

文章编号: 1005-8893(2001)02-0020-03

一种纸张涂布浆料用的高效复合消泡剂^{*}

沈介发¹, 眭惟红², 朱美兰³

(1. 江苏石油化工学院 精细化工研究所, 江苏 常州 213016; 2. 江苏泰州广播大学 泰兴分校, 江苏 泰兴 225400; 3. 常州四药制药有限公司, 江苏 常州 213004)

摘要: 以有机硅、矿物油、硬脂酰胺、炭黑组成复合消泡剂, 考察了不同配比对其消泡性能的影响, 在不外加乳化剂的情况下, 考察了该复合物中的硬脂酰胺的乳化能力。实验结果表明: 合成的硬脂酰胺乳化能力好, 该复合消泡剂的效果很好。

关键词: 有机硅; 矿物油; 硬脂酰胺; 消泡剂

中图分类号: TQ 423.95 文献标识码: A

在造纸生产中, 造纸过程的各个工段如制浆、抄造、涂布及废水处理等, 普遍存在泡沫问题, 涂布对铜版纸的质量起着至关重要的作用, 泡沫对生产成本、纸品质量均有不良影响^[1]。

目前纸浆涂料中用的消泡剂主要用聚醚类消泡剂(GPE), 这类消泡剂容易在纸上形成斑点, 影响施胶效果^[2], 它在涂布浆料中用量不能太大, 一般在千分之二以下, 故其消泡效果受到用量的限制。目前它的价格每吨在一万元左右, 使用成本较高。

泡沫主要有表面泡沫、静止泡沫以及载留空气泡沫三种类型, 一般矿物油或植物油制品在泡沫体系中能迅速扩散到整个液面, 形成新的液面, 使泡沫破裂, 故它对表面泡沫和静止泡沫有良好的去除能力。有机硅类化合物有消泡能力强、抑泡性及热稳定性好的特点, 能有效消除静止泡沫和载留空气泡沫。在碱性体系中有有机硅类化合物稳定性较差, 但纸张涂布用的浆料都显碱性, 我们在消泡剂体系中加了含胺化合物, 它可以增强有机硅类化合物在碱性体系中的稳定性, 同时它也增强了纸张强度。针对上述三种泡沫类型的不同特点, 研究中选用了合适的原材料组成复合消泡剂, 以达到对纸张涂布浆料的有效消泡。

1 实验部分

1.1 主要原料

有机硅: 工业级, 上海树脂厂;
矿物油: 化学纯, 上海试剂厂;
硬脂酰胺: 自制。

1.2 消泡剂制备

在带回流冷凝器、搅拌器、温度计和漏斗的四口烧瓶中按一定比例加入有机硅、矿物油、硬脂酰胺, 先加热到 100℃左右, 使全部熔化, 搅拌反应半小时, 再加入计算量的水(固含量为 20%), (50~60)℃高速搅拌反应(1~2)小时, 冷却到 40℃以下出料。

1.3 分析与测试

①将 30 mL 0.1%的十二烷基苯磺酸钠(SDS)和 OP-10 分别置于带塞子的 100 mL 量筒中(因纸张涂布浆料中的起泡主要是 SDS 和 OP 类乳化剂引起, 故我们选择了 SDS 和 OP-10 作为起泡液。), 用力振荡起泡后, 加入一定量消泡剂再振荡消泡, 直至泡沫消完。通过考察消泡时间来判断消

* 收稿日期: 2001-03-12

作者简介: 沈介发(1967-), 男, 江苏昆山人, 助理工程师, 主要从事精细化工应用与开发方面的研究。

泡剂的消泡效果。

②用 pH 试纸测复合消泡剂的 pH 值。

③用 NDJ-1 型旋转粘度计在 25 °C 时测复合消泡剂的粘度。

④用 3 000 r/min 离心机将复合消泡剂离心 15 分钟, 测乳液稳定性。

2 结果与讨论

2.1 不同硬脂酰胺对乳化和消泡能力影响

硬脂酰胺是用硬脂酸与胺合成, 它的比例分别为 5:1、4:1、3:1、2:1、1:1, 再用此 5 种硬脂酰胺各为 4 g 分别与有机硅为 12 g、矿物油为 10 g 时制成固含量为 20% 的复合消泡剂, 它们的性能如表 1 所示。

表 1 不同硬脂酰胺对乳化和消泡能力的影响

| 实验号 | 乳液稳定性 | 粘度/ $10^{-3}\text{Pa}\cdot\text{s}$ | 消泡时间/秒 | |
|---------|----------|--|--------|-------|
| | | | SDS | OP-10 |
| 1 (5:1) | 不分层 | 90 | 10 | 60 |
| 2 (4:1) | 不分层 | 30 | 3 | 1~2 |
| 3 (3:1) | 24 小时后分层 | 25 | 10 | 5 |
| 4 (2:1) | 慢慢分层 | 6 | 30 | 30 |
| 5 (1:1) | 立即分层 | 6 | — | — |

说明: 表中实验时, 相对于起泡液 SDS 和 OP-10 的消泡剂用量分别为 0.06 g 和 0.16 g。以下表 2~表 5 相同。

从表 1 以看出随着硬脂酸与胺的比例增加, 合成的硬脂酰胺乳化能力不断增加, 且消泡能力也不断提高, 但当硬脂酸与胺的比例大于或等于 5:1 时, 合成的硬脂酰胺乳化能力较好, 但乳液油性增加, 在水中扩散相对变慢, 因此消泡效果有所下降, 从表 1 我们看出合成的硬脂酰胺的比例为 4:1 时乳化效果比较好, 以下我们就以 4:1 比例合成的硬脂酰胺作为乳化剂。

2.2 硬脂酰胺用量对乳化能力及消泡能力的影响

当有机硅为 12 g、矿物油为 10 g 时, 改变硬脂酰胺用量制成固含量为 20% 的复合消泡剂, 它们的性能如表 2 所示。

表 2 可看出硬脂酰胺用量越大乳化能力越强, 但它的粘度较大且流动性较差, 影响了它在水中的扩散能力, 消泡速度稍慢, 硬脂酰胺用量越大有少许大泡产生不易消除, 故我们选用乳化剂量为 4 g 较适宜。

表 2 硬脂酰胺用量对乳化消泡影响

| 实验号 | 硬脂酰胺 用量/g | 乳液稳定性 | 粘度/ $10^{-3}\text{Pa}\cdot\text{s}$ | 消泡时间/秒 | |
|-----|--------------|-------|--|--------|-------|
| | | | | SDS | OP-10 |
| 6 | 5 | 好 | 45 | 10 | 8 |
| 7 | 4 | 好 | 30 | 3 | 1~2 |
| 8 | 3 | 有少许分层 | 18 | 5 | 3 |
| 9 | 2 | 分层 | 6 | 5 | 8 |
| 10 | 1 | 分层 | 6 | 60 | — |

2.3 有机硅用量对消泡效果的影响

当硬脂酰胺为 4 g、矿物油为 10 g 时, 改变有机硅用量制成固含量为 20% 的复合消泡剂, 它们的性能如表 3 所示。

表 3 有机硅用量对消泡性能的影响

| 实验号 | 有机硅用 量/g | 乳液稳定性 | 粘度/ $10^{-3}\text{Pa}\cdot\text{s}$ | 消泡时间/秒 | |
|-----|-------------|-------|--|--------|-------|
| | | | | SDS | OP-10 |
| 11 | 8 | 好 | 32 | 15 | 10 |
| 12 | 12 | 好 | 30 | 3 | 1~2 |
| 13 | 16 | 好 | 30 | 5 | 3 |
| 14 | 20 | 好 | 25 | 3 | 1~2 |

从表 3 可看见, 随着有机硅量的增高, 消泡效果有些增高, 但不是很明显, 考虑到消泡效果与价格因素, 我们选用有机硅量为 12 g 较适宜。

2.4 矿物油用量对消泡效果的影响

当硬脂酰胺为 4 g、有机硅为 12 g 时, 改变矿物油用量制成固含量为 20% 的复合消泡剂, 它们的性能如表 4 所示。

表 4 矿物油用量对消泡性能的影响

| 实验号 | 矿物油用 量/g | 乳液稳定性 | 粘度/ $10^{-3}\text{Pa}\cdot\text{s}$ | 消泡时间/秒 | |
|-----|-------------|-------|--|--------|-------|
| | | | | SDS | OP-10 |
| 15 | 5 | 好 | 28 | 8 | 18 |
| 16 | 10 | 好 | 30 | 5 | 1~2 |
| 17 | 15 | 好 | 33 | 1~2 | 3 |
| 18 | 20 | 好 | 35 | 4 | 3 |

从上表可见矿物油用量增加, 消泡效果增加, 但增加到一定量时消泡效果增加不明显, 且随着量进一步增加出现了不溶物, 覆盖在液体表面, 故我们选用矿物油量为 15 g 较适宜。

2.5 白炭黑的加入对消泡剂影响

在消泡剂体系中加入一定量的白炭黑对提高消泡速度有一定好外, 但加入太多时乳液粘度大, 消泡剂流动性不好, 况且它的价格较贵, 综合多方向因素, 我们把白炭黑的加入量控制在 (0.1~0.2) g 为宜, 我们取 0.15 g。硬脂酰胺为 4 g、有机硅为 12 g、矿物油为 15 g, 制成固含量为 20% 的复合消泡剂。与 GPE 样品作了性能对比, 如表 5 所

示。

表5 白炭黑的加入对消泡剂影响

| 实验号 | 乳液稳定性 | 粘度/ $10^{-3}\text{Pa}\cdot\text{s}$ | 消泡时间/秒 | |
|----------|-------|--|--------|-------|
| | | | SDS | OP-10 |
| 19 | 好 | 35 | 1~2 | 1~2 |
| 样品 (GPE) | 好 | 22 | 15 | 5 |

从上表可以看出该复合消泡剂较样品的性能要好。它在上海江南造纸厂试用取得了较好的效果,且价格是 GPE 消泡剂价格的一半。

3 结 论

综上所述,我们自制的硬脂酰胺既有消泡能力

又有好的乳化能力。当硬脂酰胺为 4 g、有机硅为 12 g、矿物油为 15 g、白炭黑为 0.15 g 时制得的消泡剂是一种纸张涂布浆料用的高效复合消泡剂,是一种经济实用消泡剂。

参考文献:

- [1] 张骥红, 柏乃征. 有机硅乳液消泡剂的研制 [J]. 江苏化工, 1991 (1): 18-20.
- [2] 刘灿军. 造纸用消泡剂概况 [J]. 黎明化工, 1990 (4): 26-28.

Preparation of High Efficient Defamer Used for Paper-coating

SHENG Jie-fa¹, SUI Wei-hong², ZHU Mei-lan³

(1. Department of Fine Chemical, Jiangsu Institute of Petrochemical Technology, Changzhou 213016, China; 2. Taixin Distribution of Taizhou Broadcast University, Taixin 225400, China; 3. Changzhou Siyao-Pharm Company, Changzhou 213004, China)

Abstract: A new type of defamer with high efficiency was prepared. It mainly consisted of organosilicon, mineral oil, octadecanamide, carbon white, etc. Their ratio on defaming efficiency was studied. Without the addition of emulsifier, The emulsifying ability of the new defamer with octadecanamide as emulsifier was studied.

Key words: organosilicon; mineral oil; octadecanamide; defamer