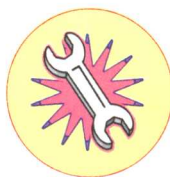


广东科技出版社 全国优秀出版社



王国荣 吕悦英 王建干 主编

明白快捷 修汽车

——整车故障预警与检修

汽车故障预警与检修
整车安全技术状况预警检查
汽车维护与预警检查
汽油发动机故障预警与检修
柴油机和电喷发动机故障预警与检修
底盘故障预警、诊断与排除
电气设备故障诊断与检修



明白快捷修汽车

——整车故障预警与检修

王国荣 吕悦英 王建干 主编



广东科技出版社

·广 州·

图书在版编目 (CIP) 数据

明白快捷修汽车: 整车故障预警与检修/王国荣等
主编. —广州: 广东科技出版社, 2006.6

ISBN 7-5359-4086-2

I. 明… II. 王… III. ①汽车—故障诊断②汽车—车辆修理 IV. U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 017228 号

出版发行: 广东科技出版社

(广州市环市东路水荫路 11 号 邮码: 510075)

E - mail: gdlkjzbb@21cn.com

http: //www.gdstp.com.cn

经 销: 广东新华发行集团股份有限公司

排 版: 广东科电有限公司

印 刷: 广东省肇庆市科建印刷有限公司

(广东省肇庆市星湖大道 邮码: 526060)

规 格: 850mm × 1 168mm 1/32 印张 7.25 字数 150 千

版 次: 2006 年 6 月第 1 版

2006 年 6 月第 1 次印刷

印 数: 1 ~ 5 000 册

定 价: 15.00 元

如发现因印装质量问题影响阅读, 请与承印厂联系调换。

— 内 容 简 介 —

本书从故障征兆和故障的成因分析入手，用简明扼要的文字和插图，介绍了汽车整车故障的预警与检修的方法。内容涵盖了汽车故障的成因、汽车常见故障的预警、整车安全技术状况预警检查、汽车维护与预警检查、汽/柴油机及电喷发动机故障预警与检修、汽车底盘和电气设备故障诊断与检修方法。

编写组名单

主 编：王国荣 吕悦英 王建干

副主编：杨 峰 林少平 刘文忠

编 写：黄 鹏 赵立山 吴忠海

谢小喜

前 言

汽车的构造比较复杂,有些零部件、总成的结构和技术性能要求都很高。又由于汽车使用环境和条件的多变,因此,难免会发生故障。汽车故障的诊断过程,实际上是一个对汽车的各种外在和内在现象的综合分析和判断的过程。无论是汽车维修人员还是汽车驾驶人,熟悉和了解这些现象,掌握整车技术状况变化的规律和预警检查方法非常必要。

随着我国国民经济的飞速发展,汽车已开始大规模地进入普通百姓家庭,怎样正确地使用和维护自己的座驾,延长其使用寿命和降低使用成本,做到省时、省力和省钱,惟一的办法,就是要掌握车辆的正确使用、日常维护以及整车故障的预警和检修的方法。为满足广大汽车维修人员和私家车车主的需要,使他们能正确地掌握日常维护、整车故障预警和检修的方法,我们特编写了本书。

书中详细地介绍了汽车故障的成因、常见故障的预警、整车安全技术状况预警检查、汽车维护与预警检查、汽/柴油发动机和电喷发动机故障预警与检修、汽车底盘和电气设备故障诊断与排除,并从如何根据故障现象,分析其成因入手,详尽地介绍了故障的诊断与排除方法。

本书内容翔实,文字简练,并配有一定数量的插图,十分适合广大汽车维修人员、汽车驾驶人、相关院校的学生阅读使用。

本书在编写过程中,我们参考了国内外部分专业书籍和图片,在此向原作者表示衷心的感谢。

由于编者的水平有限,书中难免会有不足或欠妥之处,敬请广大读者和专家批评指正。

本书编写组

2006.1

目 录

第 1 章 汽车故障预警与检修	(1)
第一节 汽车故障的成因.....	(1)
第二节 汽车常见故障预警.....	(4)
第三节 关于汽车的响声.....	(7)
第四节 汽车的检测	(10)
第 2 章 整车安全技术状况预警检查	(13)
第一节 汽车符合运行的安全技术条件	(13)
第二节 整车技术状况检查的内容和方法	(25)
第 3 章 汽车维护与预警检查	(31)
第一节 新车维护和日常维护预警检查	(31)
第二节 周、月、季、年维护与预警检查	(40)
第 4 章 汽油发动机故障预警与检修	(47)
第一节 汽油发动机不能启动的诊断与排除	(47)
第二节 汽油发动机工作不正常的诊断与排除	(63)
第 5 章 柴油机和电喷发动机故障预警与检修	(81)
第一节 柴油发动机不能启动的诊断与排除	(81)
第二节 柴油发动机动力不足的诊断与排除	(88)
第三节 柴油发动机工作不良的诊断与排除	(93)
第四节 电喷发动机故障诊断的程序、特点和规律.....	(113)
第五节 电喷发动机常见故障的诊断与排除.....	(117)
第 6 章 底盘故障预警、诊断与检修	(126)
第一节 转向系故障预警、诊断与排除.....	(127)
第二节 制动系故障预警、诊断与排除.....	(139)
第三节 离合器故障预警、诊断与排除.....	(153)
第四节 变速器故障预警、诊断与排除.....	(169)



第 7 章 电气设备故障诊断与检修	(181)
第一节 电源	(181)
第二节 点火系	(185)
第三节 仪表	(196)
第四节 照明设备	(210)
第五节 空调与辅件	(215)
参考文献	(222)

第1章 汽车故障预警与检修

第一节 汽车故障的成因

汽车故障是指汽车部分或完全丧失工作能力的现象，是汽车零部件本身以及零部件之间配合状态发生了异常的变化。按丧失工作能力程度分为局部故障或完全故障。

1) 局部故障一般指汽车部分丧失工作能力，即降低了使用性能的故障。

2) 完全故障一般指汽车完全丧失工作能力，不能再继续行驶的故障。

按故障的性质或按其后果又可分一般故障、严重故障和致命故障。一般故障即我们说的常见故障。

a. 常见故障是指汽车运行中能及时排除的故障，或不能排除的局部故障；

b. 严重故障是指汽车运行中无法排除的完全故障；

c. 致命故障是指会导致汽车造成重大损坏的故障。

常见故障是出现频率高、驾驶人和汽车维修工经常遇到的，对汽车使用影响不严重而且不构成致命性破坏的故障，其中有许多是驾驶人能够自己动手排除或者在使用过程中，注意操作规范就能够预防的。在汽车的使用中经常会遇到发动机功率下降，燃料、润滑油消耗增加，发动机启动困难、有异响、漏油、漏气和漏水，离合器或变速器工作异常、转向或制动不灵敏等问题，这些都属于常见故障。

汽车故障的发生，是因为汽车在使用过程中，由于零部件的磨损、腐蚀和机械性破坏等，使汽车的某些技术指标（如汽车的

动力性、燃料经济性、可靠性和安全性等)下降到接近允许限度时,汽车技术状况就逐渐或突然地发生变化,就会发生故障。

汽车故障形成的因素相当复杂,只有我们了解和掌握其形成原因,才能很好地去检修和排除故障,并积极预防故障的形成。汽车常见故障形成的原因大致可以概括为以下几个方面:

1. 汽车设计制造上的缺陷或薄弱环节

现代汽车设计结构的改进,新工艺、新技术和新材料的应用,加工装配质量的提高,使汽车的性能和质量有了很大的提高,减少了新车在一定行驶里程内的故障率。但由于汽车结构复杂,各总成、组合件、零部件的工作情况差异很大,不可能完全适应各种运行条件,使用中就会暴露出某些薄弱环节。例如,某车系的发动机气门弹簧经常折断,某品牌汽车的发动机容易过热或空气压缩机容易上油,某品牌汽车行驶中容易摆头,某牌子汽车的变速器容易发生故障等。

2. 汽车配件的装配、焊接与铆接质量差

汽车配件生产在目前是多家经营的,配件的质量是汽车使用和维修中不可忽视的问题。使用了质量差的配件,必然会造成故障的早期出现。

机械零件装配应按装配技术要求进行。例如,装配发动机时,对各部分配合间隙和螺栓/母的拧紧力矩要求较严格,如果不按要求装配,必然会造成发动机工作不良。

焊接(或铆接)质量若不符合技术要求,容易在焊接或铆接处出现开裂或松脱而出现故障。

3. 不按规范维护或维护质量差

汽车在运行中,随着行驶里程的增加,各零部件都将产生磨损、变形、损伤和松动,而且在一定的使用条件下,这种自然损伤是有规律的。如果用户和维修人员根据这些规律去确定维护周期、项目,并认真执行维护作业,就会延长车辆使用寿命,最大限度地减少故障。反之,不认真执行这种维护制度,或维护作业

质量不高，都会影响汽车的使用质量，而增高故障率。

4. 不按规定要求使用和操作

有些驾驶人超速使用车辆，不按生产厂家核定的装载质量规定装载，不正确运用发动机动力来克服行驶阻力（即发动机高转速低挡位，或高挡位低速行驶），这样的操作会使车辆寿命缩短，故障发生几率肯定会增高。

驾驶人的操作规程是根据汽车的工作条件、性质及诸多因素制定的，若违反操作规程，汽车就容易发生故障。例如，汽车起步应缓慢松抬离合器踏板，若不这样做容易造成离合器从动盘、主减速器、半轴等传动系机件受冲击而过早损坏。

5. 道路条件及气温和湿度等

汽车在不平路面上行驶时，其悬架部分容易损坏，连接部件容易松动，从而会引起相关部位的故障。高温容易使汽油发动机供油系产生气阻，高湿度则易使电气系产生漏电、短路等故障。经常在市區或山路行车，由于传动、制动部分的使用次数多、幅度大而会导致早期损坏。

6. 配件制造的最初质量

随着汽车配件消耗量的日趋增大，配件制造厂家也越来越多，但由于它们的设备条件和技术水平、经营管理各有不同，配件质量就会出现良莠不齐。如在维修中装配了某厂生产的气缸盖，该缸盖各缸的燃烧室容积差超出公差范围，发动机会出现无力或者爆震；如正时齿轮齿形及正时键槽位置超差，会破坏了发动机正常的配气相位而影响了动力性。

7. 燃油质量和润滑油质量

汽油质量的优劣，是根据汽油的挥发性、抗爆性、胶质含量、酸、碱、硫含量、机械杂质和水分等指标定的。

汽油的挥发性过强或过弱，直接影响到可燃混合气的形成速度和质量。若汽油挥发性过强，遇到气温过高时，容易使汽油形成“气阻”而中断供油；若汽油挥发性弱，混合气形成速度慢且



质量差，使发动机启动难，或启动后加速缓慢，功率下降。

汽油的抗爆性是指汽油在发动机内抵抗爆燃能力。辛烷值低的汽油容易产生爆燃，而且爆燃会使发动机功率下降和损坏机件。

汽油中含胶质超过规定值，容易造成油路堵塞、发动机气门关闭不严、发动机启动难或无力，同时容易使燃烧室等处积炭。

汽、柴油中含机械杂质，如水分，会加速机件磨损或使燃油管路堵塞和腐蚀机件，冬季还容易使管路中的油冻结使供油中断。

润滑油/脂质量低劣，必然会加速机件磨损。

8. 管理和使用不善

因管理和使用不善而引起的故障占有相当大的比例。如新车用了不清洁的汽油，也会使供油系不来油或来油不畅，造成发动机无力或不易启动。柴油发动机如用了未经滤清的柴油，供油系必然会堵塞。此外，若新车或大修出厂车不严格执行走合规定，不进行走合维护，汽车装载不合理或超载超速等，都是引起车辆过早损坏和故障频出的原因。

第二节 汽车常见故障预警

汽车在行驶过程中出现故障是广大驾车族都不希望碰上的，但是故障又是不可避免的。汽车故障排除需要专业人员进行，普通的驾车族不可能都会排除故障，但在汽车使用过程中能根据征兆判断汽车是否正常工作，并做好必要的维护作业，不让汽车带病运行，不论对汽车还是对车主本人，都可以减少很多麻烦。

■辛烷值是汽油在内燃机中燃烧时的抗爆性的指标，其值越大，汽油的抗爆性越好。

一、汽车故障的征兆

汽车故障的症状，由于形成原因不同而各具特点，归纳起来，大致有以下几种情况：

1. 工作状况突变

所谓工作状况突变，系指汽车的工作状况突然出现不正常现象。这是比较常见的故障症状。例如，发动机突然熄火后再启动困难，甚至不能启动；发动机在行驶中动力突然降低，行驶无力；行驶中突然制动失灵或跑偏，甚至失效等。由于这种故障的症状明显故容易察觉。

2. 异常声响

汽车在行驶过程中出现的非正常声响，是汽车故障的“报警器”。在驾驶中突然发出异响，作为驾驶人应意识到车子出了问题，应立刻停车检查，切不可让车辆“带病作业”。

3. 排气烟色不正常

发动机在工作过程中，正常的燃烧生成物，主要成分应当是二氧化碳和少量的水蒸气。如果发动机燃烧不正常，废气中会掺有未完全燃烧的碳粒、碳化氢、一氧化碳和大量的水蒸气。此外，还有氧化氮等。这时尾气的颜色可能变黑、变蓝或变白，也就是说排气烟色不正常。对于汽油机，正常的尾气应无明显的烟雾。但润滑油上窜气缸时，尾气呈蓝色；燃烧不完全时，尾气呈黑色，油中掺水时，尾气呈白色。

4. 过热高温

通常出现在发动机、变速器、驱动桥主减速器、差速器及制动器等总成上。例如，发动机过热，多为冷却系有问题，是缺冷却液或泵不工作；变速器和驱动桥过热，多为缺润滑油所致；制动器过热，多为制动蹄片不回位而引起。以上现象有的可通过仪表板警示灯直接反映出来，需要驾驶人驾车时注意观察，也可用手测试外表温度。



5. 渗漏

渗漏是指汽车的燃油、润滑油（或齿轮油）、制动液（或压缩空气）以及动力转向系油液等的渗漏现象。这也是明显的故障症状，细心观察即可发现。例如压缩空气泄漏时，可明显地听到漏气声响。

6. 燃油和润滑油消耗过量

燃油和润滑油消耗超标，表明汽车技术状况已恶化或产生了故障。

7. 有特殊气味

汽车在运行中，如有制动拖滞、离合器打滑等故障，会散发出摩擦片的焦臭味；发动机过热、润滑油或制动液（带有真空增压器的液压制动系）燃烧时，也会散发出一种特殊气味；电路短路、搭铁导线烧毁时也有臭味。

8. 汽车外观异常

汽车停放在平坦场地上，检查外形状况，如有横向或纵向歪斜等现象，即为外观异常。原因多是车架、车身、悬架、轮胎等出现故障，这样就会引起行驶时方向不稳、跑偏、重心转移和车轮“吃胎”等故障。

二、故障的预警

1. 性能预警

汽车的各种使用性能随行驶里程增加而发生变化，但相对较缓慢。若在行车中感到汽车使用性能变差（如汽车抖动严重、制动器不灵、挂挡困难等），说明车已有了故障。

2. 声音预警

如果汽车发生异响，表明该车的某些部件可能已出现了故障。

3. 排气预警

细心观察尾气的颜色变化，可以预警发动机可能出现的故

障。

4. 温度预警

中途停车检查，可通过用手触摸的方法，判断车辆各总成的工作是否有故障。

5. 渗漏预警

如果汽车某些部分的密封性变坏，出现漏水、漏油或漏电等现象，表明车的这些部位已有了故障。

6. 耗油预警

汽车的各种油耗均有标准范围，如果出现油耗量明显超出标准值很多，表明车子已存在故障。

7. 气味预警

驾车时如果嗅到不正常的气味（如：焦糊味、过浓的汽油味），表明车辆可能已经出现了故障。

8. 间隙预警

汽车各部分的间隙都有严格的标准数值，如果间隙过大或过小，都表明车子已有了故障。

第三节 关于汽车的响声

一、汽车响声的鉴别

汽车发生异常响声，是汽车故障的重要表现，也是判断汽车故障的主要依据。掌握汽车异响产生的规律，是判断汽车故障行之有效的方法之一。有经验的高手，不仅能鉴别出各机件的正常响声与异常响声，还能知道机件损坏的部位与损坏程度。

听到某种异常响声，最好能与实际生活中的某种响声作比较，这比用“嘀嘀嘀”、“哒哒哒”、“当当当”之类的象声词来描述要确切一些。例如，把连杆瓦的响声形容为用刀背砍案板所发出的响声，把气门挺杆的响声比喻成小钢球落在石板上所发出的

响声，就便于掌握和记忆，再听到这类响声就容易鉴别了。

这里必须强调的是，同一车型的一部位所发出的响声不可能完全相同，不能生搬硬套。在鉴别响声时，要区分该响声有无节奏。有节奏响声，是指每响一次的间隔时间大致相等。有节奏的响声，一般都与旋转部件有关，无节奏的响声，一般与旋转部件无关。

二、分清主机与附件的响声

在判断汽车故障响声时，首先要分清是发动机的响声还是底盘的响声。对于发动机的响声，先要确定是主机响还是附件响。如果将风扇皮带松开后响声消失，说明该响声与水泵或发电机及其旋转部件有关；松开空气压缩机皮带后响声消失，说明该响声与空气压缩机及其旋转部件有关。若将全部皮带松开后响声仍不消失，应考虑是主机及其他部件发响。

三、分清连响与间响

在4行程汽车发动机的有节奏响声中，有连响与间响之分。连响是指曲轴每转一周响一次，间响是指曲轴每转两周响一次。气门机构所发出的响声属于间响，活塞连杆组间隙过大而发出的响声一般也是间响，这是摩擦副配合间隙较大，活塞在工作行程中产生的冲击所造成的。如果活塞顶部与气缸盖相撞、更换活塞环时未刮缸口或燃烧室里进入铁块，所发出的撞击声一般都是连响。

四、分清“上缸”与“反上缸”

将某缸火花塞短路后，响声减弱或消失，为该缸响声“上缸”；若响声增强或出现，就是响声“反上缸”。将火花塞短路的方法一般是用螺丝刀口端触到气缸盖上，金属杆部搭在火花塞上端的高压线接柱上，使高压电流短路（见图 1-1 所示），这时火

花塞电极间断火。

配气机构所发出的响声一般不“上缸”，活塞、活塞销、连杆衬套及轴瓦配合间隙过大所发出的响声一般都“上缸”；活塞有破损、连杆螺栓松动、连杆轴瓦合金严重脱落，容易造成“反上缸”。

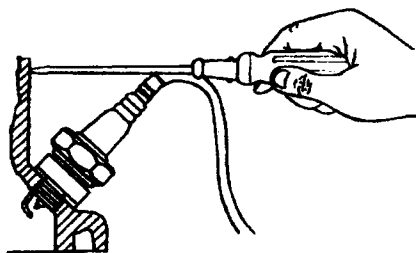


图 1-1 用螺丝刀将火花塞短路

此外，将火花塞断火的方法还可以用来检查气缸的工作情况，即将某缸断火时，若发动机转速明显降低，说明该缸工作正常；若转速并不降低或无明显降低，说明该缸完全不工作或工作不好。

五、分清良性响声与恶性响声

1. 良性响声

指在短期内不会对机件造成明显损坏的响声。如：气门间隙稍大所发出的碰击声，发动机怠速运转时空气滤清器发出的震动声，高压分线芯未与接线头接触所产生的高压跳火声，这些响声虽不会马上对机件带来损害，但容易与其他响声混淆，造成误判。

2. 恶性响声

指能很快造成机件严重损坏的响声。发动机有明显的“上缸”响声时，应引起足够的注意，特别是“反上缸”响声及汽车（包括底盘）所发出的沉重或震动较大的响声，都属于恶性响声。

六、响声大体部位的判断

在判断汽车故障所发生的异响时，首先要明确这种响声大体