

技术白皮书

了解和优化用于UV LED曝光的柔性感光树脂版

背景

柔性版印刷(柔印)技术和制版技术一直在不断进步，柔印的适用范围在持续扩大，实现了更高的印刷质量和一致性。柔印采用的感光树脂版及其制作工艺对最终的印刷质量具有决定性影响。

柔印制版厂可以从各种UV曝光设备中选择适合其个性化需求的设备。本文将介绍经优化的感光树脂版如何帮助柔版印前公司和印刷厂实现最优效果。

传统荧光灯管曝光机(通常称为“传统曝光机”)具备多种尺寸，并具有多种不同功能：采用玻璃曝光台的双面曝光机，可以在印版无需翻转的情况下进行主曝光和背曝光(图1)；温控曝光台，通过输出能量可调节的曝光机实现能量输出的高度一致(图2)；以及经济实惠的翻盖式设计(图3)。

UV LED技术的近期发展为LED开启了通往油墨固化以及柔印制版应用领域的大门。LED曝光系统正在制版工艺领域显现出众多优势，推动更多的柔版印前和制版企业对此项曝光技术进行投资。

与传统系统相比，LED曝光系统具备下列优势：

- 标准化生产和高度一致性
- 减少人为影响和操作失误
- 支持自动化
- 重复性好
- 优异的质量

上述优势均能够通过选择最优树脂版和曝光参数组合实现。

为何
LED曝光参数设置
和材料的完美匹配
如此重要
甚至比传统曝光机
要求更高？

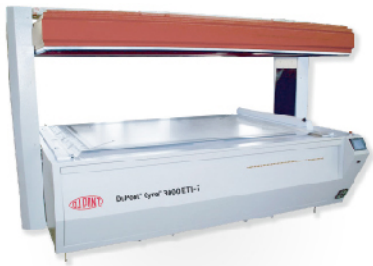


图1：传统双面曝光机



图2：输出能量可调节的曝光机

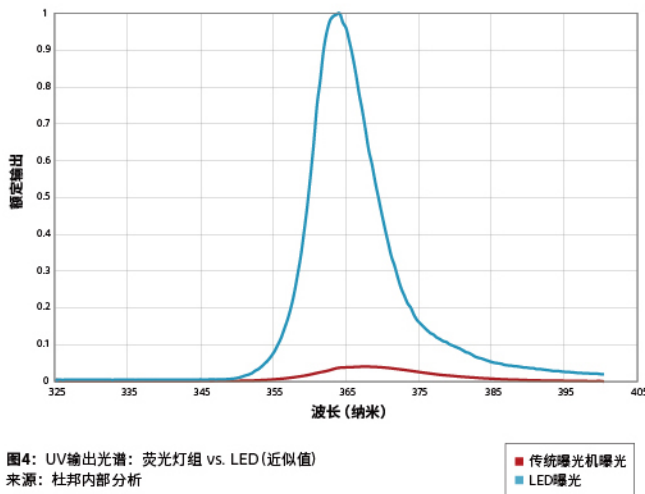


图3：翻盖式曝光机

LED曝光面临的挑战

尽管荧光灯和发光二极管(LED)的发光机理不同,但是二者均能完美的达到制版预期效果。

UV LED曝光系统向感光树脂版输出能量的方式不同。与荧光灯相比,LED发出的UV辐照强度高出15-20倍,而发射光谱更窄。相关区别如图4所示。



另一项主要区别是,在主曝光过程中,柔印制版UV LED曝光系统通常是对印版进行扫描式曝光,而荧光灯系统是采用连续曝光(图5)。

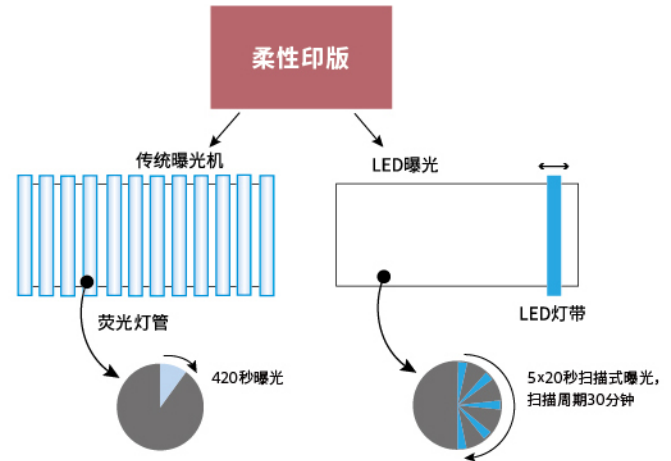
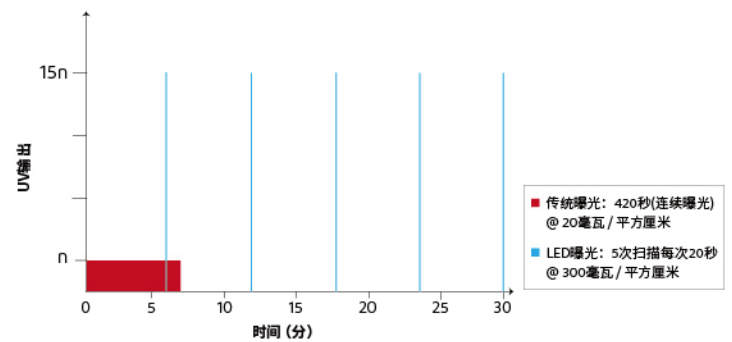


图6对比了同一种柔版分别采用LED系统和传统曝光机曝光的情况。图6显示了印版上的特定的图文位置上在每种工艺中接受的UV光曝光量。LED系统通常采用扫描式曝光,因此图文部分在曝光过程中会受到数次曝光,但每次曝光的能量远高于传统系统。因此,曝光能量呈间断式分布,图文部分在两次扫描之间是没有曝光的。

目前使用的感光树脂版可以采用两种曝光参数:

传统曝光: 420秒(连续曝光)
@ 20毫瓦 / 平方厘米

LED曝光: 5次扫描每次20秒
@ 300毫瓦 / 平方厘米



在两种曝光模式下,感光树脂会经历两种完全不同的交联过程。这也正是为何各方付出如此巨大的投入,为LED曝光机开发最佳制版参数,以使采用LED曝光的印版性能能够达到或超越传统曝光的印版性能。

在本范例中,LED曝光机向印版输出的总能量约为传统曝光机的3.5倍(30,000毫焦耳 / 平方厘米 vs 8,400毫焦耳 / 平方厘米)。但是,由于曝光分为数次扫描并且曝光周期间隔较长,其曝光结果与传统曝光机结果相似。

对于未经优化的感光树脂版，如采用该独特的曝光工艺，可能需要在生产率和质量方面做出妥协。

尽管使用最高UV输出，可以缩短曝光时间，但是也可能牺牲质量作为代价，高输出和短曝光时间的组合经常会导致最小网点变大，线条和文字肩部角度变大，并且导致网点表面凹陷，这些现象均可能造成印刷曝光宽容度和印刷质量的降低。因此，为避免发生这些问题，经常需要更长的LED曝光时间。

以现实生活中烹制牛排作为类比，LED就好像火焰喷枪，而传统曝光可以比作低温慢烤。上述挑战就好比在使牛排表面香脆的同时，还要保证牛排内部不能夹生。换成柔印术语，就是在形成精细印刷元素和表面结构的同时，让大部分树脂发生充分的光聚合，以实现稳定的肩部和可接受的整体固化。

Cyrel® Lightning
印版可以使生产率
最高提升**42%***，
并改善印版品质
和提升印刷质量。

解决方案

感光树脂版的好处在于，我们可以设计它的各项性能。

如果从最开始就对感光树脂版的配方进行LED曝光优化，则在生产效率和质量方面可以做出更少的妥协。经优化的柔性印版加上经验丰富的应用支持工作人员，能够得到最优结果。

通过专门针对UV LED曝光对印版配方进行调整和优化，DuPont™ 推出了全新的感光树脂版系列产品：Cyrel® Lightning。

该系列印版具备定制的LED UV感光特性，实现了表面固化和整体固化之间的平衡。此项创新能够实现快速表面固化，从而有效减少印版在LED曝光间隙氧气对树脂聚合的抑制作用。同时，通过对版材UV吸收性能进行微调，该系列产品能够实现充分的整体固化。

此项优化可以使曝光时间最多减少42%*，提高LED印版在独立高亮点等方面的表现，实现优异的印刷质量。

如需了解Cyrel® Lightning系列印版的供应情况和技术参数，请访问www.cyrel.com或联系您的Cyrel® 销售代表。

*LSH67与DPR67相比

本文件不得解释为免除对杜邦或他人拥有的任何专利或商标的侵权责任。由于各地的使用条件和适用法律可能存在差异，并且可能随时间发生变化，客户应负责确定本文件所述的产品和信息是否适合客户的用途，并确保客户的工作场所和处理实务遵守适用法律和其他政府规定。本文件所示的产品可能不在杜邦拥有代理的所有地区销售和/或提供。本文件宣称的用途可能尚未在所有国家获得批准。对于本文件包含的信息，杜邦不承担任何义务或责任。提及“杜邦”或“本公司”之处指向客户销售相关产品的杜邦法律实体，但另有明确说明的除外。本文件不提供任何保证；特此明确排除所有关于适销性或特定用途的适用性的默示保证。



杜邦™、杜邦椭圆形标志以及所有标注™、SM或®的产品（除非另有说明）均为DuPont de Nemours, Inc.的关联公司的商标、服务标志或注册商标。
© 2021 DuPont de Nemours, Inc. 版权所有。