

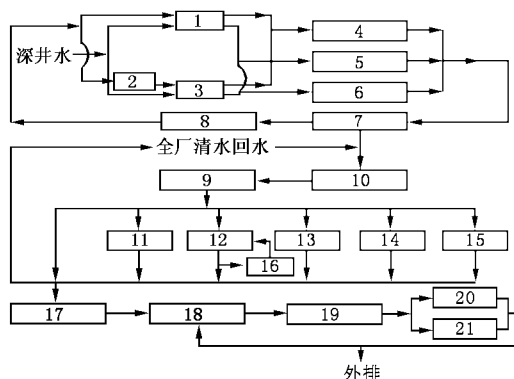
母液采用一次循环吸收,用1台吸氨泵将母液及固定副塔放出的稀氨水打至2台强化器,然后进冷排,冷排为10组换热器并联,冷却水经冷排后进入沉淀池,同时补加部分河水,放置澄清,一部分水循环进入副塔,另一部分经加压泵进入其他工段循环使用。

1.2 存在的问题

原工艺存在的问题是:①仅污水循环段安装了凉水塔,清水循环部分只是局部安装一些小凉水塔,大部分未经冷却,仅靠自然降温进行循环,因此循环水温特别高,夏季可达 38°C ,为此只有加大补水量,大补大排,这样一方面冷却效果差,影响生产质量,另一方面也对环境造成了极大污染;②甲醇合成冷却效果差,分离不完全,直接影响了总氨产量,而且加大了铜洗负荷;③合成、铜洗冷却效果差,冷冻负荷重;④碳化塔温居高不下,造成碳化度高,从而要求氨水滴度高,氨水滴度高反过来又影响塔温,形成恶性循环,碳化操作条件恶劣,生产不稳定,原料气易跑高,氨损耗也极大;⑤氨水吸收采用一次循环吸收,造成吸收不完全;⑥10组冷排并联,氨水的分布极不均匀,有多有少,调节非常困难,冷却效果不均匀,造成冷却水资源的浪费;⑦用1台吸氨泵将母液送至2台强化器,母液不易分配均匀,流量小,氨吸收效果差。

2 改进的工艺流程及其特点

改进后冷却系统的工艺流程见图2。



1—碳化主塔;2—凉水塔;3—碳化副塔;4—一次吸氨冷排;
5—二次吸氨冷排;6—板式换热器;7—沉淀池;8—循环加压泵;
9—大加压泵;10—大沉淀池;11—氨合成冷排;12—甲醇合成冷排;
13—压缩冷排;14—铜洗冷排;15—稀硝酸冷排;16,19—凉水塔;
17—脱硫冷却清洗塔;18—浊水沉淀池;20—造气炉;21—锅炉

图2 改进的冷却水流程

一次水分别进入碳化主塔和碳化副塔的底部,在塔内经过下部的10组水箱换热,然后到二次吸氨工段,而二次水从顶部进入碳化主塔和碳化副塔,经

过上部10组水箱换热,再到一次吸氨工段。具体做了以下改进:

(1)甲醇冷排及氨合成冷排相距较近,在全厂水温较高却需大量用水的情况下,还存在相互夺水的现象,因此冷却效果很差。通过分析,笔者认为稀硝酸冷排循环段的凉水塔作用不是很突出,因为稀硝酸温度偏高,吸收效果差,但氧化氮气体还有碱吸收把关,最多只影响稀硝酸的产量,不会造成氧化氮放空量的增加,因此完全可将此凉水塔改至甲醇或氨合成工段使用。而甲醇合成和氨合成相比,甲醇合成更重要,甲醇冷却效果好,分离效果自然好。经过调查,将该凉水塔调至甲醇合成工段使用,效果明显,氧化氮放空量未见增加,而甲醇冷排出口气体由原夏季的 $40\sim 43^{\circ}\text{C}$ 降至 $28\sim 32^{\circ}\text{C}$,氨合成冷却与甲醇合成冷却不再具有夺水现象,冷排温度也相应下降,原来冰机长年开,现在长年不开冰机,在同等负荷下增加甲醇产量的同时,也降低了冰机的电耗,铜洗系统加氨量也大幅度减少,相当于提高了液氨的产量。

(2)将一次吸氨装置改成二次吸氨装置,即母液经一次吸氨泵打至1台强化器,然后经5组冷排冷却后送至中间槽,中间槽的氨水再用二次吸氨泵打至另1台强化器,经另5组冷排冷却后送至浓氨槽,改进之后浓氨温度略有下降,而吸氨效果良好。为了彻底解决该问题,添置1台板式换热器与二次吸氨冷排并联,板式换热器冷却水采用深井水。改造后,冷却效果更加明显,浓氨水温度由原来的近 50°C 降至 32°C 左右。

(3)改变碳化塔冷却水流程,使每组水箱都有1个出口,提高深井水流速,加快传热速度,总冷量相应增加,换热效果有所提高,并在主塔与副塔上各增加了5个水箱,保证主塔温度在 40°C 以下。

(4)碳化副塔处增加1个凉水塔来冷却循环水,由于碳化副塔温度越高,氨气分压越高,碳化气带出的氨量越大,从而会增加回收塔的氨回收负荷。因此,碳化副塔采用较低的温度有利于降低氨损失。

3 改造前后生产情况的对比

甲醇凉水塔的改造在正常生产时进行,碳化塔流程的改造在大修时进行,改造后,冰机由长年开变为长年停,停开了河水泵,全厂补水仅由深井水补充,外排水量大幅度减小,生产水平有了很大的提高,取得了经济效益与环境效益双丰收。表1列出了改造前后生产情况的对比。

(下转第64页)

细乳液性能有不良的影响,在实际过程中应选择合适的助乳化剂用量。

3.4 助乳化剂的加料方式

助乳化剂可采用不同的加料方式,通常有 2 种加料方式:①将乳化剂制成水溶液,将助乳化剂与单体混合得到混合溶液,乳化剂预乳化后,再加入助乳化剂与单体的混合溶液,经乳化、细乳化制成细乳液;②先将乳化剂、助乳化剂混合,经过预乳化后,再加入混合单体,经乳化、细乳化制得细乳液。加料方式不同,制得的细乳液性能也不一样。

Delgado 等^[15]对十六烷基硫酸钠/十六烷/醋酸乙烯酯/丙烯酸丁酯共聚体系采用不同的加料方式发现,采用第一种加料方式,即先将十二烷基硫酸钠溶于水,再加入十六烷和单体的混合物,然后进行超声振荡,得到的细乳液稳定性较差;采用第二种加料方式,即将十二烷基硫酸钠与助乳化剂十六烷混合得到混合溶液,再超声振荡后在搅拌作用下加入单体,所得到的细乳液液滴分布较窄,且离心稳定性较好。Wang 等^[16]对十二烷基硫酸钠/十六醇/苯乙烯体系的不同加料顺序进行研究,也发现将乳化剂和助乳化剂先溶于水,再加入单体的方法较好。一般情况下,如果助乳化剂的亲油性极强时,采用第二种加料方式较好。

4 结语

细乳液聚合由于其具有独特的优点,越来越受到人们的重视。助乳化剂是细乳液聚合的重要组成部分,然而目前对细乳液聚合中的助乳化剂研究还很不深入,主要表现在目前使用的助乳化剂种类较少,使用较多的助乳化剂只有十六烷和十六醇,其应用范围较窄,有关助乳化剂的理论研究还不完善。

因此一方面应加强助乳化剂的理论研究;另一方面应开发新型的多种类助乳化剂和反应性助乳化剂,以便扩大其在细乳液聚合中的应用。

参考文献

- [1] Ugelstad J, EI-Aasser M S, Vanderhoff J W. [J]. *J Polym Sci Polym Lett*, 1973, 11(6): 503 - 513.
- [2] Tiark F, Landfester K, Antoniette M. [J]. *Langmuir*, 2001, 17(3): 908 - 918.
- [3] Wang S, Schork F J. [J]. *J Appl Polym Sci*, 1994, 54(13): 2157 - 2164.
- [4] Delgado J, EI-Aasser MS, Silebi C A, *et al.* [J]. *Ibid*, 1989, 27(2): 193 - 195.
- [5] Gary S W, Poehlein G W, Schork F. [J]. *J Polym Sci, Part A: Polym Chem*, 1997, 35(4): 595 - 603.
- [6] Chern C S, Chen T J, Liou Y C. [J]. *Polymer*, 1998, 39(6): 3767 - 3777.
- [7] Wang S T, Schork F J, Poehlein G W, *et al.* [J]. *J App Polym Sci*, 1996, 60(12): 2069 - 2076.
- [8] Reimer J L, Schork F J. [J]. *J App Polym Sci*, 1996, 59(10): 1833 - 1841.
- [9] Huang H H, Zhang H T, Li J Z, *et al.* [J]. *Appl Polym Sci*, 1998, 68(9): 2029 - 2039.
- [10] Delgado J, EI-Aasser M S, Silebi C A, *et al.* [J]. *J Poym Sci, Part A: Polym Chem*, 1989, 27(1): 193 - 202.
- [11] Rodriguez V S, EI-Aasser M S, Asua J M, *et al.* [J]. *J Polym Sci, Part A: Polym Chem*, 1989, 27(11): 3659 - 3671.
- [12] 倪沛红, 李清爱, 余樟清, 等. [J]. *高校化学工程学报*, 2002, 16(5): 503 - 508.
- [13] Delgado J, EI-Aasser MS, Silebi C A, *et al.* [J]. *Ibid*, 1988, 26(10): 1495 - 1496.
- [14] Delgado J, EI-Aasser M S, Silebi C A, *et al.* [J]. *J Polym Sci, Part B: Polym Phys*, 1988, 26(4): 1495 - 1517.
- [15] Delgado J, EI-Aasser M S. [J]. *J Polym Sci, Part A: Polym Chem*, 1986, 24(5): 861 - 874.
- [16] Wang C C, Yu N S, Chen C Y, *et al.* [J]. *J Polym Sci*, 1996, 60(4): 493 - 501. ■

(上接第 55 页)

表 1 改造前后生产情况的对比

	总合成氨 用量/t	碳铵产 量/t	粗醇产 量/t	氨加工用 氨量/t	外购氨 量/t	耗煤 量/t	耗电量/ kW·h
改造前	3841.20	11950.9	615.94	622.5	311.08	6007.4	6062600
改造后	4516.34	13709.2	455.29	874.4	87.74	5926.2	6305800

注:因自产氨不够加工用,故需外购氨,另外甲醇的产量根据市场情况进行调节,因此改造后产量偏低。

从表 1 可以看出,改造后,不仅碳铵产量上升,而且氨平衡能力增强,每吨氨的煤耗及电耗均大幅度下降,每吨氨煤耗下降 252 kg,电耗下降 182 kW·h,

按入炉煤价 500 元/t,电价 0.30 元/kW·h 计算,每吨氨成本下降 180 元,全年按 4.5 万 t 氨计算,共节约成本 810 万元。

4 结论

改造后不仅未增加冷却水补充量,反而减少了 400 m³/h 河水补充,仅对深井水的分布、部分冷却水处理、部分设备、工艺进行调整,就获得较大的效益,而且消除了原来碳化生产存在的“四高”现象,即氨水温度高、浓氨滴度高、塔温高、碳化度高,消除了碳氨结晶细小,不易分离,原料气 CO₂ 极易跑高的现象。■