

模块三

汽车的一级维护

汽车一级维护 (elementary maintenance) 也被称为一级保养, 是指车辆行驶到一定里程 (通常是 5 000 km) 后, 除了日常维护作业外, 以清洁、润滑、紧固为作业中心内容, 并检查有关制动、操纵等安全部件, 由维修企业负责执行的车辆维护作业, 也就是汽车周期性的常规保养。

一级维护不是驾驶人自己能够做的维护。我国现行的汽车维护制度明确规定, 一级维护必须由维修企业负责执行。因此, 汽车如果要进行一级维护, 则必须送交汽修厂。

随着现代汽车技术的发展, 汽车维护作业的技术含量和作业难度正在逐步提高。因此, 一级维护必须由汽车维修企业的专业人员来完成, 这对确保维护质量具有十分重要的意义。汽车的一级维护除了完成润滑和紧固这两大中心作业外, 还要进行大量的检查作业, 同时还要进行清洁、补给和调整等作业。

本模块把汽车一级维护的内容分为发动机部分和底盘部分来进行讲解。

学习目标

- ◎熟悉点火系统的维护。
- ◎了解汽车轮胎的检测。
- ◎掌握机油滤清器的更换。
- ◎掌握一级维护作业中制动系统的检查。

项目一 发动机各系统的维护

一、点火系统维护

1. 点火正时灯

点火正时灯由闪光灯、传感器、整形装置、延时触发装置和显示装置构成, 如图 3-1 所示。点

火正时灯是一种频率闪光灯，每闪光一次表示第1缸的火花塞发火一次，因此闪光与第1缸点火同步。当点火正时灯对准发动机第1缸压缩终了上止点标记，并按实际跳火时间进行闪光时，若飞轮或曲轴传动带盘上的标记还未到达固定指针，即第1缸活塞还未到达压缩终了上止点，此时可调整点火正时灯电位器，使闪光时机推迟至转动部分上的标记正好对准固定指针之时，那么推迟闪光的时间就是点火提前的时间，将其显示到头表上，便可读出要测的点火提前角。



图 3-1 点火正时灯

2. 点火提前角检测

点火提前角检测的方法如图 3-2 所示。



图 3-2 点火提前角检测的方法

- (1) 将点火正时灯的两个电源夹分别夹在蓄电池的正、负极上，红正、黑负。
- (2) 将点火正时灯的外卡式传感器卡在1缸高压线上，如果是独立点火系统，应在1缸点火线圈上贴感应片，使用专用片式感应器。
- (3) 发动机运转到正常工作温度，打开点火正时灯开关。
- (4) 在发动机稳定怠速下，点火正时灯对准转动标记，调整点火正时灯延时旋钮，直到转动标记与缸体固定标记对齐，此时，点火正时灯指示装置上的读数即为发动机怠速下的点火提前角。

用同样的方法可以测出不同工况下的点火提前角。

(5) 检测完毕, 关闭点火正时灯, 取下电源卡和外卡式传感器。

二、滤清器维护

1. 空气滤清器

空气滤清器如图 3-3 所示。空气滤清器正常维护的更换周期为 48 000 km, 且每 24 000 km 进行一次常规检查, 其保守维护的推荐更换周期为 24 000 km。滤清器的检查应该仔细查看其褶皱内部深处。有时, 滤清器外部看似清洁, 但其内部已经非常脏了, 必须立即进行更换。

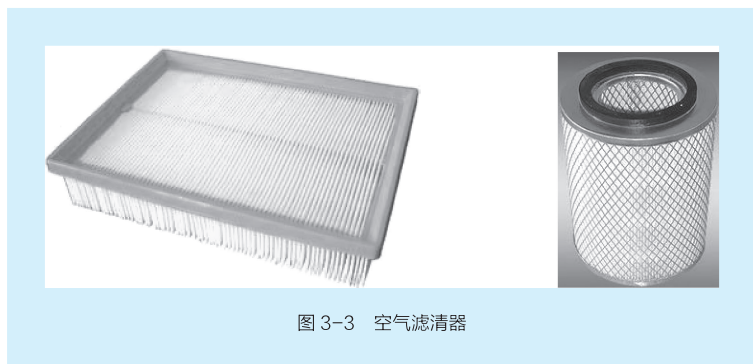


图 3-3 空气滤清器



视频
更换空气滤
清器

2. 机油滤清器

各品牌经销商都会将机油滤清器归入易损件, 通常机油滤清器的保修期为交车日以后 6 个月或行驶里程 5 000 km 一次。机油、机油滤清器一般是一起更换的。如果长时间使用不更换, 有可能致使机油滤清器功能丧失, 最终影响发动机工作。

更换机油时必须同时更换机油滤清器, 这样可以更好地保证机油的功效, 也不会影响机油的质量。机油滤清器如图 3-4 所示。

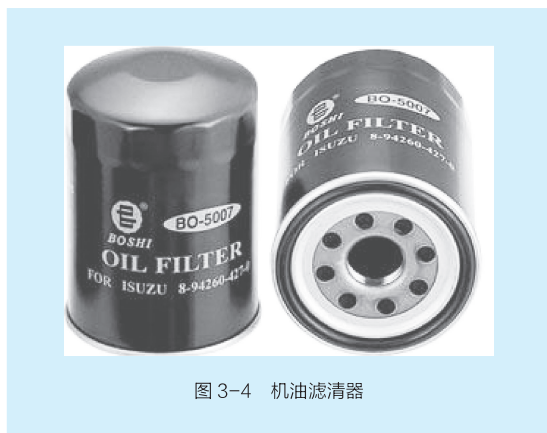


图 3-4 机油滤清器



视频
更换机油滤
清器

3. 燃油滤清器

燃油滤清器串在燃油泵和节流阀体进油口之间的管路上。燃油滤清器的作用是把含在燃油中的氧化铁、粉尘等固体杂质除去, 防止燃油系统 (特别是喷油嘴) 堵塞, 减少机械磨损, 确保发动机稳定运行, 提高可靠性。

燃油滤清器必须每 30 000 km 更换一次。如果燃油杂质含量大,行驶距离应相应缩短。燃油滤清器外壳上的箭头表示燃油的流动方向,燃油滤清器不得倒装。燃油滤清器如图 3-5 所示。

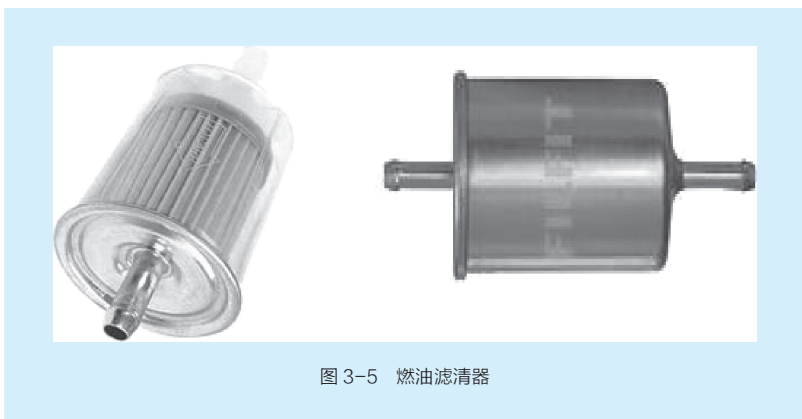


图 3-5 燃油滤清器

三、发动机冷却液维护

检查发动机冷却液,必要时添加冷却液或调整冷却液浓度,相关知识已在模块二中介绍过,此处不再赘述。

四、通风、排气系统维护

此处主要介绍曲轴箱通风装置、三效催化转化器的维护。

1. 曲轴箱通风装置的维护

在发动机工作时,总有一部分可燃混合气和废气经活塞环窜到曲轴箱内,窜到曲轴箱内的汽油蒸气凝结后将使机油变稀,性能变坏。

发动机曲轴箱通风装置的作用如下。

- (1) 防止机油变质。
- (2) 防止曲轴油封、曲轴箱衬垫渗漏。
- (3) 防止各种油蒸气污染大气。

2. 三效催化转化器的维护

三效催化转化器开始起作用的温度是 200 ℃ 左右,最佳工作温度为 400 ~ 800 ℃,而超过 1 000 ℃ 后作为催化剂的贵金属成分自身也会产生化学变化,从而使催化器内的有效催化剂成分降低,催化作用减弱。三效催化转化器如图 3-6 所示。

因此,在车辆使用过程中要注意排除以下几种情况:过久的怠速空转,点火时间过迟,个别缸失火不工作,起动困难,混合气过浓,发动机烧机油,氧传感器失效,散热不良造成的水温过高。三效催化转化器主要有以下检测项目。

- (1) 排气管有无异响。这种异响通常由排气管接头松动、三效催化转化器损坏、催化剂更换塞松动等原因造成。
- (2) 排气管有无开裂或外壳压扁之类的外观损坏。



图 3-6 三效催化转化器

(3) 排气尾管有无催化剂颗粒排出。如果三效催化转化器外壳损坏或排气尾管排出颗粒，均须更换。

五、发电机皮带维护

发动机皮带如图 3-7 所示，其具体维护内容如下。

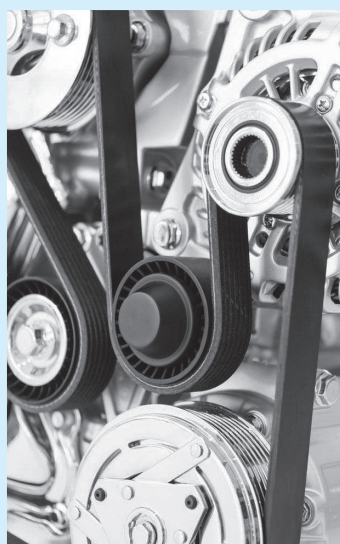


图 3-7 发动机皮带

(1) 检查发电机皮带的状态和张紧度，清洁表面的油污和灰尘，检查导线的状态和紧固状况等。

(2) 发电机皮带的正常使用寿命一般为 60 000 ~ 80 000 km，日常检查维护主要是清除皮带内的小石子和杂质，如果皮带出现多个较深的裂纹，说明皮带已经老化达到了使用极限，应立即更换，以免在负荷很大时皮带断裂，导致发电机不发电而使车辆抛锚。

(3) 发电机表面的油污和杂质需要定期清除，以防止漏电，防止灰尘和油污进入发电机内部，

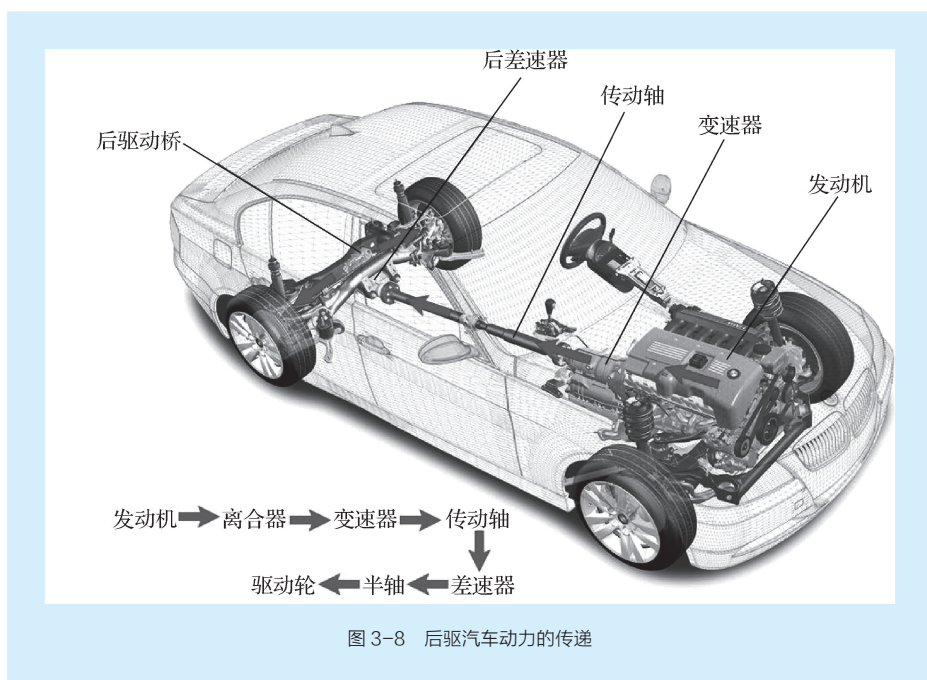
造成内部机件故障。

(4) 发电机和蓄电池的连接导线一般都较粗, 主要检查导线连接处的螺栓是否紧固以及连接线有无破皮、断线的现象。如发现连接线有破皮、断线和烧蚀现象, 必须及时更换, 以减少发电量的损失。

项目二 底盘各系统的维护

一、传动系统维护

传动系统通常包括离合器、变速器、传动轴、主减速器、差速器、万向节和半轴等装置。发动机传出的动力只有经过传动系统传到车轮, 才能驱动车辆前进。后驱汽车动力的传递如图 3-8 所示。



离合器位于发动机与变速器之间, 是汽车传动系统中直接与发动机相联系的总成。离合器通常与发动机曲轴飞轮组的飞轮安装在一起, 作为发动机与汽车传动系统之间切断和传递动力的部件。离合器可以使发动机与传动系统平顺地接合, 保证汽车平稳起步, 变速器平顺换挡并防止传动系统超载。在车辆的使用过程中, 若离合器踏板位置不正常, 即离合器踏板高度和自由行程不符合规定要求, 则会导致离合器分离不彻底、换挡困难、离合器打滑、车辆加速不良、分离轴承及压盘总成过早损坏等故障发生。因此, 应及时对离合器进行检查维护。

变速器具有变速、变扭矩、变向和中断动力传递的功能。变速器按换挡操纵方式不同可分为手动变速器和自动变速器。定期检查或更换变速器油是维护变速器的重要措施之一。

随着汽车行驶里程的增加，驱动轴相关部件会产生磨损或损伤，给车辆行驶稳定性、乘员乘坐舒适性及安全性带来严重影响。因此，应定期对传动轴进行检查与维护。

传动系统的检查与维护包括以下步骤。

- (1) 检查离合器总泵是否有渗漏。
- (2) 多次踩下离合器，检查离合器踏板响应性及工作情况。离合器踏板不应有回弹无力的情况，踩踏时应无异常噪声或过度松动，每次踩踏踏板时不应有沉重感。
- (3) 用钢板尺测量离合器踏板高度，如图 3-9 所示。



图 3-9 测量离合器踏板高度

- (4) 检查离合器踏板自由行程和行程余量。
- (5) 起动发动机，将变速杆拨到不同挡位并停留 2 s，检查各挡位挂挡情况。
- (6) 车辆举升至高位。
- (7) 检查变速器壳体及密封处有无损伤或油液泄漏，如图 3-10 所示。



图 3-10 变速器油液泄漏检查

(8) 检查轴和拉索伸出区域,如图 3-11 所示。

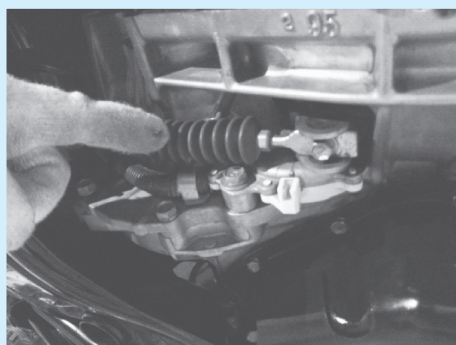


图 3-11 拉索伸出区域检查

(9) 检查底部软管有无裂纹、凸起或损伤,如图 3-12 所示。



图 3-12 底部软管检查

(10) 检查软管连接卡箍是否松动,如图 3-13 所示。



图 3-13 软管连接卡箍检查

(11) 检查驱动轴护套是否损伤、润滑脂是否泄漏,如图 3-14 所示。



图 3-14 驱动轴护套检查

(12) 检查护套卡箍是否损坏。

(13) 检查球节防尘罩,如图 3-15 所示。

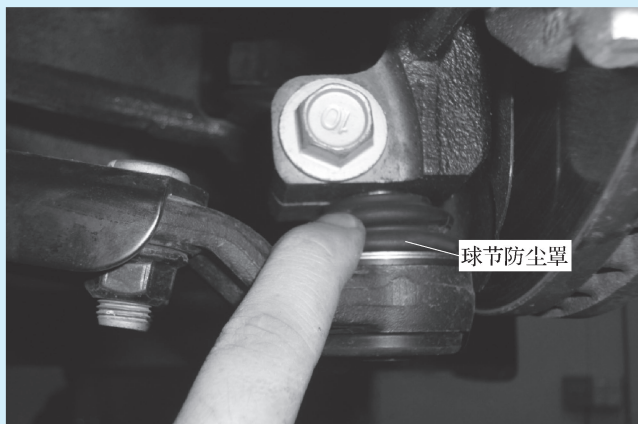


图 3-15 球节防尘罩检查

(14) 检查完成后,使车辆复位。

二、转向系统维护

1. 动力转向沉重

先检查发动机怠速,如果过低,应进行调整。如果发动机正常,则进行下列检测:

- (1) 传动带打滑,使油压下降,则应更换传动带。
- (2) 系统内油液不足,油面过低,应补充加注液压油至 MAX 标记处。
- (3) 液压系统内有空气造成气阻,应及时将空气排出,消除气阻。

2. 转向系统噪声

- (1) 传动带松弛,产生与带轮的摩擦声,应进行传动带松紧度的调整或更换传动带。
- (2) 泵轴承间隙增大,发出机械噪声,应更换轴承。
- (3) 控制阀有故障,可更换控制阀或转向器。
- (4) 液压泵安装不牢固,螺栓螺母松动或其他部位连接不紧固。应正确安装泵体,紧固所有松动部位。
- (5) 系统内有空气,应及时排尽空气,消除噪声。

3. 左、右转向轻重不同

- (1) 转向控制阀或液压阀不在中间位置,或虽在中间位置但与阀体的间隙不相等。
- (2) 液压系统油腔内渗入空气。
- (3) 转向控制阀内有杂物、污垢,使左右转动阻滞,阻力大小不同。
- (4) 液压系统中有漏油处。

4. 转向器检测

(1) 每间隔 3 000 km 检查各螺栓的紧固情况,转向传动装置的滑动叉及小十字轴处应注润滑脂并检查油液面。若需添加润滑油,油液面应加至加油口;每间隔 12 000 km 拆下上盖,检查转向器上平面轴承,润滑状况是否变形损坏;调整转向器啮合间隙时,使汽车处于直线行驶状态,拆下垂臂,一手转动转向螺杆套管叉,另一手握住转向摇臂轴花键端,应感到没有间隙。转向器转到总圈数一半位置附近时,转动力矩要比两边稍大。若没有此感觉,则存在啮合间隙,应调整螺钉至间隙消除为止。调整后要求方向盘能极其圆滑地从中间位置到两端来回转到底,无发卡现象且对齐。禁止用榔头猛烈敲击垂臂及转向摇臂轴。

(2) 每间隔 48 000 km 左右,转向器应解体检查。零件经清洗后进一步检查损坏及缺陷情况,应将侧盖接合面残留的纸垫及密封胶刮干净,清洗后的零件要保证内部和表面无砂粒、金属屑、棉纱、尘埃等。全部零件接合面及啮合面应无磕碰伤、锈迹等。油封、O 形圈、密封垫、密封螺母在拆卸后应更换,并按装配调整方法进行装配,保证圈数、预紧力矩、啮合间隙、螺栓螺母拧紧力矩等符合技术要求。

这些附件要经常检查,必要时一定要更换。它们的检查和更换周期见表 3-1。

表 3-1 汽车附件的检查和更换周期

项 目	内 容	检查或更换周期 /km				
		500	1 000	2 000	2 500	4 000
空气滤清器滤芯	清除表面灰尘杂质	√				
	更换新滤芯		√		√	
进气网	密封件检查更换					√
压缩机润滑油	是否足够	√				
	更换新油			√		
油气分离器	更换新件					√

续表

项 目	内 容	检查或更换周期 /km				
		500	1 000	2 000	2 500	4 000
最小压力阀	检查开启压力					√
冷却系统除尘	清除散热器表面灰尘			√		
安全阀	检查动作是否灵敏					√
放油阀	排放水分、清除污垢			√		
传动皮带	调整松紧度			√		
	检查磨损情况				√	
电动机	加注润滑油					√

三、行驶系统维护

行驶系统一般由车架、悬架、轮胎和车桥等组成。其中，悬架和轮胎是行驶系统的重要组成部分，对车辆的舒适性和安全性都有重要影响，在常规保养中要认真检查。

1. 轮胎的检查与维护

轮胎的检查与维护包括以下步骤。

- (1) 松开手制动，将车辆举升到合适高位，以方便检查、拆卸轮胎。

(2) 双手一内一外用力晃动车轮，检查轮毂轴承是否松旷，如图 3-16 所示。



图 3-16 轮毂轴承松旷检查

- (3) 转动轮胎，仔细听轮毂轴承是否有异响，如图 3-17 所示。



图 3-17 轮毂轴承异响检查

(4) 使用风动扳手拆卸轮胎，注意使用前先确定风动扳手的旋转方向，按照“间隔对称”原则拧下轮胎螺栓，取下轮胎，如图 3-18 所示。



图 3-18 拆卸轮胎

(5) 检查轮胎表面有无石子、金属和玻璃等异物嵌入。

(6) 检查轮胎有无偏磨、鼓包和开裂等现象，如图 3-19 所示。



图 3-19 轮胎检查

(7) 如图 3-20 所示, 使用轮胎花纹深度尺检查轮胎花纹沟槽深度, 一般在轮胎周长上均匀取 3 个或 3 个以上点进行测量, 以免发生误判。测量时应避开轮胎沟槽内的橡胶凸块。轮胎磨损极限为 1.6 mm。



图 3-20 花纹沟槽深度检查

(8) 使用胎压表检查胎压。一般轿车胎压在 2.2 ~ 2.5 bar (220 ~ 250 kPa), 具体以厂家要求为准。气压不足的轮胎应进行充气, 如图 3-21 所示。



图 3-21 轮胎气压检查



视频
检查轮胎及
胎压

(9) 用毛笔蘸肥皂水涂于气门嘴处，观察是否有气泡冒出，如图 3-22 所示。

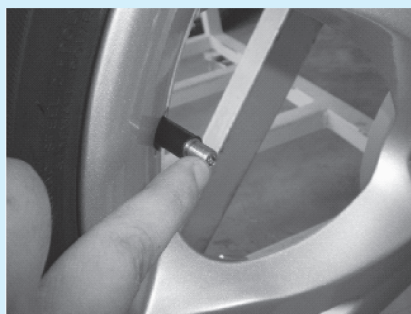


图 3-22 气门嘴漏气检查

(10) 检查轮辐、轮辋是否有划痕、磕碰等，如图 3-23 所示。



图 3-23 轮辐、轮辋检查

(11) 检查轮胎螺栓孔情况, 如图 3-24 所示。



图 3-24 轮胎螺栓孔检查

(12) 轮胎换位。按照厂家建议及轮胎花纹方向选择合适的换位方法。一般子午线轮胎若向前和向后运动时花纹相同, 则按照对角原则更换; 若前后方向轮胎花纹不同, 则应进行单边换位, 如图 3-25 所示。安装车轮, 临时用轮胎扳手拧紧螺栓。

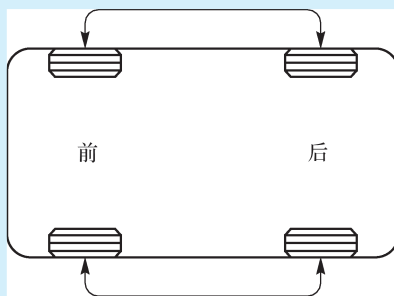


图 3-25 轮胎单边换位

(13) 车辆下降到地面, 拉起手制动, 使用扭力扳手将轮胎拧到规定力矩。

(14) 打开后备厢, 取出备胎, 重复步骤 (5) ~ (11), 进行备胎检查。检查完成后, 将备胎复归原位。

2. 悬架、车桥和车架的检查与维护

悬架是车架或承载车身与车轮之间的弹性传力装置, 由弹性元件和阻尼元件构成。其作用如下: 把车架或承载车身与车轮连接起来, 以缓和、吸收车轮在不平路面上行驶时所产生的冲击和振动, 保证汽车行驶的平顺性。

悬架、车桥和车架的检查与维护包括以下步骤。

(1) 检查减振器减振情况, 如图 3-26 所示。



图 3-26 减振器减振检查

(2) 检查车身是否倾斜, 如图 3-27 所示。



图 3-27 车身倾斜检查

(3) 以方便检查为原则, 举升车辆到合适位置, 检查减振器是否漏油, 如图 3-28 所示。



图 3-28 减振器漏油检查

(4) 检查减振弹簧是否松旷、变形，如图 3-29 所示。



图 3-29 减振弹簧检查

(5) 使用扭力扳手检查悬架固定螺栓力矩是否符合要求，如图 3-30 和图 3-31 所示。

(6) 使用扭力扳手检查悬架上支撑螺栓力矩是否符合要求，如图 3-32 所示。

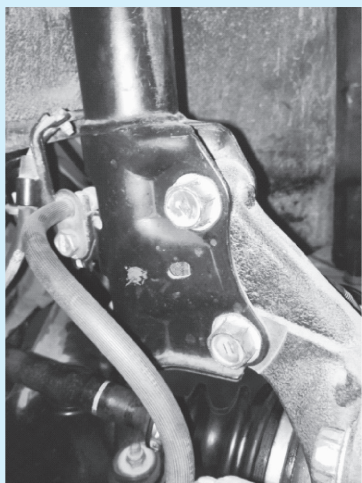


图 3-30 前悬架螺栓检查

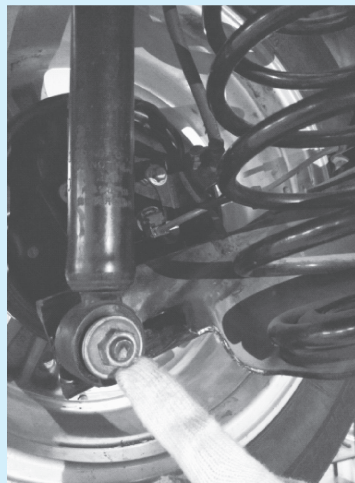


图 3-31 后悬架螺栓检查



图 3-32 悬架上支撑螺栓检查

四、制动系统维护

制动系统关系到行车安全，若制动系统工作不良，则会导致车辆不能减速或停止等危险情况出现，制动系统检查是常规保养中必须有的项目。轿车目前多采用液压制动系统。液压制动系统包括制动液储液罐、制动总泵、制动管路、制动分泵、制动卡钳、制动盘、摩擦片等。

驻车制动器也是汽车制动系统中的重要组成部分，其主要作用是防止汽车在停止状态下向前后方滑动，便于上坡起步，配合行车制动装置实现紧急制动，以及行车制动装置失效后的应急制动。驻车制动器一般安装在后轮制动器上。

制动系统的检查与维护包括以下步骤。

(1) 检查制动液液位是否正常。观察储液罐内的制动液液面是否位于储液罐上 MAX 与 MIN

刻度线之间。

(2) 检查制动踏板响应性。连续踩制动踏板，感受踏板是否有松旷、异响等现象，观察踩下踏板时的高度，如图 3-33 所示。



图 3-33 制动踏板响应性检查

(3) 检查制动踏板高度。用直尺测量不踩时的踏板高度，如图 3-34 所示。



图 3-34 制动踏板高度检查

(4) 检查制动踏板自由行程。用手按下踏板的空行程，再次测量踏板高度，其与踏板原始高度之差即为制动踏板自由行程，如图 3-35 所示。



图 3-35 制动踏板自由行程检查

(5) 检查真空助力器的真空性和气密性。踩住制动踏板，起动发动机，脚会随着踏板下沉。关闭发动机后，踏板应保持 30 s 不反弹，再次踩下制动踏板，踏板会一次比一次难踩，高度也越来越高。

(6) 检查驻车指示灯工作情况。将点火开关置于 ON 位置，手制动刚一拉到起作用时，驻车指示灯点亮，如图 3-36 所示。



图 3-36 驻车指示灯检查

(7) 检查驻车制动器行程，如图 3-37 所示。



图 3-37 驻车制动器行程检查

- (8) 举升车辆，检查制动管路是否有老化、裂纹、损坏现象。
- (9) 检查制动管路是否漏油，如图 3-38 所示。
- (10) 转动车轮，检查车轮与制动管路是否发生摩擦干涉，如图 3-39 所示。

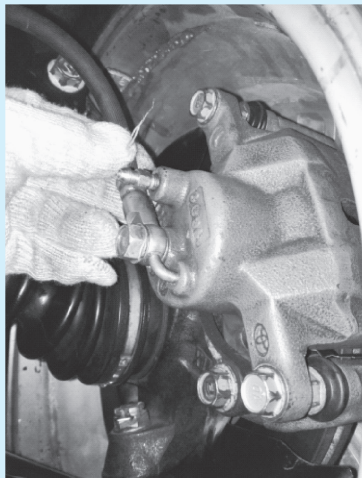


图 3-38 制动管路漏油检查



图 3-39 车轮与制动管路摩擦干涉检查

- (11) 拆卸车轮。
- (12) 拆卸制动卡钳，翻起卡钳后用铁丝钩固定，如图 3-40 所示。

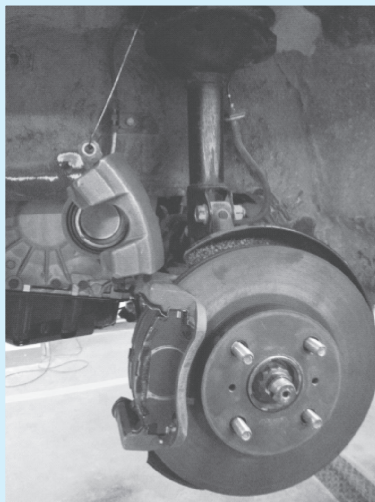


图 3-40 拆卸制动卡钳

- (13) 检查分泵活塞是否有制动液泄漏，如图 3-41 所示。
- (14) 检查摩擦片磨损情况。观察摩擦片是否有偏磨、烧蚀、剥落等现象，判断摩擦片的磨损程度，如图 3-42 所示。



图 3-41 分泵活塞检查



图 3-42 摩擦片磨损检查

(15) 用直尺测量，检查摩擦片厚度，如图 3-43 所示。一般测量 3 个位置，以减小误差。对于轿车，前制动摩擦片的标准厚度为 11 mm；若小于 9.5 mm，则应予以更换。



图 3-43 摩擦片厚度检查

(16) 检查制动盘磨损情况。

(17) 清洁制动盘表面，使用千分尺测量制动盘厚度，如图 3-44 和图 3-45 所示。在制动盘靠近外边缘 10 mm 处的圆周上均匀取 3 个点，依次测量其厚度。

(18) 安装百分表，检查制动盘表面圆跳动量，若小于 0.025 mm，则应予以更换，如图 3-46 所示。



图 3-44 清洁制动盘表面

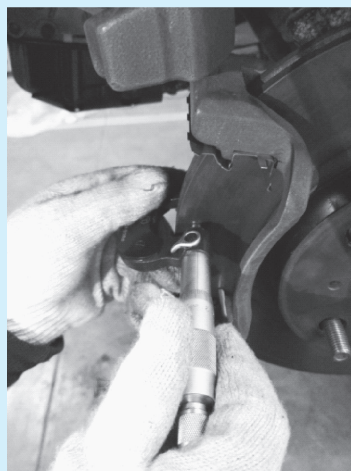


图 3-45 制动盘厚度测量

(19) 检查完成后, 复装摩擦片, 安装制动卡钳到规定力矩。

(20) 分别在踩下制动踏板和不踩制动踏板的情况下, 转动车轮制动盘, 检查是否有制动拖滞现象, 如图 3-47 所示。

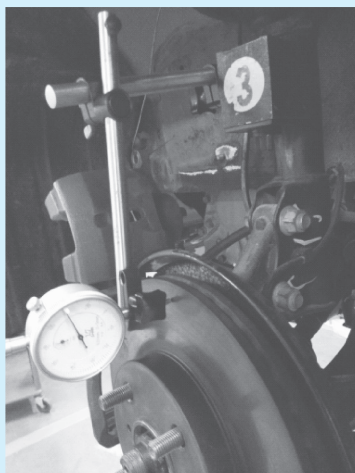


图 3-46 制动盘表面圆跳动检查



图 3-47 制动拖滞检查

汽车维护实训任务书

实训一 一级维护中汽车发动机各系统的维护

小组成员		课时		日期	
------	--	----	--	----	--

一、实训目标

1. 知识目标

(1) 掌握一级维护中汽车发动机各系统的维护方法。

(2) 掌握一级维护中汽车发动机各系统维护的操作过程。

2. 能力目标

(1) 具有一级维护中汽车发动机各系统的维护能力。

(2) 具有正确使用和熟练操作举升机等设备的能力。

(3) 能在规定时间内完成任务。

3. 情感目标

(1) 具有理论联系实际的学习态度，并具有创新精神。

(2) 具有安全文明生产意识。

(3) 具有良好的职业道德观念和热爱专业、吃苦耐劳、勤奋进取的敬业精神。

二、实训器材及设备

爱丽舍轿车、捷达轿车、举升机、地板垫、座椅套、方向盘套、翼子板布、前格栅布、车轮挡块等。

三、实训过程及步骤

四、小组讨论

五、成果展示与评价

项目	配分	得分	教师评价
1. 态度	20		
2. 流程	20		
3. 工艺	20		
4. 规范	20		
5. 完成	20		
合计	100		

实训二 一级维护中汽车底盘各系统的维护

小组成员		课时		日期	
一、实训目标					
1. 知识目标					
(1) 掌握一级维护中汽车底盘各系统的维护方法。					
(2) 掌握一级维护中汽车底盘各系统维护的操作过程。					
2. 能力目标					
(1) 具有一级维护中汽车底盘各系统的维护能力。					
(2) 具有正确使用和熟练操作举升机等设备的能力。					
(3) 能在规定时间内完成任务。					
3. 情感目标					
(1) 具有理论联系实际的学习态度，并具有创新精神。					
(2) 具有安全文明生产意识。					
(3) 具有良好的职业道德观念和热爱专业、吃苦耐劳、勤奋进取的敬业精神。					
二、实训器材及设备					
爱丽舍轿车、捷达轿车、举升机、地板垫、座椅套、方向盘套、翼子板布、前格栅布、车轮挡块等。					
三、实训过程及步骤					
四、小组讨论					
五、成果展示与评价					
项目	配分	得分	教师评价		
1. 态度	20				
2. 流程	20				
3. 工艺	20				
4. 规范	20				
5. 完成	20				
合计	100				