

物流工程与技术实用丛书

物流条码 实用手册

张成海 张 铎 编著

清华大学出版社

物流工程与技术实用丛书

物流条码实用手册

张成海 张 铎 编著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书以词条注释的方式,系统讲解物流条码及其在物流领域的应用。

本书分为基础篇和应用篇。基础篇共分6章,介绍了条码基础知识、生成与识读、全球统一编码标识系统、常见码制、数据采集与处理、标准与标准化;应用篇共分9章,分别讲述了条码在物流过程中的运输、储存、搬运装卸、包装、配送、流通加工、信息处理等业务环节以及在重点领域中的应用。

本书可作为从事物流研究、物流管理、物流信息系统开发、条码自动识别系统实施等工作人员的工具书,同时可供物流管理、物流规划、物流咨询、物流标准化相关企业及部门工作人员参考,也可作为高等学校物流管理专业、物流工程专业、自动识别技术专业、物联网工程专业、物联网应用技术专业及相关专业的辅助教材。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

物流条码实用手册/张成海,张铎编著.--北京:清华大学出版社,2013

(物流工程与技术实用丛书)

ISBN 978-7-302-33270-1

I. ①物… II. ①张… ②张… III. ①条形码—应用—物流—物资管理—手册
IV. ①F252-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 166073 号

责任编辑:冯 昕 洪 英

封面设计:陈国熙

责任校对:赵丽敏

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:三河市金元印装有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:160mm×230mm 印 张:16

字 数:280 千字

版 次:2013 年 10 月第 1 版

印 次:2013 年 10 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:32.00 元

产品编号:051127-01

前言

FOREWORD

近年来,自动识别技术作为信息技术的一个重要分支,已成为推动国民经济信息化发展的重要支撑技术。经过多年的探索和努力,我国自动识别产业持续、稳定、快速发展,取得了越来越广泛的市场应用。

物流业作为新兴的服务业在全球范围内迅速发展,现已成为国民经济中新兴的服务产业,尤其在经济全球化,电子商务、物联网等新型环境下,物流业的重要地位日益凸显。从先进国家的发展经验及我国的物流现状来看,结合现代物流发展的内在规律,物流信息化是促进物流现代化、全球化发展的关键推力,是提高物流效率、节约物流成本的重要手段,目前应用广泛的信息技术之一就是条码技术。条码技术在现代物流业中的正确使用,能够大大提升物流作业的自动化程度,减少数据录入差错,提高物流管理效率。

本书以词条注释的方式,系统讲解了条码在物流领域的应用。按照基础篇和应用篇,系统地讲解了条码的基础知识、生成与识读、全球统一编码标识系统、常见码制、数据采集与处理、标准与标准化,介绍了条码技术在物流七大职能领域的具体应用。

本书由中国物品编码中心主任、中国自动识别技术协会理事长、北京交通大学博士生导师张成海和 21 世纪中国电子商务网校校长、北京交通大学经济管理学院物流标准化研究所所长张铎编著。中国物品编码中心的李建辉、黄泽霞、李素彩、田芮丰、王琳、陈浩、刘伟、孙小云、张小龙,21 世纪中国电子商务网校的刘娟、寇贺双、李娜、田金禄、葛腾、侯鹦哥,北京交通大学的李锦川、薛卫星、刘京祥、赵广顺、汤斌等参与了编写。

本书的完成要感谢中国物品编码中心的热情支持与具体指导,感谢中国自动识别技术协会、中国条码技术与应用协会的大力支持。因时间仓促,疏漏在所难免,敬请指正。

编 者

2013 年 8 月

目 录

CONTENTS

基 础 篇

第 1 章 基础知识	3
1.1 编码	3
1.2 标识	3
1.3 条码	4
1.4 物流条码	10
第 2 章 生成与识读	11
2.1 条码生成	11
2.2 条码印制	11
2.3 印刷载体	14
2.4 条码检测	17
2.5 条码识读	29
2.6 识读设备	30
第 3 章 全球统一编码标识系统	39
3.1 贸易项目编码	39
3.2 物流单元编码	56
3.3 资产编码	57
3.4 位置编码	58
3.5 服务关系编码	61
3.6 文档类型编码	62
3.7 应用标识符	65
第 4 章 常见码制	69
4.1 EAN/UPC	69

4.2	ITF-14	72
4.3	GS1-128	77
4.4	GS1 DataBar	82
4.5	GS1 QR	91
4.6	汉信码	94
第5章	数据采集与处理	97
5.1	自动识别技术	97
5.2	射频识别技术	100
5.3	全球数据同步	105
5.4	数据字典	107
5.5	EANCOM	111
5.6	ebXML	113
第6章	标准与标准化	125
6.1	基本概念	125
6.2	物流信息标准化	131
6.3	条码标准	133
6.4	物流信息标准	137
6.5	电子数据交换标准	141

应 用 篇

第7章	条码在物流领域的应用概述	151
7.1	物流与供应链管理	151
7.2	物流标签及应用	153
7.3	箱码及应用	155
7.4	智能物流及应用	160
第8章	条码在运输环节的应用	164
8.1	运输	164
8.2	条码在不同运输方式下的应用	166
第9章	条码在储存环节的应用	170
9.1	储存	170
9.2	条码在入库中的应用	171

9.3	条码在进货验收中的应用	172
9.4	条码在仓库内部管理中的应用	172
9.5	条码在盘点中的应用	173
9.6	条码在补货中的应用	174
9.7	条码在提料管理中的应用	174
9.8	条码在出库中的应用	174
9.9	条码在仓储管理单据中的应用	175
第 10 章	条码在搬运装卸环节的应用	177
10.1	搬运装卸	177
10.2	条码在出入库装卸中的应用	178
10.3	手持式条码终端在出入库装卸中的应用	179
第 11 章	条码在包装环节的应用	180
11.1	包装	180
11.2	包装中的条码设计	182
11.3	条码在零售商品包装中的应用	191
11.4	条码在非零售商品包装中的应用	194
第 12 章	条码在配送环节的应用	196
12.1	配送	196
12.2	条码在配送中心的应用	196
第 13 章	条码在流通加工环节的应用	199
13.1	流通加工	199
13.2	条码在组装加工中的应用	200
13.3	条码在贴签加工中的应用	200
13.4	条码在促销包装中的应用	200
第 14 章	条码在信息处理环节的应用	202
14.1	信息处理	202
14.2	条码在物流信息系统中的应用	203
第 15 章	条码技术在重点领域中的应用	205
15.1	条码技术在食品追溯中的应用	205
15.2	条码技术在医疗卫生领域中的应用	209
15.3	条码技术在移动商务领域中的应用	212

15.4 条码技术在服装领域中的应用.....	218
15.5 条码技术在建材领域中的应用.....	231
附录 A 相关组织机构.....	236
附录 B GS1 缩略语	241
参考文献.....	243

基 础 篇

第1章

基础知识

1.1 编码

编码是将一组抽象的符号或数字按某种排列规则组合起来表示物品信息的一种活动。

物品编码与其他应用领域编码的不同之处在于编码的对象是物品,是物品信息的代码化过程,是实现计算机化的基础,如图 1-1 所示。

代码是表示特定事物或概念的一个或一组字符。

条码技术中的编码,是指条码符号的生成规则,规定了不同码制中条、空的编制规则及其二进制的逻辑表示设置。表示数字及字符的条码符号是按照编码规则组合排列的,因此当各种码制的条码、编码规则一旦确定,就可将代码转换成条码符号。



图 1-1 编码过程

1.2 标识

标识是将代码标示为标志并识别的过程,如图 1-2 所示。当“标识”读作“标识(zhì)”时,其意同标志。

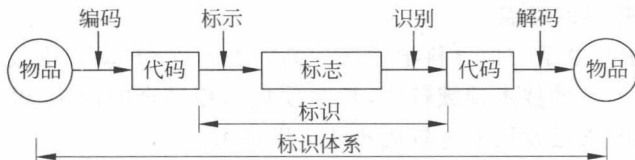


图 1-2 标识体系与标识

标识的目的是将代码化的信息转换成载体可携带的信息(如条码符号)。其另一个作用是为了“识别”。识别是对标志信息进行采集、处理和分

析,实现对物品进行描述、辨认、分类和解释的过程。

标识需要载体,不同的载体采取的制作技术不同。当完成了标识制作并和被标识物品结合时也就完成了标识的过程,此时所形成的就是标志。对标志进行识别还原出物品信息时就完成了物品标识的全过程。

这里所说的载体,包括标记(LOGO)、符号(一维条码/二维条码)、数据电文(RFID 芯片中存储的二进制),如图 1-3 所示。

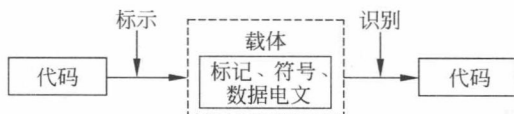


图 1-3 标识与载体

1.3 条码

1. 定义

条码是指将数据编码为机器易识读的符号,这种符号由具有可变宽度的矩形的深色条和浅色空组成,条空并行排列。

条码通常用来对物品进行标识。这个物品可以是用来进行交易的一个贸易项目,如一瓶啤酒或一箱可乐;也可以是一个物流单元,如一个托盘或一个集装箱。所谓对物品的标识,就是首先给某一物品分配一个代码,然后以条码的形式将这个代码表示出来,并且标识在物品上,以便识读设备通过扫描识读条码符号而对该物品进行识别。图 1-4 即是标识在某商品上的条码符号示意图。条码不仅可以用来标识物品,还可以用来标识资产、位置和服务关系等。



图 1-4 标识在某商品上的条码符号

2. 条码技术的特点

条码技术是电子与信息科学领域的高新技术,是自动识别技术中的主要技术之一,所涉及的技术领域较广,是多项技术相结合的产物,经过多年的研究和应用实践,现已发展成为较成熟的实用技术。

在信息输入技术中,采用的自动识别技术种类很多。条码作为一种图形识别技术与其他识别技术相比有如下特点:

(1) 简单。条码符号制作容易,条码符号载体成本低廉,批量印刷的条码符号成本更是可以忽略不计。扫描操作简单易行。

(2) 信息采集速度快。普通计算机的键盘录入速度是 200 字符/min, 而利用条码扫描录入信息的速度是键盘录入的 20 倍。

(3) 采集信息量大。利用条码扫描, 一次可以采集几十位字符的信息, 而且可以通过选择不同码制的条码增加字符密度, 进一步使录入的信息量成倍增加。

(4) 可靠性高。键盘录入数据, 误码率为 $1/300$, 利用光学字符识别技术, 误码率约为 0.01% 。而采用条码扫描录入方式, 误码率仅有 0.0001% , 首读率可达 98% 以上。

(5) 灵活、实用。条码符号作为一种识别手段可以单独使用, 也可以和有关设备组成识别系统实现自动化识别, 还可和其他控制设备联系起来实现整个系统的自动化管理。同时, 在没有自动识别设备时, 也可实现手工输入。

(6) 自由度大。识别装置与条码标签相对位置的自由度比光学字符识别大得多。条码通常只在一维方向上表示信息, 而同一条码符号上所表示的信息是连续的, 这样即使是标签上的条码符号在条的方向上有部分残缺, 仍可以从正常部分识读正确的信息。

(7) 设备结构简单, 成本低。条码符号识别设备结构简单, 操作容易, 无需专门训练。与其他自动化识别技术相比较, 推广应用条码技术所需费用较低。

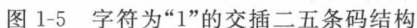
3. 条码符号的编制方法

条码利用“条”和“空”构成二进制的 0 和 1, 并以它们的组合来表示某个数字或字符, 反映某种信息。不同码制的条码在条码符号的编制方法上有所不同, 一般有以下两种。

1) 宽度调节法

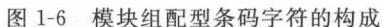
宽度调节法即条码符号中的条和空由宽、窄两种单元组成的条码编码方法。这种制码方法是以窄单元(条或空)表示逻辑值 0, 宽单元(条或空)表示逻辑值 1, 宽单元通常是窄单元的 2~3 倍。对于两个相邻的二进制数位, 由条到空或由空到条, 均存在着明显的印刷界限。交插二五条码、三九条码、库德巴条码及交插二五条码均属宽度调节型条码。下面以交插二五条码为例, 简要介绍宽度调节法。

交插二五条码是一种只用条表示信息的非连续型条码。条码字符由规则排列的 5 个条构成, 其中有两个宽单元, 其余是窄单元。宽单元一般是窄单元的 3 倍, 宽单元表示二进制的 1, 窄单元表示二进制的 0。图 1-5 是交插二五条码字符集中代码 1 的字符结构。



模块组配法即条码符号的字符是由规定的若干个模块组成的条码编码方法。按照这种方式,条与空是由模块组合而成的。一个模块宽度的条模块表示二进制的 1,而一个模块宽度的空模块表示二进制的 0。

EAN 条码和 UPC 条码均属模块组配型条码。商品条码模块的标准宽度是 0.33mm, 它的一个字符由 2 个条和 2 个空构成, 每一个条或空由 1~4 个标准宽度的模块组成, 每一个条码字符的总模块数为 7。凡是在字符间用间隔(位空)分开的条码, 称为非连续性条码。凡是在条码字符间不存在间隔(位空)的条码, 称为连续性条码。模块组配型条码字符的构成如图 1-6 所示。



条码有不同的分类方法,主要依据条码的编码结构和性质来决定。

根据表示信息的维度不同,条码可分为一维条码和二维条码。

一维条码是我们通常所说的传统条码,包括 128 条码、ITF 条码、三九条码、库德巴(Codabar)条码等。就一维条码来说,按条码的长度来分可分为定长和非定长条码,按排列方式可分为连续型和非连续型条码,按校验方式又可分为自校验和非自校验条码等。

二维条码根据构成原理和结构形状的差异可分为两大类型：一类是行排式二维条码(2D stacked bar code),例如 PDF417 条码；另一类是矩阵式二维

条码(2D matrix bar code),例如数据矩阵码。

5. 校验与纠错

为了保证正确识读,条码一般具有校验功能或纠错功能。一维码一般具有校验功能,即通过字符的校验来防止错误识读。而二维条码则具有纠错功能,这种功能使得二维条码在有局部破损的情况下仍可被正确地识读出来。

1) 自校验特性

条码符号的自校验特性是指条码字符本身具有校验特性。在一个条码符号中,若一个印刷缺陷(例如,因出现污点把一个窄条错认为宽条,而相邻宽条错认为窄条)不会导致替代错误,那么这种条码就具有自校验功能。

三九条码、库德巴条码、交插二五条码都具有自校验功能,EAN/UPC 条码、九三条码等都没有自校验功能。

2) 校验符

在常用的条码中,只有 CODE-128 码采用了这种校验方式。它是把组成条码的所有的数据字符用一定的公式计算得到另一个字符,用这个字符对应的条码作为校验符,扫描时把扫描到的数据再用相同的计算公式计算结果,看是否与扫描到的校验符相符。例如,一共有 5 个字母,按 CODE-128 码的规则,每个字符用 3 条 3 空来表示,前面是起始符,后面的终止符是 4 条 3 空,那么中间应该有 5 个 3 条 3 空,但条码上实际有 6 个,多出来的一个就是校验符,这个校验符不会出现在下面的供人识读的字符中,扫描时也不会被扫描显示出来。

3) 校验位/校验码

校验码在数据的编码过程中使用,即校验码是数据的组成部分。EAN 和 UPC 商品条码就是最常见的校验码的应用实例。

EAN-13 校验位计算方法。代码位置序号是指包括校验码在内的,由右至左的顺序号(校验码的代码位置序号为 1)。

校验码的计算步骤如下:

- (1) 从代码位置序号 2 开始,所有偶数位的数字代码求和。
- (2) 将步骤(1)的和乘以 3。
- (3) 从代码位置序号 3 开始,所有奇数位的数字代码求和。
- (4) 将步骤(2)与步骤(3)的结果相加。
- (5) 用大于或等于步骤(4)所得结果且为 10 最小整数倍的数减去步骤(4)所得的结果,其差即为所求校验码的值。

商品条码标准版和缩短版的校验码计算方法相同。

例: 234235654652 的校验码的计算如表 1-1 所示。

表 1-1 校验码计算方法

代码位置序号	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
数字码	2	3	4	2	3	5	6	5	4	6	5	2	?
偶数位		3	+	2	+	5	+	5	+	6	+	2	
奇数位	2	+	4	+	3	+	5	+	4	+	5		

步骤(1): $3+2+5+5+6+2=23$;

步骤(2): $23 \times 3 = 69$;

步骤(3): $2+4+3+5+4+5=23$;

步骤(4): $69+23=92$;

步骤(5): $10-2=8$;

步骤(6): 校验码为 8。

4) 纠错功能

二维条码在保障识读正确方面采用了更为复杂、技术含量更高的方法。例如,PDF417 条码在纠错方法上采用索罗门算法,如图 1-7 所示。不同二维条码可能采用不同的纠错算法。纠错是为了在二维条码存在一定局部破损的情况下,还能采用替代运算还原出正确的码词信息,从而保证条码的正确识读。

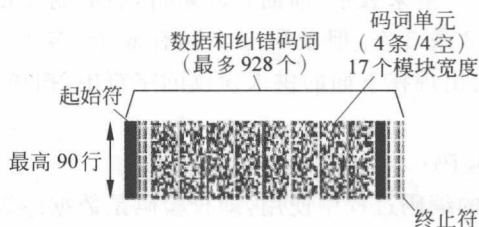


图 1-7 二维条码纠错

6. 条码应用系统

条码应用系统是条码自动识别技术在信息系统中发挥重要作用的应用系统。条码应用系统的组成如图 1-8 所示。

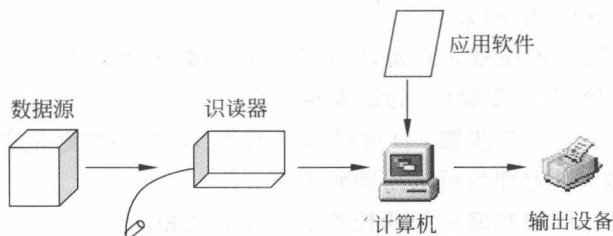


图 1-8 条码应用系统的组成

数据源标志着客观事物的符号集合,是反映客观事物原始状态的依据,其准确性直接影响着系统处理的结果。因此,完整准确的数据源是正确决策的基础。在条码应用系统中,数据源是用条码表示的,如图书管理中图书的编号、读者编号,商场管理中货物的代码等。目前,国际上有许多条码码制。在某一应用系统中,选择合适的码制是非常重要的。

条码识读器是条码应用系统的数据采集设备,它可以快速准确地捕捉到条码表示的数据源,并将这一数据送给计算机处理。随着计算机技术的发展,其运算速度、存储能力有了很大提高,而计算机的数据输入却成了计算机发挥潜力的一个主要障碍。条码识读器较好地解决了计算机输入中的“瓶颈”问题,大大提高了计算机应用系统的实用性。

计算机是条码应用系统中的数据存储与处理设备。由于计算机存储容量大,运算速度快,使许多繁冗的数据处理工作变得方便、迅速、及时。计算机用于管理,可以大幅度减轻劳动者的劳动强度,提高工作效率,在某些方面还能完成手工无法完成的工作。近年来,计算机技术在我国得到了广泛应用,从单机系统到大的计算机网络,几乎普及到社会的各个领域,极大地推动了现代科学技术的发展。条码技术与计算机技术的结合,使应用系统从数据采集到处理分析构成了一个强大的、协调的体系,为国民经济的发展起到了重要的作用。

应用软件是条码应用系统的一个组成部分。它是以系统软件为基础,为解决各类实际问题而编制的各种程序。应用程序一般是用高级语言编写的,把要被处理的数据组织在各个数据文件中,由操作系统控制各个应用程序的执行,并自动地对数据文件进行各种操作。程序设计人员不必再考虑数据在存储器中的实际位置,为程序设计带来了方便。在条码管理系统中,应用软件包括以下功能:

- (1) 定义数据库。包括全局逻辑数据结构定义、局部逻辑结构定义、存储结构定义及信息格式定义等。
- (2) 管理数据库。包括对整个数据库系统运行的控制,以及数据的存取、增删、检索、修改等操作管理。
- (3) 建立和维护数据库。包括数据库的建立、更新、再组织、恢复及性能监测等。
- (4) 数据通信。具备与操作系统的联系处理能力、分时处理能力 & 远程数据输入与处理能力。信息输出则是把数据经过计算机处理后得到的信息以文件、表格或图形的方式输出,供管理者及时、准确地掌握这些信息,制定正确的决策。