

化工企业污水处理中常见的问题及对策分析

何海东（阳泉煤业化工集团有限责任公司，山西 太原 030006）

摘要：近年来，化工行业规模正在迅速扩大，但是废水处理问题一直是困扰煤化工领域实现可持续发展的巨大障碍，尤其在“十八大”以来，我国大力推行以“绿色经济”为主导的发展模式，必须高度重视环境污染问题。基于此，化工企业应结合自身情况，强化清洁生产、优化处理工艺流程、利用科技创新实行对化工废水的综合防治，以便保护我们赖以生存的生活环境。本文分析了当前煤化工废水的特点及存在的问题，进一步探讨了煤化工废水的具体处理措施，以期为此后污水排放工作提供依据。

关键词：化工企业；污水处理；问题；对策

近年来随着我国实体工业的快速发展，化工产业占国民经济的比例逐年增加，但与化工产业高速发展的同时，生产过程中产生的污水给生态环境造成了严重影响。为了改变此种情况，化工企业应有效解决污水处理问题，加大资金投入力度，制定科学合理的处理方案，并有效应用至实际生产过程中。

1 化工污水概述

1.1 化工污水水质特点

众所周知，煤化工废水含有高浓度的酚类、油、氨氮等有机物，甚至含有吡啶、吡咯、联苯等芳香族物质。其具有水质波动大、水量多、高 COD、生物毒性大等特点，煤化工废水属于一种典型的高浓度、有毒、难降解工业有机废水。生产废水的组成主要取决于煤气化工艺和煤种的选择。比如现在国内主流的煤气化工艺有 SHELL、晋华炉和 HT-L 等，这些工艺由于气化温度高，原料煤转化效率较高，产生的废水中不含或只含少量大分子有机物，但其中的污染物含量远远高于排放或回用标准。采用粉煤加压气化技术产生的废水典型组成见表 1。

表 1 煤化工综合废水污染物成分及含量

污染物	浓度 / (mg·l ⁻¹)	污染物	浓度 (mg·l ⁻¹)
pH	9~10	焦油	10~20
色度 (稀释倍数)	20000	总酚	≤ 20
悬浮物 (SS)	300	TDS	2000
COD	500	氰化物	≤ 5
氨氮	150~250	甲酸类	100~1200

由表 1 可知：煤化工综合废水偏碱性，色度大，COD 含量高，有大量的固体悬浮物、氨氮和溶解性盐类物质，含少量油类和酚类。

1.2 化工污水处理特点

化工污水处理具备一定的针对性，使用技术较为复杂，一般利用隔油、沉淀、混凝、重力过滤、离子交换以及电解等特殊技术分离处理化工污水中的重金属、油体等有害物质。当前主要使用物理法、化学法、物理化学法以及生物法等处理污水，由于化工污水中的成分较多，实际生产中采用一种方法处理化工废水效果不是很理想，通常采用多种方法的组合工艺，例如，采取采用大孔吸附树脂吸附和厌氧—好氧生物处理—絮凝沉淀法处理有机化工废水、采取臭氧—生物活性炭工艺去除水中有机污染物，达到国家排放标准。

1.3 污水处理技术

1.3.1 物理处理法

物理处理指的是回收分离污水中溶解性较小的物质，

且根据物质性质的不同，分为重力分离法、离心法以及筛滤法等。物理处理成本较低，但经过处理后的污水依然存在较高浓度的污染物。

1.3.2 化学处理法

化学处理主要通过酸碱中反应、絮凝反应及氧化还原反应将有毒物质分解为无毒、无害的物质，比如可以在处理期间添加化学物质，与废水中的化学成分发生氧化还原、中和等常见反应。化工污水处理期间一般采用化学实验方法，配套使用水池、灌、塔等辅助设备。化学处理方法操作简单，技术较成熟，可以有效经受负荷冲击，适用各种污水处理，但也存在一些弊端，比如处理期间需要不断消耗化工原料、产生大量污泥和高浓度盐等。

1.3.3 物理化学法

物理化学法处理化工污水期间，不仅会发生化学反应，还伴随发生一些物理作用，主要采用汽提、吸附、萃取、电渗析、离子交换以及反渗透等方法。使用此种方法前应预处理污水，去除污水中悬浮物、有害气体、有机油质等。

1.3.4 生物法

生物法主要利用微生物新陈代谢作用转化有机物，当前化工污水中存在大量有机污染物，成分复杂，仅采用物理或化学方法无法达到预期的处理要求，利用微生物新陈代谢作用，转化稳定污水中的有机污染物，保证无害化处理。生物处理包括好氧处理与厌氧处理两种类型，其中好氧处理包括生物膜法与活性污泥法。活性污泥利用悬浮生长的微生物处理污水，降解污水中的有机污染物；生物膜法则将污水接触生物膜，吸附水中的有机物。厌氧生物处理指的是在无氧条件下，利用厌氧微生物将污水中的有机物分解为甲烷与二氧化碳的过程，其包括复杂的生物化学流程。此种方法运行成本较低，操作简单，但对水体 pH 值、营养物质等具备一定要求，无法满足污水成分复杂、难降解、水质变化大的特点，治理难度较大。

1.3.5 超声波技术

超声波技术主要指的是利用超声波的频率与饱和气体，有效分离降解有机物。超声波会产生空化效应，为污水中有机物的处理提供了独特的物理与化学环境，通过超声波达到净化的效果。同时，超声空化泡崩裂会产生高能量，可以断裂化学键。在水溶液中，空化泡崩裂会产生氢基与氢氧基，引发有机物发生氧化反应。通过持续施加超声波，可以有效将有害物质降解为无机离子、二氧化碳、水等无毒或低毒物质，达到国家规定的（下转第 153 页）

目的改造施工,并且通过在系统中增加设备比如尾气洗涤塔等实现尾气回收治理,将排出的尾气通入尾气洗涤塔,使其充分地接受净化处理,进而可以去除掉气体中的有害物质,实现气液分离。气体经过处理之后通入低压瓦斯管网系统,进而可以减少工业尾气的排放。其次,膜分离系统也可以用来处理脱气仓干燥尾气,聚丙烯物质自身具有大量的氮气,因此在进行回收氮气的时候需要利用压缩深冷的方式实现冷凝,膜分离系统处理脱气仓干燥尾气可以将其中的氮气进行回收,剩下废物气体则进行低压瓦斯管线,降低 VOC 排放量的目的。

2.3 含氮低浓度仓尾气 VOC 治理

2.3.1 料仓尾气中的 VOC 来源

使用过氧化物的聚丙烯产品一般会具有一些特殊气味的物质,其产生的主要原因是聚丙烯粉料在进入造粒机之后,会出现有机物的析出,在会释放出大量的 VOC^[2]。

另外,在进行产品运输的时候一般选择空气作为载体,会在料仓中掺泥,除了可以保证产品性能的统一的同时还可以稀释其中存在的 VOC,进而防止料仓中的低浓度 VOC 散发到大气中,需要对料仓进行及时有效的处理。

2.3.2 使用活性炭进行含氮低浓度仓尾气 VOC 治理

料仓气中 VOC 治理是最为困难的,其主要的原因是因浓度为低,含氮量比较高,流量大,压力低,这就导致这

些气体不能并入到低压瓦斯管线之内,并且不能进行燃烧处理。因此,需要选择活性炭吸附的方法对其进行处理,根据实践结果可知,活性炭吸附 VOC 的有效率为 40%,但是在其中存在比较明显的缺陷,首先就是吸附后的活性炭列为危险废物,因此在活性炭进行处理的时候会产生大量的废物,不满足绿色化学的实际需求。另外,活性炭处理对于风量的需求比较大,也会受到空气湿度的影响导致活性炭的更换周期缩短,影响其实际应用的经济性与有效性。

3 总结

随着我国经济的发展和技术的提升,我国的化工产业取得了全新的发展,但是在生产的时候会产生大量的 VOC 物质,这种物质的出现会导致我国生态环境的恶化。因此,在聚丙烯生产的过程中,需要采取措施减少 VOC 的排放,进而可以实现工业生产的转型,进而可以推进我国的生态文明建设,实现绿色经济的发展。

参考文献:

- [1] 王煜伦,王海清,张傑.采用新型分子筛为吸附剂的 VOC 净化设备在轨道交通车辆涂装废气治理中的应用[J].现代涂料与涂装,2021,24(01):66-69+72.
- [2] 刘忠生,廖昌建,王宽岭.《石油炼制废气治理工程技术规范》释疑(二)——关于真实蒸气压、加热炉和焚烧炉、火炬的相关问题[J].炼油技术与工程,2019,49(12):60-64.

(上接第 151 页)排放标准。

2 化工污水处理存在的问题

一方面是污水处理期间存在资源浪费问题,比如化工厂生产期间会产生较多副产品,其酸性与碱性无法实现资源互助,企业分开处理这些副产品,之后排放,浪费了资源。同时,部分环境管理部门没有做好污水处理监督工作,无法根据实际标准处理污水,流失生产原料,浪费了资源,也增大了污水的处理难度。另一方面是污水处理管理不到位,部分化工厂未建立完整的操作规程和管理流程,管理较混乱,以致污水处理期间缺乏标准性与规范性,无法达到排放标准。

3 化工厂污水处理有效对策

3.1 建立污水处理交流平台

为了更好的开展化工厂污水处理工作,减少污水排放量,应建污水处理交流平台,可将污水处理细节与相关处理数据以及日常需注意的问题进行上传,方便各企业之间可以通过此平台学习交流污水治理经验,保证各化工厂之间的互联,实现产品、副产品以及三废之间的相互调配和回收利用。

3.2 重视实现清洁生产

各化工企业应充分重视清洁生产工作,并将其应用至实际生产过程中,减少污水排放量,尽可能回收利用相关资源,严格落实循环经济。比如实际生产过程中,化工厂可以将生产期间产生的废酸应用至 pH 值高的废水中,或者将部分副产小分子有机物应用至污水处理过程中,改善污水生化特性,保证处理后的污水达标可以回用至实际生产过程中;还可以利用化工厂内部副产蒸汽改善污水处理

温度与环境,满足生化降解需要的温度与环境,不断提升生化降解速度。

3.3 加大科技人才培养力度

科技人才在化工厂污水处理过程中占据十分重要的作用,应重视科技人才的培养,加大可研资金投入。比如化工企业应定期邀请业内知名专家及科技骨干人才对操作人员进行专题培训,对行业内先进技术进行讲解,激发员工创新能力,优化污水处理装置的处理能力和水平,达到更好的污水处理效果。

4 结束语

煤化工生产会产生大量含有非常复杂的有害物质废水,很难有效降解,导致废水处理难度大。当前,煤化工企业要推进煤化工技术改革,加强清洁生产技术的研发,减少废水的产生,同时不断提升煤化工废水处理技术水平,开发新型水处理技术,针对不同污染物采取不同的处理技术,保障废水达标排放,为生态环境的保护和自身的可持续发展奠定良好基础。

作者简介:

- [1] 刘洋,张珊慧,陈武,等.聚硅酸盐絮凝剂絮凝处理含油废水机理[J].长江大学学报(自科版),2017(1).
- [2] 夏正宗,李亚楠.精细化工企业污水处理技术改造工程分析[J].中国化工贸易,2018,10(36):75.

作者简介:

何海东(1991-),男,汉族,2014年7月毕业于山西大同大学化学系,大学本科;工作单位:阳泉煤业化工集团有限责任公司,职务:科员;研究方向:化工工艺。