



教育部人才培养模式改革和开放教育试点教材

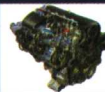
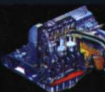
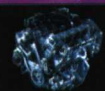
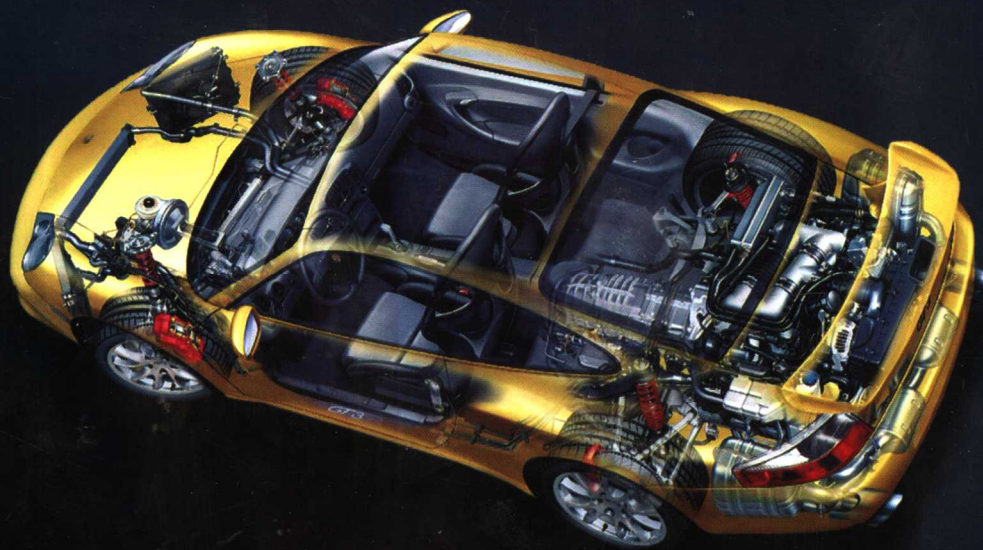
中央广播电视大学汽车维修(专科)系列教材

北京中德合力技术培训中心组编

QICHE FADONGJI DIANKONG

XITONG DE JIEGOU YU WEIXIU

汽车发动机电控 系统的结构与维修



庄人隽 主编

中央广播电视大学出版社

教育部人才培养模式改革和开放教育试点教材
中央广播电视大学汽车维修（专科）系列教材
北京中德合力技术培训中心组编

汽车发动机电控系统的结构与维修

庄人隽 主编

中央广播电视大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车发动机电控系统的结构与维修 / 庄人隽主编. —北京:
中央广播电视大学出版社, 2006. 8
教育部人才培养模式改革和开放教育试点教材.
中央广播电视大学汽车维修 (专科) 系列教材
ISBN 7-304-03674-5

I. 汽... II. 庄... III. ①汽车—发动机—电子系统:
控制系统—构造—电视大学—教材 ②汽车—发动机—
电子系统—车辆修理—电视大学—教材 IV. U472.43

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 098944 号

版权所有, 翻印必究。

教育部人才培养模式改革和开放教育试点教材
中央广播电视大学汽车维修 (专科) 系列教材
北京中德合力技术培训中心组编
汽车发动机电控系统的结构与维修
庄人隽 主编

出版·发行: 中央广播电视大学出版社
电话: 发行部: 010-58840200 总编室: 010-68182524
网址: <http://www.crtvup.com.cn>
地址: 北京市海淀区西四环中路 45 号
邮编: 100039
经销: 新华书店北京发行所

策划编辑: 何勇军	责任编辑: 汪宝明
印刷: 北京宏伟双华印刷有限公司	印数: 0001~3000
版本: 2006 年 8 月第 1 版	2006 年 8 月第 1 次印刷
开本: 787×1092 1/16 印张: 6.75	字数: 158 千字 插页: 2 页

书号: ISBN 7-304-03674-5/TH·97
定价: 13.00 元

(如有缺页或倒装, 本社负责退换)

内容导读

工科类型的专业课,绝大部分内容是增长见识类的,本课程将运用在电工电子学、汽车电器、汽车构造、发动机构造等基础课和专业基础课中所学到的基础知识和名词概念,对一个比较综合和相对完整的系统进行分析和认识。对于本课程中所涉及的零部件的构造与功能只要求学生了解,重要的是通过整门课程的教学过程帮助学生如何认识问题、如何思考问题,通过对一些典型故障的分析提高学生分析问题、解决问题的能力。工业技术专业课程的内容更新是非常迅速的,绝对不是一成不变的,因此并不要求学生一定记住什么东西。通过本课程的学习,使学生能够做到如下几点:

- (1) 了解汽车法规(排放、燃油经济性和安全性)和汽车性能、汽车发动机、汽车电控系统的关系。
- (2) 了解控制目标的描述和典型电控系统的构成。
- (3) 了解控制过程的实施。
- (4) 了解汽车在线检测系统(OBD)的构成和功用。
- (5) 了解电控系统的故障表现和解决办法。

第1章 课程概述 (4学时)

(一) 教学内容

1. 认识排放、经济和安全三大法规与汽车技术进步之间的关系。
2. 了解电子控制系统(以发动机管理系统为例)与被控制对象和必须达到的控制目标之间的关系。
3. 认识结构和工作原理与检测、维修之间的关系。
4. 了解本课程的基本任务、特点及学习方法。

(二) 教学要求

1. 通过“课程概述”,要求学生掌握学习科技类专业课程的主动思维、同步思维和逆向思维的学习方法,调动学生学习的主动性和积极性。
2. 通过自己分析“进程表”中的技术进程与排放法规之间的相关性,建立科学的、发展的认识观。

(三) 作业

1. 查找任意一份我国有关汽车污染物控制的相关法规、标准,仔细看一看其包含的主要内容。

2 汽车发动机电控系统的结构与维修

2. 先看教材中“国内外汽油机汽车排放控制限值与控制技术进程表”，自己写一篇小论文予以评论，然后再对照教材和教师的讲解进行比较，自查自己的认识是否清楚。期末考试时作为平时成绩提交。

第2章 汽油机对燃料供给与控制的基本要求 (8学时)

(一) 教学内容

细致地解释在发动机构造课程中空气与燃料混合所形成的混合气中的空燃比在发动机不同的运行工况时的不同要求，也就是建立起对所谓的“控制目标”和“控制要求”的认识。

1. 空燃比对汽油机稳定工况性能的影响。
2. 对稳定工况空燃比的控制要求。
3. 对热机怠速工况进气量和空燃比的控制要求。
4. 变工况过程中对空燃比和进气量的控制要求。
5. 点火提前角与空燃比的关系及对点火提前角的控制要求。
6. 三效催化转化器对空燃比控制的要求。
7. 混合气分配均匀性。

(二) 教学要求

1. 学生在了解汽油机对燃料供给与控制的基本要求的基础上，逐渐形成对汽油机电控系统的全面认识。
2. 掌握对空燃比的基本要求，以对三效催化转化器的认识为重点。

(三) 作业

用最简明的叙述，讲出汽车发动机电子控制系统和三效催化转化器之间的关系，用曲线、图表表示也可以。

第3章 化油器式供油与喷射式供油的比较 (2学时)

(一) 教学内容

化油器式供油与喷射式供油的比较。通过对化油器式供油和喷射式供油两种供油过程的分别描述，分析两种供油方式的优缺点以进行化油器式供油与喷射式供油的比较。

(二) 教学要求

1. 通过以上比较，得到化油器式供油所提供的物理的控制方式无法达到排放和经济法规要求的认识，认识到化油器式供油虽然已有百年历史但也必须被淘汰。
2. 只需一般了解。

(三) 作业

如果愿意，可以论述一下你对“电控补气”的看法。

第4章 电磁喷油器及其他供油部件 (3学时)

(一) 教学内容

每种元器件尽可能举1个~2个典型的例子。

1. 喷油器的典型结构、工作特性及驱动。
2. 电动输油泵及其控制。
3. 油压调节器和燃油轨。

(二) 教学要求

1. 通过1个~2个例子来认识各种元器件的工作原理和基本结构。
2. 使学生对汽车电控系统的供油系统有正确和全面的认识,在见到新的相似零件时能较快地认识。

第5章 控制系统的主要器件 (9学时)

(一) 教学内容

1. 氧传感器、双氧传感器、宽域氧传感器的构造与工作原理。
2. 运行状态传感器——转速传感器、进气量传感器、温度传感器等。
3. 执行器——按控制目标。

(1) 空燃比——喷油器(压力和开启时间)。

(2) 点火时间——点火控制器——点火模块或分电器。

(3) 怠速稳定转速——怠速执行器。

4. 电子控制器(车用电脑)。

5. 典型发动机管理系统原理示意图读图。

(二) 教学要求

1. 认识各种元器件的工作原理和基本结构,通过讲解和练习能够看懂系统图。
2. 使学生对汽车电控系统的基本硬件有正确和全面的认识。

(三) 作业

1. 在“图5-26 典型电控系统示意图”上把英文全部换成中文,并附一个能让自己一看就懂的说明。
2. 画一张图5-26的ECM的组合插头的布线图。

第6章 控制的实现——开环、闭环控制及控制策略 (3学时)

(一) 教学内容

对开环、闭环控制及控制策略进行介绍。

(二) 教学要求

以发展的眼光了解控制模式的变化,让学生对汽车电控系统控制软件所包含的内容有所认识。在此章中介绍了一些控制算法,如果暂时看不懂没有关系,建议再补一些数学知识,以后

4 汽车发动机电控系统的结构与维修

再看。

第7章 在线检测系统的功能 (4学时)

(一) 教学内容

填补本专业课程中涉及当前最新技术内容的空缺部分。

1. 在线检测(OBD)系统与车载故障诊断系统的异同。
2. 双氧传感器在判断催化器是否失效方面的作用。
3. 双氧传感器在精确控制空燃比,以达到催化器最高转化效率方面的作用。

(二) 教学要求

1. 通过介绍在线检测系统(OBD)的功能,认识其故障判断的界定原则,认识发动机及其电控系统的正常状态和非正常状态(故障状态)的表现现象。
2. 使学生对最新技术(OBD)有正确的了解。
3. 本课程中只要求有所了解,详细内容将在“汽车检测诊断技术”(选修课)中介绍。

第8章 故障实例分析 (3学时)

(一) 教学内容

故障状态的实例分析。

(二) 教学要求

1. 通过故障状态的实例分析,进一步重复了解本课程的主要内容。
2. 通过分析练习,以提高分析问题、解决问题的能力。

(三) 作业

自己任选一个与发动机电控系统有关的故障,写出现象描述、故障分析和解决办法。

课程成绩考核

本课程期末考试采用开卷考试,时间为3小时~4小时。学生根据统一命题提交答题。

获得成绩由考试成绩及平时练习作业成绩组成,其中作业成绩每次10分,总计占40%,考试成绩占60%。

内容提要

本书是中央广播电视大学人才培养模式改革和开放教育试点汽车运用与维修专业汽车维修方向(专科,课程开放)的系列教材之一,为必修专业课“汽车典型电控系统的结构与维修”的指定教材。

本书在学习本专业所有的技术基础课和专业基础课的基础上,运用所学知识,对汽车发动机电控系统(一套比较完整的典型机械电子装置)进行了综合分析。

本书主要包括:

- 体现对各种汽车电控系统基本技术要求的法规的制定和发展;
- 汽车发动机电控系统的基本构成和功能;
- 电控系统如何保证汽车发动机的正常工作和汽车的良好性能;
- 电控系统的故障现象及原因分析。

前 言

本教材是根据中央广播电视大学“汽车运用与维修”专业教材编写要求和“汽车发动机电控系统的结构与维修”课程教学大纲进行编写的。

本教材将运用在电工电子学、汽车电器、汽车构造、发动机构造等专业基础课中所学到的基础知识，对汽油发动机汽车的发动机管理系统作了比较综合和相对完整的介绍和分析。使学生能够通过本课程的学习了解汽车发动机管理系统的构成、功能与正常的运行状态，学会汽车上的电控系统一般的故障分析方法和维修方法，学会看新型汽车的使用手册和维修手册。

按照广播电视大学远程教育、自学为主的特点，教材编写力求在保持科学、严谨的基础上做到通俗易懂，并力争能够激发学生更广泛学习的积极性。希望通过整门课程的教学过程帮助学生如何认识问题、思考问题。

教材内容多取材于大学的科研和教学实践，如有不当，请批评指正。

编 者

2006 年 4 月

总序

随着我国经济持续快速平稳发展,工业化、信息化水平不断提高,产业结构进一步升级优化,不仅需要一大批科技创新人才,而且需要数以千万计的技能型人才和高素质的劳动者队伍。目前,我国已经出现了技能型人才短缺的现象,一方面,企业现有技术人员不能满足产业升级和技术进步的需要,另一方面,技能型人才的教育培养滞后于市场需求。这种现象已经引起各级领导和社会各界广泛关注。就汽车维修行业而言,技能型人才短缺现象更为突出。据调查,随着汽车保有量的大幅度上升,全国汽车维修行业每年需要新增近30万从业人员。为此,教育主管部门和相关行业主管部门提出和实施了“制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程”,旨在整合教育和行业资源,加大投入力度,改革教育培养模式,创新教学和培训方法,培养一大批适应我国经济建设需要、人才市场紧缺的技能型人才。

中央广播电视大学是面向全国开展现代远程教育的开放大学。中央电大和44所省级电大及其所属的分校、工作站、教学点,共同组成了目前世界最大的现代远程教育教学和教学管理系统。中央电大的主要任务是为各类从业人员提供学习的机会和条件,为国家经济和社会发展培养应用型人才。我们有责任也有能力为技能型紧缺人才培养做出自己的贡献。近几年来,中央电大抓住国家大力发展现代远程教育这一有利时机,通过开展人才培养模式改革和开放教育试点项目,有效提升了办学综合实力和为社会提供教育服务的能力。截至2005年春,中央电大开放教育试点本专科累计注册学生超过200万人,毕业学生超过60万人;已构建了“天网地网结合、三级平台互动”的技术模式,建设了适应成人在职学习、学历及非学历教育相结合的课程体系;形成了资源共享、导学与自主学习相结合的教学模式和统一规范管理、分层组织实施、系统协同服务的管理模式及运行机制。

中央电大长期以来形成的一个重要办学特色,就是广泛地与政府部门、行业、企业、部队密切合作,为行业培养应用型人才。为服务于“制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程”,中央电大经过考察、论证,选择北京中德合力技术培训中心和中国汽车工程学会作为合作伙伴,联合开办开放教育“汽车运用与维修专业”。这个专业既是高等专科学历教育,又是技能型人才的培养和培训。该专业根据汽车维修行业存在大量人才缺口,行业从业人员专业技术和学历层次偏低,高层次经营管理人才紧缺,一线操作工人技能水平较低的状况,有针对性地设置专业课程,安排教学内容和实训实习环节,培养具有良好的职业道德、专业的理论知识、较强的实践技能和实际工作能力,以及德、智、体全面发展的应用型人才。

2 汽车发动机电控系统的结构与维修

办好一个专业，开好一门课程，编写、使用合适的教材是前提。“汽车运用与维修专业”根据专业培养目标和远程开放教育的办学特点，按照课程一体化设计的要求，以文字教材为主体，辅助以音像教材、计算机课件和网上动态资源等多种媒体有机结合，并编写了相配套的教材。这套教材经过专家、学者多次论证和修订，其内容不仅注重学历教育的知识系统性，而且紧密结合汽车最新技术和发展趋势，具有技术的先进性和实用性。

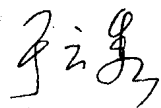
现在，中央电大“汽车运用与维修专业”各门课程的教材就要陆续出版了。看到已经编成的高质量教材，使我对办好这个专业更加充满信心。在此，我对参与课程设置和教学大纲论证、教材编写的专家、学者表示衷心的感谢！

当然，汽车技术进步和更新越来越快，我们的教材也需要不断修订与更新，以便能够与最新的技术保持同步。我祝愿同学们通过本套教材的学习，既能够系统掌握汽车维修知识，又能学到汽车工业的前沿技术，迅速成长为一名具有较高水平的汽车运用与维修专业人员，为我国汽车工业的发展做出积极的贡献。

是为序。

中央广播电视大学党委书记、副校长

2005年8月



序

北京中德合力技术培训中心与中央广播电视大学、中国汽车工程学会合作,联合开办了中央电大“汽车运用与维修专业”,并受中央电大的委托,承担教学资源建设和教材编写任务。

“汽车运用与维修”并不是一个新的专业,国内很多院校都开设过,也编写和出版了众多专业方面的教材,但是在采用远程教育方式的广播电视大学开办这个专业尚属首次。中央电大开办这个专业的目的是为了加速培养适应市场需求的汽车维修行业紧缺的技能型人才。而适用于远程教学需要的汽车维修专业教材,包括文字教材、音像教材以及多媒体课件和网络课件,都不是现有的汽车维修教材可以替代的。

另外,电大汽车运用与维修专业的学习对象是一个庞大的群体,包括全国数百万汽车维修行业的从业人员,以及将要投身这个行业的高中、职高、技校的毕业生等。这个群体有文化基础差异大、工作岗位不同以及学习时间不一样等特点。这就决定了这套汽车维修教材既要能满足全日制学习、业余学习以及自学的需要,同时又能满足短期专题技术培训、现场培训的需要。

这套符合电大教学特色的学历教育系列教材是北京中德合力技术培训中心组织清华大学、北京理工大学、北京交通大学、北京联合大学等高等院校的教授和北京汽修行业的专家进行大纲论证和教材编写的。

这套教材的具体特征是具备知识和技术的先进性、系统性和实践性。

先进性。当代汽车制造业发展迅速,汽车技术的进步越来越快,新技术的运用也越来越多,高科技的含量也越来越高,因此,教材编写内容必须突出汽车新技术的应用和发展趋势,使读者能掌握最新的知识和技术。

系统性。汽车维修专业课程的设置本身就具有系统性。作为专科学历教育的教材,注意了对学员进行系统的专业理论知识教育。但教材不是把理论知识教育作为重点,而是将重点放在技术应用方面。这样做有利于培养具有操作能力的技术人才。

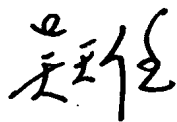
实践性。教材编写注意了理论与实训结合,理论教材和实训教材由同一主编统一编写,同时出版,同步使用,使理论课和实训课有机结合起来,并在教学中实现边学习理论边动手操作,学理论时可结合实际操作,并在实际操作中学理论。实践证明,这是培养技能型人才有效的方式。

2 汽车发动机电控系统的结构与维修

高水平的编写团队为教材的成功提供了坚实的基础。这套系列教材的出版,是清华大学资深汽车专家庄人隽牵头的编写团队的成果。在此,对教材的主编及参编人员表示真诚的感谢!对参加教学计划的制订、大纲论证、教材评审的专家表示真诚的感谢!

希望这套系列教材能得到电大汽车维修专业教学人员及广大汽修行业从业人员的喜爱。当然,教材中难免有疏漏和不足之处,希望广大读者提出宝贵意见,以便于我们修改完善。

北京中德合力技术培训中心名誉理事长
2005 年 12 月



目 录

内容导读.....	(1)
第1章 课程概述	(1)
1.1 汽车电控系统的发展.....	(1)
1.2 汽车法规与汽车技术进步的关系.....	(2)
1.3 排放法规的要求促进了汽车技术的进步.....	(4)
1.4 我国汽车排放控制技术政策建议采用的系统构成.....	(5)
1.5 深入认识汽车相关法规、标准,做到依法治车.....	(6)
第2章 汽油机对燃料供给与控制的基本要求	(7)
2.1 空燃比对汽油机稳定工况性能的影响.....	(8)
2.2 空燃比对汽油机稳定工况控制的要求.....	(10)
2.3 空燃比对汽油机热机怠速工况进气量控制的要求.....	(12)
2.4 变工况过程中对空燃比和进气量的控制要求.....	(14)
2.5 点火提前角与空燃比的关系及对点火提前角的控制要求.....	(15)
2.6 混合气分配的均匀性.....	(18)
2.7 三效催化转化器及其对空燃比控制的要求.....	(20)
第3章 化油器式供油与喷射式供油的比较	(23)
3.1 化油器供油的基本情况.....	(23)
3.2 化油器供油方式的缺点.....	(26)
3.3 喷射式供油的简单描述.....	(28)
第4章 电磁喷油器及其他供油部件	(29)
4.1 喷油器的典型结构、工作特性及驱动.....	(29)
4.2 电动输油泵及其控制.....	(36)
4.3 油压调节器和燃油轨.....	(39)
第5章 控制系统的主要器件	(42)
5.1 氧传感器.....	(42)
5.2 运行状态传感器.....	(48)
5.3 执行器.....	(56)

2 汽车发动机电控系统的结构与维修

5.4 电子控制器	(60)
5.5 典型发动机管理系统原理示意图读图.....	(63)
第6章 控制的实现——开环、闭环控制及控制策略	(65)
6.1 控制目标	(65)
6.2 喷油量的开环控制	(66)
6.3 喷油量的闭环控制	(77)
6.4 怠速进气量的控制	(82)
6.5 ECU 的控制策略	(84)
第7章 在线检测系统的功能.....	(86)
7.1 在线检测 (OBD) 系统与车载故障诊断系统的异同	(86)
7.2 双氧传感器在判断催化器是否失效方面的作用.....	(89)
7.3 双氧传感器在精确控制空燃比, 以达到催化器最高转化效率方面的作用.....	(89)
第8章 故障实例分析	(90)
8.1 故障检修的基本要领	(90)
8.2 实例分析	(91)
参考文献	(93)

第1章 课程概述

1.1 汽车电控系统的发展

法律、法规规范了人们的行为准则。而近代汽车发展的历史也可以说是与汽车相关的法规的进步与发展相辅相成的历史。

20 世纪 40 年代~60 年代美国加利福尼亚州洛杉矶风盆地地区,开始发现后来被人们称之为光化学毒物的淡蓝色烟雾,它是碳氢化合物和氮氧化物在阳光的紫外线照射下,经过复杂的化学反应过程而生成的。当其漂浮在空气中时,会使晴空变得灰暗;动物包括人类吸入后会引起头痛、呼吸道感染;植物也会逐渐枯黄。在认为大量密集的汽车排放物是祸源之一时,加州议会在 60 年代初制定了世界上第一部汽车排放物的限制法规,并于 1966 年在加州开始实施。美国的汽车行业开始并不认账,直到 1967 年德国的大众公司推出了一款 VW1600 汽车,它所采用的发动机是用速度密度法测量和计算供油量,用电子器件制作控制系统,控制汽油从进气道喷射的发动机,满足了加州法规的要求,美国的汽车公司才联合在 70 年代初推出了替代化油器,即成本比较低的单点汽油喷射系统。随着世界上各国各地区汽车排放法规的不断出台和不断完善,从此推动了车用汽油机技术上的飞速发展和进步。

随着 70 年代电子技术的飞速发展,尤其是大规模集成电路的出现,使计算机小型化成为可能,由车载计算机为主组成的电脑控制系统很快地就取代了由电子管、晶体管、电容、电阻、开关电路等电子器件组成的电子控制系统。

由于汽车污染物源主要在发动机上,因此最初出现的电控系统是针对发动机的,称为发动机电控系统。随着车载电脑功能的不断加强,其运算速度也在不断加快、内存也在不断加大,除了管理发动机以外还有剩余能力,同时汽车和发动机相关技术的发展也有了许多新的需要,例如自动变速器的出现,要求发动机和自动变速器协同管理,统称为动力总成管理系统;发动机技术改进了,性能改善了,最高车速提高了,加速时间缩短了,安全问题突出了。此时,安全气囊、刹车防抱死系统(ABS)、驱动力平衡系统(TPS)、车身稳定系统等等也需要控制管理。还有一些是属于方便使用者的功能,如导航卫星定位系统、通讯系统、温度管理系统(空调)、门窗、座椅记忆等等。但在所有的汽车电控系统中,发动机管理系统始终是最核心和最重要的。

因此,汽车典型电控系统必然首先选择发动机电控系统作为典型电控系统来予以介绍。

1.2 汽车法规与汽车技术进步的关系

1.2.1 汽车法规促进了汽车技术的进步

目前与汽车技术水平关系最密切的法规是：汽车污染物控制法规、燃油经济性法规和安全性法规，又号称三大法规。历史已经证明：经济的发展、社会的进步促进了各种法规的诞生和改进。现将搜集到的一些相关法规介绍如下：

1. 我国有关汽车排放污染物控制的相关法规

GB/T 5181—1985	汽车排放物术语和定义
GB 14761.2—1993	车用汽油机排气污染物排放标准
GB 14761.5—1993	汽油车怠速污染物排放标准
GB 14761.6—1993	柴油车自由加速烟度排放标准
GB 14761.7—1993	汽车柴油机全负荷烟度排放标准
GB/T 3845—1993	汽油车排气污染物的测量怠速法
GB/T 3846—1993	柴油车自由加速烟度的测量滤纸烟度法
GB 3847—1999	燃式发动机和装用压燃式发动机的车辆排气可见污染物限值及测试方法
GB 14761—1999	汽车排放污染物限值及测试方法
GB 17691—2001	车用压燃式发动机排气污染物排放限值及测量方法
GB 18285	点燃式发动机汽车排气污染物排放限值及测量方法（双怠速法及简易工况法）
GB/T 14762—2002	车用点燃式发动机及装用点燃式发动机汽车排气污染排放限值及测量方法（重型汽车）
GB 14763—200	装用点燃式发动机重型汽车燃油蒸发污染物排放限值及测量方法
GB 18322—2002	农用运输车自由加速烟度排放限值及测量方法
GB/T 18377—2001	汽油车用催化转化器的技术要求和试验方法
GB 18352.1—2001	轻型汽车污染物排放限值及测量方法（I）
GB 18352.2—2001	轻型汽车污染物排放限值及测量方法（II）
GB 18352.3—2005	轻型汽车污染物排放限值及测量方法（III、IV）
GB 11340—2005	装用点燃式发动机重型汽车曲轴箱污染物排放限值及测量方法
GB 19758	摩托车和轻便摩托车排气烟度排放限值及测量方法

任何国家、地区法规的制订和实施，都与国民经济的发展和环境保护的认识水平密切相关，而且应该起到引导进步的作用。从 20 世纪 80 年代初起，我国已经开始参考国外资料制订有关汽车污染物的相关法规，包括标准、试验方法、测量方法及限值。仅从以上列出的法规后缀的年份就可以看出，每经过几年实施的实践，必然会作出必要的修改。有一些还会被全新的法规所取代，例如，规定从 GB 18352 开始实施，即同时将 GB 14761 作废。