

机械设备维修丛书

《机械设备维修丛书》编辑委员会主编



汽车应急维修

王恒涛 编著

天津科学技术出版社

472.4
293

机械设备维修丛书

汽车应急维修

《机械设备维修丛书》主 编
编 辑 委 员 会

王 恒 涛 著

天津科学技术出版社

津新登字(90)003号

责任编辑:王定一

机械设备维修丛书

汽车应急维修

《机械设备维修丛书》

编辑委员会

主编

王恒涛 著

*

天津科学技术出版社出版

天津市赤峰道130号

天津新华印刷三厂印刷

新华书店天津发行所发行

*

开本787×1092毫米 1/16 印张8.25 字数145 000

1992年3月第1版

1992年3月第1次印刷

印数: 1—14 203

ISBN 7-5308-0996-2/TH·29 定价: 4.10元

顾 问

聂春荣	雷天觉	史绍熙	王之玺
孙祖望	潘 琪	姚赛夫	徐碧宇
蒋才兴	杨红旗		

编 辑 委 员 会

马镜波	宋延兰	高 衡	徐滨士
刘世参	易新乾	李国枢	张庆荣
黄天桂	李志远	刘 忠	王立源

常 务 编 委

宋延兰	高 衡	黄天桂
-----	-----	-----

目 录

一、概述	(1)
二、汽车故障	(2)
1. 汽车故障发生部位及故障发生率	(2)
2. 汽车故障应急维修的局限性和前提条件	(2)
3. 汽车故障的察觉和应急检验手段	(3)
4. 汽车故障 分 类	(6)
三、汽车故障检验与应急维修的原则	(10)
1. 动态检验	(10)
2. 静态检验	(10)
3. 综合分析, 确诊故障	(10)
4. 应急维修的原则	(11)
四、汽油发动机的故障诊断和应急维修	(14)
1. 汽油发动机常见故障的快速诊断	(14)
2. 汽油发动机的常见故障和应急维修	(16)
五、柴油发动机的故障诊断和应急维修	(35)
1. 柴油发动机常见故障的快速诊断	(36)
2. 柴油发动机的常见故障和应急维修	(39)
六、汽车电器的故障诊断和应急维修	(44)
1. 蓄电池的故障和应急维修	(44)
2. 起动机的故障和应急维修	(44)
3. 发电机和调节器的故障与应急维修	(46)
4. 仪表故障和应急处理措施	(59)
5. 喇叭的故障和应急维修	(60)
6. 灯光的故障和应急维修	(63)
7. 雨刷器的故障	(66)
七、汽车底盘的故障诊断和应急维修	(67)
1. 传动系的故障和应急维修	(67)
2. 行驶机构的故障和应急维修	(70)
3. 转向系的故障和应急维修	(71)
4. 制动系的故障和应急维修	(72)
八、避免汽车在运行途中发生故障的根本措施	(75)
1. 要按常规对汽车进行技术保养	(75)
2. 按季节或驶入地区气温进行季节保养或特别保养	(78)
附录 I 常用技术资料	(80)
附录 II 中华人民共和国机动车制动检验规范(试行)	(89)
附录 III 制动距离经验公式	(92)
附录 IV 各种主要路面不同表面状态的附着系数 ϕ 值	(93)

一、概 述

汽车作为现代化运输工具,随着国民经济的迅速发展,现已充满社会的每个角落。目前,全国汽车保有量已经超过830万辆。就车型而言,载货汽车正向大型化发展,客车向高速化发展,都在追求高效益。

然而,汽车的高效益是在汽车技术状况完好的情况下取得的。如果“一去二三里,抛锚四五回,修理六七次,八九十人推”,还有什么效益可言呢?即使是技术状况完好的汽车,运行中也难免发生故障。

众所周知,汽车的动力由发动机输出,经过传动系传到车轮,才能够行驶。汽车要想正常行驶,就要看发动机能否发动,发动之后能否输出动力,动力是否能传递到驱动轮,驱动轮是否能产生足够的牵引力,牵引力是否能克服各种行驶阻力等各项条件是否能够满足。上述诸条件中,只要有一项得不到满足或各项条件虽能满足但不能持久,汽车就不能行驶,即俗称的“抛锚”。

汽车驾驶员的职责是保持汽车技术状况完好,安全行驶,优质、高产、低耗地完成运输任务。

当汽车“抛锚”时,驾驶员要仔细分析产生故障的原因,采取力所能及的措施,使汽车恢复行驶能力。即使驾驶员没有能力彻底排除故障,也要千方百计地把汽车开动到就近有一定维修能力的站点进行维修,尽量少向原单位请求救援,节约时间就是提高效益。除了非向原单位或就近维修站点请求救援不可的故障以外,驾驶员有没有能力对有故障的汽车进行“应急维修”,把汽车开回原单位或驶向就近维修站点,这也是考核汽车驾驶员技术水平高低的一项重要内容。

“汽车应急维修”是汽车驾驶员的一门必修课。每个汽车驾驶员都要认真学习应急维修技术,练就应急维修本领,变成汽车运输战线上的强人,充分发挥现代汽车的高效运输作用,为祖国社会主义现代化建设多做贡献。

应该说明的是,应急维修的汽车必须是技术状况完好或较好,只是在行驶途中突然出现故障,而不包括年久失修或修理质量不好的“病车”。

二、汽车故障

1. 汽车故障发生部位及故障发生率

汽车与任何机械一样，要想保持良好的运转状态，必须满足四个基本条件：零件完好、装配正确、润滑充分、调整适当。

如果零件的形状、尺寸、形位公差、表面粗糙度、刚度以及硬度等超差或润滑严重不足、调整状况变化等，都将导致配合关系的破坏，甚至产生事故。

常用电器设备也必须满足四个基本条件：配件完好、组装正确、连接可靠、调整适当。

倘若配件绝缘不佳、耐压不够、容量不足，或组装失误，或连接不实，或调整不当，都将招致电器设备发生故障，乃至整台设备报废。

汽车是机电综合产品，通常包括：发动机、底盘、车身、电器设备四大部分。各部位常见故障发生率列于表1和表2。发动机故障率最高的是点火系和供给系。

表1 汽油车故障发生部位及故障发生率

故障发生部位		故障发生率 (%)	小计 (%)
发 动 机	曲柄连杆机构	1	50
	配气机构	8	
	供给系	15	
	点火系	25	
	冷却系	5	
	润滑系	1	
底 盘	传动系	2	15
	车架车桥钢板弹簧和轮胎	10	
	转向系	1	
	制动系	2	
车 身	驾驶室	1	2
	车箱	1	
电 器 设 备	发电机和调节器	5	33
	蓄电池	2	
	起动机	2	
	仪表	1	
	喇叭	5	
	灯光及信号	15	
	雨刷器	3	

表2 柴油车故障发生部位及故障发生率 (%)

故障发生部位		故障发生率 (%)	小计 (%)
发 动 机	曲柄连杆机构	1	24
	配气机构	5	
	供给系	12	
	冷却系	5	
	润滑系	1	
底 盘	传动系	2	15
	车架车桥钢板弹簧和轮胎	10	
	转向系	1	
	制动系	2	
车 身	驾驶室	1	2
	车箱	1	
电 器 设 备	发电机和调节器	10	59
	蓄电池	10	
	起动机	15	
	仪表	1	
	喇叭	5	
	灯光及信号	15	
	雨刷器	3	

2. 汽车故障应急维修的局限性和前提条件

技术状况完好或较好的汽车在远离维修基地的运行途中忽然发生故障需要应急维修。应

急维修，急就急在汽车运行于发挥高效运输功能的途中，迫切要求立即排除故障，尽快恢复运行。可是发生故障的地点又远离维修基地，维修条件和维修能力非常缺乏，故而应急维修有很大的局限性。这就是说应急维修的范围仅仅限于驾驶员使用随车工具或过往车辆工具及就近可取的材料，依靠驾驶员的维修技能所能排除的故障。超过这个范围，驾驶员就无能为力了，只能向自己的维修基地或就近有维修能力的站点请求救援了。

汽车发生故障，驾驶员如果能以正规的维修技术措施排除故障，使汽车恢复行驶能力继续运行，这是上策；即使驾驶员没有能力彻底排除故障，也要想尽办法，采取应急措施，把汽车开到就近有维修能力的站点进行维修，这是中策；面对汽车故障束手无策，寄希望于救援，则是下策。所以说应急维修就是对技术状况完好或较好而在运行途中发生故障的汽车进行维修的应急技术措施。千万不要把应急维修措施当做正规维修手段来推广应用，更不能把它当做使那些技术状况很坏或者根本不合格的汽车苟延残喘、勉强行驶的“仙丹妙药”，以免铸成大错。

应该提醒广大驾驶员，驾驶汽车执行运输任务，一定要带足随车工具。如果像“白金间隙过大，发动机高速工作不良”这样的、只用改锥松开白金固定螺丝调一下间隙就能解决的小毛病，也由于没带随车工具而请求救援的话，那未免太丢人了。搞维修必须得有工具，光靠两只手是不行的。

汽车有一些易损零件，譬如白金、电容器（容电器）、火花塞（嘴子）和风扇皮带等，随车必须带备用件。万一运行途中有一件坏了，换个备用件就解决了。备用件并不一定非要买新的不可，旧件只要能用的，也可用作备件。

经验丰富的驾驶员，其座椅下面都有个“百宝箱”。那里边有大小螺钉、螺帽、弹簧垫圈和开口销，有电工胶布、火补胶、石棉绳、牙膏皮、硬纸板、粗细铁丝、多股电线、塑料管、内胎皮、大小木块、紫铜管、黄铜皮、白铁皮，甚至香烟盒内的锡纸等，这些都是运行途中排除故障的宝贵材料。这些东西和易损备件一样，如果不事先准备好，等到排除故障需要时就不好搜寻了。

为了排除故障，驾驶员也得有点儿钳工基础和维修的基本技能。如果只会开车，连化油器和配电器的解体检修都不会，那就无法进行应急维修。

总之，汽车驾驶员在出车上路之前就得想到运行途中可能会出现意想不到的故障。所以，必须备齐随车工具，准备些易损备件和排除故障用的材料。做到有备无患，需用时得心应手。

另外，如果汽车在本单位的维修基地进行维修保养，最好驾驶员本人也“随车进保”——汽车进行保养，驾驶员跟着学习。这样做一可了解汽车各部分的技术状况，二可学到很多维修技艺。俗话说“艺不压身”嘛！多学点儿与自己业务相关的技艺总会有用处的。

每个汽车驾驶员都要为自己创造能顺利排除故障的前提条件。请记住：“人无远虑，必有近忧”！

摇手柄、备胎、千斤顶和轮胎套管应当是必备的，如果连这几件常备机件都不带就出车上路，执行长途运输任务，那是不应该的。

3. 汽车故障的察觉和应急检验手段

汽车在运行中发生故障，如能及时察觉、尽快排除，不仅可以防止故障扩大，而且排除也

比较容易。对及时察觉汽车故障作用最大的是凭“听觉”。汽车各总成在运转中都有声响而且各具韵味。出现故障时，它们的声响韵味必然发生变化。驾驶员是否能够及时察觉，取决于驾驶员的经验和技术水平。经验丰富、技术水平高的驾驶员对汽车各总成运转声响韵味的变化特别敏感。稍有变异，他们能马上感觉出来。可是，经验不足、技术水平低的驾驶员就做不到。已经发现，有相当数量的汽油车在运行途中，点火正时过早，导致发动机爆燃，发出清脆的金属敲击声，可是驾驶员若无其事地照开不误。还有相当数量的汽油车“三条腿”——单缸熄火，驾驶员却根本不理睬。发生上述两种现象有几种原因，有的是根本听不出是哪种故障声响；有的虽然听到了故障声响，但不知道具体哪个部位有故障；有的听到了故障声响，也知道这是什么故障，就是懒得去动手排除。

汽车运行中发生的故障大约有50%要靠听觉判断，因而每个驾驶员都必须学会这一本领。一些初学者，只能听出发动机的排气声响，别的全听不出来。这就需要把发动机正常的运转声响先印在脑子里。例如在家庭里，炉子上烧的水开了，你提着壶往热水瓶里灌开水，常常是凭声响来判断开水灌满的时间。如果对汽车运行中各总成件的声响听得多了，掌握了正常声响的规律，就能顺利发现并判断故障性质及位置。

驾驶员的驾驶操作感也是汽车在运行过程中察觉故障的重要途径。汽车运行中发生的故障大约有40%是靠驾驶员操作感来察觉的。经验丰富的驾驶员对于车轮的走向、所遇障碍情况、充气压力、刹车之后刹车蹄能否回位、钢板弹簧与否断片等等，都能坐在驾驶室内察觉出来。一般驾驶员只能感觉离合器分离不开、变速箱换挡不便和油门不回等这一类直接可以察觉的故障。有的汽车后轮双胎夹石后走在水泥路面上会打得路面嗒嗒作响。这时，经验丰富的驾驶员很快就能察觉，有的驾驶员却全然不知，仍踏着油门行驶。每个驾驶员都应在汽车运行状态下及时体察车辆的运转情况。要善于从正常运转状态中察觉出一些异常现象。譬如，在正常状态下，直线行驶时握方向盘并不需要用多大的力，甚至双手“撒把”都没有问题（但这是绝对不允许的）。有时，汽车直线行驶时，还要求握紧方向盘并朝某一方向用力，否则汽车就不能朝直前方向行驶，这就是异常现象。此刻，不能再勉强行驶，一定要停车检查并排除故障。从保障行车安全的角度来讲，这也是唯一的决策。

就察觉故障的难易程度而言，靠嗅觉来发觉汽车运行中的故障是最容易的了，约占故障总数的5%。凡属这类故障不仅容易发觉，而且在嗅到特殊气味时，还可同时鉴别出气味性质及产生部位（如供油系、传动系、电系等）。这就为停车检查和排除故障指明了去向，提供了捷径。

靠视觉发现的故障为数甚少（不超过5%），但最直观。一旦故障被发现，故障部位也就判定了。譬如，水箱开锅、雨刷不转、大灯不亮等，这些故障都是一目了然的。

总之，在汽车运行中察觉故障的能力是汽车驾驶员的一项基本素质。驾驶汽车要靠手、脚、眼睛、耳朵等来发现故障。

在运行中，如果驾驶员察觉汽车发生了故障，就应该在不妨碍其它车辆行驶的安全地带停车检修。小毛病要及早修好，免得酿成大祸。虽然这要耽误一点儿时间，可是对安全运行很有好处。切不可让汽车带“病”行驶。故障扩大后有两种后果：一是“抛锚”，二是最终导致发生事故。这就是所谓的“欲速则不达”。察觉故障是排除故障的前提。必须能够察觉故障存在，才能谈到怎样排除故障。

谈到排除故障，也并不是说察觉到汽车有故障时，靠边停车马上就能动手排除。即使是

你在车未停稳之前就已确知某个部位有了故障，也不能这样做。因为你仅仅知道故障部位，并不知道故障的原因，所以还是不能动手的。一般来说，应该遵循以下程序：

- ①察觉到汽车有了故障，选择不妨碍其它车辆正常行驶的安全地带靠边停车；
- ②运用检验手段，检查故障发生的部位；
- ③运用检验手段确诊故障发生的原因；
- ④根据实际情况决定排除故障方案；
- ⑤动手排除故障；
- ⑥试车验证效果。

对于汽车运行过程中的故障常用以下应急检验手段：

(1) 眼看 漏水、漏油、排烟情况，机件的碎裂折断变形，机件过热后的色泽变化，排气管漏气喷出黑色烟尘，润滑剂颜色改变，紧固件松动、分离或脱落，部件或总成件装配位置的相对变化，轮胎缺气、双胎夹石、轮胎的恶性磨损等，都可以直观看到。

(2) 耳听 发动机工作不良，曲柄连杆机构、配气机构和发动机附件（水泵、风扇、发电机、起动机和空气压缩机等）的机械故障，离合器分离不开，变速箱、主传动器和差速器运转不良，发动机进气管渗气、排气管漏气，气刹车管路漏气，以及有相对运动的各配合面出现干磨擦等故障，都能通过听觉来判断。

(3) 手感 各部位的温度、振动、配合松紧、转动阻力变化和柴油机高压油管的脉动，喷油嘴喷油针阀的工作情况等，都可用手的触觉来感知。

值得注意的是温度的手感因人而异。同一温度对不同的人产生的手感就不同。一种温度，对于常接触比60℃更高温度的人来讲，手感温度不高；对于常接触60℃左右温度的人来说，手感温度适宜；然而对于很少接触高温的人来说，手感温度则很高。所以，不管别人说某个部位温度高与不高，一定要自己去摸一摸，用自己的经验来判断。不然就会导致判断失误。

(4) 鼻嗅 燃油渗漏、燃烧不全、离合器衬片或制动蹄片烧蚀、电器或线路短路烧毁等，均可凭嗅觉直接判断。

(5) 口吹 油管、气管以及通油通气孔道堵塞不通时，可用口吹。为了防止接触含铅汽油中毒，可加接长管。从油箱或汽油桶内用嘴对着吸油管往外吸油时，应先吹气，等听到油箱或油桶里冒气泡之后，猛吸两三口迅速把嘴离开油管。这里，一靠液面高度差，二靠吸力，即利用了虹吸现象，并没有吸一嘴汽油。即使吸入了汽油，人的本能反应也不会咽下去而是把它喷出来。万一嘴里不慎吸进一点汽油时，用白酒或酒精漱漱口即可。

(6) 舌感 所谓“舌感”，就是拿一个小口玻璃瓶，用嘴把里面的空气尽量往外吸，吸到一度程度，用舌头把瓶口堵住，于是小玻璃瓶就“粘”在舌头上了。除非舌头往回蜷缩，与瓶口之间出现缝隙，让空气进去，否则小瓶是拿不下来的。用此法检查需要密封的地方撒不撒气特别奏效。

用手堵住汽油泵的进油口，用嘴吸出油口，可检验汽油泵的密封性；若不堵出油口只吸进油口，又可检验进油阀的密封性。将化油器倒立过来或者拆开上体，用手顶住三角针阀，用嘴吸进油接头，可鉴定三角针阀的作用是否良好。

(7) 测试 对于电气系统的故障，常采用一些简单的测试方法来判断。例如，对点火系统低压电路故障，常用“划火”的方法试验电路的通断或绝缘情况；对于点火系的高压电

路常用“跳火”的方法试验火花的强弱、火花分配和火花塞性能，对交流发电机和晶体管调节器常用“试灯”测试电路的通断或绝缘情况。

对于发动机的异响故障，常采用“单缸断火”或“双缸断火”、“骤加速”或“骤减速”等办法来确定异响部位。

(8)解体 为了深入检查发生在某一总成内部的故障及其具体部位，有必要进行解体检查。不过，应尽量缩小解体的范围。凡能揭盖检查并排除故障的，就不必全部解体。譬如变速箱乱档，一般揭开变速箱盖，就可检查并排除故障了。对于化油器故障，如果只拆开上体（常称化油器上盖），还不足以检查并排除故障，需要根据情况逐步解体。

汽车在运行中发生的故障多种多样，驾驶员应当灵活使用上述几种应急检验手段，找到发生故障的部位、搞清产生故障的原因。只要找到故障发生的部位，产生故障的原因搞清了，驾驶员施展才干，“对症下药”，就可排除故障。

4. 汽车故障分类

为了研究有序，便于分析汽车运行过程中的故障及产生这些故障的规律性，有必要对汽车故障进行总结归类。

(1) 按“症状”分类

①运转失常 汽车运行中发生行驶无力、加速不良、发动机熄火、离合器打滑或分离不彻底、变速箱换挡困难、跳档、乱档、传动轴发抖、行驶跑偏、转向困难、刹车无力或刹车跑偏等故障、驾驶员可凭感觉察觉到，发电机向蓄电池充电量减少、雨刷不转、大灯不亮、水箱开锅等，驾驶员能靠视觉来察觉。上述这些故障虽然皆属运转失常，但有突然发生和逐渐发生之分。仅此差别，就为查明故障提供了非常宝贵的线索，驾驶员在分析故障原因时一定要充分注意这一点。

②异响 汽车运行中，发动机、传动系、前后桥和车轮都在运动，它们的运转状态是通过声响来表达的。一般来说，运转正常时，其所发声响连续均匀，无振动、撞击、擦碰之感。然而一旦发生故障，其所发声响就大不相同了。一般常有振动、撞击、擦碰之感，声响变得不连续且不均匀。驾驶员察觉汽车有异响，必须停车检查，以免发生机械事故或行车事故。因为异响表明已有故障了，绝对不可冒险强行，因小失大。

异响都有其各自的特征。为了分析故障原因，必须注意下列几点：

异响部位——由于金属能传导声音，对于不便直接听取的部位可用金属探棒一端抵触发声部位，耳朵贴于金属探棒的另一端去听取。

异响声音大小——音量的大小也能间接地表示故障的严重程度。

异响的韵味——有的尖锐、清脆；有的浑厚、沉闷；有的细微、隐蔽……

异响的频率与节奏——注意它与转速的关系是同步（转一圈响一下）、二倍频（轴转一圈响两下）、半频（轴转两圈响一下），还是无规律的偶发？

异响最清晰的条件——在怠速下，在满负荷工况下，还是在急加速时？

异响随转速、负荷、温度的变化规律——这对分析故障原因很重要。

异响消除的条件——采取某种检验手段或措施，异响就消除了，这往往是分析故障原因的关键，尤应特别注意总结。

必须把以上几项异响特征尽量搞清楚，并参考其它检验手段，才能比较有把握地判断故

障发生的部位和故障产生的原因。

③**异味** 汽车运行中由于燃油渗漏、燃烧不完全、离合器打滑、刹车拖滞、电器短路烧毁等故障都会产生异味。驾驶员察觉异味时应该停车，根据特殊气味判明故障所在，然后设法排除。

④**排烟** 运转正常的汽车由排气管排出的废气，除冬季环境温度较低的情况下可略见水蒸气之外，在其它季节均为无色透明的气体。汽车运行过程中，由排气管排出黑烟、白烟或蓝烟都是不正常的。

黑烟——汽油机可燃混合气过浓、燃烧不完全，柴油机喷油量过大，喷油嘴滴漏、喷雾不良、出油阀磨损或喷油正时过早，均排黑烟。

白烟——汽油机燃油含水，柴油机喷油正时过迟，均排白烟。

蓝烟——发动机气缸窜油、机油进入燃烧室时，无论汽油机还是柴油机都排蓝烟。

⑤**过热** 凡是超过说明书规定的温升值，就算过热。发动机的正常工作温度为 $80\sim 90^{\circ}\text{C}$ ，如果冷却水温超过 90°C ，甚至沸腾，都属于过热。冷却系缺水或发生故障将导致发动机过热。

变速箱和后包（即主传动器和差速器总成）即使在炎热的夏天，其工作温度也不应该高于 70°C 。如果用手去摸，感到烫得难以忍受，就说明是过热了。变速箱、后包缺油，润滑油油品不佳或装配不当，齿轮恶性磨损等都会导致该总成过热。

车轮轮毂（俗称“轴头”）轴承过紧或轴承缺油（润滑脂）也会发热。

点火线圈在发动机长时间怠速运转时会发热。如果汽油发动机停熄而驾驶员忘记关点火开关，点火线圈不仅过热，还可能会爆裂。

发电机发电量过大，长期超负荷工作也会发热。

刹车拖滞，刹车鼓会发热。一般用触摸刹车鼓是否发热来检查刹车是否拖滞。不过汽车下又长又陡的坡时，由于运用刹车制动而导致的刹车鼓发热不在此列。

⑥**渗漏**包括漏油、漏水和漏气。

漏油——渗漏燃油、机油、齿轮油、制动液、液压油或融漏润滑脂。

漏水——发动机漏水或防冻液，蓄电池渗漏电解液。

漏气——使用压缩空气制动的汽车，空气压缩机（俗称“气泵”）、储气筒、安全阀、控制器、气压表、各车轮制动气室和连接管路渗漏压缩空气。

⑦**短路** 汽车电器设备短路烧毁。

⑧**断路** 汽车电器设备线路断线、接头松脱开焊。

⑨**锈蚀** 汽车电器设备的接线柱和接头的锈蚀以及断电器、继电器中的触点烧蚀，都给电路造成接触不良。

（2）按故障发生的情况分类

①**汽车运行中突然发生的故障**——故障发生之前毫无故障征兆。例如汽油发动机突然熄火、轮胎爆破等。就一般规律而言，凡电系故障大都具有突发性，如发动机突然熄火。

②**汽车运行中逐渐发生的故障**——故障发生之前已有故障征兆，在运行中故障现象渐趋严重。例如，汽油发动机动力逐步下降并伴发化油器回火直至停熄、轮胎被刺伤漏气、行驶阻力渐增、汽车向受伤轮胎一侧跑偏等故障。对汽油发动机来说，供油系故障是逐渐发生的，具有渐发性，汽油发动机动力逐步下降并伴发化油器回火直至停熄。这里，一有动力逐步下

降的新发性征兆，二有伴发化油器回火的特殊性征兆。这些故障征兆对于驾驶员察觉故障固然重要，但是更为重要的是它可以帮助驾驶员分析故障原因和发生故障的部位。根据这些故障征兆，有经验的驾驶员马上就能意识到是供油不足造成的。汽车运行中动力下降常常是由于燃油不够用；化油器回火的原因可能是可燃混合气过稀或点火时间较迟。然而，汽车在运行中，点火时间不会发生变化，况且燃油不够用与可燃混合气过稀这两个因素是重叠的，所以，动力下降多半是供油不足造成的。为了慎重起见，还必须经过一些故障诊断技术措施来加以确认。关于汽车故障诊断技术措施，在后面的章节里还要结合各种故障具体论述。

③汽车使用期中自然发生的故障——相对运动机件的磨损及外露机件的锈蚀都随汽车使用时间的增长而加剧，这个渐变过程是比较长的。所以，凡由磨损和锈蚀而诱发的故障皆为自然发生的故障。例如，发动机排蓝烟，起动开关接触不良等。这类故障虽然渐变过程较长，但毕竟故障现象还会有较为明显的时候，驾驶员要经常留心才是。

④暂停后熄火发生的故障——在路口等信号或在公路铁路交叉口暂停时的自动熄火。这类故障，表面看来是突发的，然而实质上却是潜在的。例如，在夏季，发动机过热状态下只要汽车稍停，发动机怠速，汽油泵供油量小（实际上是发动机耗油量小）时，就会发生供油泵“气阻”。换句话说，从汽油泵到化油器这一段供油管路中的汽油，如果发动机耗油量小，就流得慢，由于受热时间长，汽油尚未流出泵室已气化，破坏了汽油泵的泵油作用，就会产生“气阻”。这个燃油过热气化的潜在故障，只要有就会发作。

⑤宿停后次日发生的故障——本来运行正常的汽车，宿停一夜之后就发动不着。这类故障好像是偶发的，其实这是由于“漏保失修”造成的。漏保失修的汽车在自己的惯用环境条件下能整日勉强“带病”工作。一旦脱离了习惯的环境条件（譬如常走城市公路变为常走乡村土路、常白班转为常夜班等），漏保失修的汽车就表现出不适应。技术状况完好的汽车不会有这种故障。

⑥特定工况下发生的故障——汽车运行中，有的故障只在特定工况下才发生，不在特定的条件下并不发生。例如，解放CA-10B型汽车，如果前桥左侧的减振器缺油失效，则左前轮行驶于坑洼不平路面时，前轮就会发生“摆振”（即俗语所说的“前轮打摆”）。这个故障在以下四个特定条件同时存在时发生：

车型——解放CA-10B型，实际特指的是前钢板弹簧固定销在前桥之前，而方向机垂臂和尚头在前桥之后（也就是说方向机没有设置在前钢板弹簧固定销那一头）的那种车型（如图1所示）。

减振器——左侧的缺油失效。

前轮——特指左前轮。

道路——坑洼不平。

同时满足上述四个条件，前桥左侧的转向节臂、转向主销（即主人销或大王销）那一端以前钢板弹簧的前固定销为圆心，以前半截钢板弹簧为半径做弧线摆动；而转向节臂上和尚头那一端则以转向垂臂和尚头为圆心，以转向纵拉杆的长度（两端和尚头中点间的距离）为半径做弧线摆动（如图1所示）。显然，这两个圆弧相背。所以，在前桥跳动的过程中，转

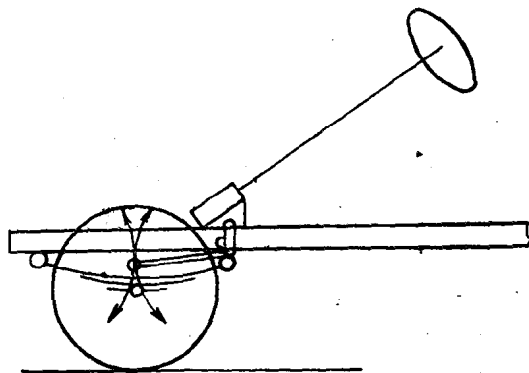


图1 解放牌汽车的前桥

向节臂必须摆动，故左前轮摆振并且通过横拉杆带动右前轮一起摆振。

但是，如果不是这种型号的汽车，或者左侧减振器作用完好、右前轮走坑洼不平道路（尽管左轮走的是平路），只要其中任何一个特定条件不具备，前轮就不“摆振”。

（3）按维修观点分类

①无需检查鉴定也不必在行驶途中进行应急维修的故障——例如，发动机排烟异常，无论排黑烟、白烟或蓝烟，只要不是非常严重，由于故障原因清楚，估计行驶到有维修能力的站点或返回自己的基地毫无问题，那就没有必要在途中多耽误时间搞应急维修。但是，如果排烟异常严重，甚至从发动机呼吸器都向外排烟，那就另当别论了。

②经检查鉴定但不便也不必作应急维修的故障——例如，机油表失灵，驾驶员必须立即停车检查。如果油底壳中有机油并且数量足够，那就必须把发动机发动着使其怠速运转，而后用扳手轻轻松一松机油感压塞。若机油立即有力地向外渗出，证明机油泵工作，并且有相当压力，可能是机油压力表或感压塞的问题。此故障不便做应急维修，而且不维修也不影响安全行驶。所以，把感压塞上紧，仍可继续行驶。再如，从电流表上反应充电系不充电。经检查鉴定，是发电机电枢绕组断路。此故障也不便在行驶途中做应急维修。只要把发电机的接线完全断开，靠蓄电池存储的电还可行驶相当时间和里程。6-Q-112蓄电池（即12伏17片电瓶）以7.5A电流放电至放电终了，还可用14.9小时。由于到放电终了时电压偏低，不能可靠地维持汽油机点火系正常工作，并且考虑蓄电池可能未充足电，按10小时计算比较保险。这就是说，汽车靠蓄电池存储的电仅供给汽油机点火系和仪表等工作，维持汽车行驶10小时没问题。至于这10小时汽车能行驶多远，那就取决于走什么路、跑多快和是否还使用其它用电设备了。

总之，凡不宜进行应急维修，只需做简单技术处理的故障，必须有绝对把握，做到心中有数，否则要闯大祸。

③必须做应急维修才能恢复行驶能力的故障——例如，发动机熄火、变速箱乱档等。

④必须做应急维修才能正常行驶的故障——例如，发动机高速熄火、单缸熄火、化油器回火、排气管放炮等。这些故障，如不及时维修，勉强“带病”行驶，汽车将跑不起来，超耗燃油，而且要损伤机件。

⑤必须请求救援的故障——例如，汽车前桥工字梁断裂、后桥半轴套管断裂等，都不是一般故障，必须请求救援。

⑥靠改善驾驶操作尚能勉强行驶的故障——例如，离合器摩擦片碎裂，虽然最初离合器还能分离，但是碎片坠入分离的间隙之后，离合器就处于分离不彻底或分离不开的状态了。这种故障在行驶途中不便排除。不过，依靠驾驶员改进操作技术仍能勉强行驶。做法是变速箱放空档发动着车，再用较大油门用力猛挂一档，尽管汽车振跳起步，只要汽车动了，加大油门提速，换二档三档就好办了。换挡也就不必踏离合器了，松油门踏板的同时拨空档，比正常两脚离合器换挡在空档停留的时间稍长一些。估计中间轴转速降低得差不多了，即可换高一档并加油提速。低档换高档就靠掌握换挡时机，高档换低档全凭加空油的数量来控制了。

三、汽车故障检验与应急维修的原则

1. 动态检验

汽车运行途中，如出现运转失常、异响和排烟，为准确分析判断故障，必须进行动态检验，以掌握故障的症状。动态检验主要搞清下列几个问题：

- (1) 故障发生的时间。是发动之初？是走热之后？还是正常运行中？
- (2) 故障发生的地方。是发动机？是底盘？还是电器设备？
- (3) 故障发生的条件。是怠速、中速还是高速？是低速档还是高速档？是加速还是减速？是直行还是转弯？是上坡还是下坡？
- (4) 故障的特征。运转有何失常？发生什么异响？排烟的烟色怎样？
- (5) 故障的严重程度。轻微？明显？还是严重？

2. 静态检验

为了探明故障所在，追究故障原因，对汽车在运行途中发生的各类故障都要进行静态检验。常用的应急检验方法就是眼看、耳听、手感、鼻嗅、口吹、舌感、解体和测试等几种。不过，针对不同故障，必须选取适当的检验方法，才能迅速准确地查清故障所在、判明故障原因。

3. 综合分析，确诊故障

驾驶员对汽车故障进行动态和静态检验过程中所见到的情景和得到的印象都是孤立的，彼此毫无关系的。这就需要驾驶员动脑筋进行思考，对诸多因素进行综合分析后，找到导致故障的真正原因。分析方法参见图2。例如：寒冬早晨冷车“干发动”后加冷水，不久出现“水箱开锅”。“水箱开锅”是冷却水沸腾后变为蒸汽的现象。按一般规律说，“水箱开锅”多发生于盛夏酷暑季节，寒冬早晨是不该发生的。对这个奇怪的故障只看表面现象，凭一般经验去分析排除是根本不可能的。必须分析导致“水箱开锅”的各种原因，常见的原因有：冷却系缺水、环境温度过高、发动机长时间超负荷运转、可燃混合气偏稀或可燃混合气过浓、点火正时过迟等等。联系此例具体分析如下：

冷却系缺水：刚刚加足（排除此原因）；

环境温度过高：寒冬早晨（排除此原因）；

长时间超负荷：发动不久（排除此原因）；

可燃混合气偏稀或过浓：本应不好发动，实际并不难发动（排除此原因）；

点火正时过迟：本应难发动，实际并不难发动（排除此原因）。

常见因素全都否定了，必须继续深入分析其它原因：

是风扇皮带松吗？经检查风扇皮带不松。

是冷却水循环不畅吗？能大量发出蒸汽，说明发动机上出水管通畅，那么不通畅只有下水管部分。由于是寒冬冷车干发动，并且冷水风扇又煽冷风，因而可以断定是水箱下部冻

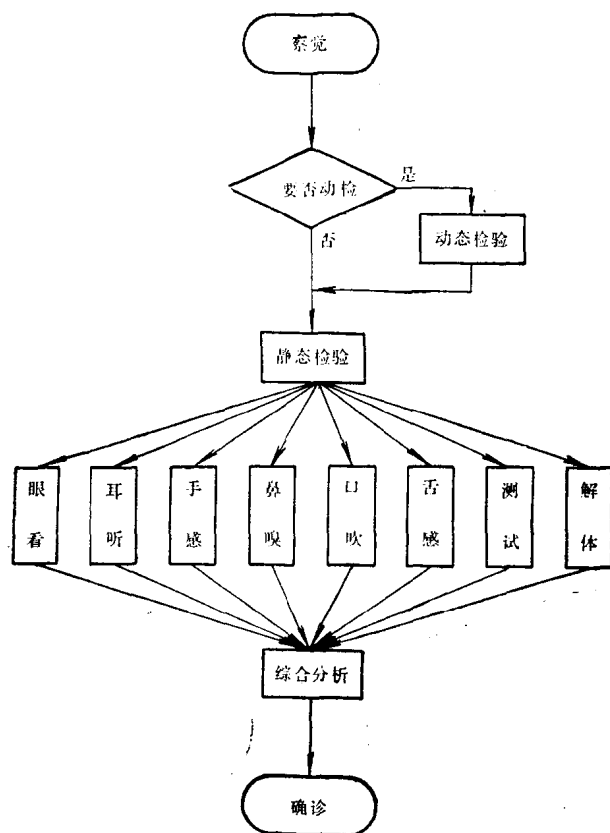


图2 故障分析

结的缘故。

4. 应急维修的原则

(1) 诊断故障的指导思想 战略上要“先易后难”，战术上要运用“对分法”。

所谓“先易后难”，指的是先从容易的地方下手。譬如说汽油发动机油电路综合故障，如果你没有能力鉴别究竟是油路故障还是电路故障，那么就应该先从电路检查。理由是：断开电线接头“划火”比断开油管接头试来油要简单得多。

所谓“对分法”，就是通过解体，只朝有问题的方面深究，直至找出真正的原因。

(2) 应急维修的方法

①换用备件 此法停修时间短，效果好。

②修理坏件 此法装复容易，修理费时。

③借用零件 把暂时不发挥作用或比较次要的零件“借来”换上。譬如，左侧转向信号灯（无论前后）的灯泡有一个坏了，就应考虑如果小灯泡与转向灯通用就把小灯泡“借过来”换上，否则就把右侧前转向信号灯的灯泡“借过来”换上。因为右转弯与各方机动车虽无交叉，但因驶入路口向右换道要给后面尾随车发信号（见图3），所以右侧后转向信号灯的灯泡不能“借用”，只能“借用”右侧前转向信号灯的灯泡。

交通管理规则规定：各种车辆的制动器，转向器和各种灯光，如中途发生故障，必须修

复后方准行驶。如果在途中发现左侧转向信号灯（无论前后）的灯泡坏了，又没带备件，可把右侧前转向信号灯的灯泡“借过来”换上，虽然右侧转向信号灯由于仅是后面工作，可能闪动频率有所变化，但左侧转向信号灯前后齐全，对前后都能有效地发出转弯信号。要向左换道并与对方机动车有交叉时，要求前后都得有信号发出（见图4）；而右转弯只涉及向右

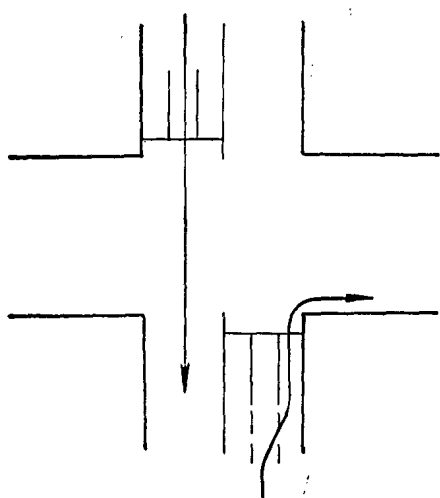


图3 右转无交叉

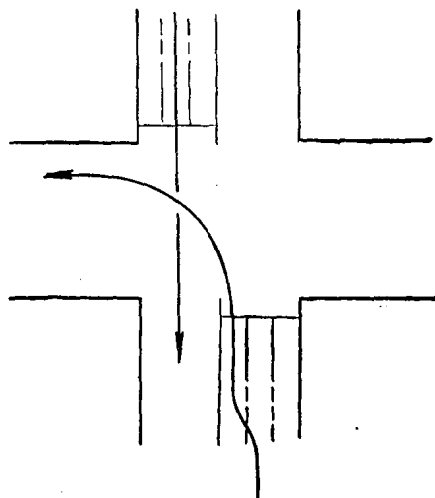


图4 左转有交叉

换道要向后面发出信号，右转弯与各方机动车无交叉，向前发出信号固然好，向前不发出信号安全也有保障。请记住：借用零件必须保证行车安全，这才有应急维修的意义，如果借用零件之后不能保证行车安全，那就毫无意义。

再以相反的例子深入分析一下。倘若右侧转向信号灯的灯泡有一个坏了，切不可把左侧的“借过来”换用。此时，可把右侧前面转向信号灯的灯泡换到后面来。如右侧前面的转向信号灯灯泡坏了，则可以暂时不必管它。

④找代用品 汽车行驶途中发生故障，经检验确属其部机件损坏，在既无备件又无法修理、“借用”的情况下，就要考虑能否找到代用品，以解“燃眉之急”了。例如，汽油泵漏油，确诊为皮膜疲劳裂损。车上未带备件，无法修理，也无处“借用”。此时，身边如果有包装用的塑料袋，可把汽油泵上下体分开，拆下皮膜，按其形状大小，用塑料袋自制几个膜片，把它间隔开，夹在损坏的数层皮膜之间，装复代用。这虽非正规备件，但是装复之后确能行驶相当里程。

⑤技术处置 有些靠换、修、借、代不便解决的故障，用技术处置反而得当。如发动机工作不良，经检验系某缸火花塞漏电严重。此时，可运用“吊火”法处置。所谓“吊火”，就是把高压分火线不直接连接到有漏电故障的火花塞上，而拉开3~5mm的距离。这样，从高压分火线来的约10000V的高压电在跳过这个3~5mm的间隙之后，以“迅雷不及掩耳”之势加在火花塞的火花塞间隙上，来不及泄漏就形成跳火电压而跳火，点燃混合气，即可使这一故障气缸恢复工作。

汽车操作规程中常有禁止在火花塞上采用“吊火”的规定。那是因为发动机活塞环磨损，燃烧室内窜入机油，火花塞集碳漏电，发动机工作不良。对此，应更换活塞环以求彻底