

# UV LED 对于特种印刷市场的影响

## Stacy Hoge 举例介绍该固化技术的实际应用

紫外发光二极管 (UV LED) 正成为多种不同印刷应用领域中的固化技术主流。UV LED 生产商、油墨配方设计商以及机器制造商的快速技术变革已遍布所有领域,从数字喷墨到柔印、网印、甚至胶印,无不彰显出 UV LED 固化的深远影响潜力和不断普及的接受度。本文会介绍来自某家使用 UV LED 固化技术印刷商的实战经验,并探讨如今可供特种印刷应用中 UV LED 固化使用的油墨和机器。

UV LED 灯技术与 UV 丝网印刷油墨配方的进步,证实了 LED 固化作为中压水银灯可行替代的可能性。对于卷对卷、容器装饰、单张给纸以及众多类似丝网印刷应用而言,UV LED 光源是高速固化的理想之选。我们来深入探讨在业务运营中最早尝试该技术的一家印刷商。

### EMPIRE 公司经验

Empire Screen Printing 公司位于威斯康辛州奥纳拉斯卡 (Onalaska),它通过在美国推出同类首款 UV LED 固化丝网印刷机,实现了丝网印刷方法的一大创新。Empire 是丝网印刷、柔印、数字印刷和滴塑印刷业界的领军企业,厂区面积达 14,000 平方米 (150,000 平方英尺),雇员超过 200 人。该公司曾与 Nazdar 和 Phoseon 有过三年的合作,最开始是在 2008 年合作研制一套 UV LED 丝网印刷解决方案。成果就是 Kammann K-61 Eco-Press - 一款 368 毫米 (14 英寸) 宽的卷对卷印刷机,配

有 5 个滚筒印刷站,结合平板丝网技术及 UV LED 固化以提高灵活度、精确度和质量。2011 年装配后, Eco-Press 一直保持着 0.1016 毫米 (0.004 英寸) 的套色公差,这在丝网印刷界是前所未有的。此外,操作热量的减少也会防止材料变形,方便复卷和再套色。

与传统的单张进给印刷相比,这套完善的连线印刷工艺体现出了众多优势,其中包括在一个单件流水作业中从头到尾完成所有环节,减少了材料浪费和装卸错误,并由此缩短了生产时间。对比单张料,卷料对尘污不太敏感,从而减少了次品,且芯层更薄,减少了要处理的废料,成本更为低廉。<sup>1</sup>

UV LED 固化技术所用的能源大幅减少,无需外部通风,且无臭氧排放物。Empire 总裁 John Freismuth 称:“按 5,000 小时算,传统 UV 印刷机每年的运行成本为 34,351 美元 (214123 CNY)。而 UV LED 印刷机每年的运行成本为 658 美元 (4101 CNY)。只是一年的能源节约,就已经抵销了 UV LED 灯的附加成本。” Freismuth 表示,他们过去每 1,000 小时 (大约每一到三个月) 就要更换水银灯,但他却信心满满地预期 LED 灯有 10 到 14 年的寿命,其中的重要原因就是这种灯在每次为时 7 秒的印刷周期中,只运行 1 秒。而 UV LED 的低热则意味着可以在各种热敏感基材上实现印刷,且无需使用玻璃纤维传送带。一条不太贵的橡胶带就完全可以胜任,而且不会造成静电问题。

在这一成功的基础上, Empire 后来又加装了两套带 UV LED 的丝网印刷机,其中包括一套三色圆盘式印刷机。此印刷机为 Empire 自行研制,采用的是 8 瓦/平方厘米的气冷 UV LED 灯。有了气冷,则完全不需要仅利用制造场地的空气来冷却灯具的水冷却器了。

### LED 的用武之地

Freismuth 说,对于他们来讲,将小幅面的丝网印刷机 - 368 毫米 (14 英寸) 宽或更小 - 改造为 UV LED 型才是真正的意义所在。对于 635 毫米 (25 英寸) 左右宽的新机型而言,也有必要将水银灯换成 LED,因为追加的成本很快便可通过节能抵销。但是,如果是更宽的机型,目前来讲,鉴于现有灯具的已付成本和改造成本,要将其改造成为 LED,成本就太高了。在 Empire 当前的业务运营中,LED 约占 40%,且最终会按计划将所有机型转换为 UV LED。UV LED 灯具对于 Empire 践行可持续性与环境承诺起到了关键作用。2013 年 6 月, Empire 因其卓越的环保业绩,被威斯康辛州认定为 Green Tier 1 (绿色一级) 企业,还荣获了“国际网印及制像协会可持续性成就奖” (SGIA Sustainability Recognition Award)。

当被问及 UV LED 灯适用于网印油墨获取方面的问题时, Freismuth 指出:第一年,卷对卷印刷机仍需热量才能实现足够的表面固化。但现在不需要了,因为油墨配方设计师已研制出了表面固化足够的 UV LED 固化油墨,就算是以 50.3 米 (165 英尺) /秒的印刷速度完成卷对卷应用 (在此情况下,复卷未固化油墨很难实现),都毫无问题。本公司目前拥有五家 UV LED 网印油墨供应商,可完全满足其生产所需的油墨。

“Nazdar、Empire、Phoseon 和 Kammann 几方的合作成果,是未来丝网印刷领域的一个重要里程碑,” Nazdar 销售与市场全球副总裁 Phil McGugan 称,“Empire 已经证实:采用 LED 技术是一举提高生产率、降低成本并减少

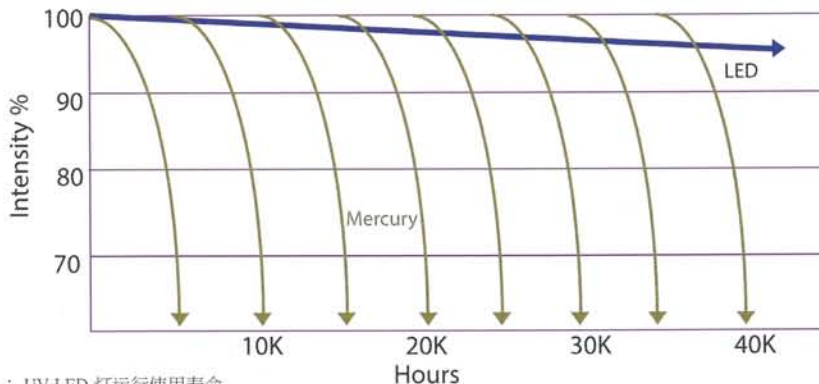


图 1: UV LED 灯运行使用寿命



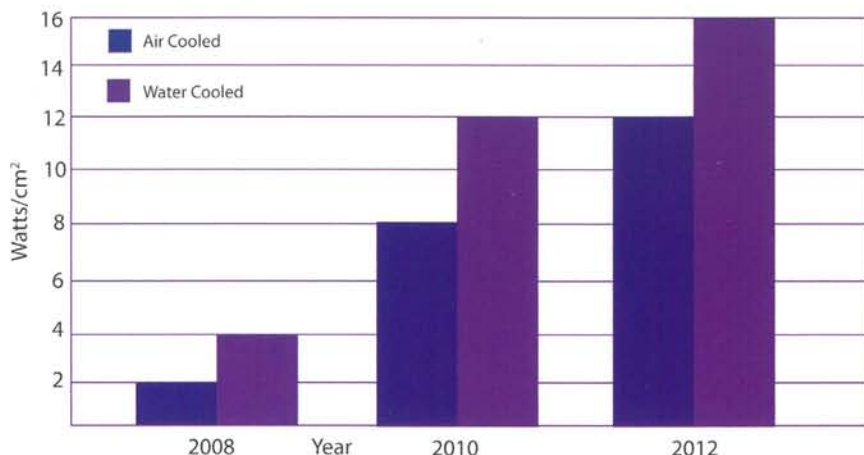


图 2：随着时间推移，UV LED 系统的演变

环境影响的关键。而对于 Nazdar 来讲，通过研制多彩印刷油墨，为这一尖端解决方案贡献自己的一份力量，从而为业界提供支持，此举也势在必行。”

#### 容器装饰

对于 UV LED 而言，将丝网印刷油墨固化到塑料和玻璃容器上是一种理想的丝网印刷应用，因为印刷面积很小，需要一种可以轻松放入印刷机的紧凑型固化装置。比如说，2012 年 10 月，OMSO SpA 一款采用 UV LED 固化技术的容器装饰机首次亮相，该容器装饰机最多可在多形塑料与玻璃容器上印刷八种颜色。在实现精确色彩套印的同时，该装饰机最高印刷速度可达 90 件/分钟，且较之前版本节能 50%。而之所以能如此节能，主要是因为 UV LED 灯的高效和即时开/关能力。<sup>2</sup>

总部位于加拿大魁北克的 Serigraphic Richford Inc 公司专门从事玻璃容器的

印刷和装饰，旨在为其烈酒、健康与美容饮品、葡萄酒、苹果酒、啤酒、瓶装水、软饮料及食品客户打造鲜明独特的包装。针对玻璃容器上油墨的固化，Serigraphic 采用 UV LED 光源来提高印刷质量。<sup>3</sup> 此类 UV LED 灯还有助于该公司的可持续发展，因为 LED 灯不含水银且可大幅节能。

#### LED 灯的使用寿命

只要保持适当的运行温度，UV LED 的使用时间会超过 20,000 个“运行”小时甚至更长。UV LED 拥有超长的使用寿命，由此也就解决了传统灯具每 2,000 到 4,000 小时即需更换的问题（参见图 1）。

Phoseon Technology 已完成 40,000 多个小时的“运行”时间寿命测试，强度衰减极小。比方说，如果固化装置按 8 小时/天 x 5 天/周 x 50 周/年（2,000 小时/年）“运行”20,000 小时，则至少可以连续使用 10 年。

#### UV LED 性能

尽管 UV LED 灯的产量在不断提高，但其价格却是持续走低，因此，无论是从技术还是经济层面来讲，可行的应用都会越来越多。

短短 6 年间，UV LED 系统的产量就达到了此前的 4 到 6 倍。这就为配有固定印刷头 UV LED 阵列的企业主带来了新的机遇。

#### 标签与窄幅基材

对比 Labelexpo Europe 2013（欧洲国际标签印刷展，9 月末举办）和 Labelexpo Europe 2011，已采用 UV LED 技术的行业发展得有多快即一目了然。在 2013 展会上，装机的 UV LED 固化灯有 80 多套，相比 2011 展会的 10 套，增长了数倍。固化应用从初固化到全固化不一而足，很多机器中都是 100% UV LED。<sup>5</sup>

EFI Jetrion 4950lx LED 印刷机配有经过改进的四原色、720 x 720 分辨率、高达 48 米/分钟的速度以及先进的 LED 固化技术，代表着数字标签生产系统的一个全新层次。Jetrion 4950lx 印刷机更高的成像质量、更精细的文本以及更宽的色域促成了其能力的拓展，已可承接更多的主流标签应用，包括药品与营养食品标签。而其 LED 技术则通过热敏与特种基材上印刷能力的拓展，实现了一项竞争优势。据 EFI 预测：与模拟式柔印设备相比，即便是短期运转作业，仅劳动力方面即可实现 100 欧元/作业的大幅成本节约，并减少基材浪费。

杜比油墨 全球伙伴·当地

encre  
DUBUIT  
DIGITAL

数码油墨

9voJet



encre 杜比  
DUBUIT 油墨

丝印油墨

容器市场

标签市场

广告市场

工业标示

触控屏市场





### 盲字印刷

最近, AB Graphic International 推出了一款集成 UV LED 固化的数字盲字印刷机。该机型主要瞄准药品标签、宣传页、宣传册的印刷, 亦可用于任何需要盲文标志的包装市场。盲字印刷可针对标签和包装进行更出色的个性化升级和灵活性改造。如要频繁更改日期、名称或语言等信息, 印刷机操作人员只需更新操作生产线的计算机即可。而传统的烫印法则要求每次更改都要安装一对新的印刷轮。除了个性化与灵活性之外, 这种新型印刷生产线还在包装上实现了更高质量的盲文印刷。如此一来, 标签有更多的语言区分, 更方便阅读。该系统采用了 UV LED 固化技术, 配有 200 微米厚、可按高达 40 米/分钟的速度固化的高粘度油墨, 并以此成为了制药环境中的理想之选。<sup>5</sup>

Labelexpo Europe 2013 期间, Gallus 和 Siegwark 现场演示了一款新型的凸印光油用途 UV LED 丝网印刷油墨 (Sicura Flex LEDTec 和 Sicura Screen LEDTec), 该油墨适用于针对盲人和视力受损人群, 在含有欧洲全境 (EN Standard 272 或 ISO 11683) 规定的有害物质的产品包装上丝网印刷凸起警示标签。<sup>6</sup> Gallus EM 280 印刷机配有 5 部柔印装置, 以及 1 部全由 UV LED 灯实现固化的丝网装置。<sup>7</sup>

### 三维纹理印品

Direct Color Systems (DCS) 推出了 Direct Jet 1024UVHS UV LED 平台印刷机 - 一款采用连线印刷技术生产突破性三维纹理印品的高速、小幅面喷墨印刷机。上述 UV LED 印刷机的用途极其广泛, 可打印面积高达 254 x 610 毫米 (10 x 24 英寸), 且可在厚达 152 毫米 (6 英寸) 的基材上印刷。它们的印刷效果令人惊叹, 文本清楚分明, 而且从木制品、金属品到瓷砖、塑料和玻璃, 其卓越溶剂可在各种基材上呈现生动的多彩图像, 且具有出色的磨损耐受性。典型应用包括手机壳、工业件标记、刻度与计量盘面、促销品以及饰板等。<sup>8</sup>

### 可变数据印刷

Domino K600i 是一款高速数字黑版 UV LED 喷墨系统, 可在各种涂布或未涂布的印张或卷筒纸材料上, 以高达 75 米 (246 英尺) /分钟的速度印刷 600dpi 质量的 可变数据。应用则包括在标签、吊牌、票据、模型、安全产品和直邮广告上, 印刷无缝字母数字、标识、图形以及 100% 可扫描的 A 级可检验条码。有了自动化印刷头维护功能, 则无需人为干预, 从而避免损坏印刷头的潜在可能, 极大延长正常运行时间。该印刷机的用户则得益于快速的印前准备、较少的材料浪费以及卓越的印刷质量。气冷式 UV LED 灯会提高生产速度、减少能耗, 有助于降低拥有成本。<sup>9</sup>

Mimaki 美国销售经理 Paul McGovern 评论称: “减少能耗会节约电费款项, 而 LED 的低温固化则是热敏基材, 尤其是图像重叠领域的绝佳搭配。LED 灯可持续使用 5 年以上。印刷头组件更加轻便。而油墨的改进、快速的启动时间以及可印刷基材的多种多样 (皮革、合成材料、软薄膜、医疗设备标识、标志), 全部帮助开拓出了新的市场。”<sup>10</sup>

### 获奖的柔印 UV LED 技术

UV LED 柔版印刷是近来的又一项进步。Labelexpo Europe 期间, Mark Andy 和 Flint Group 均因近两年来让 UV LED 窄幅基材柔印成为全球承印者和印刷商可用的一项主流技术而备受赞誉。Mark Andy 因推出一套名为 ProLED 的 UV LED 固化系统而荣获久负盛名的“创新奖”, 而 Flint Group 亦因其开发的 EkoCure UV LED 油墨而赢得“创新奖”。该印刷系统可按高达 230 米 (750 英尺) /分钟的速度印刷 254 至 444.5 毫米 (10 到 17 英寸) 宽的压敏标签和无支撑薄膜, 而且, 与传统水银灯相比, 还能实现 50% 以上的能源节约。<sup>11</sup>

UV LED 固化渗入固定印刷头应用领域正如本文所讲, 油墨配方设计商、印刷机生产商以及机器制造商仍在不断地创

### 参考资料

1. Kammann K-61 丝网印刷 Eco Press, [http://www.empirepress.com/\\_pdf/kammann.pdf](http://www.empirepress.com/_pdf/kammann.pdf)
2. OMSO 新闻稿, <http://www.omso.it/index.php/en/news-and-events/servobottle/>
3. 应用: 装饰性瓶体印刷, Phoseon Technology SLM Illuminations, 2013 年第三季度业务通讯, <http://www.phoseon.com/Newsletter-Q313/page1.pdf>
4. Phoseon Technology 新闻稿, <http://www.phoseon.com/Press%20Releases/Phoseon-Technology-Sees-Rapid-UV-LED-Growth-at-Labelexpo-Europe-2013.pdf>
5. 应用: 盲字印刷, Phoseon Technology SLM Illuminations, 2013 年第二季度业务通讯, <http://www.phoseon.com/Newsletter-Q213/page1.pdf>
6. Siegwark 新闻稿, <http://www.siegwerk.com/en/news-media/news-press-releases/single-view/article/labelexpo-2013-siegwerk-stages-live-demo-with-new-ink-series-for-led-uv-technology.html>
7. Ink makers push low migration and LED, 作者: Danielle Jerscheffe, Labels & Labeling, 2013 年第 5 期第 35 卷, 145-146 页, <http://www.labelsandlabeling.com/sites/labelsandlabeling/files/magazine/labels-vol35-issue5-2013/WebSearch/page0145.html>
8. Direct Color Systems 新闻稿, 2012 年 10 月 10 日, <http://www.directcolor.com/news/1210-UVHS.php>
9. 应用: 可变数据印刷, Phoseon Technology SLM Illuminations, 2013 年第四季度业务通讯, <http://www.phoseon.com/Newsletter-Q413/page1.pdf>
10. Perspectives on UV LED Curing, 作者: Gail Flower, Screen Printing, 2012 年 4/5 月刊, 16-19 页, [http://www.nxtbook.com/nxtbooks/STMG/sp\\_20130405/index.php?startid=16#18](http://www.nxtbook.com/nxtbooks/STMG/sp_20130405/index.php?startid=16#18)
11. Mark Andy 新闻稿, 2013 年 10 月 3 日, <http://www.markandy.com/en/news/466-mark-andy-shines-bright-at-labelexpo-europe/>

新并展开协作, 以将 UV LED 技术拓展到各种新的应用。在 UV LED 最初打入宽幅喷墨应用领域 (在其中, 因其尺寸较小自然而然地适应移动印刷头平台) 的同时, 我们现在也看到了针对小尺寸应用的固定印刷头 LED 阵列的身影。随着 UV LED 成本的下降和产量的攀升, UV LED 也会因为节能、印刷质量、环保优势以及总体成本下降而进军中尺寸印刷及其它应用领域, 这一点毫无疑问。

Stacy Hoge 为 Phoseon Technology 市场专员

### LED 综述

《Specialist Printing Worldwide》2013 年 2 月刊中登载了一篇“Focus on LED (关注 LED)”专题, 且在 2013 年 3 月刊中提供了对比信息。有关本主题的综述文章, 请于 [www.specialistprinting.com](http://www.specialistprinting.com) 下载

### 更多信息:

Phoseon Technology, Hillsboro, Oregon  
电话: +1 503 439 6446  
电子邮件: [info@phoseon.com](mailto:info@phoseon.com)  
网址: [www.phoseon.com](http://www.phoseon.com)



重要通知! 如果想阅读今后四期 (12个月) 的内容, 请通过 [WWW.SPECIALISTPRINTING.COM](http://WWW.SPECIALISTPRINTING.COM) 进行订阅, 一共仅需支付 €55 / \$80。