

# 制动系统

## 目 录

一、制动踏板 .....	1
二、制动液 .....	3
三、制动管路和软管 .....	4
四、真空助力器带制动总泵及油壶总成 .....	5
五、前盘式制动器 .....	7
六、盘中鼓式后制动器 .....	11
七、驻车制动 .....	16
八、电子驻车系统 .....	18
九、常见故障及排除方法 .....	25

www.car60.com

## 一、制动踏板

### (一) 检查和调整

#### 检查

踩下制动踏板，检查踏板与地板之间的自由行程和间隙。

检查制动踏板与金属地板之间的高度：158-168 mm

制动踏板的自由行程小于等于 8mm

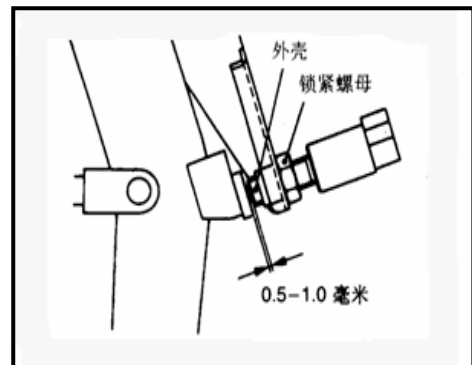
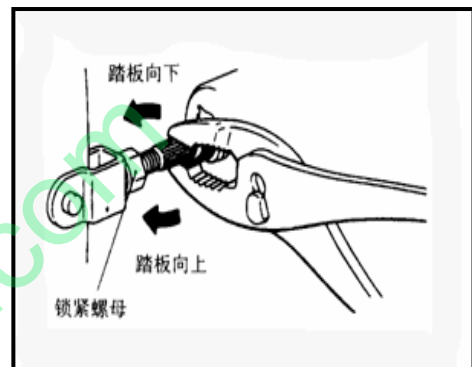
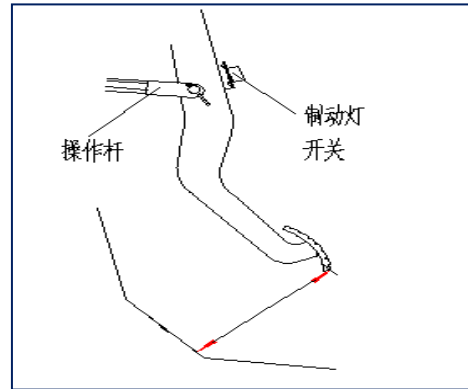
#### 调整

制动踏板的检查和调整

如图所示测量制动踏板的高度，如制动踏板高度不在标准值范围内，按下述方法进行调整。

**标准值：**158-168 mm

1. 将制动灯开关线束拨开，顶住制动灯开关并顺时针旋转 45°，拔出开关。
2. 将操作杆锁紧螺母扭松，再用钳子扭动操作杆以调整制动踏板的高度，直至调到所需的制动踏板高度。
3. 制动踏板调整到需要的高度后，使踏板处于自由状态下，将制动灯开关插入安装孔，逆时针旋转 45°。
4. 将制动灯开关线束插接好。
5. 检查并确认当制动踏板没被踩下时，制动灯不点亮。

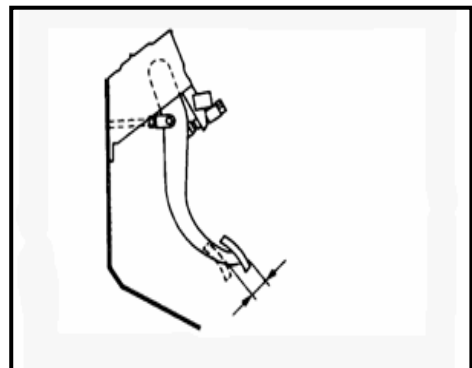


6. 在发动机停止的状态下，踩制动踏板 4 ~5 次。排除真空助力器内的真空后，用手压下踏板（约 50N 的力），测量踏板的自由行程是否在标准范围内。

**标准值：**小于等于 8 毫米

如自由行程超出标准范围，则可能是 U 型夹销与制动踏板臂间的间隙过大。

检查过大的间隙，按需要更换有故障的零件。



## （二）拆卸

1. 拆卸仪表左下护板。
2. 松开制动灯开关线束接头，拆下制动灯开关。
3. 从真空助力器上拆下开口销和 U 形钩销。
4. 拆下踏板支架固定螺母（5 颗）。
5. 取下制动踏板总成。

## 安装

按拆卸的相反顺序进行安装。

踏板安装螺母扭紧力矩为  $23-27\text{N} \cdot \text{m}$

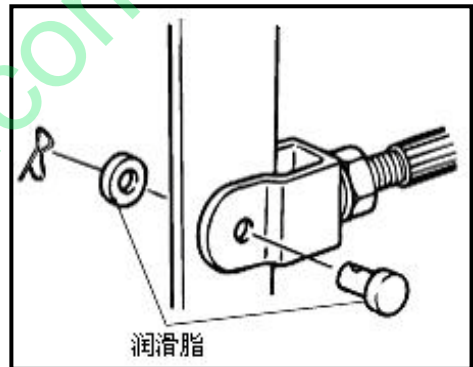
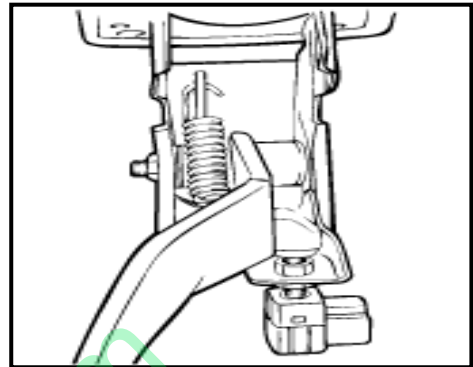
## 注意

- 在衬套内侧涂抹指定的润滑脂。

指定的润滑脂：

底盘润滑脂 SAE J310, NLGI No. 0

- 在插入 U 形钩销之前，在销和垫圈上涂抹指定的润滑脂。



## 二、制动液

### 检查制动液液面高度

- 确认储液罐中的制动液液面高度在规定范围内（在MAX和MIN标记之间）。
- 目视检查储液罐周围有无泄漏。
- 如果液位过低，请检查制动系统有无泄漏。

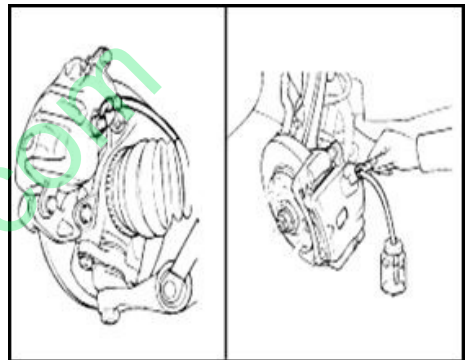
### 注意

- 重新加注制动液“DOT 3”。
- 请勿重复使用排放出的制动液。
- 请勿将制动液溅到漆面上，这将损坏油漆。如果制动液溅到漆面上，请立即用水清洗干净。
- 维修前，断开ABS 控制单元和电气单元（控制装置）的接头或从蓄电池的负极端口断开电源。

### 制动系统的排气

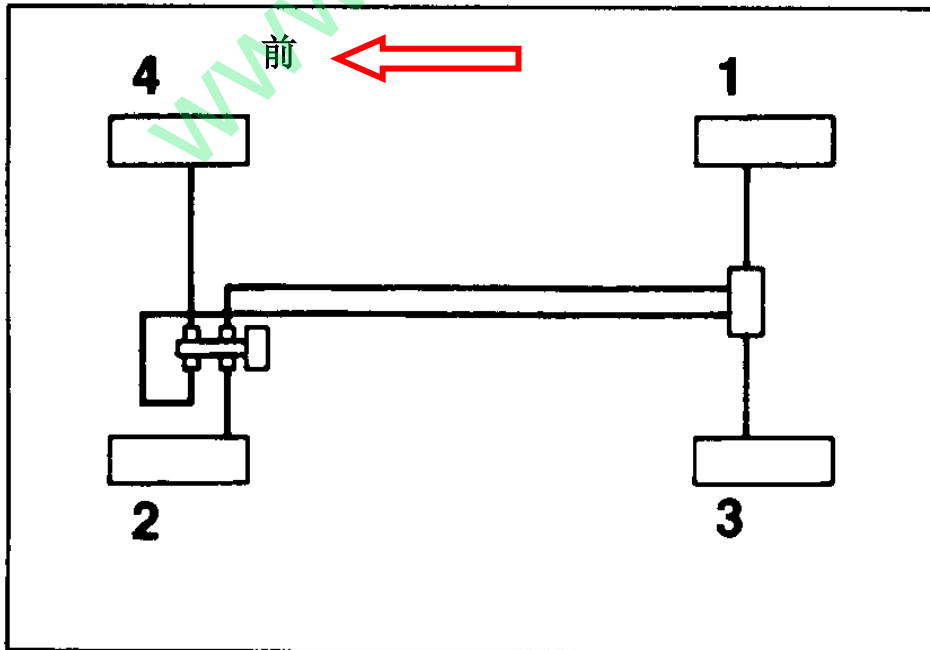
1. 将一根透明的尼龙管的一端接轮缸放油塞，并将另一端插到一个半满制动液的容器里。
2. 起动发动机。
3. 将制动踏板踩到底 4 或 5 次。
4. 踩住制动踏板，松开放气螺栓排出制动管路中的空气，然后立即拧紧。
5. 重复第 3 和第 4 步，直到液体中再没有气泡。
6. 拧紧放气螺栓。
7. 按如图所示顺序（右后-左前-左后-右前）从制动液压管路放气螺栓中放气。

放气螺栓拧紧力矩：6-8 N.m



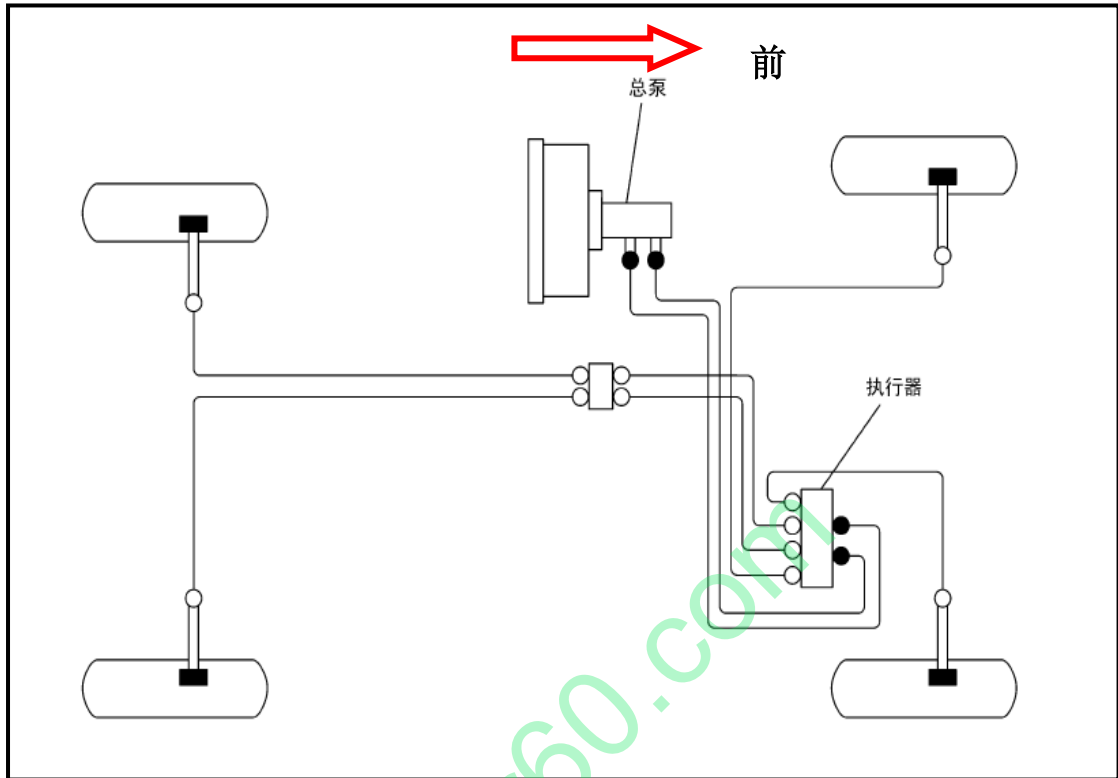
### 注意

- 放气时，请注意总泵制动液罐中的液位，并及时添加制动液。



### 三、制动管路和软管

液压管路分布图（俯视）



#### 注意

- 所有制动软管和制动管都不能过度弯曲、扭曲及拉伸。
- 制动油管接头扭力为： $16 \pm 1$  N.m。
- 确认在顺时针和逆时针转向时都不会与其他零部件发生干扰。
- 制动管路和软管是重要的安全零部件。如果发现管路接头有制动液泄漏，则须将接头拧松后重新拧紧。如果发现损坏的零部件，请更换为新的零部件。
- 注意不要将制动液溅到漆面上，否则会损坏油漆。如果制动液溅到车体的漆面上，请立即用水清洗干净。
- 当拆卸制动管路和软管时，请盖好它们的开口端以免进入尘土。
- 重新加注制动液“DOT 3”。
- 请勿重复使用排放出的制动液。

## 四、真空助力器带制动总泵及油壶总成

### (一) 制动总泵泄漏检查

- 检查总泵安装面、储液罐安装面和制动管接头有无泄漏。

#### 注意

- 注意不要将制动液溅到漆面上，否则会损坏油漆。如果制动液溅到漆面上，请立即用水清洗干净。

### 拆卸

1. 排出制动液。
2. 拆卸制动液液位开关线束接头。
3. 使用油管螺母扳手拆卸总泵制动管。
4. 拆卸总泵固定螺母，然后从汽车上拆下总泵组件。

### 安装

#### 注意

- 重新加注制动液“DOT 3”或“DOT 4”。
- 请勿重复使用排放出的制动液。

1. 在总泵的内腔及其周围区域和助力器侧内壁涂上硅脂。
2. 将总泵组件安装到制动助力器上，并拧紧螺母。

#### 注意

- 请勿损坏主活塞推杆的滑动面，请勿让异物落在其表面上。
3. 将制动管安装到总泵组件，并先用手拧紧油管螺母至少2牙以上。
  4. 使用油管螺母套头拧紧制动管油管螺母。
  5. 安装制动液液位开关线束接头。
  6. 加注新制动液并放出管路中的空气。

#### 说明：

如发现制动总泵有故障，建议更换制动总泵总成。

### (二) 助力器操作检查

关闭发动机，然后踩下制动踏板4~5次。然后将制动踏板踩到底，起动发动机，此时制动踏板和地板间的距离缩短，说明真空助力器工作状态良好。

#### 注意

- 踩下踏板的间隔时间大约为 2 秒钟。

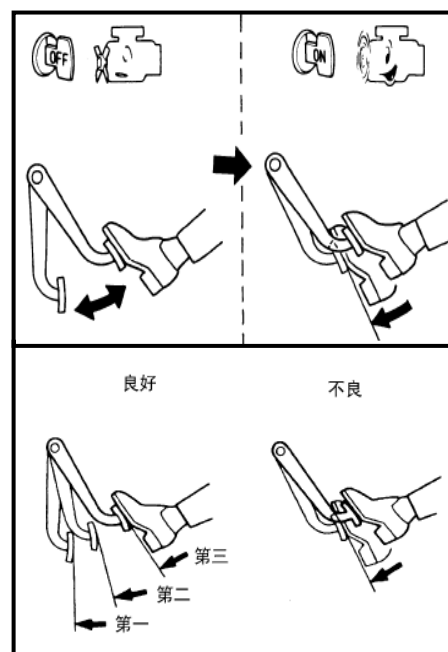
#### 气密性检查

起动发动机空转大约20秒种，停止发动机。正常踩下制动踏板3次，此时制动踏板和地板间的距离会慢慢增加，说明助力器的气密性良好。

- 在发动机运转时踩下制动踏板，然后踩住踏板关闭发动机。踩住踏板30 秒钟后踏板行程应该没有变化。

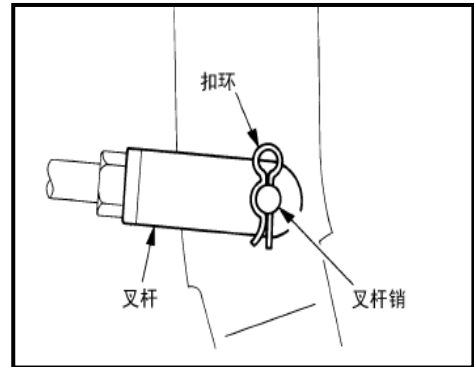
#### 注意

- 踩下踏板的间隔时间大约为 2 秒钟
- 拆卸和安装真空助力器时请勿将制动管变形或弯曲。
- 请勿损坏真空助力器固定螺栓螺纹。如果安装时制动助力器倾斜，前隔板可能会损坏螺纹。



## 拆卸

1. 拆掉电瓶；
2. 拆卸真空软管（发动机仓内）；
3. 断开制动液油壶的液面感应开关；
4. 从制动踏板上拆卸扣环和叉杆销（驾驶仓内）；
5. 拆卸真空助力器和制动踏板零部件上的螺母（驾驶仓内）；
6. 从发动机仓将真空助力器带制动总泵总成取出。



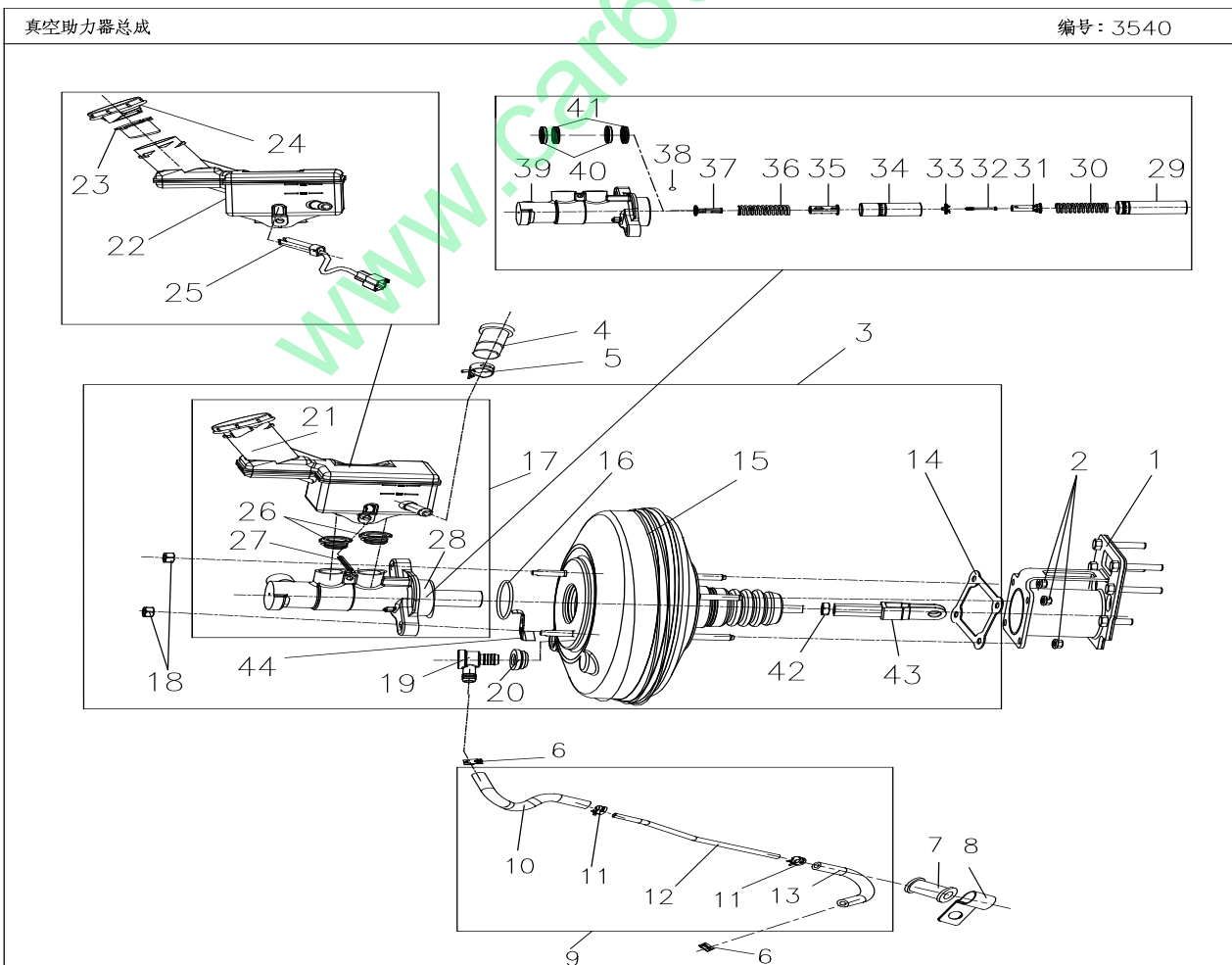
## 安装

按拆卸的相反顺序进行安装。

### （三）真空软管的连接

- a) 将真空软管插入到真空助力器的单向阀接口部分，然后用软管卡箍将其固定住。
- b) 装到真空助力器的发动机接口部分，插入软管直至它接触到发动机接头部分，然后用软管卡箍将其固定住。

### （四）元件图



代号	名称	代号	名称	代号	名称
1	真空助力器支架总成	20	密封圈	39	钢珠
2	法兰面螺母	21	储液罐总成	40	活塞皮碗
3	真空助力器带制动总泵总成	22	储液罐分总成	41	活塞密封圈
4	出油口堵头	23	滤网	42	调整杆总成
5	单耳无极卡箍	24	储液罐盖	43	六角薄螺母
6	双层钢带弹性环箍	25	线束	44	固定片
7	单管衬套	26	进油口密封座		
8	单管夹	27	弹性圆柱销		
9	真空软管总成	28	制动总泵		
10	真空软管	29	第一活塞		
11	管夹	30	第一回位弹簧		
12	真空硬管	31	第一限位底座		
13	真空软管	32	调节杆		
14	垫片	33	调整座		
15	真空助力器总成	34	第二活塞		
16	O 形密封圈	35	第二限位底座		
17	制动总泵带油壶总成	36	第二回位弹簧		
18	锁紧螺母	37	第二回位弹簧座		
19	单向阀	38	主缸体		

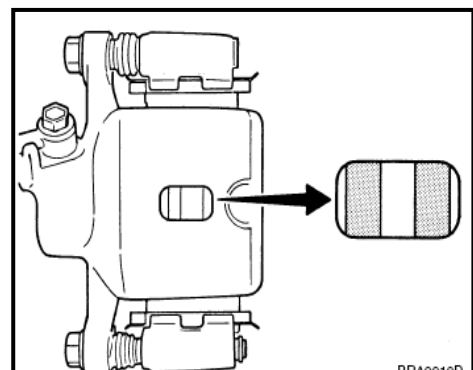
## 五、前盘式制动器

### （一）车上检查

#### 刹车片磨损检查

● 从缸体上的检查孔中检查刹车片厚度。若有必要，请使用刻度尺检查。

- 标准厚度：11 mm
- 磨损极限厚度：2.0 mm



#### 警告

- 使用真空吸尘器清洁卡钳和制动刹车片，以将空气中微粒及其他物质造成的损害降低到最低限度。

#### 注意

- 拆卸缸体时，请勿踩下制动踏板，否则活塞会弹出。
- 除非解体或更换卡钳组件，否则请勿拆卸承扭臂和制动软管上的螺栓。在这种情况下，可用绳索吊起



缸体，以免拉扯制动软管。

- 请勿损坏活塞防尘罩。
- 要保证制动盘上没有制动液。

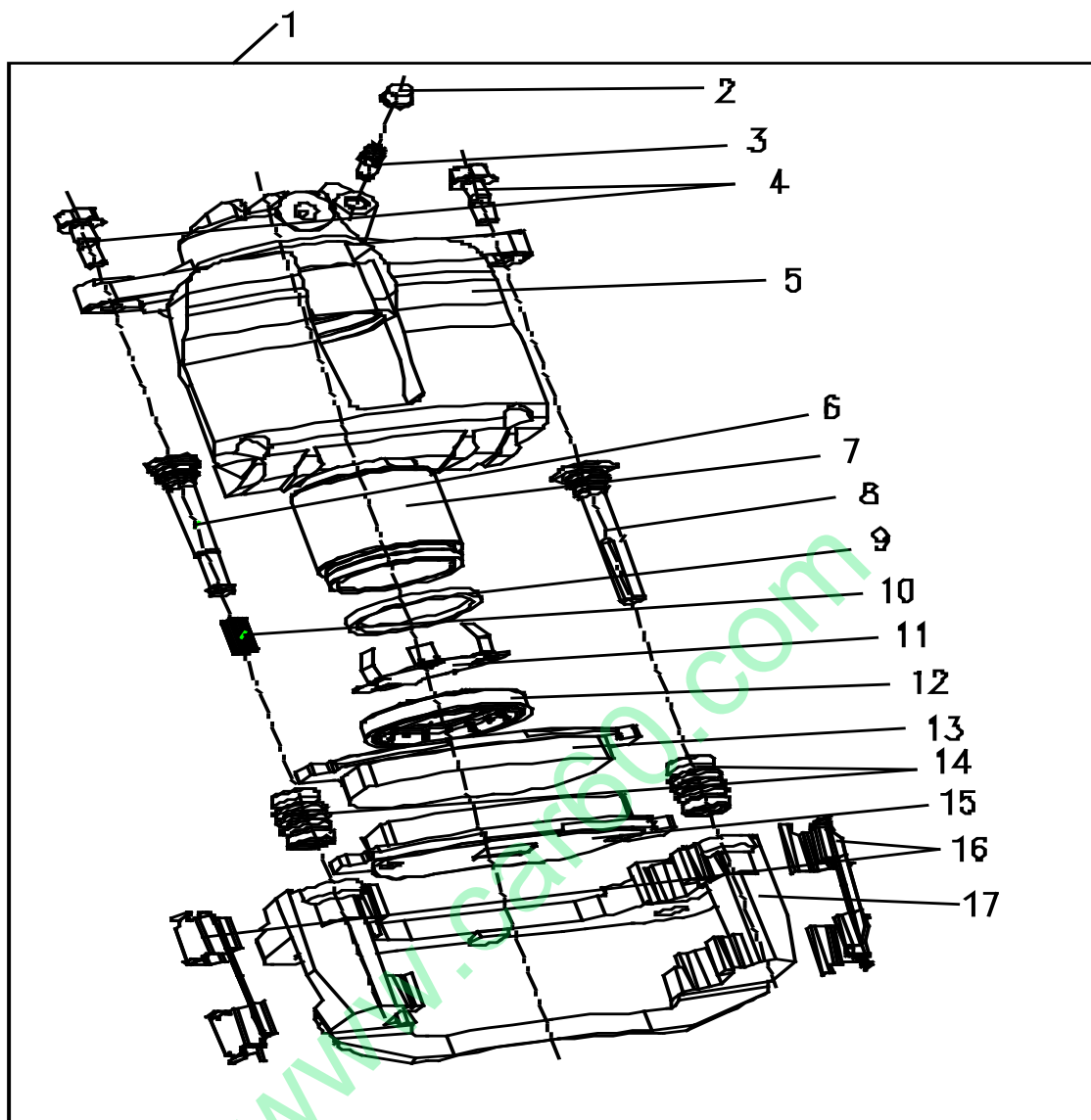
#### 规格及相关参数：

应用	单位 (N. m)	备注
前卡钳		
卡钳连接螺钉	30~35	连接卡钳体与固定架
卡钳支架螺栓	100~110	连接固定架与转向节
卡钳放气螺钉	6~8	

#### 部件规格：

应用	单位 (mm)
前卡钳及制动盘	
制动盘磨损极限厚度	23
制动盘初始厚度(新)	25
制动摩擦片初始厚度(单边)	12
制动摩擦片极限厚度(单边)	2
制动盘摩擦表面厚度偏差	0.05

## (二) 元件图



标号	备件名称	标号	备件名称	标号	备件名称
1	前制动卡钳总成	2	放气螺钉帽	3	放气螺钉
4	联接螺钉	5	卡钳	6	支撑销
7	活塞	8	导向销	9	活塞密封圈
10	防噪衬套	11	活塞消音片	12	活塞防尘罩
13	内制动块总成	14	销防尘罩	15	外制动块总成
16	弹簧片	17	支架		

## (三) 制动刹车片及制动卡钳的拆装

**卡钳拆卸步骤**

1. 拆卸轮胎；
2. 拆卸软管接头螺栓；
3. 拆卸固定架螺栓（两颗），取出前卡钳总成

**卡钳安装步骤**

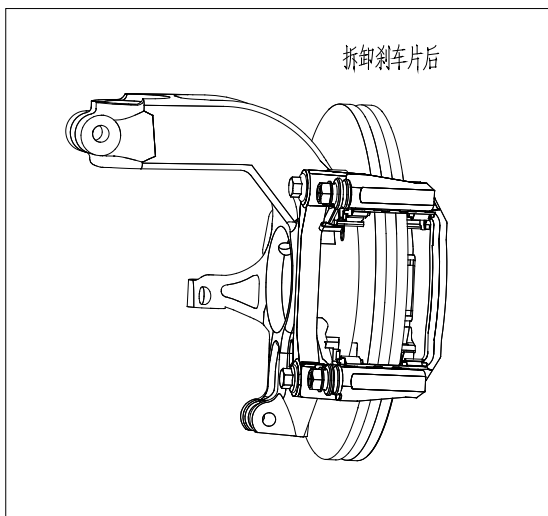
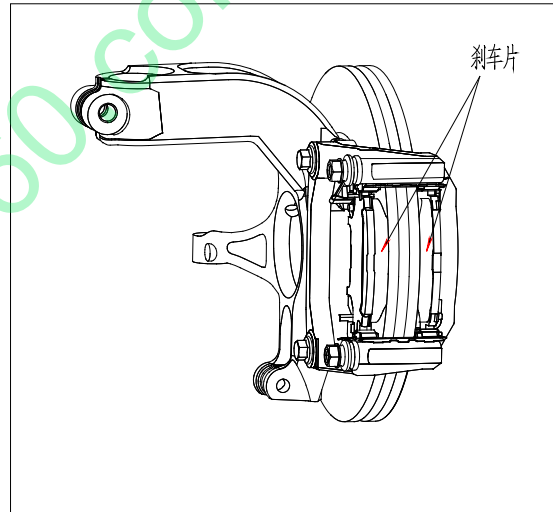
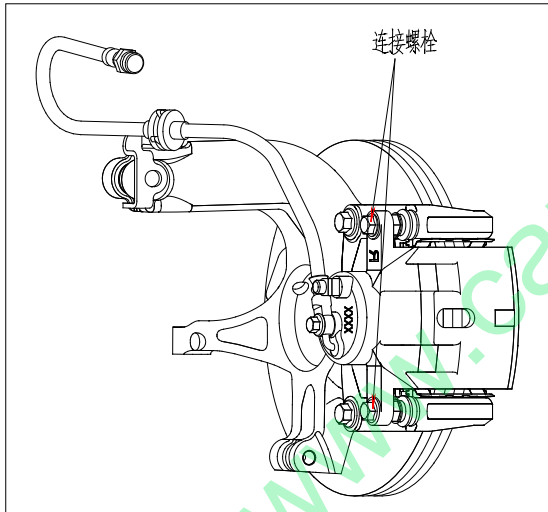
1. 将卡钳安装在转向节上，并打紧固定架螺栓（两颗）；
2. 装配并打紧软管接头螺栓，将软管固定在卡钳上；
3. 管路排空气；
4. 装配轮胎。

**拆装注意：**

1. 软管接头螺栓的打紧扭力为：26~30N.m
2. 卡钳固定架螺栓的打紧扭力为：100~110 N.m

**刹车片更换步骤****拆卸**

1. 拆卸卡钳上的连接螺钉；
2. 将卡钳体取出；
3. 取出已经磨损的刹车片；

**注意**

- 从卡钳体上取出和安装刹车片时不要损坏弹簧片。

●内制动块总成带报警器, 外制动块总成不带报警器, 摩擦片换装时内外片请勿装错。

安装

安装程序:

1. 扭松卡钳体上的放气螺钉, 用力推动活塞回位;
2. 将新的刹车片装配在固定架的弹簧片上。
3. 将卡钳体安装到制动盘和固定架上, 确保导向销防尘罩密封良好。
4. 润滑卡钳固定架上的两个橡胶护套。使用硅基润滑脂。
5. 用力踏动制动踏板三次, 使刹车片与刹车盘的间隙自动调整合适。
6. 安装车轮。
7. 检查液压制动系统是否泄漏制动液, 并将制动油壶的制动液添加到合适位置。

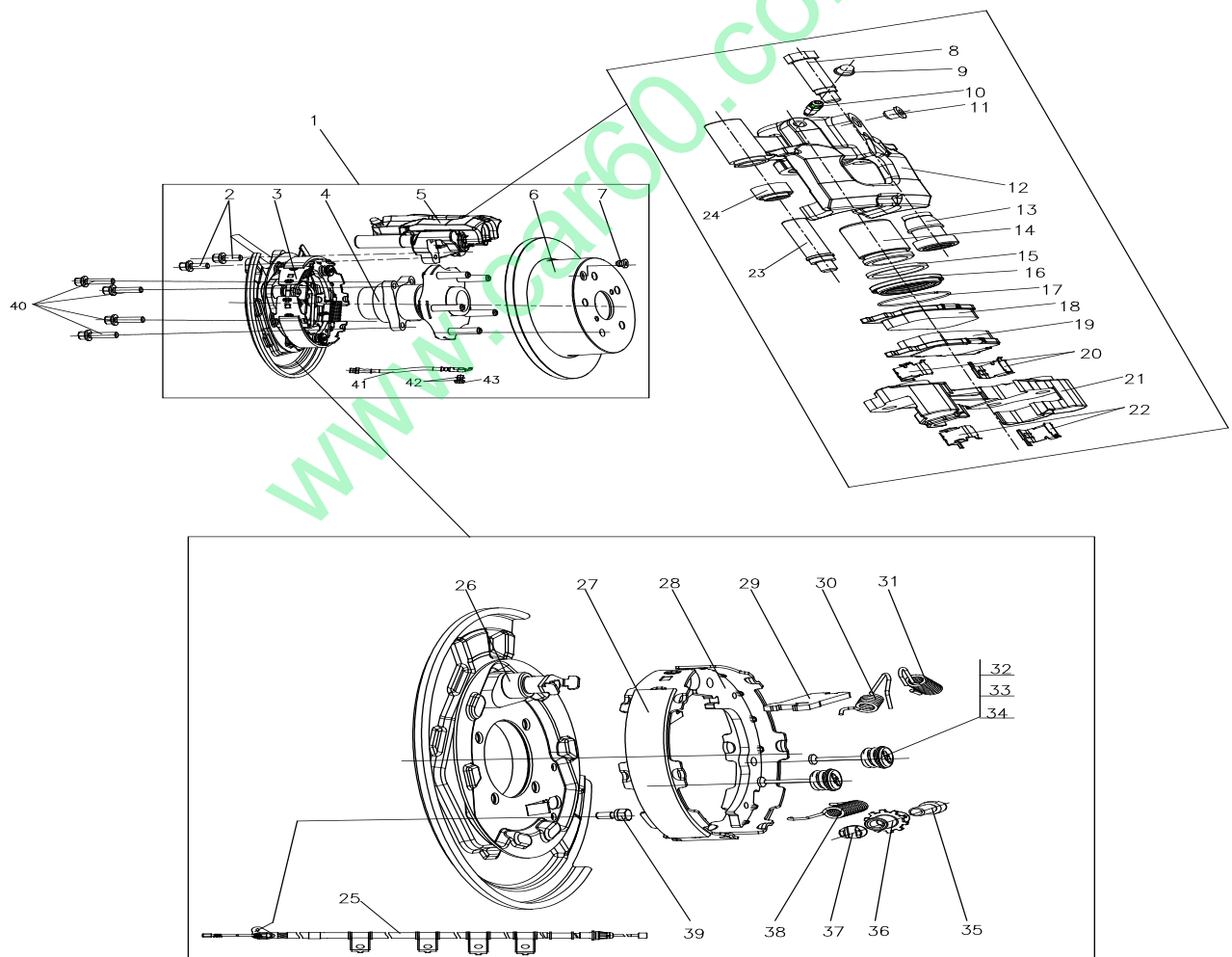
安装注意:

安装两个制动钳导杆并用指定力矩将其紧固。

指定力矩: 30-34 Nm

## 六、盘中鼓式后制动器

### (一) 元件图



代号	名称	代号	名称	代号	名称
----	----	----	----	----	----

代号	名称	代号	名称	代号	名称
1	盘中鼓式后制动器总成	2	卡钳安装螺钉	3	鼓式驻车制动器总成
4	后轮毂单元总成	5	后制动卡钳总成	6	后制动盘
7	制动盘堵头	8	短销螺栓	9	放气螺钉帽
10	放气螺钉	11	堵头	12	制动钳体
13	短销防尘罩	14	活塞	15	活塞密封圈
16	活塞防尘罩	17	活塞防尘罩卡簧	18	内制动块总成
19	外制动块总成	20	弹簧片 B	21	制动钳支架
22	弹簧片 A	23	导向销	24	导向销防尘罩
25	驻车拉索总成	26	底板总成	27	拉紧带制动蹄总成
28	制动蹄总成	29	撑杆	30	撑杆限位簧
31	回位弹簧	32	锁紧帽	33	侧弹簧
34	侧限位销	35	调整螺杆	36	调整棘轮
37	调整座	38	保持弹簧	39	拉索固定螺钉
40	六角法兰面螺栓	41	后卡钳端制动软管	42	铜垫
43	软管总成连接螺栓				

## (二) 安装前的调整

1. 与前盘制动器安装方法相同。

2. 做一次路试。

说明:

如果制动管路里面有一点气体, 就会影响制动踏板的行程, 所以应该将里面的空气排干净。

注意

● 更换活塞密封圈之后应该检查制动踏板行程。如果行程太大, 说明活塞密封圈没有装好。应做如下调整:

- 从活塞上卸下垫块, 把活塞推进汽缸 3-5mm, 在活塞和制动盘之间放一根杆或一块钢板。小心不要损坏了制动盘与活塞端头的接触面。
- 安装垫块, 将制动踏板恢复到原来的位置, 并在上面按 2-3 次。
- 将上面的操作重复 5 次以上, 然后将活塞推进拉出几次看看密封圈有没有装好。
- 在开始驾驶之前, 应该先踩几下制动踏板。
- 开始做路试。

规格及相关参数:

应用	单位 (N. m)	备注
后制动器		
柱销	30~34	连接卡钳体与固定架
卡钳安装螺栓	110~110	连接安装支架

部件规格:

应用	单位 (mm)
后制动器 (浮钳式)	
制动盘磨损极限厚度	9
制动盘初始厚度(新)	11
制动摩擦片初始厚度(单边)	10
制动摩擦片极限厚度(单边)	2
制动盘摩擦表面厚度偏差	0.05

**分解****A. 左右两个后盘式制动器应该分别分解。**

1. 拆下活塞防尘套和活塞。把制动钳体用布条捆起来，用高压气对着制动软管孔吹，然后拆卸活塞和防尘套。

**注意：**

● 吹风要慢慢地吹。

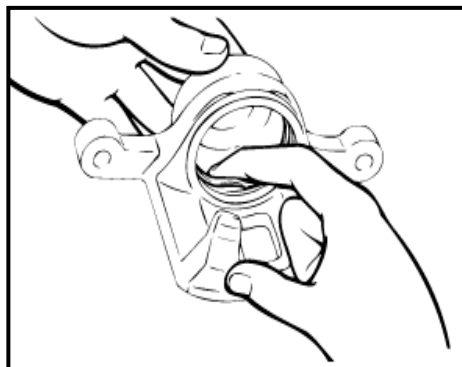
2. 取下活塞密封圈。

- a. 用手指取下活塞密封圈。

**注意**

● 不要用螺丝起子或其它工具，以防弄坏缸体内壁。

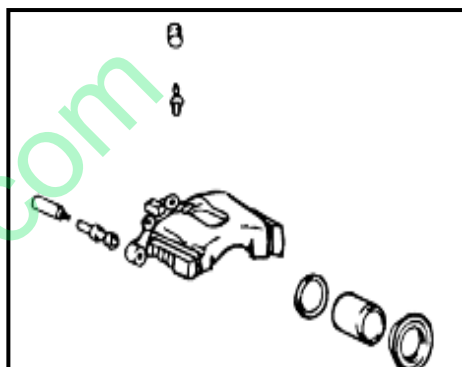
- b. 用酒精或指定的制动液清洗活塞表面和缸体内侧。



制动液:DOT3

**B. 检查**

1. 检查制动缸有没有磨损、损坏和铁锈。
2. 检查活塞表面有没有磨损、损坏和铁锈。
3. 检查制动钳体和套筒有没有磨损。
4. 检查有没有涂润滑脂，并检查制动衬块和支撑金属块有没有损坏。

**C. 检查**

1. 检查活塞和腔缸有没有磨损、损坏和生锈。如果有必要，请更换受损部件。
2. 检查活塞密封圈、防尘罩和减震销有没有磨损和损坏。

**D. 检查：**

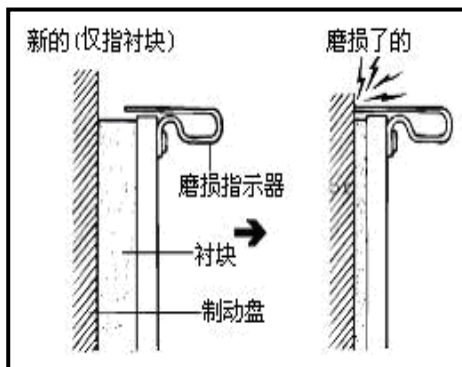
1. 检查制动衬块看是否磨损或被油污染，如果有必要请更换。

**说明：**

左右车轮的制动衬块必须同时更换。

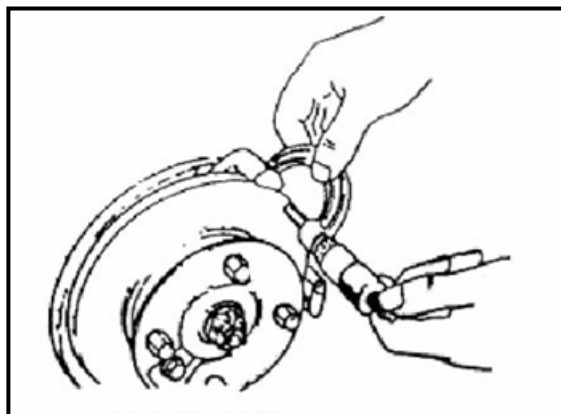
制动衬厚度块磨损极限值:2.0mm

2. 检查有防尘罩没有磨损或损坏，如果有灰尘或泥浆之类的杂物通过这个密封圈进入了制动钳总成，该制动钳必须更换或者重新组装。

**E. 检查**

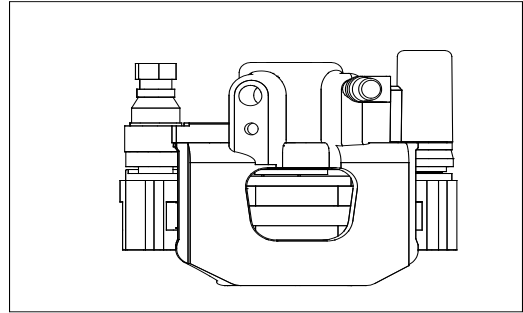
检查制动盘的磨损或损坏情况，如果有必要就应该更换一个。

检查项目	标准值	可使用的极限值
制动盘厚度	11mm	9mm
摆差	—	0.04mm

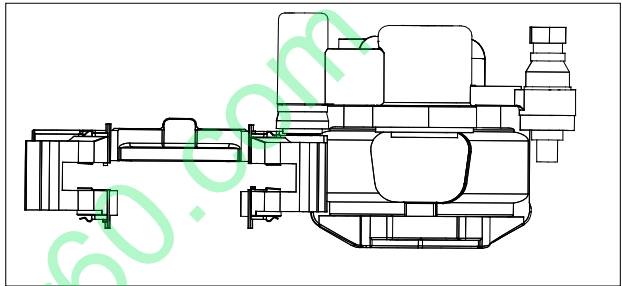


### (三) 后制动刹车片的更换

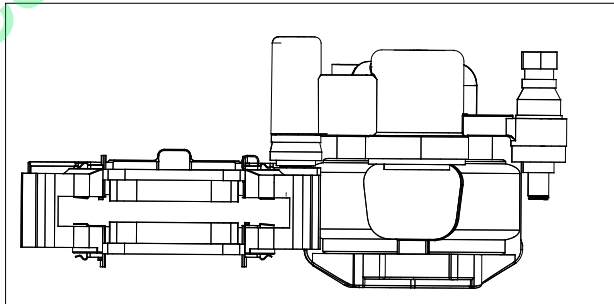
1. 拆下车轮；
2. 拆下螺栓组件；



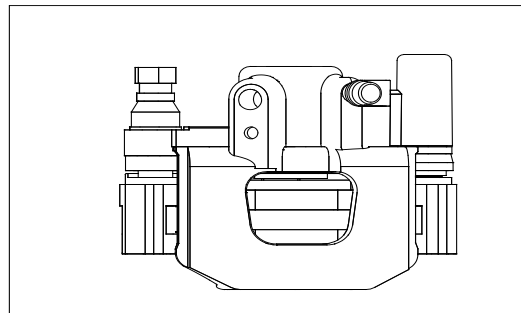
3. 翻转缸体，取下已磨耗的刹车片  
(检查弹簧片是否磨损，如磨损须更换)



4. 将新的刹车片装配在固定架的弹簧片上。



5. 扭松卡钳体上的放气螺钉，用力推动活塞回位，  
然后扭紧放气螺钉。
6. 将卡钳体安装到制动盘和固定架上，确保  
短柱销防尘罩和长柱销防尘罩密封良好。



7. 润滑卡钳固定架上的两个橡胶护套。使用硅基润滑脂。

8. 用力踏动制动踏板三次，使刹车片与刹车盘的间隙自动调整合适。
9. 安装车轮。
10. 检查液压制动系统是否泄漏制动液，并将制动油壶的制动液添加到合适位置。

**安装注意：**

- 安装短柱销时，用指定力矩将其紧固。
- 内制动块总成带报警器，外制动块总成不带报警器，摩擦片换装时内外片请勿装错。

指定力矩: 30 - 34 Nm

安装放气螺钉时，用指定力矩将其紧固。

指定力矩: 6 - 8 Nm

**（四）制动卡钳的更换****拆卸程序：**

1. 放出总泵中三分之一的制动液。
2. 升起并适当支撑车辆。
3. 拆卸轮胎和车轮。
4. 将卡钳活塞推入卡钳孔，足以使卡钳从制动盘上脱落。
5. 拆卸进口接头软管连接螺栓。
6. 将卡钳壳体和管路开口塞住，防止制动液流失和污染。
7. 拆卸卡钳螺栓。

**备注：**

勿使卡钳悬在制动软管上。否则可损坏软管。

8. 从制动盘和卡钳托架上拆卸卡钳壳体
9. 检查活塞护罩是否处于如下条件：
  - a. 切口
  - b. 裂缝

若发现活塞护罩损坏，则更换。

10. 检查卡钳托架护罩是否处于如下条件：
  - a. 切口
  - b. 裂缝
  - c. 磨损

若发现卡钳托架护罩损坏，则更换。

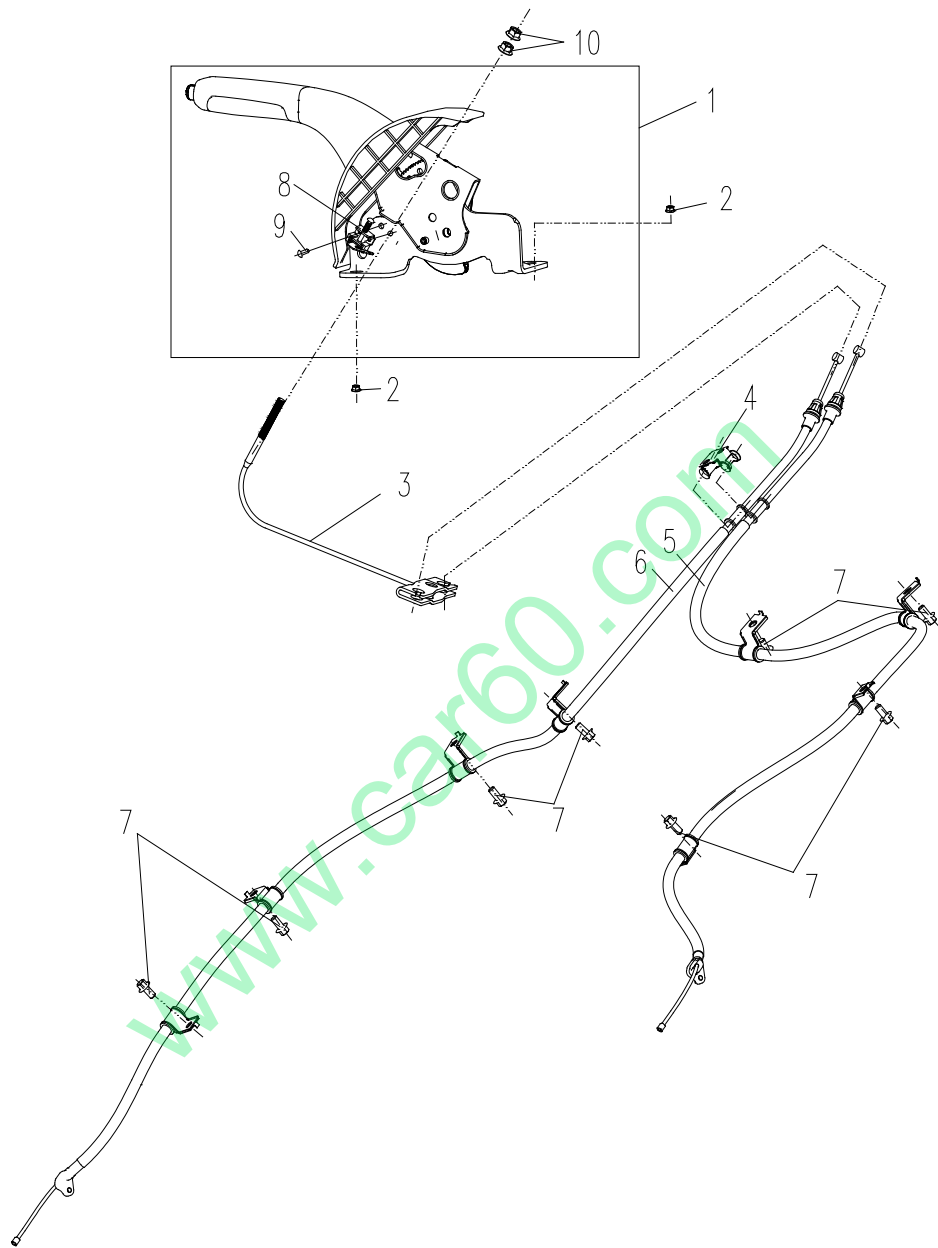
11. 检查卡钳螺栓是否腐蚀或损坏。安装卡钳时，若发现腐蚀，则使用新件，包括衬套。切勿试图将腐蚀部位抛光。



## 七、驻车制动

### （一）概述

驻车制动器在所有汽车里都是采用机械式后轮制动结构。操作方法是采用驻车制动杆操作方式，该制动杆位于驾驶员的右侧。



代号	名称	代号	名称
1	驻车操纵装置总成	2	法兰面螺母
3	平衡臂带拉索组件	4	驻车拉索固定支架
5	后驻车拉索总成（左）	6	后驻车拉索总成（右）
7	六角法兰面螺栓	8	开关
9	螺钉组件 M4	10	法兰面螺母

### （二）驻车制动器

## 驻车制动行程的调节

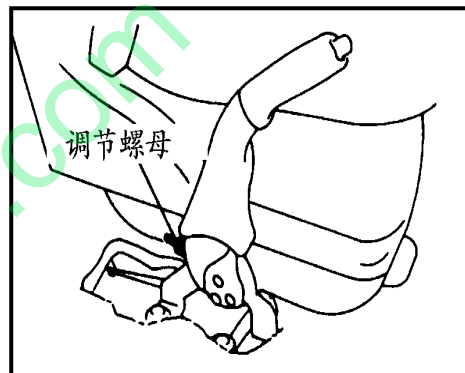
1. 用 240N 的力来拉制动杆，并默数走过的齿数（每过一个齿就有一个滴答声）。

说明：

拉制动杆的力应该是 240N。

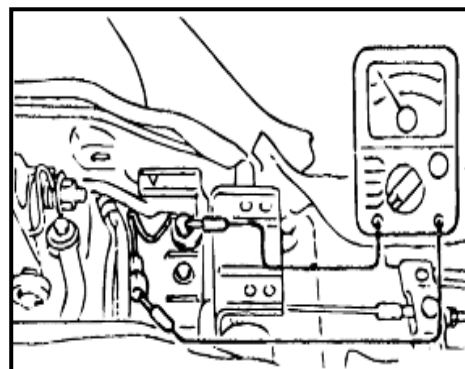
项目	规定值
驻车制动器行程	7 次滴答声

2. 如果驻车制动器行程超过了标准值，按下面的步骤调整：
  - a. 拆卸扶手箱手刹调整孔护板。
  - b. 松开端部的调整螺母。
  - c. 转动调节螺母把驻车制动杆的行程调整到标准值范围内
  - d. 调整完毕，检查一下调整螺母和销之间有没有空隙，并看看调整螺母是否正好固定在螺母支架上。
  - e. 调整完驻车制动器的行程，举升汽车的后半部分。
  - f. 旋转后轮，检查在驻车制动器杆完全松开的情况下制动器会不会干涉后轮的转动。



## 驻车制动开关的检查

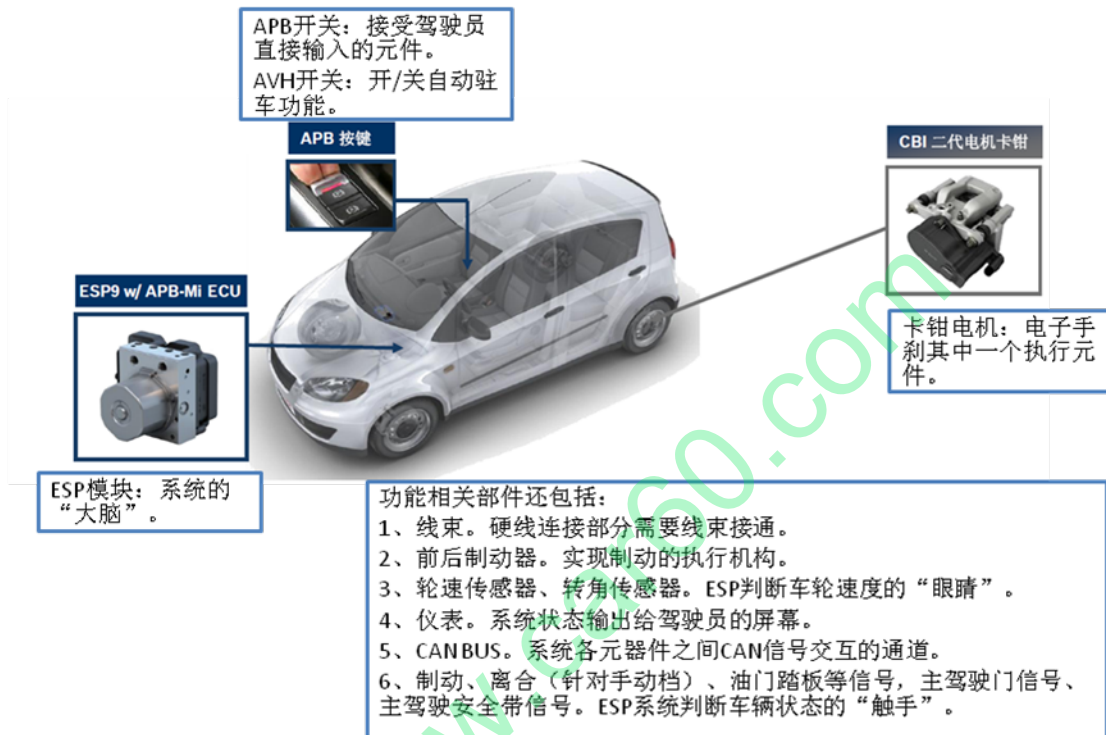
1. 拆开驻车制动器开关接头，将测试表连接驻车制动开关和固定开关的螺栓。
2. 如果拉制动杆时是连续的而松开制动杆时是不连续的，说明驻车制动开关正常。



## 八、电子驻车系统

### （一）概述

电子驻车系统是采用电子式手刹机构取代传统机械式手刹的系统，主要包含：电子手刹 APB 开关（中控仪表台上）、自动驻车 AVH 开关（中控仪表台上）、电子驻车制动卡钳以及系统 ECU（集成于 ESP 模块）。电子手刹 APB 开关是接收驾驶员直接输入的元件；自动驻车 AVH 开关是实现开/关自动驻车的功能；电子驻车制动卡钳是实现电子手刹的一个执行元件；而系统 ECU 主要集成于 ESP 模块上，是电子驻车系统的“大脑”，通过对整车的状态进行判定控制电子驻车制动卡钳，从而实现驻车 and 释放功能。详见下图所示



## （二）故障码分析

故障码表：

DTC	DTC(Hex)	DTC Description
<b>C010116</b>	<b>0x410116</b>	Unexpected actuator modes at initialization 初始化阶段执行器状态异常
<b>C010216</b>	<b>0x410216</b>	Implausible actuator mode 可疑的执行器状态
<b>C010316</b>	<b>0x410316</b>	HPS not realized 液压辅助失效
<b>C010416</b>	<b>0x410416</b>	No motor start detected-Left MoC 电机未正常启动-左卡钳
<b>C010516</b>	<b>0x410516</b>	Insufficient force increase detected-Left MoC 夹紧力增加不足-左卡钳
<b>C010616</b>	<b>0x410616</b>	Suspicious motor characteristics detected - Left MoC 可疑的电机参数-左卡钳
<b>C010716</b>	<b>0x410716</b>	No force increase detected - Left MoC 未探测到力的增加-左卡钳
<b>C010816</b>	<b>0x410816</b>	Excessive friction detected- Left MoC 摩擦系数过高-左卡钳
<b>C010916</b>	<b>0x410916</b>	Emergency release detected- Left MoC 探测到紧急释放的状态-左卡钳
<b>C011016</b>	<b>0x411016</b>	Motor stall detected - Left MoC 电机堵转-左卡钳
<b>C011116</b>	<b>0x411116</b>	No motor start detected-Right MoC 电机未正常启动-右卡钳
<b>C011216</b>	<b>0x411216</b>	Insufficient force increase detected-Right MoC 夹紧力增加不足-右卡钳
<b>C011316</b>	<b>0x411316</b>	Suspicious motor characteristics detected - Right MoC 可疑的电机参数-右卡钳
<b>C011416</b>	<b>0x411416</b>	No force increase detected - Right MoC 未探测到力的增加-右卡钳
<b>C011516</b>	<b>0x411516</b>	Excessive friction detected- Right MoC 摩擦系数过高-右卡钳
<b>C011616</b>	<b>0x411616</b>	Emergency release detected- Right MoC 探测到紧急释放的状态-右卡钳
<b>C011716</b>	<b>0x411716</b>	Motor stall detected - Left MoC 电机堵转-右卡钳

### 2.1 C010116 初始化阶段执行器异常故障

故障可能原因

- 1) 上一个点火循环存在故障
- 2) 异常断电导致信号突然中断

维修诊断方法

- 1) 若有其他故障同时发生，优先排查其他故障
- 2) 轻踩刹车，按下电子手刹按钮，使电子驻车制动卡钳释放后进行自检

## 2.2 C010216 可疑的执行器状态故障

故障可能原因

- 1) 左右卡钳动作状态不一致

维修诊断方法

- 1) 检查做右卡钳线束连接是否正确
- 2) 若有其他故障同时发生, 请优先排查其他故障
- 3) 轻踩刹车, 按下电子手刹按钮, 使电子驻车制动卡钳释放后进行自检

## 2.3 C010316 液压辅助失效故障

故障可能原因

- 1) ESP 未空闲, 未能及时响应液压辅助
- 2) ESP 液压异常, 未能提供足够液压辅助

维修诊断方法

- 1) 检查仪表, 确认 ESP 故障灯是否报警
- 2) 轻踩刹车, 按下电子手刹按钮, 使电子驻车制动卡钳释放后进行自检

## 2.4 C010416、C011116 左右卡钳电机未正常启动故障

故障可能原因

- 1) 供电线束断开
- 2) ESP、车身线束与卡钳电机回路电阻过高

维修诊断方法

- 1) 检查电子驻车制动卡钳线束是否存在开路
- 2) 检查电子驻车制动卡钳线束上各接插件是否松动、断裂
- 3) 轻踩刹车, 按下电子手刹按钮, 使电子驻车制动卡钳释放后进行自检
- 4) 如完成检查故障仍不能消除, 需要交叉验证 (正常件替换故障件) 电子驻车制动卡钳总成, 车身线束及 ESP

## 2.5 C010516、C011216 左右卡钳无法达到目标夹紧力

故障可能原因

- 1) 供电电压不足
- 2) 电机与卡钳体装配异常
- 3) 卡钳电机齿轮传动机构故障

维修诊断方法

- 1) 测量蓄电池电压, 必要时对蓄电池进行充电 (电压标准值 9-16V)
- 2) 检查电机与卡钳体装配是否存在松动, 卡钳刹车片装配是否正常
- 3) 轻踩刹车, 按下电子手刹按钮, 使电子驻车制动卡钳释放后进行自检
- 4) 如上述步骤仍不能消除故障, 则交叉验证 (正常件替换故障件) 电子驻车制动卡钳总成

## 2.6 C010616、C011316 左右卡钳可疑的电机参数故障

故障可能原因

- 1) 线束故障
- 2) 电机单元缺陷

维修诊断方法

- 1) 检查电子驻车制动卡钳线束上各接插件是否松动、断裂
- 2) 检查车身卡钳线束电阻值是否超标
- 3) 轻踩刹车, 按下电子手刹按钮, 使电子驻车制动卡钳释放后进行自检
- 4) 如上述步骤仍不能消除故障, 则交叉验证 (正常件替换故障件) 电子驻车制动卡钳总成

## 2.7 C010716、C011416 左右卡钳未探测到力的增加故障

故障可能原因

- 1) 刹车片丢失
- 2) MUG 电机单元被拆下

维修诊断方法

- 1) 检查电子驻车制动卡钳刹车片是否齐全, 是否损坏, 安装是否异常
- 2) 检查电子驻车制动卡钳电机单元是否被拆除松动
- 3) 排查结束后, 轻踩刹车, 按下电子手刹按钮, 使电子驻车制动卡钳释放后进行自检

## 2.8 C010816、C011516 左右卡钳摩擦系数过高故障

故障可能原因

- 1) 电机单元、齿轮箱或者转轴之间存在碎屑等导致摩擦过大

维修诊断方法

- 1) 轻踩刹车, 按下电子手刹按钮, 使电子驻车制动卡钳释放后进行自检
- 2) 若故障仍无法消除, 则交叉验证电子驻车制动卡钳总成

## 2.9 C010916、C011616 探测到紧急释放的状态故障

故障可能原因

- 1) 非正常手段进行刹车片更换
- 2) 脚踩制动踏板力过大, 导致电子驻车卡钳刹车片与制动盘紧密贴合, 致使活塞与电机传动螺杆脱离
- 3) 非卡钳机械故障, 可通过自检调节清楚此故障

维修诊断方法

- 1) 确认是否有通过非正常手段进行刹车片更换
- 2) 轻踩刹车, 按下电子手刹按钮, 使电子驻车制动卡钳释放后进行自检

## 2.10 C011016、C011716 电机堵转故障

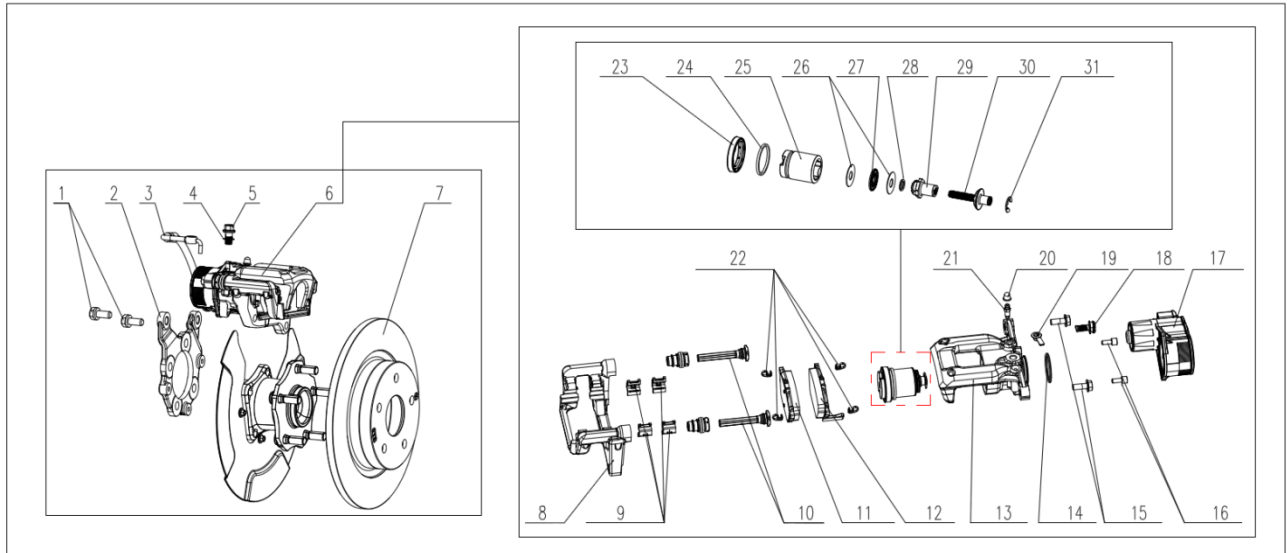
故障可能原因

- 1) 电子驻车制动卡钳电机单元或者转轴机械锁死
- 2) 线束反接

维修诊断方法

- 1) 检查左右卡钳线束连接是否正确
- 2) 轻踩刹车, 按下电子手刹按钮, 使电子驻车制动卡钳释放后进行自检
- 3) 若故障仍无法清除, 则交叉验证 (正常件替换故障件) 电子驻车制动卡钳总成

## (三) 后电子驻车制动器



### 3.1 元件图

代号	名称	代号	名称	代号	名称
1	卡钳安装螺栓	2	卡钳安装支架	3	后制动软管总成
4	中空螺栓	5	铜垫	6	后电子驻车制动卡钳总成
7	后制动盘	8	支架	9	滑移弹簧
10	导向销	11	外摩擦片总成	12	外摩擦片总成
13	EPB 卡钳体	14	密封圈	15	销螺钉
16	MGU 螺栓	17	MGU 电机单元	18	MGU 堵盖
19	进油口堵盖	20	排气螺钉帽	21	排气螺钉
22	圈弹簧	23	活塞防尘罩	24	矩形密封圈
25	活塞	26	垫圈	27	滚针轴承
28	小 O 型圈	29	调整螺母	30	导向螺杆
31	保持夹子				

### 3.2 车上检查

#### 刹车片磨损检查

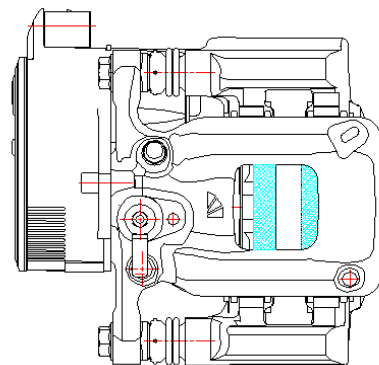
- 从缸体上的检查孔中检查刹车片厚度。若有必要,请使用刻度尺检查。
- 标准厚度: 11 mm
- 磨损极限厚度: 2.0 mm

#### 警告

- 使用真空吸尘器清洁卡钳和制动刹车片, 以将空气中微粒及其他物质造成的损害降低到最低限度。

#### 注意

- 拆卸缸体时, 请勿踩下制动踏板, 否则活塞会弹出。
- 除非解体或更换卡钳组件, 否则请勿拆卸承担扭臂和制动软管上的螺栓。在这种情况下, 可用绳索吊起缸体, 以免拉扯制动软管。
- 请勿损坏活塞防尘罩。
- 要保证制动盘上没有制动液。





### 3.3 后制动器总成相关参数及规格

#### 3.3.1 后制动器部件规格:

应用	单位 (mm)
电子驻车制动卡钳总成	
制动盘磨损极限厚度	10
制动盘初始厚度(新)	12
制动摩擦片初始厚度(单边)	11
制动摩擦片极限厚度(单边)	2
制动盘摩擦表面厚度偏差	0.05

#### 3.3.2 总成关键扭矩要求:

应用	单位 (N.m)	备注
后制动器		
销螺钉	30~33	连接卡钳体与固定架
卡钳安装螺栓	65~75	连接安装支架与卡钳总成
MGU 螺栓	9~11	连接 MUG 电机单元
进油口空心螺栓	32~38	连接卡钳与制动软管
排气螺钉	5~8	连接排气孔

## (四) 拆卸与安装

### 4.1 电子驻车制动卡钳总成及制动盘拆卸步骤

- 1) 放出总泵中三分之一的制动液;
- 2) 升起并适当支撑车辆;
- 3) 点火开关处于 OFF 位置, 断开蓄电池负极。
- 4) 拆卸轮胎。
- 5) 从电子驻车制动卡钳总成上拆卸线束、制动软管接头螺栓。
- 6) 拆卸卡钳安装支架固定螺栓 (两颗), 取出电子驻车制动卡钳总成  
备注: 勿使卡钳悬在制动软管上。否则可损坏软管
- 7) 从制动盘和卡钳托架上拆卸卡钳壳体
- 8) 检查卡钳安装螺栓是否腐蚀或损坏, 发现腐蚀或者损坏, 则使用新件

### 4.2 电子驻车制动卡钳总成安装步骤

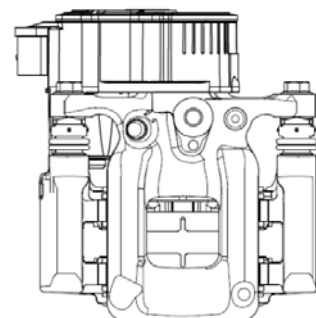
与电子驻车制动卡钳总成拆卸步骤相反

### 4.3 制动盘拆卸步骤

同电子驻车制动卡钳总成拆卸步骤, 在拆除电子驻车制动卡钳的同时将制动盘拆下

### 4.4 制动盘安装步骤

与制动盘拆卸步骤相反





#### 4.5 刹车片更换步骤

##### 第一：从整车中将制动器断开连接：

→ 电子卡钳蜗杆回位。启用 X-431 诊断仪，进入“博世电子驻车系统”界面，选择“APBM 销螺钉”据提示多次选择“松开左驻车制动”、“松开右驻车制动”或“松开两驻车制动”指令，使电子卡钳蜗杆回到初始位置。

→ 保持 APB 开关按下状态，同时发动机熄火（避免触发电子卡钳在发动机熄火时自动夹紧），拔下蓄电池负极，使整车断电。

→ 解锁线束联接并断开 MGU 线束接插头（在 MGU 线束接插头断开连接前制动卡钳没有制动液痕迹）

【补充讨论是否加这个方法：没有 X-431 诊断仪时，使电子卡钳蜗杆回位方法。（1）断开蓄电池负极，并断开 MGU 线束插头。（2）拆下卡钳电机与卡钳支架连接螺栓，拔下卡钳电机。（3）使用专用工具，旋转卡钳活塞（补充图片）使电子卡钳蜗杆回到初始位置。（4）将卡钳电机重新装回。】

警告：

-制动液进入 MGU 接插头会导致 MGU 或者驻车制动发生故障

##### 第二：开启卡钳

→ 旋出或移除右图所示一颗销螺钉，打开卡钳（移除前注意清洁卡钳中的灰尘和泥土）

警告：

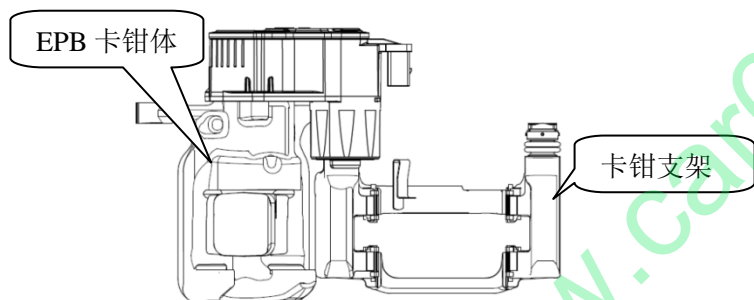
EPB 卡钳体在旋转或者移除过程中，禁止移除或松动 EPB 卡钳体上的 MGU 单元。

若制动软管与 EPB 卡钳体未断开分离，禁止将 EPB 卡钳体悬挂在车上，避免对制动软管的伤害。

##### 第三：拆除磨损的刹车片总成

→ 从支架中移除刹车片总成，如下图所示

警告：使用工具需要十分小心以免造成对支架末端的镀层造成磨损或伤害。



##### 第四：EPB 卡钳体操作

→ 为使新的刹车片更好的装配进入卡钳，可以使用适当的工具将 EPB 卡钳体中的活塞适当的拉回 EPB 卡钳体中，从而增大新刹车片的装配间隙。

→ 可以清洗刹车片支架（卡钳支架）

警告：只能使用专业的工具，避免接触到任何制动器部件以造成退化

Type 1 device (mechanical)



Type 2 device (mechanical)



Type 3 device (pneumatic)



##### 第五：检查和清洗制动盘

→ 检查制动盘的磨损厚度及制动盘表面磨痕，制动盘有很深的划痕或者腐蚀会导致整车拖滞增大，制动

盘必须得到清理或者重新研磨，如若超过磨损极限则需要更换制动盘

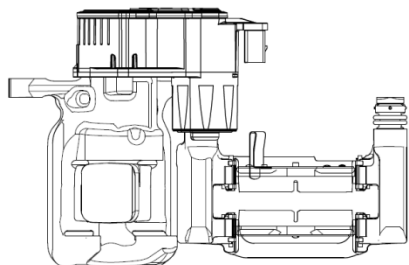
→在新的刹车片安装到卡钳支架前，请使用无尘布进行清理制动盘周边灰尘及其他杂质。

#### 第六：对滑移弹簧的更换

#### 第七：新刹车片装配更换

→将新的刹车片装配到卡钳固定架的滑移弹簧片上，如下图所示

警告：刹车片内片总成带报警器，刹车片外片总成不带报警器，两者形状是不同的，装配前请确认是否正确，避免错装，导致制动器性能严重下降



#### 第八：卡钳关闭

→将 EPB 卡钳体与卡钳支架安装到一体，并按规定力矩拧紧销螺钉

#### 第九：制动器连接到整车上

→重新将线束连接到 MGU，听到咔咔声表明成功连接，轻轻拉拔已验证是否连接成功。线束连接器配有锁止机构，不会松动。

#### 第十：APB 系统校准或自检

→通过 ESP 诊断工具启用“APB 调整系统”

→或者通过仪表盘的控制按钮进行锁止和解锁

#### 第十一：安装车轮

#### 第十二：检查液压制动系统是否泄漏制动液，并将制动油壶的制动液添加到合适的位置

## 九、常见故障及排除方法

故障现象	可能原因	排除方法
制动时，发出异响或 车身有颤动	制动钳安装不合适	修理
	制动钳安装螺栓松了	重新紧固
	制动鼓或制动盘磨损不均匀或有裂缝	更换
	制动鼓上有杂物	清理
	接触面粘住制动衬块	更换
	制动钳与衬块之间的间隙过大	修理
	衬块接触不平坦	修理
	滑行部件缺少润滑	加润滑剂
	悬架松动	重新紧固
	制动盘摆差过大	更换制动盘
	制动盘厚度过度不均匀	更换制动盘
制动时，车辆偏移	左右侧轮胎压力差大	调整
	制动衬块接触不充分	磨合或修理
	制动衬块表面有润滑脂或油	更换
	制动鼓翘曲或磨损不均匀	更换

	轮缸安装不正确		修理
	自动间隙调整机构失效		更换
	左右侧分泵油压不一致		检查制动管路
制动力不够	制动液不足或污染		补充或更换制动液
	制动系统进入空气		排气
	制动助力器工作不良		修理
	摩擦片与制动盘的接触不良		磨合或修理
	制动衬块表面有润滑脂或油		更换
	自动调整装置有故障		修理
	摩擦片制动过热		修理
	制动管路阻塞		更换
	制动系统进入空气		排气
制动踏板行程增大	制动系统漏油	进油孔处漏油	更换进油管处的垫片
		活塞处漏油	更换矩形密封圈
		制动主缸空行程增大	调整
		制动管路漏油	参照车辆制造商的使用说明书
制动拖磨	驻车制动器没有完全放松		解除驻车制动
	驻车制动器调整节不正确		重新调整
	制动踏板回位弹簧弹性小		更换回位弹簧
	总泵的残余压力偏大		修理或更换总泵
	制动活塞回位不良		修理或更换

故障现象	可能原因	排除方法
制动拖磨	卡钳的滑动不良	检查导向销、支承销
	制动主缸间隙不足	重新调整
	摩擦片滑动不良	更换摩擦片固卡簧
驻车制动系统功能不好	衬块磨损	更换
	制动衬块表面有润滑脂或油	更换
	驻车制动索卡住了	更换
	自调装置有故障	修理
	驻车制动行程过大	调整驻车制动杆的行程或者检查驻车制动索的路径