



技能型人才培养用书

国家职业资格培训教材

汽车修理工 (高级)

国家职业资格培训教材编审委员会 编

卞良勇 主编



依据 **劳动和社会保障部**

制定的《国家职业标准》要求编写



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



技能型人才培养用书
国家职业资格培训教材

汽车修理工（高级）

国家职业资格培训教材编审委员会 编
卞良勇 主编



机械工业出版社

本书是依据《国家职业标准》高级汽车修理工的知识要求和技能要求,按照岗位培训需要的原则编写的。本书主要内容包括:高级汽车修理工专业知识,编制汽车各总成主要部件的修理工艺卡,汽车总成大修,接车验收,汽车修理过程与竣工检验,汽车发动机的故障诊断与排除,汽车底盘的故障诊断与排除,汽车电气故障的诊断与排除等。书末附有与之配套的试题库和答案,以便于企业培训、考核鉴定和读者自测自查。

本书主要用作企业培训部门、职业技能鉴定培训机构的教材,也可作为高级技校、技师学院、高职、各种短训班的教学用书。

图书在版编目(CIP)数据

汽车修理工(高级)/卞良勇主编. —北京:机械工业出版社, 2006.7

国家职业资格培训教材

ISBN 7-111-19515-9

I. 汽... II. 卞... III. 汽车—车辆修理—技术培训—教材
IV. U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 073418 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:黄养成 版式设计:霍永明 责任校对:申春香

封面设计:饶薇 责任印制:李妍

保定市中画美凯印刷有限公司印刷

2006 年 8 月第 1 版·第 1 次印刷

148mm×210mm·15.125 印张·1 插页·429 千字

0001—5000 册

定价:35.00 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

编辑热线电话(010)88379083

封面无防伪标均为盗版

国家职业资格培训教材

编审委员会

主 任	于 珍			
副 主 任	郝广发	李 奇	洪子英	
委 员	(按姓氏笔画排序)			
	王 蕾	王兆晶	王英杰	王昌庚
	田力飞	刘云龙	刘书芳	刘亚琴 (常务)
	朱 华	沈卫平	汤化胜	李春明
	李家柱	李晓明	李超群 (常务)	
	李培根	李援瑛	吴茂林	何月秋 (常务)
	张安宁	张吉国	张凯良	陈业彪
	周新模	郑 骏	杨仁江	杨君伟
	杨柳青	卓 炜	周立雪	周庆轩
	施 斌	荆宏智 (常务)		柳吉荣
	徐 彤	(常务)	黄志良	潘 茵
	潘宝权	戴 勇		
顾 问	吴关昌			
策 划	李超群	荆宏智	何月秋	
本书主编	卞良勇			
本书参编	孙效安	李孟顺	张凯良	苏 霆
	施玉民	徐 刚	袁锡仓	陶莉莉
	薛 伟			
本书主审	林为群			

序

为贯彻“全国职业教育工作会议”和“全国再就业会议”精神，落实国家人才发展战略目标，促进农村劳动力转移培训，全面推进技能振兴计划和高技能人才培养工程，加快培养一大批高素质的技能型人才，我们精心策划了这套与劳动和社会保障部最新颁布的《国家职业标准》配套的“国家职业资格培训教材”。

进入21世纪，我国制造业在世界上所占的比重越来越大，随着我国逐渐成为“世界制造业中心”进程的加快，制造业的主力军——技能人才，尤其是高级技能人才的严重缺乏已成为制约我国制造业快速发展的瓶颈，高级蓝领出现断层的消息屡屡见诸报端。据统计，我国技术工人中高级以上技工只占3.5%，与发达国家40%的比例相去甚远。为此，国务院先后召开了“全国职业教育工作会议”和“全国再就业会议”，提出了“三年50万新技师的培养计划”，强调各地、各行业、各企业、各职业院校等要大力开展职业技术培训，以培训促就业，全面提高技术工人的素质。那么，开展职业培训的重要基础是什么呢？

众所周知，“教材是人们终身教育和职业生涯的重要学习工具”。顾名思义，作为职业培训的重要基础，职业培训教材当之无愧！编写出版优秀的职业培训教材，就等于为技能培训提供了一把开启就业之门的金钥匙，搭建了一座高技能人才培养的阶梯。

加快发展我国制造业，作为制造业龙头的机械行业责无旁贷。技术工人密集的机械行业历来高度重视技术工人的职业技能培训工
作，尤其是技术工人培训教材的基础建设工作，并在几十年的实践中积累了丰富的教材建设经验。作为机械行业的专业出版社，机械工业出版社在“七五”、“八五”、“九五”期间，先后组织编写出版了“机械工人技术理论培训教材”149种，“机械工人操作技能培训教材”85种，“机械工人职业技能培训教材”66种，“机械工业技

师考评培训教材”22种,以及配套的习题集、试题库和各种辅导性教材约800种,基本满足了机械行业技术工人培训的需要。这些教材以其针对性、实用性强,覆盖面广,层次齐备,成龙配套等特点,受到全国各级培训、鉴定和考工部门和技术工人的欢迎。

2000年以来,我国相继颁布了《中华人民共和国职业分类大典》和新的《国家职业标准》,其中对我国职业技术工人的工种、等级、职业的活动范围、工作内容、技能要求和知识水平等根据实际需要进行了重新界定,将国家职业资格分为5个等级:初级(5级)、中级(4级)、高级(3级)、技师(2级)、高级技师(1级)。为与新的《国家职业标准》配套,更好地满足当前各级职业培训和技术工人考工取证的需要,我们精心策划编写了这套“国家职业资格培训教材”。

这套教材是依据劳动和社会保障部最新颁布的《国家职业标准》编写的,为满足各级培训考工部门和广大读者的需要,这次共编写了38个职业159种教材。在职业选择上,除机电行业通用职业外,还选择了建筑、汽车、家电等其他相近行业的热门职业。每个职业按《国家职业标准》规定的工作内容和技能要求编写初级、中级、高级、技师(含高级技师)四本教材,各等级合理衔接、步步提升,为高技能人才培养搭建了科学的阶梯型培训架构。为满足实际培训的需要,对多工种共同需求的基础知识我们还分别编写了《机械制图》、《机械基础》、《电工常识》、《电工基础》、《建筑装饰识图》等近20种公共基础教材。

在编写原则上,依据《国家职业标准》又不拘泥于《国家职业标准》是我们这套教材的创新。为满足沿海制造业发达地区对技能人才细分市场的需要,我们对模具、制冷、电梯等社会需求量大又已单独培训和考核的职业,从相应的职业标准中剥离出来单独编写了针对性较强的培训教材。

为满足培训、鉴定、考工和读者自学的需要,在编写时我们考虑了教材的配套性。教材的章首有培训要点、章末配复习思考题,书末有与之配套的试题库和答案,以及便于自检自测的理论和技能模拟试卷,同时还根据需求为20多种教材配制了VCD光盘。

增加教材的可读性、提升教材的品质是我们策划这套教材的又一亮点。为便于培训、鉴定、考工部门在有限的时间内把最需要的知识和技能传授给学员，同时也便于学员抓住重点，提高学习效率，对需要掌握的重点、难点、考点和知识鉴定点加有旁白提示并采用双色印刷。

为扩大教材的覆盖面和体现教材的权威性，我们组织了上海、江苏、广东、广西、北京、山东、吉林、河北、四川、内蒙古等地相关行业从事技能培训和考工的 200 多名专家、工程技术人员、教师、技师和高级技师参加编写。

这套教材在编写过程中力求突出“新”字，做到“知识新、工艺新、技术新、设备新、标准新”；增强实用性，重在教会读者掌握必需的专业知识和技能，是企业培训部门、各级职业技能鉴定培训机构、再就业和农民工培训机构的理想教材，也可作为技工学校、职业高中、各种短训班的专业课教材。

在这套教材的调研、策划、编写过程中，曾经得到广东省职业技能鉴定中心、上海市职业技能鉴定中心、江苏省机械工业联合会、中国第一汽车集团公司以及北京、上海、广东、广西、江苏、山东、河北、内蒙古等地许多企业和技工学校的有关领导、专家、工程技术人员、教师、技师和高级技师的大力支持和帮助，在此谨向为本套教材的策划、编写和出版付出艰辛劳动的全体人员表示衷心的感谢！

教材中难免存在不足之处，诚恳希望从事职业教育的专家和广大读者不吝赐教，提出批评指正。我们真诚希望与您携手，共同打造职业培训教材的精品。

国家职业资格培训教材编审委员会

前 言

目前,我国正在实行职业资格证书制度,取得职业资格证书已经成为劳动者就业上岗的必备条件,也是作为劳动者职业能力的客观评价。取得职业资格证书,不但是广大从业人员、待岗人员的迫切需要,而且已经成为各级各类普通教育院校、职业技术学院毕业生追求的目标。

本教材的主要特点是:

1. 最大限度地体现技能培训的特色。教材以最新国家职业标准为依据,以职业技能鉴定要求为尺度,以满足本职业对从业人员的要求为目标。凡是《国家职业标准》高级汽车修理工中要求的技能和相关知识,本教材均作了详细介绍。

2. 以岗位技能需求为出发点,按照“模块式”教材编写思路,确定教材的核心技能模块,以此为基础,完成每一个技能训练单元所需掌握的相关知识、技能训练、模拟考试、试题库等结构体系。

3. 服务目标明确。本套教材主要服务于教育、劳动保障系统以及其他培训机构或社会力量办学所举办的各类培训教学,也适用于各级院校举办的中短期培训教学。

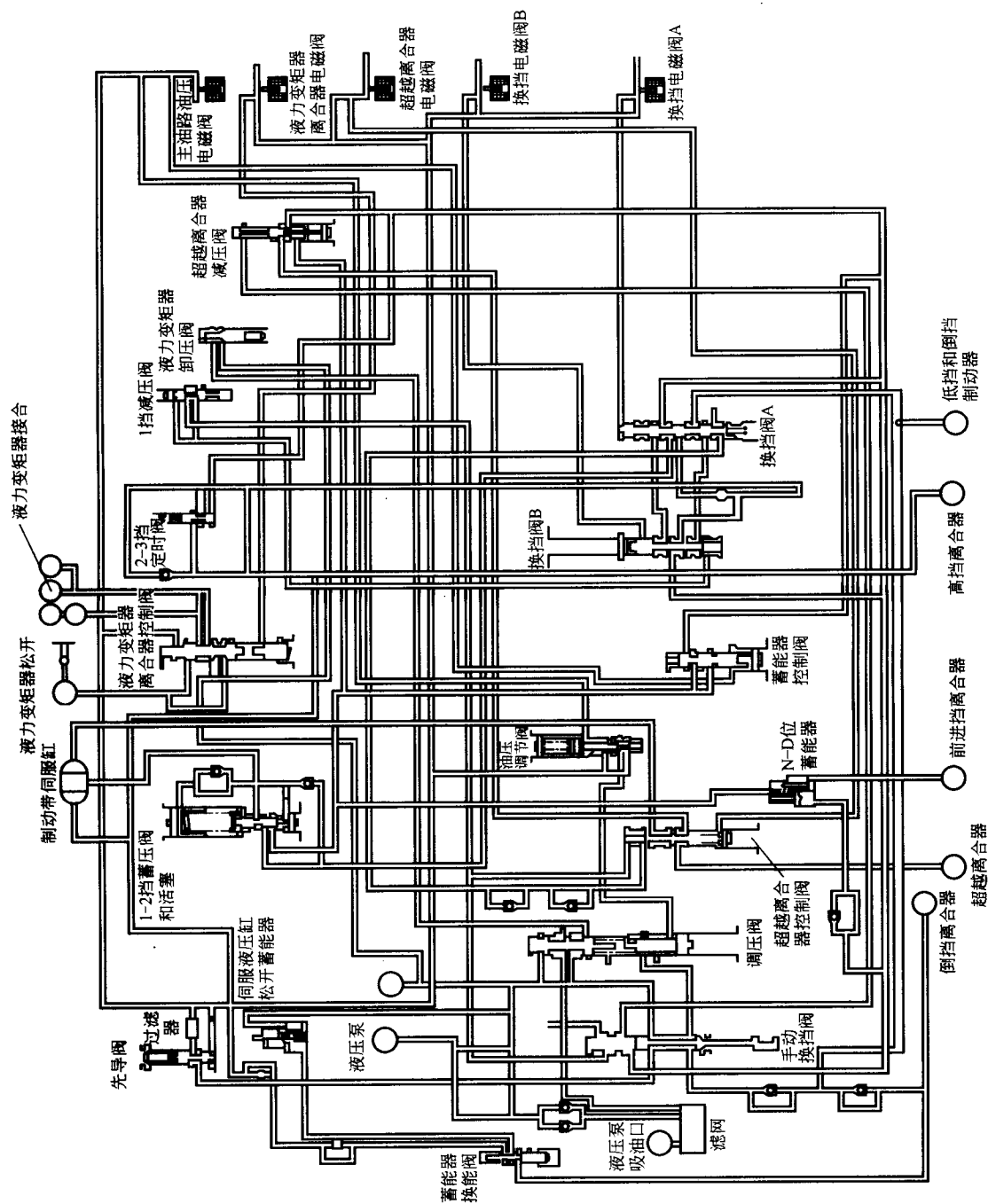
4. 内容先进。本套教材在强调实用性、典型性的前提下,充分重视内容的先进性,尽可能反映与本职业相关联的新技术、新工艺、新设备、新材料和新方法。

本书在编写过程中坚持按岗位培训需要编写的原则,以“实用”、“够用”为宗旨。突出技能;以技能为主线,理论为技能服务,使理论知识和操作技能结合起来,并有机地融于一体。在编写过程中我们还力求教材内容精练、实用、通俗易懂、覆盖面广、通用性强。

本书由卞良勇、苏霆、袁锡仓、薛伟、施玉民、徐刚、孙效安、陶莉莉、李孟顺、张凯良编写,卞良勇主编,林为群主审。

由于本教材编写时间仓促，编者水平有限，书中难免存在错误和不妥之处，恳请广大读者批评指正。

编 者



目 录

M U L U

序

前言

第一章 高级汽车修理工专业知识	1
第一节 汽车诊断维修设备简介	1
一、汽车故障电脑诊断仪	1
二、发动机综合检测仪	6
三、车轮平衡机	7
四、汽车清洗设备	10
第二节 汽车维修企业质量管理	13
一、汽车维修企业质量管理的常用方法	13
二、全面质量管理	13
三、GB/T 19001—2000 质量管理体系内容简介	15
第三节 车辆技术管理	16
一、车辆技术管理的原则和要求	16
二、车辆选配与前期管理	17
三、车辆技术档案的建立与管理	18
第四节 汽车排放污染物的防治方法	19
一、汽油车的排放污染物的防治方法	19
二、柴油车的排放污染物的防治方法	21
第五节 汽车主要总成的组成与工作原理	23
一、电控燃油喷射系统的组成与工作原理	23
二、电控自动变速器（ECT）的组成与工作原理	52
三、防抱死制动系统的组成与工作原理	83
四、安全气囊系统的组成与工作原理	92

五、汽车空调系统的组成与工作原理	97
六、随车自诊系统的应用	107
复习思考题	110
第二章 编制汽车各总成主要部件的修理工艺卡	112
第一节 编制汽车各总成主要部件修理工艺卡的技能	112
一、汽车修理工艺和工艺规程	112
二、汽车修理工艺卡	113
三、汽车修理工艺规程和工序的制定原则	117
四、汽车修理技术标准（摘要）	118
五、汽车主要零件的热处理规范	123
六、总成装配图的识读	125
第二节 编制汽车各总成主要部件修理工艺卡	
技能训练实例	129
训练1 编制曲轴修理工艺卡	129
训练2 编制凸轮轴修理工艺卡	132
训练3 编制气缸体（镗缸）修理工艺卡	134
训练4 编制半轴修理工艺卡	136
复习思考题	138
第三章 汽车总成大修	139
第一节 汽车总成大修必备的专业知识	139
一、汽车修理机具与设备	139
二、汽车零件修复方法简介	148
三、汽车总成装配技术要求与装配试验	166
第二节 汽车总成大修技能训练实例	174
训练1 发动机总成装配	174
训练2 变速驱动桥总成拆卸与组装	178
训练3 后桥主减速器的检修	180
训练4 动力转向器的检修	183
训练5 自动变速器阀体的检修	187

训练6 发动机磨合与试验	194
复习思考题	197
第四章 接车验收	198
第一节 接车验收必备的专业知识	198
一、汽车大修送修标准	198
二、车辆和总成送修规定	200
三、汽车综合性能检测知识	200
四、汽车大修进厂检验	203
五、汽车检测设备的结构与使用	209
六、电子点火波形分析	226
第二节 接车验收技能训练实例	240
训练1 电控燃油喷射发动机执行器的检验（以喷油器为例）	240
训练2 电控燃油喷射发动机传感器检修	242
训练3 用示波器检验与分析波形	246
训练4 汽车外部检验与行驶检验以及填写进厂检验交接单	249
复习思考题	253
第五章 汽车修理过程与竣工检验	254
第一节 汽车修理过程与竣工检验必备的专业知识	254
一、汽车修理过程检验技术标准（摘要）	254
二、汽车或总成大修竣工检验与技术标准（摘要）	277
第二节 汽车修理过程与竣工检验技能训练实例	285
训练1 汽车制动性能检测	285
训练2 汽车前轮定位检测	288
训练3 汽车滑行性能检测	293
训练4 发动机动力性检测	295
训练5 发动机经济性检测	297
训练6 车身大修竣工检验	299
复习思考题	301
第六章 汽车发动机的故障诊断与排除	303

第一节 汽车发动机故障诊断必备的专业知识	303
一、发动机的理论循环	303
二、发动机的换气过程	304
三、汽油机的燃烧过程及影响因素	312
四、柴油机的燃烧过程及影响因素	317
五、发动机的性能指标	321
六、发动机特性	325
第二节 发动机故障诊断技能训练实例	332
训练1 汽油发动机油耗超标的故障诊断与排除	332
训练2 汽油发动机排放超标的故障诊断与排除	333
训练3 柴油发动机游车的故障诊断与排除	335
训练4 利用真空表对发动机综合故障进行诊断 (以汽油机为例)	336
训练5 发动机冷却液温度过高的故障诊断与排除	338
训练6 电喷发动机加速不良的故障诊断与排除	340
复习思考题	341
 第七章 汽车底盘的故障诊断与排除	 343
第一节 底盘故障诊断必备的专业知识	343
一、汽车动力性	343
二、汽车燃油经济性	354
三、汽车的制动性	358
四、汽车的操纵稳定性	370
五、汽车的通过性	380
六、汽车的舒适性	383
第二节 底盘疑难故障诊断技能训练实例	387
训练1 电控自动变速器故障灯报警的诊断与排除	387
训练2 电控自动变速器高档打滑的故障诊断与排除	389
训练3 电控自动变速器自动脱挡故障的诊断与排除	391
训练4 电控自动变速器无锁止作用的故障诊断与排除	393
训练5 驱动桥异响的故障诊断与排除	394

训练 6 前轮异常磨损的故障诊断与排除	396
训练 7 汽车高速行驶车轮摆振的故障诊断与排除	398
训练 8 汽车制动防抱死 (ABS) 系统故障报警灯的 诊断与排除	400
训练 9 液压制动系统制动力不足的故障诊断与排除	401
训练 10 汽车转向沉重的故障诊断与排除	403
训练 11 汽车行驶跑偏的故障诊断与排除	405
复习思考题	406
第八章 汽车电气故障的诊断与排除	408
第一节 电气故障诊断必备的专业知识	408
一、充电系的故障诊断方法	408
二、起动系的故障诊断方法	413
第二节 汽车电气故障技能训练实例	415
训练 1 交流发电机充电系不充电的故障诊断与排除	415
训练 2 起动机不转的故障诊断与排除	416
复习思考题	418
试题库	419
知识要求试题	419
一、判断题 试题 (419) 答案 (463)	
二、选择题 试题 (425) 答案 (463)	
(一) 单选题	425
(二) 多选题	435
技能要求试题	441
一、编制曲轴修理工艺卡	441
二、后桥主减速器检修	442
三、电喷发动机传感器检修	443
四、前照灯检测调整	444
五、汽车高速行驶时摆振的故障诊断与排除	445
六、电控自动变速器故障灯报警的诊断与排除	447
七、柴油发动机游车的故障诊断与排除	448

八、电喷发动机加速不良的故障诊断与排除	450
九、汽油发动机排放超标故障的诊断与排除	451
模拟试卷样例	454
答案部分	463
参考文献	465

第一章

高级汽车修理工专业知识



培训学习目标 通过本章的学习，掌握汽车修理工（高级）专业知识，为汽车维修工作打下坚实的基础。

第一节 汽车诊断维修设备简介

一、汽车故障电脑诊断仪

汽车故障电脑诊断仪俗称解码器，是维修汽车电子控制装置必备的仪器。**按检测范围的不同可分为通用型和专用型两大类。**通用型解码器能检测多个汽车制造商的不同年代生产的多种车型，而专用型解码器只能检测某一汽车制造商生产的全部或部分车型。

目前常用的进口通用型解码器有美国 Snap on 公司的 MT-2500（俗称红盒子），美国 OTC 公司的 OTC-4000E 等。常用的进口专用型解码器有通用公司的 TECH II、福特公司的 NGS5、克莱斯勒公司的 DRB III、本田公司的 PGM、大众公司的 VAG1551 和 1552 等。国内主要生产通用型解码器，且品种较多，有修车王、电眼睛、金奔腾、检测王、车博士等。

1. 解码器的功能

解码器的功能可分为基本检测功能和特殊测试功能。基本检测功能包括读取故障码、查阅故障码和清除故障码。特殊测试功能包括数据流检测、执行器试验、功能设置、快速学习（自适应）和数据记录等。

（1）读取故障码 可将存储在汽车电子控制装置中的故障码显