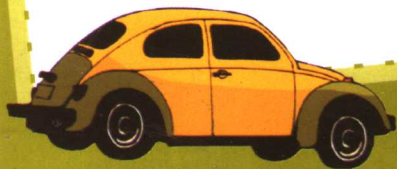


汽车维修基本技术系列书



汽车维护与故障排除 基本技术



阙广武 章国火 主编

通过本书可掌握:

- 汽车维修及故障排除基本知识
- 汽车各部位的维护与故障排除方法
- 专业知识和实际操作技能



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

汽车维修与故障排除



汽车维护与故障排除

基本技术



张广源 曹国良 王刚

机械工业出版社

本书可作为职业院校汽车维修专业及相关专业的教材，也可供从事汽车维修工作的工程技术人员参考。

机械工业出版社
（北京）

汽车维修基本技术系列书

汽车**维护与故障排除**

基本技术

阙广武 章国火 主编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内容提要

本书是《汽车维修基本技术系列书》之一,即《汽车维修与故障排除基本技术》分册。本书讲述了汽车维修制度、汽车日常维护、汽车维修常用工具,重点讲述了汽车发动机、底盘、电气设备及附属装置的维护与故障排除方法和操作步骤。主要包括:汽车维修概论、汽车发动机的维护及故障诊断与排除、汽车底盘的维护及故障诊断与排除、汽车电气设备的维护及故障诊断与排除、汽车附属装置的维护及故障诊断与排除。

本书的主要特点有:一、零起点起步。本书从入门讲起,适合汽车维修与故障排除技术的初学者,即使无任何基础也同样适合。二、一切从实际出发。讲解理论知识够用即止,突出实际操作技能的掌握和运用。三、内容规范。即本书是依据最新职业标准编写。四、图文并茂。全书提供大量图片以辅助学习和理解,易于阅读和掌握。

本书可作为掌握和提高汽车维修与故障排除基本技术的自学读本,更可供汽车维修培训机构和相关院校作为培训教材使用。

图书在版编目(CIP)数据

汽车维修与故障排除基本技术/阙广武,章国火主编.

北京:中国电力出版社,2007

(汽车维修基本技术系列书)

ISBN 978-7-5083-4847-6

I. 汽... II. ①阙... ②章... III. 汽车-车辆
修理-基本知识 IV. U472

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第119624号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2007年2月第一版 2007年2月北京第一次印刷

787毫米×1092毫米 32开本 8.5印张 240千字

印数 0001—4000册 定价 14.00元

版权专有 翻印必究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)

前言

随着汽车工业的发展,汽车保有量的不断增加也带动汽车维修行业的繁荣。这就急需大批具备专业知识和实际操作技能的维修人员不断加入,以满足日益增长的市场需求。此外,随着汽车维修人员工种的不断细化和标准化,各工种维修人员的专业技能也有待进一步规范和提高。那么怎样才能逐步成为具有专业水准的维修人员呢,这是许多打算投身这一行业的人们所迫切需要了解。

在这个形势下,我们编写了《汽车维修基本技术系列书》。本套书根据汽车维修行业的主要工种来划分,讲述了各工种的专业知识和实际操作技能。通过对本套书的学习,读者可达到初、中级维修工技术水平。本系列书分为如下分册:《汽车维修工基本技术》、《汽车维修电工基本技术》、《汽车维修漆工基本技术》、《汽车维修钣金工基本技术》、《汽车检测工基本技术》、《汽车美容装潢工基本技术》、《汽车维修与故障排除基本技术》。

本套书主要有如下特点:一、零起点起步。本套书从入门讲起,即使无任何基础也同样适合。二、一切从实际出发。讲解理论知识够用即止,突出实际操作技能的掌握和运用。三、内容规范。即本套书是依据最新各维修工种的职业标准编写。四、图文并茂。全书均提供大量图片以辅助学习和理解,易于阅读和掌握。本套书可作为掌握和提高汽车维修基本技术的自学读本,更可供汽车维修培训机构作为培训教材使用。

本书是其中之一,即《汽车维修与故障排除基本技术》。讲述了汽车维护制度、汽车日常维护、汽车维护常用工具,重点讲述了汽车发动机、底盘、电气设备及附属装置的维护与故障排除方法和操作步骤。主要内容包括:汽车维护概论、汽车发动机的维护及故障诊断与排除、汽车底盘的维护及故障诊断与排除、汽车电气设备的维护及故障诊断与排除、汽车附属装置的维护及故障诊断与排除。

本书由阙广武、章国火主编，其中第一章第一、二节由陈立旦编写，第一章第三、四节由任献忠编写，第二章第一、二节由信悦编写，第二章第三、四节由钱波编写，第二章第五、六节由刘秋妹编写，第三章第一、二节由张莉编写，第三章第三、四节由黄伟敏编写，第三章第五、六、七节由章国火编写，第四章第一、二节由丁海青编写，第四章第三、四节由刘斌编写，第五章由阙广武编写。

本书在编写过程中得到杭州交通职业高级中学、浙江经济职业技术学院、杭州市技师协会等的大力支持，同时参阅和引用了许多公开出版和发表的文献资料，在此表示感谢。

由于编者的水平有限，书中可能存在不妥或错漏之处，敬请广大读者批评指正。

编者

2006.8

目 录

前言

第一章 汽车维护概论	1
第一节 汽车技术状况的变化规律及因素	1
第二节 汽车维护制度	7
第三节 汽车日常维护	10
第四节 汽车维护常用工量具	14
第二章 汽车发动机的维护及故障诊断与排除	29
第一节 曲柄连杆机构的维护及故障诊断与排除	29
第二节 配气机构的维护及故障诊断与排除	38
第三节 汽油机燃料供给系的维护及故障诊断与排除	43
第四节 柴油机燃料供给系的维护及故障诊断与排除	53
第五节 冷却系的维护及故障诊断与排除	70
第六节 润滑系的维护及故障诊断与排除	79
第三章 汽车底盘的维护及故障诊断与排除	87
第一节 离合器的维护及故障诊断与排除	87
第二节 变速器的维护及故障诊断与排除	97
第三节 万向传动装置的维护及故障诊断与排除	119
第四节 驱动桥的维护及故障诊断与排除	124
第五节 转向机构的维护及故障诊断与排除	133
第六节 行驶系的维护及故障诊断与排除	161
第七节 制动系的维护及故障诊断与排除	170
第四章 汽车电气设备的维护及故障诊断与排除	197
第一节 充电系的维护及故障诊断与排除	197
第二节 启动系的维护及故障诊断与排除	214
第三节 点火系的维护及故障诊断与排除	226
第四节 汽油机油、电路故障综合分析	241
第五章 汽车附属装置的维护及故障诊断与排除	246
参考文献	265

第一章 汽车维护概论

第一节 汽车技术状况的变化规律及因素

汽车的技术状况是表征某一时刻汽车外观和性能综合参数的总和。汽车在使用过程中由于受到摩擦、磨损、腐蚀、振动、冲击、碰撞及事故等诸多因素的影响,其技术性能不断变坏,使用寿命随之缩短。因此,必须研究和掌握汽车技术状况变化的规律,以及影响汽车技术状况变化的因素等,以便更及时合理地组织汽车维修,使汽车经常处于完好的技术状况。

一、汽车技术性能变坏的特征

1. 动力性下降

汽车动力性是衡量汽车克服行驶阻力、迅速提高速度和以较高的平均速度行驶的能力。动力性的好坏,直接影响汽车各项性能的充分发挥。衡量汽车动力性的主要指标有:汽车的最高行驶速度(km/h);汽车的加速时间(s),汽车的最大爬坡度等。

(1) 汽车最高行驶车速下降。最高车速是指汽车在平坦、良好、干燥的路面上,可能达到的、最高行驶速度。根据试验资料得知,汽车行驶里程接近大修时,最高车速比新车约下降10%~15%。

(2) 汽车加速时间增长。汽车加速时间对汽车平均速度有很大影响。加速时间短,则汽车在较短时间内和较短加速距离内达到较高行驶速度,可以提高汽车平均技术速度和获得较好的经济效益。汽车加速性通常采用汽车起步后由某一规定车速加速到另一规定车速所需时间来评定,如别克凯越 HRV1.6LX-MT 基本型 0~100km/h 加速时间 12.7s。

(3) 汽车爬坡能力下降,牵引力性能变坏。汽车爬坡能力是指汽车满载时用一档行驶的最大爬坡度。一般运输车的爬坡度在 30%左

右。当汽车接近大修里程时，爬坡能力下降一个挡位。

2. 经济性变差

这里指的经济性是燃、润料的经济性。因为燃料占汽车运输成本的25%~30%，当汽车接近大修时，由于气缸磨损过大，活塞环与气缸壁密封不良，造成燃、润料消耗急剧增加，不仅浪费燃料，而且由于气缸磨损过大，活塞环与气缸壁密封不良，增加污物排放对空气的污染。

燃油消耗量是一个综合参数，除了用来确定供油系技术状况外，还可用作确定发动机及整车的技术状况。如凯越 HRV 1.6LE-MT 基本型油耗为 6.5L (90km/h 等速油耗)。如果燃料消耗增加即表明汽车有故障，应予查清并消除。

机油消耗增多，反映气缸磨损严重，活塞环损坏，曲轴箱通风堵塞或漏油。

3. 工作可靠性变差

工作可靠性是指汽车长期工作不产生损坏和故障的性能。随着行驶里程的增加，汽车行驶途中技术故障增多，停驶修理时间增加，临时性修理频率提高，小修费用增大，车辆技术完好性能下降，影响运输生产率和运输成本。评价汽车工作性能的好坏，通常采用大修间隔里程长短和小修次数两个技术指标。大修间隔里程越长，小修次数越少，则该车工作可靠性好。当汽车接近大修里程时，技术故障增多，如启动困难、制动不灵、自动熄火等，工作可靠性无法保证。

二、汽车技术状况的变化规律

汽车技术状况变化规律是指汽车的技术状况随其行驶里程或行驶时间的延长而变化的关系。通常用汽车主要零部件的磨损规律作为汽车技术状况变化规律的主要指标。

将零件的正常磨损量和行驶里程的关系用坐标表示出来，该坐标曲线称为零件的磨损特性曲线，如图 1-1 所示，分为 3 个阶段。

第一阶段：零件的走合期（一般为 1000~1500km）。

如图 1-1 中 Ok_1 段所示，其特征是零件磨损较快，这是因为新加工零件表面凹凸不平产生嵌合性磨损所致。

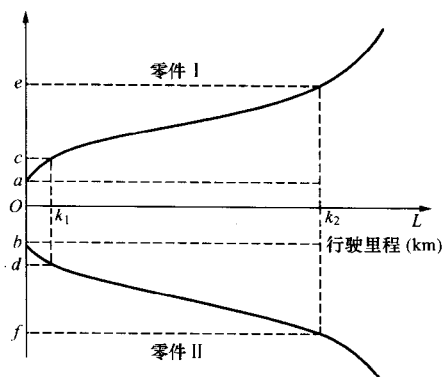


图 1-1 零件的磨损特性曲线

走合期的磨损量主要取决于零件表面的加工质量及合理使用、正确维护等因素。

第二阶段：零件的正常工作期。

如图 1-1 中 k_1 、 k_2 段所示，其特征是零件的磨损量随行驶里程的增加而缓慢地增长。这是因为零件经过磨合后表面粗糙逐渐减小，表层组织有所硬化，表面变得较为光滑，且两个相互配合零件间的间隙处于正常允许范围内，润滑条件良好，所以磨损量的增长是缓慢的。

正常工作期的长短与零件的结构、使用条件、维修质量等有关。因此，为保持汽车经常处于完好的技术状况和延长其使用寿命，必须严格执行驾驶操作规程、严格执行各项维护制度，保持汽车经常处于完好技术状况，从而延长汽车使用寿命。

第三阶段：零件的极限磨损期。

如图 1-1 中 k_2 之后曲线所示，其特征是配合零件间的间隙已达到最大允许使用极限，零件的磨损量急剧增加。这是因为随行驶里程的增加，磨损量的加大，零件间的配合间隙愈来愈大，相互运动时会产生较大的冲击和振动，同时难以形成润滑膜，最终导致加速磨损，

并伴随渗漏、油压降低、异响等症状，若继续使用，零件将出现异常磨损，此时应及时进行大修，以恢复汽车的使用性能。

从上述零件的磨损规律可看出，要延长汽车的使用寿命，应在零件的走合期和正常工作期内进行合理的使用，并采取相应的措施，减缓零件的磨损速度。

三、影响汽车技术状况变化的因素

影响汽车技术状况变化的因素包括：零件磨损、化学腐蚀、老化变形等，其中影响最大的因素是零件磨损。导致零件磨损的原因有：汽车设计制造质量、配件质量、燃润料质量、汽车运行条件、管理和使用状况、汽车维修质量等。

1. 汽车设计制造质量

由于汽车零部件及总成设计、制造工艺或材料选用不当，出现某些先天性缺陷或制造出来的汽车不适应特定地区的使用条件而产生缺陷。因此汽车结构设计的科学合理性、汽车零部件制造材料的性能、制造加工装配质量等都直接影响汽车的技术状况，如某些车型的车架因结构设计不合理、材料性能不符合要求而易出现断裂等。

2. 配件质量

零件制造或加工工艺不符合规定或满足不了零件的技术要求，而在维修过程中勉强使用，这样就破坏了配合零件表面应有的几何形状和机械性能，使零件产生早期损坏。在装配过程中，由于选用不当或者没有按照工艺规程操作，使零件间的相互间隙调整不当甚至无法调整，不能满足必要的技术要求，造成装配质量下降、早期损伤，影响汽车的技术状况。

3. 燃料品质的影响

(1) 汽油。汽油品质对发动机零件的磨损有很大影响。汽油中的重质馏分较多时，汽油不易挥发，易冲刷配合件表面的润滑膜，加剧零件的磨损。另外，汽油中的含硫量增多时，对发动机产生的化学腐蚀作用就越大，磨损也就愈严重，若高压压缩比的发动机选用低辛烷值的汽油时，既易产生爆燃又使发动机的平均磨损量比正常时增加50%以上。

(2) 柴油。柴油品质对发动机零件的磨损也有很大影响。柴油中的重馏分过多时,会造成燃烧不完全,形成碳粒而加剧气缸的磨损;柴油的黏度如果过大会增大机件的运动阻力,黏度过小又会失去润滑作用加速零件的磨损。

若选用柴油的十六烷值较低,会引起燃烧过程中着火落后期增长,出现工作粗暴与冬季启动困难;若选用十六烷值较高时,使柴油燃烧不完全,排气管冒黑烟,降低发动机功率和增加燃料消耗量。

4. 润滑材料品质

(1) 润滑油。润滑油的品质主要是指其黏度、油性、抗氧化性能。

1) 黏度。润滑油随着温度升高而黏度降低的性质叫黏度—温度特性。黏度的高低直接影响到润滑油的流动性。冬季,润滑油黏度大,流动困难,使各部机件滴滑条件变坏,加剧各机件磨损;夏季,润滑油黏度小,润滑系统的油压过低,导致各部机件润滑油不足,不能形成可靠油膜,同样加剧各机件磨损。

2) 油性。油性指润滑油在零件表面的粘附能力。若油性好,金属零件之间不直接接触,可降低零件的磨损速度;若润滑油中有水或机械杂质时,使油性变坏,磨损加剧。

3) 抗氧化性能。抗氧化性能指润滑油在使用过程中,由于高温作用而逐渐变质,形成糊状物,胶质沉积物和积炭,破坏了金属散热和运动件运动能力,甚至因污物堵塞润滑油道、油管,影响润滑油的通过能力,破坏润滑系的正常工作。

(2) 润滑脂。润滑脂应根据品质和使用要求合理选用。为减轻机件磨损,润滑脂不得混入灰土、砂石及金属屑等杂物。

5. 运行条件的影响

(1) 环境温度。环境温度对零件强度、润滑条件,以及零件间的相互配合都有很大的影响。气温过高会造成发动机过热,使充入发动机的可燃混合气量减少,导致功率下降;高温会出现突爆和早燃,加剧了气缸磨损;高温使润滑油黏度下降,且加剧润滑油氧化变质,使各运转机件摩擦面的润滑油性能变差,机件磨损加快。气温过低,润

滑油黏度增大,流动性差,润滑性能也下降,增大运转机件各部分的摩擦阻力,启动发动机时曲轴旋转阻力增大,导致启动困难,发动机热效率低,燃油经济性下降。

(2) 道路条件。路面质量和路面材料及路面平坦度,均对汽车的行驶阻力、行驶速度、燃料消耗及汽车各机件的磨损产生影响。

良好的道路行驶条件,可使车辆的车速得到充分发挥,汽车的动力性、经济性得到提高,且零件的磨损少,使用寿命长,反之则降低。如在道路条件较差的路面上行驶时,制动频繁,换挡次数增多,将加剧制动蹄鼓间的磨损,离合器的磨损等,从而缩短零件的使用寿命。

6. 管理和使用状况的影响

使用技术对汽车技术状况的影响是很大的。如驾驶员的驾驶操作方法与驾驶技能,载质量,行驶速度及新车(或大修车)的走合质量等。实践证明,机件使用寿命的长短,不仅取决于机件的结构、运行条件,燃、润料品质等客观因素,而且与驾驶员合理使用的主观因素以及管理状况有很大关系。

因此在选配车辆时应注意适合当地的道路、气候及客观条件,尤其是运力、运量、运距等,新车在使用前的维护,走合期的各项规定都应严格执行,注意建立车辆的技术管理档案,并加强汽车的技术管理,以发挥车辆的效能和降低运行消耗。注意提高驾驶员的驾驶操作技能和心理素质,严格遵守驾驶操作规程。

实践证明,汽车的载质量对零件的磨损影响很大,超载会加剧负荷,磨损速度明显加快,因此应严格注意控制载质量及合理拖载。汽车的行驶速度对发动机的磨损影响更明显,高速运转时,活塞的平均速度高,压力大,磨损加剧;发动机低速时,润滑条件较差,磨损也会加剧。因此,必须控制行车速度,合理选择挡位,经常保持中速行驶,以减轻发动机磨损,延长零部件使用寿命。

7. 保修质量的影响

汽车在使用过程中,随着行驶里程的增加,各零部件都将产生腐蚀、变形、损伤及松动,在一定条件下,这种自然损伤是有规律

的。如果根据规律确定保养周期、作业项目、技术要求,定期进行清洁、检查、润滑、紧固、调整与及时消除故障,不但可以保持汽车技术性能完好,而且可减少零件磨损并能延长汽车使用寿命。反之,不认真执行保养制度,就会使车辆技术性能加速恶化,使用寿命缩短。

第二节 汽车维护制度

一、汽车维护的原则和目的

汽车维护指为维持汽车完好技术状况和工作能力而进行的作业。

1. 汽车维护的原则

汽车维护的原则是预防为主、定期检测、强制维护。车辆的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的主要内容而确立的。

2. 汽车维护的目的

(1) 使汽车经常处于完好状态,随时可以出车,提高车辆完好率,有利于汽车发挥最大运输效能。

(2) 保持车辆外观整洁,降低零件磨损速度,防止不应有的损坏,主动地查明故障和隐患及时予以消除。

(3) 减少汽车行驶途中机件损坏而停驶(俗称“抛锚”),不致因机件事故而影响行车可靠性。

(4) 使汽车各个总成的技术状况保持均衡,以达到最大限度的大修间隔里程。

(5) 使汽车在运行中对燃润料、配件和轮胎的消耗达到最低。减少车辆的噪声和排放对环境的污染。

3. 汽车维护后应达到的要求

(1) 保持车容整洁、装备齐全。

(2) 保证车辆良好的技术状态,可随时出车。

(3) 减少车辆行驶当中运行材料的消耗,以降低运输成本。

(4) 减少车辆噪声及排放污染物。

(5) 各主要零部件及总成应尽量保持完好的技术状况，以保证行车安全和延长汽车的大修间隔里程。

二、汽车维护的分类

汽车维护按其性质不同可分为预防性维护和非预防性维护两大类。

1. 预防性维护

预防性维护是指维护作业按预先规定的计划而执行的。按作业的范围和深度不同分为定期维护、季节性维护、走合维护和停驶前维护。

(1) 定期维护。定期维护指按技术文件规定的维护周期所实施的维护，如日常维护、一级维护和二级维护等，其中高级维护又包含了低级维护的作业内容。

(2) 走合维护。走合维护指新车或大修竣工后的车辆在走合期所进行的维护，一般分为走合前、走合中、走合后维护。其维护质量直接影响车辆的使用寿命、工作可靠性和使用经济性等。当驾驶员接到新车后，应仔细阅读使用说明书，因为厂家已将该车的检查项目、走合规定，以及驾驶操作技能等都作了明确规定。

(3) 季节性维护。季节性维护指为了使车辆适应季节变化而实施的维护，其目的是使车辆适应季节性变化，充分发挥汽车的使用性能，减少零部件的损耗，提高工作的适应性和可靠性。

(4) 停驶前维护。停驶前维护指汽车在停驶前所实施的维护，其目的是防止汽车因较长时间的停驶而影响汽车技术性能。

2. 非预防性维护

非预防性维护指汽车没有预先计划而实施的维护，对于一些突发性故障，由于难以预测而无法安排维护计划，因此只有采取事后的维护，所以又称其为事后维护。

这里特别指出的是：在生产实际当中，有相当数量的车辆应进行定期维护，但由于某些驾驶员的人为因素，反而变成了非预防性维护，这是应尽量避免的。

三、汽车维修作业的主要内容和技术要求

1. 作业内容

汽车维修作业的主要内容有清洁、检查、补给、润滑、紧固和调整等。

(1) 清洁。清洁作业包括汽车外表清洗、车身和车门玻璃擦拭,车内打扫;保持滤清器和水、油、气管道的清洁、蓄电池外表的洁净等。

(2) 检查。检查作业是汽车维修作业的基础,其他作业一般都要依靠检查作业的结果。检查作业包括人工检视和仪器检测诊断,如检视汽车装备是否齐全、车容是否整洁;检查轮胎气压和磨损情况;检查发动机与底盘的异响;发动机和传动机件运转是否正常;有无四漏(漏水、漏气、漏油、漏电)现象;检测发动机动力性、废气排放情况、前轮侧滑量和制动性能等。

(3) 紧固。紧固作业包括紧固汽车所有连接件,如轮胎螺母、半轴螺母等。紧固气缸盖、油底壳、进排气歧管、发动机支承螺栓、驾驶室支承螺栓、钢板弹簧 U 型螺栓等。

(4) 补给。补给作业是按需添加燃料、润滑料、冷却液、减振液、制动液、洗涤液、蓄电池电解液及空调制冷剂。

(5) 润滑。润滑作业是按汽车各总成、各部位的润滑要求进行的。如更换发动机机油,变速器、转向器及主减速器齿轮油,各部润滑油脂等。

(6) 调整。调整作业是按规定要求对汽车总成各部件和电气设备等进行的必要维护,如调整发动机怠速、点火正时、喷油正时、气门间隙及调整离合器、制动踏板自由行程等。

2. 技术要求

(1) 清洁。具体维护实施之前,应将车辆各部清洗干净,且确保各部无油污、泥污、车箱无积水、门窗玻璃洁净等。轿车车身应进行烘干、打蜡、抛光等。

(2) 紧固。汽车各部螺栓、螺母和锁紧装置等按要求规格、数量配齐,并按顺序拧紧,不得有短缺、松动和损坏现象。有规定扭矩的

螺栓、螺母按规定扭矩分次拧紧。

(3) 润滑。按照汽车润滑图表和规定的周期,选用规定牌号规格的润滑油、润滑脂进行润滑,各油嘴、油杯和通气塞必须配齐并保持畅通。

(4) 调整。按规定要求对汽车各总成、零部件及电气设备等进行必须的调整和必要的试验,使其性能满足技术要求。

(5) 竣工检验。维护当中及维护后要做好必要的竣工检验,以确定维护质量。

第三节 汽车日常维护

汽车日常维护属于预防性维护作业,是一、二级维护作业的基础,以清洁、补给和安全检视为中心内容。汽车日常维护是由驾驶员在每天出车前、行车中和收车后进行的不占出车时间的维护作业,目的是保持车辆完好的技术状况和行车的安全可靠性。其主要内容有:出车前、行车中、收车后对车辆的安全机构及部件连接紧固情况的“三检”;保持“四清”;防止“四漏”;轮胎的充气、燃油和冷却液等的加注及保持车容、车貌的整洁。

一、出车前的维护

出车前维护的作业项目如下:

(1) 清洁车身内外及底盘各部,擦拭驾驶室玻璃和后视镜等(注意:对于某些轿车,如红旗 CA7220 等,为了减少眩目作用,在车外后视镜上涂有一层特殊的薄膜,为防止损坏防眩目薄膜,清洗时只能用软的湿布或擦玻璃的皮布,不可用抛光剂擦拭)。检查发动机缸体放水开关、散热器放水开关及贮气筒放水开关是否良好;检查上次收车后报修项目是否维修良好。

(2) 检查燃油量是否充足;检查润滑油量是否在机油尺所要求的刻度线之间,是否有变质、渗水等现象;检查蓄电池液面高度是否符合规定要求,不足时应添加蒸馏水;检查冷却液容量,其液面高度应在膨胀水箱水位线“max”与“min”之间。若使用防冻液,液面高