

# 制动系

- 故障处理..... BR-2
- 规范..... BR-6
- 概述..... BR-7
- 拆卸和安装..... BR-14
- 维修步骤
  - 车轮制动器..... BR-15
  - 制动阀..... BR-23
  - 继动阀..... BR-24
  - 压力安全阀..... BR-26
  - 单向阀..... BR-27
  - 安全阀..... BR-27
  - 制动气室..... BR-28
  - 弹簧制动气室..... BR-30
  - 排气制动..... BR-35
  - 空气干燥器..... BR-37
  - 制动系统管路..... BR-40

故障处理

1. 车轮制动器

故障		可能原因	维修措施	参考
制动性能差	踩下制动踏板时，渗入了空气	连接器松动	紧固连接器	
		双制动阀的第一阀门和第二阀门漏气	拆卸双制动阀以去除异物或更换进气门	
		双制动阀 O 形环损坏	拆卸双制动阀并更换 O 形环	
	松开制动踏板时，渗入了空气	连接器松动	紧固连接器	
		双制动阀的第一阀门和第二阀门漏气	拆卸双制动阀以去除异物或更换进气门	
	气压低	漏气	检查空气管道并进行修理以防止漏气	
		气压调整器调节不正确	调整气压调整器	
		空气压缩机功能故障	检修空气压缩机	
	没有空气泄漏	制动摩擦片上有油或润滑脂	清洗摩擦片表面的沉淀或更换摩擦片	
		摩擦片表面硬化	对摩擦片表面进行机加工处理或更换摩擦片	
		制动蹄间隙过大	调节制动蹄间隙。如果制动摩擦片已磨损到极限，则更换摩擦片	
制动鼓过热	松开制动踏板时，制动蹄没有从制动鼓上移开（制动滞后）	双制动阀的第一阀门和第二阀门的回路运动不正确，或排气孔被异物堵塞	拆卸、检查、清洁双制动阀并解决所有问题或进行更换	
		制动蹄间隙太小	调整制动蹄间隙	
		制动蹄回位弹簧弹性差或破裂	更换回位弹簧	
		支承销生锈使得制动蹄不能回位	拆下支承销并去掉上面的锈	
		气压制动气室没有被松开	检查双制动阀并使安全阀变得更敏捷	
		凸轮轴生锈	修正	
		弹簧制动气室被激活	找出原因并松开弹簧制动气室	

故障	可能原因	维修措施	参考
踩下踏板时制动器发出噪音	制动摩擦片磨损, 铆钉头暴露在外	更换制动摩擦片	
	制动摩擦片硬化	更换制动摩擦片	
	制动鼓的内表面磨损不均匀	机械加工或更换制动鼓	
	制动蹄和制动摩擦片没有紧密接触	更换制动摩擦片	
	制动鼓松动	重新固定	
	支承销松动	拧紧支承销锁紧螺母到规定规范	
松开踏板时车辆偏向一侧	制动蹄间隙不正确或与制动摩擦片接触不良	调节制动蹄间隙, 修正不良接触或更换制动摩擦片	
	制动摩擦片或制动鼓内表面上有油或润滑脂	彻底清除沉积物或更换制动摩擦片	
	制动鼓偏斜或松动	修正偏斜位置并重新固定	
	左右充气压力不均	调节到规定的充气压力	
	使用了不同的制动摩擦片材料	更换制动摩擦片或填塞相同的材料	
	制动蹄回位弹簧弹性差或破裂	更换回位弹簧	
	底盘弹簧 U 形螺栓松动	重新固定	
	到各制动气室的气压不均匀	检查连接到制动气室的所有管线是否漏气或检查所有部件的操作	
车轮制动器突然制动	制动蹄间隙太小	调整制动蹄间隙	

## 2. 空气干燥器

故障		可能原因	维修措施	参考
空气干燥器	储气罐排气旋塞排气	干燥剂失效	更换干燥机、机油滤清器和滤清器	
	排气孔不排气	加热器不能操作，空气驱动器被冻结	如有缺陷，更换加热器。 如有缺陷，更换恒温器	
		因异物阻塞，阀门不能起作用	拆卸和检查阀门。如有必要，更换整个阀门。	
	空气干燥器内部冻结	加热器电路断开	用测试器检查加热器的连续性，如果出现断开电路，则更换加热器	
		因恒温器有缺陷导致加热器不起作用	采取以下步骤检查恒温器，如果发现有缺陷，应更换恒温器 <ul style="list-style-type: none"> <li>将恒温器放置在 0℃ 或更低温度的环境中，用万用表检查其温度的持续性。</li> <li>加热恒温器，确保其在 0℃ 到 20℃ 之间保持关闭状态</li> </ul>	
		空气干燥器上的雪或冰使其温度变得异常低	小心去除雪或冰，注意不要损坏空气驱动器和加热器电线	
		空气干燥器因加热器和恒温器的电线断开而不起作用	正确连接加热器和恒温器之间的电线	
	空气从排气孔中露出	因异物阻碍，阀门没有被正确安装	拆卸并检查阀门，更换整个阀门或如果滑动表面被损则更换阀体。	
	储气罐的气压非常低	在空气压缩机的卸载周期内储油器一侧的单向阀运行不正常，来自储气罐的干燥空气发生回流。	检查和更换储气罐和空气驱动器之间的阀门	
	油从排气孔中排出	油进入空气压缩机	更换活塞环和汽缸套筒	

3. 排气制动

故障		可能原因	维修措施	参考
排气制动	排 气 制 动 无 效	气压异常	检查空气压缩机性能和管道。如有必要，采取措施进行修正	
		电路故障	检查和修理离合器开关、微型开关和排气制动配线	
		空气管道被压碎变形	更换	
		3 向电磁阀失效	更换	
		排气制动阀失效	清洁	
		排气制动阀轴被粘住	更换	
		工作缸失效	拆卸工作缸并更换有缺陷的零件	
	排 气 制 动 不 能 被 松 开	3 向电磁阀失效	更换	
		排气制动阀失效	清洁	
		排气制动阀轴被粘住	更换	
		电路故障	检查和修理离合器开关、微型开关和排气制动配线	

## 规范

项目			规定值说明	
行车制动系	类型		充满空气	
			压缩气体作动，内部膨胀， 领从蹄式制动器作用于所有的车轮	
	前部	制动鼓 I.D.		Φ 406.4
		气室	尺寸	# 24
			冲程	最大 57mm
			最大气压	9.0±0.2kg/cm <sup>2</sup>
		摩擦片	宽度	147mm
			厚度	15.5mm
			品种	非石棉
	后部	制动鼓 I.D.		Φ 406.4
		气室	尺寸	# 30
			冲程	180mm
			最大气压	9.0±0.2kg/cm <sup>2</sup>
		摩擦片	宽度	216mm
			厚度	15.5mm
			品种	非石棉
	储气罐容量	前		19 升
		后		29 升
		储备（前/后）		19/15 升
		驻车		15 升
		排放		17 升
	空气干燥器	流动材料		压缩气体
		调整器设置压力 （断流压力）		9.0±0.2kg/cm <sup>2</sup>
		加热器	容量	24V 100W
			恒温器操作 温度	在 7±6℃时接通 在 29±3.5℃时断开
	净化罐容量			4 升
	安全阀工作压力			9.7kg/cm <sup>2</sup>
检查阀门	可用压力		0~9.0kg/cm <sup>2</sup>	
	入口和出口压力差		0.15kg/cm <sup>2</sup>	
置换空气压缩机			D6AC:2 个汽缸（502cc）， D6CA:1 个汽缸（340cc）	
制动阀			踏板式（双）	
继动阀			膜片	
排气制动	类型		气压和电磁阀相结合	
	阀门		蝶形	
	电磁阀	可用电压范围（标准电压）	20~30V（24V）	
可用压力范围（标准压力）		3~9kg/cm <sup>2</sup> （8.59kg/cm <sup>2</sup> ）		
驻车制动系	类型		弹簧	
	操作方法		后轮制动	

## 概述

### 行车制动系

行车制动系是一个全气压型制动系，由两个独立的系统组成。因此，即使是一侧某处因损坏而渗漏，另一侧的系统也可以保证安全制动。前后车轮制动器均为领从蹄式制动器。在气压系统中，空气压力在空气压缩机中产生。空气压缩机将空气送往空气干燥器，然后干燥了的空气被输送到储气罐中，在空气压力调整器的作用下空气压力保持在一定的范围之内。

如果储气罐内的气压超过规定的气压，气体则通过连接在储气罐上的安全阀被排放出去。

### 双制动阀

双制动阀是一种控制装置，可以连接（断开）和调节来自储气罐的压缩空气，从而操作、松开和控制制动系。

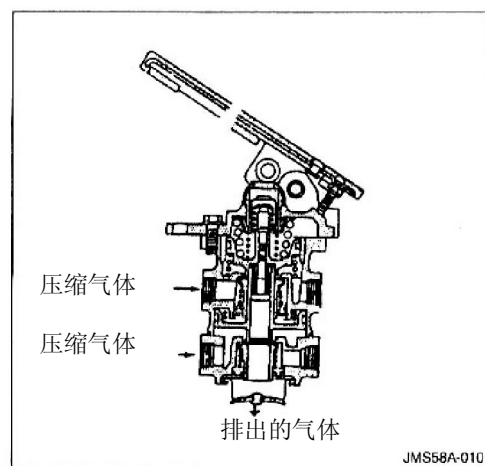
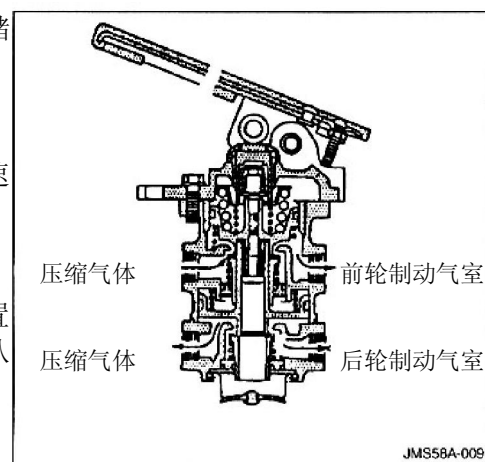
#### 1. 踩下踏板时

活塞在柱塞的推动下向下运动，迫使内阀打开。

来自储气罐的空气穿过内阀，激活继动阀或使继动阀快速运动。

#### 2. 松开踏板时

在回位弹簧的作用下，活塞和内阀返回到它们的初始位置并切断压缩气体的供应。同时，空气管道中的压缩空气从排气阀中逃逸到大气中去。



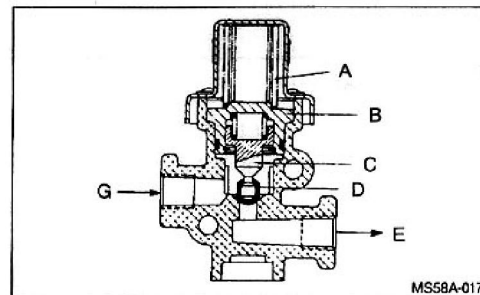
## 压力保护阀

### 1.功能

压力保护阀的功能在于中断空气的流动，直到产生设定的气压。它属于制动系中的安全装置，可以防止气压下降。因此，**制动力**主要受辅助设备的过渡使用以及其它原因的影响。

压力保护阀安装在两个油箱之间，使得制动用的主油箱在辅助油箱内充满空气之前被注满油。

压力保护阀也可以安装在**牵引车**的**应急管路**中以保护牵引系统。



MS58A-017

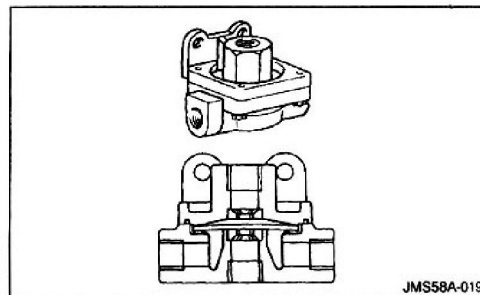
### 2.如何操作

- (1) 如果空气进入**供给口 G**，活塞 B 处压力增加，直到克服控制弹簧 A 的张力。据此，阀杆 C 随着活塞的上升而上升，**进油阀 D** 被打开。相应地，气体穿过排气出口 E。
- (2) 如果气压下降（供给口侧或排气出口侧），活塞在控制弹簧的作用下向下移动，进油阀被关闭。相应地，气体流动被中断。

## 快放阀

### 1.功能

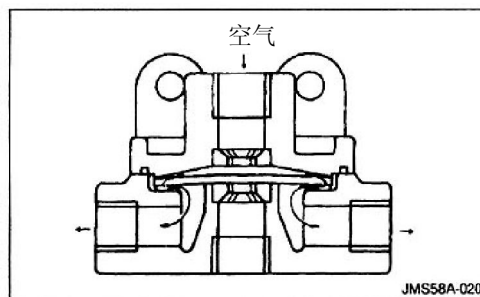
快放阀的功能在于当气体已经蓄积在**汽缸**内时松开制动器让气压通过快放阀快速排出。



JMS58A-019

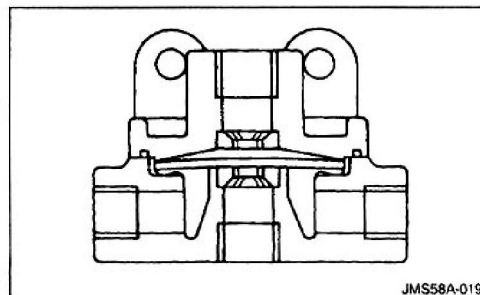
### 2.如何操作

- (1) 当操作制动时，空气向下推动膜片并关闭排气出口。同时，随着膜片边缘被往下推，**汽缸**内的气压得到补充。



JMS58A-020

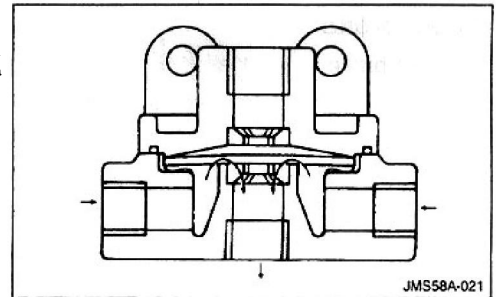
- (2) 如果膜片上下气压相等，膜片边缘**闭合**，**排气出口被关闭并停留在膜片的中心**。



JMS58A-019

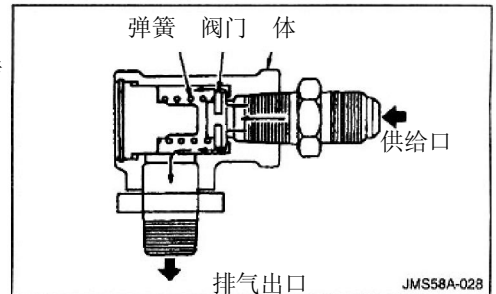


- (3) 如果松开制动器，膜片上端的空气经双制动阀排出，膜片上升，排气出口被打开，汽缸侧面的空气迅速跑出。



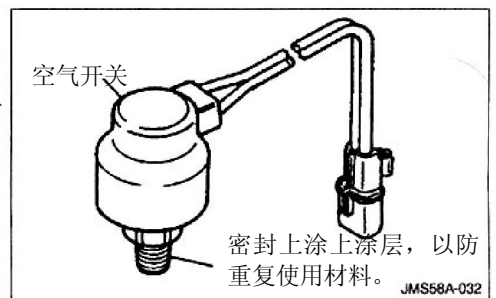
### 单向阀

位于储气罐各层的单向阀可以防止从气体压缩机传送到储气罐的气压发生逆流。



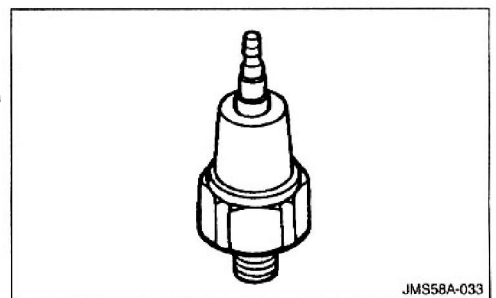
### 空气开关（停车灯开关）

安装在双制动阀和储气罐之间的空气管道上的空气开关可以监测出踏踩双制动阀产生的气压并打开停车灯。



### 低气压开关

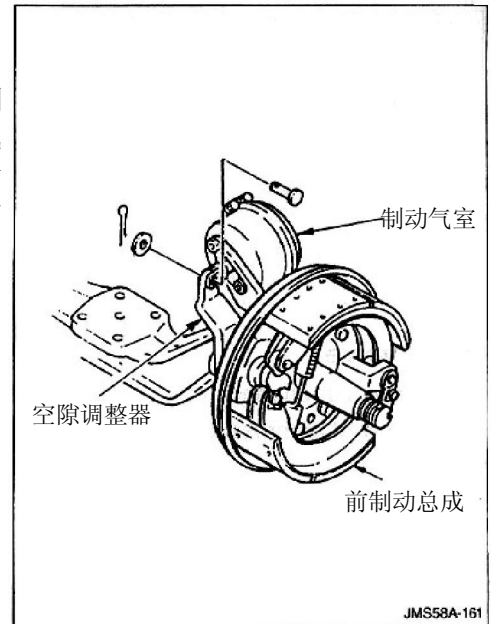
此开关用于打开组合仪表中的报警灯，以便在储气罐内的气压下降到低于规定值时提示气压下降。



## 车轮制动器

### 1. 鼓式制动器

如果踩踏制动踏板，制动力经过汽缸使 S 形凸轮旋转，制动蹄总成朝制动鼓张开，车速减慢或车停止。制动蹄总成由松脱器插座的销子支承，当安装在制动蹄上的回位弹簧松开制动器时起到收缩车轮制动分泵缸和制动蹄总成的活塞的作用。

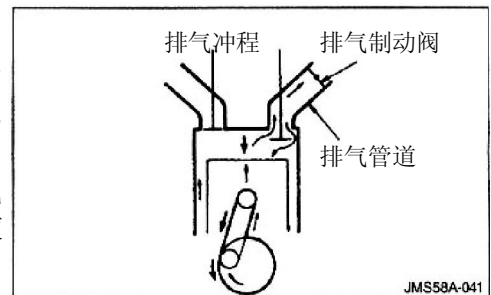


### 排气制动系

排气制动系是脚制动器的一个辅助制动器，由一个带蝶形阀的排气制动器装置和一个进气消音器组成。消音器可以减小排气制动操作时产生的吸气噪音。

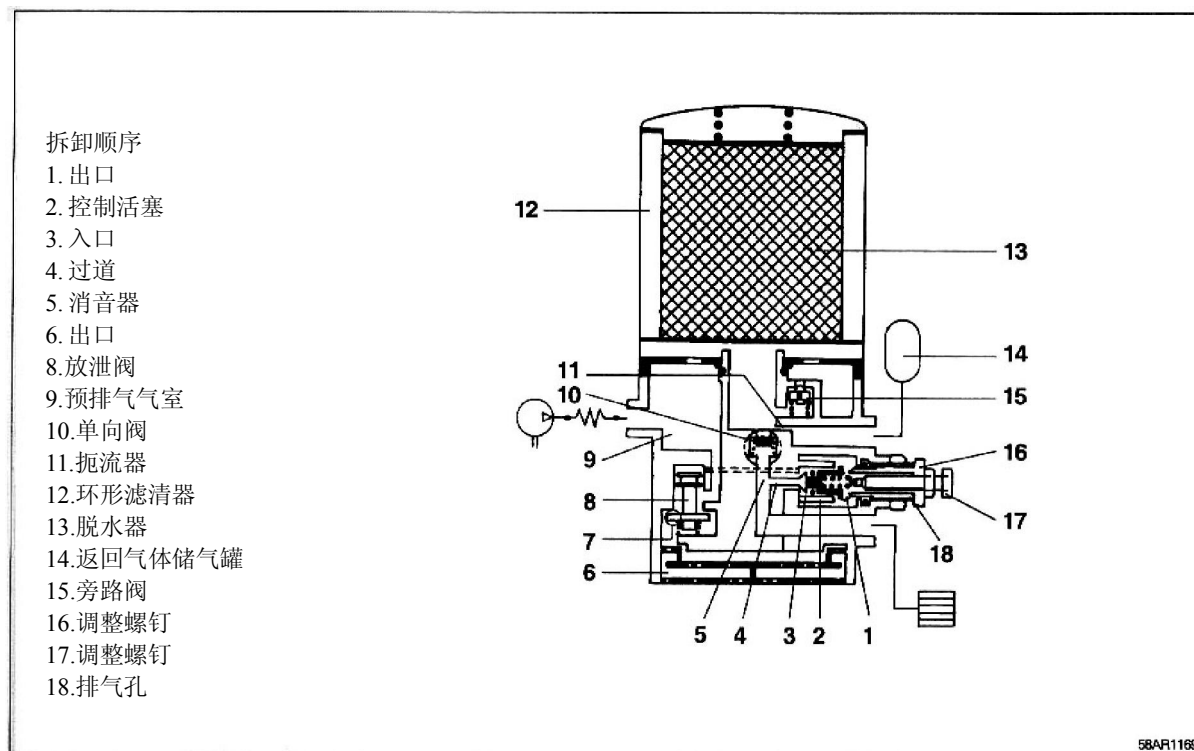
如果排气制动开关被打开，被驱动的 3 通电磁阀将储气罐的气压送入排气制动装置中的工作缸，并关闭排气制动阀，致使排气制动器开始运行。

与此同时，气压也被送入进气消音器的工作缸中，因此进气消音器的阀门也被关闭。如果踩踏离合器踏板或加速器踏板，电路将被暂时关闭，排气制动系统被松开。由于排气管道被关闭，排气管道内的气压上升；排气制动也是如此，排气互换冲程的压力将活塞往回推动，从而产生了制动力。



## 空气干燥器

空气干燥器将空气压缩机压缩过的气体中包含的蒸气 and 杂质去除，从而保护了整个系统设备。



## 操作

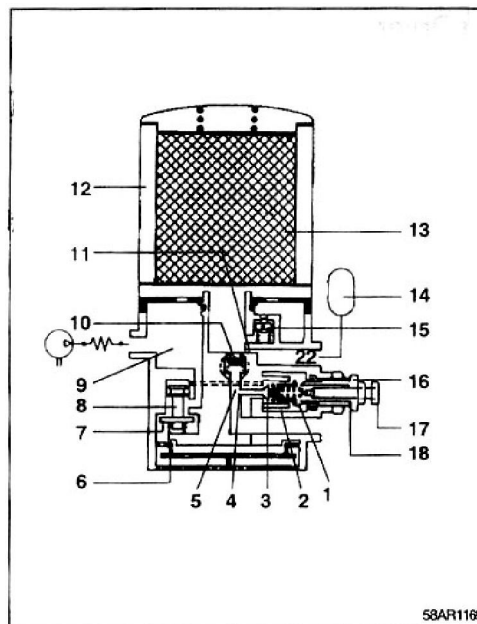
### 过程

气体的干燥是通过分子筛内的吸附作用来完成的（脱水器（13））。

压缩气体被输送通过一个粒状多孔的脱水器。在脱水过程中，空气中的所有水蒸气被吸附到脱水器的表面。为了再次使用这一脱水器，将部分干燥了的气体膨胀到大气压并反向通过脱水器。因为压力的下降，返回气体中（非常干燥的气体）的水蒸气的局部压力下降。这样返回气体就可以吸收包含在脱水器中湿气。

### 充气阶段的空气干燥

来自空气压缩机的气体通过孔 1 后首先经过环形滤清器 (12)，榨取炭和油等杂质后再进入空气干燥器。另外，环形滤清器还对空气进行了冷却，因此收集在预排气室 (9) 的空气中水份已经得到了浓缩。气体进一步流经粒状筛脱水器 (13) - 在这里空气得到了真正的干燥 - 然后气体流出单向阀 (10)。气体从单向阀流经孔 21 后回到制动系的储气罐中。用于清洁的少量返回气体和环形滤清器中的预排放空气对延长脱水器 (13) 的寿命和提高脱水器的脱水效率起着非常积极的作用。

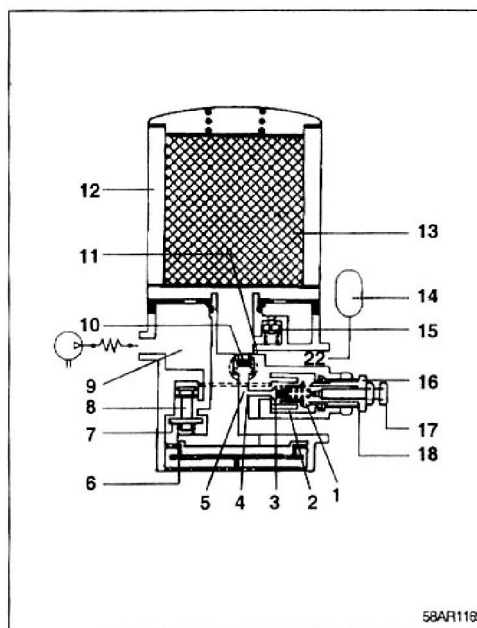


### 放泄阶段的气体返回

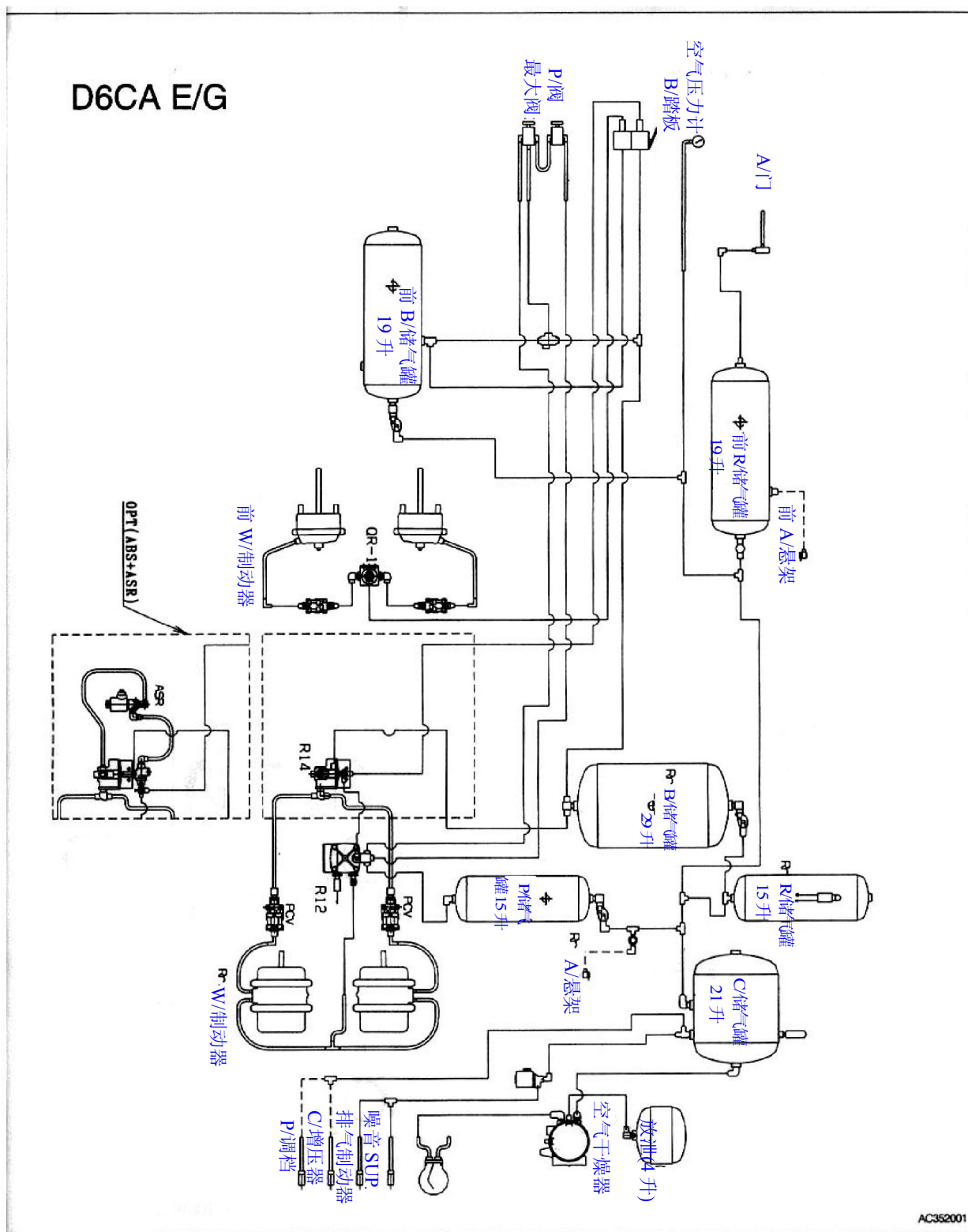
一旦制动系统已经充气达到断路压力水平，集成卸载阀就导致放泄阀 (8) 打开。空气压缩机中的空气继续输出，空气干燥器中的压缩气体经出口 (7) 和排气孔 (3) 排放到大气中。这种压缩气体中原有的冷凝水份已经被吸附掉，原有的大部分杂质已被滤清器榨取掉。

来自返回气体储气罐 (14) 的干燥空气经孔 22 进入并流入节流缸径 (11)，并在此膨胀达到大气压强。然后，空气流经潮湿的脱水器 (13)，吸收脱水器表面的水份后经环形滤清器 (12) 和放泄阀进入大气中。

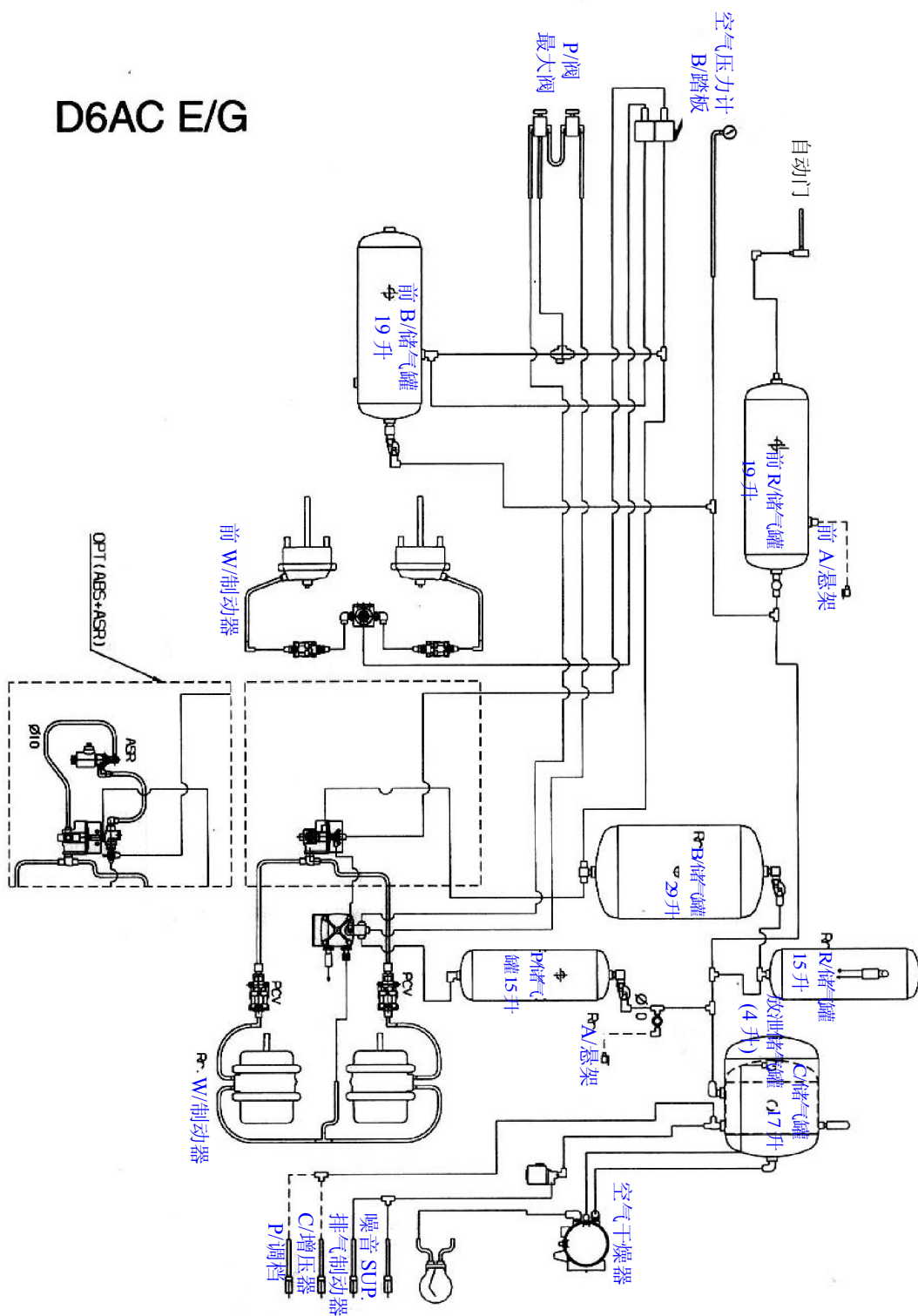
单向阀 (10) 的作用在于防止来自储气罐的压缩气体发生回流。



## 行车制动系管道系统图解



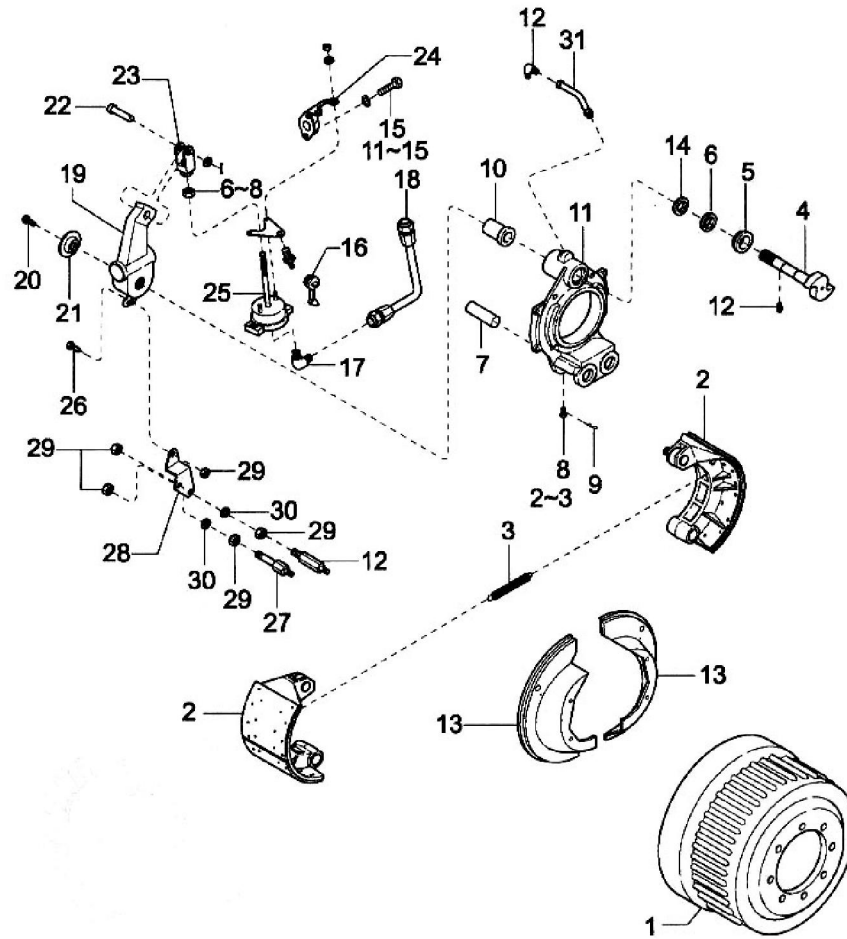
## D6AC E/G



## 维修步骤

## 车轮制动器

## 1.前轮



- 1.制动鼓
- 2.制动蹄总成
- 3.回位弹簧
- 4.凸轮轴
- 5.O 形轴环
- 6.O 形环
- 7.蹄支承销
- 8.定位螺钉
- 9.钢丝
- 10.轴环
- 11.十字轴

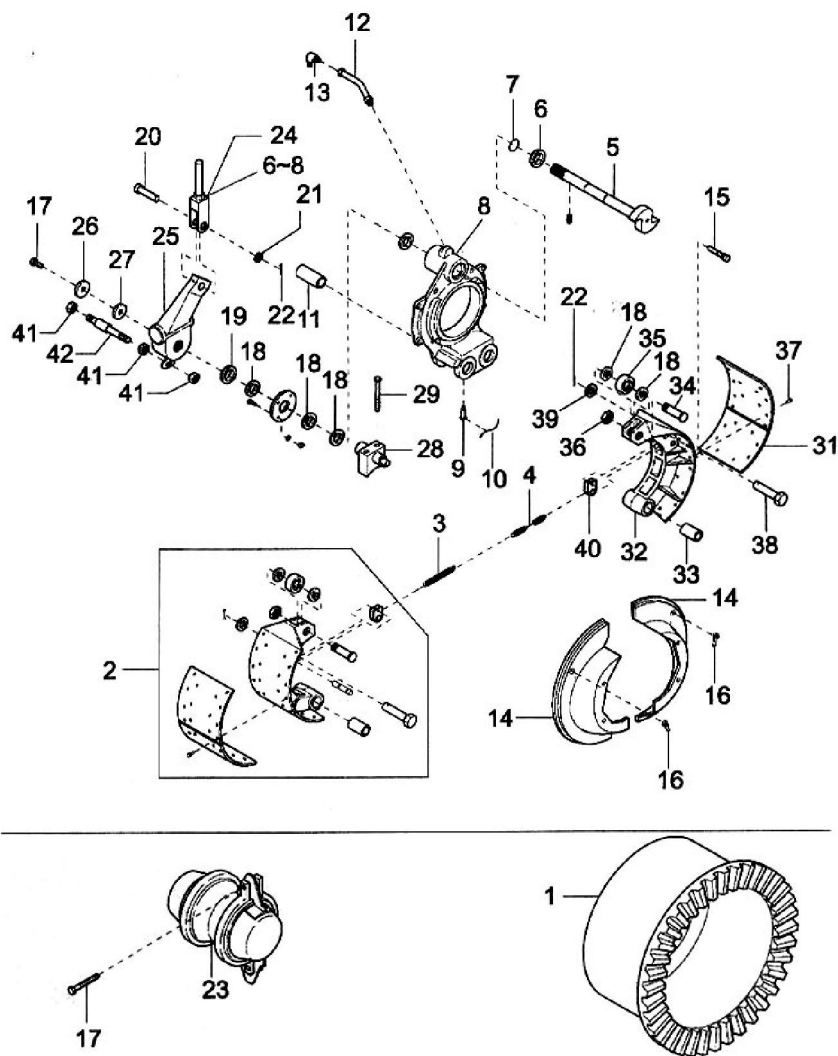
- 12.润滑装置
- 13.防尘罩
- 14.卡环
- 15.螺栓
- 16.检查孔盖
- 17.弯管
- 18.空气管道
- 19.调整器
- 20.螺栓
- 21.支架
- 22.U 形夹销

- 23.U 形接头
- 24.汽缸托架
- 25.汽缸
- 26.螺栓
- 27.双端螺柱
- 28.接合板
- 29.螺母
- 30.弹簧垫圈
- 31.制动蹄总成
- 32.连接管道

T=拧紧扭矩 (kg · m)

AC352006

## 2.后轮



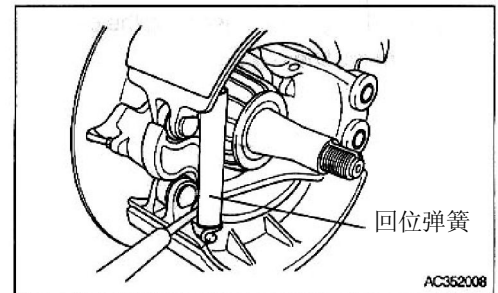
拧紧扭矩 (kg · m)

- |           |          |          |         |
|-----------|----------|----------|---------|
| 1.制动鼓     | 12.管接头   | 23.弹簧室   | 35.滚子   |
| 2.制动蹄总成   | 13.润滑装置  | 24.U 形接头 | 36.环    |
| 3.弹簧总成    | 14.防尘罩   | 25.调整器   | 37.铆钉   |
| 4.拉力弹簧    | 15.弹簧销   | 26.平垫圈   | 38.枢销   |
| 5.凸轮轴     | 16.检查孔盖  | 27.卡环    | 39.轴环   |
| 6.O 形轴环   | 17.螺栓    | 28.托架    | 40.链环   |
| 7.O 形环    | 18.油封    | 29.螺栓    | 41.凸缘螺母 |
| 8.十字轴总成   | 19.轴环    | 31.摩擦片   | 42.螺栓   |
| 9.定位螺钉    | 20.U 形夹销 | 32.制动蹄   |         |
| 10.钢丝     | 21.平垫圈   | 33.衬套    |         |
| 11.制动蹄支承销 | 22.开口销   | 34.滚针    |         |

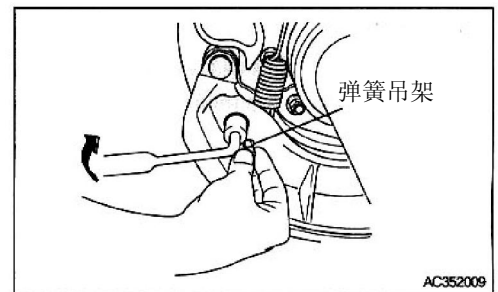


### 拆卸

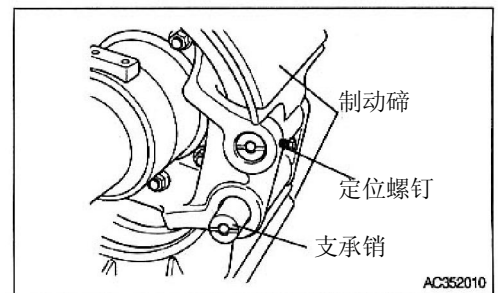
1. 用专用工具拆下回位弹簧。  
(前轮和后轮外部弹簧)



2. 转动枢销，取出弹簧吊架，并取下回位弹簧（后轮）



3. 用专用工具拆下支承销后拆下制动蹄总成。



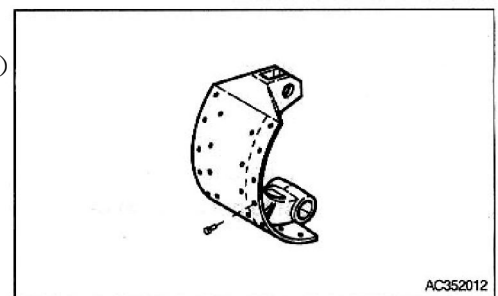
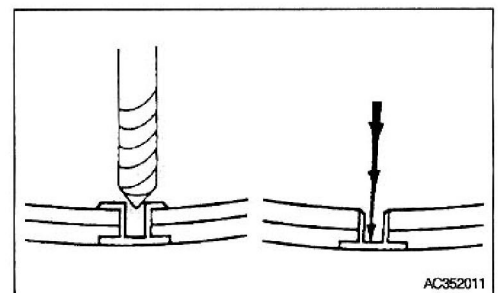
### 更换

1. 从制动蹄上取下制动摩擦片。  
用钻床在铆钉填缝部位钻孔。

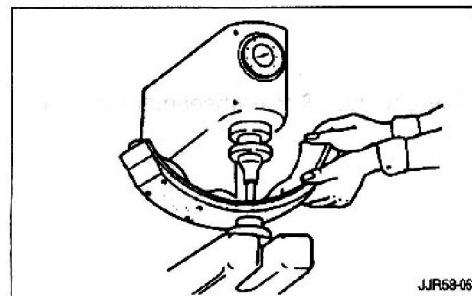
#### [注意]

- 确保没有刮擦制动蹄的表面。

2. 钻孔后，用高功能凿子或铆接机拆下残余铆钉头。
3. 将铆钉插入所有的孔中以确保摩擦片和制动蹄都准确定位。  
(为防止铆钉掉下来，用胶带“A”将铆钉粘在摩擦片上。)

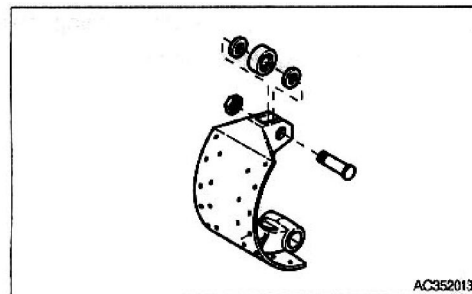


4.缓慢填塞，注意使铆钉成对角线排列。



### 安装

- 1.更换新的密封 A。
- 2.在滚子和密封上涂上润滑脂。



### 调节

#### 1.制动摩擦片调节

通过转动空隙调整器蜗杆使摩擦片靠近制动鼓，然后将空隙调整器蜗杆回转两圈。

摩擦片间隙：0.2~0.4mm

汽缸推杆冲程：2.6±4mm（气压：7kg/cm<sup>2</sup>）

#### 2.按图所示，用空隙调整器安装凸轮轴盖。

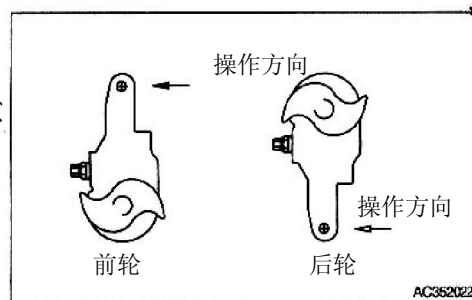
#### 3.支承销定位螺钉

对准支承销的定位螺钉孔和十字轴螺母孔后拧紧定位螺钉。

安装好定位螺钉后用钢丝扎紧。

#### 4.注意不要在摩擦片上留下污点。

#### 5.确保开口环牢固安装在凸轮轴的凹槽中。

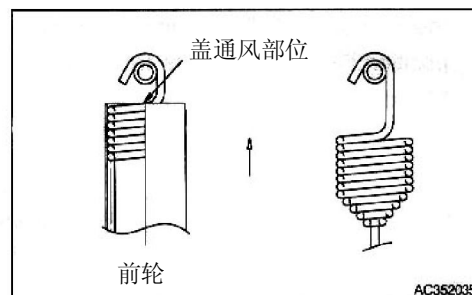


#### 6.制动蹄回位弹簧

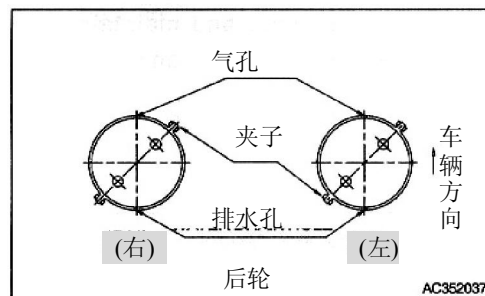
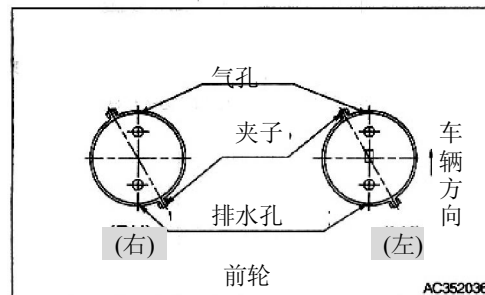
-将制动蹄回位弹簧牢固安装在制动蹄凹槽中。

-安装制动蹄回位弹簧时，盖的弯曲部分应该朝上。

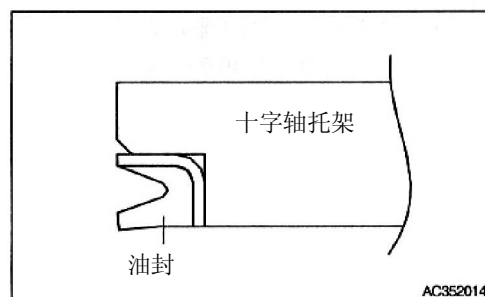
#### 7.确保防尘罩和插塞安装牢固，防止灰尘进入车轮制动器中。



8.注意不要混淆左右制动气室，并确保夹子按照图示安装。

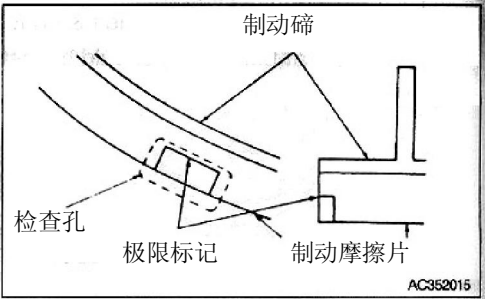


9.应该按照图示安装凸轮轴托架和十字轴油封。

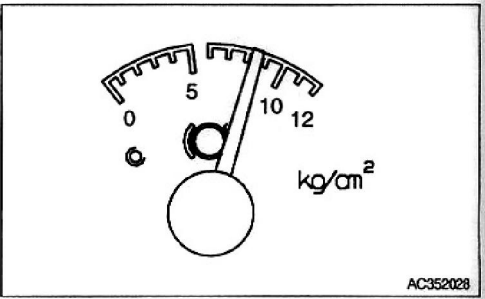


车轮制动器调整

1.用游标卡尺检查制动鼓盖孔并检查摩擦片的保养周期。

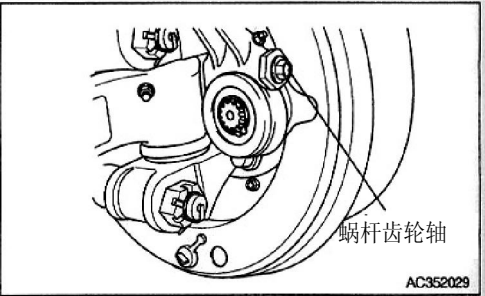


2.启动发动机，使储气罐内的气压保持在  $7.0\text{kg/cm}^2$  ( $99.54\text{lb/in}^2$ )。



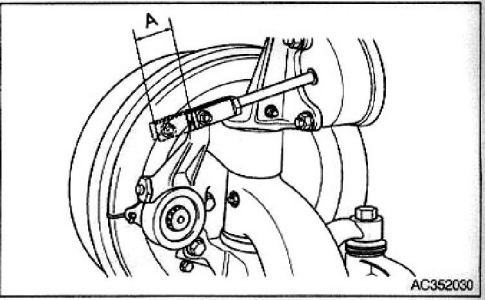
3.顶起车轮以调整制动气室的冲程。  
4.旋转制动鼓并压下制动踏板。

5.顺时针旋转空隙调整器的蜗杆齿轮轴，并倒转至少 2 个凹模。



6.压下制动踏板，测量制动气室的冲程“A”。

标准	30~40mm (1.18~1.57in)	
使用限度	制动气室	45mm (1.77in)
	弹簧制动气室	50mm (1.97in)



检查和修理

单位：mm（in）

项目	标准	极限	维修措施	过程
凸轮轴直径	前轮 38.0mm（1.50in） 后轮 39.8mm（1.57in）	37.7mm（1.48in） 39.5mm（1.56in）	更换	测量
凸轮轴和制动十字轴轴套、外倾角托架以及凸轮轴托架之间的间隙	前轮 0.03-0.10mm （0.0012-0.0039in） 后轮 0.23-0.30mm （0.0091-0.012in）	0.6mm	更换轴套	
凸轮轴盖和隔圈磨损或损坏			更换轴套或凸轮轴	目视检查
制动鼓损坏			重新研磨或更换	目视检查
制动鼓内径	406.4mm（16.0in）	重新研磨 409.4mm（16.12in） 410.4mm（16.15in）	重新研磨或更换	测量
制动鼓跳动	0-0.1mm （0-0.00394in）	0.2mm （0.00787in）	重新研磨或更换	测量
制动蹄总成损坏			如有必要进行更换	目视检查

项目	标准值	极限值	维修措施	过程
制动摩擦片厚度	15.5mm (0.61in)	5.5mm (0.215in)	更换	测量
制动蹄衬套和支承销之间的间隙	0.02-0.07mm (0.0007-0.0027in)	0.25mm (0.00984in)	更换制动蹄衬套或支承销	测量
制动蹄滚子和销子损坏			如有必要，更换	目视检查
变形制动蹄回位弹簧和弹簧盖损坏			如有必要，更换	目视检查

润滑点

- 1. 制动蹄支承销孔，制动蹄滚子油封。
- 2. 十字轴轴套，空隙调整器螺纹接套
- 3. U形夹销

## 制动阀

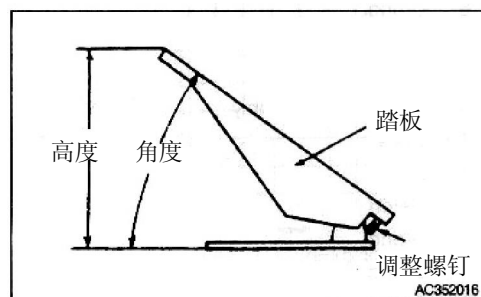
## 调整

## 1. 制动踏板

(1) 彻底松开踏板调整螺钉。

(2) 调节踏板高度，并用锁紧螺母扣紧。

踏板高度	193~203mm (7.6~8.0in)
角度	33.5° ~35.5°
自由行程	0.5° ~3.0°



## [注意]

- 检查漏气现象

## 继动阀

## 拆卸, 检查和修正

## 拆卸顺序

1. 扣环
2. 排气盖总成
3. 扣环
4. 气门导管
5. O 形环
6. O 形环
7. 弹簧
8. 气门护圈
9. 进气阀
10. 盖
11. O 形环
12. 活塞
13. O 形环
14. O 形环
15. 弹簧
16. 阀体

NV 代表额定值  
L 代表极限值

修理工具:  
继动阀工具箱

## 弹簧磨损

载荷/安装长度

NV 16 N (1.65 kgf)/10.3

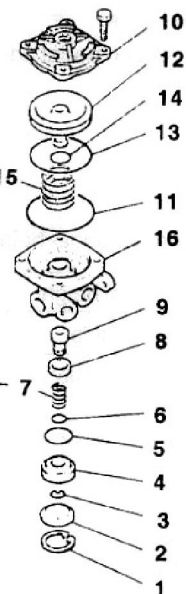
L 13 N (1.35 kgf)/10.3

## 弹簧磨损

载荷/安装长度

NV 29 N (3.0 kgf)/15.7

L 24 N (2.4 kgf)/15.7

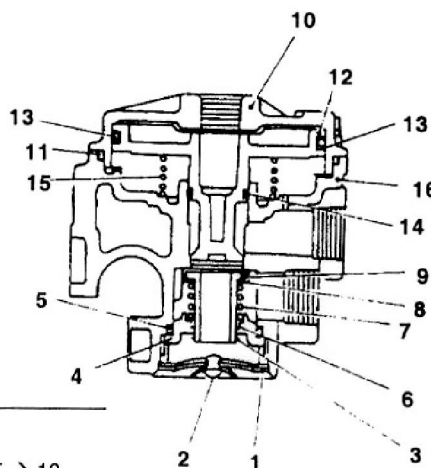
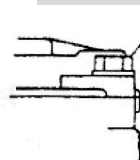


## [注意]

1. 在清洗液中清洗拆卸下来的金属零件, 注意防止金属碎屑或灰尘等进入。
2. 不得在清洗液中清洗橡胶零件。

MA580520

12 到 19Nm  
(1.2 到 1.9kgfm)



## 安装顺序

16 → 9 → 8 → 7 → 6 → 5 → 4 → 3 → 2 → 1 → 15 → 10

12 → 14 → 13

## [注意]

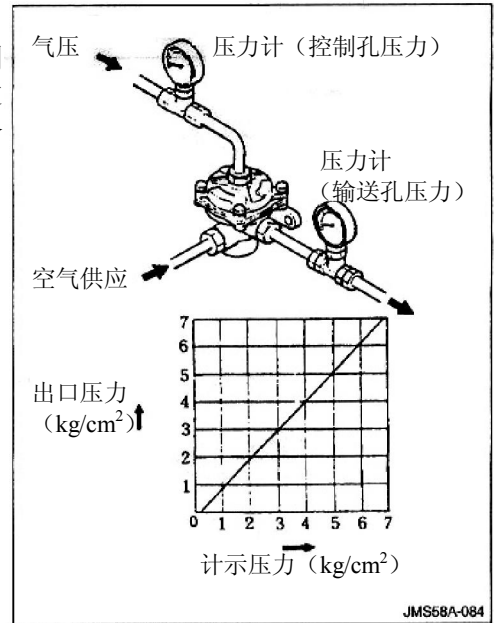
在 O 形环, 接触 O 形环、O 形环凹槽的摩擦表面以及金属与金属相接触的滑动表面涂上万能润滑脂 (NLGI No.2 锂皂)。

MA580530

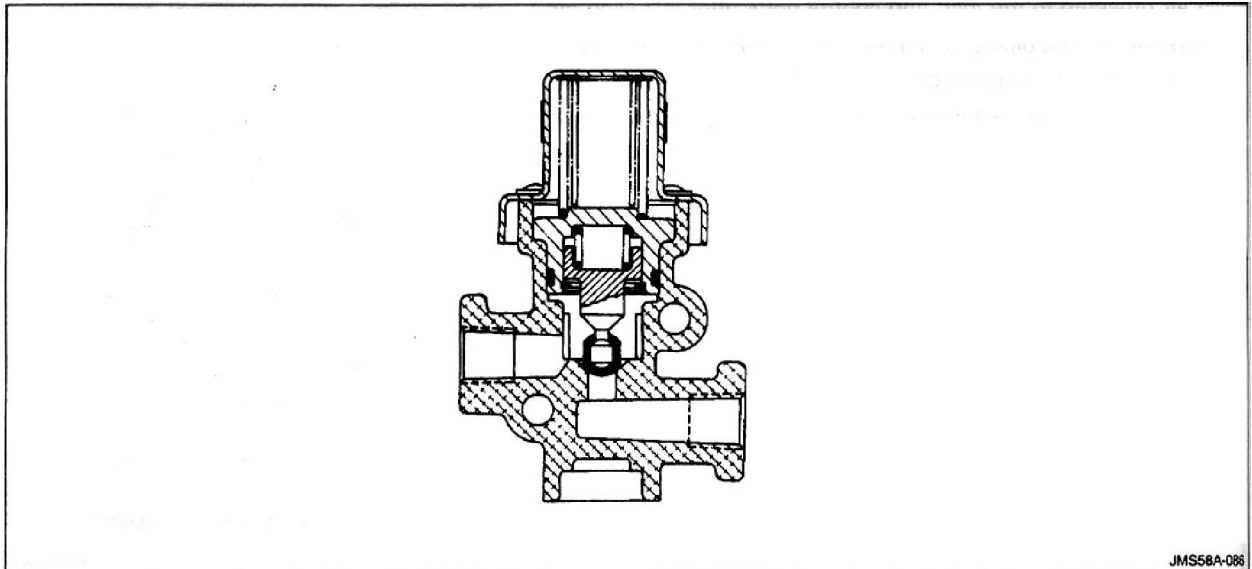


### 重新安装压力计后的检查

按右图所示在管道回路中安装好气压计之后，在入口和控制孔处补充气压。控制孔和出口孔的压力差不得超过  $0.28\text{kg/cm}^2$ 。如果超过这一规定值，则需要更换弹簧或整个总成。



## 压力保护阀



## 如何测试

## 1.操作测试

- 1) 在供应和输送端安装排气阀和气压计。
- 2) 充气到最大程度之后停止发动机。
- 3) 耗尽输送端的空气直到达到断开压力。
- 4) 确认关闭阀门后的压力是否在基本值 $\pm 0.35\text{kg/cm}^2$  (5PSI) 的范围之内。
- 5) 供应端的气压计停止在设定压力水平刻度上，而输送端压力计显示压力继续下降。

## 2.泄漏测试

- 1) 充气到最大程度之后停止发动机。
- 2) 在帽的周围放些肥皂泡沫，在 1 秒钟之内肥皂泡的尺寸应该在 1"之内。
- 3) 耗尽来自输送孔的空气，但是不要连接空气管线。
- 4) 在帽的周围放些肥皂泡沫，在 1.5 秒钟之内肥皂泡的尺寸应该在 1"之内。

## 3.耐久性

压力保护阀应该在  $8.4\text{kg/cm}^2$  (12PSI) 气压下操作 50,000 次后不出现异常。

**设置压力：  $5.96\text{kg/cm}^2$  (85PSI)**

## 安装（拆卸）注意事项

- 1.压力保护阀应该安装在垂直方向上，并保证距离上部部件有着足够大的空间以便能够进行压力调节。
- 2.适用温度范围：  $-49^\circ\text{C} \sim 93^\circ\text{C}$

## 维修项目

- 1.应该每行驶 40,000km 检查设定的压力值一次。如果压力值超出 $\pm 0.35\text{kg/cm}^2$  的范围，检查气压或检验零件是否存在异常现象。
- 2.每年拆卸一次，进行检查和清洗。金属零件应该使用矿物油进行清洗。
- 3.每年更换橡胶零件一次。

单向阀

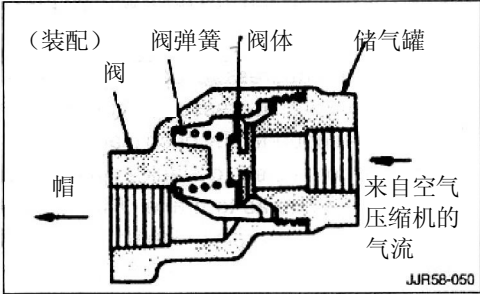
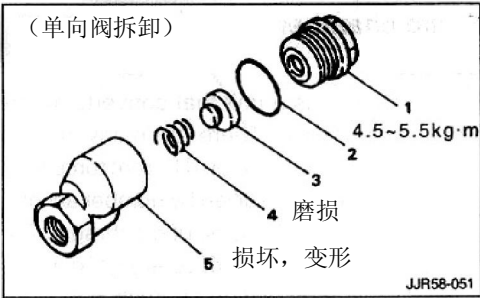
1.拆卸、检查、修正、装配和安装

- 1) 帽
- 2) O 形环
- 3) 阀
- 4) 阀弹簧
- 5) 阀体

[注意]

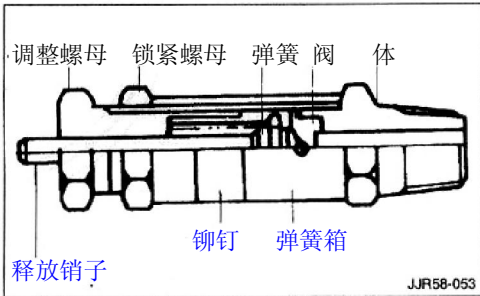
- 1.应该在拆卸时更换 O 形环或每年更换 O 形环一次。
- 2.进行装配时，请留意阀体上的箭头方向（指示空气流动的方向），以免弄错装配方向。
- 3.水平安装阀门，按照顶部和底部的标记指示正确安装活塞。

说明	标准值
进气口和排气口之间的压力差	0.3kgf/cm <sup>2</sup> 或更低



安全阀

模式	标准值
接通	10.5 ± 0.4kg/cm <sup>2</sup>
断开	≥8.5kg/cm <sup>2</sup>



## 制动气室

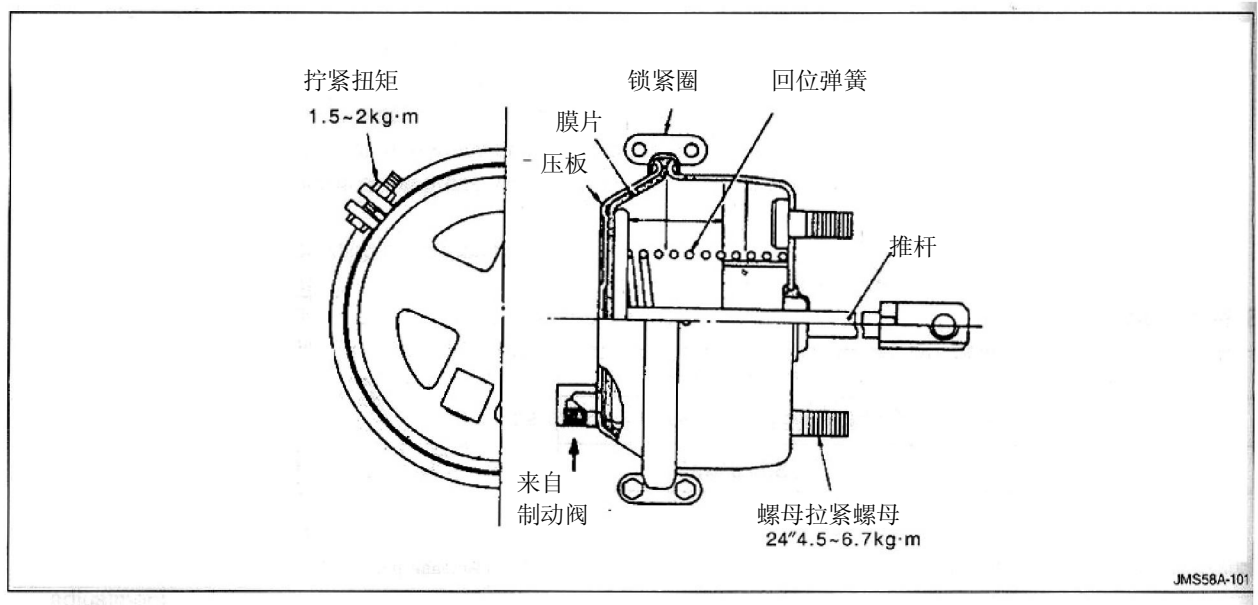
### 概述

制动气室是一种在制动时将气压转化为机械力的装置。因为各个制动器所需要制动力各不相同，因此存在许多种制动气室。

制动气室根据气室的尺寸进行分类，并用代表膜片有效面积的数字进行标识。例如，24 号制动气室表示此制动气室的膜片有效面积是 24 平方英寸，制动气室作用于推杆上的力等于气压值乘以这一面积值。

### 操作

踩下制动踏板，压缩的气体经压板上的供应孔进入制动气室，气体推动膜片。支撑在压板上的膜片向前推进推杆。而推杆连接在空隙调整器上，空隙调整器向前运动，促使凸轮轴的旋转，从而产生制动。当气压从制动气室内释放时，推杆回位弹簧和制动蹄回位弹簧同时起作用，一起将推杆总成、空隙调整器和凸轮轴都返回到它们各自原来的位置，制动结束。



### 拆卸

#### [注意]

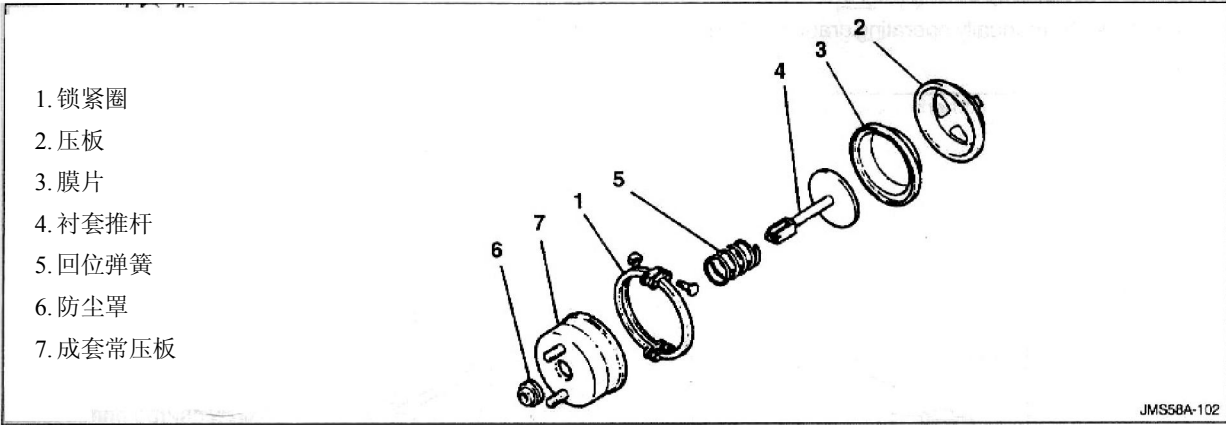
- 根据各轴的设置要求更换膜片和回位弹簧。
- 拆卸之前，在汽缸总成（如果车辆配置有弹簧制动器）、压板和锁紧圈上作出一致性标记。

1.制动气室（#24 和#30）

1) 拆卸、检查和修正

[注意]

- 拆卸之前，将推杆拔出并彻底固定。
- 小心操作，避免回位弹簧弹出。



拆卸

松开制动气室的支持零件，拆下空气软管，从空隙调整器上拆下推杆。松开安装螺母后拆下制动气室。

- 1.用甲醇擦拭制动气室的外部。在此擦拭过程中，绝对不可以使用汽油、柴油或水等溶液。拆卸之前，要在制动气室上标记锁紧圈和压板的原始安装位置以便将来进行重装。
- 当在不拆下制动气室的常压板的条件下更换膜片或弹簧时，应该通过松开空隙调整器将回位弹簧压力去除。

维修

- 1.每个月在行驶 12,000km 或 300 小时后检查推杆的冲程并调整空隙调整器的冲程。

制动气室类型	调整极限	备注
24	45mm	5.6kg/cm <sup>2</sup> 或更少

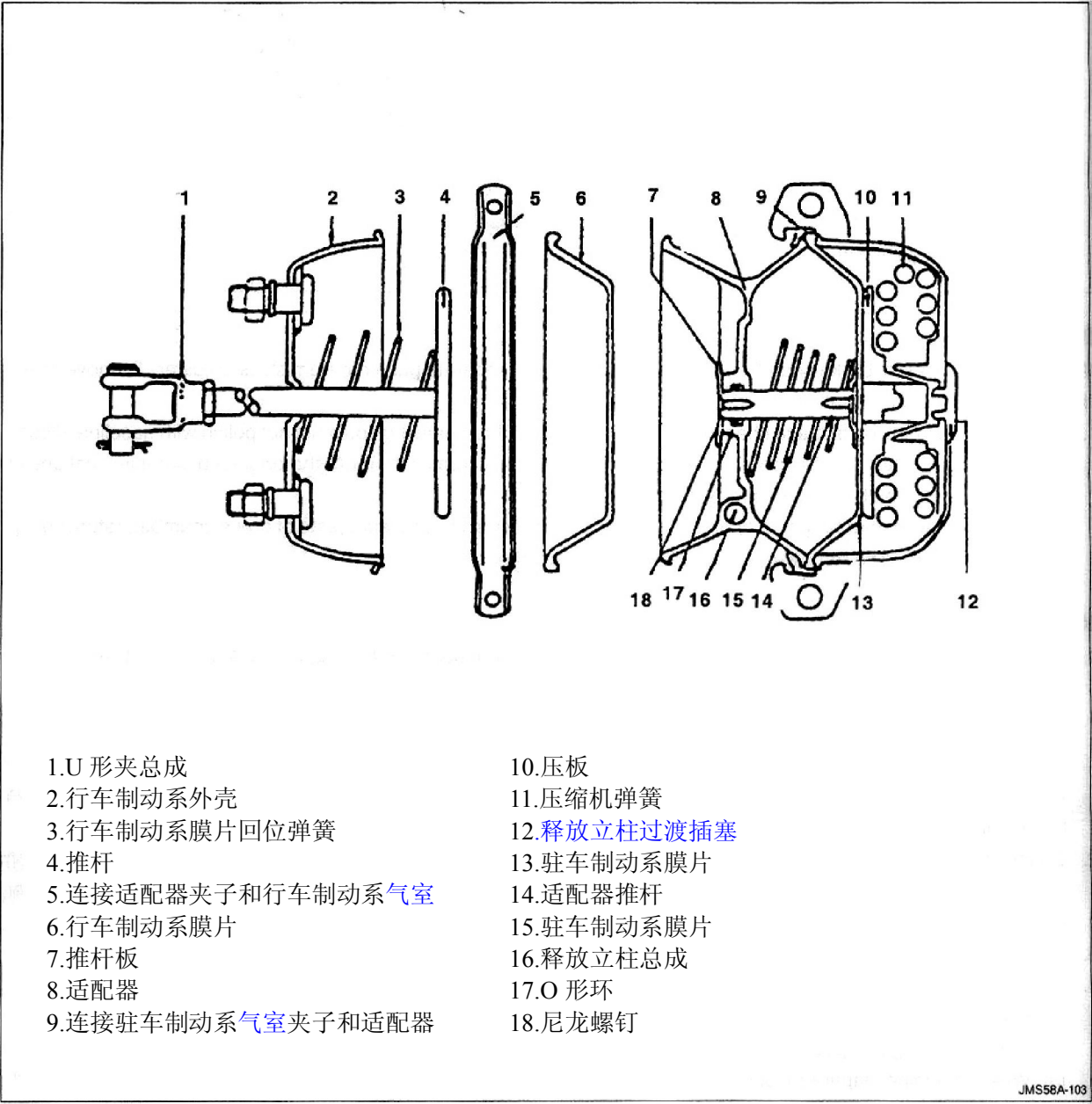
- 记住制动时推杆的冲程越短越好。推杆冲程过大会降低制动的效率，缩短膜片的寿命，妨碍制动反应并增快气体的消耗。
- 2.检查空隙调整器操作中的推杆冲程配置，检查推杆是否操作不受阻碍。并检查空隙调整器和推杆之间形成的角度。在松开制动的状态下这一角度应该大于 90°，在重新调节的最大冲程条件下应该接近 90°。
- 3.检查装配螺帽是否拧紧，并确认开口销是否安装在正确的位置上。
- 4.每年行驶 150,000km 或 3,600 小时后进行以下维护操作。
- (1) 拆卸制动气室并干净地抛光各个零件。
  - (2) 如果弹簧和推杆腐蚀、磨损或变形，进行更换，并更换膜片。
  - (3) 当更换膜片或弹簧时，应该更换成与同一车轴中其它气室中相同的膜片或弹簧。

弹簧制动气室

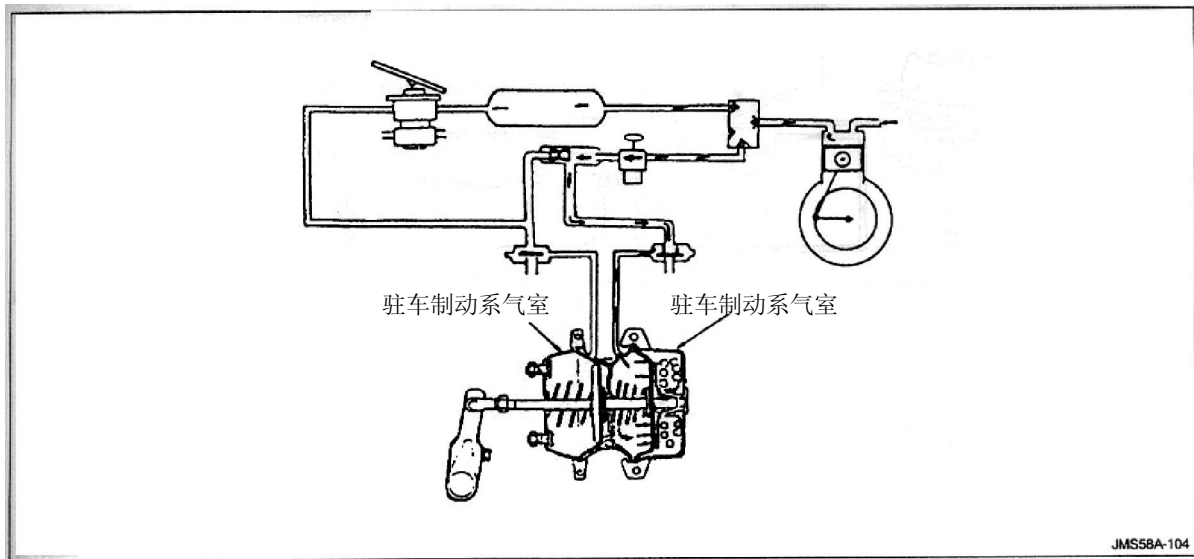
概述

弹簧制动气室的设计使其制动功能可以应用于紧急停车。当气压系统内的压力降低时，压力减少量自动产生制动。

弹簧制动不仅可以应用于紧急制动，也可以替代普通的手制动，其操作方法是手动操作安装在驱动器位置上的渐进阀。



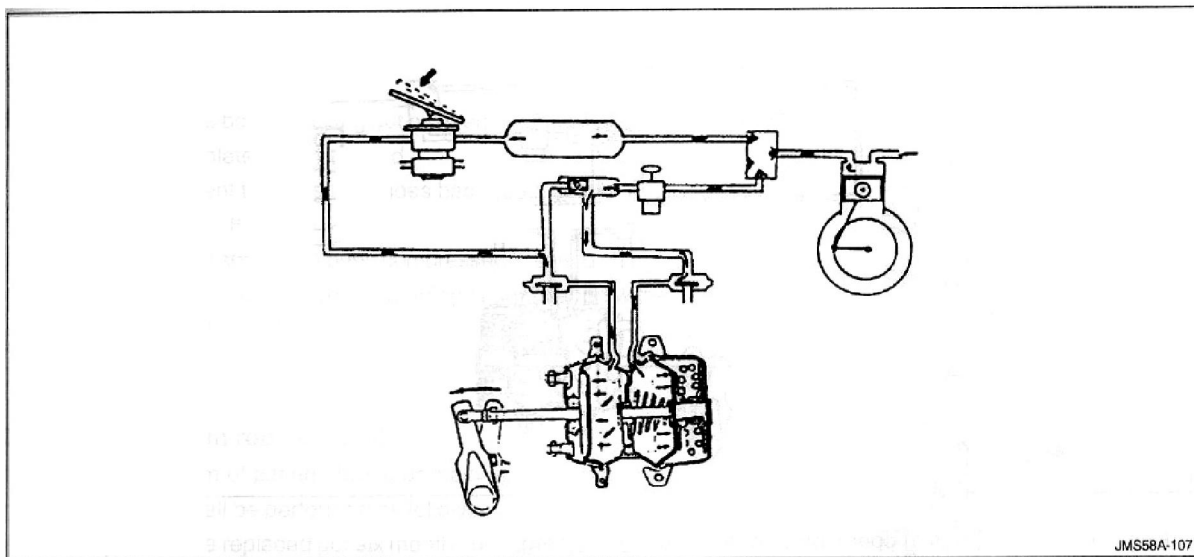
## 正常操作



弹簧制动气室夹持压缩的弹簧，允许操作（因此停车或紧急操作可行）。

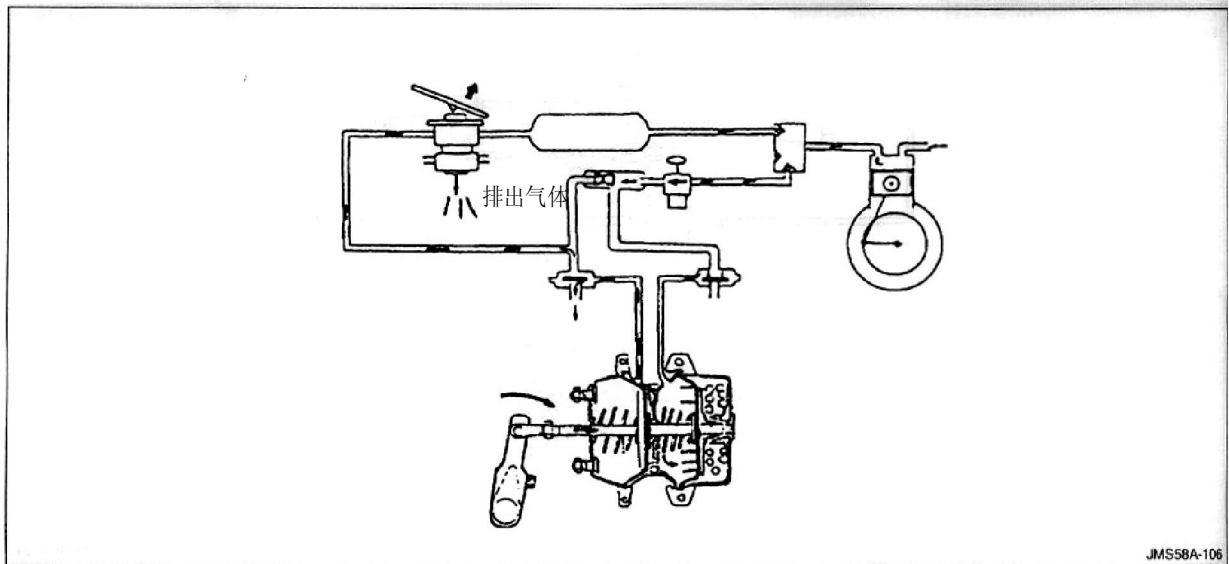
\*在操纵期间，驻车制动弹簧始终保持上述状态。

## 主制动系（行车制动系）



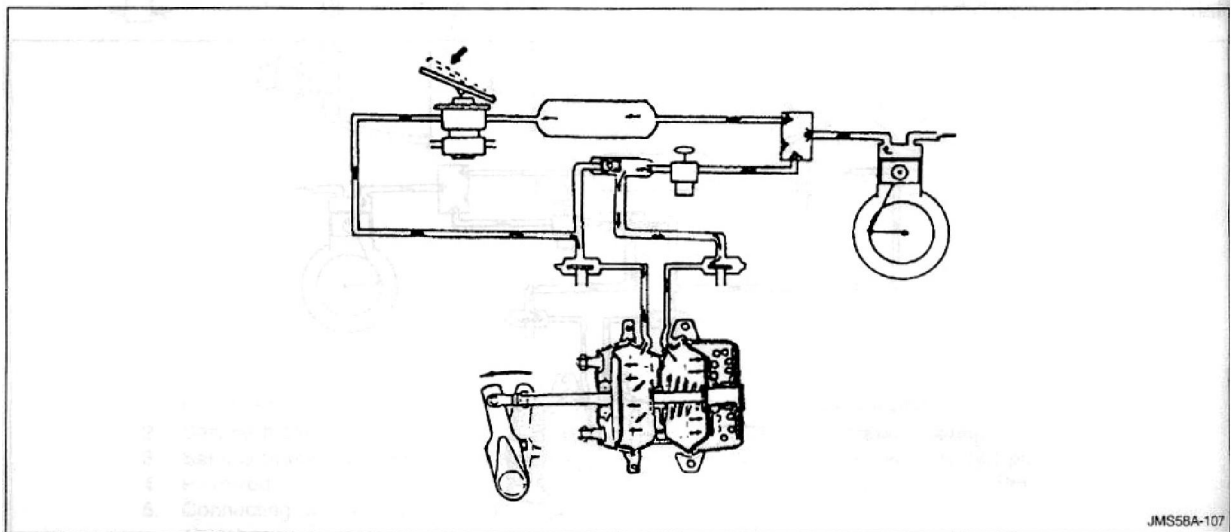
弹簧制动系在正常的主制动系操作中不起作用。在此过程中，弹簧制动系被空气压力夹持着。压下制动器，空气如上图所示进入主制动系气室，从而实现制动。

## 松开主制动系



松开主制动系，管道里的空气从制动阀底部排出，主制动系气室内的气体通过快放阀排出。

## 驻车制动系（弹簧制动）



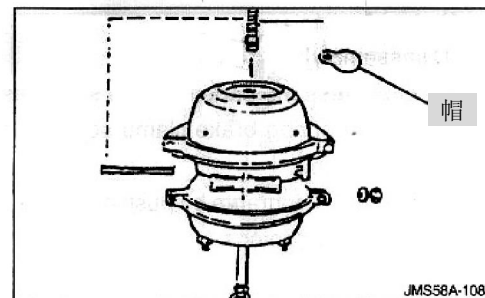
操作驻车阀（逐进阀），释放来自弹簧制动系的空气，夹持弹簧压力被去除。相对而言，主制动是依靠弹簧弹力推动推杆产生制动。

- 紧急制动：气压下降到低于弹簧压力时，主制动由弹簧拉力自动操作达到制动的效果。

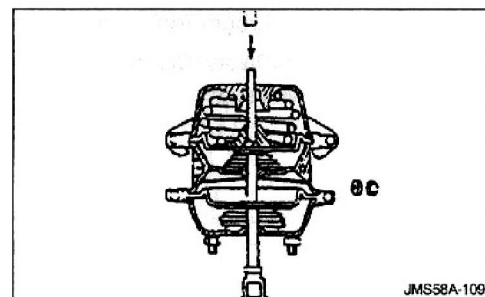


### 机械释放或维护

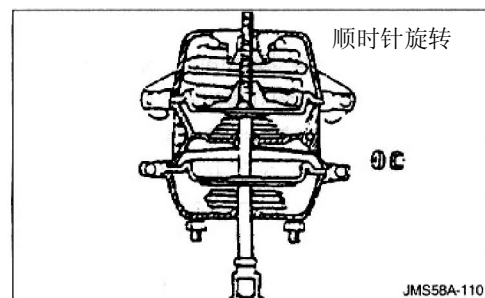
1. 固定车轮，从弹簧室上取下室帽。从横袋上松开释放螺栓。
2. 将释放螺栓固定在位并插入压板。



3. 将释放螺栓顺时针转动 1/4 圈，使十字头销固定在压板上。



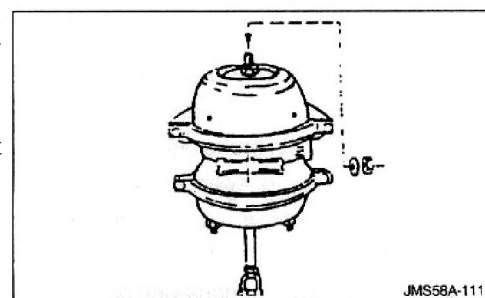
4. 在释放螺栓上安装螺母和垫圈。



5. 用扳手拧紧释放螺栓上的拉紧螺母，直到压缩弹簧被彻底压缩。

调节并检查推杆在拧紧过程中的往回移动。

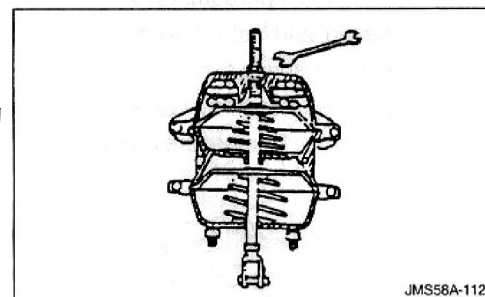
- 因为强弹簧被压缩在弹簧室中，如果夹子松开，弹簧失控会造成致命的伤害。



### 气室膜片更换

如果在不拆下车辆制动器的条件下更换驻车制动器或主制动器的膜片，应该按照以下步骤进行。

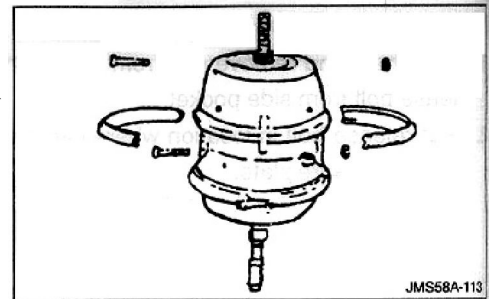
- 每六个月或每行驶大约 80,000km 时应该更换膜片一次。



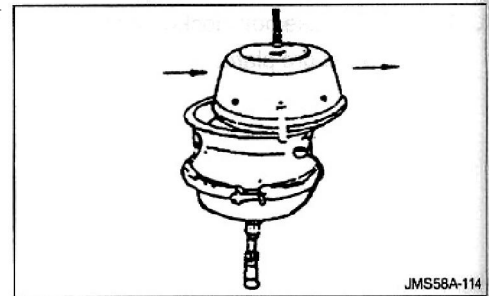
## 1. 驻车制动系

## [拆卸]

- 1) 按右图所示压缩驻车制动系弹簧。拆卸弹簧制动系夹子以更换弹簧制动系膜片。
- 2) 从适配器上推开驻车制动系，拔出膜片。

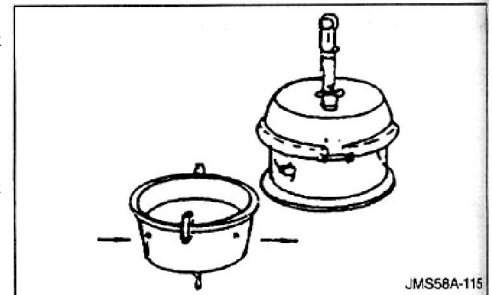


- 3) 用新的膜片代替从气室内取出的膜片。用干净的溶剂擦亮适配器内部并用泡沫再次擦亮。



## [重新装配]

- 1) 将新的膜片平放在适配器外壳上。将驻车制动外壳、弹簧和压板放置在适配器外壳上并安装夹子。  
用夹紧螺栓扣紧  $2.6 \sim 3.4 \text{ kg} \cdot \text{m}$ 。
- 2) 将空气引入气室并检查是否漏气。
- 3) 松开驻车制动系释放螺栓，安装在横袋上，然后将插塞安装在驻车制动气室里。



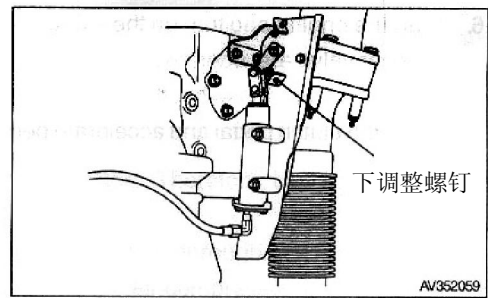
## [主制动系]

- 1) 手动夹持驻车制动弹簧后，松开主制动系底部夹子。
- 2) 将主制动膜片从气室中拔出，并更换新的膜片。
- 3) 用干净的溶剂抛光适配器外壳的内部。
- 4) 检查推杆、弹簧、外壳以及推杆和转接板。
- 5) 更换磨损或损坏的零件。
- 6) 安装膜片时需使用夹子，以便安装更牢固。用  $25 \sim 33 \text{ Nm}$  的扭矩扣紧夹子。在弹簧和主气室上施加外力，并用泡沫检查夹子是否渗漏。只能泄漏主制动系的空气。重新测量夹子扭矩。

## 排气制动系

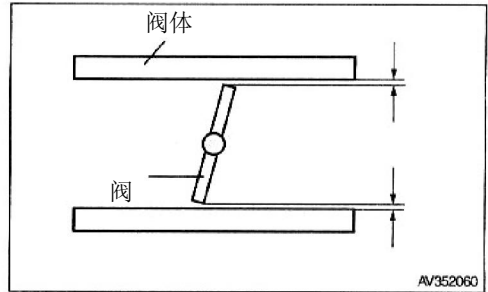
### 检查

1. 转动下调整螺钉，使得阀门被打开时，蝶形阀门的运转方向和阀体平行。



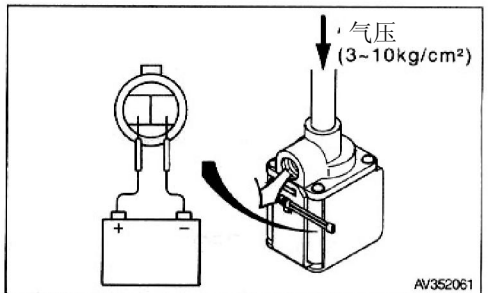
2. 检查当阀门关闭时阀门和阀体之间的间隙是否符合规范。

规范：0.1~0.4mm

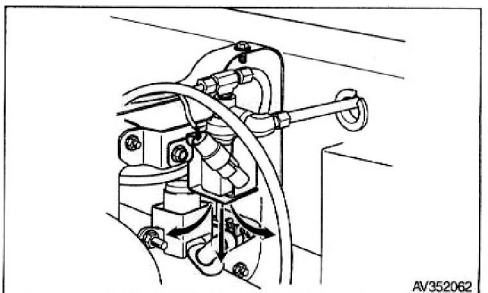


3. 转动上调整螺钉，使其符合规定规范。

4. 在入口施加 295 到 980kPa (3~10kg/cm<sup>2</sup>) 的气压，用蓄电池电压检查穿过出口的气压。



5. 撤消蓄电池电压时，检查穿过排气孔的空气。



- 6.启动发动机，打开排气制动阀，进气消音器阀开始运行。  
同时确保当踩压离合器踏板和加速踏板时，排气制动和进气消音器不工作。

## 空气干燥器

### 检查和维护

1. 每年或每行驶 50,000km 更换筒夹一次。
2. 每两年或每行驶 100,000km 更换空气干燥器一次。
3. 更换空气干燥器后，系统内可能存在少量冷凝水。因此，操作后需要进行 3 个星期的性能测试。
4. 为确保空气干燥器取得最佳性能，必须定期通过主排气阀对空气干燥器进行检查。
5. 空气从压缩气体系统中泄漏会延长空气压缩机的纯净部分的寿命，但是也会给干燥功能带来负面影响。如果存在任何泄漏现象，应该立即进行修理。

### 注意事项

1. 安装时
  - 1) 将空气干燥器安装在空气压缩机和储气罐之间，使之面朝下，并与排气孔成 30° 倾角。如有必要使安装的倾角大于 30°，请联系生产商 Mando。
  - 2) 将空气干燥器和发热元件分开，如发动机、排气系统和传输系统。
  - 3) 观察规定的间隙，更换干燥器弹药筒。
  - 4) 安装需使用 3 个 M12×12.5 的旋塞。
  - 5) 如果在泵作用期间，空气因爆震音而振动，请采取以下措施加以解决。
    - ① 使其符合压缩空气入口温度的温度容限（不超过 65℃），并调节空气干燥器和空气压缩机之间的长度。
    - ② 在正下方安装空气压缩机减震箱。
2. 连接管道时
  - 1) 建议使用 0/φ8×1.5t 管道连接空气压缩机、空气干燥器和储气罐。
  - 2) 连接在空气压缩机上的供气管道的长度根据孔 1 的空气温度而定，一般在 4~6mm 之间。
  - 3) 为避免发生水坑现象，管道应该以适度的倾角安装。
  - 4) 为避免空气压缩机振动带来的不良后果，供气管道应该尽可能的使用柔软的抗热压的软管。
  - 5) 为获得减少噪音的效果，在退回过程中孔 1 的灌输压力应该不超过 0.25 巴。
3. 加热器
  - 1) 当车辆停止而主开关接通时，加热器控制器将通过恒温箱关闭这一开关，从而切断与加热器的连接。
  - 2) 加热器可以被更换。
4. 手动操作排气阀。

为有效检查干燥功能，在储气罐临近安装 1 个或多个手动操作排气阀。

## 更换

### 1.干燥器弹药筒

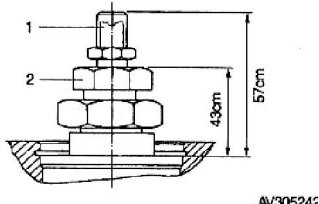
- 1) 清洁空气干燥器的表面。
- 2) 通过以下途径去除气压。
  - ①使用卸载阀的断开功能，从系统中迅速排放空气。
  - ②松开孔 1 的螺钉。
- 3) 逆时针旋转滤清器弹药筒，并用滤清器带绕扳钳拆下滤清器弹药筒。
- 4) 用抹布擦拭以防止异物渗入弹药筒外壳内。
- 5) 更换弹药筒。
- 6) 在密封件上涂上薄薄的一层油。
- 7) 用  $150\text{kg} \cdot \text{cm}$  扭矩扣紧弹药筒。

### 2.预热塞总成

- 1) 清洁空气干燥器的表面。
- 2) 用十字螺丝刀逆时针旋转螺塞，从外壳中拆下预热塞总成。
- 3) 更换新的预热塞总成。
- 4) 在插塞环上涂上润滑脂，并将预热塞安装到外壳内。
- 5) 用  $6,000\text{kg} \cdot \text{cm}$  的扭矩扣紧螺塞，并将预热塞彻底安装到外壳内。

维修

1.维修标准

编号	项目	内容	规定值	备注
1	气密性测试	关闭空气排气孔，从空气进口施加0.5 巴和 8 巴的气压。	应该没有漏气现象。	如果漏气，更换。
2	检查阀功能	如果在空气进口断开，则施加更大的气压并释放。	储气罐内部应该不存在压力变化。	如果压力有变化，更换阀门。
3	控制阀设置	<div></div> <p>1) 如上图所示，将螺钉 1 和 2 分别定位在 43cm 和 57cm 位置处。</p> <p>2) 在空气入口施加气压，检验断开时出口计示压力为+0.2 巴。</p> <p>3) 缓慢松开螺钉 1，当计示压力开始降低时将螺钉固定在位。</p> <p>4) 使用螺钉 2 设定操作范围。如果超出操作范围，则松开螺钉 2；如果操作范围太小，则拧紧螺钉 2。</p> <p>5) 拧紧锁紧螺母，进行鉴定测试。</p> <p>* 操作时要特别小心，因为当拧紧锁紧螺钉时即使只是稍稍转动了螺钉 2，气压也会发生变化。</p>		

2.拧紧扭矩

编号	项目	拧紧扭矩 (kg • m)
1	六角螺母	60
2	控制螺钉	120
3	螺栓/双端螺柱	80
4	螺塞	60
5	加热器弹药筒	150

制动系统管路

安装

- 1.安装时软管不能扭曲。
- 2.操作时注意不要刮擦管路和管子表面。如果刮擦，则进行更换。
- 3.检查管路内部是否存在外物，以确保安装时管路内不存在任何外物。
- 4.参考下列拧紧螺母的拧紧扭矩。

● 包装部件

- 1) M14×1.5/M16×1.5: 200~300kg·cm
- 2) M20×1.5/M22×1.5: 400~500kg·cm
- 3) M24×1.5/ : 450~500kg·cm

● 软管

- 1) M14×1.5: 240~360kg·cm
- 2) M16×1.5: 320~480kg·cm

● 扩口螺母（单位：kg·cm）

DIA	φ6.35	φ8	φ10	φ12	φ15	备注
材料						
钢管	200-220	300-360	400-500	600-700	650-750	
铜管	160-170	200-250	320-400	380-560	550-600	

● 普通螺栓、螺母（单位：kg·cm）

材料	M16	M20	M16
钢	500-800	300-400	500-800
铝黄铜	300-400	400-500	400-500

● 管道锥形螺纹（单位：kg·cm）

材料	1/4	3/8	1/2
钢	400-600	500-800	500-800
铝黄铜	200-300	300-400	400-500

- 5. 安装时注意不要弯曲或缠绕管路或管子。
- 6. 牢固安装连接零件，确保空气不会泄漏。
- 7. 制动系统管路在常压（8.5kg/cm<sup>2</sup>）下停留 12 个小时后，压降应该为 0.5kg。
- 8. 当左右旋转转向盘时，软管应该不阻碍零件部件的运动。特别值得一提的是，软管和轮胎之间的距离至少为 500mm。
- 9. 在连接锥体上使用密封标记。
- 10. 安装排气旋塞时，在锥形螺纹上的 2 个螺丝上涂上油（动力转向油）并用规定扭矩扣紧。
- 11. 用带夹安装管子和软管，避免管子和软管振动以及和其它零件的接触。
- 12. 储气罐卡箍拧紧扭矩为：200-250kg·cm。
- 13. 用带式夹夹紧软管和临近部件以防干扰。
- 14. 锥形螺纹的标准拧紧扭矩如下。

钢	1/4	3/8	1/2
拧紧扭矩	8mm	8mm	10mm