

采用 USB 监测油墨均一性

油墨的均一性在印刷过程中显得尤为重，决定了印刷质量，然而，由于油墨中通常含有大量的块状添加剂，比如改善色调的悬浮粒子等，使得油墨在静置时容易组分分离，甚至在印刷时，与滚筒和传送带，或者柔印、胶印中使用的网版粘连，直接导致印刷质量下降，目前还没有在印刷过程中监测油墨均一性的方案。

研究中采用了双组分光致发光纳米颗粒（YVO₄, doped with Eu³⁺、Dy³⁺）的混合物作为标记，通过标准荧光光谱仪得以实时监测该混合物的相对发光强度，从而得到二者的比例，反映所处溶液环境的均一性。

实验过程

如图 1 所示，为 YVO₄ 掺 Eu³⁺ 发射和激发光谱，Eu 发射线位于 618nm，而 YVO₄ 掺 Dy³⁺ 与之类似，Dy 发射线位于 575nm，因此 Dy/Eu 纳米颗粒混合物的发射线在 618nm 和 575nm。对印刷品的在线实时监测采用 Oceanoptics USB2000 微型光纤光谱仪与氙灯的组合，离线检测通过荧光光谱仪对印刷层的剥离样品进行分析，二者结论完全相同，在印刷品任意位置采样得到结果表明发射强度的比例与双组分比例一致，表 1 所示，为实验中油墨发射峰相对强度的比值，ink1 和 ink2 的右边一列是油墨完全混合在最佳状态下的检测结果。

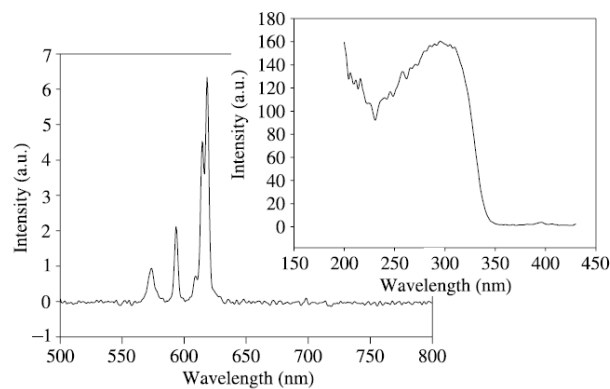


图 1 YVO₄ 掺 Eu³⁺ 的发射光谱，图内为 YVO₄ 掺 Eu³⁺ 的激发光谱。

表 1

研究中使用的油墨发射峰相对强度比例，ink1 和 ink2 右边一列为油墨完全混合的检测结果。

Paper type ^a (GSM) ^b	% Yttrium vanadate in ink by weight	Ratio of emission intensities (Dy:Eu)			
		Ink 1		Ink 2	
		YVO ₄ :Dy, Eu	YVO ₄ :Dy + YVO ₄ :Eu	YVO ₄ :Dy, Eu	YVO ₄ :Dy + YVO ₄ :Eu
Glossy (2 GSM)	1	0.1422	0.1422	0.1351	0.1351
	2	0.1422	0.1422	0.1351	0.1349
	3	0.1422	0.1423	0.1351	0.1346
Matt (3 GSM)	1	0.1422	0.1423	0.1351	0.1348
	2	0.1422	0.1425	0.1351	0.1348
	3	0.1422	0.1424	0.1351	0.1348

^a Non-fluorescent paper was used throughout.

^b GSM Grams of ink per square metre.

结果与讨论

研究表明,油墨混合不均会导致发射强度比值的非线性变化,从而可以为油墨组分的系统性优化提供简捷的方案,通过光致发光纳米颗粒与微型光谱仪实现油墨均一性的在线检测。该方法在开发新型油墨领域有极大的应用潜力。