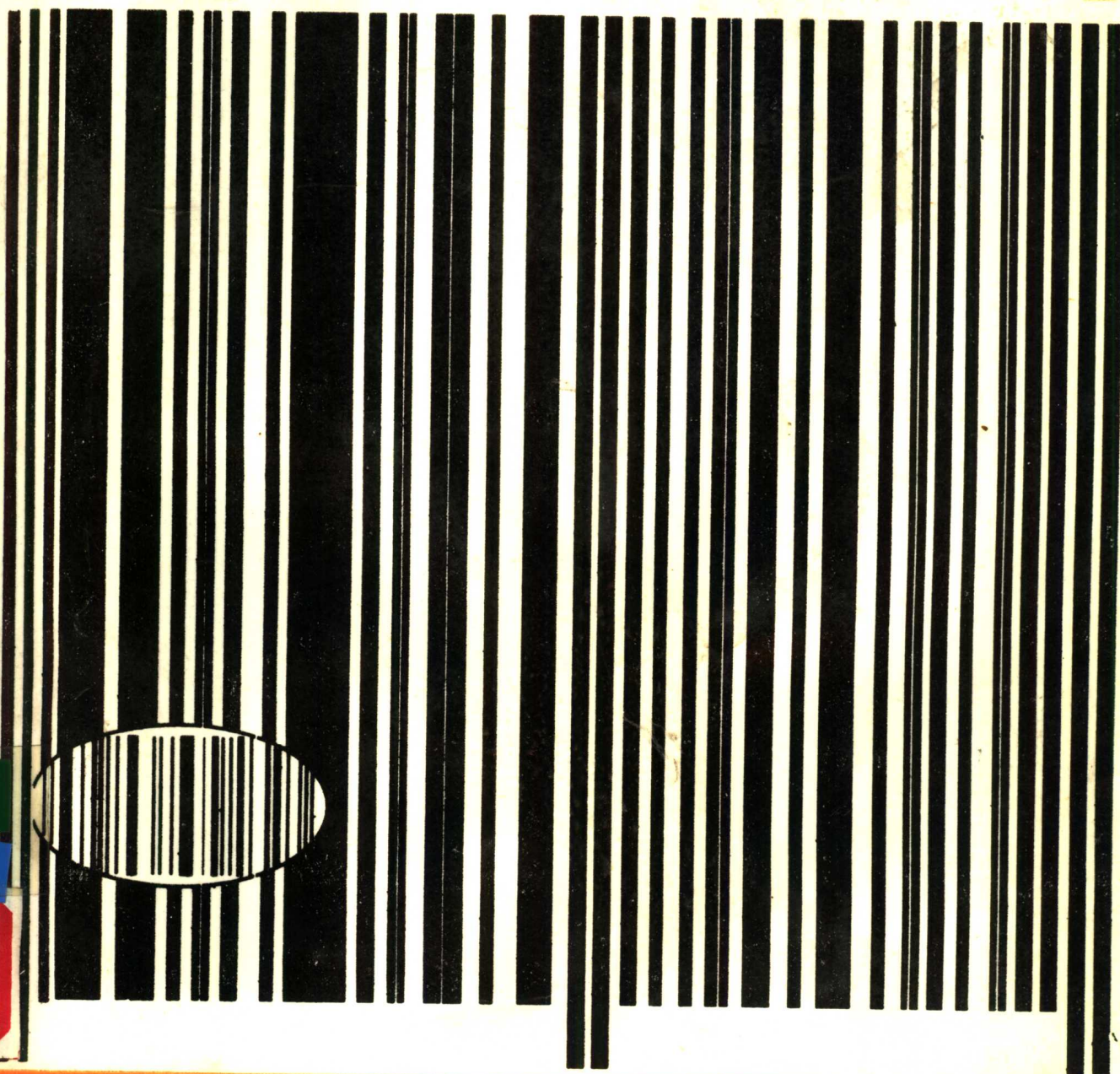


条码印制技术

陈晓平编著

条码印制技术

陈晓平 编著



4555
21

清华大学出版社

条码印制技术

陈晚平 编著

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

内 容 提 要

本书以通俗易懂的语言,从设计、生成和检验条码标志的角度,较为详细地介绍了条码印制技术的理论、设计方法、生成过程和应用实践中所需要了解的有关设备、指标、质量控制与检验以及载体、媒体和标志实现方式之一的条码标签等方面的知识。对工程技术人员所感兴趣的系统设计、产品情况、标准规范、基本术语以及使用频度较高的专业名词等也作了较大篇幅的介绍。此外,本书还以评估、索引、附录等方式力求在使读者对条码印制技术有一个整体认识的同时也获得一本指南性的实用手册。

本书可供从事计算机管理、自动控制、物流管理和办公自动化以及包装印刷等方面工作的工程技术人员和管理人员参考,同时也是供广大条码技术应用者用以操作的实用技术书籍。

图书在版编目(CIP)数据

条码印制技术/陈晓平编著. —北京:清华大学出版社, 1994. 11
ISBN 7-302-01659-3

I. 条… II. 陈… III. ①条码-印制-技术 ②文字处理-码-印制-技术 IV. ①TS805
②TP391.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (94) 第 12794 号

出版者: 清华大学出版社 (北京清华大学校内, 邮编 100084)

印刷者: 中国科学院印刷厂

发行者: 新华书店总店北京科技发行所

开 本: 787×1092 1/16 印张: 15.75 16K 彩色插页 2 字数: 392 千字

版 次: 1995 年 3 月第 1 版 1995 年 3 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-01659-3/TP·709

印 数: 0001—3000

定 价: 16.80 元

前 言

随着社会主义市场经济体制的建立、高新技术的迅速发展、经济技术交流领域的拓宽、外贸出口的扩大,一项新的信息技术——条码技术——正以其最经济、快速、准确地收集和传递信息的特性迅速发展。它增强了计算机管理系统和控制系统的信息处理能力,从而使系统的功能更加完善。

条码印制技术是条码技术中的重要一环。但在系统设计时,如何印制出合乎要求的条码标志,却常常被人忽略。人们往往只把注意力放在条码表征的信息和信息的信息上,也就是说人们更重视条码的应用部分。到出了问题,通常又认为是标签不能识读或标签上的信息不正确导致了失败。而且在核算条码系统的工程费用时,也往往有先对条码印制方面进行削减的意识。实际上要真正体现条码作为计算机信息输入手段的优越性——快速性与准确性,就必须重视条码印制技术。

作为唯一可直接印制的机器语言,条码标志支撑着条码技术在各个领域的应用与开发。但由于条码标志的设计与生成,涉及到不少计算机、自动化和电子工程界的同仁们不熟悉的内容,如载体、媒体、色彩设计、编码和印刷方法等;加上这方面的专业书籍又很少,有关资料也难以查找,故而给业界人士掌握、开发和应用条码技术带来了一定的困难。根据这种情况,笔者编著了本书,意欲从设计、生成和检验条码标志的角度,为从事计算机管理和自动化系统工作的工程技术人员以及广大的条码技术应用者提供一些条码印制技术的理论、设计方法和实践知识,以便为条码技术在我国的发展和应应用尽一份微薄之力。

本书共分七章。第一章介绍了生成条码标志的有关基础知识。第二章为本书基本内容的概要提示,以后五章是对该章的具体阐述。第三章围绕条码标志的设计,从8个方面作了实用性的介绍和归纳。第四章结合非现场印刷方法,对采用条码胶片生成条码标志的全过程作了较为详细的介绍和补充。第五章对各种条码现场印制设备作了概述性的介绍,并着重从实用角度论述了热感应条码打印机的特性与使用。第六章突出了对条码检验规范和条码检验设备的介绍,具有一定的可操作性。由于条码标签作为条码标志的一种实现方式,在社会流通中得到了大量使用,故单列一章。考虑到自1994年起,物品编码将启用EAN-128码编制,逐步取代现行的EAN-13和ITF-14码,所以采用EAN补充代码的雀巢标签作为实例,使读者有一个了解。

建议读者在阅读本书时，先浏览一下列于第一章前的基本术语，这将有助于对本书的理解与掌握。

由于作者也是从计算机、自动化领域转而从事条码技术的应用与研究的，故本书在体例构成上还具有以下特点：即考虑到 ASIC、VLSI、光电集成化的现状与发展，本书不深入介绍条码技术设备的软硬件原理与结构，而着重从实用化的角度对工程技术人员所感兴趣的系统设计、产品情况、标准规范以及基本术语和使用频度较高的专业名词等作了较大篇幅的介绍。

本书对广大管理干部和从事条码技术设备操作的各行业职工也具有很好的可读性和可操作性。如果不仅限于此，想就某些感兴趣的问题作进一步的了解，可阅读标以“*”的章节。

本书还以评估、索引、附录等方式力求使读者在对条码印制技术有所了解的同时，也得到一本指南性的实用手册。

考虑到一些书刊上已对条码码制及编码原理，多有叙述，故敬请需要查阅这部分内容的读者参阅参考文献中的有关书刊。

在本书中，除特别注明外，所指条码码制均为通用商品条码，这主要是考虑到目前在条码印刷中以其为甚，但这不等于说本书所论述的内容不适用于其它码制。

本书可供从事计算机管理、自动控制、物流管理和办公自动化以及包装印刷等方面工作的工程技术人员和管理人员参考，同时也是供广大条码技术应用者用以操作的实用技术书籍。

本书在编写过程中，得到了我少年从军时的战友、解放军南京通信工程学院刘晓明副教授在日文资料翻译上的支持；也得到了业界同仁的支持，如应允引用其文的马晓婷高工和顾长青硕士；AIM USA, AIM Europe 和 HKANA 也热诚提供了一些素材；我爱人赵苏华经济师冒着酷暑承担了全部文稿输入和绘图工作，作者在此谨向他（她）们表示衷心的感谢。

作为国内出版的第一本专门介绍条码印制技术的书籍，因资料匮乏，加之笔者写作水平有限，时间仓促，书中疏漏和不足之处在所难免，敬请读者批评指正。

编 者

1993年8月

目 录

基本术语	(1)
0.1 条码符号的基本术语	(1)
0.2 编码的基本术语	(10)
0.3 条码印刷的基本术语	(11)
第一章 生成条码标志的基础知识	(15)
1.1 光的反射现象	(15)
1.2 条码符号的光学特性	(16)
1.3 条码符号的光学参数与指标	(17)
1.4 基本印制要求与指标	(19)
1.4.1 尺寸标准	(20)
1.4.2 允许误差	(29)
1.4.3 印刷清晰度	(31)
1.4.4 光学特性	(32)
1.5* 符号载体	(32)
1.6* 印制媒介	(36)
第二章 条码标志的生成	(39)
2.1 条码标志的生成特性	(39)
2.2 条码标志的生成过程	(40)
2.3 条码标志的生成方式	(41)
第三章 条码标志的设计	(43)
3.1 代码的编制	(43)
3.1.1 代码结构	(44)
3.1.2 代码结构的设计	(45)
3.2 条码码制的选择	(47)
3.3 条码标志的版面设计	(53)
3.3.1 定长码	(54)
3.3.2 非定长码	(55)
3.4 条码标志的标识形式选择	(58)
3.5 条码标志生成工艺的选择	(58)
3.5.1 隐形条码	(59)

3.5.2	金属条码	(60)
3.6	符号载体材料的选择	(61)
3.7	条码标志的色彩选择	(62)
3.7.1	色彩三要素	(62)
3.7.2	条码符号的颜色选择	(62)
3.7.3	不同载体下的光学处理方法	(63)
3.7.4	油墨的作用	(64)
3.7.5	条码符号的颜色搭配	(64)
3.7.6	色彩设计的误区	(66)
3.8	条码标志印刷位置的选择	(66)
3.8.1	通用商品条码标志的印刷位置	(67)
3.8.2	储运单元条码的印刷位置	(73)
3.8.3	书刊用条码标志的印刷位置	(74)
附录	GB/T 14257-93 通用商品条码符号位置	(77)

第四章	条码标志的非现场印刷	(82)
4.1	非现场印刷方法	(82)
4.1.1	柔性印刷与非柔性印刷	(83)
4.1.2	胶版印刷	(83)
4.1.3	激光光刻方法	(84)
4.2	条码胶片	(86)
4.2.1	条码胶片的生成	(86)
4.2.2	有关条码胶片的基本概念	(87)
4.2.3	条码胶片在印刷方法中的使用原则	(89)
4.2.4	条码胶片的允许误差	(89)
4.2.5	油墨展宽与条宽减少量	(89)
4.2.6	条码胶片的 BWR 值与印刷方式的关系	(90)
4.2.7	条码胶片设计	(91)
4.2.8	条码胶片的订制与验收	(92)
4.3	印刷适性试验	(93)
4.3.1	放大系数 M	(94)
4.3.2	印刷适性评价	(94)
4.3.3	理论评估方法	(94)
4.3.4	规尺评估方法	(96)
4.4	印刷尺寸的选择	(101)
4.5	条码标志的试印刷	(103)
4.6	条码正式印刷时的制版、拼版和晒版	(103)
4.7	瓦楞纸板的条码标志印刷	(105)
4.8	走出条码印刷的误区	(107)

第五章 条码现场印制设备	(109)
5.1 各种现场印制设备的选用	(109)
5.2 各种现场印制设备概述	(112)
5.2.1 热感应条码打印机.....	(112)
5.2.2 激光打印机.....	(117)
5.2.3 点阵打印机.....	(118)
5.2.4 喷墨打印机.....	(119)
5.2.5 滚筒式条码打印机.....	(121)
5.3 实用热感应条码打印机介绍	(121)
5.3.1 手持式热感应条码打印机.....	(121)
5.3.2 便携式热感应条码打印机.....	(122)
5.3.3 简易式热感应条码打印机.....	(123)
5.3.4 宽标签热感应条码打印机.....	(124)
5.3.5 台式热感应条码打印机.....	(125)
5.3.6 ZEBRA (斑马) 公司系列产品	(127)
5.4* TEC B65 条码打印机的编程	(130)
第六章 条码标志的质量控制与检验	(140)
6.1 条码标志的质量控制	(140)
6.2 条码标志的质量检验	(142)
6.3* 条码检验设备	(144)
6.4 RJS INSPECTOR II 的使用.....	(149)
附录1 中华人民共和国国家标准 GB/T14258-93 条码符号印制质量的 检验	(163)
附录2 条码印制质量指南 (ANSI X 3.182-1990 用于信息系统之美国 国家标准)	(166)
第七章 条码标签	(181)
7.1* 条码不干胶标签的结构	(181)
7.2 条码标签的选择	(184)
7.2.1 根据应用场合进行选择.....	(184)
7.2.2 根据应用环境进行选择.....	(187)
7.2.3 考虑价格因素.....	(188)
7.2.4 条码标签与扫描器的关系.....	(188)
7.3* 条码标签的标准化	(189)
7.3.1 AIAG 标签.....	(189)
7.3.2 EIA/EIAJ 标签	(190)
7.4 ZEBRA 的条码标签与色带	(192)
7.5* 条码标签的使用	(193)

7.5.1	从 KANBAN 到 COS	(194)
7.5.2	雀巢公司的标准托盘标签	(198)
附录一	国内主要条码主要技术厂商名录.....	(202)
附录二	港、澳、台主要条码技术厂商名录.....	(204)
附录三	日本主要条码技术厂商名录.....	(206)
附录四	美国主要条码技术厂商名录.....	(207)
附录五	西欧主要条码技术厂商名录.....	(210)
附录六	条码码制及使用规范索引.....	(212)
附录七	AIM 对自动识别技术的分类	(215)
附录八	AIM 规范化的自动识别产品分类	(216)
附录九	AIM 规范化的条码应用系统分类	(220)
附录十	国外条码专业化组织、社团、协会简介.....	(221)
附录十一	AIM INTERNATIONAL 简介	(225)
附录十二	亚洲地区条码技术专业会议简介	(227)
附录十三	条码技术刊物简介	(229)
附录十四	英汉条码技术同/近义词简编	(230)
参考文献		(242)

基本术语

0.1 条码符号的基本术语

条码符号/条码	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。 条码一词来源于英语 Bar code，国外根据其构成图形的外观特征又称其为：条形码、棒码、宇宙线、斑马线等等。 国外一般把条码和条码符号分开，如美国、日本的有关标准及技术资料这样定义： 条码是供机器识读的，由一组平行排列、宽窄不同的黑白条纹组成的图形。 条码符号是由条码及其相对应的字符组成的标记。 我国国家标准基本参照 EAN 规范，将条码和条码符号列为同义词。
条码系统	由条码符号设计、制作及扫描阅读组成的自动识别系统。 其中：符号设计包括编码、版面设计和载体、色彩等方面选择。制作则指条码胶片生成和条码标志的印制或印刷。
条	条码中反射率较低的部分。 条来源于英文 Bar，国外对 Bar 的称谓有：条纹、条、暗条、黑条等等，考虑到若称其为条纹，会搞不清其到底是由一根还是几根组成的；若称其为黑条，也会使人产生条仅仅是黑色的误解；若称其为暗条，则在英文对照上会与 Bar 不相对应，因为在 UPC、EAN 规范中只有在谈到条码光学特性 PCS 值时才将 Bar 称为“Dark bar”，而平时总称为“Bar”，故国家标准定义其为：条。
空	条码中反射率较高的部分。 空来源于英文 Space，对空的称谓有：空白、间隔、明条、空等等，空的本意是指“条”间没有印刷痕迹的“间隔”，如果称其为“间隔”会与计算机专业常用的不带信息的“间隔”一词相混淆；称其为“空白”又易与“空白区”相混；称其为“明条”显然又与国际上常用的 Space 不对应，因为在 UPC、EAN 技术规范中只有在谈到条码光学特性 PCS 值时才将 Space 称为“Light bar”，同时称为明条也无法表征条码印刷的特点，故国家标准定义其为：空。

空白区	条码左右两端外侧与空的反射率相同的限定区域。 空白区的作用是提示条码扫描设备归零,准备开始阅读。但实际操作中人们往往忽略这一点,比如在条码印制中任意缩减空白区的尺寸,在条码扫描中直接从起始符开始扫描等等,这些都影响了对于条码的正确阅读。 工程界习惯上称之为“静区”。国家标准从该区域没有任何印刷痕迹这一点出发,定义 Clear area 为“空白区”。 此外,有的书刊上也称“空白引导区”。
保护框	围绕条码且与条反射率相同的边或框。 如 ITF 条码符号中的保护框,是将交叉二五码的保护条(国内有的书刊上叫拖架条)在两端连接后形成的一闭合框。
起始符	位于条码起始位置的若干条与空。 注:在有的书刊上定义为“起始字符”或“起始位”。
终止符	位于条码终止位置的若干条与空。 注:在有的书刊上定义为“终止字符”或“停止位”。 说明:常见码制一般都有起始符和终止符,其作用是在译码时用来判别码制、扫描方向以及连接信息串等。有些码制,其起始符与终止符是该码制编码字符集中的一个或几个条码字符,如 Code39 码,其起始符和终止符为 *; Codabar 码的起始符和终止符为 A, B, C, D。另外一些码制,其起始符和终止符则是一种规则条空排列形式,如二五码和 EAN、UPC 码。 在实际应用中,起始符和终止符的用途有所扩充,如 Codabar 码在血液管理中, A, B, C, D 除了作为起始符和终止符外,还用作控制字符,从而表明中间信息串所表示的含义。 译码器在继续处理来自扫描器的串行脉冲流前,必须辨认出起始符的出现,从而确认又一个条码符号已被扫描到,增加了识读的可靠性。 终止符的使用,避免了不完整信息的输入,从而改善数据库的准确性。当使用校验位时,终止符还指示译码器,在最后一个字符执行校验位的计算。
中间分隔符	起始符和终止符的条/空结构通常是不对称的二进制序列。这一特性使条码符号可被双向扫描。当条码符号被反向扫描时,阅读器会在进行校验计算和传送信息前把条码各字符重新排列成正确的顺序。 位于条码中间位置的若干条与空。 其作用为区分左右两侧条码字符,如在 EAN 和 UPC 中平分左右两侧数据符。
条码字符	指表示一个字符(数字、字母、特殊符号)的若干条与空,而不包括组成起始符、终止符和中间分隔符的那些条与空。
条码数据符	表示特定信息的条码字符。 注:工程界习惯称之为“信息段”。它表征了该条码符号所替代的数字、

	字母和特殊符号。
条码校验符	表示校验码的条码字符。
条码填充符	泛指那些由于编码方法而必需填加的只占据条码数据符位置但不表示特定信息的条码字符,一般为“0”字符。例如物流条码 ITF 受所采用交叉二五码编码方法的限制,为凑足偶数位而在首位填加条码字符“0”。
条高	构成条码字符的条的二维尺寸中的纵向尺寸。 注:工程上习惯称其为“条码符号高度”。 注意!条高不是指条码符号的印刷高度,也不是指条码符号中起始符、终止符和中间分隔符的条的高度,而是指表示信息组成的条码字符的条的高度,例如在放大系数为 1.0 的 EAN-13 码中,条高为 22.85mm, 26.26mm 为上下角标间距离。 理论上条码符号只有条和空的宽度包含信息,而其高度仅仅被认为是条码符号的数据冗余度的一种量度。但实际上为了适应扫描需要和应用场合的空间允许范围,条高也不可随意改变。
条宽	构成条码字符的条的二维尺寸中的横向尺寸。
空宽	构成条码字符的空的二维尺寸中的横向尺寸。
条宽比	条码中最宽条与最窄条的宽度比。 注:工程上一般称之为:宽窄比。国标上则细分为条宽比和空宽比。但习惯上仍以采用宽窄比或条宽比为多。 宽窄比 (Wide-to-Narrow Ratio) 为宽单元与窄单元的宽度之比,常以 WE:NE 表示。 条码符号的尺寸标准与条码印制设备和识读设备有着密切的关系。要把已印制的条码符号经识读设备转换为它所表示的字符,对于用宽度调节法编码的条码来讲,最关键的问题是分辨出宽单元和窄单元。所以原则上宽窄比越大越好。但宽窄比增大,就降低符号密度,增加印刷面积。反之,过小又影响译码精度。故采用宽度调节法编码的条码码制均对该参数的变化范围进行了限定。
空宽比	条码中最宽空与最窄空的宽度比。
条码长度	从条码起始符前缘到终止符后缘的长度。 注:在有的书上定义为“条码符号净长度”。
长高比	条码长度与条高的比。 注:国内早期资料中定义为“特征比”。
条码密度	指单位长度上所能表示的条码字符的个数。影响条码密度的主要因素是条、空结构(如位空)和单位宽度。专业上用 CPI (Character per inch) 作为其表征单位,即每英寸内所能表示的条码字符的个数。为了适应各种应用场合的需要,习惯上是给出同一条码码制中高、中、低三种可选的密度和尺寸。常见的 Code39 码、Codabar 码和交叉二五码的最高符号密度分别为 $CPI=9.4$、$CPI=10.0$ 和 $CPI=17.7$。 显然对于任一种码制来说,不存在位空或单元的宽度越小,其密度就越

高，也就意味着在同一尺寸下可携有更大的信息量。但实际上由于印刷设备和识读设备的限制，一维码很难把符号密度做得太高，同时也没有这个必要。这是因为条码符号密度越高，对扫描设备的分辨率和印制设备的印制密度也就要求越高，这就增加了扫描设备对印制缺陷的敏感性。为采用模块组配法构成原理的条码的基本单位。

模块

例如 EAN、UPC 码的条或空的尺寸均为 1—4 个模块的宽度，一个模块宽为 0.33mm ($M=1.0$)。

注：国内有的书上定义为“标准单位元素宽度”。

条码字符间隔

指非连续型条码中，相邻条码字符间不表示特定信息且与空的反射率相同的区域。换言之，这个区域不参加编码。

注：工程界习惯称之为“位空”。有的书上定义为“代码间隔”。

单元

为采用宽度调节法构成原理的条码字符的基本单位（条/空）。

例如 Code39 码定义为：其每个条码字符均由规则排列的五个条、四个空共九个单元组成，其中三个为宽单元，其余为窄单元。

注意：不存在单元等于若干模块组合之说。

另外，在国内早期资料中定义为“元素”和“条码元素”。

连续型条码

没有条码字符间隔的条码。

从某种意义上讲，由于连续型条码不存在条码字符间隔，其密度相对较高，而非连续型条码的密度相对较低。但非连续型条码的条码字符间隔允许误差较大，一般规范不给出具体指标限制，这样对印制要求较低。而对连续型条码除了控制条/空的尺寸误差外，还需控制图 1-12 中的 D2 和 D3。

非连续型条码

有条码字符间隔的条码。

注：工程界习惯称之为离散（型条）码。有的书上叫断续码。如图 0-1 可见，字符间的位空不参加编码。

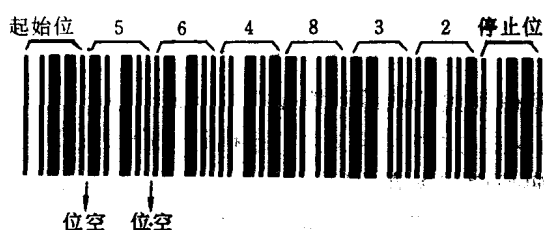


图 0-1 非连续型条码示例图

双向条码

左右两端均可作为扫描起点的条码。

附加条码

表示附加信息的条码。（下页图 0-2 为示例）。

自校验条码

条码字符本身具有校验功能的条码。

定长条码

指仅能表示固定字符个数的条码。如 EAN、UPC 为定长码，其 EAN-13 和 UPC-A 仅能表示 12 个字符（注：EAN-13 其前置码不用条码表示）。

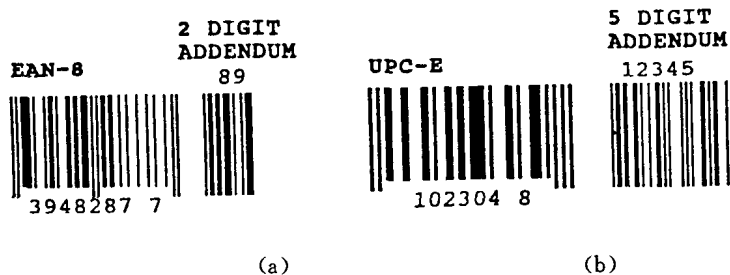


图 0-2 附加条码示例图

国内有的书刊上称之为：长度固定条码。

定长码由于限制了表示字符的个数，其误码率相对来讲较低，这是因为对一个完整的条码符号而言，任何信息的丢失总会导致译码的失败，出现误读或拒读的情况。当字符个数固定时，一则信息丢失现象相对少一点，二则也易校验。

非定长条码

指能表示可变字符个数的条码，如 Code39 码、交叉二五码等，国内有的书刊上称之为：长度可变条码。

非定长码具有灵活、方便等优点，但受扫描器及印刷面积的限制，不能表示任意个字符，并且在识读过程中可能因信息丢失而引起误读，这一缺点在某些码制（如交叉二五码）中出现的概率相对较大，但可通过译码软件作定长校验而得以克服。

条码码制

指条码符号的类型。每种类型的条码符号都是由符合特定编码规则的条与空组合而成。每种码制都具有固定的编码容量和所规定的条码字符集。

条码字符集

指条码所能表示的全部字符的集合。

其主要有两种，一种是数字式字符集，它仅能表示十个数字字符：0—9，如 UPC、EAN 码和交叉二五码。另一种是字母数字式字符集，它可表示数字字符：0—9，字母 A—Z 及一些特殊字符，如 Code39 码、Codabar 码。

条码编码

指条码中条、空的编制规则及其二进制的逻辑表示的设置。

一般的条码编码方法有两种：宽度调节法和模块组配法。

宽度调节法

指条码中条（空）宽的宽、窄设置不同。用宽单元表示二进制的“1”，用窄单元表示二进制的“0”，条宽比一般为 2.0—3.0。

Code39 码、Codabar 码和常用的二五码均属按宽度调节法编码的条码符号。

采用宽度调节法编码的条码码制并不一定是非连续型码，如交叉二五码便不存在条码字符间隔，为连续型码。

模块组配法

指条码符号中的条与空分别由若干个模块组配而成，一个模块的条表示二进制的“1”，一个模块的空表示二进制的“0”。

EAN 码、UPC 码、Code93 码和 Code128 码均属按模块组配法编码的条码码制。一般按模块组配法编码的条码无条码字符间隔，为连续型码。对

模块组配法,有的书上又叫:色度调节法,有的书上则按表示二进制信息的一种信道编码的编码规则出发,称之为不归零制(NRZ)编码。

这种编码方法在通信理论上则称为 delta 代码。

编码容量

每种码制都有一定的编码容量,这是由其编码方法决定的。编码容量限制了条码字符集中所能包含的字符个数的最大值。

对于用宽度调节法编码的仅有两种单元宽度的条码符号,其编码容量为 $C(n, k)$, 这里 $C(n, k) = n(n-1) \cdots (n-k+1)/k!$ 。其中 n 是每一条码字符中包含的单元总数, k 是宽单元或窄单元的数量。例如 Code-39 码的编码容量为:

$$n=9, k=3,$$

$$C(9, 3) = 9 \times 8 \times 7 / 3! = 84$$

对于用模块组配法编码的条码符号,若每个条码字符包含的模块是恒定的,其编码容量为 $C(n-1, 2k-1)$, 其中 n 为每一条码字符包含模块的总数, k 是每一条码字符中条或空的数量, k 应满足:

$$1 \leq k \leq n/2$$

例如 Code93 码的编码容量为:

$$n=9, k=3$$

$$C(9-1, 2 \times 3-1) = 8! / 5! = 56$$

条码标志

指在符号载体(原色或非原色)上携有一个或多个(相同或不同)条码符号、图形、说明文字以及 OCR-A 或 OCR-B 字符的有限单元尺寸的可识媒体。其存在两种实现方式,即条码标签和安排在包装装潢与商标图案上的条码符号。

按辞海释义,标识等同于标志。

条码标签

指条码标志的一种实现方式,将其贴在或系、挂在物品上,用条码符以及图形、文字来标明品名、用途、价格等信息。国外还根据用途的不同,细分为 Label、Tag 和 Ticket 等几种形式。

一维码

指相对于二维码而言的非堆积码,如常见的 Code39、EAN、交叉二五码等。国外资料上有时也称之为: Linear bar codes。

由于印制密度相关于条码识读设备和印制设备的性能,故在有限长度内,一维码表征的信息量有限。其必须依赖一个有效的外部数据库的支持,而本身只起一个指针作用。如 EAN-13 码只表征了一个商品代号,其它有关数据只能以条码作指针在数据库中进行查找,不能完全满足系统运作的需要。但随着应用的逐步深入,行业上需要条码标志上携带更大的信息量,即在一个条码标志上包含更多的条码符号,由此出现了二维码。

二维码

如图 0-3 所示,二维码是把一系列独立可扫描的一维码做为基本编码器的行堆积成一个长高比不等的矩形符号,使在有限空间内蕴涵了大量的信息,满足了在小尺寸空间进行高密度印制的需要。如 PDF417 码每平方英寸内可装入近 300 个字符

国外资料上还习惯称之为 Stacked bar code (注:一般译为堆积码),这是

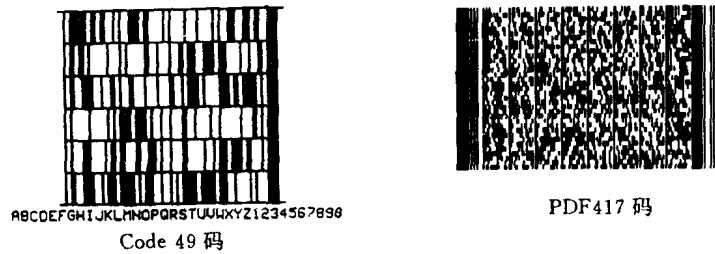


图 0-3 二维码实例

从直观角度对二维条码的一种形象比喻。实际上若从图形代码角度看,把一维码的堆积冠之以二维码有些不妥。因其只在水平方向上(X)构成信息,在垂直方向(Y)上没有表征信息的能力。但从下面所示的二维码的PDF能力看,且有二维之含义。堆积码在编码原理、校验方法和识读方式等方面继承了一维码的特点,识读设备与条码印制兼容于一维码技术。但由于行数的增加,行的识别,译码算法与软件又不完全同于一维码。基于这种编码方法,1987年INTERMEC推出了Code49码,1988年推出了基于补充128码的Code16K码,1989年又推出了基于Code39码的Ident-Code码和基于一种新(n,k)码的PDF417码。但这种采用堆积方式编码的二维码主要是从静态识读或低速识读角度进行设计的,并不适于高速识读场合。于是近年来又出现了采用矩阵方式编码的二维码,如Code1、Maxicode、DataCode等。由于编码方式不同,这种矩阵码的解译是采用图象处理技术进行的,而一维条码和堆积码是采用较之简单的信号处理技术译码。因而堆积码可被线性CCD、2DCCD和激光扫描器识读,而矩阵码仅能被2DCCD扫描器识读。

Symbol公司是把二维码分为Large aspect ratio和Small aspect ratio两类。前者如Code16K、Code49和Identicode MLC-2D、DataCode、Soft-strip、Codablock等。后者仅PDF417码一种。

二维码与一维码的区别还表现在对条码扫描数据的处理能力上:

一维码,即使是被条码终端暂存,但送入计算机后仍为线性寻找过程,如图0-4可见,这时条码符号仅作为数据元的指针,数据元需人工事先置入。

在图0-5中,二维码不再是一个代码,而是一个完整的数据文件。它不仅包含了指针,还包含了众多数据元(记录)。它可随时被识读而不必时时与主机进行数据库操作后才能完成作业。以货运订单为例,二维码实际上包含了与订单有关的索引(项)和数据元(数字、文字、符号),这样就无需再在数据库中查找其它的信息。换言之,这种数据结构对在大容量的数据库中每次只需访问极少数据元的应用场合具有明显的优势。

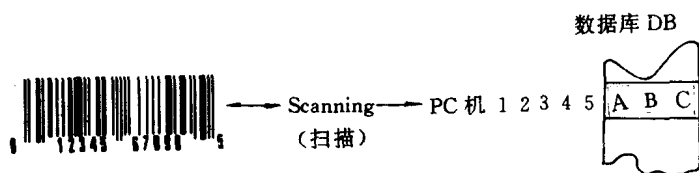


图 0-4 一维码数据指针功能的图示

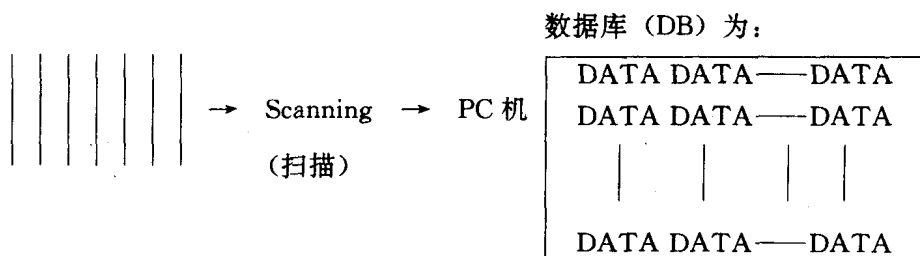


图 0-5 二维码作为便携式数据文件的功能图示

由于二维码实现了条码从作为标识数据信息到直接记录文本信息的过渡，使信息技术的应用无需再专一依赖于集中式数据库。故国外赞誉二维码为 Self-contained database (自备式数据库) 和 Portable data file (便携式数据文件)。这个便携式数据文件可以存储价格、产品名称、厂家、重量、仓库数据与截止日期等多种信息，使全社会用于人、财、物活动的书面文件数量大大减少，为 EDI 的应用提供了一个技术支持。在宽度调节编码方法中，宽单元的逻辑值为 1，窄单元的逻辑值为 0。在模块组配编码方法中，一个模块的条的逻辑值为 1，一个模块的空逻辑值为 0。

条码逻辑值

自校验

条码符号的自校验特性是指条码字符本身具有校验特性。当然，这是由其编码结构决定的。

若在一条码符号中，一个印刷缺陷（如因出现污点就把一窄条错认为宽条，而相邻的原本宽空则被错认为是窄空）不会导致替代错误，即不会被译为该码制中的另一个字符，那么这种条码就具有自校验功能，这种码制就是自校验条码。如 Code39 码、Codabar 码、交叉二五码都具有自校验功能。而 EAN、UPC 码、Code93 码和矩阵二五码都没有自校验功能。

自校验功能仅能校验出一个印刷缺陷。当印刷缺陷多于 1 个时，任何具备自校验功能的条码都不可能完全校验出来。

二级码

在宽度调节编码方法中，条码字符仅由宽单元和窄单元组成，故有时也称按宽度调节法编码的条码码制为二级码。

国内有的书刊上也称之为：两种元素宽条码。