

尿素成品质量影响因素浅析及改造设想

李佳飞

(山西兰花科技创业股份有限公司田悦化肥分公司)

摘 要:本文对年产40万吨、CO₂汽提法、日本东洋造粒工艺尿素生产装置的成品质量影响因素进行分析,并提出解决措施。

关键词:尿素成品质量;影响因素;解决措施

0 前 言

2014年以来,尿素市场行情一路走低,尿素生产企业举步维艰,面对目前日趋激烈的市场竞争,公司只有靠最低的成本和最高的产品质量才能和同行企业竞争,力保在尿素市场上立于不败之地。我公司年产40万吨尿素生产装置,高压系统采用CO₂汽提法、造粒工段采用日本东洋造粒工艺,配套一段蒸发系统,虽然工艺比较成熟,但尿素成品的优等品率与同行企业相比仍有差距。现就对尿素成品质量的影响因素进行分析,并提出解决措施。

我公司尿素成品的总氮和粒度现均可以达到优等品指标,主要是水份和缩二脲难以掌控(表1),夏季表现的更为突出,为此,以下对蒸发系统的冬季与夏季运行参数进行了对比(表2)。

表1 尿素成品质量情况

	尿素成品指标			冬季	夏季
	优等品	一等品	合格品		
总氮	46.4	46.2	46.0	46.5 ~ 46.52	46.5 ~ 46.52
水份	≤0.4	≤0.5	≤1.0	0.39 ~ 0.45	0.43 ~ 0.52
缩二脲	≤0.9	≤1.0	≤1.5	0.81 ~ 0.94	0.86 ~ 0.94
粒度	93	90	90	93 ~ 97	93 ~ 97

1 尿素成品质量情况

表2 班产390吨蒸发系统主要运行参数

	循环水温度	蒸发压力	蒸发温度	一表冷压力	低压压力
单位	℃	MPa	℃	MPa	MPa
夏季	28.5 ~ 32.51	0.028 ~ 0.033	133 ~ 134	0.018 ~ 0.022	0.305 ~ 0.35
冬季	19.5 ~ 22.5	0.024 ~ 0.028	132 ~ 134	0.013 ~ 0.016	0.305 ~ 0.35

2 尿素成品质量的影响因素分析

根据蒸发系统运行数据对比,可以发现系统存在的一些问题如下:

2.1 冷凝效果差

循环水温度夏季比冬季高10℃左右,造成一段表冷器冷凝效果差,一段蒸发器内由蒸汽加热蒸出的大量水分、NH₃、CO₂无法充分冷凝,间接的增加了蒸发喷射器的抽吸负荷,在蒸发系统内积聚,一表冷和一段蒸发器内压力上涨,阻碍了一段蒸发器尿液中氨、和水份的蒸出,最终造成蒸发系统出口尿液浓度低。

2.2 尿液停留时间长

根据现有工艺流程,为了减轻一段蒸发加热器的负荷,投用增加的闪蒸加热器,提高闪蒸下液浓度4%左右,与二段蒸发大同小异;经过闪蒸加热器后,尿液温度升高,大量的水份、NH₃、CO₂被加热蒸出,浓度上涨;尿液经过闪蒸槽、尿液槽、尿液泵后,进入一段蒸发加热器再次进行加热,流程管道过长,造成尿液停留时间长,有利于缩二脲的生成。经过投闪蒸加热器前后缩二脲数据对比,同等负荷,投闪蒸加热器后成品缩二脲上涨0.06%左右。

2.3 外来水的影响

设备内部泄漏,造成外来水进入工艺系统,影响成品水分。例如:一段蒸发加热器列管漏,导致蒸汽窜入尿液内部,造成送往造粒工段尿液浓度下降,影响成品水分。流化风、喷射风加热器泄漏也会造成蒸汽窜入雾化和流化空气内,造成造粒机内尿素颗粒水分升高。包括其他外来水的进入,如机泵冲洗水、甲醛质量等因素。

3 解决措施及方案

3.1 提高蒸发系统冷凝效果

新增一台小换热面积400m³左右的冷凝器,与一表冷并联使用,并配套相应的喷射器,对其进行抽真空(流程如图1)。

增加冷凝器后,相当于间接的增加了一表冷的换热冷器面积,闪蒸槽气相、一段蒸发器气相水分、NH₃、CO₂同时进入一表冷和新增冷凝器进行充分冷凝,不凝气体由相应的喷射器进行抽吸至放空筒内。当系统减量生产时,可以根据实际情况,将新增喷射器切出(关闭新增喷射器进口阀,打开两个喷射器根部联通阀),改用原喷射器对两个冷凝器同时进行抽真空。

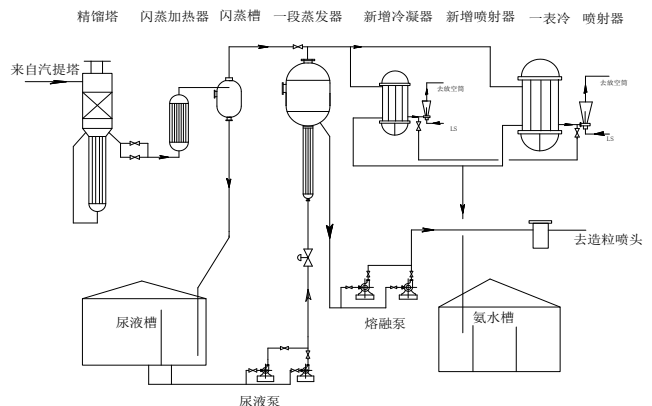


图1

3.2 降低温度减少缩二脲生成

闪蒸槽至一段蒸发器尿液采用真空直接过料,不再进入尿液槽缓冲,缩短尿液停留时间,减少缩二脲的生成;造粒回收液体仍然经过尿液泵进入一段蒸发器。

闪蒸槽现运行指标(绝压)为0.04~0.053MPa,一段蒸发器运行指标(绝压)为0.022~0.033MPa,由此压差为0.018~0.02MPa,即1.8~2米水柱,就能够满足真空进料,现闪蒸槽和一段蒸发器的位差有6米,能够满足要求。

根据我们现场闪蒸槽和一段蒸发器的现场布置,闪蒸槽出液由三楼1米处和一段蒸发进液在二楼FV2401阀后用18米U型管相连接,加2个切断阀(DN150、DN100)、阀间冲洗水(DN25)、排放导淋(DN25)。造粒地槽回收的液体仍然按原流程(经尿液槽,由尿液泵送至一段蒸发器)(如图2)。

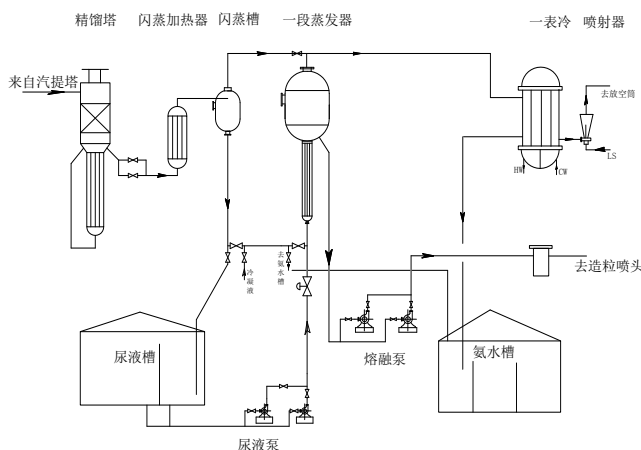


图 2

3.3 消除外来水

正常生产过程中对蒸发造粒系统工艺管道设备联通阀门进行检查确认,避免阀门出现内漏,造成蒸

汽或冷凝液窜入尿液管道,重点检查尿液泵、熔融泵进出口管道及喷头前冲洗水阀情况。

利用清造粒或停车机会,对相应设备进行查漏,重点是一段蒸发加热器列管及造粒流化风加热器、喷射风加热器。进出口阀关闭后,导淋接临时胶皮管对加热器壳侧充工厂空气后,对每个加热管进行检查确认,发现漏点立即进行堵漏。

3.4 控制甲醛浓度

结合现在生产情况,现在蒸发系统所用甲醛浓度为37%,由我公司乌洛托品工段生产,可以将甲醛浓度提高至40%,蒸发系统加入水量会大大减少。以班产390吨为例进行计算,按照甲醛含量0.5%核实,每吨需要加37%甲醛为13.51Kg;甲醛浓度提高后,每吨尿素需要加入40%甲醛12.5Kg;那么浓度提高后,生产一吨尿素减少加入蒸发系统水量为:1.01Kg,按照成品尿素水份含量0.45%进行计算,一吨尿素含水量为4.5Kg,甲醛提浓后水份含量为0.349%;下降0.1%。

4 结 语

上述围绕系统存在问题针对性提出了一系列提高成品质量的技改或调整思路,成品质量对于一个企业的重要性日益明显,产品质量高低是企业有没有核心竞争力的体现之一,提高产品质量是保证企业占有市场,从而能够持续发展、经营的重要手段,一个企业想做大做强,就必须在增强创新能力的基础上,努力提高产品质量。没有最好,只有更好,是企业力求卓越的质量意识;打造著名品牌,奉献精品产品,是企业生产永恒的追求。