

第 303-00 节 发动机系统-概述

适用车型：陆风 X7

目录	页码
说明与操作	
发动机系统-概述.....	279
诊断与测试	
发动机系统-概述.....	280
症状表	280
精确测试.....	284
通用程序	
机油泄漏	298
正时齿带的检查.....	299
张紧轮及惰轮的检查.....	301
自动张紧器的检查	302
凸轮轴表面检查.....	303
凸轮轴上的凸轮高度.....	304
摇臂	304
气门的检查.....	305
气门弹簧的检查.....	306
气门导管	307
气门导管的更换.....	308
气门杆凸出高度.....	308
气门座的修整	309
气缸盖的检查	309
活塞的检查.....	310
活塞环端间隙	310
连杆大端孔径	311

连杆与曲轴之间的侧向间隙 312

曲轴连杆轴颈与轴承之间的间隙 312

曲轴游隙测试 313

曲轴轴向间隙 314

气缸体检查 314

缸径的镗修 315

机油泵的检查 316

平衡轴的检查 316

曲轴、连杆轴承检查 317

火花塞检查 317

螺栓检查 318

机油压力检查 319

气门座的更换 320

油环的安装 321

第 1 气环和第 2 气环的安装 322

活塞及连杆的安装 323

曲轴轴承 325

调整正时 326

说明与操作

发动机系统-概述

4G63T 发动机是以三菱 4G63 发动机为基础，重新设计，优化进、排气系统，升级开发的新产品。它具备动力强劲、节能环保等优良品质。

主要技术特点：

在拥有原 4G63 发动机的技术特性外、另增加以下相关技术：

- 采用 TD04 高效废气涡轮增压器。
- 采用第三代扭矩控制 ECM 系统 。
- 采用最新非接触式电子节气门。
- 采用可判缸凸轮轴位置传感器。
- 采用笔试点火线圈，各缸独立点火。
- 采用可控节能发电机系统 。
- 采用高强度轻量化活塞，高压缩比（9.3）。

www.car60.cc

诊断与测试

发动机系统-概述

检查与确认

1. 接修后，确认客户提出的故障问题，并做相应的检查。
2. 先检查机械或电器零件因外观磕碰而损坏。
3. 如果从外观上无法确认故障的原因，则先确认症状，再依据症状表进行检查。

外观检查表

机械	电气
<div><div>• 冷却液泄漏</div><div>• 机油泄漏</div><div>• 燃油泄漏</div><div>• 明显的损坏或磨损的零件</div><div>• 螺母或螺栓松动或遗失</div></div>	<div><div>• 保险丝</div><div>• 连接器松动或腐蚀</div><div>• 控制模块</div><div>• 开关损坏或磨损</div><div>• 传感器</div></div>

症状表

症状	可能原因	措施
发动机下方有异常的内部噪声	<div><div>• 发动机爆震</div><div>• 油底壳变形</div><div>• 机油滤网变形或损坏</div><div>• 机油压力过低</div><div>• 机油泵间隙过大</div><div>• 曲轴与轴承配合间隙过大</div></div>	<div><div>• 转至精确测试 A</div></div>
发动机回火	<div><div>• 混合气过稀，进气系统是否泄漏</div><div>• 排气系统是否堵塞</div><div>• 发动机控制模块及相应电器元件是否工作正常</div><div>• 正时发生改变</div><div>• 气缸压力故障</div></div>	<div><div>• 转至精确测试 B</div></div>

症状	可能原因	措施
发动机放炮	<ul style="list-style-type: none"> 混合气过浓（空气滤芯是否堵塞） 发动机控制模块或相应电器元件是否工作正常 排气门组件破裂损坏 正时发生改变 	<ul style="list-style-type: none"> 转至精确测试 C
排气异常(冒白烟) 相伴机温高	<ul style="list-style-type: none"> 冷却液进入燃烧室 	<ul style="list-style-type: none"> 检查节温器与气缸垫是否损坏，视情况更换。
排气异常(蓝烟)	<ul style="list-style-type: none"> 火花塞积碳 机油牌号不符 PCV 阀损坏 缸壁间隙过大 进、排气机构故障 	<ul style="list-style-type: none"> 转至精确测试 D
排气异常(黑烟)	<ul style="list-style-type: none"> 发动机系统控制紊乱 混合气过浓 火花塞积碳 发动机控制模块损坏 	<ul style="list-style-type: none"> 转至精确测试 E
冷车或热车时出现爆震	<ul style="list-style-type: none"> 发动机控制模块及相应传感器是否工作正常。 	<ul style="list-style-type: none"> 连接诊断仪，是否出现故障代码，按其含义进行维修。
	<ul style="list-style-type: none"> 发动机机油粘度过低 	<ul style="list-style-type: none"> 加注粘度符合季节温度的发动机机油。
	<ul style="list-style-type: none"> 燃油质量 	<ul style="list-style-type: none"> 使用 93#以上汽油。
	<ul style="list-style-type: none"> 发动机正时错误 	<ul style="list-style-type: none"> 校准正时。
	<ul style="list-style-type: none"> 发动机活塞与缸壁间隙过大 	<ul style="list-style-type: none"> 做气缸压力测试，视情况进行发动机大修。

症状	可能原因	措施
主轴承噪声 ⚠注意：拆下附件驱动皮带以排除由附件装置引起的噪音，使用听诊器确定发动机噪音的位置。 ⚠注意：主轴承噪音可以在发动机带有负载时被听到，它的响声大而沉闷，负荷越大声响越大。 ⚠注意：敲击声是有规律的，且随转速而变化。	<ul style="list-style-type: none"> • 机油泵压力过低 	<ul style="list-style-type: none"> • 检查机油、机油滤清和机油泵，并视情况更换
	<ul style="list-style-type: none"> • 曲轴轴向间隙过大 • 曲轴轴颈失圆 • 曲轴与轴承间隙过大 	<ul style="list-style-type: none"> • 发动机大修。
连杆及连杆轴承噪声	<ul style="list-style-type: none"> • 机油泵压力过低 • 连杆大端侧隙过大 • 连杆螺栓的松动 • 连杆扭曲/ 弯曲过大 • 曲柄圆度和锥度过大 • 连杆轴承间隙过大 	<ul style="list-style-type: none"> • 转至精确测试 F
活塞及活塞销噪声	<ul style="list-style-type: none"> • 检查机油泵压力 • 连杆和活塞的安装不正确 • 连杆扭曲/ 弯曲过大 • 活塞销间隙过大 • 活塞与缸壁间隙过大 	<ul style="list-style-type: none"> • 转至精确测试 G
气门传动组噪音	<ul style="list-style-type: none"> • 机油泵间隙过大 • 气门间隙过大 • 凸轮凸角损坏 • 凸轮轴轴颈间隙过大 • 凸轮轴轴向间隙过大 • 摇臂与摇臂轴间隙过大 • 气门弹簧过软 • 气门卡滞 • 气门座圈松动、磨损 	<ul style="list-style-type: none"> • 转至精确测试 H

症状	可能原因	措施
发动机不能起动-曲轴不能转动	<ul style="list-style-type: none"> 附件传动系统部件卡死 活塞因液体堵塞卡死 气缸盖总成检查 气缸体总成检查 	<ul style="list-style-type: none"> 转至精确测试 I
发动机过热 (冷却液有沸腾的痕迹)	<ul style="list-style-type: none"> 水泵驱动皮带是否过松或折断 	<ul style="list-style-type: none"> 更换水泵驱动皮带
	<ul style="list-style-type: none"> 电子风扇是否在高温下正常工作 	<ul style="list-style-type: none"> 更换风扇继电器或电子风扇
	<ul style="list-style-type: none"> 水泵叶轮损坏 	<ul style="list-style-type: none"> 更换水泵
	<ul style="list-style-type: none"> 检查冷却系统是否走大循环 	<ul style="list-style-type: none"> 检查节温器 检修膨胀壶及其管路 检修散热器、暖风水箱、冷却管路、水泵。 检查气缸垫。
冷却液进入燃烧室 ⚠注意：从排气管排出超过可接受范围的白烟或带有冷却液气味的气体。 ⚠注意：拆下火花塞，火花塞上浸有冷却液。	<ul style="list-style-type: none"> 发动机过热 冷却液液位过低 节温器故障 	<ul style="list-style-type: none"> 检查发动机冷却系统。 添加冷却液 更换节温器
	<ul style="list-style-type: none"> 气缸垫损坏 	<ul style="list-style-type: none"> 更换气缸垫。
	<ul style="list-style-type: none"> 气缸盖翘曲 	<ul style="list-style-type: none"> 修复气缸盖，更换气缸垫。
	<ul style="list-style-type: none"> 气缸盖开裂 	<ul style="list-style-type: none"> 更换气缸盖和衬垫。
	<ul style="list-style-type: none"> 气缸套或气缸体开裂 	<ul style="list-style-type: none"> 更换气缸盖或气缸体。
	<ul style="list-style-type: none"> 气缸盖或气缸体有孔隙 	<ul style="list-style-type: none"> 更换气缸盖或气缸体。
冷却液进入发动机机油中 ⚠注意：机油呈泡沫状、变色 ⚠注意：发动机机油“过量”。	<ul style="list-style-type: none"> 气缸垫损坏 	<ul style="list-style-type: none"> 更换气缸垫。
	<ul style="list-style-type: none"> 气缸盖翘曲 	<ul style="list-style-type: none"> 修复气缸盖，更换气缸垫。
	<ul style="list-style-type: none"> 气缸盖开裂 	<ul style="list-style-type: none"> 更换气缸盖和衬垫。
	<ul style="list-style-type: none"> 气缸盖或气缸体开裂 	<ul style="list-style-type: none"> 更换气缸盖或气缸体。
	<ul style="list-style-type: none"> 气缸盖或气缸体有孔隙 	<ul style="list-style-type: none"> 更换气缸盖或气缸体。

症状	可能原因	措施
发动机缺火	<ul style="list-style-type: none">• 点火线圈保险断开• ECM 保险断开	<ul style="list-style-type: none">• 更换保险丝
	<ul style="list-style-type: none">• ECM 的主继电器损坏	<ul style="list-style-type: none">• 更换继电器
	<ul style="list-style-type: none">• 火花塞短路	<ul style="list-style-type: none">• 更换火花塞
	<ul style="list-style-type: none">• 点火系统低压线路故障• 点火线圈损坏• ECM 损坏	<ul style="list-style-type: none">• 转至精确测试 J

精确测试

精确测试 A: 发动机下方有异常的内部噪声

 **注意:** 使用听诊器将有助于确定产生发动机噪音的位置。

 **注意:** 拆下附件驱动皮带以排除由这些装置引起的噪音。

测试条件	细节/ 结果/ 措施
A1. 检查发动机爆震	
	使用故障诊断仪检测是否有爆震。 是 按故障代码含义进行维修。 否 至 A2。
A2. 检查油底壳	
	检查油底壳是否变形。 是 进行修理或更换后至 A3。 否 至 A4。
A3. 检查机油泵滤网	
	拆卸油底壳, 检查机油泵滤网是否变形或损坏。 是 进行修理或更换。 否 至 A4。
A4. 机油压力过低	
	检查机油压力是否过低。 是 至 A5。 否 至 A6。
A5. 检查机油泵	
	检查机油泵是否正常。 是 至 A6。 否 更换机油泵。

测试条件	细节/ 结果/ 措施
A6. 检查轴瓦配合间隙和曲轴轴向间隙	
	1.分解主轴瓦及连杆轴瓦。 2.检查发动机主轴瓦及连杆轴瓦配合间隙以及曲轴止推片磨损是否正常 是 重新判断故障源。 否 维修发动机主轴瓦,连杆轴瓦配合间隙和曲轴轴向间隙至正常。

精确测试 B: 发动机回火

测试条件	细节/ 结果/ 措施
B1. 检查发动机回火	
	使用故障诊断仪检测发动机 DTC 是否有故障? 是 根据获取的故障代码进行相应的维修。 否 至 B2
B2. 检查进气系统	
	检查进气系统,判断进气系统是否漏气。 是 进行维修。 否 至 B3。
B3. 检查排气系统	
	排气系统是否堵塞。(堵点一般在三元催化陶芯处) 是 修复排气系统的堵塞。 否 至 B4。
B4. 检查喷油器	
	检查喷油器是否堵塞。 是 进行清洗或更换。 否 至 B5。
B5. 检查燃油压力	
	检查燃油压力是否过低。 是 执行修复症状的措施。 否 至 B6。

测试条件	细节/ 结果/ 措施
B6. 进行火花塞测试	
	测试火花塞相关参数是否达标。 是 至 B7。 否 清理或更换。
B7. 更换发动机控制模块	
	更换发动机控制模块, 验证系统工作是否正常。 是 故障处理完毕 否 转至 B8
B8. 检查发动机正时	
	检查发动机正时是否正确。 是 至 B9。 否 进行修理。
B9. 检查气缸压力	
	执行气缸压力检查, 确认故障最终点因缸套活塞间隙过大。 是 更换缸套活塞 (发动机大修)

精确测试 C: 发动机放炮

测试条件	细节/ 结果/ 措施
C1. 检查发动机 DTC	
	使用故障诊断仪检测有发动机 DTC 是否有故障代码? 是 根据获取的故障代码进行相应的维修。 否 至 C2。
C2. 检查喷油器	
	检查喷油器是否泄漏。 是 进行更换。 否 至 C3。

测试条件	细节/ 结果/ 措施
C3. 进行火花塞测试	
	测试火花塞相关参数是否达标。 是 至 C4。 否 清理或更换。
C4. 检查燃油压力	
	检查燃油压力是否油压过高。 是 燃油管路堵塞，维修管路。 否 至 C5。
C5. 更换发动机控制模块	
	更换发动机控制模块。 验证系统工作是否正常。 是 故障处理完毕 否 转至 C6
C6. 检查排气系统	
	检测排气系统是否泄漏 是 修复排气系统泄漏点。 否 至 C7。
C7. 检查气缸压力	
	执行气缸压力检查。 气缸压力是否达标 是 转至 C8 否 恢复气缸压力
C8. 检查发动机正时	
	检查发动机正时是否正确。 否 进行修理并验证系统工作正常。


精确测试 D:排气异常(冒蓝烟)

⚠注意：通常伴有火花塞积碳

⚠注意：使用满足规格的机油

测试条件	细节/ 结果/ 措施
D1. 检查火花塞	
	检查火花塞是否有积碳。 是 进行清理或更换。 否 至 D2。
D2. 检查发动机机油	
	检查发动机机油液面是否过高。 是 恢复至正常液面。 否 至 D3。
D3. 检查 PCV 阀	
	检查 PCV 阀是否正常。 是 至 D4。 否 更换 PCV 阀。
D4. 检查气缸压缩压力	
	检查气缸压缩压力是否符合要求。 是 至 D6。 否 至 D5。
D5. 检查活塞环或气门故障	
	在缸体中添加适量发动机机油后。 压力显著增加，检查缸壁间隙及活塞环间隙。 压力增加不大，检查气门。
D6. 检查气门油封	
	检查气门油封是否泄漏。 是 进行更换，并验证系统工作正常。

精确测试 E:排气异常(黑烟)

测试条件	细节/ 结果/ 措施
E1. 检查发动机 DTC	
	<p>使用故障诊断仪检测发动机 DTC。</p> <p>是否有故障代码？</p> <p>是</p> <p>由诊断仪读取前氧传感器长时间保持低电压输出 ($\leq 400\text{mv}$)。判断发动机 (ECM) 系统控制出现紊乱故障。通过下列步骤纠错，恢复功能。</p> <p>1 轻踩油门，水温达 60°C，转速达 750 转以上，开始计时。</p> <p>2 计时过程中不时轻踩油门，将发动机转速缓慢提到 2000 转左右（整个过程 5 分钟）</p> <p>3 松油门，此时发动机怠速稳定在 750 转左右。用数据流确认前氧传感器信号电位 0~999mv 之间跳变，且 10S 内跳变不低于 6 次。</p> <p>4 打开 A/C 空调开关，保持怠速，开始计时 5 分钟。</p> <p>5 关闭空调，保持怠速 3 分钟。</p> <p>6 熄火后再点火，能正常启动车辆。发动机抖动，冒黑烟的故障排除。</p> <p> 注意：上述恢复功能程序进行时，中途发动机不能熄火。意外熄火则从头再做一次。若按流程操作仍不能排除该故障，则更换新的氧传感器。</p> <p>否</p> <p>至 E2。</p>
E2. 检查燃油压力	
	<p>检查燃油压力是否过高。</p> <p>是</p> <p>燃油管路堵塞，维修管路。</p> <p>否</p> <p>至 E3。</p>
E3. 检查喷油器	
	<p>检查喷油器是否泄漏。</p> <p>是</p> <p>进行更换。</p> <p>否</p> <p>至 E4</p>
E4. 进行火花塞测试	
	<p>检测火花塞是否符合要求？</p> <p>是</p> <p>至 E5。</p> <p>否</p> <p>清理或更换。</p>


测试条件	细节/ 结果/ 措施
E5. 更换发动机控制模块	
	更换发动机控制模块。 验证系统工作正常。

精确测试 F: 连杆及连杆轴承噪声

 **注意：**拆下附件传动皮带，严格限制发动机运行时间，否则可导致发动机高温损坏。

 **注意：**使用听诊器将有助于确定产生发动机噪音的位置。

 **注意：**拆下附件传动皮带以排除由附件装置引起的噪音。

 **注意：**该噪音有时能通过一次拆下一个喷油器线束接头而被隔离。如果噪音音量减少或消失，那么该噪音与它所在的气缸有关。

 **注意：**连杆间隙过量会引起在发动机的各种转速下的敲击噪音，低机油压力也将伴随这种情况产生。

测试条件	细节/ 结果/ 措施
F1. 确认故障不是由附件装置引起的噪音	
	拆下附件传动皮带噪音是否仍然存在。 是 至 F2。 否 附件产生的噪音，更换附件传动皮带。
F2. 断缸检查	
	通过拆下喷油器线束接头进行断缸实验，确认噪音与哪个发动机气缸有关。
F3. 检查机油泵压力	
	检查机油泵压力是否过低。 是 进行维修或更换。 否 至 F4。
F4. 检查连杆大端侧隙	
	检查连杆大端侧隙是否符合要求。 是 至 F5。 否 更换连杆。

测试条件	细节/ 结果/ 措施
F5. 检查连杆螺栓的紧固扭矩	
	检查连杆螺栓的紧固扭矩是否符合要求。 是 至 F6。 否 根据连杆螺丝、螺母扭矩的要求更换螺丝、螺母。
F6. 检查连杆扭曲/ 弯曲度	
	检查连杆扭曲/ 弯曲是否在规格内。 是 至 F7。 否 更换连杆。
F7. 检查曲柄圆度和锥度	
	检查曲柄圆度和锥度是否符合要求。 是 至 F8。 否 更换曲轴。
F8. 检查连杆与曲柄间隙	
	检查连杆与轴承间隙是否过大。 是 修理至规格内并验证系统工作正常。

精确测试 G: 活塞及活塞销噪声

 **注意：**拆下附件传动皮带，严格限制发动机运行时间，否则导致发动机高温损坏。

 **注意：**使用听诊器将有助于确定产生发动机噪音的位置。




 **注意：**拆下附件传动皮带以排除由附件装置引起的噪音。

 **注意：**活塞与缸壁间隙过大造成的敲击声，通常在发动机怠速运转时可以明显听到。

测试条件	细节/ 结果/ 措施
G1. 确认故障不是由附件装置引起的噪音	
	拆下附件传动皮带是否噪音仍然存在。 是 至 G2。 否 修复或更换附件装置。

测试条件	细节/ 结果/ 措施
G2. 断缸检查	
	通过拆下喷油器线束接头进行断缸实验,确认噪音与哪个发动机气缸有关。
G3. 检查机油泵压力	
	检查机油泵压力低是否过低? 是 进行维修或更换机油泵。 否 至 G4。
G4. 检查连杆与活塞的安装	
	检查连杆与活塞安装的方向是否符合要求。 是 至 G5。 否 重新安装。
G5. 检查连杆扭曲/ 弯曲度	
	检查连杆扭曲/ 弯曲是否在规格范围内。 是 至 G6 否 更换连杆
G6. 检查活塞销间隙	
	检查活塞销间隙是否在规格范围内。 是 至 G7 否 维修或更换
G7. 检查活塞环槽间隙	
	检查活塞环槽间隙是否在规格范围内。 是 至 G8 否 更换活塞
G8. 检查活塞与缸壁间隙	
	检查活塞与缸壁间隙是否在规格范围内。 否 进行发动机大修并验证系统工作正常。

精确测试 H:气门传动组噪音

-  **注意：**拆下附件传动皮带，严格限制发动机运行时间，否则可导致发动机高温损坏。
-  **注意：**使用听诊器将有助于确定产生发动机噪音的位置。
-  **注意：**拆下附件传动皮带以排除由附件装置引起的噪音。

测试条件	细节/ 结果/ 措施
H1. 确认噪音不是由附件装置引起的	
	拆下附件传动皮带噪音是否仍然存在。 是 至 H2。 否 修理或更换附件传动装置。
H2. 检查机油泵压力	
	检查机油泵压力是否过低。 是 进行维修。 否 至 H4。
H3. 气门间隙	
	检查气门间隙是否在规格范围内。 是 至 H3 否 重新调整气门。
H4. 检查凸轮轴凸轮高度	
	检查凸轮轴凸轮高度是否符合要求。 是 至 H5。 否 更换。
H5. 检查凸轮轴轴颈间隙	
	检查凸轮轴轴颈间隙是否符合要求。 是 至 H6 否 更换。

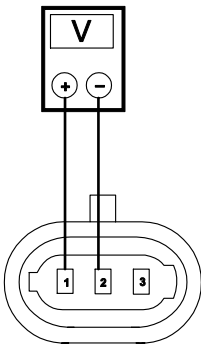
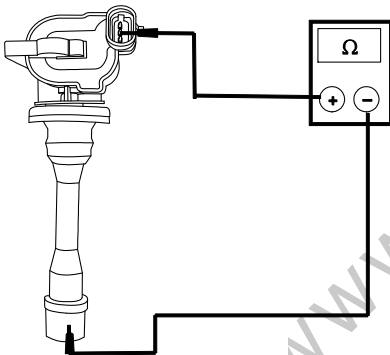
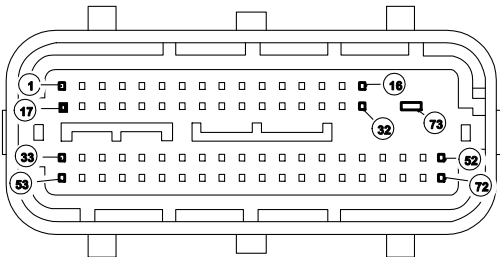
测试条件	细节/ 结果/ 措施
H6. 检查凸轮轴轴向间隙	
	检查凸轮轴轴向间隙是否符合要求。 是 至 H7。 否 更换。
H7. 检查摇臂是否过度磨损	
	检查摇臂与凸轮接触的工作面是否符合要求。 是 至 H8。 否 更换摇臂。
H8. 检查摇臂与摇臂轴间隙	
	检查摇臂与摇臂轴间隙是否符合要求。 是 至 H9。 否 更换。
H9. 检查气门弹簧	
	检查气门弹簧是否在规格范围内。 是 至 H10。 否 更换。
H10. 检查气门卡滞	
	检查气门是否卡滞。 是 修理。 否 至 H11。
H11. 气门杆与气门导管间隙	
	检查气门杆与气门导管间隙是否符合要求。 是 至 H12。 否 更换。
H12. 气门座松动	
	检查气门座圈是否松动。 是 更换并验证系统工作正常。

精确测试 I: 发动机不能起动- 曲轴不能转动

测试条件	细节/ 结果/ 措施
I1. 检查附件传动系统部件	
	拆下附件传动皮带，试着用扳手转动曲轴，看曲轴是否转动自如？ 是 修理或更换附件传动系统部件。 否 至 I2。
I2. 检查气缸因液压而卡死	
	拆下所有火花塞并检查是否附有水、机油或防冻液。 是 检查气缸体、气缸盖、缸盖密封垫是否有开裂，视情况进行维修或更换。 否 至 I3。
I3. 检查气缸盖总成	
	1. 拆卸正时皮带。 2. 检查气缸盖。 • 凸轮轴卡死或断裂 • 气门摇臂卡死或断裂 • 气门、气门弹簧卡死或断裂 是否有以上现象？ 是 修理或更换。 否 至 I4。
I4. 检查气缸体总成	
	检查气缸体总成。 • 活塞破碎 • 气缸内异物 • 曲轴断裂 • 连杆弯曲或断裂 是否有以上现象？ 是 修理或更换并验证系统工作正常。


精确测试 J：发动机单缸或多缸失火（用故障诊断仪读取故障代码 **P0300**）

⚠注意：发动机失火是一个综合性故障，采用排除法从易到难逐步甄别直至故障排除。

测试条件	细节/ 结果/ 措施
J1. 测量点火线圈低压电路电压	
 E32303000001	断开点火线圈插头，一键启动进入“ON”模式。用万用表电压档正极接端子 1 号针脚，负极接端子 2 号针脚。测量电压。 有电压（11~13V），低压线束完好，转 J2 无电压续查，用万用表电压档正极接端子 1 号针脚，负极搭铁，测量电压。 有电压（11~13），线束的负极搭铁线断开，寻点修复。 无电压则诊断为线束的正极线断开，寻点修复。
J2.测量点火线圈次级线圈电阻	
 E32303000002	用万用表的电阻档（20KΩ）表笔一头接点火线圈端子 2，另一头接火花塞连接柱，测量电阻。 有电阻（9KΩ~10KΩ），点火线圈完好，转至 J3 无电阻，点火线圈损坏，进行更换。
J3.检查 ECM 线束是否完好	
 E32303000003	断开 ECM（C）插座，一键启动进入“ON”模式。 用万用表电压档（20V）正极接插座端子 1 的针脚，负极接插座端子 73 的针脚，测量电压。 有电压（11~13V），转 J4 无电压，续查。用万用表的电压档（20V）正极接插座端子 1 的针脚，负极搭铁。 有电压，则线束的负极搭铁断开，寻点修复。 无电压，则线束的正极断开，寻点修复。
J4.拆卸更换 ECM	
	故障排除，并验证系统工作正常。

通用程序

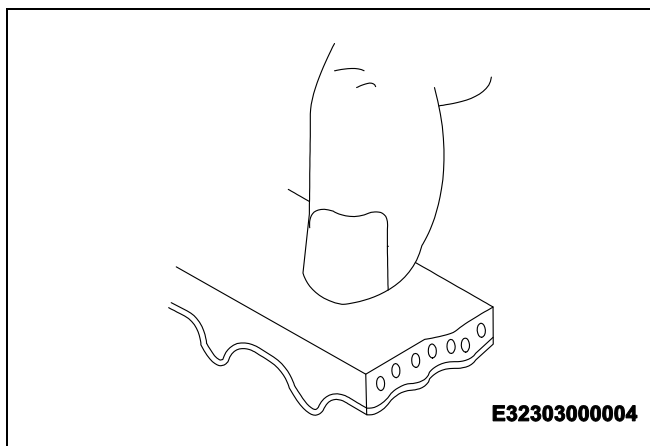
机油泄漏

 **注意：**安装新的垫片或机油油封之前，必须先确认故障已经完全排除。

目视检查发动机及变速器周边是否存在油迹，如果存在油迹，清洁并擦拭干净，再进行路试，然后检查是否存在机油渗出及渗漏点。

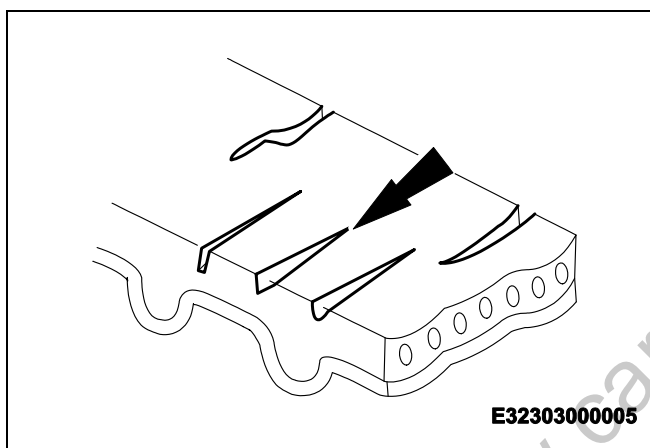
www.car60.cc

正时齿带的检查

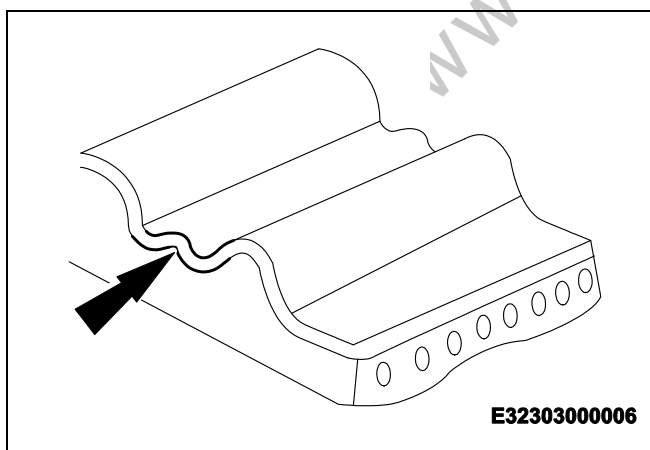


仔细检查齿带各个部分，如有下述损伤时请换用新齿带。

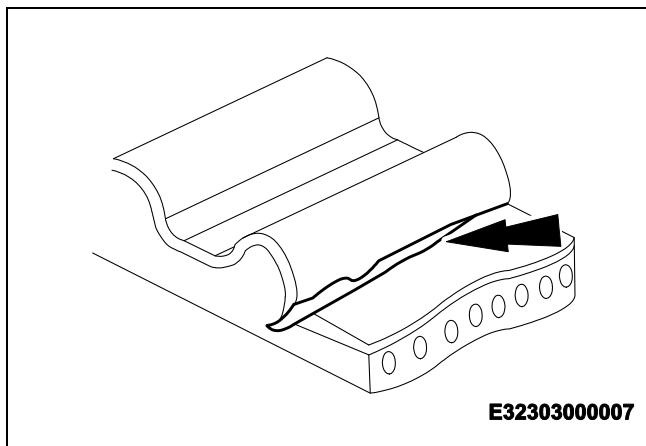
◀1.背面橡胶老化反光，指甲划过无痕迹，没有弹力。



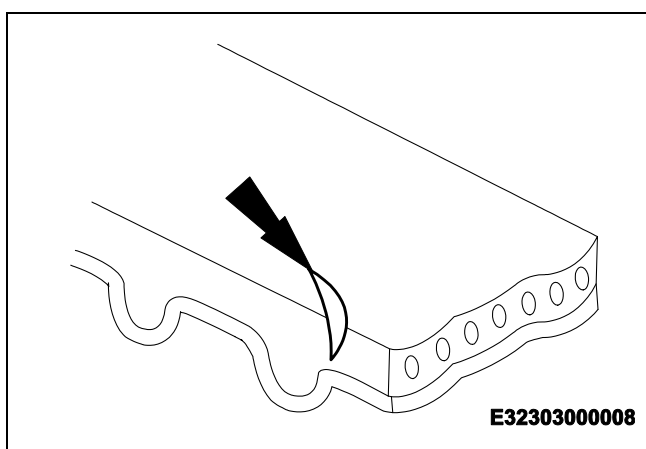
◀2.背面橡胶有裂痕。



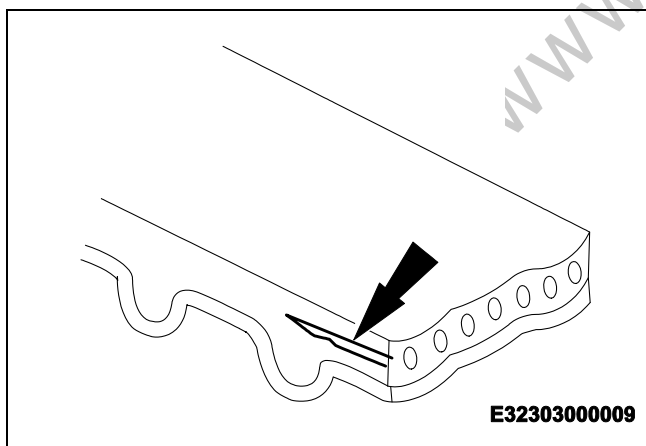
◀3.帆布有裂痕、剥痕。



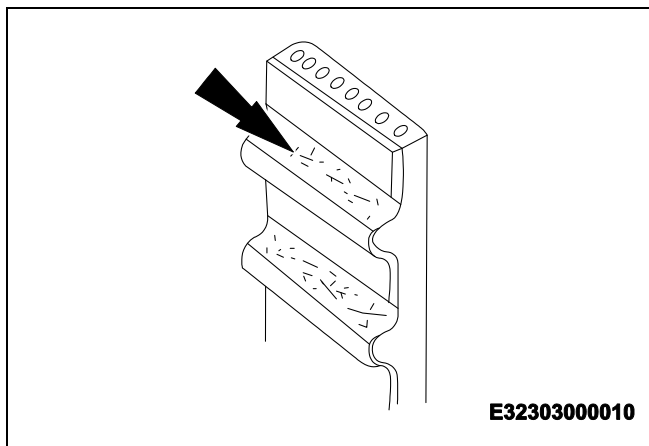
◀4.齿带底部有裂痕。



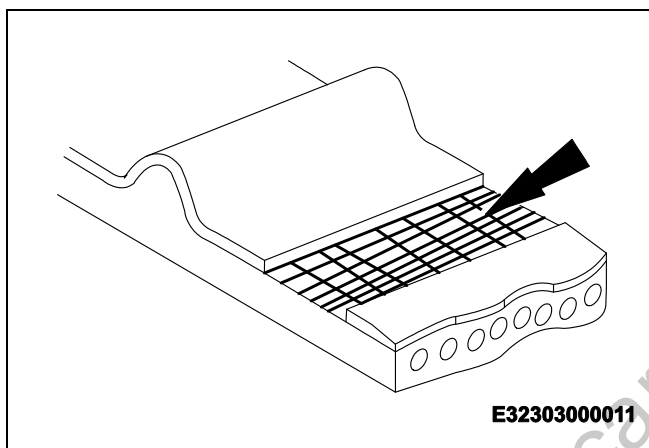
◀5.齿带侧面有裂痕。



◀6.侧面异常磨损。当齿带侧面如快刀切过一样整齐时为正常。

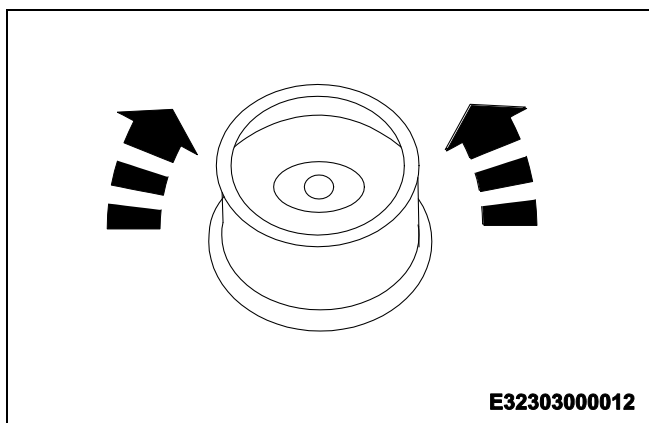


◀7.齿带侧部异常磨损，帆布磨损，橡胶外露。



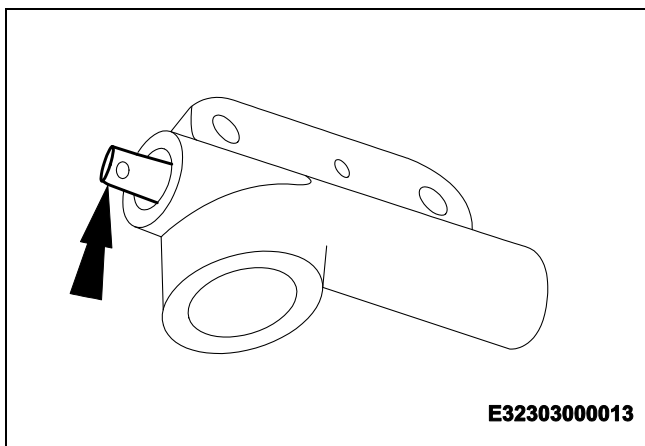
◀8.齿带齿面脱落。

张紧轮及惰轮的检查



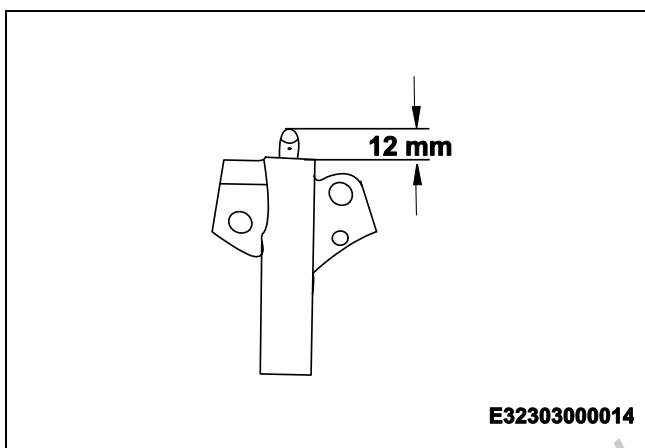
◀检查皮带轮旋转是否平稳无游隙和无异常噪音。
必要时应更换。

自动张紧器的检查



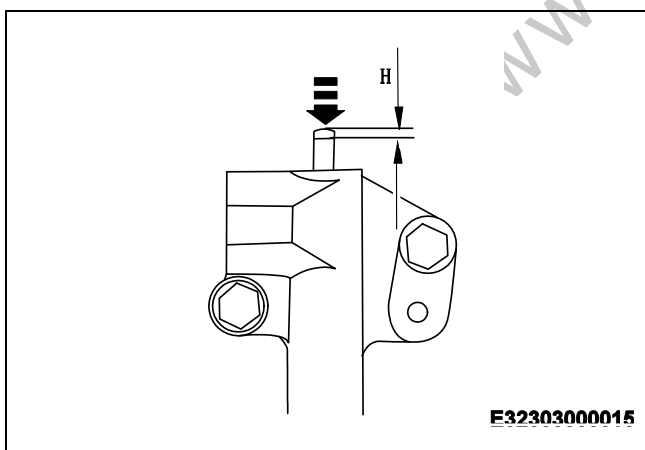
1.检查自动张紧器有无泄漏，必要时更换新件。

◀2.检查杆端有无磨损或损伤，必要时更换新件。



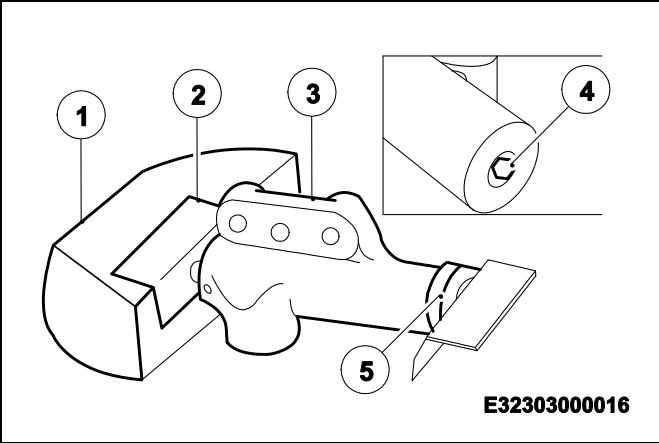
◀3.测量杆的突出量。若不符合标准，更换新的自动张紧器。

标准值：12mm。



◀4.用 98~196N 的力将杆压下，同时测量杆的位移量 H。如果杆位移量 H 比在第 3 项测量的数值小 1mm 以上，应更换自动张紧器。

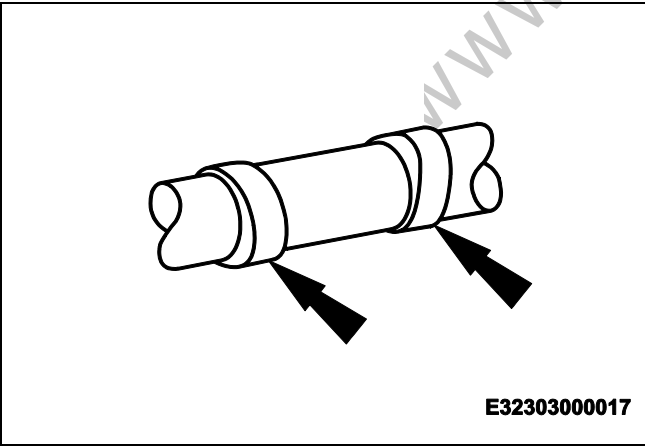
H 标准值：小于等于 1mm。



- ◀5.旋转虎钳手柄使自动张紧器杆推入。若推入极为容易，应换新自动张紧器。推入杆时，应感到有些阻力。
- ⚠注意：自动张紧器底端有螺塞突出，应在虎钳和螺塞之间插入平垫板，防止两者的直接接触。
- ⚠注意：用带有软钳口的虎钳夹紧自动张紧器。

项目	说明
1	虎钳
2	黄铜或铝钳口
3	自动张紧器
4	旋塞
5	平垫板

凸轮轴表面检查

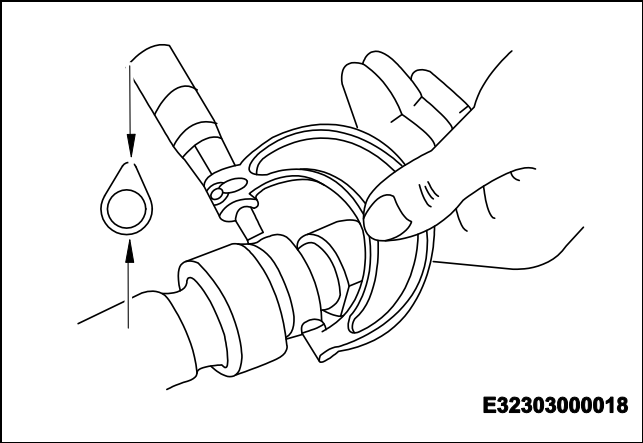


- ◀1.检查凸轮轴凸轮表面的接触区域是否有点蚀或损伤。接触区域以外允许有较小的点蚀。
- 如果出现过度的损伤，则需要更换新的零部件。

凸轮轴上的凸轮高度

通用工具

千分尺

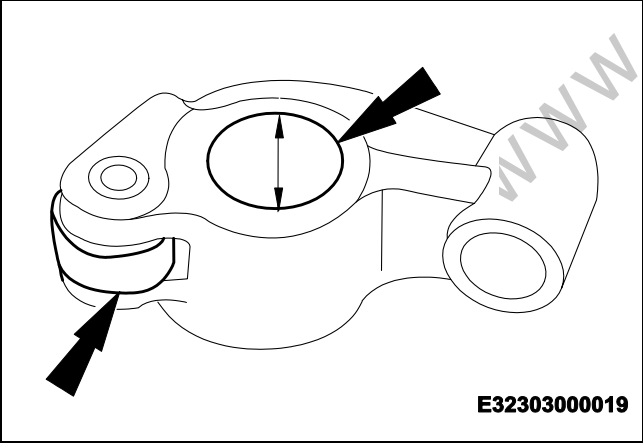


1.测量凸轮高度。

标准值、使用极限值见下表(mm)

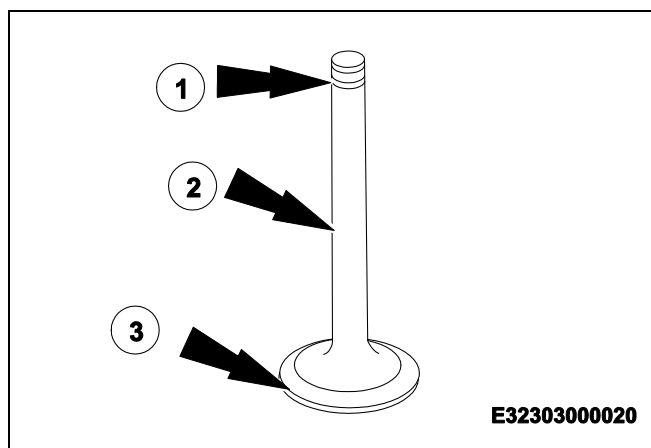
	标准值	使用极限值
进气	37.50	37.00
排气	36.99	36.49

摇臂



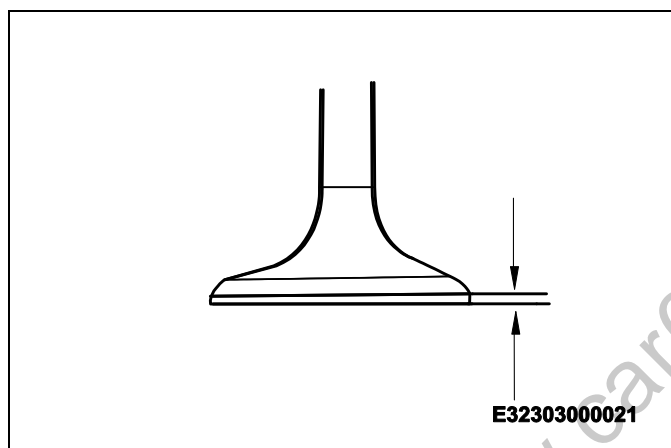
- 1.检查滚柱表面，若有任何痕迹，这表示损伤或卡住存在，应更换摇臂。
- 2.检查滚柱能否圆滑转动。若转动不圆滑或有松动，应更换摇臂。
- 3.检查内径。若有损伤或卡住，应更换摇臂。

气门的检查



1.检查气门的以下部位。

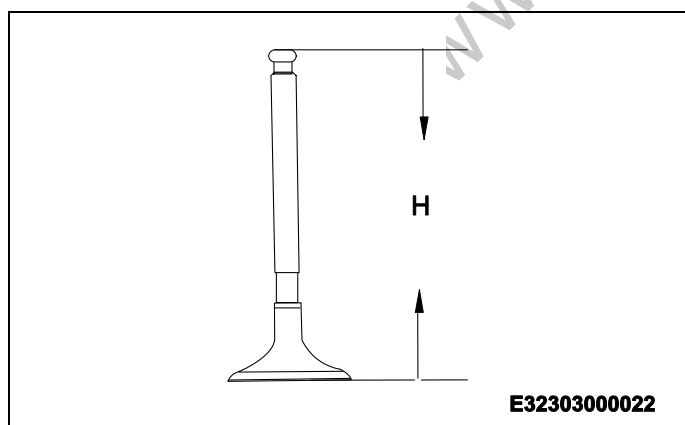
- 1 气门杆端部有无凹槽或划痕。
- 2 气门接触面和气门边缘有无凹陷、凹槽或划痕。
- 3 气门头部有无烧蚀、腐蚀、热变形或破裂。



2.如果边厚超出使用极限值，应更换气门。

边厚标准值：进气门 1.0 mm。排气门 1.2 mm。

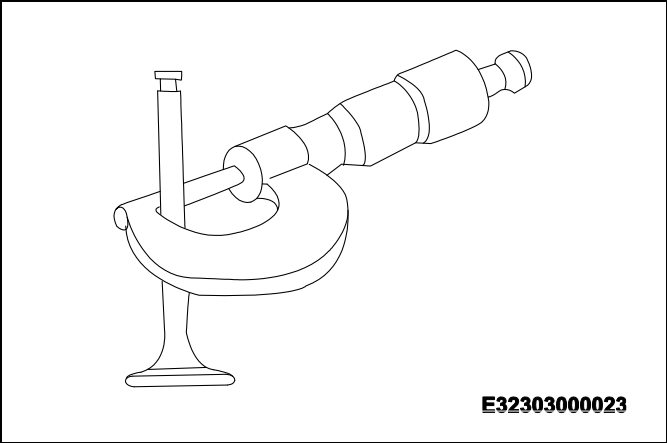
使用极限值：进气门 0.5 mm。排气门 0.7 mm。



3.测量气门总高度，若小于极限值，应更换气门。

标准值：进气 112.30 mm。排气 114.11 mm。

极限值：进气 111.80 mm。排气 113.61 mm。

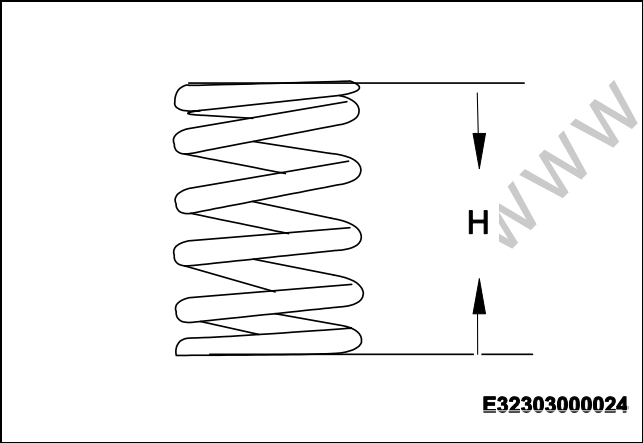


◀4.测量气门杆的直径。
标准值： 6.0 mm。

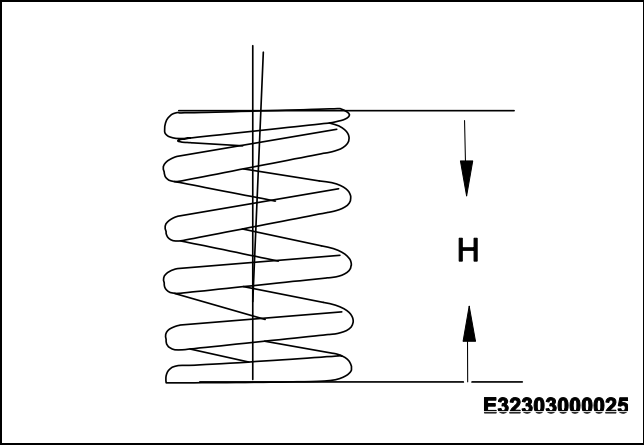
气门弹簧的检查

通用工具

游标卡尺
弹簧测试仪



◀1.测量弹簧自由高度，如小于极限值时，应进行更换。
标准值： 54.75 mm。
极限值： 54mm



◀2.测量弹簧中心线与底面的垂直度，倾斜超过极限时应进行更换。

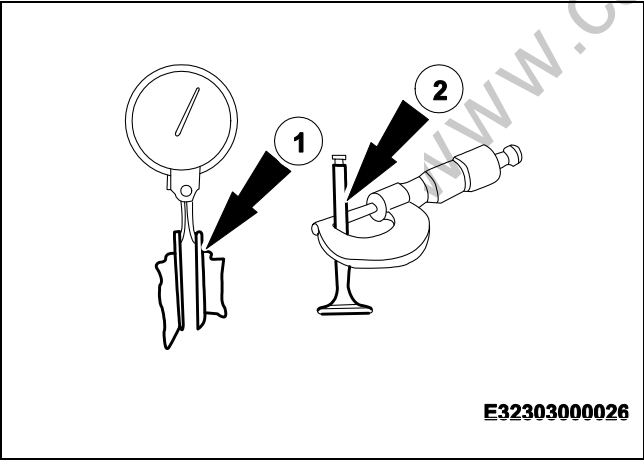
标准值：小于等于 2°。

极限值：小于等于 4°。

气门导管

通用工具

百分表
千分尺



◀1.测量气门导管与气门杆之间的间隙，间隙超过极限值时更换气门导管或气门或两者均更换。

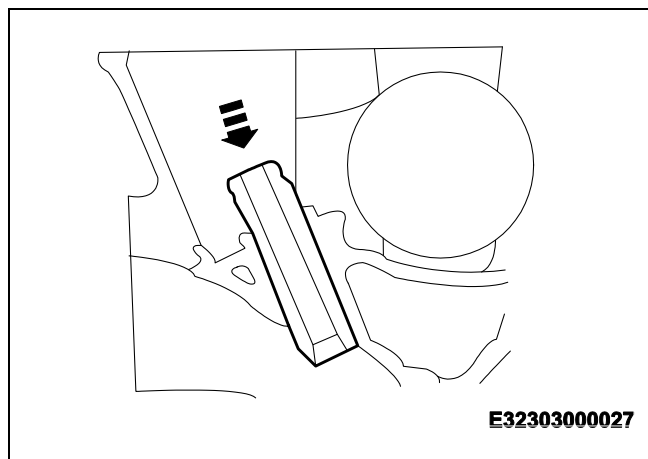
间隙 = 气门导管内径(1) - 气门杆外径(2)。

标准值：进气 0.02 ~ 0.05 mm。

排气 0.03 ~ 0.07 mm。

极限值：进气 0.10 mm。排气 0.15 mm。

气门导管的更换



◀1.使用压机，将气门导管向气缸体方向压出。

2.加工气缸盖的气门导管孔，使孔径达到要安装的加大尺寸的气门导管的尺寸。

⚠注意:不得使用与拆下的气门导管相同尺寸的新气门导管。

气缸盖上气门导管孔直径:

·加大尺寸 0.05 mm: 11.05 ~ 11.07mm。

·加大尺寸 0.25 mm: 11.25 ~ 11.27 mm。

·加大尺寸 0.50 mm: 11.50 ~ 11.52mm。

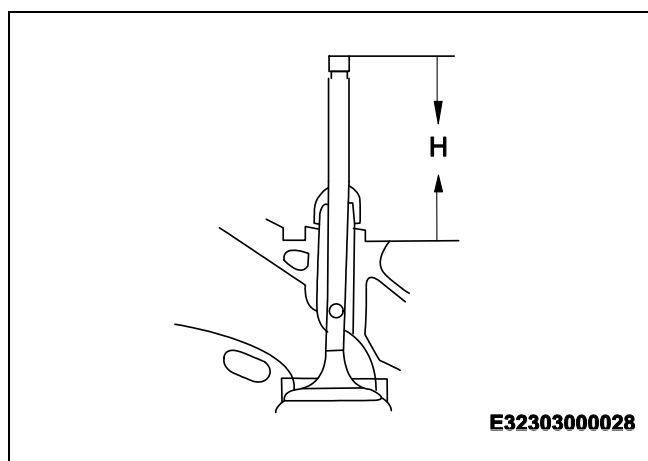
3.将气门导管压装到其凸出量符合规定为止。

标准值 H: 14 mm。

⚠注意: 从气缸盖顶面压下气门导管。进气门导管和排气门导管长度不同。(进气门: 45.5, 排气门: 50.5)

4.安装气门导管后，插入新的气门，检查能否圆滑活动。

气门杆凸出高度



◀1.组装气门，测量气门杆端部与气门弹簧座面之间气门杆凸出高度 H。若测量值超过规定限值，应更换气门座。

标准值: 进气: 49.30mm 排气: 49.30mm

极限值: 进气: 49.80mm 排气: 49.80mm

气门座的修整

通用工具

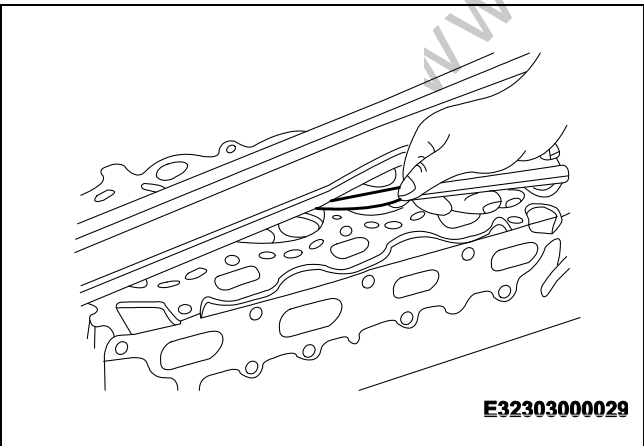
研磨机

- 1.在修整气门座前，应检查气门导管和气门杆之间的间隙，若有必要，在更换气门导管后进行修整。
- 2.用研磨机修整气门座宽度和角度到规定值。
- 3.修整气门座后，用研磨膏将气门与气门座配对研磨。然后检查气门杆凸出高度。

气缸盖的检查

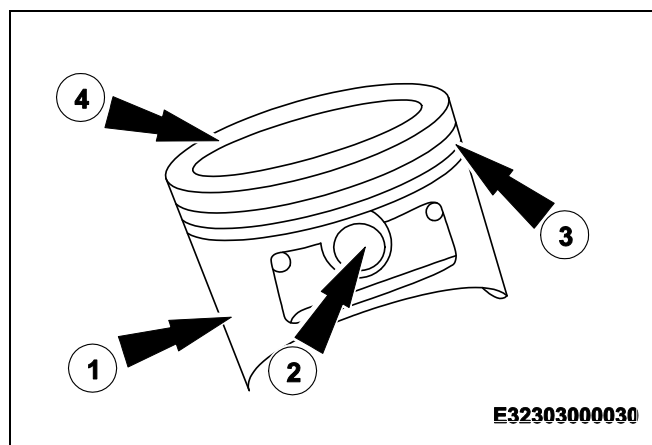
通用工具

厚薄规
直标尺



- 1.用直尺和塞尺检查气缸盖底面的平面度。
在 6 个不同方向（A～F）用直尺和测隙规进行检查。
标准值：0.05 mm。
极限值：0.1 mm。
 - 2.变形超过极限值时需研磨修正。
 - 注意：0.2mm 是气缸盖与气缸体合在一起总的研磨量。
- 研磨极限值：0.2mm。
- 3.气缸盖高度。
新件标准值：119.9～120.1 mm。

活塞的检查



⚠注意：勿使用任何有磨擦性的清洁液或金属刷子来清洁活塞。

◀1.清洁并检查。

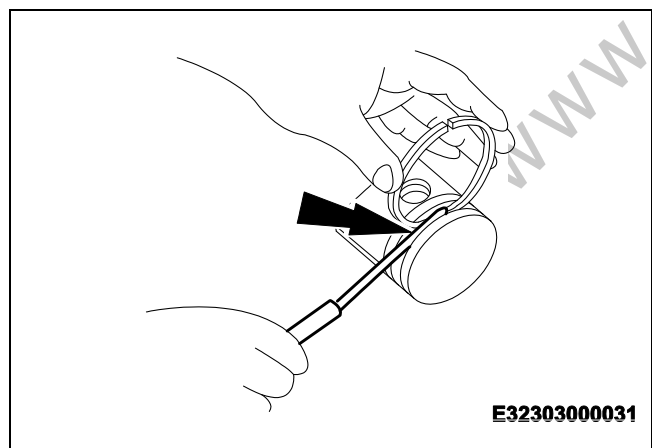
·清洁活塞裙(1)、活塞销轴衬(2)、活塞环沟槽(3)和活塞顶(4)，并检查有无磨损或裂痕。

·若是在活塞裙上有磨痕、划痕或磨光现象，则检查连杆是否有扭曲或弯曲。

活塞环端间隙

通用工具

厚薄规

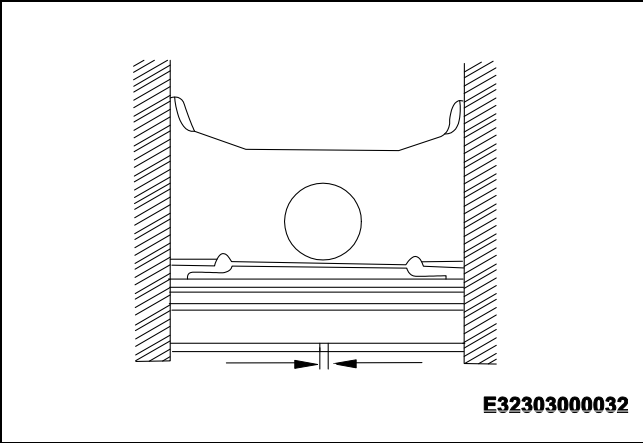


1.检查活塞环有无损坏、过度磨损及破裂，若有则更换。如果更换活塞则必须更换活塞环。

◀2.检查活塞环与活塞环槽之间的间隙，若过大，应更换活塞环，或两者都更换。

标准值： 0.02~0.06mm

极限值： 0.1mm



◀3.将活塞环放入气缸内，利用活塞顶面使其放正后，用塞尺测量开口间隙。开口间隙过大时更换活塞环。

标准值：

第 1 气环：0.25 ~ 0.35 mm。

第 2 气环：0.40 ~ 0.55mm。

油环:0.10 ~ 0.40mm。

极限值：

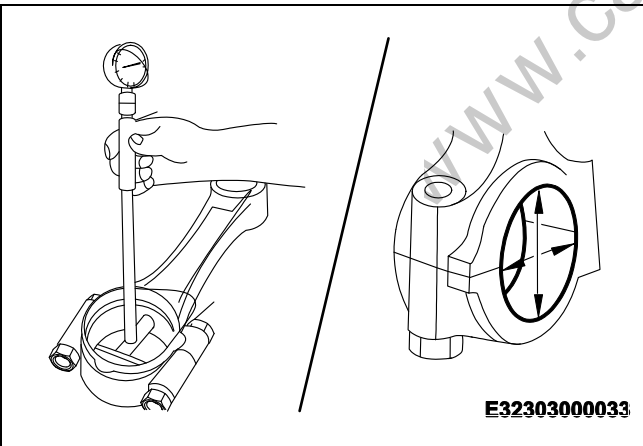
第 1 气环和第 2 气环：0.8 mm。

油环：1.0 mm。

连杆大端孔径

通用工具

内径百分表



◀1.测量连杆大端孔径。

1 按规定扭矩拧紧连杆螺栓，然后在两个方向上测量轴承孔径，其相差值为连杆大端孔径的失圆度。

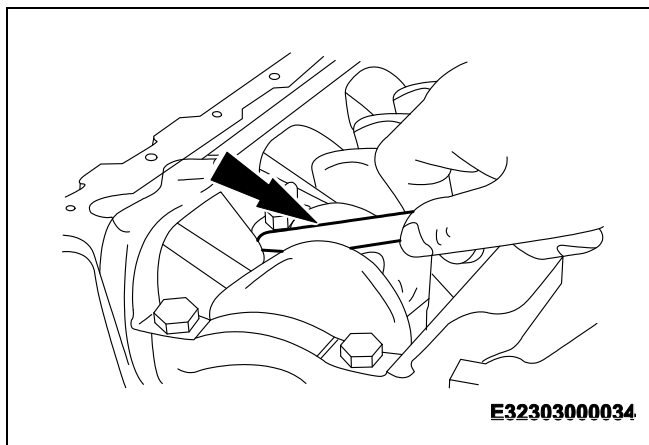
2 确认失圆度和轴承孔的孔径均在规格值内。

3 大端孔直径：48.000 ~ 48.015 mm。

连杆与曲轴之间的侧向间隙

通用工具

厚薄规



◀1.测量连杆与曲轴之间的侧向间隙。

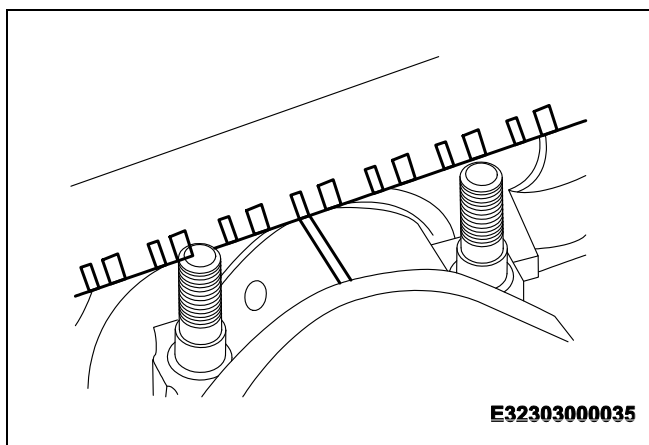
标准值：0.10 ~ 0.25 mm。

极限值：0.4 mm。

曲轴连杆轴颈与轴承之间的间隙

通用工具

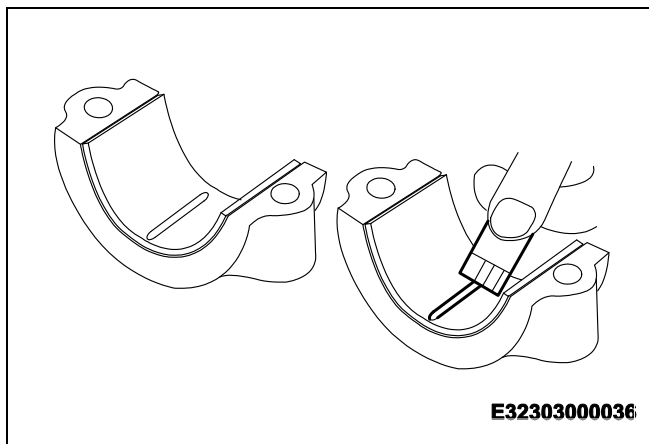
塑料测隙片



⚠注意：为了检查连杆轴颈与轴承之间的间隙，必须确保曲轴和连杆颈是合格的。

1.将连杆轴颈和连杆轴承的机油清洗干净。

◀2.将塑料测隙片切成与轴承宽度相同的长度，然后放在连杆轴颈上，使其与轴中心线平行。



3.小心地装上连杆盖，将螺母按规定扭矩拧紧。

⚠注意：在这一步操作中不要转动曲轴。

4.将连杆盖小心地拆下。

◀5.用塑料测隙片包装袋上印有的量尺，测量被压扁的塑料线最宽部位的宽度，得出间隙值。

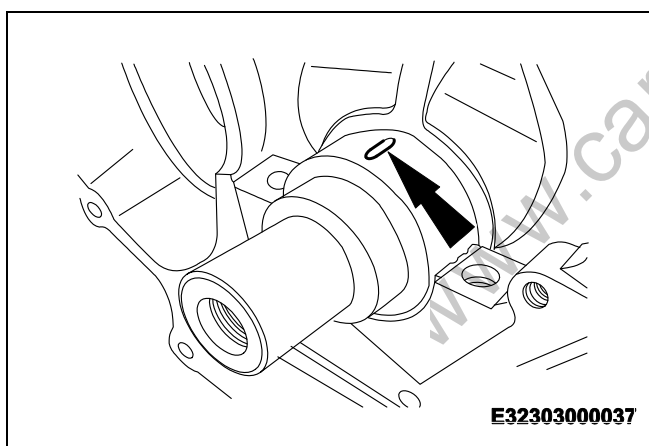
标准值：0.02 ~ 0.05 mm。

极限值：0.1 mm。

曲轴游隙测试

通用工具

塑料测隙片



⚠注意：在检查轴颈间隙之前，确保曲轴主轴颈是合格的。

1.擦净主轴颈及轴承内径的机油。

2.安装曲轴。

◀3.将塑料测隙片切成与轴承宽度相同的长度，然后放在曲轴轴颈上，使其与轴中心线平行。

4.安装主轴承盖，并按规定扭矩拧紧螺栓。

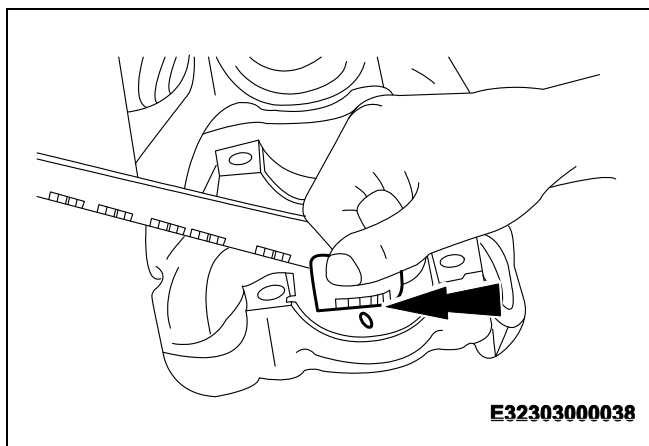
⚠注意：进行本规程操作时不要转动曲轴。

5.拆下主轴承盖。

◀6.用塑料测隙片包装袋上印有的量尺，测量被压扁的塑料线的最宽部位的宽度，得出间隙值。

标准值：0.02~0.04mm

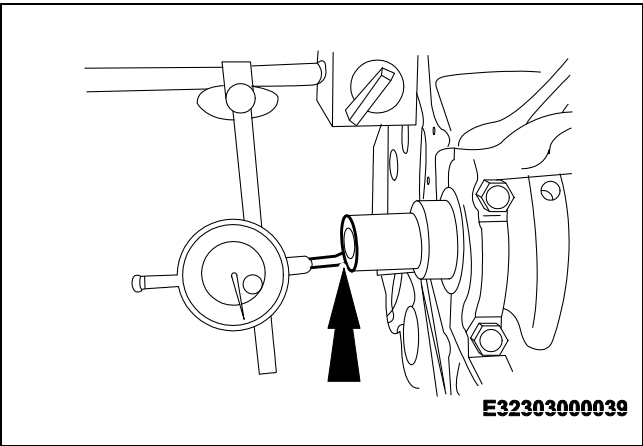
极限值：0.1mm



曲轴轴向间隙

通用工具

百分表



◀检查轴向间隙，若轴向间隙超过使用极限值，则应更换 **NO.3** 曲轴止推轴承。

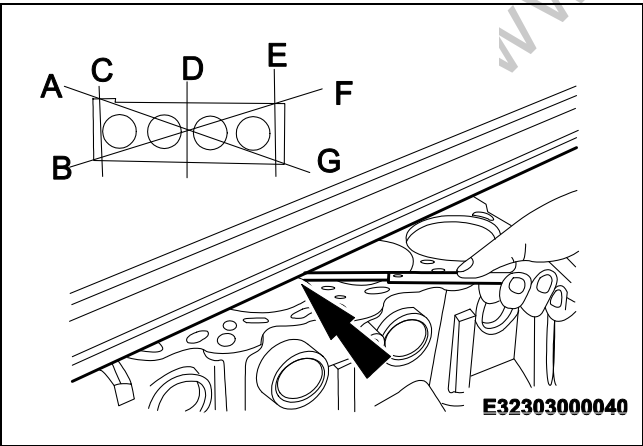
标准值：0.05 ~ 0.18 mm。

极限值：0.25 mm。

气缸体检查

通用工具

直尺
厚薄规



1.肉眼观察有无划伤、锈蚀、腐蚀等缺陷。也可用流动检测试剂进行检查。若存在明显缺陷，应修整或更换。

◀2.用直规和塞尺检查缸体上平面是否翘曲，并确认表面不得有垫屑或其它异物。

·在 6 个不同方向（A ~ G）用直尺和测隙规进行检查。

翘曲度：

标准值：0.05 mm。

极限值：0.1 mm。

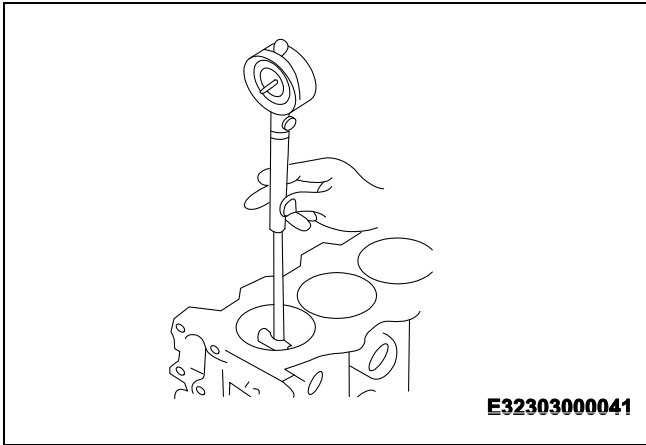
3. 如果翘曲过量，要在允许范围内校正，或更换。

·研磨极限：0.2mm。

·缸体及缸盖允许磨掉的厚度之和最大为 0.2 mm。

·新缸体高度：284 ±0.1mm

4. 检查气缸壁是否有划伤及咬缸，若不合格，则应修正(加大尺寸)或更换。

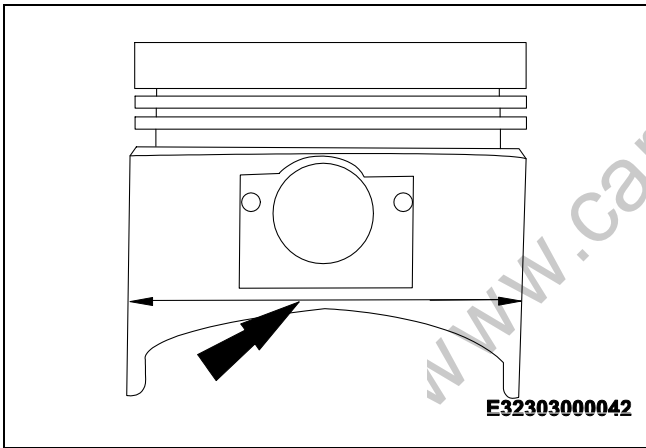


◀5.利用量缸表检测气缸内径及圆柱度，磨损严重时按加大直径修正气缸，更换活塞及活塞环。

标准值：气缸内径 85.00~85.03mm。

圆柱度：小于等于 0.01 mm。

缸径的镗修



⚠注意：镗缸时，四个气缸要镗成一样的加大尺寸，不要仅把一个缸镗成加大尺寸。

◀1.按照最大的缸径来决定选用加大活塞的直径。

⚠注意：尺寸记号印在活塞顶上。

活塞尺寸识别：

尺寸	识别记号
加大 0.50	0.50
加大 1.00	1.00

2.测量要用的活塞的外径，应在如图所示的止推方向测量。

3.根据活塞外径的测定值，计算气缸径的镗修尺寸。

·镗修尺寸=活塞外径+(活塞与气缸间的间隙)－0.02mm(珩磨量)。

⚠注意：镗气缸时，为避免温度上升造成的误差，应按下面顺序进行加工：2—4—1—3。

4.将各气缸径镗修到镗修尺寸。

5.珩磨到最终的气缸径(活塞径+活塞与气缸间的间隙)。

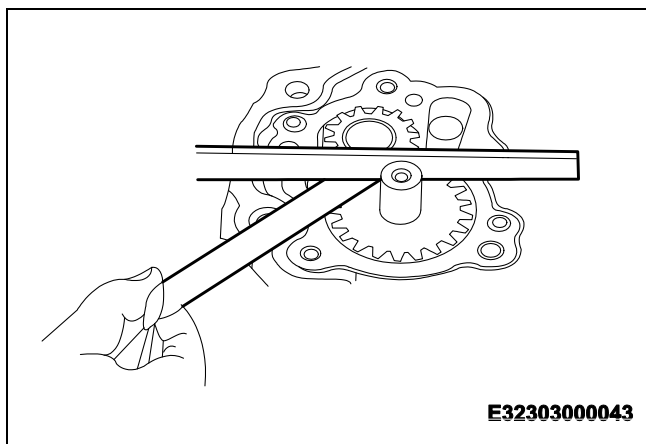
6.检查活塞与气缸内壁间的间隙。

标准值：0.02~0.04mm

机油泵的检查

通用工具

直尺
厚薄规



1.将机油泵齿轮安装在前盖上，然后旋转该齿轮，检查能否圆滑转动且不松动。

2.确认在前盖与机油泵盖齿轮面之间的接触面没有脊形磨损。

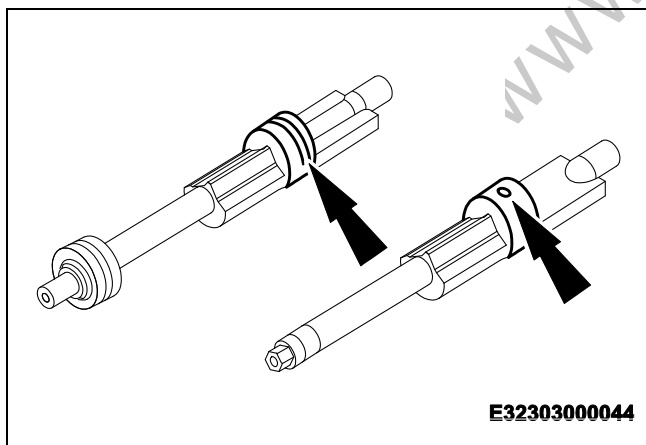
◀3.检查侧向间隙。

标准值：

驱动齿轮：0.08 ~ 0.14 mm。

从动齿轮：0.06 ~ 0.12 mm。

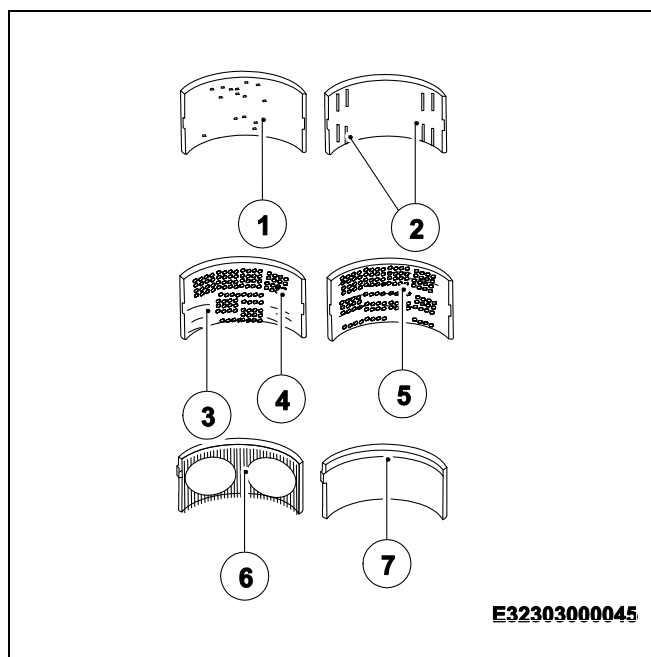
平衡轴的检查



1.检查油孔有无堵塞。

◀2.检查轴径有无烧结、损伤、或与轴承干涉。若有不良现象，应更换平衡轴、轴承或前盖总成。

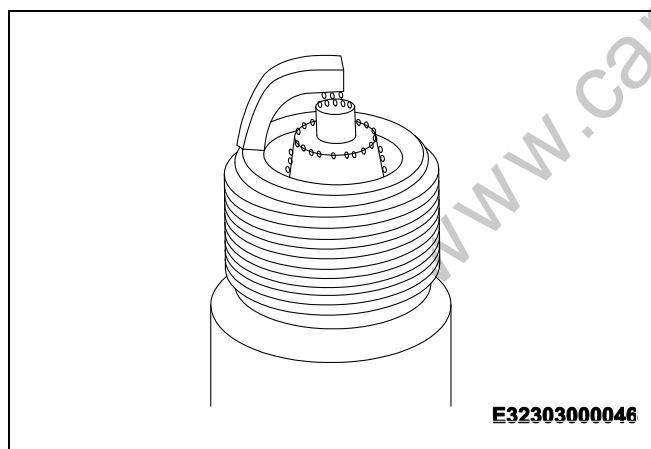
曲轴、连杆轴承检查



◀检查轴承有无下述缺陷。可能的原因也被列出。

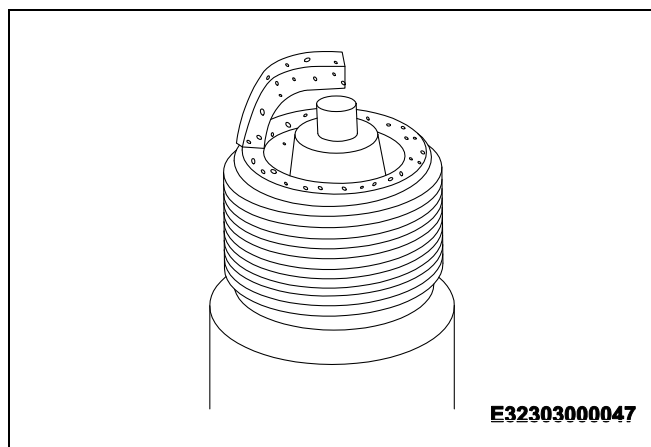
- 1 缩孔——疲劳破坏。
- 2 点磨损——安装不正确。
- 3 发动机润滑油含杂质。
- 4 刮伤——发动机润滑油变脏。
- 5 轴承基体暴露——润滑不良。
- 6 双边磨损——轴颈损坏。
- 7 单边磨损——轴颈变尖或轴承未固定好。

火花塞检查



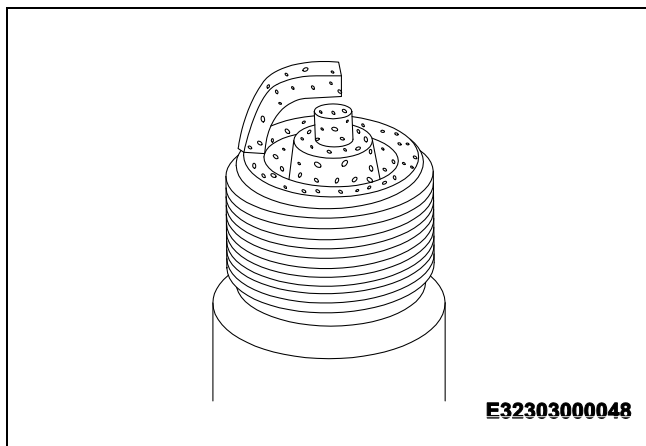
◀1.检查火花塞是否有间隙阻塞。

- 检查有没有堆积物使电极间的间隙被堵塞。这些堆积物是由油垢或积炭引起的。
- 清洁火花塞。
- 火花塞间隙值：1 ~ 1.1 mm。



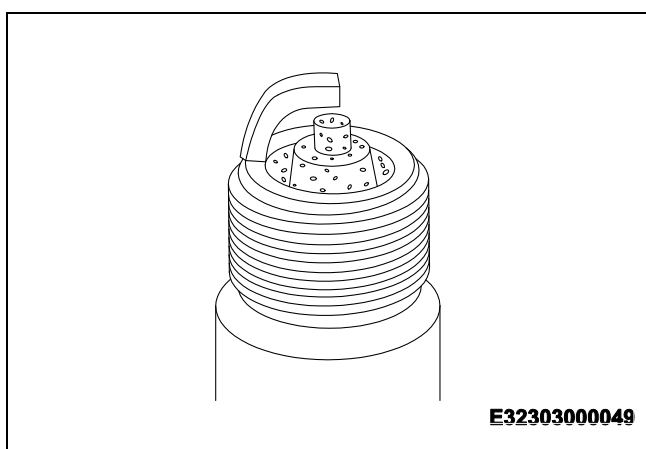
◀2.检查油垢。

- 检查绝缘体壳腔电极上的黑色潮湿的堆积物，这些堆积物是由通过磨损的活塞环和活塞进入燃烧室的过量润滑油、过大的气门导筒间隙以及磨损或松动的轴承引起的。
- 采取措施，防止漏油。
- 安装一个新的火花塞。



◀3.检查积炭。观察在绝缘体顶部、暴露的壳体表面以及电极上是否有黑色、干燥、绒毛状的积炭，这些积炭是由不正确的火花塞热值、变脏的空气过滤器、油气混合物过浓或过多的怠速运行引起的。

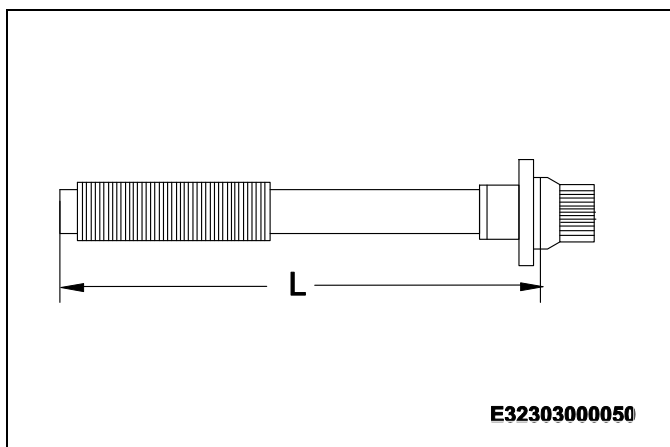
·清洁火花塞。



◀4.检查是否正常燃烧。

·检查火花塞头部有无淡棕褐色或灰色积炭现象。

螺栓检查

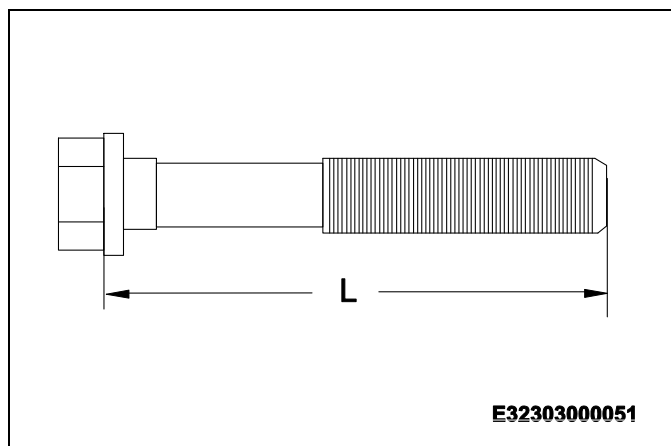


气缸盖螺栓

◀气缸盖螺栓长度检查。

标准值：97.4mm。

极限值：小于等于 99.4 mm。



主轴承盖螺栓

◀拧紧主轴承盖螺栓之前，应确认螺栓长度小于极限值。如果大于极限值，应更换螺栓。

标准值 L: 69.1mm

极限值 L: 71.1mm。

连杆螺栓

连杆螺栓和螺母采用塑性区拧紧法。在重新使用该螺栓之前，应检查螺栓有无拉伸。

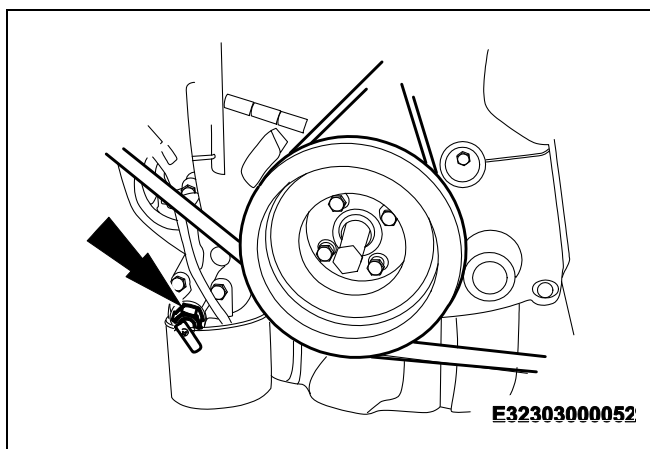
检查方法：用手指将螺母拧紧在螺栓的螺纹上，直到螺纹全长为止。如果螺母不能圆滑拧紧到底，则螺栓的螺纹部分可能发生拉长，此应更换螺栓。

机油压力检查

▲警告：在接触机油工作后，请立即用肥皂和水进行冲洗，以保护您的皮肤。高温的发动机和机油会导致严重烫伤。关闭发动机，等待发动机和机油冷却。

通用工具

机油压力检测表



1. 举升和支撑车辆。

◀2. 拆卸机油压力传感器。

将机油压力表测试接头安装到机油压力传感器螺孔并拧紧。

3. 降下车辆，使车轮着地。

4. 确认车辆处于冷车状态。

5. 一键启动至“OFF”模式，检查发动机机油油位及粘度是否正常，是否使用了劣质发动机油，必要时更换或添加机油。

6. 起动发动机，使发动机达到正常工作温度(80℃)时测量发动机机油压力。

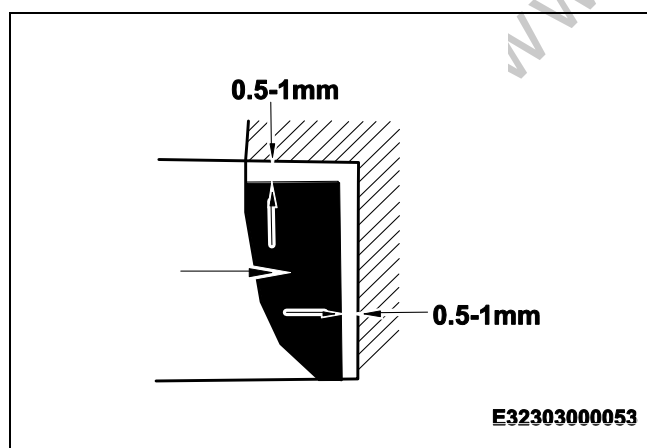
7. 一键启动至“OFF”模式举升和支撑车辆。
8. 待发动机冷却后拆卸机油压力表。
9. 安装机油压力传感器。重新安装机油压力传感器前，记住在螺纹处缠上密封胶带，并按规定的扭矩拧紧。

指定密封胶：3M ATV 零件编号 NO.8660 或者相应代用品。

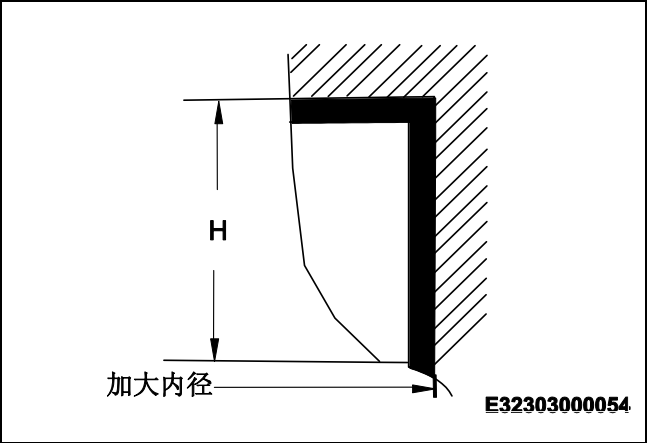
⚠注意：·螺纹部分的端部要保持清洁，不要涂布密封胶。
·避免过度拧紧。

10. 降下车辆。
11. 起动发动机并检查机油压力传感器是否漏油。关闭发动机，将端子与压力传感器端子相连并用护罩将机油压力传感器罩好。

气门座的更换



- ◀1. 将要更换的气门座从内侧削去一部分使其变薄后去除。



◀2.将气缸盖上的气门座孔，按加大后的气门座外径进行加工修整。

气门座圈直径：

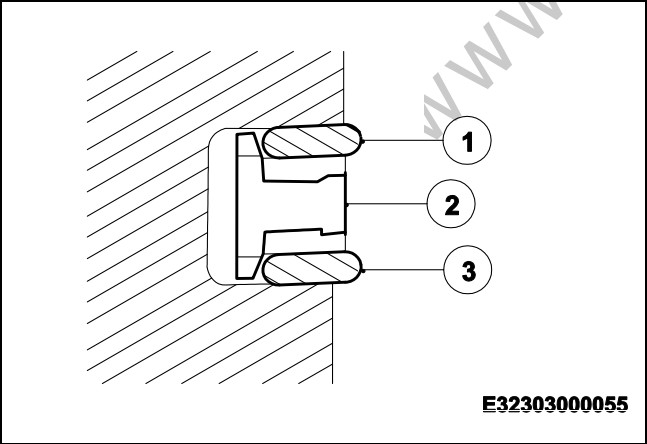
进气门座	加大尺寸 0.30	34.435-34.455
	加大尺寸 0.60	34.735-34.755
排气门座	加大尺寸 0.30	31.935-31.955
	加大尺寸 0.60	32.235-32.255

3.装配气门座圈之前，将气缸盖加热至 250℃左右，或者在液态氮内冷却气门座圈，以防在气缸盖内咬住。

4.使用气门座铣刀，将气门座修整到规定的宽度和角度

⚠注意：在修整气门座前，检查气门导管和气门杆之间的间隙，若有必要，在更换气门导管后进行修整。

油环的安装



图示说明：

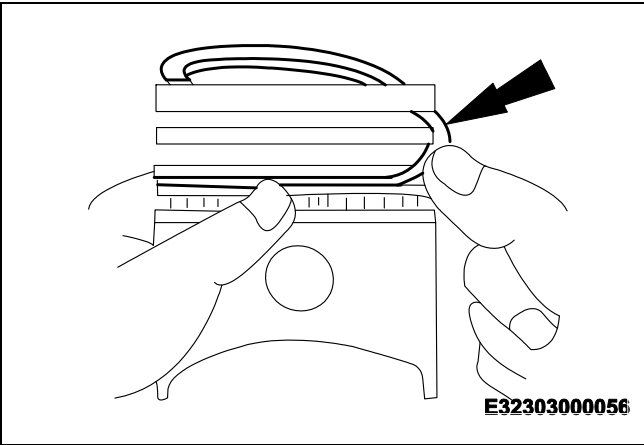
序号	说明
1	上刮片
2	主环
3	下刮片

◀1.将油环的主环放入油环槽内。

⚠注意：刮片及主环没有上下面之分。

新的主环及刮片为彩色的，以识别其尺寸。

尺寸	识别颜色
标准	无
加大 0.50mm	红
加大 1.00mm	黄



◀2.放入上边刮片。安装刮片时，可先将刮片的一头压入活塞油环槽内，然后如图所示用拇指将刮片的其余部分压入油环槽。

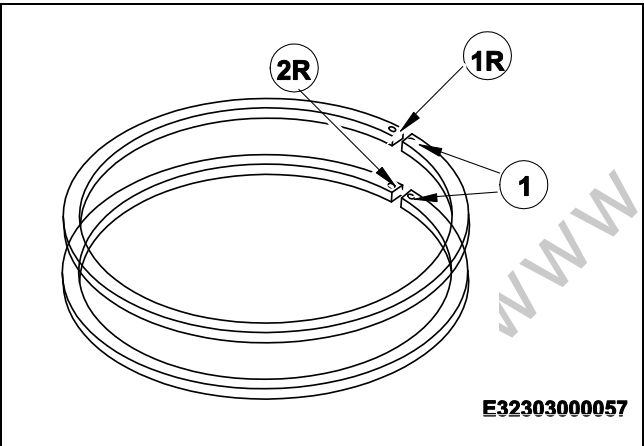
用环钳扩张刮片会使刮片折断，与其它活塞环不同。

⚠注意：不允许用环钳安装刮片。

3.按与第(2)步相同的相同的步骤安装下刮片。

4.装入刮片后应确认刮片是否可向左右自由转动。

第 1 气环和第 2 气环的安装



◀1.用环钳安装第 2 气环后，再安装第 1 气环。

1 在环端有识别记号。

识别记号：

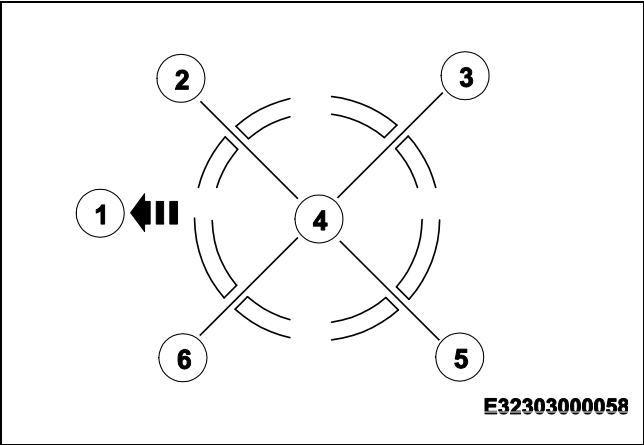
1 环	1R
2 环	2R

2 安装活塞环，识别记号(1)要向上，朝向活塞顶部。

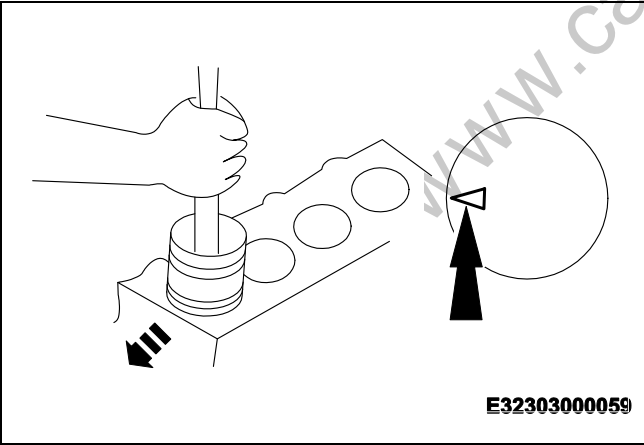
3 活塞环的尺寸记号如下。

尺寸	尺寸记号
标准	无
加大 0.50mm	50
加大 1.00mm	100

活塞及连杆的安装

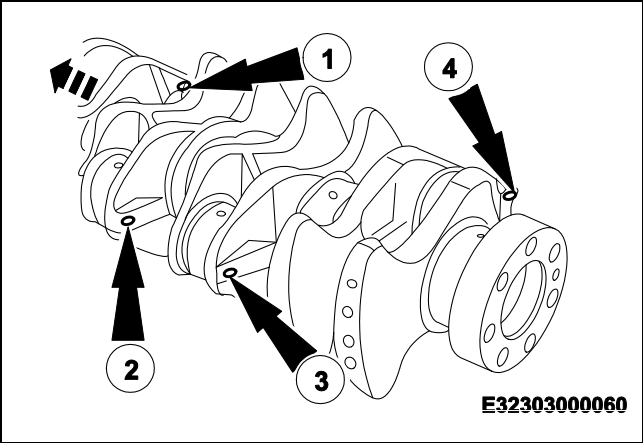


序号	说明
1	曲轴皮带轮方向
2	上刮片
3	第一道环开口
4	活塞销
5	下刮片
6	第二道环和主油环开口



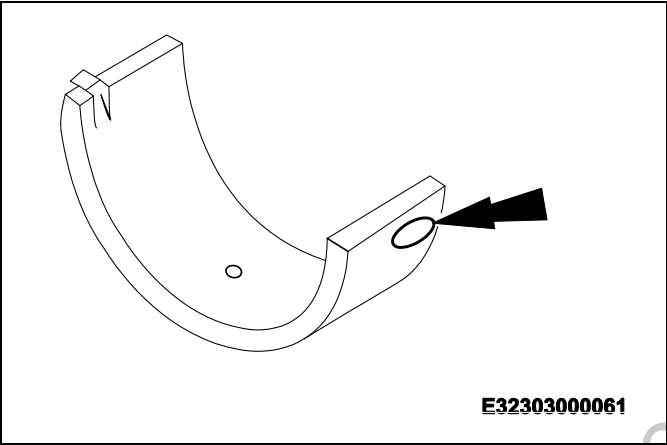
- 1.在活塞、气环及油环上涂抹足够的发动机机油。
- 2.将气环和油环(刮片及主环)的开口位置调整到图示位置。
- 3.旋转曲轴，使曲柄销位于气缸中部。
- 4.在活塞和连杆组件插入缸体之前，在连杆螺栓上应采用适当的螺纹保护装置。必须细心，不要碰伤曲柄销。

- 5.采用合适的活塞环压缩工具，将活塞和连杆组件插入气缸体。
- 注意：在活塞顶部有一个朝前标记，应使其指向发动机前方(正时齿带侧)。



需更换轴承时，按照下述步骤选择和安装轴承。

◀1.测量曲柄销外径，根据下表确定其组别，做为维修件的曲轴，在图示位置用油漆颜色进行了尺寸区分。



◀2.连杆轴承的识别记号印在图示位置。

曲柄销			连杆轴承		
组别	识别颜色	外径 (mm)	识别记号	识别颜色	厚度(mm)
I	黄	44.995~45.000	1	黄	1.487~1.491
II	无	44.985~44.995	2	无	1.491~1.495
III	白	44.980~44.985	3	兰	1.495~1.499

连杆内径：48.000~48.015mm

3.按照(1)和(2)项确定的组别，从上表选择轴承。

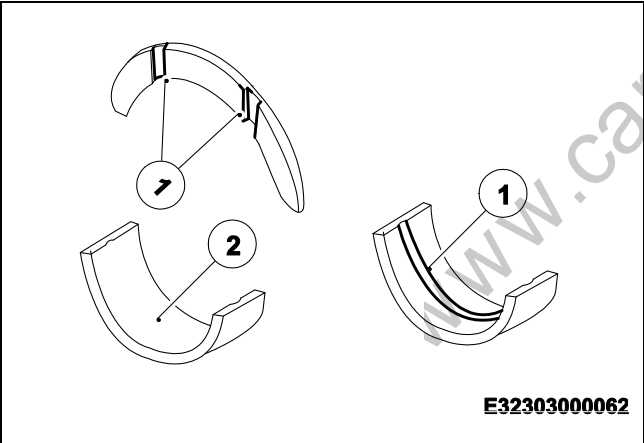
轴承选择例：

如果曲轴销外径的测量值为 44.996mm，则为上表中的 1 组。假如更换曲轴用维修件，检查涂在新曲轴销上的识别颜色。如果为黄色，曲轴销即为 1 组，此时应选择识别记号为 1 的连杆轴承。

曲轴轴承

1.按表选择尺寸符合曲轴主轴颈的轴承。

曲轴主轴颈与主轴孔径的组合				第 1、2、4、5 轴颈轴承识别记号及颜色	第 3 轴颈轴承识别记号及颜色
曲轴主轴颈			主轴孔径识别记号		
组别	识别颜色	外径 (mm)			
I	黄	56.994	0	1、绿	0、黑
		—	1	2、黄	1、绿
		57.000	2	3、无	2、黄
II	无	56.988	0	2、黄	1、绿
		—	1	3、无	2、黄
		56.994	2	4、兰	3、无
III	白	56.982	0	3、无	2、黄
		—	1	4、兰	3、无
		56.988	2	5、红	4、兰



2.轴承选择例：

- 如果曲轴主轴颈识别颜色为“黄”，主轴孔径识别记号为“1”，则选择识别记号为“2”、颜色为“黄”的第 1、2、4、5 轴承及识别记号为“1”、识别颜色为“绿”的第 3 轴承。
- 如果曲轴上无识别颜色漆，则测量主轴颈并根据测量值选择相应组别的轴承。

曲轴主轴径			缸体主轴孔识别记号	第 1、2、4、5 轴颈轴承识别记号	第 3 轴颈轴承识别记号
组别	识别记号	尺寸 mm			
I	0	56.994	0	1	0
		—	1	2	1
		57.000	2	3	2
II	1	56.988	0	2	1
		—	1	3	2
		56.994	2	4	3
III	2	56.982	0	3	2
		—	1	4	3
		56.988	2	5	4

配瓦公式注解：令“A”为曲轴主轴径打刻字号，“B”为缸体主轴孔打刻字号。

则配瓦公式为：

轴瓦号=A+B+1

第 3 轴瓦号=A+B

例如：主轴径打刻标识为“01000”，主轴孔打刻标识为“00112”，则第 1 轴瓦号为 1，第 2 轴瓦号为 2，第 3 轴瓦号为 1，第 4 轴瓦号为 2，第 5 轴瓦号为 3。

3.安装主轴轴承

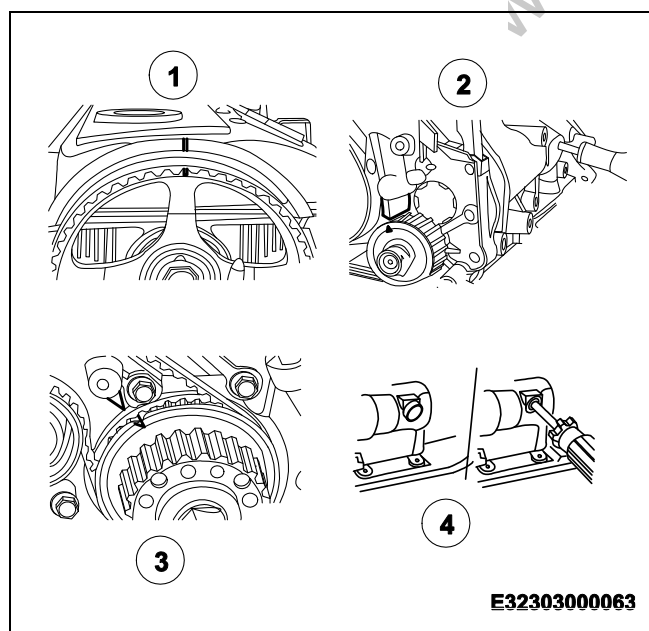
1 将有沟槽的轴承安装在气缸体一侧。

2 将无沟槽的轴承安装在主轴承盖一侧

4.将曲轴止推轴承(2 片)安装在气缸体的第 3 主轴孔处。为方便安装，应涂抹少许机油于止推轴承表面。

5.止推轴承有凹槽一侧必须朝向曲轴曲柄臂。

调整正时



◀发动机正时调整。

1 使凸轮轴齿带轮上的正时记号与气缸盖上的记号对齐。

2 使油泵齿带轮上的正时记号与其符合记号对齐。

3.使曲轴齿带轮上的正时记号与前盖上的记号对齐。

4 从气缸体上拆卸塞子，然后将十字螺丝刀(直径 8mm)插入孔中。若能插入 60mm 以上，这表示正时标记对齐，若不能插入 20~25mm 以上，应将油泵齿带轮转一圈，然后对齐正时标记。再度检查螺丝刀能否插进 60mm 以上。将螺丝刀保持在插入位置上，直到皮带安装结束。