

目 录

- < 1 > 条形码的种类和印刷方法
- < 2 > 打印机的种类与特点
- < 3 > 底片的概要和用途
- < 4 > 标签的种类和印刷方法
- < 5 > 笔扫描器的结构与特点
- < 6 > 接触/CCD扫描器的结构与特点
- < 7 > 激光扫描器的概要与特点
- < 8 > 条形码系统的应用和注意事项
- < 9 > 条形码系统的设备选用要点

<1> 条形码种类与印刷方法

近年来条形码的普及非常显著，条形码的使用进入许多方面。因此，所用条形码的种类也多起来。

1. 条形码的种类

现在，条形码的种类虽有100种之多，但有代表性的只有JAN / UPC / EAN、Code 39、CODABAR、I 2 of 5、Code 128。

JAN / UPC / EAN作为通行码已广泛被使用。在超级市场商品上印刷的就是此种条形码。能表示的字符只是数字，仅使用13位和8位2种。

I 2 of 5被用来作为物流代码(ITF)，印刷在物流等的箱子上。能表示的字符仅是数字，而位数是可变的(但是，ITF码为固定长度)。I 2 of 5是打印密度最高的条形码。

Code 39是作为一般用途使用的条形码。可用英文数字表示，位数也可以改变。是通用性高的代码。

CODABAR主要用于像血库、住户邮件上等，能表示的字符只是数字和6种记号，位数可变。

Code 128是近几年在美国开始用起来的代码。能表示full ASC II码(全美国信息交换标准代码)，是印字密度较高的代码。

表-1所示为各种代码的特征，以便参考。

2. 印刷方法概要

条形码的印刷方法大致分为现场印刷与场外印刷。

现场印刷，是在使用条形码标签的场所随时当场发行标签。用条形码打印机或点式打印机等制作标签。虽然打印机的维修和准备用纸等费时间，但在制作多品种小量标签的情况是有效的方法。

表—1 条形码的比较

	UPC/EAN/JAN	CODE 39	INTERLEAVED 2 of 5	CODABAR (NE-7)
字符种类	数 字	字 母 数 字 — \$ / + * 空格	数 字	数 字 \$ — : / . +
字符数	13	43 (每使用2个字符的话全为ASC 码)	10	16
起始、停止 代码	101	.	冠码: NB/NS/NB/NS 停止: NB/NS/NB	a / i, b / -, c / ., d / e 的组合
误差率(无校验 数位)	需要检验数位	1/3,000,000 字符	不明	1/1,500,000 ~ 1/9,100,000 字符
误差率(有校验 数位)	1/15,000 字符(笔式) 1/145,000 字符(激光 扫描器)	1/149,000,000 字符	不明	1/10,000,000 ~ 1/100,000,000 字符
标准细条尺寸	13 ml (0.33mm)	7.5 ml (0.5mm)	7.5 ml (0.19mm)	6.5 ml (0.165mm)
允许粗条/细条 比		2.55:1 ~ 3:1	2.25:1 ~ 3:1	2.25:1 ~ 3:1

序表 1-1

最大打印密度	13.7 字符/寸 (0.8 倍)	9.4 字符/寸 (2.25:1)	1.78 字符/寸 (2.25:1)	10 字符/寸
对最大打印密度的允许偏差	条宽 1.0 mil (25 μ m) 边缘 1.5 mil (38 μ m) 间距 1.0 mil (25 μ m)	条宽 1.7 mil (42.5 μ m)	条宽 1.6 mil (41 μ m)	条宽 1.5 mil (38 μ m)
独立/连续	连续	独立	连续	独立
条形码长度	固定(1~29 位)	可变	半固定(需要位数校验)	可变
自校验	有	有	有	有
发表年	1973	1974	1972	1972
所有权	非特殊但是, 由 IBM 开发	英特尔克	计算机 爱丁底无斯	莫耶克 威尔奇爱连
标准化组织	UTCC, JIS FAN (JPC, LAN)	USD-3 ANSI, DOD GSA, AIAA, EIB, C, D33G	USD-1, ANSI, UICC DSSG	USD-4, ANSI, CLB2A
主要应用	零售	工业, 医, 军, 民用	工业 零售	血液, 照相, 图书馆 住宅条件

附表 1—2

	CODE 2 OF 5	CODE 11	CODE 93	CODE 128
字符种类	数 字	数 字 (—)	字母数字、\$、+、空格 和4个控制字符	全 ASC 码
字符数	14	11	47 (每枚使用12个字符 可为ASCII码)	128 (128个位数字形 可表示12位数字)
起始、停止码	起始: NB/SN3/N5/N3 停止: 78/NS/NS	00110	□	1种起始码 1种起始码
条宽的种类	2	3	4	4
误差率(无校验 数位)	必需检查数字	必需检查数字	必需检查数字	必需检查数字
误差率(有校验 数位)	不明	不明	不明	不明
标准细条尺寸	7.5 mil (0.19mm)	7.5 mil (0.19mm)	8.0 mil (0.20mm)	9.0 mil (0.23mm)

序表 1—1

允许粗条/细条比	2.25:1~3:1	和中条的比22.4:1 和粗条的比3.49:1		
最大打印密度	9.5 字符/寸	15 字符/寸	13.9 字符/寸	14.5 字符/寸(数字) 8.4 字符/寸(字母数字)
对最大打印密度的允许偏差	条宽:1.8 ml (45 μ m)	条宽:1.7 ml (43 μ m)	条宽:2.2 ml (56 μ m) 边缘:1.3 ml (33 μ m) 间距:1.3 ml (33 μ m)	条宽:1.0 ml (25 μ m) 边缘:1.4 ml (36 μ m) 间距:2.9 ml (74 μ m)
独立/连续	独立	独立	连续	连续
代码长度	可变(要检验位数)	可变	可变	可变
自校验	有	无	无	无
发表年	1960 年末	1977 年	1982 年	1981 年
所有权	爱丁底公司	英特麦克	英特麦克	计算机爱丁底公司
标准化组织		USD-8	USD-7	USD-6
主要用途	不明	AT&T	不明	不明

表2

条形码标签印刷技术的比较

特长/技术 典型的印刷材料	胶版印刷	多功能印	丝网印刷	凸版印刷	热印模	照相印刷	转筒式
	• 标签 • 纸 • 丙烯酸酯 • 金属 • 玻璃 • 卡片	• 标签 • 纸 • 丙烯酸酯 • 聚酯 • 层压纸版 • 卡片	• 塑料 • 金属 • 卡片	• 标签 • 纸 • 丙烯酸酯 • 金属 • 卡片	• 标签 • 纸 • 丙烯酸酯 • 聚酯 • 金属 • 卡片	• 感光材料 • 纸 • 聚酯 • 金属 • 标签	• 标签 • 纸 • 丙烯酸酯 • 聚酯 • 标签 • 卡片
变化信息的印刷 (连续号码等)	不可	不可	不可	不可	不可	可能	可能
条形码的限制	无	无	无	无	无	无	依独立码
最小线条尺寸	4mil (0.1mm)	13mil (0.35mm)	13mil (0.35mm)	10mil (0.25mm)	10mil (0.25mm)	4mil (0.15mm)	4mil (0.1mm)
图形或彩色的印刷	可能	可能	可能	可能	可能	图形可能 彩色不可能	不可能
印刷速度	高	高	低	中	中	中	高
印刷中的特殊要求	底版 印刷版	底版 印刷版	底版 印刷版	底版 印刷版	底版 印刷版	底版 印刷版	无

表3

条 形 码 打 印 机 的 比 较

特长 / 技术	鼓 式 打 印 机	激 光 打 印 机	热 打 印 机	点 式 击 打 打 印 机	热 复 印 打 印 机
典型的印刷材料	• 标签 - 纸 - 乙烯树脂 - 聚酯	• 标签 - 纸 - 塑料	• 标签 - 热敏纸	• 标签 - 纸 - 乙烯树脂 - 聚酯 • 模板 • 金属 • 卡片	• 标签 - 纸 - 乙烯树脂 - 聚酯 • 模板 • 金属 • 卡片
最小条尺寸	3mm (0.15mm)	6mm (0.15mm)	8~10mm (0.2~0.25mm)	10~20mm (0.25~0.5mm)	7mm (0.18mm)
条形码以外的图形	不 可	可 能	可 能	可 能	可 能
可视光扫描 (红色)	读 出	读 出	读 出	读 出	读 出
红色光扫描	读 出	读 出	不 可	读 出	读 出
滚筒 / 封印	滚 筒	封 印	滚 筒	滚筒 / 封印	滚 筒
打印速度	高	高	中	低	中
打印机价格	高	中	便宜	便宜	中
运行费用	便宜	便宜	中	便宜	中

近年来由于打印机的打印速度不断提高，大量标签的打印也成为可能。

场外印刷，是事前将条形码印刷好的方法，这种方法要事前知道印刷内容。能够印刷的媒体，除纸外，在金属和玻璃等许多媒体上也可印刷。而且可大量印刷。可是，印量少成本会变高。不仅可印条形码，还可以印刷彩色图形。采用不同的印刷方法，也可印刷出高质量的标签。表-2示出印刷技术的比较。

由于具有各种特征，有必要按用途来选择。特别是使用底版印刷（胶印等），不能印刷连续的号码。需要连续号码时，有必要用转鼓式打印机和电子式照相印刷等方法。

3. 制作标签时的注意事项

在制作标签时有必要注意下列事项。

- 。 标签的印刷规格
- 。 因印刷方法的不同，做出来的尺寸不同
- 。 选择适合标签的扫描器
- 。 根据使用条件决定标签材料

应明确标签的印刷规格，即尺寸、精度、PCS (Print Contrast Signal: 印刷反差信号) 值等，要经常注意使标签处在规格值内。例如用点式打印机打张数一多，印迹变得浅淡，不能读出。因此注意不要使标签的质量下降。

根据印刷方法有所不同，一般讲用胶版印刷，条纹的一部分因印色扩散，有变粗的倾向。还有用点式打印机时，当色带新的时候条纹宽粗，随着使用时间的延长变细。如上所述条纹在粗细存在问题，因此需要预计到所存在这一问题来决定标签的尺寸。

用同一扫描器很难读出所有的标签，由于在标签的长度、细条纹

的尺寸等原因能读出的扫描器有所限定，所以有必要选择适合于所用标签的扫描器。

标签的材料多种多样，有普通纸、合成纸（聚酯、聚酯亚胺等）、金属（铝、不锈钢等）、陶瓷等，因此要根据使用的环境条件，例如，耐磨损性、耐水、耐热、耐药性来选择。

< 2 > 打印机的种类与特点

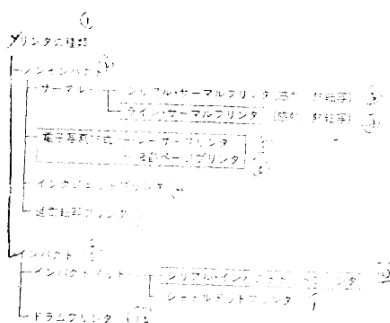
1. 应用条形码打印机的必要性

作为条形码的印刷方法，大致可分为利用印刷和打印两种，但条形码的内容是小批量多品种时和必须实时地发行所需要的数据时，就需要使用打印机。

条形码的以打印为前提时，其目的（用扫描器读出）与原通常打印机打印不同，所以对条形码打印机的基本性能和价格要求也不同。

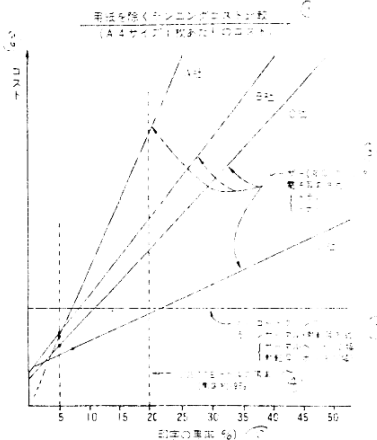
首先，在印刷的质量上，发行速度比印刷速度更重要。还有，运行费，因为打印的黑率（黑色所占比率）也远比一般的文件高，一般地说的运行费各不相同。

因而，在条形码的打印中，应考虑这些问题。使用专用打印机（条形码打印机）是所希望的，但是实际上，用通常的打印机在主机侧编成条形码信息，打印条形码的实例证明时是不少的。我们说这种方法未必差，但必须充分注意的是条形码打印机的打印质量，对此，打印机的生产厂应进行过充分的可靠性试验，用户才能放心的使用，否则，由于厂家很少去考虑确认条形码质量，因而用户则必须去认真的确认条形码的印刷质量。



- ① 打印机的种类
- ② 非冲击式
- ③ 串行热敏打印机 (热敏/热复印)
- ④ 行式热敏打印机 (热敏/热复印)
- ⑤ 电子照像方式 — 激光打印机
- ⑥ — 液晶页面打印机
- ⑦ 墨水喷射式打印机
- ⑧ 通电复印打印机
- ⑨ 击打式
- ⑩ 击打点式 串行击打点式打印机
- ⑪ 校点式打印机
- ⑫ 鼓式打印机

图1 打印机的种类



- ① 除用紙外运转費用の比較
(毎張A4尺寸の成本)
- ② 激光 (激晶) 打印机
电子照像方式
 - { 鼓 式
 - { 调色剂
- ③ 条形码打印机
行式热敏热复印方式
 - 热敏打印头 (1.0" 宽)
 - 热复印色带 (8.5" 宽)
- ④ ODETTE 标签的黑率 (黑率约 1.6%)
- ⑤ 打印的黑率 (%)
- ⑥ 成 本

图 2 电子照相式和行式热敏·热复印方式

2. 打印机的种类 (图-1)

其次,就现在为主流的常用打印机(击打针式和电子照像式)与条形码打印机(热敏式)条形码的打印加以简单地说明。

(1) 打击针式

机器价格、运行费用都比较低,但打印质量、打印速度都不太好。由于一般的码元幅度的公差大,所以不能用于高密度条形码,故有必要选用规格化的疏密度条形码。而且,几乎是使用多次色带,因为不清楚何时FCS便超出标准,所以要特别注意。

(2) 电子照像方式

这种方式以激光打印机为代表,现在,从原理上讲打印速度可以达到最高。有4(每分钟输出页数)PPM的低速机到100PPM以上的高速机,价格有从数十万日元到数千万元的各式各样的等级。台式打印机的普及机多为10PPM以下的低速机,为页面打印机(剪辑纸专用)。

在高打印速度时,特点是,打印质量不受纸表面质量影响。注意的是,调色剂运行时的费用按打印的黑率成比例上升,在打印之前必须进行初期调整,因此效率受到影响。再者,所用标签纸,特殊规格的标签纸多于一般的标签用纸,这些都需要注意。

(3) 行式热敏方式(条形码打印机)

现在行式热敏方式打印机作为条形码打印机占主流。其特点是,备有标签打印机的基本功能(有例外),能以高质量地打印中密度以上的条形码。不足之处是,打印质量受纸的表面质量、色带的材料质量与机械的匹配方面的影响。

3. 其他

(1) 高密度条形码打印机

在运行费用方面,标签小的有利,因此,如何能够打印高密度的

条形码则成了考虑的问题。

可是，在规格上，条形码的最细码元（宽比率）宽度，因条形码制体系不同而不同，其宽度如下所示。

0.264 mm JAN

0.191 mm ITF, CODE 39, CODE 93,
CODE 128

0.165 mm NW-7

用打印机时，码元宽度因为是点的整倍数，用一机种表现所有最细的码元是非常困难的。

最近，配有10.5 dot/mm 热敏印字头，打印高密度条形码的打印机已产品化。

这种点式的密度，以ITF、CODE 39等的最细条宽度0.191mm和接近JAN等的最高密度的0.265mm（JIS-0.86倍）的间隔，可高效率、高密度地表示不同的代码体系。

10.5 dot/mm 2 dot : 0.192mm
(0.095mm/dot) 3 dot : 0.285mm

(2) 高性能消耗品

条形码打印机刚上市时，热敏复制方式一般说耐磨擦性较差，然而由于近年来色带技术的进步，与当初的相比其耐磨擦性有很大提高。

而且，在最近，兼有耐热性、耐更换性、耐药品性、耐溶剂性的高性能消耗品（标签/色带）开始上市。

< 3 > 原版的概要与作用

1. 原版

所谓原版就是利用P.C.S系的原标记以及根据印刷其他条形码时

所使用的规格精确制成的条形码底片原版。

2. 关于原版的精度

- 在 J I S 规格中，条宽、条的间距、字符间距等，各在 $\pm 5 \mu$ 以内（超出此规格的不算原版）。
- 流通商品的条形码应在 $\pm 12.7 \mu$ 以内。
- 原版的检查机一般是自动扫描。

3. 原版的重要性

(1) 印刷精度

在条形码印刷中首要的问题是精度。但是从印刷一直到产品的整个过程产生精度误差的因素很多。为了减少误差，保证有十分精密的底版就非常必要。

(2) 成本的降低依赖于印刷批量

在需要原标记的包装中，对于库存的产品和批量非常小的商品等，也有用手贴标签和用其他打印机打标签的，但在包装印刷的同时也印刷上条形码，这样原标记的成本就可以降低。

(3) 包装设计样式

最近，越来越强调商品的包装设计和装潢。在这样的商品上如果使用点式成型的条形码，样式不佳，也许会损失商品的信息。从这种观点出发底版也是重要的基本因素之一。

4. 原版的制造方法

(1) 原图案和胶片成品的制造法

在美国开始之初曾用原标记，现在已几乎不使用。

(2) 利用 C A D 系统的制造法

C A D 系统是最普通的制作法，许多底版厂独自安排使用这种 C A D 系统。

(8) 用照像制版机的制造法

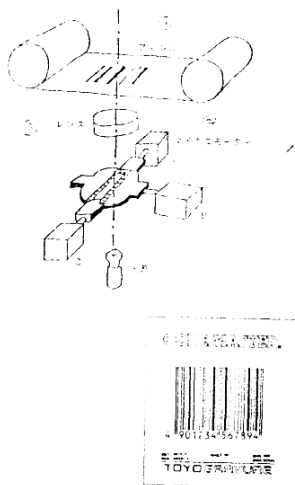
用照相制版机制造底版，在软、硬件方面都有相当困难的部分，在近2~3年已开始普及，仍有厂商开发专用干底版的照像制版机。

(a) 利用图像处理系统制造法

利用制版领域中的总扫描器和定位扫描器等图像处理系统，输出底版的方法，只要软件齐备是可容易地制出的。

(5) 原版专用绘图机

它是制成原版的专用机器，具有良好的性能。但一般不使用。条形码主机是其典型机器（图-3）。



① 胶片 ② 微型马达 ③ 透镜

图3 条形码主机的结构和作成的原版

5. 条形码型式的变更

众所周知条形码的型式有相当多的种类，如果是普通的条形码，各主机厂家差不多都能制作。

由于生产厂保存的软版多少有些不同，首先应向主机厂家询问为好。

例：JAN-3, JAN-13, JAN-13/2

JAN-13/5, OCR-JAN

EAN-UPC (以JAN为标准), ITF

CODE 2 of 5, CODE 3 of 9

CODABAR, NW-7

CASECODE (ADD 6、14、16)

MSICODE, IBMCODE, CODE11

CODE128, CODE93.....等

6. 今后的发展动向

(1) 改变原版的输出法 (超高精度打印机热敏式打印机等)。

(2) 高速化的激光输出。

(3) CODE128和CODE93这两种码具有良好的特性，今后将逐步被采用。

(4) 在有关物流、FA方面的应用登记要使用JAN码的企业已超过4万个厂家，今后还大有增加的倾向，预计平行登记的商品将会扩大。

另外，有关物流和FA的方面的应用将会大大增加。

< 4 > 标签的种类和印刷方法

1. 印刷内容和印刷方法