

永新化学的有机挥发性气体控制及治理

宋魁璟

(汤阴永新化学有限责任公司,河南 安阳 456150)

摘要:介绍企业在有机挥发性气体(VOCs)控制和治理方面的经验。根据VOCs成分,统筹规划VOCs治理,通过采取系统密闭、冷凝回收、活性炭吸附、喷淋吸附预处理、统一收集进行转轮浓缩、蓄热式氧化炉终端焚烧等一系列方式,将VOCs排放总量控制在标准要求以下。

关键词:有机挥发性气体;废气预处理;终端处理;蓄热式氧化炉

中图分类号:X783.3

文章编号:1006-8171(2019)04-0252-04

文献标志码:B

DOI:10.12135/j.issn.1006-8171.2019.04.0252

随着工业企业环保要求标准的日趋严格,各行业环保技术应用的广泛性、先进性得到稳步提升。但每家生产企业面对的有机挥发性气体(VOCs)情况各不相同,而在众多治理技术和方式中,探索和选择适合的VOCs控制和治理技术,是企业VOCs管控能否实现环保要求的关键所在。汤阴永新化学有限责任公司(以下简称永新化学)作为橡胶防焦剂的主要生产企业,且地处国家环保严格管控的2+26城市的安阳市,其环保的要求以及VOCs治理更是走在了环保治理的前沿。

近年来,永新化学经过对动态和静态挥发性气体及异味的查源,进行等级排序、分类;结合气体性质、浓度与排量等实测参数与专家及专业机构研究制定治理方案,对不同类别的废气采取针对性的处理方式,并最大限度地将单一气体或有回收价值的气体冷凝、吸附回收再利用;根据VOCs成分,有独立、有整合,统筹规划VOCs治理。通过采取系统密闭、冷凝回收、活性炭吸附、喷淋吸附预处理、统一收集进行转轮浓缩、蓄热式氧化炉(RTO)终端焚烧等一系列方式,成功地将工厂的VOCs排放总量控制在标准要求以下,并取得了显著的经济效益和社会效益。永新化学已逐步建立了一套适合企业运行的VOCs及异味控制治理体系,并日臻完善。2018年,企业通过了“超

低排放深度治理企业”的专家验收认证。本文对该治理体系进行简要介绍。

1 企业所涉及的VOCs

永新化学的前身为河南省汤阴县永新助剂厂,1986年建厂,具有30余年的橡胶防焦剂CTP生产史。2015年企业升级扩大规模,并迁至工业园区,2016年新工厂正式运行,年产防焦剂等各类橡胶助剂1.5万t。

防焦剂CTP采用氯代环己烷法工艺制备,所涉及的VOCs有庚烷、环己烯、氯代环己烷等,气味除来源于这几种挥发性气体外,含硫化物即硫醚气味尤为突出,气味的嗅阈值极低,即使检测数值符合要求,浓度为ppm级别也难以接受。因此,做到彻底消除异味,不仅能够满足相关检测标准要求,更严于标准要求。

经过一系列气味治理有效措施的实施,实现了VOCs的达标排放,消除了生产现场异味,改善了工作环境。

2 VOCs治理过程

通过与国内科研机构的紧密合作,遵循源头控制、工艺优化、全面治理的原则,永新化学走过了初级阶段的VOCs及异味环节查验确认,探索有机废气的有效治理方法,确定治理方案、设施配备、调试运行、效果验证、再完善、再深度治理等一系列环节。VOCs治理过程和方式如图1所示。

作者简介:宋魁璟(1968—),女,河北衡水人,汤阴永新化学有限责任公司高级工程师,学士,从事橡胶助剂的生产及研发工作。

E-mail:yxskej@chinapvi.com

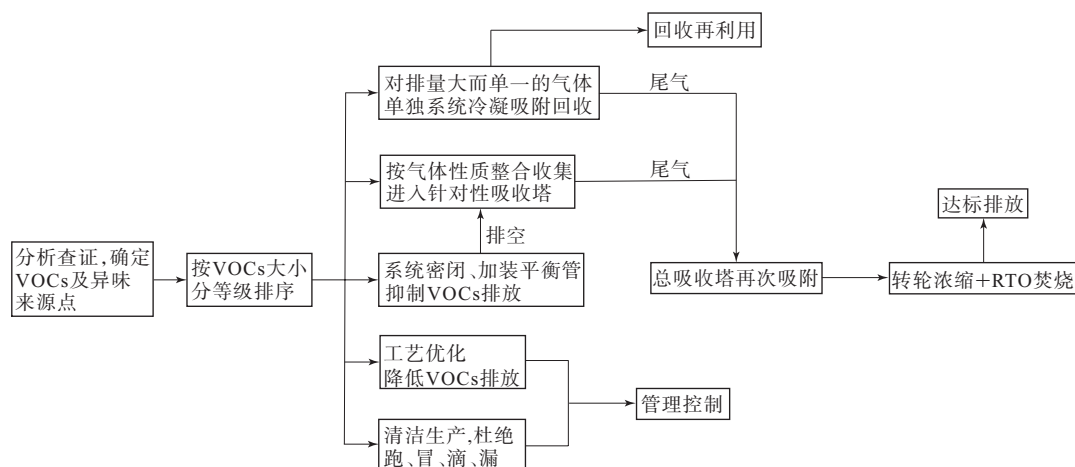


图1 VOCs治理过程和方式

(1) 对无组织气味散发源采取适宜控制措施, 全部改为有组织收集处理。对无组织的气味散发源, 如各类有机溶剂储罐、各容器排空等, 安装装卸车平衡管(见图2), 呼吸阀联通活性炭吸附罐(见图3), 排空并入集气系统。生产线从投料到包装, 物料实现全密闭输送, 固液分离采用全密闭离心机。个别部位采用引风罩(见图4)、局部空间密闭引风并入集气系统。将无组织废气变为有组织收集, 集中处理, 使厂区内没有无组织气体排放源。

(2) 对有组织气味的治理分为预处理和终端



图4 局部引风罩

处理两部分。按照气体性质合并收集的气体以及车间生产工艺的尾气均根据气体种类不同, 处理方式不同, 设置多套各类气体的专属吸收塔进行预处理。不同类别的吸收塔如图5所示。

经吸收塔预处理后部分吸附不完全的气体仍不能完全满足VOCs排放要求, 必须再进行终端深度处理。有机废气深度治理方式如表1所示。

根据VOCs的组成、特性、风量及浓度, 综合各种治理方式的优缺点, 选择RTO为终端处理系统(见图6和7)。

RTO主要由陶瓷蓄热床、燃烧器系统、内保温及电气控制系统等组成。经预处理后尚未被完全吸附的废气以及局部封闭空间负压收集的废气等全部并入终端有机废气处理系统, 即经转轮浓缩, VOCs由低浓度、大风量浓缩为相对高浓度、小流量的浓缩气体, 最后进入RTO。

通过阀门的切换, 有机废气进入RTO的蓄热床, 被蓄热陶瓷逐渐加热后进入燃烧室, VOCs在燃烧室内经700~1 000℃的高温氧化, 直接分解



图2 平衡管



图3 储罐加装活性炭吸附罐



图5 不同类别的吸收塔

表1 有机废气深度治理方式				
项 目	RTO	蓄热式催化炉 (RCO)	催化氧化炉 (CTO)	直燃催化炉 (TO)
氧化原理	高温	高温+催化	高温+催化	高温
炉内温度/℃	760~850	250~400	250~400	760~850
处理效率/%	≥98	≥98	≥98	≥99.9
热回收方式	陶瓷蓄热循环	陶瓷蓄热循环	金属热交换器	金属热交换器
热回收率/%	≥95	≥95	40~70	40~70
相对优点	燃料消耗小	燃料消耗小	燃料消耗小	燃料消耗大
相对缺点	前期投资较大	前期投资较大,催化剂需更换, 催化剂易中毒	前期投资较大,催化剂需更换, 催化剂易中毒	前期投资大
应用条件	大风量,低浓度	成分好掌握	成分好掌握	VOCs浓度很高



图6 RTO

为无味的二氧化碳和水蒸气,并放出热量,形成的热风在流经温度低的蓄热床时,与蓄热陶瓷进行热交换,大量热能即从热风中转移至蓄热体,蓄积热量,用来加热下一次循环的待分解有机废气,以

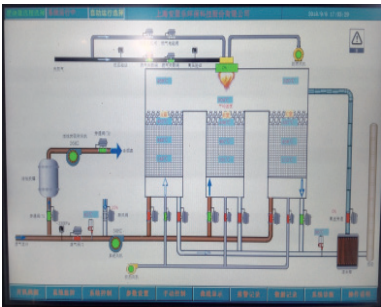


图7 RTO控制界面

减少辅助燃料的消耗。在热交换过程中,高温热风的自身温度大幅下降,再经过热回收系统和其他介质发生热交换,温度进一步降低,最后排至室外。进入RTO气体的VOCs体积分数为1 000×

$10^{-6} \sim 2\,000 \times 10^{-6}$, 排出气体的VOCs体积分数在 10×10^{-6} 以下, VOCs去除率达到98%以上, 挥发性有机废气经高温处理后完全去除了气味和有害性。

VOCs的控制和治理不仅需要具备配套设施和技术, 而且整个体系设施的运行维护管理及绿色清洁生产管理也必不可少。同时, 还要从源头的工艺优化及设计上不断改进, 抑制VOCs的排放。溶剂的合理选择、反应转化率的提高等均可减轻VOCs排放和环保的处理压力, 降低企业的环保治理成本。

3 结语

“十三五”期间, 在国家强力推进污染治理以及着力发展节能环保产业的大背景下, VOCs及异味的治理是每个企业的必经之路。VOCs的监测和治理是一个不断探索、持续改进的过程。而先于做到治理达标、绿色环保的企业, 无疑可抢占先机, 提高自身竞争力, 为企业的运行和发展创造有利条件。践行企业社会责任, 为环境保护贡献一份力量, 任何企业都应义不容辞。

收稿日期: 2018-12-12

大陆推出新轮胎及其施工方案

美国《现代轮胎经销商》(www.moderntiredealer.com) 2019年1月24日报道:

大陆集团正在积极推动未来建筑和采矿行业数字解决方案的开发, 并于2019年4月8—14日在德国慕尼黑举办的建筑机械国际贸易展——Bauma上展示其当前的创新、技术发展和服务。

大陆集团专注于以下方面: 服务和咨询概念, 使驾驶员、车队经理以及施工现场、采石场和砂砾石坑的运营商能够显著提高生产效率; 预测性维护概念, 提高运行可靠性; 缩短停机时间的解决方案; 使驾驶员和车队经理能够在信息数据中应对的系统。

所有这些技术概念都以监测机械和车辆基本部件的传感器为基础。该公司提供辅助系统和解决方案, 用于监测周围环境, 以响应车辆和机械全自动化的趋势。

(1) 优化路线管理和完善轮胎使用。大陆集团在Bauma展上展示其广泛的轮胎产品组合——EM-Master(适用轮式装载机)、RDT-Master(适用于刚性自卸车)和Conti CrossTrac(适用于卡车), 分别在建筑工地、采石场和沙地等不同场合使用。Conti CrossTrac(适用于卡车)系列产品中除了Conti CrossTrac HD3外, 仅在欧洲销售, 495.3 mm(19.5英寸)Conti CrossTrac HD3在美国销售; 在北美地区销售的载重轮胎为Continental HSC1, HDC1和HTC1。大陆集团的新ContiLogger咨询概念旨在将轮胎、硬件、软件和数据“整合到创新的服务途径中”。

(2) 高效安全: 输送带远程状态监控系统。大陆集团的目标是确保安全和高效的运营, 尤其是通过远程状态监测系统。传感器监测输送带的每一个动作, 并实时检查钢丝帘布的表面或完整性。数据库存储信息, 并用算法进行分析, 确定何时输送带需要维修。

(3) 智能空气弹簧提供有关压力、温度和高度的可靠信息。新的空气弹簧系统集成了传感器系统, 可实时提供有关工作状态的永久信息。由于智能空气弹簧, 工业应用的日常操作变得更加高效。空气弹簧现在可以提供精确可靠的状态信息, 如压力、温度和高度。因此, 所有的操作和过程都将变得更安全、更简单和更高效, 特别是在控制和监测领域。

(4) 高清数码相机系统辅助驾驶者。大陆集团将于2019年在Bauma展上展出第2代ProViu 360环视系统。数码相机系统有助于避免事故, 首次提供高清分辨率的图像, 相机分辨率提高3倍。该系统帮助建筑和采矿车辆的驾驶员, 在整洁的显示屏上显示所有重要数据。

(5) 模块化驾驶员工作场所, 便于安全高效的操作。大陆集团的模块化驾驶员工作场所(mFAP)的特点是配置和编程各种显示器和控制面板时具有直观的可用性和完全的自由度。它能够高度适应施工车辆的相关要求, 从而使驾驶员和制造商受益。

(6) 低氮氧化物和高效排放技术实现清洁自动化。

(赵敏摘译 吴秀兰校)