

最全面！最实用！

汽车底盘构造与维修

QICHE DIPAN
GOUZAO
YU WEIXIU

主 编 汪 俊
副主编 李庆荣 温炜坚



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

汽车底盘构造与维修

主 编 汪 俊
主 审 王文涛
副主编 李庆荣 温炜坚

北京邮电大学出版社
· 北 京 ·

内 容 简 介

本书以汽车机电维修技师职业岗位能力分析为导向,分析其具体工作过程和工作情景,开发出以汽车底盘故障检修为载体的13个学习情景,包括离合器检修、手动变速器检修、自动变速器检修、传动轴检修、差速器检修、驱动轴检修、悬架检修、车轮定位检修、车轮检修、转向系检修、制动系检修等。通过真实的情境教学,让学生掌握工作过程中必要知识、基本技能、综合技能,以及强化学生职业素养的养成,拟最终达到学生能诊断和排除汽车底盘故障。

本书可作为汽车运用技术、汽车检测与维修、汽车技术服务与营销、汽车电子技术等汽车运用类专业的教材,也可作为从事汽车检测与维修工作的技术人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

汽车底盘构造与维修/汪俊主编. --北京:北京邮电大学出版社,2012.2

ISBN 978-7-5635-2889-9

I. ①汽… II. ①汪… III. ①汽车—底盘—结构②汽车—底盘—车辆修理 IV. ①U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 001527 号

书 名: 汽车底盘构造与维修

主 编: 汪 俊

责任编辑: 周虹霖

出版发行: 北京邮电大学出版社

社 址: 北京市海淀区西土城路 10 号(邮编:100876)

发 行 部: 电话: 010-62282185 传真: 010-62283578

E-mail: publish@bupt.edu.cn

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京联兴华印刷厂

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16

印 张: 41

字 数: 1017 千字

印 数: 1—2000 册

版 次: 2012 年 2 月第 1 版 2012 年 2 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5635-2889-9

定 价: 88.00 元

• 如有印装质量问题,请与北京邮电大学出版社发行部联系 •

前 言

为了深入贯彻国务院《关于大力推进职业教育改革与发展的决定》以及《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》的精神,同时也为配合高等职业院校进行示范性院校建设开展的课程教学改革,编者编写了这本模块化情景式教学教材。

本书以汽车机电维修技师职业岗位能力分析为导向,分析其具体工作过程和工作情景,开发出以汽车底盘故障检修为载体的13个学习情景,包括离合器检修、手动变速器检修、自动变速器检修、传动轴检修、差速器检修、驱动轴检修、悬架检修、车轮定位检修、车轮检修、转向系检修、制动系检修等。通过真实的情景教学,让学生掌握工作过程中必要知识、基本技能、综合技能,以及强化学生职业素养的养成,拟最终达到学生能诊断和排除汽车底盘故障。

本书的特点有:

1. 体现了工学结合和教学做一体化的原则,遵从基本操作→单一系统诊断能力→综合诊断能力从低到高,从基本到综合,从易到难的学习发展规律。

2. 学习情景的构建,来自企业的典型工作过程,汽车底盘有哪些常见故障?各故障的排除需要哪些理论知识支撑?故障的正确排除方法及步骤如何?为回答这些问题,编者走访多家广州地区著名品牌汽车的4S店(如广汽丰田、一汽丰田、上海大众、广汽本田等),经过和企业相关人员广泛讨论,最终筛选优化以常见车型的11个典型工作情景为载体,构建了13个学习情景,将以前的纯理论教学融入故障排除之中,有效地避免了理论教学和实训脱节之弊端,实现了教学过程与工作过程的一致性。

3. 引入底盘系统最新技术,优化内容。汽车底盘系统机械部分多年来变化较小,而汽车底盘系统电控技术部分发展日新月异。基于汽车主动安全性的汽车防抱死系统(ABS)已得到普遍采用,在此基础上,发展起来的制动力分配系统(EBD)、车身稳定控制系统(VSC)、牵引力控制系统(TAC)等技术也被越来越多的车型采用;基于动力性、经济性考虑的电动助力转向系统(EMPS)、四轮驱动系统(4WD),基于舒适性的电控悬架系统(EAMS)等技术有逐步普及的趋势。

本书可作为汽车运用技术、汽车检测与维修、汽车技术服务与营销、汽车电子技术等汽车运用类专业的教材,也可作为从事汽车检测与维修工作的技术人员参考用书。

本书由广州城市职业学院汪俊担任主编,广州城市职业学院王文涛担任主审。全书共13个学习情景,其中汪俊编写了学习情景1、学习情景2、学习情景3、学习情景4、学习情景9、学习情景13,广州城市职业学院李庆荣编写了学习情景5、学习情景6、学习情景7、学习情景8,广州城市职业学院温炜坚编写了学习情景10、学习情景11、学习情景12。本书在编写过程中得到了相关单位领导、同事和行业技术人员的大力支持,在此深表感谢。

由于编者水平有限,书中难免有不妥之处,欢迎读者批评指正。

编者

2011年11月

目 录

学习情景 1 底盘传动系总体认识	1
单元 1 识别汽车总体结构	1
项目 1 填写维修工单	1
1.1 必要知识	1
1.2 实训过程	2
1.3 评价	3
项目 2 举升机使用	4
2.1 必要知识	4
2.2 实训过程	7
2.3 评价	8
项目 3 识别汽车总体结构	9
3.1 必要知识	9
3.2 实训过程	10
3.3 评价	10
单元 2 识别底盘传动系	11
项目 4 识别底盘传动系	
4.1 必要知识	11
4.2 实训过程	16
4.3 评价	16
单元 3 拓展部分	17
学习情景 2 离合器检修	22
单元 1 离合器的认识	22
项目 1 离合器的认识	22
1.1 必要知识	23
1.2 实训过程	28
1.3 评价	28
单元 2 离合器的保养	29
项目 2 离合器的保养	29

2.1 必要知识	29
2.2 实训过程	32
2.3 评价	35
单元3 离合器操作技能训练	35
项目3 更换离合器总成	35
3.1 必要知识	35
3.2 实训过程	37
3.3 评价	41
3.4 拓展项目	41
单元4 离合器综合故障诊断和排除	42
项目4 离合器不分离故障诊断和排除	42
4.1 必要知识	42
4.2 实训过程	44
4.3 评价	45
项目5 离合器打滑故障排除	45
5.1 必要知识	45
5.2 实训过程	47
5.3 评价	47
5.4 拓展知识	48
单元5 拓展部分	48
学习情景3 手动变速器	70
单元1 手动变速器总体认识	70
项目1 手动变速器总体认识	70
1.1 必要知识	71
1.2 实训过程	79
1.3 评价	79
单元2 手动变速器的保养	79
项目2 手动变速器的保养	79
2.1 必要知识	80
2.2 实训过程	82
2.3 评价	82
单元3 手动变速器操作技能训练	83
项目3 手动变速器大修	83
3.1 必要知识	83
3.2 实训过程	97
3.3 评价	132
单元4 手动变速器综合故障诊断和排除	132
项目4 手动变速器异响故障排除	132

4.1 必要知识	132
4.2 实训过程	134
4.3 评价	135
单元5 拓展部分	135
学习情景4 电控液力自动变速器检修	138
单元1 电控液力自动变速器的认识	138
项目1 电控液力自动变速器的认识	138
1.1 必要知识	139
1.2 实训过程	148
1.3 评价	149
单元2 电控自动变速器的保养	149
项目2 电控自动变速器的保养	149
2.1 必要知识	150
2.2 实训过程	159
2.3 评价	159
单元3 自动变速器操作技能训练	160
项目3 自动变速器大修	160
3.1 必要知识	160
3.2 实训过程	203
3.3 评价	245
单元4 电控液力自动变速器综合故障诊断和排除	245
项目4 执行元件工作不良故障诊断和排除	245
4.1 必要知识	245
4.2 故障案例分析	246
项目5 汽车不能前进故障诊断和排除	246
5.1 必要知识	247
5.2 实训过程	276
5.3 评价	277
单元5 拓展知识	277
学习情景5 传动轴的检修	286
单元1 传动轴的认识	286
项目1 传动轴的认识	286
1.1 必要知识	286
1.2 实训过程	292
1.3 评价	292
单元2 传动轴的保养	292
项目2 传动轴的保养	292

2.1 必要知识	293
2.2 实训过程	293
2.3 评价	293
单元3 传动轴操作技能训练	294
项目3 传动轴的更换	294
3.1 必要知识	294
3.2 实训过程	295
3.3 评价	298
单元4 拓展部分	298
学习情景6 差速器的检修	303
单元1 差速器总体认识	303
项目1 差速器总体认识	303
1.1 必要知识	303
1.2 实训过程	310
1.3 评价	311
单元2 差速器保养	311
项目2 差速器保养	311
2.1 必要知识	311
2.2 实训过程	313
2.3 评价	314
单元3 差速器操作技能训练	314
项目3 差速器大修	314
3.1 必要知识	314
3.2 实训过程	316
3.3 评价	323
单元4 拓展部分	323
学习情景7 驱动轴的检修	328
单元1 驱动轴总体认识	328
项目1 驱动轴总体认识	328
1.1 必要知识	328
1.2 实训过程	331
1.3 评价	332
单元2 驱动轴保养	332
项目2 驱动轴保养	332
2.1 必要知识	332
2.2 实训过程	333
2.3 评价	334

单元 3 驱动轴操作技能训练	334
项目 3 驱动轴大修	334
3.1 必要知识	334
3.2 实训过程	335
3.3 评价	344
单元 4 拓展部分	344
学习情景 8 底盘行驶系整体认识	347
单元 1 底盘行驶系整体认识	347
项目 1 底盘行驶系整体认识	347
1.1 必要知识	347
1.2 实训过程	352
1.3 评价	352
学习情景 9 悬架的检修	353
单元 1 悬架总体认识	353
项目 1 悬架总体认识	353
1.1 必要知识	354
1.2 实训过程	363
1.3 评价	363
单元 2 悬架保养	363
项目 2 悬架保养	363
2.1 必要知识	364
2.2 实训过程	366
2.3 评价	367
单元 3 悬架操作技能训练	367
项目 3 减振器支柱总成更换	367
3.1 必要知识	368
3.2 实训过程	383
3.3 评价	388
单元 4 悬架故障诊断和排除	388
项目 4 车身倾斜故障诊断和排除	388
4.1 必要知识	389
4.2 实训过程	390
4.3 评价	391
项目 5 汽车前轮摆振故障诊断和排除	391
5.1 必要知识	391
5.2 实训过程	392
5.3 评价	393

单元 5 拓展知识	394
学习情景 10 车轮定位	415
单元 1 车轮定位认识	415
项目 1 车轮定位认识	415
1.1 必要知识	415
1.2 实训过程	423
1.3 评价	423
单元 2 车轮定位的保养	423
项目 2 四轮定位的检查和调整	423
2.1 必要知识	423
2.2 实训过程	427
2.3 评价	430
单元 3 拓展部分	431
学习情景 11 车轮的检修	437
单元 1 车轮认识	437
项目 1 车轮认识	437
1.1 必要知识	437
1.2 实训过程	446
1.3 评价	446
单元 2 车轮保养	447
项目 2 车轮保养	447
2.1 必要知识	447
2.2 实训过程	452
2.3 评价	453
单元 3 车轮操作技能训练	453
项目 3 车轮平衡	453
3.1 必要知识	453
3.2 实训过程	456
3.3 评价	457
单元 4 拓展部分	457
学习情景 12 转向系的检修	458
单元 1 转向系总体认识	458
项目 1 转向系认识	458
1.1 必要知识	459
1.2 实训过程	467
1.3 评价	467

单元 2 转向系保养	468
项目 2 转向系保养	468
2.1 必要知识	468
2.2 实训过程	472
2.3 评价	473
单元 3 转向系操作技能训练	473
项目 3 转向柱拆装	473
3.1 必要知识	473
3.2 实训过程	482
3.3 评价	490
项目 4 转向机大修	490
4.1 必要知识	491
4.2 实训过程	497
4.3 评价	511
单元 4 转向系故障诊断和排除	511
项目 5 转向沉重故障诊断和排除	511
5.1 必要知识	511
5.2 实训过程	515
5.3 评价	516
单元 5 拓展知识	517
学习情景 13 制动系的检修	526
单元 1 制动系总体认识	526
项目 1 制动系总体认识	526
1.1 必要知识	527
1.2 实训过程	534
1.3 评价	535
单元 2 制动系保养	535
项目 2 制动系保养	535
2.1 必要知识	535
2.2 实训过程	557
2.3 评价	558
单元 3 制动系操作技能训练	558
项目 3 更换制动总泵	558
3.1 必要知识	559
3.2 实训过程	576
3.3 评价	579
项目 4 制动器大修	579
4.1 实训过程	579

4.2 评价	591
项目 5 驻车制动器修理	591
5.1 实训过程	591
单元 4 制动系故障诊断和排除	597
项目 6 制动失效故障诊断和排除	597
6.1 必要知识	597
6.2 实训过程	600
6.3 评价	601
项目 7 制动距离过长故障诊断和排除	601
7.1 必要知识	601
7.2 实训过程	602
7.3 评价	603
项目 8 制动拖滞故障诊断和排除	603
8.1 必要知识	603
8.2 实训过程	605
8.3 评价	606
单元 5 拓展知识	606
参考文献	641

学习情景 1 底盘传动系总体认识

能力目标	知识目标	项 目
1. 会填写维修工单	1. 理解汽车总体结构	1. 填写维修工单
2. 会使用举升机	2. 理解发动机布置型式和车轮驱动型式	2. 举升机使用
3. 能识别汽车总体结构	3. 理解底盘传动系的整体结构和作用	3. 识别汽车总体结构
4. 能识别传动系各分总成	4. 理解底盘传动系各分总成的作用	4. 识别底盘传动系
5. 强化职业素养养成	5. 理解汽车是如何前进的	
	6. 理解职业素养启蒙知识	

单元 1 识别汽车总体结构

项目 1 填写维修工单

项目目标

1. 会填写维修工单。
2. 理解维修工单内容含义。

1.1 必要知识

1. 4S 店维修工单

如图 1-1 所示,维修工单也叫施工单,以广汽丰田 4S 店使用的施工单为例。施工单是车主到店进行维修服务过程中使用的单据,记录了车主信息、车辆基本信息、历史维修记录、本次维修记录等。在教学和实训中,可针对项目的具体使用情况,在此维修工单的基础上进行必要调整。

2. 如何填写 4S 店维修工单

(1) 填写车主信息,如,姓名、地址、联系方法等。

(2) 填写车辆信息。

① 填写车牌号,如,粤 A-L9999。

② 在车上查找 VIN 码,填写 VIN 码。

Microsoft Internet Explorer

文件(F) 编辑(E) 查看(V) 中间(A) 工具(T) 帮助(H)

(SRV103) 代理店代号: 10111 施工单 预约日 2006/01/11

工单NO [第1页/全1] 510111000759 预约员: 员工999999 客户签字 预约员签字

车牌号 苏A-LP997 VIN No. LTV1E3K0000000143

客户ID 44444444444444444444 客户姓名 吴彬

邮政编码 510600 地址 广丰苑

电话1 200022020202 电话2 20020202

车型 ACV40L-JEAGKC 颜色 CA 外颜色 202 内颜色

上次行驶公里 0 入厂预定 2006/12 (0公里) 本号

入厂履历			
入厂日	代表维修内容	入厂日	代表维修内容
2006/12/23	定期保养	2006/12/22	一般: 客户付款
2006/12/23	一般: 保养	2006/12/22	定期保养
2006/12/23	一般: 保养		

此次行驶公里 下次入厂预定 交车预定时间

委托事项	维修内容	必要零件

图 1-1 4S店维修工单

VIN 码在车上的位置, 一般在前挡玻璃的左下角(见图 1-2)和 B 柱的铭牌上(见图 1-3)。VIN 码相当于车辆的身份证号, 一辆汽车对于一个 VIN 码, 一个 VIN 码对于一辆汽车。国际统一标准, VIN 码由 17 位数字或字母组成, 每位都有相应的含义。车身钢板上一般有 VIN 码, 如果要拓印, 只能在车身上进行。一般位于前乘客侧座椅下方。

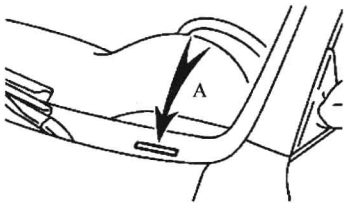


图 1-2 VIN 在车辆上 A 位置

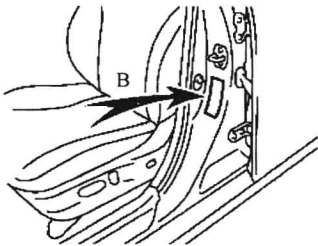


图 1-3 VIN 在车辆上 B 位置

③ 填写车型。如凯美瑞的某一车型号为 ACV40L-JEAGKC, 这是丰田内部的编号, 来区分丰田各种车型, 以及同一车型中不同配置级别, 如在订购查找零件时, 需要车型编号。

④ 填写其他信息。这样信息不同, 相同名称的零件, 其零件是不一样的, 在查找零件时是关键的。

(3) 填写作业项目。也就是车主委托 4S 店的作业项目。在这里可以填写为识别汽车总体认识、底盘传动系实车结构认识。

(4) 填写维修工单其他内容。理解维修工单上其他内容的含义。

1.2 实训过程

● 委托作业项目

填写维修工单(针对本项目制作维修工单。见表 1-1)。

表 1-1 维修工单

维修工单				
操作人		指导老师		日期
车辆基本信息				
车牌号		VIN No.		
客户姓名		地址		
邮编		电话 1		
车型		电话 2		
行驶公里				
委托作业项目				
作业内容			结果	
结论				
体会				

● 准备

设备：汽车。

材料：维修工单。

● 分组训练

1. 在维修工单上填写操作人信息、日期。
2. 依据实际车辆,在维修工单上填写车辆基本信息。
3. 在维修工单上填写委托作业项目：填写维修工单。
4. 在维修工单上填写作业内容。
5. 在维修工单上填写其他内容。
6. 车辆恢复。
7. 在维修工单上完成总结报告,如结论、体会等。

1.3 评价

☆熟练 ◎达成 ○基本达成 △大概知道 ×未达成

评价项目	目标	评价等级			备 注
		自评	组长	教师	
1. 会填写维修工单	○				
2. 理解维修工单内容含义	○				

项目2 举升机使用

项目目标

1. 会使用举升机。
2. 职业素养养成。

2.1 必要知识

1. 职业素养启蒙知识

(1) 什么是职业素养

职业素养是个很大的概念,专业是第一位的,但是除了专业,敬业和道德是必备的,体现在职场上的就是职业素养;体现在生活中的就是个人素质或者道德修养。职业素养是指职业内在的规范和要求,是在职业过程中表现出来的综合品质,包含职业道德、职业技能、职业行为、职业作风和职业意识等方面。

职业素养是人类在社会活动中需要遵守的行为规范。个体行为的总合构成了自身的职业素养,职业素养是内涵,个体行为是外在表象。所以,职业素养是一个人职业生涯成败的关键因素。职业素养量化而成“职商”,英文 Career Quotient 简称 CQ,也可以说一生成败看职商。

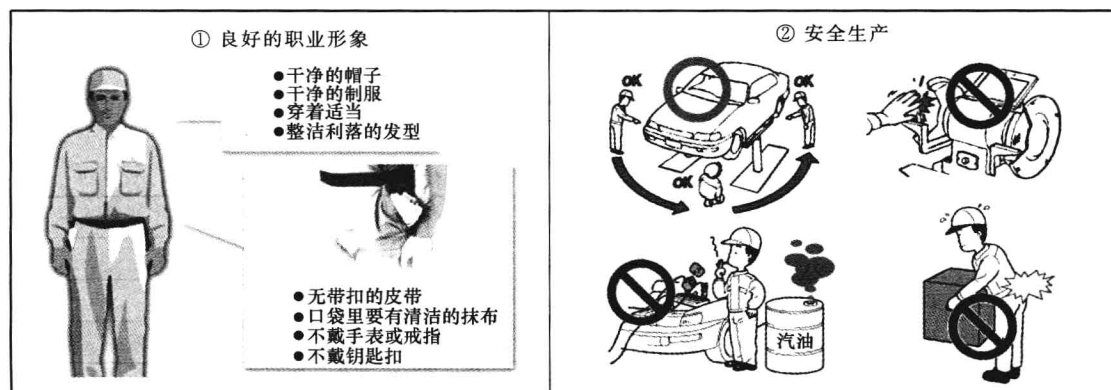
职业素养概括的说包含以下四个方面:职业道德、职业思想(意识)、职业行为习惯、职业技能。前三项是职业素养中最根基的部分。而职业技能是支撑职业人生的表象内容。

(2) 汽车维修技术人员职业素养(以丰田职业素养为基准导入)

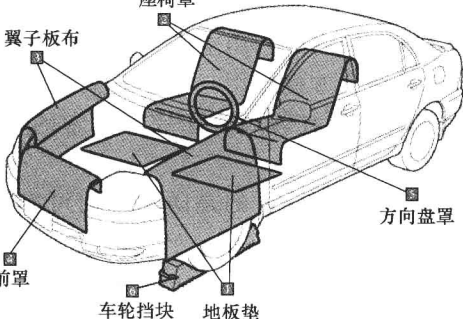
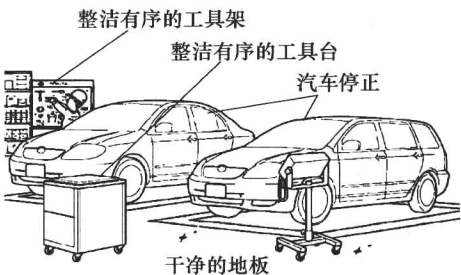
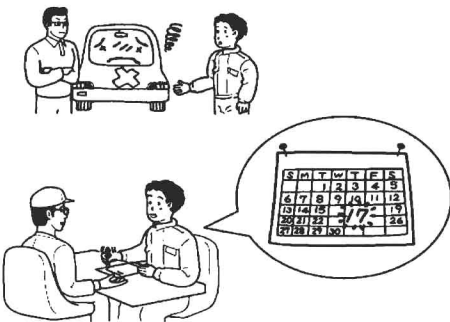
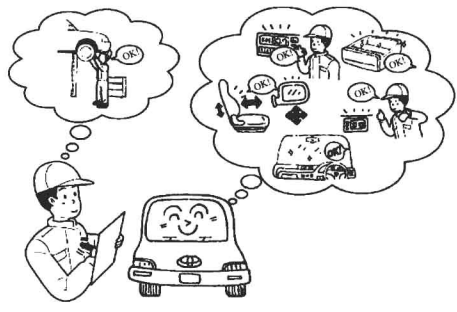
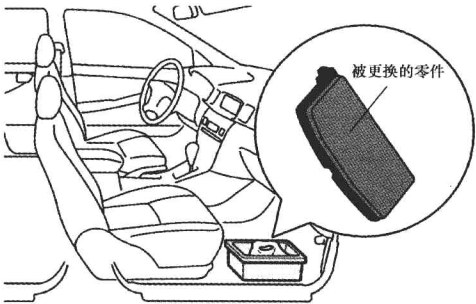
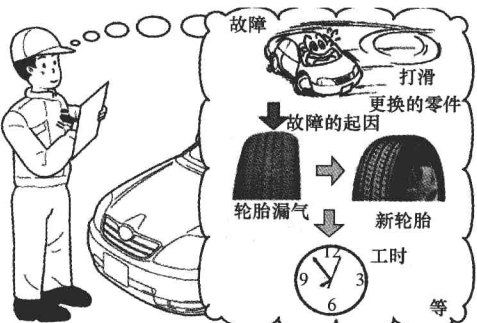
丰田汽车维修技术人员的职业素养是将顾客第一的理念付诸实践的体现,将十大更佳工作原则和 5S 管理融合为一体。



1) 十大更佳工作原则



续 表

③ 车辆保护  翼子板布 座椅罩 方向盘罩 前罩 车轮挡块 地板垫	④ 整洁有序  整洁有序的工具架 整洁有序的工具台 汽车停正 干净的地板
⑤ 计划和准备 	⑥ 快速可靠的工作  我怎样能修理? 也许就像这样? 我明白 我明白
⑦ 按时完成  好吧, 时间快到了!	⑧ 工作完成后检查 
⑨ 保存旧零件  被更换的零件	⑩ 后继工作  故障 打滑 更换的零件 故障的起因 轮胎漏气 新轮胎 工时 等