

新型陶瓷波纹规整填料在工业萘生产中的应用

陈洪
(达钢焦化公司)

【摘要】 在长期的生产实践指导下,通过理论分析,首创采用陶瓷波纹填料塔生产工业萘,代替国内厂家普遍使用的泡罩或浮阀,在实际生产中,取得了良好的效果。

【关键词】 陶瓷波纹规整填料 理论塔板数 工业萘

NEW CHINA RIPPLE TRIM STUFFING APPLY IN THE INDUSTRY NAPHTHALENE PRODUCING

Chen Hong
(Dagang Coking stove Company)

[Abstract] At the guidance of long time producing, through theory analyzing, and adopting the tower of china ripple trim stuffing which produces industry naphthalene, replacing the dunk cover or float valve that at large using in nation, and getting the nicer effect at practice production.

[Key words] china ripple trim stuffing, theory tower board num. , industry naphthalene

1 前言

达钢焦化公司3号焦炉建成投产后,焦油产量达到了100万吨/年。由于焦油处理量的增加,工业萘加工生产线原有的设备和工艺已远远不能满足生产需要。为了提高工业萘的产量和质量,经过技术论证,大胆地采用了新型高效带凸点的陶瓷规整填料来代替浮阀或泡罩,取得了很好的效果。国内同型焦化企业工业萘加工均采用泡罩塔或浮阀塔,该技术应用在工业萘加工方面为国内首创,填补了国内工业萘加工工艺的空白。

2 陶瓷规整填料的性能及技术参数

陶瓷波纹规整填料又称陶瓷规整填料,国外称凯勒派史(Kelapak)填料,因分离效果为散装填料的几倍到几十倍,因而又称高效填料。该填料是由多层波纹薄板垂直反向地叠合在一起,整砌组成盘状。各层波纹板的波纹成45°倾斜,上下相邻的两盘成90°交错排列。(见图1)

陶瓷规整填料的特点:由于具有整砌结构,流体阻力小,可允许较高的空塔气速,结构紧凑,有较大

的比表面积。相邻的两盘互相垂直,使气液分布均匀,提高了填料表面的有效利用率,传质效率远高于一般乱堆填料和塔板。此外,还具有效率高、降压低、处理量大、持液量小、放大效应不明显、操作弹性大等特点。

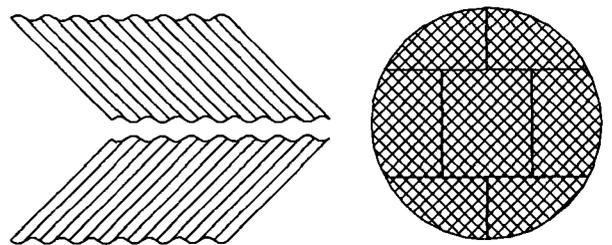


图1 新型高效带凸点的轻瓷波纹板填料

表1 几何特性数据

波纹倾角	比表面积(m^2/m^3)	空隙率(%)	堆积重量(Kg/cm^3)
45°	400	70	700

表2 主要性能

F因子 m/s (Kg/m^3) ^{0.5}	理论板数	压力降 ($mmHg/m$)	最小液体负荷 ($m^3/m^2 \cdot h$)
1.6-1.2	4~5	1-6	0.2

3 陶瓷规整填料安装要求

虽然陶瓷规整填料具有种种的优点,但是,由于陶瓷本身受撞击后易碎且孔径小易堵塞的特点,在安装陶瓷填料时,必须注意安装过程中每一层填料的受力均匀,陶瓷渣滓必须清理干净。并且,陶瓷规整填料是分割为几块形状各异的块状再分别拼装入塔,要尽量保证填料的完好,防止剧烈震动。每个塔节的陶瓷填料上部用上好紧固螺丝的压圈固定或者点焊在塔体内壁,这样,才能使陶瓷填料在气流的冲击下不致松动造成碎裂而堵塞。此外,在原料入塔管道后,必须安装管道过滤器。陶瓷规整填料安装示意图见图 2。

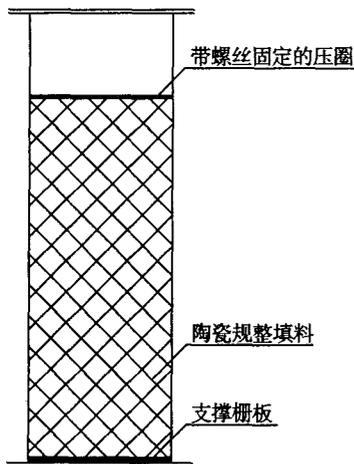


图 2 陶瓷规整填料安装示意图

4 陶瓷规整填料的理论塔板数估算

填料的理论塔板数是按照下列公式来计算:

$$Z = N \times \text{HETP}$$

式中 Z ——填料层高度, m;

N ——理论塔板数;

HETP——等板高度, m/层。

等板高度即相当于达到一层理论的分程度所需的填料层高度。

我公司工业萘蒸馏塔是全填料塔,采用的是高效带凸点的陶瓷波纹规整填料为 Y400 型, Y400 填料 HETP = 0.25 m, 安装总高度为 16.9 m, 根据理论公式可得: $N = Z / \text{HETP}$ 。

$$N = Z / \text{HETP} = 16.9 / 0.25 = 67.6 \text{ 层}$$

因此,使用陶瓷规整填料比使用泡罩和浮阀不仅减少了塔的高度,而且具有更好的效果,从理论上说,用陶瓷规整填料代替泡罩和浮阀是可行的。

5 陶瓷规整填料与浮阀、泡罩填料使用效果对比

a) 2003 年 11 月改造前后工业萘合格率

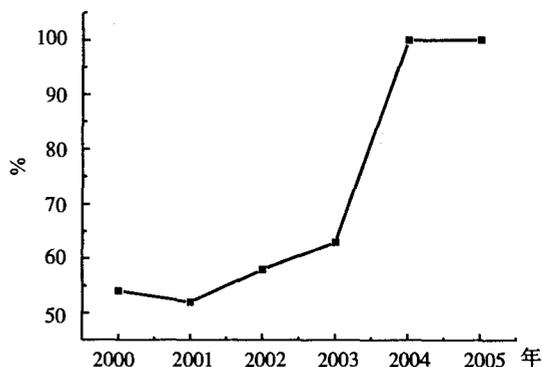


图 3 工业萘合格率曲线图

b) 2003 年 11 月改造前后工业萘产率

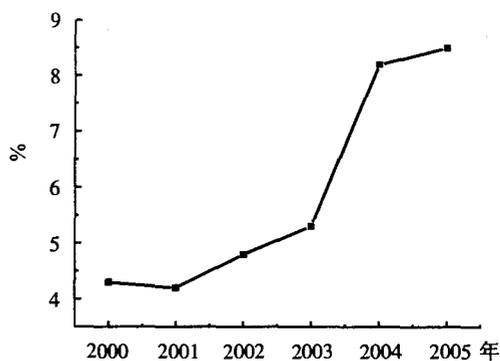


图 4 工业萘产率曲线图

c) 2003 年 11 月改造前后工业萘结晶点对照

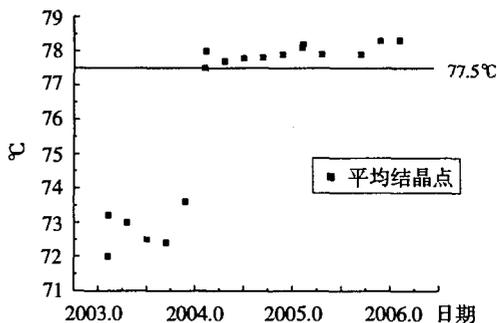


图 5 改造前后工业萘结晶点示意图

d) 使用寿命比较

泡罩或浮阀的使用寿命大约在 10 年,而陶瓷规整填料的使用寿命一般在 4 年左右,在使用寿命上,陶瓷规整填料寿命短些。

e) 工艺比较

采用陶瓷规整全填料装塔,在工艺上与浮阀、泡罩大不相同,洗油不能由塔侧线采出,而改成由塔底排出,这样不可避免地造成洗油中部分含葱油,影响了洗油质量。但是,可以采取在焦油蒸馏工序中减少三混油中葱油含量来减少葱油对洗油质量的影响。

f)经济效益比较

工艺改造前我公司工业萘由于质量低劣,在市场上的销售价格仅为 4000 元/吨的平均价格,目前我公司的工业萘由于质量过硬,在市场上的售价约 6000 元/吨,比其它厂家的工业萘销售价格每吨至少高出 1500 元。

按保守的每吨高出的 1500 元/吨的价差计算,平均每年生产工业萘 2000 余吨。因此工业萘由于质量提高每年所带来的效益为:

$$2000 \text{ 吨} \times 1500 \text{ 元/吨} = 300 \text{ 万元}$$

6 结论

经过生产实践证明,使用新型高效带凸点的陶瓷规整填料代替泡罩和浮阀,明显提高了塔的处理能力和分离效果,在技术和操作上也是可行的,而且,工业萘产量、质量都得到了明显的提高。但是如何避免洗油中含少量葱油、防止陶瓷填料堵塞,延长填料的使用寿命,还需要在下一步的工作中继续摸索、改进。

参考文献

1. 化工原理. 成都科技大学出版社

收稿日期:2007. 2. 27

(上接第 46 页)

此拟将缓冲装置设在二段泵出口主管上(止回阀后),如此可只设一个缓冲装置。缓冲装置安装位置如图 2、图 3 所示。

3.2 流量调节支管与泵出口主管连接点移位

将送出主管上流量调节支管接点位置后移,而调节阀则移位到泵入口主管旁,远离支管与泵送出主管接点位置,调节支管则与主管用管卡固定在一起,避免焊缝受力产生裂纹。改后位置见图 2。

3.3 泵出口主管上压力表移位。

将泵出口主管上原有的两个压力表只保留一个,在每台柱塞泵出口管上各增加一个压力表,保证泵出口压力的即时监控。见图 3 所示。

4 改造后效果

柱塞泵出口增加缓冲装置后,有效弱化了柱塞泵的物料脉冲,降低了泵出口管道振动幅度;流量调节支管及调节阀位置改造后,有效减轻了调节阀的振动,避免了因振动造成相关焊缝裂纹影响生产;压力表移位改造后能有效监控泵出口压力,保证了生产安全。自 2006 初该改造完成后,至今未再因振动过大拉裂管道,有效保证了生产的连续稳定,减少了泄漏引起的开停工能源浪费和介质损失。该改造具有较大的直接经济效益和较好的社会效益。

收稿日期:2007. 2. 27