

# 煤化工污水“零排放”技术的挑战与优化路径研究

杨勇

陕西省榆林市神木市大保当镇清水工业园区国能榆林化工有限公司 719300

DOI:10.12238/ems.v7i12.16470

**[摘要]** 伴随着煤化工产业的蓬勃发展,大量的污水排放也带来了严重的环境污染问题,如何做到污水“零排放”,使煤化工行业走上可持续发展的道路是煤化工行业面临的重要课题。本篇文章旨在从煤化工污水“零排放”技术所面临的挑战出发来寻求优化途径,并提出技术创新、管理创新、社会推广、系统优化、政策支持等方面的技术优化路径。以期对推动煤化工绿色转型有所启发和借鉴。

**[关键词]** 煤化工污水;“零排放”技术;挑战;路径

## 引言

煤化工产业前行的时候,污水排放问题渐渐浮现出来,它既给环境带来严重污染,又限制了产业的可持续发展,环保意识提升。法规变得越发严格,做到煤化工污水“零排放”成了业界的急切需求,不过,这个目的的达成碰到不少难题,要从技术,管理,社会等诸多方面展开深入探究和改良。

## 1 “零排放”技术的定义及分类

### 1.1 “零排放”技术的概念

“零排放”技术属于先进的污水处理理念和技术体系,它的主要目的就是通过系统的处理工艺,把工业废水中有用的物质最大限度地回收,做到水资源的循环利用。从而达成无废液外排的环保需求,在煤化工范畴,零排放技术并不仅关乎污水的净化回用,还着重于其中溶解性固体,重金属以及其他污染物的资源化回收和安全处置,零排放技术体系依托循环经济观念,凭借物质流和能量流的优化整合,把传统的“处理-排放”模式转变成“回收-再利用”的闭环系统,零排放技术的执行既要顾及技术可行,经济合理,又要顾及环境可持续性,这是一项包含诸多目标的复杂系统工程。

### 1.2 核心技术类型与工作原理

煤化工污水零排放技术主要包括三个技术阶段,分别是预处理技术,深度处理技术和固化处理技术。预处理主要是对煤化工产生的污水中去除一部分的悬浮物,油污以及有机物,其技术主要使用物理法或化学法,例如:隔油、气浮、混凝沉淀等等,都是为了将污水中的一部分悬浮固体,一些油分以及一些有机物去除。在处理阶段,要使用到一些先进的处理技术,来将废水中的各种溶解物去除。其中,可以使用到膜分离技术,即,反渗透以及纳滤处理技术;也可以用

到高级氧化技术,即:臭氧氧化以及 Fenton 试剂技术;还可以用到生物处理技术,包括厌氧-好氧组合工艺等等,这些都是为了对污水处理中的一些溶解性物质以及一些微量有毒物质进行处理的。到了最后一个阶段,也就是固化阶段,则是利用蒸发结晶,喷雾干燥之类的处理技术,将水中的这些高浓度盐水中的溶解性固体转化成为固体的盐类物质,并且,将其进行固化,从而实现整个零排放的技术流程,在各个技术环节之中,可以进行组合应用,通过系统集成之后就成为了完整的零排放技术。

## 2 煤化工污水零排放技术的挑战

### 2.1 技术挑战

煤化工污水零排放技术碰到不少技术难题。首先是水质复杂,污水里含有酚类,氰化物,氨氮等多种难降解的有机物,还有高浓度的盐分,这对处理工艺的合适性,稳定性能带来很高需求。其二,技术整合难,要将很多个处理单元组合起来,彼此间的融合性,协同性很难达到。第三,能源耗费很大,特别像蒸发结晶这些末端工序,耗能很厉害,运行花费很难掌握。第四,结晶盐怎么处理还没有解决,产生的杂盐再利用渠道不多,有二次污染危险,而且系统运行的稳定性和可靠程度也需要改进,抵抗冲击负载的情况偶尔会遇见。

### 2.2 管理挑战

管理方面的难题也值得重视,运行管理十分繁杂,零排放系统涵盖很多处理单元,操作参数众多,对运行人员的专业素养有着极高的要求,监测监控十分困难,污水的成分复杂,仪表的在线监测效果难以保证,这会干扰到过程的控制精度,成本控制困难重重,巨大的投资与运行开支令不少企业承受不起。经济效益和环保投入之间有着矛盾,没有统一

的运行管理标准和效果评价体系,不同企业执行的效果有所差别,缺少完善的防控体系,突发状况时的应对处理能力缺乏,存有环境风险隐患。

### 2.3 社会挑战

社会层面的挑战包含很多方面,公众的认知度较低,对零排放技术的认知和接纳程度有限,会产生质疑和抗拒心理,政策的支持不够,缺少长期稳定的支持政策和资金扶持体系,企业的推行积极性不高,专业人才短缺,既懂技术又懂管理的人才十分缺少,这限制了技术的推广和应用。产业链不完整,相关设备制造,技术服务等配套产业没有形成规模,不能给予有力的支撑,区域发展不均衡,各个地区推行的条件和基础存在差别,技术推广碰到不少麻烦。

## 3 煤化工污水“零排放”技术优化路径研究

### 3.1 技术创新

技术创新毫无疑问是促使零排放技术不断前进的关键力量。在这个过程中我们要格外看重那些既高效又低耗的预处理技术,像新型混凝剂的研发,高效分离设备的设计等等,这些技术的发展会明显改善预处理环节的成果和整体效率。而且对于膜分离技术长久以来遇到的难题,我们也必须加大研发力度,努力创造出具备抗污染功能,高通量能力的新式膜材料,这样才能切实延长膜的使用寿命,减少更换次数。

在蒸发结晶工艺上也要进行改善,多效蒸发、机械蒸汽再压缩之类的先进节能技术需要被积极研发,能耗成本大幅度降低,工艺经济性也就能随之提升起来。而且资源回收技术研究也不能忽视,技术创新让废水中有价值的部分被高效回收再利用,这样不但能增加经济效益,还可以降低资源浪费情况,绿色发展理念也能够得到体现。

推动智能化技术在零排放领域的应用也是一方面,借助大数据分析,人工智能算法等先进手段对系统的运行控制加以改进。可以有效提升系统的稳定性和可靠性,保证零排放技术在复杂多变的环境中依旧能高效稳定地运行起来,凭借这些综合性创新举措,在零排放技术的研发与应用方面取得更大的突破,为达成可持续发展目的形成稳固根基。

### 3.2 管理优化

管理优化无疑是保证零排放系统持续稳定运行的关键所在,要想达到这个目的,就一定要创建起一套完备的管理体系,这套体系要包含各个部分,不能有任何遗漏之处,在此之后再制定出一套科学合理并行之有效的运行规程以及操作

规程,这样的规程既要具有理论依据,又要具有可操作性,这样才能使整个系统高效运作起来。人员素质也非常重要,要对运行管理人员展开培训,提升他们的业务能力以及综合素质,通过定期的培训和操作,使得他们遇到各种复杂状况时可以应对自如,保证系统的正常运作。在管理方式上,实行精细化管理是必不可少的一部分,精细化管理能够准确的优化运行参数,尽可能的减少物料和能源的消耗,实现资源的合理使用和成本的节约。建立一套完善的监测监控系统也是必不可少的,要能够实现全过程的实时监测与预警,及时发现问题并予以解决,做到防微杜渐。

### 3.3 社会推广

社会推广肯定是促使零排放技术得到全面应用并深入群众内心的关键性保障措施之一。我们首先得通过各种渠道和多种形式的宣传教育活动,全方位提升社会各界对于零排放技术的科学认知水平以及广泛的接受程度,让越来越多的人了解到这项技术所蕴含的环保价值和经济效益。其次必须不断改善相关政策制度,出台一系列具有指向性且可行性强的奖励政策和扶持措施,从而给技术研发和应用赋予强大的政策支撑。再次要大力推动产学研各方展开紧密合作,创建起高效的协同型创新平台,加快零排放技术的研发速度及其成果的转化效率,还要努力营造和发展专门的服务市场,发展第三方运营的运营和服务模式,从而给技术的落地应用给予全面的专业化服务。同时,创建一批具备示范效应的零排放技术工程,充分发挥这些工程在行业内带头和引领的作用,以点带面,推动整个行业共同进步,在国际上,要同其他国家和地区展开合作交流,积极引进和吸取国际上领先的零排放技术和管理经验,从而不断提高自身的技术水平和创新能力。推动零排放技术走向标准化,制订统一、规范的技术标准和管理规范,保证技术能够规范地使用,保障行业的健康发展,通过这样一系列综合举措的执行,为零排放技术的全面推广形成稳固的基础。

### 3.4 系统优化

而系统的优化毫无疑问又是提高零排放技术整体效能的关键性的重要手段之一,积极做好相关的系统能量集成优化的工作。我们就可以采用诸如热泵技术,余热利用,各种高效利用技术等多种相关方法来有效的改善我们的能源利用效率,有效的减少了能量浪费的问题,在推动物质流方面的改善也非常重要,争取尽可能把水资源及各类有用物质的回

用比例做到最大化,这样就可以做到物质的再利用,同时也减少了对于环境的污染情况。并且在加强耦合工艺上的创新发展工作,积极研发新型组合工艺,在不断的提高处理效率和处理效果上下功夫,保证零排放的相关技术稳定和高效。设备配置方面,细致化改进,提升设备利用效率以及整个系统的可靠程度,缩减故障率,增长设备寿命,实行智能化升级策略。最大限度地运用先进控制技术,改善系统的运行水准和自动化程度,最后是全流程优化工作,从控制源头到末端治理,全面而多层次地对系统加以优化,保证各个环节都能达到最佳状况,以此来达成零排放技术的整体提升和可持续发展。

### 3.5 政策支持

政策支持绝对算是推动零排放技术不断向前发展并广泛使用的强有力保障手段。要形成一套健全的法规制度框架,把零排放技术的具体要求以及施行的详细标准给定下来,给那些从事这项技术的企业或者机构给予明确的操作指引。制订出一系列的经济扶持政策,包含但不限于税收减免,财政补贴等诸多形式,从而切实减轻企业在实行零排放技术过程中所产生的经济压力,进而调动起他们的积极性与主动性。积极营造起完备的绿色金融系统,对于符合要求的零排放技术项目予以专门的贷款援助,并且给予一定的改良资金,以此来保证资金链的稳固,而且让技术得以持续改善。

在执行环节,也要加强监督力度,让各个方面的人员都严格遵守已经设定好的排放标准以及相关的技术规范。并且要严禁出现各种违规排放的情况,积极构建市场化的机制,促使环境污染治理的方式由原来的两方治理转变为三方治理,创建有效的技术推广平台,使不同的主体之间能够共享技术并进行有效的交流。在相关部门之间加强协调与配合,构建政策合力,保证所有的政策措施能够无缝对接,一起对零排放技术进行全面的应用与发展,通过这一系列的措施,为零排放技术的大范围推广提供良好的环境,实现绿色可持续发展的目标。

## 4 未来展望

科技不断发展,环保意识不断加强,煤化工污水“零排放”技术会拥有更广阔的前景,以后煤化工污水“零排放”技术会在很多方面有突破和提高。

技术方面,材料科学,生物技术,信息技术等领域飞速发展,煤化工污水“零排放”技术会越发高效,节能,环保。

新型膜材料研发与应用会提升膜分离技术的效率和稳定性,削减运行成本,生物处理技术持续革新,污水中的有机物和难降解物质会被更好地处理,智能化技术深度融入会做到系统自动优化和远程监测,从而加强运行管理的便捷性与精确度。

管理方面,未来煤化工企业会愈发重视零排放系统的全生命时段管理,涵盖设计,建造,运作以及维修等各个部分,都会被仔细把控,以保证系统稳定可靠。而且,企业还会加大同政府,科研组织和行业联盟的合作力度,一同推进零排放技术向标准化,规范化方向发展。通过形成健全的培训架构,提升运行管理人员的专业水平和动手能力,从而给系统长时间稳定运行给予有力支撑。

社会方面,随着人们环保意识的提升以及对美好生活的向往,煤化工污水“零排放”技术会获得更多的社会认可和支持,政府将会加大政策支持力度,推广零排放技术的应用。同时社会各界也会积极投身到零排放技术的宣传和推广工作中去,形成良好的社会风气,并且国际间加强合作交流可以推动零排放技术走向世界,一起应对全球环境问题。

展望未来,煤化工污水“零排放”技术将会成为煤化工行业绿色转型和可持续发展的强大动力,依靠不断的创新,管理以及社会推广。我们有理由相信,煤化工行业将会实现污水“零排放”,为保护环境,促进经济社会的和谐发展做出自己的贡献。

## 结语

经过以上优化路径的执行,煤化工污水零排放技术会逐渐解决当下所遇到的困难,技术水平得到全面的提升,应用范围也将会不断增大,对煤化工行业绿色化发展以及环境保护做出重要的贡献。零排放技术的推行落实要遵循因地制宜的原则,按照企业的实际状况选取恰当的技术路线和管理模式,保证技术的适应性和经济性。

## 参考文献

- [1] 郭娟, 高海燕, 吴浩. 煤化工废水处理工艺技术研究 [J]. 清洗世界, 2024, 40 (10): 56-58.
- [2] 何萌萌, 张孝添. 零排放技术在煤化工污水处理中的应用探究 [J]. 皮革制作与环保科技, 2024, 5 (17): 10-12.
- [3] 陈巧凤. 硝化菌剂处理煤化工污水小试实验研究 [J]. 广东化工, 2024, 51 (15): 116-118.
- [4] 李科. 煤化工企业污水处理 VOCs 污染特征及环境影响分析 [J]. 山西化工, 2024, 44 (06): 276-277+281.