

标题：*关于某高校对外承接的MVR蒸发器二次蒸汽折流板除沫器设计缺失实例分析——NOVEL诺卫

作者：luoli519 时间：2016-10-25 19:51

标题：*关于某高校对外承接的MVR蒸发器二次蒸汽折流板除沫器设计缺失实例分析——NOVEL诺卫

本帖最后由 luoli519 于 2016-11-1 20:40 编辑

某高校师生近年来承接了几个企业MVR蒸发器二次蒸汽折流板除沫器设计的私活。其中例举一个他们完成并提供给华东地区某企业业主的折流板除沫器动力学设计计算数据实例，供大家讨论其设计过程存在的主要问题，以便大家在类似项目中找准技术要害进行把握。

作者：luoli519 时间：2016-10-25 20:09

这是一件铵盐MVR多效蒸发浓缩结晶器二次蒸汽除沫分离器设计。业主提供给这所高校的数据如下：

- 1、二次蒸汽流量，4t/h，物质为水蒸气；
 - 2、二次蒸汽液滴液沫夹带量为总量1%~2%，液滴密度为985kg/方；
 - 3、工况压力为50kPaA；
 - 4、工况温度为85℃；
 - 5、操作弹性70%-135%；
 - 6、提示：二次蒸汽携带的液沫含铵盐，易于结晶析出，要求液沫分离效率达到95%以上。处理后的二次蒸汽直接进入压缩机。
-

作者：luoli519 时间：2016-10-25 20:12

本帖最后由 luoli519 于 2016-10-25 20:13 编辑

下面附图是该高校提供给业主的工艺分离计算书：

[某高校提供的工艺计算书.jpg](#) (39.17 KB, 下载次数: 0)

该高校提供给业主的分离工艺计算书

	100%	135%	70%
设计压力 Kpa(a)	50	50	50
设计温度 °C			
气体质量流量 (Kg/h)	4000.00	5400.00	2800.00
气体密度 (Kg/m³)	0.40178	0.40178	0.40178
气体体积流量 (m³/s)	2.7855	3.7334	1.9358
气体粘度 (CP)	0.0117	0.0117	0.0117
液体密度 (Kg/m³)	985.00	985.00	985.00
液体表面张力 (dyne/cm)	65.00	65.00	65.00
除沫器选型			
需沫器高度 (mm)	0.0100	0.0100	0.0100
除沫器形式	折流板	折流板	折流板
除沫器级数	1	1	1
折流板折数	3	3	3
除沫器高度 (mm)	425	425	425
折流板间距 (mm)	25	25	25
计算结果			
模拟气流U _{max} (m/s)	5.7424	5.7424	5.7424
除沫器当量直径 D (m)	0.800	0.800	0.800
最佳操作气流U ₀ (m/s)	7.544	7.544	7.544
实际操作气流U(m/s)	6.1150	8.2526	4.2791
气相动能因子K ₁	3.8748	5.2310	2.7124
分离因子	0.3589	1.1921	0.0862
除沫器压降 (Pa)	44.85	81.74	21.98
除沫器效率 (%)	99.89	99.99	99.14
备注:			
采用一级除沫方式,折流板间距25mm,折流板高度425mm;			

作者: luoli519 时间: 2016-10-25 20:27

luoli519 发表于 2016-10-25 20:09

这是一件铵盐MVR多效蒸发浓缩结晶器二次蒸汽除沫分离器设计。业主提供给这所高校的数据如下:

1、二 ...

从业主提供的基础工艺数据信息看,二次蒸汽工艺数据及体系物性数据不够完整,比如气相在真实工况下的压缩因子、工况下气相密度、气相粘度、液相粘度、表面张力等,业主无法测得真实数据。业主解释说,要求该校在专业设计计算平台上结合从事过的类似铵盐蒸发除沫器成功业绩经验数据,予以补充。也可以检验考查技术方的业绩经验和真实设计计算能力水平。

作者: luoli519 时间: 2016-10-25 20:49
本帖最后由 luoli519 于 2016-10-25 21:36 编辑

luoli519 发表于 2016-10-25 20:12

下面附图是该高校提供给业主的工艺分离计算书:

大家现在以专业动力学分离技术角度来看看该高校的分离工艺计算书数据吧:

1、关于气相密度,高校提供的计算数据为 0.40178kg/m^3 。而应业主要求,某动力学分离技术公司通过其动力学分离国际精准设计计算系统平台得到的工况下的气相真实密度为 0.019lb/ft^3 ,即 0.3046kg/m^3 。两者密度差距这么大,气相体积流速差距必然大。必须找到原因。

作者: luoli519 时间: 2016-10-25 21:33
本帖最后由 luoli519 于 2016-10-26 20:52 编辑

luoli519 发表于 2016-10-25 20:49

大家现在以专业动力学分离技术角度来看看该高校的分离工艺计算书数据吧:

1、关于气相密度,高效数 ...

接到反馈,从事国际工程任务设计的该动力学分离技术公司反复检查自己的国际权威认证的精准设计系统平台并调取以往为国外计算的同类项目数据对比后,确认没有问题。

继而反推该高校密度数据，得到100%工况气相体积流速 $2.76547\text{m}^3/\text{s}$ ，即 $9955.7\text{m}^3/\text{h}$ 。这个数据对吗？

由于工况压力为50kpaG，绝压50kpa，属于真空度近50%的真空工况，气体稀薄，分子间范德华力小，可以用理想气体状态方程来近似衡量孰优孰劣。

气体状态方程反算得到的气相体积流速 $V=13222\text{m}^3/\text{h}$ 。高校的数据为 $9955.7\text{m}^3/\text{h}$ ，专业动力学分离技术公司提供的体积流量 $13132\text{m}^3/\text{h}$ 。两相比较，高校得出的50kpaG真空工况下的体积流量仅有 $9955.7\text{m}^3/\text{h}$ ，差距竟然达到近25%，显然存在问题。请大家根据自己的计算方法判断谁有问题？

作者：luoli519 时间：2016-10-25 21:49

2、发现高校的计算书漏掉了重要的液相粘度数据，竟然算出气液除沫分离效率。产生疑问。

作者：luoli519 时间：2016-10-25 21:55

3、液沫表面张力，高校提供的数据为 $65\text{dyc}/\text{cm}$ 整数值，而通过动力学分离技术公司得到的该工况下的液沫表面张力为 $35.64\text{dyne}/\text{cm}$ 。NOVEL从荷兰DSM得到的同类物系测试数据为 $35.32\text{dyne}/\text{cm}$ 。显然，该高校提供的液沫表面张力数值是拍脑袋出来的，且单位书写也有问题dyc？

作者：luoli519 时间：2016-10-25 21:59

从事动力学分离技术的专业工程师都知道，气液除沫分离过程中液沫粘度和液沫表面张力对气液分离深度存在明显影响的。

作者：luoli519 时间：2016-10-26 18:16

本帖最后由 luoli519 于 2016-10-26 20:55 编辑

4、从除沫器选型看，该高校采用的是国外上世纪中叶开始应用的第一代雪弗龙简易光板折流板。结构决定性能，这第一代雪弗龙简易光板折流板分离效率和操作弹性最低，这种最原始的折流板在锅炉烟气洗涤除尘除沫、蒸发结晶器除沫等粗略分离场合还有少许应用。国际上也有该类折流板标准的型号及其动力学分离计算数学模型。

但是，该高校选择的单级3折简易折流板，相对于国际上标准尺寸的型号，却加大了折流板片之间间距（即减少了内件单位过流面积需要的折流板片数量），加大了动量变换角度和重复单元尺寸（即增加了流体动量变换后流体旋转半径），多重降低了分离效果，无法保证分离效率。其标注的10微米分离尺寸从何而来？

作者：luoli519 时间：2016-10-26 18:42

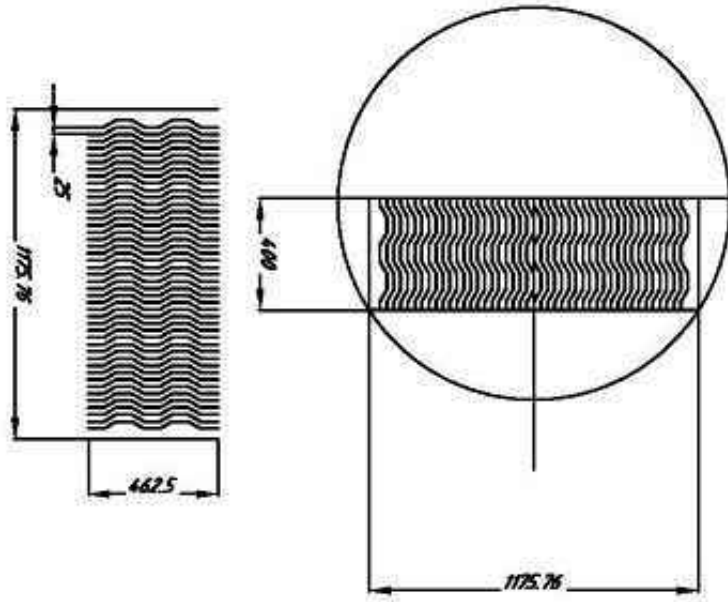
本帖最后由 luoli519 于 2016-10-26 20:59 编辑

国际上的双袋叶片除沫内件对液沫3N级分离尺寸也只有 $8\sim 10$ 微米，而雪弗龙简易光板折流板对液沫的分离能力小得多，该高校改变国际标准结构数据而得出的自制更简易的折流板分离效率就更低。

作者: luoli519 时间: 2016-10-26 18:47

这里附上该高校提供给业主的折流板图, 来展示其折流板布置情况。

[MVR分离器-1.jpg](#) (14.83 KB, 下载次数: 0)



作者: luoli519 时间: 2016-10-26 19:16

本帖最后由 luoli519 于 2016-10-26 21:00 编辑

为帮助业主和设计单位了解掌握折流板技术发展历程及技术层级, 特提供如下附件资料:

[动力学分离叶片分类表 \(S1\).jpg](#) (54.74 KB, 下载次数: 0)



动力学分离羽叶技术分级表

羽叶技术代级	内件图片	结构特点	内件性能
第 I 代 雷弗龙折流型 (SB 型)	 GENERATION 1	简易波浪折流板	1、不易堵塞,抗结蜡性能优异,优于丝网式; 2、运行压降极低,优于丝网式; 3、分离性能低,劣于丝网式; 4、操作弹性略低于丝网式。
第 II 代 单钩型 (SH 型)	 GENERATION 2	内件主流道 单侧设置单钩 二级流道	1、不易堵塞,抗结蜡性能相对于第 I 代 SB 型内件略有下降,但优于丝网式; 2、运行压降略高于第 I 代 SB 型内件,但优于丝网式; 3、分离性能高于第 I 代 SB 型内件,与丝网式相当; 4、操作弹性高于第 I 代 SB 型内件,略优于丝网式。
第 III 代 双钩型 (DH 型)	 GENERATION 3	内件主流道 双侧设置双钩 二级流道	1、不易堵塞,抗结蜡性能相对于第 II 代 DH 型式内件略有下降,但优于丝网式; 2、运行压降略高于第 II 代 DH 型式内件,但优于丝网式; 3、分离性能高于第 II 代 SH 内件,优于丝网式; 4、操作弹性高于第 II 代 SH 内件,优于丝网式。
第 IV 代 双袋型 (DP 型)	 GENERATION 4	内件主流道 双侧设置双袋 二级流道	1、不易堵塞,抗结蜡性能相对于第 III 代 DH 型式内件略有下降,但优于丝网式; 2、运行压降略低于第 III 代 DH 型式内件; 3、分离性能高于第 III 代 DH 内件; 4、操作弹性高于第 III 代 DH 内件。
第 V 代 三羽叶型 (EDP 型)	 GENERATION 5	在第 IV 代 DP 型式内件基础上,主流道和二级流道在每个分离单元中,流体变向拐点增加一倍以上,二级流道入口采用 间隙遮蔽式结构 防后,防液沫二次携带。	1、不易堵塞,抗积垢性能优于第 IV 代 DP 型式内件; 2、运行压降优于第 IV 代 DP 型式内件; 3、分离性能高于第 IV 代 DP 型式内件; 4、操作弹性和处理量高于第 IV 代 DP 型式内件。

作者: luoli519 时间: 2016-10-26 19:30

5、大家再来分析一下该高校提供的其自制雪弗龙简易光板折流板的过流气速数据:

1) 极限气速 (5.7424m/s) 小于最佳气速 (7.544m/s)?

2) 操作气速 (6.113m/s@100%、8.2526m/s@135%、4.2791m/s@70%) 均大幅偏离最佳气速 (7.544m/s)?

对于长期从事动力学分离技术工作的专业技术人员来讲, 匪夷所思。计算书是怎么出来的?

作者: luoli519 时间: 2016-10-26 20:21

本帖最后由 luoli519 于 2016-10-26 21:01 编辑

6、再分析除沫器运行压降:

除沫器运行压降主要由进口管压降、折流板压降、气相出口管压降等部分组成。

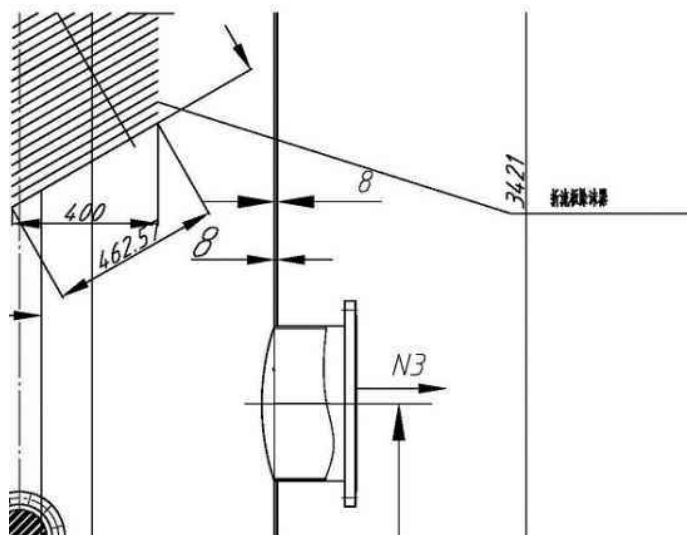
1) 先看折流板压降:

通过权威专业动力学分离技术公司将下图中该高校自制雪弗龙折流板几何数据和100%工况负荷数据输入折流板动力学分离计算设计平台, 得到的该高校自制折流板在100%工况下的运行压降为171Pa。

作者: luoli519 时间: 2016-10-26 20:23

该高校向华东一企业业主设计提供的除沫分离器局部图纸展示如下:

[MVR分离器-2.jpg](#) (57.53 KB, 下载次数: 0)



直 接 连 接	所用材料	厚度 δ	材料牌号	设计温度	
	AB	20	NB/T47013.2-2015	RT-III	
	接头型式	100	NB/T47013.2-2015	RT-III	
管口形式及尺寸		接管形式	执行标准: NB/T4711-2003		
其它要求			材料牌号	执行标准	
IV 焊条表 焊条代号: HG/T20583-2011					
手工电弧焊焊条牌号 (NB/T47018-2010) 埋弧焊焊条牌号: HG/T20583-2011					
材	料	S31803 Q205	Q345R		
S31803	A022	A302			
Q345R	A302	A302			
管口表					
管口	管口名称	管口规格	管口材料	管口尺寸	管口长度
N1	PN16 DN400	HG/T20592 (PL)	RF	法兰	426X8 150
N2	PN16 DN50	HG/T20592 (PL)	RF	法兰	57X3.5 150
N3	PN16 DN400	HG/T20592 (PL)	RF	法兰	426X8 150
N4a~b	PN16 DN250	HG/T21530-2014	RF	法兰	273X8 150
S1~4	PN10 DN200	HG/T21619			
M1,2	PN16 DN500	HG/T21599-1999	RF	法兰	530X10 180
H	DN80/DN125	HG/T20592 (PL)	RF	法兰	
SS		HG/T21591.2		法兰密封面型式	

作者: luoli519 时间: 2016-10-26 20:31

本帖最后由 luoli519 于 2016-10-26 21:04 编辑

2) 从该高校提供给业主的图纸管口表可以看出, 分离器进口管N1尺寸为 $\phi 426*8$, 气相出口管N3尺寸也为 $\phi 426*8$ 。通过权威专业动力学分离技术公司将该分离器进口管、气相出口管尺寸数据和100%工况数据输入折流板动力学分离计算设计平台, 获得的分离器进口管和气相出口管合计压降为232Pa。

作者: luoli519 时间: 2016-10-26 20:41

3) 由此可知, 在100%工况下该高校设计提供的简易折流板除沫分离器的运行压降至少为400Pa。可是, 该高校提供给业主的数据表中的除沫器压降只有44.85Pa。这在哄谁呀?! 业主要求低压降, 该高校就给了一个只有实际运行压降约1/10的数据? 高校怎么能够这样对待企业?

作者: luoli519 时间: 2016-10-26 20:48

本帖最后由 luoli519 于 2016-10-26 21:05 编辑

7、从事动力学气液分离技术设计的人士都知道, 无论根据层流型斯托克斯定理, 过渡流型艾伦定理, 还是湍流型牛顿定理, 计算得到的液沫分离数据均以液沫的最小尺寸表示。在缺乏气流中液沫分布基础数据条件下, 无法获得除沫总效率。该高校提供的100%工况负荷条件下的除沫总效率99.89%从何而来?

作者: luoli519 时间: 2016-10-26 20:49

本帖最后由 luoli519 于 2016-10-27 10:24 编辑

建议业主向该高校进一步索取工艺过程计算书。乱象不可思议!

作者: luoli519 时间: 2016-10-26 21:11

需要说明的是, 本实例是真实发生的事。贴中的计算书、图纸均为业主向我方提供, 让业主和部分设计单位警惕和醒悟。

作者: 68589544 时间: 2016-10-26 22:49

楼主帖子不错, 但是发20楼不妥, 请注意!

作者: xiaodu266 时间: 2016-10-28 11:34

最近也一直研究这方面的资料, 看到这里, 高手都已经出现了, 我还没有这么深度的研究。学习了!

作者: luoli519 时间: 2016-11-1 18:59

公司官网www.novelenergytech.com上传了如下内容:

- 1、动力伞式分离器图纸;
- 2、流化床气固分离器图纸;

- 3、高炉气羽叶式分离器图纸;
- 4、卧式超级聚结分离器图纸;
- 5、多因子旋流子母聚结分离器图纸;
- 6、硫酸铵多效蒸发结晶器羽叶式除沫器安装图纸;
- 7、变压吸附装置氢气羽叶式分离器图纸;
- 8、煤气化装置轴流式多因子旋流子母分离器图纸;
- 9、羽叶式天然气分离器图纸;
- 10、真空除沫器图纸;
- 11、油水羽叶式两相聚结分离器图纸;
- 12、PVC装置排放气羽叶式分离器图纸;13、焦炉气柜出气压缩机吸入段分离器图纸;
- 14、碱洗塔羽叶除沫器图纸;
- 15、脱重塔羽叶除沫器图纸;
- 16、精馏塔羽叶除沫器图纸;
- 17、氯化氢压缩机吸入段羽叶除沫器图纸;
- 18、四氯化钛液沫回收分离器图纸;
- 19、MVR多效蒸发器二次蒸汽压缩机吸入段羽叶除沫分离器;
- 20、地下油气管吹扫蒸汽移动式羽叶除沫器图纸等。

此外，这里也罗列NOVEL在海川化工论坛上发布的如下专业讨论帖，供大家链接参与讨论：

- 13、关于关于气固分离场合旋风分离器入口装置问题改进探讨，请链接<http://bbs.hcbbs.com/thread-1614524-1-1.html>参与讨论。
- 14、关于旋流管/旋流板除沫器用于锅炉烟气湿法脱硫除沫产生的问题，请链接<http://bbs.hcbbs.com/thread-1599605-1-1.html>参与讨论。
- 15、关于天然气项目集配气单元气液分离器分离内件选型问题讨论，请链接<http://bbs.hcbbs.com/thread-1598340-1-1.html>参与讨论。
- 16、关于天然气脱水装置低温分离器出口带液及露点超标问题，请链接<http://bbs.hcbbs.com/thread-1596842-1-1.html>参与讨论。
- 17、关于羽叶式高效气液除沫除雾分离器在氟化氢装置上的应用，请直接链接<http://bbs.hcbbs.com/thread-1601354-1-1.html>参与讨论。
- 18、关于焦炉气除尘脱焦油分离设备技术升级方案，请链接<http://bbs.hcbbs.com/thread-1488997-1-1.html>参与讨论。
- 19、关于加氢脱硫单元循环氢脱硫塔严重带液问题解决方法，请链接<http://bbs.hcbbs.com/thread-1489614-1-1.html>参与讨论。
- 20、关于硫酸铵多效蒸发结晶器顶采二次蒸汽挟带铵液沫导致氨氮严重超标解决办法，请链接<http://bbs.hcbbs.com/forum.php?mod=viewthread&tid=1565169>参与讨论。
- 21、关于含尘含焦油高温焦炉气、热解气、低阶煤提质气除尘除沫办法探讨，请链接<http://bbs.hcbbs.com/thread->

[1565208-1-1.html](#)参与讨论。

22、关于DCC/FCC重整装置氢回收氢精制PSA装置进气防带液烃的办法探讨，请链接<http://bbs.hcbbs.com/thread-1565284-1-1.html>参与讨论。

23、关于甲醇合成装置循环气驰放气体挟带液沫严重影响后续LNG生产和制氢膜组的便捷解决措施，请直接连接<http://bbs.hcbbs.com/thread-1565305-1-1.html>参与讨论。

24、关于石脑油加氢装置氢气回收膜组前置保护分离器必要性探讨，请链接<http://bbs.hcbbs.com/thread-1568095-1-1.html>参与讨论。

25、关于闪蒸设备高效气液除沫分离升级方案应对气相停留时间不足难题，请链接<http://bbs.hcbbs.com/thread-1575686-1-1.html>参与讨论。

26、关于蒸馏系统真空泵抽气或排放气回收物料方案探讨，请链接<http://bbs.hcbbs.com/thread-1575687-1-1.html>参与讨论。

27、关于从己内酰胺装置甲苯环己酮脱水两相液液分离器运行问题探讨，请链接<http://bbs.hcbbs.com/thread-1576418-1-1.html>参与讨论。

28、关于氟化氢生产装置产生较多SO₂和硫磺防犯措施，请链接<http://bbs.hcbbs.com/thread-1581729-1-1.html>参与讨论。

29、关于氢氟酸生产装置萤石粉高效干燥低运行维护费用除尘方式探讨，请链接<http://bbs.hcbbs.com/thread-1581731-1-1.html>参与讨论。

30、关于DCC/FCC催化剂再生烟气WGS脱硫装置烟囱周边降酸雨或碱雨探讨，请链接<http://bbs.hcbbs.com/thread-1582849-1-1.html>参与讨论。

31、关于电厂脱硫洗涤塔除沫器系统选型设计、安装运行、维护管理经验交流，请链接<http://bbs.hcbbs.com/thread-1587700-1-1.html>参与讨论。

32、关于电厂蒸汽锅炉大幅扩能却利用原有烟气脱硫洗涤塔的解决办法，请链接<http://bbs.hcbbs.com/thread-1587710-1-1.html>参与讨论。

33、关于废盐废碱焚烧炉烟气布袋除尘和电除尘器后续多因子旋流子母保险分离除尘器，请链接<http://bbs.hcbbs.com/thread-1588876-1-1.html>参与讨论。

34、关于凉水塔除沫器设置及防犯冬季塔周边地面大面积结冰，请链接<http://bbs.hcbbs.com/thread-1593340-1-1.html>参与讨论。

35、关于关于环丁砜装置二氧化硫制备单元SO₂中液态硫磺沫脱除，<http://bbs.hcbbs.com/thread-1616252-1-1.html>参与讨论。

36、关于环丁砜装置精馏单元真空泵抽排气系统羽叶式高效除沫除臭分离器设置讨论，<http://bbs.hcbbs.com/forum.php?mod=viewthread&tid=1616268>参与讨论。

37、关于MMA甲基丙烯酸甲酯项目原料C₄烃/水聚结分离器应用讨论，请链接<http://bbs.hcbbs.com/thread-1617142-1-1.html>参与讨论。

38、关于氯碱厂废气与焦炉气混烧余热回收降温洗涤驰放气挟带液沫脱除措施，请链接<http://bbs.hcbbs.com/thread-1617257-1-1.html>参与讨论。

39、关于盘式羽叶除沫内件在天然气卧式过滤分离器、卧式聚结分离器内型式与作用，请链接<http://bbs.hcbbs.com/thread-1617775-1-1.html>参与讨论。

40、关于环己酮装置氧化单元烷醇酮与废碱液分离器运行不稳定导致后续聚结分离器运行问题，请链接<http://bbs.hcbbs.com/thread-1620515-1-1.html>参与讨论。

- 41、关于己内酰胺装置精馏单元高真空抽排气流挟带的己内酰胺液滴液沫回收捕集探讨，请链接<http://bbs.hcbbs.com/thread-1621905-1-1.html>参与讨论。
- 42、关于己内酰胺装置NO还原单元循环氢气压缩机入口带液问题解决方案，请链接<http://bbs.hcbbs.com/thread-1622897-1-1.html>参与讨论。
- 43、关于大炼油原油集中深加工装置所需要的气液、气固、气液固、气液液动力学动力学分选器，请链接<http://bbs.hcbbs.com/thread-1623059-1-1.html>参与讨论。
- 44、关于炼化装置催化剂、裂化剂生产装置需要的气固分离技术和成套设备，请链接<http://bbs.hcbbs.com/thread-1625213-1-1.html>参与讨论。
- 45、关于硫酸/磷酸/硝酸混合二元浓酸或三元浓酸催化装置产生的混合稀酸蒸发浓缩措施，请链接<http://bbs.hcbbs.com/thread-1627353-1-1.html>参与讨论。
- 46、关于硅烷偶联剂生产装置氯化氢循环压缩机入口高效除沫除雾方案，请链接<http://bbs.hcbbs.com/thread-1630739-1-1.html>参与讨论。
- 47、关于硅烷偶联剂生产装置氯化氢循环压缩机入口高效除沫除雾方案，请链接<http://bbs.hcbbs.com/thread-1630739-1-1.html>参与讨论。
- 48、关于焦炉气制LNG项目焦炉气供气过滤分离器焦油粉尘频繁堵塞解决措施，请链接<http://bbs.hcbbs.com/forum.php?m...&extra=#pid16791678>参与讨论。
- 49、关于天然气脱水脱烃装置高效气液低温分离器选型和设计讨论，请链接<http://bbs.hcbbs.com/forum.php?m...&extra=#pid16796193>参与讨论。
- 50、关于含盐含有机高沸物的废水MVR蒸发器防犯二次蒸汽挟带泡沫液滴进入蒸汽压缩机办法，请链接<http://bbs.hcbbs.com/thread-1633997-1-1.html>参与讨论。
- 51、关于氯化法钛白粉项目中羽叶气液高效除沫除雾分离器的应用讨论，请链接<http://bbs.hcbbs.com/forum.php?m...&extra=#pid16840111>参与讨论。
- 52、关于地下油气储罐蒸汽吹扫排放气采用移动式高效除沫除雾分离器讨论，请链接<http://bbs.hcbbs.com/forum.php?m...&extra=#pid16846877>参与讨论。
- 53、关于某高校对外承接的MVR蒸发器二次蒸汽折流板除沫器设计缺失实例分析讨论，请链接<http://bbs.hcbbs.com/thread-1634858-1-1.html>参与讨论。
- 54、关于制盐制碱企业盐碱液浓缩蒸发结晶器二次蒸汽高效气液分离除沫措施，请链接<http://bbs.hcbbs.com/thread-1636042-1-1.html>参与讨论。

未完待续.....

