

● 新款客车维修丛书 ●

东南富利卡 系列汽车

林建 荣富

福建科学技术出版社



前 言

本书详细介绍东南富利卡系列汽车发动机、底盘、电气等系统及车身、附件的结构、拆装、检修，特别对富利卡系列汽车的最新配置，如电控燃油多点喷射系统、ABS 装置、车载电话、R4AW4 自动变速箱的结构及维修要点作了阐述，对如何使用专用测试工具 MUT-II 也作了说明。

本书内容丰富、新颖、图文并茂、通俗易懂，适合广大汽车驾驶人员、从事汽车行业的技术维修人员阅读使用。

目 录

| | |
|----------------------------|---------|
| 第一章 概述 | (1) |
| 第一节 总体结构特点..... | (1) |
| 第二节 技术特性..... | (2) |
| 第二章 发动机结构与检修 | (5) |
| 第一节 发动机总成..... | (5) |
| 第二节 曲轴连杆机构..... | (16) |
| 第三节 配气机构..... | (19) |
| 第四节 冷却系统..... | (21) |
| 第五节 润滑系统..... | (24) |
| 第六节 起动系统..... | (27) |
| 第七节 电控多点燃油喷射系统..... | (28) |
| 第八节 排放控制系统..... | (54) |
| 第三章 传动系统结构与检修 | (62) |
| 第一节 离合器..... | (62) |
| 第二节 手动变速箱..... | (65) |
| 第三节 自动变速箱..... | (75) |
| 第四节 万向传动装置..... | (112) |
| 第五节 驱动桥..... | (114) |
| 第四章 行驶系统结构与检修 | (120) |
| 第一节 前悬架..... | (120) |
| 第二节 后悬架..... | (126) |
| 第五章 转向系统结构与检修 | (128) |
| 第一节 转向操纵机构..... | (128) |
| 第二节 动力转向齿轮箱..... | (136) |
| 第六章 制动系统结构与检修 | (141) |
| 第一节 制动系统..... | (141) |
| 第二节 防抱死制动系统..... | (153) |

| | |
|-----------------------------|-------|
| 第七章 电气设备结构与检修 | (158) |
| 第一节 供电设备..... | (158) |
| 第二节 用电设备..... | (159) |
| 第三节 整车电路图..... | (162) |
| 第八章 空调系统结构与检修 | (193) |
| 第一节 暖风及通风装置..... | (193) |
| 第二节 制冷装置..... | (196) |
| 第九章 车身及附件结构与检修 | (203) |
| 第一节 车身及附件..... | (203) |
| 第二节 检测设备 MUT-II | (216) |
| 参考文献 | (229) |

第一章 概 述

东南富利卡系列汽车是1995年由福建汽车工业(集团)公司福州汽车厂与台湾中华汽车工业公司合资开发的新车型。

第一节 总体结构特点

富利卡汽车采用日本三菱的4G63-MPI发动机,它应用电子控制多点燃油喷射,使用大量的电子传感器监控汽车在运行中的工作状况,并经过电脑分析、处理,通过执行元件检测控制发动机的点火时间、喷油量等,使发动机获得良好的动力性和经济性。

底盘上装有R4AW4自动变速器、防抱死系统,使乘坐更加安全、舒适。

底盘车架为梯形结构,纵梁采用100mm×50mm×3mm矩形钢管,横梁为 $\phi 60 \times 2.3$ mm圆钢管组焊而成。

车身采用全金属,半长头,非承载式。

车内配置冷、暖通风装置,仪表板细致考究,室内宽敞,设计高雅,给人以美的享受。同时装配高级音响、车载电话,采用DSP技术,有效地消除回音及降低环境噪声。并可与各种类型手机配接使用,行车中能十分方便地交流信息。富利卡系列汽车总体结构参数见表1-1。

表 1-1 富利卡系列汽车总体结构参数

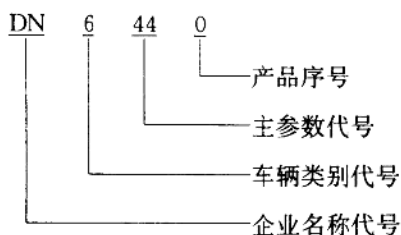
| 项 目 | | 指 标 | |
|-------------------|-------------|-----------------|-------|
| 外形尺寸 | 全 长 | 4380(4320)* mm | |
| | 全 宽 | 1710mm | |
| | 全 高 | 1830(1800)** mm | |
| 轴 距 | | 2620mm | |
| 轮 距 | 前 轮 | 1455mm | |
| | 后 轮 | 1380mm | |
| 前 悬 架 | | 780(720)* mm | |
| 后 悬 架 | | 980mm | |
| 行 驶 角 | 接近角 | 25° | |
| | 离去角 | 23° | |
| 最 小 转 弯 直 径 | | 11m | |
| 最 小 离 地 间 隙 | | 175mm | |
| 乘 员 人 数 及 质 量 参 数 | 整 车 整 备 质 量 | 1500kg | |
| | 乘 员 数 | 5~8 人 | |
| | 最 大 总 质 量 | 2100kg | |
| | 前 轴 | 空 载 | 765kg |
| | | 满 载 | 895kg |
| | 后 轴 | 空 载 | 735kg |
| 满 载 | | 1205kg | |

注: *表示装配小型保险杆的车辆;

**表示不带导流板的车辆。

第二节 技术特性

一、型号



另外还有 DN5025 系列等三种专用车型。可根据车辆 VIN 码来识别车辆配备。

二、基本参数

富利卡系列汽车整车基本参数见表 1-2。

表 1-2 富利卡系列汽车整车基本参数

| 项 目 | | 指 标 |
|-------------|-----------|---|
| 发 动 机 | 型 号 | 4G63SAM |
| | 形 式 | 直列四缸、水冷、顶置 16 气门、四冲程、电子控制燃油喷射汽油机 |
| | 气缸直径×活塞行程 | 85mm×88mm |
| | 气缸总排量 | 1997ml |
| | 点火顺序 | 1—3—4—2 |
| | 压 缩 比 | 9.5 |
| | 最大功率 | 89.7kW(6000r/min) |
| | 最大扭矩 | 166.5iNm(4000r/min) |
| | 最低空载稳定转速 | (750±50)r/min |
| | 燃油牌号 | 无铅汽油 RON90 以上(SHO041-93) |
| | 燃油箱容量 | 57L |
| | 润 滑 油 | 汽车机油 SE 或 SF(API)SAE10W-30 SAE20W-40 |
| 润滑油容量 | 4.3L | |
| 冷却系容量 | 7.5L | |
| 离 合 器 | 形 式 | 单片、干式、膜片弹簧机械操纵 |
| | 摩擦盘外径 | 215mm |
| 变 速 器 | 形 式 | 齿轮啮合式、五个前进挡、一个倒挡，全同步 |
| | 速 比 | 一档 4.330, 二挡 2.355, 三挡 1.509, 四挡 1.000, 五挡 0.833, 倒挡 4.143 |

(续表)

| 项 目 | | 指 标 |
|----------------|---------|--|
| 自动变速器 R4AW4 | 形 式 | 电子控制四速自动排挡 |
| | 速 比 | 一档 2.826, 二档 1.493, 三档 1.000, 四档 0.730, 倒挡 2.730 |
| | 变速器润滑油 | 汽车齿轮油 GL-4 (API) SAE75W SAE80W/90 SAE85W/90 |
| | 润滑油容量 | 2.3L |
| | 自动变速器容量 | 6.75L |
| 前 轴 | 形 式 | 断开式 |
| | 前轮定位角 | 主销内倾 13°09' 主销后倾 1°51' ± 1° 车轮外倾 0° + 30' |
| | 前 束 | 0 + 3mm |
| 后桥 | 桥壳 | 铸造式、两端压入钢管的轴壳焊接而成 |
| 传动轴 | | 双节式、中间轴承、滚针轴承十字轴、蜗式刚性万向节 |
| 主 减 速 器 | | 单级、准双曲面齿轮 |
| | 速 比 | 4.785 |
| | 差速器 | 4个直齿圆锥齿轮 |
| | 半 轴 | 半浮式 |
| | 润滑油 | 汽车齿轮油 GL-5 (API) SAE85W/90 SAE90 |
| | 润滑油容量 | 1.6L |
| 悬 架 | 前悬架 | 叉骨式与螺旋弹簧独立悬架带横向稳定器, 配装液压双向作用筒式减震器 |
| | 后悬架 | 纵置半椭圆形钢板弹簧, 配装液压双向作用筒式减震器 |
| 转向系统 | 形 式 | 动力转向 |
| | 转向器 | 齿轮齿条式 |
| | 方向盘 | 可调式 |
| | 动力转向液 | ATF DEXRON II ATFRON |
| 制 动 系 统 | 形 式 | 双管路、液压制动、制动总泵带真空助力器 |
| | 前制动器 | 浮钳式、盘式 |
| | 后制动器 | 鼓式双向增力、带自动调隙机构 |
| | 驻车制动器 | 后制动器带驻车制动、钢丝绳操纵式 |
| 车架 | | 梯形结构, 纵梁为 100mm × 50mm × 3mm 矩形钢管; 横梁为 φ60 × 2.3mm 的钢管组焊 |
| 车身 | | 半长头, 5~8座, 非承载式, 全金属车身配冷、暖通风装置 |
| 车 轮 | 轮辋 | 5J × 14 |
| | 轮胎规格 | 185R14LT |
| | 轮胎气压 | 前轮 176kPa, 后轮 343kPa |

(续表)

| 项 目 | | 指 标 |
|------------------|------|--|
| 电 气 系 统 | 线路形式 | 单线, 负极搭铁 |
| | 额定电压 | 12V |
| | 蓄电池 | 60AH/20h |
| | 起动机 | 12V/0.9kW |
| | 发电机 | 12V/75A |
| | 照明信号 | 防眩前照灯、转向灯、制动灯、倒车灯、后雾灯、前雾灯、位置灯、牌照灯、警告灯、电喇叭等 |

第二章 发动机结构与检修

第一节 发动机总成

4G63-MPI 汽油发动机由机体、气缸盖、气缸床垫、曲柄连杆机构、配气机构、润滑系统、冷却系统、燃油喷射系统、起动装置等组成。其结构（剖面图）见图 2-1、图 2-2 所示。

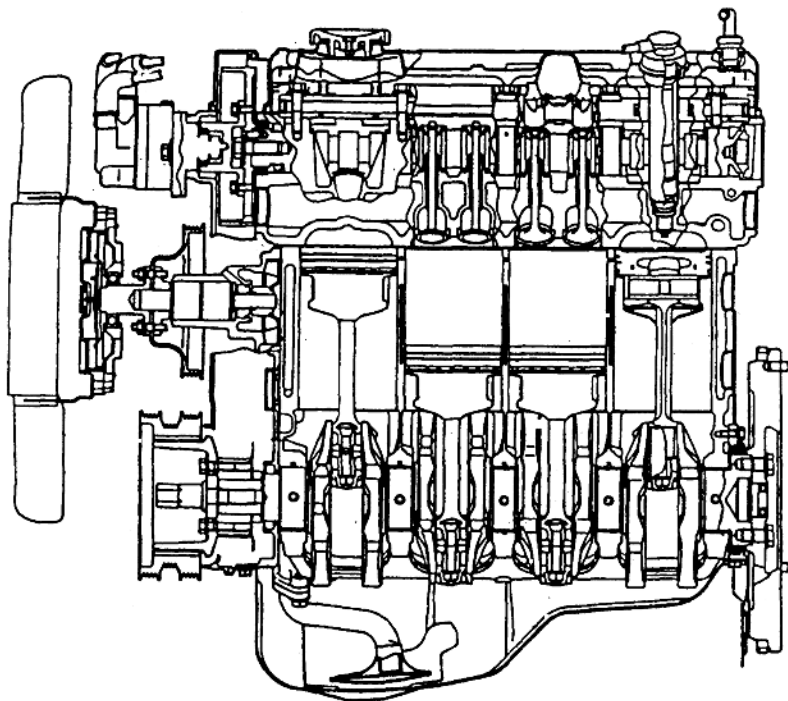


图 2-1 4G63-MPI 型发动机结构（一）（纵剖面图）

发动机主要性能指标：

燃烧室：斜屋顶型，凸轮轴排列：SOHC，气门数目：进气门 8 个、排气门 8 个，气门正时：进气门（开启 BTDC 16° ，关闭 ABDC 53° ），排气门（开启 BBDC $50B^{\circ}$ ，关闭 AT-DC 16° ），气门间隙（热车时）：进气门标准值 0.20、排气门标准值 0.30，燃油系统：电子控制多点燃油喷射，基本点火正时：标准值 5° BTDC $\pm 2^{\circ}$ ，CO 浓度：标准值 0.5% 以下，HC 浓度：标准值 100×10^{-6} 以下，压缩压力（发动机转速在 250~400r/min）：标准值 1270kPa、最低 960kPa，各缸间压缩压力差：最高 100kPa，进气歧管真空：最低 60kPa，气缸头螺栓长度：99.4mm，正时皮带 B 张力：5~7mm，自动张紧杆机构：标准值在 1mm 以内，自动张力器杆突出量：标准值 2.5~3mm，摇臂：滚轮式。

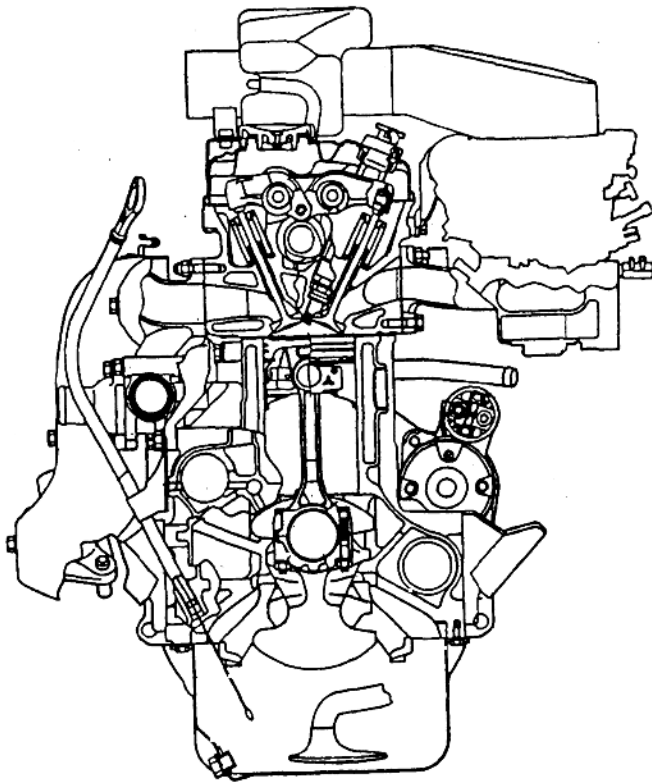


图 2-2 4G63-MPI 型发动机结构 (二) (横剖面图)

一、发动机机体的结构

1. 气缸体

4G63-MPI 发动机机体结构见图 2-3 所示。机体由气缸体与油底壳组成。气缸体上有 4 个气缸孔和曲轴轴承座，与油底壳组合后形成曲轴箱。油底壳贮存润滑油，放油螺塞通过密封衬垫与气缸体连接。气缸体上部安装气缸盖、气缸衬垫，组合后形成燃烧室。

2. 气缸盖

气缸盖的结构形式为气门顶置式和凸轮轴上置式。缸盖上装有凸轮轴及进、排气门，气门摇臂。气缸盖的右侧装置进气歧管，左侧安装排气歧管。同时还有喷油嘴及各类传感器、气门室盖。由气缸盖螺栓通过气缸衬垫与气缸体密封组合。

3. 正时链轮

4G63-MPI 发动机机体的前端装置曲轴正时链轮、机油泵链轮、凸轮轴链轮，由正时皮带、正时皮带 B 带动，同时被带动的还有发电机皮带盘、水泵皮带盘、动力转向油泵皮带盘。

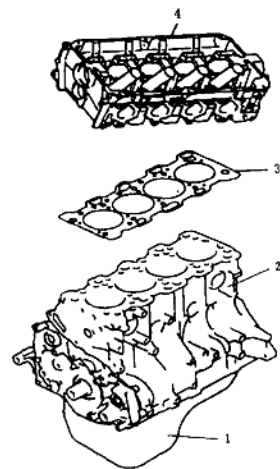


图 2-3 4G63-MPI 发动机
机体结构

1. 油底壳；2. 气缸体；
3. 气缸衬垫；4. 气缸盖

正时链轮结构见图 2-4。

4. 附件

机体上还安装冷却水泵、发电机、起动机、配电盘、冷却风扇及许多传感器、火花塞等附件。

4G63 发动机总成由于设计先进，结构紧凑，所以在拆卸与安装发动机总成时应使用特殊工具，以免在拆装中造成机件不必要的损坏。特殊工具见表 2-1 所示。

二、发动机总成的拆卸与安装

(一) 发动机的拆卸与安装

发动机的拆卸与安装应严格按照一定的顺序进行。分解时，先把外围连接的管路、线路接头拆下，然后从上到下、由表及里逐步深入。拆卸某些零部件，如发电机、冷却风扇、皮带盘、气门室盖、皮带时，应把总成卸下，然后再分解其中零件。发动机的拆卸如图 2-5 所示。

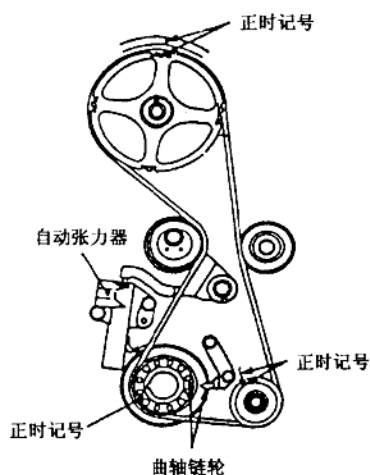
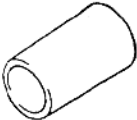

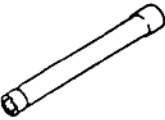
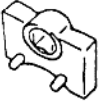



图 2-4 正时链轮结构

表 2-1 特殊工具

| 工 具 | 件 号 | 名 称 | 用 途 |
|-----|----------|-----------|--|
| | MB991502 | MUT-Ⅱ副总成 | 驱动皮带张力测量用检查怠速 |
| | MB991668 | 皮带张力计组件 | 驱动皮带张力测量(与 MUT-Ⅱ一起使用) |
| | MD998738 | 调整螺丝 | <ul style="list-style-type: none"> · 自动张力器固定用 · 正时皮带张力调整 |
| | MB990767 | 曲轴皮带盘固定 | <ul style="list-style-type: none"> 凸轮轴链固定用 曲轴链轮固定用 |
| | MD998719 | 曲轴皮带盘固定器销 | 曲轴链轮固定用 |
| | MD998713 | 凸轮轴油封安装器 | 凸轮轴油封压入用 |

(续表)

| 工 具 | 件 号 | 名 称 | 用 途 |
|--|----------|----------|----------|
|  | MB998285 | 曲轴前油封导管 | 曲轴前油封压入用 |
|  | MB998375 | 曲轴前油封安装器 | 曲轴前油封压入用 |
|  | MD991654 | 气缸头螺栓扳手 | 气缸头螺栓拆装用 |
|  | MB998767 | 张力器扳手 | 正时皮带张力调整 |
|  | MD991683 | 吊链 | 发动机总成的拆装 |

有安装标记的零件，应标贴配合记号，如图 2-6 所示，以免在安装时发生错误。

拆下的零件应有序地放置，特殊螺丝、螺母应及时装在原位上，以免丢失。对总成上拆下的密封件，如油封、O 形胶圈，安装时应予更换，不可重复使用，否则将影响使用性能。

发动机总成气缸盖与气缸垫片的拆卸步骤见图 2-7 所示。

使用套筒扳手时，应先按图 2-8 的顺序放松气缸盖螺栓 2~3 圈，然后再逐个放松、卸下螺栓，取下气缸盖总成及气缸垫片。

安装气缸垫片时，应清除垫片表面的机油及黄油，将垫片上的孔位与气缸体对准。

气缸盖总成安装时，应检查螺栓的长度必须在极限值 99.4mm 以内。同时在螺纹和垫片上涂抹少许机油，见图 2-9 (a) 所示。

气缸盖螺栓的安装顺序与操作要点：如图 2-9 (b) (c) 将螺栓锁紧到 80Nm 后，然后逐个放松，再依序锁紧到 20Nm，在螺栓头与缸盖上作点漆记号，将螺栓旋转 180°后，每一螺栓头的漆号应与缸盖上漆号在同一直线上。

值得注意的是，拆卸与安装螺栓的顺序是相反的。拆卸时应从气缸盖边缘四角交叉松开螺栓，逐渐向中间依次交叉进行。而安装螺栓则应从中间向外边缘扩展。其目的是防止气缸

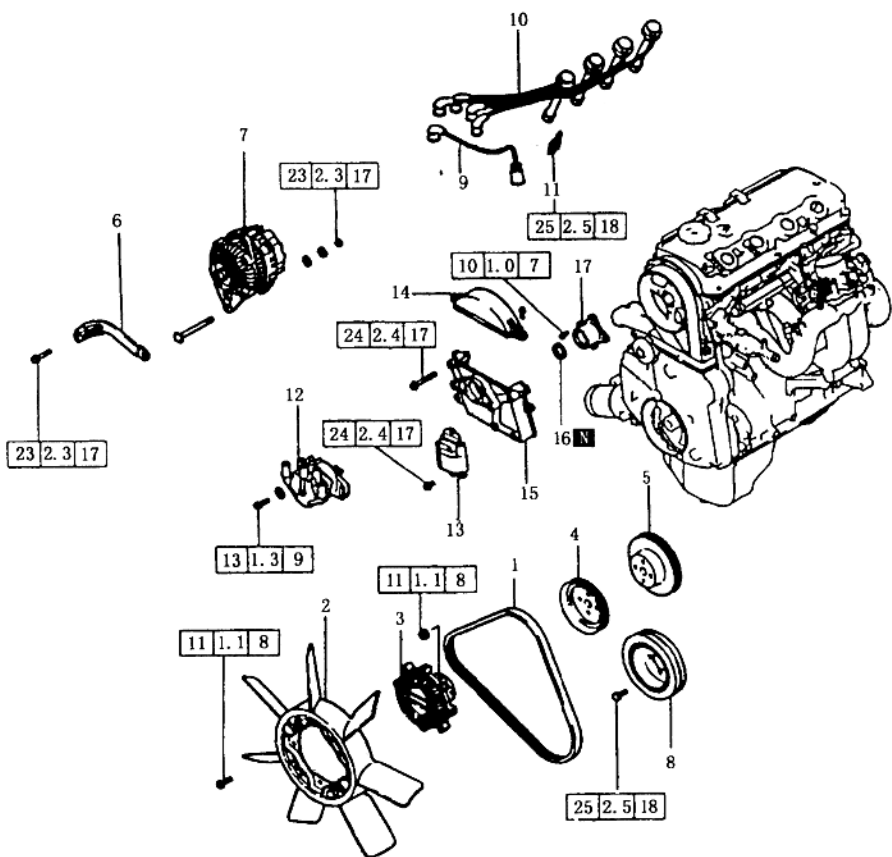


图 2-5 发动机的拆卸

1. 驱动皮带; 2. 冷却风扇; 3. 风扇离合器; 4. 水泵皮带盘; 5. 动力转向油泵皮带盘; 6. 发电机托架; 7. 发电机; 8. 曲轴皮带盘; 9. 高压线; 10. 火花塞高压线; 11. 火花塞; 12. 分电盘; 13. 点火线圈; 14. 正时皮带前上盖; 15. 分电盘托架; 16. 油封; 17. 凸轮轴链轮隔圈

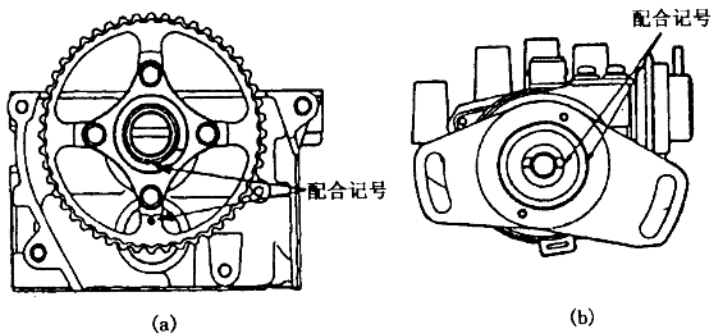


图 2-6 配合记号

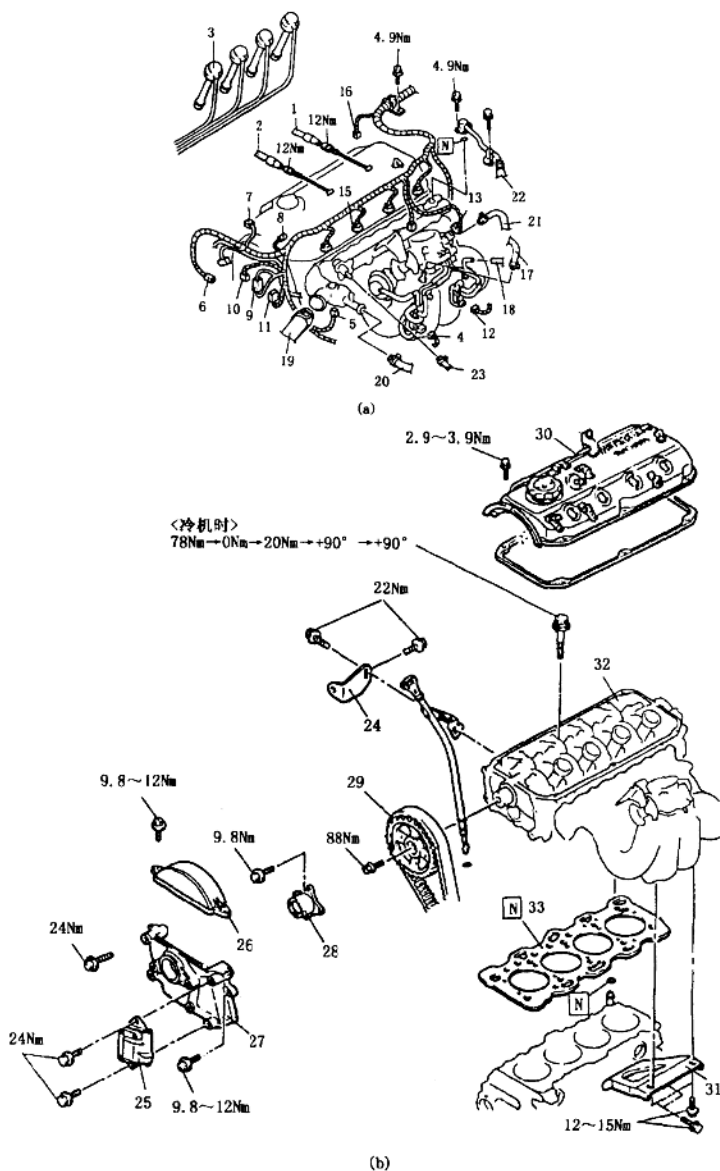


图 2-7 气缸盖与气缸床垫片的拆卸

1. 油门拉索; 2. 节气门拉索; 3. 火花塞高压线; 4. EGR 电磁阀连接; 5. 水温传感器接头; 6. 转向油压开关接头; 7. 含氧传感器接头; 8. 电容器接头; 9. 杂讯过滤器; 10. 功率晶体接头; 11. 点火线圈接头; 12. 控制电磁阀接头; 13. 节气门位置传感器接头; 14. 怠速控制伺服接头; 15. 喷油嘴接头; 16. 冷却温度表单元接头; 17. 真空管连接; 18. 真空管; 19. 上水管; 20. 暖气管连接; 21. 水管; 22. 高压油管; 23. 回油管; 24. 托架; 25. 点火线圈; 26. 上盖; 27. 分电盘托架; 28. 凸轮轴链轮隔圈; 29. 链轮; 30. 摇臂盖; 31. 进气歧管支架; 32. 气缸盖; 33. 气缸垫片

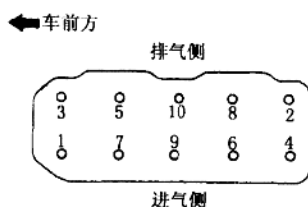
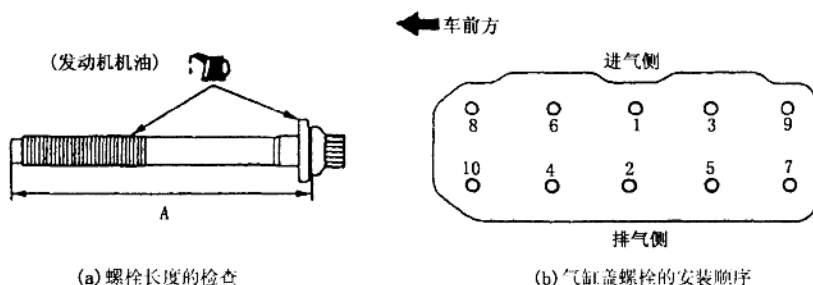
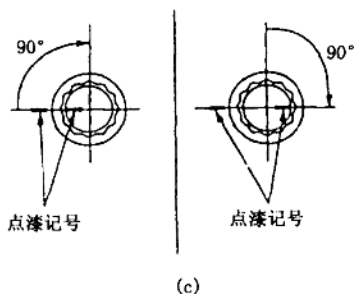


图 2-8 缸盖螺栓拆卸顺序



(a) 螺栓长度的检查

(b) 气缸盖螺栓的安装顺序



(c)

图 2-9 螺栓锁紧步骤

盖局部受力不均匀，造成挠曲变形，影响密封效果。

(二) 正时皮带、正时皮带 B 的拆卸与安装

正时皮带、正时皮带 B 的拆卸步骤如图 2-10 所示。

1. 正时皮带的拆卸

如图 2-11 所示，顺时针转动凸轮轴，使正时记号位于第一缸上止点。将特殊工具插入正时皮带盖后方的橡皮孔内，缓缓转动特殊工具，直到不能平顺地转动为止。

2. 正时皮带 B 的拆卸

如图 2-12 所示，按箭头方向顺时针转动凸轮轴，卸下正时皮带 B。皮带拆下后应注意不要沾上水或油污。

3. 凸轮轴链轮的拆卸

如图 2-13 所示，顺时针转动凸轮轴，使正时记号位于第一缸上止点。用束带束紧凸轮轴链轮及正时皮带，使链轮及皮带位置不会改变，再使用特殊工具拆下凸轮轴链轮。

4. 曲轴链轮、平衡轴链轮的拆卸

如图 2-14、图 2-15 所示方法分别拆下曲轴链轮、平衡轴链轮。

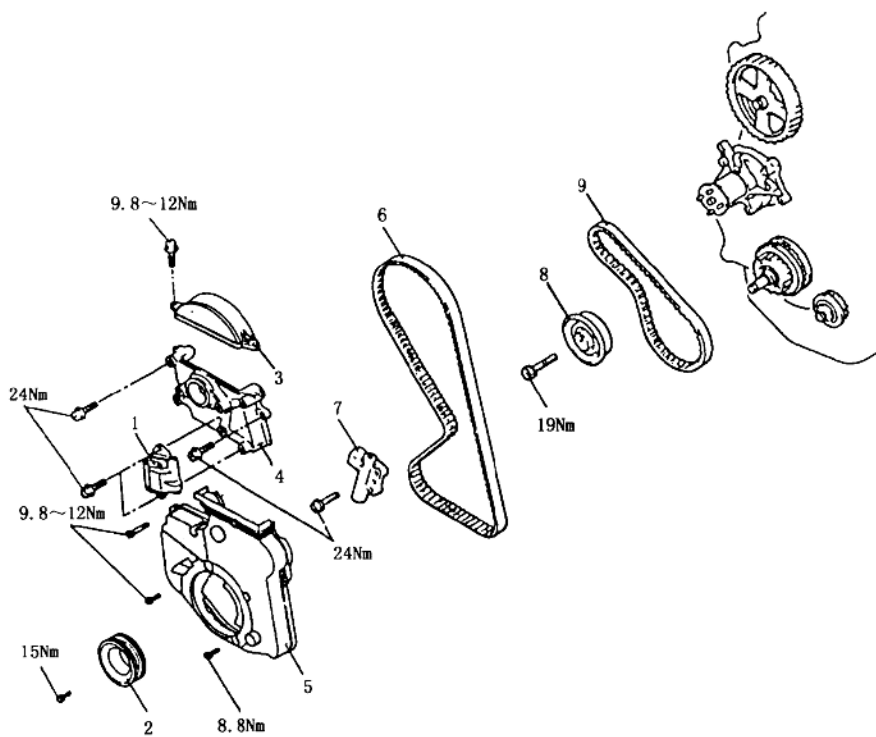


图 2-10 正时皮带、正时皮带 B 的拆卸步骤

1. 点火线圈; 2. 曲轴皮带盘; 3. 皮带上盖总成; 4. 分电盘托架总成; 5. 皮带上盖;
6. 正时皮带; 7. 自动张力器; 8. 正时皮带 B 张力器; 9. 正时皮带 B

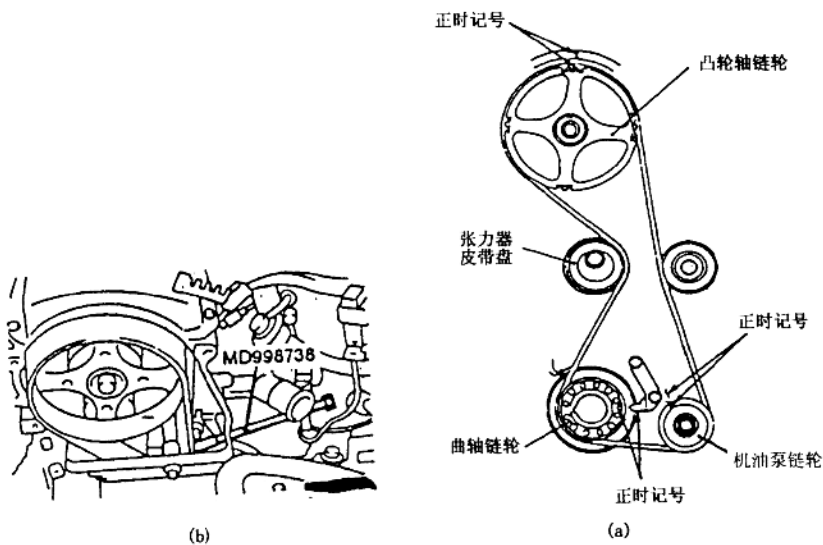


图 2-11 正时皮带的拆卸

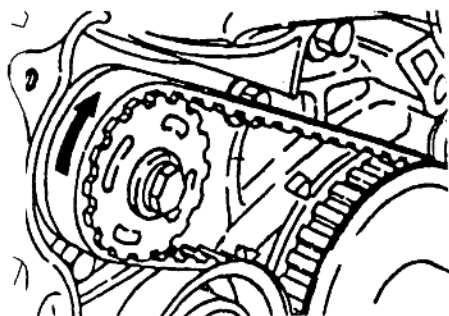


图 2-12 皮带 B 的拆卸

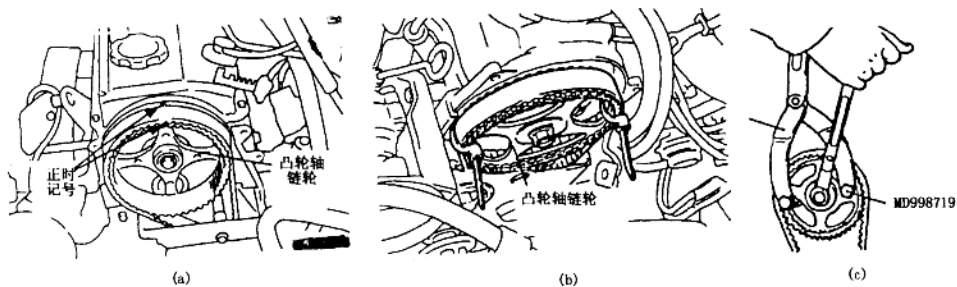


图 2-13 凸轮轴链轮的拆卸

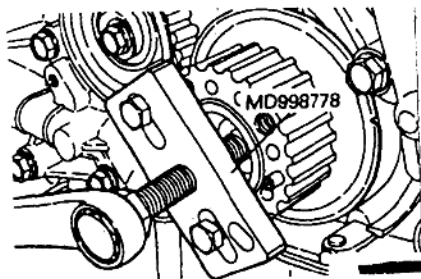


图 2-14 曲轴链轮的拆卸

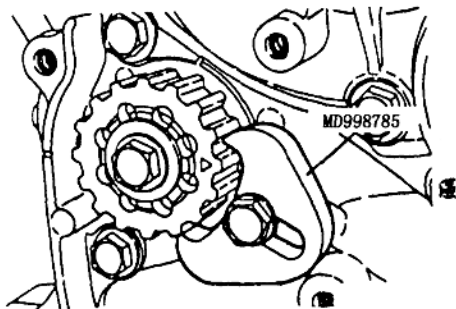


图 2-15 平衡轴链轮的拆卸

(三) 皮带的安装与调整

1. 发电机驱动皮带张力的调整

连接特殊工具（皮带张力计组件）到 MUT-II 上，使点火开关位于 ON 处，从 MUT-II 荧屏上选择“皮带张力测量”。保持麦克风距离皮带背后 10~20mm，在倾斜角度 15° 以内，如图 2-16 (a) 所示，用手指轻压图示位置，检查皮带频率是否在标准值 174~225Hz 内。

如图 2-16 (b) 所示，使用皮带张力计检查皮带的张力是否在标准值 294~490N 内。

如图 2-16 (c) 所示，施以 98N 的压力，检查皮带挠曲量是否在标准值 7.0~9.0mm 内。

2. 动力转向油泵驱动皮带的调整