

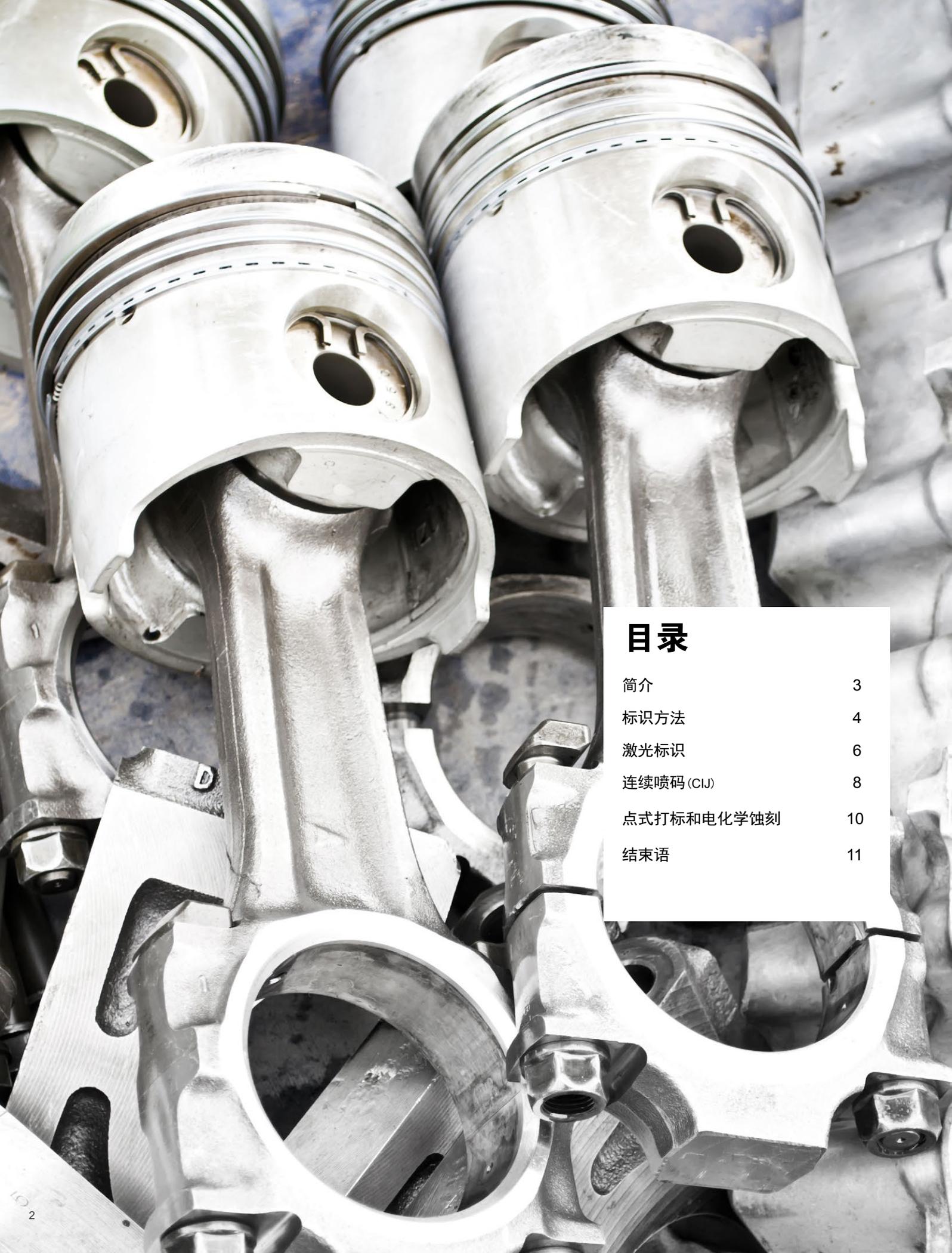
直接部件标识方法

用于汽车和航空行业的机器可读性识别



直接部件标识（DPM）被广泛应用于多个行业，用来标识各种最终使用产品。该流程同时被称作机器可读性识别，广泛应用于汽车和航空行业，用以在各个部件和配件上标识字母数字编码和二维 DataMatrix 编码。

该技术指南提供了对 DPM 最常用的标识技术的对比评估，包括激光、喷墨、点式打标和电化学蚀刻。欲了解编码和编码识别的更多信息，请参阅我们的白皮书——“[实施直接部件标识识别](#)”。



目录

简介	3
标识方法	4
激光标识	6
连续喷码(CIJ)	8
点式打标和电化学蚀刻	10
结束语	11

标识方法

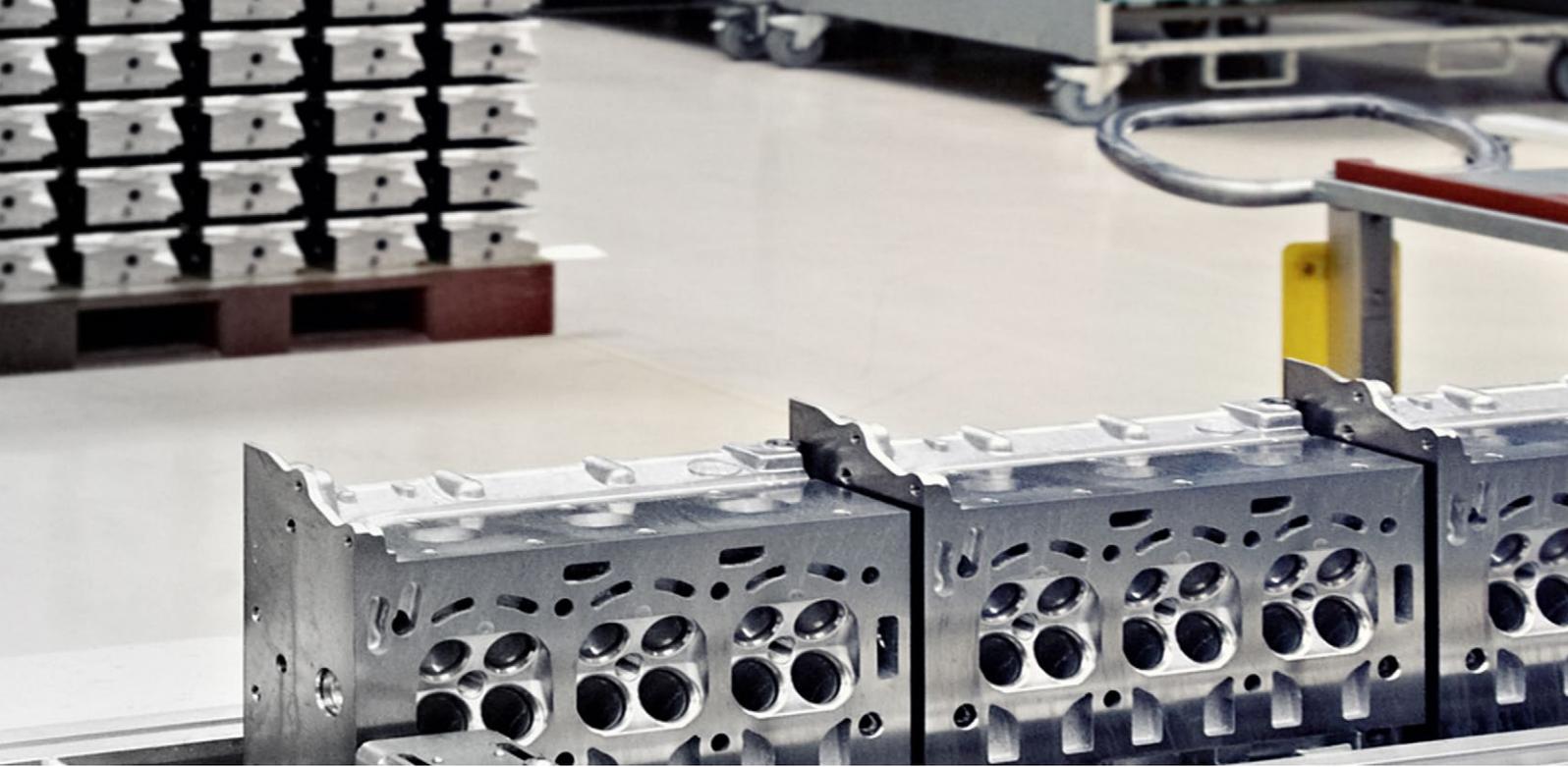
除了选择编码格式和内容外，对部件最佳标识方法的考量也很重要。DPM 的优势明显高出其他标识方法，如贴标。但是，部件的物理特性和构造同样会给制造商带来标识问题。

汽车和航空行业最常用的编码方法有激光标识、连续喷墨喷印、点式打标和电化学蚀刻。对比这些标识技术时，需要重点关注要进行标识的材料、流程的灵活性、成本因素、速度、产量和实现自动化标识流程的机会。

虽然 DPM 可用于多种材料，但是每种材质都有独特的特性，如材质的粗糙度、对热应力的承受度以及要进行标识的材料易碎性。

喷码技术和材质适用性

		铝	铜	钛	铁	钢	镁	陶瓷	玻璃	合成材料
激光打码	CO ₂ 激光打码								•	•
	固态激光打码	•	•	•	•	•	•	•		•
连续喷墨		•	•	•	•	•	•	•	•	•
点式打标		•	•		•	•				•
电化学蚀刻		•	•	•	•	•	•			



常用标识方法对比

	激光打码	连续喷墨	点式打标	电化学蚀刻
灵活性 在难以标识的表面进行喷码，部件和标识设备间有一定距离	高	一般	一般	低
资金投入/初装费用	高	一般	低	低
易于集成 易于和生产单元中的可编程控制器进行通信，具备安装和维护所需的空间	高	高	一般	低
标识方法类型 <i>非接触式</i> （标识设备不会触碰部件） <i>接触式</i> （标识设备会接触部件）	非接触式	非接触式	接触式	接触式
标识的耐磨损性	高	低	高	高
移动性 易于将标识设备移动到生产线的其他位置	低	高	高	高
热或化学应力	是	否	否	是

激光标识



激光打码技术是一种可提供部件持久性编码的常用解决方案。激光打码系统可以在多种生产环境中提供清晰、高质量的编码。激光打码系统使用热力而非墨水进行标识，因此与其他编码系统相比，激光打码系统更快、更清晰并且需要更少的维护。

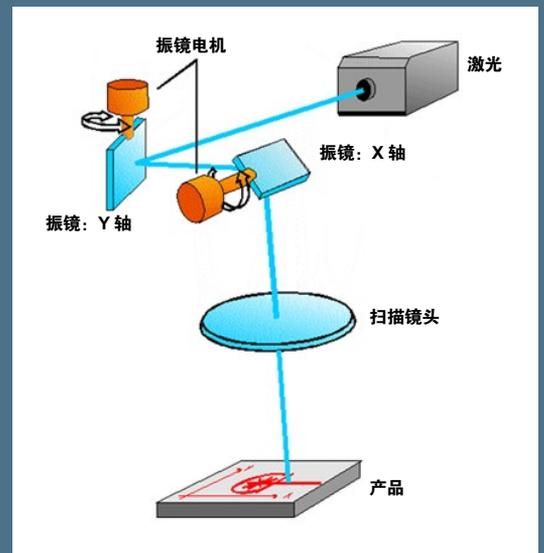
激光打码系统可以在多种材质上生成高质量的标识，包括一维和二维编码、光学字符和字母数字消息。各种特定波长、打标头和所选透镜的不同组合会在给定材质上产生不同的标识效果。

激光标识效果各不相同。激光和产品之间的化学反应导致颜色改变。还有表面刻印、烧蚀或去掉表面涂层颜色，以露出底层的替换色彩此外，还有对木质或纸板材料进行碳化或可控燃烧。还有熔化不同的塑料材料以实现凸纹或凹纹效果。

激光标识方法

	图示	说明	材料	示例
烧蚀		通常是通过蒸发喷印的颜料，去除材质表层。	纸板、塑料、玻璃、金属	
蚀刻		更深层地去除材料，在材料上生成凹陷。	塑料、金属	
回火		材料对特定波长的激光束产生反应，改变结构形式。	塑料	
改变颜色/漂白		改变激光接触到的材质表面的颜色。	PVC、金属、塑料、箔	
内层刻印		在不影响顶层薄膜的前提下去除内层颜色。	玻璃、树脂玻璃	
断裂		材料对激光束做出反应，在表面生成微裂缝。	玻璃	

用于标识部件的激光打码技术，包括气体激光（如 CO₂）和固态激光（如 YAG 或光纤）。气体激光尤其适合标识合成材料和玻璃。固态激光可以标识几乎任何类型的材料，光纤激光在提供小尺寸和耐用性方面独具优势。



CO₂ 激光打码技术示意图

评估激光标识系统

激光标识系统可以非常灵活地对产品进行标识，这同时意味着可以在众多行业实现高水平的自动生产流程。激光打码速度快、维护成本低，是您的绝佳选择。先进的激光打码机可以提供更大的标识区域，无需调整激光方向或组件便可标识多个部件，有助于提高产量。大标识区域还有助于优化功率设置。

每种激光标识系统都各不相同，而专家可以很大程度上帮助您指定适合您的生产线的正确激光打码机。建议您与可以提供多种激光打码机配置的编码合作伙伴协同作业。这样可确保您更容易锁定和集成满足您需求的最佳解决方案，避免购进超出您的应用需求的多余的激光打码机。

激光标识的优缺点

激光标识可以在多种材质上实现精准打码，具有很高的灵活性和可读性。实践证明，激光打码的速度高于点式打标、连续喷墨和电化学蚀刻，同时还有助于提高大批量生产环境的产量和生产率。另外，由于不需要耗材，还能降低操作和维护成本。

使用激光标识系统时，标识材料会暴露在热应力下，因此可能会影响部件的完整性。安全起见，必须安装激光束防护罩，用以容纳激光打码机并保护操作员。

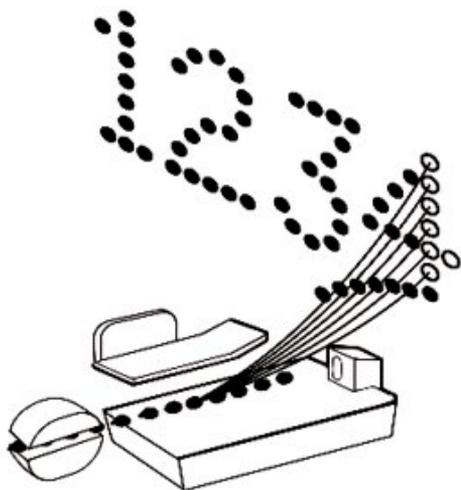


连续喷墨 (CIJ)

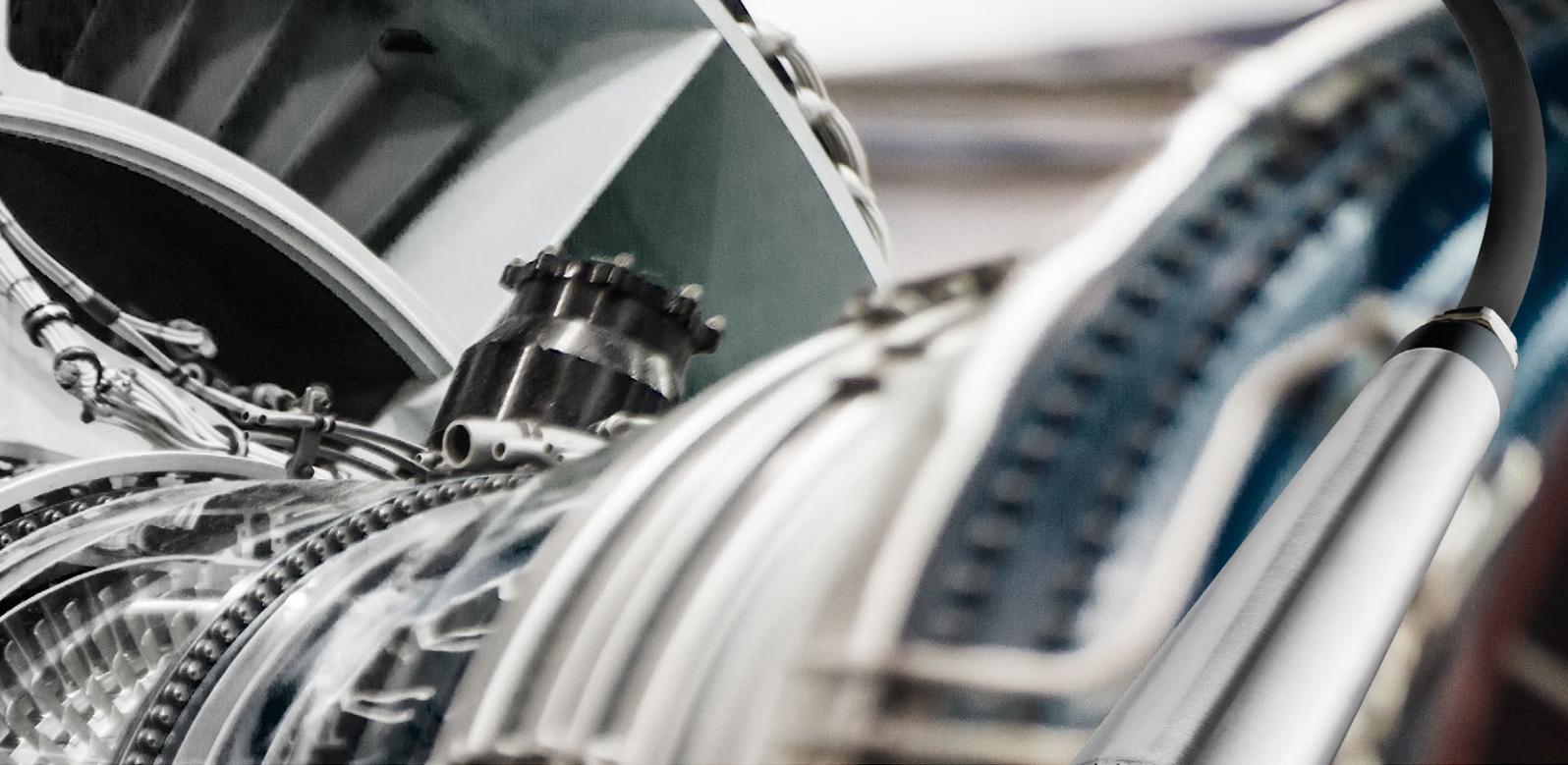


CIJ 喷码可以在多种产品上进行非接触式编码。使用 CIJ 技术时，墨滴流通过喷印头喷射，附着到喷印表面上。墨滴流通过喷嘴从打印头喷出，随后超声波信号会使喷墨形成细小的墨滴。这些独立的墨滴之后会从墨滴流中分离出来，经过充电后，发生偏移，形成点阵，飞出喷头，最后喷射在产品上，形成字符。无论是平整还是不规则的，CIJ 喷码机几乎可以在任何表面进行清晰地喷印，并且可以在产品的侧面、顶部、底部甚至内侧喷印编码。非常适合用于凸面、凹面、不规则表面、极微小或难以触及的表面，这就是非接触式喷印方法的优势所在。

CIJ 非常适合喷印 DataMatrix 编码，其滴滴分明的墨滴所生成的编码具有极佳的可读性。工业喷码喷头还可以放置在距离标识表面较远的位置，但是仍然可以喷印出清晰、整洁的编码。通常 CIJ 喷码机的初装费用会比激光打印机低，并且根据选择的墨水来定，可以在多种材料上进行喷印。此外，这类喷码机还可以进行高速标识，并且可以使用自动化功能指定作业，有助于确保在正确的产品上标识正确的编码。



CIJ 技术示意图



评估 CIJ 喷码机

CIJ 喷码机生产简单的编码行，非常适用于进行汽车和航空部件标识。这种喷码机经济实惠，适用于中低产量的生产商，并可轻松集成到现有生产设备中。CIJ 墨水可快速干燥，能够适用于高速、小批量生产环境。同时，CIJ 技术属于非接触式，不会损坏或影响部件表面。

CIJ 的优缺点

一般情况下，喷码喷印的初装投入成本低并且可以在多种材质上喷印，是一种灵活性很高的技术。快速喷印速度还能帮助提高产量。

相反的，喷墨喷码也有需要注意的地方，例如必须确保标识产品干净整洁，这样编码才会清晰。这就需要在生产流程中增加操作步骤和时间，有时还需要特别的清洁剂，增加了成本。喷墨编码虽然耐用，但是可能无法像激光标识或点式打标编码一样经受住恶劣的条件。大多数喷码编码都可以使用某种溶剂清除。



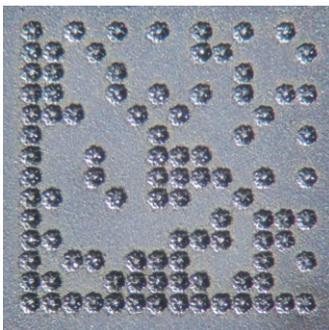
点式打标和电化学蚀刻

点式打标

点式打标和电化学蚀刻是汽车和航空行业中常用的另外两种标识类型。在点式打标标识中，会使用缩进销为 DataMatrix 编码中的每个点创建一个凹痕。进行精确识别所需的对比度源自凹痕和产品表面反射出的光的差异。在某些情况下，紧密排列的四个凹痕组成一个编码点，从而形成几乎为方形的更大的编码点。

点式打标标识的优缺点

点式打标标识所需的初装费用一般都比较少，并且可以提供永久标识。由于只是在表面简单地形成凹痕，因此该技术通常被认为不会损坏或影响被标识产品的完整性。但是由于在标识流程中，缩进销会有磨损和损坏，因此存在持续的维护和更换费用。此外，某些较薄的产品由于没有足够的材料形成凹痕（除非刺穿材料），因此可能不适合使用点式打标标识。



电化学蚀刻

反之，电化学蚀刻通过电解方式去除材料表层。这种化学蚀刻过程会将模具上的图案通过电解和电流的作用转变为导电产品。这种化学蚀刻标识流程的优势是简单易用而且价格低廉，同时还能保证高质量的标识效果。该流程会生成高分辨率的黑色“氧化物”或“蚀刻”标识，既适用于软金属也适用于完全变硬的金属。

电化学蚀刻的优缺点

电化学蚀刻可以生成非常精确的标识，编码的可读性很高。其在非常坚硬的金属材质上具有绝佳的适用性能，并且是部件标识技术中投资成本最低的。但是该技术只能用于金属和导电材料，因此就可标识的材料类型而言，灵活度有限。每种编码都需要预先成型的模具，因此更加限制了该技术的灵活性。

结束语：

直接部件标识对贯穿制造过程和供应链的全周期可追溯性至关重要。

作为编码技术的全球领导者，伟迪捷了解精益制造以及直接部件标识的复杂要求。每种生产环境和产品材质都具有独特的特性，在选择编码技术时需要特别的考量。

随着行业向二维编码的转型，制造商正在逐渐转而使用激光打码或 CIJ 喷码。与汽车和航空行业的其他编码提供商不同，伟迪捷拥有包括激光打码和 CIJ 在内的广泛技术，帮助您比以往任何时候都更容易选择正确的解决方案。事实上，许多顶尖的 OEM 和部件供应商都已经信赖我们的编码专家和服务工程师，为他们的生产线和生产单元识别、集成和维护正确的编码解决方案。该专业水准与出色的产品相结合，可以帮助您即使在恶劣的环境中仍然保持几乎全天候不间断生产。

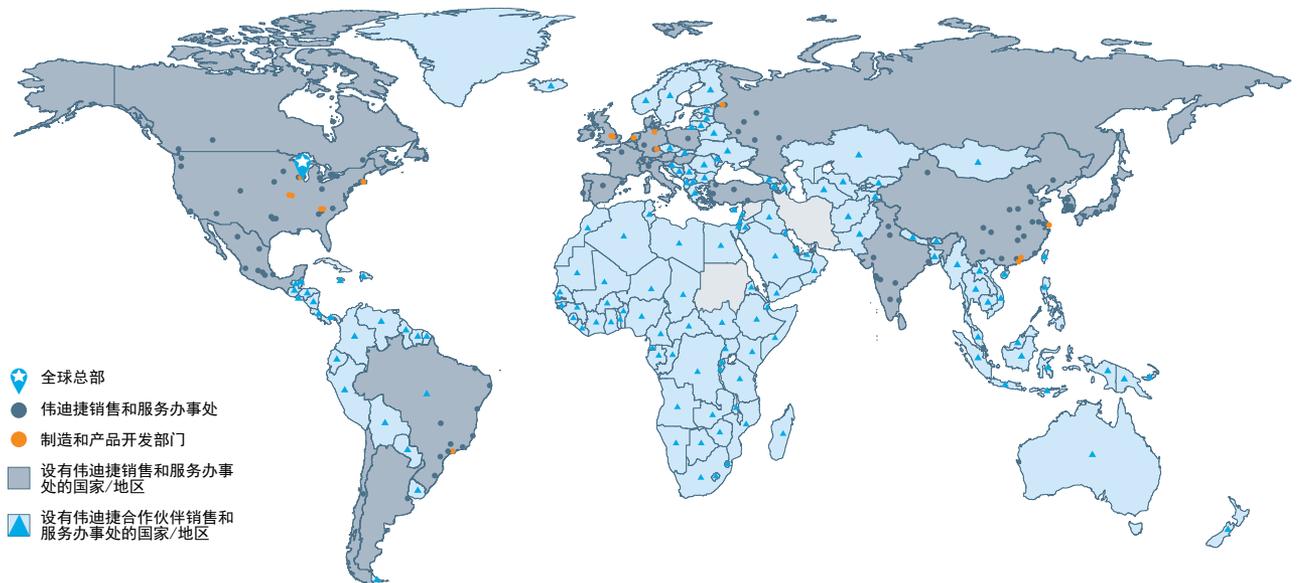
请相信产品编码全球领导者的专业知识。相信伟迪捷。

以安心为标准

伟迪捷是全球产品标识市场的领导者，提供在线打印、打码和标识产品、特定应用的墨水/溶剂以及产品生命周期服务。

我们的目标是：与包装消费品、制药及工业产品行业的客户合作，帮助客户提高生产率、保护并促进客户品牌发展，并成为行业趋势和标准的领导者。伟迪捷拥有客户应用专家以及连续喷墨（CIJ）、热发泡喷墨（TIJ）、激光标识、热转印打印（TTO）、货箱喷码和贴标以及广泛的阵列喷印等领先技术。到目前为止，伟迪捷在全球的装机量已超过 325,000 台。

每天，我们的客户使用伟迪捷产品喷码的产品量达一百亿以上。我们在全球 26 个国家/地区拥有超过 3,000 位团队成员，为客户直接提供销售、应用、服务和培训支持。此外，伟迪捷的分销网络包括 400 多家分销商和 OEM，遍及 135 个国家/地区。



© 2014 Videojet Technologies Inc. — 版权所有。

持续改进产品是伟迪捷永恒不变的方针。我们保留更改设计/或规格的权利，恕不另行通知。



伟迪捷®

伟迪捷中国销售网点：

上海、北京、广州、深圳、南京、济南、沈阳、青岛、西安、兰州、成都、苏州、重庆、武汉、长沙、厦门、昆明、郑州、南昌、南宁、合肥、香港、天津，即将更多...

全国免费咨询热线
400 920 2366
www.videojet.com.cn

伟迪捷(上海)标识技术有限公司

地址：上海钦州北路1089号51号楼5楼

邮政编码：200233

免费咨询电话：400 920 2366