

面向价值链的RFID体系 架构与企业应用

饶 元 陆淑敏 杨宝刚 编著



科学出版社

www.sciencep.com

F270.7/119

2007

面向价值链的 RFID 体系 架构与企业应用

饶 元 陆淑敏 杨宝刚 编著

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书从价值链的角度全面介绍了 RFID 技术与应用模式,对常见的 RFID 的认识误区进行了分析与解释,并从实时企业与协同商务的高度分析了 RFID 与企业业务的集成模式与价值,且首次对 RFID 与目前流行的 SOA 和 EDA 的技术关系与融合方式进行了介绍。另外,本书通过对企业供应链物流管理、制造现场管理、资产管理与库存管理中的 RFID 核心应用,以及 RFID 与无线应用技术融合趋势的介绍,使读者从更深入的视角了解 RFID 技术与产品对未来企业应用与生活相结合发展的新方向。

本书选材新颖,内容完整全面,实用性强,适合企事业单位的信息化管理人员、RFID 信息化研究人员与咨询公司的信息化咨询顾问阅读,也可供高等院校计算机应用、信息管理、企业管理、MBA 等专业的师生参考阅读。

图书在版编目(CIP)数据

面向价值链的 RFID 体系架构与企业应用/饶元,陆淑敏,杨宝刚编著.

—北京:科学出版社,2007

ISBN 978-7-03-019970-6

I. 面… II. ①饶… ②陆… ③杨… III. 无线电信号-射频-信号识别-系统工程-应用-企业管理 IV. F270.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 142379 号

责任编辑:牛宇锋 于宏丽/责任校对:陈玉凤

责任印制:刘士平/封面设计:耕者设计工作者

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新 蕾 印 刷 厂 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2007 年 9 月第 一 版 开本:B5(720×1000)

2007 年 9 月第一次印刷 印张:24

印数:1—2 500

字数:461 000

定价:50.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换(环伟))

序 一

在现今激烈的市场竞争中,快速、准确、实时的信息获取及处理已成为企业获得竞争优势的关键。“实时性”、“灵活性”与“透明化”的管理模式越来越成为在快速发展过程中,我国企业的管理者、经营者以及企业用户对 IT 系统的迫切需求。为了适应 IT 系统快速应对市场需求、业务流程的动态变化以及事件驱动下的业务执行与处理过程,面向服务的构架(SOA)和事件驱动的构架(EDA)等新一代的 IT 架构理念与管理方式已成为目前全球关注的焦点。如何准确地获取这些最新的数据信息,并将这些关键的信息以最有效的方式传送给所需要的地点与人员,以及如何将这些数据事件信息与企业的业务流程有机地融合到一起,为企业带来实时的执行、实时的控制以及实时的管理决策,则成为实现“实时企业”的关键之一。

RFID 技术作为一种自动识别和数据采集(AIDC)技术,是目前最新的应用技术,通过与无线应用技术相融合,它具有了许多条码技术所不具备的优越特性。RFID 的核心价值在于通过事件驱动的 IT 架构,解决企业实时的数据获取、实时的数据与业务协同、自动化的业务流程以及实时的商务智能、业务决策与信息展示等一系列的关键性问题。因此,RFID 通过对业务事件的触发和驱动,为下一代的企业管理软件提供了一个实时和有效的技术方案支撑。

新技术与新业务流程的相互融合,为我国企业在管理与业务模式上的创新提供了一个重要的机遇,也为“实时企业”的理念、管理模式、相关技术以及相应的支撑管理软件在我国企业的应用实践提供了良好的基础。相信随着技术的发展,RFID 必定会帮助我国企业提高业务过程的透明化以及管理实时化的能力,成为推动“实时企业”的管理模式、IT 技术与应用实践不断创新的推动力。

该书是在国家 863 先进制造技术领域“射频识别(RFID)技术与应用”重大项目研究的资助下,融合了国内外 RFID 企业应用的最新成果编写而成的,是一本易懂、全面、实用、极具参考价值的专著。

用友软件股份有限公司董事长、总裁

王文京

2007 年 8 月

序 二

近年来,RFID 技术与应用越来越成为人们关注的焦点和研究的热点,特别是在我国,2006 年十五个国家部委联合发布的《中国射频识别(RFID)技术政策白皮书》以及国家 863 计划先进制造技术领域的“射频识别(RFID)技术与应用”重大项目的促进与推动下,RFID 在我国许多领域的应用正在从试点向规模化的应用阶段快速发展。这种应用发展趋势的动力不仅仅来自于 IT 技术本身的快速进步,同时,也来自于企业对实时业务管理与过程优化的迫切需求。因此,国内外不少研究机构均将 RFID 技术列为未来十年中的关键性技术之一或是对产业界产生巨大影响的核心技术之一。

RFID 技术从本质上来看,主要功能是数据信息的自动化识别与获取,作为条形码的未来替代性技术,它不仅具有环境适应性强、存储的信息容量大、对快速移动中的物品进行自动化识别等优点,而且在一定的条件下,通过多次重复使用可以极大地降低 RFID 标签的应用总成本。一些机构和单位提出了通过 RFID 可对产品的单品进行全生命周期的个性化全程管理与监控的理念,并且这一理念正在向软件产品化的方向快速演进,并为构建一个过程透明、业务优化的实时企业的信息化建设奠定了基础。因此,作为一项对未来具有深远影响的新兴的 IT 技术,RFID 技术的核心特征和应用模式以及 IT 架构必然成为人们关注的焦点,这也是该书重点论述的内容,即在融合 IT 技术与企业信息化理论的基础上,第一次将 RFID 技术纳入到企业信息化的整体体系架构之中来进行研究和分析,从而形成了 RFID 技术与应用的完整的架构与风貌。另外,该书强调了一个完整的 RFID 应用系统应该包括:RFID 的数据采集、数据的网络传输以及数据的实时分析与展现这三个环节,这一观点为人们把握一个完整的 RFID 系统提供了一个清晰的逻辑架构。

RFID 技术在应用上,特别是在物流供应链环节的应用上得到了人们极大的关注,在美国国防部、沃尔玛、麦德龙等机构和公司的大力推动下,RFID 技术的许多创新型应用正在逐步地渗透到我们的生活和工作之中。但是,在应用过程中的一系列有待进一步解决的问题也使人们认识到:RFID 技术的应用推广还存在许多技术、管理、工程等方面的困难。其中,如何将产品的编码进行标准化和编码应用的统一化,就是 RFID 技术遇到的一个重要的挑战。且不说国与国之间产品编码统一化的难度有多大,仅仅在我国内部,不同企业之间对产品的编码方式也是千差万别,要真正做到全供应链之间各环节上的业务的协同,产品编码的解析与映射机制就是其中的关键问题。编码的标准化就是要解决这一问题,从而使得不同

的企业之间可以共享统一的产品编码或者是实现企业个性化的编码与标准编码之间的映射,这种编码方式则是 RFID 技术进行大规模和大范围应用的基础,也是 EPC、UID、ISO 等国际组织之间角力的焦点。

因此,在众多的 RFID 相关技术书籍中,饶元博士等在承担国家 863 先进制造技术领域“射频识别(RFID)技术与应用”重大项目的研究与项目实践的基础上,结合 RFID 目前最新的技术与应用发展趋势,独到地从价值链的角度出发,将 RFID 分解为编码、标签、读写器、中间件、安全和应用集成技术以及多个关键应用解决方案,并针对相应的内容进行了详细的分析,勾画出一个完整的 RFID 价值增值的产业链。同时,针对 RFID 在企业中的关键应用场景:供应链物流、生产现场管理、资产管理以及仓库管理等应用模式、功能与特点进行了分析和介绍。另外,针对 RFID 在移动环境下快速发展中的新应用以及 RFID 技术本身尚存在的关键性问题与未来发展趋势也进行了介绍。相信该书的出版对我国开展 RFID 技术研究和应用会起到了良好的促进作用。同时,该书的出版为读者全方位地了解 RFID 技术与应用提供了非常有价值的参考,也可以为 RFID 的研究者和应用者了解 RFID 技术与其他技术(如 SOA、EDA 等)之间存在的关系,并开展深入的研究和应用提供了一个有效的途径。

范玉顺

2007 年 7 月 16 日于清华园

前 言

无线射频识别(Radio Frequency Identification, RFID)技术及应用目前正处于高速发展的阶段,许多新技术、新标准以及新的应用模式正在快速地融入到我们的生产、生活之中。在美国国防部、沃尔玛等机构和公司的大力推动下,人们将对产品全生命周期的不间断、透明化管理的实现目标,寄托到了 RFID 的身上,并且人们已经开始从对 RFID 硬件产品的关注,到对 RFID 标签成本的关注与标准的关注,再到对 RFID 中间件的关注,转移到了目前对合理投资回报率(ROI)的应用模式的关注。这种关注变化的发生,反映了 RFID 已经从单纯的技术进步向应用发展的产业化演化进程。

从本质上来看,RFID 具有两个核心的特征:一是 RFID 标签中具有一个可以进行数据存储的芯片,通过每个芯片所具有的唯一编码标识可以实现产品的唯一标识。随着技术的进一步发展,RFID 标签中的芯片将会具有存储更多信息的能力,甚至是数据处理能力和短距离的数据通信能力,并会逐渐与传感器网络相融合。另一个是标签与读写器之间是通过射频的方式进行数据传输和交换的,而射频在不同频段下本身所具有的不同电磁特性,直接影响到了相应类型 RFID 标签的物理特性与读写操作方式。例如,在 900MHz 频段下,电磁信号易于被水吸收或者是被金属材料进行反射或漫射,故在超高频段下 RFID 标签的应用就很难克服这种环境或场合的障碍。因此,这两个基本特征直接决定了 RFID 应用的许多优点和缺点,其中包括成本、读写的距离、信息存储容量、性能以及移动识别率等。

RFID 的主要作用是为信息系统提供了一个数据的接入端口,通过电磁感应的方式实现数据的非接触、自动化的准确获取。但是一个完整的 RFID 系统,不仅包含了常说的 RFID 标签与 RFID 读写设备,同时,还应该包括数据的传输网络和数据的应用分析与展示系统,三个环节形成了一个统一的整体。特别是 RFID 数据的传输网络所采用的模式,如有线网络或者是无线网络,直接决定了 RFID 设备的应用部署模式;而 RFID 数据的应用分析与展示系统才能直接体现出 RFID 的应用为客户带来的价值增值。

正是基于上述的理解,我们在撰写本书的过程中,在参考国内外 RFID 领域最新的研究与应用成果的基础上,充分考虑了 RFID 技术与应用的完整体系,即从标准的介绍出发,到对 RFID 硬件与组成结构的介绍,再到对 RFID 中间件的介绍,然后在强调 RFID 与现在的 IT 流行技术(如 SOA 以及 EDA)之间的关系后,着重介绍 RFID 在实时企业环境中对几种关键应用的影响,其中包括在供应链物流、生产

现场、资产管理以及库存管理等方面的应用,最后对 RFID 与移动商务应用的融合和未来的应用展望进行了分析介绍。由于时间的关系以及编者在许多领域知识的限制,本书自然也会存在一些不足。但是我们期望一方面能起到抛砖引玉的作用,让更多的专业人员以及应用者能够进一步了解 RFID 的全貌与新的应用策略;另一方面,在向更多的 RFID 技术与应用人员介绍最新应用的同时,获取更多的交流和反馈,共同促进 RFID 技术与应用在我们国家产业中的发展。如果本书能够使读者对 RFID 有进一步的认识,那么,这将是我们的最大鼓励和安慰。

本书得到 863 计划先进制造技术领域“射频识别(RFID)技术与应用”重大项目(2006AA04A118)和海淀园区博士后基金的资助。此外,本书在编写的过程中,得到了用友软件股份有限公司,以及先进应用研究中心的领导和同事们的大力支持和帮助,特别是杨祉雄高级副总裁,江浩总经理等领导的支持和帮助。同时,也得到了清华大学自动化系范玉顺老师、北京市中关村海淀园区博士后工作站王伟主任、用友博士后工作分站的老师的支持和帮助。在此,一并表示衷心的感谢。

另外,在这一年的编写过程中,年迈的父母和年幼的孩子的全力支持和鼓励是我能够长期在下班后,持续工作到深夜的精神动力来源。特别是父亲还承担了本书的文字修改等工作,希望本书的出版能够回报亲人所赋予的期望。

感谢生活、感谢一切令我感动的人、事……

饶 元

2007 年 4 月于海淀园博士后公寓

yuanrao@163.com

也许您还不知道,我们身边的 RFID 应用已经有很多:我国正在大面积更换的第二代居民身份证中已使用了 RFID 技术;很多单位的出入证件、食堂的就餐卡中也使用了 RFID 技术;停车场计费卡,高速公路不停车收费系统,一些药品和物资的防伪,一些大型展会、体育比赛和演唱会的门票中也都使用了 RFID 技术,甚至一些汽车钥匙中也应用了 RFID 技术。

由于标准、成本、相关法律、技术成熟度等诸多原因,RFID 技术应用离世界物联网的终极目标还有很长的路要走。然而 RFID 技术在物流、物资管理、现场作业管理、物品防伪、快速出入、动植物管理等诸多领域的应用已经如火如荼,显示出了其作为“革命性”技术的威力和实力。

为了让读者更好地了解 RFID 技术及其最新发展,了解国内外 RFID 技术的最新应用和发展动态,全方位地把握 RFID 技术与企业管理应用系统间的集成和应用模式,特别是针对与 ERP、CRM 以及 SCM 等管理系统的应用集成,作者结合自己的相关研究工作与实践,特撰写了本书,希望能够借此抛砖引玉,帮助更多的学者与研究人员、技术工程人员以及企业用户从不同的层面对 RFID 有更为深入的认识与了解,为促进中国的 RFID 产业发展尽绵薄之力。

在繁杂中寻找简单,在喧闹中寻找和谐,机会就在困难的中央!

——爱因斯坦

目 录

序一

序二

前言

第 1 章 无线射频识别概述	1
1.1 为什么要采用 RFID	2
1.2 什么是 RFID	6
1.2.1 RFID 基本概念	6
1.2.2 RFID 的发展历程	9
1.3 自动识别技术与 RFID	11
1.3.1 磁卡识别技术	12
1.3.2 生物识别技术	12
1.3.3 语音识别技术	13
1.3.4 光学与图像识别技术	14
1.3.5 条形码技术	14
1.3.6 射频识别技术	15
1.3.7 各种自动识别技术比较	16
1.4 国内外 RFID 技术的应用现状	17
1.5 国内外 RFID 技术的标准现状	23
1.5.1 EPCglobal	24
1.5.2 日本 UID	24
1.5.3 ISO/IEC 18000	25
1.6 本书的结构知识图	26
第 2 章 RFID 产业价值链与应用体系结构	27
2.1 价值链概念与分析模型	28
2.1.1 价值链概念	28
2.1.2 价值链分析	30
2.1.3 价值链元模型	31
2.2 RFID 产业价值链模型	33
2.3 RFID 系统应用体系结构	36
2.3.1 RFID 系统的软件架构	36
2.3.2 RFID 系统应用体系结构	39

第3章 RFID的数据编码与标准化	43
3.1 RFID的标准化体系	44
3.2 RFID的数据编/解码规则	49
3.2.1 ANCC与EAN/UCC编码体系	49
3.2.2 EPC编码体系	52
3.3 国外RFID标准分析	53
3.3.1 物联网标准	53
3.3.2 日本泛在网标准	56
3.3.3 ISO/IEC 18000-6	57
3.4 中国RFID标准进展	58
第4章 RFID标签结构设计与应用	63
4.1 RFID标签的结构	64
4.1.1 RFID芯片的设计与加工	64
4.1.2 RFID天线的设计与加工	67
4.1.3 RFID标签的封装与加工	69
4.1.4 RFID标签的印刷	71
4.2 RFID标签的类型	72
4.2.1 RFID标签按频率的分类	73
4.2.2 RFID标签的能源属性分类	79
4.2.3 RFID标签信息注入方式的分类	80
4.2.4 RFID标签按阅读方式的分类	80
4.3 RFID标签的成本	81
4.4 RFID标签的应用层次结构	82
4.5 RFID标签尚存在的问题	85
第5章 RFID读写器的设计与应用	88
5.1 RFID读写器的基本原理	89
5.2 RFID读写器的基本结构与组成	91
5.3 读写器中天线的类型与设计	92
5.3.1 线圈型天线	92
5.3.2 微带贴片型天线	93
5.3.3 偶极子型天线	93
5.3.4 RFID读写器天线的设计	94
5.4 RFID读写器的应用分类	96
5.5 RFID读写器存在的问题与发展趋势	98
5.5.1 RFID读写器天线设计中的挑战	98

5.5.2 读写器的冲突问题	99
5.5.3 读写器的发展趋势	99
第6章 RFID 中间件技术与应用	101
6.1 中间件的基本概念与特征	102
6.1.1 中间件的概念	102
6.1.2 中间件的基本功能与作用	104
6.1.3 中间件的分类	106
6.1.4 中间件的发展评估	111
6.2 RFID 中间件的基本状况	112
6.3 RFID 中间件的基本结构与功能	114
6.4 RFID 中间件的特征与架构类型	123
6.4.1 RFID 中间件的特征	123
6.4.2 RFID 中间件的架构类型	124
6.5 RFID 中间件的发展阶段与应用方向	124
第7章 RFID 数据安全与隐私保护技术	127
7.1 信息安全的基本概念与基础	128
7.1.1 信息安全的基本概念	128
7.1.2 数据加密技术	129
7.2 RFID 应用系统安全技术	130
7.2.1 RFID 应用系统的数据加密与认证机制	130
7.2.2 RFID 应用系统的安全设计	131
7.3 RFID 系统安全应用	134
7.3.1 RFID 应用系统的安全性机制	135
7.3.2 RFID 应用系统的隐私性	136
第8章 基于 EPC 的 RFID 应用架构	139
8.1 EPC 系统的产生与相关背景	140
8.2 EPC 系统的基本要素与基本结构	141
8.2.1 EPC 系统的基本构成要素	141
8.2.2 EPC 系统的基本架构	145
8.2.3 EPC 系统的 Savant 技术架构	147
8.2.4 EPC 系统的对象命名解析服务(ONS)	149
8.3 EPC 系统的事件层次化模型	152
8.4 EPC 系统的应用	157
第9章 面向实时企业的 RFID 与企业应用集成	159
9.1 实时企业/企业协同概念与企业信息化建设	160

9.1.1 实时企业的基本概念	160
9.1.2 企业协同的基本概念	163
9.1.3 实时企业环境下的企业信息化	164
9.2 RFID 技术对实时企业的作用与影响	169
9.3 RFID 对 ERP 系统的作用与影响	172
9.3.1 ERP 的基本概念与发展阶段	172
9.3.2 SOA 的特征以及与 ERP 融合	175
9.3.3 EDA 的特征及其对 ERP 系统的影响与作用	177
9.3.4 RFID 对实时企业 ERP 系统的作用与集成	178
9.4 小结	186
第 10 章 RFID 在供应链物流管理中的应用	187
10.1 现代供应链物流技术面临的竞争特点与新技术	188
10.1.1 物流管理与供应链管理间存在的关系与特点	188
10.1.2 供应链物流的发展阶段与挑战	189
10.2 RFID 在供应链中的影响与作用	192
10.2.1 RFID 对现代供应链物流的影响	192
10.2.2 RFID 在现代供应链物流中的作用	195
10.3 RFID 在供应链不同环节中的应用	197
10.3.1 RFID 在生产制造环节中的应用	197
10.3.2 RFID 在仓储保管环节中的应用	199
10.3.3 RFID 在配送/分销环节中的应用	201
10.3.4 RFID 在运输环节中的应用	202
10.3.5 RFID 在零售环节中的应用	203
10.3.6 RFID 在售后服务环节中的应用	205
10.4 RFID 在我国供应链物流管理中的应用	205
第 11 章 RFID 在制造生产过程中的应用	209
11.1 制造业面临的竞争特点与新技术	210
11.1.1 制造业面临的竞争新特点	210
11.1.2 制造业的关键技术	211
11.1.3 制造执行系统(MES)	213
11.2 RFID 在制造生产过程中的关键应用	217
11.2.1 RFID 对制造业生产作业过程中数据的实时监控	218
11.2.2 RFID 在产品制造过程中的产品质量跟踪与追溯	221
11.2.3 RFID 在制造产品中的生产现场管理	223
11.2.4 RFID 在制造产品中的个性化柔性生产	224

11.2.5 RFID在制造过程中的设备资产管理	227
11.3 RFID在制造业中应用集成优势与方法	228
11.4 RFID在制造业应用案例	230
11.5 RFID在制造业应用中存在的问题与发展趋势	236
第12章 RFID在资产管理中的应用方案	238
12.1 传统资产管理以及存在的关键性问题	239
12.1.1 企业资产管理	239
12.1.2 传统资产管理中存在的键问题	240
12.2 资产管理的主要功能	243
12.2.1 资产信息维护	244
12.2.2 资产日常管理	244
12.2.3 资产盘点管理	246
12.2.4 资产状态管理	248
12.2.5 资产报表	249
12.2.6 资产核算关键业务	250
12.3 系统构架	251
12.3.1 系统网络拓扑	251
12.3.2 应用架构	253
12.3.3 作业方式	254
12.4 基于RFID的企业资产管理应用案例	254
第13章 RFID技术在零售行业中的应用	259
13.1 零售业与零售业态	260
13.1.1 零售概念	260
13.1.2 零售业发展趋势	264
13.2 RFID与现代零售业密切相关	266
13.3 RFID在零售业的主要应用	267
13.3.1 零售环节	267
13.3.2 存储环节	268
13.3.3 运输环节	268
13.3.4 配送/分销环节	269
13.3.5 客户管理环节	270
13.3.6 防伪识别	271
13.4 “未来商店”——RFID在零售业的应用典范	272
13.5 小结	275

第 14 章 RFID 技术在其他行业中的应用	276
14.1 RFID 在医疗管理中的应用	277
14.1.1 制药医疗行业的信息化的特点与需求	278
14.1.2 RFID 在医院管理信息化中的应用	279
14.1.3 RFID 在军事医疗中的应用	282
14.2 RFID 在门禁管理系统中的应用	282
14.2.1 RFID 在人员门禁管理中的应用	283
14.2.2 RFID 在车辆门禁管理中的应用	284
14.2.3 RFID 在高速公路 ETC 中的应用	285
14.3 RFID 在特殊行业中物流的应用	286
14.3.1 RFID 在军事物流中的应用	286
14.3.2 RFID 在邮政物流中的应用	288
14.3.3 RFID 在冷链物流中的应用	289
14.4 RFID 在食品安全与养殖业中的应用	290
14.5 RFID 在产品防伪领域中的应用	292
14.6 RFID 在危险品管理中的应用	294
14.7 小结	295
第 15 章 移动环境下的 RFID 技术与应用	298
15.1 普适计算技术的应用与发展	299
15.1.1 普适计算的概念与特点	300
15.1.2 RFID 与普适计算的应用结合	302
15.2 移动商务的应用发展	304
15.2.1 移动商务的概念与特点	305
15.2.2 移动商务的主要应用模式	307
15.3 RFID 在移动商务中的应用	311
15.3.1 RFID 与移动商务应用的结合	311
15.3.2 NFC 的主要特点	313
15.3.3 NFC 的主要应用模式	315
15.3.4 NFC 技术目前在全球以及我国的应用情况	318
15.4 短距离通信技术标准以及 NFC 标准化组织	320
15.4.1 目前主要的短距离通信技术标准	320
15.4.2 NFC 的相关标准以及标准化组织	321
15.5 NFC 技术尚存的问题与未来的发展趋势	324
15.5.1 NFC 技术尚存的问题	324
15.5.2 NFC 技术的未来趋势	325

第 16 章 RFID 关键技术现状与展望	329
16.1 RFID 技术目前存在的问题	330
16.2 国内外 RFID 关键技术的发展状况	331
16.2.1 RFID 标签与天线的设计	331
16.2.2 无线传感器网络的拓扑与路由	332
16.2.3 冲突检测与冲突消解	333
16.2.4 产品定位与跟踪	334
16.2.5 RFID 的安全与隐私	335
16.2.6 RFID 中间件平台	336
16.2.7 RFID 应用的集成	338
16.2.8 RFID 技术的相关专利进展	339
16.3 RFID 系统的产品进展趋势	339
16.4 RFID 应用及应用模式进展与趋势	342
16.5 小结	347
参考文献	349
附录	351
附录 1 主要术语	351
附录 2 英文缩略语对照表	362

第 1 章 无线射频识别概述



摘自 2006(深圳)RFID 应用高级研讨会——微软杨枫先生的演讲报告