

《低温等离子体技术处理工业源VOCs》

书籍信息

版次：1

页数：

字数：

印刷时间：2015年05月31日

开本：16开

纸张：胶版纸

包装：平装

是否套装：否

国际标准书号ISBN：9787502468965

编辑推荐

随着我国社会经济的快速发展，有越来越多的环境问题出现。其中，大气污染问题以其污染程度深、影响范围广、治理难度大等特点尤其受到人们的关注。而挥发性**污染物 VOCs 是大气污染重要组成部分，已引起社会广泛的关注。如何有效地控制及消除挥发性**污染物的排放已成为治理目前大气污染的重点，开发出高效、经济、环境友好的挥发性**物控制技术显得尤为重要。

为了尽快实现该技术的商业化应用，作者所在课题组从2005年起，在低温等离子体技术应用研究领域已开展了将近十年的研究，并承担了相关的国家自然科学基金项目和企业横向项目，因此，作者将主要研究成果著成此书，希望能够为建设资源节约型、环境友好型及生态文明型社会，推动节能、减排、降耗，发展循环经济，实现可持续发展，全面改善环境质量提供一份力量。

内容简介

目前，我国的工业正在高速发展的时期，VOCs的使用量与日俱增。现在我国对VOCs排放量并没有官方的统计，估计我国VOCs的年排放量2000万t左右。其排放控制的处理设备将是一个巨大市场。如若我国不掌握有效的污染控制新技术，要么这个巨大的市场将拱手让给外国公司，要么我国的大气环境中VOCs的污染将持续的恶劣下去。而低温等离子体法处理VOCs的技术，能够有效弥补传统技术所具有的缺陷。因此，本书将针对该技术在工业源VOCs治理方面展开讨论，并希望其能够早日实现市场化发展。

作者简介

竹涛（1979—），男，山西临猗人，中国矿业大学（北京）化学与环境工程学院，博士、副教授、博士生导师，研究方向为大气污染控制，新世纪优秀人才，北京市优秀人才，在国内外期刊发表SCI、EI等论文100余篇；申请专利18项；出版著作7部：主编《矿山固体废物综合利用技术》、《大气颗粒物控制》、《物理性污染控制》3部；作为第一作者参与撰写专著《CHEMISTRY, EMISSION CONTROL, RADIOACTIVE POLLUTION AND INDOOR AIR QUALITY》1部；第二作者编著《我国典型行业非二氧化碳类温室气体减排技术及对策》；参与编写《环境化学》、马广大主编的《大气污染控制技术手册》。负责并承担国家自然科学基金项目1项、国家环保公益项目2项、部委项目5项、企业横向项目10项、校内项目6项，外专项目3项；参与国家重大项目4项，国家863项目2项；主持完成15项工程、设计及工程管理项目；获省部级奖励2项。

目录

第一章 绪论... 6

1.1 挥发性有机物 (VOCs) 的概念、来源及危害... 6

1.1.1 VOCs概念... 6

1.1.2 VOCs工业来源... 7

1.1.3 VOCs危害... 8

1.2 我国VOCs污染现状及对策... 9

1.3 VOCs治理技术... 10

1.1 挥发性有机物 (VOCs) 的概念、来源及危害... 6

1.1.2 VOCs工业来源... 7

1.2 我国VOCs污染现状及对策... 9

1.3.1 吸附法... 10

1.3.3 冷凝法... 12

1.3.5 燃烧法... 12

1.3.7 光催化法... 16

1.3.9 几种VOCs处理方法的性能比较... 17

参考文献... 19

2.1 等离子体概念... 21

2.2.1 按存在分类... 21

2.2.3 按粒子密度分类... 21

2.3 等离子体特征... 21

2.3.2 等离子体准电中性...	21
2.3.4 等离子体扩散过程...	21
2.4 等离子体特征参数与判据...	21
2.4.2 等离子体温度...	21
2.4.4 德拜屏蔽与德拜长度...	22
2.4.6 等离子体导电性和介电性...	22
第三章 等离子体产生方式...	23
3.2 介质阻挡放电...	23
3.4 电晕放电...	23
3.6 弧光放电...	23
第四章 气相等离子体光谱特性...	24
4.1.1 流光放电...	24
4.2 火花放电光谱特性...	24
4.3.1 紫外光强度...	24
第五章 等离子体技术处理VOCs的机理...	25
5.1.1 正电晕...	26
5.1.3 交变电场电晕放电...	29
5.2 流注理论...	30
5.2.2 正流注的形成...	32
5.3 介质阻挡放电...	33

5.3.2 介质阻挡放电的能量和电场的计算...	36
5.5.1 放电等离子体的重要基元反应过程...	36
5.6 VOCs分子降解过程...	40
参考文献...	43
第七章 低温等离子体反应系统优化...	46
7.2 等离子体反应器...	46
7.4 反应器结构研究...	51
7.4.2 放电电极直径对降解率的影响...	51
5.4.4 反应器材质对降解率的影响...	55
7.5 高频电源下的反应器发热研究...	58
7.5.2 实验结果...	60
7.5.4 模型建立...	62
7.6.1 直流与交流电的比较实验...	64
7.7 结语...	72
第八章 低温等离子体技术工况参数的研究...	75
8.1.1 电压对降解效果的影响...	75
8.1.3 气体流速对去除效果的影响...	77
8.2 反应器内有填料的相关实验...	79
8.2.2 气体流速对降解率的影响...	80
8.2.4 填料对降解率的影响...	82

8.3.1 电场强度对臭氧浓度的影响... 84

8.3.3 入口浓度对臭氧浓度的影响... 85

8.4 填料对气体放电性能的影响... 87

8.4.2 填料与能量分配之间的关系... 89

参考文献... 91

9.1 低温等离子体协同技术研究现状与分析... 93

9.1.2 等离子体-催化剂联合技术... 94

9.1.4 联合装置... 96

9.1.6 国内外研究现状分析... 97

9.3 吸附增效等离子体降解实验... 99

9.3.2 吸附增效机理研究... 101

9.4.1 纳米TiO₂/ -Al₂O₃催化协同等离子体降解实验... 106

9.4.3 纳米TiO₂/ -Al₂O₃与MnO₂/ -Al₂O₃催化剂对比试验... 120

9.5.1 典型铁电体协同等离子体降解实验... 122

9.6 吸附-铁电体-纳米催化协同降解实验... 138

9.6.2 复合催化剂对臭氧浓度的影响... 139

9.7 结语... 140

第十章 反应机理和反应动力学分析... 147

10.1.1 净化尾气监测方法... 147

10.1.3 表面结焦产物测定方法... 148

10.2.1 色谱检测结果分析...	148
10.2.3 尾气的红外吸收图谱分析...	150
10.4 反应机理分析...	153
10.5.1 高能电子撞击反应速率常数...	158
10.6 结语...	161
第十一章 低温等离子体技术的其他应用...	163
11.1.1 实验装置...	163
11.1.3 低温等离子体除臭机理...	165
11.1.5 等离子体反应过程的放电参量研究...	167
11.1.7 结语...	170
11.2.1 实验系统及条件...	171
11.2.3 低温等离子体技术除臭效率测定[23]	173
11.2.5 等离子体设备电源功率变化对异味气体处理效率的影响...	174
11.3 等离子体技术脱附再生活性碳纤维...	175
11.3.2 频率 f 与脱附率 和损失率 的关系...	177
11.3.4 功率 P 与脱附率 和损失率 的关系...	178
11.3.6 机理分析...	179

参考文献

[显示全部信息](#)

前言

前言

随着工业经济的发展，石油、油漆、印刷和涂料等行业产生的挥发性有机废气（VOCs）也日渐增多，科学、高效地处理VOCs显得日益迫切。目前国内外对有机废气治理采用的处理方法主要有吸收、吸附、催化燃烧等，这些方法都面临所用设备多、实验复杂、能耗大等问题。因此，经济、高效地治理低浓度、大流量的有机废气，除改进传统技术外，开发替代产品，寻求控制最优技术已成为解决VOCs污染的必由之路。

鉴于工业源VOCs排放量大、浓度较低等特点，低温等离子体技术在处理VOCs方面较传统的处理方法具有更强的优势。为了尽快实现该技术的商业化应用，本课题组从2005年起，在低温等离子体技术应用研究领域已开展了将近十年的研究，并承担了相关的国家自然科学基金项目和企业横向项目，因此，将我们的主要研究成果著成此书，希望能够为建设资源节约型、环境友好型及生态文明型社会，推动节能、减排、降耗，发展循环经济，实现可持续发展，全面改善环境质量提供一份力量。

随着工业经济的发展，石油、油漆、印刷和涂料等行业产生的挥发性有机废气（VOCs）也日渐增多，科学、高效地处理VOCs显得日益迫切。目前国内外对有机废气治理采用的处理方法主要有吸收、吸附、催化燃烧等，这些方法都面临所用设备多、实验复杂、能耗大等问题。因此，经济、高效地治理低浓度、大流量的有机废气，除改进传统技术外，开发替代产品，寻求控制最优技术已成为解决VOCs污染的必由之路。

鉴于工业源VOCs排放量大、浓度较低等特点，低温等离子体技术在处理VOCs方面较传统的处理方法具有更强的优势。为了尽快实现该技术的商业化应用，本课题组从2005年起，在低温等离子体技术应用研究领域已开展了将近十年的研究，并承担了相关的国家自然科学基金项目和企业横向项目，因此，将我们的主要研究成果著成此书，希望能够为建设资源节约型、环境友好型及生态文明型社会，推动节能、减排、降耗，发展循环经济，实现可持续发展，全面改善环境质量提供一份力量。

第一章主要介绍了VOCs的概念、来源及危害，同时介绍了目前VOCs的治理技术，通过各类技术性能比较，我们选用了低温等离子体技术处理工业源VOCs。第二章简述了等离子体的概念和特征，并提供了低温等离子体的特征参数与判据，为读者对等离子体的认知打好基础。第三章详细论述了气体放电的特性与原理、低温等离子体主要产生方法及生成途径，由于其特殊性能及较高的降解能力，在处理气态污染物等方面也具有很好的应用前景。第四章着重介绍了电晕放电、流光放电、辉光放电、火花放电及电弧放电时所产生的各类光谱特性，通过对辐射光谱的测量分析，可以发现五种气体放电形式及过程中所形成的放电通道中粒子密度、温度以及粒子成分等重要参数各不相同。第五章论述了低温等离子体技术处理VOCs的降解机理，显然低温等离子体能够有效降解大分子的VOC分子，使之转化为无害的无机小分子物质。第六章主要研究了低温等离子体反应器结构优化、电源电路优化，并确定了反应系统最优化方案；同时，针对高频电源下反应器发热问题进行探讨，并建立了能量模型，希望能够有效提高反应能量利用效率，降低热损失。第七章优化了低温等离子体降解VOCs的反应工况参数，提出并确定了该技术商业化产品的最佳操作参数及最佳反应器构型。第八章对低温等离子协同技术展开研究，包括等离子体-吸附联合、等离子体-催化联合、等离子体-铁电联合等技术，并在此基础上提出等离子体-吸附+催化+铁电体集成技术来处理工业源VOCs，并取得一定的进展，为低温等离子体今后的发展提供了方向。第九章以甲苯降解为例，采用色谱—质

谱连用和红外光谱对该反应器净化尾气及结焦产物进行了分析，首次较为全面地探讨了等离子体协同催化降解甲苯废气的机理，并进行了反应动力学分析；结果表明，等离子体集成技术，可以有效地降低反应副产物，具有广阔的应用前景。第十章描述了低温等离子体技术的其他应用，包括我们和其他学者所作的应用性研究，希望能够为低温等离子体技术真正应用提供参考和借鉴。

本书的编写和出版受到“国家自然科学基金项目（51108453）”、“国家环保公益项目（201409004）”、“新世纪优秀人才支持计划”、“北京市优秀人才培养项目”、“中央高校基本科研业务费项目”和“中国矿业大学（北京）研究生教材及学术专著出版基金”资助。参与本书著作的还有本课题组的陈锐、李汉卿、和嫻嫻、杜双杰、夏妮、李笑阳、赵文娟、王晓佳、吴世琪、陆玲、周金兰、尹辰贤几位同志，在此表示感谢。本书的出版不仅可供作为环境工程专业人员使用，同时也可供煤炭、电力、环境保护、建筑、建材、科研和设计部门的工程技术人员和管理人员参考使用。

由于著者学术水平有限，加之时间仓促，错误之处在所难免，希望读者批评指正，同时也对书中所引用文献作者也表示诚挚的谢意。著者2015年1月

[显示全部信息](#)

媒体评论

随着工业经济的发展，石油、油漆、印刷和涂料等行业产生的挥发性有机废气（VOCs）也日渐增多，科学、高效地处理VOCs显得日益迫切。目前国内外对有机废气治理采用的处理方法主要有吸收、吸附、催化燃烧等，这些方法都面临所用设备多、实验复杂、能耗大等问题。因此，经济、高效地治理低浓度、大流量的有机废气，除改进传统技术外，开发替代产品，寻求控制*技术已成为解决VOCs污染的必由之路。

VOCs处理低温等离子体法作为一种新的处理技术，具有其自身的特点，在挥发性有机物控制工程领域将具有很大的应用前景。

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

[更多资源请访问www.tushupdf.com](http://www.tushupdf.com)