

表 13-8 警报指示灯功能一览表

ABS/ED S-K47	制 动 系 统	ASR-K 86 ¹⁾	警报指示灯发亮的现象、原因及排除
X		X ¹⁾	<p>打开点火开关后，在自检中如发生不正常现象且 K47 和-K86 没有亮 2s，检查警报指示灯，执行检测步骤 8 和 10。原因如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> -蓄电池电压不足，仪表板上警报灯都不亮，应检查蓄电池。 -如果自检过程中 ABS/EDS 指示灯不亮，那说明从控制单元-J104 触点 21 到组合仪表的导线（用于启动 ABS/EDS 指示灯）对地短路。这个故障不影响 ASR 警报灯的启动。带 ASR 的车，自检过程中 ASR 指示灯亮，执行检测步骤 8。 -带 ASR 的车，自检时 ABS/EDS 指示灯亮。ASR 指示灯在自检时不亮，执行检测步骤 10。
X		X ¹⁾	<p>所有的车：</p> <ul style="list-style-type: none"> -如果-K47 和-K86 功能及控制单元-J104 供电均正常，那么打开点火开关后自检时，指示灯应亮 2s。 -检查红色制动系统警报符号的功能，执行电气检测，检测步骤 9。如其功能失效，参考一下例中亮的灯。 -当故障存储器内存有故障，且打开点火开关或达到一定车速时，自检认为故障不再存了，那么红色制动系统警报符号不亮。例如：如果在上次行驶过程中，出现了转速传感器动态故障，那么只要当下一次起动后车速达到 2.75km/h 时检查出转速传感器正常，警报灯就熄灭。 <p>下面内容指控制单元无电子制动分配应急功能的车：</p> <ul style="list-style-type: none"> -从“查询控制单元版本号”的说明可识别出这种车。 -控制单元-J104 供电电压在 7~10V 之间且车速≤12 km/h。如果车速超过 6 km/h，存储器就存储一个故障。车速超过 12 km/h 时，红色制动系统警报灯亮。进行故障代码查询。
X		X ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> -控制单元-J104 供电电压在 7~10V 之间时，打开点火开关，当车速首次超过 6km/h 时，警报灯亮且故障存储器存储一个故障。在车行驶过程中，如果-J104 供电电压超过 10V，警报灯就熄灭。故障仍要保留在故障存储器内。如在该运行过程中，电压值又低于 10V 了，那么警报灯又亮起。 -如自检后，警报指示灯不熄灭，但红色制动系统警报符号也不亮，说明自诊断已查到一个故障，但该故障并不导致 EBV 关闭。
X	X	X ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> -带或不带 ASR 的车；如果 ABS/EDS 警报灯在打开点火开关后一直亮且打开点火开关 3s 后，红色制动系统警报符号也亮了： -V.A.G1551 已接好且与控制单元-J104 间通讯联系已建立。对于装有自动变速器和 High-Line 型仪表的车，打开点火开关后，红色制动系统警报符号不马上亮。应先执行“车在静止状态挂档时，踏下脚制动器”。踏下脚制动器并挂档，如果红色制动器警报符号正常，该符号就亮。
X	X	X ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> -带或不带 ASR 的车：如果 ABS/EDS 警报灯在打开点火开关后一直亮且打开点火开关 3s 后，红色制动系统警报符号也亮了。 -自诊断查出一故障，该故障导致 ABS、EDS 或 ASR 的 EBV 关闭。 -控制单元-J104 供电电压在 7~10V 且车速>12km/h。车速>6km/h 时，故障存储器内存储该故障。

		X ¹⁾	<p>带 ASR 的车:</p> <ul style="list-style-type: none"> -有一个只影响 ASR 的故障, ABS 和 EDS 未关闭。 -已用 ASR 按钮关闭了 ASR。如果这时 ASR 警报灯不亮, 检查按钮和警报灯, 电气检测, 执行检测步骤 10 和 11。 -ASR 正在工作, ASR 警报灯每秒亮 3 次。 -ASR 按钮内对正极短路; 打开点火开关 5min 后, ASR 警报灯熄灭。 -打开点火开关后, 警报灯一直亮着且没有表中所列故障。从控制单元-J104 触点 20 到仪表板的导线 (用于启动 ASR 警报灯) 对地短路。
			<ul style="list-style-type: none"> -如果车有故障, 自检时灯亮, 正常时灯又熄灭, 原因如下: -故障存储器内存储了故障“制动灯开关-F”, 查询故障代码。 -故障存储器内存储了故障“ABS/仪表板电气连接”, 查询故障代码。 -为了防止制动器过热, 已关闭了 EDS, 读取测量数据块。
X	X		<ul style="list-style-type: none"> -带或不带 ASR 的车: 故障存储器内无故障存储。打开点火开关后, ABS/EDS 警报灯一直亮着且打开点火开关 3s 后, 红色制动警报符号也亮了。带 ASR 的车, ASR 警报灯也不亮。 -从控制单元-J104 的触点 21 到仪表板间导线(用于启动 ABS/EDS 警报灯)断路或对正极短路进行电气检测, 执行检测步骤 8。 -控制单元供电电压低于 6V, 电气检测, 执行检测步骤 1。
	X		<ul style="list-style-type: none"> 故障存储器内无故障存储, 打开点火开关后, 红色制动系统警报符号一直亮着。 -制动液液面过低。 -仪表板有故障: 电气检测, 执行检测步骤 9。

第三节 ABS 制动系统主要元件的检修

一、制动系统技术数据

奥迪 A6 轿车制动系统技术数据见表 13-9 所示。

表 13-9 制动系统技术参数

项目		技术参数	
制动系统	型式	双管路交叉式制动系统, 带电子制动力分配装置 (EBV) 的 Bosch 5.3ABS 系统	
	制动总泵 ϕ /mm	23.81	
	制动助力器 ϕ /in	10"	
前轮制动器	制动钳型式	FN-3(15")	FN-3(16")
	制动盘 ϕ /mm	288	312
	制动盘厚/ mm	25	25
	制动钳活塞 ϕ /mm	57	57
	带后座板的摩擦衬片厚/ mm	14	14
后轮制动器	制动钳型式	Fa.Lucas	
	制动盘 ϕ /mm	232	
	制动盘厚/ mm	9	
	制动钳活塞 ϕ /mm	38	
	带后座板的摩擦衬片厚/ mm	17	

二、Bosch 5.3 防抱死制动系统 (ABS) 的检修

(一) ABS 系统检修的注意事项

新型 Audi A6 上装有 Bosch 5.3 ABS/EDS 系统，该系统是标准装备。对于前轮驱动车，可选装驱动防滑调节装置 (ASR)。ABS 是对角布置，真空制动助力器提供气动制动助力。

如图 13-9 所示，液压单元与控制单元制成一体，称为液压控制单元。上述两件合为一体，减少了出现故障的可能性，如果液压控制单元损坏，必须更换。决不可松开液压控制单元上各部件之间的连接螺栓。

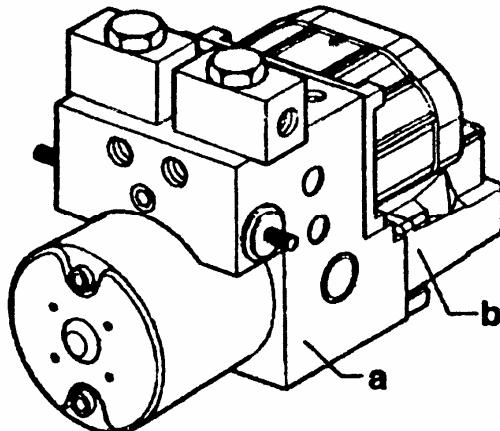


图 13-9 液压控制单元

进行 ABS 防抱死制动系统检修时应注意以下几点：

- (1) ABS 无需保养。检测、组装和修理工作应由专业人员来完成。如不遵守维修手册中的说明，会损坏系统，影响行车安全。
- (2) 维修 ABS 前，用自诊断来确定故障原因。如装上新的液压控制单元，应检查其编码。
- (3) 安装前应关闭点火开关。查取收录机防盗码并断开蓄电池地线。
- (4) 完成工作后，如该工作需打开制动系统，那么必须给制动系统排气 (V.A.G1869)。
- (5) 在结束试车前，须保证至少有一次 ABS 控制的制动 (可感到制动踏板上有震动)。
- (6) 检修 ABS 时，必须保证清洁，不可使用含矿物油的机油润滑脂等。连接部位及其周围在打开前必须彻底清洁，但不可使用腐蚀性清洗剂，如汽油、制动器清洗剂、稀释剂等。拆下的零部件应放在清洁表面并盖好。部件打开后，如不马上进行维修，应将其盖好或密封好 (用堵塞修理包 1H0698 311A)。不要使用有绒毛的抹布。
- (7) 只有在马上安装时才从包装中取出备件。必须使用原装备件。
- (8) 系统打开后，不可使用压缩空气和移动车辆。
- (9) 制动液不可流入插头。
- (10) 进行油漆工作时，电子控制单元短时可承受 95°C，长时间 (约 2h) 只可承受 85°C。

(二)、高/低压检测

检测高/低压之前检查制动系统 (制动总泵，制动软管，制动管和制动钳) 的功能及是否泄漏。

1、高压检测：

如图 13-10 所示，拧下前制动钳上的排气螺栓，接上压力表 V.A.G1310 或 V.A.G1310A，给系统排气。在制动踏板和司机座椅之间装上制动踏板压下装置。在制动踏板上加力，直到压力表上显示 500kPa 压力，45s 内，压降不可大于 400kPa，否则更换液压控制单元。

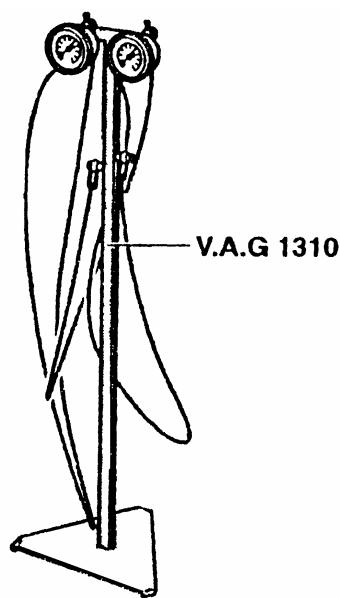


图 13-10 专用压力表

2、低压检测：

向回调制动踏板压下装置，一直调到表上读数为 600kPa，3s 内，压降不应超过 100kPa。否则，更换液压控制单元。

(三) 液压控制单元分解图

液压控制单元分解如图 13-11 所示。Audi A6 上所有制动管拧紧力矩均为 15N · m。

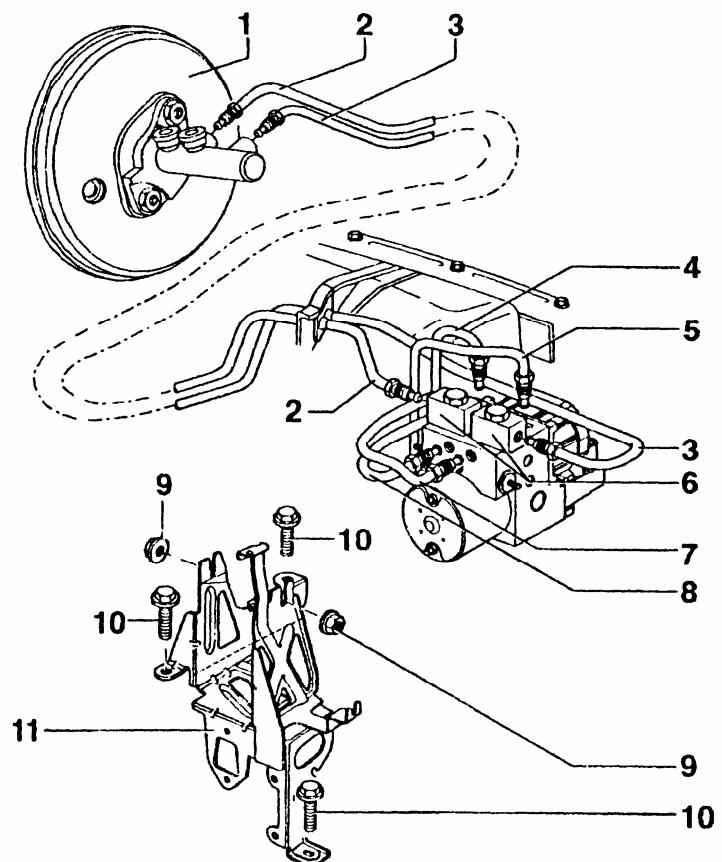


图 13-11 液压控制单元分解图

1-制动总泵和制动助力器 2-制动总泵/压杆活塞油路到液压单元的制动管 3-制动总泵/浮动活塞油路到液压单元的制动管 4-液压单元到左前制动钳的制动管 5-液压单元到右前制动钳的制动管 6-吸入式缓冲器 7-液压单元到左后制动钳的制动管 8-液压单元到右后制动钳的制动管 9-六角螺母 (10N•m) 10-六角螺栓 (10N•m) 11-支架

(四) 液压控制单元的拆装

液压控制单元安装在发动机舱左侧, 如图 13-12 所示。液压控制单元的拆卸步骤如下:

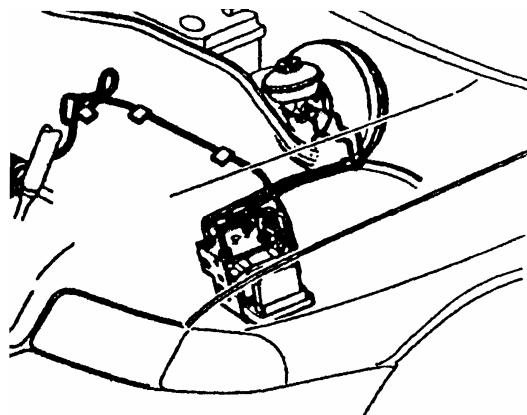


图 13-12 液压控制单元安装位置

- (1) 查取收录机防盗码, 断开蓄电池。
- (2) 如图 13-13 所示, 松开 (箭头 1) 并拔下 (箭头 2) 控制单元插头。

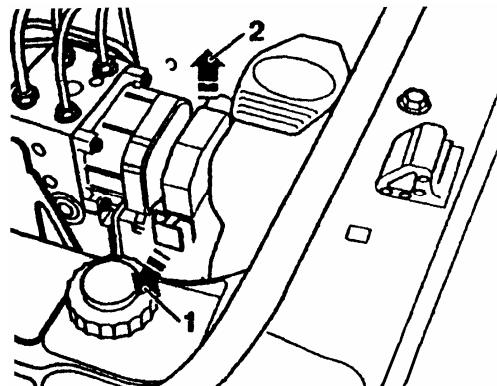


图 13-13 拆下控制单元插头

(3) 将一容器接到左前制动钳排气螺栓处，并打开该螺栓。
(4) 将 V.A.G1869/2 装到制动踏板和司机座位之间，至少将踏板压下 60mm。当制动管路重新接到液压单元上后，再取下 V.A.G1869/2。

- (5) 拧上左前制动钳排气螺栓，注意不可使溢出的制动液进入发动机舱。
(6) 拧下液压单元上的制动管。注意不可弯折制动管。
(7) 用备件号为 1H0698 311A 修理包中的堵塞封住制动管和螺纹孔。
(8) 拧下液压控制单元支架上的六角螺母。拆下液压控制单元。

安装时按拆卸相反的步骤进行，但要注意以下几点：

- (1) 相应的制动管装好后，才可取下新液压控制单元上的堵塞。如果先取下液压控制单元上的堵塞，制动液可能溢出这会导致制动液不足和无法排气。
(2) 安装完毕后给制动系统排气。连接蓄电池接线后，给收音机编码。

三、带电子稳定程序 (ESP) 的 Bosch 5.3 防抱死制动系统的检修

ABS 和 ESP 无需保养。检测、组装和修理工作应由专业人员来完成。如不遵守维修手册中的说明，会损坏系统，影响行车安全。

(一) ESP 液压单元分解图

电子稳定程序 (ESP) 的 ABS 系统液压单元分解如图 13-14 所示。

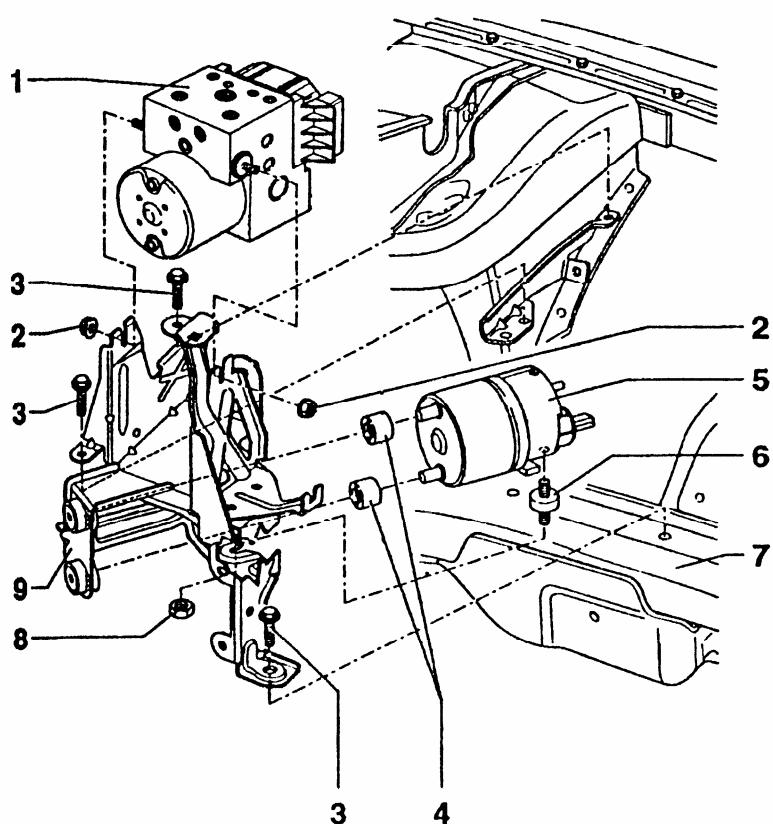


图 13-14 ESP 液压单元分解图

1-ESP 液压单元 2-六角螺母 (12 N·m) 3-组合螺栓 (9 N·m, 3 个) 4-缓冲块 (2 个)
5-ESP 液压泵-V156 (带有制动压力开关) 6-缓冲块 (2 N · m) 7-车身 8-六角螺母 (9 N·m) 9-支架

带液压泵的 ESP 液压单元的制动管路连接如图 13-15 所示。

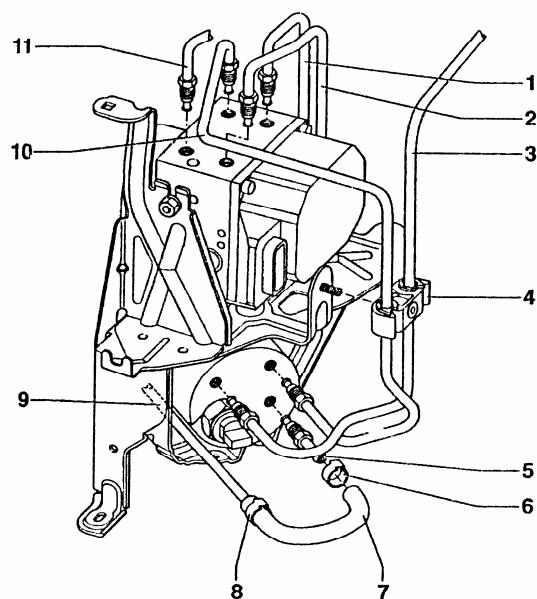


图 13-15 带液压泵的 ESP 液压单元制动管路连接

1-左前制动管 2-右前制动管 3-制动管（接制动总泵/压杆活塞油路的预加压泵） 4-支架
5-连接管 6-软管卡箍 7-软管 8-软管卡箍 9-吸入管 10-制动管（接预加压泵） 11-
制动管（接制动总泵——浮动活塞管路）

（二）ESP 液压泵的拆装

ESP 液压泵安装在发动机舱左侧的液压控制单元的下方，如图 13-16 所示。ESP 液压泵的拆卸步骤如下：

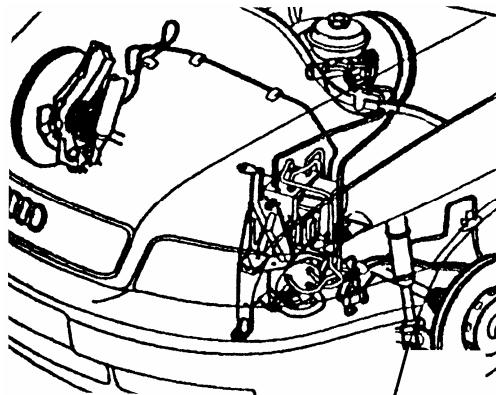


图 13-16 ESP 液压泵安装位置

- (1) 查取防盗收录机编码，关闭点火开关，断开蓄电池。
- (2) 举起汽车，拆下左前轮。拆下左前轮衬板。
- (3) 如图 13-17 所示。松开插头（箭头所示）。

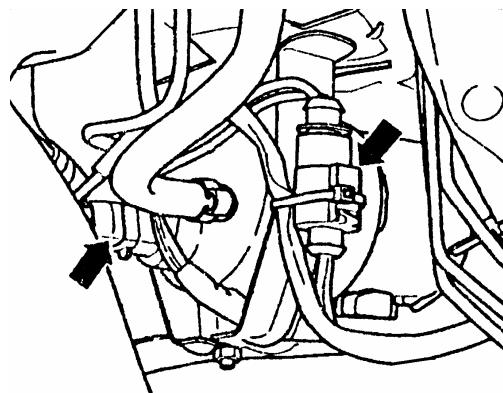


图 13-17 断开插头

- (4) 拆下液压油罐护板。松开支架上电缆固定条，如图 13-18 所示。

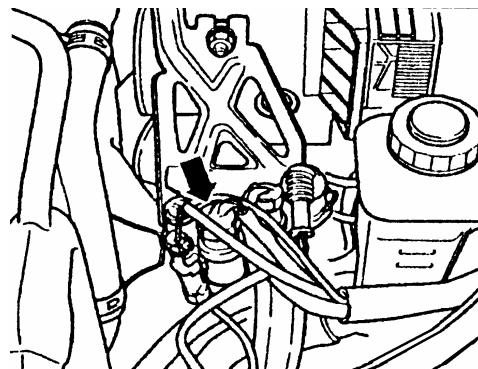


图 13-18 松开支架上的电缆固定条

- (5) 如图 13-19 所示，松开箭头所示螺栓，将膨胀罐转向一旁。螺栓的拧紧力矩为 6 N

•m。

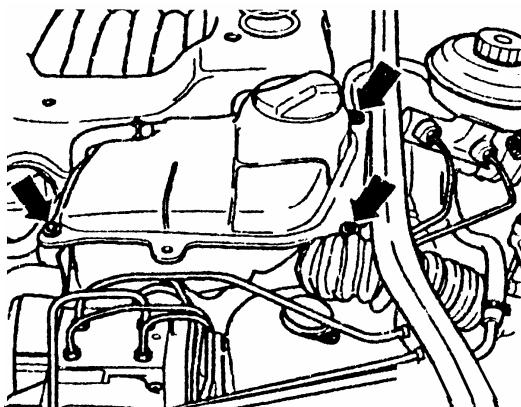


图 13-19 拆卸膨胀罐螺栓

(6) 松开液压油罐螺栓，将其转向一旁。液压油罐螺栓的拧紧力矩为 10 N·m，安装时要注意橡胶套。溢出的制动液不能再使用。

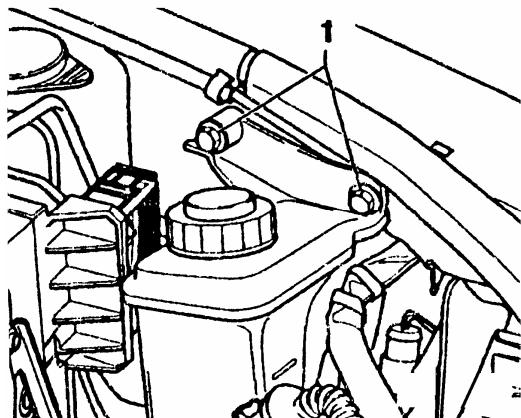


图 13-20 拆卸液压油罐螺栓

1-液压油罐螺栓

(7) 如图 13-21 所示，松开并取下软管，拧下制动管。用修理包 1H0698 311A 中的堵塞封住制动管和螺纹孔。

(8) 从支架上松开制动管，拧下六角螺母（图 13-21）。

(9) 拧下 3 个支架紧固六角螺栓，将支架连同液压单元和液压泵向上抬约 30mm，从发动机舱中取出。

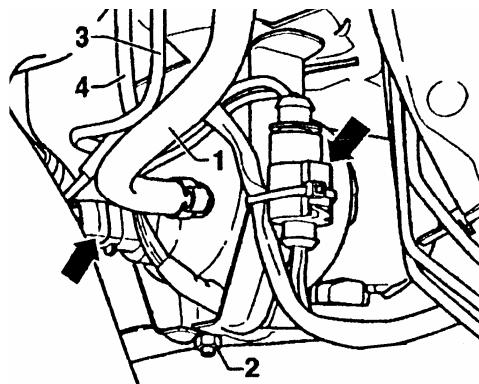


图 13-21 拆卸制动管

1-软管 2-六角螺母 3、4-制动管

ESP 液压泵的安装与拆卸的顺序相反, 但安装时注意相应的制动管接好后, 才可去掉液压控制单元上的堵塞, 否则会溢出制动液, 随后要给带 ESP 的制动系统排气。

四、ABS 部件的拆装

(一) 前桥 ABS 部件的检修

前桥的分解如图 13-22 所示。

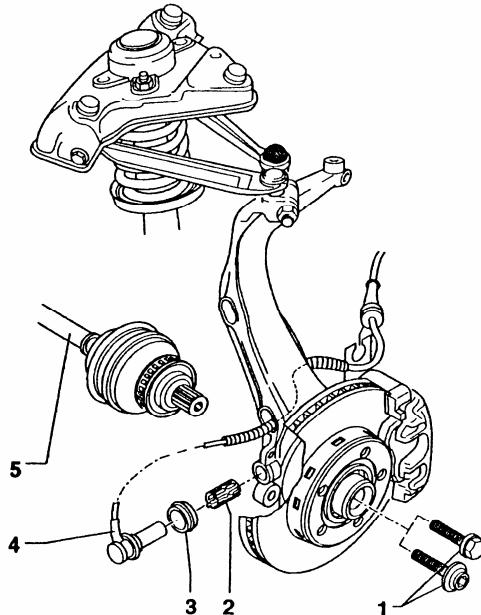


图 13-22 前桥分解图

1-六角螺栓 (M14 螺栓: $115\text{N}\cdot\text{m}+180^\circ$; M16 螺栓: $190\text{N}\cdot\text{m}+180^\circ$) 2-卡夹 3-密封件 4-转速传感器 5-带转子的传动轴

1、前轮转速传感器的拆装

前轮转速传感器的拆卸步骤如下:

- (1) 松开车轮螺栓, 举升起汽车。拆下车轮。
- (2) 如图 13-23 所示, 从车轮罩上松开套, 拔下转速传感器导线插头。从定位夹 (箭头) 上拆下转速传感器导线。

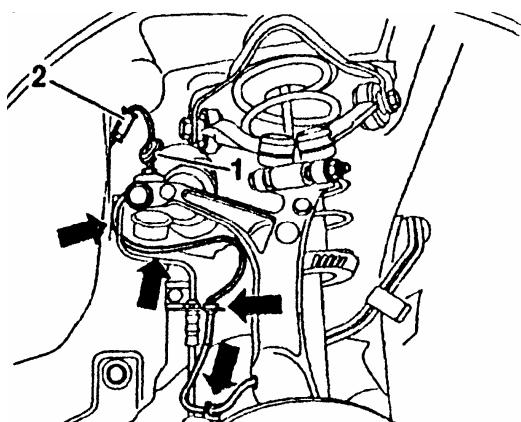


图 13-23 拆卸转速传感器导线

1-车轮罩套 2-转速传感器导线插头

- (3) 前轮转速传感器安装按拆卸的相反顺序进行, 但从车轮轴承壳体上拔下 ABS 转速传感器。

安装时注意下述内容：

- (1) 2个卡夹要更换，卡夹安装要用G000 650润滑车轮轴承壳体内的孔。
- (2) 装上传动轴后，再装转速传感器。插入转速传感器前先装上密封件。
- (3) 先装上转速传感器导线，再将车轮罩套装到定位夹内。
- (4) 安装完毕后，将方向盘转至左、右止点，检查转速传感器导线是否干涉。

2、轮速传感器转子的检查

松开车轮螺栓。举升起汽车，从车轮轴承壳体中拉出转速传感器。检查转子是否脏污和损坏，如图13-24所示。

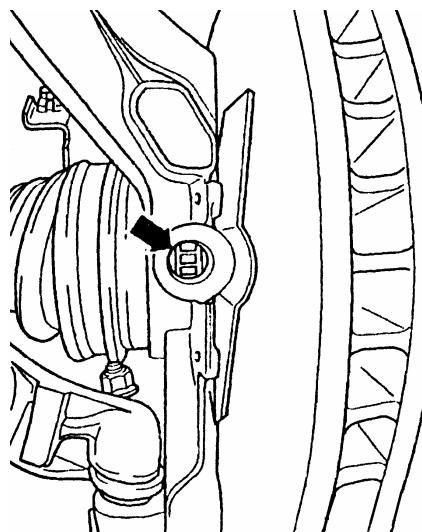


图 13-24 检查转子

如果转子损坏或脏污，须拆下传动轴，同时更换外等速万向节和转子。外等速万向节与转子是一同作为备件供应的。

(二) 后桥ABS部件(前轮驱动)的检修

后桥ABS部件的分解如图13-25所示。

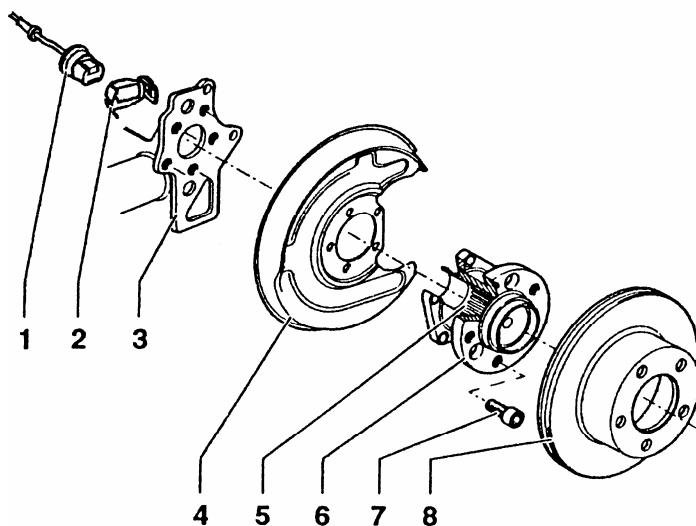


图 13-25 后桥 ABS 部件分解图

1-转速传感器 2-卡夹 3-后桥 4-挡板 5-ABS 转速传感器转子 6-车轮轴承总成 7-内六角螺栓(60N·m) 8-制动盘

1、后轮转速传感器拆装

拆装后轮转速传感器时要使用专用工具 80-200 (图 13-26)。后轮转速传感器的拆卸步骤如下：

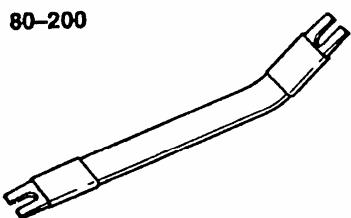


图 13-26 专用工具 80-200

(1) 从锁止机构上抬起后座椅。

(2) 如图 13-27 所示, 拔下转速传感器导线插头, 压出套管 (箭头所示)。

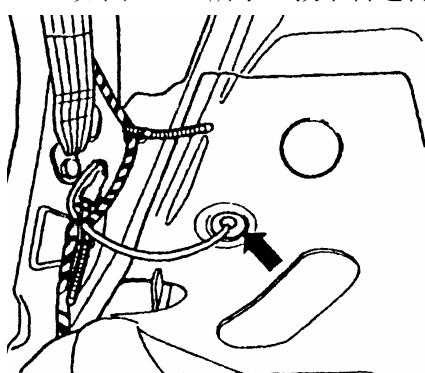


图 13-27 拔下转速传感器导线插头

(3) 举起汽车。从固定夹 (图 13-28 箭头所示) 上拆下转速传感器导线。拆下转速传感器卡夹。

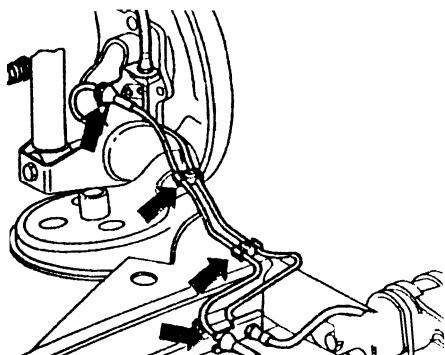


图 13-28 拆卸转速传感器导线

(4) 如图 13-29 所示, 用 80~200 从车轮轴承总成上撬出转速传感器。

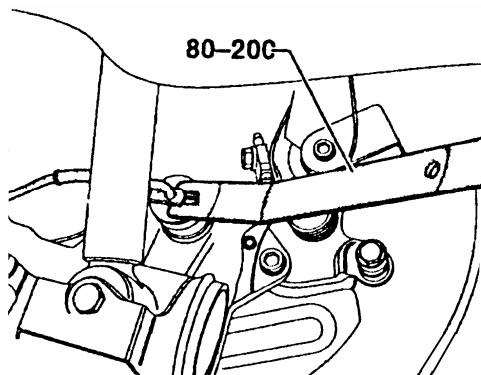


图 13-29 拆卸转速传感器

后轮转速传感器的安装步骤如下：

- (1) 安装前，用制动分泵膏 (G000 650) 涂转速传感器的 O 型环。
- (2) 压入 ABS 转速传感器。对于左车轮，凸缘 A 朝前；对于右车轮，凸缘 A 朝后，如图 13-30 所示。

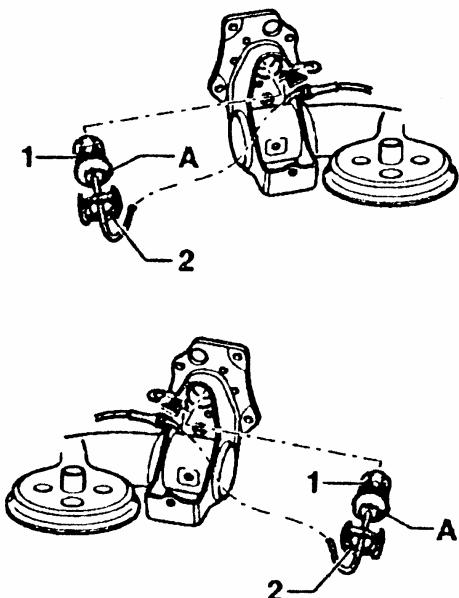


图 13-30 压入转速传感器

1-转速传感器 2-卡夹 A-凸缘

- (3) 用手将转速传感器压入车轮轴承壳体。装上转速传感器卡夹。
- (4) 布置转速传感器导线，注意转速传感器导线应布置在图 13-31 中制动管的两侧。对于左侧车轮，排气系统隔热罩和转速传感器导线之间应留约 2mm 的间隙；对于右侧车轮（图 13-32），转速传感器导线应布置在燃油管之间。

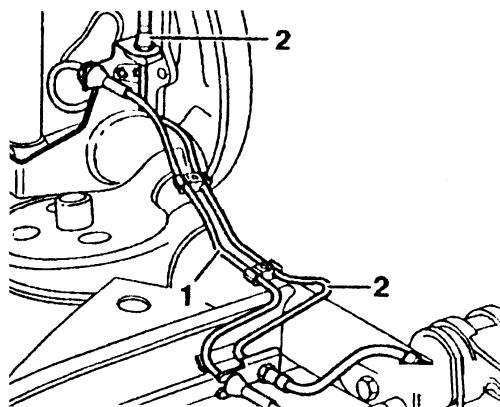


图 13-31 左侧转速传感器导线布置

1-转速传感器导线 2-制动管

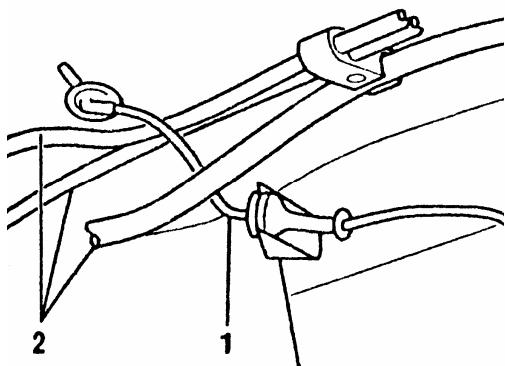


图 13-32 右侧转速传感器导线布置

1-转速传感器导线 2-燃油管

2、后轮转速传感器转子的检查

举升起汽车。用 80-200 从车轮轴承总成中撬出转速传感器。通过车轮轴承壳体上的孔，检查转子是否脏污和损坏。如果转子损坏或脏污，将其与车轮轴承总成一同更换。

3、前轮驱动车后轮转速传感器转子的拆装

(1) 后轮转速传感器转子的拆卸。松开车轮螺栓，举升起汽车。拆下车轮。松开螺栓 A，用金属线将制动钳壳体捆到车身上 (图 13-33)。拆下转速传感器卡夹，用 80-200 从车轮轴承总成上撬下转速传感器。

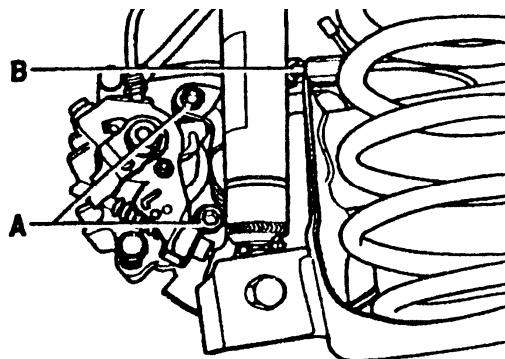


图 13-33 拆卸制动钳螺栓

A-螺栓 B-长夹

拧下车轮轴承总成上的内六角螺栓 (图 13-34)，将车轮轴承与挡板一同拆下。

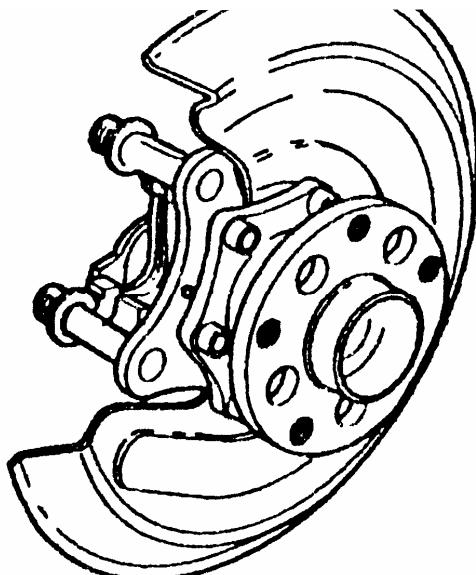


图 13-34 车轮轴承总成

(2) 后轮转速传感器的安装

如转子损坏或脏污，则更换车轮轴承和转子。用内六角螺栓将新的车轮轴承总成和挡板拧到车桥上（60N·m）。装上制动盘。以 95N·m 将制动托架拧到车桥上。安装 ABS 转速传感器。装上转速传感器卡夹。

五、制动器的检修**(一) 前轮制动器的维修**

前轮 Teves/Ate 制动器的分解如图 13-35 所示。同一车桥上两制动盘应同时更换，拆卸制动盘时，须先拆下制动钳。内部通风制动盘的直径为 $\phi 288$ (15")，内部通风制动盘的直径为 $\phi 288$ (16")，制动盘的厚度为 25mm，磨损极限为 23mm。

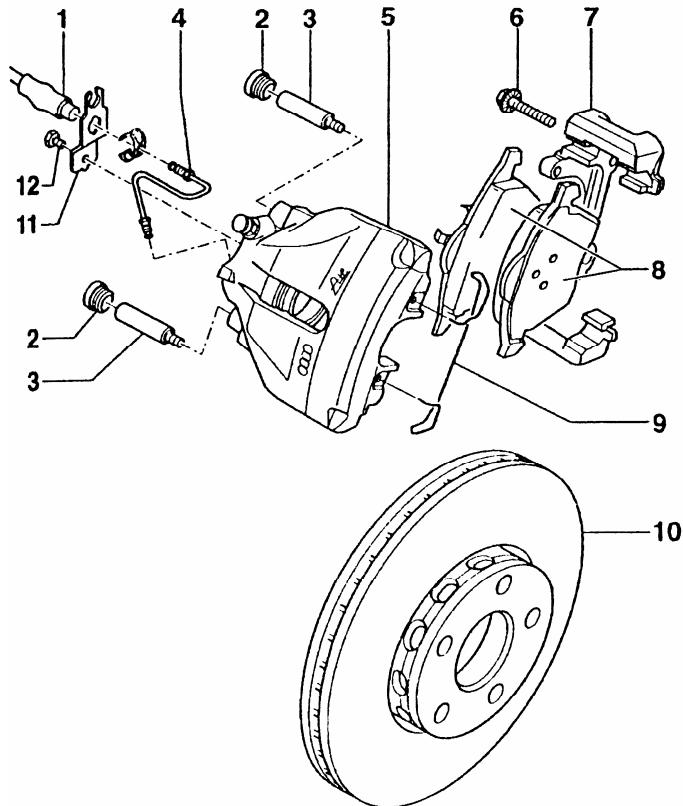


图 13-35 前轮制动器分解图

1-制动软管 2-罩帽 3-导向销 (25 N·m) 4-制动管 (15 N·m) 5-制动钳体 6-加肋螺栓 (120 N·m) 7-制动托架 8-制动摩擦衬片 9-定位弹簧 10-制动盘 11-支架 12-六角螺栓 (10N·m)

1、制动摩擦衬片的拆卸

如需要重新使用制动摩擦衬片，拆卸前应做上标记，重新安装时，应装在原位置，否则制动会不平稳！

(1) 如图 13-36 所示，取下罩帽。

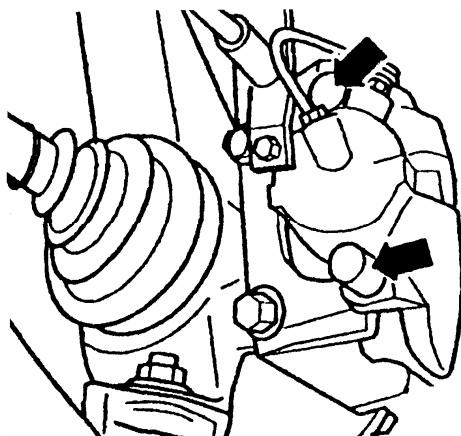


图 13-36 拆下罩帽

(2) 如图 13-37 所示，用螺丝刀从制动钳体上撬下并取下制动摩擦衬片的定位弹簧。

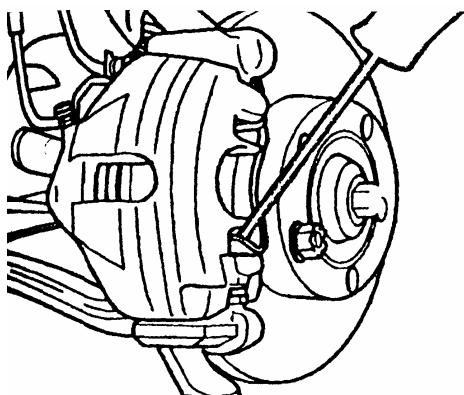


图 13-37 拆卸制动摩擦衬片定位弹簧

(3) 如图 13-38 所示，从制动钳上拧下两外导向销。

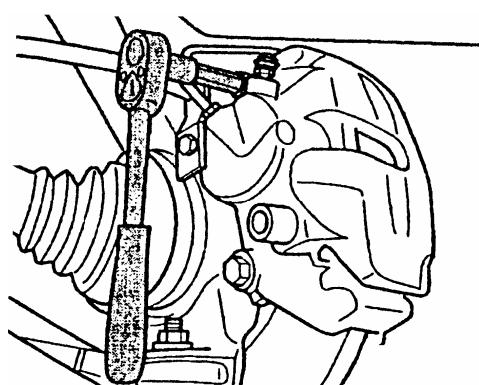


图 13-38 拆卸导向销

(4) 取下制动钳壳体, 放下时, 注意不要拉紧或损坏制动软管。从制动钳壳体上或制动托架上拆下制动衬片。

制动摩擦衬片磨损极限为 2mm, 包括后挡板磨损极限为 7mm。同一轴的衬片应一同更换。

2、制动摩擦片的安装

安装新的摩擦衬片前, 用复位工具将活塞压入分泵。压入活塞前, 应将制动罐的制动液抽到排放瓶内。否则, 如同时补加制动液, 制动液会溢出, 从而造成损坏。

(1) 如图 13-39 所示, 压入活塞。

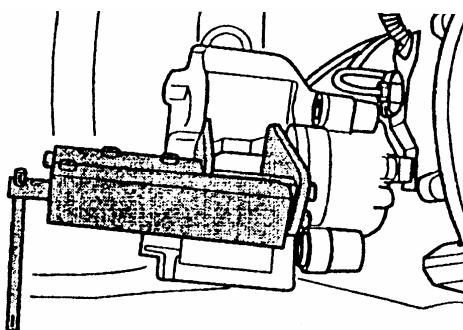


图 13-39 压入活塞

(2) 将制动摩擦衬片及定位弹簧一同装入制动钳壳体（活塞）。内摩擦衬片（带胀簧）上有一箭头, 在车前进时, 该箭头指向制动盘旋转方向。如安装错误会产生噪音。

(3) 小心揭下外摩擦衬片后挡板上的保护膜。安装新制动衬片前, 必须彻底清洁制动钳（不能有油脂）。

(4) 将外制动摩擦衬片装到制动托架上（图 13-40）。将带两导向销的制动钳壳体拧到制动托架上（25N·m）。

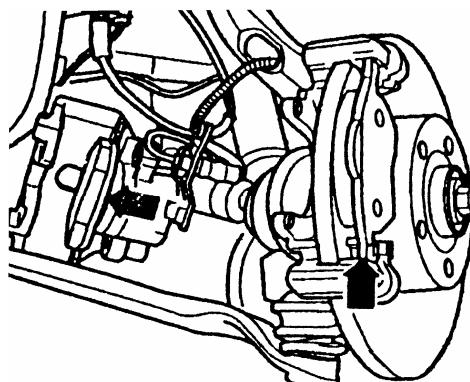


图 13-40 安装制动摩擦衬片

(5) 装上两上罩帽。将定位弹簧装入制动钳壳体的两个孔内, 装入到两孔内后, 定位弹簧应压到制动托架下。如果安装错误, 摩擦衬片磨损后就不能补偿, 制动踏板行程会增大。

(6) 更换制动摩擦衬片后, 在车静止时用力将制动踏板踏下几次, 以保证衬片就位。

(7) 检查制动液液面高度, 如需要, 补加制动液。

(二) 后轮制动器的检修

后轮制动器带自动补偿机构。后轮制动器的分解见图 13-41 所示。

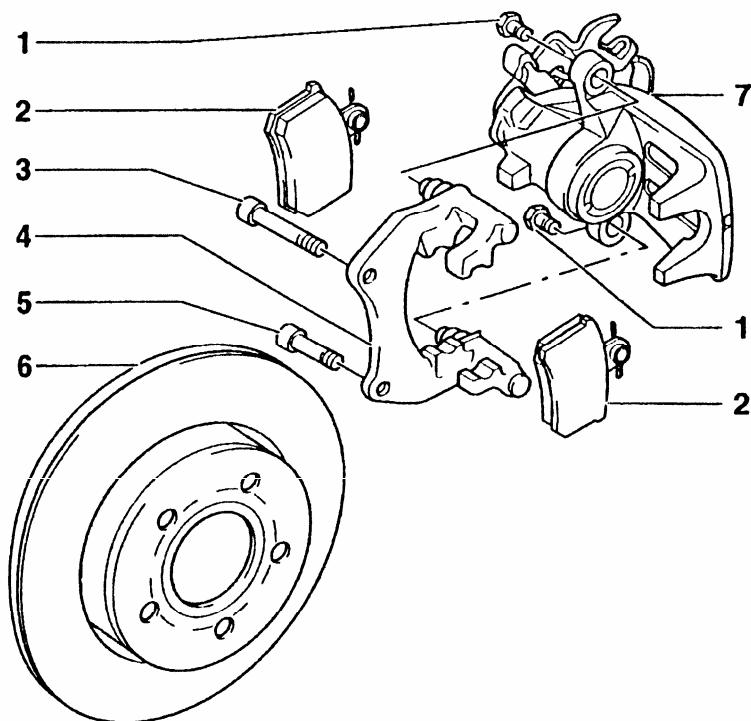


图 13-41 后轮制动器分解图

1-自锁螺栓 (35N·m) 2-制动摩擦衬片 3-带肋螺栓 (95N·m) 4-带导向销和保护盖的
制动托架 5-加肋螺栓 (95N·m) 6-制动盘 7-制动钳壳体

制动摩擦衬片的拆卸和安装必备的专用工具有复位工具 3272 和附加工具 3272/1, 如图
13-42 所示。

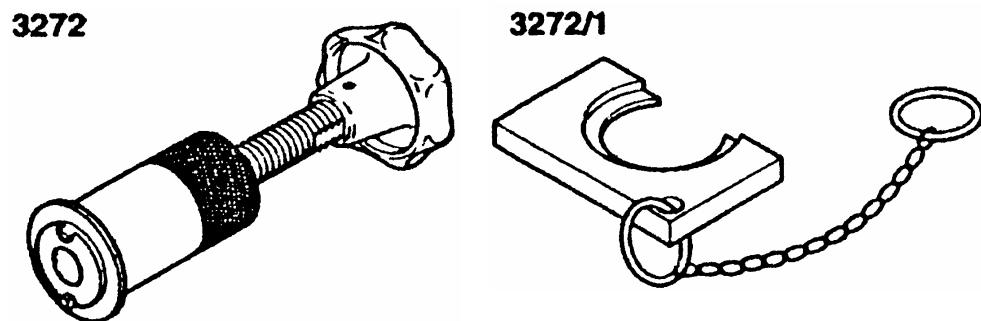


图 13-42 后轮制动摩擦衬片拆装专用工具

1、后轮制动摩擦片的拆卸

如果要重新使用制动摩擦衬片, 拆卸前应做上标记, 重新安装时, 应在同一位置, 以免
制动不平稳。拆下车轮。顶住导向销, 拧下制动钳壳体紧固螺栓如图 13-43 所示。取下制动
摩擦衬片。

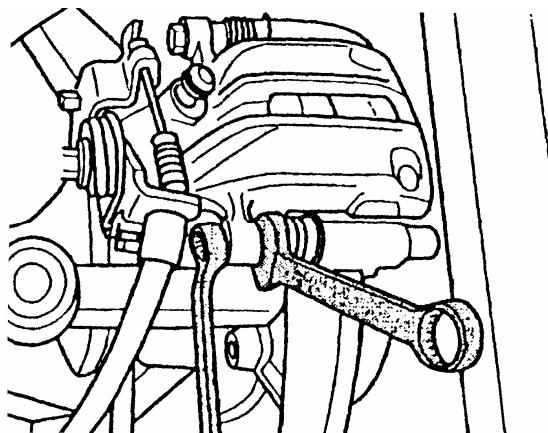


图 13-43 拆卸制动钳紧固螺栓

检查制支摩擦衬片的厚度，其厚度应为 11mm，包括后挡板磨损极限为 7mm。

2、后轮制动摩擦衬片的安装

压回活塞时，从制动液罐内抽出少量制动液，抽液时必须使用排放瓶和塑料瓶。制动液有毒，绝不可用嘴通过软管吸出。

(1) 如图 13-44 所示，顺时针拧螺纹心轴，逆时针转动滚花边缘，将活塞拧至止点。

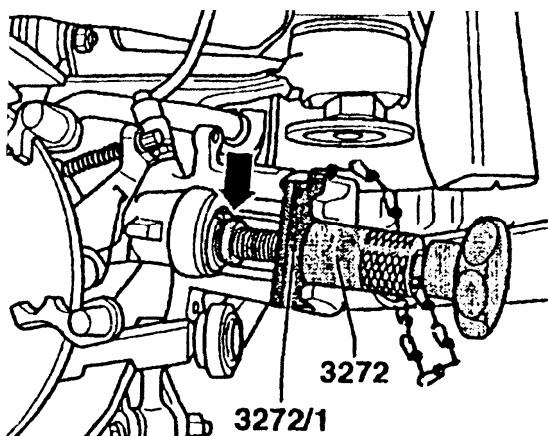


图 13-44 用专用工具将活塞拧到底

(2) 从制动摩擦衬片后挡板上揭下保护膜。装上制动衬片，如图 13-45 所示。

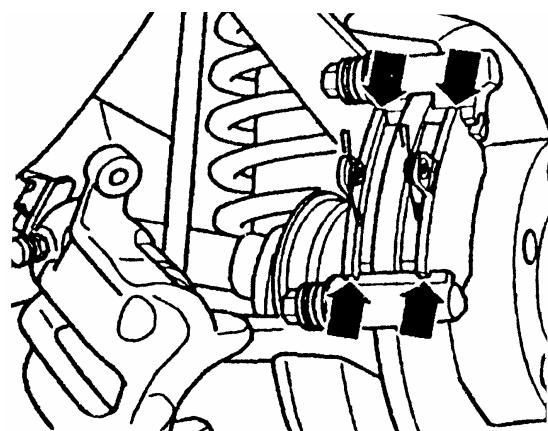


图 13-45 装上制动衬片

(3) 用新的自锁螺栓固定制動钳壳体。并拧紧制動钳壳体，制動钳紧固自锁螺栓的拧紧力矩为 $35N\cdot m$ 。修理包中有 4 个自锁六角螺栓，必须拧上。

(4) 更换制动摩擦衬片后, 应在车静止时用力踏下制动踏板几次, 以保证衬片就位。

(5) 以 $120N\cdot m$ 拧紧车轮螺栓。检查制动液液面高度, 如需要, 补加制动液。

(三) 手制动器的检修

1、手制动器拉索的拆装 (前轮驱动车)

手制动器拉索的调节机构在车底通道内。手制动器拉索的拆卸步骤如下:

(1) 拆下隔热罩 1, 松开隔热罩 2 上的紧固螺母, 向前推隔热罩, 如图 13-46 所示。

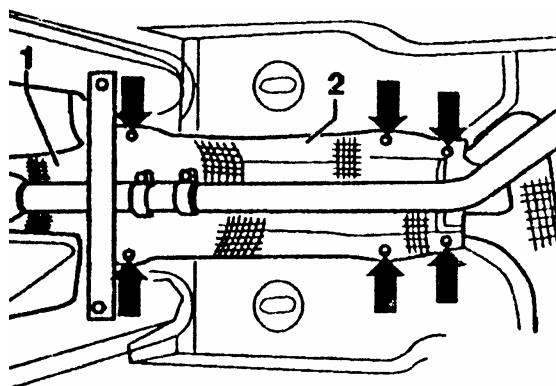


图 13-46 拆卸隔热罩

1、2-隔热罩

(2) 如图 13-47 所示, 拆下锁止元件 D。拧入调节螺母 C, 一直拧到底, 此时需用 13mm 螺帽扳手固定住锁紧螺母。将拉索调节机构压到一起。

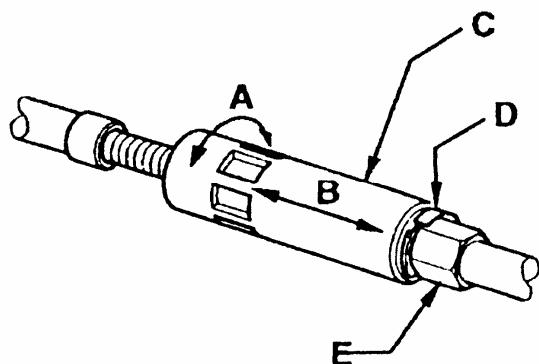


图 13-47 将拉索调节机构压到一起

A-细调器 B-粗调器 C-调节螺母 D-锁止元件 E-锁紧螺母

(3) 如图 13-48 所示, 从制动钳上拆下手制动拉索。注意拆装手制动拉索时, 不要损坏其护套。

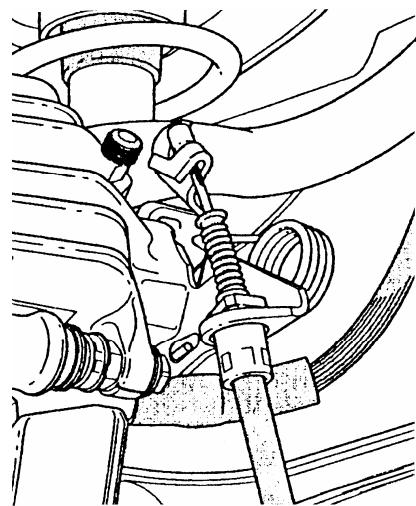


图 13-48 从制动钳上拆卸手制动拉索

(4) 如图 13-49 所示, 从后桥定位件上拧下手制动拉索。

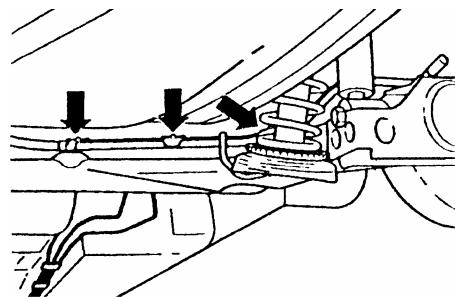


图 13-49 拧下手制动拉索

(5) 如图 13-50 所示, 松开后消音器处的隔热板并将其推向一旁。

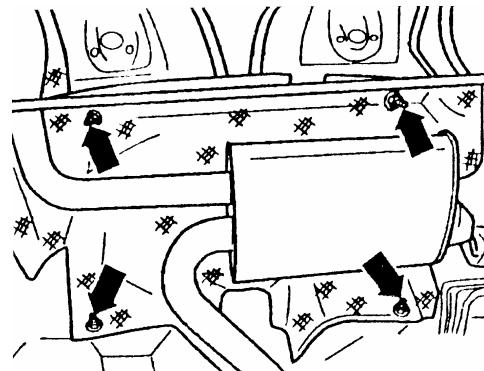


图 13-50 拆开消音器隔热板

(6) 如图 13-51 所示, 松开定位夹并拆下手制动拉索。

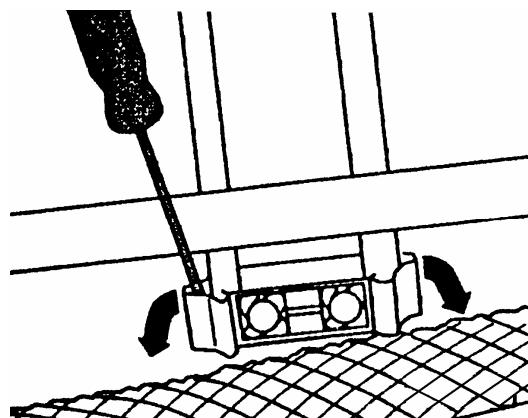


图 13-51 松开定位夹

(7) 如图 13-52 所示, 用螺丝刀从支架上撬下手制动拉索。拆下中央副仪表板的延长部分。

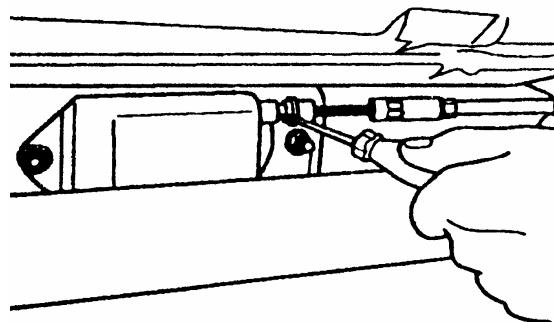


图 13-52 从支架上拆卸手制动拉索

(8) 如图 13-53 所示, 用螺丝刀向手制动杆方向压手制动拉索, 从定位器上压出滚珠。

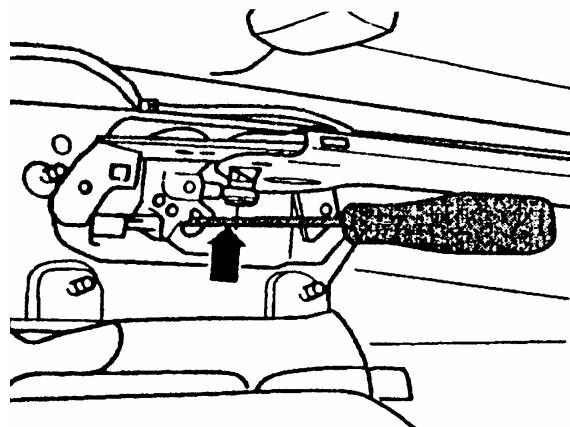


图 13-53 从定位器上压出滚珠

(9) 拆下手制动拉索。

手制动器拉索的安装与拆卸步骤相反, 但要注意以下几点:

(1) 如图 13-54 所示, 拆下补偿杆处所有塑料件, 这些塑料件不要再装上。

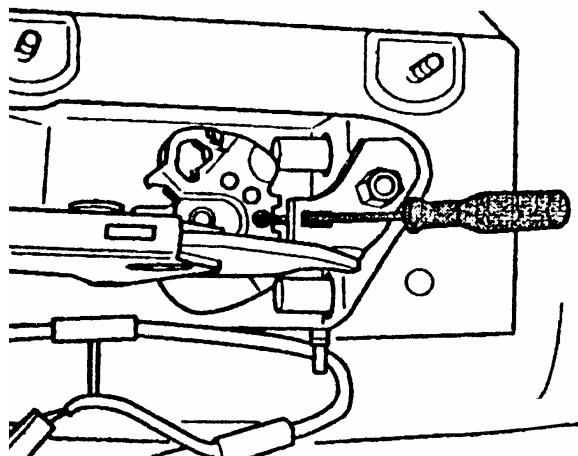


图 13-54 拆下补偿杆处塑料件

- (2) 用螺丝刀卡住补偿环使之不能转动，将球头通过支架插入补偿杆。
- (3) 手制动拉索必须卡入支架，将手制动拉索装到后桥上并插入车底定位器内。
- (4) 安装完毕后要调整手制动拉索，方法参见“手制动器的调整”。

2、手制动器拉杆的拆装

拆下中央副仪表板延长部分，拧下六角螺母如图 13-55 所示，用螺丝刀向里压手制动拉索并拆下手制动器拉杆。安装时，将手制动器拉索插入补偿环，以 $25N\cdot m$ 拧紧六角螺母。最后调整手制动器，并装上中央副仪表板延长部分。

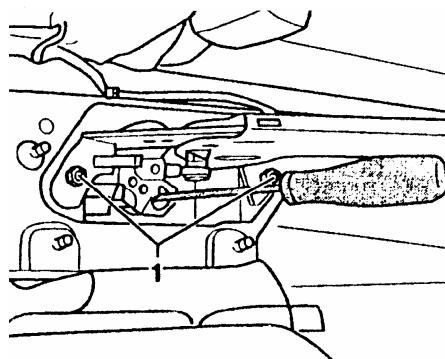


图 13-55 手制动器拉杆的拆装

3、手制动器的调整

由于后轮制动器是自动调整的，故不必调整手制动器。只有在更换手制动器拉索、制动钳、制动衬片和制动盘时，才需重新调整。调整手制动器时要求脚制动系统必须已排气且功能正常。手制动器的调整步骤如下：

- (1) 至少用力踏下制动踏板一次，将手制动器拉杆松开。
- (2) 拆下后部出风口（中央副仪表板）。拆下补偿环处所有塑料件，这些零件拆下后要换用新的。用螺丝刀卡住补偿环，使之不能转动。四轮驱动的车，手制动器拉索调节装置在后下控制臂的前面。前轮驱动车，手制动器拉索调节装置在车底通道内。
- (3) 拆下锁止元件，用 SW13 的螺帽板手固定住锁紧螺母，拧入调节螺母，一直拧到底。压缩粗调器（见图 13-47）。
- (4) 拧出调节螺母，拧到可看见锁止元件的槽。插入锁止元件。
- (5) 如图 13-56 所示，同时拉开两拉索护套的粗调器，拉至拉索预张紧，进行这一步时，不可使杠杆离开制动钳。

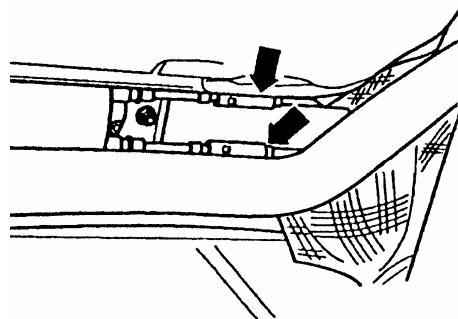


图 13-56 拉开拉索护套粗调器

(6) 取下补偿环处螺丝刀, 用力拉紧手制动器三次。调整完成后, 带颜色的 O 型环 1 就看不见了。这是为了保证拉索调节机构不受灰尘和水的侵蚀。

(7) 检查手制动器拉索预张紧, 如需要, 可拧出/拧入细调器来进行微调, 如图 13-57 所示。

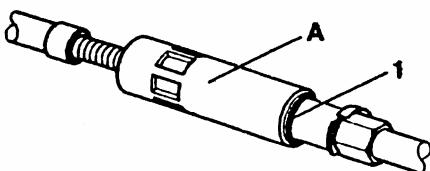


图 13-57 手制动拉索微调

1-O 形环 A-细调器

(8) 如图 13-58 所示, 拧至杠杆稍稍离开制动钳。注意尺寸 A, 应可看到这个小间隙, 但不超过 1.5mm。

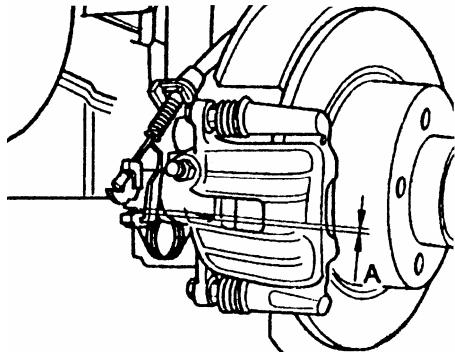


图 13-58 杠杆与制动钳之间的间隙

六、制动踏板及附件的检修

制动踏板的分解见图 13-59 所示。

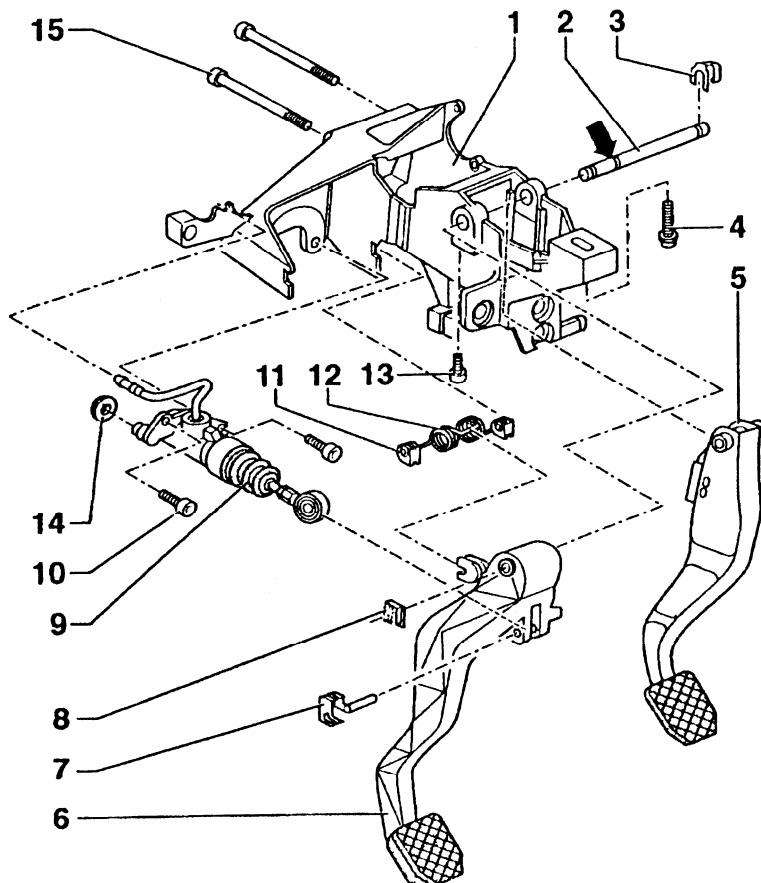


图 13-59 制动踏板的分解图

1-支座 2-离合器和制动踏板枢轴 3-固定卡子 4-内六角螺栓 (25N·m) 5-制动踏板 6-离合器踏板 7-销 8-固定夹子 9-总泵 10-六角螺栓 (20N·m) 11-支承件 12-偏心弹簧 13-内六角螺栓 (5N·m) 14-油封 15 制动总泵和制动助力器固定 Torx 螺栓 (25N·m)

(一) 制动踏板的拆装

拆装制动踏板必备的专用工具是 T10006，如图 13-60 所示。

T10006



图 13-60 制动踏板拆装专用工具

1、制动踏板的拆卸

- (1) 拆下司机一侧杂物箱
- (2) 拆下制动灯开关，对于装有车速控制装置的车，还要拆下通风阀。
- (3) 拆下制动灯开关。
- (4) 如图 13-61 所示，从下面穿上专用工具 T10006。

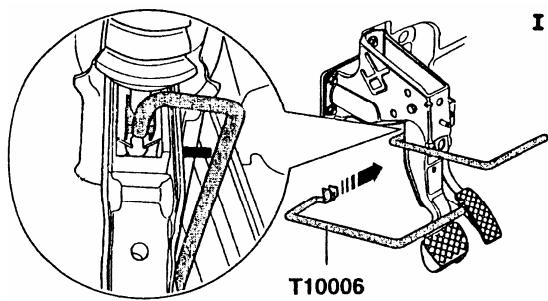


图 13-61 装上专用工具

(5) 如图 13-62 所示, 固定住制动踏板。轻轻拉动专用工具 (箭头 A), 使球头中的定位凸缘脱开。使专用工具保持拉紧状态, 免得球头上定位凸起再次啮合, 从球头上拔下制动踏板 (箭头 B)。

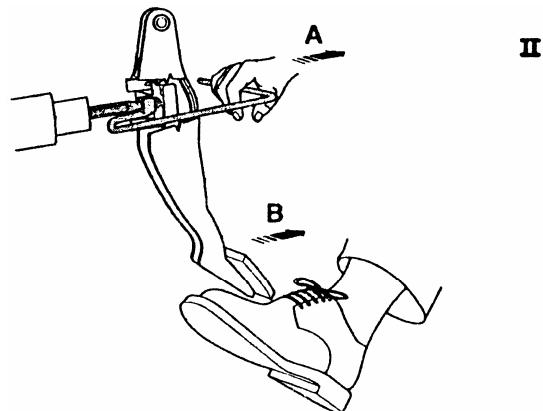


图 13-62 松开制动踏板

(6) 如图 13-63 所示, 从离合器和制动器踏板枢轴上拉下锁止垫圈, 松开内六角螺栓, 直到其脱离凹槽 (箭头)。向左推枢轴, 直至可拆下制动踏板。拆下制动踏板。

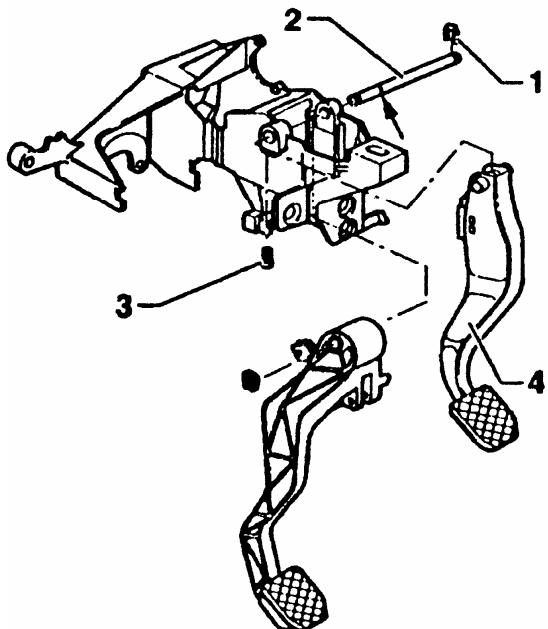


图 13-63 拆卸制动踏板

1-锁止垫圈 2-制动器踏板枢轴 3-六角螺栓 4-踏板

2、制动踏板的安装

安装制动踏板按与拆卸相反的顺序进行，注意下述的内容：

- (1) 锁止垫圈装到枢轴上后才可拧紧内六角螺栓。
- (2) 安装完成后调整制动灯开关和调整车速控制装置通风阀。
- (3) 制动踏板行程不应因铺脚垫而缩短。

(二) 制动灯开关 (F) 的调整

调整制动灯开关前，脚踏板机构应已装到制动助力器和仪表板支架上。踏板支架上有安装制动灯开关的内螺纹。如图 13-64 所示，在六角螺母和踏板支座中间有一弹性垫圈（图中看不见，备件号为 N 012 042 4）。拧入/拧出制动灯开关，使尺寸 A=0.1~0.5mm，然后以 4.5N·m 拧紧六角螺母。拧紧后再次检查尺寸 A，如有必要，重新调整至合适为止。

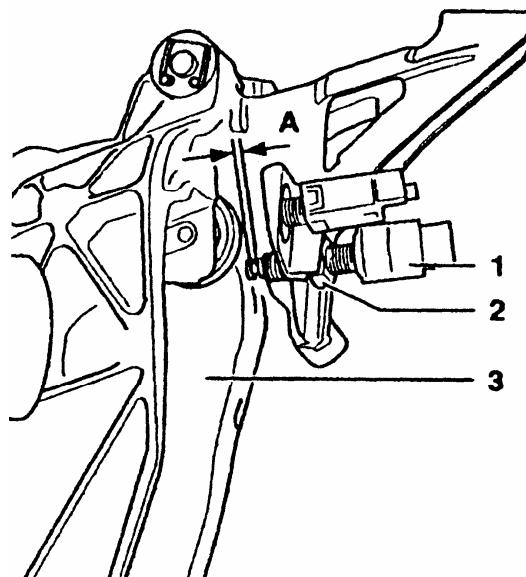


图 13-64 制动灯开关的安装位置

1-制动灯开关 2-六角螺母 (M12×1.5, 备件号: N 011 020 8) 3-制动踏板

为了保证安装可靠，开关只能安装一次。将制动灯开关插入弹簧卡夹内并压到底。在此过程中，制动踏板不可预张紧。如需要，向回转动开关，注意尺寸 a，最大不能超过 0.7mm。

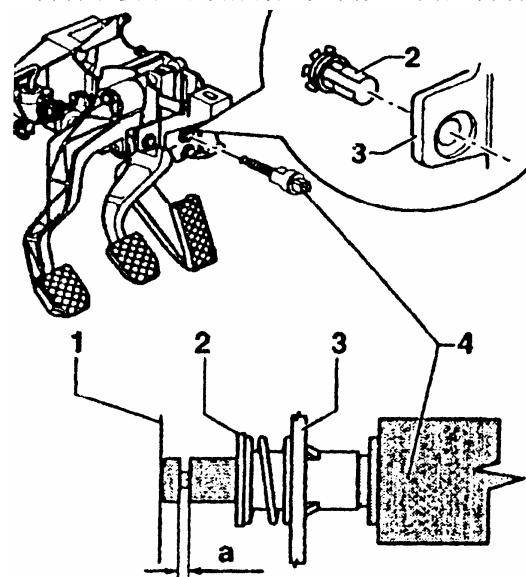


图 13-65 安装制动灯开关的弹簧卡夹

1-制动踏板接触面 2-弹簧卡夹 (从后面压入踏板支架) 3-踏板支架 4-制动灯开关 F

(三) 车速控制装置通风阀的调整

将通风阀装入已装好的卡夹，压入到底。将制动踏板拉回到止点位置，以压回通风阀。为了保证安装可靠，阀只能安装一次。

七、制动钳的检修

(一) 前制动钳的拆装

Teves/Ate 前制动钳的分解如图 13-66 所示。

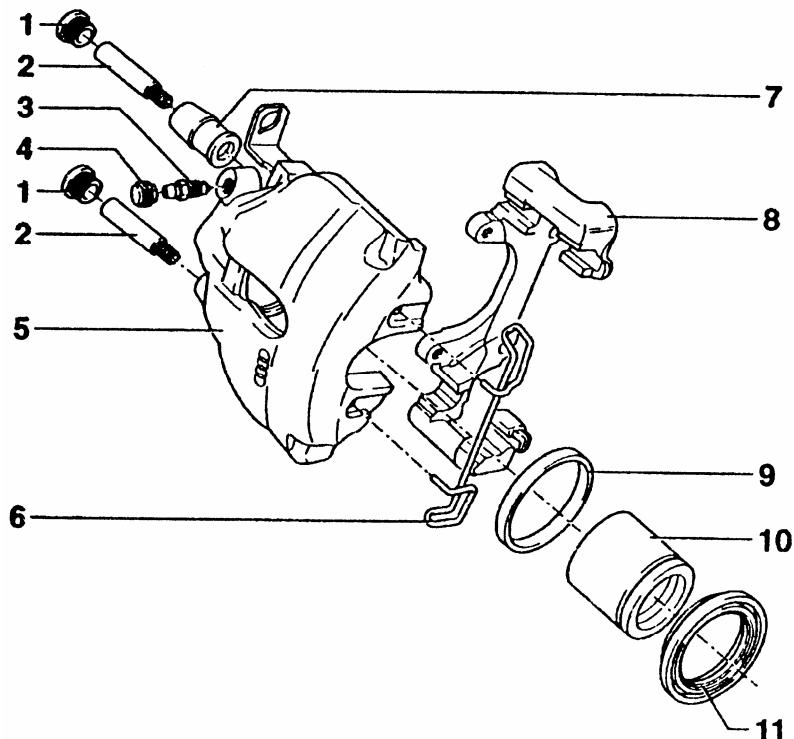


图 13-66 前制动钳分解图

1-衬套罩帽 2-导向销 (25N·m) 3-排气阀 4-排气阀防护帽 5-制动钳壳体 6-定位弹簧
7-衬套 8-制动托架 9-密封圈 10-活塞 (直径 57mm) 11-护盖

1、前制动钳活塞的拆卸

拆装前制动钳活塞所必备的专用工具有安装楔 3409 (图 13-67)、活塞复位装置和 G 052 150 A2。

如图 13-68 所示，用压缩空气将活塞压离制动钳壳体。

3409

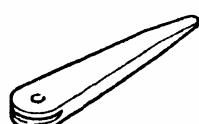


图 13-67 专用工具 3409

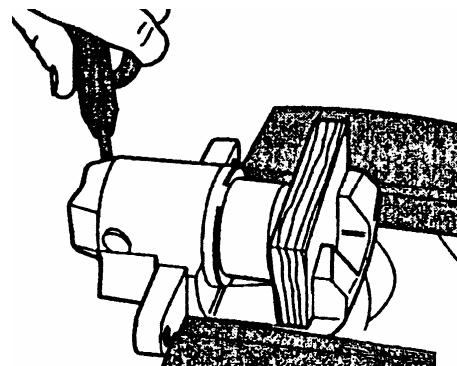


图 13-68 将活塞压离制动钳壳体

在空隙处放一木块，以免损坏活塞。如图 13-69 所示，用专用工具 3409 拆下油封，拆卸时，不要损坏分泵表面。

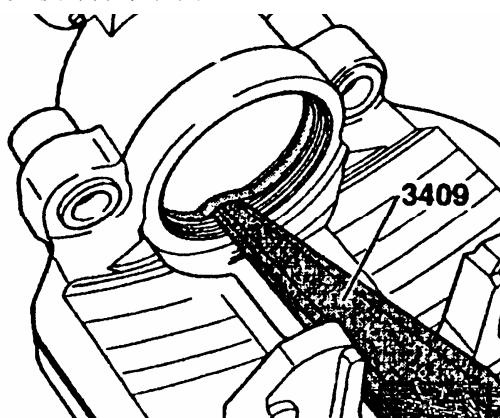


图 13-69 拆卸油封

2、前制动钳活塞的安装

用酒精清洗活塞和密封圈并晾干。在活塞和密封圈上轻涂一层 G 052 150 A2。将护盖的外密封唇装到活塞上，如图 13-70 所示。将活塞固定在制动钳壳体前部，用 3409 将内密封唇压入分泵槽内，如图 13-71 所示。

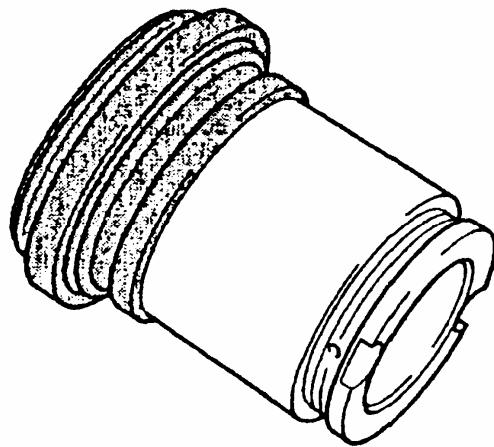


图 13-70 将护盖的外密封唇装到活塞上

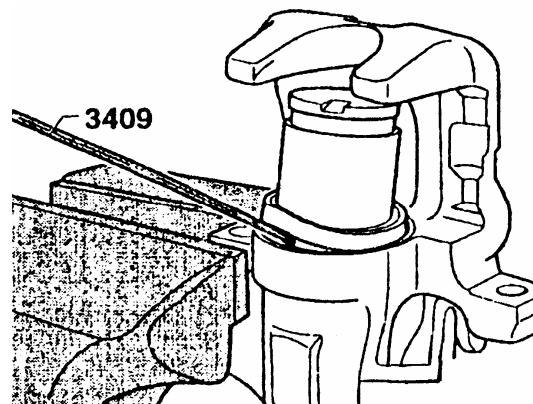


图 13-71 将内密封唇压入分泵槽内

如图 13-72 所示, 用活塞复位工具将活塞压入制动钳壳体内, 这时护盖外密封唇会进入活塞槽内。

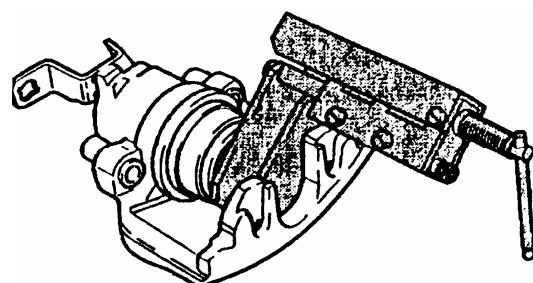


图 13-72 将活塞压入制动钳壳体

(二) 后制动钳的拆装

后制动钳的分解如图 13-73 所示。

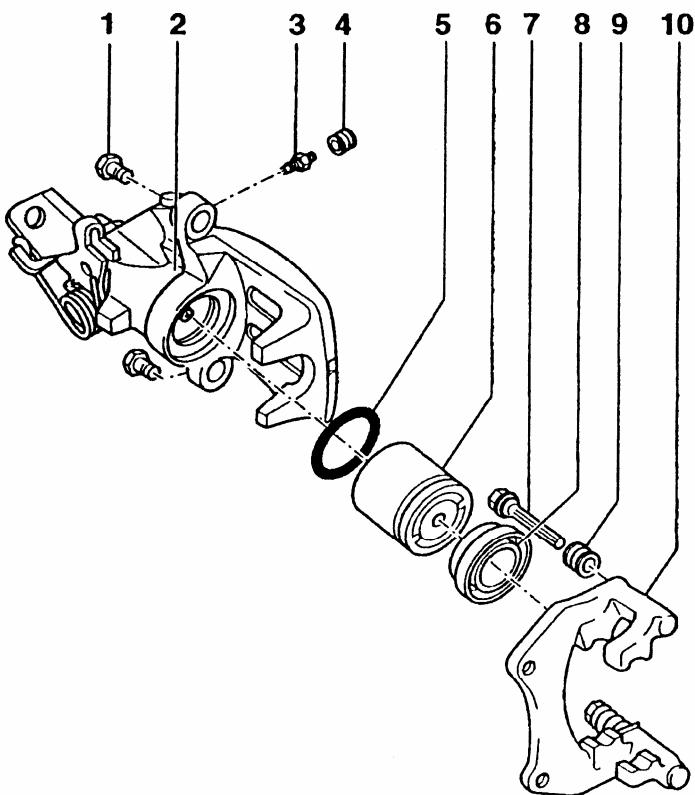


图 13-73 后制动钳分解图

1-自锁螺栓(35N·m) 2-制动钳壳体(带手动制动器拉索) 3-排气阀 4-排气阀防尘帽 5-油封 6-带自动补偿机构的活塞 7-导向销 8-盖 9-制动托架和导向销护盖 10-带导向销和护盖的制动托架

1、后制动钳活塞的拆卸

(1) 从制动钳壳体上拧下活塞, 如图 13-74 所示, 逆时针转动螺纹心轴 A 并顺时针转动滚花件 B, 拆下活塞。

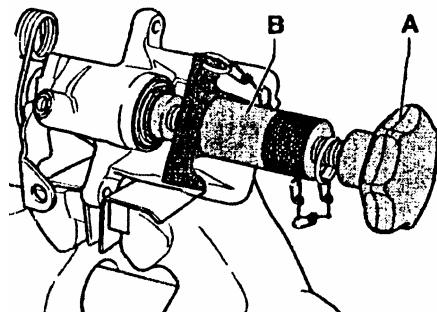


图 13-74 从制动钳壳体上拆下活塞

A-螺纹心轴 B-滚花件

(2) 如图 13-75 所示, 用 3409 拆下密封圈。

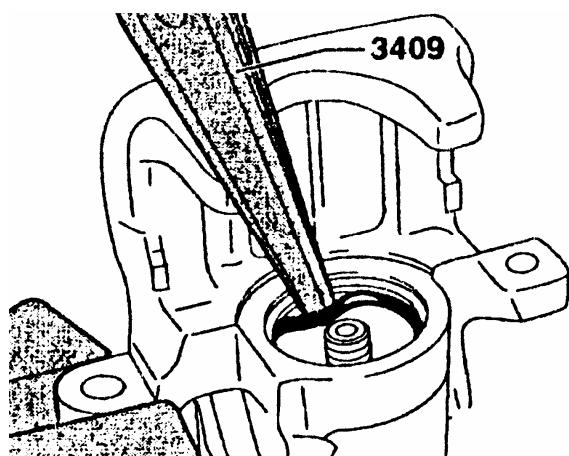


图 13-75 拆卸密封圈

2、后制动钳活塞的安装

(1) 用酒精清洗活塞和密封圈表面并晾干。安装前, 活塞和密封圈上涂 G 052 150 A2。

(2) 将护盖外密封唇装到活塞上。

(3) 如图 13-76 所示, 用 3409 装入护盖内密封唇, 注意应将活塞固定在制动钳壳体前。

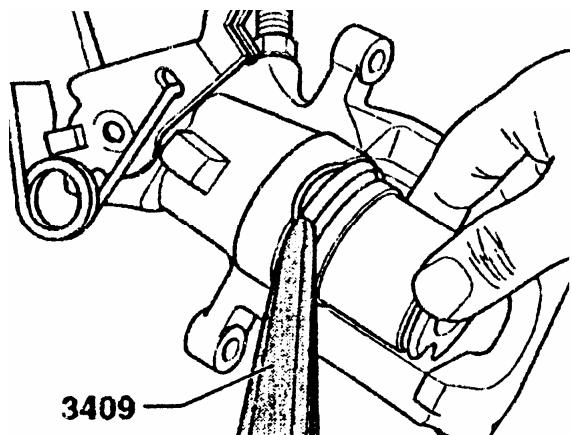


图 13-76 装入护盖内密封唇

(4) 将活塞拧入制动钳壳体。顺时针转动螺纹心轴并逆时针转动滚花件，拧入活塞（见图 13-74），护罩外密封唇应进入活塞槽内。

(5) 给制动钳预放气。如图 13-77 所示，打开排气阀，用通用排气瓶加注制动液，加到从螺纹孔（制动软管端）溢出的制动液无气泡为止，关闭排气阀。注意排气前应按图 13-77 所示放置制动钳。

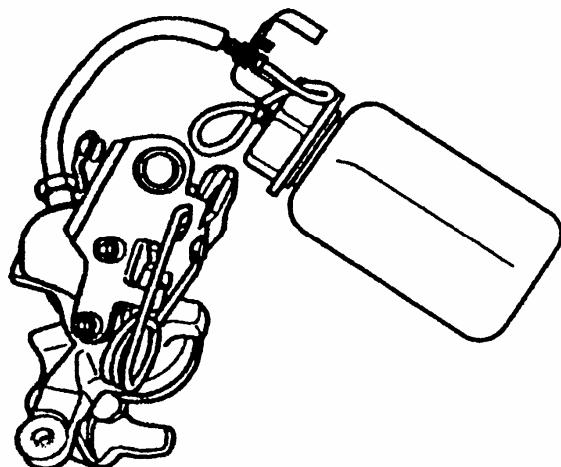


图 13-77 给制动钳放气

八、制动系统排气

千万不要使制动液与含矿物油的液体（如机油、汽油、清洁剂）接触。因为矿物油会损坏制动系统的堵塞及衬套。制动液有毒，不可通过软管用嘴吸出。由于其腐蚀性，故不可与油漆接触。制动液具有吸湿性，即它可吸收周围的潮气，因此制动液应保存在密封容器内。

制动液必须使用符合美国标准，FMVSS 166 DOT4 的新制动液。原装的 VW/Audi 制动液符合该标准。

用水冲洗溢出的制动液。系统打开后，不可使用压缩空气或移动车辆。试车中，必须保证 ABS 控制的制动系统至少工作一次（可感到踏板震动）。

制动系统的排气顺序依次为右后制动钳、左后制动钳、右前制动钳和左前制动钳。

1、带 ESP 车的排气过程

注意给 ESP 液压泵排气时，需至少 200kPa 的预压。因此应检查排气装置上的压力设定。先以普通的方法给所有制动钳排气，然后必须给 ESP 液压泵排气，这一步须使用故障阅读仪来触发液压泵 10s。

(1) 连接 V.A.G1869 (图 13-78)，按规定顺序拧下排气螺栓，给制动钳排气（如需要，

可使用踏板加压)。此时的排气顺序依次为左后制动钳、右前制动钳、右后制动钳和左前制动钳。



图 13-78 排气装置

(2) 进行排气, 一直排到制动液流出时无气泡和泡沫为止。拧上排气螺栓, 连接 V.A.G1551 并选择地址码。

(3) 如图 13-79 所示, 松开烟灰缸, 将其中从中央副仪表板上取下。

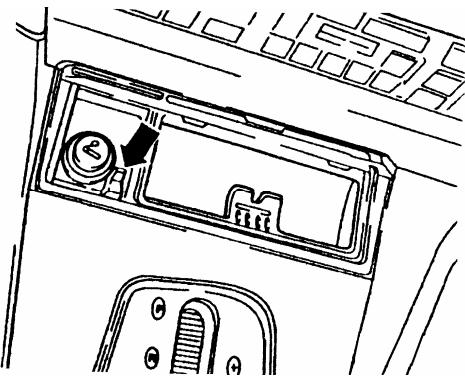
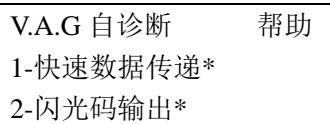


图 13-79 拆卸烟灰缸

(4) 取下自诊断插头护板。关闭点火开关, 用 V.A.G1551/3 将故障阅读仪接到自诊断插头上, 如图 13-80 所示。显示屏显示:



*交替出现

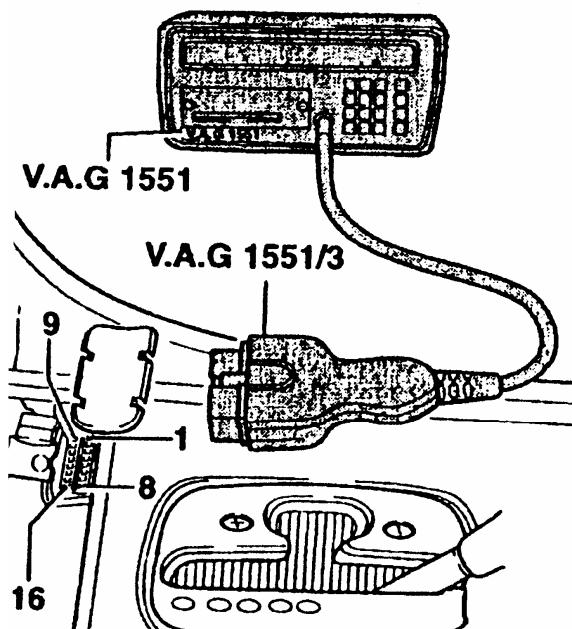


图 13-80 连接故障阅读仪

- (5) 如果显示屏无显示, 检查自诊断插头的连接。
 (6) 打开点火开关, 按 Print 键接通打印机, 按 1 键选择“快速数据传递”。输入地址码 03 “制动系统电子装置”, 按 Q 键确认。按→键。显示屏显示:

快速数据传递	帮助
选择功能 ××	

- (7) 按 1 键两次, 选择“登录”。显示屏显示:

快速数据传递	Q
1-登录	

- (8) 按 Q 键确认输入。显示屏显示:

1-登录	
输入代码号 ×××××	

- (9) 输入代码 40168, 按 Q 键确认输入。显示屏显示:

快速数据传递	帮助
选择功能 ××	

- (10) 按 0 和 4 键选择“基本设定”。显示屏显示:

快速数据传递	Q
4-基本设定	

- (11) 按 Q 键确认输入。显示屏显示:

基本设定	Q
输入显示组号 ×××	

- (12) 在触发预加压泵时, 必须打开左前排气螺栓。按 0, 0 和 2 键。显示屏显示:

基本设定	2→
系统排气	正常

- (13) 拧上排气螺栓。按→键回到初始状态。显示屏显示:

快速数据传递	帮助
选择功能 ××	

- (14) ESP 液压泵的安装按与拆卸相反的顺序进行。

2、制动液更换（每 2 年一次）

用 V.A.G1869 给制动系统排气的步骤如下：

(1) 打开制动液罐。制动液罐内应有足够的制动液，这样可保证空气不会从这里进入制动系统。

(2) 如图 13-81 所示，在发动机运转且已拧开右后制动钳上排气螺栓时，踏动制动踏板，使液面达到储液罐连接管高度。

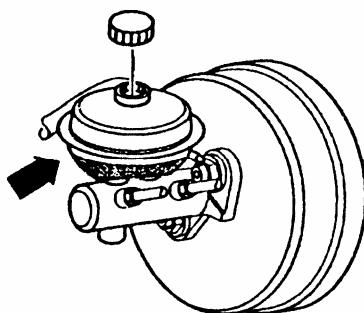


图 13-81 储液罐

(3) 用适当的容器接使用过的制动液，拧上排气螺栓。

(4) 对带装有手动变速器的车，离合器分泵也要用新制动液“冲洗”。其步骤为：连接 V.A.G1869，但先不接通。拧开分泵上的排气螺钉。接上收集容器的软管。接通 V.A.G1869，使离合器分泵内的制动液流出约 100cm^3 。最后拧上排气螺栓。

(5) 按右后制动钳、左后制动钳、右前制动钳、左前制动钳的顺序依次将收集容器的软管接到排气螺钉处，打开排气螺钉，使制动液流出约 250cm^3 。这样做是为了使新制动液完全取代旧制动液。

(6) 拧上排气螺钉。检查制动踏板压力和自由行程，自由行程最大为踏板行程的 $1/3$ ，必要时调整。

九、制动助力器/制动总泵的检修

制动总泵和制动助力器可分别单独更换。制动总泵不可分解，也就不能修理。必须使用新制动液，并注意制动液罐上的标签内容。制动助力器/制动总泵的分解见图 13-82 所示。

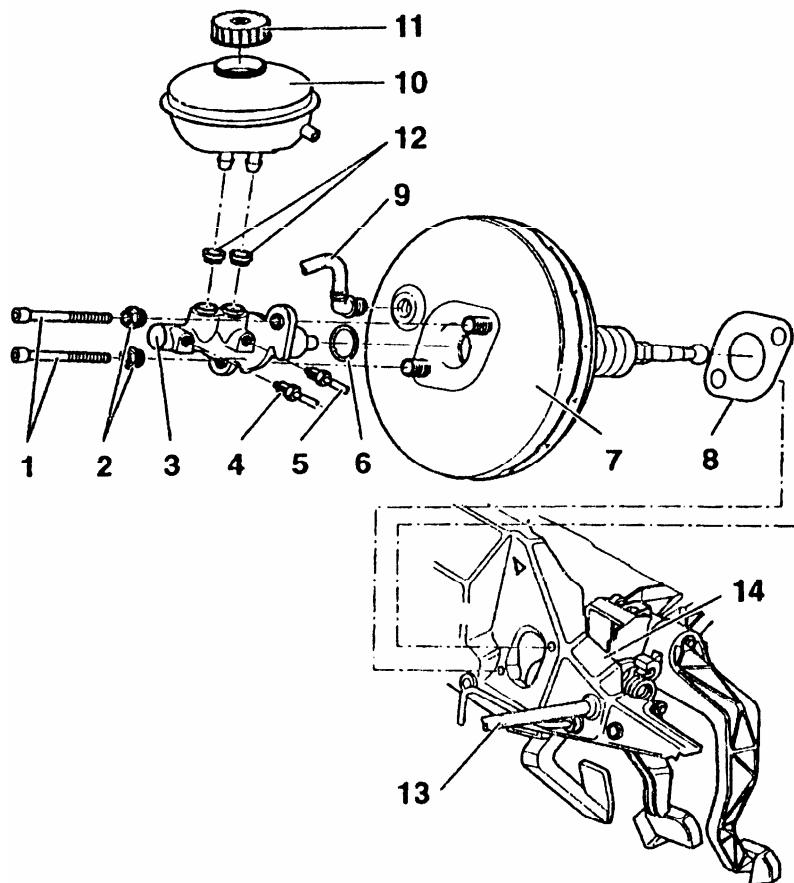


图 13-82 制动助力器/制动总泵分解图

1-螺栓 T45 (25N·m) 2-自锁六角螺母 (49 N·m) 3-制动总泵 ($\phi 23.81\text{mm}$) 4-制动总泵/浮动活塞管路到液压单元制动管 (15 N·m) 5-制动总泵/压杆活塞管路到液压制动管 (15N·m) 6-油封 7-制动助力器 8-密封垫 9-制动助力器真空软管 10-制动液储液罐 11-制动液储液罐盖 12-密封塞 13-制动液储液罐到离合器总泵供液软管 14-前壁板

(一) 制动总泵的拆装

1、制动总泵的拆卸

- (1) 将排放瓶软管接到左前制动钳排气螺栓上并打开。
- (2) 踏下制动踏板，尽量排出制动液。拧上左前排气螺栓。注意溢出的制动液不能再使用。
- (3) 如图 13-83 所示，拔下离合器总泵供液软管并用塞子堵住。拔下浮子指示传感器插头。

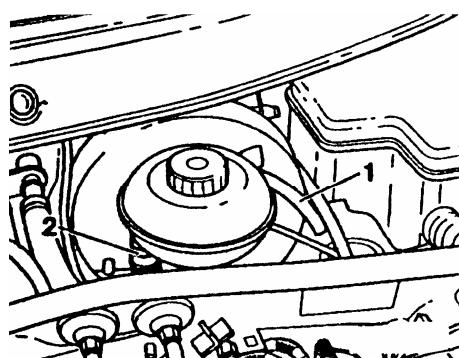


图 13-83 拆卸供液软管和传感器插头

1-离合器总泵供液软管 2-浮子指示传感器插头

(4) 如图 13-84 所示, 拧下制动总泵上制动管, 用修理包 1H 0698 311A 中的堵塞塞住制动管。

(5) 从制动总泵上拧下螺母, 从制动助力器上取下制动总泵。

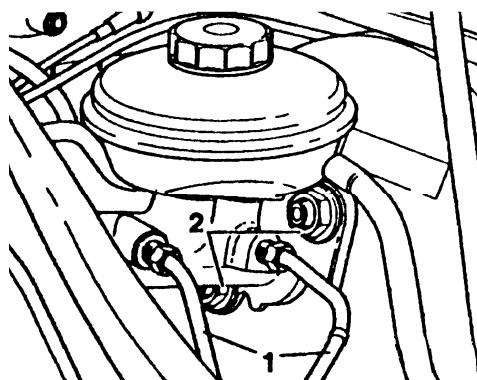


图 13-84 拆卸制动总泵制动管

1-制动总泵制动管 2-螺母

2、制动总泵的安装

制动总泵的安装与拆卸的步骤正好相反, 但安装时注意下述内容:

(1) 组装制动总泵和制动助力器时, 应保证压杆正确装入制动总泵。
 (2) 轻轻踏下制动踏板, 使压杆向制动总泵方向运动, 这样可使压杆很容易进入制动总泵。

(3) 给离合器液压系统排气。连接 V.A.G1869, 但先不接通。拧下分泵上排气螺栓, 装上收集瓶软管。接通排气装置, 使离合器分泵内制动液流出约 100cm³。拧上排气螺栓。

(4) 制动总泵安装后应按规定给制动系统排气。

(二) 制动助力器的拆装

汽油发动机的汽车, 真空来自进气管; 柴油发动机的汽车装有一个真空泵, 以产生真空。

1、制动助力器的拆卸

- (1) 拆下司机一侧杂物箱。
- (2) 将排放瓶软管接到左前制动钳排气螺栓上并打开。
- (3) 踏下制动踏板, 尽量排出制动液。拧上左前排气螺栓。
- (4) 拔下离合器总泵供液软管并用塞子塞住。拔下浮子指示传感器插头。
- (5) 拧下制动总泵上的制动管, 用修理包 1H0 698 311A 中的堵塞塞住制动管。从制动助力器上拧下螺栓 (T45)。
- (6) 拔下真空助力器上的真空软管, 拆下真空助力器。

2、制动助力器的安装

制动助力器的安装按与拆卸的相反顺序进行，但安装完成后要进行下述操作：

- (1) 调整制动灯开关。
- (2) 调整车速控制装置通风阀。
- (3) 给离合器液压系统排气。
- (4) 给制动系统排气。
- (5) 制动助力器功能检查。检查方法如下：在发动机停转时，数次用力踏下制动踏板，以排净真空。然后用中等力量将踏板置于工作位置并起动发动机。如果制动助力器功能正常，应明显感到踏板下沉（助力作用）。如有损坏，应整体更换助力器。

(三) 真空泵（柴油发动机）的拆装

如图 13-85 所示，拧下左侧缸盖上真空泵与隔热板螺栓，按箭头方向拧下真空泵。安装真空泵时更换 O 型环。真空泵与气缸盖的拧紧力矩为 $10N \cdot m$ 。

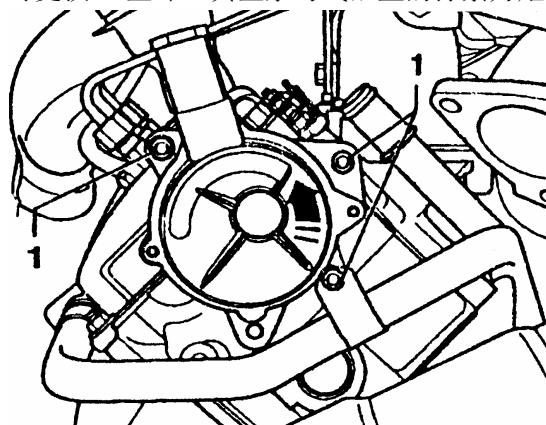


图 13-85 真空泵的拆装

1-隔热板螺栓