团体标准

T/CECRPA □□□□—202□

卷烟制造业大气污染防治可行技术指南

Guideline on available techniques of air pollution prevention and control for cigarette manufacturing industry

（征求意见稿）

202□--发布 202□--实施

中国生态文明研究与促进会

发 布

# 目 次

[前 言 ii](#_Toc194594363)

[1 适用范围 1](#_Toc194594364)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc194594365)

[3 术语和定义 1](#_Toc194594366)

[4 行业生产与污染物的产生 2](#_Toc194594367)

[5 污染治理技术 2](#_Toc194594368)

[6 环境管理措施 3](#_Toc194594369)

[7 污染防治可行技术 4](#_Toc194594370)

[8 烟草生产大气污染防治新型技术 5](#_Toc194594371)

[附录A （资料性附录） 卷烟制造工艺流程及产污环节 6](#_Toc194594372)

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》等法律，防治环境污染，改善生态环境质量，推动卷烟制造业大气污染防治技术进步，制定本标准。

本标准提出了卷烟制造业大气污染防治可行技术。

本标准的附录A为资料性附录。

本标准为首次发布。

本标准由 组织制订。

本标准起草单位：中国环境科学研究院、苏州路易兴生物科技有限公司、机械工业第六设计研究院有限公司、广东中烟工业有限责任公司广州卷烟厂、厦门烟草工业有限责任公司、江苏中烟工业有限责任公司南京卷烟厂、浙江中烟工业有限责任公司杭州卷烟厂、中国五洲工程设计集团有限公司、四川中烟工业有限责任公司、浙江中烟工业有限责任公司宁波卷烟厂、华南理工大学、中国环境科学研究院环境技术工程有限公司、龙岩烟草工业有限责任公司、张家口卷烟厂有限责任公司

本标准20□□年□□月□□日批准。

本标准自20□□年□□月□□日起实施。

本标准由 解释。

卷烟制造业大气污染防治可行技术指南

# 适用范围

本标准提出了卷烟制造业大气污染防治可行技术。

本标准可作为卷烟制造企业建设项目环境影响评价、污染防治技术选择的参考。

# 规范性引用文件

本标准引用了下列文件或其中的条款。凡是注明日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是未注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB 14554 恶臭污染物排放标准

GB 16297 大气污染物综合排放标准

HJ 285 环境保护产品技术要求 工业粉尘湿式除尘装置

HJ 819 排污单位自行监测技术指南 总则

HJ 944 排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则（试行）

HJ 2020 袋式除尘工程通用技术规范

# 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

卷烟制造 cigarette manufacture

将经复烤后的烟叶加工成烟丝，并采用卷烟纸包裹烟丝卷制而成供人们燃吸的烟草制品的过程。

污染防治可行技术 available techniques of pollution prevention and control

根据一定时期内环境需求和经济水平，在污染防治过程中综合采用污染预防技术、污染治理技术和环境管理措施，使污染物排放稳定达到国家和地方污染物排放标准、规模应用的技术。

# 行业生产与污染物的产生

## 生产工艺

### 卷烟制造工艺主要包括制丝和卷接包2个环节，典型卷烟制造工艺流程及产污环节参见附录A。部分卷烟制造企业具有香精香料调配环节。

### 制丝环节包括备料配叶、片烟预处理、白肋烟处理（可选）、二氧化碳膨胀烟丝（可选）、造纸法再造烟叶处理（可选）、制叶丝、烟梗预处理、制梗丝、掺配加香等工序。

### 卷接包环节包括烟丝供应、卷接包装、装封箱、成品周转、材料供应、残烟处理等工序。

### 香精香料调配环节包括由原料准备、料液调制、香液调制、灌装贮存等工序。

## 大气污染物

### 卷烟制造工艺过程大气污染物主要包括颗粒物、恶臭污染物（臭气浓度）和挥发性有机物（VOCs，以非甲烷总烃表征）。

### 制丝环节的筛分、切丝等工序废气，颗粒物产生浓度一般＜30 mg/m3，臭气浓度（无量纲）产生值一般为500~2000。

### 制丝环节的回潮、干燥等工序废气（部分含加料、加香工序废气），颗粒物产生浓度一般＜30 mg/m3，臭气浓度（无量纲）产生值一般为1500~8000，非甲烷总烃产生浓度一般为50~300 mg/m3。

### 制丝环节单独收集的加料、加香工序废气，臭气浓度（无量纲）产生值一般为5000~8000，非甲烷总烃产生浓度一般为1000~2000 mg/m3。

### 卷接包环节颗粒物产生浓度一般为＜30 mg/m3，臭气浓度（无量纲）产生值一般为200~300。

### 香精香料调配环节废气，臭气浓度（无量纲）产生值一般为1000~3000，非甲烷总烃产生浓度一般为80~200 mg/m3。

### 无组织排放废气主要来自各类输送机接驳口、喂料等物料落料口和振槽振动扬尘点，以及烟叶加工过程中散发的异味物质。

# 污染治理技术

## 颗粒物治理技术

### 袋式除尘技术

该技术应用于过滤风速一般在0.7~1.5 m/min之间，系统阻力通常低于1500Pa的情形，除尘效率通常可达99%以上，适用于卷烟制造各工序废气颗粒物的治理。使用该技术应符合HJ 2020的相关要求。

### 湿式除尘技术

该技术适合于捕集1μm~10μm颗粒物，对细小颗粒物的去除效果不佳，可用于回潮、干燥等工序废气预除尘。湿式除尘装置应符合HJ 285的相关要求。

## 恶臭污染物和VOCs治理技术

### 多级高效喷淋水洗技术

该技术利用水对卷烟制造废气中水溶性污染物的溶解作用，采用对流式循环高效喷淋系统和高效气液分离装置，一般采用2~3级，使水溶液与废气接触，进行净化处理。该技术在喷淋水中可加入氢氧化钠（NaOH）、碳酸钠（Na2CO3）或次氯酸钠（NaClO），达到中和废气中酸性物质的作用。该技术对异味的处理效率60%~80%。该技术宜配套自动pH值监测，出水pH值控制在6~9范围内；宜填充多面空心球或对喷淋水进行雾化，以增加废气与喷淋水的接触面。

### 生物滤池技术

生物滤池技术是生物处理技术的一种类型，是利用生长于过滤床层的多种微生物的新陈代谢作用消耗、降解异味气体。生物滤池技术是先在过滤作用下清除掉废气中较大的颗粒，然后再适当升温、加湿，使废气与带微生物的填料接触，使微生物对废气进行分解。该技术宜将废气的温度控制在20~35℃，填料湿度控制在40%~60%，pH值控制在6~8范围内。

### 低温等离子技术

该技术利用高能电子作用，使异味分子受到激发，带电粒子或分子间的化学键被打断，产生自由基等活性粒子，活性粒子和氧分子反应达到消除异味目的。该技术对卷烟制造废气异味的处理效率20%~30%，适用于与多级高效喷淋水洗技术、生物滤池技术等组合对废气进行处理。宜采用管道注入式低温等离子设备，防止废气中水汽损坏模块；宜将工作电压控制在2.7kV以上，控制臭氧生成浓度。

### 吸附脱附-催化燃烧技术

该技术是将废气经预处理后，进行吸附浓缩，再通过高温热风脱附，脱附后的废气进入后续的催化燃烧系统，在催化剂的作用下进行无焰燃烧。该技术适用于对加料、加香等工序产生的中高浓度VOCs废气治理，处理效率约90%。该技术需对废气进行除尘、降温、除湿等预处理，保证吸附材料表面洁净度，避免堵塞。

### 非滤式生物分解技术

本技术针对特定恶臭污染物，运用DNA提取技术对细菌进行分离和筛选，进而驯化出具有特定降解能力的菌株，再将菌株按照特定比例复配成优势菌剂，高效吸收并分解多种恶臭及有机污染物。废气经预处理后，进入生物反应器与稀释后菌群进行分解反应。本技术利用无动力扰流技术增强气液接触，以提高多种恶臭及有机污染物的去除效率，并通过稀释液循环装置，进一步提高菌剂的处理能力。该技术可与其他工艺联合使用，对异味进行进一步的深度处理，其处理效率40%~80%。

## 无组织排放控制技术

### 物料输送机接驳口、喂料机等安装集气罩并配备除尘设施。

### 松散振槽、切丝后振槽等工序安装集气罩并配备除尘设施。

### 烟丝膨胀后出口及输送机等安装集气罩并配备除尘及VOCs治理设施。

### 加香加料点位安装集气罩并配备VOCs治理设施。

### 香精香料调配环节搅拌系统应采用为全密闭系统，投料及搅拌系统废气应收集并配备VOCs治理设施。

### 生产车间宜采用微负压环境，车间内环境集气可采用空调喷淋等进行净化。

# 环境管理措施

## 对废气治理设施应制定相应操作规程，明确各项运行参数，实际运行参数应与操作规程一致。

## 对废气治理设施的计量装置，如pH值计、流量计、液位计等应定期校验和比对。

## 对废气无组织排放环节，应配备废气捕集装置（如局部密闭收集、局部排气罩收集等），并根据车间大小和管道布局，合理确定引风量及频次，并配备相应的废气处理设施。

## 应按照相关环境监测管理规定和技术规范的要求，设计、建设、维护永久性采样口、采样测试平台和排污口标志。

## 企业应按有关法律、《排污许可管理办法》《环境监测管理办法》及HJ 819等规定，开展自行监测，保存原始监测记录，并公开监测结果。

## 企业应按照HJ 944和排污许可证的要求，建立排污单位环境管理台账，编写并提交排污许可证执行报告。

# 污染防治可行技术

## 卷烟制造企业根据废气特点选择相应的处理技术，处理后的废气应满足GB 14554、GB 16297及相关地方污染物排放标准的要求。

## 制丝筛分、切丝等工序，卷接包环节大气污染防治可行技术见表1。

表1 制丝筛分、切丝等工序，卷接包环节大气污染防治可行技术

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **污染治理技术** | **污染物排放浓度水平** | **适用条件** |
| 颗粒物（mg/m3） | 臭气浓度（无量纲） |
| 可行技术1 | ①除尘技术+②多级高效喷淋水洗技术 | ＜5 | 200~500 | 适用于执行国家和地方相关大气污染物排放要求的企业 |
| 可行技术2 | ①除尘技术+②多级高效喷淋水洗技术+③生物滤池技术 | ＜5 | 200~500 | 适用于执行国家和地方相关大气污染物排放要求的企业 |
| 可行技术3 | 可行技术1~2+非滤式生物分解技术 | ＜5 | 100~300 | 适用于对异味废气的进一步加强处理。 |

## 制丝回潮、干燥等工序大气污染防治可行技术见表2。

表2 制丝回潮、干燥等工序大气污染防治可行技术

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **污染治理技术** | **污染物排放浓度水平** | **适用条件** |
| 颗粒物（mg/m3） | 非甲烷总烃（mg/m3） | 臭气浓度（无量纲） |
| 可行技术1 | ①除尘技术+②多级高效喷淋水洗技术 | 1~5 | 10~30 | 500~1200 | 适用于执行国家相关大气污染物排放要求的企业 |
| 可行技术2 | ①除尘技术+②多级高效喷淋水洗技术+③低温等离子技术 | ＜5 | ＜20 | 500~1000 | 适用于执行国家相关大气污染物排放要求的企业 |
| 可行技术3 | ①除尘技术+②多级高效喷淋水洗技术+③生物滤池技术 | ＜5 | ＜20 | 300~1200 | 适用于执行国家相关大气污染物排放要求的企业 |
| 可行技术4 | ①除尘技术+②多级高效喷淋水洗技术+③低温等离子技术+④多级高效喷淋水洗技术 | ＜5 | ＜15 | 200~400 | 适用于臭气浓度排放限值要求低于1000的企业 |
| 可行技术5 | 可行技术1~4+非滤式生物分解技术 | ＜5 | ＜10 | 100~400 | 适用于对异味废气的进一步加强处理。 |

## 加料、加香工序大气污染防治可行技术见表3。

表3 加料、加香工序大气污染防治可行技术

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **污染治理技术** | **污染物排放浓度水平** | **适用条件** |
| 颗粒物（mg/m3） | 非甲烷总烃（mg/m3） | 臭气浓度（无量纲） |
| 可行技术1 | ①除尘技术+②低温等离子技术+③多级高效喷淋水洗技术 | ＜5 | 30~80 | 300~2000 | 适用于加香、加料工序废气与回潮、干燥工序废气混合处理的情况。适用于执行国家相关大气污染物排放要求的企业。 |
| 可行技术2 | ①除尘技术+②一级高效喷淋水洗技术+③生物滤池技术+④二级高效喷淋水洗技术 | ＜5 | 10~40 | 300~800 | 适用于加香、加料工序废气与回潮、干燥工序废气混合处理的情况。适用于排放限值要求非甲烷总烃低于60mg/m3，臭气浓度低于1000的企业。 |
| 可行技术3 | ①除尘技术+②一级高效喷淋水洗技术+③吸附脱附-催化燃烧技术 | ＜5 | 40~80 | 200~800 | 适用于对加香、加料工序废气单独收集处理的情况。适用于排放限值要求非甲烷总烃低于80mg/m3，臭气浓度低于1000的企业 |
| 可行技术4 | ①除尘技术+②吸附脱附-催化燃烧技术+③高效喷淋水洗技术+④低温等离子技术 | ＜5 | 20~50 | 200~800 | 适用于对加香、加料工序废气单独收集处理的情况。适用于排放限值要求非甲烷总烃低于60mg/m3，臭气浓度低于1000的企业 |
| 可行技术5 | 可行技术1~4+非滤式生物分解技术 | ＜5 | ＜10 | 200~500 | 适用于对异味废气的进一步加强处理。 |

# 烟草生产大气污染防治新型技术

## “超重力雾化强化吸收+调湿+净味吸附”组合工艺

该技术针对卷烟生产工艺废气具有成分复杂，常规治理工艺难以实现高效去除的特点，首先利用超重力场增强气液接触，提高水溶性VOCs的去除效率；再通过调湿工艺优化气流湿度，增强后续吸附环节的处理能力；最后结合专门设计的高效吸附材料，进一步去除难溶性VOCs及异味VOCs，实现对卷烟废气的达标排放和高效治理。

## “湿态低温催化氧化+生物纳米除味”工艺

该技术采用湿态低温催化氧化剂将排潮废气中的醇类、胺类、酯类等VOCs进行分解，再通过生物纳米除味剂等将少量含硫醇醚、含氮挥发性废气等捕捉除味，达到去除VOCs和异味的目的。

附录A
（资料性附录）
卷烟制造工艺流程及产污环节

VOCs、异味

颗粒物

VOCs、异味

颗粒物

片烟

松散回潮

加料

切丝

烟梗

蒸梗

压梗

切梗

膨胀

加香

颗粒物异味

卷制

条包

箱包

成品

筛分

VOCs、异味

颗粒物

贮丝

贮丝

烘丝

干燥

增温增湿

切片

筛分

水洗梗

加料膨胀

颗粒物异味

VOCs、异味

颗粒物

颗粒物异味

VOCs、异味

颗粒物

VOCs、异味

颗粒物

VOCs、异味

颗粒物

颗粒物异味

颗粒物异味

图A.1 卷烟主要生产工艺及产排污环节