

# 烟草工业废气治理的种类与前景

顾琛骅<sup>1</sup> 金杭平<sup>2</sup>

浙江中烟工业有限责任公司杭州卷烟厂 浙江 杭州 310015

**摘要:**烟草工业在生产过程中会产生大量含有有害物质的废气,对环境和人体健康构成威胁。因此,对烟草工业废气的治理至关重要。本文主要介绍了吸附法、冷凝法和催化燃烧法等烟草工业废气治理技术,并分析了各自的优势和局限性。接着系统阐述了烟草工业企业废气治理工程设计流程,提出一系列综合治理策略,并在烟草工业企业废气治理案例研究的基础上对未来发展趋势作出相关展望,以期对烟草工业企业废气的综合治理提供相关经验参考,促进烟草工业企业的环保升级和可持续发展。

**关键词:**烟草工业企业;治理技术;废气;治理工程

## 1 引言

烟草工业作为传统的制造业,其生产过程中会产生大量的废气,这些废气中含有许多有害物质,如苯、甲醛、氨等,对环境和人体健康造成严重威胁。因此,对烟草工业废气的治理显得尤为重要。本文将对烟草工业废气治理的种类及其前景进行探讨。目前,烟草工业废气治理技术主要包括生物法、吸附法、水洗法和催化燃烧法等。生物法利用微生物将废气中的有害物质降解为无害物质,具有处理效果好、运行费用低等优点,但受微生物活性影响,处理效率不稳定。吸附法通过活性炭等吸附材料将废气中的有害物质吸附下来,具有处理效果好、操作简便等优点,但需定期更换吸附材料,运行成本较高。水洗法通过烟草废弃在水中可溶的特点,使有害物质溶解在水中,再进行排放。催化燃烧法利用催化剂将废气中的有害物质氧化为无害物质,具有处理效率高、无二次污染等优点,但设备投资较高。随着环保法规的日益严格和人们环保意识的提高,烟草工业废气治理前景十分广阔。未来,烟草工业废气治理技术将朝着高效、低耗、无污染的方向发展。生物法和吸附法在处理效果和运行成本方面具有较大优势,有望成为烟草工业废气治理的主要技术。

## 2 烟草工业企业废气排放现状与问题

### 2.1 烟草工业企业废气排放现状

烟草工业是一个典型的废气排放产业,其主要污染物包括有机物,如苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯等,氨气、硫化氢、氮氧化物等无机物,同时还含有大量的灰尘微粒。它们的大量释放将对大气、土壤等产生严重的污染,给人类健康及生态带来了巨大的危害,同时造成周边居民不间断投诉。因此,烟草生产企业应提高对废气污染的认识,并采取相应的减排对策,以减轻其对环

境的冲击<sup>[1]</sup>。

### 2.2 烟草工业企业废气污染问题

烟草工业的废气污染是由其生产工艺、设备等因素造成的。在烟草工业的生产过程中,会排放大量的有机废气。工业废气中含有大量的挥发性有机物,如苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯等,对环境及人类的健康造成了严重的威胁。烟草行业废气治理投资少,技术水平低,是导致我国烟草行业长期存在的废气污染问题的重要因素。

## 3 烟草工业企业废气治理技术种类

### 3.1 常用的废气治理技术

烟草工业在生产过程中会产生大量废气,这些废气中含有许多有害物质,对环境和人体健康造成威胁。因此,对烟草工业废气的治理显得尤为重要。目前,烟草工业废气治理技术主要包括以下几种:(1)物理吸附技术:利用吸附剂对废气中的有害成分进行吸附,从而实现污染物的净化。(2)化学吸附技术:利用吸收剂与废气发生作用,使气态污染物向液相中的污染物转变,从而减少污染物的含量。(3)生物技术:应用微生物对工业生产过程中产生的有害物质进行处理,适合于处理有机废气。(4)水洗技术:采用高温及氧化剂对废气中的有害成分进行氧化、降解,从而实现污染物的净化。(5)光氧化-催化技术:使用光氧化催化剂,将氧转变成氧化物种,并对其中的有害成分进行氧化分解,达到减少废气中污染物含量的目的。这些治理技术各具优缺点,实际应用中需要根据具体情况选择合适的治理技术<sup>[2]</sup>。

### 3.2 废气治理技术的优缺点

目前在烟草工业中使用的各种废气治理方法,都存在着各自的优缺点,只有在对其进行综合分析之后,才能实现最大限度的降低排放,并取得良好的治理效果。

物理吸附技术处理设备简单,反应时间短,无副产

物产生，如活性炭吸附法，对吸附剂用量大，需再生，同时使用过的吸附剂在危废物处理方面需要投入一定的成本；

化学吸附技术是一种高效的处理方法，但其药效持续时间较短，需要经常性补充，存在投资费用高、操作较为复杂的特种；

生物技术处理废气具有无二次污染、稳定性好等优点，但其处理能力较弱，需专门的人工维护；

点，但其处理能力较弱，需专门的人工维护；

水洗技术是一种高效、无污染的工艺，它是根据烟草行业废气中部分气体能够溶于水的特性进行去污处理，操作简单便利，但对于处理的目标有一定的要求；

光氧催化技术具有高效、稳定等优点，但受反应条件及物种的制约，经试验不适合现阶段烟草行业工况。

处理方式	优点	缺点
物理吸附技术	处理设备简单，反应时间短，无副产物产生	资金投入大，有危废物产生
化学吸附技术	处理高效，反应时间短	需经常补充试剂，操作复杂成本高
生物技术处理	无二次污染、稳定性较好	处理效果存在局限性，操作复杂
水洗技术	设备简单，成本低	对于废弃有水溶性要求
光氧催化技术	反应高效稳定	不适合烟草及轻工业废气

所以，烟草行业必须要按照自己的废气特点和处理需求来选择技术，将技术成熟度、处理效果、投资及操作费用等方面都考虑进去。而在目前各个轻工业及卷烟行业的废气处理情况来看，多数采用多种处理方式相互串联的多级处理方式来保证处理效果。

#### 4 烟草工业企业废气治理工程设计流程

##### 4.1 系统规划与诊断分析

在系统规划阶段，首先要对废气处理工程整体的目标与计划进行初步的界定，其中涉及到有关法规、标准、企业生产工艺、废气排放特征、处理工程设备的选择等。具体步骤为：确立废气治理工程建设目标；到厂区进行现场检查，取得废气排放资料；针对汽车废气的特性，制定汽车废气的处理方法；决定是否应该采取传统的集中式或分散式的方式；做初步的经济性分析，制定废气处理方案。

在诊断与分析阶段，要对废气治理项目做细致的分析与调研，找出存在的问题，并提出可行的解决办法。其主要步骤为：测定废气的主要组成、特性和流速等参数；对机动车废气中污染物的含量及分布进行初步测定；研究了环境污染物质的迁移转化及其交互作用；在此基础上，对污染源特性、污染因子、处理设备性能及废气处理水平进行评价；编制项目详细计划，并对其进行经济评价；提出改进的监督和管制措施<sup>[3]</sup>。

##### 4.2 工程设计与选型

在烟草工业企业的废气治理项目设计中，对其进行选择是十分重要的。本阶段的首要工作就是如何选择合适的工艺方案，并根据废气的特性和容量选用合适的工艺设备。本项目的总体设计思路是：在工艺方案的基础上，对工艺装置进行了深入的优化，并充分考虑

了工艺的安装、操作模式；根据所需电力、耗水量和占地面积等因素，对安装地点进行规划；编制项目设计计划，并做比较分析。具体的选择步骤是：针对企业实际及废气特性，选用适当的工艺设备，并做比较评价；参考国际、国内相关标准，评价工艺装置的运行状况；按照《规范》、《产品规格》等要求，筛选出性能价格比最优的设备制造商及设备。

##### 4.3 工程实施和运行管理

在烟草工业废气治理项目的设计中，项目的执行与运营管理同样是一个重要环节，其核心是项目的执行与运营管理。整个过程是这样的。（1）实施建设：按照设计要求，对设备进行安装调试，管道敷设等工作；负责现场的技术指导及监理工作，保证工程的质量与进度。（2）操作管理：制定一套科学、合理的操作管理体系，定期对设备进行检测、维修，发现问题及时解决；实时监控、记录、分析生产过程中出现的异常状况；对设备维修记录，排污等进行相应的管理。（3）安全和环境保护：对废气进行化验、化验，并及时向上级主管部门报告，保证其达到标准；建立应急反应机制，实现对突发事件的迅速反应。

#### 5 烟草工业企业废气综合治理策略

##### 5.1 应用单一技术的治理策略

烟草工业废气的综合治理是目前环境治理中的一大难题，采用单一工艺治理是一种行之有效的方法。（1）燃烧技术：燃烧法是一种比较成熟的废气治理方法，特别适合对高浓度的有机物进行净化。它是一种将废气和燃油混合后进行燃烧的方法，可以把有害气体转变成对环境友好的气体。（2）吸附技术：采用吸附剂对废气中的有害成分进行吸附，常用的吸附剂为活性炭、分子筛

等,当吸附量达到饱和时,再对其进行加热,使其可循环使用,从而实现废气中有害成分的净化与资源化。

(3)催化技术:废气催化技术是指通过催化剂在废气中的催化作用,使有机污染物转化为无害的污染物,其催化剂可以是金属有机化合物,贵金属,铜等。(4)凝结法:凝结法是对废气进行降温,使废气中的水份、有机质与冷凝剂作用,使有机物质变成液体,并在冷凝剂中沉降,使水沉降于装置底部,实现对废气的净化。上述几种工艺的处理方法,可以针对不同的污染物类型、浓度进行相应的处理。在烟草行业中,应该对废气进行综合处理,采用一种强有力且适合的单独工艺,推动废气的净化和资源的回收,使环境得到进一步的改善<sup>[4]</sup>。

## 5.2 应用多种技术的综合治理策略

烟草行业废气综合整治要针对多种污染源及污染物,采用某一种工艺很难实现完全治理。因此,在一定条件下,综合运用各种技术手段进行综合防治,进行多级串联废气处理的方式是一种较为科学、有效的方法。

(1)燃烧技术与吸附技术相结合:燃烧技术主要用于高浓度的有机废气,而吸附技术适合于低浓度的废气。两项工艺组合使用,可提高对不同浓度废气的处理能力。

(2)吸附技术与催化技术联用:吸附方法与催化技术各有优点,前者可高效地脱除废气中的微粒及低浓度有机污染物,而后者可处理高浓度的有机废气及有毒气体。二者在使用过程中可相互互补,取得较好的治理效果。

(3)将催化技术和燃烧技术有机地结合起来:将两种技术有机地结合起来,可以大大提高对废气的净化效果。通过使用催化剂,使废气的转化率大大增加,而燃烧技术则能彻底地把有害的气体转变成无害的气态。(4)构筑物理阻隔层:采用物理阻隔层与化学吸收技术,使废气中的有害气体不能由一面侵入,而不能从另一面排出。

## 6 烟草工业企业废气治理的发展趋势与未来展望

随着我国环境保护意识的不断提高,我国烟草行业废气污染控制已由“末端控制”转向“源头控制”、“综合治理”。从源头治理上说,在烟草生产中应采取先进的生产工艺,以降低或消除废气排放;在废气源头设置净化装置,达到废气即时处理的目的;采用新的低浓度有机溶剂及绿色颜料,降低毒性、有害成分的排放量。在综合整治上,对废气和废水进行协调处理,对具

有较高产量的废水采用生物法进行综合处理,并对废气进行综合处理;同时,我们还应鼓励企业使用生物质和太阳能等清洁能源,以降低污染物的排放量。今后,烟草行业的废气处理将更多地关注于节约能源,对热能、有机物、溶剂等资源的回收。加大研究开发力度,研究开发更加先进、高效、经济和环境友好的新技术;在此过程中,要提倡绿色生产,提倡可持续发展,以达到经济效益、社会效益和生态效益的统一。

## 7 结语

烟草工业废气的治理不仅关乎环境保护,也直接影响到公众的健康。在过去的几十年里,我国在烟草工业废气治理方面已经取得了显著的进步,发展出了包括生物法、吸附法、冷凝法和催化燃烧法等多种治理技术。然而,面对日益严格的环保法规和公众对健康生活的追求,我们必须认识到,烟草工业废气治理仍然面临许多挑战。例如,部分治理技术存在处理效率不稳定、运行成本较高等问题。因此,我们需要进一步加大对新型治理技术的研究和开发力度,提高治理效率,降低运行成本。同时,我们也应该看到,烟草工业废气治理的前景十分广阔。随着科技的进步和环保意识的提高,烟草工业废气治理技术必将朝着更加高效、环保、节能的方向发展。总的来说,烟草工业废气治理是一项长期而艰巨的任务。我们需要不断创新,积极探索,以期找到更加有效的治理方法,为保护环境、改善公众健康作出贡献。我们有理由相信,在不久的将来,烟草工业废气治理技术将取得更大的突破,为我国烟草产业的可持续发展提供有力支持。

## 参考文献

- [1]舒明.工业规模生物过滤系统处理白肋烟加工废气的研究[D].浙江:浙江大学,2008.
- [2]李伟芳,耿静,翟增秀,等.恶臭物质的嗅觉阈值与致臭机理研究概况与展望[J].安全与环境学报,2015,15(3):327-330.
- [3]文茜,姚道承.发展烟草种植对区域经济发展的积极影响阐述[J].南方农业,2018,12(5):75+79.
- [4]边国鑫,施颖星,李广超,等.低温等离子体高压反应器[P].CN203061047U,2013-07-17.