

环境工程中有有机废气处理技术研究

陈海燕

(安徽中祥环境科技有限公司, 安徽 安庆 246001)

【摘要】有机废气是污染大气环境的主要成分之一。基于新时期环境工程可持续发展的背景和趋势,本文以有机废气为主要研究对象,着重从有机废气处理技术的角度,对环境工程建设发展中常见的有机废气处理技术进行介绍分析,明确不同处理技术的应用原理及适用条件,进而提出未来有机废气处理技术的发展方向,旨在为促进环境工程的建设发展提供借鉴的经验和思路。

【关键词】环境工程;有机废气;废气处理

前言:有机废气主要产生于工业企业的生产活动中,现阶段一些新型的有机废气处理技术已经能够用于环境工程,然而尽管现阶段已经能够针对工业企业排放的有机废气进行处理,受到工业企业自身以及处理技术水平等方面的影响,导致实际的有机废气处理效果并不理想,因而仍需要对相关技术进行持续升级和优化,用以提高各类有机废气处理技术的适用性,发挥其在环境工程建设发展中的作用。

一、环境工程中常见有机废气处理技术

(一)生物过滤法

生物过滤法是现阶段环境工程中最为常见,也是研究最早的处理技术。该技术在实际应用中主要借助一套生物过滤装置,待有机废气进入过滤装置后,利用附着在填料上的微生物,将有机废气中的各类物质分解为二氧化碳、水、氮硫离子,从而达到净化废气的目的。这一过程中应用的生物填料以土壤、堆肥、泥碳等为主^[1]。在实际应用中,该方法要求能够将这些填料与惰性材料混合起来,用以保障过滤装置中床层填充的均匀性,同时也能够有效减轻对气流的阻力。生物过滤池是该处理技术依赖的重要设施,主要能够用于混合型有机废气的处理。

以处理有机废气中的甲醛为例,应用生物过滤法的装置,由生物过滤塔、排气系统、聚四氟乙烯管、广口瓶、空气泵、浮子流量计组成。距离生物过滤塔底部一定距离的位置设置有机废气的进气口和填料承托层,在处理废气后,以乙酰丙酮分光光度法来对甲醛气体的浓度进行检测。在实际处理废气时,有机废气进入生物过滤塔后,以有机土壤作为过滤填料,待对废气进行净化后,废气从生物过滤塔的

顶部经由排气系统排出。为保证生物过滤法处理废气的实际效果,要求在装置运行中保持填料含水率在35%左右。

尽管从整体上来看,生物过滤法的应用原理较为简单,投资成本也较低,不会产生二次污染,但由于该处理技术应用的生物过滤池普遍占地面积较大,前废气体积流量较低,因而通常只能用于低浓度有机废气的处理。在有机废气的浓度较高的情况下,生物量增加很容易导致滤料堵塞,进而影响废气的处理效果。

(二)催化氧化技术

催化氧化技术也是能够处理废气的有效方法,在实际应用中,该技术主要基于发生催化氧化反应的原理,让有机废气中的各类污染物通过催化氧化反应来达到分解污染物的目的。现阶段较为常见的催化氧化技术,以氮封催化氧化、光催化氧化技术为主。

以氮封、催化氧化技术为例,该方法在实际应用中,要求能够在设计废气处理管路的前提下,以补充氮气的方式来对废气处理装置内部的压力进行调节,从而有效保障整个废气装置管路的密封效果。在装置内部一定的压力范围内,有经费性会被输送至管路末端,在经过加热和催化燃烧后,可以将有机废气转化为二氧化碳和水^[2]。该技术具有较高的净化率,实际应用的占地面积较小,能够满足对一些浓度不稳定废气的处理需求。但由于该方法在实际应用中需要始终保持催化剂的活性,因而仍存在一定限制。

在实际应用该技术时,应能够考虑工业企业生产经营的实际工艺应用情况,以设计带有氮封工艺的储槽系统的方式,将排放的废气直接输送至高浓度的废气总管当中,经由终端处理系统来实现对于有机废气

的催化氧化治理。

（三）等离子技术

等离子技术是现阶段科学技术发展中提出的一种新型有机废气处理技术。该技术能够基于高压脉冲放电的原理，将放电过程中得到的大量高能电子、自由基等以合适的手段转化为固液气态，进而达到对有机废气中污染物质的有效降解。在实际应用中，现阶段较为常见的等离子技术方法，以低温等离子技术与热等离子体技术为主^[3]。其中，低温等离子技术主要包括电子束照射法、介质阻挡放电法、脉冲电晕放电法等，热等离子体技术以直流电弧法为主。

热等离子体技术主要基于稳定的高频自持放电方式，在低气压的环境下进行气体放电，在电子被电场加速后，高频电容耦合等离子体能够在撞击中性粒子后发生电离。然后基于等离子体中粒子之间的非弹性碰撞，以能量、动能与电荷交换的方式，让有机废气能够在反应装置中发生激发、电离、离解和复合等一系列的物理化学过程，从而达到处理有机废气的目的。相较于实际较为常见的低温等离子体技术，现阶段对直流电弧法等热等离子体技术的研究应用较少。

以直流电弧法这一热等离子体技术为例，该技术在应用中，主要由配气系统、电源控制系统、反应器、压力控制系统组成。工业企业生产排放的有机废气在进入高频等离子体反应器后，基于正负极强电流的作用，将有机废气电离为等离子体。这一过程中会瞬间产生巨大的高温火焰，能够将有机废气分解为二氧化碳、水等无机小分子。直流电弧法在实际应用中能够基于电源供电方式的不同，分为转移型、非转移型和联合型三种。应用这一方法，能够通过等离子体降解反应来达到分解污染物质的目的。保证该技术的应用效果，要求能够对输入反应器的有机废气流量进行调节，并要求实验中应用的变频器以及系统整体运行能够始终处于一个稳定的低压状态^[4]。

尽管从理论上来看，等离子体技术也能够满足对有机废气进行处理的目的，但该技术作为新时期提出应用的新技术，实际运行所需的成本较高，对技术应用的条件要求也比较高，为扩大等离子技术的应用范围，在实际的反应装置以及反应原理方面仍需要进行不断优化和完善，才能够提高该处理方法的效果。

二、环境工程废气处理技术发展趋势

考虑现阶段能够用于环境工程废气处理的技术

方法大多具有明显的限制条件和应用范围，基于环境工程建设发展的总体目标和要求，应能够尝试将单一的废气处理技术组合起来，在促进废气处理技术水平提升的同时，以构建一体化系统或组合式装置的方式，兼顾废气处理技术应用的环境效益和经济效益，发挥飞机处理技术在环境工程建设中的重要作用。基于此，考虑结合环境工程建设发展的总体背景，对废气处理技术进行研究分析，应主要基于以下思路：

（一）组合式一体化处理技术应用

现阶段伴随科学技术发展，工业企业生产经营中排放的有机废气污染物含量和种类都逐渐增多，对有机废气处理技术的应用也提出了更高的要求。基于各种有机废气处理技术的应用优势和限制条件，可以结合工业企业生产排放的有机废气污染物构成情况，将多种不同的有机废气处理技术组合起来，基于相关技术的原理来设计一体化的废气处理装置，从而提高废气处理技术的应用效果和适用范围^[5]。

例如，可以将传统的吸附法处理与催化氧化技术结合起来，以活性炭等材料作为吸附剂，在对有机废气进行预处理后，首先应用脱附系统完成对有机废气的吸附，然后将其排入到催化氧化装置反应器当中，对有机废气进行氧化处理。这种组合方式能够满足对大体量、高浓度废气进行处理的需要。吸附法也可以与光催化技术结合起来，在考虑光催化原理的前提下，借助活性炭来将有机废气的污染物集聚至光催化剂的表面，从而有效提升光催化的实际效率。在这一过程中，活性炭也能够吸附没有完全反应的中间产物，从而减少二次污染。

将冷凝技术与催化氧化技术结合起来，可以先对有机废气进行冷凝处理后，让剩余的气体通过催化氧化反应来达到净化分解的目的。该方法在实际应用中，主要考虑有机废气中必然存在的水蒸气分子，在依据冷凝技术将这些水蒸气冷凝后，能够将水蒸气分子与有机废气中的小粒径污染物结合形成液滴，进而发生沉降。将剩余的气体经过催化氧化处理之后，能够让有机废气达到处理排放的标准。这种废气处理技术的组合方式，能够以降低废气温度的方式来处理一些闪点较低的有机废气，从而有效避免在废气处理过程中可能存在的安全隐患，保障整个废气处理过程的安全性和稳定性。

基于新技术的应用优化，可以考虑将低温等离子体技术与光催化技术结合起来。在有机废气的处理过

程中,可以直接向等离子体反应器中填充用于催化有机废气的催化剂,在由等离子体将有机废气中的污染物电离成小分子后,可以借助催化剂的作用来促进其以氧化分解的方式生成无机小分子,从而达到对有机废气进行处理净化的目的。将这两种新型技术结合起来,能够发挥催化剂在改善等离子体反应性质方面的作用,从而有效提升电离效果。而在等离子体放电的过程中,也能够通过改善提升催化结构的方式,来激发催化剂的催化活性,从而有效保障有机废气的处理效果。将该技术应用于工业生产的有机废气排放处理中,不仅能够有效降低废气处理的运行成本,同时也能够有效减轻二次污染。

在考虑将不同废气处理技术组合应用的前提下,应能够以设计一体化的废气处理装置为主要思路,促进有机废气处理的自动化和高效化。以吸附法和催化氧化法相结合的处理方法为例,应能够维持低温的反应处理条件,应用沸石转轮来发挥对有机废气进行吸附净化的作用,在对其进行脱附处理后,将原本大风量、低浓度的有机废气转化为小风量、高浓度的有机废气。然后将有机废气排入至催化氧化装置当中,从而实现有机废气的集中氧化处理。

在明确这一废气处理思路的前提下,设计一体化的有机废气处理工艺,在引入废气后,应用过滤器对其进行初步过滤,去除废气中的粘性物质和粉尘等杂质。然后应用吸附法,驱动沸石转轮升温,在初步进化达到饱和状态后,以换热器来提升沸石转轮的温度,让净化后的气体从中脱附出来。再进入独立的换热器进行热量交换之后,热量能够转回至沸石转轮部分,实现循环利用,提高热能的利用效率。在这一过程中,组合式一体化有机废气处理工艺的应用,不仅能够有效提升有机废气的净化处理效果,也能够有效控制有机废气处理消耗的成本。

(二) 加大技术研发创新力度

选择合适的处理技术方法,对有机废气进行处理,应在明确有机废气的来源、成分以及危害等实际情况的前提下,判断各类有机废气的处理范围是否符合要求。从整体上来看,常用于有机废气处理的吸收法、吸附法等方法的研究较为成熟,在实际应用中也能够取得良好的废气防治效果。但这些技术的应用容易引发二次污染。现阶段,在工业生产技术的不断提高,工业生产中排放的有机废气污染物类型与含量也在不断增加。仅仅依靠这些传统的处理方法,难以实现对一些新型污染物的治理和控制。基于这一

背景,在环境工程的建设发展中,应考虑结合实际情况,尝试将这些传统的废气处理方法结合起来使用,以加大技术研发创新力度的方式,弥补以往应用单一处理技术存在的缺陷和不足。

而对现阶段用于有机废气处理的新型技术而言,则应以扩大有机废气处理技术的应用范围和适用条件为主要目的,对催化氧化技术、等离子技术进行不断优化和完善,以便能够在提升有机废气处理技术水平的时候,也能够让其成为促进环境工程建设发展的主要助力。而基于大气污染防治的目的,在应用有机废气处理技术时,也应提高对于环境监测工作的重视。将现阶段先进的大数据技术,通信技术等,与现代化的环境监测仪器设备结合起来,在对环境监测的过程中精准分析有机废气的相关数据信息,从而将其作为制定有机废气防治与处理方案的重要依据,提升对有机废气进行处理的效果。从这一方面来看,基于环境工程的建设前提来对有机废气进行治理,应能够将环境监测、环境治理等工作结合起来,更完善的管理制度和机制来保障相关工作和技术方法应用的效果。这一过程中也应加强对于相关费用及废气处理技术的研发和投入力度,结合当地大气环境中有机废气的分布情况,规划设计更贴合实际的有机废气处理方案和思路。

结论:综上所述,有机废气处理技术是环境工程建设发展依赖的主要技术手段之一。结合当前环境工程建设发展的总体趋势,应能够基于大气环境中有机废气,具体构成成分的不同,选择应用合适的废气处理技术,在必要的情况下,可以尝试将不同废弃处理技术组合起来,以构建一套完整废气处理系统的方式,同时也需要加大对现有新型处理技术的研发和优化力度,发挥废气处理技术的作用。

参考文献:

- [1] 张艳群,李铭忠,周广健.环境工程中有机废气处理技术实践探析[J].清洗世界,2023,39(08):13-15.
- [2] 李铭忠,张艳群,代小霞.挥发性有机废气危害与处理技术分析[J].清洗世界,2023,39(07):102-104.
- [3] 邢凤美.VOCs有机废气处理技术研究[J].当代化工研究,2023,(07):88-90.
- [4] 郝二青.环境工程中有机废气处理技术研究[J].皮革制作与环保科技,2023,4(04):84-86.
- [5] 吴亚杰.有机废气处理技术及措施探究[J].皮革制作与环保科技,2022,3(14):9-11.