



汽车实用维修
手册系列



QICHE SHIYONG WEIXIU
SHOUCE XILIE

谭本忠 主编



化学工业出版社

MAZDA6 XINMAZDA3
WEIXIU SHOUCE

马自达6·新马自达3 维修手册





QICHE SHIYONG WEIXIU
SHOUCE XILIE



MAZIDA6 XINMAIZDA3
WEIXIU SHOUCE

马自达6·新马自达3 维修手册

谭本忠 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

马自达 6·新马自达 3 维修手册/谭本忠主编. —北京: 化学工业出版社, 2012. 10
(汽车实用维修手册)
ISBN 978-7-122-15213-8

I. ①马… II. ①谭… III. ①汽车-车辆修理-技术手册 IV. ①U472.4-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 205207 号

责任编辑: 周 红
责任校对: 蒋 宇

文字编辑: 薛 维
装帧设计: 王晓宇

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 刷: 北京永鑫印刷有限责任公司
装 订: 三河市万龙印装有限公司
787mm×1092mm 1/16 印张 25¼ 字数 636 千字 2013 年 1 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 79.00 元

版权所有 违者必究

前言



马自达 6 来自日本,是日本马自达公司 21 世纪的最新产品,也是第一个完整体现全新马自达品牌的产品,于 2002 年 2 月在日本本土投产,2002 年 5 月投放国际市场,2003 年在中国一汽公司生产。一汽公司生产的马自达 6 以欧版为基础进行改进,这是中国市场第一款与美国市场同步推出的中型轿车。

从马自达 6 开始,马自达的品牌形象焕然一新,个性、速度和进取精神取代了过去马自达给人的平庸印象。自进入国内市场,一直都是许多人心目中运动中型车的代名词。它备有前排双安全气囊、双侧气囊以及侧气帘、ABS、EBD、EBA、TCS、DSC 等高科技电子装备,最大限度地提高驾驶安全,使得安全性无可挑剔。

承袭马自达 6 的基调,引出新马自达 3,它的外观造型让人有种欧洲车般的坚实感,它也是一款很不错的运动型轿车,很受年轻人欢迎,特别是爱好汽车改装的消费者。它对底盘、车身、动力等方面的核心技术做了重大改进,极大地提高了产品动力性和豪华程度,产品档次大幅提升。

马自达 6 和新马自达 3 的发动机技术,都采用世界先进的连续正时气门控制技术(S-VT)与可变气门时间技术 VVT,这两项技术的应用可以大大提高发动机的功率,输出更多的扭矩和更大的动力;还可以提高燃油经济性,降低尾气排放量,VVT 技术的运用大幅度地降低了发动机的噪声。

马自达的新产品为用户提供令人兴奋和倍感愉悦的驾驶体验,这正是客户所需要的,自上市以来,深受广大用户的欢迎,其销售量上升很快,保有量大大地提高。为了使广大车主、汽车维修技术人员更好地了解、掌握马自达的新技术以及故障检修方法、电子电路技术等知识,我们特意编写了这本《马自达 6·新马自达 3 维修手册》。

本书分为两部分,共十六章,第一部分为马自达 6,第二部分为新马自达 3,主要包括概述、发动机电气、发动机电控系统、自动变速器、ABS(防抱死制动系统)/DSC(动力稳定性控制)系统、暖风装置与空调、安全气囊系统、车身电气以及附录,重点介绍电控方面的知识。本书的特点是条理清晰、图文并茂、通俗易懂,具有较强的可操作性,适用于汽车技术人员和汽车维修人员等,也可作为大、中专院校及培训班的教学参考书。

本书由凌凯汽车资料编写组组织编写,谭本忠主编。参加编写的还有胡波勇、谭敦才、于海东、蔡晓兵、李杰、刘青山、谭红平、何柏中、陈海波、王世根、陈甲仕、陈波、邓冬梅、胡波、葛千红、张国林、张青、谭玉芳、陈国民、曾彩艳、曾淑琴、黄园园、王雪娇、刘家昌、周景良。

由于作者专业水平有限,书中不妥之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编者



目 录

第一部分 马自达 6

第一章 概述	2
第一节 马自达 6 的结构与性能特点.....	2
第二节 马自达 6 发动机介绍.....	2
一、本车系发动机型号.....	2
二、本车系发动机性能特点.....	2
第二章 发动机电气	4
第一节 启动系统.....	4
第二节 点火系统.....	6
第三节 充电系统.....	7
第三章 发动机电控系统	11
第一节 电控系统维修注意事项.....	11
第二节 传感器执行器拆装检修.....	11
第三节 发动机电控单元 (PCM).....	19
第四节 车载诊断.....	31
第四章 自动变速器	53
第一节 自动变速器的介绍.....	53
一、本车系变速器型号.....	53
二、本车系自动变速器特点.....	53
第二节 机械系统测试.....	53
一、机械系统测试准备.....	53
二、自动变速器重要部位的拆装检修.....	53
三、故障诊断方法技巧.....	61
第三节 电控系统维修.....	63
一、电控系统维修注意事项.....	63
二、传感器执行器拆装检修.....	63
三、电控单元 TCM.....	67
四、自动变速器的自诊断.....	70
第五章 ABS (防抱死制动系统)/DSC (动力稳定性控制) 系统	76
第一节 ABS (防抱死制动系统) 维修.....	76
第二节 DSC (动力稳定性控制) 系统.....	92
第六章 暖风装置与空调 (HVAV)	115
第一节 部件位置图.....	115

第二节 维修注意事项	116
第三节 控制系统维修	117
第四节 车载诊断	122
第五节 常见故障维修	125
第七章 安全气囊系统	136
第一节 安全气囊维修注意事项	136
一、操作前一般注意事项	136
二、安全气囊的搬运和存放	136
三、SAS 控制模块、安全气囊传感器的操作	137
四、安全气囊线束的修理	137
第二节 安全气囊车载诊断	138
第八章 车身电气	161
第一节 防盗系统	161
第二节 前照灯自动调平系统	167
第三节 驻车传感器系统	171
第四节 音响系统	177
第五节 导航系统	182
第六节 雨刮器与洗涤系统	187

第二部分 新马自达 3

第九章 概述	194
第一节 马自达 3 的结构与性能特点	194
第二节 马自达 3 发动机介绍	194
一、本车系发动机型号	194
二、本车系发动机特点	194
第十章 发电机电气	196
第一节 启动系统	196
第二节 点火系统	198
第三节 充电系统	199
第十一章 发动机电控系统	203
第一节 传感器执行器拆装检修	203
第二节 发动机电控单元 (PCM)	208
第三节 车载诊断	220
第十二章 自动变速器	237
第一节 自动变速器的介绍	237
一、本车系变速器型号	237
二、本车系自动变速器特点	237
第二节 机械系统测试	237
一、机械系统测试准备	237
二、自动变速器重要部位的拆装检修 (以 FN4A-EL 为例)	237

第三节	自动变速器电控单元 PCM	245
第四节	自动变速器的自诊断	246
第十三章	ABS (防抱死制动系统)/DSC (动力稳定性控制) 系统	251
第一节	ABS (防抱死制动系统)	251
第二节	DSC (动力稳定性控制) 系统	258
第十四章	暖风装置与空调系统 (HVAV)	268
第一节	车载诊断功能概述	268
第二节	车载诊断功能	271
第十五章	车身电气	281
第一节	倒车雷达系统	281
第二节	前照灯自动调平系统	283
第三节	仪表	285
第四节	BCM 控制系统	292
附录		307
附录一	常用维修参数	307
一、马自达 6 部分		307
二、马自达 3 部分		315
附录二	电路图	321
一、马自达 6 部分		321
二、马自达 3 部分		366

第一部分

马自达6



MAZDA

第一章

概述

第一节

马自达6的结构与性能特点

马自达6的主动安全性能屈指可数,采用ABS+EBD+EBA+TCS+DSC世界高端主动安全系统。还采用了减速式动力转向,在车辆进入拐弯或高速转弯时,DSC动态稳定控制系统,会自动比较驾驶员意志和实际线路的差距,能减少车轮打滑和车身旋转以提高车辆控制力,再加上精心调较过的底盘、运动型的双横臂独立前悬架和E型多连杆式后悬架,享有“弯道之王”的美称。前后盘式制动器,确保了顶级制动力,ABS(防抱死制动系统)+EBD(电子辅助制动系统)和EBA(电控辅

助制动系统)的并用,更使其具备了平稳的线性制动感觉,避免了紧急制动带来的危险。

马自达6轿车上配备的可变配气正时,可以保证发动机在所有工况下都有一个与之相适应的最大的充气效率,提高发动机的动力性。电子节气门控制,可以保证发动机在各种油门需求下,响应速度快,空气控制精准;可变进气控制,保证发动机在所有工况下,将进气门的开启和关闭控制在最合理的时刻,使发动机的混合气最佳,进而保证发动机的混合气燃烧状况。

第二节

马自达6发动机介绍

一、本车系发动机型号

本车系发动机型号为:L8、LF、L5发动机。

二、本车系发动机性能特点

马自达轿车在进气系统上采用“3V”结

构即VAD可变进气道,VIS可变进气控制,VTCS可变涡流控制。先进的“3V”结构再加电子节气门(ETC)控制和可变进气控制使得马自达轿车在各种工况下,都能保证发动机的最大功率和最经济的燃油消耗以及最低的燃油排放。

发动机的主要特点如下。

(1) 机械系统

发动机的性能增强	采用可变气门正时控制机构
减轻重量	发动机气缸盖与气缸体采用了轻量化的铝合金材质
降低发动机振动和噪声	曲轴皮带轮采用带扭转减振器; 采用了无声正时链条; 采用了由一个集成主轴承盖的梯形框架结构组成的深裙形缸体; 应用摆动型发动机悬置件
维修方便	采用蛇形传动皮带; 采用了驱动带自动张紧器; 采用了正时链条; 采用具有维修孔的发动机前盖

(2) 润滑系统

降低噪声	铝合金油底壳
减少重量	塑料机油集滤器
良好润滑性能	采用了摆线齿轮型油泵; 使用了喷油阀

(3) 冷却系统

提高可靠性	采用了抽气型冷却液储液罐
减少重量	采用横流式散热器; 采用湿式超薄钢套
微型化	水泵内置
降低发动机噪声和振动	采用风扇控制模块
改进了可维修性	使用寿命较长的发动机冷却液(FL22 型)

(4) 进气系统

发动机扭矩大	应用可变进气系统
排放气体净化程度高	采用可变进气涡流控制系统
减少噪声	采用谐振室

(5) 燃油系统

改进了可维修性	发动机室中的燃油软管和燃油箱周围的燃油软管采用尼龙管,接头采用快速释放连接器
减少燃油蒸发	单向燃油系统

(6) 排放系统

废气净化效果提高	采用 EGR 系统; 采用三元催化系统
----------	------------------------

(7) 充电系统

微型化	采用了带有内置式功率晶体管的非调节型发电机
工作噪声低	采用带有两个三角形接线定子线圈的发电机

(8) 点火系统

提高可靠性	独立的点火控制系统
改进耐用性	采用了带钛合金中心电极和尖端的铂金接地电极的火花塞

(9) 启动系统

改进启动性能	采用了减速型启动机
安全性提高	采用了启动机互锁开关

(10) 控制系统

提高了发动机扭矩和输出	采用了可变进气控制
改进了排放性能	采用了可变涡流控制
线束简化	采用了 CAN

第二章

发动机电气

第一节 启动系统

1. 部件位置图 (图 2-1)

2. 启动机拆卸/安装

注意：

• 拆装所有零件都应在发动机冷却时，否则它们会导致严重的烧伤或人身伤害；

• 当蓄电池导线处于导通状态时，如果启动机接线端子接触车身时会产生火花，这会导致人身伤害、着火或损坏电气部件。在拆装启动机之前，一定要断开蓄电池负极。

- ① 断开蓄电池负极。
- ② 拆下发动机罩盖。
- ③ 卸下空气滤清器、空气软管和清新空气导管组件。
- ④ 拆下冷却液储液罐。
- ⑤ 拆下歧管绝对压力 (MAP) 传感器。
- ⑥ 按照图 2-2 所示数字顺序进行拆卸。

⑦ 按与拆卸时相反的顺序进行安装。

3. 启动机检查

(1) 车载检查

- ① 检查蓄电池是否充满电。
- ② 启动发动机，检查启动机是否转动顺畅，并且转动过程中是否发出任何噪声。
- ③ 如果启动机不运作，应检查下列内容。
 - a. 拆下启动机，并检查启动机磁力开关和启动机。
 - b. 检查相关线束、点火开关和变速挡位开关。

(2) 无负载试验

- ① 检查蓄电池是否充满电。
 - ② 把启动机、蓄电池和测试仪按照图 2-3 所示连接。
 - ③ 运行启动机，并确认其转动是否顺畅。
 - ④ 在启动机运行时，测量电压和电流，电压为 11V，电流应低于 90A。如果不在规定范围内，应更换启动机。
- ① 启动机互锁开关故障

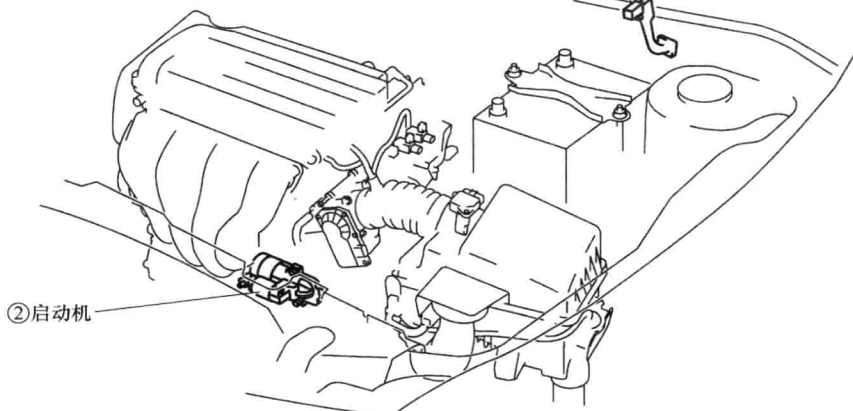


图 2-1 启动机部件位置

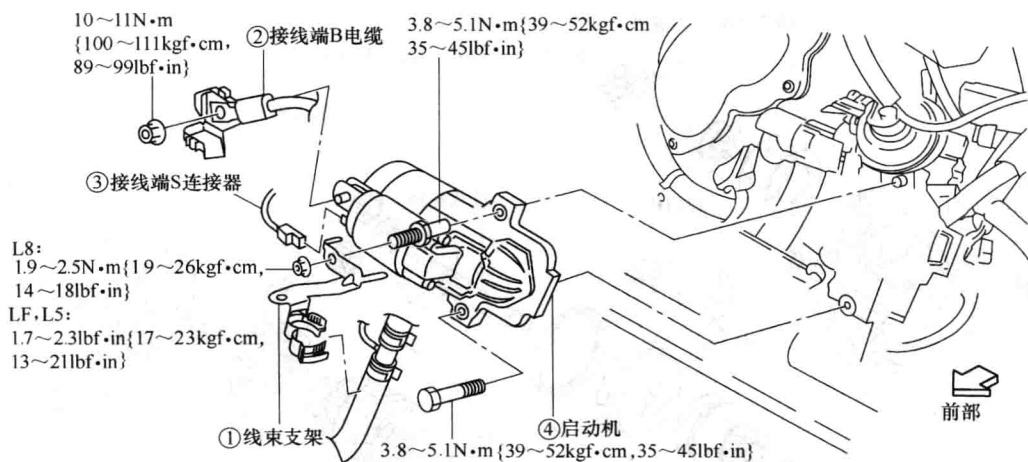


图 2-2 启动机的拆卸和安装

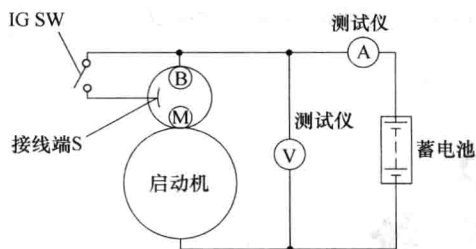


图 2-3 启动机测试图

(3) 电磁开关检查

① 用万用表检查接线端 S 与 M 之间是否导通，如图 2-4 所示，如果不导通，应更换电磁开关。



图 2-4 电磁开关测试

② 用万用表检查接线端 S 与机身之间是否导通，如果不导通，应更换电磁开关。

③ 检查接线端 M 与 B 之间是否导通，如果导通，应更换电磁开关。

(4) 电刷和电刷支撑架检查

① 用万用表检查各个绝缘电刷和绝缘垫板之间是否导通，如图 2-5 所示，如果导通，应更换电刷支撑架。

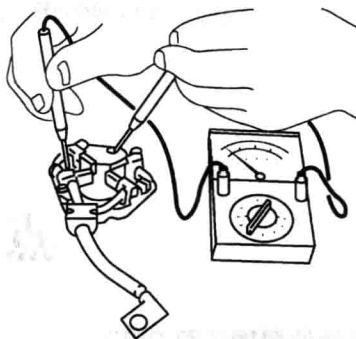


图 2-5 电刷和电刷架测试

② 测量电刷长度，如果任何一个电刷的磨损程度达到规定的最小值（最小值：5.5mm），应更换所有电刷。

③ 使用弹簧秤测量电刷弹簧力，如图 2-6 所示。

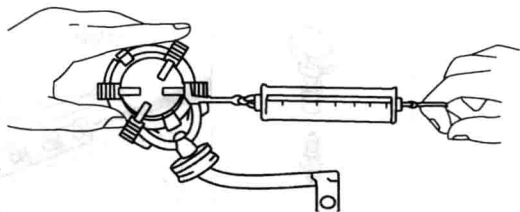


图 2-6 测试电刷弹簧力

电刷的弹簧力应不小于 2.75N，如果不在规定的范围内，更换电刷及电刷固定器部件。

4. 启动机拆分/组装

① 按照图 2-7 中所示数字顺序进行拆分。

② 按照与拆分相反的顺序进行组装。

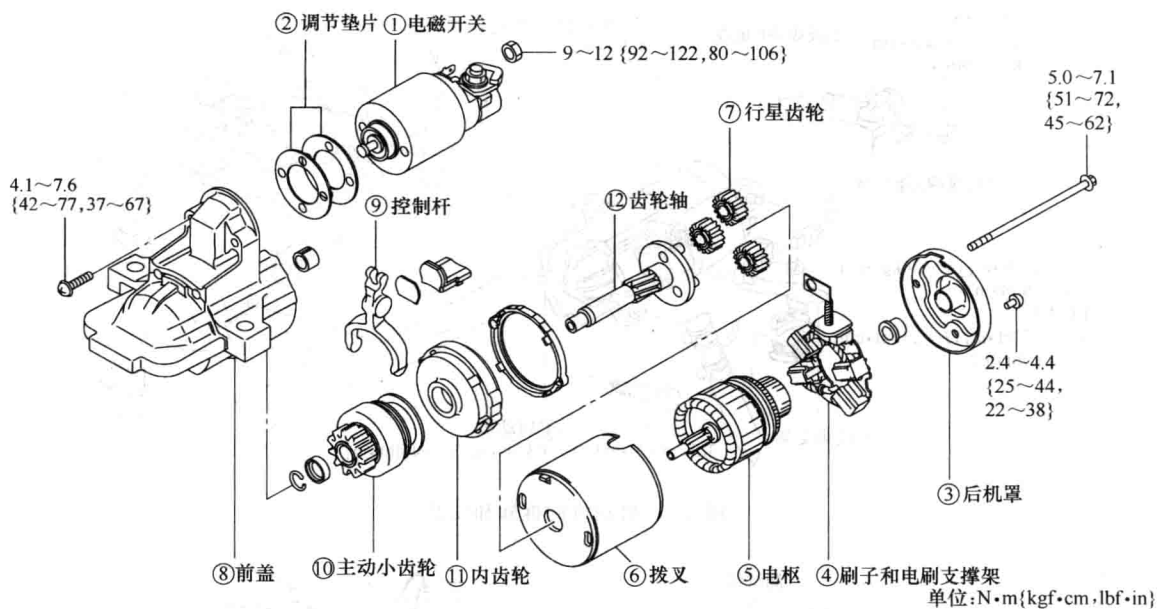


图 2-7 启动机零件图

第二节 点 火 系 统

1. 部件位置图 (图 2-8)

2. 点火线圈的拆卸和安装

- ① 断开蓄电池负极。
- ② 拆下发动机罩盖。
- ③ 拆卸点火线圈，如图 2-9 所示。

④ 按与拆卸相反的顺序进行安装。

3. 点火线圈的检查

- ① 断开蓄电池负极。
- ② 拆下火花塞垫片。
- ③ 断开火线圈插头。
- ④ 测量火线圈插头上各个接线端之间的

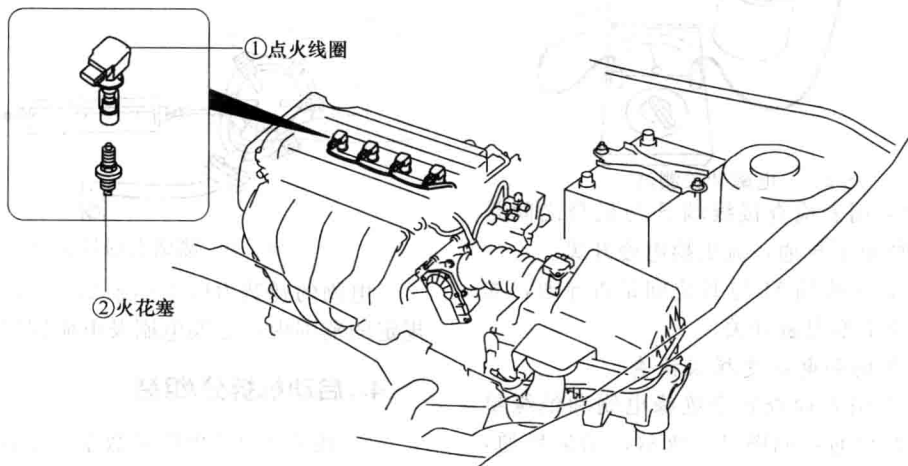


图 2-8 点火系统部件位置图

电阻,如图 2-10 所示。如果测量值与表 2-1 对应,应更换点火线圈。

4. 火花塞的拆卸和安装

- ① 断开蓄电池负极。
- ② 拆下发动机罩盖。

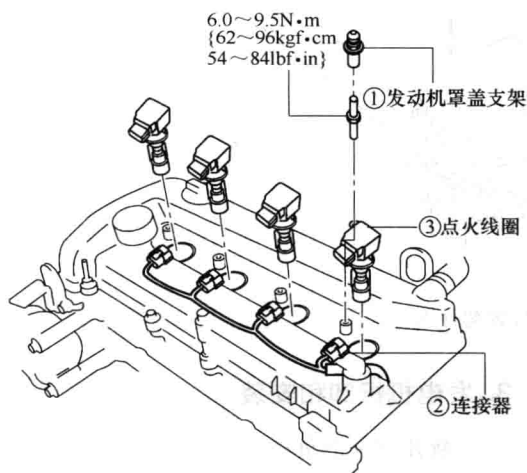


图 2-9 点火线圈位置图



图 2-10 点火线圈

表 2-1

项目	测试仪连接位置		状态
	正极	负极	
接线端	A	C	0 不正常 (∞ 正常)
	B	C	
	A	B	∞ 或 0 不正常

- ③ 拆下点火线圈。
- ④ 用火花塞专用扳手拆下火花塞。
- ⑤ 按与拆卸相反的顺序进行安装。

5. 火花塞检查

注意：

为避免对电极造成损坏,不要调整火花塞的火花间隙。

① 测量火花塞间隙,火花塞间隙标准:1.25~1.45mm。如果不在标准规定范围内,应更换火花塞。

② 如图 2-11 所示,用万用表测量火花塞的电阻,电阻应为 3.0~7.5kΩ。如果不在规定范围内,应更换火花塞。

③ 如果绝缘体破损、电极磨损、衬垫损坏或严重烧毁,应更换火花塞。

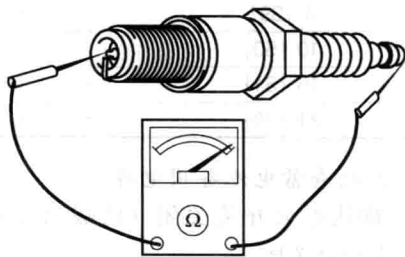


图 2-11 火花塞测试

第三节 充电系统

1. 部件位置图 (图 2-12)

2. 蓄电池的检查

(1) 检查蓄电池电压

- ① 测量蓄电池电压,如果超过 12.4V,

转至第③步;如果低于 12.4V 进行下一步。

② 快速充电 30min,然后重新检查电压,如果超过 12.4V,进行下一步;如果低于 12.4V,更换蓄电池。

③ 使用蓄电池负载测试仪加上负载电流(见蓄电池负载测试电流)15s 之后,记录蓄电

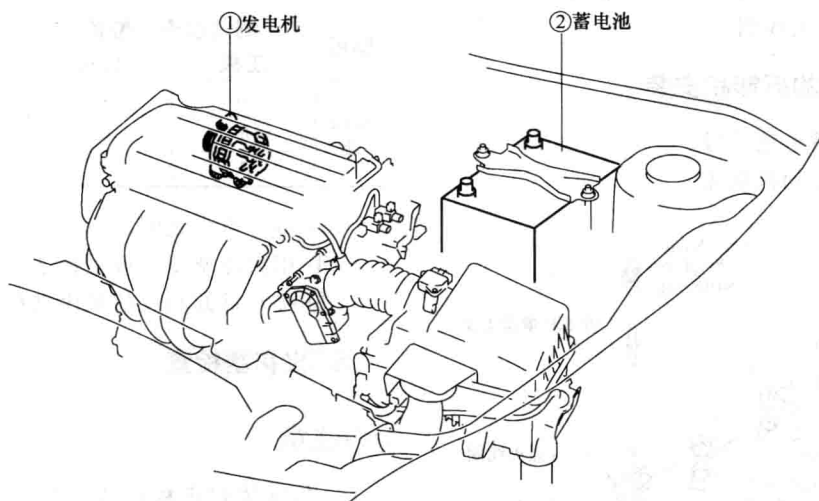


图 2-12 充电系统位置部件图

池电压，电压是否大于规定值（见表 2-2）？如果是，蓄电池正常；如果不是更换蓄电池。

蓄电池负载测试电流

55D23L (48): 180 A

75D23L (52): 195 A

80D26L (55): 195 A

表 2-2

蓄电池温度/℃ (°F)	最小电压/V
4 {39}	9.3
10 {50}	9.4
16 {61}	9.5
21 {70}	9.6

(2) 检查蓄电池备用电源

① 确认点火开关关闭（已拔出车钥匙）且所有车门已关闭。

② 断开蓄电池负极。

③ 在蓄电池负极和蓄电池负极线之间连接万用表，将蓄电池静置 10min，然后测量备用电源电流，备用电源电流小于或等于 55mA。如不在规定范围内，逐个拆下主保险丝盒内的保险丝并测量备用电源电流。在电流值降低处，检查并维修线束和保险丝插头。

注意：

在测量备用电源电流时操作电负载会损坏测试仪。

3. 发电机拆卸和安装

- ① 断开蓄电池负极。
- ② 拆下发动机罩盖。
- ③ 拆下发动机下护板。
- ④ 拆下驱动带。
- ⑤ 按图 2-13 中所示的顺序进行拆卸。
- ⑥ 按与拆卸相反的顺序进行安装。

4. 发电机的检查

(1) 发电机报警信号灯检查

- ① 确认蓄电池已充满电。
- ② 确认驱动皮带是否正确，如果不符合要求，应更换驱动皮带。
- ③ 把点火开关切换至 ON 挡时，检查发电机警告灯是否点亮，如果不变亮，应检查发电机报警信号灯及线束；如果发电机报警信号灯及线束都正常，则检查 PCM。
- ④ 确认在发动机停止后，观察发电机警告信号是否熄灭，如果未达到要求，检查是否有 DTC 显示，然后进行故障检修。

(2) 发电机电压检查

- ① 确认蓄电池已充满电。
- ② 检查驱动皮带是否正常，如果不符合要求，应更换驱动皮带。
- ③ 关闭所有用电设备。
- ④ 启动发动机。

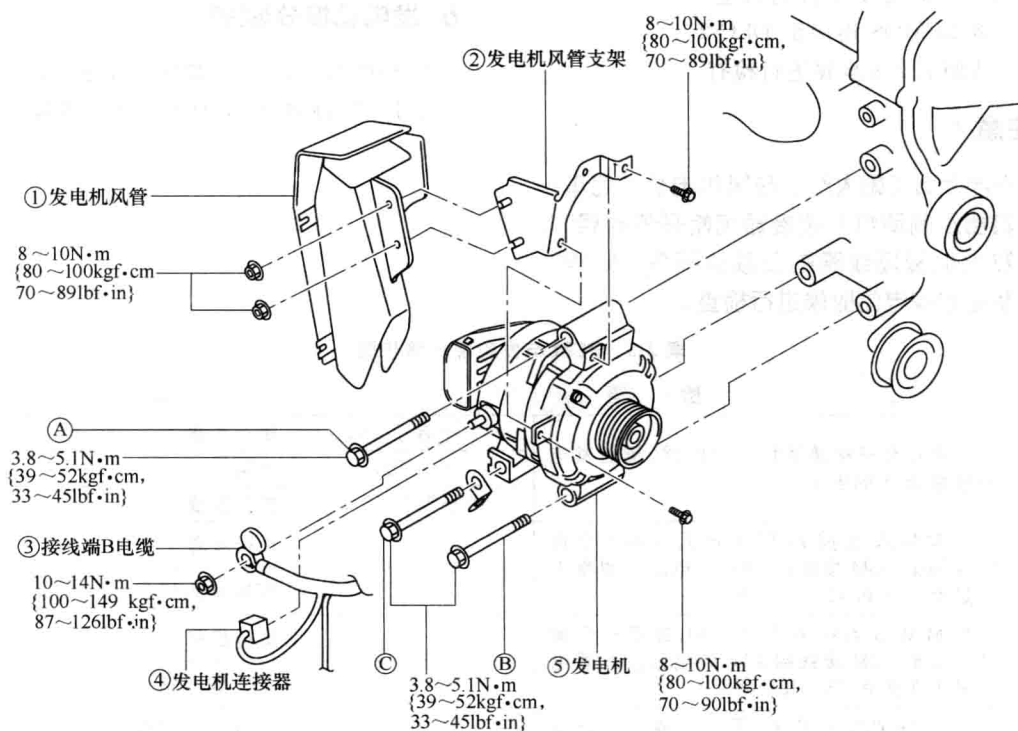


图 2-13 发电机

⑤ 确认在发动机运转时，发电机顺利旋转，无任何噪声。如有任何噪声，找出原因，并对发电机进行修复或更换。

⑥ 测量各个接线端的电压，如图 2-14 所示，应符合发电机标准电压要求，如不符合规定，应对发电机进行必要的维修或更换。

发电机标准电压 [IG-ON]

接线端 B: B+

接线端 P: 大约 1V 或更低

接线端 D: 约 0V

发电机标准电压 [怠速]

接线端 B: 13~15V

接线端 P: 3~8V

接线端 D: 接通电气负载（大灯、鼓风机电机、后车窗除霜器、制动灯等），并确认电压读数是否增大。

(3) 发电机电流检查

① 确认蓄电池已充满电。

② 确认驱动皮带是否正确，如果不符合要求，应更换驱动皮带。

③ 断开蓄电池负极。

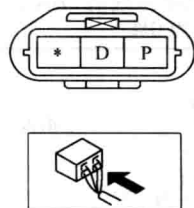


图 2-14 发电机接线端插头

④ 在发电机接线端 B 和线束之间连接一个可读取 120A 或更高的电流表。

⑤ 连接蓄电池负极。

⑥ 关闭所有用电设备。

⑦ 启动发动机，并使发动机的转速增加到 2000~2500r/min。

⑧ 打开前照灯、鼓风机电机、后车窗除霜器，并确认电流读数的增加。标准电流值，在温度 20℃，电压为 13.0~15.0V，发动机为热机状态，接线端 B 的电流值应为 100A。如果与规定不符，则进行 PCM 与发电机的检查。

(4) PCM 与发电机的检查

- ① 将 M-MDS 连接至 DLC-2。
- ② 按照表 2-3 步骤进行检查。

注意：

在电负载（如大灯、鼓风机电机、后车窗除霜器及制动灯）被接通或断开的时候，如果发电机磁场线圈的负载值不变，则需要在蓄电池放电的时候进行检查。

5. 发电机拆分/组装

- ① 按照图 2-15 所示数字顺序进行拆卸。
- ② 按照与拆分相反的顺序进行组装。

表 2-3 PCM 与发电机检修步骤

步骤	检 查	措 施
1	在电负载被接通及切断的时候，测量发电机接线端 B 的电压	大于等于 15V
		13~15V
		小于等于 13 V
2	用 M-MDS 监控 ALTT V PID, 或用一个测试仪测量 PCM 接线端 2AF 的电压。测量电压是否在区间 13~15V 之间	是
		否
3	用 M-MDS 监控 ALTT V PID, 或用一个测试仪测量 PCM 接线端 2AF 的电压。测量电压是否在区间 13~15V 之间	是
		否
4	利用 M-MDS 监控 ALTF PID, 或利用示波器计算 PCM 接线端 2AA 的占空值。检查占空值是否为 100%	是
		否
5	利用 M-MDS 监控 ALTF PID, 或利用示波器计算 PCM 接线端 2AA 的占空值。检查占空值是否为 0%	是
		否

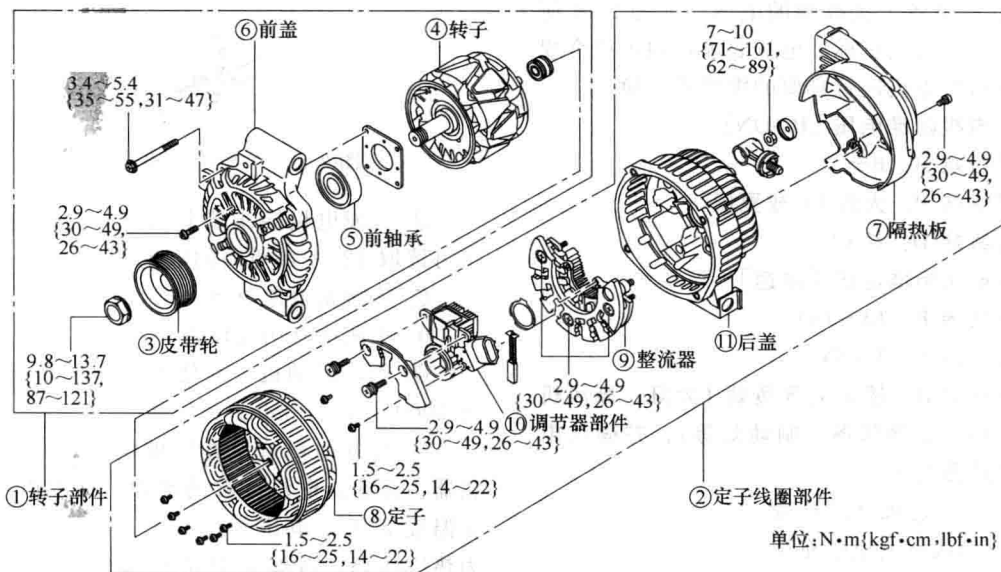


图 2-15 发电机零部件