

引进油脂水解和脂肪酸蒸馏装置 的运行评价

32-35

汪茂先

(杭州东南化工有限公司, 杭州市, 310002)

72648.4

摘要 介绍了引进意大利油脂水解、脂肪酸蒸馏装置运行两年来的情况, 全面评述了装置的先进性及某些不足, 提出肥皂工业现代化可供选择的途径。

关键词 油脂水解 脂肪酸蒸馏 现代化 肥皂, 制皂, 蒸馏装置

我公司从意大利 GIANAZZA 公司引进的油脂水解, 脂肪酸蒸馏装置已投产两年多。用于制皂工艺, 油脂通过水解蒸馏中和工艺生产香皂或高级洗衣皂, 与大锅煮皂相比在技术上无疑是一大进步, 标志着我国制皂工业与国际先进水平的差距正在缩小^[1]。总结两年来的运行情况, 了解引进设备的先进性能, 指出尚存在的某些不足及改进方向, 对于我国肥皂行业如何找准技术进步的突破口, 缩小与发达国家的差距, 提高市场竞争力是有参考价值的。

1 工艺流程与操作简述

1.1 水解系统(图1)

油脂水解采用双塔逆流中压水解, 主要设备有水解塔(塔高 20m, 内径 933mm, 壁厚 16mm, 设计压力 34bar, 材料 316 不锈钢), 高压泵(扬程 36bar, 流量最大 3.5m³/h), 油脂加热器(换热面积 2×9.8m², U型管 16 根, 管径 D26.67×2.11, 设计条件 36bar、

300℃), 工艺水加热器(换热面积 11.6m², 其余同上), 磁力泵, 换热器等。油脂和水分别通过高压泵进入加热器, 由高温热载体加热至 235℃, 油脂进入第一塔底部油水界面以下的水层中, 水进入第二塔顶喷淋沉降, 到塔底后导出通过转料磁力泵输入第一塔顶。油脂在向上推动中与沉降的水不断接触, 发生水解反应, 产生的甘油溶于水, 脂肪酸则随着未水解的油脂一起上浮至塔顶部溢流口导入第二塔底部再上浮至顶部出口, 经减压闪蒸得粗脂肪酸。第一塔底部排出的甜水经闪蒸降温后送处理工段, 净化甜水再送回水解工段利用粗脂酸和甜水降压产生的蒸汽在双效蒸发器内浓缩。

1.2 蒸馏系统(图2)

脂肪酸蒸馏采用高真空汽提蒸馏, 主要设备有蒸馏塔(高 11m, 直径 1.6m(上)/1.9m(下), 盘管加热面积 5×5m²), 脱气塔(高 4m, 直径 715mm), 主冷凝

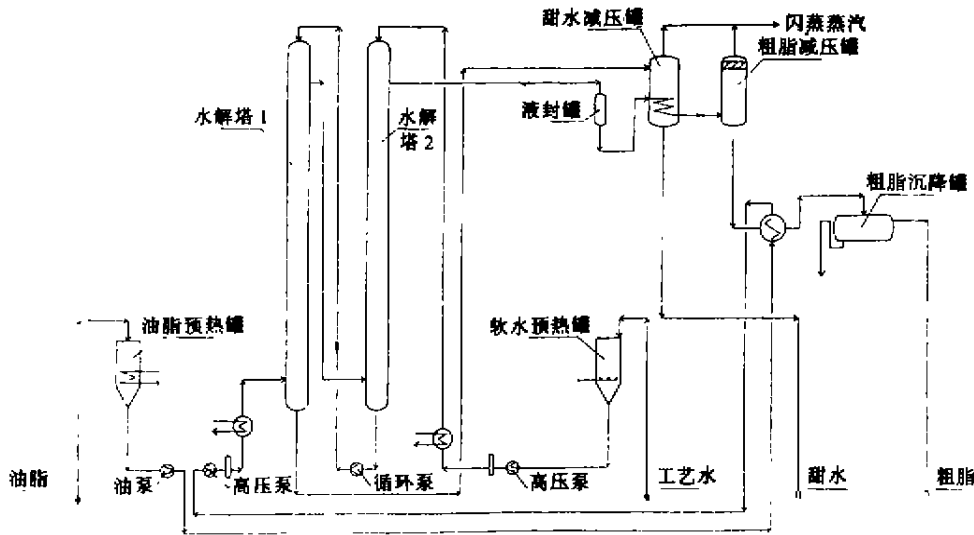


图1 水解工艺流程图

第一作者简介:

汪茂先, 男, 1940年10月生, 毕业于浙江化工专科学校, 高级工程师

尚有 20cm,使油脂进入塔内后立即进入水层,塔内高温使油脂很快溶进一定比例的水(5%~10%),水解反应主要在油相中进行,并随着油脂的上浮和水的沉降逐步完成。油脂加热温度、工艺水加热温度、蒸馏加热柱温度都是通过调节循环热载体流量来控制的,只要事先在仪表上设定好,就由气动调节阀自动控制。各贮罐的液位也是由液位器指示,经变送器将电信号转换为气压信号,控制电磁阀或气动阀,使罐中物料在循环泵驱动的过程中实现液位的恒定。

3 装置存在的某些问题

3.1 油脂加热器易结垢

油脂水解采用目前国际上普遍应用的无触媒连续水解工艺,油、水在水解塔内相互逆流,有单塔与多塔之分。单塔用高压蒸汽进入塔内加热,反应温度最高 255℃,不会产生局部过热。双塔水解物料加热在塔外另设的 U 型列管加热器内完成,在加热器内高速循环流动的高温热载体通过管壁将热量传导至管内流动的油脂。虽然油脂平均温度(只 235℃)不及单塔高,但油脂的流速受流量的限制仅为 0.8m/s(相当于 2t/h,油脂密度 0.9g/cm³,管径 D26.67×2.11)。近管壁处有一极薄的滞流层,其温度介于热载体温度与油脂平均温度之间,可接近 280℃。高温下的油脂中所含少量杂质如甾醇、碳氢化合物、游离脂肪酸以及产生气味的挥发性醛、酮等易于发生裂解、炭化、聚合等反应,形成的焦炭和聚合物(主要是不饱和脂肪酸的二聚体)形似油泥,粘附于管壁,使传热效果下降。加热器密封填片使用材料不当(石棉橡胶板),容易冲破使物料未全部通过管程导致管内油脂流速更慢,加速油泥的形成。定时清除结垢对提高热效率,降低能耗都有重要意义。可采取两种办法:(1)用钢丝刷进入管内小心来回刷洗,从对应管口通入水,将刷下的油泥冲出。(2)用一定浓度的碱液注入列管加热循环,使油性物质脱离管壁。前一种方法较彻底,但必须注意不损坏管壁及管口与多孔板的密封。后一种方法对无机物不起作用。意大利方面建议用高压水通过能达到每根 U 型管各部位的导管进入管内冲洗,由于没有这种设备,我们将密封填片改为柔性石墨复合垫片,它是在金属网上用石墨层压而成,耐冲击性较好,可使用一年。

3.2 水加热器结垢

水加热器的结构相同于油加热器,长度比后者多一米。油脂水解用水使用离子交换后的软水,硬度接近 0,在加热过程中即使完全汽化也不会管壁沉积

无机盐。但在设计中将闪蒸汽用于浓缩甜水后的冷凝水回用,其中夹带的微量低碳脂肪酸、金属皂及随着温度降低而析出的油性物,在加热器列管内高温下脱离水相裂解成金属氧化物和炭紧贴管壁。另外,回用各贮罐加热盘管的蒸汽冷凝水,带入的氧化铁也结合在管壁上,需用钢丝刷才能除去。为此不用各种冷凝水加热器管,基本不结垢。密封填片因水的冲击力比油大而更易冲破,需用更紧密的石墨填片。

3.3 腐蚀问题

油脂水解后排出的甜水中溶解有少量低碳脂肪酸(<C₁₀),特别是水解含椰子油的混合油脂时甜水的 pH 值为 5~6,水解塔顶、液封罐上气相部分中的气体含有 <C₆ 的裂解产物,对相关设备和仪表、阀门管道的腐蚀带来不少麻烦。甜水减压降温时体积因部分液相变气相的速度极快,对气动阀的阀芯、阀座及后面管道、阀门都产生较严重的冲击腐蚀。该套水解装置用不长时间即发现许多阀门关闭不严,当需要临时停车处理时,因泄漏严重而无法进行。水解塔内的油水界面也因排出甜水的截止阀和气动阀泄漏严重而无法控制。液封罐液位控制器也因腐蚀而损坏。

蒸馏系统的腐蚀因真空系统抽出的低碳酸(<C₆)溶于循环冷却水中,使水呈酸性(pH5),对蒸汽喷射器、冷凝器、水泵、水池、管道等碳钢设备产生腐蚀,需经常更换被蚀部分。形成的铁皂又粘在凉水塔填料表面,水温偏高,使降温效果下降。

解决水解系统的腐蚀,目前尚无好的办法,只能用备品更换。蒸馏系统的腐蚀现已采取往循环冷却水中定时加入定量液碱,获得了较好的效果。

3.4 水解塔设计的问题

水解塔人孔在塔顶,孔径约 450mm。由于前述塔外加热必然有的局部高温使油脂中有些成分炭化、聚合,除粘附于加热器管壁外,还有一些随油脂一起进入水解塔沉降于塔底,而甜水排出管中甜水的流速仅 0.2m/s(1500l/h 管径 50mm),塔底沉降物距管口较远部分不能被甜水带走而逐步积累。由于从人孔进入深达 20m 的底部才能清除塔底沉积物,不消除又可能堵塞甜水排出口。该套设备在考察订购时,我方技术人员曾提出人孔位置问题,意大利方面认为不需要进入塔内,塔顶人孔仅为制造设备需要,没考虑沉积物问题。从压力容器制造规范来看是应该将人孔设置在塔的下部,以便定期检查压力容器的壁厚并为清除沉积物带来方便。当然密封要求比塔顶高得多。

4 生产中存在的问题及解决办法

4.1 快速降低热载体温度

油脂水解,脂肪酸蒸馏设备的技术经济指标都是根据连续生产考核的。由于我公司采用蒸馏脂肪酸中和制皂,每周要停车,并将高温热载体温度从280℃降至100℃才停止循环,水解塔内物料的温度相应下降。停一天温度降至150℃~160℃,停两天则降至130℃,蒸馏塔内物料温度可降至室温,周一开车时,又要将热载体升温至280℃,加热的工艺水进入水解塔使塔温升至反应所需温度才能加油脂。而蒸馏塔加热柱温度也要升至蒸馏所需温度240℃才可投料。这就造成耗能误时,还容易使各加热管壁的沉积物积累。通过试验,实行了快速降低热载体温度的办法,将停车时间缩短至1.5h~2.0h,减少了各种不良影响。方法是:为保持热载体继续循环,将冷的工艺水通过油脂高压泵送入油脂加热器再进水解塔油水界面之下。这时在油脂加热器内循环流动的热载体温度迅速下降会使整个循环的热载体温度下降。进水解塔的工艺水较高温,以后随着热载体温度的下降而下降。因油水界面通过电容电极自动控制,进水解塔的水从底部排出,不会使塔内油脂温度下降。为塔内物料温度不下降,避免重新开车增加热量消耗。所以,应从进油管道进水,热载体温度降至100℃~120℃即可停车。

4.2 供汽压力和供电条件

连续生产对外部条件要求较高,即供汽压力和供电。脂肪酸蒸馏在高真空下进行,绝压仅4mbar(塔顶),通过5级蒸汽喷射器实现,蒸汽压 ≥ 10 bar。真空度是影响脂肪酸蒸馏质量和产量的关键,蒸汽压力波动就会影响真空度,在连续恒定进料的情况下排出残渣中脂肪酸含量相应增加;沸点升高使脂肪酸色泽加深,部分物料炭化。供电的连续性也是至关重要的,当高温或台风季节因供电线路的突发故障而停电,各加

热设备内的热载体余热对静止物料的炭化裂解作用造成设备的损坏和安全隐患都不容忽视。

4.3 国产设备部件配套

引进设备在技术上较先进,但连续运转后部分设备的损坏也是常见的。如高压泵、磁力泵、气动调节阀等,备品的国产化必须提上日程,国内没有同型号的需仿制,有的需在试用中不断改进才能达到配套要求。

5 结论

综上所述,引进设备总体上是先进的,自动化程度较高,产品质量好,虽存在不足,但可自行设法改进。我国每年进口用于肥皂的油脂达 30×10^4 t,占总用量的60%。为降低成本,进口皂用油脂级别较低,如用大锅煮皂即使油脂经过精炼,也很难制出高质量的皂基。而采用水解、蒸馏、中和工艺就可用低级油脂生产高级香皂,生产中消耗也较低。专家认为:油脂在皂化前或先水解成脂肪酸再皂化前都需精炼,予以脱色、脱臭,否则会影响皂基的色泽与气味^[2]。据我们的经验,油脂在水解前不需精炼也不需任何处理,这就为大多数皂厂提供了一条适合我国国情的现代化道路。目前我国香皂市场大多为合资产品所占领,如果皂厂普遍采用先进的连续水解,蒸馏,中和工艺,有了高质量的皂基再加上科学配方与精制成型技术,产品不断更新换代,肥皂工业的兴旺是完全可能的。

参考文献

- 1 陈锡康. 油脂水解和连续中和制皂装置. 日用化学工业, 1996, (3), 22~27
- 2 俞福良. 如何看待肥皂工业的发展. 日用化学工业, 1996, (3), 25~28

收稿日期:1998-01-04

修回日期:1998-04-21

The Running Evaluation for Fat/Oil Splitting and Fatty Acid Distillation Unit

Wang Maoxian

(Hangzhou Dongnan Chemical Joint-Stock Company, Hangzhou, 310002)

Abstract: This article introduces the running conditions of fat splitting, fatty acid distillation plants imported from Italy for two years, describing overall some advantages and disadvantages. The chosen ways for modernization of soap industry are proposed.

Keywords: fat/oil splitting, fatty acid distillation, modernization