

汽车运用与修理

(上册)

中等专业学校教学用书

廖佩金 主编



PETROLEUM INDUSTRY PRESS

石油工业出版社

前 言

《汽车运用与修理》上册，是根据中国石油天然气总公司人教局（原石油工业部教育司）1987年制定的“汽车运用与修理课程教学大纲”编写的。

本书上册为《汽车运用》部分。它系统地论述了汽车技术保养、汽车合理使用、汽车故障诊断及其调整的基本理论，详细地阐述了汽车故障所产生的原因以及故障诊断与调整方法。同时分析了汽车在使用过程中技术状况变化规律以及汽车经济使用寿命等。本书还介绍了汽车性能检测方法及一些新型车的使用新技术和汽车保修企业的工艺设计。

本书由重庆石油学校廖佩金主编，重庆交通学院汽车研究所所长刘仁副教授主审，并对该书第十四章作了补充编写。参加编写工作的还有重庆石油学校的张晓蓉、袁理等。在编写过程中承蒙兰州培黎石油学校汽车教研组，南阳、江汉石油局机动处、运输处等单位的高级讲师、高级工程师、技术干部提出宝贵意见，在此致以深切的谢意。

由于本书实践性强，内容广泛，编者水平有限，书中难免有缺点与错误，敬请读者批评指正。

编 者

1991年元月

目 录

绪 论	(1)
第一篇 汽车技术保养	(5)
第一章 汽车技术状况的评定指标及影响技术状况的因素	(5)
第一节 评定汽车技术状况的主要指标	(5)
第二节 影响汽车技术状况变化的主要因素	(6)
第三节 汽车技术状况变化规律	(7)
第二章 汽车保养制度及保养工艺组织	(10)
第一节 计划预防保养制度与按需保养制度	(10)
第二节 汽车保养工艺的组织及保养设备	(15)
第三节 汽车保养的技术检验	(19)
第四节 国外汽车保养制度发展概况	(22)
第五节 汽车巡回检查要点	(25)
第二篇 汽车的故障诊断及调整	(33)
第三章 汽车诊断技术	(33)
第一节 现代诊断技术在汽车维修中的应用	(33)
第二节 汽车发动机诊断工艺及设备	(34)
第三节 汽车底盘诊断工艺及设备	(48)
第四章 汽车发动机的故障诊断与调整	(52)
第一节 汽车发动机故障诊断概述	(52)
第二节 发动机常见故障分析	(55)
第三节 配气机构的故障诊断与调整	(72)
第四节 汽油机燃料系统故障诊断与调整	(81)
第五节 柴油机燃料系统的故障诊断与调整	(95)
第六节 润滑系统的故障诊断与使用	(125)
第七节 冷却系统的故障诊断与使用	(129)
第八节 启动系统的故障诊断及调整	(132)
第九节 汽油机点火系统故障诊断与调整	(137)
第十节 发动机调整数据	(143)
第五章 汽车底盘故障的诊断与调整	(148)
第一节 离合器故障的诊断与调整	(148)
第二节 变速器的故障诊断及调整	(155)
第三节 万向传动装置的故障诊断与调整	(161)
第四节 驱动桥的故障诊断与调整	(163)
第五节 转向系的故障诊断及调整	(168)
第六节 制动系故障诊断与调整	(175)

第七节 行驶装置故障分析及维护	(194)
第八节 吊车液压系统故障分析与排除	(197)
第九节 底盘调整数据	(201)
第十节 汽车整车调校工艺规程	(203)
第三篇 汽车运用	(208)
第六章 汽车运用概论	(208)
第一节 汽车运输过程及效率	(208)
第二节 影响汽车运输生产率和成本的因素	(210)
第七章 汽车动力的合理利用	(213)
第一节 汽车平均技术速度	(213)
第二节 提高车辆有效载重量	(216)
第三节 汽车拖挂运输	(217)
第八章 汽车使用经济性	(224)
第一节 汽车节油技术	(224)
第二节 润滑材料的合理使用	(239)
第三节 轮胎的合理使用	(246)
第九章 汽车使用寿命	(250)
第一节 概述	(250)
第二节 汽车经济使用寿命及其影响因素	(251)
第三节 汽车经济使用寿命的计算方法	(254)
第十章 汽车在特殊条件下的使用	(258)
第一节 汽车走合期的使用	(258)
第二节 汽车在低温条件下的使用	(262)
第三节 汽车在高原和山区的使用	(266)
第四节 汽车在高温条件下的使用	(269)
第五节 汽车在特殊路况下的使用	(271)
第十一章 汽车检测技术	(275)
第一节 制动性能的检测	(275)
第二节 车速表的检查	(278)
第三节 车轮侧滑量测定及转向车轮定位	(279)
第四节 汽车前照灯的检验	(284)
第五节 一氧化碳和碳氢化合物测量	(285)
第六节 柴油机烟度的测定	(287)
第十二章 汽车的排污及处理	(291)
第一节 汽车排污分析	(291)
第二节 汽车噪声危害及防治	(293)
第四篇 汽车保修企业工艺设计	(297)
第十三章 汽车保养场站工艺设计	(297)
第一节 汽车保养场站基地选择	(297)
第二节 保养场站的工艺设计	(298)

第十四章 汽车修理企业的工艺设计 (311)

 第一节 概述 (311)

 第二节 生产纲领 (314)

 第三节 年度工作量和各类人员的确定 (315)

 第四节 设备数量的计算及选择 (319)

 第五节 房屋面积的计算 (327)

绪 论

一、汽车运输发展概况

1. 汽车运输特点

汽车运输过程是指货物或旅客的移动过程。具有下列特点:

- (1) 汽车运输能实现门对门运输, 并且有机动、灵活、迅速、方便以及适应性强之优点;
- (2) 汽车运输过程的装卸工作能二上二下就完成 (铁路运输过程三上三下才能完成) 效率高;
- (3) 汽车作业场地易集中, 它能集散由铁路、水运、航空及管道等其他运输方式的物资;
- (4) 汽车运输货损小;
- (5) 公路建设投资较小, 见效快。

汽车公路运输又是地面运输的主要形式, 随着我国经济体制的改革, 汽车运输任务将更加繁重。

2. 我国汽车运输发展概况

随着我国国民经济建设的发展, 公路运输的货运、客运量也将迅速增长。近八年来, 我国汽车公路的年交通量一般都增加了 3~4 倍, 汽车保有量 1990 年将达 500 万辆, 与 1982 年相比增加了两倍多。

据有关部门预测, 到 2000 年, 我国汽车公路运输货物周转量约为 7500 亿吨·公里 ($t \cdot km$), 旅客周转量约为 8900 亿人·公里; 将比 1982 年增长五倍以上。此时相应的汽车需求量将达 1300 万辆, 将为 1982 年民用汽车保有量的 7.3 倍。石油交通运输系统货物周转量也将随着钻井、开发的增长速度的增加而增加。因此, 汽车公路运输已列入国家重点发展项目, 最近沈一大高速公路、京一唐、成渝高级公路的兴建和改建, 充分证明了我国的汽车公路运输已跨入了一个新阶段。显然, 汽车运用和保修技术也将步入一个崭新的历史时期。

3. 国外汽车公路的运输概况

近 30 年来, 世界各国对公路运输发展极为重视, 并已在各国运输方式中确立了主导地位, 许多国家在 600 公里运距内都采用汽车运输, 例如: 据美国 100 个运输企业的统计, 汽车运输距离平均为 640 公里。前苏联原先也是“重铁路轻公路运输”, 1980 年其通车里程为 134 万 km (公里), 汽车货物周转量约占全国总货运量的 7%, 因此, 每年因运输困难给工农业造成的损失高达 100 亿卢布。目前他们已意识到这个问题的严重性, 并在国民经济的投资比重上作了调整, 每年用于公路建设投资达 20 亿卢布以上, 到 1990 年实现干线公路路面的改造, 并计划到 2000 年公路运输比重将占全国总运输量的 25% 以上。而英、法、日、西德等国家公路货运量中比重约占总货运量的 40% 以上, 客运周转量为 50% 以上。日本仅一亿人口, 但公路通车里程达 110 万 km, 这与拥有 11 亿人口的我国, 差距很大。

同国外相比, 我国汽车运输企业, 存在着较大的差距, 主要表现为:

- (1) 车辆吨位构成不合理, 缺重、少轻、短级, 中吨位汽油车所占比重达 75%, 缺少

重型汽车和专用半挂车。汽车平均装载吨位仅 4.6 吨（美国为 12.5 吨），经济效益很差。

(2) 在用车辆性能落后，可靠性差，油耗大，使用成本高

车辆陈旧，在营运车辆中，行驶里程超过 50 万 km 的占 36%。车辆完好率低，维修费用高，排放污染、噪声及振动等公害均高于国际同类车型的通用标准。

(3) 公路客运紧张，装备简陋

随着国民经济的发展，我国公路客运量平均每年增长 16.8%，运力的增长远不能满足需要，造成严重超载和“乘车难”。长途客车全部由货车底盘改装，品种单一，数量不足，安全和舒适性差。国外长途客运已向车辆华丽舒适，沿线服务设施完善的方向发展。

(4) 汽车检测诊断技术尚未普及

近几年，我国虽引进汽车检测诊断设备，由于检测参数及标准尚未制定，在维修生产中检测设备未能发挥作用。维修制度基本上仍采用“计划预防”的体系（国外已改为“计划维护，按需修理”），维修质量没有保证。

(5) 运输装卸机械不配套，先进运输方式未能发展

运输机械缺少，导致“汽车跑在中间，窝在两头”；集装箱运输亦因装卸机械不配套，目前虽有所发展，但仍处在初始阶段。

(6) 技术经济指标落后，交通事故严重

我国货运汽车日行程多为 200km 左右，单班运行；每吨公里运费为 0.20~0.22 元（美国一级货运企业汽车日行程为 600~800 公里，双班生产，每吨公里运费为 0.101 元）。据 1982 年统计，我国交通事故死亡人数为年万车 70 人，因此，交通安全问题限制了汽车平均技术速度的提高。

(7) 科研工作薄弱，技术改造缓慢

公路运输科研在应用与技术开发方面均较薄弱。遍布全国的公路科研机构，尚未能在公路运输方面全面开展工作。运输系统规划、运输自动管理信息系统 MIS 的建立、微机在车辆技术中的应用、生产过程优化与管理自动化等仍处于初始阶段。

(8) 汽车保养与修理工艺技术落后

汽车修保厂设备简陋，仍停留于榔头、钳子，手工操作。在保修作业中未实现机械化和检验仪表化。修保制度也不够完善。日本，现在维修工厂，自动举升器占 20.5%，电子仪器占 8.2%，洗车设备占 10.2%。这些高效率机械和汽车电子技术及整车的检测仪器，非常引人瞩目。而这方面却是我国汽车维修领域最为薄弱的环节。

(9) 国外汽车维修行业，专业化程度极高，一般修理厂仅设 10~20 人，专门修理 1~3 个项目。如日本国内设有汽车专业化维修网点达 100000 多家，而我国汽修厂是“万能”的，特别是个体户汽修厂，其修车质量更无法保证。

总之，我国公路运输技术装备和管理水平大体上仍相当于发达国家四十年代水平。

4. 汽车运输发展趋势

(1) 汽车柴油化

由于柴油机具有功率大、比油耗低、热效率高、可靠性好、寿命长等优点，所以轻、中、重型汽车逐步柴油化。1983 年欧洲的柴油机汽车占 50%，1990 年已占 80%。

(2) 提高载重量，型式多样化

发展大载重量的货运汽车和各种挂车，特种专用汽车（自卸汽车和挂车、装有轻型装卸设备的货运汽车、带有容器式车身的汽车、运输长大货物的车辆、运输沉重货物和大尺寸货

物的车辆等),以提高车辆的载重利用系数、缩短装卸时间、保持货物的完整并提高效率、减少货损运输成本。

(3) 装卸机械化

1) 车身专业化 采用专用车身运输不同类型货物,如罐车、灰车等,配备以泵组或气力输送设备,装卸全部可以实现机械化,甚至自动化。

2) 装置“随车装卸设备” 采用可举升的后栏板,在装卸时可起提升机的作用。或在驾驶室后面装置起重机。

3) 集装箱化 采用集装箱装运货物,可保证货物完整无损,提高装卸效率,降低运输成本,实现装卸机械化。

(4) 发展高速公路

高速公路具有通过能力大、车速高、行车道多(四个以上)、设中央分隔带、采用立体交叉、出入可以控制等特点。美国已修建高速公路7万多km。我国近几年也兴建了一些高速公路,如广一深、京—津—唐等高速公路。沪—宁、沪—杭、成—渝等高速公路也正在兴建中。

(5) 交通管理现代化

目前,用电子技术控制公路交通,即公路交通控制自动化。其控制程序是:通过公路上安置的电子设备——车辆检测器,并自动收集各交叉点的交通量、速度、密度和流向等情况,把数据传递给电子计算机处理装置,然后产生控制指令,传递给自动操作信号灯和各种标志显示牌,对交通流(车辆和行人组成)实行控制。这样,不仅有利于减少交通事故,节约大批交通指挥人员,提高交通指挥效率,还可以缩短车辆运行时间,并扩大公路的通过能力。

(6) 运输管理现代化

在企业经营、管理方面用电子计算机来处理各种报表和单据,统计车辆行驶里程、货运量和燃料消耗,编制车辆及设备的保养计划和物资供应计划,并进行财务统计、成本核算和资料积累等。

在技术管理方面,可以利用电子计算机的贮存装置保存车辆的有关资料,如车辆购置时间、汽车的主要技术参数、行驶里程、进行过的技术保养项目和发生的故障等。借此,管理人员随时可以迅速地了解每一辆车的技术情况。

在车辆调度方面,利用电子计算机按每天成千上万份托运单,将运输任务合理地分配给各个车队,并选择车辆调度的最佳方案,编制车辆运行计划、监控车辆运行情况,科学地、合理地调度车辆。

(7) 修理工作现代化

汽车保修作业中实现机械化和检验仪表化。在保修组织中逐步实现集中化、专业化。如日本汽车维修工作采用高效率机械设备、作业定型化、集约化,每台车的平均维修费用下降2.5~2.7%。

二、汽车运输发展的影响因素

汽车运输的发展与汽车的运用条件、汽车工业的水平等有关。

1. 汽车工业发展的影响

汽车工业发达,就可以增加运输车辆的品种和数量,降低车辆自重,提高车辆的重量利用系数和使用性能,并满足不同使用条件的要求,提高汽车运输效率降低成本。

2.公路建设发展的影响

公路是汽车运输的一个组成部分。道路质量对运输过程的影响并不次于汽车结构对运输过程的影响。

公路的技术完善程度不同,在公路上行驶的车辆方便性和安全性也不一样。影响车辆行驶的路面主要特性是:承重能力、硬度、通过能力、平坦度、滑动性、灰尘量和路面颜色等。

在一般公路上,因各种车辆混合行驶车速相差很大,汽车的特性难以发挥,所以平均车速低,通过能力小。又由于双向车辆在同一条路上行驶,易发生碰撞,加上行人干扰,更易造成事故,影响汽车运输。因此,除改造旧公路网,提高其通过能力外,还必须建筑全封闭型的高速公路,以满足现代化运输的大流量、高速度、重型化、舒适、安全的要求。

3.交通管理现代化的影响

随着汽车保有量的增加,交通量的增长,交通密度越来越大,车辆拥挤、堵塞,交通事故日益增多,严重影响汽车运输工作的发展。解决这些问题的最佳办法是实现交通管理的现代化。改善公路交通管理技术,促进汽车运输发展。

4.运输管理现代化的影响

随着汽车运输事业的急剧发展,运输企业规模亦不断扩大,运输组织管理必须采取现代电子技术,以减少差错,提高工作效率,适应运输事业的发展。

思考题与习题

- 1.简述汽车运输的特点及在石油工业建设中的重要性。
- 2.国内外汽车运输发展的趋势是什么?
- 3.石油工业发展对汽车运输有哪些特殊要求?
- 4.汽车运输的发展受哪些因素影响?当前哪些因素是主要矛盾?
- 5.石油矿场如何加强汽车运输的管理工作?

第一篇 汽车技术保养

第一章 汽车技术状况的评定指标 及影响技术状况的因素

第一节 评定汽车技术状况的主要指标

性能良好的汽车，在使用过程中，随着行驶里程的增加，技术状况总会逐渐发生变化。汽车性能是否良好，是以动力性、经济性、可靠性三大指标来评定的。

一、汽车动力性

汽车动力性是指：车辆的加速性能，即车辆从起步加速到最高行驶速度所需要的时间、距离，和最大爬坡能力来衡量的。实质上是指汽车发动机的有效功率和有效扭矩在汽车运行中能力发挥的表现。汽车的最高行驶速度、加速时间和距离、牵引能力等指标同车辆原设计技术指标相比，如有逐渐变坏趋势，则表明汽车运行能力已经下降，油耗上升。

根据实验资料表明，汽车在将达到大修里程时，最大速度一般比新车下降 10%~15%，而加速时间则增加 25%~35%。汽车运行能力变坏，除发动机动力性衰退外，汽车底盘各系统技术状况变差，如离合器打滑，制动发咬或失效，变速箱换档困难等，也会降低汽车运行能力。动力性变坏，实质上是汽车的整车技术状况的下降。

二、汽车经济性

汽车的经济性是以发动机用的燃料与润滑油的消耗量来衡量的。随着动力性降低，经济性也随着变坏。其规律是：运行的走合期，由于各零件间的接触面配合不良，摩擦功消耗较大，因之燃料消耗量较大；经过走合后，各配合面之间的摩擦阻力减小，摩擦功的消耗也因之减小，因此燃料的消耗量趋势于长期的稳定状态；此后，则随着汽车行驶里程的增加，各配合面之间的间隙增大，燃料的消耗量也随之增加，动力性能变坏。与此同时，发动机润滑油的消耗量以及需要的保养修理费用等也随着增加。就整个汽车而言，如果前轮定位错误，轮胎磨耗加快，小修费用增多，汽车运行成本高，这也表明汽车的经济性能降低。

三、汽车可靠性

汽车的可靠性是指汽车在较长时期工作中，不发生损坏和故障的性能。在运行过程中，由于各零、部件和总成的配合件的磨损量增加，配合间隙增大，零件表面硬度层变薄，强度削弱，甚至产生裂纹和折断等现象，使汽车丧失了原有的坚固可靠性，经常发生故障，甚至不能继续工作。这些情况都说明汽车行驶可靠性下降或丧失。

第二节 影响汽车技术状况变化的主要因素

汽车在运用过程中,影响技术状况变坏的因素很多,其中主要是零件的磨损。影响磨损的因素有:零件结构及材质、工艺加工、运行条件、油料品质、运用技术、技术保养及修理质量等。

一、零件的结构、材料及加工质量

改善汽车结构,提高加工质量,选用硬度、强度及耐磨性好的材料,不仅可以大大地改善汽车技术性能,同时还可以降低零件的磨损速度和提高其使用寿命。如活塞环镀铬,可提高耐磨性,延长使用寿命;缸套采用铬、钼、镍、钒的合金材料之后,其磨损量比一般铸铁缸套磨损可减少75%左右;变速器采用同步器,就可大大减少齿轮在换档时的冲击损伤。

近年来,国外对一些易损零件均采用新工艺、新技术、新材料。如:研制一些具有自润滑性能无需保养的工程塑料衬套来取代原来的铜套;用直喷式供给燃油系结构和电子喷射装置来代替易出现故障需要经常保养的化油器等。

二、运行条件

运行条件主要是指汽车的行驶道路和气温。汽车行驶道路路面质量的好坏,对零件磨损影响很大。路况不好,引起车辆行驶速度经常变化,增加换档次数,加剧各机件和轮胎的磨损,经济性能变差,同时由于车速低,发动机易过热。如果公路面上的灰砂量太大,在空气滤清器效果不佳的情况下,会加速气缸的磨损,缩短使用寿命。

气温条件对汽车技术状况影响也是很大的。冬季寒冷地区启动困难,润滑状况变坏,磨损增加。夏季炎热地区汽车发动机过热,润滑油变稀,从而导致零件磨损加剧。高山地区,因气压低,发动机充气不足。沙漠地区,灰尘对发动机进气系统、润滑系统都有不良影响。

三、油料品质

油料品质是否符合发动机结构和使用条件,对零件磨损有很大影响。如采用辛烷值过低的汽油,将会引起爆燃,降低发动机的动力性与经济性,并增加零件的磨损。

燃料的含硫量对发动机的腐蚀影响很大。含硫量增加,发动机的腐蚀磨损增加。当汽油的含硫量超过0.15%,柴油的含硫量超过0.7%~1%时,气缸腐蚀磨损剧烈增加。

柴油的十六烷值低(低于40),燃烧时易发生爆震,致使曲柄连杆机构承受较大的冲击力,加速磨损。

润滑油品质对零件磨损的影响因素,主要是粘度和油性。粘度过高、过低,都会使润滑条件变坏,加速零件的磨损。所以,应根据季节和温度的不同,选择性质适宜的润滑油,使之适合机件的结构和工作条件,才能减少零件的磨损。油性是表示润滑油在零件表面的吸附能力,提高润滑油的油性,可以大大降低零件磨损。

四、使用技术

使用技术的熟练程度,特别是驾驶员操作技术正确与否,对汽车的技术状况影响很大。在使用中,相同的车辆,即使在同样条件下运行,由于使用技术、操作方法不同,其技术性能的变化情况并不相同。如平稳起步,及时换档,中速行驶,适当滑行,避免紧急制动,便能大大延长车辆使用寿命。

载重量的大小,也影响零件的磨损。超载运行,会造成发动机过热,加速零件的磨损。

行驶速度的影响比载重量更为明显。低档高速或高档低速,都会增加零件的磨损和油

耗。车辆保持中等行驶速度，正确选择路面，正确估计发动机的转速和油门控制，做到及时换挡等，都是保证延长车辆使用寿命，节约燃油的有效措施。

五、技术保养及修理质量

汽车在运用过程中，是否按时进行技术保养和及时修理，并保证修理的质量，对车辆的技术状况有很大影响。如及时对各机构进行润滑、调整、检查、紧固和消除故障，则能保持完好的技术性能，减少零件的磨损和故障的产生，延长车辆使用寿命。相反，如不认真进行预防保养，不遵守技术保养周期和规定的作业要求，就不可避免地会使车辆的所有使用性能急剧变坏，甚至不能使用。如不重视空气滤清器的作用，不遵守保养周期，检查滤清器的油面高度或清洗更换润滑油，就会引起发动机迅速磨损，因此，及时而认真地进行技术保养作业，按需要及时进行修理，可以提高车辆的完好率和延长大修周期。

第三节 汽车技术状况变化规律

汽车在使用过程中，其技术状况将随行驶里程的增加和外界条件的变化而逐渐变坏，这是自然规律，因此，汽车技术状况与行驶里程或时间的关系，就叫做汽车技术状况变化规律。

研究汽车技术状况变化规律的目的，在于掌握其规律，采取相应措施降低零件磨损速度，延长使用寿命。只有掌握其变化的客观规律，才能合理地使用和组织汽车技术维修，保持汽车技术状况的完好。

汽车技术状况变化规律，通常是研究汽车主要部件磨损规律的指标。两个相配合零件的磨损量与汽车行驶里程（或时间）变化关系的曲线，叫磨损特性曲线，如图 1-1 所示。

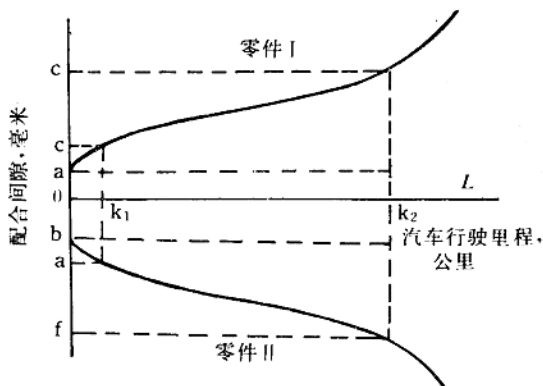


图 1-1 配合付的磨损特性曲线

由图可以看出，零件的磨损规律可分为三个阶段：

第一阶段为零件的走合期（一般为 1000~1500km）。这一段的特征是在较短的里程（或时间）内，零件的磨损量增长较快，当配合件配合良好后，磨损量增长速度开始减慢。机件在走合期的磨损量主要与机件表面加工质量及对走合期的使用有关。

汽车在走合期应限速、限载使用，同时应加强维护保养工作。

第二阶段为零件的正常工作时期 (k_1-k_2)，这一阶段的特征是机件的磨损量随汽车行驶里程的增加而缓慢地增长。因为机件已经过了初期走合阶段，工作表面凸出部分已被磨掉，部分由于塑性变形已将凹陷填平，零件的表面已经磨合较光滑，润滑条件已有相当改善，适应性增强，所以此阶段磨损量的增长是缓慢的。即在较长时间内配合件间隙增大不多。这一阶段的行驶里程最长相当于大修前的行驶里程。在正常工作阶段中机件的磨损量取决于零件的结构、使用条件及使用情况，如果使用得合理，汽车就能经常保持良好的技术状况，自然磨损期相应延长。

第三阶段为机件的加速磨损期（极限磨损期）。这一阶段相配机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，冲击负荷增大，润滑油膜难以维持，从而使磨损量急剧增加，出现故障异响、漏气等现象，甚至失去工作能力。这时就需及时调整或修理。若继续使用，零件将由自然磨损发展为事故磨损，致使零件迅速损坏。汽车的大部分机件或主要部件到达此极限时，需进行大修才能恢复汽车的使用性能。行驶里程 $0k_2$ 称为修理间隔或修理周期。

从汽车磨损规律的分析可以看出，汽车的使用寿命与走合期和正常工作期的合理使用有很大关系，若使用不合理时对汽车的磨损量影响很大，磨损曲线将发生变化，如图 1-2 所示。

曲线 1 是合理使用磨损变化规律曲线，所以汽车行驶里程至 L_1 公里时方进行大修，而曲线 2 或 3 皆为使用不合理，加速机件的磨损，所以大修间隔里程缩小至 L_2 或 L_3 km，两者都小于 L_1 。

因此，为了使汽车减小磨损速度，延长其使用寿命，必须对汽车走合期和正常工作期进行合理使用，采取技术措施，减少故障的发生，保证汽车技术状况的完好。

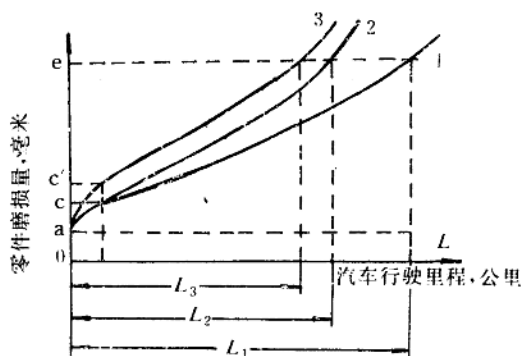


图 1-2 汽车使用不合理时对磨损的影响

1—使用合理（大修间隔里程为 L_1 ）；2—未及时维护及驾驶不良（大修间隔里程为 L_2 ）；

3—走合不良（大修间隔里程为 L_3 ）

思考题与习题

1. 评定汽车技术状况的主要指标有哪些？它们之间存在什么关系？
2. 影响汽车技术状况的因素有哪些？在使用与修理上可采取哪些措施以保证汽车技术状况良好？

3.燃料与润滑油、润滑脂、制动液的品质对汽车技术状况有哪些影响？使用中应注意哪些问题？

4.影响石油矿场汽车技术状况变坏的主要因素及预防措施有哪些？

5.什么叫汽车的技术状况？汽车技术状况变化的外观症状有哪些？

6.汽车磨损特征曲线有何特点（绘图说明）？

第二章 汽车保养制度及保养工艺组织

第一节 计划预防保养制度与按需保养制度

一、计划预防保养制度

汽车在长期运行过程中,随着行驶里程的增加,其技术使用性能也不断发生变化。因此,必须进行及时保养和修理,否则各机构零件的磨损将会剧烈增加,其结果将使汽车的动力性能恶化,燃料消耗量增加,工作可靠性变坏,甚至无法使用。在运输企业里,为确保汽车在使用中有良好的技术状况和较长的使用期限,一般均对车辆各总成和部件采取技术保养与修理工作。技术保养是为了降低零件磨损速度,预防故障发生,保证车辆有良好的外表。修理工作的任务是:修整汽车出现的故障或失去工作能力的机件总成,使汽车能达到容许工作极限,以恢复汽车良好的技术状况。其目的为使车辆达到完好状态。

在汽车运输企业里,根据对车辆技术保养和修理工作提出的明确要求,并把各项作业组合成一总体而建立起的制度,称之为汽车技术保养与修理制度。其中,明确规定了汽车技术保养与修理制度的性质,各类作业的内容和技术要求,作业的里程(或时间),作业的组合,各类作业间的相互协调与分工,以及作业的劳动组织、劳动定额等。

汽车技术保养与修理制度,可分为计划预防保修和按需保养制度两种。

计划预防性的汽车技术保养与修理制度是依照掌握了汽车机件技术状况变化规律来安排的,并把对机件进行的各项技术作业,做在机件损坏之前。因此,这样的技术保养与修理制度是具有预防性的,且所规定的各项技术作业是定期、有计划地、又是强制性的。贯彻计划预防保养制度的目的在于:

- (1) 保证汽车经常处于完好的技术状态,随时可以出车;
- (2) 保证在合理运行的条件下,不致因中途损坏机件而停歇;
- (3) 保证在行驶中不致因机件事故而影响行车安全;
- (4) 力争使整个车辆及其各个总成的技术状况保持均衡状态,以达到最高的大修间隔期;

- (5) 在运行中,要保证燃料、润滑油料及轮胎和零件达到最低的消耗。

当然,像例行保养作业和添加、紧固作业等都由技术管理部门派专人负责进行处理,这项工作实质上也是计划所规定的必要作业。

计划预防保修制度最大的缺点在于有些尚处在技术状况完好的总成和零部件也被拆卸,这样破坏了原机构的配合精度,而且增加了保修成本。这个制度将逐渐被淘汰,取而代之的将是按需修理。当然,按照我国石油系统规划,拟以采用“计划预防和视需修理”两种办法并举的方式进行。

1. 计划预防保养制度的制定

在制定技术保养制度工作中,主要在于解决保养分级和确定各级保养周期。一般按车辆行驶里程归纳成组,把技术保养分为若干级,各级保养以一定周期循环进行,高一级的保养包括相邻的低一级的全部保养作业项目和内容,各级保养的周期成倍数关系。

(1) 确定保养制度的性质。制定汽车技术保养制度，首先应从总体上考虑所采用的制度的性质，是计划预防，还是非计划预防。关于这一点，需要从企业可能采用的技术保养与修理的手段，本地区汽车运输业各部门的协作、分工，汽车配件来源等各方面进行研究。如果车辆各主要总成无专门供应，企业又无专门检测设备，为有利于保证车辆具有良好技术状况，技术保养工作易于计划，一般宜采用计划预防的技术保养制度。

(2) 结合运行条件和车辆结构特点，研究确定汽车各总成的使用标准和各类保养作业（检查、调整、紧固、润滑等）的里程周期。为里程周期的确定，需要取得下述资料，即组合件技术状况变化的容许技术数值（间隙、紧度、对润滑油的量与质的要求）；组合件的技术状况到达容许限度时，汽车在具体使用条件下的行驶里程或工作小时。以上资料一般从该型汽车的制造厂规定和建议，科研部门使用实验研究结果，以及汽车使用单位的有关资料中取得。在分析这些资料后，先编制车辆保养作业的合理周期表，如图 2-1 所示。

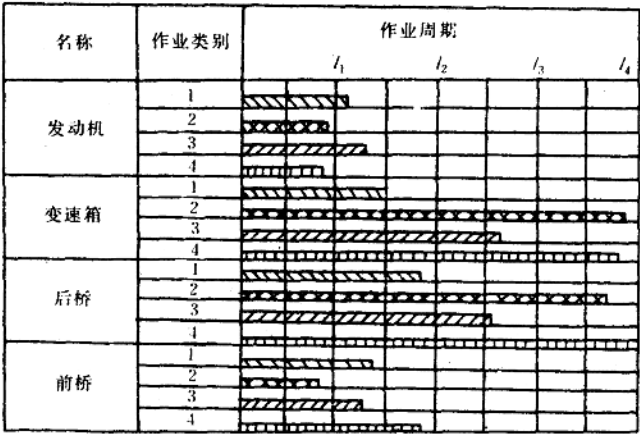


图 2-1 车辆总成保养周期表

1—润滑作业；2—紧固作业；3—检查与检验作业；4—调整作业

保养的分级：主要根据零件磨损的规律和技术状况的变化。由于车辆各部机构及零、部件的使用性能和工作情况不同，其配合公差和磨损规律也不同，需进行作业的范围、深度和周期也有所区别。因此，必须根据不同作业范围和深度，按其周期长短，分级进行保养。

各级保养周期，取决于主要作业项目（如影响汽车安全运行的，影响总成故障或机件损坏的项目等）的合理保养周期。个别作业项目的合理保养周期，若与拟订的各级保养周期不相符，可提前进行，或者通过改善使用条件，改进车辆结构及材料等方法予以延长。应当指出，修理周期没有严格的规定，只有一定的性能指标要求。

(3) 进行保养和修理费的综合分析。汽车单位行驶里程的技术保养费用是随着保养作业里程的增长而减小（图 2-2 曲线 1），但汽车单位行驶里程的修理费用，则随着保养作业里程的增长而增高（图 2-2 曲线 2）。为确定某一保养作业里程的保养、修理总费用，应将相应于同一横坐标的保养费用与修理费用叠加起来。由叠加后各点的连线所组成的曲线（图 2-2 曲线 3），表示出保养作业与保养、修理总费用的关系。叠加后的曲线上的最低点 B 的横坐标值 L_{op} 就是保养、修理费用最小的保养作业周期里程。

2. 汽车保养制度级别

目前,我国汽车保养制度规定为例行保养、一级保养、二级保养和三级保养四个级别。

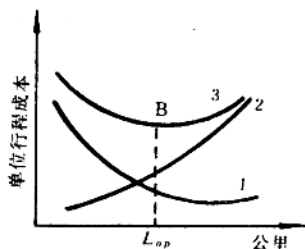


图 2-2 汽车保修费用
与作业里程的关系

1—单位行驶里程的保养费用;

2—单位行驶里程的修理费用;

3—单位行驶里程保养修理总费用

(1) 例行保养 主要是维护车辆,使之处于完整和完好的技术状况,保证正常运行,是以清洁和检查为中心的保养作业。其主要作业内容为:汽车外表养护,检查安全机构及各连接件的紧固状况和轮胎气压、补给油料、水等。

例行保养是由驾驶员每日在出车前、行驶中和收车后进行,不占用出车时间。

(2) 一级保养 汽车日常行驶中,由于道路不平,各部联结容易松动;底盘和一些非压力润滑的机件,经一定工作时期后,会产生润滑不良。为使车辆保持良好的技术状况,减少磨损,保持机件的正常运行,需要进行一级保养。

一级保养以润滑和紧固为中心。其主要内容除执行每日收车后的例保作业外,还需进行车辆外露部分的检查和紧固,清洗空气滤清器,按规定部位加注润滑脂,检查各总成内的润滑油量。一级保养是当汽车行驶到规定间隔里程回场

后,在不占用出车日情况下,由保养工配合驾驶员负责进行。

(3) 二级保养 车辆行驶一定里程后,机件磨损增大,技术状况变坏。二级保养是为了维护车辆各个总成、机构和零件具有良好的工作性能,确保车辆在两次二保间隔期中的正常运行。

二级保养以检查调整为中心。其主要作业内容为:除了执行一级保养作业项目外,还需要检查、调整发动机及电气设备的工作状况;清洗曲轴箱和各个滤清器;检查调整制动机构;轮胎翻面换位。

二级技术保养,当汽车行驶到规定的间隔里程回场后,在指定保养工位上,由专业保养工组负责,在规定的占用车日内进行保养。

(4) 三级保养 车辆经过较长的行驶里程后,磨损增大,故障增多,使用性能变坏。三级保养就是为了巩固和保持各个总成、组合件的正常使用性能,确保车辆在两次三保间隔里程中的正常运行,延长大修间隔里程。三保是以总成解体、清洗、检查、调整、消除隐患为中心。其主要作业内容除了执行二保作业项目外,更进一步清洗并视需要拆检各个总成和组合件,进行必要的检验、调整、消除故障、清除积炭和水垢;彻底清洗机油道;必要时对车架、车身进行检查,除锈和补漆。

三级技术保养,是当汽车行驶到规定间隔里程回场后,在指定保养工位上,由专业保养工组负责,在规定的占用车日内进行保养。

在春、秋季末进行技术保养时,为适应即将到来的炎热和寒冷气候条件,常附加一些作业内容,如换用季节所需的润滑油、对冷却系加装或拆除保暖装置等。这种保养作业称为季节保养作业。

各级保养作业范围见表 2-1。