

技术白皮书

赛尔单次打印使用指南



作者: Mark Alexander

日期: 2008年2月

版权所有 ©: 赛尔 plc. 公司 2008年。 赛尔 plc. 公司保留一切权利。

其它名称或商标所有权不归赛尔所有。第三方产品信息的提供仅仅用于教育目的。赛尔公司对于任何第三方产品的性能和支持方面不负有任何责任，

同时赛尔公司对于任何第三方工具或产品产品在其质量，可靠性，功能性或兼容性方面不会提供任何建议或保证。

→ Contents

简介 (Introduction)	1
单次打印: 优良特点	2
喷头和墨滴形成选项	5
质量: 分辨率及色调	8
单次打印: 技术要求	12
赛尔可变墨滴技术	13
可变墨滴: 质量及生产优势	15
商业应用	17
总结 (Summary)	20
联系我们	20

→ 第一章 (Section 1)

简介 (Introduction)

什么是适应快速增长的短版打印市场最理想的解决方案？

到目前为止，数码打印在速度，质量和可靠性上都无法和商业打印技术相匹敌。然而新一代的可变墨滴压电喷墨喷头在打印质量和速度上都大为改善；同时，基于这种喷头的新型打印系统也迅速进入市场。

本指南将向读者介绍通过最大程度的利用严格控制的可变墨滴喷头技术，当今的单次喷墨打印如何成为商业及“工业”领域的新宠。喷墨打印的灵活性改变了世界，而可变墨滴和高质量的打印是推动喷墨打印进入新市场的重要因素，这项重大进步给喷墨打印带来了新的机遇和无限的可能性。

下面我们将介绍一下目前的喷墨打印技术的特点和优势，以及它如何改进单次打印。

→ 第二章 (Section 2)

单次打印：优良特点

- 高生产率，低成本
- 可调节及大小（灰度）可变的墨滴提高了打印质量
- 实际生产环境中性能稳定可靠

单次打印的优点首推速度，速度造就其高度的生产率。

直接在运动的卷筒纸或者纸张上打印使得更换不同页面及副本所消耗的时间降至最低，使您可以达到当前技术所允许的最快打印速度。

这与其他喷墨设备如宽大幅面喷绘打印形成了鲜明对比。这种大幅面扫描设备就像是您桌面打印机的放大版。由于打印点很小，这种设备必须多次打印才能覆盖整个页面并涵盖所有细节（因此被称为“多次打印”）。它的缺点在于打印速度较慢，因为每次扫描结束时都会浪费一些时间，而且还要阻止更多墨滴覆盖已打印好的区域。

喷墨技术在生产量较低的大幅面打印中有广泛的应用。然而正确的喷墨技术对生产能力的提高以及单次打印的应用都产生了巨大的影响。

主要的喷墨要素 (Key Inkjet Elements)

对于工业用单次喷墨系统来说，以下四个要素非常重要：

1. **优良的打印质量：**要想提高单次打印的质量，墨滴放置时的变动必须非常小。为此，既可以增加喷嘴（意味着增加成本）以及小墨滴的数量，也可以通过稍微增大同一喷嘴可变墨滴的大小（灰度）来实现。
2. **较高的分辨率：**这一点对于在每个喷头上提供足够的喷嘴以便提高打印质量，简化整合和降低成本都很必要。同时，它也要求较高的喷嘴密度（每英寸的喷嘴数量），而共墙技术能够达到这一要求。
3. **较长的使用寿命：**点距（DPI）较高的打印需要更多的墨滴，无论是二态墨滴还是灰度。这就意味着喷头必须达到一定的工业寿命（动作时间超过 10^{12} ）。切边模式动作是长寿的理想选择，因为其动作时间可以超过 10^{13} 且不会出错。
4. **可靠性：**是指在较长的运行时间，任务转换以及自我恢复过程中打印性能非常稳定。这一点可以通过采用声击发模式的最新通流技术得以实现

1. 共墙技术：

每个墙都有两个信道共用，以使信道、喷嘴密度最大化。

2. 切边模式动作：

PZT的一种低压变形模式，

赛尔使用的压电材料，用以制造形成喷头动器的喷墨信道。该喷墨信道中应用了与还原方向垂直正交的电场。

喷头的主要特点 (Key Printhead Characteristics)

为了选择正确的喷墨喷头，必须考虑以下几点：

1. 可以最大限度的灵活选择合适的墨滴大小以便达到你想要的打印速度和质量。
2. 能够根据具体任务选择合适的墨滴大小，如标签，布告板等。
3. 能够根据所用的材料调节墨滴大小，进而调节墨滴容积（如涂层或非涂层纸张，硬纸板，乙烯基或者塑料等）。
4. 能够灵活处理各种油墨或者官能液以适应各种设备
5. 以最高的性价比经济实惠地使用打印机油墨
6. 能够灵活地使用新的打印材料及设备满足顾客需求。选择以可变墨滴为基础的系统可以帮助你适应未来的新市场。
7. 有使用寿命长，性能稳定可靠的工业强度和高性能结构

→ 第三章 (Section 3)

喷头和墨滴形成选项

- 适合各种设备的一系列喷头
- 对保证商业质量的单次打印至关重要的可变墨滴喷头
- 赛尔的多脉冲灰度喷头分辨率较高，可达1000DPI

目前，市面上有很多种喷头都可以提供三种墨滴结构或者三种不同的操作模式。赛尔能提供一系列喷头以便各公司选择适合自己设备的喷头。赛尔DOT™（赛尔墨滴最优化技术）包括一些列墨滴形成选项，每个都各有特点。

赛尔DOT™能够让客户随意选择他们想要采用的墨滴大小以及点距，不仅包括图像的质量，同时包含了底材的灵活性。通过调节选项，打印机生产厂家既可以生产出打印图像清晰的打印机也能生产出墨滴较大适合快速打印海报以及其他大幅宣传品的打印机。选择权尽在您的手中——

任您选择的墨滴大小意味着您可以在各种材质上随心所欲打印，不论是光滑的纸张还是吸水性强的纺织品。

墨滴形成选项：(Drop Formation Options)

赛尔DOT名称	墨滴形成方法	操作方法
固定墨滴	二态	所有任务均使用固定墨滴。
可选择墨滴	多脉冲二态	可根据任务选择墨滴大小，但整个任务过程中墨滴大小不变
可变墨滴	多脉冲灰度	打印过程中墨滴大小可变。灰度的最大值需要在每次打印任务时选定

1. 固定墨滴（二态）Fixed Drop (Binary)

典型的二态喷头主要用于大墨滴设备，墨滴大小一般在35-80微升（ μl ）之间，因此打印图像的清晰度较差，因为清晰度与墨滴大小是息息相关的。这种喷头对机器造假的敏感度较差，对打印环境的要求也不高。如果用小墨滴（二态小墨滴）打印时，应该多次使用以覆盖整个页面，因为单次打印要想覆盖整个页面，对喷嘴密度的要求较高，因此不太实际。这种多次打印即使在机械公差严格的打印机器上也会降低小型图片（如小的文本及细线条）的打印效果。

应用(Applications): 户外标牌/ 图像；建筑覆盖物；车辆上的图案；广告标语等

2. 可选择墨滴（多脉冲二态）

可选择墨滴喷头通过多脉冲形成墨滴，墨滴大小可以在每次打印任务时选择，墨滴大小将直接影响分辨率。同时您也可以在工业应用方面具备十分精确的可寻址能力。这种墨滴形成方式不仅速度快，而且质量高，使速度和质量达到最优化的能力取决于设备本身。同时你也可以用这种方法根据打印材料质地调节墨滴大小以便达到更好的效果。

应用: 室内一室外图像；工业打印设备

3. 可变墨滴（多脉冲灰度）

压电多脉冲灰度打印一般采用两种方法来通过喷墨喷嘴形成不同大小的墨滴：要么延长墨滴形成时间以形成更大的墨滴（6-24微升），要么使用高频多脉冲来形成墨滴。赛尔采用的是多脉冲方式，墨滴大小在6-24微升之间，这也正是我们目前讨论的重点。

赛尔的灰度喷头可以通过结合多个快速连续击发在同一打印点上小墨滴形成15种大小各异的墨滴。这样一来，虽然实际的分辨率只有360DPI，却达到了1000DPI的分辨率效果（有时被称为“可见分辨率”），而使用的喷嘴数量却大大减少，打印效果也更加接近人眼实际看到的景象。高达1000DPI的“可见分辨率”直接来源于6微升的墨滴大小而非喷嘴的原始点距。

可变墨滴不但可以用更少次数达到全面覆盖的效果，而且能够保证清晰的效果，即便是很细小的文字线条都可以完整保留。很明显，次数越少，文本和线条就越清晰。这种方法可以减少次数——

如果需要的话，可以降为单次。可变墨滴形成技术对成功的商业级单次喷墨打印起着至关重要的作用。(Variable drop allows you...)

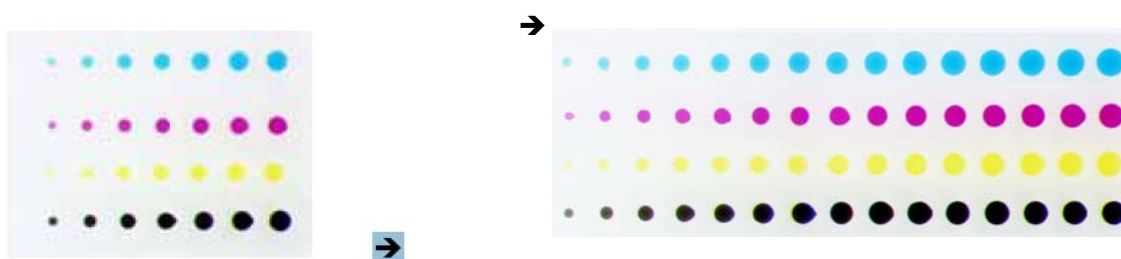
图片： 8级与16级可变墨滴或灰度比较

Xaar 318 CA2:

Xaar 318 CA2:

8级灰度 6—42 微升

16级灰度6—42微升



图片经TTEC允许后转载。

→ 第四章 (Section 4)

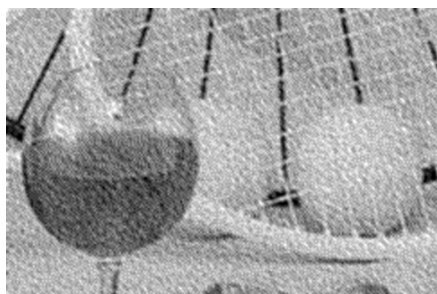
质量：分辨率及色调

不同的人对于分辨率有着不同的理解。这里所谈到的分辨率是指不同视觉以及或不同视觉“分辨”实物的不同能力，

或是不同的点或像素所构成的图片。拿起您的周日增刊，将手臂充分展开，尽量伸直，呈现在您眼前是一幅美丽的彩色图片。稳稳抓住，将其凑近双眼，您能看到图中很多较小的画面。这些都是分辨率造成的。此时您已经开始了解图像是怎样构成的了。了解图像质量的第一步是了解观看距离和该技术运用的点分辨率。如果是商业印刷和包装，最佳距离通常是30厘米，距离稍近，但视觉感受非常舒适。在这个距离，观察者无法看清像素或点的构成。就高品质压电喷头而言，这意味着喷嘴间距应接近1/300英寸或70微米。我们将其作为喷嘴间距参照，是任何两点间打印的最小间距。

确立好分辨率后，有必要注意一下色调范围，色调数量或构成打印成品的所有色调。简单来说，色调范围是打印成品所包含的信息量。

图像处理一般具有2层灰度，纸张为白色/墨水为黑色。阅读此类图像的文章，双眼会很不舒服。但如果将双眼和书本保持一定距离，阅读效果会更佳。而且间距越大，阅读效果越好。确切来说，保持间距约4英尺效果最理想。您是无法看到构成图片的单个像点的，这并不是因为分辨率过低，而是由于缺乏相关信息而造成的。



360 DPI 级灰度画质



720 DPI 2级灰度画质

每个点即为一个信息包，因此可以通过增加分辨率的方式增加点数，以改善视觉效果。这就是为什么当我们在家中打印照片时都喜欢使用高分辨率打印机。(As each dot is a ...)



360 DPI 6画质

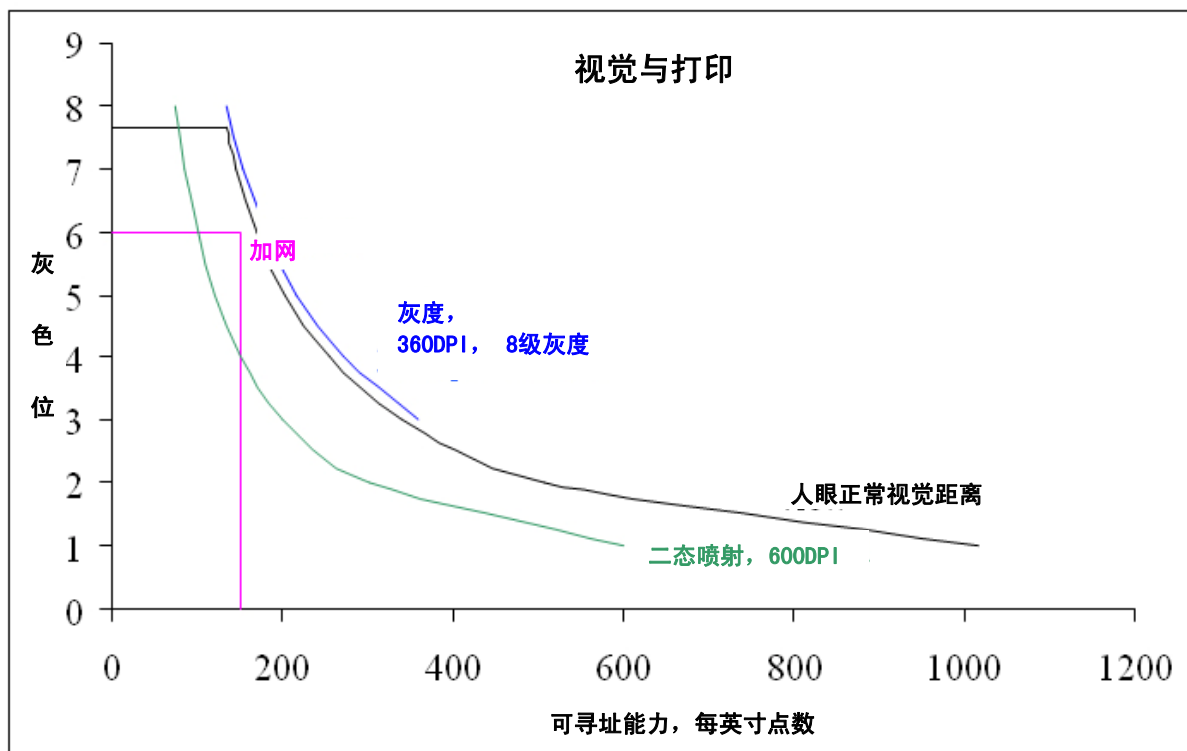
然而这并不能成为商业打印应用的解决方案，因为打印机必须通过多程打印以弥补分辨率的不足。对商业领域行式打印来说，效率较低，因此不能成为商业打印的理想选择。

赛尔灰度可通过对墨滴大小的调节，解决因缺乏信息而造成画质不佳的问题。对墨滴大小的调节可以进一步改变页面内像点的大小，进而对每像素内的信息量进行控制。

即使灰度值只有6，
Xaar1001仍然可以进行16级打印，呈现出不同的打印质量。（如果）背景（减少）粗糙感，可以在酒杯和网球图像的纹理中看出细微的打印色调差别。分辨率现已成为可寻址能力，即在某一特定区域喷射墨滴的频率。最小墨滴或最小打印点现也成为重要的成像条件。肉眼所看到的打印点究竟有多小，保持怎样的距离才能获得较好的视觉效果以及您想打印的东西究竟有多小

。

下列图表体现了人眼在不同色调范围（也称为灰色位）及可寻址能力的不同表现。如果打印的色调范围超出人眼视觉可承受范围，打印出的东西就会变得毫无意义。这是对打印的一个限制因素。(The chart below maps...)

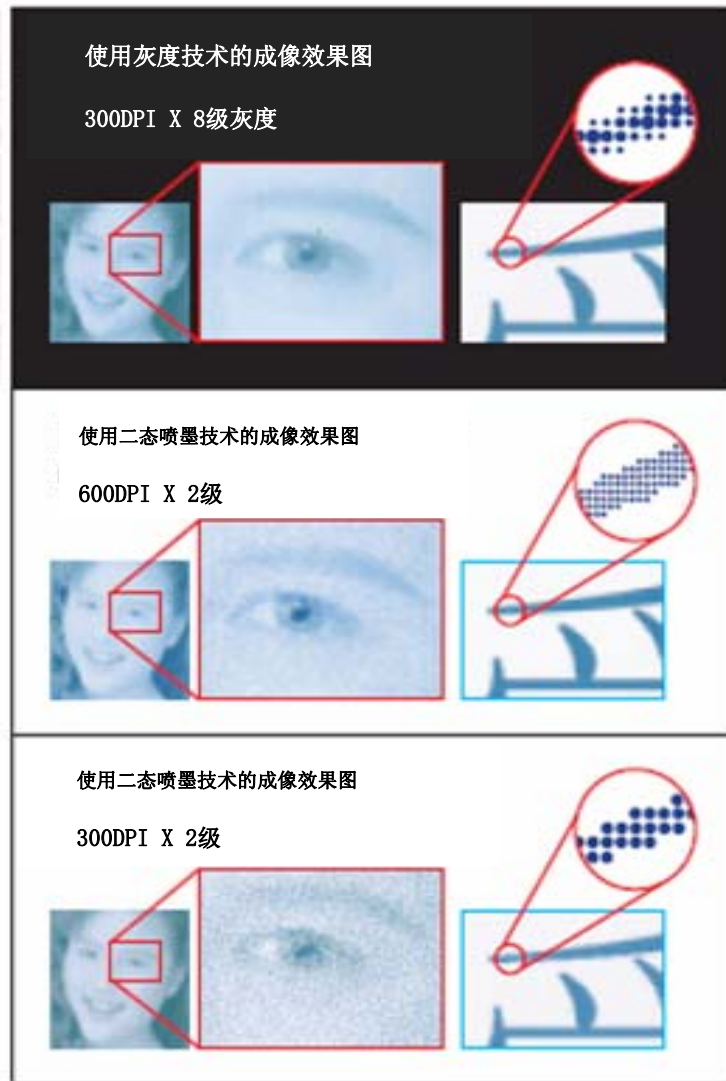


目前加网打印使用64色调，也称作为6位。可在进行每英寸175线性打印时，有效使用64个不同墨量，以匹配您（不同的视觉）能力。二态喷射600dpi的分辨率性能表现欠佳，无法实现在正常的视觉距离内人眼视觉需求及传统的打印技术。

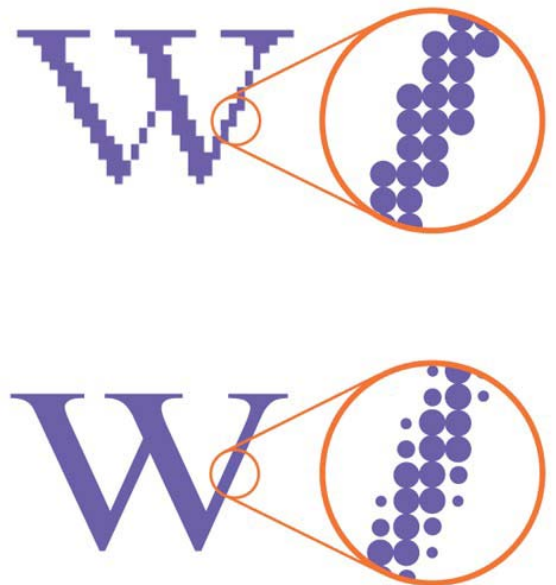
360dpi的8级灰度以其高品质的打印效果、精良的打印细节和均匀的色调等级，满足人眼最佳视觉需求。

凭借其最小墨滴的特性，以及在打印的任意地方可多次动态地使用不同墨滴的特性，可变灰度可以通过二态打印填充像素，使每个字母边缘打印均匀，从而进一步提高文本质量。

(Utilising its smallest drop...)



图片经TTEC允许后转载。



3种不同的墨滴大小结合使用，防止字母像素化，从而使文本边缘更加精细。

→ 第五章 (Section 5)

单次打印：技术要求

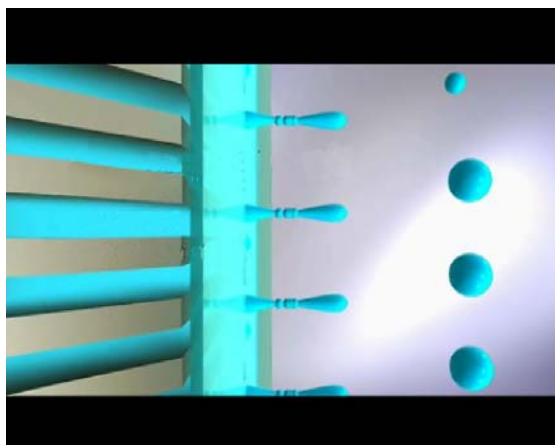
- 选择广泛的子墨滴使点像素大小各异，从而取得理想的灰度效果。
- 声波喷射技术，以获取高频率多脉冲子墨
- 需要6~8级灰度打印技术，以获取优良的单次打印质量。

要想成功复制逼真的灰度图像，有必要使墨滴的大小随着每个像素的变化而变化。用于补充的子墨滴越多，色调范围越大。小子墨滴是必要的，因为图像的质量是由最小墨滴的大小决定的，而不是由每英寸点的数量（点距）所决定。点距仅仅是点与点之间的间隔或距离的大小。矩阵的每个单元内多样化的墨滴大小可以增加图像中的信息量，以减少所需单元数量，从而形成色调充分的连续图像。

要想成功复制逼真的灰度图像，有必要使墨滴的大小随着每个像素的变化而变化。用于补充的子墨滴越多，色调范围越大。小子墨滴是必要的，因为图像的质量是由最小墨滴的大小决定的，而不是由每英寸点的数量（点距）所决定。点距仅仅是点与点之间的间隔或距离的大小。矩阵的每个单元内多样化的墨滴大小可以增加图像中的信息量，以减少所需单元数量，从而形成色调充分的连续图像。

各种可能的墨滴大小以及墨滴成像质量均与喷嘴的调制频率有关。频率越高，成像越易控制。赛尔采用声波成像法，以达到高频率多脉冲墨滴成像。调整波形以改善墨滴成型方式，有助于喷头的及时调解，以此来适应各种液体墨水及其他打印墨水。因此可对喷墨打印进行精调，以满足各种特定应用需求。

在进行像素为360dpi的单次打印时，需要使用6至8级灰度，以获得精良的画质以及平滑的色调。通过以上操作可以在任何位置、不受任何限制地打印任意多次子墨滴，以其最大的灵活性实现连续色调。

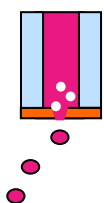


→ 第六章 (Section 6)

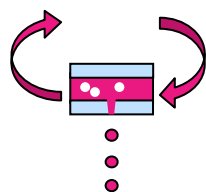
赛尔可变墨滴技术

- 新型混合侧向喷墨喷头技术（HSS™）确保可变墨滴成型快速、可靠
- 喷射出的墨滴呈动态可变，并能产生不同的色调
- 赛尔喷头设计确保所有喷嘴保持高效运转。

“末端喷墨”喷头通过尾部狭长的通道将墨滴喷出。在设计末端喷墨时，由于颗粒阻塞或内部形成气泡，因此存在着潜在的“致命隐患”，会使喷嘴发生故障。发生故障时，需要进行擦拭或清洗维修，以使喷嘴能够重新注满墨水。



然而，赛尔新型混合侧向喷墨喷头技术可快速可靠地生成可变墨滴。拥有该项技术，墨水可流经喷嘴后端，产生的两股声波经过通道，在中间相遇，从而产生压力的变化，使墨滴从通道一侧喷出，即向下通过喷墨喷嘴喷出。通过TF技术™，空气或颗粒将从喷嘴排出，使通道处于畅通状态，易于操作。碰撞或撞击对喷嘴产生一定损害，但其可快速进行自我修复。



赛尔新型混合侧向喷墨喷头技术（HSS™）产生大量6pL子墨滴。产生的子墨滴通过相互结合，形成了不同的墨滴大小，进而在底材形成图像。喷墨通过子墨滴的数量变化，实现动态变化。子墨滴通过结合，形成最终的墨滴容积，并打印成像。图像通常含有7种不同的墨滴大小，形成范围广泛的色调，并以此形成优质的打印图像。

多脉冲可变墨滴成像的一大优势在于其减少了零星墨滴，从而产生干净、精确的打印效果图。

赛尔TF技术™提供墨水通流技术，结合侧面喷墨结构，使喷墨系统运行可靠，将系统全面运转的维修程度最小化，从而迈出技术革新的重要一步。喷头与所有通道（喷嘴）完美结合，将打印潜能充分发挥至极致，避免用于补偿喷墨丢失而进行的多次打印。首批单次打印、采用狭窄卷筒通道的喷墨系统不久将面市，用于标签及账单的打印。不久我们就会看到全新的喷墨系统以可靠、稳健的阵列融入整个打印领域，甚至潜在地融入宽幅打印机的应用领域。运行能力可达每小时数千平方米。

喷头使用寿命长，分辨率高度清晰，使赛尔压电按需技术可以在相当长的时间内在市场上立于不败之地。切变模式以及共享壁专利技术的完美结合使赛尔及其授权许可商们能够生产出具有超强生命力的喷头。压电喷头的关键部件在于驱动器，为此我们已经进行了 10^{13} 次试验，无一失误。目前，普通打印的承载任务周期大致为20%，这意味着赛尔喷头的使用寿命可达四年以上。

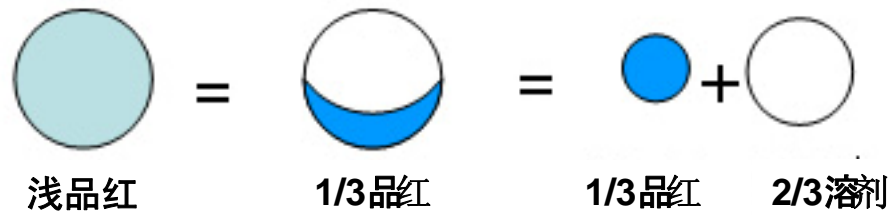
→ 第七章 (Section 7)

可变墨滴：质量及生产优势

- 可变墨滴产生优良的打印质量以及一流的生产效率。
- 每个喷嘴均具有一流的使用价值，因为每个喷嘴工作效率可与多喷嘴相媲美，打印质量可靠，使用寿命长。
- 墨水利用率高，每次打印节约成本。

可变墨滴打印的优势：

1. 优良的品质，一流的生产效率：即使喷嘴间距较低，图象质量也会得到改善。例如，正常视觉距离下使用8级灰度时，从二态喷头（“可见分辨率”）生成的360dpi的图像质量可与1000dpi的图像相媲美。
2. 满足工业打印市场的图像分辨率及图像质量
 - 平滑分级和色调范围：随着线性墨滴容积的增加，使加网更流畅
 - 不同种类的墨滴大小产生锐利的文本和线条
 - 较大墨滴（40+pl）可以保理想的图像饱和度和图像范围
 - 允许微调，以适应承印物网点增益特性
3. 将墨水使用量降至最低，以降低打印成本以及减少底材的过度润湿。
4. 快干：使用多重墨滴大小时，选用最少量的液体墨水，从而减少过量的溶剂墨水或挥发物的使用，可将干燥时间降为最低，同时减少溶剂墨水的使用量。
5. 6级灰度（0-5dpd），相等于（四分色）的五个密度级。
6. 无需浅青色，浅品红和轻黑色（灰色）：整滴足量墨水可以被强度均匀的更小墨滴取代。当最小墨滴仅为原始墨滴大小的30-40%时，图像的分辨率（由最小墨滴的大小决定）将会大大提高。



7. 每个喷嘴的“使用价值”增加：事实上，您获得的喷嘴使用价值会更高——
每个喷嘴有效表现可与多个喷嘴的绩效相媲美，例如在7dpm时，绩效为7，每个喷嘴成本相同，但相同范围内每英寸喷嘴数相当于普通机型的7倍，效率为一般机型的15倍。

结合所有优势，产生更佳的图像质量，且无需承付多重喷嘴的管理费用和成本。可变墨滴的打印能力强，性能稳定可靠，且使用寿命较长，所有这些因素都对能够达到工业市场（如商业打印，账单打印和包装打印）所需要的生产水平提供了重要的保障。

→ 第八章 (Section 8)

商业应用

单次打印喷墨系统使用实例：

- [纽博泰 “Caslon”](#)：窄型卷筒纸标签打印模块
- [太阳化学公司 “SolarJet”](#)：短板、窄型卷筒纸标签紫外线打印机
- [EFI “Jetrion 4000”](#)：窄型卷筒纸标签紫外线打印机

单次喷墨打印已经成为现实。以下是一些采用单次喷墨打印的实例，其中有些产品使用了赛尔TF技术，所有产品均采用了固定喷头下的可变墨滴模式。成功的关键在于终端运用时高质量与可靠性能完美结合。

纽博泰 “Caslon” 打印模块

位于丹麦的纽博泰是一家世界领先窄型卷筒纸轮转印刷机生产厂家，与英国FFEI股份有限公司（前身为富士胶卷电子图像）共同研发Caslon打印模块，为使用4色紫外喷墨打印技术打印标签及窄幅卷筒包装开发数字打印解决方案。首批商业用打印产品大小为330毫米（13in）X 420毫米（16in）。以后机型产品大小达到508毫米（20in）X 59（22in）。

Caslon用FFEI的技术，在数字打印机里采用了赛尔最新喷墨打印头Xaar

1001，同时它也是赛尔Xaar1001产品的合作伙伴之一。按标准化设计，Caslon可同常规纽博泰柔印压生产线相整合，亦可独立作为整卷生产系统使用。在模板构造上，Caslon 的速度也可以与传统的打印单位相匹配。

消费者倾向于寻找限量运作的特别供应产品以及短期内的市场营销活动，而多种语言要求的变化也迫印制标签及包装产品的生产商去寻找一种相应的生产方法。Caslon可以实现商业领域的这种短期运作的输出方式，同时也适用于印刷公司的整体工作流程。



太阳化学公司“SolarJet”

SolarJet™是Sun Chemical最新一代专为适用于可按需少量输出和窄型卷筒标签市场设计制造的紫外型打印机，已在2007年9月的标签展上有所展示。该产品为赛尔同美国科罗拉多州国际成像科技(iTi)公司共同开发制造，可快速打印产品，成本效率高且无劣质展品输出。这款打印机的目标市场为一些需要适应快速市场发展而不断频繁更新产品的打印需求商，如制药、健康与美容、工业、电子以及快速消费品等等行业，从而可以控制成本，避免浪费。SolarJet产品装备了Xaar760打印喷头，每分钟(压电可喷墨)打印25米以上(80英尺)。



EFI ‘Jetrion 4000’

EFI是位于美国的全球知名印刷集团。Jetrion4000于去年问世并已经在本次欧洲标签展览上做了全方位的展示。Jetrion4000系列紫外喷墨打印机是一款可为窄幅轮转打印提供足够的、基于色调的全色选择范围的打印机。此款打印机具有运作成本低廉、高效生产率性能并广泛适用于对喷墨打印有需求的领域，如标签、标记牌、表格以及票据类。Jetrion4000运用了赛尔喷墨打印灰度技术，使打印质量可以与照片相媲美。

赛尔在行动——商业打印领域

在商业打印领域，结合赛尔先进技术的打印业务已涉及办公室、光盘、包装打印领域，而且在不久的将来还将涉及更广泛的应用。Riso Office HC 5000系列产品采用赛尔技术单次打印模式，使用特殊的油基墨水，每分钟可打印A4纸张115页；Copytrax通过Xaar 318灰度喷头使用紫外固化墨水生产CD打印机。

混合侧向喷墨喷头技术（HSS）未来可能会使用于压印机，与高速卷筒纸胶印以及柔版印刷或凹印行式打印保持一致。同今天的打印系统相比，该技术的打印质量会更高，同纽博泰“Caslon”一样具有完整的数字彩色打印能力。



→ 第九章 (Section 9)

总结 (Summary)

有史以来，速度及质量总是很难在印刷业找到一个相互共存的平衡点。可变墨滴打印首次将高品质图像及高生产率结合，实现了速度及质量的完美统一。多程打印大都通过减少既定图像质量的打印次数达到了提高生产率的目的。

本使用指南向大家展示了可变墨滴的使用要求及多方位的优势。单次打印关键在于通过单次走纸覆盖打印需求。可变墨滴的魅力在于它可以结合单张或卷筒纸的优势获得具备优质细节及完美文本的高品质图像。

如果具备了上述特性，喷墨打印的真正潜力就能够被充分挖掘：用于个性化市场的高品质全彩可变数据印刷，账单及文本打印，高速打印，并可满足短版生产的需求。

联系我们

Mark Alexander
Xaar Plc
Science Park
Cambridge
CB4 0XR

电话1: +44 (0)1223 423663
传真: +44 (0)1223 423590

Email: info@xaar.com
Web: www.xaar.com