

# 散堆鲍尔环阶梯环等填料的应用

## 鲍尔环的应用



### 1. 聚丙烯鲍尔环在栲胶法脱硫中的应用

某厂采用栲胶法脱硫。在塔径为  $\phi 6000\text{mm}$  的脱硫塔内，用 Dg76 聚丙烯鲍尔环，填料层高 3.5m，代替原设计的木格栅填料。生产实践证明：聚丙烯鲍尔环填料具有阻力小、耐腐蚀、不易破损、不易堵塔、脱硫净化度高等优点。该塔使用此种填料已经 N 年，生产一直稳定、正常。使用此种填料代替木格栅填料，不但可以节省大量木材，而且可以缩短检修时间 4/5，大大减轻劳动强度。

### 2. 氟化物吸收

某氟化盐厂制酸车间，使用聚丙烯鲍尔环填料取得了很好的技术经济效果。过去工厂制酸吸收塔采用木格栅填料，由于在木格栅表面结壳，每三个月要清理一次，且压降高，吸收效果不好。该厂用 Dg50 聚丙烯鲍尔环填料代替木格栅填料，填料床层高度由 4.8m 降为 2m 和 1.2m。平均塔压降由 80mmH<sub>2</sub>O 降为 35~40mmH<sub>2</sub>O，过去用 4 台 75KW 风机，现在就使用一台 100KW 的风机，节省了动力消耗。

塔的吸收效率也有所提高。过去塔顶尾气含氟一般达 0.07~0.08g/m<sup>3</sup>，改造后平均含氟量为 0.0435g/m<sup>3</sup>，达到了国家排放标准。

# 阶梯环的应用



## 1. 在炼油厂减压蒸馏塔中应用

炼油厂减压蒸馏塔顶油气冷凝段（ $\phi 4.2\text{m}$ ）用 Dg50 碳钢阶梯环代替原三层圆泡帽塔盘，填料层高度 1.36m。更换后压降为 3mmHg，仅为原来的 11.5%，填料的取热量为 22~32 万 kcal/h·m<sup>3</sup>。塔顶温度调节灵敏，可稳定在 60~80℃。蒸发层的真空度比以前提高很多，每小时可节约蒸汽 4.6 吨。

## 2. 用于脱碳系统的吸收塔和再生塔

某锦纶厂制氢车间设计能力为 1000m<sup>3</sup>（标）/h。其脱碳系统的吸收塔和再生塔原都采用 35\*35\*4 的瓷拉西环作填料。改用碳钢和聚丙烯阶梯环后，生产能力达到 1307m<sup>3</sup>（标）/h，超过了原来的最高水平 1267m<sup>3</sup>（标）/h；吸收塔压降仅为 0.02~0.03MPa，约为拉西环的 30%；吸收与再生能力显着提高，传质系数大约提高 50%；操作平稳、质量良好。

## 3. 中型化肥厂合成氨脱碳装置中应用

I 某厂以前二次脱碳采用陶瓷拉西环，传质效率低，且易破碎并堵塞换热器；二次脱碳气中 CO<sub>2</sub> 含量经常超标，导致甲烷化超温，影响催化剂寿命，且氢耗增加。自 1984 年二次脱碳及二次再生采用阶梯环后，在日产 180 吨合成氨的高负荷下，二次脱碳气中 CO<sub>2</sub> 含量仍小于 0.1%。

将二次脱碳吸收塔陶瓷拉西环改为金属阶梯环，同时对填料支承栅板及液体分布板进行更新改造；并将二次脱碳再生塔陶瓷拉西环改用金属和聚丙烯阶梯环，就取得了明显的效果。

改造后的技术效果和经济效益：

- ① 彻底消除了因二次脱碳气中 CO<sub>2</sub> 含量超标引起甲烷化催化剂超温的因素；
- ② 经测定，二次脱碳塔阻力由原来的 0.05MPa 降到 0.03MPa；处理气量由原设计的 14800m<sup>3</sup>（标）/h 增至 17690m<sup>3</sup>（标）/h，生产能力提高约 20%；
- ③ 提高了二次脱碳气的净化度，CO<sub>2</sub> 含量由原先的 0.3~0.4%；降至 0.07~0.09%；
- ④ 再生塔溶液再生不必开蒸汽加热，低变工艺气体热量完全满足溶液再生所需热量；

以二次脱碳气中 CO<sub>2</sub> 含量降低 0.2% 计算，在现有的能力下，甲烷化反应少消耗的氢气可使每天增产合成氨 1.47t；同时合成氨弛放气减少排放，使日增产合成氨 1.83t，两项共计增产 3.3t/d。年生产日按 290 天计算，则增产 957t/a。按 300 元/吨计算，年产值可达 28.71 万元。改造完工后，投资计 23 万元，不到一年时间就得以回收！

II 某厂设计能力为年产 6 万吨合成氨和 11 万吨尿毒。气体净化工艺为常压改良 ADA 脱硫中温变换、加压改良 ADA 脱硫、氨基乙酸热加碱脱碳、铜氨洗、净化脱碳生产流程为两段吸收、两段再生。φ 2200mm CO<sub>2</sub> 吸收塔结构为上端 10m 瓷环，下段 25 块双溢流筛板。

自投产以来，经常出现 CO<sub>2</sub> 吸收塔操作不稳、塔压差波动，甚至拦液、带液，因而必须对 CO<sub>2</sub> 吸收塔进行改造。1982 年将原设计吸收塔上段的 38m<sup>3</sup> 瓷质拉西环（φ 38\*38\*3，φ 50\*50\*5、φ 80\*80\*8）改为 Dg60\*30\*3 陶瓷阶梯环，并对塔结构及塔板筛孔，堰高和液封高度作相对修改，使塔的生产能力得到提高，并改善了塔的操作性能。

改造后，CO<sub>2</sub> 吸收塔处理气量由原来的 22000~25000m<sup>3</sup>（标）/h 提高到 26000~27000m<sup>3</sup>（标）/h（折合入塔变换气量 32800~34100m<sup>3</sup>（标）/h），从而使合成氨产量提高到一个新的水平。改造后的再生气 CO<sub>2</sub> 纯度亦有显着提高。

## 矩鞍环的应用



### 1. 炼油厂脱蜡油酚精制萃取塔改造

某炼油厂脱蜡油酚精制萃取塔采用 Dg50 金属环矩鞍填料代替塔中原来装填的 Dg50 瓷阶梯环填料，由于金属填料壁薄，在与老塔相同原料和溶液比的情况下进行操作，改造后可提高处理能力 15~20%，增加收率 1~2%，装置的平均能耗下降  $3.5 \times 10^4 \text{kcal/t}$ ，溶剂消耗量下降  $0.03 \text{kg/t}$ ，而且得到的精制油质量有所改善。

### 2. 苯酐精制塔改造

某厂苯酐车间的苯酐精馏塔为一间歇操作的减压精馏塔，操作真空度为  $640 \sim 700 \text{mmHg}$ ，塔径为  $\phi 700 \text{mm}$ ，塔高为  $11 \text{m}$ ，原装 Dg25 瓷拉西环填料  $7 \text{m}$ ，共分三段。后用 Dg25 金属环矩鞍填料代替瓷拉西环填料。改造后每釜蒸馏时间由原来 24 小时缩短为 20 小时，年生产能力由 6500 吨增长为 8000 吨。苯酐优级品率由改造前的 60% 提高到 85%。

## 共轭环的应用



### 1. 在桉叶油分馏装置中应用

金属共轭环在某厂的小型桉叶油分馏装置上替代原来使用的铜丝网波纹填料，能够克服经常堵塞的现象，由于压降小，操作稳定，每年光节电费用即达 1.5 万元，由于以碳钢材料替代有色金属铜材（以前每隔半年需更换填料），每年可节省投资 2 万元左右，其效益较为可观。

### 2. 在硫酸生产中的应用

陶瓷共轭环在年产硫酸 10000t 和 40000t 的中小型硫酸厂吸收塔上使用，较之原使用的阶梯环填料操作稳定，气体压降小，长时间（3 年以上）使用不会出现问题。

### 3. 在曝气塔和尾气排放塔中应用

塑料共轭环用在某药厂的给水设备曝气塔中，可以实现操作稳定，而用于某烟厂烘干机排放的恶臭气体治理的吸收塔中，传质效果很好，异味减少很多。

## 矩鞍环的应用



#### 1. 化肥厂再生塔改造

某厂对净化装置的  $\phi 4000\text{mm}$  再生塔出口雾沫夹带严重、塔阻力增大等问题进行改造，即将原每层高 6m，容积 76m<sup>3</sup> 的三层陶瓷拉西环全部换成 Dg38、Dg25mm 的瓷矩鞍填料，并对塔内部结构相应变动，如改进顶部进液分布结构、气液分布盘下移 1.5m 及加长升气管等措施。

改造后，三机高负荷（25000~26000m<sup>3</sup>[标]/h）生产，且再生塔阻力明显下降，而再生气出塔温度从原来的 100~102℃ 下降为 95~99℃。

#### 2. 醋酸生产中精馏塔和吸收塔的改造

某电石厂醋酸车间精馏塔，原为  $\phi 650\text{mm}$  和  $\phi 800\text{mm}$  两座塔，内装 Dg25 瓷拉西环填料，两塔并联，日产 106 吨醋酸。改装为 Dg25 瓷矩鞍填料后，仅使用  $\phi 650\text{mm}$  一座塔就基本满足生产要求，处理能力提高了一倍多。

该厂醋酸吸收塔塔径为  $\phi 800\text{mm}$ ，原装 Dg25 瓷拉西环填料，改为 Dg38 和 Dg25 瓷矩鞍填料后，生产能力提高 15%。