

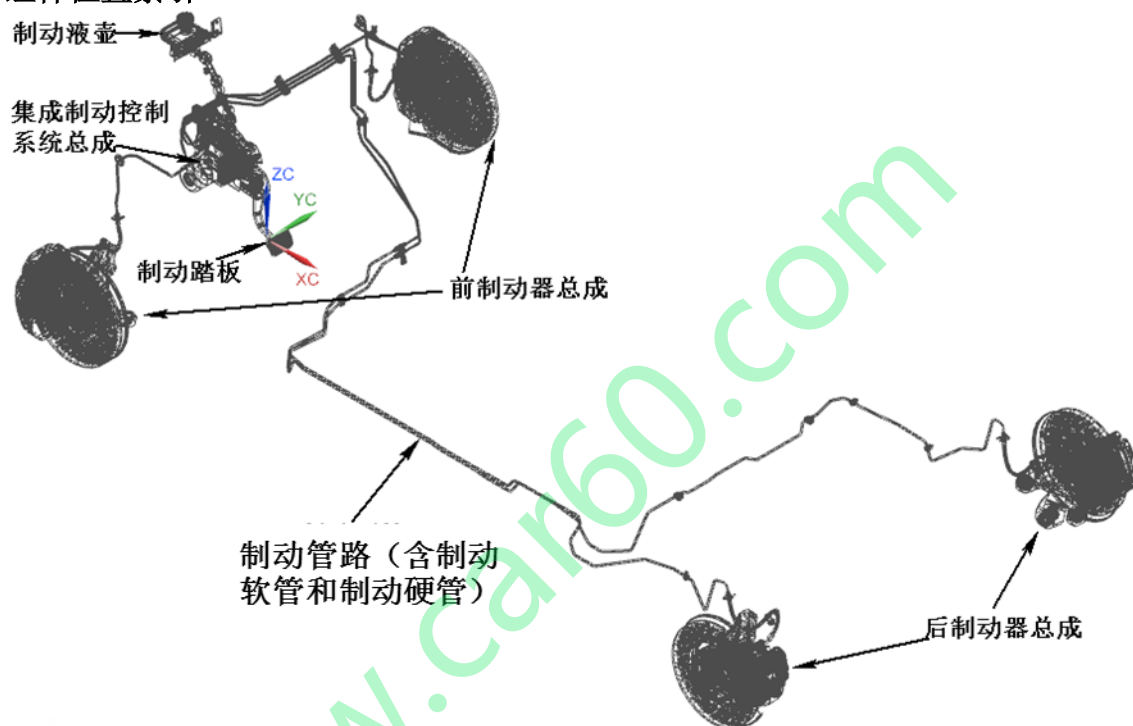
目录

制动系统	1
1 常规制动组件	1
1.1 组件位置索引	1
1.2 制动系统的检查与测试	1
1.3 制动系统指示灯电路示意图	2
1.4 制动灯开关间隙调整	3
1.5 制动踏板的检查与更换	3
1.6 制动系统排气	4
1.6.1 湿式排气	4
1.6.2 干式排气	5
1.7 制动管路的检测	10
1.8 制动软管的更换	10
1.9 前制动器(定钳)制动片的检查及更换	11
1.10 前制动器(浮钳)制动片的检查及更换	13
1.11 前制动盘(定钳)的检测及更换	16
1.12 前制动盘(浮钳)的检测及更换	17
1.13 前轮毂总成的更换	19
1.14 后制动器制动片的检测及更换	20
1.15 EPB 制动钳的检查与更换	错误!未定义书签。
1.16 EPB 维修释放和维修拉起操作	错误!未定义书签。
1.16.1 EPB 维修释放	错误!未定义书签。
1.16.2 EPB 维修拉起	错误!未定义书签。
1.17 EPB 驱动总成的检测和更换	错误!未定义书签。
1.18 后轮制动盘的检测及更换	错误!未定义书签。
1.19 后轮毂单元总成的更换	错误!未定义书签。
2 IPB 集成制动控制系统总成售后故障预处理	23
2.1 IPB 集成制动控制系统总成故障车辆处理流程	23
2.2 IPB 集成制动控制系统总成的取用及搬动方法	23
3 IPB 集成制动控制系统总成更换及软件标定	25
3.1 IPB 集成制动控制系统总成的更换	25
3.2 IPB 车型配置写入及传感器标定	27
3.3 IPB 近程制动液壶替换方法	29
4 IPB 集成制动控制系统总成故障码分析及处理措施	31

制动系统

1 常规制动组件

1.1 组件位置索引



1.2 制动系统的检查与测试

1.2.1 组件检查

组件	检查程序	其它检查项目
集成制动控制系统 总成（简称IPB）	检查损坏或漏油迹象： ●制动液壶壶体 ●制动硬管管路接头 ●制动液壶连接软管管路接头 ●IPB本体	制动液壶壶体鼓起、开裂 IPB本体开裂
制动软管 制动硬管	检查损坏或漏油迹象： ●制动软管与制动器连接端扁接头 ●制动软管、制动硬管各接头 ●制动软管和管路 ●制动硬管和管路	制动软管鼓包、扭曲 制动硬管异常变形、弯曲
制动钳	检查损坏或漏油迹象： ●活塞密封 ●制动软管扁接头 ●排气螺钉	制动钳导向销被卡死或粘结

1.2.2 制动系统问题排查思路

制动片异常磨损、制动拖刹问题排查思路:

- (1) 确认并复现故障。
- (2) 检查制动灯开关间隙是否满足设计要求 (1.5-2.5mm)，制动踏板是否回位正常。
 - 是 转向第 3 步
 - 否 调整制动灯开关的间隙或检查制动踏板的情况。
- (3) 接通整车电源，用举升机举升汽车，并用手转动四个车轮。
 - 是否有车轮存在制动器拖滞现象？
 - 是 转向第 4 步
 - 否 寻找其它可能引起制动片异常磨

损、拖刹的原因。

- (4) 按第1.6章节中图10-1所示用VDS进入IPB集成制动控制系统总成“安装模式”，反复踩踏制动踏板数次，然后再次转动车轮，检查是否存在制动器拖滞现象。

是否有车轮存在制动器拖滞现象？

是 转向第 5 步

否 更换IPB集成制动控制系统总成

- (5) 松开制动钳上的制动软管，然后转动车轮，检查是否存在制动器拖滞现象。

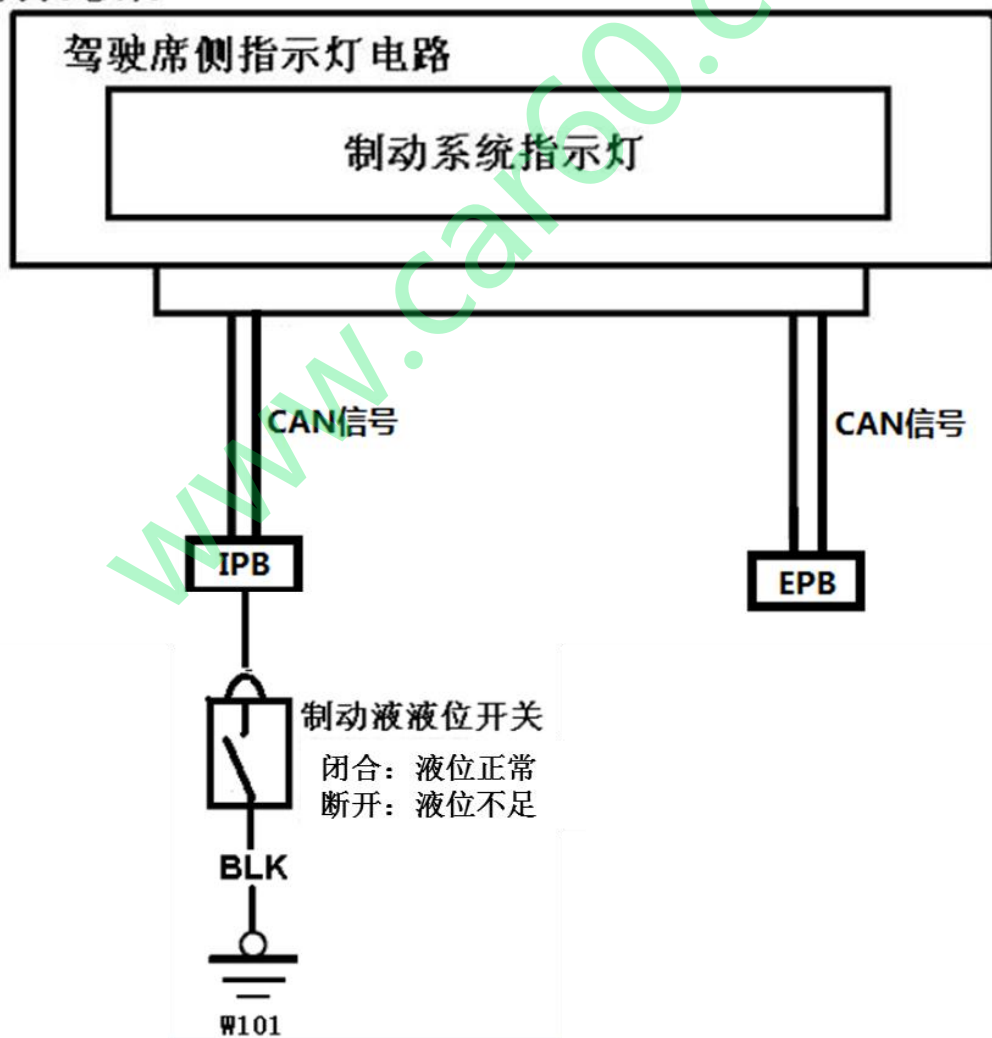
是否有车轮存在制动器拖滞现象？

是 更换制动钳总成

否 检查制动管路是否存在堵塞。

1.3 制动系统指示灯电路示意图

仪表总成



1.4 制动灯开关间隙调整

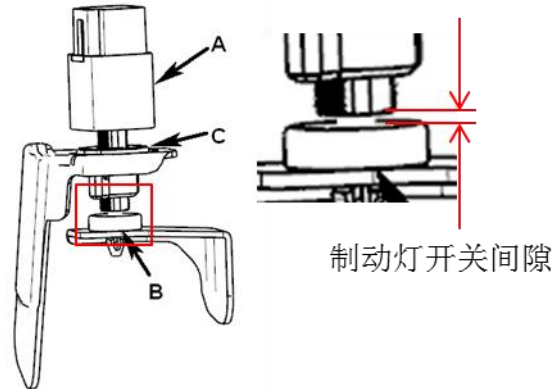
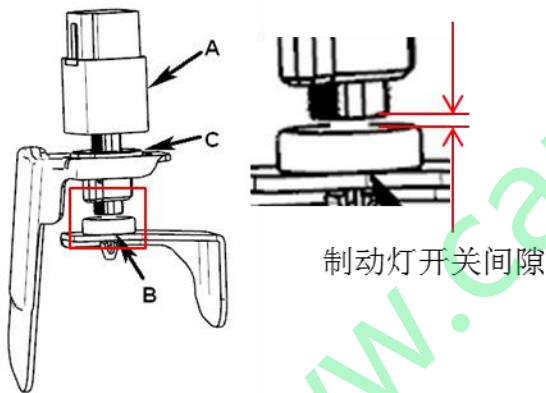
(1) 拆除下护板，并视情况拆除制动踏板周边环境件。

(2) 逆时针转动制动灯开关 (A)，拆下制动灯开关，然后用一个 1.5mm 厚度的平板置于制动灯开关限位垫 (B) 的上方，将制动灯开关插入安装支座 (C)，使制动灯开关的触头完全压缩在平板上，顺时针转动制动灯开关 (A)，拧紧制动灯开关，抽出平板。

(3) 安装完成后，踩下、松开制动踏板数次，待制动踏板自然回位后，检测制动灯开关间隙（即制动灯开关触头露出长度）是否在 1.5-2.5mm 之间。如不满足，则重新调整间隙。

制动灯开关间隙标准：1.5-2.5mm

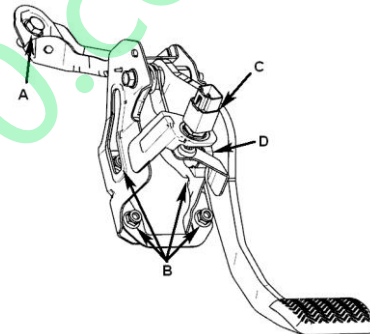
(4) 调整完成后，确认踩下制动踏板后车尾的制动指示灯会点亮，且松开制动踏板后车尾的制动指示灯会熄灭，则制动灯开关工作正常。



2、更换

(1) 拆除下护板，并视情况拆除制动踏板周边环境件。

(2) 逆时针转动制动灯开关 (C)，拆下制动灯开关。



(3) 拆除制动踏板支架连接螺栓 (A) 和四个螺母 (B)。

(4) 使用专用工具，拆卸推杆球头 (D)。专用工具使用原理如下图所示：



1.5 制动踏板的检查与更换

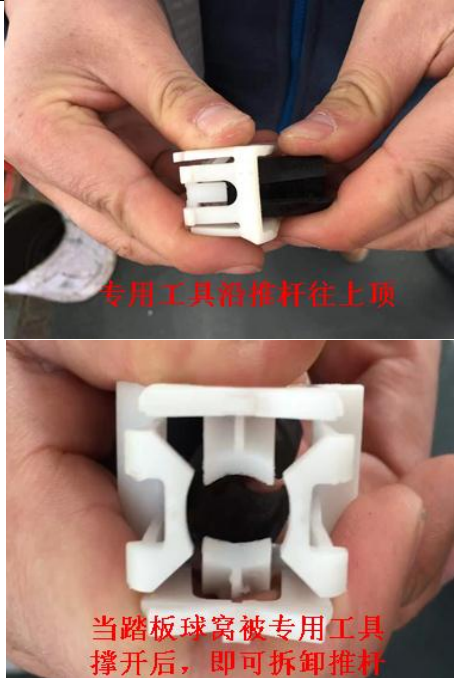
1、检查

(1) 拆除下护板，并视情况拆除制动踏板周边环境件。

(2) 整车上电。踩下、松开制动踏板数次，确认制动踏板是否无卡滞、回位顺畅。

(3) 踩下制动踏板，检查制动灯开关限位垫 (B) 是否老化、破损或明显磨损。若有，则予以更换。

(4) 用塞尺检查制动灯开关间隙是否符合要求。如不符合要求，则按第 1.4 章节进行制动灯开关间隙调整。



(5) 将制动踏板总成拆下。

(6) 更换新的制动踏板。以与拆卸相反的顺序进行安装复原。

(7) 按 1.4 章节对制动灯开关间隙进行调整, 保证制动灯开关间隙在 1.5-2.5mm 之间。

装配力矩要求:

制动踏板支架连接螺栓 (A) 与前围板连接力矩: $30 \pm 3 \text{ Nm}$

制动踏板与 IPB 连接螺母 (B) 力矩: $25 \pm 2 \text{ Nm}$

1.6 制动系统排气

本车采用了博世 IPB 集成制动控制系统总成, 在对制动系统进行维修保养时, 如果制动液压回路有空气混入, 则必须按照本节的操作规范进行排气操作, 否则可能导致制动系统气体无法排净、IPB 降级无助力、制动系统报警等, 影响制动安全。

注意:

- 排出的制动液不可再用。
- 须使用纯正的中石化 HZY6 制动液。使用非规定制动液可能会造成腐蚀, 并缩短系统使用寿命。
- 请勿让制动液溅洒在车辆上, 否则可能损坏油漆, 如果制动液已经溅洒在漆层上, 应立即用水清洗。
- 排气需要使用制动液加压设备和诊断仪。

排气前, 需确保加压设备制动液充足 (大概需要 2L), 加注压力设定为 2bar (0.2MPa), 加注盖要拧紧, 否则制动液会喷出。

●排气后需要按要求补足或抽出多余制动液, 保证最高液位处于制动液壶的 MAX 线处。

1.6.1 湿式排气

一、湿式排气适用范围: 更换或拆装制动钳、制动软管、制动硬管等需要进行制动排气操作时。(注意: 更换 IPB 集成制动控制系统总成时需要采用干式排气)

二、湿式排气注意事项:

① 按图 10-1 所示用 VDS 将 IPB 集成制动控制系统总成设置为“安装模式”, 再进行换件操作。若在更换或拆装制动钳、制动软管、制动硬管之前未执行此操作, 则必须按干式排气法进行排气。

② 排气成功后, 整车仪表盘应无 ABS、ESP 和制动系统报警, 踩制动踏板无异常声音, 且脚感正常。

③ 制动液加注机加注压力为 2bar, 请勿增大压力, 否则可能损坏制动液壶!

三、湿式排气操作如下:

(1) 整车上电, 按图 10-1 的操作步骤, 用 VDS 将 IPB 集成制动控制系统总成设置为“安装模式”。

(2) 整车下电。

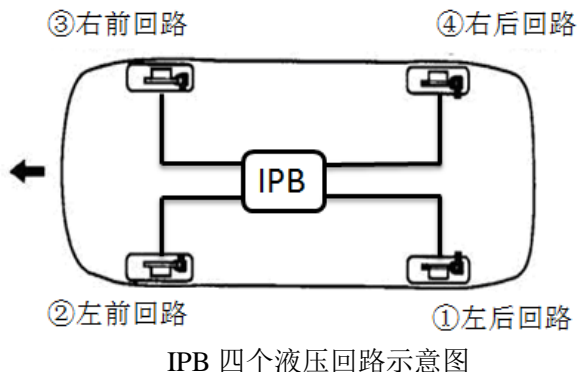
(3) 进行更换或拆装制动钳、制动软管、制动硬管等操作。

(4) 将一段干净透明的排气软管接在排气螺钉上。

(5) 连接好制动液加压设备, 保证设备与制动液壶壶口密封良好、固定牢靠无泄漏。

(6) 打开制动液加压设备, 加压到 2bar, 松开制动器排气螺钉, 并以 2 秒一次的速度正常踩制动踏板, 直至排气软管中出来的制动液中无气泡, 说明气体已排干净, 踩住制动踏板, 拧紧排气螺钉。

注: 只需对拆卸过的液压回路进行排气即可。



(7) 整车上电，然后按图 10-2 的操作步骤，使用诊断仪发送“写入抽真空加注过程字节+退出安装（工厂模式）”指令，选择“加注完成，状态良好”选项。

(8) 按图 10-3 的操作步骤，使用诊断仪读取“电液制动（博世）”故障码，然后清除故障码。确认整车仪表无 ABS、ESP 和制动系统报警，踩制动踏板无异常声音且脚感正常，则说明排气成功。否则按“1.6.2 干式排气”重新操作。

(9) 关闭制动液加压设备，待加压设备压力降至 0 后，断开加压设备。

(10) 抽出制动液壶中多余制动液，保证最高液位处于制动液壶的 MAX 线处。

1.6.2 干式排气

一、干式排气适用范围：a.制动液更换保养；b.更换 IPB 集成制动控制系统总成；c.未先接入 IPB 集成制动控制系统总成“安装模式”直接拆换制动钳、制动软管和制动硬管时；d.湿式排气失败时。

二、干式排气注意事项：

①制动液加注机加注压力为 2bar，请勿增大压力，否则可能损坏制动液壶！

② 必须按规定的排气顺序进行操作，否则需重新开始排气。

③ 排气过程中，不允许退出 VDS 排气操作界面，否则需重新开始排气。（注意：排气过程需保证 VDS 电量充足）

④ 排气标定过程中，踏板面会顶脚，此时驾驶员稳住踏板即可，禁止大力踩压踏板。

⑤ 排气标定过程被 ECU 终止时，请重新开始此轮排气；如重复多次均失败，请在失败界面等 2 分钟后，再进行此轮排气。

⑥ 单个制动钳有两个排气孔（排气螺钉）时，两个排气孔均需要分别排气，该制动钳排气

操作请操作两遍（适用于定钳）。

⑦ 排气成功后，整车仪表盘应无 ABS、ESP 和制动系统报警，踩制动踏板无异常声音，且脚感正常。

三、干式排气操作如下：

(1) 整车上电，按图 10-1 的操作步骤，用 VDS 将 IPB 集成制动控制系统总成设置为“安装模式”。

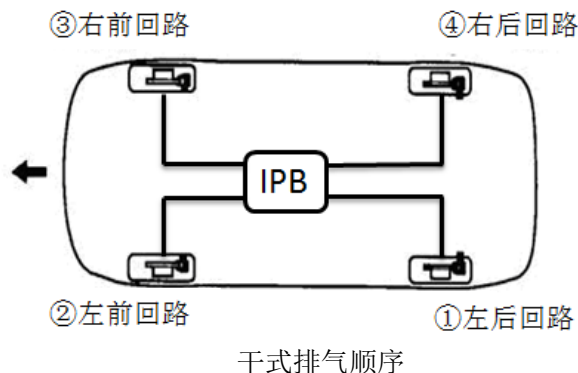
(2) 进行制动液保养、更换或拆装 IPB 集成制动控制系统总成等操作。

(3) 将一段干净透明的排气软管接在排气螺钉上。

(4) 连接好制动液加压设备，保证设备与制动液壶壶口密封良好、固定牢靠无泄漏。打开制动液加压设备，加压到 2bar。

(5) 按照“图 10-4 使用 VDS 进行“干式排气”操作界面”的指引，使用 VDS 发送“左后轮排气指令”，然后松开制动器排气螺钉，并以 2 秒一次的速度正常踩制动踏板（在此过程中，踏板面会顶脚，此时驾驶员稳住踏板即可，禁止大力踩压踏板），直至标定完成，此时排气软管中出来的制动液中应无气泡，说明气体已排干净（注意：若排气软管中出来的制动液中仍有气泡，需重新进行此轮操作，直至无气泡为止）。排气完成后，踩住制动踏板，拧紧排气螺钉。

(6) 按下图顺序，依次对每个车轮进行上述操作，直到排气软管中出来的制动液中见不到气泡为止。（注意：必须按规定的排气顺序进行操作，否则需重新开始排气）



(7) 车轮排气完成后，关闭加压设备，待加压设备压力降至 0 后，断开加压设备。使用诊断仪发送“IPB housing 排气”指令，直至标定完成，此过程不用踩制动踏板（注意：此过程远程制动液壶不允许安装壶盖，否则可能损坏制动液壶）。

(8) 使用诊断仪发送“PFS and TMC2 排气”指令，并以 3 秒一次的速度正常踩制动踏板，直至标定完成。

(9) 使用诊断仪发送“写入抽真空加注过程字节+退出安装（工厂模式）”指令，选择“加注完成，状态良好”选项。

(10) 按图 10-3 的操作步骤，使用诊断仪读取“电液制动（博世）”故障码，然后清除故障码。确认整车仪表无 ABS、ESP 和制动系统报警，踩制动踏板无异常声音且脚感正常，则说明

排气成功。否则按干式排气方法重新操作。

(11) 抽出制动液壶中多余制动液，保证最高液位处于制动液壶的 MAX 线处。

装配力矩：

前制动钳（定钳）排气螺钉拧紧力矩：

$12 \pm 2 \text{Nm}$

前制动钳（浮钳）排气螺钉拧紧力矩：

$12 \pm 2 \text{Nm}$

后制动钳排气螺钉拧紧力矩： $18 \pm 1 \text{Nm}$



图 10-1 IPB 进入“安装模式”VDS 操作界面

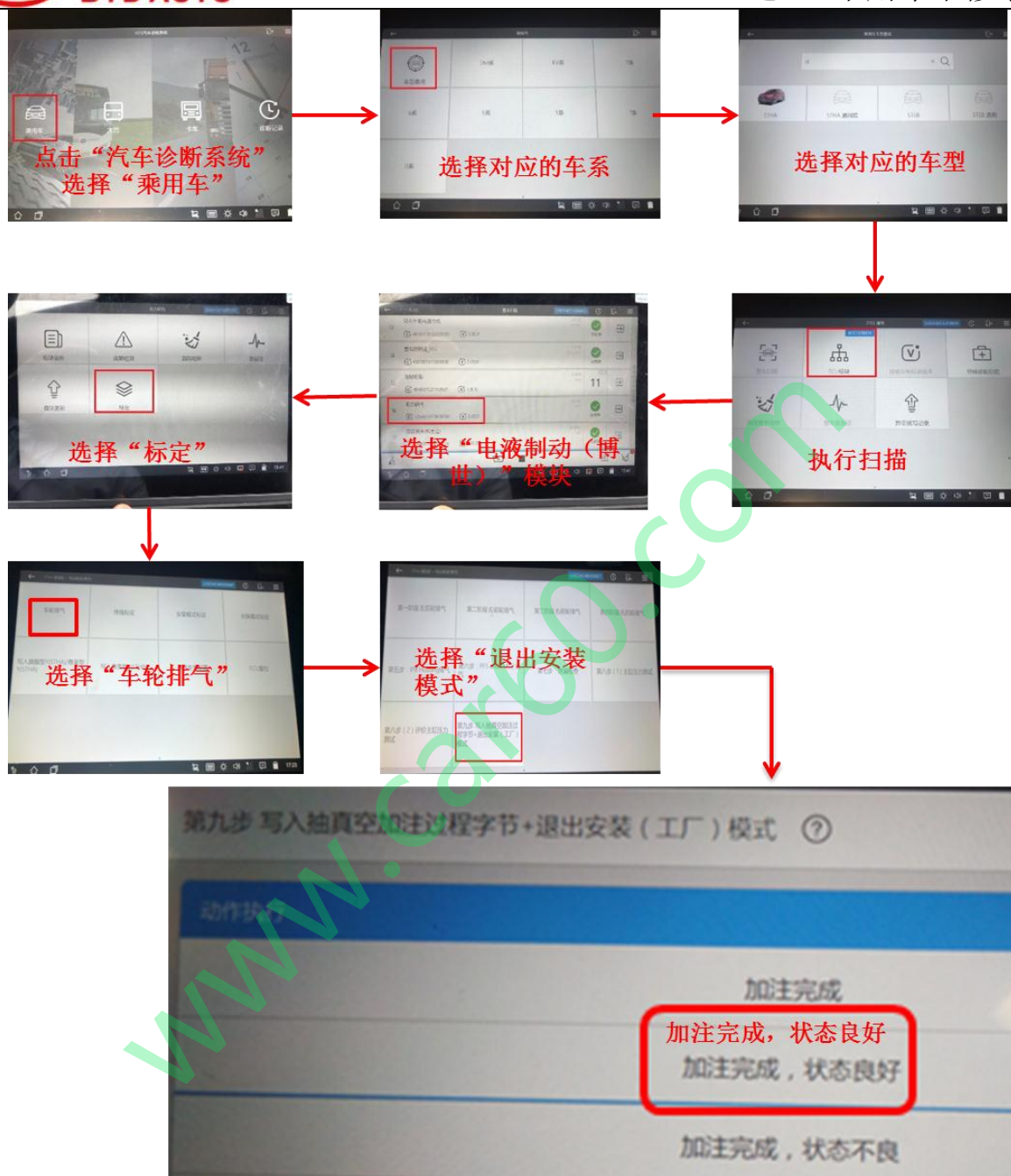


图 10-2 IPB 退出“安装模式”VDS 操作界面





图 10-4 使用 VDS 进行“干式排气”操作界面

1.7 制动管路的检测

(1) 检查制动软管是否损坏、老化、泄露、相互干扰及扭曲。

(2) 检查制动硬管是否损坏、锈蚀及泄漏。还要检查制动硬管是否有明显变形。

(3) 检查制动软管、制动硬管各接头和连接处是否出现泄漏，必要时重新紧固。

(4) 检查 IPB 集成制动控制系统总成是否破损，各接头处是否有泄漏。

注意：一旦检修制动硬管，务必更换制动管路管夹。

1.8 制动软管的更换

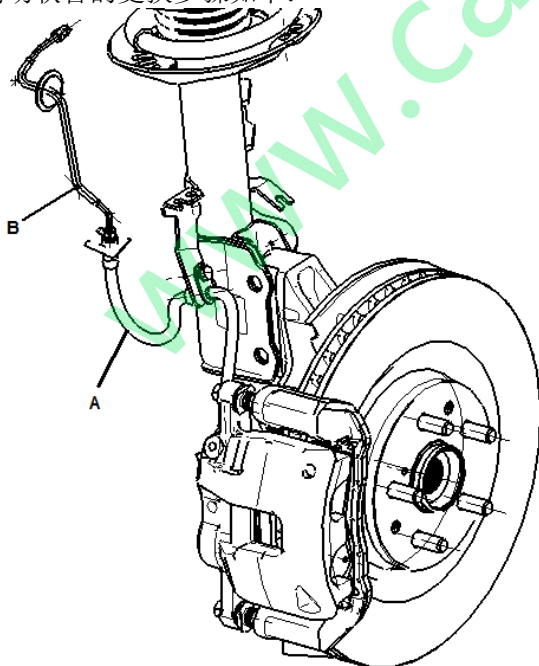
注意事项：

① 在重新安装之前，检查所有零件，上面不得有灰尘和其它杂质。

② 在更换零部件前，请按第 1.6 章节中图 10-1 所示先用 VDS 操作使 IPB 集成制动控制系统总成进入“安装模式”，并整车下电，然后按规定更换新零件，更换完成后必须参考 1.6 章节进行制动排气。

③ 勿将制动液溅洒在车辆上，否则可能损坏油漆，如果制动液已经溅洒在漆层上，应立即用水将其清洗干净。

制动软管的更换步骤如下：

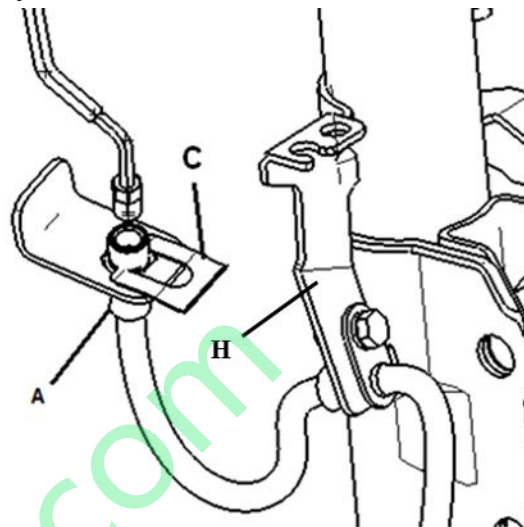


(1) 使用 10# 的油管扳手拧开制动硬管接头。

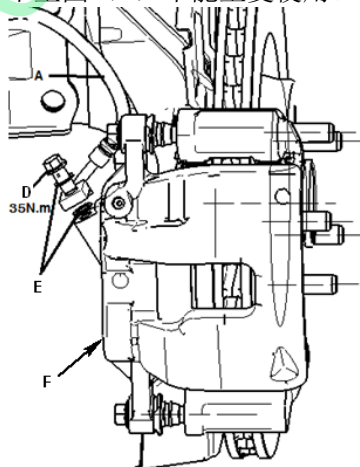
(2) 将制动软管 (A) 上的 E 型卡 (C) 拆下并废弃，将制动软管 (A) 从制动硬管 (B)

上拆下。

(3) 将制动软管 (A) 从减振器支架 (H) 上拆下。

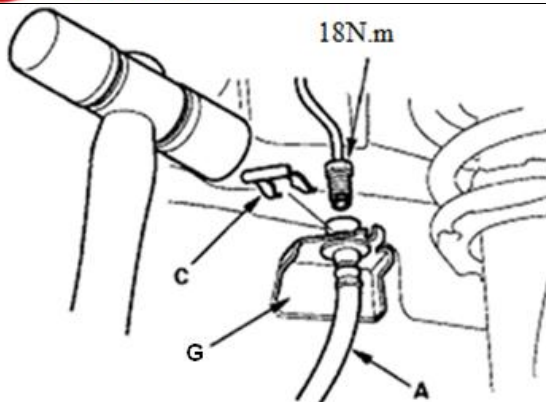


(4) 拧下空心螺栓 (D)，将制动软管 (A) 与制动钳 (F) 分离。注意：空心螺栓上的两个平垫圈 (E) 不能重复使用。



(5) 使用紧固螺栓将制动软管 (A) 装在减振器支架 (H) 上，然后用空心螺栓 (D) 和新的平垫圈 (E) 将制动软管与制动钳连接起来。

(6) 将制动硬管 (B) 接头与制动软管 (A) 预拧紧后，再用新的 E 型卡 (C) 将制动软管 (A) 装在制动软管支架 (G) 上。



(7) 将制动硬管 (B) 与制动软管 (A) 打紧力矩。

(8) 检查制动软管及管路接头是否泄漏，必要时予以紧固。检查制动软管是否相互干扰、扭曲。

(9) 制动软管安装完毕后，需要参照 1.6 章节进行制动系统排气。

要求力矩：

制动硬管与制动软管连接： $18 \pm 2 \text{Nm}$

制动软管与制动钳空心螺栓： $35 \pm 3 \text{Nm}$

制动软管与减振器支架连接： $25 \pm 2 \text{Nm}$

1.9 前制动器(定钳)制动片的检查及更换

特别注意

制动片的构成成份为有毒物质，经常吸入其尘屑，会有害于您的健康。

- 避免吸入制动片尘屑。
- 切勿使用吸气软管或毛刷清理制动器总成，必须使用真空清洁吸尘器。

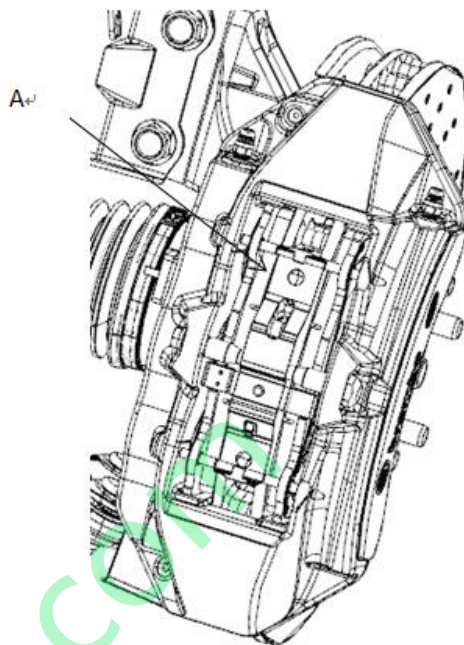
1、检测

(1) 整车下电熄火。使用举升机举起车辆，利用安全支撑，在合适的位置将其支撑，车底放置安全支架后，拆下前轮。

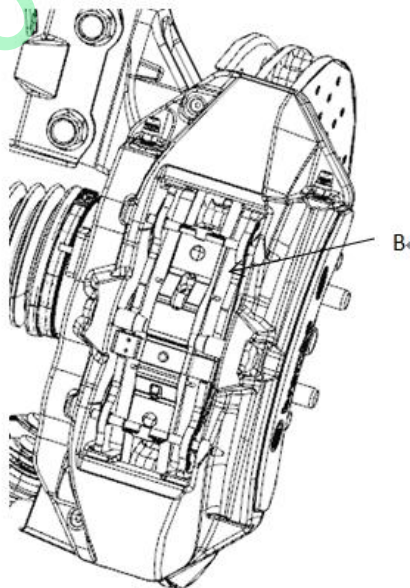
(2) 检查内侧制动片和外侧制动片摩擦材料的厚度是否符合要求（钢背的厚度不计）。

摩擦材料厚度要求： $\geq 2.75 \text{mm}$

内侧制动片 (A) 检测



外侧制动片 (B) 检测



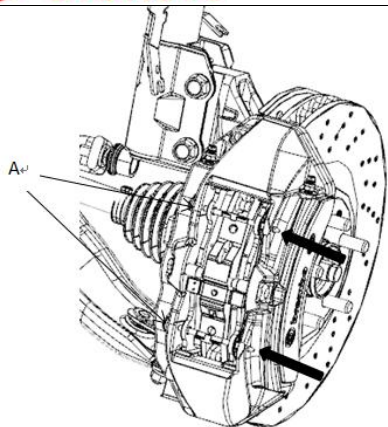
(3) 如果制动片摩擦材料厚度小于维修极限，则应将制动片整套更换。

(4) 更换制动片时，请确保整车下电熄火。

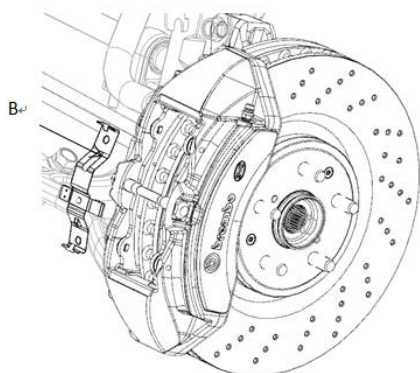
2、更换

(1) 整车下电熄火。使用举升机举起车辆，利用安全支撑，在合适的位置将其支撑，车底放置安全支架后，拆下前轮。

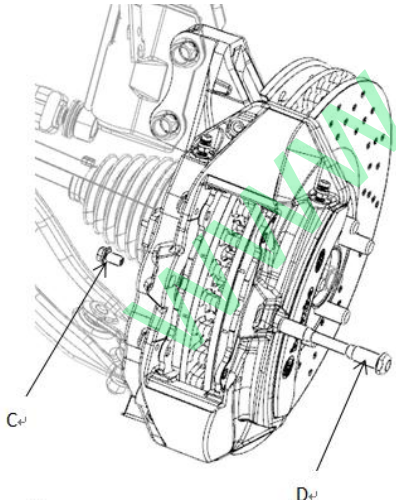
(2) 朝图示方向敲击销钉 (A)，拆下销钉 (A)。



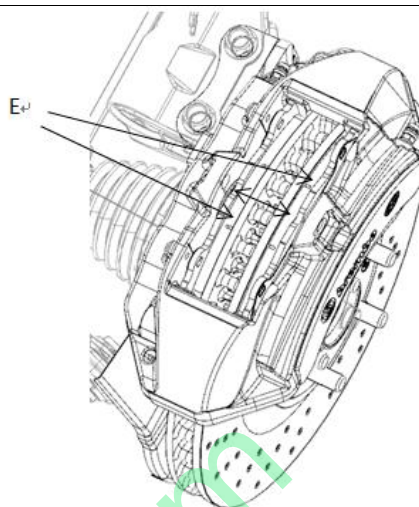
(3) 拆下弹簧片 (B)。



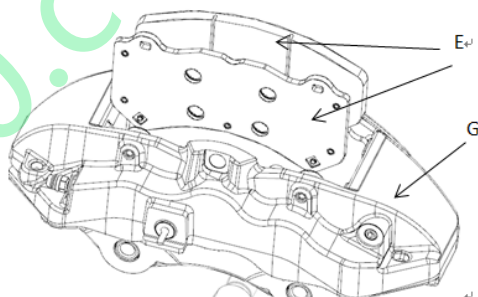
(4) 依顺序拆下螺栓 (C) 和销轴 (D)。



(5) 往外顶制动片 (E) 将活塞复位。(注意：往外顶制动片时请注意观察制动液壶的液面高度，防止液面过高导致制动液溢出)



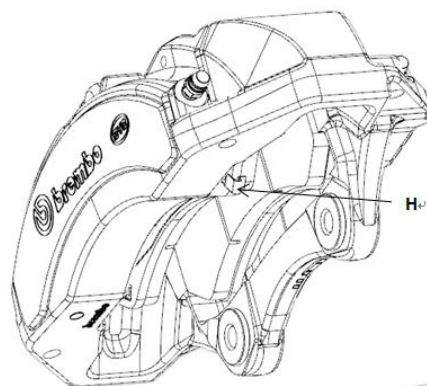
(6) 将制动片 (E) 从制动钳 (G) 中取出。



(7) 将制动钳彻底清理干净，除去全部锈蚀和灰尘，并检查是否有沟槽及裂纹。

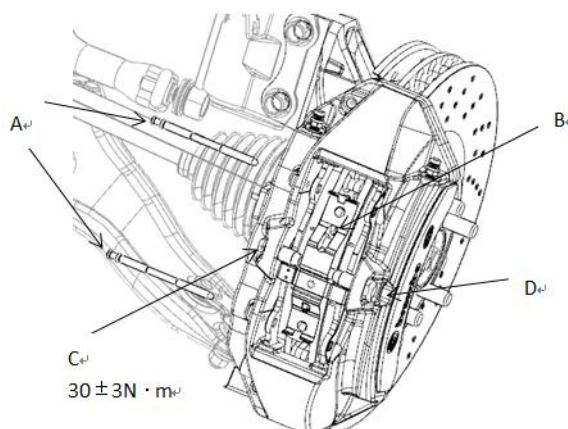
(8) 检查制动盘是否破损及有裂纹。

(9) 正确安装制动片，将带有磨损报警器 (H) 的制动片安装在外侧。(注意：若制动片消音片上贴有双面胶带，需先将双面胶表面的牛皮纸撕掉)



(10) 将销轴、螺栓、销钉、弹簧片清理干净，装上销轴 (D)，打紧螺栓 (C)，再安装弹簧片 (B) 和销钉 (A)。螺栓 (C) 的拧紧力

矩为 $30 \pm 3 \text{ Nm}$ 。



(11) 踩踏制动踏板数次，确认制动器工作正常，然后进行整车上电试车。

注意：更换完制动片后需要踩踏制动踏板数次，才能进行整车上电，否则可能会导致制动系统报警。全套制动片刚换上时，进行制动可能需要较大的踏板行程。踏压几次制动踏板可恢复正常的踏板行程。

1.10 前制动器(浮钳)制动片的检查及更换

特别注意

制动片的构成成份为有毒物质，经常吸入其尘屑，会有害于您的健康。

- 避免吸入制动片尘屑。
- 切勿使用吸气软管或毛刷清理制动器总成，必须使用真空清洁吸尘器。

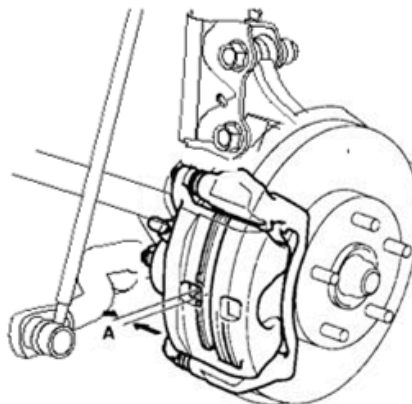
1、检测

(1) 整车下电熄火。使用举升机举起车辆，利用安全支撑，在合适的位置将其支撑，车底放置安全支架后，拆下前轮。

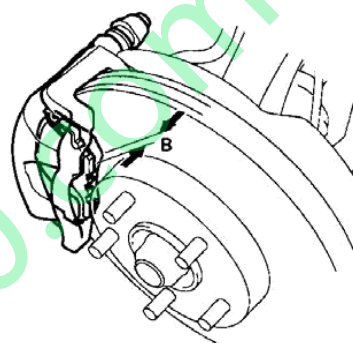
(2) 检查内侧制动片和外侧制动片摩擦材料的厚度（钢背的厚度不计）。

摩擦材料厚度要求：≥2mm

内侧制动片（A）检测：



外侧制动片（B）检测：



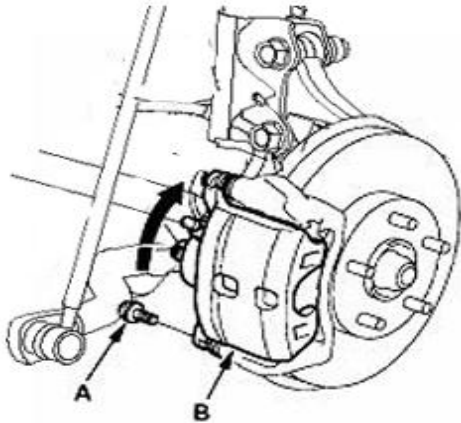
(3) 如果制动片摩擦材料厚度小于维修极限，则应将制动片整套更换。

(4) 更换制动片时，请确保整车下电熄火。

2、更换

(1) 整车下电熄火。使用举升机举起车辆，利用安全支撑，在合适的位置将其支撑，车底放置安全支架后，拆下前轮。

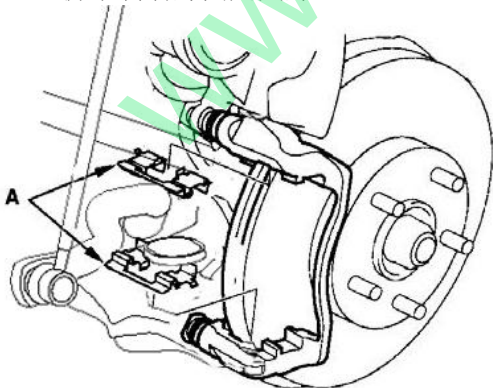
(3) 用扳手夹紧制动钳导向销销钉，拆下六角法兰面螺栓（A），把制动钳体（B）向上旋出。检查制动软管及导向销护套是否破损或老化。（注意：夹紧制动钳导向销销钉要小心，以防损坏导向销护套。）



(4) 拆下制动片 (A)。



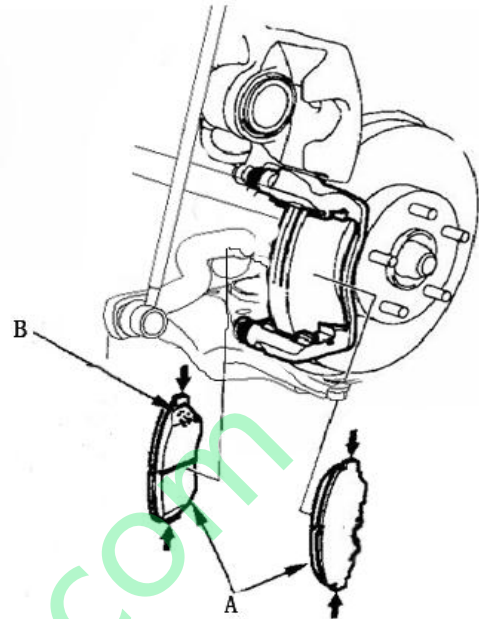
(5) 拆下制动片固定簧片 (A)



(6) 将制动钳彻底清理干净，除去全部锈蚀，并检查是否有沟槽及裂纹。

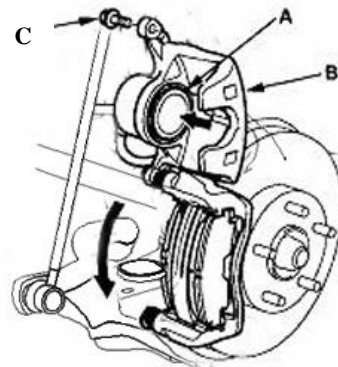
(7) 检查制动盘是否破损及有裂纹。

(8) 清洁并装上制动片固定簧片。



(9) 正确安装制动片，将带有磨损报警器 (B) 的制动片安装在内侧。

(10) 用专用工具往内部推动活塞 (A)，使活塞回位，确认活塞护套无损伤或变形，缓慢向下转动制动钳体，防止活塞或护套与制动片产生磕碰。(注意：推动活塞时请注意观察制动液的液面高度，防止液面过高导致制动液溢出)



(11) 向下转动制动钳体 (B)，使其就位。装上六角法兰面螺栓 (C)，用扳手夹住卡钳导向销销钉，用规定的力矩 ($65 \pm 3 \text{Nm}$) 将六角法兰面螺栓拧紧。注意：不要损坏导向销护套。

(13) 踩踏制动踏板数次，确认制动器工作正常，然后进行整车上电试车。

注意：更换完制动片后需要踩踏制动踏板数次，才能进行整车上电，否则可能会导致制动系统报警。全套制动片刚换上时，进行制动可能需要较大的踏板行程。踏压几次制动踏板可恢复正常的踏板行程。

www.car60.com

1.11 前制动盘（定钳）的检测及更换

1、端面跳动

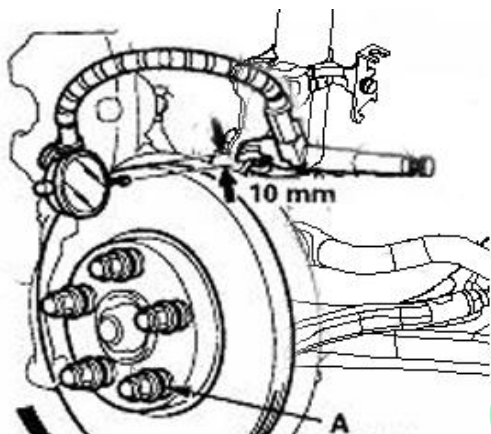
(1) 整车下电熄火。使用举升机举起车辆，利用安全支撑，在合适的位置将其支撑，车底放置安全支架后，拆下前轮。

(2) 拆下制动钳总成。

(3) 检查制动盘表面是否破损或开裂。彻底清洁制动盘，并清除所有锈蚀。

(4) 安装合适的平垫圈（A）及车轮螺母，

(5) 用规定力矩将螺母拧紧，使制动盘紧紧贴住轮毂。



(6) 如图将百分表靠制动盘放置，测量从制动盘外缘起 10mm 处的端面跳动。

(7) 如果制动盘端面跳动超出 0.08mm 的维修极限，用车载制动器车床对制动盘进行修整。

制动盘厚度要求：≥32mm。

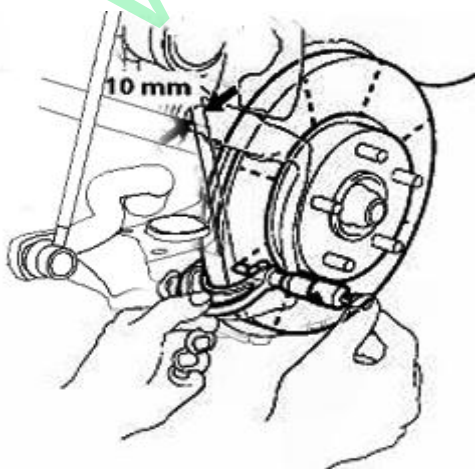
(8) 若制动盘超出修整极限值，应予以更换。

2、厚度

(1) 整车下电熄火。使用举升机举起车辆，利用安全支撑，在合适的位置将其支撑，车底放置安全支架后，拆下前轮。

(2) 拆下制动钳总成。

(3) 使用千分尺，在距制动盘外缘 10mm、间隔大约为 45° 的 8 个点处测量制动盘的厚度，如果最小测量值小于最大修整极限，则更换制动盘。



制动盘厚度要求：≥32mm

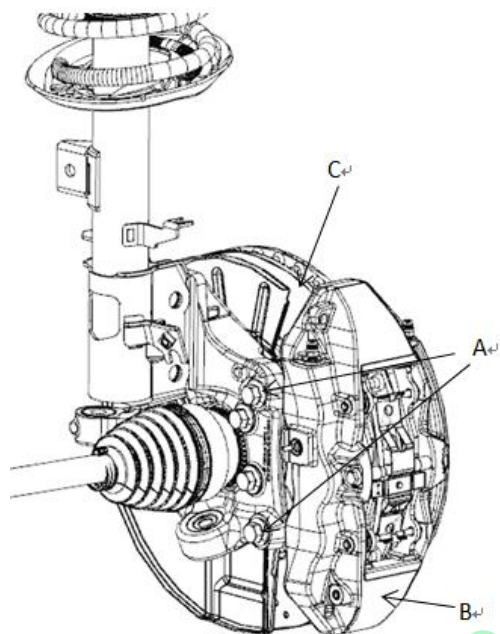
3、前制动盘的更换

(1) 整车下电熄火。使用举升机举起车辆，利用安全支撑，在合适的位置将其支撑，车底放置安全支架后，拆下前轮。

(2) 松开螺栓(A)拆下制动钳总成(B)，并将其放稳或挂牢；

(3) 松开制动盘固定螺钉，拆下制动盘(C)；

(4) 更换制动盘，以与拆卸相反的顺序进行安装。



车轮螺母力矩：130±5Nm

制动钳与转向节连接螺栓：195±5Nm

注意：更换完成后需要踩踏制动踏板数次，才能进行整车上电，否则可能会导致制动系统报警。拆卸时应使用防锈剂，不得硬性将制动盘从轮毂上拆下，否则会损坏制动盘。若需修整制动盘，应均匀打磨两侧盘面，并保证有足够的磨损余量。注意：在同一桥上的两个制动盘应同时更换。

1.12 前制动盘（浮钳）的检测及更换

1、端面跳动

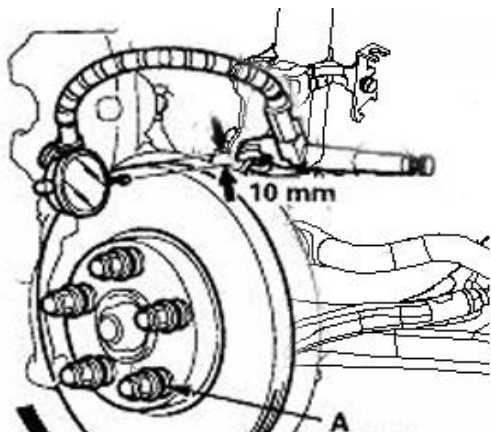
(1) 整车下电熄火。使用举升机举起车辆，利用安全支撑，在合适的位置将其支撑，车底放置安全支架后，拆下前轮。

(2) 拆下制动钳总成

(3) 检查制动盘表面是否破损或开裂。彻底清洁制动盘，并清除所有锈蚀。

(4) 安装合适的平垫圈(A)及车轮螺母，

(5) 用规定力矩将螺母拧紧，使制动盘紧紧贴住轮毂。



(6) 如图将百分表靠制动盘放置，测量从制动盘外缘起 10mm 处的端面跳动。

(7) 如果制动盘端面跳动超出 0.08mm 的维修极限，用车载制动器车床对制动盘进行修整。

制动盘厚度要求： $\geq 26\text{mm}$ 。

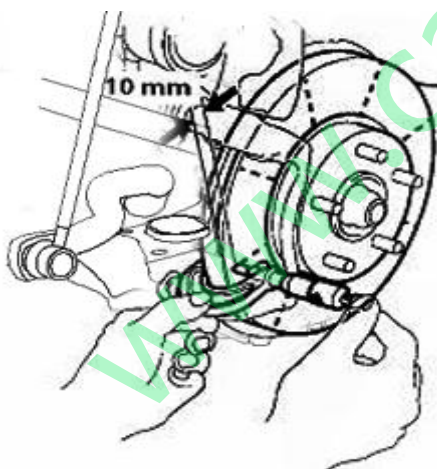
(8) 若制动盘超出修整极限值，应予以更换。

2、厚度

(1) 整车下电熄火。使用举升机举起车辆，利用安全支撑，在合适的位置将其支撑，车底放置安全支架后，拆下前轮。

(2) 拆下制动钳总成。

(3) 使用千分尺，在距制动盘外缘 10mm、间隔大约为 45° 的 8 个点处测量制动盘的厚度，如果最小测量值小于最大修整极限，则更换制动盘。



制动盘厚度要求： $\geq 26\text{mm}$

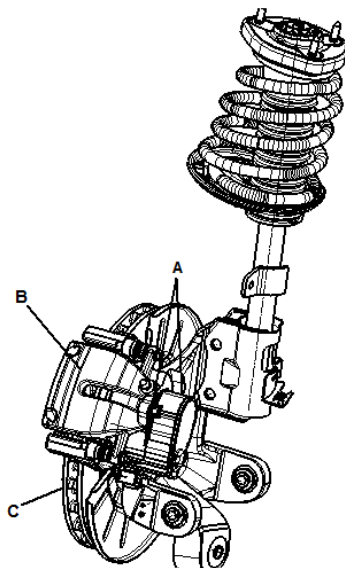
3、前制动盘的更换

(1) 整车下电熄火。使用举升机举起车辆，利用安全支撑，在合适的位置将其支撑，车底放置安全支架后，拆下前轮。

(2) 松开螺栓 (A) 拆下制动钳总成 (B)，并将其放稳或挂牢；

(3) 松开制动盘固定螺钉，拆下制动盘 (C)；

(4) 更换制动盘，以与拆卸相反的顺序进行安装。



车轮螺母力矩：130±5Nm

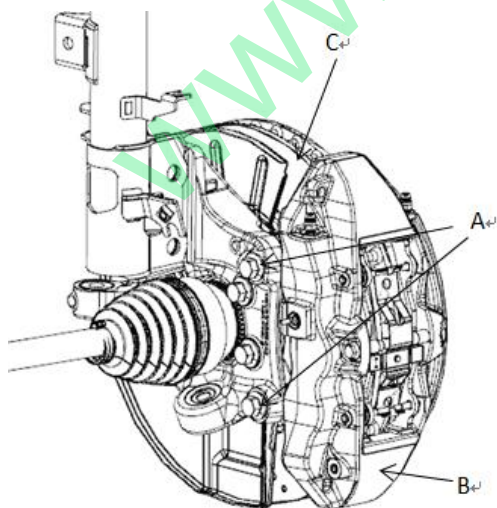
制动钳与转向节连接螺栓：190±10Nm

注意：更换完成后需要踩踏制动踏板数次，才能进行整车上电，否则可能会导致制动系统报警。拆卸时应使用防锈剂，不得硬性将制动盘从轮毂上拆下，否则会损坏制动盘。若需修整制动盘，应均匀打磨两侧盘面，保证有足够的磨损余量。注意：在同一桥上的两个制动盘应同时更换。

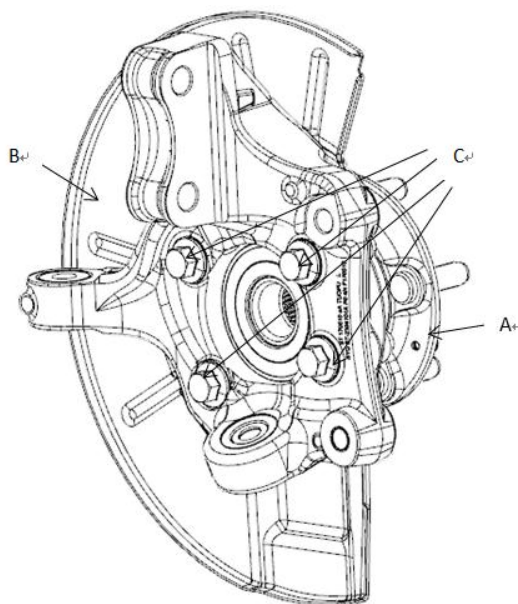
1.13 前轮毂总成的更换

前轮毂单元总成和挡泥板拆换方法如下：

- (1) 整车下电熄火。
- (2) 使用举升机举起车辆，利用安全支撑，在合适的位置将其支撑，车底放置安全支架后，拆下前轮。
- (3) 松开螺栓（A）拆下制动钳总成（B），并将其放稳或挂牢；
- (4) 松开制动盘固定螺钉，拆下制动盘（C）；



- (5) 拆下传动轴，把四个螺栓（C）松开，取下轮毂单元（A）与挡泥板（B）；



(6) 更换前轮毂单元，再以与拆卸相反的顺序进行安装。

要求力矩：

制动钳（定钳）与转向节连接螺栓： $195 \pm 5 \text{Nm}$

制动钳（浮钳）与转向节连接螺栓： $190 \pm 10 \text{Nm}$

轮毂单元与转向节连接螺栓： $190 \pm 10 \text{Nm}$

车轮螺母力矩： $130 \pm 5 \text{Nm}$

传动轴螺母力矩： $300 \pm 20 \text{Nm}$

注意：更换完成后需要踩踏制动踏板数次，才能进行整车上电，否则可能会导致制动系统报警。在安装轮毂单元之前，需要检查在拆卸过程中是否损坏轮速传感器，同时确保安装传动轴时不要碰到轮速传感器。

1.14 后制动器制动片的检测及更换

注意：

制动片的构成成份为有毒物质，经常吸入其尘屑，会有害于您的健康。

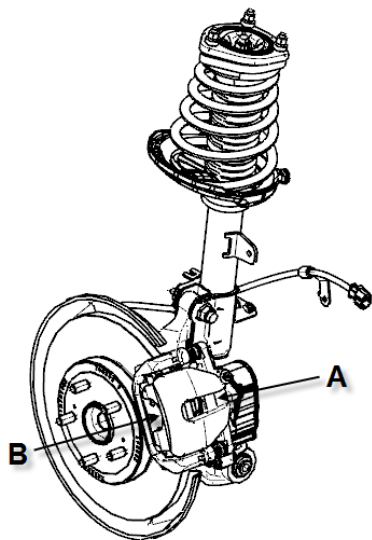
- 避免吸入制动片尘屑。
- 切勿使用吸气软管或毛刷清理制动器总成，必须使用真空清洁吸尘器。

1、检测

(1) 使用举升机举起车辆，利用安全支撑，在合适的位置将其支撑，车底放置安全支架后，拆下后轮。整车下电熄火。

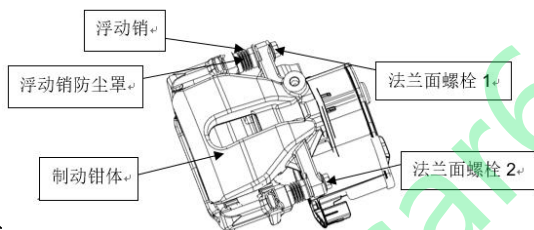
(2) 检查内侧制动片（A）和外侧制动片（B）的摩擦材料的厚度（钢背的厚度不计）。

摩擦材料厚度要求： $\geq 2 \text{mm}$



(3) 如果制动片摩擦材料厚度小于维修极限，则应将制动片整套更换。

注意：如果拆装后制动钳或后制动片时，必须先将 EPB 维修释放（操作方法参考 1.16 章节），然后将整车下电熄火。

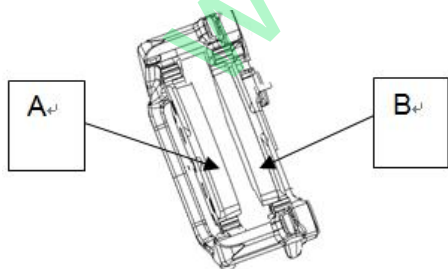


2、更换

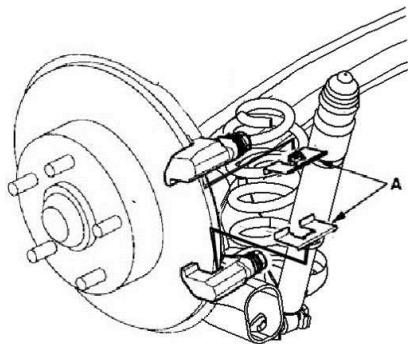
(1) 使用举升机举起车辆，利用安全支撑，在合适的位置将其支撑，车底放置安全支架后，拆下后轮。先进行 EPB 维修释放（操作方法参考 1.16 章节），再将整车下电熄火，并拆卸连接 EPB 的线束接插件。

(2) 用扳手将浮动销头部夹住，拆下法兰面螺栓 2，将制动钳体向上旋出，并检查制动软管和浮动销防尘罩是否出现破损或老化。（注意：夹紧浮动销时要小心，以防损坏浮动销防尘罩。）

(3) 拆下制动片（A、B）。



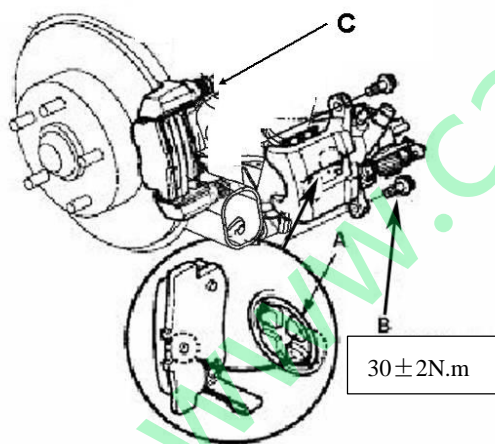
(4) 拆下制动片固定簧片（A）。



(5) 清洗制动钳，除去全部锈蚀，并检查制动钳是否有沟槽及裂纹；检查制动盘是否破损及有裂纹；清洗并安装制动片固定簧片。

(6) 正确安装制动片，将带有磨损报警器的制动片安装在内侧；保证制动片的安装过程中制动片上的回位簧片变形量不能过大；安装完成后推动制动片，查看制动片是否回位良好，若回位不良请重新装配或更换新的制动片直至制动片回位良好。

(7) 用专用工具往内部推动活塞（A），使活塞回位，确认活塞护套无损伤或变形，缓慢向下转动制动钳，防止活塞或护套与制动片产生磕碰。如图所示，需保证内侧制动片上凸点刚好卡在活塞（A）上的凹槽内。（注意：推动活塞时请注意观察制动液壶的液面高度，防止液面过高导致制动液溢出）



(8) 安装制动钳体，使其就位。装上法兰面螺栓（B），用扳手将浮动销（C）头部夹住，用规定的力矩将法兰面螺栓拧紧（拧紧力矩为 $30 \pm 2 \text{N.m}$ ）。注意不要损坏浮动销防尘罩。

(9) 恢复 EPB 与线束接插件的连接，把线束的连接插头与 EPB 驱动总成的连接插槽接好，拉动插头确认已将线束装配牢固，线束连接插头设计有防松机构以确保插接良好的接头不会松脱。

(10) 踩踏制动踏板数次，确认制动器工作正常，进行 EPB 初始化操作(操作方法参考 1.16 章节)，确认无 EPB 故障码，然后进行试车。

注意：更换完成后需要踩踏制动踏板数次，才能进行整车上电，否则可能会导致制动系统报警。

全套制动片刚换上时，进行制动可能需要较大的踏板行程。踏压几次制动踏板可恢复正常的踏板行程。

2 IPB 集成制动控制系统总成售后故障预处理

2.1 IPB 集成制动控制系统总成故障车辆处理流程

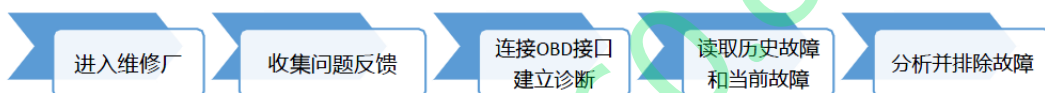
对于 IPB 集成制动控制系统总成发生故障的车辆，当车辆进入维修店后，维修店应收集以下几方面的信息并反馈给比亚迪售后部门：

- 1) 故障发生前后是如何操作的。
- 2) 故障时是否有文字提示或故障灯点亮。
- 3) 故障的发生频率如何，是否在重新上电点火后恢复。

然后，通过 VDS 对故障进行诊断并分析诊断结果，操作步骤如下：

- 1) VDS 连接 OBD 诊断口。
- 2) 车辆上电自检结束。
- 3) 建立通讯，读取并存储故障码。
- 4) 分析故障码是当前故障还是历史故障。
- 5) 根据故障码查询解决措施（参考第 4 章节“4 IPB 集成制动控制系统总成故障码分析及处理措施”）。

如故障不能解决则进入换件流程，可参考 2.2 章节及第 3 章节的操作流程。



2.2 IPB 集成制动控制系统总成的取用及搬动方法

IPB 集成制动控制系统总成的取用及搬动方法如下：

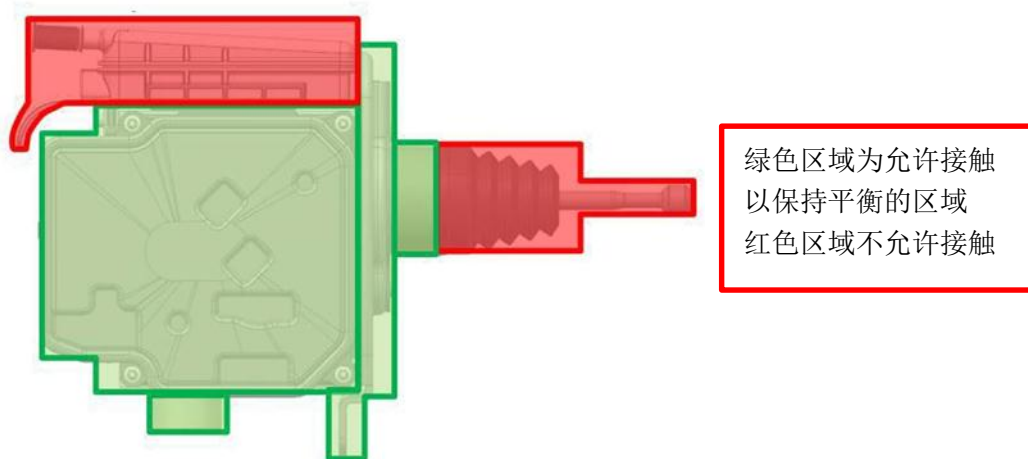


抓住电机和辅助区域搬动



抓住安装板和辅助区域搬动

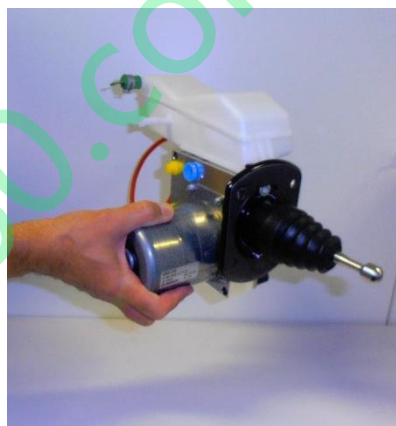
第二只手允许接触区域为下图绿色区域：



禁止用错误的方法搬动 IPB 集成制动控制系统总成，如下图所示：



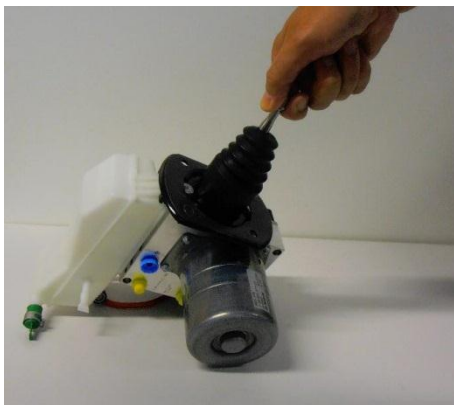
禁止抓住安装板搬动



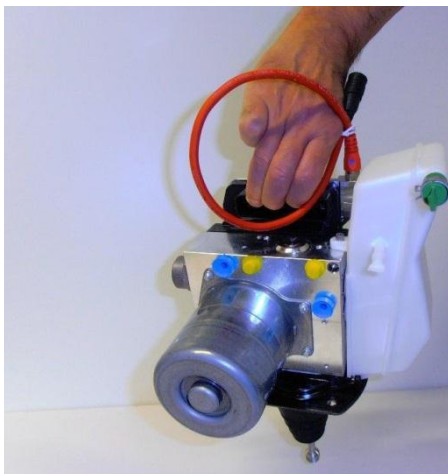
禁止抓住电机搬动



禁止抓住制动液壶搬动



禁止抓住推杆搬动



禁止抓住 ECU 端口搬动

3 IPB 集成制动控制系统总成更换及软件标定

3.1 IPB 集成制动控制系统总成的更换

注意事项:

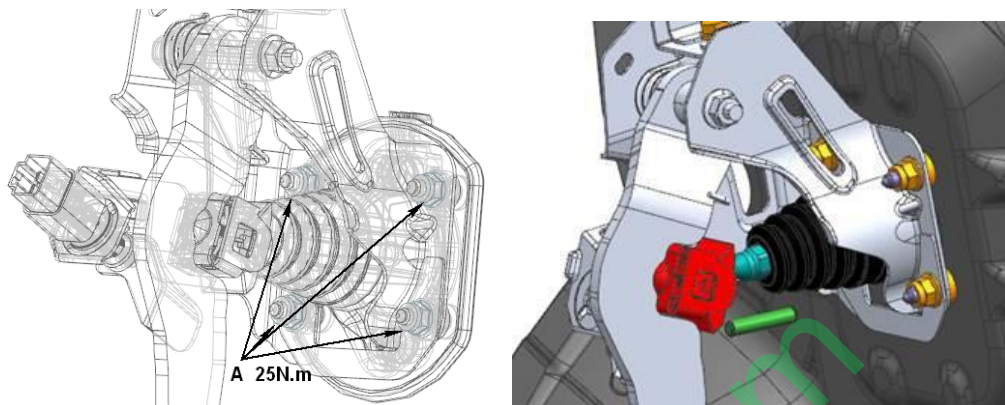
- ① 请勿将制动液溅洒在车辆上；否则可能损坏油漆，如果制动液已经溅洒在漆层上，应立即用水将其清洗干净。
- ② 在 IPB 推杆和制动踏板连接后不要向上拉踏板，避免损坏 IPB 内部结构件。
- ③ 更换 IPB 后，须按第 1.4 章节的要求进行制动灯开关间隙调整。

IPB 集成制动控制系统总成的更换步骤如下:

- 1) 整车上电点火；
- 2) 按第 1.6 章节中图 10-1 操作步骤，将 IPB 集成制动控制系统总成设置为“安装模式”。
- 3) 整车下电熄火。
- 4) 拆下前舱的通风盖板总成、空气滤清器总成、雨刮总成、雨刮电机总成、流水槽总成等 IPB 周边零部件（视具体情况）；
- 5) 拆下前舱线束与 IPB 集成制动控制系统总成的连接接插件，包括：液位报警器、IPB 集成制动控制系统总成 ECU；
- 6) 拆下 IPB 集成制动控制系统总成与远程液壶的连接油管。为了防止溅洒，要将远程制动液壶里的制动液吸出，并将连接油管口堵住；
- 7) 预先拆除降落动力总成所需的零部件，然后适当降落前舱动力总成，注意断开动力总成与周边件的连接配合，以免损坏零部件（视具体情况）；
- 8) 断开制动硬管与 IPB 集成制动控制系统总成的连接。为了防止制动液溅洒，要用维修用毛巾或防尘塞将出油口和硬管接头堵住；
- 9) 参考第 1.5 章节拆下制动灯开关，然后拆下 IPB 集成制动控制系统总成与制动踏板连接的四个螺母，参考第 1.5 章节用制动踏板球笼专用拆卸工具断开制动踏板臂与 IPB 集成制动控制系统总成的连接；（注意：拆卸时防止 IPB 从前舱跌落，防止制动踏板支架变形）
- 10) 取下 IPB 集成制动控制系统总成，注意不要使制动硬管出现变形或损坏；
- 11) 将 IPB 备件从包装箱里取出（参考第 2.2 章节 IPB 的取用及搬动方法），若 IPB 备件从高处掉落则不能再继续使用；
- 12) 更换 IPB 近程制动液壶（参考第 3.3 章节 IPB 近程制动液壶替换方法）；
- 13) 确保 IPB 各部件位置正确后将四个螺柱插入安装孔位，手动拧紧安装螺母待位置相对稳定

后用气动或电动工具拧紧至 25Nm（注意：确保在安装过程中 IPB 不会受到撞击，IPB 安装衬垫和车身安装面清洁无异物）；

14) 轻压制动踏板面使 IPB 推杆球头压入踏板臂球窝，在连接过程中应避免从侧面推 IPB 推杆（安装后推杆绕各方向的角度 $<3^\circ$ ）；



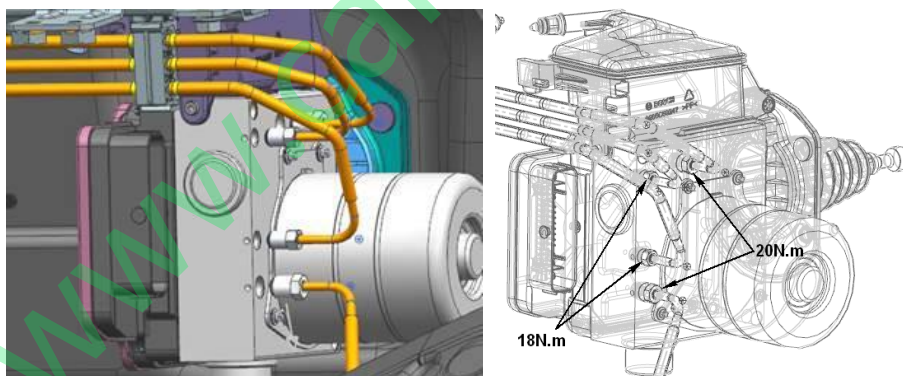
15) 用合适的工具移除 IPB 集成制动控制系统总成出液口和制动硬管的密封堵头，避免损坏螺纹和密封区域；

16) 用指定的力矩将制动硬管连接到 IPB 相应的出液口(参考下图所示)，注意不要装错制动硬管，否则会导致制动失效。

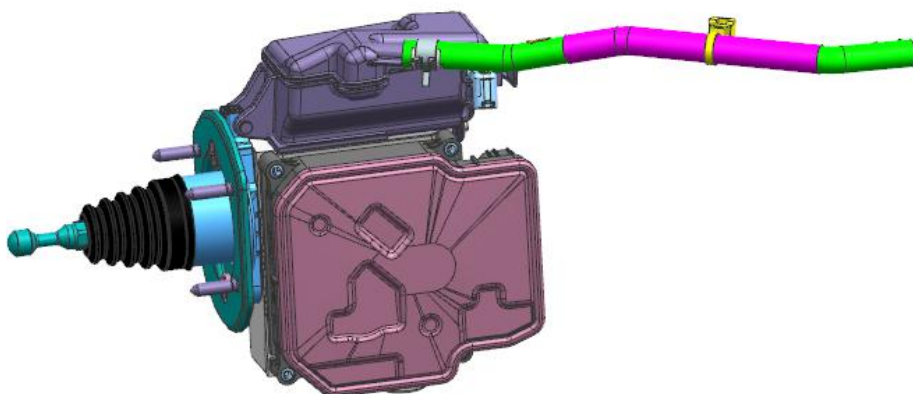
装配力矩要求：

M10 硬管接头：18 \pm 2Nm；

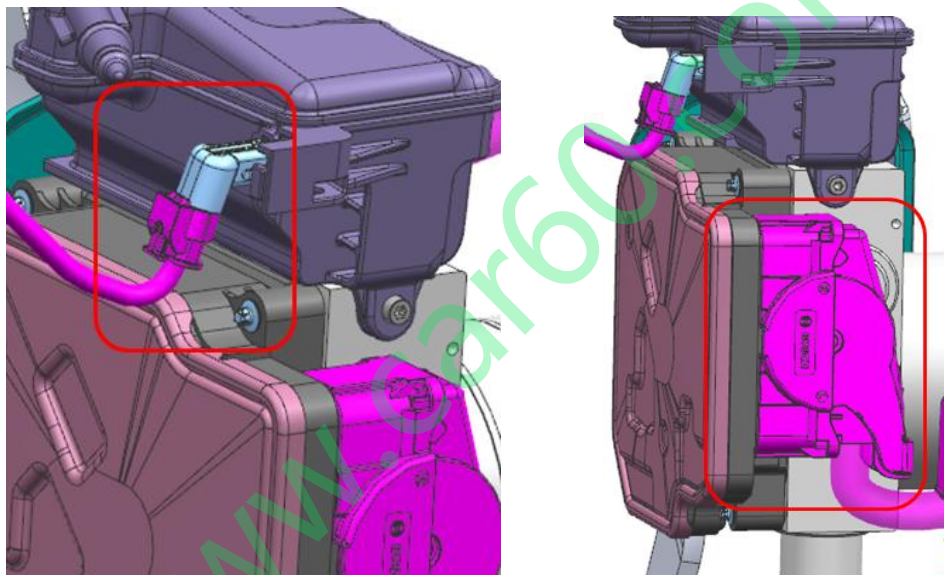
M12 硬管接头：20 \pm 2Nm；



17) 拆掉 IPB 近程制动液壶进油口堵塞，然后将制动液壶连接软管连接至 IPB 近程制动液壶，并用卡箍紧固；



18) 将前舱线束与 IPB 集成制动控制系统总成的 ECU 和液位传感器连接;



19) 以与拆卸相反的顺序将 IPB 集成制动控制系统总成周边环境件进行安装;
备注: 此时 IPB 的替换工作结束。

20) 整车上电, 按第 1.6 章节中图 10-1 所示步骤使 IPB 集成制动控制系统总成进入“安装模式”;

21) 按照第 1.6 章节干式排气的方法进行制动系统排气;

22) 排气完成后, 按照第 3.2 章节进行 IPB 车型配置写入及传感器标定;

23) 重新上电点火, 检查仪表制动系统警告灯是否都已熄灭。

20) 以与拆卸相反的顺序将 IPB 集成制动控制系统总成周边环境件进行安装;

3.2 IPB 车型配置写入及传感器标定

更换 IPB 集成制动控制系统总成之后, 需要根据图 10-5 步骤先进行车型配置写入和(VPC)阀体标定(如果标定失败, 则等待 10 分钟后再重新标定), 之后再进行 IPB 内部传感器标定。标定成功后, 按第 1.6 章节图 10-3 的指引清除 IPB 故障码, 整车重新上下电, 查看仪表是否有制动系统报警。



图 10-5 IPB 传感器标定及配置写入 VDS 操作界面

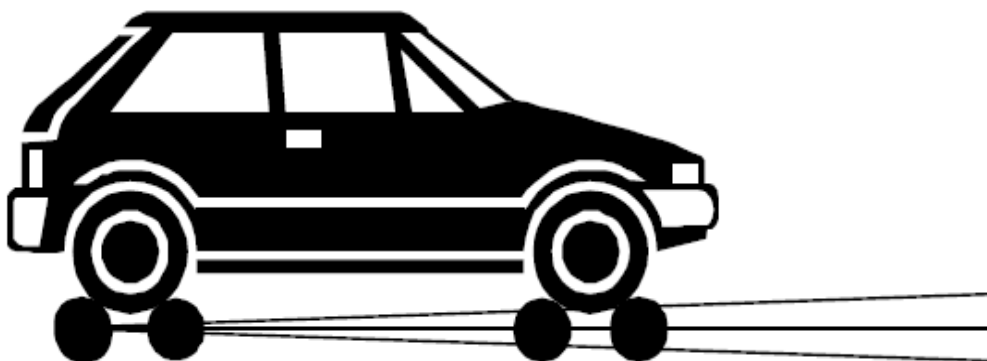
1、IPB 车型配置写入注意事项：

- ① 车型配置写入之前，制动系统存在故障，请勿驾驶车辆；
- ② 注意根据实际车型和配置写入车型配置。

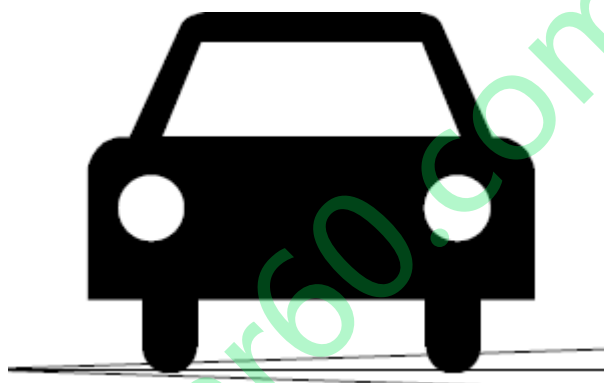
2、内部传感器标定注意事项：

- ① 车辆由自身车轮支撑。
- ② 仅司机一人必须坐于车内。
- ③ 方向盘转至正前方位置，前车轮应处于直行状态。
- ④ 正常负载，正常胎压。
- ⑤ 允许车辆油箱低容积。
- ⑥ 不允许有关车门或关前舱盖等干扰。
- ⑦ 标定可以在转毂测试仪上进行，也可以在平坦路面上进行，标定台（或地面）最大倾斜角必

须在 $\pm 0.57^{\circ}$ ($\pm 1\%$ 坡度) 范围内 (在两个对正方向上都必须满足, 具体请参考下方图表)。



汽车侧视图



汽车前视图

3.3 IPB 近程制动液壶替换方法

IPB 集成制动控制系统总成售后包中包括一个标准的 IPB 售后件总成和 BYD 近程制动液壶。标准的 IPB 售后件上标配的是 Bosch 近程制动液壶, 需要将其替换成 BYD 近程制动液壶。可参照以下步骤进行:

- 1) 将 IPB 售后件总成上 Bosch 近程制动液壶拆卸下来;



图 1 拆卸近程制动液壶定位螺钉



图 2 拔出近程制动液壶



图 3 取下近程制动液壶的 IPB

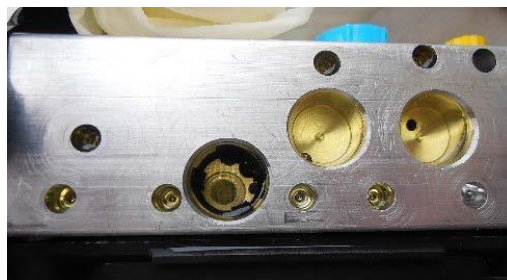


图 4 取下近程制动液壶后的液压单元接口

2) 检查取下近程制动液壶后的液压单元接口,确认制动液滤网是否安装在正确的位置上(拆卸近程制动液壶时可能将制动液滤网带出来)。若制动液滤网不在正确位置上,则需要将滤网里的定位销正确插入液压单元里的定位盲孔,确保安装正确。



图 6 制动液滤网



图 7 检查制动液滤网安装位置

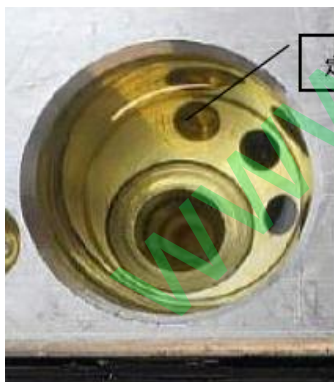


图 8 滤网安装后的状态

3) 将 BYD 近程制动液壶安装到 IPB 售后件总成上;
a. 从售后备件包中取出新的 BYD 近程制动液壶, 并组装密封圈, 然后用制动液对其进行润滑 (如图 5 所示)。

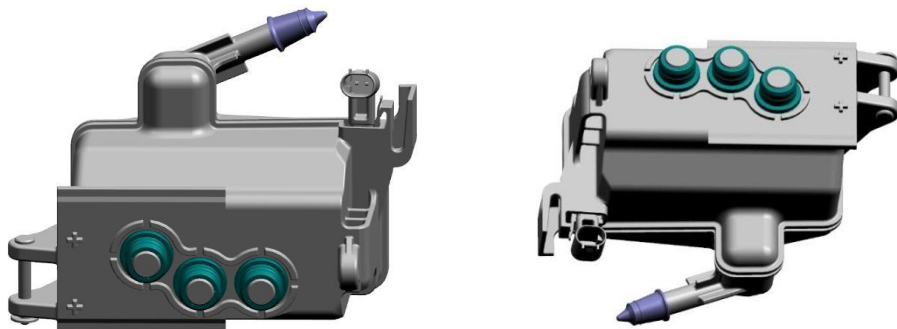


图 5 在 BYD 近程制动液壶密封圈上涂抹制动液

- b. 通过向下旋转将近程制动液壶与组装好的密封圈对准液压单元连接接口的位置，将近程制动液壶向下压以使近程制动液壶固定螺钉通过螺栓孔组装（如图 9 黄圈所示）；手动插入螺钉，并使用扭矩扳手以规定的 $5.5 \pm 0.5\text{Nm}$ 的力矩将近程制动液壶固定在 IPB 液压单元上。

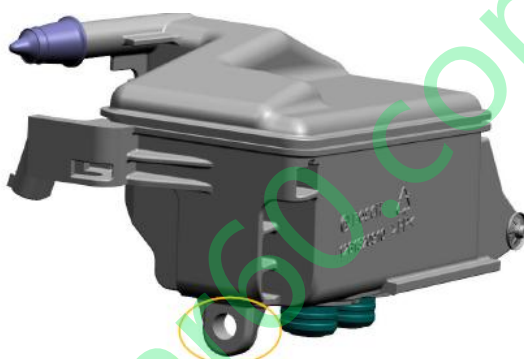


图 9 安装近程制动液壶定位螺钉

4 IPB 集成制动控制系统总成故障码分析及处理措施

4.1. IPB故障车辆处理流程

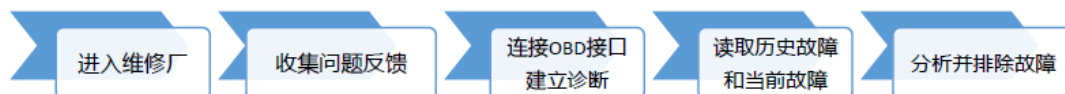
车辆进入维修店后应收集以下几方面的信息：

- 1) 故障发生前后是如何操作的。
- 2) 故障时是否有文字提示或故障灯点亮。
- 3) 故障的发生频率如何，是否在重新上电点火后恢复？

建立诊断并分析诊断结果：

- 1) VDS连接OBD诊断口。
- 2) 车辆上电自检结束。
- 3) 建立通讯，读取并存储故障码。
- 4) 分析故障码是当前故障还是历史故障。
- 5) 根据故障码查询解决措施，可参考4-1表格的故障处理措施。

如故障不能解决则进入换件流程，可参考 3.3 的操作流程。



4.2. IPB系统组成

IPB 系统包含 IPB 产品本体及关联零部件，IPB 系统工作是否正常与 IPB 本体和关联零部件的状态都有关系。正确地认识 IPB 系统的组成可以帮助我们更好的地理解 IPB 系统，也有助于我们快

速定位故障并消除故障。

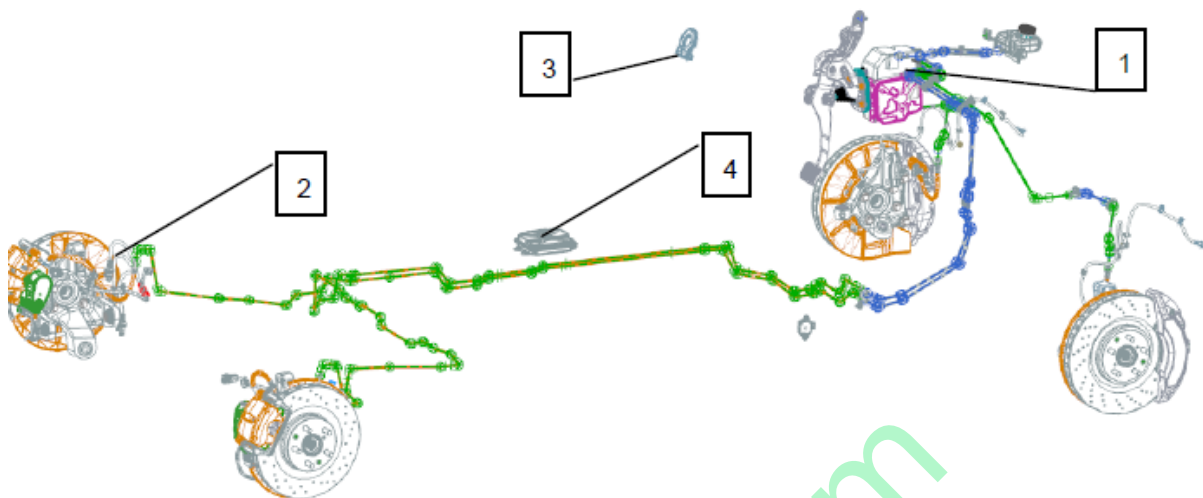


图 10 IPB 系统构成

- ① 带电控单元的IPB总成
- ② 轮速传感器
- ③ 方向盘转角传感器(集成到EPS模块，已取消独立传感器)
- ④ 偏航率传感器（IPB 目前仅支持外置式偏航率传感器）

4.3. 液压回路图

IPB 正常工作模式下处于解耦状态，由 PFS 模拟制动踏板感，制动轮缸的制动压力由 Plunger 建立（红色回路）。

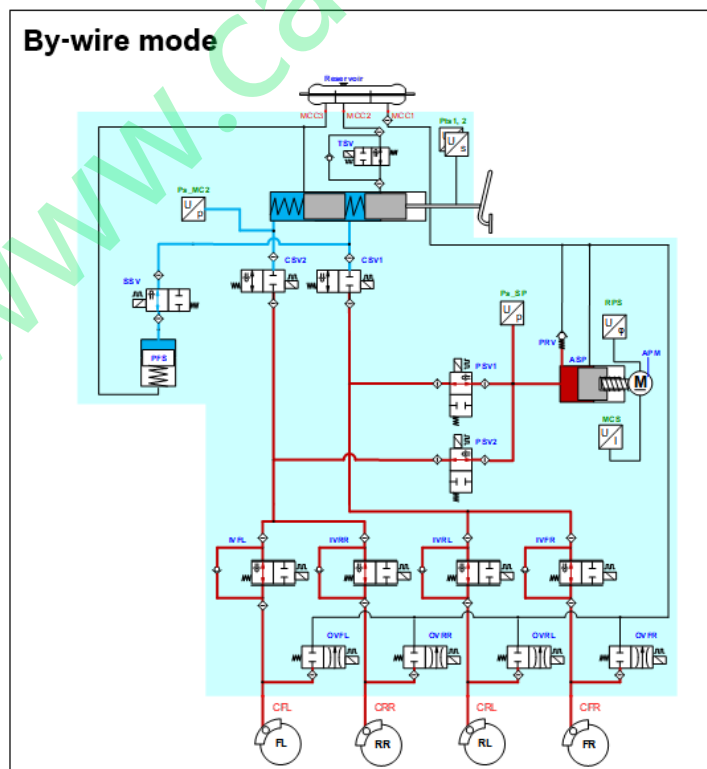


图 11 线控制动模式

4.4. 机械备份模式

如 IPB 踏板感降级到机械备份模式（非解耦），TMC 制动回路直接与制动轮缸连通（绿色回

路)；此时的制动减速度由驾驶员直接控制。

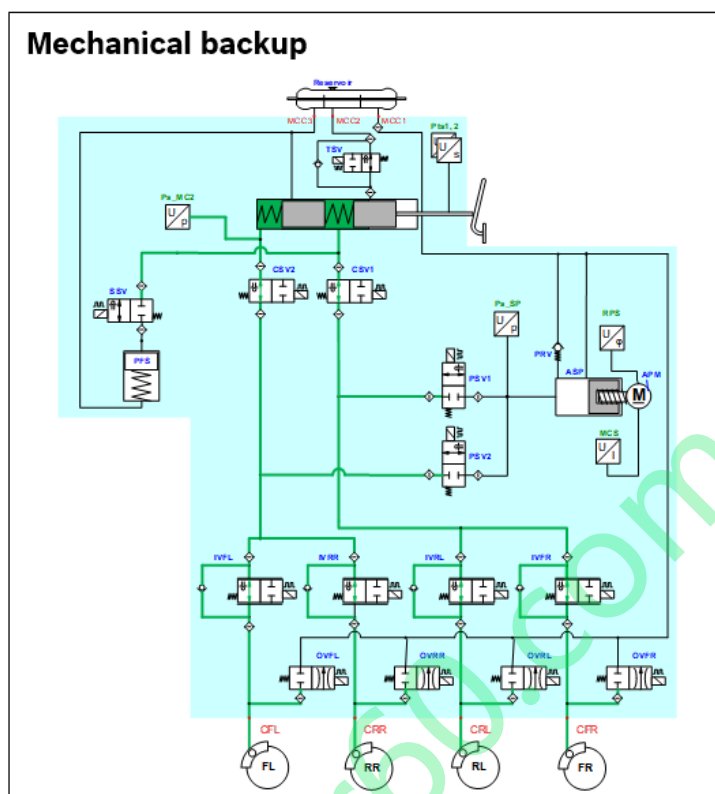
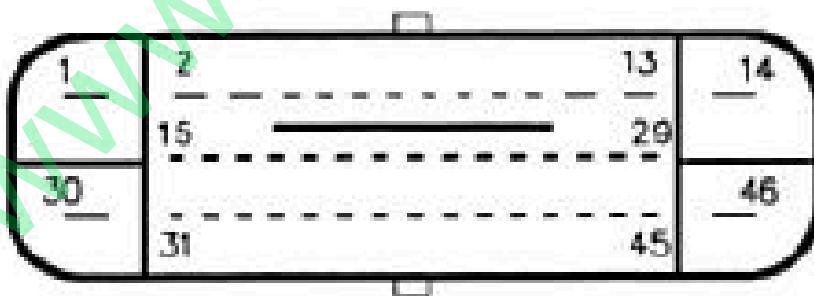


图 12 机械备份模式

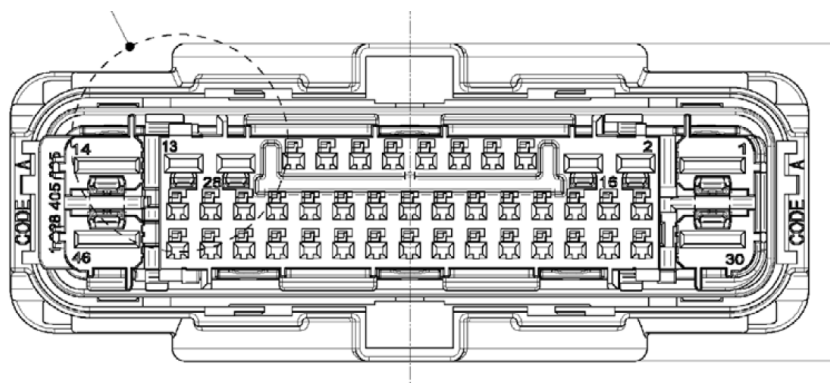
4.5. IPB ECU接口电路

IPB ECU 为46 pin 接插件公头，接插件母头由线束负责开发并连接在车身线束上。

ECU 46pin脚示意图：



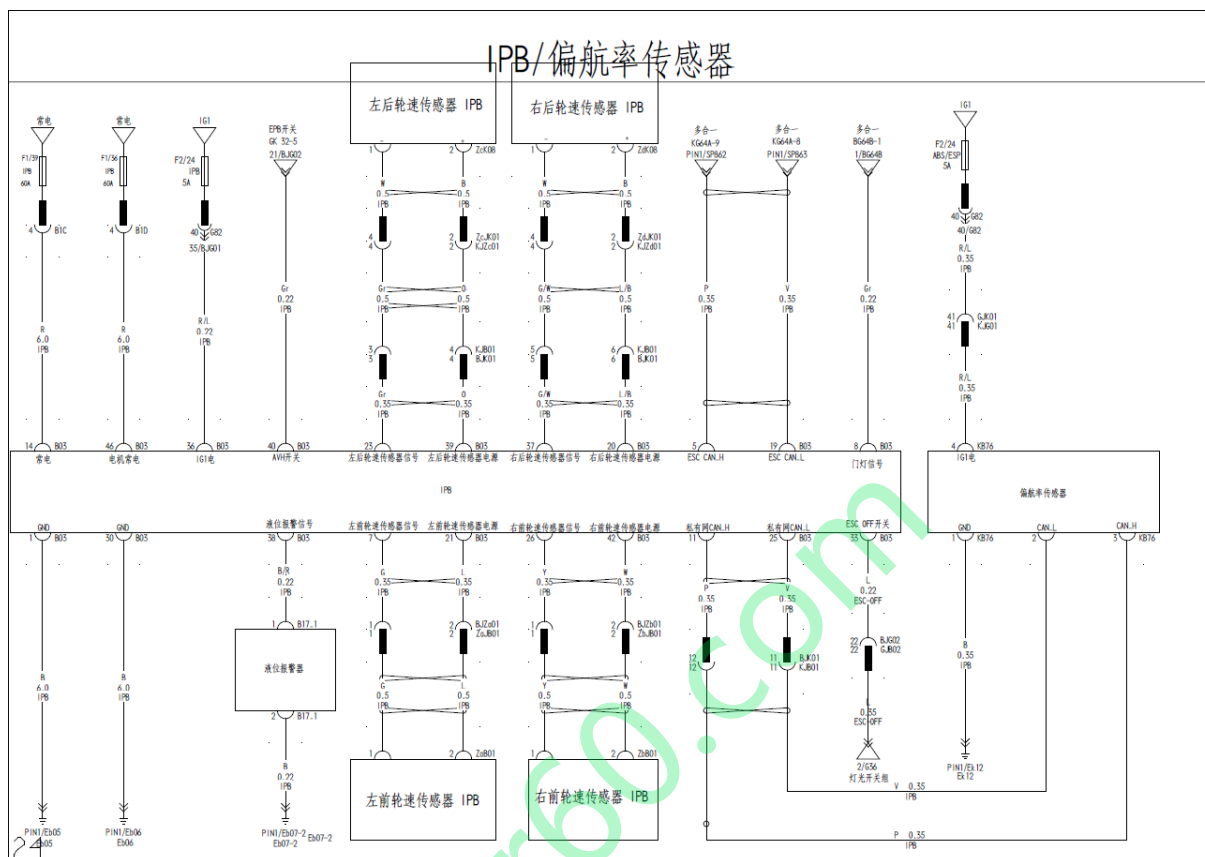
线束端投影图：



Pin脚定义详细解如下表:

引脚号	端口名称	端口定义	线束接法	信号类型	稳态工作电流 /A	电源性质 (比如: 常电)
1	GND	电源地	电源地	-	60A	常电
11	CAN1-H	高信号线 1	CAN 高(私有网)	脉冲	150mA	ON
7	左前轮速传感器	传感器信号线	传感器信号线	脉冲	14mA	ON
8	门灯信号	IPB 唤醒信号	门灯驱动点亮信号	脉冲	200mA	
5	CAN2-H	高信号线 2	CAN 高(ESC 网)	脉冲	150mA	ON
14	VCC	ECU 电源正	ECU 电源	直流	60A	常电
25	CAN1-L	低信号线 1	CAN 低(私有网)	脉冲	150mA	ON
20	右后轮速传感器线束	传感器电源线	传感器电源线	直流	14mA	ON
21	左前轮速传感器	传感器电源线	传感器电源线	直流	14mA	ON
23	左后轮速传感器线束	传感器信号线	传感器信号线	脉冲	14mA	ON
19	CAN2-L	低信号线 2	CAN 低(ESC 网)	脉冲	150mA	ON
26	右前轮速传感器	传感器信号线	传感器信号线	脉冲	14mA	ON
30	GND	电源地	电源地	-	60A	常电
33	ESC OFF	开关	ESP OFF 开关信号	脉冲	100mA	ON
35	HDC 开关	开关	HDC 开关信号	脉冲	200mA	ON
36	Ignition	电源线	点火开关	脉冲	1A	ON
37	右后轮速传感器线束	传感器信号线	传感器信号线	脉冲	14mA	ON
38	液位报警器线束	传感器信号线	传感器信号线	脉冲	>5mA	
39	左后轮速传感器线束	传感器电源线	传感器电源线	直流	14mA	ON
40	AVH 开关	开关	AVH 开关信号	脉冲	100mA	ON
42	右前轮速传感器	传感器电源线	传感器电源线	直流	14mA	ON
46	VCC	电机电源正	电机电源	直流	60A	常电

IPB接线原理图如下图:



- 1、接插件是否有破损？接插件插拔到位？限位结构正常？
- 2、端子是否退针？端子是否腐蚀？密封圈是否破损？
- 3、连接接插件线束是否有晃动？导致接插件接触不良。

4.6. IPB故障故障码处理措施

当 IPB 系统发生故障时，用 VDS 读取故障码，参考表 4-1 处理不同类型的故障。

表 4-1 各故障码处理措施

DTC	故障描述	故障设置条件	故障分析	故障排除流程
C056364 C006B00	IPB 非正常工作	IPB 接收到持续工作的指令（大于10秒钟）	1) 轮速差过大。 2) 传感器信号有误。 3) 方向盘转角传感器、横摆角速度传感器信号异常。	1. 检查轮速传感器与齿圈间隙是否正常，有无异物，电气连接是否正常；之后检查故障是否排除？ 否：2 2. 检查方向盘转角传感器与偏航率传感器的安装，故障是否排除？（由于方向盘转角传感器已经集成到 EPS 里，标定方向盘转角传感器需要进入 EPS 模块标定） 否：3 3. 对 IPB 做交叉验证，如确认 ECU 损坏，更换 IPB。
C006382 C055164 C006164 U043204 U043208 C051D01 C006A01 C006202 C006102 C006A02 C006302 C006308	偏航率传感器（外置传感器）故障	1) 偏航率传感器未标定。 2) 偏航率传感器信号异常。 3) 偏航率传感器故障。	1) 传感器未标定。 2) 传感器线路短路或断路。 3) 传感器安装误差过大。 4) 传感器损坏。	1. 对偏航率传感器（集成传感器）进行标定。故障是否排除？ 否：2 2. 检查偏航率传感器线束，（集成传感器忽略此步）故障是否排除？ 否：3 3. 重新安装偏航率传感器模块，并进行标定。故障是否排除？ 否：4 4. 对偏航率传感器/IPB 进行交叉验证。（需要重新标定）如确认 ECU 损坏，更换 IPB。
C104400	IPB 未退出运输模式	IPB 未退出运输模式。	IPB 未退出运输模式。	使用诊断仪退出运输模式
C12F909 C2A1700 C05B001 C002192 C055F92 C05B000 C002100 C055E00 C055F00	IPB 液压单元错误	车辆实际压力数值与设定压力偏离超出设定范围	1) 制动管路里混入空气 2) IPB 内部压力传感器故障 3) CAN 总线线路故障	1. 诊断 CAN 总线硬件与软件，是否发现故障并排除？ 否：2 2. 对 IPB 做下线排气操作，确保刹车管路与 IPB 内无残留空气。下线排气后重新点火
U100004 U007300	CAN 总线故障	车辆 CAN 总线通讯、配置信息、线路故障。	1) CAN 控制器故障。 2) CAN 配置信息不匹配。 3) CAN 总线线路故障	1. 诊断 CAN 总线硬件与软件，是否发现故障并排除？ 否：2 2. 对 IPB 做交叉验证，如确认 ECU 损坏，更换 IPB。

C000A08 C000B04	ADAS 节点通讯故障	1) ADAS 报文超时。 2) ADAS 报文出错。	1) CAN总线线路故障。 2) ADAS软件版本不匹配。 3) ADAS模块损坏。	1. 诊断CAN总线硬件与软件。是否发现故障并排除? 否: 2 2.诊断ADAS 版本信息, 是否发现故障并排除? 否: 3 3.对ADAS 做交叉验证, 如确认 ADAS 模块损坏, 更换ADAS 模块。
U010005 U010004 U040100 U010000	EMS 通讯故障	1) EMS 报文超时。 2) EMS 报文出错。	1) CAN 总线线路故障。 2) EMS 软件版本不匹配。 3) EMS 损坏。	1.诊断CAN总线硬件与软件。是否发现故障并排除? 否: 2 2.诊断EMS 版本信息, 是否发现故障并排除? 否: 3 3.对EMS 做交叉验证, 如确认EMS 损坏, 更换EMS。
U100308 U100304	EPB 通讯故障	1) EPB 报文超时。 2) EPB 报文出错。	1) CAN 总线线路故障。 2) EPB 软件版本不匹配。 3) EPB 损坏。	1.诊断CAN 总线硬件与软件。是否发现故障并排除? 否: 2 2.诊断EPB 版本信息, 是否发现故障并排除? 否: 3 3.对EPB 做交叉验证, 如确认 EPB 损坏, 更换EPB。
U059505 U059506 U059504 U041100 U011000	前电机通讯故障	1)前电机报文超时。 2)前电机报文出错。	1) CAN 总线线路故障。 2)前电机软件版本不匹配。 3)前电机损坏。	1. 诊断CAN总线硬件与软件。是否发现故障并排除? 否: 2 2. 诊断前电机版本信息, 是否发现故障并排除? 否: 3 3. 对前电机做交叉验证, 如确认前电机损坏, 更换前电机。
U058508	离合器信号异常 (HHC车型)	1) 离合器控制器报文超时。 2) 离合器控制器报文出错。	1)CAN 总线线路故障。 2)离合器软件版本不匹配。 3)离合器损坏。	1.诊断CAN总线硬件与软件, 是否发现故障并排除? 否: 2 2.诊断离合器版本信息, 是否发现故障并排除? 否: 3 3.对离合器做交叉验证, 如确认离合器损坏, 更换离合器。
U059509 U014604 U014608 U025900 U055A00	车身控制器通讯故障	1)车身控制器报文超时。 2)车身控制器报文出错。	1)CAN 总线线路故障。 2)车身控制器软件版本不匹配。 3)车身控制器损坏。	1.诊断CAN 总线硬件与软件, 是否发现故障并排除? 否: 2 2.诊断车身控制器版本信息, 是否发现故障并排除? 否: 3 3.对车身控制器做交叉验证, 如确认车身控制器损坏, 更换车身控制器。

C058F00	能量回收信号错误	能量回收信号数值超出正常范围。	1)CAN 总线线路故障。 2)能量回收模块软件版本不匹配。 3)能量回收模块损坏。	1.诊断CAN 总线硬件与软件, 是否发现故障并排除? 否: 2 2.诊断能量回收模块版本信息, 是否发现故障并排除? 否: 3 3.对能量回收模块做交叉验证, 如确认能量回收模块损坏, 更换能量回收模块模块。
U059608 U059604	雨刮ECU 通讯错误	1)雨刮报文超时。 2)雨刮报文出错。	1)CAN 总线线路故障。 2)雨刮控制器软件版本不匹配。 3)雨刮控制器损坏。	1.诊断CAN 总线硬件与软件, 是否发现故障并排除? 否: 2 2.诊断雨刮控制器版本信息, 是否发现故障并排除? 否: 3 3.对雨刮控制器做交叉验证, 如确认雨刮控制器损坏, 更换前雨刮控制器。
U012604 U012608	方向盘转向角传感器通讯故障	1) 盘转向角传感器报文超时。 2) 方向盘转向角传感器报文出错。	1) CAN 总线线路故障。 2) 方向盘转向角传感器软件版本不匹配。 3) 方向盘转向角传感器损坏。	1.诊断CAN 总线硬件与软件, 是否发现故障并排除? 否: 2 2.诊断方向盘转向角传感器版本信息, 是否发现故障并排除? 否: 3 3.对方向盘转向角传感器做交叉验证, 如确认方向盘转向角传感器损坏, 更换方向盘转向角传感器。
U058504 U161308	TCU 通讯/数值故障	1)TCU 报文超时。 2) TCU 报文出错。	1)CAN 总线线路故障。 2)TCU 软件版本不匹配。 3)TCU损坏	1.诊断CAN 总线硬件与软件, 是否发现故障并排除? 否: 2 2. 诊断TCU 版本信息, 是否发现故障并排除? 否: 3 3. 对TCU 做交叉验证, 如确认TCU 损坏, 更换TCU 模块。
C055000	ECU 故障	1) ECU 供电故障。 2)ECU 损坏。	1)IPB 线束故障。 2)保险丝故障。 3) ECU 故障。	1.检查接插件、线束及接地线。是否发现故障并排除? 否: 2 2.对IPB 做交叉验证, 如确认ECU 损坏, 更换IPB。
C059592 C059500 C058900 C058800 C058A00	IPB 内部马达错误	1) IPB 供电故障。 2) IPB 损坏。	1) IPB 线束故障。 2)保险丝故障。 3)IPB 故障。	1.检查接插件、线束及接地线。是否发现故障并排除? 否: 2 2.对IPB 做交叉验证, 如确认IPB 损坏, 更换IPB。
C004900	IPB 液位传感器故障	1) IPB 制动液壶液位过低。 2) IPB 制动液壶液位过高。 3) IPB 制动液壶液位传感器故障。	1)IPB 制动液壶液位错误。 2) IPB 制动液壶液位传感器故障。	1.检查接插件、线束及接地线。是否发现故障并排除? 否: 2 2. 检查IPB 制动液壶液位高度, 是否在正常范围内? 否: 3 3. 对IPB 制动液壶液位传感器做交叉验证, 如确认液位传感器损坏, 更换液位传感器。

P25C700 P25C600 C057A00 C057900 C054100 C059900 C058200 C059000 C059100 C057F00 C059400 U300000 P060B00 P06B800 P060700 P060400 P060500 P060C00 P060600	IPB 内部硬件故障	1) IPB 供电故障。 2) IPB 损坏。	1) IPB 线束故障。 2) 保险丝故障。 3) ECU 故障。	1.检查接插件、线束及接地线。是否发现故障并排除？否：2 2. 对IPB 做交叉验证，如确认ECU损坏，更换IPB。
C054300 C054200 C056B00 C053F00 C053E00 C053D00 C05D300 C05D000 P229900 C05D200 C05CA00 C05CB00 C007500 C05CC00 C05CD00 C05CE00 C05CF00 C05D309	IPB 内部压力传感器故障	1) IPB 供电故障。 2) IPB 损坏。	1)IPB 线束故障。 2)保险丝故障。 3) ECU 故障。	1.检查接插件、线束及接地线。是否发现故障并排除？否：2 2. 对IPB 做交叉验证，如确认ECU损坏，更换IPB。

C000100 C000300 C001000 C001400 C001800 C001C00 C001100 C001500 C001900 C001D00 C000200 C000400 C002400 C053B00 C05D500	电磁阀与阀组 继电器故障	1) 阀供电故障。 (电源对地短路或地线开路) 2) 电磁阀温度过高。(过热保护) 3) 5个以上电磁阀短路。(保险丝) 4) 作动相应的电磁阀但没有反馈。 5)电磁阀自身故障。 6)阀组继电器故障。	1)电磁阀对电源或地短路、线路开路。 2)保险丝故障 3)系统过热保护 4) IPB 损坏。	1. 冷车5分钟, 看故障是否排除? 否: 2 2. 测量接插件中电磁阀供电针脚电压, 检查接插件、线束及接地线。是否发现故障并排除? 针脚定义参见具体项目电路图。否: 3 3. 对IPB 做交叉验证, 如确认IPB 损坏, 更换IPB。将车辆加速到15km/h 后停车, 再次诊断, 确认故障是否再现?
C050000 C050300 C050200 C055500 C050400 C003200 C050600 C050900 C050800 C055600 C050A00 C003500 C053C00 C050C00 C050E00 C055700 C051000 C003800 C051200 C051500 C051400 C055800 C051600 C003B00 C053C76 C050576 C050B76 C051176 C051776	轮速传感器线路故障	1) ECU 检测到轮速传感器信号线对地短路。 2) 轮速传感器线路断路。	1)轮速传感器线路断开, 接插松动、断裂。 2)轮速传感器信号线与电源线接反。 3)信号线对地短路。 4)空气间隙超出规范。	1.检查轮速传感器的接插是否完好, 检查线束中轮速传感器线路是否开路、短路。发现故障并排除? 针脚定义参见具体项目电路图。否: 2 2. 对 IPB 做交叉验证, 如确认 IPB 损坏, 更换 IPB。将车辆加速到15km/h 后停车, 再次诊断, 确认故障是否再现?

C004C04	IPB PATA 开关故障 (PATA 开关即 ESP 关闭按钮)	1)PATA 开关连续按住10秒以上。 2)在点火过程中监测到PATA 激活信号超过2秒。	1) PATA 开关被物品压住。 2) PATA 开关损坏。	1. 检查PATA 开关是否被物品压到或粘住并清理。故障是否排除？否：2 2.检查PATA 开关线束。是否发现故障并排除？否：3 3. 对PATA 开关做交叉验证，如确认PATA 损坏，更换PATA 开关。
P056023 P056024 P056300 P056200 P056216	IPB 供电故障	当 ECU 的供电电压满足以下条件之一，则产生此故障： 1) 车辆刚开始上电时电压低于4.5V。 2) 点火开关处于 On 档位置，电压低于 7.7V 或高于 16.8V。 3) 车速高于 6km/h，电压处于 7.7V 到 9.2V 之间。	1)蓄电池电压过高或过低。 2) ECU 损坏。	1.测量接插件中 ECU 供电针脚电压，检查接插件、线束及接地线。是否发现故障并排除？针脚定义参见具体项目的电路图。否：2 2.对IPB 做交叉验证，如确认ECU 损坏，更换IPB。
C102A00	档位信号错误	档位信号异常。	1)变速箱线路故障。 2)变速箱故障。 3)部分客户的驾车习惯。	1. 诊断变速箱通讯线路。详情请参考车辆维修手册。是否发现故障并排除？否：2 2. 诊断变速箱硬件与软件。详情请参考车辆维修手册。是否发现故障并排除？否：3 3.对变速箱做交叉验证，如确认变速箱损坏，更换变速箱。
C052801 C046008 C106600 U162308	方向盘转向角传感器故障	1)方向盘转向角传感器未标定或标定失败。(没有找到中点) 2)方向盘转向角传感器信号异常。 3)方向盘转向角传感器信号中断。 4)方向盘转向角传感器CAN通讯故障。	1)传感器未标定。 2)传感器线路短路或断路。 3)传感器损坏。 4) IPB 故障。	1. 对方向盘转向角传感器进行标定。是否发现故障并排除？否：2 2. 检查方向盘转向角传感器线束。故障是否排除？否：3 3. 对方向盘转向角传感器进行交叉验证。(更换方向盘转向角，传感器需要重新标定)。
C121208	IPB 配置信息故障	1)配置信息没有写入。 2)配置信息不匹配。	IPB 配置信息没有写入或写错。	1. 用诊断设备写入IPB 的配置信息。

www.car60.com