据也具有参考性。

综合考虑可比性,公司选择三家同行业可比境外上市公司以及一家同行业可

比境内上市公司的机器设备折旧年限情况进行比较：

公司名称	上市交易所	机器设备折旧年限（年）
Teledyne Technologies	美国纳斯达克	5-18
台积电（TSMC）	美国纽交所	5
高塔半导体（TSEM）	美国纳斯达克	3-15
中芯国际（SMIC）	港交所、上交所	5-10
赛微电子	中国深交所	5-12

注：台积电（TSMC）作为制程技术全球领先的厂商，其设备折旧年限较短。

如上表所示，除台积电外，发行人境外子公司 Silex 调整后的机器设备的折旧年限在同行业可比境外上市公司的最长折旧年限范围内，发行人根据业务经营的实际情况延长境外子公司机器设备的折旧年限是合理（境内子公司机器设备折旧年限保持 5-10 年不变）。

### 3、Sillex 设备实际使用寿命情况

截至 2020 年 9 月 30 日，Sillex 机器设备实际使用寿命情况如下表所示：

使用年限	数量（台）	原值（万元）
使用年限超过 8 年的	511.00	29,635.02
使用年限超过 12 年的	327.00	10,357.00
全部设备	728.00	91,445.91
使用年限超过 8 年的设备占比	70.19%	32.41%
使用年限超过 12 年的设备占比	44.92%	11.33%
扣除近三年一期新增设备	601.00	42,644.41
使用年限超过 8 年的设备占扣除近三年一期新增设备比例	85.02%	69.49%
使用年限超过 12 年的设备占扣除近三年一期新增设备比例	54.41%	24.29%

截至 2020 年 9 月 30 日，Sillex 设备中使用超过 8 年和 12 年，但状态良好仍在正常生产的设备数量占比分别为 70.19% 和 44.92%，账面原值占比分别为 32.41% 和 11.33%。Sillex 公司近年来持续投资扩产，新购大量机器设备，扣除近三年一期（即 2017 年、2018 年、2019 年及 2020 年 1-9 月）新增设备计算上述占比，状态良好仍在正常生产的设备数量占比分别为 85.02% 和 54.41%，账面原值占比分别为 69.49% 和 24.29%。

发行人瑞典 6 英寸 MEMS 产线已于 2020 年 9 月完成升级扩产；为充分利用

瑞典产线生产空间、进一步优化资产结构、减少相关费用，结合瑞典 Sillex 的实际生产经营情况，拟对 6 英寸 MEMS 产线升级完成后的部分闲置资产进行处置，该批次设备的打包转让价格为 800.00 万美元，约合人民币 5,487.30 万元。该部分使用寿命较长或闲置的机器设备的市场价值较高，预计剩余使用年限较长。

#### 4、是否符合设备使用运行规律，是否谨慎

对瑞典 Sillex 机器设备折旧年限的调整是基于公司机器设备的实际使用情况和使用寿命而做出的，使固定资产折旧年限更加接近其实际使用寿命，更能客观、公允地反映公司财务状况和经营成果；同时，调整之后的设备折旧年限在同行业可比境外上市公司的最长折旧年限范围内。因此，此次变更是合理和谨慎的。

#### 5、是否符合企业会计准则的相关规定

根据《企业会计准则第 4 号——固定资产》第十九条“企业至少应当与每年年度终了，对固定资产的使用寿命、预计净残值和折旧方法进行复核。使用寿命预计数与原先估计数有差异的，应当调整固定资产使用寿命”。公司根据自身固定资产的使用现状、设计使用寿命，参照同类企业相关资产折旧年限等因素，对现有固定资产的使用寿命、预计净残值和折旧方法进行了复核。根据复核结果，为更加客观、公允地反映公司的财务状况和经营成果，为投资者提供更可靠、更准确的会计信息，公司将子公司瑞典 Sillex 机器设备折旧年限由 8 年调整至 12 年，符合企业会计准则的相关规定。

#### (二) 延长折旧年限对未来经营业绩的具体影响，是否存在通过会计估计变更调节经营业绩的情形

经对比测算，2020 年 1-9 月，相比调整前的政策，上述会计估计变更使得瑞典 Sillex 成本费用减少及利润总额增加约 936.97 万瑞典克朗，折合人民币约 701.61 万元（按照 2020 年 1-9 月平均汇率 0.7488 进行折算），占公司 2020 年 1-9 月利润总额的 8.58%；净利润增加 736.46 万瑞典克朗，折合人民币约 551.46 万元（按照 2020 年 1-9 月平均汇率 0.7488 进行折算），占公司 2020 年 1-9 月净利润的 9.30%。

公司将子公司瑞典 Sillex 机器设备折旧年限由 8 年调整至 12 年,能够更加客观、公允地反映公司的财务状况和经营成果,能够持续为投资者提供更可靠、更准确的会计信息,不存在通过会计估计变更调节经营业绩的情形。

## 九、镭航世纪对外转让对公司的影响

截至 2020 年 9 月 30 日,青州耐威 100% 股权及部分债权转让交易的受让方已经按照转让协议约定支付 51% 的股权受让价款以及全部债权受让价款,青州耐威及其控制的子公司已不再纳入合并范围,合并报表形成的镭航世纪相关商誉也已一并转销。

截至 2020 年 9 月 30 日,发行人的商誉账面价值构成如下:

单位:万元

被投资单位名称或形成商誉的事项	期末余额
北京赛莱克斯国际科技有限公司	53,231.69
飞纳经纬科技(北京)有限公司	364.25
合计	53,595.94

镭航世纪自 2016 年收购以来,2016 年至 2020 年 1-6 月纳入公司合并报表范围的主要财务数据如下:

单位:万元

项目	2020年1-6月	2019年	2018年	2017年	2016年
镭航世纪归母净利润	14.84	748.67	1,461.40	1,338.89	622.69
公司归母净利润	1,170.68	12,068.83	9,456.67	4,843.44	5,905.92
占比	1.27%	6.20%	15.45%	27.64%	10.54%

本次处置青州耐威 100% 股权及部分债权以 2020 年 6 月 30 日为评估基准日进行评估并以此作为支付对价,其中镭航世纪评估值为 19,181.13 万元,净资产账面价值为 17,667.24 万元,因处置镭航世纪实现投资收益 1,513.89 万元,全部计入当期非经常性损益。

综上,镭航世纪自收购以来均为公司贡献部分利润,但合并利润占比逐年下降,处置镭航世纪主要是公司基于发展战略层面的考虑,对公司 2020 年经营业

绩将产生正面影响。镭航世纪对外转让后，公司2020年下半年及今后会计年度将不再有源自该业务的收入及利润，但因占比较低，对公司整体业绩影响较小。

## 十、最近一期业绩变动情况及原因

### (一) 最近一期扣非后净利润同比下降的原因及合理性

2020年1-9月与上年同期相比，发行人主要利润表科目以及扣非后净利润情况如下：

单位：万元

项目	2020年1-9月	2019年1-9月	变动额	变动率
营业收入	53,440.59	50,124.79	3,315.80	6.62%
营业成本	29,341.79	28,455.93	885.86	3.11%
销售毛利率	45.09%	43.23%	1.86%	4.30%
销售费用	1,816.97	1,809.46	7.51	0.42%
管理费用	7,080.86	6,938.01	142.85	2.06%
研发费用	8,895.76	7,569.42	1,326.33	17.52%
财务费用	621.00	-1,205.40	1,826.40	151.52%
扣非后归母净利润	3,457.78	5,074.03	-1,616.25	-31.85%

### 1、发行人业绩变动情况及原因

#### (1) 主要业务板块的业绩变动情况

2020年1-9月与上年同期相比，发行人主要业务板块收入变动情况如下：

单位：万元

业务板块	2020年1-9月	2019年1-9月	变动额	变动率
MEMS业务	48,293.48	38,467.84	9,825.64	25.54%
导航业务	1,833.59	5,709.80	-3,876.21	-67.89%
航电业务(注)	1,599.08	5,248.16	-3,649.07	-69.53%

2020年1-9月与上年同期相比，发行人主要业务板块毛利变动情况如下：

单位：万元

业务板块	2020年1-9月	2019年1-9月	变动额	变动率
MEMS业务	22,899.88	16,433.11	6,466.77	39.35%

导航业务	536.22	1,622.45	-1,086.23	-66.95%
航电业务(注)	681.08	3,370.18	-2,689.10	-79.79%

注：公司已剥离航电业务，此处统计的2020年1-9月数据实际为2020年1-6月数据。

#### 1) MEMS 业务

2020年1-9月，公司MEMS业务持续韧性发展，在COVID-19疫情全球爆发的背景下，受益于下游生物医药、工业及科学、通讯、消费电子等应用市场的高景气度，公司具备全球竞争优势的MEMS业务继续实现快速增长，累计实现收入48,293.48万元，较上年同期增长25.54%，实现毛利22,899.88万元，较上年同期增长39.35%。

#### 2) 导航及航空电子业务

2020年1-9月，公司导航业务累计实现收入1,833.59万元，较上年同期减少67.89%；2020年1-9月(实际为1-6月)，公司航空电子业务累计实现收入1,599.08万元，较上年同期减少69.53%。导航及航空电子业务在此期间的收入及盈利能力显著下降，主要原因是：一方面，公司该类业务涉及境内外且依赖于部分特种项目及部分重点型号产品，受常规季节性因素并叠加COVID-19疫情因素影响，导航及航空电子业务(含境内外客户群体)整体低迷；另一方面，公司为维持导航及航空电子业务的持续发展以及客观上存在持续保障众多在研项目的需要，该类业务的研发费用及其他期间费用持续投入，但相应的回报成果并未在同一期间体现。

由此可见，从毛利贡献结构的视角分析，相比2019年1-9月，公司2020年1-9月导航及航空电子业务的收入及盈利能力均大幅下滑；公司整体业绩主要由MEMS业务所贡献。

### (2) 期间费用的主要变动

#### 1) 研发费用

2020年1-9月，公司共计投入研发费用8,895.76万元，在航空电子业务7-9月研发费用不再并表计算的情况下仍占营业收入的16.65%，较上期增加1,326.33万元，同比增长了17.52%。公司在此期间的研发投入涉及MEMS、GaN、导航、航空电子等业务，其中MEMS和GaN业务的研发费用合计4,318.78万元。2020

年1-9月，公司主要研发情况如下：

研发领域	研发内容	研发进展	研发目的及影响
MEMS	根据行业发展趋势及客户需求，围绕硅/金属通孔、晶圆键合及深反应离子刻蚀工艺以及压电材料、磁性材料及聚合物材料等进行研发。	进行中	进一步提高MEMS代工领域技术壁垒，巩固竞争优势，不断提高工艺开发及晶圆制造水平，将有利于公司MEMS业务的继续增长。
GaN	根据行业发展趋势及客户需求，围绕6-8英寸GaN外延材料生长工艺、GaN功率及微波器件设计及应用进行研发。	进行中	建立并积累GaN材料及器件领域的技术及诀窍，把握第三代半导体行业发展机遇，有助于为公司半导体业务开拓新的领域。
导航	结合客户需求及具体项目，主要围绕高精度惯性、卫星、组合导航技术及在各行业具体应用的软硬件系统进行研发。	进行中	以公司长年累积的基础软硬件技术为依托，满足不同客户与项目的多样化应用需求，保障业务的延续与拓展。
航空电子	结合客户需求及具体项目，主要围绕航空综合显示、信息备份、数据采集技术及在各平台具体应用的软硬件系统进行研发。	业务已剥离	以公司长年累积的基础软硬件技术为依托，满足不同客户与项目的多样化应用需求，保障业务的延续与拓展。

## 2) 财务费用

财务费用本期发生 621.00 万元，较上期增加 1,826.40 万元，同比增长 151.52%，主要因为本期随着公司募投项目建设的持续推进，公司募集资金存款的金额迅速减少，本期存款收益相应大幅减少；另一方面，因汇率变动因素，汇兑损益产生负向结果。

## (3) 扣非净利润变动原因

综合上述因素分析，导致本期扣非净利润变动原因如下：

公司导航及航空电子业务涉及境内外且依赖于部分特种项目及部分重点型号产品，受常规季节性因素并叠加 COVID-19 疫情因素影响，该类业务（含境内外客户群体）整体低迷；与此同时，公司为维持该类业务的持续发展以及客观上存在持续保障众多在研项目的需要，该类业务的研发费用及其他期间费用持续投入，而相应的回报成果并未在同一期间体现。另一方面，公司本期存款收益大幅减少，同时因汇率变动因素产生相应财务费用。

上述业绩拖累因素导致公司在 MEMS 业务及毛利实现高速增长的情况下，本期扣非后净利润仍同比下降，该变化与公司业务发展及经营活动的实际情况相一致。

## 2、与同行业公司比较情况

### (1) MEMS 业务

公司 MEMS 业务的具体内容为 MEMS 工艺开发及晶圆制造，业务最为类似的为 Teledyne Technologies Inc (NYSE:TDY)的子公司 Teledyne Dalsa、索尼 (SONY)、台积电 (TSMC)、X-FAB、Asia Pacific Microsystems、IMT、高塔半导体 (Tower Jazz) 等。但其中 X-FAB、Asia Pacific Microsystems、IMT 为以 MEMS 业务为主的中小型企业但缺乏公开数据；Teledyne、索尼 (SONY)、台积电 (TSMC)、高塔半导体 (Tower Jazz) 具有公开数据但在规模体量、业务结构等方面与公司 MEMS 业务存在较大差异，可比性较差。因此，公司选择与 MEMS 业务具有一定可比性的四家境内上市公司进行比较：

单位：万元

股票简称	财务指标	2020年1-9月	2019年1-9月	变动额	变动率 (%)
士兰微	营业收入	296,400.75	222,376.84	74,023.91	33.29%
	扣非净利润	458.68	-4,542.39	5,001.07	110.10%
华润微	营业收入	488,876.78	413,191.49	75,685.29	18.32%
	扣非净利润	60,088.67	13,183.12	46,905.55	355.80%
睿创微纳	营业收入	107,757.95	40,224.27	67,533.69	167.89%
	扣非净利润	43,775.72	7,547.24	36,228.47	480.02%
中芯国际	营业收入	2,079,965.90	1,597,150.20	482,815.70	30.20%
	扣非净利润	165,643.10	-18,510.90	184,154.00	994.84%
赛微电子	MEMS 营业收入	48,293.48	38,467.84	9,825.64	25.54%
	MEMS 扣非净利润	10,963.04	9,983.67	979.37	9.81%

2020年1-9月，发行人 MEMS 业务持续韧性发展，在 COVID-19 疫情全球爆发的背景下，受益于下游生物医药、工业及科学、通讯、消费电子等应用市场的高景气度，公司具备全球竞争优势的 MEMS 业务继续实现快速增长，累计实现收入 48,293.48 万元，较上年同期增长 25.54%，实现毛利 22,899.88 万元，较

上年同期增长 39.35%，延续了 2019 年的变化趋势。与三家境内上市公司比较，收入增长水平与同行业趋势保持一致。

三家境内上市公司中，士兰微 2019 年 1-9 月处于亏损状态，2020 年 1-9 月受收入规模和毛利率的增长、费用控制等因素的影响，扣非净利润有所增长；华润微的扣非净利润较上年同期上涨 355.80%，远高于收入增长的幅度，主要系投资收益和收到募集资金产生的利息收入大幅增加所致；睿创微纳主要从事非制冷红外热成像行业相关的集成电路、MEMS 传感器等产品的设计与制造，其收入规模在 2020 年增长幅度较大，带动扣非净利润大幅增长；中芯国际受益于收入规模和毛利率的提升，2020 年 1-9 月的扣非净利润大幅增加。若仅考虑发行人 MEMS 业务，公司 MEMS 业务的盈利水平较高，盈利变化情况与同行业变化趋势类似。

## (2) 导航及航空电子业务

公司导航及航空电子业务选取了具有一定可比性的三家境内上市公司进行比较：

单位：万元

股票简称	财务指标	2020年1-9月	2019年1-9月	变动额	变动率
晨曦航空	营业收入	11,939.79	14,016.72	-2,076.93	-14.82%
	扣非净利润	812.17	1,981.51	-1,169.34	-59.01%
航天电子	营业收入	871,610.04	928,134.60	-56,524.56	-6.09%
	扣非净利润	30,165.66	32,642.46	-2,476.80	-7.59%
合众思壮	营业收入	109,254.45	107,610.91	1,643.54	1.53%
	扣非净利润	-24,469.17	-5,079.69	-19,389.48	-381.71%
赛微电子	导航及航空电子营业收入	3,432.67	10,957.95	-7,525.28	-68.67%
	导航及航空电子扣非净利润	-6,715.48	-4,682.80	-2,032.68	-43.41%

2020 年 1-9 月，公司导航业务累计实现收入 1,833.59 万元，较上年同期减少 67.89%；航电业务累计实现收入 1,599.08 万元，较上年同期减少 69.53%；该类业务的营业收入及盈利情况均差于同行业可比公司，主要原因在于，一方面，公司导航及航空电子业务的境外收入比例较高，受 COVID-19 疫情因素的冲击影响程度更高；另一方面，公司导航及航空电子业务绝对规模体量不大，季节性因素

明显且依赖于部分特种项目及部分重点型号产品，由于该等产品的交付进度差于预期，而公司维持了部分惯性导航、航空电子项目的持续投入，研发及相关费用持续发生，进一步构成了较大的盈利压力。

## **(二) 目前公司的经营状况及影响发行人业绩下滑的不利因素消除或缓解情况**

发行人最近一期业绩下滑的主要不利因素为导航及航空电子业务的整体低迷，导致收入及盈利能力显著下降以及因存款收益大幅减少、汇率变动因素影响导致的财务费用增加。

目前，我国已经有效控制了严峻的疫情形势、逐步克服疫情带来的不利影响，宏观经济实现了稳步复苏，最近一期业绩下滑的相关不利因素将逐步得到消除或缓解，具体情况如下：

### **1、剥离航空电子业务**

发行人基于国际政治经济环境的深刻变化因素以及航空电子业务的持续低迷，为快速优化公司资产及业务结构，集中资源实现战略性业务的聚焦发展，2020年9月11日，公司召开2020年第二次临时股东大会，审议通过了《关于转让全资子公司股权及债权暨关联交易的议案》，同意公司通过转让青州耐威100%股权（资产组）及部分债权的方式剥离航空电子业务。2020年10月23日，青州耐威在山东省青州市行政审批服务局完成工商变更登记手续，并领取了新的《营业执照》。

### **2、导航业务**

发行人为维持导航业务的持续发展，继续进行了相关项目的研发投入。同时，随着部分在研项目产品的持续推进，部分项目的收入将陆续得到确认。与此同时，发行人积极维护并拓展相关客户，2020年下半年，公司新签导航业务合同约6,500万元，预计导航业务将逐步恢复发展。

### **3、汇率变动**

发行人境外子公司 Sillex 与银行等金融机构签订远期外汇合约，以更好地规避和防范汇率波动风险，增强财务稳健性。

发行人战略发展方向已发生重大调整，正持续加大投入、聚焦发展半导体主

业，2020年1-9月半导体业务占比已超过90%。一方面，发行人MEMS业务蓬勃发展，持续扩充产能、在手订单充足且市场前景广阔，且发行人布局的GaN业务已陆续取得突破，发行人半导体业务规模及盈利能力将进一步扩大；另一方面，发行人正收缩业务线条，持续剥离与半导体业务的进一步国际化发展存在潜在冲突的公司与业务，综合因素影响下公司的整体业绩有望得到进一步提升，影响发行人业绩下滑的不利因素已部分消除且将继续消除。

## 第二节 本次发行概况

### 一、本次发行的背景和目的

#### (一) 本次发行的背景

##### 1、国家政策大力支持半导体产业发展

半导体产业作为基础性的高科技产业，是关系到我国自主可控的战略性新兴产业。国家政策对半导体产业的支持，依托“十三五”《国家战略性新兴产业发展规划》和十九大提出“资本为实体经济服务”的精神，将加速我国半导体产业的发展进程。

2012年以来，国务院及各部委陆续颁布了一系列鼓励行业发展的政策：

时间	政策名称	相关内容
国务院《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》	国务院 2012年07月	突破电子核心基础产业中先进和特色芯片制造工艺技术，先进封装、测试技术。
国家发改委《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》	国家发改委 2013年02月	MEMS传感器芯片及制造、TSV等封装技术纳入战略性新兴产业范畴。
科技部、财政部、税务总局《2016年国家重点支持的高新技术领域目录》	科技部、财政部、税务总局 2016年01月	明确智能传感器、封装测试、后摩尔定律时代芯片相关领域为战略性新兴产业。
国务院《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》	国务院 2016年11月	明确宽禁带半导体以及电子信息用化学品为战略性新兴产业
《国务院办公厅关于进一步激发民间有效投资活力促进经济持续健康发展的指导意见》	国务院 2017年09月	提出发挥财政性资金带动作用，通过投资补助、资本金注入、设立基金等多种方式，广泛吸纳各类社会资本，支持企业加大技术改造力度，加大对集成电路等关键领域和薄弱环节重点项目的投入。
《扩大和升级信息消费三年行动计划（2018-2020年）》	工信部、发改委 2018年07月	加大资金支持力度，支持信息消费前沿技术研发，拓展各类新型产品和融合应用。各地工业和信息化、发展改革主管部门要进一步落实鼓励软件和集成电路产业发展的若干政策，加大现有支持中小微企业税收政策落实力度。鼓励有条件的地方设立信息消费专项资金，推动出台支持信息消费发展的政策，切实改善企业融资环境，加大对信息消费领域中小微企业的支持。
《战略性新兴产业分类（2018）》	国家统计局 2018年11月	集成电路制造、半导体分立器件制造、氮化镓晶体和单晶片等均纳入战略性新兴产业。
发改委《产业结构调整指	发改委	集成电路设计，线宽0.8微米以下集成电路

导目录（2019年本）》	2019年10月	制造，及球栅阵列封装（BGA）、插针网格阵列封装（PGA）、芯片规模封装（CSP）、多芯片封装（MCM）、栅格阵列封装（LGA）、系统级封装（SIP）、倒装封装（FC）、晶圆级封装（WLP）、传感器封装（MEMS）等先进封装与测试纳入鼓励类产业。
--------------	----------	---

国家半导体产业政策为国内企业的经营提供了良好的发展环境，鼓励本土企业在拥有自主知识产权的基础上，与国际产品形成良性竞争，逐步提高自主及国产化水平，降低我国对半导体产业的进口依赖。

## 2、募投项目市场前景广阔

随着MEMS技术及产业的发展，MEMS在通讯、生物医疗、工业科学、消费电子、汽车电子、导航定位等领域的应用日渐普及，MEMS市场在不断创新中呈现出快速增长的趋势。2008年以前，汽车电子是MEMS主要应用市场；2008年以后，智能手机等终端产品日益涌现并占领MEMS主流市场；在未来，随着智能化场景的进一步普及，各种新兴应用领域如物联网、可穿戴设备、智能家居及工业4.0等将为MEMS提供更广阔的发展空间，MEMS产品的使用量预计将呈指数级增长。

根据全球权威半导体咨询机构Yole Development的研究，2019年全球MEMS行业市场规模为115亿美元，考虑到COVID-19疫情影响，2020年MEMS市场规模将下滑至109亿美元，预计到2025年MEMS市场规模将增长至177亿美元，复合增长率可达7.4%。从市场细分领域来看，消费电子市场、汽车电子仍将是MEMS最大的两个应用领域，而同时在通讯、生物医疗、工业科学领域的增速也将非常可观。

公司长期保持在全球MEMS晶圆代工第一梯队，2019年排名跃居全球第一，同时也代表着业内主流技术水平。公司拥有覆盖MEMS领域的全面工艺技术储备，关键技术已经成熟并经过多年的实践检验，TSV、TGV、SilVia<sup>®</sup>、MetVia<sup>®</sup>、DRIE及晶圆键合等多个技术模块行业领先。本次募投项目是公司深化发展MEMS业务的重要综合举措，市场前景广阔。

## 3、MEMS 产业存在“国产化”潜在机遇

近年来，国际政经形势日益复杂，关键领域、关键技术、关键产品的国产化

替代在保证国家安全的同时，也意味着巨大的市场空间。MEMS产品作为5G通信、物联网与人工智能时代各类智能终端设备的重要感知与执行部件，行业战略地位急速提升，存在巨大的“国产化”潜在需求，国内的MEMS行业及相关厂商将迎来巨大发展机遇，在全球市场的占有率有望得到提升。

与传统IC不同，MEMS产品的制造及封装测试相对于生产链条中的其他环节具有更高的复杂性和困难度。通过长期整合与国内外共同发展，公司在MEMS领域已有成熟的技术储备和领先的研发能力，通过本次融资解决资金问题，可以推动MEMS相关募投项目建设，迅速提升公司整体实力。同时，募投项目的实施将有效实现国产替代，对于促进我国半导体产业发展，提升产业自给率具有十分重要的意义。

## （二）本次发行的目的

### 1、聚焦 MEMS 主业，拓宽业务领域

为推动公司在MEMS领域的进一步发展，巩固公司的行业领先地位，在继续建设北京8英寸MEMS国际代工线的基础上，公司一方面拟进行MEMS高频通信器件制造的工艺开发，以实现适用于高频通信及终端应用的MEMS器件产品的自主工艺开发能力并助力规模量产；另一方面拟向MEMS产业链下游进行延伸，在MEMS制造及封测显现融合趋势的背景下，投资建设MEMS先进封装测试研发及产线，可丰富公司现有MEMS业务，延展产业服务能力。通过本次募投项目建设，公司将进一步聚焦MEMS，拓宽主业业务领域，提升公司的业务规模与体量。

### 2、践行发展战略，巩固 MEMS 产业地位

近年来，通过外延并购与内生发展，公司已逐渐形成以半导体业务为核心的业务格局；与此同时，公司持续进行技术创新和市场拓展，不断加大研发投入，进一步提升核心竞争力，并迅速扩大竞争优势，公司在保持全球MEMS晶圆代工第一梯队的基础上，于2019年跃居全球第一，同时首次进入全球MEMS厂商30强。公司致力于成为一家立足本土、国际化发展的知名半导体科技企业集团，通过本次募投项目建设，公司将进一步增强标准化MEMS规模量产能力，强化在关键应用领域的工艺开发能力，建立并形成MEMS先进封装测试能力，最终大幅提升公司在MEMS产业的综合制造服务能力，巩固在MEMS产业的领先地位并持续

扩大竞争优势。

### 3、优化公司资本结构，提高公司抗风险能力

本次向特定对象发行股票募集资金，能够显著提升公司资金实力，通过合理运用募集资金，可进一步增强资本实力，降低财务费用，提高盈利水平，加强公司面对宏观经济波动及产业环境变动的抗风险能力，为核心业务增长与实施战略布局提供长期资金支持，从而提升公司的核心竞争能力和持续盈利能力。同时，本次通过募集资金投资MEMS产业系列项目是公司积极提高可持续发展能力的举措，符合国家产业政策和公司自身发展战略，将提高公司整体竞争力，符合公司股东的长远利益。

## 二、发行对象及其与发行人的关系

### (一) 发行对象

本次向特定对象发行的发行对象不超过35名（含），为符合中国证监会规定的证券投资基金管理公司、证券公司、信托投资公司、财务公司、保险机构投资者、合格境外机构投资者以及其他境内法人投资者、自然人。证券投资基金管理公司、证券公司、合格境外机构投资者、人民币合格境外机构投资者以其管理的二只以上产品认购的，视为一个发行对象；信托投资公司作为发行对象的，只能以自有资金认购。

最终发行对象将在本次向特定对象发行通过深圳证券交易所审核并经中国证监会同意注册后，根据发行对象申购报价情况，遵照中国证监会的相关规定，由董事会或董事会授权人士根据股东大会授权与本次发行的保荐机构（主承销商）协商确定。若相关法律法规和规范性文件对上市公司向特定对象发行股票的发行对象另有规定的，从其规定。

### (二) 发行对象与发行人的关系

截至本募集说明书出具之日，公司本次发行尚无确定的对象，因而无法确定发行对象与公司的关系。发行对象与公司之间的关系将在发行结束后公告的《发行情况报告书》中披露。若国家法律、法规对向特定对象发行股票的发行对象有新的规定，公司将按新的规定进行调整。

### 三、本次向特定对象发行方案概要

#### (一) 种类和面值

本次向特定对象发行的股票为境内上市的人民币普通股（A股），每股面值为人民币1.00元。

#### (二) 发行方式及时间

本次发行的股票全部采取向特定对象发行的方式，公司将在通过深圳证券交易所审核，并取得中国证监会关于本次向特定对象发行的同意注册的批复后的有效期内选择适当时机实施。

#### (三) 发行对象和认购方式

本次向特定对象发行股票的发行对象不超过35名（含），为符合中国证监会规定的证券投资基金管理公司、证券公司、信托投资公司、财务公司、保险机构投资者、合格境外机构投资者以及其他境内法人投资者、自然人。证券投资基金管理公司、证券公司、合格境外机构投资者、人民币合格境外机构投资者以其管理的二只以上产品认购的，视为一个发行对象；信托投资公司作为发行对象的，只能以自有资金认购。

最终发行对象将在公司取得中国证监会同意注册的批复后，根据发行对象申购报价情况，遵照中国证监会的相关规定，由董事会或董事会授权人士根据股东大会授权与本次发行的保荐机构（主承销商）协商确定。若相关法律法规和规范性文件对上市公司向特定对象发行股票的发行对象另有规定的，从其规定。

本次发行的所有发行对象均以现金方式认购本次向特定对象发行的股票。

#### (四) 定价基准日、发行价格及定价原则

本次向特定对象发行股票的定价基准日为发行期首日，发行价格不低于定价基准日前20个交易日公司股票交易均价的80%。

定价基准日前20个交易日公司股票交易均价=定价基准日前20个交易日公司股票交易总额/定价基准日前20个交易日公司股票交易总量。

在定价基准日至发行日期间，上市公司若发生派息、送红股、资本公积金转

增股本等除权、除息事项，本次发行价格将作相应调整。

假设调整前发行价格为 $P_0$ ，每股送股或转增股本数为 $N$ ，每股派息/现金分红为 $D$ ，调整后发行价格为 $P_1$ ，则：

派息/现金分红： $P_1=P_0-D$

送股或转增股本： $P_1=P_0/(1+N)$

两项同时进行： $P_1=(P_0-D)/(1+N)$

最终发行价格将由公司股东大会授权董事会在取得中国证监会同意注册的批复后，按照中国证监会相关规定，根据竞价结果与保荐机构（主承销商）协商确定。

### （五）发行数量

本次向特定对象发行的股票数量将按照募集资金总额除以发行价格确定，且不超过公司本次发行前总股本的30%，以发行前总股本639,121,537股为基数，即本次向特定对象发行的股票数量上限为191,736,461股。

在本次发行董事会决议公告日至发行日期间，若公司发生派息、送红股、资本公积金转增股本等除权、除息事项，本次发行数量上限将作相应调整。

本次向特定对象发行的最终发行数量将在公司取得中国证监会同意注册文件后，由董事会或董事会授权人士根据股东大会授权与本次发行的保荐机构（主承销商）根据实际认购情况协商确定。

### （六）限售期

本次向特定对象发行股票发行对象所认购的股份自发行结束之日起六个月内不得转让。本次发行结束后因公司送股、资本公积金转增股本等原因增加的公司股份，亦应遵守上述限售期安排。限售期届满后，发行对象减持认购的本次向特定对象发行的股票需按照中国证监会及深交所的有关规定执行。若相关法律法规和规范性文件对发行对象所认购股票的限售期及限售期届满后转让股票另有规定的，从其规定。

### （七）上市地点

本次向特定对象发行的股票拟在深圳证券交易所创业板上市。

#### (八) 本次发行前的滚存未分配利润安排

本次向特定对象发行股票前滚存的未分配利润由本次发行完成后的新老股东共享。

#### (九) 本次发行决议的有效期限

本次向特定对象发行决议的有效期限为自本议案提交公司股东大会审议通过之日起十二个月内。如公司已于前述有效期内取得中国证监会关于本次发行同意注册的批复文件，则前述有效期自动延长至本次发行完成之日。若国家法律、法规对向特定对象发行股票有新的规定，公司将按新的规定对本次发行进行调整。

### 四、募集资金投向

本次向特定对象发行股票募集资金总额不超过234,503.30万元，扣除发行费用后将全部用于以下项目：

单位：万元

序号	项目名称	预计投资总额	拟投入募集资金金额
1	8英寸MEMS国际代工线建设项目	259,752.00	79,051.98
2	MEMS高频通信器件制造工艺开发项目	32,580.00	32,580.00
3	MEMS先进封装测试研发及产线建设项目	71,080.00	71,080.00
4	补充流动资金	51,791.32	51,791.32
	<b>合计</b>	<b>415,203.32</b>	<b>234,503.30</b>

若本次向特定对象发行扣除发行费用后的实际募集资金少于上述项目募集资金拟投入总额，募集资金不足部分将由公司自筹资金解决。在不改变本次募集资金拟投资项目的前提下，经股东大会授权，董事会可对上述单个或多个投资项目的募集资金投入金额进行调整。

在本次向特定对象发行股票募集资金到位之前，公司将根据募集资金投资项目进度的实际情况以自筹资金先行投入，待募集资金到位后按照相关法规规定的程序予以置换。

### 五、本次向特定对象发行股票是否构成关联交易

截至本募集说明书出具之日，公司本次发行尚无确定的对象，因而无法确定发行对象与公司的关系。发行对象与公司之间的关系将在发行结束后公告的《发行情况报告书》中披露。若国家法律、法规对向特定对象发行股票的发行对象有新的规定，公司将按新的规定进行调整。

## 六、本次发行是否导致公司控制权发生变化

本次向特定对象发行前，截至本募集说明书出具之日，公司总股本为注册资本639,121,537股，公司的控股股东及实际控制人为杨云春。杨云春先生持有公司251,999,528股股份，占本次发行前总股本的39.43%。

本次向特定对象发行股票数量上限为191,736,461股。若以本次向特定对象发行股票数量上限发行及按照截至本募集说明书出具之日公司实际控制人持股情况测算，本次向特定对象发行后，杨云春先生持有公司股权比例将减少至30.33%，杨云春先生仍为公司控股股东及实际控制人，本公司实际控制人不会发生变化。

因此，本次向特定对象发行股票不会导致公司控制权发生变化。

## 七、本次发行方案取得有关主管部门批准的情况以及尚需呈报批准的程序

2020年6月10日，公司收到北京市国防科学技术工业办公室转发的《国防科工局关于北京耐威时代科技有限公司母公司北京耐威科技股份有限公司资本运作涉及军工事项审查的意见》（科工计[2020]477号），国家国防科技工业局原则同意公司本次资本运作。

本次向特定对象发行股票方案已经获得公司第四届董事会第一次会议审议通过。

2020年9月28日，公司2020年第三次临时股东大会审议通过本次向特定对象发行A股方案及相关议案。

2021年1月5日，发行人召开了第四届董事会第七次会议，会议审议并通过《关于公司2020年度向特定对象发行A股股票预案（修订稿）的议案》等与本次向特定对象发行股票事项相关的议案。

2021年1月7日,发行人收到深交所上市审核中心出具的《关于北京赛微电子股份有限公司申请向特定对象发行股票的审核中心意见告知函》,公司本次向特定对象发行股票事项已通过深交所审核。

公司本次向特定对象发行A股股票方案尚需取得中国证监会同意注册的文件。

在取得中国证监会同意注册的批复后,公司将向深交所和中国证券登记结算有限责任公司深圳分公司申请办理股票发行、登记和上市事宜,完成本次发行的全部呈报批准程序。

### 第三节 董事会关于本次募集资金使用的可行性分析

#### 一、本次募集资金投资计划

发行人于2020年1月5日召开第四届董事会第七次会议，审议《关于调整公司2020年度向特定对象发行A股股票方案的议案》，将本次向特定对象发行股票募集资金总额调整为预计不超过234,503.30万元，扣除发行费用后将用于以下项目：

单位：万元

序号	项目名称	预计投资总额	拟投入募集资金金额
1	8英寸MEMS国际代工线建设项目	259,752.00	79,051.98
2	MEMS高频通信器件制造工艺开发项目	32,580.00	32,580.00
3	MEMS先进封装测试研发及产线建设项目	71,080.00	71,080.00
4	补充流动资金	51,791.32	51,791.32
	合计	<b>415,203.32</b>	<b>234,503.30</b>

若本次向特定对象发行扣除发行费用后的实际募集资金少于上述项目募集资金拟投入总额，募集资金不足部分将由公司自筹资金解决。在不改变本次募集资金拟投资项目的前提下，经股东大会授权，董事会可对上述单个或多个投资项目的募集资金投入金额进行调整。

在本次向特定对象发行募集资金到位之前，公司将根据募集资金投资项目进度的实际情况以自筹资金先行投入，待募集资金到位后按照相关法规规定的程序予以置换。

#### 二、募集资金使用可行性分析

##### (一) 8英寸MEMS国际代工线建设项目

##### 1、项目基本情况

项目关键要素	关键要素内容
项目名称	8英寸MEMS国际代工线建设项目
项目实施主体	赛莱克斯微系统科技（北京）有限公司
项目实施地址	北京经济技术开发区
项目设计产能	产品为8英寸集成电路MEMS晶圆片，月产能为3万片
项目产品大类	硅麦克风、压力传感器、惯性传感器等

项目投资规模	项目投资总额为259,752万元，拟使用本次募集资金79,051.98万元
项目经济效益	根据前次非公开发行募集资金时测算数据，项目完全达产后，预计可新增年平均销售收入约208,278万元，新增年平均净利润34,712万元，所得税后内部收益率为15.17%，所得税后投资回收期为8.38年（含建设期）。

2016年11月11日，公司非公开发行股票拟募集资金200,000.00万元（其中拟为8英寸MEMS国际代工线建设项目募集资金140,000.00万元）。2018年8月17日，公司收到证监会下发的《关于核准北京耐威科技股份有限公司非公开发行股票的批复》（证监许可[2018]1306号）。2019年2月2日，公司非公开发行最终认购金额为1,227,790,754.90元，扣除各项发行费用20,790,556.14元，实际募集资金净额为1,207,000,198.76元。

公司8英寸MEMS国际代工线建设项目总投资为259,752.00万元，原计划国家集成电路基金投入60,000.00万元，公司以非公开发行股票募集资金投入140,000.00万元，剩余59,752.00万元以债务融资方式投入。公司前次非公开发行募集资金净额为120,700.02万元，全部投入8英寸MEMS国际代工线建设项目后，与计划使用募集资金的差额为19,299.98万元，公司拟通过本次向特定对象发行股票募集资金补足该部分差额。同时，由于2020年初以来，新型冠状病毒COVID-19疫情在全球陆续爆发，疫情未来发展、持续时间及冲击难以预测，同时国际政经环境发生深刻变化，国际半导体产业发展环境存在难以预测的扰动因素，在公司加大投入、聚焦发展MEMS主业的背景下，为降低公司整体运营风险，公司原计划未来通过债务融资方式投入59,752.00万元以推动项目扩产建设，现更改为通过本次向特定对象发行股票募集资金投入。综上所述，公司8英寸MEMS国际代工线建设项目拟使用本次募集资金金额为79,051.98万元。

## 2、项目实施的必要性

### （1）国内MEMS产业发展亟需高水平的MEMS代工

受益于通讯、生物医药、工业科学、消费电子、汽车电子、移动互联网、仪表仪器等市场的高速成长，MEMS行业发展势头强劲，其终端应用产品越来越丰富和多元化。随着数百亿部设备连接到互联网，其应用领域将会逐步延伸并涵盖包括智能家庭、可穿戴设备、健康监测、独立老年生活、智能农业生产、资产跟

踪、智能工厂与生产监控、智能社区等多个领域。作为物联网不可或缺的组成部分，MEMS产品的使用量将呈指数级增长。

中国已经成为世界上最大的手机和汽车市场，然而，中高端传感器和传感器芯片却严重依赖进口，中国MEMS产业的落后与国内市场的旺盛需求形成巨大反差。国内MEMS研究集中于科研院所，但产业化仍处于萌芽状态。近几年，在政府的大力支持和各渠道资金的持续投入下，本土MEMS产业快速成长。国内陆续投资建立了一些MEMS工艺服务平台，为MEMS初创公司提供技术研究和开发服务，对国内MEMS工艺开发和产品生产起到促进作用，但目前多数市场参与者仍然处于从试验生产阶段到产业化阶段的转型过程中，产能尚无法满足国内外市场对MEMS产品的巨大需求。通过引进国外先进的体硅制造技术、微机械工艺流程开发技术及规模量产经验，提升国内MEMS开发和生产能力的需求显得尤为迫切和重要。

(2) 有利于公司继续引入国际先进的MEMS制造技术，打造规模产业平台

公司于2016年完成收购的瑞典MEMS代工企业Sillex为全球领先的MEMS晶圆代工企业，2019年在全球MEMS晶圆代工中排名首位。经过20年的发展，瑞典Sillex掌握了硅通孔、晶圆键合、深反应离子刻蚀等多项在业内具备国际领先竞争力的工艺技术和工艺模块，拥有目前业界最先进的硅通孔绝缘层工艺平台(TSI)，100余项国际MEMS核心专利，已有超过10年的量产历史、生产过超过数十万片晶圆、100多种不同的产品，技术可以推广移植到2.5D和3D晶圆级先进封装平台；为全球厂商提供过400余项MEMS芯片的工艺开发服务，为客户代工生产了包括微镜、微针、硅光子、片上实验室、微热辐射计、振荡器、原子钟、超声、压力传感器、加速度计、陀螺仪、硅麦克风等在内的多种MEMS产品。

依托Sillex成熟的制造技术和生产管理模式，公司子公司赛莱克斯北京正在建设8英寸MEMS国际代工线，打造国内先进的MEMS产业化平台。该8英寸MEMS国际代工线一期产能已于2020年9月底建成并达到投产条件，基于现有的订单需求以及对外来全球市场的展望，公司应继续推进该产线的扩大建设，继续引入国际先进的覆盖多领域多产品的MEMS制造技术，为全球提供标准化MEMS规模量产能力，最终打造规模化产业平台，提升产业层次与价值。

### (3) 有利于公司继续推广MEMS技术，提升经营绩效及市场影响力

从北美科技之都到英伦学术重镇，从欧洲制造强国到亚洲新兴经济，从尖端生命科学到日常娱乐消费，从成熟行业巨头到创新创业团队，公司MEMS客户遍布全球，产品覆盖了通讯、生物医药、工业科学、消费电子等诸多领域，尤为特别的是，公司作为同时具备先进工艺开发能力的纯MEMS代工企业，在服务巨头企业的同时，一直耐心陪伴众多创业型团队或公司，并且通过多年的相互紧密协作，不断有各领域的新兴公司陆续从工艺开发阶段向批量生产甚至规模量产阶段切换，且受全球MEMS应用的持续增长，该等细分领域客户的发展往往具有爆发性，能够为公司MEMS业务的持续发展提供巨大的发展潜力。公司服务的客户已包括全球DNA/RNA测序仪巨头、新型超声设备巨头、网络通信和应用巨头、红外热成像技术巨头、光刻机巨头、网络搜索引擎巨头、消费电子巨头、工业巨头以及工业和消费细分行业的领先企业。

项目经营过程中，瑞典Sillex正在以其成熟的研发制造流程和结构化工艺模块为基础向赛莱克斯北京输送技术支持、提供项目管理经验，有利于瑞典Sillex推广其领先的MEMS开发工艺和项目管理流程，扩大国际影响力。同时，8英寸MEMS代工线达产后将形成每月MEMS晶圆3万片的生产规模，8英寸MEMS国际代工线的继续建设，依托集团内新增规模产能，通过合作生产的方式，瑞典Sillex将突破制约其业务发展的产能瓶颈，依托客户资源、技术及经验优势，背靠广阔的全球尤其是亚洲市场，全面布局MEMS应用领域，提升客户承接能力和服务范围，进一步优化产品、客户结构，推动公司MEMS业务的全面、良性发展，有利于实现公司MEMS业务资源在全球范围内的整合及协同发展。

### (4) 有利于公司降低经营风险

依托Sillex成熟的制造技术和生产管理模式，公司前次非公开发行募集资金与国家集成电路产业基金成立控股子公司赛莱克斯北京建设8英寸MEMS生产线，打造国内先进的MEMS产业化平台。由于2020年初以来，新型冠状病毒COVID-19疫情在全球陆续爆发，疫情未来发展、持续时间及冲击难以预测，同时国际政经环境发生深刻变化，国际半导体产业发展环境存在难以预测的扰动因素，在公司加大投入、聚焦发展MEMS主业的背景下，公司通过向特定对象发行股票募集资

金对该项目继续投入，能够优化公司的资本结构，降低公司在特殊环境下的经营风险。

### 3、项目可行性分析

#### (1) 项目建设符合国家集成电路战略规划

以集成电路产业为代表的信息技术产业是经济发展的“倍增器”、发展方式的“转换器”和产业升级的“助推器”。近三十多年，中国集成电路产业经历了自主研发创业、引进提高和重点建设三个重要发展阶段。目前，中国集成电路产业已有了相当的产业基础，产品设计开发能力和生产技术水平也有了较大提高；但是，其综合发展和技术水平与世界上经济发达国家相比仍有相当的距离，产品的技术档次不高，核心的关键产品仍然需要进口。面对国内外集成电路广阔的市场需求和发展机遇，大力发展中国的集成电路产业，以信息化带动工业化，以工业化促进信息化，是实现国民经济发展的迫切需要，也是增强综合经济实力和竞争实力的必然要求。

在我国《集成电路产业“十二五”发展规划》，《国家集成电路产业推动纲要》以及2015年提出的《<中国制造2025>重点领域技术路线图(2015版)》中，均把集成电路及专用设备列为国家重点推进的战略新兴产业，其中建设特色工艺的8英寸生产线和先进封测平台也是规划要求实施的重点任务之一。

#### (2) 良好的政策环境和产业发展基础

“十三五”时期，北京市立足首都城市战略定位，统筹落实《京津冀协同发展规划纲要》、《中国制造2025》、《促进大数据发展行动纲要》等一系列战略部署，以全面推进《北京行动纲要》的实施落地为抓手，不断提升统筹资源、整合要素和专业服务能力，突出抓好技术创新、标准创制、品牌创建、政策创造，实现“在疏解中发展、在调整中提升”，真正发挥并全面提升北京在全国制造业技术创新、智能制造、两化深度融合、智慧城市建设及军民融合等领域的示范引领作用，在更高水平上推动北京经济和信息化科学发展。

北京市一直积极计划培育和发展符合高精尖产业发展方向的企业，推动产业结构持续优化，空间布局更趋合理，企业创新发展能力不断提升，绿色发展水平

迈上新台阶。形成一批具有较强竞争力的优势产业，保持制造业和软件信息服务业占GDP比重和对地方财政贡献“两稳定”，实现创新能力和质量效益“双提升”。集成电路产业正是高精尖产业中的重要核心力量，成为北京市“十三五”期间重点发展的对象。

北京地区高校林立，科研院所众多，聚集了大量的集成电路产业的专业技术人才。北京市的集成电路设计公司数量和产值位居全国第一，集成电路国产装备产业也占据了全国的半壁江山，为集成电路的制造和封测产业提供了良好的上游牵引和下游支撑。

### (3) 瑞典Sillex专业团队将提供强有力的技术保障

2016年7月，公司完成对赛莱克斯国际100%股权的收购并间接控股了全球领先的MEMS芯片制造商瑞典Sillex，公司由此拥有了一支行业积淀深厚的MEMS核心技术、管理团队，构成了公司在MEMS业务领域的核心竞争能力。Sillex在MEMS工艺开发及代工生产领域已耕耘超过20年，拥有丰富的行业经验、人才储备、技术沉淀，核心团队均是资深专业人士，服务公司多年，经验丰富，对MEMS市场发展趋势及客户需求均有深刻的理解，能够为本次募集资金投资项目提供可靠且持续的技术支持、客户资源和项目管理指导，有效配合并推动本次募集资金投资项目的实施和后续经营，有利于在上市公司集团内形成规模效应和学习曲线，持续扩大在国内外MEMS制造产业中的市场份额，提升核心竞争力。

### (4) 公司已在境内进行技术、人才储备并积累了项目建设经验

作为一家通过并购切入MEMS晶圆代工的新进公司，自完成收购之后与瑞典Sillex实现了良好融合，近年来，公司MEMS业务的产线持续升级、产能及产能利用率持续提升，原在瑞典的一条6英寸产线升级完成为8英寸产线，原在瑞典的一条8英寸产线持续扩产，产能及产能利用率均实现大幅提升；公司MEMS营收及利润规模实现连续高速增长（营收从2015年的2.16亿元增长至2019年的5.35亿元，瑞典Sillex单体净利润从2015年的0.24亿元增长至2019年的1.59亿元）；公司MEMS工艺技术持续积累迭代，国际MEMS核心专利从50余项增长至100余项；公司MEMS业务员工人数从2015年末的131人增长至**380余人**，为产线的继续建设储备了相关技术与人才。

与此同时，通过首次自主建设代表业内领先水准的8英寸MEMS代工线，公司逐项解决了建设过程中所面临的各类技术、规范、组织、管理、资金、人才、文化、供应链等各方面的挑战，积累了丰富的建厂经验，为产线的继续建设铺平了道路。

#### 4、项目实施主体

赛莱克斯北京为本项目的实施主体，赛莱克斯北京为赛微电子通过赛莱克斯国际间接控股的子公司。截至本募集说明书出具之日，赛莱克斯国际持股赛莱克斯北京70%股权，国家集成电路基金持股赛莱克斯北京30%股权。本项目主要面向全球各类MEMS产品企业，提供高端消费类和大批量体硅工艺的MEMS传感器芯片及器件的工艺开发及代工生产服务。

#### 5、项目投资概算

本项目总投资为259,752.00万元，其中国家集成电路基金投入60,000.00万元，公司前次非公开发行募集资金投入120,700.02万元，本次拟募集资金投入79,051.98万元。项目投资概算表如下：

单位：万元

序号	项目	投资金额	占总投资比例
一	建设投资	229,545.00	88.37%
1	土地出让金	5,538.00	2.13%
2	工艺设备费	150,030.00	57.76%
3	动力设备费	11,907.00	4.58%
4	建安工程费	49,098.00	18.90%
5	工程建设其他费用	5,183.00	2.00%
6	预备费	7,789.00	3.00%
二	软件及技术引进费	19,500.00	7.51%
1	技术引进费	14,500.00	5.58%
2	软件费	5,000.00	1.92%
三	建设期利息	5,045.00	1.94%
四	铺底流动资金	5,662.00	2.18%
合计		<b>259,752.00</b>	<b>100.00%</b>

#### 6、项目经济效益

根据前次非公开发行募集资金时测算数据，项目完全达产后，预计可新增年

平均销售收入约208,278万元，新增年平均净利润34,712万元，所得税后内部收益率为15.17%，所得税后投资回收期为8.38年（含建设期）。

## 7、项目涉及的报批事项

该项目为前次非公开发行投资项目，本次向特定对象发行投资不涉及项目的备案及环评事项。

## 8、前次募投项目的建设进度，剩余募集资金的后续使用计划，该项目环评批复是否仍在有效期内

### （1）前次募投项目建设进度情况

截至2020年9月30日，公司8英寸MEMS国际代工线建设项目的投资金额、前次募集资金投入金额、前次剩余募集资金投入金额、本次拟募集资金投入金额具体如下所示。

单位：万元

序号	项目	投资金额	前次募集资金投入金额	前次剩余募集资金投入金额	本次拟募集资金投入金额
一	建设投资	229,545.00	101,626.55	21,117.74	79,051.98
1	土地出让金	5,538.00	-	-	-
2	工艺设备费	150,030.00	27,488.29	21,117.74	79,051.98
3	动力设备费	11,907.00	8,581.72	-	-
4	建安工程费	49,098.00	59,651.95	-	-
5	工程建设其他费用	5,183.00	5,904.60	-	-
6	预备费	7,789.00	-	-	-
二	软件及技术引进费	19,500.00	-	-	-
1	技术引进费	14,500.00	-	-	-
2	软件费	5,000.00	-	-	-
三	建设期利息	5,045.00	-	-	-
四	铺底流动资金	5,662.00	-	-	-
	合计	259,752.00	101,626.55	21,117.74	79,051.98

公司“8英寸MEMS国际代工线建设项目”于2017年2月备案，于2017年12月取得《建筑工程施工许可证》，并于2018年初启动项目建筑工程施工，采取持续投入、分步建设的方式实施，原建设计划为：（1）建设期2年（不含后续扩产期），为整体土建施工及第1期月产1万片晶圆产能的建设期；（2）

后续扩产期为第4年至第6年，第2期月产1万片晶圆产能的建设期为1年，第3期月产1万片晶圆产能的建设期为2年。

公司原计划于2020年3月31日完成整体土建施工及第1期月产1万片晶圆产能的建设。由于新冠疫情，项目基地工程建设的部分收尾工作以及部分机电和设备的安装调试、试生产的安排均受到一定影响，公司于2020年4月22日召开的第三届董事会第三十七次会议和第三届监事会第二十七次会议审议通过了《关于调整募投项目实施进度的议案》，将该项目的建设完成期由原计划的2020年3月31日调整至2020年9月30日。

公司于2020年8月取得北京经济技术开发区管理委员会《关于赛莱克斯微系统科技（北京）有限公司8英寸MEMS国际代工线建设项目延期的函》（京技审项函字[2020]39号），其同意项目延期至2021年2月28日。2020年9月底，公司8英寸MEMS国际代工线建设项目主厂房、各支持建筑层区以及一期产能所涉及的产线及超净间已经建成并达到投产条件。

截至本募集说明书出具日，公司8英寸国际代工线建设项目正在结合内部验证批晶圆的制造情况，调整优化产线，并继续做好人员、技术、工艺、生产、保障等各方面的工作，同时推进整座工厂建筑的竣工验收工作。与此同时，公司正在积极推动与客户的需求沟通与产品验证工作，准备承接规模较大的工业、消费电子领域订单，为客户提供工艺开发及大规模量产代工服务。根据当前实际情况，公司预计一期产能实现正式生产的时间为2021年二季度。

## （2）剩余募集资金的后续使用计划

公司前次非公开发行募集资金净额为120,700.02万元，截至2020年9月30日，前次非公开发行募集资金余额为21,117.74万元（包含募集资金产生利息1,972.42万元），其中10,000万元被公司用于暂时补充流动资金。公司使用募集资金暂时补充流动资金的具体情况如下：

2020年4月10日，公司召开第三届董事会第三十六次会议审议通过了《关于使用部分闲置募集资金暂时补充流动资金的议案》，同意公司在满足募投项目建设的资金需求及募投项目正常进行的前提下，使用部分闲置募集资金10,000万元暂时补充公司流动资金，使用期限为董事会审议通过之日起不超过12个月，到期归还至募集资金专用账户。截至本募集说明书出具之日，公司本次使用募集资金补充流动资金尚未超过12个月，相关资金尚未归还至募集资金专用账户。

公司承诺本次使用部分闲置募集资金暂时补充流动资金不影响募集资金投资项目的正常进行；若募集资金投资项目因实施进度需要使用，公司将及时归还资金至募集资金专户，以确保募集资金投资项目的正常进行。

公司 8 英寸 MEMS 国际代工线建设项目的建设计划分为 3 期，其中整体土建施工及第 1 期产能（1 万片晶圆/月）完成达产的建设投资预算合计为 132,235 万元，第 2 期产能（增加至 2 万片晶圆/月）扩产建设投资预算为 56,986 万元，第 3 期产能（增加至 3 万片晶圆/月）扩产建设投资预算合计为 60,610 万元。截至 2020 年 9 月 30 日，公司前次募集资金已投入 101,626.55 万元，8 英寸 MEMS 国际代工线建设项目主厂房、各支持建筑层区以及一期产能所涉及的产线及超净间虽然已经建成并达到投产条件，后续仍需要继续投入资金购置生产工艺设备实现一期产能达产，并实施二期、三期产能的扩产工作，公司前次非公开发行剩余募集资金 21,117.74 万元，将继续投入该项目，逐步实现一期产能完全达产，推动项目整体建设完成。

### （3）项目环评批复有效，无需重新报批

赛莱克斯北京于 2017 年 5 月 12 日取得北京经济技术开发区环境保护局出具的《关于纳微矽磊国际科技（北京）有限公司 8 英寸 MEMS 国际代工线建设项目环境影响报告表的批复》（京技环审字[2017]046 号），其中有效期及环保验收相关批复如下：

“九、本项目经批准后，项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，须向我局重新报批。自批准之日起超过五年，方决定该项目开工建设，应当报我局重新审核。

十、该项目须严格执行环境保护“三同时”制度，工程完工后三个月内须向开发区环保局申请办理环保验收手续，经验收合格后，方可正式投入使用。”

公司“8 英寸 MEMS 国际代工线建设项目”于 2018 年初开工建设，项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施未发生重大变动，无需重新报批。该项目的主厂房、各支持建筑层区以及一期产能所涉及的产线及超净间已经建成并达到投产条件，正在办理整座工厂的竣工验收及环保验收手续，相关工作正常进行中。

## 9、本次发行继续投入 8 英寸 MEMS 国际代工线建设项目的必要性

### ①MEMS 产品的产能利用率情况

公司“8英寸MEMS国际代工线建设项目”主厂房、各支持建筑层区以及一期产能所涉及的产线及超净间已经于2020年9月底建成并达到投产条件，但整座工厂尚未完成全部竣工验收手续，产线正处于验证运行期，尚未进入稳定生产阶段。公司当前的MEMS业务主要通过瑞典子公司Sillex开展。作为具备领先MEMS研发技术及工艺制造能力的企业，Sillex将自身定位于提供高端工艺和制程，为客户开发、制造具有研发性、先进性产品的纯MEMS代工厂。实践中，Sillex主要为生物医疗、通讯、工业科学、消费电子领域客户提供高技术含量、高附加值MEMS芯片的工艺开发及晶圆制造服务。由于工艺开发业务是Sillex的核心业务，且为客户开发定制的产品通常具有试验性、先进性，Sillex的订单呈现出小批量、多批次、高价值的特点。对于纯MEMS代工厂而言，运营难点即需要在多品种、多批次、小批量的复杂生产环境中合理分配产能和安排生产。实践中，该类代工厂通常会在生产过程中预留一部分产能作为缓冲，以应对订单需求的临时变化及生产批次的变更。

MEMS生产线由多种不同用途的专用设备组合而成，产能水平与设备数量呈正相关关系。与Sillex同类的纯MEMS代工厂均存在协助工艺开发客户导入量产的过程，在工艺开发业务占据主导地位的阶段，产能需求较小，代工厂产线装配的同类专用设备有限。而随着工艺开发客户逐渐导入量产，产能需求增加，带来的经济效益提升可支持代工厂商扩大设备投资；同时，MEMS产品的特殊性、定制性导致其开发制造过程可能引入新工艺、新材料，并需要新增专用设备辅之实现。而纯MEMS代工厂同时服务多个客户，并行处理多种工艺、制造多种产品，其引入设备的需求尤为显著。纯MEMS代工厂通过新增设备带来产能及利用率的变化。

近年来，Sillex通过持续进行资本投入，更新、购买专用设备，使得产能水平相应提高，产能、销量也随着工艺开发客户逐渐导入量产以及新客户的引入而持续增加。报告期内，Sillex继续推进MEMS产线的升级改造，一方面将原有6英寸产线升级成8英寸，另一方面通过添购关键设备提升8英寸产线的整体产能。Sillex的MEMS产线在升级扩产过程中同时保持产线运转，2020年9月底，Sillex原有6英寸产线已升级切换成8英寸产线，原有8英寸产线已完成扩产，本次Sillex的MEMS产线升级扩产完成后，其MEMS晶圆产能提升至7,000片/月的

水平。

2017年、2018年、2019年及2020年1-9月，瑞典Silex的MEMS总体产能及生产良率数据如下：

单位：片/%

瑞典MEMS产线	制程	2020年1-9月		2019年		2018年		2017年	
		总体产能	生产良率	总体产能	生产良率	总体产能	生产良率	总体产能	生产良率
6英寸产线	0.25um-1um	12,000	67.03	20,000	73.34	20,000	71.46	20,000	67.77
8英寸产线	0.25um-1um	31,500	77.51	43,000	66.09	29,000	78.31	21,000	78.48

注：由于6英寸产线在2020年处于逐步关闭、切换过程中（已于2020年9月底正式关闭），其实际产能数据基数低于2019年度。

尽管MEMS和IC在封装和外观上具有相似性，但实质上MEMS在芯片设计和制造工艺方面与IC存在差异。IC一般是平面器件，是一种纯粹的电学器件，不同IC在应用、功能方面具有共通性，通过单一工艺即可支持整个产品世代，其产品制造工艺标准化程度高，批量化生产相对简易，生产良率一般较高，成熟制程良率往往在95%以上。

不同于IC，MEMS是一种3D微机械结构，种类繁多、个性特征明显，除了采用相同的硅材料外，不同的MEMS产品还涉及其他不同的材料与结构。不同MEMS产品之间没有完全标准的工艺，产品参量较多，每类产品品种实现量产都需要从前端研发重新投入，工艺开发周期长，且量产率较传统半导体生产行业相比更低，产线的产能利用率及良率亦远低于IC代工厂商。公司为全球MEMS领先的代工厂商，产品良率亦处在行业内的领先水平。

2017-2019年及2020年1-9月，瑞典Silex的总体产能、总体产量和产能利用率情况如下表所示：

单位：片晶圆

期间	产线	制程	总体产能	总体产量	产能利用率
2020年1-9月	6&8英寸	0.25um-1um	43,500	34,152	78.51%
2019年	6&8英寸	0.25um-1um	63,000	54,720	86.86%
2018年	6&8英寸	0.25um-1um	57,000	55,911	98.09%
2017年	6&8英寸	0.25um-1um	49,000	42,606	86.95%

注：由于6英寸产线在2020年处于逐步关闭、切换过程中，因此影响了该条产线的产能利用效率。随着6英寸升级切换8英寸产线的完成，瑞典Silex的产能利用率将有所提升。

## ②MEMS产品的在手订单情况

基于 MEMS 产品制造高度定制、严格保密性和工艺复杂化的特点，并考虑到客户数量较多且分布于工艺开发及晶圆制造的不同阶段，生产方式主要采取中小批量的多批次生产。基于客户锁定产能的需求，也为了更好地服务客户，同时便于自身更加灵活高效地安排生产及采购，瑞典 Sillex 一般会与工艺开发阶段产品已较为丰富、已进入或即将进入晶圆量产阶段的核心战略客户签订框架协议，双明确在未来一定时期内的核心合作条款，具体产品的销售数量、规格、单价和交付时间等通过具体生产订单确定。订单具有简便灵活、易流转和高效执行的特点，客户根据具体开发及生产需求发出订单，瑞典 Sillex 根据该等订单迅速响应客户需求，高效执行开发及生产任务。

截至本说明书出具之日，Sillex 与主要客户签订的框架性合同（举例 10 份）如下：

序号	客户名称	金额	协议内容	协议期限
1	LT 公司	无具体金额，以订单约定	MEMS 芯片代工生产	2016 年 10 月起
2	ASS 公司	无具体金额，以订单约定	MEMS 芯片代工生产	2012 年 3 月起
3	FC 公司	无具体金额，以订单约定	MEMS 芯片工艺开发及代工生产	2014 年 11 月起
4	SJ 公司	无具体金额，以订单约定	MEMS 芯片工艺开发及代工生产	2006 年 11 月起
5	AS 公司	无具体金额，以订单约定	MEMS 芯片代工生产	2016 年 12 月起
6	EC 公司	无具体金额，以订单约定	MEMS 芯片工艺开发及代工生产	2015 年 1 月起
7	RP 公司	无具体金额，以订单约定	MEMS 芯片工艺开发及代工生产	2017 年 1 月起
8	MM 公司	无具体金额，以订单约定	MEMS 芯片工艺开发及代工生产	2017 年 1 月起
9	UN 公司	无具体金额，以订单约定	MEMS 芯片工艺开发及代工生产	2017 年 1 月起
10	ON 公司	1,545.60-3,477.60 万欧元，约 1.21-2.73 亿元人民币	MEMS 芯片代工生产	2020 年 11 月至 2022 年 12 月

由于客户所需的具体产品及服务组合存在差异，瑞典 Sillex 与上述客户签署的框架协议一般不约定具体金额，但从历史经验看，该等框架协议往往具有长期供货、累积金额较高的特点。

截至 2020 年 9 月 30 日，基于与上述框架协议客户及其他广泛客户的合作，瑞典 Sillex 持有的在手订单超过 5 亿元人民币，其中金额前十的在手订单如下：

单位：万元

序号	协议类型	客户名称	金额	订单内容	剩余订单期限	客户简介
1	销售订单	QC 公司	7,672.11	MEMS 芯片工艺开发与代工生产	2020 年 10 月至 2020 年 12 月	该公司成立于 2012 年 9 月，专注于 MEMS 智能传感器业务，设计和生产优质传感器产品，并为客户提供相应的智能应用方案和服务。公司产品包括加速度传感器、磁传感器、气压高度计、陀螺仪、霍尔传感器、角度传感器、光传感器、组合惯性传感器和相关智能传感系统。
2	销售订单	FF 公司	2,885.40	MEMS 芯片代工生产	2020 年 10 月至 2021 年 12 月	该公司是世界领先的工业应用按需喷墨打印头产品供应商，正推动喷墨技术的不断进步，以支持新一代产品用于印刷生产，工业产品装饰和材料沉积。公司的创新喷墨技术和世界级的加工制造技术使得众多 OEM 以及系统集成开发商和制造商得以开发制造尖端系统和制造程序，用于传统墨水的高性能精密印刷和用于所有类型表面，包括柔性基材表面的功能液体沉积。
3	销售订单	EC 公司	2,614.32	MEMS 芯片代工生产	2020 年 10 月至 2021 年 4 月	该公司是一家小型高品质的品牌模拟半导体 IC 设计厂商，产品应用于各类小型化、轻量化的便携式 IT 设备、视频声音机器、计算机外围设备及其他各种各样运用于集成电路的数码系统。
4	销售订单	MM 公司	2,604.68	MEMS 芯片工艺开发	2020 年 10 月至 2021 年 9 月	该公司是一家创新射频器件公司，由通用电气原高层人士创立，旨在完成通用电气全球研究中心（General Electric Global Research Center）关于 MEMS 开关研究的商业化应用，旨在开发数字微型开关（DMS）平台，以适用于 5G 移动网络、工业物联网市场、电池管理、家庭自动化、电动汽车和医疗器械。
5	销售订单	ON 公司	2,397.75	MEMS 芯片代工生产	2020 年 10 月至 2020 年 12 月	该公司依托牛津大学的科学理论创建，致力于开发基于纳米孔科学的突破性、单分子、电子传感系统，研发了一系列具有颠覆性技术的 DNA/RNA 测序设备，可在广泛应用于科学研究、教育以及一系列实际应用。
6	销售订单	RP 公司	2,350.52	MEMS 芯片工艺开发	2020 年 10 月至 2021 年 4 月	该公司是一家硅光子领域新兴公司，开发了一种高度通用的第三代硅光子学平台，专为下一代传感器系统和通信网络面临的光学 I/O 挑战而设计，是下一代传感器、网络的硅光子学先锋创新者，致力于满足不断增长的大数据时代对网络速度及承载网低成本的要求。
7	销售订单	BN 公司	2,142.91	MEMS 芯片代工生产	2020 年 10 月至 2020 年 12 月	该公司成立于 2011 年，是全球领先的手持式超声成像仪研发企业之一，致力于通过“掌上超声+AI”的研发和应用，引领医学影像的去中心化变革。其推出的超声产品是全球第一款获得 FDA 批准上市的个人超声设备，也是全球首款单一探头全身通用的超声成像仪。
8	销售订单	AS 公司	1,858.01	MEMS 芯片代工生产	2020 年 10 月至 2020 年 12 月	该公司是全球光刻机行业领先制造商，目前全球绝大多数半导体生产厂商如 Intel（英特尔）、Samsung（三星）、Hynix（海力士）、TSMC（台积电）及 SMIC（中芯国际）等都向该公司采购光刻机。Silex 为该公司提供的微镜系统是高端光刻机的核心部件，Silex 为该公司微镜的主要供应商。
9	销售订单	BL 公司	1,853.49	MEMS 芯片工艺开发	2020 年 11 月至 2021 年 12 月	该公司是一家数字细胞生物学公司，致力于开发并商业化生物技术领域的工作流程，提供生物制药、基因组学和细胞治疗等

						应用运行的平台,以加速基于细胞产品的设计、发现、开发和交付。2016年12月推出了第一个商业化平台单细胞光导系统。
10	客户开发协议	AS公司	1,613.86	从6英寸转移到8英寸的技术开发	2017年1月至开发完成	该公司是全球光刻机行业领先制造商,目前全球绝大多数半导体生产厂商如Intel(英特尔)、Samsung(三星)、Hynix(海力士)、TSMC(台积电)及SMIC(中芯国际)等都向该公司采购光刻机。Silex为该公司提供的微镜系统是高端光刻机的核心部件,Silex为该公司微镜的主要供应商。
合计			27,993.05	-	-	-

注:按照1瑞典克朗等于0.7595元人民币的汇率换算。

### ③公司现有客户主要储备情况

经过多年积累,公司在生物医疗、通讯、工业科学、消费电子等领域培养了大量客户,其中储备的知名客户举例如下:

ON公司是一家正在开发具有颠覆性的DNA测序技术的公司,目前已经开发出了世界上第一个纳米孔DNA测序系统“MinION”。LT公司为客户提供生物检测服务,是全球科学服务领域领导企业(纽交所上市公司)的四个主打品牌之一。Silex目前为以上两名客户提供应用于DNA序列快速检测的微流体产品。DNA序列快速检测对仪器的操作简易性、测序时间长短、准确度以及可重复使用性均存在较高要求,该细分行业进入壁垒及供应商切换成本较高。目前,以上两名客户的第一代产品皆已成功导入量产阶段,Silex已为该两名客户启动新一代产品的开发。

AB公司是一家全球化、多元化医疗保健公司,已有100多年的发展历史,产品覆盖营养品、诊断、医疗器械及药品,业务遍及150多个国家和地区。Silex为其提供片上实验室的工艺开发服务。

RP公司是一家硅光子领域新兴公司,开发了一种高度通用的第三代硅光子学平台,专为下一代传感器系统和通信网络面临的I/O挑战而设计,是下一代传感器、网络的硅光子学先锋创新者,致力于满足不断增长的大数据时代对网络速度及承载网低成本的要求。

MM公司是一家创新射频器件公司,由通用电气原高层人士创立,旨在完成通用电气全球研究中心(General Electric Global Research Center)关于MEMS开关研究的商业化应用,旨在开发数字微型开关(DMS)平台,以适用于5G移动网络、工业物联网市场、电池管理、家庭自动化、电动汽车和医疗器械。

AS公司是全球光刻机行业领先制造商,目前全球绝大多数半导体生产厂商

如 Intel（英特尔）、Samsung（三星）、Hynix（海力士）、TSMC（台积电）及 SMIC（中芯国际）等都向 AS 公司采购光刻机。Silex 为 AS 公司提供的微镜产品是高端光刻机的核心部件，双方自 2006 年开始建立合作，2010 年产品导入量产，Silex 为 AS 公司微镜的主要供应商。

FC 公司是全球红外热成像仪设计、制造及销售领域的领导者，也是全球最大、最专业的热成像技术系统集团，拥有全面的红外、化学、无线、核辐射探测系统，产品范围涉及红外热像仪、航空摄像机和机械检测系统等。目前，FC 公司产品已在全球 60 余个国家的企业和政府内发挥了重要作用。

ASS 公司是全球领先的 MEMS 压电压力传感器供应商,生产和销售用于工业、医疗等领域的压力传感器，其核心竞争力在于低压、高精度和创新技术。Silex 的工业用压力传感器产品主要应用于工业自动化控制方面，ASS 公司是该领域的主要客户。

EC 公司是一家小型高品质的品牌模拟半导体 IC 设计厂商，产品应用于各类小型化、轻量化的便携式 IT 设备、视频音声机器、计算机外围设备及其他各种各样运用于集成电路的数码系统。

#### ④本次发行继续投入 8 英寸 MEMS 国际代工线建设项目的必要性

##### A、建设规模化 MEMS 生产能力，落实国家战略和产业发展需求

本项目建设的 MEMS 芯片制造属于半导体集成电路（IC）产业中的特殊工艺芯片，是行业内的热点领域之一，但现阶段国际主流的 MEMS 制造厂商均分布在欧美发达国家，并已经形成成熟体系。中国已经成为世界上最大的手机和汽车市场，然而中高端 MEMS 传感器和传感器芯片却严重依赖进口。国内多数 MEMS 产线仍处于从试验生产阶段到产业化阶段的转型过程中，目前尚未形成规模化产能，无法满足国内外市场对 MEMS 产品的巨大生产制造需求。

MEMS 芯片制造作为半导体集成电路细分行业之一，迄今为止未实现进口替代的目标。《国家集成电路产业发展推进纲要》的出台，特别是国家集成电路基金的设立，对解决集成电路特别是芯片制造业投资巨大、战线长、投资风险大、社会资本不愿进入的问题具有重要意义。同时，MEMS 技术已被列入我国高技术发展规划，MEMS 传感器产业化项目入选为国家工业和信息化部组织的《中国制造 2025》之 2017 年重大标志性项目之一，反映出我国科学界、产业部门和

政府部门的高度重视。

通过本项目引入 Sillex 代表国际先进水平的 MEMS 晶圆制造能力,建立国内高水平的 MEMS 晶圆制造平台,孵化上游设计企业,着力将本土晶圆代工厂、设计与半导体设备供应商联合起来,形成完整的产业链,实现 MEMS 全产业链的集群发展。

#### B、扩充产能,提升对大体量消费领域客户的服务能力

公司于 2016 年完成对瑞典 MEMS 芯片代工厂商 Sillex 的收购,其代表着目前世界 MEMS 芯片制造领域的一流水平。Sillex 目前主要为生物医疗、通讯、工业科学领域客户提供高技术含量、高附加值 MEMS 芯片的工艺开发及代工生产。而消费电子领域客户非常看重 MEMS 代工厂商的批量供货能力,受到产能水平的限制,Sillex 无法承接消费电子领域的大批量订单。

随着智能手机、平板电脑、智能终端等新应用、新器件的推陈出新,消费电子领域已成为 MEMS 终端市场的最主要组成部分。本项目定位于中高端消费类和大批量体硅工艺的 MEMS 产品,建设目的在于通过国内扩产建线进一步提高集团整体的 MEMS 晶圆制造产能,充分开发已成为全球最大的移动终端、智能终端输出地的中国市场,全面布局消费电子 MEMS 应用领域,提升对国际、国内客户的制造服务和响应能力,推动 MEMS 晶圆制造业务全面、良性地发展。

### 10、本次募集资金主要用于项目二期、三期的扩产,不属于重复建设

公司 8 英寸 MEMS 国际代工线建设项目总投资为 259,752.00 万元,原计划国家集成电路基金投入 60,000.00 万元,公司以非公开发行股票募集资金投入 140,000.00 万元,剩余 59,752.00 万元以债务融资方式投入。公司 2019 年非公开发行募集资金净额为 120,700.02 万元,全部投入 8 英寸 MEMS 国际代工线建设项目后,与计划使用募集资金的差额为 19,299.98 万元,公司拟通过本次向特定对象发行股票募集资金补足该部分差额。同时,由于 2020 年初以来,新型冠状病毒 COVID-19 疫情在全球陆续爆发,疫情的未来发展、持续时间及冲击难以预测,同时国际政经环境发生深刻变化,国际半导体产业发展环境存在难以预测的扰动因素,在公司加大投入、聚焦发展 MEMS 主业的背景下,为降低整体运营风险,发行人原计划未来通过债务融资方式投入 59,752.00 万元以推动项目扩产建设,现更改为通过本次向特定对象发行股票募集资金进行投入。综上所述,公司 8 英

寸 MEMS 国际代工线建设项目本次拟募集资金金额为 79,051.98 万元。

公司“8 英寸 MEMS 国际代工线建设项目”预计投资总额合计 259,752 万元，主要用于工艺设备费、建安工程费、土地出让金、技术引进费等，项目投资概算表如下：

序号	项目	投资金额	拟投入本次募集资金金额（万元）
一	建设投资	229,545.00	79,051.98
1	土地出让金	5,538.00	-
2	工艺设备费	150,030.00	79,051.98
3	动力设备费	11,907.00	-
4	建安工程费	49,098.00	-
5	工程建设其他费用	5,183.00	-
6	预备费	7,789.00	-
二	软件及技术引进费	19,500.00	-
1	技术引进费	14,500.00	-
2	软件费	5,000.00	-
三	建设期利息	5,045.00	-
四	铺底流动资金	5,662.00	-
	合计	259,752.00	79,051.98

公司前次募集资金主要用于工艺设备费、动力设备费、建安工程费、工程建设其他费用等建设投资。公司本次拟募集资金金额为 79,051.98 万元，主要为补足前次募集资金实际金额与计划金额的差额 19,299.98 万元，并将原计划未来以债务融资方式投入的 59,752.00 万元更改为通过本次发行股票募集资金进行投入，本次募集资金用途为购置工艺设备，旨在推动项目实现二期、三期产能的扩产工作，不属于重复建设。

### 11、本次募投项的新增产能消化措施

公司本次募投项目的新增产线尚未开始执行正式订单，但已与战略性的潜在客户进行了长期沟通与合作准备。与此同时，在 MEMS 业务方面，公司子公司 Silix 与众多国际知名企业建立了长期业务合作，为全球 MEMS 领域的知名品牌，基于产品开发周期、工艺制程稳定性等因素的考虑，一般客户在确定供应商后即形成稳定的合作关系，轻易不会变更供应商，公司在项目论证时存在与客户就未

来新增产能的销售规划进行预先沟通的过程,项目是在具备一定的可行性条件下启动建设的。公司将在现有客户资源积累基础上,将通过向新老客户进行产品销售实现本募投项目的产能消化,一是提升公司对量产阶段客户已供产品或服务的销售份额;二是协助目前已接近完成工艺开发的客户实现规模化量产;三是针对工艺成熟的产品,寻找新客户快速切入量产,尤其是以亚洲为代表的新兴市场,特别是中国市场,产品消耗日益增加,未来将成长为与欧、美等主流市场并立的重要销售区域,公司将基于地域优势,充分发掘亚洲市场客户。客户资源的不断积累将为公司新增产能的消化提供有效的保障,有助于募投项目效益的实现。

### (1) 市场前景

MEMS 行业的前景依赖于终端应用市场的发展。近年来,受益于移动互联网、消费电子、汽车电子、医疗电子、光通信、工业控制、仪表仪器等市场的高速成长, MEMS 行业发展势头强劲。根据全球权威半导体咨询机构 Yole Development 的研究,2019 年全球 MEMS 行业市场规模为 115 亿美元,考虑到 COVID-19 疫情影响,2020 年 MEMS 行业规模下滑至 109 亿美元,预计到 2025 年 MEMS 市场规模将增长至 177 亿美元,复合增长率可达 7.4%。从市场细分领域来看,消费电子、汽车电子仍将是 MEMS 最大的两个应用领域,而同时在通讯、生物医药、工业科学领域的增速也将非常可观。

### (2) 巩固并深化现有客户合作

本项目代工制造的 MEMS 产品部分定位于消费电子应用市场。Sillex 已为多个消费电子领域项目提供过开发及代工服务,例如在 2006 年即实现对 Nokia 硅麦克风的量产,积累了丰富的项目经验及成熟工艺。此外, Sillex 在二十多年的发展历程中,承接过数百个工艺开发及代工生产项目,在纯 MEMS 代工行业全球领先,已经得到行业认可,积累了一批优质客户,与国际知名企业建立了长期合作关系。Sillex 拥有丰富的 MEMS 芯片工艺开发及代工生产的经营经验,熟悉国际市场环境和行情,在欧洲、北美、亚洲、中东及大洋洲等地区建立了销售渠道并积累了客户资源。8 英寸 MEMS 国际代工线建设项目拟利用瑞典 Sillex 已有的全球性销售渠道、客户基础,具有良好的市场储备和市场前景。公司将继续通过稳定的产品品质、良好的服务和交货信用等提升客户满意度,巩固合作关系。同时,公司将积极主动地与长期客户进行技术交流,根据其需求研制并推介相关产品,通过加强与原有客户的合作关系,以争取优先获得原有客户订单。

### (3) 加大新客户开发力度，拓宽销售渠道

受益于智能手机和平板电脑的快速发展，消费电子已经取代汽车领域成为MEMS最大的应用市场，应用于手机和平板电脑的MEMS传感器几乎占据了消费电子MEMS传感器市场的90%，未来个人智能设备如可穿戴设备的层出不穷将进一步提升消费电子领域的MEMS传感器需求。目前中国MEMS公司在硅麦克风风业务中已经初现规模，并出现多家知名及新兴厂商，如歌尔股份有限公司、瑞声科技控股有限公司、通用微(深圳)科技有限公司等。而消费电子领域对代工厂商大规模量产能力的要求较高，通过建设8英寸MEMS国际代工线，公司将显著提升对大体量消费领域客户的服务能力并提高代工市场占有率。

### (4) 巩固及提升技术优势

瑞典Sillex在技术开发方面拥有卓越的前瞻性和能动性，自主研发并拥有多项核心技术与工艺，覆盖MEMS制程开发及制造的所有关键环节，并在超过20年的多项目开发及量产经验中储备了技术，积累了生产诀窍，硅通孔、深反应离子刻蚀、晶圆键合等技术模块行业领先。Sillex目前拥有超过100项国际MEMS工艺和材料专利，除知识产权外，Sillex还拥有一系列行业领先的工艺技术、专有技术等秘密技术诀窍(Know-how)，雄厚的研发实力保证了丰富的技术成果和源源不断的专利更新，早期对知识产权大量的投入成功占领技术高地，并形成了有效的技术壁垒。

### (5) 持续发挥规模优势，降低生产成本，提高产品的竞争力

在集成电路制造领域，往往公司规模越大，单位产量的成本越低，规模效应越明显。本次募投项目完全投产后，公司的MEMS工艺开发及晶圆制造的生产规模将进一步扩大，在规模优势下，将有利于单位产品生产成本降低，公司MEMS代工服务的竞争力将大幅提升，有利于抢占更多市场份额，消化新增产能。

### (6) 项目产能释放与产能转移、下游客户空间、下游客户验证周期的分析

公司子公司当前从事MEMS业务的相关情况如下：

序号	公司名称	持股比例	经营地	成立时间	入股时间	主要业务或职能
1	北京赛莱克斯国际科技有限公司	100%	北京	2015年4月	2015年4月	MEMS业务发展一级平台，持有赛莱克斯北京和瑞典Sillex股权，拟加强研发布局
2	赛莱克斯微系统科技(北京)有限公司	70%	北京	2015年12月	2015年12月	正在北京建设8英寸MEMS国际代工线，完全达产后月产3万片晶圆，

						一期产能月产1万片晶圆
3	Silex Microsystems AB	100%	斯德哥尔摩	2000年3月	2016年9月	MEMS工艺开发和晶圆制造,具备丰富专利、技术及经验,近年来产能持续提升,最新产能为月产7000片晶圆

8英寸MEMS国际代工线建设项目的原规划为:(1)建设期为2年(不含后续扩产期),为整体土建施工及第1期月产1万片晶圆产能的建设期;(2)后续扩产期为第4年至第6年,第2期月产1万片晶圆产能的建设期为1年,第3期月产1万片晶圆产能的建设期为2年。因此,8英寸MEMS国际代工线建设项目的产能为逐渐爬坡并增加的过程,根据公司当前实际建设情况与生产计划,预计2021年2季度实现正式生产,2021年下半年预计实现50%的产能,即月产5000片晶圆,2022年实现一期100%的产能,即月产10,000片晶圆;2023年实现月产1.5万片晶圆,2024年实现月产2万片晶圆,2025年实现月产2.5万片晶圆,2026年实现月产3万片晶圆。

考虑到半导体产能具有反周期、投入大、门槛高的特点,公司需要提前建设产能,才能争取大规模量产订单。在产能释放过程中,赛莱克斯北京将首先对国际订单进行消化,主要是提升公司对量产阶段客户已供产品或服务的销售份额,并协助目前已接近完成工艺开发的客户实现规模化量产,相关订单部分将来自于以中国为主的亚洲已有客户,包括QC公司、GM公司等。同时,公司将积极培育亚洲市场新客户,以充分利用产能,实现收入增长,尽量避免产能爬坡过程中无新增客户而导致产能出现闲置的情况。

#### 1) 瑞典子公司的产能转移

赛莱克斯北京与瑞典Silex形成良好的互补关系,瑞典Silex可以继续专注工艺开发并导入客户,继续专注欧美市场,并进行多品种、中小批量的生产。赛莱克斯北京则可以提供规模量产能力,弥补瑞典Silex产能不足的情况,先专注于生产,再逐步积累工艺开发及市场开拓能力,逐步发掘亚洲地区潜力客户。

瑞典Silex、赛莱克斯北京的定位存在差异,在产能转移上,瑞典Silex主要将规模量产订单转移至国内,即主要将月产1,000片以上的订单和亚洲等区域的客户订单转移至北京产线。在当前的存量客户中,QC公司、GM公司等国内客户将率先转移到北京8英寸MEMS国际代工线,但具体安排转移多少产能至北京产线,取决于北京产线的准备情况,当前尚无法最终明确。

## 2) 下游客户存在切入空间

随着智能手机、平板电脑、智能终端等新应用、新器件的推陈出新，消费电子领域已成为 MEMS 终端市场的最主要组成部分。本项目定位于中高端消费类和大批量体硅工艺的 MEMS 产品，建设目的在于通过国内扩产建线进一步提高集团整体的 MEMS 晶圆制造产能，充分开发已成为全球最大的移动终端、智能终端输出地的中国市场，全面布局消费电子 MEMS 应用领域，提升对国际、国内客户的服务能力和响应能力，推动 MEMS 晶圆制造业务全面、良性地发展。

中国作为全球最大的电子产品生产基地，消耗了全球近二分之一的 MEMS 器件。近年来，中国 MEMS 消费电子类产品，如智能手机、平板电脑等产量保持稳定增长，带动加速传感器、陀螺仪、硅麦克风等 MEMS 行业需求的增长，中国已经成为全球 MEMS 市场发展最快的地区，预计未来几年我国 MEMS 传感器市场规模年均增速保持在 15% 左右，预测到 2025 年我国 MEMS 传感器市场将达到 1,488.6 亿元。2019 年，在中国智能手机等相关网络通信产品快速增长的推动下，MEMS 陀螺仪、MEMS 加速度计等产品用量得到快速提高，因此网络与通信成为中国 MEMS 市场的最大应用领域。2019 年网络与通信领域 MEMS 市场规模约为 185 亿元，市场份额上升至 30.9%；汽车电子领域 MEMS 增速迅速，基本和网络与通信领域持平，2019 年市场规模约为 173 亿元，市场份额为 28.9%，位居第二；因为 MEMS 在平板电脑中应用渗透率的提高，计算机领域成为中国 MEMS 的第三大应用市场，2019 年市场规模为 85.8 亿元，市场份额为 14.3%。

虽然中国 MEMS 市场很大，但 MEMS 器件市场份额基本被 Bosch、ST、ADI、Honeywell、Infineon、AKM 等诸多国际大公司占领，国内 MEMS 厂家在营业规模、技术水平、产品结构、产业环境与国外都有比较明显的差距，主要问题为：一、企业规模较小，高端产品严重依赖进口，其中传感器芯片进口占比超过 90%；二是技术水平总体偏低，很多企业都是引用国外的原件进行加工，自主创新困难；三是产品结构不合理，品种、规格、系列不全；四是产业化水平较低，产业配套不足，尤其缺乏成熟、标准化的工艺制造平台。

本项目主要生产制造的 MEMS 产品为硅麦克风、压力传感器、惯性传感器、光学、红外成像、RF MEMS 产品等，能够满足下游客户需求，通过建立完善的 MEMS 生产制造供应链和生态系统来缩短客户的产品上市时间，预计能够切入

下游客户市场。以硅麦克风为例，中国 MEMS 公司在硅麦克风业务中已经初现规模，并出现多家知名及新兴厂商，如歌尔股份有限公司、瑞声科技控股有限公司、通用微（深圳）科技有限公司等，公司近年来大力拓展相关客户，以北京 8 英寸国际代工线为其提供服务。

### 3) 产能释放与客户验证周期的关系

根据瑞典 Sillex 的经营模式，瑞典 Sillex 的客户开发过程通常经历工艺开发阶段，待产品开发成熟后再进入批量代工生产，在两个阶段都能够获得收益。产品工艺开发阶段又称为工程型研发，代工企业帮助新进客户研究开发其产品生产所需的工艺并最终定型，通常量产客户都会经过工艺开发阶段，该阶段持续时间因产品差异而导致的差别较大，从数月至数年不等，由此形成工艺开发收入。代工生产阶段是量产代工服务，当客户产品通过工艺开发成熟后，帮助客户进行批量生产的服务，客户的一个产品进入量产阶段后，一般比较稳定，能够持续 4-6 年，由此形成代工生产收入。

由于赛莱克斯北京将采用瑞典 Sillex 的成熟工艺，其无需经过工艺开发阶段，而是直接进入量产，其工艺验证、客户验证一般的时间周期在 2-3 个月左右。公司目前的潜在客户包括 QC 公司、GM 公司等，其工艺开发已经由瑞典 Sillex 完成，可在赛莱克斯北京 8 英寸国际代工线通过工艺验证、客户验证后直接进入量产阶段。

### (7) 公司拟转移至国内生产的主要客户及目前国内客户开发的具体情况

#### 1) 公司拟转移至国内生产的主要客户情况

公司拟由瑞典 Sillex 转移至北京 8 英寸 MEMS 国际代工线的主要客户在 2017 年 1 月至 2020 年 6 月内的销售情况如下：

序号	客户名称	主要产品	报告期总销量 (片)	供给期间	月平均销量 (片/月)
1	GM 公司	MEMS 麦克风	61,056	2017 年 9 月至报告期末	1,850.18
2	QC 公司	MEMS 惯性器件	1,656	2018 年 3 月至报告期末	61.33
3	HE 公司	MEMS 光开关、 MEMS 射频器件	3,067	2017 年 5 月至 2019 年 5 月	127.79
4	ON 公司	MEMS 微流体器 件	9,661	2017 年 1 月至报告期末	235.63
5	BC 公司	MEMS 微流体器 件	1,411	2017 年 11 月至报告期末	45.52

注：由于瑞典产线一直产能有限，部分客户产品尚处于工艺开发阶段；部分已进入晶圆制造

阶段客户的代工需求因产能受限而被抑制,该等客户的历史销售数量对未来转移产量并无绝对的对对应关系。

## 2) 公司目前国内客户开发情况

由于公司 8 英寸 MEMS 国际代工线仍处于内部工程验证阶段,项目实施主体赛莱克斯北京尚未与客户签署正式的市场订单或签订意向合作协议,但一直与 MEMS 业务已有客户或潜在客户保持技术及需求沟通。对于下表中的国内客户,目前已进入工艺开发阶段的为瑞典 Silex 的客户,预计形成订单数量为公司通过客户洽谈沟通所得到的初步估计数据。

序号	客户名称	主要/目标销售产品	开发客户阶段	预计形成订单数量 (片/年)
1	GM 公司	MEMS 麦克风	工艺开发阶段	60,000
2	QC 公司	MEMS 惯性器件	工艺开发阶段	6,000
3	HE 公司	MEMS 光开关、 MEMS 射频器件	工艺开发阶段	9,600
4	AA 公司	MEMS 麦克风	工艺开发阶段	9,600
5	ZX 公司	MEMS 射频器件	工艺开发阶段	12,000
6	ZC 公司	MEMS 压力传感器	工艺开发阶段	6,000
7	XD 公司	MEMS 惯性器件	工艺开发阶段	3,600
8	SS 公司	MEMS 红外传感器	工艺开发阶段	12,000
9	RC 公司	MEMS 红外传感器	工艺开发阶段	24,000
10	GJ 公司	MEMS 光学器件	工艺开发阶段	6,000
11	GR 公司	MEMS 麦克风	初始接触阶段	-
12	RS 公司	MEMS 麦克风	初始接触阶段	-
13	MX 公司	MEMS 麦克风	初始接触阶段	-
14	WL 公司	MEMS 麦克风	初始接触阶段	-
15	WR 公司	MEMS 麦克风	初始接触阶段	-
16	NX 公司	MEMS 麦克风	初始接触阶段	-
17	HD 公司	MEMS 指纹识别器件	初始接触阶段	-
18	IN 公司	MEMS 指纹识别器件	初始接触阶段	-
19	MX 公司	MEMS 惯性器件	初始接触阶段	-
20	ZY 公司	MEMS 指纹识别器件	初始接触阶段	-
21	HT 公司	MEMS 射频器件	初始接触阶段	-
22	KY 公司	MEMS 射频器件	初始接触阶段	-
23	DF 公司	MEMS 超声波器件	初始接触阶段	-

## 12、Sillex 公司是否存在对国内使用其技术的限制性措施

### (1) 瑞典 Sillex 被收购及提供技术服务和专利授权无法律明确限制

赛微电子于 2016 年 7 月完成对瑞典 Sillex 的 98% 股权控股收购（于 2016 年 9 月完成剩余 2% 的收购，持股比例达 100%），交易是通过全资收购北京瑞通芯源半导体科技有限公司（现已更名为“北京赛莱克斯国际科技有限公司”，以下简称“赛莱克斯国际”）100% 股权实现的间接控股收购。赛莱克斯国际位于香港的全资子公司运通电子有限公司（GLOBAL ACCESS ELECTRONICS LIMITED，以下简称“香港 GAE”）于 2015 年 7 月从瑞典 Sillex 原有 14 名法人股东及 23 名自然人股东手中收购了瑞典 Sillex 98% 的股权。

完成收购之后，赛微电子对瑞典 Sillex 陆续实施产业整合，并开始筹划、启动由控股子公司赛莱克斯微系统科技(北京)有限公司(以下简称“赛莱克斯北京”)实施“8 英寸 MEMS 国际代工线建设项目”的建设，2018 年，赛莱克斯北京和瑞典 Sillex 签订《Technical Services Agreement》，赛莱克斯北京作为委托人选择瑞典 Sillex 作为其技术服务的首选提供商。

瑞典 Sillex 作为技术服务提供商，应在赛莱克斯北京的业务领域内从事研究和开发，并在赛莱克斯北京认为必要时向其提供相关研究和开发的成果信息。瑞典 Sillex 提供的技术服务包括但不限于以下内容：（1）为委托人建立生产活动；（2）其他支持和相关的活动。同日，赛莱克斯北京和瑞典 Sillex 签订《License Agreement》，约定赛莱克斯北京向瑞典 Sillex 支付许可费，可在经营地址内使用瑞典 Sillex 在业务过程中开发的专利（patents）、专有技术（know-how）、工艺流程（technology processes）、商标（trademarks）、商品名称（tradenames）、徽标（logos）和类似无形资产。

基于上述《Technical Services Agreement》和《License Agreement》，公司境内子公司赛莱克斯北京可使用瑞典 Sillex 的相关技术。赛莱克斯北京依托瑞典 Sillex 成熟的制造技术和生产管理模式，已完成 8 英寸 MEMS 国际代工线一期项目的基础建设工作。

在发行人收购瑞典 Sillex 股权及后续赛莱克斯北京与瑞典 Sillex 开展技术合作的过程中，并无瑞典法律法规对此进行明确限制或瑞典政府部门要求进行审查或限制，上述股权收购及技术合作的相关协议文本在定稿签署前均咨询过瑞典当地

律师的意见并经过其确认符合相关法律法规。

(2) 瑞典 ISP 负责出具瑞典 Silix 出口的产品或技术需要获得出口许可的决定

瑞典战略产品检验局 (the Swedish Inspectorate of Strategic Products, 简称为 ISP) 有权决定瑞典公司出口的产品或技术是否需要获得出口许可。2020 年 10 月, 瑞典 ISP 出具了一项决定, 要求瑞典 Silix 取得出口授权许可才能将某些两用物项相关的技术出口到赛莱克斯北京。瑞典 ISP 出具决定的法律依据是《两用物项条例》第 4 条中的“兜底条款”, 该条款授予瑞典 ISP 自行评估判断出口技术是否可被视为两用物项的权利。

2020 年 10 月, 瑞典 ISP 作出以下决定 (以下简称“ISP 决定”): 当瑞典 Silix 准备与赛莱克斯北京进行如下交易时, 需要向瑞典 ISP 申请出口许可: (1) 出口与 MEMS 制造、开发、测试或分析设备相关的技术、软件和产品, 相关技术、软件和产品可用于开发与制造 MEMS 产品; (2) 出口 MEMS 微辐射热传感器、MEMS 加速度计、MEMS 陀螺及其相关技术。基于上述 ISP 决定, 瑞典 Silix 于 2020 年 11 月向瑞典 ISP 提交了向赛莱克斯北京出口与正式生产制造首批 MEMS 产品相关技术和产品的许可申请, 截至本募集说明书出具之日, 瑞典 Silix 正在等待瑞典 ISP 的出口许可。

根据公司聘请的瑞典 Setterwalls 律师事务所出具的法律意见书, ISP 作出该决定的法律依据是瑞典和欧盟《两用物项条例》第 4 条中的“兜底条款”, 该条款授予 ISP 自行评估决定所出口技术是否可被视为两用物项的权利 (尽管未被列入附件一的两用物项法规的两用物项清单中), 如果被 ISP 认为属于两用物项, 则出口商有义务在出口相关技术之前获得该出口许可。虽然瑞典 Silix 与赛莱克斯北京之间的技术合作内容并未在《两用物项条例》的两用物项清单中, 且瑞典 Silix 与赛莱克斯北京之间的技术合作为瑞典 Silix 提供技术服务和专利授权, 并非进行“无形资产”转让行为, 但瑞典 ISP 依然有权决定瑞典 Silix 出口的产品或技术需要获得出口许可。

(3) 境外律师对于公司引进瑞典 Silix 技术是否存在限制问题的意见

1) 境外律师的结论性意见

根据瑞典 Setterwalls 律师事务所出具的法律意见书, 境外律师认为, 瑞典 ISP 阻止瑞典 Silix 向赛莱克斯北京出口产品和技术的风险较低, 具体而言:

①ISP 决定表明某些 MEMS 技术构成需要出口许可的两用物品（因为该等技术可用于军事目的），如果瑞典 Sillex 在瑞典 ISP 作出决定后将相关技术出口到中国，则大部分技术很有可能需要出口许可。如果瑞典 ISP 根据相关申请可以确定出口技术在出口后不会用于军事目的或对公共安全/人权造成风险，则瑞典 ISP 应当授予出口许可。鉴于瑞典 Sillex 已向瑞典 ISP 提出相关申请并充分提供赛莱克斯北京的相关信息，以证实两方合作不会用于军事目的或对公共安全/人权造成风险，因此，在当前情况不发生改变（即爆发战争或武装冲突）的情况下，瑞典 ISP 应当授予出口许可。

②在出口许可已经被授予的情况下，如果之后瑞典 ISP 认为交付的技术可能用于军事目的，则瑞典 ISP 可以在授予许可后撤销该许可。如果许可被撤销或者不再更新许可，瑞典 Sillex 则必须立即停止所有技术及其相关信息和专有技术的出口，但尽管如此，即使许可被撤销，瑞典 Sillex 已经交付给赛莱克斯北京的技术无需返还。因此，对于已经交付给赛莱克斯北京并且无需瑞典 Sillex 参与或进一步提供技术支持的技术（例如技术信息、项目或说明文件），赛莱克斯北京可根据许可使用权继续使用。究其原因，出口许可条例不涉及使用权，只涉及技术出口，在技术已经交付的情况下，单独授予使用权不应要求出口许可。因此，未申请出口许可、申请后未被许可或许可后被撤销，均不影响赛莱克斯北京根据许可协议使用已交付的技术。但是，如果在没有任何有效出口许可的情况下，将任何实际技术或其相关信息以物理，口头或数字方式从瑞典 Sillex 出口到赛莱克斯北京，则会发生新的技术出口，这将受到法律的禁止。

③瑞典 Sillex 当前的技术转让不受《瑞典国家安全保护法》及其修正案的阻碍，没有明显的迹象表明瑞典 Sillex 的业务属于可能受到该法案限制的“安全敏感业务”。此外，通过临时和可撤销的许可使用权转让技术不在该法案适用范围之内；通过永久和不可撤销的许可使用权转让技术可能在修正案的限制范围内，但在这种情况下，仅在转移技术对瑞典国家安全构成威胁的情况下，才能根据该法及其修正案阻止技术转移。瑞典 Sillex 对赛莱克斯北京的许可不是永久性 or 不可撤销的，因此受到修正案限制的风险很小。需要说明的是，目前尚不确定该《瑞典国家安全保护法》修正案将如何在实践中解释和适用，修正案所产生的风险不能完全确定。

## 2) 境外律师就瑞典 Sillex 出口技术实现的论证分析

瑞典 Sillex 在 2020 年 11 月 17 日提交了申请书。境外律师查阅瑞典 Sillex 的申请之后，认为瑞典 Sillex 的申请书已充分阐释相关技术的应用、预期用途，以及瑞典 Sillex 与赛莱克斯北京的合作和关系，没有证据表明瑞典 Sillex 被出口的技术将被用于军事或其他被禁止的目的用途。因此，境外律师的结论与瑞典 Sillex 的申请书一致，其认为瑞典 Sillex 的出口许可应被授予。

在出口许可被批准后，瑞典 ISP 将在授权许可有效期内继续全程监控出口技术，以确保始终符合授权要求（即确保出口的产品和技术不被或可能被用于军用目的，或者以其他方式对公共安全和人权造成威胁）。如果将来瑞典 ISP 认为已签发的出口授权由于情况发生改变已不符合要求条件，瑞典 ISP 有权利即时撤销出口许可。如果出口许可被撤销或失效后不再重新授予，相关法律法规并不要求已出口的技术必须归还供应商。此外，任何法律规范都没有规定，如果出口许可撤销或失效后不再重新授予，则根据先前的出口许可已交付的技术相关之使用权必须停止。

但是，境外律师考虑到法律未对使用权进行规范，特别考虑到没有判例或其他法律渊源明确说明在涉及出口许可的情形下应如何处理使用权，其根据自身对法规和瑞典 ISP 政策的理解，认为：出口许可规范仅适用于两用物项技术（即产品、软件、说明书、手册和其他技术资料）出口至欧盟以外的情况。授予使用一项技术或知识产权的权利/许可本身并不构成法规含义内的两用技术，因为它只是一项法律权利，本身并不自动包括任何技术，即有效的使用权本身不应意味着技术持续出口到欧盟以外。因此，境外律师认为，瑞典 Sillex 和赛莱克斯北京的许可协议确定了赛莱克斯北京使用瑞典 Sillex 技术的权利，如果这些技术在获得有效出口许可的情况下合法的交付给赛莱克斯北京，且未来不需要另外技术转让，则相关许可的撤销或无法续期不应阻止赛莱克斯北京未来使用已交付技术的权利。此外，由于某些技术已在 ISP 出具决定之前交付给赛莱克斯北京（因此无需出口许可），基于同样的原因，相关技术的持续使用应当不需要瑞典 ISP 出具出口许可，可以继续由 Sillex-北京使用（前提是不发生其他技术转让或再交付）。

由于在疫情期间外国投资者对安全敏感业务的战略性收购越来越多，瑞典政府通过了《瑞典国家安全保护法》的修正案，该修正案的生效日期为 2021 年 1 月 1 日。该修正案规定任何主体，若有意转让其在安全敏感业务中使用的有形或无形资产（例如技术及其相关的专有技术和知识产权），应在启动预期的转让之

前进行安全性和适用性评估，如果安全性评估表明该转移是不合适的，则不应启动。

该修正案仅适用于（并因此可能阻止）财产的转让（当这种行为构成了购买、交换或赠与），从而导致丧失了对财产的全部控制权。由于当前瑞典 Sillex 技术的许可和出口是（i）非永久性的，（ii）可以在 90 天的通知期内终止，（iii）在中国可以获得的法律救济措施和强制执行可以限制赛莱克斯北京对出口技术的使用。因此，在修正案的含义内，当前瑞典 Sillex 技术的出口并不构成永久且不可撤销的财产转让。然而，必须指出的是，目前尚不清楚该修正案在实践中将会如何适用。在法案修订准备阶段，特别强调的是转让方必须失去对转让财产的控制权，才构成修正案意义上财产转让的发生。由此可知，该修正案涵盖的是通过永久且不可撤销的许可进行的技术转让，并因此可能受到该修正案的限制。因为在这种情况下，转让方将失去对财产的控制权（尽管购买，交换或赠与尚未发生）。由于目前尚不确定如何在实践中解释和适用该修正案，因此难以确定是否适用上述规定。即便如此，由于瑞典 Sillex 和赛莱克斯北京合作下的当前许可不是永久性或不可撤销的，因此受到修正案限制的风险较小。

#### （4）公司引入瑞典 Sillex 技术存在无法获批风险

瑞典 Sillex 已于 2020 年 11 月向瑞典 ISP 提交了向赛莱克斯北京出口与正式生产制造首批 MEMS 产品相关技术和产品的许可申请，出口技术在出口后不会用于军事目的或对公共安全/人权造成风险，瑞典 ISP 应授予出口许可，但仍然存在不予批准的风险。公司虽然具有一定技术储备，并且在瑞典 ISP 出具决定之前已经获得了瑞典 Sillex 的部分技术文档，但如果瑞典 Sillex 的技术出口申请未被批准，公司实施募投项目需要自主探索相关生产诀窍，实现工艺成熟需要耗费数倍的时间与成本，影响募投项目实施进度；如募投项目实施主体后续无法获得瑞典 Sillex 的技术支持，则募投项目生产品类的拓展进程将放缓；此外，公司包括生物医疗 MEMS 器件在内的部分产品将无法获得技术文档等基础资料，需要完全自主探索。因此，若瑞典 Sillex 的技术出口申请无法获批，公司将基于自主研发或其他途径获取相关技术，可能造成募投项目实施进度和实现效益不及预期，本次及前次募投项目能否顺利实施和实施的最终效果具有不确定性。

#### （5）就瑞典 ISP 许可事项准备的预案及公司现有技术储备情况

虽然发行人自身及聘请的瑞典 Setterwalls 律师事务所（北欧第一大律师事务

所)均判断瑞典 Silex 向赛莱克斯北京出口提供技术的受阻风险较低,但若最终出现 ISP 拒绝授予出口许可,则公司采取的预案如下:

1) 已经取得的技术可以继续使用

根据瑞典 Setterwalls 律师事务所出具的法律意见书,ISP 的决定没有法律追溯力,即瑞典 Silex 根据已经交付给赛莱克斯北京的技术不需要被退回。因此,对于已经交付给赛莱克斯北京并且无需瑞典 Silex 参与或进一步提供技术支持的技术(例如技术信息、项目或说明文件),赛莱克斯北京可根据双方签署的《Technical Services Agreement》和《License Agreement》所授予的使用权继续使用。

自 8 英寸 MEMS 国际代工线启动建设后,赛莱克斯北京便开始与瑞典 Silex 通过互相派遣工程师的方式展开技术交流与合作,主要为赛莱克斯北京工程师向瑞典 Silex 学习 MEMS 工艺开发及晶圆制造的生产管理、工艺流程与技术诀窍等。2018 年开始,瑞典 Silex 陆续在瑞典工厂对赛莱克斯北京的工程师进行授课和培训,并在赛莱克斯北京工程师团队逐渐建立完善后向赛莱克斯北京交付技术文档等相关资料。同时,赛莱克斯北京积极与国内合作伙伴、企业、高校、研究所等合作,开展先进 MEMS 晶圆制造工艺技术、晶圆级集成工艺技术的开发,以提高其 MEMS 晶圆代工以及为国内外客户提供“一站式”服务的能力。自 2019 年下半年开始,公司积极布署 MEMS 射频器件芯片制造、射频器件模块的晶圆级异质异构集成技术开发,已取得了一批成果。

截至目前,赛莱克斯北京已持有 10 多项与 MEMS 产品晶圆制造相关技术,如深度刻蚀、双面曝光、厚胶光刻、晶圆硅-硅直接键合、晶圆共晶键合、特殊二维薄膜沉积、特殊三维薄膜沉积、MEMS 高频传输线工艺等。

2) 公司具备自力更生的技术和人才基础

自完成收购瑞典 Silex 之后,赛微电子努力克服法律、文化、语言等方面的挑战,一直积极推动境内外业务子公司的深度融合,收购之后,一方面,瑞典 Silex 实现了较好的整合,人员规模持续扩大,收入和利润持续增长;另一方面,公司积极组织利用境内外资源在国内建设“8 英寸 MEMS 国际代工线建设项目”。截至目前赛微电子已聚集来自全球各著名半导体企业的研发团队 30 余人且仍在持续引进和培养人才,部分专家如陆原博士、董宇峰博士具有丰富的国际化半导体行业经验,公司负责半导体运营的首席运营官沈勇博士也拥有三十余年半导体

产业经历且拥有国际知名大厂的丰富运营经验。如果与子公司瑞典 Sillex 的技术合作受阻,会影响产线工艺成熟及产能爬坡的速度和进程,且公司需要针对本次募投项目涉及的相关技术进行自主研发或通过其他途径获取,但公司在一定程度上具备自力更生的技术与人才基础。

### 13、国家集成电路基金拟投入资金的到位情况,不影响该募投项目的实施

根据赛莱克斯国际、赛莱克斯北京与国家集成电路基金于2017年6月签订的《增资协议补充协议》,国家集成电路基金将以现金形式分五期按照以下时间安排向赛莱克斯北京缴付增资款:

单位:万元

期数	增资款	出资进度	出资截止时间
1	1,500.00	2.50%	2017年6月30日
2	16,500.00	30.00%	2017年8月31日
3	18,000.00	60.00%	2017年12月31日
4	12,000.00	80.00%	2020年1月31日
5	12,000.00	100.00%	2021年1月31日
合计	<b>60,000.00</b>	-	-

截至本募集说明书出具日,国家集成电路基金已实际缴纳增资款4.8亿元,其中2017年6月30日出资1,500.00万元,2017年12月26日出资28,500.00万元,2019年5月17日出资18,000.00万元,与出资计划不存在重大差异,未影响本次募投项目的实施。

### 14、国家集成电路基金并无同比例增资或提供贷款意向

8英寸MEMS国际代工线建设项目的实施主体为赛莱克斯北京,公司全资子公司赛莱克斯国际、国家集成电路基金分别持有赛莱克斯北京70%、30%的出资额。目前,国家集成电路基金不存在对赛莱克斯北京同比例增资或提供贷款的意向。

公司本次募集资金未来投入赛莱克斯北京时,将采取增资或者贷款的形式。如采取增资方式,公司将对赛莱克斯北京进行审计、评估,并以评估结果为基础确定增资价格,确保增资价格合理公允;如采取借款方式,公司将按照同期银行贷款利率收取资金利息,保证上市公司及股东利益不受到损害。公司未来增资赛

莱克斯北京或向赛莱克斯北京提供借款亦将履行内部决策程序，确保程序合规，不损害上市公司利益。

截至本募集说明书出具日，公司通过赛莱克斯国际直接持有赛莱克斯北京70%的股权，赛莱克斯北京的董事会由3人组成，其中2人由公司实际控制人杨云春以及瑞典 Silex 公司的首席执行官 Edvard Kävesten 担任（且杨云春担任董事长），因此，公司能够通过股东会、董事会实际控制赛莱克斯北京，从而有效控制募集资金使用和募投项目的实施进程。本次募投项目的实施，将使得上市公司建立规模化 MEMS 生产能力，显著提升公司对大体量消费领域客户的服务能力，提高市场占有率，增强上市公司的核心竞争力、整体盈利能力和抗风险能力，有利于上市公司长远发展。

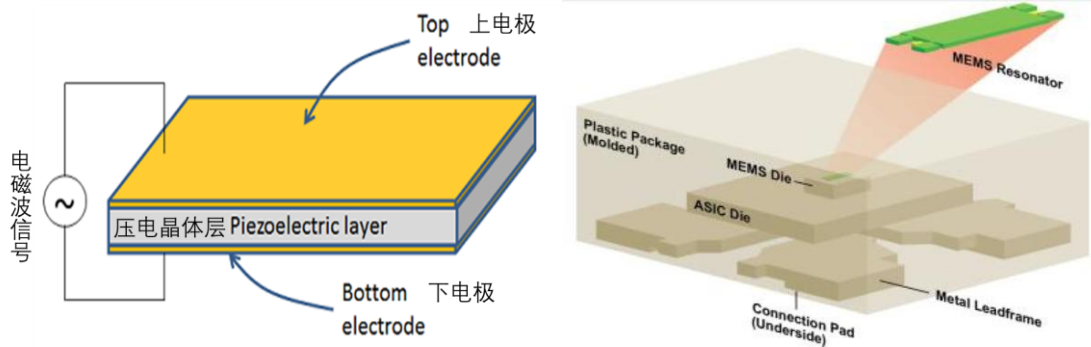
## （二）MEMS高频通信器件制造工艺开发项目

### 1、项目基本情况

项目关键要素	关键要素内容
项目名称	MEMS高频通信器件制造工艺开发项目
项目实施主体	北京赛莱克斯国际科技有限公司
项目实施地址	北京经济技术开发区（向赛莱克斯北京租赁厂房）
项目设计产能	不适用
项目方向	开展面对高频通信MEMS器件制造工艺开发研究活动，依托现有的MEMS制造能力基础，在高频通信领域重点积累前瞻性工艺技术，推动高频通信及终端应用的MEMS器件产品的国产化替代及产业规模化发展
项目投资规模	项目投资总额为32,580万元，拟使用募集资金32,580万元
项目经济效益	不适用

在通信领域中，“高频通信”是指在频率为数百 MHz 到数 GHz 的射频波段，或者更高频率到数百 GHz 的毫米波波段范围内，利用电磁波进行信息传输的技术。MEMS 高频通信器件是指采用 MEMS 工艺技术（包括面硅工艺与体硅工艺）制造的高频通信器件，具体种类包括射频开关、谐振器/滤波器（多功器）、微同轴传输线、天线及阵列天线、射频/微波模块等。高频通信在具体应用中面临天线数量增多、功能增强且电磁波穿透能力变弱等问题，高频通信终端涉及多个射频、微波（或毫米波）单元，单元间的信号传输路径交错，容易造成严重的电磁干扰、噪音等问题。

射频谐振器结构与封装图示

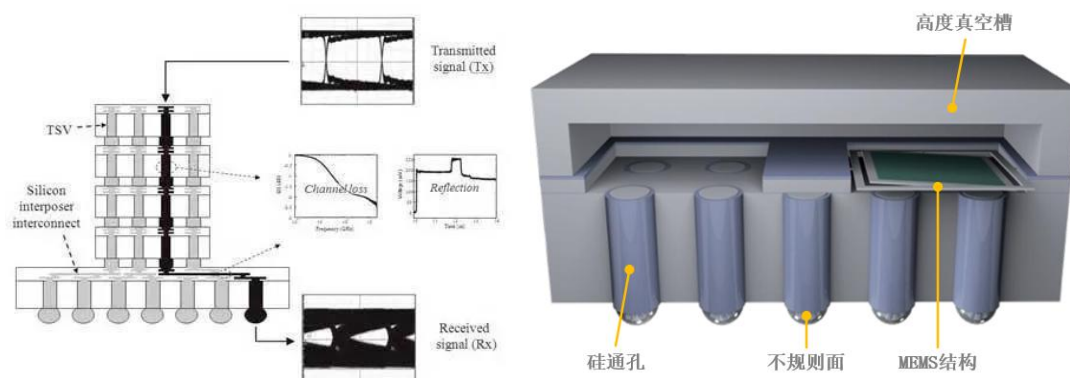


图片来源：互联网，21世纪电源网。

以射频谐振器为例，其核心结构如上图所示，由两层金属电极和夹在其间的一层压电晶体薄膜组成。公司通过开发制备具有垂直方向晶格结构的晶体生长的压电薄膜沉积技术，来进行该器件制造工艺的初步开发，涉及开发复杂的沉积技术和薄膜表面改性技术以及相关的测试技术，涉及复杂的准晶体的薄膜材料叠加，电磁波与几何拓扑图型及制备材料的筛选和优化。最终谐振器还需要应用在相应的微机电系统中，与其他 ASIC 元件等一起封装组合成一个模块，以实现特定的设计功能。

**MEMS** 高频通信器件的“制造工艺开发”包括但不限于：高品质晶体压电薄膜的制备，低损耗高频电磁波传输结构的制备，射频/微波器件的晶圆级异质异构集成成套工艺的开发等。与其他一般的 **MEMS** 器件的制造工艺开发相比，相似的地方都是利用半导体的表面加工技术或体硅加工技术进行微机电器件/系统（集成）的制造，但区别在于，高频通信器件必须通过严苛的微观尺寸、成分以及结构的高度一致性，来达到对通信频段的准确反应，同时，必须通过特别的精细结构和材料微观结构来严格控制电磁波信号的各种传输损耗，这也意味着高频通信 **MEMS** 器件的制造困难程度大大高于一般的 **MEMS** 器件。

#### 硅通孔（TSV）技术图示



图片来源：半导体行业观察，瑞典 Silex。

以 MEMS 高频微同轴结构晶圆级制造工艺为例，该工艺能够解决传统工艺的不足，所制造器件具有高频状态低损耗、低噪音、散热能力良好的特点，对高频通信的应用推广具有重要意义。而 MEMS 高频微同轴结构晶圆级制造工艺的重要基础为公司已掌握的 TSV（硅通孔）技术，若微同轴结构晶圆级制造工艺的研发实现突破，将能够晶圆层面实现多层堆栈芯片的垂直通信，有助于突破原有工艺成本较高、不适合大批量生产的局限性，为 MEMS 与 ASIC 的协同设计与异构集成，实现对高频通信 MEMS 器件代工业务的有力拓展。

必须看到，MEMS 高频通信并非传统 MEMS 制造技术可以全部覆盖，较多具体的工艺技术仍需开发和改进。以微同轴技术为例，目前全球仅美国 Nuvotronics 一家公司拥有相应技术，但其技术细节和 Know-how 属于高度机密，就公司所掌握的信息，国内尚未掌握相关技术。正因如此，赛莱克斯国际才聚集力量进行攻关，这也是本项目的目标。通过本项目的实施，赛莱克斯国际将努力实现在 MEMS 高频器件制造工艺的突破，特别是基于微同轴 MEMS 高频器件的晶圆级异质异构集成技术，不仅将提高我国在 MEMS 高频器件集成制造领域的话语权，也将进一步巩固公司在 MEMS 制造领域的行业地位。

综上所述，本项目主要开展面对高频通信 MEMS 器件制造工艺的开发研究活动，依托现有的 MEMS 制造能力基础，在高频通信领域重点积累前瞻性工艺技术，进一步保持公司在 MEMS 工艺制造领域的领先优势，推动高频通信 MEMS 器件产品的国产化替代及产业规模化发展。

## 2、项目实施的必要性

### (1) 高频通信迅速发展，对MEMS制造工艺提出新的挑战

随着信息技术的进一步发展，高速化信息处理、高频化信号传输成为数字电路发展的新特征，伴随着不断增加的信息量及信息传输效率需求，终端设备也朝着高频化迅速过渡。在高频率信号状态下，因材料的趋肤效应、电介质极化等因素，绝缘材料的电隔离度大大下降，高频通信终端里各射频、微波单元间的信号传输路径、多传输线路的交错等造成了严重的电磁干扰、噪音等问题。特别是在含有GaN（氮化镓）等第三代半导体芯片的MMIC电路里，整个电路50%~60%面积都被传输线路占据。传统工艺制造的射频微波器件难以在高频通信中得到中有效地应用。MEMS高频微同轴结构晶圆级制造工艺能够解决传统工艺的不足，具有高频状态低损耗、低噪音、散热能力良好的特点，使得以新MEMS工艺制造的高频通信器件能够广泛应用于卫星接收、基站、导航、医疗、运输、仓储等各类领域。

### （2）突破专用技术工艺，拓展MEMS高频通信业务

作为典型的技术密集型行业，MEMS企业需要具备极强的技术创新能力，才能持续提升核心竞争力，保证可持续发展。公司作为全球MEMS晶圆代工领域的龙头企业，一直以来重视MEMS前瞻技术的开发，但受限于历史业务发展模式、发展阶段以及产能等资源条件的限制，部分工艺在多MEMS器件的异质异构晶圆级集成制造和量产方面存在局限，主要体现为成本较高、尚不适用于大批量生产。随着5G、物联网及人工智能时代的到来，高频通信及终端应用的需求愈加迫切，MEMS厂商一方面面临工艺技术本身的挑战，另一方面又面临多MEMS器件融合产品需求量迅速增长，但量产要求产品成本降低的市场竞争压力。为克服公司现有TSV技术存在的局限性，公司需要针对MEMS高频通信产品进行工艺研发，开发适合大规模生产的多MEMS高频器件晶圆级异质异构集成技术，拓展MEMS高频通信业务。

### （3）统筹MEMS业务资源，巩固赛莱克斯国际的全球领先地位

为积极推动旗下MEMS业务资源的融合，公司决定由赛莱克斯国际统筹公司MEMS业务资源。北京8英寸MEMS国际代工线建成后，公司将同时在瑞典和中国两地拥有8英寸MEMS产线，同时北京产线更是可以提供标准化规模产能，有利于公司进一步拓展全球市场尤其是亚洲市场。通过MEMS高频通信器件制造工

艺开发，赛莱克斯国际层面将逐渐积累MEMS工艺开发能力，汇聚MEMS业务核心资源，充分发挥境内外产线的不同优势，结合先进工艺与规模产能，进一步促进新增产能的顺利释放，能够更好地为下游客户服务，同时继续扩大公司MEMS业务的竞争优势，巩固赛莱克斯国际的全球领先地位。

### 3、项目可行性分析

#### (1) 高频通信的快速发展为MEMS产业带来巨大市场需求

高频通信已成为一种必然的发展趋势，随着全球5G网络建设的全面铺开，社会对于5G及相关产业的投资迅速增加，带动5G通信设备、芯片、终端等上下游产业链加速前进，推动相关软硬件产品丰富迭代，形成庞大的5G采购和消费需求。同时，随着5G与产业的融合互动，5G服务产品和内容也将日益丰富，5G生态体系不断完善，最终形成一个正向不断循环、共同繁荣发展的高频通信产业。中国是全球最大的移动通信市场，无论是用户规模、市场体量还是服务应用都居于世界领先水平，MEMS高频通信产品作为5G通信终端设备的重要部件，技术含量高并且符合国家战略发展方向，未来产业发展前景良好，与高频通信器件制造相关的市场需求将大幅上升。

#### (2) 公司具备丰富的MEMS工艺研发经验和人才储备

公司作为全球领先的MEMS纯代工企业，擅长于MEMS工艺制造前瞻性技术的研发，并已形成整套MEMS工程化综合应用核心工艺，覆盖MEMS工艺研发及制造的所有关键环节，并且在TSV（硅通孔）、深反应离子刻蚀、晶圆键合等领域处于行业领先水平。公司拟开展多MEMS高频器件晶圆级异质异构集成工艺和成套集成技术的研发，而公司在MEMS领域的丰富工艺研发经验及专有技术，将为项目的顺利实施提供坚实的技术及人才基础。

公司一向注重对高新技术人才的吸引和培养，用良好的研发环境、独特的创新文化来吸引和培养人才。公司的研发团队由众多MEMS行业资深技术人士组成，其中许多具有十年以上的连续从业经历，在MEMS工艺研发领域积累了丰富的经验，同时具有创新和拼搏意识，能够加快项目的开发进度，提高开发质量。同时，公司已经建立了相对完善的技术人员资源体系，为项目新增技术人员提供必要的培训课程和经验指导，同时为技术研发相关课题的深入开展提供充分技术

人才基础。

### (3) 公司MEMS代工经验丰富且即将释放规模产能

公司长期专注于MEMS芯片的工艺开发及晶圆制造，拥有世界先进的纯MEMS代工工艺，已有超过10年的量产历史，生产过超过数十万片晶圆、100多种不同的产品，为全球厂商提供过400余项MEMS芯片的工艺开发服务，代工经验丰富。公司在瑞典拥有一座成熟运转的MEMS晶圆厂，内含一条8英寸产线和一条6英寸产线（即将完成升级为8英寸产线），总体产能已超60,000片晶圆/年，由于下游客户对MEMS晶圆制造及工艺开发的需求仍在持续扩张，公司一方面推进瑞典产线的升级改造，进一步新增当地产能，同时公司继续推进北京“8英寸MEMS国际代工线建设项目”的建设，一期1万片/月产能于2020年9月底建成并达到投产条件，正式通线投产运行。公司丰富的MEMS代工经验以及规模产能的释放，将为MEMS高频通信器件制造工艺开发活动的实施以及成果应用提供极佳的市场及生产条件。

## 4、项目实施主体

赛莱克斯国际为赛微电子的全资子公司，为本项目的实施主体。本项目主要针对特殊压电薄膜沉积技术、基于厚硅晶圆的TSV技术、多晶圆永久键合技术、微空腔同轴传输结构技术、Fan-Out技术、多晶圆临时键合/拆键合技术进行研发，并基于相关技术研发成果，开展多MEMS高频器件晶圆级异质异构集成工艺和成套集成技术的研发。

## 5、项目投资概算

本项目总投资为32,580.00万元，投资概算表如下：

序号	项目	投资金额（万元）	占总投资比例
一	工程费用	19,013.00	58.36%
1	建筑工程	2,100.00	6.45%
2	设备购置及安装费	16,913.00	51.91%
二	工程建设其他费用	615.00	1.89%
三	研发支出	10,295.00	31.60%
四	租金	1,357.00	4.17%
五	铺底流动资金	1,300.00	3.99%

合计	32,580.00	100.00%
----	-----------	---------

## 6、项目经济效益

公司开展MEMS高频通信器件制造工艺开发，对于赛莱克斯国际MEMS业务的全球发展具有战略意义，将使得公司在为知名通信厂商提供服务的基础上，进一步保持自身在全球MEMS制造领域的领先竞争优势。本项目属于技术开发活动，将促进公司MEMS业务的整体发展，不对具体的直接经济效益进行测算。

## 7、项目涉及的报批事项

公司于2020年9月21日取得北京经济技术开发区管理委员会《关于北京赛莱克斯国际科技有限公司MEMS高频通信器件制造工艺开发项目备案的通知》（京技审项（备）[2020]225号）。

公司于2021年2月1日取得北京经济技术开发区管理委员会《关于北京赛莱克斯国际科技有限公司MEMS高频通信器件制造工艺开发项目环境影响报告表的批复》（京环保审字[2021]0019号）。

## 8、公司具备足够的人员和技术储备开展相应研发工作

公司前次募投项目“8英寸MEMS国际代工线建设项目”于2018年启动建设，其主厂房、各支持建筑层区以及一期产能所涉及的产线及超净间已经建成并达到投产条件，该项目通过引入瑞典Silex的领先技术及工艺模块，移植并应用其已进入量产阶段产品的技术及工艺制程，加快了本土MEMS晶圆制造实现代工量产的过程。

在“8英寸MEMS国际代工线建设项目”的建设过程中，公司持续吸纳MEMS行业的优秀人才，聚集了一批来自不同国家的海内外人才，持续组建并完善MEMS业务板块的国际化管理与技术团队，承担公司MEMS制造业务的运营和管理职责。截至2020年9月底，公司MEMS业务共有员工388名，其中研发技术人员合计213名，占MEMS业务员工总数的54.90%，具备足够的专业人员开展相应的研发工作。此外，公司在项目实施过程中将持续招聘相关领域的行业专家与研发工程师，兼顾国际化与本土化，不断充实研发技术人员。

公司全资子公司瑞典Silex具有业内领先的MEMS工程化综合应用核心工艺技术，在技术开发方面拥有前瞻性和能动性，自主研发并拥有多项核心技术与工

艺, TSV (硅通孔)、深反应离子刻蚀、晶圆键合等技术模块行业领先, 能够为相关募投项目提供重要技术支持。此外, 公司“8英寸MEMS国际代工线建设项目”的实施主体赛莱克斯北京在建设工程中取得“一种制作带头沟道或空腔的半导体”、“一种在MEMS结构中制造金属引脚垫的方法”2项发明专利, 并正在申请“一种接触窗的形成方法”、“一种微机电器件制备方法及装置”、“一种光刻方法、掩膜及光刻系统”、“尾气排放系统及方法”等4项发明专利, 相应研发经验持续积累, 为公司在国内实施本研发项目进一步提供保障。

### (1) 项目拟研发的技术名称及内容

序号	主要技术名称	技术内容	主要用途
1	特殊薄膜材料沉积技术	致密、平整(二维结构)薄膜沉积;	用于高频MEMS射频滤波器、MEMS射频开关压力传感器、MEMS红外(非制冷)传感器等产品的制造
		多孔、立体(三维结构)薄膜沉积	用于MEMS环境传感器件(气体、湿度, 颗粒等)的金属氧化物膜; 用于MEMS惯导器件、压力器件的getter(气体吸附剂)膜;
2	晶圆级永久键合技术	探索不同永久键合材料、不同键合方式和工艺	连接不同MEMS器件晶圆、IC CMOS控制器件晶圆
3	微空腔同轴结构技术	探索如何实现超厚铜柱电镀、绝缘材料的多次光刻等形成微空腔同轴传输结构, 并研发基于微同轴的高频器件晶圆级集成	制造微天线/阵列天线、高频传输线、功分器、射频微波模块的晶圆级异质异构集成
4	Fanout(扇出型晶圆级集成)技术	解决不同材料的多层叠加造成的应力累积以及晶圆翘曲较大等问题	有别于TSV+多晶圆永久键合技术的, 用于半导体器件制造的另一种晶圆级异质异构集成制造技术
5	临时键合/拆键合技术	不同拆键合技术、拆键合材料、不同应用场景	薄晶圆切割、TSV技术实施
6	厚硅晶圆TSV技术	不同TSV技术比较研究、应力控制、多层金属种子层沉积	高精度惯性器件制造、压力传感器灵敏度提升等
7	高频器件晶圆级集成	高频传输损耗、电磁噪音控制、不同衬底器件的键合技术(D2W、W2W)	射频微波模块器件制造、高频模块器件的晶圆级电测

### (2) 本项目已有的主要技术人员情况

序号	姓名	职务	主要简历	本项目负责内容
项目核心管理人员				

1	陆原	首席科学家、研发项目组长	1957年出生,博士,国家特聘专家。美国维恩州立大学材料工程专业。现任赛莱克斯北京首席科学家。陆博士同时也是中国科学院微电子研究所研究员,博士生导师。陆博士回国前在美国多家著名半导体公司从事先进微电子研发20年。曾作为首席科学家、课题组长、骨干人员,参与国家科技重大专项(02专项)多个项目的研发工作。获得(和在审)美国、欧洲和中国专利50多项。	核心管理人员,全面负责项目研发工作,包括建立组织机构、确定研发方向、协调研发内容、把控研发进度等
2	严安	研发项目副组长	1970年出生,学士,华中理工大学半导体物理微电子学专业。现任赛莱克斯-北京副总经理。加入赛莱克斯-北京前,先后在首钢日电电子有限公司(日本NEC/日本Renesas Electronics 合资)及首钢微电子有限公司工作25年。主要从事半导体集成电路扩散、封装产品质量、技术工作。参与过SGNEC的扩散(中国第一条6英寸生产线)、封装、测试等生产线项目的建立、运营。在产品制造、质量管理及企业生产运营等方面具有丰富的工作和管理经验。	工厂洁净间建设、质量管理
3	马琳	研发项目副组长	1983年出生,博士,中国科学院自动化研究所计算机应用技术专业。现任赛莱克斯北京部门技术总监。曾在中国船舶工业系统工程研究院工作5年,高级工程师。主要从事电子信息系统研制、MEMS传感器设计与制造工作。参与过国家核高基、型谱、国家海洋局等科研项目,具有大型电子信息型号系统研制及先进工艺器件设计与制造经验。取得了2017年度海洋科学技术奖二等奖荣誉、专利授权/受理8项、发表学术论文4篇。	项目管理,对外协调
研发技术骨干人员				
1	赵书文	研发骨干人员	1980年出生,硕士,河北工业大学材料物理与化学专业毕业。现任赛莱克斯-北京工艺整合部经理职务。曾先后在中芯国际(天津)、中芯国际(北京)、中芯北方等公司工作12年,先后担任过蚀刻资深工艺工程师、工艺整合课经理等项职务。具有大规模集成电路制造领域蚀刻等工艺模块、工艺整合及产品良率改善的经历,积累了丰富的集成电路制造工艺,存储、逻辑、功率等CMOS芯片工作经验。拥有北京市高级专业技术资格,高级工程师(电子元器件及材料专业)。拥有2项专利;在SCI、EI等核心专业期刊上发表文章数篇。	负责工艺集成
2	罗大杰	研发骨干人员	1978年出生,硕士,北京大学软件工程集成电路专业。现任赛莱克斯-北京工程一部经理职务。加入赛莱克斯-北京之前,曾在首钢高新公司、中芯国际(上海),和中芯国际(北京)工作17年,先后担任工程师、经理、技术专家、资深经理和资深技术专家等职务。主要从事光刻工艺工作。具有丰富的半导体产品研发和生产经验,具有完备的从0.18微米/0.15微米到55纳米逻辑产	领导工艺工程师团队

			品的导入到量产管理的经验；完成了0.1微米堆叠式存储器和深沟式存储器的技术转移和量产；完成了90纳米NOR存储器的研发与量产和之后的工艺改良。具有丰富的产品良率提升和质量管理经验。专利授权6项。	
3	殷宏伟	研发骨干人员	1973年出生，学士，华中理工大学微电子专业。现任赛莱克斯-北京生产企划部经理。加入赛莱克斯-北京前，先后在华润上华、海力士半导体公司工作15年以上。主要从事生产管理及成本规划、生产报表系统建立、生产系统培训等工作。参与过公司二厂规划项目，具有丰富的成本规划，产线设计、人力规划等经验。	产品开发、生产计划
4	田超	研发骨干人员	1987年出生，博士，中国科学院大学光电子专业毕业。目前担任赛莱克斯-北京资深工程师职务。在加入赛莱克斯-北京前，先后在中国科学院长春光学精密机械与物理研究所、中芯北方集成电路制造（北京）有限公司，北京华进创威电子有限公司单工作4年，先后担任助理研究员，技术培训生，工艺工程师职务。拥有微纳加工、薄膜沉积与研发相关经验，具有MEMS及集成电路理论与制造工艺等技能。曾参与过国家自然科学基金仪器专项，应用光学国家重点实验室自主研发项目。申请并授权国家发明专利2项，以第一作者发表论文6篇。	物理薄膜沉积
5	段静芳	研发骨干人员	1979年出生，博士，北京科技大学冶金专业毕业。现任赛莱克斯-北京资深工程师职务。加入赛莱克斯（北京）前，先后在北京冶科纳米科技有限公司、北京通美晶体技术有限公司等，工作10年。先后担任过高级工程师、技术部长等职务。拥有氧化物靶材的制备及表征经验以及化合物半导体衬底片加工经验。掌握材料加工、材料分析技能，在国内外SCI收录期刊共发表论文16篇。	负责后道工艺
6	周国安	研发骨干人员	1981年出生，硕士。西南交通大学电力系统及其自动化专业毕业。现担任赛莱克斯-北京工程三部资深工程师职务。曾先后在中国电子科技集团公司第45研究所、Strasbaugh中国区服务中心公司工作11年，先后担任过助理工程师、工程师、高级工程师等职务。具有CMP&Back grinding领域设备设计、设备安装调试、工艺优化及国家重大项目申请的经历，积累了丰富的国家项目申请、CMP设备安装调试及工艺优化的工作经验。获得国家、地方政府、集团各种奖项3项；获得CMP及减薄原厂培训资格证书；作为技术负责人、技术骨干，先后参与，完成了国家重大科技专项（02专项）等国家、部委、地方政府的科研项目8项；申请/授权专利6项；在专业期刊上发表文章20篇（其中双核期刊5篇）。	机械研磨、化学机械研磨开发
7	朱建野	研发骨干人员	1982年出生，硕士，北京大学软件工程专业毕业。现任赛莱克斯-北京工程三部湿法课经理职务。曾在中芯国际集成电路制造（北京）有限公司工作13年。先后担任过工程师、主任工程师等项职务。长期从事半导体制造	湿法刻蚀、晶圆清洗工艺开发

			工艺，特别是湿法刻蚀工艺技术的研发&开发，制造等工作，积累了大量丰富的半导体制造刻蚀工艺、清洗工艺、材料、设备改造方面的工作经验。拥有6项专利。在专业期刊上已发表论文数篇。	
8	周建军	研发骨干人员	1980年出生，硕士，北京化工大学材料学专业毕业。现任赛莱克斯-北京工程二部主任工程师职务。曾先后在中芯国际（北京），中芯北方公司工作13年，先后担任过主任工程师、课经理等项职务。具有刻蚀领域制程优化、标准化制造的经历，积累了丰富的刻蚀工艺工作经验。专利申请/授权：2项；在专业期刊上发表文章数篇。	干法刻蚀工艺开发
9	李立伟	研发骨干人员	1980年出生，硕士，北京科技大学凝聚态物理专业。现任赛莱克斯-北京工程二部课经理职务。加入赛莱克斯-北京之前，在北京燕东微电子，Global Foundry，汉能控股，中芯国际，北京联盛德微电子等先后担任工艺工程师，高级工程师，设计师，产品开发经理，运营总监等职务，具有丰富的半导体，微电子设计、工艺、研发、运营等经验。2013年获得中芯国际TF部最佳工程师奖。发表文章数篇。	射频材料物理气相沉积技术开发
10	张拴	研发骨干人员	1983年出生，学士，哈尔滨工程大学化学工程与工艺专业毕业。现任赛莱克斯-北京工程三部高级工程师。之前，曾在莫莱克斯（大连）有限公司、上海荏原精密机械有限公司、瑞萨半导体（北京）有限公司和北京京东方科技集团有限公司工作11年多，先后担任电镀工程师，售后服务工程师，蚀刻工程师职务。主要从事电镀工艺、电镀设备及蚀刻设备等方面的工作。专利授权/受理1项。	多种电镀技术开发
瑞典 Silix 协作支持负责人				
1	Edvard Kävesten	-	1967年生，博士，瑞典皇家理工学院（Royal Institute of Technology）电气工程专业。2000年创立 Silix（赛莱克斯-瑞典），现任公司首席执行官、首席运营官及首席技术官。	-
2	Ulf Cedergren	-	1978年生，硕士，瑞典皇家理工学院（Royal Institute of Technology）机械电子学专业。2006年加入 Silix，自2011年起一直担任公司副总裁，负责制造业务。Ulf Cedergren 负责开发和实施保证 Silix 有效运转和制造品质的系统和程序。从 MEMS 制造关键领域生产经理起，Ulf 曾于 2010 年被委任为工艺推进主管，及于 2011 年被委任为生产部副手。Ulf 引领 Silix 完成实施了高效生产和质量计划，如“关键比率计划（Critical Ratio Planning）”、“瘦身生产（Lean Production）”、“整合晶圆统计过程控制（Integrated Fab SPC）”。	-

## 9、研发项目具有一定技术基础，发行人具有足够能力进行研发

公司于2016年完成收购的瑞典MEMS代工企业Sillex为全球领先的MEMS晶圆代工企业。经过20余年的发展，瑞典Sillex掌握了硅通孔、晶圆键合、深反应离子刻蚀等多项在业内具备国际领先竞争力的工艺技术和工艺模块，拥有业界领先的硅通孔绝缘层工艺平台(TSI)，拥有超过10年的量产历史、生产过超过数十万片晶圆、100多种不同的产品。公司本次拟研发的MEMS高频通信器件制造工艺属于前沿研究，但一方面子公司瑞典Sillex拥有TSV成套技术及丰富的工业应用经验，另一方面公司在境内的技术团队也具备长期的半导体研发制造经验，公司已具有一定技术基础，且具有足够能力进行研发。

#### (1) 项目已有的技术储备

序号	专利名称	内容	主要用途
1	一种薄膜体声波谐振器及其制备方法	揭示一种新型高频谐振器的结构，及其制造工艺	高频信号传输的滤波器件，制造
2	一种晶圆电容的制作方法、晶圆电容及电子设备	介绍微电容的结构、电容元件的晶圆级集成制造	高频信号的滤波
3	气体传感器及气敏膜的制造方法	介绍利用原子的自阴影效应，制备高效气体吸附膜的方法	提高MEMS高频通信应用终端器件的可靠性
4	一种薄膜体声波谐振器的气密封装结构及其制备方法	利用多晶圆键合，实现薄膜体声波谐振器的气密结构，及制造工艺步骤	提高MEMS高频通信应用终端器件的可靠性
5	一种三维晶圆集成结构及其制备方法、电子设备	介绍一种基于不同半导体衬底的MEMS微波模块器件的晶圆级异质异构集成结构、制作方法	微波及太赫兹通信模块器件的晶圆级制造
6	A method and mechanism for manufacturing MEMS device	介绍一种MEMS惯性传感器的实现原理、及工艺制造方法	MEMS高频通信应用终端传感器件的制造
7	一种制作带有沟道或空腔的半导体结构，及制作方法	揭示一种MEMS惯性传感器件结构、及其工艺制造方法	MEMS高频通信应用终端传感元件制造
8	一种微机电器件制备方法及装置	介绍一种MEMS薄膜传感器件结构、及其工艺制造方法	MEMS高频通信应用终端传感器件的制造
9	一种接触窗的形成方法	揭示一种MEMS传感器的传敏结构，及工艺实现	用于高频通信手持终端的，特殊MEMS传感器件制造
10	一种光刻方法、掩膜及光刻系统	介绍一种特殊MEMS传感器件光刻工艺制造方法	MEMS高频通信应用终端传感器件的工艺制造

#### (2) 该项目截止目前已经完成的工作及形成的主要成果

1) 设计了二款高频滤波器压电薄膜沉积工艺开发试样结构。目前正在进行相应掩膜版制作；

2) 与终端用户沟通,设计了一款射频谐振器,并对其谐振中心频率、共振效果进行了电磁仿真;仿真结果表明,该设计基本满足用户要求;

3) 与终端用户一道,初步设计了一款射频滤波器,并对其滤波特性,进行了电磁仿真。目前正在与客户讨论,进行设计修改;

4) 与中国科学院微电子研究所合作,设计了3种高频传输的微同轴结构,并进行了相应电磁仿真。仿真结果表明,我们的设计与美国科罗拉多大学类似设计的高频传输损耗相吻合。目前正在进行实验样品的流片,将进行高频测试,进行进一步比较验证;

5) 与青岛聚能创芯微电子有限公司合作,提出了基于GaN的微波器件(功率放大器等)芯片晶圆直接与基于硅基MEMS射频器件的晶圆级异质异构集成(wafer-to-wafer)的概念和相应结构。根据此工作,完成了1项专利申请。另1项专利正在申请;

6) 公司提出了基于第三代半导体的射频器件(射频开关、低噪声放大器)与基于硅基的MEMS微同轴传输结构的晶圆级异质异构集成的概念,和相应结构、制作工艺。申请了2项专利;

7) 与中国有色金属研究总院合作,利用原子自阴影效应,提出了三维气体吸附膜的概念,并确定了相应的三元合金材料。申请了相应的结构及制造工艺技术的2项专利;

8) 与重庆联合微电子中心合作,进行了基于不同压电材料的高频谐振器的对比研究。根据初步结果,决定把掺钪(Sc)的氮化铝,作为主要的压电材料;设计了相应结构;正在撰写1项专利;

9) 根据前期对用于射频滤波器的压电AlN薄膜沉积技术、工艺开发经验积累,正与中国电信集团、清华大学、北京邮电大学等合作,探讨其与磁性材料相结合,形成微型天线的可能性。这为5G、6G通信应用终端设备,节省大量空间(与现有内置天线尺寸相比,近2个数量级的缩小)。该项研究正在积极推进中。

以上工作为该项目的基础性工作,公司之后将基于以上基础工作,针对不同集成技术方案,对多MEMS高频器件晶圆级异质异构集成试验片进行设计仿真。在仿真完成后,公司将对专业技术进行研发验证,并集合相关技术成果,完成多MEMS器件晶圆级异质异构集成产品可靠性试验。

## 10、与公司现有业务的关系及拟实现的效果

随着全球 5G 网络建设的全面铺开，其服务产品和内容日益丰富，生态体系也不断完善。中国是全球最大的移动通信市场，无论是用户规模、市场体量还是服务应用都居于世界领先水平，MEMS 高频通信产品作为 5G 通信系统及终端设备的重要部件，技术含量高且符合国家战略发展方向，未来产业发展前景良好，MEMS 高频通信器件制造的市场需求将大幅上升。公司作为 MEMS 晶圆代工领域的领先企业，除在瑞典拥有成熟运转的 MEMS 产线外，已在国内建成 8 英寸 MEMS 国际代工线并持续扩产，可以为国内及国际 MEMS 产品的研发和量产提供成熟的技术支持和产能保障，项目全部建设完成后月产能可达到 3 万片晶圆。射频 MEMS 器件即为公司国内 8 英寸 MEMS 国际代工线的主要产品之一。公司实施 MEMS 高频通信器件制造工艺开发项目，开展多 MEMS 高频器件晶圆级异质异构集成工艺和成套集成技术的研发，能够持续推动北京及瑞典 MEMS 产线的生产工艺升级，为下游客户提供更强大的制造能力。

## 11、发行人具备足够的能力进行相应的研发，对公司业务的影响

公司具有足够能力进行研发，具体见本节“8、公司具备足够的人员和技术储备开展相应研发工作”。

相对于传统制造工艺，晶圆级异质异构集成工艺制造的 MEMS 高频通信器件具有高频状态低损耗、低噪音、散热能力良好的特点，能够广泛应用于卫星接收、基站、导航、医疗、运输、仓储等各类领域。

公司一直以来重视 MEMS 前瞻技术的开发，但受限于历史业务发展模式、发展阶段以及产能等资源条件的限制，虽然已掌握部分工艺、公司已具有一定的 MEMS 高频微同轴结构晶圆级制造能力，但工艺制造成本高企、暂不适用于大批量生产。随着 5G、物联网及人工智能时代的到来，高频通信及终端应用的需求愈加迫切，MEMS 厂商一方面面临工艺技术本身的挑战，另一方面又面临多 MEMS 器件融合产品需求的迅速增长，同时面临着规模量产要求产品生产成本降低的市场竞争压力。公司针对 MEMS 高频器件制造工艺进行研发，一方面能够帮助客户提升 MEMS 高频通信器件的产品性能，另一方面有利于降低生产成本，推动相关器件的国产化替代及规模化发展。

## 12、未利用公司现有研发中心而新建的原因

公司下属的瑞典 Silnex、赛莱克斯北京主要从事 MEMS 代工业务，该等产线进行工艺开发目的主要是为了满足客户当前存在的实际需求，服务于现时的代工量产业务。MEMS 高频器件制造工艺开发具有一定前瞻性，与现有产线的研发中心定位存在差异；公司亦需要购买相关专用设备进行专门研发，现有产线研发中心的定位与运转情况无法满足本项目的专门研发需求。

与此同时，赛莱克斯国际为本项目的实施主体，亦是公司 MEMS 业务发展的一级平台，负责统筹公司 MEMS 业务资源。赛莱克斯国际下属包括赛莱克斯北京、瑞典 Silnex 两家子公司，北京 8 英寸 MEMS 国际代工线建成后，公司将同时在瑞典和中国两地拥有 8 英寸 MEMS 产线，有利于公司进一步拓展全球市场尤其是亚洲市场。通过 MEMS 高频通信器件制造工艺开发，公司将在赛莱克斯国际层面逐渐积累前沿 MEMS 工艺开发能力，汇聚 MEMS 业务核心资源，充分发挥下属 MEMS 代工产线的不同优势，结合先进工艺与规模产能，进一步促进新增产能的顺利释放，同时继续扩大公司 MEMS 业务的竞争优势，巩固赛莱克斯国际的领先地位。

### （三）MEMS先进封装测试研发及产线建设项目

#### 1、项目基本情况

项目关键要素	关键要素内容
项目名称	MEMS先进封装测试研发及产线建设项目
项目实施主体	北京聚能海芯半导体制造有限公司
项目实施地址	北京经济技术开发区（向赛莱克斯北京租赁厂房）
项目设计产能	提供集成封装、测试服务，月产能为1万片
项目产品大类	面向硅麦克风、压力、惯性、光学、RF、生物医疗等MEMS产品的集成封装、测试服务
项目投资规模	项目投资总额为71,080万元，拟使用募集资金71,080万元
项目经济效益	项目完全达产后，预计可新增年平均销售收入约131,384万元，新增年平均净利润19,775万元，所得税后内部收益率为25.15%，所得税后投资回收期为5年（含建设期）。

MEMS 先进封装测试研发及产线建设项目是公司基于 MEMS 产业发展趋势以及自身发展战略需要，依托公司在 MEMS 代工制造领域的全球领先竞争优势，在 MEMS 产业链延伸拓展，建设 MEMS 先进封装测试能力，面向硅麦克风、压力、惯性、光学、RF、生物医疗等 MEMS 器件提供先进集成封装、测试服务。

本项目主要建设内容如下:

(1) 开展 MEMS 器件先进封装制造技术研究, 建立技术创新平台

由于 MEMS 产品的技术多样性和市场细分化等特点, MEMS 产品呈现“一种产品, 一套制造工艺, 一种特定封装”的产业化特征, 每种 MEMS 器件都要求特定的工艺制造和封装技术。随着 MEMS 技术的不断发展成熟, MEMS 制造正与标准 CMOS 工艺进行兼容, 前端制造工艺逐步趋于标准化、规模化。

MEMS 封装不同于 IC 封装, 在考虑封装尺寸、性能、可靠性、成本的同时, 还需要重视力学支撑、环境隔离、与外界环境的交互接口、应力、气密性环境、隔离度、特殊信号引出、微结构失效等因素。因此, MEMS 封装工艺比 IC 封装更复杂, 并呈现多样化特征, 封装成本占比相对更高。先进封装技术通过堆叠单芯片与其他元件并封装在一个外壳里, 可实现半导体、MEMS 和其他元器件的三维异质集成, 一方面能够减少封装面积, 缩短 MEMS 与其他芯片之间的信号传输损耗, 提高 MEMS 器件的整体性能, 另一方面能够提高封装效率, 降低产品成本。先进封装技术包括系统级封装(SIP)、晶圆级封装(WLP)、硅通孔(TSV)、三维芯片堆叠、2.5D 硅转接板等。

发行人拟通过本项目开展三维多轴 MEMS 器件的晶圆级集成封装制造技术研究, 建立相应的技术创新平台, 以获得三维多轴异质 MEMS 器件晶圆级集成封装测试的大规模生产能力。

(2) 进行 MEMS 器件的测试研发及量产

由于 MEMS 产品的封装环节成本占比较高, 如在封装完成后测试发现器件失效, 一方面将浪费成本, 另一方面影响前期研究开发和生产制造的效率。晶圆级测试技术可应用于 MEMS 产品开发全周期的 3 个阶段: 产品研发阶段, 用以验证器件工作和生产的可行性, 获得器件早期特征; 产品试量产阶段, 验证器件以较高成品率量产的能力; 量产阶段, 进行批量化测试, 并降低成本。因此, 公司拟基于晶圆级测试技术, 建立一套高效率、自动化和完备的 MEMS 器件测试系统, 通过高效率、批量化的测试, 提高产品可靠性, 降低研发和生产成本。

综上所述, 发行人拟通过实施本项目为客户提供 MEMS 器件(系统)的晶圆级集成封装、测试服务, 产能设计为晶圆片 10,000 片/月, 以进一步巩固和提升公司在 MEMS 器件产业链地位和综合竞争力。

## 2、项目实施的必要性

### (1) 先进封装是后摩尔时代技术发展的必然趋势

由于架构、材料等多种因素的限制，大半导体产业正逐步过渡到“后摩尔时代”，转向集成电路产业的综合创新和经济效益的提升，通过引入新的器件结构、新的材料体系，以突破传统平面结构和传统材料的限制。三维结构的MEMS产品是“后摩尔时代”的热点和亮点，能够实现MEMS器件的高集成度、低功耗、智能化，与光电器件、化合物半导体器件一道是目前业界公认的最具技术和市场潜力的后摩尔时代半导体特色工艺路线。基于三维集成技术，通过改变基础的晶体管结构，各类型电路兼容工艺，先进封装可以使一个MEMS产品能支持越来越多的功能，大大提高集成度和系统性能，同时减小功耗并降低产品成本，是后摩尔时代技术发展的必然趋势之一。

根据Yole Developpement发布的先进封装技术路线图及市场预测，在“后摩尔时代”，异构集成以及包括5G、人工智能、高性能计算和物联网在内的大趋势，推动了先进封装的采用，那些离前沿技术最接近的芯片制造商，如台积电，三星和英特尔也推动了这一趋势。在总价值680亿美元的封装市场中，先进的芯片封装市场在2019年价值约290亿美元。根据预测，先进封装在2019至2025年之间的复合年增长率（CAGR）为6.6%，到2025年，先进封装将占整个封装市场的约50%。

### (2) 先进封装与测试是MEMS器件设计与应用实现的必然要求

MEMS当前的封装测试技术大多自集成电路封装技术发展而来，但MEMS产品的天然特点就是应用领域多样且应用场景复杂。另外，MEMS器件产品是最适用先进的封装（如，晶圆级异质异构集成）测试技术的主体对象。这是因：1）MEMS器件产品的系统级特征：一个最基本的MEMS器件产品至少需要2个（大多情况下是3个）芯片/晶圆，即MEMS敏感/执行芯片、控制芯片ASIC，以及还有保护微小精致MEMS敏感/执行芯片的CAP芯片/晶圆；2）MEMS工艺制造技术，与先进的晶圆级集成工艺技术完全兼容；3）MEMS其封装测试在许多程度上比集成电路更庞大、更复杂、更困难。在MEMS产品量产化过程中，封装的成本比重已经越来越大，甚至可以超过50%，再结合测试部分的成本，某些类型产品

可以占据超60%的成本。采用三维封装、晶圆级封装、硅通孔、晶圆级测试、器件的晶圆级动态模拟测试等先进封装和测试技术，能够推动MEMS产品朝着高性能、低功耗、微型化、高集成、高可靠性以及低价格的趋势发展，是MEMS器件设计与应用实现的必然要求。

### (3) 布局先进封装测试是公司拓展MEMS产业链的重要举措

公司当前主要从事MEMS晶圆大规模生产制造业务，通过建设MEMS先进封装测试研发及产线，公司业务范围将在MEMS产业链内得到进一步深化拓展，能够为客户提供先进、低成本的MEMS器件/系统集成以及晶圆级测试服务，形成一站式的“Turn-Key”解决方案，适应MEMS市场客户的多样化、综合化的需求。布局先进封装测试是公司深化拓展MEMS产业链的重要举措，能够提高公司在MEMS器件制造业界的综合竞争力，拓宽公司的生产能力和服务能力，有利于公司逐步整合完善产业链，符合公司长期战略发展规划。

## 3、项目可行性分析

### (1) 公司已具备先进封装的核心发展要素

公司是全球领先的MEMS芯片制造商，长期专注于MEMS工艺开发及晶圆制造业务，具备优越的技术水平和工艺开发能力，拥有超过10年的面向全球的量产经验以及不断拓展的规模量产能力。公司是世界上最早成功开发适于规模化量产的成套TSV制造工艺技术的公司。TSV（硅通孔）技术，是实现三维系统集成所必须的首要工艺；公司拥有目前业界领先的TSV绝缘层工艺和制造平台，已研发出包括深反应离子刻蚀等在内的100余项MEMS核心专利，相关专利技术可以推广移植至2.5D和3D晶圆级先进集成封装平台，可以为实现功能化晶圆级封装和三维集成提供保障。

**截至2020年9月底，赛微电子拥有MEMS业务员工388名，其中拥有博士及以上21名，硕士115名，合计占MEMS业务员工总人数的35.05%；其中研发技术人员合计213人，占MEMS业务员工总人数的54.90%。**在MEMS业务领域，公司核心技术团队均是资深专业人士，服务公司多年且经验丰富，CEO、首席技术专家和核心产品组经理的从业时间均超过10年，且公司将持续吸引业内优秀人才，能够保证公司包含募投项目在内的研发项目的实施推进。

## (2) 公司拥有庞大且不断增长的客户基础

公司在MEMS晶圆代工领域有多年行业经验，依靠先进的技术水平、可靠的产品质量和优质的客户服务，公司积累了大量的中高端客户资源，获得了国内外客户的广泛认可，实现了业务的快速增长。从北美科技之都到英伦学术重镇，从欧洲制造强国到亚洲新兴经济，从尖端生命科学到日常娱乐消费，从成熟行业巨头到创新创意团队，公司MEMS客户遍布全球，产品覆盖了通讯、生物医疗、工业科学、消费电子等诸多领域。

公司本次实施的MEMS先进封装测试研发及产线建设项目为MEMS晶圆代工业务的强势延伸，所面临的市场环境与公司现有业务具有高度相关性与紧密性，能够增加公司产业服务附加值，同行业庞大且不断增长的客户资源能够为公司未来MEMS先进封装测试业务的发展和产能的消化提供可靠的支持。

## 4、项目实施主体

聚能制造为本项目的实施主体，聚能制造为聚能海芯的全资子公司，聚能海芯为赛微电子的全资子公司。本项目主要面向硅麦克风、压力、惯性、光学、RF、生物医疗等MEMS产品提供集成封装、测试服务。

## 5、项目投资概算

本项目总投资为71,080.00万元，投资概算表如下：

序号	项目	投资金额(万元)	占总投资比例
一	工程费用	52,910.74	74.44%
1	建筑工程	2,500.00	3.52%
2	设备购置及安装费	50,410.74	70.92%
二	工程建设其他费用	10,435.49	14.68%
三	预备费	3,800.77	5.35%
四	铺底流动资金	3,933.00	5.53%
	<b>合计</b>	<b>71,080.00</b>	<b>100.00%</b>

## 6、项目经济效益

项目完全达产后，预计可新增年平均销售收入约131,384万元，新增年平均净利润19,775万元，所得税后内部收益率为25.15%，所得税后投资回收期为5年（含建设期）。

## 7、项目涉及的报批事项

公司于2020年9月21日取得北京经济技术开发区管理委员会《关于北京聚能海芯半导体制造有限公司MEMS先进封装测试研发及产线建设项目备案的通知》（京技审项（备）[2020]227号）。

公司于2021年2月1日取得北京经济技术开发区管理委员会《关于北京聚能海芯半导体制造有限公司MEMS先进封装测试研发及产线建设项目环境影响报告表的批复》（京环保审字[2021]0018号）。

## 8、自行建造封装测试产线的必要性

（1）MEMS 封装测试具有更高附加值，提升公司盈利能力

相对于 IC 产品的封装测试，MEMS 的封装测试更为复杂、难度更高。在 MEMS 产品的量产化过程中，封装成本比重超过 40%，结合测试环节成本，部分类型产品的封装测试成本合计占比超过 60%。公司自行建造封装测试产线，一方面有助于公司积累 MEMS 的自主知识产权，推动 MEMS 产品的自主可控和国产化；同时有助于公司在 MEMS 产业链中获取更高附加值，以提升公司的盈利能力。

（2）拓展公司 MEMS 业务产业链，提升公司行业地位

公司当前主要从事 MEMS 晶圆大规模生产制造业务，随着 8 英寸 MEMS 国际代工线建设项目的建成并逐步投产，公司在 MEMS 制造能够提供标准化的规模产能，成为全球领先的 MEMS 代工企业。布局先进封装测试，公司业务范围将在 MEMS 产业链内得到进一步深化拓展，能够为客户提供先进、低成本的 MEMS 器件/系统集成以及晶圆级测试服务，形成一站式的“Turn-Key”解决方案，适应 MEMS 市场客户的多样化、综合化的需求，能够提高公司在 MEMS 器件制造业界的综合竞争力，拓宽公司的生产能力和服务能力，有利于公司逐步整合完善产业链，符合公司长期战略发展规划。

## 9、公司具备实施该募投项目的技术研发实力及技术、人员储备

（1）公司具有实施该募投项目的技术研发实力和技术储备

公司是全球领先的 MEMS 晶圆制造商，长期专注于 MEMS 工艺开发及晶圆制造业务，具备相应的技术水平和工艺开发能力，拥有超过 10 年的面向全球的

量产经验以及不断拓展的规模量产能力。公司已成功开发适合规模化量产的成套 TSV（硅通孔）制造工艺技术，该技术是三维系统集成所必需的工艺。公司拥有业界领先的 TSV 绝缘层工艺和制造平台，已研发出包括深反应离子刻蚀等在内的 MEMS 核心专利，相关专利技术可以推广移植至三维晶圆级先进集成封装平台，为 MEMS 先进封装测试研发及产线建设项目的实施提供技术保障。

同时，在“8 英寸 MEMS 国际代工线建设项目”建设过程中，公司已经取得“一种制作带头沟道或空腔的半导体”、“一种在 MEMS 结构中制造金属引脚垫的方法”2 项发明专利，并正在申请“一种接触窗的形成方法”、“一种微机电器件制备方法及其装置”、“一种光刻方法、掩膜及光刻系统”、“尾气排放系统及方法”等 4 项发明专利，相关 MEMS 研发技术的积累进一步提升了公司在 MEMS 领域的技术研发实力。

本项目拟研发的技术名称及内容、已有的技术储备具体如下：

1) 项目拟研发的技术名称及内容

序号	技术名称	技术内容	主要用途
1	分立器件的系统级集成封装 (System-in-Package, SiP)	开发 MEMS 器件与 IC 控制器件的不同分立器件级集成封装 (LGA、QFN 等)	多功能 MEMS 器件的集成封装
2	晶圆级异质异构集成封装	研发基于第三代半导体的高频器件与硅基 MEMS 器件的晶圆级集成技术	MEMS 通信模块的封装制造
3	through-silicon-via (TSV, 硅通孔)	研发不同硅通孔技术：多晶硅、实心铜柱、壳型多层金属导体结构、应力释放与控制、金属填孔无损检测、硅通孔的整晶圆均匀性	三维半导体封装，特别是三维 MEMS 器件产品封装
4	wafer-level fanout (FOWLP, 扇出型晶圆级集成)	利用临时载板，研发芯片与布线层的在封装中的顺序、非硅通孔多芯片晶圆级集成封装技术：芯片的位移、芯片间绝缘材料填充、晶圆的应力翘曲控制与矫正；有机材料对前道、中道设备潜在的污染与控制	非硅通孔技术的，另一种多 MEMS 器件的晶圆级集成封装
5	多晶圆永久键合	研究硅-硅键合、金属共晶键合、glass frit 键合，聚合物键合	多 MEMS 传感器件晶圆级集成封装
6	多晶圆临时键合/拆键合	对比研究适于 MEMS 器件、控制 IC 器件的，采用临时载板的热拆键合与激光拆键合技术	MEMS 器件的 Fanout 封装工艺，器件与载板的临时粘接与拆除
7	基于系统辨识的晶圆级	建立 MEMS 器件的主要参数模型，测量	检测模态的谐振频

	测试技术	器件敏感结构在输入作用下的输出响应	率、环路的Q值、模态频率差、机械增益、系统噪声等关键参数
8	MEMS 器件性能一致性 Allan 方差批量筛选方法	对各种误差源及整个噪声的统计特性进行细致的表征和辨识	通过辨识 MEMS 器件噪声, 对性能进行一致性分析和分级筛选
9	产品全参数自动测试及可靠性验证技术	以中央集中控制方式, 采用网络互连方式方便实现自动测试及监视功能	建立 MEMS 器件的数据采集、存储及数分析等全自动化、规模化的测试能力

## 2) 项目已有的技术储备

序号	技术(专利)名称	内容	主要用途
1	一种芯片及其封装方法	揭示一种半导体器件的晶圆级封装结构, 及制造方法	半导体器件晶圆级集成封装
2	一种 TSV 孔内介质层的电学性能检测方法	介绍了一种 TSV 孔的介质层电性能测试方法	硅通孔本身的电性测试
3	一种晶圆级扇出封装的制作方法	揭示一种以磨掉载板衬底材料, 实现半导体扇外型晶圆级封装结构, 及制造方法	MEMS 器件晶圆级集成封装
4	一种晶圆封装方法	揭示一种扇外型封装的新颖工艺流程而实现晶圆级集成封装	MEMS 器件晶圆级集成封装
5	扇外型封装制备方法	介绍利用“芯片先行”, 活动面朝上的扇外型封装结构, 及其制造方法	MEMS 惯性器件晶圆级集成封装
6	一种柔性基板多层封装装置	介绍一种利用多层柔性基板而实现三维折叠系统级封装技术	半导体器件的系统封装(分立器件级)
7	一种基于柔性基板的三维封装结构及工艺方法	揭示一种利用柔性软板的多次折叠实现小体积的三维封装技术	MEMS 惯性传感器的系统集成封装(分立器件级)
8	一种细间距 POP 式封装结构和封装方法	介绍一种以锡球相连、基于封装体堆叠的三维封装技术	多半导体器件的集成封装(分立器件级)

## (2) 公司具有实施该募投项目的人员储备

截至 2020 年 9 月底, 公司 MEMS 业务共有员工 388 名, 其中研发技术人员合计 213 名, 占 MEMS 业务员工总数的 54.90%。公司 MEMS 业务员工中具有博士学位人员 21 名, 具有硕士学位人员 115 名, 合计占发行人 MEMS 业务员工总数的 35.05%。在 MEMS 业务领域, 公司研发团队的核心技术人员从业多年, 具有

丰富经验，且公司将持续引入专业人才，保证公司包括募集资金投资项目在内的研发项目的实施推进。

截至目前，公司持续招聘 MEMS 封装测试领域的行业专家与研发工程师，已初步形成专业团队，相关团队拥有在国际知名半导体公司长期工作的经验，且具备新产线建设、运营、制造、质控等方面的丰富经历，且公司在项目实施过程中将持续招聘，兼顾国际化与本土化，不断充实研发技术人员。

北京聚能海芯半导体制造有限公司为赛微电子专门设立的全资子公司，赛微电子将调动集团内外一切智力资源用于支持项目建设。目前，赛微电子拥有国家特聘专家 2 人；来自美国、荷兰、新家坡、台湾等国家（地区）技术专家 15 人；来自著名半导体企业（台积电、格罗方德、海力士、中芯国际、联电、华虹宏力、华润上华等）研发专家近 20 人。另外，本项目还有来自瑞典 Silix、美国德州仪器（TI）、法国赛峰集团（SAFRAN）、瑞典 IMEGO、北京大学、清华大学、天津大学的专家顾问团队。

本项目已有技术人员 30 多人，主要人员情况如下：

序号	姓名	职务	主要简历	本项目负责内容
项目核心管理人员				
1	陆原	首席科学家、研发项目组长	1957 年出生，博士，国家特聘专家。美国维恩州立大学材料工程专业。现任赛莱克斯北京首席科学家。陆博士同时也是中国科学院微电子研究所研究员，博士生导师。陆博士回国前在美国多家著名半导体公司从事先进微电子研发 20 年。曾作为首席科学家、课题组长、骨干人员，参与国家科技重大专项（02 专项）多个项目的研发工作。获得(和在审)美国、欧洲和中国专利 50 多项。	核心管理人员，全面负责项目研发工作，包括建立组织机构、确定研发方向、协调研发内容、把控研发进度等
2	董宇峰	研发项目副组长	1966 年出生，博士，毕业于英国南安普敦大学电子工程专业。历任清华大学助理研究员，麻省理工学院访问学者，通用电气高级工程师，南安普敦大学博士后研究员，赛峰集团（Safran Colibrys）首席工程师。董博士在 MEMS 传感器耕耘近 20 年，对高精度 MEMS 惯性传感器研究领域有深刻的理解，做出了许多原创性学术贡献。董博士是美国电气和电子工程师协会（IEEE）会员，美国导航学会（ION）会员，IEEE Journal of Microelectromechanical Systems/IEEE Transactions on Industrial Electronics/ Journal of	研发项目副组长，兼控制 IC 设计

			Micromechanics and Microengineering 等国际期刊审稿专家, 发表了高引用率国际论文三十余篇。	
3	郭鹏飞	研发项目副组长	1979年出生, 博士, 毕业于北京航空航天大学导航、制导与控制专业, 高级工程师。主要研究领域为多源信息融合技术、MEMS 惯性传感器封测技术。历任北京耐威时代科技有限公司研发设计一部主任、总工程师、首席专家, 北京中科赛微电子科技有限公司副总经理。曾承担多个 MEMS 惯性产品项目, 将多传感器融合的扩展卡尔曼滤波算法、MEMS 惯性传感器精确标定技术等应用于多种产品, 并得到量产应用。具有 17 年 MEMS 惯性传感器测试及应用经验。参与多项 863、航空基金、自然基金以及科技部中小企业创新基金研究及产业化项目, 发表论文十余篇。	研发项目副组长, 兼设计负责人
4	严安	研发项目副组长	1970年出生, 学士, 华中理工大学半导体物理微电子学专业。现任赛莱克斯-北京副总经理。加入赛莱克斯-北京前, 先后在首钢日电电子有限公司(日本 NEC/日本 Renesas Electronics 合资)及首钢微电子有限公司工作 25 年。主要从事半导体集成电路扩散、封装产品质量、技术工作。参与过 SGNEC 的扩散(中国第一条 6 英寸生产线)、封装、测试等生产线项目的建立、运营。在产品制造、质量管理及企业生产运营等方面具有丰富的工作和管理经验。	研发项目副组长, 负责先进封装线, 结净间建设, 封装产品质量管理
5	华春红	研发项目副组长	1976年出生, 博士, 毕业于北京航空航天大学导航、制导与控制专业, 高级工程师。主要研究领域为 MEMS 惯性传感器测试及系统应用。曾任北京计算机技术及应用研究所专业技术和项目负责人。承担多个导航产品项目, 攻克了多项技术难关, 满足复杂环境下的高性能、高可靠性使用需求, 部分项目产品已实现量产。主持 863 等三项专题研究。发表论文 5 篇, 申请 3 项国家发明专利。	研发项目副组长, 负责 MEMS 集成产品的电及功能测试标定
研发技术骨干人员				
1	于闯	-	1971年出生, 学士, 毕业于燕山大学机械工程流体传动及控制专业, 拟任聚能海芯制造生产运营负责人。此前先后就职于万应科技、首钢微电子、首钢日电等单位, 从事微电子封装设计模拟、研发、运营等工作。先后担任工程师、主任工程师、经理、总监等职务, 具有 20 多年研发、生产运营管理等丰富经验。	负责晶圆级封装线运营

2	赵兴	-	1981年出生，博士，毕业于南洋理工大学机械与空间工程专业，主任工程师。主要研究领域为基于硅通孔、扇外型晶圆级集成封装。曾任金科芯鹏（新加坡）的先进晶圆级集成技术负责人。承担多个先进封装产品项目，攻克了多项集成封装技术难关。所负责的项目产品均在该公司实现量产。发表论文5篇；申请4项国际发明专利。	负责硅通孔技术工艺集成
3	苏静杰	-	1987年出生，博士，博士后。博士毕业于北京科技大学材料工程专业；博士后毕业于中国科学院电子研究所。高级工程师。主要研究领域为传感器晶圆级异构集成。曾在清华大学微电子所、京东方研发中心工作，担任不同的研发项目经理。承担多个先进传感器产品项目，攻克了多项传感器集成封装技术难关，特别是薄膜界面相互作用、界面金属化合物的可靠性。所负责的项目大都在这些单位/公司实现量产。发表论文10多篇；申请了多项国内发明专利。	负责MEMS非惯性传感器晶圆级异构集成封装
4	殷晓鲁	-	1982年出生，博士、博士后。博士毕业于美国内布拉斯加大学材料工程专业；博士后毕业于美国国家标准局-博尔德。主任工程师。主要研究领域为磁性传感器、MEMS惯性传感器异构集成。曾在美国西部数据工作，承担多个先进传感器集成产品项目，攻克了多项传感器集成封装技术难关，特别是磁性传感器的可靠性。所负责的项目目前在西部数据公司实现量产。发表论文近20篇；6次受邀在国际专业会议上做报告。	负责MEMS惯性器件晶圆级集成
5	张铁军	-	1980年出生，硕士，毕业于北京理工大学航空宇航推进理论与工程专业，高级工程师。曾就职于航天七院工艺所，北京计算机技术及应用研究所等单位，从事产品结构设计和研究工作，先后负责多个项目的测量装置的结构设计工作。目前从事MEMS传感器的封测研发。申请专利1项。	负责MEMS传感器晶圆级集成封装的总设计
6	卢松华	-	1978年出生，硕士，毕业于西北工业大学飞行器设计专业。曾任西安飞行自动控制研究所研发工程师，清华同方威视高级电子工程师以及北京耐威时代科技有限公司研发工程师、研发部副主任，主要从事传感器采样及预处理的FPGA逻辑与嵌入式软件开发、MEMS传感器的测试标定等工作。	负责MEMS器件软件融合
7	刘文斌	-	1989年出生，硕士，毕业于北京工业大学微电子学与固体电子学专业。曾就职于北京计算机	负责MEMS传感器晶圆级测试技术

			技术及应用研究所，从事硬件设计和 FPGA 设计，负责多个产品研制，部分产品已进入量产。目前从事 MEMS 传感器的测试研发。参与自然科学基金研究，发表论文 2 篇。	开发
瑞典 Silex 协作支持负责人				
1	Edvard Kälvesten	-	1967 年生，博士，瑞典皇家理工学院（Royal Institute of Technology）电气工程专业。2000 年创立 Silex（赛莱克斯-瑞典），现任公司首席执行官、首席运营官及首席技术官。	-
2	Ulf Cedergren	-	1978 年生，硕士，瑞典皇家理工学院（Royal Institute of Technology）机械电子学专业。2006 年加入 Silex，自 2011 年起一直担任公司副总裁，负责制造业务。Ulf Cedergren 负责开发和实施保证 Silex 有效运转和制造品质的系统和程序。从 MEMS 制造关键领域生产经理起，Ulf 曾于 2010 年被委任为工艺推进主管，及于 2011 年被委任为生产部副手。Ulf 引领 Silex 完成实施了高效生产和质量计划，如“关键比率计划（Critical Ratio Planning）”、“瘦身生产（Lean Production）”、“整合晶圆统计过程控制（Integrated Fab SPC）”。	-

2020 年 12 月 3 日，公司召开第四届董事会第四次会议，审议通过了《关于聘任首席运营官（半导体生产运营）的议案》，同意聘任沈勇博士担任公司首席运营官（半导体生产运营），沈勇博士在半导体行业内从业多年，曾在日立环球存储、西部数据担任副总裁、晶圆厂运营总经理等职务，具有丰富的行业经验，以沈勇博士为代表的行业知名人士的新增加入，将有利于公司进一步汇聚优秀人才，加速推动募投项目建设，并为公司未来 MEMS 制造、封测业务的规模化运营奠定基础。

## 10、新增产能的消化措施

公司 MEMS 先进封装测试研发及产线建设项目主要面向硅麦克风、压力、惯性、光学、RF、生物医疗等 MEMS 产品提供提供集成封装、测试服务，月产能为 10,000 片晶圆。

### （1）MEMS 封装的市场空间

根据 Yole 的报告，2016 年全球 MEMS 封装市场规模为 25.6 亿美元，预计到 2022 年将增至 64.6 亿美元，2016 年至 2022 年的复合年增长率高达 16.7%。

随着 5G 时代的来临，射频滤波器的市场需求明显增长，其中射频（RF）MEMS 封装市场是整个 MEMS 封装市场增长的最大贡献者，其复合年增长率高达 35.1%；光学 MEMS（包括微镜和微测辐射热计）封装市场受到消费类、汽车类和安全类应用的驱动，以 28.5%的复合年增长率位于 MEMS 封装市场增长贡献者的第二位；智能手机、汽车、智慧工厂和智慧家庭等都需要多个 MEMS 麦克风提供连续不断的声音监测，因此在高级应用上 MEMS 麦克风的数量逐渐增加，音频处理需求强烈，声学 MEMS（含 MEMS 麦克风）和超声波 MEMS 封装市场对增长的贡献位居第三。

## （2）公司从 MEMS 制造向封装测试拓展具备天然优势

### 1) 技术迁移优势

公司是全球领先的 MEMS 芯片制造商，长期专注于 MEMS 工艺开发及晶圆制造业务，具备优越的技术水平和工艺开发能力，拥有超过 10 年的面向全球的量产经验以及不断拓展的规模量产能力。公司是世界上最早成功开发适于规模化量产的成套 TSV 制造工艺技术的公司。TSV（硅通孔）技术，是实现三维系统集成所必须的首要工艺；公司拥有目前业界领先的 TSV 绝缘层工艺和制造平台，已研发出包括深反应离子刻蚀等在内的 100 余项 MEMS 核心专利，相关专利技术可以推广移植至 2.5D 和 3D 晶圆级先进集成封装平台，可以为实现功能化晶圆级封装和三维集成提供保障。

### 2) 客户延展优势

公司在 MEMS 晶圆制造领域有多年行业经验，依靠先进的技术水平、可靠的产品质量和优质的客户服务，公司积累了大量的中高端客户资源，获得了国内外客户的广泛认可，实现了业务的快速增长。公司 MEMS 客户遍布全球，产品覆盖了通讯、生物医药、工业科学、消费电子等诸多领域。公司本次实施的 MEMS 先进封装测试研发及产线建设项目为 MEMS 晶圆制造业务的强势延伸，所面临的市场环境与公司现有业务具有高度相关性与紧密性，能够增加公司产业服务附加值，能够同行业庞大且不断增长的客户资源从芯片制造向封装测试自然延展，能够为公司未来 MEMS 先进封装测试业务的发展和产能的消化提供可靠的支持。同样，当公司能够为客户提供先进、低成本的 MEMS 器件/系统集成以及晶圆级测试服务，形成一站式的“Turn-Key”解决方案时，能够解决 MEMS 市场客户多样化、综合化的需求痛点，也有利于方向促进公司 MEMS 晶圆制造的发

展，形成良性循环。

### (3) 产线逐步成熟与产能逐步释放

根据项目建设规划，建设期为2021-2022年，从2023年开始生产，预计2023年实现50%产能，2014年实现100%达产。截至目前，公司已就拟开展的MEMS封装测试业务进行了技术、人员、生产条件、市场分析等各项准备，已聚集来自全球各著名半导体企业的研发团队30余人，部分专家如陆原博士、董宇峰博士具有大厂经验和业界影响力，而公司负责半导体运营的首席运营官沈勇博士拥有三十余年半导体产业经历且拥有著名大厂的封装测试运营丰富经验，可以迅速实现与具体产线的生产实践结合。在公司持续开展MEMS晶圆制造业务的同时，公司即可与MEMS客户进一步沟通，为客户提供封测服务并开发定制化封测工艺，从而较早进行客户的生产验证测试。在此过程中，封测项目的产线逐步成熟，产能逐步释放，公司具有相对充足的时间进行产线的建设与客户的培育。

### (4) 公司为消化产能拟采取的具体措施

募集资金投资项目投产后，公司将进一步拓展全球特别是中国本土市场，将进一步加大市场推广的投入力度，完善渠道规划，完善面向客户的通用及产品定制服务，积极挖掘潜在市场。

#### 1) 尽快建立封测能力并实现销售

由于半导体行业的高门槛、国际化、专业化特征，客户与订单就是产线最好的证明。一方面，公司借助现成的标准化半导体工厂环境，快速建设生产环境，快速完成设备采购安装及操作人员培训，形成封装测试能力；另一方面，公司将在已有MEMS芯片制造业务及客户的基础上，在封测产线建设期及提前与需求客户进行对接、验证，尽快形成订单和销售，积累行业影响力。

#### 2) 强化销售及技术支持人员的培训

由于MEMS先进封装测试项目具备较强的技术密集性及行业领先性，销售及技术支持人员的专业水平直接影响到工艺能力的展示以及与客户的技术沟通及后期服务质量，公司将通过定期授课、岗位交流、梯队建设等措施提高销售及技术支持人员的业务水平，从而保障市场推广。

#### 3) 重点客户拜访及技术交流

对已有及新开发的重点客户，公司将安排销售及技术支持人员专程拜访，并通过需求分析、工艺验证、技术合作等手段与客户技术人员进行充分交流，为客

户提供满足其需求的封装测试产能。同时，公司将继续派员参加各类行业展会和技术论坛，提高行业用户对公司MEMS产业链综合能力的熟悉程度。

#### （四）补充流动资金

##### 1、补充流动资金基本情况

公司计划将本次募集资金中的51,791.32万元用于补充流动资金，以满足公司流动资金需求，从而提高公司的抗风险能力和持续盈利能力。

##### 2、补充流动资金的必要性

近年来公司业务发展迅速，营业收入逐年递增。公司2017、2018和2019年度的营业收入分别为6.01亿元、7.12亿元及7.18亿元，2018、2019年度营业收入较上年同期分别增长18.65%和0.77%，其中半导体业务的营业收入分别为3.19亿元、3.99亿元和5.35亿元，2018、2019年度数据较上年同期分别增长25.07%和34.03%。根据半导体产业发展趋势，结合公司不断扩大的半导体业务规模，且公司持续布局MEMS、GaN等产业前沿技术研发，预计未来几年内公司仍将处于业务快速扩张阶段，市场开拓、研发投入、日常经营等环节对流动资金的需求也将进一步扩大。与公司扩大经营规模所带来的在管理、技术、人才投入等方面日益增加的资金需求相比，公司目前的流动资金尚存在较大缺口。因此，本次向特定对象发行募集资金补充公司流动资金，符合行业现实情况，能有效缓解公司快速发展的资金压力，有利于增强公司竞争能力，降低经营风险，是公司实现持续健康发展的切实保障，具有充分的必要性。

### 三、本次向特定对象发行对公司经营业务和财务状况的影响

#### （一）对公司经营业务的影响

在MEMS方面，2016年公司完成瑞典MEMS代工企业Silex100%股权收购。Silex为全球领先的MEMS芯片制造企业，具备雄厚的技术实力，拥有400余项产品的开发及量产实践。2019年，公司MEMS晶圆制造及工艺开发合计实现营业收入53,514.19万元，占总营业收入的74.54%。公司通过赛莱克斯北京建设国际领先8英寸MEMS生产线，能够大幅提升公司MEMS产能，为全球各类MEMS产品企业提供工艺开发及代工生产服务。同时，公司将积极开展MEMS高频通信器件制

造工艺开发，在为知名通信厂商提供服务的基础上，进一步保持公司在全球MEMS制造领域的领先竞争优势，并对公司8英寸MEMS国际代工线的业务承接及拓展形成有力支撑。

公司通过MEMS先进封装测试研发及产线建设项目，将能为客户提供先进、低成本的多MEMS器件/系统集成和晶圆级测试服务，拓宽公司在MEMS产业链中的生产能力和服务能力，进一步提升公司在MEMS器件制造行业的行业地位和竞争优势。

本次向特定对象发行，公司通过募集资金继续建设8英寸MEMS国际代工线、投入MEMS高频通信器件制造工艺研发、投入MEMS先进封装测试研发及产线，将进一步增强标准化MEMS规模量产能力，拓展、强化在关键应用领域的工艺开发能力并提升市场开拓能力，建立并形成MEMS先进封装测试能力，将能为客户提供领先、广泛、规模化的MEMS工艺开发能力、MEMS晶圆制造、先进封装及测试服务，拓宽MEMS主业范围，最终大幅提升公司在MEMS产业的综合制造服务能力，巩固在MEMS产业的领先地位并持续扩大竞争优势。

## （二）对公司财务状况的影响

本次发行完成后，公司的资金实力将得到有效提升，总资产和净资产规模大幅增加，资产结构更加合理，财务结构更加优化，为公司后续业务的开拓提供良好的保障。本次发行募集资金投资项目具有良好的社会效益和经济效益。项目实施后，公司的业务规模将会大幅提高，有利于公司未来营业收入和利润水平的持续稳定增长。

## （三）资产折旧、摊销对未来业绩的影响

### 1、公司在建工程、固定资产情况

截至2020年9月30日，公司在建工程账面价值为68,411.98万元，具体构成情况如下：

单位：万元

项目	账面价值
8英寸MEMS国际代工线建设项目	61,213.61
瑞典MEMS产线升级扩产项目	7,198.37

合计	68,411.98
----	-----------

截至2020年9月30日，公司固定资产账面价值为70,297.48万元，具体构成情况如下：

单位：万元

项目	账面原值	累计折旧	减值准备	账面价值
房屋及建筑物	18,910.84	541.12	-	18,369.72
机器设备	63,739.18	12,277.37	-	51,461.81
运输设备	483.91	408.24	-	75.67
电子及办公设备	727.48	337.20	-	390.28
<b>合计</b>	<b>83,861.41</b>	<b>13,563.93</b>	<b>-</b>	<b>70,297.48</b>

## 2、本次募投项目资产折旧、摊销情况

### (1) 8英寸MEMS国际代工线建设项目

本项目预计形成固定资产229,050万元，固定资产按直线进行折旧，残值率5%，其中建筑工程折旧年限为20年、生产设备折旧年限为10年、其他固定资产折旧年限为10年；本项目预计形成无形资产25,038万元，其中土地摊销年限为50年，其他无形资产按照10年摊销。该项目按照3期进行建设，计算期内年平均折旧金额预计为13,587万元，年平均摊销金额预计为1,479万元。该项目分期投入，固定资产折旧和无形资产摊销金额在扩产阶段呈现增长趋势，3期项目完全建设完成后年折旧、摊销金额达到最高，其中固定资产年折旧金额为18,686万元、无形资产年摊销金额为2,063万元。

### (2) MEMS高频通信器件制造工艺开发项目

本项目预计形成固定资产19,013万元，其折旧按年限平均法计算，其中：建筑工程按30年折旧，工艺设备按10年折旧，其他固定资产按10年折旧，残值率5%。本项目预计形成无形资产3,675万元，按照10年摊销完毕。该项目未来每年折旧费为1,732万元，每年摊销费为368万元。

### (3) MEMS先进封装测试研发及产线建设项目

本项目预计形成固定资产59,147万元，其折旧按年限平均法计算，其中：建筑工程按30年折旧，生产设备及工器具费按10年折旧，其他固定资产按10年折旧，残值率均为5%。本项目预计形成无形资产8,000万元，按10年摊销完毕。该项目计算期内每年折旧费为5,460万元，每年摊销费800万元。

综上，公司本次募投项目所形成资产在计算期内的折旧、摊销情况如下表所示：

单位：万元

项目	形成固定资产	年均折旧	形成无形资产	年均摊销
8英寸MEMS国际代工线建设项目	229,050	13,587	25,038	1,479
MEMS高频通信器件制造工艺开发项目	19,013	1,732	3,675	368
MEMS先进封装测试研发及产线建设项目	59,147	5,460	8,000	800
<b>合计</b>	<b>307,210</b>	<b>20,779</b>	<b>36,713</b>	<b>2,647</b>

### 3、资产折旧、摊销对未来业绩的影响

公司截至2020年9月底的在建工程主要为8英寸MEMS国际代工线建设项目；如扣除该项目，在建工程主要为瑞典MEMS产线升级扩产项目，对应金额主要为机器设备，剩余待转固账面价值为7,198.37万元，折旧年限为12年，假设该在建工程于2020年9月30日转固，且按照12年进行折旧，残值率5%，则该在建工程转固后未来年均折旧金额约为569.16万元。

截至2020年9月30日，公司固定资产原值为83,861.41万元，账面价值为70,297.48万元，公司固定资产年预测折旧金额如下表所示：

项目	账面原值(万元)	账面价值(万元)	年预测折旧额(万元)
房屋及建筑物	18,910.84	18,369.72	898.26
机器设备	63,739.18	51,461.81	6,055.22
运输设备	483.91	75.67	114.93
电子及办公设备	727.48	390.28	138.22
<b>合计</b>	<b>83,861.41</b>	<b>70,297.48</b>	<b>7,206.64</b>

综上，公司在建工程（扣除8英寸MEMS国际代工线建设项目后）及固定资产未来年均折旧的加总数为7,775.80万元。

随着本次募投项目的资金投入，公司未来将增加固定资产约307,210万元，无形资产36,713万元，未来每年平均折旧新增约20,779万元，未来每年平均摊销新增约2,647万元。如本次募投项目成功建设完成并产生预期效益，公司盈利水平将有所上升。但是，如果市场经营环境发生重大变化，募集资金投资项目预期收益不能实现，则公司存在因为固定资产折旧、摊销及其他费用大幅增加而导致利润下滑甚至亏损的风险。



## 第四节 董事会关于本次发行对公司影响的讨论与分析

### 一、本次发行对公司业务及资产、公司章程、股东结构、法人治理结构的影响情况

#### (一) 本次发行对公司业务及资产的影响

本次募集资金将用于投资8英寸MEMS国际代工线建设项目、MEMS高频通信器件制造工艺开发项目、MEMS先进封装测试研发及产线建设项目及补充流动资金，相关项目的实施，能够增强公司MEMS的研发及生产服务能力，提高公司的产研一体化水平，提升公司的综合技术及市场实力，同时能够优化公司的资本结构，降低公司的经营风险。

本次发行将有利于公司合理布局业务板块、实现公司战略目标，充分整合优势资源、增强核心竞争力，加快规模化发展、提升综合实力，符合公司长远发展目标和股东利益。

#### (二) 本次发行对公司章程的影响

本次向特定对象发行完成后，公司注册资本和股本将相应增加，股东结构将发生变化，公司将根据实际发行情况对《公司章程》中的相关条款进行调整，并办理工商变更登记手续。

#### (三) 本次发行对股东结构的影响

本次向特定对象发行前，截至本募集说明书出具之日，公司总股本为639,121,537股，其中杨云春先生持股245,367,035股，占比38.39%，为公司控股股东和实际控制人。

本次发行完成后，公司股本将会相应增加，原股东的持股比例也将相应发生变化。按照本次向特定对象发行的股份数量上限191,736,461股进行测算（具体增加股份数量将在取得中国证监会同意注册的文件并完成发行后确定），假设公司控股股东、实际控制人不参与认购，本次向特定对象发行完成后，公司控股股东杨云春先生持有公司股份245,367,035股，持股比例为29.53%。

本次向特定对象发行股票不会导致公司的控制权发生变化。

#### **(四) 本次发行对高管人员结构的影响**

本次向特定对象发行股票完成后,公司预计不会因本次发行对高管人员进行调整,高管人员结构不会发生变动。若公司拟调整高管人员结构,将根据有关规定,履行必要的法律程序和信息披露义务。

#### **(五) 本次发行对业务结构的影响**

本次向特定对象发行募集资金投资的项目围绕公司主营业务展开,本次发行完成后,随着募集资金投资项目的实施,公司业务及产品线将进一步丰富,有利于进一步提升公司核心竞争力,巩固和提升市场地位。本次发行完成后,公司的MEMS业务范围将得到扩充,公司目前的半导体主营业务和总体业务结构不会发生重大变化。

## **二、公司财务状况、盈利能力及现金流量的变动情况**

### **(一) 对公司财务状况的影响**

本次发行完成后,公司的资金实力将得到有效提升,总资产和净资产规模大幅增加,资产结构更加合理,财务结构更加优化,为公司后续业务的开拓提供良好的保障。本次发行募集资金投资项目具有良好的社会效益和经济效益。项目实施后,公司的业务规模将会大幅提高,有利于公司未来营业收入和利润水平的持续稳定增长。

### **(二) 对公司盈利能力的影响**

本次向特定对象发行完成后,公司的总资产及净资产规模将有所增加;另一方面,本次募投项目从投入、建设、运营存在一定周期,经济效益不能立即体现,因此存在短期内公司的每股收益等财务指标出现一定摊薄的风险。但从中长期来看,本次募投项目的实施有利于加强公司基础业务板块布局,有助于公司开辟新的利润增长点,有利于提升公司的核心竞争力与市场占有,提高公司的整体盈利能力。

### **(三) 对公司现金流量的影响**

本次发行由特定对象以现金认购,募集资金到位后,公司筹资活动现金流入

将增加。随着募集资金的合理运用，未来投资活动现金流出和经营活动现金流入将会增加。

### 三、公司与控股股东及其关联人之间的业务关系、管理关系、关联交易及同业竞争等变化情况

本次发行完成后，实际控制人、控股股东及其关联人与公司的业务关系、管理关系不会发生变化，亦不会因本次发行而产生关联交易、同业竞争或潜在同业竞争。

### 四、本次发行完成后，公司是否存在资金、资产被控股股东及其关联人占用的情形，或上市公司为控股股东及其关联人提供担保的情形

截至本募集说明书出具之日，公司不存在资金、资产被实际控制人、控股股东及其关联人违规占用的情形，也不存在为控股股东及其关联人提供违规担保的情形。

公司不会因本次发行产生资金、资产被实际控制人、控股股东及其关联人占用的情形，也不会产生为控股股东及其关联人提供违规担保的情形。

### 五、本次发行对公司负债情况的影响

截至2020年9月30日，公司合并报表资产负债率为**19.72%**。公司总体资产负债率水平较低，一方面是由于公司资产中可供担保抵押的固定资产较少，融资渠道有限，导致负债水平相对较低；另一方面，公司相关业务的技术研发需要持续、大量的资金投入，而技术研发结果具有不确定性，采用银行借款方式融资容易导致企业承担过高的财务风险。

本次向特定对象发行股票募集资金将主要用于投资“8英寸MEMS国际代工线建设项目”、“MEMS高频通信器件制造工艺开发项目”和“MEMS先进封装测试研发及产线建设项目”及补充流动资金。上述MEMS项目均属于高科技含量、高投入、重资产的资本密集型、技术密集行业，若全部或较高比例采用债务融资，将导致公司资产负债率大幅增加，同时借款利息支出将对公司流动资金带来较大不利影响。因此，从公司未来财务稳健性和财务风险控制的角度来考

虑，本次向特定对象发行将有利于上市公司保持良好的资本结构和偿债能力。

## 第五节 与本次发行相关的风险因素

投资者在评价公司本次向特定对象发行股票时，应特别认真考虑下述各项风险因素：

### 一、市场风险

#### (一) 宏观经济周期性波动的风险

公司长期从事导航定位产品的研发和生产业务，随着公司完成对全球领先MEMS芯片代工企业Silex的收购整合，以及在第三代半导体等相关领域的投入，公司业务板块已拓展至MEMS、GaN半导体领域。其中，MEMS及GaN均属于半导体产业，尽管该产业正步入较快的成长期，但因处于电子产业链的上游，其发展受到下游终端应用的深刻影响，行业发展速度与全球经济增速正相关，呈现出周期性的波动趋势。导航定位等行业虽然发展速度较快，但是其市场需求变化与宏观经济周期性波动也具有一定的相关性。未来如果宏观经济形势下行，将对公司经营业绩产生不利影响。

#### (二) 行业竞争加剧的风险

公司半导体业务直接参与全球竞争，如MEMS业务的竞争对手既包括STMicroelectronics（意法半导体）、SONY（索尼）等IDM企业，也包括纯MEMS代工企业Teledyne Dalsa Inc.、IMT（Innovative Micro Technology）、Tronics（Tronics Microsystems），综合代工企业TSMC（台积电）、GLOBALFOUNDRIES（格罗方德）等。MEMS行业属于技术及智力密集型行业，涉及电子、机械、光学、医学等多个专业领域，技术开发、工艺创新及新材料应用水平是影响企业核心竞争力的关键因素；公司GaN材料与器件业务也直接参与全球竞争。若公司不能正确判断未来产品及市场的发展趋势，不能及时掌控行业关键技术的发展动态，不能坚持技术创新或技术创新不能满足市场需求，将存在技术创新迟滞、竞争能力下降，进而导致市场竞争地位削弱、产品利润率降低并导致经营业绩下滑、出现亏损的风险。

#### (三) 汇率波动风险

公司业务遍及全球，因业务结构的变化，近年来直接源自境外营业收入的占

比逐年提高,从2017年的53.17%提高至2018年的56.04%以及2019年的70.00%,2020年上半年的比例则进一步上升至87.69%,且公司直接源自境内营业收入中还存在部分合同以外币计价并结算;与此同时,公司日常经营中的部分原材料采购以及半导体业务的大部分机器设备采购亦采用外币结算。公司及境内外子公司的主要经营活动涉及美元、欧元、瑞典克朗、人民币等货币,该等外币之间以及该等外币与人民币之间的汇率变动具有不确定性。尽管公司为部分外币之间的结算开展了外汇衍生品交易,但若上述货币间的汇率变动幅度加大,将可能对公司报表业绩产生较大影响。

## 二、经营风险

### (一) 新增折旧摊销费用影响未来业绩的风险

根据募集资金运用计划,该等项目完全建成后,公司将新增固定资产和无形资产合计343,923万元,新增年折旧摊销额约为23,426万元。本次向特定对象发行股票成功,将进一步提高公司资金实力、技术实力和综合市场竞争能力,提升公司的全球品牌形象,在本次募集资金投资项目建成并产生预期效益后,公司仍会保持较佳的盈利水平,使得公司利润不因新增折旧、摊销费用以及其他费用而下降。但是,如果市场经营环境发生重大变化,募投项目预期收益不能实现,则公司存在因为固定资产折旧、摊销及其他费用大幅增加而导致利润下滑甚至亏损的风险。

### (二) 公司规模扩大带来的管理风险

近年来,公司业务规模快速扩张,已发展成为业务涵盖导航定位、MEMS制造、化合物半导体、航空电子、无人系统以及智能制造的产业集团,公司组织架构和管理体系将趋于复杂化,经营决策、风险控制等难度大为增加,对公司内部控制、管理制度等方面均提出了更高的要求。如果未来公司管理层管理水平及专业能力不能适应公司规模迅速扩张的要求,不能及时完善满足业务发展需求的运营机制,公司则难以实现各业务单元的有效整合,不能迅速发挥其协同效应,直接影响公司的经营效率、发展速度和业绩水平。

### (三) 募集资金投资项目不能达到预期效益的风险

公司结合目前国内行业政策、行业发展及竞争趋势、公司发展战略等因素对本次向特定对象发行募集资金投资项目作出了较充分的可行性论证,募投项目的实施符合公司的战略布局且有利于公司主营业务的发展。但是,本次募投项目涉及公司产业链的延伸及主营业务的拓展,是一项涉及战略布局、资源配置、运营管理、细节把控等方面的全方位挑战,基于目前的市场环境、产业政策、技术革新等不确定或不可控因素的影响,以及未来项目建成投产后的市场开拓、客户接受程度、销售价格等可能与公司预测存在差异,项目实施过程中,可能出现项目延期、投资超支、市场环境变化等情况,从而导致投资项目无法正常实施或者无法实现预期目标。

#### (四) COVID-19疫情风险

2020年初以来,COVID-19疫情在全球陆续爆发,各国纷纷采取不同措施抗击疫情,但疫情的未来发展、持续时间以及对全球经济、产业协作、资本市场的影响或冲击难以预测。公司半导体、产业投资业务都离不开国际交流与合作,尤其是半导体业务,采购、生产、销售各环节都具有突出的国际化特征。公司目前在境外国家或地区如瑞典、美国、香港均设有子公司,尤其在瑞典拥有两条高效运转的6&8英寸MEMS代工产线,若该等国家或地区的疫情在未来无法得到有效控制或消除,存在该等子公司的经营运转受到不同程度影响的风险;此外公司位于境内的MEMS、GaN子公司的建设、发展也面临受到疫情背景下全球产业协作生态变化影响的风险;该等风险因素叠加将使得公司的整体经营情况因COVID-19疫情而存在较大的不确定性。

#### (五) 控股股东股权质押的风险

截至2020年12月31日,公司控股股东、实际控制人杨云春先生持有公司股票245,367,035股,占公司总股本的38.39%,其中质押的股份为155,099,192股,占其所持股份的63.21%,占公司总股本的24.27%。

2019年1月31日,杨云春先生质押公司股份140,039,340股,占其持有公司股份总数的96.51%,占公司总股本的49.53%。自此之后,杨云春先生质押公司股票的数量占其持有公司股票总数量的比例处于持续下降状态,截至2019年12月31日、2020年3月31日、2020年6月30日、2020年9月30日和2020

年12月31日，其质押公司股票占其所持股份的比例分别为87.29%、75.08%、67.53%、63.65%和63.21%。

截至2020年12月31日，杨云春先生股票质押融资存量金额为10.26亿元，占其所持公司最新股票价值58.45亿元的17.55%；杨云春先生可以通过适当减持部分所持公司股票、盘活存量资产、收回投资收益、获得股票分红、股票质押融资等方式偿还或延续上述融资，资金偿付或融通能力能够得到保障。

截至本募集说明书出具之日，公司控股股东、实际控制人杨云春先生所质押的股份未出现过平仓或被强制过户的情形。若未来公司控股股东股权质押比例未能继续下降，且公司股价又受宏观经济、经营业绩、市场环境或其他不可控事件等因素影响出现重大不利变化，而控股股东、实际控制人的资信状况及履约能力大幅恶化，无法及时作出相应调整安排，则其所质押股份中的部分或全部可能出现平仓或被强制过户的风险，从而对公司股权结构的稳定性造成影响。

#### （六）新兴行业的创新风险

公司现有MEMS、GaN等业务均属于国家鼓励发展的高技术产业和战略性新兴产业，该等产业技术进步迅速，要求行业参与者不断通过新技术的研究和新产品的开发以应对下游需求的变化。如公司对新技术、新产品的投入不足，或投入方向偏离行业创新发展趋势或未能符合重要客户需求的变化，将会损害公司的技术优势与核心竞争力，从而给公司的市场竞争地位和经营业绩带来不利影响；此外，近年来，公司一直保持着较高的研发投入水平和强度，公司研发费用支出的绝对金额逐年攀升（2017-2019年研发费用分别为4,829.06万元、5,430.05万元和11,048.47万元，2020年1-9月为8,895.76万元），占营业收入的比重亦不断提高（2017-2019年研发费用占当年营业收入的比例分别为8.04%、7.62%和15.39%，2020年1-9月为16.65%），而研发活动本身存在一定的不确定性，公司还存在研发投入不能获得预期效果从而影响公司盈利能力的创新风险。

#### （七）公司规模扩大带来的管理风险

近年来，公司业务规模快速扩张，已发展成为多元化业务协同发展的产业集团，公司组织架构和管理体系将趋于复杂化，经营决策、风险控制等难度大为增加，对公司内部控制、管理制度等方面均提出了更高的要求。如果未来公司管理

层管理水平及专业能力不能适应公司规模迅速扩张的要求,不能及时完善满足业务发展需求的运营机制,公司则难以实现各业务单元的有效整合,不能迅速发挥其协同效应,直接影响公司的经营效率、发展速度和业绩水平。

#### (八) 核心人才流失的风险

优秀人才是半导体企业的核心竞争力之一,行业需要的是具备跨学科理论知识和量产实践经验的复合型人才:以 MEMS 为例, MEMS 器件的微小化、跨学科以及高集成度的特性导致设计的复杂性,设计工程师需要在了解各个学科领域知识的基础上,控制不同领域之间的复杂交互, MEMS 尺寸的微小化所带来的微观效应也使得 MEMS 设计和分析更为复杂;就制造环节而言, MEMS 产品的多样性、三维立体维度、多材料应用以及细微加工方法不仅要求工艺工程师掌握 MEMS 前沿技术,还要求从业人员能够从量产实践中积累工艺诀窍和经验,通过整合技术及经验形成成熟产品。

为了稳定公司的管理、技术和运营团队,公司提供有竞争力的薪酬福利和建立公平的竞争晋升机制,提供全面、完善的培训计划,创造开放、协作的工作环境,提倡“专注、创新”的企业文化,吸引并培养管理和技术人才。但是,如果公司本次股票发行之后核心骨干人员流失且无法吸引新的优秀人才加入,将对公司的经营造成不利影响。

#### (九) 新增MEMS代工产能无法消化导致资产闲置的风险

近年来,瑞典 Sillex 通过持续进行资本投入,更新、购买 MEMS 制造专用设备,使得产能水平相应提高,产能、销量也随着工艺开发客户逐渐导入量产以及新客户的引入而持续增加。报告期内,瑞典 Sillex 继续推进 MEMS 产线的升级改造,一方面将原有 6 英寸产线升级成 8 英寸,另一方面通过添购关键设备提升 8 英寸产线的整体产能。Sillex 的 MEMS 产线在升级扩产过程中同时保持产线运转,2020 年 9 月底, Sillex 原有 6 英寸产线已升级切换成 8 英寸产线,原有 8 英寸产线已完成扩产,本次 Sillex 的 MEMS 产线升级扩产完成后,其 MEMS 晶圆产能提升至 7,000 片/月的水平。

赛莱克斯北京 8 英寸 MEMS 国际代工线的原建设规划为:(1)建设期为 2 年(不含后续扩产期),为整体土建施工及第 1 期月产 1 万片晶圆产能的建设期;

(2) 后续扩产期为第4年至第6年,第2期月产1万片晶圆产能的建设期为1年,第3期月产1万片晶圆产能的建设期为2年。因此,公司8英寸MEMS国际代工线的产能为逐渐爬坡和增加的过程,根据公司当前实际建设情况与生产计划,预计2021年2季度正式生产,2021年下半年预计实现50%的产能,即月产5,000片晶圆,2022年实现一期100%的产能,即月产10,000片晶圆;2023年实现月产1.5万片晶圆,2024年实现月产2万片晶圆,2025年实现月产2.5万片晶圆,2026年实现月产3万片晶圆。相比于瑞典Sillex的MEMS产线升级扩产完成后月产7,000片晶圆的产能水平,赛莱克斯北京8英寸MEMS国际代工线完全建成投产后的MEMS晶圆产能将达到月产3万片。

根据世界权威半导体市场研究机构Yole Development的统计数据,2012年至今,Sillex在全球MEMS代工厂营收排名中一直位居前五,在MEMS纯代工领域则一直位居前二,与意法半导体(ST Microelectronics)、TELEDYNE DALSA、台积电(TSMC)、索尼(SONY)等厂商持续竞争,长期保持在全球MEMS晶圆代工第一梯队。截至目前,中国境内具有MEMS代工产能的主要企业包括中芯集成电路制造(绍兴)有限公司、华润微电子有限公司、上海华虹宏力半导体制造有限公司、上海先进半导体制造有限公司等。在全球MEMS代工领域,公司作为领先企业面临一定的业务竞争压力。

瑞典Sillex拥有已签署的在手订单及明确的客户需求,且瑞典MEMS产线的绝对产能规模不大。赛莱克斯北京8英寸MEMS国际代工线一期产能仍处于工程验证阶段,尚未形成正式的市场订单,未与客户签订意向合作协议,后期扩充产能较大。考虑到半导体产能具有反周期、投入大、门槛高的特点,公司需要提前建设产能,才能争取大规模量产订单,在产能释放过程中,赛莱克斯北京将首先对国际订单进行消化,主要是提升公司对量产阶段客户已供产品或服务的销售份额,并协助目前已接近完成工艺开发的客户实现规模化量产,相关订单部分将来自于以中国为主的亚洲已有客户,包括QC公司、GM公司等。同时,公司将积极培育亚洲市场新客户,以充分利用产能,实现收入增长,尽量避免产能爬坡过程中无新增客户而导致产能出现闲置的情况。

尽管赛莱克斯北京8英寸MEMS国际代工线是在复刻瑞典Sillex产线的基础上扩大产能、直接采用瑞典Sillex成熟工艺并直接导入其现有客户,但是瑞典Sillex

现有客户实际可切换至国内 MEMS 产线的订单规模尚具有不确定性，同时公司 MEMS 业务新增的亚洲尤其是国内客户一部分尚处于工艺开发阶段，一部分尚处于初步接洽阶段，公司未来能否争取到既有客户的大规模量产订单，以及能否持续拓展新客户以消化产能尚存在不确定性。此外，根据瑞典 Silix 的经营模式，MEMS 客户开发过程通常经历工艺开发阶段，待产品开发成熟后再进入批量代工生产，产品工艺开发阶段持续时间因产品差异而导致的差别较大，从数月至数年不等，该阶段平均持续时间为三年左右。当客户产品通过工艺开发成熟后，帮助客户进行批量生产的服务，客户的一个产品进入量产阶段后，一般比较稳定，能够持续 4-6 年。由于赛莱克斯北京将采用瑞典 Silix 的成熟工艺，其无需经过工艺开发阶段，而是直接进入量产，其工艺验证、客户验证一般的时间周期在 2-3 个月左右，但如果涉及工艺开发，其工艺验证、客户验证所需时间可能需要增加。

因此，赛莱克斯北京 8 英寸 MEMS 国际代工线在客观上存在新增 MEMS 代工产能无法消化、相关投资所形成资产在一定时期内闲置或部分闲置的风险。

#### (十) 新建 MEMS 封测产能无法消化导致资产闲置的风险

在 MEMS 行业价值链中，MEMS 产业链自上而下包括三个主要环节：上游—芯片设计，中游—芯片制造，下游—封装测试，并形成了生产 MEMS 制造材料、封装材料的 MEMS 支撑行业。

目前，MEMS 的三个主要环节已发展出相对独立的细分行业，产业链以 MEMS 产品设计为主导，多由整机厂商、无晶圆设计公司首先对产品功用、性能及结构等进行研发设计，然后自行或委托 MEMS 代工厂进行工艺开发及产品制造，再由封装厂进行封装、测试，最后销售给电子终端应用产品生产企业。由于技术磨合与工艺定版，MEMS 产品设计与下游的制造、封测厂商往往存在紧密的长期合作关系。

公司本次投资建设的封测产线属于新建产能，完全达产后月产 1 万片晶圆。根据中国半导体行业协会统计，2019 年，中国前 10 大封测企业的销售额合计为 927.4 亿元，其中排名靠前的封测企业主要为长电科技、南通华达微电子集团有限公司、华天科技、通富微电等，其中长电科技、南通华达微电子集团有限公司、

通富微电主要从事集成电路封装测试业务，华天科技主要从事集成电路、LED的封装测试业务。在MEMS产品封测领域，国内主要从事相关业务的上市公司有晶方科技、敏芯股份等，其中晶方科技专注于传感器领域的封装测试业务，敏芯股份正在构建专业的MEMS麦克风封装测试产线。国内同行业封测企业因先发优势具有一定行业竞争力。

在产能消化上，公司一方面将争取公司MEMS制造客户的封装测试订单，另一方面将就封装测试项目单独培育客户，以充分利用公司产能。在公司持续开展MEMS晶圆制造业务的同时，公司可与MEMS客户进一步沟通，为客户提供封测服务并开发定制化封测工艺，从而较早进行客户的生产验证测试。在此过程中，封测项目的产线逐步成熟，产能逐步释放。

但由于MEMS封测业务对于公司而言是向产业链下游延伸的新拓展业务，公司并无法确保在MEMS晶圆制造环节积累的客户会将其封装测试业务交由公司进行，且封装测试业务的取得也需要经历客观的工艺验证过程，潜在客户向现实客户的转化的概率与周期均存在不确定性。尽管MEMS先进封装测试研发及产线建设项目从投资到投产、产能提升、完全达产需要约三年时间，能够为公司提供准备的时间，但公司与潜在客户形成稳定的供货关系的时间与封测项目的产能释放节奏难以形成预期中的匹配关系。因此，公司MEMS先进封装测试研发及产线在客观上存在新建MEMS封测产能无法消化、相关投资所形成资产在一定时期内闲置或部分闲置的风险。

#### （十一）关于无法取得瑞典战略产品检验局出口许可的风险

公司于2016年完成对瑞典Silix的收购，完成收购之后，赛微电子对瑞典Silix陆续实施产业整合，并开始筹划、启动由控股子公司赛莱克斯北京实施“8英寸MEMS国际代工线建设项目”的建设，2018年，赛莱克斯北京和瑞典Silix签订《Technical Services Agreement》，赛莱克斯北京作为委托人选择瑞典Silix作为其技术服务的首选提供商。瑞典Silix作为技术服务提供商，应在赛莱克斯北京的业务领域内从事研究和开发，并在赛莱克斯北京认为必要时向其提供相关研究和开发的成果信息。同日，赛莱克斯北京和瑞典Silix签订《License Agreement》，约定赛莱克斯北京向瑞典Silix支付许可费，可在经营地址内使用

瑞典 Sillex 在业务过程中开发的专利 (patents)、专有技术 (know-how)、工艺流程 (technology processes)、商标 (trademarks)、商品名称 (tradenames)、徽标 (logos) 和类似无形资产。在公司收购瑞典 Sillex 股权及后续赛莱克斯北京与瑞典 Sillex 开展技术合作的过程中, 并无瑞典法律法规对此进行限制或瑞典政府部门要求进行审查或限制, 上述股权收购及技术合作的相关协议文本在定稿签署前均咨询过瑞典当地律师的意见并经过其确认符合相关法律法规。

瑞典战略产品检验局 (the Swedish Inspectorate of Strategic Products, 简称为 ISP) 有权决定瑞典公司出口的产品或技术是否需要获得出口许可。2020 年 10 月, 瑞典 ISP 作出决定, 当瑞典 Sillex 准备与赛莱克斯北京进行如下交易时, 需要向瑞典 ISP 申请出口许可: (1) 出口与 MEMS 制造、开发、测试或分析设备相关的技术、软件和产品, 相关技术、软件和产品可用于开发与制造 MEMS 产品; (2) 出口 MEMS 微辐射热传感器、MEMS 加速度计、MEMS 陀螺及其相关技术。公司收到瑞典 ISP 上述决定并对该决定进行法律咨询后认为, 瑞典 ISP 的决定没有法律追溯力, 即瑞典 Sillex 已经交付给赛莱克斯北京的技术不需要被退回。因此, 对于已经交付给赛莱克斯北京并且无需瑞典 Sillex 参与或进一步提供技术支持的技术 (例如技术信息、项目或说明文件), 赛莱克斯北京可根据双方签署的《Technical Services Agreement》和《License Agreement》所授予的使用权继续使用。

由于公司需要确保瑞典 Sillex 继续顺利且不受质疑地为赛莱克斯北京提供技术服务、授权赛莱克斯北京使用其专利或技术, 避免赛莱克斯北京准备开展的规模生产经营活动受到意外因素的影响, 公司采取了两项应对措施, 其一, 聘请瑞典 Setterwalls 律师事务所 (北欧知名律师事务所, 成立于 1878 年, 为瑞典、北欧乃至全球许多知名的大中型企业即机构提供法律服务, 涉外业务为整个律所受案量的 50%) 对 ISP 的决定及相关法律风险进行评估; 其二, 瑞典 Sillex 于 2020 年 11 月向瑞典 ISP 提交了向赛莱克斯北京出口与正式生产制造首批 MEMS 产品相关技术和产品的许可申请。截至本募集说明书出具之日, 瑞典 Sillex 正在等待瑞典 ISP 的出口许可, 瑞典 ISP 审批通过出口许可所需的时间存在不确定性, 但公司预计取得最终结果最长不会超过 6 个月。

根据瑞典 Setterwalls 律师事务所出具的法律意见书, ISP 决定表明某些

MEMS 技术构成需要出口许可的两用物品（因为该等技术可用于军事目的），如果瑞典 Sillex 在瑞典 ISP 作出 ISP 决定后将相关技术出口到中国，则大部分技术很有可能需要出口许可。如果瑞典 ISP 根据相关申请可以确定出口技术在出口后不会用于军事目的或对公共安全/人权造成风险，则瑞典 ISP 应当授予出口许可。鉴于瑞典 Sillex 已向瑞典 ISP 提出相关申请并充分提供赛莱克斯北京的相关信息，以证实两方合作不会用于军事目的或对公共安全/人权造成风险，因此，在当前情况不发生改变（即爆发战争或武装冲突）的情况下，瑞典 ISP 应当授予出口许可。因此，瑞典 ISP 阻止瑞典 Sillex 向赛莱克斯北京出口产品和技术的风险较低。但考虑到当前国际政治环境复杂，瑞典和欧盟出口两用物品的相关法律法规以及《瑞典国家安全保护法》及其修正案如何在实践中解释和适用并不能完全确定，公司从瑞典 Sillex 引入技术存在不被授予出口许可的风险。

截至目前，赛莱克斯北京已具有 10 多项与 MEMS 产品晶圆制造相关的技术，如深度刻蚀、双面曝光、厚胶光刻、晶圆硅-硅直接键合、晶圆共晶键合、特殊二维薄膜沉积、特殊三维薄膜沉积、MEMS 高频传输线工艺等，并且在瑞典 ISP 出具决定之前已经获得了瑞典 Sillex 的部分技术文档，但如果瑞典 Sillex 的技术出口申请未被批准，公司实施募投项目需要自主探索相关生产诀窍，实现工艺成熟需要耗费数倍的时间与成本，影响募投项目实施进度；如募投项目实施主体后续无法获得瑞典 Sillex 的技术支持，则募投项目生产品类的拓展进程将被动放缓；此外，公司包括生物医疗 MEMS 器件在内的部分产品将无法获得技术文档等基础资料，需要完全自主探索。如果瑞典 Sillex 的技术出口申请最终无法获批，公司将基于自主研发或其他途径获取相关技术，可能造成募投项目实施进度和实现效益不及预期，本次及前次募投项目能否顺利实施和实施的最终效果具有不确定性。

## （十二）本次募投项目研发失败的风险

MEMS 高频通信器件制造工艺开发项目旨在开展面对高频通信 MEMS 器件制造工艺开发研究活动，依托现有的 MEMS 制造能力基础，在高频通信领域重点积累前瞻性工艺技术，推动高频通信及终端应用的 MEMS 器件产品的国产化替代及产业规模化发展。

**MEMS** 高频通信器件的“制造工艺开发”包括但不限于：高品质晶体压电薄膜的制备，低损耗高频电磁波传输结构的制备，射频/微波器件的晶圆级异质异构集成成套工艺的开发等。与其他一般的 **MEMS** 器件的制造工艺开发相比，相似的地方都是利用半导体的表面加工技术或体硅加工技术进行微机电器件/系统（集成）的制造，但区别在于，高频通信器件必须通过严苛的微观尺寸、成分以及结构的高度一致性，来达到对通信频段的准确反应，同时，必须通过特别的精细结构和材料微观结构来严格控制电磁波信号的各种传输损耗，这也意味着高频通信 **MEMS** 器件的制造困难程度大大高于一般的 **MEMS** 器件。

公司于 2016 年完成收购的瑞典 **MEMS** 代工企业 **Silex** 为全球领先的 **MEMS** 晶圆代工企业。经过 20 余年的发展，瑞典 **Silex** 掌握了硅通孔、晶圆键合、深反应离子刻蚀等多项在业内具备国际领先竞争力的工艺技术和工艺模块，拥有业界领先的硅通孔绝缘层工艺平台（**TSI**），拥有超过 10 年的量产历史、生产过超过数十万片晶圆、100 多种不同的产品。同时，公司境内研发团队基于自主研发以及和其他机构的合作，完成设计了两款高频滤波器压电薄膜沉积工艺开发试样结构、一款射频谐振器、一款射频滤波器、3 种高频传输的微同轴结构等相关基础研究，作为本项目研发的技术基础。

因此，尽管公司关于 **MEMS** 高频通信器件制造工艺开发项目已具有一定技术基础，但由于本次发行募投项目具有研发周期长、复合型人才需求多、技术要求高、资金投入大等特点，能否成功实施依赖于公司在关键技术领域的突破，存在研发失败的风险。如果相关研发工作实施进展、效果不达预期，可能导致公司研发投入超出预算、募投项目产生效益的时间节点推迟。如果公司最终未能有效的开发出适用于 **MEMS** 高频通信器件的制造工艺和技术，将导致公司募投项目效益不及预期，对公司的经营业绩造成不利影响。

### （十三）公司业务转型的风险

报告期内，公司导航及航空电子业务下滑，半导体业务在公司营业收入中的比重逐年上升。2020 年 1-9 月，公司以 **MEMS** 代工为主的半导体业务形成收入占公司营业收入的 90.37%。2020 年 9 月，公司剥离了航空电子相关业务，拟集中资源实现半导体战略性业务的聚焦发展。本次发行将使得公司增加 **MEMS** 产

品代工产能，增厚相应的技术储备，并新增 MEMS 先进封装测试业务，为上市公司开拓新的业务增长点。但相关业务转型并非一蹴而就，会使上市公司面临业务转型的风险。

(1) 自收购瑞典 Sillex 后，公司 MEMS 业务增长迅速，市场占有率持续提升，但公司当前 MEMS 业务主要由境外子公司瑞典 Sillex 贡献。公司与瑞典 Sillex 分属不同的国家，面临政治、法律、市场、文化、语言与管理整合、财务审计、汇率波动等多方面的风险，随着公司主业逐渐聚焦于以 MEMS 为主的半导体产业，该等风险一旦发生将对公司的经营造成重大不利影响。

(2) 公司境内的 MEMS 代工业务主要由赛莱克斯北京开展，北京 MEMS 产线尚处于一期产能工程验证阶段，尚未进入稳定生产阶段。如果赛莱克斯北京的 MEMS 代工产能正式投产后，MEMS 业务的市场培育情况不及预期，或者市场容量出现波动、市场竞争加剧、不能有效渗透中国及亚洲市场，随着募投项目完全建成，新增大量固定资产及无形资产将产生大额的折旧及摊销费用，公司境内 MEMS 产线对公司盈利能力的影响存在不确定性。

(3) 公司收购瑞典 Sillex 前的主营业务为导航及航空电子业务，境内管理人员在导航、航空电子业务领域具有丰富的经验。经过近几年的整合协同发展，公司通过境内 8 英寸 MEMS 国际代工线项目的建设积累了与 MEMS 产能建设的相关的经验，并引入了多名 MEMS、GaN 等半导体领域的专业人才，但未来境内 MEMS 业务实际开展运营后，公司境内部分管理人员可能由于不具有相关领域的运营管理经验而给公司带来潜在的管理风险。

(4) 随着部分在研项目产品的持续推进，公司导航业务部分项目的收入将陆续得到确认。与此同时，发行人积极维护并拓展相关客户，2020 年下半年公司新签导航业务合同约 6,500 万元，预计导航业务将逐步恢复发展。但随着公司整体业务发展方向朝着半导体领域进行战略转型，转型过程中导航业务的资源投入整体减少、盈利情况可能不及预期，将对公司业绩产生不利影响。

(5) 公司半导体业务直接参与全球竞争，属于技术及智力密集型行业，涉及电子、机械、材料、通信、光学、医学等多个专业领域，技术开发、工艺创新及新技术、新材料的应用水平是影响企业核心竞争力的关键因素。公司进行完全

业务转型后,若不能保证核心人才团队的稳定,不能准确及时地判断未来产品及市场的发展趋势,不能及时掌控行业关键技术的发展动态,不能坚持技术创新或技术创新不能满足市场需求,将存在技术创新迟滞、竞争能力下降的风险。

### 三、财务风险

#### (一) 净资产收益率下降风险

本次募集资金到位后,公司净资产规模将有较大幅度的增长,但是募集资金投资项目从投入到产生经济效益需要经历项目建设、竣工验收、投产、客户开发维护等过程,达到预期收益水平存在一定的不确定性。因此,公司存在发行当年净资产收益率较大幅度下降的风险。

#### (二) 优惠政策变化风险

报告期内,公司及子公司享受多项税收优惠政策,主要如下:

根据《中华人民共和国企业所得税法》规定,国家需要重点扶持的高新技术企业减按15%的税率征收企业所得税。赛微电子、耐威时代和镭航世纪均在2017年至2019年分别取得了高新技术企业证书,享受15%的税率;迈普时空在2018年至2020年享受15%税率。赛微电子和耐威时代于2020年重新申请高新技术企业认定,并于2021年1月22日通过高新技术企业备案,预计2020年至2022年享受15%税率。截至本募集说明书出具日,新申请的高新技术企业证书尚未颁发。

根据《国务院关于印发进一步鼓励软件产业和集成电路产业发展若干政策的通知》(国发[2011]4号)规定,继续实施软件增值税优惠政策;根据《财政部、国家税务总局关于软件产品增值税政策的通知》(财税[2011]100号)规定,增值税一般纳税人销售其自行开发生产的软件产品,按13%税率征收增值税后,对其增值税实际税负超过3%的部分实行即征即退政策。赛微电子、耐威时代、中测耐威、飞纳经纬等先后完成了软件产品备案,享受了增值税即征即退的优惠政策,享受了增值税即征即退的优惠政策。

如果未来国家主管税务机关对上述所得税和增值税的优惠政策作出调整,将对发行人的经营业绩和利润水平产生一定程度的不利影响。

### (三) 商誉减值风险

2017年末、2018年末及2019年末，公司商誉的账面金额分别为65,408.94万元、64,190.67万元、63,595.42万元，占公司资产总额的比例分别为21.10%、19.52%和15.21%，系收购赛莱克斯国际、镭航世纪和飞纳经纬所形成。2017年末、2018年末及2019年末，公司分别对上述商誉进行了减值测试。北京天健兴业资产评估有限公司对2019年赛莱克斯国际、镭航世纪和飞纳经纬商誉涉及的资产组出具了评估报告，赛莱克斯国际、镭航世纪和飞纳经纬相关资产组的可回收金额均不低于账面价值，商誉未发生减值，无需计提减值准备。

**截至2020年9月30日，公司商誉账面金额为53,595.94万元。**2020年9月11日，公司召开2020年第二次临时股东大会，审议通过了《关于转让全资子公司股权及债权暨关联交易的议案》，同意公司通过转让青州耐威100%股权（资产组）及部分债权的方式剥离航空电子业务。2020年10月23日，青州耐威在山东省青州市行政审批服务局完成工商变更登记手续，并领取了新的《营业执照》。上述股权转让完成后，公司不再持有青州耐威任何股权，镭航世纪随之对外转让，合并报表层面形成的商誉一并转销，商誉账面金额减少至53,595.94万元。但未来若莱克斯国际和飞纳经纬经营情况未达预期，或者市场形势发生不利变化，可能对莱克斯国际和飞纳经纬商誉相关资产组的价值造成不利影响，从而使公司面临一定的商誉减值风险，甚至形成减值损失，从而可能对公司的财务状况和经营业绩造成一定的不利影响。

### (四) 资产转让相关风险

2020年9月11日，公司召开2020年第二次临时股东大会，审议通过了《关于转让全资子公司股权及债权暨关联交易的议案》，同意公司通过转让青州耐威100%股权（资产组）及部分债权的方式剥离航空电子业务。2020年10月23日，青州耐威在山东省青州市行政审批服务局完成工商变更登记手续，并领取了新的《营业执照》。上述股权转让完成后，公司不再持有青州耐威任何股权，镭航世纪随之对外转让，合并报表层面形成的商誉一并转销。

镭航世纪自2016年收购以来，2016年至2020年1-6月纳入公司合并报表范围的主要财务数据如下：

单位：万元

项目	2020年1-6月	2019年	2018年	2017年	2016年
镭航世纪归母净利润	14.84	748.67	1,461.40	862.04	622.69
公司归母净利润	1,170.68	12,068.83	9,456.67	4,843.44	5,905.92
占比	1.27%	6.20%	15.45%	17.80%	10.54%

镭航世纪对外转让后，公司2020年下半年及今后会计年度将不再有源自该业务的收入及利润，虽然该业务的利润贡献占比逐年降低，该业务的收入及利润将会减少，将对公司整体业绩产生一定的影响。

#### 四、本次向特定对象发行相关的主要风险

##### (一) 募集资金投资项目不能达到预期效益的风险

公司结合目前国内行业政策、行业发展及竞争趋势、公司发展战略等因素对本次向特定对象发行募集资金投资项目作出了较充分的可行性论证，募投项目的实施符合公司的战略布局且有利于公司主营业务的发展。但是，本次募投项目涉及公司业务范围的拓展，是一项涉及战略布局、资源配置、运营管理、细节把控等方面的全方位挑战，基于目前的市场环境、产业政策、技术革新等不确定或不可控因素的影响，以及未来项目建成投产后的市场开拓、客户接受程度、销售价格等可能与公司预测存在差异，项目实施过程中，可能出现项目延期、投资超支、市场环境变化等情况，从而导致投资项目无法正常实施或者无法实现预期目标。

##### (二) 因本次发行导致股东即期回报被摊薄、原股东分红减少、表决权被摊薄的风险

本次向特定对象发行完成后，公司的股本规模将扩大，资产负债结构更加稳健，但本次募集资金投资项目并不是基于原有业务的简单扩张，而是涉及战略层面的布局和业务外延的拓展。项目建设周期较长，实现预期效益需要一定时间，项目实施初期，募集资金投资项目对公司的整体业绩贡献较小，公司净利润的增幅可能小于股本的增幅，公司每股收益等财务指标可能出现一定幅度的下降，股东即期回报存在被摊薄的风险。

本次向特定对象发行完成后，公司原股东持股比例将会较少，亦将导致原股东的分红减少、表决权被摊薄的风险。

### （三）交易涉及的审批风险

本次向特定对象发行股票尚需取得中国证监会同意注册的批复，能否取得有关主管部门的审批，以及最终取得审批的时间均存在不确定性。

### （四）发行失败的风险

本次向特定对象发行的结果将受到A股证券市场整体情况、公司股票价格走势、投资者对本次发行方案认可程度等多方面影响，存在不能足额募集所需资金甚至发行失败的风险。

### （五）股价波动风险

股票市场投资收益与风险并存。公司股票在深交所上市交易，本次向特定对象发行可能影响公司的股票价格。此外，除受公司盈利水平和公司未来发展前景的影响之外，公司的股票价格还可能受到投资者心理、股票供求关系、公司所处行业的发展与整合、国际和国内宏观经济形势、资本市场走势、市场心理和各类重大突发事件等多方面因素的影响。投资者在考虑投资公司股票时，应预计到前述各类因素可能带来的投资风险，并做出审慎判断。

## 第六节 与本次发行相关的声明

### 一、发行人全体董事、监事、高级管理人员声明

本公司及全体董事、监事、高级管理人员承诺本募集说明书内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，按照诚信原则履行承诺，并承担相应的法律责任。

全体董事签名：

杨云春

赵 焯

苗 威

张阿斌

丛培国

景贵飞

刘 婷

全体监事签名：

郭鹏飞

马 琳

袁 理

除董事以外的其他高级管理人员签名：

蔡 猛

周家玉

刘 波

北京赛微电子股份有限公司

年 月 日

## 二、发行人控股股东声明

本人承诺本募集说明书内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，按照诚信原则履行承诺，并承担相应的法律责任。

控股股东、实际控制人签名：

\_\_\_\_\_

杨云春

北京赛微电子股份有限公司

年 月 日

### 三、保荐机构（主承销商）声明

本公司已对募集说明书进行了核查，确认本募集说明书内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并承担相应的法律责任。

项目协办人： \_\_\_\_\_

刘帅虎

保荐代表人： \_\_\_\_\_

孙 涛

陈胜可

保荐机构董事长、法定代表人： \_\_\_\_\_

李 峰

中泰证券股份有限公司

年 月 日

#### 四、保荐机构董事长、总经理声明

本人已认真阅读北京赛微电子股份有限公司募集说明书的全部内容，确认募集说明书不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对募集说明书真实性、准确性和完整性承担相应法律责任。

总 经 理： \_\_\_\_\_

毕玉国

董 事 长： \_\_\_\_\_

(法定代表人) 李 峰

中泰证券股份有限公司

## 五、发行人律师声明

本所及经办律师已阅读募集说明书，确认募集说明书内容与本所出具的法律意见书不存在矛盾。本所及经办律师对发行人在募集说明书中引用的法律意见书的内容无异议，确认募集说明书不因引用上述内容而出现虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并承担相应的法律责任。

北京金杜（成都）律师事务所

经办律师：\_\_\_\_\_

刘东亚

\_\_\_\_\_

卢 勇

北京金杜（成都）律师事务所 单位负责人：\_\_\_\_\_

卢 勇

北京市金杜律师事务所

北京市金杜律师事务所 单位负责人：\_\_\_\_\_

王 玲

年 月 日

## 六、会计师事务所声明

本所及签字注册会计师已阅读募集说明书，确认募集说明书与本所出具的审计报告不存在矛盾。本所及签字注册会计师对发行人在募集说明书中引用的审计报告的内容无异议，确认募集说明书不因引用上述内容而出现虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并承担相应的法律责任。

会计师事务所负责人：\_\_\_\_\_

魏 强

签字注册会计师：\_\_\_\_\_

李丽芳

侯红梅

天圆全会计师事务所（特殊普通合伙）

年 月 日

## 七、董事会声明及承诺

### (一) 关于公司未来十二个月内再融资计划的声明

自本次向特定对象发行A股股票方案被公司股东大会审议通过之日起，公司未来十二个月将根据业务发展情况确定是否实施其他再融资计划。

### (二) 关于应对本次发行股票摊薄即期回报采取的措施

为保护投资者利益，保证此次募集资金的有效使用，有效防范即期回报被摊薄的风险，提高公司未来的回报能力，公司拟采取的主要措施包括：

#### 1、提升公司盈利能力，切实推进公司发展战略

本次发行募集资金的使用将紧密围绕公司现有主营业务和公司的未来发展战略规划，有利于增强公司的抗风险能力和市场竞争力。在募集资金到位后，公司将切实推进公司发展战略，积极推动主营业务发展，不断开拓市场，进一步提高收入水平和盈利能力。

#### 2、持续完善公司治理，为公司发展提供制度保障

公司将严格遵循《中华人民共和国公司法》、《中华人民共和国证券法》、《上市公司治理准则》等法律法规和规范性文件的要求，不断完善公司治理结构，建立健全上市公司经营管理体系。同时，公司将加强内部控制，完善并强化投资决策程序，配套实施推行绩效激励管理机制，以建成科学高效的组织管理体系，切实维护公司的整体利益，尤其是中小股东的合法权益，为公司长远发展提供制度保障。

#### 3、强化募集资金管理，提升资金使用效率

为加强募集资金的管理，规范募集资金的使用，维护投资者的权益，公司按相关法律法规的要求制定了《募集资金管理制度》，本次发行募集资金到位后，公司将与保荐机构、募集资金专户开户行签署监管协议。公司将充分听取独立董事的意见，持续加强公司对募集资金进行专项存放、专项使用。同时，在本次发行募集资金到位后，公司将严格遵守募集资金使用的相关规定，努力提高资金的使用效率，完善并强化投资决策程序，合理运用各种融资工具和渠道，加强财务

成本控制，有效降低财务费用，实现可持续发展。

#### 4、完善公司利润分配制度，强化投资回报机制

公司已按照《关于进一步落实上市公司现金分红有关事项的通知》和《上市公司监管指引第3号——上市公司现金分红》及其他相关法律、法规和规范性文件的要求并结合公司实际情况，制定了《北京赛微电子股份有限公司未来三年（2021-2023年）股东回报规划》。公司将严格按照上述规定及《公司章程》的规定实施持续、稳定、科学的利润分配政策，切实维护投资者合法权益，强化中小投资者权益保障机制。

上述填补回报措施的实施，将有利于提升公司的管理能力，增强公司持续盈利能力和综合竞争力，增厚未来收益，填补股东即期回报。然而，由于公司经营面临的内外部风险仍客观存在，上述措施的实施不等于对公司未来利润做出保证。