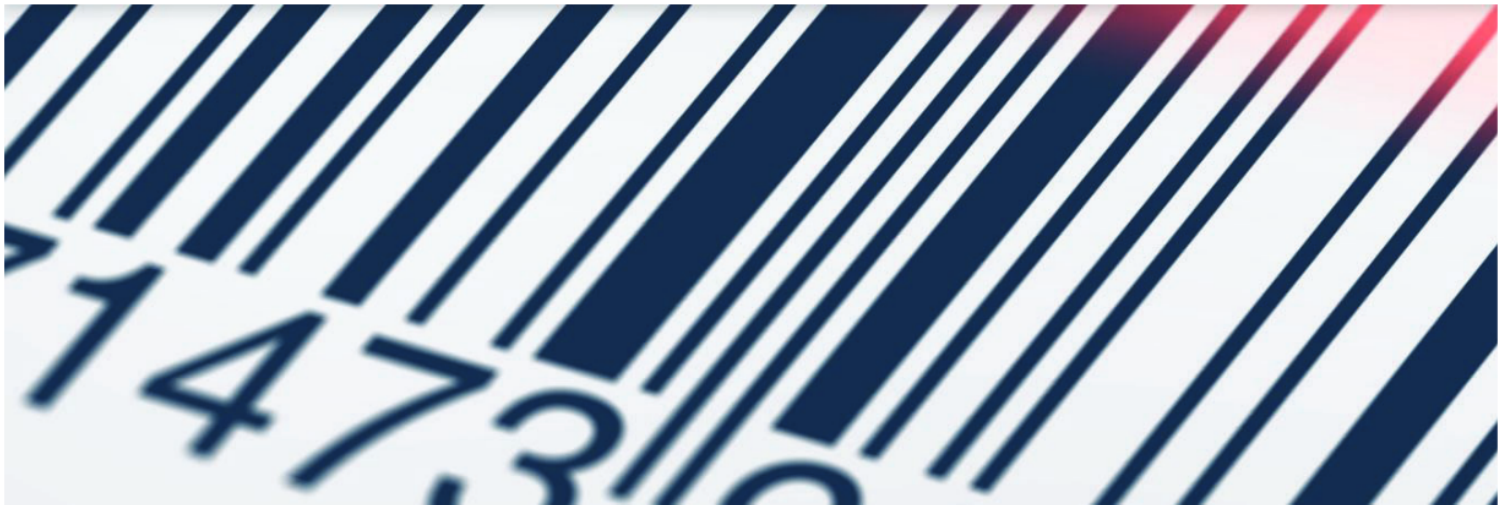


# 条形码的背后 – 常见编码系统 技术概述

条形码在工业中广泛应用，读码器制造商不断寻求突破创新。



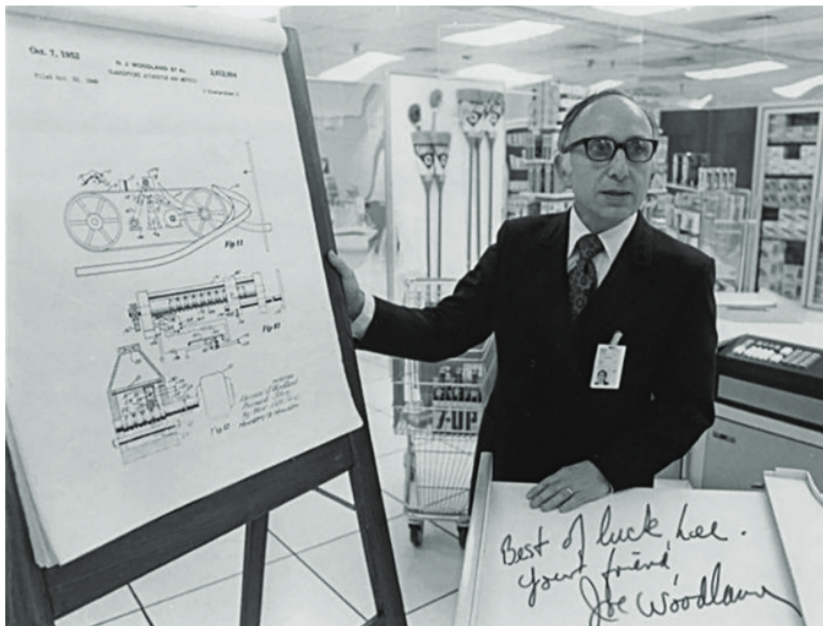
即使假期已经过去（消费者零售/线上消费、物流和运输、制造和分销的季节性高峰），每天仍有超过50亿个条形码被扫描。首个条形码是20世纪70年代在一包口香糖上被扫描的，它显然是一种提供机器可读UPC（通用产品代码）的强大方法。条形码自被发明后演化相对较少，但另一方面，识别和解码条形码的系统得到了长足发展并持续前进，以提供更快速、更小巧、更便宜和更稳健的阅读器。

所有的成功创新都来自于需求，并由一个理念和一个解决方案来实现。通用产品代码（UPC）的理念可以追溯到首个商业代码被扫描以及由 Bernard Silver 和 Norman Joseph Woodland 申请专利的解决方案出现之前几十年。Woodland 首先提出了基于摩尔斯电码的条形码符号理念。

据《史密森尼》杂志报道，伍德兰坐在沙滩椅上，思考如何更轻松地识别和分类超市里的商品，从而减少人们的排队时间。他需要一种计算机能识别的代码。摩尔斯电码闯入他的脑海：

**“我记得当我把四根手指伸到沙子里时，我正在考虑点和破折号，不知道出于什么原因——我也不知道——我把手拉过来，我有了四条线。我说，天哪！现在我有四条线，它们可以是宽线和窄线而不是点和破折号。现在我更有机会找到那个东西了。”**

最初的专利实际上是具有各种厚度带的同心圆形式，但70年代商业化的UPC条形码符号与我们今天仍在使用的熟悉一维条形码相似。Woodland的影响非常之大，当他于1971年去世时，[《MAD》杂志为纪念他专门发行了一期专刊。](#)



Joe Woodland（左）和 Bernard Silver在1949年申请了一项专利，该专利于1952年获得批准。

来源：耶鲁大学出版社



印刷技术的发展使UPC变得越来越小，但读码技术已经从使用激光和光电放大器的电子机械扫描，发展到基于成像器抓取和处理图像的系统。尽管基于一维激光的扫描器仍在生产和部署，但阅读系统最显著的进步来自基于二维成像器的阅读器的发明。基于成像器的阅读器可以读取任意方向的一维条形码（不包括基于单向激光的系统），还实现了向基于二维矩阵的条形码符号的演变。

阅读器技术的这一转变大约始于15年前，但现在已经占据当今的大部分市场，据估计每年生产的扫描器超过3500万台。与传统的一维条形码相比，各种形式的二维码在编码数据方面有显著增加——通常，一维条形码可以有20-25个字符，二维码则可以超过2000个字符，这取决于特定的条形码类型。除了存储更多产品信息和详情外，二维码可以进行编码校验和其他校正，以提高不良印刷或代码损坏的容忍度。

## 条形码如何运行？

条形码符号对数据库中的数据串或数据键进行编码：

- 一维条形码通常用于编码物品的部件号、产品代码或序列号。通常，一个数据串被链接到一个数据库并用于检索一个相关的数据库记录。例如，杂货店UPC符号从商店数据库中检索产品的描述、价格、单位和大小。
- 二维码可以容纳数百个字符的数据，通常可以编码整个数据库记录，因此不需要连接到数据库，也不需要任何软件中的搜索功能。二维码可以包含多语言字符或其他二进制数据，如网址、电子邮箱地址、电话/文本数据甚至数字化的语音数据或图像。二维码还包含错误检测和校正算法，因而非常稳健。

| Comparison between 1D & 2D Barcode    |   |   |
|---------------------------------------|---|---|
| Sample Barcode                        |  |  |
| Barcode type                          | 1D  | 2D  |
| Information density                   | Low   | High  |
| Information capacity                  | Small   | Big   |
| Omni-direction & orientation reading  | No  | Yes   |
| Information type                      | Numbers, English  | Numbers, English, Chinese, pictures, voice and other binary information               |
| Error detection & correction function | No  | Yes   |
| Dependence on database                | Yes, Must depend on database or communication network                               | No, depend on database or communication network                                       |
| Nature                                | Object label & index  | Description on objects  |

来源：SATO Auto-ID

## One-Dimensional (1D) Barcodes



UNIVERSAL PRODUCT  
CODE (UPC)



BARCODE 39



BARCODE 128

## 一维条形码的主要类型

- 39条码是最古老的条形码设计之一，在电子、医疗保健和政府部门中很常见。它可以包含整个128 ASCII字符集，且只受标签大小的限制。
- 128条码源自ASCII 128字符集，但经过优化而更紧凑，使其在全球范围内的包装和运输应用中非常流行。
- 交叉2/5条码是一种数字条形码，通常见于仓库、配送和制造中。
- 国际商品编码（EAN）被认为是UPC的超集，书商、图书馆、大学和批发商专门将其用于书籍追溯。
- 通用产品代码（UPC）几乎可以在每一种零售产品上找到，用于快速收据打印和库存跟踪。

## Two Dimensional (2D) Barcodes



QR CODE



PDF417



DATAMATRIX

由于使用图像传感器，基于二维成像器的阅读器带来重大发展的可能性。它还提供了在过去不可能的附加功能，包括拍摄照片或录制视频以及实现更高级的功能，如文档扫描、OCR（正交字符识别）及对象检测和尺寸标注。这只是其中一些流行的应用示例。



39条码是最古老的条形码设计之一，在电子、医疗保健和政府部门中很常见。它可以包含整个128 ASCII字符集，且只受标签大小的限制。



128条码源自ASCII 128字符集，但经过优化而更紧凑，使其在全球范围内的包装和运输应用中非常流行。



交叉2/5条码是一种数字条形码，通常见于仓库、配送和制造领域。



国际商品编码 (EAN) 被认为是UPC的超集, 书商、图书馆、大学和批发商专门将其用于书籍追溯。



通用产品代码 (UPC) 几乎可以在每一种零售产品上找到, 用于快速收据打印和库存跟踪。



PDF417是一种堆叠线性二维码, 具有复杂的编码特性, 使其成为美国邮政和国土安全部的选择。



数据矩阵已经成为一种极其常见的二维码, 能够在小空间中包含大量信息, 但需要复杂的扫描器来翻译图像。



快速响应（QR）码是条形码的最新趋势。虽然不像其他二维码那样紧凑，但经常在营销中使用，以链接到网络资源。

Teledyne e2v [图像传感器](#) 是当今市场上独一无二的，相比其他二维传感器更具优势。这主要是因为它们是专门为条形码读取应用而设计的，而不是针对更一般化的用途，如消费者或汽车应用。

了解关于Teledyne e2v图像传感器的更多信息：  
<https://imaging.teledyne-e2v.com/>

