

浅析尿素装置优化工艺提高产品质量

李 鹏 任玉兵

(山西兰花科技创业股份有限公司田悦化肥分公司)

摘 要:尿素装置扩产后,尿素产品水份、缩二脲偏高。为此我们成立了产品质量攻关小组,通过优化工艺操作,强化产品质量控制,使尿素产品中的水份、缩二脲降低,提升了优等品率。

关键词:产品水份;缩二脲;优化操作

1 前言

山西兰花科创田悦化肥分公司尿素装置采用二氧化碳汽提法合成尿素,造粒采用日本东洋喷射式流化床大颗粒造粒技术,设计为日产尿素 1000 吨,经过扩产后日产 1180 吨。由于日本东洋造粒采用喷射式流化床造粒,除水效果远低于海德鲁雾化造粒,造粒机蒸发水份能力较差,因此增产后产品水份偏高约 0.45%。为降低产品水份,提高进造粒机尿液浓度,一段蒸发分离器压力控制在 0.027MPa(绝压)左右,尿液浓度升高造成了缩二脲的增长,满负荷下缩二脲达到 0.87%左右,降低尿素成品水分,控

制产品缩二脲为技术攻关的重点。

2 按流程各工段具体优化工艺操作

2.1 高压系统重点控制氨碳比

尿素在高压合成反应过程中温度较高,但高压系统物料中过剩游离氨较多,氨分压较高,从化学平衡式 $2(\text{NH}_2)_2\text{CO}=\text{NHCONH}_2\text{CONH}+\text{NH}_3$ 中可知,在一定温度下,氨碳比高时,缩二脲生成量较低,故在高压系统内生成的缩二脲含量并不高。所以在生产过程中控制高压系统的氨碳比,这样可减少缩二脲的生成。

2.2 低压系统重点控制精馏塔压力、温度、液位

经过汽提塔汽提后的尿液进入低压精馏塔,尿

液中的氨和二氧化碳进一步分解,尿液中的氨分压降低,但在循环加热器加热尿液的过程中缩二脲增加,因此在保证精馏塔精馏效果的前提下降低精馏塔出液温度,同时降低精馏塔液位,缩短物料停留时间,降低缩二脲的生成。精馏塔压力越低尿液中的游离氨和二氧化碳分解越彻底,进入蒸发系统的尿液浓度越高,蒸发系统真空度越好。根据跟踪观察,精馏塔压力控制在0.032MPa以内,蒸发系统真空度较好,产品中水份较低,所以要控制汽提塔至低压系统物料的稳定,确保低压压力稳定,这样可保证低压系统尿液的分解效果,从而提高出液的尿液浓度。

2.3 蒸发系统重点控制温度、液位和真空度

精馏塔出液的尿液浓度达到68%左右,经过闪蒸加热器、闪蒸槽后进入尿液槽,此时尿液浓度达到74%左右,由于尿液槽有伴管加热,并有一定的液位,增加了尿液停留时间,这就造成尿液中缩二脲的增加。根据分析数据统计精馏塔出液缩二脲含量约0.36%,而尿液槽出液缩二脲达到0.4%,缩二脲增涨了0.04%,尿液经尿液泵送入一段蒸发器真空提浓后尿液浓度达到96%,进入蒸发系统中尿液中氨、二氧化碳再次被蒸发,尿液中氨分压降低,且尿液温度较高,缩二脲生成速率增加,分析数据统计一段蒸发下液尿液中缩二脲含量为0.8%,缩二脲增涨了0.4%,因此在生成过程中不同负荷下蒸发温度、液位的控制由为重要。

3 不同生产负荷工艺优化指标的控制

根据不同负荷生产数据收集对比,不同负荷各工艺下优化操作指标统计如下:

表1 2017年优化操作指标

班产	氨碳比	精馏出液温度	闪蒸加热器	一段蒸发器压力(绝)	蒸发出液温度	蒸发液位	循环水温度
吨		℃		MPa	℃	%	℃
250	3.2	132	未投	0.021	131	10%~25	23
302	3.2	133	未投	0.022	132		23
345	3.15	134	未投	0.023	133		22
365	3.15	135	投用	0.025	134		20
385	3.15	136	投用	0.027	134		20

表2 优化指标操作后产品水份、缩二脲对比数据

班产	2016	2017	2016	2017
	水份	水份	缩二脲	缩二脲
254	0.46	0.34	0.97	0.88
290	0.43	0.35	0.98	0.85
340	0.47	0.38	0.9	0.81
360	0.47	0.41	0.87	0.8
387	0.47	0.46	0.88	0.77

备注: 夏季生产将熔融泵进出口伴管和夹套蒸汽关闭,冬季时微开,确保不冻堵及可。

4 结束语

经过2个月的调整尿素产品质量稳步提升,10月份的优等品率58%,11月优等品率83%,12月优等品率93%。显而易见,成效显著,尿素成品优等品率成稳步上升态势。

