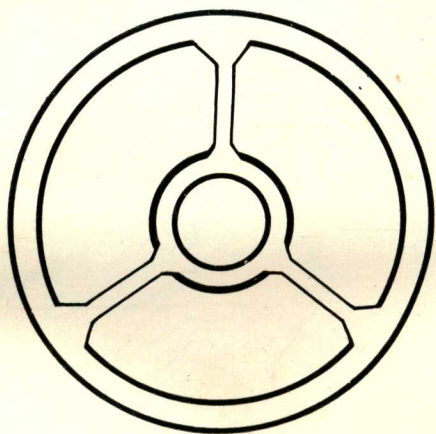


汽车驾驶员培训教材(二)

- 故障预防、诊断、排除
- 维护、检修、操作规范



宁波市公安局机动车驾驶员培训学校慈溪分校

编写说明

为全面提高培训质量，全面落实国家“科学管理，合理使用，强制维护，视情修理”的技术方针。根据我校跟踪服务反馈信息，针对实际存在的问题，为把技术理论和实际驾驶、保养和故障排除实际操作水平，提高到新的层次，经有关部门批准，学校规定学员驾驶技术统考合格后，增训汽车维护和故障诊断、排除两项培训科目，并群策群力编写了本教材。

由于时间紧和水平有限，本教材一定存在许多不足之处，我们有决心在今后实践中，加以不断充实、提高和完善。

校编写组 执笔 胡荣海

目 录

第一节:

汽车总体技术状况检测、诊断	(1)
一、道路行驶实测法	(1)
(一) 汽车加速性检测	(1)
(二) 制动性能检测	(2)
(三) 操向装置检测	(3)
二、汽车静态检查	(3)
三、发动机和底盘部份故障检测区别法	(4)
(一) 燃油烧迹、烧象检测法	(4)
1. 汽油机排气管口和火花塞烧迹检测	(4)
2. 柴油机排气烟色检测	(4)
(二) 轮胎异常磨损痕迹检测	(5)
(三) 传动机构技术状况检测	(9)
1. 同心度检测	(9)
2. 装合技术状况不解体检测	(11)
经常折断半轴故障检测	(13)

第二节:

发动机故障检测	(14)
一、发动机异常声响检判	(14)
(一) 敲缸声	(14)
(一) 活塞销与衬套松旷声	(15)
(三) 连杆轴瓦松旷声	(16)
(四) 连杆轴瓦烧损原因及现象检测	(16)

(五) 曲轴主轴瓦松旷声	(17)
(六) 曲轴前后轴向串动声	(18)
(七) 正时传动机构异音	(18)
(八) 配气机构故障检判	(19)
1. 气门脚异音	(19)
2. 气门关闭不严故障原因检测	(19)
3. 进排气门关闭不严简便检测法	(20)
4. 气门烧损烧痕检测	(21)
5. 进、排气门间隙简便调对方法	(21)
6. 不知道气门间隙量多大时, 怎样调对准确 或比较准确数据	(22)
二、常烧损气缸垫故障检测	(23)
(一) 烧损部位检测法	(23)
(二) 烧损痕迹检判	(24)
(三) 缸垫封闭不严或烧损现象	(24)
三、冷却系故障检测	(25)
(一) 温度过高	(25)
(二) 温度上升过慢	(27)
(三) 实际温度和水温表指示温度不符	(27)
四、润滑系故障检测	(27)
(一) 机油压力低	(27)
(二) 机油压力高或过高	(28)
(三) 机油压力出现忽高忽低	(28)
(四) 冷车机油压力低, 热车压力高的 反常现象	(29)
(五) 怠速和低速机油压力高, 中高速时压力 反而低的反常现象	(29)

五、发动机发生自燃现象原因分析	(29)
(一) 积炭过多色泽质地检判	(29)
(二) 发动机温度不高时、出现自燃现象	(30)
(三) 同时发动机发生“嗒嗒”突爆声出现自燃	(30)
(四) 同时发动机升速缓慢现象出现自燃现象	(30)
六、点火系故障检判	(30)
(一) 分段折中检测法	(30)
(二) 电流表指针状况检测法	(32)
(三) 白金烧损痕迹检判法	(33)
(四) 点火最佳时机调对法	(34)
(五) 点火时机过早或过晚现象	(36)
(六) 高压电路故障检查法	(36)
1. 高压电火花不分缸	(36)
2. 高压电火花乱分缸	(37)
3. 高压电火花不进缸	(37)
4. 高压电火花分缸时间忽早忽慢有变化	(38)
七、蓄电池故障现象原因及预防	(38)
(一) 不存电	(38)
(二) 充不进电	(38)
(三) 蓄电池发生爆炸原因	(39)
八、燃供系比较隐蔽故障检判、排除实例	(39)
(一) 供油不足或不供油 (1—10 例)	(39)
(二) 燃耗量过大	(44)
1. 汽油机混合气过浓现象	(45)
2. 柴油机混合气过浓和喷油雾化不良现象	(45)
3. 混合气过浓进气进油原因区别法	(45)
(1) 汽油机	(45)

a 浮子油面变化状况检测法	(45)
b 浮子室油面正常无变化时检测	(46)
(2) 柴油机	(46)
a 脉冲检测	(46)
b 排气歧管温差检测与验证	(47)
(三) 柴油机喷油正时经验调对法	(47)

第三节:

变速器故障检测	(49)
一、自动脱档现象、原因和感觉检判法	(49)
(一) 有反推力脱档	(49)
(二) 脱档时、出现异音	(49)
(三) 挂档后、立即脱档	(49)
(四) 档底位置深浅不一致脱档	(49)
(五) 车辆震颠脱档	(50)
二、挂不上档	(50)
三、有时能挂上档, 有时挂不上档, 有时能摘回档	
有时摘不回档或出现同时挂双档	(50)
四、异常音响检判	(51)
五、变速器转不动其原因	(51)

第四节:

离合器和传动轴故障检判	(53)
一、踏、松离合器踏板时, 感觉和现象检测法	(53)
(一) 不分离或分离不彻底	(53)
(二) 不接合或接合不良	(54)
二、传动轴异常音响检测	(55)

第五节:

制动装置故障检测	(53)
----------	------

一、刹车不灵（能慢不能立即停）	（58）
二、无刹车	（60）
三、刹车偏跑	（60）
（一）其它部位故障影响刹车偏跑	（60）
（二）先轻踏后重踏踏板检测法	（61）
四、检修刹车时，应注意几个关键问题	（62）
五、气压刹车供气系统常见故障检判	（63）
第六节：	

怎样才能使汽车省油.....（64）

一、技术状况与节油的关系	（64）
（一）发动机部分检测与调整	（64）
（二）底盘部分故障检测法	（68）
二、驾驶操作与省油的关系	（68）
1. 操纵方向盘与节油关系	（68）
2. 中速行车最省油	（69）
3. 适时快速换档	（69）
4. 合理运用油门	（69）
5. 选择合理档位	（70）
6. 控制正常温度	（70）
7. 安全滑行	（70）
8. 正确使用刹车	（71）
附表1 全轮制动各种路面制动距离表	（72）
附表2 轮毂轴承不同松紧度阻力情况试验表	（73）

第一节 汽车总体技术状况检测、诊断

衡量汽车技术状况的标准，主要有动力性（包括底盘各部阻力所消耗发动机功率后的实际输出功率）、安全性、（包括行驶的稳定性和操纵的灵敏性）、可靠性、经济性以及噪音和排放毒污等因素来决定的。以上各种性能，在一定程度上，是相互联系、相互影响和相互依存的。

发动机产生的功率，克服汽车自身阻力所消耗的功率，约需60~70%之间。若不减速增扭，汽车是无法行驶的。因此，不同型号的汽车，有着不同的减速比，才能使有效功率基本上相近似，符合经济性和实用的要求。如发动机发生故障，会使动力减小。底盘出现毛病，会使阻力增大，经济性、安全性、可靠性等也随之变坏。

在不具备检测设备的情况下，用经验方法检测、诊断汽车总体技术状况，及时消除各种故障，有着一定的经济意义和实用价值。

一、道路行驶实测

道路行驶实测汽车技术性能，虽然难以取得准确的检测数据，但确实是最实际的。

（一）汽车加速性检测。

在平坦道路面，附着系数在0.5~0.7之间，轮胎气压适宜，发动机温度正常，各润点润油稀释，油质油量适当。

空车一档起步，连续加速到最高一级档位后，汽车能正常行驶所需要的距离，进行测定。

1. 小型车在100公尺左右。

2. 运输车(不包括半拖挂和拖带挂车)在120~140公尺之间。

3. 大型越野车(不牵引)在130~150公尺之间。

4. 柴油车比汽油车需分别增加10%左右。

符合以上要求，可以确定汽车升速性能正常或基本正常。

(二) 制动性能检测。

1. 拉紧手制动器，用二档起步，汽车不能走动或在最大爬度能力的坡道上，无后倒现象，即为制动性能良好。

2. 脚制动检测。在有条件的情况下，用试台检测，既安全，各轮制动力矩数据又准确，对汽车损坏小。但也存在着某些不足之处。如各轮反映时间不太一致或刹车回位慢，以及车架、车桥和车弓串位等故障，在制动试验台难以反映。因此，应以台试为主，路试为辅。

在路试刹车时，应在指定路线或场地，道路平坦宽阔，视线良好，左右轮胎受力一致，后方无来车，前方无障碍。左右无情况，车上无乘员货物，轮胎气压均衡，磨损程度基本一致的情况下，车速控制在25公里/小时，先轻踏刹车，试验有否偏跑、侧滑感觉。待车速降到在20公里/小时，急踏刹车，观察轮胎与地面的拖痕距离，便可作出结论。高速试刹车，对汽车破坏性很大，又很不安全。因为刹车的好坏，不是取决于快试或慢试，而是以车速、路面状况和轮胎与地面拖距为依据的。其计算公式：

$$\text{制动距离} = \frac{\text{时速} \times \text{时速}}{2 \times 9.81 \times \text{路面附着系数}}$$

为便于计算，亦可用以下近似计算公式

$$\text{制动距离} = \frac{\text{时速} \times \text{时速}}{254 \times \text{路系}}$$

(全轮制动各种路面制动距离见附表1)

(三) 操向装置的检测。

1. 方向盘自由转动量 15° 为良好，最大不得超过 30° 。
2. 操纵灵敏，轻重适度。在平坦路面直线行驶时，轻扶方向盘，无偏跑感觉。
3. 由低速到高速行驶过程，无自摆和共震现象。
4. 左右操向角度适宜。选择平宽场地，向左和右转到极限位置转圈时，轮胎与车弓、直拉杆等无摩擦现象，回转半径符合技术要求。同时，观察地面轮胎压痕，无滑动和花纹痕迹不清晰现象。

经上述检测后，便可作出技术状况正常与否的结论。同时，也可以检测车架、车桥、悬挂等机构技术状况的好坏。

二、汽车静态检查

1. 车容车貌整洁，零部件和附件齐全、完整。
2. 电器线路整洁，灯光及显示齐全有效。
3. 各种仪表完整、有效。
4. 清洁、紧固、润滑、调整、防腐良好。

经上述各项检验，就可作出汽车总体技术状况好坏程度的基本结论。

三、发动机部位或底盘部位故障检测 诊断 区分法。

除发动机（附离合器）外，其余各部位，统称为底盘部分。当汽车行驶失常时，故障出自发动机或在底盘部位呢？用以下经验方法检测，简便易行，行之有效。

（一）发动机燃油烧迹、烧象检测法。

顾名思义，发动机是发生动力的。所有各零部件和装置，都是围绕产生动力和提高功率而设置的。发动机功率的大小，取决于燃油燃烧程度的好坏和速度快慢的。各部技术状况正常、配合协调，燃烧充分，速率就快。如存在某种故障（包括正常磨损技术状况低劣）都会直接或间接地影响燃烧效果的。而燃烧效果的好与差，又会在燃烧过程出现不同的烧象和烧后留下不同的痕迹。因此，从不同烧象烧迹中，可以检测发动机总体技术状况正常与否。

1. 汽油机排气管口和火花塞烧迹检测。

（1）排气管口烧成土黄色，火花塞烧成橙黄色。是发动机技术状况良好，燃烧充分，最经济状态。

（2）排气管口烧成灰白色，火花塞烧成中间土黄色，四周浅黑色，是燃烧基本良好状态。

（3）排气管口和火花塞烧成黑色，并经常沾有炭污或油污，是燃烧不良，发动机存在着某种故障或技术状况低劣。

2. 柴油机排气烟色检测法。

（1）怠速运转时，排气管口冒少量暗淡土黄色烟雾（冷车时冒少量灰白烟雾）急加油门，在短暂时间内，冒一股暗黑色烟雾后，立即消失，当行驶乏力时，冒出黑色烟雾，是燃烧

良好状态。

— (2) 经常出现冒白色或黑色烟雾, 是燃烧不良状态。

经过上述检测后, 结合音响检判(第二节详述)就可作出发动机有无毛病的结论。

(二) 轮胎异常磨损痕迹检测法。

当车架、车桥、悬挂、操向以及制动等机构, 产生磨损、松动、断裂、扭曲变形、堵塞、泄漏、锈蚀以及失调等毛病时, 都会集中地反映在轮胎与地面摩擦上, 破坏轮胎与地面的滚动摩擦, 出现各种滑动摩擦, 在轮胎上会留下各种磨损痕迹。因此, 从轮胎不同磨迹, 结合某些具体现象, 能简便、有效地检测出发生故障的具体部位及原因。

为便于记忆, 以顺口溜的形式编写, 供对号入座地查对和运用。

1. 前桥两胎磨内侧, 胎纹磨成锯齿状,
方向沉重车无力, 毛病便是前束小。
2. 前桥两胎磨外侧, 胎纹磨损像锯条,
方向滞重车发飘, 病因前束太大了。
3. 前桥一胎磨内侧, 另胎磨损外侧上。
方向角度有大小, 行驶自动偏一方。

总的毛病前桥斜, 具体原因有三条:

- (1) 一边车弓串了位, 一边头片车弓断,
发生以上故障时, 偏跑磨损很利害。
 - (2) 一边车弓强度小, 车头前部有低高,
磨损痕迹不均匀, 偏跑时大时变小。
 - (3) 车辆发生撞击后, 车架左右变形了。
发生此种故障时, 现象同似弓子串。
4. 前桥一胎磨内侧, 另胎磨损不明显。

左右操向有轻重，方向总往一边偏。

具体毛病细分析，造成原因四方面：

- (1) 一端前桥向后弯，偏跑磨损很利害，
- (2) 一端车弓径向旷，偏跑时大时会小，
行驶时有“嗒嗒”声，轮胎磨损不均衡。
- (3) 一端轮毂轴承松，手摸外壳温度高，
行驶时有“刮达”响，车辆震颠轮发摆。
- (4) 一边方向主销旷，不平路上车摇晃，

5. 前桥一胎磨胎边，磨损严重方向偏，
行驶不长时间后，线层就会露出来，
转弯发出“喇喇”响，砂石路面会横滑。

小轿车容易发生，原因轮胎外倾变。
小面包车

使用线锤垂直量，两边比较就明白。
修复办法校前桥，垫上垫圈也能好。
两边轮胎外倾小，两边胎边磨损掉，
打动方向特别重，转弯似同把地扫，
硬质路面留黑胶，排除方法同以上。

6. 前桥两胎内外磨，轻重不同像锯条，
车辆行驶有扭感，此种故障较常见，
共性之中找个性，毛病出自五方面：
(1) 方向机构刚度小，主销松旷是关键。
(2) 方向机轴轴向旷，左右打轮“嗒嗒”响。
(3) 直臂螺母松旷大，车辆行驶轮发摆。
(4) 方向机体固定差，方向迟后摆动大，
(5) 前弓左右轴向旷，不平路上车摇晃。

7. 液压助力方向机，行驶一般很稳定，

出现下列故障时，带病行车很危险。

(1) 液压泵内有空气，打动方向特别重。

(2) 滑阀松旷游隙大，车辆行驶轮发摆，

(3) 滑阀调整偏了位，一加油门方向偏。

8. 前桥两胎内外磨，间隙较宽锐角小，

一定速度平路上，车辆扭摆无法跑，

急打方向踏刹车，暂时好转长不了。

操向机构各部件，紧度适宜刚度好，

方向回正力感小，共震原因有三条：

(1) 左右前弓太疲劳，主销后倾就变小，

更换前弓加钢板，毛病就会消失掉。

(2) 车架前部向下弯，主销后倾就会变，

车辆行驶抖动大，传动机构“轰隆”响，

飞轮外壳易破碎，过桥发热常损坏，

补救办法太费时，校正车架较方便。

(3) 有些新车也发生，^{旅游车}客货两用车较多见。

轴荷分配不合理，设计制造有缺欠，

前弓底部垫楔片，厚薄适度可避免。

9. 同轴后桥变了斜，左右轴距不一样，

一端磨内一端磨外，传动机构“轰隆”响，

轮胎磨损锯齿状，花纹锐角很明显，

行驶会有侧滑感，具体原因五小点：

(1) 一边车弓串了位，一边车弓头片断，

(2) 若是一边车弓软，车箱后部必然歪，

轮胎磨损有断续，侧滑感觉有变迁。

(3) 一边轮毂轴承旷，手摸轮毂温度高，

- (4)一边后桥变了形，胎面胎边同时磨，
侧滑感觉特别大，轮胎磨损特别快。
10. 同轴后桥左右轮，内外胎面有磨损，
车辆行驶有扭感，忽左忽右会变迁。
(1)左右后弓轴向旷，不平路面车摆晃，
(2)后弓左右径向旷，车辆行驶“嗒嗒”响。
11. 三桥汽车中后桥，平衡托板(拉杆)松旷了，
胎面内外有磨损，断断续续会脱胶。
12. 四桥汽车一二桥，操向方位失了调，
打动方向较沉重，胎面磨内或磨外，
磨损反映第二桥，调整过程全面找，
13. 起步后倒车发跳，磨损一高一低状，
差速器有“格楞”声，顶起后桥就明瞭。
不是半轴轴承旷，便是螺栓松动了。
14. 车辆行驶胎温高，具体原因有二条：
(1)胎面磨损宽又平，胎边出现龟裂状，
车辆行驶力量小，常在气压不足跑，
翻新轮胎大脱胶，人为原因气压少。
(2)下坡过长刹车多，刹车回位过慢了，
制动鼓上温度高，轮胎会有热传导。
车辆行驶胎冒烟，制动装置不回位。
有些挂车设计巧，安全行车有保障，
若是连接管道漏，自动刹车发警报。
15. 胎面磨损宽度小，气压过高负荷少，
胎面磨损成S状，轮网变形或没装好。
胎体局部鼓起疱，帘布线层折断了，

胎面某部磨损大，胎体不匀失了圆。

16. 胎面顺向起沟槽，具体原因有两条：

(1) 沟槽均匀全面有，轮胎打滑空转了。

(2) 沟槽局部不规律，紧急刹车太多了。

(三) 传动机构技术状况检测。

1. 同心度检测法：

(1) 目测方法：

在平整的地面上，一眼闭合，另眼在差速器后边中心位置，向变速器输出轴中心点观察，如差速器动力输入轴中心和过桥中心、变速输出轴三者成一直线，是左右无偏位现象。如出现三眼不正，是有偏位造成的。（此法左右偏位很容易观察出来，上下偏位较难看出）

(2) 缝隙检测法。

在发动机到传动轴过桥区间是否有不同心度过大，用缝隙检测法检查既方便又准确可靠。具体做法：把变速器打入空档，用架车凳（木头）按原装合位置架住前传动轴前端，一人握住传动轴，不让左右移位。另一人拧松变速器后端突缘四个连接螺栓，两个突缘间，会出现缝隙，如缝隙一致，同心度良好。（为更准确起见，可架起后桥一胎推动轮胎转动数圈）如：缝隙上宽下窄，是上偏位，可按下法调整：

a 调低发动机后机爪垫片。

b 传动轴过桥架与横梁连接处，增加适当垫片。

c 过桥是胶块或胶圈式的。根据具体结构调低位置。

d 发动机只有前机爪（无后机爪）则要高机爪垫片。

如：缝隙下宽上窄，是下偏位。调整方法与上偏位相反进行。

如：左宽右窄，是左偏位。

排除方法:

从机爪螺栓左右活动余量,向右方向移动到极限。如尚感不足时,可在过桥架与横梁连接螺栓孔活动余量中,向右移动,必要时可用园锉加工修整。

如:右宽左窄,是右偏位。调整方法与左偏位相反进行。

在实际检测过程,往往有同时存在上或下左或右双重偏位现象。其排除方法。

a 在传动轴过桥架与大梁连接处,单边加适当垫片。

b 单边增或减机爪垫片。

(3)交叉测量检测法:

传动轴过桥至发动机区间出现不同程度偏位现象时,用以上方法,是互相弥补的变通做法,但到底毛病出自车架变形或安装不当呢?可用交叉测量法来验证。具体做法:

在发动机后部附近,在车架上选定两个基准点,同时在过桥车架部位,选定两个基准点。然后交叉测量,从两线交点位置,便可证实毛病出在何处:

a 交点位置正中而又接触,证实车架无毛病,原因出在安装上。

b 交点位置左或右偏位,是车架左右变形。

c 交点出现有缝隙(不接触)是车架上下变形。

(4)发生上述故障时的具体现象有

a 发动机出现摆动严重,是机爪螺栓松动或折断;

b 无后机架螺栓结构的,传动轴过桥定位胶块或胶圈螺栓松动或折断。

c 发动机无摆动现象,则是车架变形或安装不当。发生以上各种刚性偏位时,都会出现低速行驶有“轰隆”声,随车速增大音响变大。车箱内(驾驶室内)有抖动现象,传动轴过桥轴