

满足未来的生产需求，连续式喷墨喷码技术如何改变？

对于产品包装或产品标签而言，保持始终如一的优质的产品标识，其重要性毋庸置疑。日益加深的全球化进程改变着众多企业的业务模式，供应环节趋于复杂，这使得产品上的赋码稍有错失、或赋码质量不过关，都会给消费者和企业造成不良影响。因此，必须 100% 确保，在对的产品上，赋上完整、正确的信息。

“根据《2008 年保障消费者免于不公平交易法规》要求，英国企业在产品包装或标签上的错误信息可能构成刑事犯罪。”（伦敦工商会网站）

复杂而精密的供应链管理系统必须协调产品在供应商、零售商和客户之间的转移。这些系统，例如 ERP（企业资源规划）或 MES（制造执行系统），高度依赖在各种商品和产品上的标识以及标识能保持的永久性，即使有时看着只是是一些简单的编码。

标识的作用之一是将正确的产品发送到正确的地点，而其它的作用则更为基本和核心。多米诺的客户调查发现，产品标识中最常见的内容是“生产日期”或“保质期”，然后是批号，以及法律要求的编码（如食物过敏原和安全标志）。

然而，企业对于产品标识的要求在不断改变。在今后的五年内，预计客户会更注重出于品牌保护和防伪目的的产品追踪追溯，对所打印的质量和耐久性也将更为重视。



连续式喷墨喷码技术的优势

饮料、食品、生命科学及工业品等高产、高效的制造行业更倾向在不影响生产速度的条件下，使用连续式喷墨喷码技术打印产品信息。

连续式喷墨喷码(CIJ)—也被称为小字符喷码，是一种快干、非接触的打码方式。打印头被安置在离需要打码的产品5至25毫米处，生成一系列能组成点阵的圆形墨滴，随后每个墨滴被充电后高速落到需要打印产品表面。

连续式喷墨喷码的主要优势在于，能够在一段距离之外，将墨滴高速喷射至移动的承印物上，从而完成高速喷码。这是连续式喷墨喷码与其它标识技术的区别。

连续式喷墨喷码技术能够从多个方向，以极高的速度，在几乎任何类型的产品表面上，打印产品信息。最初，CIJ连续式喷墨喷码技术主要是用于在金属、玻璃、罐头、渗透或半渗透卡片以及纸张上的打码。随着包装行业的发展，CIJ墨水类型不断增加。研究显示，连续喷墨喷码开始更多应用于塑料，包括软包装、塑料瓶及容器，以及塑料模具和涂层。

CIJ墨水拥有不同颜色，适用于几乎任何一种产品和材质，包括可经受特别严苛工艺（如杀菌和瞬间冻结工艺）考验的特种墨水，或者是用于防伪的紫外线可读墨水。广泛的墨水选择使得CIJ技术适用于大多数包装应用。

CIJ喷码机牢固耐用，能够长时间在严苛的环境下工作，而无需维护。可靠性、经济性以及广泛的应用性已获得广泛验证的CIJ技术，对于绝大多数应用而言，仍然是良好的选择。三十多年来，这一技术传递健康及安全信息，帮助产品供应和管理，为数以万计的企业和消费者提供品牌保护。

连续式喷墨喷码技术在不断发展的市场中所面临的挑战

尽管连续式喷墨喷码技术已成为最受青睐的打印技术，但并没有令人瞩目的技术创新，要知道在生产制造中，技术的发展可以在生产、速度及生产线上带来显著的改变。同样，数字技术的发展也提高了产品的可追溯性，客户期待并要求产品能显示更多信息。



今天，被数以万计企业采用的连续式喷墨喷码技术，部分可归功于雷利勋爵三世—约翰·威廉·斯特拉特的研究工作。斯特拉特是19世纪的英国物理学家，曾记录了频率配合，即小字符喷墨的数学过程。他观察发现，当墨滴以某一特定频率生成时，墨滴成形的质量最高。

在全球化行业内，每年有数百万的产品在流动，影响着全世界数万亿消费者的健康和安​​全，因此产品标识的质量至关重要。质量低劣的标识打印会引发众多严重的潜在后果，然而迄今为止，连续式喷墨喷码技术并没有跟上应用的发展步伐。

目前 CIJ 技术面临众多挑战：全球化市场使得可追溯性和防伪需求不断增加；消费者的期望提高以及法规对于包装上的详细产品信息有更多要求；品牌间的竞争使得包装上的促销更具创意，产品上的标识信息也成为促销环节之一。

从实用层面而言，现代化生产环境要求所有流程均能承受极端的速度和严苛的环境，而众多制造行业中零部件的微型化也要求标识打印达到新的精度水准。

产品的追踪追溯，需要依靠产品标识使产品在复杂而相互关联的行为中，从生产到分销，直至消费等各环节中都能进行追踪。事实证明，标识系统的实施已成为制造商及零售商的有效工具。通过打印产品标识，厂家能最大限度地提高生产效率、优化内部及外部供应链管理。这也侧面认证了，产品追踪追溯解决方案是可行的，该方案使得单个物品或一批货品能够运行一次就能得到分析，或者是通过序列化编码在整个供应链中被追踪。

假冒产品对于消费者的健康及安全有巨大风险，其兴起催生了更为严格的产品立法，产品的可追溯性也日渐成为一项必备要求。



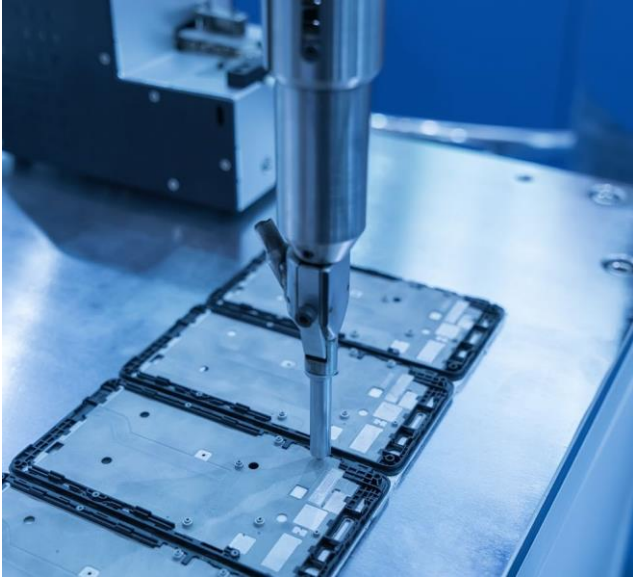
尼尔森和 ACMA (印度车辆零件制造商协会) 实施的一项研究表明，印度 20% 道路交通事故是由假冒汽车零件引起的。

另一项挑战是消费者要求不断提高透明度及产品信息的详尽度。这些要求越来越多地得到法律的支持。例如，许多消费者产品现在必须显示过敏原和产品来源，这就需要在较小的打印区域内清晰可辨地打印更多信息。

货架促销在品牌营销中被越来越多的运用，通常是作为多渠道营销活动的一部分，这一促销方式衍生出可变二维矩阵码—QR 码的运用，来鼓励消费者登陆营销活动的专门网页。此类标识精准度需要达到智能手机可读的标准，对于连续式喷墨喷码技术而言，历来都是挑战之一。

同时，生产环境本身也对连续式喷墨喷码技术提出了新的挑战。由于科技发展，生产线达到前所未有的移动速度，来制造更多的产品，而这些产品都需要被打码。

例如，一个现代化的软饮料罐装线每分钟可生产 2000 罐产品，即每秒 33 罐。因此 CIJ 连续式喷墨喷码技术必须能够与最高速的生产线保持同步。科技的发展同样意味着产品可能需要在极端条件（如杀菌或快速冷冻）下进行生产，也有可能需要长时间暴露在潮湿或布满粉尘的生产环境中。此外，由 CIJ 技术打印的信息必须持久耐用，能经受最严苛环境的考验，其耐久性必须和产品的流通周期一样长。



某些行业则对打码位置的精确性有着特殊要求。例如，电子产品日益微型化，使得产品的打码也必须更小、更精密。对于 CIJ 连续式喷墨喷码技术而言，这往往是一个相当困难的任务，因为墨水需要喷射在快速移动的物体上。此外，产品的每一个部件通常也需要单独打码。例如，一只手机通常有 1200 个零件，每一个均需打码，使得它们能够追溯至制造源头。

当市场及制造趋势对连续式喷墨喷码技术提出新的要求时，各行业的营运利润却不断在下降，企业因而比以往任何时候都更关注降低技术投资综合成本。

打码质量的重要性

传统的 CIJ 连续式喷墨喷码设备可能无法应对之前所描述的多项挑战，但它的技术优势仍然让许多生产商继续选择 CIJ，愿意通过定期调整正在使用的喷码机来优化打印性能，有时甚至选择容忍未达标的打印效果。

然而，随着标识打印质量变得日益重要，不尽人如易的标识意味着无法在供应环节中被识别。

打印质量取决于多个因素：准确的位置、精密的喷墨、标识的可读性和对比度、良好的附着力，以及承受环境磨损及搬运时的耐久性。

认为 CIJ 技术低效的理由众多，有些与连续式喷墨喷码系统本身相关，也有与生产环境相关的原因。同样地，由于采用新的包装材料，未能正确选择对应的墨水，也会影响打印质量。

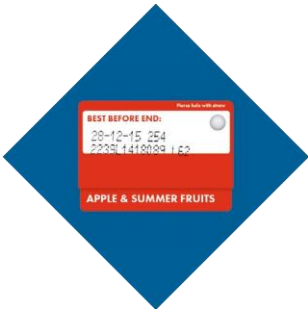
高速生产对打印质量也会有明显影响，例如，可能信息未能打印在应该打印的位置，或者打印在产品表面或标签上的字体“拉伸变形”。当产品随着包装线移动过快而喷码机无法保持同等速度时，或者喷码机安装不适当（如打印头与产品的距离、角度等），都会导致这些错误。

打印质量也需要根据情况具体分析。某些情况下，标识分辨率可能不够高，这意味着需要更多的墨滴才能达到预期的清晰度。而有时间，打印质量可能是由于生成的墨滴欠佳。这会导致在所打印字体的附近出现飞溅的墨点，即所谓的“卫星点”。

如果没有选择正确的墨水，或墨水质量欠佳，那么墨水的附着力会导致标识模糊或缺损而难以辨认。某些产品表材，如茶色玻璃或装有深色液体的透明瓶体，则需要鲜明的对比度。有些颜色，如白色或黄色拥有鲜明的对比度，但大家都知道这些颜色的可靠性较低，使得生产商们会尽可能避免使用这类颜色。

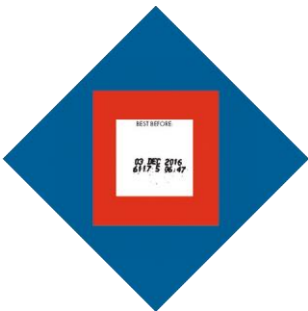
重新定义 CIJ 打印规则

随着标识的打印质量和耐久性变得日益重要，CIJ 技术无疑需要进一步提高，以确保在现今的高速生产环境中，实现最佳的墨滴可重复性、高分辨率和高准确性。



保持打印质量，也意味着确保打印内容出现在指定打印框内，而不是出现在品牌区内。

解决打印质量的关键在于打印头。如果墨滴能够稳定生成，打印头就能确保墨滴不错位的精准打印到产品表面，避免了诸如“卫星点”等问题。

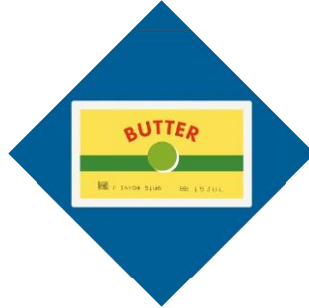


标识周围的“卫星点”墨迹会影响其可读性。

精密的墨滴位置能确保更高的打印质量，并能够生成更小、更准确的打印内容，例如二维码或可变条形码，而此类标识使用预计在今后五年内会有显著的增长（来源：多米诺客户调研）。



墨水在喷码过程中承担着关键作用，想要获得最佳的性能，就必须对墨水的压力、温度和黏度实施控制。墨流的稳定及控制得到改善后，也会减少喷嘴内墨水积聚产生的影响，并最大限度减少生产线停机次数，提高生产效率。



墨滴位置的不稳定会严重影响喷码质量，影响二维码或可变条形码的可读性。

墨水种类的广泛性也至关重要，它能确保最佳的覆盖率、可靠性和性能。CIJ 技术被广泛应用于不同领域，其中一些可归类为严苛的环境，针对这些特殊应用，需要提供不同的墨水选择，包括适用食品、饮料及生命科学领域应用的，符合欧洲印刷油墨协会(EuPIA)良好生产规范(GMP)及瑞士清单(Swiss List)的墨水，还是用于工业制造的白色墨水。其它所需的墨水，还包括能可靠黏附在复杂表面的墨水—甚至在承受条件严苛的工艺流程（如杀菌或鼓风冷冻）之后仍能保持良好的耐久性。。



选择墨水颜色时应将承印物考虑在内，因为黑色打码在某些产品表面可能会很不明显。

为了适应未来，CIJ 连续式喷墨喷码机必须从打印头到机器内部都足够牢固，以承受具有挑战性的生产条件，最大限度提高生产效率，缩短停机时间。它们还需易于操作和维护，能在不影响整体设备效率(OEE)的情况下降低综合成本。例如，打印头应能防污染，以便最大程度降低清洁需求，即使在使用颜料墨水时也能如此。CIJ 喷码机还应能经受冲洗，同时也能抵抗蒸汽和多种污染物的侵蚀。

对墨滴的初始原理进行更深入研究

经过对目前及未来可能的市场需求，以及应对此类需求所需的技术能力进行深思熟虑之后，多米诺集团推出了全新一代连续式喷墨喷码机 Ax 系列，以更好、更快、更高效的性能表现，重新定义喷码机的新技术标准。

在对该产品的开发过程中，多米诺回到 CIJ 的源头科技，重新解构了已熟知的喷码机技术，并在三个关键领域进行技术创新，从而改写 CIJ 打印规则。三大革新带来连续式喷墨喷码技术的全面重建，重新定义客户对于生产效率、打印品质及价值实现的期望。

贯穿 Ax 系列产品的多米诺三大创新“支柱”分别为：

- ◆ 全新的 i-Pulse 打印头和墨水。i-Pulse 控制单滴墨滴的成形，确保每一滴墨水都能完美生成，极大地改善墨滴的精确度、位置和墨水用量，在保证可靠性和高速度的同时提供始终如一的打印质量。
- ◆ 全新的 i-Techx 电子系统及软件平台，其设计目的在于更顺畅的整合到客户现有的生产线和工作环境中，最大程度提高客户的投资回报率，并避免打印错误。
- ◆ Domino Design 多米诺设计是针对产品整体设计采用的全新方法，注重实用性，可最大程度提高生产效率并简化操作，设备牢固而可靠，能适应最严苛的生产环境。

Ax 系列产品所包含的技术创新，既是广泛研发，也是与众多行业客户共同合作的研究成果。

通过对 CIJ 连续式喷墨喷码技术从零开始，重新设计，多米诺旨在帮助客户无需改变早已熟悉的打码流程，即可获得迄今为止打印质量最佳的标识。

关于全新 Ax 系列产品，以及多米诺全系列 CIJ 喷码打印技术的更多详情，请访问 www.domino-printing.com。