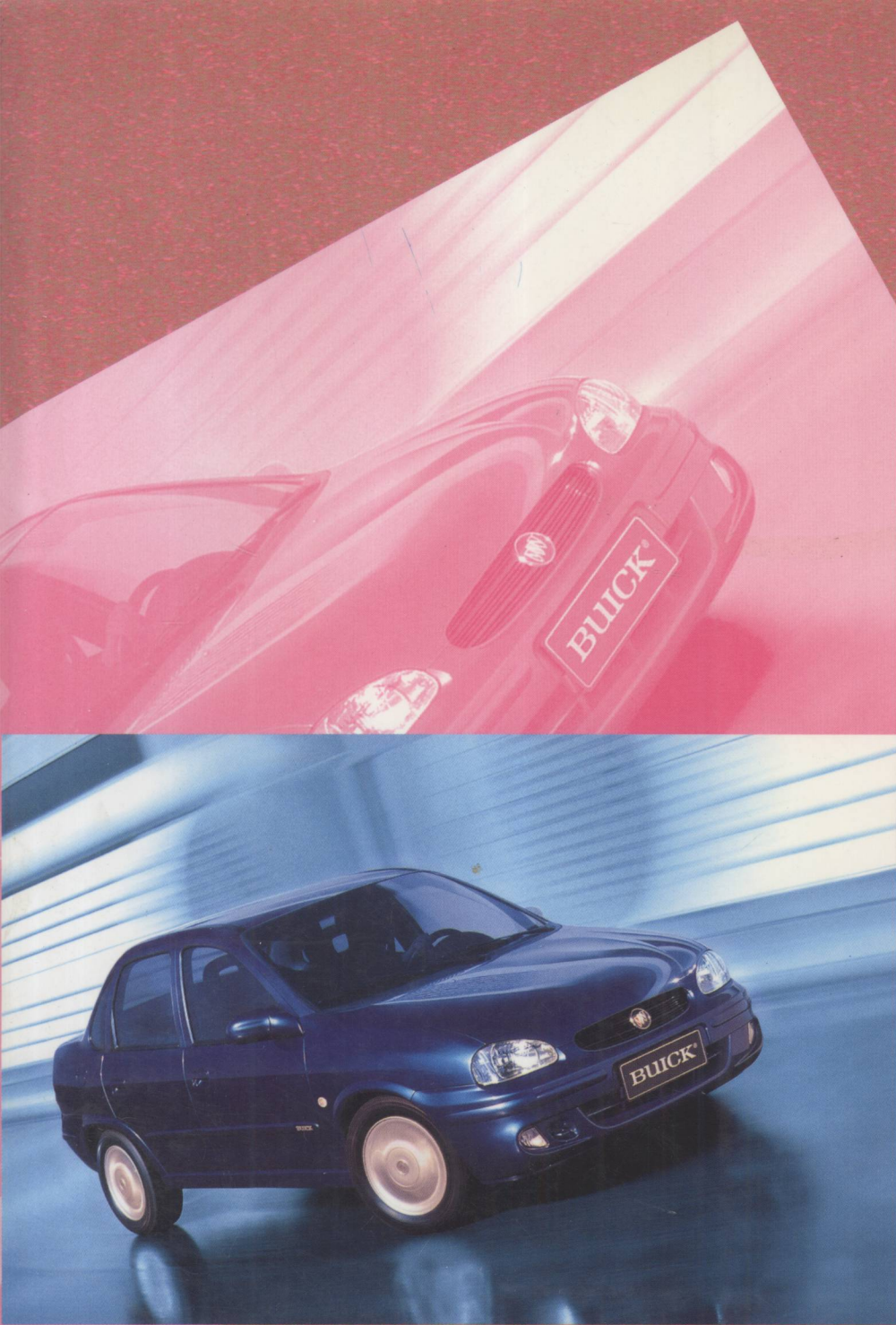


赛欧轿车维修手册



李东江 等编

 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

赛欧轿车维修手册

李东江 等编

 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

赛欧轿车维修手册/李东江等编. —北京:北京理工大学出版社,
2003.2

ISBN 7-5640-0120-8

I. 赛… II. 李… III. 轿车, 赛欧-车辆修理-技术手册
IV. U469.110.7-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 093015 号

出版发行/北京理工大学出版社

社 址/北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编/100081

电 话/(010)68914775(办公室) 68912824(发行部)

网 址/<http://www.bitpress.com.cn>

电子邮箱/chiefedit@bitpress.com.cn

经 销/全国各地新华书店

印 刷/北京房山先锋印刷厂

开 本/787 毫米×1092 毫米 1/16

印 张/37.25

字 数/834 千字

版 次/2003 年 2 月第 1 版 2003 年 2 月第 1 次印刷

印 数/1~4000 册

定 价/60.00 元

责任校对/郑兴玉

责任印制/李绍英

图书出现印装质量问题,本社负责调换

前 言

赛欧轿车打造家用轿车新概念,其车型还没有投放市场,即引起人们的广泛关注。赛欧轿车配备的电控多点燃油喷射式发动机型号为 C16NE 型,同时还装备了双安全气囊、防抱死制动系统(ABS)、自动变速器和手动变速器。此外,轿车还装备有环保型无氟空调系统、安全遥控门锁(RKE)、全新 CD 唱机/数码音效、防盗系统、动力转向装置等等。

赛欧轿车自投放市场,受到了社会的好评,保有量也逐年增加。汽车使用和维修界人士迫切希望能详细了解和掌握赛欧轿车的结构与维修。基于这种状况,我们编写了此书,详细介绍赛欧轿车的使用与维修知识。本维修手册图文并茂,数据准确详实,实用性强,适合具有一定车辆使用和维修经验的驾驶员、汽车维修技术人员、汽车维修管理人员使用,也可供大专院校汽车运用、汽车维修专业的师生参考。

本维修手册由李东江、张大成、宋良玉、李和、赵国柱、邵红梅、鞠卫平、於海明、戴波南、许雄等共同编写。在编写过程中参考了大量的技术文献,并得到有关汽车企业的帮助,在此谨向为本手册编写、出版付出辛勤劳动的同志以及参考文献中的作者表示衷心的感谢。

由于作者水平有限,手册中难免有不当和错误之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

第一章 一般维修资料 (1)	一、燃油压力释放步骤 (65)
一、车辆识别代码(VIN) (1)	二、燃油滤清器的更换 (66)
二、轮胎信息标牌 (1)	三、汽油箱泄放步骤 (66)
三、提升和举升车辆 (1)	四、汽油箱的更换 (67)
四、维护和润滑 (3)	五、带防漏设备的注油管的更换 (68)
五、振动故障诊断和校正 (6)	六、防漏阀(带止回功能)的检查 (69)
六、轮胎和车轮的平衡 (16)	七、汽油泵滤网的更换 (70)
第二章 发动机机械部分的维修 (19)	八、油位传感器的更换 (70)
第一节 发动机部分维修一般信息 ... (19)	九、燃油软管和管道的拆卸 (72)
一、发动机各总成分解图 (19)	十、电动汽油泵的更换 (74)
二、发动机机械部分维修说明 (21)	十一、燃油系统的清洁 (75)
三、发动机故障诊断信息和程序 (24)	十二、汽油泵继电器的更换 (75)
四、机油消耗 (32)	十三、EVAP 滤清器的更换 (76)
五、发动机维修技术参数 (36)	十四、EVAP 系统软管和管道的更换 (76)
第二节 发动机机械部分的维修 (39)	十五、加速踏板的更换 (77)
一、进气管的拆装 (39)	第四节 发动机冷却系统的维修 (77)
二、排气管的拆装 (41)	一、概述 (77)
三、凸轮轴罩盖的拆装 (42)	二、发动机冷却系统故障诊断 (81)
四、附件传动皮带的拆装 (43)	三、发动机冷却系统的维修 (85)
五、附件传动皮带张紧滚轮的更换 (44)	第五节 排气系统的维修 (92)
六、正时齿带的拆装 (44)	一、概述 (92)
七、凸轮轴的正时齿轮和密封衬圈的 拆装 (46)	二、发动机排气系统故障诊断与排除 (94)
八、曲轴的前密封衬圈(油泵组件中)的 拆装 (47)	三、排气系统的维修 (95)
九、凸轮轴和水力提杆的拆装 (48)	附 发动机机械部分维修专用工具和 设备 (99)
十、气缸盖的拆装 (49)	第三章 发动机电控燃油喷射系统的 维修 (102)
十一、气门、气门弹簧和气门密封衬圈的 拆装 (50)	第一节 概述 (102)
十二、活塞与活塞环的拆装 (52)	第二节 C16NE 型发动机电控系统主 要部件的检修 (104)
十三、机油泵的拆装 (53)	一、进气系统的检修 (104)
十四、发动机曲轴飞轮后油封的拆装 (55)	二、燃油系统的检修 (109)
十五、曲轴的拆装 (55)	三、传感器部分的检修 (111)
十六、机油滤清器和机油滤清器旁通阀的 更换 (57)	四、ECM 的检修 (115)
十七、发动机阻块的检查 (58)	第三节 C 16NE 发动机电控系统故障 诊断 (118)
十八、发动机和变速器总成的拆装 (62)	一、故障诊断注意事项 (118)
第三节 燃油系统的维修 (65)	

二、发动机电控系统故障诊断	(118)	一、换挡杆位置开关的检查	(160)
三、诊断故障代码(DTC)及排除方法	(119)	二、自动变速器油(ATF)的检查	(160)
四、动态数据流	(122)	三、自动变速器试验	(161)
第四节 发动机废气排放控制系统的故障诊断	(131)	附 离合器和变速器维修专用工具和设备	(162)
一、一般说明	(131)	第六章 离合器和手动变速器的维修	(166)
二、发动机废气排放控制系统的组成	(132)	第一节 离合器的维修	(166)
第四章 发动机电气系统的维修	(133)	一、技术参数与拧紧力矩	(166)
第一节 一般维修资料	(133)	二、离合器故障诊断	(167)
一、部件位置	(133)	三、离合器主要元件的检修	(168)
二、拧紧力矩	(133)	第二节 手动变速器的维修	(171)
三、电气系统使用维修技术参数	(134)	一、手动变速器的总成与技术参数	(171)
第二节 发动机启动系统的维修	(135)	二、换挡难以操作且噪声很大的故障诊断与排除	(174)
一、起动机的拆卸和安装	(135)	三、手动变速器及其主要元件的检修	(175)
二、起动机的启动特性参数测试	(135)	四、差速器总成的检修	(187)
三、起动机的性能测试	(135)	五、手动变速器的检查与调整	(190)
四、起动机不工作故障的排除	(136)	第七章 防抱死制动系统(ABS)的维修	(192)
第三节 发动机点火系统的维修	(137)	第一节 概述	(192)
一、火花塞的维修	(137)	第二节 ABS 故障诊断	(194)
二、点火模块的维修	(138)	一、ABS 故障诊断程序	(194)
第四节 电源系统的维修	(139)	二、ABS 控制元件故障诊断	(200)
一、蓄电池的维修	(139)	第三节 ABS 主要元件的检修	(212)
二、发电机的维修	(144)	一、ABS 控制单元的更换	(212)
第五章 AF13 型自动变速器的维修	(148)	二、ABS 液压模块的更换	(213)
第一节 概述与技术参数	(148)	三、ABS 模块托架的更换	(214)
一、概述	(148)	四、前车轮转速传感器的更换	(215)
二、技术参数	(153)	五、后车轮转速传感器的更换	(215)
第二节 AF13 型自动变速器主要部件的维修	(154)	第四节 基础制动系统的检修	(217)
一、换挡杆总成的拆卸与安装	(154)	一、液压制动器的检修	(217)
二、换挡杆控制面板的拆卸与安装	(155)	二、液压制动系统主要元件的结构与检修	(220)
三、瞬时开关(“冬季模式”和“经济/运动模式”)的拆卸与安装	(155)	三、盘式制动器的检修	(234)
四、换挡杆拉线的拆卸与安装	(156)	四、鼓式制动器的检修	(241)
五、用于照明的灯泡和插座的拆卸与安装	(156)	五、驻车制动器的检修	(247)
六、带油门拉线的换低挡开关的拆卸与安装	(156)	第八章 转向系统的维修	(250)
七、自动变速器的拆卸与安装	(157)	第一节 动力转向系统的维修	(250)
第三节 AF13 型自动变速器的检查和调节	(160)	一、概述	(250)
		二、动力转向系统故障诊断	(252)

三、动力转向系统元件的检修	(257)	二、HVAC 鼓风机控制系统检查	(325)
第二节 手动转向系统的维修	(266)	三、HVAC 送风系统检查	(325)
一、概述	(266)	四、鼓风机电机在任何速度都不能工作的故障诊断	(325)
二、手动转向系统的故障诊断	(267)	五、鼓风机电机仅以高速运转的故障诊断	(326)
三、手动转向系统元件的检修	(270)	六、鼓风机电机关不上的故障诊断	(326)
第三节 方向盘与转向管柱的维修	(271)	七、制冷系统检查	(327)
一、概述	(271)	八、系统性能试验	(327)
二、方向盘与转向管柱故障诊断	(272)	九、泄漏测试	(328)
三、方向盘和转向管柱的维修	(274)	十、空调系统故障诊断	(330)
附 转向系统维修专用工具与设备	(279)	第三节 HVAC 系统主要元件的维修	(336)
第九章 悬架系统的维修	(281)	一、压缩机总成的维修	(336)
第一节 车轮定位	(281)	二、O 形密封圈的更换	(339)
一、车轮定位技术参数	(281)	三、空调管路和软管的拆装	(340)
二、车轮定位检查	(281)	四、TX 阀的更换	(341)
三、方向盘在中心位置的定位(装有安全气囊的汽车)	(282)	五、冷凝器总成的更换	(342)
第二节 前悬架的维修	(284)	六、鼓风机的更换	(343)
一、前悬架的维修技术参数	(284)	七、HVAC 模块总成的更换	(344)
二、前悬架的结构图	(285)	八、加热器进口管道的拆装	(347)
三、前悬架系统元件的维修	(286)	九、乘客室空气滤清器的拆装	(347)
第三节 后悬架的维修	(296)	十、空气分配导管的拆装	(348)
一、后悬架的维修技术参数	(296)	十一、车身安全阀的拆装	(350)
二、后悬架的结构图	(296)	十二、泄放软管的更换	(350)
三、后悬架主要零部件的维修	(296)	十三、HVAC 模块控制杆的更换	(351)
第四节 轮胎与车轮的维修	(305)	十四、HVAC 模块管道的更换	(351)
一、轮胎与车轮规格	(305)	附 HVAC 专用工具和设备	(352)
二、轮胎的诊断信息	(306)	第十一章 安全保护装置的维修	(355)
三、轮胎和车轮的维修	(307)	第一节 安全气囊的维修	(355)
四、轮胎与车轮的使用与维护	(310)	一、概述	(355)
附 悬架系统维修专用工具与设备	(312)	二、安全气囊系统的故障诊断与排除	(357)
第十章 供暖、通风和空调(HVAC)系统的维修	(314)	三、安全气囊系统的维修	(358)
第一节 HVAC 系统	(314)	第二节 安全带的维修	(366)
一、HVAC 系统的说明	(314)	一、概述	(366)
二、HVAC 系统的结构	(320)	二、安全带部件的维修	(368)
三、HVAC 系统的技术参数	(323)	第十二章 车身及其附件的维修	(374)
第二节 HVAC 系统的故障诊断	(324)	第一节 车外装饰嵌条的维修	(374)
一、故障诊断准备工作	(324)	一、车外装饰嵌条机件紧固规格	(374)
		二、车外装饰嵌条的维修	(374)
		三、车外装饰嵌条维修专用工具	(381)
		第二节 漏水的维修	(382)

一、漏水的维修材料	(382)	一、概述	(482)
二、漏水测试	(382)	二、刮水器和清洗器系统检查、故障诊断与排除	(483)
三、漏水部位的维修	(384)	三、刮水器和清洗器系统的维修	(487)
第三节 车身噪音的诊断	(386)	四、刮水器和清洗器系统维修专用工具与设备	(491)
一、空气和风噪音	(386)	第三节 仪表板及控制台的维修	(492)
二、短促尖声和咯哒声的故障诊断	(388)	一、概述	(492)
第四节 固定车窗的维修	(388)	二、仪表板及控制台故障诊断与排除	(496)
一、概述	(388)	三、仪表板与控制台的维修	(506)
二、固定车窗的维修	(390)	第四节 收音机和音频系统的维修	(516)
三、专用工具	(402)	一、概述	(516)
第五节 车身后端的维修	(402)	二、收音机故障诊断与排除	(524)
一、车身后端紧固件拧紧力矩	(402)	三、收音机和音频系统的维修	(526)
二、车身后端的维修	(403)	四、专用工具和设备	(529)
第六节 车门的维修	(412)	第五节 喇叭的维修	(529)
一、概述	(412)	一、概述	(529)
二、车门故障诊断	(415)	二、喇叭系统的故障诊断	(530)
三、车门的维修	(418)	三、喇叭的维修	(531)
第七节 车身后端的维修	(435)	第六节 车身导线系统的维修	(532)
一、概述	(435)	一、概述	(532)
二、车身后端的维修	(436)	二、电气系统的故障检查方法	(535)
第八节 座椅的维修	(442)	三、电气线路部件维修	(539)
一、概述	(442)	第十四章 赛欧轿车全车电路与线束走线图	(548)
二、座椅调节器机械故障诊断与排除	(443)	第一节 赛欧轿车全车电路图	(548)
三、座椅的维修	(443)	第二节 赛欧轿车线束走线图	(568)
第九节 轿车内部装饰	(451)	第三节 诊断插座连接与扫描工具	(584)
一、内部装饰紧固件拧紧力矩	(451)	一、诊断插座部件位置	(584)
二、内部装饰的修理	(451)	二、扫描工具	(586)
第十三章 车身电器的维修	(463)		
第一节 照明信号系统的维修	(463)		
一、概述	(463)		
二、照明信号系统故障诊断与排除	(465)		
三、照明系统主要部件的维修	(474)		
第二节 刮水器和清洗器系统的维修	(482)		

第一章 一般维修资料

一、车辆识别代码(VIN)

车辆识别代码标牌属于车辆的法定标志物,如图 1-1。赛欧(Sail)轿车的车辆识别代码标牌位于仪表板左上角(图 1-2),从车外通过挡风玻璃可以看到。

赛欧轿车还配有另一个车辆识别代码标牌,该识别标牌位于散热器支架上,如图 1-3 所示。该识别代码标牌上标明的内容如图 1-4 所示。

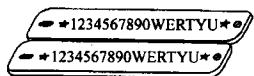


图 1-1 VIN 标牌

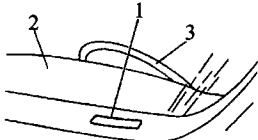


图 1-2 VIN 标牌的
安装位置

- 1—VIN 标牌; 2—仪表板;
3—转向盘

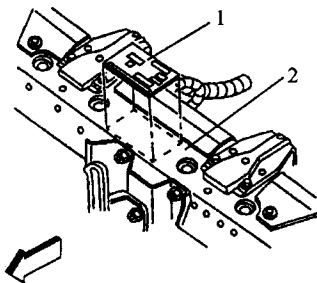


图 1-3 第二个 VIN 标牌的
安装位置

- 1—车辆识别代码标牌;
2—散热器支架

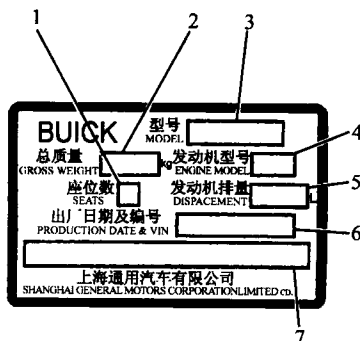


图 1-4 散热器支架上的 VIN 标牌

- 1—座椅; 2—车辆总质量; 3—型号; 4—发动机型号; 5—发动机排量; 6—生产日期; 7—车辆识别代码

二、轮胎信息标牌

轮胎信息标牌位于后厢盖的内侧。轮胎信息标牌显示的内容见图 1-5 所示。轮胎信息标牌上有车辆最大载重量、冷态轮胎充气气压、原装轮胎尺寸和原装轮胎额定速度等信息。

三、提升和举升车辆

为了避免车辆损坏、严重人员伤害甚至重大事故,在从车辆上拆卸主要部件和用吊钩支承车辆时,要用千斤顶从拆卸零件相对的一端支承车辆。

在开始任何车辆提升或举升操作前,应检查以下内容:

①拆卸或固定车内的所有物品,以免在执行提升或举升操作时,发生移动或任何其他运动。

②提升装置或举升装置的额定提升或举升质量

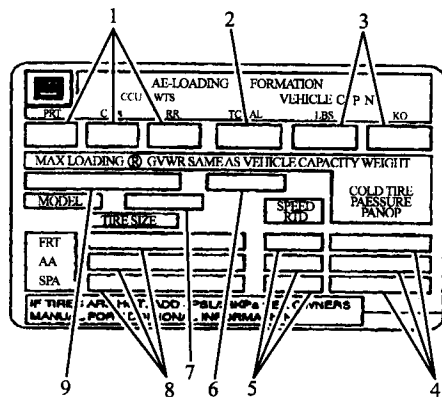


图 1-5 轮胎信息标牌

- 1—指定的乘员就座位置; 2—乘员座椅总数; 3—车辆最大载重量; 4—前轮胎、后轮胎和备用轮胎的压力; 5—前轮胎、后轮胎和备用轮胎的额定速度; 6—轮胎标签代码; 7—工程模型字母; 8—前轮胎、后轮胎和备用轮胎的尺寸; 9—车辆的标志号

必须达到或超过车辆及其车内物品的总质量。

③提升装置或举升设备的额定提升或举升质量必须满足提升设备或举升设备制造商规定的操作标准。

④必须在清洁、坚实、干燥、水平的地上进行车辆提升和举升操作。

⑤只能在规定的提升点(图 1-6)上进行车辆提升和举升操作。不得让提升装置或举升设备接触任何其他车辆部件。

若不按照上述要求,可能会导致提升设备或举升设备、车辆或车内物品损坏。

1. 车架接触式提升车辆

采用车架接触式提升车辆时,将前提升垫放在前车架接触提升位置上(图 1-7),将后提升垫放在后车架接触提升位置上(图 1-8)。

2. 悬架接触式提升车辆

采用悬架接触式提升车辆时,应将提升垫块放在位于下控制臂上的前支柱提升点(图 1-9)上。只有在后轮下才能用后支柱提升点来提升车辆的尾部。

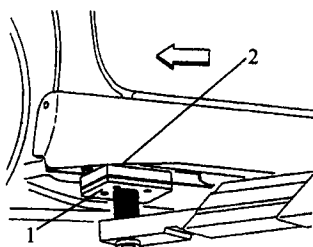


图 1-7 前提升位置

- 1—前提升垫;
- 2—前车架接触提升位置

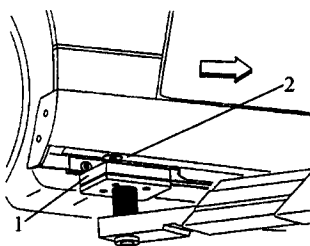


图 1-8 后提升位置

- 1—后提升垫;
- 2—后车架接触提升位置

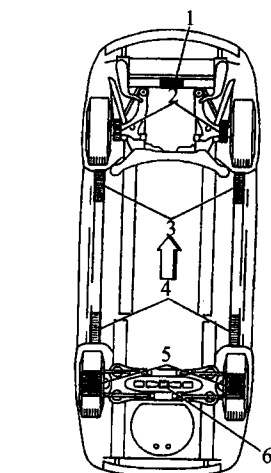


图 1-6 自动举升接触位置

- 1—前举升位置(前支柱提升点);
- 2—前悬架接触提升位置;
- 3—前车架接触提升位置;
- 4—后车架接触提升位置;
- 5—后悬架接触提升位置;
- 6—后举升位置(后支柱提升点)

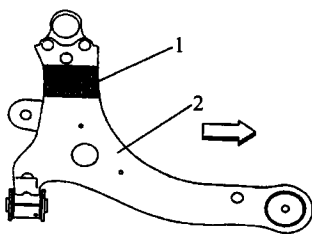


图 1-9 悬架接触式提升车辆位置

- 1—前支柱提升点;2—下控制臂

3. 用托底千斤顶举升车辆

用托底千斤顶举升车辆前部时,将托底千斤顶举升衬垫放在前车架中心处,如图 1-10 所示;将托底千斤顶举升衬垫放在后车架中心,举升车辆后部,如图 1-11 所示。

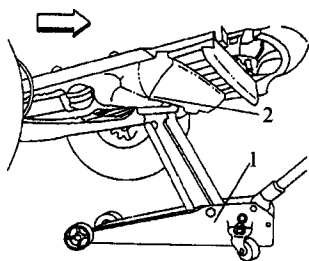


图 1-10 在前车架下部举升车辆

- 1—托底千斤顶;2—前车架

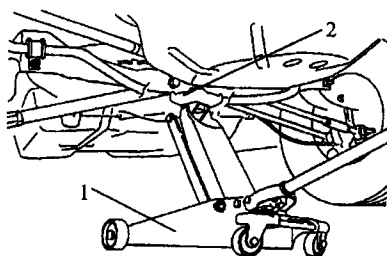


图 1-11 在后车架下部举升车辆

- 1—托底千斤顶;2—后车架

四、维护和润滑

(一)一般技术数据

赛欧轿车各主要油液的容量如表 1-1 所示;推荐用油液规格见表 1-2;轮胎充气压力技术要求见表 1-3。

表 1-1 赛欧轿车各主要油液容量表

项 目		容量/L
发动机机油	更换机油滤清器	3.5
	不更换机油换滤清器	3.25
发动机冷却系统		5.8
变速驱动桥	自动	6.0
	手动	1.6
制动液		0.45
动力转向系统油液		0.9
燃油箱		46
挡风玻璃清洗器溶剂		2.6
空调系统制冷剂		0.68 kg

表 1-2 推荐的油液和润滑油规格表

用 途		润滑油规格
变速驱动桥	自动变速器	DEXRON III 自动变速器油
	手动变速器	CASTROL MTF0063 或者 SAE 75W/85—API GL4
发动机冷却液		DEX—COOL 冷却液
发动机机油		经汽车工程师协会认证的 10W30
		经汽车工程师协会认证的 5W30, 在寒冷的冬天使用
制动液		DOT 4 制动液
动力转向系统		DEXRON III 自动变速器油

(二)维护规范

这里所列的维护规范仅适用于使用推荐的燃油的车辆。赛欧轿车的维修规范如下:

15 000 km

- 维护前进行路试;
- 检查发动机排放状况;
- 更换空气滤清器;
- 更换发动机机油滤清器和机油;
- 清洁发动机的齿轮箱;
- 检查所有的软管和管道;
- 检查发动机冷却液;

表 1-3 轮胎充气压力技术要求

应 用	压力/kPa
轮胎	180

- 检查盘式制动器；
- 检查电气系统中可能已经存在的故障；
- 检查变速器的润滑油；
- 检查离合器踏板自由行程；
- 检查驱动轴防尘罩；
- 进行轮胎换位；
- 检查发动机皮带；
- 检查电磁式喷油器的滤清器并视情况进行不解体清洗；
- 检查空调系统并根据需要更换乘客室的空气滤清器；
- 检查车身底部并进行清洁；
- 维护后进行路试。

30 000 km

- 重复 15 000 km 时必须进行的项目；
- 检查制动鼓；
- 检查转向系统；
- 更换制动液；
- 更换火花塞。

45 000 km

- 重复 15 000 km 时必须进行的项目；
- 更换制动蹄。

60 000 km

- 重复 30 000 km 时必须进行的项目。

75 000 km

- 重复 15 000 km 时必须进行的项目。

90 000 km

- 重复 30 000 km 时必须进行的项目；
- 更换制动器管道和制动蹄；
- 更换驱动轴；
- 更换自动变速器油；
- 更换驻车制动器线缆。

105 000 km

- 重复 15 000 km 时必须进行的项目。

120 000 km

- 重复 30 000 km 时必须进行的项目。

135 000 km

- 重复 45 000 km 时必须进行的项目。

150 000 km

- 重复 30 000 km 时必须进行的项目。

165 000 km

- 重复 45 000 km 时必须进行的项目。

180 000 km

- 重复 90 000 km 时必须进行的项目。

200 000 km

- 泄放、冲洗并重新加注冷却液；
- 检查散热器和加热器软管；
- 清理散热器、冷凝器、压力盖和轴颈,对冷却系统和压力盖进行压力测试；
- 重复 15 000 km 时必须进行的项目。

(三)主要维护作业项目

1. 使用前的维护项目

- 检查发动机机油油面高度；
- 检查自动变速器油油面高度；
- 检查制动液液面高度；
- 检查动力转向系统油液液面高度；
- 检查挡风玻璃清洗液液面高度；
- 检查轮胎气压；
- 在车速不超过 30 km/h 的情况下,尝试进行转向和制动操作。

如果发现任何问题,必须在用车前使车辆恢复到正常状态。

2. 至少半年一次的维护项目

(1)安全保护装置的检查 确信安全带提示灯和所有安全带、扣环、搭扣、收缩装置和固定装置工作正常;检查安全带系统的部件是否松动或损坏;维修松动或损坏的安全带系统部件;维修已撕破或磨损的安全带。

(2)刮水器片的检查 检查刮水器片是否磨损或断裂。

(3)密封条的润滑 密封条上的硅基润滑脂有助于延长密封条的使用寿命,使其更密封,并且不会粘住或发出吱吱声。用清洁的抹布涂上硅基润滑脂。

(4)自动变速器驱动桥的检查 检查自动变速器油的油面高度,如果必要,添加自动变速器油至合适的高度。

3. 至少一年一次的维护项目

(1)钥匙锁芯的维护 用推荐的润滑油润滑锁芯。

(2)车身润滑 润滑如下所有部位：

- 车身的车门铰链；
- 车身发动机罩、安全杠和传动杆枢轴；
- 油箱门；
- 后备厢铰链；
- 后备厢插销和锁；
- 座椅五金件。

(3)车身底部的冲洗 至少在每年春季,用清水冲洗车身底部,以便从车身底部冲去各种腐蚀性物质。

4. 至少一年两次进行以下检查和维护

(1)转向机构、悬架和前驱动桥护罩密封件的检查

- 检查前悬架和后悬架系统；
- 检查转向系统是否有损坏、松开或遗失零件、磨损或润滑不足的迹象，必要时，维修车辆；
- 检查动力转向系统管路和软管是否打结、泄漏、断裂或磨损，必要时，维修车辆；
- 清理并检查驱动桥护罩密封件是否损坏、撕裂或泄漏，必要时，维修车辆。

(2)排气系统检查 检查整个排气系统，必要时，维修车辆。

(3)发动机冷却系统检查 检查软管，如果软管已开裂、膨胀或变形，应更换软管；检查所有管路、接头和卡箍，必要时，维修部件。

(4)节气门拉线的检查 注意检查润滑油门或巡航控制装置拉线。检查是否存在如下情况，必要时更换：

- 遗失零件；
- 拉线导管干扰关键部件，如油路、制动器管路或线束；
- 节气门系统运动部件在整个行程中与固定件之间的间隙；
- 损坏的部件。

(5)制动系统检查

- 检查整个制动系统；
- 检查制动器管路和软管，必要时，维修部件。

注意：制动液面的高低可能表明盘式制动衬片已严重磨损。

五、振动故障诊断和校正

(一)轮胎和车轮的径向跳动

轮胎与车轮的径向跳动量的技术参数见表1-4所示。

表 1-4 轮胎与车轮径向跳动

项 目		轮胎和车轮径向跳动量/mm
铝质车轮	横向	0.762
	径向	0.762
钢质车轮	横向	1.143
	径向	1.015
车轮总成		径向 = 横向
车下		1.27
车上		1.52
车轮螺栓		0.25
车轮轮毂		0.130

(二)振动故障诊断

振动故障的类型有轮胎和车轮摆动、起步抖动、排气呻吟、发动机和动力传动系统振动等几种。

1. 振动故障确认

诊断振动故障的第一步就是识别驾驶员反映的确切的振动故障现象和类型。不妨与驾驶员一起乘车，在驾驶员面前进行比较和解释情况。有时，振动故障在一定速度下才可能再现，而另外

一些振动故障不一定如此明显，需要通过路试，确定具体的振动故障类型，并进一步排除振动故障。

在试图识别振动故障时，应确认如下问题：

- 在什么速度下振动最严重？

- 是否可以听到振动？如果是，在何处？
- 是否可以听到振动？如果是，是什么样的振动？该噪音听起来像什么？
- 发动机或车辆负荷状况是否影响振动？
- 振动是否在多个挡位都出现？
- 何时第一次出现了振动？

这些问题的答案有助于振动故障的再现和诊断。

如果怀疑振动属于正常现象，则需要与装备相同(车身形式、发动机选装件、发动机附件、变速器类型、轮胎尺寸、悬架性能类型和驱动桥降速比均相同)的车辆振动情况进行比较。在试图诊断振动故障前，应路试车辆并按系统排除不同部件的方法检查车辆。这样可以补充从驾驶员哪里收到的信息。将重点集中在尚未排除的部位，可以加快维修工作，提高效率。

2. 轮胎与车轮的检查

所有新生产车型上的轮胎都有一个轮胎性能标准额定值，模压在胎壁上(图 1-12)。TPC 额定值为一个 4 位数字，前缀字母 TPCSPEC，位于胎壁上，接近轮胎尺寸。更换轮胎应具有相同的 TPC 额定值。检查轮胎是否出现图 1-13 所示的磨损现象并根据可能原因查找并排除相应故障。

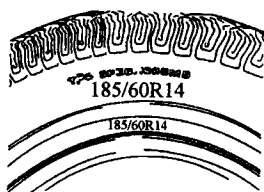


图 1-12 轮胎型号标记



图 1-13 轮胎磨损的原因

检查轮胎与车轮总成是否存在如下情况：

- 异常磨损，如沟槽异常磨损、平斑、胎唇和轮胎边缘磨损；
- 合适的气压；
- 轮胎侧壁凸起；
- 轮辋法兰弯曲。

通过检查轮胎和车轮总成的这些特点，可能会发现振动故障的原因。检查还可以确保车辆能够进行安全路试。

3. 路试

除了是在车辆停车时产生的振动故障以外，其他所有振动性故障，都需要进行路试。

路试的目的在于再现振动。最为重要的是路试还可以确定振动是否与发动机转速或车速有关。为了迅速、准确地路试，应在车上安装一只发动机转速表和电子振动分析仪。将电子振动分析仪的振动传感器放在驾驶员能感受到振动的部位。如果确定振动与发动机转速或车速有关，进一步分析振动情况，将振源确定为如下旋转部件组之一：

- 发动机、离合器片、变速器、飞轮和液力变矩器；
- 变速器输出轴、传动轴和后桥差速器小齿轮；
- 轮胎、车轮、轮毂、制动鼓和制动盘。

这三组部件是产生振动故障的主要部位。各组中的部件之间由于采用螺栓或花键连接，

因而各部件之间相互关联,即每一部件组的转速完全相同。这些类别还可进一步细分,以便识别出产生振动的确切部件。重点在于测试,以找出原因并避免不必要的零件更换。

路试的种类有如下几种:

(1)慢加速测试 慢加速测试适用于测定所有振动条件(除非振动发生在车辆处于静止状态时)。该项路试可以判别振动与发动机转速或车速有关的状况,但要想确定确切的振动原因,可能需要执行更多的测试。

慢加速测试的步骤和要点如下:

在光滑的水平路面上,缓慢加速到高速行驶状态,查找符合驾驶员描述的振动状况。观察出现振动时的车速(km/h)、发动机转速(r/min)和频率,然后进行空挡滑行测试和挂低挡测试。

(2)空挡滑行测试 空挡滑行测试适用于测定所有振动条件(除非振动发生在车辆处于静止状态时)。将车辆挂入空挡并滑行通过振动速度范围,观察空挡时是否出现振动。如果空挡仍产生振动,则该振动肯定对车速敏感,此时可以确认发动机、变速器、液力变矩器和飞轮无故障。根据症状或频率,集中维修如下部件之一:

- 轮胎和车辆总成;
- 变速器输出轴;
- 后桥差速器小齿轮;
- 后驱动桥或后从动轴。

(3)挂低挡测试 挂低挡测试适用于测定所有振动条件(除非振动发生在车辆处于静止状态时)。在光滑的水平路面上,将速度提升到产生振动故障的速度,观察发动机转速。减速并安全换低挡至下一低挡位,在原有的发动机转速下操作车辆。如果在相同的转速下振动再次出现,则如下几条最可能是产生振动故障的原因:

- 发动机附件;
- 发动机;
- 变速器;
- 飞轮和液力变矩器。

在较低的挡位和空挡下重复本测试,确认结果。在有些情况下,振动还对扭矩或发动机负荷以及特定的发动机转速或车速敏感。这些振动很难诊断,需要更多的测试。

(4)空挡加速测试 空挡加速测试是为识别振动是否与发动机转速有关而设计的。如果驾驶员反映怠速下振动或挂低挡时振动,使用空挡加速测试。当仅与车速有关时(无论发动机转速多高,仅在相同的车速下出现),空挡加速测试不一定适用。

缓慢提高发动机转速,同时观察振动是否存在及产生振动时的发动机转速和频率。

(5)制动扭矩测试 制动扭矩测试是为识别与发动机转速有关,但在空挡加速测试中未发现的振动而设计的。制动扭矩测试还适用于对发动机负荷或扭矩敏感的振动。制动扭矩测试可能不适用于仅与车速相关的振动。

拉起驻车制动器,并用物体挡住前轮,启动发动机并以怠速运转。将制动踏板踩到底,将车辆置于“驱动”位置。缓慢提高发动机转速,同时观察振动是否符合驾驶员描述的情况。观察产生振动时的发动机转速和频率。如有可能,将车辆置于“倒挡”并重复上述操作。

(6)额外的测试 对于某些驾驶员描述的特殊振动,可能需要进行以下的一个或几个测试,因为这些振动故障除了对车速敏感外,对扭矩/载重也非常敏感,或是对发动机的转速

敏感。

①转向机构输入测试。转向机构输入测试的目的在于确定车轮轴承和其他悬架部件对振动有多大影响,特别是与噪声,如咆哮声、摩擦声和轰鸣声相关的振动。

使车辆处于振动速度下,缓慢转大弯,先沿一个方向转弯,然后再换到另一方向。如果振动恶化或振动消失,则检查车轮轴承、轮毂和轮胎胎面是否正常。

②静止起步加速测试。静止起步加速测试的目的在于再现起步抖动的振动。使车辆完全停止并保持在某一挡位,将脚从制动器踏板上移开,加速到 48 ~ 64 km/h,同时观察振动是否符合驾驶员的描述。导致起步抖动的其他可能的原因包括如下情况:

- 不正确的翘头高度;
- 驱动桥等速万向节磨损或损坏;
- 发动机或变速器安装座磨损;
- 排气管吊杆和安装座故障。

(三)振动故障的分类与现象

完成路试后,下一步要识别和再现异常振动的频率,可以用电子振动分析仪测量频率。如果没有电子振动分析仪,观察振动感觉或声音。大部分振动属于如下类别之一:

①可以感受到的振动包括抖动、震动、嗡嗡振动和麻刺振动。

②产生噪声的振动包括隆隆声、呻吟、嚎叫和呜呜声。

1. 可以感到抖动的振动

抖动属于一种低频振动,其频率通常为 5 ~ 20 Hz。抖动有时能在转向盘(图 1-14)、座椅或控制台上感觉到。

在多数情况下,抖动是因轮胎、车轮、制动盘、转向横拉杆端、悬架球节和发动机损坏或磨损所致。

2. 震动

震动的振动频率略高于抖动,通常为 25 ~ 50 Hz。震动的感受类似于手握竖锯。

3. 嗡嗡振动

嗡嗡振动的频率略高,通常为 50 ~ 100 Hz。嗡嗡振动的感受类似于电动剃须刀。双手放在转向盘上、脚在地板上或坐在座椅上都可以感觉到。检查如下部件是否为可能的故障原因:

- 排气系统;
- 空调系统压缩机;
- 发动机。

4. 麻刺振动

这是一种能够感觉到的最高频率的振动。麻刺振动有时会产生针灸的感觉。时间较长时可使驾驶员的双手或双脚麻木。

5. 隆隆声

隆隆声属于一种低频内部噪声,频率为 20 ~ 60 Hz。驾驶员有时会感到耳朵有压迫感。噪声类似于保龄球在球道上滚动、沉雷或低音鼓的声音。隆隆声可能会伴有可以感到的振动。

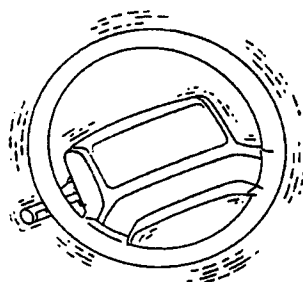


图 1-14 转向盘的抖动