

海川化工论坛网

标题：关于壳牌DEP标准推荐的SMSM气液低温分离技术内件设计应用讨论

作者：luoli519 时间：2018-7-27 21:00

标题：关于壳牌DEP标准推荐的SMSM气液低温分离技术内件设计应用讨论

本帖最后由 luoli519 于 2018-11-19 15:12 编辑

些天，有同行朋友咨询壳牌DEP标准中推荐使用的SMSM气液分离技术内件，希望了解SMSM具体含义、结构，及其在国内外应用情况。于是在这里开篇专贴介绍SMSM气液分离内件技术情况，与同行们一起探讨。

作者：luoli519 时间：2018-7-27 21:12

壳牌DEP标准中推荐采用的SMSM气液分离技术内件，是几类分离内件的英文第一字母缩写。

第一个字母S，英文全称Schoepentoeter，表示：羽叶式气液分离器入口总成；

第二个字母M，英文全称Mistmat，表示：一级预聚结除沫内件组；

第三个字母S，英文全称Swirldeck，表示：旋流子母气液分离内件模块；

第四个字母M，英文全称Mistmat，表示：二级除沫内件组。

作者：luoli519 时间：2018-7-27 21:15

SMSM只代表不同气液分离内件的一种组合形式。此外，根据不同实际工况和分离技术要求，还有SMM，SSM，SM等组合形式。

作者：luoli519 时间：2018-7-27 21:19

壳牌DEP标准中推荐采用的SMSM气液分离技术内件，Schoepentoeter羽叶式气液分离器入口总成，Mistmat一级预聚结除沫内件组，Swirldeck旋流子母气液分离内件模块，以及Mistmat二级除沫内件组，其实并非大家所说的是壳牌的专利技术，实际上是国际上其它专业分离技术公司的专利技术得到壳牌DEP的认可和推荐而已。比如Schoepentoeter羽叶式气液分离器入口总成和Swirldeck旋流子母气液分离内件模块，则是诺卫（NOVEL）公司专利技术。

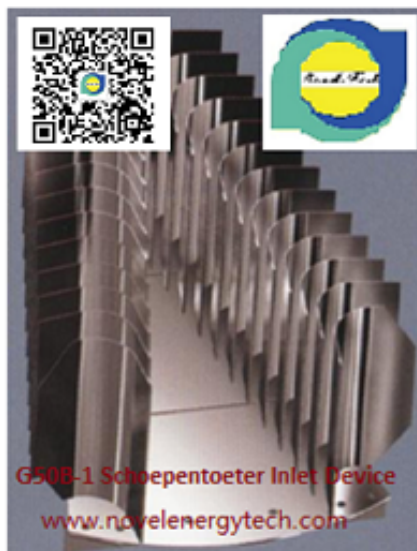
作者：luoli519 时间：2018-7-27 21:33

Schoepentoeter，羽叶式气液分离器入口总成，主要用于气体流速较高或携带有较多液相携带质的气液分离器入口气液预分离场合。比如，中高压、高压、超高压工况气流中分液，又如真空气流工况中分离液流，再如低温深冷工况下气流中携带段塞流分离工况。Schoepentoeter是壳牌对羽叶式气液分离器入口分离总成的早期称呼，后来随着技术的发展，Schoepentoeter从最初的简易翅片结构，发展到现在NOVEL公司G50S放射稳定型羽叶式入口分离总成，性能特性已有大幅提升，可以将气流中含量高达70-75%的液相从气流中预分离下来，并对入口流体流场流态、动能动量进行均一化分配，为气流进入下一级分离内件创造高效运行前提条件。

作者：luoli519 时间：2018-7-27 21:34

本帖最后由 luoli519 于 2019-7-2 14:23 编辑

下图即为G50S放射稳定型羽叶式入口分离总成图片，G50S放射稳定型羽叶式入口分离总成，是甲醇合成装置出口冷凝设备后续携带大量液态甲醇的循环气甲醇分离器入口必须配置设备，也是深冷LNG工艺中低温气



液分离器入口必要配置件。

作者：luoli519 时间：2018-7-27 21:56

Mistmat一级预聚结除沫内件组，以及Mistmat二级除沫内件组，在壳牌DEP早期是类似丝网除沫内件结构。大家都知道，丝网内件在气液分离中的操作弹性上限在110%，超过此上限则会形成“液涌”、“液泛”导致丝网内件组被液体淹没，失去大部分甚至全部气液分离能力。

如果气流中还携带有凝胶质和颗粒物携带质，比如天然气井口气、J-T减压制冷LNG装置气，气流往往携带有砂尘和凝胶质，极易快速堵塞丝网内件，造成运行压降飙升而分离处理能力大幅下降，需要定期、不定期维护更换丝网内件组，有效运行效率低，运行成本高，维护劳动强度高。有鉴于此，壳牌在中后期的DEP标准中已经升级推荐采用Vane结构、Feather Vane羽叶结构的抗堵塞专用高效气液除沫分离技术内件，以取代早期的丝网结构的Mistmat内件。

作者：luoli519 时间：2018-7-27 22:03

关于Vane尤其是Feather Vane结构的抗堵塞专用羽叶除沫分离技术内件是NOVEL专利技术，已在海川论坛专贴讨论介绍过，大家可以搜索查找看看，这里不再赘述。

作者：luoli519 时间：2018-7-27 22:09

Swirldeck，旋流子母气液分离内件模块，属于轴流式旋流子母气液分离内件模块，主要用于气流工况相对稳定的中低压工况气液分离。而对于高压、超高压工况，Swirldeck轴流式旋流子母气液分离内件模块气液分离效率不如反射流式旋流子母气液分离内件模块。

作者：luoli519 时间：2018-7-27 22:10

本帖最后由 luoli519 于 2019-7-2 14:24 编辑

[attach]1407294[/attach]

下图是Swirldeck实物图片：



作者：luoli519 时间：2018-7-27 22:22

正如大家所知，Swirldeck属于旋流分离技术，分离效率和操作弹性与流体旋转半径成负相关。也即，旋流管半径越大，其分离效率越低，操作弹性也越小。对于直径2“的旋流管，其理论操作弹性通常不超过5.63，而对于4”的旋流管的理论操作弹性上限不超过4。对于过流体积波动超过4的工况，必须采用预堵管方式来加以约束；当流量超过上限时，必须拔除堵头让更多旋流管加入到分离行列。

作者：luoli519 时间：2018-7-27 22:38

NOVEL公司对壳牌DEP中的Swirldeck原来采用的管堵调节操作弹性方式进行技术升级，避免应工况波动需要增加或减少旋流管运行数量时需要停车处理管堵后再投入运行，从而大大提升技术操控可靠性。

记得国内西北某气田天然气通过J-T制冷工艺制LNG装置采用的SMSM分离器，可能由于SMSM提供方对现场操作人员技术培训不到位，导致近20根管堵的旋流管在实际工况过流气量增加超过4倍时，尽然继续使用20根加有管堵的SMSM分离器，导致压降飙升，产气不能达标。好在装置人员通过现场实践摸索出一套实战经验，在其二期装置上适时拔掉管堵，SMSM运

行正常，产气达标。

再次提醒SMSM分离器使用者，当工况气量超过弹性上限而发生压降飙升、分离效率下降时，一定要思考是否拔掉管堵（SMSM出厂时可能根据设计需要加装管堵出厂）；当工况气量超过弹性下限而发生压降过低、分离效率下降时，则需要考虑是否增加管堵。

作者：luoli519 时间：2018-7-27 22:46

正如大家所知，旋流分离器是通过旋流产生的离心完成分离的。Swirldeck高效运行存在其流体动量上下阈值，低于下限阈值，难于产生有效的离心分离；超过上限阈值，分离下来的重相物质又被气流重新分散携带进入气流，而丝网式Mistmat对超限气流更是无能为力，从而使MSM三级内件都失去分离处理能力。。

作者：luoli519 时间：2018-7-27 22:53

还记得国内西北某气田天然气通过J-T制冷工艺制LNG装置采用的SMSM分离器，应该在2010年前后投用的。SMSM分离器旋流内件，带有堵头的旋流管；mistmat采用类似丝网的除沫内件，这是壳牌在上世纪的DEP标准中采用的分离内件技术，切换堵头维护繁琐不便，丝网很容易被颗粒物和沥青质堵塞，已经逐步被升级技术淘汰。

作者：luoli519 时间：2018-7-27 23:01

本帖最后由 luoli519 于 2018-7-27 23:06 编辑

如果工况压力在中压范围，且气量变化很大并超过4倍，建议采用羽叶气液分离器，也即采用放射稳定型羽叶入口分离总成+Feather Vane抗堵塞高弹性羽叶式除沫分离内件组，既可实现免维护的操作弹性范围15%-130%，又可避免颗粒物和沥青质堵塞，羽叶分离器运行稳定，不需要备品备件，技术性价优势明显。

作者：luoli519 时间：2018-7-27 23:05

如果工况压力在高压、超高压范围，且气量变化很大并超过4倍，建议采用羽叶旋流气液分离器，也即采用放射稳定型羽叶入口分离总成+羽叶预聚结内件+新型旋流子母分离内件组，以实现简便而宽操作弹性范围运行，又可避免颗粒物和沥青质堵塞，分离器运行稳定，不需要备品备件。

作者：luoli519 时间：2018-7-27 23:12

最后需要强调的是，气液分离属于精准动力学分离技术范畴，需要依据不同工况流量、流体组成、运行压力、运行温度、气液相粘度、气液相密度、液相表面张力等参数及分离器技术结构性能特点，通过精准动力学气液分离计算和组态设计系统平台完成分离器设计方案，才可能获得可靠、高效、稳定的运行效率。切不可凭经验，靠大概+估计，想当然模式，弄巧成拙。