

新编

职业技能通用技术丛书 XINBIAN ZHIYE JINENG
TONGYONG JISHU CONGSHU

最新
NEW

汽车维修 与保养 技术手册

QICHE WEIXIU YU BAOYANG JISHU SHOU CE

段玉春◎主编



内蒙古人民出版社



新编职业技能通用技术丛书

★ 帮你入门、祝你成功步入人才殿堂 ★

最新汽车维修与保养 技术手册

段玉春 主编

内蒙古人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

最新汽车维修与保养技术手册/段玉春主编. —呼和浩特:内蒙古人民出版社,2009.2

(新编职业技能通用技术丛书)

ISBN 978 - 7 - 204 - 09838 - 5

I. 最… II. 段… III. ①汽车 - 车辆修理 - 技术手册②汽车 - 车辆保养 - 技术手册 IV. U472 - 62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 021027 号

新编职业技能通用技术丛书

主 编 段玉春

责任编辑 朱莽烈

封面设计 车艳芳

出版发行 内蒙古人民出版社

地 址 呼和浩特市新城区新华大街祥泰大厦

印 刷 北京柯蓝博泰印务有限公司

开 本 880 × 1230 1/32

印 张 221

字 数 4600 千

版 次 2009 年 3 月第 1 版

印 次 2009 年 3 月第 1 次印刷

印 数 1 - 3000 套

书 号 ISBN 978 - 7 - 204 - 09838 - 5/Z · 579

定 价 506.60 元(全 17 册)

如出现印装质量问题,请与我社联系。联系电话:(0471)4971562 4971659

前 言

进入 21 世纪后，随着我国工业化进程的加速、产业结构的调整和升级，我国制造业在世界所占的比重越来越大，随着我国逐渐成为“世界制造业中心”进程的加快，制造业的主力——技能人才的严重缺乏已成为制约我国制造业快速发展的瓶颈。为适应技术工人岗位培训和提高操作技能水平的需要，政府及各级职能部门快速做出反应，采取加大培养力度，鼓励各种社会力量投入技能人才培养领域。

为适应全面建设小康社会对高素质劳动者和型人才的迫切需求，促进社会主义和谐社会建设，我们组织了专家、学者编写了“新编职业技能实用技术”系列丛书。本系列丛书以劳动和社会保障部最新制定的《国家职业标准》及职业技能鉴定规范为依据，以企业对人才需求为向导，以岗位职业技能为标准，以企业技能发展为原则来编写。坚持以实用为主，理论联系实际，重点突出，简明扼要，力求做到科学性、系统性和直观性。通过阐述技术工人的基本技能和基本操作方法，来提高技术工人在实际工程中的应用能力。

《最新汽车维修与保养技术手册》以“实用为基础，以理论为前提”，“以技能训练为主导，以技能鉴定为背景”，全面、系统地介绍了汽车维修工应掌握的各种基础知识和基础技能。内容紧密联系实际，力求重点突出、深入浅出、图文并茂、直观易懂、实用性强。既适合汽车维修技术人员阅读，也可作相关企业培训教材及相关专业职业技术学校师生的辅助教材。

本手册在编写的过程中还引用和参考了大量的图书出版物和企业培训资料，并得到了相关专家、学者的大力支持，在此一并专家、

有关作者及相关企业表示衷心地感谢和崇高的敬意。

由于时间仓促，再加上编者水平有限，书中难免出现错误和不足之处，敬请读者批评指正。

编者

2009年3月

目 录

第一章 汽车维修基础知识	1
第一节 汽车技术状况评价	1
一、汽车技术状况评价指标	1
二、汽车技术状况变化主要形式	1
三、汽车技术状况变化原因及影响因素	2
第二节 汽车零件修复方法	8
一、机械加工修理法	8
二、压力加工修理法	10
三、电镀加工修理法	11
四、金属喷镀加工修理法	12
五、焊接修理法	12
六、粘接修理法	13
七、零件修复质量的评定	14
八、其他先进修复方法	15
九、零件无损探伤	16
第三节 汽车维修技术要求	17
一、汽车分解的要求	17
二、汽车零件清洗的要求	18
三、汽车装配的要求	18
第四节 汽车维修的安全规则	19
一、使用乙基汽油的安全规则	19
二、启动发动机时的安全规则	20
三、车底工作时的安全规则	20
四、使用蓄电池时的安全规则	20
第二章 发动机机体组与曲柄连杆机构的检修	21
第一节 气缸体与气缸盖的检修	21
一、气缸体与气缸盖破裂的检修	21
二、气缸体与气缸盖变形的检修	22
三、气缸体和气缸盖螺纹孔的检修	24

第二节 气缸磨损的检修	25
一、气缸的磨损	25
二、气缸磨损的测量与使用极限	27
三、气缸的修理	28
第三节 活塞连杆组的检修	30
一、活塞的选配	30
二、活塞环的选配	30
三、活塞销的选择	31
四、连杆衬套的修配	32
五、连杆的检修	33
六、活塞连杆组的组装	35
七、活塞连杆组的小修	35
第四节 曲轴飞轮组的检修	37
一、曲轴的检修	37
二、曲轴轴承的修配	39
三、飞轮的检修	41
四、飞轮壳的检修	41
第三章 配气机构的检修	43
第一节 气门组零件的检修	43
一、气门的检修	43
二、气门杆与气门导管的修配	45
三、气门座的维修	46
四、气门弹簧的检验	47
第二节 气门传动组主要零件的检修	48
一、正时齿轮、链轮及链条的检修	48
二、气门摇臂及摇臂轴的检修	49
三、凸轮轴与轴承的检修	51
四、凸轮轴轴向间隙的检查与调整	54
第三节 气门间隙的调整	54
一、逐缸调整法	54
二、两次调整法	55
第四节 气门研磨	55
第四章 发动机电控系统的检修	58
第一节 电喷发动机控制系统故障诊断的基本原则	58
第二节 电喷发动机控制系统故障诊断的基本方法	60

一、直观诊断	60
二、利用随故障车自诊断系统诊断	62
三、利用简单仪表诊断	63
四、利用专门诊断仪器诊断	63
五、故障征兆模拟试验方法	63
第三节 电喷发动机控制系统故障检修一般步骤	65
一、确定发动机是否存在故障	65
二、确定故障性质	66
三、进行直观检查	66
四、区分故障所在的系统	67
第四节 电喷发动机控制系统主要零部件的检修	67
一、进气支管绝对压力传感器	68
二、空气流量传感器	69
三、曲轴位置传感器的检测	70
四、上止点位置等传感器的检测	73
五、进气温度传感器的检测	74
六、冷却液温度传感器的检测	77
七、节气门位置传感器的检测	80
八、怠速开关的检测	83
九、怠速控制阀的检测	83
十、怠速 CO 调节电位计的检测	88
十一、爆震传感器的检测	88
十二、氧传感器的检测	89
十三、发动机电子控制器 ECU、主继电器及其电路的检测	91
十四、车速传感器的检测	94
十五、喷油器的检测	94
十六、电动燃油泵和油压调节器的检测	99
第五节 电喷发动机控制系统的维修要领	103
一、电控发动机的特点	103
二、电控发动机电、油路检修注意事项	104
三、电控发动机的性能检查	105
四、电喷发动机维修的几点体会	109
五、电喷发动机常见故障的综合分析方法	110
六、电喷车常见的怠速故障	111
第六节 电喷发动机控制系统的维修误区	113

一、汽车蓄电池连接线是拆还是不拆	113
二、依照故障代码检测故障可靠不可靠	115
三、应优先排除机械故障还是电控系统的故障	118
四、维修经验与维修资料孰轻孰重	119
五、其他	120
第七节 电控发动机常见故障诊断与排除	122
一、发动机不能启动	122
二、发动机启动困难	126
三、怠速不良	130
四、加速不良	139
五、动力不足	140
六、减速不良	142
七、油耗过大	144
八、点火不正常	145
九、发动机进气管回火	147
十、排气管放炮	148
十一、发动机喘抖	149
十二、发动机经常失速（转速忽高忽低）	151
十三、发动机间歇熄火	152
第五章 柴油机燃料供给系的检修	153
第一节 VE型分配泵的检修	153
一、VE型分配泵的拆卸	153
二、VE型分配泵的检修	153
第二节 柱塞式喷油泵的检修	155
一、柱塞式喷油泵主要部件的检修	155
二、喷油泵的装配、检查与调整	156
第三节 喷油器的检修	157
一、喷油器的损伤	157
二、针阀偶件的检修	157
三、喷油器其他零件的检修	158
第四节 柴油机供给系的维护	158
一、柴油的净化	158
二、油路密封	159
三、喷油泵的维护	160
四、柴油滤清器的维护	161

第六章 润滑系和冷却系的修理	162
第一节 润滑系的检修	162
一、润滑系的维护	162
二、润滑系主要部件的检修	165
三、润滑系常见故障的排除	168
第二节 冷却系的检修	170
一、冷却系的维护	170
二、冷却系主要部件的检修	172
三、冷却系常见故障的排除	174
第七章 汽车底盘检修	177
第一节 传动系故障检修	177
一、传动系常见故障检修	177
二、电控液力自动变速器的检修	192
第二节 行驶系故障检修	204
一、车轮不平衡的检测	205
二、汽车行驶系的故障诊断与排除	208
三、电子控制悬架系统的检测与故障诊断	213
第三节 转向系故障检修	218
一、转向系常见故障的诊断与排除	218
二、液压动力转向系的检测与故障诊断	220
三、电子控制动力转向系的检测与故障诊断	225
第四节 制动系故障检修	230
一、汽车制动系的故障诊断与排除	230
二、电子控制制动防滑系统 (ABS/ASR) 的检测与 故障诊断	236
第八章 汽车电气维修	247
第一节 蓄电池的维修	247
一、普通铅蓄电池的使用维护及技术状态检查	247
二、新型蓄电池的使用及维护	248
三、蓄电池的充电	250
第二节 交流发电机及调节器的维修	251
一、硅整流发电机的检查	252
二、硅整流发电机的维修	254
三、硅整流发电机的检测	255
四、调节器的检修	257

第三节 启动机的维修	259
一、启动机的检修	260
二、启动机的性能检测	263
第四节 照明与信号系统的维修	264
一、照明系统的调整	264
二、照明系统的拆装	265
三、照明与灯光信号电子控制装置的检修	267
第五节 仪表及指示装置的维修	270
一、仪表系统主要部件的拆装	270
二、常用仪表及指示装置的检修	272
三、电子组合仪表的检修	284
第六节 其他附属电气设备的维修	286
一、电动车窗的维修	286
二、电动中央门锁的维修	289
三、电动座椅的维修	289
四、电动后视镜及后窗除霜器的维修	291
五、雨刮和喷水系统的检修	291
第七节 空调系统的维修	295
一、空调系统的检查	295
二、空调制冷系统的维修	299
三、空调暖风系统的维修	304
四、空调控制系统的维修	305
五、制冷剂加注设备的使用	309
六、空调系统常见故障诊断	312
第八节 安全气囊系统的维修	316
一、安全气囊系统的正确使用	316
二、安全气囊系统的检修	318
三、安全气囊系统的故障诊断	319
四、安全气囊的处置	322
第九节 防盗系统的维修	324
一、防盗报警器的检修	325
二、汽车防盗系统的选装	326
三、防盗系统的设定与解除	328
第九章 汽车车身维修	333
第一节 轿车钣金修复工艺	333

一、匙形板修复凹痕的方法	333
二、用砧铁修复凹痕的方法	333
三、用锤子和砧铁进行修复的方法	334
四、用鹤嘴锤和撬棒进行修复的方法	334
五、加热收缩的修复方法	335
六、起褶法	336
七、修复部位的锉平方法	336
第二节 车身涂装修复	337
一、整板修补	337
二、斑点修补	340
三、整车修补	343
四、修补二工序银粉漆	344
五、淡化素色漆的驳口色差	344
第三节 轿车车身的维修	345
一、轿车车身的维护	345
二、轿车车身局部损伤的修理	353
三、轿车车身严重损伤的检修	358
第十章 汽车维护保养技术	392
第一节 汽车维护保养基础知识	392
一、汽车维护休养基本概念	392
二、汽车维护保护制度	393
三、汽车维护保养的主要工作	396
四、汽车维护周期的确定与优化	397
第二节 汽车维护类别及维护工艺	397
一、汽车维护类别及项目	397
二、汽车维护工艺	400

第一章 汽车维修基础知识

第一节 汽车技术状况评价

汽车技术状况，是指定量测得的表征某一时刻汽车外观和性能综合参数总和。汽车技术状况分为完好车、基本完好车、需修车、停驶车（即一级、二级、三级、四级）4种。

汽车完好技术状况，是指汽车完全符合技术文件规定要求的状况。汽车在使用过程中，随着行驶里程的增加和外界条件的变化，会产生汽车不符合技术文件规定的任一要求的状况，我们称之为汽车处于不良技术状况。

汽车在各种道路和气候条件下工作时，由于机械磨损、化学腐蚀及机件变形等原因，将使车辆的技术状况逐渐变坏。因此，必须研究和掌握汽车技术状况的变化规律及影响汽车技术状况变化的因素，合理组织汽车技术维护，使汽车始终处于完好的技术状况。

一、汽车技术状况评价指标

汽车技术状况可以用汽车使用性能指标进行评价。汽车使用性能，是指汽车在一定使用条件下，以最高效率工作的能力。它是决定汽车利用效率和方便性的结构特性表征。评价汽车工作效率的指标，是汽车的运输生产率和成本，基于运输生产率、成本与汽车的结构之间的内在联系的研究，确定汽车的主要使用指标。

二、汽车技术状况变化主要形式

汽车使用一定时间（或里程）后，其技术状况会逐渐发生变化，使用性能变差，主要表现为以下几种形式。

（1）各配合副由于机械摩擦磨损，间隙增大。当正常间隙破坏后，改变了原配合副的工作条件（如润滑、密封等），使磨损加剧，不能保证正常工作性能，常伴随着异常的响声。例如，曲轴各轴承、各齿轮配合副、汽缸与活塞配合副等磨损松旷后，均会发出异常响声。

（2）各调整间隙由于外界载荷作用失调，造成机构性能变差。如，

怠速调整螺钉松动，使怠速供油量过大造成怠速排放污染物 CO、HC 等超过标准。

(3) 零部件受到强电流、强火花作用而烧蚀，使正常工作性能受到影响。如分电器白金触点、火花塞电极、各种继电器触点和电子元件等。

(4) 非金属材料制成的零部件的自然老化，甚至破损断裂而丧失工作能力。如汽车轮胎、液压制动系统中各种橡胶件、塑料件及各种油封等。

(5) 各种磨损颗粒、外界灰尘及各种运行材料燃烧、受热产生的积炭、结胶和水垢等沉积在工作表面，而引起的各零部件工作性能变化。如空气滤清器、机油滤清器堵塞，汽缸盖燃烧室积炭过多，水箱及水道结垢等。

(6) 各种零部件在交变应力下产生的疲劳损坏、断裂和过度变形。如发动机曲轴，前、后桥和轴类等损伤、断裂和变形。

综上所述，汽车各系统、零件技术状况变化过程，是逐渐变化和突然变化的综合。

三、汽车技术状况变化原因及影响因素

1. 汽车技术状况变化的原因

在汽车技术状况变化的原因中，汽车零件、机构或总成技术状态的改变，往往是引起汽车技术状况变化的基本原因。如自然损坏、疲劳损坏、腐蚀，以及零件或材料方面的其他变化等，都直接影响汽车技术状况的改变。

1) 磨损

根据《金属磨损实验方法》CB 12444.1—90 中规定，磨损就是“物体表面相接触并作相对运动时，材料自该表面逐渐损失以致表面损伤的现象”。它是伴随摩擦而产生的必然结果。影响汽车技术状况变化的磨损形式主要有磨料磨损、分子—机械磨损和腐蚀磨损等形式。磨料磨损，是相互摩擦的表面之间有坚硬、锐利的微粒作用的结果；分子—机械磨损（也称粘着磨损），是相互摩擦的零件表面靠得较近，承受压力极大和摩擦温度较高的情况下，由于摩擦面分子相互吸引作用而粘结在一起造成的一种损坏形式；腐蚀磨损，是发生在摩擦表面有氧化物、酸、碱等有害腐蚀气体的情况下的一种损坏形式。

2) 塑性变形与损坏

汽车在使用过程中，由于受载荷的作用，使零件的几何尺寸或形状

产生改变的现象叫做零件变形。零件所承载荷超过材料的弹性变形极限，就会发生塑性变形或损坏。这通常都是由于零件原设计计算的错误或违反使用规定所造成的（如汽车超载等）。汽车零件，特别是基础零件和车架等零件的变形，将严重影响相应总成的装配精度，影响汽车的使用性能及寿命。

3) 疲劳破坏

疲劳破坏是由于零件在反复多次（交变）的应力或能量负荷循环作用后，承受超过材料的耐疲劳极限的循环应力而产生损坏的现象。零件在使用过程中发生的断裂，有60%~80%属于疲劳断裂。其特点是，断裂时应力低于材料的抗拉强度或屈服极限。不论是脆性材料还是塑性材料，其疲劳断裂在宏观上均表现为无明显塑性变形的脆性断裂。如转向节、曲轴的疲劳断裂。

4) 腐蚀与气蚀

(1) 腐蚀。是指零件在有腐蚀的环境里工作，受周围介质的作用而引起破坏的现象。例如，氧化作用可以使材料坚固性下降，并能导致零件外观变坏。金属零件的腐蚀，是一个十分严重的问题。据统计，全世界每年因腐蚀而损坏的金属制品的重量占金属年产量的1/5~1/3。因此，研究金属的腐蚀具有非常重要的现实意义。零件腐蚀按其机理可分为化学腐蚀和电化学腐蚀。

(2) 气蚀（也称穴蚀）。是当零件与液体接触并有相对运动时，零件表面出现的一种破坏现象。这种破坏的特点是，在局部区域出现麻点、针孔，严重时呈聚集的蜂窝状的孔穴群。小孔的直径可达1毫米甚至几毫米，深度可穿透零件。水冷柴油机缸套外壁、滑动轴承等都可能发生穴蚀破坏。

柴油机缸套穴蚀破坏比较严重，成为影响缸套寿命的重要因素之一。由于汽缸内压力的周期变化和活塞侧向敲击力的作用，汽缸套受到周期性撞击，使其产生弹性变形及高频振动，造成水套中冷却液交替地拉伸和压缩。由于水的内聚力小于附着力，紧贴缸壁的水膜与大部分水层之间形成局部瞬时真空，在水中出现气泡（或真空泡），当汽缸套振动速度很大时，导致冷却液的运动跟不上，水膜也难附于缸壁上，冷却水与缸壁之间则出现局部“真空”，从而也产生气泡。当气泡周围的压力较高时，气泡受压爆炸。气泡爆炸时的速度很高（可达250m/s），时间很短，产生的瞬间冲击波可达几千甚至上万个大气压和数百摄氏度以上的高温。这种冲击波，反复地作用到汽缸套外壁极小的面积上（作用直径几个微米），致使金属产生疲劳而逐渐脱落，并在金属表面形成空

洞。柴油机缸套气蚀的特征是孔穴群常集中出现在连杆摆动平面的两侧，尤其在活塞侧压力大的一侧外壁最为严重。另外，在进水口的水流转向处，缸套支撑面及密封处也可能出现穴蚀破坏。

穴蚀是一种比较复杂的破坏现象，它不单纯是机械力所造成的破坏，液体的化学作用及电化学反应、液体中的磨料作用等，均可加剧这一破坏过程。

5) 老化

老化是零件材料受物理、化学和温度变化的影响，而引起缓慢损坏的一种形式。汽车上的一些橡胶制品（如轮胎、油封、膜片等）和电气元件（如电容器、晶体管等），长期受环境气氛和温度的影响，会逐渐老化，失去原有性能。例如，温度的冷热作用；油类及液体的化学作用；太阳光的辐射作用等，都会使橡胶制品失去弹性并出现表面龟裂。

汽车的零件与运行材料性能的改变，不仅在汽车的使用过程中发生，在储存过程中也同样在发生变化。例如，橡胶制品会失去弹性和坚固性；燃料、润滑油、制动液等液体会发生氧化变质与沉淀；金属零件会产生锈蚀等。

掌握零件损坏的原因，目的是为了改进汽车设计，改善使用条件，以便在汽车使用过程中减少零件的损坏，防止故障的发生，保证汽车技术状况的完好。

2. 汽车技术状况变化的影响因素

影响汽车技术状况变化的因素很多，主要有汽车设计制造质量；配件质量；燃、润料质量；汽车运行条件；管理和使用状况；维修质量等。

1) 汽车设计制造质量的影响

由于汽车结构比较复杂，各总成、组合件、零件的工作状况也各不相同，具有较大差异，不能完全适应各种运行条件的需要，在使用中就暴露出某些薄弱环节。汽车结构设计的科学性、合理性、材料的优劣、制造装配质量等都将直接影响汽车的技术状况。这就属于设计制造质量的影响。

2) 配件质量的影响

零件在制造或修理加工过程中，由于制造或修理加工的工艺不符合规定或满足不了零件的技术要求，如零件的尺寸公差、形位公差和表面粗糙度等，在加工时没有达到设计的技术要求，在维修过程中勉强凑合使用，这样就破坏了零件表面应有的几何形状和机械性能，使装配零件间相互关系和位置发生变化，而造成零件的技术使用性能变差，容易

使零件产生早期损坏。有些加工误差大的零件，甚至无法装配使用。

零件在装配过程中，由于没有按照工艺规程操作，或受客观条件限制，缺乏必要的检测手段，使得零件选用不当。在装配时，使得零件间的相互间隙调整不当或无法调整，不能满足必要的技术条件，使零件的装配质量下降，破坏零件装配的相互位置，使零件早期损伤，而影响汽车技术状况。

3) 燃料及润滑油料品质的影响

在使用中，为保证汽车正常工作，必须合理地选择适宜的燃料及润滑油料，否则，将加剧汽车各总成和零件的磨损，降低汽车的使用性能，使汽车的技术状况恶化。

(1) 燃料品质的影响。汽油品质对发动机零件磨损有直接影响。如压缩比较高的发动机配用的汽油辛烷值偏低，易引起爆燃，不仅使发动机动力性和经济性下降，而且发动机的平均磨损量比正常工作时增加50%以上，最严重时将达到2倍以上。燃油中重馏分成分较多时，燃油不易挥发、雾化，且冲刷润滑油膜，使润滑条件变差，加剧零件的磨损；燃油的馏分温度从200℃提高到250℃时，发动机磨损量将增加4倍。燃料中含硫量越多对发动机的化学腐蚀就越大，磨损量就越大，一般含硫量不得超过0.15%。

柴油品质对发动机零件磨损的影响也很大。如重馏分过多，会造成燃烧不完全形成碳粒而使汽缸磨损量增加、喷油器喷孔堵塞，影响发动机正常工作。柴油的黏度过大增加机件运动阻力；反之，黏度过小失去润滑作用会加速零件的磨损。十六烷值选择不当，会使发动机工作粗暴，加速机件磨损。燃油中含硫量超过0.10%时，将使发动机零件磨损量增加。

(2) 润滑材料品质的影响。润滑油品质对润滑质量有直接的影响。如黏度影响润滑油的流动性，黏度大则流动困难；反之，黏度小则不能形成稳定油膜，都将使润滑条件变差，加剧零件磨损。选用品质优良的润滑油，可明显降低零件磨损。

润滑脂品种、牌号很多，而且性能各异，使用时应针对汽车上需要的润滑部位合理选用。如转向节主销，一般应使用2号锂基脂；水泵轴承中，应选用耐水性较好的复合铝基润滑脂；前后制动凸轮轴，应使用2号钙基脂等。此外，润滑脂应保持清洁，不能混入灰土、砂石或金属屑等杂物，以防增加机件磨损。

4) 运行条件的影响

(1) 气温因素。外部温度影响零件强度、润滑条件、零件间的相互