

汽车

齐志鹏 洪 湘 主编

转向 悬架 制动系统

使用与维修问答



金盾出版社
JINDUN CHUBANSHE

汽车转向 悬架 制动系统 使用与维修问答

齐志鹏 洪湘 主编

金盾出版社

内 容 提 要

本书根据国内外汽车的使用与维修经验,以问答的形式,比较系统地介绍了汽车转向、悬架和制动系统的常见故障、检修方法和使用与维修注意事项。内容除了传统结构的检修外,还包括动力转向和计算机控制的空气悬架、制动防抱死和防滑转系统等新结构的检修方法和步骤等内容。

本书内容丰富,文字通俗易懂,针对性和实用性强,可以作为汽车使用、管理和修理人员的学习和实践用书,也可作为大中专院校汽车专业的教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

汽车转向悬架制动系统使用与维修问答/齐志鹏,洪湘主编.
—北京:金盾出版社,2006.10

ISBN 7-5082-4242-4

I. 汽… II. ①齐…②洪… III. ①汽车-转向装置-车辆修理-问答②汽车-车悬挂装置-车辆修理-问答③汽车-制动装置-车辆修理-问答 IV. U472.41-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 103639 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 83219215

传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn

封面印刷:北京大天乐印刷有限公司

正文印刷:北京金盾印刷厂

装订:明珠装订厂

各地新华书店经销

开本:850×1168 1/32 印张:13.25 字数:379 千字

2006 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1—10000 册 定价:22.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

前 言

汽车的转向、悬架和制动系统的技术状态,不仅直接关系到汽车行驶的安全,同时还对车辆操纵的稳定性、防止机件早期损坏、提高车辆机动性能和降低燃油消耗等方面有重要的影响。因此,人们对汽车的安全性、操纵稳定性和行驶的舒适性等方面的要求不断提高。由于汽车技术飞速发展,电子技术在汽车领域广泛应用,使汽车的转向、悬架和制动系统在结构和控制方式上都发生了巨大的变化,其性能日趋完善。

汽车的转向、悬架和制动系统中新结构、新技术的发展和应用,对车辆使用、维护提出了新的要求。本书内容除了有传统结构的检修外,还包括动力转向和计算机控制的空气悬架、制动防抱死和防滑转系统的常见故障排除方法及检修步骤等内容。

本书针对汽车转向、悬架和制动系统在使用和维护中的常见问题,本着满足汽车驾驶者和汽车修理人员需求的原则,归纳整理出近 300 个使用维护和故障诊断与排除的具体问题进行解答,条理清楚,图文对照,通俗易懂,可操作性强。

本书由齐志鹏、洪湘主编,秦蔚民、朱三九为副主编,参加编写的有邓自强、梁斌、周国强、张时才、宋澜亭、任文军、陈军、孟繁伯、王睿洁、周知、刘腾飞、周义和、刘朝阳、田耘等同志。在编写过程中,得到了许多同仁的帮助和指正,在此深表谢意。由于编者水平有限,书中难免有不妥或错误之处,恳请读者批评指正。

作者

2006 年 8 月

目 录

第 1 章 汽车转向系统使用维护和故障诊断	(1)
1. 如何拆卸带安全气囊的转向盘?	(2)
2. 如何安装带安全气囊的转向盘?	(6)
3. 安装转向盘要注意什么问题?	(7)
4. 如何拆卸不可调角度转向柱?	(9)
5. 如何安装不可调角度转向柱?	(10)
6. 可坍塌式转向柱如何检查?	(10)
7. 可调角度转向柱如何拆卸?	(12)
8. 可调角度转向柱的零件如何检查?	(17)
9. 可调角度的转向柱如何安装?	(18)
10. 转向盘游动间隙如何检查?	(20)
11. 转向柱的故障如何诊断?	(20)
12. 如何直观检查转向传动机构的状态?	(25)
13. 转向横拉杆接头如何拆装?	(28)
14. 转向摇臂如何检查和更换?	(29)
15. 直拉杆如何检查和更换?	(30)
16. 转向随动臂如何检查和更换?	(30)
17. 转向减震器如何检查和更换?	(31)
18. 如何进行梯形臂的检查和转向传动装置的故障诊断?	(32)
19. 循环球式转向器如何检查?	(33)
20. 循环球式转向器如何拆装?	(34)
21. 循环球式转向器如何调整?	(35)
22. 循环球式转向器如何拆解和组装?	(37)
23. 齿轮齿条式转向器如何就车检查?	(40)
24. 齿轮齿条式转向器如何拆卸与更换?	(43)

25. 齿轮齿条式转向器如何拆解检查?	(47)
26. 转向及悬架系统故障如何诊断?	(50)
27. 如何进行动力转向泵皮带磨损程度和张力的检查 调整?	(54)
28. 动力转向泵油液液面高度如何检查?	(59)
29. 动力转向泵油液如何排空和加注?	(59)
30. 动力转向系统如何排气?	(61)
31. 动力转向油泵的压力如何检测?	(61)
32. 如何确定动力转向油泵可能漏油的部位及漏油后 如何处理?	(63)
33. 动力转向油泵如何更换?	(63)
34. 动力转向油泵皮带轮如何更换?	(63)
35. 动力转向油泵油箱如何更换?	(64)
36. 流量控制阀和端盖如何拆卸与更换?	(65)
37. 减压阀如何拆卸和更换?	(65)
38. 动力转向油泵管路及软管如何检查及更换?	(66)
39. 循环球式动力转向器有哪些检查内容?	(68)
40. 转向盘操纵过松有哪些检查内容?	(69)
41. 低速或停车时转向阻力大有哪些检查内容?	(69)
42. 循环球式动力转向器如何拆装?	(69)
43. 动力转向器如何调整?	(70)
44. 如何诊断与排除动力转向器漏油故障?	(73)
45. 齿轮齿条式动力转向器漏油如何检查?	(76)
46. 转向力不平衡故障如何排除?	(79)
47. 齿轮齿条式动力转向器如何拆解?	(79)
48. 齿条式动力转向器零件如何检查?	(85)
49. 齿轮齿条式动力转向器如何组装?	(92)
50. 动力转向系统和悬架系统的故障如何诊断?	(98)
第 2 章 汽车前悬架使用维护和故障诊断	(104)
1. 如何进行减震器和滑柱的外部检查?	(107)

2. 如何进行减震器和滑柱的回弹检测?	(109)
3. 减震器如何更换?	(110)
4. 如何进行空气减震器的故障排除和更换减震器?	(111)
5. 滑柱如何拆卸?	(112)
6. 螺旋弹簧与滑柱如何分离?	(115)
7. 废弃滑柱如何处理?	(118)
8. 如何在滑柱上安装螺旋弹簧?	(119)
9. 滑柱及弹簧总成在汽车上如何安装?	(122)
10. 麦弗逊式悬架滑柱如何拆装?	(123)
11. 后滑柱如何更换?	(124)
12. 在车下如何安装滑柱芯子?	(125)
13. 在车上如何安装滑柱芯子?	(127)
14. 前滑柱及弹簧噪声如何诊断?	(131)
15. 螺旋弹簧失效的原因有哪些?	(132)
16. 螺旋弹簧如何维护?	(132)
17. 空车高度如何测量?	(133)
18. 扭力杆如何调整?	(134)
19. 球铰如何检查?	(136)
20. 前轮驱动汽车如何进行前转向节的故障诊断和 更换?	(140)
21. 后轮驱动汽车前转向节如何更换?	(143)
22. 球铰如何更换?	(146)
23. 如何进行摆臂的故障诊断和检查?	(148)
24. 麦弗逊滑柱式悬架下摆臂如何更换?	(148)
25. 双横臂悬架下摆臂和弹簧如何更换?	(153)
26. 如何进行双横臂悬架系统上摆臂的拆卸和更换?	(154)
27. 如何进行前下摆臂衬套的拆卸与更换及回弹缓冲块 的检查?	(156)
28. 如何进行横向稳定杆的故障诊断和更换?	(158)
29. 如何进行推力杆的故障诊断和更换?	(160)

30. 如何进行前钢板弹簧的检查和更换?	(161)
31. 横向安装的扭力杆弹簧如何拆卸和更换?	(166)
第3章 汽车后悬架使用维护和故障诊断	(170)
1. 如何进行后悬架的噪声诊断?	(170)
2. 侧摆和横向位移的原因有哪些?	(171)
3. 空车高度如何测量?	(174)
4. 如何进行后悬架滑柱螺旋弹簧和上支座的检修与 更换?	(176)
5. 如何进行下摆臂和球铰的故障诊断及更换?	(182)
6. 如何进行后悬架钢板弹簧的故障诊断和更换弹簧?	(188)
7. 如何进行横向推力杆的故障诊断和更换推力杆?	(190)
8. 如何进行横向稳定杆的故障诊断与维修?	(191)
9. 如何进行后悬架拉杆的检查与维修?	(192)
第4章 计算机控制悬架的使用维护和故障诊断	(194)
1. 电控空气悬架的故障诊断有哪些基本步骤?	(194)
2. 如何进行空气弹簧的拆卸和安装?	(198)
3. 空气弹簧如何充气?	(200)
4. 标准汽车高度如何调节?	(202)
5. 管路如何维修?	(203)
6. 载敏调高后空气悬架的故障如何诊断?	(204)
7. 行驶平顺性可编程控制悬架系统的故障如何诊断?	(209)
8. 如何进行自动空气悬架系统维修与检测?	(214)
9. 如何进行具有路敏调高能力的空气悬架系统维修与 检测?	(222)
10. 具有速敏调高能力空气悬架系统的自诊断步骤有 哪些?	(227)
第5章 车轮定位的检查与调整	(230)
1. 车轮定位调整前的检查内容有哪些?	(230)
2. 如何进行车轮主销后倾角的检查及调整?	(230)
3. 如何进行车轮外倾角的检查及调整?	(231)

4. 如何进行前束的检查及调整?	(232)
5. 如何进行驱动力方向角的检查及调整?	(232)
6. 如何进行主销内倾角的检查及调整?	(233)
7. 如何进行转弯半径的检查及调整?	(235)
8. 如何进行跟随性的检查?	(236)
9. 如何进行载荷分布的检查?	(236)
10. 如何进行车轮定位的计算机检测?	(237)
11. 如何进行主销后倾角及车轮外倾角调整?	(238)
12. 麦弗逊式悬架相应的主销后倾角及车轮外倾角 如何调整?	(241)
13. 前束如何调整?	(242)
14. 后轮定位如何检查调整?	(243)
15. 四轮驱动车轮定位如何检查和调整?	(246)
第6章 制动系统使用维护和故障诊断	(250)
1. 盘式制动器有哪些常见故障及故障原因?	(251)
2. 影响制动性能的相关因素有哪些?	(252)
3. 怎样清洁盘式制动器的制动盘?	(252)
4. 检修盘式制动器需要注意哪些事项?	(253)
5. 怎样检查摩擦块的状态是否良好?	(253)
6. 拆卸制动钳需要哪些工作步骤?	(255)
7. 怎样更换前轮摩擦块?	(256)
8. 检修制动钳需要注意什么?	(260)
9. 分解制动钳有哪些步骤?	(260)
10. 如何检修制动钳的零件?	(262)
11. 组装制动钳之前需做哪些工作?	(264)
12. 如何组装制动钳及需要注意哪些问题?	(264)
13. 制动盘需要检测哪些内容?	(266)
14. 怎样检测制动盘的厚度?	(266)
15. 怎样检测制动盘的横向摆差?	(267)
16. 制动盘上出现划痕怎么办?	(268)

17. 制动盘上出现蓝化和热裂纹怎么办?	(268)
18. 如何拆卸制动盘?	(268)
19. 如何安装制动盘?	(269)
20. 检修盘式制动器有哪些注意事项?	(269)
21. 后轮盘式制动器拆装的步骤有哪些?	(270)
22. 后轮制动钳的检修有哪些基本步骤?	(273)
23. 盘式制动器有哪些常见故障及诊断方法?	(277)
24. 摩擦片与制动鼓之间为什么要保持合适的间隙?	(281)
25. 为什么汽车下长坡时不能连续使用车轮制动器?	(281)
26. 摩擦限位式间隙自调装置是怎样工作的?	(282)
27. 拉索式间隙自调装置是怎样工作的?	(283)
28. 杠杆式自调装置是怎样工作的?	(284)
29. 领从蹄式制动器常采用哪些间隙自调装置?	(286)
30. 怎样调整凸轮式制动器的间隙?	(288)
31. 鼓式制动器有哪些常见故障?	(289)
32. 制动鼓有哪些检测项目?	(291)
33. 制动鼓会出现哪些不良状况?	(292)
34. 清洁整修后的制动鼓要注意哪些问题?	(294)
35. 怎样检测摩擦片?	(294)
36. 怎样拆卸和检修制动蹄?	(295)
37. 怎样更换摩擦片?	(298)
38. 如何安装制动蹄?	(300)
39. 如何调整制动蹄及摩擦片?	(301)
40. 如何检测制动器的弹簧?	(302)
41. 如何检测间隙自调节装置?	(303)
42. 如何检测轮缸工作是否正常?	(303)
43. 如何拆卸轮缸?	(304)
44. 怎样拆解和检修轮缸?	(305)
45. 组装轮缸要注意什么问题?	(306)
46. 如何检查制动底板?	(306)

47. 鼓式制动器有哪些常见故障及如何诊断?	(307)
48. 检修制动主缸前需要注意哪些事项?	(310)
49. 主缸液位如何检查及如何添加制动液?	(311)
50. 如何检测制动踏板的高度、自由行程和工作行程?	(312)
51. 怎样进行制动主缸的检查?	(313)
52. 怎样从车上拆下制动主缸?	(314)
53. 主缸检修的主要项目有哪些?	(315)
54. 主缸拆解和安装有哪些步骤?	(315)
55. 如何在工作台上为主缸放气?	(316)
56. 有真空助力装置的主缸推杆长度不合适有何现象?	(318)
57. 如何检查调整具有真空助力主缸推杆的长度?	(319)
58. 怎样安装制动(非 ABS)主缸?	(320)
59. 制动主缸有哪些常见故障与现象及故障可能的 原因?	(321)
60. 如何检查真空助力装置是否起作用?	(322)
61. 如何检查真空源是否正常?	(324)
62. 如何检查制动踏板?	(325)
63. 怎样拆装真空助力装置?	(326)
64. 怎样拆解真空助力装置?	(327)
65. 怎样组装真空助力装置?	(329)
66. 电动真空泵是怎样工作的?	(331)
67. 检修真空泵前有哪些注意事项?	(332)
68. 真空泵不工作应如何检测?	(332)
69. 真空泵工作但无助力作用时应如何检测?	(332)
70. 真空泵工作但助力失效且报警灯时亮时灭应如何 检测?	(333)
71. 怎样检查皮带传动真空泵是否正常?	(334)
72. 怎样检查齿轮驱动真空泵是否正常?	(334)
73. 液压助力制动装置有哪些特点?	(334)
74. 检修液压助力装置有哪些注意事项?	(334)

75. 如何检查液压助力油液的状况?	(337)
76. 如何检查液压助力油泵是否泄漏?	(338)
77. 怎样检验制动助力装置和蓄压器的效能?	(339)
78. 怎样通过噪声诊断液压助力制动装置的故障?	(339)
79. 怎样拆解液压助力装置?	(340)
80. 怎样检查液压助力装置的阀芯?	(341)
81. 怎样组装液压助力装置?	(341)
82. 怎样清洗制动系统及液压助力装置?	(343)
83. 怎样对液压助力装置进行放气?	(344)
84. 液压助力装置有哪些常见故障与现象及 故障可能的原因?	(344)
85. 液压制动回路故障报警灯装置是怎样工作的?	(345)
86. 制动液污染后有哪些不良影响?	(347)
87. 怎样清洗液压制动系统?	(348)
88. 对液压制动系统放气时要注意哪些问题?	(348)
89. 放气螺钉在什么位置?	(349)
90. 怎样松开冻结的放气螺钉?	(349)
91. 对液压制动系统进行放气有哪些步骤?	(349)
92. 如何进行手动放气?	(350)
93. 如何进行压力放气?	(352)
94. 怎样排空液压制动管路的制动液?	(354)
95. 如何判断计量阀是否正常?	(354)
96. 如何判断比例阀是否有故障?	(354)
97. 如何检修比例阀?	(354)
98. 如何调整载荷比例阀?	(357)
99. 如何拆装载荷比例阀?	(358)
100. 如何判断组合阀是否正常?	(359)
101. 如何检测组合阀的报警开关?	(359)
第7章 制动防抱死和防滑转控制系统及驻车制动系统 的使用维护和故障诊断	(361)

1. ABS 的自检过程是怎样的?	(361)
2. 检修 ABS 前有哪些注意事项?	(361)
3. 为什么要进行 ABS 的初步检测?	(362)
4. 获取 ABS 故障代码有哪些主要方式?	(362)
5. 检修 ABS 液压制动系统需要注意哪些问题?	(362)
6. 为什么检修 ABS 要从检修传统制动装置开始?	(363)
7. 对 ABS 进行初步检测需要进行哪些步骤?	(363)
8. 怎样进行 ABS 的试车检测?	(364)
9. 常见 ABS 故障代码代表何种意义?	(365)
10. 针对故障代码如何进一步检修?	(366)
11. 怎样使用故障检测仪器和故障代码扫描仪?	(366)
12. 怎样利用 ABS 报警灯读取故障代码?	(371)
13. 怎样清除 ABS 的故障代码?	(374)
14. 通过自检如何判断系统是否正常?	(374)
15. 如何读取 ASR 的故障代码?	(374)
16. 如何清除故障代码?	(374)
17. ASR 系统液压部件拆装时有哪些注意事项?	(374)
18. 如何拆卸和安装电动液压泵和蓄压器?	(378)
19. 如何分解与装配 ASR 系统和蓄压器?	(379)
20. 如何拆卸与安装 ASR 系统的压力调节器?	(379)
21. 怎样降低蓄压器的压力?	(380)
22. 怎样降低液压管路的压力?	(380)
23. 怎样测试电磁阀是否泄漏?	(381)
24. 如何拆卸电磁阀?	(383)
25. 如何检测电磁阀工作是否正常?	(384)
26. 怎样安装电磁阀?	(384)
27. 如何拆卸和安装电动液压泵?	(385)
28. 如何拆装液压控制组件?	(386)
29. 如何拆卸蓄压器?	(388)
30. 如何拆卸和安装电子控制器?	(389)

31. 电子控制电路中为什么需要安装继电器?	(389)
32. 怎样检查继电器的电源电压?	(389)
33. 怎样检查继电器电磁线圈和触点是否正常?	(391)
34. 怎样检修车轮转速传感器?	(391)
35. 与制动踏板联动的 ABS 传感开关起什么作用?	(393)
36. 怎样拆卸与制动踏板联动的 ABS 传感开关?	(394)
37. 怎样调整与制动踏板联动的 ABS 传感开关?	(394)
38. 哪些情况下 ABS 液压回路需要放气并应注意什么 问题?	(394)
39. 怎样对 ABS 液压回路进行放气?	(395)
40. 如何利用蓄压器的压力对轮缸放气?	(396)
41. 如何利用压力放气器进行放气?	(396)
42. 怎样进行 ABS 的压力放气?	(397)
43. 怎样进行 ABS 的手动放气?	(399)
44. 如何检查驻车制动器的状态是否正常?	(401)
45. 怎样清洁和润滑拉索装置?	(401)
46. 怎样进行驻车制动的效能检测?	(402)
47. 怎样进行驻车制动器杆系的调整?	(402)
48. 怎样进行真空解除驻车制动的检查试验?	(402)
49. 怎样更换解除驻车制动用的真空阀?	(403)
50. 怎样拆装驻车制动的操纵装置?	(404)
51. 如何更换前拉索及导管?	(406)
52. 如何更换后拉索?	(407)
53. 怎样检修带式驻车制动器?	(407)
54. 怎样检修蹄式驻车制动器?	(408)

第 1 章 汽车转向系统使用维护和故障诊断

汽车转向系统(见图 1-1、图 1-2 和图 1-3)能使汽车改变行驶方向。转向系统关系到汽车行驶的安全、延长轮胎寿命和降低燃油油耗等。

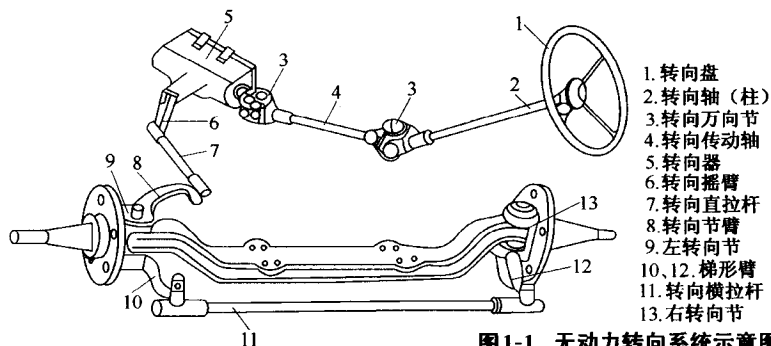


图 1-1 无动力转向系统示意图

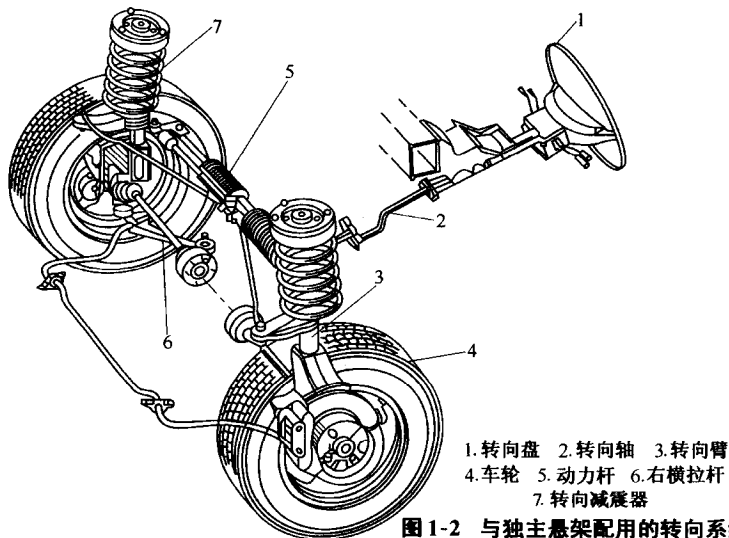


图 1-2 与独立悬架配用的转向系统

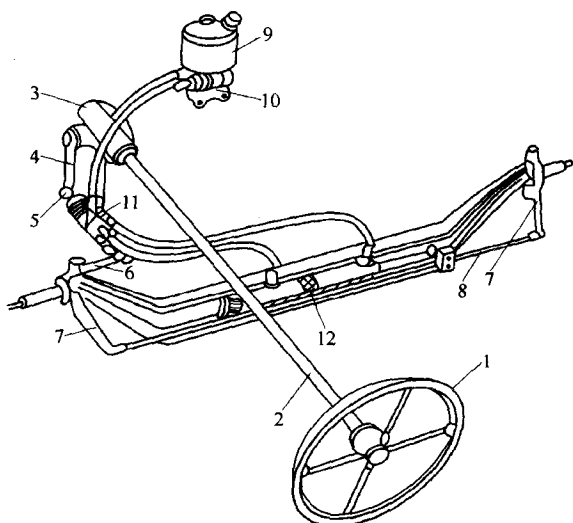


图 1-3 动力转向系统示意图

1. 转向盘 2. 转向轴 3. 转向器 4. 转向摇臂 5. 转向主拉杆 6. 转向节 7. 梯形臂 8. 转向横拉杆 9. 转向油罐 10. 转向油泵 11. 转向控制阀 12. 转向动力缸

1. 如何拆卸带安全气囊的转向盘？

转向盘(见图 1-4 和图 1-5)内装有安全气囊的非常普遍。在检修转向盘和转向柱时,必须了解其安全气囊装置的拆卸方法,否则轻者会造成器件损坏,重者引起伤人事故。

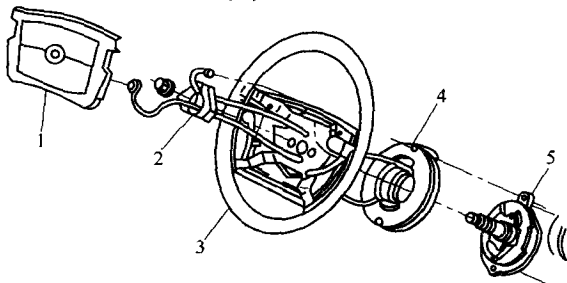


图 1-4 时钟发条形状电气接头安装在转向盘下

1. 气囊模块 2. 减震装置(仅用于 4 轮驱动) 3. 转向盘 4. 时钟发条形状电气接头 5. 转向柱

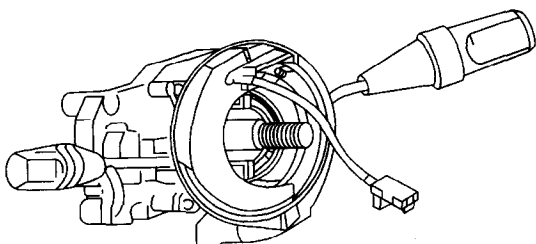


图 1-5 时钟发条形状电气接头保持安装气囊的供电

在拆卸有气囊的转向盘之前,应先拆下蓄电池负极电缆,等 1 min 后才能进行诊断和维修工作。这是因为许多气囊系统有另外一个独立的后备供电电源,以确保在碰撞中汽车电源(蓄电池等)断开后,后备电源仍会提供能量使气囊打开。蓄电池负极断开 1 min 后,后备电源才断电。然后蓄电池保持断开状态,就没有能源可使气囊打开了。

仪表板上的气囊指示灯显示气囊系统所处的状态。在一些车辆中,当点火开关打开后,气囊指示灯会亮几秒钟。起动发动机时指示灯不亮,但在发动机起动后会闪 7~9 次。气囊指示灯的工作状况随车辆型号和生产年代的不同而不同,需要仔细查看生产厂家维修手册中关于气囊指示灯工作的部分。当气囊指示灯不按生产厂家规定状况工作时,气囊系统可能有故障,会造成汽车发生碰撞时气囊可能不打开。

转向盘以及气囊的拆卸步骤随车型的不同而不同,应按生产厂在维修手册中提供的步骤进行。

(1) 典型气囊模块和转向盘拆卸

① 将点火开关转至锁止位置并使前轮笔直向前。

② 拆下蓄电池负极电缆,等待 1 min。

③ 松开转向盘下安装气囊的 3 个自攻螺钉,见图 1-6 箭头所指处。

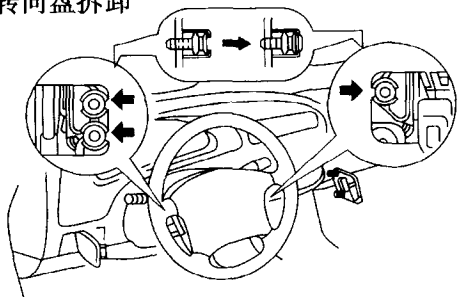


图 1-6 安装气囊的 3 个螺钉