

液化气深度脱硫技术 (LDS) 的工业应用

羊建优 (中海油东方石化有限责任公司, 海南 东方 572600)

摘要: 自我国工业产业发展水平的日益提升, 化工生产过程中, 对于脱硫工艺的重视度以及关注度也随之提升, 使得工业产业的产品生产质量得到显著提升。但目前, 部分工业产业发展过程中, 对于脱硫技术引进及更新并不积极, 严重影响工业脱硫生产。在此基础上, 文中以某化工厂为例, 进行了液化气深度脱硫技术分析工作, 并详细围绕其在工业中的具体应用展开了探讨, 旨在通过本次研究内容的展开, 进一步为工业产业效益提升起到促进作用。

关键词: 液化气; 深度脱硫技术; 工业生产

0 引言

现阶段, 市场对于工业生产需求极大地发展趋势下, 促使越来越多的炼化企业加入到市场竞争中, 使得该行业中的竞争压力也随之越来越大。与此同时, 国家对于环境保护工作开展的重视程度也越来越高, 使得液化气生产的质量标准也随之更为严格, 其质量指标中, 硫化氢含量以及总硫含量为两项重点指标, 在《液化石油气》(GB11174-2011) 中, 上述两项标准已经被设定为强制检测指标。鉴于此, 针对液化气深度脱硫技术 (LDS) 的工业应用这一主题进行深入分析具有重要现实意义。

1 MTBE 生产现状分析

近几年来, 我国整体经济水平的不断提升, 使得汽油质量得到了显著的升级, 2017 年, 国家已经全面施行了国 V 汽油检测标准, 其中, MTBE 属于汽油构成中高辛烷值调和成分, 目前其在国家整体汽油池之中占比已经达到了 5%, 据分析, 该统计结果仅低于催化以及重整汽油两种成分的构成比重。与此同时, 目前国家超出 70% 以上的炼厂中, 设置的 MTBE 装置产品在实际的含硫量方面, 主要控制在 50-200mg/kg 范围内, 如果直接将其应用到国 V 汽油池, 所需开展的调和难度相对较高, 那么, 自然引发 MTBE 含硫量超标一类问题, 影响化工生产质量。

当前时期下, 我国所执行的 MTBE 加工流程设定上, 主要是经过液化气通过“胺洗”流程完成相应的脱硫化氢处理工作, 此间, 会将“碱洗”脱硫醇后进气分装置, 并将脱丙烷后的混合碳四作为醚化原料。经过细致地研究可发现, 在 MTBE 中, 硫化物的出现, 主要是在液化气脱硫醇流程的推进所得出, 其中, 包括碱洗残余的甲硫醇与异丁烯在醚化过程中生成的甲基叔丁基硫醚和循环碱液中的二硫化物在抽提环节被反抽提至液化气中。根据物料平衡和硫化物性质, 通常情况下, MTBE 总硫是碱洗后液化气总硫的 4-6 倍。

2 项目概况

2019 年, 某石化企业在生产期间, 引进了由中国石油化工研究院所研发的液化气深度脱硫技术 (LDS), 借助该技术的引进, 比较重点性的针对企业之内的 300kt/a 液化气脱硫醇装置进行了改造处理。改造期间, 主要围绕固有的碱液不再生工艺展开, 改造目标为将其升级为超重力法再生工艺。经过一系列的改造实验后, 得出了最终的标定成果, 此结果的得出, 充分表明了液化气深度脱硫技术 (LDS) 在化工产业脱硫处理工作中可靠性极强, 且化工厂内各项关键设备均处于平稳运行状态, 且后续所生产的

产品在质量上也十分突出。

3 液化气深度脱硫技术 (LDS) 工艺流程

某石化化工企业经营中, 在应用液化气深度脱硫技术 (LDS) 进行脱硫处理时, 主要选用的装置为改造后的 300kt/a 液化气脱硫醇装置, 该装置在运行中, 其工艺流程图如图 1 所示:

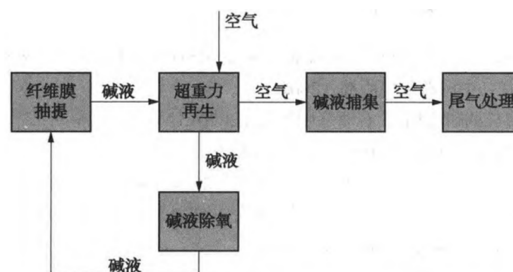


图 1 某化工厂液化气深度脱硫技术 (LDS) 工艺流程

通过对深脱硫装置进行深入分析和了解之后, 该项工艺流程在具体操作上, 主要包括如下工作内容: ①首先进行胺洗后液化气处理, 将其经过纤维膜碱洗流程加以处理后去气分装置, 此过程中, 碱液会被从之前的纤维膜装置中被传送走, 传送至超重力碱液再生装置之内。随后, 完成再生处理的碱液, 会经过脱氧处理流程, 最后再次被输送回纤维膜抽提系统中进行加工; ②风机所输送而来的非净化风或是输送的空气, 其会与碱液发生氧化反应, 此反应的形成, 重点在于碱液中含有一定的磺化钛氰钴催化剂, 此种成分会在超重力反应器之内出现氧化反应。随着碱液之中的硫醇钠转化, 形成二硫化物后, 该物质会随之进入到尾气中; ③氧化尾气在进行处理期间, 在碱液捕集工作流程之后, 能够直接与催化烟气进行混合, 期间, 尾气之内的二硫化物经过催化余热锅炉设备之后可以被分解, 随后将分解的物质经由脱硫装置完成脱除流程。

4 液化气深度脱硫技术 (LDS) 的工业应用探讨

在某石化脱硫生产化工项目中, 脱硫产品为 300kt/a 的液化气流脱硫醇碱液再生装置, 在该装置运行期间, 将原工艺使用后的碱液引入其中, 装置运行 2 天后, 得出了 $\geq 20.0\text{mg}/\text{Nm}^3$ 硫含量的液化气, 随后装置继续运行, 至第 7 天时, 有效将满足我国 V 标准所规定的 MTBT 生产出来, 由此能够得出, 装置开工符合化工生产需求, 可以后续投入生产使用。

MTBT 装置完成初步的投产使用后, 还需充分做好后续的装置标定工作, 此此项工作的开展, 对于化工企业的脱硫技术应用质量以及效益提升均具有重要的促进作用。标定工作开展内容主要如下: (下转第 120 页)

该无损检测技术就有非常好的穿透性，在审验被测零部件及试件的时候可测广度和覆盖面积大，因此减少了工作误差。第三，无损检测技术的有效性及精准程度极高，可极为精确的捕捉并检查各试件与零件各个部位的漏洞。第四，无损探伤过程经济环保且使用成本较低。除此之外，还能够保持极强的操作安全性。

4.2 无损检测技术在审验承压类特种设备设施环节中的实际应用操作

4.2.1 做好预备事宜

首先，在使用无损检测技术对待测承压类特种设备进行检测之前，必须要依照所选事物的特征而有针对性地采取与之适配的审验装置。特别注意的是：在对承压类特种承压抗压等非常规器械设备的审验工作之前必须要提前做好项目部署与设备检测策略规划。

4.2.2 运用 TOFD 对待测承压类特种设备进行无损探伤检测

其次，在上述所述工作完成以后必须对无损检测环节中的器械参数数值提前调整到适宜尺度，随后用探头装设环节须提前预设合理标准，其中囊括有晶片体积、间距大小等准确数值。假使待审验的承压类特种设备厚度不够，则必须调设较高频率的捕捉探头。若位于置于待测承压类特种设备的体表，那么就必须要让直通波与底波两波之间频率时差超过 30 个普通周期。如若待测承压设备过于厚重，则需要实施低频作业，尽量防止探头位于所测下表。与此同时，必须考虑两成左右的频差，进而更有效地将信号予

以接通并包裹。

最后但是同样关键的一步操作便是：在实际审验待测物件时必须设置好检测仪的灵敏度，不是以灵敏度越好越好而是懂得因地制宜、合适即可，即必须依照待审验对象的具体情况而选择与之最为匹配的灵敏度，从而更好、更有效地保证及确定无损检测技术所测物件呈现出的图像的有效可行可靠性，以保证最后在审验承压类特种设备设施环节中所测得的相关技术数据真实有效，便于后期工作人员对于承压类特种设备做出科学客观的有效评价。

5 结论

本文从现实实际出发，从无损检测技术的定义及相关构成技术的演化进程，无损检测技艺于在审验承压类特种设备设施环节中的重要性阐述及无损检测技术在检验探测承压类特种设备环节中的优势探讨三个维度进行综合探讨，最后提出相应的应对举措，以期及时发现、准确反应承压类特种设备设施的各种问题，并对所测设备做出科学客观的有效评价以及后续的及时处理。

参考文献：

[1] 黄小辉，梁伟杰. 无损检测技术在承压类特种设备检验中的应用[J]. 石油和化工设备, 2019, 22(06): 96-98.

作者简介：

贵彦斌 (1991-)，男，汉族，甘肃定西人，本科，助理工程师，主要研究方向：金属材料。

(上接第 118 页)

当装置平稳运行时间超出 4 个月的时间后，某化工厂进行了 MTBT 装置标定工作，详细分析而言，工作推进过程中，需同步做好以下工作，具体标定情况如表 1 所示：

表 1 液化气深度脱硫技术 (LDS) 标定状况表

标定项目	单位	标定参数
总硫量	mg/Nm ³	140-160
原料胺洗后液化处理量	t/h	30-35
超重力转速	r/min	300-450
非净化风	Nm ³ /h	3000-3400
碱液处理量	t/h	8-12
精制液化气总硫均值	mg/Nm ³	13
产品再生碱液二硫化物均值	mg/kg	5
MTBE 总硫均值	mg/kg	15

通过对表中标定相关项目及参数进行一一对比运行分析后发现，所有标定内容均满足化工项目生产设计需求。与此同时，针对标定结果进行分析后得出，当选择原料时，选用含硫量为 100-200mg/Nm³ 范围之内的胺洗后液化气，随后将 LDS 技术应用于碱液再生处理中，处理流程执行完毕后，需对处理成果展开抽提操作，操作后发现，得出的精制后液化气总硫量以及混合碳四生产出的 MTBE 总硫量分别为 $\geq 15\text{mg/Nm}^3$ 和 $\geq 15\text{mg/kg}$ ，此结果的得出，充分表明此次 LDS 技术应用后，有效满足了某化工企业的国 V 汽

油调和的相关要求标准。此外，表 1 中标定结果的统计得出，也在极大程度上展现出，当 LDS 技术被应用于碱液再生处理后，其再生效果十分突出，例如，硫醇钠含量以及二硫化物的含量已经分别达到了 $\geq 0.01\%$ 、 $\geq 10\text{mg/kg}$ 。

最后，通过对某化工厂所开展的整个脱硫项目过程梳理和分析后得出，本次化工工业生产中，将 LDS 技术应用于深度脱硫生产中，在其所运行的 16 个月时间内，项目中各类关键设备，其在超重力反应器的运行期间，均保持十分稳定的状态，且运行期间，所消耗的新碱量约为 50t，相对比于传统深度脱硫技术应用而言，有效实现了资源节约目标，节约占比已经高达 90%，同时，在对外排放方面，则达成了零排放生产目标。

5 结束语

综上所述，在工业生产过程中，充分将液化气深度脱硫技术应用于生产中，不仅能够显著将硫醇从液化气之中脱除，同时还能够将该物质实现生产再利用，从而借此更好的降低对于环境地污染，并实现生产资源节省目的。当利用液化气深度脱硫技术完成脱硫处理后，能够充分将工业生产期间的硫含量降低至标准范围，促使生产满足国家各项化工产品检测指标要求。此外，MTBE 产品生产装置运行期间，其所承担的负荷相对较大，所以想要保障其负荷运行要求，就必须在装置运作过程中严控负荷管理工作，并同步做好相应的设备运转负荷预留工作，方能够真正为化工企业的脱硫处理水平以及效益最大化目标达成奠定坚实的基础。