

海川化工论坛网

标题：FCCU重催装置烟脱系统隐患治理项目技术升级改造加装抗堵塞专用羽叶除雾器运行分析

作者：luoli519 时间：2018-3-18 12:00

标题：FCCU重催装置烟脱系统隐患治理项目技术升级改造加装抗堵塞专用羽叶除雾器运行分析

本帖最后由 luoli519 于 2019-1-31 23:31 编辑

在炼化行业重油催化裂化FCCU装置中催化剂再生烟气处理系统隐患治理项目，几乎是每套FCCU装置业主计划之内的项目，也是一块心病。尤其在目前强大而较真的烟气排放环保压力面前，有些企业“病急乱投医”劳神费力而问题没有得到解决。选择具有抗堵塞性能的FCCU装置烟脱系统专用羽叶除雾器加装于原有装置，不仅分离效率高稳定、运行压降很低、抗堵塞性能优异且操作弹性很大，且在保留原有系统前提下直接与原有系统串联设置，大大降低改造成本、大幅缩短改造工期。烟脱装置技术升级改造项目加装羽叶除雾器，已在炼化板块连续3套装置上快捷安装、长周期连续高效投运成功，成为炼化行业烟气处理系统隐患治理项目不可多得的技术选择。本帖就FCCU烟脱系统隐患治理项目中加装羽叶除雾器后的装置运行情况进行分析，一起共同提升对类似装置工况问题应对经验。

作者：luoli519 时间：2018-3-18 12:14

本帖最后由 luoli519 于 2018-3-20 10:19 编辑

对原有FCCU烟脱系统隐患治理项目最佳实施时间节点，应该是装置大修期间。现场施工条件能得以充分保障。羽叶除雾器在烟脱系统隐患治理项目的加装，也建议在装置大修期间完成。

通常，在装置大修期间提前准备具备羽叶除雾器安装条件前提下，2-3个工作日就能完全安装到位。

而羽叶除雾器专利技术设备，属于“一对一”定制非标技术设备，考虑到其特殊的动力学精准平台和组态设计、生产制造、总装和发运周期，一般在合同和技术协议签署且启动款支付后90个工作日完成DDP交付。为此，需要业主按照该时间节点提前程序准备。如果时间紧急，也可以根据业主要求打乱羽叶除雾器设计和制造流程加班赶制，但需要额外支付流程变更和加班制造费用。

作者：luoli519 时间：2018-3-18 12:20

炼化行业烟脱系统通常存在的问题是：1、烟囱排放的烟气，产生严重的“飘水珠”“太阳雨”问题。问题装置排放烟气携带大量含盐液滴，飘落在装置周边，晴日也下“太阳雨”，人员在装置附近稍作停留，工作服就会淋湿出现盐渍。

作者：luoli519 时间：2018-3-18 12:24

本帖最后由 luoli519 于 2018-11-28 09:50 编辑

附图是晴日里拍照的烟脱系统装置常见的“太阳雨”。

从图片可见，烟脱装置排放烟气中落下的密密麻麻的含盐含尘水珠，在阳光下亮闪闪往下落，形成严重的环保问题。

作者：luoli519 时间：2018-3-18 12:35

本帖最后由 luoli519 于 2019-7-2 14:34 编辑

烟脱系统“飘水珠”还带来严重的人员和设备安全隐患和高强度维护清理问题。在冬季，尤其是北方企业装置，飘落的水珠，掉落在装置附近的管道上、棚架上和屋顶上，夜间温度低不断结成厚厚的冰层，日间在温度有所回升而部分融化形成大块大块的融冰从管道、棚架和屋顶上往地面掉落，对附近人员和设备造成严重的安全和心理压力。企业每天需要安排人力物力清理这些冰块，工作量大，费时费力还无法满意解决问题。

附图是某装置管理团队向集团就此问题迫切要求解决人员和装置严重安全问题的文件截图。



作者：luoli519 时间：2018-3-18 12:41

本帖最后由 luoli519 于 2019-7-2 14:35 编辑

炼化行业烟脱系统通常存在的主要问题之二：2、烟脱系统内件因盐结晶和颗粒物堆积堵塞严重，运行压力很高，系统形成“肠梗阻”，烟气外排不畅。更有甚至，逼停装置。

附图是某烟脱系统内件严重堵塞的现场照片：



作者: luoli519 时间: 2018-3-18 12:48

针对上述主要问题,炼化板块装置业主和设计院也想过诸多办法,比如采用填料除沫器、折流板、旋流板、导流锥、曲面锥、脱水帽、水珠分离器等,问题都未能得到有效解决,反而因多次改造不断增加系统内件而使系统运行压降不断增加,烟气排放不畅,装置处理能力反倒下降。

作者: luoli519 时间: 2018-3-18 17:52
本帖最后由 luoli519 于 2019-7-2 14:35 编辑

附图是某炼化板块烟脱系统甲，在去年5月份加装羽叶分离器进行技术升级改造中的现场照片：



作者：luoli519 时间：2018-3-18 17:59
本帖最后由 luoli519 于 2019-7-2 14:36 编辑

附图是某炼化板块烟脱系统乙，在去年10月份加装羽叶除雾器进行技术升级改造中的现场照片：



作者：luoli519 时间：2018-3-18 18:03
本帖最后由 luoli519 于 2019-7-2 14:36 编辑

FCCU装置烟脱系统抗堵塞专用羽叶除雾分离器，通常的植入位置在塔体与烟囱之间变径锥部。

附图即为典型的FCCU装置烟脱系统抗堵塞专用羽叶除雾分离器植入状态图片：



作者：luoli519 时间：2018-3-18 18:06
本帖最后由 luoli519 于 2018-3-19 09:35 编辑

在羽叶除雾器植入变径锥后，需要将变径锥部重新吊装复位。附图即为羽叶除雾器植入变径锥后吊装复位图片：

作者：luoli519 时间：2018-3-18 18:11

如今，炼化板块烟脱系统采用羽叶除雾分离器加装到原系统已经好几套装置。其加装羽叶除雾器后的运行情况如何？下面，以某150万吨/年重催装置为例来进行分析，大家可以举一反三：

作者：luoli519 时间：2018-3-18 18:31
本帖最后由 luoli519 于 2018-11-28 09:51 编辑

一、关于加装羽叶除雾器前后的系统处理能力对比：

- 1)、在加装羽叶除雾器前，原装置对烟气处理能力为19万方/小时；
- 2)、在加装羽叶除雾器时，业主和设计院也要求羽叶除雾器满足正常工况下的19.1万方/小时处理能力，更要满足特殊工况下20.83万方/小时处理能力。

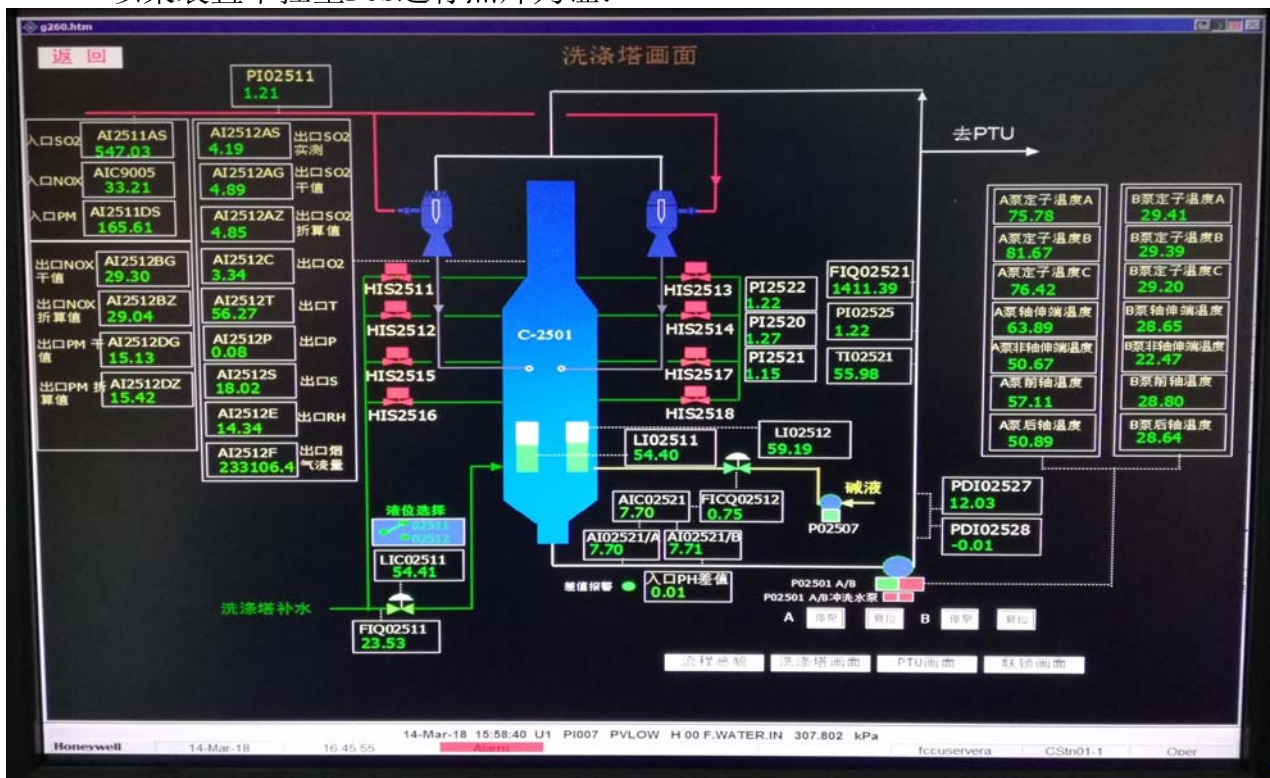
业主和设计院特别强调，特殊异常工况发生时，烟气温度会瞬间达到300℃甚至更高，而异常解除后又会很快的降回50-60℃；因此，羽叶除雾器必须能耐受烟气冷热交变冲击负荷工况，不允许特殊异常工况下出现故障和损坏。陶瓷、塑料、橡胶及其组合材质的内件，不得在该系统使用。

请见与设计院和业主签订的三方技术协议摘录图片：

作者：luoli519 时间：2018-3-18 18:42
本帖最后由 luoli519 于 2019-7-2 14:37 编辑

- 3) 加装羽叶除雾器后的系统，其实际烟气处理量为23.31万方/小时，较设计能力提高至少20%；实际经历并经受住特殊异常工况考验。业主和设计院给予高度评价，炼化板块也对技改工作成功予以充分肯定。

以某装置中控室DCS运行照片为证：



作者：luoli519 时间：2018-3-18 18:57
本帖最后由 luoli519 于 2018-7-8 17:02 编辑

二、关于加装羽叶除雾器前后的系统运行压降和抗盐结晶颗粒物堵塞能力对比：

- 1)、未加装羽叶除雾器前，系统内件堵塞严重，每年需要清理更换内件；有的装置曾一度因系统内件堵塞“梗阻”而被迫停车。其堵塞情形，请见本帖前面展示的某装置现场内件堵塞图片。
- 2)、加装羽叶分离器时，业主和设计院根据其自身工艺装置系统压降分配情况而要求羽叶除雾器设计运行压降不超过400Pa。
- 3)、加装羽叶分离器后，羽叶分离器在实际运行中的压降在20-130Pa。加装羽叶除雾器后的某装置至今已经连续稳定高效超过270天，仍然保持着稳定高效运行效率和压降，丝毫没有产生堵塞迹象。这与羽叶除雾器采用多项专利技术和国外权威精准计算设计组态系统平台密切相关！

作者：luoli519 时间：2018-3-18 19:12

三、关于加装羽叶除雾器前后的系统运行分离效率情况对比：

1)、未加装羽叶除雾器前，系统排放烟气带液带盐严重，形成严重的“飘水珠”“太阳雨”情形，且烟气颗粒物排在环保标准上下徘徊波动。北方企业更需要在冬季安排人力物力去清理和防范安全隐患。请见本帖前面展示的某装置冬季现场人员除冰图片和晴日“太阳雨”图片。

2)、加装羽叶分离器时，业主和设计院根据其自身工艺装置系统实际情况而要求羽叶除雾器设计运行烟气颗粒物指标满足环保排放标准30mg/方即可。

3)、加装羽叶分离器后，羽叶分离器分离后的烟气颗粒物含量在 $10.08\text{mg}/\text{m}^3 \sim 18.02\text{mg}/\text{m}^3$ ，较当地严苛的烟气颗粒物排放标准还低出40%空间；排放烟气中SO₂值在4.85-12.59 mg/m^3 。原来严重的“飘水珠”“太阳雨”问题也迎刃而解。考察考核人员直接登上该装置烟囱，也不见原来多年困扰的“飘水珠”“太阳雨”问题。这也与羽叶除雾器采用多项专利技术和国外权威精准计算设计组态系统平台密切相关！

请见本帖前面展示的某加装羽叶除雾器装置中控室DCS数据为证。

作者：luoli519 时间：2018-3-18 19:24

在连续几套烟脱系统加装羽叶除雾分离器后系统得到本质提升后，深受烟脱系统“飘水珠”“太阳雨”困扰的炼化板块企业已分期分批前往装置现场和中控室实地考察考核。获得满意实地考察考核结果的企业，已纷纷向专利技术设备设计和制造方诺卫能源技术公司（英文名NOVEL公司）要求安排采用羽叶除雾器技术改造其原装置。有关需求的炼化企业，可以直接向诺卫公司或CPECC大连院进行技术咨询。

作者：炼油工人 时间：2018-3-21 13:12

[luoli519 发表于 2018-3-18 17:59](#)

附图是某炼化板块烟脱系统乙，在去年10月份加装羽叶除雾器进行技术升级改造中的现场照片：

在烟囱上面安装吗

作者：炼油工人 时间：2018-3-21 13:13

[luoli519 发表于 2018-3-18 12:20](#)

炼化行业烟脱系统通常存在的问题是：1、烟囱排放的烟气，产生严重的“飘水珠”“太阳雨”问题。问题装 ...

我们这里落水也较严重，但是落下来的水中盐渍不是太严重

作者：炼油工人 时间：2018-3-21 13:14
增加烟气脱硫系统的压降吗

作者：luoli519 时间：2018-3-21 21:27

[炼油工人 发表于 2018-3-21 13:12](#)

在烟囱上面安装吗

在洗涤塔与烟囱之间的变径锥部安装。请见前述附图照片。

作者：luoli519 时间：2018-3-21 21:29
本帖最后由 luoli519 于 2018-7-8 17:03 编辑

[炼油工人](#) 发表于 2018-3-21 13:14
增加烟气脱硫系统的压降吗

按照最苛刻工况运行压降在20-400帕之间。

作者: bendadeng 时间: 2018-3-25 17:53
请问安装位置在什么地方的? 工作温度, 压力是什么情况? 分离的效果?
还有水汽在分离后, 经烟囱排放过程中, 由于温度, 压力变化, 排放口会不会重新有液滴冷凝下来的情况?

作者: luoli519 时间: 2018-3-25 20:05
本帖最后由 luoli519 于 2018-3-25 20:10 编辑

[bendadeng](#) 发表于 2018-3-25 17:53
请问安装位置在什么地方的? 工作温度, 压力是什么情况? 分离的效果?
还有水汽在分离后, 经烟囱排放过程中 ...

通常, 便捷安装在洗涤塔与烟囱之间的变径锥段。烟脱系统抗堵塞专用羽叶除雾器材质为SS316L, 其工作温度范围在-150℃至+500℃, 工作压力范围在-0.1MPaG至+0.5MPaG, 运行压降一般不超过450Pa。通常而言, 烟脱系统抗堵塞专用羽叶除雾器分离效率为: 3N级分离脱除8-10微米及以上尺寸液滴液沫和含盐颗粒物; 准确的分离效率, 需要根据实际工况参数和物系数据, 通过精准动力学分离计算和组态设计系统平台获取。

经过烟脱系统抗堵塞专用羽叶除雾器高效分离净化的烟气, 其残存液滴液沫尺寸已经十分微小。经过烟囱排放时, 烟气虽然受到外界温度和压力影响, 尤其是冬季北方零下几十度外界环境温度影响, 会有部分水蒸汽遇冷而产生后生性微小液沫液雾微核, 但其远不足以达到雨滴尺寸而形成明显的“飘雨”。我公司的烟脱系统抗堵塞专用羽叶除雾器, 在新疆中石油乌鲁木齐石化和独山子石化最寒冷的12月份、1月份、2月份连续稳定运行, 烟囱排气虽然受到外界零下几十度环境大气的强烈冷凝, 也没有形成“飘雨飘水”问题。关于这点, 大家可以向乌石化、独山子石化公司进行直接核实, 也欢迎大家前往装置实地考察。

作者: bendadeng 时间: 2018-3-25 20:35

[luoli519](#) 发表于 2018-3-25 20:05
通常, 便捷安装在洗涤塔与烟囱之间的变径锥段。烟脱系统抗堵塞专用羽叶除雾器材质为SS316L, 其工作 ...

经过分离后, 排放尾气中, 还有形成白色烟气现象么? 情况如何?

作者: luoli519 时间: 2018-3-25 21:42

[bendadeng](#) 发表于 2018-3-25 20:35
经过分离后, 排放尾气中, 还有形成白色烟气现象么? 情况如何?

白色烟气, 是烟囱排放热烟气所含饱和水蒸汽受到环境低温大气骤冷形成后生性微小雾沫的光散射现象。通过羽叶除雾器净化后的烟气, 不会残存较大尺寸液沫, 其遇到低温环境大气骤冷形成后生性微小雾沫的光散射现象的白色烟气, 但绝不会出现”飘水降盐“问题。而目前不少企业

的原有烟脱系统，排放烟气不仅有白色烟气，还会伴随”飘水降盐“问题，装置周边场地和车顶落下黄褐色含盐粉尘污染，那就必须马上进行隐患治理。

作者： bendadeng 时间： 2018-3-25 22:07

[luoli519](#) 发表于 2018-3-25 21:42

白色烟气，是烟囱排放热烟气所含饱和水蒸汽受到环境低温大气骤冷形成后生性微小雾沫的光散射现象 ...

嗯，就是饱和水汽冷凝后形成的，这个问题好像不好处理，前面分离后，后续气体排放，由于温度，压力的变化，又有细小液滴形成，导致烟气白白的一条。不知道你们的技术能不能完美的处理？

作者： luoli519 时间： 2018-3-25 22:28

本帖最后由 luoli519 于 2018-3-26 09:47 编辑

[bendadeng](#) 发表于 2018-3-25 22:07

嗯，就是饱和水汽冷凝后形成的，这个问题好像不好处理，前面分离后，后续气体排放，由于温度，压力的变化 ...

您所说的“白色烟气”实际上就是专业术语“烟羽”。国家环保排放标准里，没有对“烟羽”形状和尺寸做出明确要求，这与当地气象地质条件相关。只要满足环保排放要求，不超标排放即可。

要解决“烟羽”，需要了解“烟羽”形成的相图。也即环境冷气与本体热烟气相互换热而导致本体烟气所含饱和水蒸气雾化后的光雾现象研究。目前，有研究资料数据表明，当本体热烟气与环境冷烟气的温差在低限阈值以下或高限阈值以上，“烟羽”现象就会大幅减弱。于是，则存在对本体热烟气进行冷却、加热等两种途径实现“烟羽”缩减。但是，FCCU装置烟囱排放烟气流量通常很大，且需要对换热系数很小的大流量特大流量气相进行换热处理，与之对应的项目投资、能效评价、技术经济评价等环节，几乎否定目前仅因视觉因素而考虑消除FCCU”烟羽“所付出的代价。目前，在国家甚至全球都没有对FCCU”烟羽“形态尺寸做出硬性规定且无政策补贴支持背景下，仅因视觉因素而考虑消除FCCU”烟羽“所付出的代价，是目前企业难以承受的。当然，其它装置，比如硫磺尾气装置，其排放烟气流量仅有FCCU装置烟气流量1/10-1/5上下，对于烟气处理量小的装置是可以考虑通过对本体热烟气进行冷却、加热等两种途径实现“烟羽”缩减甚至“烟羽”消失。采用加装NOVEL羽叶分离器的中石油独山子石化2套硫磺装置尾气提标项目，就已经成功实现排放烟气无“烟羽”、无白烟运行。请向中石油独山子石化直接核实。

作者： bendadeng 时间： 2018-3-26 09:08

[luoli519](#) 发表于 2018-3-25 22:28

您所说的“白色烟气”实际上就是专业术语“烟羽”。国家环保排放标准里，没有对“烟羽”形状和尺寸做 ...

你们在烟气除雾，饱和水汽除液除雾方面的案例多么？有没相关资料，产品介绍，或案例情况，发我了解下。214018194@qq.com 谢谢。

作者： luoli519 时间： 2018-3-26 11:31

[bendadeng](#) 发表于 2018-3-26 09:08

你们在烟气除雾，饱和水汽除液除雾方面的案例多么?有没相关资料，产品介绍，或案例情况，发我了解下。 谢 ...

邮件已发，请查收。

作者: LQ198619 时间: 2018-3-26 19:17
我们现在遇到的问题是蓝色烟羽

作者: luoli519 时间: 2018-3-27 08:36

LQ198619 发表于 2018-3-26 19:17
我们现在遇到的问题是蓝色烟羽

蓝色烟羽，是脱硝环节出现选择性和过度氧化问题导致部分SO₂氧化为SO₃吸收不充分随排放烟气进入大气而产生的特征性蓝色烟羽光雾现象。解决蓝色烟羽问题的重点是技术升级改造传统脱硝技术和传统烟气碱吸收除沫技术。

作者: maildhu 时间: 2018-9-26 16:39
这个不错，

作者: luoli519 时间: 2018-10-22 11:06
本帖最后由 luoli519 于 2018-10-22 11:46 编辑

最近，有工程公司和一些炼化企业FCCU装置技术人员，与我们讨论到烟气洗涤塔与烟囱结构对分离器组态设计和运行状态影响问题。

我们很佩服这些技术人员在流体动力学方面的技术功底，提问涉及到流体动力学分离设计的核心技术问题之一，也是我们的组态设计秘密之一。既然问到了，我们就索性讲开。

FCCU烟气洗脱塔与排气烟囱，是“二合一”一体化设备。洗涤塔横截面直径，要比烟囱横截面直径大得多，洗涤塔与烟囱之间通过变径锥进行连接。正由于洗涤塔横截面直径要比烟囱横截面直径大得多，烟气流经变径段时，变径锥本质上就是一个大的节流管件，必然对洗涤塔中上部空间的流体流型流态产生收缩效应，导致洗涤塔中上部空间、靠近内壁的较大截面区域处于“流体稀薄区域”，须避免在该区域布置分离内件；即便勉强布置分离内件，其运行效率也很低。专业的动力学分离技术公司，针对塔体与烟囱之间设置变径段结构的情形，在气液分离器组态设计中必须要遵照两个原则：其一，采用“集中原则”靠近烟囱直径区域集中布置，避免在靠近洗涤塔内壁1/4甚至更宽的截面上布置分离内件；其二，必须就变径锥针对性进行流体流型流态整流矫正技术设计和组态设计。只有严格遵循这两个原则，才能避免变径段节流效应对分离器运行效率产生显著负面影响甚至起不到分离作用。

作者: luoli519 时间: 2018-10-22 11:54

有朋友还问我，针对变径段的分离设计原则，是对各类分离内件的要求吗？

回答是肯定的，任何类型的分离技术内件都要遵守这些设计原则。非专业分离技术公司可能不知道这些原则，他们也可能没有遵照这些原则而向业主提供并安装了分离内件。有这样机会的朋友，正可以去验证。但是，代价太大，宁愿不要这种机会！

作者: luoli519 时间: 2018-11-28 10:32
本帖最后由 luoli519 于 2018-11-28 10:35 编辑

前两天,有客户说,克拉玛依石化的FCCU装置洗涤系统原来建设之初采用WGS工艺包自带的某国外公司的填料除沫器,运行中烟气带液明显,烟气“飘雨”“降盐”明显。目前已经过二次改造采用的还是填料式除沫器,改造后烟气“飘雨”“降盐”现象比改造前还要严重些。客户向我方咨询并寻求解决方法。

我方认为,FCCU装置烟脱洗涤气液分离设备,仍然属于动力学分离技术设备,方案和设备设计必须通过精准动力学气液分离计算和组态设计平台,获得准确完整的核心技术支撑文件。克拉玛依石化FCCU装置烟脱洗涤系统两次均采用填料式气液除沫器,尽管填料式气液除沫器操作弹性、抗堵塞性能和分离效率等都远不及专用羽叶高效分离器,但是,第二次改造采用填料式气液除沫器后的烟气“飘雨”“降盐”现象比改造前采用原来填料式气液除沫器还要严重些,只能说明:供方的技术方案和设备设计,肯定没有通过精准动力学气液分离计算和组态设计平台获得准确完整的核心技术支撑文件,仅凭经验,大概+估计,拍拍脑袋出来的方案,必然存在明显问题。事实上,气液分离器,并非简单地按照业主洗涤塔径向横截面积完全布置上分离内件,就能实现高效气液分离;很可能业主洗涤塔径向横截面积本身较小,还必须考虑烟气在洗涤塔径向横截面积收缩效应,因而,简单地在原有洗涤塔径向横截面上全布置上分离内件,往往不能真正实现高效分离,甚至其效果适得其反。克拉玛依石化FCCU装置烟脱洗涤系统第二次改造采用填料式气液除沫器后的烟气“飘雨”“降盐”现象比改造前采用原来填料式气液除沫器还要严重的实例,就说明此问题。

建议克拉玛依石化派技术人员去乌石化FCCU装置烟脱洗涤系统隐患治理项目、独山子石化硫磺尾气提标改造项目上去实地考察了解,他们的装置原来一样采用WGS工艺包自带的填料式除沫器存在普遍性的问题,后来由我们NOVEL公司通过精准动力学气液分离计算和组态设计平台获得准确完整核心技术文件支撑下的重催装置烟脱洗涤分离专用羽叶高效分离器进行技术升级改造,完美解决原来系统存在的频繁堵塞、运行高压降、烟气“落雨”“下盐”和“冬季地面结冰”等问题,并且,节水效果明显,实现了超长周期稳定高效运行。

作者: luoli519 时间: 2019-1-27 21:20

上周,克拉玛依石化炼油厂重催装置人员来电与我方讨论。他们的装置上也因为被忽悠,上了曲面锥,却一直出现恼人的“烟囱落雨、地面结冰”问题。他们的装置上曲面锥开喷淋,则烟囱就落雨,且落雨现象比改造前还严重;关了喷淋,烟囱排烟颜色形态就明显不正常。问题自从开车持续至今。他们多次催促EPC方、催促设计院、催促曲面锥厂家现场解决问题,却都拿不出切实可行的办法。

大家都清楚,曲面锥除尘器正是因为其只设置了一级分离单元,必须借助高强度逆向喷淋洗涤,才能对富含微小粉尘颗粒物的烟气进行“除尘”;关停逆向喷淋,对曲面锥除尘效果就是致命的。

业主的人也确实有苦难言:开逆向喷淋,烟囱在天上的排烟粉尘和硫氮指标确实降下来了,但烟囱周边地面因烟囱“落雨”造成的结冰层越来越厚,对装置操作人员的作业安全风险明显增加,甚至难以通过结冰地面靠近装置。领导们也知道问题所在,虽然再次制定时间计划打算技术改造,但毕竟年前才用曲面锥技改过,还不得不冒着被举报和处罚的风险压力,硬着头皮继续维持开车。当然,曲面锥的逆向喷淋不得不关闭了。否则,装置周边地面结冰太厉害,还得保证装置操作人员眼下的安全。

作者: luoli519 时间: 2019-1-27 21:21

旋流管除尘器,在国内也有同行按照其锥管外形而称作“曲面锥”除尘器,在国外最早于1940s用于气固、气液固初级分离,比如磨煤机

尾气初级旋流除尘+后续布袋除尘器，又如电厂锅炉烟气石灰法湿法脱硫塔初级旋流管除石灰浆液沫+后续二级三级折流板洗涤除沫器等。由于旋流管本身分离原理及内在结构所限，国外至今仅将其用于气流初级除尘分离，后续必须配置二级三级分离器进一步对气流进行分离处理。

旋流除尘器，往往只有单级最多2级分离单元结构，通过准确动力学分离系统平台设计设置的每一级分离效率在85-95%之间，以10%平均残留量（即0.1）预估的2级旋流除尘器出口烟气重相质残留量约在 $(0.1)^2=1\%$ ，重点强调“除尘”；往往由于大颗粒物的密度远高于气流液沫等轻相密度，除尘分离相对简单些。对于中小、微小尺寸的粉尘颗粒物，干法旋流无法实现有效“除尘”；旋流除尘器往往必须通过逆向高强度喷淋洗涤气流携带的中小、微小尺寸的粉尘颗粒物，才能“间接”达到“除尘”，简言之，“低级数旋流管，必须+高强度喷淋，才能对烟气除尘”。但往往又会使烟气中携带更多的液沫液滴，造成烟囱“飘雨”、“冬季地面结冰”严重问题。因此，对于从烟气中脱除以中小、微小尺寸的为主要分布的粉尘颗粒物，旋流除尘器必须开启逆向高强度喷淋洗涤气流。否则，旋流除尘器就不能名副其实达到“除尘”效果，负效应是使烟气中携带更多的液沫液滴，造成烟囱“飘雨”、“冬季地面结冰”严重问题。

羽叶除雾分离器，一般设置4级以上分离单元结构，对于要求苛刻的分离场合需要设置6级以上分离单元结构，通过准确动力学分离系统平台设计设置的每一级分离效率在85-95%之间，以10%平均残留量（即0.1）预估的4级羽叶除雾分离器出口烟气重相质残留量约在 $(0.1)^4=0.01\%$ ，重点强调“除雾”；其除了可以分离大尺寸的重相质，还能通过动量分离、聚结分离、矢量场分离、液沫表面自由能捕集分离等协同方式，实现对烟气洗涤产生的微小尺寸的、含尘含盐液滴液沫高效分离。羽叶除雾分离器，对于微小尺寸颗粒物的分离，是通过进一步高效脱除烟气中微小液滴液沫中被溶解凝并的盐和粉尘方式深度实现。虽然羽叶除雾分离器本身具有气流自洁功能，但有些业主要求加装间歇性在线冲洗装置防范粉尘盐颗粒物析出结晶。通常而言，在羽叶除雾分离器上加装间歇性在线冲洗装置的冲洗频率一般每班次（8小时）运行喷淋15-60秒。羽叶除雾分离器，其运行不会造成烟囱“飘雨”、“冬季地面结冰”。

作者：luoli519 时间：2019-1-27 21:22

克拉玛依石化的同行在交流中还提到，大连石化也准备技改并向克拉玛依石化、大庆石化了解到曲面锥的实际运行情况，大庆石化新建催化装置也派人员前往克拉玛依石化了解曲面锥的实际运行情况。克拉玛依石化和大庆石化二重催技改都试用了曲面锥，通过两家面对面交流、现场实地考察以及调取DCS曲面锥的实际运行图比对，两家的曲面锥除尘器运行情况基本一样，即：打开逆向喷淋阀组（大庆石化二重催曲面锥设置逆向喷淋阀组17组、克拉玛依石化一重催曲面锥设置逆向喷淋阀组8组），烟囱“落雨”现象比改造前还明显。关闭逆向喷淋，烟囱落雨减弱，但排烟发黄，形态明显不正常。

通过克拉玛依石化、大庆石化重催烟脱系统技术人员与我方细致技术交流，他们结合自身对曲面锥实操后总结出经典之语：曲面锥除尘器，因为设置的分离单元只有一级，所以必须借助高强度的逆向喷淋来保证曲面锥除尘效果。羽叶除雾分离器，技术优势在于设置4-6级串联分离单元，逐级拦截漏网之鱼，运行可靠性才优于只有一级分离单元的曲面锥。

这样的总结，虽然不尽全面，但已经抓住问题的要害。毕竟是一线搞技术的人员！佩服！

作者：luoli519 时间：2019-1-27 21:26

关于克拉玛依石化、大庆石化二重催烟脱系统被忽悠采用曲面锥除尘器技改后的实际运行效果DCS截图，以及“曲面锥除尘器”和“羽叶除雾分离器”二者之间的本质区别，请大家在海川化工论坛内直接链接<https://bbs.hcbbs.com/thread-2025564-1-1.html>进行了解。欢迎大家一起讨论提高。

作者：30163615 时间：2019-2-18 20:18

luoli519 发表于 2018-3-26 11:31

邮件已发，请查收。

相关产品介绍、业绩请给我也发下，tangych3615@126.com，谢谢！

作者：luoli519 时间：2019-3-6 21:47

30163615 发表于 2019-2-18 20:18

相关产品介绍、业绩请给我也发下，，谢谢！

您好！最近一段时间忙于出差，今天登陆海川看到您留言需要相应资料。资料已发送，请查收。

作者：永安环保 时间：2019-4-28 11:53

相关产品介绍、业绩请给我也发下，1603665975@qq.com，谢谢！

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

Powered by Discuz!
X3.4