

1. 检修规格、工具

1.1 检修规格

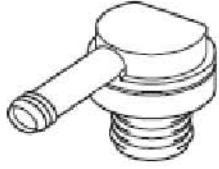
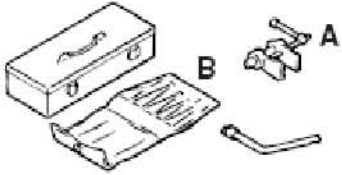
项目		标准值	限值
制动踏板高度 mm		219.8 -227.8	-
制动助力器双头螺栓末端与 U 形夹孔中心之间的尺寸 mm		75.8 -80.2	-
制动踏板的自由间隙 mm		3 -8	-
踩下制动踏板时踏板与地板之间的间隙 mm [踏板踩踏力: 约 500 N]		大于等于 85	-
制动踏板扭曲度 mm	踏板垫表面与水平面之间的距离	242 -248	-
制动助力器的非伺服效应测试产生的液压 kPa	踏板踩踏力: 100 N	0 -590	-
	踏板踩踏力: 300 N	1,360 -2,180	-
制动助力器的伺服效应测试产生的液压 kPa	踏板踩踏力: 100 N	4,850 -6,460	-
	踏板踩踏力: 300 N	10,550-11,380	-
前盘式制动器	制动衬块厚度 mm	10.0	2.0
	制动盘厚度 mm	26.0	24.4
	制动盘偏摆度 mm	-	0.06
	制动器拖滞力 N	小于等于 68	-
后盘式制动器	制动衬块厚度 mm	10.0	2.0
	制动盘厚度 mm	10.0	8.4
	制动盘偏摆度 mm	-	0.08
	制动器拖滞力 N	小于等于 68	-

1.2 润滑剂

项目		规定润滑剂	用量	
制动液		DOT3 或 DOT4	根据需要	
前盘式制动器	活塞、制动钳体、活塞密封圈	DOT3 或 DOT4		
	导销、锁销、销护套、衬套、护套环、活塞护套	维修组件润滑脂 (颜色: 半透明红色)、Niglube RX-2 或等效品		
后盘式制动器	14 英寸后盘式制动器	活塞、制动钳体、活塞密封圈		DOT3 或 DOT4
		导销、锁销、销护套、衬套		Niglube RM 或等效品
	活塞护套	维修组件润滑脂 (颜色: 半透明红色)、Niglube RX-2 或等效品		
16 英寸后盘式制动器	活塞、制动钳体、活塞密封圈	DOT3 或 DOT4		
	导销、锁销、销护套、衬套	Niglube RM 或等效品		
	活塞护套	维修组件润滑脂 (颜色: 半透明红		

			色)、Niglube RX-2 或等效品	
		垫片、制动衬块 总成	维修组件润滑脂 (颜色: 黄色)	

1.3 专用工具

工具	名称	用途
	助力器测试适配器	使用简化的测试仪检查
	制动器工具包 A: 活塞扩张器 B: 安装器	<ol style="list-style-type: none"> 1. 推回盘式制动器活塞 2. 安装鼓式制动器制动分泵活塞皮碗

LAUNCH

2. 车上检修

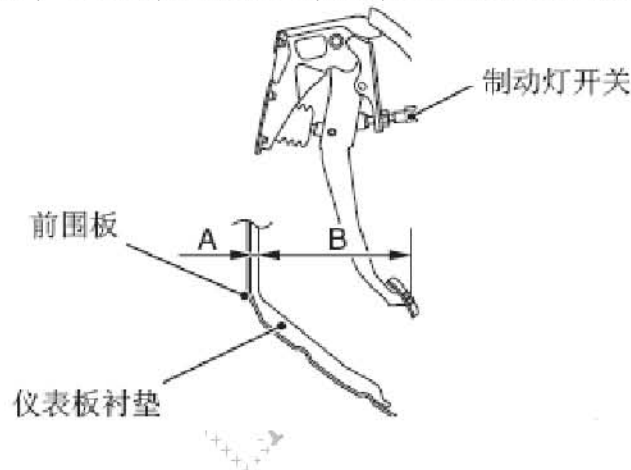
2.1 诊断踏板的检修和调整

注意：不要在开关和开关的安装位置上涂抹润滑脂或润滑剂，以免开关发生故障。

此外，不要使用粘有润滑脂的手套。

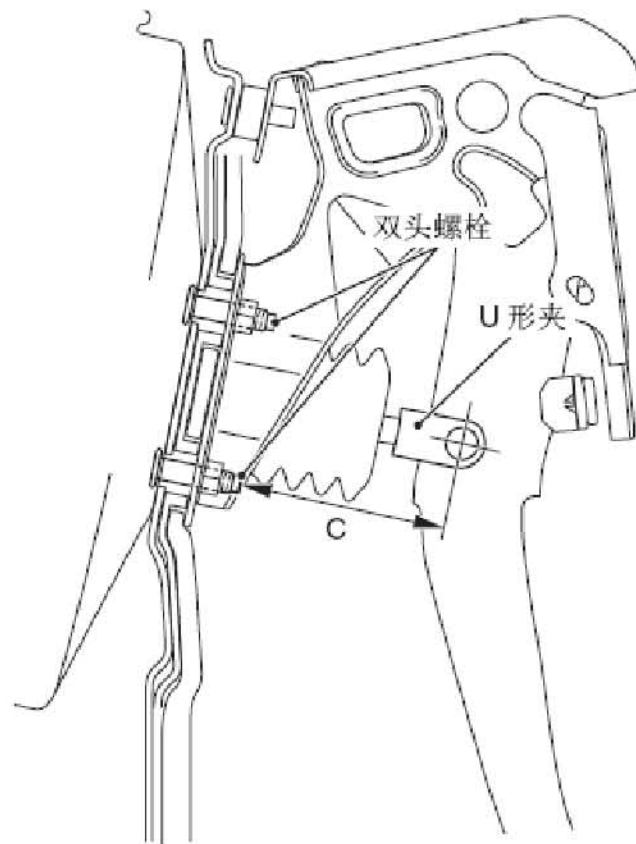
2.1.1 制动踏板的高度检查

- 1). 卷起制动踏板下面的地毯。
- 2). 拆下制动灯开关。
- 3). 使用针或类似工具测量图中的尺寸 A（仪表板衬垫表面与仪表板之间的距离）。
- 4). 测量图中的尺寸 B（踏板垫表面与仪表板衬垫表面之间的距离）。



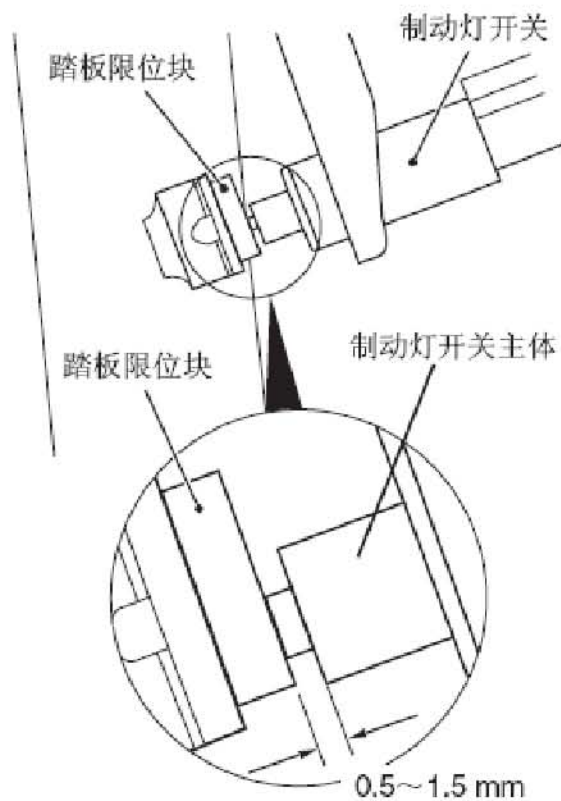
- 5). 确保步骤 2 和 3 中测得的尺寸 A 和 B 的总和（制动踏板的高度）处于标准值范围内。
标准值 (A+B): 219.8 – 227.8 mm
- 6). 当制动踏板高度未处于标准值范围内时，按照以下步骤检查制动踏板。
 - A). 拆下制动踏板总成。
 - B). 检查拆下的制动踏板总成是否扭曲，如果出现变形，则将其更换。
 - C). 安装制动踏板总成。

注意：安装时，压缩仪表板衬垫。



- D). 再次测量制动踏板高度，并确保其处于标准值 (A+B) 范围内。
测量值未处于标准值范围内时，测量图中的尺寸 C (双头螺栓末端与 U 形夹孔中央之间的距离)，并确保其处于标准值 (C) 范围内。
标准值 (C): 75.8 - 80.2 mm
- E). 如果测量值未处于标准值 (C) 范围内，则更换制动助力器。

7). 检查制动踏板高度之后，按照以下步骤安装制动灯开关：

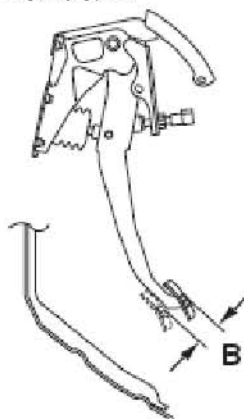


- A). 用手拉制动踏板并握住。
插入制动灯开关，直至制动灯开关主体接触到踏板限位块，然后将开关顺时针转动约八分之一圈，以将其固定住。
- B). 检查确认制动灯开关与踏板限位块之间的间隙如图所示。
确保在未踩下制动踏板时制动灯不点亮。
- C). 连接制动灯开关插接器。

8). 检查钥匙内锁机构和换档杆锁机构。

9). 将制动踏板下面的地毯复位。

2.1.2 制动踏板间隙的检查和调整



- 1). 在发动机停机的情况下，踩下制动踏板 2 或 3 次，以释放制动助力器中的真空。然后，用手指压下制动踏板，并检查踏板变重之前的踏板行程（间隙）是否处于标准值范围内。

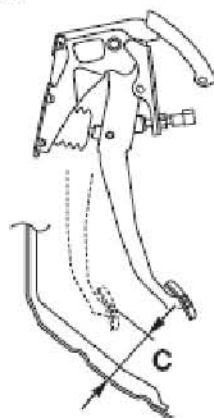
标准值 (B): 3 - 8 mm

- 2). 如果制动踏板间隙未处于标准值范围内，则检查制动踏板与 U 形夹销是否松动、U 形夹销与助力器分离推杆是否松动、制动踏板的高度以及制动灯开关的位置，然后进行调节或在必要时更换。

2.1.3 制动踏板与地板面板间隙的检查和调整

- 1). 卷起制动踏板下面的地毯。
- 2). 起动发动机并用约 500 N 的力踩下制动踏板，然后测量制动踏板与地板面板之间的间隙。

标准值 (C): 大于等于 85 mm

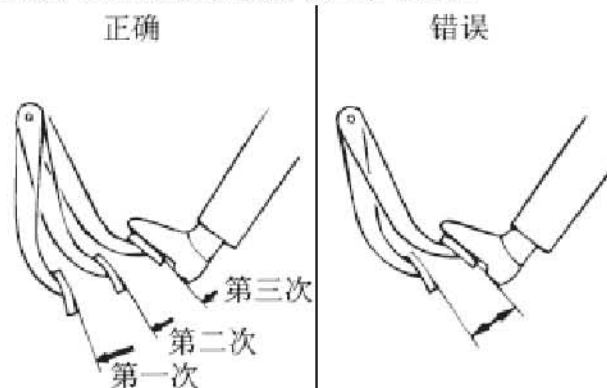


- 3). 间隙未处于标准值范围内时，检查制动管路中的空气以及盘式制动器摩擦衬块的厚度，然后进行校正或在必要时更换。
- 4). 将制动踏板下面的地毯复位。

2.2 制动助力器的工作检查

2.2.1 不使用测试仪检查

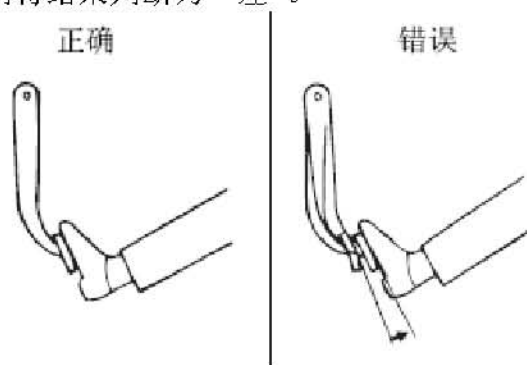
- 1). 按照以下步骤进行简化的制动助力器工作检查：



- A). 使发动机运转 1~2 分钟, 然后停止。使用正常的踩踏力踩下制动踏板。如果踏板行程在首次踩下踏板时较大, 并在重复踩下时变小, 则将结果判断为“良好”。如果踏板行程不变, 则将结果判断为“差”。
- B). 在发动机停机的情况下, 踩下制动踏板数次。保持制动踏板的踩下状态, 然后起动发动机。此时, 如果踏板稍稍下移, 则将结果判断为“良好”。如果踏板没有下移, 则将结果判断为“差”。



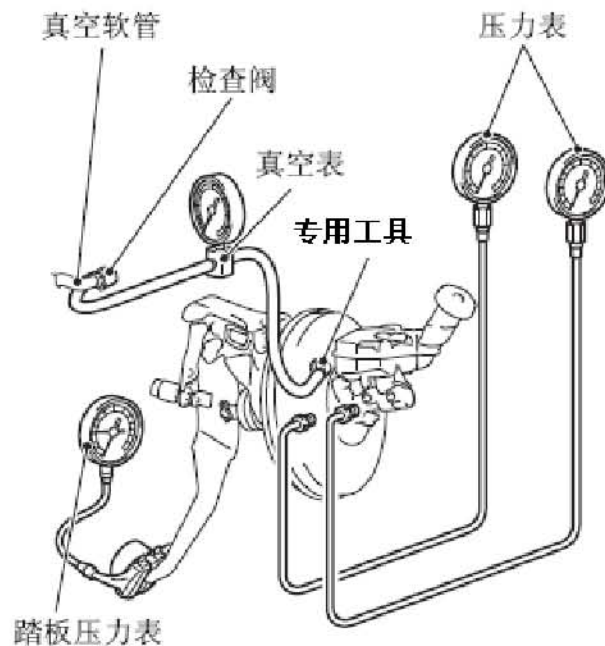
- C). 在发动机运转的情况下, 踩下制动踏板。在这种情况下停止发动机。如果踏板高度持续约 30 秒没有发生改变, 则将结果判断为“良好”。如果踏板上移, 则将结果判断为“差”。



- 2). 以上所有检查结果均为“良好”时, 可将制动助力器判断为正常。如果以上检查结果中的一项或多项为“差”, 则怀疑止回阀、真空软管或制动助力器发生故障。

2.2.2 使用简易测试仪检查

- 1). 开始检查之前, 从车上拆下制动助力器止回阀, 并检查其工作情况。
- 2). 检查之后, 将止回阀安装到真空软管上, 然后将其连接到真空表上。将专用工具助力器测试适配器安装到制动助力器上, 然后将其连接到真空表上。如图所示, 连接压力表和踏板压力表。对压力表进行排气, 然后执行以下测试:



A). 无负荷时的气密性

起动发动机，然后在真空表读数达到约 -67 kPa 时停止发动机。如果发动机停止之后的真空度下降值约 15 秒都处于 -3.3 kPa 的范围内，则将结果判断为“良好”。

B). 有负荷时的气密性

起动发动机，然后用 200 N 的力踩下制动踏板。当真空表读数达到约 -67 kPa 时，停止发动机。如果发动机停止之后的真空度下降值约 15 秒都处于 -3.3 kPa 的范围内，则将结果判断为“良好”。如果以上检查结果中的一项或多项判定为“差”，则怀疑真空软管或制动助力器发生故障。

C). 制动助力器的特性测试

完成上述（1）和（2）中的操作之后，执行此测试。

a). 非伺服效应测试

在发动机停机的情况下，确保真空表读数为 0 kPa 。用 100 N 和 300 N 的力踩下制动踏板，然后测量产生的液压。

标准值：

项目	踏板踩踏力	
	100N	300N
产生的液压 kPa	0-590	1360-2180

b). 伺服效应测试

起动发动机。当真空表读数达到约 -67 kPa 时，用 100 N 和 300 N 的力踩下制动踏板，然后测量产生的液压。

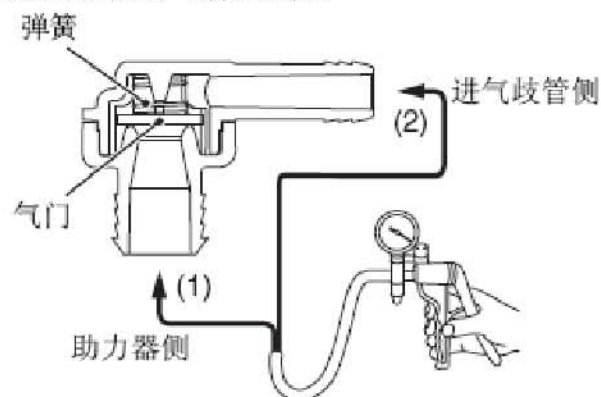
标准值：

项目	踏板踩踏力	
	100N	300N
产生的液压 kPa	0-590	1360-2180

2.3 止回阀的工作检查

1). 拆下止回阀。

注意：止回阀发生故障时，将其更换。



2). 使用真空泵检查止回阀的工作情况。

真空泵的连接	正常状况
连接到助力器侧 (1) 上时	产生并保持住真空。
连接到发动机侧 (2) 上时	不产生真空。

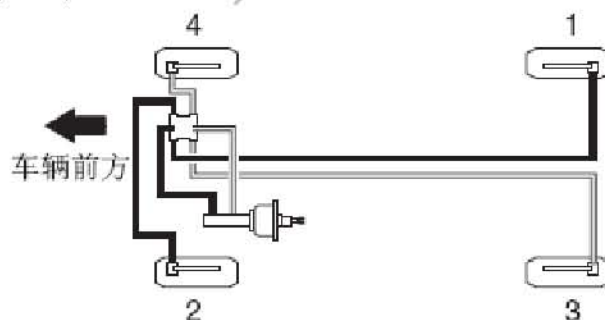
2.4 排气

注意：一定要使用规定品牌和型号的制动液。避免与其它类型制动液混合。

制动液：DOT3 或 DOT4

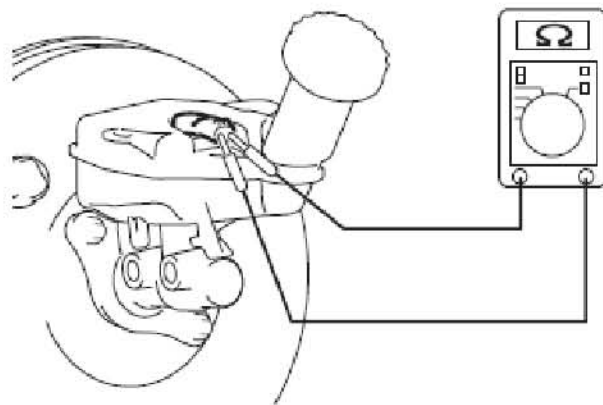
1). 制动管路的放气

按照图示顺序进行放气。



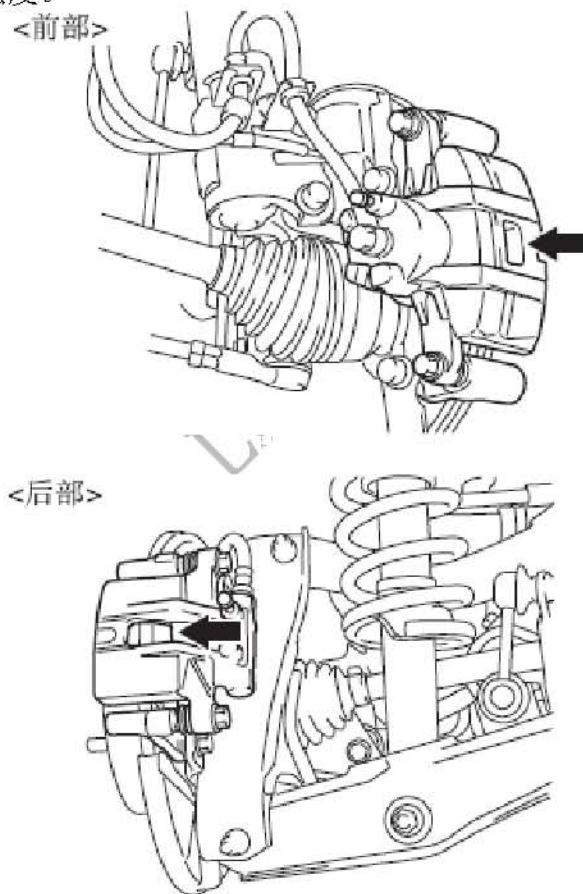
2.5 制动液液位开关的检查

满足以下条件时，制动液液位开关正常：在制动液液位高于“MIN”（最低）时检测到导通；在液位低于“MIN”时，检测到不导通。



2.6 检查制动衬块

注意：如果检测到右侧和左侧制动衬块之间的厚度差较大，则检查制动盘的滑动区域和偏摆度。

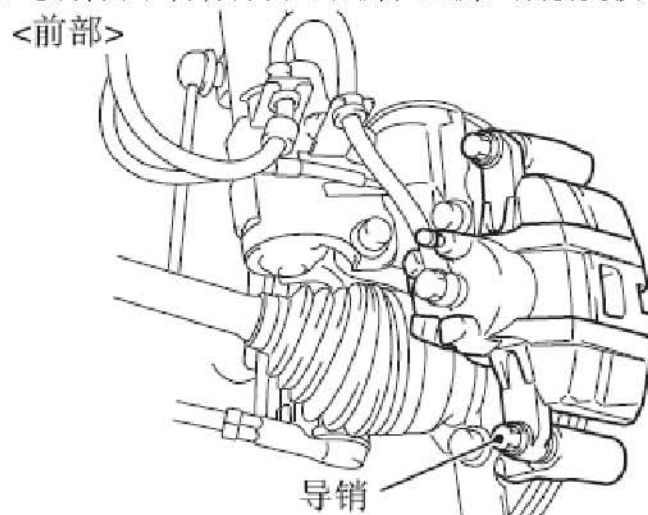


- 1). 从制动钳体的检查孔目视检查制动衬块的厚度。
 - 标准值：10.0 mm
 - 限值：2.0 mm
- 2). 如果制动衬块厚度小于限值，则更换制动衬块。

2.7 制动衬块的更换

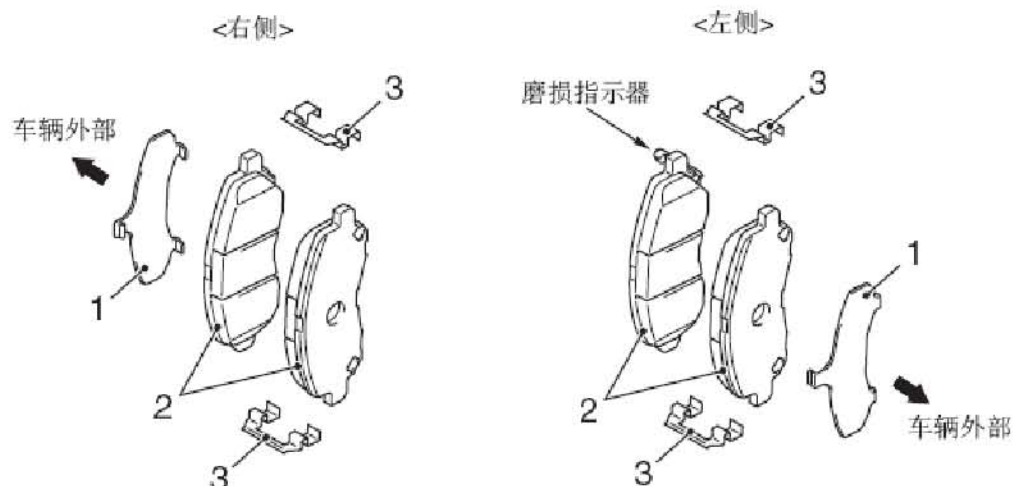
2.7.1 前制动衬块

注意：更换时，要将两个制动衬块（右侧和左侧）成套更换。

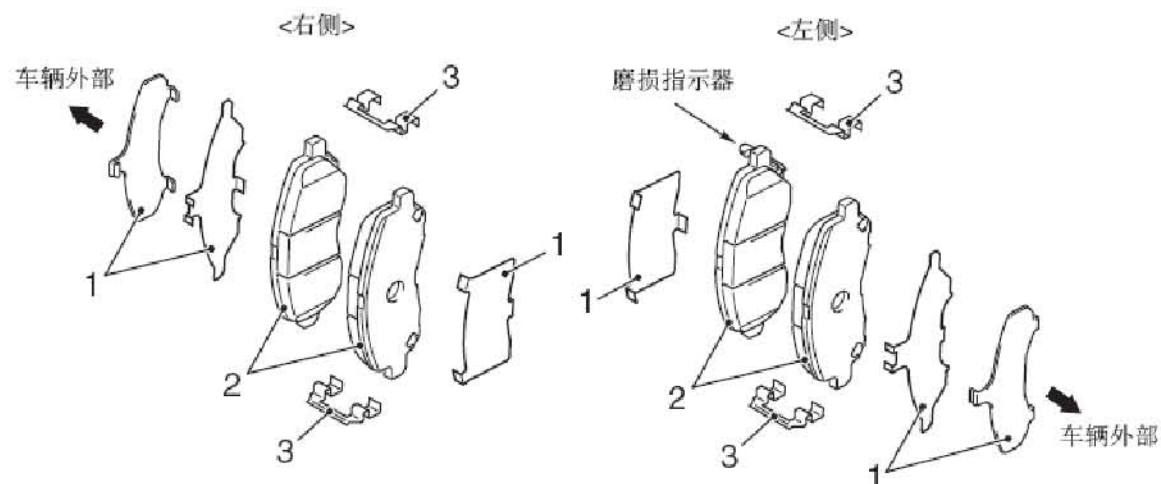


1). 拆下图示零部件，向上转动制动钳体，然后用电线或类似工具将其固定好。

<15 英寸前部盘式制动器>



<16 英寸前部盘式制动器>



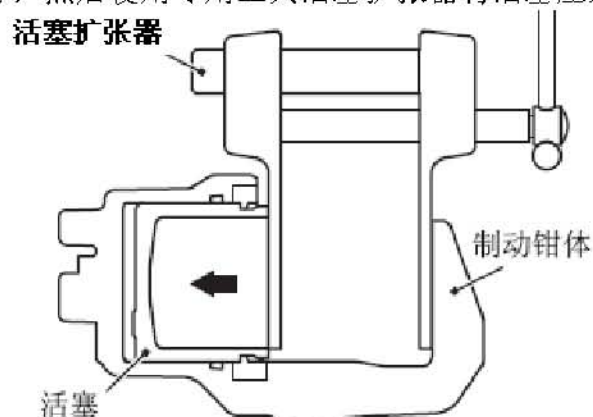
2). 从制动钳体上拆下以下零部件。

- A). 垫片
- B). 制动衬块总成
- C). 卡夹

注意:

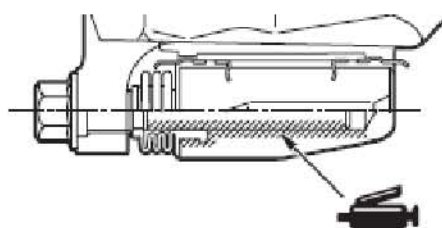
- a). 出厂时, 只有左侧制动器的制动盘内侧安装了带磨损指示器的制动衬块总成。
- b). 至于辅助摩擦衬块套件, 右侧制动器和左侧制动器的制动盘内侧都安装了带磨损指示器的制动衬块。
- c). 清除摩擦衬块和制动盘摩擦表面上的润滑脂或其它污垢。

3). 清洁活塞部分, 然后使用专用工具活塞扩张器将活塞压入气缸。



4). 将垫片、制动衬块总成和卡夹装配到制动钳支架上, 然后将导销拧紧至规定力矩。

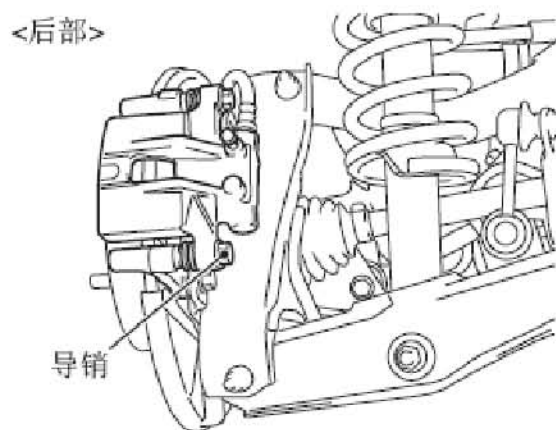
润滑位置



润滑脂: 维修组件润滑脂 (颜色: 半透明红色), Niglube RX-2 或等效品

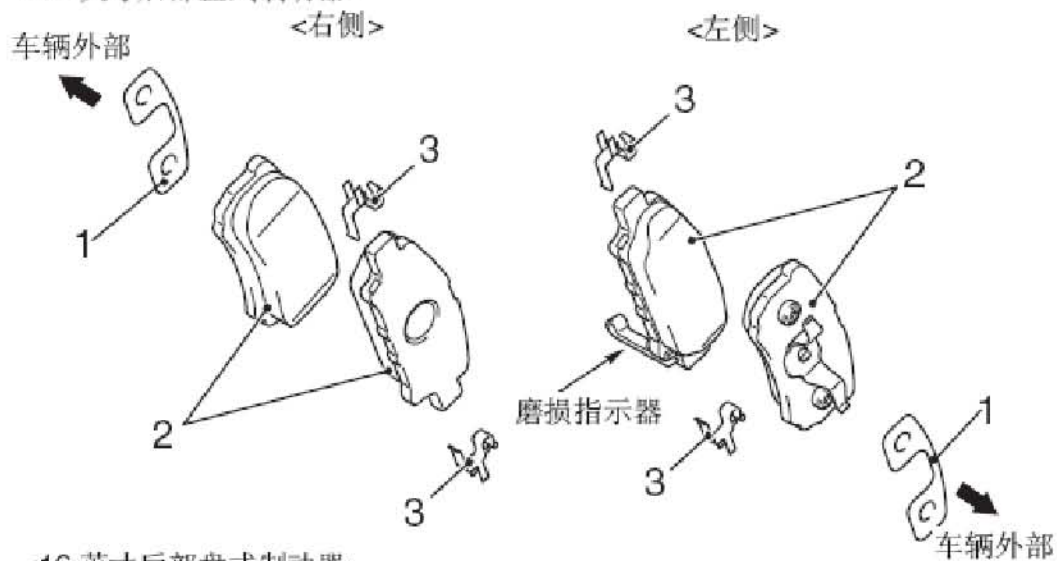
2.7.2 后制动衬块

注意: 更换时, 要将两个制动衬块 (右侧和左侧) 成套更换。

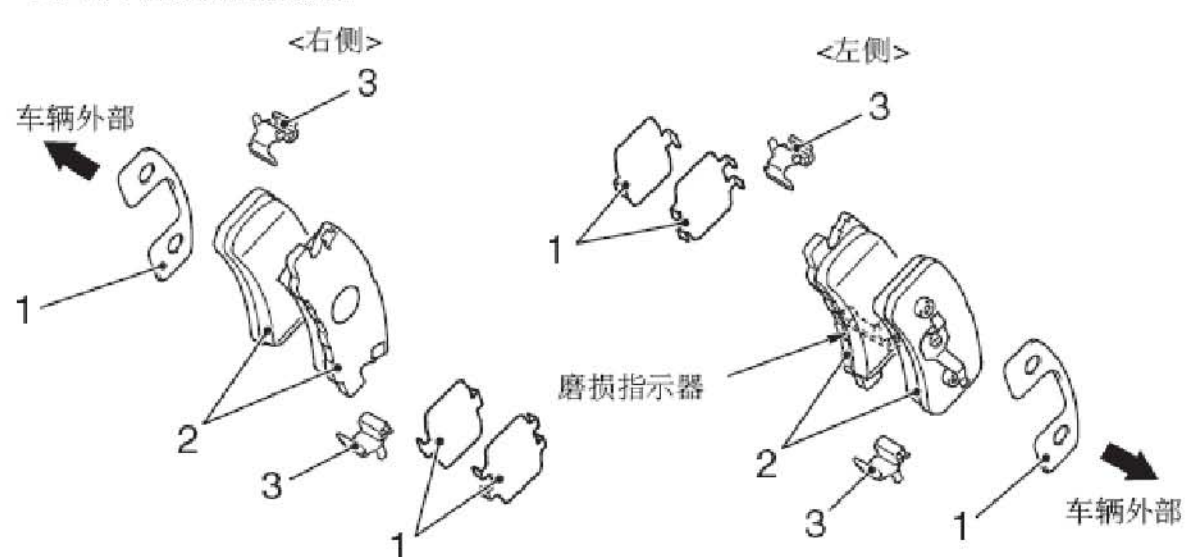


1). 拆下图示零部件，向上转动制动钳体，然后用电线或类似工具将其固定好。

<14 英寸后部盘式制动器>



<16 英寸后部盘式制动器>



2). 从制动钳体上拆下以下零部件。

- A). 垫片
- B). 制动衬块总成

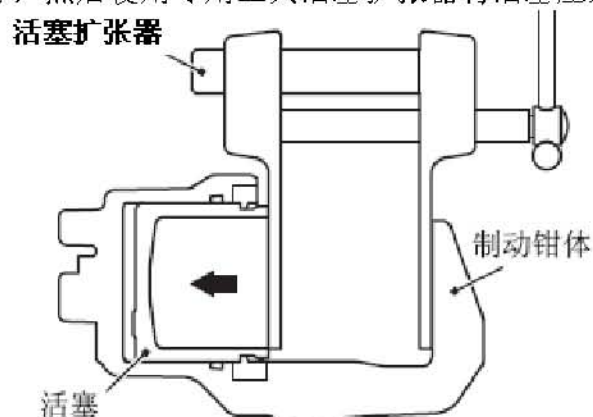
C). 卡夹

拧紧扭矩: $44 \pm 5 \text{ N} \cdot \text{m}$

注意:

- 将制动衬块总成（带磨损指示器）安装到制动盘内侧，确保磨损指示器位于顶部。
- 出厂时，只有左侧制动器的制动盘内侧安装了带磨损指示器的制动衬块总成。
- 至于辅助摩擦衬块套件，右侧制动器和左侧制动器的制动盘内侧都安装了带磨损指示器的制动衬块。
- 清除摩擦衬块和制动盘摩擦表面上的润滑脂或其它污垢。

- 清洁活塞部分，然后使用专用工具活塞扩张器将活塞压入气缸。

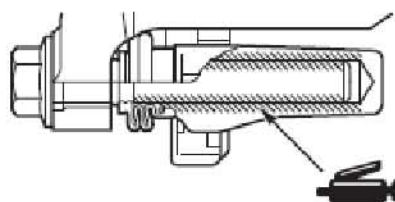


- 将垫片、制动衬块总成和卡夹装配到制动钳支架上，然后将导销拧紧至规定力矩。

拧紧扭矩: $44 \pm 5 \text{ N} \cdot \text{m}$

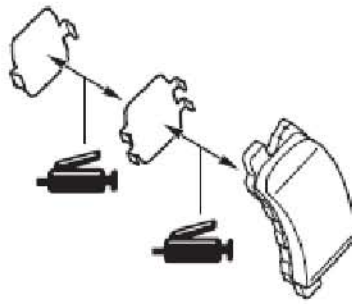
注意: 将制动衬块总成（带磨损指示器）安装到制动盘内侧，确保磨损指示器位于底部。

润滑位置



润滑脂: Niglube RM 或等效品

<16 英寸后部盘式制动器>



润滑脂：维修组件润滑脂（颜色：黄色）

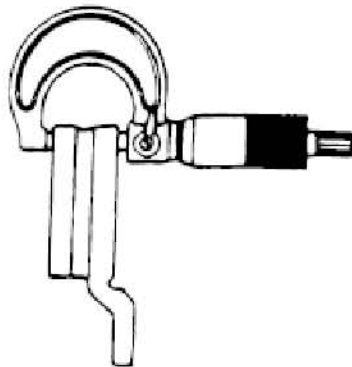
2.8 盘式制动器制动盘的检查

注意：盘式制动器必须保持在允许的维修值范围内，以保持正常的制动器工作。

转动制动盘之前，应检查以下情况：

检查项目	备注
衬片材料刮伤、生锈、渗透和磨损	1. 如果长时间未驾驶车辆，则制动盘未与摩擦衬块接触的部分会生锈，从而导致噪声和振动。 2. 如果安装新的摩擦衬块总成之前未清除制动盘过度磨损所产生的沟槽或刮痕，则在摩擦衬块与制动盘磨合之前，制动盘与衬片（摩擦衬块）将无法充分接触。
偏摆	制动盘过度偏摆会增大由活塞回退所导致的踏板踩踏阻力。
厚度变化（平行）	如果制动盘的厚度改变，则会引起踏板跳动、抖动及喘振。
插入或弯曲（平直度）	过热或维修时处理不当会导致弯曲或变形。

2.8.1 制动盘厚度的检查



- 1). 使用分厘卡尺在 8 个位置处测量制动盘厚度，这 8 个位置相互偏置约 45°，并距离制动盘外边缘向内 10 mm。

标准值：

- 26.0 mm <前>

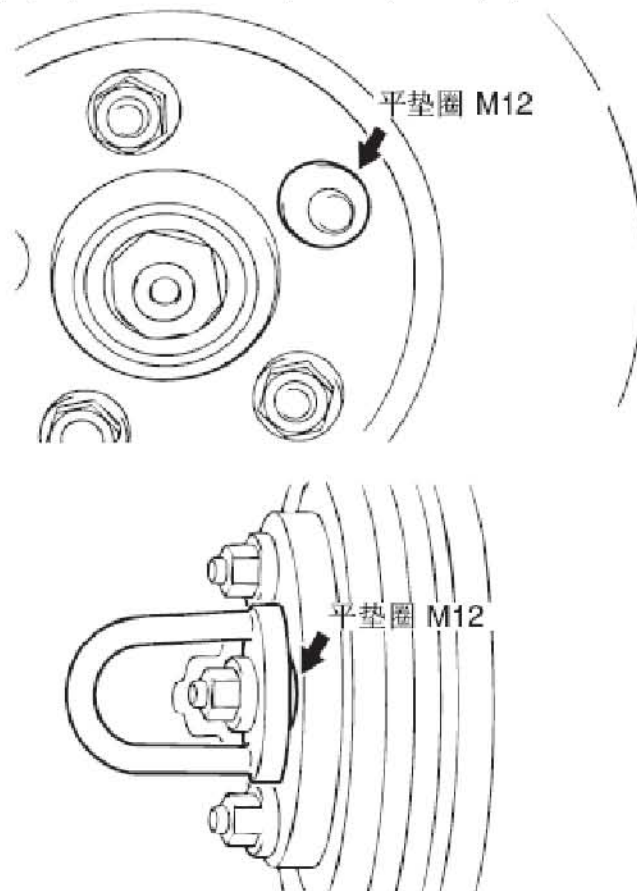
- 10.0 mm <后>

限值:

- 24.4 mm <前>
- 8.4 mm <后>

注意: 厚度变化 (至少 8 个位置) 不应超过 0.015 mm。

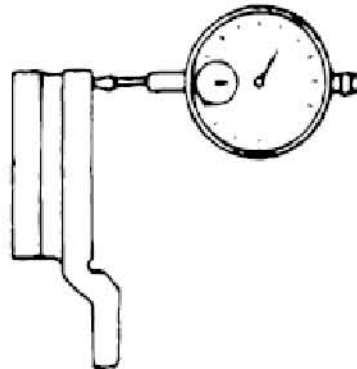
- 2). 如果制动盘厚度小于限值, 则将其更换为新的。
 - A). 安装新的制动盘之后, 一定要使用车载式制动盘车床研磨制动盘。如果未执行此步骤, 则制动盘偏摆量会超过规定值, 从而导致猛烈振动。
 - B). 使用车载式车床时, 首先如图所示将 M12 平垫圈安装到制动盘侧的双头螺栓上, 然后安装适配器。如果在 M12 平垫圈未落座的情况下安装适配器, 则制动盘可能会变形, 从而导致研磨不精确。
 - C). 在将所有车轮螺母以对角的形式均匀拧紧至规定力矩 $100 \text{ N} \cdot \text{m}$ 的情况下研磨制动盘。如果未使用全部车轮螺母或拧紧扭矩过大或不等, 则制动盘或制动鼓可能会变形, 从而导致猛烈振动。



- 3). 如果制动盘厚度小于限值, 则更换新的制动盘。如果厚度偏差超过规定值, 则使用车载式制动盘车床 (“MAD、DL-8700PF” 或类似工具) 转动制动盘。如果转动制动盘后计算得到的最终厚度小于标准值, 则更换制动盘。

2.8.2 前制动盘偏摆度的检查和修正

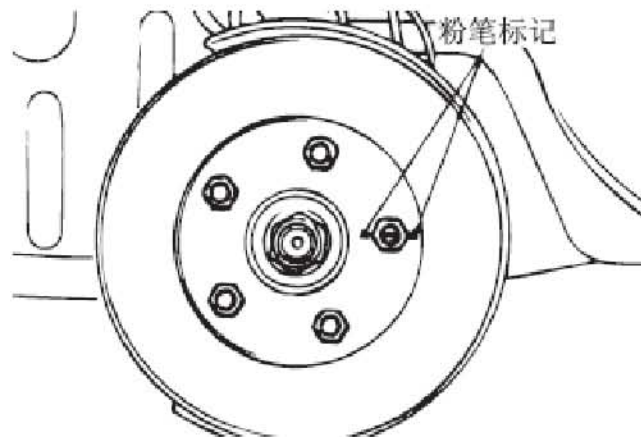
- 1). 拆下制动器总成，然后用电线固定。
- 2). 用轮毂螺母暂时安装制动盘。
- 3). 将千分表置于距制动盘外圆周约 5 mm 处，然后测量制动盘的偏摆。



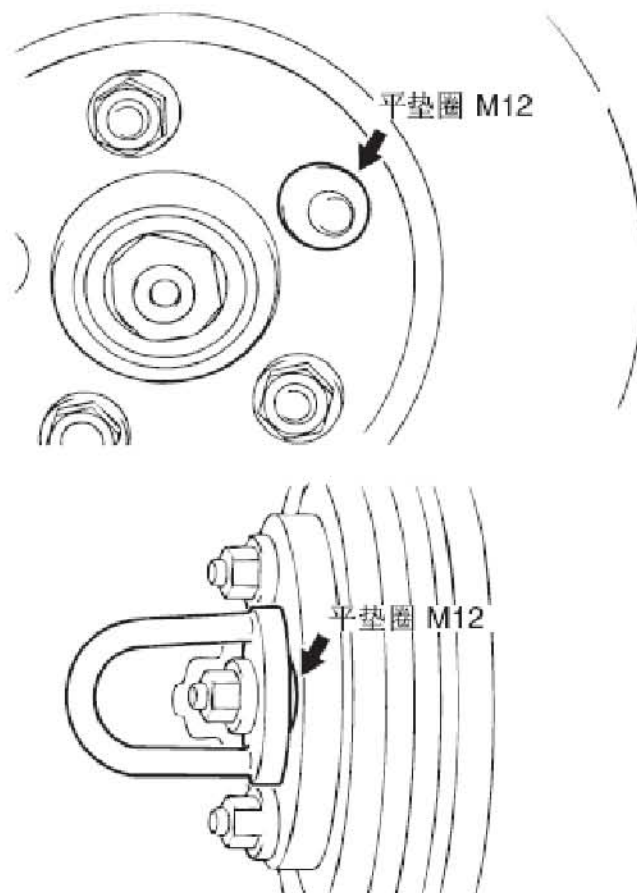
限值:

- <前> 0.06 mm
- <后> 0.08 mm

- 4). 偏摆量超出限值时，按照以下步骤修正制动盘偏摆量。



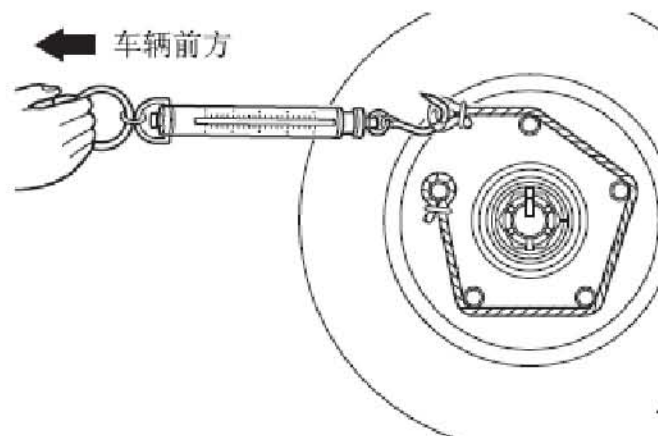
- A). 拆下制动盘之前，用粉笔在偏摆较大侧的双头螺栓及其两侧上做标记。
- B). 检查轴向上的车轮轴承松动度。
- C). 如果松动度处于限值范围内，则在改变轮毂与制动盘之间的相位之后安装制动盘，然后再次检查制动盘的偏摆度。
 - a). 安装新的制动盘之后，一定要使用车载式制动盘车床研磨制动盘。如果未执行此步骤，则制动盘偏摆量会超过规定值，从而导致猛烈振动。使用车载式车床时，首先如图所示将 M12 平垫圈安装到制动盘侧的双头螺栓上，然后安装适配器。如果在 M12 平垫圈未落座的情况下安装适配器，则制动盘可能会变形，从而导致研磨不精确。
 - b). 在将所有车轮螺母以对角的形式均匀拧紧至规定力矩 100 N·m 的情况下研磨制动盘。如果未使用全部车轮螺母或拧紧扭矩过大或不等，则制动盘或制动鼓可能会变形，从而导致猛烈振动。



- 5). 如果通过改变制动盘的相位无法修正偏摆度, 则更换制动盘, 或使用车载式制动盘车床 (“MAD、DL-8700PF” 或类似工具) 对其进行研磨。

2.9 制动器拖滞力的检查

- 1). 拆下制动衬块、垫片和卡夹。
- 2). 在已拆下制动衬块、垫片和卡夹的情况下, 使用弹簧秤测量轮毂向前的滑动扭矩。



- 3). 拆下制动衬块、垫片和卡夹。
- 4). 起动发动机, 然后用力踩下制动踏板 2 或 3 次。然后, 停止发动机。

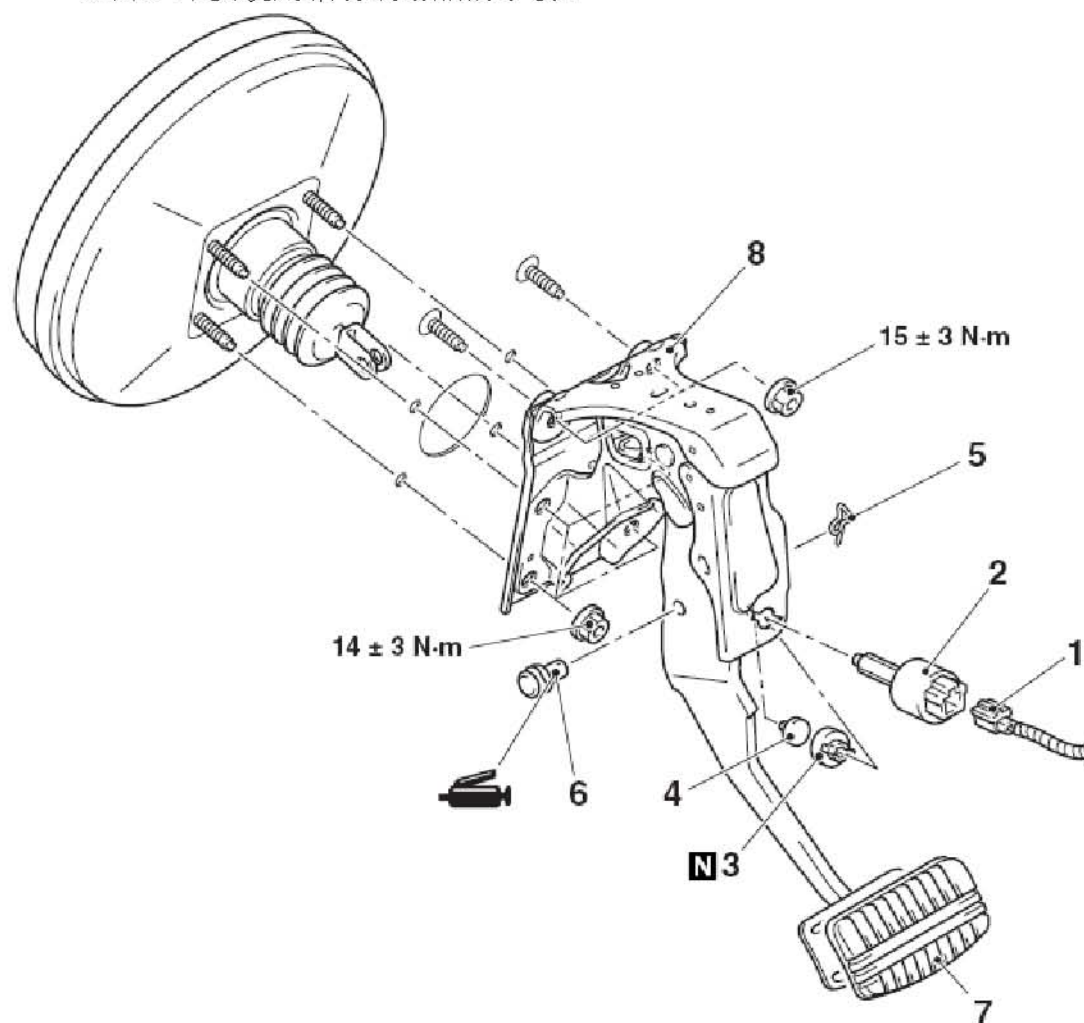
- 5). 将制动盘向前转动 10 次。
- 6). 在已安装制动衬块、垫片和卡夹的情况下，使用弹簧秤测量轮毂向前的滑动扭矩。
- 7). 测量得到盘式制动器的拖曳力（项目 2 与项目 6 的测量值之间的差）。
 - 标准值：小于等于 68 N
- 8). 如果制动器拖滞力大于标准值，则分解制动钳总成，以检查活塞的滑动部分是否污染/生锈以及活塞密封圈是否老化，然后确认导销和锁销是否正常滑动。

LAUNCH

3. 制动踏板

3.1 拆卸和安装

注意:不要在开关和开关的安装位置上涂抹润滑脂或润滑剂,以免开关发生故障。
此外,不要使用粘有润滑脂的手套。



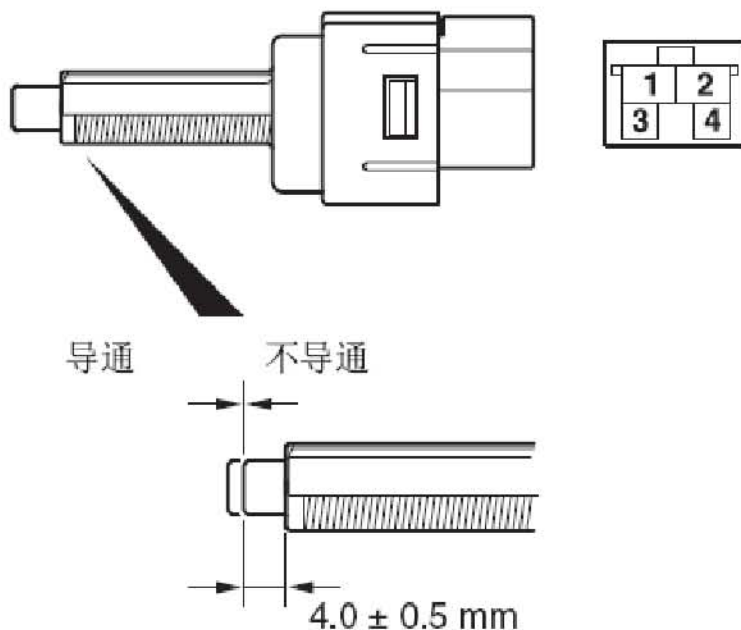
- | | | |
|----------------|----------|-----------|
| 1. 制动灯开关插接器的连接 | 2. 制动灯开关 | 5. 卡销 |
| 3. 踏板夹 | 4. 踏板限位块 | 8. 制动踏板总成 |
| 6. 销总成 | 7. 踏板垫 | |

3.2 检查

3.2.1 制动灯开关的检查

- 1). 未装配巡航控制系统的车辆

注意:不要在开关和开关的安装位置上涂抹润滑脂或润滑剂,以免开关发生故障。此外,不要使用粘有润滑脂的手套。

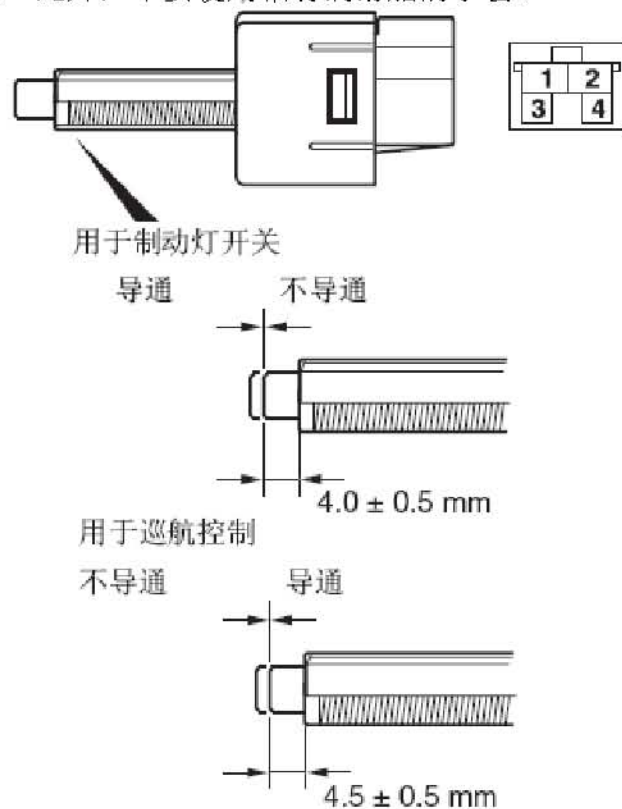


检查开关各端子之间的导通性。

检查情况	测试仪的端子连接器	正常状况
处于自由位置	1-2	导通 (小于等于 2 Ω)
从外壳边缘将柱塞压下图示尺寸。	1-2	不导通

2). 装配巡航控制系统的车辆

注意: 不要在开关和开关的安装位置上涂抹润滑脂或润滑剂, 以免开关发生故障。此外, 不要使用粘有润滑脂的手套。



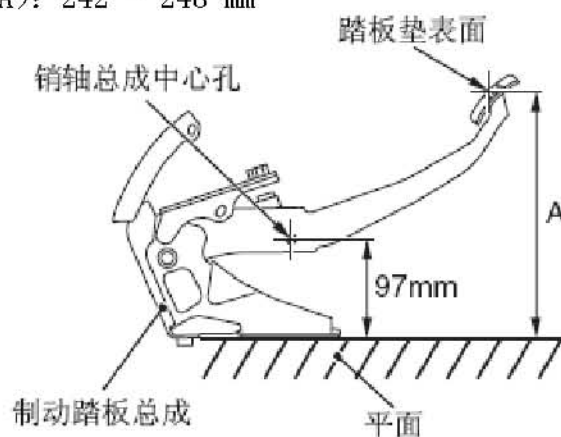
检查开关各端子之间的导通性。

检查情况	测试仪的端子连接器	正常状况
处于自由位置	1 - 2 (对于制动灯开关)	导通 (小于等于 2 Ω)
	3 - 4 (对于巡航控制)	不导通
从外壳边缘将柱塞压下图示尺寸。	1 - 2 (对于制动灯开关)	不导通
	3 - 4 (对于巡航控制)	导通 (小于等于 2 Ω)

3.2.2 制动踏板变形的检查

- 1). 如图所示, 将制动踏板总成放到水平面上, 然后将销总成安装孔中央到水平面的距离调节至 97 mm。确保图中的尺寸 A (踏板垫中央部分到水平面的距离) 处于标准值范围内。

标准值 (A): 242 - 248 mm

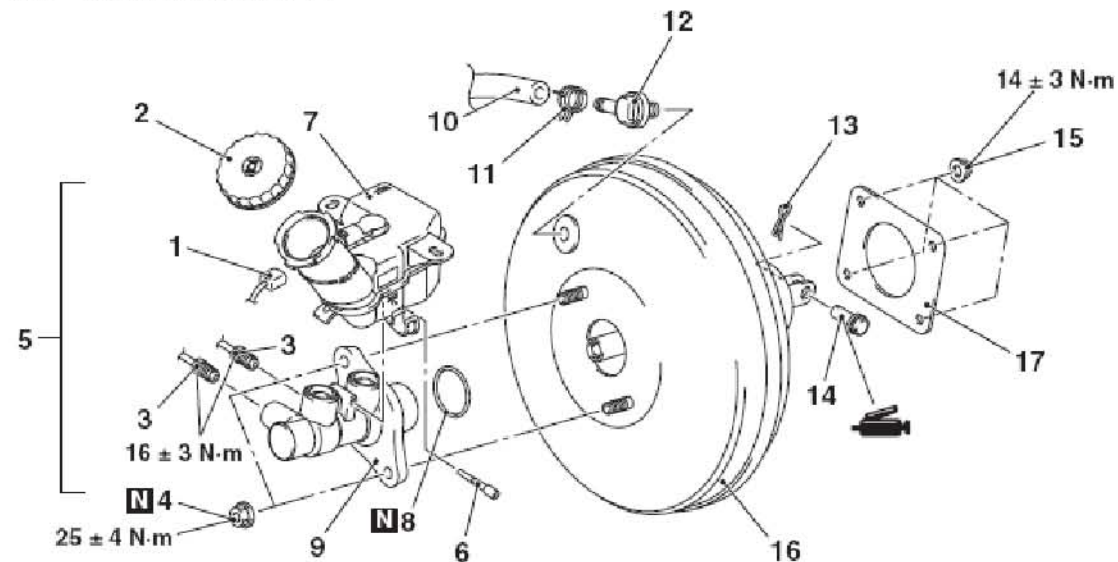


- 2). 如果尺寸 A 未处于标准值范围内, 则更换制动踏板总成。

4. 总泵总成和制动助力器总成

4.1 拆卸和安装

1). 总泵和制动助力器

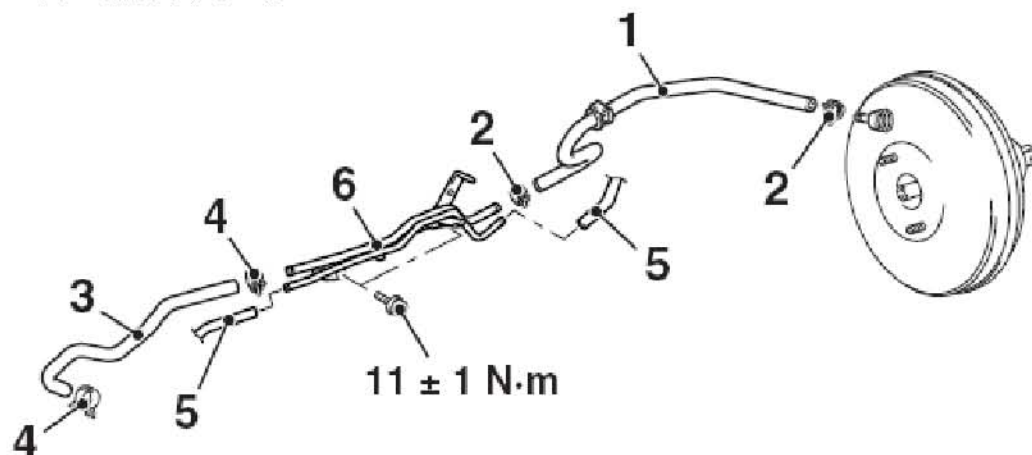


- | | |
|------------------|------------|
| 1. 制动液液位开关插接器的连接 | 2. 储液罐盖 |
| 3. 制动管路的连接 | 4. 总泵的固定螺母 |
| 5. 储液罐总成和总泵总成 | 6. Torx 螺栓 |
| 7. 储液罐总成 | 8. O 形圈 |
| | 9. 总泵总成 |

2). 制动助力器的拆卸步骤

- | | |
|------------------|----------------|
| 1. 制动液液位开关插接器的连接 | 3. 制动管路的连接 |
| 4. 总泵的固定螺母 | 5. 储液罐总成和总泵总成 |
| 10. 真空软管连接 | 11. 软管夹 |
| 12. 止回阀 | 13. 卡销 |
| 14. 销总成 | 15. 制动助力器的固定螺母 |
| 16. 制动助力器总成 | 17. 密封件 |

3). 真空软管和真空管

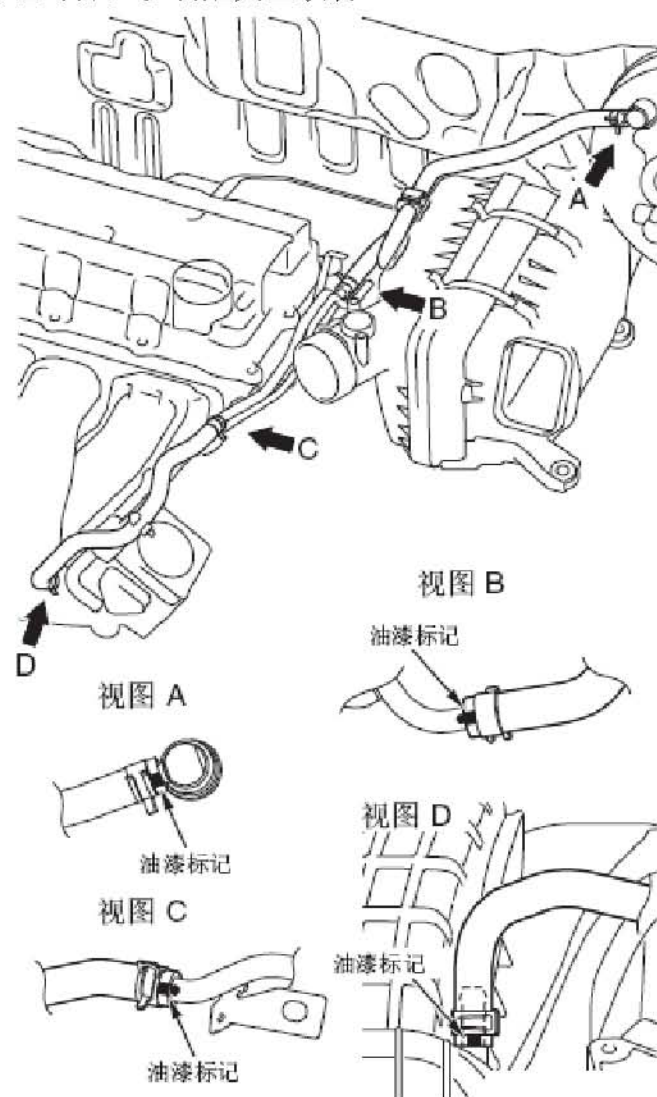


- | | | |
|---------|-------------|----------|
| 1. 真空软管 | 2. 软管夹 | 3. 真空软管 |
| 4. 软管夹 | 5. 排放真空软管连接 | 6. 真空管总成 |

4.2 安装辅助要点

4.2.1 真空软管的安装

如图所示，将标记对齐，以装配真空软管。



4.2.2 总泵总成的放气

拆卸总泵总成时，按照以下步骤对总泵放气，以简化制动管路的放气（总泵中没有制动液时）。

- 1). 在制动液储液罐中加注制动液。
- 2). 踩下制动踏板并保持住。
- 3). 另一名操作人员用手指堵住总泵出口。



- 4). 在这种情况下，松开制动踏板。
- 5). 将步骤 2~4 重复 3 或 4 次，为总泵加注制动液。

LAUNCH