



技能型人才培养用书

国家职业资格培训教材

# 汽车修理工 (初级)

国家职业资格培训教材编审委员会 编

张子波 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（初 级）

国家职业资格培训教材编审委员会 编  
张子波 主编



机械工业出版社

本书是依据《国家职业标准》初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。本书主要内容包括汽车的总体构造,汽车一级维护作业、汽车二级维护作业前的检测,汽车二级维护作业,汽车小修作业,诊断与排除汽油发动机油路、电路故障诊断与排除,汽车底盘故障等内容。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。为弥补师资力量不足企业的培训和读者自学还配制了 VCD 光盘。

## 图书在版编目(CIP)数据

汽车修理工(初级)/张子波主编. —北京:机械工业出版社, 2005.9

国家职业资格培训教材

ISBN 7-111-17308-2

I. 汽... II. 张... 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(2005)第 099873 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:李汝庚

封面设计:饶薇 责任印制:石冉

保定市印刷厂印刷

2006 年 1 月第 1 版 第 1 次印刷

880mm × 1230mm A5 · 12.125 印张 · 357 千字

0 001 — 5 000 册

定价:33.00 元(含 1CD)

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

# 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  | 张子波       |          |          |          |  |
| 本书参编  | 王武昌       | 王雪峰      | 孙国福      | 张晓云      |  |
| 本书主审  | 张凯良       |          |          |          |  |

# 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15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7种教材配制了VCD光盘。

## VI

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。汽车修理工(初、中、高级技师和高级技师)培训教材就是为适应这一需要而编写的。

本套教材的特点是:

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》中要求的技能和有关知识,均作了详细的介绍。

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,并有机地融为一体。在编写过程中我们还力求教材内容精炼、实用、通俗易懂、覆盖面广、通用性强。

本书由王武昌、王雪峰、孙国福、张子波、张晓云编写,张子

波主编，张凯良主审。

由于时间仓促，经验不足，书中难免还存在缺点和错误，欢迎广大读者批评指正。

编 者

# 目录

M U L U

序

前言

|                        |    |
|------------------------|----|
| 第一章 汽车的总体构造 .....      | 1  |
| 第一节 汽车的类型与型号 .....     | 1  |
| 一、汽车的类型 .....          | 1  |
| 二、国产汽车型号 .....         | 3  |
| 第二节 汽车的组成和技术参数 .....   | 5  |
| 一、汽车的组成 .....          | 5  |
| 二、汽车的主要技术参数 .....      | 6  |
| 第三节 汽车发动机 .....        | 8  |
| 一、发动机的组成和基本参数 .....    | 8  |
| 二、四冲程发动机的工作原理 .....    | 13 |
| 三、曲柄连杆机构的功用与组成 .....   | 16 |
| 四、配气机构的功用与组成 .....     | 19 |
| 五、汽油机燃料供给系的功用与组成 ..... | 23 |
| 六、柴油发动机燃料供给系 .....     | 28 |
| 七、发动机润滑系 .....         | 33 |
| 八、发动机冷却系 .....         | 35 |
| 第四节 汽车底盘 .....         | 37 |
| 一、传动系的功用与组成 .....      | 37 |
| 二、离合器的功用与组成 .....      | 37 |
| 三、变速器的功用与组成 .....      | 41 |
| 四、万向传动机构的功用与组成 .....   | 55 |
| 五、驱动桥的功用与组成 .....      | 56 |

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 六、车桥的功用与组成 .....            | 60  |
| 七、悬架的功用与组成 .....            | 65  |
| 八、车轮定位 .....                | 67  |
| 九、转向系 .....                 | 72  |
| 十、制动系 .....                 | 81  |
| 第五节 汽车电气设备 .....            | 90  |
| 一、蓄电池的功用与组成 .....           | 90  |
| 二、交流发电机的功用与组成 .....         | 91  |
| 三、点火系的功用与组成 .....           | 91  |
| 四、起动机功用与组成 .....            | 94  |
| 五、汽车电气辅助装置 .....            | 95  |
| 第六节 安全生产知识 .....            | 102 |
| 一、汽车维修作业的安全操作规程 .....       | 102 |
| 二、电工安全作业的基本规程 .....         | 104 |
| 第七节 环境保护知识 .....            | 105 |
| 一、汽车排放污染物的危害 .....          | 105 |
| 二、汽车排放法规与标准 .....           | 106 |
| 三、汽车排放污染的防治方法 .....         | 106 |
| 复习思考题 .....                 | 107 |
| 第二章 汽车一级维护作业 .....          | 108 |
| 第一节 汽车一级维护必备的专业知识 .....     | 108 |
| 一、汽车维护的原则和目的 .....          | 108 |
| 二、汽车维护的分类和周期 .....          | 108 |
| 三、汽车一级维护的工艺规范 .....         | 109 |
| 第二节 汽车一般维护作业技能训练实例 .....    | 120 |
| 训练1 水泵传动的检查与调整 .....        | 120 |
| 训练2 按一级维护润滑部位加注润滑油 .....    | 121 |
| 训练3 化油器浮子室油平面高度的检查与调整 ..... | 122 |
| 训练4 发动机的怠速与调整 .....         | 124 |
| 训练5 分电器断电触点检查与调整 .....      | 125 |

|                               |            |
|-------------------------------|------------|
| 训练 6 火花塞的检查与调整 .....          | 126        |
| 训练 7 拆检清洗粗滤器与更换滤芯 .....       | 127        |
| 训练 8 离合器踏板自由行程的检查与调整 .....    | 128        |
| 训练 9 检查与调整轮毂轴承 .....          | 129        |
| 训练 10 制动踏板自由行程的调整 .....       | 130        |
| 训练 11 检查轮胎气压与补气 .....         | 131        |
| 训练 12 检查蓄电池电解液液面 .....        | 132        |
| 复习思考题 .....                   | 133        |
| <b>第三章 汽车二级维护作业前的检测 .....</b> | <b>134</b> |
| 第一节 汽车二级维护前检测必备的专业知识 .....    | 134        |
| 一、发动机的检测参数 .....              | 134        |
| 二、汽车二级维护前检测工艺 .....           | 135        |
| 三、汽车专用检测仪器的操作要点 .....         | 139        |
| 第二节 汽车二级维护前检测技能训练实例 .....     | 157        |
| 训练 1 检测点火提前角 .....            | 157        |
| 训练 2 检测分电器重叠角 .....           | 159        |
| 训练 3 检测点火高压 .....             | 161        |
| 训练 4 检测发动机单缸转速下降 .....        | 163        |
| 训练 5 检测发动机进气管真空度 .....        | 164        |
| 训练 6 气缸压缩压力的检测 .....          | 167        |
| 复习思考题 .....                   | 169        |
| <b>第四章 汽车二级维护作业 .....</b>     | <b>170</b> |
| 第一节 汽车二级维护作业必备的专业知识 .....     | 170        |
| 一、汽车二级维护作业过程 .....            | 170        |
| 二、汽车二级维护作业的基本项目及技术要求 .....    | 171        |
| 三、汽车二级维护作业竣工的检验与质量保证 .....    | 178        |
| 第二节 汽车二级维护作业技能实例训练 .....      | 180        |
| 训练 1 气缸盖的拆装 .....             | 180        |
| 训练 2 气门的拆装 .....              | 182        |

|                                |         |
|--------------------------------|---------|
| 训练 3 凸轮轴的拆装 .....              | 182     |
| 训练 4 曲轴的拆装 .....               | 183     |
| 训练 5 曲轴轴向间隙的检查 .....           | 184     |
| 训练 6 连杆轴承间隙的检查 .....           | 185     |
| 训练 7 节温器的检查 .....              | 186     |
| 训练 8 机油泵的检查 .....              | 187     |
| 训练 9 汽油泵的检查 .....              | 188     |
| 训练 10 分电器的拆装 .....             | 189     |
| 训练 11 气门间隙的检查与调整 .....         | 191     |
| 训练 12 正时齿形带的检查与调整 .....        | 192     |
| 训练 13 点火正时的检查与调整 .....         | 193     |
| 训练 14 柴油发动机供油正时的检查与调整 .....    | 194     |
| 训练 15 水泵的检查 .....              | 195     |
| 训练 16 离合器拆装 .....              | 197     |
| 训练 17 变速器的拆装 .....             | 197     |
| 训练 18 离合器杠杆高度的检查与调整 .....      | 198     |
| 训练 19 转向盘自由转动量的检查与调整 .....     | 201     |
| 训练 20 前轮最大转向角的检查与调整 .....      | 201     |
| 训练 21 前束的检查与调整 .....           | 202     |
| 训练 22 鼓式车轮制动器检查与调整 .....       | 204     |
| 训练 23 前照灯的检查与调整 .....          | 206     |
| 训练 24 空调制冷系统压力的检测与制冷剂的补充 ..... | 209     |
| 复习思考题 .....                    | 212     |
| <br>第五章 汽车小修作业 .....           | <br>213 |
| 第一节 汽车小修作业技能必备的专业知识 .....      | 213     |
| 一、发动机修理技术标准 .....              | 213     |
| 二、汽车底盘的修理技术标准 .....            | 216     |
| 第二节 汽车小修作业技能训练实例 .....         | 218     |
| 训练 1 气门座的修配 .....              | 218     |
| 训练 2 桑塔纳轿车 JV 发动机更换气门导管 .....  | 221     |

|       |                                  |     |
|-------|----------------------------------|-----|
| 训练 3  | 东风 EQ6100-1 型发动机气门导管的更换 .....    | 222 |
| 训练 4  | 桑塔纳 LX 型轿车 JV 型发动机活塞环的更换 .....   | 223 |
| 训练 5  | 桑塔纳轿车 JV 发动机活塞销的更换 .....         | 226 |
| 训练 6  | 桑塔纳 2000 发动机曲轴前油封的更换 .....       | 227 |
| 训练 7  | 桑塔纳 LX 轿车 JV 发动机曲轴后油封的更换 .....   | 229 |
| 训练 8  | 东风 EQ6100-1 型发动机水泵水封的更换 .....    | 231 |
| 训练 9  | 桑塔纳 JV 发动机气缸垫的更换 .....           | 233 |
| 训练 10 | 解放 CA1091 型载货汽车发动机连杆衬套的铰削 .....  | 235 |
| 训练 11 | 东风 EQ6100-1 型发动机连杆轴承的刮削 .....    | 237 |
| 训练 12 | 东风 EQ1090 载货汽车离合器摩擦衬片的更换 .....   | 239 |
| 训练 13 | 东风 EQ1090 型汽车前桥更换转向节主销 .....     | 241 |
| 训练 14 | 东风 EQ1090 型载货汽车车轮制动器摩擦片的更换 ..... | 243 |
| 训练 15 | 东风 EQ1092 型载货汽车万向节轴承的更换 .....    | 244 |
| 训练 16 | 解放 CA1091 型载货汽车钢板弹簧的更换 .....     | 247 |
| 训练 17 | 解放 CA1091 型载货汽车变速器中同步器的安装 .....  | 250 |
| 训练 18 | 解放 CA1091 型载货汽车转向节主销衬套的铰削 .....  | 254 |
| 复习思考题 | .....                            | 255 |
| 第六章   | 诊断与排除汽油发动机油路、电路故障 .....          | 256 |
| 第一节   | 诊断与排除汽油发动机油路、电路故障理论分析 .....      | 256 |
| 一、    | 汽车故障诊断的方法 .....                  | 256 |
| 二、    | 汽油发动机油路、电路故障现象及原因 .....          | 260 |
| 第二节   | 诊断与排除发动机油路、电路故障技能训练 .....        | 274 |
| 训练 1  | 化油器不来油的故障诊断与排除 .....             | 274 |
| 训练 2  | 怠速熄火的故障诊断与排除 .....               | 276 |
| 训练 3  | 发动机加速无力的故障诊断与排除 .....            | 279 |
| 训练 4  | 发动机怠速不稳的故障诊断与排除 .....            | 281 |
| 训练 5  | 发动机混合气过浓的故障诊断与排除 .....           | 284 |
| 训练 6  | 发动机混合气过稀的故障诊断与排除 .....           | 286 |
| 训练 7  | 发动机点火时间过迟或过早的故障诊断与排除 .....       | 288 |
| 训练 8  | 发电机充电电流过小的故障诊断与排除 .....          | 291 |

|                                        |            |
|----------------------------------------|------------|
| 复习思考题 .....                            | 293        |
| <b>第七章 诊断与排除汽车底盘故障 .....</b>           | <b>294</b> |
| <b>第一节 诊断与排除汽车底盘故障必备的专业知识 .....</b>    | <b>294</b> |
| 一、离合器的构造与工作原理 .....                    | 294        |
| 二、离合器常见的故障 .....                       | 296        |
| 三、变速器的常见故障 .....                       | 301        |
| 四、车轮的常见故障 .....                        | 303        |
| <b>第二节 诊断与排除汽车底盘故障训练实例 .....</b>       | <b>305</b> |
| 训练1 桑塔纳 LX 轿车离合器分离不彻底的故障诊断与排除 .....    | 305        |
| 训练2 桑塔纳 LX 型轿车离合器打滑 .....              | 307        |
| 训练3 东风 EQ1092 载货汽车轮毂轴承异响 .....         | 309        |
| 训练4 桑塔纳 LX 轿车变速器漏油的故障诊断与排除 .....       | 311        |
| 训练5 东风 EQ1092 型载货汽车变速器跳挡的故障诊断 .....    | 312        |
| 训练6 东风 EQ1092 型载货汽车制动鼓过热的故障诊断与排除 ..... | 317        |
| 复习思考题 .....                            | 319        |
| <b>试题库 .....</b>                       | <b>320</b> |
| <b>知识要求试题 .....</b>                    | <b>320</b> |
| 一、判断题 试题 (320) 答案 (359)                |            |
| 二、选择题 试题 (326) 答案 (359)                |            |
| 三、简答题 试题 (341) 答案 (360)                |            |
| <b>技能要求试题 .....</b>                    | <b>344</b> |
| 一、水泵皮带的检查与调整 .....                     | 344        |
| 二、按一级维护润滑部位加注润滑脂 .....                 | 345        |
| 三、节温器的检查 .....                         | 346        |
| 四、发动机怠速的检查与调整 .....                    | 346        |
| 五、曲轴的拆装 .....                          | 347        |
| 六、连杆衬套的铰削 .....                        | 348        |
| 七、离合器的拆装 .....                         | 348        |
| 八、化油器浮子室油平面高度的检查与调整 .....              | 349        |

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 九、发动机加速无力的故障诊断与排除 ..... | 349 |
| 十、离合器打滑的故障诊断与排除 .....   | 350 |
| 模拟试卷样例 .....            | 352 |

## 第一章

# 汽车的总体构造



**培训学习目标** 通过汽车总体构造的学习，掌握发动机、底盘、电气设备的结构特点和工作原理。

### 第一节 汽车的类型与型号

#### 一、汽车的类型

现代汽车种类繁多，各国的分类方法各不相同。我国习惯上按用途与结构特征把汽车分为以下几类：

##### 1. 轿车

轿车指乘坐2~8人，采用二厢式或三厢式结构的小型客车。轿车一般按发动机排量的大小来分级：

**微型轿车** 发动机排量在1L以下，如长安奥拓。

**普通级轿车** 发动机排量在1.0~1.6L，如一汽捷达轿车、二汽富康轿车。

**中级轿车** 发动机排量在1.6~2.5L，如上海桑塔纳轿车。

**中高级轿车** 发动机排量在2.5~4.0L，如日本丰田皇冠高级轿车，美国福特·林肯（LINEOLN）等。

##### 2. 客车

客车是指9座以上的载客汽车，主要供公共服务用。客车一般按车身长度来分级：