

1. 发动机机械-1.8T

1.1 规格

1.1.1 参数

| 总体 | |
|-------------|---|
| 型号 | 1.8 升汽油机, 16 气门, 双顶置凸轮轴, 涡轮增压 |
| 气缸的布置 | 4 缸, 直列式, 横置, 第一缸在发动机的前方 |
| 气缸口的直径 | 80.00 mm |
| 行程 | 89.30 mm |
| 排量 | 1796 cm ³ |
| 点火顺序 | 1 - 3 - 4 - 2 |
| 压缩比 | 9.2:1 |
| 旋转方向 | 从发动机的前端看, 顺时针方向 |
| 最大功率 | 118 kW@ 5500 rev/min |
| 最大扭矩 | 215 Nm @ 2500 - 4500 rev/min |
| 怠速转速 | 750 ± 50 rev/min |
| 发动机的最高速度 | 7000 rev/min |
| 重量 (全配, 湿式) | 114 kg |
| 尺寸: | |
| 长度 (名义) | 654 mm |
| 宽度 (名义) | 600 mm |
| 高度 (名义) | 615 mm |
| 火花塞: 1 间隙 | 0.85 ± 0.05 mm |
| 涡轮增压器 | Garrett GT2052LS |
| 点火线圈: | |
| 制造商 | Beru |
| 型号 | 2x 双火花点火线圈, 顶部塞入式, 1 缸和4 缸共用, 2 缸和3 缸共用 |
| 初级的电阻 (典型) | 0.67 ± 0.07 Ω @ 20° C |
| 次级的电阻 (典型) | 10.2 ± 2kΩ @ 20° C |
| 燃油喷射系统: | |
| 型号 | 无回油系统, 多点燃油喷射系统, 由ECM 进行电控 SIEMENS 3 无触点式, |
| 控制器 | 电子式, |
| 喷嘴: | 全控制图式的发动机管理系统4 × DEKA |
| 工作压力 | 7 3.8 bar |
| 喷嘴的燃油静态流量 | 229.8 g/min |
| 喷嘴的燃油动态流量 | 8.675 mg/ pulse @ 2.5 ms × 20 ms |
| 气门的运动 | 凸轮轴直接驱动自调节轻液压挺柱 |
| 排放标准 | ECD3 |

| 气缸体 | |
|-------------------------------|--|
| 材料 | 铝合金 |
| 气缸套类型 | 湿式, 中置配合安装, 胶水密封 |
| 气缸套直径 | 80.000-80.030mm |
| 气缸盖 | |
| 材料 | 铝合金 |
| 气缸盖的最大翘曲量 | 0.05 mm |
| 气缸盖的高度: 新的 表面修复值极限 | 118.95 - 119.05 mm 0.20 mm |
| 曲轴 | |
| 曲轴的轴向间隙: 维修值极限 | 0.205 ± 0.1 mm 0.34 mm |
| 主轴颈直径: 最大失圆度 | 47.986 - 48.007 mm 0.010 mm |
| 主轴颈公差: 等级1 等级2 等级3 | 48.000 - 48.007 mm 47.993 - 48.000 mm 47.986 - 47.993 mm |
| 连杆大头轴颈的直径: 最大失圆度 | 47.986 - 48.007 mm 0.010 mm |
| 连杆轴颈的公差: 等级A 等级B 等级C | 48.000 - 48.007 mm 47.993 - 48.000 mm 47.986 - 47.993 mm |
| 主轴瓦 | |
| 数量 | 5 |
| 型号 | 钢背层, 合金层, 第二、三、四轴颈上半轴瓦有油道, 第一、五上半及所有下半无油道 |
| 轴承的间隙 | 0.013 - 0.043 mm |
| 止推片 | 在第三主轴瓦上左右止推两处有半片状的垫片, 贴合止 推面 |
| 止推垫片的厚度 | 2.61 - 2.65 mm |
| 连杆轴瓦 | |
| 轴承的间隙 | 0.021 - 0.049 mm |
| 大端的端浮动量 | 0.10 - 0.25 mm |
| 连杆 | |
| 型号 | 大头为平切头口, 小头孔为光孔(无油槽) |
| 中心之间的距离 | 131.55 - 131.65 mm |
| 活塞 | |
| 型号 | 铝合金, 镀锡的, 热膨胀时朝活塞销处偏移 |
| 活塞直径 | 79.974 - 79.990 mm |

| | |
|------------------------------------|---|
| 活塞销口处的公差 | 0.01 - 0.04 mm |
| 最大椭圆度 | 0.5 mm |
| 活塞环 | |
| 型号: 第一道气环 第二道气环 油环 | 2 道气环, 1 道油环外圆为扁桶面, 表面磷化处理锥形, 表面磷化弹簧渗氮处理, 刮片磷化处理 |
| 活塞环到环槽的公差: 第一道气环 第二道气环 油环 | 0.040 - 0.072 mm 0.030 - 0.062 mm 0.010 - 0.180 mm |
| 活塞环装配切口间隙: (从缸套口20mm 处测量) | |
| 第一道气环 | 0.20 - 0.35 mm |
| 第二道气环 | 0.28 - 0.48 mm |
| 油环-刮片 | 0.15 - 0.40 mm |
| 活塞环宽度: | |
| 第一道气环 | 0.978 - 0.990 mm |
| 第二道气环 | 1.178 - 1.190 mm |
| 油环 | 1.850 - 2.000 mm |
| 凸轮轴 | |
| 型号 | 直接作用在挺柱处起的双顶置凸轮轴, 带凸轮轴传感器的磁极 |
| 轴承 | 每个凸轮轴6 个, 直线式排列 |
| 驱动 | 从曲轴齿轮处用齿形带驱动, 自张紧式 |
| 凸轮轴的轴向间隙: | 0.06 - 0.19 mm |
| 维修值极限 | 0.30 mm |
| 轴承间隙 | 0.060 - 0.094 mm |
| 维修值极限 | 0.15 mm |
| 挺柱 | |
| 型号 | 轻量型液压挺柱, 自调整器, 凸轮轴直接驱动 |
| 挺柱的外径 | 32.959 - 32.975 mm |
| 气门正时 | |
| 进气门: | |
| 开启 | 12° BTDC |
| 关闭 | 52° ABDC |
| 最大升程 | 8.8 mm |
| 排气门: | |
| 开启 | 52° BBDC |
| 关闭 | 12° ATDC |
| 最大升程 | 8.8 mm |

| | |
|---|--|
| 气门最大升程: 进气门 排气门 | 8.8 mm 8.8 mm |
| 气门 | |
| 气门杆直径: 进气门 排气门 | 5.952-5.967 mm 5.947-5.962 mm |
| 气门杆至气门导管的间隙: 进气门 排气门 | 0.033-0.073 mm 0.038-0.078 mm |
| 气门杆配合高度: 新的 维修值极限 | 38.93-39.84 mm 40.10 mm |
| 气门杆直径-装配高度: | 6.00 mm |
| 气门头的直径: 进气门 排气门 | 27.6-27.8 mm 24.0-24.2 mm |
| 气门座的宽度: 1 进气门 1 排气门 1 气门座表面的角度- 进气和排气 | 1.2 mm 1.6 mm 45° |
| 气门表面的角度-进气 和排气 | 45° |
| 气门弹簧 | |
| 自由长度 安装长度 装配载荷 气门开启载荷 | 50.0 mm 37.0 mm 250 ± 12.5 N 450 ± 18 N |
| 润滑 | |
| 型号 | 湿式铸铝油底壳 |
| 油泵的型号: 内外转子啮合间隙 转子与泵盖端面间隙 | 曲轴驱动转子式 0.05 - 0.13 mm 0.02 - 0.06 mm |
| 限压阀弹簧的自由长度 | 41.5 ± 1mm |
| 机油滤清器 | 旋装式全流机油滤清器 |
| 3500rev/min 时限压阀 的截止压力 | 5.4 - 6.5 bar |
| 传感器 | |
| 曲轴传感器 | Siemens VDO , 从信号轮侧面获取信号的霍尔式传感器 |
| 凸轮轴传感器: 制造商 | Siemens VDO , 凸轮轴磁环上的霍尔式传感器 |

| | |
|--|---|
| 氧传感器： 1 制造商 1 加热元件（名义） 1 传感器电压-高 1 传感器电压-低 | UAES BOSCH LSF4.2 7 Watts ≈900 mV ≈40 mV |
| 电子节气门： 制造商 整个行程的总电阻 | Siemens VDO 1 KΩ ± 25% |
| TMAP 传感器： 制造商 传感器供给电压 | Motorola 5V ± 4% |
| 冷却液温度传感器： 制造商/ 型号 | TEMB NTC |

主轴瓦分组选装表：

| 主轴瓦孔 径分组 | 曲轴主轴颈分组 | | |
|-------------|---------|-------|-------|
| | 等级 1 | 等级 2 | 等级 3 |
| 等级 A | 蓝色—蓝色 | 红色—蓝色 | 红色—红色 |
| 等级 B | 蓝色—绿色 | 蓝色—蓝色 | 红色—蓝色 |
| 等级 C | 绿色—绿色 | 蓝色—绿色 | 蓝色—蓝色 |

注：

- A). 曲轴主轴颈分组编号，打刻在曲轴前部第一主轴颈后方的侧面，第一个数字表示第一主轴颈。
- B). 主轴瓦孔径分组编号，打刻在轴承座第一主轴瓦孔的外侧，第一个字母表示第一主轴瓦孔径。
- C). 主轴瓦分组颜色代表轴瓦厚度，从厚到薄分别为：红—蓝—绿，标在轴瓦端面。
- D). 如果两个颜色不同的轴瓦要用在同一个轴颈上，厚一点的轴瓦应该用在轴承座上。

曲轴主轴瓦型式表：

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|---|----|----|----|---|
| 缸体 | 平 | 带槽 | 带槽 | 带槽 | 平 |
| 轴承座 | 平 | 平 | 平 | 平 | 平 |

连杆轴瓦分组选装表:

| 连杆大头孔径 分组 | 曲拐轴颈分组 | | |
|--------------|--------|-------|-------|
| | 等级A | 等级B | 等级C |
| 等级5 | 蓝色—蓝色 | 红色—蓝色 | 红色—红色 |
| 等级6 | 蓝色—黄色 | 蓝色—蓝色 | 红色—蓝色 |
| 等级7 | 黄色—黄色 | 蓝色—黄色 | 蓝色—蓝色 |

注:

- A). 曲轴连杆轴颈分组编号，打刻在曲轴后部第四连杆轴颈后方的侧面，第一个字母表示第一连杆轴颈。
- B). 连杆大头孔径分组编号，打刻在连杆大头盖上，第一个数字表示第一连杆大头孔径。连杆上的字母表示连杆的重量分组。一台发动机上的4个连杆应该有相同的重量。
- C). 连杆轴瓦分组颜色代表轴瓦厚度，从厚到薄分别为：红—蓝—黄，标在轴瓦端面。
- D). 如果两个颜色不同的轴瓦要用在同一个轴颈上，厚一点的轴瓦应该用在连杆大头盖上。

连杆重量分组表:

| 连杆重量分组 | 重量(g) |
|--------|-----------|
| 等级 A | 469 - 473 |
| 等级 B | 473 - 477 |
| 等级 C | 477 - 481 |
| 等级 D | 481 - 485 |
| 等级 E | 485 - 489 |
| 等级 F | 489 - 493 |

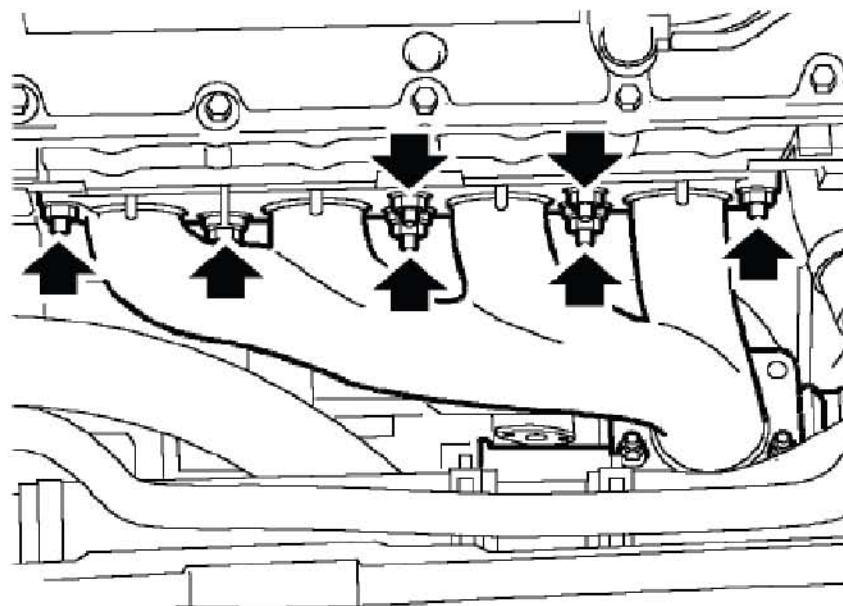
1.1.2 扭矩

| 说明 | 扭矩 |
|-------------------|---------------------|
| 螺栓—凸轮轴架到气缸盖 | 7-10 Nm |
| 螺栓—排气凸轮轴后油封盖板到气缸盖 | 22-28 Nm |
| 螺栓—冷却液出口弯接头到缸盖 | 7-10 Nm |
| 螺母—进气歧管到气缸盖 | 15-18 Nm |
| 螺母—排气歧管到气缸盖 | 40-50 Nm |
| 螺栓—轴承座到缸体 | 28-32 Nm |
| 螺栓—连杆大头盖到连杆 | 10-22 Nm + 40° 到50° |

| | |
|----------------------|---------------------|
| 螺栓—机油轨到轴承座 | 7-10 Nm |
| 螺栓—机油集滤器到机油轨 | 7-10 Nm |
| 螺栓—油底壳到轴承座 | 28-32 Nm |
| 螺栓—油标尺管到缸体 | 7-10 Nm |
| 螺栓—油标尺管支架和节温器壳体到缸体 | 7-10 Nm |
| 螺栓—机油泵到缸体 | 8-11 Nm |
| 螺栓—飞轮（变矩器驱动盘）到曲轴 | 70-85 Nm |
| 螺栓—发动机到变速器 | 75-90 Nm |
| 螺栓—飞轮（变矩器驱动盘）到液力变矩器 | 25-35 Nm |
| 螺栓—封闭面板到变速器总成壳体 | 22-28 Nm |
| 螺栓—气缸盖到气缸体 | 20 Nm + 180° + 135° |
| 螺栓—进气凸轮轴后油封盖板到气缸盖 | 5-7 Nm |
| 螺母—排气歧管到涡轮增压器 | 28-32 Nm |
| 螺钉—正时带后上盖到气缸体 | 8-11 Nm |
| 螺钉—正时带后上盖到冷却液泵 | 8-11 Nm |
| 螺栓—凸轮轴带轮到凸轮轴 | 61-68 Nm |
| 螺栓—空调压缩机到安装支架 | 22-28 Nm |
| 螺栓—凸轮轴盖到凸轮轴架 | 7-10 Nm |
| 螺钉—火花塞盖到凸轮轴盖 | 7-10 Nm |
| 螺栓—机油进油管到涡轮增压器 | 16-22 Nm |
| 油底壳放油螺栓 | 25-30 Nm |
| 螺栓—发动机下系杆支架到油底壳 | 90-110 Nm |
| 螺栓—发动机下系杆到下系杆支架 | 90-110 Nm |
| 螺栓—动力转向储液罐到发动机右液压悬置 | 7-10 Nm |
| 螺栓—正时带前下盖到气缸体 | 8-11 Nm |
| 螺栓—正时带前下盖到冷却液泵 | 8-11 Nm |
| 螺栓—正时带张紧轮到缸盖 | 20-23 Nm |
| 螺栓—发动机右液压悬置到发动机 | 90-110Nm |
| 螺栓—发动机右液压悬置到车身 | 90-110Nm |
| 螺钉—正时带前上盖到正时带后上盖 | 3-5 Nm |
| 螺栓—曲轴带轮减震器 | 200-210 Nm |
| 螺栓—发动机下系杆到副车架 | 90-110 Nm |
| 螺栓—变速器左液压悬置到液压悬置安装支架 | 50-65Nm |
| 螺栓—变速器左液压悬置安装支架到车身 | 75-90Nm |
| 螺栓—变速器左安装支架到变速器 | 50-65Nm |
| 螺母—变速器左安装支架到变速器左液压悬置 | 90-110Nm |
| 螺母—机油进油管到机油滤清器 | 17-21 Nm |
| 螺钉—机油进油管支架到气缸体 | 40-50 Nm |
| 螺母—涡轮增压器出水管到涡轮增压器 | 35-40 Nm |
| 螺钉—中冷器到散热器 | 2-4 Nm |

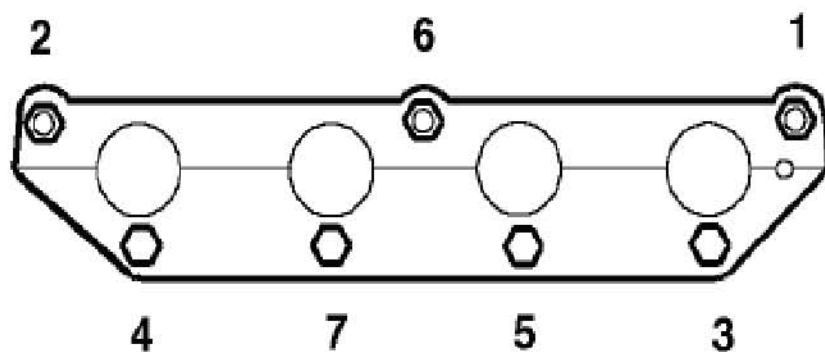
1.2 气缸盖检查- 拆卸气缸盖后

1.2.1 拆卸

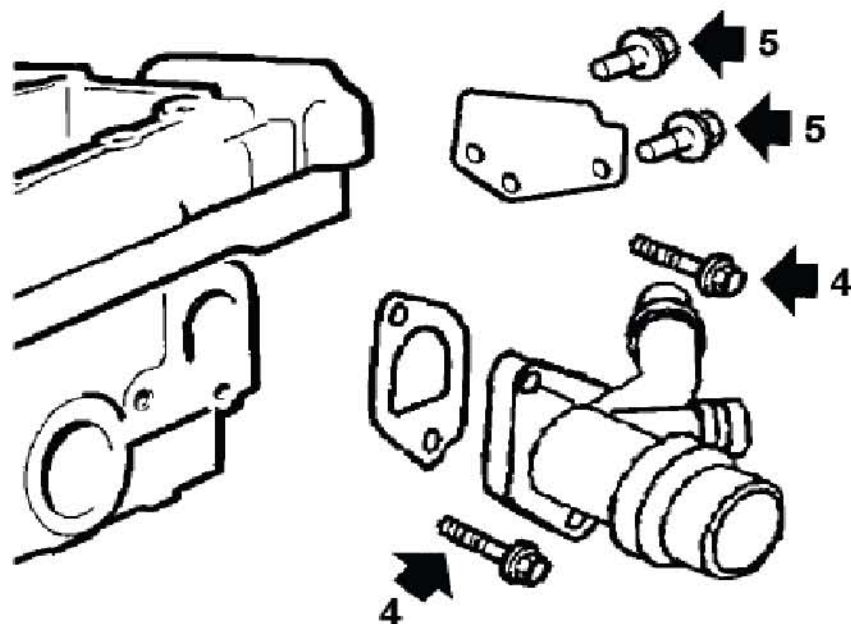


1). 按所示的顺序，拧下7个把排气歧管固定到缸盖上的螺母，并拿开歧管。

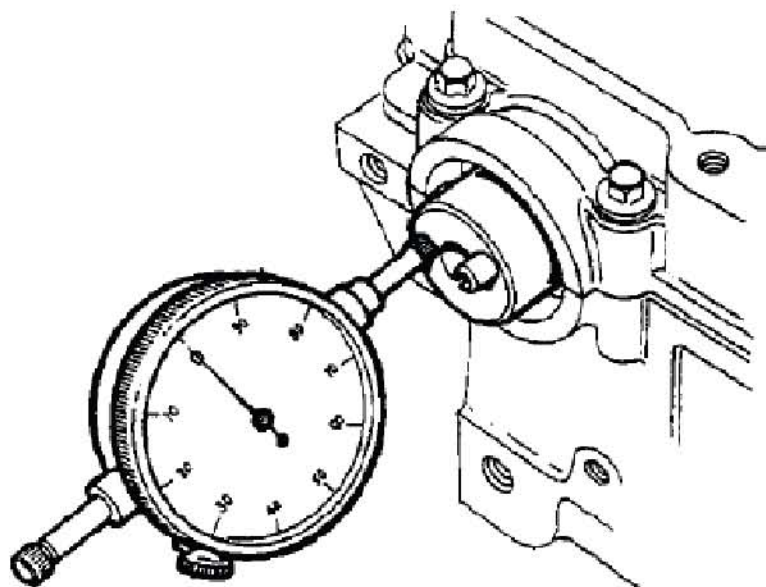
2). 取下并废弃衬垫。



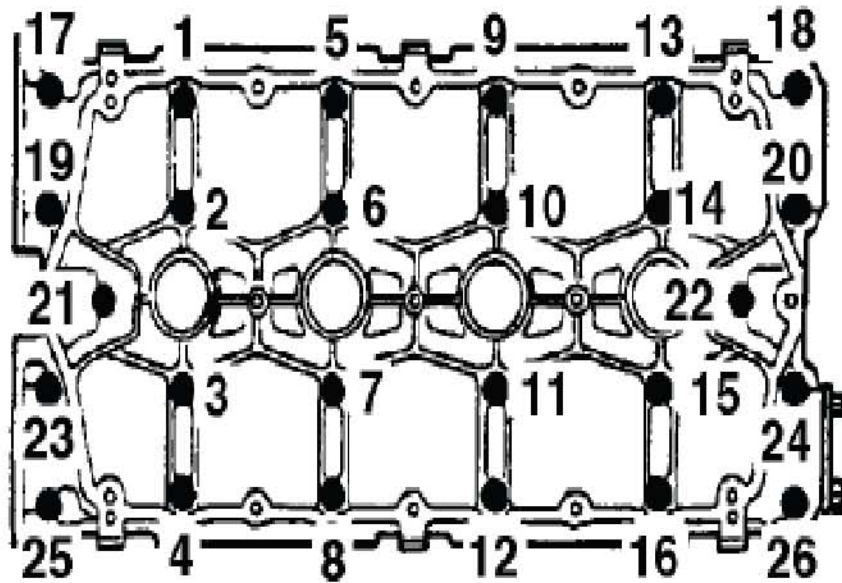
3). 按所示的顺序，渐次拧下把进气歧管固定到缸盖上的7个螺母。



- 4). 拧下2 个把冷却液出口弯接头固定到缸盖上的螺栓，拿开弯接头并废弃衬垫。
- 5). 拧下2 个把排气凸轮轴后油封盖板固定到缸盖上的螺栓并拿开盖板。
- 6). 清除火花塞间隙处的任何污垢。
- 7). 拆下火花

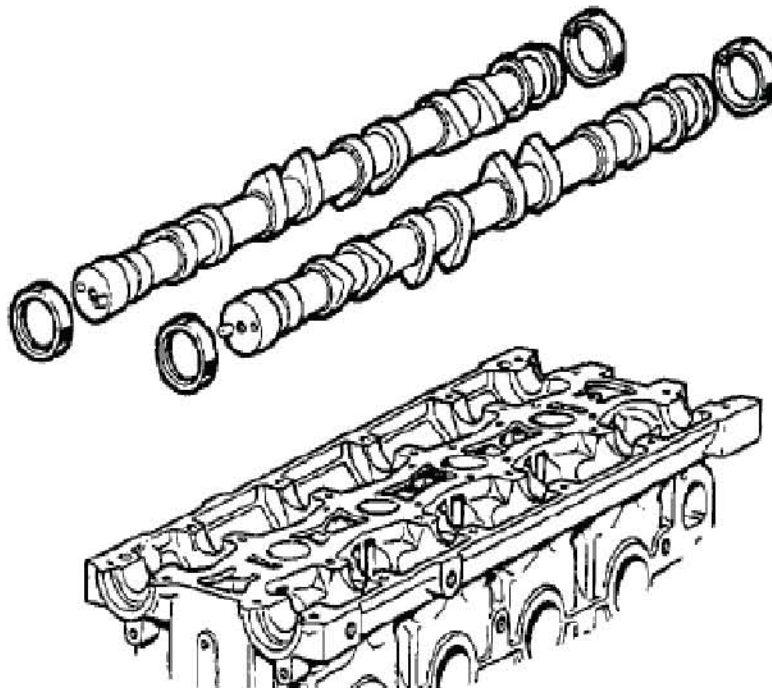


- 8). 用一千分表检查凸轮轴的端浮动量。（参照“规格”）
- 9). 如果端浮动量超过公差了，就换上新的凸轮轴并重新检查。如果端浮动量还超过公差，就要更换缸盖和凸轮轴架总成。



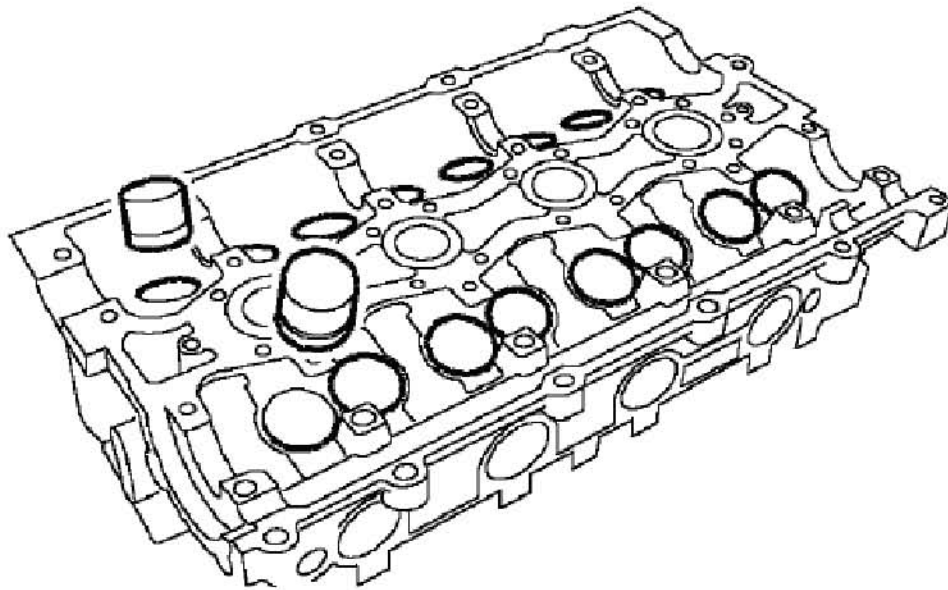
10). 按所示的顺序, 渐次松开把凸轮轴架固定到缸盖上的26 个螺栓, 直到气门弹簧的压力释放。

11). 从定位销上松开凸轮轴架, 取下凸轮轴架, 并用木块支撑。

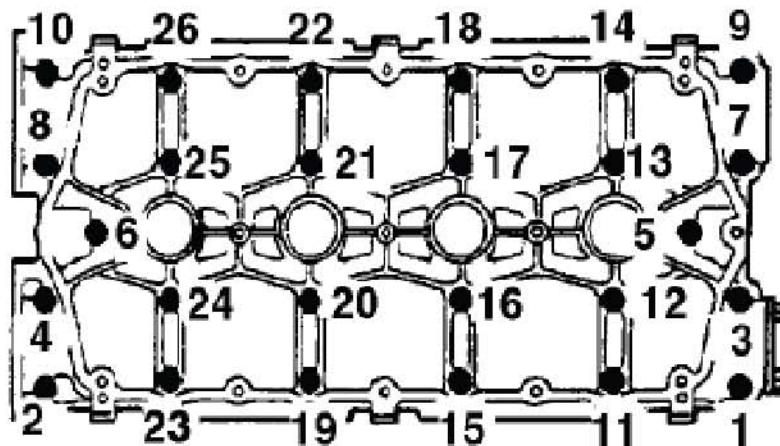


12). 仔细识别每个凸轮轴与其相应的安装位置, 取下凸轮轴。

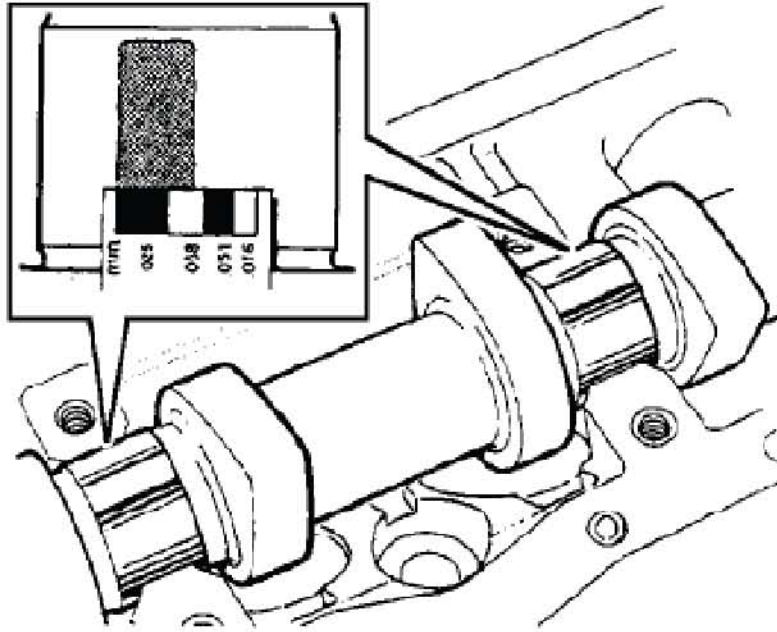
13). 从凸轮轴上拿开油封并废弃。



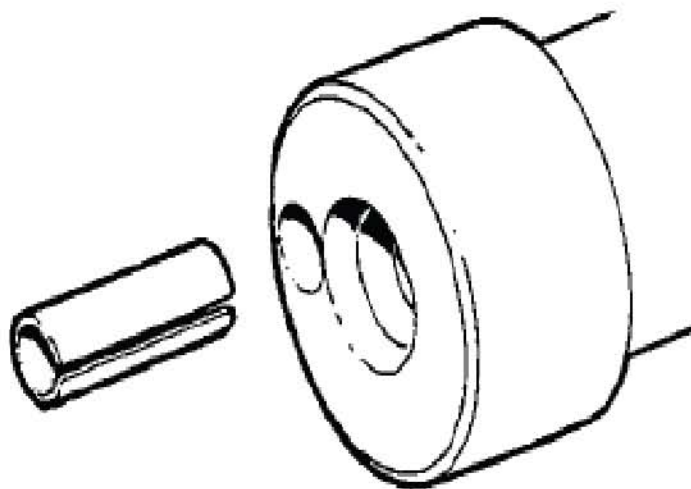
- 14). 从缸盖上取下16个挺柱，并按其安装顺序倒置存放以防止机油流失。
- 15). 测量每个挺柱的外径。必须在沿挺柱体的一半长度上测量。
挺柱外径= 32.959 至32.975 mm
- 16). 确保每个挺柱内的机油孔都是干净的。
- 17). 清洁凸轮轴和缸盖轴承的表面。
- 18). 检查凸轮轴，如果刮伤，有凹痕或过度磨损就更换。
- 19). 把凸轮轴固定到缸盖上，把塑料量规放到每个轴颈上。



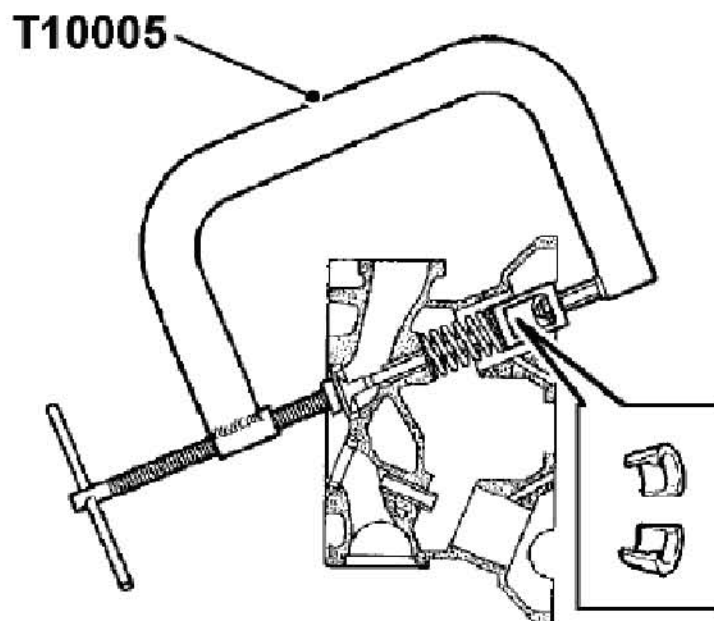
- 20). 再装上凸轮轴架，按顺序把螺栓拧紧到10Nm。不要转动凸轮轴。
- 21). 慢慢的松开螺栓，拿开凸轮轴架。



- 22). 测量每个轴颈上的塑料量规的最宽的部位。（参照“规格”）
- 23). 如果间隙超过公差，装上新的凸轮轴并重新检查。如果间隙还超过公差就更换新的气缸盖和凸轮轴架总成。



- 24). 从旧的凸轮轴上拿开驱动销，装上新的销，注意缺口朝凸轮轴的中心。
- 25). 把缸盖的排气歧管面用木块支撑。并在此位置，拆卸进气门。

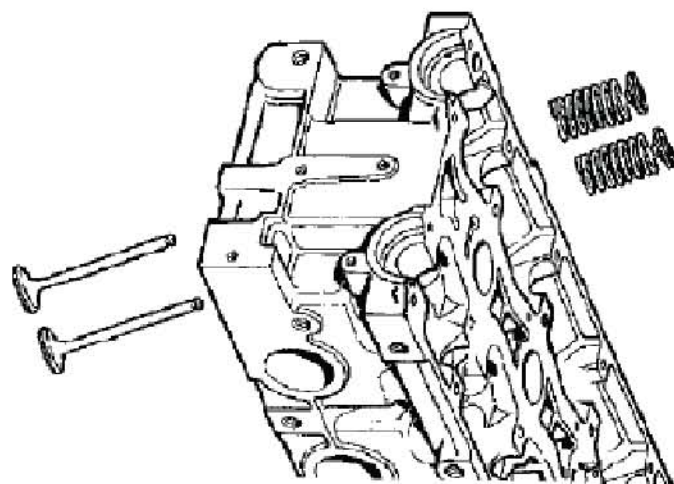


26). 用工具T10005 压缩气门弹簧。

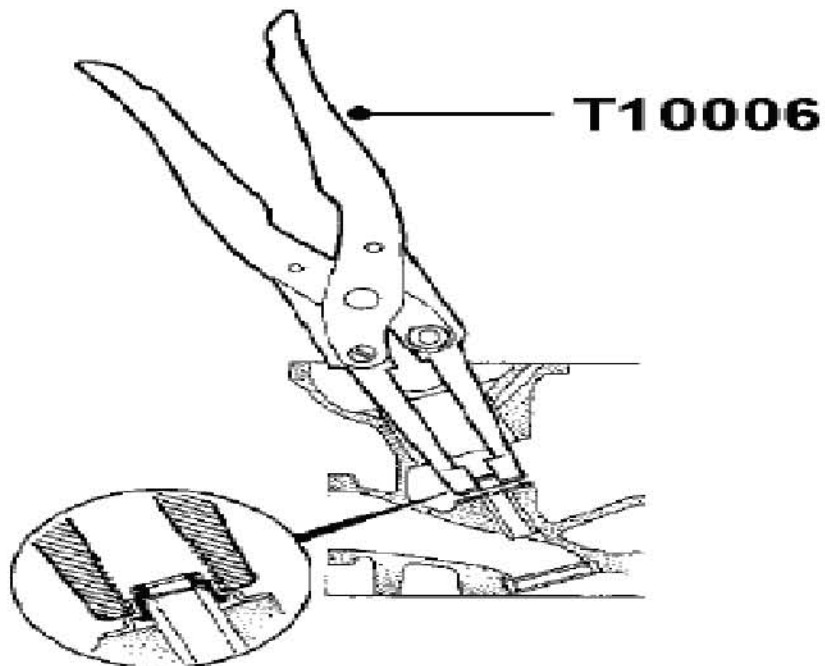
27). 从气门上拿开2 个锁夹。

28). 松开气门弹簧。

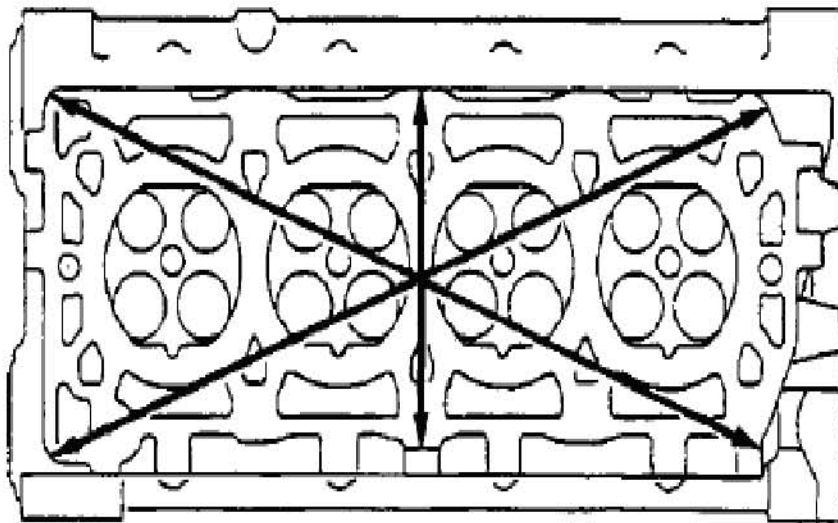
29). 拿开工具T10005



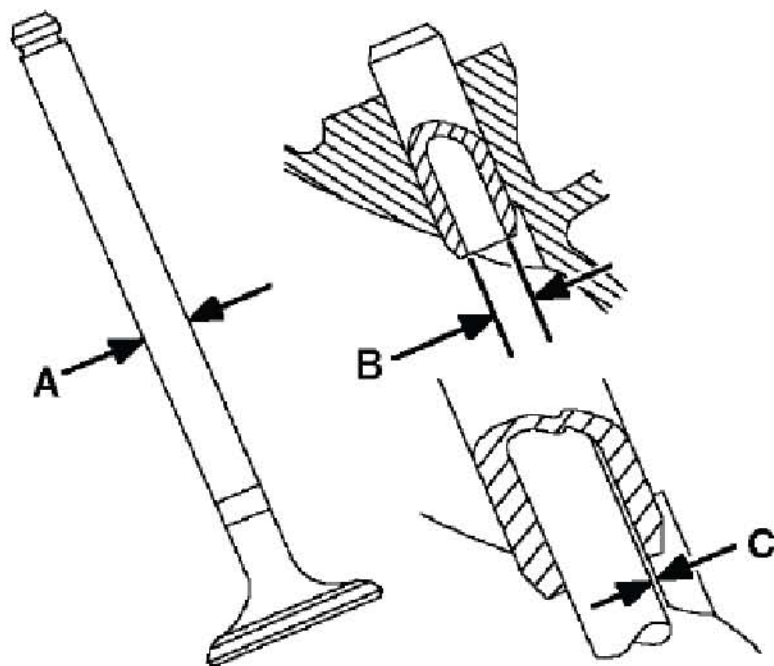
30). 取下剩下的气门弹簧，弹簧盖和气门。按原来的安装顺序，把气门和弹簧放好。



- 31). 用工具T10006 取下气门杆油封。
- 32). 清洁缸盖的接合面。
- 33). 检查缸盖有无损坏。要特别注意缸盖的衬垫面。



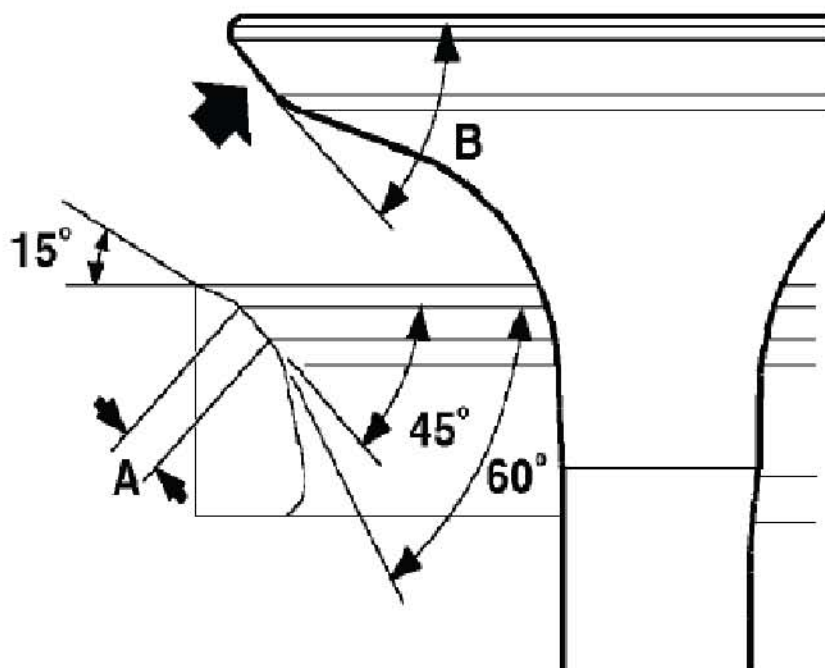
- 34). 检查缸盖的表面有无划痕，按所示的方法，交叉进行，或从一角到另一角。
- 35). 检查气缸盖的高度。（参照“规格”）
- 36). 缸盖表面可以修整，最大可修0.20mm。
- 37). 从气门导管，气门，气门座和燃烧表面上清除掉积碳。清除掉所有积碳的松动的颗粒。



38). 检查现有的气门杆的直径。用新的气门检查气门导管的间隙。(参照“规格”)

39). 如果有必要，就更新气门，如果气门导管需要更换，就要更换气缸盖和凸轮轴架总成。

40). 如果要再用的话，检查气门座和气门的状况。



41). 要重新切削气门座的话，用导杆并配合以下切刀：

- A). 15° MS76 - 120 - 切第一个角度
- B). 45° MS76 - 122 - 切最后一刀并清除积屑
- C). 60° MS76 - 111 - 把气门座变窄并得到座的宽度

42). 把气门表面的角度和气门座切到以下标准:

A). 气门座:

角度= 45°

宽度A : 进气=1.2 mm

排气= 1.6 mm

B). 气门表面的角度B:

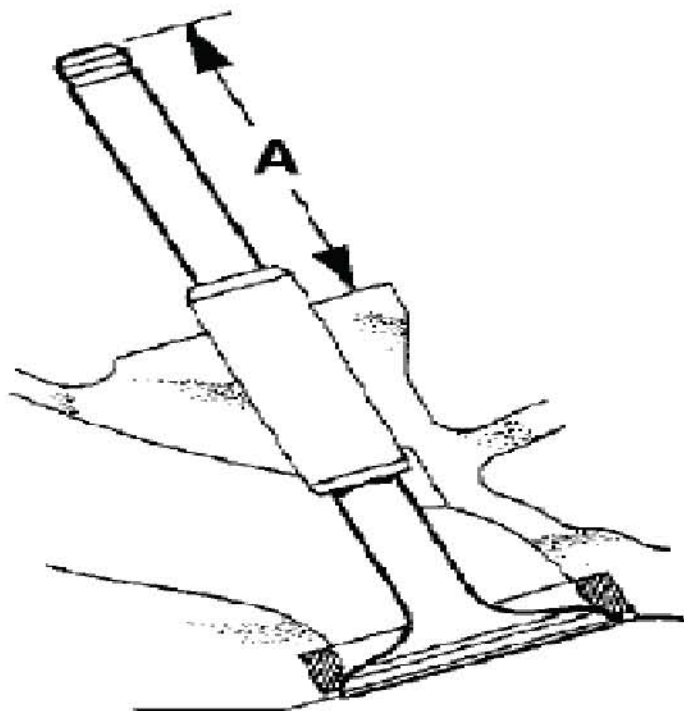
进气= 45°

排气= 45°

43). 用均匀的研磨胶把气门推到座上。

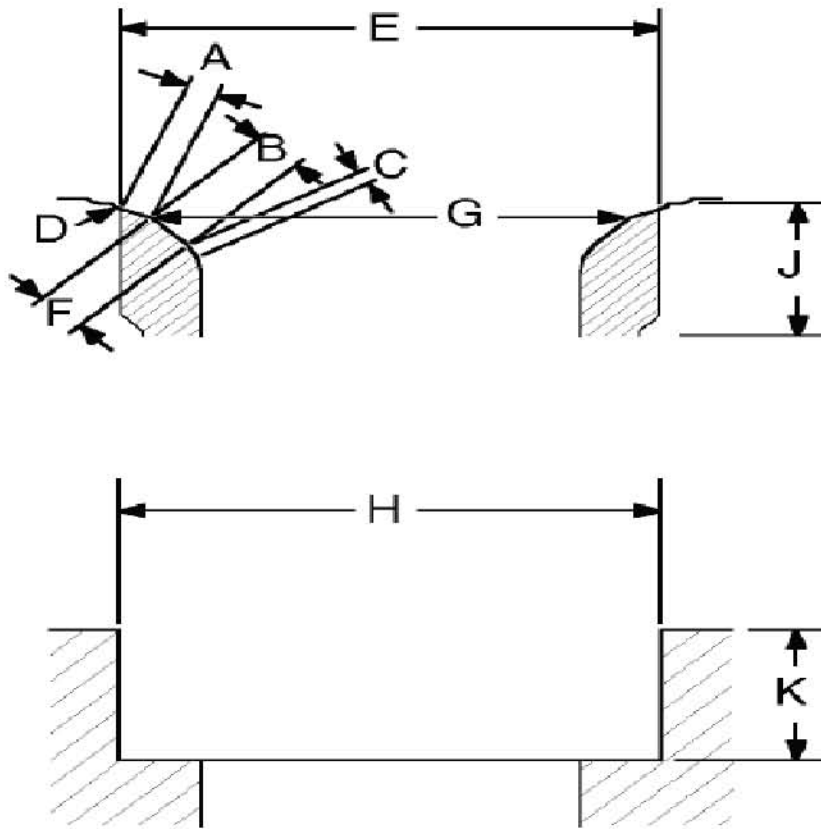
44). 给气门座涂上普鲁士蓝, 放入气门并压到位, 不能有转动。拿开并检查均匀度和座的对中性。所示的蓝色的座的位置必须在气门表面的中央。

45). 涂抹气门座并再检查。



46). 检查气门杆的配合高度。(参照“规格”)

47). 如果还超过极限, 就需要更换掉气缸盖和凸轮轴架总成。



进气和排气气门座的修整尺寸:

| 进气 | 排气 |
|---------------------|---------------------|
| A=15° | A=15° |
| B=45° | B=45° |
| C=60° | C=60° |
| D=0.4 mm 半径 | D=0.4 mm 半径 |
| E=29.560 至29.573 mm | E=25.960 至25.973 mm |
| F=1.2 mm | F=1.6 mm |
| G=26.43 mm | G=22.83 mm |
| H=29.475 至29.500 mm | H=25.913 至25.888 mm |
| J=5.95 至6.00 mm | J=5.45 至5.80 mm |
| K=6.16 至6.32 mm | K=5.70 至5.86 mm |

48). 检查气门弹簧的状况:

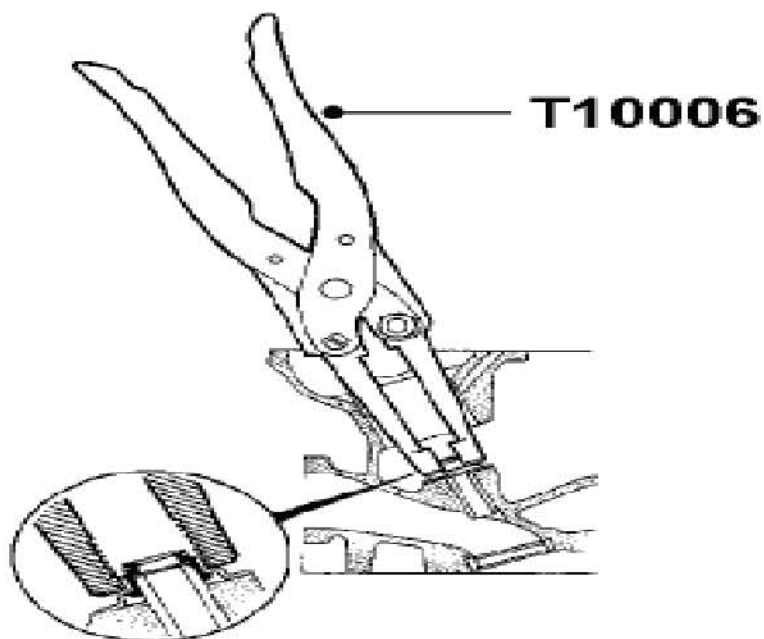
- A). 自由长度= 50.0 mm
- B). 安装长度= 37.0 mm
- C). 负荷: 气门关闭= 250 ± 12.5N
- D). 负荷: 气门打开= 450 ± 18N

1.2.2 安装

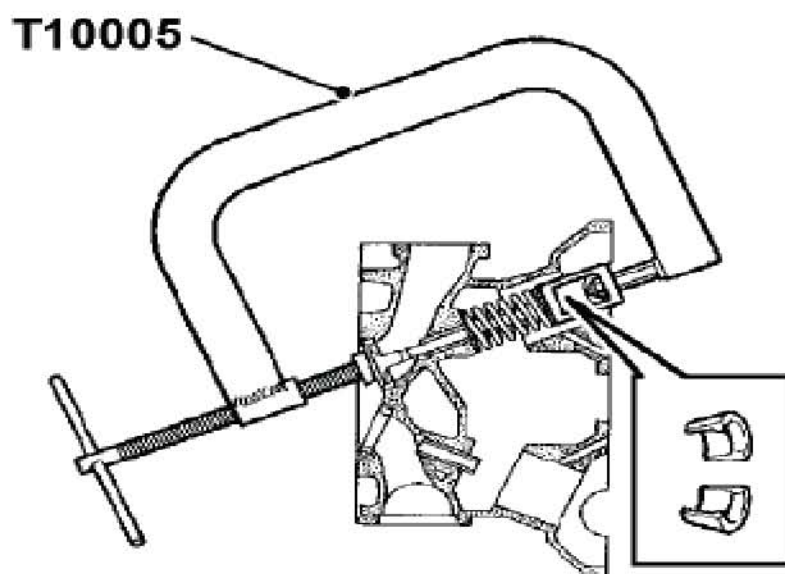
1). 清洁缸盖的密封区域和凸轮轴架。用泡沫去除剂和塑料刮刀，一定不能使用金属刮刀来处理密封面。清洁进气和排气歧管的结合面。

2). 吹干油道和冷却液通道。确保机油供给到凸轮轴架上干净的。

提示：推荐使用“三键”专用清洁溶剂TB3911D 去除残留的密封剂。



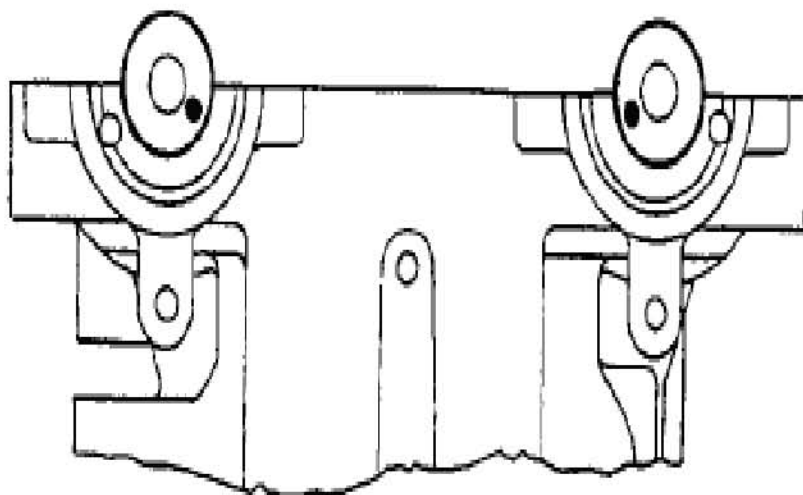
3). 用T10006，装上新的气门杆油封。



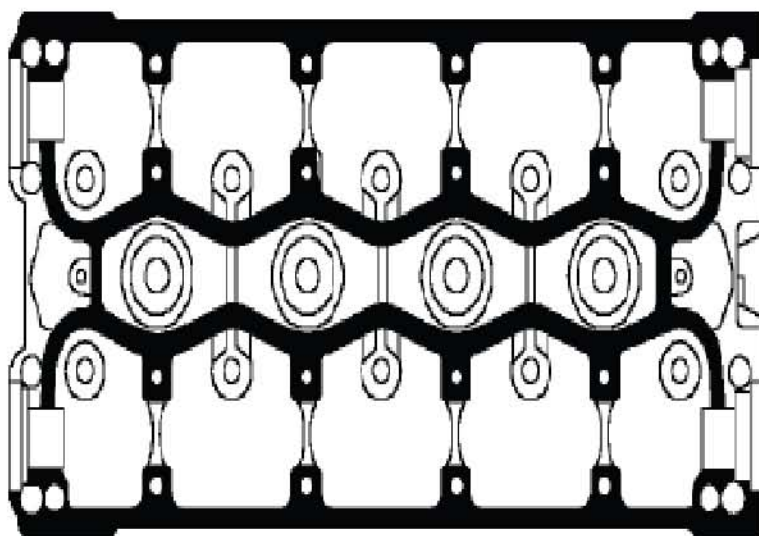
4). 润滑气门杆和气门总成，用工具T10005 来压缩气门弹簧。装上气门弹簧盖(密

封用)。

- 5). 润滑挺柱的外边，把挺柱装到初始的缸口处。



- 6). 润滑轴承，装上凸轮轴并固定进气驱动销于4点（120度）的位置，把排气凸轮轴驱动销固定于8点（240度）的位置。

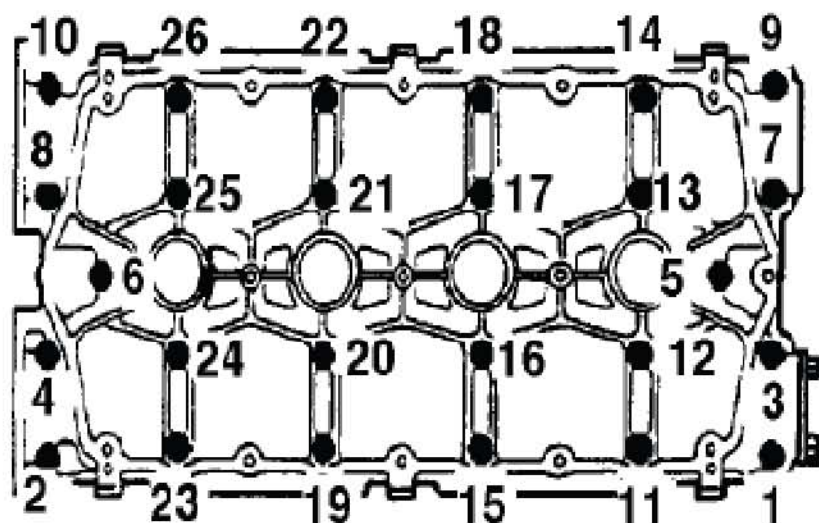


- 7). 如图所示，在凸轮轴支架路径上涂上连续的密封剂，内侧使用件号FLMS0070A的厌氧胶，外侧使用件号为FLMS0080A的硅胶，然后用滚轮涂抹成均匀的薄膜。

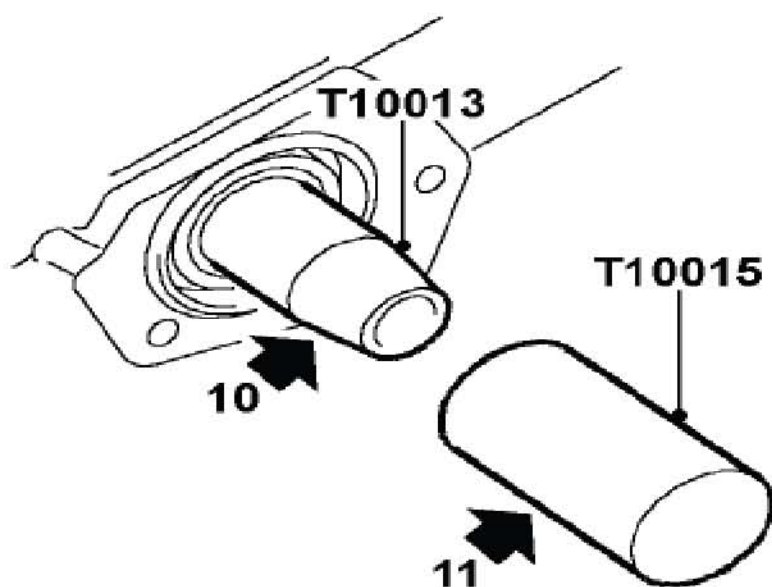
注意：确保密封剂不会阻塞油道。

注意：为防止污染，在涂了密封剂后，应该立即完成装配。

8). 润滑凸轮轴的凸轮和轴颈。



9). 装上凸轮轴架，按顺序渐次把螺栓拧紧到10Nm。



10). 把工具T10013 装到凸轮轴端以保护密封。

11). 注意前油封为黑色，后油封为红色，用工具T10015 装上新的凸轮轴油封。

注意：油封要有蜡封，安装前不必润滑。

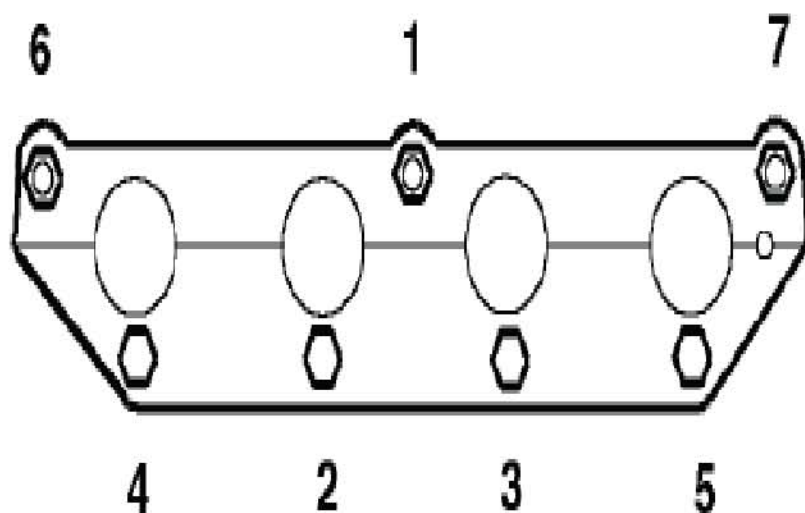
12). 固定排气凸轮轴后油封盖板，装上螺栓并拧紧到25Nm。

13). 把新的火花塞的间隙调到 $0.85 \pm 0.05\text{mm}$ ，装上火花塞并拧紧到27Nm。

14). 把新的冷却液出口弯接头衬垫装到缸盖上，装上弯接头并拧紧螺栓到9Nm。

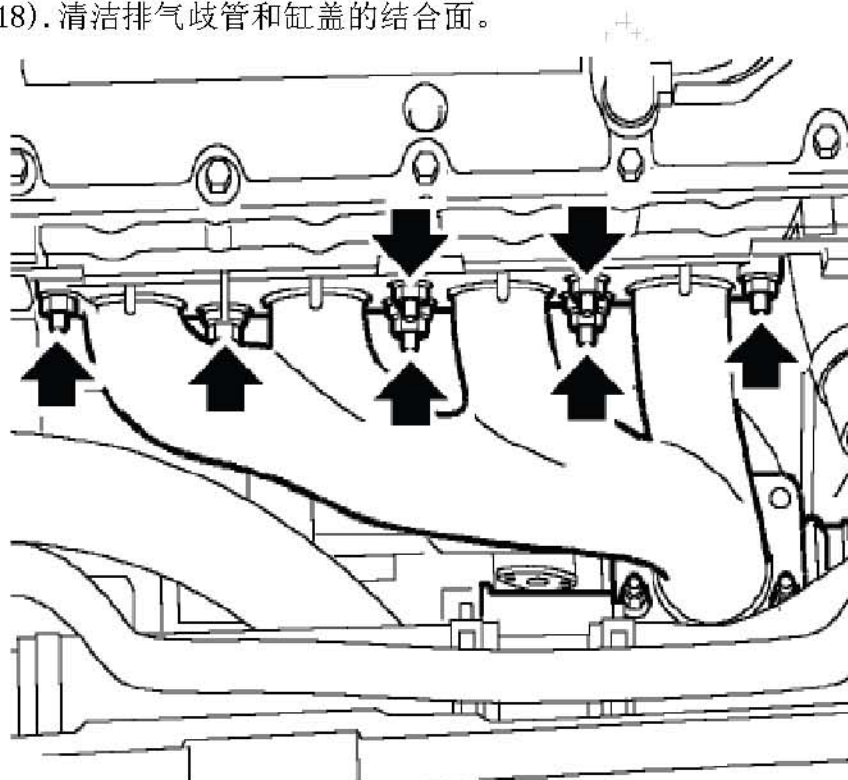
15). 清洁进气歧管和缸盖的结合面。

16). 把新的进气歧管衬垫装到缸盖上。



17). 把进气歧管装到缸盖上，装上7个螺母并拧紧，按所示的顺序拧紧至17Nm。

18). 清洁排气歧管 and 缸盖的结合面。



19). 把新的排气歧管衬垫装到缸盖上，装上歧管，装上螺母并按所示的顺序拧紧到45Nm。