

海川化工论坛网

标题： 关于反应器专用换热汽包汽液分离内件组设计布置讨论

作者： luoli519 时间： 昨天 16:17

标题： 关于反应器专用换热汽包汽液分离内件组设计布置讨论

前两天，有同行朋友向我方咨询有关合成反应类专用汽包的汽液分离设计问题。这是一个具有普遍性很有意义的讨论话题。我曾记得在海川化工论坛上谈论过一个EO/EG项目中乙烯氧化反应器汽包技术设计问题。我方所设计过的反应类汽包，包括裂解反应器汽包、变换反应器汽包、还原反应器汽包、费托反应器汽包、克劳斯反应器汽包、轻烃转化反应器汽包、羰化反应器汽包、脱氢反应器汽包、加氢反应器汽包、氧化反应器汽包等。下面，我们就反应类专用汽包的汽液分离设计问题和客户遇到的问题进行简要讨论。

作者： luoli519 时间： 昨天 16:27

反应器汽包，其主要作用是：1、提供足够汽液两相质容量空间和转化空间，及时向反应器提供或移除反应系统热量，确保反应达到工艺要求稳定、可控和深度要求。2、提供高效的汽液分离技术手段，确保汽包向外输送的蒸汽相、液相物流能在系统外管线设备上稳定、流畅输送，从而既能保证系统内换热过程稳定可控进行，又能确保系统外管线设备输送过程稳定可控进行。

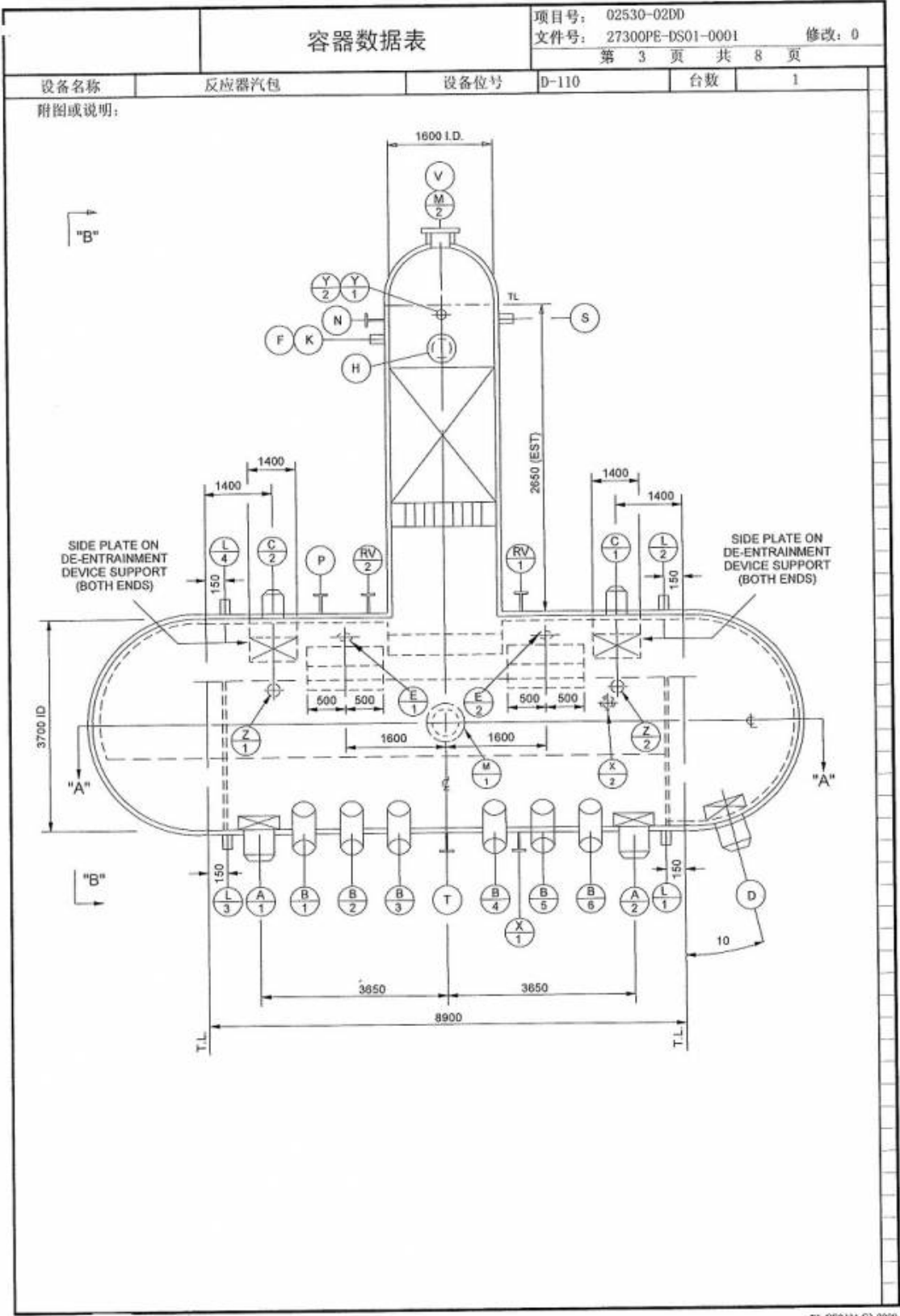
作者： luoli519 时间： 昨天 16:36

对于反应器汽包的设计，必然会涉及到汽包外形和内部结构。从反应器汽包外形上看，主要分为带有分离塔头的汽包和没有分离塔头的汽包两类。至于汽包是否需要设置分离塔头，主要取决于工艺包要求的向汽包内部系统回注的液相物流的种类、工艺参数及组成差别。如果工艺包涉及中要求向汽包内部系统回注的液相物流的种类少、工艺参数及组成差别小，则采用常规汽包类型即可。如果工艺包涉及中要求向汽包内部系统回注的液相物流的种类多、工艺参数及组成差别大，则必须设置分离塔头，让各路回注液流在分离头内进行充分传质混合形成拟均相液流后，再流入汽包底部液相汇集区域。

作者： luoli519 时间： 昨天 16:38

本帖最后由 luoli519 于 2019-7-2 12:31 编辑

炼化企业EO/EG装置氧化反应器汽包，就属于带有分离塔头的反应器汽包。请看下图：



作者: luoli519 时间: 昨天 16:42
本帖最后由 luoli519 于 2019-7-2 12:31 编辑

如D-110这类带有分离塔头的反应器汽包,就是在常规汽包背上增加一套分离塔,包括塔体、支撑盘、分布盘、填料以及各种进出管口。我记得曾在海川化工论坛上专门谈到过该反应器汽包,请大家查找该贴细看,

		容器数据表		项目号: 02530-02D0 文件号: 27300PE-DS01-0001 修改: 0	
				第 5 页 共 8 页	
设备名称	反应器汽包	设备位号	D-110	台数	1

附图或说明:

CHEVRON TYPE DE-ENTRAINMENT DEVICE - KOCH MODEL OR EQUAL. DETAILS OF SUPPORT AND DRAIN ARRANGEMENT BY VENDOR. NORMAL LOADING =
 12 910 kg/h AT 2962 kPag
 18 280 kg/h AT 5848 kPag
DE-ENTRAINMENT DEVICE SHALL BE SIZED TO REMOVE 99.5% OF DROPLET SIZE 70 MICRONS AND LARGER AT $E_s=1.22 \text{ (m/s)}$ (kg/m^3)^{0.5} FOR NORMAL LOADINGS.

NOTE:
 MAXIMUM LOADING =
 120 355 kg/h AT 2307 kPag
 137 670 kg/h AT 5842 kPag
LOSS OF EFFICIENCY AT MAX. LOADING IS ACCEPTABLE.

PROVIDE (60) 10 mm DIA HOLES, 50 C-C APART, ON TOP OF PIPE.

WEAR PLATE ALONG ENTIRE LENGTH OF EXIT BOX

VIEW "B-B"

FI-GE0431 C3-2009

作者: kareale88 时间: 昨天 19:07

多谢楼主分享，收藏关注

作者: luoli519 时间: 昨天 20:02

本帖最后由 luoli519 于 2019-7-1 21:07 编辑

这里以某合成反应器移热专用汽包为例进行讨论。

该汽包的工艺参数如下:

- 1、正常操作温度: 256℃;
- 2、最大操作温度: 260℃;
- 3、正产操作压力: 4.37MPaA;
- 4、最大/最小操作压力: 4.64/3.72MPaA;
- 5、正常补水量: 88245kg/h;
- 6、正常补水温度: 217℃;
- 7、反应器正常汽水量: 97005kg/h;
- 8、正常蒸汽产生量: 86514 kg/h。

技术要求:

- 1、设计温度: 275℃;
- 2、设计压力: 5MPaG/F.V.;
- 3、安全阀2组, 起跳压力分别为: 5MPaG 和5.15MPaG;
- 4、安全阀2组, 负荷分别为: 50% 和50%;
- 5、安全阀处理流量: 62770 kg/h;
- 6、安全阀工作温度: 235℃;
- 7、Cp/Cv: 1.36;
- 8、汽液分离内件组材质: 316L不锈钢;
- 9、汽包壳体材质: 碳钢;
- 10、喷淋洗涤量: 2%总量。

作者: luoli519 时间: 昨天 21:12

由于汽包壳体可以选择具备相关设计制造资质的锅炉压力容器厂按照标准设计制造即可。我们重点关注分离技术含量高、需要选择专业动力学分离技术公司通过专业精准动力学气液分离计算和组态设计平台才能满足工艺要求。

作者: luoli519 时间: 昨天 21:21

但同行朋友之所以向我方咨询这类反应器专用汽包, 便正是由于其汽包工作不正常。我们来看看其所提供过来的图片并进行针对性讨论。

首先, 反应器产生的热能需要通过汽包送去的饱和水产生汽液混合汽水流, 该混合汽水流从汽包侧下方管口进入汽包夹壁完成初次汽液分离沉降后, 再进入旋风分离筒。由于旋风分离筒的操作弹性小、分离效率偏低, 往往需要在旋风筒切向入口处设置丝网等简易分离内件。

作者: luoli519 时间: 昨天 21:26

本帖最后由 luoli519 于 2019-7-2 12:32 编辑

但图片中显示的内件供应方在旋风筒入口设置的丝网, 让人啼笑皆非。从这丝网设置看, 这家汽包内件供方压根没有做过汽包类似项目, 更别说是专业动力学气液分离技术公司了。大家一起来看看这令人啼笑皆非的、在旋风筒入口设置的丝网照片。这种形式布设的丝网, 压根儿不起分离作用哈。



作者: luoli519 时间: 昨天 21:32
本帖最后由 luoli519 于 2019-7-2 12:33 编辑

我们大家再一起来瞧瞧其旋风筒的布设情况如下图。从图片可推测，这家内件供方大概只做过灶台鼓风机、吹风机之类的设备，才会这样布设旋风筒。这种方式布设的旋风筒，其分离效果非常差。



作者: luoli519 时间: 昨天 21:45

由于旋风筒气液分离操作弹性小、不适于波动工况、效果较差，加之有的公司又非专业动力学分离技术公司，对旋风筒设计就是凭“经验”、靠“大概+估计”折腾出来的，因而不得不在旋风筒顶部出口增设一道成本低的简易折流板内件。增设这道折流板内件，也不是不可，但需要在旋流内件与折流内件之间增设一道气流整流分布内件。因为，旋流内件对应旋转流体流态，而折流板则要求流体稳定均一化流型，必须通过气流整流分布内件来完成流体流态转变。从上图看，不仅旋风筒布设方式错误，也没有布设气流整流分布内件和简易折流板内件来作出弥补。其分离

效果可以预料很差。

作者: luoli519 时间: 昨天 21:51

本帖最后由 luoli519 于 2019-7-2 12:33 编辑

在蒸汽通过出口流出汽包之前，还需要在汽包内侧蒸汽出口管端设置高效精密的除沫分离器。从照片上看，汽包内侧蒸汽出口管端设置了“v”型折流板除沫内件。但是，通过该除沫内件分离下来的液流，必须通过专门设置的抗“虹吸”防“短路”降液机构。图片上没有看到设置有降液管和液封筒，更别说专门设置的抗“虹吸”防“短路”降液机构。

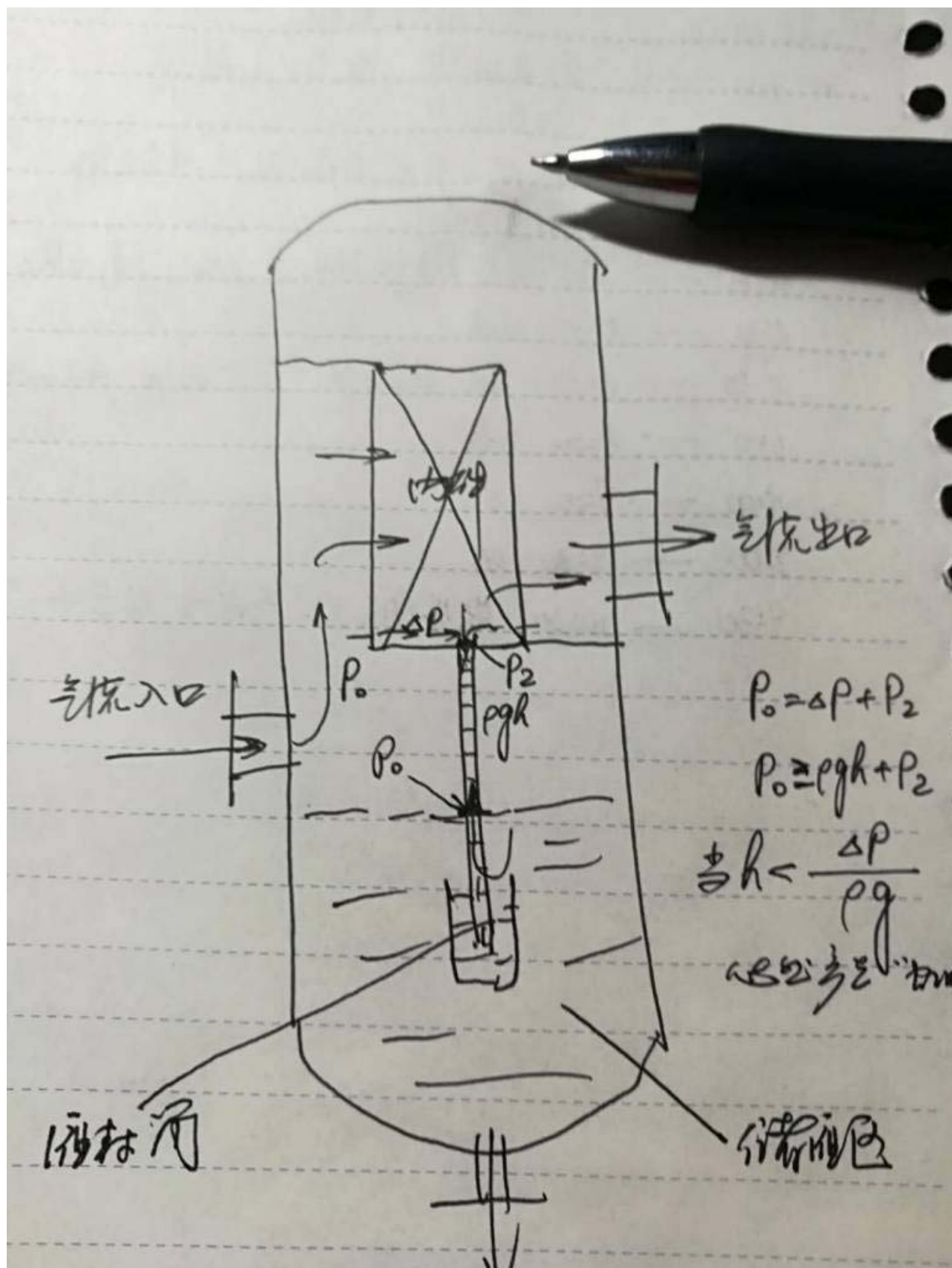


作者: luoli519 时间: 昨天 22:03

本帖最后由 luoli519 于 2019-7-1 22:07 编辑

对于除沫内件分离下来的液流，我们强调：必须通过专门设置的抗“虹吸”防“短路”降液机构，而非降液管和液封筒。这是因为，气流穿过除沫内件组是会产生明显压损的，尤其在工况温度压力发生波动时，除沫内件组的实际运行压降可能断断续续拔高；若采用传统降液管和液封筒，必然使液封筒内的液体因压差过大而压入降液管内，且当降液管全部充满液体形成的液柱尚不足以平衡因除沫内件组产生的高压差时，不仅会使液封筒内的液体被连续“虹吸”抽入并与气流重新混合，而且一部分气流也会直接从液封筒、降液管直接“短路”进入除沫内件末端而无法进行有效气液分离。

下图借用我在压缩机入口分离器设计专帖中展示的除沫内件组、降液管、液封筒组成的连通系统下的压力平衡图，可以帮助大家理解“虹吸”和“短路”现象发生根源。



作者: luoli519 时间: 昨天 22:08

本帖最后由 luoli519 于 2019-7-2 12:34 编辑

针对除沫内件专门设置的抗“虹吸”防“短路”降液机构，其照片如下图：

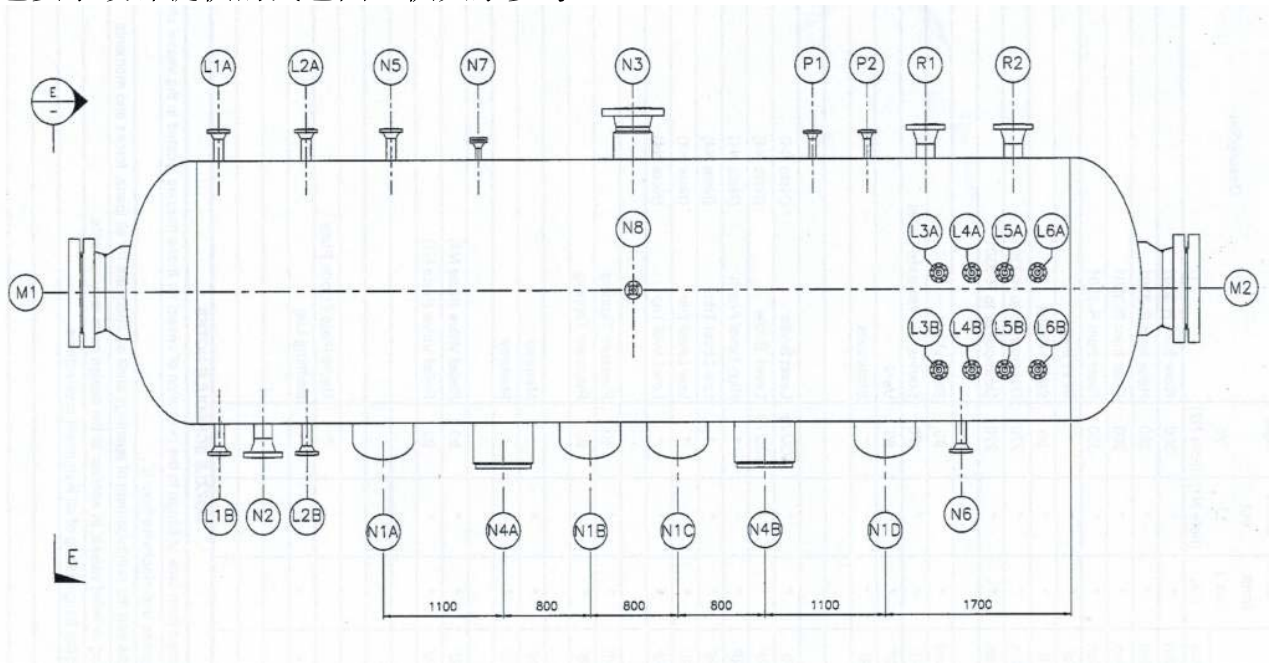




作者: luoli519 时间: 昨天 22:11

本帖最后由 luoli519 于 2019-7-2 12:34 编辑

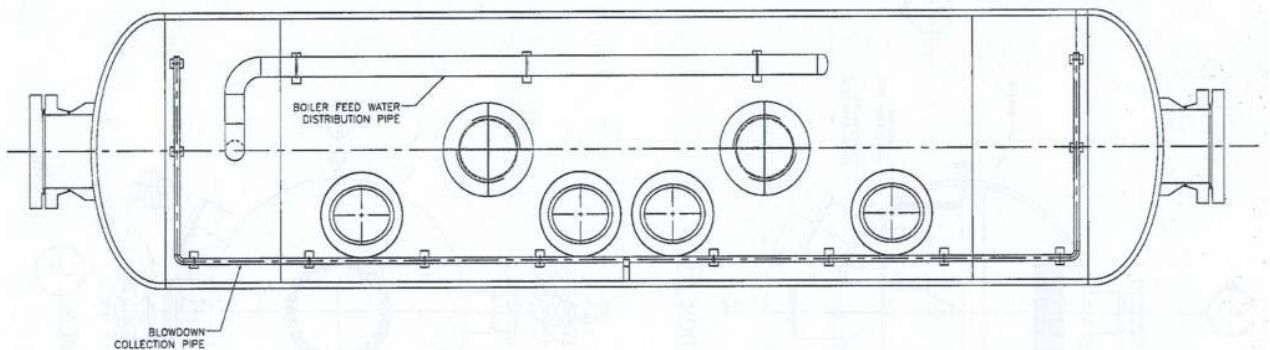
下图是某专业动力学企业分离技术公司针对前述反应器专用汽包工艺包要求设计提供的汽包图，供大家参考：



作者：luoli519 时间：昨天 22:15

本帖最后由 luoli519 于 2019-7-2 12:34 编辑

这是某专业动力学企业分离技术公司针对前述反应器专用汽包工艺包要求设计提供的汽包图俯视图，其管口与管汇关系更清楚。供大家参考。



作者：luoli519 时间：昨天 22:20

从俯视图可以看到，其在汽包内增设了新鲜补给水喷淋洗涤管汇，可以将蒸汽携带的微小含盐可溶质液沫进一步洗脱，从而保证出口蒸汽携带的可溶质量极低。毕竟，汽包内液相不断循环蒸发，其循环倍率高达近20倍，其液沫携带的可溶质含量远高于新鲜补给水。

作者：luoli519 时间：昨天 22:21

本帖最后由 luoli519 于 2019-7-2 12:52 编辑

这里再提供两张关于汽包专用羽叶除沫分离器和反应类专用汽包图片，供大家讨论：



作者: luoli519 时间: 昨天 22:25

更多关于反应器类专用汽包技术资料, 请大家登录诺卫分离技术专网www.novelseparationtech.com 和诺卫能源技术专网www.novelenergytech.com进行了解, 并直接与NOVEL北京公司联系咨询。

欢迎光临 海川化工论坛网
(<https://bbs.hcbbs.com/>)

Powered by Discuz!
X3.4