

动态表面张力仪用于陶瓷墨水解决拉线、滴墨、团聚的问题

翁开尔南中国区仪器部经理 Susanna

陶瓷墨水是一种将陶瓷色料粉体制成多色墨水，将小墨滴从直径数十微米的喷嘴喷出，以每秒数千滴的速度沉积在坯体，釉面或其他载体上的技术。

陶瓷墨水由粉料（色料、着色剂）、溶剂、分散剂、结合剂、表面活性剂及其他辅料构成。陶瓷粉料是核心，是无机成分，要求颗粒度小于 1 微米，墨水要求有一定的固含量，一般不小于 30%，粘度在 100cp 以下，颗粒尺寸分布要窄，颗粒之间不能有强团聚，并具有良好的稳定性，受溶剂等其他的物质影响小。分散剂是保证在喷印前粉体的不发生团聚。

墨水是一个相当快的过程，需要墨水在极短的时间很好的定位在它的位置，表面活性剂还没有完全迁移到达新界面上就要求表面张力值要降低到一定的数值，使墨水润湿坯体，这就需要知道墨水在到达静态表面张力之前的表面活性剂的动态过程。这样，打印出来的效果才是清晰的。另外，陶瓷墨水中表面活性剂也要起来分散颗粒、防止团聚、沉淀的效果。所以动态表面张力不是越低越好，需要在各性能需要之间取得平衡。

一、液体中的表面活性剂浓度有三种情况，

- 1、液体中的表面活性剂浓度在临界胶束浓度（CMC）以下，这时，静态表面张力随表面活性剂浓度的增大而减少，如下图的斜线部份。
- 2、液体中的表面活性剂浓度等于临界胶束浓度（CMC），这时，静态表面张力降到拐点。如下图的拐点。
- 3、液体中的表面活性剂浓度大于临界胶束浓度（CMC），这时，静态表面张力只有极轻微的下陷，如下图的横线部份。

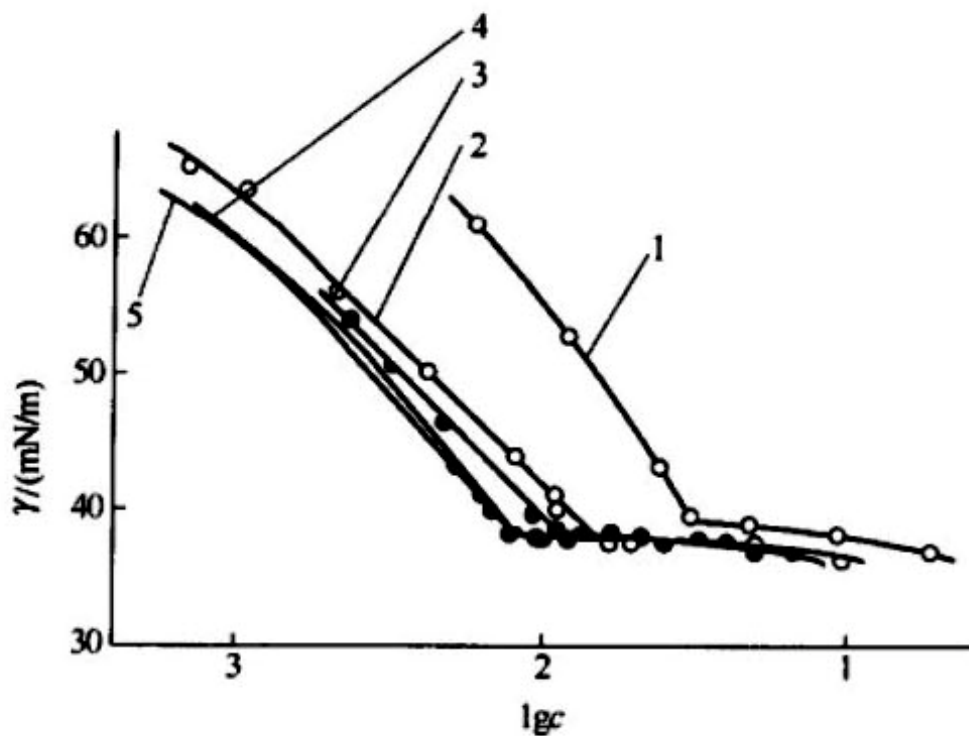


图 表面张力与浓度的关系

陶瓷墨水中的表面活性剂浓度总是大于 CMC 值，才能起到包裹颗粒、润湿等作用。静态表面张力仪在测试表活浓度大于 CMC 时，数值变化极小。也就是说用静态表面张力仪，并不能反映表面活性剂浓度的变化。

一、静态表面张力法

静态表面张力如拉环法，是利用一个初始浸在液体的环从液体中拉出一个液体膜，测量环脱离液面时需要施加的力来计算出表面张力。

而当表面活性剂浓度大于 CMC 值时，表面活性剂不会在气液界面上增加排布，而会在液体内部形成胶束或游离等状态，因此拉环法方法不能测出浓度增大时表面张力的区别。

二、动态表面张力法

利用气泡法表面张力仪从毛细管中吹出一个气泡，从而在溶液内部生成一个新的气液

界面，溶液中的表面活性剂迁移到新界面是需要时间的。在 CMC 值以上时，浓度越高时表面活性剂迁移到新界面的数量越多，测出的表面张力值越低。浓度越低时表面活性剂迁移到新界面的数量越少，测出的表面张力值越高。

因此使用鼓泡法动态表面张力仪，可以测出不同表面活性剂浓度时的表面张力变化，从而指导来料检验、研发、生产质检等。

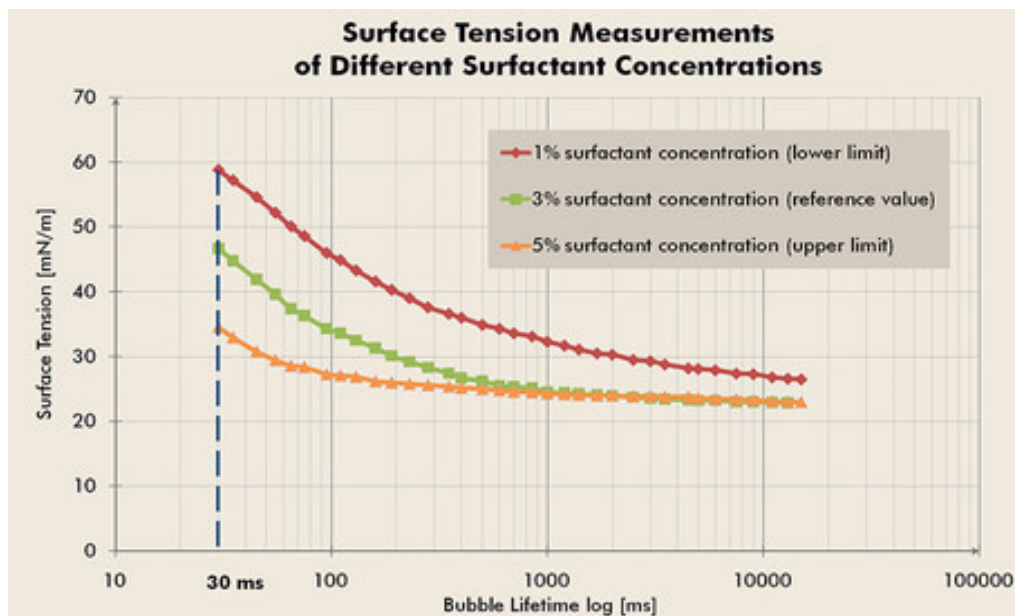


图 不同表面活性剂浓度下的表面张力变化曲线