

# 彩色光阻剂制作彩色滤光片时遇到的界面现象（一）

制作彩色滤光片的过程包括：光阻剂涂布在带有黑矩阵的玻璃基板上形成彩膜；真空和前烘预干燥；在掩模板下紫外曝光；显影做出图形和后烘坚膜。最终所得样片的膜厚均匀性应控制在 3%（采用 9 点法测试）以内；样片边缘不能有光阻剂的残留。如果均匀性超过一定数值，在液晶面板上会发生不亮点或整体色彩均匀性不一致；如果边缘有残留，在面板贴片制作时，会由于受压不匀挤碎基板。

上述问题的解决一方面可以通过调整工艺来实现；另一方面可以通过调整光阻剂配方来实现。通常是工艺和材料都要有相互的配合。

而如何改进光阻材料，涂出均匀且回缩率低的彩膜是本文要讨论的重点。作者研究了与胶体类材料表面张力相关的文献，发现国外一些光阻剂专利中曾有提到使用流平剂，但通常只给出种类和用量的范围，并没有具体的试剂及用量，且主要提倡使用氟碳官能团流平剂。另外，有关涂料的研究中有提到使用其他类流平助剂——改性聚硅氧烷和聚丙烯酸酯解决类似问题。本文作者深入设计和完成了大量的实验，最终得出一些新的见解：

首先，氟碳系流平剂是比较新颖的类型，多见于新近专利，成为流行趋势，受到许多开发工作者的追捧，所以多见报道。但流平剂的使用是要根据材料的实际极性范围选则，从而达到与胶体体系匹配。

其次，涂料的粘度值在 100-1000mpa·s 范围，氟碳系流平剂具有极强的降低表面张力和增加胶体流动性功效；并且能耐 240°C 以上高温，不会像硅系流平剂分解出硅油影响重涂性。但是光阻剂的粘度值在 10mpa·s 以内，流动性本身较好，使用 spin-coater 或 slit-coater 方式涂布，并不需要特别的流动性；另外，在制作滤光片时 RGB 光阻剂只在基板上各涂一层，在后烘过程如有硅油在表层界面析出，将影响到光阻的叠加，使得 RGB 三色像素不会串色，反而有利于制作精良的滤光片。

最后，光阻剂粘度的来源主要与分散色浆的粘度有关，当中为了稳定 50-100nm 粒径的纳米颜料所使用的分散剂和分散树脂的性能将直接影响到后段彩膜涂布及像素制作的工艺。通常，分散树脂除了要有合适的分子量 ( $M_w$ 10000-20000)，还要有包括-COOH, -CH<sub>3</sub>, -C<sub>6</sub>H<sub>5</sub> 作为侧链的合适数量和比例，才能使得色浆的固含量在 25% 附近时，粘度控制在 5-10mpa·s。在此基础上使用助剂来调节极性制作的光阻剂配方才具有对玻璃基板良好的润湿性和抗回缩性。

在调节光阻剂流动性方面，不是一味使用降低表面张力的助剂来增加彩膜的流动性使得膜表面平坦均匀，还需要考虑彩膜与空气，彩膜与基板形成的双层界面之间的分子内压力差  $\Delta F$ （简称内压差），即界面张力差。只有  $\Delta F$  小于一定值时，才能达到最佳效果，涂在玻璃基板上的彩膜才会形成均匀且回缩小的涂层。