

晶圆级封装湿制程设备项目 可行性研究报告

上海新阳半导体材料股份有限公司

二〇一六年三月

目 录

第一章	项目概述	3
1.1	项目背景	3
1.2	项目目标	3
1.3	项目概况	3
1.4	投资总额及资金来源	4
1.5	股权结构	4
1.6	项目建设地点	4
第二章	行业及市场分析	5
2.1	半导体产业的发展趋势	5
2.2	半导体制造装备产业	6
2.3	国产装备产业的机遇和挑战	8
2.4	同业竞争分析	10
第三章	项目阶段性发展规划和业务描述	12
3.1	主营业务之一—设备研发和生产	12
3.1.1	电镀设备	12
3.1.2	300mm 批量式湿法设备	13
3.2	主营业务之一—设备翻新	13
3.3	主营业务之一—翻新设备合作平台	13
第四章	项目实施的必要性及可行性	13
4.1	项目必要性分析	13
4.1.1	半导体产业加速蓬勃发展，市场空间广阔	13
4.1.2	半导体产业投资集中期到来，国内半导体设备制造业不能满足需求	14
4.1.3	有利于提高上海新阳的行业影响力	15

4.2	项目可行性分析.....	15
4.2.1	技术优势.....	15
4.2.2	客户资源优势和行业认可度优势.....	15
4.2.3	产品配套优势.....	15
第五章	风险因素分析与对策.....	17
5.1	市场竞争风险.....	17
5.2	技术风险.....	17
5.3	投资项目无法实现预期收益的风险.....	17
第六章	经济效益分析.....	18
6.1	资金运用及筹措.....	18
6.2	经营业绩预测.....	18
6.3	投资效益评价.....	18

第一章 项目概述

1.1 项目背景

半导体设备是半导体产业中必不可少的一环，是半导体制程产业链中重要的因素。中国现有的半导体设备制造企业技术水平较低，尤其是在半导体前道和中道的湿法制程设备制造能力不足，大多相关企业都是从半导体后道设备制造企业向中道和前道设备制造发展而来的，缺乏对前道工序晶圆制程的理解和生产经验，导致国内半导体湿法制程设备的设计和制造水平低下，生产效率低，无法满足高端半导体产业的需求，因此中国的半导体设备供应仍以进口为主。

在中国政府对半导体产业高度重视的大背景下，在越来越多出台的半导体产业利好政策刺激下，中国半导体产业会持续向前发展，逐步提高国产化份额，替代进口，随之必需的半导体设备也相对应的获得了越来越大的市场发展空间，拥有高端技术，高端人才，自主研发能力，成本优势的国产半导体设备企业将在半导体国产化大浪潮中脱颖而出，获得越来越大的市场份额，为半导体国产化进程做出巨大的贡献。

1.2 项目目标

发展半导体晶圆级封装湿制程设备制造和翻新业务，同时融合半导体湿法设备与化学药液材料两大方面的创新先进技术，打造完整的一体化技术服务平台，为前段、中段、后段半导体生产客户提供完整的一站式工艺、设备及技术服务，逐步发展为半导体行业国际化龙头公司。

1.3 项目概况

本项目由上海新阳半导体材料股份有限公司和硅密四新半导体技术（上海）有限公司共同投资发起，由上海新阳半导体材料股份有限公司的全资子公司上海新阳电子化学有限公司作为承担项目的标的公司，两个投资方共同向项目标的公司增资，并拟将项目标的公司更名为“上海新阳硅密半导体技术有限公司”（暂定名，以工商登记为准，以下简称“项目标的公司”）。

上海新阳半导体材料股份有限公司，主营业务为半导体专用化学材料及配套设备，以持续创新的半导体电子电镀和电子清洗技术为核心，大力发展功能性化学材料和配套设备的研发和销售，两者相互促进，从而形成为客户提供化学材料、配套设备、应用工艺、现场服务一体化整体解决方案的发展模式。通过十余年的运营，已经发展成为中国半导体专用化学材料的龙头企业 and 知名品牌。

硅密四新半导体技术（上海）有限公司，致力于为中国大陆半导体芯片制造行业提供湿法工艺支持以及设备服务。公司主要技术力量来自美国 VERTEQ 和 SCP 公司，多年来培养自有技术团队，技术力量集中于湿制程各类工艺机台、辅助设备其中囊括美系设备和日系设备。

项目标的公司由两个投资方共同增资组建，注册资本 2000 万元人民币，将打造成为一家专业的半导体设备研发、设计、制造、服务的公司，在中国半导体产业高速发展的大背景中，从事并专注于产品和服务创新、国际水平的半导体设备制造业务以及杰出运作，将立足于市场的关键需求和先进的自主产权，全力打造亚洲唯一完整的半导体湿法设备与化学药液一体化的技术平台，为前段、中段、后段半导体生产客户提供完整的一站式工艺、设备及技术服务，并逐步发展为半导体行业国际化龙头公司。

1.4 投资总额及资金来源

本项目投资总额 2 亿元人民币，分两个阶段投入，一期投资 1 亿元人民币。资金来源为投资方按持股比例投入和项目标的公司自筹，或引进第三方投资者。

1.5 股权结构

项目标的公司注册资本为 2000 万元人民币。项目投资方及股权比例如下表：

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	900	45%
2	硅密四新半导体技术（上海）有限公司	1,100	55%
注册资本总额		2,000	

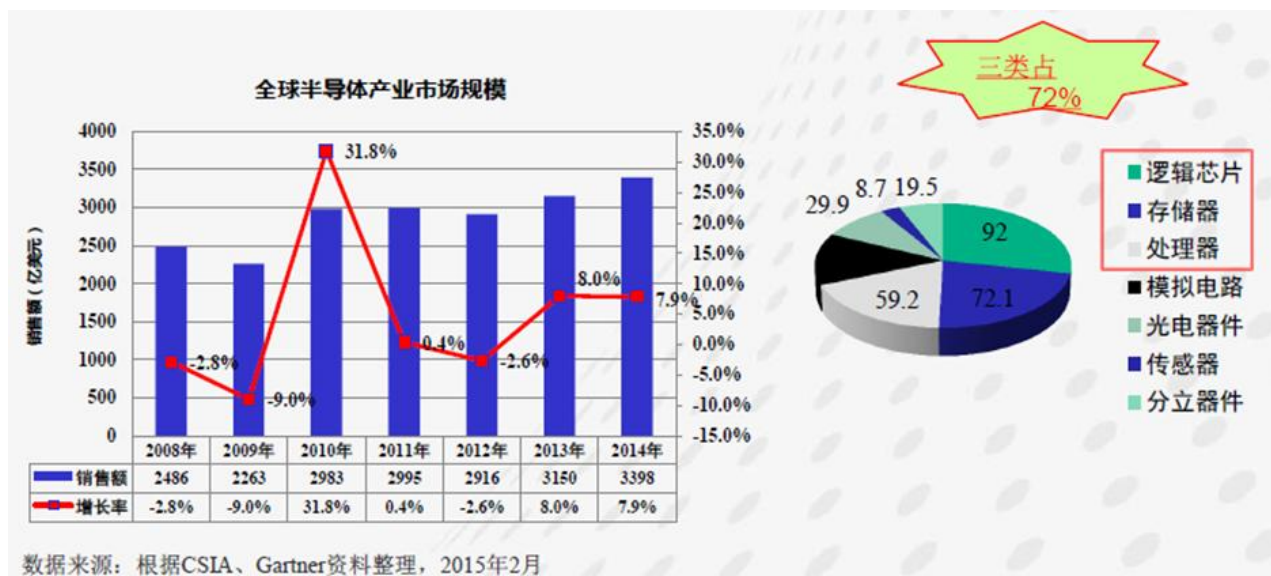
1.6 项目建设地点

本项目位于上海市松江区思贤路 3600 号上海新阳半导体材料股份有限公司现有厂区内，处于松江区西部工业园内，临近 G60 高速公路大港出口，交通便利，配套设施完善。

第二章 行业及市场分析

2.1 半导体产业的发展趋势

- 全球半导体产业稳步增长：据 Gartner 统计，2014 年全球半导体总营收为 3398 亿美元，同比增长 7.9%。



- 中国大陆持续快速增长，迎来黄金十年期

据 CSIA 统计：2014 年中国集成电路销售额 3015.4 亿元人民币，同比增长 20.2%。其中：设计业 1047.4 亿元，增长 29.5%；制造业 712.1 亿元，增长 18.5%；封装测试业 1255.9 亿元，增长 14.3%。

经济效益状况向好：中国半导体产业利润总额 212 亿元，同比增长 52%。进出口双双下降：根据海关统计数据，2014 年，出口 609 亿美元，同比下滑 30.6%；进口 2176 亿美元，同比下滑 5.9%。但贸易逆差 1567 亿美元，同比增长 9%。

中国集成电路产业销售规模及增长率



数据来源：根据CSIA资料整理，2014年3月

➤ 半导体产业加速向亚洲转移

- 推动力之一：市场驱动：亚太（中国为主）市场份额占据全球的约 59%。
- 推动力之二：IC 制造业资本投资市场：全球每年投资建厂和设备投入在 80 亿美元以上的前三名如下：三星预计 2016 年支出超过 160 亿美元，台积电 2016 年预计 115 亿美元，Global Foundry 2016 年预计 85 亿美元。
- 推动力之三：半导体是中国资本市场追逐的热点，预计上万亿人民币的资金投入

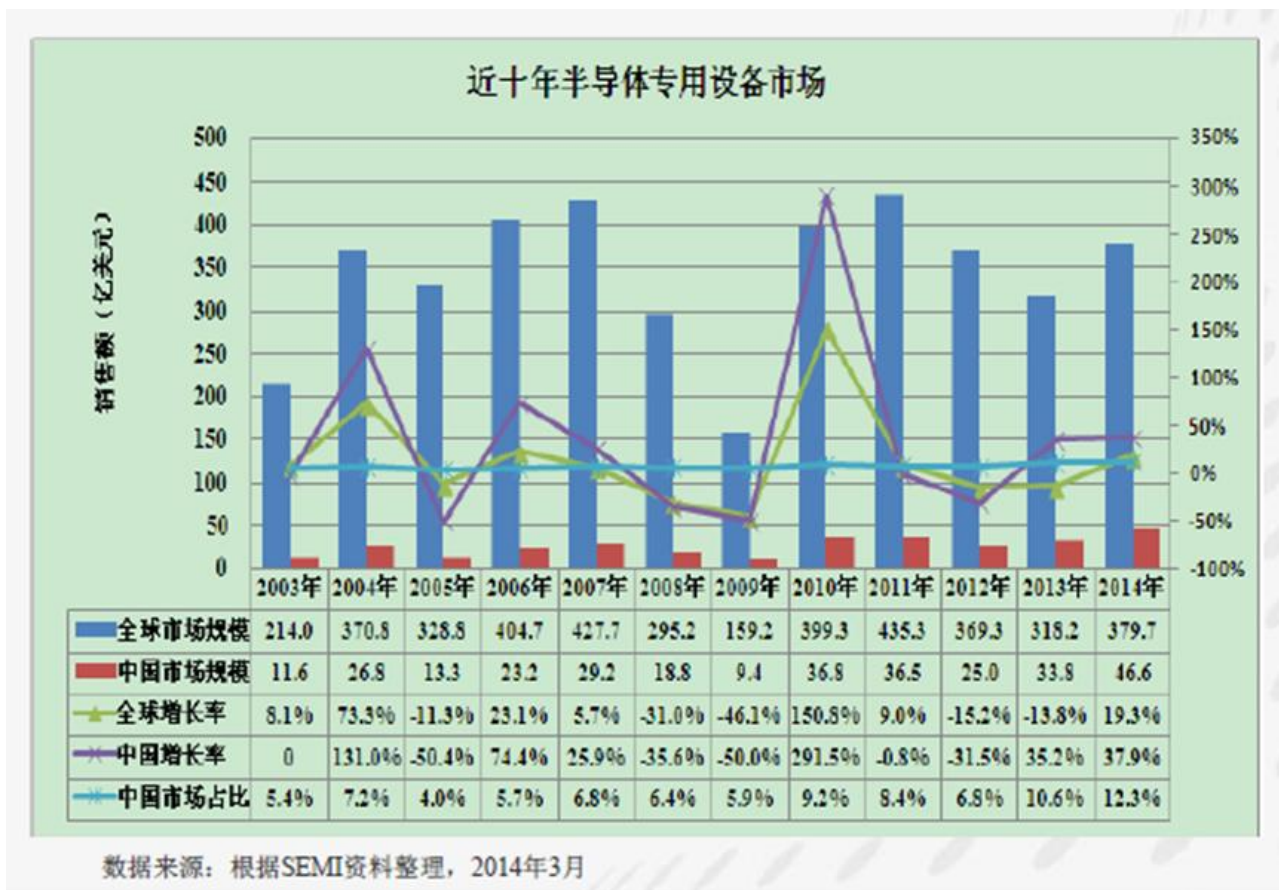
2.2 半导体制造装备产业

➤ 中国设备市场成长迅速

（SEMI 全球统计）2014 年全球设备规模 375 亿美元，增长 18%，预计 2015 年增长 15.2%；

（工信部国内统计）2014 年中国半导体产业新增投资 554 亿元人民币，同比增长 103.4%；2011-2014 年全年完成投资分别为 306 亿、344 亿、578 亿和 644 亿元，持续、快速增长。

2016-2020 将成为中国产业集中投资期，国产装备关键 5 年！



➤ 设备市场重心在亚太地区，台湾韩国领衔增长

台湾、韩国仍是最大的半导体设备资本支出地区；台湾半导体设备 2014 年市场规模 96.3 亿美元，占全球市场四份之一，连续五年蝉联第一，2015 年预计成长 28.1%，达到 123 亿美元；中国大陆投入开始发力，海关统计：2014 年中国大陆半导体设备采购额达到 43.66 亿美元，增长 33.5%，北美市场开始出现萎缩。

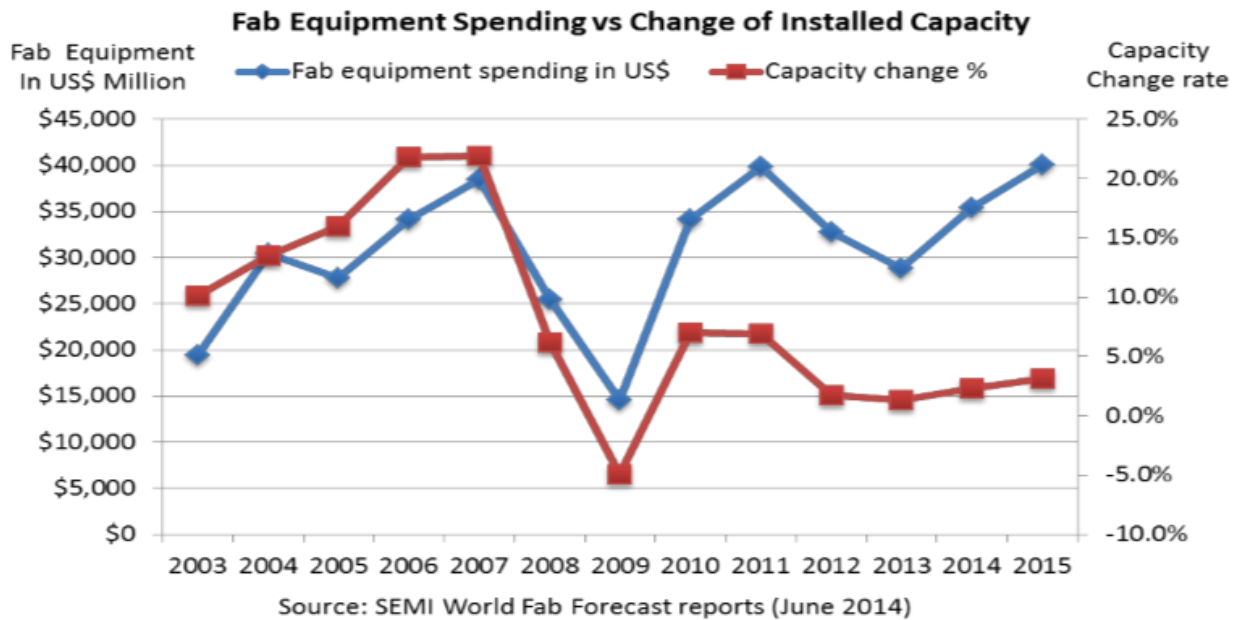


Source: SEMI; December 2014

Totals may not add due to rounding

➤ 制造厂投资平稳增长，近期投资用于升级改造

近两年制造厂设备投资增长约 17%，产能增加仅 3%-5%，设备投资主要用于技术升级。



2.3 国产装备产业的机遇和挑战

➤ 机遇：“天时、地利、人和”，成就集成电路发展“黄金十年”！

市场需求：新产业形态正在形成，中国大陆将引发新一轮产能建设热潮，带动装备产业快速增长。我国占全球应用市场的 50%；产能仅满足国内需求约 10%，缺口巨大。

➤ **机遇：政策发力！**

- 发展集成电路上升到国家战略高度，要“抓住不放、实现跨越”！
- 2015 年两会，李克强：发展重点，高端装备、信息网络、集成电路、新能源、新材料、生物制药、航空发动机、燃汽轮机等重大项目。
- 地方政策连续出台。

➤ **机遇：资金保障！**

- 成立 IC 产业基金，当年成立，当年完成投资；
- 资本市场追捧，集成电路题材成为“新宠”；
- 大小基金共同发力，地方、社会资金、私募等投资热点；
- 降低进口额，满足国内需求 50%，2014 年中国进口 2176 亿美元，本地市场消耗约 800 亿美元，按 5 年该部分降低至 50%，2020 年达到 400 亿美元/年销售（保守计算不计新增需求），增加销售（400*6-712）=1668 亿，增加产能（按 2600\$/片）100 万片/月，投资 1000 亿美元，平均投资 200 亿美元/年，设备采购 140 亿美元/年。

➤ **机遇：创新能力大幅提升，产业体系初步建立，具备快速发展。**

- 02 重大专项实施，多种高端装备进入大生产线，在先进封装、LED、光伏领域批量应用。
- 设计、制造高速增长，装备需求增加。
- 零部件本地化配套初步建立。
- 研发平台迅速改善。
- 人才队伍不断扩大。

➤ **机遇：抓住长生命周期工艺节点，国内建线重点：28nm 及以上**

新节点上芯片研发周期不断拉长，工艺生命周期变化，产生“长”“短”工艺节点。

- 机遇：IC 制造业 2015 年产值 2500 亿，每年递增 20%。设备制造业也按照 20%（低估）递增。
- 挑战：
 - 国际产业集中度越来越高，国内企业规模偏小！
 - 人才团队不足，缺乏国际市场经验！
 - 零部件产业链配套能力还需提高
 - 全球装备产业整合加速，装备产业形成强者恒强的格局，市场垄断和技术壁垒是国内产设备的无法回避的问题。

2.4 同业竞争分析

本项目的竞争对手都是世界范围的行业领先者：

2014年全球十大半导体设备厂商



2014 排名	公司 (英文名)	公司 (中文名)	主要产品领域	2014 营收 (单位：亿美元)	2014 市场份额 (%)
1	Applied Materials	应用材料	沉积、刻蚀、离子注入、化学机械研磨等	79.4	21.2
2	ASML	阿斯麦	光刻设备	75.5	20.1
3	Tokyo Electron	东电电子	沉积、刻蚀、匀胶显影设备等	55.4	14.8
4	Lam Research	泛林	刻蚀、沉积、清洗等	48.6	13
5	KLA-Tencor	科天	硅片检测、测量设备	28.7	7.7
6	Dainippon Screen	迪恩士	刻蚀、清洗设备	15.2	4.1
7	Advantest	爱德万	测试设备	14.4	3.8
8	Teradyne	泰瑞达	测试设备	13	3.5
9	Hitachi High-Technologies	日立高新	沉积、刻蚀、检测设备、封装贴片设备等	11.9	3.2
10	Nikon	尼康	光刻设备	8.9	2.4
	其它			23.98	6.4

➤ 300mm 电镀机台：

世界排名第一的美国应有材料 (AMAT)：2009 年 11 月份收购了美国的 Semitool，耗资 3.52 亿美金。目前占有中后段电镀市场第一位的宝座。

2014 年世界排名第四美国泛林 (LAM Research): 在 2015 年 10 月份已经完成了对科天 (KLA-Tencor) 的收购, 成为世界设备商的第二大巨头。其在 2011 年 12 月份收购了美国的 Novellus, 耗资 33 亿美金牢牢地巩固了铜电镀的前段市场第一位的位子。

2014 年世界排名第三的东电电子 (Tokyo Electron), 2012 年 3 月份收购了美国的 Nexx System, 耗资 2.06 亿美金。目前占有中后段电镀市场第二位。

➤ **300mm 批量式湿法设备**

世界排名第六位的迪恩施士 (Dinnapon Screen): 以自己的实力坚持了湿法槽式设备的第一位。

世界排名第三的东京电子 (Tokyo Electron): 2012 年 8 月份收购了美国的 FSI System, 耗资 2.52 亿美金。巩固湿法槽式第二位的位子。

➤ **300mm 单片湿法设备:**

2015 年排名第二的泛林 (LAM Research): 2007 年 12 月份收购了奥地利的 SEZ, 耗资 5.68 亿美金。至今还是 300mm 单片湿法的第一位的宝座。

➤ **亚洲湿法设备厂商:**

(台湾) 弘塑科技有限公司 (Taiwan Grand Plastics Technology): 2011 年台湾上市。2014 年销售为 5 千 3 百万美金。在中后段 300mm 槽式湿法设备成为亚洲的领先的地位。

(台湾) 辛耘企业股份有限公司 (Taiwan Scientech Corp): 2013 年 1 月台湾上市。2015 年销售额为 5 千 2 百万美金。在中后段 300mm 槽式湿法设备为亚洲第二位。

➤ **中国湿法设备厂商:**

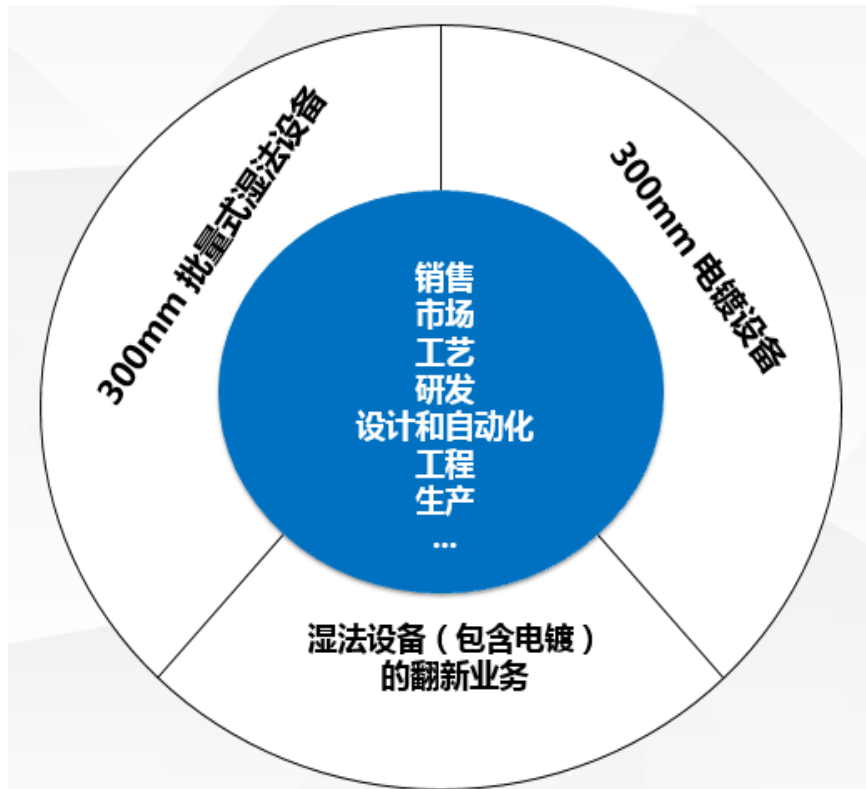
目前国内有半导体设备厂商进行研发和生产 300mm 晶圆湿法设备并提供样机, 未达到量产阶段, 无法满足国内对湿法制程设备的需要, 仍然以进口为主。

第三章 项目阶段性发展规划和业务描述

项目目标的公司投资组建后，主营业务如下：

1. 300MM 电镀设备的研发和生产
2. 300MM 批量式湿法设备的研发和生产
3. 设备翻新业务与平台建设

在半导体设备制造的基础上，结合现有的半导体各道工序所需的药液，打造亚洲唯一完整的半导体湿法设备与化学药液为一体的技术平台，为前段、中段、后段半导体生产客户提供完整的一站式工艺技术服务。



3.1 主营业务之一——设备研发和生产

3.1.1 电镀设备

项目目标公司的目标是开发两个设备平台，其中之一是 300mm 单片电镀机。每一个平台都是一个巨大的挑战。我们把平台定位在中后段上，避免了部分技术难关，充分发挥我们已有的经验，借助每个合作方的优势尽量节约成本，寻找更多的合作伙伴，我们的资金有限但是必须掌握市场窗口，难度可想而知。半导体电镀设备的业务模式分为翻新设备和自主研发两部分。

3.1.2 300mm 批量式湿法设备

批量式槽式清洗机我们目前的团队组合都有丰富的经验，成本的控制才是这个项目的核心部分。通过设立完善的设计与制造团队，从设备到工艺，软件到自动化都可以在很高的起点上形成独立研制能力。

3.2 主营业务之一——设备翻新

为了快速抢占市场，更快的磨合我们的一体化服务模式（设备+药水+工艺），迅速的形成功市场影响力并得到国家项目的重视与支持。项目标的公司采用硅密四新的翻新设备模式，作为基础、更为加速器，以期打造一个全新的平台，可以吸引更多的合作伙伴。

在实施翻新设备的过程中，我们借用了旧设备租赁模式，将其甚至延伸到旧设备的采购上，同时解决了外汇转换与快速交易的难题。从而不仅仅是获得了一个翻新设备的渠道，更是获得一个新的合作平台。

3.3 主营业务之一——翻新设备合作平台

利用这个平台可以寻找更多海外做翻新的合作伙伴，我们可以延伸到战略合作伙伴和机会性战略合作伙伴，也可以通过这个平台把设备销售、技术服务、售后服务及整包业务作为项目公司新的利润增长点和竞争力。

这个平台可以从我们的工艺段延伸到上一个或下一个工艺段，未来可能获得更大的市场容量。这个战略完全符合我们一体化服务的方向与策略，与我们的设备+药液+工艺的一体化服务形成了完美的结合，也会成为加速器让我们更快的整合中后段的设备工艺市场。

第四章 项目实施的必要性及可行性

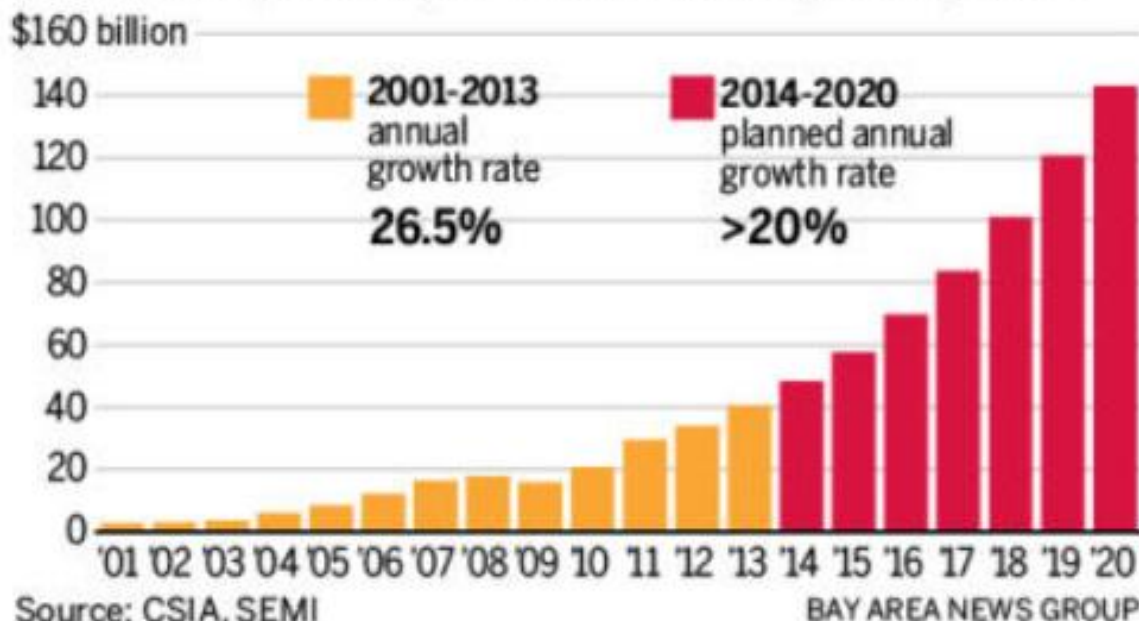
4.1 项目必要性分析

4.1.1 半导体产业加速蓬勃发展，市场空间广阔

依据 CSIA 资料显示，2001 年至 2013 年中国的半导体产业年增长率为 26.5%，2014 年已达到 500 亿美元，预计至 2020 年都会以超过 20% 的年增长率的速度增长，在 2020 年达到 1400 亿美元。

China's semiconductor industry expansion

The State Council of China has set ambitious development targets and is providing sizeable support for a national integrated circuit industry investment fund. A growth rate of more than 20 percent a year over the next five years is planned.



在中国政府对半导体产业高度重视的大背景下，在越来越多出台的半导体产业利好政策刺激下，中国半导体产业会持续向前发展，逐步提高国产化份额，替代进口，随之必需的半导体设备也相对应的获得了越来越大的市场发展空间，拥有高端技术，高端人才，自主研发能力，成本优势的国产半导体设备企业将在半导体国产化大浪潮中脱颖而出，获得越来越大的市场份额，为半导体国产化进程做出巨大的贡献。

4.1.2 半导体产业投资集中期到来，国内半导体设备制造业不能满足需求

随着新产业形态正在形成，中国将引发新一轮产能建设热潮，带动装备产业快速增长。我国占全球应用市场的 50%；产能仅满足国内需求约 10%，缺口巨大，2016-2020 将成为中国产业集中投资期，国产装备的关键 5 年。中国现有的半导体设备制造企业技术水平较低，尤其是在半导体前道和中道的湿制程设备制造能力不足，大多相关企业都是从半导体后道设备制造企业向中道和前道设备制造发展而来的，缺乏对前道工序晶圆的理解和生产经验，所以在半导体湿制程设备的设计和制造水平低下，生产效率低，无法满足高端半导体产业的需求，因此中国

的半导体设备的供应仍以进口为主。

在中国大力发展半导体产业的好时机背景下，适时把握半导体设备制造产业的机会，投资建立中国本土先进的半导体设备制造工厂，对中国蓬勃发展的半导体产业有着重大的意义，将作出显著的贡献。

4.1.3 有利于提高上海新阳的行业影响力

上海新阳自成立以来，不断加强战略布局，创新发展模式，以持续创新的半导体电子电镀和电子清洗技术为核心，大力发展功能性化学材料和配套设备的研发和销售，两者相互促进，从而形成为客户提供化学材料、配套设备、应用工艺、现场服务一体化整体解决方案的发展模式。上海新阳通过十余年的运营，已经发展成为中国半导体专用化学材料的龙头企业和知名品牌，通过本项目的实施，能够增强上海新阳在半导体晶圆级封装领域的市场竞争力，形成在晶圆级封装领域材料和设备的配套优势，进一步提升上海新阳在半导体行业的影响力。

4.2 项目可行性分析

4.2.1 技术优势

本项目拥有亚洲唯一的晶圆电镀工艺实验室，拥有优秀的半导体湿法制程工艺团队，是亚洲唯一同时拥有工艺及设备能力的团队，能够为客户提供设计/工艺整体解决方案，减少客户的工艺摸索时间和成本，了解客户对工艺和药水的需求，有能力为客户挑选最适合的设备，打破了现有工艺人员和设备人员之间的壁垒。

4.2.2 客户资源优势和行业认可度优势

投资方上海新阳半导体材料股份有限公司和硅密四新半导体技术（上海）有限公司在半导体领域经过多年的深耕细作，拥有丰富的客户资源和较高的行业认可度，拥有半导体生产链各道制程的材料应用和设备设计及使用经验。与外国半导体制造企业相比，对中国的半导体产业的熟悉度更高，对国情和政府的政策解读更透彻，从而有利于更快的进入市场和提高市场份额。

4.2.3 产品配套优势

本项目在发展半导体晶圆级封装湿制程设备制造和翻新业务的同时，充分利用上海新阳在半导体专用化学材料的产品和技术优势，融合半导体湿法设备与化学药液材料两大方面的创新

先进技术，打造完整的一体化技术服务平台，为前段、中段、后段半导体生产客户提供完整的一站式工艺、设备及技术服务。同时，通过上海新昇半导体科技有限公司的 300mm 半导体硅片产品的配合，帮助我们尽快地奠定半导体行业设备及工艺方案整体供应商的地位。

第五章 风险因素分析与对策

5.1 市场竞争风险

全球装备产业整合加速，装备产业形成强者恒强的格局，市场垄断和技术壁垒是国产设备的无法回避的问题。外国知名半导体设备企业在华加大投资力度，争抢高端技术人才，降低运营成本和抢占中国市场。与外国半导体设备制造企业相比，中国国产半导体设备制造水平低，市场影响力相对小，面临市场竞争的风险。

本项目立足于国内市场，充分发挥各投资方已有的客户资源优势和市场影响力，借助国家产业政策的大力支持，以及本土化供应的成本优势和效率优势，积极进行市场开拓，与客户形成良好的互动关系，最大程度的降低市场竞争风险。

5.2 技术风险

本项目的目标是开发两大类设备：300mm 批量式清洗机与 300mm 单片电镀机。每一类设备的研制都是一个巨大的挑战，面临一定的技术风险。

我们把平台定位在中后段上避免了部分技术难关，充分发挥我们已有的经验，借助投资方原有的技术积累和先进的技术平台，组建一支具有较强工艺及设备研制能力的技术团队，建立目前亚洲唯一的晶圆电镀工艺实验室，能够完成研发、小试、中试并模拟客户现场进行工艺实验，同时积极寻找更多的合作伙伴，不断完善核心技术提升竞争优势。

5.3 投资项目无法实现预期收益的风险

半导体行业设备更换周期相对长，应用认证时间长。虽然公司在决策过程中综合考虑了各方面的情况，为投资项目作了多方面的准备，但项目在实施过程中可能受到市场环境变化、国家产业政策变化以及客户开发、产品市场销售状况等变化因素的影响。如果投资项目不能顺利实施，或实施后由于市场开拓不力，公司将会面临投资项目无法达到预期收益的风险。

公司将组建专业项目团队，确保资金及时到位，制定周密的项目实施方案，积极争取国家产业扶持政策，尽力确保项目顺利实施并达到预期收益。

第六章 经济效益分析

6.1 资金运用及筹措

本项目投资总额 2 亿元人民币，资金来源为投资方按持股比例投入和项目目标的公司自筹，或引进第三方投资者。首期投入资金为 1 亿元人民币，资金用途主要是用于晶圆级封装湿制程设备的运营、研发及固定资产投资。首期将形成晶圆级封装湿制程设备制造与翻新 24 台/套的年生产能力。

6.2 经营业绩预测

该项目实施后，公司在半导体晶圆级封装领域的竞争力将大幅提高。初步预测项目目标的公司未来 5 年累计可实现营业收入 7.8 亿元人民币，累计实现税后净利润 9525 万元人民币。

经营业绩预测如下：

单位：万元人民币

年份	电镀机 (包括翻新)	槽式清洗机	翻新业务 (其它)	营业收入	净利润
2016	2,000		1,000	3,000	338
2017	6,000	3,000	1,000	10,000	900
2018	8,000	4,000	3,000	15,000	1913
2019	10,000	6,000	4,000	20,000	2,550
2020	15,000	10,000	5,000	30,000	3,825
合计	41,000	23,000	14,000	78,000	9,525

6.3 投资效益评价

通过项目可行性效益测算，该项目投资回收期为 6.13 年（含建设期）。从财务评价的角度来看，该项目可行。

本项目的实施有助于增强上海新阳在半导体晶圆级封装领域的市场竞争力，形成在晶圆级封装领域材料和设备的配套优势，进一步提升上海新阳在半导体行业的影响力，具有良好的经济效益和社会效益，总体评价该项目可行。