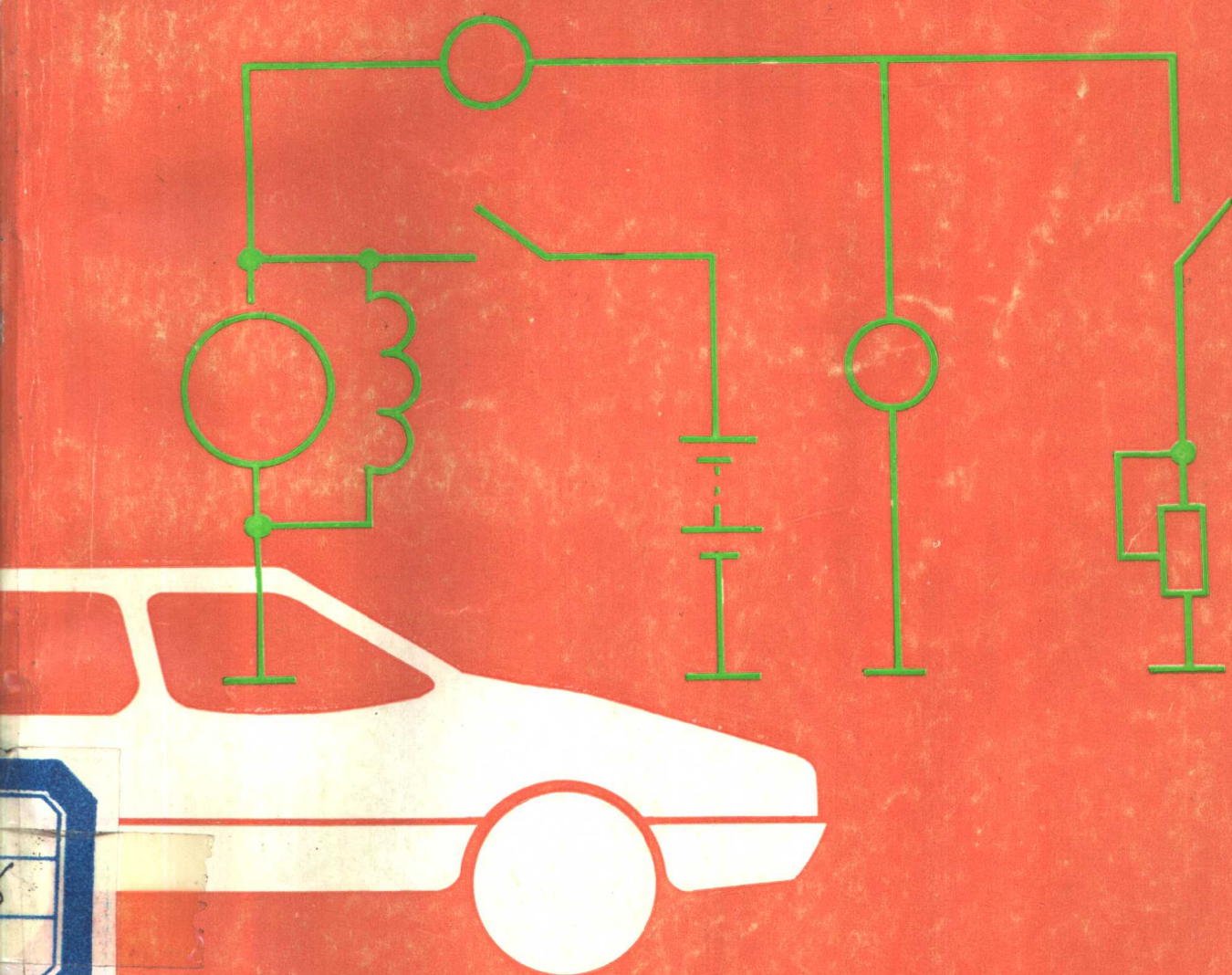


中外汽车修理

上海市汽车驾驶专业技校联合部编



百家出版社

中 外 汽 车 修 理

上海市汽车驾驶专业技校联合部 编

百 家 出 版 社

(沪)新登字120号

中 外 汽 车 修 理

百家出版社出版发行 上海绍兴路5号

新华书店上海发行所经销 诸暨日报印刷厂印刷

787×1092 1/16 印张19.75 字数506000

1992年5月第1版 1995年1月第5次印刷 印数40151~44150册

ISBN 7-80576-275-9/U·08 定价: 16.30元

前 言

上海市汽车驾驶专业技校联合部是由宝钢技校、锦江技校、公交公司技校、上钢一厂技校、上海交通技校、出租汽车公司技校、粮食技校、纺运技校、建材技校、公交培训部等技工教育单位组成的联合体。为了提高教学质量，搞好教材建设和教学改革，满足社会需要，特组织各校有经验的汽车专业教师编写了《汽车构造》、《汽车电器》、《汽车技术使用》、《汽车故障诊断与排除》、《中外汽车修理》等系列教材。

本书分为基础知识、发动机检修、底盘检修、电器检修四个篇目。全书内容较新，编排合理，图文并茂，通俗易懂。此外还收集了国产解放 CA 141、东风 EQ 140、黄河 JN 150、151 和进口汽车三菱 L 300、丰田海艾斯及桑塔纳、标致 铃木、大发等汽车的技术资料。内容全面，适用性强，既可作为技工学校、职业培训班教材，又可作为汽车维修资料手册，为目前国内同类书中所少见。

本书在联合部徐浩行同志主持下，由吴钦文、王海屏同志编写第一、二、三篇，陈安平同志编写第四篇。限于水平 书中难免有不足之处，敬请读者批评指正。

编 者

1991.9.

目 录

第一篇 基础知识

第一章 汽车技术状况的变化	1
第一节 汽车技术状况变坏的标志	1
一、动力性下降	1
二、经济性变差	1
三、可靠性变坏	1
第二节 汽车技术状况变坏的基本原因	1
一、摩擦	1
二、磨损	2
第三节 汽车维修与汽车技术状况变化的关系	3
复习思考题	4
第二章 汽车修理基本方法和作业规范	5
第一节 汽车修理基本方法和工艺	5
一、就车修理法	5
二、总成互换修理法	5
第二节 汽车修理种类、送修标志和竣工出厂规定	6
一、汽车修理种类	6
二、汽车送修标志	7
三、总成大修送修标志	7
四、汽车和总成的送修规定	7
五、修竣车辆和总成的出厂规定	8
复习思考题	8
第三章 汽车维修制度	9
第一节 国产汽车维护制度	9
第二节 进口汽车维修制度	9
一、进口汽车修理种类	9
二、汽车修理厂分类	10
三、预防性维修	10
四、上海桑塔纳轿车维护制度	11
复习思考题	17
第四章 汽车零件的检测量具和检测方法	18
第一节 一般零件的检测量具和检测方法	18
一、游标卡尺的构造和测量方法	18
二、分厘卡的构造和测量方法	19

三、百分表的构造和应用	19
第二节 零件隐蔽缺陷的检查	21
一、磁力探伤检验	21
二、荧光探伤	22
三、水压试验	22
四、浸油涂粉检查法	22
第三节 零件相互之间位置公差检查	22
一、零件轴线平行度的检查	22
二、零件轴线垂直度的检查	23
三、轴孔同轴度误差的检查	23
复习思考题	24
第五章 汽车维修作业的技术总则和安全规则	25
第一节 汽车维修作业的技术总则	25
第二节 安全规则	25
一、发动机发动时的安全规则	25
二、在车下工作时的安全规则	26
三、使用乙基汽油的安全规则	26
四、使用蓄电池的安全规则	26
复习思考题	26
第六章 汽车零件的修理	27
第一节 机械加工修复法	27
一、修理尺寸法	27
二、镶套修复法	27
第二节 焊接修复法	28
一、铸铁焊接的特点	28
二、铝合金焊接的特点	28
三、振动堆焊	29
第三节 电镀与刷镀修复法	30
一、有槽电镀	30
二、刷镀	30
第四节 喷涂修复法	31
第五节 粘结修复法	32
一、有机粘结剂	32
二、无机粘结剂	35
三、粘结修复工艺	35
复习思考题	36

第二篇 汽车解体和发动机检修

第一章 汽车解体和清洗	37
-------------	----

第一节 汽车的解体	37
一、汽车的拆卸工序.....	37
二、桑塔纳汽车发动机从车上拆下的工艺.....	37
第二节 汽车零件的清洗	38
一、清洗油污.....	38
二、清除积炭.....	39
三、清除水垢.....	39
复习思考题.....	40
第二章 汽车发动机的检修	41
第一节 发动机修理工艺	41
第二节 发动机的解体	41
一、拆除发动机外部附件.....	42
二、拆除发动机本体各组件.....	42
三、各组件的分解.....	43
复习思考题.....	44
第三章 曲柄连杆机构的检修	45
第一节 缸体组的检验和修理	45
一、缸体、缸盖外形的检修.....	45
二、气缸修理.....	47
三、气缸体的修理工序.....	51
第二节 活塞连杆组的修理	51
一、活塞的损伤与选配.....	51
二、活塞环的损伤与选配.....	53
三、活塞销与销座孔和连杆大小头的选配.....	55
四、连杆弯曲、扭转的检修.....	57
五、活塞连杆组件的组装.....	58
第三节 曲轴飞轮组的检修	61
一、曲轴的检修.....	61
二、飞轮与飞轮壳的检修.....	68
复习思考题.....	68
第四章 配气机构的检修	70
第一节 气门组零件的检修	70
一、气门的检修.....	71
二、气门导管的检修.....	72
三、气门座的修理.....	74
四、气门弹簧的检验.....	76
第二节 气门传动组零件的检修	77
一、凸轮轴的检修.....	77
二、正时齿轮和链条、链轮的检修.....	80
三、气门挺杆和导孔的修理.....	80

四、气门推杆、摇臂和摇臂轴的检修	81
第三节 气门脚间隙的检查与调整	82
一、气门脚间隙的检查	82
二、气门脚间隙的调整	83
复习思考题	84
第五章 汽油发动机燃料系的检修	85
第一节 燃料和空气供应机件的检修	85
一、汽油箱的检修	85
二、汽油滤清器的清洗和更换	85
三、汽油泵的检修	86
四、空气滤清器的检修	87
第二节 化油器的检修	89
一、国产化油器的检修	89
二、进口汽车化油器的检修	91
复习思考题	96
第六章 柴油发动机燃料系的检修	97
第一节 燃油供应机件的检修	97
一、油箱和油管的检修	97
二、燃油滤清器的清洗	97
三、输油泵的检修与试验	97
第二节 喷油泵的检修与调试	99
一、柱塞副的检修	99
二、出油阀副的检修	100
三、喷油泵其他零件的检修	100
四、喷油泵的试验与调整	102
第三节 喷油器的检修与调试	104
一、喷油器的清洗	104
二、喷油器的检验	104
三、喷油器的调试	104
复习思考题	105
第七章 润滑系和冷却系的检修	106
第一节 润滑系的检修	106
一、清洗油底壳和机油道	106
二、机油滤清器的检修	106
三、机油泵的检修	107
四、机油更换周期和互换	109
第二节 冷却系的检修	110
一、水泵的检修	110
二、散热器的检修	112
三、节温器的检验	113

复习思考题	114
第八章 发动机的装配与试验	115
第一节 发动机装配	115
一、装配前的准备工作	115
二、装配过程中的注意事项	115
三、装配工序和技术要求	115
第二节 发动机装复后的磨合试验和竣工验收	120
一、发动机磨合试验的目的	120
二、发动机冷磨	120
三、发动机热试	121
四、发动机大修竣工技术条件	123
复习思考题	123
第三篇 汽车底盘的检修	
第一章 汽车传动系的检修	126
第一节 离合器的检修	126
一、离合器的拆卸	126
二、离合器零件的检修	127
三、离合器的装配与调整	130
第二节 齿轮变速器的检修	133
一、变速器的分解	133
二、变速器的检修	135
三、变速器的装配与试验	138
第三节 万向传动装置的检修	143
一、万向节的检修	144
二、传动轴的检修	144
三、中间支承轴承的检修	145
四、万向传动装置的装配	145
五、传动轴总成的动平衡试验	145
第四节 驱动桥的检修	146
一、驱动桥的拆卸与分解	146
二、驱动桥的检修	149
三、驱动桥的装配与调整	151
四、驱动桥的磨合试验	156
复习思考题	156
第二章 行驶系的检修	157
第一节 车桥和车轮的检修	157
一、普通转向桥的检修	157
二、转向驱动桥的检修	162
三、车轮与轮胎的检修和装配	163

第二节 悬架的检修	168
一、弹性元件的检修.....	168
二、减震器的检修.....	169
三、桑塔纳汽车悬架的检修.....	171
第三节 车架的检修	171
一、车架除漆除锈.....	171
二、车架变形的检修.....	172
三、车架裂纹的检修.....	173
四、车架的铆接.....	174
复习思考题.....	174
第三章 汽车控制系统的检修	175
第一节 转向系的检修	175
一、转向器的检修与调整.....	175
二、转向传动机件的检修与调整.....	178
三、转向系的装配与调整.....	179
四、桑塔纳汽车动力转向装置的检修.....	180
第二节 制动系的检修	183
一、车轮制动器的检修与调整.....	183
二、手制动器的检修与调整.....	187
三、液压制动传动装置的检修与调整.....	190
四、液压制动系的装配与调整.....	194
五、气压制动传动装置的检修与调整.....	196
六、制动效能的检验.....	200
复习思考题.....	200
第四章 汽车总装与试验	202
第一节 汽车的总装	202
第二节 汽车修竣验收技术标准	207
一、检测线上测试的项目和技术标准.....	207
二、道路试验检测内容和技术要求.....	209
三、检验规则.....	210
四、保用条件.....	210
附录	211
一、汽车主要零件分级修理尺寸.....	211
二、解放CA141型汽车主要螺栓螺母拧紧力矩.....	213
三、解放CA141型汽车主要调整维修数据.....	214
四、东风EQ140等型汽车主要螺栓螺母拧紧力矩.....	215
五、解放CA141、东风EQ140型汽车的轴承.....	216
六、东风EQ140型汽车主要零件配合数据.....	217
七、大发微型汽车维修数据.....	223
八、大发微型汽车主要螺栓螺母扭矩.....	226

九、日本铃木 ST 90 系列微型汽车维修数据	228
十、铃木 ST 90 系列微型汽车主要螺栓螺母扭矩	232

第四篇 汽车电器修理

第一章 蓄电池的检修	235
第一节 蓄电池技术状态的检验	235
一、使用调整	235
二、外观检查	235
三、放电程度的检查	236
四、电解液品质检查	237
五、充放电检查	238
第二节 蓄电池的不解体修理	239
一、极板轻度硫化的修理	239
二、外壳破损的修理	240
三、单格电池极性颠倒的修理	240
四、极板活性物质少量脱落的处理	240
复习思考题	240
第二章 交流发电机及其调节器的修理	241
第一节 交流发电机的整机测试	241
一、就车作性能试验	241
二、用试验台作性能试验	241
三、用万用表测量各接柱间电阻值	243
第二节 交流发电机的修理	244
一、分解与清洗	244
二、发电机的检测	244
三、发电机的修理	246
四、发电机的装复	252
五、发电机的修后试验	252
第三节 发电机调节器的修理	252
一、双级(触点)式调节器的修理	252
二、带灭弧系统单级式调节器的修理	254
三、进口车双联调节器的检修	254
四、晶体管调节器的检修	257
五、调节器的代用	258
复习思考题	258
第三章 起动机的修理	259
第一节 起动机解体前的检修	259
一、起动机空载试验	259
二、电磁开关的修理	259
三、电刷及换向器的检修	262

第二节 起动机的解体检修	265
一、起动机的分解	265
二、起动机的检修	266
三、起动机的装复	269
第三节 起动机的调整与试验	269
一、直接操纵式起动机的调整	269
二、电磁操纵式起动机的调整	270
三、起动机性能试验	270
复习思考题	271
第四章 点火系主要机件的修理	272
第一节 通用型分电器的检修	272
一、断电器的检修	272
二、配电器的检修	273
三、真空调节器的检修	273
四、离心调节器的检修	274
五、电容器的检查	274
六、分电器轴及衬套的检修	274
七、分电器拆装操作要点	276
八、分电器的试验	277
第二节 点火线圈及高压导线的检查	278
一、点火线圈的检查	278
二、高压导线的检查	279
第三节 火花塞的检查与选用	279
一、火花塞的清洁	279
二、火花塞间隙的检查与调整	279
三、火花塞性能试验	279
四、火花塞的选用与代用	280
第四节 晶体管点火系主要机件的检查	281
一、晶体管开关电路的检查	281
二、信号发生器的检查	283
第五节 点火正时	284
一、分电器的安装	284
二、点火正时	286
复习思考题	287
第五章 照明、信号、仪表及辅助电器的检修	289
第一节 照明及灯光信号设备的检修	289
一、照明、信号灯及其控制开关的检修	289
二、灯光继电器的检修	292
三、前照灯光束的调整	293
第二节 汽车仪表及警号灯的检修	296

一、电压稳定器的检修	296
二、电流表的检修	296
三、燃油表的检修	297
四、水温表的检修	297
五、机油压力表的检修	298
六、警号灯的检修	298
第三节 辅助电器的检修	298
一、电喇叭的检修	298
二、电动刮水器的检修	301
三、电热塞的检修	302
复习思考题	302
第六章 空调系统的维护	303
第一节 空调系统的维护	303
第二节 空调系统基本故障的检修	304
复习思考题	304

第一篇 基础知识

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,各个总成、合件、零件由于磨损、腐蚀、疲劳、变形和裂纹等因素的影响,会使得各个总成、合件出现响声、振动、漏油、漏气、漏水、漏电和整个汽车动力下降,油耗增大,故障增多,即汽车的技术状况变坏。研究、掌握汽车技术状况变化规律和变化原因,进而采取相应的技术措施(进行合理使用和维修等),对于降低运输成本、确保行车安全、延长汽车使用寿命具有重要意义。

第一节 汽车技术状况变坏的标志

汽车技术状况变坏,表现为动力性下降、经济性变差、可靠性变坏。

一、动力性下降

汽车动力性下降,表现为汽车最高行驶速度下降,加速时间增长和爬坡能力下降等。若汽车行驶最高车速比规定的最高车速下降10~15%或加速时间增加25~35%及爬坡能力降低一个档位时,汽车即已接近于大修。影响动力性的机件主要是发动机和传动系。

二、经济性变差

经济性变差表现为燃料消耗比额定消耗量有明显的增多。影响经济性的主要因素也主要是发动机和传动系。

三、可靠性变坏

可靠性变坏,表现为汽车故障次数增多,小修频率和维修费用增加,汽车完好率和运输生产率下降,汽车操纵性变差,行驶噪音增大等。影响可靠性的主要因素是起动性和操纵性。

第二节 汽车技术状况变坏的基本原因

汽车在使用过程中,技术状况由好变坏的基本原因是由于摩擦而引起的磨损。

一、摩擦

摩擦是由于零件表面的粗糙和接触表面的分子引力所引起的。零件表面粗糙度大,当两个零件配合后,一个零件表面上的凸点将嵌入另一零件上的凹坑。当两个零件作相对运动时,便产生运动阻力即摩擦阻力,当运动力大于阻力时,零件接合面上的凸点便被切割掉,即磨损。如零件表面粗糙度很小时,两个零件相互配合后,彼此距离很贴近,而两个零件的表面分子产

生引力,当两个零件作相对运动时便产生运动阻力,当运动力大于引力时,会有部分表面分子被拉离零件表面而形成磨损。因此,汽车零件应根据零件的工作条件,加工成适当的粗糙度。

1. 摩擦的种类

(1) 按运动形式分

一般可分为滚动摩擦和滑动摩擦,滚动摩擦的摩擦阻力小于滑动摩擦。然而滑动摩擦在机械运动中是普遍存在的,而纯滚动摩擦严格讲是不存在的,因为在机械零件中没有绝对的刚体,如滚珠或滚柱在工作时不可避免产生变形而引起某些滑动,即滚动摩擦和滑动摩擦同时产生的混合摩擦。齿轮的轮齿摩擦就是这种形式的摩擦。

(2) 按润滑情况分

可分为干摩擦、液体摩擦、边界摩擦和混合摩擦。

① 干摩擦:在摩擦表面之间完全没有润滑剂的摩擦称为干摩擦。在汽车机件中有的需要干摩擦的,如制动鼓与制动蹄之间,离合器从动盘与压盘和飞轮之间的摩擦。这种摩擦件之间不允许沾有润滑剂。

② 液体摩擦:在摩擦表面之间隔有一层润滑油膜,零件的表面彼此不直接接触的摩擦。这种摩擦的阻力很小,磨损也很小。这种摩擦件之间必须经常保持有足够数量和具有标准质量的润滑油。

③ 边界摩擦:对需要减摩润滑的机件来说,液体摩擦是理想的摩擦。但在机械实际工作过程中,由于高负荷、高温等的影响,使得润滑油变稀,机械表面的凸起部分只有极薄的一层油膜隔开,这种摩擦叫边界摩擦。这种摩擦在高温和高压条件下极易产生摩擦面凸点的机械咬合。

④ 混合摩擦:上面所讲的三种形式的摩擦只是为了论述的方便,而在机件的实际运动中,三种摩擦经常会同时存在,它们彼此随一定的外界条件转化着。机件在高转速、低负荷、温度适中条件下运转,且润滑油量充足,油质优良时所出现的摩擦可接近于理想的液体摩擦。

二、磨损

1. 零件磨损的种类

(1) 机械磨损

由于配合件表面显微不平,在装合后表面直接接触并受压力时,接合表面间的凹凸点相互嵌合,在相对运动时,凸起部分便产生变形,最后脱落而形成的磨损,即为机械磨损。零件表面加工的粗糙度较低,机械磨损就减小。

(2) 磨料磨损

磨料磨损是由机械磨损下的金属微粒和空气中的尘土混合在摩擦件表面的机油中,使金属表面产生刮伤、刮削和研磨作用,而加速零件表面的磨损。减少磨料的产生和在运动件表面的停留,可减小磨料磨损。

(3) 粘附磨损(粘着磨损)

相互运动零件接触面之间由于润滑不良,负荷过大等原因,造成温度过高,接触面瞬时熔化,由于零件的运动,致使零件表面破裂而损坏,叫粘着磨损或粘附磨损。

(4) 腐蚀磨损

在摩擦零件表面由于化学腐蚀介质(酸和氧等)渗透和扩散到金属内部形成氧化膜,由于零件的运动,使薄膜产生摩擦脱落,造成腐蚀磨损。

(5) 疲劳磨损

受交变负荷的零件(如齿轮的齿面、轴承等)表面金属由于多次塑性变形,产生微观裂纹,在润滑油油楔作用下产生应力集中,致使裂纹扩大,最后使表层金属剥落而形成的磨损,叫疲劳磨损。

2、零件磨损的特性

零件的磨损,由于零件所起的作用和承担的负荷以及润滑条件好坏等因素的不同而不相同,但大致的磨损规律则是相似的,如图 1-1-1 所示。图中纵坐标表示零件磨损量,横坐标表示行驶里程。 S_0 表示零件装配后的初始配合间隙。随着汽车行驶里程的增加,零件的磨损也随之增加,配合间隙也相应增大。但磨损过程的磨损量则不相同,大致可分为三个磨损阶段。

(1) 磨合阶段

磨合阶段是指配合件装配后开始运行的第一阶段,图 1-1-1 中 OB 段。这一阶段的磨损量大,配合间隙增大较快。在行驶里程不长的时期内配合间隙从 S_0 增大到 $S_{走}$ 。其原因是新的或重新修理过的零件表面比较粗糙,加工的几何形状和装配的位置等存在一定偏差,致使配合件的接触面积减小,压强增大,润滑油易被挤出而产生干摩擦;同时新配合件表面的凹凸部分相互嵌合,在相对运动时有大量的金属屑被磨落混入机油中,形成磨料磨损,使磨损加剧,另外由于摩擦作用的加剧,零件表面还将产生很高的热量,使润滑油粘度下降,造成润滑不良,使磨损加剧。正由于上述原因,零件在磨合阶段磨损较快。

为了延长配合件使用寿命,在使用中应力图使磨合阶段的磨损量尽可能小些,这样磨合期后的配合间隙就可以相应小些,配合件的使用时间也就可以相应延长。减缓磨合阶段的方法一般是,机件装配后先采用无负荷磨合;进入使用期后的初始阶段给机件减轻负荷;在磨合阶段采用优质润滑油;在磨合阶段加强维护工作等。比如新发动机、新车或大修后的汽车都规定有走合期,并对走合期的使用有具体规定。目的都是为了延缓磨合阶段的磨损。

(2) 正常工作阶段

图 1-1-1 中 BC 段为正常工作阶段。在这一阶段,由于零件已经磨合,其中工作表面凸出的部分已被磨掉,凹入部分由于塑性变形而填平,零件接合表面已达到相当的光洁程度,润滑条件也已改善,因而磨损程度明显减慢。

(3) 加速磨损阶段

图 1-1-1 中 C 点以后为加速磨损阶段。这是因为配合件之间的配合间隙已达到允许极限,由于间隙过大,机件运转时会产生过大的冲击负荷,润滑油膜难以维持,使零件磨损急剧增大。如不及时进行维修、调整,将会造成零件的损坏。因此,零件磨损到允许极限时,就应当及时进行维修。

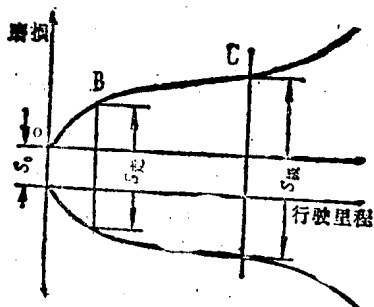


图 1-1-1 零件磨损特性曲线

第三节 汽车维修与汽车技术状况变化的关系

汽车维修工作是延缓汽车技术状况变化,延长汽车使用寿命,降低运输成本,确保运输安全的重要手段。

1. 日常维护和定期维护对延长汽车使用寿命的关系

日常维护可以保持汽车的完整性和完好性,防止意外事故的发生。如每天出车前检查发

动机润滑油量,冷却水量,不足及时添加就可以防止机件因干摩擦或温度过高而损坏;经常清洁汽车表面,不仅提高汽车的美观程度而且可以减小零件的损伤。

2. 定期维护对延长汽车使用寿命的关系

汽车在使用中需要定期进行维护,因为汽车行驶一定里程之后配合间隙增大需要调整;螺栓、螺母出现松动需要及时紧固;润滑部位的润滑油(脂)会减少和脏污,需要及时添加和更换等。如不及时进行相应的维护,势必造成零件磨损或损坏程度加大,使汽车寿命缩短。我国目前的定期维护按使用里程分为一级维护和二级维护。

3. 及时进行修理对延长汽车使用寿命的关系

从图 1-1-1 中我们已经知道,零件磨损的程度和配合间隙的增大都有一定的限度。零件磨损过量会使强度和刚度下降,造成破坏和变形;配合间隙过大会使附加载荷加大,润滑不良而加速磨损。因此汽车各总成、合件、零件,使用到允许极限值时一定要及时进行修复。

4. 修理质量对延长汽车使用寿命的影响

有的汽车经过修理后能行驶很长的里程而不出现故障,有的汽车经过修理后行驶里程不长就出现故障,就是修理质量好坏的差异。汽车修理质量包括零件加工质量,总成、合件的装配质量,检测质量,调整质量,润滑质量和汽车的总装配质量等方面。如搪削气缸时将气缸中心线搪偏就会造成活塞偏缸而出现拉伤气缸壁;如曲轴轴向间隙调整过大,会造成曲轴轴向窜动量过大而使连杆弯曲;传动轴修理后装配不当或未进行动平衡试验,就会造成传动轴振动而使传动机件加速损坏和汽车行驶不稳;加工曲轴和转向节时如不注意弯角处的圆弧度,就有可能造成曲轴和转向节断裂,如此等等。因此,在汽车修理过程中必须严格操作工艺,严格掌握修理技术标准,严格质量检测制度。要做到这些,关键在于每个修理人员具有严格认真和科学的工作态度。

复习思考题

1. 汽车技术状况变坏的标志是什么?
2. 零件磨损的特性是什么?
3. 汽车修理与汽车技术状况变化有何关系?