

# 发动机机械系统1.5T

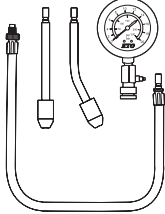
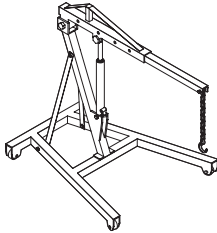
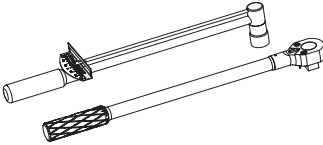
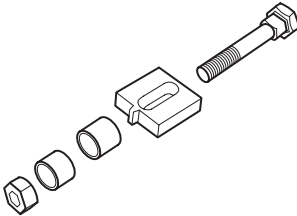
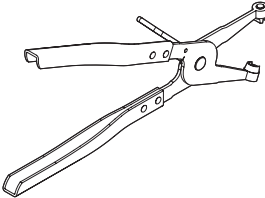
发动机机械系统 .....	EM-1
准备工作.....	EM-1
维修数据.....	EM-5
注意事项.....	EM-8
一般检查 .....	EM-9
检查系统.....	EM-9
故障诊断 .....	EM-13
故障现象表 .....	EM-13
进气歧管 .....	EM-17
部件图 .....	EM-17
检修 .....	EM-18
排气歧管及涡轮增压器.....	EM-20
部件图 .....	EM-20
检修 .....	EM-22
正时链轮 .....	EM-24
部件图 .....	EM-24
检修 .....	EM-25
凸轮轴.....	EM-30
部件图 .....	EM-30
检修 .....	EM-31
气缸盖.....	EM-33
部件图 .....	EM-33
检修 .....	EM-34
气门 .....	EM-37
部件图 .....	EM-37
调整 .....	EM-38
检修 .....	EM-39
活塞及连杆.....	EM-45
部件图 .....	EM-45
检修 .....	EM-46
曲轴及飞轮.....	EM-54
部件图 .....	EM-54
检修 .....	EM-55



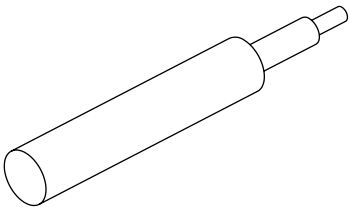
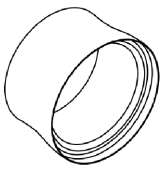
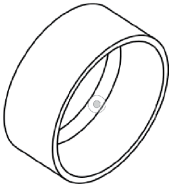
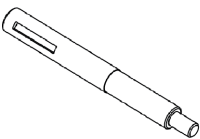
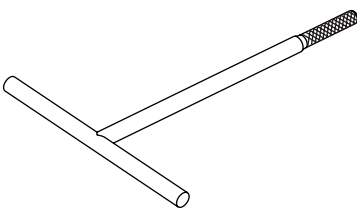
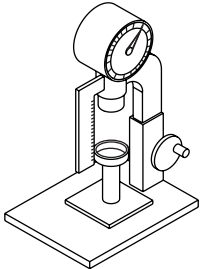
# 发动机机械系统

## 准备工作

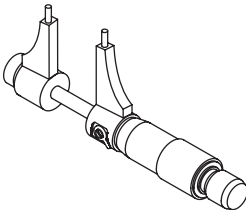
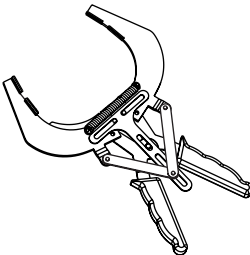
### 1. 推荐工具

序号	工具	外形图	说明
1	气缸压力表		检测气缸压力
2	吊架		吊装发动机
3	扭矩扳手		测量固定螺栓螺母扭矩
4	飞轮止动器		防止飞轮转动
5	卡箍钳		拆卸固定卡箍

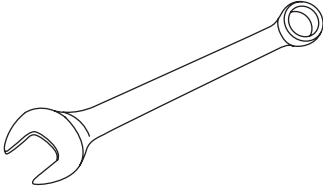
EM

序号	工具	外形图	说明
6	气门导管拆卸工具		拆装气门导管
7	曲轴后油封导向工具		安装曲轴后油封
8	活塞安装工具		安装活塞
9	活塞销冲出工具		拆卸活塞销
10	铰刀		铰销气门导管
11	弹簧测力计		检测气门弹簧弹力



序号	工具	外形图	说明
12	百分表		检测零部件径向及端面跳动量
13	内径千分尺		测量零部件内径
14	游标卡尺		测量零部件长度
15	连杆准直器		检测活塞连杆扭曲度
16	卡簧钳		拆装卡簧
17	活塞环扩张器		拆装活塞环

EM

序号	工具	外形图	说明
18	厚薄规		检测零部件间隙
19	内径测量仪		测量缸径
20	螺旋千分尺		测量零部件直径
21	专用内六角扳手		安装和拆卸皮带张紧轮
22	直板手		拧紧螺母 M10

## 维修数据

### 1. 技术规格表

气缸压力		标准气缸压力	1.0mPa
		最低气缸压力	0.9mPa
正时链条动导轨最大厚度			6mm
凸轮轴径向跳动最大值			0.02mm
进、排气凸轮轴最大行程	进气凸轮轴		7.690mm
	排气凸轮轴		6.695mm
凸轮轴轴径			26 <sup>-0.040 -0.055</sup> mm
凸轮轴轴向间隙		标准轴向间隙	+0.07~+0.20mm
		最大轴向间隙	0.25mm
气门弹簧		自由长度	45 ± 0.7mm
		安装弹力	190 ± 9.5N
		最大工作弹力	318.8 ± 15.9N
气门弹簧垂直度		最大偏差值	1.2mm
		极限偏差值	1.5mm
气门长度	进气门	标准长度	89.5 ± 0.25mm
		最小长度	89.25mm
	排气门	标准长度	91 ± 0.25mm
		最小长度	90.75mm
气门杆直径		进气门	5.5 <sup>-0.020 -0.034</sup> mm
		排气门	5.5 <sup>-0.030 -0.044</sup> mm
气门座接触面宽度		进气门座宽度	1.3 ± 0.2mm
		排气门座宽度	1.3 ± 0.2mm
气门导管内径			5.5 <sup>+0.012 +0.000</sup> mm
机械挺柱顶端厚度			2.7~3.3mm
气门油隙	进气门	标准油隙	0.02~0.046mm
		最大油隙	0.12mm
	排气门	标准油隙	0.03~0.056mm
		最大油隙	0.12mm
气门导管安装孔内径			10.5 <sup>+0.018 +0.000</sup> mm
气门间隙		进气门标准间隙 ( 冷态 )	0.16~0.24mm
		排气门标准间隙 ( 冷态 )	0.26~0.34mm
活塞直径标准值			75 <sup>-0.030 -0.045</sup> mm

EM

配缸间隙		标准配缸间隙	0.03~0.06mm
		极限维修间隙	0.10mm
活塞销安装孔直径			20 <sup>+0.009 +0.003</sup> mm
活塞销外圆直径			20 <sup>+0.000 -0.003</sup> mm
连杆大端与曲轴曲柄轴向间隙		标准轴向间隙	0.15~0.35mm
连杆大端与曲轴曲柄径向间隙		标准径向隙	0.025~0.043mm
活塞销油膜间隙 ( 活塞销安装孔 )		标准油膜间隙	0.003~0.012mm
		最大油膜间隙	0.018 mm
连杆小头孔内径			20 <sup>+0.011 +0.005</sup> mm
活塞销油膜间隙 ( 连杆小头孔 )		标准油膜间隙	0.005~0.014mm
		最大油膜间隙	0.014mm
活塞环槽间隙		第一道环槽	1.0 <sup>+0.055 +0.030</sup> mm
		第二道环槽	1.2 <sup>+0.03 +0.01</sup> mm
活塞环开口间隙	标准开口间隙	第一道环	7.4mm
		第二道环	8.5mm
		组合油环	7mm
	标准闭口间隙	第一道环	0.15~0.30mm
		第二道环	0.20~0.40mm
		组合油环	0.20~0.40mm
连杆最大弯曲度			0.009
连杆最大扭曲度			0.012
连杆螺栓直径		标准直径	M8
		最小直径	7.3mm
曲轴最大径向跳动			0.02mm
曲轴主轴颈直径			46 <sup>+0.020 +0.005</sup> mm
曲轴主轴颈最大椭圆度			0.005mm
曲轴连杆颈直径			44 <sup>-0.003 -0.021</sup> mm
曲轴连杆颈最大椭圆度			0.005mm
曲轴主轴颈油膜间隙		标准油膜间隙	0.018~0.038mm
		最大油膜间隙	0.056mm
气缸体主轴承盖固定螺栓直径		最小直径	8.6mm

### 3. 拧紧力矩表

项目		N·m
变速器固定螺栓		30 ± 3
离合器压盘固定螺栓		22 ± 2
节气门体安装螺栓和螺母		10 ± 2
进气歧管安装螺栓和螺母		23 ± 2
排气正时链轮安装螺栓		85 ± 5
进气 VVT 正时链轮螺栓		85 ± 5
正时链动轨组件安装螺栓		23 ± 2
正时链定轨组件安装螺栓		10 ± 2
正时盖安装螺栓		10 ± 2
正时链张紧器安装螺母		10 ± 1
曲轴皮带轮螺栓组件		138 ± 5
水泵安装螺栓		10 ± 2
发电机固定螺栓		45 ± 3
气缸盖罩安装螺栓		10 ± 2
凸轮轴盖安装螺栓	1 号凸轮轴盖安装螺栓	23 ± 2
	其它螺栓	10 ± 2
气缸盖螺栓 ( 分三次紧固 )		1. 预紧 30 ± 2 2. 转角拧紧 90° ± 2° 3. 转角拧紧 90° ± 2° 4. 监控力矩 70~120
连杆螺栓 ( 分三次紧固 )		1. 预紧 5 ± 2 2. 预紧 20 ± 2 3. 转角拧紧 60° 4. 监控力矩 35~55
机油集滤器安装螺栓	M6 螺栓	10 ± 2
	M8 螺栓	23 ± 2
油底壳安装螺栓		10 ± 2
曲轴主轴承盖固定螺栓 ( 分两次紧固 )		1. 预紧 15 ± 2 2. 转角拧紧 180° 3. 监控力矩 80~120
飞轮螺栓		120 ± 5
机油滤清器		15 ± 2

EM

## 注意事项

### 1. 维修前注意事项

- (a). 排放发动机冷却液及机油时，需要发动机冷却下来后进行作业。

### 2. 维修时注意事项

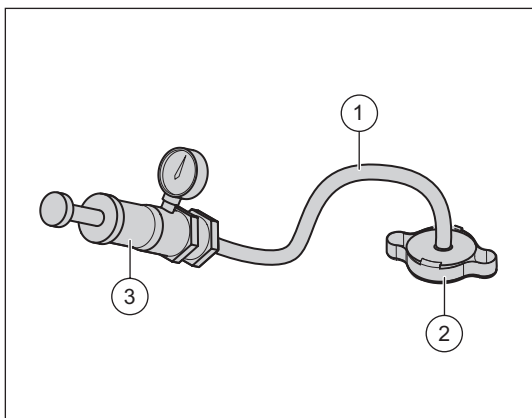
- (a). 进行断开燃油管路作业时，作业环境尽可能远离火源以及小孩等影响安全的地方。
- (b). 油管拆卸下来后需要对各油管接头进行密封处理作业，防止油管堵塞或燃油泄漏。
- (c). 拆卸发动机时需要特别小心，请勿损坏配合表面以及滑动表面。
- (d). 进行发动机拆卸作业时，尽可能使用胶带或同等有效物对发动机开口处进行密封，防止异物进入。
- (e). 拆卸过程中，需要有条理地标识并整理解体的零部件，以便于故障排除和重新组装。
- (f). 修理或更换前，彻底清洗、检查零部件。
- (g). 组装发动机时，紧固螺栓和螺母的基本原则是：以相同的扭矩分多步先拧紧中间螺栓或螺母，再拧紧内外对角线位置上的螺栓或螺母。如果有指定顺序，请按指定顺序操作。
- (h). 组装发动机时，请更换新的衬垫、油封以及密封圈。
- (i). 涂抹密封胶时需要均匀涂抹，且在涂好密封胶后一定时间内安装结合部件。
- (j). 组装发动机时，仔细检查发动机各油管以及真空管路是否堵塞。
- (k). 连接各传感器接插件时，当听到一声清脆的“咔哒”声，说明接插件已安装到位。

### 3. 其它注意事项

- (a). 修理组装发动机后，起动发动机并提高发动机转速，检查发动机冷却液、燃油以及发动机机油和尾气有无泄漏。

## 一般检查

### 检查系统



#### 1. 检查发动机冷却液

- (a). 将散热器加水口盖接头①安装到散热器加水口盖②上，连接冷却系统压力检测仪③并施加压力，待压力达到 140kPa，散热器加水口盖②安全阀必须开启，如没开启则更换散热器加水口盖②。
- (b). 检查冷却液液位，冷却液液位应在“FULL”和“LOW”刻度之间。

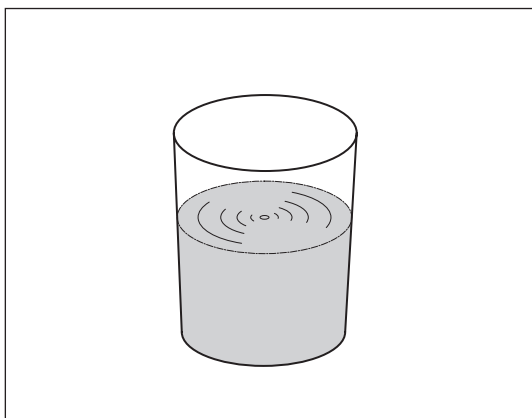
EM

#### (c). 检查冷却系统是否泄漏。

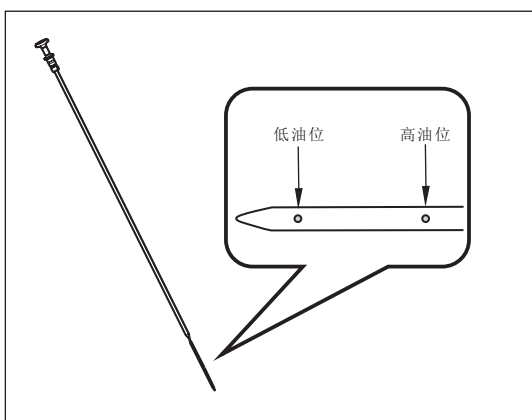
- 向散热器总成中加注冷却液，直到加满为止。
- 连接冷却系统压力检测仪并调整到 50~100kPa 压力，然后观察压力值是否下降。

#### 提示：

- 如果压力下降，则检查软管、散热器总成以及水泵是否泄漏。
- 如果发动机外部无冷却液泄漏痕迹则检查散热器芯、气缸体以及气缸盖。



- (d). 排放少许冷却液到容器内，检查排放出的冷却液有无水垢、铁锈、杂质或变色（正常冷却液为浅绿色），如有则更换冷却液。

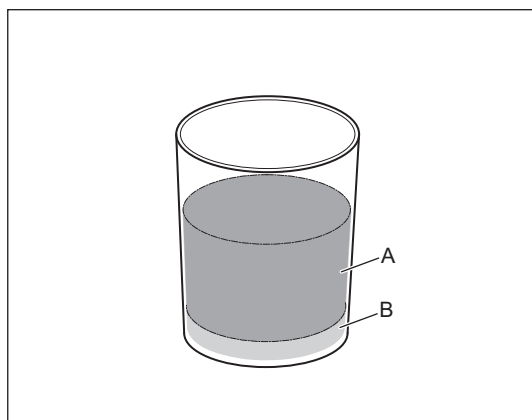


#### 2. 检查发动机机油

- (a). 检查发动机机油油位。
  - 起动发动机暖机，然后停止并等待 5min。
  - 检查机油油量是否在机油尺两刻度之间。

#### 提示：

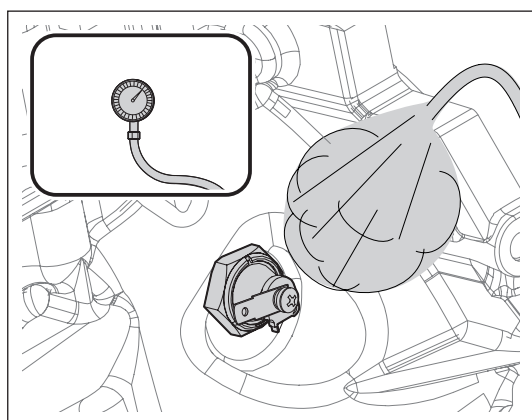
如果机油油量不在两刻度之间（一般情况是低于下刻度），则检查机油是否泄漏并加注机油至两刻度之间。若发动机机油油位过高则检查机油品质。



- (b). 检查机油是否变质、变色或混有水 (A: 机油, B: 水), 如有则更换。

**提示:**

正常的机油颜色是透明的, 比较粘稠, 如果机油发黑, 油质变的稀薄, 则需要更换机油。若发现发动机油中有水分存在, 则检查发动机缸垫是否损坏。



### 3. 检查机油压力

- 清洁机油压力传感器表面, 拆下机油压力开关。
- 安装机油压力表。
- 使发动机暖机到正常温度, 使发动机提到特定转速, 并观察机油压力表。

怠速机油压力: 100kPa

3500r/min 时机油压力: 300~500kPa

**提示:**

- 如果压力不在规定范围内, 检查原因并根据需要修理发动机和更换机油。
- 不同粘性和温度的机油油压可能会不同。

- (d). 取下压力表, 安装机油压力开关。

扭矩: 14~16N·m

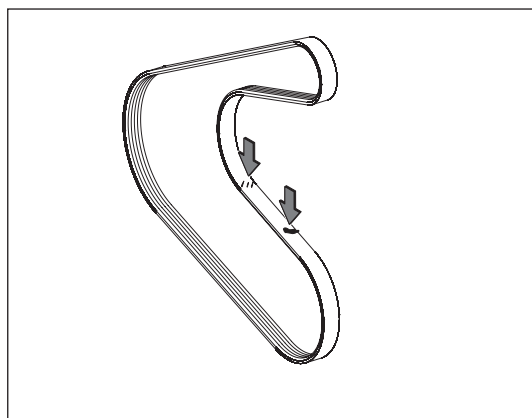
**提示:**

安装机油压力开关时, 需在传感器的螺纹处涂抹密封胶。

密封胶规格: 乐豪 545 或同等品

**注意:**

安装机油压力开关后禁止马上启动发动机, 需等待一段时间后方可启动。



### 4. 检查传动皮带

- 检查传动皮带表面是否有油迹, 如有则清理。
- 检查传动皮带是否老化、裂纹和磨损, 如有则更换。

### 7. 检查气缸压力

**提示:**

可使用诊断仪直接检测气缸压力。

- (a). 启动发动机, 对发动机进行预热。

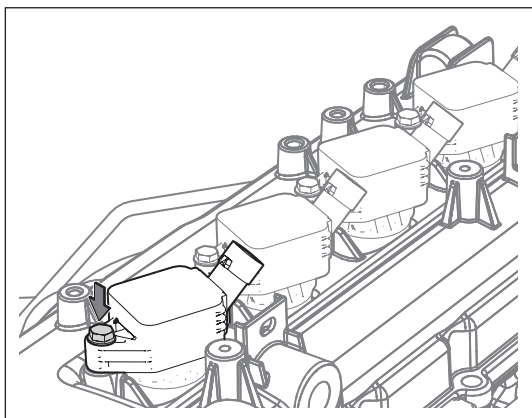


(b). 对燃油系统进行泄压。(见 FL 章 燃油供给系统 - 一般检查, 燃油系统泄压)

(c). 断开各点火线圈接插件及喷油器接插件。

**提示:**

喷油器接插件一旦拆开, 可能会造成诊断故障代码的产生, 待发动机维修完成后清除故障码即可。

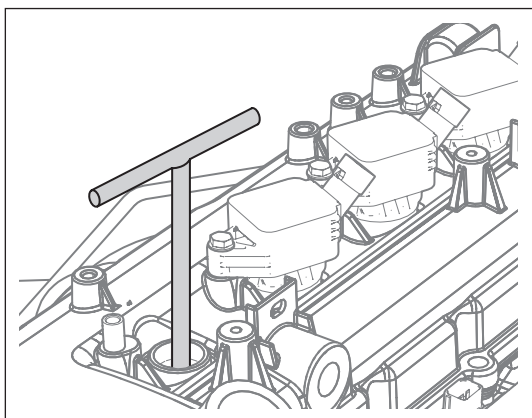


(d). 拆卸需要检测气缸对应点火线圈固定螺栓, 取出点火线圈。

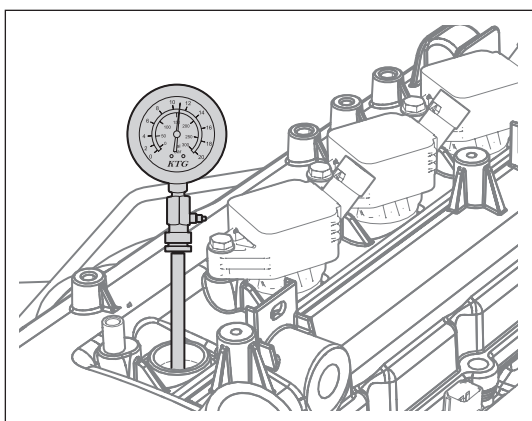
**提示:**

测量气缸压力采用逐缸测量法, 每次只拆卸对应气缸的点火线圈。

EM



(e). 使用火花塞拆装套筒拆卸火花塞。



(f). 使用毛巾盖住火花塞孔, 起动一次发动机, 检查毛巾是否附着异物。

**注意:**

- 起动发动机时, 必须与火花塞孔保持距离, 防止异物喷出造成人身伤害。
- 按下起动开关并时间不要超过 10s。

(g). 安装气缸压力表①到火花塞安装孔内。

(h). 踩下制动踏板, 将点火开关置于 START 位置并保持, (按下起动开关并保持), 踩下油门踏板到最低位置 (使节气门完全开启)。

**注意:**

按下起动开关时间不要超过 10s。



- (i). 读出压力表①上的最高数值，检查气缸压力差是否低于极限值。  
**标准气缸压力：1.0mPa**  
**最低气缸压力：0.9mPa**
- (j). 使用相同的方法依次测试其它各缸压力。
- (k). 如果某气缸压力过低，则由火花塞孔向该气缸内加注少量发动机机油，再次测量该缸气压。
  - 如果在机油添加后，压缩压力增加，则故障造成原因是活塞环或气缸内部表面磨损。
  - 如果气缸压力在机油添加后，没有提高，则气门座损坏或压力由垫片泄露。
- 8. 检查发动机运转状况**
- (a). 检查怠速状态下的发动机转速是否符合规定，怠速转速是否平稳。  
**标准怠速：**
- (b). 检查怠速状态下发动机运转是否平稳，有无明显抖动，若发动机怠速抖动请检查发动机悬置是否损坏。
- (c). 检查发动机运转状态下是否有异常杂音，若有则找出异响原因。

# 故障诊断

## 故障现象表

使用下表将有助于找到问题的起因，按顺序检查每个部件，需要时维修或更换。

现象	可疑部位	建议措施
发动机起动困难	1. 环境温度或机体温度 ( 过低 )	对发动机进行预热
	2. 蓄电池电压 ( 过低 )	蓄电池充电或更换蓄电池
	3. 起动机 ( 故障 )	更换起动机
	4. 燃油箱 ( 无燃油 )	加注燃油
	5. 燃油品质 ( 不良 )	更换燃油
	6. 机油品级 ( 选择不正确 )	更换机油
	7. 进气系统 ( 堵塞 )	清洁或更换空气滤芯及进气管
	8. 水温传感器 ( 故障 )	更换水温传感器
	9. 节气门位置传感器 ( 故障 )	更换节气门体
	10. 节气门体 ( 故障 )	清洁或更换节气门体
	11. 曲轴位置传感器 ( 故障 )	更换曲轴位置传感器
	12. 凸轮轴位置传感器 ( 故障 )	更换凸轮轴位置传感器
	13. 燃油压力 ( 过低 )	检查燃油泵、检查燃油滤清器
	14. 个别或多个喷油器 ( 工作不良 )	更换喷油器
	15. 点火线圈 ( 故障 )	更换点火线圈
	16. 火花塞 ( 故障 )	清洁或更换火花塞
	17. 气门间隙 ( 不正确 )	调整气门间隙
	18. 点火正时 ( 不正确 )	调整点火正时
	19. 气缸压缩压力 ( 过低 )	1. 检查气门间隙 2. 检查活塞、活塞环及气缸 3. 检查气缸垫
	20. 电控单元 ( 故障 )	检修发动机电控单元
发动机怠速不良	1. 进气系统 ( 漏气 )	检查漏气部位并更换
	2. 水温传感器 ( 故障 )	更换水温传感器
	3. 进气压力温度传感器 ( 故障 )	更换进气压力温度传感器
	4. 节气门位置传感器 ( 故障 )	更换节气门体
	5. 节气门体 ( 故障 )	清洁或更换节气门体
	6. 燃油压力 ( 过低 )	检查燃油泵、检查燃油滤清器
	7. 个别或多个喷油器 ( 工作不良 )	更换喷油器
	8. 点火线圈 ( 故障 )	更换点火线圈
	9. 火花塞 ( 故障 )	清洁或更换火花塞

EM

现象	可疑部位	建议措施
发动机怠速不良	10. 气缸压缩压力 ( 过低 )	1. 检查气门间隙 2. 检查活塞、活塞环及气缸 3. 检查气缸垫
	11. 电控单元 ( 故障 )	检修发动机电控单元
发动机加速不良	1. 燃油品质 ( 不良 )	更换燃油
	2. 进气系统 ( 堵塞 )	清洁或更换空气滤芯及进气管
	3. 水温传感器 ( 故障 )	更换水温传感器
	4. 进气压力温度传感器 ( 故障 )	更换进气压力温度传感器
	5. 节气门位置传感器 ( 故障 )	更换节气门体
	6. 爆震传感器 ( 故障 )	更换爆震传感器
	7. 燃油压力 ( 过低 )	检查燃油泵、检查燃油滤清器
	8. 个别或多个喷油器 ( 工作不良 )	更换喷油器
	9. 点火线圈 ( 故障 )	更换点火线圈
	10. 火花塞 ( 故障 )	更换火花塞
	11. 碳罐电磁阀 ( 故障 )	更换碳罐电磁阀
	12. 点火正时 ( 不正确 )	调整点火正时
	13. 气缸压缩压力 ( 过低 )	1. 检查气门间隙 2. 检查活塞、活塞环及气缸 3. 检查气缸垫
	14. 预催化器 ( 堵塞 )	更换预催化器
	15. 电控单元 ( 故障 )	检修发动机电控单元
发动机功率不足	1. 燃油品质 ( 不良 )	更换燃油
	2. 进气系统 ( 堵塞 )	清洁或更换空气滤芯及进气管
	3. 排气系统 ( 堵塞 )	清洁排气系统或更换预催化器
	4. 进、排气道 ( 过长 )	恢复出厂时进、排气道管路布置
	5. 水温传感器 ( 故障 )	更换水温传感器
	6. 节气门位置传感器 ( 故障 )	更换节气门体
	7. 节气门体 ( 故障 )	清洁或更换节气门体
	8. 进气压力温度传感器 ( 故障 )	更换进气压力温度传感器
	9. 燃油压力 ( 过低 )	检查燃油泵、检查燃油滤清器
	10. 个别或多个喷油器 ( 工作不良 )	更换喷油器
	11. 点火线圈 ( 故障 )	更换点火线圈
	12. 火花塞 ( 故障 )	更换火花塞
	13. 碳罐电磁阀 ( 故障 )	更换碳罐电磁阀
	14. 点火正时 ( 不正确 )	调整点火正时

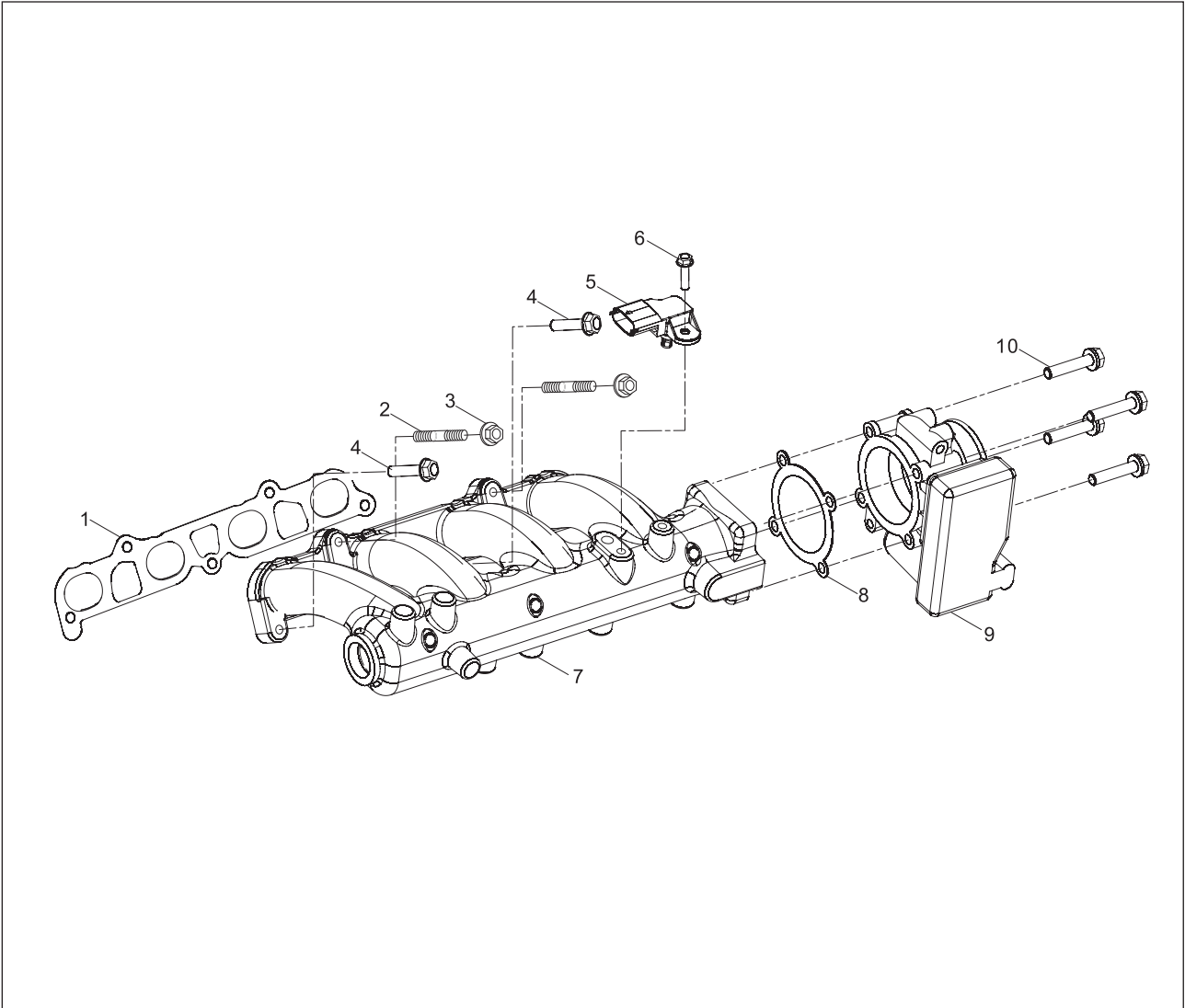
现象	可疑部位	建议措施
发动机功率不足	15. 气缸压缩压力 ( 过低 )	1. 检查气门间隙 2. 检查活塞、活塞环及气缸 3. 检查气缸垫
	16. 电控单元 ( 故障 )	检修发动机电控单元
排气烟色异常 ( 冒黑烟 )	1. 进气系统 ( 堵塞 )	清洁或更换空气滤芯及进气管
	2. 排气系统 ( 堵塞 )	清洁排气系统或更换预催化器
	3. 水温传感器 ( 故障 )	更换水温传感器
	4. 进气压力温度传感器 ( 故障 )	更换进气压力温度传感器
	5. 氧传感器 ( 故障 )	更换氧传感器
	6. 气门间隙 ( 过大 )	调整气门间隙
	7. 个别或多个喷油器 ( 工作不良 )	更换喷油器
	8. 点火正时 ( 不正确 )	调整点火正时
	9. 气缸压缩压力 ( 过低 )	1. 检查气门间隙 2. 检查活塞、活塞环及气缸 3. 检查气缸垫
	10. 电控单元 ( 故障 )	检修发动机电控单元
排气烟色异常 ( 冒白烟 )	1. 环境温度或机体温度 ( 过低 )	对发动机进行预热
	2. 燃油品质 ( 不良 )	更换燃油
	3. 气缸体 ( 裂损 )	更换气缸体
排气烟色异常 ( 冒蓝烟 )	1. 机油品级 ( 选择不正确 )	正确选择机油
	2. 气门、气门导管或气门油封 ( 故障 )	更换气门油封、气门或气门导管
	3. 活塞、活塞环 ( 故障 )	更换活塞环或活塞
发动机机油压力偏低 ( 自燃性渐降压式 )	1. 机油剩余量 ( 不足 )	加注机油
	2. 机油 ( 变质 )	更换机油
	3. 机油滤清器 ( 堵塞 )	更换机油滤清器
	4. 机油集滤器 ( 堵塞 )	清洁机油机滤器
	5. 机油泵或机油泄压阀 ( 故障 )	更换机油泵
	6. 主轴瓦、连杆轴瓦等 ( 磨损严重 )	更换主轴瓦或连杆轴瓦
	7. 发动机零部件 ( 间隙过大 )	大修发动机
发动机机油压力偏低 ( 突发性降压式 )	1. 机油泵 ( 故障 )	更换机油泵

EM

现象	可疑部位	建议措施
发动机温度过高	1. 水温传感器 (故障)	更换水温传感器
	2. 冷却液 (不足)	加注冷却液
	3. 散热器 (故障)	更换散热器
	4. 风扇电机 (故障)	更换风扇电机
	5. 节温器 (故障)	更换节温器
	6. 水泵 (故障)	更换水泵
	7. 点火正时 (不正确)	调整点火正时
	8. 活塞 (顶部积碳过多)	清洁活塞
	9. 电控单元 (故障)	检修发动机电控单元
发动机异响 (自然渐增性异响)	1. 排气系统 (故障)	检修故障部分
	2. 气门装置 (故障)	1. 调整气门间隙 2. 清洁或更换气门挺柱 3. 更换气门弹簧 4. 更换气门 5. 更换气门或气门导管 6. 研磨气门 7. 更换凸轮轴
	3. 凸轮轴 (轴向间隙过大)	调整凸轮轴轴向间隙
	4. 主轴瓦、连杆轴瓦 (故障)	更换主轴瓦或连杆轴瓦
	5. 活塞 (故障)	1. 清洁活塞顶部积碳 2. 更换活塞销 3. 更换活塞或气缸体 4. 更换活塞环
	6. 曲轴 (轴向间隙过大)	调整曲轴轴向间隙
	7. 飞轮 (螺栓松动或断裂)	更换飞轮螺栓
发动机异响 (突发性异响)	1. 喷油器 (故障)	更换喷油器
	2. 活塞 (拉缸)	更换活塞及气缸体

# 进气歧管

## 部件图



EM

1	进气歧管密封垫
2	双头螺柱
3	六角法兰面螺母
4	六角法兰面螺栓
5	进气温度压力传感器

6	六角法兰面螺栓
7	进气歧管
8	节气门密封垫
9	节气门体总成
10	六角法兰面螺栓

## 检修

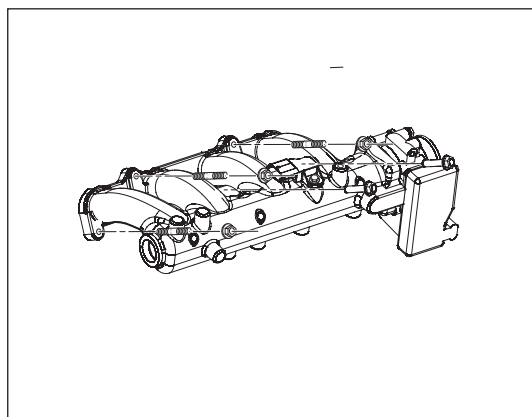
### 1. 拆卸进气歧管

- (a). 断开进气压力温度传感器线束接插件。
- (b). 断开节气门位置传感器线束接插件。
- (c). 拆卸真空助力器软管。
- (d). 断开曲轴通风箱软管。
- (e). 断开节气门端进气管与节气门连接固定卡，取下节气门端进气管。

#### ❗注意：

使用干净的塑料带或等效物将节气门进气口堵住，防止异物进入。

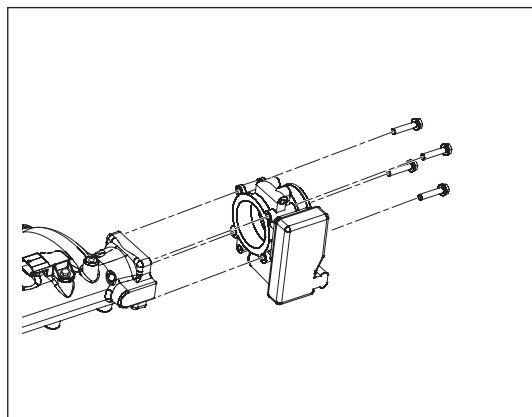
- (f). 拆卸碳罐控制阀软管。



- (g). 拆卸进气歧管安装螺栓及螺母，取下进气歧管带节气门体总成。

#### ❗提示：

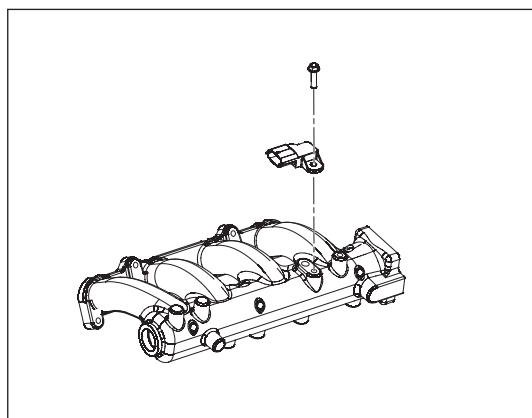
见 EM 章 发动机机械系统 - 进气歧管，部件图



- (h). 拆卸节气门体安装螺栓，取下节气门体总成。

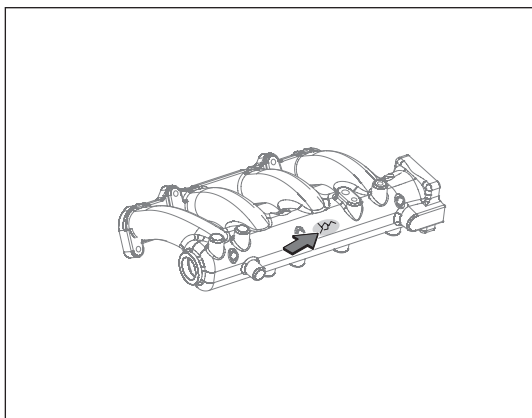
#### ❗提示：

见 EM 章 发动机机械系统 - 进气歧管，部件图



- (i). 拆卸进气压力温度传感器固定螺栓，取下进气压力温度传感器。

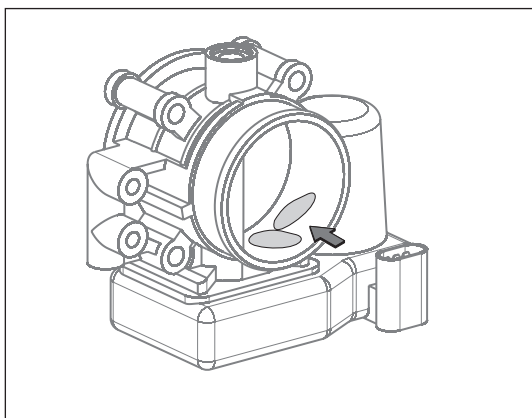




## 2. 检查进气歧管、节气门

- (a). 检查进气歧管是否有裂痕或其它损坏，如有则更换。
- (b). 检查进气歧管配合表面是否变形，如有变形则更换。

EM



- (c). 检查节气门体是否有脏污，如有则清理。

## 3. 安装进气歧管

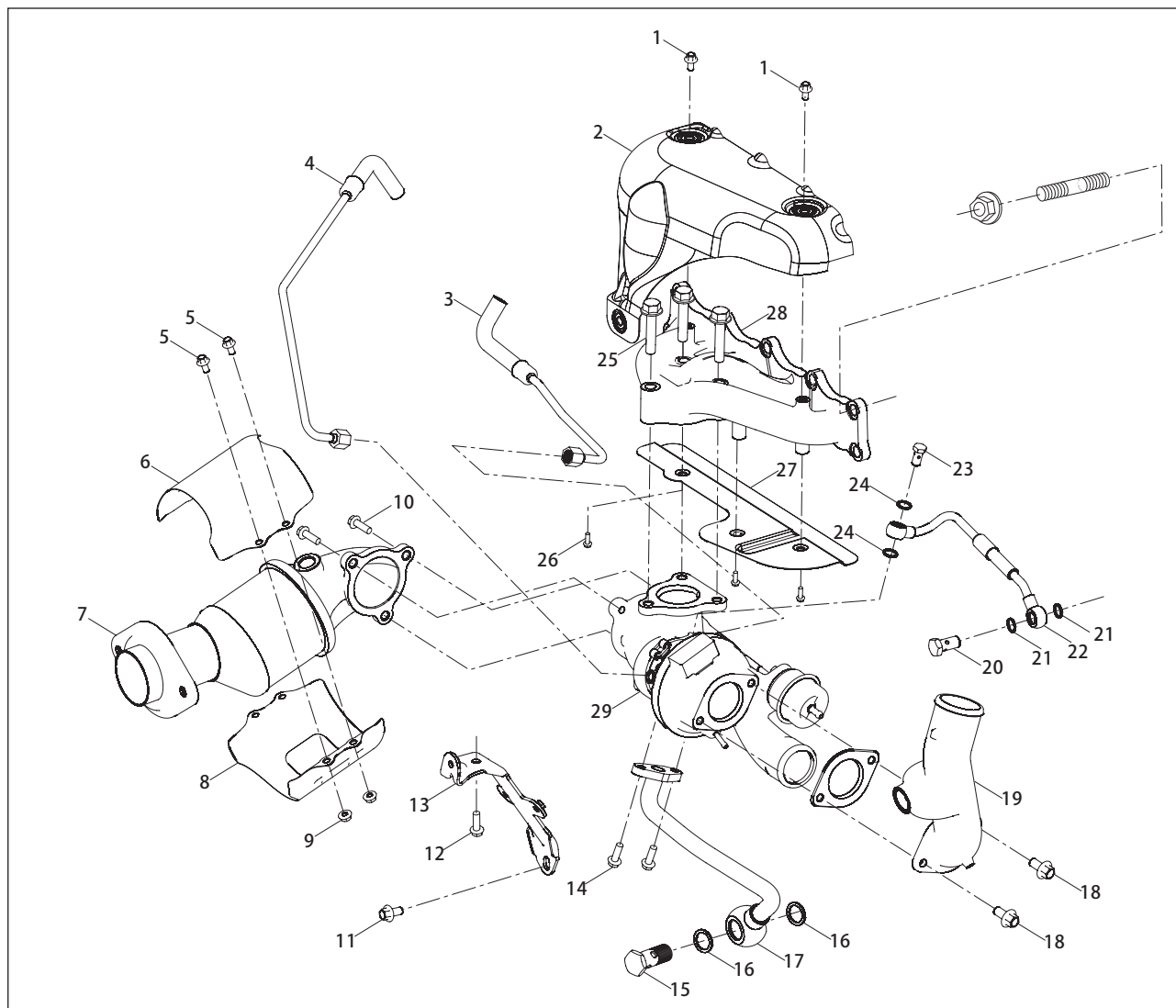
**提示：**

安装进气歧管，按照与拆卸相反的步骤安装。



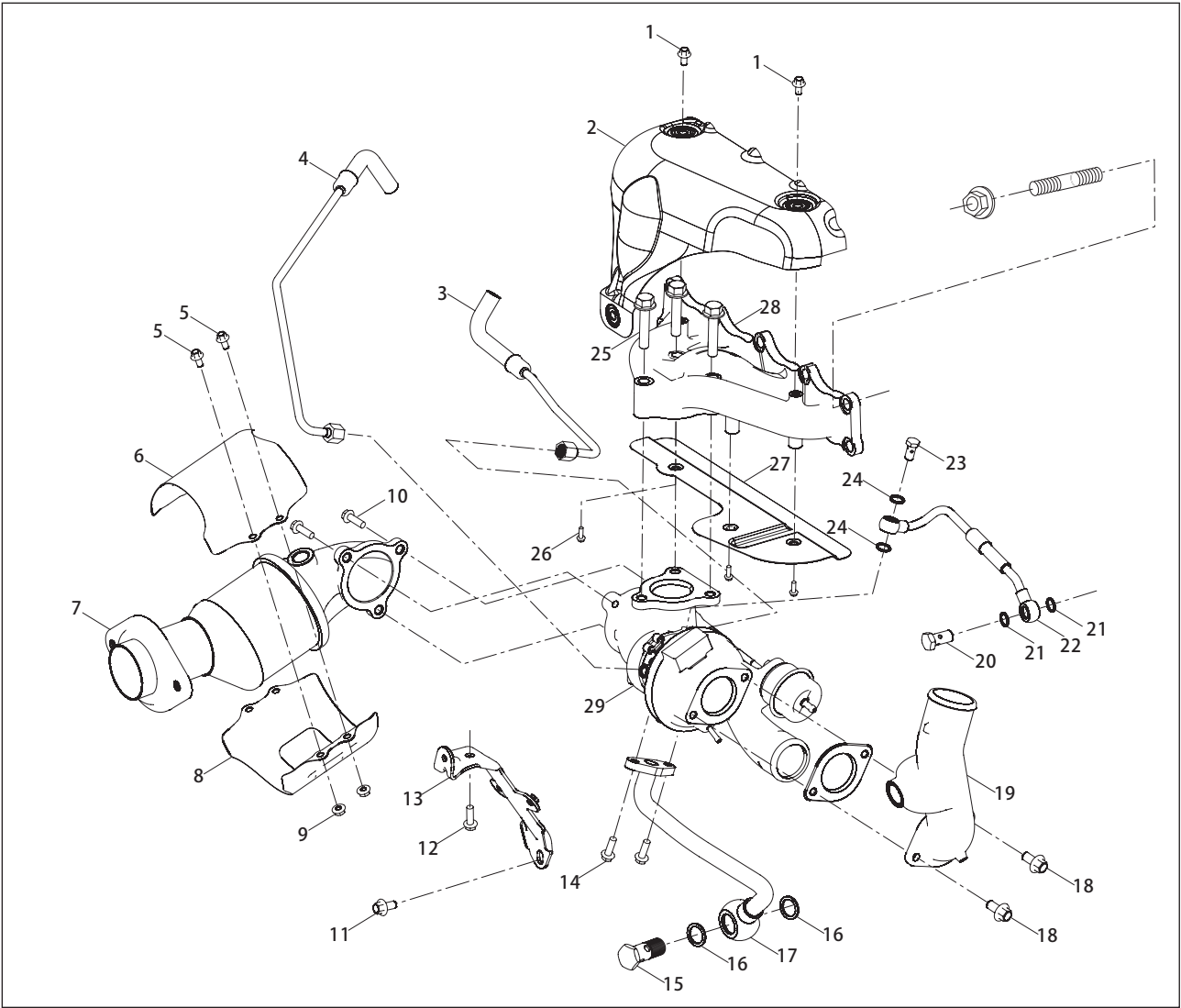
## 排气歧管及涡轮增压器

## 部件图



1	六角法兰面螺栓
2	排气歧管上隔热罩
3	增压器回水管总成
4	增压器进水管总成
5	六角法兰面螺栓
6	三元催化前级上隔热罩
7	三元催化前级总成
8	三元催化前级下隔热罩
9	六角法兰面螺母
10	六角法兰面螺栓

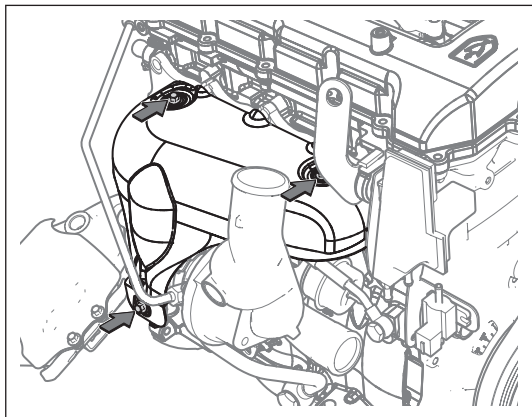
11	六角法兰面螺栓
12	六角法兰面螺栓
13	增压器支架
14	六角法兰面螺母
15	M18 空心螺栓
16	铜垫圈Ⅲ
17	增压器回油管
18	六角法兰面螺栓
19	涡轮增压器出气管
20	M12 空心螺栓



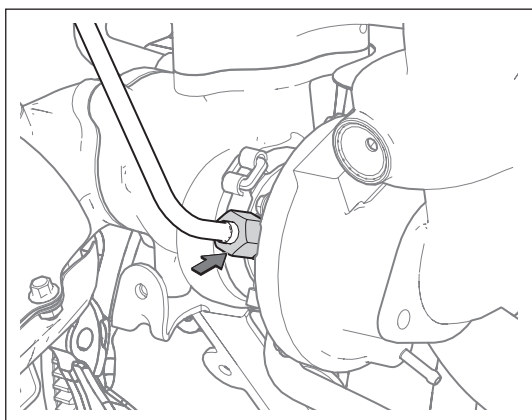
21	铜垫圈 II
22	增压器进油管
23	M10 空心螺栓
24	铜垫圈 I
25	增压器螺栓

26	六角法兰面螺栓
27	排气歧管下隔热罩
28	排气歧管
29	涡轮增压器

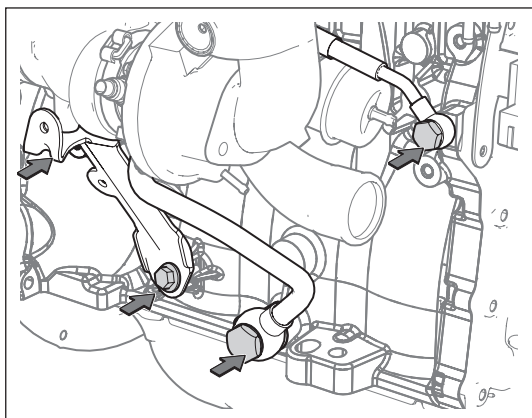
## 检修



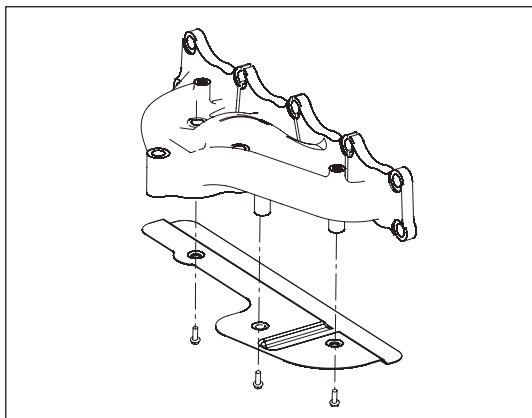
1. 拆卸涡轮增压器
- (a). 拆卸发动机总成。
- (b). 拆卸排气歧管上隔热罩。



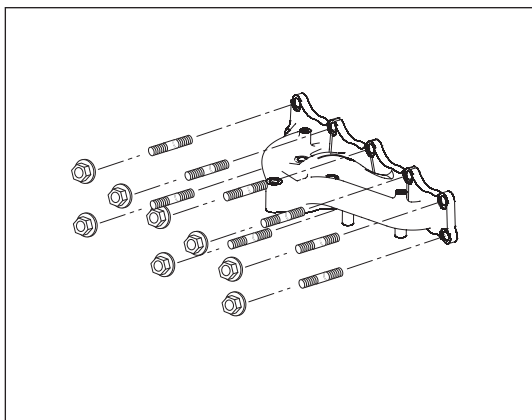
- (c). 拆卸增压器进水管总成, 增压器回水管总成。



- (d). 拆卸涡轮增压器进油管, 增压器回油管。
- (e). 拆卸涡轮增压器支架与涡轮增压器和缸体固定的螺栓。
- (f). 拆卸涡轮增压器与排气歧管的连接螺栓, 取下涡轮增压器总成。

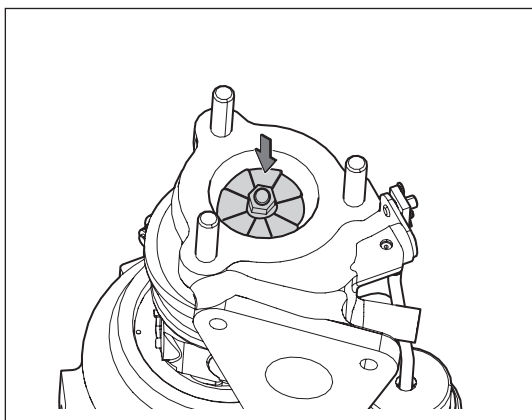


2. 拆卸排气歧管
- (a). 拆卸排气歧管下隔热罩固定螺栓, 取下排气歧管下隔热罩。



- (b). 拆卸排气歧管固定螺母，取下排气歧管及垫片。

EM



### 3. 检查排气歧管及涡轮增压器

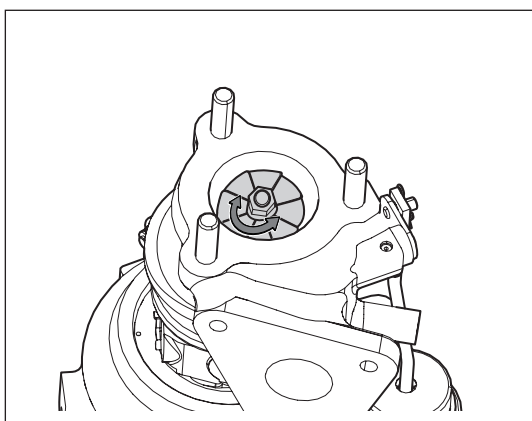
- (a). 检查增压器叶片是否损坏或磨损，如损坏则更换增压器。

#### 提示：

增压器叶轮一般不会损坏，但增压器在高速运转中，若发动机进气或排气管中进入螺母、螺钉之类的金属物，必然造成涡轮或增压器叶片的损坏，严重时还能将涡轮壳击坏。

在沙漠地区或作业环境恶劣的地区使用增压发动机，细沙尘经空气滤清器或进气系统破损的管路缝隙进入增压器，能导致增压器叶轮进气口处的叶片

均匀磨损。因此应经常对进气系统管路和空滤器进行检查和保养，及时更换滤芯，以减少此类故障的发生。



- (b). 用手拨动增压器叶片，检查增压器叶片转动是否灵活，有无卡滞现象，如有则更换增压器。
- (c). 检查涡轮增压器有无裂损或其它损坏，如损坏则更换。

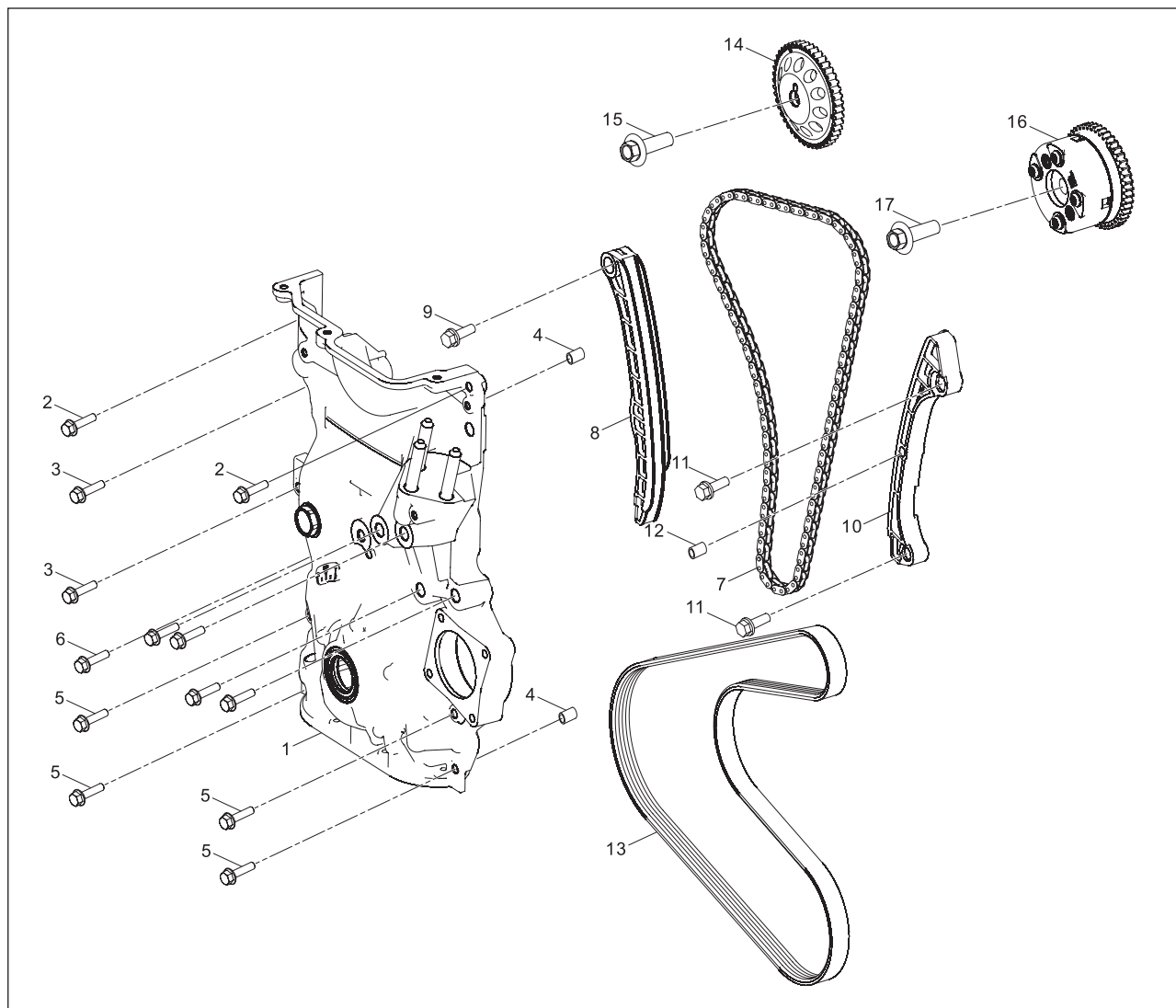
### 4. 安装排气歧管及涡轮增压器

#### 提示：

安装排气歧管及涡轮增压器，按照与拆卸相反的步骤安装。

# 正时链轮

## 部件图



1	机油泵前罩壳总成
2	六角法兰面螺栓
3	六角法兰面螺栓
4	机油泵前罩壳定位套
5	六角法兰面螺栓
6	六角法兰面螺栓
7	正时链条
8	正时链条张紧轨
9	正时链条张紧轨螺栓

10	正时链条导轨
11	正时链条导轨螺栓
12	正时链条导轨定位销
13	水泵皮带
14	排气正时链轮
15	排气正时链轮螺栓
16	进气 VVT 正时链轮
17	进气 VVT 固定螺栓

## 检修

### 1. 拆卸正时链轮机构组件

(a). 拆卸发动机总成。

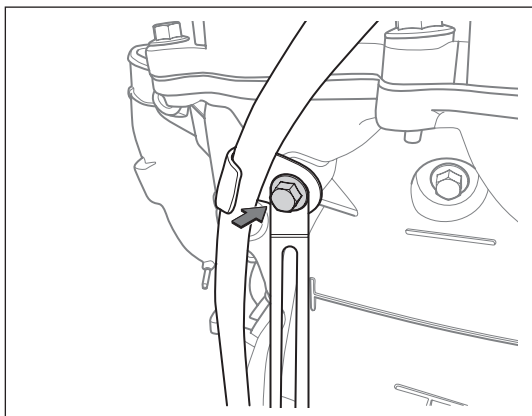
**提示：**

见 EM 章 发动机机械系统 - 发动机总成，拆卸发动机带变速器总成

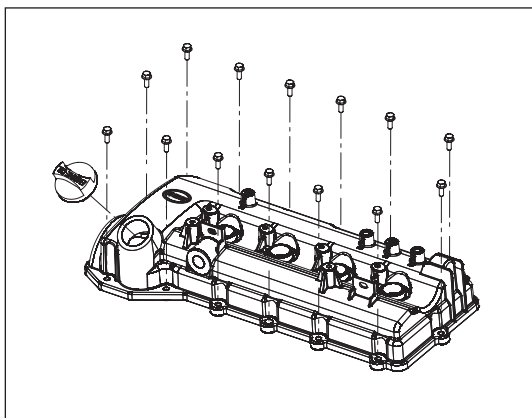
(b). 拆卸火花塞。

**提示：**

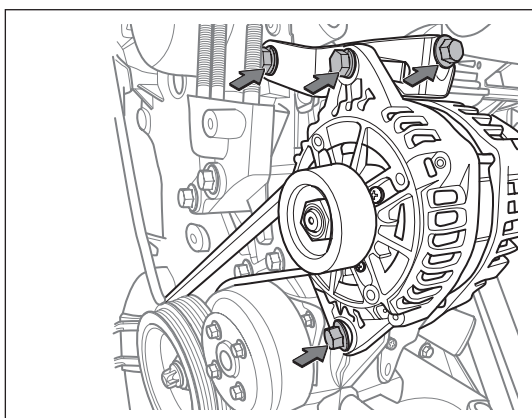
见 IG 章 点火系统 - 火花塞，更换



(c). 拆卸机油标尺带套管总成固定螺栓，取下机油标尺带套管总成。



(d). 拆卸气缸盖罩安装螺栓，取下气缸盖罩。

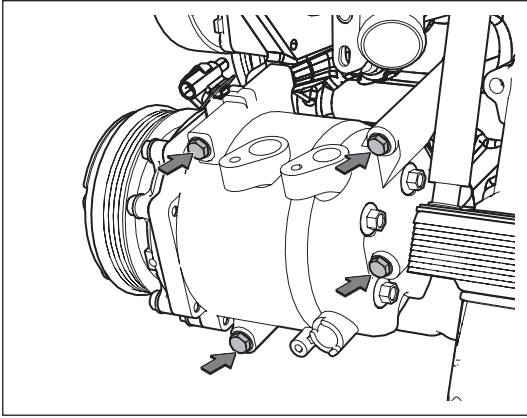


(e). 拧松水泵皮带轮固定螺栓。

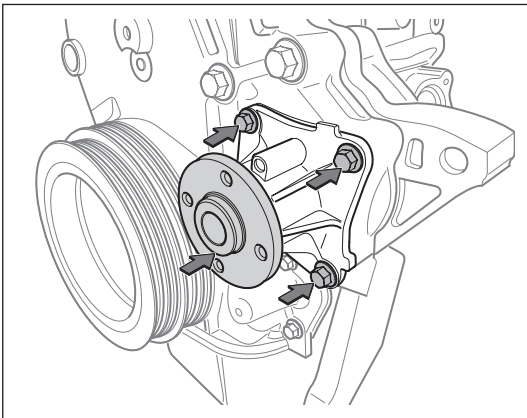
(f). 松开发电机皮带调节螺栓，取下发电机皮带。

(g). 拆卸发电机。

EM



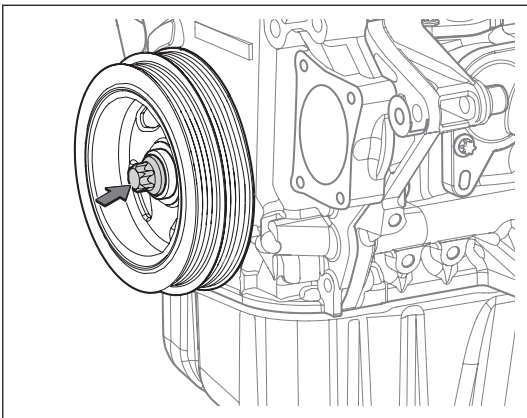
(h). 拆卸空调压缩机。



(i). 拆卸水泵固定螺栓，取下水泵以及密封圈。

**ⓘ注意：**

水泵密封圈取下后不宜再次使用，必须更换新的密封圈，以免水泵出现冷却液泄露问题。



(j). 拆卸曲轴皮带轮固定螺栓。

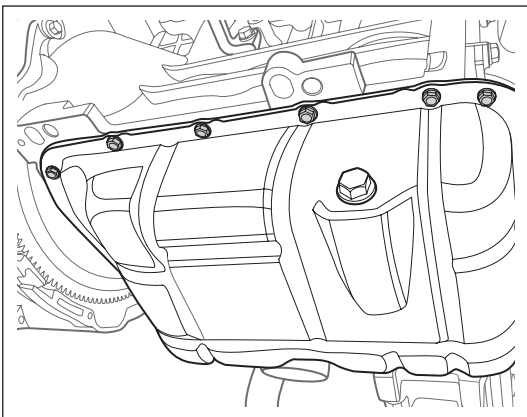
**ⓘ提示：**

拆卸曲轴皮带轮固定螺栓时，为防止曲轴转动可将飞轮事先固定。

(k). 使用拉拔器将曲轴皮带轮取下。

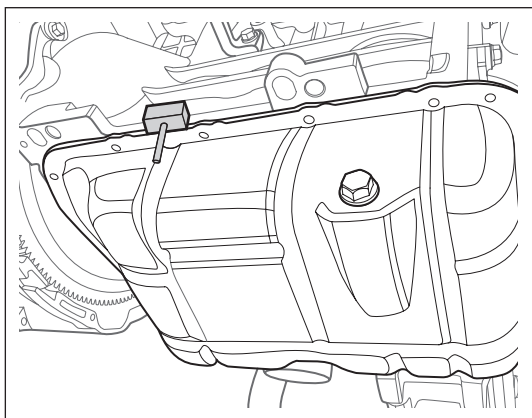
**ⓘ注意：**

使用拉拔器时注意，不要损坏曲轴皮带轮。



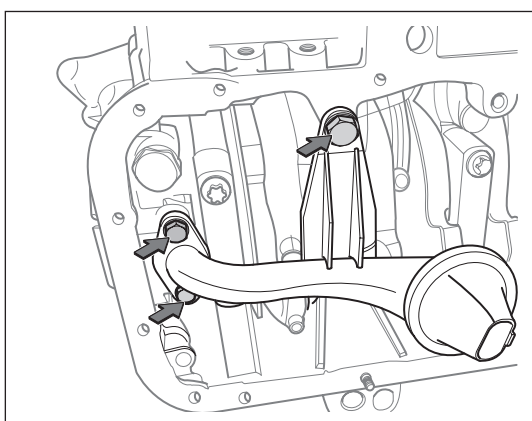
(l). 拆卸油底壳固定螺栓，取下油底壳。





- (m). 使用油底壳拆卸器插入油底壳与缸体结合面使用橡胶锤敲击，取下油底壳。

EM



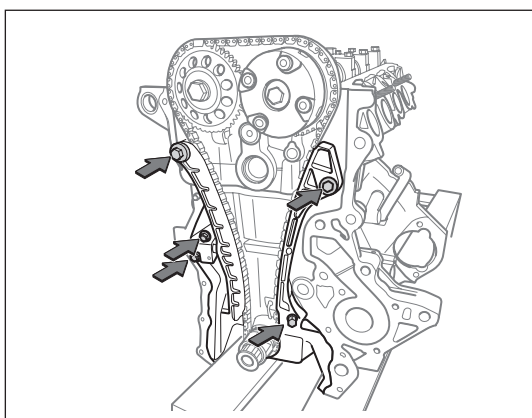
- (n). 拆卸机油集滤器固定螺栓，取下机油集滤器。  
(o). 拆卸正时盖安装螺栓，取下正时盖。

**提示：**

见 EM 章 发动机机械系统 - 正时链轮，部件图

**注意：**

- 取下正时盖时，由于密封胶的作用可能不宜取下，使用橡胶锤轻轻敲击正时盖，方便取下。
- 禁止使用铁锤或坚硬的工具。



- (p). 拆卸正时链动轨组件、定轨组件。

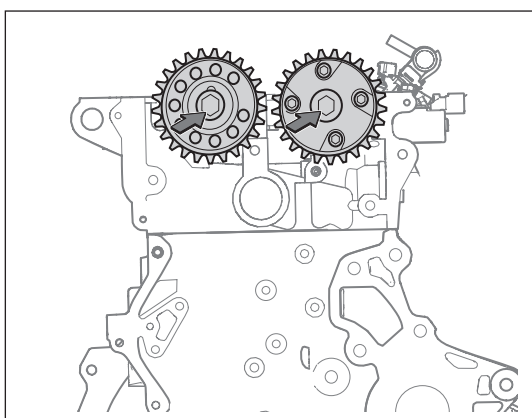
**提示：**

见 EM 章 发动机机械系统 - 正时链轮，部件图

**注意：**

为防止拆卸正时部分时，凸轮轴或曲轴转动造成气门挺杆等部件顶住活塞，所以拆卸前需转动曲轴，使所有活塞均未在上止点或下止点位置。

- (q). 取下正时链条。



- (r). 拆卸进气 VVT 正时链轮螺栓，取下进气 VVT 正时链轮总成。

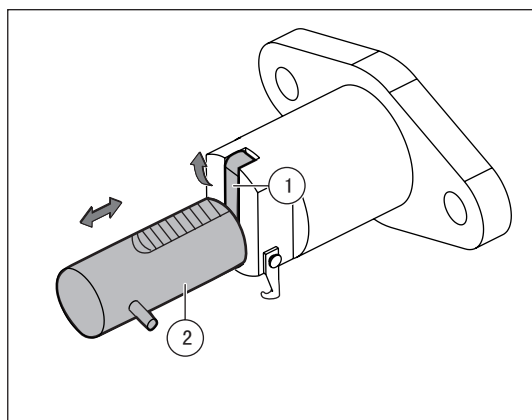
- (s). 排气凸轮轴正时链轮固定螺栓，取下排气凸轮轴正时链轮。

**提示：**

见 EM 章 发动机机械系统 - 正时链轮，部件图

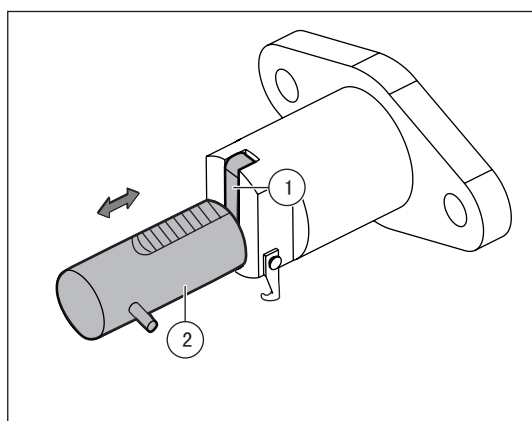
**注意：**

为防止拆卸时凸轮轴转动，可使用扳手对凸轮轴施加相反的作用力（请在左图图示位置施加作用力）。



## 2. 检查正时链张紧器

- (a). 提起张紧轴锁片①，检查张紧轴②是否能够伸缩运动，若不能运动则更换张紧器。

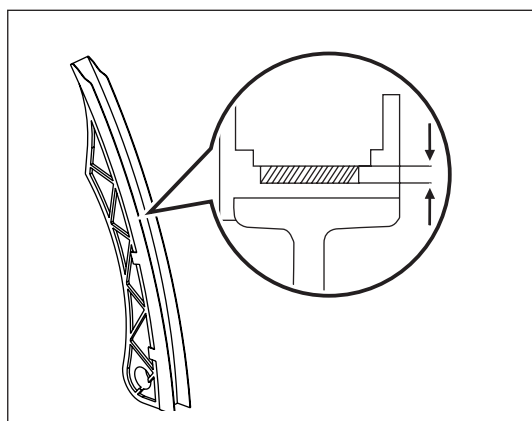


- (b). 使锁片①锁住张紧轴，检查张紧轴②是否能够伸缩运动，若能则更换张紧器。

❶注意：  
此时张紧轴只能向里面收缩而不能向外伸展。

## 3. 检查正时链条

- (a). 检查正时链条有无损坏，如有则更换。



## 4. 检查正时链动轨组件

- (a). 使用游标卡尺测量正时链动轨导轨磨损厚度。若导轨磨损厚度大于极限磨损厚度，则更换正时链动轨组件。  
**极限磨损厚度：3.5mm**

## 5. 安装正时链轮机构组件

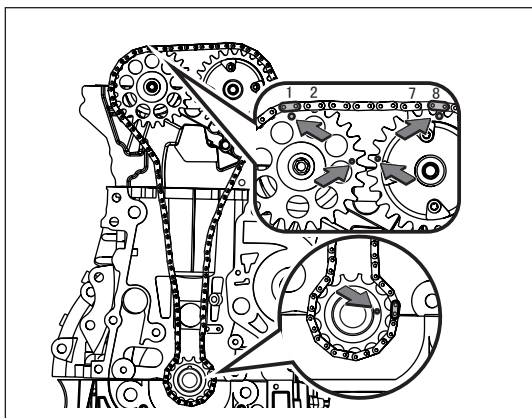
❶注意：

按照与拆卸相反的步骤安装，并注意以下内容。

- (a). 安装进气 VVT 正时链轮总成到安装位置，装上进气 VVT 正时链轮螺栓并紧固。  
(b). 安装正时链条导轨及动轨。

❶注意：

紧固进气 VVT 正时链轮和排气正时链轮时，让各缸活塞处于同一高度，避免转动凸轮轴时气门与活塞发生碰撞；并用工装锁紧相应凸轮轴。



(c). 将正时链条和排气正时链轮同时安装到安装位置，装上安装螺栓并紧固。

❗注意：

如图所示，安装正时链条时需对正时标识安装。

EM

(d). 安装正时盖时，在正时盖的配合表面均匀涂抹密封胶。

❗注意：

涂抹新的密封胶前，务必将油污、水渍及旧密封胶等杂质清理干净。

(e). 安装正时链张紧器到安装位置，装上安装螺母并紧固。

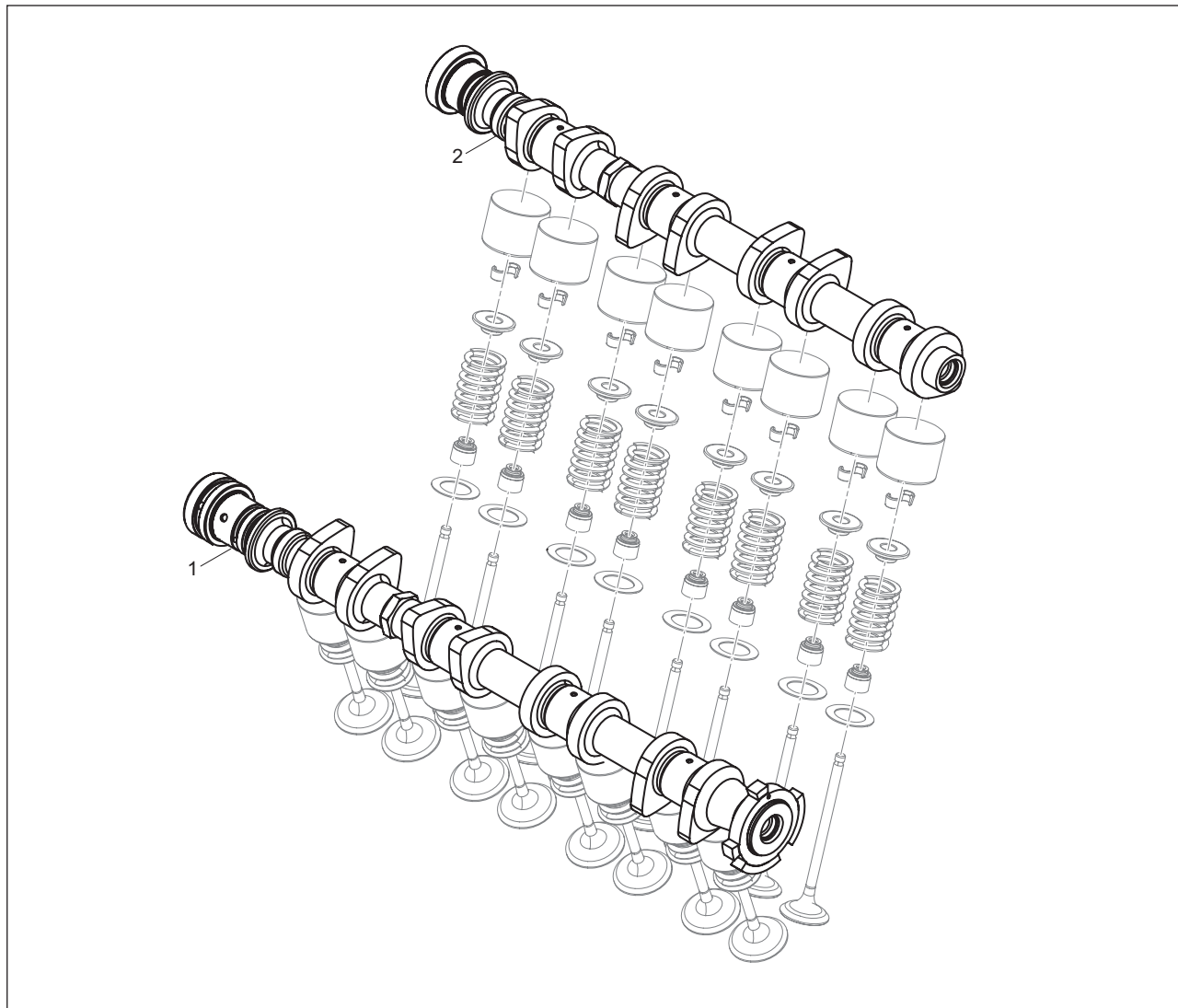
❗提示：

安装正时链张紧器时，需要事先通过锁止片将张紧器柱塞进行锁止。待将张紧器紧固螺栓安装完毕后，逆时针转动曲轴，使锁止片脱开搭扣。

(f). 顺时针转动曲轴，检查正时链张紧器是否安装正确。

## 凸轮轴

### 部件图



1

进气凸轮轴

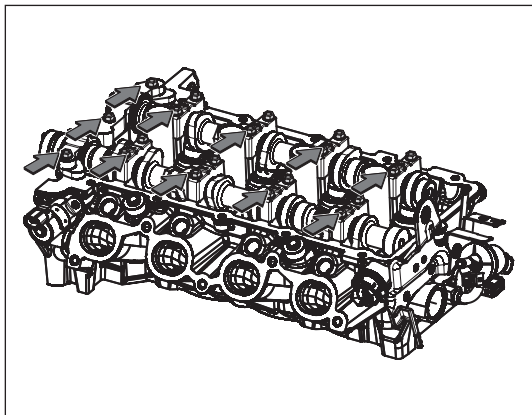
2

排气凸轮轴

## 检修

### 1. 拆卸凸轮轴总成

(a). 拆卸正时链轮机构组件。



(b). 拆卸凸轮轴盖螺栓，取下所有凸轮轴盖。

①注意：

- 成对拆卸凸轮轴盖螺栓。
- 取下的凸轮轴盖按顺序摆放好，注意区分进、排气凸轮轴盖。

(c). 取下进、排气凸轮轴。

①注意：

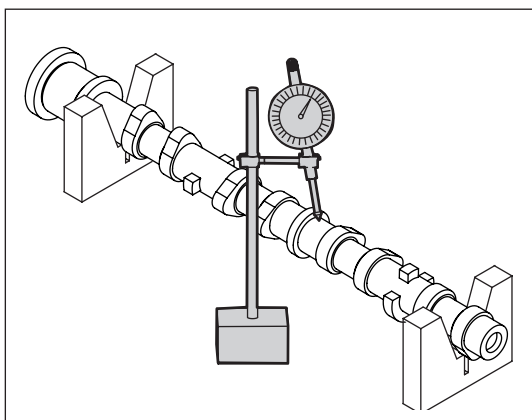
注意区分进、排气凸轮轴。

EM

### 2. 检查凸轮轴的径向跳动

(a). 将凸轮轴放在 V 形块上，用百分表在中轴颈处测量圆周径向跳动。若径向跳动大于最大值，则更换凸轮轴。

最大值：0.02mm

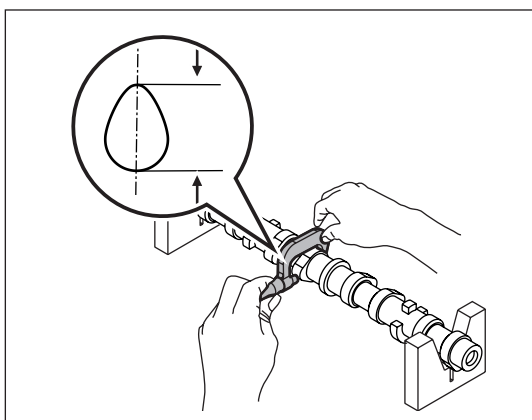


### 3. 检查进、排气凸轮轴的最大升程

(a). 如图所示，使用螺旋千分尺测量进、排凸轮轴的最大升程。如不符合规定则更换。

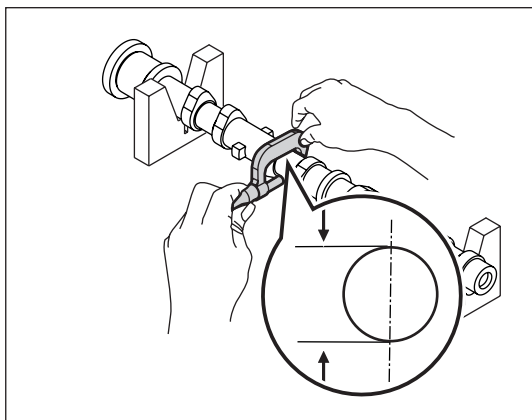
进气：7.690mm

排气：6.695mm



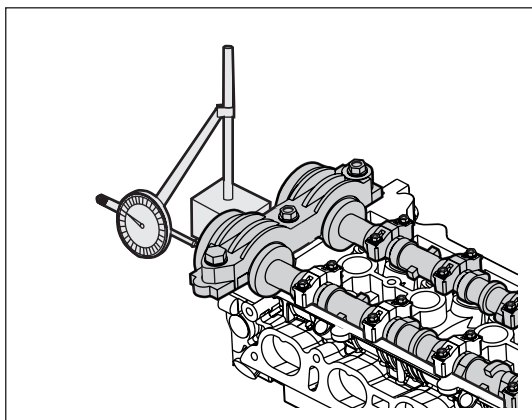
### 4. 检查凸轮轴轴颈

(a). 检查凸轮轴轴颈以及轴承盖是否有锈痕、磨损或其它损伤。如有则更换，必要时更换气缸盖。



- (b). 使用螺旋千分尺测量凸轮轴的轴颈，若不符合规定则检查油膜间隙。

凸轮轴轴径：26<sup>+0.040</sup><sub>-0.055</sub> mm



## 5. 检查凸轮轴轴向间隙

- (a). 将进、排气凸轮轴安装到气缸盖上。  
(b). 使凸轮轴往复运动，用百分表检查凸轮轴的轴向间隙，如果不符合规定则更换凸轮轴，必要时更换气缸盖。

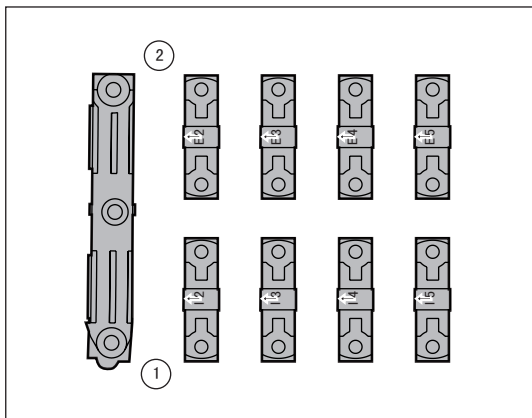
标准轴向间隙：0.07~0.20mm

最大轴向间隙：0.25mm

## 6. 安装凸轮轴总成

### ❶ 注意：

按照与拆卸相反的步骤安装，并注意以下内容。

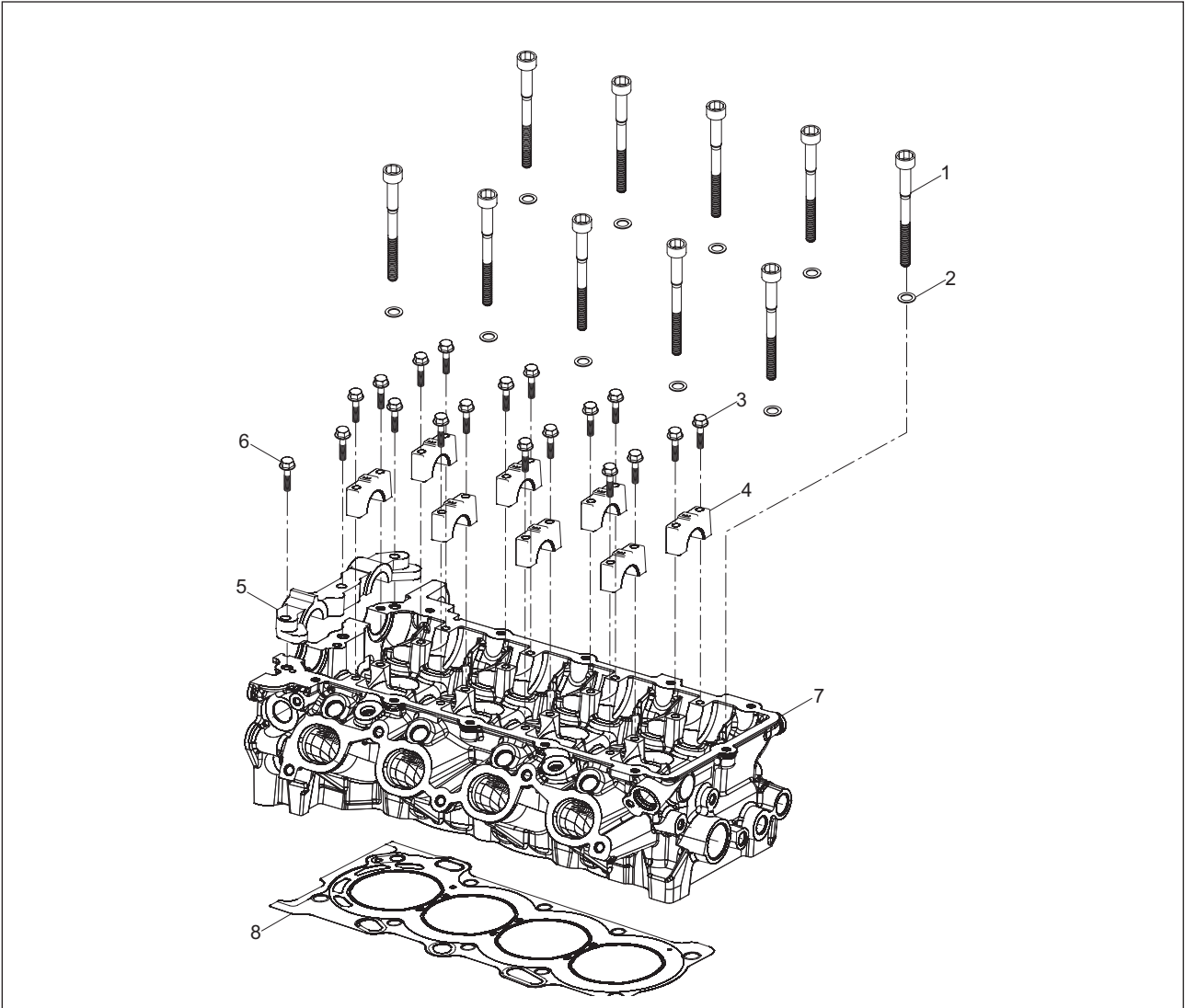


- 如图所示，注意区分进、排气凸轮轴轴承盖以轴承盖的先后顺序，不要混装。1 是进气侧（标识字母 I），2 是排气侧（标识字母 E）。
- 成对紧固凸轮轴轴承盖固定螺栓。
- 凸轮轴轴承盖螺栓紧固后，凸轮轴转动应灵活，不得有卡滞现象。

# 气缸盖

## 部件图

EM



1	气缸盖螺栓
2	气缸盖螺栓垫圈
3	六角法兰面螺栓
4	凸轮轴盖

5	1号凸轮轴盖
6	六角法兰面螺栓
7	气缸盖
8	气缸盖垫

## 检修

### 1. 拆卸气缸盖

(a). 拆卸发动机总成。

**提示：**

见 EM 章 发动机机械系统 - 发动机总成，拆卸发动机带变速器总成

(b). 拆卸碳罐电磁阀。

**提示：**

见 FL 章 燃油供给系统 - 碳罐电磁阀，更换

(c). 拆卸燃油导轨。

**提示：**

见 FL 章 燃油供给系统 - 燃油导轨，更换

(d). 拆卸进气歧管。

**提示：**

见 EM 章 发动机机械系统 - 进气歧管，检修

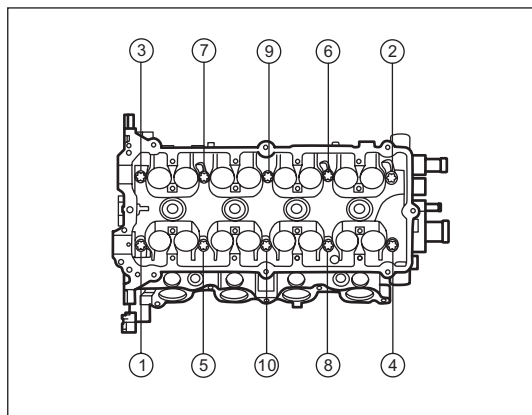
(e). 拆卸排气歧管。

(f). 拆卸凸轮轴。

**提示：**

见 EM 章 发动机机械系统 - 凸轮轴，检修

(g). 拆卸气缸盖螺栓并取下气缸盖以及气缸垫。



**注意：**

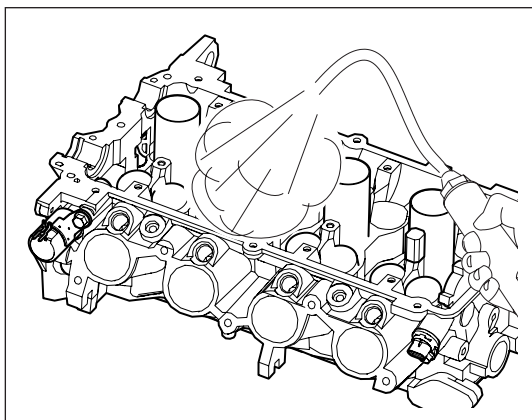
拆卸气缸盖螺栓时，按如图所示顺序依次拧松并拆卸气缸盖螺栓。

(g). 拆卸气门组件。

**提示：**

见 EM 章 发动机机械系统 - 气门，检修





## 2. 检查气缸盖组件

(a). 清理气缸盖上的密封胶以及机油。

(b). 清理气缸盖燃烧室内积碳。

### ⚠注意：

不允许用任何锋利的工具刮出积碳；清除积碳时，注意不要刮伤或损伤金属表面。

(c). 使用高压水枪清洗气缸盖。

### 💡提示：

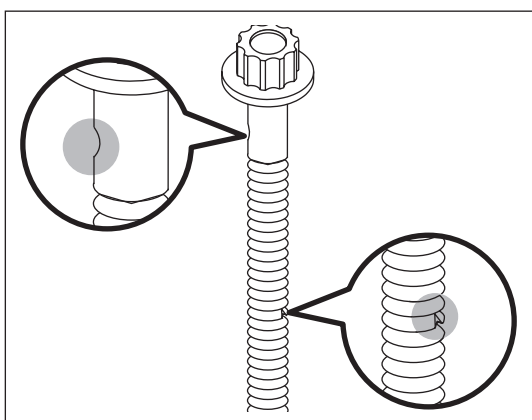
主要是水道以及油道。

(d). 使用压缩空气对气缸盖进行干燥。

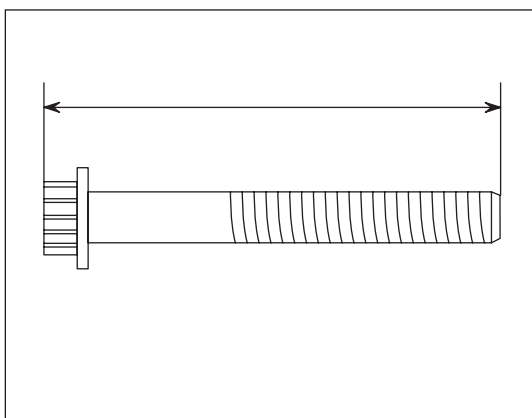
### ⚠注意：

使用压缩空气时，建议戴上护目镜及防护面罩，避免飞溅的碎屑或脏物对人身造成伤害。

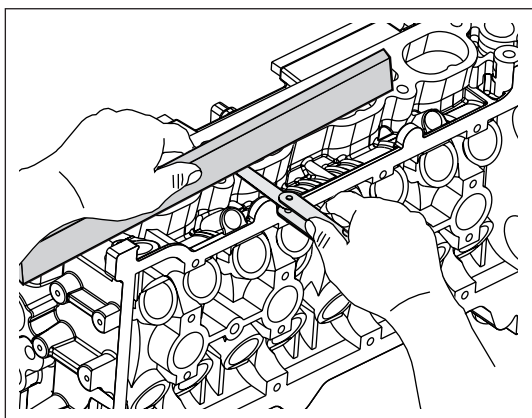
EM



(e). 检查气缸盖螺栓有无损坏，如有则更换。



(f). 检查气缸盖螺栓长度是否符合标准。

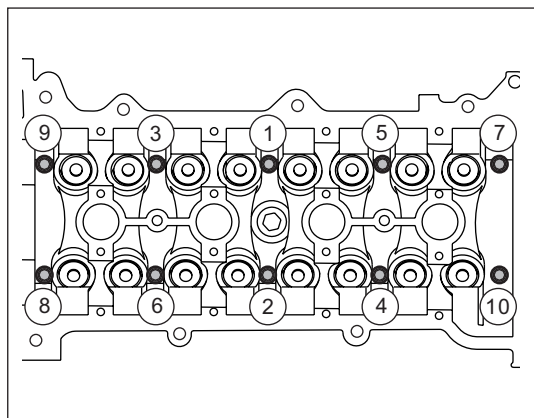


(g). 用直尺和厚薄规检查气缸盖结合面以及进排气侧的平面度。如果平面度超过最大值，则需更换气缸盖。

### 3. 安装气缸盖

**❶ 注意：**

按照与拆卸相反的步骤安装，并注意以下内容。



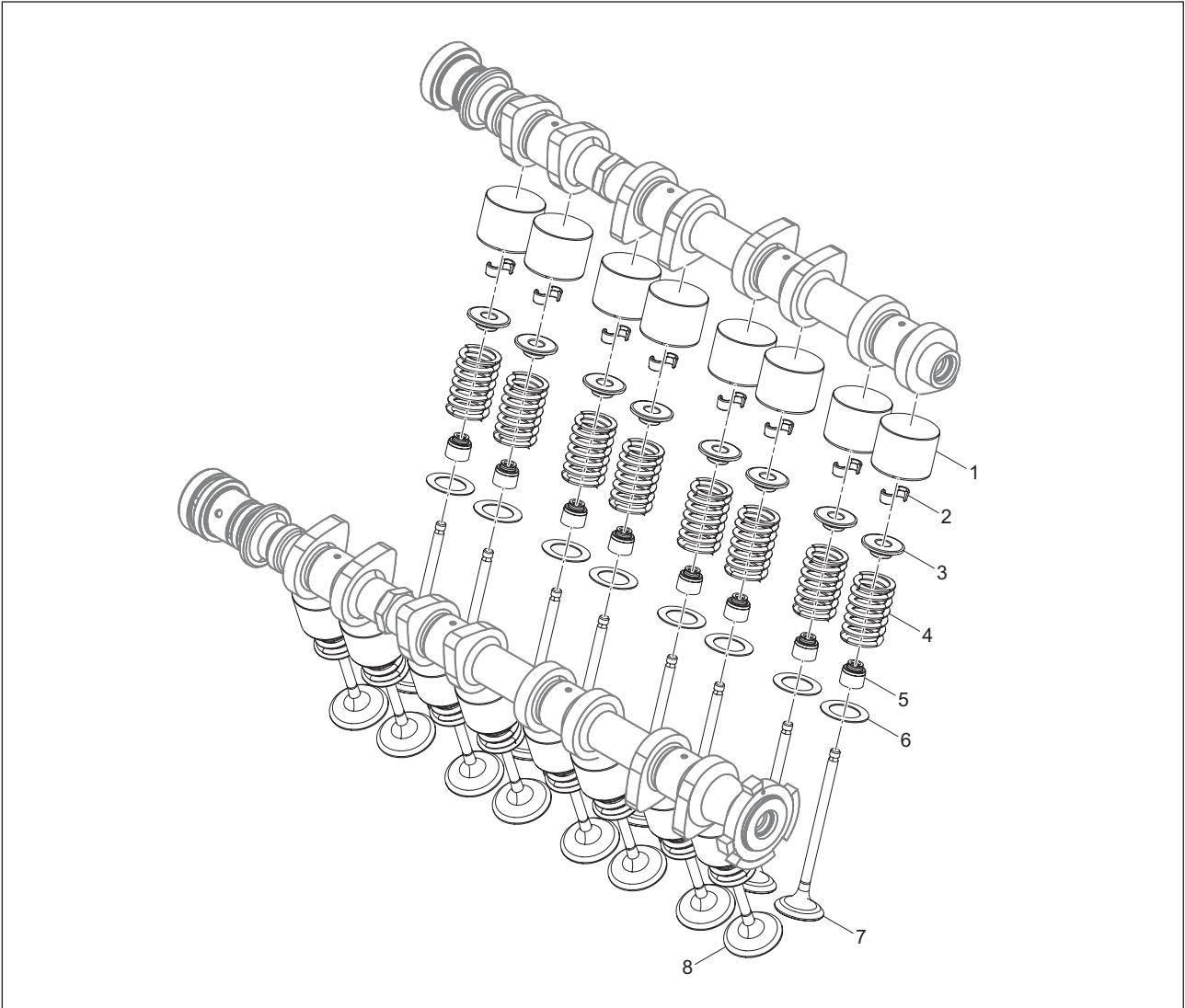
(a). 安装气缸盖到气缸体上，装上气缸盖螺栓并紧固。

**❶ 注意：**

- 在气缸盖螺栓的螺纹部分涂抹适量的干净机油。
- 紧固气缸盖螺栓时，按如图所示顺序分两次紧固。

气门  
部件图

EM



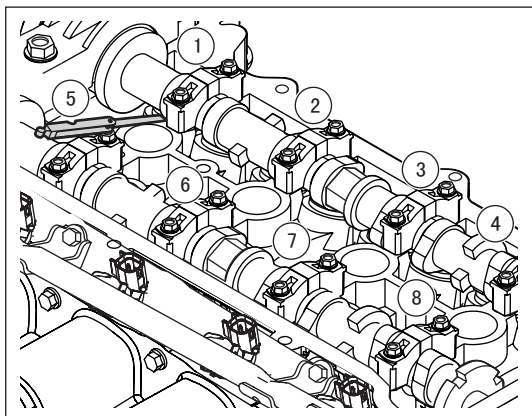
1	气门挺柱
2	气门锁块
3	气门弹簧上座
4	气门弹簧

5	气门油封
6	气门弹簧底座
7	排气门
8	进气门

## 调整

### 1. 调整气门间隙

- (a). 将 1 缸活塞调整至行程上止点位置。
- (b). 判断 1 缸或 4 缸为压缩行程上止点。
  - 拆卸气缸盖罩。
  - 观察 1 缸或 4 缸排气凸轮轴凸轮位置，若 1 缸排气凸轮轴凸轮位置向下（即排气门即将打开），则 4 缸活塞为压缩行程上止点；若 4 缸排气凸轮轴凸轮位置向下（即排气门即将打开），则 1 缸活塞为压缩行程上止点。



- (c). 检查气门间隙。
  - 当 1 缸活塞为压缩行程上止点时，使用厚薄规测量 1、3、5、6 八个气门的气门间隙，并记录结果。
  - 旋转曲轴 360°，使用厚薄规测量其余八个气门的气门间隙，并记录结果。

**进气门标准间隙（冷态）：0.16~0.24mm**

**排气门标准间隙（冷态）：0.26~0.34mm**

#### **提示：**

如果气门间隙不符合标准值，可更换相应气门顶端的机械挺柱，使其气门间隙达到标准。

- 当 4 缸活塞为压缩行程上止点时，使用厚薄规测量 2、4、7、8 八个气门的气门间隙，并记录结果。
- 旋转曲轴 360°，使用厚薄规测量其余八个气门的气门间隙，并记录结果。

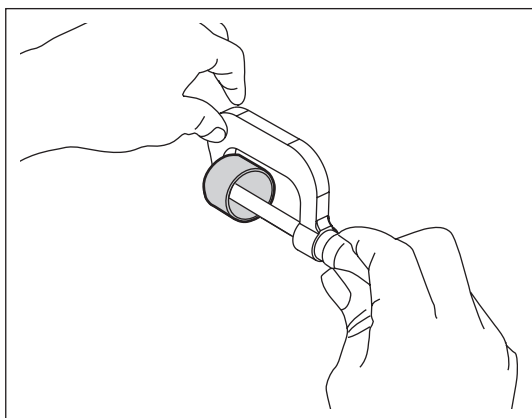
### (d). 调整气门间隙。

- 拆卸凸轮轴。
- 取出需要更换的机械挺柱。
- 使用螺旋千分尺测量挺柱的顶端厚度。
- 计算新的挺柱的顶端厚度。

计算方法：

新的机械挺柱顶端厚度 = 测量间隙值 - 标准间隙值  
+ 更换下来的挺柱顶端厚度值

### (e). 装复发动机。



# 检修

## 1. 拆卸气门组件

(a). 拆卸气缸盖。

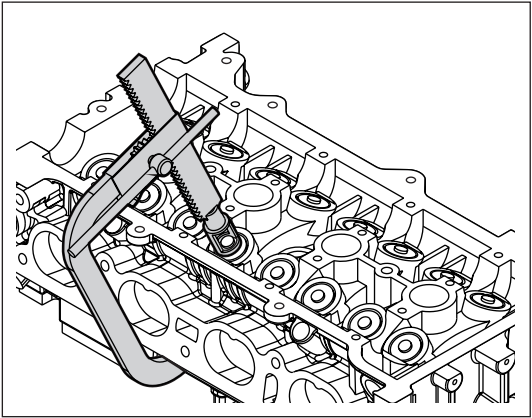
**提示：**

见 EM 章 发动机机械系统 - 气缸盖，检修

(b). 依次取出所有机械挺柱。

**注意：**

取出的机械挺柱按照安装位置依次摆放，以便后续安装。

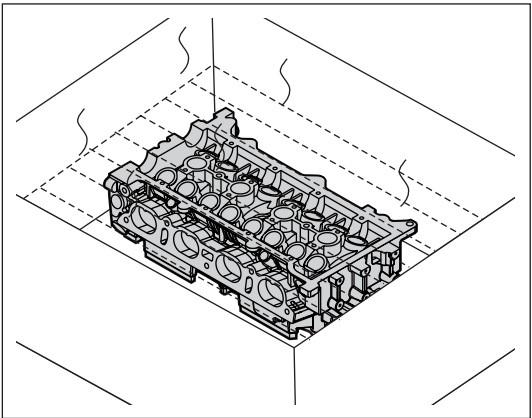


(c). 使用专用工具拆卸气门锁块。

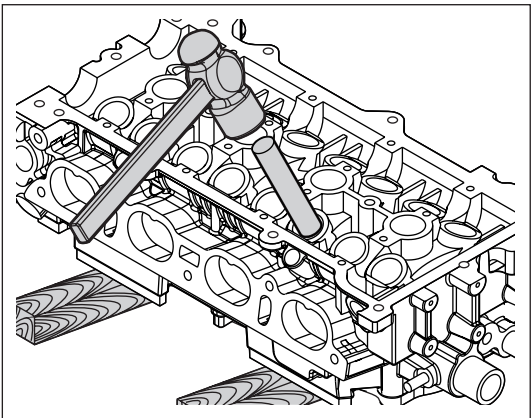
(d). 依次取下气门、气门弹簧上座、气门弹簧以及气门油封。

**注意：**

油封一旦拆下，不得再次使用。安装时一定使用新油封。



(e). 将气缸盖加热到 80~100℃。



(f). 将气缸盖放在木板上，使用气门导管拆卸工具将气门导管从气缸盖上取出。

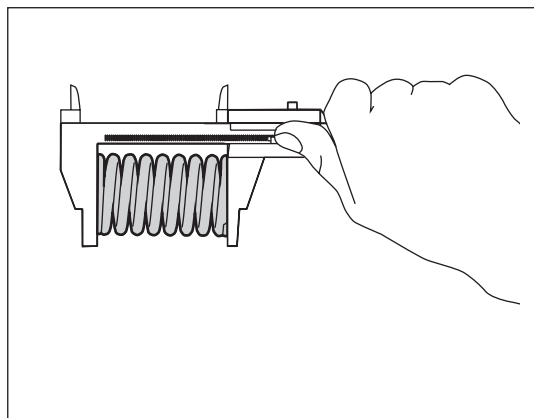
**注意：**

- 气门导管一旦拆下，就不能再次使用。
- 由于气门导管与气缸盖是过盈配合，所以安装新气门导管时需要加大尺寸的。

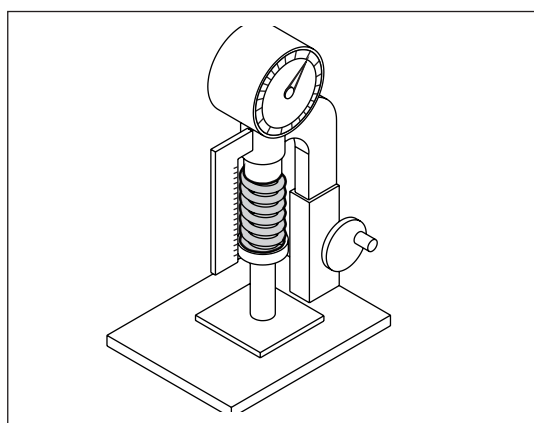
EM

## 2. 检查气门组件

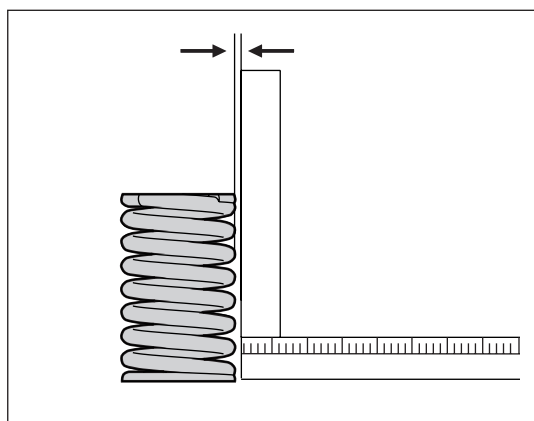
(a). 检查气门锁片是否出现裂痕或损坏，若是则更换。



(b). 使用游标卡尺测量自由状态下气门弹簧的长度，若不符合规定则更换。  
自由长度：**44.3~45.7mm**

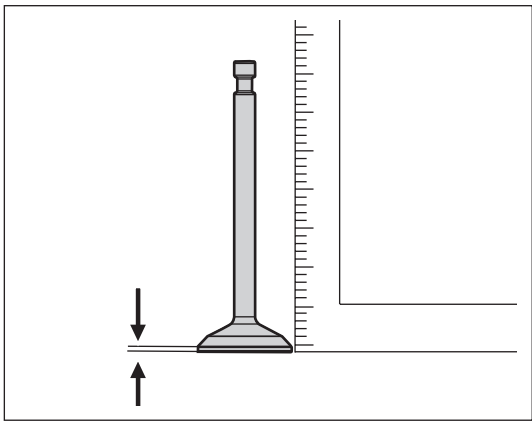


(c). 使用弹簧测力计测量弹簧在标准压缩长度下的弹力，若不符合规定则更换。  
安装弹力： **$190 \pm 9.5\text{N}$**   
最大工作弹力： **$318.8 \pm 15.9\text{N}$**



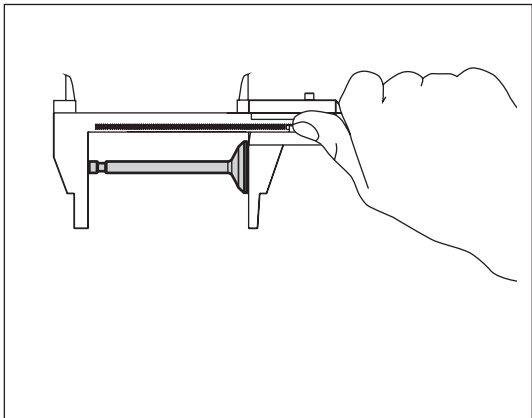
(d). 利用直尺和平板，根据气门弹簧端部和直尺之间的间隙，检查各弹簧的垂直度，如果超出规定值则更换。  
最大偏差值：**1.2mm**  
极限偏差值：**1.5mm**

(e). 清除气门上的所有积碳，检查各气门的工作表面和气门杆是否有磨损、烧蚀或变形，如有则修复，必要时更换气门。



- (f). 用直角尺测量气门边缘厚度，如果测量值小于最小值则更换气门。

EM



- (g). 使用游标卡尺测量气门长度，若不符合规定则更换。

标准长度

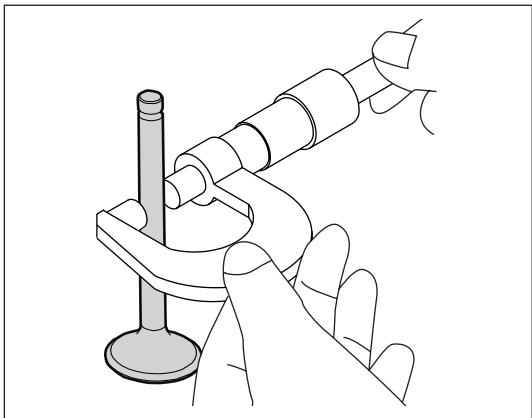
进气门：  $89.5 \pm 0.25\text{mm}$

排气门：  $91 \pm 0.25\text{mm}$

最小长度

进气门：  $89.25\text{mm}$

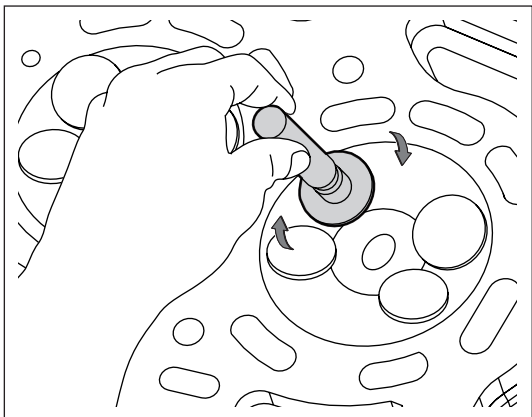
排气门：  $90.75\text{mm}$



- (h). 使用千分尺测量气门杆直径，若不符合规定则更换。

进气门：  $5.5^{+0.020}_{-0.034}\text{mm}$

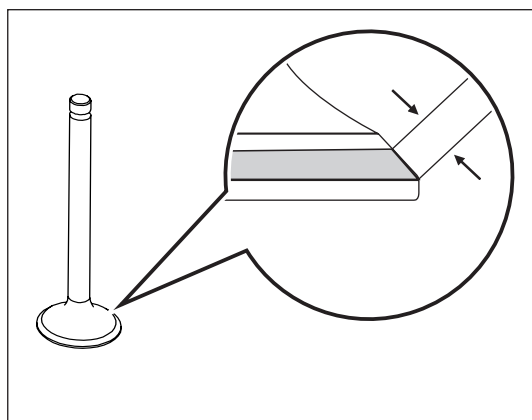
排气门：  $5.5^{+0.030}_{-0.044}\text{mm}$



- (i). 检查气门座接触宽度。

**i** 提示：

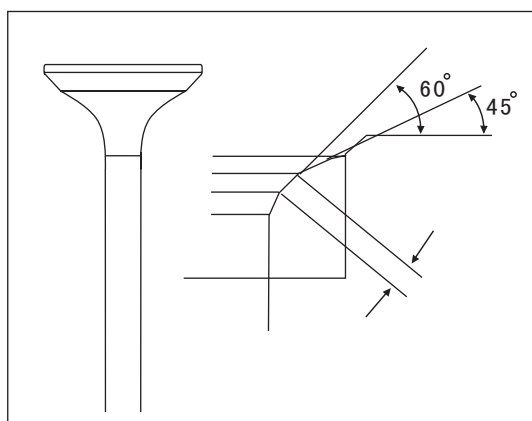
- 在气门座上均匀涂上一层印痕膜，然后将气门安装在气缸盖上。
- 使用气门研磨工具将气门左右旋转  $1/4$  圈几次，取出气门。



**①注意：**

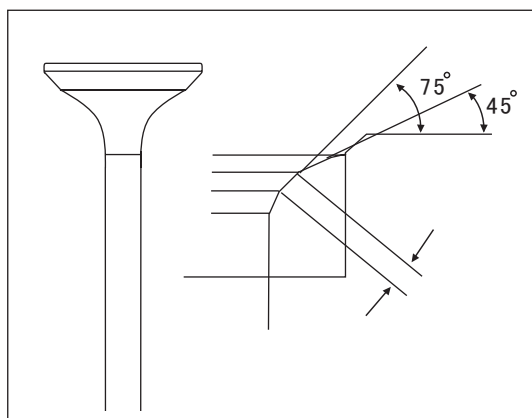
- 在气门配合面产生的印痕必须是连续无间断的环带痕迹，其环带痕迹的宽度必须在规定范围内。如果气门座与气门接触产生的印痕不均匀，或印痕宽度不在规定范围内，必须重新修磨或切削、研磨并精磨抛光气门座。

进气门座宽度：  $1.3 \pm 0.2\text{mm}$



**①注意：**

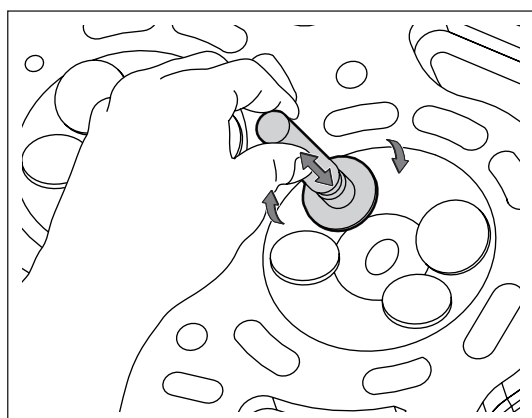
- 进气门座：用气门座铰刀，修理两次。必须使用两把铰刀进行修理：第一把刀作  $15^\circ$  的角度，第二把刀作  $45^\circ$  的角度。第二次一定要修理出所要求的气门座宽度。



**①注意：**

- 排气门座：修复程序和进气门相同。

排气门座宽度：  $1.3 \pm 0.2\text{mm}$



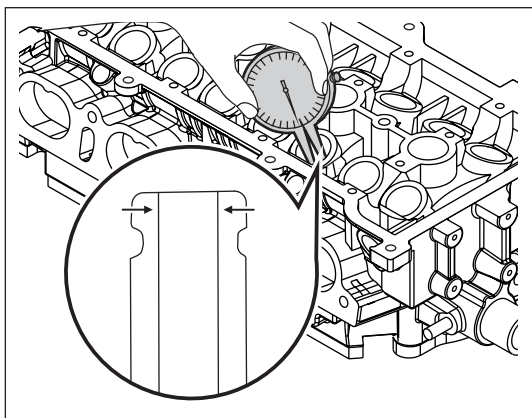
**(j). 研磨气门。**

**①提示：**

首先在气门座面上涂抹粗研磨膏，使用研磨工具对气门进行研磨，然后用细研磨膏研磨，直到气门与气门座间完美配合。

**(k). 研磨后彻底清洗气门、气门座。**





- (l). 使用内径千分尺测量气门导管内径。  
气门导管内径：  
(m). 用气门导管内径减去气门杆直径，得到气门导管油隙。如果油隙值大于最大值则更换气门及气门导管。

标准油隙

进气门：0.02~0.046mm

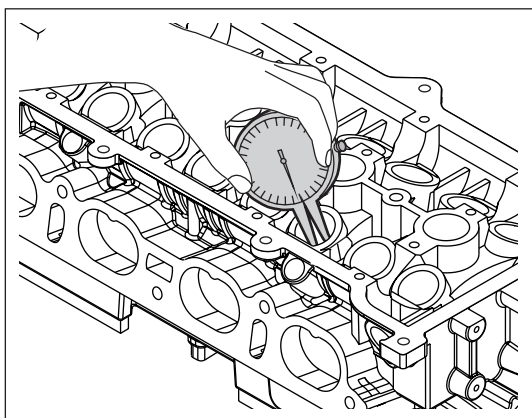
排气门：0.03~0.056mm

最大油隙

进气门：0.12mm

排气门：0.12mm

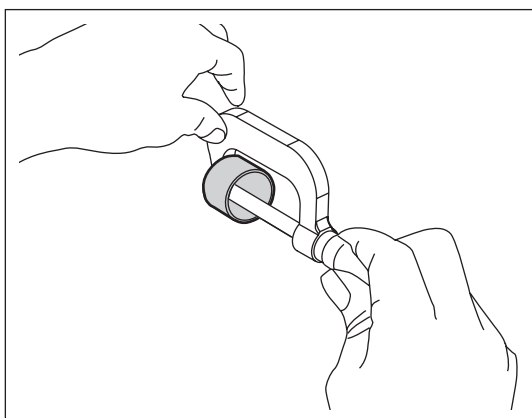
EM



- (n). 使用内径千分尺测量气门导管安装孔内径。  
内径： $5.5^{+0.012}_{+0.000}$  mm

**i** 提示：

如果导管安装孔内径大于最大值，应将气缸盖导管孔加工到稍大一号，以便安装大一号的气门导管。

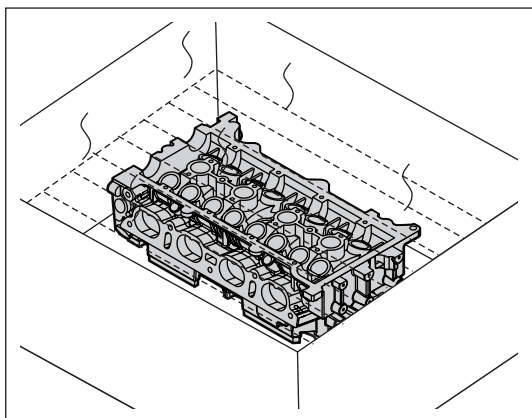


- (o). 测量机械挺柱的顶端厚度，如果不符合规定则更换。  
标准值：2.7~3.3mm

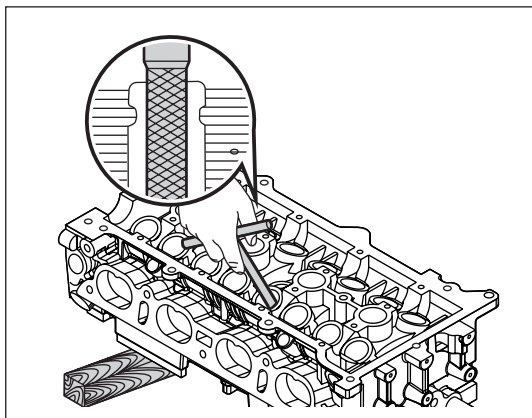
### 3. 安装气门组件

#### ① 注意:

按照与拆卸相反的步骤安装，并注意以下内容。



- (a). 将气缸盖加热到 80~100℃。
- (b). 将气缸盖取出并放在木板上。

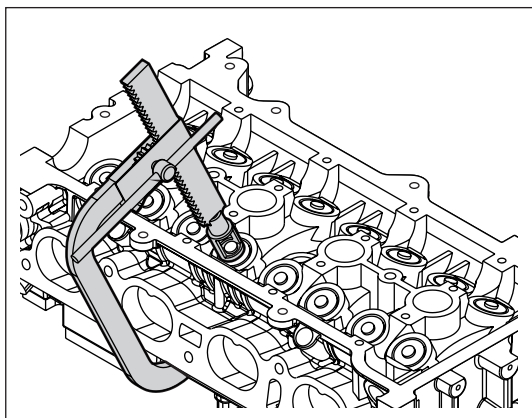


- (c). 在将气门导管装入气缸盖前，使用 (11mm 绞刀) 绞导管孔，以去除毛边。
- (d). 使用气门导管拆装工具将新的气门导管以指定的压入量压入气门导管孔内，直到工具接触到缸盖为止。
- (e). 使用 (5.5mm 绞刀)，将气门导管内孔绞削到标准油隙。

**标准油隙**

**进气门：0.02~0.046mm**

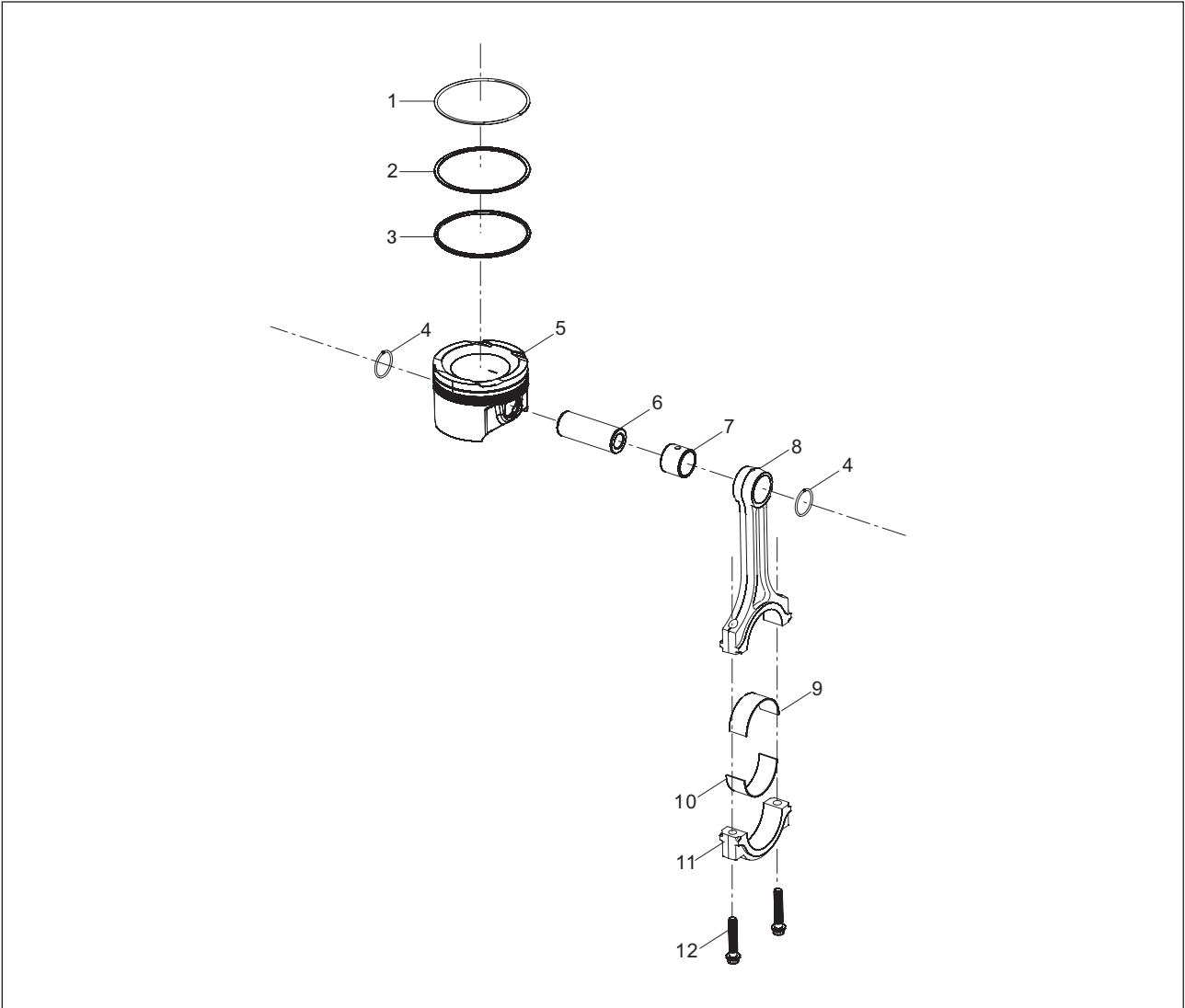
**排气门：0.03~0.056mm**



- (f). 安装气门组件时需要使用专用工具。

# 活塞及连杆

## 部件图



EM

1	第一道活塞环
2	第二道活塞环
3	组合油环
4	活塞销卡环
5	活塞
6	活塞销

7	活塞销衬套
8	连杆体
9	连杆瓦上瓦
10	连杆瓦下瓦
11	连杆盖
12	连杆盖螺栓

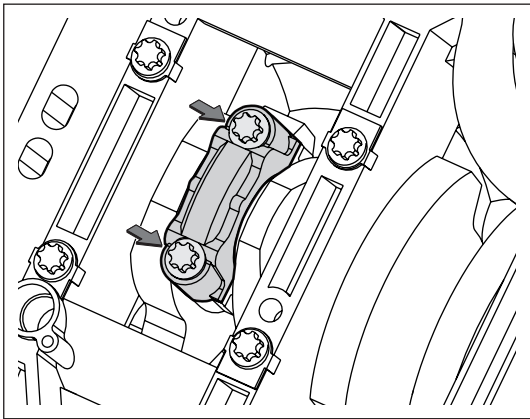
## 检修

### 1. 拆卸活塞及连杆总成

#### (a). 拆卸气缸盖。

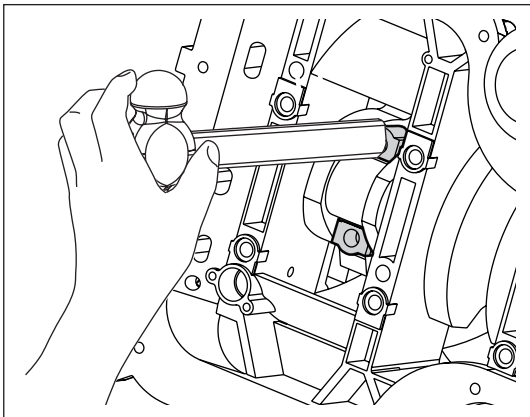
**提示：**

见 EM 章 发动机机械系统 - 气缸盖，更换



- (b). 旋转曲轴，使 1、4 缸活塞处于最低点 ( 即 1、4 缸连杆盖垂直露出来 )。
- (c). 拆卸连杆螺栓，取下连杆盖以及轴瓦。
- (d). 使用相同的方法拆卸其它连杆盖以及轴瓦。

#### (h). 清理气缸顶部的所有积碳。



#### (i). 推出活塞总成。

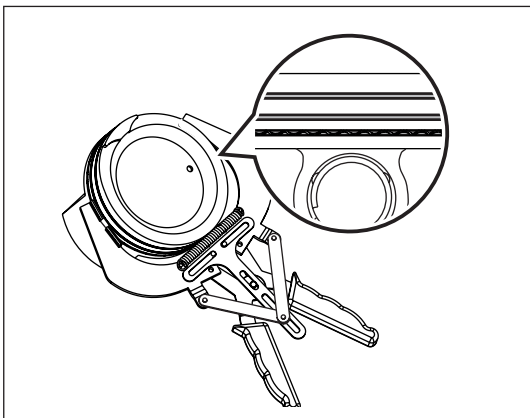
**注意：**

使用木质或橡胶材质的物件推出活塞总成，切记不要用金属材质物件，避免损伤连杆端面。

#### (j). 从另外一侧取出活塞总成。

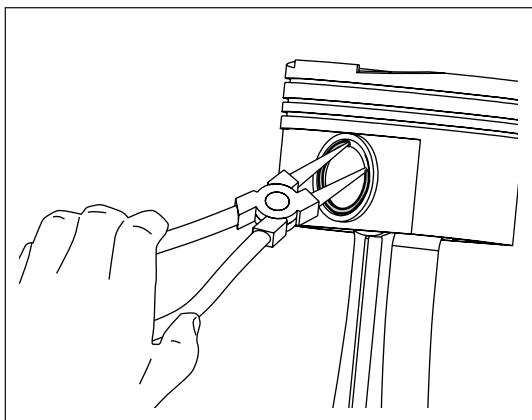
**注意：**

按正确的顺序放置活塞和连杆组件，切记不要混放。



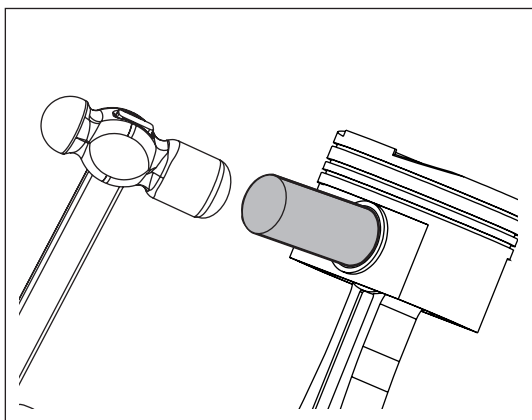
### 2. 分解活塞及连杆总成

- (a). 使用活塞环扩张器拆卸第一道、第二道活塞环以及组合油环。



(b). 使用卡簧钳拆卸 2 个活塞销卡环。

EM



(c). 使用活塞销冲出工具冲出活塞销。

### 3. 目视检查连杆组件

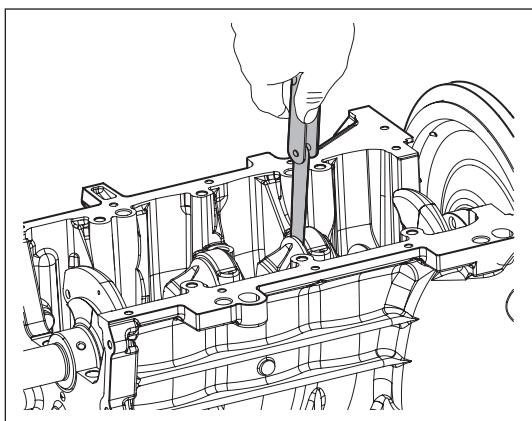
(a). 检查连杆以及连杆盖有无拉痕、裂纹、毛刺、划痕或磨损。

#### ❶ 注意：

如果连杆或连杆盖任何部位出现明显磨损，必须将两者作为一个总成更换。

(b). 目测检查连杆瓦以及活塞销有无裂纹、伤痕或其它损伤，如有应进行更换。

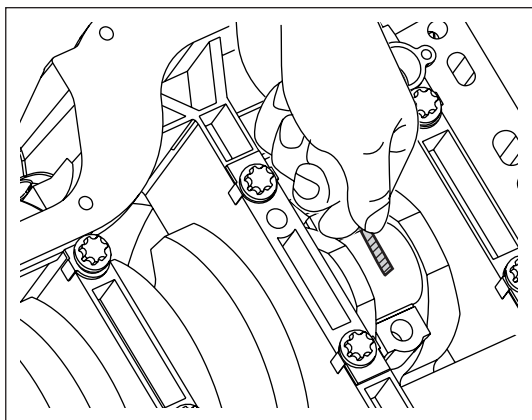
(c). 检查活塞裙部、销孔、顶部及活塞环槽有无损坏和磨损，如有则进行更换。



### 4. 检查连杆大端与曲轴曲柄间隙

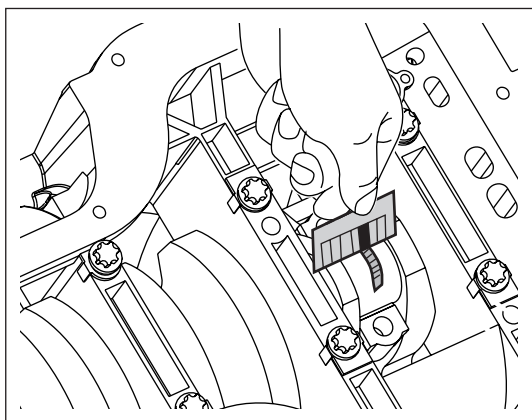
(a). 使用厚薄规测量活塞连杆的轴向间隙，若轴向间隙大于最大值则更换连杆组件。

标准轴向间隙：0.15~0.35mm



## 5. 检查连杆油膜间隙

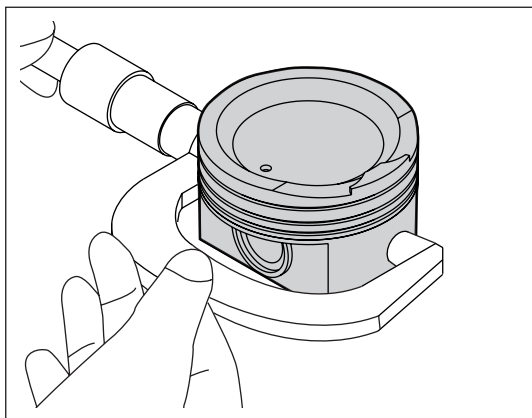
- 拆卸连杆螺栓，取下连杆盖带轴瓦总成。
- 将一段塑料油隙规穿过曲轴连杆颈。
- 安装连杆盖，紧固连杆螺栓。



- 拆卸连杆螺栓，取下连杆盖带轴瓦总成。
- 在最宽处测量塑料油隙值，如果油膜间隙大于最大值，则更换轴瓦。必要时可打磨或更换曲轴。

**标准油膜间隙：0.025~0.043mm**

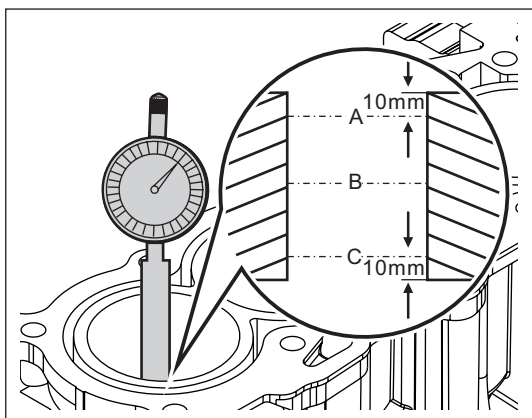
- 取出全部塑料油隙规。



## 6. 检查活塞直径

- 使用螺旋千分尺测量与活塞销中心线成直角的活塞直径。

**活塞直径标准值：75<sup>+0.030</sup><sub>-0.045</sub> mm**



## 7. 检查配缸间隙

- 用缸径测量仪在 A、B、C 三个位置测量气缸孔的直径。

**提示：**

在每个位置的轴线方向和推力方向各测试 1 次。

- 计算 6 个测量值中最大值与最小值的差值。

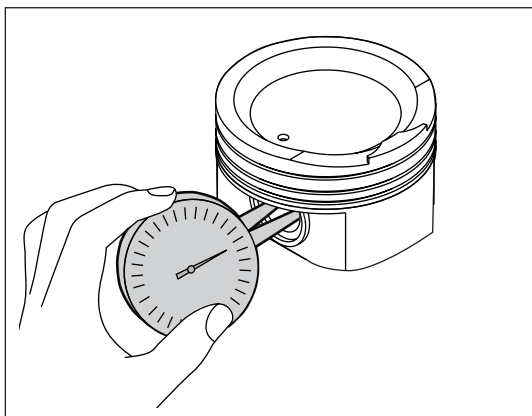
**注意：**

如果超出最大值，应更换气缸体上体。

- 用气缸孔内径测量值减去活塞直径测量值得出配缸间隙，如果间隙大于最大值，则应全部更换 4 个活塞，并对 4 个气缸重新镗缸，必要时可更换气缸体。

标准配缸间隙：0.03~0.06mm

极限维修间隙：0.10mm

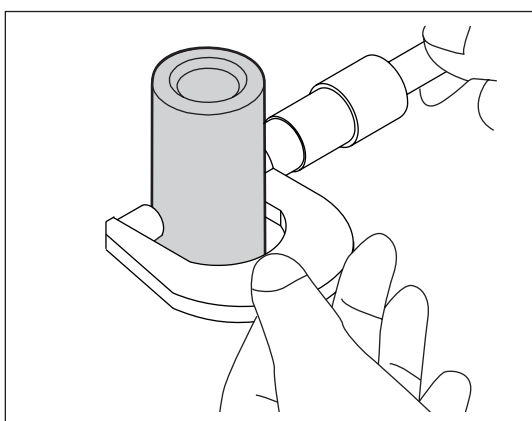


## 8. 检查活塞销油膜间隙

- (a). 使用内径千分尺测量活塞销安装孔的直径。

活塞销安装孔直径： $20^{+0.009}_{+0.003}$  mm

EM



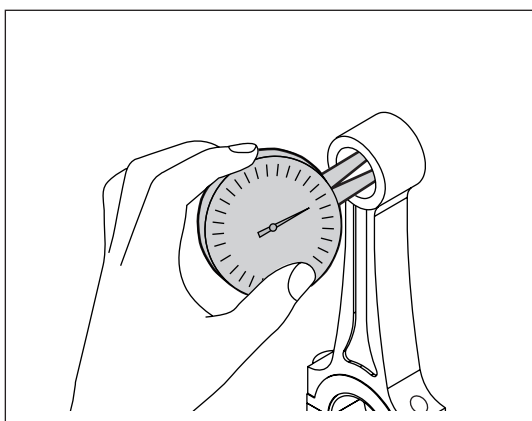
- (b). 使用螺旋千分尺测活塞销外圆直径。

活塞销外圆直径： $20^{+0.000}_{-0.003}$  mm

- (c). 用活塞销安装孔直径减去活塞销外圆直径得到活塞销油膜间隙，如果油膜间隙大于最大值，更换活塞销，必要时可更换活塞。

标准油膜间隙：0.003~0.012mm

极限油膜间隙：0.018mm



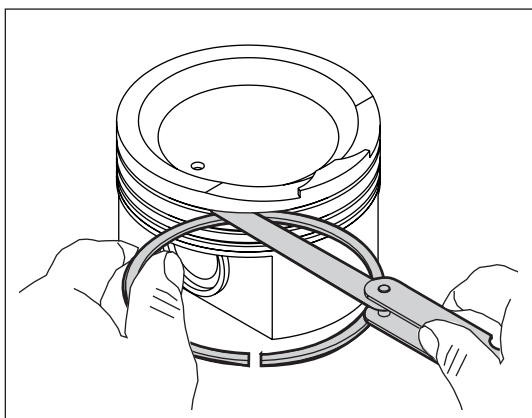
- (d). 使用内径千分尺测量连杆小头孔内径。

连杆小头孔内径： $20^{+0.011}_{+0.005}$  mm

- (e). 用连杆小头内圆直径减去活塞销外圆直径得到活塞销油膜间隙，如果油膜间隙大于最大值，则更换连杆，必要时更换活塞和连杆。

标准油膜间隙：0.005~0.014mm

最大油膜间隙：0.014mm



## 9. 检查活塞环槽间隙

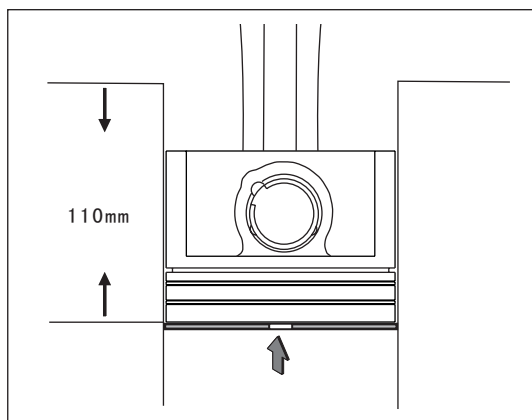
- (a). 使用厚薄规测量活塞环与环壁之间的间隙，如果间隙超出最大值，则应更换活塞。

环槽间隙

第一道环槽： $1^{+0.055}_{+0.030}$  mm

第二道环槽： $1.2^{+0.03}_{+0.01}$  mm





## 10. 检查活塞环开口间隙

- (a). 将活塞环嵌入气缸孔中。
- (b). 如图所示，使用活塞将活塞环推至缸孔中，使其略微超过活塞环行程底部。
- (c). 使用厚薄规测量活塞环开口间隙，如果开口间隙大于最大值，则应更换活塞环。

### 标准开口间隙

第一道环：7.4mm

第二道环：8.5mm

组合油环：7mm

### 标准闭口间隙

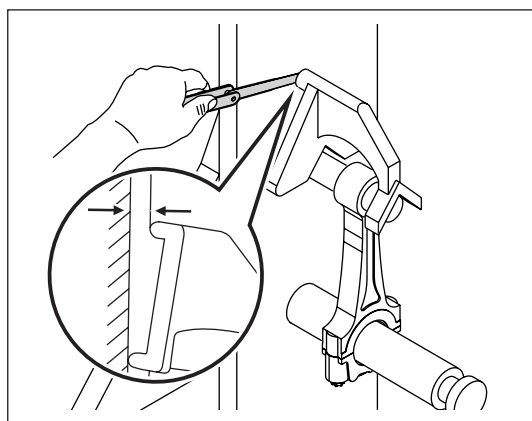
第一道环：0.15~0.30mm

第二道环：0.20~0.40mm

组合油环：0.20~0.40mm

### ❶ 注意：

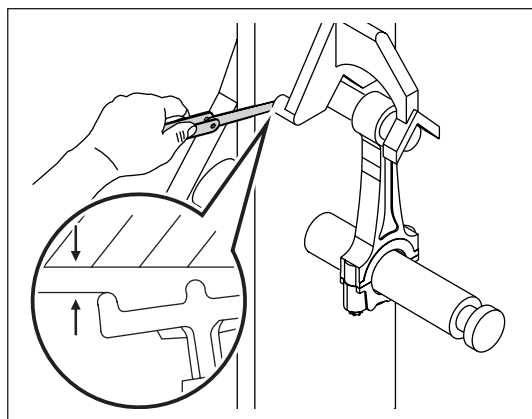
如果使用新活塞环后，开口间隙仍大于最大值，则应对 4 个气缸重新镗缸或更换气缸体。



## 11. 检查连杆

- (a). 使用连杆准直器和厚薄规检查连杆的弯曲度，如果弯曲度大于最大值，则应更换连杆组件。

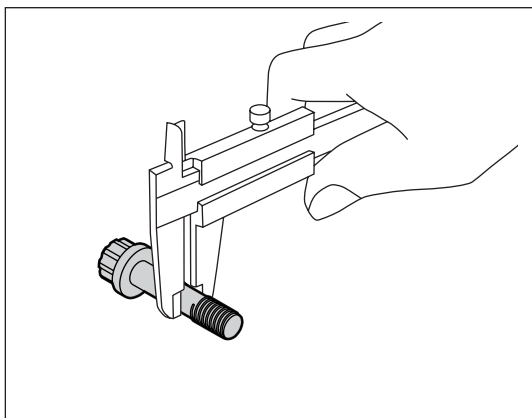
最大弯曲度：0.009



- (b). 使用连杆准直器和厚薄规检查连杆的扭曲度，如果扭曲度大于最大值，则应更换连杆组件。

最大扭曲度：0.012

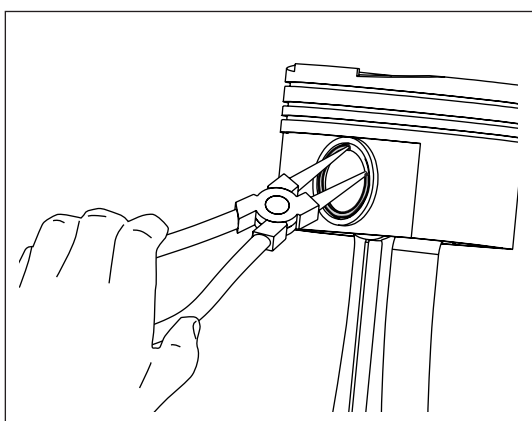




## 12. 检查连杆螺栓直径

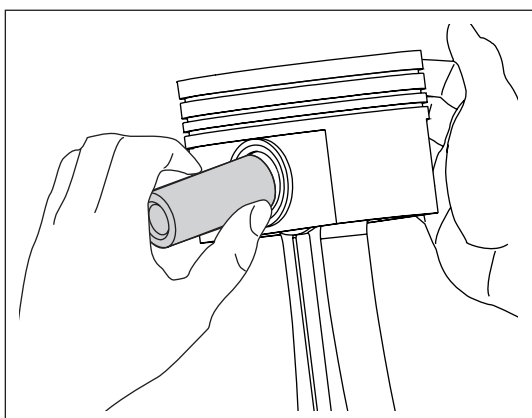
- (a). 使用游标卡尺测量连杆螺栓的外径，若外径小于最小值，则应更换整套连杆螺栓与螺母。  
标准直径：8mm  
最小直径：7.3mm

EM



## 13. 组装活塞及连杆总成

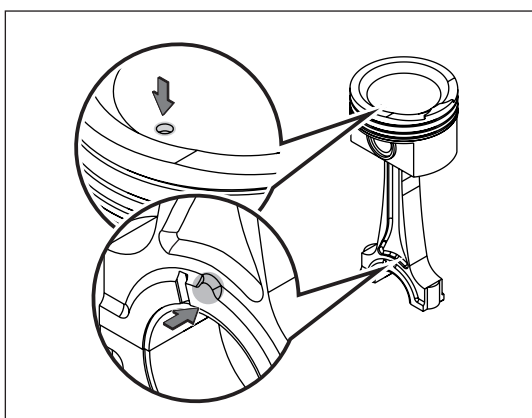
- (a). 使用卡簧钳将活塞销卡环安装在活塞销孔一端。



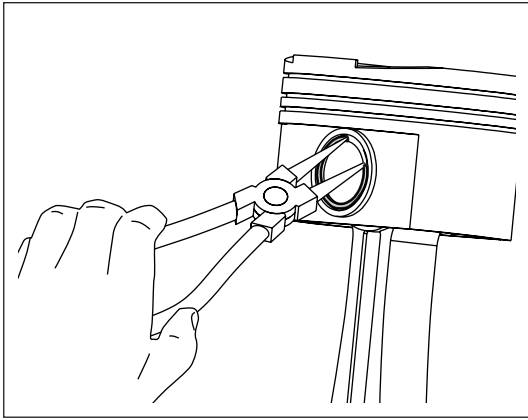
- (b). 在活塞销上均匀涂抹一层干净的机油。  
(c). 将连杆小头对准活塞销孔，并将活塞销插入活塞销孔中。

### ❗注意：

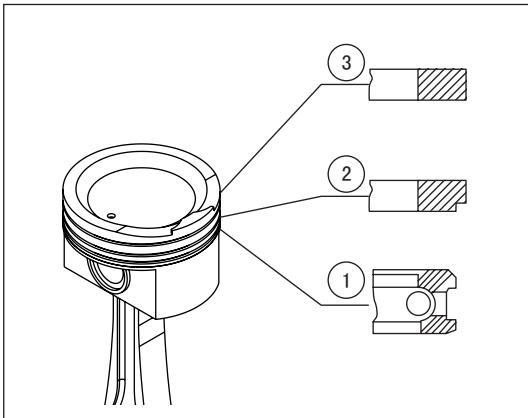
- 安装后转动活塞销，确保活塞销转动灵活。



- 安装时注意对齐活塞和连杆向前的标记。



(d). 使用卡簧钳安装活塞销孔另一端卡环。



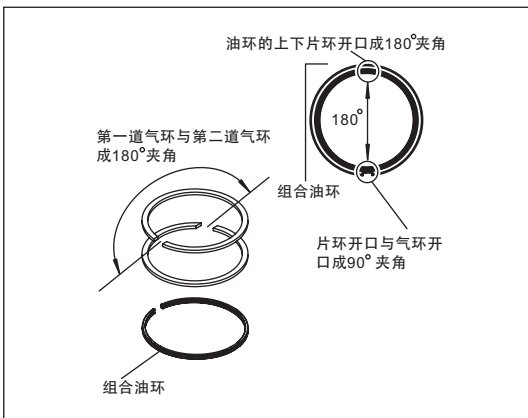
(e). 使用活塞环扩张器，按图中数字顺序安装三道活塞环。

①、组合油环、②第二道活塞环

③、第一道活塞环

❶注意：

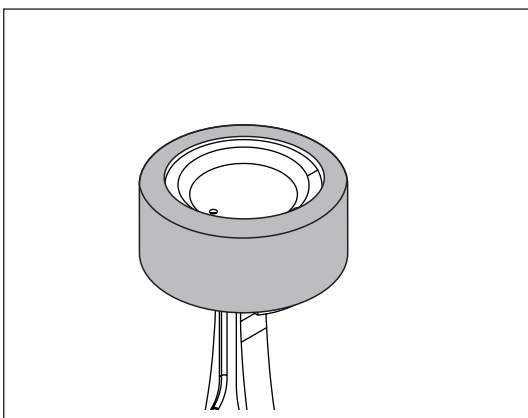
- 安装气环时，有标记的一侧朝上。
- 在活塞环表面涂机油，检验活塞环是否在活塞环槽内顺利地旋转。



(f). 按左图所示旋转并调整活塞环的开口位置。

❶注意：

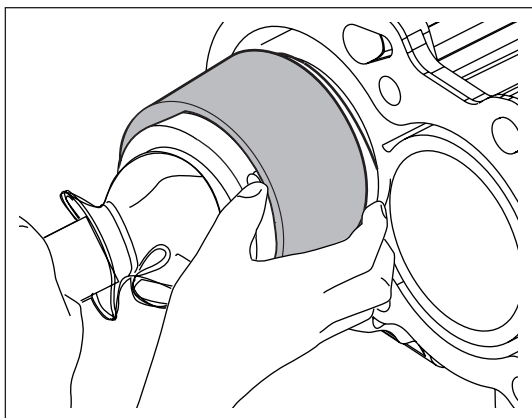
每个活塞环的开口都不得与活塞销或其它活塞环的开口对齐，否则活塞环就不能很好密封。



(g). 使用活塞安装工具将活塞环压缩到工作位置。

❶提示：

在没有专业工具的情况下可以用铁皮自制一个环筒。



- (h). 转动曲轴，使待安装的连杆轴颈位于下止点。
- (i). 使用活塞安装工具以及木棒将活塞总成分别推入各气缸中。

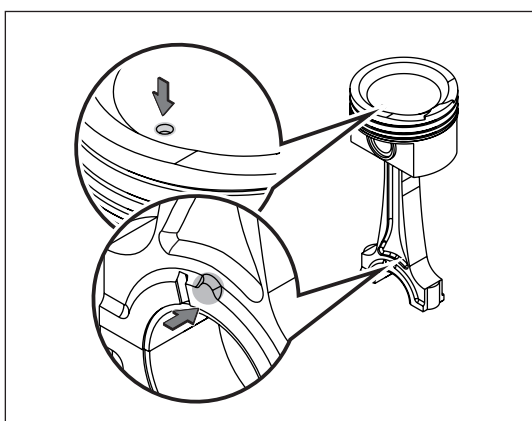
**提示：**

安装前，在缸体壁上涂一薄层干净的机油。

**注意：**

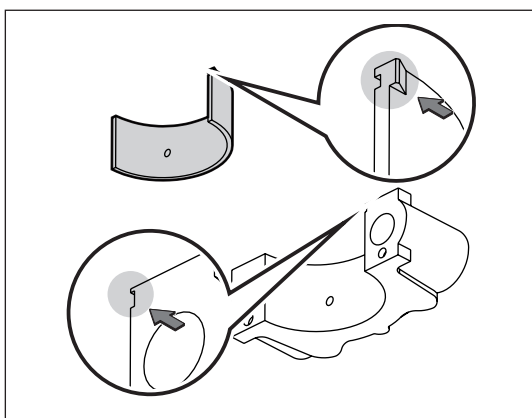
使用木质或橡胶材质的物件推动活塞总成，切记不要用金属材质物件。

EM



**注意：**

- 如图所示，使活塞的向前标记朝前（曲轴皮带轮侧）。
- 按拆卸时所做的标识安装活塞，切记不要错装。



- (j). 安装连杆瓦下瓦到连杆盖上。

**注意：**

- 确保连杆盖和连杆瓦背面是清洁的且没有任何碎屑。
- 禁止润滑连杆瓦的背面。
- 安装时要确保轴瓦定位舌对准连杆盖上的定位舌槽。

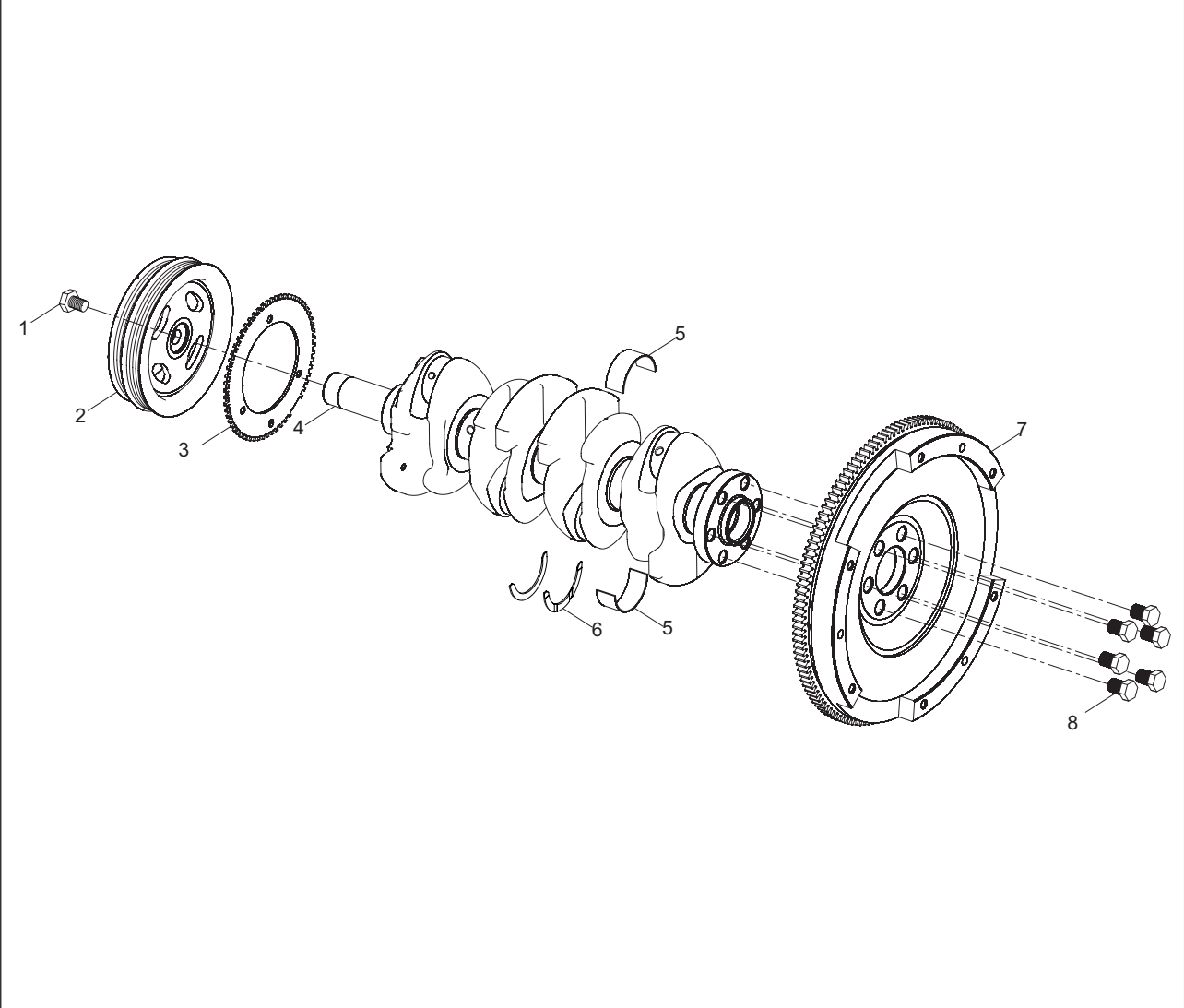
- (k). 使用清洁的机油润滑连杆瓦下瓦内侧。

- (l). 安装油底壳时，在油底壳的安装表面均匀涂抹密封胶。

**注意：**

涂抹密封胶前，一定要事先将气缸体以及油底壳上残留的密封胶清理干净。

# 曲轴及飞轮 部件图



1	曲轴皮带轮固定螺栓
2	曲轴皮带轮
3	信号盘
4	曲轴

5	主轴瓦
6	止推片
7	飞轮
8	飞轮固定螺栓

## 检修

### 1. 拆卸曲轴及飞轮

(a). 拆卸活塞及连杆总成。

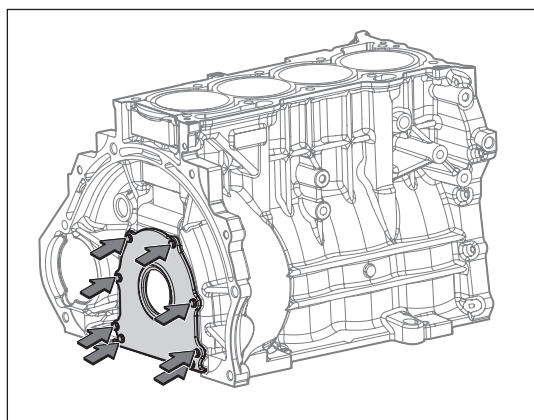
**提示：**

见 EM 章 发动机机械系统 - 活塞及连杆，检修

(b). 拆卸飞轮螺栓，取下飞轮总成。

**提示：**

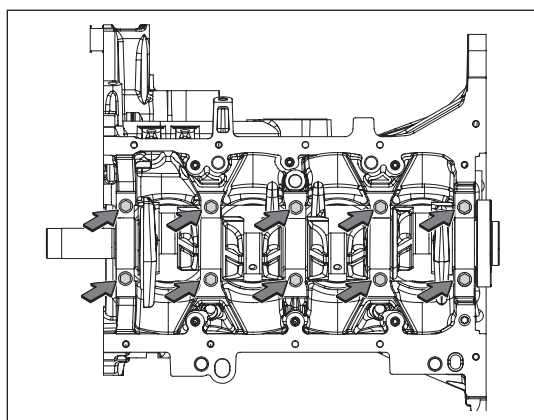
拆卸飞轮总成时，为防止飞轮转动可事先使用飞轮止动器将飞轮进行固定，也可使用橡胶材质或木质工具对曲轴进行固定。



(c). 拆卸曲轴后油封盖固定螺栓，取下曲轴后油封盖。

**注意：**

油封取下后不宜再次使用，安装时更换油封。



(d). 拆卸气缸体主轴承盖紧固螺栓。

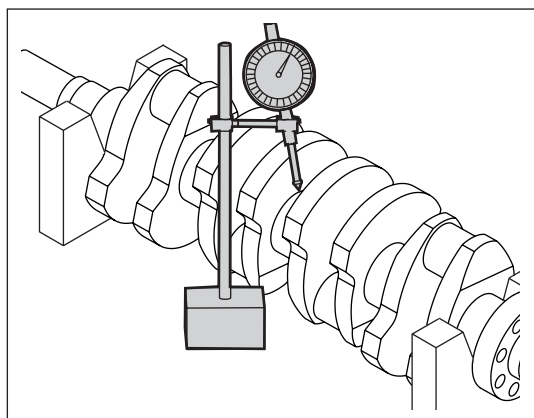
**注意：**

取出的主轴承盖和轴瓦按顺序放置，便于后续安装。

(e). 取出曲轴、下轴瓦，以及两个止推片。

**注意**

- 按一定的顺序放置曲轴上轴瓦，方便后续安装。
- 曲轴要小心放置，不可磕碰避免发生弯曲。

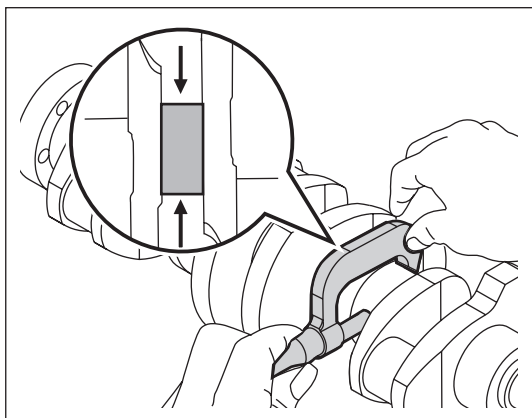


### 2. 检查曲轴径向跳动

(a). 将曲轴放在 V 形块上。

(b). 使用百分表测量中间轴颈的径向跳动，如果径向跳动大于最大值，则应更换曲轴。

**最大径向跳动：0.02mm**



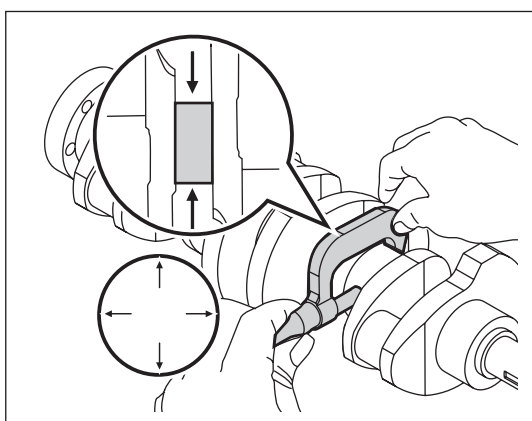
### 3. 检查曲轴主轴颈直径

- (a). 使用螺旋千分尺测量每个主轴颈的直径，若不符合规定，则应检查油膜间隙，必要时打磨或更换曲轴。

标准直径：46  $^{+0.020}_{-0.005}$  mm

#### 提示：

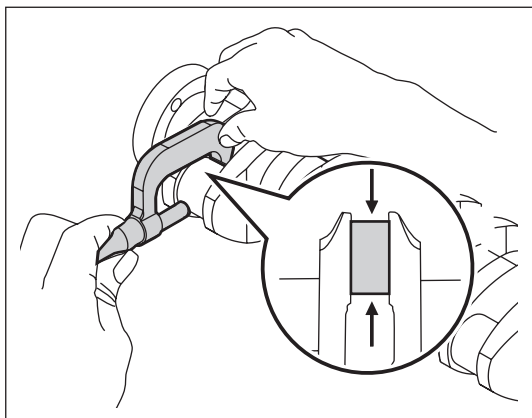
若曲轴主轴颈或连杆轴颈不符合规定标准，需对曲轴或连杆轴颈进行磨轴。根据磨削情况选用不同等级加厚轴瓦。



### 4. 检查曲轴主轴颈椭圆度

- (a). 如图所示，检查每个主轴颈的椭圆度，如果椭圆度大于最大值，则应更换曲轴。

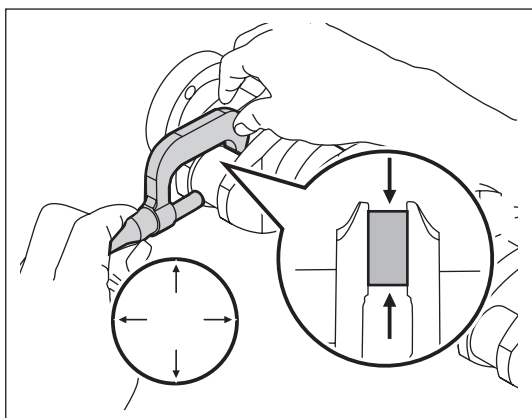
最大椭圆度：0.005mm



### 5. 检查曲轴连杆颈直径

- (a). 使用螺旋千分尺测量每个连杆颈的直径，若不符合规定，则应检查油膜间隙，必要时，打磨或更换曲轴。

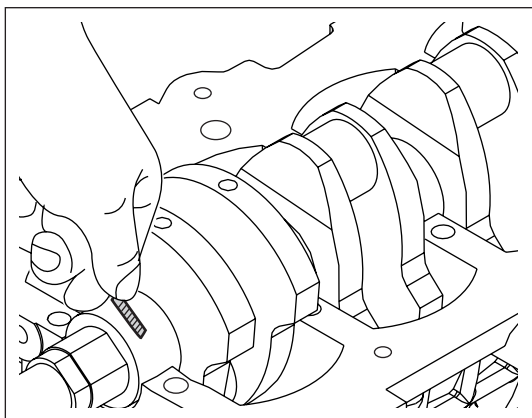
连杆颈直径：44  $^{+0.021}_{-0.003}$  mm



### 6. 检查曲轴连杆颈椭圆度

- (a). 如图所示，检查每个曲轴连杆颈的椭圆度，如果椭圆度大于最大值，则应更换曲轴。

最大椭圆度：0.003mm



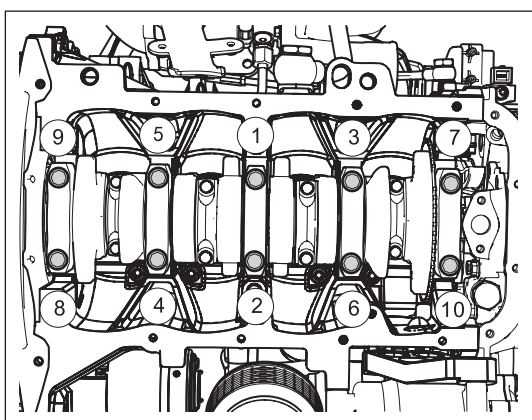
## 7. 检查曲轴油膜间隙

- 将曲轴颈和所有曲轴瓦清理干净。
- 安装上主轴瓦到气缸体上体上，并将曲轴装到气缸体上体上。
- 将一段塑料油隙规穿过曲轴主轴径。

**ⓘ 注意：**

切勿转动曲轴。

EM



- 安装下主轴瓦到气缸体下体上。
- 安装气缸体下体到气缸体上体上，按照如图所示顺序依次拧紧 10 个主轴承盖紧固螺栓。

扭矩：

- 预紧  $15 \pm 2 \text{N.m}$
- 转角拧紧  $180^\circ$
- 监控力矩  $80 \sim 120 \text{N.m}$

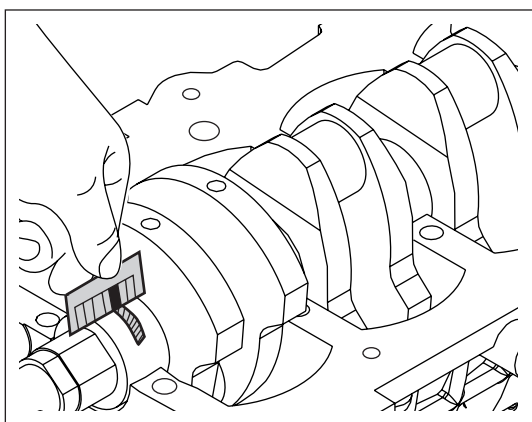
**ⓘ 提示：**

分两次紧固主轴承盖紧固螺栓。

- 按如图所示顺序拆卸 10 个主轴承盖紧固螺栓，取下气缸体下体。

**ⓘ 提示：**

分多次拧松紧固螺栓。



- 在最宽处测量塑料油隙规，如果油膜间隙大于最大值，则应更换轴瓦，必要时可打磨或更换曲轴。

标准油膜间隙：  $0.18 \sim 0.38 \text{mm}$

最大油膜间隙：  $0.056 \text{mm}$

## 8. 安装曲轴及飞轮

**ⓘ 提示：**

按照与拆卸相反的步骤安装，装曲轴之前，须检查活塞冷却喷嘴是否装配到位。

