

规格

扭矩

紧固件紧固扭矩	
项目名称	扭矩 牛米
螺栓 - 自动张紧器	35 ± 3N.m
螺栓 - 转向泵支架	25 ± 3N.m
螺栓 - 机械真空泵	8-12Nm
螺栓 - 机油控制阀	5-7 Nm
螺栓 - 机油控制阀盖	9-11Nm
螺栓 - 节温器壳体	8-12Nm
螺母 - 节温器壳体	9-11Nm
水温传感器	15-17Nm
螺栓 - 节温器壳体	22-28Nm
螺栓 - 调相器	40Nm+120°
螺栓 - 油气分离器	9-11Nm
气缸盖检查	
螺栓 - 活塞冷却喷嘴	25Nm
螺栓 - 信号轮	14-16Nm
螺栓 - 曲轴保持架 （专用工具）	9-11Nm
螺栓 - 连杆	25Nm+90°
螺栓 - 曲轴后油封	9-11 Nm
螺栓 - 飞轮	30Nm+60°
螺栓 - 辅助水泵支架	9-11Nm
螺栓 - 凸轮轴盖至缸盖	9-11Nm
螺栓 - 进气凸轮轴观察孔	5-7 Nm
螺母 - 进气歧管	23-27Nm
螺柱 - 进气歧管至气缸盖	9-11Nm
螺栓 - 进气歧管支架	23-26Nm
螺母 - 排气歧管	25 ± 2Nm
螺柱 - 排气歧管至气缸盖	13-17Nm
螺柱 - 排气歧管至涡轮增压器	8-12Nm
螺栓 - 排气歧管隔热罩	22~25Nm
螺栓 - 机油泵	23-27Nm
螺栓 - 机油泵链轮	63-67Nm
放油螺塞	20-25 Nm

发动机机械系统 20L4E

紧固件紧固扭矩	
螺栓 - 机油吸油管	9-11Nm
螺栓 - 油底壳	8-12Nm
螺栓 - 空压机	23 ± 2Nm
螺栓 - 正时链盖 M12	80-90Nm
螺栓 - 惰轮 A	32-38Nm
螺栓 - 惰轮 C	45-55Nm
螺栓 - 正时链盖 M8	23-27Nm
螺栓 - 正时链盖 M6	9-11Nm
螺栓 - 正时链盖至油底壳	9-11Nm
螺栓 - 水泵皮带轮	9-11Nm
螺栓 - 曲轴皮带轮	85Nm+90°
螺栓 - 气缸盖至气缸体	45 Nm +90° +90°
螺栓 - 水泵进水管	9-11Nm
螺母 - 涡轮增压器至排气歧管	28-32Nm
螺栓 - 涡轮增压器隔热罩	22-25Nm
螺柱 - 涡轮增压器至排气管	15 ± 2Nm
螺母 - 涡轮增压器出水管	35-40Nm
空心螺栓 - 涡轮增压器冷却液进水管	35~40Nm
螺栓 - 涡轮增压器冷却液进水管夹箍	9~11Nm
螺栓 - 涡轮增压器回油管至涡轮增压器	9-11Nm
螺栓 - 涡轮增压器回油管夹箍	7-10Nm
螺栓 - 涡轮增压器进油管至涡轮增压器回油管夹箍	7-10Nm
空心螺栓 - 涡轮增压器进油管	18-22Nm
螺栓 - 涡轮增压器进油管	18-22Nm
螺栓 - 机油滤清模块	22-28 Nm
螺栓 - 机油泵链条张紧器	23-27Nm
螺栓 - 正时链导轨	23-27Nm
螺栓 - 正时链上导轨	9-11Nm
螺栓 - 正时链张紧器	9-11Nm
螺栓 - 裙架至轴承	35Nm +90° +45°
螺栓 - 裙架至气缸体	23-27Nm
螺母 - 发动机前悬置与发动机前悬置支架	110 ± 10Nm
螺栓 - 发动机前悬置支架与发动机	60 ± 5Nm
螺栓 - 发动机前悬置与副车架	60 ± 5Nm
螺栓 - 发动机下护板 （M8）	16 ± 2Nm

紧固件紧固扭矩	
螺栓 - 发动机下护板 (M10)	70 ± 10Nm

发动机机械系统 20L4E

技术参数

型号	20L4E 汽油机， 16 气门， 双顶置凸轮轴， 可变凸轮正时
气缸的布置	4 缸， 纵置， 直列
气缸口直径	88 mm
行程	82 mm
排量	1995 ml
点火顺序	1-3-4-2
压缩比	10:1
旋转方向	从发动机前端看顺时针
额定功率	165KW / 5300rpm
最大扭矩	360Nm / 2500~3500rpm
怠速转速	750 ± 50 rpm
发动机最高转速	6500 rpm
重量 （不含机油， A/C， 离合器总成）	144kg （2.0T 6MT） /129.8kg （2.0T 6AT）
曲轴	
曲轴轴向间隙	0.094-0.277mm
缸体 / 裙架分级尺寸 等级 A 等级 B 等级 C	56.000 / 56.006mm 56.006 / 56.012mm 56.012 / 56.019mm
主轴颈公差 等级 0 等级 1 曲轴连杆颈直径 圆度	52 0/-0.019 1 组 51.988 under - 51.981 min 2 组 51.994 under - 51.988 min 3 组 52.000 max - 51.994 min 0.004
主轴瓦	
主轴瓦数量	上下各 5 片
型号	主轴瓦上瓦有油孔和油道
止推片	第四主轴承座上左右止推两处有半片状的垫片， 贴合止推面。
止推片厚度	2.413-2.463mm
气缸体和活塞	
气缸体材料 气缸套类型 气缸套直径	铝合金 预铸式缸套 88-88.01mm
连杆	
连杆型号	涨断连杆， C70S6
连杆中心之间的距离	150.5
活塞销形式	全浮式
装入连杆	间隙

型号	20L4E 汽油机， 16 气门， 双顶置凸轮轴， 可变凸轮正时
活塞销长度	57mm （-0.3-0）
连杆轴瓦	
间隙	0.023-0.073mm
活塞	
型号	铝合金铸造活塞
活塞直径	87.965mm
活塞销口处的公差	Φ 23 （+0.005， +0.013）
最大椭圆度	0.5 +/-0.03 at 36 0.7 +/-0.03 at 10
活塞环	
型号	2 道气环， 1 道油环
第一道气环	钢带环， 环高 1.2 （-0.03， -0.01）
第二道气环	铸铁环， 环高 1.2 （-0.03， -0.01）
油环	两片式组合油环， 环高 2.0 （-0.03， -0.01）
活塞环到环槽的公差： 第一道气环 第二道气环 油环	0.04~0.08 0.03~0.07 0.02~0.06
活塞环装配切口间隙 （从何处测量）： 第一道气环 第二道气环 油环	在 Φ 88 的标准环规中测量 0.20~0.35 0.40~0.60 0.20~0.40
活塞环唇宽度： 第一道气环 第二道气环 油环	3.1 ± 0.10 3.6 ± 0.10 2.75 ± 0.15
缸盖	
材料	铝合金
25*25 区域平面度	0.0075mm
缸盖高度： 平面度	137 ± 0.05mm 0.08mm
凸轮轴	
型号	双顶置组合式凸轮轴
轴承	6 档轴承
驱动	正时链条驱动
凸轮轴轴向间隙	0.07-0.22mm
轴承间隙	1 档轴承间隙 0.02-0.065mm， 2-6 档轴承间隙 0.02-0.061mm
液压挺柱	
型号	液压挺柱， 凸轮轴直接驱动

发动机机械系统 20L4E

型号	20L4E 汽油机， 16 气门，双顶置凸轮轴，可变凸轮正时
液压挺柱外径	Φ 11.994 ± 0.006mm
气门正时	以下提供的都是初始装配正时
进气门： 开启 关闭 最大升程	20° CA ATDC 80° CA ABDC 40° CA BBDC
排气门： 开启 关闭 最大升程	64° CA BBDC 4° CA BTDC 56° CA ABDC
气门杆直径： 进气门 排气门	5.475+/_0.0075mm 5.455+/_0.0075mm
气门杆至气门导管间隙： 进气门 排气门	0.012mm 0.032mm
气门杆配合高度： 新的进气门 新的排气门	112+/_0.1mm 114.79+/_0.1mm
气门头直径： 进气门 排气门	34.2+/_0.1mm 28.3+/_0.1mm
气门 - 气门座圈宽度： 进气门 排气门	1.65 ± 0.15mm 1.75 ± 0.15mm
进气门长度	112 ± 0.1mm
排气门长度	113.79 ± 0.1mm
气门杆直径（进气门） 气门杆直径（排气门）	Φ 5.475 ± 0.0075mm Φ 5.455 ± 0.0075mm
气门表面的角度 - 进气门和排	45° 15' ± 15'
气门弹簧： 自由长度 安装长度 装配载荷 进气门开启载荷 排气门开启载荷	52.3 mm 40.2 mm 250N 250N 250N
润滑	
油泵型号	外啮合齿轮泵
限压阀弹簧的自由长度	45 mm
机油滤清器	全流机油滤清器
火花塞	
供应商： 间隙：	NGK 0.7-0.8mm

发动机机械系统 20L4E

型号	20L4E 汽油机， 16 气门， 双顶置凸轮轴， 可变凸轮正时
点火线圈制造商	UAES
初级的电阻	$0.453\ \Omega \pm 12\%$
次级的电阻	$9.64K\ \Omega \pm 12\%$

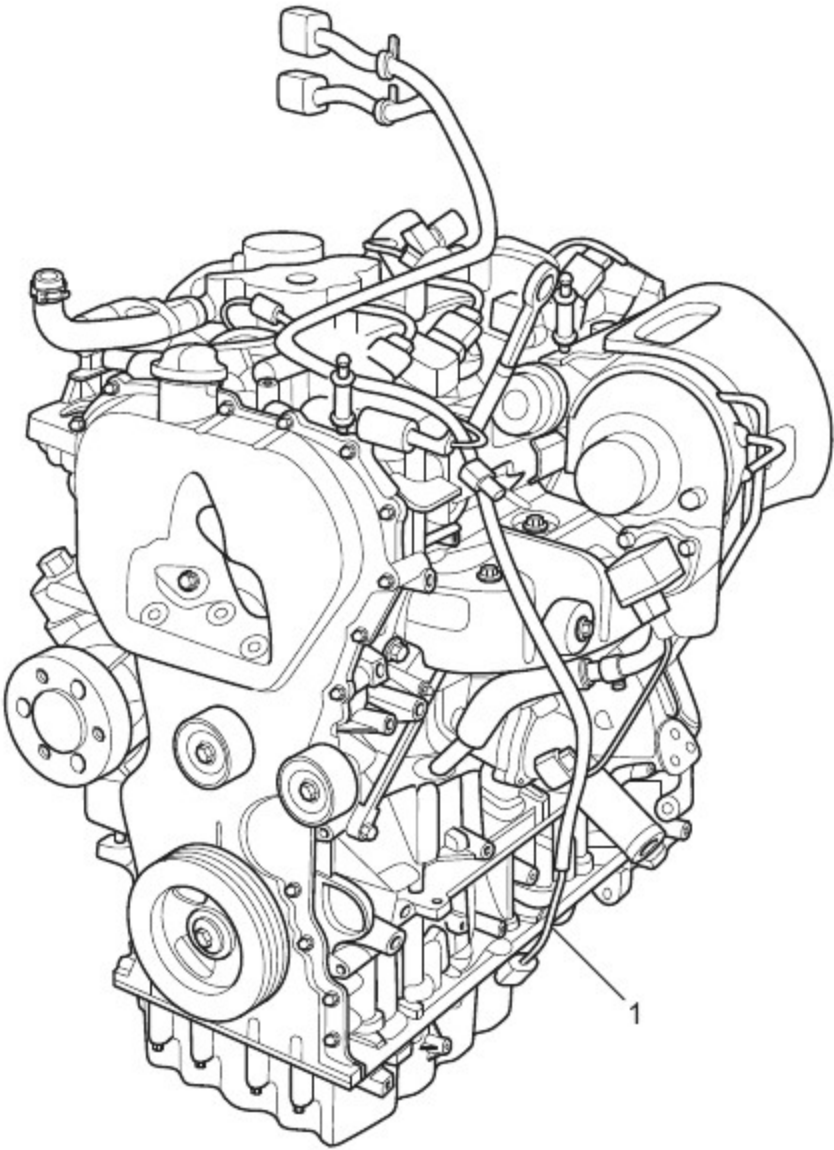
发动机机械系统 20L4E

维护与保养

项目	保养内容 (要求)
更换机油	最初 5000km，以后每隔 7500km
更换机油滤清器	最初 5000km，以后每隔 7500km （同时更换机油滤清器盖密封圈）
更换空气滤清器滤芯	每隔 20000km
更换燃油滤清器	每隔 40000km
V 型皮带保养	每三年或者每隔 8 万公里更换一次
更换发动机冷却液	两年或 60000km
更换变速器油 （6MT-SAGW）	最初 10000km 更换，以后每隔 80 000km 更换
更换变速器油 （6MT-DYMOS）	首保 60000KM 或 4 年，后续 120000KM
更换变速器油 （6AT- 非 LDV 国家）	每隔 100 000km 更换 （更换油液滤清器）
更换变速器油 （6AT- LDV 国家）	每隔 160 000km 更换 （更换油液滤清器）
更换制动液	
后桥润滑油	
火花塞	每隔 20 000km 更换

布置图

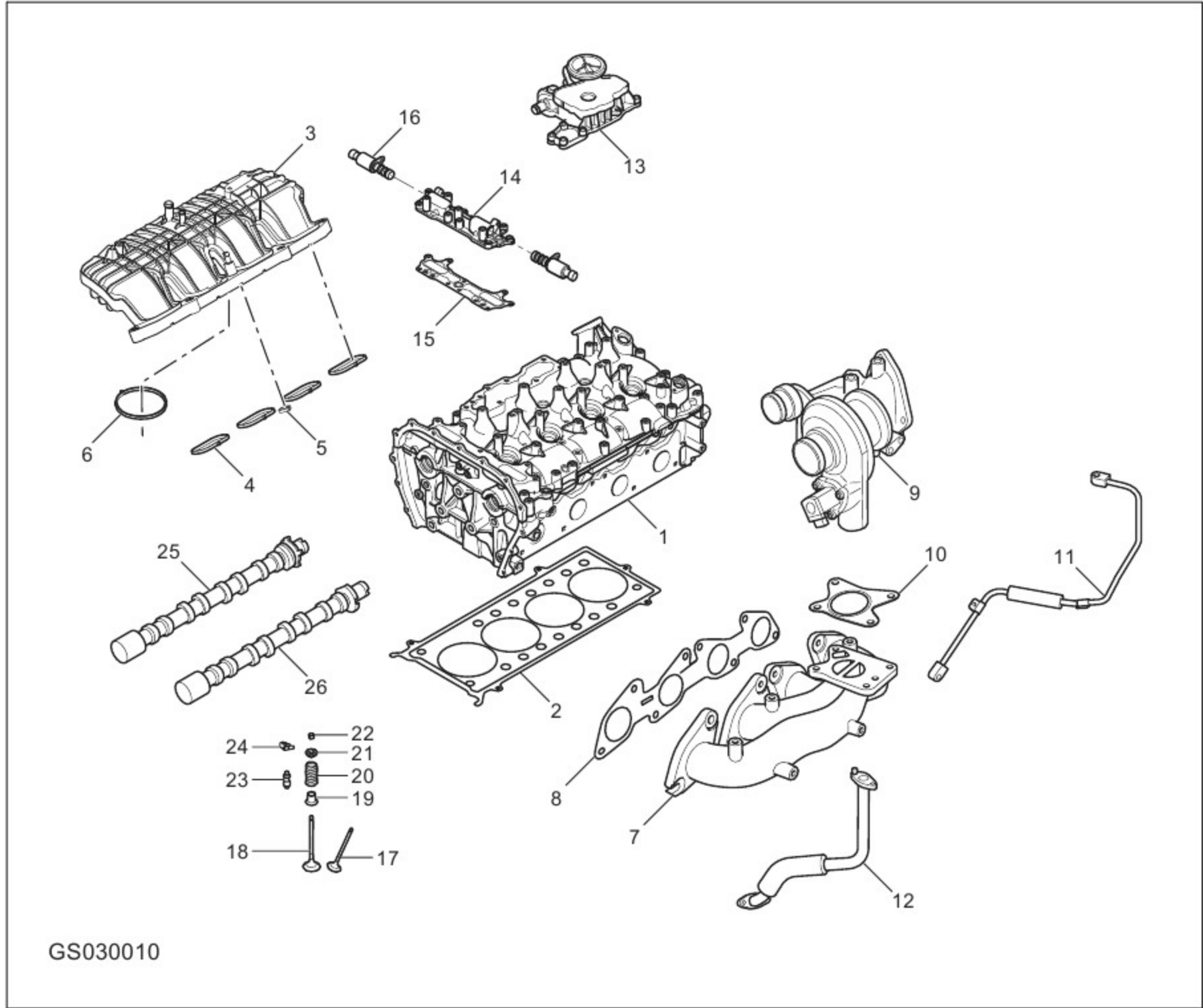
发动机总成



GS030009

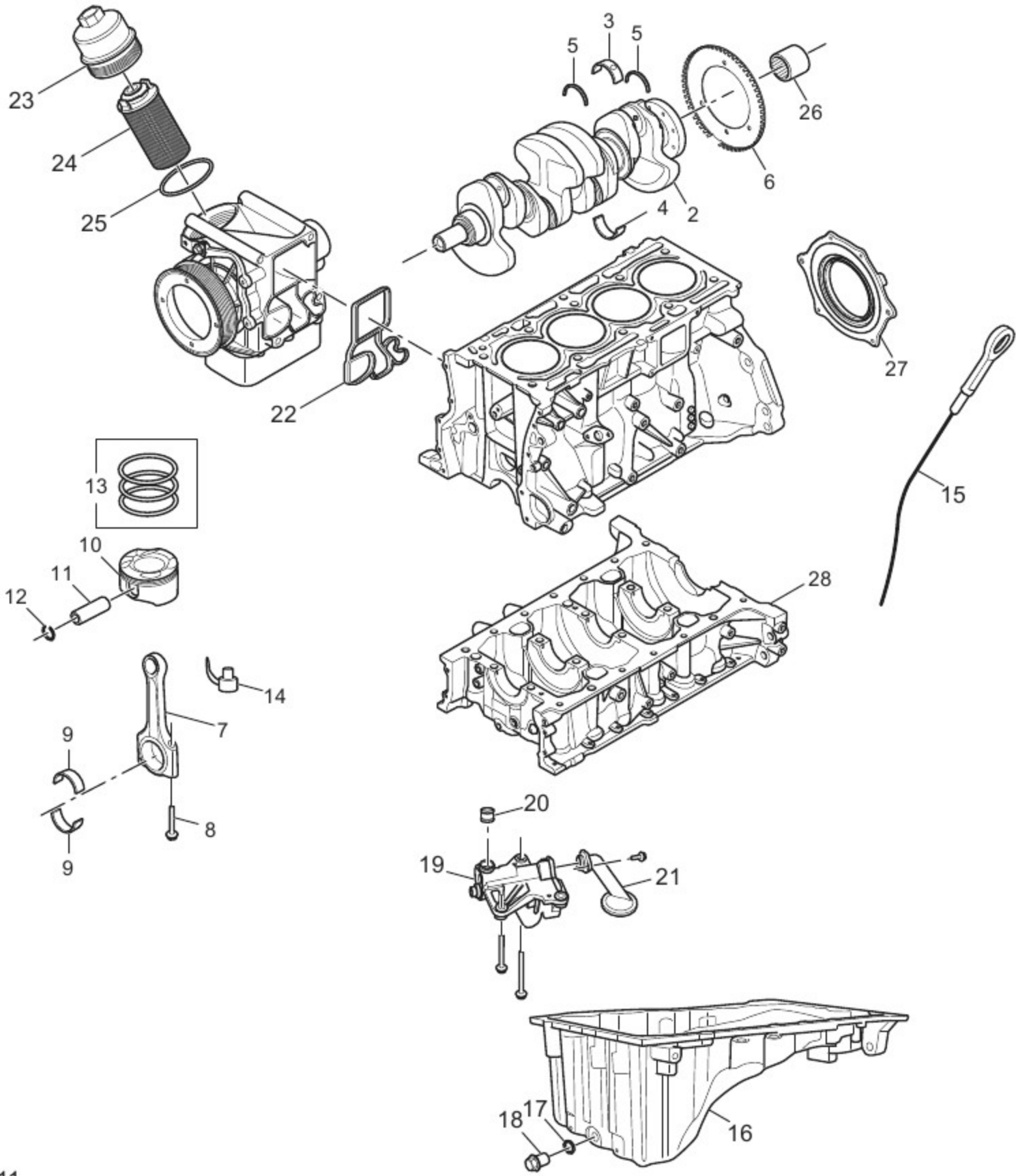
1 发动机总成

缸盖及进排气系统



- | | |
|-------------|-------------|
| 1 气缸盖总成 | 15 机油控制阀座垫片 |
| 2 气缸盖衬垫 | 16 机油控制阀 |
| 3 进气歧管 | 17 排气门 |
| 4 进气歧管衬垫 | 18 进气门 |
| 5 进气歧管衬垫 | 19 气门杆油封 |
| 6 节气门衬垫 | 20 气门弹簧 |
| 7 排气歧管 | 21 气门弹簧盖 |
| 8 排气歧管衬垫 | 22 气门锁夹 |
| 9 涡轮增压器 | 23 发动机摇臂 |
| 10 涡轮增压器衬垫 | 24 气门挺柱 |
| 11 涡轮增压器进油管 | 25 进气凸轮轴 |
| 12 涡轮增压器回油管 | 26 排气凸轮轴 |
| 13 机油分离器 | |
| 14 机油控制阀座 | |

机体及气缸动力



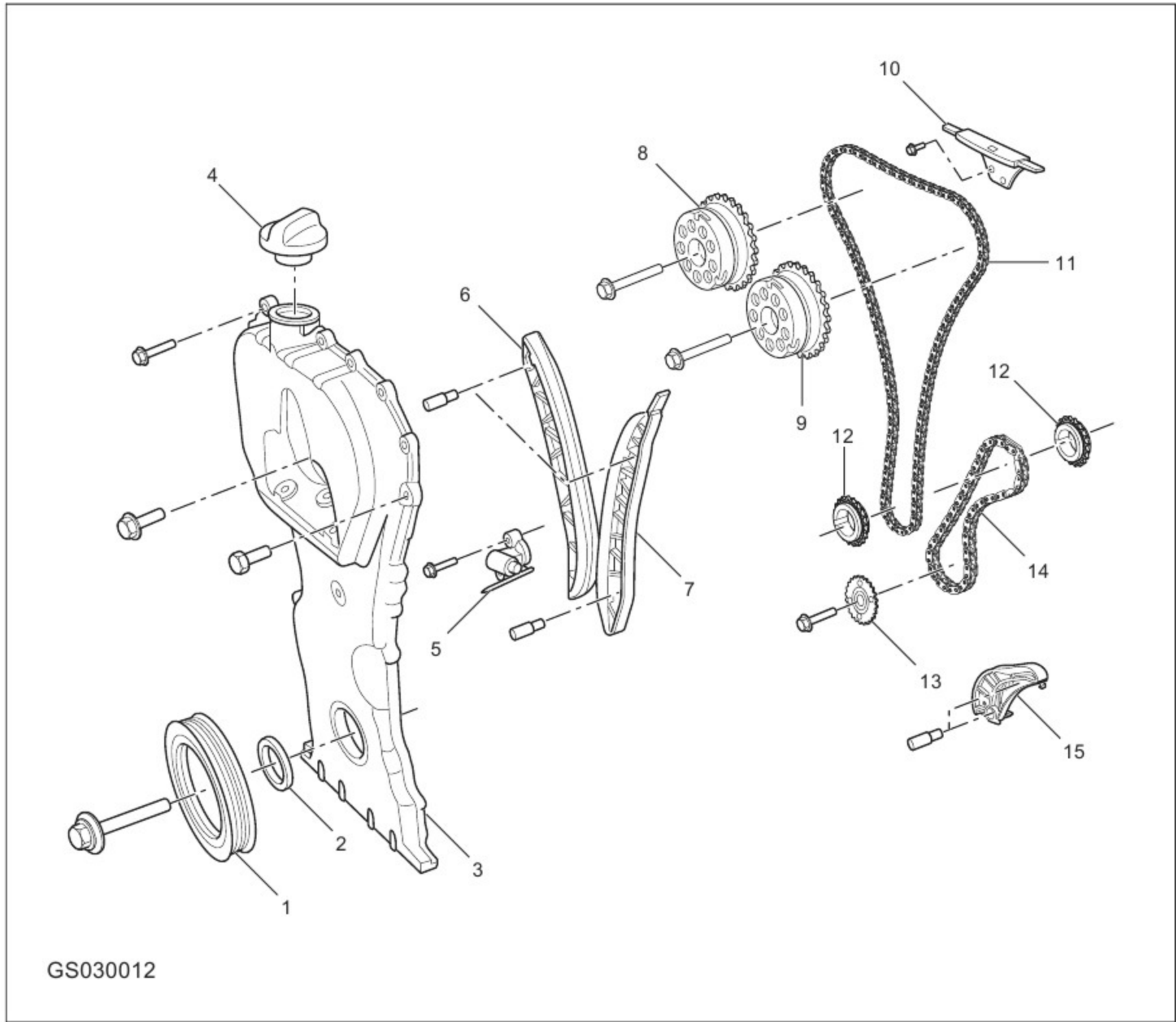
GS030011

- | | |
|------------|-------------|
| 1 气缸体总成 | 9 连杆轴瓦 |
| 2 曲轴 | 10 活塞 |
| 3 曲轴主轴瓦（上） | 11 活塞销 |
| 4 曲轴主轴瓦（下） | 12 活塞销锁圈 |
| 5 曲轴止推片 | 13 活塞环 |
| 6 曲轴信号轮 | 14 活塞冷却喷嘴 |
| 7 连杆 | 15 机油尺 |
| 8 连杆螺栓 | 16 油底壳 |
| | 17 油底壳螺栓 |
| | 18 油底壳垫圈 |
| | 19 机油泵 |
| | 20 机油泵驱动轴 |
| | 21 机油泵驱动轴螺栓 |
| | 22 机油泵驱动轴垫圈 |
| | 23 机油泵驱动轴螺母 |
| | 24 机油泵驱动轴垫圈 |
| | 25 机油泵驱动轴垫圈 |
| | 26 机油泵驱动轴垫圈 |
| | 27 机油泵驱动轴垫圈 |
| | 28 机油泵驱动轴垫圈 |

发动机机械系统 20L4E

- | | | | |
|----|-----------|----|--------------|
| 17 | 油底壳放油螺塞垫片 | 23 | 机油滤清器盖 |
| 18 | 油底壳放油螺塞 | 24 | 机油滤清器滤芯 |
| 19 | 机油泵 | 25 | 机油滤清器盖密封圈 |
| 20 | 机油泵接头 | 26 | 输入轴支撑轴承（若配置） |
| 21 | 机油泵吸油管 | 27 | 曲轴后油封 |
| 22 | 机油滤清器密封圈 | 28 | 裙架 |

正时系统



- | | |
|-----------|-------------|
| 1 曲轴扭振减震器 | 14 机油泵链条 |
| 2 曲轴前油封 | 15 机油泵链条张紧器 |
| 3 正时链罩盖 | |
| 4 机油加油口盖 | |
| 5 正时链条张紧器 | |
| 6 正时链导轨 | |
| 7 正时链导轨 | |
| 8 进气调相器 | |
| 9 排气调相器 | |
| 10 正时链导轨 | |
| 11 正时链 | |
| 12 曲轴链轮 | |
| 13 机油泵链轮 | |

诊断信息与程序

故障	可能原因	排除方法
发动机起动困难或不能起动	起动线路松动或腐蚀	清洗和拧紧线路接头
	起动电机和电器系统故障	检查 / 更换故障零件
	进气系统受阻	检查进气系统管路是否通畅
	油箱中缺少燃油	加入合适的燃油
	燃油系统进入空气	排除空气
	燃油或机油规格不对	采用本手册中规定的燃油或机油。用临时油箱盛放品质好的燃油开车验证
发动机突然熄火	燃油污染	更换清洁合格的燃油
	燃油系统有空气进入	燃油系统放气
	高压油管路泄漏	检查泄漏，必要时拧紧 / 更换相关件
	燃油管路或者滤清器堵塞	检查管路和滤芯，如有更换燃油滤清器
	喷油或配气定时不正确	查故障码，必要时检查正时系统，重新正时
	燃油输送泵失效	修复或更换输油泵
发动机功率不足	车辆超载	减少车辆载荷至许用范围
	燃油供应受阻	检查进油阻力，如有必要清洗粗滤器和滤网，更换燃油滤清器
	高压燃油管或接头泄漏	检查泄漏，如有必要拧紧 / 更换接头或高压燃油管
	燃油系统进空气	燃油系统放气并检查进油管泄漏
	进气或排气系统受阻	检查进排气系统阻力，检查空滤器，必要时更换
	喷油或配气定时不正确	查故障码
	增压器损坏	检查增压压力，若太低更换增压器
	喷油器喷孔堵塞，雾化不良	检查、清洗或更换喷油器
	环境温度太高或在高海拔地区运行	在高海拔地区或环境温度太高的情况下，发动机功率将下降，使用时应适当降低负荷
	检查发动机故障指示灯是否点亮	查故障码
燃油消耗量过高	燃油油泄漏	检查燃油系统的管路密封性，如有松动请拧紧
	燃油品质	低劣使用推荐的合格燃油
	进气系统阻力增大	检查空滤器滤芯，如有必要进行更换
	检查故障指示灯是否点亮	查故障码

故障	可能原因	排除方法
发动机过热	冷却液不足	检查冷却液是否泄漏，添加冷却液，充分排出空气
	发动机超载	降低发动机负荷运行
	水泵故障	拆检水泵
	空气或燃气进入冷却系统	检查水路的是否有泄漏和松动
	水温传感器或水温表损坏	检查传感器和水温表
	调温器故障	更换调温器
机油压力过高	压力表失灵	检查压力表功能
	机油规格不正确，机油粘度过稠	检查 / 换用合格机油
	旁通在关闭位置卡死	检查 / 更换旁通阀
机油压力过低	机油油面过低	调整机油油面
	机油规格不正确，机油粘度过稀	检查 / 换用合格机油
	机油管路接头松或油道闷头脱落	检查机油外泄现象
	机油被水稀释	寻找稀释的原因，调换机油
	机油压力调节阀故障	检查 / 更换压力调节阀
	机油压力表故障	检查机油压力表
	发动机轴、轴瓦类零件磨损	更换磨损的轴或轴瓦
排气管冒黑烟	发动机过载	使用较低减速排挡
	燃油系统中有空气	排出空气检查吸油部分的泄漏
	进气系统受阻	检查进气系统是否堵塞
	涡轮增压器故障	更换涡轮增压器
	喷油器故障	查故障码 / 更换零件
	检查发动机故障指示灯是否点亮	查故障码
发动机冷却液温度过低	散热器百叶窗卡死在最大开度	检查百叶窗，必要时更换
	温度传感器故障	检查 / 校验传感器
	温度表失效	校验温度表，必要时更换
	调温器损坏	更换调温器
发动机噪声过大	传动胶带啸叫声	检查胶带传动系统
	进气和排气泄漏	检查 / 修理泄漏
	涡轮增压器噪声	检查叶轮与壳体是否擦碰
	发动机机油过少	检查 / 添加机油
	传动齿轮噪声	检查 / 更换故障零件

发动机机械系统 20L4E

故障	可能原因	排除方法
发动机振动大	发动机机架松动或损坏	检查 / 更换发动机机架
	风扇损坏或附件故障	检查 / 更换故障零件
	曲轴扭振减振器故障	检查 / 更换故障零件
	驱动系统部件的磨损和不平衡	按装配制造厂的规格检查 / 更换
	运动部件松动或损坏	检查 / 更换故障零件
发电机不充电或充电不足	蓄电池的接头松动或腐蚀	清洗 / 拧紧电池接头
	发动机胶带打滑	检查 / 更换胶带和张紧轮
	仪表或指示灯失效	检查 / 更换仪表或指示灯
	发动机导线松动或损坏	修理导线
	发电机失效	更换发电机
发动机怠速不稳、游车	燃油系统中有空气	排放燃油系统中的空气，并检查吸油部分的泄漏
机油污染	机油中有冷却液，发动机内部零件漏水	检查 / 更换故障件
	机油沉积物过多	检查机油及其滤清器的更换期
	机油中有燃油，发动机运转过冷	检查发动机的怠速运行时间是否过久致使发动机在正常温度以下运行
燃油系统泄漏	空气进入燃油系统燃油系统	放气和检查吸油管是否泄漏
发动机敲缸	燃油质量差	用临时油箱装好的燃油开车验证
	发动机超负荷	采用较低排挡证明发动机没有超过设计载荷
	正时不正确	检查 / 调整正时
	喷油器失效	拆卸喷油器，检查、修理
排气管漏出燃油或机油	进气阻塞	检查 / 更换空气滤清器芯子元件
	喷油嘴针阀卡住	找出并更换故障的喷油器
	涡轮增压器回油管阻塞	检查 / 疏通油路
	涡轮增压器密封圈漏油	检查 / 更换涡轮增压器
	发动机怠速运行时间太长	改善操作习惯
曲轴箱漏气量过大	曲轴箱通风装置通气管受阻	检查通风装置和通气管是否堵塞
	涡轮增压器封气处漏气	检查涡轮增压器封气装置
	气缸盖气门导管过度磨损	检查 / 更换故障件
	活塞环损坏或磨损	检查活塞环和气缸套
	真空连接管路泄漏	检查真空连接管路泄漏情况，排除泄漏源
真空调节器故障	噪声大	检查 / 更换故障件
	无压力	检查 / 更换真空管路
	不工作	检查是否上电，必要时检查 / 更换故障件

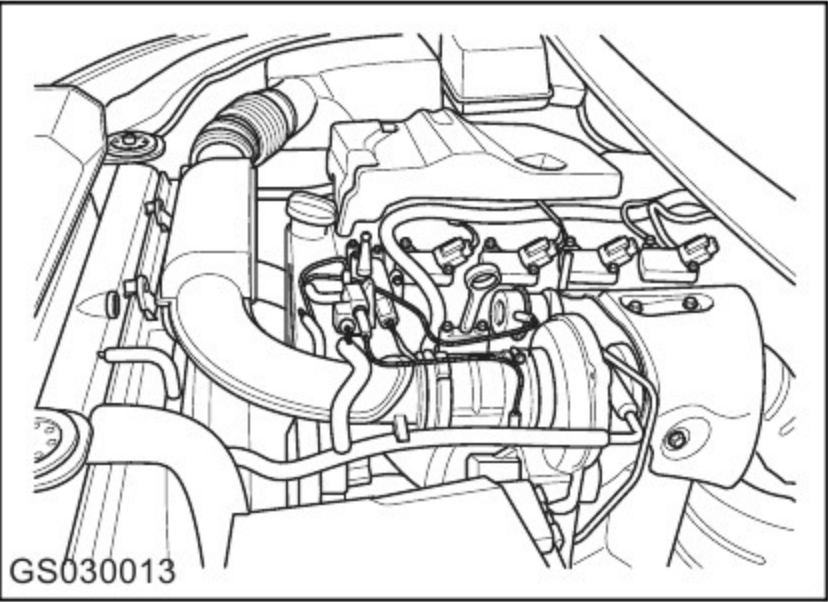
故障	可能原因	排除方法
皮带过度磨损诊断	皮带发出吱吱响声	皮带打滑、皮带磨损或被拉长，检查 / 更换皮带及张紧轮
	长声尖叫或刺耳噪声	检查皮带表面是否有异物
	连续不断的嘶嘶声或嘎嘎声	检查张紧轮及附件是否出现失效

维修指南

发动机罩的更换

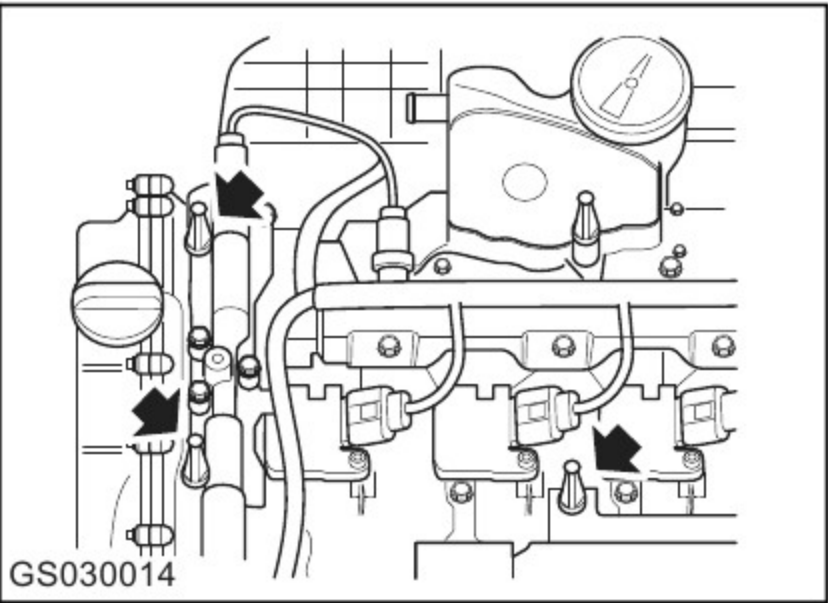
拆卸

- 1 拆下发动机罩盖。



安装

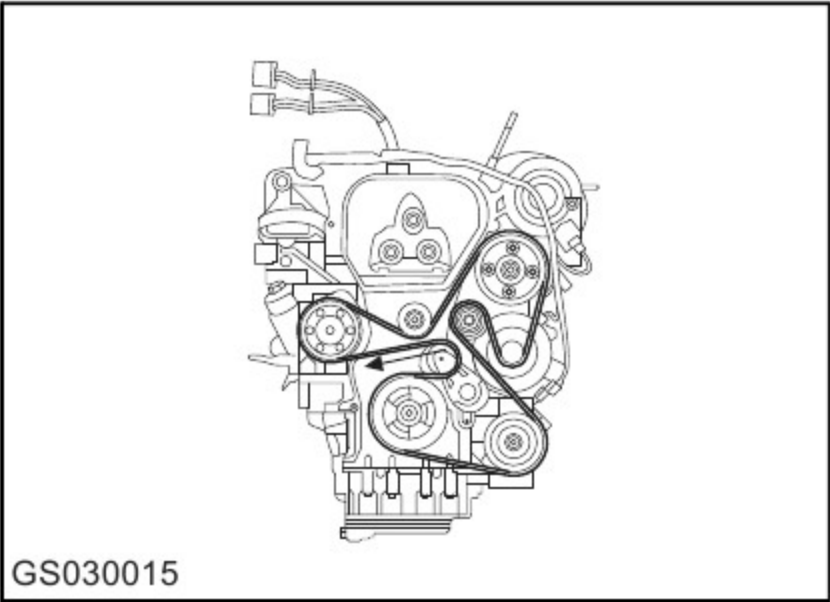
- 1 将发动机罩总成的四个支撑脚装入发动机总成。3 个球头螺栓涂上胶水，胶水涂 5-6 牙。胶水牌号：乐泰 '545' 胶水。拧紧力矩：10 ± 1Nm。



V 型皮带的更换

拆卸

- 1 松开自动张紧器并定位。



- 2 取下 V 型皮带。

安装

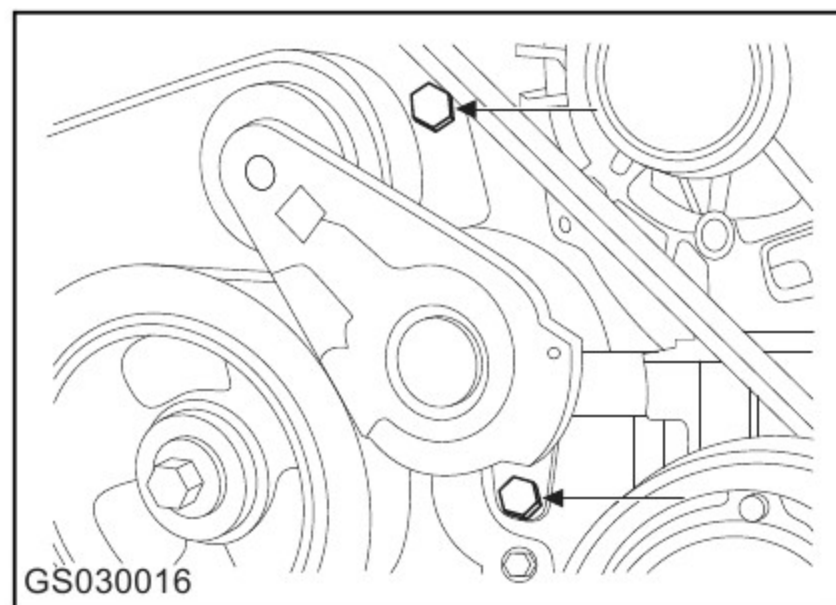
- 1 从箭头处开始顺时针安装。

注意：皮带必须卡在带轮的槽内，不得错槽。否则，皮带运转时容易被带轮切断。

自动张紧器的更换

拆卸

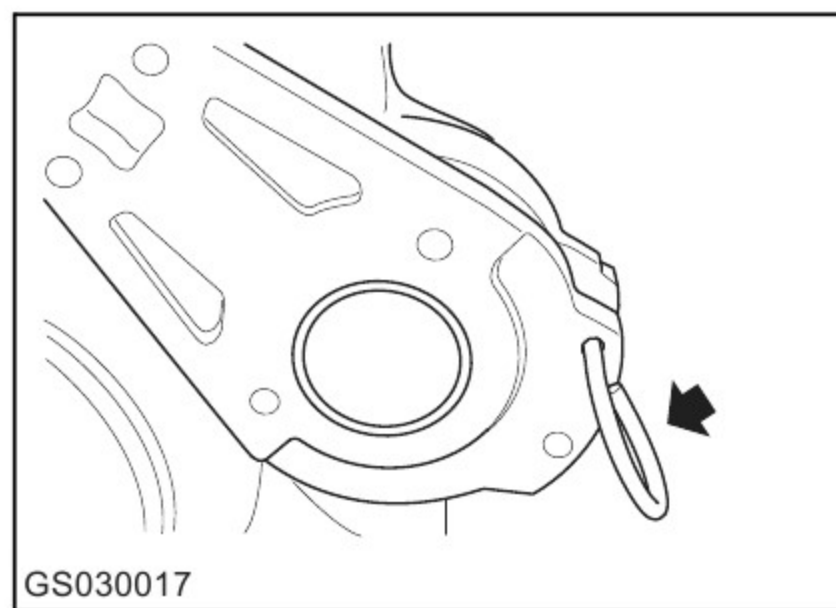
- 1 拆下安装自动张紧器的 2 个螺栓。



- 2 拆下自动张紧器。

安装

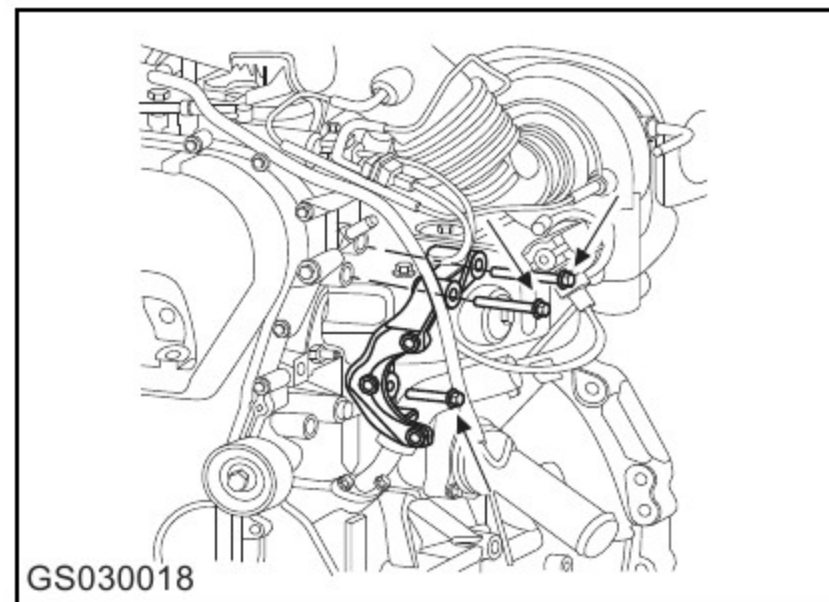
- 1 安装顺序与拆卸顺序相反。



- 2 拧紧力矩：自动张紧器螺栓 $35 \pm 3\text{N.m}$ 。
- 3 V 型皮带安装后拔出自动张紧器自带的限位销。

转向泵支架的更换

拆卸



- 1 拆卸动力转向泵。
- 2 拆下固定动力转向泵支架的 3 个固定螺栓。
- 3 拆下转向泵支架。

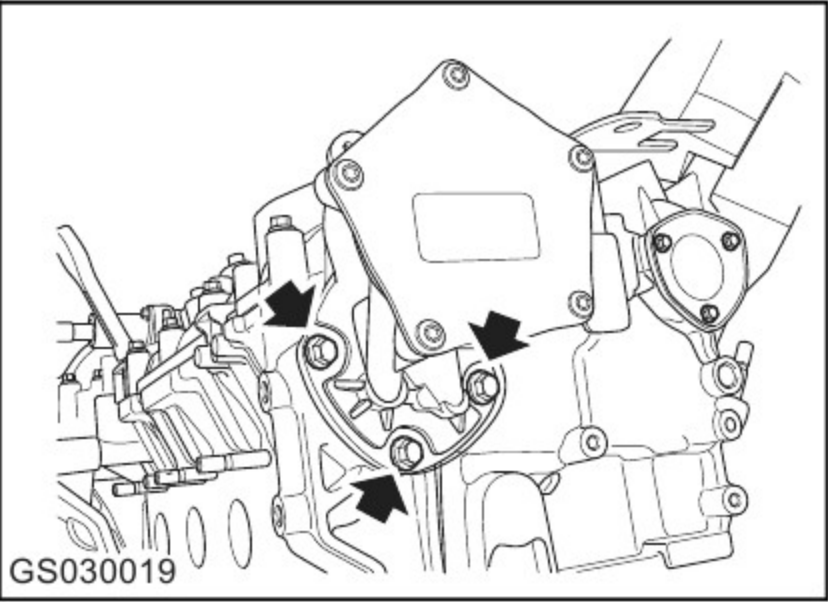
安装

- 1 安装顺序与拆卸顺序相反。
- 2 拧紧力矩：转向泵支架螺栓 $25 \pm 3\text{N.m}$ 。

机械真空泵的更换（若配置）

拆卸：

- 1 拆下发动机罩（见 "发动机罩的更换"）。
- 2 断开真空泵上的真空管。
- 3 拆下将真空泵安装在汽缸盖上的 3 个螺栓，拆下机械真空泵，并废弃密封垫。



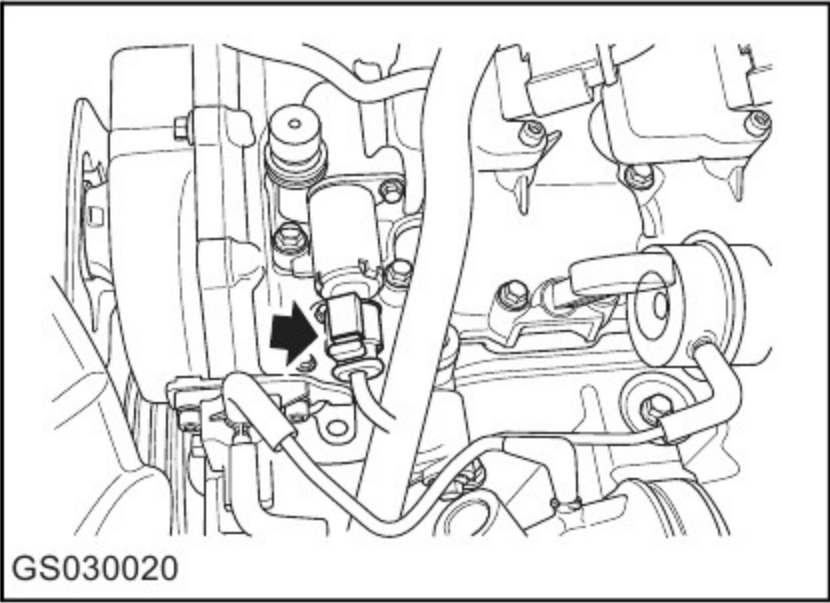
安装：

- 1 装上新的密封垫，并涂上少量的机油。
- 2 将机械真空泵的连接键调整到水平位置，插入凸轮轴槽，装上3个螺栓拧紧到16-18Nm，并检查扭矩。
- 3 安装真空泵管路。
- 4 安装发动机罩（见 "发动机罩的更换"）。

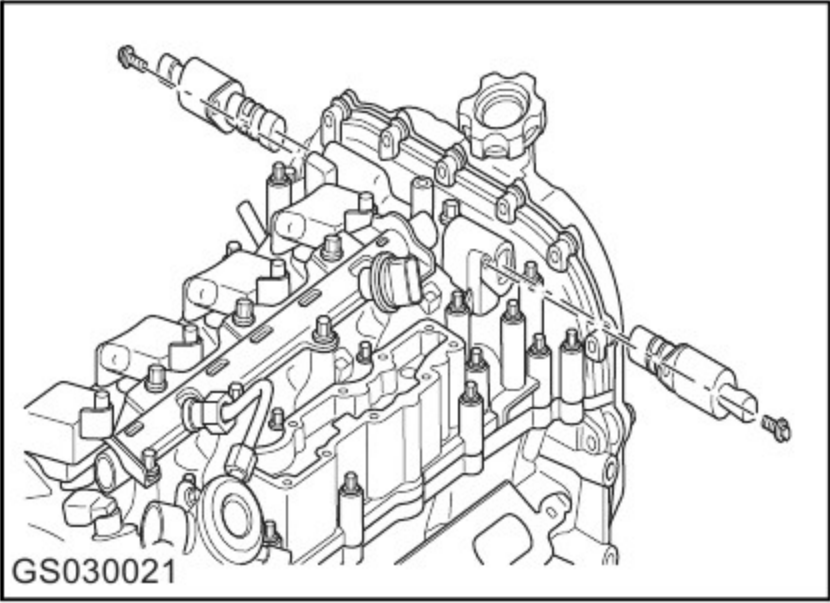
机油控制阀的更换

拆卸：

- 1 拆下发动机罩盖（见 "发动机罩的更换"）。
- 2 断开机油控制阀连接器。



- 3 拆下机油控制阀固定到壳体上的 1 个螺栓，拆下机油控制阀。



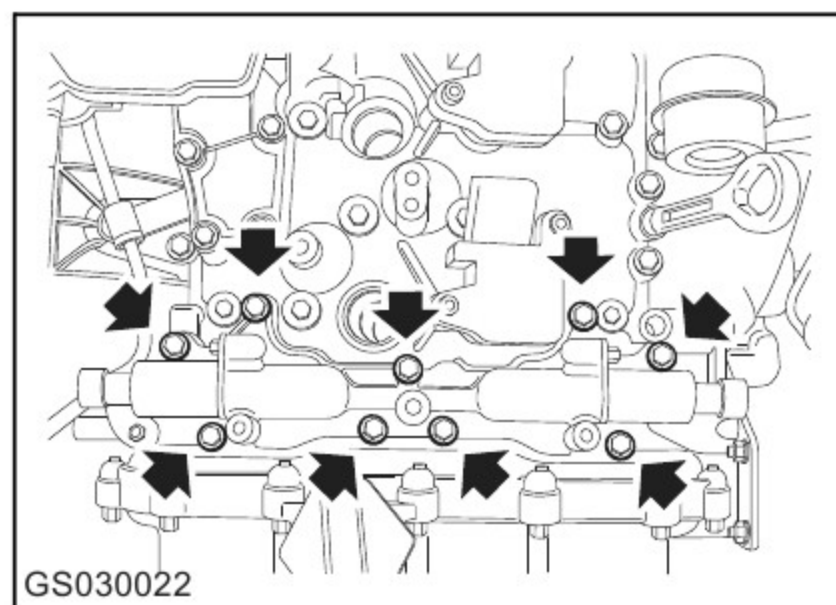
安装：

- 1 将机油控制阀固定到壳体上，分别装上 1 个螺栓拧紧到 5-7 Nm，并检查扭矩。
- 2 连接机油控制阀连接器。
- 3 安装发动机罩（见 "发动机罩的更换"）。

CVVT 盖的更换

拆卸:

- 1 拆下机油控制阀（见“机油控制阀的更换”）。
- 2 拆下将机油控制阀盖固定到凸轮轴盖上的 9 个螺栓，拆下机油控制阀盖。



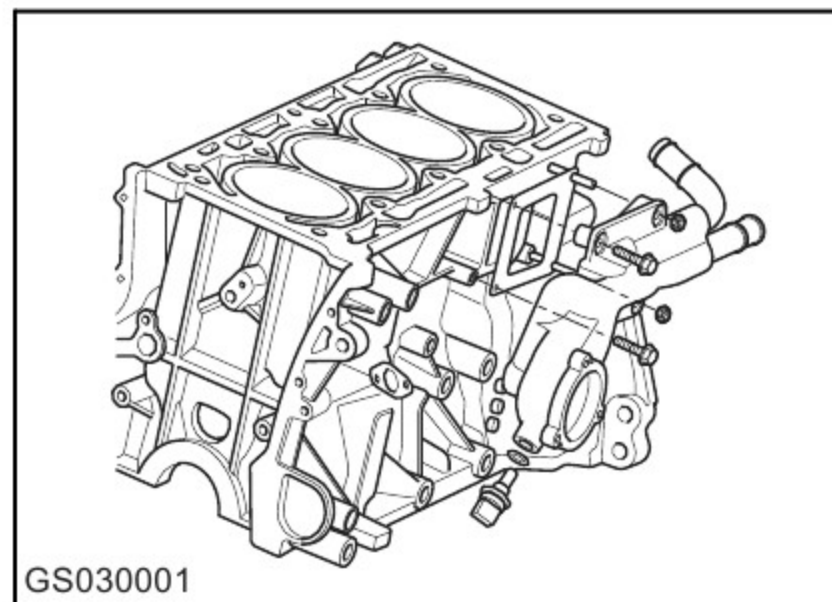
安装:

- 1 清洁机油控制阀盖与凸轮轴盖连接处。
- 2 安装垫片，确保所有孔位对齐。
- 3 将机油控制阀盖固定到凸轮轴盖上，装上 9 个螺栓拧紧到 9-11Nm，并检查扭矩。
- 4 装上机油控制阀（见“机油控制阀的更换”）。

节温器壳体的更换

拆卸:

- 1 断开冷却液温度传感器线束插头 1。
- 2 空发动机冷却液。
- 3 拆下冷却液温度传感器（见“发动机冷却液温度传感器的更换”）。
- 4 松开各卡箍，断开冷却液管路连接。
- 5 拆下将节温器壳体固定到发动机缸体上的 2 个螺栓和 2 个螺母，拆下节温器壳体，并废弃掉密封垫片。



安装:

- 1 若缸体上的双头螺柱损坏，安装 2 个新的双头螺柱到缸体，短螺纹端安装进缸体，拧紧扭矩到 3-5Nm，并检查扭矩。
- 2 装上新的垫片，将节温器壳体固定到发动机缸体上，装上 2 个螺母，预紧。
- 3 安装 2 个螺栓固定节温器壳体与缸体，以 9-11Nm 的扭矩从左至右，从上至下拧紧 2 个螺栓和 2 个螺母，并检查扭矩。
- 4 安装节温器（见“节温器的更换”）。
- 5 安装冷却液温度传感器（见“发动机冷却液温度传感器的更换”）。
- 6 连接冷却液温度传感器接插件。
- 7 加注冷却液。

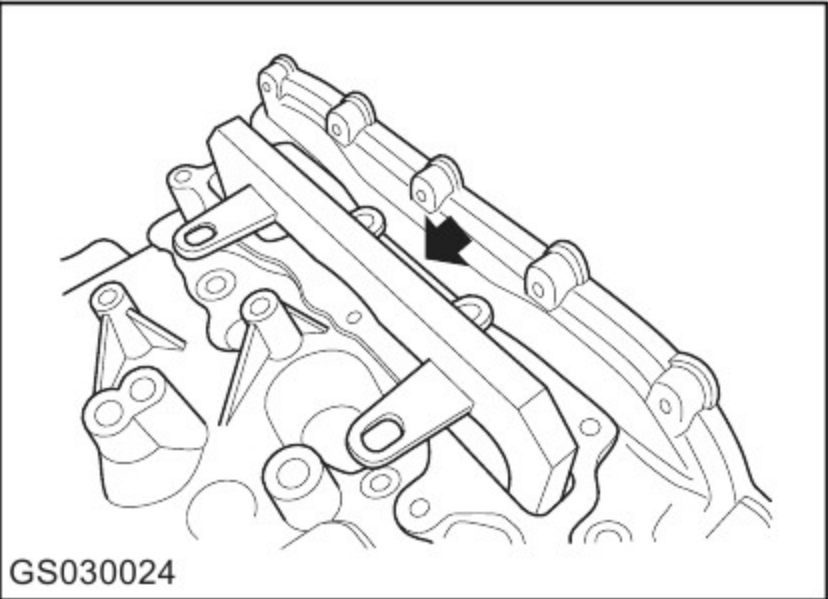
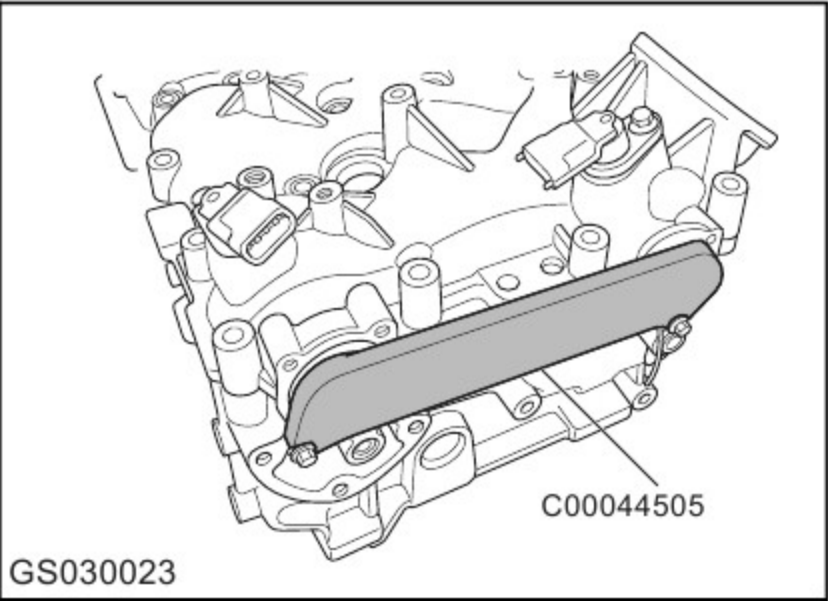
进排气调相器的更换

拆卸：

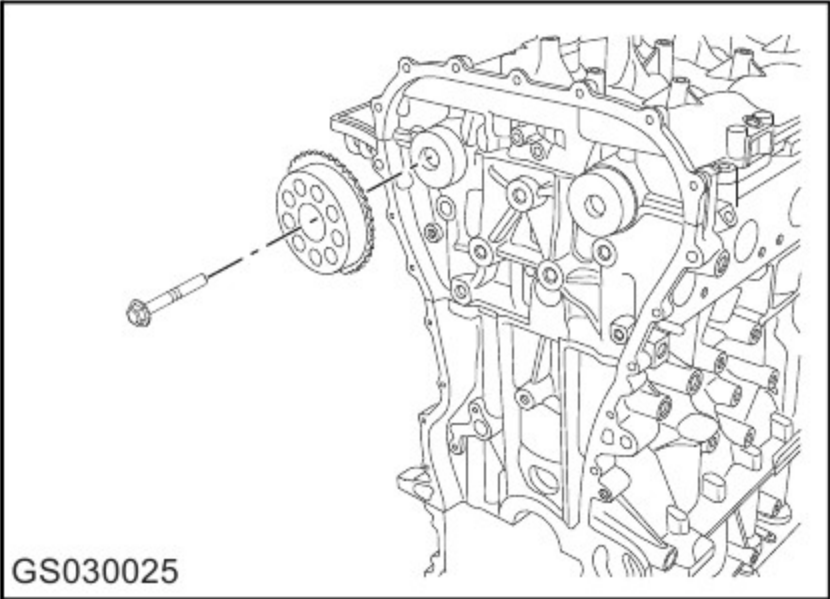
- 1 排空发动机机油（见 " 发动机机油和机油滤清器的更换 "）。
- 2 拆下正时链罩盖（见 " 正时链盖的更换 "）。
- 3 拆下正时链条（见 " 发动机正时链的更换 "）。
- 4 拆下调相器螺栓，区分清进排气调相器，拆下调相器。

安装：

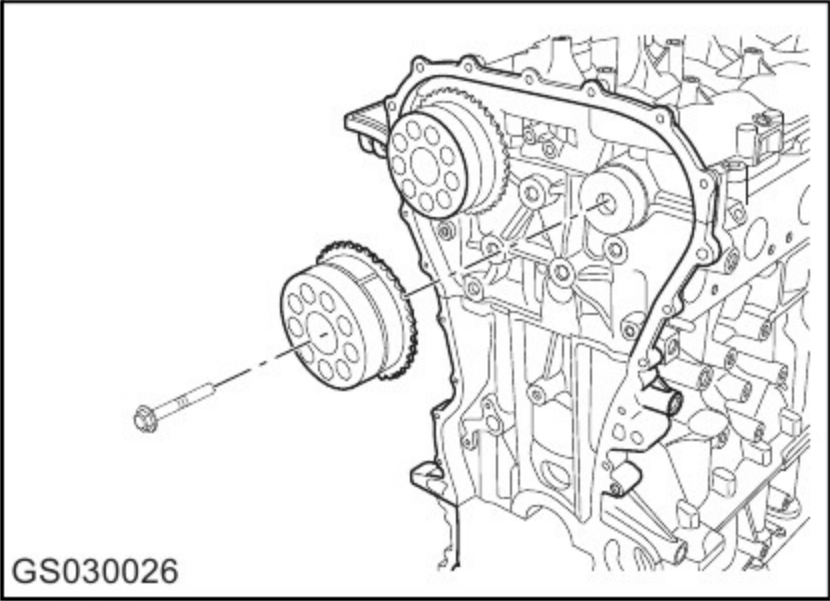
- 1 装上凸轮轴正时工装套件 C00044505，先定位后端工具，保证凸轮轴前部的 TOP 朝上，再装上前部的工具，并使用合适的螺栓紧固。



- 2 将进气调相器套入进气凸轮轴前端，并预紧调相器螺栓。



- 3 将排气调相器套入排气凸轮轴前端，并预紧调相器螺栓。

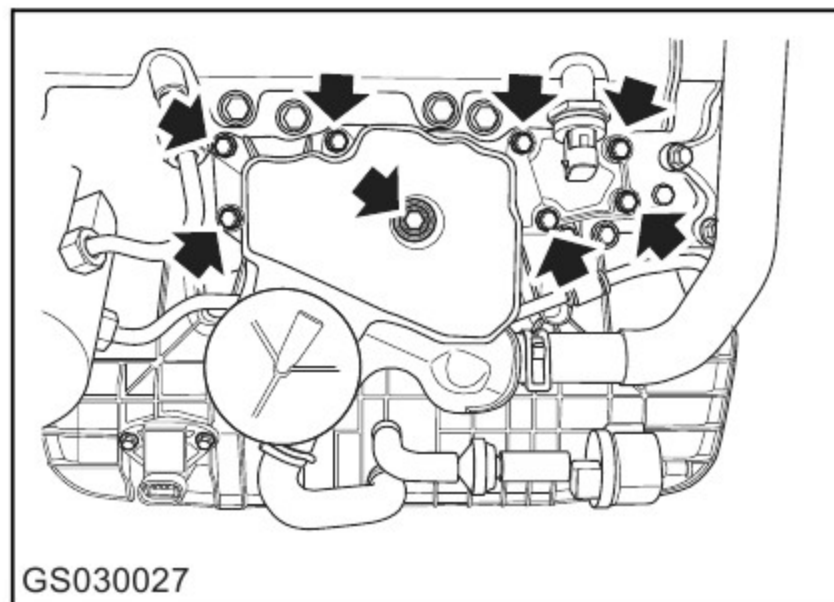


- 4 装上正时链条（见 " 发动机正时链的更换 "）。
- 5 紧固调相器螺栓，拧紧扭矩到 40Nm+120°，并检查扭矩。
- 6 安装正时链罩盖（见 " 正时链盖的更换 "）。
- 7 装上曲轴皮带轮，检查曲轴皮带轮缺口是否对准正时链罩盖上的正时标记，如果不对准，则需重新安装正时链条。
- 8 加注发动机机油（见 " 发动机机油和机油滤清器的更换 "）。

油气分离器的更换

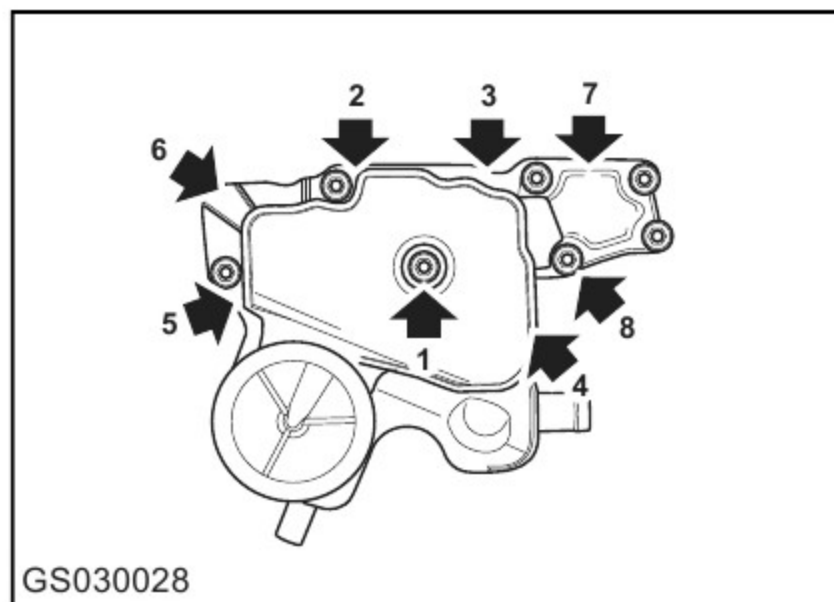
拆卸:

- 1 拆下发动机罩盖。
- 2 松开卡箍，断开油气分离器上的呼吸管（3根）。
- 3 拆下将油气分离器固定在凸轮轴罩盖上的 8 个螺栓，拆下油气分离器。



安装:

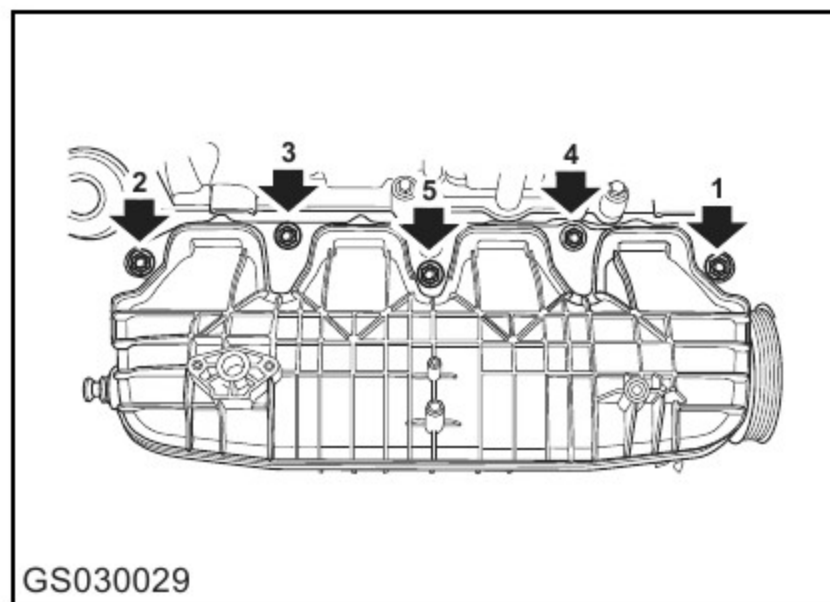
- 1 清洁油气分离器安装连接处。
- 2 连接油气分离器上的呼吸管，并用卡箍固定。
- 3 将油气分离器固定在凸轮轴罩盖上，装上 8 个螺栓拧紧到 9-11Nm，并检查扭矩。



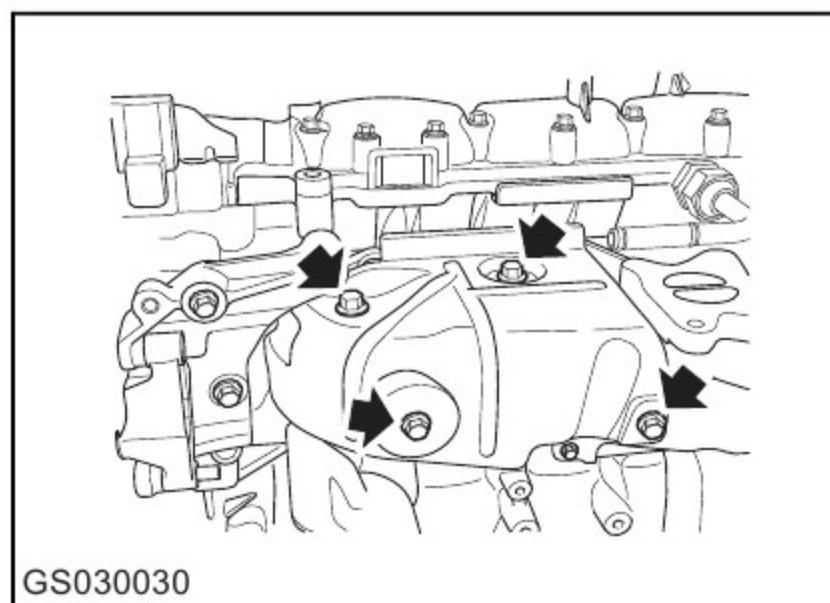
气缸盖检查（拆卸气缸盖后）

拆卸:

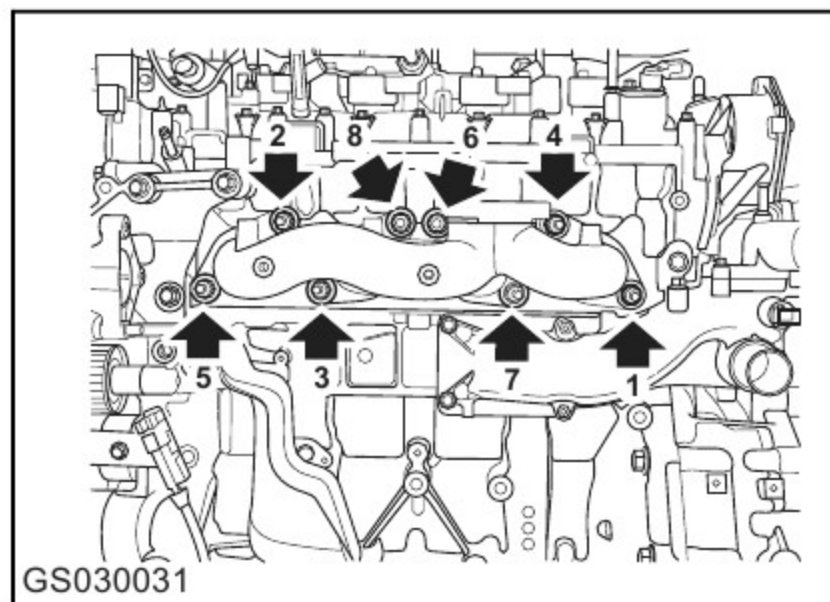
- 1 拆下将进气歧管固定到缸盖上的 5 个螺母，拆下进气歧管。



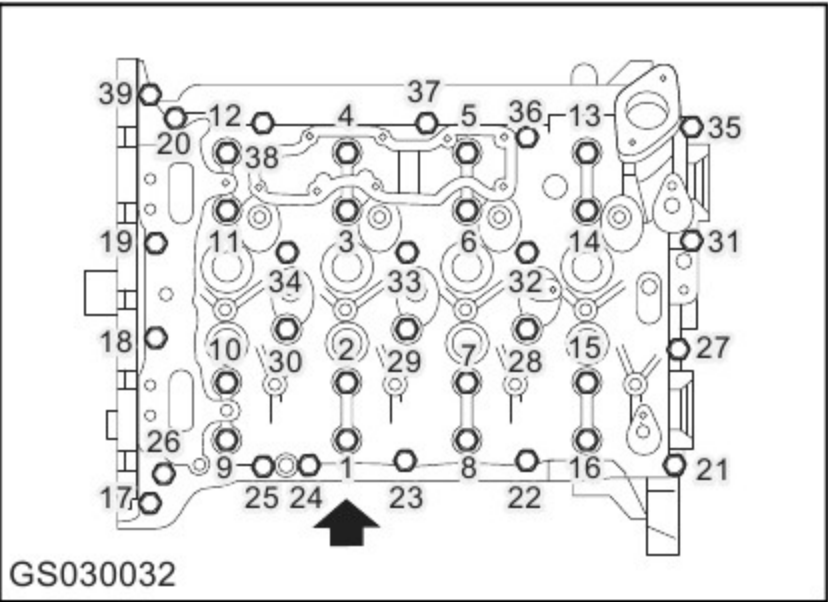
- 2 拆下将排气歧管隔热罩固定在排气管上的 4 个螺栓，拆下隔热罩。



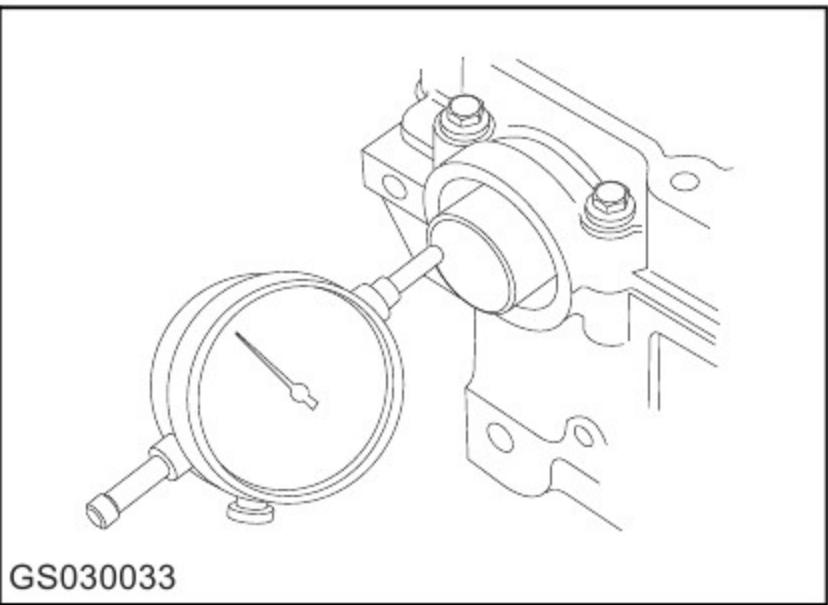
- 3 拆下将排气歧管固定在发动机上的 8 个螺母并废弃，拆下排气歧管，拿开并废弃衬垫。



- 4 拆下将辅助水泵支架固定在缸盖上的 2 个螺栓，拆下辅助水泵及支架。
- 5 清除火花塞间隙处的任何污垢，从缸盖上取下火花塞。
- 6 以凸轮轴止推面定位，把凸轮轴放入缸盖凸轮轴轴承座。
- 7 均匀涂抹发动机机油于凸轮轴轴颈。
- 8 将凸轮轴盖固定到缸盖上，装上 39 个螺栓（35、27 为双头螺柱）按所示顺序拧紧到 9-11Nm，并检查扭矩。

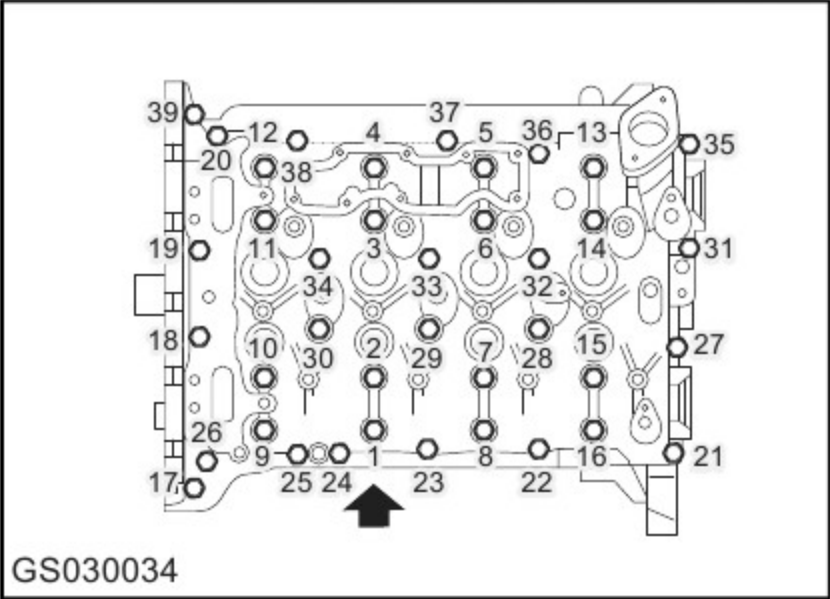


- 9 用一百分表检查凸轮轴的端浮动量。（参照"规格"）

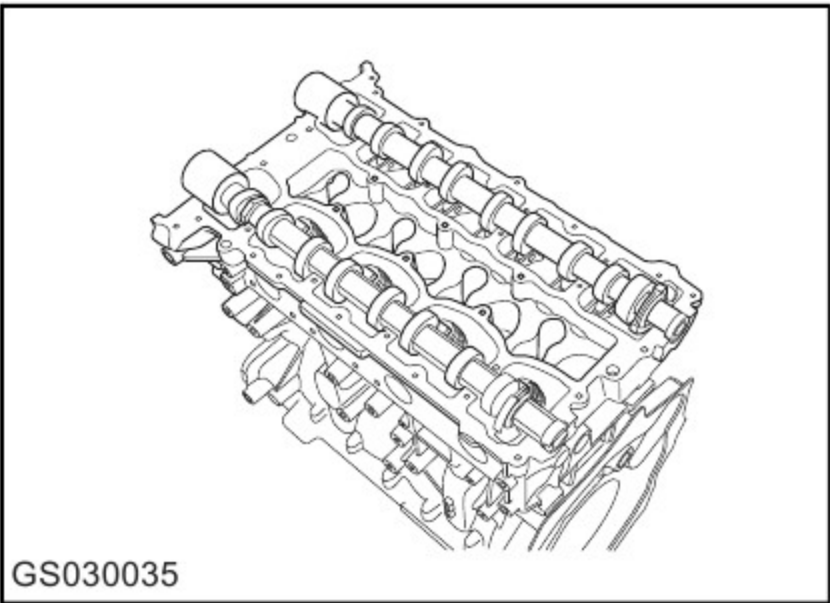


- 10 如果端浮动量超过 0.07~0.22mm，就换上新的凸轮轴并重新检查。如果端浮动量还超过公差，就要更换缸盖和凸轮轴盖总成。

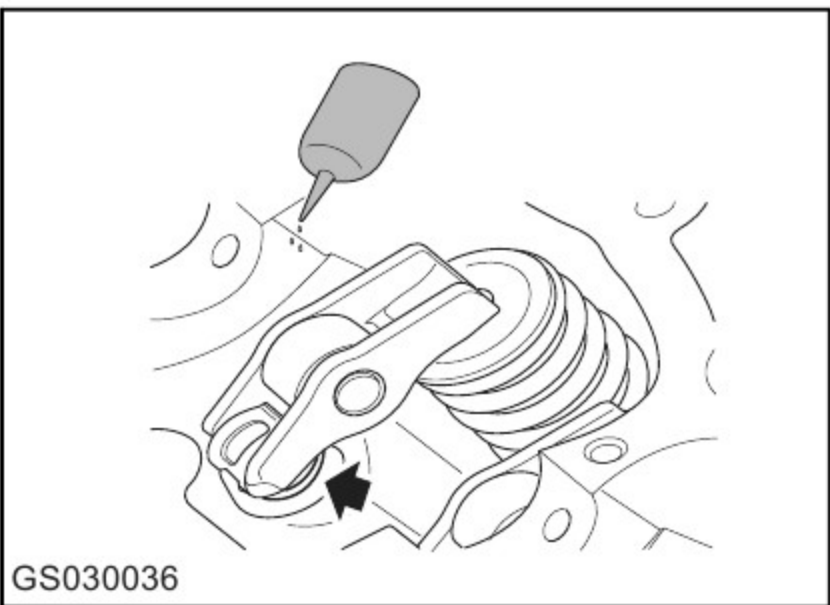
- 11 按所示顺序，拆下将凸轮轴盖固定到缸盖上的 39 个螺栓（35、27 为双头螺柱），拆下凸轮轴盖。



- 12 仔细辨别每个凸轮轴的相应位置，从凸轮轴座上拆下凸轮轴。

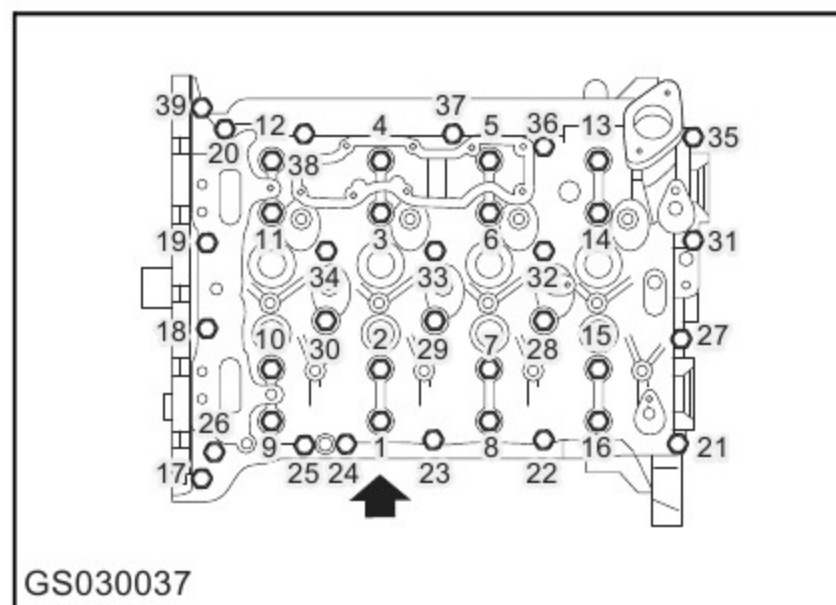


- 13 用一粘性磁体，从缸盖上取下 16 个滚子摇臂及液压挺柱，并按其安装顺序存放。

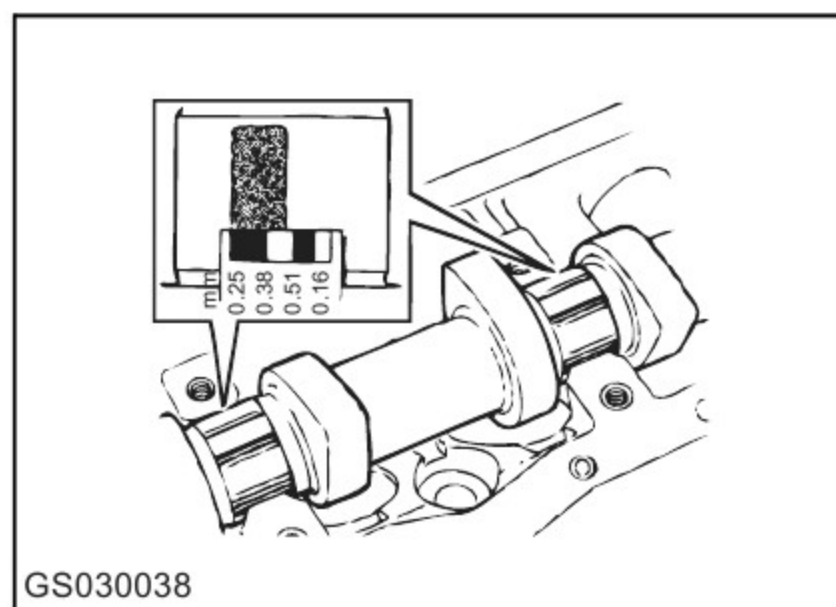


- 14 测量每个挺柱的外径。必须在沿挺柱体的一半长度上测量。
a. 挺柱外径 = $11.994 \pm 0.006\text{mm}$

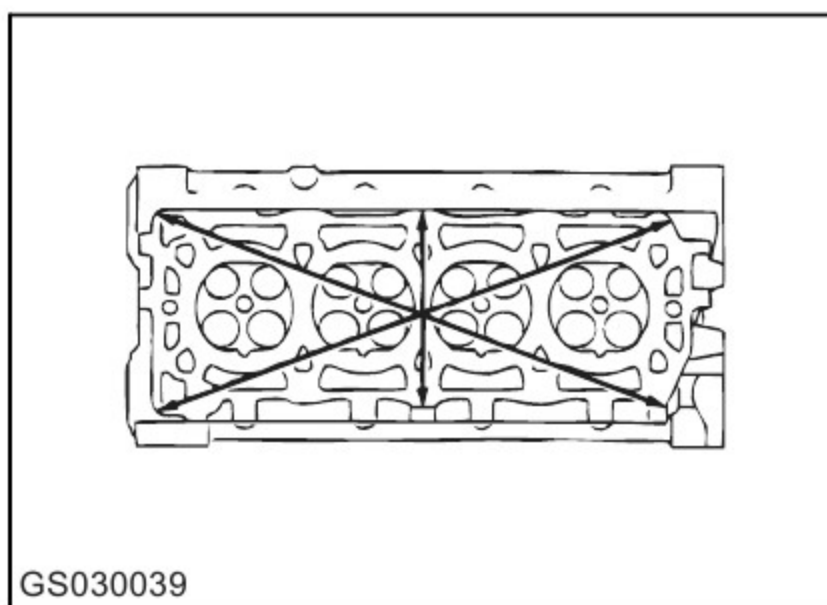
- 15 确保每个挺柱内的机油孔都是干净的。
- 16 清洁凸轮轴和缸盖轴承的表面。
- 17 检查凸轮轴，如果刮伤，有凹痕或过度磨损就更换。
- 18 把凸轮轴固定到缸盖上，把塑料量规放到每个轴颈上。
- 19 再装上凸轮轴盖，装上 39 个螺栓（35、27 为双头螺栓）按所示顺序拧紧到 9-11Nm，不要转动凸轮轴。



- 20 慢慢的松开螺栓，拿开凸轮轴盖。
- 21 测量每个轴颈与缸盖的匹配间隙。



- 22 如果间隙超过公差0.04-0.075mm，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盖总成。
- 23 拆下气门（见“气门的更换”）。
- 24 清洁缸盖的接合面。检查缸盖有无损坏。要特别注意缸盖的衬垫面。
- 25 检查缸盖的表面有无划痕。
- 26 按所示的方法检查缸盖平面度，交叉进行，平面度需满足 0.08mm，否则更换缸盖。



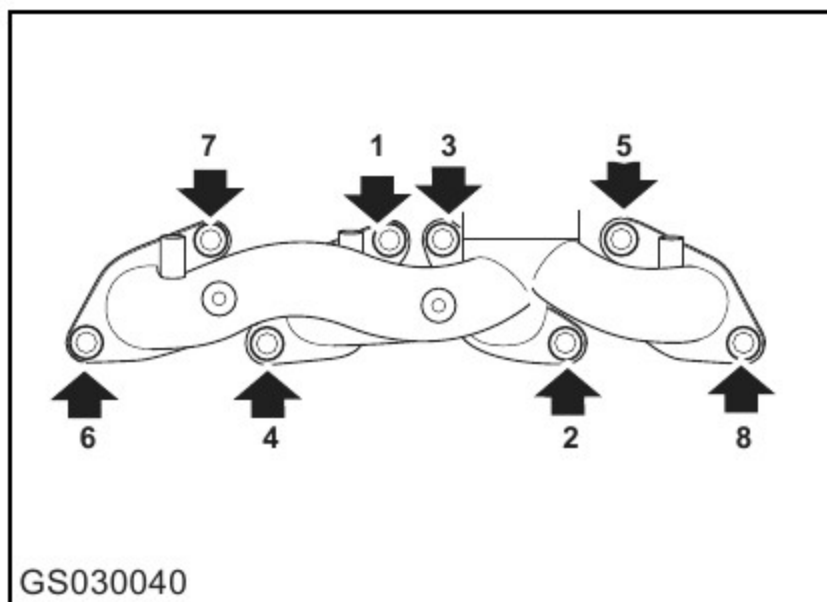
- 27 检查气缸盖的高度，超过范围 $137 \pm 0.05\text{mm}$ ，更换缸盖。
- 28 从气门导管、气门、气门座和燃烧表面上清除掉积碳。清除掉所有积碳的松动的颗粒。

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盖上是干净的。

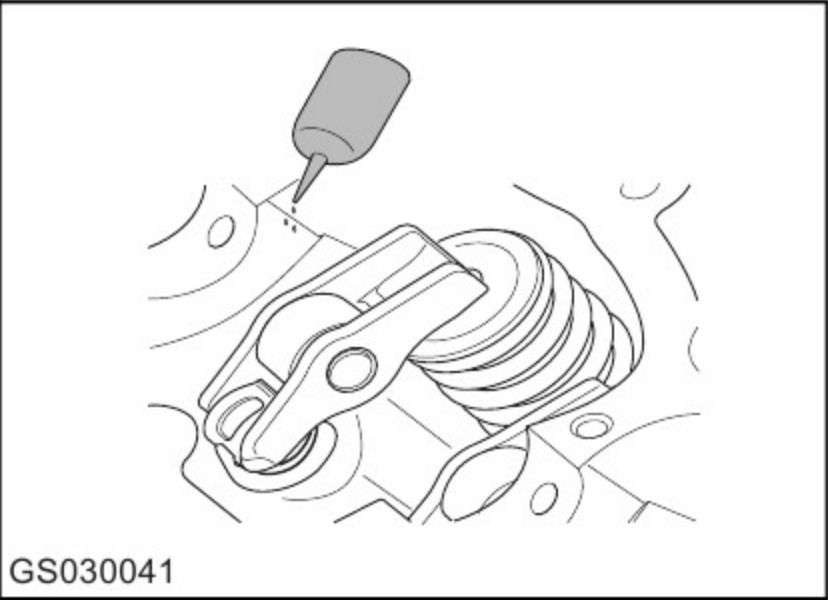
提示: 请使用上海汽车推荐的清洁溶剂去除残留的密封剂。

- 3 装上气门。（见“气门的更换”）。
- 4 将辅助水泵支架固定在缸盖上，装上 2 个螺栓拧紧到 9~11Nm，并检查扭矩。清洁部件的结合面。
- 5 装上新的排气歧管衬垫，将排气歧管固定在发动机上，装上 8 个垫片和涂高温防烧洁剂的新螺母，按图示顺序拧紧到 $25 \pm 2\text{Nm}$ ，并检查扭矩。

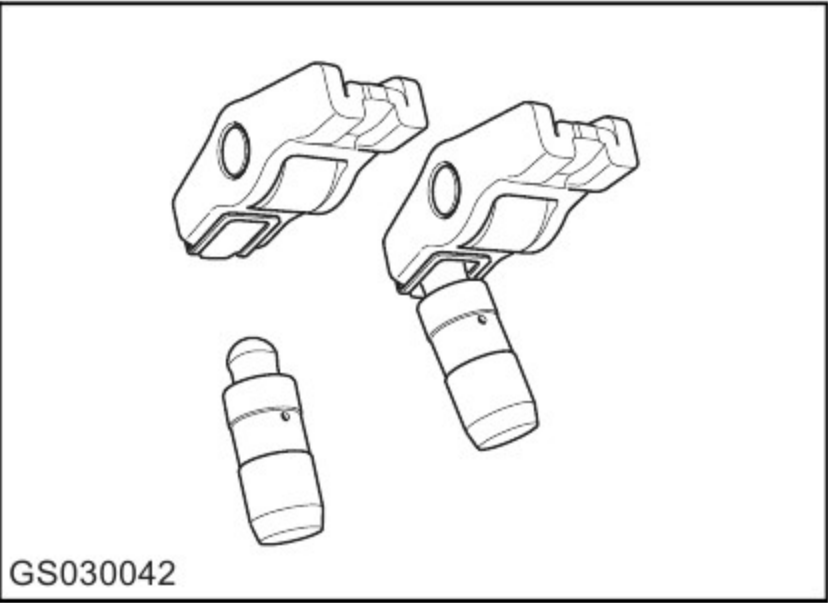


- 6 将排气歧管隔热罩固定在排气管上，装上 4 个螺栓拧紧到 22~25Nm，并检查扭矩。

- 7 将液压挺柱装入缸盖上相应的安装孔内，并滴清洁机油加以润滑。



- 8 确保滚子摇臂保持架没有松动；将滚子摇臂球槽对准液压挺杆的柱塞球头，轻轻用力，使球头压入球槽。

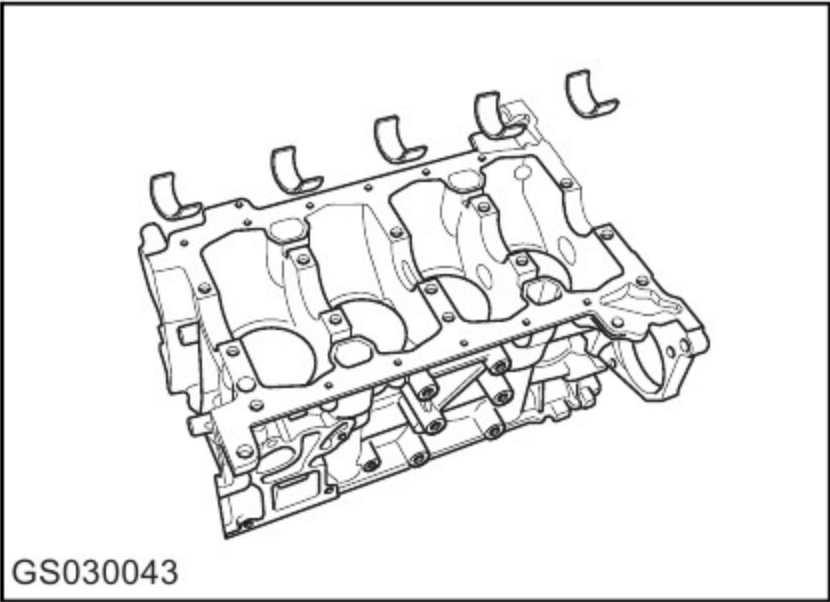


- 9 把每个火花塞的间隙调为 $0.9 \pm 0.1\text{mm}$ 。
- 10 装上火花塞并拧紧至 19-21 Nm。

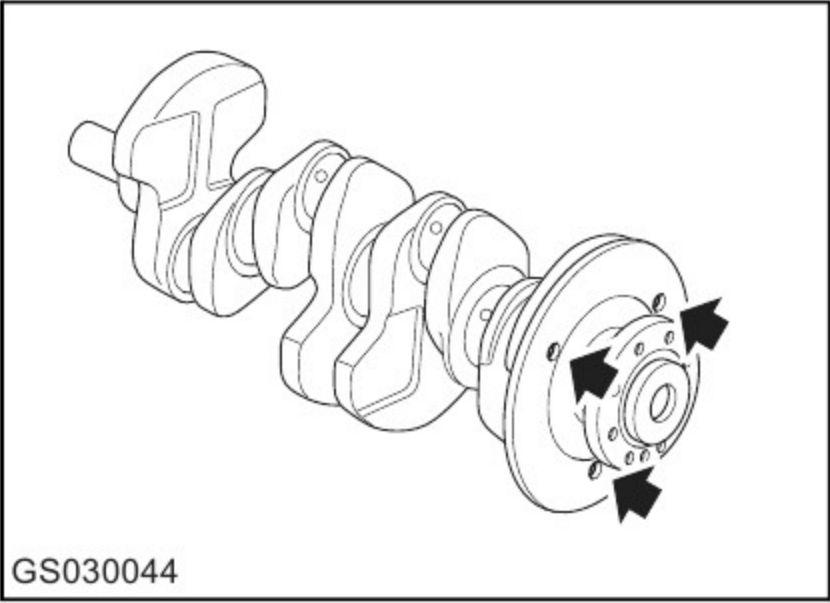
曲轴检查（拆卸发动机后）

拆卸：

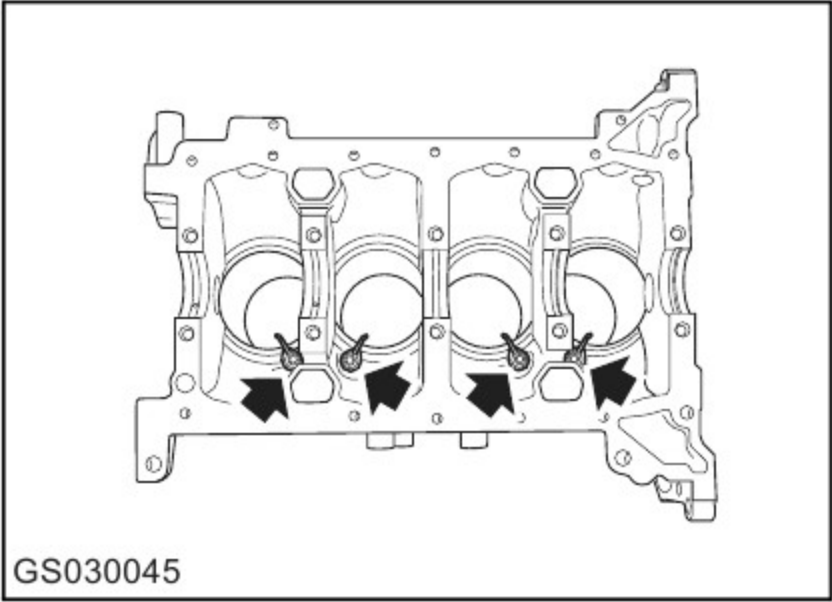
- 1 拆下裙架（见“发动机裙架的更换”）。
- 2 拆下连杆轴瓦（见“连杆轴瓦的检查”）。
- 3 拆下曲轴。
- 4 拆下缸体上的上主轴承及止推片。



- 5 拆下将信号轮固定到曲轴上的 3 个螺栓，拆下信号轮。

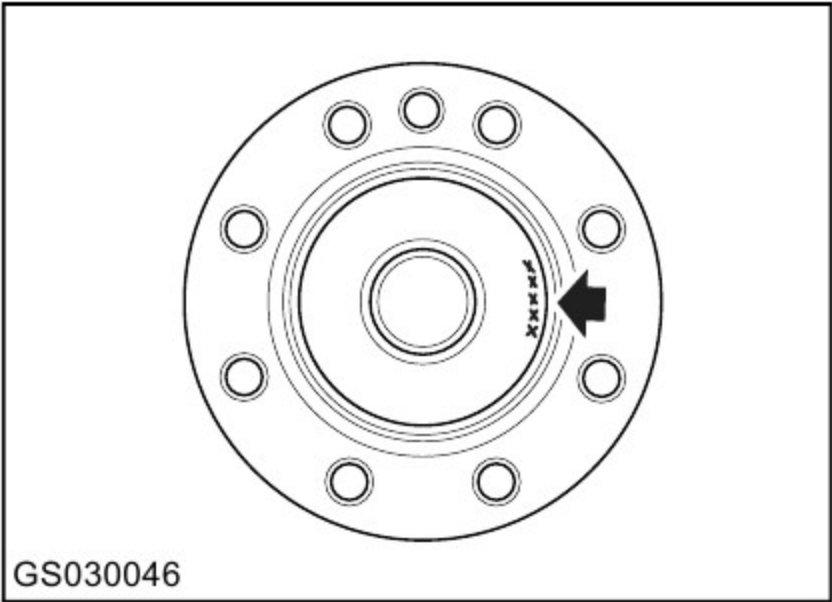


6 拆下将 4 个活塞冷却喷嘴固定在汽缸体上的 4 个固定螺栓。



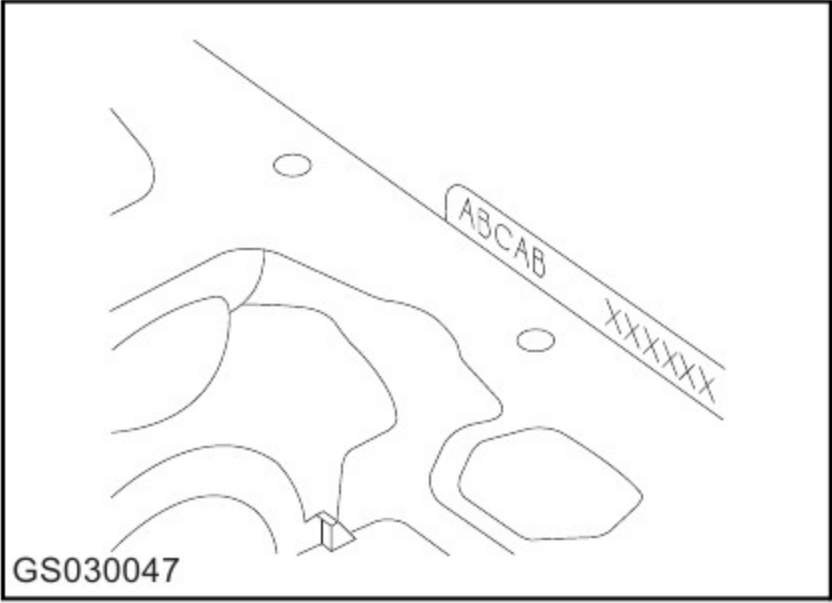
安装

- 1 清洁曲轴、缸体、信号齿轮、裙架，主轴承结合面，确保无异物。
- 2 清洁油道、水道，确保无异物。
- 3 将 4 个活塞冷却喷嘴固定在汽缸体上定位，装个 4 个螺栓拧紧到 $20 \pm 2\text{Nm}$ ，最大不能超过 25Nm 。并检查扭矩。
- 4 检查曲轴，信号轮有无损坏。
- 5 将信号轮固定到曲轴上，对准定位销，装上 3 个螺栓拧紧到 $10\text{-}12\text{Nm}$ ，并检查扭矩。
- 6 从曲轴上查看曲轴主轴颈分级标识。



7 检查主轴颈的直径。

8 从缸体、裙架上查看各自的分级标识。

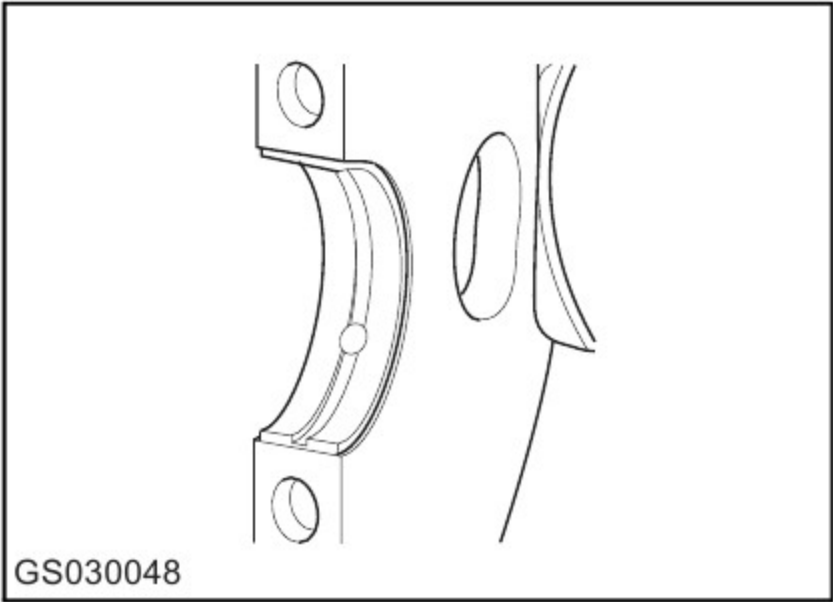


9 根据缸体 / 裙架、曲轴上分组编号，对应下表，选择正确的主轴承。轴瓦边上标识轴瓦厚度的颜色号是：

- a、蓝色 = 厚
- b、黄色 = 中等
- c、红色 = 薄

MAIN BEARING SHELL SELECTION CHART								
主轴承选配表								
CRANKSHAFT MAIN JOURNAL GRADE / SIZES 曲轴主轴颈分级 / 尺寸			1		2		3	
			51.981 - 51.988		51.988 - 51.994		51.994 - 52.000	
BEARING SHELLS TO BE FITTED 要安装的主 轴承			Upper Shell 上轴 承	Lower Shell 下轴 承	Upper Shell 上轴 承	Lower Shell 下轴 承	Upper Shell 上轴承	Lower Shell 下 轴承
BLOCK / LADDER GRADE / SIZE 缸体 / 裙 架分级 / 尺寸 / CLEARANCE S INCLUDING BEARING SWELL 间隙	A	56.000 / 56.006	RED	BLUE	RED	YELLOW	RED	RED
	CLEARANCES 间隙		0.028 - 0.054		0.028 - 0.052		0.028 - 0.052	
	B	56.006 / 56.012	YELLOW	BLUE	YELLOW	YELLOW	YELLOW	RED
	CLEARANCES 间隙		0.028 - 0.053		0.028 - 0.052		0.028 - 0.052	
	C	56.012 / 56.019	BLUE	BLUE	BLUE	YELLOW	BLUE	RED
	CLEARANCES 间隙		0.028 - 0.054		0.028 - 0.054		0.28- 0.054	

10 将上主轴承压入缸体轴承座孔内。对齐轴承至座孔凹槽，确保油孔不被遮挡。



11 清洁并把新的止推垫圈装到缸体 3 号主轴承的两侧，注意要使油道朝外。

12 在曲轴主轴颈上和上主轴瓦内表面涂油，把曲轴总成（装好信号轮的）放入机体。

13 用曲轴保持架 C00044504 固定在 1、5 号轴承处，拧紧力矩 9-11Nm。

14 转动曲轴，使 1、4 缸处在上止点位置。

15 测量曲轴轴端浮动。要求 0.094 - 0.277mm。

16 装上连杆轴瓦（见 " 连杆轴瓦的检查 "）。

17 拆下固定在 1、5 号轴承处的专用工具（曲轴保持架）。

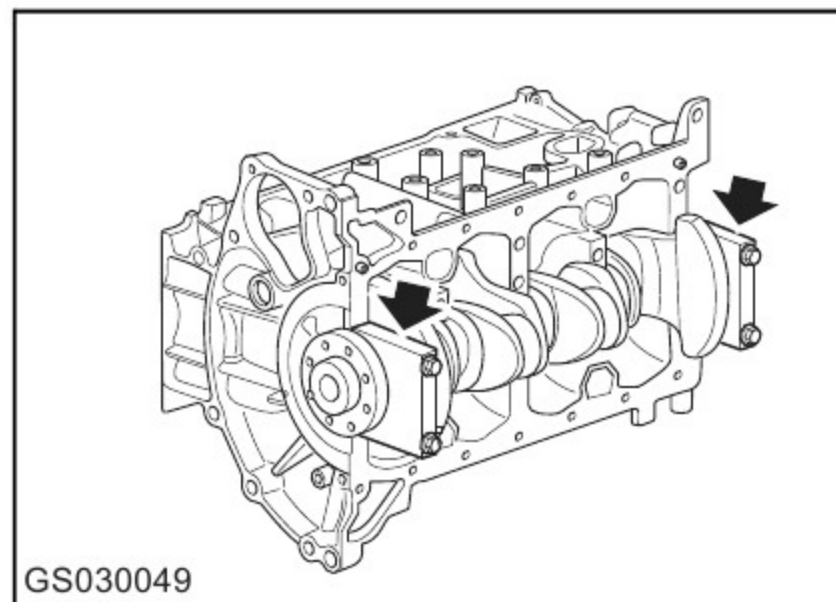
18 安装下轴承至裙架轴承座孔内。

19 装上裙架（见 " 发动机裙架的更换 "）。

连杆轴瓦的检查

拆卸:

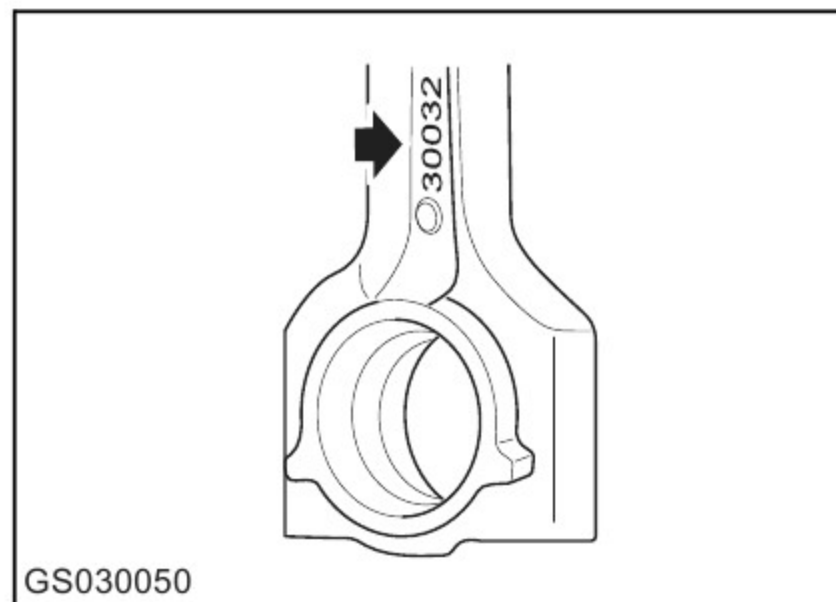
- 1 拆下裙架（见“发动机裙架的更换”）。
- 2 用曲轴保持架 C00044504 固定在 1、5 号轴承处，拧紧力矩 9-11Nm。



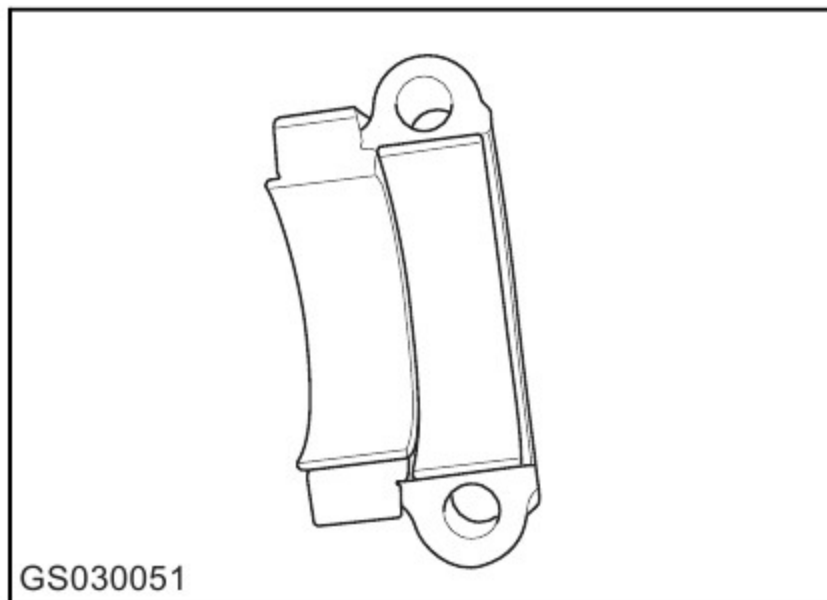
- 3 转动曲轴，使各个连杆螺栓分别处于方便拆卸的位置。
- 4 拆下连杆螺栓，拆下连杆大头瓦盖，按其装配气缸号进行编号。
- 5 从连杆大头瓦盖上拆下半块连杆轴瓦。
- 6 将连杆与曲轴分离，从连杆上拆下另外半块连杆轴瓦。

安装:

- 1 清洁曲轴轴颈、连杆、连杆大头瓦盖和轴瓦，确保无异物。
- 2 若更换新连杆，通过读取连杆上的质量分组号，选配正确的活塞连杆总成。



- 3 使用连杆轴瓦安装对中工具 C00044511 把连杆轴瓦的两个半块装到连杆和相应的连杆大头瓦盖上。

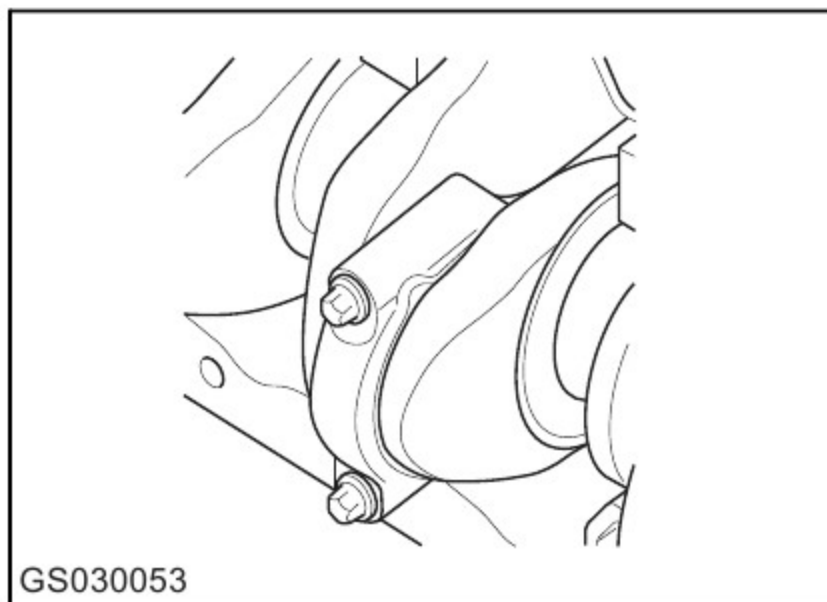
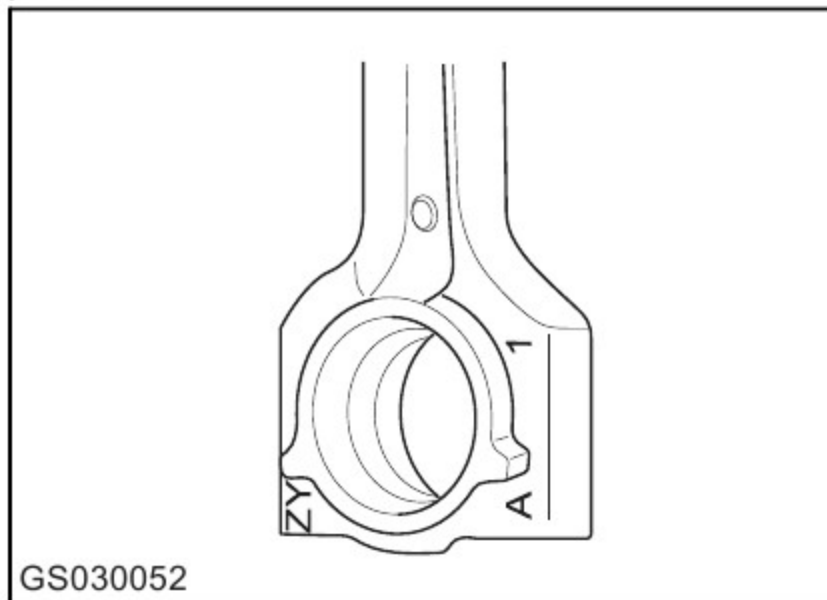


- 4 连杆轴瓦表面涂抹润滑油。
- 5 把连杆定位到曲轴上。
- 6 将瓦盖上突起字母标记 "ZY" 和 "A/B/C..." 朝向发动机前端装到连杆上。

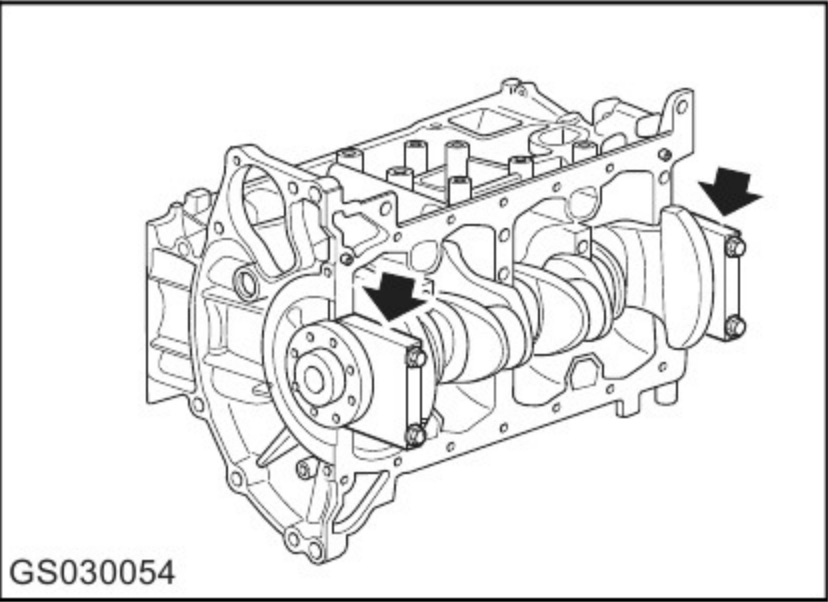
注意: 连杆上的圆柱凸起朝向发动机前端，活塞上的箭头也朝向发动机前端。

所有连杆的侧面数字标识均在同一侧。

注意:



- 7 装上连杆固定螺栓拧紧到 25Nm+90°，并检查扭矩。
- 8 连杆螺栓拧紧顺序：1. 同根连杆，两颗螺栓同时拧紧； 2. 不同连杆，先 #2、#3，后 #1、#4。活塞相对位置：活塞位于下止点时。
- 9 转动曲轴，确保曲轴连杆能自由转动，无卡滞现象。
- 10 拆下固定在 1、5 号轴承处的曲轴保持架 C00044504。

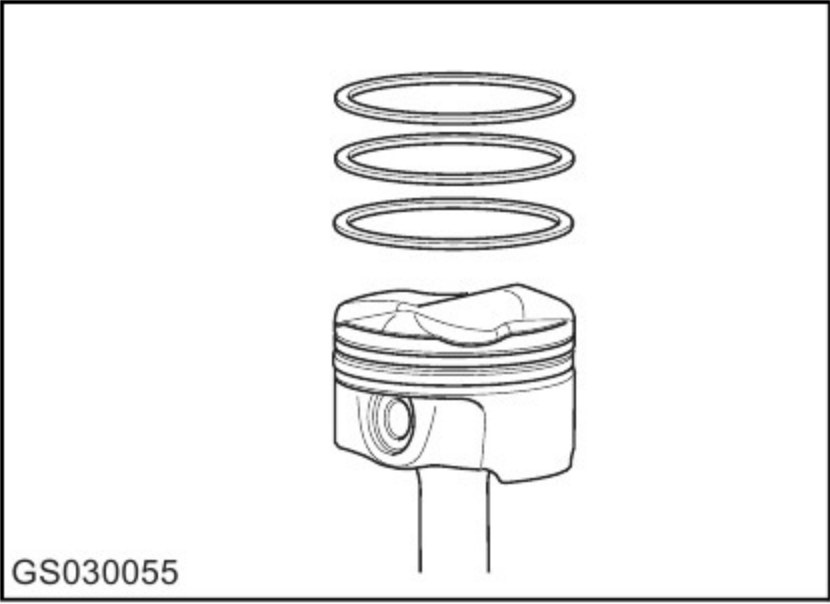


- 11 装上裙架（见“发动机裙架的更换”）。

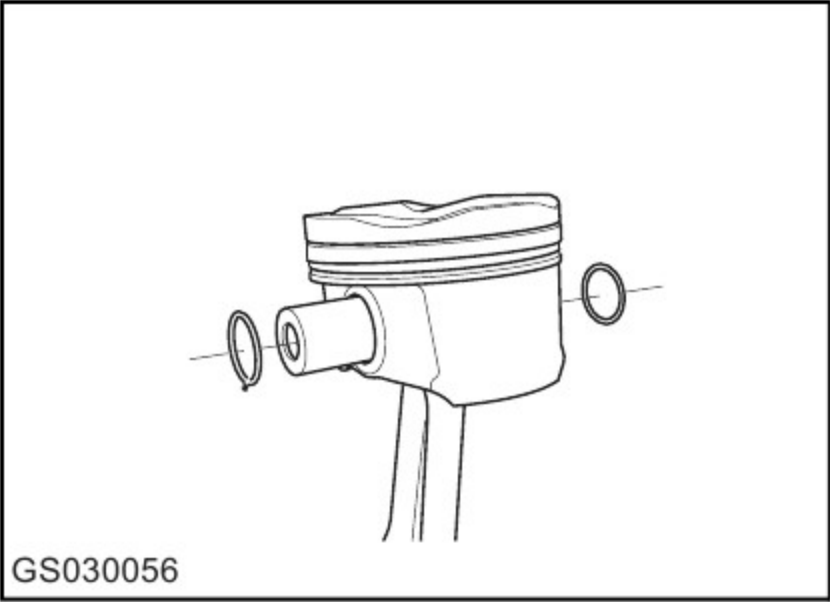
活塞检查

拆卸：

- 1 拆下气缸盖总成（见“气缸盖的更换”）。
 - 2 拆下连杆轴瓦（见“连杆轴瓦的检查”）。
 - 3 把活塞推到缸孔的顶部。
- 注意：先清除掉缸孔顶部的积碳，以免划伤活塞环和活塞。**
- 4 保证连杆没有接触到缸孔内壁，小心地把活塞总成从缸孔内推出来。
- 注意：仔细标记每个活塞和对应的缸套。**
- 5 将相应的连杆大头盖再装到连杆上，轻轻地拧紧连杆螺栓。
 - 6 用膨胀器（工具）把旧的活塞环取出，并废弃。



- 7 拆下活塞销两端的卡簧，将活塞销从活塞销孔和连杆小头孔内推出。



- 8 测量连杆小头内径，正确的连杆小头规格 Φ 23 (+0.014, +0.021)，超出需更换。
- 9 测量活塞销尺寸，正确的活塞销规格 Φ 23 (0.005-0)，超出需更换。

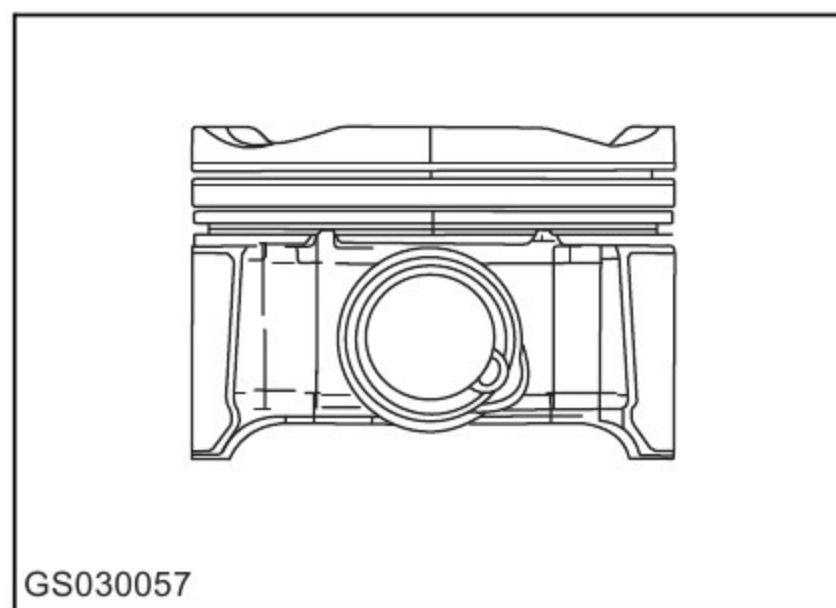
- 10 测量活塞销孔尺寸，正确的活塞销孔规格 Φ 23 (+0.008, +0.013)，超出需更换。
- 11 测量气缸孔内径，正确的气缸口规格 Φ 88-88.01mm，超出需更改缸体裙架总成。

安装：

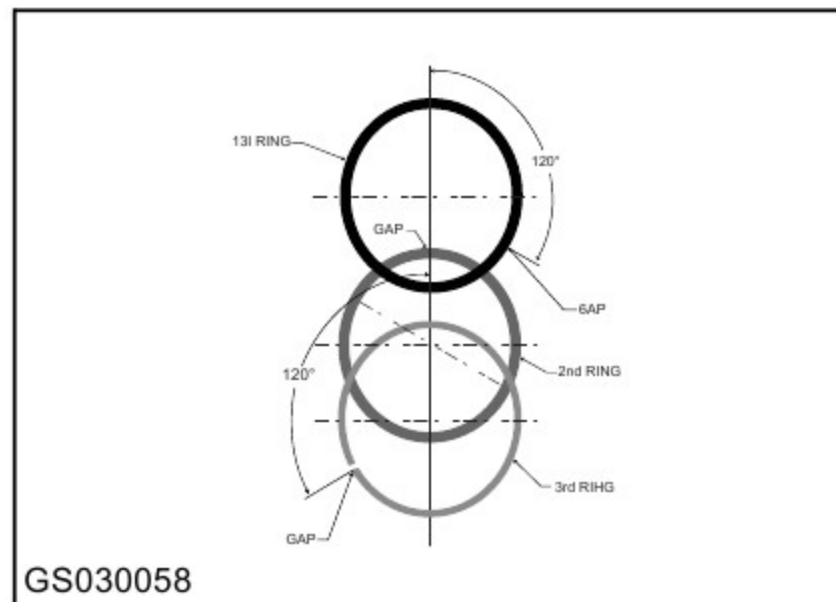
- 1 检查活塞有无变形和裂纹。
- 2 清洗活塞各环槽，并吹净油道。
- 3 将一侧活塞销卡簧装入销孔卡簧槽内。
- 4 将连杆小头置于活塞销座内侧，将活塞销涂抹润滑油后装入活塞销孔和连杆小头孔内，再将另一侧活塞销卡簧装入销孔卡簧槽内。

注意：连杆上箭头要与活塞上箭头位于同一侧。

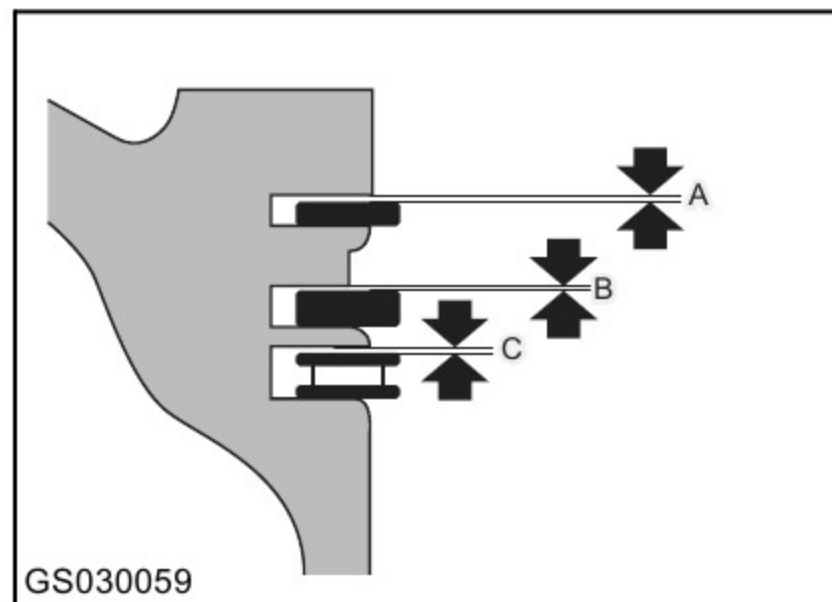
- 5 相对活塞销垂直角度，从裙部下面向上 10mm 的地方，测量活塞的外圆直径，不得超出规格 87.965 +/-0.009mm。



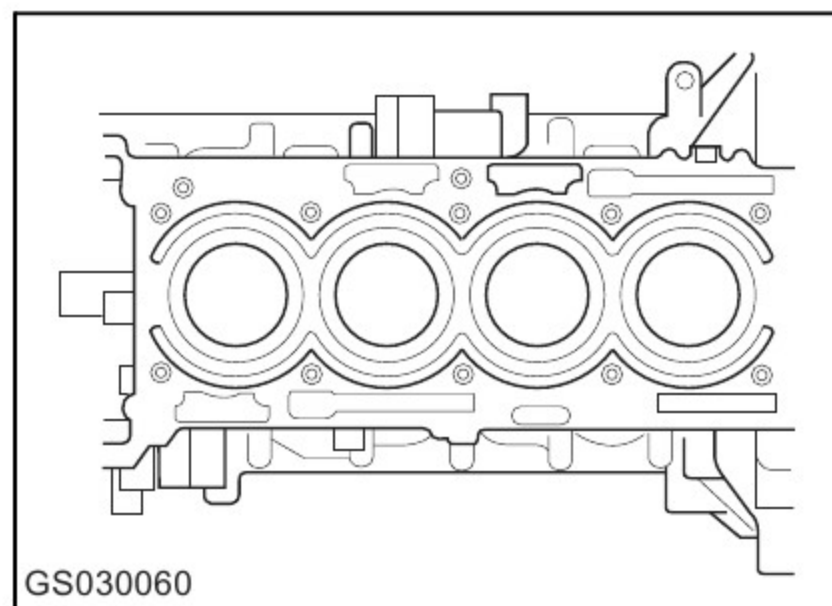
- 6 使 "TOP" 或识别标记朝活塞的顶面，用一膨胀器按顺序装上活塞环，顺序为：油环，第二道气环和第一道气环。
- 7 确保活塞环能自由转动，把两个气环的缺口 A 和 B 彼此相对 120° 的放置，并远离活塞的止推侧。



- 8 检查新的活塞环与环槽的间隙，参照参数，不符合规格，则更换活塞后重新安装。

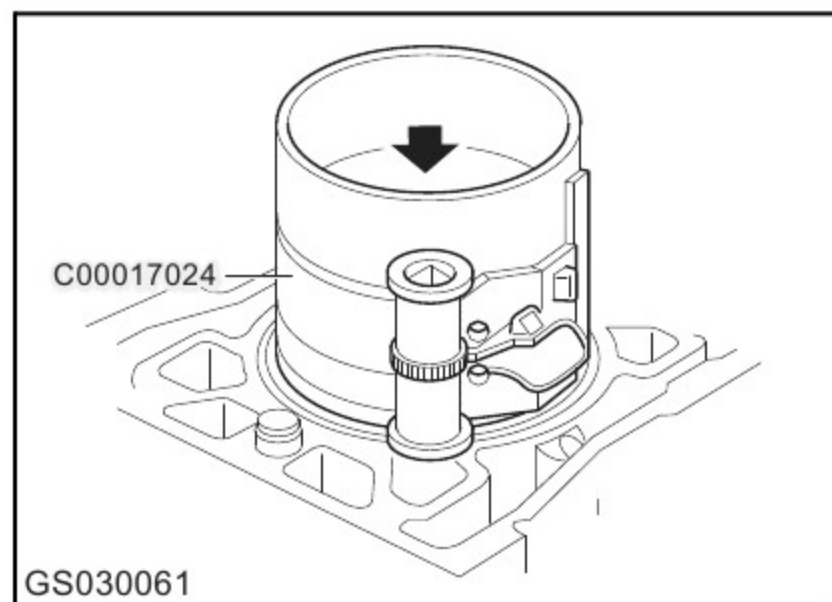


- 9 把活塞环夹紧工具 C00017024 装到活塞上。使活塞上的前标记朝发动机前方，把活塞装进缸套。



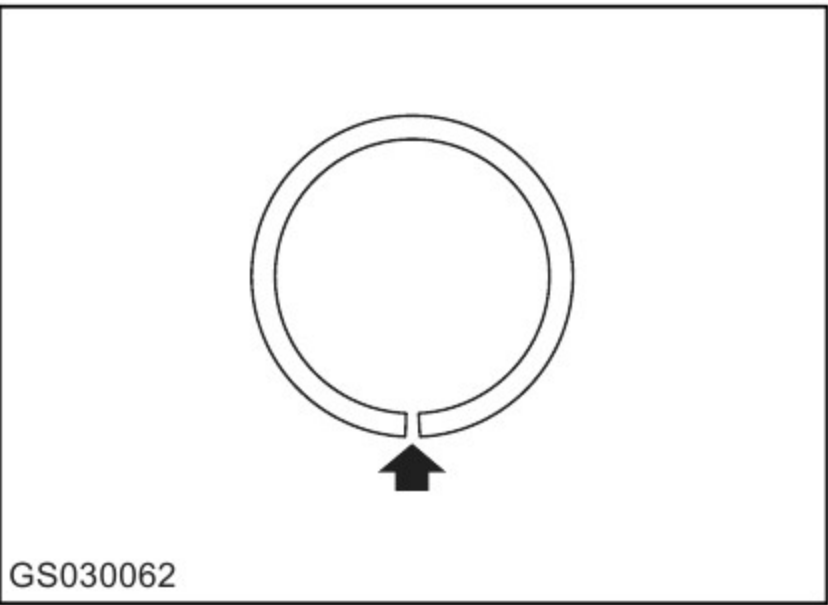
注意：确保活塞环开口位置如图所示，以及活塞顶部箭头指向发动机前端。

- 10 把活塞推进缸套内，直到与缸套的上表面对齐，拿开活塞环夹紧工具 C00017024。



注意：在安装连杆大头轴瓦和连杆大头盖之前，不要把活塞推到缸套的上表面以下。

- 11 检查活塞环闭口间隙，参照参数，若不符合规格，则更换活塞和活塞环重新安装。



- 12 装上连杆轴瓦（见“连杆轴瓦的检查”）。
- 13 装上气缸盖（见“气缸盖的更换”）。

曲轴后油封的更换

拆卸：

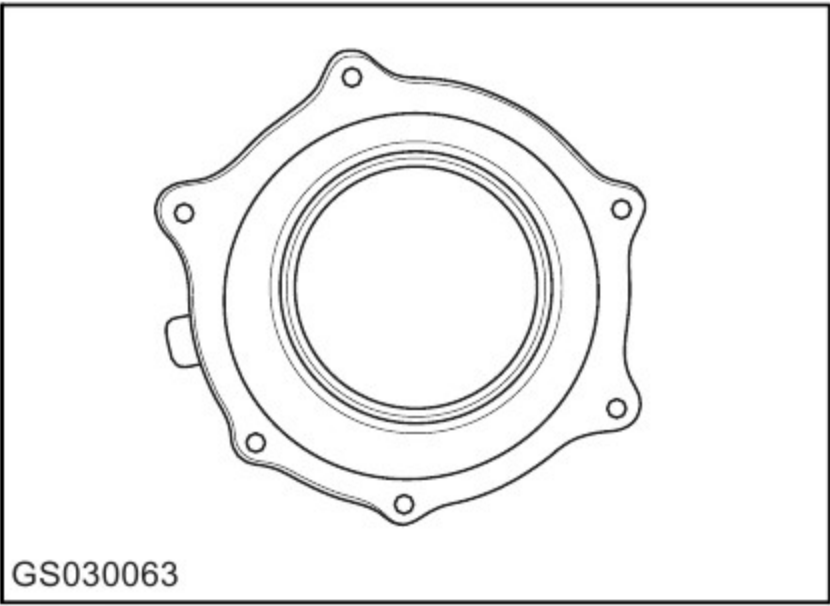
- 1 拆下变速箱（见“变速箱的更换”）。
- 2 拆下飞轮或变矩器驱动盘。
- 3 拆下将曲轴后油封固定在发动机上的 6 个螺栓，拆下曲轴后油封并废弃。

安装：

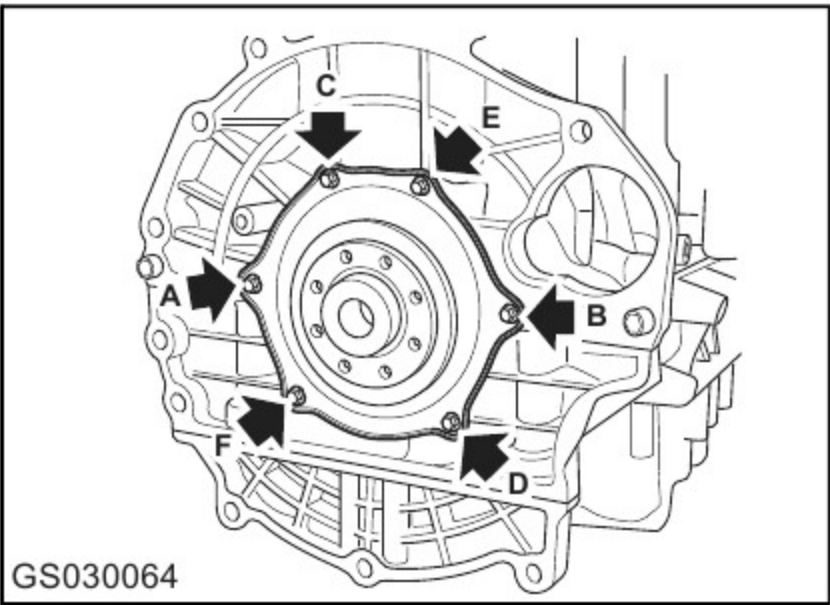
- 1 清洁缸体和曲轴上的工作表面。保证这些表面彻底干净，没有残留的密封剂，并且干燥。

提示：请使用上海汽车推荐的清洁溶剂去除残留的密封剂。

- 2 在新的油封唇口涂上机油润滑。
- 3 将密封胶涂在曲轴后油封支架上。



- 4 用曲轴后油封安装工具 C00044509 将后油封套到曲轴后端上，与机体贴合，安装 6 个螺栓，拧紧到 9-11 Nm，并检查扭矩。

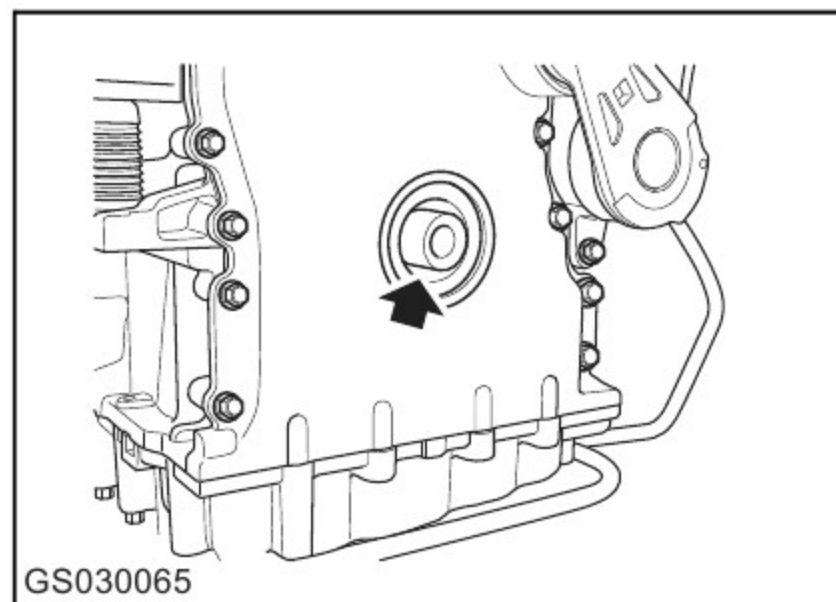


- 5 安装飞轮或变矩器驱动盘。
- 6 安装变速箱（见“变速箱的更换”）。

曲轴前油封的更换

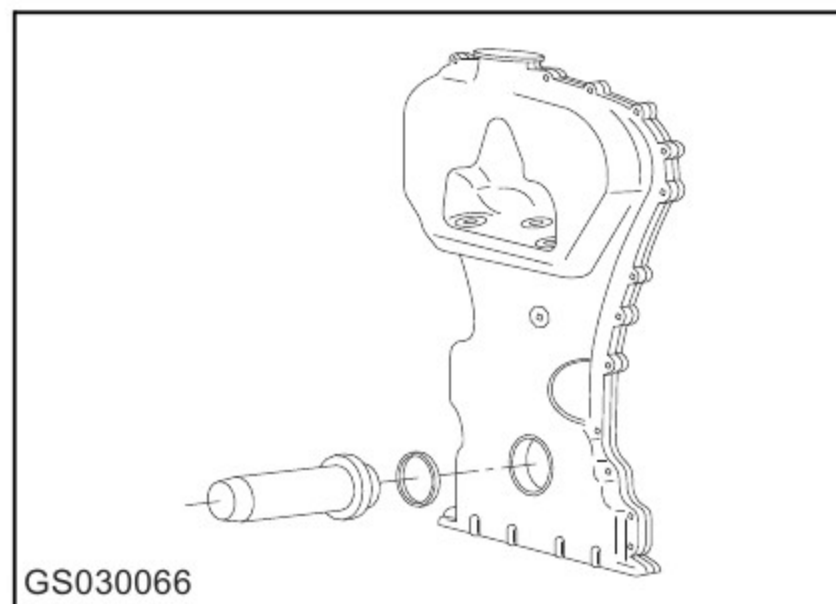
拆卸:

- 1 拆下 V 型皮带（见 " V 型皮带的更换 "）。
- 2 拆下曲轴皮带轮（见 " 曲轴皮带轮的更换 "）。
- 3 使用平口螺丝刀或类似的工具拆下曲轴前油封。



安装:

- 1 清洁曲轴运转面与链罩盖油封凹槽，确保无异物。
- 2 在新的油封唇口涂上机油润滑。
- 3 将曲轴前油封按图示装入下前盖对应孔中，使用曲轴前油封安装工具 C00044510 将油封压紧。

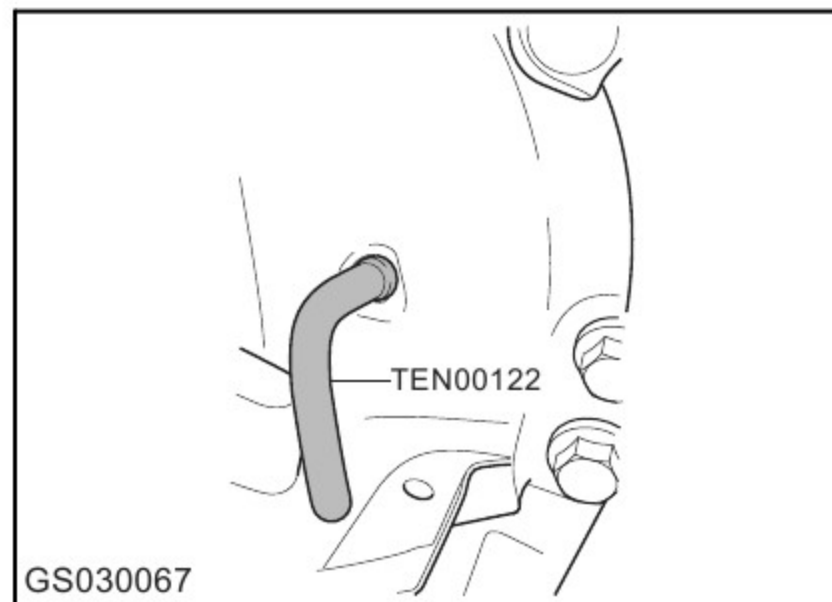


- 4 安装顺序与拆卸顺序相反。

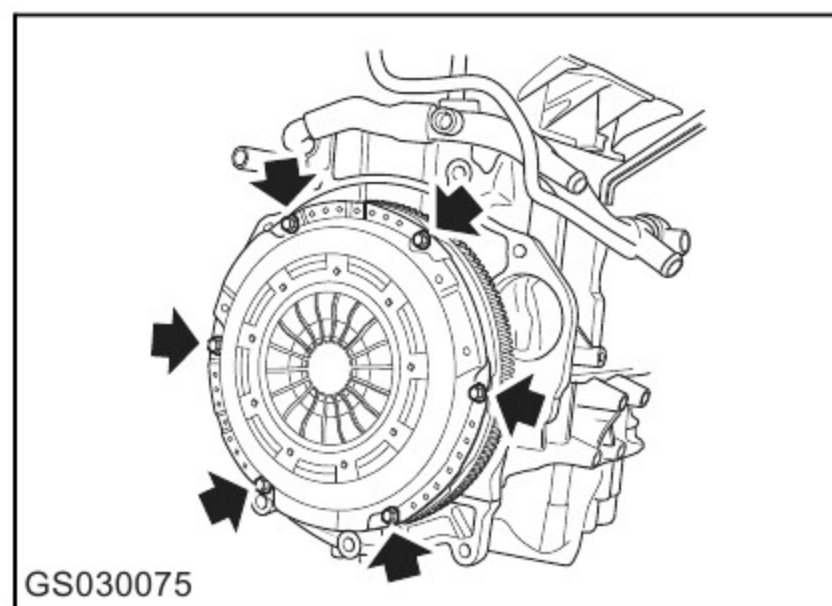
飞轮的更换

拆卸

- 1 拆下变速箱（见 " 变速箱的更换 "）。
- 2 把飞轮锁止销 C00044503 固定到飞轮上以限制曲轴。



- 3 拆下离合器 (见 " 离合器的更换 ")。

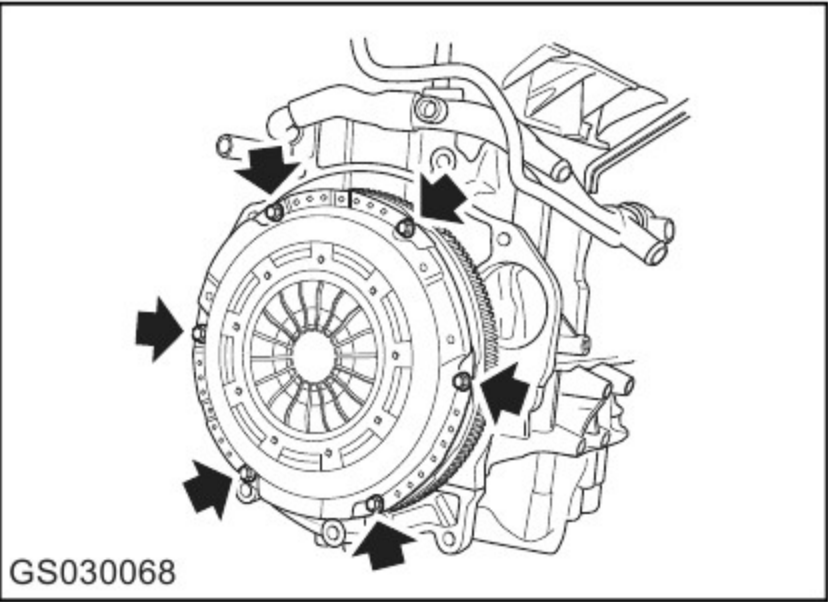


- 4 拆下飞轮固定螺栓，取下飞轮。

安装:

- 1 清洁曲轴上的螺栓孔。
- 2 清洁飞轮与曲轴的结合面，确保无异物。
- 3 把飞轮装到曲轴上。
- 4 装上新的螺栓，先不要拧紧。
- 5 装上飞轮锁止销 C00044503
- 6 按对角线的顺序，把飞轮螺栓拧紧到 30Nm，最后再拧紧 60° 。

注意: 飞轮螺栓只可以使用一次。

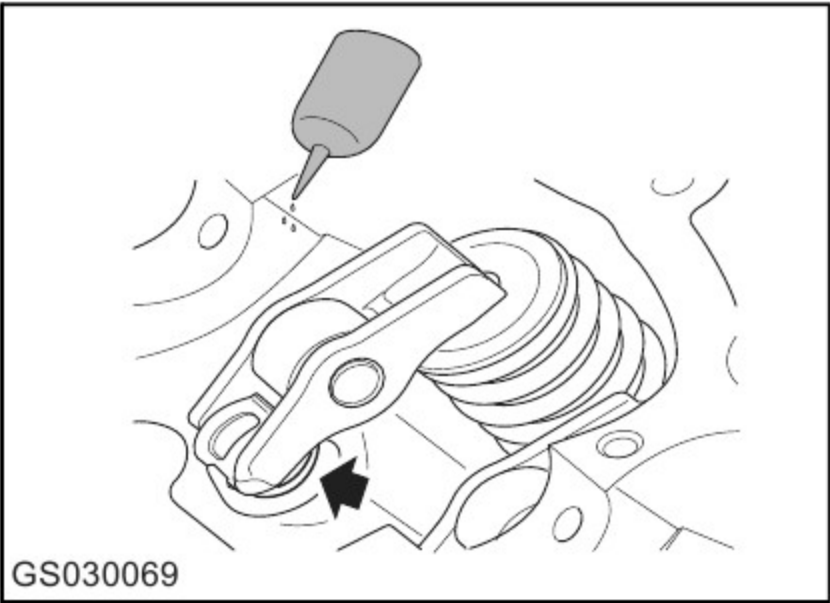


- 7 安装离合器（见“离合器的更换”）。
- 8 安装变速箱（见“变速箱的更换”）。

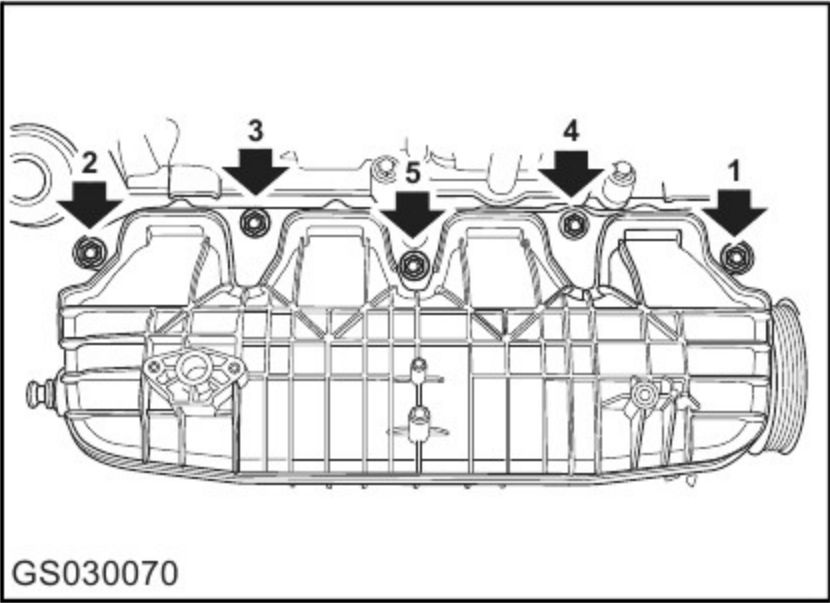
气门的更换

拆卸：

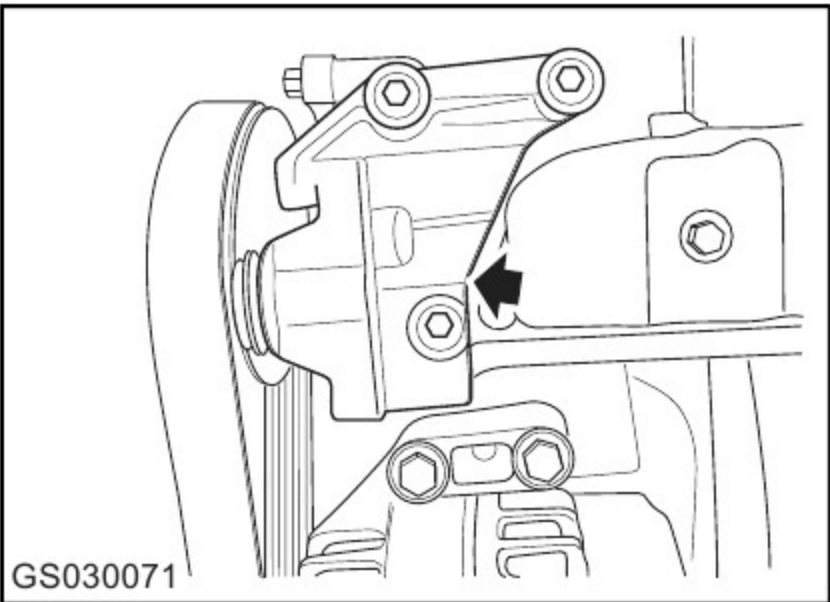
- 1 拆下汽缸盖。
- 2 用一粘性磁体，从缸盖上取下 16 个滚子摇臂及液压挺柱，并按其安装顺序存放。



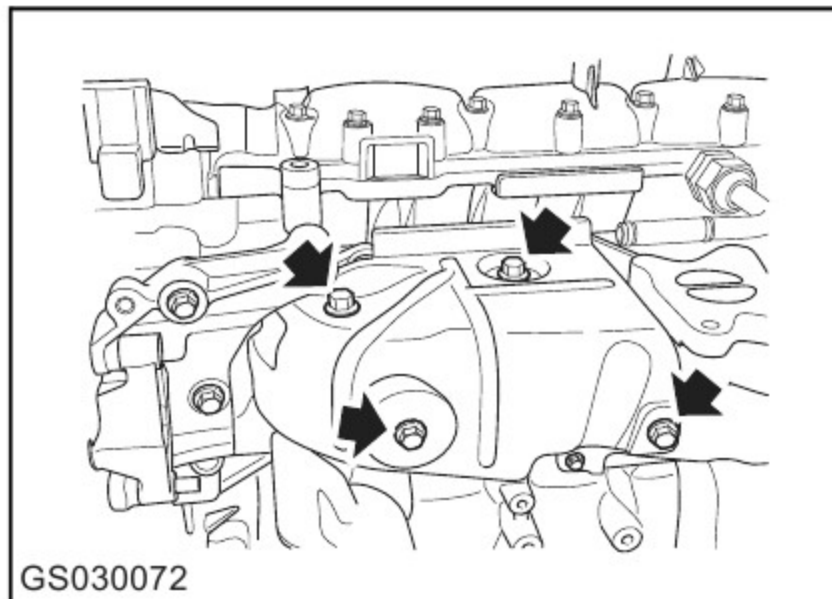
- 3 拆下将进气歧管固定到缸盖上的 5 个螺母，拆下进气歧管并废弃垫片。



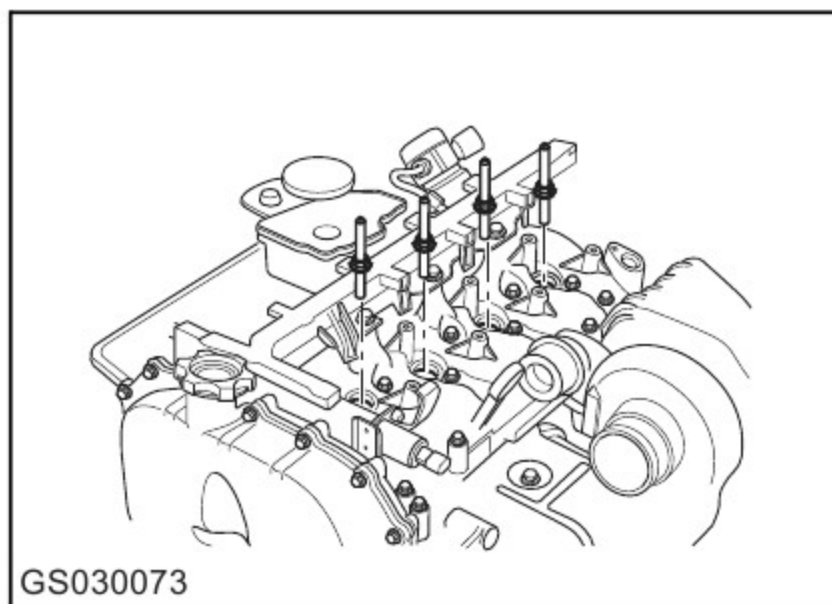
- 4 拆下将 EPAS 惰轮支架固定到缸盖上的 3 个螺栓，拆下 EPAS 惰轮支架。



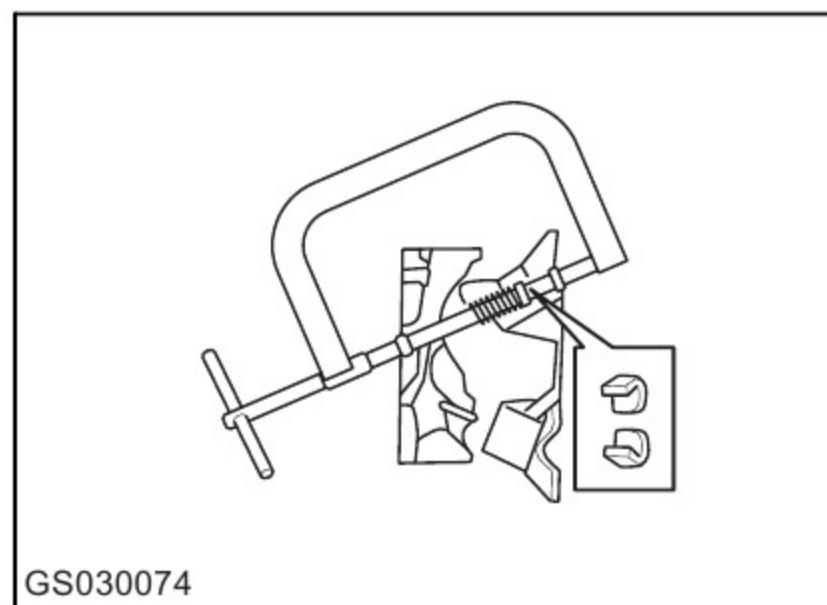
- 5 拆下将排气歧管隔热罩固定在排气管上的 4 个螺栓，拆下隔热罩。



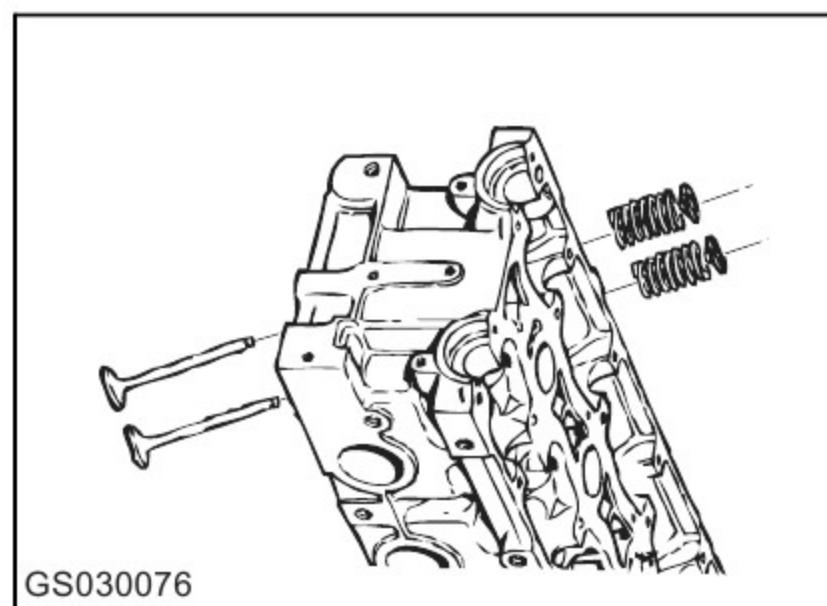
- 6 拆下排气歧管后端的小隔热罩上两颗螺栓，取下隔热罩。
- 7 拆下将排气歧管固定在发动机上的 8 个螺母并废弃螺母和垫圈，拆下排气歧管，拿开并废弃衬垫。
- 8 拆下缸盖上的双头螺柱，并废弃。
- 9 拧下将辅助水泵支架固定在缸盖上的 2 个螺栓，拆下辅助水泵及支架。
- 10 清除火花塞间隙处的任何污垢，从缸盖上取下火花塞。



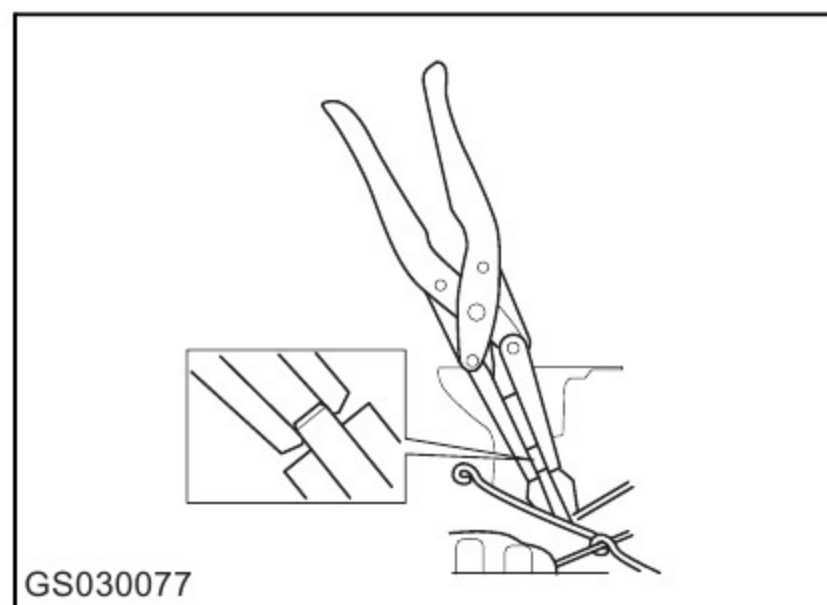
- 11 用压缩气门弹簧，拿开锁夹并松开气门弹簧。



- 12 取下气门弹簧，气门弹簧盖和气门。

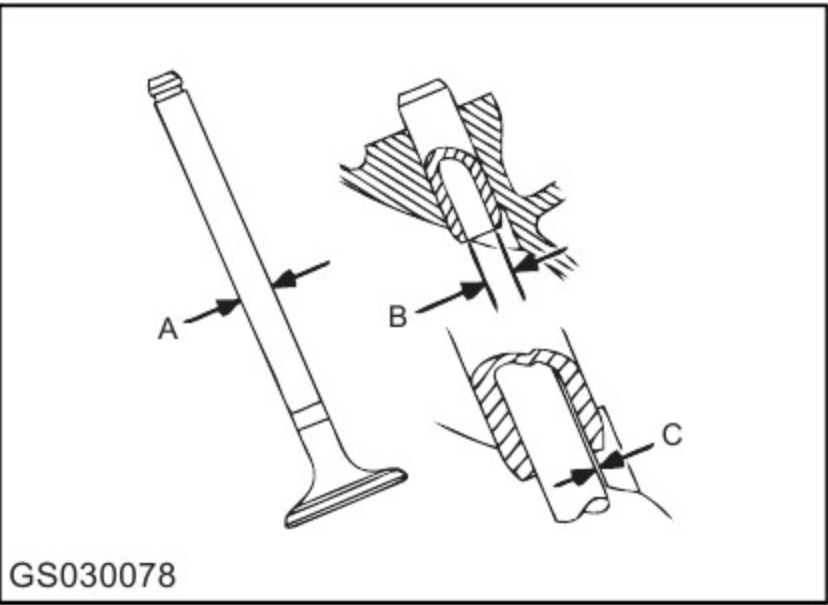


- 13 按 9 到 10 的步骤拆下所有的气门，并将气门、弹簧、气门弹簧座按相应的顺序排列好。
- 14 用油封钳拆下 16 个气门油封。



安装：

- 1 从气门导管、气门、气门座和燃烧表面上清除掉积碳，并清除掉所有积碳的松动的颗粒。
- 2 检查现有的气门杆的直径。



- 3 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盖总成。
- 4 如果要再次使用的话，检查气门座和气门的状况。
- 5 测量气门表面的角度和气门座是否满足以下标准：

气门座：

角度 =45°

宽度 A：

进气 -1.2mm

排气 -1.6mm

气门表面角度 B：

进气 =45°

排气 =45°

- 6 检查气门弹簧的状况：

自由长度 =50.0mm

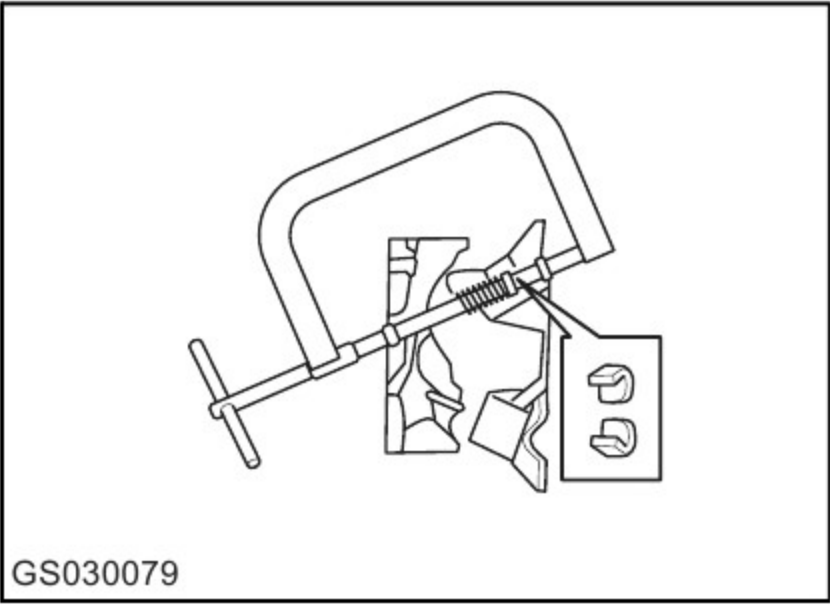
安装长度 =37.0mm

负荷：气门关闭 =250 ± 12.5N

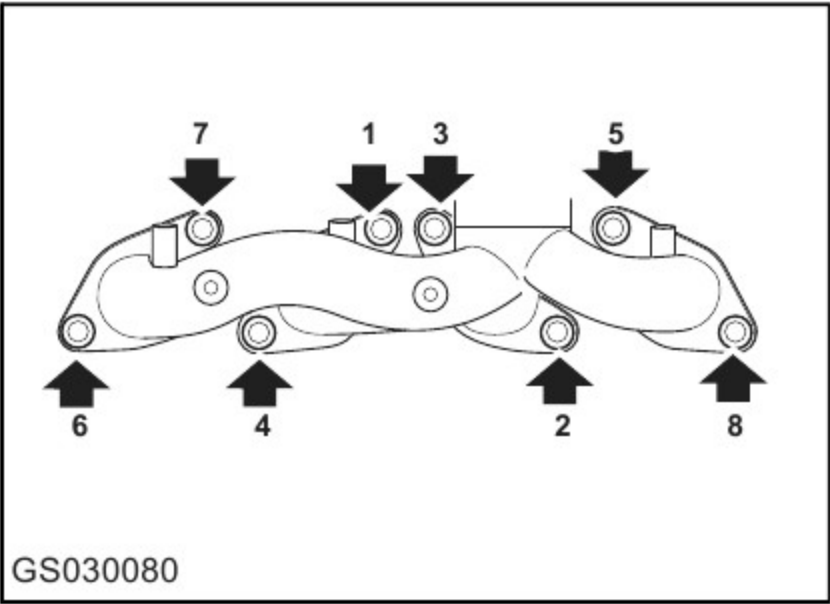
负荷：气门打开 =450 ± 18N

- 7 确保挺柱、气门、气门弹簧、弹簧盖和锁夹都是清洁的。
- 8 润滑气门和气门杆油封。
- 9 把 16 个新的气门杆油封装到气门导管上。

- 10 装上气门。装上弹簧和弹簧盖，固定到气门和压缩弹簧上。



- 11 装上锁夹。松开气门弹簧。
- 12 重复 10 到 11 步，安装好剩余的气门。
- 13 将辅助水泵支架固定在缸盖上，装上 2 个螺栓拧紧到 9~11Nm，并检查扭矩。清洁部件的结合面。
- 14 安装缸盖到排气歧管新的双头螺柱，拧紧扭矩至 15 ± 2Nm。
- 15 装上新的排气歧管衬垫，将排气歧管固定在发动机上，装上 8 个垫片和新螺母，按图示顺序拧紧到 25 ± 2Nm，并检查扭矩。

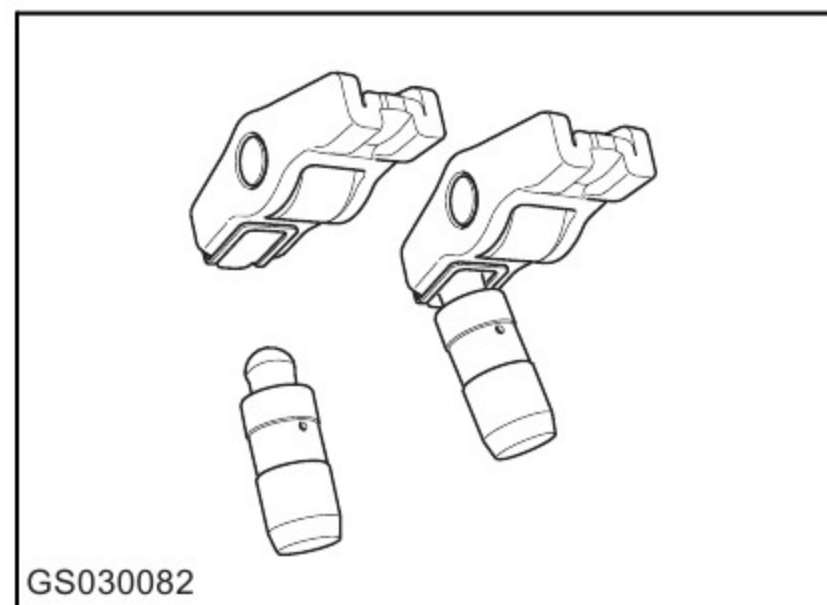


- 16 将排气歧管隔热罩固定在排气管上，装上 4 个螺栓拧紧到 22~28Nm，并检查扭矩。
- 17 将 EPAS 惰轮支架固定到缸盖上，装上 3 个螺栓拧紧到 23-27Nm，并检查扭矩。
- 18 清洁进气歧管与汽缸盖的结合面，确保无异物。
- 19 装上新的衬垫。
- 20 将进气歧管固定到缸盖上，装上 5 个螺母按所示顺序拧紧到 23~27Nm，并检查扭矩。

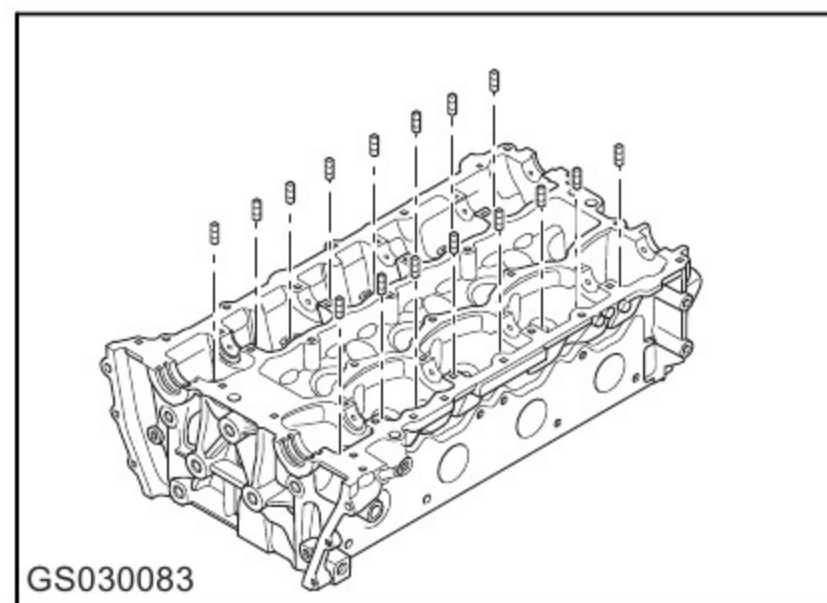
气门挺柱的更换

拆卸:

- 1 拆下凸轮轴（见“凸轮轴（进气或排气）的更换”）。
- 2 拆下滚子摇臂，并摆在一边放好。

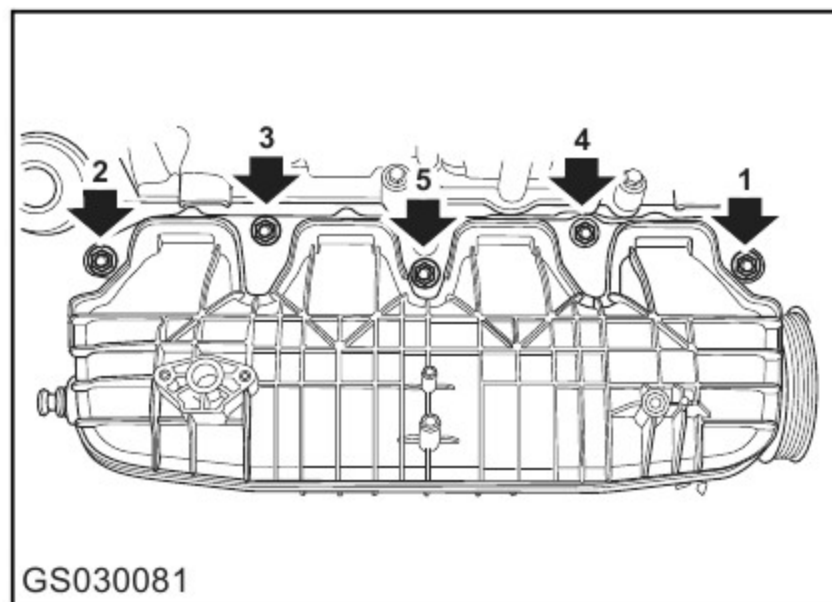


- 3 拆下液压挺柱。



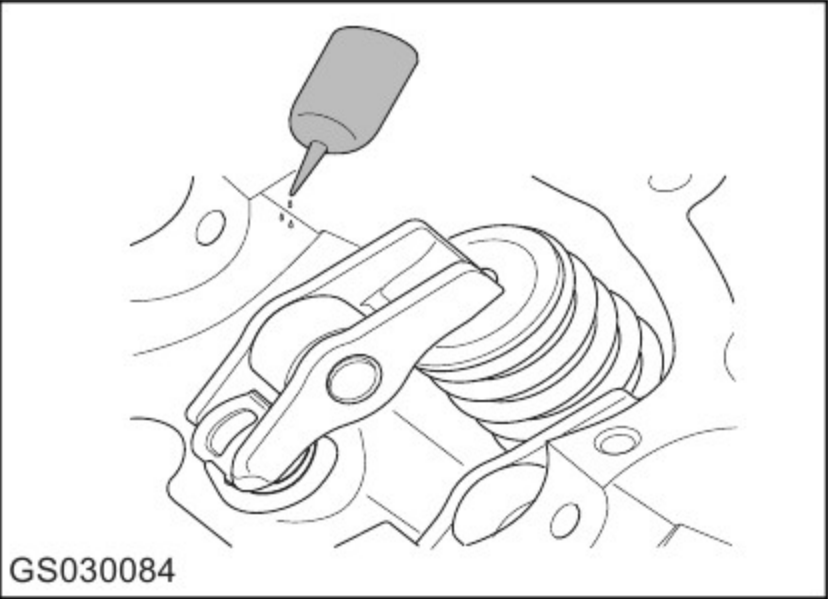
安装:

- 1 将液压挺杆装入缸盖上相应的安装孔内，并滴清洁机油加以润滑。
- 2 确保滚子摇臂保持架没有松动；将滚子摇臂球槽对准液压挺杆的柱塞球头，轻轻用力，使球头压入球槽。



- 21 将液压挺柱装入缸盖上相应的安装孔内，并滴清洁机油加以润滑。
- 22 确保滚子摇臂保持架没有松动；将滚子摇臂球槽对准液压挺杆的柱塞球头，轻轻用力，使球头压入球槽。
- 23 装上气缸盖（见“汽缸盖的更换”）。
- 24 装上火花塞（见“火花塞的更换”）。

- 3 确保滚子摇臂与气门杆头的同轴度；滴清洁机油润滑摇臂滚轮。

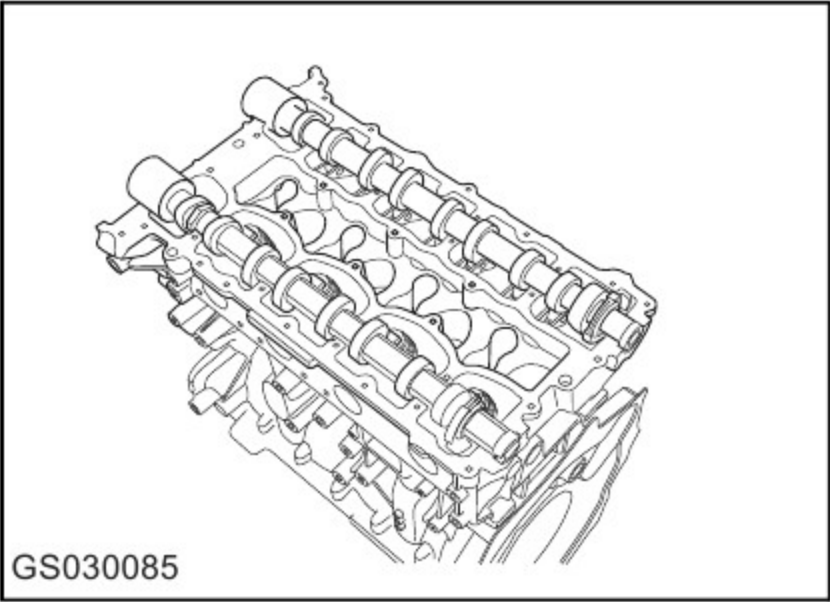


- 4 装上凸轮轴（见 "凸轮轴（进气或排气）的更换"）。

凸轮轴（进气或排气）的更换

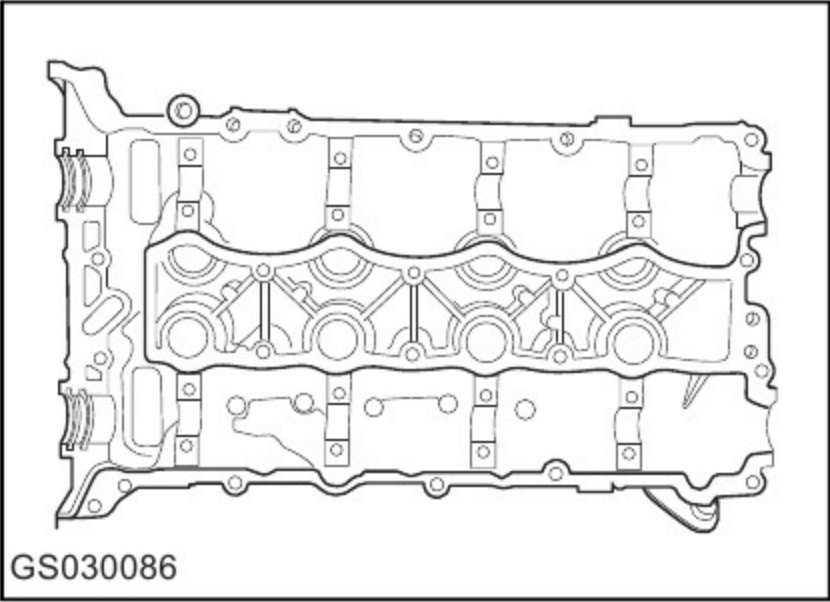
拆卸：

- 1 拆下发动机前罩盖（见 "正时链盖的更换"）。
- 2 拆下正时链条（见 "发动机正时链的更换"）。
- 3 拆下调相器（见 "进排气调相器的更换"）。
- 4 拆下凸轮轴盖（见 "凸轮轴盖的更换"）。
- 5 仔细辨别每个凸轮轴的相应位置，从凸轮轴座上拆下凸轮轴。

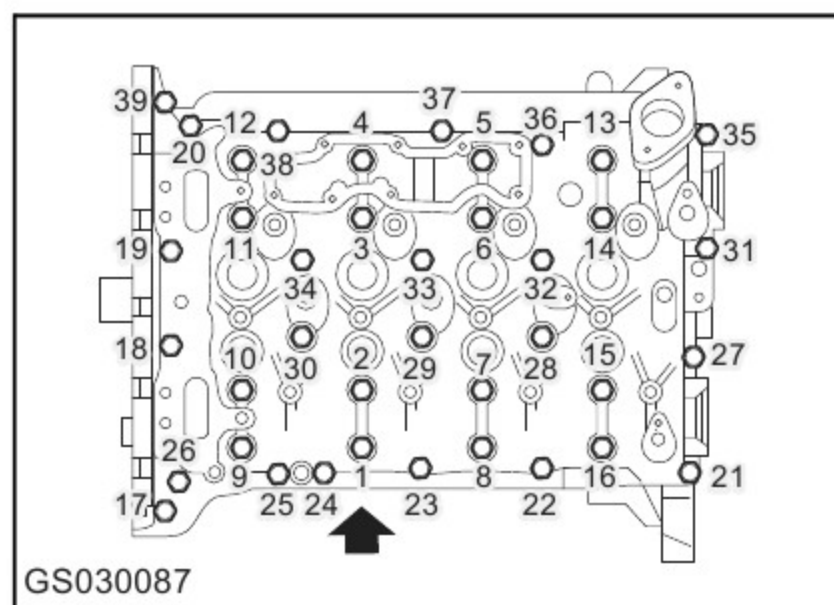


安装：

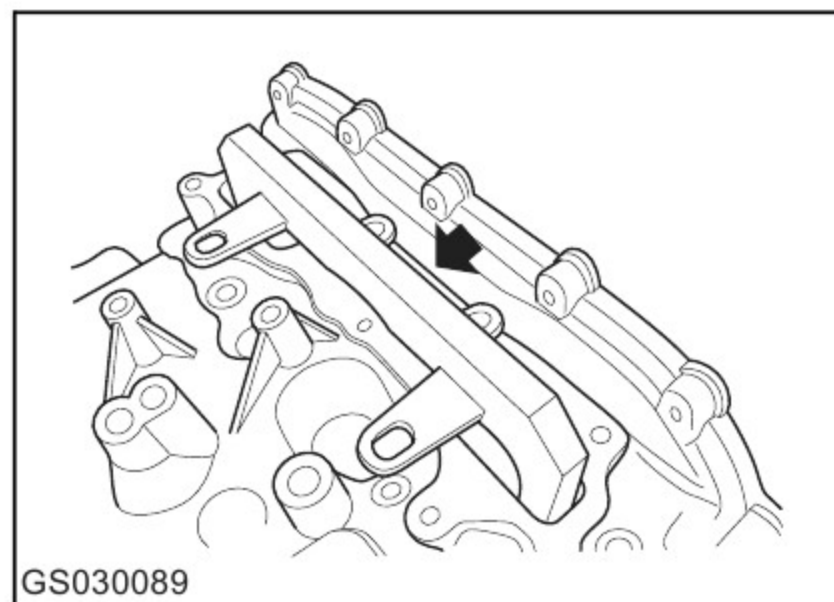
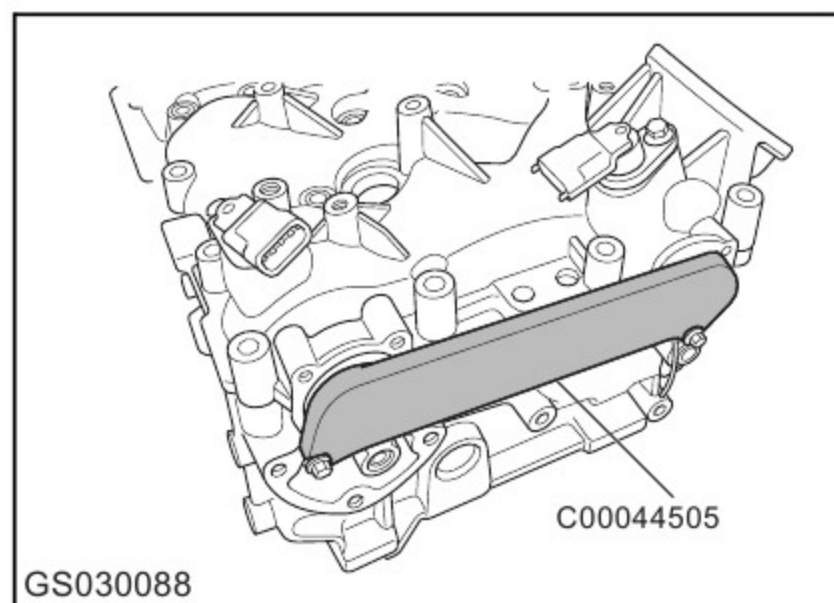
- 1 转动曲轴，使曲轴处于第一缸做功上止点前 90° CA，并用飞轮锁止销 C00044503（MT）、飞轮锁止工具 C00044516（AT）将曲轴固定。
- 2 清洁凸轮轴。
- 3 清洁缸盖和凸轮轴盖的结合面。
- 4 清洁凸轮轴盖螺栓孔和销。
- 5 吹干机油油道并润滑凸轮轴轴承座。
- 6 把凸轮轴放入缸盖凸轮轴轴承座。
- 7 均匀涂抹发动机机油于凸轮轴轴颈。
- 8 将密封胶按所示涂在凸轮轴盖上。



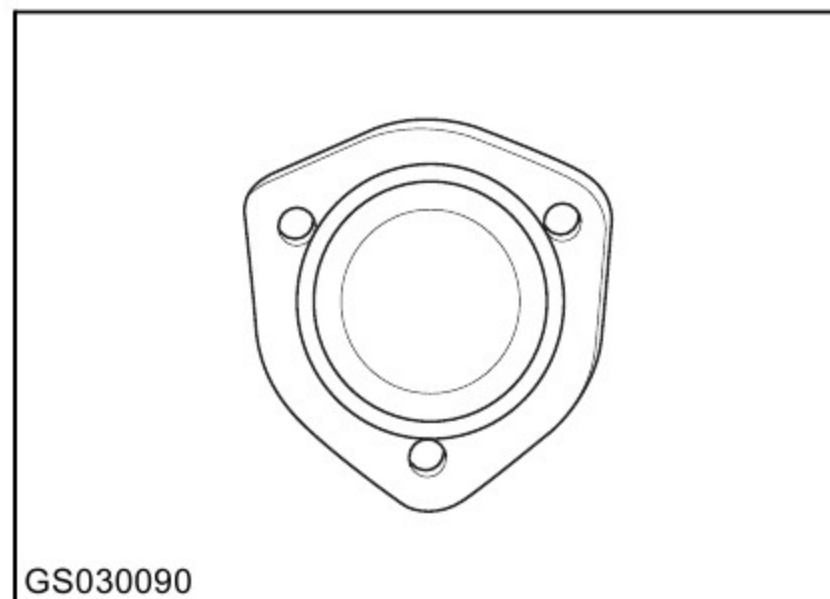
- 9 将凸轮轴盖固定到缸盖上，装上 39 个螺栓（35、27 为双头螺柱）按所示顺序拧紧到 9-11Nm，并检查扭矩。



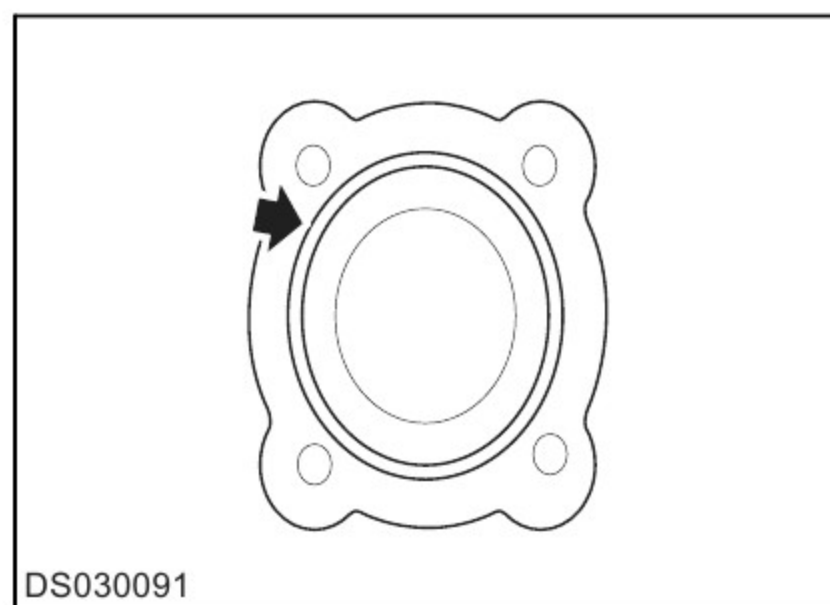
- 10 在凸轮轴前端拧紧调相器螺栓。
11 拧上调相器螺栓，转动凸轮轴，然后将凸轮正时工具卡入进、排气凸轮轴后端尾槽，保证凸轮轴前端的 TOP 标记朝上，然后卡入凸轮轴前端定位工具，并使用合适的螺栓紧固。



- 12 拆下调相器螺栓。
13 装上进排气调相器（见“进排气调相器的更换”）。
14 装上正时链条（见“发动机正时链的更换”）。
15 装上前罩盖（见“正时链盖的更换”）。
16 检查凸轮轴正时。
17 移除各专用工具。
18 将进气凸轮轴观察孔盖按所示涂胶。



- 19 将进气凸轮轴观察孔盖固定在凸轮轴盖上，装上 3 个螺栓拧紧到 5-7 Nm，并检查扭矩。
20 装上涡轮增压控制电磁阀。
21 装上机械真空泵（AT）（见“机械真空泵的更换”）。
22 如果没有安装机械真空泵，则需安装盖板，按如下图涂胶后，装到气缸盖，拧紧扭矩到 5-7Nm。



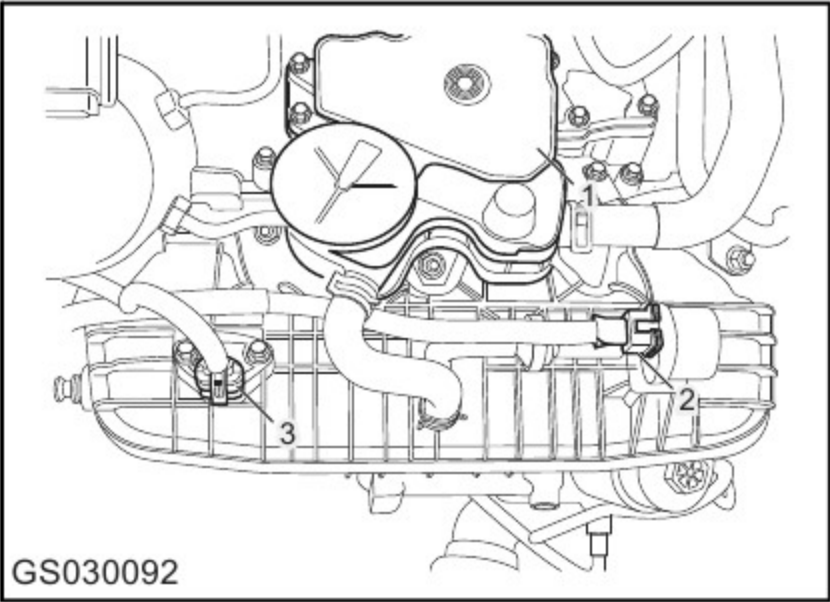
- 23 装上 CVVT 盖（见“CVVT 盖的更换”）。
24 装上进排气凸轮轴位置传感器（见“凸轮轴位置传感器的更换”）。
25 装上点火模块（见“火花塞的更换”、“点火线圈的更换”）。
26 装上燃油轨（见“燃油轨的更换”）。

- 27 装上高压油泵 （见 " 高压油泵的更换 "）。
- 28 将低压进油管固定到高压油泵，初步拧紧，然后拧紧至扭矩 20-22Nm，并检查扭矩。
- 29 将全负荷真空管装到涡轮增压器进气管上。
- 30 装上油气分离器。（见 " 油气分离器的更换 "）
- 31 装上发动机罩盖 （见 " 发动机罩的更换 "）。

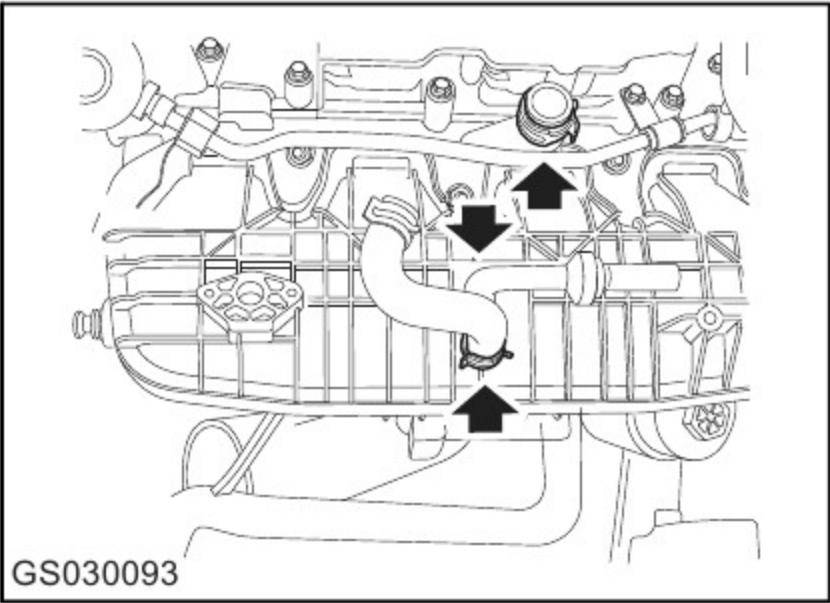
进气歧管衬垫的更换

拆卸：

- 1 拆下油气分离器 1 （见 " 油气分离器的更换 "）。
- 2 拆下炭罐电磁阀 （2）（见 " 活性炭罐电磁阀的更换 "）。
- 3 断开进气温度及歧管绝对压力 (TMAP) 传感器连接器 （3），并移开线束。

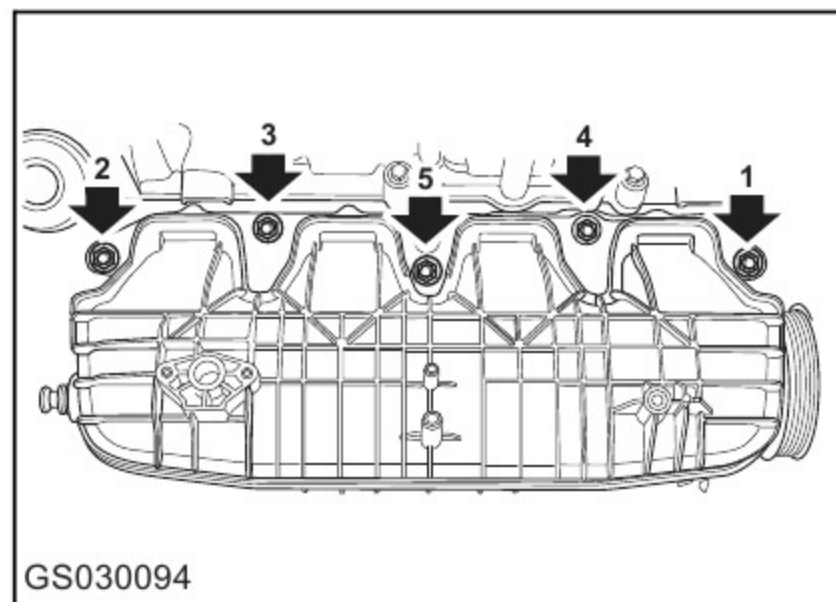


- 4 松开卡箍，从进气歧管上拆下呼吸管。



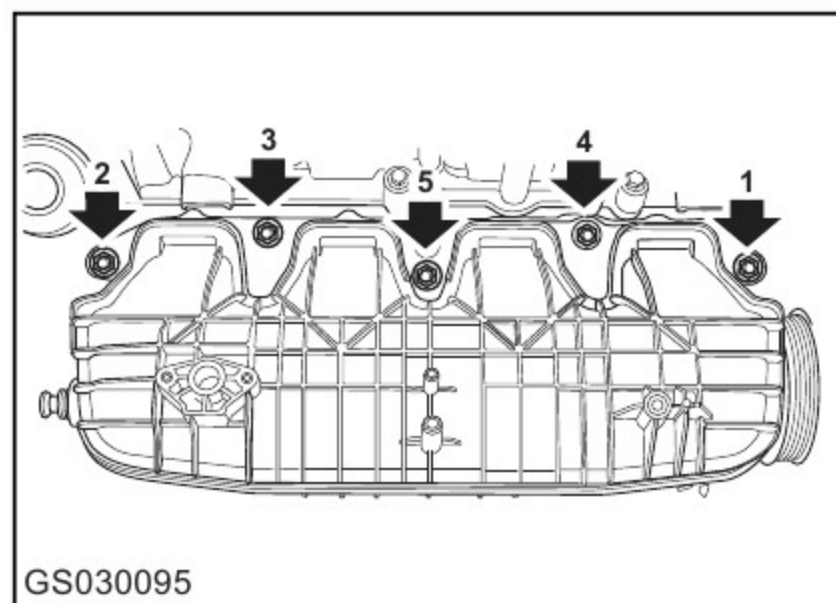
- 5 断开节气门体连接器。
- 6 拆下将进气歧管支架固定到进气歧管上的 1 个螺栓。

- 7 拆下将进气歧管固定到缸盖上的 5 个螺母，拆下进气歧管，并废弃垫片。



安装:

- 1 清洁进气歧管与气缸盖的结合面，确保无异物。
- 2 将进气歧管固定到缸盖上，装上 5 个螺母按所示顺序拧紧到 23~27Nm，并检查扭矩。

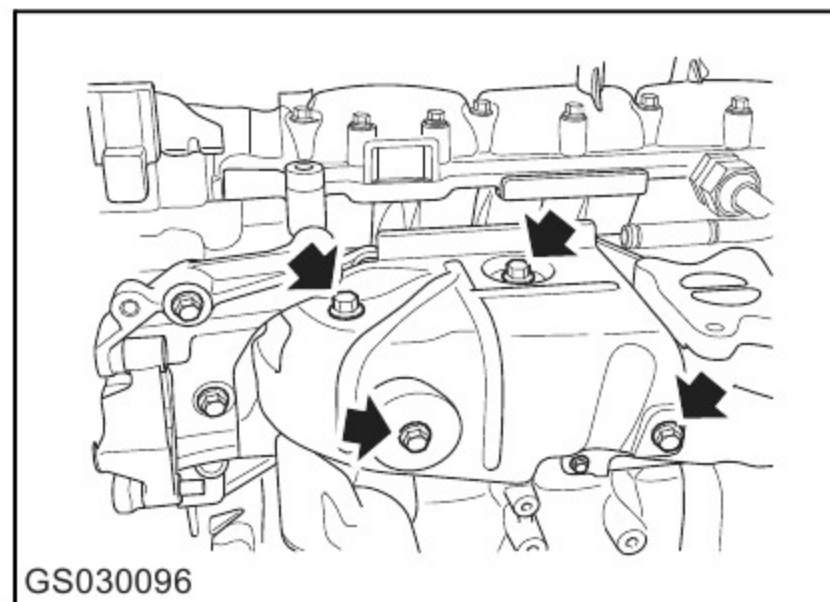


- 3 将进气歧管支架固定到进气歧管上，装上 1 个螺栓拧紧到 22-28Nm，并检查扭矩。
- 4 连接节气门体连接器。
- 5 将真空软管连接到进气歧管上，并用卡箍固定。
- 6 复位线束，进气温度及歧管绝对压力 (TMAP) 传感器连接器。
- 7 安装活性炭罐电磁阀（见“活性炭罐电磁阀的更换”）。
- 8 安装油气分离器（见“油气分离器的更换”）。

排气歧管衬垫的更换

拆卸:

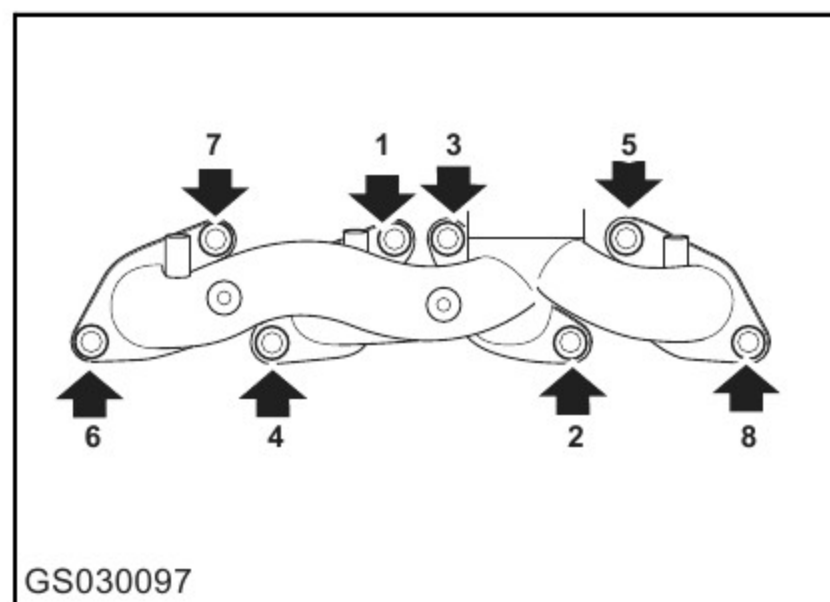
- 1 排空冷却系统。
- 2 拆下涡轮增压器（见“涡轮增压器的更换”）。
- 3 拆下将排气歧管隔热罩固定在排气管上的 4 个螺栓，拆下隔热罩。拆下后端排气歧管隔热罩螺栓，取下隔热罩。



- 4 拆下将排气歧管固定在发动机上的 8 个螺母并废弃螺母及垫片，拆下排气歧管。
- 5 拆卸固定排气歧管到缸体的螺柱，并废弃。

安装:

- 1 清洁部件的结合面。
- 2 安装固定螺柱到缸盖，拧紧扭矩到 $15 \pm 2\text{Nm}$ ，并检查扭矩。
- 3 装上新的排气歧管衬垫，将排气歧管固定在发动机上装上 8 个垫片和新螺母，按图示顺序拧紧到 $25 \pm 2\text{Nm}$ ，并检查扭矩。



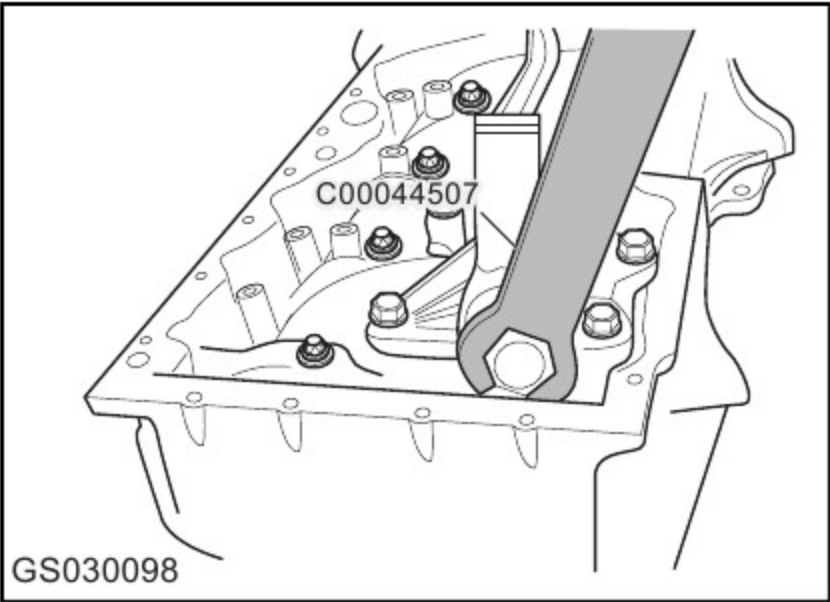
- 4 将排气歧管隔热罩固定在排气管上，装上 4 个螺栓拧紧到 22~28Nm，并检查扭矩。将后端排气歧管隔

- 热罩固定在排气管上，装上 2 个螺栓拧紧到 22~28Nm，并检查扭矩
- 5 装上涡轮增压器（见“涡轮增压器的更换”）。
- 6 加注冷却系统。

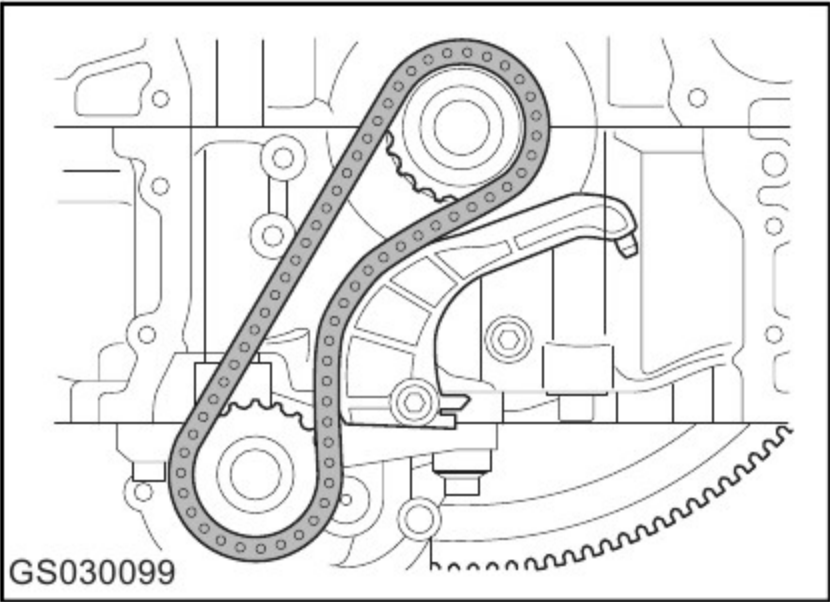
机油泵的更换

拆卸：

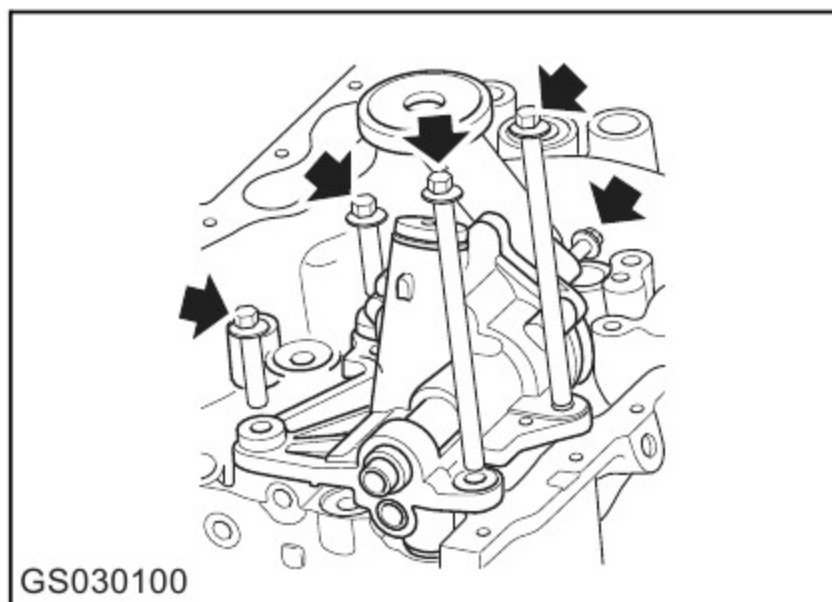
- 1 排空发动机机油（见“发动机机油和机油滤清器的更换”）。
- 2 拆下油底壳（见“油底壳的更换”）。
- 3 拆下吸油管（见“机油泵吸油管的更换”）。
- 4 用机油泵链齿轮锁止工具C00044507锁住机油泵链轮，拧下将机油泵链轮固定到机油泵上的1个螺栓。



- 5 拆下链轮。

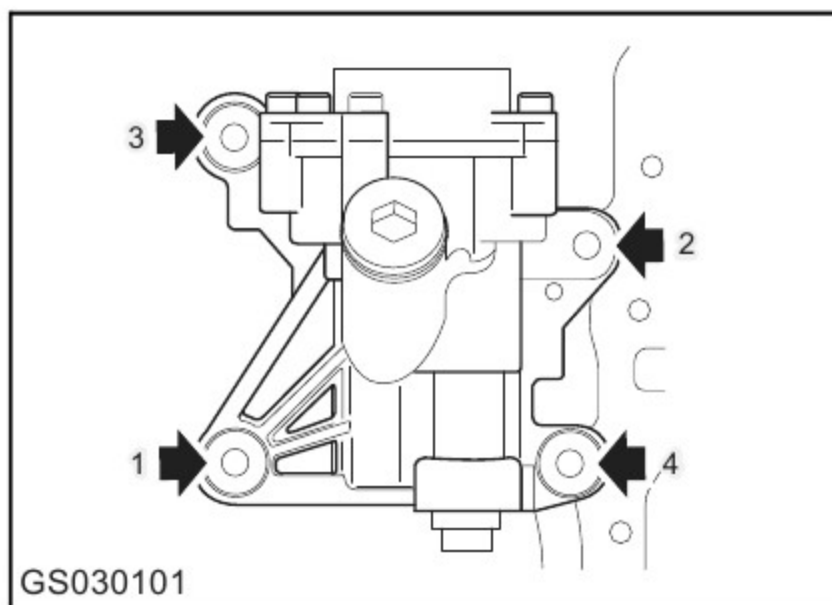


- 6 拆下将机油泵固定在裙架上的 4 个螺栓，取下机油泵，拆下管接头—机油泵到裙架。



安装:

- 1 清洁机油泵、管接头—机油泵到裙架、裙架连接面，确保无异物。
- 2 在管接头—机油泵到裙架上涂抹少量机油，装至裙架进油口处。
- 3 将机油泵固定到裙架上，装上 4 个螺栓拧紧到 23-27Nm，并检查扭矩。



- 4 将机油泵链张紧器上端向右拉动，将机油泵链轮(有正时标识的一面朝外)套在机油泵链条上，用手转动机油泵，使得其中心的 D 形孔对准机油泵的 D 形轴，然后放开机油泵链条机械张紧器，安装完成后检查链条正确压在张紧器的导板面上（而不是凸起的侧边缘上）。
- 5 用机油泵链齿轮锁止工具 C00044507 锁住机油泵链轮，装上机油泵链轮螺栓拧紧到 68-72Nm，并检查扭矩。
- 6 装上吸油管（见“机油泵吸油管的更换”）。
- 7 装上油底壳（见“油底壳的更换”）。
- 8 加注发动机机油（见“发动机机油和机油滤清器的更换”）。

发动机机油和机油滤清器的更换

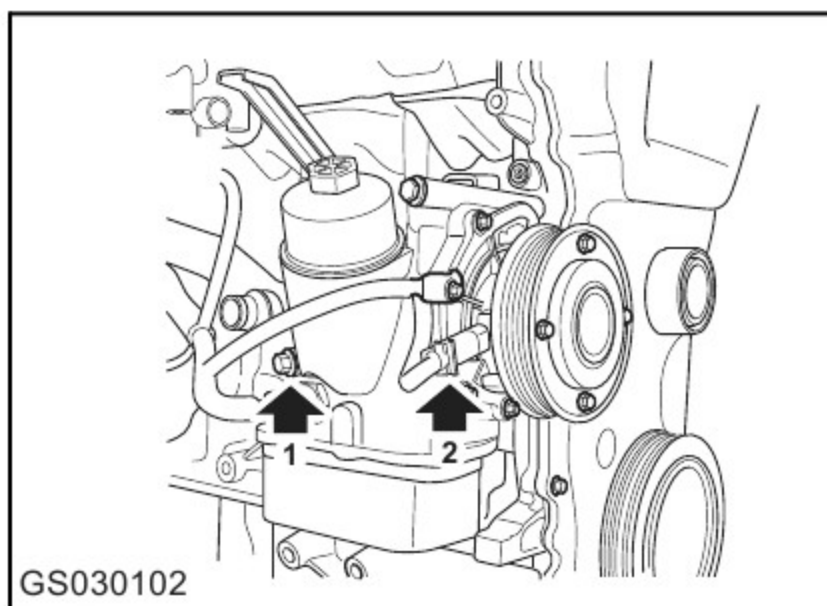
拆卸:

- 1 拆下发动机机油加注口盖。
- 2 在举升机上举升车辆，拆卸发动机冷凝器下护板。
- 3 把接油盘放在发动机油底壳的放油螺塞下面，拆下放油螺塞，并废弃密封垫圈。

警告: 泄放发动机机油的时候，要特别的小心，因为机油有可能很热。

警告: 避免皮肤过多的接触到使用过的机油。使用过的机油可能含有有毒的污染物，这些物质可能导致皮肤癌或其他严重的皮肤炎症。

- 4 彻底排空发动机机油。
- 5 将油底壳放油螺塞及新的密封垫圈固定到油底壳拧紧到 20-25 Nm，并检查扭矩。
- 6 降低车辆。
- 7 拆下机油滤清器盖 1 并报废 O 形圈。



注意: 切勿在机油滤清器盖顶部的六角头上使用开口扳手。

- 8 将机油滤清器（2）从盖上拆下并报废。
- 9 清洁发动机气缸体中的机油滤清器壳体。

安装:

- 1 将一个新的机油滤清器（2）安装至机油滤清器盖 1 上。
- 2 更换新的机油滤清器盖 O 形圈，用发动机机油润滑。
- 3 使用合适的扳手以安装机油滤清器和盖，紧固机油滤清器盖直至完全就位，扭矩不超过 20-25 Nm。

注意: 过度紧固机油滤清器盖可能会损坏机油滤清器盖，导致机油泄漏。

提示: 切勿在机油滤清器盖顶部的六角头上使用开口扳手。

- 4 加注发动机机油。
- 5 装上机油加注口盖。
- 6 起动并运行发动机直到机油压力警告灯熄灭。
- 7 停止发动机，再检查发动机机油的液位。
- 8 检查有没有泄漏的痕迹。

发动机机油压力检查

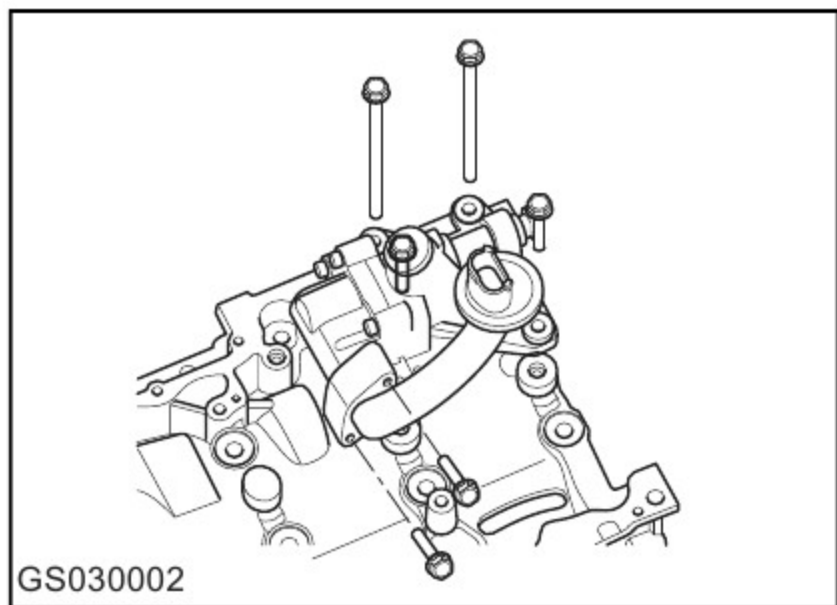
检查：

- 1 拆下机油压力开关（见 " 机油压力开关的更换 "）。
- 2 从机油压力开关上取下密封圈，装到机油压力表接头上。
- 3 装上并拧紧机油压力表接头至原机油压力开关处。
- 4 连接机油压力表并拧紧接头。
- 5 检查发动机机油，如果有必要就加注。
- 6 起动并运行发动机直到达到正常的运行温度。
- 7 当发动机 1000 转 / 分钟工况时候，请注意机油压力表的读数是 1.5~2.0bar （油温 100° ）。
- 8 关闭发动机。
- 9 拧开压力表的接头并拿开表，拧下接头。
- 10 擦试溢出的机油。
- 11 装上机油压力开关（见 " 机油压力开关的更换 "）。

机油泵吸油管的更换

拆卸:

- 1 排空发动机机油（见“发动机机油和机油滤清器的更换”）。
- 2 拆下油底壳（见“油底壳的更换”）。
- 3 拆下将机油泵吸油管固定到机油泵上的 2 个螺栓，拆下吸油管。



安装:

- 1 清洁机油吸油管和机油泵进油口，确保无异物。
- 2 将吸油管固定到机油泵上，装上 2 个螺栓拧紧到 9-11Nm，并检查扭矩。
- 3 装上油底壳（见“油底壳的更换”）。
- 4 加注发动机机油（见“发动机机油和机油滤清器的更换”）。

油底壳的更换

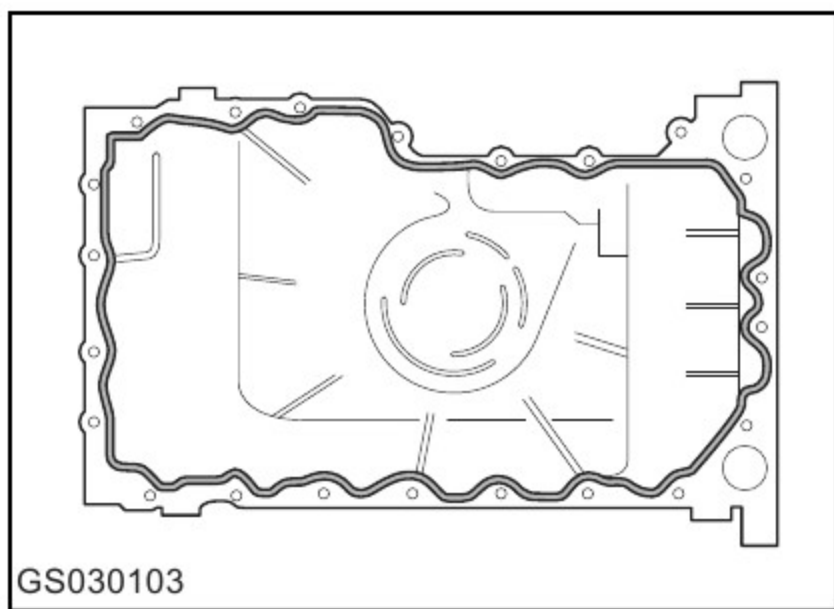
拆卸:

- 1 拆卸前桥及转向器（见“前桥及转向器的更换”）。
- 2 拧下将油底壳固定到变速器上的螺栓。
- 3 拧下将空调压缩机固定在油底壳上的螺栓（见“空调压缩机的更换”）。
- 4 拆下将油底壳固定在发动机裙架上的 22 个螺栓，注意 2 个最长螺栓的安装位置。

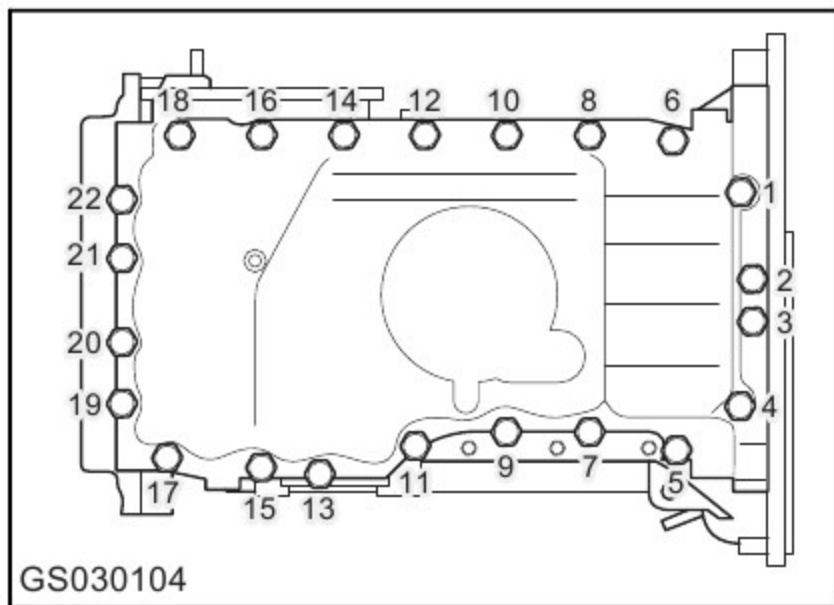
安装:

- 1 清洁油底壳与发动机裙架结合面，确保无异物。
- 2 在裙架上安装油底壳定位工具 C00044508。
- 3 将密封胶按照图示线路涂于油底壳零件表面，胶条宽度 3mm。

注意：确认密封胶条连续流畅，涂胶后 5 分钟内装配。



- 4 将油底壳装到裙架上，装上 20 个螺栓拧紧到 5Nm。
- 5 拆下专用工具（油底壳定位工具）。装上剩余 2 个螺栓。依次按所示顺序将所有螺栓拧紧到 8~12Nm，并检查扭矩。

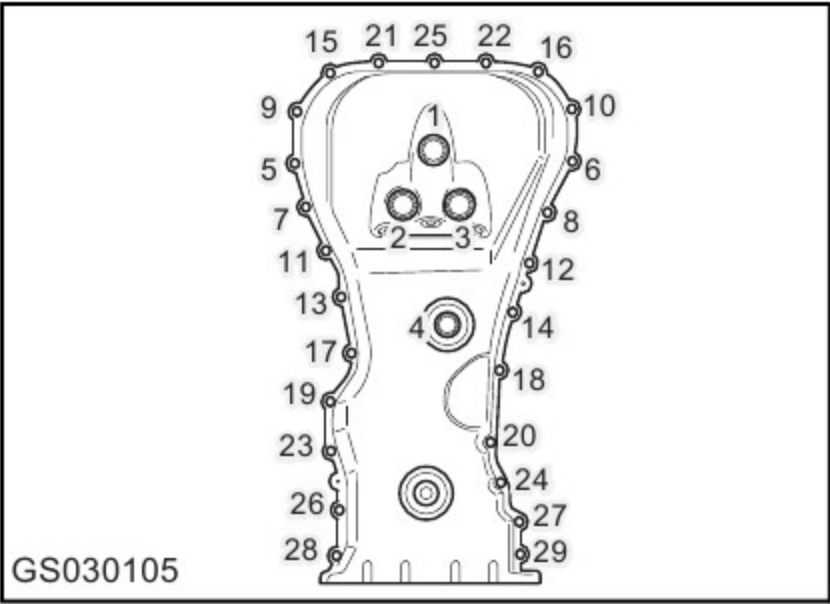


- 6 装上将空调压缩机固定在油底壳上的 1 个螺栓拧紧到 $23 \pm 2\text{Nm}$ ，并检查扭矩（见 "空调压缩机的更换"）。
- 7 装上将油底壳固定到变速器上的螺栓拧紧到 $62.5 \pm 2\text{Nm}(6\text{AT})/80 \pm 5\text{Nm}(6\text{MT})$ ，并检查扭矩。
- 8 安装前桥及转向器（见 "前桥及转向器的更换"）。
- 9 降低车辆。
- 10 加注发动机机油（见 "发动机机油和机油滤清器的更换"）。

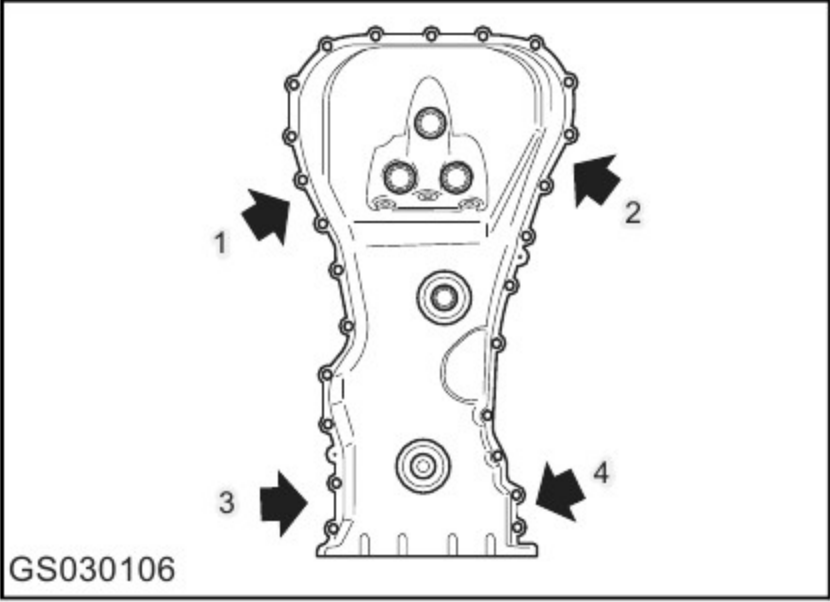
正时链盖的更换

拆卸：

- 1 排空发动机机油（见 "发动机机油和机油滤清器的更换"）。
- 2 拆下 V 型皮带（见 "V 型皮带的更换"）。
- 3 拆下转向泵（见 "转向泵的更换"）。
- 4 拆下将水泵皮带轮固定到机油滤清器模块上的 3 个螺栓，取下水泵皮带轮。
- 5 拆下惰轮 C。
- 6 拆下曲轴皮带轮（见 "曲轴皮带轮的更换"）。
- 7 拧下油底壳与前罩盖连接的 4 个螺栓。
- 8 拧下将前罩盖固定到发动机上的 23 个 M6 螺栓，2 个 M8 螺栓，3 个 M12 螺栓及惰轮 A，依次顺序是先拆 7-29，再拆 5-6，再拆 4、再拆 1-3。



- 9 按照所示位置及顺序依次从后部轻敲，拆下链盖。

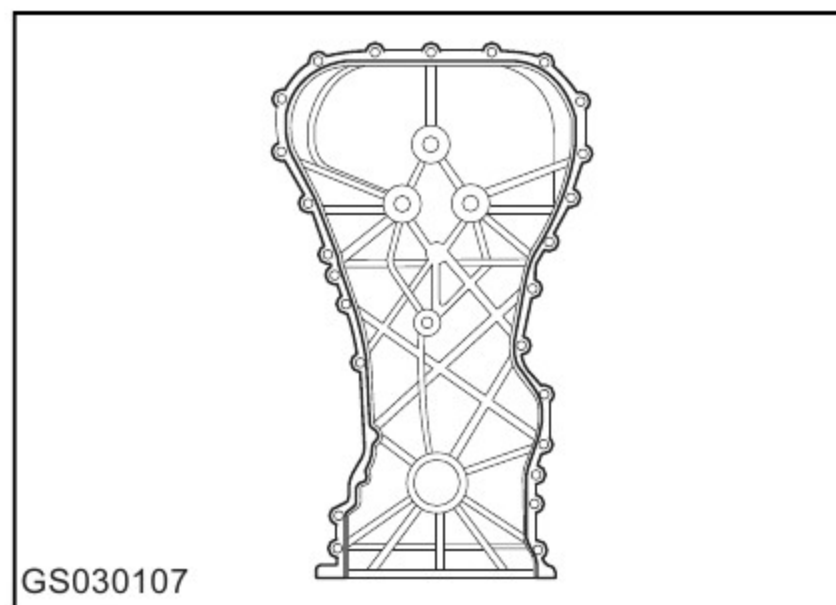


安装：

- 1 清洁发动机缸体、油底壳及前罩盖结合表面，确保无异物。

- 2 将密封胶按照图示线路涂于前罩盖零件表面，胶条宽度 2.5mm。

注意：确认密封胶条连续流畅，涂胶后 5 分钟内装配。

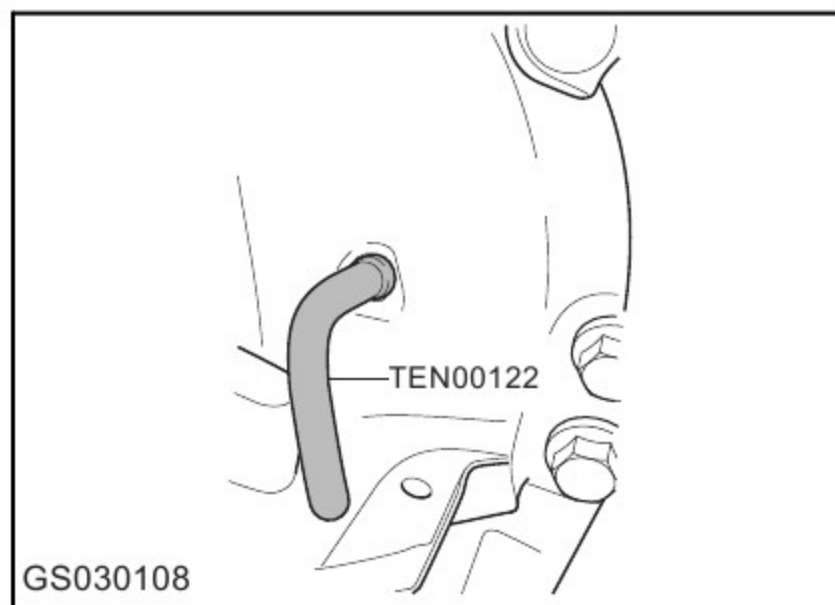


- 3 在油底壳结合面处涂上密封胶。
- 4 将前罩盖两定位销孔对准两定位销，装配到机体裙架与缸盖总成的结合面上。
- 5 装上 23 只 M6 螺栓,2 只 M8 螺栓,3 只 M12 螺栓,以及惰轮 A。
- 6 按 1-3 顺序,拧紧 3 只 M12 螺栓,拧紧力矩 80-90Nm,并检查扭矩。
- 7 按 4 顺序,拧紧惰轮 A,拧紧力矩 32~38Nm,并检查扭矩。
- 8 按5-6顺序,拧紧2只M8螺栓,拧紧力矩23~27Nm,,并检查扭矩。
- 9 按 7-29 顺序,拧紧 23 只 M6 螺栓,拧紧力矩 9-11Nm,并检查扭矩。
- 10 装上油底壳与前罩盖连接的 4 个螺栓,拧紧到 9-11Nm,并检查扭矩。
- 11 将水泵皮带轮固定到水泵机滤模块上,装上 3 个螺栓拧紧到 9~11Nm,并检查扭矩。
- 12 安装转向泵 (见 "转向泵的更换")。
- 13 安装曲轴皮带轮 (见 "曲轴皮带轮的更换")。
- 14 安装惰轮 C,拧紧扭矩到 45~55Nm,并检查扭矩。
- 15 安装 V 型皮带 (见 "V 型皮带的更换")。
- 16 加注发动机机油 (见 "发动机机油和机油滤清器的更换")。

曲轴皮带轮的更换

拆卸:

- 1 拆下 V 型皮带 (见 "V 型皮带的更换")。
- 2 用飞轮锁止工具 C00044503 将曲轴固定。



- 3 拆下曲轴皮带轮固定螺栓,并废弃螺栓。
- 4 取下曲轴皮带轮。

注意：取下皮带轮时避免损伤曲轴前油封唇口。

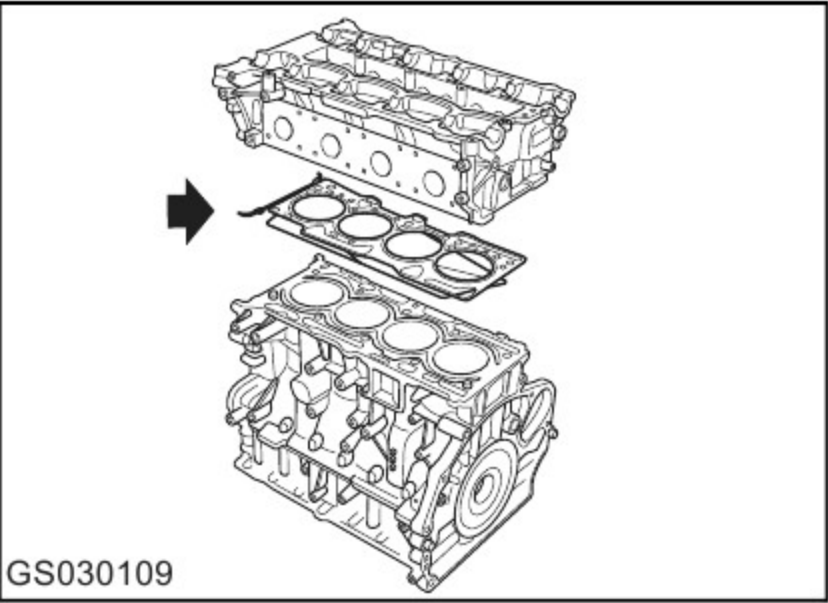
安装:

- 1 注意曲轴上定位键的安装位置,将曲轴皮带轮凹槽对准定位键,将皮带轮安装到位。
- 2 装上新螺栓和垫片拧紧到 85Nm+90°,并检查扭矩。
- 3 拆下专用工具。
- 4 装上 V 型皮带 (见 "V 型皮带的更换")。

气缸垫的更换

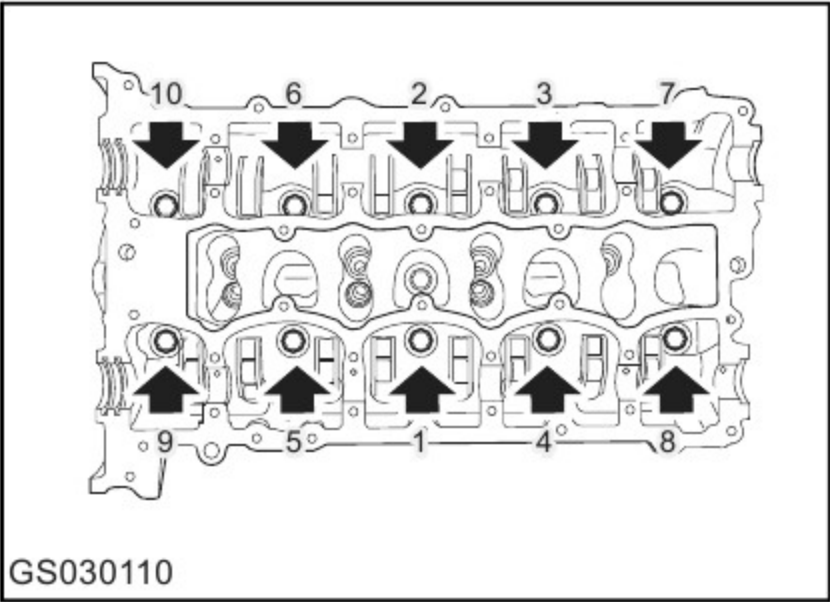
拆卸：

- 1 排空发动机机油 （见 " 发动机机油和机油滤清器的更换 "）。
- 2 排空冷却液。
- 3 拆下正时链盖 （见 " 正时链盖的更换 "）。
- 4 拆下进排气调相器 （见 " 进排气调相器的更换 "）。
- 5 拆下进排气凸轮轴 （见 " 凸轮轴的更换 "）。
- 6 断开电子节气门连接器。
- 7 拆下将进气歧管支架固定到进气歧管上 1 个螺栓。
- 8 拆下将汽缸盖固定到缸体上的 10 个螺栓，拆下汽缸盖。
- 9 从缸体上拿开缸盖垫片，并废弃。



安装：

- 1 清洁缸盖、缸体的结合面，确保无异物。
- 2 清洁机油和冷却液的通道。
- 3 清洁缸盖螺栓并擦干，检查螺纹有无损坏痕迹。
- 4 用机油给螺栓的螺纹和螺栓头的下边涂上一层薄膜。
- 5 检查缸盖的表面有无划痕。
- 6 检查缸盖的高度，超过规定值则需更换气缸盖。
- 7 将新的气缸垫装到缸体上，注意朝上标记。
- 8 把缸盖装到缸体上，仔细的和定位销对好。
- 9 小心放入缸盖螺栓，不要用力塞或掉进螺栓孔，用手上紧螺栓。
- 10 按所示的顺序，把缸盖螺栓渐次拧紧至 45 Nm +90 ° +90° ，并检查扭矩。

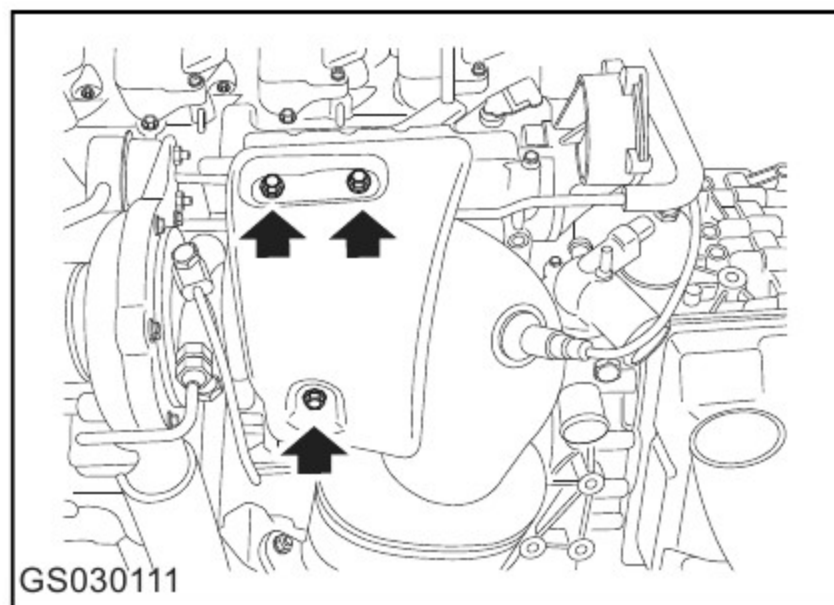


- 11 将进气歧管支架固定到进气歧管上，装上 1 个螺栓拧紧到 23-26Nm，并检查扭矩。
- 12 连接电子节气门连接器。
- 13 装上进排气凸轮轴 （见 " 凸轮轴的更换 "）。
- 14 装上进排气调相器 （见 " 进排气调相器的更换 "）。
- 15 安装正时链盖 （见 " 正时链盖的更换 "）。
- 16 加注冷却液。
- 17 加注发动机机油 （见 " 发动机机油和机油滤清器的更换 "）。

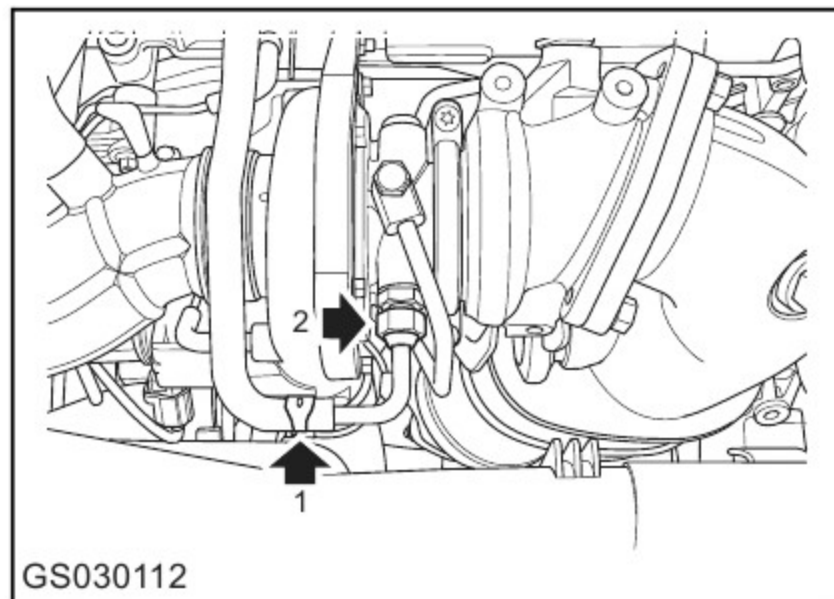
涡轮增压器的更换

拆卸:

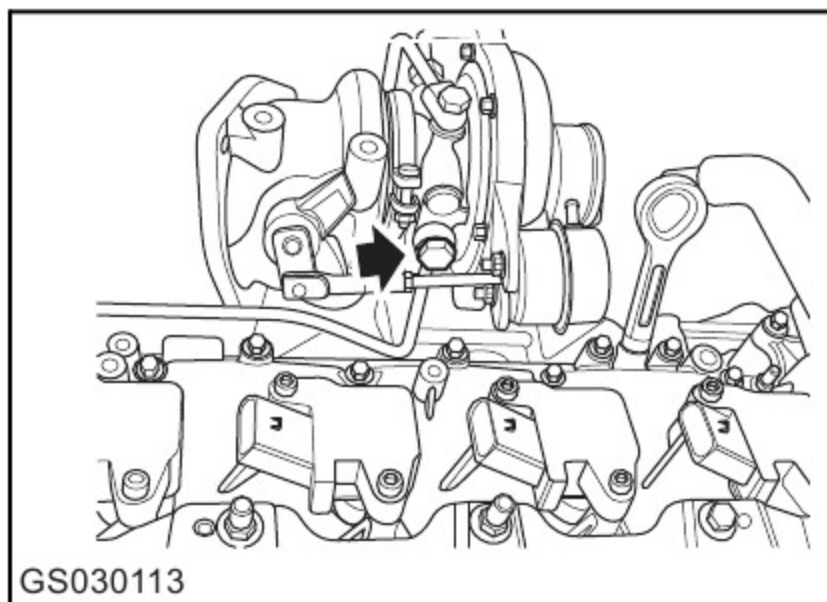
- 1 排空发动机机油（见“发动机机油和机油滤清器的更换”）。
- 2 排空发动机冷却液。
- 3 拆下排气管前段。
- 4 拆下将增压器隔热罩固定在增压器上的 3 个螺栓，拆下增压器隔热罩。



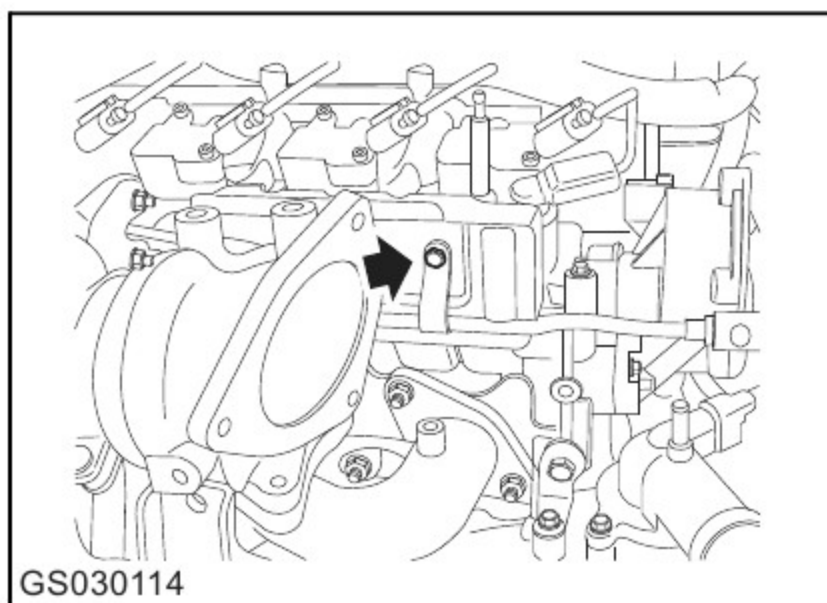
- 5 拆下将涡轮增压器支架固定到缸体和涡轮增压器上的 2 个螺栓，拆下支架。
- 6 断开涡轮增压器上的连接器。
- 7 松开卡箍，并从涡轮增压器上断开空滤出气软管的连接，封住敞口确保无异物掉入增压器内。
- 8 松开卡箍，并从涡轮增压器上断开中冷器进气软管的连接封住敞口确保无异物掉入增压器内。
- 9 从涡轮增压器和废气口处断开压力控制软管，封住敞口确保无异物掉入增压器内。
- 10 松开卡箍，并从涡轮增压器上断开涡轮增压器冷却液排水管的连接。



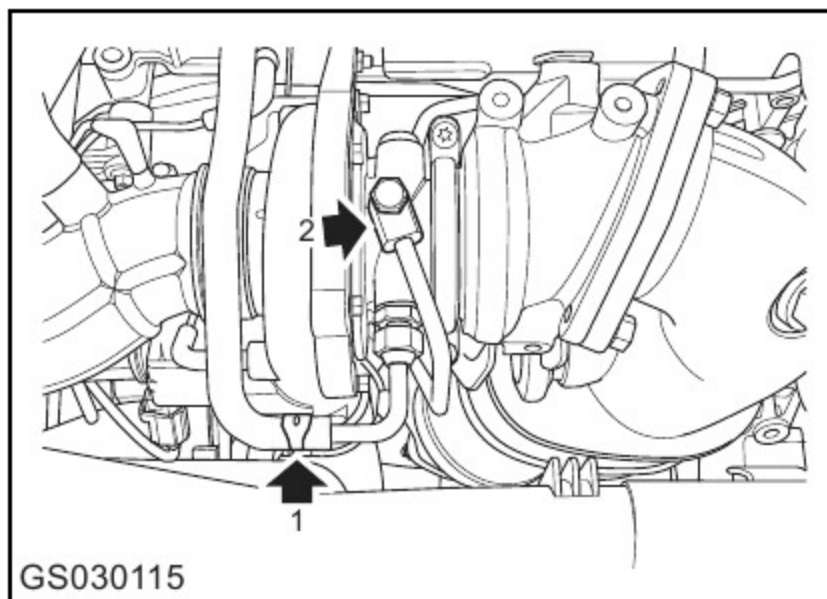
- 11 拆下将涡轮增压器冷却液进水管固定到涡轮增压器上的空心螺栓并废弃，拿开并废弃铜垫圈。



- 12 拆下涡轮增压器冷却液进水管夹箍固定到隔热罩上的螺栓，移开增压器进水管。

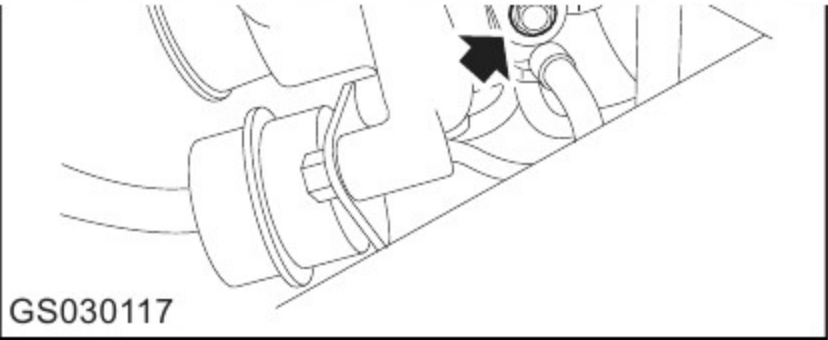
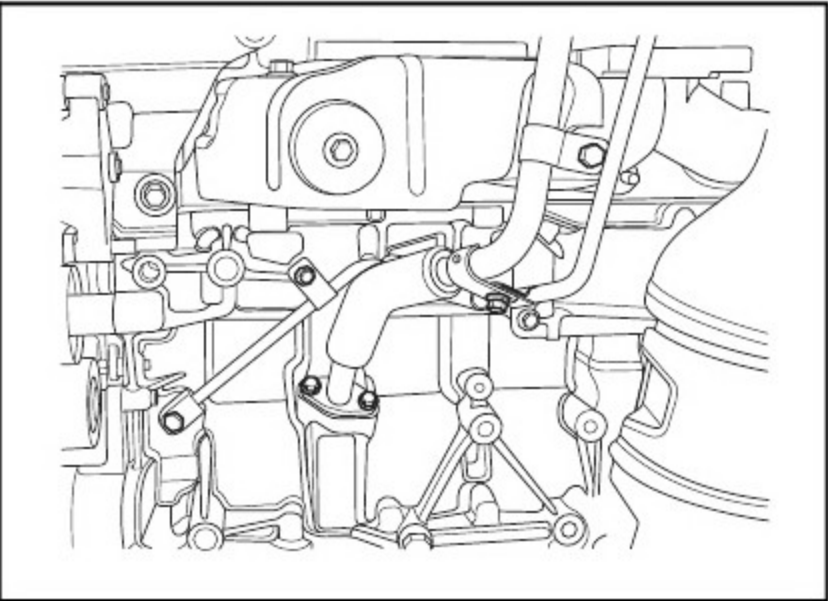


- 13 拆下将涡轮增压器进油管固定到涡轮增压器上的空心螺栓并废弃，拿开并废弃铜垫圈。

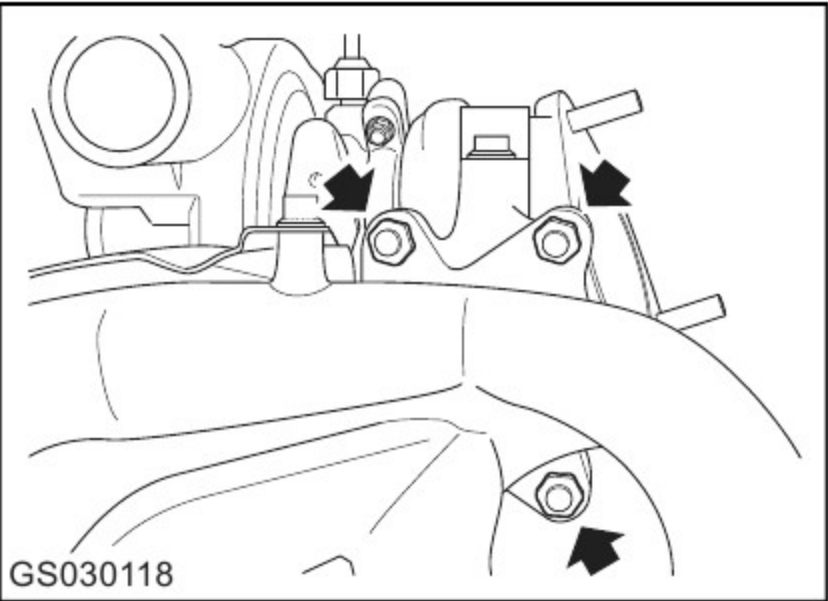


- 14 拆下将涡轮增压器进油管固定在涡轮增压器回油管上夹箍上的 1 个螺栓 1，移开涡轮增压器进油管。

15 拆下将涡轮增压器回油管夹箍固定到排气歧管上的 1 个螺栓（2）。



17 拆下将涡轮增压器固定到排气歧管上的 4 个螺母并废弃，取下涡轮增压器，拿开并废弃衬垫。



安装：

- 1 将涡轮增压器回油管固定到涡轮增压器上，注意使用新的回油管垫片，装上 2 个螺栓拧紧到 9-11Nm，并检查扭矩。
- 2 换上新的垫片将涡轮增压器定位到排气歧管上，装上新的 4 个新螺母拧紧到 28-32Nm，并检查扭矩。
- 3 将涡轮增压器回油管支架固定到排气歧管上，装上 1 个螺栓拧紧到 22-28Nm，并检查扭矩。

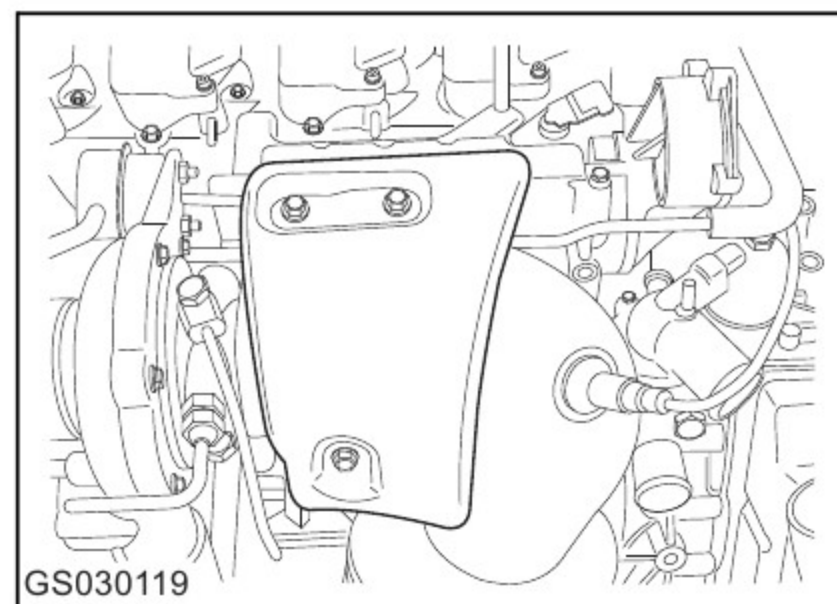
注意：回油管支架的螺栓是与增压器隔热罩共用。

- 4 取用新的垫片，将增压器回水管总成拧紧到增压器出水口上，扭矩为 35~40NM。
- 5 换上新的垫片将涡轮增压器进油管固定到涡轮增压器上，装上新的 1 个空心螺栓拧紧到 18-22Nm，并检查扭矩。
- 6 将涡轮增压器进油管固定到涡轮增压器上，装上新的 1 个空心螺栓拧紧到 18-22Nm，并检查扭矩。
- 9 连接涡轮增压器上的连接器。
- 10 将涡轮增压器支架固定到缸体和涡轮增压器上，装上 2 个螺栓预拧紧到 2Nm，然后将支架到增压器的螺栓拧紧到 45-50Nm，将支架到缸体的螺栓拧紧到 50-60Nm，并检查扭矩。
- 11 将增压器隔热罩固定在增压器上，装上 3 个螺栓拧紧到 22~28Nm，并检查扭矩。
- 12 加注发动机机油。
发动机油和机油滤清器

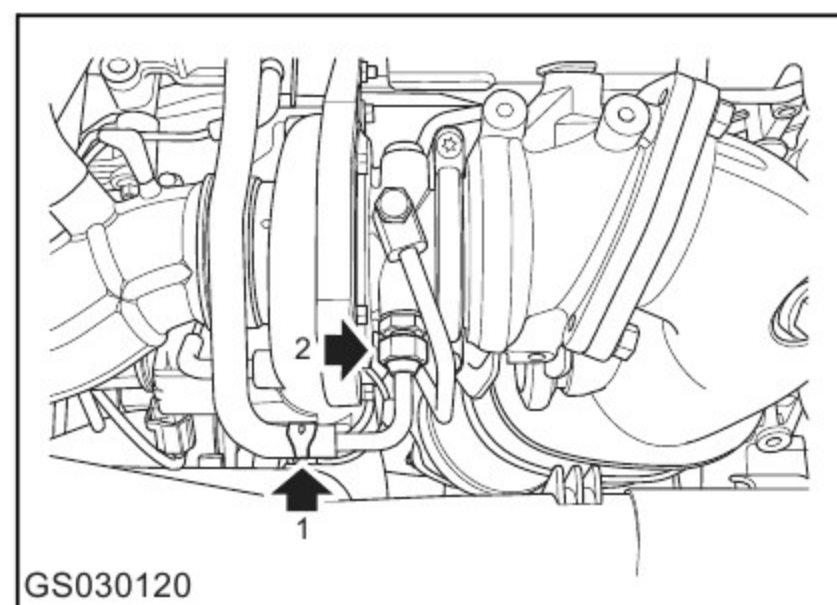
涡轮增压器冷却液排液管更换

拆卸:

- 1 排空发动机冷却液。
- 2 拆下涡轮增压器隔热罩。



- 3 松开卡箍 1，断开发动机除气管与涡轮增压器出水管的连接。



- 4 拆下将涡轮增压器出水管接头固定到增压器上的螺母 (2) 并废弃垫片，拆下出水管接头。

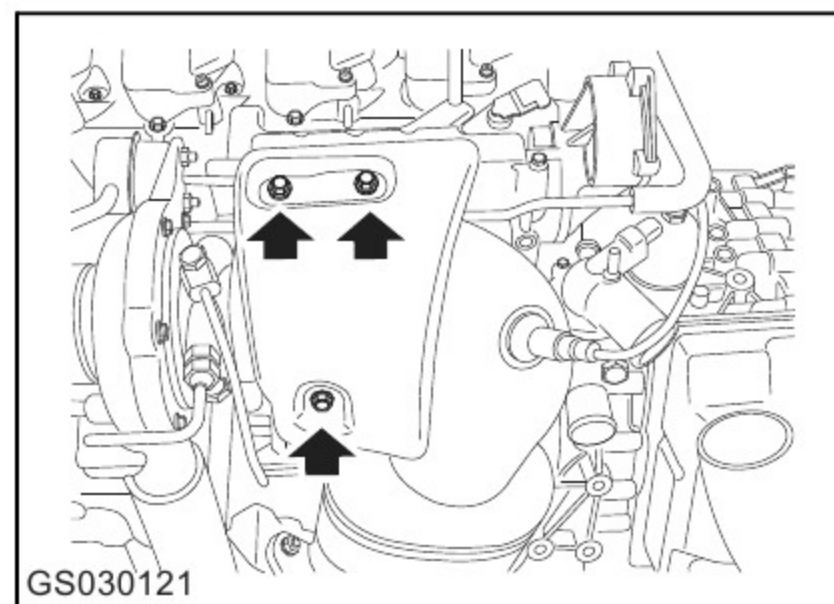
安装:

- 1 更换新的垫片，将涡轮增压器出水管接头固定到增压器上，将螺母拧紧到 35-40Nm，并检查扭矩。
- 2 连接涡轮增压器出水管管路。
- 3 装上涡轮增压器隔热罩，拧紧固定螺栓扭矩到 22-28Nm，并检查扭矩。
- 4 加注冷却液。

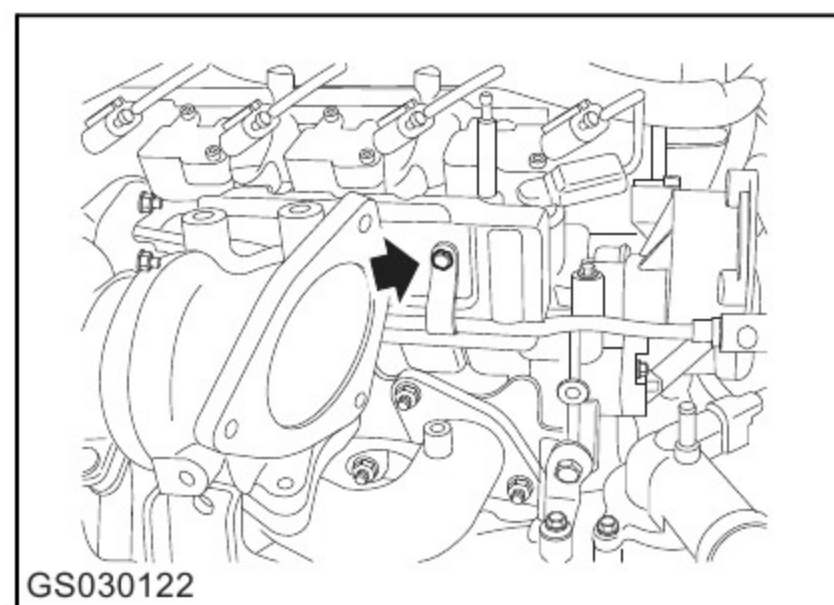
涡轮增压器冷却液进液管的更换

拆卸:

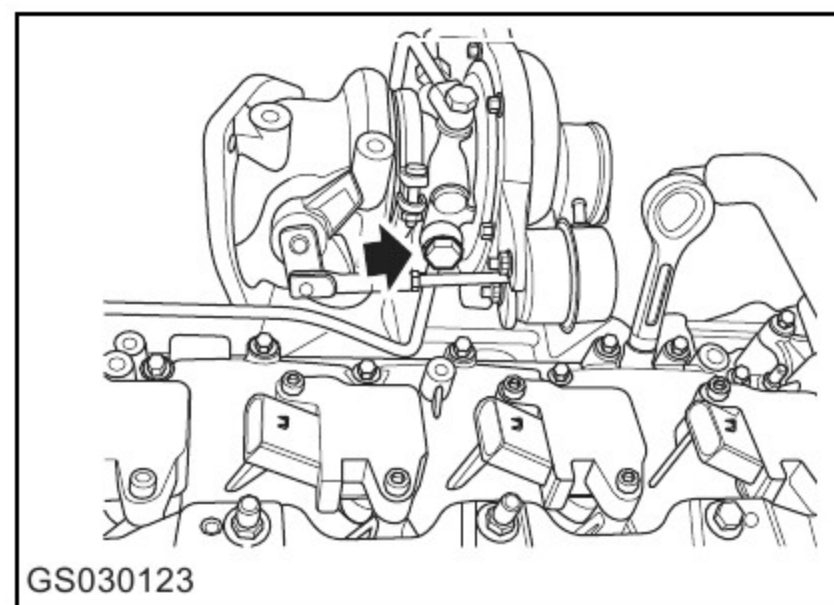
- 1 排空发动机冷却液。
- 2 拆下涡轮增压器隔热罩。



- 3 拆下将涡轮增压器进水管夹箍固定到隔热罩上的 1 个螺栓，拆下隔热罩。



- 4 拆下将涡轮增压器进水管固定在涡轮增压器上 1 个空心螺栓，并废弃铜垫片。



- 5 松开卡箍，从辅助水泵上断开涡轮增压器进水管连接。
- 6 拆下涡轮增压器进水管。

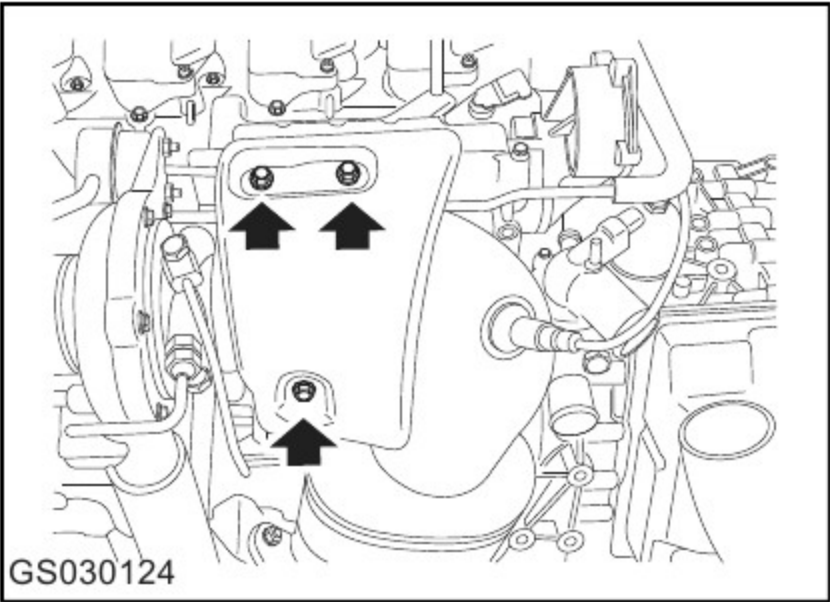
安装：

- 1 将涡轮增压器进水管连接到辅助水泵上，并用卡箍固定。
- 2 将涡轮增压器进水管固定在涡轮增压器上，装上 1 个空心螺栓及两个新的铜垫片拧紧到 35-40Nm，并检查扭矩。
- 3 将涡轮增压器进水管夹箍固定到隔热罩上，装上 1 个螺栓拧紧到 9-11Nm，并检查扭矩。
- 4 装上涡轮增压器隔热罩，装上 3 个螺栓拧紧到 22-28Nm，并检查扭矩。

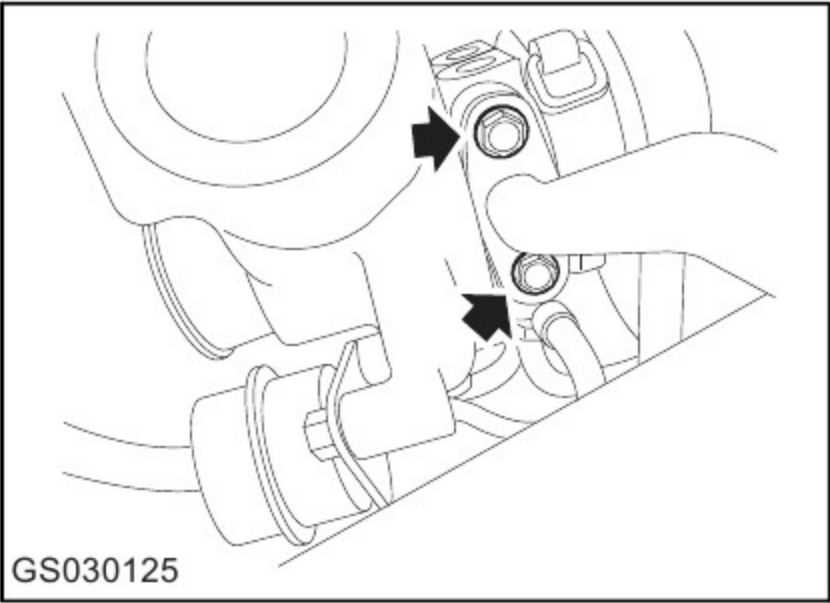
涡轮增压器回油管的更换

拆卸：

- 1 排空发动机机油（见 " 发动机机油和机油滤清器的更换 "）。
- 2 拆下将增压器隔热罩固定在增压器上的 3 个螺栓，取下增压器隔热罩。



- 3 拆下将涡轮增压器回油管夹箍固定到排气歧管上的 1 个螺栓。
- 4 拆下将涡轮增压器进油管固定在涡轮增压器回油管上夹箍上的 1 个螺栓，移开涡轮增压器进油管。
- 5 拆下将涡轮增压器回油管固定到缸体上的 2 个螺栓，断开连接。
- 6 拆下将涡轮增压器回油管固定到涡轮增压器上的 2 个螺栓，并取下涡轮增压器回油管。



安装：

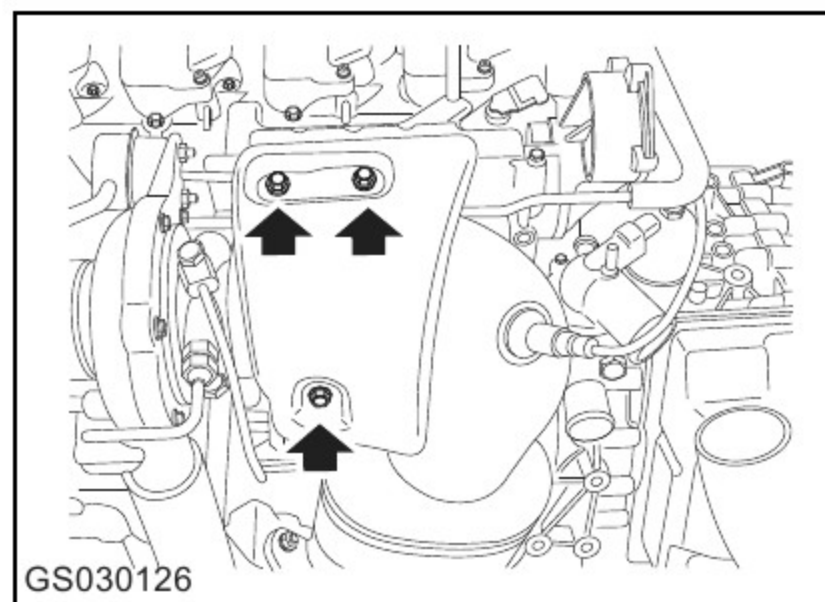
- 1 将涡轮增压器回油管固定到涡轮增压器上，装上 2 个螺栓拧紧到 9 ~ 11Nm，并检查扭矩。
- 2 将涡轮增压器回油管固定到缸体上，装上 2 个螺栓拧紧到 9 ~ 11Nm，并检查扭矩。

- 3 将涡轮增压器回油管夹箍固定到排气歧管上，装上 1 个螺栓拧紧到 22-28Nm，并检查扭矩。
- 4 将涡轮增压器进油管固定在涡轮增压器回油管上夹箍上，装上 1 个螺栓拧紧到 9-11Nm，并检查扭矩。
- 5 将增压器隔热罩固定在增压器上，装上 3 个螺栓拧紧到 22-28Nm，并检查扭矩。
- 6 加注发动机机油（见“发动机机油和机油滤清器的更换”）。

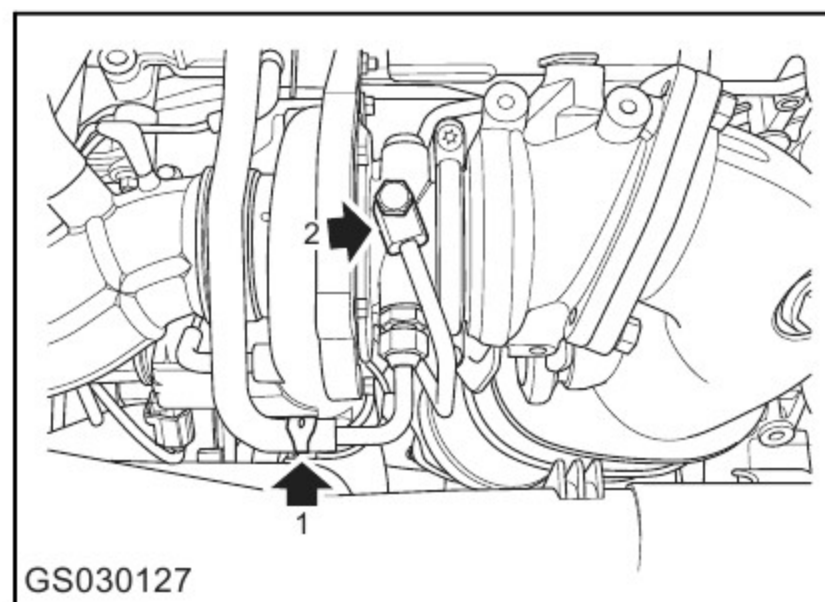
涡轮增压器进油管的更换

拆卸：

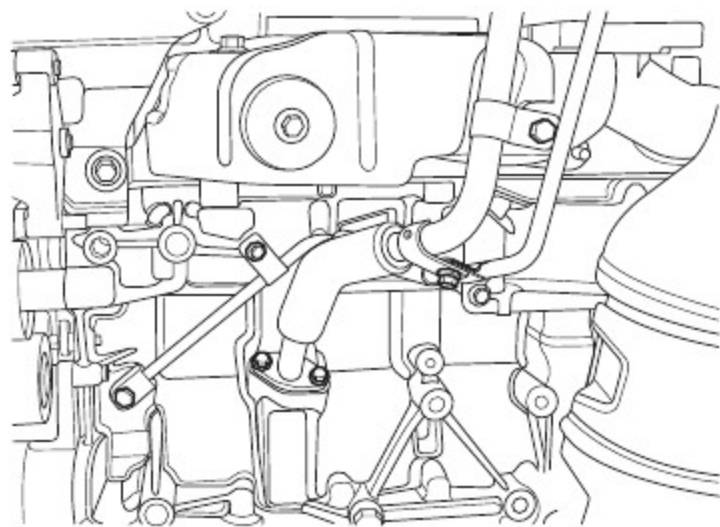
- 1 排空发动机机油（见“发动机机油和机油滤清器的更换”）。
- 2 拆下发电机（见“发电机的更换”）。
- 3 拧下将增压器隔热罩固定在增压器上的 3 个螺栓，取下增压器隔热罩。



- 4 拆下将涡轮增压器进油管固定到涡轮增压器上的空心螺栓并废弃，拿开并废弃 2 个铜垫圈。



- 5 拆下将涡轮增压器进油管固定到涡轮增压器回油管上夹箍上的螺栓 1，移开涡轮增压器进油管。
- 6 拆下将涡轮增压器进油管固定到缸体上的 1 个螺栓（2）。
- 7 拆下将涡轮增压器进油管固定到缸体上的空心螺栓（3）并废弃，拿开并废弃铜垫圈。



8 拆下涡轮增压器进油管。

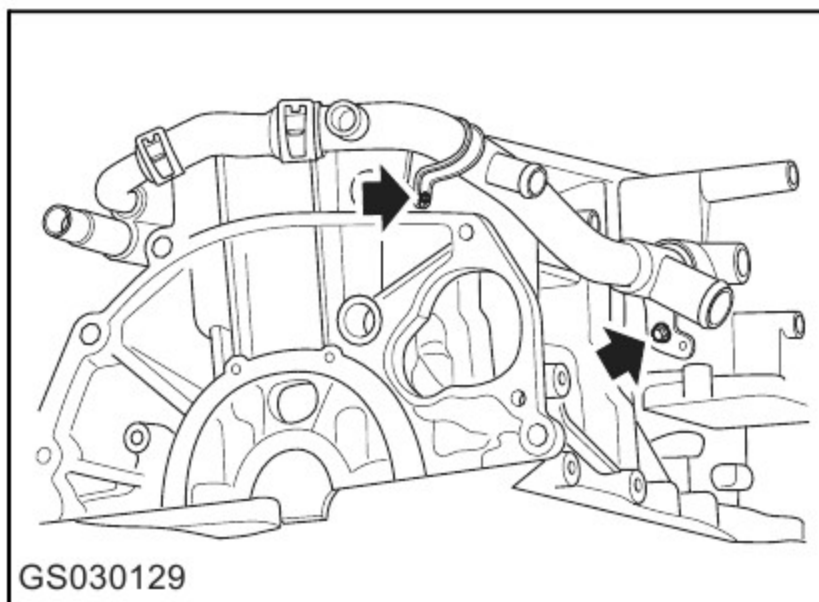
安装:

- 1 换上新的垫片将涡轮增压器进油管固定到缸体上，装上新的 1 个空心螺栓拧紧到 18-22Nm，并检查扭矩。
- 2 将涡轮增压器进油管固定到缸体上，装上 1 个螺栓拧紧到 18-22Nm，并检查扭矩。
- 3 将涡轮增压器进油管固定到涡轮增压器回油管上夹箍上，装上 1 个螺栓拧紧到 7-10Nm，并检查扭矩。
- 4 换上新的垫片将涡轮增压器进油管固定到涡轮增压器上，装上新的 1 个空心螺栓拧紧到 18-22Nm，并检查扭矩。
- 5 将增压器隔热罩固定在增压器上，装上 3 个螺栓拧紧到 22~25Nm，并检查扭矩。
- 6 安装发电机（见“发电机的更换”）。
- 7 加注发动机机油（见“发动机机油和机油滤清器的更换”）。

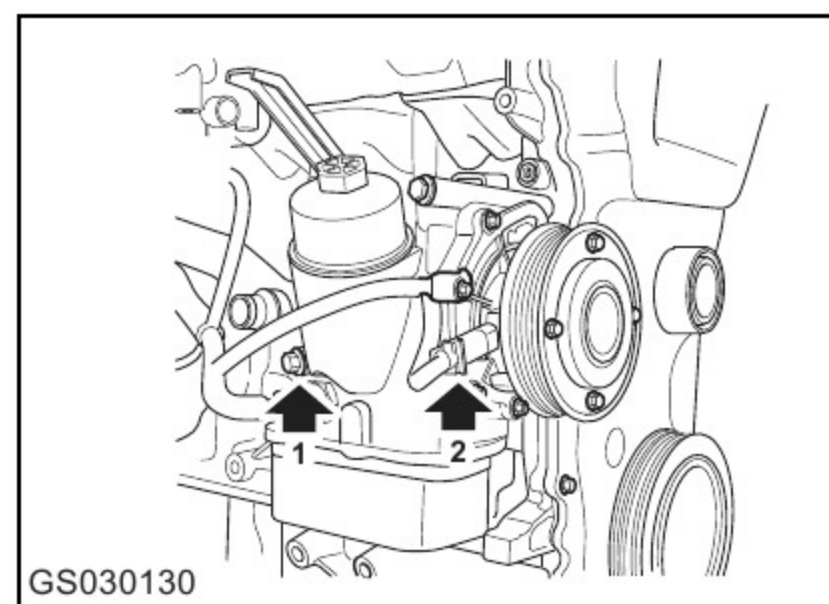
机油滤清模块的更换

拆卸:

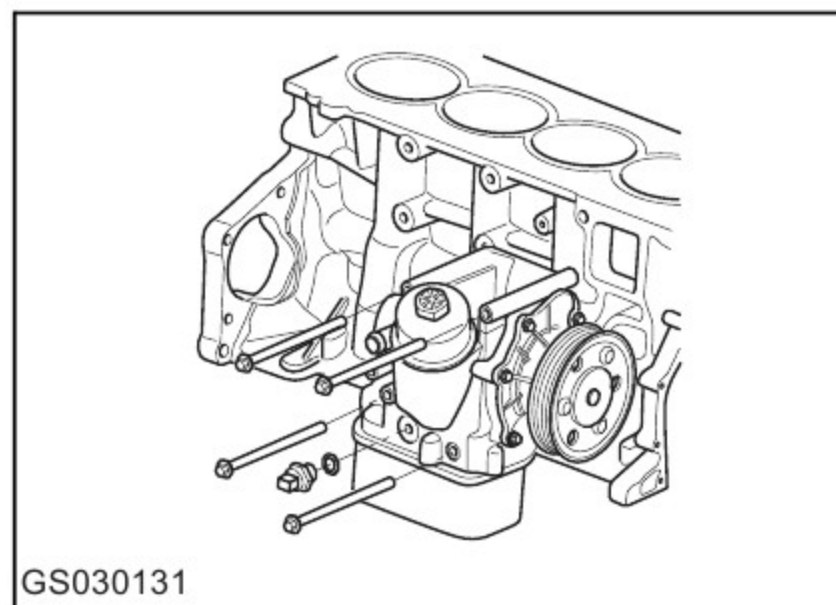
- 1 排空发动机冷却液。
- 2 排空发动机机油（见“发动机机油和机油滤清器的更换”）。
- 3 拆下 V 型皮带（见“V 型皮带的更换”）。
- 4 拆下将水泵进水管固定到缸体和机油滤清器模块上的 2 个螺栓，从机油滤清模块上断开水泵进水管，并废弃掉密封圈。



- 5 断开机油压力开关连接器。



- 6 拆下将机油滤清模块固定到缸体上的 4 个螺栓，拆下机油滤清模块，并废弃掉垫片。



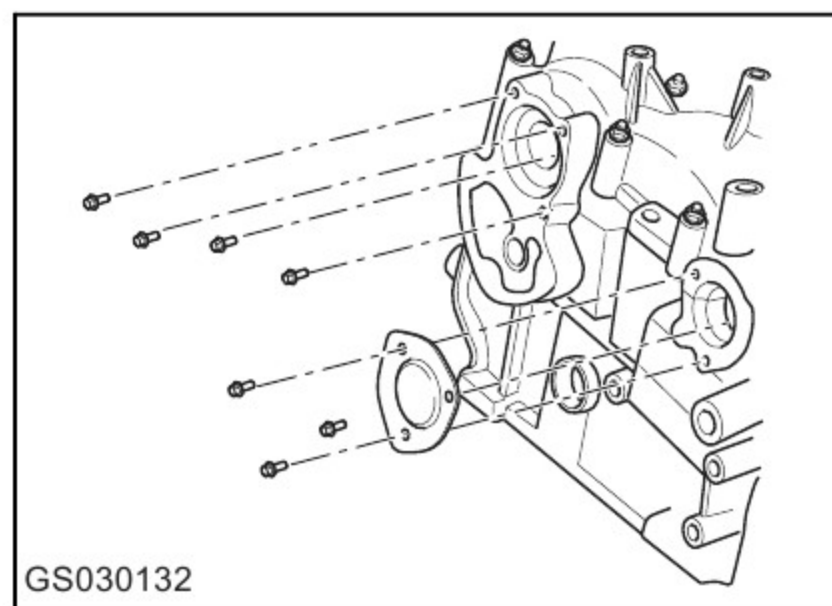
安装:

- 1 清洁缸体与机油滤清模块结合面，确保光洁无杂物。
- 2 装上新的密封衬垫，将机油滤清模块固定在缸体装上 4 个螺栓拧紧到 23-27 Nm，并检查扭矩。
- 3 连接机油压力开关连接器。
- 4 在水泵进水管上装上新的 O 形密封圈，并涂上密封胶，将水泵进水管安装到机油滤清模块上。
- 5 将水泵进水管固定到缸体上，装上 2 个螺栓拧紧到 8-12Nm，并检查扭矩。
- 6 安装 V 型皮带（见 "V 型皮带的更换"）。
- 7 加注发动机机油（见 "发动机机油和机油滤清器的更换"）。
- 8 加注冷却液。

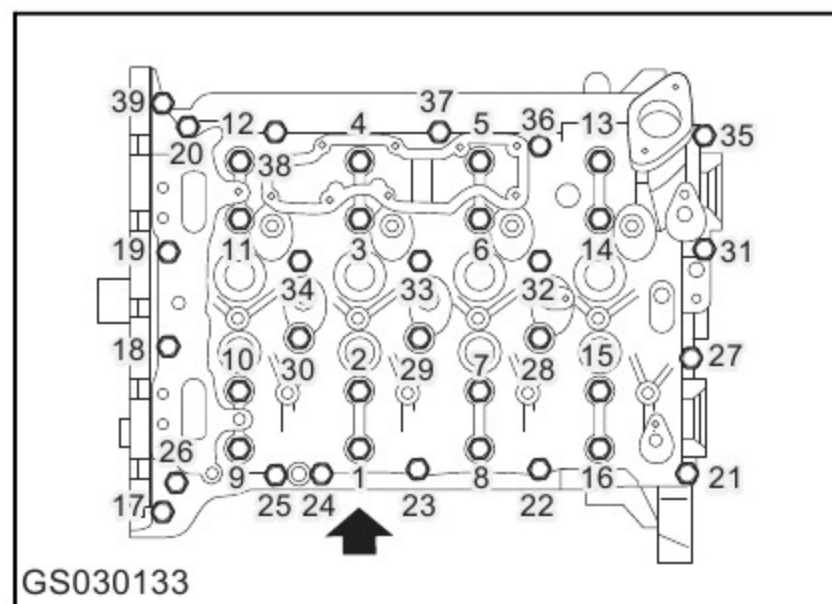
凸轮轴盖的更换

拆卸:

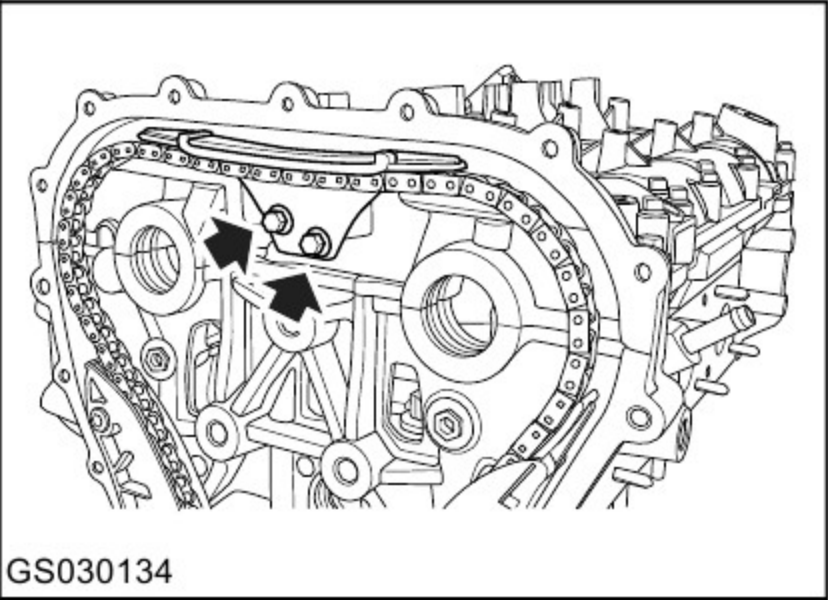
- 1 拆卸发动机罩盖（见 "发动机罩的更换"）。
- 2 移开发动机顶部线束。
- 3 拆下油气分离器（见 "油气分离器的更换"）。
- 4 拆下高压油泵（见 "高压油泵的更换"）。
- 5 拆下燃油轨（见 "燃油轨的更换"）。
- 6 拆下点火模块（见 "点火线圈的更换"、"火花塞的更换"）。
- 7 拆下进排气凸轮轴位置传感器（见 "凸轮轴位置传感器的更换"）。
- 8 拆下 CVVT 盖（见 "CVVT 盖的更换"）。
- 9 拆下机械真空泵（见 "机械真空泵的更换"）。
- 10 拆下涡轮增压器控制电磁阀（见 "涡轮增压器控制电磁阀的更换"）。
- 11 拆下将进气凸轮轴观察孔盖固定在凸轮轴盖上的 3 个螺栓，拆下进气凸轮轴观察孔盖。



- 12 拆下正时链盖（见 "正时链盖的更换"）。
- 13 按所示顺序，拧下将凸轮轴盖固定到缸盖上的 39 个螺栓（35、27 为双头螺柱），拆下凸轮轴盖。

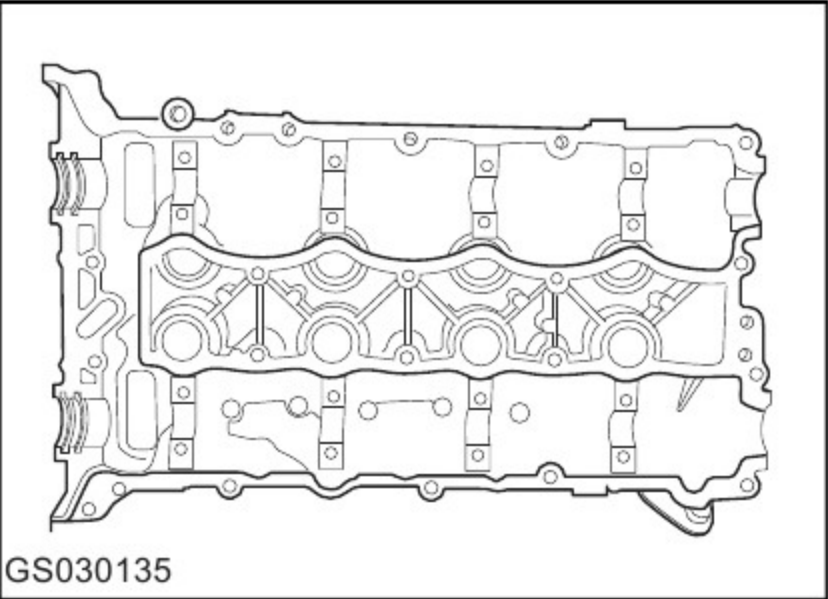


14 拆下将上导轨固定在凸轮轴盖上的 2 个螺栓，拆下上导轨。

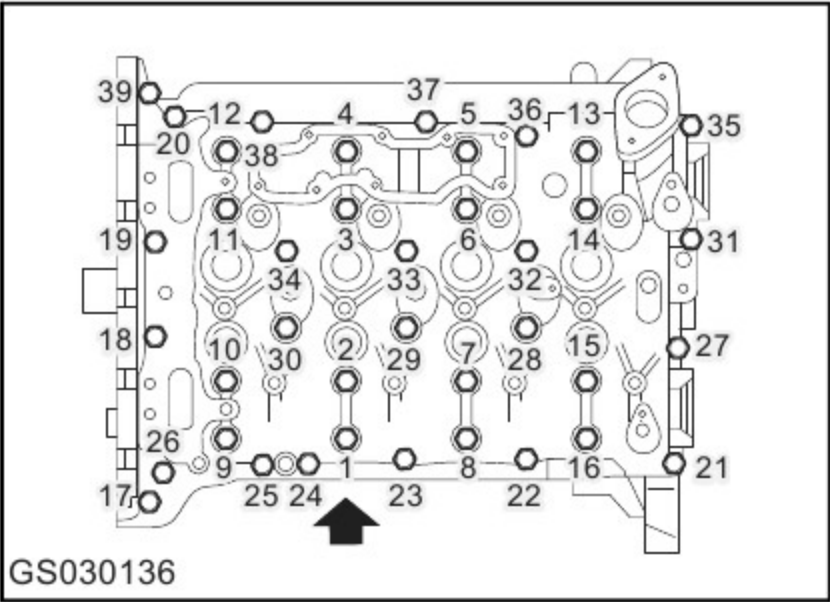


安装：

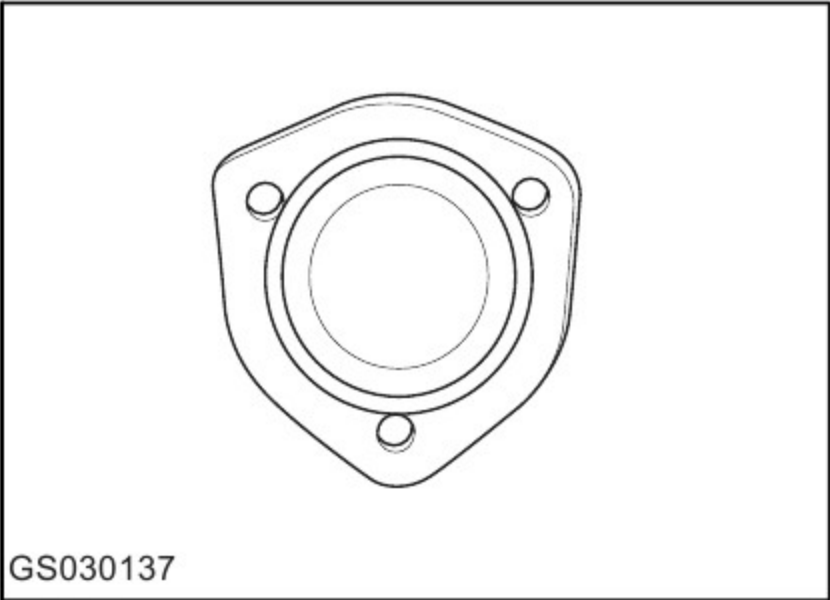
- 1 将上导轨固定在凸轮轴盖上，，装上 2 个螺栓，拧紧到 9-11Nm，并检查扭矩。
- 2 清洁前罩盖，凸轮轴盖，汽缸盖结合面，确保无异物。
- 3 将密封胶涂在前罩盖结合面上。
- 4 均匀涂抹发动机机油于凸轮轴轴颈。
- 5 将密封胶按所示涂在凸轮轴盖上。



6 将凸轮轴盖固定到汽缸盖上，装上 39 个螺栓（35、27 为双头螺柱）按所示顺序拧紧到 9-11Nm，并检查扭矩。



- 7 安装正时链盖（见 "正时链盖的更换"）。
- 8 将进气凸轮轴观察孔盖按所示涂胶。



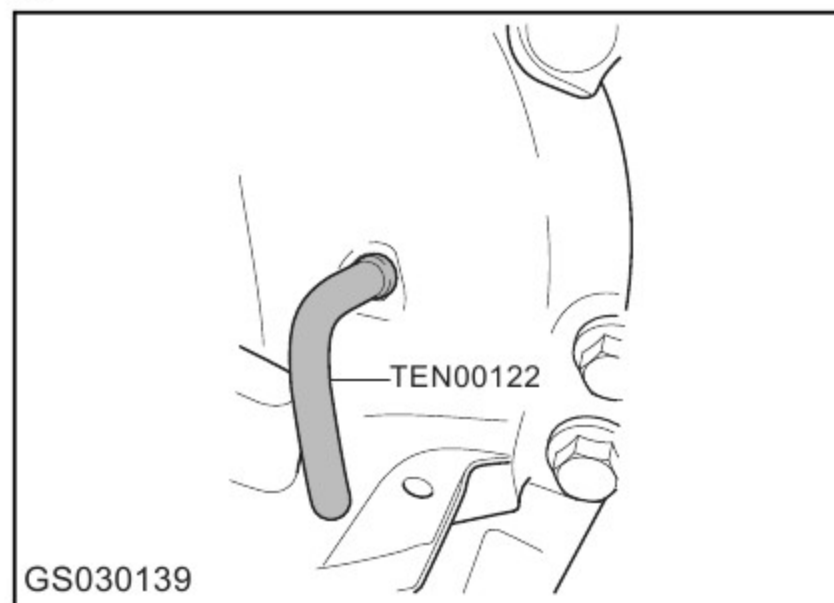
- 9 将进气凸轮轴观察孔盖固定在凸轮轴盖上，装上 3 个螺栓拧紧到 5-7 Nm，并检查扭矩。
- 10 安装排气凸轮轴观察孔盖（参考进气凸轮轴观察孔盖）。
- 11 装上涡轮增压器控制电磁阀（见 "涡轮增压器控制电磁阀的更换"）。
- 12 装上机械真空泵（见 "机械真空泵的更换"）。
- 13 装上 CVVT 盖（见 "CVVT 盖的更换"）。
- 14 装上进排气凸轮轴位置传感器（见 "凸轮轴位置传感器的更换"）。
- 15 装上点火模块（见 "点火线圈的更换"、"火花塞的更换"）。
- 16 装上燃油轨（见 "燃油轨的更换"）。
- 17 装上高压油泵（见 "高压油泵的更换"）。
- 18 装上油气分离器（见 "油气分离器的更换"）。
- 19 安装发动机顶部线束。
- 20 装上发动机罩（见 "发动机罩的更换"）。

发动机正时链的更换

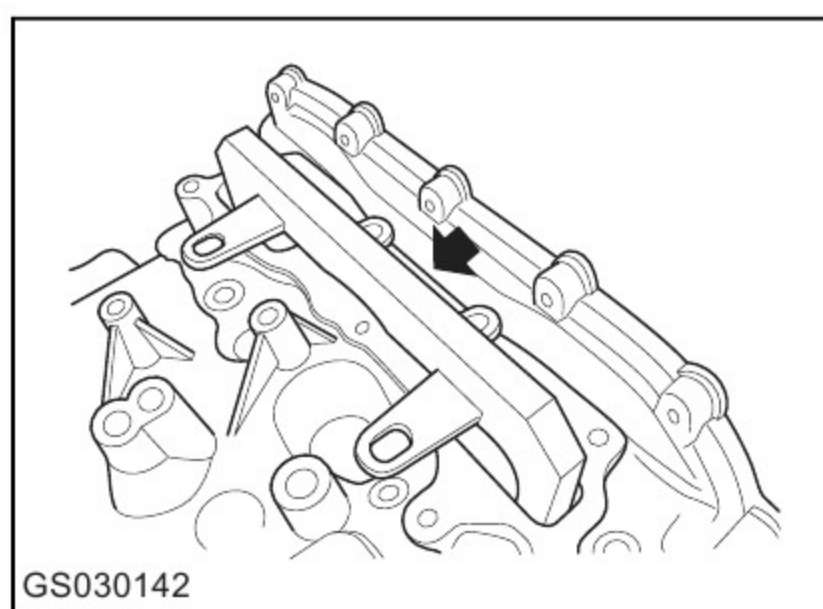
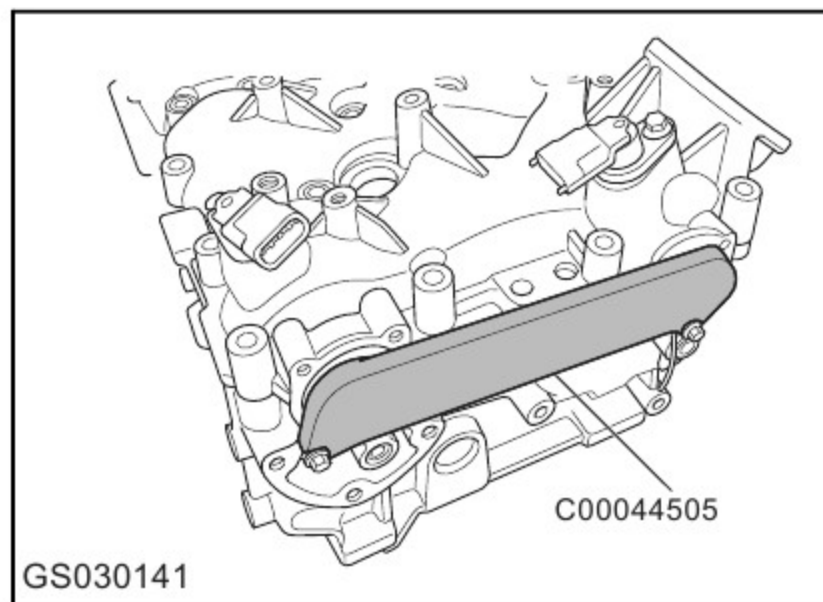
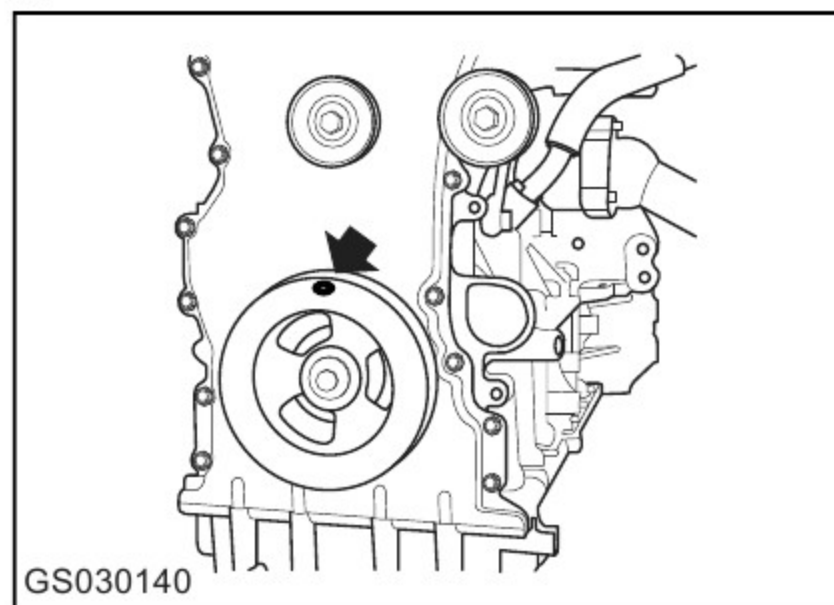
拆卸:

- 1 排空发动机机油（见“发动机机油和机油滤清器的更换”）。
- 2 拆下正时链罩盖（见“正时链盖的更换”）。
- 3 拆下 CVVT 盖（见“CVVT 盖的更换”）。
- 4 拆下机械真空泵。
- 5 拆下将进气凸轮轴观察孔盖固定在凸轮轴盖上的 3 个螺栓，拆下进气凸轮轴观察孔盖。
- 6 通过转动曲轴，装上正时定位专用工具 C00044505，先定位后端工具，保证凸轮轴前部的 TOP 朝上，再装上前部的工具（MT）。转动曲轴，使用工具 C00051509 固定曲轴，此时曲轴皮带轮缺口对准正时罩盖壳体印痕（AT）。

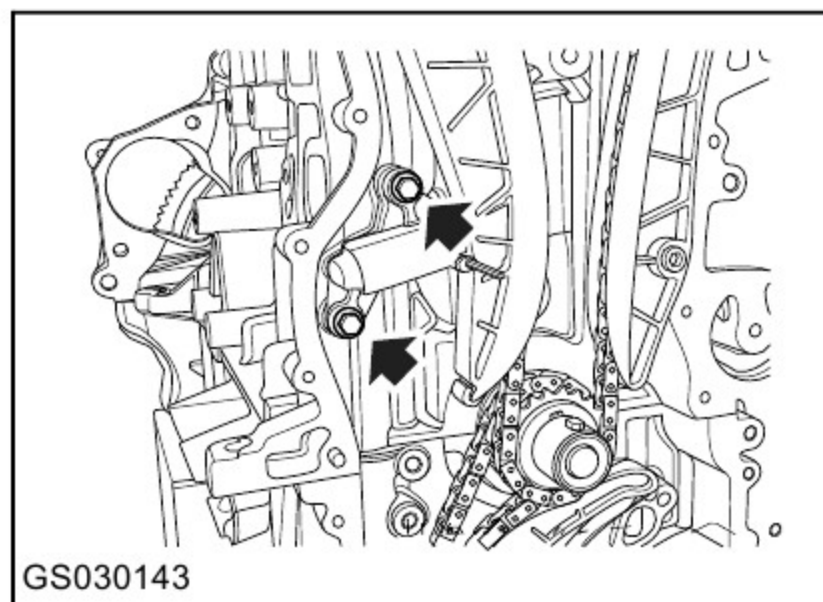
MT



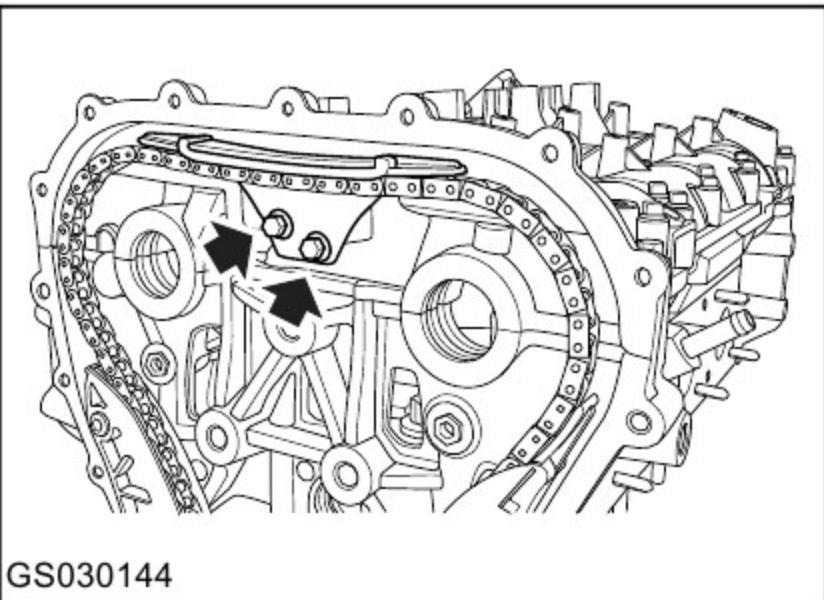
AT



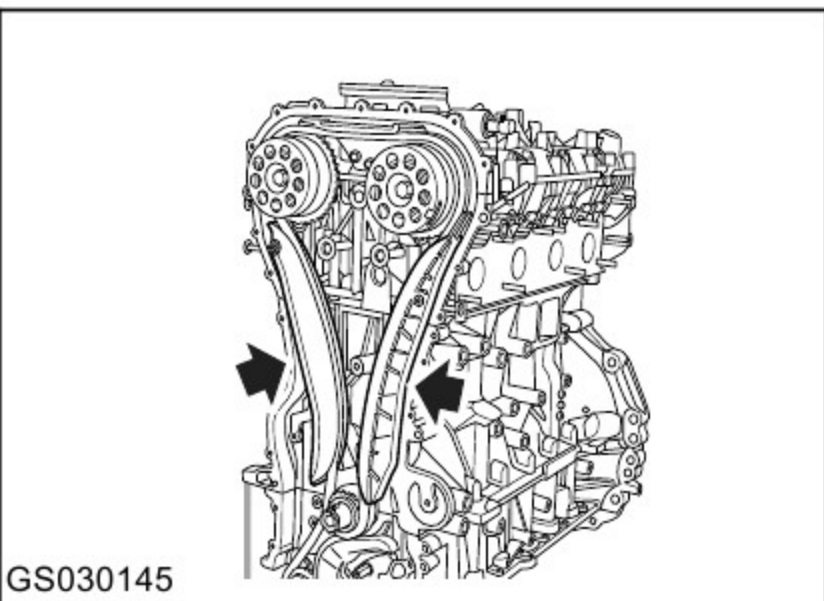
- 7 用飞轮锁止工具 C00044503 将曲轴固定。
- 8 拧下将正时链条张紧器固定到缸体上的 2 个螺栓，拆下正时链条张紧器。



- 9 拆下将上导轨固定在汽缸盖上的 2 个螺栓，拆下上导轨。



10 将张紧轨和链导轨从链导轨螺栓上拆下。

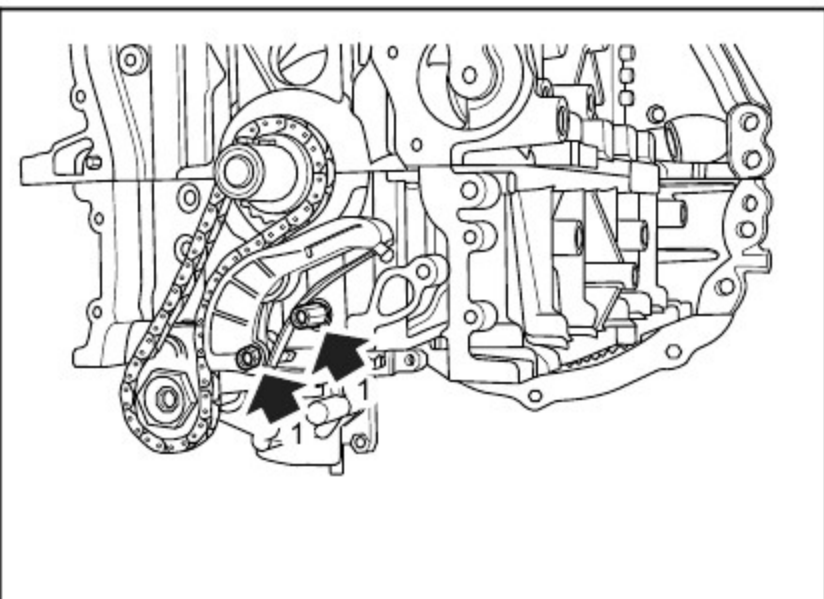


11 拆下正时链条。

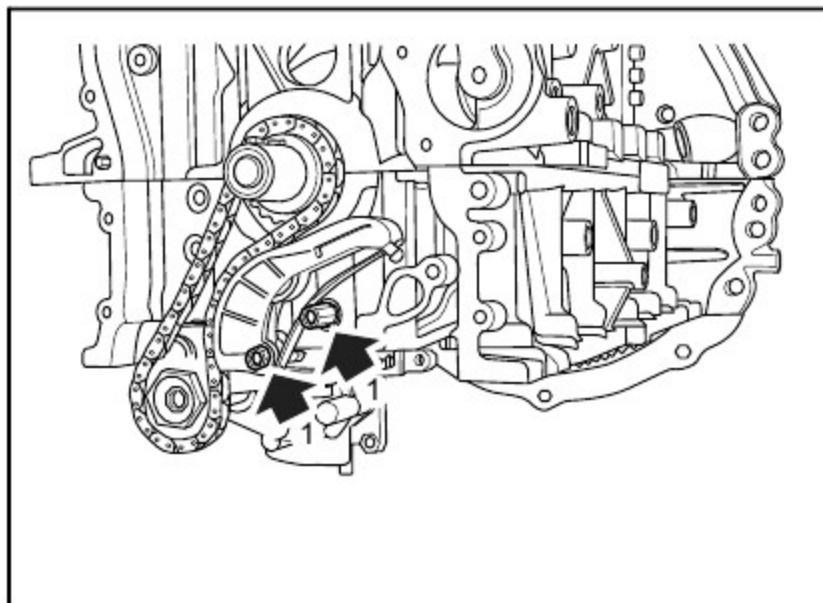
12 拧下固定到缸盖缸体上的 3 个链导轨螺栓。

13 拆下曲轴正时链轮。

14 拧下机油泵链条张紧器螺栓 1。



16 拆下机油泵链条张紧器螺栓（2）。



18 拆下曲轴链轮。

安装：

1 将驱动曲轴链轮装到曲轴上。

2 装上机油泵链条。

3 将机油泵链条机械张紧器螺栓（2）固定到裙架上，拧紧扭矩到 20-24Nm，并检查扭矩。

4 装上机油泵链条张紧器。

5 扳动机油泵链条张紧器，将机油泵链条机械张紧器螺栓 1 固定到裙架上，拧紧扭矩到 20-24Nm，并检查扭矩。

6 将 3 个链导轨螺栓固定到缸体缸盖上，拧紧扭矩到 20-24Nm，并检查扭矩。

7 装好正时链条

8 将张紧轨和链导轨套入链导轨螺栓并推到底。

9 将上导轨固定在气缸盖上，装上 2 个螺栓拧紧到 9-11Nm，并检查扭矩。

10 将正时链条张紧器固定到缸体上，装上 2 个螺栓拧紧到 9-11Nm，并检查扭矩。

11 拔出正时链条张紧器上的固定销。

12 装上正时链罩盖（见“正时链盖的更换”）。

13 套上曲轴减震器，观察曲轴减震器上的缺口是否对准正时链盖上的标记，如果对准不准，则取下曲轴皮带轮和正时链盖，对准后，再重新安装链条。

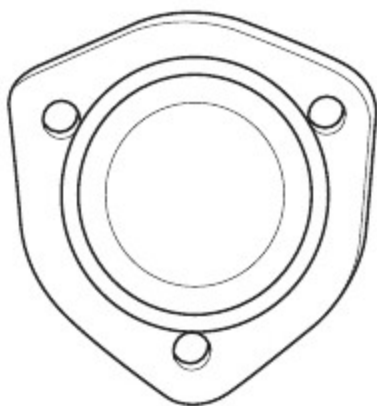
14 移除曲轴锁止工具 & 进 / 排气凸轮位置检查工具。

15 将进气凸轮轴观察孔盖按所示涂胶。

发动机裙架的更换

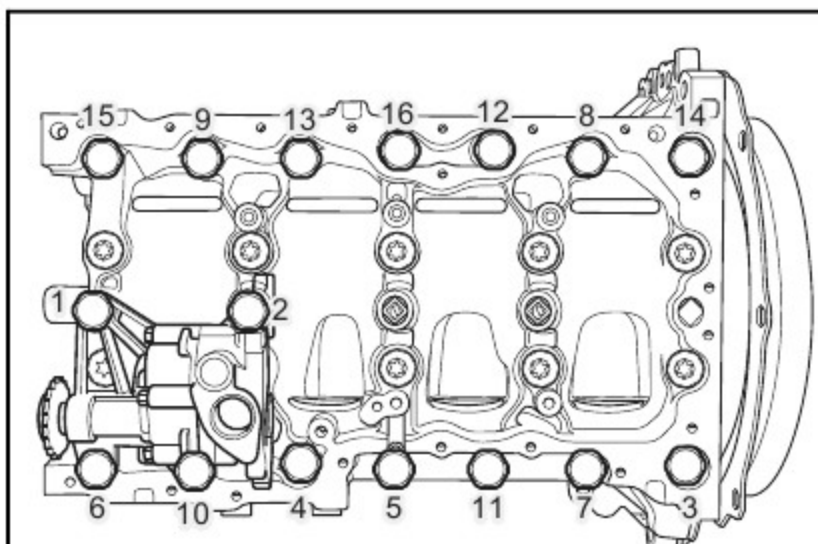
拆卸:

- 1 拆下正时链盖（见“正时链盖的更换”）。
- 2 拆下正时链条（见“正时链条的更换”）。
- 3 拆下油底壳（见“油底壳的更换”）。
- 4 拆下吸油管（见“机油泵吸油管的更换”）。
- 5 拆下曲轴后油封（见“曲轴后油封的更换”）。
- 6 所示顺序，拆下将裙架固定到缸体上的 16 个螺栓。



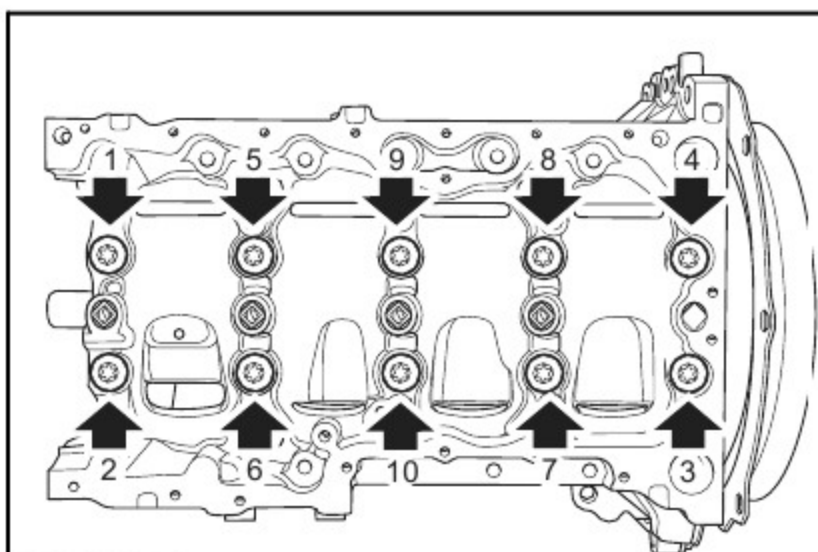
GS030148

- 16 将进气凸轮轴观察孔盖固定在凸轮轴盖上，装上 3 个螺栓拧紧到 5-7 Nm，并检查扭矩。
- 17 装上机械真空泵（见“机械真空泵的更换”）。
- 18 装上 CVVT 盖（见“CVVT 盖的更换”）。
- 19 加注发动机机油（见“发动机机油和机油滤清器的更换”）。



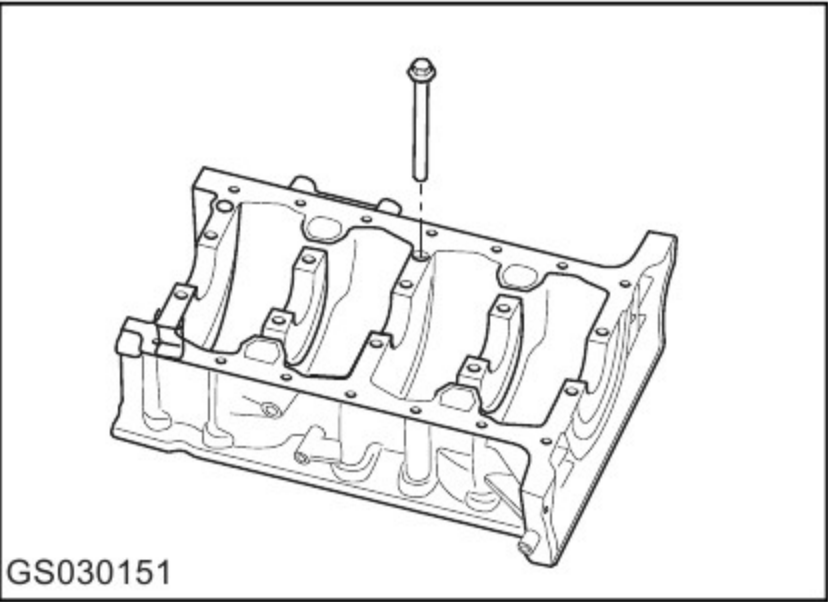
GS030149

- 7 拆下机油泵及管接头—机油泵到裙架。
- 8 按所示顺序拆下 10 个轴承螺栓。



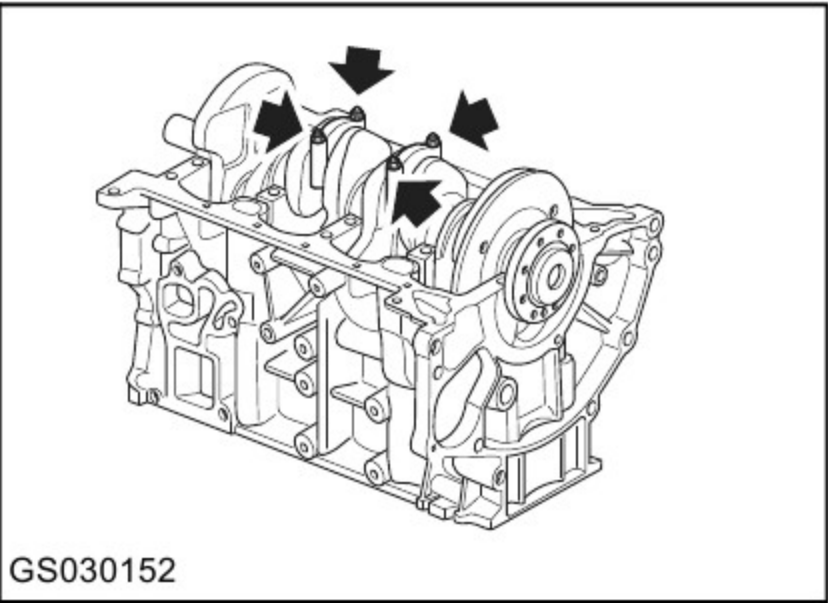
GS030150

- 9 拆下裙架，从裙架上拆下回油管。

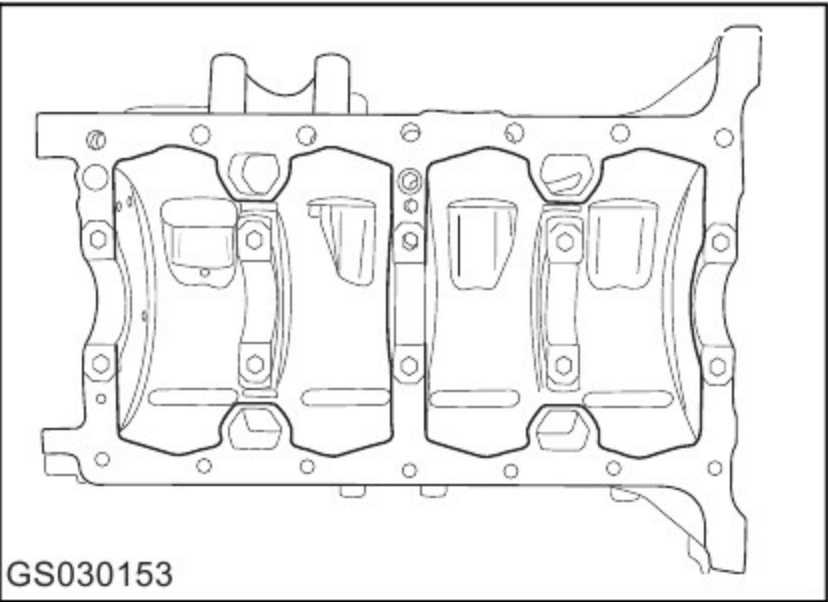


安装:

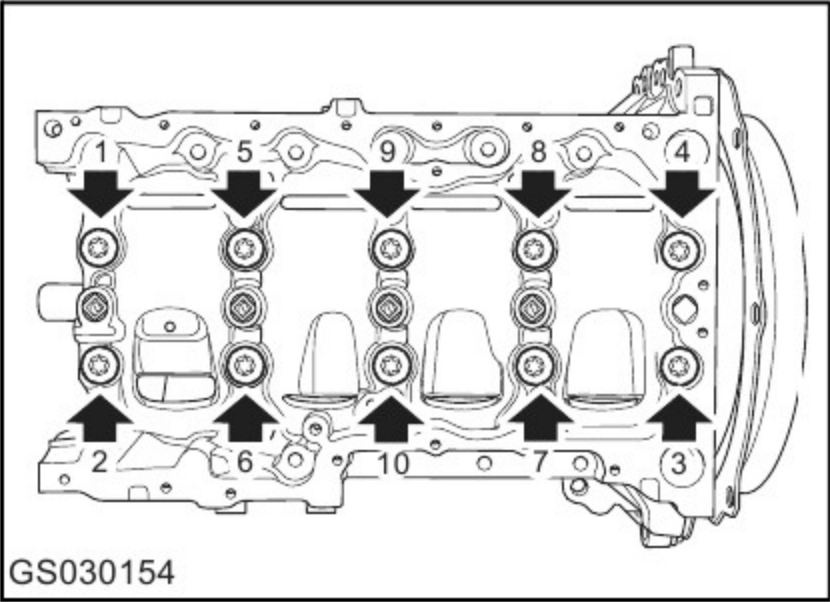
- 1 清洁缸体与裙架结合面，确保无异物。
- 2 清洁水道油道，确保无异物。
- 3 在曲轴主轴颈上涂抹新的发动机机油。



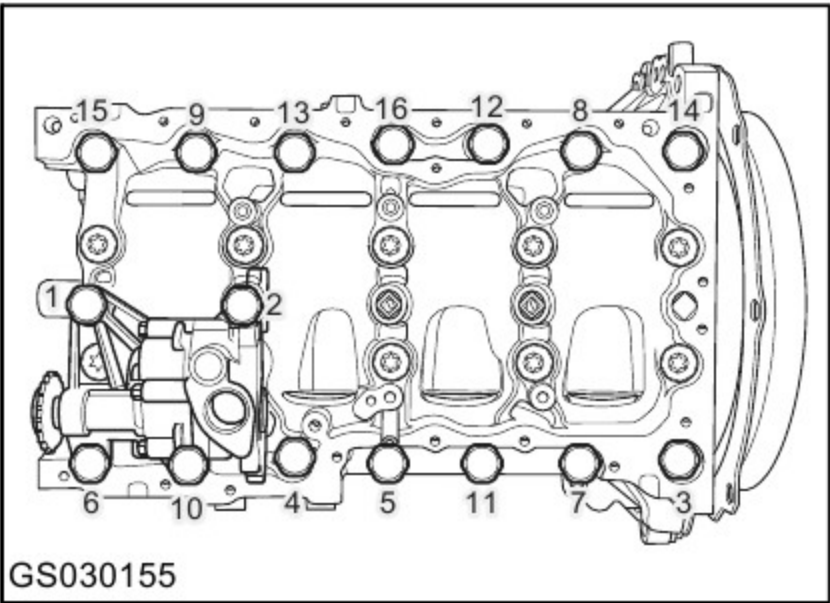
- 4 用手将回油管压入裙架，外露剩余大约 10mm 时，再用橡皮锤轻敲，管底触底即好。
- 5 将密封胶按所示均匀的涂抹到裙架上与缸体的结合面处。



- 6 对准定位销，将裙架固定到缸体。
- 7 装上轴承螺栓按顺序 10-1 依次拧紧到 35Nm +90° +45° ，并检查扭矩。



- 8 在管接头—机油泵到裙架上涂抹少量机油，装至裙架进油口处。
- 9 将机油泵固定到裙架上，装上 4 个螺栓，手动预紧。
- 10 再装上剩余将裙架固定到缸体上的 14 个螺栓，按所示顺序依次拧紧到 23-27Nm，并检查扭矩。



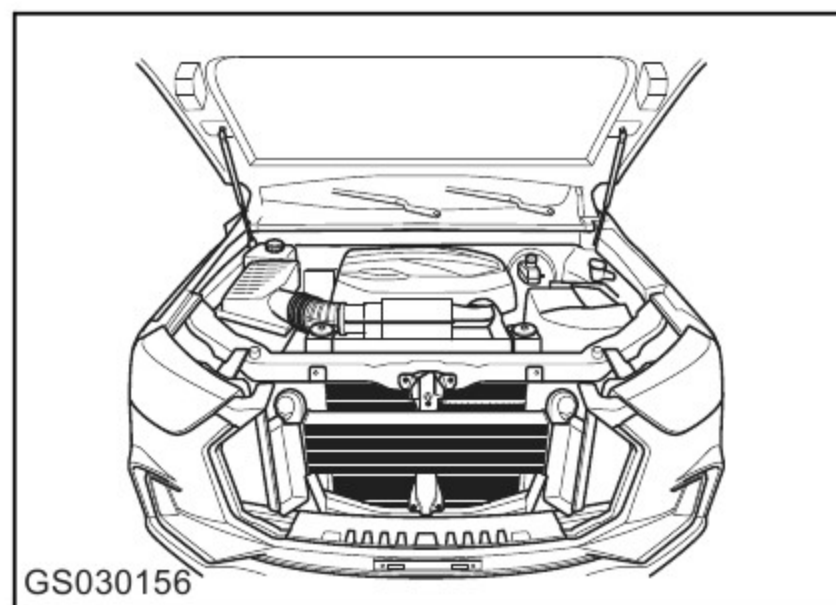
注意: 涂胶后，须在 15 分钟内拧至规定力矩。

- 11 安装曲轴后油封（见“曲轴后油封的更换”）。
- 12 安装吸油管（见“机油泵吸油管的更换”）。
- 13 装上油底壳（见“油底壳的更换”）。
- 14 装上正时链条（见“正时链条的更换”）。
- 15 装上前罩盖（见“正时链盖的更换”）。

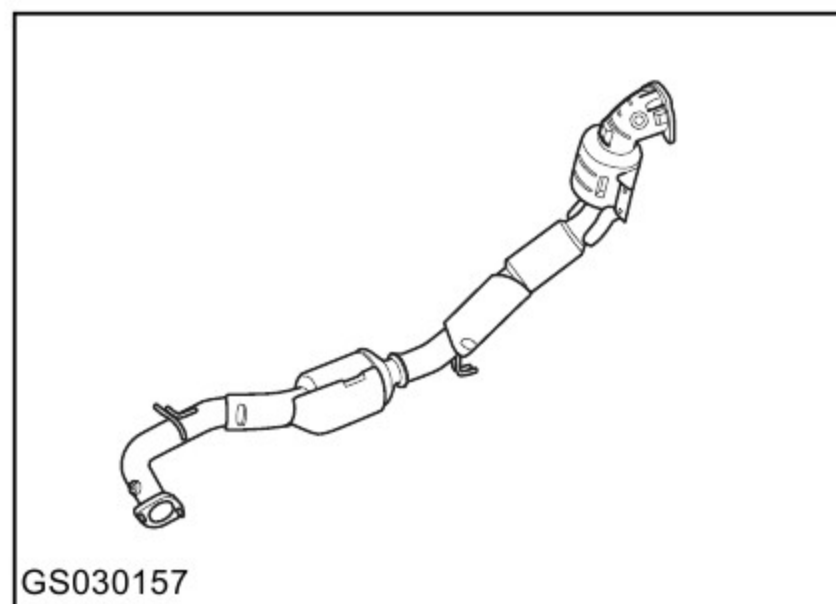
发动机总成的更换

拆卸

- 1 打开发动机舱盖，断开蓄电池连接（见“蓄电池的更换”），并拆下蓄电池。
- 2 拆下发动机罩，断开与动力转向泵管路，并用容器收集转向液。
- 3 将散热器中的冷却液排空，并收集到装用容器中（见“冷却液的更换”）。

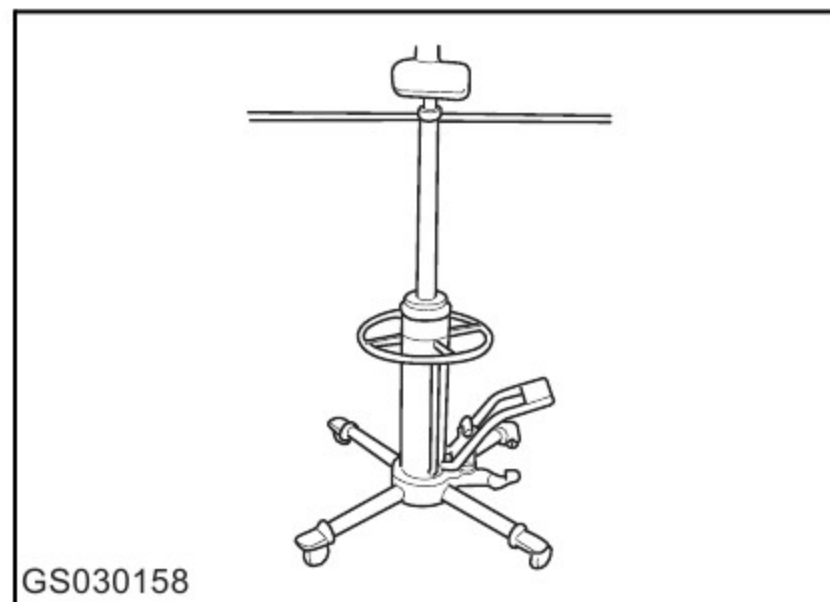


- 4 拆卸进气格栅。
- 5 拆卸中冷器（见“中冷器的更换”）。
- 6 将冷却模块总成从整车上拆卸下来（见“冷却模块的更换”）。
- 7 断开变速器拉索的连接部分。先拆卸中控台后（见“中控台的拆卸”），然后拆卸换挡手柄（见“换挡手柄的拆卸”）。
- 8 拆下催化器总成（见“催化器总成的更换”）。

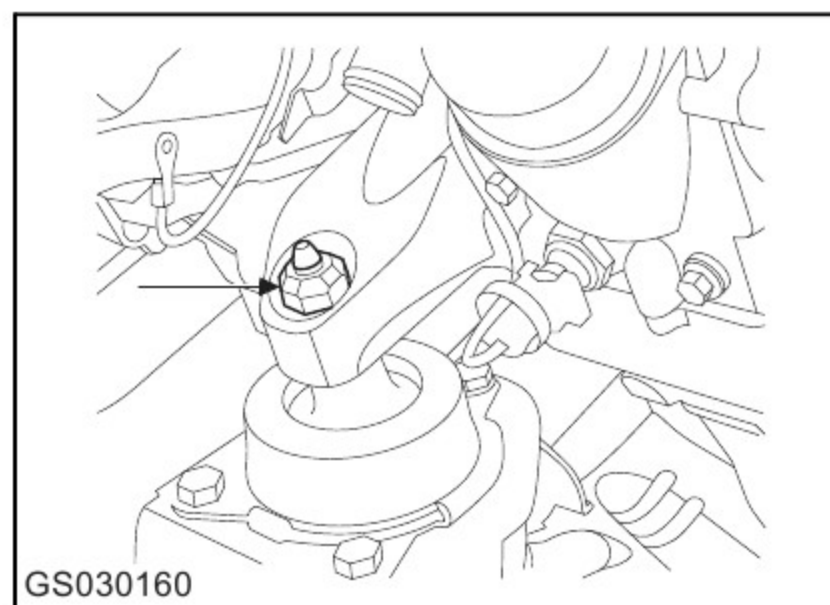
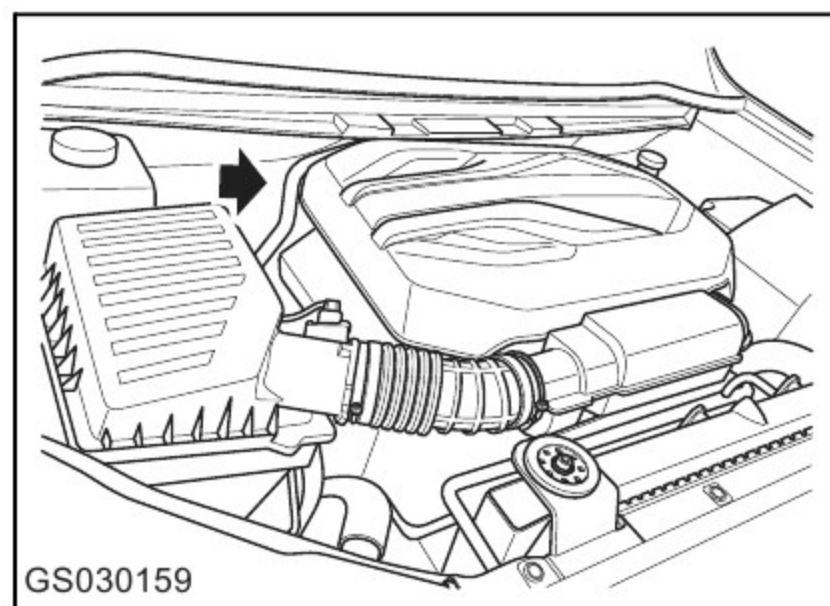


- 9 断开与发动机相连接的各根管路及线束。
- 10 用举升机将整车抬升到一定高度，断开变速器后悬置悬置的连接。

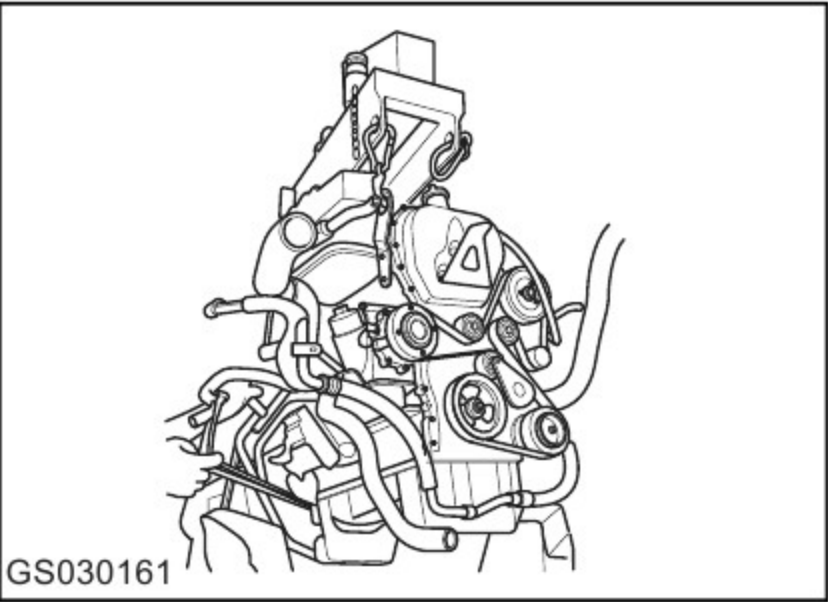
- 11 把举升机下降到一定高度，并用通用托架把变速箱总成拖住。



- 12 拧开发动机悬置及变速器与发动机间的螺母，使用合适的木块或塑料放置在发动机后端与前围板之间，以免发动机压坏前围板。



- 13 用合适的吊臂将发动机总成从发动机舱内吊出。



安装

- 1 安装顺序与拆卸顺序相反。

说明与操作

概要

NLE 发动机为直列 4 缸、16 气门、双顶置凸轮轴结构、正时链传动、缸内直喷系统。

主要由缸体、缸盖、曲轴、连杆、凸轮轴等组成。缸盖为铸铝材料，通过 10 个高强度螺栓穿过多层缸垫与铸铝缸体连接，整体强度大，结构可靠。

气缸盖部件

气缸盖采用每缸四气门结构，火花塞布置在燃烧室中心，由于采用顶置式气门结构，燃烧室内形成强劲的涡流，使混合气分布均匀，有利于火焰的传播，改善燃烧情况，从而提高发动机的动力性能，燃油经济性和排放性能。

凸轮轴驱动滚子摇臂，滚子摇臂一端由液压挺柱支撑，一端由气门杆端支撑。通过摆臂力矩驱动气门。气门间隙可由液压挺柱自动补偿。气门杆油封压装在缸盖油封座上，同时可作为气门弹簧座，支撑气门弹簧。

排气门是除积碳型的，侧面经过加工的气门杆可清除气门导管末端及燃烧室中的积碳，从而防止气门咬死。

多层结构金属材质气缸垫，缸口部位使用压圈结构，加强了缸口处的密封，采用局部橡胶涂层工艺，保证密封性能。

凸轮轴前轴承处有四条油道，一条进油道，一条回油道，两条工作油道。机油通过油道进入机油控制电磁阀。进气凸轮轴尾端装配有凸轮轴信号轮，为凸轮轴位置传感器提供信号。凸轮轴上有尾槽，用于装配时控制凸轮轴正时相位。

在进、排气凸轮轴的传动端上安装有调相器，用螺栓将其固定。调相器的主要零件使用粉末冶金制成，由正时链驱动的外壳体通过凸轮轴端部固定的五个叶片以液压的方式与内转子连接。当发动机不运行时，一个弹性载荷的销子将调相器的两半锁止在一起；当发动机运行时，以液压方式松开，以保证平稳起动。

在凸轮轴罩盖控制阀壳体上安装有两个机油控制阀，并用一个 O 型圈密封和一个螺栓固定。控制阀是一个四通的比例阀，包括一个进油口，一个回油口和两个与工作室相连的油道。

气缸体部件

缸体、裙架采用铸铝材料 AlSi9Cu3，高压铸造成形，轻量化，强度高。缸体采用预铸缸套，改善缸套变形、传热。

为保证缸体的散热效果，相邻两缸间加工有 Y 形水道。裙架轴承座采用铸铁嵌件，满足高性能发动机强度要求。

铝合金热膨胀活塞装有全浮动式活塞销，活塞销与连杆小头间隙配合，活塞销两端使用卡簧固定限位。每个活塞装有两道气环和一道油环。

锻钢连杆具有 "H" 型截面的构造。连杆的大头端在曲轴颈的轴瓦上运动。连杆采用锻造和裂解工艺。

曲轴具有 4 个平衡块，由五个轴瓦承支撑。通过中央主轴瓦顶部的止推垫片控制端浮动。轴瓦的径向间隙是可选的，由两个不同等级的轴瓦控制的。主轴瓦上半部分中提供的油槽通过曲轴中的油孔向连杆大头轴瓦供油。

油底壳部件

油底壳总成包括油底壳机加工件，放油螺栓垫片和放油螺栓。铝制油底壳的形状设计成适合积蓄吸油管周围的机油的形状。安装在机体 - 裙架总成上的机油泵模块的吸油管伸到油底壳底部并在发动机运行时汲取机油，用于润滑曲轴，连杆和凸轮轴等零件。油底壳和裙架结合面处使用涂胶密封，使用螺栓固定。

下曲轴箱体

下曲轴箱总成包括下曲轴箱和机油泵。铝制下曲轴箱的形状设计成适合积蓄机油集滤器周围的机油的形状，机油泵装配到下曲轴箱底部，机油通过有滤网的机油集滤器，经过机油泵的加压，再通过机油滤清器。干净无杂质的机油通过机体的主油道分配到主轴承和缸盖，用于润滑曲轴，连杆和凸轮轴等零件。下曲轴箱和机体结合面处使用涂胶密封，使用螺栓固定。

发动机附件

附件系统为曲轴减震器驱动的传动系统：由单条 6 楔皮带驱动水泵、交流发电机和空调压缩机，并通过张紧器张紧该皮带。

曲轴箱强制通风

通风系统通过进气系统的真空度将窜入曲轴箱内的废气重新引入气缸内燃烧掉，减少空气污染。

油气中的机油通过安装在凸轮轴罩盖上的机油分离器进行油气分离，分离出来的机油将流回曲轴箱内。

高压共轨与缸内直喷系统

缸内直喷式汽油机相对于进气道喷射发动机而言，避免了进气道湿壁现象的问题，为燃油的精确计量提供了方便，相应地降低了冷起动过程中 HC 的排放量，提高了发动机的瞬态响应速度。

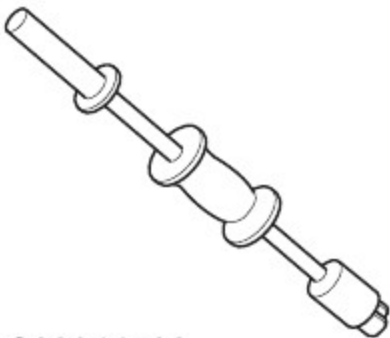
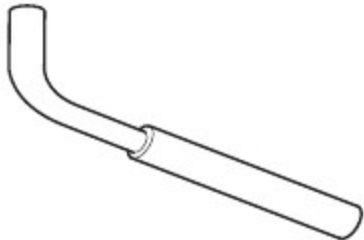
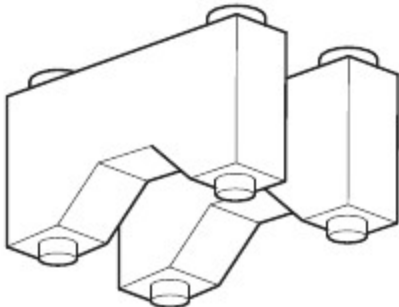
GDI (Gasoline In-Cylinder Direct Injection) 燃油喷射系统主要包括：高压油泵，高压油管，燃油轨，轨压传感器，喷油器。

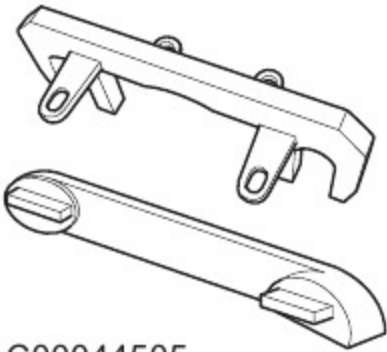
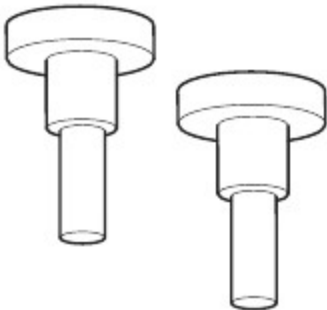
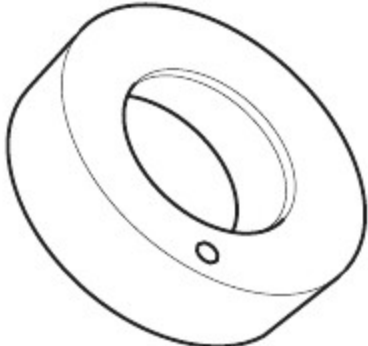
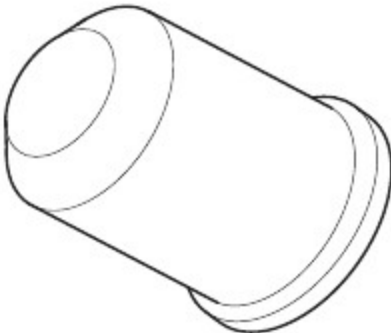
高压油泵在顶置凸轮的驱动下通过油管向油轨内泵送高压燃油，喷油器将轨内燃油以一定的脉宽喷入汽缸内，轨压传感器向 ECU 返回轨内压力信号，ECU 通过高压油泵控制油轨内压力。NLE 燃油喷射系统压力高达 15MPa。ECU 通过控制轨压和喷油脉宽来控制喷油量，以满足不同工况对油量的要求。

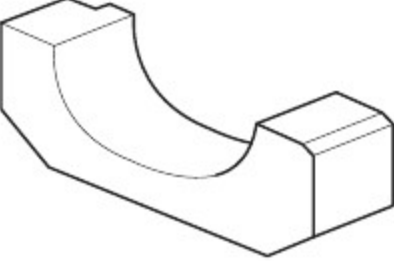
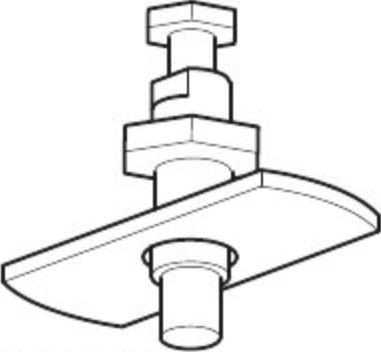
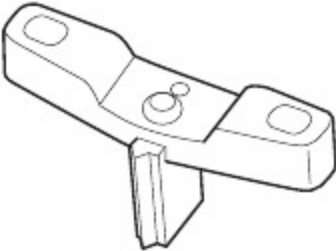
涡轮增压器

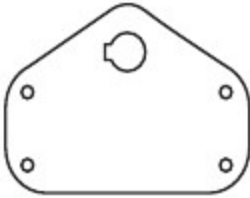
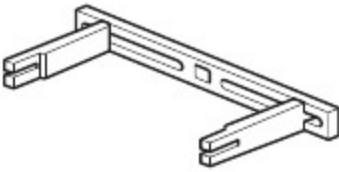
从发动机排气歧管排出的是高温高压的废气，具有一定的能量。在自然吸气发动机中，这部分能量往往随着废气的排放而白白浪费。而涡轮增压器可以利用这些废气为动力，提高发动机功率（30% 左右），增强气缸扫气，可以有效的降低 NOx 的排放。涡轮机叶轮与压气机叶轮通过增压器轴刚性连接，这部分称作增压器转子。增压器转子通过浮动轴承（转子高速旋转时可保证摩擦阻力矩较小）固定在增压器中。发动机工作时，排出的废气以一定角度高速冲击涡轮机叶轮，使增压器转子高速旋转。压气机叶轮的高速旋转使得发动机进气歧管内的气压升高，达到增压效果。如此，在进气过程中，空气会受到较大的压力，从而使更多的、密度更大的空气进入气缸。这样，燃油就可以更加充分的燃烧，发动机的性能便更上一层楼。由于汽油机增压器温度很高，因此采用水冷方式和润滑油冷却方式进行冷却。

专用工具

序号	工具号 / 工具名称	图示
1	C00044501 发动机吊耳套件	 C00044501
2	C00044502 喷油器拆卸工具	 C00044502
3	C00044503 飞轮锁止销	 C00044503
4	C00044504 曲轴保持架	 C00044504

序号	工具号 / 工具名称	图示
5	C00044505 凸轮轴正时工装套件	 C00044505
6	C00044507 机油泵链轮锁止	 C00044507
7	C00044508 油底壳定位工具	 C00044508
8	C00044509 曲轴后油封安装工具	 C00044509
9	C00044510 曲轴前油封安装工具	 C00044510

序号	工具号 / 工具名称	图示
10	C00044511 连杆轴瓦安装对中工具	 C00044511
11	C00046379 皮带张紧器推力扳手	 C00046379
12	C00044515 一轴支撑轴承安装工具	 C00044515
13	C00044517 一轴支撑轴承拆卸工具	 C00044517
14	C00051510 飞轮锁止工具	 C00044518

序号	工具号 / 工具名称	图示
15	C00051509 曲轴定位正时工具 (AT)	 C00051509
16	C00089859 燃油传感器盖拆卸工具	 C00089859