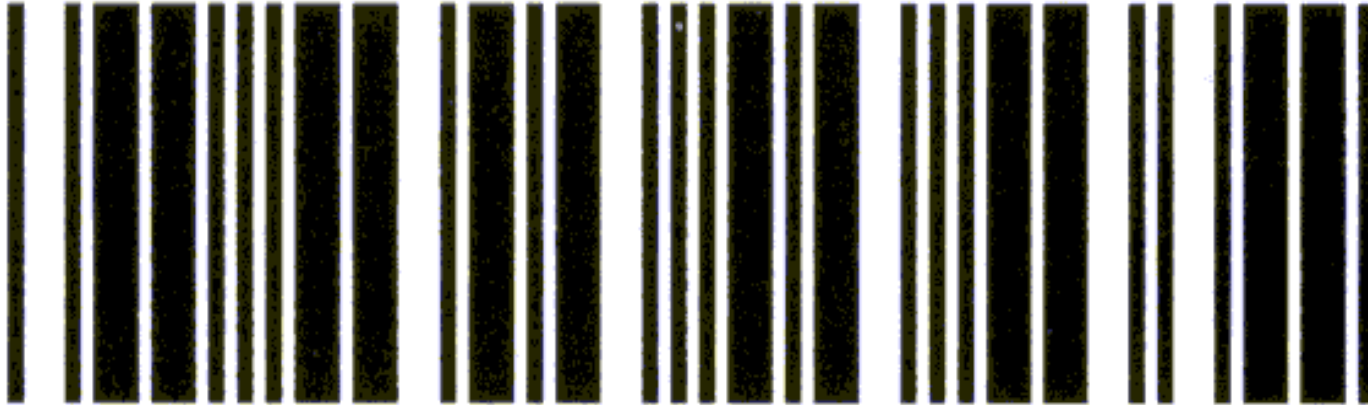




# 条码知识综述

# 一维码基础知识



⇒ 条码结构

⇒ 条码类别

⇒ 阅读原理

⇒ 赋码方式

⇒ 常见问题

静区：

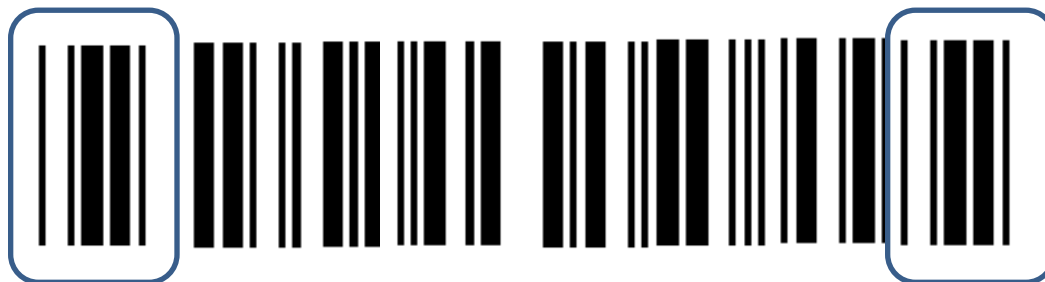
静区不小于最窄元素（黑条或空白）的10倍



## 起始/停止字符

起始字符

停止字符

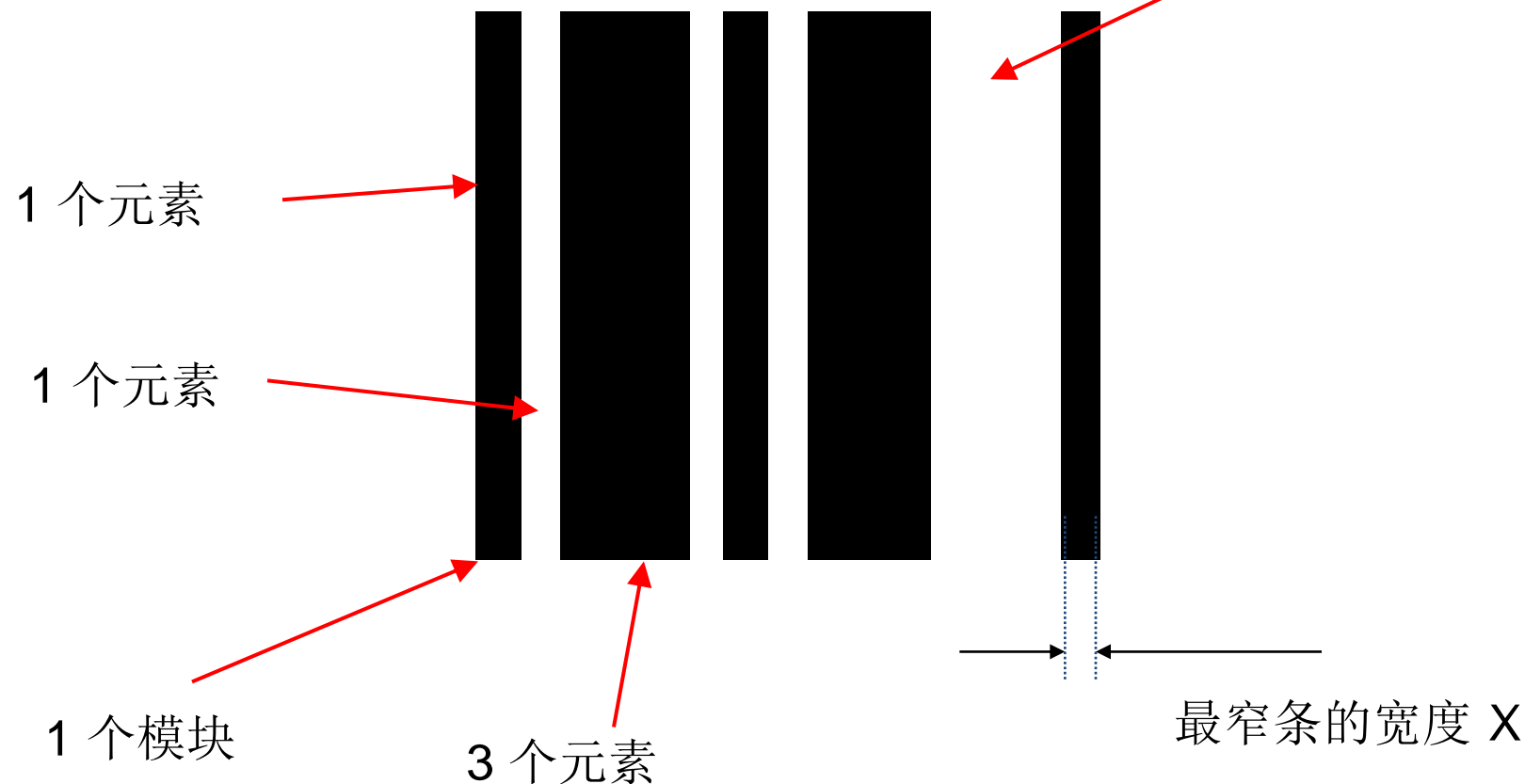


数据

## 元素 - 模块

模块可以比条要宽或窄一些  
一个元素是最小的组成部分

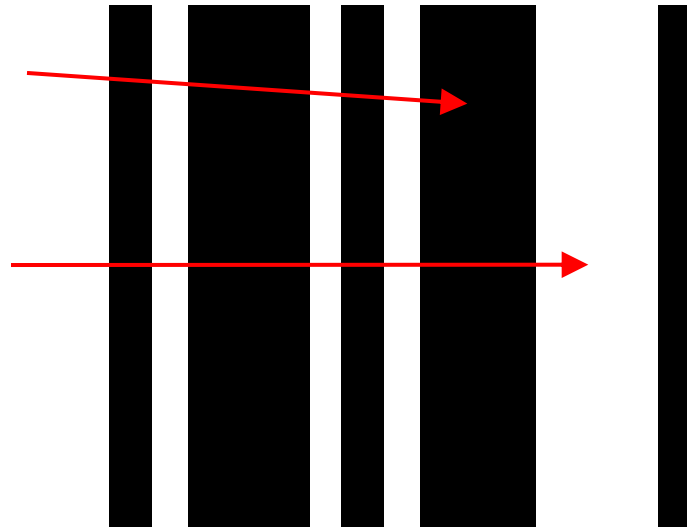
1个字符



## 打印质量一对比度

条

空



## 打印比例

较宽元素与较窄元素之间的宽度比 ("X").

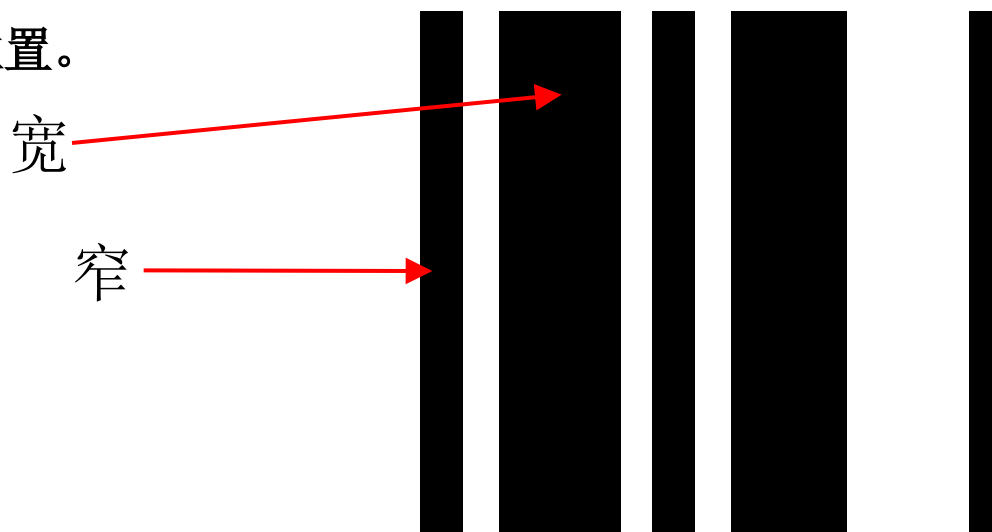
该比值是通过详细规则制定而定义出来的!

超出该规则之外比值的条码将不能正确输出信号，解码器不能正确的解读信息。

宽窄 (W/N) 比的范围为：2.5:1 - 3:1

较大的 W/N 比增加安全性

较小的W/N比会占去较少的位置。





## 交叉 2/5码

工业条码类型

表示数字

仅仅表示偶数位

相对而言 **2,4,6** 位码不安全

空白区也表示数据

**5**个模块中两个是宽的

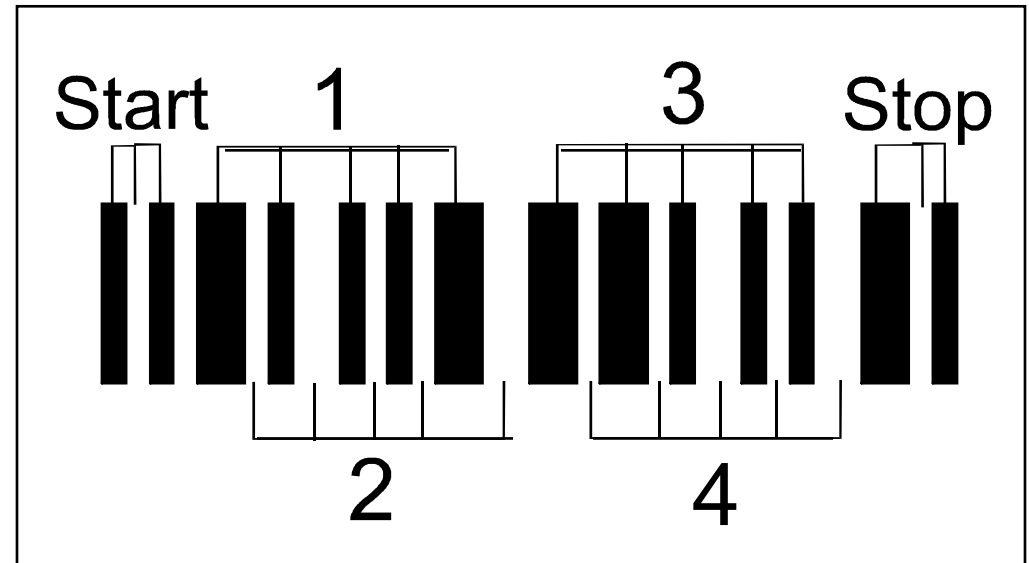
强烈建议用校验位



⇒ 交叉2、5码  
条与空互相交叉

⇒ 2/5  
5个模块中2个是宽的  
ITF

ITF 14



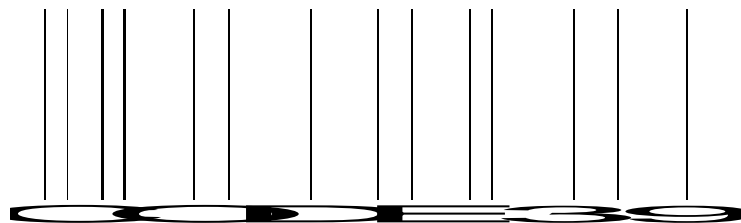
## Code39 标准码

工业条码 (43 字符)

表示数字和特殊字符

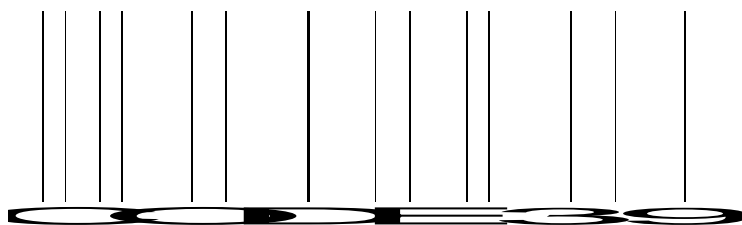
- . **Space** \* \$ / + %

每9个模块中3个是宽的条或空

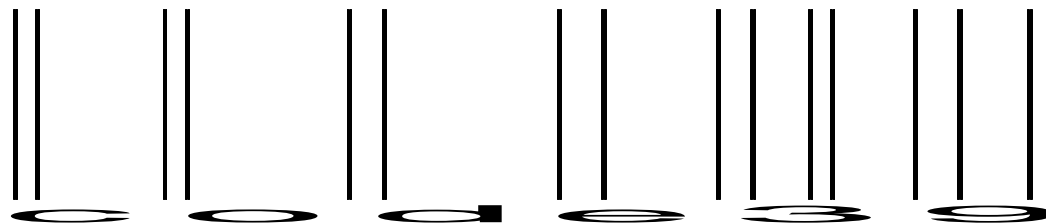


## 39 全 ASCII码

由于所占空间较大而并不常用  
特别是与 128码相比



Code 39 标准



Code 39 全 ASCII



Code 128

## Code128码

⇒ 工业条码

⇒ 全 **ASCII** 码，每个字符由11个元素，6个模块表示。

**Table A** : ASCII 码和大写字母

**Table B** : 大小写字母

**Table C** : 双密度数字

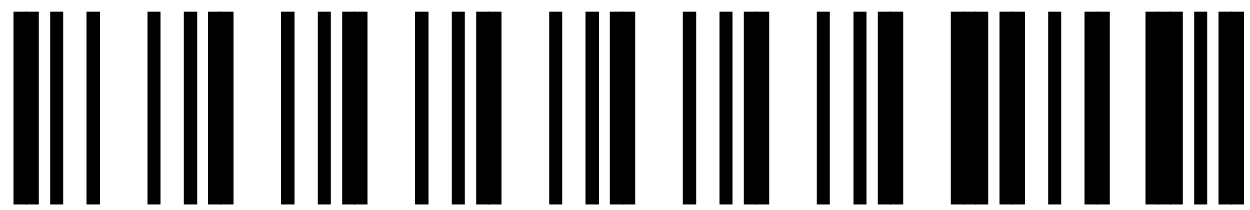
⇒ 完整的校验位以确保条码的安全性

# Code128码



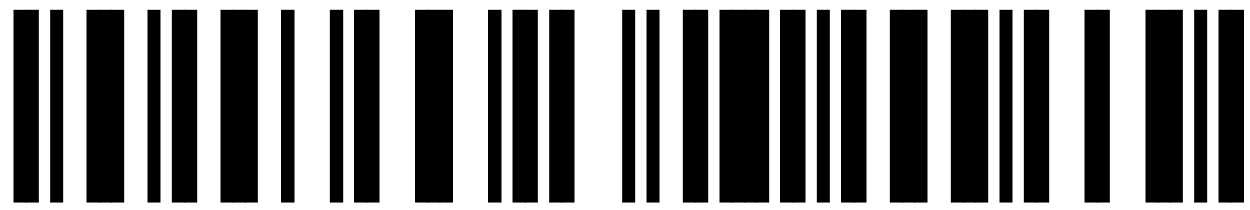
A A A A A

*Table A*



a a a a a a

*Table B*

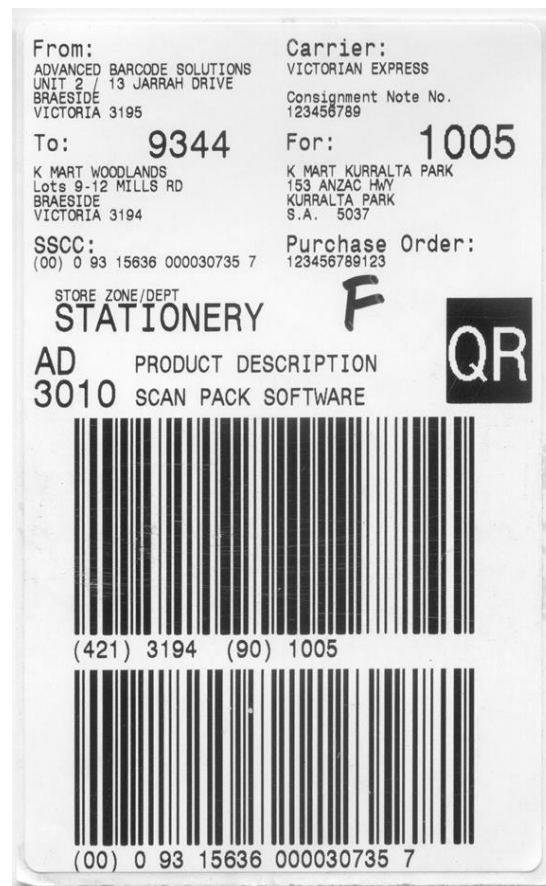


1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2

*Table C*

# EAN 128

- 内容与 Code 128相同，但是前缀带有 FNC1
- 可以使用AI (应用识别符)



## ***EAN (European Article Number)***

- ⇒ 零售业
- ⇒ 表示数字

**1.2.**

国家

**3.4.5.6.7.**

生产商

**8.9.10.11.12.**

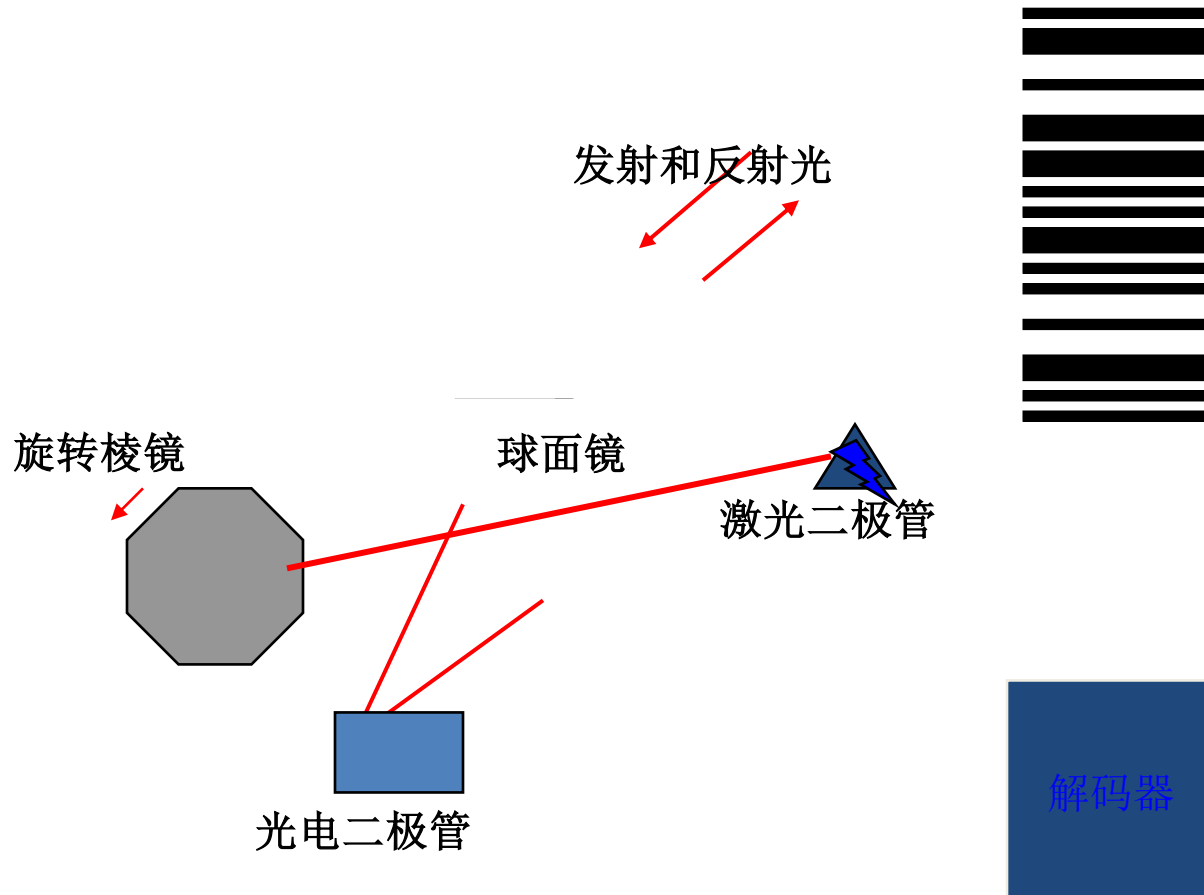
产品

**13.**

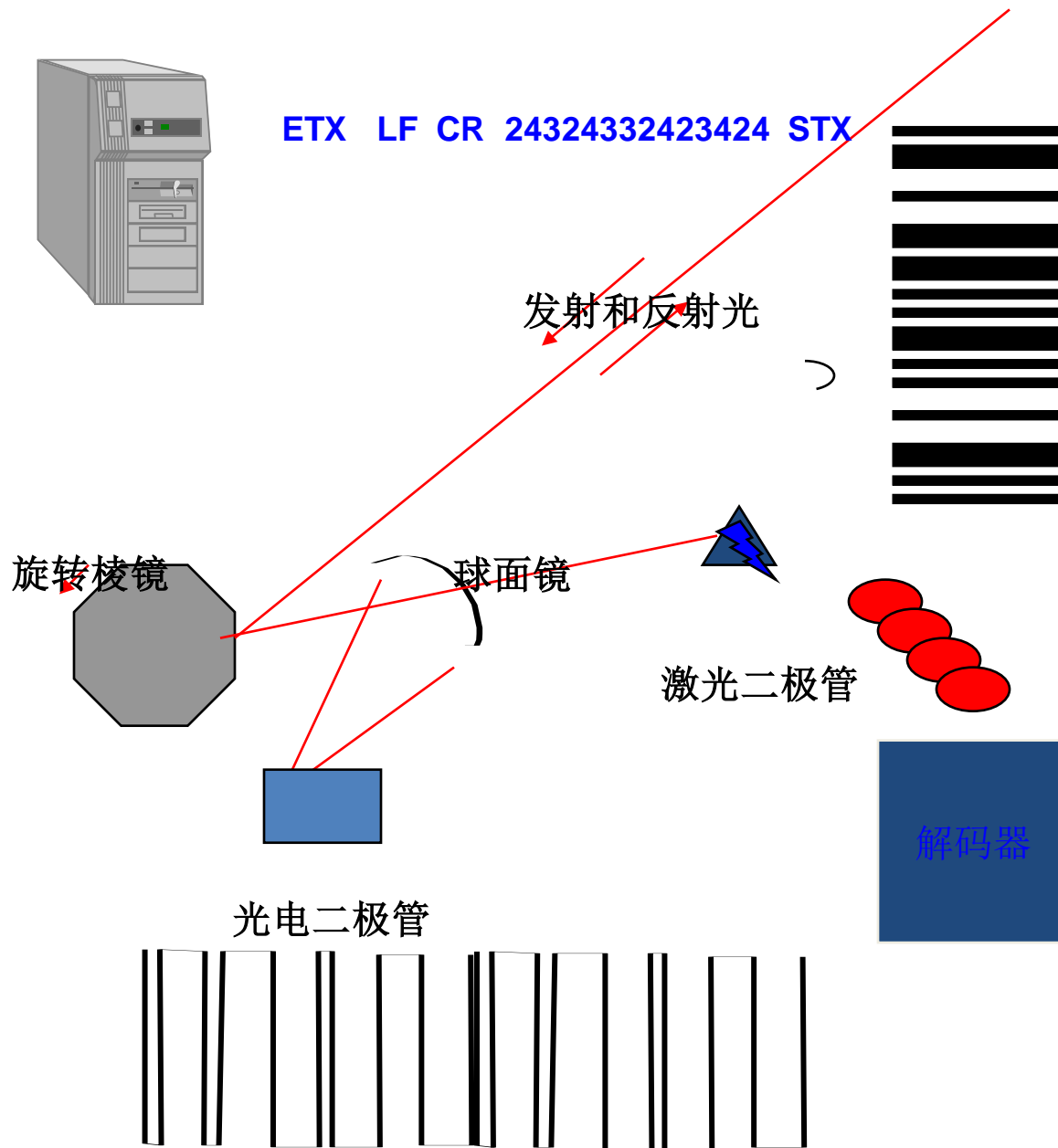
校验位



# 读码原理



# 读码原理



- **打印机种类**

- 直接热打印
- 热传导
- 激光打印
- 补偿印刷
- 点矩阵
- 喷墨
- 喷墨股
- 成型字体

- **常见打印问题**

- 墨汁覆盖范围
- 边缘粗糙
- 污点和虚点

- 打印头上直接加热条码元素，条码直接打印在热标签上。



- 高分辨率条码
- 热标签容易损坏
- 对比度不好

- 热传导打印机也使用热打印头，并利用打印色带。



- 高分辨率条码
- 高质量



- 必须用色带
- 对比度有时较低



- 高分辨率
- 高质量



- 成本高

- 广泛用于相同条码的复制应用。



- 高条码分辨率
- 高质量



- 仅用于相同条码的复制应用

- 点状矩阵 打印机打出一个个点组成了条码。



- 低价
- 适应各种需求



- 对比度低
- 边缘不平滑
- 低密度



- 通过喷出一股墨汁形成条码

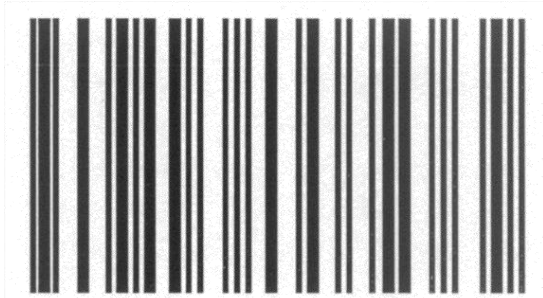


- 各种应用
  - 中等密度条码
  - 扩散问题

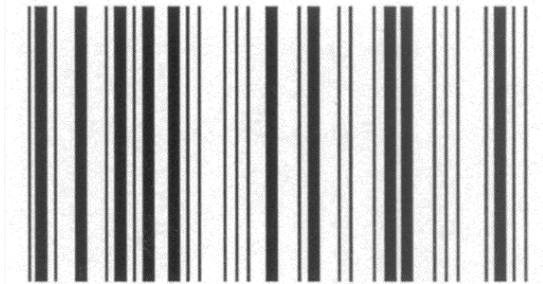
- 利用条码形状的模板旋转方式把墨汁压在物体表面



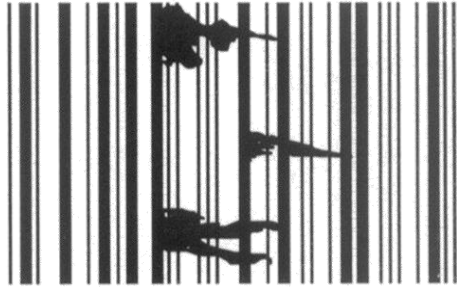
- 各种应用
- 精度低
- 质量低
- 条码容易被涂抹



- 墨汁太多，导致条变粗



- 墨汁太少，导致条变细

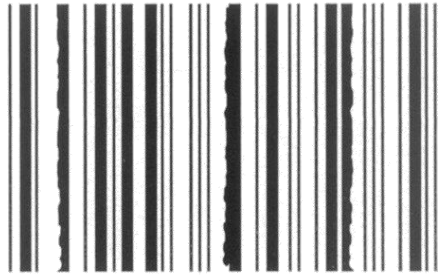


- 墨汁污染表面

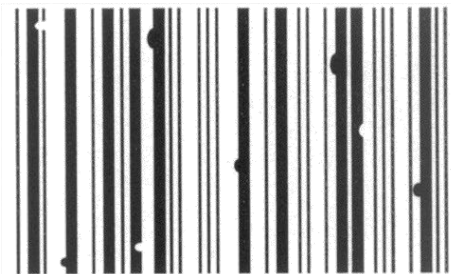
- 缺墨使条码缺失



# 常见问题——边缘粗糙, 污点和虚点

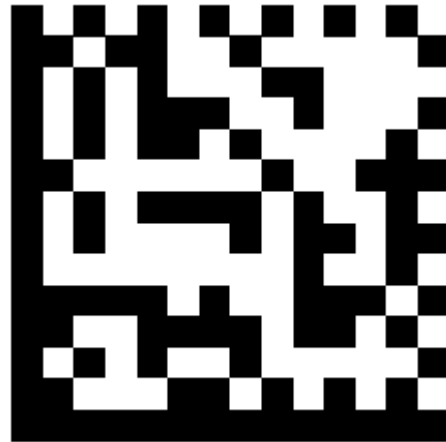


- 对读码器造成干扰



- 条码表面被污染

# 二维码基础知识



- **堆叠码**
  - PDF417 和Micro PDF417
- **Matrix 二维码**
  - Data Matrix 码
  - QR 码
  - Aztec 码
  - Maxicode
- **GS1 DataBar 码**
- **Composite 码**
- **邮政码**
  - 澳大利亚邮政
- **行业与应用**

- **1992, 符号**
- **PDF: 便携式数据文件**
- **行数: 3-90**
  - 列数: 1-30
  - 行宽: 开始/结束标识符, 3-32字符, 静区
  - 7个用户可选纠错等级
  - 变种: Macro PDF417, Micro PDF417, Truncated PDF417
- **每个码最大数据量:**
  - 数字: 2710位
  - 文字与数字: 1850个字符
- **最常见应用:**
  - 政府/邮政: 身份证, 官方文件
  - 卫生保健: 样品追踪, 索赔处理
  - 物流: 包裹追踪, 运送清单
  - 制造业: 过程控制, 质量控制, 零部件控制



- **Micro PDF417:**

- 源自标准PDF417
- 行数: 1-4
- 列数: 4-44
- 有限的一组符号大小可用，每个符号一个固定的水平错误校正
- Micro PDF417针对区域效率要求高的应用而设计，但是没有PDF417的数据容量

- **每个码最大数据量:**

- 数字: 366位
- 数字和文字: 250个字符

- **最常见应用:**

- 文件处理应用
- 微软产品密钥
- 也用作混合符号

- 标准PDF417码构造如下：

	R1		...		R1	
	R2		...		R2	
	R3				R3	
	...		...		...	
	Rn				Rn	
	C1	C2	...		Cm	

Where:

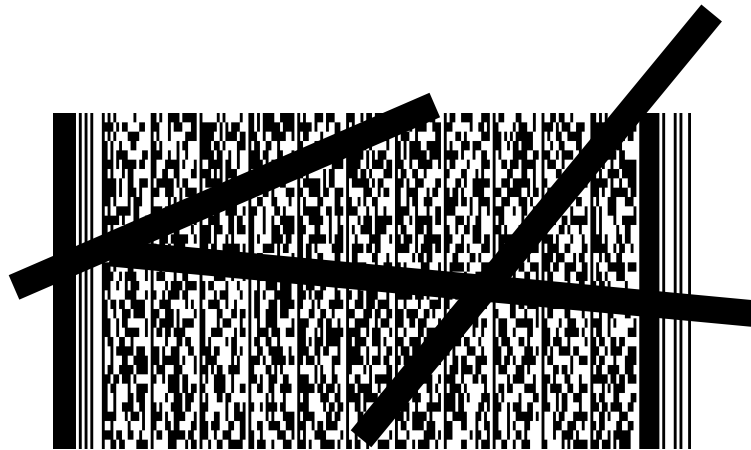
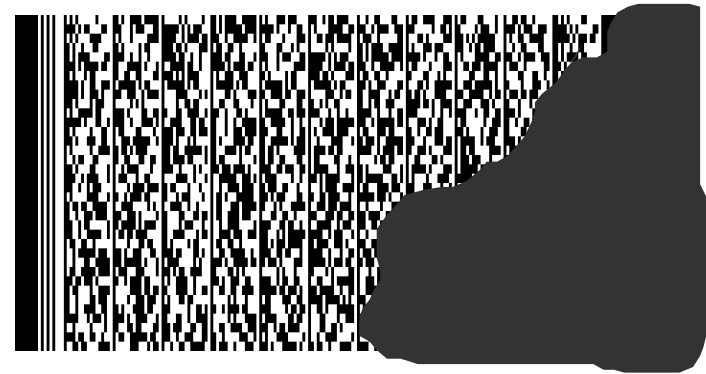
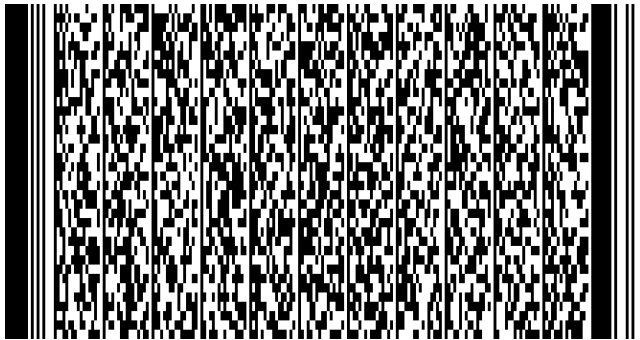
**R<sub>x</sub>**: 行标/左和右

**C<sub>x</sub>**: 校验字符/码内容

**Start**: PDF417 开始标示

**Stop**: PDF417 结束标示

- 大量堆叠或二维码可以被破坏后，仍能恢复100%的信息



- 多数情况下，矩阵码比堆叠码提供更高的数据密度
- 混合单元呈阵列结构分布在格状上
- 帮助码定位：“模板探测器”
- 单元特性：规则，多边形，一致的中心距、亮暗度
- 二进制解码：黑色和白色单元格分别对应‘0’和‘1’
- 错误检测和纠错技术帮助提高读取可靠性和部分损坏的码
- 全方向扫描
- 只能通过图像设备如线性CCD相机或视觉系统读取

- **矩阵码特性:**

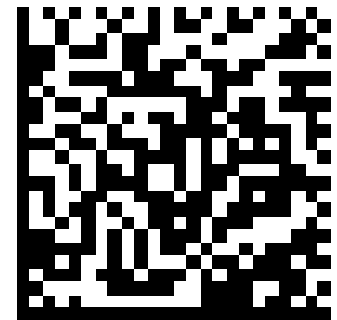
- 数据信息转换为二进制图案
- 图案置于网格上
- 网格尺寸（单元的数量）
- 图案搜索器

- **最大数据容量:**

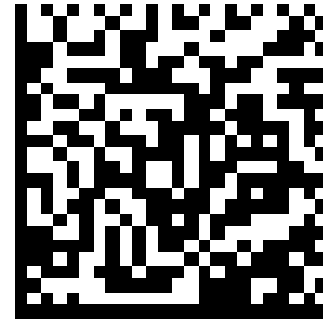
- 高达7089个数字或4296个数字、文字混合字符

- **最常用的矩阵码有:**

- Data Matrix family
- QR Code
- Aztec Code
- Maxicode
- ...



- ✦ 1990,国际标准的**数据矩阵**
  - ✦ L型黑色**图案探测器**
  - ✦ 无限扩展
  - ✦ 附加结构多达16个符号
  - ✦ 摘要纠错
  - ✦ **固定的纠错等级(ECC: 30%)**
- ✦ 每个码最大数据量:
  - ✦ 数字:3116位
  - ✦ 数字与文字:2335个字符
- ✦ 常见应用:
  - ✦ 小物品标示
  - ✦ 直接喷码(DPM)
  - ✦ 小部件标示(EIA选用)
  - ✦ 硅片标示(SEMI选用)
  - ✦ 药品单位剂量和产品标识



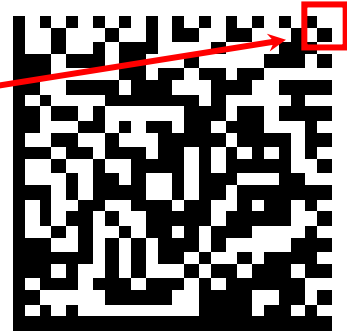
- **ECC 200 版本特性:**

- 方形, 矩形或多探测器
- 行数和列数都是偶数
- 如何分辨:  
  右上角白色矩形

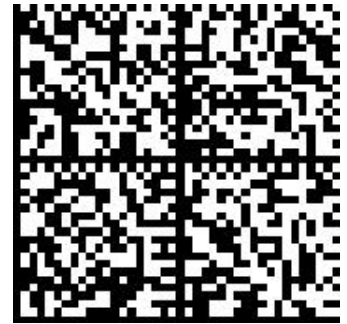
- **最大信息容量**

- 方形--> 26x26  
  [多达88个数字或64个字符]
- MultiFinder --> 144x144
- 多探测器--> 144x144  
  [多达3116个数字或2335个字符]
- 矩形 --> 16x48  
  [多达 98 个数字 或 72 个字符]

- **推荐使用方形或多搜索器**



Square



MultiFinder

- 数据量大
- 高安全性
- 高阅读量
- 低对比度要求
- 任何印刷技术
- 直喷码（丝网印刷，激光蚀刻等）
- 使用小标签减少成本
- 数据量和码尺寸可以动态变化



- **1994, 日本的**

- 探测器图案: 三个角上同轴的方形
- 日本文字兼容
- 附加结构多达16符号
- 摘要纠错
- 4级纠错等级
- 变种: Micro QR Code

- **每个码最大数据量:**

- 数字: 7089 个
- 数字和文字: 4296个字符
- 日本字母: 2953字符; 日本汉字: 1817字符

- **典型应用:**

- 发动机行业和电子制造业
- 制造业文件
- 订购的细节, 办公用品目录

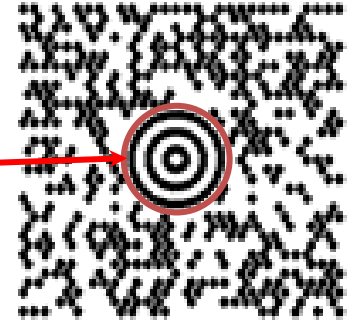


- **1995, Welch Allyn (韦尔奇 阿林)**
  - 中心方形‘牛眼’探测器图案
  - 无限扩展
  - 码周围无需静区
  - 摘要纠错
  - 用户可选纠错等级
- **每个码最大数据量**
  - 数字：3832个
  - 数字和文字：3067个字符
- **最常见应用：**
  - 小物件标示
  - 发动机行业和电子制造业
  - 邮政业和文件分拣



- **1988, UPS**

- 直接由UPS用户组织设计
- 中心圆形‘牛眼’探测器图案
- 固定尺寸（一英寸方形）六角元素



- **每个码最大数据量:**

- 数字: 138个
- 数字和文字: 93个字符

- **适合包裹运送的特性:**

- 中心探测器图案: 高速条件下全方向置于包裹上
- 固定的元素尺寸: 宽的传送线上、高度变化（大景深）的包裹上可靠地读取
- 内嵌六边形图案: 在弯曲或倾斜的表面读取
- 广泛的纠错能力: 可靠地性能

- 邮政条码符号：自主开发代码和各种邮政服务（美国邮政局，皇家邮政，澳大利亚，荷兰，.....）提高排序，速度，准确性和运送邮件
- 在设定的长度内比其他大多数线性条码包含更多信息
- 额外的字符或“数字”提供错误检测/校正能力
- 最大数据容量：单位数字符
- 光栅激光读码器，线性CCD设备，Matrix相机或者专业光学字符读取器（OCR）
- **最常用的矩阵码：**
  - 4种条码:澳大利亚邮政条码，皇家邮政，日本邮政代码，关西码
  - 2种条码: PostNet, Planet.

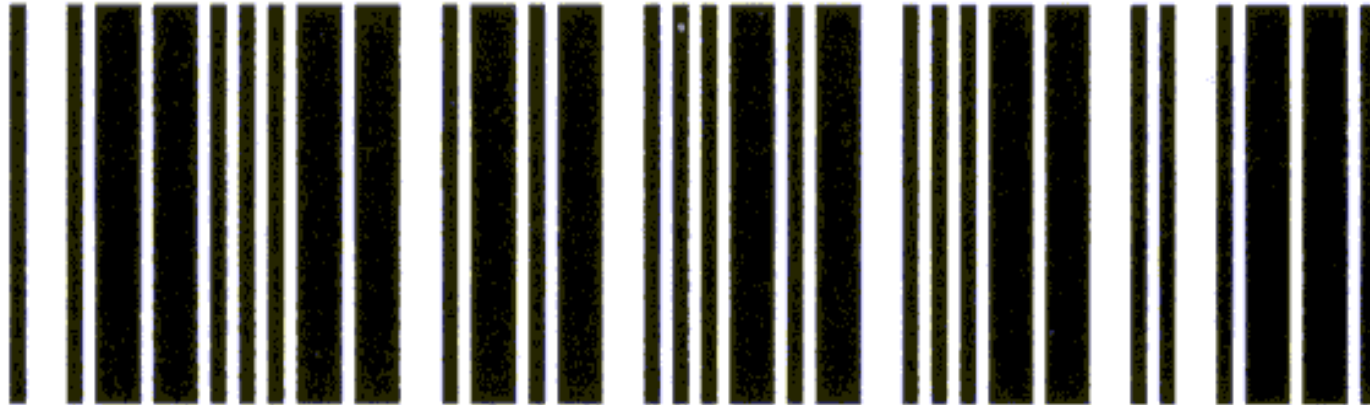
- **1998, 澳大利亚邮政**
- **基于4种齿状**
  - 摘要纠错
  - 每个齿状有独立的名字，数值和图案
- **固定的条码结构（37,52或67个齿）**
  - 开始/结束齿，格式控制齿
  - DPID（交货点标示符）
  - 纠错码
- **每个码最大数据量：**
  - 数字：15个
  - 数字和文字：10个字符
- **专用于**
  - 自动化邮政分拣过程
  - 印刷邮政码和信件上投递点后缀

11 96184209 32 57 38 54

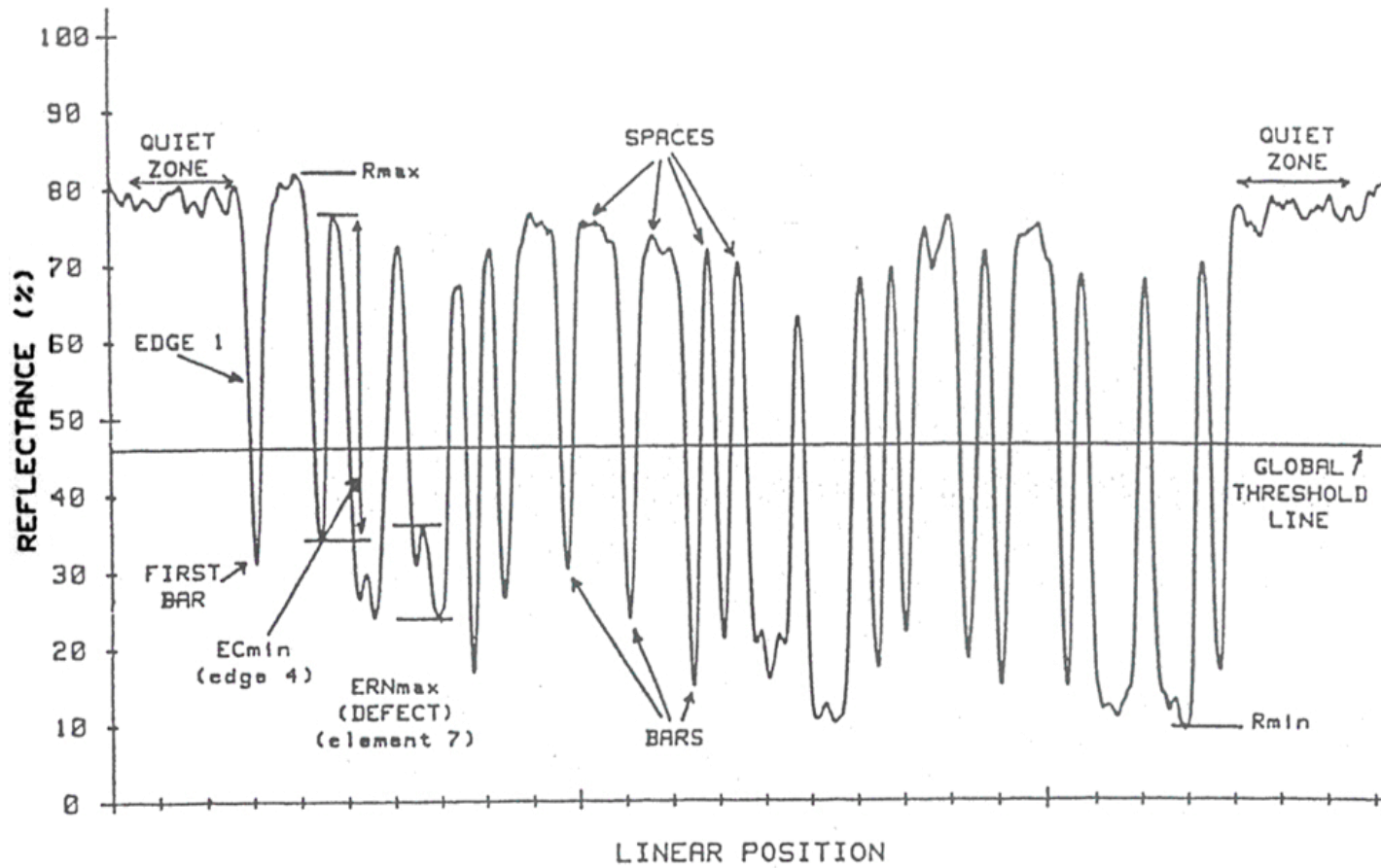


行业	主要代码	次要代码	应用
制造业	Data Matrix (North America & Europe,China) QR Code (Japan)	PDF417	零部件追踪
运输	Maxicode, PDF417	Linear Codes (Code39, Code 128)	零部件追踪, 提货单
零售 (食品)	EAN-UPC	GS1 DataBar, Composite Codes	销售点 存货清单控制
邮政	Postal Codes	PDF417, Micro PDF417 OCR	分拣, 邮包验证, 邮包 登记, 销售点
彩票	PDF417	Data Matrix	验票
政府	PDF417	Data Matrix	身份证, 登记信息
医疗保健	PDF417, Data Matrix, Code 128	Codabar, OCR	医药, 保险

# 条码等级

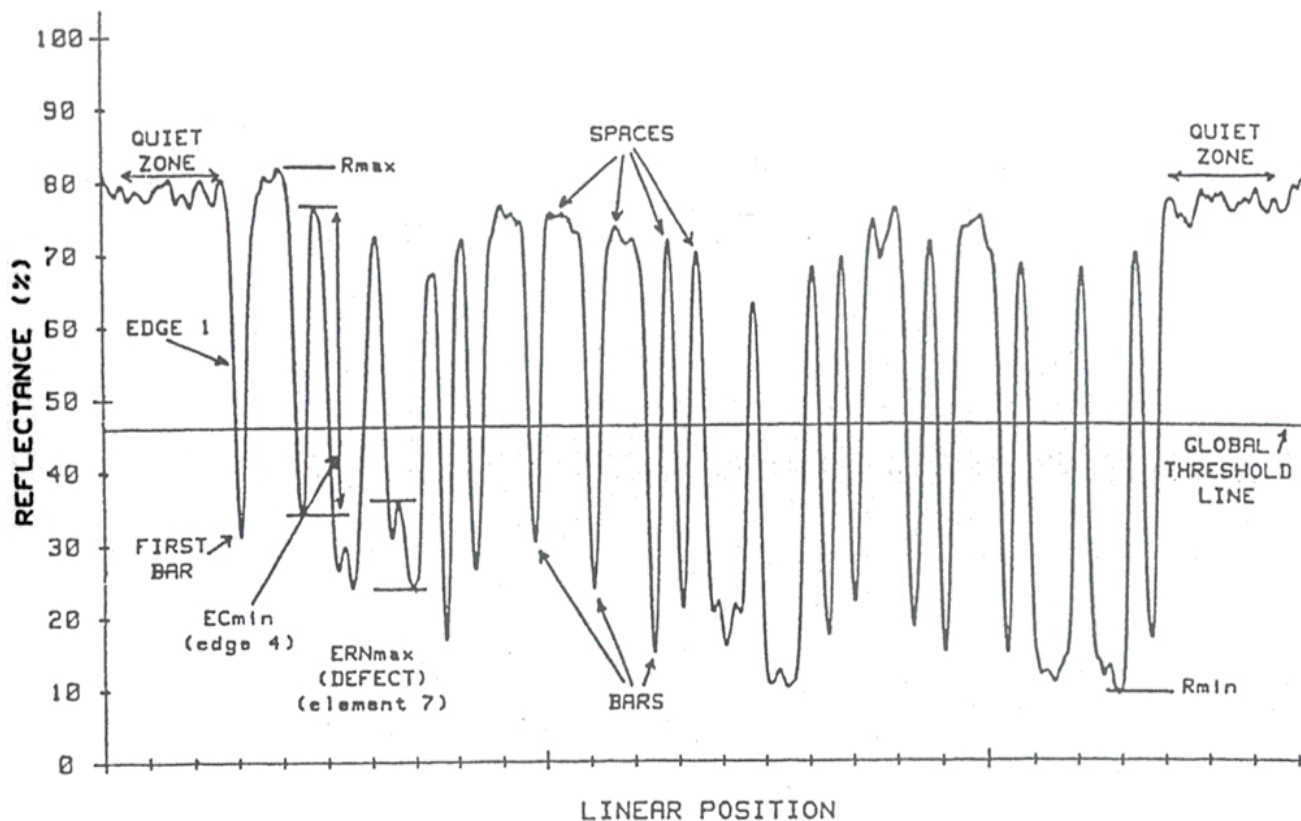


# 条码打印质量-准则





# 反射率: $R_{min}$ , $R_{max}$

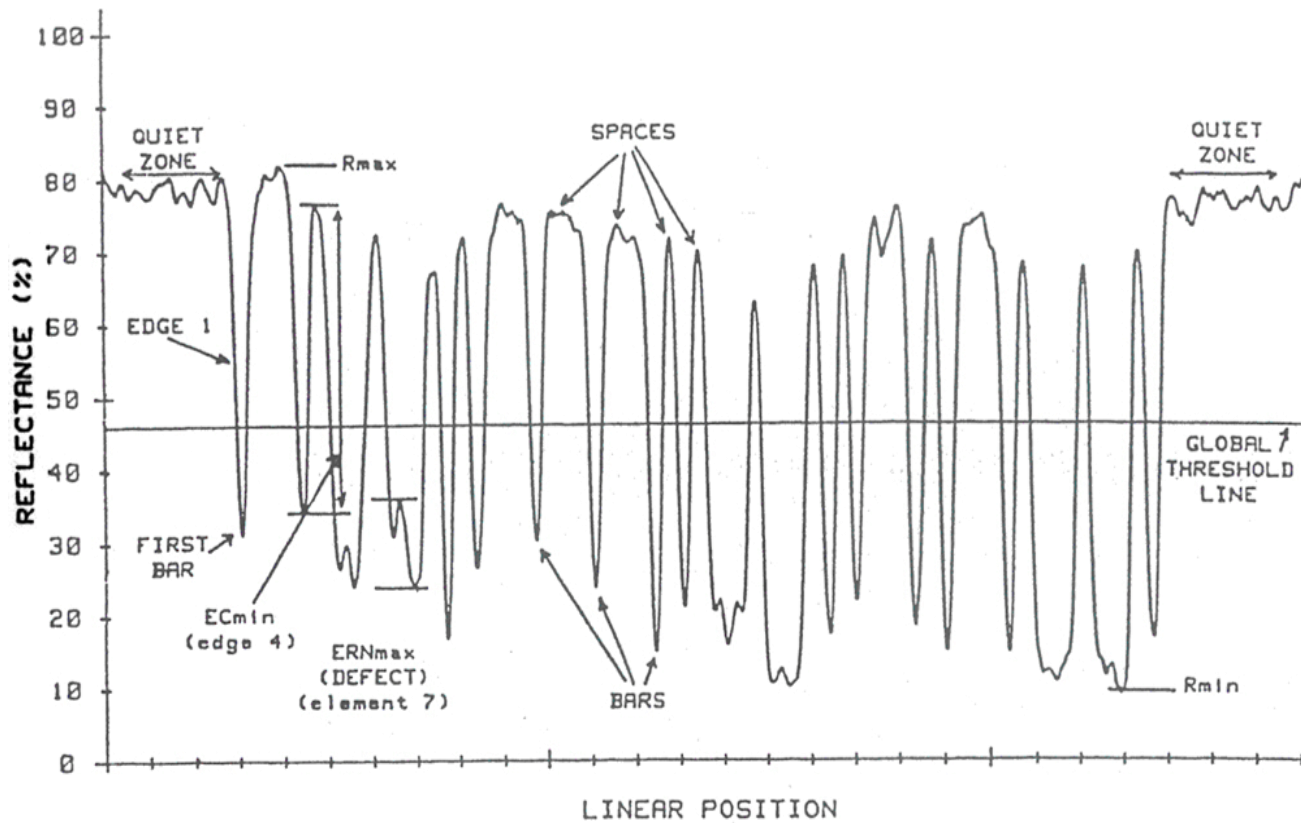


- $R_{min}$  和  $R_{max}$  是扫描线中得峰值:

$R_{min} < 0.5 R_{max}$  (成功)

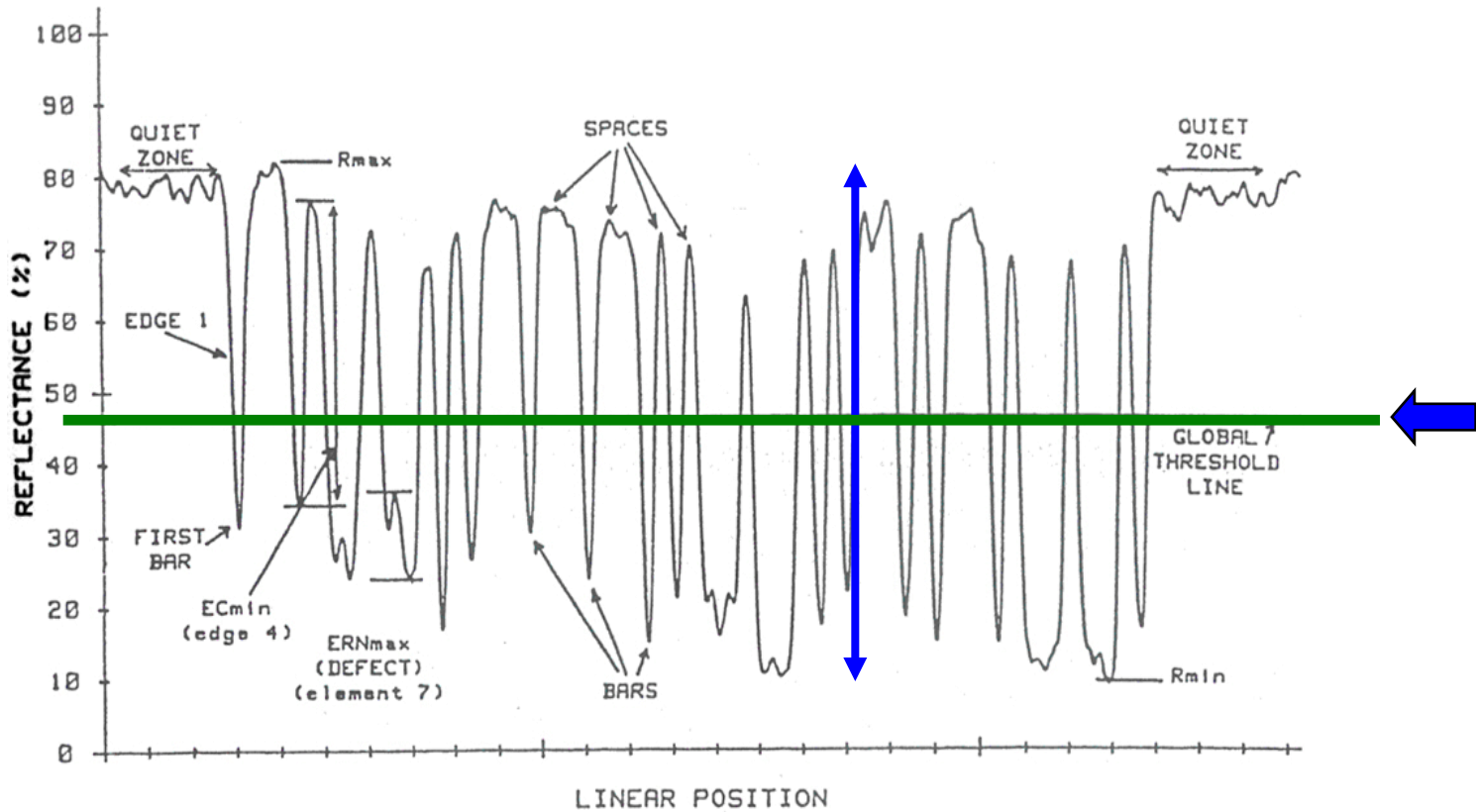
$R_{min} > 0.5 R_{max}$  (失败)

# 条码对比度: SC



- 条码对比度(SC):

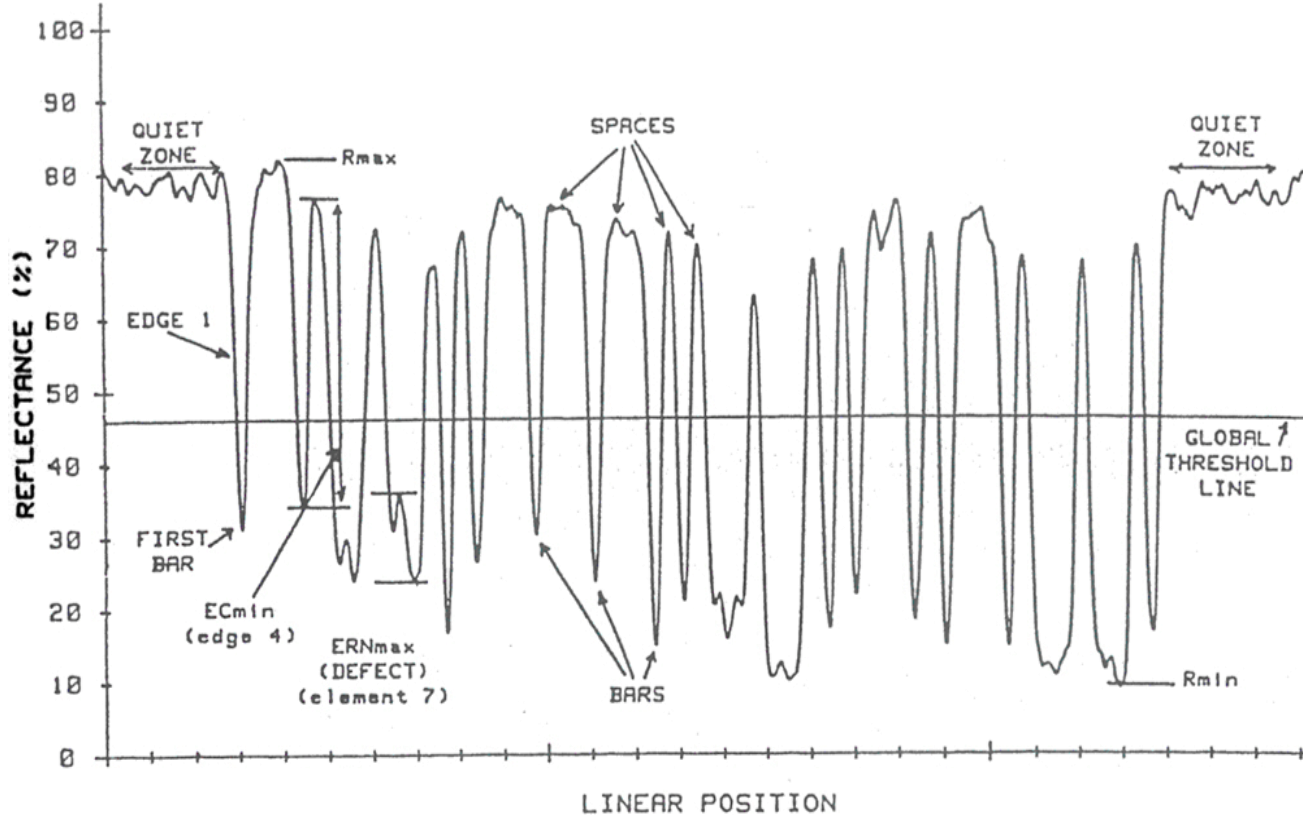
$$SC = R_{max} - R_{min}$$



- 总体阈值 (GT):

$$GT = \frac{(R_{max} + R_{min})}{2}$$

# 最小边沿对比度( $EC_{min}$ )



- 最小边沿对比度( $EC_{min}$ )

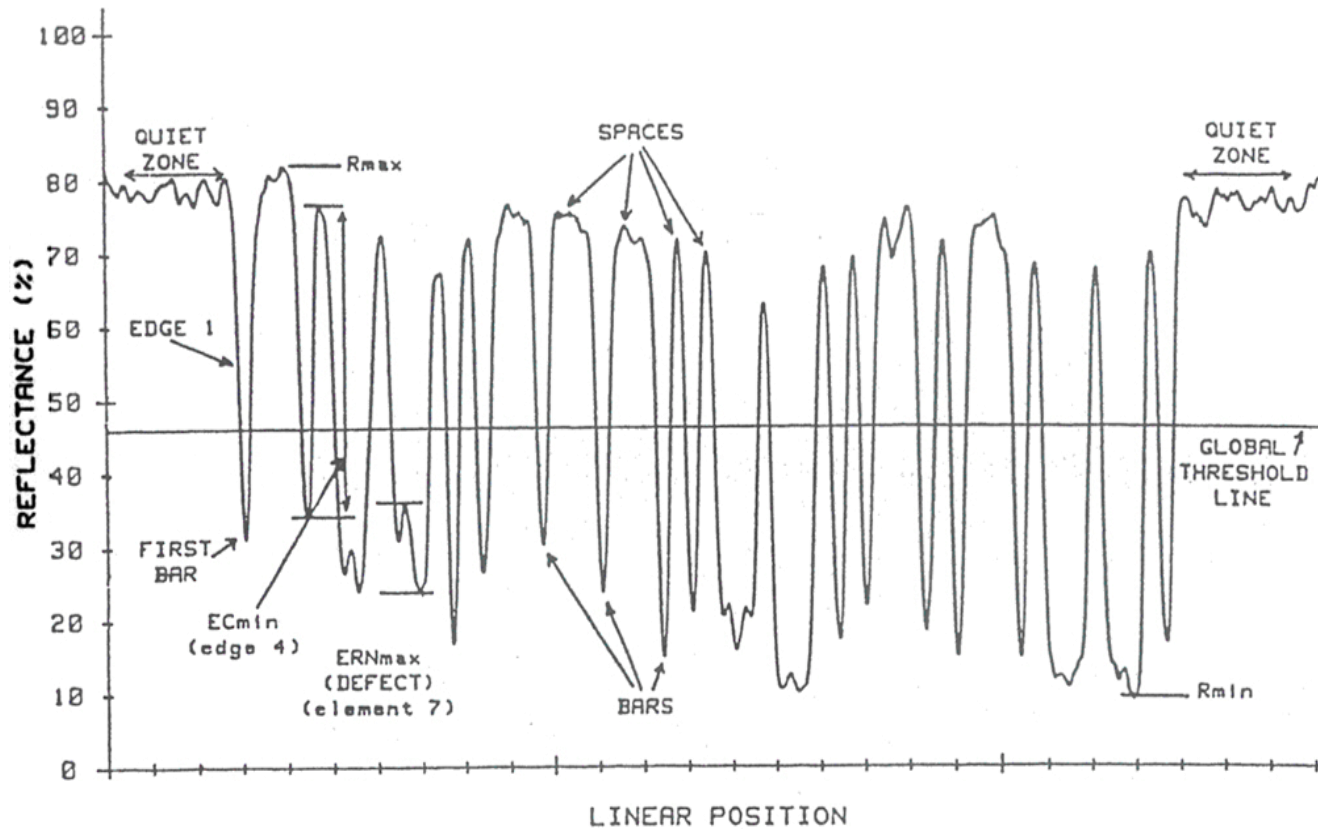
$$EC_{min} = R(\text{space})_{min} - R(\text{bars})_{max}$$

$$EC_{min} < 15\% \text{ (Fail)}$$

没有分母，按照百分比推测应该是  
 $R(\text{space})_{min}$

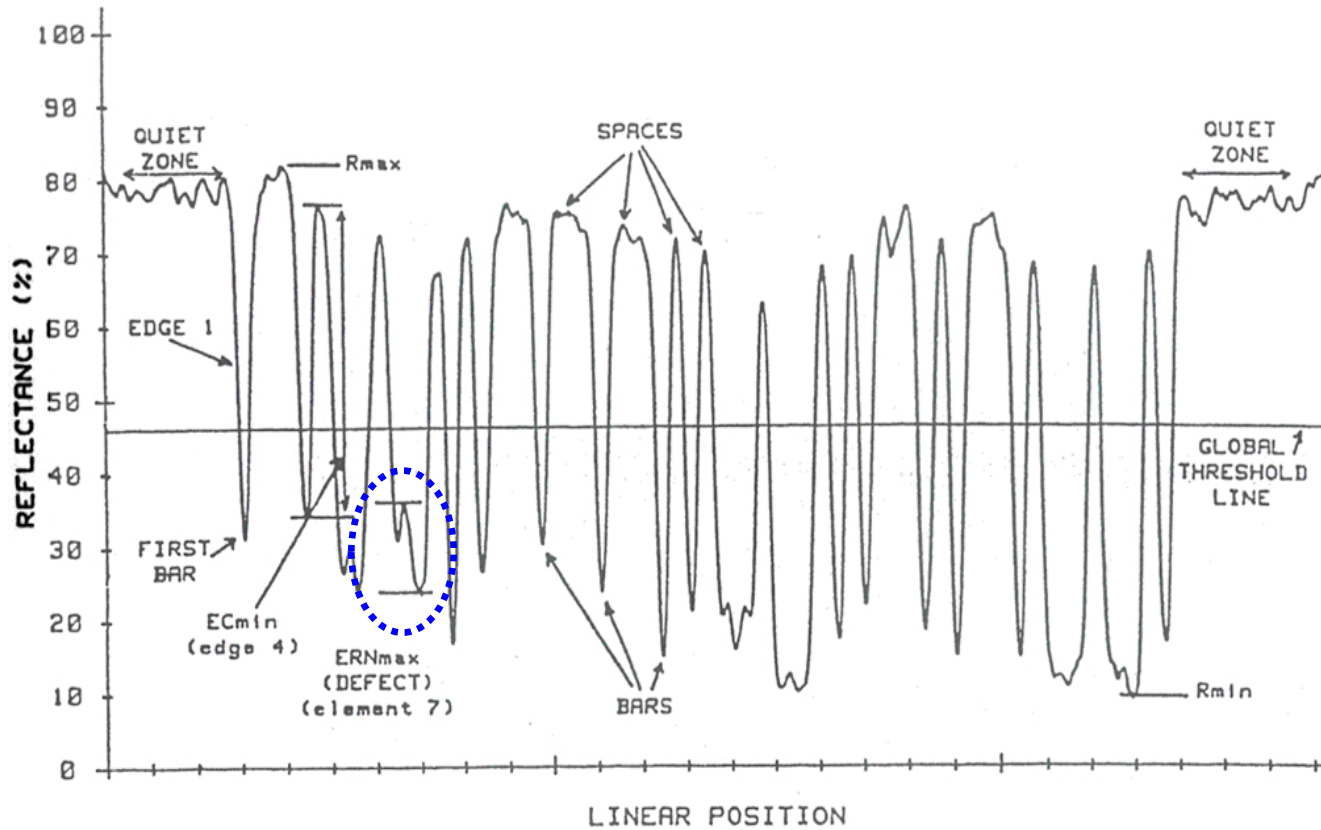
# 对比度一致性 (MOD)

模拟信号打印对比度相关的质量



- 对比度一致性(MOD):

$$MOD = EC_{min} / SC$$



- 瑕疵:

$$\text{Defects} = ERN_{max}^* / SC$$

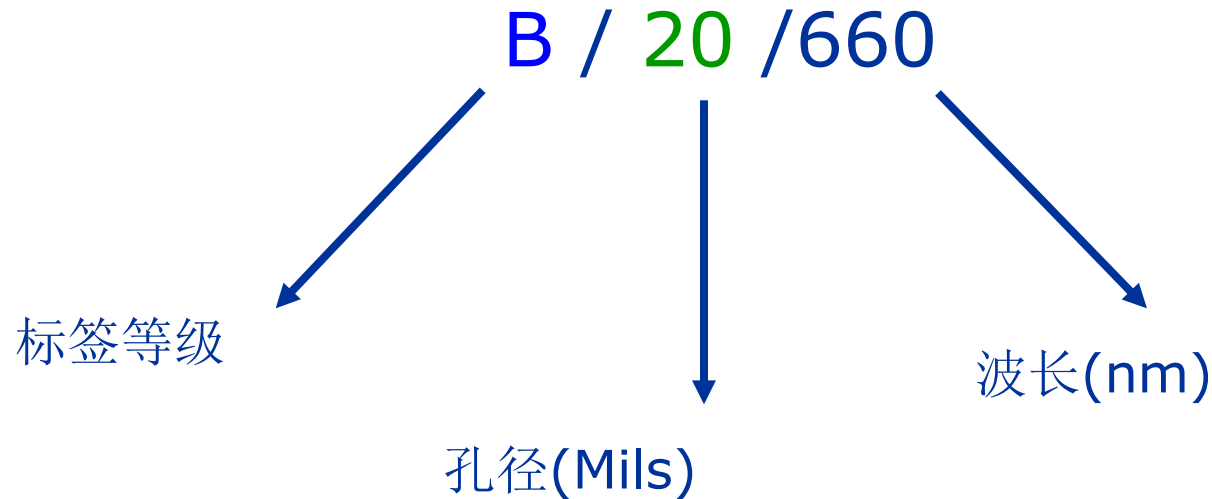
<b>Grade</b>	<b>Rmin</b>	<b>SC</b>	<b>Ecmin</b>	<b>MOD</b>	<b>Defects</b>
A	$\leq 0,5 \times R_{max}$	$\geq 70\%$	$\geq 15\%$	$\geq 0,70$	$\leq 0,15$
B		$\geq 55\%$		$\geq 0,60$	$\leq 0,20$
C		$\geq 40\%$		$\geq 0,50$	$\leq 0,25$
D		$\geq 20\%$		$\geq 0,40$	$\leq 0,30$
F	$> 0,5 \times R_{max}$	$< 20\%$	$< 15\%$	$< 0,40$	$> 0,30$

- **扫描等级Scan Grade:**  
检测结果中最低的结果等级。
- **标签等级Symbol Grade:**  
**10**次检测结果的平均等级。

# 最终等级

- 最终等级和孔径值，波长一起表示。

例子：







DATALOGIC

DATALOGIC™

DATALOGIC AUTOMATION

谢谢



上海市浦东新区秀浦路2500弄6号801室

Tel. +86 13918512435

Fax 021-61181012\*111

E-mail [guangwen.he@shcytec.com](mailto:guangwen.he@shcytec.com)

<http://www.shcytec.com>