

高等学校教学参考书

条码技术与电子数据交换

北方交通大学 张 铎 王耀球 编著
中国物品编码中心 张成海 审

中 国 铁 道 出 版 社

1 9 9 8 年 · 北 京

(京)新登字 063 号

内 容 简 介

本书分为上下两篇,共十章。上篇系统地介绍了条码的编码技术、符号技术、自动识读技术、印制技术和条码应用系统设计;下篇由浅入深地介绍了 EDI 基础、EDI 标准体系、通信环境以及如何实现 EDI 等。

本书为高等学校物资管理、企业管理、国际贸易、管理信息系统等专业的教学用书,也可作为工业企业、医疗卫生、图书情报、包装印刷及从事 EDI 开发、应用人员的技术参考书。

图书在版编目(CIP)数据

条码技术与电子数据交换/张铎,王耀球编著.-北京:中国铁道出版社,1998.7
高等学校教学参考书
ISBN 7-113-02989-2

I.条… II.①张… ②王… III.①条形码-技术-高等学校-教学参考资料
②数据交换-高等学校-教学参考资料 IV.TP391.4

中国版本图书馆CIP数据核字(98)第14066号

中国铁道出版社出版发行
(100054,北京市宣武区右安门西街8号)
责任编辑 李丽娟 封面设计 李艳阳
中国铁道出版社印刷厂印 各地新华书店经售
1998年8月第1版 第1次印刷
开本:787×1092 1/16 印张:14 字数:349千字
印数:1~3000册

ISBN 7-113-02989-2/TP·301 定价:19.80元

版权所有 盗印必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社发行部调换。

前言

条码技术是随计算机的发展而兴盛起的一门新技术。通用商品条码系统(EAN——European Article Numbering System)已在全世界近80个国家和地区广泛使用。我国于1991年加入国际EAN组织。截止1996年底,全世界加入EAN系统的制造商达41万个。我国EAN系统成员数目已达27122个。

条码技术是一门包含编码技术、符号技术、自动识读技术、印制技术和条码应用系统设计的综合技术。目前,条码技术已扩展到钢铁业、电信业、交通运输业和半导体制造业等行业的管理自动化上。

国际条码技术发展最显著的标志,是EAN条码系统已成为电子数据交换(EDI——Electronic Data Interchange)的基础。为配合实施商业EDI系统,EAN不仅推出了新的条码标准,还制定了EANCOM标准,它是商业EDI的技术规范,已在40余个国家和地区推广应用。EDI的推广和应用成为各国EAN编码组织今后工作的重点。

目前,我国正处在普及条码知识、发展POS系统(Point of Sale System)、开展EDI活动的历史时期。高等院校物资管理专业、国际贸易专业、工商经济管理专业及计算机等专业,更应抓紧时机,跟上国际发展的节奏,努力掌握条码技术和EDI技术。

本书由北方交通大学张铎、王耀球编著,中国物品编码中心张成海高级工程师主审。薛卫星、李锦川、徐生凡等参加了本书部分章节的编写工作。在本书的编写过程中,得到了中国物品编码中心、中国条码技术与应用协会、《条码与信息系统》杂志等单位领导及专家的热情指导与帮助,在此一并致谢。

由于时间仓促和水平所限,书中难免有不妥之处,敬请读者批评指正。

编者

1997年12月

目 录

上 篇 条 码 技 术

1	条码技术概论	1
1.1	条码技术与自动识别技术	1
1.2	条码与自动识别技术发展简史	4
1.3	条码技术发展概况	6
1.4	条码技术的研究对象及特点	10
1.5	条码技术的发展前景	13
2	编码技术	17
2.1	条码基本概念及其符号结构	17
2.2	商品条码的编码原则	18
2.3	通用商品代码(EAN)模式	19
2.4	中国商品代码	21
2.5	UPC 系统的商品编码	23
2.6	补充代码	27
2.7	店内码	32
2.8	EAN 系统的图书代码	35
2.9	EAN 系统的期刊代码	37
3	符号技术	39
3.1	有关条码符号表示的几个基本概念	39
3.2	EAN 码符号的特征	41
3.3	EAN 码字符集	42
3.4	EAN 码符号的结构	43
3.5	UPC 条码符号	46
3.6	EAN - 128 条码符号	49
3.7	ITF 条码符号	56
4	自动识读技术	60
4.1	条码识读系统的组成	60

4.2	光电扫描器的结构	62
4.3	光电扫描器的种类	68
4.4	译码技术与设备	74
4.5	条码识读设备与计算机的连接	78
5	印制技术	81
5.1	条码印制技术概述	81
5.2	印制设备	85
5.3	EAN 码印刷位置及方向	88
6	条码应用系统设计	92
6.1	条码应用系统的组成	92
6.2	条码码制的选择	93
6.3	条码阅读器的选择	94
6.4	计算机系统配置	96
6.5	应用软件开发	98
6.6	条码技术应用系统	98

下 篇 电子数据交换

7	电子数据交换概论	103
7.1	EDI 定义及工作方式	103
7.2	EDI 的功能	106
7.3	EDI 的组成	109
7.4	EDI 的成本和效益	111
7.5	EDI 的发展史	112
7.6	发展 EDI 的必要性	115
8	EDI 标准体系	120
8.1	开放式 EDI 概念模型	120
8.2	EDI 标准的发展史	121
8.3	EDI 标准	126
8.4	EDIFACT 应用级语法规则	132
8.5	EANCOM 与 EDIFACT	138
9	EDI 通信环境	149
9.1	EDI 通信要素	149
9.2	EDI 通信方式	152
9.3	支撑 EDI 系统环境的 MHS	154
9.4	EDI 与 MHS	157

10 如何实现 EDI 159

10.1 EDI 技术实现过程 159

10.2 EDI 软件 161

10.3 华运 EDI 系统简介 166

10.4 EDI 硬件 169

10.5 EDI 项目的实施 172

10.6 我国发展 EDI 事业的方针与策略 176

10.7 EDI 与 EOS(电子订货系统) 179

10.8 EDI 与 EFT(电子资金转账) 183

附录 A 几种常见的条码码制 188

附录 B 二维条码 200

附录 C 申请中国商品条码系统成员资格的程序 207

附录 D EDI 缩略语 208

附录 E EDI 术语 210

附录 F 有关电话网、分组网的标准 215

参考文献 217

上篇 条码技术

1 条码技术概论

条码技术是在计算机的应用实践中产生和发展起来的一种自动识别技术。由于其输入速度快、准确度高、成本低、可靠性强,因而发展十分迅速。它不仅扩大了计算机的应用范围,而且使计算机技术的应用无论在深度上还是广度上都有了新的发展。

计算机技术的出现,大大提高了人们处理信息的速度和能力。面对瞬息万变的庞大信息流,计算机自动识别输入技术显得尤为重要。在众多自动识别技术中,条码技术愈来愈被人们所认识和接受,已成为当今主要的计算机自动识别技术。

条码技术的出现,不仅在国际范围内为商品提供了一套可靠的代码标识体系,而且为产、供、销等生产及贸易的各个环节提供了通用的“语言”,为实现商业数据的自动采集和电子数据交换(EDI)奠定了基础。

1.1 条码技术与自动识别技术

自动识别技术是对数据自动识读且将数据自动输入计算机的重要方法和手段。它是以计算机技术和通信技术的发展为基础的综合性科学技术。自动识别技术近几十年在全球范围内得到了迅猛发展,初步形成了一个包括条码技术、磁条(卡)技术、光学字符识别、射频技术、语音识别及视觉识别等集计算机、光、机电、通信技术为一体的高新技术学科。

当今信息社会离不开计算机,正是自动识别技术的崛起,提供了快速、准确地进行数据采集输入的有效手段,解决了由于计算机数据输入速度慢、错误率高等造成的“瓶颈”难题,因而自动识别技术作为一种革命性的高新技术,正迅速为人们所接受。

下面介绍几种常用的自动识别输入技术。

1.1.1 条码技术

说起自动识别技术就必然要提到条码,因为它在当今自动识别技术中占有重要地位。自动识别技术的形成过程是与条码的发明、使用和发展分不开的。

条码由一组规则排列的条、空和相应的字符组成。这种用条、空组成的数据编码可以供机器识读,而且很容易译成二进制数和十进制数。这些条和空可以有各种不同的组合方法,从而构成不同的图形符号,即各种符号体系,也称码制,适用于不同的场合。

目前使用频率最高的几种码制是:EAN、UPC、三九码、交插二五码和EAN 128码。其中

UPC 条码主要用于北美地区。EAN 条码是国际通用符号体系,它们是一种定长、无含义的条码,主要用于商品标识。EAN 128 条码是由国际物品编码协会和美国统一代码委员会联合开发、共同采用的一种特定的条码符号。它是一种连续型、非定长有含义的高密度代码,用以表示生产日期、批号、数量、规格、保质期、收货地等更多的商品信息。另有一些码制主要是适应于某些特殊场合,如库德巴码用于血库、图书馆、包裹等的跟踪管理,二五码用于包装、运输和国际航空系统为机票进行顺序编号。还有类似三九码的九三码,它的密度较高,可代替三九码。

上述这些条码都是一维条码。由于条码应用领域的不断拓展,对一定面积上的条码信息密度和信息量提出了更高要求。为了更好地满足这种需求,一种新的条码编码形式——二维条码便应运而生了。从结构上讲,二维条码分为两类,其中一类由矩阵代码和点代码组成,其数据是以二维空间的形态编码的。另一类是由多行条码符号组成,其数据以成串的数据行显示。重叠的符号标记法有 CODE 49、CODE 16K 和 PDF417。PDF 是便携式数据文件(Portable Data File)的缩写,417 则与宽度代码有关,用来对字符编码。矩阵代码如:Maxicode,Data Matrix,Code One 和 Dot Code A,矩阵代码标签可以做得很小,甚至可以做成硅晶片的标签,因此可以用于小物件。

1.1.2 OCR——光学字符识别技术

光学字符识别 OCR 已有 30 多年历史,近几年又出现了图像字符识别 ICR (Image Character Recognition)和智能字符识别 ICR (Intelligent Character Recognition)。实际上这三种自动识别技术的基本原理大致相同。

OCR 有三个重要的应用领域:办公自动化中的文本输入、邮件自动处理、与自动获取文本过程相关的其他领域。这些领域包括:零售价格识读,定单数据输入,单证、支票和文件识读,微电路及小件产品的状态及批号特征识读等。由于在识别手迹特征方面的进展,目前正探索在手迹分析及鉴定签名方面的应用。

1.1.3 磁条(卡)技术

磁条技术应用了物理学和磁力学的基本原理。对自动识别制造商来说,磁条就是把一层薄薄的由定向排列的铁性氧化粒子组成的材料(也称为涂料),用树脂粘合在一起并粘在诸如纸或塑料这样的非磁性基片上。

磁条技术的优点是数据可读写,即具有现场改变数据的能力;数据存储量大,便于使用,成本低廉;具有一定的数据安全性;能粘附于许多不同规格和形式的基材上。这些优点,使之在很多领域得到广泛应用,如信用卡、银行 ATM 卡、机票、公共汽车票、自动售货卡、会员卡、现金卡(如电话磁卡)等。

1.1.4 声音识别技术

声音识别技术的迅速发展以及高效可靠的应用软件的开发,使声音识别系统在很多方面得到了应用。这种系统可以用声音指令和应用特定短句实现‘不用手’的数据采集,其最大特点就是不用手和眼睛,这对那些采集数据时还要手脚并用的工作场合尤为适用。

1.1.5 视觉识别技术

视觉识别系统可以看作是这样的系统:它能获取视觉图像,而且通过一个特征抽取和分析

的过程,能自动识别限定的标志、字符、编码结构,或可确切识别呈现在图像内的其他基础特征。

随着自动化的发展,视觉识别技术可与其他自动识别技术结合起来应用。

1.1.6 射频识别技术(RF/ID)

射频识别技术的基本原理是电磁理论。射频系统的优点是不局限于视线,识别距离比光学系统远。射频识别卡具有读写能力,可携带大量数据,难以伪造。

RF 适用的领域:物料跟踪、运载工具和货架识别等要求非接触数据采集和交换的场合,由于 RF 标签具有可读写能力,对于需要频繁改变数据内容的场合尤为适用。

射频识别系统的传送距离由许多因素决定,如传送频率、天线设计等。对于应用 RF 识别的特定情况应考虑传送距离、工作频率、标签的数据容量、尺寸、重量、定位、响应速度及选择能力等。

1.1.7 便携式数据终端和射频通信(RF/DC)

便携式数据终端(PDT)可把那些采集到的有用数据存储起来或传送至一个管理信息系统。把它与适当的扫描器相连,可有效地应用于许多自动识别系统中。便携式数据终端一般包括一个扫描器、一个体积小但功能很强并带有存储器的计算机、一个显示器和供人工输入的键盘。在只读存储器中装有常驻内存的操作系统,用于控制数据的采集和传送。PDT 一般都是可编程的,允许编入一些应用软件。PDT 存储器中的数据可随时通过射频通信技术传送到主计算机。操作时只要扫描位置标签,货架号码、产品数量就可输入到 PDT 中,再通过 RF/DC 技术把这些数据传送到计算机管理系统,就可以得到客户产品清单、发票、发运标签、该地所存产品代码和数量等。

1.1.8 智能卡(Smart Card)

随着集成电路技术和计算机信息系统技术的全面发展,科学家们将具有处理能力和具有安全可靠、加密存储功能的集成电路芯片嵌装在一个与信用卡一样大小的基片中,组装成“集成电路卡”,国际上称为“Smart card”,我们译为“智能卡”。其最大特点是具有独立的运算和存储功能,在无源情况下,数据也不会丢失,数据安全性和保密性都非常好,成本适中。智能卡与计算机系统相结合,可以方便地满足对各种各样信息的采集、传送、加密和管理的需要。它在国外的许多领域如:银行、公路收费、水和煤气收费、海关车辆检查(使用射频卡,车辆通过时即已读写完毕)等方面都得到了广泛应用。

我们可以把条码与其他自动识别技术做个简单比较。

条码、OCR(光学字符识别)和 MICR(磁性墨水)都是一种与印刷有关的自动识别技术。OCR 的优点是人眼可读、可扫描,但输入速度和可靠性不如条码,数据格式有限,通常要用接触式扫描器。MICR 是银行界用于支票的专用技术,在特定领域中应用,成本高,需接触识读,可靠性高。

磁条技术是接触识读,它与条码有三点不同:一是对其数据可做部分读写操作,二是给定面积的编码容量比条码大,三是对于物品逐一标识的成本比条码高,而且接触性识读的最大缺点就是灵活性太差。

射频识别和条码一样是非接触式识别技术,由于无线电波能“扫描”数据,所以 RF 挂牌可做成隐形的,有些 RF 识别技术可读数公里以外的标签,RF 标签可做成可读写的。RF 识别的缺点是挂签成本相当高,且一般不能随意扔掉,而多数条码扫描寿命结束时即可扔掉。视觉和声音识别还没有很好地推广应用,机器视觉还可与 OCR 或条码结合应用,声音识别输入可解放人的手。

RF、声音、视觉等识别技术目前不如条码技术成熟,其技术和应用的标准也还不够健全。表 1—1 是条码技术与其他自动识别技术的一个简单的比较表。

表 1—1 条码与其他自动识别技术的比较

名称 项目	键 盘	O C R	磁条(卡)	条 码	射 频
输入 12 位数据速度	6s	4s	0.3~2s	0.3~2s	0.3~0.5s
误码率	1/ 300 字符	1/ 1 万字符		1/1.5 万字符~ 1/ 1 亿字符	
印刷密度	——	10~12 字符/ 英寸	48 字符/ 英寸	最大 20 字符/ 英寸	4~8 000 字符
基材价格	无	低	中	低	高
扫描器价格	无	高	中	低	高
能否接触识读	—	不能	不能	接触至 5m	接触至 2m
优 点	操作简单; 可用眼阅读; 键盘本身便宜	可用眼阅读	数据密度高; 输入速度快	输入速度快,误读率低; 设备便宜; 设备种类多; 可非接触式识读	可在灰尘油污等环境下使用; 可非接触式识读
缺 点	误码率高; 输入速度低; 输入受个人因素影响	输入速度低; 不能非接触式识读; 设备价格高	不能直接用眼阅读; 不能非接触式识读; 数据可变更	数据不能更改; 不可用眼直接阅读	发射、接收装置价格昂贵; 发射装置寿命短; 数据可改写

1.2 条码与自动识别技术发展简史

条码最早出现于本世纪 40 年代,但得到实际应用和迅速发展还是在近 20 年。欧美、日本等国家已普遍使用条码技术,这一技术目前正在世界各地迅速推广普及,其应用领域还在不断扩大。

早在 40 年代后期,美国乔·伍德兰德(Joe Wood Land)和贝尼·西尔佛(Beny Silver)两位工程师就开始研究用代码表示食品项目以及相应的自动识别设备,并于 1949 年获得了美国专利。这种代码图案如图 1—1 右上图所示。该图案很像微型射箭靶,称作“公牛眼”代码。靶的同心环由圆条和空白绘成。在原理上,“公牛眼”代码与后来的条码符号很接近,遗憾的是当时的商品经济还不十分发达,而且工艺上也没有达到印制这种代码的水平。然而,20 年后,乔·伍德兰德作为 IBM 公司的工程师成为北美地区的统一代码——UPC 码的奠基人。吉拉德·费伊塞尔(G irad Feissel)等人于 1959 年申请了一项专利,它将数字 0~9 中的每个数字用七段平行条表示。但是这种代码机器难以阅读,人读起来也不方便。不过,这一构想促进了条码码制的产生与发展。不久,E.F.布林克尔(E.F.Brinker)获得了将条码标识在有轨电车上的专利。60 年代后期,西尔韦尼亚(Sylvania)发明了一种被北美铁路系统所采纳的条码系统。这两项发明可以说是条码技术最早期的应用。

1970 年美国超级市场 AdHoc 委员会制定了通用商品代码——UPC(Universal Product

Code)码。此后许多团体也提出了各种条码符号方案,如图 1—1 右下及左边部分所示。UPC 码首先在杂货零售业中试用,这为以后该码制的统一和广泛采用奠定了基础。次年,布莱西公司研制出“布莱西码”及相应的自动识别系统用于库存验算。这是条码技术第一次在仓库管理系统中应用。1972 年,莫那奇·马金(Monarch Marking)等人研制出库德巴码(Coda Bar),至此美国的条码技术进入了新的发展阶段。

美国统一编码委员会(Uniform Code Council Inc 简称 UCC)于 1973 年建立了 UPC 条码系统,并全面实现了该码制标准化。同年,食品杂货业把 UPC 码作为该行业的通用标准码制,为条码技术在商业流通销售领域里的广泛应用起到了积极的推动作用。1974 年,Intermec 公司的戴维·阿利尔(David Allair)博士推出三九码,很快被美国国防部所采纳,作为军用条码码制。三九码是第一个字母、数字式的条码,后来广泛应用于工业领域。

图 1—1 早期条码符号

1976 年美国和加拿大在超级市场上成功地使用了 UPC 系统,这给人们以很大的鼓舞,尤其是欧洲人对此产生了很大的兴趣。次年,欧洲共同体在 UPC—12 码的基础上,开发出与 UPC 码兼容的欧洲物品编码系统(European Article Numbering System——EAN 码),并签署了欧洲物品编码协议备忘录,正式成立了欧洲物品编码协会(European Article Numbering Association——EAN)。直到 1981 年,由于 EAN 组织已发展成为一个国际性组织,所以又被称为“国际物品编码协会”(International Article Numbering Association——IAN)。但由于历史原因和习惯,该组织至今仍被称为 EAN。

日本从 1974 年开始着手建立 POS 系统(Point of Sale System),研究有关条码标准以及信息输入方式和印制技术等,并在 EAN 基础上,于 1978 年制定出日本物品编码 JAN 码。同年,日本加入国际物品编码协会,开始厂家登记注册,并全面转入条码技术及其系列产品的开发工作。因此,10 年之后日本已成为 EAN 组织的最大用户。

进入 80 年代以来,人们围绕如何提高条码符号的信息密度开展了多项研究工作。信息密度是描述条码符号的一个重要参数。通常把单位长度中可能编写的字符数叫做信息密度,记作:字符个数/cm。影响信息密度的主要因素是条空结构和窄元素的宽度。EAN 128 码和九三码就是人们为提高密度而进行的成功尝试。EAN 128 码于 1981 年被推荐应用,而九三条码于 1982 年投入使用。这两种码的符号密度均比三九码提高将近 30%。随着条码技术的发展和条码码制种类的不断增加,条码的标准化显得愈来愈重要。为此,曾先后制定了军用标准 1189、ANSI 标准 MH 10.8M 以及交插二五码、三九码和 Coda Bar 码等标准。同时,一些行业也开始建立行业标准,以适应发展的需要。此后,戴维·阿利尔又研制出 49 码。这是一种非传统的条码符号,它比以往的条码符号具有更高的密度。特德·威廉斯(Ted Williams)于 1988 年推出 16K 码,该码的结构类似于 49 码,是一种比较新型的码制,适用于激光系统。与此同时,相应的自动识别设备和印制技术也得到了长足的发展。

1.3 条码技术发展概况

条码技术的迅速发展和在诸多领域里的广泛应用,引起了许多国家的重视。如今在世界各国从事条码技术及其系列产品的开发研究、生产经营的厂商达几千家,产品的品种近万种,成为具有相当规模的高技术新兴产业。

目前,条码阅读设备虽然种类繁多,但大体上可分为两大类,即在线式阅读器和便携式阅读器。在线式阅读器按其功能和用途,又可分为多功能阅读器和各类在线式专用阅读器。这类阅读器一般直接由交流电源供电,在阅读器与计算机或通信装置之间由电缆连接传输数据。多功能阅读器除具有识别多种常用码制的功能外,根据不同需要还可增加可编程功能、可显示功能以及多机联网通信功能等。而便携式阅读器则配有数据存储器,通常由电池供电,适用于脱机使用的场合。当数据收集后,先把数据存储起来,然后转储主机。目前在国际市场上已推出能存储上万个条码的便携式阅读器,它广泛应用于仓库管理、商品盘点以及各种野外作业中。

扫描器作为阅读器的输入装置,发展也很快,大体上可分为接触式、非接触式、手持式和固定式扫描器等。目前常用的有笔式、CCD 式和激光式等。扫描器和译码器可以是相互独立的,也可以制成一体。扫描器按其用途不同,使用时应选择相应的扫描波长、分辨率和扫描景深。

条码技术应用最广泛、人们最熟悉的还是通用商品流通销售领域的 P O S (Point of Sale) 系统,国外通称为销售终端或扫描系统。北美、欧洲各国和日本普遍采用 P O S 系统,其普及率已达 95% 以上。

现在,EAN 会员已遍及六大洲的 80 多个国家和地区。截止到 1996 年底,全世界已有 411 000 多个公司成为 EAN 组织的成员,比 1995 年增长 19.87% 。加上美国统一代码委员会(UCC)系统的176 000个公司,则全世界共有587 000多个公司使用条码,并在商业贸易中从现代的信息技术获取巨大的利益。1996 年 EAN 发展简要情况见表 1—2。各国(地区)EAN 会员组织的前缀码表见表 1—3。

表 1—2 1996 年 EAN 发展情况统计

编码机构	生产商	分销商	其 他	1996 年总计	1995 年总计
亚 美 尼 亚	9	1		10	0
奥 地 利	3 087	517	301	3 905	3 791
比 利 时	2 646	497		3 143	2 843
波 黑	—	—	—	41	35
保 加 利 亚	272	11	10	293	214
克 罗 地 亚	616	94	143	853	521
塞 浦 路 斯	591	156		747	721
捷克共和国	2 331	11	74	2416	1 847
丹 麦				3 660	3 402

续上表

编码机构	生产商	分销商	其 他	1996 年总计	1995 年总计
爱 沙 尼 亚	221	16	8	245	153
芬 兰				3 343	3 008

法 国	20 227	905	160	21 292	18 200
格 鲁 吉 亚	29			29	0
德 国	19 214	52 938	777	72 929	56 063
希 腊	1 812	48	9	1 869	1 564
匈 牙 利	1 948	12		1 960	1 740
冰 岛				525	438
爱 尔 兰	1 159	317	71	1 547	1 425
以 色 列				2 602	2 164
意 大 利	18 940	50	39	19 029	17 510
哈萨克斯坦	13	1	1	15	0
拉 脱 维 亚	140	2	3	145	70
立 陶 宛	253	3	7	263	108
马 其 顿	134	12	6	152	95
马 尔 他	100	11		111	83
摩 尔 多 瓦	130		3	133	34
荷 兰	3 270	380	190	3 840	3 348
挪 威				3 298	2 928
波 兰	3 932	510	1 308	5 750	3 676
葡 萄 牙	2 751	423	185	3 359	2 981
罗 马 尼 亚	161	13	1	175	59
俄 罗 斯	1 262	20	92	1 374	705
斯 洛 伐 克	1 240	1	4	1 245	839
斯洛文尼亚	1 394	597	221	2 212	1 758
西 班 牙	10 656	438	204	11 298	10 293
瑞 典				4 241	3 865
瑞 士	1 437	550	120	2 107	1 900
土 耳 其	2 149	127	1 327	3 603	2 438
乌 克 兰	384	3		387	88
英 国	11 836	353	841	13 030	11 980
南 斯 拉 夫	1 052	158	35	1 245	975
欧洲总计				198 421	163 862
澳 大 利 亚	6 670	94	2 357	9 121	8 039
中 国	25 533	1 518	71	27 122	20 294
中 国 香 港	1 021	681	83	1 785	1 502
印 度	44		5	49	14
印度尼西亚	309	51	18	378	99

续上表

编 码 机 构	生 产 商	分 销 商	其 他	1996 年 总 计	1995 年 总 计
伊 朗	590	40	10	640	0
日 本	59 700	22 500	5 400	87 600	81 993

约旦				0	0
黎巴嫩	57	2	1	60	0
马来西亚	900	301	3	1 204	840
新西兰	3 176	34	66	3 276	3 138
菲律宾	511	109	111	731	543
新加坡	735	327	29	1091	997
韩国	4 809	17	42	4 868	3 349
斯里兰卡				12	10
中国台湾	3 540	3 043	431	7 014	5 685
泰国	1 343	366	93	1 802	1 157
越南	146	5	1	152	66
亚太地区总计				146 905	127 660
阿根廷	10 465	60	15	10 540	8 649
玻利维亚	83	3	4	90	63
巴西	19 314	656	530	20 500	13 535
中美洲6国	2 303	438	150	2 891	2 242
智利	3 447	38	32	3 517	3 065
哥伦比亚	6 276	78	105	6 459	5 545
古巴	115	1		116	83
多米尼加共和国	251	9	16	276	85
厄瓜多尔	1 448	7	31	1 486	1 229
墨西哥	9 315	1 331	444	11 090	9 826
巴拉圭	192	23	22	237	66
秘鲁	1 068	10	30	1 108	821
乌拉圭	519	10	9	538	398
委内瑞拉	992	12	29	1 033	803
美洲总计				59 881	46 410
阿尔及利亚				30	30
埃及	24			24	0
毛里求斯	135		7	142	112
摩洛哥	102	3		105	69
南非	5 459	74	97	5 630	4 918
突尼斯	752		3	755	545
非洲总计				6 686	5 674
EAN 总计				411 893	343 606
UCC 总计				176 000	157 000

表 1—3 各国(地区)EAN 会员组织的前缀码表

前缀	各会员组织所在国家(地区)	前缀	各会员组织所在国家(地区)
----	---------------	----	---------------

00～09	美国和加拿大	622	埃及
30～37	法国	626	伊朗
380	保加利亚	64	芬兰
383	斯洛文尼亚	690～692	中国
385	克罗地亚	70	挪威
387	波黑	729	以色列
400～440	德国	73	瑞典
45+ 49	日本	740～745	尼地马拉、萨尔瓦多、洪都拉斯、尼加拉瓜、哥斯达黎加、巴拿马
460～469	俄罗斯联邦	746	多米尼亚
471	中国台湾	750	墨西哥
474	爱沙尼亚	759	委内瑞拉
475	拉脱维亚	76	瑞士
477	立陶宛	770	哥伦比亚
479	斯里兰卡	773	乌拉圭
480	菲律宾	775	秘鲁
482	乌克兰	777	玻利维亚
484	摩尔多瓦	779	阿根廷
485	亚美尼亚	780	智利
486	格鲁吉亚	784	巴拉圭
487	哈萨克斯坦	786	厄瓜多尔
489	中国香港特别行政区	789	巴西
50	英国	80～83	意大利
520	希腊	84	西班牙
528	黎巴嫩	850	古巴
529	塞浦路斯	858	斯洛伐克
531	马其顿	859	捷克
535	马尔他	860	南斯拉夫
539	爱尔兰	869	土耳其
54	比利时和卢森堡	87	荷兰
560	葡萄牙	880	韩国
569	冰岛	885	泰国
57	丹麦	888	新加坡
590	波兰	890	印度
594	罗马尼亚	893	越南
599	匈牙利	899	印度尼西亚
600～601	南非	90～91	奥地利
609	毛里求斯	93	澳大利亚
611	摩洛哥	94	新西兰
613	阿尔及利亚	955	马来西亚
619	突尼斯		

注 :20～29 为店内码 ;977、978～979、980、99 为专用前缀。

EAN 的建立,不仅为建立全球统一的物品标识体系提供了组织保障,同时,也促进了条码技术在各个领域的应用。现在条码技术已渗透到商业、管理、邮电、公交等计算机应用的各个领域。

国际物品编码协会(EAN)与美国统一代码委员会(UCC)的进一步合作,更加促进了条码技术的发展。

1.3.1 EAN 与 UCC 的联盟计划

在 1987 年的 EAN 全体会议上,EAN 和 UCC 达成了一项联盟协议。根据这项协议,

EAN 会员各国(地区)的出口商若需要 UPC 码,可以通过当地的 EAN 编码组织向 UCC 申请 UPC 厂商代码。到 1989 年,已有 26 个国家的编码组织加入了这个联盟,并根据联盟的协议处理了大量的申请事宜。现在,这个联盟仍在有效地运行。

EAN 与 UCC 在组织上和技术上一直保持着不同层次的接触。除交换大量信件和文件资料外,UCC 的执行主席还经常参加 EAN 的执委会,并加入了 EAN 技术委员会。EAN 的主席和秘书长同样参加 UCC 的高层次活动及技术会议。1989 年,双方又共同合作,开发了 EAN / UCC—128 码,简称 EAN—128 码。

EAN 和 UCC 双方一直探索着进一步的合作方式。双方一致认为进一步加强合作将有助于加速全球性物品标识系统的建立,保证系统的完整性和世界范围的通用性。

1.3.2 EAN 和 UPC 系统的兼容

EAN 码由 13 位数字代码构成。因为它是在考虑与 UPC 码兼容的基础上设计而成的,因此,EAN 系统的扫描设备可以识读 UPC 条码符号。除早期安装在食品商店的 UPC 扫描设备只能识读 12 位数字的 UPC 条码外,近年来 UPC 开发的扫描设备均能识读 EAN 码。因此,双方是兼容的。

现在 UPC 码主要流通于北美(美国、加拿大)地区。而 EAN 的会员已超过 80 个国家和地区。随着 EAN 组织的不断壮大和 EAN 条码在世界各国的普及,EAN 条码系统作为国际通用的商品标识体系的地位已经确定。它必将最终成为国际唯一的通用商品标识系统。

1.4 条码技术的研究对象及特点

条码技术是电子与信息科学领域的高新技术,所涉及到的技术领域较广,是多项技术相结合的产物。经过多年的长期研究和应用实践,条码技术现已发展成为较成熟的实用技术。

条码技术主要研究的是如何将计算机所需要的数据用一组条码来表示,以及如何将条码所表示的数据转变为计算机可读的数据。因此,条码技术的研究对象主要包括编码规则及标准、符号技术、自动识读技术、印制技术和应用系统设计技术等五大部分。

1.4.1 内 容

1. 编码规则及标准

任何一种条码,都是按照预先规定的编码规则和有关标准,由条和空组合而成的。编码规则主要研究包括条码基本术语在内的一些基本概念、条码符号结构以及编码基本原理。编码规则既是条码技术的基本内容,也是制定码制标准和对条码符号进行识别的主要依据。每种条码的码制是由它的起始位和终止位的不同编码方式所决定的。条码阅读器要解释条码符号,首先需要判断此符号的码制,然后才能正确译码。

为了便于物品跨国家和地区流通,适应物品现代化管理的需要,以及增强条码自动识别系统的相容性,各个国家、地区和行业,都必须制定统一的条码标准。所谓条码标准,主要包括条码符号标准、使用标准和印刷质量标准。这类标准由各国的专门编码机构负责制定,也有地区性的标准和行业标准。

中国物品编码中心于 1990 年制定出我国首批条码标准,经国家技术监督局批准,于 1992 年 1 月 1 日起正式实施。条码标准如下:

GB/T	12904—91	《通用商品条码》
GB/T	12905—91	《条码系统用术语 条码符号术语》
GB/T	12906—91	《中国标准书号(ISBN 部分)条码》
GB/T	12907—91	《库德巴条码》
GB/T	12908—91	《三九条码》

截止 1997 年底,我国已制定的条码标准如下:

GB/T	14257—93	《通用商品条码符号位置》
GB/T	14258—93	《条码符号印刷质量检验》
GB/T	15425—94	《贸易单元 128 条码》
GB/T	16986—1997	《条码应用标识符》
GB/T	16830—1997	《储运单元条码》
GB/T	16829—1997	《交插二五条码》
GB/T	16828—1997	《位置码》
GB/T	16827—1997	《中国标准刊号(ISSN)条码》
GB/T	17172—1997	《四一七条码》

2. 符号技术

条码是由一组按特定规则排列的条和空及相应数据字符组成的符号。是一种信息代码。不同的码制,条码符号的构成规则也不同。目前较常用的码制有 EAN 条码、UPC 条码、二五条码、交插二五条码、库德巴条码、三九条码、128 条码等等,见附录 A。

符号技术的主要内容是研究各种码制的条码符号设计及制作。

3. 自动识别技术

条码自动识别技术可分为硬件技术和软件技术两部分。

自动识别硬件技术主要解决将条码符号所代表的数据转换为计算机可读的数据,以及与计算机之间的数据通信。硬件支持系统可以分解成光电转换技术、译码技术、通信技术以及计算机技术。光电转换系统除传统的光电技术外,目前主要采用电荷耦合器件——CCD 图像感应器技术和激光技术。而数据通信则是从软硬件技术的结合来实现的。

在条码自动识别设备的设计中,考虑到其成本和体积,往往以硬件支持为主,所以应尽量采取可行的软措施来实现译码及数据通信。尤其是近年来,条码技术逐步渗透到许多技术领域,人们往往把条码自动识别装置作为电子仪器、机电设备和家用电器的重要功能部件,因而减小体积、降低成本更具有现实意义。

自动识别软件技术主要包括扫描器输出信号的测量、条码码制及扫描方向的识别、逻辑值的判断以及阅读器与计算机之间的数据通信几部分。

条码自动识别技术主要由条码扫描和译码两部分构成。扫描是利用光束扫读条码符号,并将光信号转换为电信号,这部分功能由扫描器完成。译码是将扫描器获得的电信号按一定的规则翻译成相应的数据代码,然后输入计算机(或存储器)。这个过程由译码器完成。图 1—2 可以简要说明扫描器的扫描译码过程。

当扫描器扫读条码符号时,光敏元件将扫描到的光信号转变为模拟电信号,模拟电信号经过放大、滤波、整形等信号处理转变为数字信号。译码器按一定的译码逻辑对数字脉冲进行译码处理后,便可得到与条码符号相应的数字代码。

4. 印制技术