



通, 则表明内部断路; 电动机接线端子与搭铁之间应不通, 否则, 表明两接线端子与外壳之间有短路故障。

c. 若电动机及其接线端子均正常, 应检查转向器总成到电子控制单元之间的导线是否良好, 若导线正常, 则表明电子控制单元不良。

d. 检查导线无异常时, 再进行行驶试验, 若故障码不再出现时, 转动转向盘, 检查电动机是否工作。

②故障码 42 的检查:

a. 起动发动机, 用 1rad/s (弧度/秒) 以下的速度转动转向盘观察故障码是否再现, 不再现时, 按①中所述检查导线, 无异常时, 通过行驶, 进行再次试验。

b. 通过诊断, 若故障码 42 再现, 而且又发生 11 号、13 号故障码时, 可考虑是由转矩传感器系统的导线, 或者是转向器总成异常所致。

③故障码 43 的检查。起动发动机, 不转动转向盘, 检查故障码是否再现; 若再现, 则表示电子控制单元不良。不再现时, 试转动转向盘, 若此时故障码再现, 应检查导线。

④故障码 44 的检查。起动发动机, 不转动转向盘, 检查故障码是否再现; 再现时, 应检查与电动机有关的导线。若导线没有异常, 用良好的电子控制单元换下原车上的电子控制单元, 进行对比检查判断。若故障码不再现时, 将点火开关重复通、断 6 次, 并使点火开关在 OFF 位时的时间在 5s 以上。如此反复检查就能把某种故障的部位查清楚。

3.4 制动系统的故障诊断与排除

汽车制动系统的功能是使汽车减速或在最短的距离内停车, 保证汽车的行驶安全, 并能使汽车可靠停在坡道上。汽车制动系统一般可分为液压制动系统和气压制动系统两种, 图 3-109 所示为液压制动系统的组成。汽车制动系统技术状况的变化直接影响汽车行驶、停车的安全性, 因此制动系统的检测与故障诊断尤为重要。

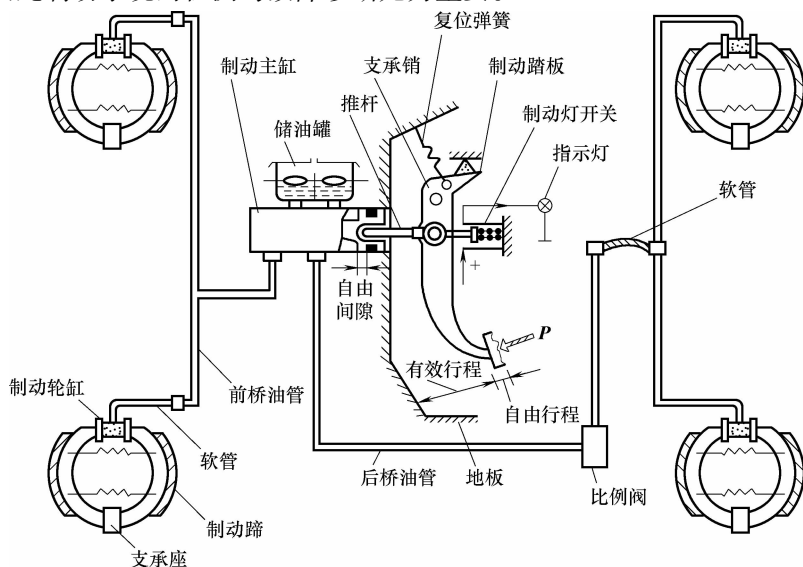


图 3-109 液压制动系统的组成与布置



3.4.1 汽车制动系统常见的故障诊断与排除

1. 液压制动系统常见故障诊断与排除

液压制动系统常见故障有制动失效、制动不灵、制动跑偏及制动拖滞等。

(1) 制动失效

1) 故障现象：汽车行驶时，踩下制动踏板，汽车不能减速和停车。

2) 故障原因：

- ①制动液严重不足。
- ②制动主缸皮碗或制动轮缸皮碗损坏，或紧急制动时将制动皮碗踏翻。
- ③主缸活塞与缸壁或轮缸活塞与缸壁磨损过甚，松旷漏油，活塞复位弹簧过软或折断。
- ④制动管路破裂或接头严重泄漏。
- ⑤制动踏板至主缸的连接部位脱落。

3) 故障诊断与排除：

①踩下制动踏板，若无连接感，说明制动踏板至制动主缸的连接松脱，应检查修复。

②踩下制动踏板时，若感到很轻，稍有阻力感，则应检查主缸储液室内制动液是否充足。若主缸储液室内无液或严重缺液，应添加制动液至规定位置。再次踩下制动踏板时，若仍没有阻力感，则应检查制动主缸至制动轮缸的制动管路有无断裂漏油。

③踩下制动踏板时，虽然感到有一定的阻力，但踏板位置保持不住，明显下沉，则应检查制动主缸的推杆防尘套处是否有制动液泄漏。若有制动液泄漏，说明制动主缸皮碗破裂；若车轮制动鼓边缘有大量制动液，则应检查制动轮缸皮碗是否压翻、磨损是否严重。

(2) 制动不灵

1) 故障现象：汽车行驶时，将制动踏板踩到底，汽车不能立即减速和停车，制动距离过长。

2) 故障原因：

- ①制动踏板自由行程太大。
- ②制动管路和轮缸内有空气。
- ③制动管路堵塞或制动管路渗漏。
- ④制动主缸、制动轮缸皮碗变形磨损，活塞与缸壁磨损过甚。
- ⑤制动主缸出油阀损坏，补偿孔、通气孔堵塞。
- ⑥车轮制动器磨损严重，制动间隙过大或摩擦片有油污，铆钉外露。
- ⑦制动鼓(制动盘)磨损过甚或制动时变形严重。
- ⑧增压器、助力器效能不佳或失效。

3) 故障诊断与排除：

①踏几次制动踏板，若制动踏板能踩到底且无反力，则检查制动主缸是否缺少制动液。若缺少，应按规定添加。

②若不缺，检查管路和接头有无破漏或堵塞。若有，应进行修理或更换。

③检查制动系统是否有空气，若踩制动踏板有弹性感，表明液压制动系统有空气或制动液汽化，应将混入的空气排出。

④一下制动不灵，连续踩几下制动踏板，踏板位置逐渐升高且效果良好，说明踏板自由



行程过大或制动摩擦片与制动鼓(盘)的间隙过大。

⑤连续踩几下制动踏板,踏板位置逐渐升高,但升高后不抬脚连续踩,踏板无弹力感且下沉至很低位置,说明液压系统漏油,可能是制动主缸、轮缸、管路、管路接头漏油,或制动主缸、轮缸磨损严重,皮碗破裂损坏或密封不良。

⑥当踩下制动踏板时,踏板高度合乎要求,也感到有力且不下沉,但制动效果不良,则为制动器故障。可能为摩擦片硬化、铆钉头外露、摩擦片油污、制动鼓(盘)磨损及变形所致。若踏板高度合适,但踩踏板时感到很硬,则故障可能是制动液太稠、管路内壁积垢太厚、油管凹瘪、软管内孔不通畅或增压器、助力器效能不佳所致。

(3) 制动跑偏

1) 故障现象:汽车行驶制动时,行驶方向发生偏斜;紧急制动时,方向急转或车辆甩尾。

2) 故障原因:

- ①左右车轮轮胎气压、花纹或磨损程度不一致。
- ②左右车轮轮毂轴承松紧不一、个别轴承破损。
- ③左右车轮的制动摩擦片材料各异或新旧程度不一样。
- ④左右车轮制动摩擦片与制动鼓(盘)的接触面积、位置不一样或制动间隙不等。
- ⑤左右车轮轮缸的技术状况不一,造成起作用时间或张力大小不相等。
- ⑥左右车轮制动鼓的厚度、直径、工作中的变形程度和工作面的粗糙度不一。
- ⑦左、右悬架或车轴变形。
- ⑧前轮定位失准或转向传动机构松旷。

3) 故障诊断与排除:

①若车辆正常行驶时亦有跑偏现象,则首先做以下外观检查:检查左右车轮轮胎气压、花纹和磨损程度是否一致;检查各减振器是否漏油或失效;检查悬架弹簧是否折断或弹力是否一致。

②支起车轮,用手转动和轴向推拉车轮轮胎。若一侧车轮有松旷或过紧感觉,应重新调整轴承的预紧度;若转动车轮有发卡或异响,应检查该轮轮毂轴承是否破损或毁坏。

③对汽车进行路试。制动后,若汽车向一侧跑偏,则为另一侧的车轮制动不良。

首先对该车轮制动器进行放气,若无制动液喷出,说明该轮制动管路堵塞,应予以更换。若放出的制动液中有空气,说明该轮制动管路中混入空气,应予以排放。

观察该轮制动器间隙,若制动器间隙过大,说明制动摩擦片磨损严重或制动自调装置失效,应更换。

上述检查正常,应拆检该轮制动器。检查制动盘或制动鼓是否磨损过甚或有沟槽,若磨损过甚,应更换;若有严重沟槽,应车削或镗削。检查制动摩擦片(摩擦衬块)是否有油污或水湿及磨损过甚,若摩擦片(衬片)有油污或水湿,应查明原因并清理;若摩擦片磨损过甚,应更换。检查制动轮缸或制动钳活塞,若有漏油或发卡现象,应更换。

④若制动时,出现忽左忽右跑偏现象,则应检查前轮定位是否符合要求,若前轮定位不正确,应调整;检查转向传动机构是否松旷,若松旷,应紧固、调整或更换。

(4) 制动拖滞

1) 故障现象:



①踏下制动踏板感到高而硬，踏不下去。汽车起步困难，行驶费力。当松抬加速踏板踏下离合器踏板时，车速明显降低。

②汽车行驶一定里程后，用手触摸制动鼓感觉发热。

2) 故障原因：

①制动踏板无自由行程，制动踏板拉杆系统不能回位。

②制动主缸、轮缸皮碗发胀、发粘或活塞移动不灵活。

③制动活塞回位弹簧折断、预紧力太小。

④制动鼓严重变形、制动摩擦片与制动鼓间隙太小，制动蹄复位弹簧过软。

⑤制动油管凹瘪、堵塞或制动液过脏或变质。

3) 故障诊断与排除：

①将汽车支起，在未踩制动踏板的情况下，用手转动车轮。若某一车轮转不动，说明该轮制动器拖滞；若全部车轮转不动，说明全部车轮制动器拖滞。

②若为个别车轮制动器拖滞，首先旋松该轮制动轮缸的放气螺钉，若制动液急速喷出，随即车轮能旋转自如，说明该轮制动管路堵塞，轮缸未能回油，应更换。若车轮仍转不动，则拆下车轮，解体检查制动器。

③若全部车轮制动器拖滞，则首先检查制动踏板自由行程是否符合要求，若自由行程过小，应调整。然后检查制动踏板的回位情况，用力将制动踏板踩到底并迅速抬起，若踏板回位缓慢，说明制动踏板回位弹簧失效或踏板轴发卡，应更换或修复。再检查制动主缸的工作情况，打开制动液储液室盖，由一人连续踩制动踏板，另一人观察制动主缸的回油情况。若不回油，说明制动主缸回油孔堵塞，应清洗、疏通；若回油缓慢，说明制动液过脏或变质，应更换。

2. 气压制动系统常见故障诊断与排除

(1) 制动失效

1) 故障现象：汽车行驶时，踩下制动踏板，汽车不能减速和停车。

2) 故障原因：

①储气筒内无压缩空气或气压不足。

②空气压缩机失效。

③制动踏板与制动拉臂脱落或自由行程过大。

④制动阀进排气间隙调整不当，导致进气阀打不开或排气阀关闭不严。

⑤制动阀或制动气室膜片破裂、老化或平衡弹簧弹性不足。

⑥制动气管漏气或堵塞。

3) 故障诊断与排除：

①发动机运转一段时间后，查看气压表。若气压表指示为零或上升很慢，应检查空气压缩机传动带是否过松，压缩机到储气筒之间是否有漏气。若有，应予以修复。若以上检查良好，应拆下空气压缩机进行检修。

②若发动机运转一定时间后，储气筒内压力较充足，且打开储气筒放水开关时，有压缩空气喷出，则应拆检储气筒至制动阀进气阀之间的气管是否阻塞或制动阀的进气阀是否不能打开，若是，予以疏通或修理。

③当踩下制动踏板时听到有漏气声，经检查是气管或制动气室漏气的应进行检修。若为制动阀漏气，应调整排气间隙或检修制动阀。



④当踩下制动踏板，制动气室推杆移动正常良好，且无漏气声，但仍无制动效果，应检修车轮制动器。

(2) 制动不灵

1) 故障现象：行车踩下制动踏板，汽车不能立即减速和停车，制动距离过长。

2) 故障原因：

①储气筒内压缩空气压力不足或空气压缩机工作不良。

②制动踏板自由行程太大。

③制动阀调整不当。

④制动阀、制动气室膜片破裂、老化引起漏气。

⑤制动气管漏气、堵塞或凹瘪，或制动软管老化发胀通气不畅。

⑥制动器摩擦片与制动鼓之间间隙过大。

⑦制动器摩擦片表面有脏污、硬化或磨损严重，铆钉外露，

⑧制动鼓磨损失圆、起沟槽或鼓壁过薄。

⑨制动凸轮轴或制动蹄轴润滑不良、锈蚀、卡滞。

3) 故障诊断与排除：

①起动发动机运转一定时间后，查看压力表。若气压不足，停机后，气压也不明显下降，表明无漏气现象，应检查空气压缩机传动带是否过松或检修空气压缩机。

②若储气筒气压上升正常，但发动机熄火后，气压直线下降，则为空气压缩机至进气阀之间的管路漏气，应进行检修。

③若储气筒气压符合要求，发动机熄火后气压也不下降，但踩下制动踏板有漏气声，则为制动阀到制动气室之间漏气或膜片破裂，应检修制动阀、制动气室或气管。

④若以上各项检查无漏气，但制动仍不灵，则应先检查制动踏板自由行程和制动阀最大输出气压。若不符合要求，应进行调整；若符合规定，再对车轮制动器进行检修。

3. 驻车制动不良故障诊断与排除

(1) 故障现象

1) 拉紧驻车制动器，汽车很容易起步。

2) 在坡道上停车时，拉紧驻车制动器，汽车不能停止而发生溜车现象。

(2) 故障原因

1) 驻车操纵杆的自由行程过大。

2) 驻车操纵杆系或拉索断裂或松脱、发卡等。

3) 驻车制动器间隙过大。

4) 驻车制动器摩擦片磨损过甚或有油污。

5) 驻车制动鼓磨损过甚、失圆或有沟槽。

6) 驻车制动蹄运动发卡。

7) 驻车制动蹄摩擦片与制动鼓的接触面积太小。

(3) 诊断与排除

1) 将汽车停放在平坦的地面上，拉紧驻车制动器操纵杆，挂入低速档起步，若汽车很容易起步而发动机不熄火，说明驻车制动不良。

2) 从驻车制动器操纵杆放松位置往上拉，直至拉不动为止。检查操纵杆的行程，若行



程过大,说明操纵杆的自由行程过大,应调整。检查拉动操纵杆的阻力,若感觉没有阻力或阻力很小,说明操纵杆或拉索断裂或松脱,应更换或修复;若感觉很沉,说明操纵杆或拉索及制动器发卡,应拆检修复。

3) 从检视孔检查中央驻车制动器或后轮制动器的间隙是否符合要求,若制动器间隙过大,应调整。

4) 经上述检查均正常,应拆检驻车制动器。检查制动摩擦片是否磨损过甚或有无油污;检查制动鼓是否磨损过甚、失圆或有沟槽;检查制动蹄运动是否发卡,若有发卡现象,应修复或润滑;检查制动摩擦片与制动鼓的接触面积是否符合要求,若接触面积过小,应更换或修整。

3.4.2 防抱死制动系统的检测与故障诊断

汽车防抱死制动系统(Anti-lock Brake System, ABS)的作用是在汽车制动过程中,通过控制车轮滑移率,防止车轮抱死滑移来提高汽车的制动效能及制动时的方向稳定性。它能使汽车紧急制动时,在大多数道路条件下,防止车轮抱死以获得最大制动力,并保持行驶方向的稳定性和转向时良好的操纵性。大多数 ABS 都具有较高的工作可靠性,但在使用过程中仍免不了出现工作不良的状况,对此应及时进行检修,以确保制动系统的正常工作。

1. ABS 检修注意事项

ABS 与常规制动系统相比,有其自身的特点,在检修过程中应注意以下几个方面:

1) 首先应对 ABS 的外观进行检查,如导线的插头和插接器有无松脱、制动油路和泵及阀有无漏损、蓄电池是否亏电等。对这些容易出现的故障且检查方法简单的部位先行检查,确定无异常时,再做系统检查,这样对迅速排除故障有利。

2) 遇制动不良故障时,应先区分是 ABS 机械部分(制动器、制动主缸、制动管路等)不良还是 ABS 电子控制系统的故障。方法是:拆下 ABS 继电器线束插接器或 ABS 制动压力调节电磁阀线束插接器,使 ABS 制动压力调节器电磁阀不能通电工作,让汽车以普通制动器工作方式制动,如果制动不良故障消失,则说明是 ABS 电子控制系统有故障,否则,为 ABS 机械部分的故障。

3) ABS 电子控制系统故障多出现于线束插接器或导线头松脱、车速传感器不良等。应先对这些部件和部位进行检查,而制动压力调节器等故障相对较少,ABS 的控制器(ECU)故障更少,所以一般情况下,不要轻易去拆检 ABS ECU 和制动压力调节器。此外,在检查线路故障时,不应漏检熔断器。

4) 在需拆检 ABS 液压控制器件时,应先进行泄压,以避免高压油喷出伤人,尤其是有蓄压器的 ABS。比如,一些制动压力调节器与制动主缸一体的整体式 ABS,蓄压器中的压力高达 180MPa。

卸压的方法是:关掉点火开关,然后反复踩制动踏板 20 次以上,直到感觉踩制动踏板力明显增加(无液压助力)时为止。

通常在检修如下部件时需进行泄压:制动压力调节器的各部件、制动轮缸、蓄压器、后轮分配比例阀、电动油泵、制动液管路、压力警告和控制开关。

2. 常规检查

做好常规检查,发现比较明显的故障,可以节省时间,提高效率。常规检查主要包括以



下几个方面:

- 1) 检查制动液面是否在规定范围内。
- 2) 检查所有继电器、熔丝是否完好,插接是否牢固。
- 3) 检查电子控制装置导线插头、插座是否连接良好,有无损坏,搭铁是否良好。
- 4) 检查下列各部件导线插头、插座和导线的连接是否良好:电动油泵、液压单元、4个轮速传感器、制动液面指示灯开关。
- 5) 检查传感器头与齿圈间隙是否符合规定,传感头有无脏污。
- 6) 检查蓄电池电压是否在规定范围内。
- 7) 检查驻车制动器是否完全释放。
- 8) 检查轮胎花纹高度是否符合要求。

(1) 制动液的更换与补充 制动液具有较强的吸湿性,当制动液中含有水分后,其沸点降低,制动时容易产生“气阻”,使制动性能下降。因此,一般要求每2年或1年更换制动液。

更换或补充制动液的程序如下:

1) 先将新制动液加至储液罐的最高液位标记处,即图3-110所示中的“↑”标记处。

2) 如果需要对制动系统中的空气进行排放,应按规定的程序进行空气排放。

3) 将点火开关置于ON位置,反复踩下和放松制动踏板,直到电动泵开始运转为止。

4) 待电动泵停止运转后,再对储液罐中的液位进行检查。

5) 如果储液罐中的制动液液位在最高液位标记以上,先不要泄放过多的制动液,而应重复以上的3)和4)过程。

6) 如果储液罐中的制动液液位在最高液位标记以下,应向储液罐再次补充新的制动液,使储液罐中的制动液液位达到最高标记处。但切不可将制动液加注到超过储液罐的最高标记,否则,当蓄压器中的制动液排出时,制动液可能会溢出储液罐。

(2) 制动系统的排气 液压制动系统有空气渗入时,会感到制动踏板无力,制动踏板行程过长,致使制动力不足,甚至制动失灵。当ABS的液压回路内混入空气后,同样会引起制动效能不良。因此,在空气渗入液压系统中后,必须对制动液压系统进行空气的排放。

在进行空气排放之前,应检查液压制动系统中的管路及其接头是否破裂或松动;检查储液罐的液位是否符合要求。ABS系统的排气方法有仪器排气和手动排气,应根据不同的车型和条件进行选择。

1) 仪器排气:

- ①将车辆停放在水平地面上,抵住车轮前后,将自动变速器的变速杆置于P位。
- ②松开驻车制动器。
- ③安装ABS检测仪(具有排气的控制功能)或专用排气试验器的接线端子。
- ④向用于制动主缸和液压组件的储液罐加注制动液到最大液面高度。
- ⑤起动发动机并以怠速运转几分钟。

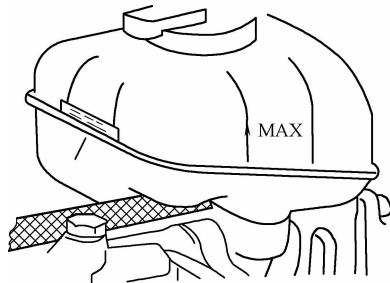


图3-110 储液罐最高液位标记



⑥稳稳地踩下制动踏板,使检测仪器进入排气程序,并且感到制动踏板有反冲力。

⑦按规定顺序打开放气螺钉。

2) 手动排气:

①将排气软管装到后排气阀上,将软管的另一端放在装有一些制动液的清洁容器中。踩下制动踏板并保持一定的踏板力,缓慢拧开后排气阀 $1/2 \sim 3/4$ 圈,直到制动液开始流出。关闭该阀后松开制动踏板。重复进行以上步骤,直到流出的制动液内没有气泡为止。

②拆下储液罐盖,检查储液罐中的液面高度,必要时,加注到正确液面高度。

③按规定的排气顺序,在其他车轮上进行排气操作。

3. ABS 的故障自诊断

(1) ABS 的自检

1) 当点火开关一接通,ABS 计算机就立即对其外部电路进行自检。这时,制动警告灯亮起,一般 3s 后熄灭。如果灯不亮或一直亮均说明 ABS 电路有故障,应对其进行检查。

2) ABS 的 ECU 对制动压力调节器电磁阀的检查是通过控制阀的开闭循环实现。

3) 发动机发动后,车速第一次达到 60km/h,ABS 系统完成自检。

如果上述自检过程中,计算机发现异常,或在工作中 ABS 工作失常,ECU 就停止使用 ABS,此时,制动警告灯亮起,并储存故障码。

现在的汽车仪表板上有两个制动警告灯,其中一个为黄色灯,称为 ABS 灯(标 ABS 或 ANTILOCK);另外一个为红色,标 BREAK, BREAK 灯由制动液压力开关和液面开关及驻车制动灯开关控制。当红色制动警告灯亮起时,可能是制动液不足、蓄压器的制动液压力过低或是驻车制动器开关有问题等。这时,ABS 防抱死控制和普通制动系统均不能正常工作,应停车检查系统是否有故障,并且汽车制动时无防抱死功能,因此,要及时检修。

(2) 故障码的读取与清除 大多 ABS 具有自诊断和失效保护功能,当 ABS 出现故障,都可利用其自诊断功能,采用一定的方法进入系统中的自诊断模式,读取故障码。故障码的读取方法有人工和仪器两种,具体方法应用根据车载电子控制单元的功能及维修设备条件选择。下面以丰田雷克萨斯 LS400 轿车的 ABS 为例说明故障码的读取及清除方法。

1) 故障码的读取:

①点火开关置 ON,脱开维修插线器插头或将 WA 与 WB 之间的短接销拔出,如图3-111所示。

②将发动机室内的故障诊断座或驾驶室内的 TDCL 插接器的 TC 与 E1 端子用跨接线连接。

③由仪表板上的 ABS 警告灯即可读出故障码。

④故障码读取完毕,取下跨接 TC 与 E1 端子的跨接线,关闭点火开关。

2) 故障码的清除。ABS 故障排除后,应将电子控制单元所存储的故障码清除。清除故障码的方法是在满足下列条件的情况下,在 3s 内连续踩制动踏板 8 次,即可清除故障码。

故障码清除方法如下:

①汽车停稳。

②跨接诊断座 TC 与 E1 端子。

③维修插接器插头分开或将 WA 与 WB 之间的短接插销拔出。

④点火开关接通。

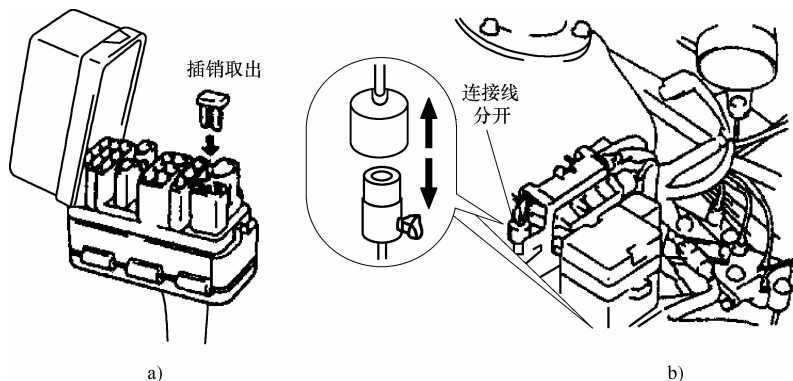


图 3-111 维修插接器插头和 WA、WB 插头

a) 拔出短接销 b) 断开插接器插头

清除故障码后，再将 TC 与 EI 跨接线拆去，将维修插接器插头插好或将 WA 与 WB 短接销插好。

4. ABS 主要部件的检测与故障诊断

下面以丰田雷克萨斯 LS400 为例说明 ABS 主要部件的检测与故障诊断。丰田雷克萨斯 LS400 的 ABS 采用四传感器三通道/前轮独立控制-后轮选择控制方式，控制电路如图 3-112 所示。

(1) 轮速传感器的故障检测

1) 测量传感器线圈的电阻。拆下轮速传感器的插头，用万用表测量传感器两端子之间的电阻，其电阻值应符合规定。若电阻太小，说明传感器线圈有短路故障，若电阻值为 ∞ ，则说明传感器线圈有断路故障。

2) 检查传感器转子齿圈。检查传感器与转子齿圈的技术情况和安装情况，转子齿圈不应有缺齿、裂纹现象，齿数应符合规定要求；传感器与转子的安装位置应正确、牢靠；传感器与齿顶应有合适的间隙，其标准间隙约为 1mm；齿圈齿与齿之间、齿顶与传感器之间不能被脏物或铁屑堵塞。

3) 检查传感器输出信号。检查时，将示波器连接在轮速传感器端子上，用举升器将汽车顶起，起动发动机并带动车轮旋转或转动车轮，使传感器转子以一定的速度旋转，检查轮速传感器的输出波形。若传感器波形的波幅大于规定值，说明轮速传感器无故障；若无输出信号或输出波幅太小，则说明传感器存在着永久磁铁退磁或传感器安装不当故障。

若上述检查均正常，而当传感器工作时仍然不正常或无信号输出，则故障在 ABS ECU 与各轮速传感器之间的配线和插接器上。此时可用万用表检查其配线是否短路、断路或插接器松动、接触不良等故障。

(2) 继电器的故障检测

1) 制动泵电动机继电器故障检测：

①从 ABS 执行器上拆下制动泵电动机继电器，继电器端子编号如图 3-112 所示。

②使用万用表电阻档检查各对端子之间是否导通。正常时，端子 6 与 9 应导通，而触点端子 8 与 7 应不导通。

③在电磁线圈端子 6、9 之间加蓄电池电压时，测量端子 8 与 7 的导通状况。正常时，

2) 电磁阀继电器故障检测:

图 3-112 ABS 控制电路

③在电磁阀线圈端子1、5之间加蓄电池电压，再测量端子2与4、端子2与3之间的导通状况。若端子2与3不导通且端子2与4导通，则表示继电器工作正常，否则继电器存在故障，应予以更换。

3) 利用代替法进行诊断。即拆下原 ABS ECU, 换上工作正常的同型号的 ABS ECU 进行检查, 此时若 ABS 工作恢复正常, 则表明原 ABS ECU 有故障。



3.4.3 驱动防滑/牵引力控制系统的检测与故障诊断

ASR 是驱动防滑控制系统的简称,有时也称牵引力控制系统(TRC),是在汽车驱动过程中,通过控制驱动轮的滑转率,防止驱动轮滑转,来提高汽车的动力性及行驶时方向的稳定性。下面以丰田雷克萨斯 LS400 车型的驱动防滑系统(习惯上称为 ABS/TRC 系统)为例,说明其 ASR 故障的检测与诊断方法。图 3-113 所示为该车型 ABS/TRC 系统电路图。

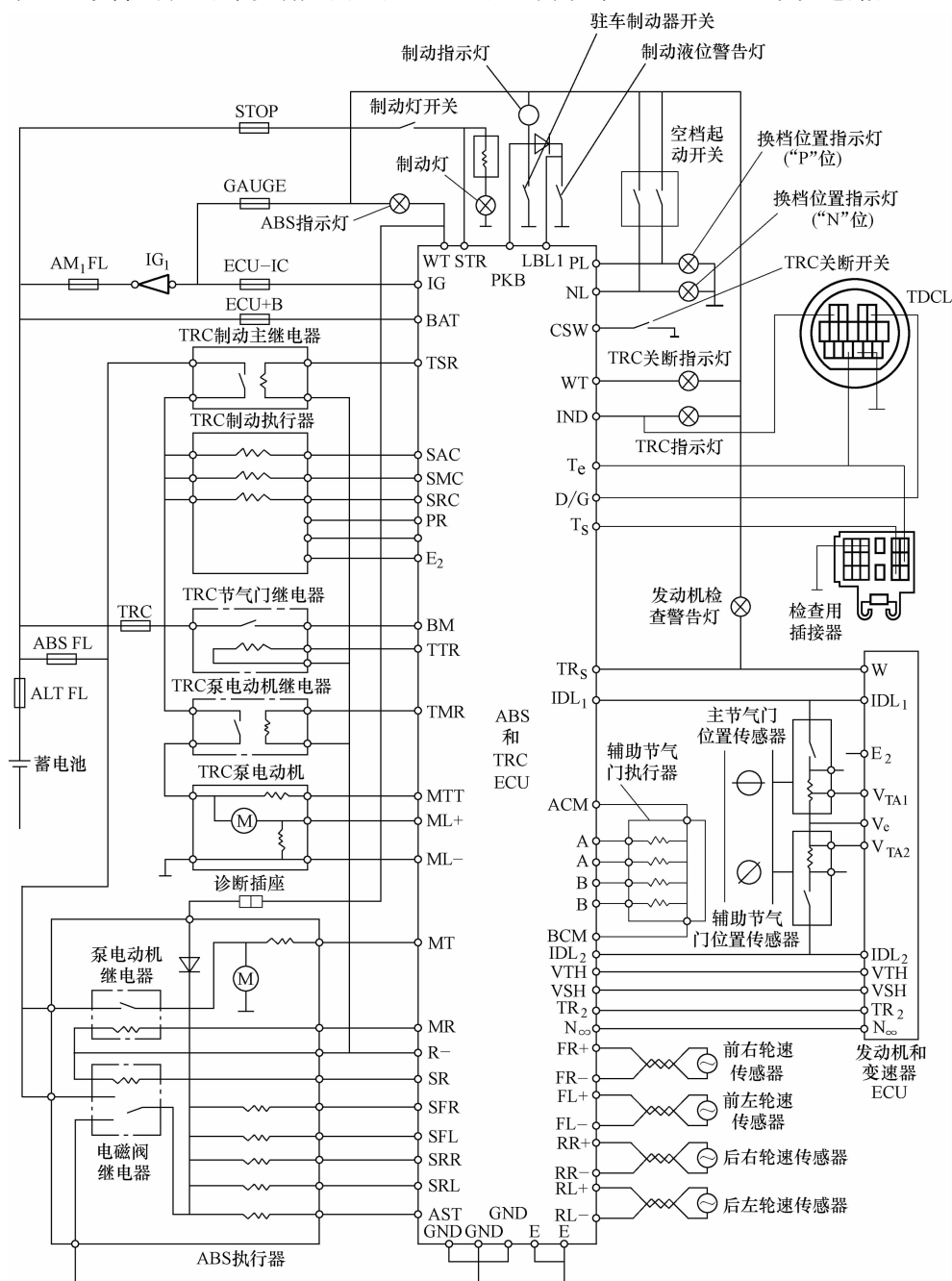


图 3-113 丰田雷克萨斯 LS400 轿车 ABS/TRC 系统电路图



1. 故障自诊断

在 TRC 电控单元中, 设有故障自诊断功能。出现故障时, 自诊断系统对故障进行记忆, 并点亮仪表板上的 TRC 故障指示灯, 并可通过跨接线的方法, 使系统进入故障自诊断模式。

(1) 故障码的读取

1) 接通点火开关, 用跨接线或普通导线(应确保连接可靠)将 TDCL 或检查插接器的 TC 和 E1 端子短接。

2) 此时仪表板上的 TRC 警告灯将显示故障码。当 TRC 系统同时出现两个或两个以上故障时, 故障码将会由低到高的顺序显示出来。

3) 故障码读取完毕后, 将跨接线从 TC 和 E1 端子上取下, 开始检查与排除故障。

(2) 清除故障码

1) 同读取故障码步骤“1)”。

2) 在 3s 内踏下制动踏板 8 次以上, 即可清除存储在电子控制单元中的故障码。

3) 查看 TRC 警告灯是否显示正常码。若仍显示故障码, 则表明故障没有排除掉, 应继续排除故障。

4) 故障码清除完毕后, 将跨接线从 TC 和 E1 端子上取下。

2. 电控系统主要部件的检测

检测时应取下被检部件的线束插接器(又称维修接口), 使用阻抗大于 $10\text{k}\Omega/\text{V}$ 的万用表或电阻表、电压表, 测量线束插接器传感器或继电器端子的电阻值或电压值并与标准值比较, 从而判断部件的技术状况。

(1) 辅助节气门位置传感器的检测 辅助节气门位置传感器, 安装在节气门轴上, 作用是将辅助节气门开启角度转换为电压信号并将信号输送给 TRC 电子控制单元。其检测方法如下:

1) 取下辅助节气门位置传感器线束插接器。接线端子如图 3-114 所示。

2) 用电阻表测量 E2 端子与 V_c 、VTA、IDL 端子的电阻值, 应符合规定值。

(2) TRC 关断开关的检测

1) 取下 TRC 关断开关线束插接器。

2) 用电阻表测量 3、4 端子的导通性, 如图 3-115 所示。

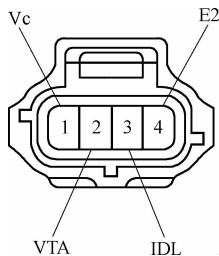


图 3-114 辅助节气门位置传感器线束插接器

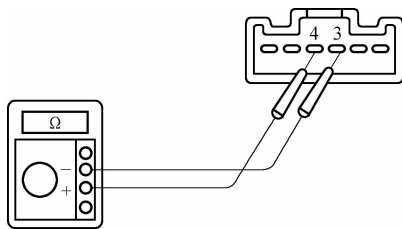


图 3-115 电阻表测量

3) 当 TRC 关断开关接通时, 应导通; TRC 关断开关断开时应不通。

(3) TRC 制动主继电器的检测

1) 取下 TRC 制动主继电器的插接器。



2) 如图 3-116 所示,用电阻表测量 1、2 两端子应不导通,3、4 端子应导通。

3) 在端子 3、4 之间施加 12V 电压,测 1、2 两端子时应导通。

(4) TRC 节气门继电器的检测

1) 取下 TRC 节气门继电器线束插接器。

2) 如图 3-117 所示,用电阻表测量 1、2 端子应不导通,3、4 端子应导通。

3) 在 3、4 端子之间施加 12V 电压,测 1、2 两端子时应导通。

(5) TRC 制动执行器的检测

1) 取下 TRC 制动执行器线束插接器。

2) 如图 3-118 所示,用电阻表检测 BSR、SRC 两端子应导通,BSM、SMC 两端子应导通,BSA、SAC 两端子也应导通。

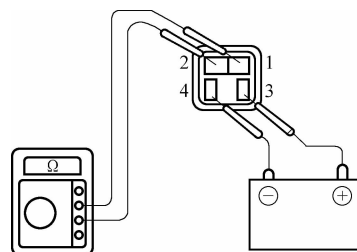


图 3-116 制动主继电器的检测

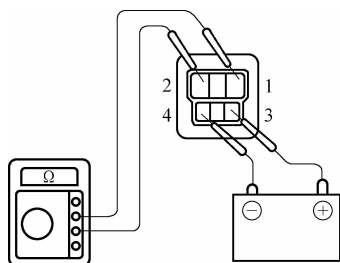


图 3-117 节气门继电器的检测

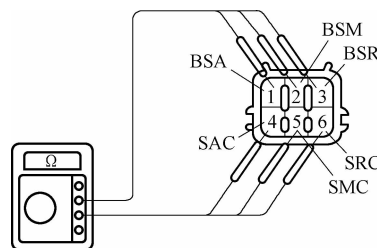


图 3-118 制动执行器的检测

(6) 辅助节气门执行器的检测

1) 取下辅助节气门执行器线束插接器。

2) 如图 3-119 所示,用电阻表测量端子 1、2、3 间应导通,端子 4、5、6 间也应导通。

(7) TRC 泵电动机的检测

1) 取下 TRC 泵电动机线束插接器。

2) 如图 3-120 所示,用电阻表测量 BTM、MTT 两端子的电阻值应为 $4.5 \sim 5.5 \Omega$ 。

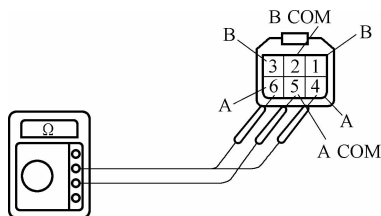


图 3-119 辅助节气门执行器的检测

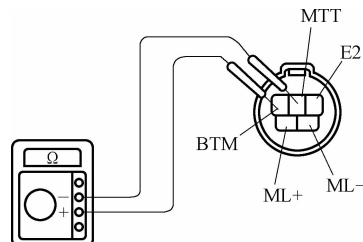


图 3-120 TRC 泵电动机电阻检测

3) 如图 3-121 所示,在端子 BTM-E2 间施加 12V 电压(通电不超过 3s)进行运转试验,TRC 泵电动机应运转。

(8) 压力开关的检测

1) 取下压力开关线束插接器。



- 2) 如图 3-122 所示用电阻表测量 PR、E2 端子应导通。
- 3) 起动发动机并怠速工作 30s (提高 TRC 执行器的液压)。

4) 将发动机熄火, 接通点火开关。

5) 测量 PR、E2 端子的电阻值应为 $1.5\text{k}\Omega$ 左右。

(9) 压力传感器的检测

- 1) 取下压力传感器线束插接器并严格按图 3-123 所示的方法连接线路。

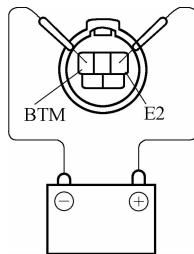


图 3-121 TRC 泵电动机性能测试

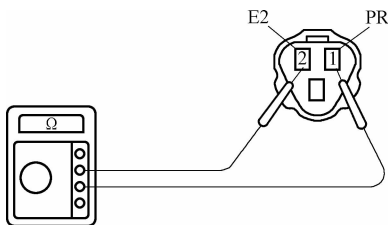


图 3-122 压力开关的检测

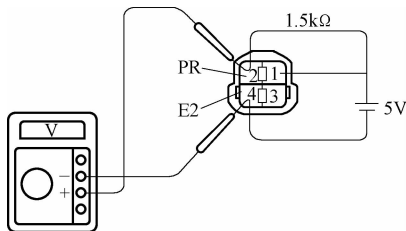


图 3-123 压力传感器的检测

- 2) 用电压表测量 PR、E2 端子间的电压应为 5V 左右。
- 3) 按“压力开关检测”的“3)、4)”两项进行操作。
- 4) 测量 PR、E2 端子的电压值应约为 2.5V。

进行上述检查时, 应首先对线束插接器的线路导通状况做仔细查看, 若有氧化、锈蚀等应予清除。检测中若实测值与标准值不符, 应在确保线路完好无损的情况下, 方可确认为元器件(开关、传感器或继电器)损坏。TRC 系统元器件损坏, 通常应予更换。

练习与思考题

1. 车轮定位的检测方法有哪几种? 各自的含义是什么?
2. 简述离车式车轮平衡机的基本结构、工作原理和使用方法。
3. 汽车高度如何调整?
4. 简述压力调节器的故障检查方法。
5. 汽车在前进档能正常行驶, 但在倒档时不能行驶, 分析其故障原因。
6. 自动变速器的基本检查都包括哪些项目?
7. 何为失速转速? 失速实验的目的是什么? 并详述做失速实验的准备及步骤。
8. 转向沉重的原因有哪些?
9. 汽车自动跑偏的原因有哪些?
10. ABS 系统的常见故障有哪些? 如何诊断?
11. 简述 TRC 系统主要部件的检测内容及方法。
12. 简述离合器分离不彻底的故障原因及故障诊断排除方法。
13. 简述变速器乱档的故障原因及诊断排除方法。
14. 简述前轮轮胎磨损异常的故障原因及诊断方法。
15. 简述驱动桥漏油的故障原因及诊断方法。