

上海硅材料产业发展 研究报告

(2010年)

上海市张江高新技术产业开发区管理委员会

上海市嘉定区科学技术委员会

上海市新傲科技股份有限公司

编



上海教育出版社
SHANGHAI EDUCATIONAL
PUBLISHING HOUSE

上海硅材料产业发展研究报告(2010 年)/ 上海市张江高新技术
技术产业开发区管理委员会、上海市嘉定区科学技术委员
会、上海市新傲科技股份有限公司 编
上海市: 上海教育出版社 2011.07

丛书名:

ISBN: 978-7-5444-3537-6

主题词:

中国分类号:

版本说明:

印次: 1

字数:

开本: 16

定价: 90.00

编委会名单

主 编:王 曦

副主编:张剑波 洪佩军 李 炜

编 委(以姓氏笔画为序):

王龙兴 王 艳 李积和 汪光裕 沈 雄
陈 烨 林成鲁 龚利贤 姬兆芬 戴奕君

前 言

硅材料是当代产量最大、应用最广的半导体材料。它又是集成电路产业和光伏产业的源头和基础。它的产量和用量标志着一个国家的电子制造业水平,硅材料产业已成为电子制造业国际竞争的制高点。硅材料的发展对带动我国相关产业实现技术跨越,提升我国经济和产业的国际竞争力,实现我国经济社会的可持续发展和保障国家安全等都有着不可替代的作用。近两年来,世界电子制造业经历了金融危机时期的衰退和金融危机后复苏的大幅度震荡变化,硅材料产业的重要性更加突出。但是,上海的硅材料产业至今还是集成电路产业和光伏产业中较为薄弱的环节,其产业规模、技术水平以及产业化能力与市场需求很不相称。进一步规划上海硅材料产业的新一轮发展,加速发展上海硅材料产业已迫在眉睫。

本报告从硅材料不同应用领域的三个方面:半导体级硅材料、太阳能级硅材料和高端硅基材料,系统研究了全球、中国和上海的硅材料产业领域的市场、生产、技术、重点厂商等情况,分析了硅材料产业的知识产权状况,结合上海硅材料产业的 SWOT 分析结果,对上海硅材料产业发展思路和发展目标,以及提升上海硅材料产业国际竞争力的对策与措施提出了建议。

报 告 摘 要

硅材料既是微电子的基础材料,又是太阳能电池的基础材料,是信息产业的基础和核心。本报告从硅材料不同应用领域的三个方面:半导体级硅材料、太阳能级硅材料和高端硅基材料,系统研究了全球、中国和上海的硅材料产业领域的生产、市场、厂商等情况,分析了硅材料产业知识产权状况,结合上海硅材料产业的 SWOT 分析结果,对上海硅材料产业发展思路和发展目标,以及提升上海硅材料产业国际竞争力的对策与措施提出了建议。

世界硅材料产业至今已经历了 50 余年的发展历程,世界上 95% 的半导体器件、99% 的集成电路和 80% 以上的太阳能电池都以硅作为基础材料。国际上有实力的硅材料厂商不断通过强强联合、兼并重组等方式做大做强,最终垄断了世界硅材料产业。

近两年来,世界电子制造业经历了金融危机时期的衰退和金融危机后复苏的大幅度震荡变化,硅材料产业的重要性更加突出。目前,上海已成为全国集成电路制造业的重心,但是上海的硅材料产业至今还是集成电路产业和光伏产业中较为薄弱的环节,其产业规模、技术水平以及产业化能力与市场需求很不相称。进一步规划上海硅材料产业的新一轮发展,加速发展上海硅材料产业已迫在眉睫。

本报告建议以“整体规划、长远布局、重点突破、构建体系、形成优势”作为上海硅材料行业发展的指导思想。

在半导体级硅材料方面,8 英寸外延片在国内率先进入量产,并进入主流集成电路制造企业;在巩固和发展外延片生产的同时尽快进入 8 英寸抛光片领域,以 8 英寸重掺外延衬底抛光片为切入点,通过由 8

英寸重掺抛光片向 8 英寸轻掺抛光片延伸,通过外延优化硅片向市场提供 IC 用 8 英寸硅片;8 英寸轻掺抛光片再与 SOI 结合。经过以上三个步骤,形成一条抛光、外延、SOI 的相互支撑、共同发展的企业生态链。发展 8 英寸抛光片主要采取两个途径:现有硅材料企业从 8 英寸重掺杂衬底抛光片快速切入,同时抓住机遇,接受转移,趁势发展,但由于建厂投资太大,不宜建立新厂。从长远来看,发展 12 英寸半导体级硅材料仍然是发展上海硅材料产业的战略重点,积极争取列入国家硅材料产业发展战略部署,取得国家和上海市的共同支持,建立 8 英寸~12 英寸半导体级硅材料完整生产线或生产基地。

在太阳能级硅材料方面,根据上海能源和环保的实际情况,实行“有所为,有所不为”的原则,积极支持上海太阳能电池企业与外地多晶硅和硅片生产企业开展各种方式的合作和联合,将外地生产的单晶硅和多晶硅锭直接在上海制造成太阳能电池芯片。积极支持国内外太阳能电池领先企业在上海发展太阳能级硅材料生产及其下游产品。开展多晶硅的研发,到外地发展多晶硅生产。积极支持硅材料企业、研究机构 and 高校进行太阳能级硅材料的科学研究和技术开发,力争取得更多的技术优势。

鉴于上海在高端硅基材料方面的研发及产业化基础,高端硅基材料,包括 SOI 和应变硅材料,应作为上海重点发展方向。并与国家科技重大专项“极大规模集成电路制造装备及成套工艺”相结合,全面突破 8 英寸超薄和厚膜 SOI 晶圆片产业化技术,成功开发新型硅基应变材料关键制备技术,形成自主知识产权,形成上海在高端硅基材料的技术优势。到 2012 年时,在上海形成具有上海特色的高端硅基材料产业链,建成具有国内领先水平、能引领国内高端硅基材料发展的综合研发生产基地。

为加速发展上海硅材料产业,本报告建议应对上海硅材料产业实施与集成电路产业相同的扶持政策;建立与硅材料产业发展相适应的投融资环境;建议鼓励有资质的硅材料企业承担国家科技重大专项或其他科技创新项目,实施“材料—器件生产联动计划”,建立硅材料产

业的公共技术服务平台,以鼓励技术创新;实施拓宽而灵活的人才政策,吸引国内外优秀人才加盟上海硅材料企业。

本报告希望通过三至五年的努力,在上海建设若干具备国际先进水平、与上海集成电路产业和光伏产业发展水平相适应的硅材料研发、生产综合体。

目录

前言

报告摘要

第一章 半导体级硅材料

第一节 全球半导体级硅材料发展现状和 发展趋势

一、产业发展现状

二、产业发展趋势

第二节 我国半导体级硅材料发展现状和 发展趋势

一、产业发展现状

二、产业发展趋势

第三节 上海半导体级硅材料发展现状和 重点企业

一、历史

二、现状

三、技术水平

四、重点企业

五、相关院校、研究所、研发中心和重点
实验室

第四节 半导体级硅材料专利分析

一、半导体级硅材料的生产和制备

目录



二、半导体级硅材料的表征

三、半导体级硅材料的应用

第二章 太阳能级硅材料

第一节 全球太阳能级硅材料发展现状和 发展趋势

一、产业发展现状

二、产业发展趋势

第二节 我国太阳能级硅材料发展现状和 发展趋势

一、产业发展现状

二、产业发展趋势

第三节 上海太阳能级硅材料发展现状和 发展趋势

一、概况

二、技术水平

三、产业动态

第四节 太阳能级硅材料专利分析

一、太阳能级硅材料的生产和制备

二、太阳能级硅材料的表征

三、太阳能级硅材料的应用

第三章 高端硅基材料

第一节 全球高端硅基材料发展现状和发展趋势

- 一、产业发展现状
- 二、产业发展趋势

第二节 我国高端硅基材料发展现状和发展趋势

- 一、产业发展现状
- 二、产业发展趋势

第三节 上海高端硅基材料发展现状和重点企业

- 一、概况
- 二、技术水平
- 三、重点企业

第四节 高端硅基材料专利分析

- 一、高端硅基材料的生产和制备
- 二、高端硅基材料的表征
- 三、高端硅基材料的应用

第四章 上海硅材料产业的 SWOT 分析

第一节 上海发展半导体级硅材料的 SWOT 分析

第二节 上海发展太阳能级硅材料的 SWOT 分析

第三节 上海发展高端硅基材料的 SWOT 分析

第五章 上海硅材料产业的发展思路、发展目标、发展举措及政策措施建议

第一节 大力发展硅材料产业是集成电路 产业和新能源产业的共识和呼声

- 一、硅材料产业已是当代电子信息产业和新能源产业的基础性战略产业
- 二、硅材料产业应始终保持与集成电路产业和光伏产业同步发展
- 三、国际上硅材料产业已被跨国公司所垄断,我国只有建立世界级大型企业才能与之相抗衡
- 四、培育技术特色和产品差异化是硅材料市场激烈竞争中生存和发展的基础

五、知识产权在市场竞争中愈显重要

六、高端硅基材料融入先进半导体制造
技术日趋加深,世界范围的合作交流
日益增多,为上海发展高端硅基材料
提供机遇

第二节 上海硅材料产业发展中的主要问 题及分析

一、上海硅材料产业的主要问题

二、对存在问题的分析

第三节 上海硅材料产业的发展思路 and 发 展目标

一、发展思路

二、发展目标

第四节 上海硅材料产业的发展重点

一、半导体级硅材料

二、太阳能级硅材料

三、高端硅基材料

第五节 对于加速发展上海硅材料产业的 政策和措施建议

一、将上海硅材料产业纳入集成电路优
惠政策体系

二、建立与产业发展相适应的投融资环
境

三、增加国家对上海硅材料产业的投入
力度

四、认真贯彻《国务院关于促进企业兼并
重组的意见》,做大做强优势企业

五、鼓励技术创新

六、实施拓宽而灵活的人才政策

七、小结

参考文献

第一章 **1**

半导体级硅材料

第一章

半导体级硅材料

第一节 全球半导体级硅材料发展现状和发展趋势

一、产业发展现状

(一) 概况

1. 半导体产业的价值链

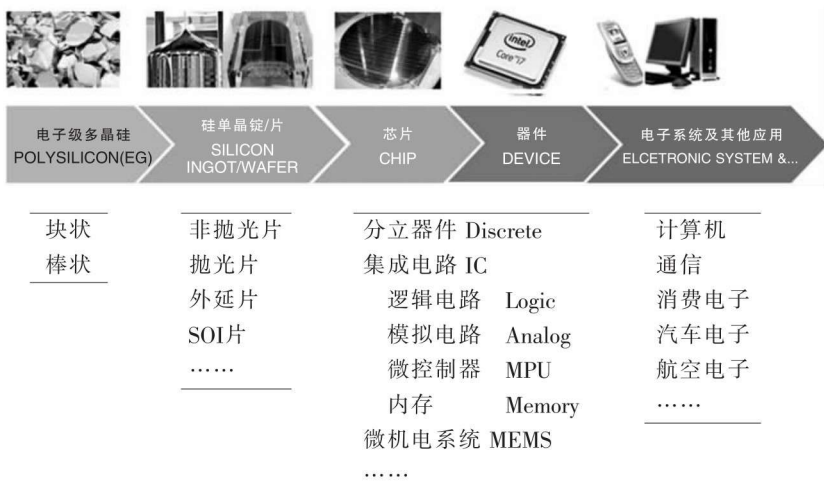


图 1.1 半导体产业的价值链

半导体硅材料处于半导体产业价值链的上游,其本身的价值并不

高,但却支撑起了价值数千亿美元的半导体产业。图 1.2 是 2009 年世界硅片、半导体和电子设备的销售额。



来源:根据 Gartner 2009 年数据作图

图 1.2 2009 年世界硅片、半导体和电子设备的销售额

2. 生产流程和产品系列



图 1.3 半导体硅片的生产流程和产品系列

半导体硅片是半导体产业的基础材料,用于集成电路(IC)和分立器件。2008 年半导体产品中 IC 占市场销售额的 83.9%,分立器件占 6.8%,光电器件占 7.2%,敏感器件占 2.1%。

(二) 现状

1. 近年来全球半导体硅片出货情况

(1) 出货量和销售收入

全球半导体硅材料产业经历 2001 年低潮后,2004 年至 2007 年出货量年平均增长率在 14.1%。受世界金融危机的影响,2008 年三季度起变为负增长,全年出货量为 8 137 百万平方英寸,下降 6%。这是之前连续 6 年增长后的第一次负增长。

2009 年出货量为 6 707 百万平方英寸,下降 18%;销售收入

\$6.7B, 下降41%, 为2004年以来之最低。但自2009年二季度起, 开始恢复性增长。

2010年出货量继续增长。2010年一季度比上季度增长5%, 比2009年同期增长136%; 2010年二季度比上季度增长7%, 比2009年同期增长40%, 超过历史最高水平的2009年第二季度。

表 1.1 全球半导体硅片市场年出货面积和销售额

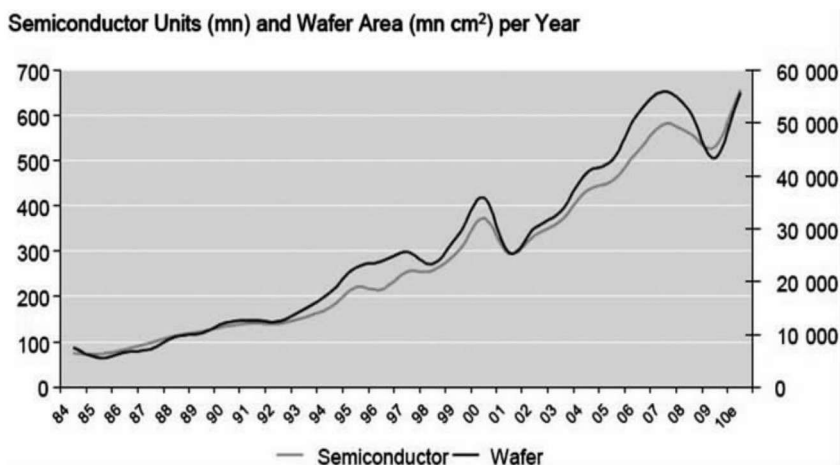
	2004	2005	2006	2007	2008	2009
出货面积(MSI)	6 262	6 645	7 996	8 661	8 137	6 707
销售额(\$B)	7.3	7.9	10.0	12.1	11.4	6.7

来源: SEMI

表 1.2 2009 ~ 2010 年全球半导体硅片市场分季度出货面积

	1Q09	2Q09	3Q09	4Q09	1Q10	2Q10
出货面积(MSI)	940	1 686	1 972	2 109	2 214	2 365

从图 1.4 可见, 半导体硅片市场有明显的周期性。这种周期性来自于半导体产业的所谓“半导体周期”或“硅周期”, 与世界总体经济形势密切相关。



来源: Industry, WSTS

图 1.4 半导体和硅片的周期性变化