

郑文超 崔鸿富 编著

条码技术指南

中国标准出版社



条码技术指南

郑文超 崔鸿富 编著

中国标准出版社

图书在版编目(CIP)数据

条码技术指南/郑文超,崔鸿富编著. —北京:中国标准出版社

ISBN 7-5066-3237-3

I. 条… II. 郑… III. IV.

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1998)第 0000 号

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码:100045

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

开本 880×1230 1/32 印张 8 $\frac{1}{4}$ 彩插 1 字数 238 千字

2003 年 8 月第一版 2003 年 8 月第一次印刷

*

印数 1—8 000 定价 30.00 元

网址 www.bzcbs.com

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533

前

言

条码技术的研究始于 20 世纪中期,它是随着计算机技术的应用和发展应运而生的。

由于条码具有准确、快速、方便、经济的特点,所以很快渗透到计算机管理的各个领域,成为信息自动采集的主要手段。

条码技术进入我国的十多年来,以飞快的速度普及和发展。利用条码技术研制开发的自动化管理系统在各个领域里建立起来,特别是商品条码和商业 POS 系统处处可见,使广大消费者亲身体会到自动识别技术创造的购物环境和带来的好处。条码技术——投入少、产出多的高新技术给各行业带来了可观的社会效益和经济效益。

为了使人们更快、更好地掌握条码技术,尤其是商品条码的基础知识,1999 年我们编写了《商品条码基础》一书,以通俗易懂的手法较系统地介绍了商品条码的编码、标识、印刷、检验以及应用等知识,受到了广大读者的欢迎,加印后仍供不应求。

随着国际上条码技术的迅猛发展以及中国入世后经济技术与国际的接轨,条码技术以及条码国家标准发生了很大的变化,特别是 EAN·UCC 系统的推出以及一维条码到二维条码的飞跃式发

展,使我们深刻地感到《商品条码基础》一书已不能满足广大读者的要求。为此,我们在最短的时间里,以 2003 年现行条码国家标准为基础,结合各行业在条码技术应用方面的成果和我们多年来从事条码技术推广应用和研究工作的经验,立足准确、全面、实用、易懂、简洁的原则,编写了《条码技术指南》。

该书可作为相关行业使用条码技术进行产品流通和国内外贸易的实用学习资料和技术指南;可作为条码用户、条码印刷企业的培训教材;可作为各行业技术人员研制开发自动数据采集系统的参考资料。

本书第 1~4 章由郑文超同志编写,第 5~14 章由崔鸿富同志编写。

由于时间仓促、水平有限,书中难免有不妥之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

2003. 5



第 1 章 概论	1
1.1 自动识别与数据采集技术简介	1
1.2 条码的种类	7
1.3 条码技术的起源与发展	13
1.4 条码技术在我国的发展	20
1.5 EAN·UCC 系统简介	27
第 2 章 条码符号结构与识读原理	31
2.1 条码基本术语	31
2.2 条码符号结构与编码方法	35
2.3 条码识读原理	38
2.4 常用条码识读设备	39
第 3 章 商品条码	41
3.1 商品条码的基本概念	42
3.2 商品标识代码的编制	44
3.3 商品条码的符号结构	47
3.4 EAN 商品条码与 UPC 商品条码的关系	61
3.5 店内码	62
3.6 中国标准书号、中国标准刊号的 EAN 商品条码	63

第 4 章 商品项目代码的编制	67
4.1 商品项目代码的编码原则	67
4.2 商品项目代码的编码方法	69
4.3 编码注意事项	71
第 5 章 储运单元条码	74
5.1 储运单元编码	74
5.2 储运单元代码的条码标识	76
5.3 交插二五条码	76
5.4 ITF-14 条码与 ITF-6 条码	79
5.5 储运单元条码符号的印刷位置	81
第 6 章 EAN · UCC 系统 128 条码	83
6.1 128 条码	83
6.2 EAN · UCC 系统 128 条码	90
第 7 章 EAN · UCC 系统应用标识符	93
7.1 应用标识符字符串	93
7.2 校验码的计算	102
第 8 章 物流单元条码	103
8.1 物流单元的编码	103
8.2 物流标签	104
8.3 物流标签技术要求	105
8.4 位置码	107
8.5 物流标签实例	108
第 9 章 二维条码	111
9.1 PDF417 条码	112

9.2 快速响应矩阵码	143
第 10 章 条码标识的设计	175
10.1 标识形式的设计	175
10.2 载体设计	176
10.3 颜色设计	177
10.4 尺寸设计	178
10.5 位置设计	180
第 11 章 条码标识的印刷	182
11.1 条码印刷方法	182
11.2 条宽减少量(BWR)	184
11.3 印刷适性试验	185
第 12 章 条码印刷质量的检验	190
12.1 传统检验方法	190
12.2 综合分级制检验方法	196
12.3 两种检验方法的选择	205
12.4 商品条码印制质量的检验	206
12.5 条码符号质量控制措施	209
第 13 章 条码技术应用	210
13.1 商业 POS 系统	210
13.2 图书馆条码管理系统	213
13.3 条码仓储管理系统	214
13.4 身份证件条码管理系统	215
13.5 二维条码在防伪系统中的应用	216
13.6 隐形条码的应用	219
13.7 金属条码的应用	219
13.8 电子数据交换(EDI)	220

第 14 章 条码国家标准	226
14.1 条码标准化工作	226
14.2 条码国家标准信息	227

附录

附录一 商品条码管理办法.....	233
附录二 商品条码印刷资格认定工作实施办法.....	238
附录三 中国条码商品信息服务系统.....	240
附录四 商品条码的申请注册程序.....	241
附录五 商品条码胶片的订制.....	255
附录六 通用商品分类与代码.....	256
彩图 条码颜色的搭配图例	

第 1 章

概 论

1.1 自动识别与数据采集技术简介

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。自动识别技术包含了自动识别、数据采集等方面的技术,它是一种依赖于信息技术的多学科综合性的技术。自动识别技术自诞生 30 多年来在全球范围内得到了迅猛的发展,初步形成了包括条码识别技术、射频识别技术、生物识别技术、磁卡及智能卡识别技术、光学字符识别技术、视觉识别技术、语音识别技术、图像识别技术等集计算机、光、电、通讯技术为一体的高新技术学科。正是由于自动识别技术的发展为计算机的应用提供了快速、准确的数据采集手段,解决了计算机数据输入的瓶颈问题,使得计算机的效能得以更大的发挥。因此自动识别与数据采集技术是随着计算机技术的发展而发展起来的一门新兴技术。

从 20 世纪 90 年代中期开始,随着零售业在我国快速发展,自动识别与数据采集技术作为提升零售业自动化水平的强有力工具,在我国得到了广泛的应用。自动识别与数据采集技术强大的生命力在于能够快速、准确的将现场庞大的数据有效地登陆到计算机系统的数据库中,从而加快了物流、客流、资金流的速度,明显地提高商家的经济效益和客户服务水平,因此自动识别与数据采集技术发展与应用受到了社会各界的广泛关注。

下面简单介绍几种常见的自动识别与数据采集技术。

1.1.1 条码技术

说起自动识别与数据采集技术就必然要提到条码技术。条码技术是一种制作简单、价格低廉、方便实用的自动识别技术,已广泛应用在流通领域和制造业领域,是目前在全球应用最广泛的一种自动识别技术,在当今自动识别与数据采集技术中占有重要的地位。自动识别技术的形成过程与条码技术的发明、使用和发展是分不开的。

条码是由一组按特定规则排列的条、空及对应字符组成的表示一定信息的符号。不同的码制,条码符号的组成规则不同。条码技术是集编码、符号表示、印刷、识别、数据采集和处理于一体的新兴技术。其核心内容是利用光电扫描设备识读条码符号,从而实现机器的自动识别,并快速准确地将信息录入到计算机进行数据处理,以达到自动化管理之目的。目前,较常使用的码制有:EAN/UPC 条码、EAN·UCC 系统 128 条码、ITF-14 条码、交插二五条码、三九条码、库德巴条码等。

上述这些条码都是一维条码。随着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的要求,因此一维条码就呈现出一定的局限性:

- a) 信息密度较低,信息容量较小;
- b) 没有错误纠正能力,只能通过校验字符进行错误校验;
- c) 保密防伪性较差;
- d) 使用可靠性差,受外界影响损伤条码后,毁损信息;
- e) 只能完成对物品的标识,而无法对物品本身进行描述,必须依赖数据库的存在;
- f) 表示汉字信息十分困难。

为克服一维条码的这些缺陷,二维条码便应运而生。二维条码具有信息容量大、译码可靠性高、修正错误能力强、制作容易且成本低、条码符号的形状可变、编码范围广、保密防伪性能好等特点,可以用它表述数据文件(特别是汉字文件)、图片等。二维条码是各种证件及卡片等大容量、高可靠性信息实现存储、携带、自动识读并能实

现网络化信息管理的最理想方法。二维条码技术出现以来,因其独有的自动识别功能、与管理对象唯一对应并可分级管理对象等特点,已经广泛应用在许多领域。

1.1.2 光学字符识别(OCR)技术

光学字符识别(OCR)技术已有 30 年的历史,近几年又出现了图像字符识别和智能字符识别技术,实际上这三种识别技术的基本原理大致相同。

光学字符识别(OCR)技术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它领域。这些领域包括:零售价格识读,订单数据输入、单证、支票和文件识读,微电路及小件产品上特征识读等。但是由于光学字符识别(OCR)技术存在首读率低、误读率高、硬件价格贵等原因,不适合应用在需要大量数据录入的环境。

1.1.3 磁卡及智能卡识别技术

磁条就是一层薄薄的由定向排列的铁性氧化粒子组成的材料,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(卡)技术运用了物理学和磁力学的基本原理进行识读。

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,数据存储量一般能满足需求,使用方便、成本低廉,还具有一定的数据安全性,它能粘附在许多不同规格和形式的基材上。这些优点使磁条技术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。

随着集成电路技术和计算机信息系统技术的全面发展,将具有处理能力和安全可靠、加密存储功能的集成电路芯板嵌装在一个与信用卡一样大小的基片中,这就是“集成电路卡”,又称为“智能卡”。其最大特点是具有独立的运算和存储功能,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,它在许多领域,如:银

行、公路收费、水表煤气收费、海关车辆检查等得到了广泛应用。

1.1.4 射频识别(RFID)技术

射频识别(RFID)技术是近几年发展起来的现代自动识别技术。基本的 RFID 系统由射频标签和读写器组成,射频标签和读写器之间互相不接触并利用感应、无线电波或微波进行数据通信,从而达到识别的目的。RFID 最突出的特点是可以非接触识读(识读距离可从十厘米至几十米)、可识别高速运动物体、抗恶劣环境、保密性强、可同时识读多个识别对象等。当前国际上 RFID 技术发展异常迅速,已应用到很多领域,如:铁路车辆的自动识别、生产线的自动化及过程控制、动物的跟踪及管理、货物的跟踪及物品监视等。

1.1.5 生物识别技术

生物识别技术是指通过计算机利用人类自身生理或行为特征进行身份认定的一种技术。由于人体特征具有不可复制的特性,这一技术的安全性较传统意义上的身份验证机制有很大的提高。目前,国外许多高科技公司正在试图用眼睛虹膜、指纹等取代人们手中的信用卡或密码,并且已经在机场、银行和各种电子设备上进行了实际应用。人体的生物特征包括指纹、声音、脸孔、视网膜、掌纹、骨架等,而其中指纹凭借其无可比拟的唯一性、稳定性、再生性倍受关注。在几种主要生物特征识别科技中,指纹识别和人类历史发展渊源最深,应用范围也最广。我国自主开发的指纹自动识别系统,其核心技术——指纹自动识别算法软件已通过美国 FBI 指纹标准数据库检测,填补了国内空白。

1.1.6 语音识别与视觉识别技术

语音识别的迅速发展以及高效可靠的应用软件的开发,使语音识别系统在很多方面得到了应用,这种系统可以用语音指令实现“不用手”的数据采集,对那些采集数据同时还要完成手脚并用的工作场合,以及标签仅为识别手段的场合尤为适用。

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、编码结构等呈现在图像内的其它特征。随着自动化技术的发展,视觉技术可与其他自动识别技术结合应用。

以上各种自动识别技术各有特点,如表 1-1 所示。

表 1-1 条码与其他自动识别技术的比较

项目/名称	键盘	OCR	磁条(卡)	射频	条码
输入 12 位数据速度	6 s	4 s	0.3 s~2 s	0.3 s~0.5 s	0.3 s~2 s
误读率	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/in	48 字符/in	(4~8 000) 字符/in	最大 20 字符/in
基材价格	无	低	中	高	低
扫描器价格	无	高	中	高	低
非接触识读	—	不能	不能	接触至 5 m	接触至 5 m
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	可在灰尘、油污等情况下使用,可非接触式识读	输入速度快,设备便宜,设备种类多,可非接触式识读
缺点	识读率高,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	发射、接收装置价格昂贵,发射装置寿命短,数据可改写	数据不可更改,不可用眼直接阅读

条码、光学字符识别(OCR)都是一种与印刷相关的自动识别技术。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。

磁条技术是接触识读,它与条码有三点不同:一个是其数据可做

部分读写操作,另一个是给定面积编码容量比条码大,还有就是对于物品逐一标识成本比条码高,而且接触性识读最大缺点就是灵活性太差。

射频识别(RFID)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RFID挂牌可做成隐形的,有些RFID识别技术可读数公里外的标签,RFID标签可做成可读写的。RFID识别的缺点是挂签成本相当高,而且一般不能随意扔掉,而多数条码扫描寿命结束时可扔掉。

视觉和声音识别目前还没有很好的推广应用,机器视觉还可与OCR或条码结合应用,语音识别输入可解放人的手。

RFID、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。

通过比较,我们可以看出条码技术能在商品、工业、邮电业、医疗卫生、物品管理、安全检查、餐旅业、证卡管理、军事工程、办公室自动化等领域中得到广泛应用,主要是由于它具有以下特点:

a) 高速:键盘输入12位数字需6s,而用条码扫描器输入则只要0.2s。

b) 准确:条码的正确识读率达99.99%~99.999%。

c) 成本低:条码标签成本低,识读设备价格便宜。

d) 灵活:根据顾客或业务的需求,容易开发出新产品;扫描景深大;识读方式多,有手动式、固定式、半固定式;输入、输出设备种类多,操作简单。

e) 可扩展:目前在世界范围内得到广泛应用的EAN/UCC码是国际标准的商品编码系统,横向、纵向发展余地都很大,现已成为商品流通业,生产自动管理,特别是EDI电子数据交换和国际贸易的一个重要基础,并将发挥巨大作用。

当然,以上几种自动识别技术各有特点,在实际应用时,应具体情况具体分析,综合比较,全面考虑。

1.2 条码的种类

条码是由一组规则排列的条、空及其对应字符组成的标记,用于表示一定的信息。条码的种类很多,依据条码的结构和条码的性质来分类,主要有以下几种分类方法:

- a) 按条码的排列方式分类,可分为连续型条码与非连续型条码。
- b) 按条码的长度分类,可分为定长条码和非定长条码。
- c) 按校验方式分类,可分为自校验型条码和非自校验型条码。
- d) 按构成条码的字符集分类,可分为纯数字型条码和复合型条码。
- e) 按构成条码的编码方法分类,可分为模块组合法型条码和宽度调节法型条码。
- f) 按携带信息方式分类,可分为一维条码和二维条码。
- g) 按使用对象分类,可分为商品条码和非商品条码。
- h) 按识读方式分类,可分为单向条码和双向条码。

为适应不同领域自动化管理的需要,世界上研制出的条码多达几十种,这些条码各具特色、各有所长。目前这些条码基本上可归纳为两大类:一类是具有全球统一编码信息结构的全开放型条码,另一类是局部开放型条码。前者是世界范围内通用的 EAN 条码、UPC 条码、ITF 条码、128 条码等。后者是指在其他领域使用的二五条码、交插二五条码、三九条码、库德巴(Codebar)条码等

目前,国际上广泛使用的条码种类有 EAN 商品条码、UPC 商品条码(用于在世界范围内唯一标识一种商品)、三九条码(可表示数字和字母,在管理领域应用最广)、交插二五条码(在物流管理中应用较多)、库德巴条码(多用于医疗、图书领域)、Code93 码、贸易单元 128 条码等。其中,EAN 商品条码是当今世界上应用最广泛的商品条码,已成为电子数据交换(EDI)的基础;UPC 商品条码主要在美国和加拿大使用;三九条码因其可采用数字与字母共同组成的方式而

在各行业内部管理上被广泛使用;在血库、图书馆和照相馆的业务中,库德巴条码也被广泛使用。

除一维条码外,二维条码也已经在迅速发展,并在许多领域得到了应用。下面简单介绍几种常见的条码,部分条码将在以后章节详细介绍。

1.2.1 EAN 商品条码和 UPC 商品条码

EAN 商品条码是国际物品编码协会制定的一种商品用条码,通用于全世界。EAN 商品条码符号有 EAN-13 和 EAN-8 两种,我国的商品条码与其等效。我们日常购买的商品包装上所印的条码一般都是 EAN 商品条码。

UPC 商品条码是美国统一代码委员会制定的一种商品用条码,主要用于美国和加拿大地区,我们在美国和加拿大进口的商品上可以看到。

EAN 商品条码和 UPC 商品条码的主要内容将在第 3 章介绍。

1.2.2 三九条码

三九条码是一种条、空均表示信息的非连续性、非定长、具有自校验功能的双向条码。

它的字符集包括:

- a) 数字字符: 0~9(10 个数字)
- b) 英文字母: A~Z (26 个字母)
- c) 特殊字符: — (减号)
 - (圆点)
 - (空格)
 - * (星号)
 - \$ (美元符号)
 - / (斜杠)
 - + (加号)
 - % (百分号)