

# 环境污染控制技术的现状与发展趋势

樊海燕

青海智特安全环境技术服务有限公司, 中国·青海 西宁 810000

**摘要:** 环境污染控制技术是应对全球环境问题的关键手段。当前, 空气污染控制技术正向高效、低能耗方向发展; 水污染治理技术注重深度净化与资源回收; 土壤污染修复技术趋向于生物修复与土壤改良相结合; 固体废物处理技术则侧重于减量化、资源化; 噪声污染控制技术在源头控制与传播途径阻断上取得进展。未来, 环境污染控制技术将更加注重绿色可持续发展, 集成化、智能化将成为主流, 同时政策法规与公众参与也将发挥更大作用。

**关键词:** 环境污染控制; 空气污染; 水污染

## The Current Status and Development Trends of Environmental Pollution Control Technologies

Haiyan Fan

Qinghai Zhite Safety Environment Technology Service Co., Ltd., Xining, Qinghai, 810000, China

**Abstract:** Environmental pollution control technology is a key means to address global environmental issues. Currently, air pollution control technology is developing towards high efficiency and low energy consumption; water pollution treatment technology focuses on deep purification and resource recovery; soil pollution remediation technology tends to combine bioremediation with soil improvement; solid waste treatment technology focuses on reduction and resource utilization; the technology for controlling noise pollution has made progress in source control and blocking transmission pathways. In the future, environmental pollution control technology will pay more attention to green and sustainable development, and integration and intelligence will become mainstream. At the same time, policies, regulations, and public participation will also play a greater role.

**Keywords:** environmental pollution control; air pollution; water pollution

## 0 前言

随着工业化和城市化的快速发展, 环境污染问题日益严峻, 对人类健康和生态系统造成了巨大威胁。环境污染控制技术作为解决这些问题的重要手段, 其发展现状和未来趋势备受关注。论文将从空气、水、土壤、固体废物和噪声五个方面探讨环境污染控制技术的现状, 并预测其未来的发展趋势。通过分析, 旨在为环境治理提供科学依据, 推动环境技术的创新与应用。

## 1 环境污染控制技术的现状

### 1.1 空气污染控制技术现状

目前空气污染控制技术已经有明显的进步。对于颗粒物的控制, 静电除尘器和袋式除尘器被广泛采用。静电除尘器是通过高压电场将颗粒物荷电后再由收集电极进行捕集, 除尘效率高, 处理量较大。袋式除尘器利用滤袋对空气中的微粒进行过滤, 对于微小的颗粒也展现出了良好的清除能力。在气态污染物的治理中, 以二氧化硫和氮氧化物为主的烟气脱硫和脱氮技术正在开发。石灰石-石膏法脱硫是烟气脱硫技术中使用最为普遍的一种, 它是利用石灰石浆液和烟气中二氧化硫发生化学反应生成石膏及其他产物来达到脱硫目的。选择性催化还原(SCR)是一种普遍应用的脱硝方法,

它通过使用氨等还原剂, 在催化剂的催化作用下, 将氮氧化物转化为氮气和水。此外, 对于挥发性有机化合物的处理方法也逐渐受到了广泛关注, 如吸附法、燃烧法和生物法等都被应用于 VOCs 的去除。吸附法是用活性炭和其他吸附剂对 VOCs 进行吸附, 燃烧法是将 VOCs 烧成并分解成无害物质, 而生物法则是利用微生物代谢作用使 VOCs 降解。新能源技术发展为空气污染控制开辟了一条新的道路。清洁能源如太阳能和风能的普及应用, 降低了传统化石能源因燃烧而造成的污染。新能源汽车的推广减少了机动车尾气的排放量, 对于提高城市空气质量具有积极的促进作用。

### 1.2 水污染控制技术现状

水污染控制技术涉及的内容非常广泛。生活污水的处理, 活性污泥法和生物膜法生物处理技术起着至关重要的作用。活性污泥法是将微生物群体进行培养, 并利用微生物的代谢作用来除去污水中有机物及营养物质。生物膜法则允许微生物在载体的表面生成生物膜, 当污水流过这层生物膜时, 其中的微生物会分解污染物。工业废水处理技术根据废水的类型不同, 其处理效果也不一样。对含有重金属的废水广泛采用化学沉淀法, 离子交换法和膜分离法。化学沉淀法是在添加化学试剂后, 重金属离子生成沉淀并被除去的方法; 离子交换法是采用离子交换树脂对重金属离子进行吸

附；膜分离法通过半透膜具有选择性透过性，对废水重金属离子进行分离。对高浓度有机废水常用厌氧生物处理与好氧生物处理联合处理。厌氧生物处理使大分子有机物分解成小分子有机物如甲烷，而好氧生物处理则使有机物被进一步氧化分解成二氧化碳及水。还开发了水资源循环利用技术。中水回用技术是对生活污水和工业废水进行处理，再用于工业生产和城市绿化，以提高水资源利用效率。新型水处理材料不断被开发出来，为水污染的治理提供了强有力的支撑，例如纳米材料就在吸附和催化领域展现出了卓越的特性。

### 1.3 土壤污染控制技术现状

当前，土壤污染的控制技术有物理修复，化学修复以及生物修复。物理修复技术主要有客土法，换土法和热脱附。客土法就是把没有被污染的土覆盖于被污染土之上，从而减少土体内污染物浓度；换土法就是把被污染的土直接挖掉换上清洁的土。热脱附技术是利用污染土壤的升温将污染物挥发掉或者分解后再收集起来处理。化学修复技术包括化学淋洗法和化学氧化还原法。化学淋洗法就是用淋洗剂溶解和洗脱土壤中污染物后再处理淋洗液。化学氧化还原法是指通过添加氧化剂或者还原剂将污染物在土壤中进行氧化或者还原反应转化成对人体无害或者毒性较小的材料。生物修复技术通过微生物，植物和其他生物代谢作用，对土壤污染物进行降解或者清除。微生物修复就是利用土壤土著微生物或者引进高效降解微生物降解污染物；植物修复是通过利用植物的吸收、积累和转化等功能来清除土壤中的污染物，超积累植物具有很强的重金属吸收能力。土壤污染监测技术不断得到进步，土壤环境质量监测网络的构建，可以及时了解土壤污染情况，从而为土壤污染治理奠定基础。

### 1.4 固体废物处理技术现状

固体废物的处理技术有减量化，资源化，无害化处理。就减量化而言，采取清洁生产和垃圾分类来降低固体废物产量。清洁生产是从源头上治理固体废物产生、优化生产工艺、提高资源利用率。在垃圾分类中，固体废物被细分为可回收物品、有害废物、厨余垃圾以及其他种类的垃圾，并对每一类进行单独处理，以提升资源的回收和利用效率。资源化处理是固体废物处置的一个重要发展方向。对于如废纸、塑料和金属这样的可回收材料，经过一系列的回收和加工步骤，它们可以再次转化为原始材料，从而达到资源的循环再利用。对于如厨余垃圾和农业废弃物这样的有机固体废物，我们可以选择使用堆肥或厌氧发酵等方法来生产有机肥或生物能源。对工业固体废物如粉煤灰和煤矸石可应用于建筑材料的生产及其他方面。无害化处理以焚烧和填埋为主。焚烧技术能够对固体废物进行高温焚烧，达到减量化、无害化的目的，也能够回收热能。填埋技术的核心是将固体垃圾深埋于土中，并采用如防渗和覆盖等方法来避免对环境的污染。但在填埋场建设与管理中需严格控制以防渗滤液漏出及填埋气的释放。

## 1.5 噪声污染控制技术现状

噪声污染控制技术包括声源控制，传播途径控制以及接收者的保护。声源控制中，从完善机械设备设计，使用低噪声材料和优化运行参数来减小噪声源强度。例如，低噪声电机的使用，减震降噪设备的使用。控制传播途径是治理噪声污染的一个重要途径。常用办法是建立声屏障，栽植绿化带和使用吸声材料。声屏障能阻隔噪声传播并减小其影响范围；绿化带能够对噪声进行吸收与散射，达到降噪效果；使用吸声材料可以有效地吸纳噪声的能量，从而降低反射的声音。接收者防护的主要目的就是保护人不被噪声所伤害。本实用新型可使用耳塞和耳罩作为个人防护用品以减少噪声对人的危害。城市布局的合理规划和交通管理的强化还能有效地减少噪声污染。例如，使居民区远离工业区，交通干线及其他噪声源，限制汽车行驶速度，严禁鸣喇叭。

## 2 环境污染控制技术的发展趋势

### 2.1 空气污染控制技术的发展趋势

未来空气污染控制技术会向着更高效，更智能，更全面的方向迈进。一方面，新型过滤材料及催化剂的开发会使空气净化设备性能得到持续改善。例如，纳米材料比表面积大、物理化学性质特殊等特点可以应用于研发高效空气过滤器、催化剂等以提高细微颗粒物及有害气体去除效率。另一方面，智能空气净化系统也会逐步推广，利用传感器对空气质量进行实时监控，并自动调节净化参数以达到精准净化的目的。在清洁能源迅猛发展的背景下，能源结构优化对于空气污染控制会产生深远的影响。广泛使用太阳能、风能和水电等可再生能源将有助于减少化石燃料燃烧过程中产生的环境污染。此外，随着新能源汽车技术的不断发展，电池的性能也在持续增强，电池的续航里程也在增长，充电设备也变得更为先进，这都有助于进一步减少机动车排放的污染。大气污染治理还将更多强调区域协同，联防联控。各区域间将加大协作力度，联合制定大气污染防治策略、统一排放标准及监测方法等，以达到区域空气质量全面提升。

### 2.2 水污染控制技术的发展趋势

水污染控制技术将以高效，绿色，可持续为发展重点。污水处理中新的生物处理技术会层出不穷。例如，微生物燃料电池技术可利用微生物在废水处理及能源回收等方面将污水中有机物转化成电能。基因工程技术在污水处理中同样会得到应用，它通过对微生物进行基因改造来赋予微生物更强大的污染物降解能力。膜分离技术会有更加广阔的应用前景，超滤，纳滤，反渗透与其他膜技术联合应用会达到有效分离去除不同污染物。同时，开发新型膜材料会提高其抗污染性能及使用寿命并减少处理成本。对水资源进行循环利用，将是一个重要的方向。工业企业会增加中水回用和水资源重复利用率。城市雨水收集与利用工作也会受到重视，通过雨水花园，透水路面的修建，达到雨水自然积存，自然渗

透,自然净化的目的,为城市补充水资源。智能化的水质监测系统也会随之普及,对水质的变化情况进行实时的监控,及时的发现污染的问题并且采取相应的措施。水污染治理也会更重视生态修复工作,建设人工湿地和水生生态系统来修复水体自净能力。

### 2.3 土壤污染控制技术的发展趋势

今后的土壤污染控制技术更强调绿色,可持续,精准化。生物修复技术必将是主流,高效降解微生物及超积累植物的筛选与培养将提升土壤污染修复效率与安全性。利用基因编辑技术可望进一步提高生物修复效果,微生物与植物基因经编辑后污染物降解吸收能力更强。原位修复技术必将受到更加广泛的重视与运用。和异位修复相比较,原位修复技术无需开挖土壤,对于土壤生态系统损害小且费用比较低廉。如原位化学氧化技术和原位生物通风技术会对土壤污染的修复起到至关重要的作用。土壤污染监测技术也会更先进,更准确。传感器网络和无人机将应用于大范围的土壤污染监测和土壤污染数据的实时采集。以大数据与人工智能为基础的土壤污染风险评估模型也会不断得到完善,从而为土壤污染治理工作的开展提供科学依据。

### 2.4 固体废物处理技术的发展趋势

固体废物处理技术必将向减量化,资源化,无害化等更高层次目标发展。从源头减量看,绿色设计、清洁生产会更加普及。产品设计会更关注环境友好、降低材料用量及废弃物产生量等。企业会强化对生产过程资源的管理,提升资源利用率,从根本上降低固体废物产生量。资源化利用技术也会不断的创新与提高。针对可回收物的智能化分类与回收技术会被开发以提高回收的效率与纯度。例如,采用人工智能图像识别技术实现垃圾自动分类。对有机固体废物而言,生物转化技术会更有效率,例如厌氧发酵技术会达到较高产气率及能源回收率。对工业固体废物而言,则会发展出较高附加值的利用方式,如粉煤灰和煤矸石在高性能建筑材料生产中的应用。无害化处理技术也会更严格,更规范。焚烧技术会持续改善燃烧效率及尾气处理,并降低二噁英及其他有害物质排放量。填埋技术会更多地关注防渗及填埋气收集与

处理等问题,以避免土壤及地下水受到污染。

### 2.5 噪声污染控制技术的发展趋势

噪声污染控制技术会趋向主动控制,智能化,多元化发展。主动噪声控制技术将会被更加广泛地采用,它是通过发射和噪声具有相反相位的声波来达到抵消噪声目的。该技术特别适合低频噪声控制,前景广阔。智能化的噪声控制设备层出不穷,采用传感器,人工智能算法等来实时监控噪声并自动调整。以智能降噪耳机为例,其能够根据环境中的噪声变化来自动调节降噪参数以提供较好的降噪效果。在进行建筑设计时,我们会更加重视噪声控制的相关因素。使用隔音材料,优化建筑布局以降低建筑内外噪声水平。城市规划将更重视对噪声环境进行改善,对交通设施,工业区及居民区进行合理布局,降低噪声污染。大众对于噪声污染也会有越来越多的了解与重视,这就促使政府与企业都会加强对于噪声污染的控制。加大宣传教育力度,增强大众环保意识,合力打造宁静舒适生活环境等。

## 3 结语

环境污染控制技术的持续进步是实现可持续发展的关键。面对日益复杂的环境问题,技术的创新和应用必须与政策法规、公众意识相结合,形成全社会共同参与的环境治理格局。未来,环境污染控制技术将更加注重生态效益和经济效益的平衡,推动构建绿色、健康、和谐的人类生活环境。

### 参考文献:

- [1] 靳妮,倩君.我国煤矿环境污染与治理技术现状及发展趋势[J].内蒙古煤炭经济,2020(4):75.
- [2] 王凯军.小城镇水污染控制对策和生物处理技术现状和发展趋势[C]//全国小城镇污水处理技术(设备)交流与工程咨询研讨会论文集,2003:15.
- [3] 蔡士悦.固体废物污染控制技术现状及发展趋势[C]//中国环境保护产业发展战略论坛论文集,2000:5.
- [4] 陈明智,杨信荣.我国煤矿环境污染与治理技术现状及发展趋势[C]//世纪之交的煤炭科学技术学术年会论文集,1997:6.
- [5] 蔡玲,赵传武.美国空气污染控制技术发展现状与趋势——美国环保局访华团技术座谈会侧记[J].冶金安全,1981(1):30-32+51.