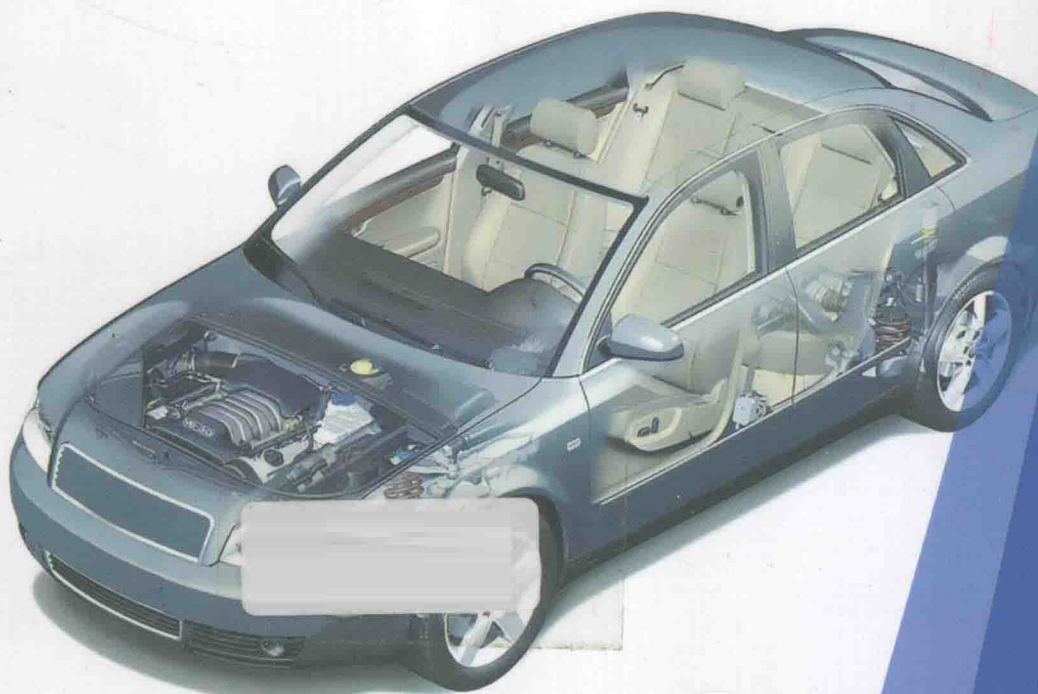


高等职业教育汽车检测与维修专业规划教材  
国家示范性高等职业院校建设计划项目

# 实施汽车维护作业

赵计平 主编



 机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS



教育部《中等职业学校教学计划》规定必修教材  
教育部《中等职业学校教学计划》规定必修教材

# 实施汽车维修作业

第1版 第1次印刷



ISBN 7-309-04555-5

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

# 实施汽车维护作业

主 编 赵计平

副主编 张晋源

陈 磊

江 洪

参 编 金 明

徐小龙

唐腾健

主 审 简晓春



机械工业出版社

本书借鉴了国际职业教育的先进教学理念,突出了“以行业需求为导向、以能力为本位、以学生为中心”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,有利于学习者可持续发展能力的培养,围绕汽车维护作业所需知识、技能以及关键能力,着重从车辆维护和维修各种资源中获取信息;识别和选用润滑材料与车用工作液;选用、维护和更换密封件与轴承;完成轻型车辆定期维护操作;清洁车辆向顾客交车等5个方面进行介绍。针对学生的学习特点设计教学活动,将教学活动与模拟或真实的工作场所相融合,引用动态的教学鉴定与教学评估相结合,使学生“动中学、学中练、练中用”,满足学习者的学习需求。

本书适用于高职高专汽车专业的学生,也可以作为汽车维修、服务的专业人员的培训教材。

## 图书在版编目(CIP)数据

实施汽车维护作业/赵计平主编. —北京:机械工业出版社, 2011. 2

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 - 33289 - 3

I. ①实… II. ①赵… III. ①汽车 - 车辆修理 - 高等学校: 技术学校 - 教材 IV. ①U472

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 019929 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: 葛晓慧

版式设计: 霍永明 责任校对: 胡艳萍

封面设计: 路恩中 责任印制: 杨 曦

北京京丰印刷厂印刷

2011 年 4 月第 1 版·第 1 次印刷

184mm × 260mm · 15.5 印张 · 379 千字

0 001—3 000 册

标准书号: ISBN 978 - 7 - 111 - 33289 - 3

定价: 29.00 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

读者购书热线: (010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

## 前 言

本书根据专业课程指导性文件《汽车维修技术人员培训能力标准》中的核心能力标准《QTPBW022 选择和使用轴承、密封件、垫圈、密封胶和粘合剂》、《QTPBW023 实施车辆维护作业》进行编写。

本书借鉴了德国、澳大利亚等国际职业教育的先进教学理念，突出了“以行业需求为导向、以能力为本位、以学生为中心”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，针对高职学生的学习特点设计教学活动。本书设计的教学活动环境主要设置在模拟或真实的工作场所，学生通过活动将知识与技能进行有机的交融；通过模拟等学习活动熟悉汽车维护作业流程 and 操作规范；通过从车辆维护和维修各种资源中获取信息活动以培养学生收集、分析信息的能力；通过小组活动培养学生与人交流、团队合作等能力；通过案例分析、任务驱动等学习活动培养其分析解决问题的能力等，使学生主动参与到学习过程中，培养学生的职业道德。本书开发了多种鉴定工具，利于教学中了解学生学习效果，督促学习者达到能力标准的要求。同时，还开发了教学评估工具，利于教师和学生及时评估教学质量，分析教学中存在的问题，调整教学计划和教学方法，满足学习者学习需求。总之，本书编写结构力求学生在“动中学、学中练、练中用”，为推进高职示范教材建设探索新途径。

本书共分为5个单元，按照人的认知规律和车辆维护作业流程进行编写。单元1是从车辆维护和维修各种资源中获取信息；单元2是识别和选用润滑材料与车用工作液；单元3是选用、维护和更换密封件与轴承；单元4是完成轻型车辆定期维护操作；单元5是清洁车辆向顾客交车。

本书的建议学时为72学时。

本书由重庆工业职业技术学院赵计平担任主编，由张晋源、陈磊、江洪担任副主编。书中单元1中任务1.2由张晋源编写，任务1.1由江洪、唐腾健编写，单元2中任务2.3由金明编写，单元5由陈磊、徐小龙编写，其余部分均由赵计平编写，其中陈磊参与了本书的资料整理和图片整理工作。由重庆交通大学简晓春教授担任本书的主审。

本书在编写过程中，得到了重庆市汽车维修行业技术专家们的大力支持，并参考了大量国内外有关书籍和借鉴了行业汽车维修手册和培训资料，谨在此向其作者及资料提供者表示深切的谢意。特别感谢澳大利亚BOX HILL, SWAM TAFE学院给予我们的帮助，感谢Allen Medley, Bruce Shearer, Veronica Volkoff, Jane Parry, Siegfried Munniger, Warren Wilkinson等专家的指导。

由于编者水平有限，书中不妥之处在所难免，恳请读者和专家批评、指正。

编 者

# 目 录

## 前言

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 绪论                    | 1   |
| 单元1 从车辆维护和维修各种资源中获取信息 | 9   |
| 任务 1.1 获取查询车辆维护信息技能   | 10  |
| 任务 1.2 获取车辆维护技术规范技能   | 17  |
| 单元2 识别和选用润滑材料与车用工作液   | 39  |
| 任务 2.1 认识润滑原理         | 41  |
| 任务 2.2 识别和选用润滑材料      | 50  |
| 任务 2.3 识别和选用车用工作液     | 61  |
| 单元3 选用、维护和更换密封件与轴承    | 69  |
| 任务 3.1 正确选用、维护和更换密封件  | 70  |
| 任务 3.2 正确选用、维护和更换轴承   | 88  |
| 单元4 完成轻型车辆定期维护操作      | 121 |
| 任务 4.1 认识车辆基本维修程序     | 123 |
| 任务 4.2 车身内外维护检查       | 127 |
| 任务 4.3 车辆底部维护检查       | 146 |
| 任务 4.4 车轮及制动系统维护      | 161 |
| 任务 4.5 发动机室维护检查       | 180 |
| 任务 4.6 车辆维护后道路检测      | 216 |
| 单元5 清洁车辆向顾客交车         | 219 |
| 任务 5.1 认识车辆清洁基本知识     | 221 |
| 任务 5.2 清洁车辆           | 228 |
| 任务 5.3 向顾客交车          | 237 |
| 参考文献                  | 241 |



## 绪 论

### 1. 学习目标

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《QTPBW022 选择和使用轴承、密封件、垫圈、密封胶和粘合剂》、《QTPBW023 实施车辆维护作业》，本教学材料围绕实施汽车维护作业所必需的能力进行编写，通过学习，力求帮助学习者具有安全而正确地维护汽车的能力。该能力由以下方面组成：

#### (1) 基础知识

1) 有关职场健康安全法规、环境保护法、设备、材料和个人安全要求。

2) 使用车辆、设备工作的危险。

3) 车辆系统及相关设施的运行原理。

4) 从各种类型的（纸质的和电子的）维护内容和维修手册获取维护信息。

5) 车辆维护程序。

6) 润滑剂、工作液体的存放。

7) 企业质量检查程序。

8) 工作组织和计划步骤。

#### (2) 基本技能

1) 准备车辆维护操作。

2) 运用正确的搬运润滑剂、工作液体技巧。

3) 实施车辆维护操作。

4) 准备使用或存放车辆。

#### (3) 关键能力

1) 收集、分析和组织信息能力。

● 应用收集和解释的技能，解释制造厂、零部件供应商说明书和维护工作程序。

● 应用分析能力对技术信息进行判断。

2) 交流想法和信息能力。

● 应用简明的汉语文字和交流技巧与顾客和团队成员交流。

● 应用询问和主动倾听的技巧从顾客获取信息。

● 应用口头交流技巧，向顾客传递信息和设想。

3) 计划和组织活动能力。应用组织和计划技能,充分利用时间和资源、区分重点和监督自己的工作绩效。

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。建立安全有效的工作过程,系统地制订停工问题的解决方案,避免重复工作,减小耗损。

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。应用车辆维护操作的技术,包括应用工具、测量仪器、数字显示测量技术和呼叫装置,书写作业记录。

## 2. 学习前学习者应具备的能力

在开始学习这个课程之前,学生必须完成以下能力的学习:

- 1) 确认维修技术标准和安全操作规范。
- 2) 在汽车机械维修中贯彻环保法规。
- 3) 使用和维护基本的测量仪器。
- 4) 使用、维护测量工具。
- 5) 使用和维护工具设备。
- 6) 拆卸与标记发动机系统部件。
- 7) 拆卸、标记转向、悬架和制动系统部件。
- 8) 拆卸、标记变速器系统部件。
- 9) 拆卸、标记汽车电气系统部件。
- 10) 拆卸和更换电气、电子元器件、总成。
- 11) 电路测试与小修。
- 12) 拆装、测试电气控制系统元件。
- 13) 安装、测试和维修低压电路、照明系统。
- 14) 安装、测试和维修电气安全系统、元器件。
- 15) 安装辅助电气元件。
- 16) 制作及维修电线和线束。
- 17) 实施电线、电路钎焊。

## 3. 学习方法

(1) 单元学习内容和学习方法建议 见表 0-1。

表 0-1 学习内容和学习方法建议

| 单元名称<br>(能力要素)            | 学习内容<br>(能力实作指标)       | 学习方法建议 |     |      |      |      |      |      |
|---------------------------|------------------------|--------|-----|------|------|------|------|------|
|                           |                        | 叙述式    | 互动式 | 小组讨论 | 案例分析 | 角色扮演 | 实做演示 | 现实模拟 |
| 单元 1<br>从车辆维护和维修各种资源中获取信息 | 任务 1.1<br>获取查询车辆维护信息技能 | ✓      | ✓   | ✓    | ✓    |      |      |      |
|                           | 任务 1.2<br>获取车辆维护技术规范技能 | ✓      | ✓   | ✓    | ✓    |      |      |      |

(续)

| 单元名称<br>(能力要素)                 | 学习内容<br>(能力实作指标)        | 学习方法建议  |         |          |          |          |          |          |
|--------------------------------|-------------------------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                                |                         | 叙述<br>式 | 互动<br>式 | 小组<br>讨论 | 案例<br>分析 | 角色<br>扮演 | 实做<br>演示 | 现实<br>模拟 |
| 单元2<br>识别和选用<br>润滑材料与车<br>用工作液 | 任务 2.1<br>认识润滑原理        | ✓       | ✓       | ✓        |          |          |          |          |
|                                | 任务 2.2<br>识别和选用润滑材料     | ✓       | ✓       | ✓        | ✓        |          |          |          |
|                                | 任务 2.3<br>识别和选用车用工作液    | ✓       | ✓       | ✓        | ✓        |          |          |          |
| 单元3<br>选用、维护<br>和更换密封件<br>与轴承  | 任务 3.1<br>正确选用、维护和更换密封件 | ✓       | ✓       | ✓        | ✓        | ✓        | ✓        | ✓        |
|                                | 任务 3.2<br>正确选用、维护和更换轴承  | ✓       | ✓       | ✓        | ✓        | ✓        | ✓        | ✓        |
| 单元4<br>完成轻型车<br>辆定期维护操<br>作    | 任务 4.1<br>认识车辆基本维修程序    | ✓       | ✓       | ✓        | ✓        | ✓        | ✓        | ✓        |
|                                | 任务 4.2<br>车身内外维护检查      |         | ✓       | ✓        | ✓        | ✓        | ✓        | ✓        |
|                                | 任务 4.3<br>车辆底部维护检查      |         | ✓       | ✓        | ✓        | ✓        | ✓        | ✓        |
|                                | 任务 4.4<br>车轮及制动系统维护     |         | ✓       | ✓        | ✓        | ✓        | ✓        | ✓        |
|                                | 任务 4.5<br>发动机室维护检查      |         | ✓       | ✓        | ✓        | ✓        | ✓        | ✓        |
|                                | 任务 4.6<br>车辆维护后道路检测     |         | ✓       | ✓        | ✓        | ✓        | ✓        | ✓        |
| 单元5<br>清洁车辆向<br>顾客交车           | 任务 5.1<br>认识车辆清洁基本知识    |         | ✓       | ✓        | ✓        | ✓        | ✓        | ✓        |
|                                | 任务 5.2<br>清洁车辆          |         | ✓       | ✓        | ✓        | ✓        | ✓        | ✓        |
|                                | 任务 5.3<br>向顾客交车         |         | ✓       | ✓        | ✓        | ✓        | ✓        | ✓        |

(2) 学习步骤 学生学习可以按照学习材料在课堂学习(包括实训场地),也可以根据自己具备的基本能力,按照学习材料自己制订学习计划进行学习。其教学(学习)步骤如图 0-1 所示。

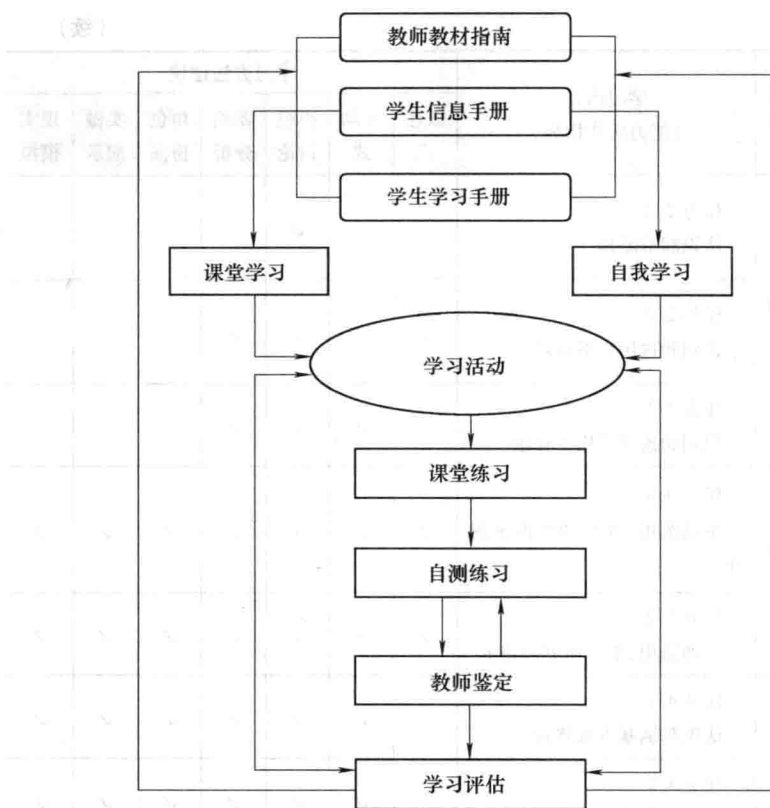


图 0-1 教学步骤

第一步：打开学生用书，进行理论知识学习。

- 1) 学生用书指导（图标提示）你应该做什么？
- 2) 学生用书中的问题考察你的知识点。
- 3) 回答学生用书中的问题。
- 4) 请你的教师鉴定你的学习成果。

第二步：当你完成理论知识部分问题后，进行技能操作学习。

- 1) 进行实作活动。
- 2) 找到你即将工作所需要的工具和设备。
- 3) 完成学生用书中的实作任务。
- 4) 让教师鉴定你的技能，这可能包含所有文档中的任务。



**注意：**在你有下列困难时，请教师将帮助你继续学习。

- 理论知识。
- 查找资料信息。
- 理解和完成实作任务。
- 理解你为何必须做某些事。
- 学习中任何其他问题。



记住：你一定要告诉你的教师以寻求帮助。

(3) 图标介绍 在学习过程中，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 0-2。

表 0-2 书中图标的含义

| 图 标                                                                                 | 图 标 含 义        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|    | 学习目的           |
|    | 学习资源和学习信息      |
|    | 可提供学习的环境和使用的设备 |
|   | 安全警告、注意事项      |
|  | 问题             |
|  | 实作任务           |
|  | 学习鉴定           |
|  | 学习评估           |

#### 4. 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》中能力标准《QTPBW022 选择和使用轴承、密封件、垫圈、密封胶和粘合剂》、《QTPBW023 实施车辆维护作业》。

(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。

- 1) 遵守安全操作规范。
- 2) 有效地与相关工作人员和客户进行交流。
- 3) 选择适合情况的方法和技能。
- 4) 完成一系列工作准备活动。
- 5) 准确理解维护数据。
- 6) 按照制造商、零部件供应商说明书提供的依据进行维护操作。
- 7) 在工作场所规定的时间内完成工作。
- 8) 根据工作场所的要求向顾客提交车辆。

#### (3) 鉴定范围

1) 能力鉴定应在职场或模拟环境中进行。

2) 按照维修技术标准、安全操作规范、职场健康安全法规、环境保护法的要求进行鉴定。

3) 鉴定符合法律与法规要求。

#### (4) 鉴定方法

1) 鉴定符合维修技术标准和安全操作规范。

2) 鉴定方法必须确认基础知识和技能的一致性和准确性。

3) 鉴定中必须采用直接观察工作任务的完成情况，询问基础知识的方法，考察关键能力的知识和技能的结合。

4) 鉴定必须在项目相关的状况下进行、要求提供过程证据。

5) 鉴定必须确认适当的推断结果，即技能不仅在特定环境完成，而且能转移到其他环境下完成。

6) 鉴定反映一个过程比只反映一个结果效果更佳，涉及不同的鉴定环境。鉴定的证据收集可由参与鉴定的顾客、小组长、小组成员提供证据。

其具体鉴定方法见表 0-3。

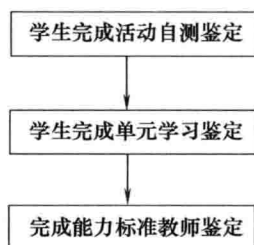
表 0-3 鉴定方法

| 单元名称<br>鉴定方法 | 单元 1<br>从车辆维护和维修各种资源中获取信息 | 单元 2<br>识别和选用润滑材料与车用工作液 | 单元 3<br>选用、维护和更换密封件与轴承 | 单元 4<br>完成轻型车辆定期维护操作 | 单元 5<br>清洁车辆向顾客交车 |
|--------------|---------------------------|-------------------------|------------------------|----------------------|-------------------|
| 工作场所观察       |                           |                         | ★                      | ★                    | ★                 |

(续)

| 鉴定方法 \ 单元名称 | 单元1<br>从车辆维护和维修各种资源中获取信息 | 单元2<br>识别和选用润滑材料与车用工作液 | 单元3<br>选用、维护和更换密封件与轴承 | 单元4<br>完成轻型车辆定期维护操作 | 单元5<br>清洁车辆向顾客交车 |
|-------------|--------------------------|------------------------|-----------------------|---------------------|------------------|
| 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

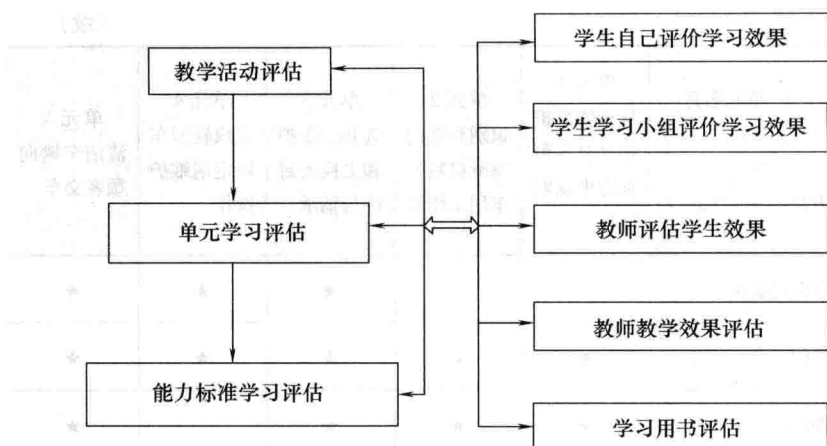


## 5. 教学评估方法

(1) 教学评估目的 教师、学生、教育管理部门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》中能力标准《QTPBW022 选择和使用轴承、密封件、垫圈、密封胶和粘合剂》、《QTPBW023 实施车辆维护作业》进行学习效果和学习需求评估。

### (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对学生开展教学评估。教师也可以根据教学中具体情况，自己设计评估问卷，进行教学评估，监控教学质量。

## 单元1 从车辆维护和维修 各种资源中获取信息



### 单元学习目标

通过本单元学习，帮助你能从各种资源收集到车辆维护和修理的信息。

- 1) 从汽车使用说明书，维护及润滑手册获取汽车维护信息。
- 2) 解释维护车辆维护要求的步骤。
- 3) 获取车辆识别信息。



### 单元学习资源

有关车辆维护的资料，可查询文字或电子文档如下：

- 1) 各种汽车维护手册。
- 2) 各种车辆使用手册。



### 可提供学习的环境和使用的设备

车间或模拟车间中的资料



### 单元学习任务

任务 1.1 获取查询车辆维护信息技能

任务 1.2 获取车辆维护技术规范技能



### 单元学习鉴定表

## 任务 1.1 获取查询车辆维护信息技能



### 任务学习目的

本任务是为了让你通过他（她）人咨询获得查询技术资料的能力，使你掌握获取车辆维护信息的技能。



### 学习信息

当客户驾驶着心爱的汽车在宽敞的柏油路上奔驰的时候，一定希望汽车驾乘舒适、安全可靠、省心省钱，但是，汽车在行驶中各部件、零件间相互运动，产生磨损，影响汽车的使用性能和寿命，而认识汽车零件磨损规律，进行有效预测并及时进行检修维护，是保证客户车辆“永葆青春”的最佳方法。

#### 1.1.1 汽车技术状况随行驶里程变化规律

汽车大部分机构、零件的技术状况变化都有一定规律，都随运行里程的延续而变化，汽车零件磨损增加。汽车零件正常磨损规律分为走合磨损、正常磨损、极限磨损三个阶段，如图 1-1。

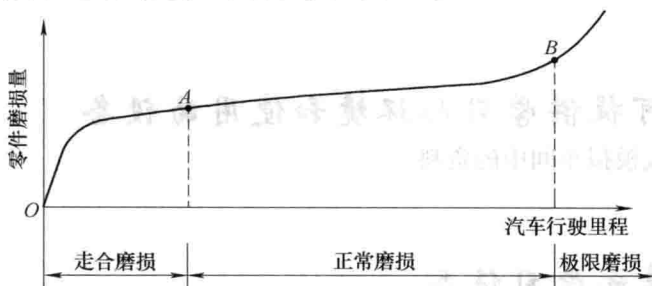


图 1-1 汽车零件磨损规律

##### 1. 走合磨损

走合磨损是指零部件磨合期间的磨损。主要包括生产期间磨合和初始阶段磨合两部分。

(1) 磨损特点 零部件磨损量曲线比较陡，即表示这一阶段磨损速度较快。

(2) 磨损原因 新车或大修车零件表面比较粗糙，几何尺寸与装配位置可能存在着一一定的偏差，导致运动零件间接触面积减小，摩擦面负荷增加，因此，磨损量增长的速度较快。同时，运动零件配合间隙迅速增大。

##### 2. 正常磨损阶段

(1) 磨损特点 磨损曲线变得比较平缓。

(2) 磨损原因 经过初始走合后,运动零件间的接触面积增大,单位面积上的压力减小,各运动机件之间的运动配合基本达到最佳状态,但是随着汽车运行时间增加,运动零件的间隙也逐渐增大。

### 3. 极限磨损

(1) 磨损特点 磨损曲线变得急剧增大。

(2) 磨损原因 当零件间间隙增大到极限位置时,机件继续工作,其磨损量将急剧增大,并产生恶性磨损,直到汽车出现故障而无法正常工作。

以上三种磨损都是汽车使用过程中,零件间运动引起的自然磨损,这是不可避免的,但是磨损量的增长相对来说是比较缓慢的。

## 1.1.2 汽车技术状况变化的自身原因

下述原因致使零件原有尺寸和几何形状及表面质量改变,破坏了零件的原来配合特性和正确位置关系,从而引起汽车(或总成)技术状况的变坏。

- 1) 零件之间相互摩擦产生的自然磨损。
- 2) 零件与有害物质相接触的腐蚀磨损。
- 3) 长期在交变载荷作用下产生的疲劳磨损。
- 4) 在外载、温度、残余内应力作用下零件发生变形,橡胶及塑料等非金属零件和电器元件因长时间工作而老化。
- 5) 使用中由于偶然事故造成零件损伤等。

## 1.1.3 运行条件对汽车技术状况变化的影响

运行条件对汽车技术状况变化的影响主要有气候条件、道路条件、交通环境条件、燃料、润滑材料质量、货物装载情况、驾驶水平等。

### 1. 气候条件影响

#### (1) 寒冷地区

1) 在气温低的条件下,润滑油的运动黏度大,流动性比较差,发动机起动时到达润滑表面的时间长,使机件的磨损增加。

2) 在低温条件下,燃油的雾化性比较差,并以液滴状态进入气缸,附着在缸壁上,冲刷缸壁上的润滑油膜,导致气缸磨损加剧。

3) 非金属元件在低温时更易出现硬化、开裂、弹性下降或降低零件的结构强度等现象。

#### (2) 炎热地区

1) 发动机容易过热,充气系数下降,燃料消耗增加。

2) 燃料供给系易过热,形成气阻,蓄电池电解液蒸发过快。

3) 气温过高时,发动机散热性能变差,造成发动机过热,使润滑油运动黏度降低,润滑油压力减小,并加速润滑油氧化变质,导致机件磨损严重。

4) 高温还会使制动液黏度下降,在制动系中形成气阻,导致制动故障。高温也会加速非金属零件的老化及变形。