



面向21世纪全国高职高专汽车类规划教材

—— 高职高专国家技能型紧缺人才培养培训汽车类教材

汽车维修

QICHE WEIXIU

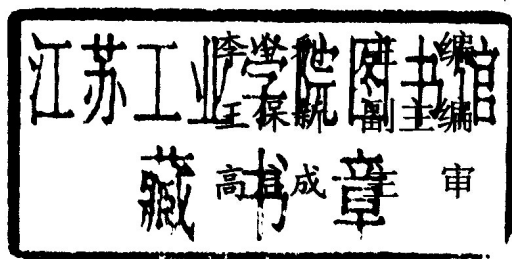
李全利 主 编
王保新 副主编
高启成 主 审



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

面向 21 世纪全国高职高专汽车类规划教材

汽车 维 修



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

本书是“面向 21 世纪全国高职高专汽车类规划教材”之一，主要介绍汽车零部件的损伤及分析，汽车维修的基础知识，介绍了汽车解体、总成组装以及汽车零件检查与修理的基本方法，同时还系统地阐述了汽车上各主要总成的维修工艺。

针对高职学生的特点，本书在考虑系统性和理论性的同时，特别强化总成维修工艺的实践性和可操作性，因此特别适合作为高职高专院校汽车类专业的教学用书。本书也可用作汽车维修工的培训教材，以及作为从事汽车技术、管理及维修人员的参考用书。

图书在版编目（CIP）数据

汽车维修/李全利主编. —北京：北京大学出版社，2005.9
（面向 21 世纪全国高职高专汽车类规划教材）
ISBN 7-301-09113-3

I. 汽… II. 李… III. 汽车—车辆维修—高等学校：技术学校—教材 IV. U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2005）第 075418 号

书 名：汽车维修
著作责任者：李全利 主编
责任编辑：韩玲玲 桂春
标准书号：ISBN 7-301-09113-3/TH·0017
出 版 者：北京大学出版社
地 址：北京市海淀区成府路 205 号 100871
电 话：邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62765126
网 址：<http://cbs.pku.edu.cn>
电子信箱：xxjs@pup.pku.edu.cn
印 刷 者：北京宏伟双华印刷有限公司
发 行 者：北京大学出版社
经 销 者：新华书店
787 毫米×980 毫米 16 开本 23.25 印张 508 千字
2005 年 9 月第 1 版 2005 年 9 月第 1 次印刷
定 价：34.00 元

前 言

汽车作为重要的陆路交通工具，自问世以来，取得了惊人的发展。目前，全世界有几亿辆汽车在陆地上行驶，担负着全世界一半以上的客货运输任务。

当前，汽车已进入人类社会的各个领域。汽车已成为人们日常工作、学习、生活、旅行中最方便、最经常使用的交通工具，成为发达国家每个家庭的生活必需品，成为现代社会的象征。

我国属于发展中国家，汽车工业相对落后。但自从实行改革开放政策以来，我国加速了工业现代化的进程，也确定了汽车工业作为国民经济支柱产业的地位。随着我国国民经济水平的日益提高及汽车工业的飞速发展，汽车正在逐步进入家庭。2004年我国汽车和轿车产量分别达到507万和230多万辆，汽车产量比2003年增长15%；2005年上半年，全国汽车产281.52万辆、销279.24万辆，同比分别增长5.15%和9.35%。目前，我国私人拥有的家庭轿车也超过了1000万辆以上。

随着汽车产量及保有量的急剧增加，为汽车服务的各种产业，如汽车加油站、汽车美容业、汽车驾驶学校、汽车维修站、汽车营销业及汽车零配件商店等，也像雨后春笋般发展起来。对于高等职业技术学院汽车专业的学生来说，认真学习和掌握汽车维修的基本理论、基本维修方法、故障诊断及维修知识，才能适应汽车技术不断发展的现状，也才能有利于提高自己的专业技能，体现自身价值，同时也能为我国汽车技术的持续发展贡献自己的一份力量。

本书主要介绍汽车零部件的损伤及分析，汽车维修的基础知识，汽车解体、总成组装以及汽车零件检查与修理的基本方法，同时还系统地阐述了汽车上各主要总成的维修工艺。针对高职学生的特点，本书在考虑系统性和理论性的同时，特别强化总成维修工艺的实践性和可操作性，因此特别适合作为高职高专院校汽车类专业的教学用书。本书也可用作汽车维修工的培训教材，以及作为从事汽车技术、管理及维修人员的参考用书。

本书由陕西交通职业技术学院李全利任主编，并编写绪论及第1、2、3、6、11、17章；王保新任副主编，并编写第8、10、14、16章；党小旭编写第4、5章；蔺宏良编写第7章；巩航军编写第9章；据劳编写第12章；廖发良编写第13章；赵社教编写第15章；李磊同志作全书配图处理。本书由高启成主审。

由于编者的经历及水平所限，书中不妥之处在所难免，敬请广大读者朋友批评指正，并提供资料，以便修正补充。

编 者

2005年7月20日

目 录

绪论	1
0.1 汽车维修	1
0.2 我国汽车维护分类	2
0.3 我国汽车修理分类	10
0.4 复习题	13
第1章 汽车零件的耗损	14
1.1 汽车零件的摩擦	14
1.2 零件的磨损	17
1.3 汽车零件的疲劳	27
1.4 零件的变形	31
1.5 零件的老化和腐蚀	32
1.6 复习题	34
第2章 汽车零件的清洗与检验	35
2.1 汽车解体与零件清洗	35
2.2 零件的清洗	42
2.3 汽车零件的检验	46
2.4 复习题	63
第3章 汽车零件的机械加工修复	64
3.1 修理尺寸法	64
3.2 镶套修复法	66
3.3 机械加工修复的特点及注意事项	68
3.4 复习题	70
第4章 零件的焊修	71
4.1 铸铁零件的焊修	71
4.2 铸铝件的焊修	78
4.3 二氧化碳保护焊	81
4.4 复习题	85
第5章 汽车零件变形的校正	86
5.1 压力校正	86
5.2 火焰校正	88
5.3 复习题	89
第6章 曲柄连杆机构的检修	90

6.1	汽缸体的检修	90
6.2	汽缸盖的检修	102
6.3	活塞组件的选配	103
6.4	连杆组件的检修	111
6.5	活塞连杆组的组装	115
6.6	曲轴飞轮组的检修	118
6.7	曲轴轴承的选配	125
6.8	复习题	128
第7章	配气机构的检修	130
7.1	气门组件的检修	130
7.2	气门传动组的检修	141
7.3	配气机构的装配与调整	148
7.4	复习题	154
第8章	汽油机燃料系的维修	155
8.1	汽油机燃料系的维护	155
8.2	化油器的维护	158
8.3	排气控制装置的维修	169
8.4	电喷发动机燃料供给系的故障诊断与检查原则	171
8.5	电喷发动机供给系常见故障原因分析	172
8.6	电喷发动机故障检查	177
*8.7	汽油喷射系统部件的常见故障及检查方法	178
8.8	复习题	189
第9章	柴油机燃料供给系的维修	190
9.1	柴油机燃料系的维护	190
9.2	喷油器的检修	191
9.3	喷油泵总成的检修	193
9.4	复习题	199
第10章	冷却系和润滑系的检修	200
10.1	冷却系的检修	200
10.2	润滑系的检修	205
10.3	复习题	210
第11章	发动机装配与磨合	211
11.1	发动机的装配与调整	211
11.2	发动机的磨合	218
11.3	发动机总成修理竣工技术条件	220
11.4	复习题	221
第12章	传动系的维修	222

12.1	离合器的检修	222
12.2	手动变速器的维修	230
*12.3	自动变速器的维修	243
12.4	万向传动装置的维修	248
12.5	驱动桥的维修	252
12.6	复习题	263
第 13 章	汽车前桥、转向系的维修	265
13.1	前桥主要部件的检修	265
13.2	机械转向系的维修	269
13.3	动力转向系的检修	275
13.4	前桥的装配与调整	290
13.5	前轮定位的调整	293
13.6	复习题	295
第 14 章	汽车制动系的维修	296
14.1	车轮制动器的维修	296
14.2	气压制动系的检修	305
14.3	液压制动系的维修	310
14.4	驻车制动器的调整	317
*14.5	制动防抱死装置的检修	319
14.6	复习题	332
第 15 章	汽车行驶系的维修	333
15.1	车架的检修	333
15.2	悬架的维护	339
15.3	悬架的检修	340
15.4	轮胎的维护	343
15.5	复习题	346
第 16 章	汽车的总装与修竣检验	348
16.1	汽车总装工艺要点	348
16.2	汽车大修基本检验技术文件	349
16.3	汽车修竣验收	350
16.4	复习题	357
第 17 章	汽车维修工艺	358
17.1	维修工艺	358
17.2	维修工艺文件	358
17.3	复习题	361
参考文献	362

绪 论

现代汽车自 1886 年诞生至今已有百多年的历史。目前,汽车工业的发展情况是衡量一个国家是否是现代化国家的重要标志之一。在我国实行改革开放以来,我国的汽车工业有了巨大的发展,2003 年,汽车年产销实现 440 万辆,相比 2002 年增长 30%,其中轿车增长近 80%;2004 年我国汽车和轿车产量分别达到 507 万和 230 多万辆,汽车产量比 2003 年增长 15%;2005 年上半年,全国汽车产 281.52 万辆和销 279.24 万辆,同比分别增长 5.15%和 9.35%。目前,我国私人拥有的家庭轿车也超过了 1000 万辆以上。随着汽车工业的飞速发展,社会上必然需要大量的专业人才来进行汽车的使用与维修。

本书通过讲授汽车零件耗损和汽车零件磨损及其影响因素、合理维护和修理汽车、维持恢复汽车的技术性能,使学生获得维护和修理汽车的基本理论、基本知识和基本技能,为从事汽车维修技术工作奠定基础。

本书主要有以下内容:

(1) 汽车零件的耗损。从汽车运用工程出发,阐述摩擦、磨损、疲劳、变形的概念、原理、损坏形式、影响因素及其对汽车零件耗损的影响,汽车零件的耗损方式,以及使用维修中减轻汽车零件损耗的措施。

(2) 汽车零件修理的基本方法。介绍汽车零件的修理尺寸法、镶套法、焊修法等修理方法,以便于选择适应损伤零件修复的、能够确保零件修理质量要求的、快捷经济的修理方法。系统地讲述主要零件、部件、总成的维护修理工艺。介绍当前代表汽车技术发展的发动机燃料喷射系统、液力自动变速器等新结构的维修工艺。同时还介绍诸如汽缸体整形修理、定位镗缸、曲轴无过定位磨削、曲轴轴颈表面低温氮化层的检验、气门座铰削法和车架裂纹焊接工艺等已为实践证明的、合理的、先进的、修理质量好的新技术、新工艺。为学生掌握正确、先进的汽车维修工艺,学会分析维修质量指出了正确的途径。

(3) 汽车维修工艺文件及其编制。介绍汽车维修工艺的特点及相应的工艺文件的格式,介绍汽车维修工艺文件的编制方法。

0.1 汽车维修

汽车维修是对汽车维护和汽车修理的泛称。

汽车维护是为了维持汽车完好技术状况或工作能力而进行的作业。维护作业的内容可概括为清洁、检查、补给、润滑、紧固、调整等,除主要总成发生故障必须解体外,不得对其

进行解体。汽车各级维护必须按照政府的管理部門所规定的周期和作业内容按时进行。

汽车修理是用修理或更换车辆有关零部件的方法，为恢复汽车完好技术状况或工作能力和寿命而进行的作业。

0.2 我国汽车维护分类

“预防为主，强制维护”是我国汽车维护的基本原则。而保持车容整洁，及时消除发现的故障隐患，防止汽车早期损坏是汽车维护的基本要求。在汽车的使用过程中，由于汽车的新旧程度、使用地区条件的不同，因此在各个时期对汽车维护作业项目也不同。根据汽车不同时期使用的特点，汽车维护一般可分为常规性维护、季节性维护和走合期维护。在我国相关汽车维修标准中，汽车的常规性维护分为日常维护、一级维护和二级维护三种级别。

走合期维护：新车和修复车在走合期开始、走合中及走合期满后，应进行规定的走合期维护。该维护由维修厂家负责执行。其作业内容以检查、紧固和润滑等工作为主。

季节性维护：凡全年最低气温在 0°C 以下地区，在入夏和入冬前需要进行季节性维护。该维护由驾驶员负责执行，其作业内容为更换符合季节要求的润滑油、冷却液，并调整燃油供给系统和充电系统，检查冷却系统和取暖或空调系统的工作情况。

下面以国产中轻型货车为例，说明汽车常规性维护的具体内容。

0.2.1 日常维护

日常维护是驾驶员必须完成的日常工作，其作业中心内容是清洁、补给和安全检视。包括出车前的检查，行驶中的检查，收车后的维护。

(1) 出车前的检查内容如下：

① 检查各机件的连接及紧固螺栓（母）有无松动，特别是传动、转向、制动等系统和车轮的螺栓（母）；

② 发动机冷却液、润滑油、制动液、蓄电池电解液等油（液）面位置是否符合要求；

③ 各管道（油管、冷却液软管、真空管）及其接头有无破裂、松动，各种油（液）有无渗漏；

④ 电器系统的各接头有无松动、接触不良或搭铁；

⑤ 发动机风扇皮带松紧度、轮胎气压是否符合要求；

⑥ 离合器踏板自由行程、行车制动踏板自由行程、驻车制动手柄行程是否符合要求；

⑦ 转向机构有无发卡、松旷，转向盘自由行程是否符合要求；

⑧ 各电气设备、照明灯、信号灯、喇叭和仪表、指示灯、报警灯的工作是否正常；

⑨ 随车工具是否齐全。

(2) 行驶中的检查内容如下:

① 各种仪表、指示灯、报警灯的工作有无异常, 照明灯、信号灯的工作是否正常;

② 施加停车制动时汽车有无跑偏, 制动距离是否过长;

③ 发动机及底盘有无异响;

④ 转向机构有无发卡, 汽车转向时有无跑偏;

⑤ 停车后查看传动轴、变速器、差速器、制动鼓、车轮轮毂的温度是否正常, 各转向拉杆接头有无松动;

⑥ 停车后查看各种管道及其接头有无破裂、松动, 各种油、液有无渗漏;

⑦ 停车拉出驻车制动器手柄(施加驻车制动)后车辆有无滑移。

(3) 收车后的维护内容有:

① 清洁车辆;

② 检查发动机润滑油油面位置、冷却液液面位置, 必要时予以添加(冬季如使用不加防冻剂的冷却水需放掉);

③ 加足燃料;

④ 检查风扇皮带松紧度, 必要时予以调整;

⑤ 检查轮胎气压, 不足时打气到规定压力, 清除嵌在轮胎间及表面的异物;

⑥ 清洁蓄电池外部, 检查蓄电池的固定情况及电极连接情况, 切断电源;

⑦ 排除途中检查发现的故障;

⑧ 检查、整理随车工具、附件。

0.2.2 一级维护

汽车使用一段时间(7500 km~15000 km/6个月)后, 需进行一次一级维护。一级维护由专业维修工负责执行, 其中心作业内容除日常维护作业外, 以清洁、润滑、紧固为主, 即紧固车辆外露部位的螺栓或螺母; 按规定的润滑部位加注润滑油、润滑脂; 检查总成内的油、液面位置; 清洁滤清器等, 并检查有关制动、操纵等安全部件。

具体进行维护的项目有:

(1) 清洁发动机空气滤清器滤芯、燃油滤清器滤芯、机油滤清器滤芯(可分解式);

(2) 检查蓄电池电解液液面位置, 必要时添加电解液, 紧固蓄电池接头;

(3) 清除火花塞电极上的积炭, 检查、调整火花塞电极(柴油机为清洗喷油器);

(4) 清洁分电器断电触点, 检查、调整断电触点间隙;

(5) 检查、调整点火提前角(柴油机为检查、调整喷油提前角);

(6) 检查化油器节气门、阻风门的开、闭情况及操纵机构的灵活性;

(7) 检查发动机润滑油油面位置、冷却液液面位置、制动液液面位置, 必要时予以添加;

- (8) 检查发动机供油系、冷却系、润滑系有无渗漏；
- (9) 检查、调整风扇皮带、发电机皮带的松紧度；
- (10) 检查、调整离合器踏板自由行程、行车制动踏板自由行程、驻车制动手柄行程，检查、调整行车、驻车制动器蹄片间隙；
- (11) 检查、调整转向盘自由行程、车轮轮毂轴承松紧度；
- (12) 检查轮胎气压，若低于标准予以加足；
- (13) 检查钢板弹簧及其U形螺栓的紧固情况，拧紧各部紧固螺栓（母）；
- (14) 检查转向臂、□转向节主销、转向横直拉杆接头的紧固情况，拧紧各部紧固螺栓（母）；
- (15) 拧紧前后轴各部紧固螺母及轮胎钢圈螺母；拧紧驻车制动器各螺栓（母）；
- (16) 拧紧发动机、变速器、离合器等的紧固螺母；
- (17) 检查各油管、气管、真空管、冷却液软管等的密封情况，紧固其接头；
- (18) 检查仪表板上各仪表、指示灯、报警灯及组合开关、刮水器开关的工作情况，检查电气线路中各接头的连接情况；
- (19) 对全车各润滑点进行润滑（水泵轴承，发电机轴承，钢板弹簧销及吊耳销，传动轴万向节十字轴，传动轴花键，传动轴中间支承轴承，转向节销，转向横、直拉杆球销，转向器，驻车制动蹄销及蹄臂销等）。

一级维护竣工标准：

- (1) 发动机前、后悬挂、进排气歧管、散热器、轮胎、传动轴、车身、附件支架等外露螺栓、螺母须齐全、紧固、无裂纹。
- (2) 转向臂、转向拉杆、制动操纵机构工作可靠，锁销齐全有效，转向杆球头、转向传动十字轴轴承、传动轴十字轴轴承无松旷。
- (3) 转向器、变速器、驱动桥的润滑油面，应在检视口下沿 0~15 mm（车辆处于停驶状态），通风孔应通畅；变速器、减速度器凸缘螺母紧固可靠。
- (4) 各润滑脂油嘴齐全有效、安装位置正确；所有润滑点均已润滑、无遗漏。
- (5) 空气滤清器滤芯清洁有效。
- (6) 轮胎气压应符合充气规定，胎面无嵌石及其他硬物。
- (7) 离合器踏板和制动踏板自由行程符合技术规定。
- (8) 灯光、仪表、喇叭、信号齐全有效。
- (9) 蓄电池电解液液面应高出极板 10~15mm，通风孔畅通，接头牢靠。
- (10) 车轮轮毂轴承无松旷。
- (11) 短途试车，检查维护效果。试车中，发动机、底盘运行正常，无异响；各操纵部位符合技术要求；转向、制动系统灵敏可靠；各部紧固无松动；试车后，检视各部无漏水、漏油、漏气和漏电现象。

0.2.3 二级维护

汽车经过一段较长时间的使用（约 30000 km/12 个月）后，即须一次二级维护。二级维护由专业维修工负责执行，其作业中心内容除一级维护作业以外，以补给、检查、调整为主，并拆检轮胎，进行轮胎换位。除按照一级维护的项目进行维护外，还需进行以下项目：

- (1) 检查汽缸压缩压力，检查、调整气门间隙；
- (2) 更换发动机润滑油，更换机油滤清器（整体式），清洗发动机润滑系；
- (3) 检查变速器、转向器、驱动桥润滑油油面位置，必要时添加润滑油；
- (4) 清洗燃油箱，清洗、检查汽油泵、化油器；
- (5) 拆检行车制动器；
- (6) 检查蓄电池电解液密度，必要时进行充电；
- (7) 检查传动轴十字轴及中间轴轴承有无松旷、检查、紧固叉形凸缘螺母；
- (8) 检查、调整前束；

(9) 车辆每行驶规定里程后，更换变速器、驱动桥、转向器润滑油，更换车轮轮毂轴承、发电机轴承润滑脂；

(10) 检查制动阀、储气筒、制动气室、管路及接头等部位是否漏气，制动软管有无老化，制动阀是否进气迅速、排气畅通等；

- (11) 检查相关总成的磨损、变形、有无裂纹等一系列内容。

二级维护作业竣工标准：

(1) 发动机的“三滤”清洁，起动容易、运转均匀、排烟正常、水温、机油压力符合要求，转速升高或降低灵敏，无异响，各传动皮带齐全、紧度适度、无异常磨损。

(2) 离合器踏板自由行程符合要求；离合器操纵轻便，分离彻底，结合平稳、可靠，无异响；液压操纵系统管路密封良好无泄漏，贮油箱内存油量合适，油质无混浊胶粘现象。

(3) 变速器、驱动桥以及万向传动装置等，应润滑良好，连接可靠；无异响和过热现象；无跳挡、换挡困难现象；外部清洁，无漏油现象。

(4) 方向盘自由行程和前轮前束符合要求；转向轻便、灵活、可靠，行驶时前轮无左右摆头和偏向一边的现象。

(5) 制动踏板自由行程和制动器间隙符合要求；行车制动、驻车制动作用良好，无制动跑偏和制动拖滞的现象；制动系统无漏油、漏气现象，制动液无变质现象，且贮液量适当。

(6) 轮胎气压正常，装配合理；悬挂减震系统整洁，固定可靠；轮毂轴承紧度适当，润滑良好。

(7) 蓄电池清洁良好，固定可靠；液面高度、电解液比重和负荷符合要求。

(8) 发动机、起动机、仪表、照明、信号、按钮、开关以及其他附属设备齐全、完整，工作正常；全车线路整齐完好，连接固定可靠。

(9) 全车清洁，车身正直，漆层完好；无漏油、漏水、漏电现象。各润滑点润滑充分，

各部连接紧固可靠。

0.2.4 汽车二级维护前的诊断项目

汽车二级维护前应进行的诊断项目见表 0-1、汽车二级维护常用检测设备及仪器见表 0-2。

表 0-1 汽车二级维护前应进行的检测诊断项目

分类	序号	测试种类	检测项目
检测部分	1	点火系统参数	触点闭合角、分电器重叠角、点火电压、点火提前角
	2	发动机动力性	无负荷功率、各缸功率平衡
	3	起动系统参数	起动电流、起动电压
	4	汽缸密封情况	汽缸压力、曲轴箱窜气量、汽缸漏气率、进气管真空度
	5	配气相位	进排气门开启、关闭角度
	6	发动机异响	曲轴轴承、连杆轴承、活塞、活塞销、配气机构等
	7	汽缸表面状况	汽缸拉痕、活塞项烧蚀、积炭、活塞偏磨
	8	机油化验分析	斑痕污染指数、水分、闪点、酸值、运动粘度、含铁量
检查部分	1	发动机	发动机油、水密封，曲轴前后油封漏油，散热器、水泵水封、水套漏水，曲轴轴向间隙（窜动量），异响
	2	转向系统	方向盘自由行程，转向器工作状况及油封密封状态，路试转向情况（视情进行）
	3	传动系统	离合器工作情况，变速器、主减速器壳油封密封状态及壳体表面状况，路试变速器、传动轴各轴承，主减速器、差速器异响，变速器、差速器壳体温度
	4	行驶系统	轮胎偏磨，钢板弹簧座、销、套磨损状况；车架裂伤、各部铆接状况
	5	仪表信号	仪表信号，机油压力，水温，发电机充电指示
	6	其他	车身、驾驶室各钣金件开裂、锈蚀、变形、脱漆；锁止、牵引机构状况

表 0-2 汽车二级维护常用的检测设备及仪器

序号	检测设备名称	设备功能
1	发动机综合测试仪	测量起动电流、起动电压、汽缸压力、点火提前角、分电器重叠角、触点闭合角、点火电压、点火波形动态观测、无负荷功率、单缸功率平衡、转速、配气相位、异响
2	无负荷测功表	测量发动机无负荷功率及转速
3	汽车发动机电器性能测试仪	测量发动机转速、点火电压、点火功能、触点动态间隙、直流电压、蓄电池容量及电容器电容

(续表)

序号	检测设备名称	设备功能
4	汽车微测量型检测仪	发动机转速、各缸功率平衡,分电器触点闭合角及直流电压和电阻
5	汽车排放调整分析仪	测定发动机废气排放中的氧含量,间接分析 CO、HC 的浓度
6	曲轴箱窜气测量仪	测量发动机曲轴箱窜气量,判断汽缸活塞组总的技术状况
7	微电脑汽车拖拉机制动特性测试仪	测量制动减速度、制动距离
8	润滑油质分析仪	测定各种污染物对润滑油介电常数的总效应
9	润滑油检测箱	测定润滑油的闪点、水分、粘度、酸值斑痕
10	润滑油含铁量分析箱	测定润滑油中的含铁量,间接反映汽缸磨损状况
11	工业纤维内窥镜	观察汽缸内有无异物及汽缸壁、活塞顶部表面技术状况并可拍照
12	汽缸漏气检测仪	诊断发动机汽缸及进排气门的密封状况
13	汽车发动机检测专用真空表	测量进气歧管的真空度

注:凡具有与上述检测设备相同功能的其他型号的检测设备均可替代。

(1) 发动机检测:主要检查发动机加速和减速性能;发动机的排烟状况和泄漏情况。检查方法:试车或仪器检测。

(2) 传动系检测:主要检查离合器工作性能;检查变速器内部配合情况,变速器和主减速器的密封情况;检查变速器和主减速器的工作温度;检查该系统有无异响。检查方法:试车或设备检查。

(3) 制动系统:主要检查行车制动系统、手制动系统的效能;检查制动系统的泄漏情况。检查方法:试车或设备检查。

(4) 转向系统检测:主要检查方向盘自由行程和转向系统的性能;检查转向系统的泄漏情况。检查方法:试车或设备检查。

(5) 行驶系统检测:主要检查轮胎异常磨损;检查悬架衬套磨损状况;检查车身的螺栓有无松动、锈蚀、变形情况;检查车身外表锈蚀和脱漆情况。检查方法:外表检视。

(6) 电气装置检测:主要检查仪表信号、机油压力、水温、发电机充放电指示情况。检查方法:试车或设备检查。

0.2.5 二级维护前的技术评定与附加作业项目的确定

车辆二级维护附加作业项目确定依据见表 0-3 所示。

表 0-3 车辆二级维护附加作业项目确定依据

分类	部位	检测结果	相关故障	附加作业项目			
设备检查	发动机部分	1. 发动机功率值低于额定值 75% 2. 汽缸压力低于规定值的 80% 3. 各缸功率不平衡 4. 曲轴箱窜气量超标 窜气量: >40L/min (1000r/min) >70L/min (2000r/min) 5. 真空度测值低且稳定性差 6. 汽缸漏气率高, 气压降超过 0.25MPa 7. 点火系: 点火电压、点火提前角失准 8. 配气角度偏移超过标准 $\pm 2^\circ$ 9. 机油消耗量显著增加 (>0.3L/100km) 10. 机油压力低: 怠速:> 0.2MPa 中速:> 0.4MPa 11. 缸内窥查, 活塞烧顶, 汽缸拉缸 12. 曲轴轴承异响波形存在	出现 (1, 2, 3, 6) 检测结果 气门封闭不严	调整气门间隙, 研修气门			
			出现 (2, 4, 5, 6, 9) 检测结果 活塞环磨损。端隙或侧隙增大, 活塞环折断	更换活塞环			
			出现 (2, 4, 5, 6, 9) 检测结果 活塞环粘结抱死; 环岸断裂	更换活塞环, 更换活塞, 检查汽缸			
			出现 (2, 4, 5, 6, 9, 14) 检测结果 汽缸磨损, 活塞与汽缸配合间隙大	检查、测量汽缸, 选配活塞, 视情镗缸			
			出现 (2, 4, 6, 9, 11, 14) 检测结果 活塞烧顶, 严重拉缸	更换活塞 (调整点火提前角), 检查汽缸状况			
			出现 (12) 检测结果 曲轴主轴承、连杆轴承配合间隙增大出现异响	拆检、调整轴承间隙、检查曲轴轴颈磨损、测量其圆度、圆柱度。			
			出现 (1,8) 检测结果 凸轮轴正时齿轮磨损、凸轮磨损	拆检正时齿轮、凸轮轴			
			出现 (1, 3, 7) 检测结果 点火系故障	调整参数, 视需更换分电器、火花塞、高压线、点火线圈			
			出现 (13) 检测结果 活塞与活塞销或连杆衬套的配合间隙增大出现异响	拆检活塞销与活塞和连杆衬套的间隙, 视情修理			
			设备检查	发动机部分	13. 活塞销异响波形存在 14. 敲缸异响波形存在 15. 气门异响波形存在	出现 (10) 检测结果 机油压力低, 曲轴轴承配合间隙增大、有异响	拆卸有关部位进一步检查, 视情修理
						出现 (15) 检测结果 气门间隙过大, 配气机构磨损超限	调整气门间隙, 检查配气机构, 视情处理
			人工检查	发动机	配气机构异响	气门弹簧折断	更换气门弹簧
凸轮轴轴承响	拆检凸轮轴轴承						
正时齿轮磨损	更换正时齿轮						
曲轴轴向间隙大	曲轴止推片磨损	更换止推片					
曲轴油封漏油	油封失效	更换油封					
水泵异响	水泵轴轴承损坏或水泵轴折断	拆检水泵, 更换轴承或水泵					
发动机过热	散热器水管阻塞	拆检、疏通散热器水管					

(续表)

分类	部位	检测结果	相关故障	附加作业项目
	离合器	离合器工作不良	离合器打滑, 摩擦片磨损, 分离不彻底, 接合不平稳	拆检离合器, 检查更换摩擦片或回位弹簧
	变速器	离合器分离轴承异响	轴承损坏	更换分离轴承
变速器异响或规律性小修频率增加		轴、齿轮、衬套磨损或断裂损坏	拆检变速器	
	驱动桥	主减速器主从动齿轮啮合间隙增大或伴有异响	齿面磨损或啮合间隙大	调整啮合间隙, 检查齿面接合状况
		差速器、主减速器异响, 桥壳温度 $> 60^{\circ}\text{C}$ (小修频率增加)	齿轮啮合不当或断齿	拆检主减速器和差速器
	转向器	方向盘自由行程 $> 30^{\circ}$, 转向卡滞、沉重	啮合间隙大, 齿面磨损, 滚珠道磨损卡滞	调整方向盘自由行程, 拆检转向器
	其他	传动轴中间轴承异响, 松旷	径向旷量或轴承粘着磨损	拆检更换中间轴承
		手制动器不能有效制动 (调整无效)	后轮制动摩擦片磨损	拆检、更换摩擦片
		车身损坏, 变形, 大面积脱漆	钣金件开裂, 锈蚀	整修、焊补、补漆
		轮胎偏磨	前轴变形、转向节主销松旷, 桥体部件变形	调校前轮定位, 拆检更换衬套 (或销), 校正或更换变形部件
		变速器、转向器、驱动桥壳各油封严重漏油	油封老化, 密封不良	更换油封
综合评定	发动机或整车	发动机动力下降, 可靠性下降, 机油、燃油消耗增加, 底盘和车身综合技术状况恶化		发动机总成修理或整车大修

0.2.6 走合期维护

(1) 汽车走合期使用规定

为保证汽车的使用寿命, 汽车在投入使用时都应进行走合期的磨合, 经过走合期维护后, 才可投入正常使用。新车、大修车以及装用大修发动机汽车的走合期规定为:

- ① 走合期里程 1000~3000 km;
- ② 在走合期内, 应选择较好的道路并减载限速运行。一般汽车按装载质量标准减载

20%~25%，并禁止拖带挂车；半挂车按装载质量标准减 25%~50%；

③ 在走合期内，驾驶员必须严格执行操作规程，保持发动机正常工作温度。走合期内严禁拆除发动机限速装置；

④ 走合期内认真做好车辆日常维护工作，经常检查、紧固各外部螺栓、螺母，注意各总成在运行中的声响和温度变化，及时进行调整；

⑤ 走合期满后，应进行一次走合期维护，其作业项目和深度参照制造厂的要求进行；

⑥ 进口汽车按制造厂的走合期规定进行。有些高级轿车按规定无走合期。

(2) 走合期维护内容

新车和修复车在走合期满后，应进行一次走合维护。该维护一般由制造厂指定的维修厂家负责完成。其作业内容为清洁、检查、紧固和润滑工作，主要作业项目如下：

① 更换发动机机油；

② 更换机油滤清器；

③ 检查变速器和发动机泄漏情况；

④ 检查发动机冷却系中的冷却液量，制动系的制动液量，挡风玻璃洗涤液液面等；

⑤ 检查转向系统的（包括转向器、转向球头等）；检查传动轴及前、后悬挂系统；检查轮胎气压；检查制动系的制动性能。

0.2.7 引进车型的维护

由于引进车型汽车的维护规定与国家汽车强制维护规定的内容有所不同，为保证汽车的合理使用，在汽车实际维护工作中应以汽车生产厂家规定的内容为准，例如：

桑塔纳普通型轿车维护规定为：日常维护、7500 km 首次维护、15000 km 维护和 30000 km 维护等四种级别。

桑塔纳 2000 型轿车的维护规定为：日常维护、7500 km（或 6 个月）首次维护、15000 km（或 1 年）常规维护等三种级别。

捷达轿车维护规定为：日常维护、7500 km 首次维护、15000 km 维护和 30000 km 维护等四种级别。

富康轿车的维护规定为：日常维护、1500~2500 km 走合期维护、7500 km 维护（注：每次 7500 km 维护的内容随行驶里程的延长相应有变化）。

0.3 我国汽车修理分类

汽车在使用过程中，各部机件总会产生磨损、变形、腐蚀和疲劳损坏等降低工作能力，甚至会发生故障而丧失工作能力。汽车修理的目的是恢复车辆的技术性能，延长车辆使用