

朱贻玮 编著

JICHENG DIANLU CHANYE WUSHINIAN HUIMOU

集成电路产业 50年回眸



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

F-426.63
30

集成电路产业 50 年回眸

朱贻玮 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本文集收录了作者自 1989 年以来所写的一批关于中国集成电路产业发展状况的调研报告, 以及有关中国集成电路产业发展道路和技术策略等方面的论述, 共 56 篇文章, 按内容分为七大部分, 每部分中的文章按时间顺序编排。作者在文中给出充实的数据、图表和明确的论点, 对于人们了解中国集成电路产业发展 50 年历程和指导、规划当前中国集成电路企业及产业的发展都会有一定的参考价值。

本书适合从事或关心我国集成电路产业发展的有关部门、机构、企业的领导、科技和管理人员, 以及高等院校师生阅读与参考。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有, 侵权必究。

图书在版编目 (CIP) 数据

集成电路产业 50 年回眸/朱贻玮编著. —北京: 电子工业出版社, 2016. 3
ISBN 978-7-121-28235-5

I. ①集… II. ①朱… III. ①集成电路—电子工业—产业发展—
研究报告—中国 IV. ①F426. 63

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 040339 号

策划编辑: 李树林 lisl@phei.com.cn

责任编辑: 李树林

印 刷: 北京季蜂印刷有限公司

装 订: 北京季蜂印刷有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

开 本: 720 × 1 000 1/16 印张: 25 彩插: 2 字数: 524 千字

版 次: 2016 年 3 月第 1 版

印 次: 2016 年 3 月第 1 次印刷

定 价: 79.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。



图1 2英寸线、3英寸线国内第一家单位——北京东光电子厂(878厂)



图2 北京东光电子厂厂房



图3 4英寸线国内第一家单位——上海贝岭公司



图4 上海贝岭公司厂房



图5 5英寸线国内第一家单位——上海飞利浦公司



图6 上海飞利浦公司厂房



图7 6英寸线国内第一家单位
——北京首钢日电公司



图8 北京首钢日电公司厂房



图9 8英寸线国内第一家单位
——上海华虹 NEC 公司



图10 上海华虹 NEC 公司厂房



图11 12英寸线国内第一家单位
——北京中芯国际公司



图12 北京中芯国际公司厂房

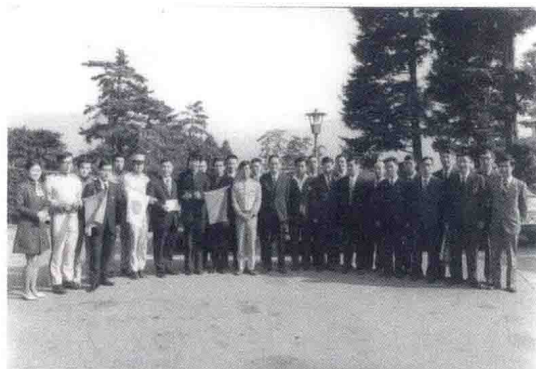


图13 1973年赴日考察团

考察团成员：

团长 王守武

副团长 李德广

团员：林金庭 马庆魁 马俊如 刘振元

李会昌 安增琪 朱贻玮 杨礼和

陆耀庭 毕绍刚 韦荫辉 金圣东

照片自右数起：

2. 朱贻玮 3. 毕绍刚 4. 马庆魁 5. 陆耀庭

6. 韦荫辉 7. 金圣东 8. 林金庭 9. 刘振元

10. 马俊如 11. 李会昌 12. 安增琪

14. 王守武 15. 李德广 17. 杨礼和

照片自左至右：

朱贻玮 刘洪昆 梁昌锐 周友斐 马增良

李象森 吴凤朝 吕汝明 陆耀庭 郑敏政

管彤古 张志壮 郭明忠 余庆长 应月燕

李春芳

还有未入照者：仲进才 杨立锦 戴华臣

徐素坤 袁成琛等



图14 878厂的清华大学毕业生



图15 北京电子振兴办成员

第一排左起第三人朱贻玮，第五人陆首群，

第七人蒋翔六。

第二排左起第七人华平澜



图16 燕东厂房门口



图17 刘剑锋部长等考察燕东

第一排左起 第一人关白玉，
第二人郑敏政，第四人刘剑锋，
第五人张志明，第六人周志学，
第七人华平澜，第八人余庆长。
第二排左起 第一人朱贻玮。

第一排左起第一人刘剑锋，第二人余庆长，第三人朱贻玮。



图18 刘部长参观燕东

第一排右起第二人冯明宪，第五人姜均露，第六人张俊彦，第七人楼洁年（女），第九人郑敏政。

第二排左起第一人陈贤，第三人朱贻玮。

第三排左起第五人蔡南雄。

第四排左起第二人钱佩信。



图19 1997年两岸半导体研讨会

第一排左起第三人朱贻玮，第四人冯明宪，第五人徐小田。



图20 2003年访台团

序 一

20 世纪 60 年代以来,世界集成电路产业的持续高速发展支撑起了信息产业的腾飞,推进了人类社会的高速信息化。按国际半导体技术发展路线图 (ITRS),至少在本世纪 20 年代内,世界集成电路仍将沿着摩尔定律高速进展,这是人类社会信息化不断深入的必然所致,势不可当。

作为一个发展中的社会主义大国,随着国家由被严密封锁到逐步扩大开放,中国集成电路产业的发展,由全部依靠自力更生,到“引进、消化、吸收、创新”,到今日的大量资金和技术的引进和投入,中国集成电路产业的发展走过了艰难、曲折的道路。在这种情况下,“中国集成电路产业应如何发展”自然地成为各阶段有关各界十分关注的问题。本书著者朱贻玮高级工程师(教授级)是我国最早一批进入中国 IC 行业的人员之一。由技术骨干走上技术管理岗位,他亲历了中国 IC 产业发展的各个阶段,并参与了北京市,乃至全国 IC 产业不同阶段的规划的策划和制定。本书收录了朱贻玮自 1989 年以来发表的一批关于中国 IC 产业发展状况的调研报告,以及有关中国 IC 产业发展道路和技术策略等有关的论述。文字中有充实的数据和明确的论点,既记录了中国 IC 产业发展的足迹,又从一个侧面反映了各阶段关于发展讨论的重点所在。因此,虽是一家之言,但对于人们了解中国 IC 产业发展的历程,指导、规划当前中国 IC 企业和产业的发展都会有一定的参考价值。我对著者在业余中累积了这些文字成果,表示赞赏。

近年来,中国 IC 产业有了新的跃进。中国已进入世界集成电路生产大国行列。但是中国在集成电路自主技术及知识产权方面力量十分脆弱,与“消费和生产大国”形成显明矛盾。这种状况是不应允

许、也不可能长期存在下去的。结合国际 IC 发展趋势和中国实际国情，提出我国集成电路技术和产业的切实可行的强国发展战略，使我国 IC 产业得以健康地、持续地向前发展，仍是我们当前的一项迫切任务。

中国科学院院士
清华大学教授

李 志 坚

序 二

自 1958 年世界上第一块半导体集成电路诞生以来,随着集成电路设计和制造工艺技术的不断发展,集成度不断提高,从 SSI (小规模集成) 开始,经过 MSI (中规模集成)、LSI (大规模集成)、VLSI (超大规模集成) 几个阶段,现已进入 ULSI (特大规模集成) 阶段。硅基 CMOS 技术是当前的技术主流。芯片制造的纳米加工技术和 SoC (系统芯片) 的设计开发是两大发展重点。同时,人们正在研究新兴电子器件,探索“超越 CMOS”的技术。

在国际上技术先进的国家里,集成电路早已成为一个规模巨大的产业。在当今信息社会中,集成电路产业作为战略性的基础产业,其技术水平和产业规模已成为衡量一个国家经济发展、科技进步和国防实力的重要标志。集成电路广泛地应用于国民经济和社会的各个领域,对人类的物质文明和精神文明的发展起着重大的作用,产生了深刻的影响。

20 世纪 50 年代中期,我国开始了半导体科学技术的研究开发。1956 年中国第一只锗晶体管诞生。我国集成电路产业从 1965 年研制成功 DTL 电路起,也已经历了 50 年的发展过程。党中央、国务院高度重视我国集成电路产业的发展。2000 年 6 月国务院颁布了《鼓励软件产业和集成电路产业的若干政策》(国务院(2000)18 号文件),为“十五”计划期间集成电路产业的发展创造了良好的政策环境。近五年来,在中国迅速增长的集成电路市场,不断深化的经济体制和投资体制改革,以及信息产业的集聚效应等因素的推动下,国内集成电路产业规模迅速扩大,集成电路技术水平提高较快。我国集成电路产业进入了一个快速成长的新时期。但是,与技术先进国家相比较,我国集成电路产业还比较弱小。尽快把我国集成电路产业做大做强,这是国家赋予我们的历史重任,也是中国半导体行业协会和业界同仁的光荣职责

和任务。

本书著者于不同时期在报刊杂志上发表了有关我国集成电路产业发展的文章，加上对某些专题的论述文章，现汇集成册，编辑而成《中国集成电路产业发展论述文集》一书。作者长期在集成电路行业工作，结合自身工作经历论述了中国集成电路产业的过去、现在和未来发展趋势，并就如何加速中国集成电路产业的发展等问题提出了自己的见解。相信本书的出版对关心我国集成电路产业发展的有关部门、机构、企业和高等院校等各界人士会有所裨益。

中国半导体行业协会理事长



序 三

展现在广大读者面前的是《中国集成电路产业发展论述文集》增补版（以下简称“增补版”），取名为《集成电路产业 50 年回眸》。在《增补版》中，作者收集了 16 篇近 10 年来所写的有关我国集成电路产业发展和对一些专题的论述文章，其中大部分在报纸、杂志上发表过，连同第一版的 40 篇，共 56 篇文章。这充分反映了作者对我国集成电路产业发展的关心、关注与热爱。我对这样一位在我国集成电路业界工作数十年的老同志的执着事业精神，深表钦佩。

当前，我国集成电路产业面临大好的发展机遇。国民经济和社会发展对集成电路产品需求的多样性，保障网络安全、信息安全的紧迫性，微电子技术在未来智能工业发展中的重要性，为我国集成电路产业提供了广阔的发展空间。2011 年 1 月国务院颁发《进一步鼓励软件产业和集成电路产业发展的若干政策》（国发〔2011〕4 号），2014 年 6 月国务院公布《国家集成电路发展推进纲要》，2015 年 5 月国务院印发《中国制造 2025》的通知（国发〔2015〕28 号），这些都是国家近期制定的关于集成电路发展的一系列重要文件，进一步确立了集成电路产业重要战略基础地位，对集成电路产业的财税、投融资、研究开发、进出口、市场、人才、知识产权等方面的政策给予了明确的阐述，集成电路产业生态环境将会得到进一步改善。我国集成电路产业在现有的发展基础上，在今后的 5~15 年内，一定能够取得更大的发展，实现《国家集成电路发展推进纲要》的 2020 年和 2030 年两个阶段的目标。

作者《增补版》的内容十分广泛，既有产业界的宏观数据，也有企业状况的分析，既有集成电路产品方面的内容，也有技术发展预测。在内容上融入了作者数十年从事集成电路产业的亲身经历、亲身感受和个人的体会和见解。虽然是他与他的部分同事们对集成电路产业发

展的一些观点，但是这具有一定的代表性。

《增补版》的出版，为我们今天从事集成电路产业工作、学习的有关政府人员、企业界同事、院校师生与作者一起分享了他们的感受、体会和见解，为今后集成电路产业发展贡献了作者的微薄力量，这是作者的希望。我也深信广大读者一定能够从《增补版》中有所收获。

中国半导体行业协会副理事长

陈 贤

2015 年 10 月

前 言

1965 年我国有多家单位研制出集成电路样品，至当年年底，石家庄 13 所首先召开了集成电路鉴定会。从那时算起，我国集成电路产业发展到今天，已有 50 年历史。2004 年，我国第一条 12 英寸硅圆片芯片生产线由中芯国际公司在北京建成投产。这一产业无论对国民经济还是对国防建设都具有十分重要的作用，它是衡量一个国家是否现代化的非常重要的标志之一。尤其是在现今信息安全更显重要之际，集成电路产业的发展更突出其特殊重要性。

我国集成电路产业起步时与世界水平相差七八年，差距不是很大。但是，后来无论是技术水平，还是产业规模，与世界的差距愈来愈大。只是在 2000 年之后，在国务院 18 号文件的推动下，从“十五”计划开始，才有了迅速的发展，与世界水平的差距在逐步缩小。但是，近几年来，芯片制造线建线速度又有所减慢。为此，在 2014 年 6 月 24 日工业和信息化部正式发布《国家集成电路产业发展推动纲要》，成立国家 IC 产业发展小组，设立国家产业投资基金，加大金融支持力度，以推动我国集成电路产业更快发展。

本书各篇文章是我在长期从事集成电路产业工作中，从 1989 年开始，尤其是在 1997 年退休后，关注它的发展状况，在不同年份所写。其中，大部分文章曾在我国电子行业界报纸、杂志上发表过。其中的 40 篇文章曾在 2006 年 3 月由新时代出版社以《中国集成电路产业发展论述文集》为书名出版。现本书又补充了 2006 年至 2015 年 10 年间所写 16 篇文章，共计 56 篇，分成七大部分加以论述并编辑出版。在每部分里各篇文章基本按时间先后加以编排，并在每篇文章名称下注明时间。

其中参加第三部分第二篇《中国半导体产业发展的过去、现在和将来》一文编写的还有刘道和、张惠泉、贾松良、陈宝钦、黎克、党冀萍、万群、马馨如、郭毅然和徐德超，各人所写之节后均有署名，

其余大部分均由我所写，并对全文进行总编。特此说明，并向以上 10 位表示衷心的感谢。

在书末附录 C 中，附有 4 篇自述文章，记录一生工作的三阶段和退休后的经历。

本书收集文章仅是本人所见。中国集成电路产业 50 年发展全貌更有赖于更多参与者所写文章。尤其是近 15 年芯片制造业以长三角地区发展为主，希望有更多文章发表报道。由于本人才疏学浅，文章中定有不少缺点，乃至错误，敬请各位读者批评指教。

作者

目 录

第一部分 集成电路简介

第一篇	集成电路 (IC) 简介	1
第二篇	海峡两岸半导体有关术语对照表	14

第二部分 世界集成电路产业发展简史及状况

第一篇	微电子技术发展现状及趋势	20
第二篇	世界、中国、北京半导体和集成电路发展简史	28
第三篇	世界及中国硅圆片生产线统计图表	32

第三部分 中国集成电路产业发展历史

第一篇	中国微电子转折的“九五”	41
第二篇	中国半导体产业发展的过去、现在和将来	49
第三篇	中国半导体产业发展的节奏	111
第四篇	中国集成电路产业发展 40 年	118
第五篇	我国集成电路工艺技术来源回顾与展望	129
第六篇	不进则退 坚持就是胜利	135

第四部分 中国集成电路产业发展状况

第一篇	中国 IC 芯片工艺线现状	139
第二篇	中国 IC 芯片生产线发展现状	142
第三篇	吹响建设北方微电子基地的号角	145
第四篇	北京地区微电子技术领域发展报告	147
第五篇	中国 IC 芯片制造工艺线状况及各地区发展前景	169
第六篇	中国长江三角洲地区 IC 芯片制造工艺线建设现状	178

第七篇	快速建设中的我国IC 芯片制造线	180
第八篇	北京半导体产业综述	184
第九篇	“十五”计划过半时中国IC 芯片制造工艺线建设现状	194
第十篇	半导体集成电路芯片产业现状及发展趋势	199
第十一篇	中国各地 IC 芯片线建设分布现状及其展望	204
第十二篇	中国集成电路产业全局发展报告	213
第十三篇	中国集成电路产业发展现状与对存在的主要问题的思考	220
第十四篇	中纬（宁波）公司一厂建成投产	224
第十五篇	浙江省第一座 6 英寸硅圆片厂——中纬公司在 宁波保税区建成投产	225
第十六篇	我国 IC 制造新的里程碑	226
第十七篇	中国 IC 芯片制造线建设现状及“十五”末预测	226
第十八篇	我国 IC 生产线已达 47 条	234
第十九篇	我国 IC 芯片生产线达 50 条	239
第二十篇	我国 IC 芯片生产线发展现状及各地区分布状况	241
第二十一篇	中国 IC 产业发展现状与“十一五”规划调整	244
第二十二篇	我国 IC 芯片制造线目前状况分析	248
第二十三篇	中国大陆 IC 芯片制造线状况分析	252
第二十四篇	“十一五”规划结束时我国 IC 芯片制造线状况	258

第五部分 中国集成电路产业发展预测

第一篇	中国 IC 生产线（芯片加工厂）市场容量预测	265
第二篇	2010 年中国集成电路产业前景	276

第六部分 如何加速发展我国集成电路产业

第一篇	加速发展我国集成电路产业	288
第二篇	中国集成电路（IC）产业发展缓慢原因探讨	290
第三篇	加速发展中国微电子产业的策略建议	294
第四篇	浅论 Foundry 线与 IC 产品公司、设计单位的关系	295
第五篇	如何发展我国 Foundry 业务	297
第六篇	我国 IC 设计业 差距·对策	300
第七篇	如何加速发展我国 IC 制造业	303
第八篇	北京燕东微电子有限公司 4 英寸线不平凡的 15 年历程	309