

己二酸装置中无硅消泡剂的使用分析

李慧鹏 (阳煤集团太原化工新材料有限公司, 山西 太原 030400)

摘要: 消泡剂是影响己二酸生产的重要元素之一。在现代科技的高速发展中, 新型无硅消泡剂也投入了使用当中。在应用过程当中, 通过有机硅消泡剂的使用效果和新型无硅消泡剂的使用效果对比, 应用无硅消泡剂生产己二酸的使用性以及适用能力得到了证实。在与有机硅消泡剂的比较过程中, 发现无硅消泡剂更容易降解, 并且其性能良好, 拥有很好的稳定性, 而且还可以减少成本, 优化投资。

关键词: 己二酸装置; 无硅消泡剂; 使用分析

0 前言

己二酸的应用十分的广泛, 不仅是生产塑料和尼龙等应用品的原料, 在各种食品、医药、合成革、粘合剂等等当中, 都有着重要的生产作用。在当下社会对于各种生活用品的需求量也是处于增长的状态。所以, 更好的促进己二酸的生产与应用就有着重要的作用。现下, 无硅消泡剂的投入使用, 不仅能促进己二酸更好的生产, 还能减少企业的投资成本, 是非常值得研究分析的新型材料, 有助于促进社会良好发展, 以及满足居民的正常生活需要。

1 消泡剂的概述

1.1 消泡剂的概念

消泡剂, 也称消沫剂, 是在食品加工过程中降低表面张力, 抑制泡沫产生或消除已产生泡沫的食品添加剂。我国许可使用的消泡剂有乳化硅油、高碳醇脂肪酸酯复合物、聚氧乙烯聚氧丙烯季戊四醇醚、聚氧乙烯聚氧丙醇胺醚、聚氧丙烯甘油醚和聚氧丙烯聚氧乙烷甘油醚、聚二甲基硅氧烷等 7 种。消泡剂, 是消除泡沫的一种添加剂。在涂料、纺织、医学、发酵、造纸、水处理及石油化工等领域生产和应用过程中会产生大量的泡沫, 进而影响到产品质量、生产过程。基于对泡沫的抑制、消除, 生产时通常要把特定量的消泡剂加入其中。

1.2 消泡剂的应用价值

己二酸是通过环己醇和硝酸的相互反应从而生成的。在生产己二酸的过程中, 因为环己醇当中存在着杂质, 导致其在与硝酸进行化学反应的时候, 泡沫不断生成增多。在这个时候, 消泡剂就起到了非常重要的作用。而且物料需要在结晶器内经过连续的闪蒸进行降温处理, 才能形成形状具有规则性以及大小相同的己二酸晶体浆料, 但是因为己二酸当中还有二元酸物质, 在结晶器之中会有大量的泡沫生成, 尤其是在结晶器的前几室当中^[1]。泡沫的产生, 会使结晶器以及反应器中的液位产生虚浮的高度, 影响了物料的正常生成与流动, 得不到有效的控制就会使设备的搅拌功能超负荷波动, 导致设备的损坏, 不能正常运作, 产品的质量也会受到影响, 产生不稳定性, 影响正常使用。与此同时, 也会减少设

备的使用年限, 增加企业的成本投入。所以, 消泡剂的使用是必须的, 而且起着重要的作用。

在对己二酸的生产过程中, 一直以来应用的都是有机硅消泡剂。有机硅消泡剂也有其自身的缺点。其分子质量比较大, 不容易降解, 而且大分子消泡剂长时间应用在物料当中, 会让物料的电导性提高, 并且设备是无法将消泡剂彻底清除的, 会一直存留在系统当中, 在精馏塔工段时消泡剂会随之混入其中, 进入真空系统, 会导致精馏塔工作异常。

在己二酸的生产中, 对于消泡剂的应用剂量是经过严格把控的, 以防消泡剂对设备产生过量的伤害。但这种方式治标不治本, 不能完全消除消泡剂对设备的伤害性, 只能尽量减少其伤害比例。无硅消泡剂的投入使用, 通过消泡剂本身的结构形态改变, 保障了产品生产时的平稳运行。与此同时, 也在最大程度上减少了消泡剂对于设备的伤害性, 更利于设备的工作运行, 提高生产产量。

2 消泡剂运用原理与机理分析

2.1 运用原理

气泡的产生是由于气体分散在液体当中, 形成分散体系进而产生气泡。消泡剂是通过消泡剂分子消除了气泡表面上覆盖的起泡剂分子, 进而使新产生的起泡液膜强度降低, 破坏其稳定性能, 使其破裂, 减少气泡的产生。消泡剂的使用, 就是要在最快的时间内, 减少气泡的产生, 破坏其稳定性能, 最大强度的减少气泡表面形成的张力, 吸附在其表面上^[2]。消泡剂的制作大多数是应用含氟表面活性剂以及硅油来制作, 再进行应用的。

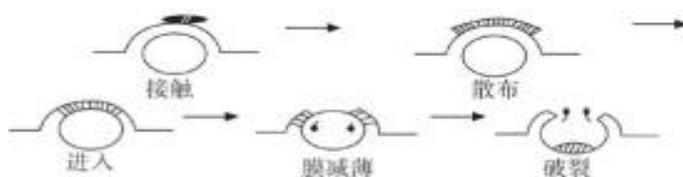


图1 泡沫破裂过程

2.2 消泡的机理分析

有关于消泡剂的作用机理当前还没有较为统一的认识, 依据前人提出的消泡剂机理, 大致可以分为以下几

类。

第一，概括性的消泡机理。该种机理源于 Robinson 消泡机理与罗斯假说。其中，Robinson 机理是罗斯假说提出的重要基础，其主要是对消泡剂破坏泡沫的排液与 Marangoni 效应实现的消泡进行重点强调；罗斯假设是基于消泡剂颗粒为非可溶小滴物质进行，而事实上部分消泡剂所产生的消泡作用均是在溶解的状态下进行。因此，罗斯假说的消泡机理还不是非常的全面。

第二，聚硅氧烷消泡剂的作用机理。“架桥-铺展”机理、“架桥-脱湿”机理等是具有代表性的机理。其中，“架桥-铺展”的机理主要是因为聚硅氧烷的自身张力较低，易在液膜上铺展的基本点出发，强调的是消泡剂液滴容易发生变形，但该理论无法对单独的聚硅氧烷与聚硅氧烷、固体离子混合物当做消泡剂时的消泡差异进行有效的解释。“架桥-脱湿”的机理主要是基于聚硅氧烷自身具有疏水性的角度，但对粘度较大的聚硅氧烷的消泡作用便无法做出有效的解释与说明。此外，“铺展-液体夹带”机理当前还无法被证实，由于有些事实表明聚硅氧烷有时并不会在泡膜的表面铺展，但同样能够破泡。

第三，疏水固体颗粒的消泡机理。疏水性的固体颗粒在泡沫体系当中，首先会吸引到表面活性剂的疏水端，导致疏水性的固体颗粒具有亲水性，继而降低泡膜当中表面活性剂浓度，加快泡沫的破裂。该机理无法解释其他消泡剂的作用机理，缺少全面性。还有部分泡沫破裂的原因是受到消泡剂扩展作用产生的冲击影响。

从上述的消泡机理当中能够看出，每一种消泡剂对于不同的泡沫体系，其作用的侧重点都有所不同，但均是通过对泡沫的稳定因素进行破坏来最终实现消泡的目的。

3 有机硅消泡剂和无硅消泡剂的成分比较

有机硅消泡剂的重要组成原料是聚硅氧烷，此种成分是一种需要在适合的温度下保持液体形态的成分。所以致使有机硅消泡剂拥有以下的几种特征：第一，耐温性能较好，在较短的时间之内可承受 300℃ 或者以上的温度，在 155℃ 的温度之下，可以一直持续其稳定性。第二，不容易和其他的物质产生化学反应，拥有较为良好的化学平稳性能。第三，有机硅具有过大的分子链，其成分是非极性化合物，所以它不会溶于极性溶液，也不会溶于水，可以溶于非极性溶液。第四，表面的张力值比较小，大约在 19-25mN/m，与水的张力对比，大大的减小了。这些特征致使消泡剂的使用具有普遍性，用于各类型产品的消泡作用。可是，也正是因为有机硅消泡剂的这些性质，不易溶解以及降解，不易热分解等等，在应用过后，会作为杂质形态，长期的存在于应用产品当中。

无硅消泡剂是我国自主研发出来的一种新型消泡剂，它的主要成分是酰胺、脂肪醇和烃类物质融合形成的。具有融合液体的特性以及快速在液体内部扩散的性能，可以在 95℃ 下，就自主进行分解。改变了有机硅消泡剂不能轻易分解的特性，而且提高了消泡的功能性，还能快速的分解，离开物料内，减少对物料的影响力，非常具有实用性，同时提高产品质量。

4 无硅消泡剂的应用性能

无硅消泡剂的新型产品应用，与有硅消泡剂相比，在减少了消泡剂使用量的同时，经过数据的对比，其消泡效果是同样的^[3]。无硅消泡剂在运用后，可以快速的进行分解，使产品中的杂质含量明显的减少，其性能是有目共睹的。在应用新型消泡剂代替原有消泡剂的对比下，生产出的产品质量和以前比较，有明显的改善。不但减少了成本投入，还提高了产品的使用性能，证实了其良好的应用效果。见表 1。

表 1 应用新型消泡剂生产的产品质量

| 项目 | 纯度 % | 色度 | 熔点℃ | 挥发碱 mg/kg | 灰分 mg/L | 假硝酸 mg/L |
|------|--------|-----|-------|-----------|---------|----------|
| 实验前 | 99.85 | 6 > | 153 | 0 | 1.45 | 10.55 |
| 试验后 | 99.89 | 6 > | 152 | 0 | 1.05 | 8.4 |
| 规定指标 | ≥ 99.5 | 6 > | ≥ 150 | 14 ≥ | 5 ≥ | 12 ≥ |

5 总结

己二酸的高效生产关系着群众的生活需要满足性，是一项非常重要的原材料生产项目。而无硅消泡剂的发明，以及正常投入使用，与有机消泡剂相比，大大的改善了其产品质量，与产品的性能。这证明了无硅消泡剂更加适合己二酸的生产。新型无硅消泡剂的使用，在生产中提高了产品的质量，与此同时，还在应用当中减少了消泡剂的使用量，减少了企业的投入成本，增加了企业收益，是非常值得广泛推广及使用的新型产品。

参考文献：

- [1] 吴彦庆,张华等.己二酸生产用消泡剂的研制与应用[J].能源化工,2010,31(1):13-14.
- [2] 张警卫,翟保山.己二酸装置中无硅消泡剂的使用[J].河南化工,2019,036(012):34-35.
- [3] 许建平,侯晓波,王康凡,等.一种己二酸生产中消泡剂加入装置[P].CN201520526872,2018-40-15-18.