


汽车专业技能型教育“十二五”创新规划教材

# 汽车维护 与保养图解教程

东莞市凌凯教学设备有限公司 组编  
谭本忠 主编

QICHE WEIHU  
YU BAOYANG TUJIE JIAOCHENG



 机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS

## 汽车专业技能型教育“十二五”创新规划教材

汽车发动机构造与维修图解教程  
汽车电气系统与维修图解教程  
汽车自动变速器原理与维修图解教程  
汽车空调原理与维修图解教程  
汽车美容与装饰图解教程  
汽车电控系统维修检测技术图解教程  
汽车文化  
汽车电学基础

汽车底盘构造与维修图解教程  
汽车电控发动机原理与维修图解教程  
汽车安全舒适系统原理与维修图解教程  
汽车车身构造与维修图解教程  
汽车维护与保养图解教程  
汽车维修专业英语  
汽车机械基础

东莞市凌凯教学设备有限公司位于东莞市东城区与寮步镇交界处，毗邻东莞国际汽车城，总建筑面积23000多平方米，是一家专注于汽车教学教材和仪器设备研发、生产、销售以及汽车专业建设咨询服务的新兴企业（企业通过ISO9001质量体系许可证）。公司旗下有四个主要部门：汽车教学仪器设备生产部、教材图书编辑部、汽教师资培训部、凌凯汽车资源网络服务中心。全公司拥有专业讲师、专职编辑、汽修技师、工程开发人员上百名。

仪器设备生产部主要以汽车检测与维修专业示教和实训仪器的生产与销售为主。

教材图书编辑部主要以汽车维修资料图书、教学教材、教学挂图、教学软件的编写和编制为主。

汽教师资培训部主要以汽车发动机构造与维修、汽车底盘构造与维修、汽车电器构造与维修、汽车发动机电控系统原理与维修、汽车自动变速器原理与维修、汽车安全舒适系统原理与维修、汽车空调原理与维修七大模块培训为主。通过培训，强化老师的专业理论知识、实操技能，改进教学方法，提高教学能力。

凌凯汽车网（[www.link168.net](http://www.link168.net)）主要以仪器设备产品展示、汽车维修资料查询、教学资源查询、网上书店四大服务窗口为主。竭诚为广大汽车维修和教学工作者以及渴望进入汽车领域的朋友提供新颖实用的汽车维修资料和教学资源。

“让中国的汽教更专业”是凌凯的奋斗目标；“实用就是硬道理”是凌凯的品牌定位；为无数汽车职业院校与汽车维修的企事业单位提供最优质的产品和最称心的售后服务是凌凯始终不懈的服务宗旨！

凌凯紧紧围绕汽车职教产业而做，愿与各界有志同仁共同努力，为中国的汽车职业教育贡献一份力量！

QICHE WEIHU  
YU BAOYANG TUJIE JIAOCHENG

策划编辑：徐巍

封面设计：马精明

上架指导：交通运输/汽车整车维

地址：北京市百万庄大街22号  
电话服务  
社服务中心：(010)88361066  
销售一部：(010)68326294  
销售二部：(010)88379649  
读者购书热线：(010)88379203

邮政编码：100037  
网络服务  
门户网：<http://www.cmpbook.com>  
教材网：<http://www.cmpedu.com>  
封面无防伪标均为盗版

ISBN 978-7-111-37563-0

定价：28.00元

ISBN 978-7-111-37563-0



9 787111 375630 >

汽车专业技能型教育“十二五”创新规划教材

# 汽车维护与保养图解教程

组 编 东莞市凌凯教学设备有限公司

主 编 谭本忠

参 编 胡波勇 谭敦才 于海东 陈 波 李士军  
陈海波 王世根 皮 军 邓冬梅 蔡晓兵  
胡 波 曾 伟 张 青 张国林 谭玉芳



机械工业出版社

本书详细地介绍了汽车发动机、底盘、车身、电器设备的常见维护及保养项目,从汽车的构造、保养、维护、装配、调整方面介绍操作要点和维护保养规范。

为了方便读者的理解,本书采用图文并茂的形式,其内容翔实、系统全面、简易实用。既可作为各汽车职业培训学校、职业院校的专业教材供学生和教师使用,也可供汽车维修与养护技术人员阅读使用。

## 图书在版编目(CIP)数据

汽车维修与保养图解教程/谭本忠主编. —北京:  
机械工业出版社, 2012. 6  
汽车专业技能型教育“十二五”创新规划教材  
ISBN 978-7-111-37563-0

I. ①汽… II. ①谭… III. ①汽车—车辆修理—  
技术培训—教材②汽车—车辆保养—技术培训—教材  
IV. ①U472

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 030789 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:徐巍 责任编辑:徐巍

版式设计:石冉 责任校对:薛娜

封面设计:马精明 责任印制:乔宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2012 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

184mm × 260mm · 10.25 印张 · 250 千字

0001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-37563-0

定价:28.00 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

# 丛 书 序

当今正值国家大力推广职业教育之际，各地教育机构紧抓机遇，大胆革新，积极推行新的职业教育方法与思路。

本套创新规划教材根据职业需求和岗位要求而设置教学项目，同时将知识系统和技能系统化整为零，合而为一，使学员能做到学一样精一样，同时在细化深入的前提下掌握解决问题的途径和思路。

本套教材强化职业实践的实用性教学，对理论教学的要求是将抽象深奥的知识简单化、形象化和感性化，使学员能够轻松掌握，并联系实际，融入实践，同时在实践教学中结合理论认识能将实践认知与经验总结为理论。这样，在学中做，在做中学，巩固知识，强化技能。

综合上述特点和要求，创新规划教材应该具有系统分块，知识点与技能点结合，理论描述简明，实践叙述符合职业规范，能直接感知并参照操作的特点。

很多汽车相关职业院校与职训中心在进行教学改革的同时也在进行教材更新，但大多数是在传统教学教材的基础上改编而来的，无法摆脱原有的形式和限制，编写出来的教材往往难以普及并发挥其实效。

我们综合汽车运用与维修、汽车检测与维护技术等专业课程设置的要求，同时考虑到职业需求和岗位的设置，将本套创新教材分为汽车机修技术，汽车电子技术，汽车故障诊断技术，汽车车身修复技术，汽车美容与装饰技术，汽车保养与维护技术六大块，为保证专业课程有理论和技术基础，同时设置了汽车机械基础、汽车电学基础、汽车维修专业英语以及汽车文化等四门基础课。各个专业分类下是核心与主干课程，如机修之下包括汽车发动机与汽车底盘，电子之下包括汽车电器、汽车空调、汽车发动机电控系统、汽车自动变速器、汽车安全舒适系统等。

这套教材作为学生课本，主要突出实图、实例及原理、检测、维修与案例四结合。配套开发的还有教学课件，我们力图通过这种方式使此套创新规划教材成为一种立体化的、学员易学、教师易教、效果独到的专门化教材。

编 者

# 目 录 Contents

## 丛书序

<b>第一章 汽车维修绪论</b> .....	1
第一节 汽车技术状况的变化.....	1
第二节 汽车维修制度.....	6
第三节 汽车保养与维护工艺规范.....	14
第四节 汽车保养与维护注意事项及常见误区.....	23
<b>第二章 汽车保养与维护基础知识</b> .....	25
第一节 汽车保养维护的运行材料使用技术.....	25
第二节 汽车保养维修常用工量具.....	39
<b>第三章 汽车发动机的保养与维护</b> .....	48
第一节 发动机润滑系统的保养与维护.....	48
第二节 发动机冷却系统的保养与维护.....	57
第三节 发动机进、排气系统的保养与维护.....	61
第四节 发动机点火系统的保养与维护.....	68
第五节 发动机燃油喷射系统的保养与维护.....	75
第六节 汽油-液化石油气(LPG)双燃料车的保养与维护.....	86
<b>第四章 汽车底盘的保养与维护</b> .....	90
第一节 离合器的保养与维护.....	90
第二节 手动变速器的保养与维护.....	91
第三节 自动变速器的保养与维护.....	92
第四节 悬架系统的保养与维护.....	97
第五节 转向系统的保养与维护.....	106
第六节 制动系统的保养与维护.....	112
<b>第五章 汽车车身的保养与维护</b> .....	129
第一节 汽车锁匙、刮水器的保养与维护.....	129
第二节 电动车门窗、天窗的保养与维护.....	133
第三节 空调系统的保养与维护.....	137



第六章 汽车电器设备的保养与维护.....	141
第一节 蓄电池、交流发电机、起动机的保养与维护.....	141
第二节 灯光信号装置的保养与维护.....	150
第三节 安全气囊的保养与维护.....	154
参考文献.....	157



# 第一章

## 汽车维护绪论

### 第一节 汽车技术状况的变化

汽车是由各种零部件组合而成的机械。随着汽车行驶里程的增加,汽车技术状况发生变化,使用性能逐渐变差,并通过各种故障表现出来,直至汽车丧失工作能力。因此,掌握汽车技术状况变化规律,合理使用和及时维护汽车,确保技术状况良好,对延长汽车使用寿命有着重要作用。

#### 一、汽车技术状况变化的规律及表现

##### (一) 汽车技术状况变化的规律

汽车技术状况是定量测得某一时刻汽车外观和性能综合参数值的总和。汽车技术状况变化规律是指汽车技术状况与行驶里程或时间的关系,了解和掌握其变化规律,就可采取相应措施以延长汽车使用寿命。

##### 1. 配合零件的磨损特性曲线

通常以汽车主要部件的磨损情况作为衡量汽车技术状况变化的指标。研究结果表明。零件的磨损过程可分为三个阶段,如图 1-1 所示。

(1) 第一阶段 第一阶段是零件的走合期,行驶里程一般为 1000 ~ 1500km。其特征是:在较短的里程(或时间)内零件的磨损速度较快,当配合零件走合良好后,磨损速度开始减慢。机件在走合期的磨损量主要与机件加工工艺质量及走合期的使用维护有关。在车辆使用中,走合期维护的执行很重要。

(2) 第二阶段 第二阶段是零件的正常工作期。其特征是:零件的磨损速度随汽车行驶里程的增加而减缓。由于零件工作表面已经磨合、润滑条件较好,相配零件的间隙在正常技术范围内,此阶段的磨损缓慢。正常工作阶段维持时间的长短取决

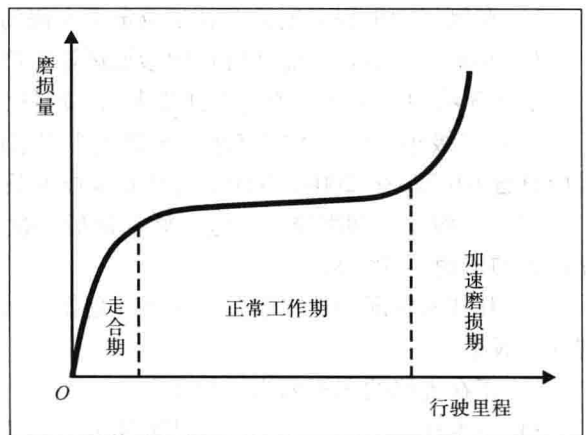


图 1-1 零件的磨损特性曲线





于零件的材料、结构、使用条件及是否正确维护。若合理使用、强制维护，汽车保持良好技术状况的时间就能得以延长。

(3) 第三阶段 第三阶段是零件的加速磨损期。其特征是：相配零件间隙已达到最大允许使用极限，磨损量急剧增加。由于间隙增大，润滑油膜难以维持，冲击负荷增大，磨损量也增大，易出现故障，如：异响、漏气、振抖、温度异常等现象。此时，若继续使用，就会有异常磨损，使零件迅速损坏，只有经过大修，才能恢复汽车的使用性能。

通过对汽车零件磨损特性曲线的分析，可以看出汽车的使用寿命与走合期和正常工作时期的使用有很大的关系。要延长汽车使用寿命，必须合理使用汽车，定期做好汽车技术状况维护，才能保障车辆完好的技术状况。

## 2. 技术状况分级

交通部颁发的 JT/T 198—2004《汽车技术等级评定标准》是评定汽车技术状况的技术分级标准。

它根据汽车使用年限和在此年限内对汽车动力性、燃料经济性、制动性、转向操纵性、灯光、噪声、废气排放、整车外观等项目测得的技术数据与技术规范要求相符合的程度，将汽车划分为一级车、二级车、三级车、四级车 4 类，每半年核定一次。目的是使运输管理部门和运输单位通过定期车辆综合鉴定，核定其技术状况等级，以便掌握车辆的技术状况，有计划地安排与组织维修或合理更新改造。

现将各级车的基本标准说明如下：

(1) 一级车，即完好车 指新车行驶到第一次定额大修间隔里程的  $\frac{2}{3}$  和第二次定额大修间隔里程的  $\frac{2}{3}$  以前的车辆。一级车各主要总成的基础件和主要零部件坚固可靠，技术性能良好；发动机运转稳定，无异响，动力性能良好，燃料消耗不超过定额指标，废气排放、噪声符合国家标准；各项装备齐全、完好，在运行中无任何保留条件。上述情况概括起来，一级车的标准有 3 条：

- 1) 车辆技术性能良好，各项主要技术指标符合定额要求。
- 2) 车辆行驶里程必须是在其相应定额大修间隔里程的  $\frac{2}{3}$  内。
- 3) 车辆状况良好，能随时行驶参加运输生产。

上述 3 项中，凡有一项达不到要求的不能核为一级车。

(2) 二级车，即基本完好车 车辆主要技术性能和状况或行驶里程低于完好车的要求，但应符合 GB 7258—2004《机动车运行安全技术条件》的规定，能随时行驶参加运输。

(3) 三级车，即需修车 送大修前最后一次二级维护后的车辆和正在大修或待更新尚在行驶的车辆。其含义是：

- 1) 凡技术状况和性能较差，不再计划作二级维护作业即将送大修，但仍在行驶的车辆列为三级车。
- 2) 正在大修的车辆列为三级车。
- 3) 技术状况和性能变坏，预计近期更新但还在行驶的车辆列为三级车。

(4) 四级车，即停驶车 预计在短期内不能修复或无修复价值的车辆。其含义是指已不能行驶但又尚未报废的车辆，列为四级车。

由此可知，汽车技术等级的划分遵循了汽车技术状况的变化规律，并且对实践中的实际车况进行了具体量化。



## (二) 汽车技术状况变化的表现

车辆在使用过程中,随着行驶里程的增加和外界条件的变化,汽车技术状况逐渐变差。导致汽车技术状况的变化的原因是多方面的,有自然磨损、零件腐蚀、疲劳损伤、变形、材料老化及偶然损伤等,但主要因素仍是零件工作表面严重磨损。要了解汽车技术状况的变化,一般可以通过相继出现的种种外观症状来推断汽车技术状况变化的程度。

### 1. 用汽车使用性能指标评定技术状况的变化

(1) 动力性下降 表现动力性的具体指标为:汽车的最高行驶速度、加速时间、加速距离、最大爬坡度、制动效能、牵引能力等。根据试验资料,在汽车行驶到接近大修里程时,发动机功率下降20%以上,最大行驶速度比新车额定车速下降10%~15%,而加速时间将增加25%~30%。

(2) 经济性变差 经济性的具体指标表现为:燃料消耗量、维修费用、运输成本等。当汽车行驶一定里程后,耗油量超过额定量15%,润滑油料消耗达1L/100km以上,排烟增多或有异味,说明该车的经济性显著下降。

(3) 汽车安全特性下降 汽车安全特性下降主要表现在汽车制动距离增长,跑偏量增大,制动机构反应迟缓、甚至经常出现失灵,转向操纵沉重,摆振不断增加,行驶过程中噪声、振抖、异响不断增多,排气中的有害气体或烟度不断增加等。

(4) 汽车可靠特性下降 汽车可靠特性是指汽车在特定条件下和规定时间内,完成规定功能的能力。也就是汽车在长时期使用过程中,能够无故障工作的能力。汽车可靠性下降主要表现在汽车运行过程中,随着使用时间或行驶里程的增加,因技术故障停歇的时间增多,而故障率明显上升。汽车的可靠度与使用时间的关系如图1-2所示。

以上4项汽车使用性能指标的变化,是通过外观症状来评定的。如有条件,可以通过测定发动机和底盘的技术参数来合理评价汽车技术状况。

### 2. 用汽车技术参数评定技术状况变化

(1) 评价发动机技术状况的技术参数 评价发动机技术状况的技术参数有发动机功率、燃油消耗量、机油消耗量、发动机燃烧质量、气缸压缩压力、曲轴箱窜气量、气缸漏气率、进气歧管真空度、点火系工作质量、机油压力、机油品质、发动机温度、发动机异响和振动等。在诊断发动机技术状况时,可在上述参数中,选择几项与发动机功率、油耗、磨损三方面有关的参数进行检测。这是因为功率与油耗决定了发动机的工作特性和经济指标;而磨损情况是发动机继续工作或需进行维修的依据。

(2) 评价底盘技术状况的技术参数 评价底盘技术状况的技术参数有驱动车轮的驱动力、制动距离、车轮制动力和制动踏板作用力、制动减速度、最大转角、转向轮定位、侧滑量、车轮不平衡量、汽车前照灯光轴与照度、底盘的异响和振动、滑行距离、底盘某些主要总成件的工作温度等。在日常使用中诊断底盘技术状况时,可从安全(制动、转向)、动力(驱动车轮的牵引力、车速)和异响三个方面的参数进行评价。

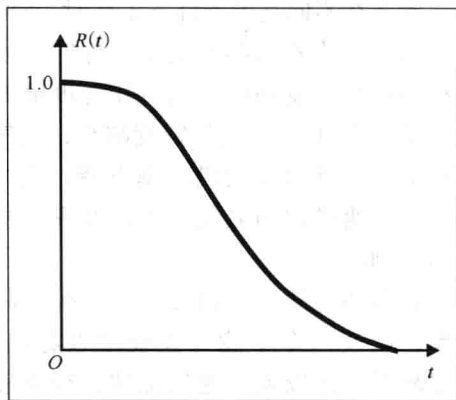


图 1-2 汽车可靠度曲线



## 二、影响汽车技术状况变化的因素

导致汽车技术状况变化的因素是多方面的，概括起来有以下几种因素。

### (一) 汽车结构和制造工艺的因素

汽车零件结构设计的先进性和合理性，制造与装配的质量，材质的优劣，都直接影响着汽车使用寿命。先进科学技术和管理办法的引入，新技术、新工艺、新设备、新材料的采用，汽车的质量和使用寿命不断提高，都可延长汽车的使用寿命。

### (二) 燃料和机油品质的因素

#### 1. 燃料的品质

燃料的使用性能直接影响发动机的工作性能。若选用不当，则易引起发动机爆燃，加剧零件的磨损和损坏，导致功率下降，同时使机油变质，造成浪费，增加成本。所以只有正确地选用燃料，才能获得良好的动力性、经济性。

#### 2. 机油的品质

机油对汽车发动机工作，及其他汽车零件的耐久性、可靠性、经济性和工作能力的发挥具有重要作用。正确合理地使用机油可以降低发动机功率消耗、减轻零件磨损、延长零件使用寿命，从而延长汽车使用寿命。

### (三) 运行条件的因素

#### 1. 气候因素

汽车在不同气温条件下工作时，对技术状况变化的速度影响很大。

(1) 汽车在高温环境下工作时 发动机易过热，发动机室内工作温度能升高到 70 ~ 75℃，使空气密度减小，充气系数下降，导致发动机功率下降，压力减小，加速机油的氧化变质以及发动机磨损加剧。

高温环境的汽油供油系易产生气阻现象，致使汽车不能行驶或难以起动；气温高时，橡胶老化速度加快，行驶散热不良，轮胎内温度升高，使气压增大，因而容易爆胎。冷却液温度对发动机磨损的影响见图 1-3。

当汽车在高温环境下工作时，可以按表 1-1 所述操作改善汽车的使用性能。

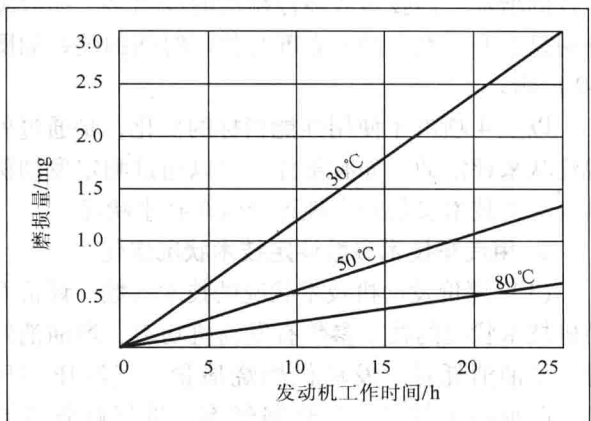


图 1-3 冷却液温度对发动机磨损曲线

表 1-1 高温条件下改善汽车性能采取的措施

加强季节维护	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. 换用夏季机油</li> <li>b. 加强对冷却系的检查与调整</li> <li>c. 调整电气系统，经常检查蓄电池的电解液相对密度和液面高度，并及时加注蒸馏水。适当调小调节器充电电流和点火提前角</li> </ul>
--------	---



(续)

防止供油系气阻	a. 改善发动机的散热和通风, 以及隔开供油系的受热部分 b. 采用燃油蒸气回收装置 c. 采用无回油管燃油供给系统
防止发动机爆燃	发动机在高温下, 可适当推迟点火提前角, 改善进气温度, 使之少受发动机热辐射的影响。另一方面, 还可以提高发动机冷却系的冷却强度来改善使用性能
防止轮胎爆破	在运行中, 应经常检查轮胎的温度和气压, 保持规定的气压标准

## (2) 汽车在低温条件下工作时

1) 使用特点: 低温使机油粘度增大, 不能及时进入零件摩擦表面, 使磨损加剧, 也使发动机起动困难, 燃料消耗量增加; 汽车使用的非金属材料(如塑料、橡胶制品等), 严寒气候条件可使之冻裂、硬化或降低零件的结构强度等。

2) 改善性能采取的措施: 加强季节性维护, 选用冬季用的燃料和机油; 检查冷却系, 检查和调整油路、电路; 备好过冬装备; 使用低温专用冷却液。

## 2. 道路条件因素

(1) 汽车在不良路面上行驶的使用特点 汽车在不良路面上行驶时, 行驶阻力增加, 各零件总成承受冲击载荷大而频繁。行驶速度经常变化, 换挡次数增加使传动机构磨损增大; 不良路面尘土较多, 飘浮的尘埃通过空气、燃油、机油进入发动机气缸内部, 加速活塞环、曲轴轴承等的磨损, 使汽车技术状况迅速变差。

### (2) 汽车在不良路面上行驶应采取的措施

1) 提高车轮与路面的附着力, 防止车轮滑转。在冰雪路面上行驶时, 可在驱动轮上装防滑链, 以提高车轮与路面的附着系数。

2) 采取合理的驾驶方法。松软道路上附着系数很低, 在驾驶时, 不能使用紧急制动, 转向也不要过急, 以免发生侧滑; 当车轮陷入泥泞道路空转打滑时, 不可盲目地加大加速踏板行程强行驶出, 以免越陷越深。

3) 合理选用汽车轮胎。汽车车轮对其通过性有很大影响, 为提高汽车通过性, 必须正确选择轮胎气压、花纹、结构参数, 使汽车行驶阻力最小而又获得最大附着力。

## (四) 汽车的载荷、速度及驾驶操作的因素

驾驶操作对汽车使用寿命的影响是一个重要因素。驾驶人的素质体现在两个方面:

一是爱惜车辆, 做到勤检查勤维护, 经常保持车辆处于良好的技术状况。

二是对驾驶操作技术精益求精。驾驶操作过程中, 能冷摇慢转, 预热升温, 轻踏缓抬、均匀中速、行驶平稳, 正确换挡、爬坡自如, 合理的安全情况下滑行, 掌握温度, 保持发动机的最佳热状况和良好的润滑条件, 以及在装运中做到装载均匀不超载等。这样, 不仅车辆的使用性能得到充分发挥, 而且车辆的使用寿命也大大提高。

## (五) 维修质量因素

维修质量是汽车技术状况变化的关键影响因素。除在使用过程中, 能按照要求进行润滑、检查、紧固和调整外, 在维修中还需注意以下几点:

1) 贯彻汽车维修规范, 按维护制度要求, 对各级维护内容、技术要求进行作业, 不漏项、不减项。



- 2) 按国家技术标准对需修汽车进行相应级别的修理, 提高汽车的完好状况。
- 3) 加强对维护和修理车辆的及时检测, 确保维修质量达到规定指标。返工率小于 5%, 一次合格率大于 85%。

## 第二节 汽车维修制度

我国现行的汽车维修和修理制度在交通部 1990 年颁发的《汽车运输业车辆技术管理规定》中有明确的要求。对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。

汽车维修包含汽车维修和修理, 是性质不同的两种技术措施, 由于目的不同, 因此执行的条件也不同。车辆维护贯彻预防为主、强制维护的原则。其任务是保持车容整洁, 降低零件磨损速度, 预防故障发生, 延长汽车使用寿命。车辆修理贯彻视情修理的原则, 即根据车辆检测诊断和技术鉴定的结果, 视情按不同作业范围和深度将达到工作极限的汽车恢复工作能力。所以不能把性质不同的两种技术措施加以混淆。

交通运输车辆技术管理在文件精神指导下, 经过多年努力, 逐步纳入系统管理轨道, 并得到健康发展。随着改革形势的深入, 经营体制的变化, 车辆维护走向市场化。为加强对车辆维护工作的管理, 交通部发布了《道路运输车辆维护管理规定》, 并于 1998 年 4 月 1 日正式执行。它更加明确了车辆维护的作业内容和技术要求, 对车辆使用单位和维护企业双方都提出了行为规范和惩处法则。这说明国家为保持车辆良好技术状况、确保车辆运行安全、保护环境、降低运行消耗、提高运输质量, 对车辆维护这个环节的管理极为重视而采取的又一重要措施, 也说明了车辆维护在车辆运输技术管理中所占的重要地位。

### 一、我国现行的汽车维修制度

#### (一) 我国现行的汽车维修制度

##### 1. 基本精神

我国现行的汽车维修制度贯彻“预防为主, 强制维护”的原则。“预防为主”的设备管理原则在世界通行, 只有做好事前的预防性工作, 才能使设备经常保持良好的技术状况, 减少故障频率, 降低消耗, 延长使用寿命。现行的汽车维修制度, 将过去的计划预防维护制度的“定期维护”改为“强制维护”, 这是为了进一步强调维护的重要性和必要性, 使运输单位和个人更加重视车辆的维护, 防止因追求眼前利益而不及时维护, 从而导致车况严重下降, 影响安全生产。

##### 2. 维护分类

维护分定期维护和非定期维护, 定期维护分日常维护、一级维护和二级维护。非定期维护分为季节性维护和走合维护, 季节性维护可结合定期维护进行。

##### 3. 维护的作业规范

维护作业包括清洗、检查、补给、润滑、紧固、调整等内容。

一般除主要总成发生故障必须解体外, 不得对车辆总成进行解体, 这就明确了维护和修





理的界限。车辆进行维护时,不能对其主要总成大拆大卸,只有在发生故障需要解体时方允许进行解体。很明显,与过去的维护制度比较,现行的维护制度有以下特点:

1) 取消了整车解体式的三级维护。经生产实践证明,对主要总成大拆大卸的工艺方法是不科学的,也是不符合技术经济原则的。同时,“三级维护”作业内容既有维护的作业又有修理的作业,不便于维护与修理的区分。

2) 没有对各级维护周期作统一规定,由各省、市、自治区按车型,结合本地区具体情况提出统一的维护周期,但制定了车辆维护技术规范以保证车辆正常维护质量。

3) 对季节性维护作了规范。当车辆进入冬、夏两季运行时,一般结合二级维护对车辆进行季节性维护。

#### 4. 各类维护的作业范围

(1) 日常维护 日常维护是日常性作业,由驾驶人负责完成。其主要内容是清洁、补给和安全检视。它是保持车辆正常工作状况的经常性,必需性的工作。

(2) 一级维护 一级维护由专业维修厂负责执行。其主要内容除日常维护工作外,以清洁、润滑、紧固为主,并检查有关制动、操纵等安全部件。坚持“三检”,即出车前、行车中、收车后检视车辆的安全机构及各部机件连接的紧固情况,保持“四清”,即保持机油、空气、燃油滤清器和蓄电池的清洁,防止“四漏”,即防止漏水、漏油、漏气、漏电等。

(3) 二级维护 二级维护由专业维修厂负责执行。其主要内容除一级维护所包括的工作外,以检查、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。

(4) 季节性维护 由于冬、夏季的温差大,为使车辆在冬、夏季合理使用,在换季之前应结合定期维护,并附加一些相应的项目,使汽车适应气候变化了的运行条件,此种附加性的维护称为季节性维护。

(5) 走合维护 汽车运行初期,改善零件摩擦表面几何形状和表面层物理、力学性能的过程。

#### 5. 汽车维护周期

(1) 日常维护 出车前、行车中、收车后。

(2) 一级维护 周期 2000~3000km 或根据车型要求。

(3) 二级维护 依据各地条件不同在 10000~15000km 范围内选定,或者时间间隔为 60~90 天。

现行的维护制度,着重于加强强制性的日常维护,增加检测性定期维护。即对日常维护和一级维护实行定期强制执行,提高安全、节能、环保与寿命等性能;对二级维护先检测诊断和技术评定,根据结果确定附加作业或小修项目,结合二级维护一并进行。

### (二) 我国现行的汽车修理制度

#### 1. 基本精神

我国现行的汽车修理制度贯彻视情修理的原则。这个原则是随着汽车检测诊断技术的发展和维修市场的变化提出的。过去的“计划修理”往往因计划不周或执行不彻底造成修理的不及时或提前修理,其结果致使车况急剧恶化或执行不彻底造成不应有的浪费。而现在的



“视情修理”是建立在检测诊断的基础上，不是依照车辆使用者的意见随意确定的修理。“视情修理”也并不意味着由此取消车辆或总成的大修。归结起来，现行的汽车修理制度其基本实质是：

- 1) 由原来以行驶里程为基础确定车辆的修理方式改变为以车辆的实际技术状况为基础的修理方式。
- 2) 车辆修理的作业范围是通过检测诊断后确定的，所以检测诊断技术是实现视情修理的重要保证。
- 3) 视情修理体现了技术与经济相结合的原则。

## 2. 修理分类

车辆修理按作业范围可分为汽车大修、总成大修、汽车小修和零件修理。

(1) 汽车大修 用修理或更换车辆任何零件的方法，恢复车辆的完好技术状况和完全（或接近完全）恢复车辆寿命的恢复性修理，其目的是恢复车辆的动力性、经济性、可靠性和原有装备，使车辆的技术状况和使用性能达到规定的技术条件。

(2) 总成大修 用修理或更换总成任何零部件（包括基础件）的方法，恢复某一总成的完好状况和寿命的恢复性修理。

(3) 汽车小修 用更换或修理个别零件的方法，保证或恢复车辆工作能力的运行性修理，主要在于排除车辆运行中发生的临时故障和发现的隐患及局部损伤。

(4) 零件修理 是对因磨损、变形、损伤等原因而不能继续使用的零件进行修理。零件修理要遵循经济合理的原则，是修旧利废、节约原材料、降低维修费用的重要措施。

### （三）我国现行的汽车维修技术标准和车辆的送修标志

#### 1. 现行的汽车维修技术标准

车辆维护和修理必须根据国家和交通部发布的车辆维修技术标准进行作业，根据相关规定和标准进行验收，以确保维修的质量。

(1) 现行的汽车维护技术标准 各生产厂生产的不同车型的车辆，在使用说明书中对车辆维护有一些具体要求，这些要求也是根据车型特点和国家标准确定的，是汽车维修的第一手资料。

(2) 现行的汽车修理技术标准 车辆修理必须根据国家和交通部发布的有关修理技术标准确保修理质量。

我国现行的车辆修理有关的技术标准、条件主要有：

GB/T 3798.1—2005《汽车大修竣工出厂技术条件 第1部分：载客汽车》

GB/T 3798.1—2005《汽车大修竣工出厂技术条件 第2部分：载货汽车》

GB/T 3799.1—2005《商用汽车发动机大修竣工出厂技术条件 第1部分：汽油发动机》

GB/T 3799.2—2005《商用汽车发动机大修竣工出厂技术条件 第2部分：柴油发动机》

GB/T 5336—2005《大客车车身修理技术条件》

DB 11105—1998《轻型汽车排气污染物排放标准》

GB 17691—2005《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法（中国Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ阶段）》

GB 14763—2005《装用点燃式发动机重型汽车燃油蒸发污染物排放限值及测量方法（收集法）》





GB 11340—2005《装用点燃式发动机重型汽车曲轴箱污染物排放限值》

GB 7258—2004《机动车运行安全技术条件》

GB 18285—2005《点燃式发动机汽车排气污染物排放限值及测量方法(双怠速法及简易工况法)》

GB 3847—2005《车用压燃式发动机和压燃式发动机汽车排气烟度排放限值及测量方法》

GB 1495—2002《机动车辆允许噪声》

GB/T 15746·1—1995《汽车整体大修质量检查评定标准》

GB/T 15746·2—1995《汽车发动机大修质量检查评定标准》

GB/T 15746·3—1995《汽车车身大修质量检查评定标准》

GB/T 3181—1995《漆膜颜色标准》

GB 9656—2003《汽车用安全玻璃》

## 2. 车辆的送修标志

要确定车辆及其总成是否需要大修,必须掌握车辆和总成大修送修标志。

(1) 汽车大修送修标志 客车以车厢为主,结合发动机总成;货车以发动机总成为主,结合车架总成或其他两个总成符合大修条件的。

(2) 挂车大修送修标志 挂车架(包括转盘)和货厢符合大修条件。半挂车和铰接式客车,按照汽车大修的标志与牵引车同时进厂大修。

### (3) 总成大修送修标志

1) 发动机总成。气缸磨损、圆柱度误差达到 $0.17 \sim 0.25\text{mm}$ 或圆度误差已达到 $0.050 \sim 0.063\text{mm}$ (以其中磨损量最大的一缸为准);最大功率或气缸压缩压力标准降低25%以上;燃料和机油消耗量显著增加。

2) 车架总成。车架断裂、锈蚀、弯曲、扭曲变形超限,大部分铆钉松动或铆钉孔磨损,必须拆卸其他总成后才能进行校正、修理或重铆,方能修复。

3) 变速器(分动器)总成。壳体变形、破裂、轴承承孔磨损超限,变速齿轮及轴恶性磨损、损坏,需要彻底修复。

4) 后桥(驱动桥、中桥)总成。桥壳破裂、变形、半轴套管承孔磨损超限,减速器齿轮恶性磨损,需要校正或彻底修复。

5) 前桥总成。前轴裂纹、变形,主销承孔磨损超限,需要校正或彻底修复。

6) 客车车身总成。车厢骨架断裂、锈蚀、变形严重、蒙皮破损面积较大,需要彻底修复。

7) 货车车身总成。驾驶室锈蚀、变形严重、破裂或货厢纵横梁腐朽,底板、栏板破损面积较大,需要彻底修复。

(4) 根据交通部的有关规定,对送修车辆及总成必须具备以下装备条件

1) 除肇事或长期停驶等特殊情况下,送修汽车必须保持行驶状态;送修总成应在装车状态。

2) 送修车辆或总成的有关技术资料应随同车辆或总成进厂。

3) 除少数通用件外,送修车辆或总成应装备齐全,零件、总成不得缺少或拆换。

4) 送修车辆必须配齐轮胎,并充足气压。

5) 随车工具及备用品,不属于汽车附件者由送修者自行保管。



## 二、汽车维修的工艺组织

### (一) 汽车技术维护的工艺组织

#### 1. 汽车技术维护作业内容

汽车技术维护作业是汽车在技术维护过程中必须完成的技术措施。按其维护操作特点和执行条件,可分为以下几个基本单元。

(1) 清洁养护作业 清除汽车外部污泥,打扫、清洗和擦拭车厢、驾驶室及各类附件,使车辆外表保持整洁、美观。

(2) 检查与紧固作业 检查和紧固车辆各总成和零部件的外部连接螺栓,更换配置失落或损坏的螺钉、螺栓、销子和油嘴等零件。

(3) 检查与调整作业 检查车辆各机构、总成和仪表的技术状况,必要时按使用要求进行调整。

(4) 电气作业 对汽车所有电气仪表及设备进行清洁检验,调整和润滑等作业。更换或配置已损坏的零部件及导线,检验与维护蓄电池。

(5) 润滑作业 清洗发动机润滑系统和机油滤清器,更换或加添机油,更换滤清器滤网;加注底盘专用润滑油或润滑脂;更换或加添制动液和减振液压油等。

(6) 轮胎作业 检查轮胎气压及充气;检查气门芯及轮胎与轮辋的密封性能;检查外胎及清除嵌入物;更换内外胎和换位等作业。

(7) 补给添加作业 检查油箱存油量,加添燃料、水和油液等。

上述的划分,有利于工人迅速掌握并熟练操作技术,有利于设备、工具的配备和使用;有利于减轻工人的劳动强度,提高工作质量和工作效率。

#### 2. 汽车技术维护工艺

汽车技术维护工艺是指汽车维护的各种作业按一定方式组合、协调、有序地进行的过程。其目的是按照一定顺序进行维护工作,实现高效、优质、低消耗。

汽车技术维护工艺的划分具有灵活性。可以按作业的内容单一划分;可以将几个内容结合进行;也可以按汽车组成部分划分。总之,不管采用何种方式的工艺,首先应符合车辆运行的工作制度,做到充分利用人力、物力,有机地组织和协调生产,以获取最高效益,取得最佳效果。

根据生产实践,汽车各级维护工艺顺序大致为:

1) 进行外表清洁作业。

2) 进行检查紧固作业,与此同时或在其后进行试验调整作业、电气作业、轮胎作业和添加作业等。

3) 进行润滑作业和外表整修作业。

#### 3. 汽车技术维护工艺的组织

汽车技术维护工艺的组织通常指在车间、工段或工位上的工艺组织。当汽车进场后,生产管理部门需要从全局出发,进行劳动组织工作。按照技术维护生产过程,正确合理地组织汽车技术维护作业,以获得最短的停车场维护时间和合格的维护质量。

汽车技术维护作业组织形式的确定,与维护场地布置及企业车辆保有量有关,并与汽车维护作业方式相对应。一般维护工艺的组织形式为两种: