



BENCHIBAOMAQICHE  
GUZHANGZHENDUANSHOUCHE

# 奔驰/宝马汽车 故障诊断手册

李 巍 编著



# 奔驰/宝马汽车 故障诊断手册

李 巍 编著

辽宁科技技术出版社

沈 阳

**图书在版编目 (CIP) 数据**

奔驰/宝马汽车故障诊断手册/李巍编著. — 沈阳:  
辽宁科学技术出版社, 2010. 5

ISBN 978 - 7 - 5381 - 6392 - 6

I. ①奔… II. ①李… III. ①汽车 - 故障诊断 -  
技术手册 IV. ①U472. 42 - 62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 056370  
号

---

出版发行: 辽宁科学技术出版社

(地址: 沈阳市和平区十一纬路 29 号 邮编: 110003)

印刷者: 沈阳全成广告印务有限公司

经销者: 各地新华书店

幅面尺寸: 184mm × 260mm

印 张: 42

字 数: 700 千字

印 数: 1 - 4000

出版时间: 2010 年 5 月第 1 版

印刷时间: 2010 年 5 月第 1 次印刷

责任编辑: 董 波

封面设计: 康 健

版式设计: 于 浪

责任校对: 李淑敏

---

书 号: ISBN 978 - 7 - 5381 - 6392 - 6

定 价: 85.00 元

编辑部电话: 024 - 23284062 (联系人: 董波)

邮购热线: 024 - 23284502

E - mail: elecom@mail.lnpgc.com.cn

http: //www.lnkj.com.cn

本书网址: www.lnkj.cn/uri.sh/6392

# 前 言

奔驰和宝马汽车结构复杂，技术先进，电控集成度高，控制方式独特，车型升级换代较快，诊断设备昂贵。新款奔驰和宝马汽车已实现了整车网络化控制，故障产生的机理比较复杂，很多问题无法采用常规方法解决，故障诊断难度很大。现在，很多汽车维修人员对如何正确检修奔驰和宝马汽车还显得比较陌生，有时甚至感到束手无策。为了帮助广大读者学习、掌握奔驰和宝马汽车的故障诊断及检修方法，编写了这本《奔驰/宝马汽车故障诊断手册》。

本书特点如下：

(1) 构思新颖。本书从两个方面入手介绍奔驰和宝马汽车的故障诊断方法：一个方面是从部件入手，介绍故障形式、导致的症状以及相应的检修方法；另一个方面是从故障症状入手，介绍故障原因、故障部件及相应的诊断方法。采用这样的编写方式能够使读者深刻理解故障诊断原理，提高实战能力。

(2) 实用性强。本书系统地阐述了奔驰和宝马汽车常见故障的成因、易损部件和检修方法，详细说明了各种功能匹配、编程、设码等方法，还介绍了很多编者多年来总结的维修经验和技巧，这些内容不仅突出了奔驰和宝马车系的故障检修特点，而且极大地提高了本书的实用性。

本书由李巍编著。在编写过程中，得到了辽宁科学技术出版社董波编辑的精心指导和大力帮助，高义双、刘毅、高峰、王翠麟、田野、高义奎、王权、常超、高义芬、王东林等同志做了描图工作，在此表示感谢！

在编写本书过程中，花费了大量时间，耗费了很多精力，可以说书中的每句话都凝结着编者的心血。虽然在编写时对内容都进行了仔细检查，但由于水平有限，书中不当或错误之处在所难免。编者欢迎广大读者对本书内容提出宝贵意见，但反对抄袭本书内容的行为，必要时编者将采取法律手段维护自身的权益。

编 者

# 目 录

<b>第一章 奔驰发动机的部件诊断</b> .....	1
第一节 LH 型发动机系统的部件诊断 .....	1
第二节 HFM 型和 ME 型发动机系统的部件诊断 .....	50
第三节 K 型发动机系统和 KE 型发动机系统的部件诊断 .....	58
<b>第二章 奔驰发动机的故障诊断</b> .....	65
第一节 启动工况的故障诊断 .....	65
第二节 怠速工况的故障诊断 .....	79
第三节 加速及行驶工况的故障诊断 .....	87
<b>第三章 奔驰底盘的部件诊断</b> .....	96
第一节 自动变速器系统的部件诊断 .....	96
第二节 电子制动和稳定控制系统的部件诊断 .....	118
第三节 悬架和减振控制系统的部件诊断 .....	136
第四节 转向系统的部件诊断 .....	153
<b>第四章 奔驰底盘的故障诊断</b> .....	155
第一节 自动变速器系统的故障诊断 .....	155
第二节 电子制动和稳定控制系统的故障诊断 .....	161
第三节 悬架和减振控制系统的故障诊断 .....	167
第四节 转向系统的故障诊断 .....	175
<b>第五章 奔驰车身电气系统的部件诊断</b> .....	178
第一节 安全气囊控制系统的部件诊断 .....	178
第二节 自动空调控制系统的部件诊断 .....	186
第三节 灯光控制系统的部件诊断 .....	198
第四节 中控锁控制系统和车身防盗报警系统的部件诊断 .....	207
第五节 车窗控制系统的部件诊断 .....	221

第六节	座椅控制系统的部件诊断 .....	225
第七节	转向柱电动调整控制系统的部件诊断 .....	230
第八节	倒车镜控制系统的部件诊断 .....	236
第九节	雨刮器控制系统的部件诊断 .....	239
第十节	天窗控制系统的部件诊断 .....	245
第十一节	信号接收和触发控制系统的部件诊断 .....	249
第十二节	行李箱盖液压控制系统的部件诊断 .....	252
第十三节	停车辅助控制系统的部件诊断 .....	258
第十四节	仪表板的部件诊断 .....	261
<b>第六章</b>	<b>奔驰车身电气系统的故障诊断 .....</b>	<b>263</b>
第一节	安全气囊控制系统的故障诊断 .....	263
第二节	自动空调控制系统的故障诊断 .....	267
第三节	灯光控制系统的故障诊断 .....	274
第四节	中控锁控制系统和车身防盗报警系统的故障诊断 .....	283
第五节	车窗控制系统的故障诊断 .....	288
第六节	座椅控制系统的故障诊断 .....	293
第七节	转向柱电动调整控制系统的故障诊断 .....	296
第八节	倒车镜控制系统的故障诊断 .....	299
第九节	雨刮器控制系统的故障诊断 .....	302
第十节	天窗控制系统的故障诊断 .....	307
第十一节	信号接收和触发控制系统的故障诊断 .....	310
第十二节	行李箱盖液压控制系统的故障诊断 .....	313
第十三节	停车辅助控制系统的故障诊断 .....	315
第十四节	仪表板的故障诊断 .....	317
<b>第七章</b>	<b>宝马发动机的部件诊断 .....</b>	<b>318</b>
第一节	概述 .....	318
第二节	部件诊断及检修方法 .....	319
<b>第八章</b>	<b>宝马发动机的故障诊断 .....</b>	<b>348</b>
第一节	启动工况的故障诊断 .....	348
第二节	怠速工况的故障诊断 .....	352
第三节	加速及行驶工况的故障诊断 .....	355

<b>第九章 宝马底盘的部件诊断</b> .....	358
第一节 自动变速器系统的部件诊断 .....	358
第二节 ABS/ASC/DSC 控制系统的部件诊断 .....	368
第三节 减振和悬架控制系统的部件诊断 .....	380
第四节 转向柱控制系统的部件诊断 .....	389
第五节 电控机械式停车制动系统的部件诊断 .....	397
第六节 主动转向系统的部件诊断 .....	401
第七节 轮胎压力报警系统的部件诊断 .....	407
第八节 动态驾驶系统的部件诊断 .....	412
<b>第十章 宝马底盘的故障诊断</b> .....	421
第一节 自动变速器系统的故障诊断 .....	421
第二节 ABS/ASC/DSC 控制系统的故障诊断 .....	427
第三节 减振和悬架控制系统的故障诊断 .....	434
第四节 转向柱控制系统的故障诊断 .....	439
第五节 电控机械式停车制动系统的故障诊断 .....	442
第六节 主动转向系统的故障诊断 .....	448
第七节 轮胎压力报警系统的故障诊断 .....	453
第八节 动态驾驶系统的故障诊断 .....	456
<b>第十一章 宝马车身电气系统的部件诊断</b> .....	463
第一节 安全气囊控制系统的部件诊断 .....	463
第二节 自动空调控制系统的部件诊断 .....	485
第三节 灯光控制系统的部件诊断 .....	495
第四节 车窗控制系统的部件诊断 .....	507
第五节 座椅控制系统的部件诊断 .....	515
第六节 倒车镜控制系统的部件诊断 .....	527
第七节 雨刮器控制系统的部件诊断 .....	533
第八节 天窗控制系统的部件诊断 .....	543
第九节 中控锁和遥控系统的部件诊断 .....	549
第十节 仪表板的部件诊断 .....	560
第十一节 车身防盗控制系统的部件诊断 .....	564
第十二节 行李箱盖液压控制系统的部件诊断 .....	571
第十三节 遮阳卷帘系统的部件诊断 .....	579

第十四节 停车距离控制系统的部件诊断 .....	589
--------------------------	-----

<b>第十二章 宝马车身电气系统的故障诊断 .....</b>	<b>594</b>
第一节 安全气囊控制系统的故障诊断 .....	594
第二节 自动空调控制系统的故障诊断 .....	599
第三节 灯光控制系统的故障诊断 .....	602
第四节 车窗控制系统的故障诊断 .....	608
第五节 座椅控制系统的故障诊断 .....	614
第六节 倒车镜控制系统的故障诊断 .....	621
第七节 雨刮器控制系统的故障诊断 .....	625
第八节 天窗控制系统的故障诊断 .....	630
第九节 中控锁和遥控系统的故障诊断 .....	635
第十节 仪表板的故障诊断 .....	642
第十一节 车身防盗控制系统的故障诊断 .....	648
第十二节 行李箱盖液压控制系统的故障诊断 .....	651
第十三节 遮阳卷帘系统的故障诊断 .....	654
第十四节 停车距离控制系统的故障诊断 .....	660



# 第一章 奔驰发动机的部件诊断

奔驰发动机有一个比较完善的发展过程，从早期的化油器式发动机、机械喷射/机电喷射发动机发展到目前的电子燃油喷射发动机，这些发动机在结构方面的主要区别在于混合气供给方式和电控方式不同，基本机械部件方面变化不大。为了使读者能更好地学习和掌握奔驰发动机的部件诊断方法，本章重点介绍电子燃油喷射发动机的相关内容。

电子燃油喷射发动机系统分为 LH 型发动机系统、HFM 型发动机系统和 ME 型发动机系统，三者的主要区别在于进气控制方法不同。随着电子控制技术的发展和 LH 型发动机系统和 HFM 型发动机系统已趋于淘汰，目前主流的发动机系统是 ME 型发动机系统。从车系结构特点来看，LH 型发动机系统最能够体现奔驰发动机的控制特点，而且后来的 HFM 型发动机系统和 ME 型发动机系统也是由 LH 型发动机系统发展而来的，在部件诊断方面有许多共同之处。因此，本章主要以 LH 型发动机系统为例介绍奔驰发动机的部件诊断方法，对于其他发动机系统的部件诊断方法，可以参考本章内容。

## 第一节 LH 型发动机系统的部件诊断

### 一、LH 型发动机系统的结构及控制特点

LH 型发动机系统配置在 W129、W140 等底盘车型上，对应的发动机型号为 M104、M119、M120 等。LH 中 H 的英文全称为 Hot wire。LH 型发动机系统采用热丝式空气流量传感器对发动机的进气量进行测量。喷油器采用并联方式布置，按顺序进行喷射。发动机的进气量由节气门开度决定，发动机控制模块根据节气门位置信号、空气温度信号、点火正时信号、发动机转速信号、冷却液温度信号、自动变速器挡位开关信号、氧传感器信号等对喷油量进行修正控制。

LH 型发动机系统的突出结构特点如下：发动机的燃油喷射、进气、点火分别由各自的控制模块控制，即发动机控制模块（LH 控制模块）对燃油喷射进行控制，点火控制模块（EZL 控制模块）对点火线圈进行控制，电子节气门控制模块（电子节气门/定速/怠速控制模块）对节气门进行控制。点火信号是由点火控制模块发送的，节气门信号是由电子节气门控制模块发送的。发动机控制模块通过 CAN 总线接收点火信号和节气门信号，

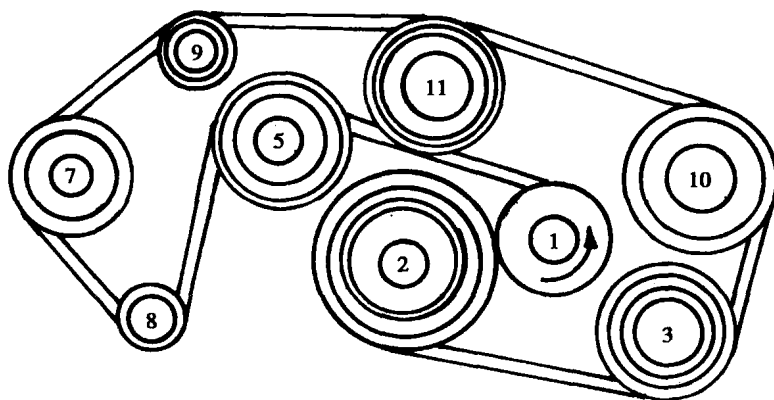
从而对燃油喷射进行控制。

## 二、LH 型发动机机械系统的部件诊断

下面主要以 M120 型发动机为例介绍相关内容。

### (一) 附件传动机构的诊断及检修方法

奔驰汽车通常采用一根皮带对附件传动机构进行驱动，附件传动机构的皮带传动路径见图 1-1-1。



1. 张紧轮 2. 曲轴皮带轮 3. 空调压缩机 5. 耦合器风扇 7. 二次空气喷射泵 8. 发电机 9. 惰轮 10. 转向助力泵 11. 水泵

图 1-1-1 附件传动机构的皮带传动路径

#### 1. 发电机的故障形式及诊断方法

充电系统应具备良好的性能，以便为车辆电控系统提供正常的工作电压。如果发动机启动后充电电压不足而充电指示灯不亮，那么应检查全车保险丝、蓄电池的电源线和搭铁线、发电机的电源线和励磁线。如果以上检查结果都正常，那么故障原因可能是发电机性能不良或完全损坏。

(1) 定子线圈短路或断路。可能导致的故障：蓄电池亏电，车辆启动困难或无法启动，发动机间歇性熄火，启动发动机后充电指示灯一直点亮等。

检修方法：拆下并分解发电机，对定子线圈进行检测，若存在短路或断路故障，则更换发电机（无单独的定子线圈配件）。完成检修后启动发动机，充电指示灯应熄灭，充电电压应为 13.0 ~ 14.8V。

(2) 轴承过度磨损或损坏。当发电机运转时，磨损过度的轴承会发出异响。当故障严重时会导致转子定位不准，出现“扫膛”现象，发电机因过热而损坏，充电指示灯一

直点亮，车辆出现启动困难和间歇性熄火等故障。若轴承锁死，则会导致附件传动机构的皮带损坏。

**检修方法：**拆下并分解发电机，检查转子轴的前、后轴承，若存在卡滞、松旷、过热、变形和有异响等问题，则进行更换处理，同时应对发电机的其他零件进行检查，防止连带的故障没有检查到。需要说明的是，如果没有单独的轴承配件，那么必须更换发电机。完成检修后启动发动机，充电指示灯应熄灭，充电电压应为 13.0 ~ 14.8V。

(3) 转子线圈短路或断路。可能导致的故障：蓄电池过度放电，车辆启动困难或无法启动，发动机间歇性熄火，启动发动机后充电指示灯一直点亮等。

**检修方法：**拆下并分解发电机，对转子线圈进行检测，若存在短路或断路故障，则更换发电机（无单独的转子线圈配件）。完成检修后启动发动机，充电指示灯应熄灭，充电电压应为 13.0 ~ 14.8V。

(4) 整流桥损坏。整流桥由多个二极管组成，常见的故障形式是二极管短路或断路。二极管损坏原因有两种，一种是产品本身质量有问题，另一种是充电电流过大，定子线圈或转子线圈短路。整流桥损坏的故障症状：发动机运转时充电指示灯一直点亮；怠速时充电指示灯点亮，发动机转速升高时充电指示灯变暗；关闭点火开关后充电指示灯仍然点亮；充电电压过低；蓄电池亏电；车辆启动困难。

**检修方法：**拆下并分解发电机，使用万用表对整流桥的每个二极管进行检测，若存在短路或断路故障，则更换发电机（无单独的整流桥配件）。

(5) 电压调节器损坏。电压调节器是一个电子元件，它安装在发电机内部。电压调节器常见故障原因是内部电子元件损坏。可能导致的故障：发电机不发电；充电电压过高或过低；蓄电池亏电；启动发动机后充电指示灯一直点亮，其他相关指示灯或警告灯也一直点亮。维修经验表明，充电电压过高通常是电压调节器性能不良造成的，充电电压过高会损坏车辆的控制模块，造成无法启动或其他相关故障。

**检修方法：**在确认外部线路良好的情况下打开点火开关，用螺丝刀接触发电机壳体的后部，应感觉有磁力，否则说明发电机的电压调节器或其他部件损坏。拆下并分解发电机，检查电压调节器是否损坏，必要时进行更换处理。若无单独的电压调节器配件，则更换发电机。

(6) 发电机的电源线或搭铁回路不良。发电机的电源线与 B+ 端子相连。常见的故障原因是线路接触不良，可能导致的故障：发电机的发电量不足，蓄电池亏电，系统电压不稳定等。发电机依靠自身壳体实现搭铁回路，常见的故障形式是发动机与车身之间的搭铁线接触不良（松动或腐蚀）。

**检修方法：**检查发电机的电源线与蓄电池正极接线柱之间的连接情况，检查发动机与车身之间的搭铁线，必要时对线束进行修理或更换。

(7) 励磁线短路或断路。在打开点火开关之后，仪表板通过励磁线向发电机提供励磁电压，充电指示灯应点亮。启动发动机后，发电机发电并向励磁线提供电压，充电指

示灯应熄灭。可能导致的故障：发电机不发电，蓄电池亏电，发动机启动困难等。需要说明的是，某些 LH 型发动机系统采用环保线束，环保线束在长时间使用后会氧化、破皮等现象，励磁线容易出现短路或断路故障。当出现此类故障时，除了充电指示灯无法正常熄灭之外，其他的相关指示灯或警告灯也会无法正常熄灭。

检修方法：拔下发电机的励磁线插头（D+ 插头），测量该插头的电压，应为 10V 左右，否则说明励磁线短路或断路。打开发动机线束的护套进行检查，若发现环保线束有氧化、破皮等现象，则进行更换处理。

## 2. 空调压缩机的故障形式及诊断方法

LH 型发动机系统采用传统的空调压缩机，空调压缩机利用电磁离合器进行工作。电磁离合器有两种控制方式：一种是基本模块利用空调压缩机继电器对电磁离合器进行控制，另一种是空调控制面板直接对电磁离合器进行控制。控制方式不同，故障症状及诊断方法也不同。

(1) 空调压缩机活塞磨损或烧损。活塞磨损会导致空调压缩机的压缩能力下降，制冷功能失效。

检修方法：使用空调压力表测量空调高压管路和低压管路的制冷剂压力，在制冷剂容量正常的情况下，若空调高压管路的制冷剂压力过低而空调低压管路的制冷剂压力过高，则说明活塞磨损，应更换空调压缩机。

活塞烧损会造成空调压缩机的压缩能力下降，严重时会使空调压缩机锁死，损坏皮带。

检修方法：拆下皮带，转动空调压缩机的曲轴，若无法转动或阻力过大，则对空调压缩机进行分解检查。如果空调压缩机内部零件有烧损现象，那么应更换空调压缩机。

(2) 电磁离合器过度磨损。电磁离合器过度磨损会造成电磁离合器打滑或频繁断开，空调压缩机无法正常工作。

检修方法：拆下电磁离合器的固定螺栓，用一个长的螺栓拧进电磁离合器的螺栓座孔中，顶出电磁离合器。检查电磁离合器的摩擦面，若存在焦糊、严重拉痕等现象，则更换电磁离合器。

(3) 空调压缩机转速传感器损坏。空调压缩机转速传感器损坏的形式包括短路或断路。故障症状：启用空调制冷模式之后，电磁离合器在短时间内吸合，然后断开，空调压缩机无法正常工作。

检修方法：测量空调压缩机转速传感器的阻值，若测量结果不在标准值范围内，则说明空调压缩机转速传感器损坏，进行更换处理。

(4) 电磁离合器导线连接不良或氧化。电磁离合器导线氧化或连接不良会造成电磁离合器无法吸合，空调制冷功能失效。

检修方法：检查电磁离合器导线与空调压缩机继电器或空调控制面板之间的连接情况，若有连接不良现象，则对线路进行修理。

需要说明的是，有些空调压缩机的电磁离合器是由空调控制面板直接控制的，为了防止空调压缩机锁死造成其他部件损坏，电磁离合器内部设有过热保护元件。过热保护元件的工作原理如下：当空调压缩机负荷过大、锁死或电磁离合器短路或断路时，电磁离合器的工作电流发生变化，当电磁离合器的工作电流过大时，过热保护元件将切断电磁离合器的工作电流，起到保护作用。另外，空调控制面板能够通过监测电磁离合器的工作电流来判断空调压缩机是否存在机械故障，在有故障的情况下切断电磁离合器的工作电流。

由上述内容可知，电磁离合器的阻值必须正确，否则会影响其工作电流的大小。因此，当电磁离合器导线存在氧化现象时，空调控制面板能够判断出电磁离合器是否存在故障并对工作电流进行控制。在实际维修工作中，如果电磁离合器出现间歇性吸合、断开的情况，那么应重点检查电磁离合器导线是否氧化。

### 3. 转向助力泵的故障形式及诊断方法

(1) 漏油。漏油会造成转向助力油不断减少，转向助力性能下降。是否漏油可以根据转向助力泵的外部状况看出来，常见的漏油原因是转向助力泵的油封、密封垫老化或损坏。

检修方法：拆下并分解转向助力泵，更换油封和其他密封件，装配转向助力泵。若没有相应的配件（大修包），则应更换转向助力泵。

(2) 油压过低。油压过低会造成转向助力性能下降，转向时方向盘沉重。此类故障是机械故障，一般要将转向助力泵更换掉。故障诊断的关键在于测量转向助力泵的油压。

检修方法：将油压表接在转向助力泵的高压油管上，启动发动机，油压应能达到5000kPa以上，否则更换转向助力泵。

(3) 有异响。产生异响的原因通常有两种：一种是转向助力泵的机械部件磨损或损坏，另一种是转向助力系统的油管中有空气。如果故障是机械部件磨损或损坏造成的，那么应将转向助力泵更换掉。如果转向助力系统的油管中有空气，那么应进行排气。

检修方法：检查皮带的张紧度是否正常；启动发动机，检查转向助力油储油罐中的油量是否正常；原地将方向盘向左、向右转到头，反复进行操作，直到异响消失为止。

### 4. 张紧轮的故障形式及诊断方法

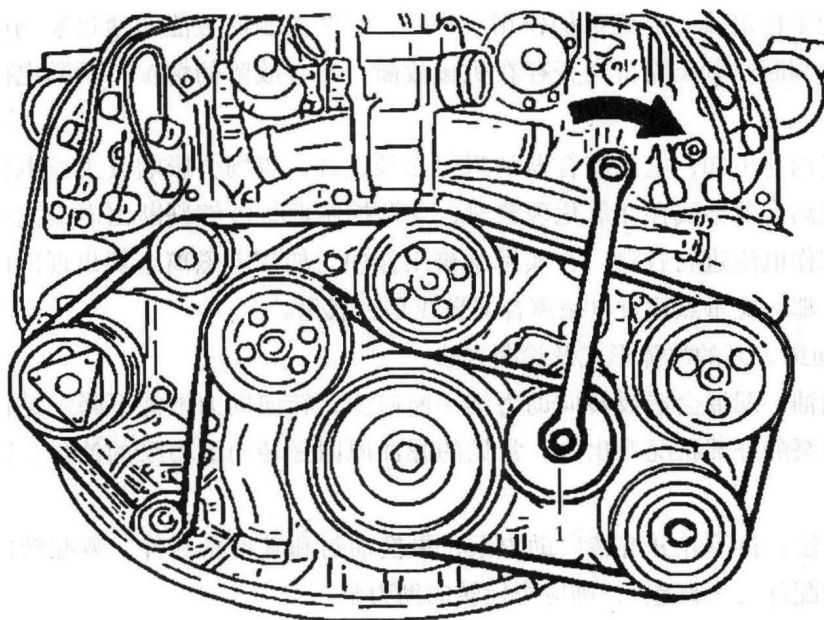
张紧轮安装在转向助力泵的下方，其功用是调整皮带的张紧度。维修经验表明，张紧轮是易损部件，其损坏后会整个附件传动机构无法正常工作。

(1) 张紧轮出现异响。故障形式：张紧轮的轴承磨损过度、松旷等。可能导致的故障：发动机运转时附件传动机构出现异响、振动；转方向盘或开启空调系统时异响会变大；皮带张紧度不正确等。

检修方法：拆下并转动张紧轮，若存在卡滞、松旷或跳动等现象，则更换张紧轮，

然后利用调节螺杆对皮带的张紧度进行调整。需要说明的是，必须在旋松张紧轮的固定螺栓后再转动调节螺杆，否则会损坏调节螺杆。

张紧轮的拆卸方法见图 1-1-2。



1. 张紧轮

图 1-1-2 张紧轮的拆卸方法

(2) 张紧轮的胶套断裂。张紧轮的内圈和外圈利用胶套连接在一起。胶套起着连接和减振的作用，但不能改变内圈与外圈之间的角度。这就是说，皮带的张紧度不是通过改变内圈与外圈之间的角度来实现的，而是通过改变张紧轮的位置来实现的。胶套断裂后会使得张紧轮的内圈和外圈脱离，在此情况下即使将调节螺杆转到头，也无法张紧皮带。可能导致的故障：发电机不发电或发电量过小，转向沉重，发动机温度过高，空调压缩机无法正常工作（制冷功能失效），张紧轮的调节螺杆变形或锁死（人为故障）。

检修方法：拆下张紧轮，固定住外圈，用工具扳动内圈，若外圈能够相对于内圈转动，则说明胶套断裂。更换张紧轮，调整皮带的张紧度。

(3) 张紧轮的调节螺杆损坏。张紧轮的调节螺杆安装在转向助力泵的侧部。顺时针转动张紧轮的调节螺杆，可以调紧皮带；逆时针转动张紧轮的调节螺杆，可以调松皮带。故障形式：张紧轮的调节螺杆变形、锁死以及螺纹滑丝等。可能导致的故障：皮带传动时产生异响，发电机不发电（充电指示灯常亮），空调压缩机电磁离合器无法吸合等。

检修方法：拆下皮带，更换张紧轮（没有单独的调节螺杆购买），安装并重新调整皮带的张紧度。

## 5. 惰轮的故障形式及诊断方法

惰轮对皮带起着导向作用。故障形式是惰轮转动时出现异响或锁死。如果故障仅仅是有异响，那么对其他部件影响不大。如果出现锁死故障，那么会造成皮带损坏。

检修方法：拆下并转动惰轮，若存在卡滞、松旷、跳动或锁死故障，则进行更换处理，必要时将皮带一起更换掉。

## 6. 耦合器风扇的故障形式及诊断方法

耦合器风扇利用连轴器安装在发动机的前部，耦合器内部存有硅油，硅油遇热后会膨胀。当发动机运转时，耦合器能够利用发动机散发的热量来调整风扇转速，从而对发动机温度进行调节。耦合器风扇常见的故障形式：耦合器漏油，风扇叶片损坏，运转噪声过大等。可能导致的故障：发动机温度过高，空调制冷功能失效，发动机运转时噪声过大等。

耦合器风扇损坏后很难修复，通常进行更换处理。更换耦合器风扇的方法如下：首先拆下发动机舱前部底板、前部上横梁、锁销、风扇罩、罩环等部件，然后使用专用工具卡住耦合器，拆下固定螺栓，取下耦合器风扇。安装新耦合器风扇的步骤与上述步骤相反。

## 7. 皮带的故障形式及诊断方法

(1) 有异响。当皮带异常磨损、张紧度不适合或皮带槽中夹有异物（如沙砾）时，在皮带传动过程中会出现异响。

检修方法：检查皮带槽中是否有异物，调整皮带的张紧度，若皮带磨损严重，则进行更换处理。

(2) 过度磨损或有严重的裂纹。皮带有一些细小的裂纹是正常的，但若出现严重的裂纹，则必须进行更换，否则皮带在传动过程中有可能断裂，造成严重的故障。过度磨损的皮带在传动过程中会出现打滑现象，也容易断裂，因此必须进行更换处理。

(3) 断裂。皮带断裂后将导致整个附件传动机构无法工作。

检修方法：检查相关皮带轮有无锁死故障，必要时进行更换处理。更换皮带，对皮带张紧度进行调整。

## 8. 二次空气喷射泵的故障形式及诊断方法

二次空气喷射泵前部有一个电磁离合器，当电磁离合器吸合时，二次空气喷射泵由皮带带动运转。只有在冷车状态下启动发动机之后，二次空气喷射泵才运转（运转时间最长不超过 155s），新鲜空气被泵到排气口中，对尾气起到净化作用。

二次空气喷射泵常见的故障形式：泵压不足，烧损，有异响，空气管路堵塞或接错，电磁离合器不吸合或损坏等。此类故障会造成发动机故障警告灯点亮，因此除了通过常规方法对二次空气喷射泵进行检修之外，也可以采用自诊断方法读取相关故障信息，判断二次空气喷射泵工作是否正常。

(1) 泵压不足。泵压不足主要是机械磨损造成的。二次空气喷射泵是一个气泵，里面的泵片磨损后无法修复，维修方法是将二次空气喷射泵更换掉。

(2) 烧损。二次空气喷射泵在长时间运转后会烧损，主要原因是电磁离合器导线存在短路现象。例如：二次空气喷射泵继电器的触点开关粘连后会使二次空气喷射泵长时间运转，直到二次空气喷射泵烧损。当出现此类故障时，除了要更换二次空气喷射泵外，还要重点检查二次空气喷射泵继电器及线路连接情况，必要时对相关部件进行修复或更换。

(3) 有异响。有异响属于机械故障，严重时会造成二次空气喷射泵损坏。检查皮带和二次空气喷射泵皮带轮，如果皮带和二次空气喷射泵皮带轮都正常，皮带的张紧度也正常，那么故障出在二次空气喷射泵内部。进行分解检查，必要时更换二次空气喷射泵。

(4) 真空管漏气或接错。二次空气喷射泵采用真空方式打开或关闭空气管路。真空管漏气或接错会导致二次空气喷射功能失效。

检修方法：检查真空管及连接情况，若损坏，则进行更换；若接错，则重新连接真空管。

(5) 电磁离合器不吸合或损坏。电磁离合器不吸合或损坏都会造成二次空气喷射泵不运转，检修方法如下：

① 测量电磁离合器的阻值，若阻值不正常，则更换电磁离合器。

② 直接向电磁离合器通电，若电磁离合器吸合，则说明电磁离合器本身是好的，故障原因是控制线路不良；若电磁离合器不吸合，则说明电磁离合器损坏，进行更换处理。

③ 检查电磁离合器的控制线路、二次空气喷射泵继电器、发动机控制模块等，视情况进行修理或更换。

## (二) 汽缸体与汽缸盖的部件诊断

汽缸体主要用于安装活塞连杆组、曲轴飞轮组以及机油泵等部件，活塞连杆组由活塞、活塞环、活塞销、连杆等部件组成，曲轴飞轮组由曲轴和飞轮等部件组成。汽缸盖主要用于安装配气机构，配气机构包括气门、气门弹簧、气门油封、凸轮轴、凸轮轴正时齿轮、凸轮轴调整器等部件。将汽缸体与汽缸盖装配在一起之后，配气机构的正时要正确，否则发动机无法正常工作。由于汽缸体与汽缸盖的部件基本上是机械部件，因此故障形式通常表现为有异响、过度磨损、松晃、泄漏、密封不良等。在找到故障原因之后，相关的部件通常都要进行更换处理。配气机构的正时校对是机械装配的难点，如果配气机构的正时不正确，那么会导致发动机出现怠速振动、加速无力、尾气超标、有异响等故障。

### 1. 发动机修复参数

当发动机出现拉缸、敲缸、断裂、过度磨损、有异响以及其他机械故障时，需要对发动机进行解体维修，下面介绍常见的发动机修复参数。



(1) 曲轴和轴承修复参数见表 1-1-1。

表 1-1-1 曲轴和轴承修复参数

发动机型号	曲 轴		轴 承	
	主轴颈轴径 (mm)	连杆轴颈轴径 (mm)	主轴承 (mm)	连杆轴承 (mm)
M102	57.937 ~ 57.965	47.653 ~ 47.965	0.025 ~ 0.046	0.030 ~ 0.046
M103	58.831 ~ 58.890	48.671 ~ 48.732	0.025 ~ 0.046	0.030 ~ 0.046
M104	57.447 ~ 57.960	47.955 ~ 47.965	—	—
M116	63.678 ~ 63.965	51.946 ~ 51.966	0.041 ~ 0.089	0.041 ~ 0.069
M117	63.678 ~ 63.965	51.946 ~ 51.966	0.041 ~ 0.089	0.041 ~ 0.069

(2) 汽缸体修复参数见表 1-1-2。

表 1-1-2 汽缸体修复参数

发动机型号	汽缸直径 (标准型) (mm)	汽缸圆柱度偏差 (mm)	汽缸圆度偏差 (mm)
M102	94.485 ~ 97.056	0.005	0.005
M103	82.80 (2.6L)	—	—
	88.40 (3.0L)		
M104	87.90 ~ 88.60 (3.0L)	—	—
	89.90 (3.2L)		
M116	91.948	0.005	0.005
M117	91.948	0.005	0.005

(3) 活塞、活塞环及活塞销的修复数据见表 1-1-3。

表 1-1-3 活塞、活塞环及活塞销的修复数据

发动机型号	活塞与汽缸之间的 配合间隙 (mm)	活塞环端面间隙 (mm)		活塞销直径 (mm)
		气环	油环	
M102	0.015 ~ 0.041	0.787 ~ 0.990	0.102 ~ 0.152	23.978 ~ 24.003
M103	0.018 ~ 0.038	—	—	—
M104	0.018 ~ 0.038	—	—	—
M116	0.013 ~ 0.038	0.356 ~ 0.559	0.250 ~ 0.406	22.987 ~ 23.012
M117	0.015 ~ 0.043	0.203 ~ 0.406	0.203 ~ 0.406	22.987 ~ 23.012

(4) 配气机构修复参数见表 1-1-4。