

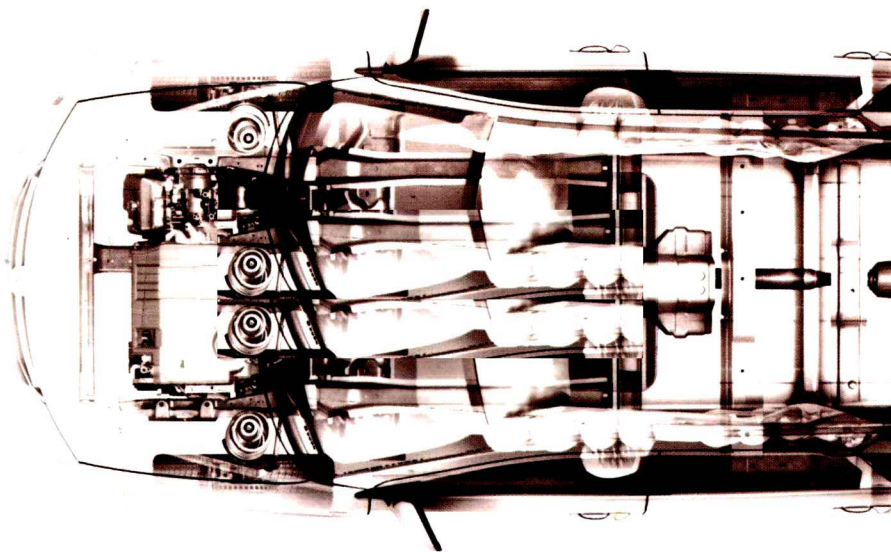
为车手的汽车故障检修指点迷津



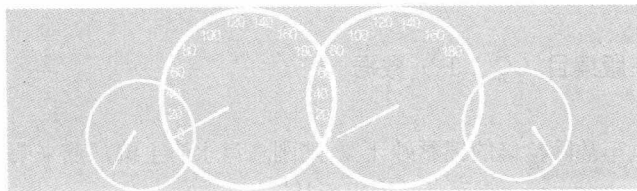
汽车故障检修 的锦囊妙计

陆 刚 肖永清 主 编

燕来荣 主 审



 湖南科学技术出版社



为车手的汽车故障检修指点迷津



汽车故障检修 的锦囊妙计

 湖南科学技术出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

汽车故障检修的锦囊妙计 / 陆刚, 肖永清主编, 燕来荣主审. --长沙: 湖南科学技术出版社, 2011. 3

ISBN 978-7-5357-6617-5

I. ①汽… II. ①陆… ②肖…③燕…III. ①汽车—故障诊断—基本知识②汽车—故障修复—基本知识 IV. ①U472. 4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 018977 号

汽车故障检修的锦囊妙计

主 编: 陆 刚 肖永清

主 审: 燕来荣

责任编辑: 杨 林 龚绍石

出版发行: 湖南科学技术出版社

社 址: 长沙市湘雅路 276 号

<http://www.hnstp.com>

印 刷: 衡阳博艺印务有限责任公司

(印装质量问题请直接与原厂联系)

厂 址: 湖南省衡阳市黄茶岭光明路 21 号

邮 编: 421008

出版日期: 2011 年 3 月第 1 版第 1 次

开 本: 850mm×1168mm 1/32

印 张: 13

字 数: 323000

书 号: ISBN 978-7-5357-6617-5

定 价: 28.00 元

(版权所有·翻印必究)

前 言

2009 年，我国汽车产销量达 1380 万辆，成为全球汽车产销量第一的国家，私家车已逐步进入家庭。由于私家车车主大多不精通汽车维修，面对汽车使用中随时遇到的故障问题往往束手无策，维修时不仅浪费人力物力，而且容易使小隐患酿成重大事故，直接影响到行车安全和成本效率。

怎样检修爱车，及时排除故障，以发挥它的最大使用性能，同时又做到省时、省力、省钱，唯一的办法就是自己多学一些车辆的使用和维修知识，掌握一些基本的维修技能。

当您懂得了车辆常见的使用和维修基本知识，即使汽车在运行中出了故障或抛锚，就能自己动手进行简单的处理或就地解决问题，即使到厂家修车，当汽车在送修之前，也会大致明白自己的车到底哪里出了毛病，问题大不大，而不会被维修厂家所“忽悠”，既能节约成本又能防骗上当，这也是广大私家车车主和汽车驾驶员的迫切愿望。

为了适应汽车进入家庭这一社会发展趋势的需要，使广大私家车车主和汽车驾驶员提高汽车检修和及时排除故障的动手能力，了解汽车在检修排故中的一些基本知识和疑难，使之懂得正确的维修方法，妥善地处理好故障检修中的技术问题，我们根据自己的维修实践和经验特撰写了本书。

驾驶员最感兴趣的问题是：汽车常见故障的症状是什么？可能发生故障的部位在哪里？这些故障如何解决？本书分四个部分系统

介绍了汽车发动机的故障检修，汽车底盘的故障检修，汽车车身的故障检修和汽车电系的故障检修。包括整车、发动机、底盘、电器设备及车身辅件等各方面常见的典型故障诊断及检修技术。对汽车在运行中可能出现的各种故障，进行了详尽的剖析，并对故障原因、故障判断、排除方法，以及检查、调整、维修的各项操作技术，作了详细介绍。既有针对性，又有实用性和可操作性，为广大私家车车主、汽车驾驶员快速学会汽车的故障诊断技术提供了一条捷径。

本书文字通俗易懂，通过阅读本书，可使读者迅速熟悉汽车的维修技能，及时恢复汽车技术状况，从而达到省时、省力、省料的目的。该书主要读者对象为私家车车主和汽车驾驶员。本书由陆刚、肖永清主编，燕来荣主审，参加编写和提供帮助的有刘道春、杨忠敏、钟华、朱俊、钟晓俊、朱则刚、肖霞、刘波、程家早、燕烈恺、李婷、陆文。本书还参考了大量文献资料，借鉴了部分数据和图表，在此向这些同志和原书作者一并感谢。由于编者水平有限，书中如有不妥之处，恳切希望广大读者批评、指正。

编 者

2011 年 1 月

目 录

第一章 汽车发动机的故障检修	1
第一节 汽缸体和曲轴连杆机构的故障检修	1
一、汽缸垫烧蚀	1
二、发动机烧瓦抱轴	3
三、连杆螺栓断裂	8
四、飞轮的损伤及磨损	9
五、发动机窜气	11
六、活塞偏缸	13
七、发动机拉缸	15
八、发动机捣缸	18
九、汽缸压力过低	20
十、发动机震抖	23
十一、发动机异响	24
第二节 配气机构的故障检修	28
一、气门敲击异响	28
二、液压挺柱式气门工作不良	30
三、正时齿轮异响	32
四、气门烧蚀漏气	34
五、正时齿轮带跳齿	36
六、凸轮轴磨损变形	38

七、气门导管磨损松旷	42
八、气门与气门座的密封不良	44
九、配气相位失准	47
十、发动机漏气	49
第三节 汽油机燃料供给系统的故障检修	53
一、化油器堵塞	53
二、汽油泵供油不良	58
三、排气管烧红	61
四、消声器排气管“放炮”	61
五、油不进缸	63
六、燃油过多“淹死”，启动不良	66
七、化油器回火	68
八、怠速不稳	71
九、油耗超标	74
十、汽油发动机排放烟气异常	77
第四节 润滑系统的故障检修	79
一、润滑系统工作异常	79
二、发动机内部消耗机油量过大（排气管冒蓝烟）	80
三、机油压力异常	83
四、发动机“窜机油”	86
五、曲轴箱通风不良及窜气	88
六、机油变质	89
第五节 冷却系统的故障检修	91
一、风扇叶片刮碰水箱	91
二、散热器（水箱）水量不足，多处破损漏水	92
三、水泵漏水	93
四、节温器失灵	95
五、发动机水垢过多	98

六、发动机过热	100
七、水箱开锅喷水	101
八、硅油风扇离合器失灵	105
第二章 汽车底盘的故障检修	107
第一节 传动系统的故障检修	107
一、离合器打滑	107
二、离合器分离不彻底	109
三、离合器颤抖	111
四、离合器异响噪声	112
五、分离轴承烧蚀发响	114
六、变速器换挡困难	116
七、变速器跳挡	118
八、变速器乱挡	121
九、变速器异响	123
十、变速器发热	126
十一、传动轴断裂脱落	128
十二、万向传动装置异响	130
十三、传动轴的扭振抖动	135
十四、汽车驱动车主要部件早期损坏	138
十五、后桥异响	140
十六、后桥过热	146
十七、后桥壳部位漏油	148
第二节 转向系统的故障检修	149
一、转向盘自由行程过大	149
二、转向沉重	152
三、转向盘不居中、行驶跑偏	154
四、方向盘不稳	155

五、转弯单边转向不足	157
六、液压动力转向系统转向沉重	160
七、液压动力转向系统行驶自动跑偏	161
八、液压动力转向系统左右转向轻重不同	163
九、转向泵噪声	164
十、液压动力转向的转向盘弹手	166
十一、液压动力转向系统转向无力	169
十二、液压动力转向系统的工作异常	173
第三节 制动系统的故障检修	174
一、汽车制动侧滑	174
二、液压制动失效	176
三、液压制动反应迟缓	178
四、液压制动拖滞	180
五、液压制动跑偏	184
六、液压制动真空增压器工作不良	186
七、液压盘式制动器的工作异常	188
八、驻车制动失灵	189
九、驻车制动操纵部件工作不良	191
第四节 行驶系统的故障检修	192
一、汽车前轴的损伤、变形	192
二、车架的断损变形和早期损伤	197
三、汽车轮胎的异常磨损爆胎	201
四、车辆的“机械蚀胎”	210
五、内胎气门嘴损坏	214
六、减振器失效	216
七、钢板弹簧折断	220
八、双横臂独立悬架异常磨损	222
九、汽车行驶跑偏	224

十、汽车行驶低速摆振	225
十一、汽车行驶高速摆振	226
十二、方向盘自动回正不良	228
十三、车桥移位行驶跑偏	230
十四、行驶中“飞轮”甩饼	231
第三章 汽车车身及辅助电器的故障检修	233
第一节 汽车车身及附件的故障检修	233
一、汽车的车身损坏	233
二、汽车的车身变形	235
三、车身的骨架变形	241
四、汽车事故车身严重损坏的修复	241
五、汽车车身及附件的破损变形	246
六、汽车钣金件的损伤	250
七、车身内外塑料件的损伤	253
八、车门的破损变形	254
九、车身附件的锈蚀、损坏	255
十、车身漆面的浅度划痕	256
十一、车身漆面的中度划痕	258
十二、车身漆面的深划痕	260
十三、车身漆面的局部损伤	262
十四、车身的涂装面层出现斑点	263
第二节 车身辅助电器的故障检修	264
一、刮水器的工作异常	264
二、洗涤器的工作不良	267
三、风窗除霜器的工作不良	271
四、暖风装置的工作不良	272
五、电喇叭工作异常	277

六、电子车速里程表工作异常	281
七、机械式车速里程表工作不正常	282
八、报警信号装置反应异常	283
九、空调压缩机制冷功能不佳	287
十、空调系统的密封性不良	290
十一、空调系统工作压力不达标	291
十二、空调系统制冷剂不循环、不制冷	294
十三、汽车防抱死制动车轮抱死、制动不良	298
第四章 汽车电系的故障检修	305
第一节 点火系统的故障检修	305
一、电路故障引起的发动机不易启动	305
二、低压电路故障引起的发动机不能启动	306
三、点火系统工作不良	310
四、发动机工作不正常	312
五、点火线圈爆炸损坏	314
六、火花塞损坏	316
七、发动机断火	320
八、发动机突然熄火	324
九、热车难以启动	325
十、点火线圈断路、短路或搭铁	326
第二节 电控燃油喷射系统的故障检修	328
一、电喷发动机油耗高、排气管冒黑烟	328
二、电喷发动机非正常熄火	328
三、电喷发动机不能启动，且无任何着车的征兆	331
四、电喷发动机启动困难	336
五、电喷发动机经常失速或有时失速、高速性能差及耗油量过大	343

六、电喷发动机怠速不良	345
七、电喷发动机怠速粗暴、抖动不稳与喘振	350
八、电喷发动机进气管回火（混合气过稀）和消声器“放炮”	352
九、电喷发动机动力不足、加速不良	353
第三节 电源系统与启动机的故障检修.....	356
一、蓄电池充不进电	356
二、蓄电池极板硫化	359
三、蓄电池自行放电	361
四、蓄电池爆裂	365
五、蓄电池桩头烧蚀断损及其他缺陷	366
六、交流发电机不发电	367
七、汽车充电指示灯的控制电路工作不良	371
八、启动机不转动	373
九、启动机转动无力	375
十、启动机的工作不正常或异响	377
第四节 全车线路与灯光照明的故障检修.....	379
一、全车线路连接不良	379
二、汽车线束烧蚀	384
三、熔断丝频繁熔断	386
四、灯光保险器频繁跳闸	387
五、前照灯突然熄灭或灯光不全	390
六、前照灯亮度不够	391
七、灯光工作异常	393
八、转向信号灯不亮	396
参考文献.....	397

第一章 汽车发动机的故障检修

第一节 汽缸体和曲轴连杆机构的故障检修

一、汽缸垫烧蚀

【故障现象】缸垫（见图 1-1）烧蚀故障现象有：

（1）缸垫的两缸缸沿之间烧损：发动机动力不足，汽车行驶无力、加速性差，取下空滤器，在发动机怠速时，进气管口可听见“啪啪”声。

（2）缸垫烧损部位与水套孔相通：水箱出现冒气泡、开锅，排气冒白烟。

（3）缸垫烧损部位与油道相通：部分机油会窜入缸内烧蚀掉，排气冒蓝烟。

（4）缸垫烧损部位与外部大气环境相通：发动机动力性差，经

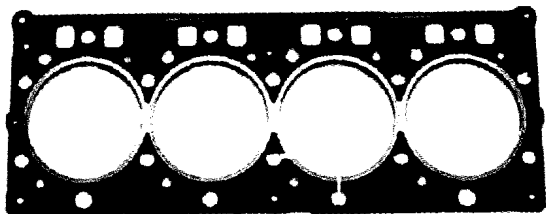


图 1-1 汽缸垫烧蚀

济性恶化，并且从垫的破损处发出激烈的“啪啪”声。

常见缸垫烧蚀是由于高温高压燃气冲击缸垫，烧坏包口、护圈及石棉板，导致汽缸漏气和润滑油、冷却水窜漏。出现冲蚀缸垫故障时，发动机动力性下降，汽缸压力不足，严重时化油器回火，排气管放炮。

【故障原因】造成汽缸垫烧蚀主要有以下原因：

(1) 发动机长时间大负荷下工作，经常产生爆震燃烧，导致缸内局部高温、高压而烧蚀缸垫。

(2) 紧定缸盖螺栓时，没有按规定要求进行操作，扭力不均致使缸垫没有平整地贴在缸体与缸盖的接合面上，导致窜气。

(3) 点火提前角或喷油提前角过大，使循环压力、温度过高。

(4) 缸垫质量较差、厚薄不均；包口内存有气囊，石棉铺设不均或包边不紧。

(5) 缸盖翘曲变形，缸体平面不平度超差，个别缸盖螺栓松动，导致密封不严。

(6) 驾驶操作方法不当，习惯猛踩加速踏板和急加速、高速行驶，过大的压力加剧对缸垫的冲蚀。

【故障诊断与排除】使用中除了通过检测汽缸压力判断缸垫是否烧蚀外，还可取下水箱盖，启动发动机中速运转，观察水箱内有无气泡冒出。若发现水箱加水口不断有气泡冒出，为缸垫烧蚀。如水面波动随发动机转速提高而加剧，同时有水喷出，则为汽缸垫水道周围部分冲毁。这时可逐缸断火查出不工作的汽缸，拆下火花塞观察电极是否有水珠；启动发动机，观察是否有水或水蒸气从火花塞孔喷出，即可确定缸垫是否烧损。

发动机工作时，用手沿缸垫四周移动，若感觉到有气体冲手，则为缸垫烧蚀。当缸垫损坏严重时，可在缸盖与缸体接合处发现有气泡冒出。

使用中当发现水箱中水位下降较快，拔出机油尺检查发现机油

中有水（机油颜色发黄甚至发白），为缸垫漏水；另外水箱中冷却水温度上升太快，经常开锅，加水口翻水花，而进水管无凹瘪现象，冷却水无明显消耗，为缸垫漏气。遇上述现象应更换新缸垫。

【缸垫途中烧蚀急救措施】行车途中如发现缸垫烧损，又无备件时，可采取以下急救措施：

（1）拆下缸垫认真检查，若是冲坏一道小口，可用香烟盒内包装锡纸、废电容器内锡箔或石棉线等物填补在冲坏处，并仔细敲平压实即可。

（2）若冲坏面较大时，可用干牛皮垫或从废缸垫相同部位剪下一块贴补代用，车辆回场后重新按技术规范修复。



提示

拆卸缸盖螺栓更换缸垫，必须在发动机完全冷却之后进行，以免缸盖挠曲变形。

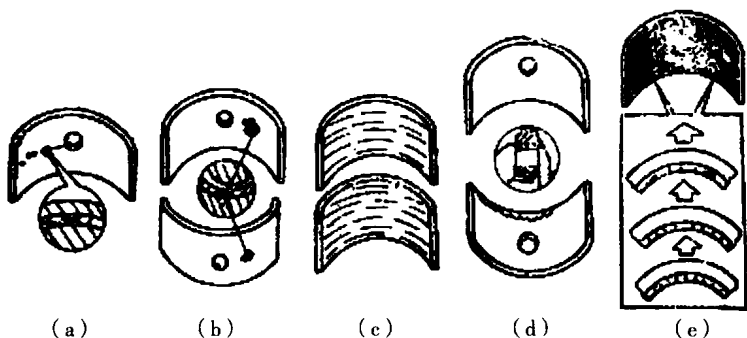
检查缸垫表面有无凹陷、凸起、破损等，质量是否可靠；检查缸盖和缸体平面度是否符合要求，然后将缸垫、缸盖和缸体清洗干净，用高压空气吹干，以免脏物影响密封。

选用的缸垫必须是符合要求（规格型号）、质量可靠的原厂配件。安装时注意其上下朝向标记，以防装反，避免人为故障。按技术规范拧紧缸盖螺栓，由中央向两头对称扩展交叉进行，分2~4次拧至规定的扭力；再在热车状态下紧固一次则更为可靠。缸盖螺栓如因锈蚀拆不下来，千万不要用铁器硬撬，以免损坏缸盖，可往缸盖螺孔中注煤油浸泡片刻，即可顺利拆下。缸盖保管不妥，拆装不慎，缸垫破损变形，安装时清洗不净将导致密封不严而造成人为故障，必须引起重视。

二、发动机烧瓦抱轴

【故障现象】发动机轴瓦在使用中的损坏，主要是磨损、疲劳剥落和烧蚀，多属零件表面清洁度差，加工精度低，维修保养和使

用不当所致（见图 1-2 中所示为轴瓦合金的损坏）。



(a) 轴瓦摔伤 (b) 轴瓦烧蚀 (c) 轴瓦拉伤
(d) 轴瓦侧面磨损 (e) 轴瓦疲劳剥落

图 1-2 轴瓦合金损坏

(1) 轴瓦疲劳损伤：发动机经常超负荷工作，加之机油品质不符合要求，润滑不良，从而引起轴瓦摩擦过热，金属材料产生疲劳，致使轴瓦合金表面破碎剥落。

(2) 轴瓦机械损伤：轴瓦表面材质较软，若装配中轴瓦不干净，润滑油道内存有机械杂质，加之轴与轴瓦配合间隙过小，润滑不良，内摩擦产生的热量不易散出，均会拉伤轴瓦，形成条状伤痕。

(3) 腐蚀损伤：润滑油质不纯，含有酸性氧化物，产生腐蚀性氧化，一般在高温下比较严重。

(4) 气蚀现象：轴瓦气蚀现象是由于发动机转速突变，引起润滑油流速改变，机油中产生气泡，气泡破裂时产生的压力，连续冲击轴瓦合金表面，导致合金表面出现点蚀现象。

【故障原因】烧瓦一般在轴瓦和曲轴轴颈间因没有机油、机油不足或其他原因而没有形成润滑油膜或润滑油膜被破坏的情况下发生。导致烧瓦的具体原因有以下几种：

(1) 发动机长时间在高负荷条件下运转。这时，发动机机油温度高，机油黏度下降，机油压力偏低，所以在曲轴轴颈和轴瓦之间不易形成正常的润滑油膜，以致曲轴轴颈和轴瓦的两摩擦表面因发生直接接触而产生高温，使轴瓦烧熔。

(2) 冬季启动发动机的操作不当。当环境温度低于 0°C 时，如果强行快速启动发动机，由于此时机油黏度大，并且发动机的转速低，在曲轴轴颈和轴瓦之间难以形成润滑油膜，以致容易发生烧瓦故障。

(3) 机油变质。如果机油不纯或机油因使用时间太长等原因而变质，则润滑油膜不易形成，以致容易发生烧瓦故障。

(4) 润滑系统中机油严重不足。机油滤清器严重堵塞，机油泵损坏，机油管路堵塞，机油管路严重漏油，油管接头破裂和未及时添加机油等。

(5) 曲轴轴颈和轴瓦的间隙不符合标准，该间隙影响润滑油膜的形成。若间隙过小，则机油不易进入曲轴轴颈和轴瓦两摩擦表面间，以致在两摩擦表面间不易形成润滑油膜，而且摩擦表面上的摩擦热不能很好地被带走，增加了发生烧瓦故障的可能性。若间隙过大，则润滑油膜的厚度减小，以致不能把两摩擦表面完全隔开，两摩擦表面产生直接接触而温度升高，发生烧瓦故障的可能性也就增加。

(6) 轴瓦擦伤：此故障一般在轴瓦与曲轴轴颈间瞬时缺乏机油或润滑油膜瞬时破裂的情况下发生，其特征为轴瓦和轴颈表面出现擦伤的斑痕。产生的主要原因是：使用不当，主要是在发动机冷启动后立即使发动机以高速运转。在发动机冷启动后，机油充满发动机油道需要的时间一般为 $15\sim 40\text{s}$ ，而使发动机的转速达到最高转速只需 $3\sim 8\text{s}$ 。

(7) 机油过脏或所用机油的等级不符合要求。如果机油使用时间过长而未及时更换，或发动机经常在高负荷和高温下运转，则机