

高等学校通用教材

汽车环境 保护技术

李兴虎 编著



QICHEHUANJING

BAOHUJISHU

汽车工程



北京航空航天大学出版社

高等学校通用教材·汽车工程

汽车环境保护技术

李兴虎 编著

北京航空航天大学出版社

内 容 简 介

本书对汽车环境保护技术的相关知识作了较为详细、系统、全面的介绍。主要包括:汽车的环境公害及其产生机理;各大汽车公司和各国对汽车环境保护采取的主要对策;汽车排气污染物的种类、生成机理、影响因素、控制技术措施及其对大气环境的危害;污染物的测量方法及我国、欧洲、美国、日本的最新汽车排放标准和试验规范;汽车的各种环境保护技术,特别是排气催化净化装置的原理及组成、车载诊断系统的组成、可有效控制柴油机排放的共轨喷油系统以及逆向再生方式的颗粒过滤装置等实用新技术;代用燃料汽车、蓄电池电动汽车、混合动力汽车、燃料电池汽车的组成及其结构特点等。

本书可作为高等学校汽车工程、内燃机工程、汽车运用工程等专业方向的本科生、研究生的教材或教学参考书,也可作为汽车设计、开发、制造以及试验研究人员和相关专业科技人员的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

汽车环境保护技术/李兴虎编著. —北京:北京航空航天大学出版社,2004.2

ISBN 7-81077-388-7

I. 汽… II. 李… III. 汽车工业—环境保护—技术 IV. X734.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 087650 号

汽车环境保护技术

李兴虎 编著

责任编辑 胡 敏

*

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路 37 号(100083) 发行部电话:(010)82317024 传真:(010)82328026

<http://www.buaapress.com.cn> E-mail: bhp@263.net

河北省涿州市新华印刷厂印装 各地书店经销

*

开本:787×960 1/16 印张:27.25 字数:610 千字

2004 年 2 月第 1 版 2004 年 2 月第 1 次印刷 印数:4 000 册

ISBN 7-81077-388-7 定价:36.00

前 言

汽车已经成为人类社会必不可少的、便捷的交通工具和一个国家或地区现代化程度的重要标志。随着我国国民经济的高速发展,特别是加入世界贸易组织以来,我国的汽车工业发展速度非常惊人——汽车产量年增长率超过了30%(2002年)。按照目前的发展趋势,在今后的几年内,我国汽车年产量将会超过法国和德国,成为世界第三大汽车生产国。与此同时,汽车保有量也呈现出了持续高速增长的趋势,汽车保有量以每年15%以上的速度高速增长。然而,汽车在给人们出行、货物运输带来便利的同时,也带来了能源供应紧张和环境公害等问题,特别是空气污染、噪声污染、电波污染、交通事故和拥堵、汽车垃圾(废弃汽车)、汽车空调泄漏的温室气体氟氯烃等越来越严重,并且随着汽车数量的迅猛增长,汽车的环境公害问题将会变得更为突出。另一方面,随着人类生活水平的不断提高,对环境的质量要求越来越高,这就迫使各国政府对汽车排放提出了越来越严格的要求和限制。近十年来围绕着满足更为严格的环保要求的汽车环保技术的发展异常迅速,汽车环境保护技术已成为各个汽车公司用于标榜产品先进程度的标志。因此,近几年来希望了解最新“汽车环境保护技术”知识的人越来越多,就业市场对了解和掌握汽车环境保护技术的人才的需求也日益增大,汽车环境保护技术或与其相近的课程已成为汽车工程、内燃机工程、载运工具(汽车)运用工程等专业方向的必不可少的课程。

由于围绕着减少汽车公害的技术发展非常之快,使得目前相关教材的不少内容显得陈旧、过时,无法满足当前教学的要求和社会各界的需求。因此,编写一本总结最新的汽车环境公害控制技术的教材已变得十分必要。作者在近年来讲授“汽车排气污染与控制”、“汽车排放测量方法”、“汽车与环境”等相关课程中,收集了大量的有关资料,作者以

1999年出版的《汽车排气污染与控制》为基础,结合有关课程的讲义和科研课题的研究成果编写了本书,旨在满足社会的需求和教学的需要。

本书总结了国内外汽车环境保护技术方面的最新资料和作者的研究心得。在写作过程中从“汽车生命全周期”的角度出发,介绍了绿色、环保汽车的设计、制造、使用和报废回收利用的基本知识和实用技术。力求从基本原理出发,阐述道理清晰,叙述深入浅出,使本书易读、易懂、以易用。在内容的取舍上进行了精心设计,保证了教材的完整体系和所介绍内容的典型性和代表性;对与相关教材可能重复的章节在写作时也给予了特别注意,以避免在学习本课程时有与其他内容重复的感觉。另外,对汽车环保技术未来的发展趋势本书也进行了详细、全面、深入的介绍和分析;对具有很强的实用性的最新汽车排放标准和试验规范,在本书中也作了极为详细的介绍。

本书在编写过程中得到了北京航空航天大学教学研究科秦老师、汽车工程系的刘献栋教授、徐向阳教授的帮助和大力支持;作者的研究生周晓峰、杜飞龙、李聪参与了资料整理和校对等工作;特别是北京航空航天大学徐扬禾教授对本书的初稿进行了仔细审阅,对本书质量的提高作出了重要贡献。借此机会,作者谨向以上各位表示衷心感谢。

尽管作者对初稿进行了多次反复修改,但由于作者水平所限,书中的不足和疏漏之处在所难免,敬希各位读者不吝赐教。

作 者

2003年8月12日于北京

目 录

绪 论

第一章 汽车的环境公害及其基本对策

第一节 汽车工业概况	(4)
一、世界概况	(4)
二、我国汽车工业的现状与未来展望	(5)
第二节 汽车的环境公害及评价方法	(7)
一、汽车的环境公害(Environmental Pollution)	(7)
二、汽车环境公害的评价方法和指标	(12)
第三节 减少汽车大气环境公害的基本方法	(13)
一、源头控制法	(14)
二、后治理法	(14)
第四节 减少汽车噪声的基本方法	(16)
一、汽车噪声的来源	(16)
二、汽车的噪声标准	(17)
三、汽车噪声的控制方法举例	(18)
第五节 减少交通事故的技术	(19)
一、交通事故的影响因素及产生的主要原因	(19)
二、降低交通事故的基本方法	(20)
第六节 汽车循环再利用(Vehicle Recycling)技术	(22)
一、废旧汽车的环境有害物质	(22)
二、汽车的报废条件	(23)
三、汽车循环再利用方法	(23)
第七节 汽车使用中排气污染的控制措施	(28)
一、在用汽车的排放状况	(28)
二、汽车使用中的排放控制方法	(28)
三、在用汽车排气污染控制措施	(29)
四、在用汽车 I/M 制度	(30)
五、汽车节能和排放控制的“停止怠速”法简介	(31)
复习思考题	(34)

第二章 空气污染概论

第一节 大气的组成及其质量评价方法	(35)
一、大气的组成	(35)
二、大气中污染物的种类与限值	(36)
三、大气质量的评价	(39)
第二节 大气污染源及污染物的分类	(43)
一、大气污染源的分类	(43)
二、污染物的分类	(45)
第三节 大气污染物的危害、起源及其变化结果	(46)
一、一氧化碳	(46)
二、氮氧化物	(48)
三、碳氢化合物	(49)
四、硫化物	(50)
五、微粒	(51)
六、光化学烟雾(Photochemical Smog)	(54)
七、各种污染物危害比较	(55)
复习思考题	(56)

第三章 燃烧过程中污染物的生成机理

第一节 氮氧化物的生成	(57)
一、NO 的生成机理	(57)
二、NO ₂ 的生成	(67)
第二节 CO 的生成	(68)
第三节 未燃 HC 的生成机理	(70)
一、汽车的燃油蒸发和泄漏排放	(70)
二、燃烧室中 HC 的生成机理	(71)
三、气缸中 HC 的排放过程	(74)
第四节 颗粒物的生成机理	(75)
一、颗粒物的来源及组成	(75)
二、碳粒的形成	(76)
第五节 硫化物的生成机理	(80)
复习思考题	(82)

第四章 汽车有害排放物的测量方法

第一节 汽车有害排放物的测量系统简介	(83)
一、对汽车有害排放物测量方法规定的必要性	(83)
二、汽车有害排放物的测量系统	(83)
第二节 排气分析的取样方法	(85)
一、直接取样法	(85)
二、全量取样法	(87)
三、比例取样法	(87)
四、定容取样法	(88)
第三节 排气中气体成分分析方法	(92)
一、非分散(即非色散)式气体分析仪	(92)
二、氢火焰离子化(FID)分析法	(95)
三、化学发光分析仪(CLD)	(97)
四、气相色谱法	(100)
五、NO ₂ 的盐酸萘乙二胺比色法测量	(103)
六、O ₃ 的二氢吡啶紫外分光光度法测量	(103)
七、SO ₂ 的测定方法	(104)
八、O ₂ 测量方法(顺磁分析仪)	(105)
第四节 微粒物的测量	(106)
一、微粒物测量系统	(106)
二、GB 17691—2001 中推荐的全流稀释系统和分流稀释系统的组成及其主要技术要求	(109)
三、微粒物的收集和称量	(114)
第五节 压燃式发动机和装用压燃式发动机的车辆排气可见污染物的测量	(115)
一、过滤式烟度计	(115)
二、透光式烟度计	(116)
三、林格曼(Ringelmann)比色法	(117)
四、不透光度仪的单位换算	(118)
复习思考题	(119)

第五章 汽车排放标准及试验规范

第一节 我国的汽车排放标准	(120)
一、我国国家标准的历史沿革	(120)

二、2000 年后的轻型汽车污染物排放限值	(128)
三、车用点燃式发动机及装用点燃式发动机汽车排气污染物排放限值及测量 方法 GB 14762—2002 简介	(132)
四、《车用压燃式发动机排气污染物排放限值及测量方法》GB 17691—2001 ...	(135)
五、在用汽车的排放标准	(136)
六、地方排放标准	(138)
第二节 我国的汽车排气污染物试验规范	(142)
一、怠速法	(142)
二、工况法	(144)
三、烟度法	(152)
第三节 汽车曲轴箱气体污染物、燃油蒸发污染物和耐久性试验规范	(153)
一、汽车曲轴箱气体污染物测量方法	(153)
二、汽油车燃油蒸发污染物的试验规范	(155)
三、耐久性试验规范	(157)
第四节 欧盟的排放标准与试验规范	(159)
一、欧盟的排放标准	(159)
二、欧盟的排放试验循环	(162)
第五节 美国的排放标准和试验规范	(166)
一、美国联邦(加州除外)标准(Federal Standards)	(166)
二、加州标准	(170)
三、美国排放试验规范(Emission Test Cycles)	(173)
第六节 日本的排放标准和试验法规	(178)
一、日本的排放标准	(178)
二、日本的排放试验规范	(181)
第七节 排放法规的变化趋势及试验规范的合理性	(184)
一、欧、美、日排放标准及试验规范的变化趋势	(184)
二、试验规范的合理性	(185)
第八节 摩托车与农用运输车排放限值及测量方法	(188)
一、摩托车排放限值及测量方法	(188)
二、农用运输车自由加速烟度排放限值及测量方法	(190)
复习思考题	(193)

第六章 车用汽油机有害排放物与控制方法

第一节 燃料标准及其品质对排放的影响	(195)
--------------------------	-------

一、汽油标准(Gasoline Fuel Standards)	(195)
二、燃料的品质对排放的影响	(198)
三、汽油的组成对空燃比的影响	(200)
第二节 发动机的排气组成及其混合比的计算	(201)
一、发动机的排气组成	(201)
二、排气组成与混合比的关系	(202)
第三节 汽油机有害排放的影响因素分析	(205)
一、空燃比及点火时间的影响	(205)
二、运转条件	(206)
三、发动机结构参数的影响	(209)
四、润滑油的品质对排放的影响	(212)
五、大气条件的影响	(212)
六、缸内气体流动的影响	(213)
第四节 多缸汽油机有害排放物的缸间差异	(215)
一、缸间差异产生的原因分析	(215)
二、各缸间进气量及燃烧平均值指示压力的差异	(217)
三、多缸发动机缸间排放差异实例	(218)
第五节 汽油机排气污染物的控制措施概述	(222)
一、排气净化系统的基本构成	(222)
二、汽油机排放控制的主要技术措施	(224)
三、排气净化系统的种类	(224)
四、燃料供给装置净化措施	(225)
五、曲轴箱漏气的净化装置	(226)
六、燃料蒸发净化装置	(229)
第六节 车用汽油机的排气再循环系统	(229)
一、EGR 的原理及系统的基本构成	(229)
二、EGR 率 R 对发动机性能的影响	(230)
三、EGR 系统的种类及主要装置	(231)
第七节 排出气体的催化净化措施	(234)
一、排气后处理(After Treatment)装置的种类	(234)
二、催化器的基本构造	(234)
三、催化剂及其载体的种类	(235)
四、催化器的性能评价参数	(236)
五、氧化催化剂	(237)

六、还原催化剂	(240)
七、热反应器	(241)
第八节 三效催化净化器净化系统	(242)
一、三效催化器的组成	(242)
二、三效催化转换器系统的构成	(243)
三、 O_2 (空燃比)传感器	(246)
四、三效催化转换器应用中的问题	(249)
五、提高三效催化转换器冷启动后的净化率的措施	(250)
第九节 典型低排放系统简介	(253)
一、带 OBD-Ⅱ (On Board Diagnostic-Ⅱ) 的发动机管理系统简介	(253)
二、丰田 D-4 缸内直喷系统简介	(254)
三、三菱缸内直喷汽油机简介	(258)
复习思考题	(264)

第七章 柴油机的排放特性及其污染控制

第一节 柴油机燃油喷注的燃烧及排放的特点	(266)
一、柴油机的排气污染物的特点及控制的难点	(266)
二、柴油机燃油喷注的燃烧及污染物的生成	(267)
三、柴油机中 NO_x 的生成	(270)
第二节 柴油机排放的主要影响因素	(271)
一、混合比及燃料、空气的混合质量	(271)
二、供油系统的参数及结构因素	(274)
三、柴油机运转参数的影响	(276)
四、直喷式柴油机燃烧室缩口直径及涡流室容面对排放的影响	(277)
五、柴油品质对排放的影响	(278)
第三节 降低柴油机排放的主要措施	(281)
一、燃烧过程的优化措施	(281)
二、柴油机的排气再循环(EGR)	(284)
三、优化增压和增压中冷	(290)
四、降低机油消耗量	(291)
五、优化发动机冷却	(291)
六、低含硫燃油和氧化催化器	(291)
七、减少喷嘴压力室容积	(292)
八、进气管内预喷射燃油	(292)

第四节 柴油机排气的催化净化技术	(293)
一、 NO_x 的还原催化技术	(293)
二、氧化催化技术	(294)
第五节 颗粒物的净化技术	(295)
一、颗粒过滤器 DPF(Diesel Particulate Filter)的类型、结构 及对过滤器的要求	(295)
二、颗粒过滤器的再生技术	(297)
三、逆向再生方式的颗粒过滤装置	(299)
第六节 四效催化净化器	(304)
一、四效催化器的原理	(304)
二、四效催化净化系统简介	(305)
第七节 低排放柴油机电控系统简介	(307)
一、喷油始点对排放的影响	(307)
二、喷油率控制的必要性	(309)
三、共轨(Common Rail)喷油系统	(309)
四、喷射压力的控制	(311)
五、燃油量的控制	(313)
六、控制喷射定时	(315)
七、喷射率的控制	(316)
八、共轨燃油系统的多次喷射技术	(318)
第八节 柴油机的预混合燃烧	(319)
一、发动机的燃烧方式	(319)
二、UNIBUS 燃烧方式的概念	(320)
三、MK 燃烧方式	(321)
四、柴油机采用预混合燃烧的困难	(322)
复习思考题	(323)

第八章 汽车的代用燃料

第一节 汽车的代用燃料	(325)
一、代用燃料(Alternative Fuel)汽车出现的原因	(325)
二、代用燃料的种类	(326)
第二节 天然气汽车	(330)
一、概 述	(330)
二、天然气的性质	(331)

三、天然气汽车的种类	(333)
四、天然气汽车的动力性能	(337)
五、天然气汽车的排放指标	(339)
第三节 LPG 汽车	(343)
一、液化石油气的资源概况	(343)
二、液化石油气的组成、物化特性及储存方式	(344)
三、LPG 汽车的种类及特点	(345)
第四节 醇类燃料发动机	(348)
一、概 述	(348)
二、醇类燃料的应用	(349)
第五节 二甲醚燃料发动机	(353)
一、二甲醚的主要性质	(353)
二、二甲醚的制取	(354)
三、DME 在柴油机上的应用	(355)
第六节 氢燃料汽车	(358)
一、氢能源概述	(358)
二、内部混合气形成的氢喷射方式	(359)
三、氢的储存	(360)
四、氢混合气点火方式	(361)
五、氢的安全性	(361)
六、氢燃料的点燃式发动机驱动的轿车	(362)
七、氢的制取及储存的新方法	(362)
第七节 植物油燃料	(364)
一、植物油燃料的特点	(364)
二、乳化植物油柴油机的排放特性分析	(365)
第八节 煤在车用发动机上的应用	(366)
一、油煤浆法	(366)
二、煤制燃料法	(367)
复习思考题	(368)

第九章 电动汽车和混合动力车

第一节 电动汽车的历史、现状及特点	(369)
一、电动车的历史与现状	(369)
二、电动车的优势	(370)

三、电动汽车的不足	(374)
第二节 二次电池电动汽车	(375)
一、二次电池电动汽车的结构特点	(375)
二、二次电池电动汽车的分类	(376)
三、二次电池的性能比较	(377)
四、直流电机驱动系统	(378)
五、交流电机驱动系统	(379)
六、再生制动系统	(381)
七、蓄电池充电器	(383)
第三节 燃料电池电动汽车	(384)
一、燃料电池汽车的构成	(384)
二、燃料电池电动轿车动力系统的组成及种类	(385)
三、燃料电池电动轿车的安全系统	(387)
四、燃料电池汽车的性能	(389)
五、燃料电池	(390)
六、燃料电池汽车的重整制氢技术	(395)
七、燃料电池汽车的氢气供给设施	(398)
八、超级电容器	(398)
九、燃料电池车应用中存在的主要问题	(400)
第四节 混合动力电动车	(401)
一、混合动力电动车的种类及主要组成	(401)
二、混合动力汽车的工作过程	(405)
三、混合动力车燃油经济性提高的技术措施	(408)
四、混合动力车的动力系统及其控制	(410)
复习思考题	(413)

参考文献

绪 论

一、汽车环保技术的历史回顾与现状分析

自 1886 年第一辆汽车发明以来,汽车已经过了 116 年的发展。社会经济发展和人们出行的持续、旺盛需要,使汽车工业的发展速度不断加快,汽车的保有量(指车管部门登记注册的车辆数量)迅猛增加。汽车与人类生活的关系变得越来越紧密,汽车已从最初的代步工具变成了人类生活的必需品和人类文化生活的一部分。任何事物都具有两面性,汽车当然也毫不例外,它在对人类社会的发展起着推动作用的同时,大量地消耗着地球上许多有限的资源,对人类社会未来的持续发展产生着重要影响。同时,汽车的生产、销售、使用、报废还带来了环境大气危害和城市的空气污染,如汽车排放的 CO_2 、硫化物 SO_x (指一氧化硫 SO 和二氧化硫 SO_2)、氮氧化物 NO_x (指一氧化氮 NO 和二氧化氮 NO_2)、氟氯烃等使温室效应、臭氧层破坏和酸雨等大气环境问题变得更为严重;汽车排出的 CO 、 NO_x 、 SO_x 、未燃碳氢化合物 HC 、颗粒物 PM 和臭味气体等污染了空气,对人类和动、植物危害甚大;汽车行驶过程产生的噪声和新近的驻车用防盗器的误鸣不仅能引起人体的生理改变和损伤,导致对心理、生活和工作的不利影响,还会使人的听力减弱、视觉功能下降、神经衰弱、血压变化和胃肠道出现消化功能障碍,影响人的睡眠、谈话、学习、工作和情绪等。又如报废汽车对环境的污染,报废汽车在发达国家已成为重要的垃圾源,并影响市容环境;残留在报废汽车中的燃油、润滑剂、空调制冷剂和铅等有害金属,一旦进入水系和土壤,其危害不堪设想。另外还有交通事故致人死亡和电磁干扰等公害问题。汽车对环境的危害问题,最初并没有被汽车设计者注意。如汽车排放造成的空气污染问题,在汽车诞生大约 57 年后才首次引起美国人的重视,之后才逐渐地引起世界各国的重视。我国虽然 1983 年就出台了第一部汽车怠速排放标准,但要从真正采取有效措施的时间算起的话,应该说是近十几年的事。我国采取控制汽车排放措施晚于发达国家的原因主要是汽车工业起步较晚,汽车保有量少,长期以来汽车造成的环境问题并不十分突出,而且主要集中在部分中心城市。

汽车排放造成的空气污染之所以首先引起美国人的重视,这是因为美国是世界上最大的汽车消费和生产国。汽车工业的发展和其他工业的发展是一样的,都存在着国家间的很大差别。统计资料表明,美国 2001 年年末的汽车保有量已超过 2.2 亿辆,接近人均 1 辆;如果再翻开历史看一下,就会发现在 1960 年、1970 年、1980 年美国汽车的保有量分别为 7 385.78 万、10 841.82 万、15 588.971 万辆。汽车普及程度的差别是导致国家或地区间汽车对环保危害差别的重要原因。在 1943 年,美国洛杉矶市的保有量已有 200 多万辆,加上地理位置和气候的特殊性,就很容易理解为什么首先在美国洛杉矶发生汽车排放所造成的“光化学烟雾”,而不是

别的国家。发生光化学烟雾时,洛杉矶市的环境空气受到严重污染,许多人得了红眼病、流泪、喉痛、胸闷和呼吸困难等疾病,造成农作物和经济作物减产、松树枯死等后果。此后,汽车排放造成的空气污染事件在世界各地发生的次数不断增加。可以认为人们对“光化学烟雾”现象的研究之时即为汽车环保技术开始之日。从 20 世纪 60 年代起工业发达国家就已开始制定汽车排放标准和相关的试验方法,研制了各种各样的环保汽车技术,在减少汽车对环境的危害方面发挥了巨大作用。

有关汽车环保技术的研究国内外都非常重视,各个国家和各大汽车制造商都投入了大量的人力和资金。各大汽车制造厂不仅从设计和制造角度降低汽车出厂后的环境危害,而且还十分注重减少制造过程的污染,许多汽车制造厂都通过了 ISO14001 环保认证。汽车产品的竞争可以说是环保技术的竞争,许多汽车公司从汽车的设计开发的初期就已考虑汽车生产、销售、使用直至报废后的环保问题。目前汽车“环境保护技术”水平的高低已被认为是汽车产品先进程度的重要标志。

目前我国汽车保有量已达 2 100 多万辆,其分布也极不平衡,主要集中于部分大城市,如北京市的人均汽车保有量将近全国平均水平的 10 倍。由于我国汽车工业起步较晚,加上长期以来对汽车的环保技术重视不够,致使我国的汽车环境技术与发达国家存在明显差距。由于近十几年来,我国经济的持续高速发展,汽车保有量和产量持续以两位数增长,从而使汽车造成的环境问题越来越突出;而人民生活水平的不断提高,对生存环境质量要求也在逐步提高,这样对汽车的设计、生产、制造和使用等也就提出了极为苛刻的要求。因此汽车环境保护技术受到了汽车行业的高度重视。

汽车环保技术的有关课程在我国于 1987 年先后在北京工业大学、吉林工业大学等校开出;到目前为止,我国所有设立汽车工程、汽车运用工程和内燃机工程专业方向的院校几乎都开设了有关汽车环保技术的课程。

二、汽车环保技术的研究范畴

汽车环保技术的研究范畴为从汽车的设计、制造、销售和使用到汽车的报废和回收再利用全生命周期内减少环境公害的相关技术。包括汽车的排放(一氧化碳 CO 、氮氧化物 NO_x 、硫化物 SO_x 、未燃碳氢化合物和颗粒物等)和噪声的控制技术、汽车报废后的资源再利用技术以及减少汽车排放的二氧化碳 CO_2 、氟氯烃等温室气体的相关技术等。近年来出现的“绿色汽车”、“环境友好汽车”等概念,就是指使用了大量环保汽车技术的汽车。简而言之,汽车环保技术指在汽车的全生命周期内所采用的有利于环境保护和人类社会可持续发展的所有技术。

三、本课程的主要内容

本书叙述了汽车的环境公害及其产生机理,并总结了著名汽车公司和各国采取的主要对策;介绍了汽车排气污染物的种类、生成机理、影响因素、对大气环境的危害及其控制技术措

施;详细地介绍了污染物的测量方法及我国、欧洲、美国、日本等的最新汽车排放标准和试验规范。对汽车的各种环境保护技术特别是排气催化净化装置的原理及组成、车载诊断系统的组成、可以有效控制柴油机排放的共轨喷油系统以及逆向再生方式的颗粒过滤装置等新技术在本课程中也进行了较为详细的介绍。

本书除绪论外共分九章。第一章为汽车的环境公害及其基本对策,介绍了汽车在生产、使用和报废后对环境造成的危害;并对减少环境危害的技术措施和这些措施的未来的发展趋势进行了深入分析。第二章为空气污染概论,简明介绍了空气污染的基本知识以及汽车的排出气体(包括温室气体二氧化碳和氟氯烃)的危害及其与城市空气污染的关系。第三章为燃烧过程中污染物的生成机理,从燃烧学和化学反应动力学的基本原理出发,对汽车排出的一氧化碳、未燃碳氢化合物、氮氧化物、硫化物等的产生机理进行了介绍,分析了污染物的影响因素及控制方法。第四章为汽车有害排放物的测量方法,对排放法规规定的汽车排放污染物的测试装置的原理、组成和操作方法进行了详细介绍。第五章为机动车排放标准及试验规范,重点介绍了我国的汽车排放标准及试验规范,对农用汽车、摩托车和欧洲、美国、日本等的排放标准及试验规范也进行了简要介绍。第六章为车用汽油机有害排放物与控制方法,在深入分析汽油机汽车的排气污染物的种类、特点、生成机理、影响因素的基础上,介绍了控制污染生成的基本原理和实用技术,并对典型的低污染汽油机的技术措施进行了深入分析。第七章为柴油机的排放特性及其污染控制,在对柴油机汽车的污染物生成机理、特点和影响因素进行了深入分析的基础上,介绍了污染物控制的基本原理;对典型的共轨喷油系统以及逆向再生方式的颗粒过滤装置等实用新技术进行了详细介绍。第八章为代用燃料汽车技术,比较分析了常见的汽车代用燃料的优势和不足,分析了各种燃料的未来前景及实用中需要解决的关键技术。第九章为电动车和混合动力车,介绍了二次电池电动汽车、内燃机二次电池混合动力汽车和燃料电池电动汽车的组成、结构特点、优势和不足,以及国内外的开发情况。

四、本教材的适用范围

《汽车环境保护技术》是作者在开设“汽车排气污染与控制”、“汽车排放测量方法”、“汽车与环境”等课程讲义的基础上编写而成的,书中总结了多年讲授该类课程的经验 and 在汽车环境保护技术方面的研究成果。因此,该教材既适合于作为车辆工程、交通运输等专业本科教材和相关专业研究生的教学参考书,也适合于作为汽车设计、制造等行业的工程技术人员参考。作为教材或教学参考书使用时,学生应是已经学完汽车构造、汽车内燃机原理或内燃机学等课程的学生。