

条形码技术应用

李金哲

朱俊英

编著

工

工

李金哲 朱俊英 编著

条形码

技术应用

辽宁科学技术出版社



0 1 2 3 4 5 6

TP14
1

条形码技术应用

李金哲 朱俊英 编著



辽宁科学技术出版社

条形码技术应用

Tiao xingma Jishu yingYong

李金哲 朱俊英 编著

辽宁科学技术出版社出版 (沈阳市和平区北一马路108号)

辽宁省新华书店发行 朝阳新华印刷厂分厂印刷

开本, 787×1092 1/16 印张, 12¹/₄ 字数, 377,000

1991年8月第1版

1991年8月第1次印刷

责任编辑: 枫 岚

版式设计: 李 夏

封面设计: 秀 中

责任校对: 周 文

印数: 1-12,111

ISBN7-5381-1102-2/LP·15 定价: 5.60元

TP14

1363776

内 容 简 介

全书共分七章，其主要内容为条形码技术概述，编码原理与规则，扫描器的原理及主要参数，译码器的设计原理及方法，条形码印制技术，国内外条形码标准，条形码技术应用及其典型实例。

本书是作者多年从事条形码技术及其系列产品的开发研究和推广应用实践的总结，又经多期技术培训班试用后修订，可作为从事计算机应用、自动控制、印刷包装、物品管理和企事业管理的工程技术人员及高等院校有关专业师生的参考书，也是广大条形码技术用户的实用技术书籍。

JSC50/18

前 言

条形码技术是在计算机应用实践中产生和发展起来的自动识别技术。其特点是快速、准确、应用领域广泛，因而已成为主要的识别输入技术。

当今世界，条形码技术为物品管理、各国间的贸易往来，提供了极简便的共同语言和独特的交往方式。在欧美、日本等国和地区已经普遍使用了条形码技术，而且正在快速向世界各地推广，其应用领域越来越广，已渗透到计算机管理的各个角落，如工业控制、交通运输、安全保卫、物资管理、办公室自动化等。目前世界性的物品统一编码组织已经在全球开始，已有46个国家和地区加入了国际物品编码协会，还有许多国家、地区纷纷成立编码机构，推广普及条形码技术。

所以我国发展和推广应用条形码技术，势在必行。本书旨在为广大条形码技术爱好者和广大用户以及从事条形码技术开发工作的工程技术人员，提供较系统而实用的技术书籍，同时，介绍我们的点滴经验和体会，为我国的条形码技术发展和推广普及，尽我们微薄之力。

本书围绕条形码技术所研究的主要内容，全面介绍了条形码技术的产生、发展以及今后发展方向，介绍了国际上常用的几种条形码码制及其编码原理和规则；叙述了扫描器的主要参数和几种常用的扫描器的结构及原理；分析和讲述了译码器的设计原理和方法；介绍了条形码符号的印制技术和常用的印制设备以及印制要求；较全面介绍了条形码符号标准、使用标准、印制标准以及国际标准和我国条形码标准；着重介绍了条形码技术在商品流通销售领域、工业自动化控制、办公室自动化等领域里的应用及其典型实例。全书内容深入浅出，通俗易懂，注重实用性。

本书由李金哲、朱俊英主编。第一、三章由朱俊英、李金哲执笔；第二、四章由马秀丽、黄增满执笔；第五章由孙曙光、朱俊英执笔；第六章由孙春葵、刘义春执笔；第七章由范树桐、黄增满执笔。李金哲、朱俊英负责全书的统编工作。全书插图由程廷扬完成。

本书在编写过程中得到了香港先达科技系统马宝瑜工程师的大力支持，为编写提供了有益的素材；沈阳工业学院电子高技术研究所和沈阳先达科技发展有限公司的许多同志，为本书编写做了大量工作，在此一并表示感谢。

由于作者水平有限，加之时间仓促，书中难免有不少缺点和错误，敬请读者批评指正。

编 者

1991年2月

目 录

前言.....	1
---------	---

第一章 条形码技术概述

第一节 自动识别技术简介.....	1
第二节 条形码技术发展简史.....	4
第三节 条形码技术应用现状.....	6
第四节 条形码技术研究内容.....	10
一、条形码编码规则及标准.....	10
二、条形码印制技术.....	11
三、条形码自动识别硬件技术.....	11
四、条形码自动识别软件技术.....	11
五 条形码自动识别系统.....	11
第五节 条形码技术的发展前景.....	13

第二章 条形码编码原理

第一节 条形码基本概念及条形码符号结构.....	17
一、条形码基本概念.....	17
二、条形码符号的结构.....	19
第二节 UPC码.....	20
一、UPC码的编码.....	20
二、UPC—A码的校验方法.....	21
三、UPC码的尺寸.....	22
第三节 EAN码.....	22
一、EAN码的编码.....	22
二、EAN码的校验方法.....	25
三、EAN码的尺寸.....	26
第四节 交叉25码.....	27
一、交叉25码的编码.....	27
二、交叉25码的校验方法.....	27
三、交叉25码的尺寸.....	28
四、交叉25码尺寸的测定.....	28
第五节 39码.....	29

一、39码的编码	29
二、39码的校验方法	33
三、39码的尺寸	33
四、39码尺寸的测定	34
五、39码的串联特性	34
第六节 Codabar码	35
一、Codabar码的编码	35
二、Codabar码的尺寸	36
三、Codabar码尺寸的测定	36
四、Codabar码的串联特性	37
第七节 128码	37
一、128码的编码	37
二、128码的校验方法	41
三、128码的尺寸	41
四、128码尺寸的测定	42
五、128码的串联特性	43
第八节 93码	43
一、93码的编码	43
二、93码的校验方法	47
三、93码的尺寸	47
四、93码符号尺寸的测定	48
五、93码的串联特性	48
第九节 49码	49
一、49码的编码	49
二、49码的校验方法	53
三、49码的几种模式	56
四、49码的尺寸	58
第十节 其它码制	59
一、25码	59
二、11码	59
三、矩阵25码	59
四、Nixdorf码	59
五、Plessey码	59
六、Ames码	59
七、16K码	59

第三章 光电扫描器

第一节 条形码符号的光学特性	61
-----------------------	-----------

一、光的反射现象·····	61
二、条形码符号的光学特性·····	62
第二节 光电扫描器的结构·····	62
第三节 光电扫描器的光学系统·····	63
一、光电扫描器的光源·····	63
二、光电扫描器的分辨率·····	64
三、光电扫描器的聚焦方式·····	65
四、扫描景深·····	66
第四节 光电转换技术·····	68
一、光电转换过程·····	69
二、光电转换器的基本特性·····	69
第五节 光电扫描器的种类·····	71
一、手持固定光束接触式扫描器·····	72
二、手持固定光束非接触式扫描器·····	73
三、手持移动光束非接触式扫描器·····	74
四、固定安装固定光束扫描器·····	74
五、固定安装移动光束扫描器·····	75
六、CCD扫描器·····	77
第六节 光电扫描器的选择·····	79
一、光电扫描器的分辨率与条形码符号的密度·····	79
二、对工作距离和扫描景深的选择·····	81
三、对首读率的要求·····	82
四、条形码符号长度·····	82
五、几种常见的光电扫描器·····	82

第四章 条形码译码器

第一节 译码电路·····	84
第二节 数据输入接口电路·····	88
一、扫描器输入接口电路·····	88
二、键盘输入接口电路·····	90
第三节 数据输出接口电路·····	92
一、条形码译码器与计算机键盘口连接的接口电路·····	92
二、条形码译码器与计算机串行口连接的接口电路·····	95
第四节 显示器和阅读成功指示·····	98
第五节 条形码译码器的种类·····	100
一、在线式条形码译码器·····	100
二、便携式条形码译码器·····	100
三、无线便携式条形码译码器·····	101

第五章 条形码印制技术

第一节 条形码印制技术概述	102
一、符号载体	102
二、条形码印制涂料	103
三、条形码的反射率和对比度	103
四、条形码印制指标	105
第二节 条形码印制设备	107
一、活版印制	107
二、胶版印刷	107
三、照像制版	108
四、点阵打印机	108
五、激光打印机	108
六、热敏打印机	109
七、喷墨打印机	109
第三节 条形码轻印刷及软件设计	110
一、条形码打印系统	110
二、条形码打印原理	112
三、条形码打印软件的设计方法	118
四、激光打印机打印条形码	122
五、应用实例简介	124

第六章 条形码技术应用

第一节 条形码图书管理系统	128
一、系统功能	128
二、系统配置	129
三、条形码技术在该系统中的使用	129
四、数据结构	130
五、系统流程	132
六、示例	138
第二节 条形码商场管理系统	139
一、系统功能	139
二、系统配置	140
三、条形码技术在该系统中的使用	141
四、数据结构	142
五、系统流程	144
六、示例	148
第三节 条形码仓库管理系统	149

一、系统功能	149
二、系统配置	150
三、条形码技术在该系统中的使用	150
四、数据结构	152
五、系统流程	153
第四节 条形码血员、血库管理系统	160
一、系统功能	160
二、系统配置	161
三、条形码技术在该系统中的使用	162
四、数据结构	164
五、系统流程	165
第五节 条形码技术在工业中的应用	169
一、条形码技术在柔性制造系统 (FMS) 中的应用	169
二、条形码在自动生产线上的应用	170
第六节 条形码技术在其它领域中的应用	171
一、邮电管理	171
二、条形码报关单管理	173

第七章 条形码标准

第一节 条形码的符号标准	175
一、EAN 码符号的尺寸标准	175
二、UPC 码符号的尺寸标准	177
三、39码符号的尺寸标准	177
四、库德巴码符号的尺寸标准	178
五、条形码符号标准的颁布组织	179
第二节 条形码的使用标准	180
一、条形码码制的选择	180
二、条形码符号的标识位置	180
三、条形码的使用标准颁布组织	182
第三节 条形码的印刷质量标准	182
一、宽度公差	183
二、污点、孔隙和边缘粗糙度	183
三、反射率和对比度	183
第四节 我国的条形码标准	183

第一章 条形码技术概述

条形码技术是随着计算机技术的发展和推广应用,自70年代以来迅速兴起的一种自动识别技术。由于具有输入速度快,准确度高,成本低,可靠性强,操作简便等优点,因而在国外发展迅速,其应用领域十分广泛,已成为主要的自动识别技术。

自从1945年世界上第一台电子计算机问世之后,计算机的发展非常迅速,前后经历了电子管、晶体管、集成电路等发展阶段,已推出了四代计算机产品,现已进入第五代计算机的研制阶段。尤其,从70年代起,随着大规模集成电路的发展,计算机微型化的进程大大加快。微型机的迅速发展,使计算机的应用更加广泛。今天,世界上已拥有各类计算机几千万台,广泛应用于数值计算、数据处理、工业自动化控制以及办公室自动化等领域,一些发达国家计算机已进入家庭,因而人们把当今世界称为计算机时代。但是,人们对此现状并未感到满足,不断地设法用计算机来代替人去做更多的事情。我们知道,键盘输入是一种常用的手工输入方法。这种方法由于速度慢,出错率高,而且不能进行实时数据输入,使得计算机的功效和应用受到了很大的限制。多年来人们一直在寻找一种快速准确的自动输入方法,并为此开展了各种自动识别技术的研究。

条形码技术就是在计算机的应用实践中,产生和发展起来的一种实用的自动识别技术。近年来,条形码技术在实践中不断得到发展和完善,愈来愈被人们所认识和接受。目前,世界性的物品统一编码组织已经在全球开始,已有50多个国家和地区加入了国际物品编码协会(简称EAN),还有许多国家和地区纷纷成立编码机构,正在推广普及条形码技术。可以预见,在不久的将来条形码自动识别技术的应用领域更加广泛,它将成为全球性的物品管理和贸易往来的共同语言。因此,我国发展和推广应用条形码技术,是势在必行。为此,对条形码技术进行系统的研究,是十分必要的。

第一节 自动识别技术简介

几十年来,随着计算机技术的不断发展,涌现出了多种多样的计算机输入技术。这些技术的出现对提高计算机应用的方便性、灵活性和准确性,无疑起到了巨大的推动作用。到目前为止,计算机的输入技术归纳起来大体有两类,其一是手工输入,其二是自动识别输入。手工输入主要指键盘输入,其速度大约每分钟200个字符,误码率大约每300个字符出现一个错误,而且每个数据输入设备就需要一个操作者。由于这种输入方法通常是先将所需输入的数据收集整理抄写后,手工敲键输入,因此存在重复出错的可能。还有一个明显的缺点是不能用于实时数据输入的场合,所以人们希望用自动识别技术来代替手工操作。目前已出现的自动识别技术主要有:光符识别技术、磁字符识别技术、磁性条识别技术、机器视觉系统、条形码自动识别技术和射频输入技术以及语音识别技

术等等。由于自动识别系统一般成本较高，真正被广泛采用的技术并不多，条形码自动识别技术是推广应用中的佼佼者。

评价一种自动识别输入技术，通常有两个指标很重要，即首读率和误码率。首读率是指对一组数据进行一次性识别时，其中一次性识别成功的统计概率，首读率常用FRR表示。而当对一组数据进行识别时，其中可能出现一个错误数据的统计概率叫做误码率。误码率又叫做错误率，常用SER表示。

下面简单介绍几种常见的自动识别输入技术：

1 光符识别技术（简称OCR）

光符识别是采用一个由人和识别器均可识别的仿效印刷版来印刷符号，并利用光符识别扫描仪对印刷符号进行水平方向和垂直方向的扫描来完成符号识别的。光符如图1—1所示。

ABCDE

光符可以采用几种不同的技术印制。当识别装置扫描光符版面时，自动的版面扫描仪能快速地对所有数据进行采集，而出现的误码率大约是一万分之一。

图1—1 光符

光符识别技术曾被美国经销商

协会选为标准自动识别技术，许多商场使用了光符识别设备，但是在近几年有所下降。主要原因是操作不够简便，对于半熟练者来说，首读率低，而且这类自动识别设备成本高，与条形码技术相比，它的误码率也较高。更主要的原因是随着条形码自动识别技术的发展，它被条形码POS系统（Point Of Sale System）所取代。

2 磁字符识别技术（简称MICR）

磁字符识别技术是在美国银行帐单标记中普遍使用的一种自动识别技术。磁字符是由高仿效的铅字用含有磁性的涂料印制的，如图1—2所示。其数据，肉眼可读，但通常是使用全自动的磁性扫描仪自动读取数据，阅读设备与被读字符直接接触。

磁字符识别技术在银行业务中有相当的地位，长期以来一直被使用。但是由于其涂料特殊，阅读设备复杂，在其他行业中很少采用。

PAY TO THE
ORDER OF
RAINIER BANK
Rainier National Bank
OVERLAKE PARK OFFICE
For _____
⑆12500037⑆ 0875508308⑈

图1—2 磁字符识别

3 磁性条识别技术 (简称MBR)

磁性条识别技术主要用于银行存取现金的业务中。见过信用卡的人都知道在卡背面有一个磁条, 银行将存取现金的信息贮存在磁条上的不同区域里, 就像计算机所用的磁带或磁盘一样。

磁性条识别技术由于对环境要求较高, 写入读取设备复杂, 成本也较高, 目前主要用于银行系统, 在其他行业很少见到。

4 机器视觉系统 (简称MVS)

机器视觉系统通常被用在许多自动分类和检查产品的制造业中。这种系统常使用高分辨率的摄像机, 并通过信号过程电路与计算机相连。

为了区别外形上相似的物体, 需用一些光学标记, 这些标记可以采用字符形式。一个机器视觉系统也可以对条形码或者光符识别符号进行自动识别。不过这种识别的目的是为了自动检查和分类。

5 条形码自动识别技术

人们在早期从事食品代码的研究中, 曾提出用条和空组成的条形代码来表示各种食品, 这种构想后来发展为通用商品代码。通常我们把条形码定义为: 由一组宽度不同的、平行相邻的条和空, 按照一定的编码规则组合起来的符号, 用以代表字母、数字等信息。条形码符号, 如图 1-3 所示。



图1-3 条形码符号

颜色对比度 (即PCS值) 达到75%, 这是印制条形码符号的重要的技术指标之一。所以有“深色条”、“白色空”的说法, 但要知道这不是绝对的。比如, 银色条形码在一些国家广泛使用, 这是由银色对光的特殊的反射规律所决定的, 有人称它为“银色的奇迹”。总之, 根据上述原则, 两种颜色的搭配方案多达十几种。

信息密度是描述条形码符号的又一个重要参数。单位长度中可能编写的字符数叫做信息密度, 通常记作: 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 (或称分辨率), 目前条形码分辨率可达0.15mm。那么, 一个条形码符号所代表的信息量究竟如何呢? 以国际上通用的商品代码 EAN-13码为例, 它所包含的信息内容有: 国别码, 用2—3位数字表示国家或地区, 是由国际物品编码协会统一分配的; 制造厂商代码, 用4—5位数字代表厂商或公司, 由各国的物品编码中心统一分配; 商品特性代码, 用以表示商品的特征、属性的代码, 一般为5位数字; 校验位, 是1位数

字, 由计算确定的。到目前为止, 国际上使用的条形码码制多达40多种, 其中常用的有UPC/EAN, 交叉25码、39码等。在条形码符号中只有条和空的宽度包含着信息, 而条形码符号的高度则认为是条形码符号的数据冗余度的一种量度。不过为了提高阅读设备扫描条形码符号的扫描效果, 对其高度一般也有要求。可见, 对条形码符号的印制要求是相当严格的。由于目前已有多种成熟的印制技术, 印刷费用也很低, 因此能够做到均匀地以上下同一宽度尺寸印刷条形码, 满足系统的需要。

阅读条形码符号所包含的信息, 需用扫描装置和译码装置阅读。当扫描器扫描条形码时, 根据光的反射原理及光电转换原理, 获得与条形码条和空的宽度相对应的电信号, 经放大整形后由译码器进行译码。通过如此过程条形码符号就转变成为计算机可读的数据。通常译码后的数据进入计算机进行处理。扫描器和译码器通称为阅读器。

条形码自动识别技术的特点是快速、准确、成本低, 可靠性高, 误码率小于百万分之一, 首读率可达98%。与其它自动识别技术相比, 适用性强, 应用领域广, 推广普及率高, 目前仍处于发展态势。

在某些场合下, 自动识别系统使用射频输入技术, 带来许多便利条件。它既可以作为射频识别系统, 也可用于便携式的条形码阅读器中, 进行实时通信。至于语音识别技术, 与本书所探讨的自动识别技术有着不同的含义, 不再赘述。

第二节 条形码技术发展简史

条形码最早出现在40年代, 但是得到实际应用和发展还是在近20年。现在欧美、日本等国家和地区已经普遍使用条形码技术, 而且正在快速的向世界各地推广, 其应用领域越来越广泛, 并逐步渗透到许多技术领域。

早在40年代, 美国乔·伍德兰德 (Joe Wood Land) 和伯尼·西尔沃 (Berny 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, 于1949年获得了美国专利。这种代码图案如图 1—4 右上图所示。该图案很像微形射箭靶, 被叫做“公牛眼”代码。靶式的同心环是由圆条和空绘成圆环形。在原理上, 公牛眼代码与后来的条形码很相近, 遗憾的是当时的工艺和商品经济还没有能力印制出这种码。然而, 20年后乔·伍德兰德作为IBM公司的工程师成为北美统一代码UPC码的奠基人。以吉拉德·费伊塞尔 (Girard Feissel) 为代表的几名发明家, 于1959年提请了一项专利, 描述了数字0~9中每个数字可由七段平行条组成。但是这种码使机器难以阅读, 使人读起来也不方便。不过这一构想的确促进了后来条形码的产生与发展。不久, E·F·布宁克 (E·F·Brinker) 申请了另一项专利, 该专利是将条形码标识在有轨电车上。60年代后期西尔沃尼亚 (Sylvania) 发明的一个系统, 被北美铁路系统采纳。这两项可以说是条形码技术最早期的应用。

1970年美国超级市场Ad Hoc委员会制定出通用商品代码UPC码, 许多团体也提出了各种条形码符号方案, 如图 1—4 右下、左图所示。UPC码首先在杂货零售业中试用, 这为以后该码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, 用以库存验算。这是条形码技术第一次在仓库管理系统中的实际应

用. 1972年蒙那奇·马金 (Monarch Marking) 等人研制出库德巴 (Coda bar) 码,

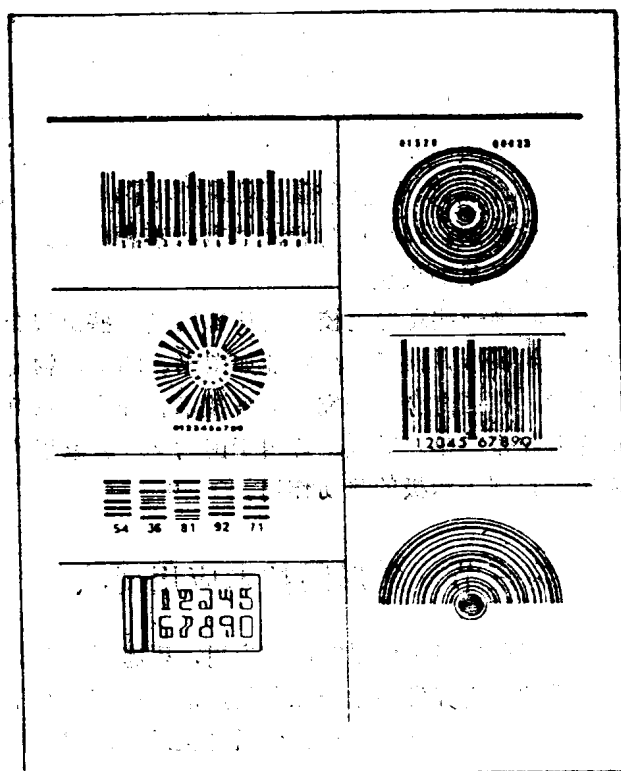


图1-4 早期条形码符号

到此美国的条形码技术进入新的发展阶段。

1973年美国统一编码协会 (简称UCC) 建立了UPC条形码系统, 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, 为条形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 (Davide·Allair) 博士研制出39码, 很快被美国国防部所采纳, 作为军用条形码码制。39码是第一个字母、数字式的条形码, 后来广泛应用于工业领域。

1976年在美国和加拿大超级市场上, UPC码的成功使用给人们以很大的鼓舞, 尤其是欧洲人对此产生了极大兴趣。次年, 欧洲共同体在UPC-A码基础上制定出欧洲物品编码EAN-13和EAN-8码, 签署了“欧洲物品编码”协议备忘录, 并正式成立了欧洲物品编码协会 (简称EAN)。到了1981年由于EAN已经发展成为一个国际性组织, 故改名为“国际物品编码协会”, 简称IAN。但是由于历史原因和习惯, 至今仍称为EAN。

日本从1974年开始着手建立POS系统, 研究标准化以及信息输入方式、印制技术等。并在EAN基础上, 于1978年制定出日本物品编码JAN。同年加入了国际物品编码协会, 开始进行厂家登记注册, 并全面转入条形码技术及其系列产品的开发工作, 10年之后成为EAN的最大用户。

从80年代初开始, 人们围绕提高条形码符号的信息密度, 开展了多项研究。128码

和93码就是其中研究成果。128码于1981年被推荐使用,而93码于1982年使用。这两种码的优点是条形码符号密度比39码高将近30%。随着条形码技术的发展,条形码码制种类不断增加,因而标准化问题显得很突出。为此先后制定了军用标准1189,交叉25码、39码和库德巴码ANSI标准MH10.8M等等。同时一些行业也开始建立行业标准,以适应发展需要。此后,戴维·阿利尔又研究出49码,这是一种非传统的条形码符号,它比以往的条形码符号具有更高的密度。接着特德·威廉斯(Ted Williams)推出16K码,这是一种适用于激光系统的码制。到目前为止,共有40多种条形码码制,相应的自动识别设备和印制技术也得到了长足的发展。

从80年代中期开始,我国一些高等院校、科研部门及一些出口企业,把条形码技术的研究和推广应用逐步提到议事日程。一些行业如图书、邮电、物资管理部门和外贸部门已开始试用条形码技术。在国内全面研究条形码技术、开发其系列产品方面,沈阳工业学院电子高技术研究所起步较早。其成果应用于国内200多家用户,为条形码技术在我国的发展和推广应用,起到了积极的推动作用。

第三节 条形码技术应用现状

条形码技术的迅速发展和诸多领域里的广泛应用,引起了许多国家的重视。如今,在国际上从事条形码技术的研究开发和生产经营其产品的厂商达几千家,产品的品种多达几千种,已经成为具有相当规模的独立产业。包括各类条形码阅读器、印制设备和测试设备以及各类应用系统。

目前,条形码阅读设备种类繁多,按其用途和数据采集的方式,可分为在线式阅读器和便携式阅读器两大类。在线式阅读器又可以分为多功能阅读器和各类在线专用阅读器。这类阅读器一般直接由交流电源供电,阅读器与所联的计算机之间或通讯装置之间是由电缆连接传输数据的。多功能阅读器除具有识别多种常用码制的功能外,为了提高适应性,根据需要可增加可编程功能、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。当数据被收集时,先把数据存储器起来,然后适时转储主机。美日等国家已研制出能存储1万个条形码的便携式阅读器,广泛应用于仓库管理、野外作业、商场盘点等。

扫描器作为阅读器的输入装置,按其扫描方式和用途,可分为接触式、非接触式、手持式和固定式等多种。目前常用的有笔式、CCD式和激光枪式3种。扫描器和译码器可以是相互独立的,用电缆连接;也可以制成一体。扫描器按其不同的用途,可选择相应的扫描波长、分辨率以及扫描景深。

随着科学技术的发展,条形码印制技术和相应的设备应运而生,现在人们可以根据需要自行选择。如大批量印制条形码符号时,可采用活版印刷、胶版印刷技术、照像制片和胶片制作技术;批量不大的场合可采用点阵打印机、激光打印机和热敏打印机等。目前美日等国家的条形码技术产品,仍占领着国际市场,如美国的IBM、HP、INTER-MEC公司产品;日本的松下、丰田、NEC、ASTEER、DENSO、FURUNO公司产品。

条形码技术应用最广泛、人们最熟悉的领域,莫过于通用商品流通销售领域的应

用, 在国外通称销售终端或称扫描系统, 即POS系统。北美、欧洲地区的国家和日本已经普遍采用POS系统, 其普及率已达95%以上。目前, 国际性的物品编码活动全面开始, 至1990年1月, 已有46个国家和地区加入了国际物品编码协会, 其分布详见图1—5。正在申请入会的国家还有23个, 另有印尼、印度、斯里兰卡等一些国家, 按照EAN组织对非会员国的出口商可以直接分配制造商编号的规定, 得到了EAN商号。在亚洲各地, 近年来也纷纷成立编码机构, 开始推行条形码技术。截止1990年底统计, 世界上约有13万家公司企业采用了EAN系统, 加上北美UPC码的用户, 全世界已达17万多家, 而且每年又以5000多家的速度净增。全球采用EAN系统的趋势及全球编码化趋势, 详见图1—6及图1—7。

美国是条形码技术的起源地, 早在20世纪60年代初物品编码已在美国实行, 当时主要用于杂货零售业务。自1973年美国统一编码委员会实现UPC码标准化之后, 全面建立了UPC条形码系统, 广泛应用于通用商品流通销售领域。美国、加拿大有上万个厂商和超级市场使用了该系统。同时, 在其它行业如交通运输、工业控制、军用物质管理以及办公室自动化等领域, 普遍采用了条形码技术。美国统一编码委员会是一个北美地区性组织, 即出口到美国、加拿大的商品, 要标识UPC码。EAN与UPC码是相互兼容的, 在EAN系统中美国的国别号为01—09。

欧洲共同体在条形码技术的研究和应用方面并不示弱。欧共体12国的制造厂商和销售商于1973年召开了会议, 成立了专门机构, 经4年的努力完成了各项前期工作。自1977年正式成立欧洲物品编码协会, 到80年代中期实现了EAN系统的全面推广应用。因而使EAN成为国际物品通用代码, 欧洲地区也成为使用条形码技术最普遍的地区之一。其应用范围由超级市场、杂货商店, 发展到百货商店、药店以及普通商店。

日本于1977年成立物品编码协会, 1978年加入EAN组织。在此之后的10年间日本已成为EAN成员中最大的用户。采用POS系统的商店有10万多家, 会员达4.8万个商户, 多达100万种的产品实行了条形码标识。目前, 该技术在日本仍处于发展态势, 会员还在倍增。不过, 当1977年EAN码在日本出现时, 经5年之久, 尚未普及起来。后经协会的多方宣传和努力, 并且在推广应用实践中不断解决了技术问题, 直到1982年才全面推广。之后, 日本不但推广速度快, 而且建立了本国条形码技术的产品结构和产业体系, 成为继美国之后的第二个条形码技术产品输出国。

亚洲各国虽然起步较晚, 但近年来发展较快, 除少数几个国家外都成立了物品编码机构, 并普遍采用EAN系统。南朝鲜、马来西亚和泰国等国家, 都由超级市场率先使用条形码技术。台湾于1985年加入了国际物品编码协会, 现有会员已达1000多家, 生产经营条形码技术产品在亚洲地区起步较早。香港于1989年11月成立物品编码协会(简称HKANA), 现有会员300多商户。在香港地区, 条形码技术率先应用于时装业, 接着一些超级市场和百货业使用了POS系统。香港地区普遍采用EAN—13码, 但仍有一些UPC用户, 故香港物品编码协会也为他们提供服务。南朝鲜、新加坡、马来西亚等国家为了加快条形码技术的推广应用, 采取了广泛宣传, 举行各类研讨会, 提供咨询服务等措施, 在经济、税务等方面亦采取优惠政策, 鼓励厂商使用条形码技术。

我国于1988年经国务院批准成立了“中国物品编码中心”, 由国家技术监督局统一