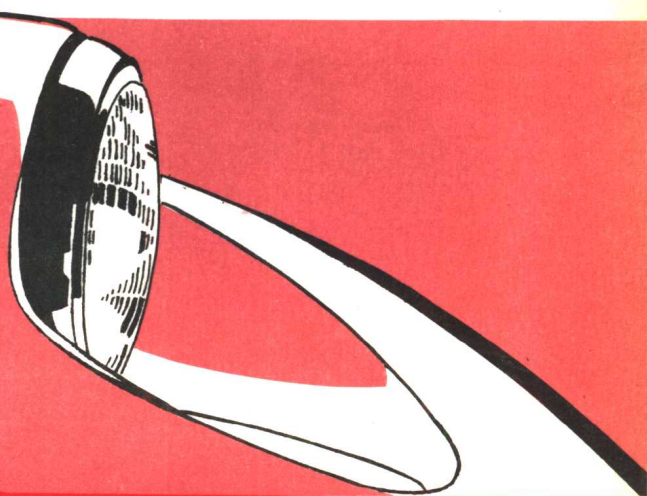


全国交通行业汽车驾驶员新等级标准培训教材

汽车技术使用



初级工

汽车驾驶员新等级标准教材编委会 编

人民交通出版社

全国交通行业汽车驾驶员新等级标准培训教材

QICHE JISHU SHIYONG

汽车技术使用

(初级工)

汽车驾驶员新等级标准教材编委会 编

人民交通出版社

(京)新登字 091 号

内 容 提 要

为了紧密配合全国交通行业汽车驾驶员新等级标准的实施,我社组织编写了《全国交通行业汽车驾驶员新等级标准培训教材(初级工、中级工、高级工计20册)》。本套教材由参加修标单位编写,选材可靠、实用,文字通俗易懂。可供汽车驾驶员培训、考核晋级使用,也可供驾驶员、修理工自学。

本书为初级工册。全书分十章,系统介绍了汽车技术状况的变化,走合期的使用,复杂道路和环境条件下的驾驶,拖挂问题,节油、节胎问题,汽车维护制度及作业范围,汽车故障的诊断与排除等内容。

全国交通行业汽车驾驶员新等级标准培训教材 汽车技术使用

(初级工)

汽车驾驶员新等级标准教材编委会 编

插图设计: 佐文利 正文设计: 崔凤莲 责任校对: 梁秀清

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街10号)

各地新华书店经销

北京顺义振华印刷厂印刷

开本: 787×1092 $\frac{1}{32}$ 印张: 6.75 字数: 151 千

1992年8月 第1版

1992年8月 第1版 第1次印刷

印数: 0001—30100册 定价: 5.40元

ISBN 7-114-01384-1

U·00918

汽车驾驶员新等级标准教材

编写委员会

主任：于天栋

副主任：赵云望 邓华鸿 黄采绚 阿不都热合曼·赫力里

(按姓氏笔画排列)

委员：田富华 刘守国 吴汉有 陈辉照 李志强
周厚志 单成昕 秦声玉 黄树林 戴学光

汽车驾驶员新等级标准教材

编写委员会顾问

郭生海 交通部运输管理司副司长

郭献文 交通部教育司副司长

华北片区：吴善瑞 中国汽车运输总公司副总经理

西南片区：陈 铃 四川省交通厅正厅级巡视员

东北片区：孙俊安 辽宁省交通厅副厅长

华南片区：孙民权 广东省交通厅副厅长

西北片区：胡国斌 甘肃省交通厅副厅长

华东片区：龚学智 山东省交通厅副厅长

前 言

本教材是按照劳动部关于修订工人技术等级标准的精神和汽车驾驶员技术等级标准(征求意见稿)的内容编写的,经交通部汽车运输职工教育研究会组织部分会员省市进行了审稿,由《汽车驾驶员新等级标准教材》编写委员会定稿。内容包括初、中、高三个等级的专业理论知识和操作技能训练与考核。在编写过程中充分考虑了工人培训的特点,并注意到全套教材的专业知识的梯度要求。尽量避免理论叙述过深和繁琐的公式推导,力争突出教材的科学性、系统性和完整性,做到理论联系实际,符合循序渐进和可读性强的要求。操作技能训练与考核教材,内容、要求层次分明,采用表格式,对各训练项目的技术标准、操作工艺、训练时间、考核及评分标准等均有明确规定,便于教学训练和考核。

本教材是汽车驾驶员按照国务院批准、劳动部颁布的《工人考核条例》进行录用考核、转正定级考核、本等级考核以及升级考核的理想教本,也可作为技工学校、职业技术学校及各种汽车驾驶员培训班的教学用书。教材深入浅出、论述清晰、通俗易懂、图文并茂,适应工人的知识水平,也便于自学。

本教材由交通部汽车运输职工教育研究会组织领导山东、湖南、四川、甘肃、河南、河北、江西、广西、浙江、上海、长春等省市交通厅(局)及运管局的专家、工程技术人员

员进行审稿。在编写工作中，得到交通部教育司、人劳司、运输管理司、人民交通出版社、交通部汽车运输职工教育研究会等领导及编委会顾问、专家们的帮助和指导；得到新疆维吾尔自治区党委、人民政府领导、新疆维吾尔自治区工人考核委员会的热情关怀和大力支持，在此，表示衷心感谢。

本册教材属于初级汽车驾驶员培训教材，初级汽车驾驶员培训教材包括：1、交通安全基础知识；2、汽车构造；3、汽车技术使用；4、汽车材料；5、汽车营运知识；6、初级汽车驾驶员操作技能训练与考核。

本书作者：李阶阳。

本书承蒙李必胜、田富华同志主审和广西省顾斯保同志参加审稿，借本书出版之际顺致谢意。

由于编者水平有限，谬误疏漏之处在所难免，竭诚欢迎读者批评指正。

编 委 会

更正：已出版的九册中级汽车驾驶员培训教材“前言”正数第二行“和修订后的‘汽车驾驶员技术等级标准’的要求”一句，改为“和汽车驾驶员技术等级标准（征求意见稿）的内容”。

目 录

第一章 汽车技术状况的变化	1
第一节 汽车的组成.....	1
第二节 汽车技术状况变坏的主要标志.....	2
第三节 影响汽车技术状况变坏的因素.....	3
第二章 汽车走合期的使用	12
第一节 汽车走合期的使用特点	12
第二节 汽车走合期的使用	14
第三节 汽车走合期的维护	17
第三章 复杂道路和环境条件下的驾驶	20
第一节 城市驾驶	20
第二节 简易公路的驾驶	25
第三节 夜间驾驶	29
第四节 山地、高原地区驾驶	32
第五节 泥泞、翻浆道路驾驶	35
第六节 冰雪道路驾驶	38
第七节 汽车涉水	41
第四章 汽车拖带挂车的使用	45
第一节 合理组织拖挂	45
第二节 汽车拖带挂车对各总成的影响	49
第三节 汽车拖带挂车的驾驶特点	51
第五章 合理节约汽车用油	56
第一节 车辆技术状况对节油的影响	56

第二节 驾驶节油技术	63
第三节 节约发动机润滑油	74
第六章 汽车轮胎的使用技术	78
第一节 轮胎损坏的基本原因	78
第二节 影响轮胎使用寿命的因素	79
第三节 提高轮胎行驶里程的方法	84
第四节 子午线轮胎的使用	89
第七章 汽车维护工作的基础	92
第一节 汽车维护中常用的工具	92
第二节 汽车维护中常用的量具	101
第八章 汽车技术维护制度及作业范围	113
第一节 汽车技术维护制度	113
第二节 车辆维护作业范围	118
第九章 汽车维护规范	127
第一节 汽车维护的基本要求	127
第二节 汽车维护作业的安全规则	131
第三节 汽车的清洁、润滑和紧固	133
第四节 汽车发动机维护规范	140
第五节 汽车底盘维护规范	147
第六节 汽车电器维护规范	151
第十章 汽车故障的诊断与排除	159
第一节 概述	159
第二节 汽油机故障的诊断与排除	162
第三节 柴油机燃料系故障的诊断与排除	189
第四节 底盘故障的诊断与排除	197

第一章 汽车技术状况的变化

第一节 汽车的组成

一辆汽车是由几百种,几千个甚至上万个零件组成的。零件与零件的组成按其功能分成若干个单独的零件,合件,组合件及总成等装配单位,这些装配单位,各自具备一定的作用,它们之间有一定的配合关系,将所有这些装配单位有机地组合起来,便成一辆完整的汽车。

1. 零件

零件是汽车最基本的组成部分,它是一个不可拆卸的整体。根据零件本身的性质,又可分为:标准零件(如各种螺栓、螺母、垫圈等)和汽车专用零件(如活塞、气门、半轴等)。在装配合件、组合件或总成时,各零件之间的相互关系由某一个零件来保证,这个零件称为基础零件(如气缸体、变速器壳等)。

2. 合件

两个或两个以上零件装合成一体,起着单一零件的作用,称为合件(如带盖的连杆,成对的轴承衬瓦等)。凡在装配组合件或总成时,各零件之间的相互关系由某一个合件来保证,那么,这个合件称为基础合件(如连衬套的泵壳,镶有缸套的气缸体等)。

3. 组合件

组合件是由几个零件或合件连成一体，零件与零件有一定的运动关系，但尚不能起着单独完整的机构作用的装配单位(如活塞与连杆组合，飞轮与曲轴组合等)。

4. 总成

总成是由若干个零件、合件或组合件连成一体，能单独地起一定机构作用的装配单位(如发动机总成，转向器总成等)。按总成在汽车上的工作性质，又可分为：主要总成和辅助总成。

主要总成：如发动机总成，转向机总成，变速器总成，分动器总成，车桥总成等。

辅助总成：如水泵总成，机油泵总成，汽油泵总成，分电器总成等。

汽车的类型式样虽然很多，但其构造基本相同，一般都由发动机、底盘、车身三大部分组成。

第二节 汽车技术状况变坏的主要标志

汽车各总成和零部件在工作时，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，汽车最大爬坡能力下降。试验表明：汽车行驶接近大修里程时，其最大行驶速度比一般新车下降10%~15%，而加速时间将增加25%~35%。以上情况说明汽车运行能力或动力性已经

明显下降。

2. 经济性变坏

经济性一般是指发动机所消耗的燃料和机油比正常用量增多，用量增长愈多，则发动机的经济性愈低。从整个汽车来看，如果轮胎磨损快，小修费用增多，汽车运行成本提高，表明汽车的经济性降低。

3. 工作可靠性变坏

汽车在运行中的故障(如：漏油、漏水、发热、异响等)增多，停驶修理的次数增加，甚至由于机件损伤严重，会造成行车事故，行车安全无保证，使汽车运输生产率降低，运输成本增高。这都说明汽车的工作可靠性变坏。

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，气缸压力降低，可燃混合气和废气窜入曲轴箱的数量增加，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、轴与衬套磨损，使机件的运动阻力增大，工作可靠性变坏。

第三节 影响汽车技术状况变坏的因素

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的因素，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，应改善零件的装配要求和润滑条件，并做好检查维护等工作，以降低零件的自然磨损。下面简要

介绍汽车零件的结构、使用和维护质量的影响。

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的考虑。在制造工艺上采用了新技术,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,还考虑了工作时如何保证有可靠的润滑性能。上述一系列措施的目的是为了延长零件使用寿命。近年来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;用湿式缸套代替干式缸套,提供快速修理条件,修理时无须搪缸;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维护的化油器。随着科学技术的发展,汽车的结构设计日趋完善,汽车的技术使用性能和寿命也不断提高。

二、燃料和润滑材料品质的影响

1. 汽油品质的影响

1) 馏分温度: 汽油终点馏分温度(馏出馏分 90%~95% 时的温度)越高,对发动机的磨损就越大。因为终点馏分温度,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,并稀释曲轴箱的机油,使机油油性变差,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。馏分终点的温度由 200°C 提高到 250°C 时,发动机的磨损增加 4 倍。

2) 辛烷值: 辛烷值表示汽油的抗爆性能,辛烷值的高低与发动机爆燃与否有密切关系。压缩比较高的发动机,若选

用辛烷值较低的汽油，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。同时，由于爆燃产生的冲击波将油膜从缸壁吹散、点燃，致使润滑条件变坏，磨损加剧。实验表明，由于辛烷值偏低，发动机在爆燃情况下工作，其平均磨损比无爆燃发动机增加 58%，最高磨损甚至增加 2 倍之多。

3) 含硫量：燃料含硫对发动机产生腐蚀。燃料中各种硫化物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，加剧发动机磨损。含硫量越多发动机的磨损量越大。国家规定汽油质量指标中含硫量不得超过 0.15%。

2. 柴油品质的影响

1) 馏分：柴油中重馏分过多，可造成燃烧不完全而形成碳粒，使气缸磨损增加，此外，还容易堵塞喷油器的喷孔，破坏发动机的工作。

柴油的粘度对喷油泵柱塞磨损也有影响。粘度大时，机件的运动阻力增加。柱塞偶件不能良好的润滑，磨损增大；粘度小时，柴油不能良好的存在于零件的配合间隙内，失去润滑作用，加速零件磨损。

2) 十六烷值：柴油的十六烷值影响发动机工作的平稳性，选择不当将产生工作粗暴，增加发动机的冲击载荷，加剧机件磨损。

3) 含硫量：当柴油的含硫量由 0.10% 增加到 0.50% 时，柴油机气缸和活塞环的磨损量将增加 20%~25%，柴油机的铅基铜质轴瓦也出现加速磨损。因此，国家规定柴油质量指标中含硫量不得超过 0.10%。

3. 润滑油品质的影响

润滑油的品质主要用粘度、油性和抗氧化性等性能指标表示。

1) 粘度: 润滑油粘度的高低直接影响润滑油的流动性。粘度大, 润滑油流动困难, 特别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, 加速发动机的磨损。若润滑油粘度过低, 将使润滑系统的油压过低, 润滑油供给不足, 难以形成可靠的油膜, 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: 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, 影响机油在油道、油管以及机油滤清器的通过能力、破坏润滑系的正常工作。为了提高抗氧化性, 降低磨损, 延长润滑油的使用期限, 可在机油中加入添加剂。试验证明, 有添加剂的机油可使零件磨损减少 30%~40%。

传动系用润滑油也应注意根据季节温度变化来选用。冬季使用凝点高粘度大的齿轮油, 会使起动困难, 增加磨损, 夏季使用粘度小的齿轮油, 由于齿面油膜强度不够, 而增大磨损。

必须注意的是: 双曲线齿轮传动装置不能使用普通的齿轮油。双曲线齿轮的齿面工作压力很高, 可达 2940~3920MPa (一般齿轮的齿面工作压力为 1960~2450MPa)。双

曲线齿轮齿面的滑动速度很高。普通齿轮油不可能在齿面间形成油膜，致使齿面剧烈磨损。所以，必须采用双曲线齿轮油。这种油含有添加剂，抗磨性良好，能适应双曲线齿轮工作压力高，滑动速度高的要求。

润滑脂：润滑脂品种较多，性能不一，使用时要注意合理选择，不可随意滥用和混用。有些载货汽车的底盘采用集中润滑，不仅方便了润滑作业，而且润滑可靠，可延长机件使用期限。

三、运行条件的影响

1. 气温的影响

气温较高，可降低发动机起动时的磨损，但是气温过高时，发动机散热较差，容易过热，同时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或早燃提供条件，加剧发动机的磨损。

当外界气温在 $40\sim 50^{\circ}\text{C}$ 的高温条件下，常影响汽车机件的热状态，发动机罩内的工作气温常达 $70\sim 75^{\circ}\text{C}$ ，这样的温度常影响点火系的正常工作，也加速导线的老化耗损。气温高易使汽油发动机的供油系产生气阻等故障，可靠性变差。

气温低不仅汽油雾化、蒸发困难，而且机油粘度较高，可使发动机起动困难。发动机低温，起动后急速升温时间较长，行驶中也较难保持正常温度，这都会加剧发动机的磨损。机油低温流动性差，不易及时到达摩擦零件表面，也使磨损增加。试验表明，发动机在气温零下 15°C 起动时，机油到达轴承约需 2min。如果机油滤清器有胶状物粘着，通过能力差，则需 6min 才出油。

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 $30\sim 40\text{km}$ ；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 $200\sim 250\text{km}$ 。造成气缸磨损

的原因之一是进气中的未蒸发汽油冲洗缸壁，破坏了缸壁油膜。发动机低温起动和低温状况下工作引起的腐蚀对发动机的磨损也很大。由此可见，保持发动机的正常工作温度对于减少磨损是很重要的。发动机工作温度在 $80\sim 90^{\circ}\text{C}$ 最有利，曲轴箱机油的温度为 $70\sim 80^{\circ}\text{C}$ 最有利，传动系最佳温度为 $60\sim 65^{\circ}\text{C}$ 。

对于某些非金属材料，如塑料、橡胶制品等，严寒可能使之冻裂、硬化或降低零件的结构强度。

2. 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，速度得以发挥，燃料经济性较好。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，换挡和制动次数增加，加剧了离合器摩擦片的磨损并使压盘弹簧的疲劳，变速器的使用期限缩短44%，后桥与前桥的使用期限分别缩短33%和51%，也使制动鼓与制动蹄片加速磨损。因路面高低不平零件承受冲击载荷，使行走部分和轮胎早期损坏。例如：悬挂片簧在干线公路约可行驶 $15\times 10^4\text{km}$ ，在无路条件下行驶里程将只有十分之一。在不良道路上行驶，发动机负荷较大，变速器档位较低，气缸内平均指示压力和单位路程曲轴转数提高。从而增加了活塞的摩擦力，加剧了气缸的磨损。

四、汽车使用的合理程度

汽车技术状况的变化与使用条件有关，其中，主要是驾驶操作方法、载质量、行驶速度和新车(或大修车)的走合质量。实践证明：机件故障与使用寿命的长短，不仅取决于机件的结构，而且与使用的合理程度即是否在正常条件下使用汽车有密切的关系。

1. 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。如果采用冷摇慢转、预热升温、轻踏缓抬、均匀中速、行驶平稳、爬坡自如、正确滑行、掌握温度与避免灰尘等一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态，保持良好的润滑条件，掌握中等车速，减轻零件的冲击载荷。据资料介绍：同类车在同一路段上行驶，各级驾驶员低速档的使用率之差可达2~3倍，燃料消耗差可达27%，由车轮制动器消耗的平均功率几乎差25%，整个汽车的使用寿命也有明显差异。

2. 载质量的影响

载质量的大小，也影响汽车零件的磨损。汽车的载质量应按制造厂规定的额定标准装载，如果超载，零件的磨损将急剧增加，因为载质量增加，各总成的工作负荷增加，工作状态就会不稳定，而且使用低速档较多，相应地要求发动机在单位行驶里程的曲轴转数相应地增加，由于发动机处于较高负荷和工况多变的情况下工作，造成冷却系水温 and 机油温度过高，热状况不良。这一切均使发动机磨损量增大。

汽车拖载总质量增加时，各总成的磨损量均增大，其中以发动机最为显著，变速器和主减速器磨损量随汽车拖载总质量增加而增加，其原因，在于低档使用的次数多，增加拖载总质量后，各总成载荷加大，其中离合器的磨损最快。

3. 汽车行驶速度的影响

汽车的行驶速度对发动机磨损的影响比载质量更为明显。为了减少机件磨损，当载荷一定时，必须控制行车速度，正确选用档位，提倡中速行驶，若行驶速度过高，发动机处在高速运转状态，活塞的平均移动速度高，气缸磨损也相应加大。低速行驶时，机件润滑条件不良，磨损同样加剧。高