

Reflection on the Problems and Countermeasures in the Treatment of VOCs Waste Gas in Petrochemical Enterprises

Tenggong Wang Huan Dai

Shaanxi Yanchang Petroleum Yulin Coalification Co., Ltd., Yulin, Shaanxi, 719000, China

Abstract

At the current stage of urbanization, with the acceleration of the industrial process, the development of petrochemical industry is also very rapid, which leads to serious air pollution. In this context, it is very necessary to control air pollution, and relevant personnel need to pay more attention to it. In the actual operation process, petrochemical enterprises have more production content, many types of VOCs produced, governance is difficult, and there are still many problems. Therefore, in the actual operation process, it is necessary for relevant personnel to strengthen the attention to the volatile waste gas in petrochemical enterprises, explore its source, type, treatment difficulties and solution strategies, and realize the treatment of air pollution.

Keywords

petrochemical enterprises; VOCs volatile gases; source; management technology; solution strategy

石化企业 VOCs 废气治理中存在的问题及对策思考

王腾功 代欢

陕西延长石油榆林煤化有限公司, 中国·陕西 榆林 719000

摘 要

现阶段城市化的发展过程中, 随着工业进程的加快, 石化产业的发展十分迅速, 由此导致了严重的空气污染。在此背景下, 针对空气污染的治理也就有必要, 需要相关人员加强对其的重视。实际作业过程中, 石化企业生产内容较多, 产生的 VOCs 种类较多, 治理难度较大, 还存在诸多问题。因此, 实际作业过程中, 就需要相关人员加强对石化企业中挥发性废气的重视, 探究其来源、类型、治理难点以及解决策略, 实现对空气污染的治理。

关键词

石化企业; VOCs 挥发性气体; 来源; 治理技术; 解决策略

1 引言

石化企业作为现阶段社会发展的关键一环, 主要承担石油以及化学品的生产加工, 很大程度上决定社会的发展水平, 所以实际作业环节, 就需要相关人员加强对石化企业的重视。然而石化企业作为对石油等化石能源进行生产加工的作业, 作业环节会产生大量的废气, 而且大部分废气都具有挥发性, 所以 VOCs 的治理也就有必要, 需要相关人员结合石化企业废气的类型以及来源进行研究, 并且深入分析现阶段石化企业内部挥发性废气治理存在的难点, 结合石化企业的内部结构、治理意识以及治理手段等进行研究, 并且结合实际发展的需要对这些隐患进行分析, 从中得出废气治理的策略, 实现环境保护的目的。

2 石化企业以及 VOCs 废气治理概述

2.1 石化企业

石化企业是指从石油、天然气等石化原料中提取化学品, 生产各种产品的企业。石化企业在国民经济中具有重要的地位, 它们所生产的化学品被广泛应用于建筑、汽车、电子、医疗、食品等各个领域, 并对国家经济和现代化建设产生广泛而深刻的影响。现阶段的石化企业主要包括油气勘探开发、炼油化工、油品销售以及科研等多种层面, 主要生产类型有合成树脂、塑料、橡胶以及化肥等。所以实际发展过程中, 石化企业的发展对于国家经济和产业的发展有着重要影响, 同时它们也面临着生产过程中产生污染、能源消耗等问题, 需要采取相应的措施进行环保和节能^[1]。在国家政策和社会压力的推动下, 越来越多的石化企业开始注重环保和节能, 推进清洁生产、循环经济等工作, 实现可持续发展, 为人们创造更为美好的生产和生活环境。

2.2 VOCs 废气治理概述

“VOCs” 中文名为挥发性有机物。根据世界卫生组织

【作者简介】王腾功(1990-), 男, 中国陕西延安人, 本科, 工程师, 从事石油化工企业环保管理研究。

织 (WHO) 的定义, VOCs 是在常温下, 沸点 $50^{\circ}\text{C} \sim 260^{\circ}\text{C}$ 的各种有机化合物。在中国, VOCs 是指常温下饱和蒸气压大于 70Pa 、常压下沸点在 260°C 以下的有机化合物, 或在 20°C 条件下, 蒸气压大于或者等于 10Pa 且具有挥发性的全部有机化合物。常分为非甲烷碳氢化合物 (简称 NMHCs)、含氧有机化合物、卤代烃、含氮有机化合物、含硫有机化合物等几大类。

在化工企业中, 由于该行业从事石油等化石能源的生产加工, 所以生产环节就会排放出大量的挥发性有机物, 这就需要相关人员加强对石化企业废气排放的重视, 结合主要类型进行治理。

2.3 VOCs 挥发性有机物的危害

挥发性有机物类型众多, 再加上其具有很强的挥发性, 其就具有诸多危害。一方面是对人体的危害, VOCs 对人类健康的影响主要有两种方式: 一种是直接接触导致眼、鼻、喉、肺等器官受到刺激; 另一种是加重空气污染的危害, 进而对人体呼吸道产生很大的影响。另一方面是对环境的危害, 挥发性有机物类型较多, 石化企业又从事石油的生产加工, 该行业的挥发性有机物还会迅速散失到空气中, 造成空气污染。这些污染物遇水还会对水体产生污染, 进而影响区域生态环境。

3 石化企业 VOCs 废气治理中存在的问题

3.1 污染源分散, 治理设备不足

对于石化企业来说, 由于其从事多种类型的石油化工产品生产, 所以实际作业环节就会产生多种污染源, 针对污染源的治理就需要大量的专业处理设备。但是在实际污染治理的过程中, 石化企业存在污染源分散的问题, 现阶段的多数化工企业对于挥发性有机物的治理重视程度不足, 而且综合治理能力不足, 其中的已有设施使用率还不足一半, 使用往往集中在处理工艺过程和溶剂使用环节, 缺乏组织性以及规范性。这就导致挥发性有机物的排放源十分分散, 主要有蒸发损失环节的废气排放、生产过程中的气体排放、焚烧和废气处理环节的废气排放等^[2]。而且此背景下形成的挥发性有机物浓度以及成分还会受到外界环境的影响, 进一步增加治理难度。

3.2 治理技术落后, 成本较高

对于石化企业来说, 由于其排放的有机化合物较多, 所以治理环节就需要很强的技术性, 以满足治理需要。然而实际作业环节, 现有的部分石化企业还存在技术落后等问题, 很大程度上制约管理作业的落实。实际作业环节, 石化企业排放的 VOCs 类型较多, 对于不同的污染物类型需要不同的技术工艺进行治理。现阶段多数石化企业主要采用活性炭吸附技术, 该技术治理效果较差, 难以满足需要。针对这一状况, 就需要相关人员通过膜分离、吸附、氧化等方法进行协调, 技术难度较大, 对人员的技术以及设备的先进性要

求较高。作业环节需要投入大量的人力、物力、财力, 而且需要依赖高成本的先进技术、设备和材料, 对石化企业的经营成本会产生一定的影响。

3.3 监管的缺失

制度需要确保其落实才能够发挥功能, 所以作业的监督工作也必须落实, 现有的石化企业 VOCs 治理环节, 需要相关人员结合实际发展需要建立切实可行的监督制度, 对废气治理环节进行人员操作以及技术控制指标的监督, 保证 VOCs 污染物治理的顺利落实。现阶段, 大部分企业和化工园区均不具备 VOCs 监测监控能力。企业 VOCs 分为有组织排放和无组织两种排放方式。有组织排放主要包括物料生产过程、装卸及转输中的有组织工艺废气等; 无组织的排放主要有生产环节的废气泄漏以及处理环节难以解决的废气等。再加上大部分企业未建立完善的 VOCs 监测监管体系, 未开展泄漏检测与修复 (LDAR) 工作, 受限于 VOCs 监测能力的限制, 未定期开展 VOCs 污染物监测, 使大量 VOCs 未得到有效治理而直接外排。

4 石化企业 VOCs 废气治理中存在问题的解决策略

针对现阶段石化企业的 VOCs 治理来说, 由于企业内部存在很大的缺陷, 就需要石化企业采取一系列措施来治理 VOCs 的排放, 如提高生产工艺的环保水平、优化设备、加强污染源的监测管理、推广各类治理技术等 (如图 1 所示), 同时加强对法律法规的遵守和监管力度, 共同推进 VOCs 治理工作。

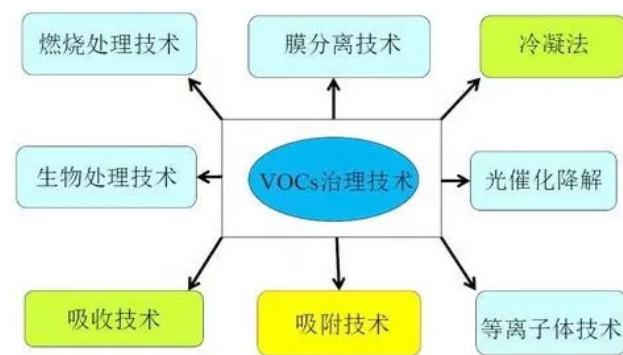


图1 挥发性有机物治理技术

4.1 技术的合理选择

对于现阶段石化企业来说, 由于管理人员对废气治理的重视程度不足, 多数化工企业在进行治理之时就存在技术方面的问题, 所以实际作业过程中, 就需要相关人员结合废气排放实际合理地进行技术选择。首先是吸附技术, 该技术使用吸附剂将石化企业中的 VOCs 吸附下来。吸附剂种类有很多, 如活性炭、分子筛、环保膜等, 可根据污染源的组分、浓度等特点选取适当的吸附剂。其次是催化氧化技术, 该技术利用催化剂将 VOCs 催化氧化为无害物质, 如水和二氧化

化碳。催化剂种类有很多,如银催化剂、铜催化剂、贵金属催化剂等,不同催化剂对不同类型的 VOCs 转化效率不同。之后是生物处理技术,该技术利用微生物代谢作用将 VOCs 降解为无害的物质,如 CO_2 和水。这种技术主要用于 VOCs 浓度较低的场合;再次是蒸汽回收技术,工作人员需要利用蒸发泄漏、仓储物料揭盖等产生的 VOCs 进行回收,避免其进入大气中造成污染。该技术主要适用于 VOCs 浓度低且较为干净的场合,如油库等。最后则是燃烧技术,通过高温将 VOCs 燃烧为 CO_2 和 H_2O ,实现 VOCs 的彻底治理^[3]。该技术主要适用于浓度高且废气处理要求较高的场合,如焚烧炉、热解炉等。这些技术都具有自身的特点与缺陷,实际作业环节就需要根据污染源的具体情况、环境因素和法律法规等综合考虑,选用合适的技术进行治理。

4.2 全过程控制

现阶段的石化企业废气治理涉及企业生产的全过程,要想实现对石化企业的废气治理,就需要从生产的全过程入手。首先是源头控制,要从生产环节进行控制,并且及时地升级技术,改善生产工艺,尽可能地减少污染物的排放,在源头上进行解决。其次是工程过程中的管理控制,作业管理人员需要采用先进的管理经验,实现挥发性有机物的程序化控制和自动化管理,经过检测、筛选以及修复等作业对污染进行控制。现阶段最常见的技术主要有泄漏检测以及修复程序等,并且在设备选择环节尽可能地选择可以在线修复的设备,可以迅速进行污染状况控制。还可以在此基础上收集设备图形、密封点数量等数据,并且借助计算机技术建立起泄漏管理网络平台,实现信息化控制^[4]。最后是尾气治理,该环节主要是对已经排放出废气进行治理的技术,现有的技术手段主要有冷凝吸收法、活性炭吸附法以及燃烧法等策略,工作人员需要合理地进行技术选择,以保证挥发性有机物的顺利治理。

4.3 强化设备控制

现阶段部分石化企业在发展过程中进行废气的治理需要专业的设备,所以设备的质量很大程度上影响治理水平,实际作业过程中,就需要相关人员加强对设备的控制。一是设备的选择与运输,废气治理需要专业的设备,所以实际作业过程中就需要结合挥发性有机物的实际类型进行设备选择,所以设备购买环节就需要根据污染类型进行合理选择,确定其规格以及类型。二是设备的定期维护与检修,由于废气治理需要的设备精密程度较强,所以其定期维护显得尤为重要。此背景下,就需要相关人员结合实际情况建立起日常巡

检机制,对设备进行日常的检查,及时地发现设备中存在的隐患并进行治理,保证其顺利进行。而对于高效物料收集系统来说,作业单位还需要配备专门的自动清洗装置,并且定时对阀门等配件进行检查,确定阀门与管道连接的紧密度^[5]。

4.4 加强监管

监督作业的落实是保证治理效果的关键,所以实际作业过程中,就需要管理人员结合石化企业的实际需要建立起监督机制。作业环节,石化企业需要结合企业发展加强对废气污染的治理,必要之时,如果石化企业内部不具备监管能力,可以委托第三方机构进行环境风险评估,及时发现和处理问题,防止对环境造成危害。此外,工作人员需要加强对废气排放与回收的重视,合理控制 VOCs 的排放,如将 VOCs 回收进行后加工、再利用等^[6]。减少排放量,既可达到环保目的,又可降低生产成本。而且监管人员则需要石化企业挑选具有责任心的人员组成,并且将监管队伍独立于石化企业各个部门之外,尽可能地规避外界机构对其影响。这样才能够充分发挥监管的职能,以保证相关作业的顺利落实。

5 结语

现阶段社会的发展过程中,石化企业作为化工行业的重要组成部分,主要承担石油的加工生产。然而其作业环节会排放出大量的挥发性有机物,对环境以及人体产生影响,并且造成严重的环境污染,针对其的治理也就有必要。实际作业环节,石化企业的挥发性废气治理策略应多方面考虑,综合运用生产技术、业务管理、环保技术等方面的手段,筛选出最合适的方法执行,最终达到降低排放量、减少环境污染的目标。

参考文献

- [1] 王晶,廖昌建,李经纬,等.芳烃储罐及装船作业排气治理技术应用[J].炼油技术与工程,2022,52(6):54-58.
- [2] 刘志阳,廖程浩,孙西勃,等.石化企业挥发性有机物排放量核算常见问题分析[J].化工环保,2020,40(5):546-550.
- [3] 席富娟.长三角地区石化行业大气污染物排放状况及VOCs控制技术分析[D].杭州:浙江大学,2018.
- [4] 刘忠生,廖昌建,王宽岭,等.炼化行业VOCs废气治理典型技术与工程实例[J].炼油技术与工程,2017,47(12):60-64.
- [5] 王晶,王炳华,刘忠生,等.石化企业VOCs废气治理技术概述[J].当代化工,2017,46(11):2338-2341+2345.
- [6] 尤红军,林龙,俞永浩,等.石化企业挥发性有机物(VOCs)减排现场踏勘要点[J].化工管理,2017(5):72.