

# 条码扫描器

条码扫描器通常也被人们称为条码扫描枪/阅读器，是用于读取条码所包含信息的设备，可分为一维、二维条码扫描器。条码扫描器的结构通常为以下几部分：光源、接收装置、光电转换部件、译码电路、计算机接口。扫描枪的基本工作原理为：由光源发出的光线经过光学系统照射到条码符号上面，被反射回来的光经过光学系统成像在光电转换器上，经译码器解释为计算机可以直接接受的数字信号。除一、二维条码扫描器分类，还可分类为：CCD、全角度激光和激光手持式条码扫描器。

## 分类普通的条码阅读器

[1]通常采用以下四种技术：光笔、CCD、激光、影像型红光。

### 光笔的工作原理

光笔是最先出现的一种手持接触式条码阅读器，它也是最为经济的一种条码阅读器。

使用时，操作者需将光笔接触到条码表面，通过光笔的镜头发出一个很小的光点，当这个光点从左到右划过条码时，在“空”部分，光线被反射，“条”的部分，光线将被吸收，因此在光笔内部产生一个变化的电压，这个电压通过放大、整形后用于译码。

光笔的优点主要是：与条码接触阅读，能够明确哪一个是被阅读的条码；阅读条码的长度可以不受限制；与其它阅读器相比成本较低；内部没有移动部件，比较坚固；体积小，重量轻。缺点：使用光笔会受到各种限制，比如在有一些场合不适合接触阅读条码；另外只有在比较平坦的表面上阅读指定密度的、打印质量较好的条码时，光笔才能发挥它的作用；而且操作人员需要经过一定的训练才能使用，如阅读速度、阅读角度、以及使用的压力不当都会影响它的阅读性能；最后，因为它必须接触阅读，当条码在因保存不当而产生损坏，或者上面有一层保护膜时，光笔都不能使用；光笔的首读成功率低及误码率较高。

### CCD 阅读器的工作原理

CCD 为电子耦合器件 (Chargcoupledevice)，比较适合近距离和接触阅读，它的价格没有激光阅读器贵，而且内部没有移动部件。

CCD 阅读器使用一个或多个 LED，发出的光线能够覆盖整个条码，条码的图像被传到一排光上，被每个单独的光电二极管采样，由邻近的探测结果为“黑”或“白”区分每一个条或空，从而确定条码的字符，换言之，CCD 阅读器不是注意的阅读每一个“条”或“空”，而是条码的整个部分，并转换成可以译码的电信号。

优点：与其它阅读器相比，CCD 阅读器的价格较便宜，但同样有阅读条码的密度广泛，容易使用。它的重量比激光阅读器轻，而且不象光笔一样只能接触阅读。

缺点：CCD 阅读器的局限在于它的阅读景深和阅读宽度，在需要阅读印在弧型表面的条码（如饮料罐）时候会有困难；在一些需要远距离阅读的场所，如仓库领域，也不是很适合；CCD 的防摔性能较差，因此产生的故障率较高；在所要阅读的条码比较宽时，CCD 也不是很好的选择，信息很长或密度很低的条码很容易超出扫描头的阅读范围，导致条码不可读；而且某些采取多个 LED 的条码阅读器中，任意一个的 LED 故障都会导致不能阅读；大部分 CCD 阅读器的首读成功率较低且误码机率高。

### 激光枪的工作原理

激光扫描仪是各种扫描器中价格相对较高的，但它所能提供的各项功能指标最高，因此在各个行业中都被广泛采用。

激光扫描仪的基本工作原理为：手持式激光扫描仪通过一个激光二极管发出一束光线，照射到一个旋转的棱镜或来回摆动的镜子上，反射后的光线穿过阅读窗照射到条码表面，光线经

过条或空的反射后返回阅读器，由一个镜子进行采集、聚焦，通过光电转换器转换成电信号，该信号将通过扫描期或终端上的译码软件进行译码。

激光扫描仪分为手持与固定两种形式：手持激光枪连接方便简单、使用灵活，固定式激光扫描仪适用于阅读最较大、条码较小的场合，有效解放双手工作。

优点：激光扫描仪可以很杰出的用于非接触扫描，通常情况下，在阅读距离超过 30cm 时激光阅读器是唯一的选择；激光阅读条码密度范围广，并可以阅读不规则的条码表面或透过玻璃或透明胶纸阅读，因为是非接触阅读，因此不会损坏条码标签；因为有较先进的阅读及解码系统，首读识别成功率高、识别速度相对光笔及 CCD 更快，而且对印刷质量不好或模糊的条码识别效果好；误码率极低（仅约为三百万分之一）；激光阅读器的防震防摔性能好，如：SymbolLS4000 系列的扫描仪，可 1.5 米水泥地防摔。

缺点：激光扫描仪的唯一的缺点是它的价格相对较高，但如果从购买费用与使用费用的总和计算，与 CCD 阅读器并没有太大的区别。

影像型红光：

影像型红光条码阅读器是一款可替代激光枪的条码阅读器!!! 其扫描景深达 30 厘米，配合其高达 300 次/秒 的扫描速度，使其具有优异的读码性能。独特的影像式设计，令其解码能力极强，一般扫描器无法识读的条码，而影像红光仍可轻松识读。通过智能接口，只需更换电缆就可实现键盘、RS232 串口、USB 等接口的转换，同时，还可直接连接笔记本电脑。对于掌上电脑等特殊设备，某些型号可内置电池直接供电，解决了掌上电脑 供电能力不足的困扰。还可通过软件对其进行设置和软件升级。其丰富的数据编辑功能可使影像型红光扫描器与用户现有软件充分配合。影像型红光 扫描器优秀的性能加上其平易的价格，一定会成为您最佳的选择!!

长冶镭嘉科技有限公司

## 简介

条码扫描器又叫条码阅读器、条码扫描枪、激光条码扫描器，广泛应用于超市、物流快递、图书馆等扫描商品、单据的条码。

激光扫描器扫描窗口透光镜采用特殊钢化材料，透光率畅快，景深远，整体塑料需做到无异味，耐高温，耐腐蚀，易擦洗，操作方便的特点。

特点条码扫描器具有以下特点

- (1)扫描窗口透光镜采用特殊钢化材料，更加耐碎，透光率更为畅快，使得景深更远； 使用示例图
- (2)枪体塑料符合国家标准制作工艺，做到无异味，耐高温，耐腐蚀，易擦洗，枪线用别针即可取下，操作非常方便；
- (3)人体工程学设计完美体现，蜂鸣声音更大（可小），减震从头到尾合理配备，可抗多次 2 米跌路地面测试。

## 应用领域

条码扫描器广泛应用于商业 POS 收银系统、快递仓储物流、图书服装医药、银行保险通讯等多个领域的需求。键盘接口，USB 接口和 RS232 接口三种接口可供选择。产品标配包括扫描枪主机，USB 数据线，手册以及白色支架；快递公司\仓储物流\仓库盘点\超市卖场\图书服饰店等，只要有条码的地方就有镭码存在。

发展前景近几年，物联网作为快速发展起来得热门领域。有越来越多的业内人士都广泛的认

可了物联网的市场前景，虽然有不少人觉得物联网已经深入人心，但是也有不少人认为物联网想要尽可能短的时间内要在众多领域中普遍实现只是奢望罢了，正所谓见仁见智，但是现在据大家所熟知的物联网确实再某些方面都得到了很广泛的应用。

试想，我们现 在生活的是一个科技飞速发展，不夸张的说每天都有日新月异的变化，如果我们现 在所有的超市里面都取消用条码扫描器而是继续用收银员人工输入每一件商品的编号，那么超市的收银台前排起的长龙将会给大家带来多么烦躁的购物体验。往小了说人们肯定会减少去超市排队采买物品，往大了说可以直接导致消费水平的下降。不利于经济水平的稳定发展。还有，如果我们去商场选购衣服时也取消了条码扫描器，那么货物的安全性就大大降低了，而盗窃率将会大幅度提高。如果我们在网购的时候没有条码扫描器对包裹的位置进行定位跟踪，那么谁能确定所买的货物能准确到达买家的家中呢？

现今，条码扫描行业技术已经被广泛的运用到诸多领域和行业中了，比如零售行业，制造业，物流、医疗、仓储、乃至安保等等。最 近最为大热的是微信上的二维码扫描技术，可以快速准确的甄别信息。你的手机在安装有可识别新版微信（含二维码的软件）后，可以直接用手机摄像头来扫描和识别二维码所包含的信息。每个微信用户都可以生成自己唯一的二维码，当你遇到有二维码的时候，手机扫描下就可以准确的出现想要查找的人信息，可以有效的防止加错不认识的人为好友。

现在很多快餐店里，例如肯德基和麦当劳都率先推出了用二维码扫描电子优惠券代替以前的电子优惠券。因为以前的很多电子优惠券有时间限制，但是数量和地点却没有限制，导致电子优惠券的泛滥成灾，现 在的二维码扫描优惠券不再受时间和地区的限制了，为更多的消费者提供了便利，也对商家自己进行了大规模的促销。

可见，条码扫描器的前景将是不可限量的，因为这完全符合在现代社会快节奏的步伐下人们需要的是用最短的时间做最便利的事的心态，也必将是大势所趋。[2]

工作原理常见的平板式条码扫描器一般由光源、光学透镜、扫描模组、模拟数字转换电路加塑料外壳构成。它利用光电元件将检测到的光信号转换成电信号，再将电信号通过模拟数字转换器转化为数字信号传输到计算机中处理。当扫描一副图像的时候，光源照射到图像上后反射光穿过透镜会聚到扫描模组上，由扫描模组把光信号转换成模拟数字信号（即电压，它与接受到的光的强度有关），同时指出那个像数的灰暗程度。这时候模拟-数字转换电路把模拟电压转换成数字讯号，传送到电脑。颜色用 RGB 三色的 8、10、12 位来量化，既把信号处理成上述位数的图像输出。如果有更高的量化位数，意味着图像能有更丰富的层次和深度，但颜色范围已超出人眼的识别能力，所以在可分辨的范围内对于我们来说，更高位数的条码扫描器扫描出来的效果就是颜色衔接平滑，能够看到更多的画面细节。

种类条码扫描器等种类很多，常见的有以下几类：

#### 手持式条码扫描器

手持式条码扫描器是 1987 年推出的技术形成的产品，外形很像超市收款员拿在手上使用的条码扫描器一样。手持式条码扫描器绝大多数采用 CIS 技术，光学分辨率为 200dpi，有黑白、灰度、彩色多种类型，其中彩色类型一般为 18 位彩色。也有个别高档产品采用 CCD 作为感光器件，可实现位真彩色，扫描效果较好。

#### 小滚筒式条码扫描器

这是手持式条码扫描器和台式条码扫描器的中间产品（这几年有新的出现，因为是内置供电且体积小被称为笔记本条码扫描器）这种产品绝大多数采用 CIS 技术，光学分辨率为 300dpi，有彩色和灰度两种，彩色型号一般为 24 位彩色。也有少数小滚筒式条码扫描器采用 CCD 技术，扫描效果明显优于 CIS 技术的产品，但由于结构限制，体积一般明显大于

CIS 技术的产品。小滚筒式的设计是将条码扫描器的镜头固定，而移动要扫描的物件通过镜头来扫描，运作时就像打印机那样，要扫描的物件必须穿过机器再送出，因此，被扫描的物体不可以太厚。这种条码扫描器最大的好处就是，体积很小，但是由于使用起来有多种局限，例如只能扫描薄薄的纸张，范围还不能超过条码扫描器的大小。

#### 平台式条码扫描器

又称平板式条码扫描器、台式条码扫描器，目前在市面上大部分的条码扫描器都属于平板式条码扫描器，是现在的主流。这类条码扫描器光学分辨率在 300dpi-8000dpi 之间，色彩位数从 24 位到 48 位，扫描幅面一般为 A4 或者 A3。平板式的好处在于像使用复印机一样，只要把条码扫描器的上盖打开，不管是书本、报纸、杂志、照片底片都可以放上去扫描，相当方便，而且扫描出的效果也是所有常见类型条码扫描器中最好的。

还有大幅面扫描用的大幅面条码扫描器、笔式条码扫描器、条码条码扫描器、底片条码扫描器（注意不是平板条码扫描器加透扫，效果要好的多，价格当然也贵）、实物条码扫描器（不是有实物扫描能力的平板条码扫描器，有点类似于数码相机），还有主要用于业印刷排版领域的滚筒式条码扫描器等很多。

#### 接口类型

条码扫描器的常用接口类型有下列四种：

##### SCSI（小型计算机标准接口）

此接口最大的连接设备数为 8 个，通常最大的传输速度是 40M/S，速度较快，一般连接高速的设备。SCSI 设备的安装较复杂，在 PC 机上一般要另加 SCSI 卡，容易产生硬件冲突，但是功能强大。

##### EPP（增强型并行接口）

一种增强了的双向并行传输接口，最高传输速度为 1.5Mbps。优点是不需在 PC 中用其它的卡，无限制连接数目（只要你有足够的端口），设备的安装及使用容易。缺点是速度比 SCSI 慢。此接口因安装和使用简单方便而在中低端对性能要求不高的场合取代 SCSI 接口。

##### USB（通用串行总线接口）

最多可连接 127 台外设，现在的 USB1.1 标准最高传输速度为 12Mbps，并且有一个辅通道用来传输低速数据。在将来如果有了 USB2.0 标准的条码扫描器速度可能会扩展到 480M/s。具热插拔功能，即插即用。此接口的条码扫描器随着 USB 标准在 Intel 的力推之下的确立和推广而逐渐普及。

##### PS2（键盘接口）

和 USB 用法差不多，需要一个智能头转换一下，一般购买的扫描枪里会随带的有。现在还是有很多公司用 PS2 接口的。

#### 分辨率

条码扫描器的分辨率要从三个方面来确定：光学部分、硬件部分和软件部分。也就是说，条码扫描器的分辨率等于其光学部件的分辨率加上其自身通过硬件及软件进行处理分析所得到的分辨率。

光学分辨率是条码扫描器的光学部件在每平方英寸面积内所能捕捉到的实际的光点数，是指条码扫描器 CCD（或者其它光电器件）的物理分辨率，也是条码扫描器的真实分辨率，它的数值是由光电元件所能捕捉的像素点除以条码扫描器水平最大可扫尺寸得到的数值。如分辨率为 1200DPI 的条码扫描器，往往其光学部分的分辨率只占 400~600DPI。扩充部分的分辨率由硬件和软件联合生成，这个过程是通过计算机对图像进行分析，对空白部分进行数学填充所产生的（这一过程也叫插值处理）。

光学扫描与输出是一一对应的，扫描到什么，输出的就是什么。经过计算机软硬件处理之后，输出的图像就会变得更逼真，分辨率会更高。目前市面上出售的条码扫描器大都具有对分辨率的软、硬件扩充功能。有的条码扫描器广告上写 9600×9600DPI，这只是通过软件插值得到的最大分辨率，并不是条码扫描器真正光学分辨率。所以对条码扫描器来讲，其分辨率有光学分辨率（或称光学解析度）和最大分辨率之说，当然我们关心的就是光学分辨率了，这才是硬功夫。

我们说某台条码扫描器的分辨率高达 4800DPI（这个 4800DPI 是光学分辨率 和软件差值处理的总和），是指用条码扫描器输入图像时，在 1 平方英寸的扫描幅面上，可采集到 4800×4800 个像素点（Pixel）。1 英寸见方的扫描区域，用 4800DPI 的分辨率扫描后生成的图像大小是 4800Pixel×4800Pixel。在扫描图像时，扫描分辨率设得越高，生成的图像的效果就越精细，生成的图像文件也越大，但插值成分也越多。

光电器件目前市场上条码扫描器所使用的感光器件主要有四种：光电倍增管，硅氧化物隔离 CCD，半导体隔离 CCD，接触式感光器件（CIS 或 LIDE）。

主流是两种 CCD，其原理简单说是：在一片硅单晶上集成了几千到几万个光电三极管，这些光电三极管分为三列，分别用红绿蓝色的滤色镜罩住，从而实现彩色扫描。两种 CCD 相比较，硅氧化物隔离 CCD 又比半导体隔离 CCD 好，熟悉物理的朋友自然知道理由。简单的说是半导体的 CCD 三极管间漏电现象会影响扫描精度，用硅氧化物隔离会大大减小漏电现象（这个是绝缘体的），当然最好再加上温度控制，因为不管是半导体还是导体一般都是温敏的，升温导电性一般会提高。现在主流市场上的多数是半导体隔离 CCD 用，硅氧化物隔离 CCD 的比较少，显然是因为成本较高。如果要了解一款条码扫描器的效果，很重要的就是了解条码扫描器是用什么品质的光电元件，呵呵，就算同是半导体隔离质量也有差别。接触式感光器件，它使用的感光材料一般是我们用来制造光敏电阻的硫化镉，生产成本应该是较 CCD 低得多（市场上同等精度的 CIS 条码扫描器总是比 CCD 的条码扫描器便宜不少正是这个原因）。扫描距离短，扫描清晰度低甚至有的时候达不到标称值，温度变化比较容易影响扫描精度，这些正是这种条码扫描器的致命问题。对物理熟悉的朋友应该知道硫化镉的电阻间漏电现象比半导体隔还大，这还要降低精度。

光电倍增管，感光材料主要是金属铯的氧化物。他的扫描精度，甚至受温度影响的程度和噪音等都是最好的，可价格也是最贵的。一般用户如我这样都是梦寐以求而已，价格太贵我们这里就略过其具体的技术特点了。

一台条码扫描器的光电器件是决定其性能的重要因素，其它的如控制电路，软件等也很重要。直接了解这些资料可能有些困难。我们往往只能了解有限的内容（商业秘密嘛），我们在判断一款条码扫描器的性能到底如何的时候，只有靠实际操作和评测软件等方法来了解。

### 类型选择条码扫描器

近几年来，国内各大商场，连锁店等商业企业认识到了商业 POS 系统给商业企业管理带来的巨大效益，纷纷建设商业 POS 网络系统。对于网络系统的设计安装原理，各专业刊物均有详细介绍，这里主要谈谈作为商业 POS 系统前端数据采集部分的商业条码扫描器如何选择。

商业条码扫描器常用的主要有：CCD 扫描器，激光手持式扫描器和全角度激光扫描器三种。CCD 扫描器是利用光电耦合（CCD）原理，对条码印刷图案进行成像，然后再译码。它的优势是：无转轴，马达，使用寿命长，价格便宜。

选择 CCD 扫描器时，最重要的是两个参数：

景深：由于 CCD 的成像原理类似于照相机，如果要加大景深，则相应的要加大透镜，从而

使 CCD 体积过大，不便操作。优秀的 CCD 应无须紧贴条码即可识读，而且体积适中，操作舒适。

分辨率：如果要提高 CCD 分辨率，必须增加成像处光敏元件的单位元素。低价 CCD 一般是 5 口像素 (pixel)，识读 EAN，UPC 等商业码已经足够，对于别的码制识读就会困难一些。中档 CCD 以 1024pixel 为多，有些甚至达到 2048pixel，能分辨最窄单位元素为 0.1mm 的条码。

激光手持式扫描器是利用激光二极管作为光源的单线式扫描器，它主要有转镜式和颤镜式两种

转镜式的代表品牌是 ACAN 8500，它是采用高速马达带动一个棱镜组旋转，使二极管发出的单点激光变成一线。这条激光线扫到条码本身，条码黑色吸收大部分激光，白色反射大部分激光，同时反射光线通过“引擎”里的光学镜片，反射，聚焦到一块光电三极管上，在时域上观测，扫描到条码黑带上光电三激光输出低电平，白带上时光电三极管高电平。经过若干次放大，整形为一矩形波，矩形波与扫描到的条码对应。所得波形再经过数据线传到“解码器”部分。“解码器”其实就为一单片机，主要依靠中断和单片机计数器记录波形跳转时间，所采集到的数列在下一扫描或回扫时进行数字解码，主要依靠这些计数器数得的时间比例来解码对应的条码，实际应用中，条码种类繁多，而且要遇到不规则的如泡面包装褶皱，所以解码部分需要一定的容错能力，但又不能产生误码。目前解码器单片机一般分为 8 位和 32 位，8 位优势在于价格，32 位在于速度。激光条码市场上鱼龙混杂，也步了 ccd 扫描器的后尘，价格一再低落，山寨横行，但国内有实力的厂家也有几个，消费者需要慎重考虑用什么牌子，选最适合。

颤镜式的制作成本低于转镜式，但这种原理的激光枪不易提高扫描速度，一般为 33 次/秒。个别型号，如 OPTICON 可以达到 100 次/秒，其代表品牌为 Symbol，PSC 和 OPTICON，最具有代表性的是 SYMBOL 2208

商业企业在选择激光扫描器时，最重要的是注意扫描速度和分辨率，而景深并不是关键因素。因为当景深加大时，分辨率会大大降低。优秀的手持激光扫描器应当是高扫描速度，固定景深范围内很高的分辨率。

全角度扫描器是通过光学系统使激光二极管发出的激光折射或多条扫描线的条码扫描器，主要目的是减轻收款人员录入条码数据时对准条码的劳动，选择时应着重注意其扫描线花斑分布：

- 1.在一个方向上有多条平行线
- 2.在某一点上有多条扫描线通过
- 3.在一定的空间范围内各点的解读机率趋于一致

符合以上三点的全角度扫描器必是商家首选的应用。

手机条码扫描器

手机条码扫描器能扫描条码到各款智能手机，并与之成为一体，使得手机变身数据采集器，能很好的应用于快递物流、医疗管理、家电售后、销售管理、政府政务等各个行业，帮助企业提高移动办事效率，降低规模成本。

相关技术条形码是由一组按一定编码规则排列的条、空符号，用以表示一定的字符、数字及符号组成的信息。条码系统是由条码符号设计、制作及扫描阅读组成的自动识别系统。条码技术具有以下几个方面的优点：

- 1.输入速度快：与键盘输入相比，条码输入的速度是键盘输入的 5 倍，并且能实现“即时数据输入”。
- 2.可靠性高：键盘输入数据出错率为三百分之一，利用光学字符识别技术出错率为万分之一，

而采用条码技术误码率低于百万分之一。

3.采集信息量大：利用传统的一维条码一次可采集几十位字符的信息，二维条码更可以携带数千个字符的信息，并有一定的自动纠错能力。

4.灵活实用：条码标识既可以作为一种识别手段单独使用，也可以和有关识别设备组成一个系统实现自动化识别，还可以和其他控制设备联接起来实现自动化管理。

另外，条码标签易于制作，对设备和材料没有特殊要求，识别设备操作容易，不需要特殊培训，且设备也相对便。

分辨率条码扫描器的分辨率等于其光学部件的分辨率加上其自身通过硬件及软件进行处理分析所得到的分辨率。光学分辨率是条码扫描器的光学部件在每平方英寸面积内所能捕捉到的实际的光点数，是指条码扫描器 CCD（或者其它光电器件）的物理分辨率，也是条码扫描器的真实分辨率，它的数值是由光电元件所能捕捉的像素点除以条码扫描器水平最大可扫尺寸得到的数值。光学扫描和输出是一一对应的，扫描到什么，输出的就是什么。经过计算机软硬件处理之后，输出的图像就会变得更逼真，分辨率会更高。目前市面上出售的条码扫描器大都具有对分辨率的软、硬件扩充功能。有的条码扫描器广告上写 9600×9600DPI，这只是通过软件插值得到的最大分辨率，并不是条码扫描器真正光学分辨率。所以对条码扫描器来讲，其分辨率有光学分辨率（或称光学解析度）和最大分辨率之说，当然我们关心的就是光学分辨率了，这才是硬功夫。我们说某台条码扫描器的分辨率高达 4800DPI（这个 4800DPI 是光学分辨率 和软件差值处理的总和），是指用条码扫描器输入图像时，在 1 平方英寸的扫描幅面上，可采集到 4800×4800 个像素点（Pixel）。1 英寸见方的扫描区域，用 4800DPI 的分辨率扫描后生成的图像大小是 4800Pixel×4800Pixel。