



2008-2009

电子信息 学科发展报告

Report on Advances in Electronics and Information Technology

中国科学技术协会 主编

中国电子学会 编著



 中国科学技术出版社



2008-2009

电子信息

学科发展报告

REPORT ON ADVANCES IN ELECTRONICS AND INFORMATION TECHNOLOGY

中国科学技术协会 主编

中国电子学会 编著

中国科学技术出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

2008—2009 电子信息学科发展报告/中国科学技术协会主编;
中国电子学会编著. —北京:中国科学技术出版社,2009.3

(中国科协学科发展研究系列报告)

ISBN 978-7-5046-4940-9

I. 2… II. ①中…②中… III. 电子技术—研究报告—中国—
2008-2009 IV. TN

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 018550 号

自 2006 年 4 月起本社图书封面均贴有防伪标志,未贴防伪标志的为盗版图书。

中国科学技术出版社出版

北京市海淀区中关村南大街 16 号 邮政编码:100081

电话:010-62103210 传真:010-62183872

<http://www.kjpbooks.com.cn>

科学普及出版社发行部发行

北京凯鑫彩色印刷有限公司印刷

*

开本:787 毫米×1092 毫米 1/16 印张:14.5 字数:335 千字

2009 年 3 月第 1 版 2009 年 3 月第 1 次印刷

印数:1—2000 册 定价:43.00 元

ISBN 978-7-5046-4940-9/TN·38

(凡购买本社的图书,如有缺页、倒页、
脱页者,本社发行部负责调换)

2008—2009 电子信息学科发展报告

REPORT ON ADVANCES IN ELECTRONICS AND INFORMATION TECHNOLOGY

首席科学家 李 未

专 家 组

组 长 何华康

成 员 (按姓氏笔画排序)

谷至华 陈章龙 李行善 张 军

张宏科 张其善 张福学 郭源生

学 术 秘 书 戴 茗

序

当今世界,科技发展突飞猛进,创新创造日新月异,科技竞争在综合国力竞争中的地位更加突出。党的十七大将提高自主创新能力、建设创新型国家摆在了非常突出的位置,强调这是国家发展战略的核心,是提高综合国力的关键。学科创立、成长和发展,是科学技术创新发展的科学基础,是科学知识体系化的象征,是创新型国家建设的重要方面,是国家科技竞争力的标志。近年来,随着对“科学技术是第一生产力”认识的不断深化,我国科学技术呈现日益发展繁荣局面,战略需求引领学科快速发展,基础学科呈现较快发展态势,科技创新提升国家创新能力,成果应用促进国民经济建设,交流合作增添学科发展活力。集成学术资源,及时总结、报告自然科学相关学科的最新研究进展,对科技工作者及时了解和准确把握相关学科的发展动态,深入开展学科研究,推进学科交叉、渗透与融合,推动多学科协调发展,适应学科交叉的世界趋势,提升原始创新能力,建设创新型国家具有非常重要的意义。

中国科协自 2006 年开始启动学科发展研究及发布活动,圆满完成了两个年度的学科发展研究系列报告编辑出版工作。2008 年又组织中国化学会等 28 个全国学会分别对化学、空间科学、地质学、地理学、地球物理学、昆虫学、心理学、环境科学技术、资源科学、实验动物学、机械工程、农业工程、仪器科学与技术、电子信息、航空科学技术、兵器科学技术、冶金工程技术、化学工程、土木工程、纺织科学技术、食品科学技术、农业科学、林业科学、水产学、中医药学、中西医结合医学、药学和生物医学工程共 28 个学科的发展状况进行了研究,完成了中国科协学科发展研究系列报告(2008—2009)和《学科发展报告综合卷(2008—2009)》。

这套由 29 卷、800 余万字构成的学科发展研究系列报告(2008—2009),回顾总结了所涉及学科近两年来国内外科学前沿发展情况、技术进步及应用情况,科技队伍建设与人才培养情况,以及学科发展平台建设情况。这些学科近两年产生了一批重要的科学与技术成果:以“嫦娥一号”探月卫星成功发射并圆满完成预定探测任务、“神舟七号”载人飞船成功发射为代表的一系列重大科技成果,表明我国的自主创新能力又有较大提高,在科研实践中培养、锻炼了一批

高层次科技领军人才,专业技术人才队伍规模不断壮大且结构更为合理,科技支撑条件逐步得到改善,学科发展的平台建设取得了显著的进步。该系列报告由相关学科领域的首席科学家牵头,集中了本学科广大专家学者的智慧和学术上的真知灼见,突出了学科发展研究的学术性。这是参与这些研究的有关全国学会和科学家、科技专家研究智慧的结晶,也是这些专家学者学术风范和科学责任的体现。

纵观国际国内形势,我国仍处于重要战略发展机遇期。科学技术事业从来没有像今天这样肩负着如此重大的社会使命,科学家也从来没有像今天这样肩负着如此重大的社会责任。增强自主创新能力,积极为勇攀科技高峰作出新贡献;普及科学技术,积极为提高全民族素质作出新贡献;加强决策咨询,积极为推进决策科学化、民主化作出新贡献;发扬优良传统,积极为社会主义核心价值观体系建设作出新贡献,是党和国家对广大科技工作者的殷切希望。我由衷地希望中国科协及其所属全国学会坚持不懈地开展学科发展研究和发布活动,持之以恒地出版学科发展报告,不断提升中国科协和全国学会的学术建设能力,增强其在推动学科发展、促进自主创新中的作用。

A stylized, handwritten signature in black ink, likely belonging to Chen Mofan, the author of the preface.

2009年3月

前言

严格意义上说,电子信息学科不是一门学科,而是覆盖了电子、信息、通信、控制等领域的多个学科的集合。早期的电子学科侧重于电真空、半导体、电磁波和无线电波传输等领域。随着理论研究的深入和技术实现的飞速发展,随着相关产业的茁壮成长,电子技术和信息技术逐渐融为一体,研究领域逐步扩大,研究重点不断变化,学科自身也不断发展、延伸和扩展。特别是数字化浪潮席卷全球以来,电子信息技术几乎无处不在,越来越多的科学家愿意将电子技术学科改称为电子信息学科,电子信息学科的重心越来越向以电子为载体所承载的信息技术领域转移,学科内容与分支急剧膨胀。今天,我们真的很难界定电子信息学科的边界,几乎没有人能够精确预测未来的电子信息学科的定义、范围,还会有多少新的学科从电子信息学科派生出去,电子信息学科将会向多少其他学科渗透并与之结合,电子信息学科自身又将会发生何种巨变。

2006年,中国电子学会第一次参加中国科学技术协会组织的学科发展研究和发布活动,就遇到过选题方面的困难:电子信息学科覆盖面如此之宽、学科分支如此之多,学科间的相互渗透如此之深,与其他学科之间的交叉如此之频繁,我们真不知道该如何取舍。最后我们选取的是:广播电视技术、固体激光技术、雷达技术、微波技术、微电子技术、无线通信技术、信息安全技术和音视频信息处理技术八个专题,它们只是反映了电子信息学科的一些侧面。

2008年我们再次遇到几乎同样的问题,究竟该如何选题呢?经过一番思索和征求了诸多方面的意见之后,我们决定深入到学科更加细微的分支中,尽量避开与计算机、通信和自动控制等兄弟学会可能相交叉和重叠的内容,尽量选择近几年发展迅速并且与国民经济发展关系密切的专题。在众多专家和他们的单位、中国电子学会各个分会的支持下,最终选择了如下七个专题,它们分别是:新一代信息网络专题(首席专家:张宏科)、测试技术专题(首席专家:李行善)、新型显示技术专题(首席专家:谷至华)、射频识别技术专题(首席专家:张其善)、嵌入系统专题(首席专家:陈章龙)、传感器技术专题(首席专家:张福学、郭源生)、新一代空管系统专题(首席专家:张军)。

电子信息学科是典型的工程类学科,它从来都不是只呆在象牙塔内供人欣赏的阳春白雪,而是一经问世,便迅速与生产实践、应用技术和产业发展紧密相连,为人民大众所认识,为经济发展和改善生活服务。近年来电子信息学

科的发展过程也说明:发展最为迅速、学术气氛最活跃、成果最丰富的学科分支往往与产业发展、市场需求和民众生活息息相关。可以说,社会和经济发展的需要是推动电子信息技术发展最为重要的力量。

2008年我们所选择的七个专题报告,首先是各个专题首席专家和撰稿人倾尽心血,潜心研究、收集资料和认真写作的成果;其次各个学科发展研究报告的完善过程,得到了业内诸多知名专家,特别是参与审稿和研讨的专家们的支持和帮助。我们除了像两年前那样组织讨论会以外,更多地采用“函审”的方法,请专家针对文稿提出具体修改意见,整个工作则借助网络完成。这样的讨论方式更加深入细致,也便于外地专家参与,集思广益。加上各个阶段面对面的相互启迪式的讨论,对提高论文质量很有帮助。

电子信息学科的分支如此之多,以至于尽管我们已经组织过两批专题,仍然无法全面反映整个学科在近年所取得的进展和丰硕成果,一些学科分支如生物电子、医疗电子等;一些与其他学科融合紧密的如大科学系统、智能机器人、微型电子机械等新兴学科或分支仍未能包括进来。我们希望随着中国科协主持的年度学科发展报告持续进展,电子信息学科各个领域的进展情况和成果都能在我们的系列报告中得到全面、客观、准确的反映。

中国电子学会对学科发展研究工作十分重视,组织了《电子信息学科发展报告(2008—2009)》编写组。编写组由七个专题报告和综合报告的首席专家组成,并请学会副理事长、学会学术工作委员会主任李未院士担任首席科学家。中国电子学会秘书处从各个方面支持了报告的编写工作。

在各个专题报告和综合报告的编写、研讨、修改完善的过程中,得到许多热心于科学技术理论研究和技术开发、关心学科和相关产业发展的领导、学者、专家、教师、工程技术人员的帮助和支持;中国科协有关部门和中国科学技术出版社给予我们许多支持和指点,在此我们一并表示最为由衷和诚挚的感谢!

中国电子学会
2008年12月

目 录

序	韩启德
前言	中国电子学会

综合报告

电子信息学科发展现状与前景展望	(3)
一、引言	(3)
二、新一代信息网络专题	(4)
三、测试技术专题	(5)
四、新型显示技术专题	(6)
五、射频识别技术专题	(7)
六、嵌入式系统专题	(8)
七、传感器技术专题	(8)
八、新一代空管系统专题	(9)
参考文献	(10)

专题报告

新一代信息网络	(15)
测试技术	(40)
新型显示技术	(59)
射频识别(RFID)技术	(117)
嵌入式系统	(138)
传感器技术	(153)
新一代空管系统	(172)

ABSTRACTS IN ENGLISH

Comprehensive Report

Advances in Electronics and Information Technology	(201)
--	-------

Reports on Special Topics

Advances in New Generation Information Network	(208)
Advances in Electronic Measurement Technology	(211)

Advances in Flat Panel Display Technology	(213)
Advances in Radio Frequency Identification(RFID) Technology	(214)
Advances in Embedded System	(216)
Advances in Sensors Technology	(217)
Advances in New Generation Air Transport Management	(218)

综合报告

电子信息学科发展现状与前景展望

一、引言

恐怕没有人能够确切并十分肯定地说出,电子信息学科究竟涵盖哪些学科,有多少个分支。电子信息是一门发展迅速而且不断产生“分蘖”的学科,电子信息与通信学科、计算机学科、自动控制等学科原本就是同出一源,与航天航空、核技术、新材料、新能源相关学科等也有着千丝万缕的联系,没有人能够预料,不久的将来,电子信息学科还会将派生出什么新学科。

与其他学科相比,电子信息学科的特点是:①学科边界定义不清;②学科涵盖范围宽广,发展变化巨大而迅速;③学科本身发展速度很快;④与生产、生活实践结合紧密,是典型的工程类型学科。电子信息学科的科技成果大多来源于生产实践和生活质量改善的需求,成果多数能够迅速转化为生产力,但也面临被更新的技术、更新的材料和更新的工艺迅速淘汰的压力。电子信息学科在理论研究、技术推动和应用需求拉动两大因素的交替或共同的促进中,得到了不同寻常的飞速发展。

在不断进步和变化中的电子信息学科,很难准确定义其涵盖和分类,很难预测新的边缘学科的产生,也很难预测哪一个原本细小而容易被忽略的分支今后会迅速取得长足进步而发展为二级学科,甚至最终发展为一门独立的、具有丰富内涵的新学科,从而可能从电子信息学科中被分离出去。可能由于电子信息学科本身不断变化、高速成长、捉摸不定、充满新奇的特点,吸引了千千万万青少年学子和科技工作者的兴趣甚至痴迷,他们不断投身于电子信息技术领域的研究、开发和普及,成为电子信息学科发展的最大动力。

和两年前一样,我们在编纂学科发展研究报告的时候,再一次面临选题的困难:是从传统的分类出发,还是偏重于新兴技术?偏重理论成果,还是技术成果?偏重科学发现,还是与生产实践的结合?在众多看似专业但又难以预测其发展变化的技术领域,确实难以取舍。我们最后从近年发展迅速、而且有可能在今后获得重大应用或进展的技术领域中,选取了七个专题,它们分别是:新一代信息网络、测试技术、新型显示技术、射频识别、嵌入系统、传感器技术和新一代空管系统专题,其中绝大多数是多种学科和技术的综合。

网络技术、微电子技术和软件技术一起引领了始于20世纪70年代的信息技术革命,在整个社会跨入信息时代的过程中起到了巨大的推动作用。短短十几年,信息技术(IT)、信息通信产业(ICT)成了众多发达国家,甚至像中国这样发展迅速的发展中国家的支柱产业,虚拟经济与实体经济一样成为世界经济的重要构成部分,而网络技术也在这一过程中得到了自身的飞跃;互联网时代方兴未艾,新一代网络又呼之欲出。

从20世纪70年代末兴起的PC技术,让计算机及相关产业发生了翻天覆地的变化,而今嵌入式计算技术的发展开创了普适计算的新时代,它强烈的渗透性极有可能引发各

行各业一次又一次的“地震”和跨越式发展;新型显示技术让显示这一传统技术领域焕发新生,平板显示在很短时间内就实现了显示器一次次的“换代”,显示器已经不仅仅被看做是“外部设备”,而是人机交互中的一个重要部分,平板显示已经成为电子信息产业中举足轻重的大户,在一些移动智能终端中,显示部分成本有时已居成本构成首位;无线射频标签技术在近十年间发展迅猛,它和无线传输技术、信息网络技术、标识识别技术、定位技术、现代物流技术、软件技术以及海量数据的存储、处理一起改变着大规模生产和流通的现状,采用无线射频技术的第二代居民身份证在中国广为发放和使用,正在改变着我们的生活和社会管理方式;交通的不顺畅可能是城市化进程中最让人头疼的问题之一,我们在陆地、水上直到空中都一直在设法摆脱“拥堵”的烦恼,然而利用了最新电子信息技术的星、空、地一体的空管让我们看到了解决这一“顽疾”的希望,我们将从空管开始一系列智能交通专题;传感技术和电子测量技术成了我们认知自然和世界的最有效手段,遍布全球的传感器网络一旦建成,就像为整个地球换了一层智能化的“皮肤”,至少能让我们从此摆脱自然灾害不可预见的“魔咒”,从而大大减轻损失,求得自由。电子测试技术是以信号分析处理为起点发展起来的、综合性极强的一门技术,是所有系统成功路上不可缺少的一环,尤其是复杂大系统,没有自动和系统化的科学测试永远不可能建立。而所有这一切,都离不开“电子”和“信息”,今后我们还将看到、听到和想到更多的学科分支、技术领域不断从电子、信息中派生、脱颖而出;或者在电子信息学科范围内不断涌现新的学科组合;比如又可能最直接影响人类生活的生物电子、医疗电子,摩尔定律以后的“微电子”、光电子技术、新型电子材料等,层出不穷。今后还有无数新的理论和技术专题需要我们去发现、探索 and 认识。

学科发展是永无休止的“过程”,永远没有终点。

二、新一代信息网络专题

随着科学技术的发展,信息已成为当今推动社会向前发展的巨大动力,信息技术行业的高增长往往能够带动整个经济的提升;信息网络在各国经济与社会发展中起着不可或缺的作用,信息领域的竞争是世界经济竞争的焦点之一,而信息领域竞争决定胜负的因素之一就是信息网络体系结构与关键技术的研究水平。现有信息网络的原始设计思想基本上是一种网络支撑一种主要服务的解耦模式,无法满足网络与服务的多样性需求。

正是由于信息技术如此重要,而现有信息网络又存在着上述重大缺陷,所以近年来世界各国都积极开展了新一代信息网络的研究工作。这些新一代信息网络的研究目标可以概括为:安全性、服务质量以及服务模式。

2005年,美国自然科学基金委员会提出“全球网络研究环境”(Global Environment for Networking Investigations, GENI)项目,2006年,美国自然科学基金委员会提出“未来互联网设计”(Future Internet Design, FIND)项目,2007年,欧盟提出“未来互联网研究和实验”(Future Internet Research and Experimentation, FIRE)项目,开始新一代网络的研究和设计;另外,国际标准化组织国际电信联盟(International Telecommunication Union, ITU)、互联网工程任务组(Internet Engineering Task Force, IETF)和互联网研究

任务组(Internet Research Task Force, IRTF)也对新一代信息网络体系及关键技术展开相关研究。

在国内,国家“973”、“863”、自然科学基金等项目组也纷纷启动对新一代信息网络体系及关键技术的研究。国家“973”项目组于2003年资助了重大研究计划“新一代互联网体系结构理论研究”,2006年“973”项目组分别资助了重大研究计划“一体化可信网络与普适服务体系基础研究”和重大研究计划“无线传感网络的基础理论及关键技术研究”,2007年“973”项目组又资助了重大研究计划“可控、可测、可管的IP网的基础研究”和重大研究计划“多域协同宽带无线通信基础理论研究”,2008年“973”项目组资助了重大研究计划“认知无线网络基础理论与关键技术研究”,从不同方面重点研究与新一代网络相关的理论、体系结构和关键技术。此外,2001年,国家自然科学基金委员会组织实施“网络与信息安全”重大研究计划。2003年,国家发展和改革委员会等部委启动中国下一代互联网示范工程(China Next Generation Internet, CNGI),搭建下一代以IPv6为核心的互联网实验平台。2007年,国家“863”计划启动重大项目“新一代高可信网络”。2008年,科技部启动“新一代宽带无线移动通信网”国家科技重大专项,大大推动了我国新一代网络的研究和工程实践。

对新一代信息网络体系及关键技术学科的战略需求,主要是与国民经济建设、社会发展、国防安全、自主创新能力等有关的一些重大问题。这些重大问题都程度不同地需要新一代信息网络体系及关键技术学科提供技术支持。在《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020年)》中,信息产业及现代服务业领域将“下一代网络关键技术与服务”列入优先发展的主题,以安全、服务质量、服务模式为核心研究目标。

今后一段时间,新一代信息网络体系及关键技术学科的发展趋势与研究方向主要表现在以下两个方面。

(1)基于现有信息网络的演进和完善机制,主要包括:①基于测量和管理的网络行为建模及方法;②可扩展的动态光联网体系结构及关键技术;③超大容量光波网络交换与路由;④超高速光传输理论与方法;⑤复杂电磁环境中的通信理论。

(2)全新信息网络体系及关键技术,主要包括:①支持普适服务的认知互联网络体系及关键技术;②智能服务基础理论和方法;③移动互联网体系及关键技术;④能源效率优先的通信理论与网络体系;⑤移动网络信息论和泛在应用;⑥无线光通信关键技术。

三、测试技术专题

随着新的测试技术在各行各业的推广与应用,测试技术及相关配套迅速发展,学术活动亦十分活跃,以测试系统软、硬件技术为代表的实现支撑技术也有长足发展。鉴于此,专题报告对测试技术在近年的发展作了广泛而深入的介绍和阐述,并就其发展、面临的问题及下一步的研究方向进行了探讨。

专题报告阐述了学科的重大进展。

(1)传感器技术和传感器网络的研究和发展状况。传感器的水平在一定程度上体现一个国家的综合科技水平。传感器技术是测试计量和自动化领域的关键技术。报告详细

介绍了新型传感器技术、微小型传感器技术和传感器网络技术。

(2)测试信号处理技术的研究和发展状况。现代测试信号处理技术将为信号分析、信号处理、特征提取、模式识别、特征分类等提供崭新的解决方法和技术手段。报告对测试信号处理算法的研究进展进行了介绍和展望。

(3)自动测试系统技术的研究和发展状况。随着科学技术的飞速发展,高技术产品和装备的复杂程度日益提高,传统的人工检测维护手段已经无法满足现代化装备的支持保障要求,自动测试系统正逐步成为复杂系统与设备可靠运行的必要保证。报告讨论了自动测试系统的体系结构,面向信号的软件开发与测试信息标准化描述,测试系统与智能诊断系统的结合,复杂系统综合健康管理,先进测试软件开发技术,并行测试技术,LXI 总线标准,合成仪器技术等热点、难点问题。

(4)新兴测试技术的研究状况。随着科学技术的发展,涌现出了一些新的测试技术,报告就软测量技术和射频识别技术的当前研究的现状、热点和可能的突破方向进行了扼要的论述。

(5)测试系统硬/软件技术的一些研究状况。专题报告介绍了目前在测试领域技术发展中三个值得关注的方面:IEEE Std 1588—2008 标准协议的制定与应用,虚拟仪器软件开发工具的发展,网络技术在测控系统中的应用。

在应用概况部分,报告主要介绍了测试技术在军事、民用行业等领域的应用与进展。如:测试技术在电力系统等工业领域的广泛应用;在农业领域,出现了以数字农业为代表的系列新兴应用领域;在交通行业,形成了以 ITS 技术为核心的系列应用技术;信息化战争背景下,军用测试技术的无线化、高精度、高速度发展方向;在航天领域,测试技术与仪器技术也占据着越来越重要的地位。

四、新型显示技术专题

首先,专题报告介绍了我国平板显示产业面板,材料、设备、应用开发的发展现状、新型显示,特别是平板显示已经成为显示技术的主流。

与其他学科相比,平板显示与市场和产业结合密切,专题报告更偏重于产业发展。平板显示的关键在面板产业,报告重点介绍了 TFT-LCD 产业的情况,包括面板生产线、模块产业、产业链建设、玻璃基板、彩膜、驱动 IC 和功能芯片、TFT 液晶、背光源组件、冷阴极灯背光源、LED 背光源、偏振片、掩模版、靶材、特药、特气、TFT-LCD 设备。介绍了 PDP 面板生产线、产业链建设、PDP 模块以及 PDP 的配套材料和有机发光二极管的基本情况,OLED 包括有机发光二极管的分类、小分子 OLED、高分子(聚合物)有机发光二极管(PLED)、稀土有机发光二极管、有机发光二极管的结构、有机发光二极管的技术发展的现状、有机发光二极管的知识产权、国际上产业化的情况、我国有机发光二极管产业发展现状、有机发光二极管发展趋势、厚膜电致发光(TDEL)、场发射显示器(FED)、场发射显示器概述、FED 的结构和工作原理、FED 技术分类、电子纸(E-INK)、柔性显示与有机 TFT。

报告还阐述了平板显示整机与应用的情况,包括电视、显示器、商业显示器、手机屏、

车载显示、汽车计算机显示与娱乐系统、火车计算机显示与娱乐系统、船载计算机显示与娱乐系统、机载计算机显示与娱乐系统;投影显示包括 TFT-LCD 和 LCoS 投影、数字光处理投影技术(Digital Light Processing, DLP)、激光投影、LED 大屏幕显示、微显示、立体显示等。

报告还介绍了我国平板显示器研发与技术创新能力建设的基本情况,包括研发、新产品开发、新工艺研究、配套材料国产化研究、配套设备国产化研究、应用研究、应用基础研究、技术创新能力建设、国家 TFT-LCD 工艺实验室、人才培养和教育的基础设施、机制创新和技术创新、产业发展投资理念创新、产学研机制的创新。

报告对平板显示产业的重大前沿技术、产业发展进行展望。对我国平板显示产业规模、产业布局、产业政策、产业标准等也提出了初步见解。

五、射频识别技术专题

射频标签(RFID)技术和应用在最近取得了长足进步,人们对它在全球物流、商品标识和其他许多应用中的作用充满期待。专题报告重点分析了 2007—2008 年射频识别技术的最新发展和应用。首先介绍了自 1941 年以来 RFID 的发展和 RFID 的基本工作原理。并着重从技术标准中的规定和专家学者发表的文献两个方面综合介绍了 RFID 应用中最关键的防碰撞问题。对有源 RFID 的实时定位技术也进行了详细的分析和介绍。报告对 RFID 领域的测试方法、标签、读写器和中间件、封装设备与安全等进行了讨论,介绍了其发展趋势和我国科技和产业部门有关的国家发展规划,并提出了发展我国 RFID 产业的建议。

经过 60 余年的发展,RFID 进入了标准化和应用的新时代。当前,RFID 对于不同的频段、不同的国家和地区有不同的标准和规范,我国也有自己的关于 13.56MHz RFID 的标准。

在防碰撞算法部分,本报告首先介绍了碰撞的基本概念,包括标签与标签之间的碰撞、标签与读写器之间的碰撞、读写器与读写器之间的碰撞三个方面,并分析了标签之间碰撞是超高频 RFID 应用中的关键问题。报告从两个方面就此问题进行了阐述。

(1)国际标准中的防碰撞算法。对于 ISO 18000—6A 中的帧时隙 ALOHA 协议、ISO 18000—6B 中的二进制树搜索算法、EPC Global C0 中的比特算法、时隙片二进制树搜索算法、EPC C1 G2 中的随机时隙 ALOHA 算法等均给出了详细的协议分析和防碰撞的工作过程。

(2)文献中的防碰撞算法。现有国际标准中规定了一些防碰撞算法,但是对于其中的具体参数并没有给出,包括帧长、时隙数等,文献中主要就某些可以定制的参数进行设置,从而得到了一些性能的改善,如分组搜索、查询树和比特算法等,都大大提高了系统的吞吐量。

另外,报告论述了多种编码制式的特点和应用局限,时分多址的方式对于系统吞吐量指标有一定的局限,不适合于速度高大容量标签的应用场合。码分多址技术利用对多个不同标签的标识码进行区分,可以实现同时对多个标签的识别,可进一步提高系统吞吐