

汽车驾驶员高级技术培训教材（试用）

汽车使用管理

黄曰铜 李振洋 编

人民交通出版社

汽车驾驶员高级技术培训教材（试用）

QICHE SHIYONG GUANLI
汽车使用管理

黄曰铜 李振洋 编

人民交通出版社

内 容 提 要

本书是根据汽车驾驶员培训大纲课程设置而编写的教材之一。全书共分二篇十章。第一篇为汽车使用技术,重点讲解了汽车在特殊条件下的使用及驾驶员应知的运输管理知识;第二篇为汽车运行材料的使用与管理技术。

本书内容简明易懂,实用性强,可供各地汽车驾驶员、培训班学员和教师、考评人员等使用和参考。

汽车驾驶员高级技术培训教材(试用)

汽车使用管理

黄曰铜 李振洋 编

责任编辑 张玉栋

人民交通出版社出版发行

(北京和平里东街10号)

各地新华书店经销

人民交通出版社印刷厂印刷

开本: 787×1092 $\frac{1}{16}$ 印张: 8.875 字数: 189千

1990年4月 第1版

1990年4月 第1版 第1次印刷

印数: 0001—14300册 定价: 3.20元

**《汽车驾驶员高级
技术培训教材(试用)》
编写委员会名单**

主任委员：于天栋

副主任委员：邓华鸿 黄采绚 徐国富
杨奕城 阿不都热合曼·赫力里

委 员：戴学光 单成昕 马德俊
吴祈林 庞洪柱 黄曰铜
张永高 秦声玉 原 勇
黄志刚 李振洋 张锦星

前 言

为了配合交通行业的工人技术培训和技师聘任工作，根据交通部（1988年）交劳字10号“关于重新颁发《汽车驾驶员技术等级标准》（试行）的通知”及交通部教育司（1989年）教成字94号“关于征求汽车驾驶员、汽车修理工高级技术培训教学计划意见的函”的精神，新疆维吾尔自治区交通厅成立了“汽车驾驶员、修理工高级技术培训教材（试用）编写委员会”，并组织科研、工程技术人员、专业教师，编写了两套培训教材。

本套教材适用于高级汽车驾驶员培训。本套教材包括：①《交通工程基础》；②《汽车使用管理》；③《汽车理论基础》；④《汽车维修》；⑤《现代汽车新技术》；⑥《汽车驾驶员操作技能训练教程》，共计六册。

在培训教材的整个编写过程中，我们力求各册内容符合教学大纲要求，理论联系实际，针对读者对象，文字通俗易懂，便于驾驶员自学。

本书第一篇由李振洋编，第二篇中第一、二、三、四章由黄曰铜编，第五章由黄曰铜、尚兰福合编。承蒙田富华、梁祝衡主审，参加审稿的还有邓华鸿、黄采绚、杨奕城、吴祈林、单成昕、徐昌礼、张明正、穆兰。借本书出版之际顺致谢意。

由于编者水平有限，敬请读者批评指正。

《汽车驾驶员高级技术培训教材(试用)》

编写委员会

目 录

第一篇 汽车使用技术

第一章 汽车技术状况的变化与诊断	1
第一节 零件磨损的一般规律	1
第二节 防止汽车零件异常磨损的措施	6
第三节 汽车技术状况变化的评价指标	18
第四节 汽车技术状况的诊断	19
第二章 汽车技术保养制度	47
第一节 汽车技术保养制度的性质和分级	47
第二节 制定汽车技术保养制度的依据	50
第三节 汽车技术保养作业的组织方法和劳动组织形式	52
第三章 汽车在特殊条件下的使用	55
第一节 汽车在高寒地区的使用	55
第二节 汽车在炎热地区的使用	61
第三节 汽车在山区和高原地区的使用	66
第四节 汽车在坏路和无路条件下的使用	72
第四章 汽车拖挂的使用	75
第一节 合理组织拖挂	76
第二节 汽车拖挂对各总成的影响	82
第五章 汽车运输管理的基础知识	84
第一节 汽车运输的特点和功能	84
第二节 运输过程	85

第三节	运输质量	89
第四节	汽车运输的经济核算	96

第二篇 汽车燃料与轮胎使用技术

第六章	汽车燃料	102
第一节	汽油	103
第二节	柴油	130
第三节	汽车燃料的品质调整	148
第四节	汽车燃料贮运与使用注意事项	151
第七章	汽车发动机润滑油	155
第一节	发动机油的作用、工作环境及性能要求	155
第二节	发动机油的分类及规格	166
第三节	发动机油的选用	183
第四节	发动机油的现场快速测试	202
第八章	汽车用齿轮油和润滑脂	209
第一节	汽车齿轮油的作用、工作环境和润滑特点	209
第二节	汽车齿轮油的性能要求	210
第三节	汽车齿轮油的分类及规格	211
第四节	汽车齿轮油的选用	217
第五节	汽车用润滑脂	219
第九章	汽车用特种液	228
第一节	汽车用液压油	228
第二节	汽车用液力传动油	232
第三节	汽车用防冻液	234
第十章	汽车轮胎技术使用	237
第一节	轮胎的构造	238
第二节	汽车轮胎的分类规格及标记	246
第三节	轮胎的异常磨损与早期损坏	250
第四节	子午线轮胎的使用与保养	257

附录 1	粘度换算表	263
附录 2	载货汽车、客车、无轨电车和 挂车用轮胎	266
附录 3	轻型载货车和中型客车用轮胎	269
附录 4	轿车充气轮胎	271
主要参考资料		273

第一篇 汽车使用技术

第一章 汽车技术状况的变化与诊断

第一节 零件磨损的一般规律

汽车技术状况的变化与其零件的磨损是密切相关的。为了正确合理地使用汽车，我们必须了解汽车零件的磨损规律。

一、零件磨损的主要类型

根据造成磨损的条件和特点可分为：磨料磨损、腐蚀磨损、粘附磨损和疲劳磨损。

1. 磨料磨损

零件表面与磨料相互摩擦而引起表面材料磨损的现象，叫磨料磨损。

在摩擦过程中，摩擦表面突出部分逐渐剥落的微粒混入润滑油中，再加上进入气缸的空气中夹有尘土和润滑油中含有固体杂质，便形成了磨料。在零件相对运动时，引起摩擦面局部的微观塑性变形或擦伤，使零件表面出现微观划痕并脱落碎屑。

磨料磨损的磨损强度较高。它与磨料硬度、表面粗糙度、工作压力、相对运动速度、装配质量和润滑条件等因素

有关。其特点是：磨损率与摩擦速度成正比；磨料硬度越高，磨损越大；磨损率随磨料增加而增大。

磨料磨损在运动机件中是普遍存在的，如在发动机，气缸、活塞、活塞环、曲轴轴颈、连杆轴颈等运动件中，差不多都存在磨料磨损。因此要求严格执行空气、汽油、润滑油的滤清工作（通称“三滤”工作）。

2. 腐蚀磨损

零件在腐蚀性的气体或液体环境中运动时，摩擦表面会发生化学腐蚀或电化学腐蚀，并在表面上生成腐蚀产物，继续摩擦，就会使其表层剥落造成零件损坏，这种现象称为腐蚀磨损。

通常，燃料中的硫含量，汽油一般要求低于0.5%；柴油一般要求低于0.3%。燃料燃烧后，硫变成二氧化硫(SO_2)，其中一部分氧化变成三氧化硫(SO_3)。当冷却水温低于70℃时，二氧化硫、三氧化硫同燃烧生成物中的水会结成亚硫酸(H_2SO_3)、硫酸(H_2SO_4)凝聚在气缸壁上。这些硫酸物质破坏了润滑油膜，并对气缸壁产生腐蚀作用。当发动机工作时，在活塞环的作用下金属腐蚀的产物被刮去，而造成腐蚀磨损，腐蚀越严重，磨损越厉害。

腐蚀磨损的程度，除燃料中硫含量外，主要取决于气缸壁面冷却的程度。发动机温度越低，酸性物质越易在缸壁生成，腐蚀作用也越强烈，当气缸壁温度升高时，这些酸性物质呈蒸气状态随废气排出，腐蚀作用要小得多。但在温度过高时，由于润滑油粘度太低，油膜不易形成，抵抗腐蚀作用减小，使腐蚀和机械磨损加剧。因此，即使在同一发动机上，由于各缸冷却情况不同，各部位受到腐蚀程度就有差别。如一缸前壁和六缸后壁，由于冷却效果较高，其腐蚀磨

损较严重。进气门对面的缸壁，由于新鲜混合气流的吹射和冲刷作用，冲掉和稀释了这一部分缸壁上的油膜，并使缸壁温度降低，加大了该处的腐蚀作用。这是要求发动机温度保持在 $80\sim 90^{\circ}\text{C}$ 的一个原因。一般情况下，腐蚀磨损是造成气缸“失圆”的主要原因。此外，暴露在大气中的零件和高温下工作的零件（如气门）等，也会产生腐蚀。

3. 粘附磨损

由于两个摩擦面间润滑不良，摩擦面金属直接接触，产生干摩擦或半干摩擦而粘结在一起，在相对运动中，金属表层被撕而产生的零件表面损坏，称为粘附磨损。

当表面间润滑不良而直接接触时，由于摩擦表面粗糙不平，它们间只是点与点的接触，实际接触面积很小。因此，在载荷作用时，接触点单位面积所受的压力很大，当摩擦表面作相对运动时，便产生剧烈的摩擦，并产生大量的热来不及传导出去，使接触点的温度升得很高，可达 1500°C 以上，造成接触点熔化而粘着，同时，又迅速被剪切、撕扯，使金属摩擦表面迅速损坏。

粘附磨损的产生，取决于摩擦表面粗糙度和工作温度、压力、运动速度、润滑条件等。摩擦表面的粗糙度大，工作温度高、压力大，运动速度快，特别是润滑不良时，容易产生粘附磨损。

汽车零件产生粘附磨损的典型实例就是气缸拉缸。实践证明，气缸拉缸多数产生在新车或大修车初期使用阶段。这是由于新配合的零件表面未经走合还比较粗糙，配合间隙较小，润滑条件差。如果使用不当，汽车超载高速运行，燃烧产生的高温来不及传导，金属在高温和载荷下，其粗糙表面便会产生粘附，并在相对运动中遭到破坏。由于粘附磨损所

造成的零件表面损坏是很大的，因此应尽量避免。

4. 疲劳磨损

疲劳磨损是循环接触应力周期性地作用在摩擦表面上，使表面材料疲劳而引起材料微粒脱落的现象。

疲劳磨损，主要是由于金属材料受到载荷的重复作用，表面的金属经多次变形而趋于疲劳。首先产生微观裂纹，在使用中裂纹还逐渐扩大，最终使表层金属剥落形成麻点或大面积剥落。如连杆轴承和齿轮轮齿表面，经常可以看到疲劳磨损的现象。

由于金属表面剥落，使摩擦副间隙增大，在工作中噪声增加，振动增大，产生异响，温度上升和磨损加剧，严重时导致摩擦副不能工作。

影响产生疲劳磨损的因素与材料机械性能、接触面单位压力、载荷循环次数等因素有关。接触面单位压力越大，循环次数越多，越易造成疲劳磨损。

以上四种类型的磨损，往往是几种同时发生，并互相影响。

二、零件的正常磨损规律

零件磨损随使用时间增长，有着一定的规律性。汽车零件所处的工作条件不同，引起磨损的程度和因素也不完全一样，但许多实践证明，其磨损增长的规律却比较相似，具有共同的磨损规律，根据这种磨损变化规律绘制出的曲线，称为磨损特性曲线。从实践得出的绝大部分零件磨损特性曲线如图1-1所示，按磨损增长的速度，可分为以下三个时期。

1. 磨合时期 (L_1)

包括生产和运用磨合（初驶磨合）两个磨合时期。磨合

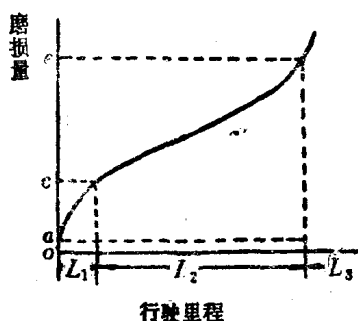


图1-1 零件磨损特性曲线
 L_1 -磨合时期; L_2 -正常工作时期; L_3 -加速磨损时期

期 L_1 曲线上升得较快。这一时期的特点是磨损率比较高, 摩擦力比较大, 摩擦表面温度比较高。这是因为, 加工后的零件表面是粗糙的, 加工后的几何形状和装配位置有一定偏差, 致使相配零件接触面积减小, 单位面积负荷增加, 润滑油易被挤出而产生干摩擦或半干摩擦。在摩擦作用下, 将有大量的金属屑磨落进入润滑油中, 在磨损加剧; 并且随着摩擦作用的加剧, 零件表面将产生较多的热量, 这样润滑油的粘度就会降低, 使润滑条件更加恶化。因此, 相配零件的磨损在磨合时期比较严重。

2. 正常工作时期 (L_2)

这一时期磨损缓慢稳定。由于零件已经磨合, 其工作表面凸出的金属尖端已经磨掉, 表面比较光滑, 容易形成液体摩擦, 因此, L_2 曲线上升比较缓慢。这一时期的磨损率越小, 工作时间越长, 如果这一时期使用合理, 可以大大延长零件的使用寿命。

3. 加速磨损时期 (L_3)

加速磨损时期 L_3 曲线上升很快,这是由于相配零件间隙已达到最大允许极限,在相对运动中,冲击负荷增大,润滑油膜已不能保持,零件磨损急剧增加,同时产生异常的噪声。这时,如不及时进行调整、修理,零件将由正常磨损变为破坏性磨损而迅速损坏。

从以上分析知,要延长零件的使用寿命,必须减少磨合期的磨损量,使工作时期的磨损缓慢增长,并在零件的配合间隙达到最大允许值时及时进行修理,以免造成破坏性磨损。

第二节 防止汽车零件异常磨损的措施

防止汽车零件的异常磨损,也就是防止汽车技术状况的不正常变化。根据汽车零件磨损的原因和磨损规律,为了延长汽车的使用寿命,应严格遵守使用规定,认真执行保养制度,加强科学管理,以减缓零件的磨损速度。

一、搞好车辆走合期行驶

汽车走合期的特点是磨损率比较高,摩擦力比较大,摩擦表面的温度比较高。这是由机件磨损规律所决定的。一般来说,汽车使用寿命的长短,在很大程度上取决于车辆走合的工作情况。搞好车辆走合,就能减少零件磨合时期的磨损量(图1-2所示),改善零件表面质量,提高耐磨性,为延长汽车使用寿命奠定良好的基础。

根据汽车零件磨损规律和走合运用特点,为保证零件走合质量,汽车的走合里程应遵照生产厂家的规定,一般不低于1500km。

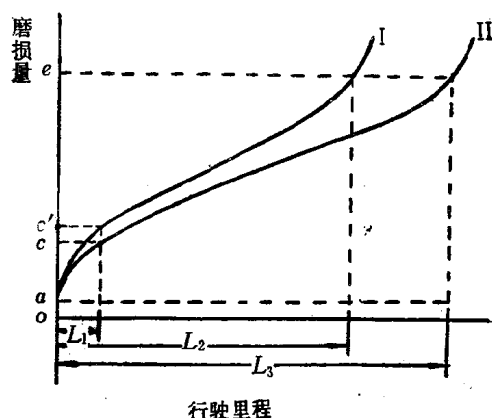


图1-2 零件走合期磨损和使用期限的关系
 L_1 -走合期； L_2 -走合不良使用期限(I)； L_3 -正确走合使用期限(II)

为了使新车或大修车的各部件在走合期更好地进行磨合，必须正确地组织车辆走合，在走合期减轻负荷，加强保养，搞好走合期的组织实施。

二、正 确 起 动

判断汽车是否需要大修，主要取决于气缸磨损的程度。因此，减少气缸磨损，对延长汽车的使用寿命有着重要的意义。

发动机起动正确与否，对发动机的使用寿命有着直接的影响。因为在发动机的总磨损中，起动磨损约占50%，而冬季起动对发动机磨损的影响更大。实践证明，在一般情况下，起动一次，活塞环和气缸壁的磨损量相当于发动机正常工作1~2h的磨损量。

起动时，从曲轴开始转动到润滑油达到气缸壁的时间约

1~4min。在这段时间内，磨损极为剧烈。发动机起动阶段的磨损与下列因素有关：

停车时间越长，起动磨损越大。因为发动机停止工作后，润滑油逐渐从摩擦表面之间流失，停车时间越长，流失越多，车辆停放一夜以上，气缸壁与活塞组之间的润滑油已沉积于曲轴箱（油底壳）。在此状态下，各摩擦副间缺乏足够的润滑油膜，而新的油膜又需要在发动机起动后的一定时间内才能形成。在这种情况下，活塞组与气缸壁等部位，金属表面将产生干摩擦，大大加速气缸壁与活塞环的磨损。停车时间与起动磨损的关系，如图1-3所示。

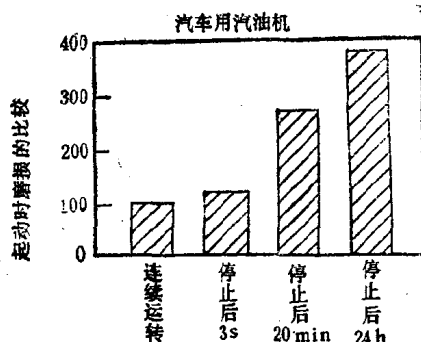


图1-3 停车时间与起动磨损的关系

起动前发动机的温度越低，磨损越大。因为润滑油在低温下粘度大，流动性变差，润滑油不易进入摩擦表面，难以保证润滑。再加上燃油雾化不良，起动初期未雾化的燃油，沿气缸壁与活塞之间流入曲轴箱，冲掉两者之间仅存的油膜。

试验证明：在 -18°C 时起动发动机，使用6号汽油机机油，由于低温下粘度增大，起动后2min润滑油才能到达主轴承。机油细滤清器要6min才有润滑油通过。在这种情况下起动一次，相当于车轮行驶200~250km的磨损量。

三、保持发动机正常工作温度

发动机工作时，应保持冷却水温度在 $80\sim 90^{\circ}\text{C}$ 的范围内。发动机温度过高或过低，对其使用寿命都有很大影响。温度过高，会引起金属膨胀，破坏正常的工作间隙，容易产生活塞咬死、拉缸等危害，高温还会使润滑油变稀、加速氧化变质，加剧气缸磨损。

温度过低，会使发动机磨损加剧。据试验，冷却水在 50°C 时，发动机的磨损量是 90°C 时的2~3倍；温度 40°C 时的磨损量，要比 90°C 时大4~5倍。也就是说，如果发动机经常保持在 90°C 水温下工作，使用寿命可达10万km；如果

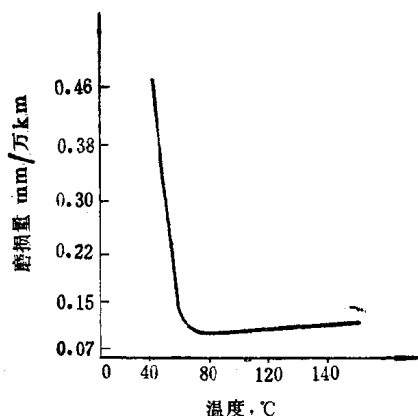


图1-4 低温腐蚀作用与冷却水温度的关系