



DIANZI
XINXI

高新技术产业科普丛书

电子信息

常州市科学技术协会 江苏省电子学会 组编
于宝明 金 明 主编



东南大学出版社
Southeast University Press

高新技术产业科普丛书

电 子 信 息

常州市科学技术协会
江苏省电子学会
于宝明 金 明

组编

主编

东南大学出版社

• 南京 •

内 容 提 要

本书为《高新技术产业科普丛书》之一,主要介绍了国内外电子信息领域的发展状况,对微电子技术、通讯技术、计算机技术、网络技术、软件技术在各个领域的应用做了介绍,同时介绍了我国电子信息技术发展政策以及常州电子信息产业的发展情况等。全书通俗易懂,文字活泼,是一本普及性大众科普读物。

本书的出版,对普及电子信息知识,促进电子信息在各个领域的应用具有一定的指导意义。本书适合于政府部门电子信息领域的管理人员、技术人员、普通读者阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

电子信息/于宝明,金明主编;常州市科学技术协会
组编. —南京:东南大学出版社, 2011. 2

(高新技术产业科普丛书)

ISBN 978-7-5641-2656-8

I. ①电… II. ①于… ②金… ③常… III. ①电
子技术—普及读物 IV. ①TN-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 024469 号

东南大学出版社出版发行

(南京四牌楼 2 号 邮编 210096)

出版人: 江建中

网 址: <http://www.seupress.com>

电子邮件: press@seu.edu.cn

全国各地新华书店经销 江苏兴化印刷有限公司印刷

开本: 700 mm×1000 mm 1/16 印张: 16.5 字数: 330 千字

2010 年 12 月第 1 版 2010 年 12 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5641-2656-8

定价: 30.00 元

本社图书若有印装质量问题,请直接与读者服务部联系。电话(传真):025-83792328

《电子信息》编辑委员会

主 任：董 谦

副主任：张荃兴

委 员：李凯虎 沈 戈 唐少华

主 编：于宝明 金 明

成 员：李 玲 顾 斌 胡国兵 鲍安平

高恭娴 王 璇 徐绕山 王红然

龚美霞 胡 森 袁小燕

(本书的编写得到江苏省电子学会的指导;在策划、编写过程中得到南京信息职业技术学院院长张旭翔教授、应天职业技术学院院长王薇教授的指导和支持,特致谢意!)

序

王成斌

高楼起于平地,城市兴于产业。随着科技的日新月异,产业发展突飞猛进。产业发展决定了城市的发展,产业竞争力决定了经济竞争力。随着工业化进程加快,转型升级产业、转变发展方式,走新型工业化之路是必然选择。在当前信息化、全球化和高科技的引领下、发展战略性新兴产业,提升产业竞争力,成为各地各政府的关注焦点。

常州产业发展起步较早,基础雄厚,是长三角地区重要的现代制造业基地,主要以先进装备制造、电子信息、新能源及环保、新材料、生物技术及制药五大高新技术重点产业为显著特色。2009年,全市五大产业规模以上企业实现产品销售收入3 620亿元,对全市工业经济增长的贡献份额超过三分之一。2011年预计达到6 000亿元,其中,先进装备制造业突破3 000亿元,新能源产业突破700亿元,信息产业突破600亿元,新材料产业突破1 200亿元,生物技术及制药产业突破300亿元。新能源、输变电装备等产业集群加快向千亿元级迈进。

为了让广大机关干部和科技人员深入了解常州市五大产业的现状、趋势和发展情况,更好地为五大产业发展服务,常州市科协组织南京和本地高校的专家教授编撰了《电子信息》、《新能源》、《生物技术》、《新医药》、《先进制造》、《新材料》等六册高新技术产业科普系列丛书。该套丛书通俗易懂,图文并茂,既有国际国内本地产业趋势纵览,也有技术、产业链、知名企业的详细分析,对我们广大机关干部和科技人员了解趋势、

摸清现状、掌握重点很有帮助,是一本不可多得的科技产业科普读本。

希望广大机关干部和科技人员用好此书,努力为推进常州市五大产业发展,早日率先实现基本现代化作出应有的贡献!

祝全市人民身体健康,事业兴旺!

(王成斌:常州市政府副市长)

目 录

第一章 迈进电子信息时代	001
1.1 什么是信息技术	001
1.1.1 信息的概念	002
1.1.2 信息技术	003
1.1.3 信息技术的分类	003
1.2 电子信息技术的发展	004
1.2.1 集成电路:向物理极限接近	004
1.2.2 软件技术:软件平台化、开源化	005
1.2.3 互联网技术:物联网化	006
1.2.4 光电子技术:集成化	007
1.3 丰富多彩的信息化社会	008
1.3.1 信息化与信息化社会	008
1.3.2 我国社会信息化的现状	009
1.4 中国的信息技术产业	010
1.4.1 信息产业与信息技术产业	010
1.4.2 我国信息技术产业	011
第二章 电子元器件家族	013
2.1 电子元器件技术的发展	013
2.2 阻容元器件	015
2.2.1 电阻类器件	015
2.2.2 电容类器件	016

2.3	磁性材料	018
2.4	集成电路	018
2.4.1	集成电路(IC)常用基本概念	019
2.4.2	集成电路的分类	019
2.4.3	常见的集成电路芯片封装形式	021
2.4.4	数字集成电路使用注意事项	022
2.5	传感器	023
2.5.1	传感器/集成传感器/智能传感器	023
2.5.2	传感器的分类	024
2.5.3	传感器应用举例	024
2.5.4	传感器产业市场分析	025
2.6	印制电路	027
2.6.1	印制电路板的概念	027
2.6.2	印制电路板的分类	027
2.6.3	印制板设计软件简介	028
2.7	电子元器件发展预测	030
2.7.1	我国电子元器件行业发展机遇	030
2.7.2	电子元器件产业“十一五”发展重点	031
第三章	先进的微电子产业	033
3.1	电力电子器件	033
3.1.1	电力器件分类	034
3.1.2	IGBT	035
3.1.3	GTR	035
3.1.4	GTO	036
3.1.5	电力 MOSFET	036
3.1.6	电力器件的现状与应用	037

3.2 微机电系统(MEMS)	037
3.2.1 MEMS 简介	037
3.2.2 MEMS 器件的主要种类	038
3.2.3 MEMS 主要器件	039
3.2.4 MEMS 的加工工艺及发展趋势	042
3.2.5 正在崛起的 MEMS 产业	043
3.3 超精细加工	044
3.3.1 LIGA	045
3.3.2 DEM	045
3.4 薄膜生长和控制技术	046
3.4.1 化学气相沉积(CVD)	046
3.4.2 离子注入	048
3.4.3 分子束外延(MBE)	049
3.5 高密度组装	050
3.5.1 高密度组装的特点	050
3.5.2 封装技术	050
3.5.3 制造工艺	053
3.6 微电子技术的发展	053
3.7 中国微电子产业	055
 第四章 五彩缤纷的显示器件	 059
4.1 超薄的液晶显示器(LCD)	059
4.1.1 LCD 显示器的分类	060
4.1.2 LCD 单色显示器	060
4.1.3 LCD 彩色显示器	061
4.1.4 LCD 的优缺点	061
4.1.5 LCD 的技术参数	062
4.1.6 我国 LCD 产业	063

4.2 低碳的发光二极管显示器(LED)	064
4.2.1 LED 的工作	064
4.2.2 LED 显示屏的分类	065
4.2.3 LED 显示屏的几个指标	065
4.2.4 LED 显示屏控制系统	065
4.2.5 LED 发展	066
4.3 无 X 射线辐射的等离子体显示器(PDP)	067
4.3.1 PDP 显示器	067
4.3.2 PDP 的分类	068
4.3.3 PDP 的优缺点	068
4.3.4 我国 PDP 产业	068
4.4 超低碳的场发射显示器(FED)	070
4.4.1 FED 的发射原理	070
4.4.2 FED 的发展	072
4.5 有机发光二极管(OLED)	072
4.5.1 OLED 显示	073
4.5.2 OLED 有机发光材料分类	074
4.5.3 OLED 的彩色化技术	074
4.5.4 OLED 的优缺点	075
4.5.5 OLED 的应用及国内的产业化	076
4.6 激光显示	077
4.6.1 激光显示原理及优点	077
4.6.2 激光显示器的优缺点	078
4.6.3 激光显示技术研究与发展	078
4.7 3D 显示	079
4.7.1 立体影像的形成原理	080
4.7.2 3D 电视	080
4.8 LCOS 显示	081

4.8.1 LCOS 显示原理	082
4.8.2 我国 LCOS 产业	082
4.9 其他显示器	083
4.9.1 SED	083
4.9.2 VFD	084
4.9.3 DLP	085
第五章 神奇的计算机	087
5.1 硬件与软件	087
5.1.1 计算机硬件	087
5.1.2 计算机软件	093
5.2 固体存储器、卡	094
5.2.1 固态硬盘	094
5.2.2 存储卡	094
5.3 计算机分类	096
5.3.1 掌上电脑	096
5.3.2 笔记本计算机	097
5.3.3 触摸查询机	097
5.3.4 量子计算机	098
5.4 计算机应用	098
5.4.1 条形码	099
5.4.2 智能卡	100
5.4.3 电子货币	100
5.4.4 电子水印	101
5.5 信息安全	101
5.5.1 电脑病毒与防治	101
5.5.2 加密与解密	105

第六章 高速快捷的网络	107
6.1 计算机网络与因特网	107
6.1.1 计算机网络	107
6.1.2 因特网	109
6.1.3 因特网和互联网之间的区别	109
6.2 通信网络	110
6.2.1 电话通信网	110
6.2.2 移动通信网(含 GPRS、3G、4G、IPV6)	111
6.2.3 数据通信网	116
6.2.4 邮政通信网	118
6.2.5 卫星通信网	119
6.3 广电网络	120
6.3.1 有线电视网	120
6.3.2 无线电视网	122
6.3.3 卫星电视网	123
6.4 三网融合	125
6.4.1 三网融合基本概念	125
6.4.2 三网融合技术	125
 第七章 多姿多彩的通信方式	 128
7.1 有线通信	128
7.1.1 双绞线	129
7.1.2 同轴电缆	129
7.1.3 光纤	130
7.2 无线通信	132
7.2.1 无线电	132
7.2.2 无线通信中的常用技术	133
7.2.3 蓝牙技术	134

7.2.4	RFID 技术	135
7.2.5	ZigBee 技术	137
7.3	交换技术	139
 第八章 风姿绰约的信息家电		140
8.1	数字压缩技术(中国蓝光)	141
8.1.1	多媒体数据压缩算法	141
8.1.2	多媒体压缩的国际标准	142
8.1.3	中国蓝光技术	142
8.1.4	蓝光光盘	143
8.2	数字视频与数字电视机(含立体电视)	144
8.2.1	数字视频	144
8.2.2	数字电视机	145
8.2.3	立体电视	146
8.3	数字机顶盒	147
8.3.1	互联网机顶盒(网络机顶盒 WebTV)	148
8.3.2	数字电视机顶盒	148
8.3.3	软件机顶盒(多媒体机顶盒)	149
8.4	空调	150
8.5	冰箱	150
8.6	其他家电	151
8.6.1	数码照相机、DV、DVD(蓝光)	151
8.6.2	彩色打印机、扫描仪	155
8.6.3	移动电话、卫星电话	156
8.6.4	MP3、MP4	158
8.6.5	投影机	159
8.6.6	家庭影院	160

8.7 数字家庭	161
----------------	-----

第九章 信息产业的第三次浪潮——物联网	163
----------------------------------	------------

9.1 物联网络	164
9.1.1 物联网在全球的发展	164
9.1.2 家庭物联网	165
9.2 智能传感	165
9.2.1 什么是智能传感器	165
9.2.2 智能传感的技术基础	166
9.2.3 智能传感的实现	166
9.3 云计算	167
9.3.1 云计算的产生	167
9.3.2 云计算的基本概念	168
9.3.3 云计算与相关计算形式	168
9.3.4 云计算存在的问题	169
9.4 人工智能史	169
9.4.1 AI的开端	170
9.4.2 大量的程序	170
9.4.3 从实验室到日常生活	171
9.5 人工智能技术	171
9.5.1 搜索推理技术	172
9.5.2 计算智能	173
9.6 自动化与自动控制	174
9.6.1 发展简况	174
9.6.2 研究内容	174
9.6.3 自动控制	174
9.6.4 自动控制的发展过程	176
9.7 智能电网	177

9.7.1	基本简介	177
9.7.2	智能电网的结构	178
9.7.3	智能电网的特征	178
9.7.4	智能电网的标准体系	178
9.8	人工智能的典型应用	179
9.8.1	智能医生	179
9.8.2	遥控机器人	179
9.8.3	医疗微型机器人	180
9.8.4	救护与消防机器人	180
9.8.5	柔性制造系统与工业自动化生产线等	180
9.9	智能家居	181
9.9.1	智能家居的功能	181
9.9.2	智能家居的子系统	182
9.9.3	第一个成熟应用的智能家居产品	182
9.10	虚拟仪器	182
9.10.1	简介	183
9.10.2	虚拟仪器的优势	183
9.10.3	虚拟仪器的分类	183
9.11	数字大棚与数字养殖	184
9.11.1	数字大棚	184
9.11.2	数字养殖	185
9.12	交通监测与交通收费	186
9.12.1	交通监测	186
9.12.2	交通收费	187
9.13	自动导航	188
9.13.1	无线电导航	188
9.13.2	惯性导航	188
9.13.3	卫星导航	189

第十章 茁壮成长的软件及信息服务业	191
10.1 中间件	191
10.1.1 中间件的历史与发展	192
10.1.2 中间件的特点及发展方向	193
10.1.3 中间件的分类	194
10.1.4 我国中间件的产业发展	195
10.2 嵌入式软件	196
10.2.1 嵌入式软件的特点	196
10.2.2 嵌入式软件的分类	196
10.2.3 嵌入式软件发展趋势	197
10.3 网络信息服务	198
10.3.1 网络信息服务的模式	198
10.3.2 网络服务业的管理	199
10.4 专业计算机服务	200
10.4.1 计算机的软、硬件维护	200
10.4.2 专业的数据恢复	200
10.5 网络商店	201
10.6 网络学院	202
10.6.1 网络教育及其特点	202
10.6.2 美国大学的网络教学平台	203
10.7 软件服务外包	203
10.7.1 软件外包分类	204
10.7.2 中国软件外包的现状	204
 第十一章 世界电子信息产业格局	 206
11.1 全球信息产业中心——美国“硅谷”	206
11.1.1 斯坦福大学孵化了现代电子技术	207
11.1.2 硅谷成功的因素分析	208

11.1.3 硅谷的发展	209
11.2 欧洲的信息产业	210
11.2.1 欧洲的计算机产业	210
11.2.2 欧洲的信息服务业	211
11.2.3 从三个国家看欧洲信息化建设和信息化产业发展情况	213
11.3 日本、韩国的信息产业	214
11.3.1 日本的信息产业	214
11.3.2 韩国的信息产业	218
11.4 我国的电子信息产业	222
11.4.1 长三角信息产业的核心地位	222
11.4.2 台湾信息产业及其大陆市场	224
11.4.3 香港信息产业及其对大陆的信息窗口作用	227
11.5 民族信息产业的振兴	230
第十二章 常州电子信息产业	235
12.1 常州电子信息产业的发展历程	235
12.2 常州电子信息产业的现状与特点	238
12.2.1 产品门类比较齐全	238
12.2.2 具有一批规模和拳头产品	238
12.2.3 形成了一批规模企业	240
12.2.4 重视科技创新	241
12.2.5 常州市电子信息产业存在的问题	241
12.3 大力发展新一代信息技术产品	241
12.3.1 大力发展数字电视机	242
12.3.2 大力发展光伏产业	242
12.3.3 大力发展无线传感网产业	242
12.3.4 大力发展半导体照明产业	243
12.3.5 大力发展软件和信息服务业	243