



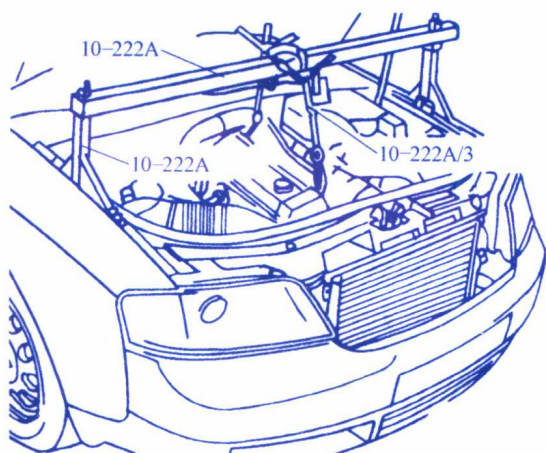
交通职业教育教学指导委员会推荐教材
全国交通高级技工学校、技师学院汽车维修专业教学用书

汽车维修专业技师教材

汽车维修案例分析

QICHE WEIXIU ANLI FENXI

● 王 征 主编 ● 杨经元 主审



人民交通出版社

China Communications Press



交通职业教育教学指导委员会推荐教材
全国交通高级技工学校、技师学院汽车维修专业教学用书

汽车维修专业技师教材

汽车维修案例分析

● 王 征 主编 ● 杨经元 主审

人民交通出版社

内 容 提 要

本书是交通职业教育教学指导委员会推荐教材,也是汽车维修专业技师教材。由交通职业教育教学指导委员会汽车(技工)专业委员会根据全国交通技师学院汽车维修专业教学计划与教学大纲,以及交通行业职业技能规范和技术工人等级标准组织编写而成。

本书内容主要包括:绪论、发动机、底盘、车身共4个单元,列举了25个维修案例。介绍了汽车故障诊断的一般流程、分析方法以及故障诊断的基本原则。

本书供全国交通高级技工学校、技师学院汽车维修专业教学使用,也可作为相关行业岗位培训或自学用书,同时可供汽车维修技术人员阅读参考。

图书在版编目(C I P)数据

汽车维修案例分析/王征主编. —北京:人民交通出版社, 2007.7

ISBN 978-7-114-06584-2

I. 汽… II. 王… III. 汽车—车辆修理—专业学校—教材 IV. U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 077769 号

书 名: 汽车维修案例分析

著 作 者: 王 征

责任编辑: 马小奇

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) 85285838, 85285995

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: 北京交通印务实业公司

开 本: 787×960 1/16

印 张: 10.5

字 数: 230 千

版 次: 2007年7月第1版

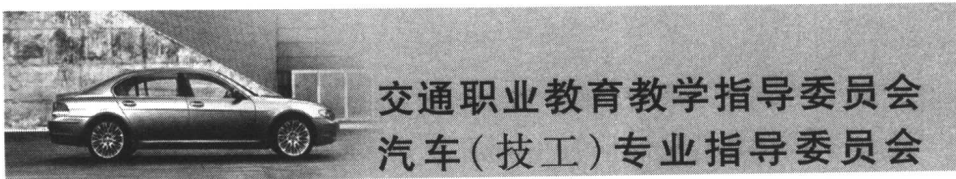
印 次: 2007年7月第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-06584-2

印 数: 0001—5000 册

定 价: 19.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)



主任委员：李福来

副主任委员：金伟强 戴 威

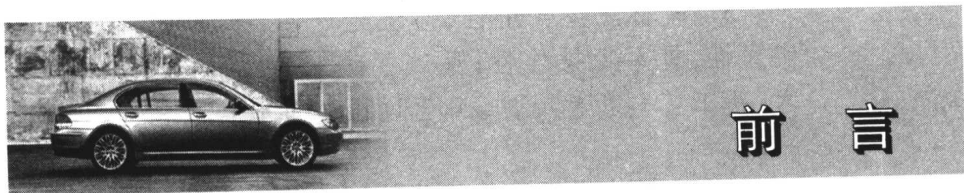
委 员：王少鹏 王作发 关菲明 孙文平

张吉国 李桂花 束龙友 杨 敏

杨建良 杨桂玲 邵登明 胡大伟

雷志仁

秘 书：张则雷



前言

为贯彻落实国务院《关于大力发展职业教育的决定》以及教育部等六部门《关于实施职业院校制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程的通知》精神,适应汽车工业飞速发展和汽车运用与维修专业技能型紧缺人才培养的需求,交通职业教育教学指导委员会汽车(技工)专业指导委员会组织全国交通高级技工学校 and 技师学院专业教师,按照《全国交通技师学院汽车维修专业教学计划与教学大纲》以及汽车维修技师职业标准的要求,编写了汽车维修专业技师教材,供全国交通高级技工学校和技师学院汽车维修专业教学使用。

本系列教材总结了全国交通高级技工学校、技师学院多年来的专业教学经验,注重以学生就业为导向,以培养能力为本位,教材内容符合汽车维修专业教学改革精神,适应汽车维修行业对技能型紧缺人才的要求,具有以下特点:

1. 采用计划叠加方式构建技师教材体系。全国交通高级技工学校通用教材中的《汽车发动机电控系统检修》等7门专项高级技能训练教材由本次编写出版,也可与汽车维修专业技师教材配套使用。在此基础上增加了《汽车维修案例分析》等7门维修管理及维修经验类教材,形成了一套完善的汽车维修专业技师教材体系。

2. 教材内容与技师等级考核相吻合,便于学生毕业后适应岗位技能要求。

3. 教材注重实用性,体现先进性,保证科学性,突出实践性,贯穿可操作性,反映了汽车工业的新知识、新技术、新工艺和新标准,其工艺过程尽可能与当前生产情景一致。

4. 教材体现了汽车维修技师应知应会的知识技能要求,更注重了汽车维修传统经验与现代维修技术的有机结合。

5. 教材文字简洁,通俗易懂,以图代文,图文并茂,形象直观,形式生动,容易培养学生的学习兴趣,提高学习效果。

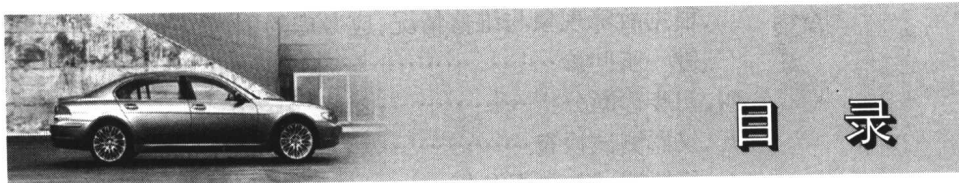
《汽车维修案例分析》教材是按照劳动和社会保障部关于汽车维修技师的职业标准和“高等职业教育汽车运用与维修专业领域技能型紧缺人才培养指导方案”的要求来编写的。其教学目标是通过对具体案例的分析,将专业知识与汽车维修实际紧密结合,使学生较为系统完整地掌握汽车故障诊断的分析思路与综合检修方法。其主要特点:一是全面列举了故障可能发生的部位,详细分析了故障发生的成因;系统介绍了故障诊断与检修的方法、步骤;二是加入了大量课堂讨论的内容,鼓励学生积极参与到事件中来;三是部分案例给出了“故障再现”的方法,使实习指导教师能够带领学生对故障诊断分析“过程重演”。

本书由天津市优耐特汽车电控技术服务有限公司王征担任主编(编写绪论、单元一中的案例二、六、十一、十三,单元二中的案例七,单元三中的案例一、二、三、五),并负责全书的统编;参加编写的有:陕西交通技术学院侯相斌(编写单元一中的案例七、八、九、十,单元二中的案例二),浙江交通技师学院胡大宏(编写单元一中的案例三、四,单元二中的案例五,单元三中的案例四),河南交通技工学校朱清山(编写单元一中的案例五,单元二中的案例三、五、六),北京市汽车工业学校屈光洪(编写单元

一中的案例一、单元二中的案例一)。全书由云南交通高级技工学校杨经元担任主审。在本书的编写过程中,天津交通职业学院林为群教授给予了大力的支持,特此致谢。

由于编者的经历和水平有限,加之是首次编写,教材内容难以覆盖全国各地的实际情况。希望各教学单位在积极选用和推广本套教材的同时,注重总结经验,及时提出修改意见和建议,以便再版修订时改正。

交通职业教育教学指导委员会
汽车(技工)专业指导委员会
2007年2月



目 录

绪论	1
课题一 汽车故障诊断的一般流程与分析方法	1
一、汽车故障	1
二、汽车故障诊断	2
三、汽车故障诊断标准	2
四、汽车故障诊断的一般流程	2
五、汽车故障诊断的分析方法	5
课题二 汽车故障诊断的4个基本原则	19
一、先简后繁、先易后难的原则	20
二、先思后行、先熟后生的原则	20
三、先上后下、先外后里的原则	21
四、先备后用、代码优先的原则	21
单元一 发动机故障案例分析	23
案例一 发动机不能起动的故障案例分析	23
一、车型及故障资料	23
二、根据故障现象与维修情况,应考虑的因素	23
三、进一步问诊	24
四、初步诊断分析	24
五、仪器测试检查	27
六、仪器测试检查数据分析	29
七、综合分析	31
八、维修方案或处理意见	32
九、填制检修报告	32

案例二 起动困难的故障案例分析	34
一、车型及故障资料	34
二、根据故障现象与维修情况,应考虑的因素	35
三、进一步问诊	35
四、初步诊断分析	36
五、仪器测试检查	36
六、仪器测试与数据分析	37
七、综合分析	40
八、编制检修报告	40
九、故障再现	43
案例三 发动机油耗超标故障案例分析	44
一、案例陈述	44
二、故障原因分析	44
三、诊断仪器和设备	44
四、诊断步骤(课堂讨论)	45
五、诊断结论与综合分析	47
六、维修方案	47
七、故障再现	48
案例四 发动机异常爆震的故障案例分析	48
一、案例陈述	48
二、故障原因分析	48
三、诊断仪器和设备	49
四、诊断步骤	49
五、诊断结论	50
六、故障再现	50
案例五 发动机异响故障案例分析	50
一、案例陈述	50
二、发动机异响故障的原因分析	51
三、发动机异响故障原因进一步分析	51
四、发动机异响的诊断与分析	53
五、仪器测试检查	53
六、发动机异响故障的排除	54
七、总结异响诊断的规律	54
八、填制检修报告	54

九、故障再现	55
案例六 发动机温度异常的故障案例分析	56
一、车型及故障资料	56
二、根据故障现象与维修情况,应考虑的因素	56
三、被步检查与诊断分析	57
四、仪器测试检查与数据分析	57
五、进一步诊断分析	57
六、节温器部件测试与故障排除	58
七、综合分析	58
八、故障再现	59
案例七 发动机怠速不稳的故障案例分析	59
一、车型及故障资料	59
二、根据故障现象与维修情况,应考虑的因素	59
三、进一步问诊	60
四、初步诊断分析	60
五、仪器测试检查	60
六、仪器测试检查数据分析	61
七、故障排除	62
案例八 发动机加速不良的故障案例分析	62
一、车型及故障资料	62
二、根据故障现象与维修情况,应考虑的因素	62
三、进一步问诊	63
四、初步诊断分析	63
五、仪器测试检查	63
六、仪器测试检查数据分析	64
七、故障再现	64
案例九 发动机自动熄火故障案例分析	65
一、车型及故障资料	65
二、根据故障现象与维修情况,应考虑的因素	65
三、进一步问诊	66
四、初步诊断分析	66
五、仪器测试检查	66
六、仪器测试检查数据分析	66
案例十 发动机加速时抖动的故障案例分析	68

一、车型及故障资料	68
二、根据故障现象与维修情况,应考虑的因素	68
三、进一步问诊	69
四、初步诊断分析	69
五、仪器测试检查	70
六、检查过程	70
案例十一 发动机减速滑行时抖动的故障案例分析	71
一、车型及故障资料	71
二、根据故障现象,应考虑的因素	71
三、进一步问诊	71
四、初步诊断分析	72
五、仪器测试检查与数据分析	72
六、进一步诊断分析	72
七、综合分析	73
八、故障再现	73
案例十二 发动机加速时熄火的故障案例分析	74
一、车型及故障资料	74
二、根据故障现象与维修情况,应考虑的因素	74
三、故障代码分析	76
四、诊断流程与分析思路	76
五、示波器测试与波形分析	77
六、确认故障点与排除故障	78
七、综合分析	79
八、故障再现	81
案例十三 发动机热车熄火的故障案例分析	81
一、车型及故障资料	81
二、根据故障现象,分析造成发动机起动后熄火的 因素	82
三、进一步问诊	82
四、初步诊断分析	83
五、进一步诊断分析与故障排除	84
六、综合分析	84
七、故障再现	85

单元二 底盘故障案例分析	86
课题一 传动装置异响故障案例分析	86
一、车型及故障资料	86
二、根据故障现象与维修情况,应考虑的因素	86
三、进一步问诊	86
四、初步诊断分析	87
五、仪器测试检查	87
六、仪器测试检查数据分析与故障原因分析	87
七、综合分析	89
八、维修方案	90
九、填制检修报告	90
课题二 自动变速器无高速挡故障案例分析	93
一、车型及故障资料	93
二、根据故障现象与维修情况,应考虑的因素	93
三、进一步问诊	94
四、初步诊断分析	94
五、仪器测试检查	94
六、仪器测试检查数据分析	94
七、综合分析	95
课题三 制动跑偏故障案例分析	96
一、案例陈述	96
二、汽车行驶中制动跑偏原因分析	96
三、进一步问诊	98
四、故障诊断分析	98
五、经验总结	100
六、填制检修报告	101
课题四 ABS 制动拖滞的故障案例分析	102
一、案例陈述	102
二、故障原因分析	102
三、诊断仪器和设备	102
四、诊断步骤	103
五、诊断结论	104
课题五 汽车方向摆振故障案例分析	104



一、案例陈述	104
二、汽车方向摆振的因素分析	104
三、故障诊断与排除	106
四、四轮定位仪器测试检查	107
五、经验总结	108
六、填制检修报告	108
课题六 轮胎异常磨损故障案例分析	110
一、案例陈述	110
二、轮胎异常磨损的主要原因	111
三、进一步检查与分析	113
四、四轮定位仪器的检查	113
五、经验总结	114
六、填制检修报告	115
课题七 汽车热车后制动熄火的故障案例分析	117
一、车型及故障资料	117
二、初步诊断分析	118
三、路试	118
四、路试结果与技术分析	119
五、进一步检测分析	119
六、故障的排除	121
七、综合分析	121
八、故障再现	122
单元三 车身故障案例分析	123
案例一 气囊报警灯常亮的故障案例分析	123
一、车型及故障资料	123
二、根据故障现象与维修情况,应考虑的因素	123
三、进一步问诊	124
四、初步诊断分析	124
五、仪器测试检查	124
六、诊断仪测试与结果分析	124
七、进一步检测分析	125
八、综合分析	126
九、故障再现	127

案例二 手动空调系统无低速风的故障案例分析	127
一、车型及故障资料	127
二、根据空调系统结构原理和故障现象,应考虑的因素	127
三、初步诊断分析	129
四、故障分析与诊断排除	130
五、综合分析	131
六、故障再现	131
案例三 自动空调系统无法换风的故障案例分析	131
一、车型及故障资料	131
二、根据空调系统结构原理和故障现象,应 考虑的因素	131
三、空调控制单元编码	132
四、初步诊断分析与数据流分析	135
五、确认故障点并排除故障	136
六、综合分析	137
七、故障再现	137
案例四 车灯异常故障案例分析	138
一、案例陈述	138
二、故障原因分析(课堂讨论)	138
三、诊断仪器和设备(课堂讨论)	138
四、诊断步骤(课堂讨论)	138
五、诊断结论	140
案例五 总线通信错误致发动机不能起动的故障 案例分析	141
一、车型及故障资料	141
二、车载 CAN 总线与多路信息传输系统简要介绍	142
三、CAN 总线在行业应用与职业教育培训的要点	144
四、CAN 总线与多路信息传输系统的故障类型与 分析	145
五、故障代码分析	146
六、进一步诊断分析与波形分析	146
七、故障排除与综合分析	148
八、故障再现	149

绪 论

课题一 汽车故障诊断的一般流程与分析方法

一、汽车故障

汽车故障是指汽车总成或部件总成,部分地或完全地丧失了原设计功能的现象。

按汽车丧失工作能力的范围,汽车故障可分为完全故障与局部故障。完全故障,是指汽车完全丧失工作能力而不能行驶的故障。局部故障,是指汽车部分丧失工作能力,即降低了使用性能的故障。

按汽车丧失工作能力的程度,汽车故障可分为致命故障、严重故障、一般故障和轻微故障等4类。

按故障发展过程分类可分为突发性故障和渐发性故障。突发性故障,是指故障突然发生,在发生故障之前没有任何要发生故障的迹象,其特点是技术性参数产生跃变,在任何时候都可能发生。渐发性故障,是指汽车或总成由正常使用状况逐渐转化为故障状况。

按故障产生的原因可分为设计原因引起的故障、制造原因引起的故障、使用原因引起的故障和不正确检修引起的故障。

按故障出现的周期分类可分为短周期故障、中周期故障和长周期故障。

按故障影响汽车使用性能的情况分类,可分为功能性故障和参数性故障两种。功能性故障是指不能继续完成本身的功能,如 ABS/EBD 装置在制动时抱死或跑偏、发动机不能起运运行、自动挡汽车不能升入超速挡等;参数性故障是指性能参数达不到规定的指标,如汽车动力性能下降、换挡质量差、耗油量增加、尾气排放恶劣等。随着汽车电子产品的增多,特别是 CAN 总线技术在汽车上被广泛应用,汽车功能性故障和参数性故障往往交织在一起,由于某个总成部件发生功能性故障,而影响到其他总成部件发生参数性故障,汽车电子系统的“故障运行模式”,或者叫“备用模式”就是很好的例证。



二、汽车故障诊断

汽车故障诊断是指:依照相关技术标准,使用专用的工具、仪器、设备和软件,对汽车故障进行检测排查、分析判断,从而查明故障成因,确认故障部位的操作过程。汽车故障的诊断方法基本上是人工直观经验诊断法和仪器设备诊断法。随着汽车技术的发展,特别是电子技术、计算机技术在汽车上的应用,汽车故障诊断正从传统的眼观、耳听、鼻闻、手摸、隔离、试探和比较等经验诊断方式,向以数字化、集成化和智能化的诊断设备为辅助手段,以信息技术为依托的系统完整的现代汽车故障诊断技术体系发展。

三、汽车故障诊断标准

汽车故障诊断标准是对汽车故障的诊断方法、诊断接口的管脚定义、故障代码的编码顺序、诊断操作的技术要求和传感器执行器限值等的统一规定。汽车故障诊断标准是众多汽车技术标准中的一种,由国际标准,如 OBD—II《汽车微机随车故障自诊断欧洲统一标准》、SAE—J 1850《汽车微机随车故障自诊断美国统一标准》;国家标准,如 GB 7258—2004《机动车运行安全技术条件》、GB/T 18344—2001《汽车维护、检测、诊断技术规范》;行业标准,如 JT/T 201—1995《汽车维修工艺规范》、JT/T 198—1995《汽车技术等级评定标准》;地方标准,如 DB 11/105—1998《北京市轻型汽车排气污染物排放标准》;企业标准,它包括德国的奔驰、宝马汽车公司,日本的丰田、日产汽车公司制定的一系列不同的汽车制造企业标准。

国家标准一般是由国务院相关部、委提出,国家技术监督局核准发布,全国各级政府、企事业单位和个人都要贯彻执行的,具有强制性与权威性,是必须满足的基本要求。从一般规律上说,企业标准要高于地方标准,地方标准要高于行业标准,行业标准又要高于国家标准。

目前我国的国家标准在工业产成品方面与国际标准还有一些差距,随着国民经济不断发展,改革不断深化,这些差距正在逐步缩小。现阶段汽车故障诊断标准主要依照世界各大汽车制造企业的企业标准执行。

四、汽车故障诊断的一般流程

1. 用户调查

详细询问用户:汽车故障产生的时间、现象、周期、频率以及对车辆行驶性能带来的影响,发生故障时的情况以及是否经过检修、拆卸等。用户调查是汽车故障诊断的首要环节,也是进行初步诊断的主要依据。在“用户调查”过程

中,要想方设法引导用户“多说话”,用户尽可能多地描述故障现象对于直观判断故障是很有帮助的。

2. 外观检视

也叫“初步诊断”或“直观检查”,必要的时候还要对车辆进行路试,外观检视用于初步确定出故障范围及故障部位。车主或驾驶员不可能个个都是汽车维修行家,其对故障的描述往往带有很多个人心理因素与片面性、局限性,比如有些车主始终觉得自己的车就是要比别人同型号的车费油;有的行驶异响明明是后桥异响,他却认为是自动变速器异响要求做自动变速器大修。通过直观检查,印证用户故障描述是否准确,故障是否真实存在,建立第一印象,为下一步仪器、设备检查做准备。还有一些电控系统故障是由于真空管路脱落、龟裂,电器插头松脱,线路折断等简单原因造成的,可通过直观检查直接诊断并修复这些故障。

3. 检查电控单元故障码

外观检视后,在针对故障进行全面检查、测试之前,首先使用故障诊断仪检查电控单元内的故障存储器是否存有故障码,以确定大致的故障方位、需要检查的部位以及需要使用的工具、仪器和设备等,为进一步全面检查做准备。故障代码检查是汽车故障诊断的重要步骤,不是故障灯点亮了才需要检查故障代码。因为:一、不是所有的故障发生后故障指示灯都会亮;二、有些车型仪表板根本就没有设置故障指示灯,如一汽大众和上海大众的捷达、桑塔纳、帕萨特等车型;三、第二代随车故障诊断系统(OBDII)有间歇故障记录功能,即信号短暂丢失后又迅速恢复了,此时故障灯不亮,但ECU会作为“历史故障”记录故障码并存在故障存储器中,以便下一次检修时提醒维修人员应该重点检修的部位。

4. 动态数据流分析

动态数据流分析是指在发动机运行或车辆行驶过程中,使用故障诊断仪的数据分析功能,对发动机或整车现实运行工况中显示的各个数据进行比较分析的操作过程。它主要用于印证用户调查的真实性、准确性,印证外观检视、直观判断和故障码检查的真实性,检查分析整个电控系统包括机械系统工作是否正常等,个别情况下也用于直接判明故障。动态数据流分析是汽车故障诊断和车辆维护作业中重要的技术分析手段。

5. 电路分析

电路分析是根据外观检视、故障码分析和动态数据流分析的结果,使用电路图明确电控系统的连接关系、工作关系、位置关系,进一步确定检查方向与检查部位,为使用万用表、示波器具体测量作准备。电路分析是汽车电控系统故障诊断的重要步骤。