

高等职业教育汽车检测与维修专业规划教材  
国家示范性高等职业院校建设计划项目

# 实施汽车检测作业

李雷 主编



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS

高等职业教育汽车检测与维修专业规划教材  
国家示范性高等职业院校建设计划项目

# 实施汽车检测作业

主 编 李 雷

副主编 江 洪

袁苗达

参 编 陈 磊 金 明

刘明君 朱 兵



机械工业出版社

本书是基于我国大力发展职业教育,以国家示范性高等职业院校建设、加快高等职业教育改革与发展为背景,在重庆工业职业技术学院全面实施示范性建设的过程中,通过课程体系与教学内容改革,根据汽车维修行业高素质技能型人才培养的需要,以能力标准为基础编写的系列教材之一。

本书借鉴了国际职业教育的先进理念,突出“做中学、学中做”的原则,把行业能力标准作为专业课程教学目标和鉴定标准,按照能力标准组织教学内容,着重介绍汽车检测技术的相关知识和检测站、发动机检测、底盘检测、整车检测等内容。

本书编写新颖,内容详实,重在实践能力的培养,可以用作高等职业院校汽车检测与维修及相关专业的教材,也可作为汽车服务人员及企业员工的培训用书。

## 图书在版编目(CIP)数据

实施汽车检测作业/李雷主编. —北京:机械工业出版社, 2010. 1

高等职业教育汽车检测与维修专业规划教材. 国家示范性高等职业院校建设计划项目

ISBN 978 - 7 - 111 - 29500 - 6

I. 实… II. 李… III. 汽车 - 检测 - 高等学校: 技术学校 - 教材 IV. U472.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 243903 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 李超群 王海峰 责任编辑: 张双国

封面设计: 路恩中 责任校对: 程俊巧

责任印制: 乔 宇

北京京丰印刷厂印刷

2010 年 2 月第 1 版 · 第 1 次印刷

184mm × 260mm · 11.5 印张 · 225 千字

0 001—3 500 册

标准书号: ISBN 978 - 7 - 111 - 29500 - 6

定价: 22.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010) 88361066

门户网: <http://www.cmpbook.com>

销售一部: (010) 68326294

教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售二部: (010) 88379649

读者服务部: (010) 68993821

封面无防伪标均为盗版

# 前言

本套教材是重庆工业职业技术学院国家示范性高等职业院校建设项目的成果。在“校企合作、工学结合”理念的指导下，汽车专业教学团队创新“能力标准、课程体系、职业证书”三位一体的汽车维修高技能人才培养模式，并以此为切入点，带动课程体系与教学内容改革，在重庆市汽车行业协调委员会的指导下，积极与行业企业合作，开发出《汽车维修技术人员培训能力标准》，并以此为依据编写了汽车检测与维修系列教材。

汽车检测与维修系列教材成立了编写小组：江洪任组长，李雷任副组长，赵计平、袁苗达、王怀建、梁代春、程飞、黄朝慧、谢越、黄晓英、张晋源、兰文奎、翁昌群、刘明君、陈磊担任小组成员。

本书是根据《汽车维修技术人员培训能力标准》的核心能力标准《QTPBW088 进行车辆安全路试检查》编写的。

本书借鉴了国际职业教育的先进理念，按照岗位能力要求组织教学内容，针对高职学生学习特征设计教学活动，以模拟或真实的工作场所为教学环境开展教学活动，使学生可通过任务掌握理论知识与实践技能，通过多种教学活动来培养分析和解决问题的能力，任务的设计也兼顾了学生职业素养的形成，本书的鉴定计划和鉴定工具有利于学生自我鉴定和教师进行鉴定并收集资料，教学评估工具有利于教师对教学计划和教学方法的调整。

本书主要内容为汽车检测作业的项目和方法，分为四个单元，分别为汽车检测技术概述、实施汽车发动机检测、实施汽车底盘检测、实施汽车整车检测。

本书由重庆工业职业技术学院李雷担任主编。其中，单元二中任务2由江洪编写，任务3由袁苗达编写，单元三任务4由陈磊、刘明君编写，单元三任务5由金明、朱兵编写，其余部分均由李雷编写。

本书在编写过程中参考了大量国内、外汽车专业书籍，并借鉴了行业维修手册和培训教材，谨在此向其作者及资料提供者表示感谢，同时也感谢重庆市汽车行业技术专家的大力支持。

由于编者水平有限，书中难免存在错误或不妥之处，恳请读者和专家批评指正。

编者

# 目 录

## 前言

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 绪论                  | 1   |
| 单元一 汽车检测技术概述        | 9   |
| 任务1 了解汽车检测的相关知识     | 11  |
| 任务2 认识汽车检测站与检测线     | 22  |
| 鉴定工具                | 35  |
| 信息反馈                | 38  |
| 单元二 实施汽车发动机检测       | 39  |
| 任务1 实施发动机功率检测       | 41  |
| 任务2 实施发动机气密性检测      | 47  |
| 任务3 实施发动机异响检测       | 54  |
| 鉴定工具                | 60  |
| 信息反馈                | 64  |
| 单元三 实施汽车底盘检测        | 65  |
| 任务1 实施传动系统游动角度检测    | 67  |
| 任务2 实施悬架装置和转向系统间隙检测 | 72  |
| 任务3 实施悬架装置性能检测      | 75  |
| 任务4 实施转向参数检测        | 80  |
| 任务5 实施车轮定位检测        | 84  |
| 任务6 实施车轮平衡度和轮胎检测    | 90  |
| 鉴定工具                | 96  |
| 信息反馈                | 99  |
| 单元四 实施汽车整车检测        | 101 |
| 任务1 实施汽车动力性检测       | 103 |
| 任务2 实施汽车经济性检测       | 109 |
| 任务3 实施汽车侧滑量检测       | 114 |
| 任务4 实施汽车制动性能检测      | 119 |
| 任务5 实施汽车车速表检测       | 128 |



|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 任务 6 实施汽车前照灯检测 .....  | 133 |
| 任务 7 实施汽车排放污染检测 ..... | 144 |
| 任务 8 实施汽车噪声检测 .....   | 155 |
| 鉴定工具 .....            | 163 |
| 信息反馈 .....            | 166 |
| 评估问卷 .....            | 167 |
| 参考文献 .....            | 177 |

---

# 绪 论

---

## 1. 学习目标

本书是根据课程指导性文件《汽车维修技术人员培训能力标准》中的核心能力标准《QTPBW088 进行车辆安全路试检查》，围绕实施汽车检测作业所必需的能力进行编写的。通过对本书的学习，学习者应具有安全而正确地实施汽车检测作业的能力。实施检测作业课程能力组成见表0-1。

**表 0-1 实施检测作业课程能力组成**

| 基础知识 |
|------|
|------|

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1) 有关职场健康的安全法规、环境保护法、设备、材料和个人安全要求知识。</li><li>2) 汽车检测的相关知识。</li><li>3) 汽车检测站和检测线工位和工艺流程。</li><li>4) 汽车发动机各系统的检测方法。</li><li>5) 汽车底盘各系统的检测方法。</li><li>6) 汽车动力性的相关知识。</li><li>7) 汽车经济性的相关知识。</li><li>8) 汽车侧滑的相关知识。</li><li>9) 汽车车速表的相关知识。</li><li>10) 汽车前照灯的相关知识。</li><li>11) 汽车排放污染的相关知识。</li><li>12) 汽车噪声的相关知识。</li><li>13) 维修工作组织和计划步骤。</li></ol> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| 基本技能 |
|------|
|------|

- |                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1) 确认客户需求,准备检测工作。</li><li>2) 能够使用设备完成汽车发动机检测,分析检测结果。</li><li>3) 能够使用设备完成汽车底盘检测,分析检测结果。</li><li>4) 能够使用设备完成汽车整车的各项检测,分析检测结果。</li><li>5) 提交车辆的使用或存放工作。</li></ol> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
-

(续)

| 关键能力                                                      |
|-----------------------------------------------------------|
| 1) 收集、分析和组织信息能力。                                          |
| 2) 交流想法和信息能力。                                             |
| 3) 计划和组织活动能力。计划维修工作,充分利用时间和资源,区分重点和监督自己工作。                |
| 4) 团队工作能力。在团队工作中,理解和响应顾客需求,与他人有效互动,共同完成工作目标。              |
| 5) 解决问题能力。诊断故障的判断力和解决问题的灵活方法。                             |
| 6) 应用数学思想和方法能力。根据测量计算误差,建立质量检验的基本概念。                      |
| 7) 应用技术能力。在汽车检测过程中,应用工具、测量仪器、数字显示测量技术,填写维修作业记录、检查清单等作业文件。 |

2. 学习前应具备的能力
- 在开始学习本课程之前,学习者必须完成以下能力的学习:
- 熟悉维修技术标准和安全操作规范
  - 熟悉安全工作条例
  - 正确使用和维护测量工具
  - 正确使用和维护工具设备
  - 正确使用和维护测量仪器
  - 检查和维护发动机系统
  - 检查和维护底盘系统
  - 检查和维护车身系统
3. 课程学习方法

(1) 单元学习内容和学习方法建议 单元学习内容和学习方法建议见表0-2。

表 0-2 单元学习内容和学习方法建议

| 单元名称          | 学习内容            | 学习方法建议 |     |      |      |      |      |      |
|---------------|-----------------|--------|-----|------|------|------|------|------|
|               |                 | 叙述式    | 互动式 | 小组讨论 | 案例分析 | 角色扮演 | 实作演示 | 现实模拟 |
| 单元一 汽车检测技术概述  | 任务1 了解汽车检测的相关知识 | ✓      | ✓   | ✓    |      |      |      |      |
|               | 任务2 认识汽车检测站和检测线 |        | ✓   | ✓    |      |      | ✓    |      |
| 单元二 实施汽车发动机检测 | 任务1 实施发动机功率检测   | ✓      | ✓   | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    |
|               | 任务2 实施发动机气密性检测  | ✓      | ✓   | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    |
|               | 任务3 实施发动机异响检测   | ✓      | ✓   | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    |

(续)

| 单元名称             | 学习内容                    | 学习方法建议 |     |      |      |      |      |      |
|------------------|-------------------------|--------|-----|------|------|------|------|------|
|                  |                         | 叙述式    | 互动式 | 小组讨论 | 案例分析 | 角色扮演 | 实作演示 | 现实模拟 |
| 单元三 实施<br>汽车底盘检测 | 任务1 实施传动系统<br>游动角度检测    |        | ✓   | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    |
|                  | 任务2 实施悬架装置<br>和转向系统间隙检测 |        | ✓   | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    |
|                  | 任务3 实施悬架装置<br>性能检测      |        | ✓   | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    |
|                  | 任务4 实施转向参数<br>检测        |        | ✓   | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    |
|                  | 任务5 实施车轮定位<br>检测        |        | ✓   | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    |
|                  | 任务6 实施车轮平衡<br>度和轮胎检测    |        | ✓   | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    |
| 单元四 实施<br>汽车整车检测 | 任务1 实施汽车动力<br>性检测       |        | ✓   | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    |
|                  | 任务2 实施汽车经济<br>性检测       |        | ✓   | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    |
|                  | 任务3 实施汽车侧滑<br>量检测       |        | ✓   | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    |
|                  | 任务4 实施汽车制动<br>性能检测      |        | ✓   | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    |
|                  | 任务5 实施汽车车速<br>表检测       |        | ✓   | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    |
|                  | 任务6 实施汽车前照<br>灯检测       |        | ✓   | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    |
|                  | 任务7 实施汽车排放<br>污染检测      |        | ✓   | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    |
|                  | 任务8 实施汽车噪声<br>检测        |        | ✓   | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    | ✓    |

(2) 学习步骤 学生可以按照本书在课堂学习(包括实习场地),也可以根据自己具备的基本能力,按照本书自己制定学习计划学习。课程学习计划如图0-1所示。

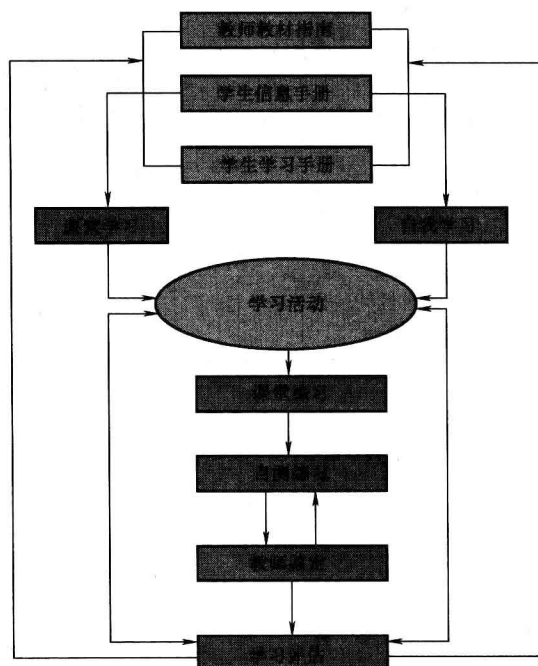


图 0-1 课程学习计划

课程教学（学习）步骤如下。

第一步：打开学生用书，学习理论知识。

- 1) 学生用书指导（见图标提示）学习者应该做什么。
- 2) 学生用书中的问题考察学习者的知识点。
- 3) 回答学生用书中的问题。
- 4) 请教师鉴定学习成果。

第二步：当完成理论知识学习后，进行操作技能学习。

- 1) 进行实作活动。
- 2) 找到工作需要的工具和设备。
- 3) 完成学生用书中的实作任务。
- 4) 让教师鉴定技能，这包含所有文档中的任务。



**注意：**有下列困难时，请求教师的帮助。

- 理论知识
- 查找资料信息
- 理解和完成实作任务
- 理解为何必须作某些事
- 学习中的其他问题

#### 4. 图标介绍

在学习中，教师和学习者根据书中图标提示的学习步骤及要求进行教学。图标的含义见表 0-3。

表 0-3 图标的含义

| 图 标                                                                                 | 图 标 含 义   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|    | 学习目标      |
|    | 学习信息资源    |
|    | 学习场所和设备   |
|    | 安全警告、注意事项 |
|    | 问题        |
|    | 实作任务      |
|  | 学习鉴定      |
|  | 学习评估      |

#### 5. 课程学习鉴定指南

(1) 鉴定标准 《汽车维修技术人员培训能力标准》中的能力标准《QTPBW088 进行车辆安全路试检查》。

(2) 鉴定关键证据 考察学习者在变化的工作情况下采用应对措施的能力。

- 遵守安全操作规范。
- 有效地与相关工作人员和客户交流。
- 选择适合工作情况的检测方法和操作技能。
- 完成一系列工作准备活动。
- 按照制造商、零部件供应商提供的说明书要求，完成车辆的检测。
- 向顾客交付车辆。

#### (3) 鉴定范围

- 基础知识和技能可以在岗或离岗进行鉴定。

➤ 实践技能的鉴定应当在经过一段时间的指导实践和重复练习并取得经验后进行。若不能提供真实鉴定，可以在模拟的工作场所进行鉴定。

➤ 规定的技能必须独立完成。

(4) 鉴定方法 鉴定必须符合维修技术标准和安全操作规范，必须确认知识与技能的一致性和准确性。本课程的鉴定方法见表 0-4。

表 0-4 鉴定方法

| 单元名称<br>鉴定方法 | 单元一 汽车检测技术概述 | 单元二 实施汽车发动机检测 | 单元三 实施汽车底盘检测 | 单元四 实施汽车整车检测 |
|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|
| 工作场所观察       | ★            | ★             | ★            | ★            |
| 模拟或角色扮演      |              | ★             | ★            | ★            |
| 口头提问         | ★            | ★             | ★            | ★            |
| 书面提问         | ★            |               |              |              |
| 技能展示         |              | ★             | ★            | ★            |
| 案例分析         |              | ★             | ★            | ★            |
| 项目工作和任务      | ★            | ★             | ★            | ★            |
| 证据素材收集       | ★            | ★             | ★            | ★            |

(5) 鉴定时间安排 鉴定时间安排如图 0-2 所示。

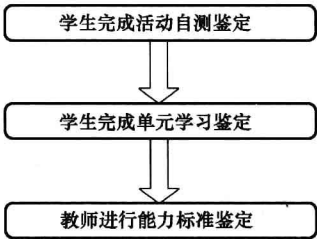


图 0-2 鉴定时间安排

## 6. 单元鉴定工具和信息反馈说明

本书的每一单元都提供了鉴定成绩单、鉴定工具和信息反馈单。

(1) 单元鉴定工具 单元鉴定工具包括《学习前对学生说明用鉴定信息》、《学生鉴定成绩单》、《口头或书面问题清单》和《练习和观察清单》

《学习前对学生说明的鉴定信息》是在鉴定本单元前应告知学生的内容。每个学生都应该得到鉴定信息，并确认签字。如果学生有不同的意见，应及时告知教师。

《学生鉴定成绩单》是每单元学生学习是否合格的依据。如果学生第一次鉴定没有通过，他应该有第二次鉴定的机会。只有在鉴定通过后，才能进行下一单元的学习。学生完成了4个单元的鉴定后，才能认为已经获得本课程涉及的能力，才能获得合格的成绩。

《口头或书面问题清单》、《练习和观察清单》是针对单元知识和技能设计的鉴定工具。

(2) 信息反馈单 在每一单元完成后，应由学生填写《信息反馈单》。信息反馈单的内容分为三部分：回顾单元、回顾授课、回顾鉴定，分别对单元的内容和要求、授课中的学习条件和过程、鉴定是否合理公平等内容进行信息反馈。教师得到反馈信息后，应及时做出调整，以促进教学。

## 7. 教学评估方法

(1) 教学评估目的 教学评估是对学生学习需求与效果的及时反馈，是对课程教学活动设计和实施过程的质量监控，是对学生学习参与程度的及时检查。

(2) 教学评估的标准 按照《汽车维修技术人员培训能力标准》中的能力标准《QTPBW088 进行车辆安全路试检查》进行学习效果和学习需求评估。

(3) 教学评估计划 教学评估计划如图0-3所示。

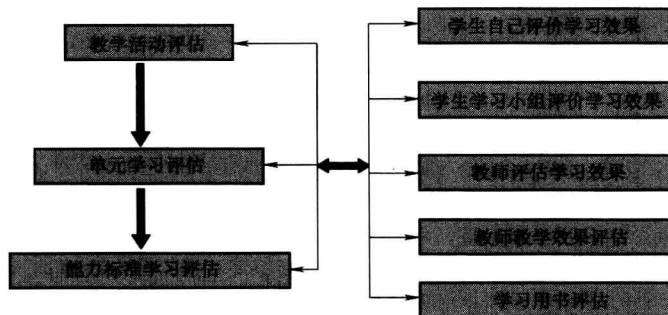


图0-3 教学评估计划

(4) 教学评估工具 本书附有学生评估工具，教师和学生可以使用这些评估工具从小组学习、学习用书、教学方法、学习方法、学习鉴定等五个方面开展教学评估；教师也可以根据教学中的具体情况，自己设计评估问卷，进行教学评估，监控教学质量。

---

## 单元一 汽车检测技术概述

---



### 单元学习目标

通过本单元的学习，获得汽车检测技术的相关知识。其具体表现如下：

- 1) 了解汽车检测的相关知识。
- 2) 认识汽车检测站和检测线。



### 学习资源

- 1) 各汽车检测部门的网页。
- 2) 汽车检测线的生产使用说明书。
- 3) 汽车检测设备的使用说明书和安全操作规范。
- 4) 有关职场健康与安全的法律、法规。
- 5) 有关危险化学品和危险商品的相关信息。
- 6) 提供各类汽车检测知识和检测资料的网页。



### 学习场所和设备

- 1) 汽车检测站或模拟车间。
- 2) 个人防护用品、用具。
- 3) 汽车检测设备和工具。
- 4) 安全的工作环境和工作场所。
- 5) 整车车辆



### 单元学习任务

为了帮助学习者获得汽车检测技术的相关知识，本单元安排的学习任务如下：

- 任务1 了解汽车检测的相关知识

## 任务2 认识汽车检测站和检测线

**鉴定工具**

**信息反馈**

## 任务1 了解汽车检测的相关知识



### 学习目标

本任务是认识汽车检测技术相关知识，完成任务后应能回答以下问题：

- 1) 什么是汽车检测技术？
- 2) 汽车检测参数有哪些？
- 3) 汽车检测标准主要有哪些？
- 4) 对检测参数的处理应注意什么问题？



### 学习信息

汽车已成为现代生活中不可缺少的工具，汽车的大量使用，在促进经济发展、改善人们生活的同时，也带来了排气污染、噪声污染、交通事故和能源紧张等引起全球关注的问题。为了解决这些问题，一方面要从技术上入手，努力研究开发高性能、低污染的汽车，这是汽车研究、生产部门孜孜以求的目标；另一方面要加强对在用汽车的定期检测，以便及时维修调整，使汽车处于良好的工作状况，这就是汽车检测技术要解决的问题。

## 1.1 汽车检测技术

### 1. 什么是汽车检测技术

汽车检测技术是利用各种检测设备，在不解体的情况下确定汽车技术状况或工作能力而进行的检查和测量。现代汽车的科技含量迅速提高，传统的“望”、“闻”、“摸”、“切”式的汽车检测方式已不适应维修形势发展的要求。现代汽车检测技术依靠先进的传感与检测技术，采集汽车的各种动态信息，并对这些信息进行分析和处理，区分、识别并确认其异常表现，预测其发展趋势，查明其产生原因、发生部位和严重程度，提出针对性的维修措施和处理方法，达到“预防为主、定期检测、强制维护、视情修理”。采用现代汽车检测技术可提高汽车的利用率，最大限度地减少维修的次数，延长汽车的使用寿命，确保汽车运行的安全性、可靠性和经济性。

### 2. 汽车检测技术的发展

汽车检测技术是从无到有逐步发展起来的。国外一些发达国家，早在20世纪四五十年代就出现了一些以故障诊断和性能调试为主的单项检测技术和检测设备。20世纪60年代以后，检测设备的应用获得较大发展，设备使用率大大提高，逐渐将单项检测、诊断设备连线建站（出现汽车检测站），形成既能进行安全环保检测，又能进行维修诊断的综合检测技