



21世纪高等学校教材

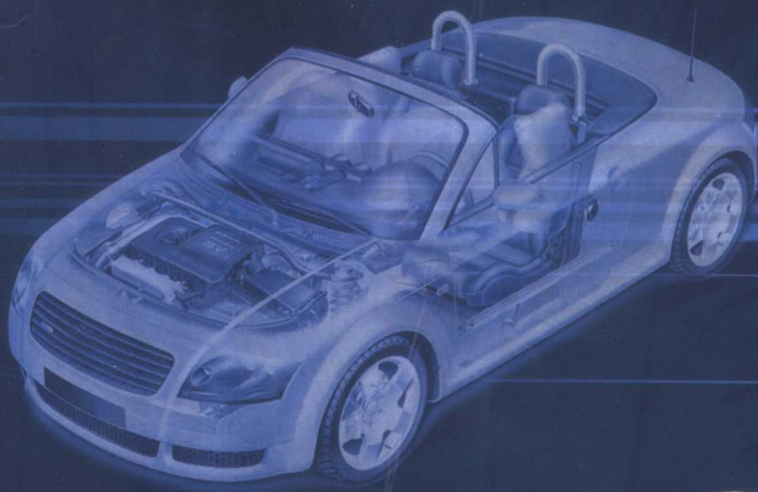
普通高等教育“十一五”汽车类专业(方向)规划教材

QI CHE WEI XIU GONG CHENG SHI XI ZHI DAO

汽车维修工程 实习指导

主 编 司传胜

副主编 张金柱



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

21 世纪高等学校教材

普通高等教育“十一五”汽车类专业（方向）规划教材

汽车维修工程实习指导

主 编 司传胜

副主编 张金柱

参 编 龙行现 王建胜 张 毅

苏清源 王 军

主 审 刘玉梅



机械工业出版社

本教材简要阐述汽车维修基础知识、汽车维护和汽车修理企业生产工艺流程,着重阐述轿车发动机、底盘、电气设备、空调、车身等各总成的维修工艺及故障诊断方法。全书图文并茂,内容翔实,深入浅出,贴近实际,直观易懂。

本教材为本科交通运输、车辆工程等汽车类专业的汽车维修生产实习指导教材,也可作为高职高专层次汽车运用工程、汽车维修等相关专业的教材,同时可以作为汽车维修人员和工程技术人员的实用维修参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

汽车维修工程实习指导/司传胜主编. —北京:机械工业出版社, 2005.7

21世纪高等学校教材. 普通高等教育“十一五”汽车类专业(方向)规划教材

ISBN 7-111-16851-8

I. 汽... II. 司... III. 汽车—车辆修理—高等学校—教学参考资料
IV. U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 073104 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:赵爱宁 版式设计:冉晓华 责任校对:刘志文

封面设计:王伟光 责任印制:石 冉

北京中兴印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2005 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm $\frac{1}{16}$ ·16 印张·393 千字

定价:23.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话 (010) 68326294

封面无防伪标均为盗版

普通高等教育汽车类专业 (方向)

教材编审委员会

主任: 北京理工大学 林 逸

副主任: 黑龙江工程学院 齐晓杰

湖北汽车工业学院 陶健民

扬州大学 陈靖芯

西华大学 黄海波

机械工业出版社 邓海平

委员: 吉林大学 方泳龙

吉林大学 刘玉梅

北京航空航天大学 高峰

同济大学 陈永革

上海交通大学 喻 凡

上海大学 何忱予

哈尔滨理工大学 徐 雳

武汉理工大学 张国方

山东理工大学 邹广德

山东交通学院 李祥贵

燕山大学 韩宗奇

长沙理工大学 张 新

青岛理工大学 卢 燕

河南科技大学 张文春

南京工程学院 贺曙新

淮阴工学院 刘远伟

秘书: 机械工业出版社 赵爱宁

机械工业出版社 冯春生

序

汽车被称为“改变世界的机器”。由于汽车工业具有很强的产业关联度，因而被视为一个国家经济发展水平的重要标志。近 10 年来，我国汽车工业快速而稳步发展，汽车产量年均增长 15%，是同期世界汽车产量增长量的 10 倍。汽车工业正在成为拉动我国经济增长的发动机。汽车工业的繁荣，使汽车及其相关产业的人才需求量大幅度增长。与此相应地，作为人才培养主要基地的汽车工业高等教育也得到了长足发展。据不完全统计，迄今全国开办汽车类专业的高等院校已达百余所。

从未来发展趋势看，打造我国自主品牌、开发核心技术是我国汽车工业的必然选择，但当前我国汽车工业还处在以技术引进、加工制造为主的阶段，这就要求在人才培养时既要具有前瞻性，又要与我国实际情况相结合。要在注重培养具有自主开发能力的研究型人才的同时，大力培养知识、能力、素质结构具有鲜明的“理论基础扎实，专业知识面广，实践能力强，综合素质高，有较强的科技运用、推广、转换能力”特点的应用型人才。这也意味着对我国高等教育的办学体制、机制、模式和人才培养理念等提出了全新的要求。

为了满足新形势下对汽车类高等工程技术人才培养的需求，在中国机械工业教育协会机械工程及自动化学科教学委员会车辆工程学科组的领导下，成立了教材编审委员会，组织制定了多个系列的普通高等教育规划教材。其中，为了解决高等教育应用型人才培养中教材短缺、滞后等问题，组织编写了“普通高等教育‘十一五’汽车类专业（方向）规划教材”。

本系列教材在学科体系上适应普通高等院校培养应用型人才的需求；在内容上注重介绍新技术和新工艺，强调实用性和工程概念，减少理论推导；在教学上强调加强实践环节。此外，本系列教材将力求做到：

1) 全面性。目前本系列教材包括汽车设计与制造、汽车运用与维修、汽车服务工程、物流工程等专业方向，今后还将扩展专业领域，更全面地涵盖汽车类专业方向。

2) 完整性。对于每一个专业方向，今后还将继续根据行业变化对教学提出的要求填平补齐，使之更加完善

3) 优质性。在教材编审委员会的领导下,继续优化每一本教材的规划、编审、出版和修订过程,让教材的生产过程逐步实现优质和高效。

4) 服务性。根据需要,为教材配备 CAI 课件和教学辅助教材,召开新教材讲习班,在相应网站开设研讨专栏等。

相信本系列教材的出版将对我国汽车类专业的高等教育产生积极的影响,为我国汽车行业应用型人才培养模式作出有益的探索。由于我国汽车工业还处于快速发展阶段,对人才不断提出新的要求,这也就决定了高等教育的人才培养模式和教材建设也处于不断变革之中。我们衷心希望更多的高等院校加入本系列教材建设的队伍中来,使教材体系更加完善,以更好地为高等教育培养汽车专业人才服务。

中国汽车工程学会 常务理事
中国机械工业教育
协会车辆工程学科 副主任
林 逸

前 言

随着我国汽车工业的迅速发展,汽车数量的剧增以及汽车档次的提高,对相关汽车类专业人员的需求,特别是汽车使用、保养、维修等专业人员的需求也与日剧增,各高校培养的汽车运用技术方向的人才更是供不应求。

多年的教学实践使我们深切地感到,教材质量在人才培养中占据了非常重要的地位。在学生能力的培养中,应注重理论与实际相结合,这就迫切需要一本既有一定的理论知识,又能指导生产实践的汽车维修生产实习指导书。

本书是根据全国应用型本科车辆工程专业教材编写委员会制定的教学大纲,在广泛征求各相关院校意见后编写的。本书除第一章外,各章均以“实习目的与要求”、“实习工具、仪器与设备”、“实习内容”、“实习思考题”、“考核内容”五个环节贯穿全书,内容上以常见车型为例,力求体现现代汽车维修与故障诊断的新工艺、新技术和新技能。

全书综合考虑了汽车运用技术专业人才培养计划中汽车维修生产实习的课时安排,按80学时的实习教学进行内容编排。全书共分六章:第一章主要介绍汽车维护和修理方面的基础知识,由王建胜编写;第二章主要介绍汽车发动机的修理工艺和常见故障诊断与排除,由司传胜编写;第三章主要介绍汽车离合器、变速器、转向制动系统的检修以及常见故障诊断与排除,由张毅编写;第四章主要介绍汽车电气系统的检修以及常见故障诊断与排除,由苏清源编写;第五、六章主要介绍轿车与客车空调系统的检修以及常见故障诊断与排除、汽车车身的维修等,由龙行现编写;王军在最后阶段协助主编对本书进行了修改和整理。本书由司传胜任主编,张金柱任副主编,刘玉梅任主审。

衷心感谢吉林大学教授、主审刘玉梅老师在本书编写过程中给予的指导性的宝贵意见,同时也对淮阴工学院交通系的领导和老师在本书编写过程中给予的大力支持和协助表示感谢。

由于编者水平有限,书中一定会出现缺点、错误,望读者给予指正。

编 者

目 录

序	
前言	
第一章 汽车维修基础知识	1
第一节 汽车维修技术档案	1
第二节 汽车维修设备管理	2
第三节 汽车维修检验	4
第四节 汽车维修质量管理	5
第五节 汽车维修企业	13
实习思考题	14
考核内容	14
第二章 汽车发动机维修实习指导	15
第一节 气缸活塞组零件的检验和修理	15
第二节 曲轴飞轮组零件的检验和修理	33
第三节 配气机构的修理	38
第四节 电子控制燃油喷射系统的修理 和故障排除	48
第五节 冷却系统及润滑系统的修理	75
第六节 发动机的装配、试验与调整	83
实习思考题	90
考核内容	91
第三章 汽车底盘维修实习指导	92
第一节 离合器的维修和故障诊断 与排除	92
第二节 手动变速器的维修和故障诊断 与排除	96
第三节 自动变速器的维修和故障诊断 与排除	103
第四节 万向传动装置的维修和故障诊 断与排除	137
第五节 主减速器和差速器的检修及 装配与调整	140
第六节 转向系统的维修和故障诊断 与排除	146
第七节 制动系统的维修和故障诊断 与排除	152
实习思考题	155
考核内容	156
第四章 汽车电气设备维修实习 指导	157
第一节 蓄电池的维护和修理	157
第二节 充电系统的修理和故障诊断 与排除	165
第三节 起动系统的修理和故障诊断 与排除	172
第四节 无触点点火系统的检修和故障 诊断与排除	179
第五节 照明、信号系统的修理和故障 诊断与排除	186
第六节 汽车电气设备电路故障的分析 方法	190
实习思考题	197
考核内容	198
第五章 汽车空调维修实习指导	199
第一节 轿车空调的修理和故障诊断 与排除	199
第二节 客车空调的修理和故障诊断 与排除	211
实习思考题	226
考核内容	227
第六章 汽车车身维修实习指导	228
实习思考题	244
考核内容	244
参考文献	245

第一章 汽车维修基础知识

通过本章的学习,了解汽车维修时对技术档案、维修设备的管理,掌握汽车的检验维修方法以及相关技术标准;掌握常见电子仪表的使用;理解并掌握汽车维修制度。

第一节 汽车维修技术档案

一、技术档案管理的目的和任务

(1) 技术档案管理的目的 汽车维修企业技术档案管理的目的,是以较少的经济投入取得最佳的投资效果。为此,必须采取一系列措施,使汽车维修设备经常处于良好的状态,并充分发挥其效能,以保证汽车维修质量和设备的安全运行,促使企业生产持续健康发展,提高企业经济效益和社会效益。

(2) 技术档案管理的任务 汽车维修技术档案管理是一项系统工程,其任务是:

1) 为汽车维修生产提供技术支持,主要包括汽车维修技术资料的查阅和保管;制定维修规范、操作规范、技术标准;协同对送修车辆进行初步检验,商定维修计划等。

2) 提高汽车维修技术水平。通过解决维修技术难题和引进维修新技术、新工艺、新材料的方式,合理地对维修、检测设备进行更新改造,对维修人员进行培训,籍以不断提高维修技术水平。

3) 强化企业管理技术手段。加强企业信息管理,实行 ECU (电子控制单元) 辅助管理,以减少管理成本,提高工作效率。

二、汽车维修技术档案管理内容

加强汽车维修技术档案管理,对保证企业生产的正常进行,促进维修技术进步具有重要意义。技术档案管理工作内容为:

- 1) 客户到达后,在业务人员的陪同下,共同对送修车辆进行初步检验。
- 2) 进行故障判断,解答客户所提出的问题。
- 3) 与车间主管共同商定维修计划,解决技术难题。
- 4) 在车辆维修过程中检查、监督修复情况,提供必要的技术支持。
- 5) 进行汽车专业技术资料的查阅和保管。
- 6) 车辆修复后进行详细的检查。
- 7) 对全厂技术人员进行有计划、有重点的专业技术培训和考核。
- 8) 与车间主管一起,共同组织人员外出急救抢修。
- 9) 制定维护与修理规范、操作规范和技术标准。
- 10) 协同车间主管共同调整车间的工作量及测算车间的工作效率,制定生产定额和维修工时标准。

- 11) 测算车间消耗材料的使用量和维修单元生产的成本。
- 12) 根据生产情况, 提出订购配件的计划和清单。
- 13) 负责 ECU 系统的日常管理与维护。

第二节 汽车维修设备管理

汽车维修企业中的机具设备是进行车辆维护和修理作业不可缺少的, 它是汽车运输业赖以发展的物质技术基础之一。设备管理是以设备为研究对象, 以设备寿命周期费用最经济为目的, 让员工参与效率研究的综合管理活动。

由于汽车维修属技术密集型行业, 技术性、专业性较强, 提高汽车维修质量没有机具设备作技术保证是不行的。当前, 汽车维修检测、诊断设备已作为汽车维修企业检测和诊断故障的生产手段, 一个高级“汽车医院”没有现代化的诊断设备, 要做现代汽车的“护车使者”是不可能的。先进的维修设备已经成为企业生存和发展的基础。

由于先进汽车维修设备的科技含量高, 对设备的使用和维护以及操作者的技能都提出了更高的要求。因此, 汽车维修企业制定一套既科学、规范又切合企业自身实际的设备管理制度, 不仅可以提高设备使用率, 延长设备寿命, 创造更大的经济效益, 使汽车维修质量得到较为可靠的保证, 同时又能树立良好的服务品牌形象。管好、用好、维修好设备, 是衡量企业管理水平的标准之一。

一、维修设备管理的概念

所谓设备管理就是企业根据经营目标, 通过一系列的技术、经济的组织措施, 对设备的规划、选购、验收、安装、调试、使用、维修、改造、更新及报废等全过程进行的综合管理工作。

虽然汽车维修所面对的仅是机动车辆的维修、检测或鉴定等工作, 但由于维修设备的科技含量高, 如机电一体化就涉及到声、光、电、气、液等技术, 因而从设备前期的规划购置, 到中、后期的使用维修, 企业都必须具有明确的规划目标和现代的维修设备管理理念。企业设备管理的水平会直接影响企业的经营开发能力和经济效益。搞好设备管理工作, 可充分发挥维修设备的能力, 缩短汽车维修的工期, 提高维修质量和修复率, 才能保证企业具有竞争能力, 增加企业的经济效益和知名度。

二、设备管理的目的、要求和内容

(1) 设备管理的根本目的 以经济的费用提高设备的可靠性、维修性, 保持设备性能, 使之经常处于良好的技术状态, 为企业顺利进行生产、提高效益积极创造条件。

(2) 设备管理的要求 维修企业设备管理应贯彻安全第一和预防为主的方针, 坚持设计、制造和使用相结合; 维修与计划检修相结合; 修理、改造和更新相结合; 专业管理与群众管理相结合; 技术管理和经济管理相结合的原则。

(3) 设备管理的主要内容

- 1) 设备的选择。
- 2) 设备的使用、保养与检修。

3) 设备的更新和技术改造。

4) 设备的日常管理。

设备管理的内容主要有技术、经济、组织三个方面,三者是不可分割的有机整体。它贯穿于前期和后期管理的全过程。

首先,在设备管理的前期阶段,要求企业在设备选择、购置上应以自身实力、近期的发展目标和汽车维修服务范围为考虑原则,以最合理的投入获得最大的产出。在设备选择方面要注意设备的先进性、适用性、稳定性以及售后服务和技术水平一流这个原则,可以简单归纳为:

- 1) 应尽量选择知名品牌。选择在国内有较高声誉、质量稳定的产品。
- 2) 根据本厂的实际情况,定出合理可行的设备选购计划。
- 3) 要多方考察。重点考察生产厂的技术和服务力量,要能提供快捷的技术培训、技术咨询、现场服务和保修服务。
- 4) 一定要注意设备的有机组合,应以最少投资取得最实用的仪器设备组合。
- 5) 必须考虑汽车智能化、网络化的趋势。
- 6) 必须考虑设备的升级换代,尤其是网络化的升级服务。

其次,在设备管理中、后期,即对于在用设备,企业要制定严格的设备管理规章制度,编制仪器设备的操作与养护规程,安排专人进行设备检查和维修;设备使用过程中,要求严格按照设备的操作规程进行并进行日常维护,使用者应培训合格后上岗。

维修方面要求贯彻预防为主方针。根据设备的特点及其日常维修业务中所处的地位,选择适当的维修方式。通过日常和定期检查,切实掌握设备使用状况、技术性能和精度,以提高设备的可靠性和维修性,从而提高设备的可利用率,缩短停歇时间和降低维修费用。

总之,对维修企业设备管理工作的要求,不仅仅是对维修企业内部组织管理、人员素质方面的要求,同时还包括对设备自身性能优劣以及制造商服务和信誉的要求。

(4) 设备管理工作对人员的要求 人才是企业发展的最重要的因素。汽车电子技术飞速发展的今天,仪器设备在维修中正起着越来越重要的作用,如四轮定位仪、解码器、发动机分析仪、尾气测试仪、电脑动平衡机等诊断和检测设备,已成为现代维修企业的必备工具。据调查,一些维修企业花数万元购买的仪器设备因缺少技术人员操作或因管理不善而损坏严重或遭闲置。因此,各维修企业必须对设备管理人员提出如下要求:

- 1) 热爱本职工作,敬业爱岗,任劳任怨,能刻苦学习钻研专业技术,不断提高业务水平。
- 2) 应具有一定的专业知识,熟悉设备结构、使用、维护以及设备管理的规章制度。
- 3) 掌握汽车诊断和检测设备结构及工作原理,能正确地使用设备并对设备进行日常维护。
- 4) 熟悉诊断和检测设备的计量检定以及计量器具的计量检定周期。
- 5) 严格执行设备管理各项章程的规定。
- 6) 督促和指导操作工人按技术操作规程正确使用和维护设备,及时向厂部提出设备维修计划。
- 7) 仪器设备管理人员必须经过培训和考核,要求持证上岗。
- 8) 相关人员要定期接受技能培训,定期接受考核。

设备管理机构必须在人员编制分级负责、责任到人的原则基础上互相协作；同时应有一位主要领导分管仪器设备管理工作，负责审定仪器设备的购置计划，制定设备大修、小修、专项修理的计划，并指定1~2名兼职设备管理员负责设备管理；做好仪器设备管理和维修工作。要充分认识到高素质、高水平的技术人员才是汽修企业发展的重要“软件”，是高科技诊断与检测设备充分发挥其各项功能的前提。

第三节 汽车维修检验

汽车维修检验是指采用一定的手段和方法，测定汽车修理过程中和竣工后的质量特性，通过将测定的结果同规定的汽车维修质量评定参数标准相比较，作出对汽车维修质量优劣的评判。

汽车维修检验是监督、检查汽车维修质量的重要手段，是汽车维修过程不可缺少的重要环节。

汽车维修检验的目的是判断是否符合汽车维修标准和竣工出厂条件，向承修方提供有关汽车维修方面的数据，代表托修方或下道工序验收维修质量，对汽车维修质量进行监管。

汽车维修检验的方法可分为两大类：

(1) 人工直观检测法 它是通过人们的感觉器官去检查、判断，即通常采用“眼看、耳听、鼻闻、嘴问、手摸”的方法，因而带有较大的主观性。

(2) 仪器诊断法 借助各种检测设备，通过定性或定量的测试和分析，准确地评价和判定汽车真实的技术状况。随着科技进步和现代化诊断设备的不断涌现，汽车不解体检测技术已被广泛应用。人们可以在汽车不解体的条件下，准确地反映汽车各机构、系统、元件的技术状况，测试汽车的各种性能。

汽车维修检验一般包括四个步骤：

(1) 明确检验项目和规范 根据汽车维修项目和技术标准，明确检验的项目和各项质量评定标准。

(2) 检验测试 用一定的方法和手段测定所维修汽车或与总成有关的技术性能参数。

(3) 比较判定 将测试到的反映质量特性值的有关参数同质量标准参数作比较，确定是否符合汽车维修要求，判定汽车或总成维修是否合格。

(4) 处理 对维修合格的汽车履行竣工出厂手续（对于过程检验，则进行下一道维修程序），对不合格的维修汽车，查找出原因，进行返修。

根据汽车维修工艺过程，汽车维修检验可分为六类：

(1) 进厂检验 进厂检验是对送修汽车进行外部检视和交接（严格地讲，进厂送修车的外检并不属于质量检验的范畴），必要时进行简单的测量和路试，以验证报修项目的准确性。

进厂送修车交接检验的目的，在于填写双方认可的汽车交接清单，着重检视送修汽车各种机件的齐备性，便于办理交接手续。承修方通过对送修汽车的外观和行驶检查，制订具体的修理计划。送修汽车的进厂检验可由检验部门专职检验员配合生产部门进行，也可由生产部门的调度员兼职。

在现行的汽车维护制度中，要求汽车二级维护前应进行各部分技术性能参数的检测诊断，为确定附加作业项目提供可靠依据。这种维护前检测也可视为进厂检验的一种。

汽车或总成送修前应进行修前检验,即送修技术鉴定,根据鉴定结果有针对性地安排维修,以免超前维修、漏修或失修。

(2) 零件分类检验 大修汽车或总成解体、零部件清洗后,应按技术标准进行检验分类,将原件分为可用的、需修的和报废的三大类。分类的主要依据为:是否超过修理规范中所规定的“大修允许”和“使用极限”。凡零件磨损尺寸和形位误差在大修允许范围内的为可用件;凡零件磨损或形位误差超过允许值,但仍可修复使用的为需修件;凡零件严重损坏,无法修复或修理无价值且成本太高的为报废件。

(3) 汽车维修过程检验 汽车维修过程检验又称工序检验,其目的在于防止不合格的零件装配到总成或部件中,防止不合格的总成或部件装到整车上。

汽车维修过程检验是汽车维修管理工作中的重要一环,必须切实抓好,不得有误。汽车维修过程检验一般由承修人员负责自检,专职检验员抽检。但关键零部件、重要工序以及总成的性能试验,均属专职检验员的专检范畴。汽车维修企业应根据自身的实际情况确定必要的维修质量控制点,切实把好技术质量关,由专职检验员进行强制性的检验。

汽车维修过程检验是控制汽车维修质量的关键,而质量控制点是汽车维修质量管理和质量保证活动中需要控制的关键部位和薄弱环节;质量控制点应设在关键的、重要特性所在的工序或项目中,以保证质量的稳定;在汽车维修过程中,重复故障及合格率低的工序、对下一道维修工序影响大的工序应多设几个检验点,使影响该工序质量的因素处于受控状态是很必要的。如发动机总成修理中,气缸的镗磨加工质量会直接影响发动机装配质量和工作性能,应视为质量控制的关键部位,严加控制。

(4) 汽车维修竣工出厂检验 汽车维修竣工出厂检验必须由专职汽车维修检验员承担,一般在汽车维修竣工后、交车时进行。汽车维修检验员根据技术标准进行整车检验,测试有关性能参数。汽车检验合格后签发汽车维修竣工合格证,并向用户交付有关技术资料。汽车维修竣工出厂后,在质量保证期内汽车发生故障或损坏,承修方或托修方按有关规定“划分和承担相应的责任”。

(5) 维修汽车返修鉴定 返修是对维修不合格汽车的补救和纠正措施。维修汽车返修的检测、判断工作应由质量检验员负责,并通过检验和鉴定,分清责任并组织、协调和实施返修,同时登记和填写汽车返修记录表。

(6) 维修汽车评定检验 经道路运输管理机构认定的维修汽车监督检验站(中心),对汽车维修企业的维修竣工车辆进行评定的抽检。

第四节 汽车维修质量管理

质量是产品或服务满足规定和隐含需要的能力和特性的总和。对质量的描述可分为两个层次来理解,第一层意思是:产品必须满足规定和隐含的需要;第二层意思是:质量是体现能力和特性的总和。对于汽车维修企业来说,产品是提供的汽车维修的服务及维修竣工出厂的车辆。规定的需要是指车辆维修应符合的竣工出厂技术条件;潜在的需要则是指车主的实际要求,含对提供维修服务实际技术上达到的要求和在其他方面提出的服务要求,如维修时间、维修收费等。

从技术角度来讲,汽车维修质量是指维修竣工出厂车辆满足相应竣工出厂技术条件的一

种定量评价。由此可知,汽车维修质量的衡量标志是经维修的车辆是否符合相应的竣工出厂技术条件。所谓技术条件即主要汽车性能参数,也可称为质量特性参数,它是评定汽车维修质量的主要参数。

一、国家及行业有关技术标准

汽车维修技术标准是衡量维修质量的尺度,是企业进行生产、技术、质量管理工作的依据,具有法律效力,必须严格遵守。汽车维修业户及人员须认真贯彻技术标准,这对保证维修质量、降低成本、提高经济效益和保证安全运行都有重要作用。

我国汽车维修技术标准分四级,即国家标准、行业标准、地方标准和企业标准。

(1) 国家标准 国家标准是国家对本国经济技术发展有重大意义的工农业产品、工程建设和各种计量单位所作的技术规定,它由国务院标准化行政主管部门制定。现行的汽车维修国家标准和行业标准有:

GB/T18274—2000	汽车鼓式制动器修理技术条件
GB/T18275.1—2000	汽车制动传动装置修理技术条件 气压制动
GB/T18275.2—2000	汽车制动传动装置修理技术条件 液压制动
GB/T18343—2001	汽车盘式制动器修理技术条件
GB/T18566—2001	运输车辆能源利用检测评价方法
GB12981—2003	机动车辆制动液
GB18285—2000	在用汽车排气污染物限值及测试方法
JT/T 478—2002	汽车检测站计算机控制系统技术规范
GB/T18274—2000	汽车鼓式制动器修理技术条件
GB18565—2001	营运车辆综合性能要求和检验方法
GB/T18276—2000	汽车动力性台架试验方法和评价指标
JT/T413—2000	就车式汽车车速表检验台
JT/T445—2001	汽车底盘测功机通用技术条件
JT/T448—2001	汽车悬架装置检测台
GB/T18344—2001	汽车维护、检测、诊断技术规范
GB17691—2001	车用压燃式发动机排气污染物排放限值及测量方法
GB18352.1—2001	轻型汽车污染物排放限值及测量方法 (I)
GB18352.2—2001	轻型汽车污染物排放限值及测量方法 (II)
GB18296—2001	汽车燃油箱 安全性能要求和试验方法
GB/T18297—2001	汽车发动机性能试验方法
QC/T288.1—2001	汽车发动机冷却水泵技术条件
QC/T288.2—2001	汽车发动机冷却水泵试验方法
QC/T289—2001	汽车发动机机油泵技术条件
GB18409—2001	汽车驻车灯配光性能
GB/T12545.1—2001	乘用车燃料消耗量试验方法
GB/T5181—2001	汽车排放术语和定义
GB/T18377—2001	汽油车用催化转化器的技术要求和试验方法

GB15742—2001	机动车用喇叭的性能要求及试验方法
QC/T417.1—2001	车用电线束插接器 第1部分 定义, 试验方法和一般性能要求 (汽车部分)
QC/T417.2—2001	车用电线束插接器 第2部分 定义, 试验方法和一般性能要求 (摩托车部分)
QC/T417.3—2001	车用电线束插接器 第3部分 单线片式插接件的尺寸和特殊要求
QC/T417.4—2001	车用电线束插接器 第4部分 多线片式插接件的尺寸和特殊要求
QC/T417.5—2001	车用电线束插接器 第5部分 用于单线和多线插接器的圆柱式插接件尺寸和特殊要求
QC/T 469—2002	汽车发动机气门技术条件
GB/T5137.4—2001	汽车安全玻璃太阳能透射比测定方法

(2) 行业标准 行业标准也称部颁标准, 是全国性各行业范围内的技术标准, 由国务院有关行政主管部门制定, 并报国务院标准化行政主管部门备案。在公布国家标准之后, 该项行业标准即行废止。

(3) 地方标准 地方标准是省、自治区、直辖市标准化行政主管部门对未颁布国家和部颁标准的产品或工程所颁布的标准。汽车维修地方标准由各省、市、自治区标准化行政主管部门制定, 并报国务院标准化行政主管部门和国务院有关行政主管部门备案。在公布国家标准或行业标准之后, 该项地方标准即行废止。

(4) 企业标准 汽车维修企业可根据国家标准和行业标准制定企业标准, 作为组织维修生产的依据。企业标准须报当地政府标准化行政主管部门和有关行政主管部门备案。对已有国家标准或行业标准的, 国家鼓励企业自行制定严于国家或行业标准的企业标准, 在企业内部实施。

二、质量检验常用电子仪表

采用仪表仪器测试法诊断汽车故障, 是目前的常规方法之一。传统的直观感受法, 依靠人工观察和感受, 采用简单的工具, 将个别症状放大或暂时消隐的方法来进行诊断, 其特点是: 虽然不需要什么设备, 也不受场地条件限制, 随时随地可以进行, 但其速度和准确程度取决于故障的复杂性和人员的技术素质。仪表仪器诊断法, 是采用检验设备器具, 测量出汽车必要的性能参数, 与正常状况技术参数相比较, 从而发现故障的科学方法。当今国内外已逐步发展到将电子技术应用于诊断汽车故障, 它迅速准确, 但成本高, 而且操作人员要有一定的专业技术水平。一般车辆使用部门诊断汽车故障, 大都采取常用仪表仪器检验, 除了能迅速准确地查明汽车技术状况和确诊故障部位之外, 还有助于发现和排除隐患, 提高汽车维修保养效率。

仪表仪器测试法, 就是利用仪表仪器对汽车尽可能不拆卸地检查各部技术状态, 从而进行科学的判断或根据症状来确定故障, 视其读数值和相对正常位置的偏差进行科学的识别。通过测试可以找出车辆可能产生的故障, 列出最普遍的故障分析症状, 通过诊断排除所有可能的因素, 从而正确地判断、确定和排除。一般常见诊断汽车故障的电子仪器仪表有: 解码

器、发动机综合性能分析仪、四轮定位仪、悬架检测台、喷油嘴清洗检测仪等。

1. 解码器

(1) 作用 解码器(汽车电脑诊断仪)是检测汽车电路故障最有效的仪器。其主要作用是通过与汽车电脑进行通信,读取汽车故障码数据、分析判断汽车电控系统的故障。

(2) 主要结构 解码器一般由主机、测试卡、适配器和测试线缆等组成。

1) 主机是完成功能测试的重要部件,包括 LCD(液晶显示屏)、按键、输入/输出端口、电源输入端口、测试卡的接口等。

2) 测试卡是存储各种测试数据、测试软件的存储卡。一般常见的有 FLASH(闪存)卡、PCMCIA(个人计算机存储卡国际协会)卡和 CF(标准闪存)卡。目前市场上的产品多使用 FLASH 卡,如元征的电眼睛、红盒子等。由于 FLASH 卡存储量小,所以车型数据多时需要配备多个卡。PCMCIA 卡容量比前者大、体积小,但价格高,如元征的 ADC2000,只用两个卡就已经将诊断、示波、万用表、发动机性能分析等功能需要的数据软件存储在内存了。CF 卡是当今世界上最先进的存储卡,不仅容量大而且保存的资料不易丢失。

3) 适配器是连接汽车电脑与诊断仪的通信接口,不同车型的适配器各有差异。

4) 测试线缆包括主电缆、电源线、辅助线等。

(3) 功能 专用型和通用型两类解码器的使用范围不同,但在诊断功能方面基本相同。主要功能包括测试故障码、查阅故障码、清除故障码、读取诊断数据流、读取传感器的数值、测试执行元件动作等,大部分仪器还具有帮助信息查询、测试动态数据曲线、与 PC 电脑联机、打印测试结果的功能。

(4) 操作说明 解码器的使用比较简单,无须进行安装调试,使用时只需按照操作说明进行即可,基本步骤:

1) 根据车型选择测试卡、适配器。

2) 将主电缆分别与主机和适配器连接,并接到汽车电脑诊断座即可。

3) 开机,根据屏幕提示进行各项测试,对不同车系,测试功能不完全一样。

(5) 日常维护的要求 解码器一般体积很小,属于精密仪器,因此日常使用应注意:

1) 主机要轻拿、轻放,不能重压和磕碰,避免损坏主机或显示屏。

2) 测试线的插拔不要过力,避免损坏接口连线。

3) 测试卡的插拔要在断电之后进行,避免烧坏电路。

4) 如有问题不要自行拆开主机,应及时与厂家联系维修。

5) 不使用时,主机和配件均要放回仪器箱内。

(6) 选型和生产厂介绍 解码器在国内发展时间较长,技术相对比较成熟,因而品牌众多,但性能质量却差异很大。用户选择时应考虑产品技术的先进性、质量稳定性、产品的升级、生产商的信誉和服务培训等因素。进口产品质量稳定性比国内产品好,但价格较高。与进口产品相比,国内知名品牌的产品在技术性能上都能达到其水平,性价比也高于它,而且服务更加及时。部分生产厂商简介见表 1-1,仅供参考。

2. 发动机综合性能分析仪

(1) 作用 发动机综合性能分析仪是在发动机不解体的情况下,检测发动机各系统的工作状态和运行参数。可进行无外载测功和排放性能分析;实时采集点火、喷油、电控系统及其传感器、进排气系统和相对气缸压缩压力的动态波形;可进行数值测定、波形存储及回

放；可进行气缸效率分析等。

表 1-1 解码器部分生产厂商简介

序号	生产厂商	简介
1	深圳市元征科技股份有限公司	国内最早的解码器生产企业，其产品“电眼睛”在海内、外有很高的知名度。代表产品有 431ME 电眼睛、ADC2000、全国产车系电眼睛、迷你电眼睛和 X431 超级汽车诊断电脑
2	三原电子有限公司	汽车解码器生产厂，代表产品有“修车王”SY2000、HY222B 解码器等
3	深圳创威联电子开发公司	汽车解码器生产厂，品牌“车博士”，代表产品有 WU2000/2001 等
4	北京金奔腾汽车科技公司	品牌“金奔腾”，代表产品有金奔腾 2000、中文 1552、汽车示波器
5	深圳威宁达仪器有限公司	品牌“金德”，产品有 K6/K8/PC98/PC200 诊断仪和 K100 发动机分析仪
6	美国 SPX 公司	汽车检测设备生产商，代表产品有 TECH2/MTS3200
7	美国施耐保公司	汽车检测设备生产商，代表产品有“红盒子”MT2500
8	德国博世公司	德国著名汽车检测设备生产厂，产品有解码器和发动机综合分析仪等

(2) 结构 目前各主要工业国家的有关厂家开发的发动机综合性能分析仪千差万别、形式各异。基本结构主要由信号提取系统、前端处理器、信号处理系统和显示打印装置等部分构成。

1) 信号提取系统由各类夹持器、探针和传感器组成，与发动机的被测部位直接或间接连接，以读取被测信号。

2) 前端处理器包括部分信号的预处理、多路转换开关，并承担与 ECU 的并行处理。

3) 信号处理及显示系统包括工控机或 PC 机以及显示器。

(3) 功能 发动机综合性能分析仪主要是在检测线上或汽车调试站内对发动机各系统的工作状态，如点火、喷油、电控系统和传感元件以及进排气系统和机械工作状态等的静态和动态参数进行分析。

以下简单概括 EA1000 发动机综合分析仪的基本功能。

1) 无外载测功功能即加速测功法。

2) 检测点火系统。初级与次级点火波形的采集与处理，平列波、并列波与重叠和重叠角的处理与显示，断电器闭合角和开启角、点火提前角的测定等。

3) 机械和电控喷油过程各参数（压力、波形、喷油、脉宽、喷油提前角等）的测定。

4) 进气支管真空度波形测定与分析。

5) 各缸工作均匀性测定。

6) 起动电压、电流和充电电流、电压测定。

7) 各缸压缩压力判断。

8) 电控供油系统各传感器的参数测定。

9) 万用表功能。

10) 排气分析功能。

11) 示波器功能。

12) 柴油机性能测试。

13) 故障分析功能。