

碟式分酸器 在吸收热回收塔中的应用

兴化宏伟科技有限公司
丁 华





蝶式分酸器



分酸器

- ◆ 管式：静压——上喷、下喷
- ◆ 槽式：溢流——溢流槽
静压——溢流孔
- ◆ 碟式：溢流——溢流槽



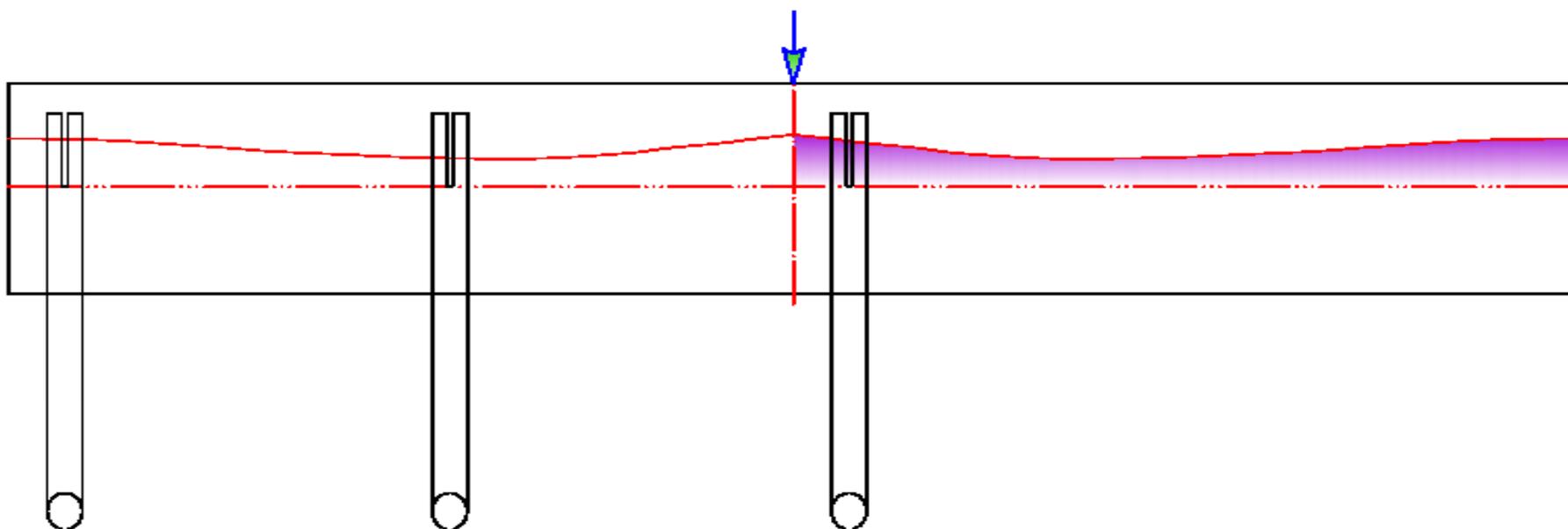
管式分酸器 —— 溅、堵

- ◆ 小孔压降越大：越均匀
- ◆ 小孔压降越大：
飞溅酸粒径越小
越容易堵（孔径越小）

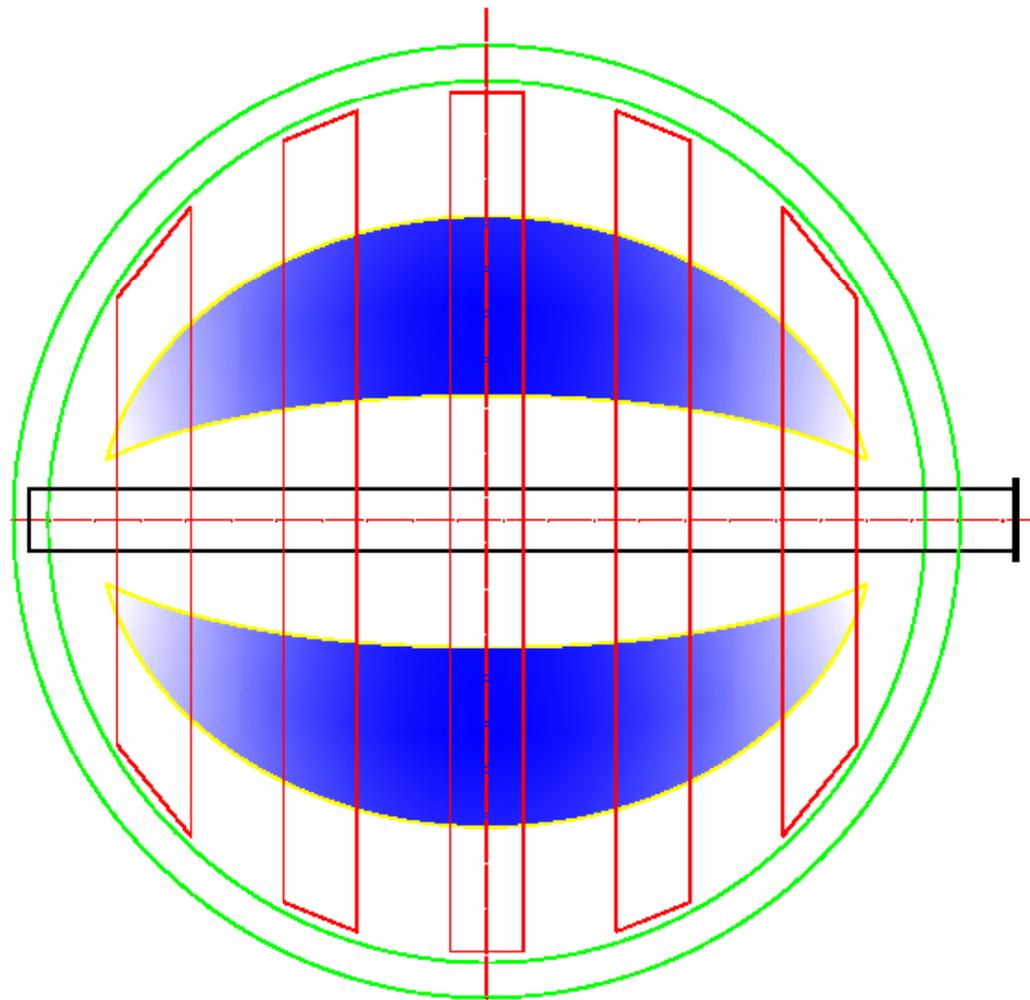


槽式分酸器——余弦波

← 轴向流动



槽式分酸器——区域性不均匀





槽式分酸器

- ◆ 不均匀：区域性、槽与槽
- ◆ 大型化：大、重、弯、不平
- ◆ 安装维修：困难



碟式分酸器

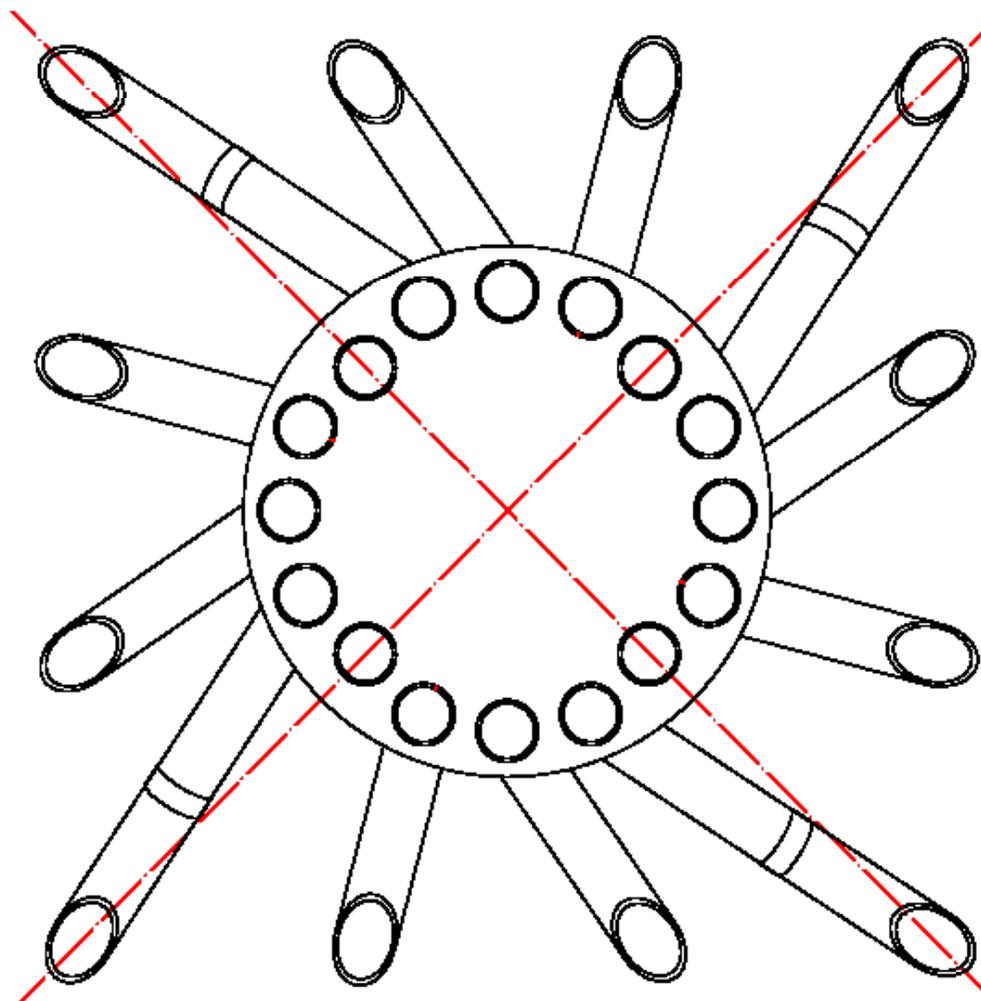
- ◆ 多个碟代替一个槽
- ◆ 一个碟代替多个孔
- ◆ 径向流
- ◆ 二级流量控制

孔 板——碟流量

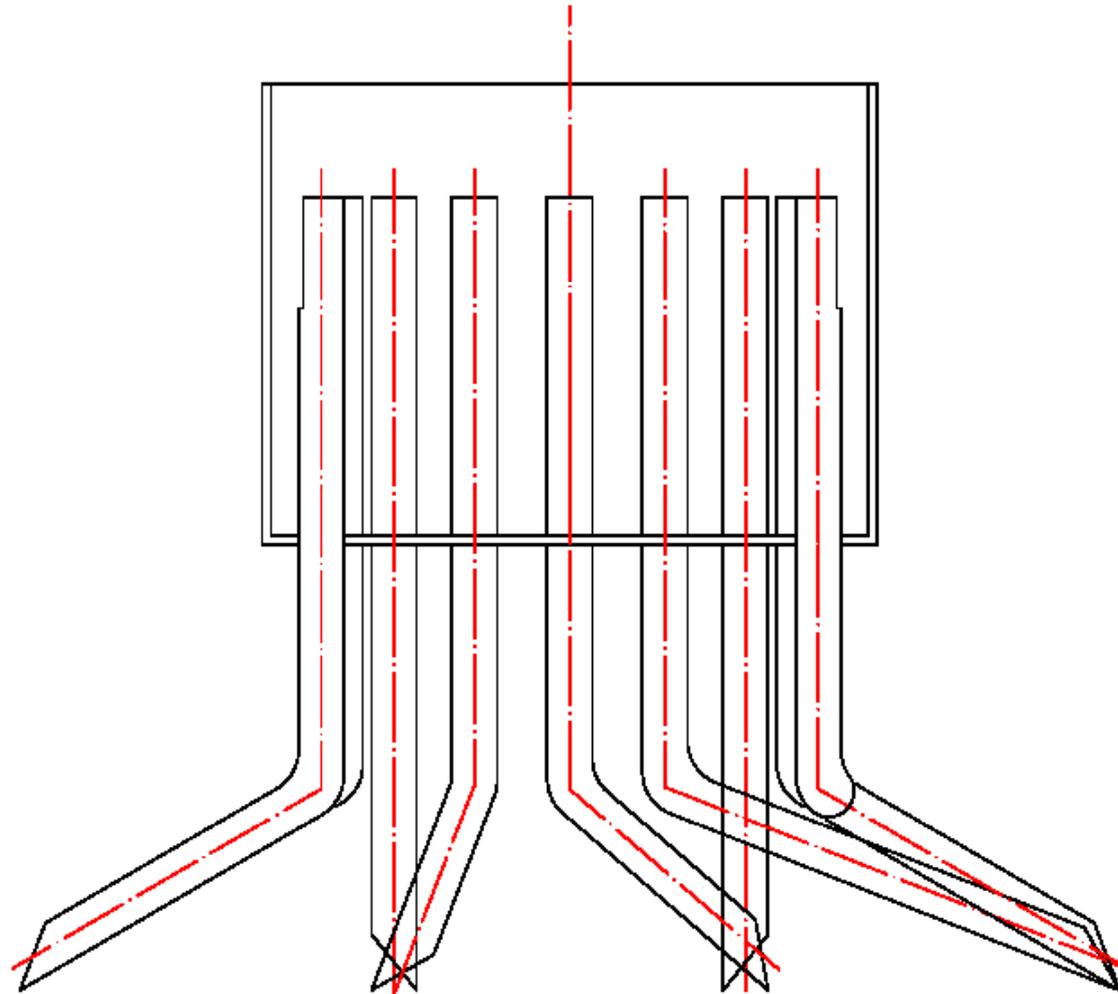
溢流槽——管流量



分酸碟——16根落酸管



分酸碟





碟式分酸器 —— 6部分

进酸总管

进酸支管

分酸管

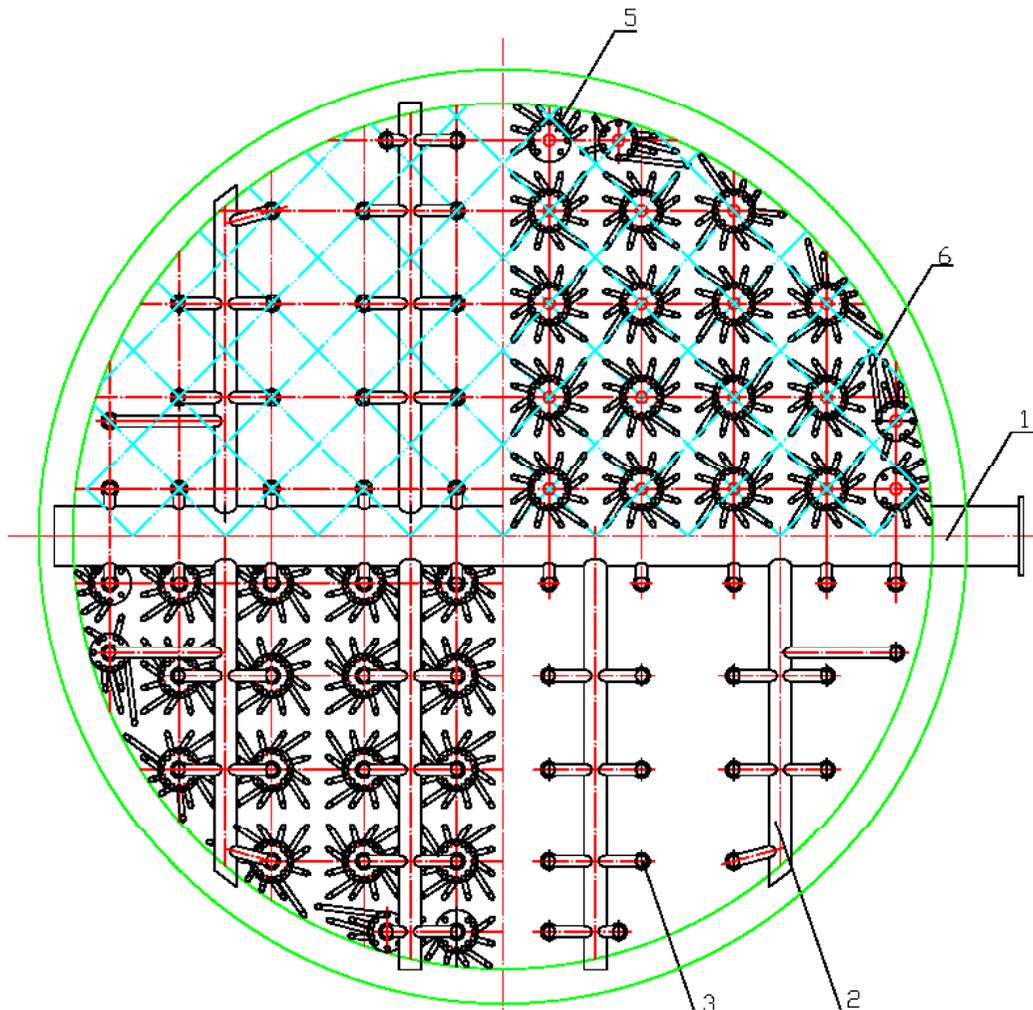
限流孔板

分酸碟

落酸管

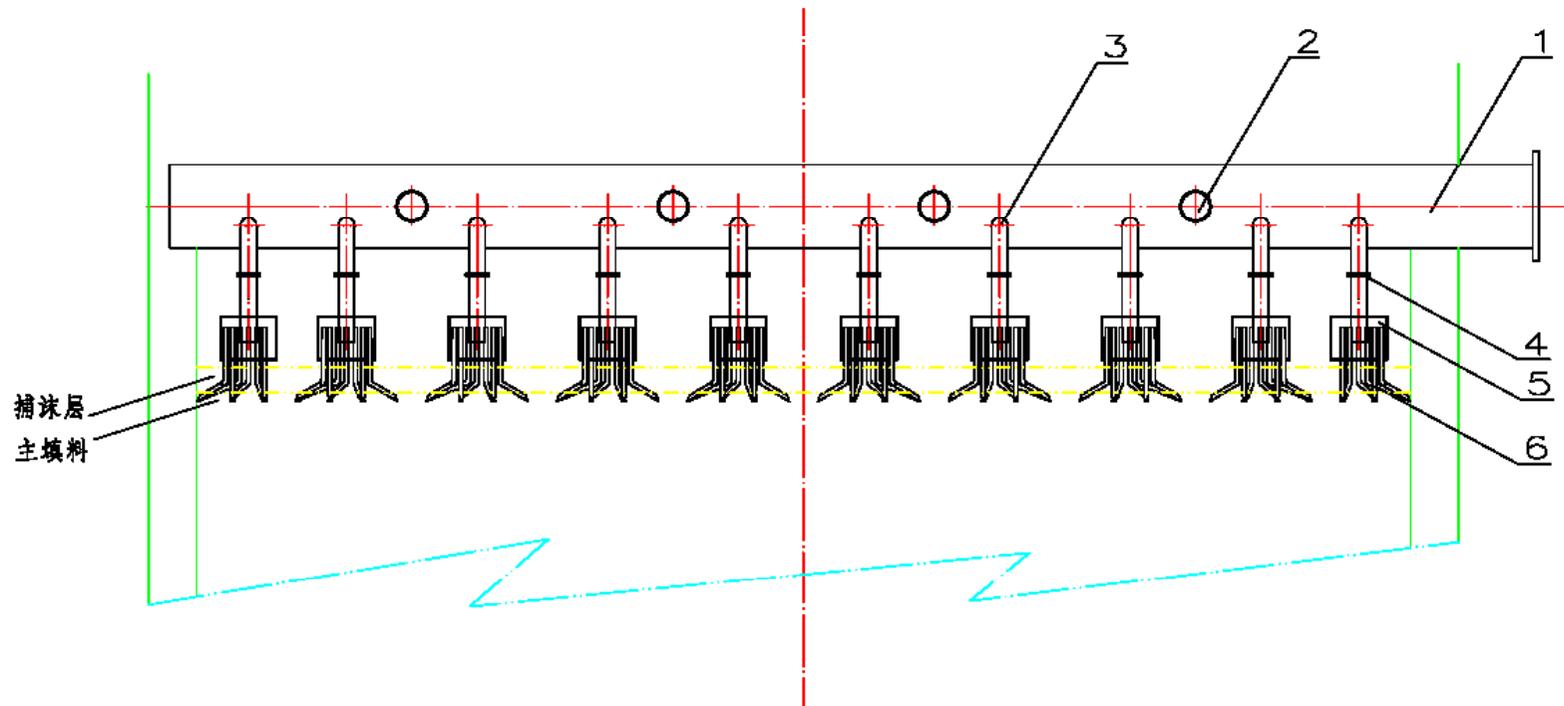


碟式分酸器——平面图





分酸器立面图

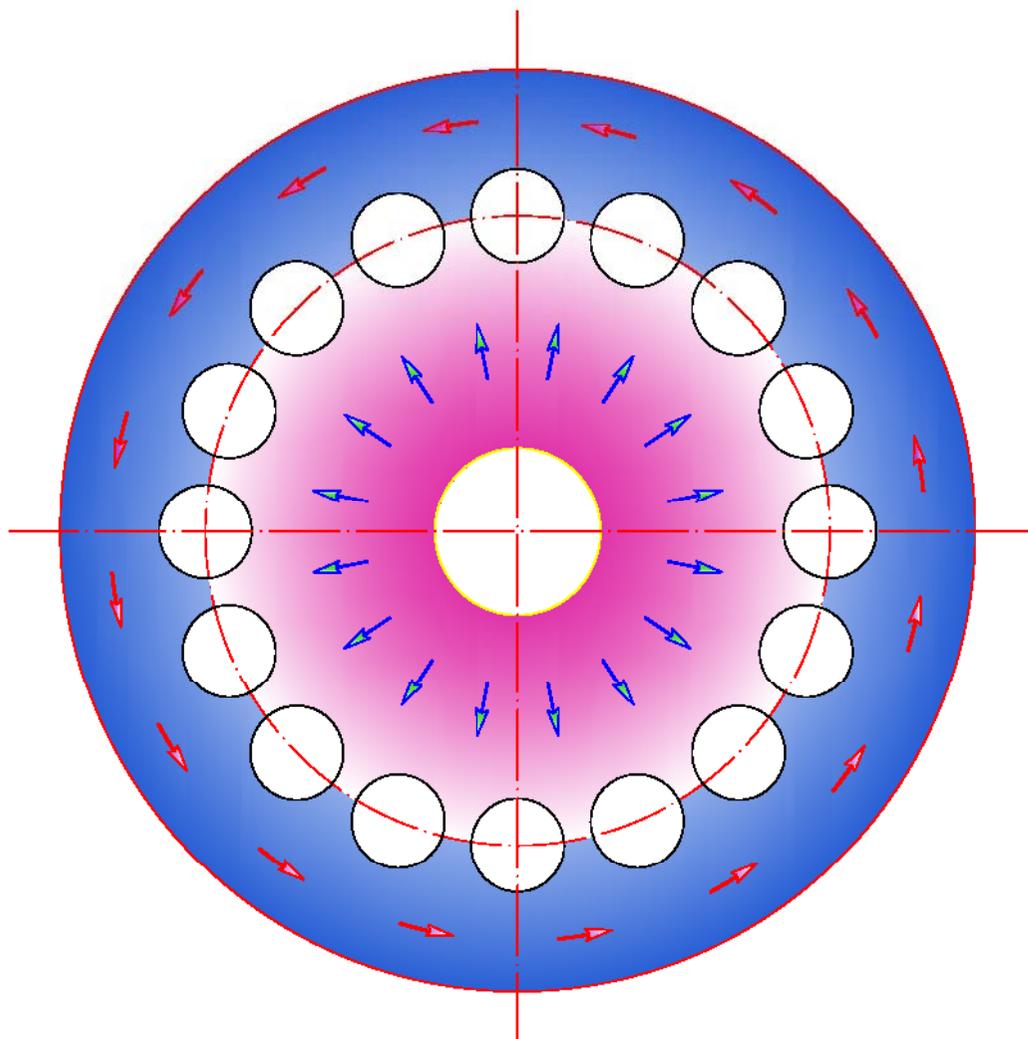




碟

- ◆ 均匀：落酸管流量误差 **<2%**
- ◆ 调节范围宽：**30~120%**
- ◆ 抗堵塞
- ◆ 材料选择性多
- ◆ 安装维修方便
- ◆ 造价低

流场： 径向流、 环向流









蝶式分酸器 在吸收热回收塔中的应用



低温位吸收热回收

- ◆ 蒸汽发生器——酸冷器
- ◆ 热回收塔——吸收塔
- 循环酸温取决于蒸汽压力
- 压力越高、酸温越高
- ◆ 酸温是被动的、不能控制



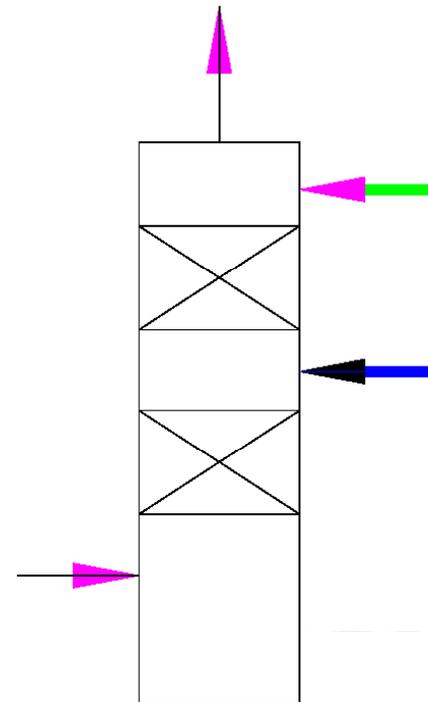
酸温升高 —— 两大问题

- ◆ 酸的腐蚀性增加
- ◆ SO_3 吸收率降低
- 提高酸浓 —— 腐蚀性减小
- 酸浓升高 —— SO_3 吸收率急剧降低

低温位热回收——必须两级吸收



- ◆ 第一级：
回收热量
- ◆ 第二级：吸收率
- ◆ 关键控制：酸浓





第一级 —— 进出口酸浓

- ◆ 进口酸浓不能低
- ◆ 出口酸浓不能高
- 提高酸循环量——增加喷淋密度
- 进塔气体带水——蒸汽喷射

第二级 —— 进口酸浓、出口酸温



- ◆ 进口酸浓不能低
- ◆ 出口酸温不能低
- 降低酸循环量 —— 减少喷淋密度



喷淋密度 —— 热回收塔特点

- ◆ 第一级： 过高 $40 \text{ (m}^3/\text{h)/m}^2$
- ◆ 第二级： 极低 $3 \text{ (m}^3/\text{h)/m}^2$

关键：

- ◆ 分酸均匀
- ◆ 落酸点密度大



第一级(下级)分酸器



气体压降——相等

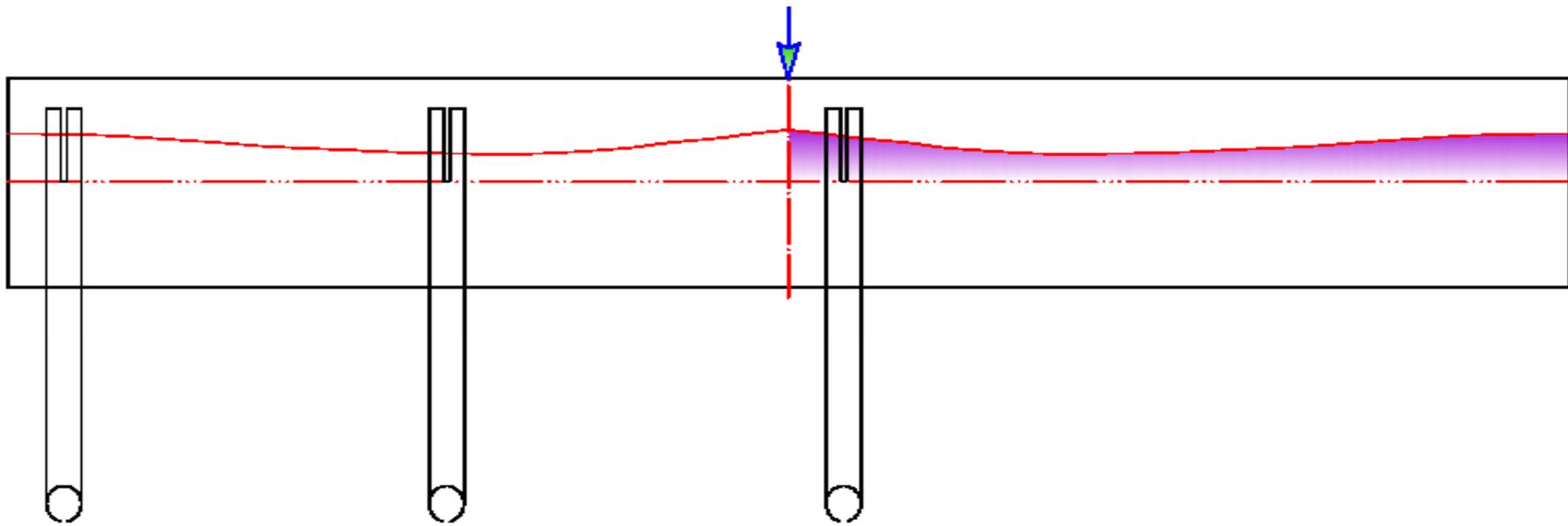
- ◆ 喷淋密度大： 气速低
- ◆ 喷淋密度小： 气速高

平均喷淋密度越大差别越大

- ◆ 喷淋密度小： 酸浓高、酸温高
- ◆ 吸收率： 气速高的区域较低



槽式分酸器——余弦波 1cm





槽式分酸器——峰谷差异大

		波峰	波谷	峰谷 差异	差异 率 %
酸液位	mm	368	358	10	2.8
溢流高度	mm	68	58	10	17.2
喷淋密度		40.4	31.8	8.7	27.3
填料底酸浓	%	99.48	99.73	-0.25	-0.2
填料底酸温	°C	215	222	-7	-3.0



槽式分酸器——峰谷差异大

		波峰	波谷	峰谷 差异	差异 率 %
SO ₃ 平衡分压	kPa	4.66	9.04	-4.38	-48.4
传质推动力	kPa	9.34	4.96	4.38	88.2
空塔气速	m/s	1.44	1.65	-0.21	-12.6
液气比	L/m ³	7.79	5.34	2.45	45.8
			吸收 不够		



槽式分酸器

- ◆ 峰谷位差10mm：传质推动力差1倍
- ◆ 分酸不均——吸收不够
- 分酸不均——气体阻力增加
- 塔径越大、峰谷位差越大
- 填料再分酸——小范围
- ◆ 峰谷位差大于10mm



碟式分酸器

- ◆ 没有峰谷
- ◆ 喷淋密度差异: $<2\%$



碟式分酸器 -- 塔径4.6m

- ◆ 喷淋密度: $44(\text{m}^3/\text{h})/\text{m}^2$
- ◆ 分酸碟: 52 (32个标准碟, 16根)
- ◆ 落酸管: 49个/ m^2
- 碟内径: 315mm
- 落酸管外径: 34mm
- 碟持酸量: 20kg



第二级(上级)分酸器



第二级填料层进口

- ◆ SO_3 已经吸收掉95%
- ◆ 余下的5%中多为气态硫酸
- ◆ 水硫比: 1.06
- ◆ 物理吸收
- 吸收任务: 轻



SO₃吸收效果：**吸收率、酸雾**

◆ 出塔气体中的SO₃

未吸收的：进塔酸温、酸浓

酸雾中的：雾粒径、雾量

● 进塔酸温**低**、酸浓**低**：吸收率高

● 出塔酸温**高**、酸浓**高**：

雾粒大、雾量小、除雾效率高



矛盾的解决--减少液气比

- ◆ 提高气速：带出粒径
- ◆ 降低喷淋密度：
分酸器的均匀性
 - 影响蒸汽产率
 - 喷淋密度：2~3



出塔气温与进塔酸温的温差 ——气液温差

- ◆ 第二级填料的吸收性能
- ◆ 第二级分酸的均匀性
- 每 10°C 的温差:蒸汽产率降低 3%
- 气液温差超过了 10°C



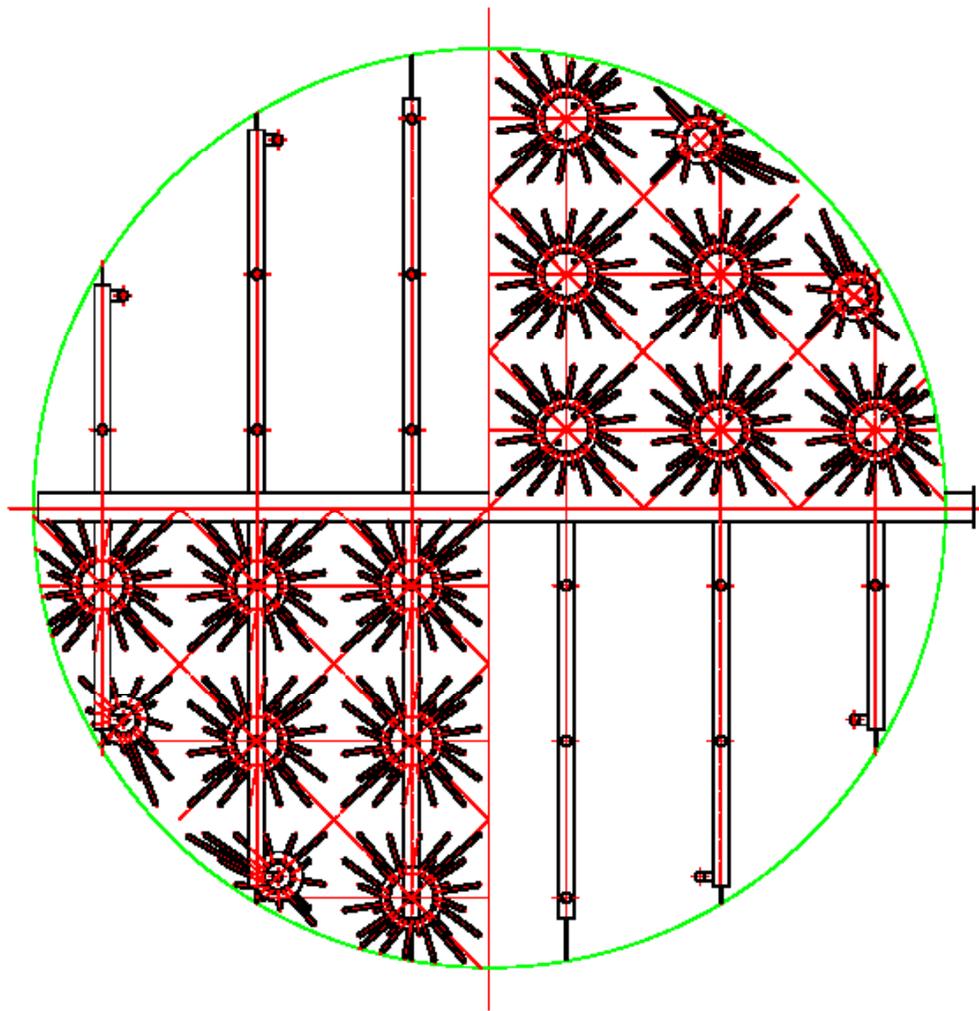
碟式分酸器 -- 塔径4.6m

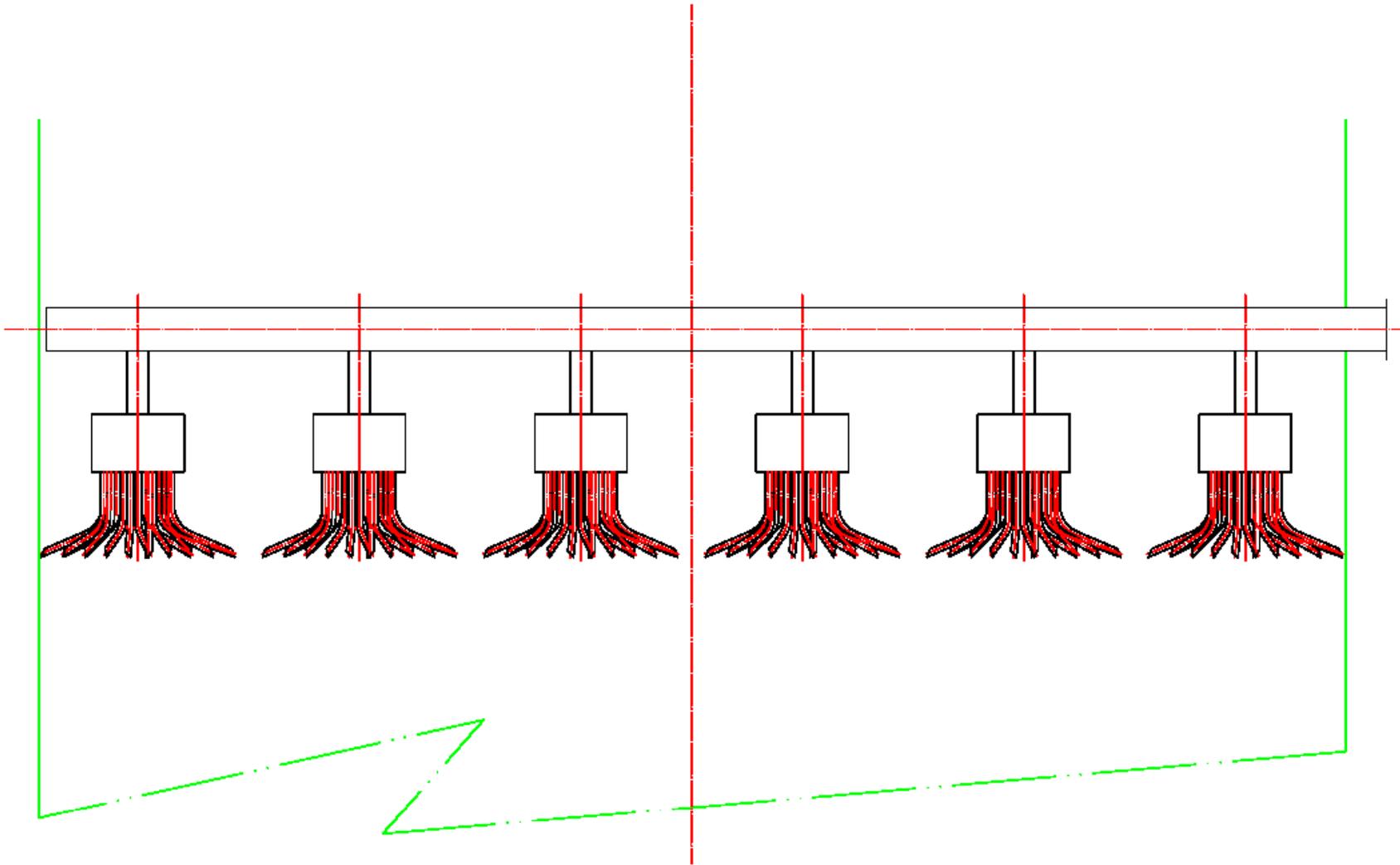
- ◆ 喷淋密度: $2.6 \text{ (m}^3\text{/h)/m}^2$
- ◆ 分酸碟: 32 (24大30管、8小18管)
- ◆ 落酸管: 52 个/ m^2
- 大碟外径: 325mm
- 落酸管外径: 17mm
- 碟持酸量: 14kg

四象限：对称

6：大碟

2：小碟







第一级吸收性能

- ◆ 不能从第一级气液温差反应
- ◆ 出塔气温与二级进塔酸温的温差



热回收塔性能

- ◆ 第一级填料：吸收率
- ◆ 第二级填料：酸雾、吸收率
- 气液温差
- 增加二级酸量气液温差迅速减小



应用：填料塔

- ◆ 干燥塔、吸收塔
- ◆ 冷却塔
- 尾吸塔



谢谢！

丁华 180 2010 6866

dinghua87@126.com