

普通高等教育规划教材

# 汽车维修工程

储江伟 主编



人民交通出版社  
China Communications Press

普通高等教育规划教材

Qiche Weixiu Gongcheng

# 汽车维修工程

(汽车运用工程、汽车服务工程专业用)

储江伟 主编

人民交通出版社

## 内 容 提 要

本书分为八章,在阐述汽车维修工程内涵及其研究方法的基础上,系统介绍了汽车零部件损伤、汽车故障统计分析方法、汽车维修性及维修理论等应用基础理论;根据汽车维修方式和市场需求的变化,全面介绍了在汽车技术状态检测与故障诊断、汽车维修工艺规程编制与维护作业、汽车修理工艺及修复方法、汽车维修生产与运作管理中已得到应用的新技术、新工艺和新方法。

本书可以作为普通高等学校交通运输、汽车服务工程、车辆工程等相关本科专业教材,也可以作为从事汽车维修工程教学、科研、企业管理等人员的学习参考书。

### 图书在版编目(CIP)数据

汽车维修工程/储江伟主编. —北京:人民交通出版社,  
2008. 11

ISBN 978-7-114-07406-6

I. 汽… II. 储… III. 汽车—车辆修理 IV. U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 145379 号

书 名: 汽车维修工程

著 者: 储江伟

策划编辑: 智景安

文字编辑: 贾秀珍

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011) 北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010) 59757969, 59757973

总 经 销: 北京中交盛世书刊有限公司

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京市密东印刷有限公司

开 本: 787 × 1092 1/16

印 张: 20

字 数: 492 千

版 次: 2008 年 11 月 第 1 版

印 次: 2008 年 11 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-07406-6

印 数: 0001—3000 册

定 价: 40.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

# 前 言

随着对汽车安全、排放、节能以及汽车再生资源利用要求的不断提高,汽车技术正发生着日新月异的变化;计算机及其控制技术的广泛应用,使汽车成为典型的机电液一体化产品;汽车新材料、清洁能源的研发,使其产品的内涵与以往相比具有质的差别。特别是2000年以来,我国汽车保有量在迅速增加的同时,在用汽车类型比例也发生了明显变化,乘用车在汽车保有量的构成上已占据主导地位;汽车不仅仅是生产装备,而且也是具有消费品性质的代步工具。由于汽车使用方式及所有权性质的变化,汽车维修活动方式也发生了变化,由过去以生产性维修为主,向以服务性维修为主的方向演变。在对汽车维修本质认识的不断深化的基础上,汽车维修活动的理念更加明确。生产性维修是对汽车运输生产过程的技术保障,可以产生间接的经济效益;而服务性维修是对汽车消费需求的技术服务,可以保障汽车的使用价值。汽车维修服务企业的生产活动直接形成服务产品,产生经济效益并带来满足市场需求的社会效益。因此,面对汽车维修需求的变化,不仅要对本维修理论进行深入的研究以指导汽车维修生产实践,而且也要求维修技术水平不断提高以解决汽车使用中出现的带新问题。针对汽车技术的发展和汽车维修市场的需求,为适应汽车维修人员提高素质的要求和满足汽车维修工程教学的需要,编写出在汽车维修思想、理论体系、基本方法和技术内容等方面,既反映知识更新,又具有创新理念与探索意识的新教材就十分迫切;同时,也可为致力于汽车维修工程学研究的群体提供修正批判与参考借鉴的实例,以促进汽车维修工程学的深入研究与不断发展。

汽车维修工程是在现代科学理论、工程技术和管方法指导下,对在用汽车所进行的保持技术状态或恢复性能的各种维修生产与服务活动。因此,本书在编写内容上,以系统阐述汽车零部件损伤、汽车故障统计分析方法、汽车维修性及维修理论等应用基础理论为基点,全面介绍在汽车维修活动中已得到应用的新技术、新工艺和新方法,融入基础理论在解决生产实际问题上的应用实例,启发创新思维和探索意识;力求专业知识内容丰富、适应性强,为不断提高学生的实践能力奠定技术基础。此外,本书在编写过程中,从课程的知识结构、内容更新、章节安排以及与相关课程教学内容的关系等方面做了全面细致的分析,本教材博采众家之长,系统、全面和深入反映了当代汽车维修工程的新理论和新知识。

本书由吉林大学储江伟主编。参加编写的人员有:储江伟编写第一章、第二章、第四章、第五章的第一、二节、第七章;吉林大学施树明编写第三章;吉林大学崔鹏飞编写第六章、第八章;东北林业大学张丽莉编写第五章的第三至第七节。

本书在编写过程中,参考和引用了与之相关的资料和文献,在此向有关作者致以谢意!

限于编者水平有限,书中难免存在错误和不足,恳请广大读者指正并提出宝贵意见和建议,以便再版时修改。

编 者

2008.07.10

# 目 录

第一章 概论	1
第一节 汽车维修生产与服务	1
一、汽车维修及类型	1
二、汽车维修服务与作用	2
三、国内汽车维修业的发展及现状	4
四、国外汽车维修业概况	6
五、汽车维修服务技术的发展趋势	10
第二节 汽车维修工程研究的内容与方法	12
一、汽车维修工程学概述	12
二、基于系统论观点的研究	16
三、基于控制论观点的研究	19
四、损伤过程的模拟分析	19
复习思考题	22
第二章 汽车零部件损伤	24
第一节 摩擦学基础	24
一、固体表面性质及接触面积	24
二、摩擦的定义和分类	25
第二节 零件的磨损	31
一、磨损的含义及分类	31
二、磨料磨损	31
三、黏着磨损	34
四、表面疲劳磨损	36
五、腐蚀磨损	37
六、典型零件磨损	39
第三节 零件的变形	42
一、零件变形的基本概念	42
二、基础件变形对寿命的影响	43
三、零件变形的影响因素	43
第四节 零件的疲劳断裂	44
一、疲劳裂纹的产生和发展	44
二、疲劳断口形貌及其分析	45
第五节 零件的腐蚀与气蚀	48
一、零件的腐蚀	48

二、零件的气蚀·····	48
第六节 其他损伤·····	50
一、电子元器件的损伤·····	50
二、工程塑料的损伤·····	51
三、橡胶制品的损伤·····	54
复习思考题·····	55
第三章 汽车故障统计分析方法·····	57
第一节 汽车的故障·····	57
一、故障的概念·····	57
二、故障分类及等级划分·····	59
第二节 故障统计分析及其规律·····	60
一、故障统计特征·····	61
二、寿命评价指标·····	64
三、常用寿命分布函数·····	64
四、汽车故障基本规律·····	69
第三节 故障数据收集与统计处理·····	70
一、收集方法与注意事项·····	70
二、数据统计处理·····	71
第四节 汽车故障产生的主要影响因素·····	74
一、制造和修理·····	74
二、使用过程·····	75
三、管理水平·····	76
复习思考题·····	76
第四章 汽车维修性及其维修理论·····	78
第一节 汽车维修性与有效性·····	78
一、汽车维修性·····	78
二、维修时间分析·····	79
三、维修费用分析·····	81
四、影响维修性的主要因素·····	81
五、汽车有效性·····	82
第二节 维修方式及其策略演化·····	83
一、维修方式分类·····	83
二、维修策略的演化·····	85
第三节 以可靠性为中心的维修理论·····	87
一、理论简介·····	87
二、RCM 原理概要·····	91
三、RCM 逻辑决断图·····	97
四、维修大纲制订要点·····	98
第四节 基于磨损规律与风险的维修理论·····	98
一、基于磨损规律的维修理论·····	98

二、基于风险的维修理论 .....	100
第五节 维修方式的选择 .....	102
一、选择原则 .....	102
二、定期维修方式 .....	102
三、以可靠性为中心的维修与视情维修 .....	103
四、定期维修与视情维修 .....	103
五、基于未来投资的维修 .....	104
六、绿色维修方法 .....	104
复习思考题 .....	104
第五章 汽车技术状态检测与故障诊断 .....	106
第一节 汽车技术状态检测方法 .....	106
一、发动机技术状态检测 .....	106
二、底盘技术状态检测 .....	114
第二节 车载自诊断系统 .....	119
一、车载自诊断系统简介 .....	119
二、车载自诊断系统组成 .....	121
三、OBD 诊断信息输出方式 .....	122
第三节 常用汽车故障诊断方法 .....	124
一、汽车故障诊断概述 .....	124
二、人工经验法 .....	126
三、仪表检测法 .....	128
四、模式识别方法 .....	129
第四节 汽车故障自诊断信息分析 .....	129
一、常见汽车电器电控系统故障 .....	129
二、故障诊断基本程序 .....	130
三、故障码分析 .....	133
四、数据流分析 .....	136
第五节 发动机电控系统检测 .....	138
一、检测作业要求 .....	138
二、模拟试验法 .....	139
三、线路故障检查 .....	140
四、执行器检测 .....	142
五、传感器检测 .....	144
六、ECU 的检测 .....	145
七、电控点火系统检测 .....	146
八、故障诊断实例分析 .....	148
第六节 自动变速器检测 .....	149
一、自动变速器检试 .....	149
二、故障码读取与清除 .....	151
三、故障判断与排除 .....	152

第七节 其他控制系统检测	153
一、防抱死制动系统检测	153
二、安全气囊系统检测	154
复习思考题	155
<b>第六章 汽车维修工艺规程编制与维护作业</b>	<b>157</b>
第一节 工艺知识概述	157
一、工艺释义	157
二、工艺过程	157
三、工艺规程	158
四、工艺管理	160
第二节 汽车维修工艺规程及编制	161
一、汽车维修工艺分类	161
二、汽车维修工艺规程的分类	161
三、汽车维修工艺规程体系	163
四、汽车维修工艺规程的编制	163
第三节 汽车维护工艺技术规范简介	171
一、规范内容	171
二、作业要求	173
第四节 汽车维护作业流程及要求	179
一、作业流程	179
二、维护作业要点	182
三、维护作业安全	183
四、典型维护作业要求	184
第五节 汽车维护作业及技术	188
一、清洗作业	188
二、漆面护理	193
第六节 汽车维修救援服务简介	196
一、业务范围	196
二、服务要求	197
三、装备条件	197
四、救援网络	197
五、救援技术	198
复习思考题	198
<b>第七章 汽车修理工艺及修复方法</b>	<b>200</b>
第一节 汽车修理工艺过程	200
一、修理作业分类	200
二、修理工艺过程	201
第二节 入厂接收与外部清洗	202
一、入厂接收	202
二、外部清洗	203



第三节 拆卸解体与零件清洗	204
一、拆卸解体	204
二、零件清洗	206
第四节 零件检验分类及方法	210
一、检验分类要求	210
二、隐伤检验	211
三、平衡性检验	214
第五节 零件修复方法	216
一、机械加工修复法	216
二、表面技术修复法	221
三、焊接修复法	231
四、胶黏修复法	238
五、修复方法选择	239
第六节 典型零部件修理方法	240
一、箱体件修理	240
二、孔类件修理	243
三、轴类件修理	246
第七节 车身修复与喷漆工艺	249
一、车身结构及损伤形式	249
二、车身修理工艺过程	249
三、喷漆工艺	253
四、玻璃钢及塑料件修理	254
第八节 总成及整车装配与磨合	255
一、总成及整车装配要求	255
二、典型装配原理与工艺	257
三、总成磨合	263
四、性能检验	266
第九节 总装试车与验收交车	266
一、总装试车	266
二、验收交车	268
复习思考题	268
<b>第八章 汽车维修生产与运作管理</b>	<b>270</b>
第一节 生产与运作概述	270
一、生产系统	270
二、维修生产系统	271
三、企业生产与运作	272
第二节 汽车维修生产计划	275
一、生产计划概述	275
二、维修生产计划编制	276
第三节 汽车维修生产组织	277

一、劳动组织 .....	277
二、汽车维修生产组织 .....	279
三、生产现场管理 .....	280
第四节 汽车维修资源管理 .....	281
一、物质资源 .....	281
二、人力资源 .....	284
三、信息资源 .....	285
第五节 汽车维修质量管理 .....	290
一、质量管理体系 .....	290
二、维修质量评价 .....	295
三、维修质量保证 .....	296
第六节 汽车维修企业规划设计 .....	296
一、汽车维修企业选址 .....	296
二、汽车维修企业设计 .....	299
三、汽车维修企业平面布置 .....	300
复习思考题 .....	306
参考文献 .....	308

# 第一章 概 论

## 第一节 汽车维修生产与服务

### 一、汽车维修及类型

#### 1. 汽车维修定义

按《汽车维修术语》(GB/T 5624—2005)的定义,汽车维修(Vehicle maintenance and repair)是汽车维护和修理的泛称。其中,汽车维护(Vehicle maintenance)或俗称汽车保养是为维持汽车完好技术状况或工作能力而进行的作业。汽车修理(Vehicle repair)是为恢复汽车完好技术状况(或工作能力)和寿命而进行的作业。因此,汽车维修是为了保持和恢复汽车正常技术状况而进行的生产活动。

依据《汽车和挂车类型的术语和定义》(GB/T 3730.1—2001)将汽车分为两大类,即乘用车(Passenger car)和商用车辆(Commercial vehicle)。对于在用商用车辆,尽管也有部分为个人所有(如个体运输车辆),但是其使用性质仍是作为生产工具以创造商业价值并取得经济效益为目的。车辆维修作为运输企业(或车辆所有者)投资的一种选择的方式,可以使固定资产具有的生产力继续保持下去。这与投资购买车辆形成生产力一样,可以继续使用车辆产生经济效益。如果将车辆的购置称为一次投资,那么,维修投入则是一种再投资。由于商用车辆的维修实际上是对运输生产过程的技术保障,在运输企业内部进行的维修活动可以产生间接的经济效益,即通过技术保障来保持或恢复车辆的运输生产力,使车辆创造出更多的商业价值。对于乘用车,主要是以消费品的形态作为个人交通工具,其使用不为所有者直接创造价值。因此,对这类汽车进行维修实际上是对汽车拥有者进行消费所需的一种技术服务。汽车维修企业所进行的维修生产活动,可以直接形成服务产品,产生经济效益并带来满足市场需求的社会效益。

#### 2. 汽车维修类型

汽车维修按车辆维修生产活动的属性,可分为生产性维修和服务性维修。

生产性维修是指企业为保持运输生产能力,将车辆维修作为企业生产过程必要的辅助性生产活动。例如,公共交通、物流运输等企业车辆拥有量大、使用集中,其车辆维修是使运输生产正常进行的一个重要环节。生产型维修的生产组织方式具有计划性(时间、地点和任务计划性强)、稳定性(车辆运行时间与维修生产计划协调、维修任务与维修能力平衡)和具体性(车辆类型明确、维修设施专用)等特点。

服务性维修是指车辆所有者为保持车辆的使用价值,要求维修企业提供服务的生产活动。服务型维修的生产组织方式具有随机性(时间、地点和任务不确定)、适应性(满足市场上多变的需求、利于企业间激烈的竞争)、多元性(车辆类型复杂、技术需求多样)等特点。

生产性维修和服务型维修的不同,主要体现在车辆维修者和所有者之间的关系上。生产

性维修的车辆所有者与维修者之间通常是同一主体,而服务性维修所涉及的车辆维修者和所有者主体不同,维修活动的进行是以双方的契约要求为前提。

另外,汽车维修按车辆运用性质又可以分为装备性维修和消费性维修。

装备性维修是将车辆作为生产工具,为保障其安全有效、节能环保并取得最佳经济效益为目的所进行的车辆维修活动。消费性维修主要是将车辆作为代步工具,为保障其安全、节能、环保和有效使用为目的所进行的车辆维修活动。

## 二、汽车维修服务与作用

### 1. 汽车维修服务定义

服务性维修是针对消费者保障和维持汽车技术性能需求所进行的技术服务活动,或称汽车维修服务。目前作为汽车维修生产的一种主要方式,具有以下特征。

首先,服务被认为是以劳务的形式为顾客提供有价值劳动的过程,从而使顾客得到消费需求和利益满足。而现代服务业一般应具有 5 大基本特性,即知识性、高增值性、高素质性、高科技性和新兴性,汽车维修服务也具备这些特点。

其次,由于社会分工的专业化,部分从事运输生产的企业也不再附设汽车维修单位,汽车维修也委托给专门从事汽车维修的企业进行。而且,国家机关、事业部门、企业单位等的公务用车也通过在社会上公开招标的方式进行定点维修。所有这些汽车维修方式都表现为维修企业对车辆产权所有者进行的有商业价值的技术服务。

因此,汽车维修服务可以定义为:为满足车辆所有者对保障车辆技术状态(生产性)和维持使用价值(消费性)所进行的技术服务活动。同时,汽车维修服务作为汽车产业链上的一个环节,随着汽车大量使用而形成并与汽车制造业发展相辅相成,是具有服务性质的第三产业,并且具有现代服务业的主要特点。

### 2. 汽车维修服务的作用

随着汽车制造技术的发展和汽车应用的普及,人们对汽车维修作用的认识也在不断地深入。在对汽车维修具有排除汽车故障的直接效果以及可以预防汽车故障发生的明显作用等技术层面的认同基础上,又形成了汽车维修是未来“汽车化社会”不可缺少的服务性行业的一致共识。这种认识主要是基于以下 3 方面原因。

(1) 满足汽车消费需求。美、日、德等国都拥有强大的汽车制造业,汽车业的发达程度已成为一个国家综合国力的标志。在美国每 7 个人的工作中就有 1 个人与汽车工业相关,1/5 的消费与汽车产品相关;在经济合作组织国家中,15% 的收入是用于交通;交通消耗了世界能源的 1/3(大约 30%)。

随着中国加入 WTO 和国内汽车市场的逐渐成熟,中国汽车产业将迎来历史上持续时间最长的高增长期。随着中国居民消费结构的升级,私人购车已成为汽车销售的主体。例如,1990 年以前,中国乘用车市场处于公务车阶段,需求量非常低,其中 70% 的需求来自于政府、事业单位的公务用车,30% 左右是企业单位的商务用车,几乎没有私人用车。1990~2000 年,公务用车的份额下降,商务用车的份额加大,私人购车开始起步。2002 年以来,私人购车占整个市场的份额迅速提升,进入私人购车阶段。2002 年私人购车比例首次超过 50%,达到总销售额的 60% 左右。截至 2007 年末,我国汽车保有量已达到 5 600 多万辆,私家车已经占全国汽车保有量的 60% 左右,这标志着我国汽车消费已经进入了以私人消费为主的阶段。私人用车的需求远远大于公务用车,这为我国汽车产业的持续快速发展提供了市场机遇。从汽

车消费结构看,轿车比重明显上升,而载货汽车比重逐年下降。从世界发达国家汽车保有量的类型结构上看,乘用车所占比例一般为70%左右。

汽车产业的快速发展,将使得汽车销售、汽车维修、汽车金融等汽车服务业出现爆炸式的增长。在公务用车时期,汽车不是一般消费品,没有现代意义上的汽车销售市场,汽车金融更是一片空白。随着我国加入WTO,外资被允许进入汽车服务业,这个汽车产业链的重要环节将会得到空前的发展,吸引庞大的社会资金并产生大批新的就业岗位。

随着我国经济建设的迅速发展,人民群众生活水平也不断提高。“汽车进入家庭”作为小康生活的时尚,促使我国的汽车保有量迅速增加。目前,在我国的汽车保有车辆种类的构成中,车型已由原来的“生产运输装备”为主体转变为“私人交通工具”为主体。由于车辆所有制和用途的变化,使汽车消费服务的内容和范围不断扩大,而且要求和方式也发生了明显变化。同时,由于各种高新技术在汽车上的广泛应用,使汽车成为机—电—液高度集成的具有高技术特征的产品。在“汽车进入家庭”的时代,需要社会能提供与汽车消费有关的各种服务,汽车维修服务就是这种需求之一。汽车维修不仅在汽车合理使用寿命期内具有保持和恢复汽车正常技术性能的作用,而且也使车辆所有者获得使其财产“保值”的技术服务,这满足了消费者对“行”的市场需求。

汽车作为一种现代化的运输工具,是一种高性能运载机械。其特点是结构复杂,使用条件苛刻且变化大。因此,要求在运行中必须具有高度的可靠性、安全性和经济性。车辆在运行中,为保持其良好的技术状况,就要不断地对车辆进行各种不同类别的维修作业,必然要花费大量的人力、物力和财力。这些需求只有汽车维修服务企业通过合理的安排和有效的组织汽车维修生产,积极开发和采用维修新技术、新工艺和新材料,提高维修质量等措施才能得到解决。

(2)具有多元社会效益。汽车维修在减少汽车排气污染,保障汽车运行安全和节约汽车消耗等方面具有明显的社会效益。这是因为:

①由于汽车保有量的迅速增加导致交通事故数量明显上升,这给交通安全带来了巨大的压力;

②汽车排放总量的增加造成了大气污染的加剧,使环境保护面临着更为艰巨的任务;

③汽车燃油消耗总量的增加,加快了有限的能源消耗速度。

因此,尽管汽车技术的进步是以安全、环保和节能为主题,但是,汽车维修服务对解决上述3大问题也起到了不可低估的作用。所以,汽车维修服务在“汽车化”社会中的作用不可忽视。此外,随着循环经济的发展,汽车维修是汽车再生资源以再使用(Reuse)和再制造(Remufacturing)方式进行利用的重要领域。

(3)增强厂商竞争能力。汽车产业链已成为中国最有增长潜力的产业群。汽车工业是产业关联度很高的产业,是一个国家综合经济实力的标志,也是欧美发达国家除高技术产业以外仍牢牢掌控的少数产业之一。汽车工业对机械、冶金、电子、橡胶、石化等行业都有很强的拉动作用,据测算,汽车工业产值与相关产业的直接关联度是1:2,间接关联度则达到1:5。当前我国汽车产业链的产值已占规模以上工业产值的20%左右。随着信息电子技术在汽车中的大量采用,电子系统已可以占到1辆高级轿车总成本的70%,普通轿车的30%。信息技术与汽车工业的结合,将促进我国信息产业和汽车工业的共同发展,是我国新型工业化的重要标志。

汽车维修服务是市场经济条件下,汽车制造企业实现产品销售和保持与提高市场占有率的关键环节,汽车工业的发展需要上下游产业的支持。汽车维修服务作为其下游行业,对汽车

产品销售市场的占有率有着直接影响,即汽车维修服务可为汽车产品保持稳定的市场占有率提供有效的市场支持。汽车工业是一个关联性、带动性很强的行业,它的上游涉及钢铁、石化、有色金属、橡胶、塑料、玻璃、皮革、纺织、涂料、机械、电子、电器等行业;下游延伸到汽车销售、汽车维修、汽车配件、汽车金融、汽车保险、汽车美容以及交通运输、物流等诸多行业。汽车工业每增值1元,可带动上下游产业增值3.28元;汽车工业每增加1名就业人员,可带动上下游产业增加10~15人就业;而上下游各个行业的发展状况又直接影响、制约着汽车行业的发展。汽车行业和它上下游的各个行业形成了一个相互依存、密不可分的汽车产业链。

### 三、国内汽车维修业的发展及现状

#### 1. 我国汽车维修业的发展过程

我国汽车维修业的发展按企业所有制性质和经营规模大致划分为3个时期,即私有小型化时期、国有标准化时期和市场多元化时期。这3个时期维修业的状况是与我国汽车保有量和汽车工业技术水平相对应的。

(1)私有小型化时期。这个时期以20世纪50年代初期为界限,即1940年以前我国没有民族汽车工业,在用汽车品种繁杂,保有量少;汽车维修业规模很小,数量少,从业人员也少。汽车维修水平取决于维修工人的经验。

(2)国有标准化时期。这个时期以我国民族汽车工业的诞生为主要标志,并随着我国汽车保有量的增加而发展。国有标准化时期大约经历了30年的发展历史。由于当时是汽车集中使用、统一管理,因此,维修厂的建设都按着需求范围和维修能力进行标准化设计。其厂房面积和设备配置是根据我国保有车型进行规划和选型。在这个时期,我国保有车型单一,所以,劳动组织形式、维修作业方式都有明显的工厂化生产特点。

(3)市场多元化时期。这个时期从20世纪80年代中期开始。随着我国市场经济的发展,汽车维修行业的市场化进程也十分迅速。在较短的时间里,就改变了维修企业国有标准化的现状。不仅在所有制上,国有、公有和私有等多元化,而且生产经营具有市场经济的特点;在规模上,大、中、小共存;且专项维修、特约维修十分普遍。这不仅是市场经济的产物,也是汽车保有数量迅猛增加的结果。

#### 2. 我国汽车维修业现状

(1)汽车维修服务网络基本形成。由于汽车维修业和汽车制造业相辅相成,协调发展,因此,汽车工业的蓬勃发展,给汽车维修业的发展也带来了生机和活力,并且在激烈的市场竞争中迅速壮大。一个以城市为依托,以一类企业为骨干,二类企业为基础,三类企业为补充,沿公路向外辐射的汽车维修网络已基本形成,为汽车工业的发展和汽车服务的需求起到了强有力的保证作用。同时,随着汽车保有量的增加,我国汽车维修业已经形成一个庞大、独立的产业。较20世纪70~80年代,汽车维修业已经有了长足的发展,并不断地满足汽车消费新的需求。

(2)汽车维修法规建设不断加强。1980年,原交通部会同其他的8个部委联合颁布了《汽车维修行业管理暂行办法》。首先明确了汽车维修的市场化方向和各级交通主管部门的管理职责,规范了市场的准入原则和经营者的经营行为,为汽车维修业的发展提供了法制依据。此后,原交通部又相继制定了一系列的管理规章和技术标准,主要有《汽车运输业车辆技术管理规定》、《汽车维修质量综合性能检测站管理办法》、《汽车维修工时定额和收费标准》、《汽车大修企业开业条件(试行)》、《汽车专项修理业户开业条件(试行)》等。此外,还与国家工商行政管理局联合制定了《汽车维修合同实施细则》。各地方也结合实际制定了一系列汽车维

修管理方面的地方性法规、规章及配套的规范性文件。

(3) 汽车维修技术标准相继完善。根据《汽车交通运输业车辆技术管理规定》和《汽车维修行业管理暂行办法》，我国还相继发布了一系列国家标准或行业标准。表 1-1 是我国发布的有关汽车维修的几项主要标准，对实行定期检测、强制维护、视情修理的汽车维修制度，促进行业素质与维修质量的同步提高起到了规范化作用。

(4) 汽车维修市场逐步规范。随着汽车维修市场的全面开放，各行业原为本系统部门服务的汽车维修企业纷纷走向市场。同时，大量个体和私营经济成分的维修业户也纷纷进入市场，汽车维修经营业户数量以数十倍的速度迅猛增加，维修市场一时出现了维修质量参差不齐的混乱局面，影响了经济效益和社会效益的增长。为此，各级行政管理部门做了大量工作。首先，是依据国家和地方有关维修企业开业的规定和要求，对从事汽车维修的经营业户进行资格审查、登记和定期审验制度，并据此核定经营类别，确定经营范围，有效地缓解了汽车维修市场中企业盲目上马，数量增长过快的的问题。其次，是认真贯彻经济合同法，实行汽车维修合同制度，将承托双方的经济活动纳入法制轨道。再者，是加强市场监督，严厉查处各种违法、违章经营活动，规范了市场经营秩序，为市场公平竞争创造了良好的外部环境。

我国发布的有关汽车维修标准

表 1-1

序号	标准名称	标准代号
1	汽车维修术语	GB/T 5624—2005
2	商用汽车发动机大修竣工出厂技术条件	GB/T 3799—2005
3	汽车综合性能检测站能力的通用要求	GB/T 17993—2005
4	汽车维修业开业条件	GB/T 16739—2004
5	营运车辆综合性能要求和检验方法	GB 18565—2001
6	汽车维护、检测、诊断技术规范	GB/T 18344—2001
7	汽车修理质量检查评定标准	GB/T 1546—1995
8	汽车盘式制动器修理技术条件	GB/T 18343—2001
9	汽车鼓式制动器修理技术条件	GB/T 18274—2000
10	汽车制动传动装置修理技术条件——气压制动	GB/T 18275.1—2000

(5) 汽车维修质量逐步提高。汽车维修是技术性、专业性较强且在服务企业中属技术密集型产业。汽车维修质量不仅仅是经济问题，而且还直接涉及交通安全、节能、环保等社会问题，有关部门正积极地督促企业逐步建立汽车维修质量检验制度与汽车维修质量保证期制度。按规定配备质量检验人员，购置检测仪器和设备，对维修车辆进行作业前与竣工后的技术状况检测，既提高了判断车辆故障的准确性和速度，又使汽车维修质量和可靠性得到提高和保证。

(6) 汽车维修技术明显改进。随着市场经济的发展，原有的汽车维修作业方式和生产经营管理模式已不能适应社会对汽车维修的要求。加大技术改造投入的力度，走内涵发展的道路，振兴汽车维修业已是汽车维修界有识之士的共识。一些维修企业千方百计地筹措资金，实施技术改造，改善作业条件，购置汽车举升机、轮胎动平衡机、燃油系统清洗机、喷烤漆房等普通设备。同时，具有现代高新技术的发动机故障电脑诊断仪、四轮定位电脑检测仪等也开始得到广泛的应用。通过技术改造、企业内部结构得到调整和优化，改变了过去整车大修的单一模式，开始形成汽车大修、总成修理、汽车维护、汽车小修、汽车专项修理、汽车制造厂特约维修等门类齐全、分工合理的市场结构体系，基本上满足了目前不同车种、不同车型和不同作业项目

的维修需要。

(7) 汽车维修技术培训走向正轨。首先,针对汽车维修行业人员素质低这一现实,重视并加强人员培训。各地普遍建立了以普及基本维修操作技能为基础,以有关大中专院校和科研院所为依托的正规化培训体系,根据企业的需要,组织人员进行多渠道、多层次、多形式的培训。培训对象从质量检验人员和技术工人扩展到企业法人、统计员、核算员等管理人员。

### 3. 国内汽车维修业发展方向

汽车维修业是汽车服务产业链中不可缺少的重要环节之一,是一个相对独立、具有很大发展空间与市场潜力的技术性服务行业。汽车维修业的发展应体现环境友好、资源节约的科学发展观,坚持和谐社会、以人为本的服务理念;应与现代汽车技术进步相适应,实现业态结构优化,网点布局合理,企业功能互补,市场供需均衡,能够为社会提供多元便捷、诚信公平、优质可靠和环保舒适的汽车维修服务。

所谓的多元便捷是指为各品牌、类型和型号的汽车提供各种方便、快捷的维修服务和救援服务;诚信公平是指在服务项目、服务收费、配件使用、质量保证等方面为汽车维修消费者提供诚信与透明的服务;优质可靠是指汽车维修服务过程达到规定的质量体系要求,维修技术、工艺、材料和检验等符合标准要求;环保舒适是指对维修生产中的废弃物进行安全和无害化处理、应用绿色材料和采用环保工艺进行维修、保证维修竣工的车辆排放达标、为汽车维修消费者提供良好适宜的维修服务环境等。

汽车维修业的结构优化、市场机制完善、服务质量提高和管理机制改善能够推进汽车维修与道路运输、汽车制造、其他汽车服务业以及公共利益需求等方面的协调发展,可以提升汽车维修服务能力,不断满足汽车维修消费者的新需求。

## 四、国外汽车维修业概况

国外的汽车维修业在市场规律的导向和作用下,不断地调整产业结构,推进汽车维修向专业化、协作化方向发展。同时,还不断地加强科技投入,提高人员素质,重视信息资源,所有这些都成为国外汽车维修业发展的主要特点。

### 1. 美国汽车维修业概况

美国被世人喻为“汽车轮子上的国家”,是全球汽车行业的“风向标”,它的发展历史值得重视与借鉴。纵观美国汽车修理业的发展历史,它走过了一条发展、繁荣、衰落和再兴旺之路。特别是“养换为主,免拆维护,终身使用”的维修观念,使汽车快修养护连锁业兴旺发达,这也反映出汽车维修行业发展的必然规律。

#### 1) 汽车维修企业类型

美国汽车维修企业按经营方式可以分为4种类型,即综合型(Full-service gasoline stations)、独立型(Independent garages)、特约型(Automotive dealerships)和连锁型(Chain automotive centers)。20世纪90年代中期,综合型和独立型企业受特约型和连锁型企业发展模式的影响,其数量迅速下降。根据美国蓝市场资源公司(Lang Marketing Resources, Inc.)的调查研究结果,1980~1996年期间,综合型和独立型企业不断减少,维修企业由原来的227 000个减少到了155 000个,其中主要是轻型汽车维修企业。1980年,综合型和专业型企业占50%,而1996年占35%。据美国人口普查局提供的资料显示,20世纪90年代后期,美国的汽车维修企业数量为192 000家;1996年美国汽车维修企业产值情况,如表1-2所示。2001年产值已超过47亿美元,并且预计在2007年以前将按6%的速度增加。2001年美国汽车维修企业的从



业人员达到了 683 640 人,平均小时工资为 14.79 美元,而且特约型和连锁型企业的人员需求还将增加,这主要是由于汽车使用年限不断延长的结果。

1996 年美国汽车维修企业产值统计分布(Auto Inc. Magazine)

表 1-2

序 号	产值范围(万美元)	所占比例(%)	序 号	产值范围(万美元)	所占比例(%)
1	< 10	6	4	50 ~ 75	17
2	10 ~ 25	15	5	75 ~ 100	14
3	25 ~ 50	37	6	> 100	11

美国的汽车运输公司平均每公司拥有汽车 130 辆,约 73% 的公司有自己的维修企业;另外 27% 的公司不单设维修厂,其车辆到汽车维修企业进行维修,并以合同的形式提出维修质量要求,而且还能降低维修费用。美国全国的汽车维修工时费平均为 29.7 美元。由于企业间的竞争压力,该项指标几年来增长甚微,基本没有变化。在美国,平均资本总额为 10 万美元的企业,平均年营业额可达 30 万美元,年均盈利 4.38 万美元,投资回报率为 43.8%。

此外,按服务性质可分为专营维修企业、兼营维修企业(汽车销售商)以及自营维修企业(运输公司或其他车辆保有量较大的单位)。按企业规模主要有以下 3 种类型。

(1)大型维修企业。相当于我国在各地设的专门为某一车型服务的特约维修服务站。这类企业的专业化生产特点非常显著,生产效率也高。高档车几乎都定点在这类企业进行维修,每工时收费 55 ~ 60 美元。这些企业装备精良,生产条件好,服务周到,对所承修的车型在技术上有权威性,同时也能为其他车型提供全方位的维修服务。

(2)小型维修企业。主要进行车辆的维护和小修,例如更换润滑油、检查底盘状况和电路状况等,类似于我国二类汽车维修企业的生产规模。这类企业能承修各种品牌的车辆,配备了日常生产所必需的检测诊断仪器、专用设备和各种手工、气动和电动工具。为了方便服务,有很多维修企业还建立了加油站。

(3)专项维修企业。这类企业散布在公路沿线,其中有车身整形,修补轮胎和涂装作业等企业。但是,这种维修企业决不占道修理,都有各自的车间和车位,收费也较低。每个工时 35 美元左右,另加 11 美元的辅料费。作为从事该类作业的维修企业,专用设备很多,生产效率高,且维修质量好。

## 2) 美国对汽车维修企业的管理

汽车工业是国民经济的重要产业,也是国家科技水平的反映。但是,如果不注意科学的规划和引导,汽车也会给人类社会带来各种问题,例如停车问题、犯罪问题、环境污染问题以及交通安全问题等。此外,随着高新技术不断地用于汽车工业,车辆维修工作越来越复杂,技术信息、维修资料的滞后给汽车维修生产和管理造成了越来越多的困难。美国政府已充分意识到上述问题的严重性,各州纷纷建立起机构庞大的汽车维修管理机构,而且赋予它们很大的权力。

为对汽车维修企业实施有效的管理,美国各州有专门的管理机构——汽车维修局(相当于我国省一级汽车维修主管机构)。例如,加利福尼亚州汽车维修局有 600 名员工,全部纳入公务员序列,负责对该州各汽车维修厂的登记发证、人员培训考核、修竣车辆的尾气排放监督、受理维修质量投诉、调节或处理汽车维修中承托双方的各种纠纷和矛盾。该州还规定,拟办汽修厂的业主需经过 160h 的法规和业务知识的学习,才能申领汽车维修业主登记证。加州汽车维修局长由州长任命、议会授权、代表政府行使管理职能。根据美国联邦政府的法令,各州汽车维修局还负责在用汽车的尾气检测。加州汽车维修局委托 650 个检测机构严格对在用汽车