



轿 车 爱 好 者 丛 书

焦传君 主编

轿车故障应急处理



黑龙江科学技术出版社

轿车爱好者丛书

轿车故障应急处理

焦传君 主编

黑龙江科学技术出版社

中国·哈尔滨

图书在版编目(CIP)数据

轿车故障应急处理/焦传君主编. —哈尔滨:黑龙江
科学技术出版社, 2002
(轿车爱好者丛书)
ISBN 7-5388-4050-8

I. 轿... II. 焦... III. ①轿车—故障诊断②轿车
—车辆修理 IV. U469.110.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 042439 号

责任编辑 张坚石
封面设计 秉 顺

轿车爱好者丛书
轿车故障应急处理
JIAOCHE GUZHUANG YINGJI CHULI
焦传君 主编

出 版 黑龙江科学技术出版社
(150001 哈尔滨市南岗区建设街 41 号)
电话 (0451)3642106 电传 3642143(发行部)
印 刷 黑龙江新华印刷厂
发 行 全国新华书店
开 本 850×1168 1/32
印 张 7.375
字 数 194 000
版 次 2003 年 1 月第 1 版·2003 年 1 月第 1 次印刷
印 数 1—4 000
书 号 ISBN 7-5388-4050-8/U·121
定 价 12.00 元

内 容 提 要

本书从介绍轿车故障的诊断方法开始,较全面地介绍了轿车发动机、底盘及电控系统常见故障的故障现象、故障分析和故障应急处理。并用易看、易懂、易操作和掌握的图解形式对上述内容加以理解和深化。图解清晰明快,文字简洁通俗,可操作性强。同时,还介绍了轿车电控系统故障应急处理的实例。读者按书中的具体指标,能较快掌握轿车修理方面的基础理论知识、基本操作技能以及故障应急处理方法。

本书可作为轿车驾驶员及轿车修理技术人员的实际操作工具书;还可供汽车专业学生学习参考。

前 言

随着国民经济的迅速发展和人民生活水平的迅速提高,轿车已成为越来越多人的近期目标。如今,轿车已开始进入家庭。

为适应这一需要,我们在搜集了大量资料的基础上编写这本书,全书共分四章。第一章 发动机故障应急处理。包括:发动机的故障与诊断、部件故障应急处理、综合故障应急处理。第二章 底盘故障应急处理。包括:传动系故障应急处理、转向系故障应急处理、制动系故障应急处理。第三章 电控系统故障应急处理。包括:电控燃油喷射系统故障应急处理、底盘电控系统故障应急处理、电气设备电子控制系统故障应急处理。第四章 轿车故障应急处理图解。包括:发动机故障应急处理图解、底盘故障应急处理图解、电气设备故障应急处理图解。全书图解清晰明快,文字简洁,通俗易懂,可操作性强。既可作为轿车修理技术人员的工具书,又可作为轿车爱好者和汽车专业师生的学习参考书。

参加本书编写人员:焦传君、单淑梅(第一章)、惠兆文(第二章)、尹维贵(第三章)、何英俊、李锐(第四章);全书由焦传君主编。参加编写的还有:张立生、侯勇、王西亭、赵继跃。

在编写本书过程中,得到许多同行的指导和帮助,并参阅了大量资料,借鉴他们的成功经验,在此,谨向他们表示诚挚的谢意。由于时间仓促,水平有限,书中难免有不妥和谬误之处,恳请广大读者不吝指教。

编 者

目 录

第一章 发动机故障应急处理	(1)
第一节 发动机的故障与诊断	(1)
第二节 部件故障应急处理	(7)
第三节 综合故障应急处理	(27)
第二章 底盘故障应急处理	(79)
第一节 传动系故障应急处理	(79)
第二节 转向系故障应急处理	(98)
第三节 制动系故障应急处理	(106)
第三章 电控系统故障应急处理	(123)
第一节 电喷发动机故障应急处理	(123)
第二节 电喷发动机故障应急处理实例	(143)
第三节 底盘电控系统故障应急处理	(155)
第四节 电气设备电子控制系统故障应急处理	(164)
第四章 轿车故障应急处理图解	(171)
第一节 发动机故障应急处理图解	(171)
第二节 底盘故障应急处理图解	(201)
第三节 电子设备故障应急处理图解	(225)

第一章 发动机故障应急处理

第一节 发动机的故障与诊断

汽车的故障一般是通过异响反映出来的,异响是现象,故障是本质,如能准确掌握异响的一些特征:音色、音调、发响部位和时机,则能及时正确地判断其故障,而排除故障便是迎刃而解的事了。

一、异响故障

1. 曲轴连杆机构异响

(1)曲轴主轴承发响 响声为较低沉钝重而连续的“啞、啞、啞”的金属敲击声,发响部位在发动机下部,靠近曲轴箱与缸体分开面处,响声最为清楚明显。

(2)曲轴止推片磨损过甚,前后窜动发响 响声为较沉闷坚实的“咚啞啞、咚啞啞”金属相撞碰击声,在发动机下部前后两端,改变转速时响声明显清楚。

(3)连杆轴承发响 响声为连续短促清脆明显的“当、当”金属敲击声,在机油加注口响声明显。

(4)连杆轴承缺油发响 连杆轴承配合间隙适当,但因润滑系故障而轴承缺油,处于半干摩擦或将烧蚀发响为“唧唧、唧唧”响声。

(5)汽缸壁被拉伤发响

①发动机怠速运转时为“嗒、嗒”声响;

②发动机温度升高后运转时为“铿、铿”声,不受断火试验影响,发动机伴有抖动现象,动力性下降,窜气量加大。

(6)汽缸衬垫冲坏烧蚀发响 响声为“突、突”的异响,怠速运转

时在消音器出口处听得真切,发动机动力性下降,不易发动,相邻两缸气压相等。

(7)汽缸磨损过大发声 汽缸磨损过大或配缸间隙过大窜气发声为“嘶、嘶”声,曲轴箱通风管口排烟量增大。

(8)发动机积炭过多过热,零件表面积炭层撞击发声 响声为尖锐的“嘎嗒、嘎嗒”声,类似小螺母或弹簧垫片敲击缸盖响;早燃爆震敲击发声为尖锐的“磬、磬”声,在发动机燃烧室部位声响明显。

(9)活塞敲缸发声 在发动机缸体上平面偏下部位:

①发动机低温怠速运转时发出有节奏清脆的“铿、铿”的金属敲击声;

②发动机温升后高速运转为“嘎、嘎”连续的金属敲击声;

③发动机温升后异响加重:

a. 怠速运转为“喀、喀”的响声,发动机体伴有轻微的抖动现象;

b. 中高速运转时为“喀、喀”的金属敲击声;

④发动机温升后作断火试验,响声变为锤子敲击钢管似的“啞、啞”声;

⑤发动机冷、热时均发声:

a. 低速运转为有节奏,且强弱分明的“啞、啞”声;

b. 有时低速为“嗒、嗒”的金属敲击声。

(10)活塞销发声 响声在怠速时为尖锐明显清晰有节奏的“嗒、嗒”声,在发动机中上部位,在汽缸盖顶上或机油加注口响声十分明显。

(11)活塞顶碰气门或汽缸口台肩发声 响声为“嗒、嗒”的碰击声,响声在汽缸盖与缸体上平面相结合部位明显,发动机体有抖振现象。

(12)活塞环侧隙磨损过大松旷发声 响声为钝哑的“啪、啪”声,在汽缸两侧部位或机油加注口声响较明显。

(13)活塞环弹性过弱或端隙过大窜漏气发声 响声为“蹦蹦”

声,机油加注口明显,而且气门室的排烟量加重。

(14)活塞环折断发响 响声为“刷、刷”声,曲轴箱通风管口排烟量增多。

(15)曲轴皮带松旷发响 响声为无节奏且连续明显清脆的“咕噜、咕噜”声,在发动机前部。

2. 配气机构异响

(1)气门间隙过大发响 响声为有节奏尖细的“嗒、嗒”声,在汽缸盖顶气门室响声尤为明显,有多只气门敲击发响声音变得有些杂乱。

(2)气门挺杆发响 响声是一种有节奏的,类似小钢球落在石板上较清脆的“嗒、嗒”声,在凸轮轴部位明显。

(3)气门弹簧折断或不等簧距弹簧装错发响 响声为明显的“嚓、嚓”声,弹簧折断为突发性地产生异响。

(4)气门座圈松脱发响 响声为突然发生的“嗒、嗒”响声,有时会时有时无地出现。

(5)凸轮轴轴承磨损过甚松旷发响 响声为“当喃、当喃”声,在凸轮轴部位明显。

(6)曲轴与凸轮轴正时齿轮啮合不良等发响 响声在发动机前端正时齿轮盖处听得清楚:

①齿轮啮合间隙过大发响为杂乱的“嘎啦、嘎啦”声;

②齿轮啮合间隙过小发响为“噉、噉”的挤压声;

③齿轮啮合不良发响为“呼哧、呼哧”的喘气声;

④齿轮啮合印迹不均匀发响为“咯、咯”的费力声;

⑤个别轮齿面或轮齿损伤损坏发响为有节奏清晰的“咯噔、咯噔”撞击声,严重时不易起动发动机。

(7)飞轮固定螺栓松动发响 响声为“嗒、嗒”的撞击声,响声在离合器处,随转速变换而变化撞击声。

(8)凸轮轴驱动链条磨损后发出噪声 这种噪声为中度为“啪啦、啪啦”声,发动机低速运转时可以清楚地听到噪声。

(9)液压或气门挺柱噪声 这种噪声为中度时有时无的“嗒、嗒”的金属敲击声。

3. 其他系统异响

(1)机油泵传动齿轮啮合不良发响 响声为较明显清晰的“嗒、嗒”声,在凸轮轴一侧部位。

(2)离心式机油细滤器正常工作发响 响声为“嗡嗡”声,若无此种响声则为细滤器失效。

(3)机油集滤器碰击油底壳发响 响声为“咯、咯”的撞碰声,在油底壳底部明显,且略有振动的感觉。

(4)电动汽油泵正常工作发响 响声为“蹦蹦”声,用手触摸外壳有脉冲感觉,无响声和脉冲感则表明电动汽油泵产生故障。

(5)机械膜片式汽油泵正常工作发响 响声为“咕、咕”声,无响声则为汽油泵产生故障。

(6)风扇皮带与皮带轮槽滑移时发响 响声为连续不断的“吱、吱”声,在发动机前端部位。

(7)风扇叶片擦碰水箱或护风罩发响 响声为“啪啦、啪啦”的杂声,若叶片折断后运转失去平衡,发动机将出现振抖现象。

(8)发电机皮带松紧调整不合适发响 响声为“吱一、吱一”声。

(9)发电机前轴承磨损严重或损坏发响 响声为间歇地“嘎、嘎”金属撞击声。

(10)发电机后轴承磨损严重或损坏发响 响声为“咕噜、咕噜”响声。

(11)发电机电枢碰击磁极发响 响声为“格吱、格吱”的碰撞声。

(12)发电机电刷接触不良不发电而发响 响声为“吱吱、吱吱”声。

(13)调节器和继电器触点开闭声响 响声为“吧、吧”声,无声则为有故障。

(14)火花塞缺火发响为:

①少数汽缸的火花塞缺火,排气管口发出有节奏的“突、突”声,

发动机动力性下降,并排冒黑烟加重;

②发动机低速运转工况良好,而中高速时发出无规律的“突、突”声,是火花塞内部绝缘损坏所致,易在发动机高速高压下出现缺火现象。

(15)化油器回火、放炮声 响声为“乒、乒”的燃气反喷出声。是混合气过稀或点火过早过迟所引起的。

(16)化油器座衬垫损伤或损坏进气漏气声 响声为“嘘、嘘”的气流声。

(17)进排气支管衬垫或接口衬垫烧毁冲坏高压燃气窜出异响,响声为“噗、噗”的一种强烈而有一定节奏的气流声。

(18)消音器放炮声 这是一种强有力而无序的“吧、吧”声,是混合气过浓缺氧燃烧引起的不正常现象。

(19)起动机接合齿轮啮合发响 响声为冲击的“嘎、嘎”金属碰撞声,当接通点火开关时即能听到,此为接合齿不回所致。

(20)汽油机点火过早敲击发响:

①无负荷急加速发出尖锐的“嘎啦啦、嘎啦啦”像钢球相碰声;

②当负荷增大时发出尖锐、清脆较坚实的“嘎嘎、嘎嘎”声。

二、诊断方法

发动机构造复杂,工况多变(起动、怠速、加速、各种负荷等)、汽车的运行条件多变,这就给判断其工作状态带来许许多多的困难。

但是,人们长期实践,积累了丰富的经验,为我们现在的汽车从业人员提供了学习和掌握诊断技术的成型资料。

1. 发动机故障的外部特征

外部特征,即在不拆卸任何零、部件的前提下,发动机的外部异常表现。常见特征如下:

(1)工作异常 起动困难,甚至不能起动,转速不正常,运转振动。

(2)温度异常 机体过热,水箱“开锅”,机油温度过高等。

(3)声响异常 发动机运转时,有金属敲击声、漏气声、回火声、

放炮声。

(4)排气异常 排气烟色变白、蓝、黑、浓,排放的有害气体增多。

(5)密封异常 漏水、漏气、漏油、漏电等。

(6)消耗异常 燃料、润滑油、冷却液等消耗过多。

(7)气味异常 有臭味、焦味、烟味等。

(8)流通异常 管路(气路、油路)被堵塞。

2. 常用的判断方法

经验证明,发动机的故障可以通过听、看、嗅、摸和使用检验仪器及设备等方法,掌握故障的准确表现和特征,然后根据发动机结构及工作原理,按机构、系统,有步骤地进行全面分析,从而找出排除故障的正确方法。

常用的诊断方法如下:

(1)听诊法 这是常用的,但却是最难掌握的一种方法。就是用听诊器或用大螺丝起子,将触头(起子口)触在检查位置,根据发出的声音来鉴别出故障的部位、程度和性质。这要靠不解体的声音诊断和到维修现场对这一部位的拆修验证。只有在实际中多实践、多观察、多交流,多学习才能逐渐积累并掌握此法。从而达到诊断准确、排除迅速。

(2)隔断法 通过听诊后,大致能确定个区域,但还不能断定是区域内的准确部位,进一步用隔断法来进行判定。常用的是断缸法。如汽车发动机运转时,能听到来自排气管的一种声音,像供油量过大时的排气声,但排气管不冒黑烟,高速时又不太明显,这可能是由于各缸压缩比不同,这是因为气门高度不一致所造成的。如燃料系和其他方面正常时,可将发动机稳定在比较明显的转速,逐缸断火试验,如断开某缸后,响声消失,故障就在该缸。

(3)对比法 对一些总成、零部件无法用听诊法或隔断法进行检查时,有时用对比法来判断。如正时齿轮啮合过紧,可能是由于齿轮齿形不合格,就换上认为是合格的正时齿轮,如过紧的现象消除了,换下的正时齿轮不合格。反之,如现象未消除,齿轮的中心线距离变

小,或两根轴不平行而使其过紧。

(4)试探法 如出现了由于气门间隙过大而引起的响声,若判断是哪个气门响,可在挺杆(或摇臂)与气门杆端间插入适当厚度的厚薄规片,逐个检查,如响声消除,即可断定是由于该气门间隙过大所引起的。

(5)变换油门开度法 有些故障在一定的油门开度下表现得最明显,或在油门变换的瞬间体现得更充分,则可根据此方法判断故障所在,并与其相类似的故障表现区别开。如在诊断气门座圈松动故障时,就是用这种方法。这种故障的特点是,发动机怠速时响声不大或根本无响声,原因是松动的座圈受到高温高压气体冲击频率小,或者说冲击不动座圈,所以表现为响声很小,或无响声。在反复加大油门,以变化发动机转速,几分钟后再熄火。再反复加大油门,经多次试验,如有时正常,有时声音增大,根据声音时大、时小、时无可进一步断定是座圈脱出。在急加速时,还会出现排气管放炮或化油器回火冲气管放炮,说明是排气门座圈松动;化油器回火,说明是进气门座圈松动。

诊断故障时,切勿盲目拆卸,随意更换,因为这样往往会使问题更加复杂化,甚至将好的地方给弄坏了。当然,这并不排除非拆卸不足以做出正确结论的个别做法。

对于轿车发动机故障诊断,单纯用上述方法是远远不够的。有的故障须使用专用的仪器和设备。尤其是电控装置必需如此。

第二节 部件故障应急处理

一、异响故障的应急处理

1. 点火敲击声

(1)故障现象

- ①发动机负荷增大时发出尖锐、清脆较坚实的“嘎嘎嘎”声;
- ②发动机无负荷急加速时发出像几个钢球相碰的“嘎啦啦、嘎啦啦”声。

啦”尖锐响声。

(2)故障分析

①发动机温度过高,点火时间过早;

②燃烧室积炭过多,压缩比增大;

③选用汽油辛烷值过低。

(3)应急处理

①汽车行驶中,一般在加大油门发动机负荷较大时出现上述响声,而放松油门响声消失,反复试验,响声再次出现,则可检诊为点火过早敲击发响,调整(推迟)点火正时可消除;

②如调整点火正时后终不能消除异响,应找其他原因,如使用汽油辛烷值过低,燃烧室积炭过多,发动机工作温度过高等。

③拆除火花塞(或喷油器)用汽缸压力表测量汽缸压缩压力,若压缩压力与标准过低或相邻两缸气压相等且低,可检诊为汽缸垫烧毁或冲坏;

④散热器加水口处有气泡冒出,排气管有“突、突”响声,停车后再发动时排气管有水或喷水现象,多为汽缸垫水道口冲坏;

⑤当阻风门和节气门处于全开,关闭点火开关,再起发动动机,化油器有“嘘、嘘”声响,则为汽缸垫冲坏漏气;

⑥起子沿汽缸垫边沿划试,如划到某处时响声发生变化,则为此处汽缸垫冲坏漏气。

2. 拉缸异响

(1)故障现象

①多发生在发动机大修后的走合期,怠速运转发出“嗒、嗒、嗒”的略像活塞敲缸声;

②发动机升温后为“铿、铿、铿”声,不受温度和断火影响,且发动机稍有抖动现象;

③拉缸严重时,可能出现发动机突然熄火现象;

④机油加注口往外冒烟气。

(2)故障分析

- ①活塞与缸壁间隙配合过小,活塞膨胀系数过大;
- ②活塞裙部椭圆度不足或反椭圆;
- ③活塞头部尺寸过大,活塞环的端隙或背隙过小;
- ④活塞销与销座孔配合过紧,导致活塞变形胀大;
- ⑤机油存量不足或润滑油道堵塞,机油粘度选择过大;
- ⑥曲轴弯曲或主轴颈、连杆轴颈呈现锥形,致使活塞倒向缸壁一侧,活塞上下运动不正常;
- ⑦发动机缺水、温度过高;
- ⑧在走合期内发动机长时间高速运转等或未按规定使用车辆。

(3)应急处理

按诊断出的具体原因进行应急处理。

3. 活塞敲缸响

(1)故障现象

- ①发动机低温时,怠速为“铿、铿”有节奏的金属敲击声;
- ②发动机升温后,高速为“嘎、嘎”连续金属敲击声;怠速为“嗒、嗒”声,机体有振动;中高速为有节奏的“哒、哒”声;试火为“啞、啞”声;
- ③发动机低速发出有节奏强弱分明的“啞、啞”声;高速为“嗒、嗒”的金属敲击声;
- ④变换发动机转速时,急加速时响声更快更强,在发动机上侧部更为明显;
- ⑤单缸断火试验,响声减弱或消失跳火1次,发响2次;
- ⑥低温发响,发动机升温后响声消失。

(2)故障分析

- ①活塞与缸壁配合间隙过大,活塞在缸内上下移动时产生摆动,使活塞头部或裙部与缸壁碰击发响;
- ②机油压力低,飞溅润滑缸壁不良、活塞与缸壁直接相碰而敲缸;
- ③汽油机产生爆燃或早燃(表面点火);

④活塞连杆组装入汽缸中歪斜,使密封性差,润滑条件恶化,磨损异常;

⑤活塞环的端隙、背隙配合过小发响。

(3)应急处理

①发动机冷时敲缸 低温有“铿、铿”声,排气管冒蓝烟,用起子触试缸壁,有振动感,断火响声下降,复火响声再现,温度升高后响声下降,则为活塞裙部与拉壁间隙过大所致。

多缸敲缸响,单缸断火响声只部分减弱,可从火花塞孔加机油20~25ml,摇动曲轴,再发动发动机,此时响声下降则为活塞与缸壁间隙过大所致;

②发动机热后敲缸 发动机低温不敲缸,温升后中速发出有节奏的“嗒、嗒”声,响声在左侧,可分辨出前、中、后部,断火响声无变化,可诊断为活塞裙部上端松旷,配缸间隙过大所致;断火有“啞、啞”类似锤击钢管声,可诊断为缸壁润滑不良所致;

③发动机冷、热敲缸 某缸断火响声下降而不消声则为该缸敲缸响,低速为“啞、啞”声,是由于活塞销套装配过紧所致,若低速为“嗒、嗒”声,则为活塞裙部过大所致。

4. 活塞销发响

(1)故障现象

①响声部位在机油加注口,汽缸盖上部略高于怠速时为较明显清晰有节奏的“嗒、嗒、嗒”声;

②发动机升温后,怠速运转响声更为明显;

③急加速时,响声更大;

④单缸断火后,响声会明显减弱或消失,若将点火时间提前,响声加剧;

⑤活塞销转动发响,响声时有时无。

(2)故障分析

①活塞销与销座孔或活塞销与连杆大头衬套孔配合间隙过大松旷发响;

②活塞销锁环松脱或折断、活塞销轴向自由窜动；

③机油压力过低，飞溅润滑不良，磨损间隙增大。

(3)应急处理

①发动机在低温怠速有断续“嗒、嗒”响声，转速升高响声降低，断火响声下降或消失，复火响声恢复，则为活塞销与活塞销座孔间隙稍大所致，暂可使用；

②发动机高温时，在中、低转速均有“嗒、嗒”响声，响声清脆，断火消失，复火即出现响声，则为活塞销与衬套间隙过大所致，应及时修复；

③发动机在高、低温度、怠速、低速、中速时均有有节奏的“嗒、嗒”响声，声调沉重，且有振动性，断火试验不消失反而转为“咯、咯”声，则为活塞销与衬套严重松旷，或衬套内外失圆所致，应及时修复；

④高温低、中速不响，在某一转速发出明显的“嗒、嗒”声，断火时响声减弱而杂乱，则为活塞销与座孔间隙增大所致，及时修复；

⑤活塞销装配间隙过小，润滑不良，产生刮伤，响声随转速升高而增大，发出急性“嗒、嗒”响声，断火振动厉害，此为活塞销抱死所致，不宜再用；

⑥活塞销敲击声响时而出现时而消失，则为活塞销卡环折断或漏装所致。

5. 活塞环响

(1)故障现象

①响声部位在机油加注口或汽缸两侧，响声为钝哑“啪、啪”声，随发动机转速升高而加大，在加大同时变成较杂碎的声音；

②活塞环漏气响，类似活塞敲缸响，低温为“蹦蹦”声；

③单缸断火，响声减弱但不消失，响声为“刷、刷”声。

(2)故障分析

①活塞环敲击响

a. 活塞环折断，单缸断火响声为“刷、刷”声；

b. 环与环槽磨损严重，环在环槽中松旷；