

商业计划书

企业（项目）名称： 哈尔滨工业大学

集成 EMIESD 保护共模滤波芯片

联 系 人 ：

电 话 ：

二〇一五年三月制

目 录

一、 项目基本情况.....	1
二、 项目团队情况.....	1
三、 研究与开发.....	2
四、 行业及市场.....	7
五、 风险及对策.....	12
六、 项目投资方案及估算.....	13
七、 经济和社会效益分析.....	15
八、 项目落地转化方式和资金筹措方案.....	19
九、 项目落地转化亟需解决的关键问题.....	19
十、 省内落地产业化基础.....	19
十一、 特殊需求.....	21

一、项目基本情况

本项目产品利用半导体制造技术，将由阻容 RC 滤波或由共模电感 LC 滤波与瞬态电压抑制二极管集成在同一芯片上，形成具有 ESD 保护功能的射频滤波器件。通过对器件结构设计及工艺参数的优化等关键技术的创新研发，结合先进的芯片级封装技术，制造出具有耐 20KV 以上高压冲击及在射频 800MHz 以上频段的插入损耗优于 35dB 的集成滤波器(这两个指标均是本项目产品的主要创新点)。本项目产品广泛应用在以手机、笔记本、汽车电子等为代表的对 ESD 静电泄放保护和射频抗电磁干扰的迫切需求的中高端电子产品中。芯片封装后的产品具有芯片级尺寸、射频段滤波效果更好、可靠性更高及便于应用产品小型化等显著优势。本项目技术曾获得了 2013 年度中国创新创业大赛创新组黑龙江赛区第三名。

该项目的建成可弥补我国高端集成无源器件的产业空白，消除该类产业国内外之间的技术壁垒，符合国家“十二五”规划中关于加大力度发展高端电子器件集成化的要求，为振兴黑龙江省电子信息产业经济奠定坚实基础。

二、项目团队情况

1. 负责人简介

孙芳魁—哈尔滨工业大学物理系本科、研究生，现哈工大物理系副教授，主持或参加过“863 计划”光电子主题研究课题、国家自然科学基金、国防预研课题、省科技攻关等科研项目，在国内外学术杂志上发表过 30 余篇 SCI 和 EI 科学研究论文，发明专利 5 项。2004 年在美国硅谷 USI 公司接受半导体先进技术培训，掌握并谙熟先进半导体技术和工艺。2005-2008 年任八达通用微电子公司总工程师，主持建设了该公司一条六英寸半导体生产线，之后从事新型半导体器件研发，具有丰富的产品研发和企业运作经验。

2. 团队其他主要成员

1) 丁卫强—器件仿真，哈尔滨工业大学物理系博士，新加坡国立大学博士后，哈尔滨工业大学物理系教授，主持了“微纳波导双曲异形结

构器件”国家自然科学基金的课题研究，在国际顶尖杂志《Nature》上发表了高水平论文，在微纳结构级器件研发方面具有精深的研究基础，具备较强的器件研发创新能力。

2)姜 巍—芯片设计，哈尔滨工业大学微电子系本科、硕士，曾任八达通用微电子公司研发中心产品设计主管工程师，具有 8 年芯片设计和产品系统整合的经验，协助完成过省科技攻关项目和商业厅的重点攻关项目，具备较强的半导体器件芯片的设计能力。

3)赵永红—芯片工艺，吉林大学微电子专业研究生，先后任半导体行业上市公司吉林华微半导体公司工艺工程师、哈尔滨晶体管厂工艺车间主任。曾获哈尔滨市技术攻关 QC 小组市一等奖，哈尔滨科技局颁发的可靠器件和 SMU 小型贴装功率器件研发证书，具有丰富的半导体器件工艺开发经验。

4)孙 岩—器件测试，哈尔滨理工大学电子科学与技术专业研究生，曾在哈尔滨圣邦微电子公司先后任芯片测试部门主管和系统设计工程师，具有 6 年电子产品测试和质量管理经验。

5)姜 波—市场主管，哈尔滨理工大学电子科学与技术专业本科，曾在圣邦微电子公司先后任芯片产品应用工程师和市场工程师，具有 7 年芯片电子产品市场开发和系统设计经验。

三、研究与开发

1. 技术先进性和创新性（含横、纵向项目前期支持情况，含专利、获奖等情况）

1) 技术先进性

该项目基础起源于哈工大与八达微电子有限公司产学研合作的省科技厅重点攻关项目（编号：GB05A104），该攻关项目是针对六英寸微电子生产线展开的半导体薄膜工艺生产技术攻关。哈工大物理系孙芳魁课题组负责该项目的理论分析和仿真，科研团队在此工艺基础上，经过多年的深入研发和技术跟踪与升级，基于目前成熟的半导体制作工艺和先进的芯片级封装技术，逐步研发成功了针对目前最新的 4G 网络通信系统终端如手机、笔记本等中高端电子产品对高速信号

传输无障碍、在 800MHz 以上频段抗射频和电磁干扰等要求的新型半导体集成滤波器。从器件设计、制备工艺到系统封装与测试三个芯片制造环节均形成了我们自己独特的关键技术和系统稳定的“Know-How”。经对比测试，该产品技术指标完全达到了该类产品世界顶尖级半导体行业大佬 Onsemi 公司的国际一流先进水平，样品经测试完全可以替代同类产品进口，并以合作公司哈工大华生电子有限公司申请了 4 项自主知识产权的发明专利。

2) 项目的创新性

本项目产品技术创新性主要体现在如下四个方面：

- a) 器件在 大于 800MHz 频段的抗电磁干扰能力优于 35dB；
- b) 器件可承受 20KV 的高压 ESD 冲击， ESD 保护能力大大高于国际电子协会对接触电压保护要求最高级别（IEC61000-4-2 的第 4 级标准）的 8KV，该项指标属于国际一流水平；
- c) 国内首家开发硅基薄膜电感设计技术，使得器件可满足最新电子产品急需的 USB2.0/3.0、HDMI、MIPI、eSATA 等接口滤波；
- d) 通过优化设计，器件制造成本大幅降低，具有很强市场竞争力。

3) 产品实现的技术路线：

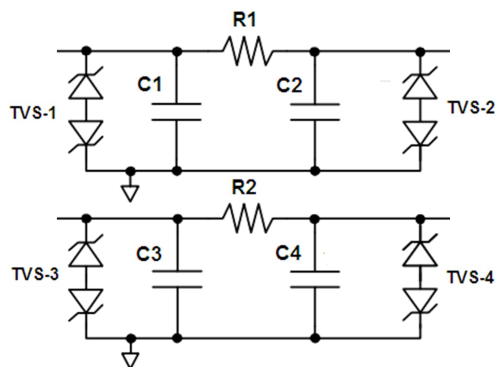
项目开发分为 LC 滤波和 RC 滤波功能器件。本项目亮点是集成度高、功能性强、技术先进。

RC 滤波电路将电阻、电容及 TVS 二极管集成在一个芯片内部，形成一个小型的集成电路。此项目的优点是集成度高、插入损耗小。工艺实现共 152 步：分 7 次光刻、2 次注入（P 注入和 N 注入）、4 次氧化、1 次深槽隔离工艺、2 次钝化、1 次金属淀积和多晶硅电阻的生长。本项目工艺关键创新技术是深槽隔离和多晶硅电阻。深槽隔离技术其功能是防止滤波串扰；多晶硅电阻的优点是具有良好的温敏特性，而多晶硅电阻采用多晶硅掺杂技术，其技术难点是杂质量的控制。其次，进一步通过注入工艺进行 TVS 二极管的制造，严格控制注入杂质的结深和浓度，从而达到 20KV 以上的 ESD 保护能力。而每一通道频率在 800MHz-2700MHz 时衰减 45dB。

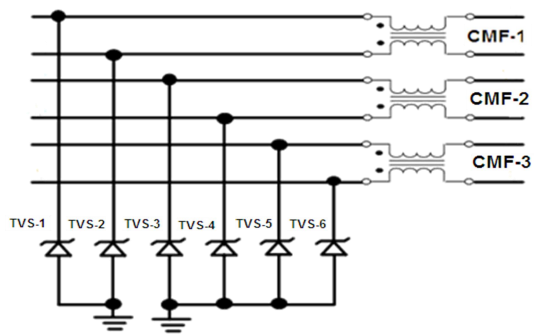
LC 滤波电路将电容和 TVS 二极管集成在一个芯片上并与电感组合封装，形成一个简单的集成器件。此滤波电路具有响应速度快和高抗静电保护能力。其中芯片生产工艺共 82 步：分为 4 次光刻、1 次注入，1 次氧化、1 次金属、1 次钝化。此项目的技术难点是实现小电容、低击穿电压和高抗静电能力。主要通过原材料的选取、版图设计、有源区杂质浓度和结深之间的相互匹配。LC 滤波电路中电感主要采用目前最先进的硅基螺旋多层电感工艺。此电感的集成度高，共模衰减大于 30dB, 频率的 800MHz, 差模截止频率 2GHz。硅基电感成为是微电子领域的一个新的热点。

而对于带电感的集成滤波器产品，工艺制造方法拟采取将微小薄膜类电感和 TVS 二极管芯片进行多芯片组合先进封装的方式实现 LCD 滤波及 ESD 保护功能。

项目产品设计的结构电路框图：



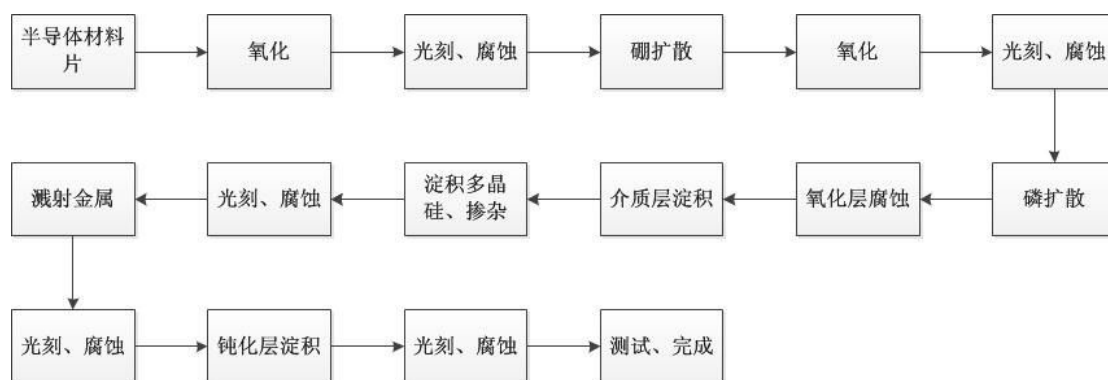
1) RCD 滤波器结构



2) LCD 滤波器结构

4) 工艺流程图：

拟实施的产品工艺流程图：



5) 与项目相关的知识产权情况如下表所示:

专利号码	名称	类型	进展情况	专利范围	专利权人
201310133655.1	一种ESD保护及抗EMI集成滤波器的制造方法	发明	已签发受理书	国内专利	哈工大华生电子公司
201310136846.3	一种RC滤波器制造工艺	发明	已签发受理书	国内专利	哈工大华生电子公司

2. 产品主要用途和性能指标

1) 产品主要用途:

本项目所述集成射频 ESD 保护滤波器产品为各种电路尤其是射频类电路提供抗 EMI 滤波功能, 消除干扰杂讯的影响, 同时为电路提供 ESD 保护, 避免使用过程中因为静电导致电路损坏, 提高产品的稳定性。应用领域包括手机、笔记本、MP3、数码相机等产品。

2) 项目完成时主要技术指标

上述创新性指标对产品的市场销售将带来极大的优势, 项目完成时主要技术指标如下表所示:

参数	测试条件	典型值	最大值	单位
漏电流 I_{LEAK}	$V_{in} = 5V$	1	0.5	mA
信号钳位电压 V_{SIG}	10mA 负载	7	7	V
静电防护电压 V_{ESD}	IEC 61000-4-2 接触放电电压第 4 级标准	± 15	± 25	KV
静电泄放钳位电压 V_{CL}		± 15	± 12	V

插入损耗 I_L	800-2700 MHz	-40	-45	dB
------------	--------------	-----	-----	----

3. 项目成熟度

本项目依托哈尔滨工业大学技术研发团队多年的科研成果和半导体经验，不仅吸收了国内已经成熟的集成电路制造工艺和技术，还与在该领域中技术处于国际领先地位的台湾 Viking 公司合作，获得了其在技术、测试、市场等方面的支持，技术团队的主要人员经过多年多的深入研发、技术培训和生产线磨合，已具备并掌握了独立设计开发、工艺制造、封装与测试的技术和能力。

本项目产品的中试即将完成，其中的集成薄膜电容、电阻、电感及TVS二极管的分道工艺技术与设计技术已经被攻克，具有ESD保护功能的射频滤波器的系统集成正处于产品的优化设计和生产工艺整合开发中，预期半年内即可完成。因该项产品最终需要的是用户认可，不需要取得相关行业许可认证，因此也不需要进行行业技术检测。该项目的关键工艺技术和基础研发工作已完成，项目涉及的关键技术均已申请了国家发明专利。

4. 后续研发计划

后续产品研发计划除了滤波器形成产品系列化外，拟补充跟进研发更高附加值的半导体雪崩光电探测器件系列及半导体红外照明器件系列，系列产品的性能特点和应用详见下表所示。

	产品系列	性能特点	应用领域
1	半导体集成滤波器件 (TVS、RCD、LCD)	静电 (ESD) 保护、 抗电磁干扰 (EMI)	手机、笔记本、PAD、 数码相机、电脑、USB、 音视频接口、无线通信
2	雪崩光电探测器件 (单管多元、四象限、 线阵、面阵)	高灵敏度光子探测、 可见光到近红外范围	激光雷达、航空航天、 飞机、导弹、气象、医学
3	半导体红外照明器件 (激光、LED)	近红外光束均匀、 400m 以上同步变焦、 光机电一体集成	边防、森林、油田、 高速公路、铁路等安防

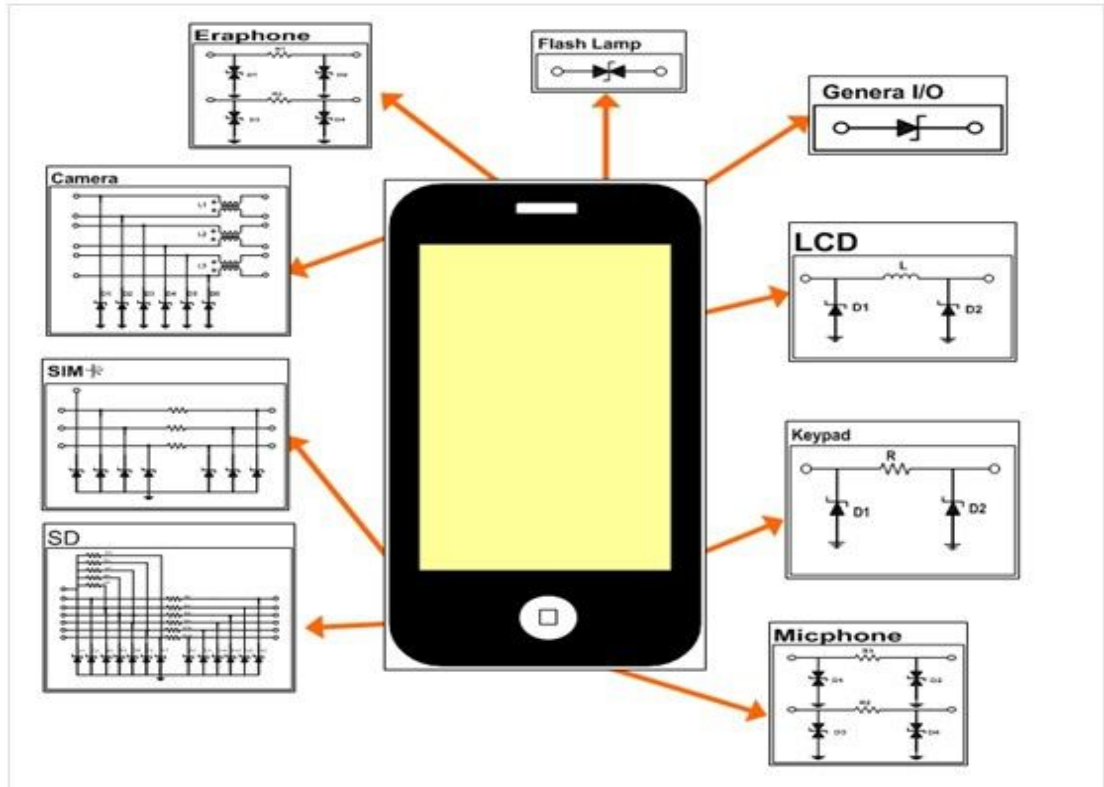
四、行业及市场

1. 行业状况

据国家工信部的最新统计，2013 年全球分立器件市场与 2012 年基本持平，而高端 ESD/EMI 保护器件，则创下近十年来行业年度销售额及增长率的最高记录高达 42%，增长动力主要来自于以手机、笔记本、机顶盒、智能电子等为代表的消费类电子终端市场对半导体产品需求强劲的蓬勃发展。因此，本项目产品主要定位在以手机、笔记本等为代表的高端电子产品应用市场，ESD/EMI 集成滤波保护器件在这些领域的应用及市场机会归类如下表：

电子整机应用	电子系统应用	总线及通信接口应用
智能手机	程控电话系统	USB2.0/3.0
智能机顶盒	GPS 系统	HDMI 接口
智能电视	数控系统	音频接口
PAD	交互式视频系统	VGA 接口
笔记本电脑	无线网络系统	RS232 接口
台式计算机	蓝牙传输系统	SD 卡接口
GPS 终端设备	汽车电子系统	MIPI 传输接口
人机接口终端设备	便携式医疗设备	SIM 卡接口

下图以手机应用为例分析集成滤波 ESD 保护器件的具体应用：



根据对手机应用分析，ESD/EMI 保护器件仅在每部智能手机中的用量在 6 颗，市场需求非常巨大。据工信部统计 2012 年国内进口量达到 6 亿颗，2013 年持续较快增长进口量达到 10 亿颗，同比增长 40%，这主要得益于我国 3G 智能手机、平板电脑等终端产品产量的指数性增长。

随着 4G 牌照发放，中国智能手机市场 2014 年将呈现指数性增长，仅此一项的市场潜力就无比巨大。同时，近年来全球笔记本电脑出货量仍保持强劲增长，2013 年中国笔记本电脑出货量达到 4000 万台，同比增长 19.6%，ESD/EMI 保护器件因此项需求就达 2.4 亿颗，预计 2015 需求量将达 5 亿颗。同时，PAD 出货量也在快速增长中，发展势头强劲，现在已逐步超越笔记本电脑的出货量，达到 1.2 亿台，ESD/EMI 被动保护器件的需求将到达 7 亿颗。除了以上应用外在其它综合类消费类便携产品也有更加广泛的应用，如 U 盘、台式机、键盘、电子血压计、汽车电子等。综上所述，ESD/EMI 保护器件的市场前景十分广泛，2015 年各类综合需求可望达到 25 亿颗。

与集成滤波器相竞争的主要产品是由传统的分立元器件组合的

而成的滤波器，但由于目前在手机上普遍采用的大于 800MHz 的射频段，分立元器件搭接的滤波效果在大于 800MHz 频段的滤波效果大大低于集成滤波器，在这一功能上制约了分立元器件组合的滤波功能进一步发展应用，同时由于分立元器件装配成本高及失效几率大等缺陷，导致了分离元器件的电路滤波设计方案和应用逐渐将会退出射频类电子应用市场。

随着世界整机电子产品制造产业逐步向我国转移，国内的中高端电子整机产品制造如手机、笔记本等已基本占据了世界制造量的 50%，市场地理优势为我们项目产品的市场开拓带来了得天独厚的优势，为我们产品市场销售带来肥沃土壤和无限商机。

2. 市场前景与预测

推动集成滤波器件产品发展的动力主要来自移动通讯设备，如智能手机、计算机（笔记本电脑和台式计算机），另外产品也可在数码相机、PDA、MP3 等消费电子产品中得到广泛应用。基于此，本项目产品市场应用初期主要定位于智能手机领域。

中国已在 2012 年成为全球手机出货量最大的市场，并且成为全球最大的移动应用服务消费国，中国市场潜力巨大。2013-2016 年间手机应用年度市场规模将达 150 亿美元。巨大的商机加速了各种规模的互联网厂商推出融合手机定位、照相机、触摸屏、手机游戏等功能在内的新服务。随着中国厂商涌入迅速起飞的中低端智能手机市场，2013 年这一数据已达到至 2 亿台，占全球智能手机市场的 30%，2014 年中国厂商在全球手机市场份额可望达到 40%。据 iSuppli 公司统计，随着手机小型及集成化的发展，今后将有越来越多的无源器件将被集成滤波器所替代。综合平均每部智能手机中使用至少 6 颗滤波器件，2013 年国内手机共需抗 EMI/ ESD 保护类滤波器件 12 亿颗，由于国外电子产品对规范化执行的要求严格，全球手机共需滤波集成块约 50 亿只。

3. 项目产品在国内外市场中的竞争优势

截止到目前为止，国外同类型产品制造商主要有 Onsemi、NXP、

Murata 和我们，主要分布于欧美和日本，国内只有我们一家，与上述同行相比，本项目产品在技术指标与国际一流水平相当的情况下，在综合制造成本、市场地域等方面均具有明显优势，具体如下：

1) 技术指标优势

经测试，本项目产品在 800MHz-3000MHz 射频频段滤波效果优于 30dB，与国外最好产品的水平 Onsemi 处于同等指标；ESD 静电最大接触电压防护可达 20KV，而同行制造商的这一标称指标大都在 8KV，有的标称 15KV，本项目产品这一指标大大优于同行产品。

2) 制造及综合成本优势

基于国内人力成本相对国外发达国家较低，以及芯片代工企业近年来的建设，国内在 8 英寸以下芯片加工的产能大大提高，同时，我国封装测试产业近十年的蓬勃发展，在芯片封装产能和多样化方面已基本达到国际水准，封装产能基本占据了世界产能的 30%。上述国内半导体业界从芯片制造到封装测试的产能的增加，使得我们在产品综合制造成本方面越来越具有竞争优势。从下表对我公司的产品与国外同类产品进行的成本价格比较的分析中，我们可以充分地看到成本优势的对比。如果我们自己拥有一条封装测试生产线，利润空降将更为可观。

类别 制造商	芯片工艺 (美元/只)	封装测试 (美元/只)	制造成本 (美元/只)	销售价格 (美元/只)
Onsemi	0.052	0.056	0.108	0.270
NXP	0.046	0.055	0.101	0.251
Bourns	0.043	0.066	0.109	0.283
Murata	0.055	0.057	0.112	0.272
工大华生	0.021	0.036	0.057	0.142

(以上核算以产品平均成本计算)

由此可见，我们开发的集成器件在保持产品技术指标与国外相当的情况下，综合成本基本是国外成本的 50%左右，因此，在保证较大利润的前提下，销售价格也能明显大大低于国外同类产品，具有显著的价格竞争优势和空间。

3) 市场地域优势

除了上述成本优势，我们的项目产品针对国内市场需求，还具有明显得天独厚的地域优势。由于本项目产品从芯片制造到芯片封装测试等所有环节均在国内进行，加上国内物流运输的蓬勃发展，因此可确保对国内客户的及时供货，并可针对国内客户需求及时反馈、及时到达现场，服务到位。因此，作为国内首家本土集成滤波器制造企业，我公司提供的 ESD/EMI 器件具有更强的市场竞争力和更广阔的市场前景。

综上所述优势，尽管我们项目产品还处于中试阶段，但国内部分用户如手机制造商金立、华为、小米等已表示出了对我们产品需求的兴趣。因此，在本项目产品开发成功，用户试用考核稳定通过后，将会很快形成批量订单，并可在近几年形成指数性增长的大批量订单。预期两年后将可占领国内 15% 左右的市场份额，销售额可达到 5000 万人民币以上。上述分析说明，国内近年来以手机、笔记本等高端电子产业的蓬勃发展，为我们公司快速发展带来了生机盎然的春天。

4. 项目产品市场营销计划及策略

本项目产品通过自主设计、自主测试、自主销售及售后服务，将芯片制造的环节委以国内集成电路专业制造厂家代工，避免了公司成立初期购买设备需要的大量资金，产品制造更加灵活机动，对于市场需求加工量大小易于调节，特别是在公司初期，可大大降低维护制造环节所需的企业成本，易于针对不同客户需求量身定制，使得产品尽快进入市场。为使本产品尽快进入市场，被客户所普遍接受，具体市场营销计划和策略建议如下。

1) 产品市场营销计划

a) **第一年：**以手机为主要产品客户群，筛选有代表性的如小米、金立等品牌，以点带面，重点攻破。重点影响手机设计的部门，通过试用，第一年实现目标客户接受该产品的目标，第一年销售量达到 10K 小批量。

b) **第二年：**以国内手机为主，攻破二线品牌手机如金立等手机

的批量市场 10 家，市场占有率达 5%，力争实现 50KK 的产品销售量。同时拓展 USB2.0/3.0 及笔记本等其他市场。

c) **第三年**：在二线品牌手机市场稳定的情况下，攻克国内一线品牌手机（小米、联想、华为、中兴）的批量市场，国内手机市场占有率达 10%，力争实现 100KK 的产品销售量，笔记本等其他产品市场销售量达 10KK。

d) **第四年及以后**，在国内手机等市场稳定的基础上，开始拓展国外品牌市场，与国外品牌产品正面竞争，力争达到国内市场占有率 20%，实现 200KK 以上的销售量。

2) 营销策略：

a) **产品品种**：先期设计生产市场上通用的品种，逐渐过渡到按客户要求定制产品。

b) **销售方式**：采取直销和代理相结合的方式。直销方式除了直接面向手机等用户的采购外，重点以影响该品牌手机设计人员的设计理念，为新品手机设计提前量身定做，做到对客户服务的最佳化。

c) **价格优势**：基于产品成本优势，先期可以采取比进口产品价格低 30% 的营销策略，尽快铺开市场，打开渠道。

d) **激励机制**：对销售人员所负责的区域或客户，以销售经理的办法使其独挡一面。销售费用将占总销售额的 3%，在此范围内会对销售人员给予一定的销售提成和公司期权奖励。

五、风险及对策

1. 市场壁垒和风险

1) 本项目在技术上面临的主要风险是产品良率的问题。

2) 产品的市场认同问题，认同含有两个含义：一是对新公司的认同与否，二是对新产品的认可与认同。

3) 目前，国际上对所有元器件的系统集成于一块芯片上的技术正在研发中，将来在工艺和技术上一旦突破，将对单一集成滤波电路可能形成新的竞争压力，即使局部突破，也将会缩小市场空间。

2. 应对策略

1) 针对产品良率风险问题，本项目在设计阶段确定出合理的工艺容差并将之写入文件中，在生产过程中严格执行，同时公司拥有一支工艺经验丰富的开发团队作为保证，随时解决过程中出现的问题，从而确保产品的参数一致性和稳定性达到 95%以上，另外也可以通过不同产品代工公司对比优选解决。

2) 针对产品市场认同问题的对策，一是通过对产品精工细做，打造技术指标及可靠性更高的产品，免费批量送给相关用户试用和测试，打铁还是好刚硬；二是利用哈尔滨工业大学在国内技术业界良好的声誉，以及利用遍布全国的哈工大校友关系，力争使公司产品尽快进入客户产品认证阶段；三是利用与我们团队具有多年合作关系的台湾 Viking 公司在业内的良好声誉，和他们公司的产品配套销售，以使产品尽快进入国际市场。

3) 由于集成滤波器工艺属于非标工艺，与系统芯片的工艺相差甚远，在工艺上所谓所有功能器件系统集成到同一芯片上的工艺在近十年内不可能突破，在硅基半导体理论没有新的出现之前，这一理想还看不到实现的可能。

六、项目投资方案及估算

1. 项目主要建设内容、项目建设方案、建设期限，市场原材料供应及外部配套条件情况

1) 项目建设主要内容

建设年销售收入 10800 万元、利税 3967 万元，年产 21600 粒半导体 ESD 保护射频滤波器的半导体芯片设计及电子器件封装制造产业，具体建设方案见《项目投资估算表》。

2) 项目建设方案

项目投资总额为 4000 万元，投资可分如下三个阶段完成。

第一阶段 600 万，主要用于产品测试实验室建设、产品中试、用户认证及小批量运营。已投资金 320 万元，还有 270 万元缺口。

第二阶段 1000 万，主要用于形成产品系列化，补充部分芯片测试分析设备、产品批量加工与销售资金流动。

(现在本项目运行状况良好, 上述两个阶段可以合并进行。)

第三阶段 2400 万, 主要用于建设一条产品封装测试生产线及部分资金流动, 其中资金用途为: 土地 30 亩约 300 万 (优惠后), 框架厂房 2000 平米约需 500 万, 净化间建设约需 400 万, 封装测试生产线设备 1000 万, 其余资金用于周转流动。

3) 项目建设期限

- a) 2014 年: 产品中试、用户认证, 本年度无销售收入。
- b) 2015 年: 批量销售, 完成销售 1080 万元, 利税 300 万元。
- c) 2016 年: 大批量销售, 实现销售 3240 万元, 利税 1277 万元。
- d) 2017 年达产: 规模销售, 实现销售收入 10800 万元, 利税 4653 万元。

4) 市场原材料及外部配套情况

在芯片生产制造的环节里, 将采取寻找国内微电子生产厂家代工的办法, 避免了公司成立初期购买设备需要的大量资金。由于已先期与无锡上华、扬州国宇、黑龙江八达通用微电子、江苏长电等制造厂家建立了密切的合作关系, 并已有产品试制, 在生产制造的环节上已比较成熟。在自有封装测试厂房建起来之前, 与江苏长电合作进行封装测试, 各种原材料市场供应充足。

2. 项目投资估算

项目投资估算表

单位: 万元

序号	内 容	建筑工程费	设备购置费	其他工程费	合计
一	固定资产投资	900	1340	20	2260
1	主要生产工程	900	1320	20	2240
1.1	框架厂房	500			500
1.2	检测设备		200		200
1.3	芯片设计软件		80	0	80
1.4	净化间建设	400		20	420
1.5	封装测试生产线		1000		1000

2	办公及生活服务设施		20		20
2.1	办公设备（含网络）		20		20
二	无形资产		0	434	434
1	技术股			434	434
2	经营股				0
三	开办费	0	0	693	693
	土地使用权			300	300
1	准备期房租/水电费			0	0
2	准备期的工资及附加			80	80
3	准备期营销费			10	10
4	准备期运输费			3	3
5	前期产品工艺试验费			300	300
	一、二、三部分合计	900	1340	1147	3387
四	预备费	72	107	0	179
1	不可预见费	72	107	0	179
	前四部分投资合计	972	1447	1147	3566
五	建设期利息			0	0
	建设资产投资	972	1447	1147	3566
六	自有流动资金			443	443
	总投资	972	1447	1590	4009
七	全部流动资金			1476	1476
	资金总需求	972	1447	2623	5043

七、经济和社会效益分析

1. 未来五年生产成本、销售收入、利润、现金流量的估算

未来五年生产成本、销售收入、利润、现金流量的估算表

单位：万元

	年份	1	2	3	4	5
	生产负荷	10%	30%	100%	100%	100%
序号	项目					
1	产品销售收入	1080	3240	10800	10800	10800
2	总成本费用	710	1755	5454	5454	5454

3	销售税金	69	208	694	694	694
4	利润总额	300	1277	4653	4653	4653
5	所得税	75	319	1163	1163	1163
6	税后利润	225	957	3489	3489	3489
7	现金流入	1080	3240	10800	10800	10800
8	现金流出	4580	2498	8289	7336	7336
8.1	建设投资	3566	0	0	0	0
8.2	流动资金	251	272	953	0	0
8.3	经营成本	607	1651	5305	5305	5305
8.4	销售税金	69.38	208	694	694	694
8.5	所得税	75.10	319	1163	1163	1163
8.6	公益金	11.27	48	174	174	174
9	净现金流量	-3500	742	2511	3464	3464

2. 对投资项目财务指标评价，分析项目净现值、内部收益率、投资回收期、投资利润率等指标

项目经营期限为长期，财务分析计算期取 15 年，本项目总投资 4000 万元，其中建设资产投资 3566 万元，铺底流动资金 443 万元，资金总需求 5043 万元。年平均销售收入 9229 万元，年平均总成本 4669 万元，年平均销售费税金及附加 593 万元，年平均利润总额 3967 万元，年平均所得税 992 万元，年平均税后利润 2975 万元，投资利润率 85.95%，投资利税率 98.74%，盈亏平衡点为 18.96%。

预计于 2017 年收回本项目所有投资。

技术经济指标汇总表

单位：万元

序号	项 目	单位	指标	备注
1	总投资	万元	4009	
1.1	建设资产投资	万元	3566	
1.2	铺底流动资金	万元	443	

2	资金总需求	万元	5043	
2.1	建设资产投资	万元	3566	
	其中建设期利息	万元	0	
2.2	流动资金	万元	1476	
3	资金来源	万元	5043	
3.1	建设资产投资	万元	3566	
3.1.1	借款	万元	0	
3.1.2	资本金	万元	3566	
3.2	流动资金	万元	1476	
3.2.1	借款	万元	1033	
3.2.2	自有	万元	443	
4	年平均销售收入	万元	9229	
5	年平均总成本费用	万元	4669	
6	年平均销售税金及附加	万元	593	
7	年平均利润总额	万元	3967	
8	年平均所得税	万元	992	
9	年平均税后利润	万元	2975	
10	全投资财务评价税后指标			
10.1	财务内部收益率	%	61.95	税后
10.2	投资回收期	年	3.07	税后
10.3	财务净现值 (ic=14%)	万元	10023	税后
11	全投资财务评价税前指标			
11.1	财务内部收益率	%	79.86	税前
11.2	投资回收期	年	2.73	税前
11.3	财务净现值 (ic=14%)	万元	14710	税前
12	投资利润率	%	85.95	

13	投资利税率	%	98.74	
14	建设资产贷款偿还期	年	0	含建设期
15	盈亏平衡点	%	18.96	

3. 财务分析结论

1) 盈亏平衡分析

盈亏平衡点 BEP（生产能力利用率）

$$= \frac{\text{固定成本}}{\text{销售收入} - \text{可变资本} - \text{税金}} \times 100\% = 18.96\%$$

（注：盈亏平衡点的计算均取各年平均数值）

即经营负荷为设计负荷的 18.96% 时，就可保本，说明该项目有较强的抗风险能力。

2) 财务分析结论

该项目财务分析的各项指标均十分理想，其财务内部收益率、投资回收期、投资利润率、投资利税率等都优于行业期望值，项目投资回收快，获利能力和抗风险能力均较强。

4. 社会效益分析

本项目在电子信息技术领域属于国内产业空白，是完全属于国家鼓励并支持的半导体芯片方面的高新技术项目。同时，为提高本公司的利润，增强公司的竞争力，拟计划项目投产 1 年后，继续融资建立封装生产线，以期带来更好的项目投资回报，并争取 2015 年底能够达到国家正在实施的新三板标准并挂牌，进行券商内部增资扩股，以期扩大规模直至公司能以优良的业绩满足深圳交易所对创业板公司上市的要求，该项目在新三板券商的大力推动下争取在二次融资的两年后创业板上市。

该项目的实施，可填补我国在该项目产品的产业空白，替代进口，为振兴地方经济和哈尔滨电子信息产业奠定坚实基础。同时可解决当地就业职位 100 个，成立的公司还可与哈工大、黑龙江大学、哈尔滨

理工大学等学校合作，成为大学微电子相关专业的教学实践基地，为地方产学研有效结合带来良好的社会效益。

八、项目落地转化方式和资金筹措方案

由于芯片产品技术含量较高，进入半导体行业具有一定的技术和行业经验门槛，该项目落地拟采取自建公司的形式实施，然后逐步采取股权转让的方式进行融资，目前由哈工大牵头成立了哈工大华生电子有限公司进行本项目产品的前期中试和研发。基于目前产品研发和中试进行状态良好，为加快该项目产品早日进入市场，公司初期注册本金已明显不足，经过充分考虑和讨论，特提出本次股权融资，融资额度为 1000 万元，出让 25%左右的股权。新增资金主要用于公司产品量产所需的外委加工流动资金、购置新产品的测试和生产设备、形成产品系列的中试及批量、以及为新三板挂牌进行股份制改造费用等用途，新增资金将为公司顺利按计划发展奠定坚实的基础。

九、项目落地转化亟需解决的关键问题

1. 项目产品目前的中试、产品技术升级换代、产品生产工艺等情况和目前面临的问题

项目产品目前中试运行状况良好，并根据市场具体技术需求动态，课题组正在全力以赴地研发新一代的滤波器产品，并已取得了突破性的进展，产品生产工艺也基本已经成熟。但由于不掌握代加工厂，公司产品在试制阶段批量较小，代加工厂试制周期拖得较长，是目前困扰公司快速发展的瓶颈。如果能通过融资采取租赁或可入股的方式拿下黑龙江八达通用微电子公司的六英寸生产线，则可解决大多数工艺步骤的产品试制问题。

十、省内落地产业化基础

1. 与省内企业开展合作情况、用户省内分布情况及相关有利于在我省产业化的条件

本项目产品的设计与研发主要立足于哈尔滨工业大学物理系和微电子系，并充分利用哈工大华生电子有限公司团队成员在半导体器件产业方面的成熟经验，在芯片制造工艺方面利用黑龙江八达微电子

有限公司的六英寸生产线进行了器件大部分工艺的研发，条件成熟时如整合成功八达微电子公司的这条生产线，再加上本项目达产时建成的芯片测试封装生产线，将大大增强本项目产品的国内市场竞争力。

本产品目标用户除集中在长三角和珠三角的电子类消费产品制造的热点地区外，省内用户有以航天科技的风华等三家汽车仪表用户以及以赛格为首的相关电子仪器等多家使用单位。

2. 带动我省相关产业发展、促进产业升级等情况

本项目的研发成功，不仅对我省在集成电路领域带来巨大的收益，还将对我市哈尔滨晶体管厂、黑龙江八达通用微电子有限公司等相关企业带来整合、产品更新换代的良机。同时，可使我省的电子信息产业在我国的中高端半导体芯片制造领域具有一席之地，走出我省属企业多年在单器件低端市场徘徊的低谷。新公司通过几年努力使得品种多元化，按计划三年左右完成新三板的挂牌，将极大地促进我省电子信息产业迈向一个崭新的台阶和高度。

3. 项目组开办公司情况

项目组在哈工大的大力支持下 2013 年成立了一个专门以半导体芯片设计类的公司——哈工大华生电子有限公司，注册资本 834 万，主营以集成电路、光电子器件及 LED 等半导体器件的设计、开发与销售。公司位于哈尔滨市松北区科技创新城，股东构成如下表所示。

股东名称	经济形态	股比 (%)	出资方式
哈工大资产投资经营有限公司	国有	26%	技术
哈尔滨工大创业投资企业	国有	9%	现金
省科力高科技产业投资公司	国有	9%	现金
哈尔滨创业投资管理公司	国有	6%	现金
黑龙江兴特科技发展有限公司	民营	12%	现金
哈工大孙芳魁课题团队	自然人	38%	技术/现金

公司目前员工 12 人，其中研究生学历 6 人，其余为本科。所有技术人员从事本岗位技术均具有 3 年以上岗位经验，团队核心成员在半导体技术和市场领域均具有 8 年以上经验。公司核心技术源于哈尔

滨工业大学物理系孙芳魁课题组多年针对半导体器件的研究成果，经过近在公司一年多的产品中试开发，已基本完成了大部分产品的研制，部分产品正处于用户试用或技术认证中，并逐步形成了公司独特的技术“Know-How”，形成了稳定完整的产品前道工艺和后道封装配套的产品制造系列技术，同时申报了 5 项具有自主知识产权的发明专利。2013 年底，公司已初步建成一个 120m² 芯片级的超净测试实验室，基本能够满足大部分产品的参数测试。2013 年公司处于产品中试投入阶段，随着部分产品逐步成熟，预期 2014 年度可完成销售收入 500 万元左右的产值。

十一、特殊需求

初期研发基地已具备，条件成熟时拟建立一条芯片封装测试生产线，需要 3000 平米厂房，产业化场地（封装）空间高度 6 米，电力需求为 380V 动力电 300KW，一楼。