

特殊分离装置与技术

shi21yong

(一) 处理难分离物系的精馏装置

对于一些沸点相近, 尤其是相对挥发度接近1的物系, 进行精馏分离十分困难。例如组成为2-甲基丁醇15%, 3-甲基丁醇85%两种同分异构体混合物的分离, 其沸点差只有3.5℃, 相对挥发度 α 仅1.078, 精馏分离后两个品种的纯度都要求在99%以上。为此, 研究了处理难分离物系的精馏装置。

还用于对硝基氯苯沸点242℃和邻硝基氯苯沸点246℃的分离。

1. 研究高效填料。

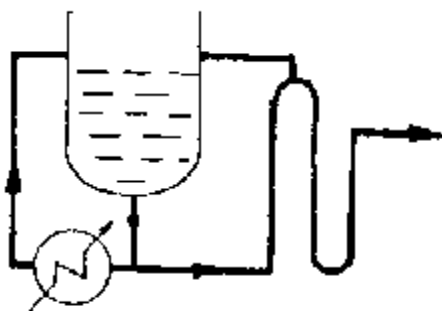
把CY型不锈钢丝网填料进行表面处理, 使其提高与物料的浸润能力, 在操作中可形成很薄的液膜, 有利于增加接触面积, 降低气液交换的阻力, 强化了传质过程。能使塔效率从通常的5块塔板/米提高到8块塔板/米。

2. 改进液体分布器。

对于规则填料的精馏装置, 液体的再分布特别重要。为此, 每3米填料设置一个再分布器, 以下分布器结构对于上升的气体畅通无阻, 而把下降的冷凝液体均匀地喷淋在填料, 以保证良好的气液接触, 满足塔效率要求。

3. 设计双U型液面控制装置。

连续精馏装置的塔釜排液系统应保持稳定的液面高度。设计了倒U型管的上端用接管与塔釜相连, 下端与正U型管接通, 形成双U型液面控制装置。该装置的液面高度始终与倒U型管的上端位置一致, 无论塔釜内压力怎么变化, 液面位置不会波动。也就不会影响塔内的温度分布与浓度分布, 有利于塔效率的提高和稳定。



4. 稳定加热气化量的措施。

通常的塔釜加热系统用温度来控制, 但温度设定略有偏差, 会引起气化量很大的波动, 甚至产生液泛或漏液。研究采用塔顶、塔釜压力差控制的方法, 气化量非常稳定, 即使加热蒸汽压力产生波动也不影响气化量的大小。这也是稳定塔内温度分布与浓度分布的重要措施。

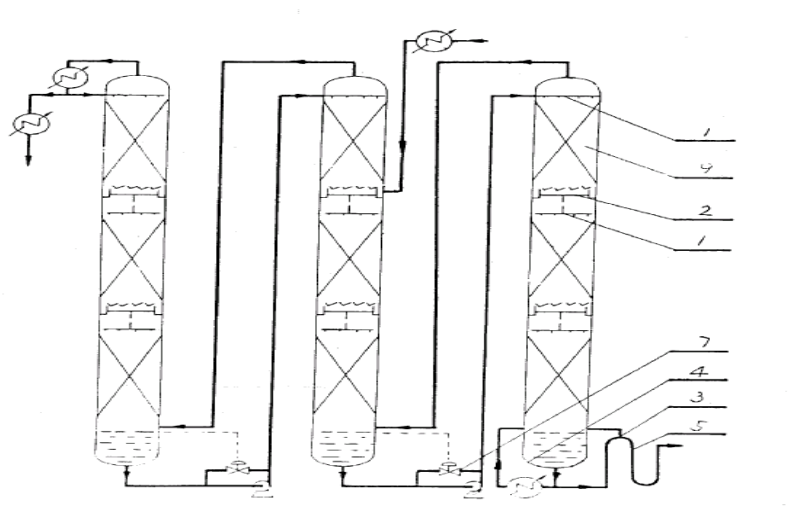
5. 解决塔顶温度抗干扰问题。

精馏塔塔顶温度是决定产品质量的重要标志, 尤其是塔顶温度和塔釜温度相差很小的情况下, 塔顶温度的准确度显得特别重要。为此, 把冷凝器以倒倾

斜的方法安装, 避免冷凝液体的过冷而影响塔顶温度, 保证产品质量。

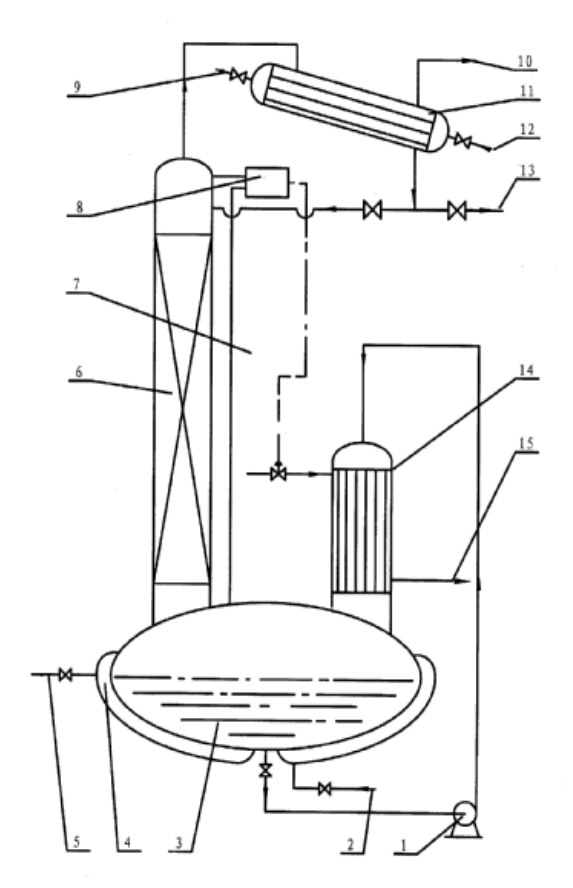
6. 以多塔串联代替单塔。

2-甲基丁醇和3-甲基丁醇物系的分离需要230块塔板, 仅填料部分的高度就引起安装维修的困难, 因而采用多塔串联来代替单塔, 结果带来很大的方便



(二) 适用于热敏性物料的精馏装置

在分离过程中, 往往遇到一些热敏性的物料, 加热时间长或加热温度高就会发生聚合、氧化、分解等反应。不但影响分离收率, 而且增加了三废处理的工作量。以肉桂醛、柠檬醛、芳樟醇为例, 进行精馏分离的研究。



1. 改变塔釜形状

为在较低的温度下气化, 采用高真空精馏的方法, 但是液层高度对液体受热的影响不可低估。例在5mmHg真空度条件下精馏, 比重为0.8的液体每增加17mm高度就降低1mmHg的真空度, 也就是提高了受热的温度。为此, 把塔釜的形状改为扁平型, 在同体积下减少了液层的高度。

2. 以夹套冷却

塔釜液层下面是受热最严重的部位, 如果以夹套冷却代替加热, 则与改变塔釜形状协同作用, 共同降低液体受热的影响。一般, 可降低10—20℃。

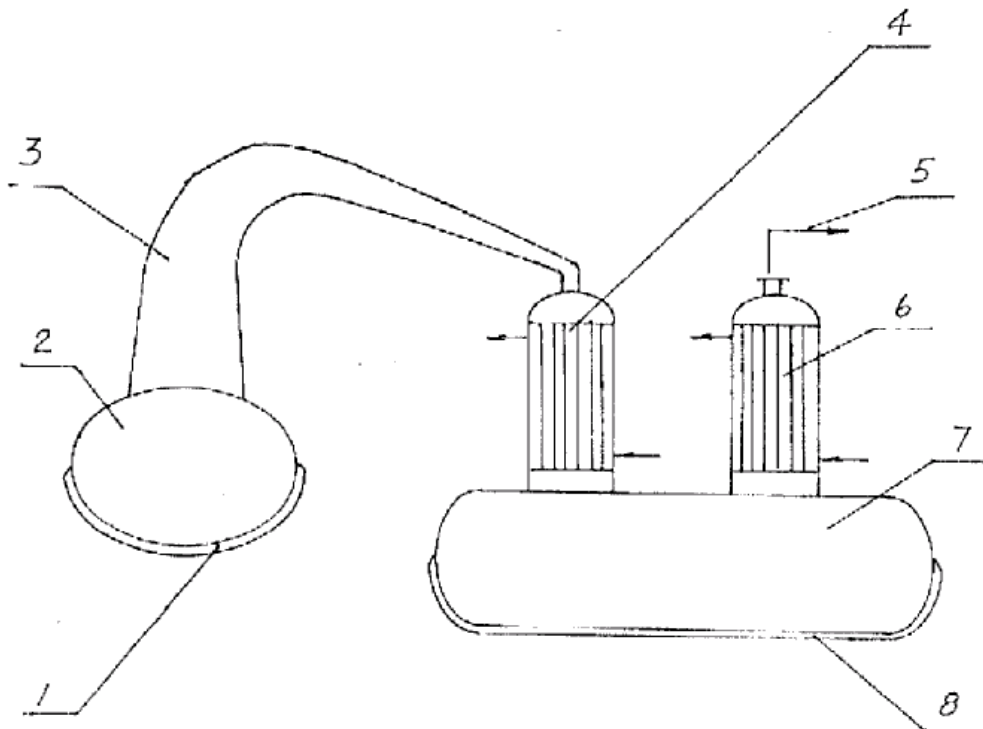
3. 用降膜蒸发器加热

降膜蒸发器是物料停留时间很短的加热装置, 通常在几秒钟内即能完成。对于热敏性物料, 不失为好的方法, 比夹套加热要好得多, 就是结构比较复杂, 对循环泵等的密封要求很高。

4. 采取大直径塔节

提高精馏塔的处理能力, 快速有效地减少热敏性物料在塔内停留时间采取大直径塔节十分必要。在相同的塔高时, 塔直径扩大一倍, 物料在塔内停留时间减少四分之三。

(三) 高沸点、热敏性、易凝固物系的蒸馏装置



1. 扁平的塔釜结构

与热敏性物料的精馏装置相同, 扁平的形状降低了液层的高度, 也降低了物料受热的温度, 能有效防止物料的聚合、氧化和分解。

2. 大直径蒸馏出口

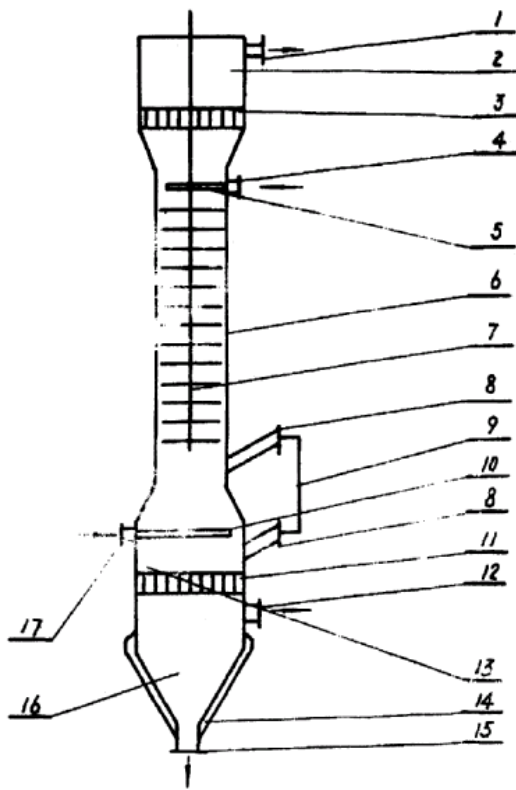
流体在流动过程中的阻力决定了压力降的大小。高真空情况下, 管路的阻

力十分敏感, 大直径出口的结构很有必要, 这样塔釜内的真空度与出口处的真空度基本相同。减少对塔釜真空度的影响。

3. 双冷凝器冷凝

对于常温下凝固的物料, 如香兰素、香豆素、洋茉莉醛等在蒸馏时特别容易堵塞真空管路, 把一台冷凝器分为两台能解决此问题。后一台冷凝器可以冷凝一定温度下蒸气压中的气相部分, 防止在真空管路中凝固。

(四) 含有沉淀物、悬浮物系统的连续萃取装置



1. 高频率低振幅的振动操作

萃取物料中带有沉淀物、悬浮物、固形物、结晶物时, 萃取过程为液-液萃取和液-固萃取两部分, 这在萃取塔中的操作变得异常困难。尽管振动萃取塔不容易阻塞, 但不能进行两个过程的萃取。现对振动萃取塔作了改进, 首先是高频率低振幅的振动, 有利于沉淀物、悬浮物、固形物、结晶物的流动和破碎。

2. 倒相萃取的方法

大多数萃取过程以水相为连续相, 有机相为分散相。在带有沉淀物、悬浮物、固形物、结晶物情况下, 如果采用倒相的方法, 把有机相变为连续相, 水相变为分散相, 则这些固体颗粒被包在分散相的液滴中, 便于固体颗粒的破碎, 有利于液-固萃取过程。这样, 使液-液萃取和液-固萃取在同一装置内进行。既提高了萃取效率, 又解决了两种过程的萃取。

3. 塔板表面涂层处理

在塔板的表面涂上聚四氟乙烯等与有机相浸润的物质, 避免水相液滴中的固体颗粒积累于塔板上, 造成阻塞而不得不停止操作。

(五) 共沸系统的分离技术

1、丙醇、异丁醇、水三元共沸

研究目标是针对多元共沸系统的分离问题。以共沸点差只有2.2℃的丙醇、异丁醇、水三元系统为对象,拟得到纯度均为99%以上的丙醇和异丁醇,丙醇收率不低于75%,异丁醇收率不低于85%。这必须解决几个关键问题:①在丙醇、异丁醇、水三元系统中加入不同物质,选择相应的分离方法,并进行选择和评价②新加入物质的分离和回收③降低操作成本的途径。

以精密精馏、盐析及苛性碱共同作用的新方法,解决沸点接近的多元共沸体系的分离问题。此法同样具有普遍适用性。

2、发酵甲醇

在发酵法生产酒精的过程中,约产生占酒精含量2—8%的发酵甲醇,大部分企业都任由甲醇在蒸馏过程中直接排放掉了。若经初步精馏回收,可以得到发酵甲醇,然而此类发酵甲醇中除了带有乙醇、水等物质以外,还不同程度地含有二甲氧基甲烷、1,1-二甲氧基乙烷、二乙氧基甲烷、1,1-二乙氧基乙烷等化学杂质,这些化学杂质能与甲醇、乙醇、水等物质生成二元及三元共沸物,沸点与甲醇或乙醇接近,造成分离提纯过程的困难,同时损失了大量的甲醇、乙醇,大大降低分离提纯的纯度和收得率。

本技术在精馏分离前,先进行一定的预处理,将这些杂质基本除尽,从而提高醇类品种的精馏得率,又使甲醇与乙醇易于分离,能获得纯度99.5%以上、收率90%左右的天然甲醇成品。