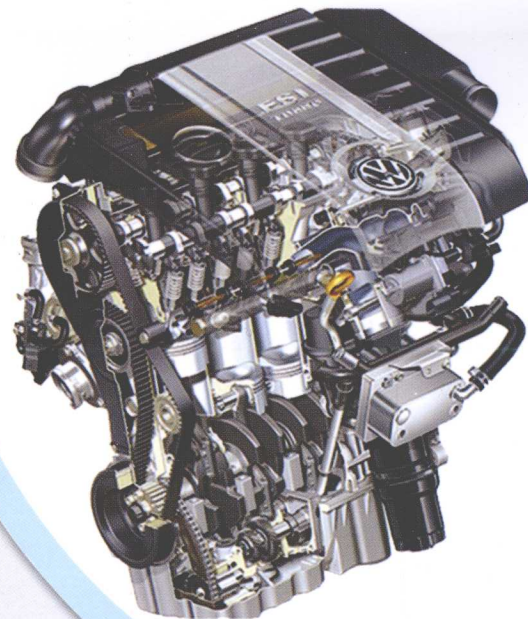


汽车教学图册及挂图系列

附多媒体光盘

大众系列轿车 发动机结构与检修图册



陈德阳 衣丰艳 主编



人民交通出版社
China Communications Press

汽车教学图册及挂图系列

DAZHONG XILIE JIAOCHE FADONGJI JIEGOU YU JIANXIU TUCE

大众系列轿车发动机结构与检修图册

陈德阳 衣丰艳 主编

人民交通出版社

内 容 提 要

本图册以大众系列轿车发动机为例,介绍了发动机曲柄连杆机构、配气机构、燃料供给系、点火系、冷却系、润滑系等机构与系统的作用、组成、工作原理、主要零部件的检修方法等,利用摄制实物照片的手法,展示了零件的结构特点,利用二维、三维图片的形式,展示了零部件的工作原理以及维修要点。图册将构造、维修融为一体,方便实用。

该图册可作为汽车运用技术专业的学生以及汽车维修人员培训等辅助教材使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

大众系列轿车发动机结构与检修图册 / 陈德阳, 衣丰艳主编.
— 北京: 人民交通出版社, 2010.3
ISBN 978-7-114-08000-5

I. 大… II. ①陈…②衣… III. ①轿车—发动机—构造—图集
②轿车—发动机—检修—图集 IV. U469 11-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 171266 号

书 名: 大众系列轿车发动机结构与检修图册

著 作 者: 陈德阳 衣丰艳

责任编辑: 林宇峰

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011) 北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010) 59757969, 59757973

总 经 销: 北京中交盛世书刊有限公司

经 销: 各地新华书店

印 刷: 中国电影出版社印刷厂

开 本: 880 × 1230 1/16

印 张: 5.25

字 数: 166 千

版 次: 2010 年 3 月第 1 版

印 次: 2010 年 3 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-08000-5

印 数: 0001—5000 册

定 价: 30.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

序 言

本图册以大众系列轿车发动机为例，介绍了发动机曲柄连杆机构、配气机构、燃料供给系、点火系、冷却系、润滑系等机构与系统的作用、组成、工作原理、主要零部件的检修方法等，利用摄制实物照片的手法，展示了零件的结构特点，利用二维、三维图片的形式，展示了零部件的工作原理以及维修要点，图册将构造、维修融为一体，方便实用。

本图册配备了多媒体课件，利用了声、像、动画等形式详细介绍了发动机的结构原理与检修方法。该课件通俗易懂，形象直观，覆盖了图册的全部内容，长达两个多小时。有了此课件的帮助，你可很快掌握图册介绍的知识。

该图册可作为汽车运用技术专业的学生以及汽车维修人员培训等辅助教材使用。

本图册维修数据取自于捷达 ATK 发动机。

本图册由陈德阳、衣丰艳主编，王林超、陈大久、晁宝玲、赵长利、张桂荣、王志萍、冉广仁、吴春民、王新生、刁立福、陈双等参加了编绘。

由于水平有限，编写仓促，图册中的错误和疏漏在所难免，敬请广大读者批评指正。

编者

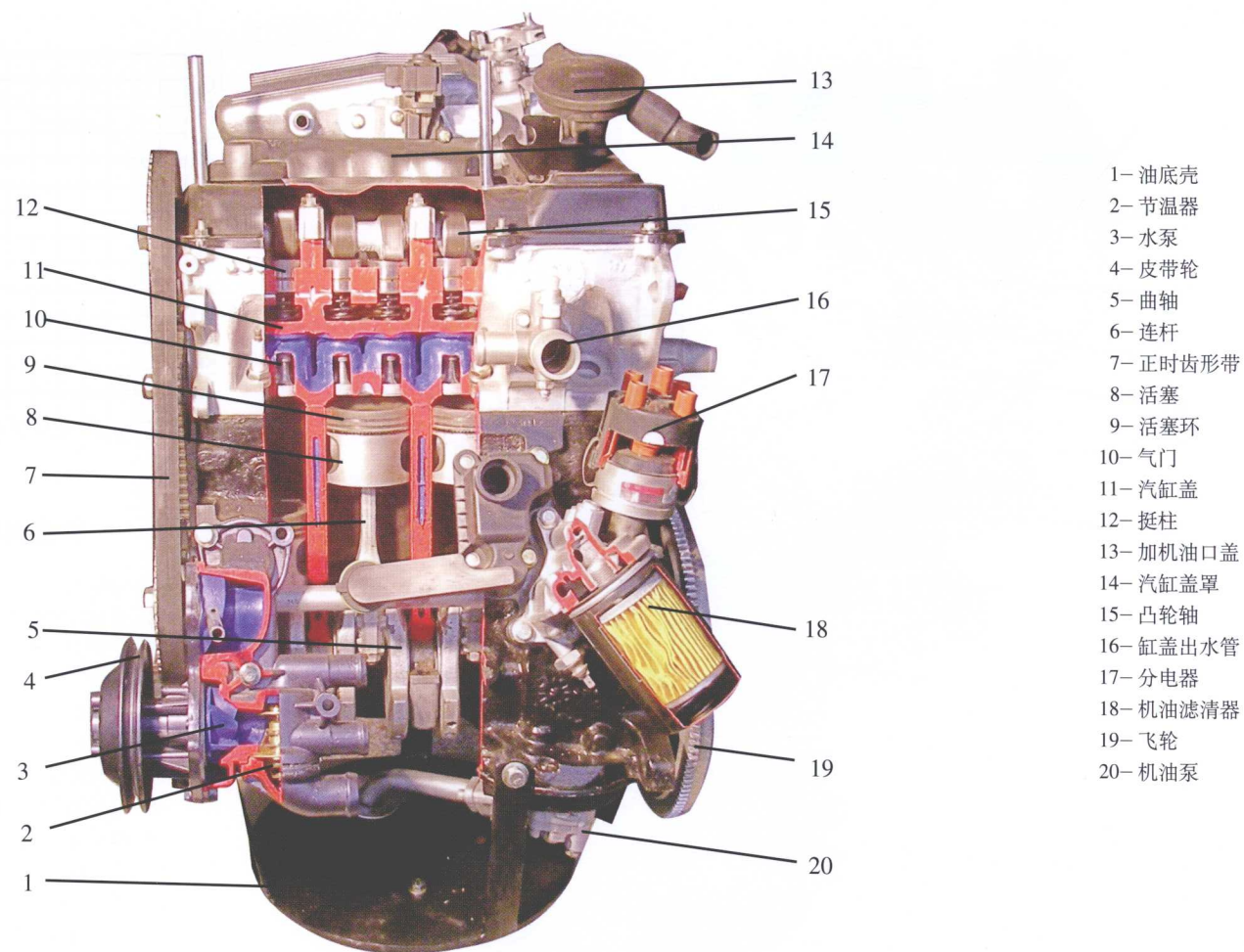
目 录

- | | | |
|----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 图 1 桑塔纳发动机纵剖面 /1 | 图 18 活塞环的安装间隙 /18 | 图 35 燃油供给系统在车上的位置 /35 |
| 图 2 桑塔纳发动机横剖面 /2 | 图 19 活塞销与连杆的结构 /19 | 图 36 电控汽油喷射燃油供给系统 /36 |
| 图 3 帕萨特 1.8ANQ 发动机 /3 | 图 20 连杆的安装 /20 | 图 37 进排气系统在车上的位置 /37 |
| 图 4 奥迪 A6 轿车发动机 /4 | 图 21 曲轴的结构 /21 | 图 38 电控汽油喷射空气供给系统 /38 |
| 图 5 汽缸盖与汽缸垫总成 /5 | 图 22 曲轴的检修与扭转减振器 /22 | 图 39 电控汽油喷射控制系统 /39 |
| 图 6 缸体与油底壳总成 /6 | 图 23 配气机构的作用与组成 /23 | 图 40 热膜式空气流量传感器 /40 |
| 图 7 汽缸盖的结构 /7 | 图 24 配气机构工作原理 /24 | 图 41 电动汽油泵 /41 |
| 图 8 汽缸盖的检修 /8 | 图 25 配气相位 /25 | 图 42 燃油分配管与油压调节器 /42 |
| 图 9 汽缸体结构与上平面变形检查 /9 | 图 26 气门检修 /26 | 图 43 无回油管的油压调节器 /43 |
| 图 10 汽缸体的检修 /10 | 图 27 气门座检修 /27 | 图 44 喷油器 /44 |
| 图 11 活塞组与曲轴飞轮组组成 /11 | 图 28 气门密封性能检查 /28 | 图 45 冷却液温度传感器与进气温度传感器 /45 |
| 图 12 活塞的结构 /12 | 图 29 液力挺柱组成 /29 | 图 46 节气门体 /46 |
| 图 13 偏置销座工作原理 /13 | 图 30 液力挺柱工作原理 /30 | 图 47 转速传感器 /47 |
| 图 14 活塞的检查与测量 /14 | 图 31 配气正时记号 /31 | 图 48 点火系组成 /48 |
| 图 15 活塞环的结构 /15 | 图 32 电控汽油喷射基本工作原理 /32 | 图 49 点火系工作原理 /49 |
| 图 16 扭曲环的工作原理 /16 | 图 33 电控汽油喷射系统组成 (压力型) /33 | 图 50 爆震传感器 /50 |
| 图 17 活塞环的密封原理与安装时的开口位置 /17 | 图 34 电控汽油喷射系统组成 (流量型) /34 | 图 51 霍尔传感器 /51 |

目 录

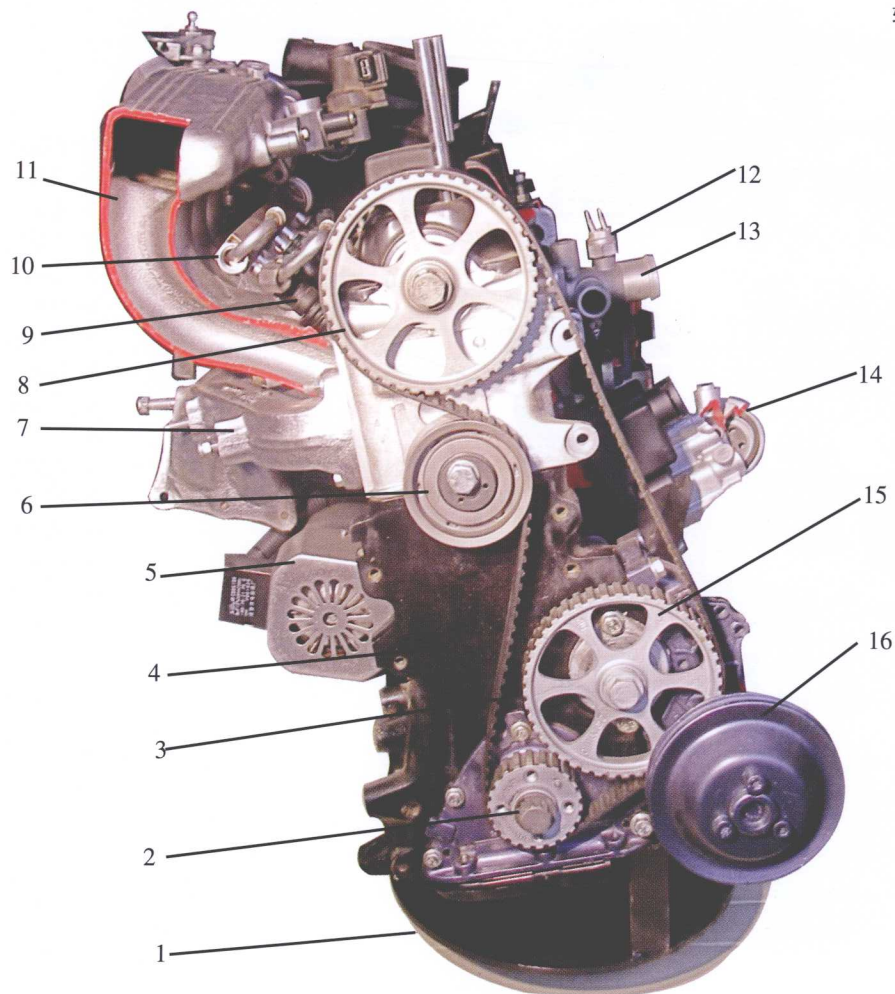
- | | |
|------------------------------|---------------------|
| 图 52 氧传感器 /52 | 图 69 节温器的结构 /69 |
| 图 53 发动机进气增压中冷基本原理 /53 | 图 70 节温器工作原理 /70 |
| 图 54 复合进气增压（低速时） /54 | 图 71 冷却风扇与控制电路 /71 |
| 图 55 复合进气增压（高速时） /55 | 图 72 散热器 /72 |
| 图 56 复合进气增压（超过额定转速时） /56 | 图 73 水 泵 /73 |
| 图 57 智能电子节气门控制系统（ETCS-i） /57 | 图 74 发动机润滑油路 /74 |
| 图 58 电子加速踏板 /58 | 图 75 润滑系组成与工作过程 /75 |
| 图 59 可变配气正时工作原理 /59 | 图 76 机油泵 /76 |
| 图 60 桑塔纳电控燃油喷射电路 /60 | 图 77 机油滤清器与支架总成 /77 |
| 图 61 捷达电控燃油喷射电路 /61 | 图 78 机油滤清器 /78 |
| 图 62 电控汽油喷射系统检修 /62 | |
| 图 63 冷却系组成 /63 | |
| 图 64 冷却水路示意图 /64 | |
| 图 65 冷却系小循环水路 /65 | |
| 图 66 冷却系小循环各零部件 /66 | |
| 图 67 冷却系大循环水路 /67 | |
| 图 68 冷却系大循环各零部件 /68 | |

图1 桑塔纳发动机纵剖面

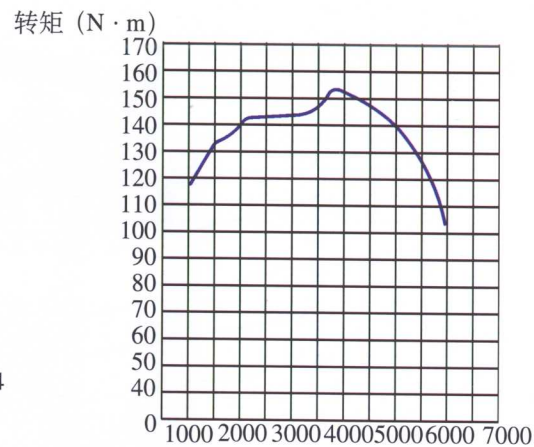


桑塔纳发动机纵剖面

图2 桑塔纳发动机横剖面



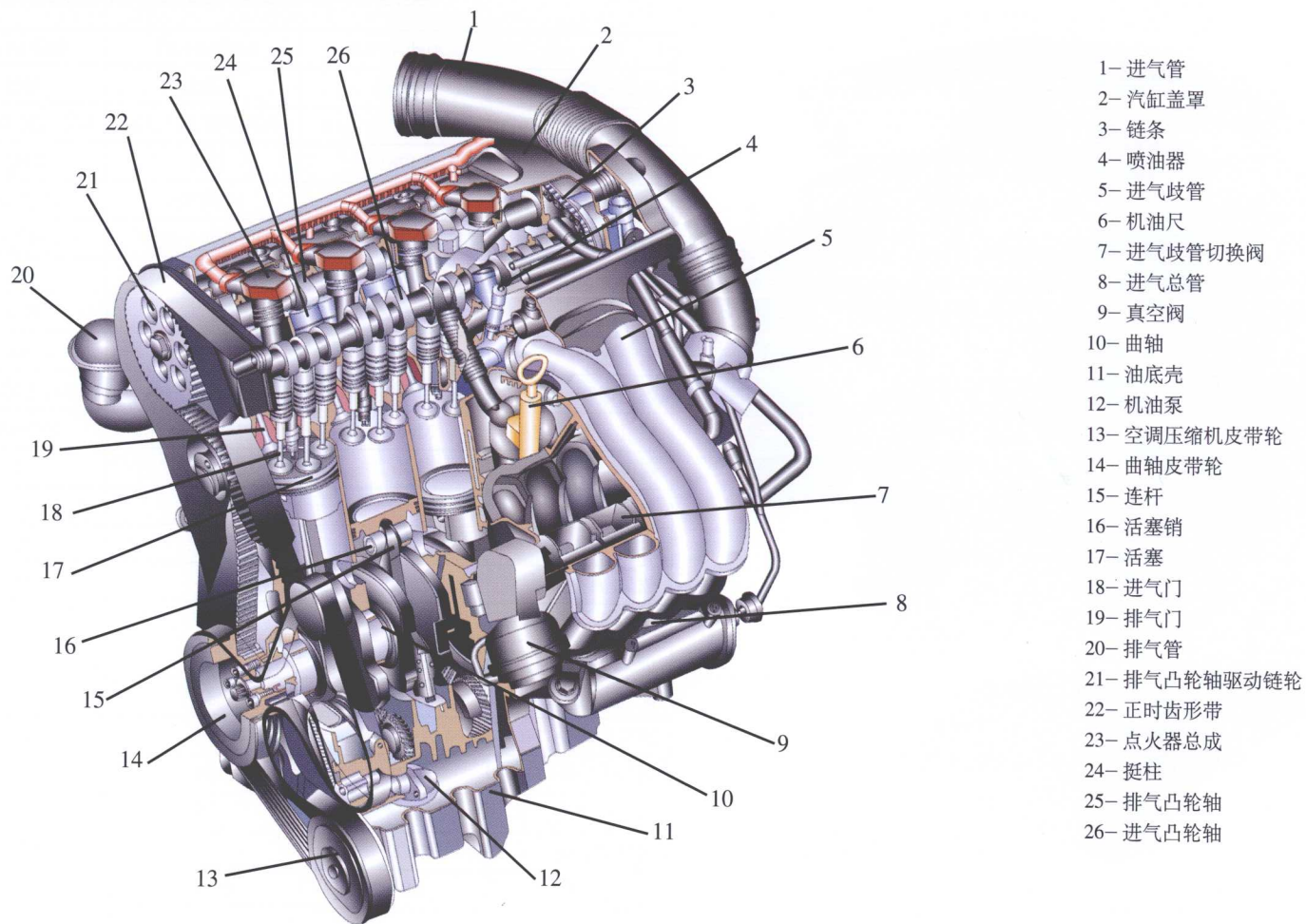
桑塔纳发动机横剖面



转矩曲线

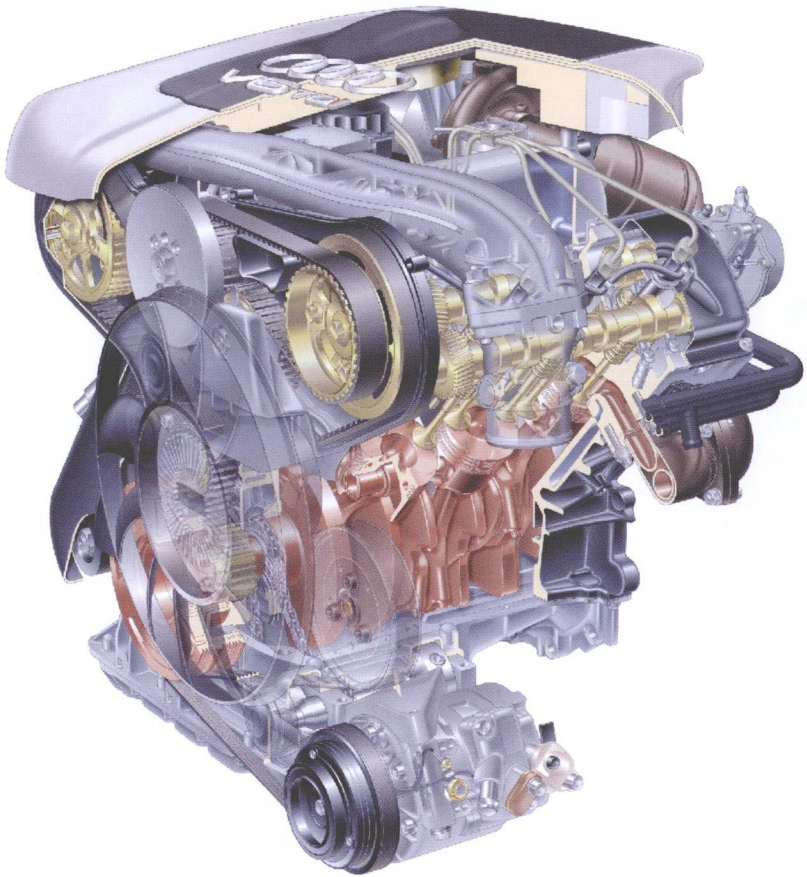
- 1- 油底壳
- 2- 曲轴正时带轮
- 3- 正时齿形带
- 4- 缸体
- 5- 发电机
- 6- 张紧轮
- 7- 排气歧管
- 8- 凸轮轴正时带轮
- 9- 喷油器
- 10- 分配管
- 11- 进气歧管
- 12- 冷却液温度传感器
- 13- 出水管
- 14- 机油滤清器
- 15- 中间轴正时带轮
- 16- 水泵皮带轮

图 3 帕萨特 1.8ANQ 发动机



帕萨特 1.8ANQ 发动机

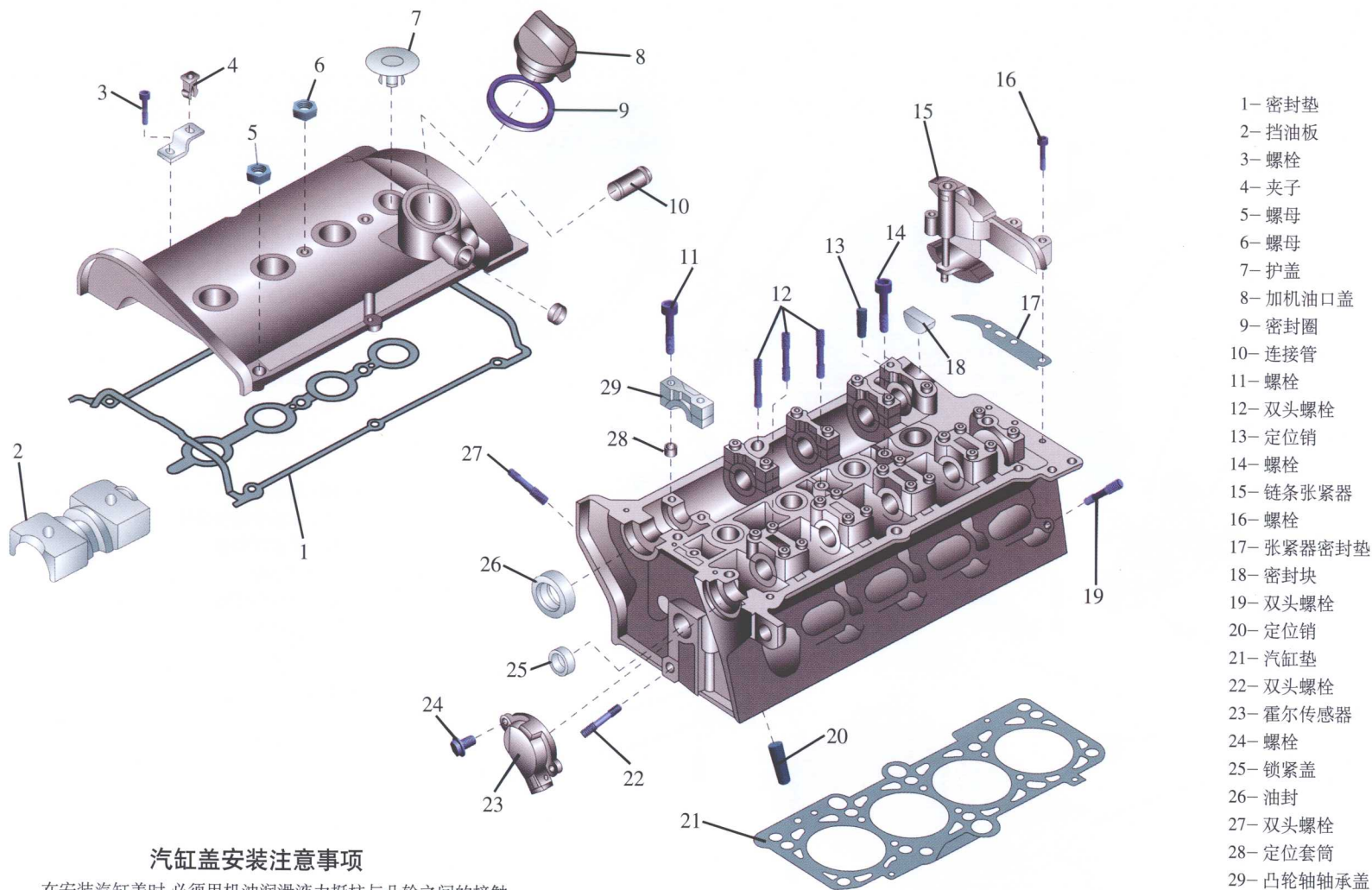
图 4 奥迪 A6 轿车发动机



奥迪 A6 轿车发动机主要技术性能参数

车 型	AudiA6 1.8	AudiA6 1.8T	AudiA6 2.4	AudiA6 2.8
发动机代码	ANQ	AWL	APS	ATX
发动机形式	直列四缸 20 气门	直列四缸 20 气门	V 形六缸 30 气门	V 形六缸 30 气门
排量(cm ³)	1781	1781	2393	2771
功率[kW/(r/min)]	92/5700	110/5700	121/6000	140/6000
转矩[N · m/(r/min)]	168/3500	210/1750～4600	230/3200	280/3200
缸径(mm)	81.0	81.0	81.0	82.5
行程(mm)	86.4	86.4	77.4	86.4
压缩比	10.3	9.3	10.5	10.1
燃油标号	95 号无铅汽油	95 号无铅汽油	95 号无铅汽油	95 号无铅汽油
喷射、点火系统	Motronic	Motronic	Motronic	Motronic
爆震控制	有	有	有	有
自诊断	有	有	有	有
空燃比控制	有	有	有	有
催化净化器	有	有	有	有
增压	无	有	无	无
进气歧管转阀	有	有	有	有
配气正时调整机构	有	有	有	有
进气提前角(°)	16	16	12	12
进气滞后角(°)	38	38	36	42
排气提前角(°)	38	38	38	38
排气滞后角(°)	8	8	8	8
排放标准	EU- II	EU- II	EU- II	EU- II

奥迪 A6 轿车发动机

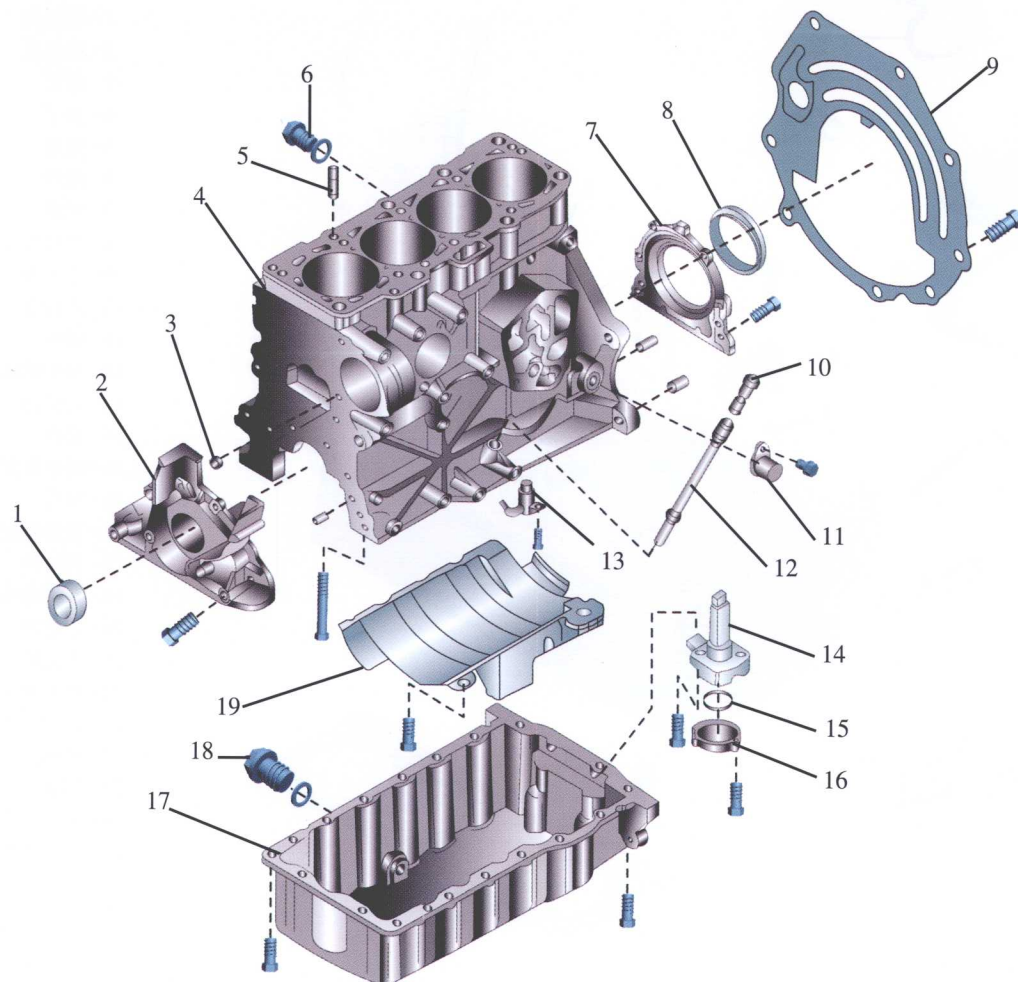


汽缸盖安装注意事项

在安装汽缸盖时,必须用机油润滑液力挺柱与凸轮之间的接触表面。更换汽缸盖时必须同时更换冷却液。紧固汽缸盖螺栓时要从中央向四周四次拧紧,拧紧转矩要求为: $40\text{N} \cdot \text{m} + 90^\circ + 90^\circ$ 。

汽缸盖、汽缸垫总成 (宝来轿车 BAF 发动机)

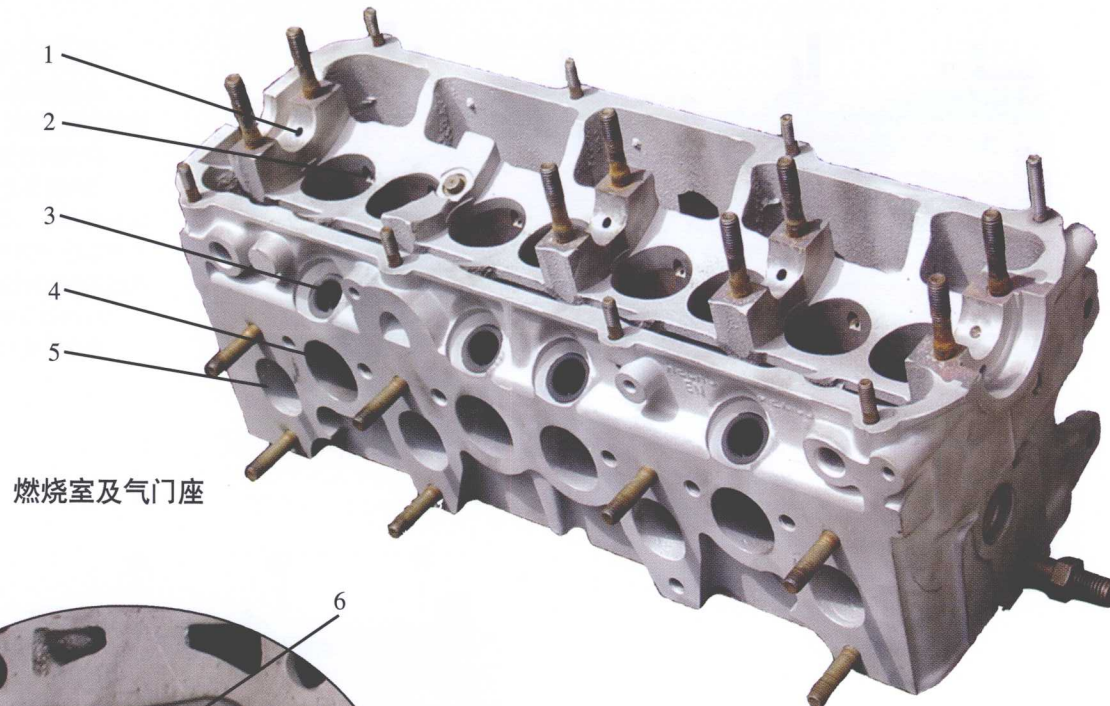
图 6 缸体与油底壳总成



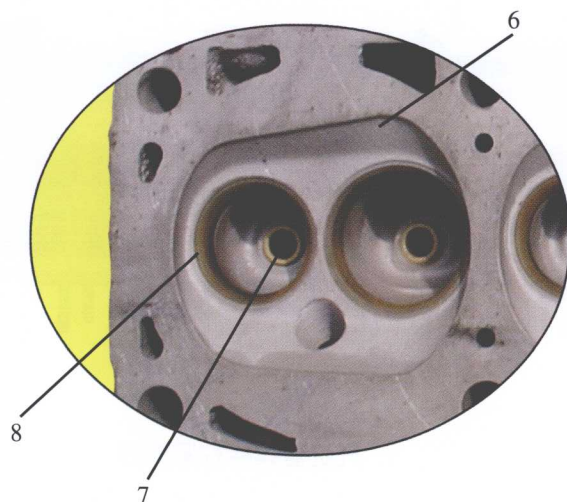
- 1—前密封凸缘油封
- 2—前密封凸缘
- 3—油堵
- 4—缸体
- 5—定位销
- 6—螺栓
- 7—后密封凸缘
- 8—后密封凸缘油封
- 9—盖护板
- 10—漏斗
- 11—曲轴转速传感器
- 12—机油尺插管
- 13—喷油嘴
- 14—油位传感器
- 15—密封圈
- 16—端盖
- 17—油底壳
- 18—放油螺栓
- 19—稳油板

缸体与油底壳总成 (宝来轿车发动机)

- 1- 凸轮轴油道孔
- 2- 液力挺柱油道孔
- 3- 火花塞孔
- 4- 进气道
- 5- 排气道
- 6- 燃烧室
- 7- 气门导管
- 8- 气门座



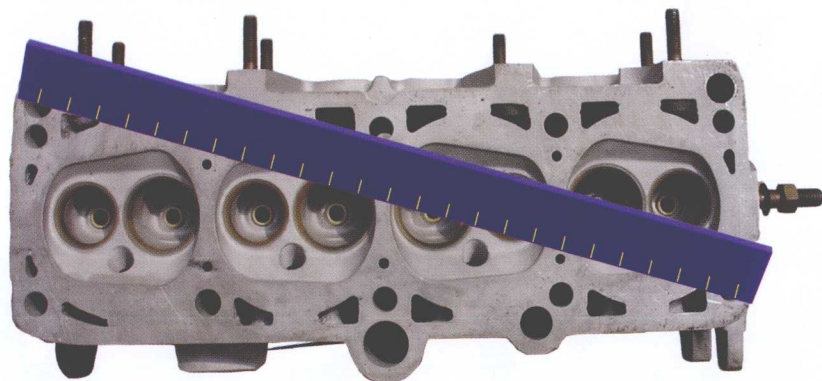
燃烧室及气门座



汽缸盖的结构

汽缸盖用铝合金制成,其上部设计成盒式结构。在汽缸盖上加工有燃烧室、气门导管孔、进气道、排气道、火花塞孔、气门座圈孔、冷却水套、润滑油道及凸轮轴轴承座等,其下底面加工成平面。为了给液力挺柱供油,在汽缸盖上还加工有纵贯全长的油道;为了使机油能流回油底壳,汽缸盖左侧开有两个回油孔,右侧开有两个通气孔。

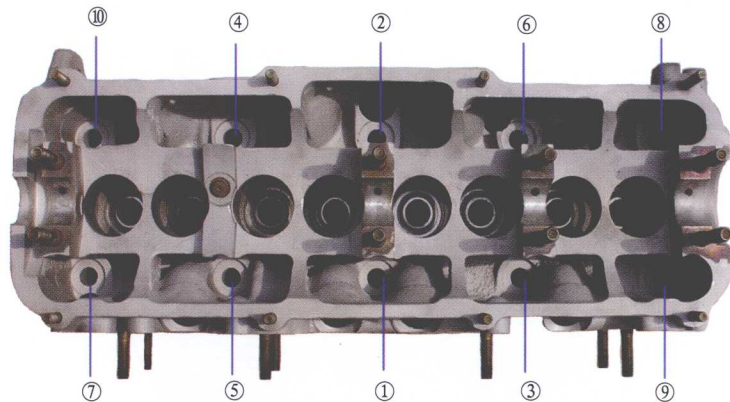
图 8 汽缸盖的检修



汽缸盖翘曲检查

汽缸盖螺栓拧紧方法

拧汽缸盖螺栓时应从中央向四周分次按规定转矩拧紧, 如图所示, 第一次拧紧转矩为 $40\text{N} \cdot \text{m}$; 第二次再拧 $1/4$ 圈, 最后一次再拧 $1/4$ 圈。



汽缸盖螺栓拧紧顺序

汽缸盖检修

1) 燃烧室积炭的检修

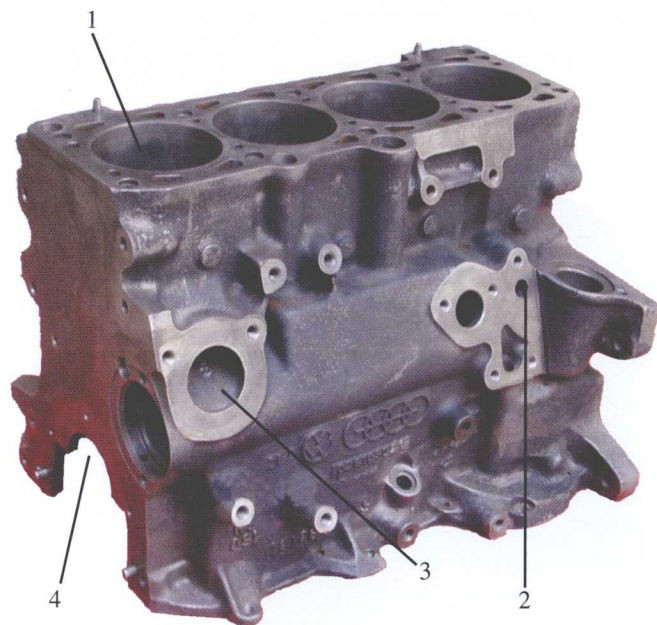
燃烧室如果积炭过多, 会造成发动机工作不良, 可采用溶解与刮削相结合的方法清除。

2) 汽缸盖裂纹及变形的检修

当汽缸盖上气门座圈之间或气门座圈与火花塞螺纹孔间有裂纹时, 裂纹如果不超过 0.5mm 或火花塞第一圈螺纹不再开裂, 则此汽缸盖可继续使用。当汽缸盖上的裂纹影响汽缸盖的密封性能时应更换。

3) 汽缸盖变形的检修

当变形量大于 0.10mm 时, 应修磨或报废。

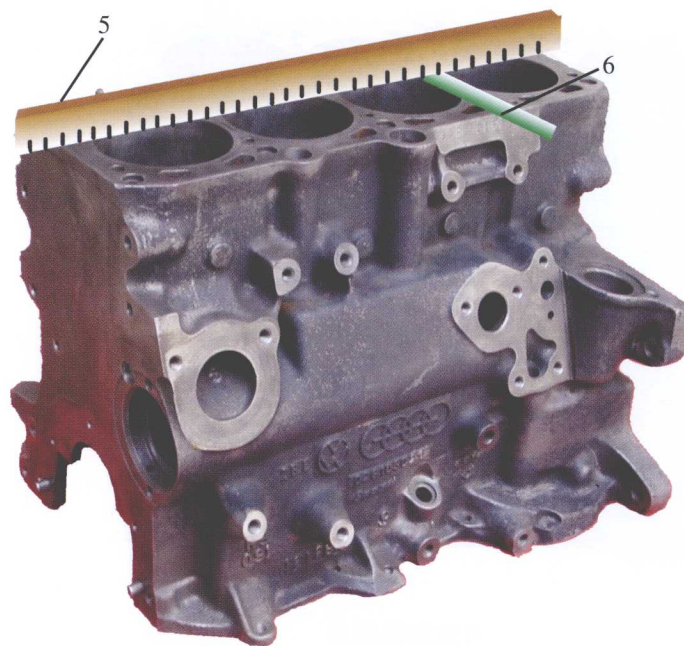


汽缸体结构

发动机汽缸体由铸铁制造而成，缸体上的圆筒为汽缸，活塞在汽缸里作往复运动。曲轴箱的结构形式为龙门式，主轴承座上半部在缸体上，下半部是独立的主轴承盖，用螺栓紧固在缸体的前后壁和中间支撑隔壁上。为了保证发动机的正常工作，在缸体上设有冷却水套和润滑油道。

汽缸体上表面的变形及损伤检修

在汽缸体上平面放置直尺，用塞尺在直尺中间部位测量直尺与汽缸体上平面间隙，以确定汽缸体上平面是否变形。汽缸体上平面平面度超过0.05mm时，可用平面磨床磨平。



汽缸体上平面变形检查

- 1- 汽缸
- 2- 机油进油口
- 3- 冷却液进口
- 4- 曲轴轴承孔
- 5- 直尺
- 6- 塞尺

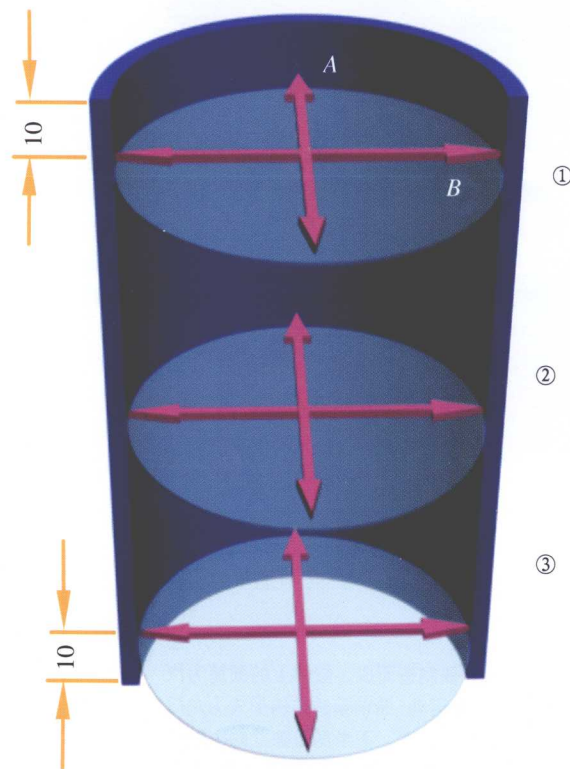
图 10 汽缸体的检修

汽缸体的检修

沿汽缸体轴线方向检查如图所示的①、②、③点，每点按A、B方向检查两次，检查结果与规定尺寸最大偏差为0.10mm。根据检查结果，确定汽缸磨损情况，如测量汽缸直径大于81.11mm，则一般采用镗削加工，更换加大一级尺寸的活塞；如测量汽缸直径大于81.61mm，则一般采用重新更换缸套的方法维修。

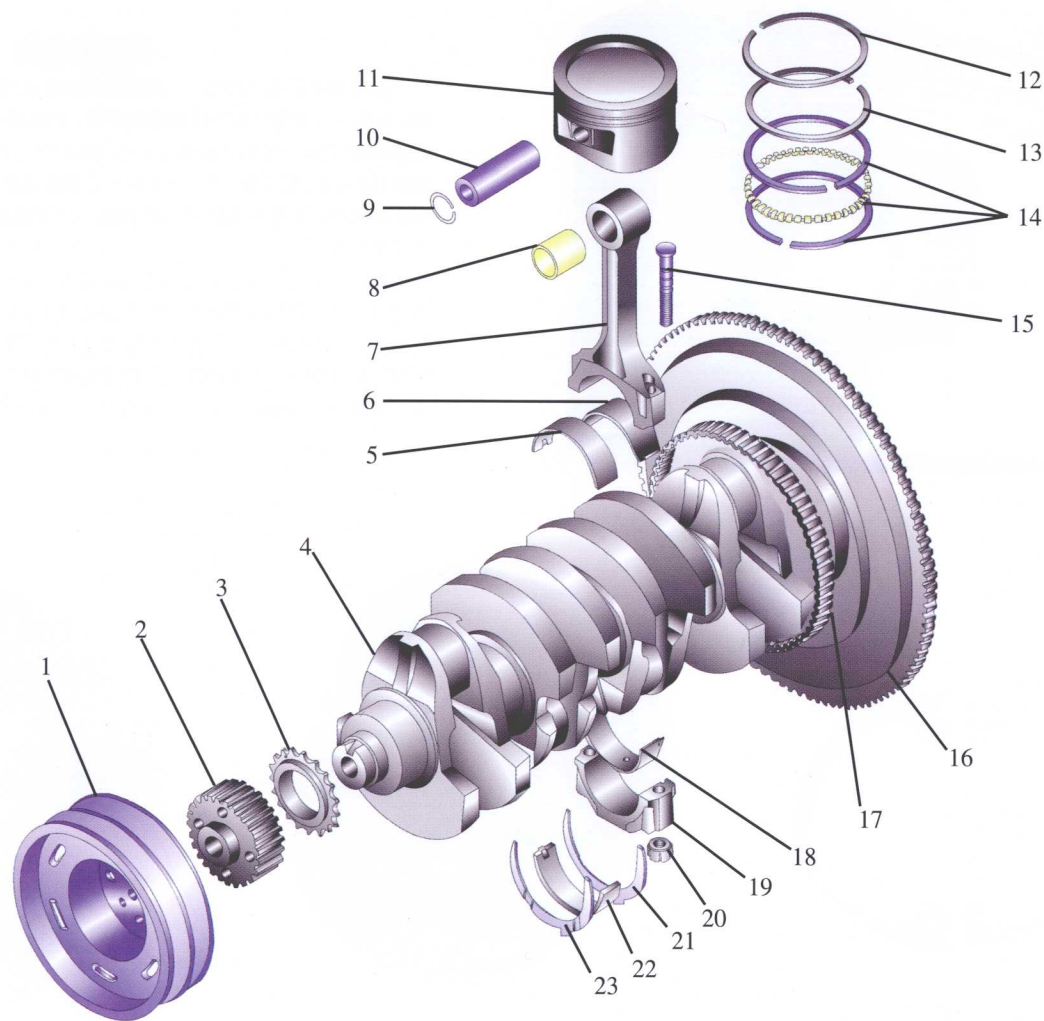


汽缸直径测量



汽缸直径测量位置

- 1- 皮带轮
- 2- 曲轴正时齿形带轮
- 3- 曲轴链轮
- 4- 曲轴
- 5- 主轴承上轴瓦
- 6- 连杆大头上轴瓦
- 7- 连杆
- 8- 连杆小头轴瓦
- 9- 活塞销卡环
- 10- 活塞销
- 11- 活塞
- 12- 第一道气环
- 13- 第二道气环
- 14- 油环
- 15- 连杆螺栓
- 16- 飞轮
- 17- 转速传感器信号发生器
- 18- 连杆大头下轴瓦
- 19- 连杆轴承盖
- 20- 连杆螺母
- 21、23- 止推片
- 22- 主轴承下轴瓦



活塞组与曲轴飞轮组组成