

TIAOMA DE
AOMI

黄红 黄才骏 主编

条码的 奥秘



中国铁道出版社

条码的奥秘

黄 红 黄才骏 主编

张成海 罗秋科 主审

中 国 铁 道 出 版 社

2000年·北 京

(京)新登字 063 号

JS 17761
内 容 简 介

条码是当代自动识别技术中运用最广泛而又最成功的信息载体,是工作和生活现代化不可缺少的工具。本书简要、系统地介绍了条码的基本知识及破译条码的奥秘,其内容新颖,篇幅短小,文字通俗易懂,可供大中专学生及对新知识、新技术感兴趣的读者阅读。

图书在版编目(CIP)数据

条码的奥秘/黄红,黄才骏主编.-北京:中国铁道出版社,2000.1

ISBN 7-113-03468-3

I. 条… II. ①黄… ②黄… III. 条码-基本知识
IV. TP391

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 39198 号

书 名:条码的奥秘

作 者:黄红 黄才骏

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

责任编辑:田京芬 陈若伟

封面设计:李艳阳

印 刷:北京市兴顺印刷厂

开 本:787 mm×1 092 mm 1/32 印张:3.75 字数:83 千

版 本:2000 年 1 月第 1 版 2000 年 1 月第 1 次印刷

印 数:1~4 000 册

书 号:ISBN 7-113-03468-3/C·60

定 价:10.00 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

条码是当代自动识别技术中运用最广泛而又最成功的信息载体。开始时,条码运用在商品上,使得超级市场的自动销售管理跃进到了一个崭新的水平。后来,条码又在图书、医疗、人事、邮政、仓储、运输、交通、公安、金融、保险、财会等业务领域普遍推广使用,大大地提高了工作质量和生产效率,取得了显著的成果。现在,条码更进一步向各个方面渗透,例如微波炉的烹调技术、录像机的节目预置、电话号码的记忆与自动接通等等。总之,条码与各行各业结下了不解之缘,条码成了工作现代化和生活现代化不可缺少的工具。自然,条码知识也成为人民大众必备的基本知识。

基于上述现实与认识,本书作者曾经把条码基本知识作为现代化管理知识的一个组成部分向各种培训班的学员进行介绍,引起了广大干部职工浓厚的兴趣,受到了普遍的欢迎。人民大众对学习条码知识的热情,激发着作者去思考编写一本条码基本知识的读物。

条码是一门严密细致的新兴学科,看来似乎简单,实际十分复杂。有时候一些琐碎的细节会使人感到枯燥乏味;有时候一种破译方法又会令人茅塞顿开,从中领略条码的奥秘,其乐无穷。作者根据自己的体验,在编写这本读物时,以条码代码与条码符号之间的转换关系为中心,突出破译条码的奥秘这一主题,舍弃了与此无关的其他条码技术(包括印制要求),故本书命名为《条码的奥秘》。

本书是一本知识性、趣味性较强的读物,其特点有三:一

是内容新颖。例如 1999 年颁发的国家标准《商品条码》和在 1998 年 12 月 1 日开始实行的《商品条码管理办法》，本书均最先采用。二是篇幅短小。全书分成 4 章，系统介绍了一维和二维条码近 20 种。三是文字通俗。除了采用国家标准的名词术语外，还尽量使各种概念、理论和数学推导通俗化，以便于广大读者阅读。

本书在编写过程中得到了中国物品编码中心副主任张成海高级工程师和检测部主任罗秋科高级工程师的大力支持和热情指导，作者在此表示真诚的感谢！

本书的出版发行得到了中国铁路物资总公司及其所属企业、天津铁道物资管理干部学院、西安铁路运输职工大学等单位的热情支持，作者也在此表示衷心地感谢！

作 者

1999 年 1 月于北京

目 录

第一章 条码概论.....	1
第一节 条码的发展.....	1
第二节 条码的含义.....	8
第三节 条码的破译	13
第二章 模块组配的一维条码	19
第一节 标准版商品条码	20
第二节 缩短版商品条码	34
第三节 国际标准书刊条码	38
第四节 标准版 UPC 条码	43
第五节 缩短版 UPC 条码	47
第六节 九三条码	51
第七节 EAN—128 条码	57
第八节 BC 412 条码.....	63
第三章 宽度调节的一维条码	67
第一节 二五条码	68
第二节 交插二五条码	70
第三节 库德巴条码	75
第四节 三九条码	80

第四章 二维条码	88
第一节 二维条码概述	88
第二节 重排式二维条码	90
第三节 矩阵式二维条码.....	102
附录 商品条码管理办法.....	107
参考书目	113

第一章 条码概论

第一节 条码的发展

一、条码在中国的应用

当前,风靡世界的条码正在席卷中国。人们在不知不觉中突然发现,在超级市场五光十色琳琅满目的商品包装上,又增添了一种新的标志——一种黑白相间或是深浅颜色相间、宽窄不一、疏密不一的平行条线,在条线下面还有一排整齐的数字。人们给它取了一个好听的名字——条码。

在食品架上:香烟、饮料、罐头、饼干、方便面……都印上了条码。

在日用品柜台中:牙膏、香皂、洗涤灵、洁净剂、肥皂粉……都印上了条码。

在化妆品橱窗里:摩丝、洗面奶、口红、粉饼、指甲油、香水……都印上了条码。

在药店:各种药品都印上了条码。

在书店:各种书籍和杂志都印上了条码。

在邮局:挂号信件和包裹都贴上了条码。

在火车站:各种客票上也印上了条码。

如此等等,举不胜举。

这些现象表明,人们在日常生活和工作中,已经开始广泛地接触条码。条码已经开始在中国普遍传播,条码已经与各行各业结下了不解之缘。

二、条码的作用

条码之所以发展得这样快,运用得这样广,归结起来在于它有着一系列的優勢。

在电脑的运用中,人们遇到的最大障碍,是输入信息量大而输入手段、输入方式不能适应。因此,用键盘输入信息的方法,工作效率太低,远远满足不了快速、准确、大量输入信息的要求。电脑运算操作虽然高效,但输入是个薄弱环节,输入信息的速度跟不上去,电脑的其他功能就不能充分发挥作用。因此,如何提高输入效率就成为提高电脑效率的一个关键。于是,人们着力研究自动识别技术,其中包括 OCR 光学字符识别技术、磁卡识别技术、声音识别技术、视觉识别技术、射频识别技术(RF/ID)、便携式数据终端和射频通信(RF/DC)、智能卡等等。后来人们发现并且经过实践证实,条码是信息输入的最佳选择。

现在以商品条码为例,看看它是怎样在商品自动销售系统中工作的。图 1—1 是一个示意图,它包括两个部分:一部分是光电扫描识读装置的工作过程,主要解决自动识别条码并将条码信息输入到电脑中去的问题。另一部分是电脑装置的工作过程,主要解决在得到条码信息输入以后,再进一步按照人们的要求进行运算并输出结果的问题。

在了解上述工作原理和工作过程后,就不难发现条码的优越之处。

1. 快速。用光电扫描装置识读条码并将信息输入的方法比人工键盘输入的方法要快得多。例如过去在超级市场购货,付款时收银员要在计算机上用按键打入一系列的数据,而现在则只需用光电扫描器对着商品条码照一下,仅用一二秒钟,大大提高了工作效率。

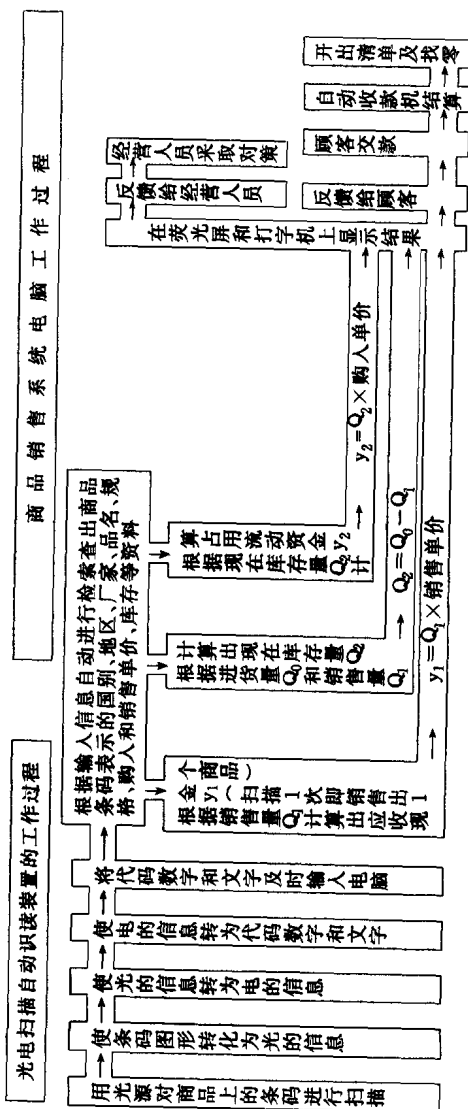


图 1-1 商品自动销售系统示意图

2. 准确。用光电扫描装置识读条码的误读率极小,因为绝大多数条码具有自检功能或有校验码,一旦由于条码印刷不清楚或是光源不足而产生误读时,立即能够自动发现并加以纠正。在实际应用中,条码输入时的误读率约在百万分之一以下,而键盘输入时的差错率约在千分之一以下。比较这两种输入方法的准确率,条码输入要比键盘输入高一千倍,大大提高了工作质量。

3. 简便。一方面是条码的形状简单,仅为线条和数字(个别条码有英文字母和特殊符号),便于设计、加工和识读。另一方面是条码输入操作容易,像人们打手电筒一样,只要按一下开关就完成了。

4. 经济。光电扫描装置的费用并不高,特别是作为与已有电脑装置配套的设备,相对费用更少。

5. 扩能。条码的优越性并不局限于其本身,更重要的是有了条码之后,解决了给电脑快速准确地输入信息这一难题,从而使电脑充分发挥其作用,带来了一系列的好处。从商品自动销售系统示意图(图 1—1)中可以看到,当条码信息输入电脑之后,电脑立即根据销售量计算出应收现金,同时还自动累计已销售量和累计回收现金,并且根据已销售量冲减库存量和计算占用的流动资金。这些功能,使得商店在市场行情瞬息万变的情况下,能够及时掌握经营动态,果断采取措施参与竞争并取得胜利。这些功能,使得商店的工作效率和经济效益大为提高,从而结束了商店定期关门盘点和下班盘点的历史,开辟了商店运用现代化手段进行经营管理的新纪元。至于其他条码,特别是二维条码的应世,使电脑与自动识别技术结合为一体,如虎添翼,有效地发挥了电脑的功能,把电脑的运用推向了一个更加广阔、更加便捷的新阶段。

三、条码在中国的发展

十年以前,几乎所有的中国商品都没有条码。那时,中国与世界发达国家在推行条码上存在很大的差距。

在 20 世纪中下叶,国外开始研制利用光电扫描装置识读外界信息的自动识别技术,并用它与电脑联通,迅速获得运算结果。光电扫描自动识读的最佳对象是条码,为适应这一需要,条码得到了迅速的发展。

1973 年,美国率先成立了统一代码委员会 (Uniform Code Council, 简称 UCC), 推行通用产品代码 (Universal Product Code, 简称 UPC), 先是在北美后又发展到其他国家采用。

1977 年,欧洲 12 国(英、法、德、意大利、奥地利、丹麦、挪威、芬兰、荷兰、瑞士、瑞典、比利时)也成立了欧洲物品编码协会 (European Article Numbering Association, 简称 EAN), 推行欧洲物品编码系统 (European Article Numbering System, 简称仍是 EAN), 先是在欧洲以后发展到全世界广泛采用, 因此在 1981 年更名为国际物品编码协会 (International Article Numbering Association, 简称 IAN)。由于习惯的原因,大家仍然使用 EAN 这个老名称。

至此,世界商品条码形成了两大系统,即 UPC 与 EAN。

除了商品条码外,还有一些其他条码,在近 10~20 年中,也得到了很快发展。本书在后三章中将另作介绍。

1988 年底,中国也成立了物品编码中心,研究推广条码技术,统一组织、开发、协调、管理条码工作,并着手申请参加 EAN。

1990 年秋季的广州交易会上,由于中国商品没有条码,无法进入世界超级市场,因此导致出口订货大减,海外舆论大

声疾呼：“没有条形码，生意做不成。”对于已经签订出口合同的商品，由于没有条码，亦被各国退货。这种严峻形势，向中国敲起了警钟。

北京赵章光毛发再生精联合总厂生产的 101 系列产品的遭遇，就是一个典型事例。该厂生产的 101 系列产品是世界闻名的抢手货，曾荣获 7 项国际金奖。但是当赵章光厂长在法国、德国、新加坡考察时，却在超级市场上找不到 101 系列产品。询问当地居民，回答都知道这种产品而且很想购买。又询问商店经理，才明白是 101 系列产品没有条码，所以不能进入超级市场。这件事使赵章光厂长感慨不已，他回国后第一件事就是为 101 系列产品申请条码，终于使产品畅销世界各国。这些事例，促使只注重在广告上大做文章的厂家也开始重视条码了。

1991 年 4 月，中国被正式接纳加入了国际物品编码协会。

1991 年 5 月，中国制定并颁发了有关条码的一系列国家标准，并从 1992 年 1 月 1 日起实行。

党的十四大确立了社会主义市场经济体制。中国要发展市场经济，要与国际市场接轨，有无条码也成了能否顺利地与国际市场接轨的一个重要条件。

在这种有利形势下，中国条码工作迈出了新的步伐，得到了蓬勃的发展。

在“八五”期间，国家有关部门作出规定，出口商品要普遍使用条码，各种优质产品要率先使用条码，特别是食品、饮料、烟、酒、日用化学品、医疗保健品要加快使用条码。因此，中国条码的推行，在“八五”期间取得了丰硕的成果，不仅在商品上，而且还延伸渗透到了各行各业，成为了社会主义现代化建设的重要组成部分，成为了现代化管理的有力手段。

在“九五”期间,中国的条码工作得到了进一步的普及与提高,更好地适应了市场机制的需要,在改革开放中发挥出越来越重要的作用。

值得一提的是,在我国研究条码技术的实践中,除了积极学习和引进外国的先进成果外,还努力挖掘我国传统文化遗产,其中的一项研究,就是关于《易经》体现的古代信息技术与数理方法。在《易经》八卦的图形中,由6爻(读 yáo)组成,其中阳爻是一个长横道“—”,阴爻是两个短横道“--”。由阳爻与阴爻组成的6爻图形,可以看作是2进制1与0组成的6个模块。这样,早在两千多年前,中国《易经》就解决了2进制及其图形符号显示问题,为电子计算机的发展和条码技术的发展奠定了新的思维方式。

八 卦 符 号			商 品 条 码 符 号		
名称	图形及2进制	图形及2进制	名称	图形及2进制	图形及2进制
乾与坤	 1 1 1 1 1 1	 0 0 0 0 0 0	0字 A与C	 0 0 0 1 1 0 1	 1 1 1 0 0 1 0
兑与艮	 1 1 0 1 1 0	 0 0 1 0 0 1	1字 A与C	 0 0 1 1 0 0 1	 1 1 0 0 1 1 0
离与坎	 1 0 1 1 0 1	 0 1 0 0 1 0	2字 A与C	 0 0 1 0 0 1 1	 1 1 0 1 1 0 0
震与巽	 1 0 0 1 0 0	 0 1 1 0 1 1	3字 A与C	 0 1 1 1 1 0 1	 1 0 0 0 0 1 0

注:《易经》八卦符号(长横道与短横道)均为水平显示的,此处改为垂直显示,是为了便于同商品条码符号作比较。

图 1—2 《易经》八卦符号与商品条码符号比较

从《易经》中的八卦图形和商品条码模块结构来比较,可以看出其2进制原理完全相同。图1—2中的八卦符号是互相对应的(如乾与坤正好相反);而商品条码各个10进制数字采用2进制表示的A组与C组条码符号也是对应的(如表2—4中0字的A组与C组正好相反)。这些事例说明,《易经》是研究条码技术的古典杰作,中国传统文化宝库中,还有很多的学术著作有待于我们去学习和研究,从而把具有中国特色的条码技术的开发运用提高到一个更高的水平。

第二节 条码的含义

一、条码的定义

条码(bar code)是由一组规则排列的条、空及其对应字符组成的标记,用以表示一定的信息。

从上述定义中可以这样来理解:

1. 条码是一个标记,表示一定的信息。不同的条码标记不同的信息。

2. 条码由条、空及对应的字符两部分组成。通俗地说,就是由符号图形和字符代码两部分组成。条是指条码中反射率较低的部分,也就是指黑色或深色的条形。空是指条码中反射率较高的部分,也就是指白色或浅色的条形,换句话说,就是指条码的底色所构成的条形。字符是指数字、英文字母和其他特殊符号,在商品条码中,字符仅仅是数字。

3. 条与空的排列是有规则的,不是任意排列、杂乱无章的。条与空排列的形状是反映字符内容的,它们好像电报的密码,既可以根据字符代码翻译成条码符号,又可以根据条码符号翻译成字符代码。这个密码,就是排列的规则。掌握了这个排列规则,就能顺利地破译识读条码。因此条码是世界

的通用语,不同国家和民族的人,虽然语言不同,但是在掌握条空的排列规则以后,却都能看懂条码。

4. 条与空表示的是信息,字符代码表示的也是信息。在同一个条码上,这两种信息的内容完全相同并且有着彼此对应的关系。但是这两种信息的用途不同,条与空表示的信息是供光电扫描自动识读装置识读的,字符代码表示的信息是供人们直接识读的。

二、条码的结构

在了解条码含义的基础上,就可以进一步分解它的具体结构了。以一维条码为例,大体上有以下几个部分:

1. 字符。字符有时也称代码,它包括一组 10 进制数字和某些英文字母以及某些特殊符号。要采用哪些字符,是由条码的用途决定的。例如 EAN 条码和 UPC 条码虽然分别有 13 位数和 12 位数,但都只用 0~9 这 10 个数字符。而某些条码的字符,不论其长度是多少位,除了用 0~9 这 10 个数字符之外,还要用 A~Z 这 26 个英文字母,有的还要用一些其他特殊符号,如 \$、%、+、-、@、□(空)、[、] 等等。其中数字均采用 COR-B 的规范。

2. 条码字符。这是表示一个字符的若干条与空。这里要注意区别的是,条码字符是指条空的图形,而字符是指条码上的数字、字母及其他特殊符号,前者简称为图形,后者简称为代码,要加以区别。

在条码字符中,又分为三种情况,一是条码数据符,它表示特定的信息;二是条码校验符,它表示校验码的信息;三是条码填充符,它不表示特定的信息,只是为了某种需要(如凑成一定的位数而填充一个 0)而设置的。

字符和条码字符是最基本的、最重要的条码构成部分,下

面所列的其他部分是为条码字符配套的构成部分。

3. 空白区。这是指条码左右两端外侧保留的必要空间,它的颜色和反射率与空相同。

4. 保护框。这是指一部分条码在其上下左右围成一个正长方形的粗条框,它的颜色和反射率与条相同。

5. 起始符。这是在条码起始位置的若干条与空,表示从它之后开始显示条码字符的信息。各种条码的起始符有不同的规定。

6. 终止符。这是在条码终止位置的若干条与空,表示条码字符信息至此结束。各种条码的终止符有不同的规定。终止符和起始符有的相同,有的不相同。

7. 中间分隔符。这是在条码中间位置上的若干条与空,用以分隔条码成若干部分。

8. 条码字符间隔。这是在相邻的两个条码字符之间出一个空白间隙,它的颜色和反射率与空相同,用以表示前一个条码字符结束,后一个条码字符开始。条码字符间隔本身不表示特定的信息。有的条码有条码字符间隔,如库德巴条码、三九条码、二五条码;有的条码没有条码字符间隔,如EAN条码、UPC条码、九三条码、交插二五条码。

9. 附加条码。在条码之后附加一个条码,用以表示在正式条码之外的补充信息,如价格、日期等。

以上3~9项是与条码字符配套的构成部分。配套部分并不一定在条码上全部出现,如保护框、中间分隔符、条码字符间隔、附加条码等,在某些条码中采用,在某些条码中不采用。

至于二维条码的结构,情况比较复杂,在本书第四章中再作介绍。