

# 晶圆划片刀项目可行性研究报告

上海新阳半导体材料股份有限公司

二〇一八年八月

# 目 录

第一章	总论 .....	3
第二章	市场分析 .....	4
第三章	项目技术来源和优势.....	6
第四章	产品和工艺技术方案.....	7
第五章	环保安全措施 .....	8
第六章	投资估算和资金筹措.....	9
第七章	经济和社会效益分析.....	10
第八章	风险因素及对策 .....	12

# 第一章 总论

## 1. 项目背景

晶圆切割使用的划片刀是我国半导体封装产业链上缺失的一环，长期以来一直依赖进口，无论从国家发展战略还是国家安全战略上考虑，都必须尽快填补这一空白。

本项目致力于在我国建设晶圆划片刀生产基地，实现晶圆划片刀的国产化，充分满足我国集成电路、分立器件、LED 等产业对划片刀的迫切需求。

## 2. 项目概况

本项目由上海新阳半导体材料股份有限公司（以下简称“上海新阳”或“公司”）、张木根、金彪共同投资成立新的公司来承担（以下简称“项目公司”）。本项目将在上海新阳公司现有晶圆划片刀研发技术和产品良率可控的基础上，继续提升技术水平、扩大产能，达到月产 5 万片晶圆划片刀的建设目标。

## 3. 投资总额及资金来源

本项目计划总投资额 4000 万元人民币。随着经营规模的逐渐扩大，各投资方同意追加投资。

## 4. 注册资本及股权结构

本项目公司注册资本为 2000 万元人民币。股权结构如下表：

序号	股东名称	出资金额（万元）	股权比例
1	上海新阳半导体材料股份有限公司	1400	70%
2	张木根	400	20%
3	金彪	200	10%

## 5. 项目建设地址

该项目将建在上海市松江区思贤路 3600 号上海新阳公司 10 号厂房西侧。

## 第二章 市场分析

### 1. 市场的发展

在半导体晶圆封装前期工作中，划片刀（dicing blade）是用来切割晶圆，制造芯片的重要工具，它对于芯片的质量和寿命有直接的影响。

划片刀在半导体封装工艺中的使用如下图所示：



随着芯片的小型化、大容量化、以及高效化，芯片的结构越来越复杂，芯片之间的有效空间越来越小，因而其切割的空间也越来越窄。这对于精密切割晶圆的划片刀的技术要求越来越高。

目前切割晶圆有两种方法：一种是激光切割，另一种是机械切割，即，划片刀切割。而后者是当前切割晶圆的主力。其原因是（1）激光切割不能使用大功率以免产生热影响区（HAZ）破坏芯片，（2）激光切割设备非常昂贵（一般在 100 万美元/台以上），（3）激光切割不能做到一次切透（因为 HAZ 问题），因而第二次切割还是用划片刀来最终完成，所以划片刀会在相当长的一段时间内，是半导体封装工艺中不可缺少的材料之一。

绝大部分硅片基底集成电路和器件产品在封装时，都需要使用划片刀进行切割。而过去 25 年来的全球经济和半导体工业统计数据显示，半导体集成电路和器件市场的年增长率和全球 GDP 的年增长率同步，所以划片刀的需求量也在逐年增长。

## 2. 晶圆划片刀产品市场现状和发展预测

- 2.1 目前晶圆划片刀市场主要被日本 Disco、美国 K&S 以及韩国等供应商占领，国内无厂家能生产高端晶圆加工的划片刀，其主要问题是未掌握划片刀生产过程中铝飞盘精加工和刀片薄膜成型等关键核心技术。
- 2.2 晶圆划片刀属消耗品，目前国内划片刀每年需求量在 600-800 万片。
- 2.3 高端划片刀几乎被日本 Disco 所垄断，其在国内市场的占有率为 80%-85%。我国应该拥有自主可控的高科技产品，彻底改变严重依赖国外进口的被动局面，填补国内在该技术和产品上的空白。
- 2.4 本项目目标为形成中国划片刀产品品牌，力争在 5-6 年内占有国内 10% 以上的市场份额，即 5 万片/月以上。

### 第三章 项目技术来源和优势

#### 1. 本项目技术来源

本项目经上海新阳技术团队研发多年，是在上海新阳半导体表面处理化学材料及配套设备制造基础上形成的新一代划片刀制程技术与产品。

#### 2. 工艺的研发规划

晶圆划片刀产品，特别是纳米级晶圆划片刀产品是用来加工超薄（100 $\mu\text{m}$ 以下）、超小（比如 150 x 150 $\mu\text{m}$  以下）、超脆（比如 Low-K 晶圆）、超繁（比如近 10 层的金属层和相对应的介电层结构）等特点的晶圆，要求该划片刀制作的每一个工序和工艺不仅苛刻，而且需要一系列的相关制作技术。

- Ni 基纳米级

该划片刀的镍基厚度可以达到 10 $\mu\text{m}$ ，是一般亚裔人头发直径的 1/9。因此，本项目采用多种技术制作纳米镍基（nickel bonding）划片刀。

- 机加工微米级

在机加工上,本项目采用高精度加工技术，严格控制划片刀轮毂的同心度、圆度、平行度、平整度以及表面粗糙度。

- 测量误差超微米级

镍基刀刃的内应力控制是至关重要的技术环节，需要特殊的检测手段与专门定制的设备，在『恒温、恒湿』的净房内使用。

## 第四章 产品和工艺技术方案

### 1. 产品方案

目前，有些晶圆厚度只有 100 $\mu\text{m}$  左右，而硅基芯片的物理特征又十分脆弱，精加工这样的晶圆，一般的划片刀是无法满足切割质量要求的。

切割质量标准是芯片完整、不能产生微裂纹、界面不能剥离、芯片边缘不能有毛刺、背面边界不能崩裂、边角不能脱落等，所有这些条件都是以微米级来衡量的。

普通的镍基划片刀已经很难满足切割这样晶圆的技术要求，因而开发一种高性能的划片刀已经越来越重要。当前，在划片刀制造领域中，日本 Disco 独占鳌头，国内有几家企业从事划片刀研发多年，仍未能实现突破。

这将是我们的晶圆划片刀项目的机会所在，根据半导体产业作为一个整体的趋势，该项目将处于有利地位。

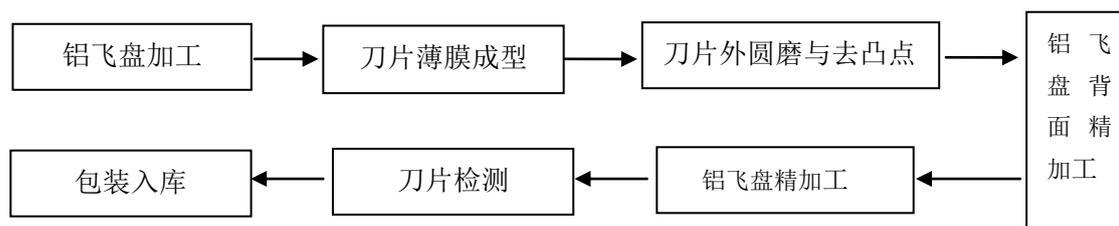
### 2. 产品主要规划

本项目初期主要生产目前市场上需求量最大，国内需求最急切的各类晶圆划片刀，然后再开发特种刀型。具体步骤如下表：

产品规划步骤	Blade 品种	产品特点
1	Si 划片刀	切割加工 Si 晶圆
2	Bevel 划片刀	Back-cutting 专用
3	GaAs 划片刀	专门加工 GaAs 系列晶圆
4	Low-K 划片刀	专门加工 Low-K 晶圆
5	BGA 划片刀	专门加工 BGA

### 3. 生产工艺流程

晶圆划片刀的生产工艺流程如下图：



## 第五章 环保安全措施

### 晶圆划片刀生产过程中的环保安全措施

本项目生产工艺先进，符合清洁生产的要求。在生产过程中仅产生少量固体废物，工艺废液、废水及废气。

在铝飞盘粗加工和精加工工序产生少量铝片和铝屑等固体废物，项目实施过程中将固体废物分类收集及处理，确保符合环保要求。

铝飞盘化学蚀刻等工序产生清洗废水可纳入上海新阳现有的污水处理系统处理，少量工艺废液收集后交由有资质的机构处理。

晶圆划片刀在生产过程中，需要保证生产区域的洁净度，所以在材料选择上，不允许使用挥发性强的原料。仅在部分清洗工艺中，涉及到少量酸、碱溶液，挥发的少量废气经由上海新阳排风系统并经吸收处理后高空排放，符合环保排放要求。

## 第六章 投资估算和资金筹措

### 1. 投资估算

本项目总投资额人民币 4000 万元，其中：固定资产投资人民币 3300 万元，流动资金人民币 700 万元。

项目投资预算表如下：

序号	费用名称	估算投资（万元）	占投资比例
1	厂房装修	200.00	5.00%
2	设备购置及安装费	3,000.00	75.00%
3	其他费用	100.00	2.50%
固定资产投资合计		3,300.00	82.50%
运营流动资金		700.00	17.50%
总投资合计		4,000.00	100.00%

### 2. 资金筹措

本项目计划总投资额 4000 万元人民币。随着经营规模的逐渐扩大，各投资方同意追加投资。

### 3. 投资使用计划

项目预计 2018 年 9 月正式开工建设，2019 年 6 月完成月产 5 万片晶圆划片刀扩产计划。项目建设内容主要包括生产厂房装修、生产设备采购安装、仓库配套设施安装等。

## 第七章 经济和社会效益分析

### 1. 项目收益测算的主要基本假设

- 1.1 项目公司所遵循的我国有关法律、法规、政策和公司所在地区的社会经济环境仍如现实状况，无重大变化。
- 1.2 项目公司所属行业的市场状况无重大变化。
- 1.3 项目公司经营计划、营销计划等能如期实现，无重大变化。
- 1.4 项目公司预测期内的经营运作，不会受到市场供求、人力资源等严重短缺的不利影响，主要客户和核心人员不发生重大变化。
- 1.5 项目公司预测期内的业务类型不发生重大变化，且业务结构不断优化并趋于合理。

### 2. 项目营业收入预测

参考目前市场同类产品销售价格测算，项目营业收入预测如下表：

单位：万元人民币

年份	2019	2020	2021	2022	2023	2024
晶圆划片刀营业收入	1500	2200	3300	5000	6500	8000

### 3. 项目产品成本和费用的测算

成本计算基础数据的确定及有关问题说明：

- 3.1 主要原材料是根据产品实际消耗量及参照同行业现行有关资料测算。
- 3.2 人工工资及福利费、燃料及动力费等按同行业现行的有关资料测算。
- 3.3 固定资产机械设备按 10 年折旧，残值率为 5%。
- 3.4 营业费用（包括销售费用、管理费用、财务费用）按照销售收入的 15% 计算。

### 4. 项目达产年经济效益分析

本项目达产年营业收入约为人民币 8000 万元，达产后可实现利税 2500 万元，其中年缴纳税金约人民币 1200 万元，达产年所得税后利润人民币 1300 万元。

### 5. 项目社会效益分析

项目达产后将填补国内晶圆级划片刀的制造空白，完善国内半导体产业链。项目将提供就业岗位 70-90 人。

## **6. 项目综合效益分析**

经测算，本项目达产年可实现营业收入人民币 8000 万元，在 5 年内可收回全部投资金额。因此，本项目具有良好的经济效益和社会效益，经济上是可行的。

## 第八章 风险因素及对策

### 1. 技术开发风险

晶圆划片刀技术长期被日本、美国、韩国等三家公司控制，他们掌握了具有高技术壁垒的晶圆划片刀生产的核心技术。随着半导体封装技术的发展，本项目存在技术开发不成功的风险。本项目是在上海新阳多年技术和产品开发基础上进行，将充分利用已有的技术成果，同时组织技术团队持续攻关，确保本项目开发成功。

### 2. 市场风险

国内晶圆划片刀主要市场份额仍被日本 DISCO 所占据，市场开发有一定的难度。本项目将利用上海新阳在半导体封装行业的市场地位和客户资源以及划片液等相关化学品的配套优势，着力做好产品市场开发和客户现场服务，满足客户多方面对本项目产品的要求，尽快按计划实现本项目销售目标。

### 3. 项目可能不达预期的风险

公司在决定投资此项目过程中综合考虑了各方面的因素，做了多方面的准备，但项目在实施过程中可能受到市场环境变化、原材料供应、设备供应、产品质量管控、客户开发、产品市场销售等诸多因素的影响，使项目可能无法达到预期。本项目在实施过程中将充分关注各种外部环境因素的变化，及时准确把握和控制各种风险点，制定切实可行的项目实施方案，采取周密谨慎的办法组织实施，确保本项目顺利实施并达到预期目标。