

汽车技术使用

浙江省交通学校等编

人民交通出版社

87.388
421

汽车技术使用

(汽车运用与修理专业用)

浙江省交通学校等 编

人民交通出版社

内 容 提 要

本书阐述汽车在使用中技术状况的变化和保养制度, 汽车的故障诊断和保养, 汽车的合理使用, 以及汽车运行材料的选用等方面的知识, 内容共分四篇十五章。

本书作为中等专业学校汽车运用与修理专业试用教材, 亦可供汽车运输车队和汽车保养场技术人员学习参考。

汽车技术使用

浙江省交通学校等 编

人民交通出版社出版

(北京市安定门外和平里)

北京市书刊出版业营业许可证出字第 006 号

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

人民交通出版社印刷厂印

开本: 787×1092_{1/32} 印张: 14 字数: 347 千

1979年7月 第1版

1979年7月 第1版 第1次印刷

印数: 0,001—423,000 册 定价: 1.15 元

前 言

本书是根据交通系统中等专业学校汽车、公路专业教材座谈会拟定的《汽车运用与修理专业》教育计划（草案）编写的，作为中等专业学校汽车运用和修理专业的试用教材，亦可供汽车运输车队和汽车保养场技术人员学习参考。

本书的主要内容除了讲述汽车合理使用的基本理论知识外，着重讲述汽车在使用过程中产生故障的原因分析与诊断方法，以及汽车运行材料的选用的基本知识。在内容安排上注意贯彻少而精的原则，适当介绍国内外一些比较先进的保修测试诊断设备，供读者学习参考。

本书由浙江省交通学校张则曹主编，参加编写的有浙江省交通学校鞠加彦、河北省交通学校徐守玮、吉林省交通学校刘兴龙、云南第二工业学校宋敏德和西安公路学院中专部吴浩琛等。

本书在编写过程中得到天津市汽车运输二场、上海市公共交通公司汽车一场、北京市汽车运输公司八场、长春汽车研究所、吉林工业大学、北京市交通学校和吉林省交通学校等单位的大力帮助和支持，提供了有关技术资料，并对初稿提出了许多建设性的意见。在此，我们一并表示感谢。

由于编者的政治、业务水平有限，加之收集资料和调查研究工作做得不够，因此，书中一定还有不少缺点和错误，热诚希望使用单位和读者提出宝贵意见，以便再版时修改。

目 录

第一篇 汽车技术状况的变化和保养制度

第一章 汽车技术状况的变化	1
第一节 汽车技术状况的变化	1
第二节 影响汽车技术状况变化的因素	1
第二章 汽车计划预防保养制度	4
第一节 贯彻计划预防保养制度的意义	4
第二节 建立汽车技术保养制度的依据	5
第三节 汽车技术保养的分级和保养周期	6
第四节 国内外汽车保养制度概况	6
第三章 汽车技术保养工艺	8
第一节 汽车技术保养工艺的主要内容	8
第二节 汽车技术保养的作业组织方法	9
第三节 汽车保养作业的劳动组织形式	10
第四节 汽车技术保养的基本设备	11

第二篇 汽车的故障诊断和保养

第四章 汽车的外表养护	16
第一节 概述	16
第二节 汽车外部清洗设备	16
第三节 清洗辅助设备	22
第五章 汽车诊断技术概述	23
第一节 概况	23
第二节 现代诊断技术在汽车保修中的作用	24
第三节 现代诊断设备在保修中的应用	25
第四节 汽车技术诊断方法与诊断工位概况	27
第六章 汽车发动机的故障诊断与调整	29
第一节 曲柄连杆机构和配气机构的故障诊断与调整	29
第二节 汽油机供油系的故障诊断与调整	44
第三节 汽油机点火系的故障诊断与调整	53
第七章 柴油机燃料系的检查与调试	64
第一节 柴油的净化与排除空气	64
第二节 输油泵工作性能的试验	65

第三节	喷油泵试验台	67
第四节	喷油泵精密偶件的检验	69
第五节	喷油泵的调试	72
第六节	喷油器的检查与调试	84
第七节	喷油正时的校准	86
第八节	燃料系常见故障原因分析	87
第八章	汽车底盘的故障诊断与调整	89
第一节	离合器的故障诊断与调整	89
第二节	变速器的故障诊断与调整	94
第三节	万向传动装置的故障诊断与检修	98
第四节	驱动桥的故障诊断与调整	101
第五节	悬挂装置的故障诊断与保养	105
第六节	前桥转向系的故障诊断与调整	107
第七节	制动系的故障诊断与调整	120

第三篇 汽车的合理使用

第九章	汽车使用性能的评定	140
第一节	汽车使用性能的组成	140
第二节	容量	142
第三节	速度性能	143
第四节	使用方便性	144
第五节	通过性	146
第六节	安全性	146
第七节	经济性	147
第十章	节油技术	148
第一节	汽车技术状况对节油的影响	149
第二节	汽车驾驶技术对节油的影响	150
第三节	节油附加装置	153
第十一章	汽车在特殊条件下的使用	156
第一节	汽车在低温条件下的使用	156
第二节	汽车在高温条件下的使用	159
第三节	汽车在山区和高原地区的使用	162
第四节	汽车在恶劣道路条件下的使用	165
第五节	汽车走合期的使用	167
第十二章	汽车拖挂的使用	168
第一节	合理组织拖挂	169
第二节	汽车拖挂对各总成的影响	171
第三节	汽车拖挂的驾驶特点	172

第四篇 汽车运行材料的选用

第十三章 燃料的使用性能和选用	175
第一节 燃料的概念与种类	175
第二节 汽油的使用性能	178
第三节 柴油的使用性能	185
第四节 燃油的安全使用和保管	191
第十四章 润滑油、润滑脂和制动液的使用性能与选用	194
第一节 对润滑材料的要求	194
第二节 发动机润滑油的使用性能与使用品质的变化	195
第三节 润滑油的选用	197
第四节 传动润滑油的选用	201
第五节 汽车润滑脂的使用性能与选用	203
第六节 汽车制动液的使用性能与选用	206
第十五章 汽车轮胎的使用技术	208
第一节 轮胎使用的基本要求	208
第二节 轮胎的工作气压对其使用寿命的影响	210
第三节 提高轮胎行驶里程的方法	212
第四节 子午线轮胎的使用特点	213
第五节 汽车轮胎的发展动向	214
附录 一、日本营运用大型客车和载重汽车的定期预防性保养标准	215
二、日本其他自用汽车(除自用大型客车、载货车外)的定期预防性保养标准	217

第一篇 汽车技术状况的变化和保养制度

第一章 汽车技术状况的变化

汽车在使用过程中，随着行驶里程的增加，其技术状况不断地发生变化，使用性能也逐渐变坏，直至最后完全不能工作。因此，研究汽车技术状况变化的规律以及引起变化的原因是很必要的。只有掌握汽车技术状况变化的客观规律，才能合理组织汽车技术保养，维持车辆技术状况的完好。

第一节 汽车技术状况的变化

汽车各总成和零部件在工作中，由于机械摩擦、化学腐蚀及变形，改变了零件原来的几何形状和尺寸，配合间隙也随之增大，甚至产生裂纹和损伤现象；某些零件的强度、硬度和弹性等也会变弱，因而导致汽车技术状况变坏，使用性能下降。具体表现在以下几个方面：

1. 动力性下降：汽车的最高行驶速度降低，加速时间和加速距离增加，汽车最大爬坡能力和迅速制动能力下降，牵引性能变坏。根据试验资料得知：汽车行驶里程接近汽车大修里程时，其最大行驶速度比一般新车下降10~15%，而加速的时间将增加25~35%。

2. 经济性变坏：表现在燃料与润滑油的消耗量增多。

3. 工作可靠性变坏：汽车在行驶途中发生技术故障增多，停驶修理时间增加，使汽车运输生产率降低，运输成本增高。

引起汽车技术状况变坏的主要原因是零件磨损。磨损的结果往往使零件原有尺寸和几何形状发生变化，因而破坏了原来的配合性质，使静配合松动，动配合的间隙增大，造成润滑条件变坏。如发动机气缸与活塞组磨损后，导致密封性不良，气缸压缩力降低，可燃混合气和燃烧气体窜入曲轴箱的量增加，造成发动机功率下降与燃料润滑油消耗量增加。底盘各部分的齿轮、轴承、轴与衬套的磨损，使机件运动阻力增大，工作可靠性变坏。

第二节 影响汽车技术状况变化的因素

汽车零件的磨损是汽车技术状况变坏的主要原因，而影响汽车零件磨损的因素很多。在研究这个问题时，必须全面地分析影响零件磨损因素，从而采取降低零件磨损速度的技术措施。由于零件的自然磨损是不可避免的，它随行驶里程的增加而增大。因此，应改善零件接触表面的加工质量和配合要求，以及改善润滑条件，并抓好维护检查等措施，以降低零件的自然磨损。

一、汽车零件的结构

现代汽车在零件和部件结构设计合理性问题上作了周密考虑。在制造工艺方面采用新技

术, 努力提高加工质量。选用材料方面考虑到材料硬度、强度及耐磨性。对相互配合的零件除了考虑选择正确的几何形状和尺寸、最适宜的配合间隙外, 还探讨了工作时如何确保具有可靠的润滑性能。上述一系列措施的目的是为了延长零件的使用寿命。近几年来, 国外一些国家在汽车设计方面作了很多改进, 如对一些易损零件和易损材料作了分析研究, 采用了新工艺、新技术、新材料。如: 用组合式活塞结构来代替整体式活塞, 延长活塞使用寿命, 提高发动机功率; 用湿缸套来代替干缸套, 提供快速修理条件, 修理时无需搪缸; 研制一些具有自润性能无需保养的工程塑料衬套来取代原来的铜套; 为了提高工作可靠性, 用电子喷射装置来代替易出故障且要经常保养的化油器。随着科学技术的发展, 汽车结构设计日臻完善, 使汽车可靠性不断提高。

二、燃料和润滑材料品质的影响

(一) 汽油品质的影响

评定汽油机燃料品质的指标主要是馏分温度、辛烷值和含硫量。

1. 馏分温度: 汽油终点馏分温度(馏出馏分90~95%时温度)越高, 对发动机的磨损就越大。因为终点馏分温度高, 表示其成份中重质馏分多, 而重质馏分是不易挥发、雾化和燃烧的。当低温起动发动机时, 由于温度低, 重馏分不易挥发而以油滴状态进入气缸, 它冲洗缸壁上的油膜, 并稀释曲轴箱的润滑油, 使润滑油油性变差, 缸壁和其它各部需润滑零件的润滑条件变坏, 从而加速了零件的磨损。

2. 辛烷值: 辛烷值表示燃料的抗爆性能。选用汽油的辛烷值的高低与发动机爆燃有密切关系。压缩比较高的发动机, 若选用辛烷值低的汽油, 往往容易引起发动机爆燃。爆燃的结果降低了发动机的功率和经济性, 并加速曲柄连杆机构各部机件的损坏。而且, 由于爆燃产生很高的压力, 热的冲击波将油膜从缸壁吹散并点燃, 致使润滑条件变坏, 加剧了腐蚀作用。

3. 含硫量: 燃料含硫量对发动机的腐蚀影响很大。燃料中各种硫化物在燃烧后生成二氧化硫。当缸壁温度较低时, 废气中的水蒸汽在缸壁上凝结成水, 与二氧化硫溶解生成对金属有强烈腐蚀作用的亚硫酸, 加剧了发动机磨损。

(二) 润滑油品质的影响

润滑油的品质主要表现为它的粘度、油性和抗氧化性能。

1. 粘度: 润滑油随着温度升高而粘度降低的性质叫粘度-温度特性。润滑油粘度的高低, 直接影响到润滑油的流动性。粘度大, 润滑油流动困难, 特别是在低温起动发动机时, 不易快速到达摩擦表面。这样, 机件润滑条件变坏, 加速了发动机的磨损。若润滑油粘度过低, 又使润滑系统的油压过低, 润滑油供给不足, 不能形成可靠的油膜, 容易出现边界摩擦或半干摩擦, 同样会加剧发动机磨损。——

2. 油性: 润滑油的油性即润滑油在零件表面的吸附能力。发动机各总成主要零件是在边界摩擦条件下工作。因此, 提高润滑油的油性, 可以大大降低发动机的磨损。当润滑油中含有水和其它机械杂质时, 将使油性变坏。

3. 抗氧化性能: 在使用过程中, 发动机润滑油逐渐变质, 形成糊状物、胶质沉积物和积炭。积炭是热的不良导体, 当燃烧室和活塞顶覆盖了积炭, 会使零件过热, 给发动机产生爆燃提供条件。胶状物的导热性不良, 粘附在活塞环上会降低其活动性, 甚至引起活塞环卡住, 使气缸刮伤。沉积物形成后, 会影响润滑油在油道、油管以及机油滤清器的通过能力, 破坏润滑系的正常工作。

三、运行条件——气温、道路

(一)气温的影响

气温过高时，发动机散热性能变差，造成发动机过热，结果使润滑油的粘度降低，机油压力减小并加速润滑油氧化变质。高温还给发动机产生爆燃和早燃提供条件，加剧发动机的磨损。

气温过低时，润滑油粘度增大，给发动机起动带来一定困难，行驶时冷却水不能保持正常温度，加剧发动机的磨损。试验证明：在气温零下 15°C 起动时，润滑油需2分钟才能到达主轴承；若机油滤清器由于胶状物质粘度增加（500~1000倍），工作能力下降，则需6分钟才能出油。

在气温 5°C 时起动并走热发动机一次，气缸壁磨损程度相当于汽车行驶30~40公里；在气温零下 18°C 时起动发动机一次，气缸磨损程度相当于汽车行驶200~250公里。造成磨损原因之一是进气时冲洗缸壁润滑油，破坏了缸壁油膜。由此可见，保持发动机的正常工作温度是很重要的。

(二)道路条件的影响

路面质量（路面材料与平坦度）对汽车的行驶阻力、行驶速度、燃料消耗及汽车的磨损均有影响。

汽车在良好的道路上行驶，行车速度得以发挥，燃料经济性较好。汽车在崎岖不平道路上行驶，平均技术速度下降，而且由于行驶速度经常变化，增加了换档和制动次数，加剧了离合器摩擦片的磨耗和压盘弹簧的疲劳，也使变速器齿轮、制动鼓与制动蹄片加速磨损。汽车在不良道路条件下行驶，之所以会加剧气缸的磨损，是因为发动机气缸内平均指示压力和单位路程的曲轴转速提高，其结果增加了活塞的摩擦功。同时，路面高低不平使零件承受冲击载荷，加剧了行走部分和轮胎的磨损。

四、汽车使用的合理程度

使用条件对汽车技术状况的影响是多方面的，主要是驾驶员操作方法、载重量、行驶速度和新车（或大修后）的走合质量。实践证明：机件使用寿命的长短，不仅取决于机件的结构和运行条件等客观因素，而且与使用的合理程度有很大关系。

(一)驾驶操作的影响

驾驶操作方法直接关系到机件的使用寿命。如果采用诸如冷摇慢转、预热升温、轻踏缓抬、均匀中速、行驶平稳、及时换档、爬坡自如、正确滑行、掌握温度与避免灰尘等一整套正确合理的操作方法，那么，汽车使用寿命就会延长。因此，在驾驶操作中必须注意汽车的最佳热状况，保持良好的润滑条件，掌握车速，减轻零件的冲击载荷。

(二)载重量的影响

载重量的大小，也影响汽车零件的磨损，必须严禁超载行车。因超载后，载荷增加，要求发动机曲轴单位行驶里程的转数相应地增加，发动机处于高负荷且在不稳定情况下工作，造成冷却系水温和曲轴箱内的机油温度过高，热状况不良。这一切均使发动机磨损量增大。

(三)汽车行驶速度的影响

为了减少机件磨损，必须控制行车速度，正确选用档位，提倡中速行驶。若汽车行驶速度过高，发动机处在高转速状态，活塞的平均移动速度增高，气缸磨损也就相应加大。

每一种牌型的汽车在设计时都有一个较合适的行驶速度范围（即发动机经济转速）。要正确估计发动机的动力，做到及时换挡，避免低档高速行驶或高档低速行驶。因为这种不良的操作同样会使发动机磨损增加。

五、保修质量的影响

汽车在使用过程中，如能依照保养的周期、作业项目、技术要求，定期进行润滑、调整、检查、紧固和及时消除故障，不但能保持汽车完好的技术性能，减少零件磨损，并能延长车辆的使用寿命。定期清洗“三滤”（空气滤清器、机油滤清器、汽油滤清器）和更换机油，是减少发动机机件磨损的重要措施。

定期检查并按要求旋紧气缸盖和进、排气歧管螺柱、螺母，是保证零件不变形，保持发动机功率和降低燃料消耗的重要一环。

定期检查调整风扇皮带松紧度和节温器的工作情况，定期清除冷却系的水垢，经常保持发动机的正常工作温度，可以减少零件磨损和变形，保持发动机功率，减少燃料消耗。

定期检查调整连杆轴承、曲轴轴承及配气机构的配合间隙，可以减少零件磨损，防止工作中发生异响。

汽车底盘各总成和机构，应在不同的保养周期进行润滑、检查、调整、紧固。这不仅能减少机件磨损，避免工作中发生异响，还能使操作方便灵活，保障行车安全。

第二章 汽车计划预防保养制度

汽车在行驶中，由于受各种因素的影响，其机构、零件必然逐渐产生不同程度的松动、磨损和机械损伤，如不及时进行必要的技术保养，汽车的动力性、经济性与工作可靠性必然随之变坏。

第一节 贯彻计划预防保养制度的意义

汽车计划预防保养制度是一种技术性组织措施，它规定了执行技术保养的分级，各级作业内容、要求和保养周期。实践证明，汽车运输企业只有认真执行计划预防保养制度，掌握车辆的运行规律，切实地安排汽车保养工作，才能提高汽车的技术状况，延长汽车的使用寿命，节约燃润料、轮胎、配件，降低成本，并使企业生产管理掌握主动权，防止保养工作出现盲目被动局面。反之，如果片面地“重使用，轻保养”、“以修代保”，或拖保、漏保，不严格执行预防保养制度，那么，给企业带来的恶果是很严重的。

汽车的技术保养与汽车修理，是两种性质的技术措施。由于它们的目的不同，因此执行的条件也不同。汽车技术保养的主要任务是：降低零件磨损速度，预防故障发生，为延长汽车使用寿命而采取预防性维护措施。汽车修理的主要任务是：在汽车达到容许工作极限后，修整出现的故障或失去工作能力的机件总成为恢复汽车良好的技术状况而采取的技术措施。所以，两者技术措施和目的均不相同，前者是预防性强制执行措施；而后者是按计划视需要进行的技术措施；绝不允许把性质混淆或颠倒，变成任意保养或强制修理。

第二节 建立汽车技术保养制度的依据

在制订合理的汽车技术保养制度时，要认真研究汽车保养分级的划分、保养周期的长短与保养作业的内容。合理的保养制度能降低零件磨损速度，并使保养修理成本最低，保养修理停歇时间最短。

制定合理制度的主要依据是：

(一) 汽车的类型及新旧程度

不同车型的汽车，具有不同的结构特点和薄弱环节。同一牌型的汽车，由于使用年限不同，车辆技术状况也不同，所以其技术保养也有不同的要求。在研究制定技术保养制度时，既要考虑各种汽车的共同性，也要顾及其特殊性，即对不同车型应按其结构特点和薄弱环节，在作业项目和保养周期上作适当的调整。对同一车型的汽车在不同使用阶段（如自新车至第一次大修，自大修后）以及一般老旧车辆，也应分别在作业项目和保养周期上作必要的调整。

(二) 汽车的运行条件

汽车行驶地区，道路情况以及季节、气候、风沙条件，对车辆的运行性能影响很大。

经常行驶山区路线的车辆，前桥、转向和制动部位，往往需要勤加保养；过河涉水的，应经常检视制动系；市内短距离往返的车辆，变速频繁，要加强对变速器的检查保养工作；风沙地区特别要注意加强燃料、空气和机油的滤清工作；寒冷地区特别要注意预热保温和蓄电池的保养，炎热地带则要防止发动机过热和燃料系发生气阻等等。所以在制订技术保养制度时，必须根据这些不同的运行条件对汽车产生的不同影响，规定相应的保养作业项目和保养周期。

(三) 汽车的运输组织

在汽车的运输组织中，采用单车或拖挂运输，定线或不定线行驶，货运或客运，以及货运物资的品种及其装卸方法，车辆的停放场所（车库或露天）等等，对机件总成的磨损也有所不同。如经常担任夜班运输的车辆，由于用电多，电气设备要加强保养，蓄电池要经常进行充电。经常运输散装海盐的车辆，每班完成任务后，须彻底冲洗车箱和底盘，免使机件受到腐蚀。运输散装石灰的车辆，每天都要清洗空气滤清器等。在制订汽车的技术保养作业项目与周期时，也要作适当调动。

(四) 汽车使用与保修质量

汽车使用的合理制度，如驾驶技术、行驶速度、载重量和拖挂重量等，以及技术保养与修理质量，均直接影响到机件的使用寿命。各汽车运输企业除应采用多种形式加强汽车合理使用的教育，防止不合理使用外，在制订汽车技术保养制度时，应根据本部门具体情况，对保养作业项目和周期作适当调整，并应采取有效措施，不断提高驾驶员与保养人员的技术水平。

(五) 汽车运行材料与保修材料的品质

汽车在运行中所使用的燃料、润滑油料及修理用的配件材料，其品质的优劣与机件的使用寿命有密切关系。在制定技术保养制度时，也应考虑到这些客观因素。如普通机油与含有多效添加剂机油，由于两者品质不同，保养周期也有所不同。

随着科学技术的不断发展，汽车结构中电子技术应用日益增多，它不但提高了机件的使

使用寿命，且减少了保养作业。如用交流发电机代替易产生故障的直流发电机；用晶体管油泵代替机械膜片式油泵。采用新技术后，对保养作业项目与周期，理应作适当的调整。

总之，为了切实执行汽车计划预防保养制度，必须对具体情况作具体分析。由于我国地域辽阔、运行条件不一、各地企业运输管理水平不一、各地在使用与保修方面还存在一定差异，而制度本身又不能作硬性划一的规定，因此，在制定保养制度时，要正确处理好严肃性与灵活性、统一性和地区性以及先进性与实践性的关系。

第三节 汽车技术保养的分级和保养周期

为了便于组织车辆的技术保养工作，技术保养分为若干级，各级保养按一定周期（里程）循环进行。

保养分级和确定各级保养的周期，是制定合理保养制度的关键问题。

（一）保养的分级

保养分级主要是根据磨损的规律性和技术状况的变化来考虑的。由于汽车各部机构零件使用性能和工作情况不同，其自然松动和磨损规律不同，需要进行保养作业的范围、深度和周期也应有所区别，所以要分级保养。

（二）保养周期（间隔里程）的确定

它取决于主要作业项目（如影响汽车安全运行、影响总成故障或机件损坏等作业项目）。为了使各作业项目的周期合理，在制定前应充分认识和掌握汽车的紧固、润滑、调整等作业的重要性及零件磨损规律性，并应对汽车在运行过程中所产生的其它缺陷进行调查研究，通过大量实践试验，来确定紧固、润滑、调整作业的合理周期。

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符时，则可采取提前执行或掌握合理使用方法、改进汽车结构及提高运行材料质量等方法予以延长。

制定保养分级与保养周期较为复杂，要做大量的工作。目前保养分级和周期的确定，一般根据以下三个方面：

1. 汽车制造厂对生产的牌型汽车所提出的保养周期与保养作业内容；
2. 科研部门经过实验而提供的拟订保养周期与保养作业内容；
3. 各地区汽车运输企业主管机关，从本部门本地区具体实际出发，对贯彻计划预防保养制度所积累的原始资料及对个别车型的查定。经过分析研究，初步拟出保养的分级、保养周期与作业内容，然后在实践中试行考核，积累经验教训，不断总结改进，最后正式确定执行。

对保养制度客观效果的鉴定，目前，汽车运输企业从车辆小修故障率、故障性质及小修费用考核等方面入手，分析存在问题，并及时给予修订。多年来实践证明，这是一种行之有效的方法。

第四节 国内外汽车保养制度概况

一、我国的保养制度

我国基本上实行三级保养制。它适合我国大多数地区当前的实际情况。现将各级保养内容介绍如下。

（一）一级保养

汽车在日常行驶中，由于道路不平产生颠簸，各部分螺纹连接件容易松动；在底盘和一些非压力润滑的机件，行驶一定里程后，也会产生润滑不足现象。为使车辆持续保持良好的技术状况，减少磨损，保证机件的正常运用，需进行一级保养。

一级保养以紧固和润滑为中心。其主要作业内容为：检查、紧固汽车外露部位的螺栓、螺母；在规定润滑部位加注润滑油；检查总成内润滑油平面，加添润滑油；清洗空气滤清器。

(二)二级保养

车辆行驶一定里程后，各部零件磨损增大，技术状况变差。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，确保汽车在两次二级保养间隔里程中的正常运行。

二级保养以检查、调整为中心。其主要内容除执行一级保养的作业外，应检查、调整发动机及电气设备的工作状况；清洗曲轴箱和滤清器；检查调整制动机构；进行轮胎翻面换位。

(三)三级保养

车辆经较长的行驶里程后，磨损增大，故障增多，使用性能变坏。三级保养是为了巩固和保持各个总成、组合件的正常使用性能，确保汽车在两次三级保养间隔里程中的正常运行。

三级保养作业以总成解体清洗、检查、调整和消除隐患为中心。其主要内容是：拆检发动机，清除积炭、结胶及冷却系水垢；视需要对变速器、传动轴、后桥、前轴、转向、悬挂和制动机构等，进行解体清洗、检查、调整、消除隐患；对车架、车身进行检查，视需要进行除锈、补漆，以改善技术状况。

二、国外保养制度概况

近几年来由于世界汽车保有量逐年上升，各国均感到缺乏熟练的保修工。以美国为例，1970年每个保修工平均负责145辆保修工作量，而到1975年每个保修工要负责151辆汽车保修工作量。为此，各国对采用保修新技术，建立新的保修制度很重视。

近年来，由于光、电、声等先进测试技术在汽车保修工艺上应用，取得一定成果，因而有些国家采用故障诊断定期检验作业制度，即根据需要进行保养（不采用强制保养），从而达到节省保修工作的目的。几年来的试行情况说明，这种方法尚不够完善。它还存在一些问题：如不按期进行检验将引起车辆故障的增加，车辆技术状况变坏；保养修理工作难以平衡与安排，出现时松时紧的现象。因而，这种方法还有待进一步完善。

国外也采用计划预防保养制度：出车前检查，8000公里进行二级保养，16000公里进行三保，8万公里进行四保（或每五个三保周期）。以美国一家公共汽车公司对客车的计划预防保养制度为例：每辆车进场均在地沟上进行目检，当一切正常才去加燃油及清洗。并根据行驶里程规定6437公里进行一保，12874公里进行二保，25750公里进行三保，16万公里进行四保，彻底清洗并对车身进行消毒。

日本的汽车保养制度，从原来的临时故障修理和保养制度转变为以故障诊断、调整和预防性保养为主的例行保养和定期保养制。日本从1957年开始，对营运汽车实行定期预防性保养制度，并将原来的“汽车保修标准”改为“汽车定期预防性保养标准”，目前已普及这项制度。1970年日本修改的“汽车定期预防性保养标准”中，增添了高速汽车的定期预防性保养内容和汽车排气检查的新规定。其中规定汽车出车前必须进行例行保养，对预防性的保养用间隔时间规定（间隔里程仅作参考）为：对营运汽车必须每隔一个月、三个月、十二个月分别实施内容不同的预防性保养（类似三级保养），对其它自用汽车也规定每间隔六个月、

十二个月分别实施内容不同的预防性保养（详见附录）。

第三章 汽车技术保养工艺

第一节 汽车技术保养工艺的主要内容

汽车的技术保养按其作业性质可分为：外表养护、检查与紧固、检验与调整、电气作业、润滑作业、加添燃润料与轮胎作业。

一、技术保养的主要内容

汽车的技术保养工艺是指在技术保养过程中所必须完成的技术措施。

保养工艺按其操作特点和执行条件不同，可以分若干个基本单元。每个基本单元，由一系列分散的细小的工作组成，这一系列工作称为作业。例如，在保养中的清洗和调整作业，因作业性质不同而分为两个基本单元。各个基本单元的组合，构成汽车各级的保养工作。

技术保养工作一般分以下几个基本单元：

1.外表养护作业：清除汽车和挂车外部的泥污；打扫货车车箱、挂车车箱、货车驾驶室和客车车身内部；清洗汽车和挂车外部，擦拭货箱和驾驶室、客车车身、擦净玻璃和附件。外表养护作业不但使汽车清洁美观，而且也为保养工作作好准备。

2.检查与紧固作业：检查汽车各总成和机构、紧固机件外部相关连的螺栓接头是否松动。若有松动，予以紧固。配换失落或损坏的螺钉、螺栓、销子及油嘴等零件。

3.检验与调整作业：检验汽车各机构总成、仪表的技术状况；并对发动机点火系、曲柄连杆机构、操纵机构（转向与制动装置）、行路机构、燃料系等进行必要的调整。

4.电气作业：清洁、检查、调整及润滑电气设备，如发电机、起动机、蓄电池、照明与信号仪表设备，配换个别损坏的机件及电线等。

5.润滑作业：清洗发动机润滑系；清洁机油滤清器及按需要更换滤芯；更换与加注传动机件、操纵机件、行路机构及各部轴承的润滑脂；加添或更换变速器与后桥的润滑油；加添制动液与减震液。

6.轮胎作业：检查内、外轮胎，保持其正常工作气压，检查外胎及清理嵌入物，更换内外胎及轮胎换位。

7.加添燃料作业：检查油箱存油量，加添燃料。

按工艺特点划分上述各基本单元，便于工人迅速掌握并熟练操作技术，也有利于采用专用设备和工具，用以减轻劳动强度，提高工作质量和效率。

为了提高劳动生产率，改善劳动条件，加速实现交通运输现代化，汽车保养工作应向操作机械化和检验仪表化方向发展。当前，应首先使各主要作业项目实现“两化”。表3-1所列为汽车保养实现“两化”的一些主要作业项目。

二、技术保养的工艺过程

技术保养工艺过程指规定执行的保养工作所应完成的顺序。组织工艺过程的目的在于通过按一定顺序进行的保养工作，使生产有条不紊，并可做到质量好、效率高、费用少。

各级保养过程中的进行顺序大致如下：首先进行打扫及清洗作业，然后进行紧固作业，

汽车保养操作机械化和检验仪表化主要项目

表3-1

作业内容	主要作业项目	作业内容	主要作业项目
清洗润滑作业	1. 汽车外部清洗 2. 零部件清洗 3. 润滑油、齿轮油及滑脂的加注	检查调整作业	15. 离合器的检查和调整 16. 电器设备及电路的检查与调整 17. 仪表的检查和调整 18. 转向节、转向机构的探伤和检查 19. 前轮定位的检查 20. 转向盘自由转动量、转矩的检查与调整 21. 空气压缩机的检查和调整 22. 制动总泵、分泵及管路的检查和调整 23. 整车制动性能的检验和调整
拆装紧固作业	4. 轮胎螺母的拆装紧固 5. 钢板弹簧骑马螺栓螺母的拆装紧固 6. 发动机、底盘各总成螺栓的拆装紧固 7. 轴承、齿轮、衬套等紧配合件的拆装		
检查调整作业	8. 发动机功率检查 9. 燃油消耗测定及废气分析 10. 气门密封性试验 11. 气缸磨损检查 12. 机油泵、滤清器和润滑油检查 13. 汽油泵、化油器的检查和调整 14. 柴油输油泵、喷油泵与喷油器的检查调试		
		起重运送作业	24. 整车举升 25. 总成及笨重工件的起重运送
		轮胎保养作业	26. 轮胎的清洗、拆装、检查和充气 27. 轮胎的除锈

与此同时或在其后进行调整作业、电气作业、加注及轮胎作业，最后进行润滑作业。这样安排工艺顺序再配合其他有效措施，就能保证保养工作的质量。

第二节 汽车技术保养的作业组织方法

正确地组织汽车技术保养，是缩短汽车停车场保养时间、提高车辆保养质量和车辆完好车率的有力保证。为了更好地改进汽车保养工作，汽车运输企业必须不断地改善工艺组织，创造条件逐步实现操作机械化以提高工作效率，合理地进行保养分工和安排保养作业计划，严格执行保养技术检验制度。

汽车保养作业的组织方法，可根据保养作业方式、劳动组织形式等方面来划分。

汽车保养的作业方式，一般分为定位作业法和流水作业法两种。

(一) 定位作业法

在整个保养作业过程中，汽车停在一定的工作地点，固定不动，保养工人按照综合作业或专业分工等不同的劳动组织形式，围绕汽车交叉进行其分工范围内的作业项目。对于需由专业工种或固定专用设备进行的作业项目（如轮胎保养及化油器或喷油泵、喷油器的检验等），一般都在离开停车地点的专业工位上进行。专业的划分可根据作业类别和作业部位两种不同方式进行。实行专业分工的定位作业法，要求各保养工人分管的各项保养作业，在规定时间内同时完工，以利于缩短车辆停车场保养时间。这种作业方式便于组织生产，适用于车辆复杂和规模大小不同的企业。

(二) 流水作业法

将汽车的主要保养作业项目，按作业性质或作业部位进行划分，设置若干专业工位，每个工位都配备必要的机具设备和担负该项作业的工人，并按作业顺序排列为流水作业线。

这样，汽车间歇而有顺序地通过整个作业线后，即可完成全部保养作业。这种作业方式，工作效率高，质量较有保证，但要求车型单纯、每日需保养的车数较多，并需有较完善的机械化设备，因而只适用于车型单一的大型企业。

国外一些先进的保养场的保养作业，采用流水作业。这种流水作业法，根据汽车保养范围不同，又分为若干条作业线。如英国的保养采用三条流水作业线：第一条，专门保养行驶里程为4800公里的汽车，全部保养作业在10分钟内完成；第二条，专门保养行驶里程为9600公里的汽车，全部保养作业在20分钟内完成；第三条，保养行驶里程为19200公里的汽车，因作业内容较多，时间稍长些。

第三节 汽车保养作业的劳动组织形式

汽车保养按其组织形式可分为综合作业和专业分工。

(一)综合作业的劳动组织

组织人数不多的保养工人成为一个保养工组，担负一辆汽车的某一级保养作业。所有应进行的保养项目以及保养中发现的小修工作，都由该组负责完成。

这种劳动组织形式，只适用于定位作业法，并且由于保养工人较少、进度慢、工作效率低，只适用于车辆少、车型复杂而设备简单的保养场。

(二)专业分工的劳动组织

组织人数较多的保养工人作为一个保养工组，每一保养工人均按固定分工的项目进行作业。这种劳动组织形式，既适用于定位作业法，也适用于流水作业法。

专业分工的劳动组织，又可按其组织专业的方法不同，区分为作业分类法和部位分工法。

1.作业分类法：将每级保养的作业项目，按作业性质进行分类，如区分为外表养护、检查——紧固、清洁——润滑、检验——调整、电气、轮胎等作业，分别由固定的专业保养工组或保养工人来执行。在定位作业法中采用这种劳动组织形式时，各类专业保养工人同时在一辆车上协同动作，并在规定时间内同时完成全部保养作业项目。

2.部位分工法：将每级保养的作业项目，按车辆的不同部位划分，设置若干个工位，每一部位或工位配备必需的保养工人，要求在规定时间内，基本上各自均衡完成本工位的工作量。

在定位作业方式中采用部位分工法进行保养时，一般是根据汽车前、后、左、右四轮以及传动机构和发动机上、下等部位来划分工位，按部位配备工人，同时进行各项保养作业。对于电气、轮胎等配合作业，则由专业工组另在专业工间内进行。同一保养组的工人，在其分工范围内分别执行规定的作业项目时，为避免相互关联的部位在作业中发生干扰，可按照一定的程序组织必要的交叉作业。对于保养中临时确定的小修或根据计划同时结合进行的小修，如因工作量大而将影响保养作业进度时，可采用总成、部件互换的办法，或者另请小修专业组来配合进行。

这种劳动组织是各地目前普遍推行的一种劳动组织形式。实践证明，采用这种劳动组织形式，可以作到定部位、定人员、定机工具和定进度，可以提高工人技术熟练程度和便于建立保证保养质量的各项责任制度，有利于缩短保养停车场时间。