

图 文 双 解

金杯海狮系列轻型客车结构与维修

罗德伦 张凯良 主编

机械工业出版社

本书以图文并茂的形式从车辆维修的实际出发,详细介绍了丰田海狮(金杯)轻型客车的结构原理、维修工艺和故障诊断的修理方法,维修数据等内容。

此书除适应本车型外,其他车型也可借鉴,也可作为教学部门的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

图文双解金杯海狮系列轻型客车结构与维修/罗德伦等主编. —北京:机械工业出版社,2004.8

ISBN 7-111-14691-3

I. 图... II. 罗... III. ①客车,金杯海狮—构造 ②客车,金杯海狮—车辆修理 IV. U469.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第056320号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

责任编辑:朱华 版式设计:霍永明 责任校对:刘志文

封面设计:解辰 责任印制:

印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2005年1月第1版第1次印刷

787mm×1092mm $\frac{1}{16}$ ·34.75印张·860千字

定价: 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010)68993821、88379646

封面无防伪标均为盗版

前 言

丰田海狮轻型客车是金杯客车制造有限公司引进的一种新型产品，其销售面已覆盖全国。为了适应市场和满足广大维修、管理和教学人员的需求，我们根据最新资料整理，编写了本书提供给广大读者。

本书的主要内容包括发动机和底盘两大部分，共二十章。详细地介绍了轻型客车的结构、维修和故障诊断，维修数据等内容。本书图文并茂，易读易懂，其维修步骤、操作方法、修理工艺、装配标准、安装位置，通过图一目了然，注意、备注及时提醒人身、设备、材料的安全和维修质量，所以维修人员能很快地掌握维修技能，进而提高维修质量，延长汽车使用寿命。

本书除适用本车型外，其他轻型客车也可借鉴，还可作为教学部门的参考资料。

参加本书编写的人员有：罗德伦、张凯良、朱宏伟、罗子城、谷雨菲、陈雷、朱志详、李明、杨林等。

由于我们水平有限，想法和实际会有一定的差距，所以缺点和错误在所难免，恳请读者不吝指正。

编 者

目 录

前言	1	第二节 充电系统的维修	135
第一章 发动机机体	1	第八章 发动机综合故障诊断与维修规范	142
第一节 发动机机体的结构	2	第一节 发动机综合故障诊断	142
第二节 发动机机体的维修	5	第二节 发动机维修规范	149
第二章 发动机燃料系统	38	第九章 离合器	156
第一节 化油器式燃料系统的结构与原理	38	第一节 离合器的结构	156
第二节 化油器式燃料系统的维修	41	第二节 离合器的维修	158
第三节 电控燃油喷射系统 (EFI) 的结构	59	第三节 离合器的故障诊断	163
第四节 电控燃油喷射系统 (EFI) 的维修	60	第十章 手动变速器	164
第五节 电控燃油喷射系统的故障诊断	83	第一节 手动变速器的结构	164
第三章 发动机润滑系统	93	第二节 手动变速器的维修	169
第一节 润滑系统的结构	93	第三节 手动变速器的故障诊断	180
第二节 润滑系统的维修	95	第十一章 自动变速器	181
第四章 发动机冷却系统	100	第一节 自动变速器的结构	181
第一节 冷却系统的结构	100	第二节 自动变速器的维修	184
第二节 冷却系统的维修	102	第三节 自动变速器的故障诊断	199
第五章 发动机点火系统	106	第十二章 传动装置	203
第一节 点火系统的结构	106	第一节 传动装置的结构	203
第二节 点火系统的维修	109	第二节 传动装置的维修	210
第六章 起动系统	124	第三节 传动装置的故障诊断	223
第一节 起动系统的结构	124	第十三章 主动轴	224
第二节 起动机维修	125	第一节 主动轴的结构	224
第七章 充电系统	133	第二节 主动轴的维修	225
第一节 充电系统的结构	133	第三节 主动轴的故障诊断	230
第二节 充电系统的维修	135	第十四章 车桥和悬架系统	231
		第一节 车桥和悬架系统的结构	231
		第二节 车桥和悬架系统的维修	252

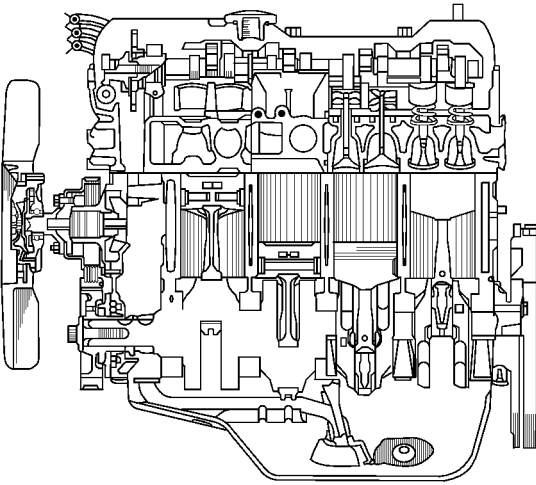
第三节	车桥和悬架系统的故障诊断	294
第十五章	制动系统	296
第一节	制动系统的结构	296
第二节	制动系统的维修	302
第三节	制动系统的故障诊断	333
第十六章	转向系统	336
第一节	转向系统的结构	336
第二节	转向系统的维修	343
第三节	转向系统的故障诊断	370
第十七章	车身	371
第一节	车身的结构	371
第二节	车身的维修	386
第十八章	车身电气系统	411
第一节	车身电气系统的结构	411
第二节	车身电气系统的维修	436
第三节	车身电气系统的故障诊断	475
第十九章	空调系统	484
第一节	空调系统的结构与原理	484
第二节	空调系统的维修	500
第三节	空调系统的故障诊断	523
第二十章	底盘与车身维修规范	525
第一节	底盘与车身维修规格	525
第二节	标准螺栓旋紧力矩	546

第一章 发动机机体

海狮轻型客车装用 RZ 系列发动机，它由 1RZ、2RZ 和 2RZ-E 发动机组成，如图 1-1 所示。该发动机为直列、4 缸、顶置凸轮轴、8 气门，排量为 2.0L (1RZ)、2.4L (2RZ 和 2RZ-E)。

机体主要由气缸盖、正时链和气缸体等机件组成。

1RZ和2RZ发动机



2RZ-E发动机

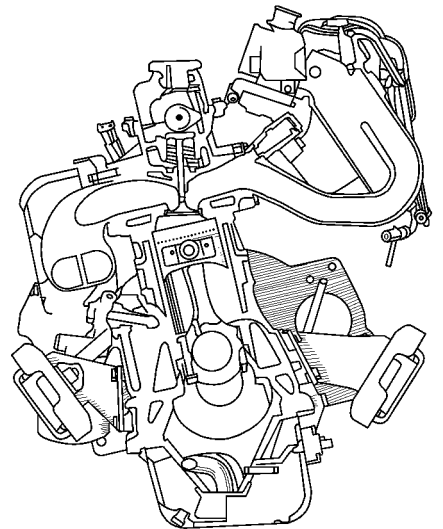
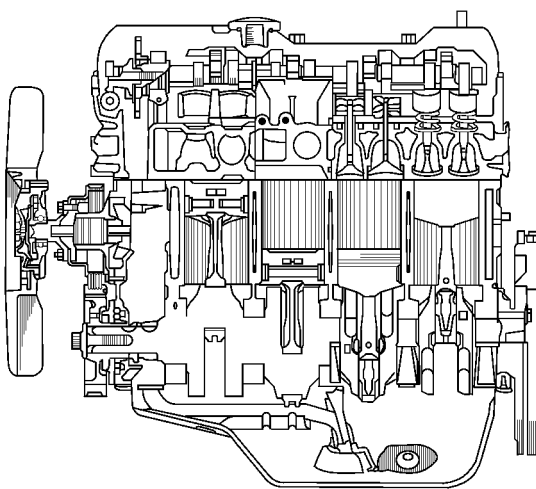


图 1-1 RZ 系列发动机

第一节 发动机机体的结构

一、气缸盖

图 1-2 为 RZ 系列发动机气缸盖零件分解图，该气缸盖由铝合金制成，带有横流式进气道和排气道以及带有镶块式燃烧室。火花塞位于燃烧室的右侧。

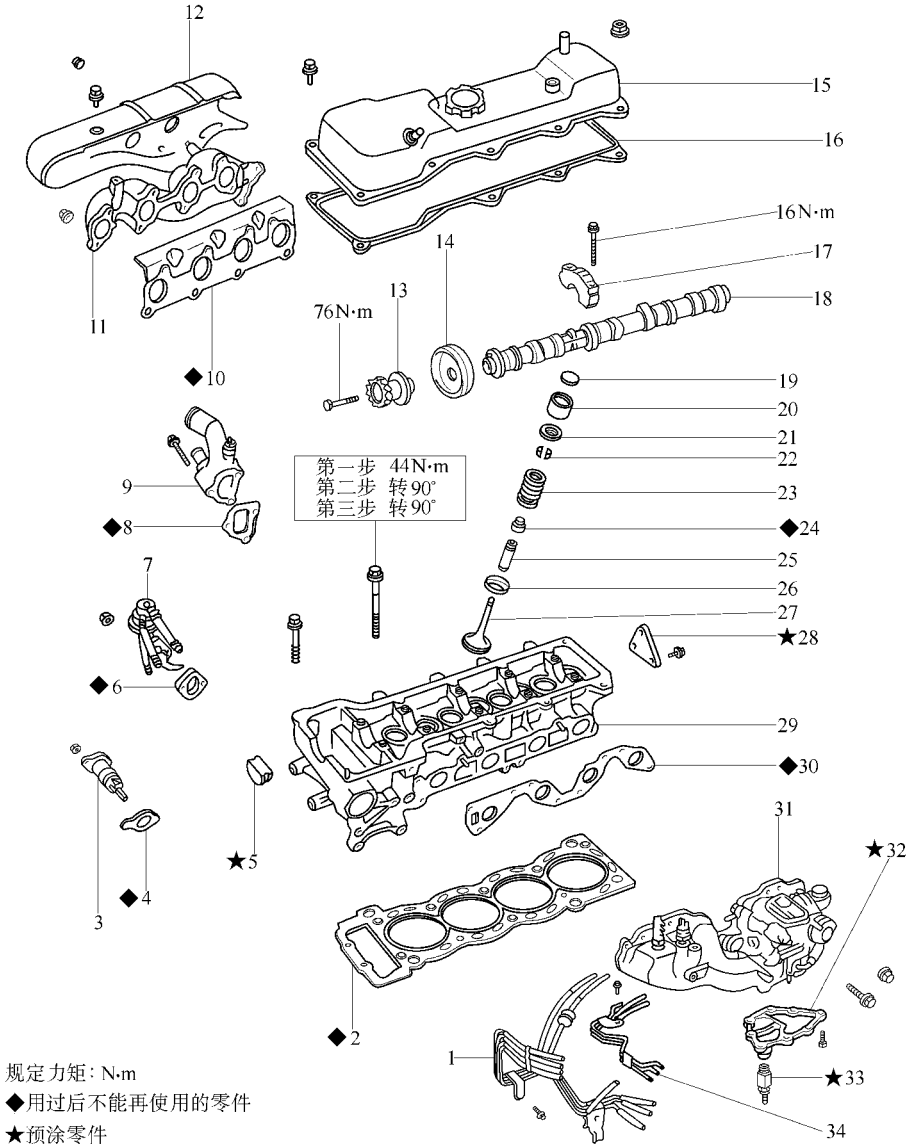


图 1-2 RZ 系列发动机气缸盖分解图

- 1—1号空气管 2—气缸垫片 3—链条张紧器 4、8、10、16、30—垫片 5—半圆形螺塞 6—隔热垫 7—输油泵
9—冷却液出口 11—排气歧管 12—排气歧管隔热罩 13—分电器驱动齿轮 14—输油泵驱动凸轮 15—气缸盖罩
17—凸轮轴轴承盖 18—凸轮轴 19—调整垫片 20—气门挺杆 21—气门弹簧上座 22—气门锁片 23—气门弹簧
24—油封 25—气门导管 26—气门弹簧下座 27—气门 28—后板 29—气缸盖 31—进气歧管
32—冷却液旁通法兰 33—歧管恒温器 34—2号空气管

凸轮轴由正时链驱动，凸轮轴轴颈被支承在各气缸的气门挺杆之间和 1 号气缸盖正面的五个部位上。通过气缸盖上的润滑油道向凸轮轴齿轮供给润滑油。

气门间隙的调整是通过在气门挺杆的上部安放气门调整垫片而实现的，更换垫片时可不拆下凸轮轴。

二、正时链

图 1-3 为正时链零件分解图，正时链的作用是将曲轴的动力传给凸轮轴联接机构。正时链轮罩由铝合金制成，在罩壳内装有水泵和机油泵。

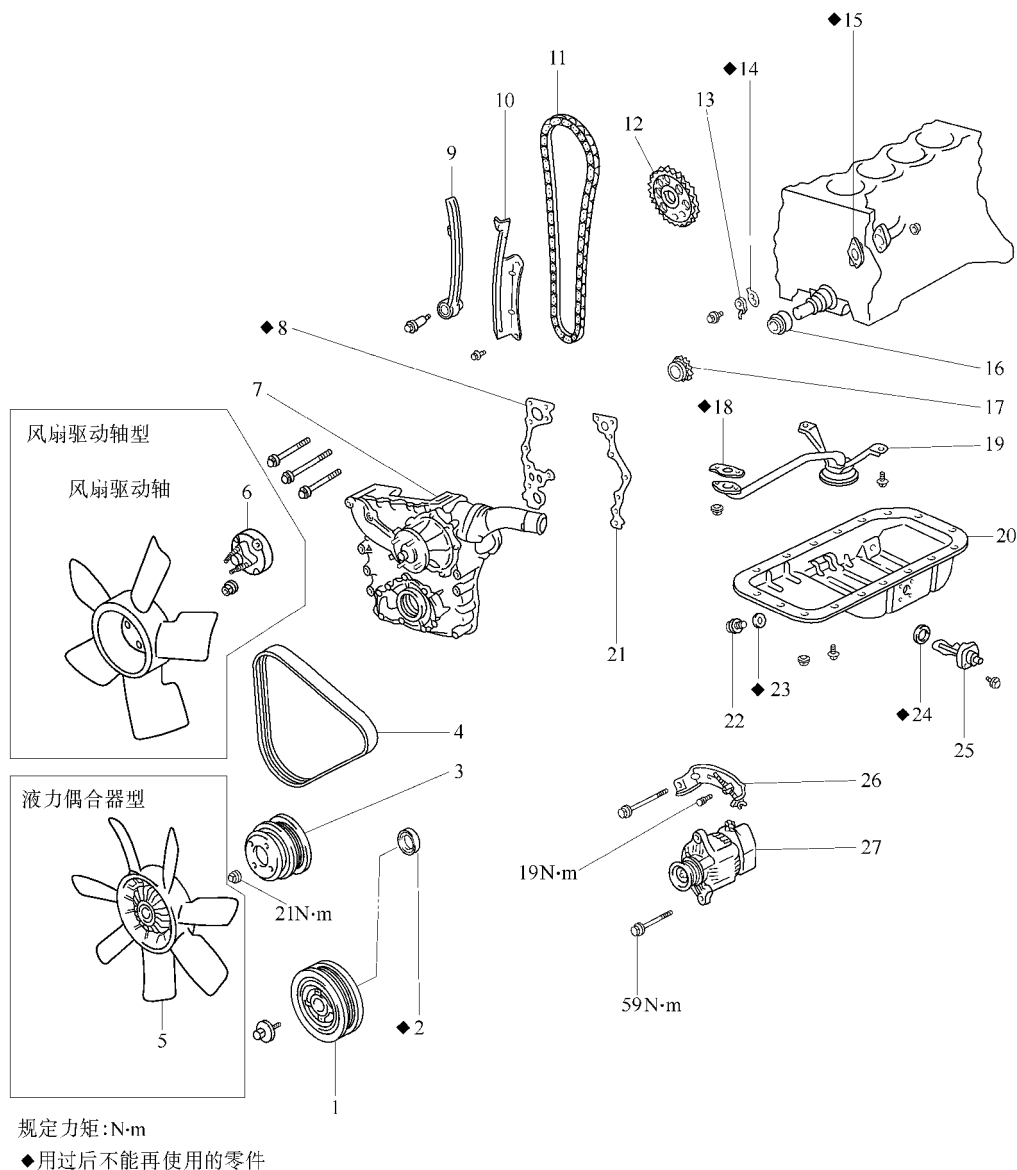


图 1-3 正时链零件分解图

- 1—曲轴带轮 2—油封 3—水泵带轮 4—传动带 5、6—风扇 7—正时链罩壳 8—垫片 9—滑履 10—减振板
11—正时链 12—凸轮链轮 13—机油喷嘴 14、15、18、21、23、24—垫片 16—隔圈 17—曲轴链轮
19—机油滤网 20—油底壳 22—放油塞 25—机油液面传感器 26—交流发电机调整杆 27—交流发电机

三、气缸体

图 1-4 是海狮轻型客车装用的四缸机气缸体。它是机体的基础件，发动机的很多零件均装在气缸体上。

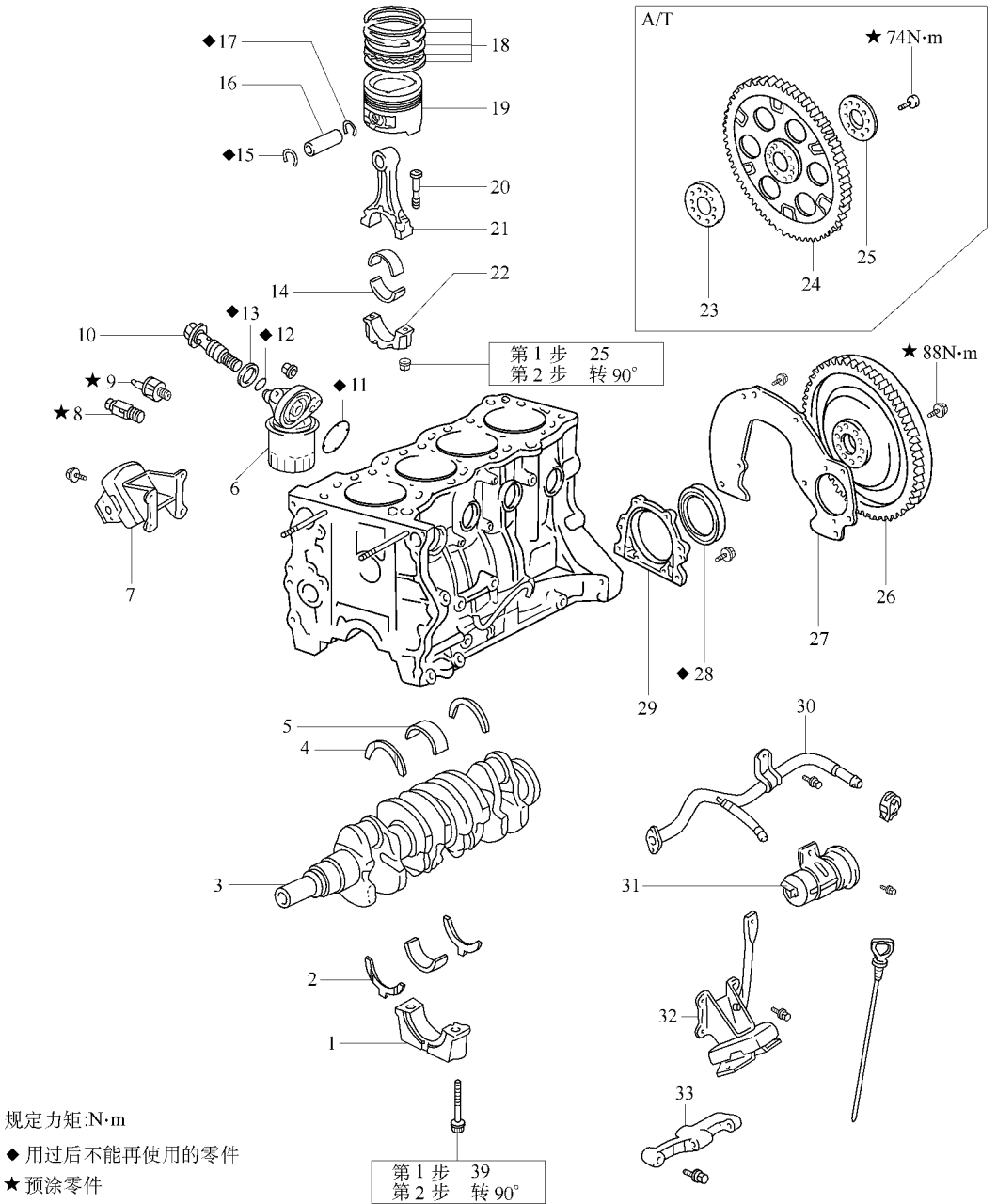


图 1-4 气缸体零件分解图

- 1—曲轴轴承盖 2—下止推垫圈 3—曲轴 4—上止推垫圈 5—曲轴轴瓦 6—机油滤清器 W/托架
 7—安装托架 8—泄放螺栓 9—机油压力开关 10—接头螺栓 11、12—O形密封圈 13—垫片 14—连杆轴瓦
 15—弹簧卡环 16—活塞销 17—弹簧卡环 18—活塞环 19—活塞 20—连杆螺栓 21—连杆 22—连杆盖
 23—前隔圈 24—传动板 25—后隔圈 26—飞轮 (M/T) 27—后端板 28—油封 29—后油封护圈
 30—冷却液旁通管 31—燃油滤清器 32—安装托架 33—交流发电机托架

气缸体为龙门式结构，其上部有四个圆柱形空腔（气缸），不镶缸套，其长度大约是活塞行程的两倍。气缸的顶部由气缸盖封住，气缸的下部具有较深的裙边，并采用肋板加固，即可减轻质量，又可减小振动和噪声。其上铸有五道主轴承座，内装有铝合金轴承支撑着曲轴。另外，气缸体内还含有冷却液套，冷却液被泵送流经冷却液套而对气缸进行冷却。

曲轴为整体式结构，带有 8 个平衡重块，它们与曲轴浇铸成一体起平衡作用。机油孔位于曲轴内侧，通过油孔向连杆、轴承、活塞和其他零件供给机油。

活塞是由耐高温的铝合金制成，在活塞顶上加工有一个凹坑，以此防止与气门发生干涉。活塞销为全浮动式结构，它既不与连杆也不与活塞固紧，为防止活塞销滑出在其二端装有弹簧卡环。活塞上部装有活塞环，第一道为压缩环由不锈钢制成，而第二道压缩环由铸铁制成。油环由不锈钢制成。各活塞环的外径稍大于活塞的直径。当它们被装到活塞上后，由于活塞环的弹性而与气缸壁贴合。第一道和第二道压缩环可防止来自气缸中的气体渗漏，油环可刮除气缸壁上的机油，以防止它进入燃烧室。

油底壳是一个机油储存容器，由钢板冲压制成。在油底壳的内部装有分隔板，其作用是当汽车处于倾斜状态时，仍使油底壳的底部保持足够的机油。当汽车突然制动而机油发生波动时，依靠这个分隔板可防止空气进入和使润滑油保持正常循环。

第二节 发动机机体的维修

一、气缸盖

1. 气缸盖的拆卸

(1) 拆下 1 号 PCV 软管，再拆下高压电线和火花塞。

(2) 转动曲轴带轮使其槽对准正时链罩壳上标记 O，如图 1-5 所示，然后旋下 9 个螺栓和两个螺母，拆下气缸盖罩和垫片，再拆下半圆形螺塞和分电器。

(3) 旋下两个螺栓，拆下进气歧管的支承。

(4) 从歧管恒温器上脱开 1 号冷却液旁通软管，如图 1-6 所示。

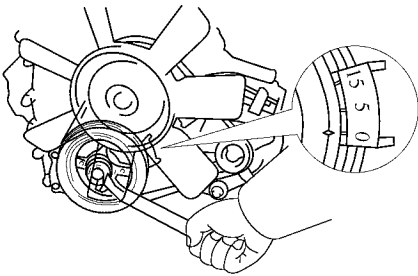


图 1-5 对准正时链罩壳上标记 O

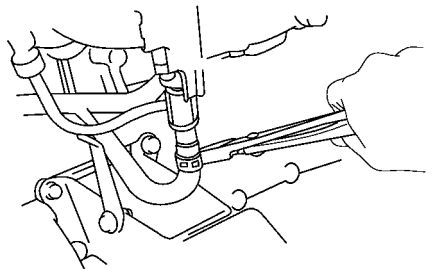


图 1-6 脱开 1 号冷却液旁通软管

(5) 拆下输油泵，拆时先从输油管脱开 3 根燃油软管，再旋下两个螺母，如图 1-7 所示。拆下输油泵和隔热垫。

(6) 拆下凸轮链轮

1) 在链轮和链条上作上配合记号，如图 1-8 所示。

2) 旋下凸轮链轮螺栓。

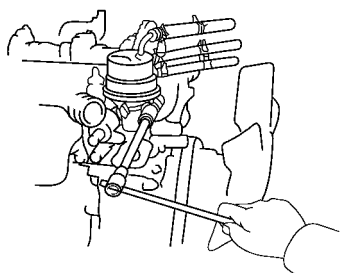


图 1-7 拆下输油泵和隔热垫

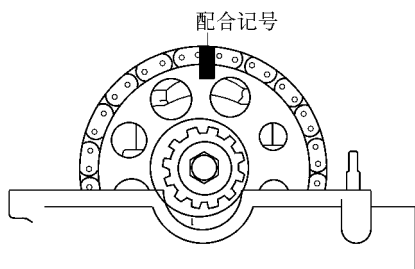


图 1-8 作配合记号

3) 拆下分电器驱动齿轮和输油泵驱动凸轮, 如图 1-9 所示。

4) 旋下两个螺母, 如图 1-10 所示, 拆下链条张紧器和垫片。

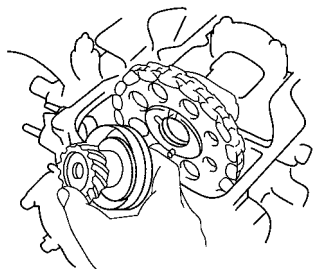


图 1-9 拆下驱动齿轮和凸轮

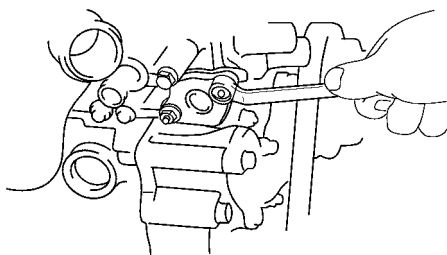


图 1-10 拆下两个螺母

5) 从凸轮轴拆下凸轮链轮和链条, 留下滑履和减振板, 如图 1-11 所示。

(7) 拆下气缸盖

1) 在旋下其他缸盖螺栓之前, 先旋下缸盖正面上的 2 个螺栓, 如图 1-12 所示。

2) 使用 12 边套筒扳手, 按图 1-13 所示的编号次序, 分两步或三步逐渐地旋下 10 个缸盖螺栓。

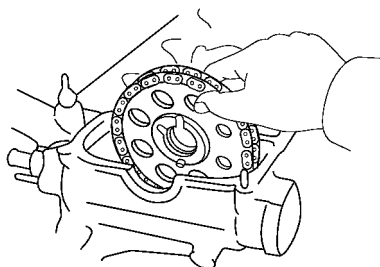


图 1-11 拆下凸轮链轮和链条

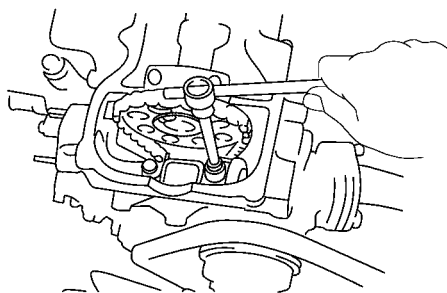


图 1-12 先拧下缸盖正面上的两个螺栓

注意: 如果不按规定的次序拧旋螺栓, 则会引起气缸盖的弯曲变形或断裂。

3) 从气缸体的接合面抬起气缸盖, 将缸盖放在台架上的木块上, 如图 1-14 所示。

注意: 不要损伤气缸盖和气缸盖垫片侧的气缸体表面。

4) 拆下气缸盖垫片。

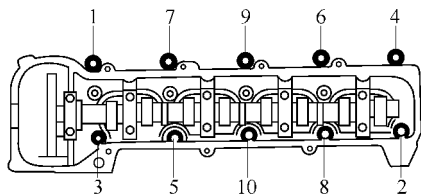


图 1-13 旋下 10 个缸盖螺栓

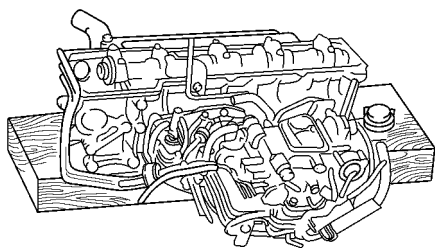


图 1-14 将缸盖放在台架木块上

备注：如果气缸盖不易抬起，则可用螺钉旋具撬气缸盖和气缸体凸部的中间。

2. 气缸盖的分解

(1) 拆下排气歧管。

1) 旋下 3 个螺母和螺栓，如图 1-15 所示，拆下排气歧管隔热罩。

2) 旋下 8 个螺母，如图 1-16 所示，拆下排气歧管和垫片。

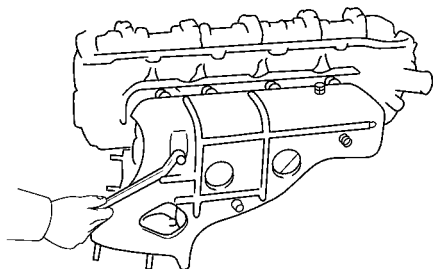


图 1-15 拆下排气歧管隔热罩

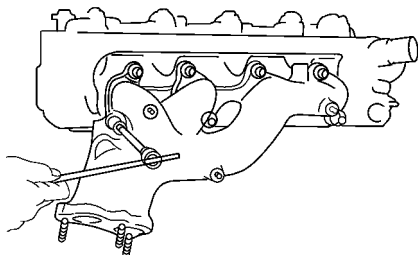


图 1-16 拆下排气歧管和垫片

(2) 拆下进气歧管

1) 旋下两个螺栓，如图 1-17 所示，拆下 1 号空气管。

2) 旋下两个螺栓，如图 1-18 所示，拆下输油管和 PCV 软管。



图 1-17 拆下 1 号空气管

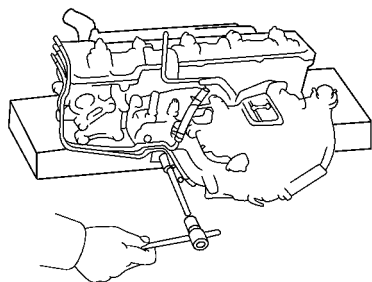


图 1-18 拆下输油管和 PCV 管

3) 旋下 7 个螺栓，两个螺母，如图 1-19 所示，拆下进气歧管和垫片。

(3) 旋下 3 个螺栓，如图 1-20 所示，拆下气缸盖后板。

(4) 旋下螺钉，如图 1-21 所示，拆下 PCV 管。

(5) 旋下 3 个螺栓，如图 1-22 所示，拆下冷却液出口和垫片。

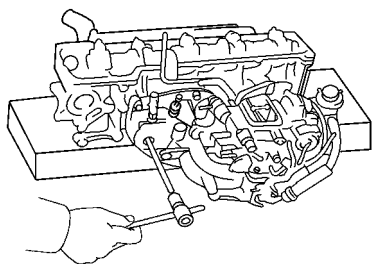


图 1-19 拆下进气歧管和垫片

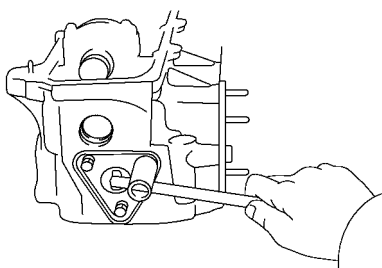


图 1-20 拆下气缸盖后板

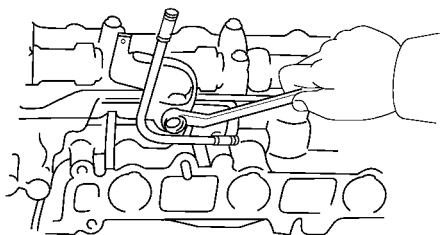


图 1-21 拆下 PCV 管

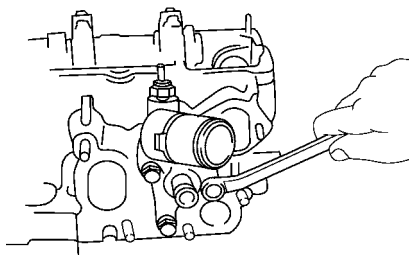


图 1-22 拆下冷却液出口和垫片

(6) 拆下凸轮轴轴承盖和凸轮轴。

注意：按图 1-23 所示的次序拧松轴承盖螺栓，每一次只稍微旋松一点，逐步地将它们旋松拆下。

(7) 拆下气门

1) 使用气门弹簧压缩器，压缩气门弹簧上座直到两个锁片能被拆下。如图 1-24 所示，拆下两个锁片及特种维修工具，然后拆下弹簧上座、弹簧和气门。

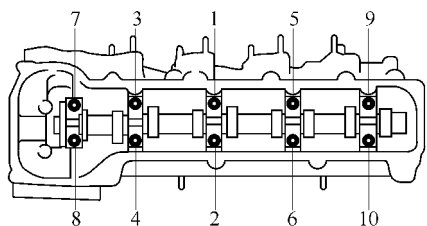


图 1-23 拆下凸轮轴轴承盖和凸轮轴

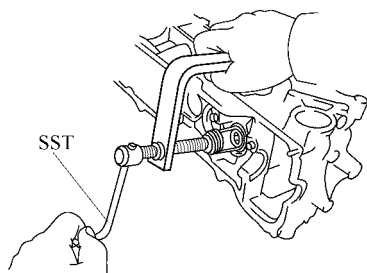


图 1-24 拆下气门

2) 拆下油封，使用小的螺钉旋具或磁铁拆下弹簧下座。

注意：被拆下的零件应按图 1-25 所示的次序排列放好。

备注：进气门和排气门各有两种形式，即：1RZ 型发动机用的气门标有“1R \otimes ”记号；2RZ 和 2RZ-E 发动机用的气门标有“2R \otimes ”记号，如图 1-26 所示。

3. 清洁与检查各零件

(1) 清洁活塞顶部和气缸体顶部。转动曲轴使各缸活塞上升到上止点位置时，从活塞顶部刮除积炭；从气缸体顶部清除所有垫片材料，并从螺栓孔中吹净积炭和油污。

注意：当使用压缩空气时，要注意您的眼睛。

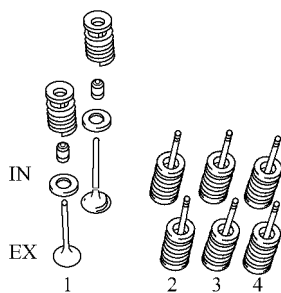


图 1-25 被拆下的零件按次序放好

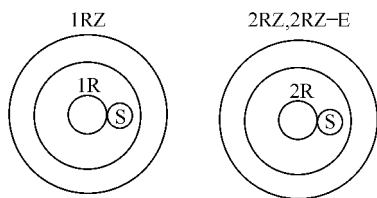


图 1-26 1RZ 和 2RZ 发动机气门记号

(2) 清除气缸盖和歧管表面的所有垫片材料。

注意：使用刮刀时不要刮伤其表面。

(3) 清除燃烧室积炭。

注意：使用钢丝刷时，应小心不要擦伤气缸盖垫片的结合面。

(4) 使用气门导管刷和溶剂，清洁气门导管，如图 1-27 所示。

(5) 清洁气缸盖。应使用软刷子和溶剂刷干净，如图 1-28 所示。

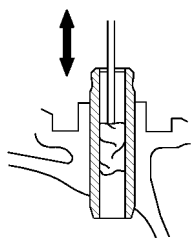


图 1-27 清洁气门导管

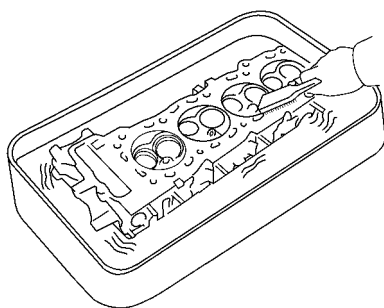


图 1-28 清洁气缸盖

注意：不要在热的容器内刷洗气缸盖，否则会使它产生严重损伤。

(6) 检查气缸盖平面度误差。使用精密直尺和塞尺测量气缸体和歧管的接触面有无挠曲变形，如图 1-29 所示。

最大挠曲变形：

气缸盖侧表面 0.15mm

歧管侧表面 0.20mm

如果挠曲变形大于最大值，则应更换气缸盖。

(7) 检查气缸盖是否有裂纹。使用着色渗透剂，检查燃烧室、进气和排气口，气缸盖表面和气缸盖顶部有无裂纹，如图 1-30 所示。

如果发现有裂纹，则应更换气缸盖。

(8) 清洁气门。使用垫片刮刀刮除气门积炭，并使用钢丝刷刷干净。

注意：应小心不要损伤阀座表面。

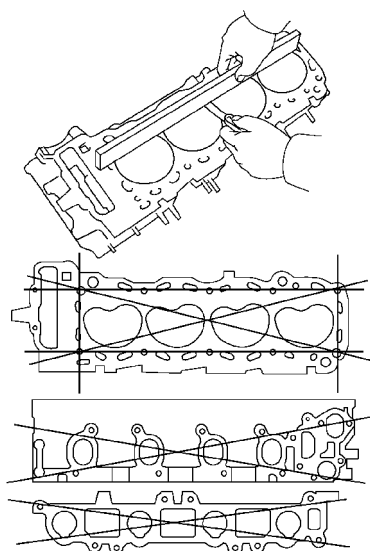


图 1-29 用直尺和塞尺测量气缸体和歧管的接触有无挠曲变形

(9) 检查气门杆和导管的磨损情况。

1) 使用百分表测量导管内径, 如图 1-31 所示。

标准内径: 8.01~8.03mm

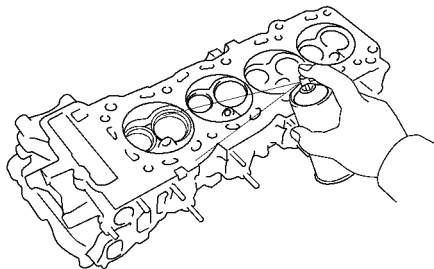


图 1-30 检查气缸盖是否有裂纹

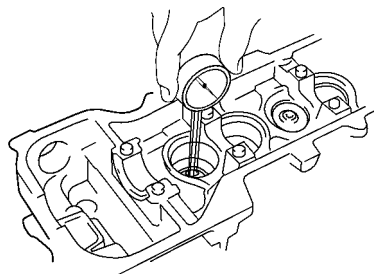


图 1-31 使用百分表测量导管内径

2) 使用千分尺测量气门杆外径, 如图 1-32 所示。

标准气门杆外径:

进气门 7.970~7.985mm

排气门 7.965~7.980mm

3) 从气门导管内径的测量值减去气门杆外径的测

量值。

标准油隙:

进气门 0.025~0.060mm

排气门 0.030~0.065mm

最大油隙:

进气门 0.08mm

排气门 0.10mm

如果油隙大于最大值, 则应更换气门和气门导管。

(10) 如有必要, 则应更换气门导管。

1) 将气缸盖加热到 90℃ 左右, 使用特种维修工具和锤子敲出气门导管, 如图 1-33 所示。

2) 使用测径规测量气缸盖上气门导管安装孔的直径, 如图 1-34 所示。

标准气门导管安装孔直径 (在 20℃ 时): 12.99~13.019mm

3) 选择新的气门导管, 按表 1-1 所示进行。

如果气缸盖上的气门导管安装直径大于 13.019mm, 则应将此孔加工到下述直径范围。

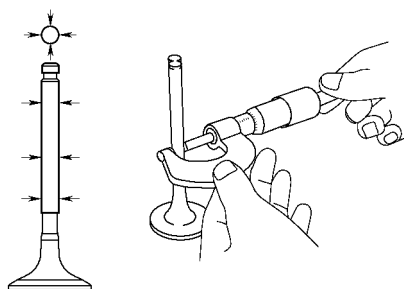


图 1-32 用千分尺测量气门杆外径

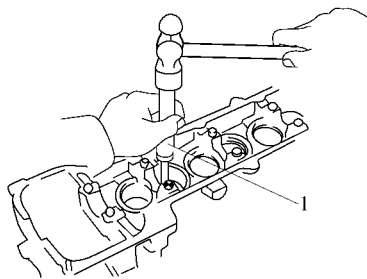


图 1-33 使用特种维修工具和锤子敲出气门导管

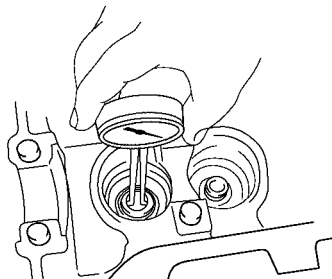


图 1-34 测量气缸盖上气门导管安装孔的直径

表 1-1 进气和排气门导管外径

导管外径 d mm	导管尺寸 d mm
12.992~13.019	使用 STD
大于 13.019	使用 $\text{OS} 0.05$

重新加工的气门导管安装孔直径（冷机）：13.042~13.069mm。

4) 使用特种维修工具和锤子，将新的气门导管敲入并使其凸出气缸盖一定的高度，如图 1-35 所示。

凸出高度：18.2~18.6mm

5) 使用 8mm 直径的锐利铰刀铰削气门导管的内孔，使气门导管和新气门杆之间的间隙达到标准要求，如图 1-36 所示。

标准油隙：

进气门 0.025~0.060mm

排气门 0.030~0.065mm

(11) 检查气门和磨气门

1) 磨气门，将凹痕和积炭磨掉，检查气门面锥角是否已磨到正确的角度，如图 1-37 所示。

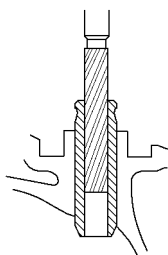


图 1-36 用 8mm 铰刀铰削气门导管内孔

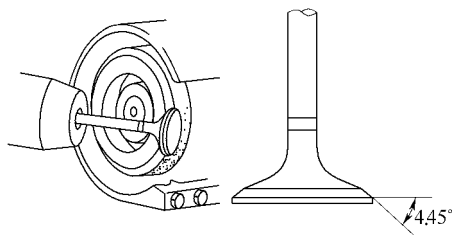


图 1-37 检查气门锥角

气门面锥角为 44.5° 。

2) 检查气门头边缘厚度，如图 1-38 所示。

最小边缘厚度：

进气门 0.5mm

排气门 0.8mm

如果气门头边缘厚度小于最小值，则应更换气门。

3) 检查气门总长，如图 1-39 所示。

标准气门总长：

进气门 102.00mm

排气门 102.25mm

最小总长：

进气门 101.50mm

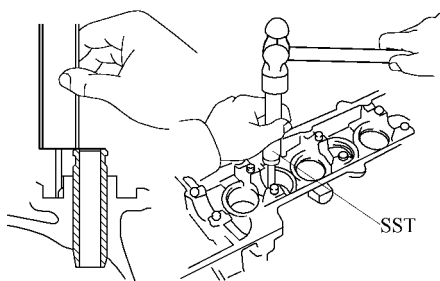


图 1-35 用特种维修工具和锤子将新的气门导管敲入

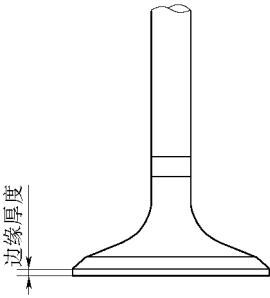


图 1-38 检查气门头边缘厚度

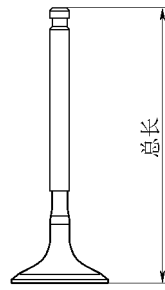


图 1-39 检查气门总长

排气门 101.75mm

如果气门总长小于最小值，则应更换气门。

4) 检查气门杆端面是否已磨损，如图 1-40 所示。

如果气门杆端面已磨损，则可用砂轮重新修磨端面或更换气门。

注意：不要磨去太多，以免气门总长小于最小总长。

最小总长：

进气门 101.50mm

排气门 101.75mm

(12) 检查和清洁气门座

1) 使用 45°硬质合金刀修磨气门座。只切除多余的金属以清洁气门座，如图 1-41 所示。

2) 检查气门座位置。在气门面上涂上一层普士蓝（或白铅），如图 1-42 所示。装上气门，轻轻地向气门座压气门，不要转动气门。

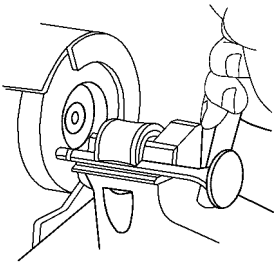


图 1-40 检查气门杆端面

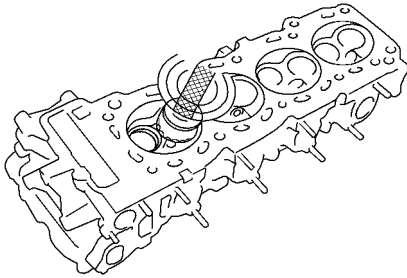


图 1-41 修磨气门座

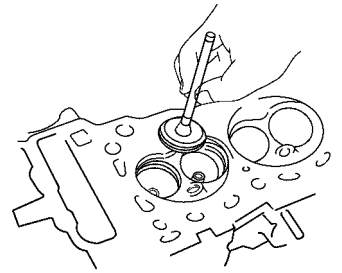


图 1-42 检查气门座位置

3) 按下列所述检查气门面和气门座。

①如果气门面的 360°圆周上都呈现蓝色，则表明气门是同心，否则应更换气门。

②如果气门座的 360°圆周上都呈现蓝色，则表明气门导管和气门座是同心，否则应修磨气门座。

③检查气门座是否以下述宽度与气门面的中间相接触：1.2~1.6mm。

如果不符合此要求，则应按下述方法修整气门座。

④如果气门座高于气门面太多，则应使用 30°和 45°硬质合金刀修磨气门座，如图 1-43 所示。

⑤如果气门座低于气门面太多，则应使用 60°和 45°硬质合金刀修磨气门座，如图 1-44 所示。