

2. 故障诊断

2.1 制动器道路试验

- 试验制动器应在干爽、清洁、平坦的水平道路上进行，不能在拱曲的道路上进行。
- 制动器道路试验应根据制动器用途，按各种速度，用轻、重两种力踩动制动踏板来检查汽车是否能匀速、有效的停止。
- 还应查看汽车在未制动时是否侧倾，如发生这种情况，应检查轮胎压力，前轮调校是否恰当，前悬架连接件是否有松动。其它原因参见故障诊断表。

2.2 制动液泄漏

- 检查总泵的制动液液位。
- 如储液器的液位有少许下降。那是由于正常的衬垫磨损引起的。
- 如出现液位异常降低则表明该系统发生了泄漏。即使发现轻微的泄漏迹象，也应及时修理或更换损坏部件。

2.3 未达标或受污染的制动液

- 选用了不合适的制动液，在制动液里含有矿物油或水均会引起制动液沸腾或液压系统内的橡胶元件损坏。
- 如果第一活塞皮碗鼓起，则表明橡胶件已损坏。这种损坏也使鼓式制动器上车轮制动泵活塞皮碗鼓起。
- 如果橡胶件已明显损坏，应拆开所有液压元件，并用乙醇清洗。在组装前，用压缩空气吹干这些元件，使该系统无乙醇。更换该系统内所有橡胶件，包括软管。当制动装置工作时，还应检查摩擦衬片上是否有制动液，如发现过多的制动液，应更换制动垫块。
- 如果总泵活塞密封环无问题，应检查是否有泄漏或过热。如未发现泄漏或过热，应排放制动液，用制动液冲洗，重新加注并排出系统内空气。
- 如果对该系统内所使用的制动液等级表示怀疑或使用了污染过的制动液，必须冲洗该系统。

2.4 制动器故障诊断表

问题	原因	处理办法
制动力不足	· 制动管漏油	确定漏油部位并修理
	· 制动盘或制动垫（块）受油污	清洁或更换
	· 制动器过热	找出原因并修理
	· 制动鼓上制动蹄接触不良	修理, 使之正确接触。
	· 制动蹄摩擦衬片有油污或水	更换
	· 制动垫（块）衬片磨损	更换

	<ul style="list-style-type: none"> 分泵损坏 	修理或更换
	<ul style="list-style-type: none"> 制动卡钳总成故障 	修理或更换
	<ul style="list-style-type: none"> (如装有) LSPV 的传感器弹簧长度调节不当 	检查或调节
	<ul style="list-style-type: none"> 系统内有空气 	排气
	<ul style="list-style-type: none"> LSPV 的传感器弹簧损坏 	更换
	<ul style="list-style-type: none"> LSPV 的套环损坏 (如装有) 	更换
	<ul style="list-style-type: none"> 防抱死制动系统 (ABS) 故障 (如装有) 	参见“故障诊断”, 检查该系统。
制动不均匀 (制动器工作不协调)	<ul style="list-style-type: none"> 制动器垫(块)摩擦衬片和制动蹄摩擦衬片有水或有油污 	更换
	<ul style="list-style-type: none"> 制动器的制动鼓与制动蹄的间隙失调 (自动调节机械故障) 	检查无效自动调节机械
	<ul style="list-style-type: none"> 制动器的制动盘和/或制动鼓失圆 	更换
	<ul style="list-style-type: none"> 车轮气压不均 	均匀充气
	<ul style="list-style-type: none"> 车轮制动泵故障 	修理或更换
	<ul style="list-style-type: none"> 前车轮调校不良 	按规定调节
	<ul style="list-style-type: none"> 车桥上的车胎不配套 	相同轴上应使用胎面相同的轮胎
	<ul style="list-style-type: none"> 制动油管或软管液流不畅 	检查软管是否软化, 油管是否损坏。用新软管和新的双层制动钢管更换。
	<ul style="list-style-type: none"> 制动卡钳总成故障 	检查活塞是否卡住或作动迟缓, 卡钳。滑动衬套应适当润滑, 卡钳应滑动。
	<ul style="list-style-type: none"> 悬架元件松动 	检查所有悬架安装件
<ul style="list-style-type: none"> 卡钳松动 	检查, 并按规定扭矩拧紧螺栓	
噪音 (未制动时也发出吱吱声)	<ul style="list-style-type: none"> 前制动摩擦衬片磨损 	更换摩擦衬片

后制动器过早抱死（对装配有LSPV 的汽车）	<ul style="list-style-type: none"> • LSPV 的传感器弹簧长度调节不当 • LSPV 总成故障 	检查或调节更换总成
制动器抱死（对装配有ABS 的汽车）	<ul style="list-style-type: none"> • ABS 系统故障（ABS—防抱死制动系统） 	参见“故障诊断”，检查该系统
踏感行程太大	<ul style="list-style-type: none"> • 制动系统局部故障 • 制动总泵储液器内制动液不足 • 制动系统内有空气（踏板软弱无力似踏在海棉上） • 后制动系统不能调节（自动调节机械故障） • 制动蹄片弯曲 • 后制动蹄片磨损 	<p>检查制动系统，必要时，进行修理用合格的制动液加注。</p> <p>检查制动系统是否泄漏，有无空气检查警告灯必要时，给该系统排气。排气</p> <p>修理自动调节机械调节后制动器 更换制动蹄片 更换制动蹄片</p>
制动回位受阻（释放踏板后，每次制动器都不能及时回到原位）	<ul style="list-style-type: none"> • 总泵活塞不能正确回位 • 制动油管或软管阻塞流量变小 • 后制动器上停车制动调节不适 • 制动器内的回位弹簧不能回位或损坏 • 停车制动拉索或连杆反应迟缓 • 车轮制动泵或卡钳活塞卡住 • 卡钳内活塞密封件严重磨损 • ABS（防抱死制动系统）故障 	<p>修理总泵 检查软管是否软化，油管是否损坏，用新软管和新的双层制动钢管更换。 检查并按技术要求调节更换</p> <p>修理或更换 必要时应修理 更换活塞密封 参见故障诊断，检查该系统。</p>

踏板跳动（踏下踏板制动时跳动）	<ul style="list-style-type: none"> • 车轮轴承损坏或松动 • 转向节或后车轮轴变形 • 制动盘径向跳动过大 • 平行度不符合技术要求 按说明书检查，如果不符合技术要求，应更换或机加制动盘。 • 后制动鼓失圆 	<p>更换车轮轴承 更换转向节或后车轮轴 按说明检查，如果不符合技术要求，应更换或加机制动动盘。 检查径向跳动</p> <p>必要时应修理或更换制动鼓。</p>
制动噪音	<ul style="list-style-type: none"> • 制动蹄片磨亮或粘有杂质 • 制动蹄片磨损或变形 • 前车轮轴承松动 • 底板变形或安装螺栓松动 	<p>修理或更换 更换 更换 更换或拧紧固定螺栓</p>
发动机起动后制动警告灯亮	<ul style="list-style-type: none"> • 未松开停车制动器 • 制动液不够 • 制动管漏液 • 制动警告灯电路故障 • ABS（防抱死制动系统）故障（如装有） 	<p>释放停车制动，检查并关掉 制动警告灯 加注制动液 检出泄漏部位，修理，再加注制动液 修理 检查该系统故障诊断</p>
实施制动时，制动警告灯亮	<ul style="list-style-type: none"> • 制动管漏液 • 制动液不够 	<p>检查泄漏部位，修理，再加注制动液 加注制动液</p>
停车制动时，制动警告灯不亮	<ul style="list-style-type: none"> • 制动警告灯电路故障 	<p>更换灯泡或修理电路</p>
发动机起动后ABS警告灯亮（如装有）	<ul style="list-style-type: none"> • ABS（防抱死制动系统）故障 	<p>参见故障诊断检查该系统</p>
实施制动时，ABS警告灯亮（如装有）	<ul style="list-style-type: none"> • ABS（防抱死制动系统）故障 	<p>参见故障诊断，检查该系统</p>

注意：当ABS（防抱死制动系统）警告灯闪亮时，查出故障部位，进行修理，参考“故障诊断”。

2.5 检查与调节

2.5.1 制动踏板自由高度调节

- 检查制动踏板自由高度。
- 如果制动踏板自由高度不符合技术要求，按1)和2)项检查和调节。

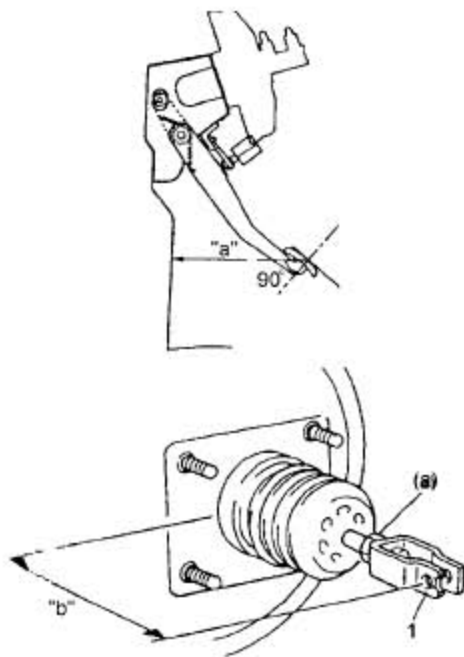
2.5.2 制动踏板自由距离“a”

1). 检查助力器安装表面和U形销孔中心之间的距离。重新安装拉杆U形销时，应注意调节该距离。

长度“b”：99.5—100.5mm (3.92—3.96in)

拧紧扭矩 (a)：25N·m (2.5kg—m, 18.0 lb-ft)

2). 检查停车灯开关位置，如不符合技术要求，应作调节。



1. 拉杆U形销

2.5.3 停车灯开关调节

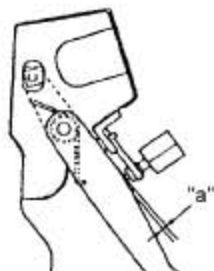
安装开关时，应按下述要求进行调节，对着自己，向上拉起制动踏板，调节开关位置，使螺纹端与制动踏板之间的间隙符合技术要求，按规定扭矩拧紧锁紧螺母。

间隙“a”：1.5—2.0mm (0.06—0.08in)

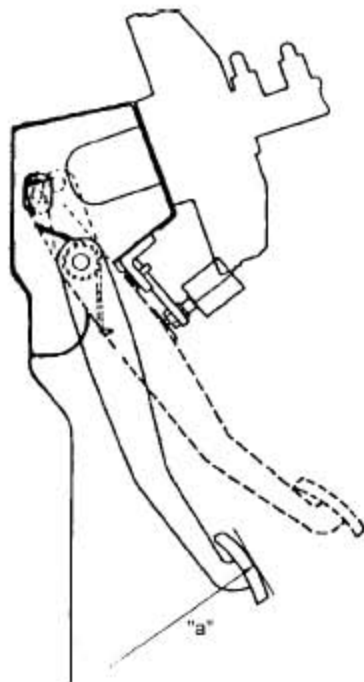
拧紧扭矩 (a)：7.5N·m (0.75kg—m, 5.5 lb-ft)

2.5.4 踏板行程检查

- 1). 启动发动机。
 - 2). 几次踏下制动踏板。
 - 3). 用大约30kg (661bs) 的力踏动制动踏板时，测量制动踏板与车前围内壁之间的间隙“a”。
- 间隙“a”：大于155mm (6.10in)



- 4). 如果间隙“a”小于规定的尺寸，极可能是由于后制动蹄磨损或管内有空气造成的。如间隙“a”始终小于规定尺寸，即使重新更换制动蹄节并给该系统排气后仍是如此那么极有可能是后制动蹄调节器故障或助力器拉杆长度失调，但这种可能性都很小。
- 参见制动器排气章对系统排气。
 - 检查调节器时，应拆卸制动鼓（参见制动鼓检查），如有损坏，应修理或更换。



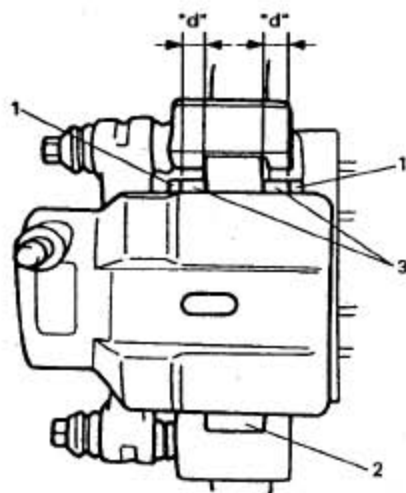
2.5.5 前制动盘检查

前制动盘检查点及检查方法参见本章“制动器垫检查”。

2.5.6 前制动器垫衬片检查

无论何时拆卸轮胎（轮胎轮换安装或其它原因），均应按照维护时间表定期检查制动垫衬片。通过卡钳端（或孔）检查制动垫内外侧衬片厚度。如果衬片磨损，其厚度（图“d”）小于规定值，必须同时更换所有制动垫。

厚度“d”限定尺寸：1.0mm（0.04in.）



1. 垫环
2. 制动盘
3. 衬片

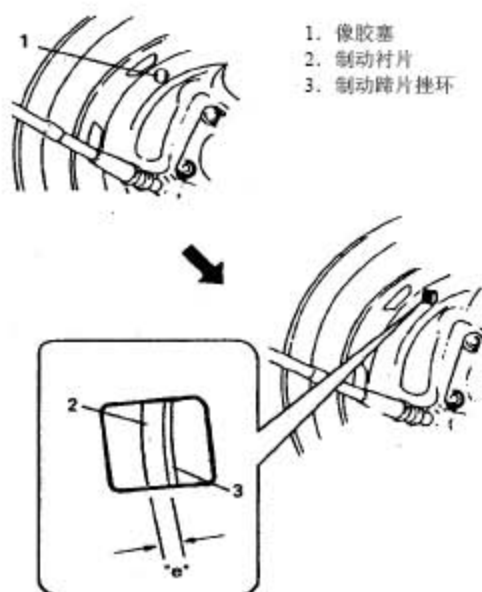
2.5.7 后制动蹄片检查

厚度“e”限定尺寸：1.0mm（0.04in.）

- 该项检查在检查制动踏板行程后进行。
- 即使踏板行程正常，也应按下述要求执行检查。

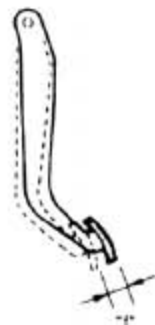
制动蹄片磨损量检查如下：

- 1). 顶起汽车。
- 2). 从制动底板上取下橡胶塞。
- 3). 通过底板孔，目测制动蹄衬片厚度。如果衬片厚度“e”小于极限尺寸，应同时更换所有制动蹄片。



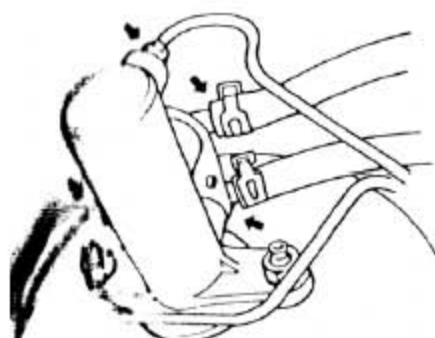
2.5.8 制动踏板间隙检查

踏板游隙应在下述技术范围内，否则，应检查停车灯开关的安装位置是否恰当。必要时，应调节。还应检查踏板轴螺栓和总泵销安装松紧度。如有损坏应更换。踏板间隙“f”：1~8mm（0.04~0.31in.）



2.5.9 制动总泵检查

检查总泵铸件是否有裂纹或总泵周围是否有制动液。如有少量液滴，则表明存在泄漏。回潮也是不正常现象。



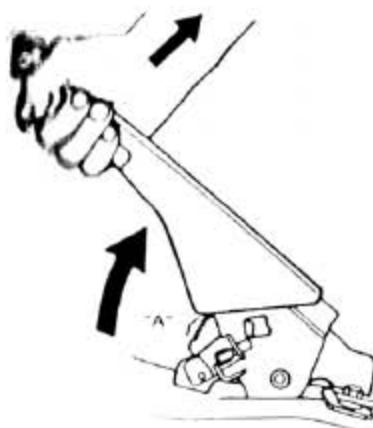
2.5.10 后鼓式制动蹄调节

- 后制动器配有一个自调节机械装置。
- 当制动蹄片已更换或制动鼓被拆卸以便进行其它维修后，则需要调节制动鼓与制动蹄片之间的间隙。
- 所有部件安装好后，此调节则通过用大约30kg（661bs）的力踏动制动踏板3—5次来自动完成。
- 然后检查制动鼓有无卡塞，制动系统性能是否良好。最后放下汽车，进行制动器试验。

2.5.11 驻车制动检查与调节

2.5.11.1 检查

- 握住驻车制动杆，用20kg（441bs）的力拉起。
- 按上述要求拉起驻车制动杆，如图所示，数出“A”处的棘轮齿数。棘轮齿为4~7个。还应检查左、右后车轮是否锁牢。
- 另一种数齿方法是不按拉杆上的按钮，拉起驻车刹，听棘轮发出的卡搭声。一次卡搭声表示一个齿。
- 如果齿数不符合技术要求，调节拉索，以便在获得规定的驻车制动行程。



注意: 检查每个齿的齿尖是否有磨损或损坏, 如有磨损或损坏, 应更换驻车制动杆。

2.5.11.2 调节

注意:

在调节拉索之前, 应确保下述条件:

- 制动系统内应无残留空气。
- 制动踏板行程恰当。
- 用大约30kg (661bs) 力, 踩动制动踏板几次。
- 用约20kg 的力几次拉起停车制动杆。
- 后制动蹄磨损不超过极限范围。

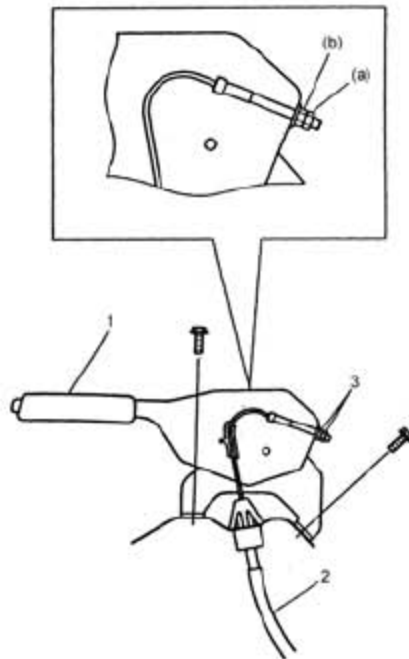
在符合上述5个条件后, 通过拧松或拧紧驻车制动器螺母, 调节驻车制动杆行程。

拧紧扭矩 (a): $20\text{N}\cdot\text{m}$ (2.0kg—m, 14.5 lb-ft)

(b): $11\text{N}\cdot\text{m}$ (1.1kg—m, 8.0 lb-ft)

注意: 调节后, 应检查制动鼓是否有卡塞。

停车制动行程: 用20kg (44 lbs) 力拉起停车制动杆时有4~7 齿。



1. 驻车制动杆
2. 制动器拉索
3. 螺母

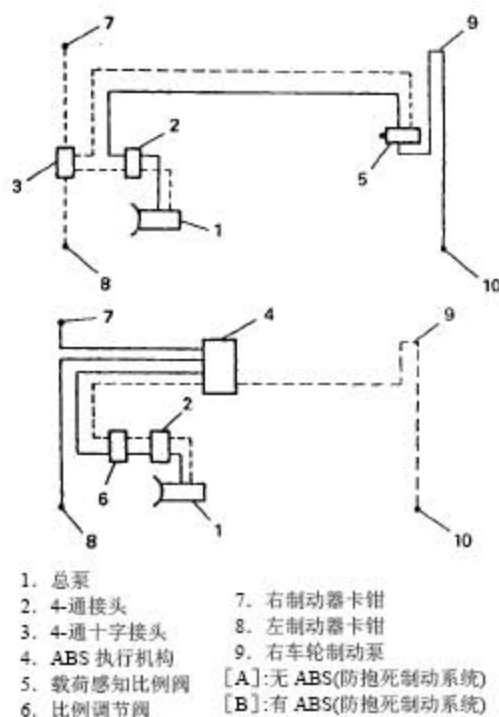
2.5.12 冲洗制动器液压系统

- 建议每当液压系统安装新元件时，应用清洁的制动液彻底冲洗整个液压系统。
- 建议定期更换制动液。

2.5.13 排放制动器空气

小心：制动液对漆面十分有害。如果制动液偶然接触喷漆表面，应立即擦净。

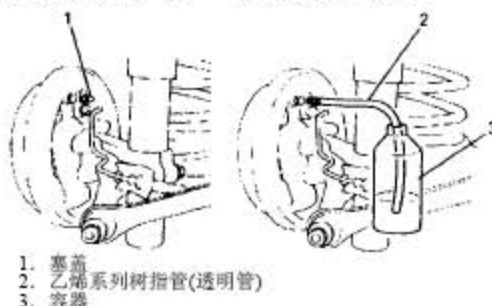
注意：在排放之前，点火开关打开后，应确保ABS 警告灯关掉。（对装配有ABS（防抱死制动系统）的汽车）。一旦液压制动系统进入空气，应排放制动液内空气。制动系统的液压管由两条独立的管路组成，一条接前车轮制动器，另一条接后车轮制动器。当一制动管或软管在车轮处拆开时，必须在已拆下管道或软管的两端进行排放。总泵和各制动器（车轮）之间的任何接合元件拆下时，液压制动系统必须在左右制动卡钳，左分泵和LSPV（如装有）处进行排放。



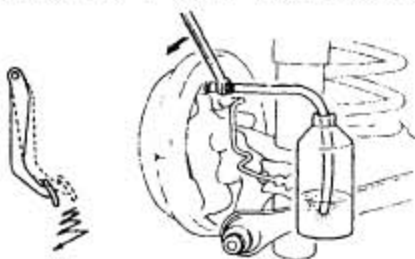
1). 用制动液加注总泵储液器，在进行排放时，储液器内至少应有一半的制动液。

2). 取下排放塞盖。

把乙烯系树脂管插入排放塞，另一端插进容器里。



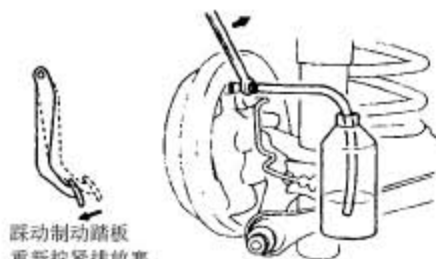
- 3). 踩动制动踏板几次，然后保持踩下状态，松开排放塞大约三分之一转到半转。



踩动制动踏板几次
在踩下状态,拧松排放塞

- 4). 当泵内的液压几乎放尽时，重新拧紧排放塞。

- 5). 重复此操作直到液压管内再无气泡冒出。



踩动制动踏板
重新拧紧排放塞

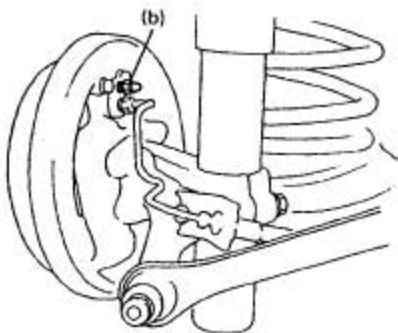
- 6). 无气泡冒出后，在保持踩下制动踏板的状态下，拧紧排放塞。

拧紧扭矩 (b) : $8\text{N} \cdot \text{m}$ ($0.8\text{kg} \cdot \text{m}$, $6.0\text{ lb} \cdot \text{ft}$) 用于后制动器。

$11\text{N} \cdot \text{m}$ ($1.1\text{kg} \cdot \text{m}$, $8.0\text{ lb} \cdot \text{ft}$) 用于前制动器

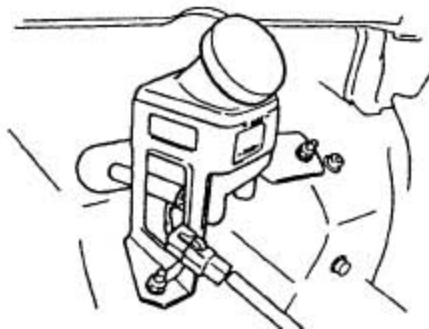
- 7). 然后盖上排放塞盖。

- 8). 在完成排气工作之后，应给管路施加液压，检查其是否泄漏。



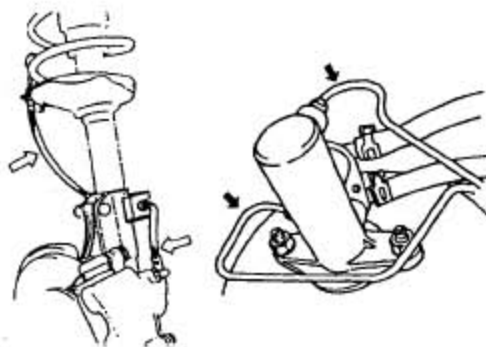
- 9). 重新用制动液加注储液器，使之达到规定液位。

- 10). 检查制动踏板是否“有踏海绵一样的感觉”。如发现软弱无力应重复排气步骤。



2.5.14 制动软管与油管检查

检查制动软管总成是否被道路乱石损坏, 有无裂纹和外层磨损, 是否有泄漏和气孔。必要时, 可借助灯光和镜子进行充分的检查, 如发现上述情况, 需更换制动软管。检查油管是否损坏。裂纹、弯曲和腐蚀。如发现毛病, 应更换。

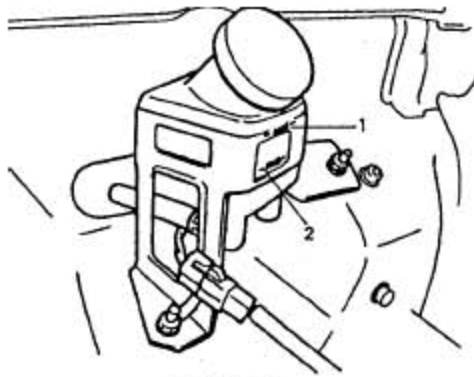


2.5.15 制动液液位检查

- 一定要使用汽车储液器盖上标注的制动液或用户册上推荐的制动液。
- 严格禁止使用其它制动液。
- 制动液液位应在储液器标注的最低液位线和最高液位线之间在行驶期间, 当警告灯点亮时, 应加注制动液至最高液位线。
- 当制动液快速减少时, 应检查制动系统是否有泄漏。然后修好泄漏部位, 重新加注制动液至规定液位。

小心:

- 不能使用减震器液或其它含有矿物油的液体。
- 不能使用曾装过矿物油的容器或潮湿的容器。
- 矿物油会导致液压制动系统内橡胶件的膨胀和变形。
- 制动液里含水会降低制动液沸点, 应将所有制动液容器加盖, 以防止污染。



1. 最高液位线
2. 最低液位线

2.5.16 助力器操作检查

助力器工作情况检查方法有两种：

1). 是使用试验装置。

2). 是不使用试验装置。

如不使用试验装置，则通常只能检查助力器的大致工作情况检查。

注意：检查时，应确保液压管路内无空气。

2.5.17 液压试验（无试验装置）

2.5.17.1 检查气密

1). 起动发动机。

2). 发动机运行1~2 分钟后，停止运转。

3). 用相同的一般制动力踩动制动踏板几次，并观察踏板行程。如果第一次踏板下沉很深，第二次和第三次踩下踏板时，其行程减小，表示气密形成。



4). 如果踏板行程不变, 表明气密并未形成。

注意: 如检查发现真空管和密封件有损坏, 应更换损坏件。操作完成后, 应重复整个试验。

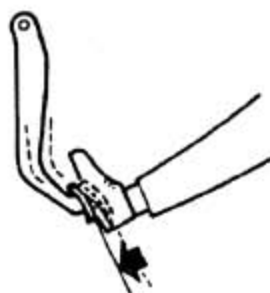


2.5.17.2 检查工作情况

1). 发动机停止运行后, 用相同的力, 踩动制动踏板几次, 确认踏板行程未改变。

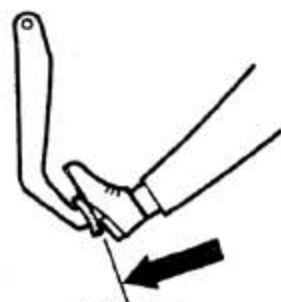


2). 起动发动机的同时, 踩动制动踏板。如果踏板行程有少许增大, 则表明操作良好。但是如踏板行程无变化, 则表明有故障。



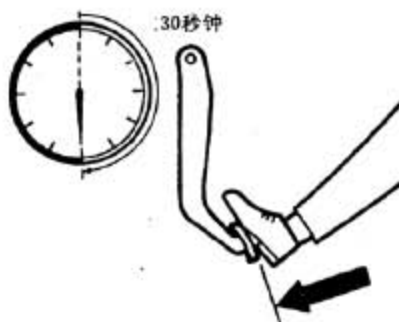
2.5.17.3 载荷条件下，检查气密

- 1). 在发动机运转的同时，踩动制动踏板，然后让发动机停止运转，而制动踏板仍保持踩下状态。



保持踩下状态

- 2). 让制动踏板保持踩下状态30 秒钟，如果踏板高度不发生变化，则表明条件良好。如踏板升高，则表明有问题。



保持踩下降 30 秒