

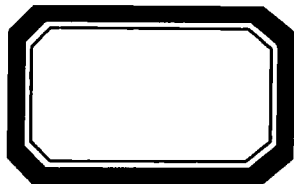
应用型本科汽车类专业“十二五”规划教材

# 汽车维护

曹红兵 主编



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS



专业“十二五”规划教材

# 汽车维护

曹红兵 主编



机械工业出版社

本书从汽车维护的工作实际出发,首先介绍了我国的汽车维护制度和汽车维护技术规范,再以“清洁、检查、补给、润滑、紧固、调整”这些汽车维护的主要工作内容为主线,详细介绍了汽车发动机、底盘、电气设备、车身的维护方法,对汽车维修企业出现概率较高、最为常见的维护项目的操作步骤和操作要点进行了重点阐述。为了便于组织教学,每章均有填空、判断、选择、简答等思考与练习题。为了突出实践能力的培养,使理论与实践能更紧密地结合起来,在每一章内容之后都附有课程实践项目,其中,操作性较强的项目还配有任务工单,为实践环节的记录和考核提供了方便。书中附有《桑塔纳系列轿车二级维护基本作业规程》、《丰田轿车定期维护作业》等技术文件,可操作性强,可以更好地为培养应用型专业人才服务。

本书内容翔实、系统、全面,贴近实际,图文并茂,既可作为普通高等院校汽车类本科专业教材,也可供职业院校选用,还可供从事汽车使用、维修的技术人员阅读参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

汽车维护/曹红兵主编. —北京:机械工业出版社, 2012. 7

应用型本科汽车类专业“十二五”规划教材

ISBN 978 - 7 - 111 - 39095 - 4

I. ①汽… II. ①曹… III. ①汽车—车辆修理—高等学校—教材 IV. ①U472

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第152731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:赵海青 责任编辑:赵海青 何士娟

版式设计:霍永明 责任校对:张玉琴

封面设计:路恩中 责任印制:乔宇

三河市国英印务有限公司印刷

2012年8月第1版第1次印刷

184mm×260mm·12.75印张·312千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978 - 7 - 111 - 39095 - 4

定价:32.00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

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010) 68326294

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

# 从 书 序

进入 21 世纪，我国高等教育得到了迅猛发展，已经进入了大众化的发展阶段，全国高等教育的毛入学率已达到 20%，上海、北京等高等教育发达地区的毛入学率已经超过 50%，率先进入了高等教育大众化的发展阶段。

在高等教育大众化发展阶段，受教育者和社会对高等学校的要求趋向于多元化和复杂化，对人才的认识和评价标准趋向于多样化，它的发展必然要求高等教育理念、办学形式的多元化和高等学校办学层次、类型的多样化。我国传统的“精英式”高等教育理念、“研究型”高等学校办学模式和“学术性”人才培养模式在高等教育大众化阶段受到了严重挑战。也就是说，高等教育大众化在提高适龄青年接受高等教育比例的同时，使教育的对象、目标和教育结构发生了变化，接受高等教育的人具有了不同的类型和不同的特点，这就需要高等教育具有不同层次和不同类型，因此，产生了学校设置的不同类型和不同定位。应用型本科人才的培养正是在这种情况下，越来越得到社会的重视。

为适应社会对应用型人才的需求，对高等学校尤其是新建本科院校来说，应用型本科人才的培养工作重任在肩。应用型本科如何定位、分类和发展，是国内教育界非常关注的问题。定位于职业取向的应用型大学，既有普通本科教育的共性，又有区别于普通本科的自身特点，它更加注重的是实践性、应用性和技术性。有人认为，“后劲足、上手快”，即基础知识比高职高专学生深厚、实践能力比传统本科生强，是本科应用型人才最本质的特征，但是由于类型多而复杂，应用型本科院校之间缺乏横向交流和适用于应用型人才培养的针对性教材一直是制约院校发展的瓶颈。

2011 年 12 月，围绕应用型本科人才培养和教材开发，机械工业出版社牵头在上海建桥学院召开了“汽车类专业应用型本科示范教材”开发研讨会。上海建桥学院、上海电机学院、鲁东大学、九江学院、长安大学、河南科技大学、南昌工程学院、黑龙江工程学院、武汉科技大学、山东交通学院、河南工业大学、长春工业大学、哈尔滨理工大学、沈阳理工大学、浙江师范大学、吉林农业大学、金陵科技学院等来自全国 20 多所设有汽车类专业的应用型本科院校的 30 多位汽车专业系主任、骨干教师参加了此次会议。此次会议组建成立了“全国汽车类专业应用型本科院校联盟”，审议并通过了“全国汽车类专业应用型本科院校联盟”章程和联盟理事会工作细则，确定了教材联编共同的思路。

在此次会议上，与会代表对汽车类专业应用型本科的培养方案、专业建设、教材建设等问题进行了深入而广泛的探讨，并成立了教材编审专家委员会，对教材编例、内容组织、教材体系等多方面问题进行了探讨。

本套教材具有如下特点：

- 强调以知识为基础，以能力为重点，知识、能力、素质协调发展。具体培养目标强调学生综合素质和专业核心能力的培养。

- 内容组织和体现形式符合学生认知和技能养成规律，体现以应用为主线。
- 体现行业需求、职业要求和岗位规范，尤其是要注意紧跟技术更新。
- 注重学生分析能力、判断能力、创新能力和沟通能力的综合能力培养。
- 配套开发课程设计指导、实训教学指导书，配备多媒体教学课件，打造立体化教材。

本套教材附赠多媒体课件、练习题答案等教学资料供任课老师采用，可在机械工业出版社教材服务网（[www.cmpedu.com](http://www.cmpedu.com)）免费下载或拨打编辑热线获取（010-88379353）。

虽然本套教材的各参编院校在应用型本科人才培养和教学改革方面进行了有益的探索，但限于认识水平和工作经历，教材中难免仍有许多不足之处，恳请各位专家、同行和广大使用本套教材的师生给予批评指正。

**应用型本科汽车类专业“十二五”规划教材编委会**

# 前 言

汽车维护是指为维持汽车完好技术状况或工作能力而进行的作业。随着汽车设计和制造水平的提高,汽车维护的重要性愈显突出。汽车通过有效维护,在8~10年的使用期限内,由总成大修替代整车大修已逐渐成为一种发展趋势。由于汽车修理工作量的逐渐减少,维护的工作总量已大于修理工作量,汽车维修的重点已转移到维护工作上,维护已重于修理。

多年的教学实践使我们深切地感受到,教材质量在汽车类专业应用型本科人才培养中占据了非常重要的地位。在教材内容的组织上,应贴近企业生产实际,学以致用。在学生能力的培养中,应注重理论与实际的有机结合。

本书从汽车维护的工程实际出发,首先介绍了我国的汽车维护制度和汽车维护技术规范,再以“清洁、检查、补给、润滑、紧固、调整”这些汽车维护的主要工作内容为主线,详细介绍了汽车发动机、底盘、电气设备、车身的维护方法,对汽车维修企业出现概率较大、最为常见的维护项目的操作步骤和操作要点进行了重点阐述。

从编写内容和编写形式上来看,本书具有以下特点:

1. 贴近企业生产实际,学以致用。在教材编写之前,我们深入汽车维修企业进行调研,全面而具体地分析汽车维护实际工作任务,提炼出完成各项任务所应具备的知识和能力。依托汽车维修职业活动,所选取的维护项目是汽车维修行业出现概率较大、最为常见、最为典型的,学以致用,以此实现人才培养与社会需求的无缝衔接,真正体现应用型本科人才培养的“应用性和技术性”。

2. 注重理论与实际的有机结合,突出实践能力的培养。在每一章内容之后都附有课程实践项目,其中,操作性较强的项目还配有任务工单,以任务驱动引导学生进行知识的学习和专业实践能力的提高,也为实践环节的记录和考核提供了方便。书中附有《桑塔纳系列轿车二级维护基本作业规程》、《丰田轿车定期维护作业》等技术文件,可操作性强,真正体现应用型本科人才培养的“实践性”。

3. 教学素材丰富。每一章都提出了明确的学习目标,包括具体的知识目标和能力目标。每章的课后思考与练习,有填空、判断、选择、简答等多种题型,既可用于学生自我测试、巩固所学知识,又可用于教师组合、编辑理论知识试卷,方便教师教学。有条件的学校可将理论知识考核与实践环节的考核相结合,知行合一,使教学效果得到进一步的提高。此外,本书还配套有多媒体教学课件和思考与练习答案,可在教材服务网([www.cmpedu.com](http://www.cmpedu.com))免费下载。

本书由曹红兵任主编,参编人员有叶弋骐、祝海强、张浩、李骏伟、叶杨明和王晓骏。在编写过程中,得到了吴定宜和齐飞林的大力支持和帮助,并提供了文字、图片等有关资料,在此向他们表示感谢。

在本书的编写过程中，参考了大量的书籍、论文等文献资料，在此，谨向原作者表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，书中难免存在错误或疏漏之处，欢迎广大读者批评指正。

编 者

# 目 录

## 丛书序

## 前言

## 第1章 汽车维护基础····· 1

### 1.1 汽车维护制度····· 1

#### 1.1.1 我国汽车维护制度····· 1

#### 1.1.2 汽车维护的主要工作内容····· 2

#### 1.1.3 汽车维护的分级和周期····· 3

### 1.2 汽车维护技术规范····· 4

#### 1.2.1 汽车日常维护技术规范····· 4

#### 1.2.2 汽车一级维护技术规范····· 5

#### 1.2.3 汽车二级维护技术规范····· 6

#### 思考与练习····· 17

#### 课程实践····· 18

## 第2章 汽车发动机的维护····· 19

### 2.1 进排气系统的维护····· 19

#### 2.1.1 进气系统的维护····· 20

#### 2.1.2 排气系统的维护····· 22

### 2.2 润滑系统的维护····· 23

#### 2.2.1 机油及其选用····· 23

#### 2.2.2 机油的检查与更换····· 27

#### 2.2.3 机油滤清器的检查与更换····· 30

#### 2.2.4 润滑系统的免拆维护····· 30

### 2.3 冷却系统的维护····· 32

#### 2.3.1 冷却液及其使用····· 32

#### 2.3.2 冷却液的检查及更换····· 33

#### 2.3.3 冷却系统的检查····· 34

#### 2.3.4 冷却系统的清洗····· 36

### 2.4 燃油供给系统的维护····· 38

#### 2.4.1 燃油及其选用····· 38

#### 2.4.2 燃油供给系统的检查与清洁····· 41

### 2.5 电子点火系统的维护····· 48

#### 思考与练习····· 50

#### 课程实践····· 53

## 第3章 汽车底盘的维护····· 59

### 3.1 传动系统的维护····· 59

#### 3.1.1 离合器的维护····· 60

#### 3.1.2 手动变速器的维护····· 62

#### 3.1.3 自动变速器的维护····· 67

### 3.2 行驶系统的维护····· 73

#### 3.2.1 轮胎及其选用····· 73

#### 3.2.2 轮胎的维护····· 80

#### 3.2.3 悬架的检查····· 91

#### 3.2.4 四轮定位的检测与调整····· 92

### 3.3 转向系统的维护····· 97

#### 3.3.1 机械转向系统的维护····· 97

#### 3.3.2 液压助力转向系统的维护····· 99

### 3.4 制动系统的维护····· 101

#### 3.4.1 控制装置的维护····· 102

#### 3.4.2 制动液的检查与更换····· 104

#### 3.4.3 制动器的维护····· 108

#### 思考与练习····· 109

#### 课程实践····· 114

## 第4章 汽车电气设备的维护····· 121

### 4.1 蓄电池与发电机的维护····· 121

#### 4.1.1 蓄电池的维护····· 121

#### 4.1.2 交流发电机的维护····· 127

### 4.2 照明与信号装置的维护····· 128

#### 4.2.1 车外照明与信号装置的检查····· 128

#### 4.2.2 车内照明装置的检查····· 130

### 4.3 组合仪表的维护····· 130

#### 4.3.1 警告灯的检查····· 130

#### 4.3.2 指示灯的检查····· 132

### 4.4 空调系统的维护····· 133

#### 4.4.1 空调系统的日常维护····· 133

#### 4.4.2 空调系统的免拆维护····· 135

### 4.5 辅助电气设备的维护····· 137



|                                 |            |                                      |            |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------|------------|
| 4.5.1 风窗玻璃刮水器及清洗装置的<br>维护 ..... | 137        | 5.3.1 深浅划痕的鉴别 .....                  | 151        |
| 4.5.2 电动天窗的维护 .....             | 139        | 5.3.2 划痕的处理 .....                    | 151        |
| 思考与练习 .....                     | 140        | 思考与练习 .....                          | 152        |
| 课程实践 .....                      | 141        | 课程实践 .....                           | 153        |
| <b>第5章 汽车车身的维护</b> .....        | <b>146</b> | <b>附录</b> .....                      | <b>154</b> |
| 5.1 清洗 .....                    | 146        | 附录 A 桑塔纳系列轿车二级维护基本<br>作业规程 .....     | 154        |
| 5.1.1 车身外部的清洗 .....             | 146        | 附录 B 桑塔纳 GLi 轿车 4S 店维护作业<br>技术 ..... | 160        |
| 5.1.2 车内清洁 .....                | 147        | 附录 C 上海大众桑塔纳系列车型保养<br>表格 .....       | 169        |
| 5.2 漆面打蜡 .....                  | 148        | 附录 D 丰田轿车定期维护作业 .....                | 171        |
| 5.2.1 车蜡的种类与选用 .....            | 149        | <b>参考文献</b> .....                    | <b>194</b> |
| 5.2.2 漆面打蜡的步骤和注意事项 .....        | 149        |                                      |            |
| 5.3 漆面划痕的处理 .....               | 151        |                                      |            |

# 第1章 汽车维护基础

## 【学习目标】

### 1. 知识目标

- (1) 了解我国汽车维护制度和相应的国家标准。
- (2) 掌握汽车各级维护的作业内容与技术规范。

### 2. 能力目标

- (1) 掌握汽车二级维护的作业过程以及基本作业项目。
- (2) 了解汽车二级维护附加作业项目的确定方法，过程检验及竣工检验的操作步骤、注意事项等。

汽车在使用过程中，随着行驶里程的增加，各部机件将产生不同程度的松动、磨损和损伤，使汽车技术状况变差，使用性能降低。为了使汽车经常保持良好的技术状况，保证在各种条件下可靠的工作，防止早期损坏，延长使用寿命，减少油料和其他材料的消耗，除了正确使用汽车外，还必须按相应技术标准对汽车进行维护。

汽车维护又称汽车保养，是指为维持汽车完好技术状况或工作能力而进行的作业。汽车维护是为保持汽车技术状态，发现并消除汽车使用中可能出现的故障隐患，防止其早期损坏的主要手段；正确及时地维护是延长汽车使用寿命、安全可靠并充分发挥其使用效能的重要保证。

随着汽车设计和制造水平的提高，汽车维护的重要性愈显突出。汽车通过有效维护，在8~10年使用期限内，由总成大修替代整车大修已逐渐成为一种发展趋势。由于汽车修理工作量的逐渐减少，维护的工作总量已大于修理工作量，汽车维修的重点已转移到维护工作上，维护已重于修理。例如，捷达轿车如果使用、维护得当，无大修行驶里程可达50万km以上；如果按家用轿车每年行驶20000km计算，可使用25年之久。

对汽车维护作业技术要求的规定称为汽车维护技术规范。汽车维护技术规范是保证现行汽车维修制度实施的国家技术标准。本章主要介绍我国汽车维修制度、汽车维护的分级和周期、汽车维护技术规范的作业内容和技术要求。

## 1.1 汽车维护制度

### 1.1.1 我国汽车维护制度

汽车维修制度是一种技术性组织措施，它通过对汽车零部件失效规律的探究，找出各部位需要维护的周期，定期对车辆进行维护和检查，通过基本维护项目保持汽车正常技术状况，通过检查诊断发现故障部位和变坏的性能参数，有针对性地采取修理措施将故障排除。

新中国成立初期，我国运输业车辆的维修制度主要以学习前苏联的汽车维修制度为主。

1954年交通部正式颁布《汽车运输企业技术标准与技术经济定额》，其中对汽车维修制度做了明确规定，经1963年、1980年两次修订，逐渐形成了适合我国国情的汽车维修制度。

随着科学技术的发展和汽车产品质量及性能的提高，为适应行业管理需要，根据有关设备管理的法规和政策，结合我国当时运输业的实际情况和管理经验，1990年交通部制定了《汽车运输业车辆技术管理规定》，以交通部13号令的形式颁布施行。13号部令指出：车辆技术管理应坚持预防为主和技术与经济相结合的原则；对运输车辆实行择优选配、正确使用、定期检测、强制维护、视情修理、合理改造、适时更新和报废的全过程综合性管理。13号部令还对车辆维护制度做出了明确的规定，将其确定为日常维护、一级维护和二级维护三个级别。《汽车运输业车辆技术管理规定》对提高车辆完好率、保证安全生产、延长车辆使用寿命起到了重要的作用。

1998年，交通部在其发布的《道路运输车辆维护管理规定》（2001年修订）中指出：道路运输车辆的维护分为日常维护、一级维护和二级维护。2001年，国家质量技术监督局发布《汽车维护、检测、诊断技术规范》（GB/T 18344—2001），规定了汽车日常维护、一级维护、二级维护的周期，作业内容和技术规范。以上规定与国标的颁布实施，为更好地贯彻“预防为主、定期检测、强制维护、视情修理”的车辆维修制度提供了有利条件，对于维持和恢复车辆技术状况、保障道路运输安全发挥了重要作用。

目前，从实际运行层面上来说，我国有两个汽车维护体系，一个是汽车制造企业的售后维护体系，一个是营运汽车强制维护体系。汽车制造企业的售后定期维护体系不具有强制性，按要求对汽车维护是实现汽车质保期的一个重要前提。汽车过了质保期，车主自主选择维护。营运汽车维护体系具有强制性，特别是二级维护，凡是营运汽车必须到道路运输管理部门许可的汽车维修企业进行车辆维护，并出具竣工出厂合格证，目的是维持汽车完好技术状况或工作能力，保证车辆运行安全、环保、节能，因此，营运汽车必须按国家标准规定的技术要求执行。

### 1.1.2 汽车维护的主要工作内容

汽车维护作业的内容是依照汽车技术状况变化规律来安排的，并在汽车技术状况下降之前进行。因此，汽车维护是预防性的。实践证明，定时按维护间隔和项目及技术要求对汽车进行强制维护，能及时发现和消除故障隐患，延长汽车的使用寿命，降低故障率，防止汽车早期损坏；否则，延长维护周期、不进行定期维护或以修理代替维护，会造成汽车早期损坏，使汽车性能下降，缩短汽车的使用寿命。

汽车维护主要工作内容有清洁、检查、补给、润滑、紧固和调整等。

#### 1. 清洁

清洁工作是提高汽车维护质量、防止机件腐蚀、减轻零部件磨损和降低燃油消耗的基础，并为检查、补给、润滑、紧固和调整工作做好准备，其工作内容主要包括对燃油、机油、空气滤清器滤芯的清洁，对汽车外表的养护，以及对有关总成和零部件内、外部的清洁作业。

#### 2. 检查

检查是汽车维护的重要工作之一。通过对汽车的检查，能确定零部件的变异和损坏。其工作内容主要是检查汽车各总成和机件的外表、工作情况和连接螺栓的紧度等。

### 3. 紧固

汽车在运行中,由于振动、颠簸、热胀冷缩等原因,会改变零部件的紧固程度,以致零部件失去连接的可靠性。紧固工作是为了使各部机件连接可靠,防止机件松动的维护作业。紧固工作的重点应放在负荷重且经常变化的各部机件的连接部位上,以及对各连接螺栓进行必要的紧固和配换。

### 4. 调整

调整工作是保证各总成和机件长期正常工作的重要环节。调整工作的好坏,对减少机件磨损、保持汽车使用的经济性和可靠性有直接的关系。其工作内容主要是按技术要求,恢复总成、机件的正常配合间隙及工作性能等作业。

### 5. 润滑

润滑主要是为了减少有关摩擦副的摩擦力,减轻机件的磨损,其工作内容包括对发动机润滑系统更换或添加润滑油,对传动系统操纵部分以及行驶系统各润滑点加注润滑油或润滑脂等作业。

### 6. 补给

补给工作是指在汽车维护中,对汽车的燃油、润滑油料及特殊工作液体进行加注补充,对蓄电池进行补充充电,以及对轮胎进行补气等作业。

## 1.1.3 汽车维护的分级和周期

汽车维护分级和周期是建立在汽车有形磨损理论基础之上的,汽车经过一段时间使用而产生故障或使技术性能下降,这些故障往往是可以看到或者通过仪器检测到的,如汽车安全性下降、动力性下降、油耗增加、振动加大等,都是有形磨损的具体表现。汽车有形磨损主要发生在使用过程中,称为第一种磨损,它产生的原因主要是机件配合副的机械磨损、基础零件的变形、零件的疲劳破坏等;汽车在闲置过程中也发生有形磨损,称为第二种磨损,如长期不用而生锈,日晒、雨淋使车身漆面及轮胎等橡胶件老化,或因管理不善和缺乏正确的管理而引起的其他损失。

根据汽车磨损理论,有形磨损通过相应的维护措施可以周期性地消除,如汽车通过各级维护作业、小修可消除因各种失调或损伤而造成的运行故障,保证车辆的安全、经济、环保。

### 1. 汽车维护分级及基本要求

根据我国汽车产品质量现状及使用条件,结合对汽车技术状况变化规律的研究,按交通部的规定,我国的汽车维护分为三级:日常维护、一级维护和二级维护。

在汽车使用过程中,应对汽车随时进行日常维护,以确保汽车的正常行驶。日常维护是由驾驶人每日出车前、行车中和收车后负责执行的车辆维护作业,其作业中心内容是清洁、补给和安全检视。

随着汽车行驶里程的增加,有些零部件可能会出现松脱,润滑部位出现缺油、漏油等不良现象,影响汽车的操纵安全性,因此,定期对汽车进行一级维护是必要的。一级维护除日常维护作业外,以清洁、润滑、紧固为作业中心内容,并检查有关制动、操纵等安全部件,由维修企业负责执行。

当汽车行驶达到一定里程后,汽车的磨损和变形会增加,为了延长汽车的使用寿命和保

证行车安全，汽车二级维护必须按期执行。二级维护除一级维护作业外，其作业中心内容以检查和调整转向节、转向摇臂、制动蹄片、悬架等经过一定时间的使用容易磨损或变形的安全部件为主，并拆检轮胎，进行轮胎换位，检查调整发动机工作状况和排气污染控制装置等，由维修企业负责执行。

### 2. 汽车维护周期

汽车维护周期以汽车行驶里程为基本依据，同时应考虑汽车车型、结构的不同，以及汽车使用条件和环境的不同，参照汽车使用说明书、使用手册的有关规定，按照车型进行分类。

(1) 日常维护的周期 日常维护在每日出车前、行车中和收车后进行。

(2) 一级维护、二级维护的周期 汽车一级维护、二级维护周期的确定应以行驶里程为基本依据，对不使用行驶里程进行统计、考核的汽车，可用行驶时间间隔确定一级维护和二级维护周期。时间间隔可依据汽车使用强度和条件的不同，参照汽车一级维护和二级维护行驶里程周期确定。

## 1.2 汽车维护技术规范

### 1.2.1 汽车日常维护技术规范

日常维护是各级维护的基础，是针对车辆使用情况所做的一系列预防性的维护作业，由驾驶人在每天出车前、行车中和收车后负责执行，以清洁、补给和安全检视为中心内容。

日常维护作业包括：对汽车外观、发动机外表进行清洁，保持车容整洁；对汽车各部润滑油（脂）、燃油、冷却液、制动液、各种工作介质、轮胎气压进行检视补给；对汽车制动、转向、传动、悬架、灯光、信号等安全部位和位置以及发动机运转状态进行检视、校紧，确保行程安全。汽车日常维护作业的工艺流程如图 1-1 所示。

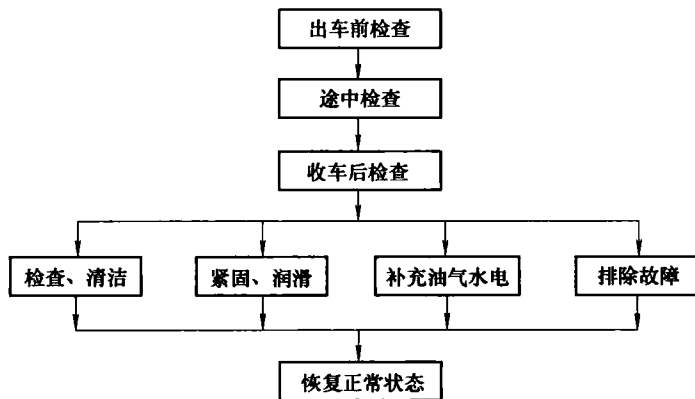


图 1-1 汽车日常维护作业工艺流程

日常维护通常是坚持“三检”，即坚持出车前、行车中和收车后检视车辆的安全机构及各部件连接紧固情况；保持“四清”，即保持空气、机油、燃油滤清器和蓄电池的清洁；防止“四漏”，即防止漏油、漏水、漏气、漏电，以达到车容整洁、车况良好、行车安全之目的。

### 1.2.2 汽车一级维护技术规范

汽车一级维护是指汽车行驶到一定里程（间隔里程因车辆和使用条件不同而不同）后，除完成日常维护作业外，还应以清洁、润滑、紧固为作业中心内容，并检查有关制动、操纵等安全部件，汽车一级维护由维修企业负责执行。

汽车一级维护作业工艺流程如图 1-2 所示。

一级维护作业内容见表 1-1。

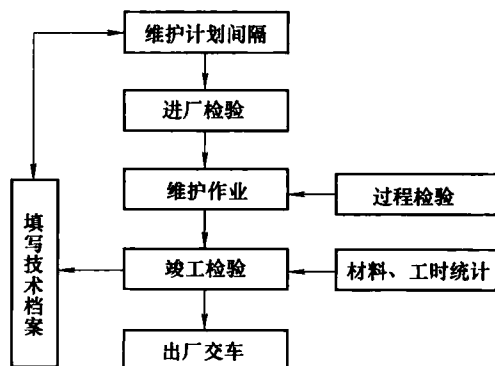


图 1-2 汽车一级维护作业工艺流程

表 1-1 一级维护作业内容

| 序号 | 项目   | 作业内容  | 技术要求  |
|----|--|---|---|
| 1  | 点火系统   | 检查、调整   | 工作正常  |
| 2  | 发动机空气滤清器、空压机空气滤清器、曲轴箱通风系空气滤清器、机油滤清器和燃油滤清器    | 清洁或更换   | 各滤芯应清洁无破损，上下衬垫无残缺，密封良好；滤清器应清洁，安装牢固                  |
| 3  | 曲轴箱油面、化油器油面、冷却液液面、制动液液面高度                    | 检查  | 符合规定  |
| 4  | 曲轴箱通风装置、三元催化转化装置                             | 外观检查  | 齐全、无损坏  |
| 5  | 散热器、油底壳、发动机前后支垫、水泵、空压机、进排气歧管、化油器、输油泵、喷油泵连接螺栓 | 检查校紧  | 各连接部位螺栓、螺母应紧固，锁销、垫圈及胶垫应完好有效                         |
| 6  | 空压机、发电机、空调机传动带                               | 检查传动带磨损、老化程度，调整传动带松紧度                             | 符合规定  |
| 7  | 转向器  | 检查转向器液面及密封状况，润滑万向节十字轴、横直拉杆、球头销、转向节等部位             | 符合规定  |
| 8  | 离合器  | 检查、调整离合器  | 操纵机构应灵敏可靠，踏板自由行程应符合规定                               |
| 9  | 变速器、差速器                                      | 检查变速器、差速器液面及密封状况，润滑传动轴万向节十字轴、中间轴承，校紧各部连接螺栓，清洁各通气塞 | 符合规定  |
| 10 | 制动系统   | 检查、紧固各制动管路，检查、调整制动踏板自由行程                          | 制动管路接头应不漏气，支架螺栓紧固可靠。制动联动机构应灵敏可靠，储气筒无积水，制动踏板自由行程符合规定 |
| 11 | 车架、车身及各附件                                    | 检查、紧固   | 各部螺栓及拖钩、挂钩应紧固可靠，无裂纹，无窜动，齐全有效                        |
| 12 | 轮胎   | 检查轮辋及压条挡圈；检查轮胎气压（包括备胎），并视情况补气；检查轮毂轴承间隙            | 轮辋及压条挡圈应无裂纹、变形；轮胎气压应符合规定，气门嘴盖齐全；轮轴承间隙无明显松动          |

(续)

| 序号 | 项目         | 作业内容 | 技术要求                             |
|----|------------|------|----------------------------------|
| 13 | 悬架机构       | 检查   | 无损坏, 连接可靠                        |
| 14 | 蓄电池        | 检查   | 电解液液面高度应符合规定, 通气孔畅通, 电桩夹头清洁、牢固   |
| 15 | 灯光、仪表、信号装置 | 检查   | 齐全有效, 安装牢固                       |
| 16 | 全车润滑点      | 润滑   | 各润滑装置安装正确, 齐全有效                  |
| 17 | 全车         | 检查   | 全车不漏油、不漏水、不漏气、不漏电、不漏尘, 各种防尘罩齐全有效 |

注: 技术要求栏中的“符合规定”指符合实际使用中的有关规定。

### 1.2.3 汽车二级维护技术规范

汽车二级维护除一级维护作业外, 其作业中心内容以检查和调整转向节、转向摇臂、制动蹄片、悬架等经过一定时间的使用容易磨损或变形的安全部件为主, 并拆检轮胎, 进行轮胎换位, 检查调整发动机工作状况和排气污染控制装置等。

汽车二级维护的目的是消除安全隐患, 恢复车辆使用技术性能, 尤其是排放和安全性能。根据 GB/T 18344—2001《汽车维护、检测、诊断技术规范》的规定, 二级维护要求在维护前进行不解体检测诊断, 以确定附加作业项目; 强调对安全部件的检查和调整等。二级维护是我国现行汽车维护作业中的最高一级, 由维修企业负责, 必须按期执行。

#### 1. 二级维护作业过程

根据 GB/T 18344—2001《汽车维护、检测、诊断技术规范》的规定, 汽车二级维护首先要进行检测。汽车进厂后, 根据汽车技术档案的记录资料(包括车辆运行记录、维修记录、检测记录、总成修理记录等)和驾驶人反映的车辆使用技术状况(包括汽车动力性, 异响, 转向, 制动及燃、润料消耗等车况)确定所需检测项目, 依据检测结果及车辆实际技术状况进行故障诊断, 从而确定附加作业。附加作业项目确定后与基本作业项目一并进行二级维护作业。二级维护过程中要进行过程检验, 过程检验项目的技术要求应满足有关的技术标准或规范; 二级维护作业完成后, 应经维护企业进行竣工检验, 竣工检验合格的车辆, 由维护企业填写《汽车维护竣工出厂合格证》后方可出厂。

二级维护工艺流程如图 1-3 所示。

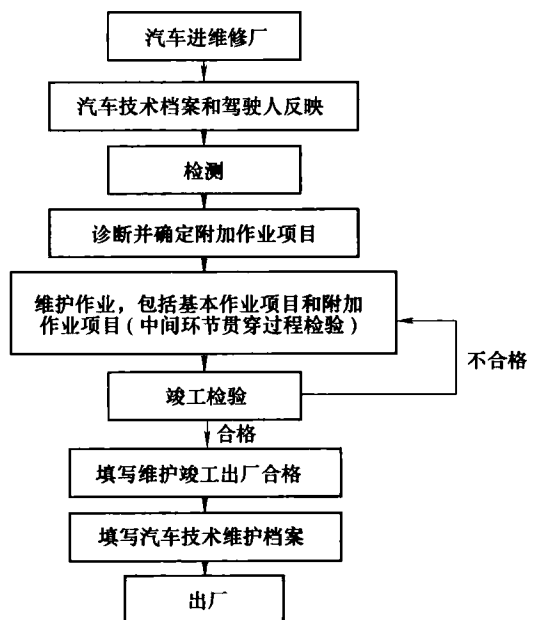


图 1-3 二级维护工艺流程

## 2. 汽车二级维护检测与诊断

汽车二级维护检测项目见表1-2,按检测的目的和范围可归纳为7个方面,共计13个小项目。

表1-2 汽车二级维护检测项目

| 序号 | 检测项目                           |
|----|--------------------------------|
| 1  | 发动机功率、气缸压力                     |
| 2  | 汽车排气污染物、三元催化转化装置的作用            |
| 3  | 电控燃油喷射系统                       |
| 4  | 柴油车检查供油提前角、供油间隔角和喷油泵供油压力       |
| 5  | 制动性能、检查制动力                     |
| 6  | 转向轮定位(主要检查前轮定位角和转向盘自由转动量)      |
| 7  | 车轮动平衡                          |
| 8  | 前照灯                            |
| 9  | 操纵稳定性(有无跑偏、发抖、摆头)              |
| 10 | 变速器(有无泄漏、异响、松脱、裂纹等现象,换挡是否轻便灵活) |
| 11 | 离合器(有无打滑、发抖现象,分离是否彻底,接合是否平稳)   |
| 12 | 传动轴(有无泄漏、异响、松脱、裂纹等现象)          |
| 13 | 后桥(主减速器有无泄漏、异响、松动、过热等现象)       |

(1) 发动机动力性能检测 在二级维护时,通过不解体检测发动机功率和气缸压力等技术参数来判断气缸密封性和磨损情况,以及发动机工作性能,确定是否需要影响发动机动力性的有关工作部件进行检修或更换,或进行发动机解体维护(如换活塞环、磨气门),或总成大修。

(2) 排放净化性能检测 在二级维护时,通过对汽车排气污染物的检测,掌握汽车排放净化性能是否符合有关标准,判断发动机工作状况和三元催化转化器等排放净化装置的技术状况,以确定对发动机和排放净化装置的维护作业项目。

(3) 电控燃油喷射系统检测 电控发动机结构复杂,在实际维护中不解体检测电控燃油喷射系统工作性能主要有两个方面的要求:一是通过故障自诊断系统故障码的查询、电控燃油喷射系统各部件的相关工作参数的调取,来判断系统工作状况,确定传感器或执行器是否需要检修;二是通过检测燃油喷射系统工作压力,确定燃油泵、燃油压力调节器、喷油器和燃油管道等是否完好密封且工作正常,是否需要拆检、清洗或更换。

(4) 柴油机工作性能检测 在二级维护时,通过对柴油机供油提前角、供油间隔角和喷油泵供油压力的检测,判断柴油机供油系统的工作状况,确定是否需要拆检,喷油器是否需要拆洗并检测喷油雾化状况。

(5) 安全性能检测 包括制动性能、制动力检查及前照灯检查这两个方面。

① 在二级维护时,为保证制动性能,对制动器有拆检的要求,这是在新的以不解体为主导的维护技术规范中特别强调要进行解体作业的内容。对于制动控制系统(气压控制或液压控制系统)的技术状况,必须通过制动力、制动力平衡和制动协调时间等制动性能参



数的检测来加以判断,以确定是否需要拆检维护有关部件,如液压制动系统的制动主缸、制动轮缸、制动助力器,以及气压制动系统的空气压缩机、制动阀、制动气室等,保证汽车制动性能。

②通过对汽车前照灯发光强度和光轴照射位置的检测,确定是否需要进行灯光调整或更换部件,保证行驶安全性。

#### (6) 操纵和行驶系统检测

①转向轮定位,主要检查前轮定位角和转向盘自由转动量。一是通过对前轮定位角的检测,判断汽车前轴和传动杆系是否变形,是否需要校正,主销衬套或转向节等是否需要更换;二是通过对转向盘自由转动量的检测,判断转向器和转向轴的技术状况,确定是否需要转向器总成拆修。

②车轮动平衡。通过车轮动不平衡量的检测和调试,找到其动不平衡产生的原因,确定车轮检修方案,确保不会因车轮的不平衡而在旋转时产生离心力,从而引起车轮的振动和摇摆,影响汽车的操纵性能,加剧轮胎的磨损。

③操纵稳定性的检查。通过在路试时观察行驶时有无跑偏、转向盘发抖或摆头现象,确定是否需要操纵系统拆检。

#### (7) 底盘传动系统技术状况检测

①检查离合器技术状况,路试有无打滑、发抖现象,分离是否彻底,接合是否平稳,判断离合器总成工作是否良好,确定是否需要调整或总成拆修。

②检查变速器技术状况,检视有无泄漏、异响、松脱和裂纹等现象,换挡是否轻便灵活,判断变速器总成工作是否良好,确定是否需要调整或总成拆修。

③检查传动轴技术状况,检视有无泄漏、异响、松脱和裂纹等现象,确定是否需要调整或总成拆修。

④检查后桥,检视主减速器有无泄漏、异响、松动和过热等现象,确定是否需要调整或总成拆修。

从二级维护检测项目来看,有性能参数的检测(如发动机功率),有系统工作状态参数的检测(如气缸压力、供油提前角、制动力和车轮定位角等),有系统工作状况的检查(如各装置的作用、异响和操纵性能等),还有一些总成、部件的一般检视(如密封性、连接状况等)。尽管对不同项目有不同的要求,但汽车二级维护检测诊断在总体上有以下两个方面的要求:

第一,对汽车二级维护检测项目进行检测时,应使用该检测项目的专用检测仪器,仪器精度须满足有关规定,这主要是针对汽车性能参数的检测,如发动机功率、气缸压力、车轮定位角和车轮动平衡等。一是强调了一定要用仪器或设备进行检测,二是强调要合理选择符合技术要求的专用检测仪器,保证检测数据的准确性。

第二,汽车二级维护检测项目的技术要求,应参照国家有关技术标准或原厂检测技术要求执行,即所检测项目应达到技术标准。国家有关技术标准主要是指国家对车辆有统一要求的技术标准。例如,在安全方面,对汽车制动性能(包括制动力等)有要求;在环保方面,对在用车辆排放污染物限制即符合排放标准的要求。原厂检测技术要求,主要是指检测项目中没有国家标准统一要求的,应以“原厂要求”为标准。这一方面进一步明确了汽车维护的技术质量要求,体现了恢复原车技术状态这一汽车二级维护的基本宗旨,另一方面也进一