

# 汽车尾气净化处理技术



[汽车尾气净化处理技术\\_下载链接1](#)

著者:无郭刚

出版者:机械工业出版社

出版时间:2018-1

装帧:

isbn:9787111583011

汽车的设计与制造是一个非常复杂的系统工程，需要考虑零件、子系统、系统，及整车各个层面，综合运用材料科学、能源科学、信息科学和制造科学的相关知识、理论与方法。本套“汽车工程专业系列丛书”涵盖汽车制造系统和质量、汽车动力总成、汽车材料及轻量化、车身耐久性、汽车安全仿真与优化、汽车系统控制及智能化、汽车尾气排放处理、二氧化碳减排、电动汽车等多个方面的内容，涉及汽车轻量化、安全、环保、电子控制等关键技术。

本书旨在介绍汽车尾气排放的系统知识，其中的重点是有关催化剂和污染排放的知识，包括介绍汽车催化剂、汽油发动机和柴油发动机排放技术，另外，还包括对污染的形成、排放法规和排放测试的介绍。希望通过本书，汽车专业的学生可以对汽车后处理的各个方面有基本的了解，专门从事汽车后处理的专业人员也可以通过每章最后的参考文献

做进一步的学习和了解。

本书可供汽车行业的专业人士以及所有对尾气排放工作感兴趣的人士参考。

作者介绍:

主编简介

韩维建

现任美国福特汽车公司亚太区研究与技术主管，自从1995年加入福特以来，在多个国家和地区组织了众多的研究与技术项目。他在交通可持续发展系统分析、汽车轻量化、环境、能源、道路交通安全、政策制定，以及产学研结合等诸多领域都具有丰富的经验和研究成果。

韩维建博士在俄克拉何马州的塔尔萨大学获得机械工程博士学位和工程管理硕士学位，在四川大学获得金属材料工程学士学位。目前他是上海交通大学的兼职博士生导师，并在清华大学和重庆大学联合指导博士生。

韩维建博士曾获太平洋地区经济理事会环境银奖、云南省国际合作类科技进步奖、南京航空航天大学校长国际合作奖，在众多汽车专业领域发表国际性论文、演讲、讲座等逾60篇次。

作者简介

郭刚

现任福特汽车公司研究与创新中心技术专家，多年从事汽车后处理技术的研究与开发。其研究领域涉及汽油和柴油车辆排放技术、新型催化剂的开发与评价、催化剂的老化机理及快速老化程序开发、与排放有关的发动机控制技术、催化剂系统优化、催化剂数学模型等，拥有多项发明专利，发表20多篇专业论文，曾获得清华大学化学工程系学士学位、路易斯安那州立大学化学工程博士学位。

徐立峰

现任福特汽车公司研究与创新中心技术专家，20多年来从事多种车辆排放控制技术的研究和开发工作，是20多项美国汽车排放相关专利的发明人，曾获得福特汽车公司最高的亨利·福特科学技术奖和两次福特汽车公司的技术成就奖。他已在美国专业期刊上发表了近30篇专业论文，多次应邀在国际学术会议上做专题报告，获得上海交通大学材料科学及工程专业学士学位、密歇根州韦恩州立大学博士学位。

张少君

现任美国康奈尔大学阿特金森可持续未来中心研究员，擅长交通能源与空气质量研究，包括先进汽车排放测试技术、基于交通大数据的排放管理系统和电动汽车环境效益分析。他曾获得清华大学环境工程本科及博士学位，后进入福特汽车公司和密歇根大学从事博士后研究。目前，他在环境能源领域SCI期刊发表学术论文30余篇，并拥有多项交通排放模型的软件著作权。

目录: 目录  
丛书总序  
推荐序一

## 推荐序二

### 前言

## 第1章 汽车尾气污染及排放标准概述1

### 1.1 汽车污染物排放来源、类型及影响1

### 1.2 洛杉矶光化学烟雾污染5

### 1.3 早期汽车尾气排放治理和美国联邦《清洁空气法》10

### 1.4 汽车尾气催化器的诞生、发展与普及13

### 1.5 世界各国汽车排放法规与标准概述15

### 参考文献19

## 第2章 汽车催化剂基础22

### 2.1 催化剂基础知识22

#### 2.1.1 化学平衡和反应速度22

#### 2.1.2 活化能23

#### 2.1.3 转化率和选择性24

### 2.2 汽车催化剂的特点和主要成分28

#### 2.2.1 汽车催化剂的活性物29

#### 2.2.2 汽车催化剂活性物载体31

#### 2.2.3 汽车催化剂涂层36

#### 2.2.4 汽车催化剂的载体及特性38

### 2.3 汽车催化器的封装和布局44

#### 2.3.1 密距耦合催化剂45

#### 2.3.2 下游催化剂46

### 2.4 汽车催化剂中的传递与反应机理47

### 2.5 催化剂的性能测试50

#### 2.5.1 催化剂的理化性能50

#### 2.5.2 催化剂的催化反应性能51

#### 2.5.3 实验室催化剂性能测试53

### 2.6 汽车催化剂数学模拟55

### 参考文献56

## 第3章 汽油发动机车辆尾气后处理技术59

### 3.1 汽油发动机尾气的产生和组成59

### 3.2 三元催化剂中的主要化学反应60

### 3.3 发动机空燃比和污染物在催化剂中的转化率61

#### 3.3.1 氧气传感器64

#### 3.3.2 氧储存材料67

### 3.4 三元催化剂的发展历程68

#### 3.4.1 氧化催化剂68

#### 3.4.2 三元催化剂69

#### 3.4.3 高耐久性的三元催化剂71

#### 3.4.4 只含钯的三元催化剂73

#### 3.4.5 现代三元催化剂75

### 3.5 降低冷启动排放78

### 3.6 冷启动排放催化剂82

#### 3.6.1 碳氢化合物吸附催化剂83

#### 3.6.2 冷启动氮氧化物吸附催化剂86

### 3.7 汽油车颗粒捕集器87

#### 3.7.1 汽油缸内直喷发动机87

#### 3.7.2 汽油直喷发动机颗粒88

#### 3.7.3 汽油发动机产生颗粒物的组分89

#### 3.7.4 汽油颗粒捕集器89

#### 3.7.5 汽油颗粒捕集器和柴油颗粒捕集器的比较90

### 3.8 三元催化剂的耐久性和车载诊断系统93

#### 3.8.1 催化剂的高温失活93

#### 3.8.2 催化剂的中毒96

3.8.3 催化剂的快速老化	99
3.8.4 车载诊断系统和催化剂的性能监测	104
参考文献	106
第4章 柴油发动机车辆尾气后处理技术	111
4.1 柴油车尾气排放特征和尾气后处理目标	112
4.2 柴油氧化催化剂	114
4.2.1 早期柴油氧化催化剂	114
4.2.2 现代柴油氧化催化剂	115
4.2.3 一氧化碳和碳氢化合物的氧化	116
4.2.4 DOC对柴油后处理系统的温度调节	117
4.2.5 二氧化氮的生成	119
4.3 选择性催化还原反应	121
4.3.1 转化率和选择性	122
4.3.2 氨的吸附、解吸和泄漏	123
4.3.3 氨和氮氧化物的比例	125
4.3.4 氨泄漏催化剂	125
4.3.5 SCR催化剂的种类	127
4.3.6 尿素和氨气	129
4.3.7 混合器	131
4.3.8 尿素的沉淀	131
4.3.9 SCR催化剂的耐久性	132
4.3.10 SCR催化剂的发展	133
4.4 柴油稀燃氮氧化物吸附催化剂	134
4.4.1 LNT简介	134
4.4.2 LNT工作原理	135
4.4.3 LNT中氮氧化物的储存材料	138
4.4.4 硫对LNT的影响	138
4.4.5 LNT的转化产物	139
4.4.6 LNT应用中发动机的控制	139
4.4.7 LNT的发展和应用	140
4.5 柴油颗粒捕集器	142
4.5.1 柴油颗粒	142
4.5.2 柴油颗粒捕集器简介	142
4.5.3 柴油颗粒捕集器工作原理	143
4.5.4 DPF颗粒吸附机理	145
4.5.5 柴油颗粒捕集器的再生	146
4.5.6 柴油颗粒捕集器对尾气中颗粒物排放的影响	149
4.6 柴油车尾气后处理系统设计与优化	151
4.6.1 氮氧化物的转化，SCR还是LNT	152
4.6.2 DPF和氮氧化物转化催化剂的相对位置	154
4.6.3 SCR捕集器：结合SCR和DPF	155
4.6.4 DFF还是cDPF	156
4.6.5 几种常用的柴油后处理系统	156
参考文献	158
第5章 汽车尾气排放的测试规程	164
5.1 美国汽车尾气排放测试规程	165
5.1.1 轻型车台架测试规程	165
5.1.2 重型车发动机测试规程	169
5.1.3 重型车整车测试规程	171
5.2 欧洲汽车尾气排放测试规程	173
5.2.1 轻型车台架测试规程	173
5.2.2 重型车发动机测试规程	174
5.3 中国汽车尾气排放测试规程	179
5.4 其他尾气排放测试规程	180

5.4.1 轻型车测试规程发展（WLTP循环） 180

5.4.2 重型车测试规程发展（WHSC和WHTC循环） 181

5.4.3 实际道路排放测试182

参考文献186

第6章 汽车尾气后处理技术的挑战和展望188

6.1 实际道路排放控制189

6.2 颗粒物排放的测量191

6.3 温室气体排放193

6.4 替代燃料车辆的排放控制195

6.4.1 生物柴油196

6.4.2 天然气197

6.4.3 乙醇198

6.4.4 液化石油气199

6.4.5 氢气燃料201

6.5 其他后处理的发展方向202

参考文献204

• • • • • (收起)

[汽车尾气净化处理技术\\_下载链接1](#)

标签

数学

评论

-----  
[汽车尾气净化处理技术\\_下载链接1](#)

书评

-----  
[汽车尾气净化处理技术\\_下载链接1](#)