



轿车

常见故障 诊断与排除

JIAOCHE CHANGJIAN GUZHANG ZHENDUAN YU PAICHU

主编 王建华



金盾出版社

轿车常见故障诊断与排除

主 编 王建华

副主编 徐向明 孙 毅

金盾出版社

内 容 提 要

本书以现行轿车为例,从电控发动机、底盘、电气三个方面简洁而系统地介绍了轿车常见故障的诊断与排除方法,以及轿车行驶途中一些常见故障特殊情况的应急处理措施,还列举了一些主流轿车故障诊断与排除的实例。

全书内容翔实、通俗易懂、便于实践、可操作性强。可供轿车车主、维修人员、轿车爱好者、专业院校师生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

轿车常见故障诊断与排除/王建华主编. —北京:金盾出版社,2013.9

ISBN 978-7-5082-8430-9

I. ①轿… II. ①王… III. ①轿车—故障诊断②轿车—故障修复 IV. ①U469.110.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 113665 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100035 电话:68214039 83219215

传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn

封面印刷:北京精美彩色印刷有限公司

正文印刷:北京万友印刷有限公司

装订:北京万友印刷有限公司

各地新华书店经销

开本:850×1168 1/32 印张:10.5 字数:272 千字

2013 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1~7 000 册 定价:26.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

前 言

当前,我国的轿车保有量逐年增长,轿车因其机动、灵活、便捷等优点已进入普通家庭,并成为重要的交通工具。然而,随着轿车行驶里程的增加,轿车的技术状况会逐渐变差,一些零部件会部分或全部丧失原有性能,从而致使轿车在使用过程中出现一些故障。这些故障的产生,如不及时加以排除,不仅影响轿车效能的充分发挥,同时还会造成机件的严重损伤,甚至危及行车安全。因此,学会并掌握简易诊断和排除故障的方法,对于每位轿车车主和维修人员都是非常必要的。能够轻松掌握一些基本的诊断与排除轿车常见故障的常识及解决方法,以备不时之需是每位车主的期望。为此,我们特地编写了《轿车常见故障诊断与排除》一书,以期对读者能有所指导和帮助。

本书从电控发动机、底盘、电气设备三个方面简洁而系统地介绍了轿车常见故障的诊断与排除方法,以及轿车行驶途中一些常见故障和特殊情况的处理措施,还列举了大量主流轿车的故障诊断与排除实例。具有内容翔实、通俗易懂、可操作性强、便于实践的特点。可供广大轿车车主、维修人员、轿车爱好者阅读,也可供相关专业院校师生参考。

本书由长期在车辆管理、维修和教学工作第一线,具有丰富实践经验的教师和工程技术人员编写,王建华为主编,徐向明、孙毅为副主编,参与本书编写的还有王栋、盛威、关磊、李绍勤、孙瑜、杜韶杰、焦全、王跃波、李勇等同志。由于作者水平有限,谬误之处在所难免,敬请读者批评指正。

编 者

目 录

第一篇 概述.....	1
一、轿车常见的故障现象	1
二、轿车常见故障的分类	4
三、轿车常见故障的诊断方法	6
四、故障显示报警装置的识别方法.....	10
五、常用故障处理工具及设备.....	19
六、诊断与排除故障时的注意事项.....	35
七、减少故障的基本措施.....	37
第二篇 电控发动机常见故障诊断与排除	46
一、电控发动机故障诊断的基本原则.....	48
二、电控发动机故障诊断方法.....	51
三、电控发动机常见故障诊断与排除.....	58
四、电控发动机故障诊断注意事项	102
第三篇 底盘常见故障诊断与排除.....	106
一、离合器常见故障的诊断与排除	107
二、转向系统常见故障的诊断与排除	118
三、制动系统常见故障的诊断与排除	128
四、其他主要部件常见故障的诊断与排除	144
第四篇 电气设备常见故障诊断与排除.....	175
一、电气设备常见故障诊断的基本流程	177
二、蓄电池与发电机常见故障的诊断与排除	179
三、仪表与喇叭常见故障的诊断与排除	184
四、照明与信号装置常见故障的诊断与排除	191
五、空调与音响设备常见故障的诊断与排除	199

六、主要附属设备常见故障的诊断与排除	213
七、检修电气设备时的安全常识	225
第五篇 常见故障诊断与排除实例	230
一、电控发动机常见故障诊断与排除实例	230
二、底盘常见故障诊断与排除实例	253
三、电气设备常见故障诊断与排除实例	279
第六篇 行驶途中常见故障及特殊情况的应急处理	296
一、行驶途中常见故障的应急处理	296
二、行驶途中特殊情况的应急处理	318

第一篇 概述

轿车故障是指轿车部分或完全丧失工作能力(如动力性、经济性、工作可靠性和安全环保性等)的现象,其实质为轿车零件本身或者零件之间的配合状态发生了异常变化。

轿车常见故障,一般是指出现次数多、频率高,但不会对车辆使用构成致命性破坏的轿车故障。这些故障往往是驾驶员经常遇到的,如发动机起动困难、发动机功率下降、燃油消耗高、发动机发出敲击声或不正常的异响、离合器分离不彻底、底盘传动系统出现噪声、转向及制动系统异常甚至失灵、车中出现异味等,通常这些故障比较常见,且诊断与排除方法比较简单,在使用中可以预防。

一、轿车常见的故障现象

轿车经过一段时间使用后,随着行驶里程的增加,各个部分的技术状况将逐渐变化,可能会出现工况异常、运行异常、气味异常、外观异常、温度异常、排烟异常、响声异常、渗漏等故障现象。

(一)工况异常

工况异常是指轿车的工作情况突然出现不正常的现象。这是比较常见的故障症状,一般为突发,遇事时应冷静处理。常见的有:发动机突然熄火后发动困难,甚至不能发动;发动机在行驶中动力突然降低,使行驶无力;行驶中突然制动失灵或跑偏等,这些故障虽然症状明显,容易察觉,但其成因复杂,而且往往是由渐变到突变,遇到这种情况应该冷静靠边停车,如无经验者可到维修处维修。

(二)运行异常

运行异常是指轿车性能及使用中出现的不正常现象,主要包

括性能异常故障和使用异常故障。性能异常故障主要指轿车的动力性和经济性下降,造成最高行驶速度降低,加速性能变坏,耗油量明显的增多。同时,过大的振动和噪声使乘坐的舒适感降低。使用异常主要指轿车在使用过程中可能会出现一些突发的异常状况,要对这些可能发生的异常状况做好及时的预防措施。例如,轿车在运行的过程中出现突然熄火,冬季发动机熄火后无法再发动,还有更严重的情况就是轿车爆胎和轿车自燃起火等。这类异常的症状表现得比较明显,但是,造成这种故障的原因并不简单,主要是忽略了轿车内部的一些故障,最后转变成了突发性的故障。

(三) 气味异常

气味异常指使用车辆时出现异常气味,这些气味可能源自车辆某一部件。轿车在运行过程中最要注意的就是是否有异味出现,驾驶员可以通过鼻子的嗅觉闻到异味的存在。如果出现了异味,首先确定这异味是不是来自车辆本身,轿车出现故障时的异味主要有制动器和离合器上的非金属摩擦材料发出的焦臭味,蓄电池电解液的特殊臭味,轿车电气系统和导线烧毁的焦糊味,还有就是漏机油的烧焦味以及异常的汽油味,这些方面都要加倍注意,行车中一经发觉,应停车查明问题所在。

(四) 外观异常

外观异常指轿车在静止或运动状态下外观出现的不正常现象。例如,虽然轿车停放在平坦的地面上,但是却发现外观出现某种程度的歪斜,表现为外观失常。这时就要求我们仔细检查轿车轮胎气压是不是正常、是否出现了车架和悬架损坏的情况等。轿车外观异常的原因多由车架、悬挂、轮胎等出现异常所引起的,会引起方向不稳、行驶跑偏、重心转移、车轮吃胎等弊病。

(五) 温度异常

温度异常主要体现为一种过热现象,指轿车各部的温度都要比正常使用温度高。正常情况下,无论轿车工作多长时间,各总成

都应该保持一定的温度。除发动机外,如果用手接触时,感到烫且疼痛难忍,即表明该处过热。发动机温度过高,最显著的表现就是散热器开锅,轿车温度异常只有通过进一步的检查才能找出产生故障的原因,如果是因为行使的时间太久了,通常情况下还能正常使用。如果是内部机构故障,就要尽快对其进行故障诊断,及时采取排除故障的措施。

(六)排烟异常

排烟异常主要指排烟颜色不正常的现象。对于汽油机来说,常温时正常的废气应该是无明显的烟雾,当气缸上蹿机油时,废气呈蓝色;燃烧不完全时,呈黑色;如果燃油中或气缸中有水,发动机排气呈白色。柴油机的排气不正常,经常是发动机无力或不易发动的伴随现象。我们可以通过发动机排气的烟色来判断发动机的故障原因。

(七)响声异常

轿车在运行中的种种故障,一般情况下都会通过异常响声的形式引起驾驶员和乘坐者的注意,有经验的驾驶员或者是车上的乘客,都能够通过声音产生的部位、频率、音色等找到轿车故障。如果这种响声比较沉闷并且伴有较强烈的抖振,说明发生了较厉害的故障,需要及时停车、使发动机的转速变小,也可以直接关闭发动机去查看故障部位,分析故障原因,有时候我们虽然听到了异常的声音,能够判断出的确有某些部位产生了故障,但是轿车仍然能够正常行驶所以不能当即找出是哪里发生了故障,故障原因是什么,出现这种情况时,要将轿车驶回或者驶向附近的维修部门,让专业的维修人员查找故障并进行维修。经验表明:凡声响沉重,并伴有明显的振抖现象多系恶性故障,应立即停车,查明原因。一般的声响常因成因不同而带有不同的特征,在判断时,应该仔细查听,正确分辨。

(八)渗漏现象

渗漏现象主要包括燃油渗漏、机油渗漏、制动液渗漏、润滑油

渗漏等,以及渗漏蓄电池液和电气系统漏电等。轿车渗漏现象非常容易导致轿车过热和损坏机件的情况出现,应立即进行检查维修。

二、轿车常见故障的分类

轿车常见故障可根据丧失工作能力的范围、程度、过程等因素,从不同的角度进行分类。

(一)按轿车丧失工作能力的范围分

按轿车丧失工作能力的范围,轿车故障可分为完全故障与局部故障两类。

完全故障是指轿车完全丧失工作能力而不能行驶的故障。此类故障是由于轿车或其零部件在正常工作状态下突然停止造成的。如高压线掉线、转向节臂折断、制动管路爆裂等零部件故障均导致整车或子系统突然丧失功能,形成完全故障。

局部故障是指轿车部分丧失工作能力,即降低了使用性能的故障。轿车或其子系统的工作特性随着时间的延长而逐渐降低,当达不到规定的功能时即形成故障。如摩擦片的磨损、弹性件的硬化、油料的变质等都会使轿车性能或部分性能下降。

(二)按轿车丧失工作能力的程度分

按轿车丧失工作能力的程度,轿车故障可分为致命故障、严重故障、一般故障和轻微故障四类。

致命故障是指导致轿车总成重大损坏的故障。此类故障危及轿车行驶安全,导致人身伤亡,引起轿车主要总成报废,对周围环境有严重破坏,造成重大经济损失。如发动机报废、转向节臂断裂、制动管路破裂、操纵失灵等。

严重故障是指轿车运行中无法排除的完全故障。此类故障可能导致主要零部件、总成严重损坏,或影响行车安全;且不能用易损备件和随车工具在较短时间内排除。如发动机缸筒拉缸、操纵轮摆振、曲轴断裂、制动跑偏等均属于严重故障。

一般故障是指轿车运行中能及时排除的故障或不能排除的局

部故障。此类故障使轿车停驶或性能下降,但一般不导致主要零部件或总成严重损坏,可更换易损件或用随车工具在较短时间内排除。如汽油泵膜片损坏使发动机停止工作,从而使轿车停驶;风扇皮带断裂使发动机冷却系统停止工作,从而使轿车停驶;雨刷器损坏使轿车在雨天难以工作等故障均属于一般故障。

轻微故障是指一般不会导致轿车停驶或性能下降,不需要更换零件,用随车工具能轻易排除的故障。如气门芯渗气,车轮个别螺母松动,离合器因调整原因分离不彻底,变速器渗油等均属于轻微故障。

(三)按故障发展过程分

按故障发展过程,轿车故障可分为突变性故障和渐发性故障两类。

突变性故障是指故障突然发生,在发生故障之前没有任何迹象表明要发生故障。突变性故障的特点是技术性能参数产生跃变。突变性故障在任何时候都可发生,如轿车超载而引起的零件突然损坏。

渐发性故障是指轿车或机构由正常使用状况逐渐转化为故障状况。渐变性故障发展平稳、缓慢,轿车上的一般动配合零件都是按这种规律出现故障和发生损坏的。对于渐变性故障来说,轿车(或总成、零件)技术状况的变化是一个连续的过程,由初始状况(完好的技术状况)变到故障状况,要经过一系列的中间过程。渐发性故障之所以发展到平稳、缓慢,是由于对轿车进行及时维护的结果,在全部的轿车故障中,有40%~70%属于渐发性故障。

(四)按故障产生原因分

按故障产生的原因,轿车故障可分为设计原因引起的故障和使用原因引起的故障。

设计原因包括结构设计欠合理、加工工艺不完善等。如由于轿车前悬架结构设计不合理造成轿车制动过程中的跑偏。

使用原因主要是违反行车规定,如轿车超载,使用不符合标准

的燃料和润滑油以及没有按规定进行维护等,还比如由于两前轮气压不等造成的制动跑偏。

(五)按故障出现的周期分

按故障出现的周期,轿车故障可分为短周期故障、中周期故障和长周期故障。

短周期故障是指行驶里程小于 4000km 发生一次;中周期故障是指行驶里程在 3000km~12000km 之间发生一次;长周期故障是指行驶里程大于 10000km 发生一次。

(六)按故障影响轿车工作时间分

按故障影响轿车工作时间,轿车故障可分为影响轿车工作时间的故障和不影响轿车工作时间的故障。

对于不影响轿车工作时间的故障,可暂不排除,待维护时排除或在轿车非工作时间排除,从而不占用轿车工作时间。而影响轿车工作时间的故障,则必须占用轿车工作时间来排除。

三、轿车常见故障的诊断方法

轿车故障诊断是由检查、分析、判断等一系列活动完成的。为了正确诊断轿车故障,必须运用现代检测手段、现代科学技术和丰富的实践经验进行综合分析和判断。而对于广大私家车主来说,行车中不可能携带许多的仪器设备,此时一些易于操作掌握的诊断方法就有用武之地了。总体上看,轿车常见故障诊断主要包括人工经验诊断法、仪器分析诊断法和自诊断法这三种方法。

(一)人工经验诊断方法

人工经验诊断法是指利用人工观察、经验判断、逻辑分析进行诊断的方法。诊断时,驾驶人员或维修人员凭借丰富的实践经验和一定的理论知识,运用简单工具,在轿车不解体情况下,根据轿车在工作中表现出来的异常情况,主要通过问、看、听、闻、摸、比、测、想等方法来确定轿车故障部位以及车辆技术状况。

1. 问

“问”就是调查,在诊断前应先问明有关情况。如车辆已驶过的里程、近期的保修情况、故障发生前有何征兆等。情况不明便盲目诊断,往往会影响排除故障的速度。

2. 看

“看”就是观察。即通过观察车辆外表反映出来的现象,再结合其他情况,来判断车辆的故障。如制动液管、冷却液管及其接头是否变形松动;各种导线是否连接牢靠;轮胎磨损是否过多,排烟是否正常等。这种方法在轿车常见故障判断排除中十分重要,应重点观察以下几个方面:

(1)观察仪表:观察电流、机油压力表、水温表和汽油指示表等指示车辆有关部位工作情况的仪表,如发现显示数字异常,说明该部件出现了问题。

(2)查看外观:查看是否有发动机排烟过多,排烟颜色异常;某些部件出现漏水、漏气、漏油、漏电等;车架车身变形,各部件间隙过大或过小等现象。

(3)查看油液:常规的油、液、媒检查不可忽视。进行机油、自动变速箱油、转向助力器油、齿轮油、制动液、冷却液、玻璃水、冷媒等油液的检查,若相关指示灯亮起,或是发现有缺少,要及时补充。

(4)查看颜色:通过查看车辆零件用液体的品质来判断故障。如自动变速器油颜色变紫,而且有少量浑浊物,可判断是自动变速器故障而不是发动机动力不足。

3. 听

“听”就是通过耳朵来判断发动机运转情况,从而进一步判断发生故障的部位。用这种手段来分析发动机异响时,首先要判断哪些是发动机的正常响声,哪些属于异响。异响声音就是指不正常的金属敲击声,主要包括活塞销响、活塞敲缸响、连杆轴承响、曲轴轴承响等等。不同的故障伴随着不同的异响。如:活塞销响在怠速或高于怠速时比较明显,尖锐而有节奏,类似钢球碰撞的“嗒

嗒”敲击声；曲轴轴承响在突然加速或减速时比较明显，是有节奏的“咚咚”金属敲击声。

4. 闻

“闻”就是凭借嗅觉感知发动机、底盘和电器部分在运行中有无异常气味，以诊断其工作状态。有些故障会发出不正常的气味。如：由离合器摩擦片、制动蹄片有无烧蚀时的焦烟味来诊断离合器是否打滑烧蚀或制动蹄拖滞。对于异常气味要加倍小心，尤其在行车过程中，一旦闻到电线烧着似的橡胶味，便应立即靠边停车检测故障。

5. 摸

“摸”就是用手触摸可能发生故障机件的工作温度及其震动情况，以诊断有关系统工作是否异常。通常表现在发动机、变速器总成及一些电子元器件。在正常情况下，无论发动机工作多长时间，这些总成都应该保持一定温度，除发动机外，若用手触摸这些总成时，感觉温度过高就说明此处有故障。需要及时处理。

6. 比

“比”就是根据经验将故障车的种种表现与完好车辆进行对比，或用同一型号的正常车辆与故障车辆进行比较，或用正常总成或零部件替换怀疑有故障的总成或零部件，比较更换前后的差异，以此判断故障所在。

7. 测

“测”即对于现象不明显的复杂故障，使用以上方法一般很难判断故障部位，此时需要借助简单的工、量具或仪器进行测试。如用量具测量磨损尺寸，用万用表测电阻、电压或电流等。通过这些简单的测量操作，初步判断故障部位及原因。

8. 想

“想”即对已确认的故障现象，结合故障部位零部件的工作原理、工作条件等进行综合分析，由浅入深，由表及里，去伪存真，根据不同故障的特点和规律进行认真鉴别，得出准确的故障原因判断结论。

人工经验诊断方法,要求进行故障诊断操作的人员必须首先掌握被诊断系统的结构和工作原理,对其可能产生故障的现象、原因有一定的了解,并能掌握关键部件的检查方法及出现故障的可能。人工经验诊断方法由于受诊断者的经验和对诊断车辆的熟悉程度限制,诊断结果差别较大。经验丰富的诊断人员,可以利用直观诊断方法诊断出车辆及各总成可能出现的绝大多数故障。在诊断无故障码故障或用检测设备难以诊断的疑难故障方面,人工经验诊断法具有其他各种诊断法无可比拟的优点。

(二)仪器分析诊断法

仪器分析诊断法是指在车辆不解体情况下,利用各种专业仪器和设备来获取车辆运行的各种数据,并根据这些数据来进行判断和诊断的方法。这种方法的特点是诊断速度快、准确性高、能定量分析。

现代轿车的诊断越来越多地依赖仪器的诊断。如:使用发动机综合检测仪可以对诸如气缸压力、充电测试、废气分析、无外载测功等项目的性能诊断;使用四轮定位仪可以诊断轿车车轮的定位参数,确保转向行驶系统的完全稳定;使用车轮平衡机可以诊断车轮的平衡量,保证轿车行驶的平顺性和安全性。

(三)自诊断法

自诊断法是指利用轿车电控单元(ECU)的自诊断功能进行故障诊断的方法。自诊断法是利用计算机本身可以迅速监测控制系统的工作状况和储存数据这一特点,根据一定的预设程序,自动监测轿车受控系统范围内发生的故障并将其以代码的形式储存于轿车电脑中,驾驶员和维修检测人员根据自诊系统发出的提示(如声响或闪光)将故障码提取出来,从而得到轿车故障信息,然后对症下药,进行故障排除。随着轿车诊断技术的进一步发展,出现了一种轿车电脑故障诊断仪,也称解码器,它能把轿车电控单元ECU储存的各种故障信息提取出来,进行译码整理、比较和分析,并将结论和处理意见以清晰的文字、曲线或图表方式显示出来。可以根据这些传送出来的信息,判断故障的类型、发生部位以及解

决方法。自我诊断法可以进行静态和动态诊断,是未来诊断技术的发展方向之一。

应该指出,以上三种轿车故障诊断方法,各自保持着不可替代的特点。在应用中通常是几种方法的相互结合,在重视传统经验诊断法的同时,力求充分利用现代检测诊断技术,取长补短,以提高诊断效率和诊断效果。此外,作为普通的私家车主(驾驶人员),利用故障显示报警装置识别轿车故障的方法是必须要掌握的。

四、故障显示报警装置的识别方法

不同的车型,在仪表台上均设有不同的人性化提醒,以灯闪灯灭的方式来提醒车主们,可是,人们只能读懂油量、水温表等最基本的“灯语”,一旦仪表盘上其他灯出现了异状,往往就会不知所措,甚至该及时检修的置之不理,与故障无关的却紧张得停车求助。轿车上各种故障显示报警装置是一种简单易学的常见故障识别装置,这些装置的识别方法是广大私家车主(驾驶人员)应该掌握的。这些装置中最常见的有充电失效指示灯、机油压力过低指示灯和水温过高指示灯、刹车油量过低指示灯、刹车片磨损指示灯、电脑控制失灵指示灯、发动机故障指示灯、冷却水量过低指示灯、安全气囊故障指示灯等,均能在仪表盘上看到,如图 1-1 所示,常见的故障灯含义及处置方法见表 1-1。

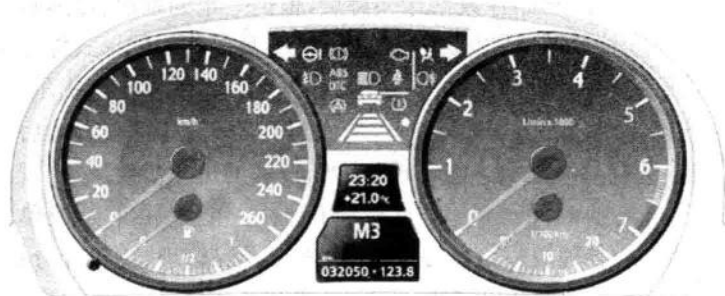
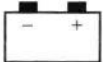


图 1-1 轿车仪表盘

表 1-1 轿车常见故障显示装置含义与识别

故障灯图示	基本含义	需要进行的处理和相关说明
	红灯(伴随声响):安全带未系提示	该指示灯用来显示安全带的使用状态,提示驾驶员系好安全带,随着新交规(2013年元月)的出台,此灯对驾驶员的提示意义更强。
	红灯:驾驶员侧或副驾驶侧安全气囊损坏	该指示灯用来显示安全气囊的损坏状态,说明安全气囊故障,尽快进店做相关检查。
	主动转向装置故障	该指示灯用来显示主动转向装置的故障状态,此灯亮时可以继续适当行驶,转向时要小心,或尽快进店检查。
	紧急呼叫系统失效,暂时不可以进行紧急呼叫。	该指示灯用来显示紧急呼叫系统失效。
	黄灯:油量不足,最大行驶里程 50km	该指示灯用来显示油箱中燃油的储备状态,尽快加油,否则可能会导致电子油泵损坏。
	玻璃水液位极低	该指示灯用来显示玻璃水的状态,应加注玻璃水。
	蓄电池(充电)指示灯	该指示灯用来显示蓄电池使用状态,打开钥匙门,车辆开始自检时指示灯亮,启动后熄灭,如果启动后指示灯常亮,说明蓄电池出现了使用问题,需要维修或更换。
	机油压力灯	该指示灯显示发动机内机油压力状况,打开钥匙门,车辆开始自检时指示灯亮,启动后熄灭,该指示灯常亮说明该车发动机机油压力低于标准,需要维修。