

# 目录

一、一般信息.....	- 12 -
1、SQRE4T15B 发动机外观图.....	- 12 -
2、SQRE4T15B 发动机标牌.....	- 12 -
3、规格.....	- 13 -
4、专用工具.....	- 16 -
二、发动机机械部分故障诊断.....	- 19 -
1、启动类故障.....	- 20 -
1.1、发动机不能启动.....	- 20 -
1.2、启动困难.....	- 21 -
2、曲柄连杆机构的常见故障.....	- 22 -
2.1、缸体、缸盖变形.....	- 22 -
2.2、气缸体与气缸盖裂纹.....	- 23 -
2.3、气缸垫烧蚀.....	- 24 -
2.4、气缸磨损.....	- 25 -
2.5、发动机拉缸.....	- 26 -
2.6、活塞环故障.....	- 27 -
2.7、活塞的故障.....	- 28 -
2.8、曲轴轴颈的磨损.....	- 29 -
2.9、曲轴裂纹.....	- 30 -
2.10、曲轴弯、扭变形.....	- 31 -
2.11、车辆涉水，致使连杆弯曲、缸体打破.....	- 32 -

3、配气机构常见故障诊断 .....	- 33 -
3.1、气门关闭不严 .....	- 33 -
3.2、点火正时不对、配气正时不对 .....	- 34 -
4、润滑系故障 .....	- 35 -
4.1、机油压力过低 .....	- 35 -
4.2、机油压力过高 .....	- 37 -
4.3、机油消耗异常 .....	- 37 -
4.4、机油变质 .....	- 39 -
5、冷却系故障 .....	- 41 -
5.1、发动机温度过高 .....	- 41 -
5.2、发动机温度过低 .....	- 43 -
6、发动机积炭的形成与危害 .....	- 44 -
7、气缸压缩压力测试 .....	- 46 -
三、发动机本体上的电喷元件 .....	- 47 -
1、一般信息 .....	48
1.1、描述 .....	48
1.2、规格 .....	49
2、拆装 .....	- 51 -
2.1、爆震传感器的拆装 .....	- 51 -
2.2、点火线圈的拆装 .....	- 52 -
2.3、火花塞总成的拆装 .....	- 54 -
2.4、增压压力传感器的拆装 .....	- 55 -
2.5、油轨喷油器总成的拆装 .....	- 56 -

2.6、凸轮轴位置传感器的拆装 .....	- 57 -
2.7、节流阀体总成的拆装、清洗和自学习 .....	- 58 -
2.8、水温传感器的拆装 .....	- 61 -
2.9、碳罐控制阀总成的拆装 .....	- 62 -
2.10、氧传感器的拆装 .....	- 63 -
四、进气歧管 .....	- 64 -
1、一般信息 .....	65
1.1、描述 .....	65
1.2、规格 .....	- 66 -
2、诊断与测试 .....	- 67 -
3、拆装 .....	- 68 -
3.1、进气歧管的拆装 .....	- 68 -
五、排气系统及涡轮增压器 .....	- 71 -
1、一般信息 .....	- 72 -
1.1、描述 .....	- 72 -
1.2、规格 .....	- 77 -
1.3、增压部分管路图 .....	- 78 -
2、拆装 .....	- 79 -
2.1、增压器隔热罩的拆装 .....	- 79 -
2.2、消音器及消音器软管的拆装 .....	- 81 -
2.3、增压器进、回油管的拆装 .....	- 82 -
2.4、增压器进、回水管的拆装 .....	- 83 -
2.5、电子水泵及支架和水管的拆装 .....	- 85 -

2.6、增压器总成的拆装 .....	- 87 -
六、附件轮系 (EPS) .....	- 89 -
1、一般信息 .....	- 90 -
1.1、描述 .....	- 90 -
1.2、规格 .....	- 91 -
2、诊断与测试 .....	- 91 -
3、拆装 .....	- 92 -
3.1、轮系的拆装 .....	- 92 -
3.2、发电机支架及发电机总成的拆装 .....	- 94 -
七、发动机本体上的冷却元件 .....	- 96 -
1、一般信息 .....	- 97 -
1.1、描述 .....	- 97 -
1.2、规格 .....	- 98 -
1.3、冷却系统水路图 .....	- 99 -
2、诊断与测试 .....	- 101 -
3、拆装 .....	- 102 -
3.1、除气钢管的拆装 .....	- 102 -
3.2、除气软管的拆装 .....	- 103 -
3.3、小循环水管的拆装 .....	- 104 -
3.4、调温器座总成带电子调温器总成的拆装 .....	- 106 -
3.5、冷却水管总成 I 的拆装 .....	- 107 -
3.6、水泵的拆装 .....	- 108 -
八、气门室罩盖及气缸盖 .....	- 109 -

1、一般信息 .....	110
1.1、描述 .....	110
1.1.1、缸盖系统结构图 .....	110
1.1.2、配气机构结构图 .....	111
1.2、规格 .....	113
2、诊断与测试 .....	- 116 -
2.1、检查气缸盖的平整度 .....	- 117 -
2.2、检查气缸盖的裂纹 .....	- 117 -
2.3、检查间隙 .....	- 118 -
2.4、检查气门 .....	- 121 -
2.5、检查气门弹簧 .....	- 123 -
2.6、更换气门导管衬套 .....	- 125 -
2.7、检查气门座 .....	- 127 -
2.8、修理气门座 .....	- 128 -
2.9、检查凸轮轴 .....	- 129 -
2.10、液压挺杆的检测 .....	- 131 -
3、检查气缸盖固定螺栓 .....	- 132 -
4、拆装 .....	- 133 -
4.1、气门室罩盖的拆装 .....	- 133 -
4.2、气缸盖的拆装 .....	- 136 -
4.3、凸轮轴和相位器的拆装 .....	- 139 -
4.4、单向阀安装和检查。 .....	- 142 -
4.5、控制阀-凸轮轴相位器的拆装 .....	- 145 -

4.6、气门的拆装.....	- 146 -
4.7、吊耳的拆装.....	- 149 -
九、正时系统.....	- 150 -
1、一般信息.....	- 151 -
1.1、描述.....	- 151 -
1.2、规格.....	- 152 -
2、诊断与测试.....	- 154 -
2.1、检查链条的延伸度.....	- 154 -
2.2、检查液压张紧器.....	- 155 -
2.3、检查链条张紧器滑板和减振器.....	- 156 -
3、拆装.....	- 157 -
3.1、正时罩盖的拆装.....	- 157 -
3.2、正时链条的拆装.....	- 160 -
3.3、机油泵链条的拆装.....	- 164 -
3.4、机油泵链轮的拆装.....	- 166 -
3.5、曲轴链轮的安装.....	- 167 -
十、缸体及曲柄连杆.....	- 168 -
1、一般信息.....	- 169 -
1.1、描述.....	- 169 -
1.2、规格.....	- 171 -
2、诊断与测试.....	- 173 -
2.1、检查气缸体的平直度.....	- 174 -
2.2、检查间隙.....	- 174 -

2.2.1 活塞间隙.....	- 175 -
2.2.2、活塞销间隙.....	- 176 -
2.2.3、曲轴油隙.....	- 177 -
2.2.4、曲轴轴向间隙.....	- 178 -
2.2.5、连杆轴向间隙.....	- 178 -
2.2.6、检查活塞环槽间隙.....	- 179 -
2.2.7、检测活塞环端隙.....	- 180 -
2.3、检查轴承盖固定螺栓.....	- 181 -
2.4、检测曲轴跳动.....	- 182 -
2.5、曲轴主轴颈和曲柄销直径测量.....	- 183 -
2.6、连杆的弯曲和扭曲检测.....	- 184 -
3、拆装.....	- 185 -
3.1、扭转减震器的拆装.....	- 185 -
3.2、曲轴前油封的拆装.....	- 187 -
3.3、飞轮的拆装.....	- 188 -
3.4、曲轴后油封的拆装.....	- 190 -
3.5、框架的拆装.....	- 191 -
3.6、变速箱安装定位套的拆装.....	- 194 -
3.7、碗型塞的拆装.....	- 195 -
3.8、螺塞的拆装.....	- 196 -
3.9、活塞连杆总成的拆装.....	- 197 -
3.10、活塞销的拆装.....	- 200 -
3.11、活塞环组的拆装.....	- 202 -

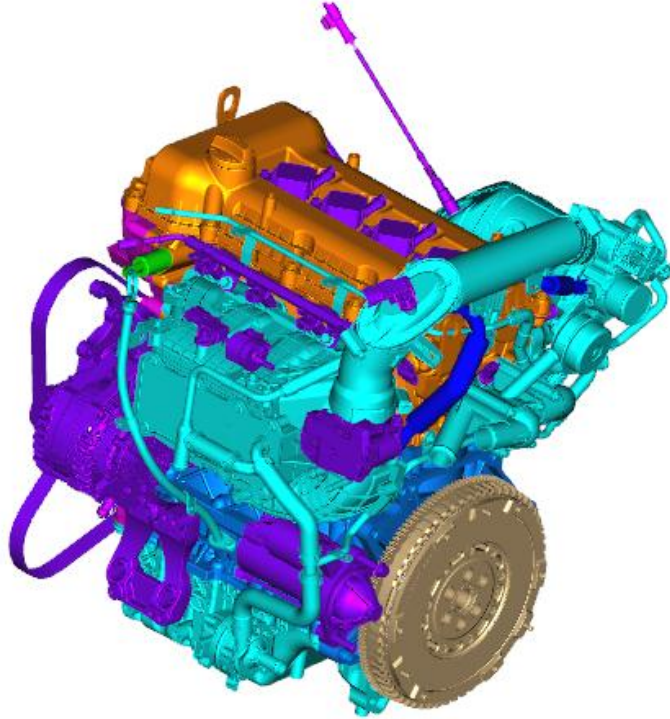
3.12、活塞冷却喷嘴的拆装.....	- 203 -
3.13、曲轴的拆装.....	- 204 -
十一、发动机本体上的润滑元件.....	- 207 -
1、一般信息.....	208
1.1、描述.....	208
1.2、规格.....	- 210 -
1.3、主要油路图.....	- 212 -
2、诊断与测试.....	- 213 -
2.1、标尺测量润滑油液位的方法.....	- 213 -
2.2、检查机油压力.....	- 214 -
3、发动机润滑油的加注及更换.....	- 215 -
4、拆装.....	- 216 -
4.1、油底壳的拆装.....	- 216 -
4.2、机油隔板的拆装.....	- 218 -
4.3、机油泵的拆装.....	- 219 -
4.4、机油收集器的拆装.....	- 220 -
4.5、机滤模块的拆装.....	- 221 -
4.6、机滤的保养.....	- 223 -
4.7、机油标尺的拆装.....	- 224 -
4.8、拆装油冷器.....	- 226 -
十二、曲轴箱通风系统.....	- 227 -
1、一般信息.....	- 228 -
1.1、描述.....	- 228 -



1.2、结构图.....	- 229 -
1.3、规格.....	- 230 -
2、诊断与测试.....	- 230 -
2.1、检测 PCV 阀.....	- 230 -
3、拆装.....	- 231 -
3.1、拆装 PCV 阀和软管-进气歧管.....	- 231 -
3.2、拆装软管-增压器.....	- 232 -
3.3、拆装软管-进气软管.....	- 234 -

## 一、一般信息

### 1、SQRE4T15B 发动机外观图

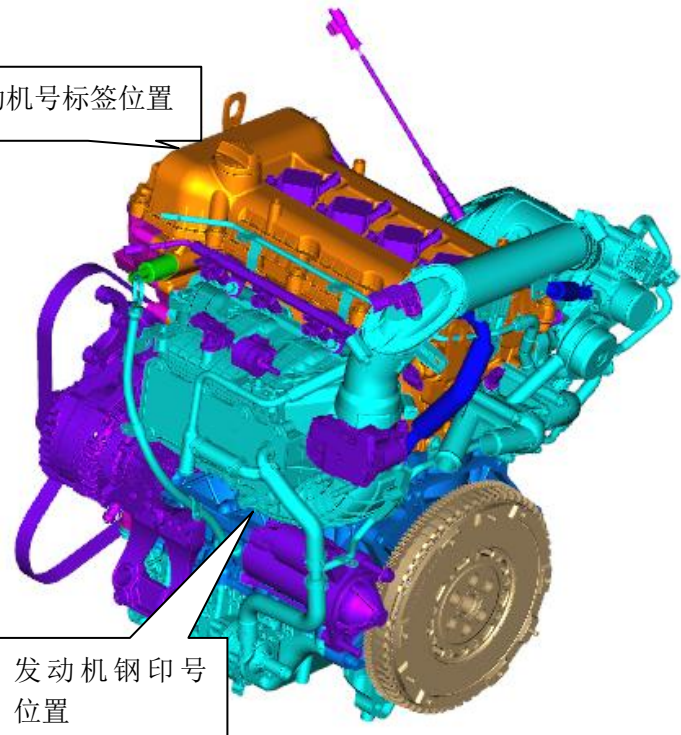


### 2、SQRE4T15B 发动机标牌

发动机号码纸标签位于气门室罩盖上

发动机钢印号位于进气歧管下方的缸体上。

发动机号标签位置



发动机钢印号  
位置

### 3、规格

#### 1) 关于保养项目

项目	技术标准
更换发动机机油、机油滤清器	每 5000 公里更换，机油液面在 MIN-MAX 之间
检查空气滤清器芯	每 5000 公里检查，滤芯无破损，通透性良好
检查防冻液液面	每 5000 公里检查，发动机冷态时，液面在 MIN-MAX 之间
检查发电机皮带	每 15000 公里检查无松弛、裂纹、分层、断裂现象
检查火花塞	每 30000 公里检查间隙正常、无积炭
更换汽油滤清器	每 30000 公里更换

#### 2) 技术参数表

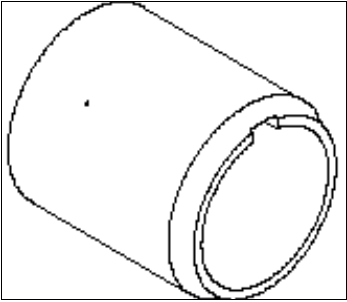
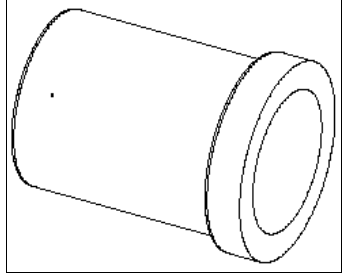
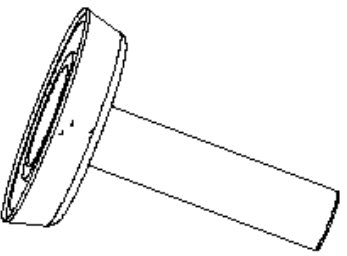
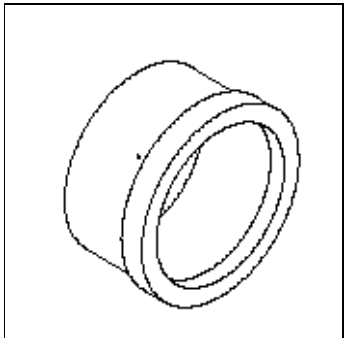
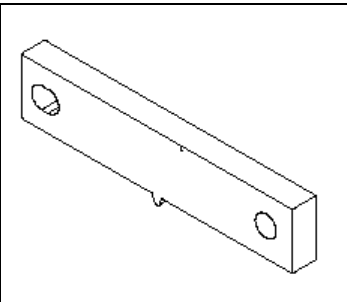
发动机型号	SQRE4T15B	
发动机型式	立式、直列四缸、水冷、四冲程、双顶置凸轮轴、增压中冷	
气缸直径 (mm)	77±0.005 (20°C)	
活塞行程 (mm)	80.5	
排量 (L)	1.498	
压缩比	9.5 : 1	
喷油顺序	1-3-4-2	
额定功率 (kW)	108	
额定功率转速 (r/min)	5500	
最大扭矩 (N·m)	210	
最大扭矩转速 (r/min)	1750—4000	
最低燃油消耗率 (全负荷) (g/kW·h)	275	
气缸压缩压力 (Mpa) (180 ~ 250r/min)	0.7 ~ 1.0	
机油压力 (kPa)	低怠速 (700±50r/min)	主油道≥70kPa (油底壳内 90°C油温时)
	高怠速 (2000r/min)	主油道≥250kPa (油底壳内 90°C油温时)

## 3) 维修参数表


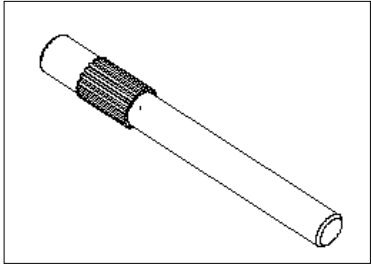

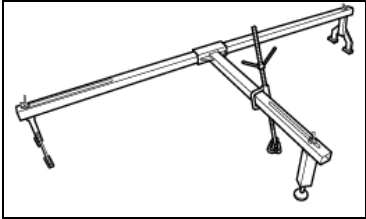
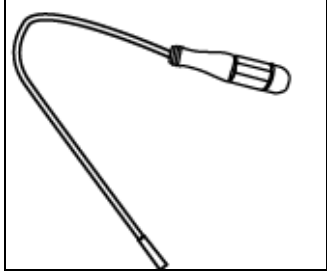
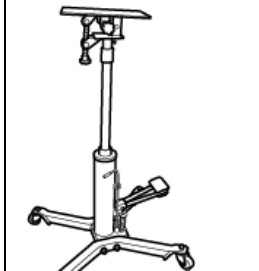
项目			标准值	
凸轮轴	凸轮高	进气凸轮(mm)	37.07~37.31	
		排气凸轮(mm)	36.94~37.18	
	凸轮轴轴径(进排气相同)(mm)	第一轴颈	33.934~33.95	
		第2~5轴颈	23.947~23.96	
	凸轮轴轴向间隙	进气凸轮(mm)	0.15~0.2	
		排气凸轮(mm)	0.15~0.2	
缸盖	下表面平面度(mm)		0.04	
	全高(mm)		141.05	
	表面研磨极限		不允许研磨	
气门	气门顶部边缘厚度	进气门(mm)	0.68~1.1	
		排气门(mm)	0.48~0.9	
	气门杆直径	进气门(mm)	5.98±0.008	
		排气门(mm)	5.96±0.008	
	密封带宽	进气门(mm)	1.154	
		排气门(mm)	1.307	
	气门杆与导管的间隙	进气门(mm)	0.012~0.043	
		排气门(mm)	0.032~0.063	
	密封带锥面夹角	进气门(°)	90°	
		排气门(°)	90°	
	高度	进气门(mm)	107.75~108.25	
		排气门(mm)	106.07~106.57	
	气门弹簧	自由高(mm)		47.8
		工作预紧力(N)/工作高度(mm)		229~251/41
气门导管	内径(mm)		6~6.015	
	压入高(mm)		16±0.3	
活塞	活塞裙部直径(mm)		76.955-76.965	
	活塞销孔直径(mm)		18.004-18.009	

活塞环	侧隙	第一道环(mm)	0.02 ~ 0.065
		第二道环(mm)	0.02 ~ 0.06
	端隙	第一道环(mm)	0.2 ~ 0.3
		第二道环(mm)	0.3 ~ 0.5
活塞销	直径(mm)		17.995-18
	长度(mm)		$45_{-0.3}^0$
曲轴	曲轴轴向间隙(mm)		0.070--0.265
	主轴承配合间隙(mm)		0.023~0.075
	曲轴主轴径	直径(mm)	标准值 50, 极限值 : 49.984
		同轴度(mm)	0.05
		圆柱度(mm)	0.007
		圆度(mm)	0.004
	连杆轴径	直径(mm)	标准值 46 , 极限值 : 45.984
		对主轴颈的平行度(mm)	0.008
气缸体	全高(mm)		274.9
	缸孔圆度/直线度(mm)		0.008/0.01
	上表面平面度(mm)		0.04
	表面研磨极限		不允许研磨
连杆	连杆大头孔轴向间隙(mm)		0 . 15 ~ 0 . 40
	连杆瓦径向间隙(mm)		0.026 ~ 0.075

## 4、专用工具

曲轴前油封专用工具	曲轴前油封导向专用工具	
	曲轴前油封压装专用工具	
曲轴后油封专用工具	曲轴后油封导向专用工具	
	曲轴后油封压装专用工具	
飞轮定位专用工具	飞轮定位专用工具	

发动机正时专用工具	发动机正时专用工具	
凸轮轴正时专用工具	凸轮轴正时专用工具	
气门锁块专用工具	气门锁块专用工具	
气门弹簧专用工具	气门弹簧专用工具	
气门油封专用工具	气门油封专用工具	
气门油封专用工具	气门油封专用工具	

<p>气门油封专用工具</p>	<p>气门油封专用工具</p>	
<p>离合器从动盘安装专用工具</p>	<p>离合器从动盘安装专用工具</p>	
<p>发动机吊架</p>	<p>发动机吊架</p>	
<p>发动机平衡架</p>	<p>发动机平衡架</p>	
<p>可弯型磁吸棒</p>	<p>可弯型磁</p>	
<p>变速器托架</p>	<p>变速器托架</p>	



## 二、发动机机械部分故障诊断

### 1、发动机机械方面的故障特点：

一般机械方面出现故障需要一个时间过程，故障出现后，会一直存在，与电气故障相比，发动机机械故障通常不会表现出“偶发或间歇”的特点。

#### 注意！

拆装发动机需要的时间比较长，除非有机械异响故障出现，否则不要轻易下结论判断是发动机机械故障而拆解发动机。

### 2、汽油发动机工作要素

单个气缸的汽油发动机正常工作的要素有以下几个：

- 1、良好的混合气成分；
- 2、良好的气缸密封性；
- 3、足够强度的点火火花和正确的点火正时。

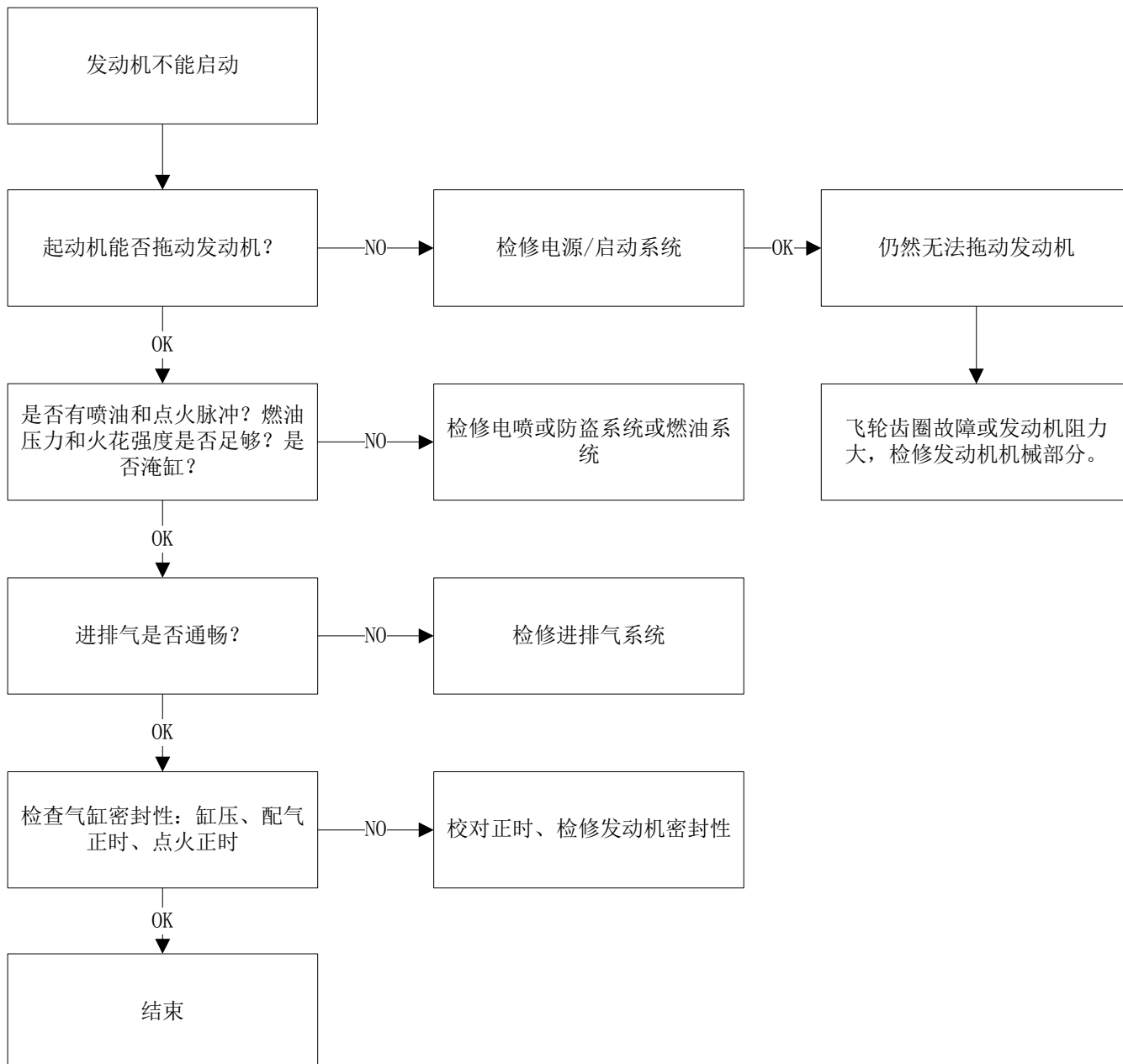
多缸发动机除了满足单缸发动机的要素外，还必须满足这几个气缸的排量、压缩比一致，否则，当所有气缸工作时，会出现抖动、转速不均匀现象。

## 1、启动类故障

### 1.1、发动机不能启动

若发动机不能启动，原因多为电源故障、启动系统故障、发动机阻力过大、电喷系统和防盗系统故障、混合气过浓或过稀、正时不对、气缸密封性差。

诊断流程如下：



OK: 无故障、正常。

NO: 有故障或不正常。

## **1.2、启动困难**

启动困难的发动机可分为两种情况：一是发动机老旧，由于发动机长期磨损，各种机件老化，各项技术指标已达不到原设计标准；二是发动机有故障。

发动机要想启动良好，应满足一定的条件：气缸内有足够的气缸压力、有合适浓度的可燃混合气、有足够强的高压火花、正确的点火正时与配气正时。汽油发动机启动困难或启动不着，多为油路、电路或机械故障。

故障诊断流程：参考发动机不能启动。

## **2、曲柄连杆机构的常见故障**

### **2.1、缸体、缸盖变形。**

气缸体与汽缸盖的变形将导致气缸密封不严、漏气、漏水，甚至燃烧其他冲坏气缸垫，导致发动机的动力性、经济性下降。

#### **1、故障现象**

- 发动机排白烟。
- 怠速运转时，打开水箱盖看到水箱冒气泡。
- 缸压低。

#### **2、故障原因**

- 在扭紧汽缸盖螺栓时，未按照规定的顺序拧紧，扭矩过大或不均匀，以及在高温下拆卸汽缸盖；
- 在使用中，发动机长时间在高转速、大负荷下工作，但冷却不足、润滑不足产生高温，导致变形。高温熄火后，人为加入冷水导致变形。
- 产品质量问题：产品有残余应力，由于零部件的实效处理不足，造成内应力很大，高温时，内应力重新分布。

#### **3、故障诊断检测**

参见缸盖、缸体部分。

## **2.2、气缸体与气缸盖裂纹**

缸体与缸盖的裂纹多发生在缸盖气门座附近以及缸体、缸盖水道等薄壁处。

### **1、故障现象**

- 发动机排白烟。
- 怠速运转时，打开水箱盖看到水箱冒气泡。
- 缸压低。

### **2、故障原因**

- 冷热急剧变化。在冷却水缺失的情况下长时间运转，机体温度很高，在此情况下突加冷却水，会使缸体位于缸套上部位置因骤冷而炸裂。
- 冻裂。冬季冷却液不合格，导致缸体和缸盖内的水结冰而胀裂。
- 产品不合格。制造时有残余应力、水套壁厚较薄。

### **3、故障诊断检测**

参见缸盖、缸体部分。

#### **2. 缸体裂纹的检查**

- (1) 明显的裂纹可凭肉眼观察出。
- (2) 对于细小裂纹，可倒入少量煤油，10 min 后擦干表面，撒上粉笔粉。如有裂纹，渗入的煤油会润湿白粉，显露出一条黑色痕迹。
- (3) 用水压试验机( 自来水或气泵) 加压试验，将水压试验机的出水口接至机体冷却水的进水口，其他水道口一律封闭，然后将水压至机体水腔内。试验压力一般为 0.3 ~ 0.5 MPa，保持 3 ~ 5 min，观察有无渗漏，有水渗出的地方即有裂纹存在。

## 2.3、气缸垫烧蚀

### 1、故障现象

- 发动机运转不平稳，排气管有“突、突”的响声；
- 发动机工作性能变坏，动力下降，转速不能提高；
- 相邻两缸窜气，气缸压力降低，有时进气管回火，排气管放炮；
- 气缸垫水道窜气，致使发动机散热器内油气泡；
- 冷却液进入气缸内，排白烟，发动机难启动；
- 冷却液进入曲轴箱，润滑油油面升高，且变质；
- 发动机温度高，有时会发现在发动机外部气缸垫边缘有漏水痕迹。

### 2、故障原因

- 气缸盖螺栓扭矩力矩不均匀，或扭矩不够；
- 气缸体和气缸盖结合面变形；
- 发动机经常在大负荷、点火过早、发动机过热、爆震的情况下运行；
- 气缸垫质量差。

### 3、故障诊断检测

检查缸盖螺栓力矩，气缸盖、缸体结合面的平面度；及时拆检更换气缸垫。检查电喷系统、冷却系统，爆震的原因。

## 2.4、气缸磨损

### 1、故障现象

- 气缸压力低；
- 冷启动时有明显的嗒嗒的敲击声，温度升高，响声减弱或消失；
- 排气管排蓝烟，加机油口处冒蓝烟；
- 发动机动力性下降，油耗增加；

### 2、气缸磨损的原因

主要是由机械磨损、腐蚀磨损和磨料磨损造成的，磨损与润滑油、燃油、及三滤（汽滤、机滤、空滤）工作温度等有很大关系。

- 机械磨损：发动机工作时，活塞环在自身弹力和背压作用下，致使活塞环对气缸壁的正压力加大，摩擦力也加大，润滑油膜被破坏，形成干摩擦或边界摩擦，尤其是润滑比较差的缸桶上部。
- 腐蚀磨损：可燃混合气燃烧后，产生水蒸气和酸类物质，对气缸体表面产生腐蚀，使表面组织结构松散，在未达到 80°C 之前，在气缸体表面易形成水珠，酸性氧化物溶于水生成酸，这种作用随发动机温度的降低而增加，由于进气门对面的气缸壁被较冷的可燃混合气冲刷，油膜难以形成，以致受到严重的腐蚀磨损。使用中尽量缩短发动机低温运转时间，其负荷不要过大。
- 磨料磨损：空气中的尘埃、润滑油、汽油中的杂质、发动机中的磨屑等进入气缸壁间造成磨料磨损，所以，润滑油、燃油、及三滤尤为重要。在风沙严重地区，大量灰尘进入气缸后，由于活塞在气缸中部运动速度最大，致使气缸磨损形成腰鼓型。

### 3、故障诊断

- 检测气缸压力。
- 检查曲轴箱窜气量。
- 检测气缸直径及圆柱度。

参见缸体部分。

## 2.5、发动机拉缸

发动机拉缸，是指气缸内壁在活塞环的运动范围内出现明显的纵向机械划痕和刮伤，严重时发生熔着性磨损，造成发动机启动困难或者自行熄火的故障。拉缸的根本原因是气缸内壁与活塞环、活塞之间难以形成油膜，因而造成润滑不良，甚至出现干磨擦的现象。

### 1、故障现象

- 发动机动力下降。
- 发动机明显抖动。
- 怠速运转时易熄火、停机。
- 排气管排蓝烟，加机油口处冒蓝烟。
- 发动机运转有明显响声，温度升高，响声明显加重。
- 手摇曲轴阻力大。

### 2、故障原因

- 气缸表面不清洁，存有较大或较多的机械杂质。
- 活塞环间隙过小。如果活塞环的开口间隙、边间隙或背间隙过小，发动机工作时活塞环受热膨胀卡死，与气缸壁压得很紧，或者活塞环折断，很容易在气缸壁上拉出沟槽。
- 活塞销窜出。由于活塞销卡簧未装或脱落、折断，活塞销在运动中窜出，很容易拉伤气缸内壁，造成气缸窜气至曲轴箱。
- 活塞的配缸间隙过小。如果活塞的材质不良、制造尺寸误差过大，或者装配活塞销后活塞产生变形，造成活塞与气缸的配合间隙过小，活塞受热膨胀后被卡住，进而拉伤气缸壁。
- 活塞环严重积炭。过多的积炭造成活塞环黏结或咬死在环槽内，同时积炭是一种硬质磨料，会在气缸壁上磨成纵向沟槽。
- 活塞严重偏缸。由于连杆弯曲和扭曲变形，连杆轴颈、主轴颈、活塞销座的平行度和同轴度偏差过大，引起活塞明显偏缸，会加速活塞环、活塞及气缸壁的磨损，破坏油膜的形成。
- 发动机过热。当冷却系统维护不善，或者超负荷作业时，过高的机温不仅使零件的机械强度降低，而且使气缸内壁的润滑油膜无法形成。活塞等零件受热膨胀后，容易卡死在缸套内，其后果往往是活塞部分熔化，缸套内壁被拉坏，迫使发动机熄火。在实际使用中，拉缸往往是由几种因素共同影响的结果。
- 发动机机油压力低、漏油或机油消耗太大，造成机油严重亏欠，也会造成发动机拉缸。
- 大修后未经磨合的发动机冷机启动后立即投入满负荷运转，此时很容易发生拉缸事故。

### 3、故障诊断

- 单缸断火蓝烟消失。
- 拆检故障缸。



## **2.6、活塞环故障**

### **1、故障现象**

- 发动机动力下降
- 气缸压力不足
- 从加机油口处冒大量蓝烟。
- 烧机油，机油严重变质。

### **2、故障原因**

- 活塞环弹性不足。
- 活塞环与活塞侧隙大。
- 活塞环折断。
- 活塞环对口。

### **3、故障诊断**

- 单缸断火后，响声减弱为故障缸。
- 手摇动曲轴阻力小。
- 测缸压，压力低。采用注机油法再测缸压，缸压瞬间升高。
- 延迟点火时刻，响声减弱。

## 2.7、活塞的故障

- 活塞环槽的磨损。(第一道环的下平面严重,侧隙增大)。
- 活塞裙部磨损。(通常为承受侧向力的一侧有磨损和擦伤)。
- 活塞销与销座孔的磨损。
- 活塞的刮伤(或称拉缸)。
- 活塞烧伤。主要是发动机在超负荷条件下或爆燃情况下长时间工作,造成活塞顶或侧面局部或大面积融化。
- 活塞脱顶。即活塞头部与裙部分离。主要原因是活塞环开口间隙过小,工作中受高温膨胀后在气缸中卡死;活塞环与气缸壁发生黏结,而活塞在连杆的拖动下运动。

## **2.8、曲轴轴颈的磨损**

### **1、故障现象**

- 主轴颈、连杆轴颈磨损成椭圆形。
- 机油压力明显降低。
- 止推片磨损、轴向间隙过大，踩离合器有抖动现象。

### **2、故障原因**

- 润滑不好，机油品质差。
- 热处理工艺不当、轴颈磨削前，校正不好，加工时，磨掉淬硬层。
- 曲轴飞轮组动平衡不好。
- 长时间承受大负荷。

### **3、故障诊断**

- 长期使用中，机油压力逐渐降低。
- 出现连杆轴瓦响、曲轴主轴瓦响。

## 2.9、曲轴裂纹

### 1、故障原因

- 轴颈圆角半径小或圆角淬硬不好造成应力集中。
- 热处理工艺不好。
- 长期在恶劣条件下工作、临界转速下工作，形成共振。

### 2、检查

曲轴清洗后，首先检查有无裂纹。常用的检查方法为磁力探伤法和浸油敲击法。

## 2.10、曲轴弯、扭变形

主要原因有：

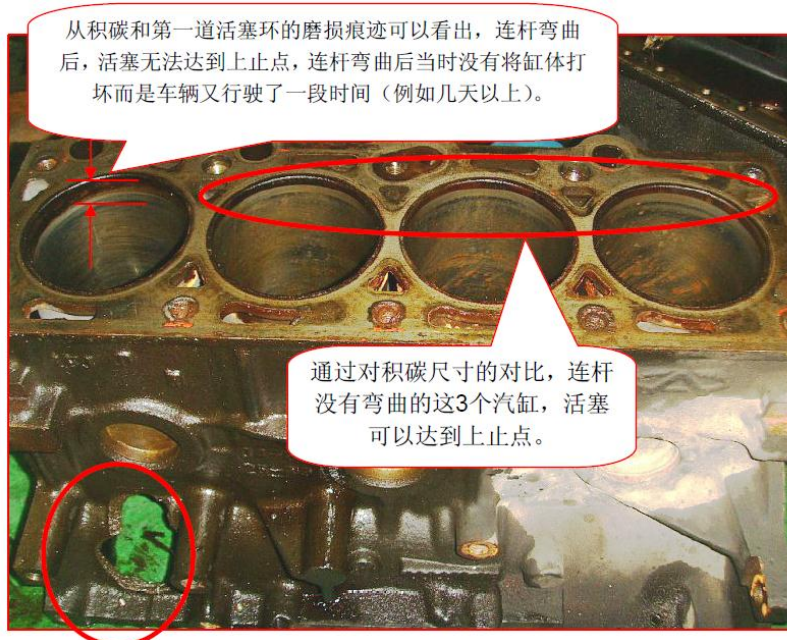
- 发动机工作不平稳，各轴颈受力不均匀。
- 发动机突然超负荷工作，使曲轴过分受振。
- 发动机经常发生“突燃”燃烧。（点火时刻、汽油品质）
- 曲轴轴瓦和连杆轴瓦间隙过大，工作时受到冲击。
- 曲轴瓦松紧不一，中心线不在一条直线上。
- 点火时间过早。
- 活塞质量不一致。（运转不均匀）。
- 曲轴轴向间隙过大，运转时前后移动。
- 驾驶时紧急制动；上坡时换挡不及时，利用冲力带动发动机，使曲轴受到较大的扭力。

### 2.11、车辆涉水，致使连杆弯曲、缸体打破。

车辆涉水后，水有可能进入气缸内，因液体无法压缩，致使连杆弯曲，严重情况下会将缸体打破。

气缸进水可从以下几个方面进行判断：

- 空气滤芯由于水的侵入已严重变形；
- 排气门的背面由于水的清洗和气缸里的高温作用，呈现苍白色（正常情况下气门的表面有积炭，呈暗黄色或暗黑色）；
- 严重进水时油底壳的机油里都有水，但这种情况一般很少见，除非在高速时通过很深的积水区，气缸里进入大量的水，连杆立时断裂，捣碎缸体，积水从缸体的裂缝中进入机油里；
- 当车辆在涉水后连杆弯曲后，活塞无法达到上止点，通常会出现车辆启动后怠速抖动严重，通常有缺缸的故障现象。



### **3、配气机构常见故障诊断**

#### **3.1、气门关闭不严**

##### 1、故障现象

- 进气管回火。
- 排气管放炮。
- 发动机动力不足。

##### 2、故障原因

- 气门间隙小。
- 气门弹簧过软、折断。
- 气门烧蚀。
- 积碳或燃油品质差导致气门和气门导管发卡。
- 气门与导管磨损严重。
- 机油压力过高，液压挺柱使气门关闭不严。

##### 3、故障诊断

- 单缸断油，进气管回火或排气管放炮声消失。
- 测试缸压，气缸压力低，注机油后，测缸压仍低。

### **3.2、点火正时不对、配气正时不对**

#### 1、故障现象

- 发动机启动困难，同时伴有错火；进气管回火，排气管放炮。
- 点火正时不对导致高温、爆震。
- 动力性下降。

#### 2、故障原因

- 装配错误。
- 液压张紧器失效，
- 链条磨损、齿形带磨损松旷。
- DVVT 执行机构故障。

#### 3、故障诊断

启动前，拔下 DVVT 电磁阀插件，示波器检查相位传感器与转速传感器的信号，可以辅助判断配气正时。



## 4、润滑系故障

润滑系常见故障有机油压力过低、机油压力过高、机油消耗异常、机油变质等。

### 4.1、机油压力过低

机油压力过低，将使润滑效果降低，磨损增加，甚至危及机件的正常运转使之烧坏。

#### 1、故障现象

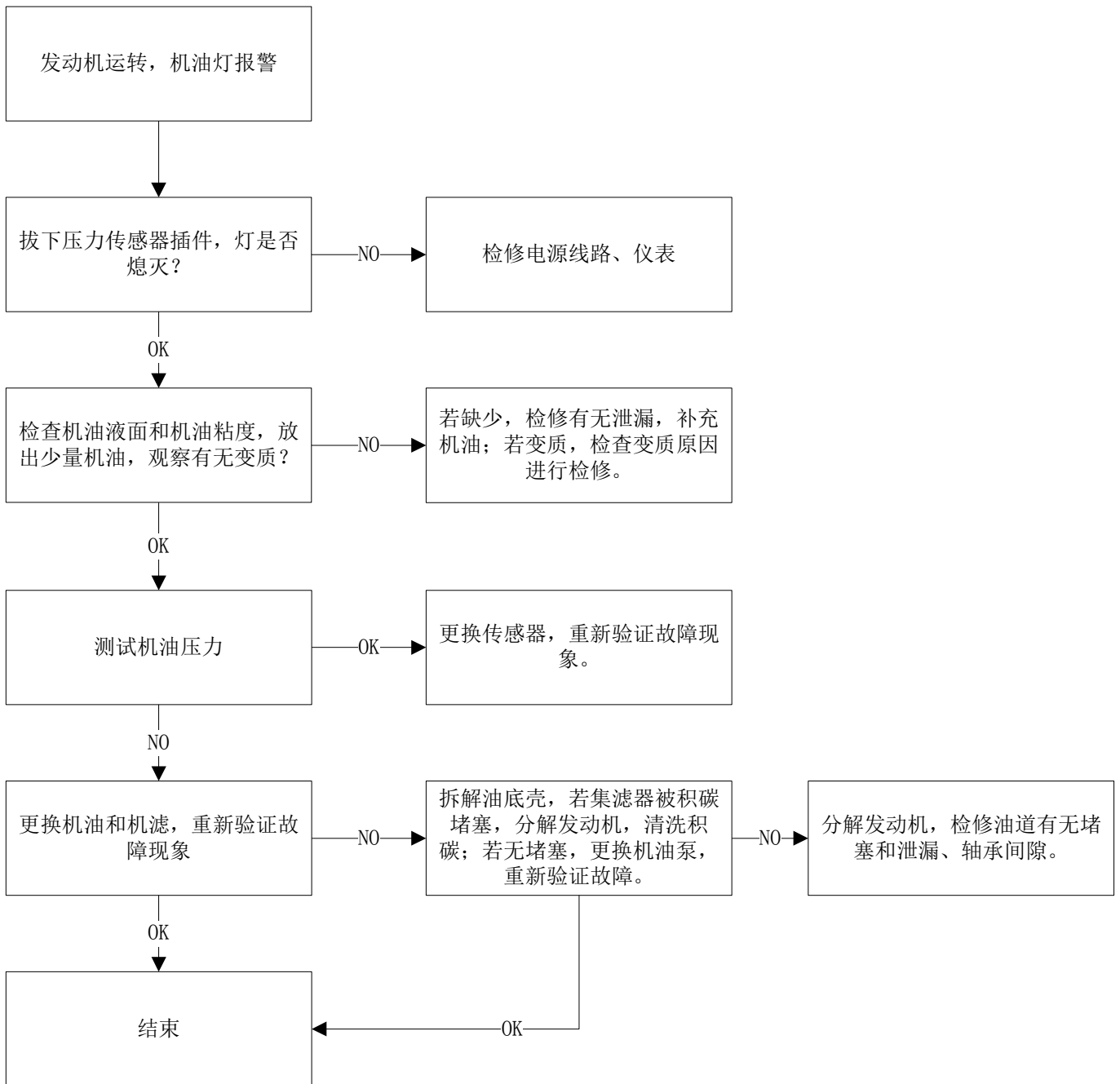
- 机油报警灯点亮。
- 气门响

#### 2、故障原因

- 机油量没有达到规定容量。
- 发动机过热或导致机油黏度变小。
- 汽油或冷却液进入油底壳，机油变质，黏度变小。
- 集滤器堵塞。
- 机油滤清器堵塞。
- 机油泵磨损或限压阀弹簧弹力过低。
- 油道堵塞、泄漏。
- 发动机曲轴轴承或连杆轴承配合间隙过大，或凸轮轴轴承间隙过大。
- 机油压力开关或报警线路、仪表故障。

#### 3、故障诊断

- 故障诊断中注意检查油位是否过低、有无发动机温度过高或机油变质的现象存在。若有，需要优先排除这些故障，再检测机油压力。
- 故障诊断见流程图。



OK: 无故障、正常。  
NO: 有故障或不正常。

## 4.2、机油压力过高

机油压力过高，容易冲坏机油滤清器或冲坏机油压力传感器。

### 1、故障现象

严重情况下，机油滤清器漏油、机油压力传感器损坏，液压挺杆无调节功能致使气门无法关闭。

### 2、故障原因

- 机油黏度过大
- 机油泵限压阀卡死

### 3、故障诊断

测试机油压力。

## 4.3、机油消耗异常

### 1、故障现象

- 排气管排蓝烟，机油加注口冒脉动蓝烟。
- 发动机外部泄漏。
- 加注规定容量的机油后，每天检查机油量，均会有明显减少。

### 2、故障原因

- 油封、或油底壳等部件漏油。
- 曲轴箱通风系统故障，致使机油进入燃烧室燃烧。
- 活塞环及活塞环槽磨损严重、活塞环装反。
- 曲轴箱正压大：例如：活塞与气缸壁配合间隙过大导致废气窜气量大、曲轴箱通风系统堵塞。

### 3、故障诊断

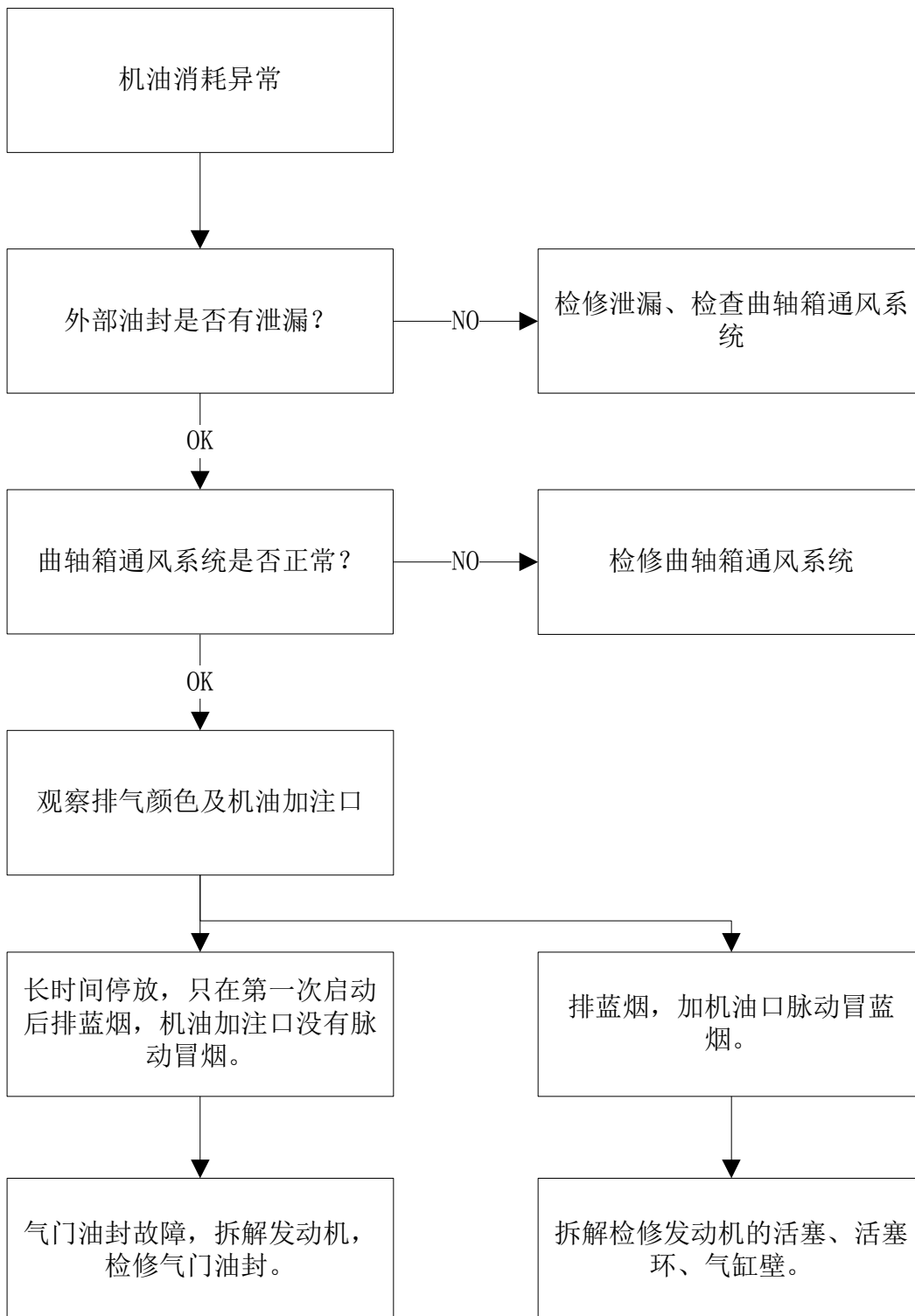
- 检查外部油位泄漏，特别是油底壳、油封处。
- 查看排气管是否排蓝烟。
- 检查曲轴箱通风系统。

**注意！**

正常磨损后，烧机油也就是车辆在行驶一定公里数以后的必然现象；

但驾驶习惯、燃油、机油、三滤品质、使用环境、保养情况与发动机的使用寿命都有很大的影响，例如走合期不正确驾驶、使用不合格机油、超期不更换机油和机油滤清器、冷车大油门起动、长时间缺少机油下运转、长

时间高温状态下运转、长期超负荷高转速下运转、长期在空气质量不好和到期不更换空气虑清器的状态下运转等等，都会造成发动机烧机油，从而减少发动机使用寿命。



OK: 无故障、正常。

NO: 有故障或不正常。

## 4.4、机油变质

### 1、故障现象

- 取样检查机油，颜色发黑，用手捻搓，失去黏性感并有杂质感。
- 含有水分的机油呈乳浊状并有泡沫。
- 黏度下降并且机油有汽油味。

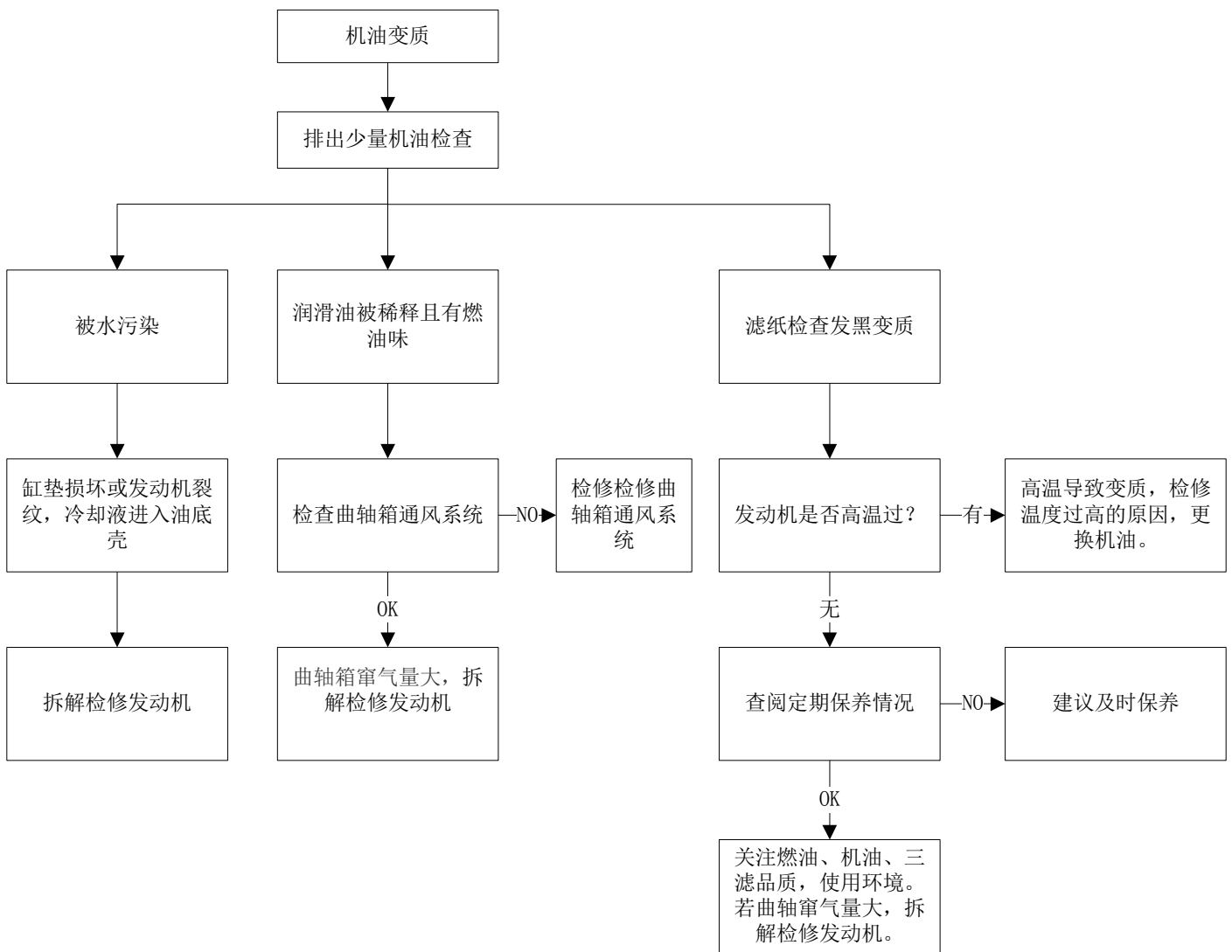
### 2、故障原因

- 机油使用过长，在高温和氧化作用下形成氧化物和氧化聚合物，使机油逐渐老化变质。
- 活塞环漏气。
- 曲轴箱通风不良，机油中混杂有废气燃油，促使机油变质。
- 发动机缸体裂纹，冷却液漏入油底壳。
- 废气中含有 $SO_2$ 和水，下窜入油底壳中，使机油呈酸性。
- 机油过脏，含有杂质。

### 3、故障诊断

排出少量机油，取数滴观察：

- 若机油色发白、混浊和乳化，说明机油已经被水严重污染，应检查缸壁、缸盖是否有裂纹，汽缸垫是否冲坏、机油散热器是否泄漏。
- 若闻有燃油气味且失去黏度，则表示机油已被燃油稀释，需检查曲轴箱通风是否良好、活塞的漏气量是否过大。
- 若用手指捻搓机油，有细粒感，则表示含杂质较多。也可去数滴机油滴于中性滤纸上，检查其扩散后的油迹，若中心黑色杂质较黑，粒子较粗，则说明机油含杂质较多已变质。



OK: 无故障、正常。

NO: 有故障或不正常。

## 5、冷却系故障

冷却系统的功用使发动机得到适度的冷却，从而保持在最适宜的温度范围工作。冷却系统的主要故障有：发动机温度过高、发动机温度过低。

### 5.1、发动机温度过高

#### 1、故障现象

- 水温表指示水温高、水温报警灯点亮。
- 发动机工作时，水箱沸腾，发动机动力下降，甚至有爆震、早燃发生。

#### 2、故障危害

- 润滑油变稀，易变质。
- 破坏了发动机零部件正常的配合间隙，磨损加剧。
- 发动机易发生爆震、早燃。
- 充气效率降低，使发动机动力性能下降。

#### 3、故障原因

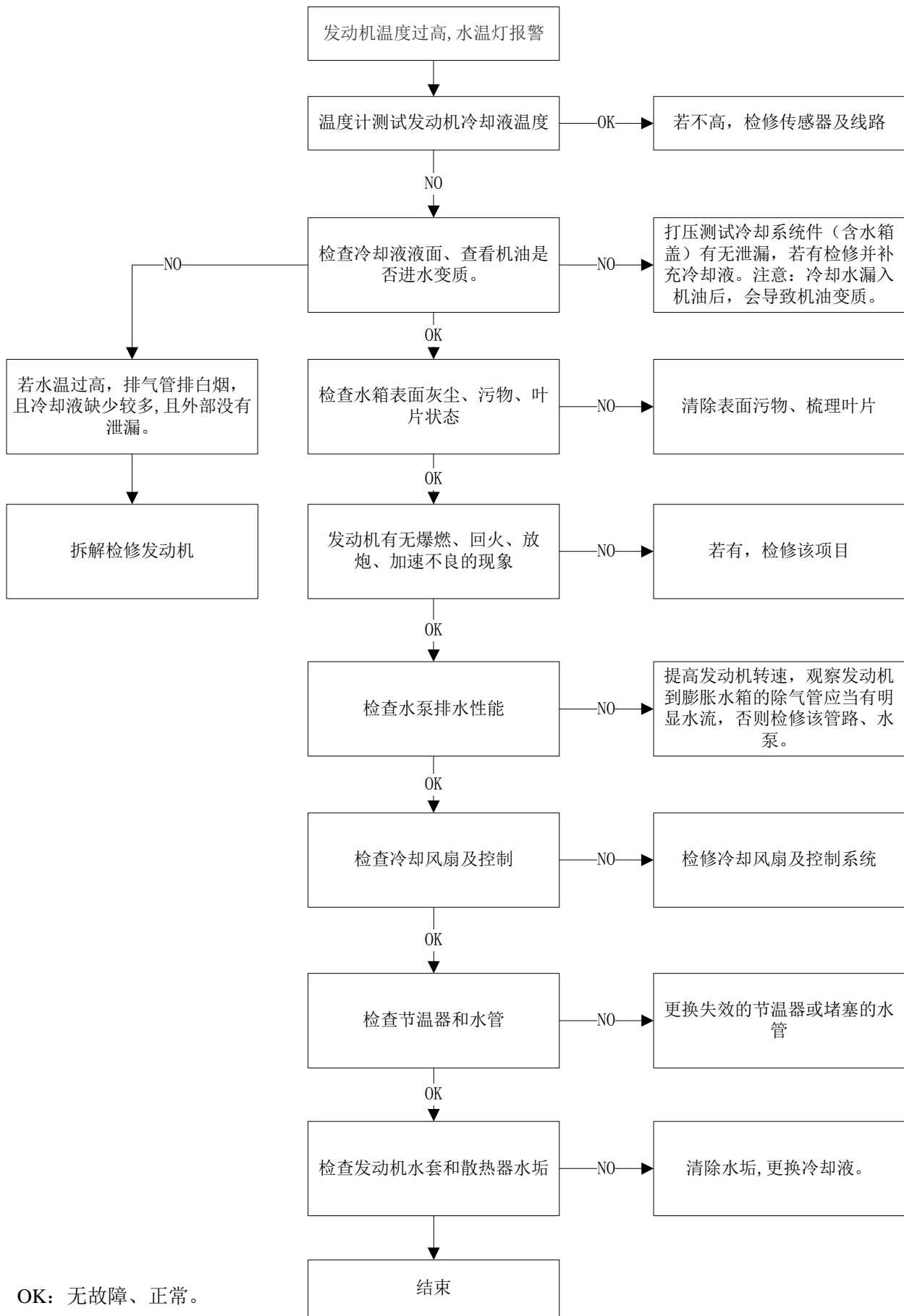
- 水管渗漏或冷却水量不足。
- 风扇或其控制系统故障。
- 油液散热器故障致使油水混合。
- 散热器水垢或表面脏污、散热不良。
- 正时不对。
- 水泵不转、叶轮高温下脱开、叶片损坏等致使排水量不足。
- 节温器失效，主阀门打不开。
- 缸垫烧蚀。
- 冷却液品质差，冷却水道堵塞或水垢严重。

#### 4、故障诊断

见流程图。

注意！

- 检查冷却液面和机油是否进水。
- 水温过高容易引发爆燃，点火正时不对也可引发爆燃或水温高，爆燃也会导致水温高，所以当检修水温过高的故障时，除了检查冷却系统外还注意检查正时系统、电控系统、引发爆燃的原因。



OK: 无故障、正常。  
NO: 有故障或不正常。



## 5.2、发动机温度过低

发动机温度过低的现象，一般出现在寒冷的冬季或高寒地区行驶过程中。

### 1、故障现象

发动机温度达不到正常的工作温度或发动机升温较慢。

### 2、故障原因

- 环境温度太低，无保温措施。
- 节温器主阀门提前打开或滞后关闭或卡在大循环位置致使冷却液处于大循环状态。
- 散热器的除气管缺少截止阀（节流阀）致使冷却液流经散热器散热，致使升温较慢。

### 3、故障诊断

- 若冷却系统没有处于大循环状态，导致发动机温度（水温）过低或升温较慢的原因是因为环境温度比较低。
- 若冷却系统处于大循环状态，发动机温度（水温）过低或升温较慢，需要检查节温器开启或关闭的温度值、散热器的除气管是否缺少截止阀（节流阀）。

## 6、发动机积炭的形成与危害

### 1、积炭定义

发动机工作时，燃油或润滑油不可能百分之百燃烧，未燃烧的部分油料在高温和氧的催化作用下，形成羧基酸和树脂状的胶质，粘附在零件表面上，再经过高温作用进一步缩成沥青质和油焦质等复杂的混合物，即所谓积炭。

### 2、发动机积炭的危害

积炭对发动机造成的影响如下：

- 发动机冷启动困难
- 怠速抖动
- 发动机动力性能下降，燃油消耗增加
- 缩短三元催化器、氧传感器的使用寿命，使排放恶化
- 影响活塞油环正常工作、使气门油封早期损坏，导致烧机油，使发动机机油消耗量增加
- 缩短火花塞等零件的使用寿命

#### (1) 气道部位积炭

气门背部积炭及进气道积炭、进气管壁面积炭带来直接后果是：

- 进气道堵塞引起发动机加速不良，怠速不稳，怠速转速升高，燃烧室积炭过多，各缸所得到的油量不匀，引起明显的发动机抖动。
- 喷油嘴上有积炭导致刚启动时，喷油嘴提供的燃油大量被积炭吸收，造成混合气过稀，启动困难，各缸所得到的油量不匀，引起明显的发动机抖动。喷油嘴上的积炭极易卡死喷油嘴，造成发动机缺缸运行或突然熄火。
- 掉落的积炭卡在气门与座圈之间致气门关闭不严无法启动发动机，气门导管和气门杆部积炭结胶，将加速气门杆与气门导管的磨损，甚至会引起气门杆在气门导管内运动发涩而卡死，或被活塞顶弯，折断。
- 节气门上的积炭使节气门位置发生变化或怠速调节阀卡死，造成怠速不稳。

#### (2) 燃烧室积炭

- 燃烧室积炭会造成压缩比增加，形成温度很高的表面层，引起早燃或爆燃，
- 活塞环部位积炭引起活塞环卡死、气缸密封不严、甚至折断活塞环而拉缸。
- 火花塞积炭过多，会造成因漏电而不能正常工作，发动机抖动；

### 3、积炭形成的原因

- 使用了不符合规定的汽油

曲轴箱通风废气和空气中的粉尘积累，在高温形成下形成漆状物，并混合燃油中的蜡等成分形成积炭。

- 不良的驾驶习惯以及汽车经常处于低速、怠速等工况下工作

驾驶员的驾驶习性、车辆的使用环境对积炭的快速形成影响很大——

拥堵的路况使车辆长期保持在起步状态，发动机不能高速运转，燃油和部分遗留的润滑油也不能完全燃烧，

经过高温和氧化作用形成胶质，再经过高温形成积炭。如：经常短程行驶；使用不正确的档位；停车后未怠速运行片刻就立即关闭电门熄火。

所以为使发动机更好的工作，应该平时多注意保养车辆，定期清洗各处的积炭。当天气变冷时车辆可以顺利地启动。

#### 4、预防发动机积炭的产生

针对积炭的危害，建议车主做好以下几点工作：

- (1) 要定期维护保养，保持油、气清洁；
- (2) 每 30,000km 做一次积炭清洗；
- (3) 注意养成良好的驾驶习惯，避免长时间怠速停车，避免高速行驶后立即熄火，避免启动后立刻高速行驶，换挡转速控制在 2,500~3,000r/min 转左右。对于驾驶习惯建议用户避免采用“高档低速”的驾驶方式，因为“高档低速”很可能造成混合气不能充分燃烧，容易形成积炭，而合理的高转速换档有利于混合气的充分燃烧，使发动机的动力性能得到充分发挥，减少积炭的形成。
- (4) 选择信誉好的加油站加油。
- (5) 可以在油箱的汽油中加入汽油清洁添加剂，(请使用正规品牌的汽油清洁添加剂，否则将产生不良影响)。

#### 5、如何清除积炭

- (1) 免拆清洗法：当积炭较轻或车辆每行驶 10,000km 时较为有效。
- (2) 解体清洗法：当积碳严重时，拆解发动机，一般用药水或金属丝刷或铲刀手工清除。

## 7、气缸压缩压力测试

- 气缸压缩压力测试的结果可用于诊断几种发动机故障。
- 确保蓄电池电量充足且发动机起动机工作状况良好。否则用于诊断目的指示的压缩压力可能无效。
  - 检查发动机机油油位，必要时添加机油。
  - 断开火花塞线束。
  - 从发动机上拆下所有火花塞（拆下火花塞时，检查电极是否有异常点火指示，如污染、过热、油污等）。
  - 记录各火花塞的气缸数以用于以后参考。
  - 断开喷油器电子连接器。
  - 压缩检查期间，确保节气门全开。
  - 将压缩压力适配器或同等工具插入气缸盖中的各火花塞孔。
  - 起动发动机直至达到仪表上的最大压力。记录各气缸压力。
  - 压缩冲程应不低于 1000 kPa 且气缸与气缸之间的变化量不得超过 25%。
  - 如果一个或多个气缸压力异常低，则重复该压缩测试。
  - 如果第二次压缩测试中相同的气缸重复出现异常低读数，则表明气缸可能存在故障。



推荐的压缩压力仅用于指导诊断发动机故障。除非存在某些故障，否则不应拆解发动机以确定低压原因。

### 三、发动机本体上的电喷元件

#### 一般信息

描述

规格

油轨喷油器总成的拆装

拆卸

安装

#### 拆装

爆震传感器的拆装

拆卸

安装

凸轮轴位置传感器的拆装

拆卸

安装

点火线圈的拆装

拆卸

安装

拆卸

安装

火花塞总成的拆装

拆卸

安装

水温传感器的拆装

拆卸

安装

增压压力传感器总成

拆卸

安装

破罐控制阀总成的拆装

拆卸

安装

氧传感器的拆装

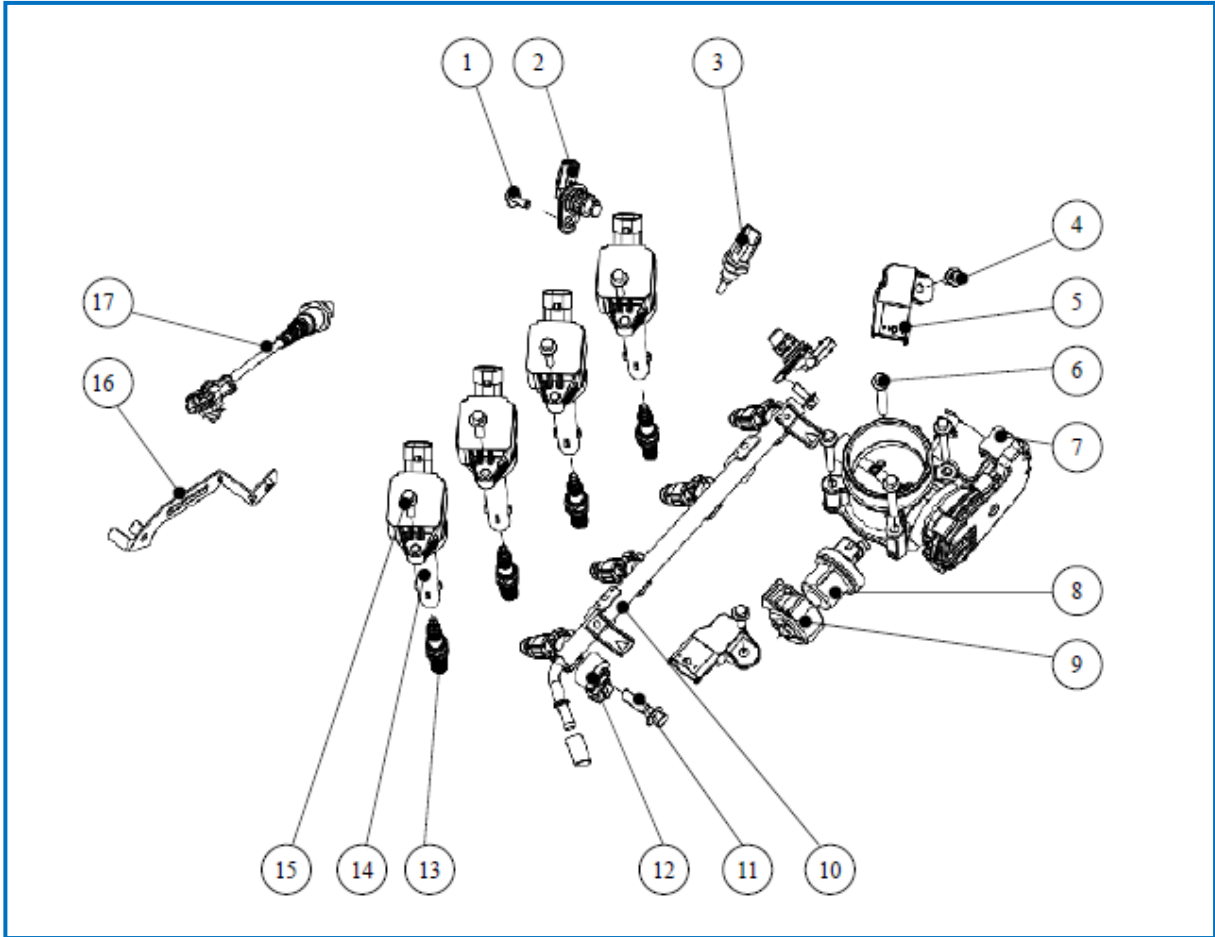
拆卸

安装

## 1、一般信息

## 1.1、描述

## 电控系统结构图



序号	名称	数量	序号	名称	数量
1	六角法兰面螺栓	2	10	油轨喷油器总成	1
2	相位传感器	2	11	六角法兰面螺栓	1
3	冷却液温度传感器	1	12	爆震传感器	1
4	六角法兰面螺栓	2	13	火花塞总成	4
5	增压压力传感器	1	14	点火线圈	4

6	六角法兰面螺栓	4	15	六角法兰面螺栓	4
7	节流阀体总成	1	16	氧传感器支架	1
8	碳罐电磁阀	1	17	氧传感器	1
9	碳罐电磁阀护套	1			

## 1.2、规格

螺栓及拧紧力矩一览表

序号	零件名称	联接部位	规格	数量	拧紧力矩 (力矩法(N·m)) 转角法(力矩+角度))
1	六角法兰面螺栓	爆震传感器	M8×30	1	20±5
2	六角法兰面螺栓	点火线圈	M6×20	2	8+2
3	六角法兰面螺栓	油轨喷油器总成	M8×80	2	20+5
4	六角法兰面螺栓	凸轮轴位置传感器	M6×12	2	8+3
5	六角法兰面螺栓	节流阀体总成	M6×50	4	8+3
6	六角法兰面螺栓	增压压力传感器	M6×18	1	7±1
7	火花塞螺栓	火花塞总成-气缸盖	M12	4	20±3
8	氧传感器	预催化转化器		1	45±5
9	冷却液温度传感器	节温器座	M12	1	15±1

## 发动机需润滑部位

序号	润滑部位	润滑油牌号	备注
1	凸轮轴位置传感器O型圈	SL及以上10W-40(夏季)/ SL5W-40(冬季)	
2	喷油器上的O型密封圈	无硅润滑油(推荐牌号: SJ5W-30)	
3	增压压力传感器O型圈	无硅润滑油(推荐牌号: SJ5W-30)	

## 发动机需涂胶密封部位

序号	需涂胶部位	密封胶型号	备注
1	冷却液温度传感器	乐泰243	



## 2、拆装

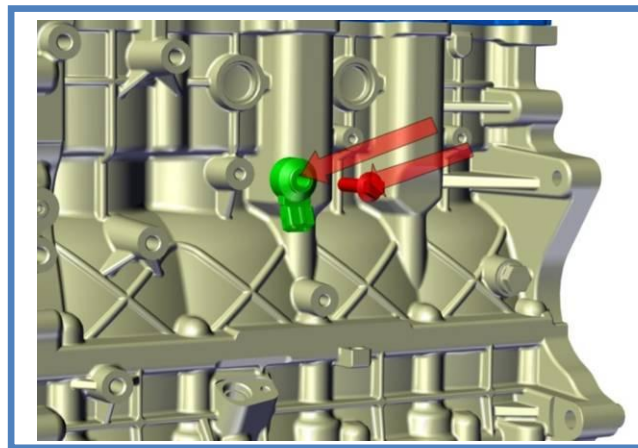
### 2.1、爆震传感器的拆装

#### 所需工具和辅料

10#套筒、棘轮扳手

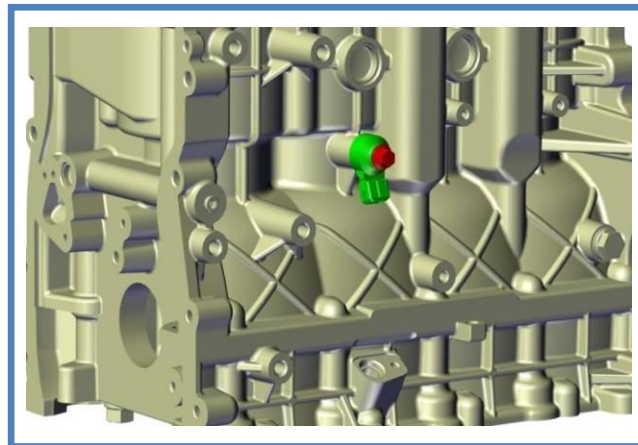
#### 拆卸

- 1) 用 10#套筒拆下爆震传感器的六角法兰面螺栓 ( 1 个 M8×30 ), 拆下爆震传感器。



#### 安装

- 1) 用六角法兰面螺栓将爆震传感器将其固定在缸体凸台上, 拧紧力矩为 $20 \pm 5$  N·m。
- 2) 注意: 凸台表面与爆震传感器安装平面需保持清洁, 不可存在异物。



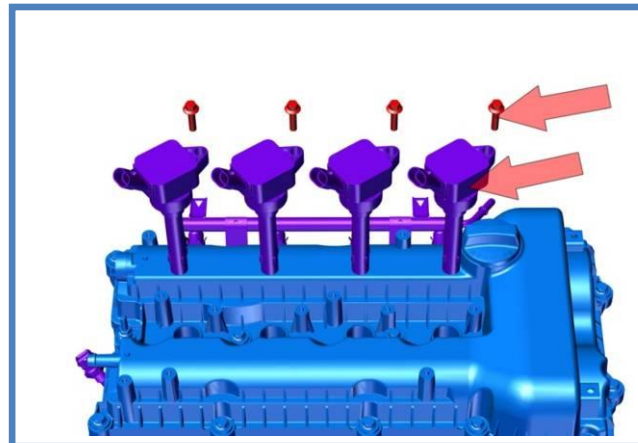
## 2.2、点火线圈的拆装

### 所需工具和辅料

8#套筒，棘轮扳手

### 拆卸

1) 用 8#套筒拆下点火线圈上的六角法兰面螺栓 (共 4 个 M6×20), 将点火线圈从气门室罩盖安装孔内拿出来。

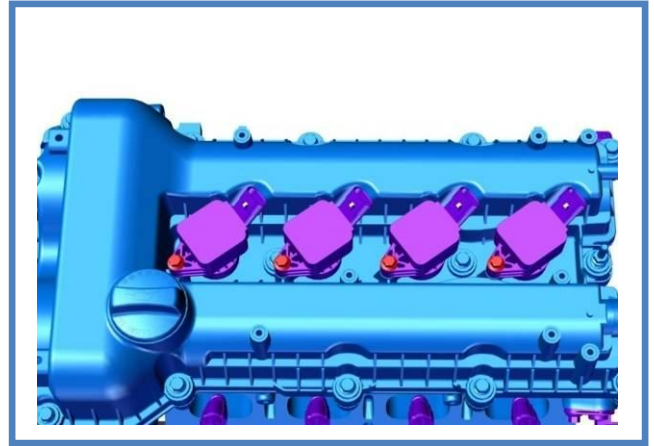


### 安装

- 1) 安装前检查检查缸盖火花塞安装孔，不能在装配过程中带入杂质。
- 2) 请不要在火花塞陶瓷体上做点漆标记，如有点漆或其他有机物标记，必须清理。
- 3) 确保点火线圈地线在发动机上单独就近搭铁，不与 ECU 或其他用电单元共地，以尽量减少信号干扰；
- 4) 台架需要检查连接的线束是否有破损，线束连接是否正确，保证线束无短路或接触不良，确保线束符合原理图要求。

5) 将点火线圈装入气门室罩盖安装孔内，用手掌按压至贴近气门室罩盖上的安装凸台，压紧后不得将点火线圈左右旋转，不得用锤子等工具敲击点火线圈；

6) 点火线圈压紧后，用六角法兰面螺栓将点火线圈总成固定在水门室罩盖上，安装的拧紧扭矩为  $8 \pm 2 \text{ N} \cdot \text{m}$ ，必须使用力矩扳手。



**注意事项：**

- 1) 使用过程中，请不要在通电的情况下徒手将点火线圈卸下火花塞，不要直接接触金属件，以及橡胶导杆，避免触电；
- 2) 安装及更换火花塞时，请务必使用力矩扳手按照规定力矩拧紧火花塞；
- 3) 在更换火花塞时，拆点火线圈务必小心，不能旋转点火线圈（避免划伤橡胶导杆），请不要将橡胶导杆与点火线圈本体分离，如果分离，恢复安装时会导致密封性能下降，会导致油气进入腐蚀内部结构；
- 4) 在更换点火线圈时，请不要将点火线圈直接放在地上或其他灰尘杂质多的地方，以免粉尘、杂质进入橡胶导杆内部，导致点火线圈失效。

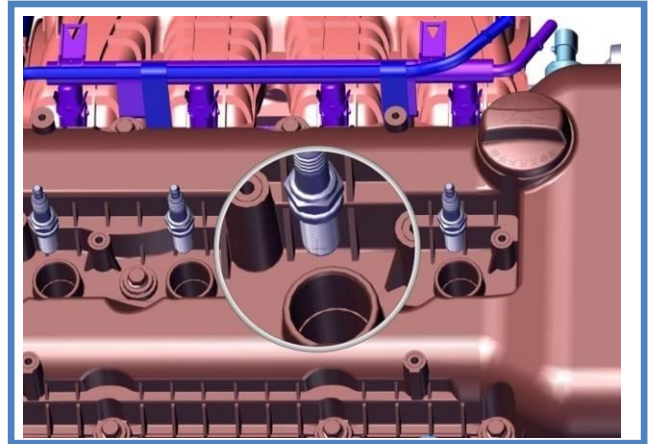
## 2.3、火花塞总成的拆装

### 所需工具和辅料

16#长套筒、棘轮扳手

### 拆卸

1) 用 16#长套筒拧松火花塞 (共 4 个 M12×1.25), 拆下火花塞。



### 安装

1) 将4个火花塞分别送入缸盖安装孔中进行预拧, 然后在安装过程中用扭矩扳手进行复紧火花塞, 紧固扭矩:  $20 \pm 3 \text{ N}\cdot\text{m}$ 。

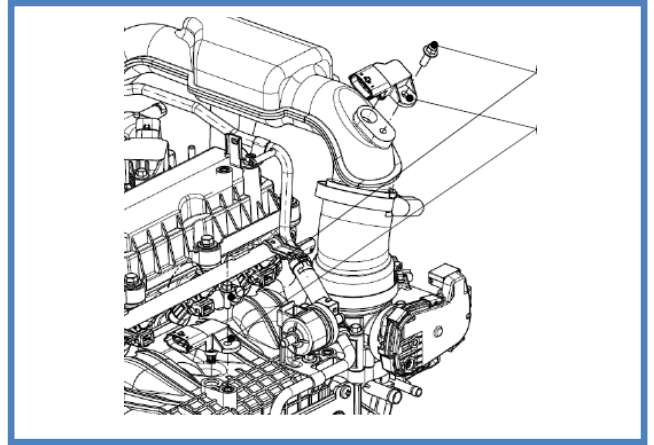
## 2.4、增压压力传感器的拆装

### 所需工具和辅料

8#套筒、棘轮扳手

### 拆卸

1) 用 8#套筒分别拆下进气歧管与中冷管上的六角面法兰螺栓 ( 共两个个 M6×20 ), 然后将增压压力传感器分别从进气歧管和中冷管上拆下

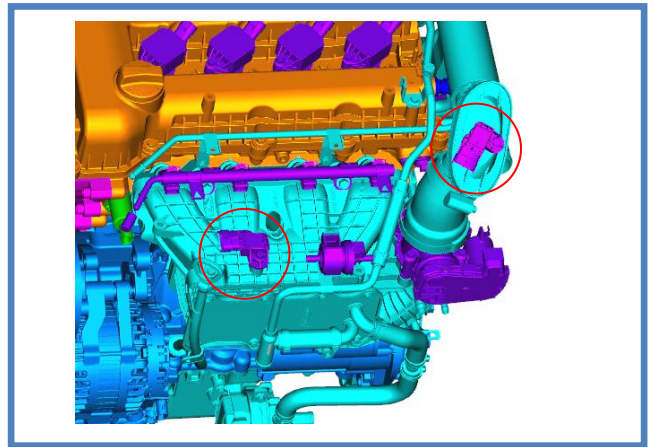


### 安装

1) 增压压力传感器安装前需要在 O 型圈上涂抹轻机油润滑, 以避免 O 型圈在安装过程中受损。不允许使用硅基的润滑剂。

2) 将 2 增压压力传感器的探测套管分别压入进气歧管及中冷管上的安装孔内。不允许使用敲打的工具 ( 例如锤子 ) 安装传感器。

3) 用 2 个螺栓对增压压力传感器进行固定, 紧固力矩为  $7\pm 1$  N·m。



## 2.5、油轨喷油器总成的拆装

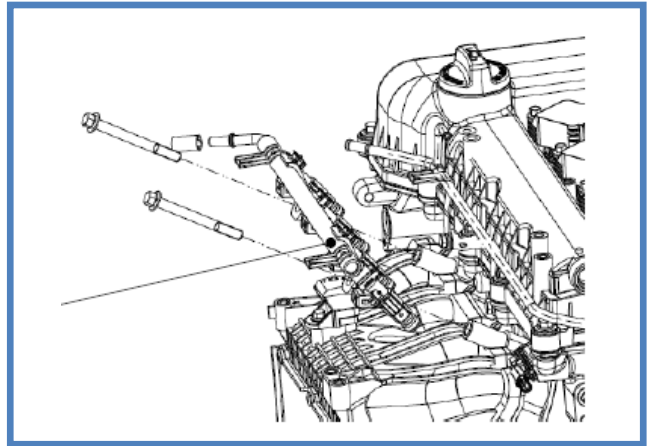
### 所需工具和辅料

10#套筒、棘轮扳手

### 拆卸

1) 先将线束支架和喷油器的插接件拔下(可借用一个小平口螺丝刀顶住喷油器接插件的钢丝弹簧),用10#套筒卸下油轨总成的安装螺钉(共两个 M8×80),然后将油轨总成从进气歧管上拆下,O型圈不得留在进气歧管内。

注意:禁止擅自拆掉喷油器,禁止擅自更换喷油器卡夹。保留进油管另一端保护帽,直至安装整车进油管路时才能取下,以防止灰尘杂质进入。



### 安装

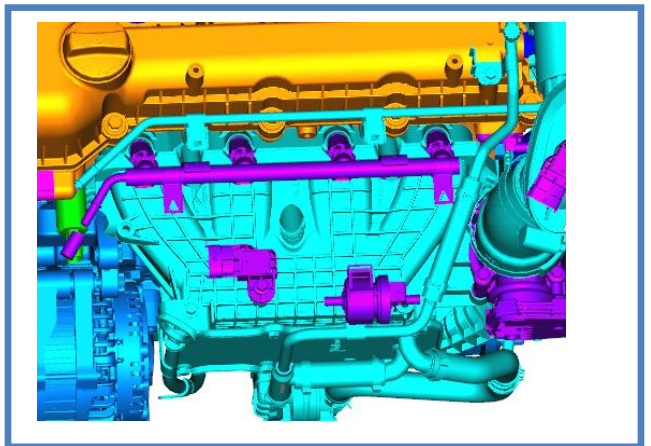
1) 将油轨总成外表面的污物擦尽,以避免在分解和重新装配时将污物带入油轨总成,造成其它零件的损伤。

2) 重新装配时,若O型圈损坏则更换喷油器下O型圈,涂少许无硅润滑油之后再安装。

3) 安装前用清洁无硅润滑油涂在喷油器上的O型密封圈上。

4) 用六角法兰面螺栓把油轨总成装配到进气歧管上。

力矩为 20+5 N·m。



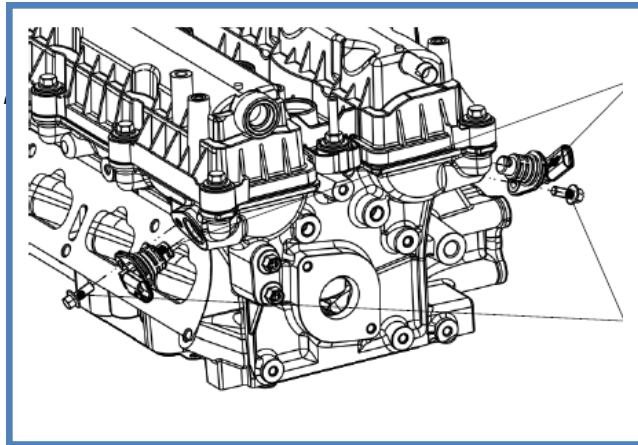
## 2.6、凸轮轴位置传感器的拆装

### 所需工具和辅料

8#套筒、棘轮扳手

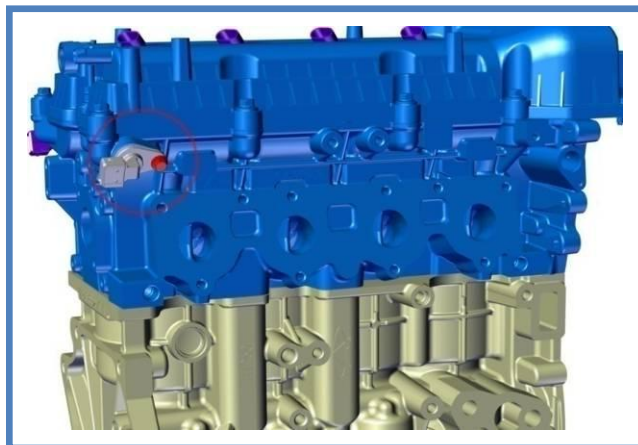
### 拆卸

- 1) 用 8#套筒拆下凸轮轴位置传感器螺栓 (共 2 个 M6×15) ,  
卸下凸轮轴位置传感器。



### 安装

- 1) 将传感器 O 型圈处或者传感器的安装孔边缘涂抹润滑油
- 2) 将凸轮轴位置传感器装配到相应的安装孔内, 注意保护传感器的 O 型圈, 防止被划伤, 造成漏油, 切勿使用锤子等工具将传感器强行锤入安装孔内。
- 3) 使用螺栓 M6X15 将传感器固定拧紧, 拧紧力矩为 8+3 N·m。



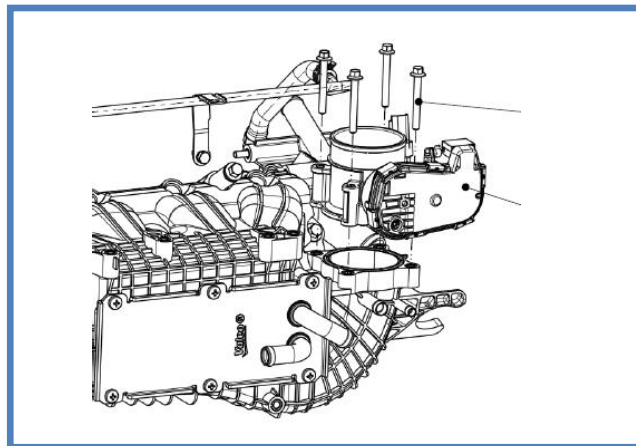
## 2.7、节流阀体总成的拆装、清洗和自学习

### 所需工具和辅料

8#套筒、棘轮扳手

### 拆卸

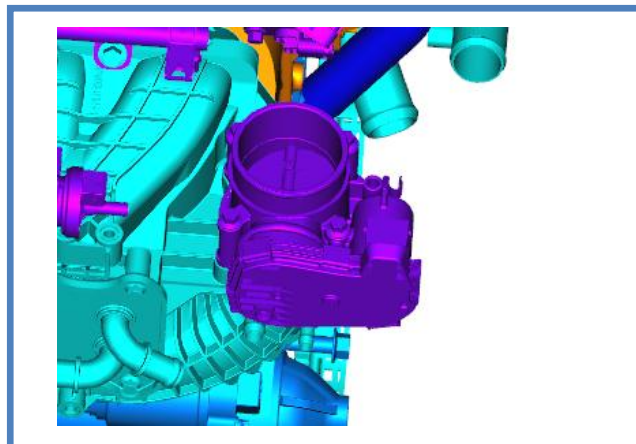
1) 用8#套筒拆下六角法兰面螺栓(共4个M6×50)，螺栓拆卸顺序：对角顺序；拆下节流阀体总成。



### 安装

1) 将进气歧管固定在夹具上，用四只M6 x50的六角法兰面螺栓装入节流阀体总成光孔内，固定到进气歧管上

2) 将六角法兰面螺栓拧紧，螺栓拧紧顺序：对角顺序；螺栓拧紧力矩 $8+3 \text{ N}\cdot\text{m}$ 。



### 注意！

- 安装过程中，密封圈若损坏或没有弹性必须更换新密封圈。



## 清洗节气门

### 清洗工具

1. 细硬棒：用于支撑节气门阀片，清洗阀片与节气门接触壁的积碳。请使用塑料、木制或竹制细棒。不可使用金属制细棒，以免划伤或使阀片变形。
2. 干净的布或纸巾。

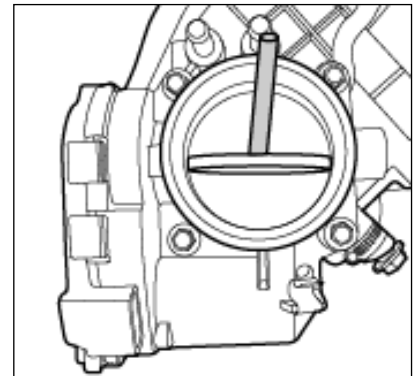
### 清洗过程

1. 拆下节气门体，让阀片在自由状态下正对方。避免清洗剂从阀片轴流入传感器和电机，造成功能失灵。

### 警告

清洁剂是一种可燃且具有耐腐蚀性的液体。请遵守安全注意事项以防发生事故，避免皮肤接触到清洁剂。

2. 对节气门阀体内壁喷射适量清洗剂，用干净的布清洗积碳。
3. 用硬细棒将节气门阀片撑开，对阀片与节气门阀体内壁处的积碳进行清洗。
4. 将节气门翻转 180°，清洗步骤与上述相同。反复几次直到清洗干净为止。
5. 用手推动阀片，检查阀片旋转运动过程是否流畅。如有卡滞现象，则按清洗步骤再次对阀片清洗。
6. 清洗完毕后，使用吸干纸将节气门阀体内的清洗剂擦干。



### 注意！

清洗过程中，请注意清洗剂用量不宜过多。以免溢入传感器和电机，造成功能失效。

清洗后或更换新的节气门阀后，需要参照电喷维修手册进行节气门自学习。

### **节气门自学习程序**

自学习条件，分别如下：

- 1，发动机进气温度 $>5^{\circ}\text{C}$ ，
- 2， $100.5^{\circ}\text{C}>$ 发动机水温 $>5^{\circ}\text{C}$
- 3，发动机转速 $\leq 250\text{rpm}$
- 4，车速=0
- 5，蓄电池电压 $>10\text{V}$
- 6，油门踏板开度 $<14.9\%$

节气门自学习：

电子节气门体安装好后，必须确保进行一次节气门体自学习（打开点火开关到“ON”档等待15秒后，打回OFF档，然后才可以正常打火），自学习完成后，启动车辆，观察是否正常工作。

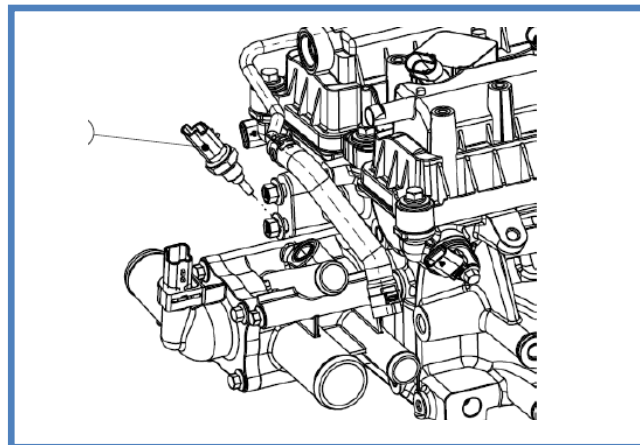
## 2.8、水温传感器的拆装

### 所需工具和辅料

19#长套筒、乐泰 243

### 拆卸

1) 用19#长套筒拆下冷却液温度传感器螺栓，拆下冷却液温度传感器。

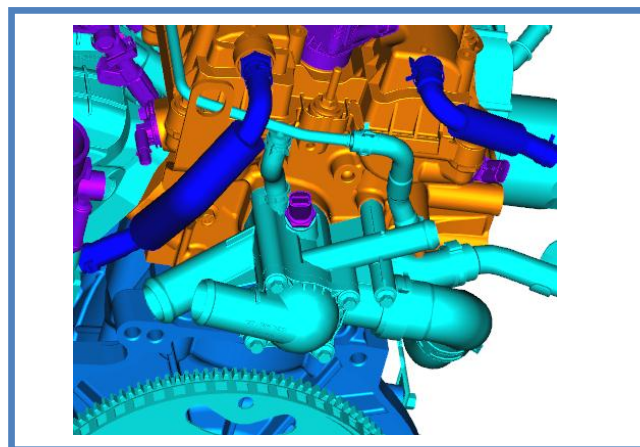


### 安装

1) 安装前要在螺纹上涂抹厌氧密封胶，密封胶型号：乐泰 243；涂胶要求：在螺纹旋入端 2-3 牙之间均匀涂抹一圈，无断胶。

2) 涂好胶后，将冷却液温度传感器手动拧入调温器座上的安装孔至拧不动后用装配工具拧紧，拧紧力矩为

$15 \pm 1 \text{ N}\cdot\text{m}$ 。



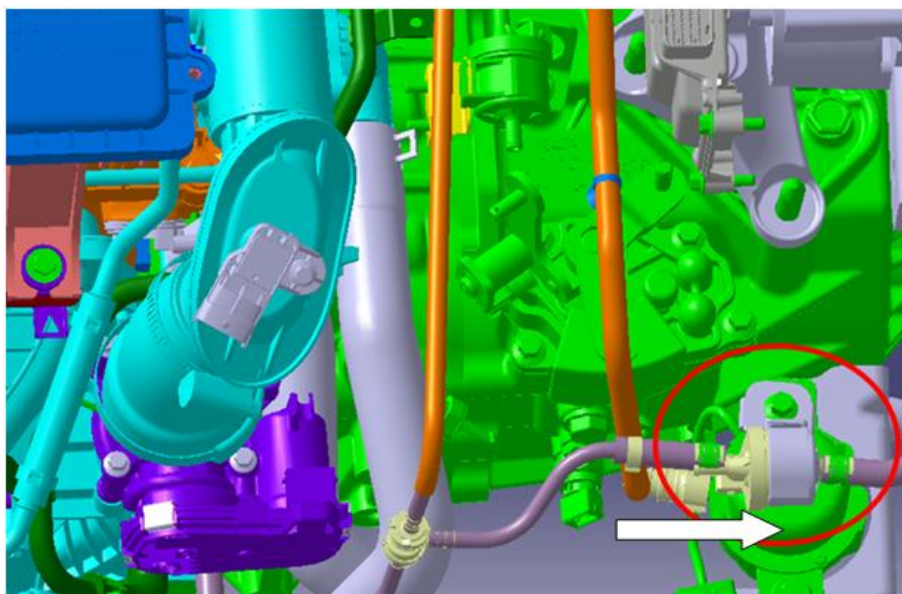
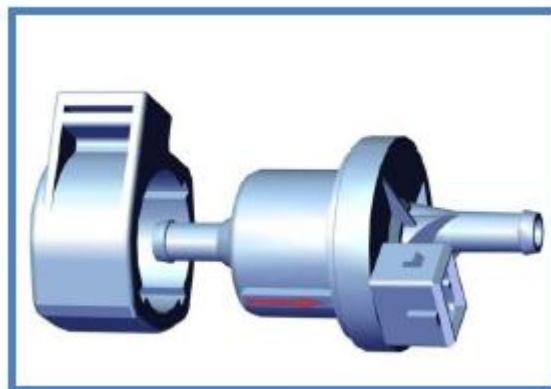
## 2.9、碳罐控制阀总成的拆装

### 拆卸

1) 从碳罐电磁阀支架上拆下碳罐电磁阀总成，碳罐电磁阀与碳罐电磁阀护套，然后拆下碳罐电磁阀。

### 安装

- 1) 碳罐电磁阀与碳罐电磁阀护套装配前按图上相对角度分装好；
- 2) 将分装好的总成固定在进气歧管集成的碳罐电磁阀支架上（注意安装方向，按图示方向固定），
- 3) 按碳罐控制阀外壳上气流箭头标识，进气口接碳罐，出气口接进气歧管；
- 4) 为了一定程度上防止物体噪声的传播，因此建议，碳罐控制阀用软管连接安装，自由地悬挂；
- 5) 安装后检查碳罐控制阀外壳上气流方向箭头是否与气体流动方向一致。



碳罐电磁阀的安装走向箭头

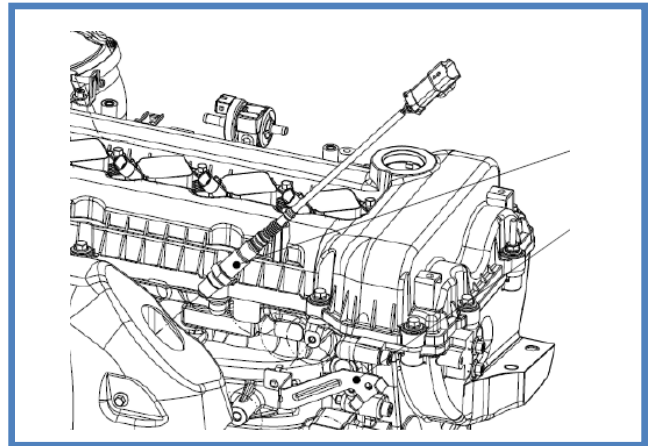
## 2.10、氧传感器的拆装

### 所需工具和辅料

M22 扳手

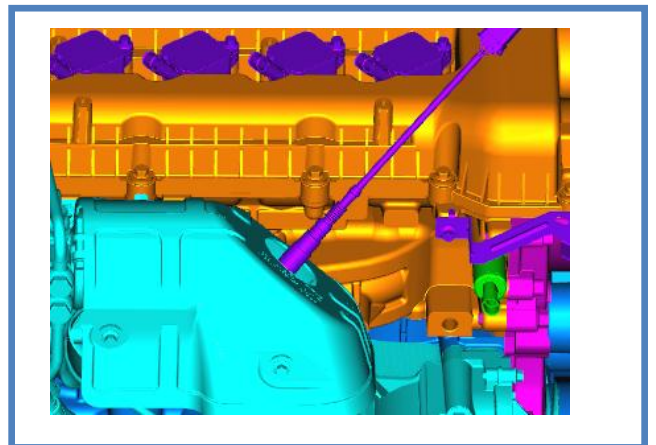
### 拆卸

- 1) 用 M22 扳手拆下氧传感器螺栓，拆下氧传感器。
- 2) 拧松氧传感器支架与线束搭铁线共用螺栓，拆下氧传感器支架。



### 安装

- 1) 前氧传感器安装在排气歧管，安装使用 M22 扳手；  
拧紧扭矩为  $45 \pm 5$  N·m，并使用规定的安装脂：BOSCH  
材料编号 5964080112 ( 120 克/罐 ) 或者 5964080145  
( 450 克/罐 )。采用其它安装脂将会导致氧传感器中毒，  
新氧传感器自带安装脂；
- 2) 将氧传感器支架固定到缸盖排气侧台上，与线束搭铁  
线共用螺栓；



- 3) 保证安装完成后的线束处于正常状态，无扭曲现象，并把氧传感器接插件固定在氧传感器支架上。

## 四、进气歧管

### 一般信息

描述

规格

### 诊断与测试

检测进气歧管平面度

### 拆装

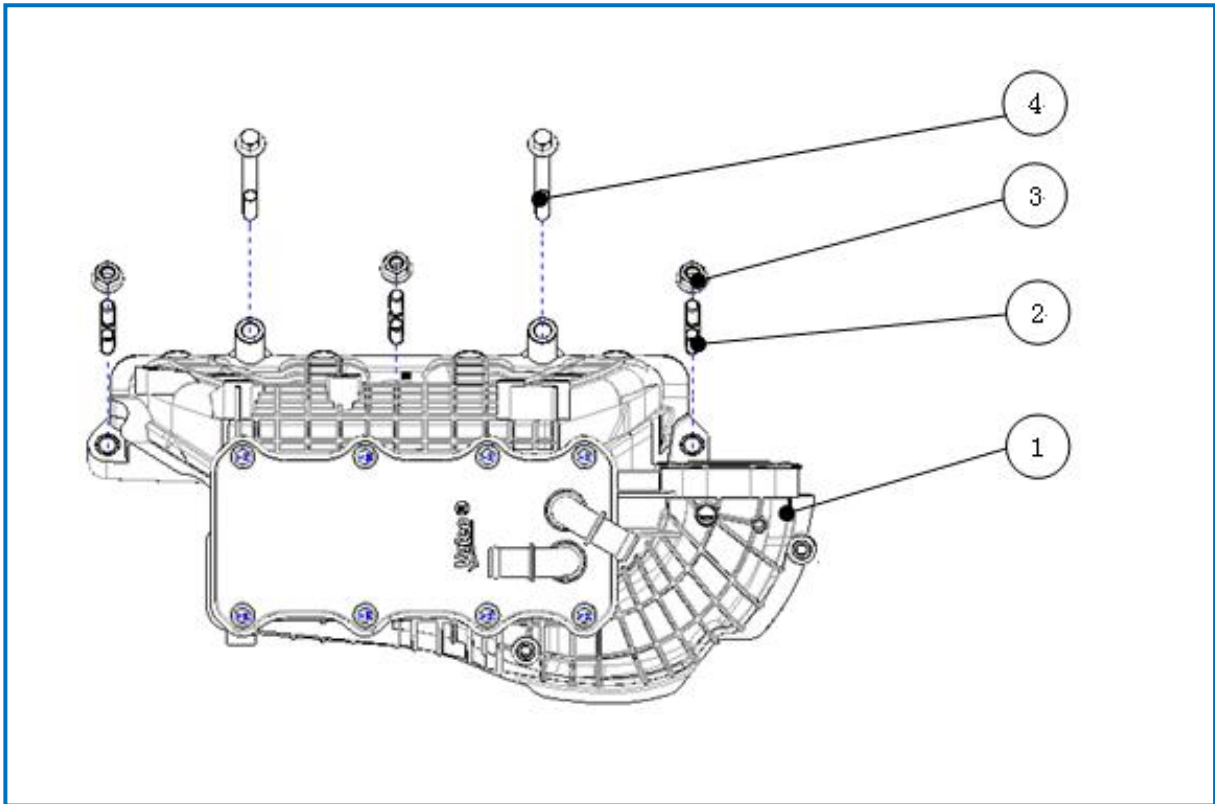
进气歧管的拆装

拆卸

安装

## 1、一般信息

### 1.1、描述



序号	名称	数量	序号	名称	数量
1	进气歧管总成	1	3	六角法兰面螺母	3
2	双头螺柱	3	4	六角法兰面螺栓	2

在进气歧管内，空气和燃油混合形成可燃性气体混合物，并将可燃气体混合物均匀地输送至各气缸以配合发动机的工作。

## 1.2、规格

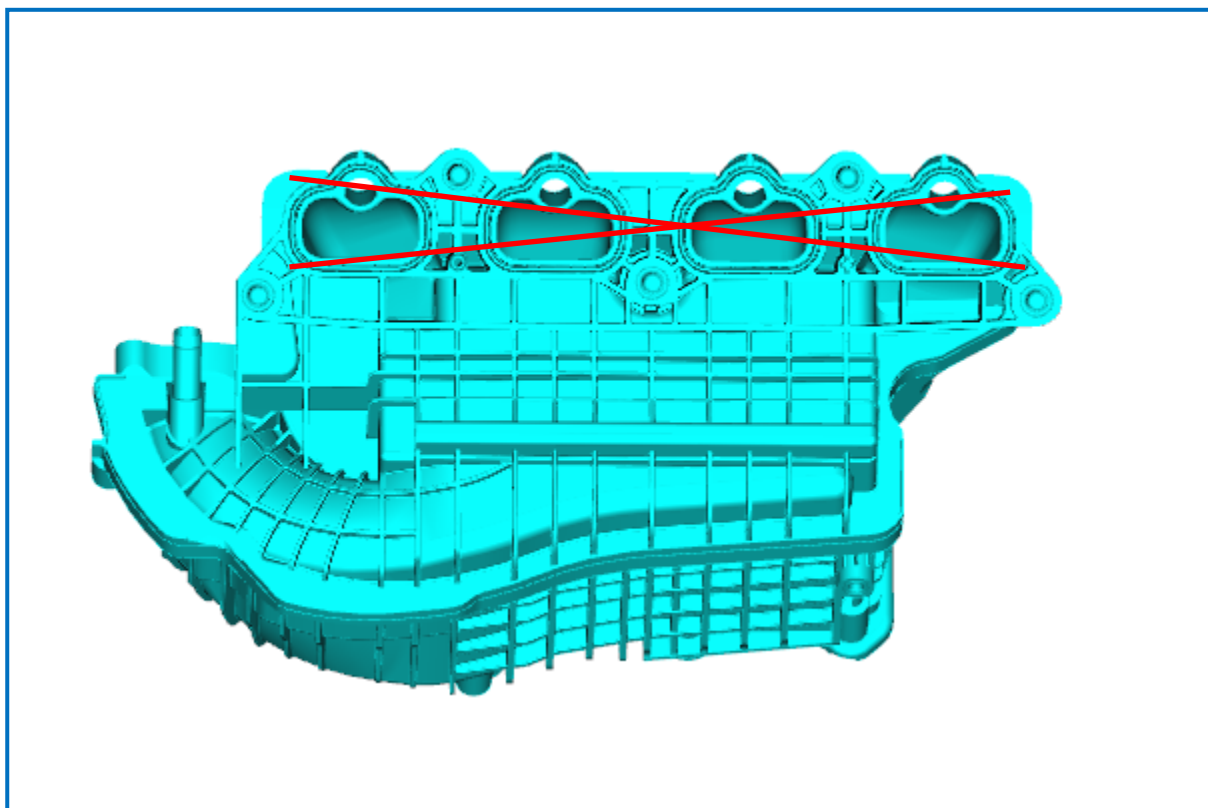
螺栓及拧紧力矩一览表

序号	零件名称	联接部位	规格	数量	拧紧力矩 (力矩法(N·m) 转角法(力矩+角度))
1	双头螺柱	缸盖—进气歧管	M8×50	3	12+3
2	六角法兰面螺母	缸盖-进气歧管	M8	3	20+5
3	六角法兰面螺栓	缸盖-进气歧管	M8×80	2	20+5



## 2、诊断与测试

### 检测进气歧管平面度



#### 零部件检测及鉴别判断信息

	标准尺寸 ( mm)	极限值 ( mm)
进气歧管断面平面度	0.8	0.8

如果不符合标准，更换进气歧管。

### 3、拆装

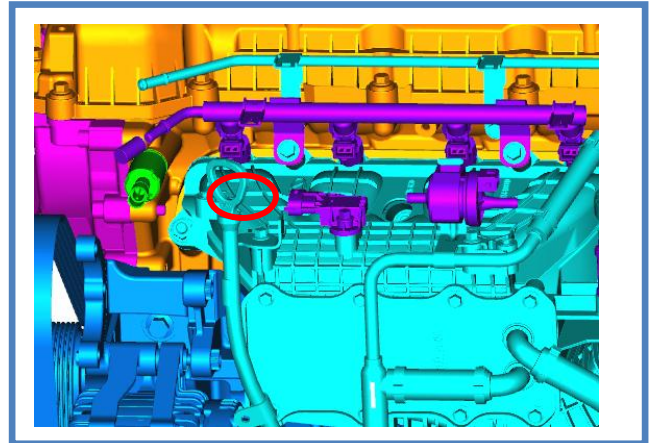
#### 3.1、进气歧管的拆装

##### 所需工具和辅料

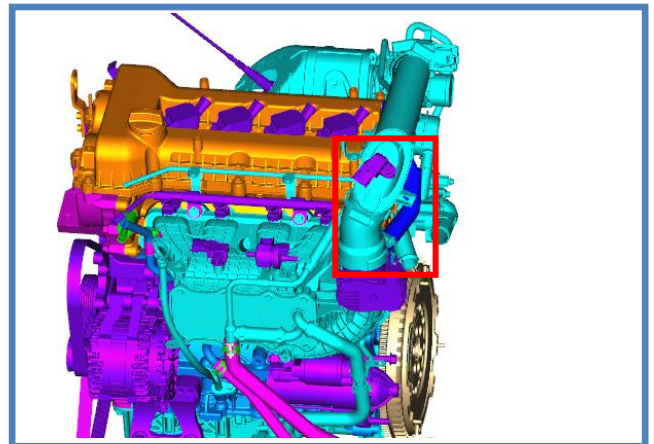
10#套筒，13#套筒，卡箍钳

##### 拆卸

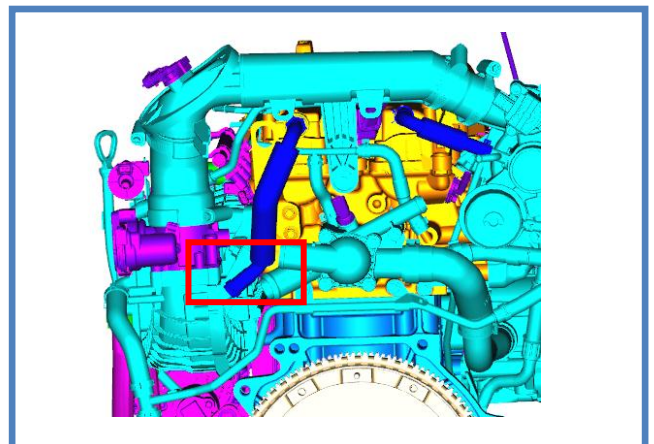
1) 拆卸安装在进气歧管上的机油标尺螺栓，详见“机油标尺的拆装”



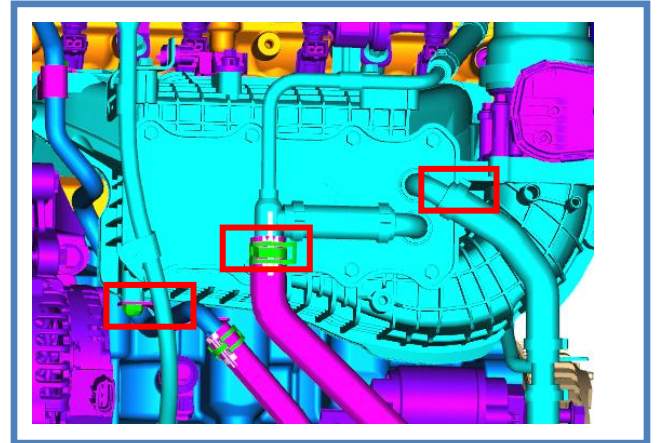
2) 拆卸中冷出气管 II，详见“中冷系统的拆装”



3) 拆卸曲轴箱通风管。

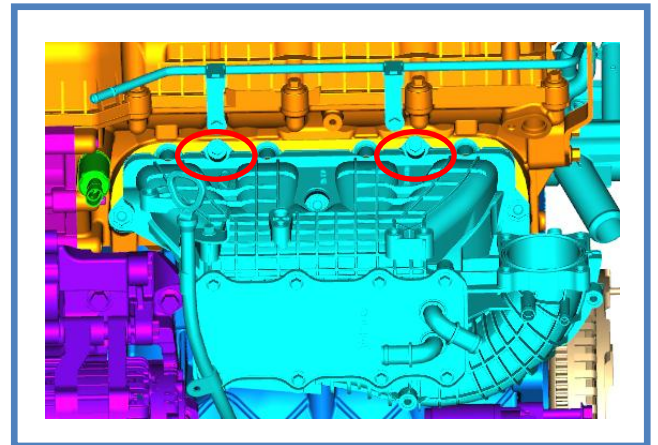


4) 拆卸连接膨胀箱水管, 拆卸低温散热器进水管和中冷系统进水管, 详见“中冷系统的拆装”



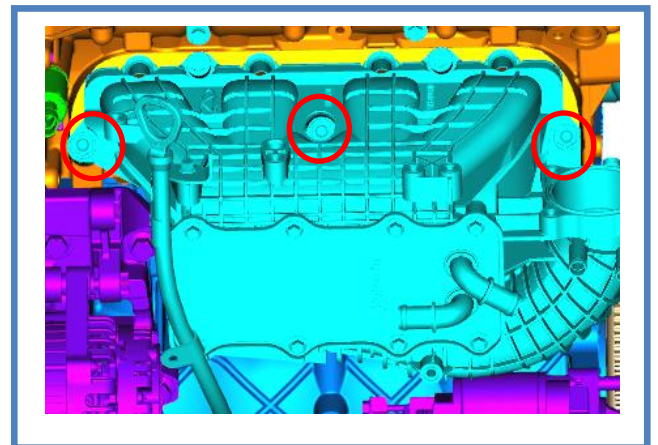
5) 拆卸电子节气门、碳罐电磁阀、进气压力传感器、燃油喷油轨总成, 详见“电喷系统拆装”

6) 用 10#套筒拆卸固定进气歧管的六角法兰螺栓  
(共 2 个 M8x80)



7) 用 13#套筒拆卸固定进气歧管的六角法兰面锁紧螺母  
(共 3 个 M8)

8) 取下进气歧管总成



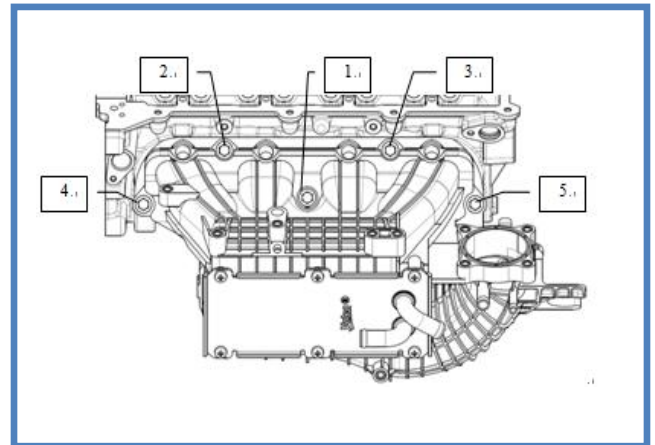
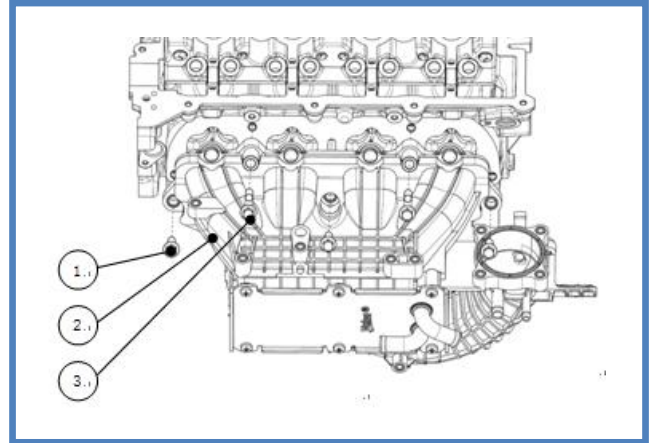
## 安装

1) 用 10#套筒将两个 M8×80mm 长的六角法兰面螺栓③穿过歧管法兰拧紧到汽缸盖总成上，

力矩：20+5N·m

用 13#套筒将 3 个 M8 六角法兰面螺母①紧固在缸盖上的双头螺柱上

力矩：20+5N·m



## 五、排气系统及涡轮增压器

### 一般信息

描述

规格

### 诊断与测试

检测排气歧管平面度

### 拆装

增压器隔热罩的拆装

拆卸

安装

消音器及消音器软管的拆装

拆卸

安装

增压器进、回油管的拆装

拆卸

安装

增压器进、回水管的拆装

拆卸

安装

电子水泵及支架的拆装

拆卸

安装

增压器总成的拆装

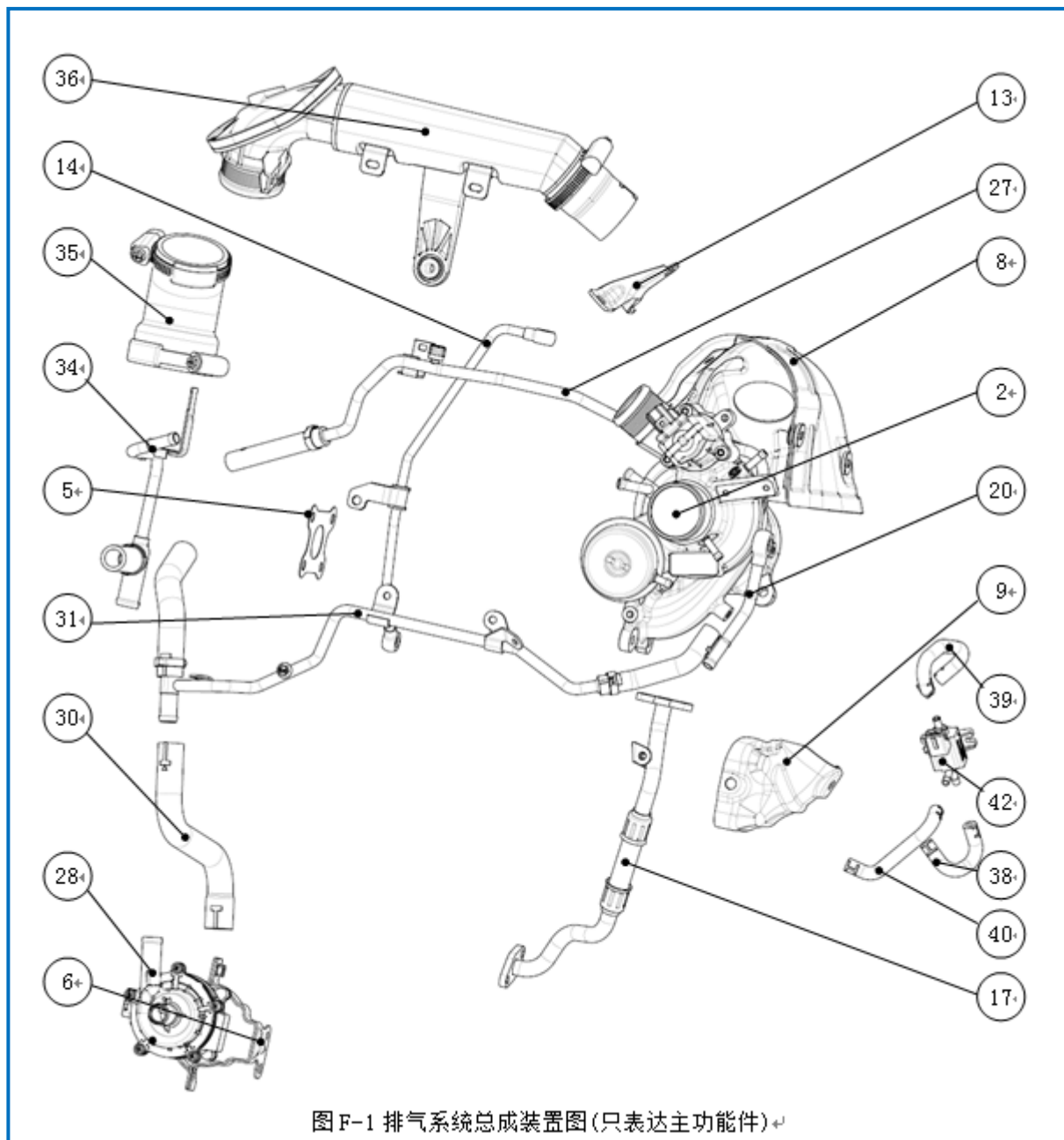
拆卸

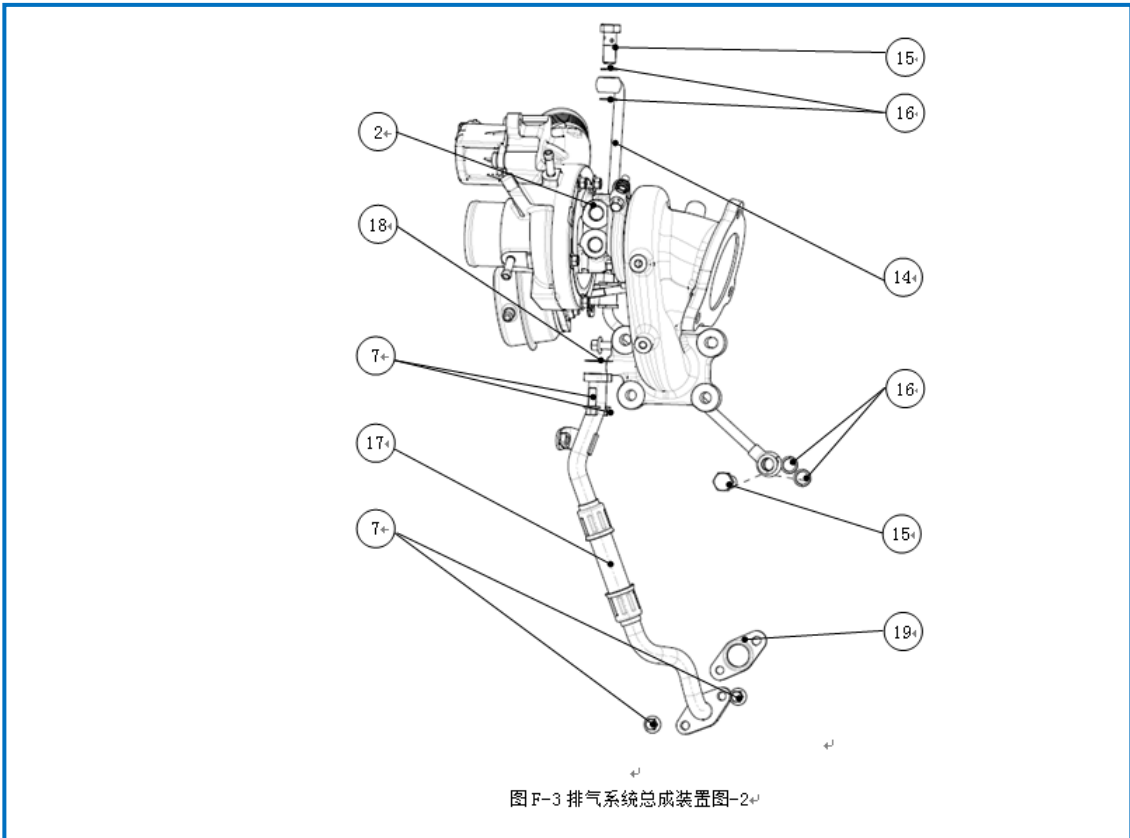
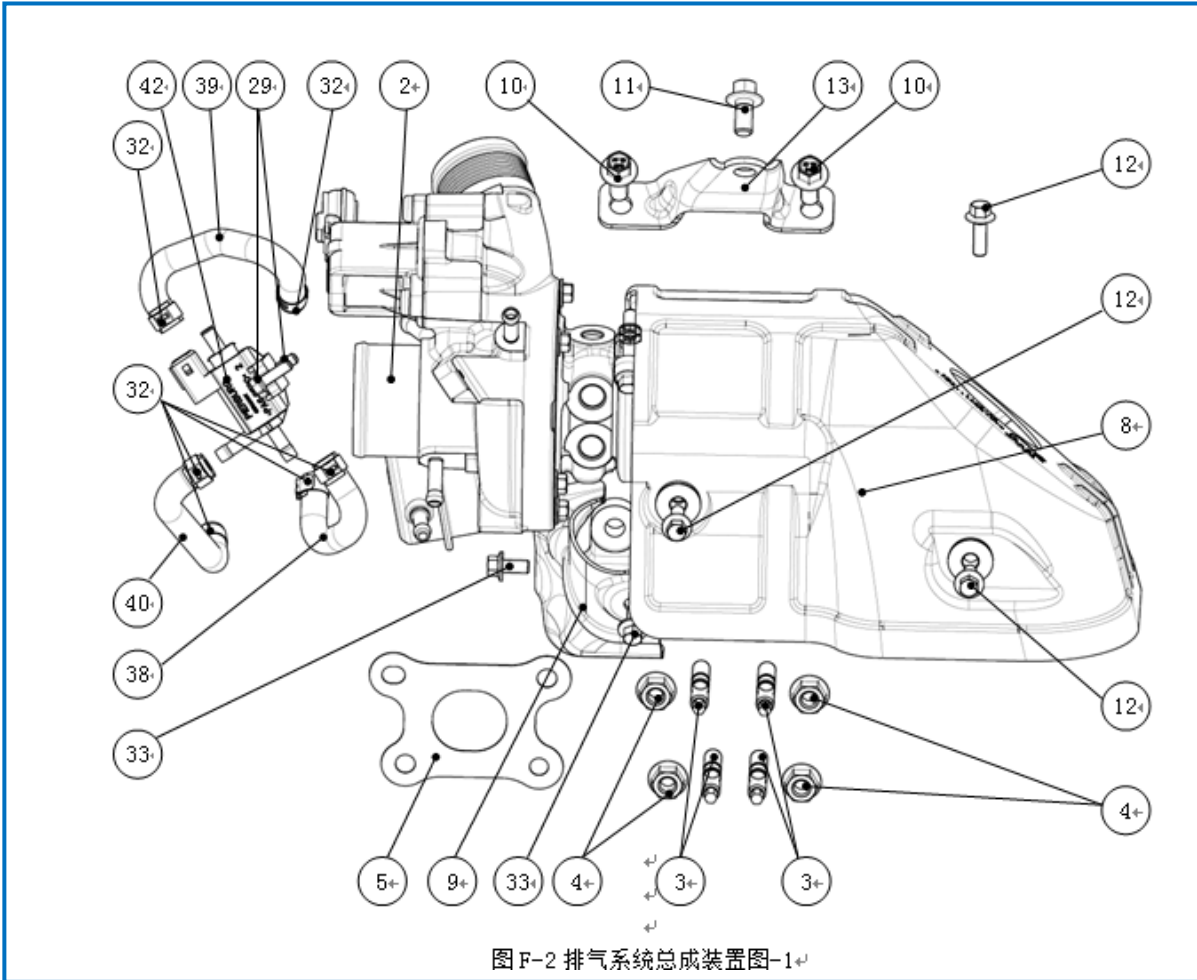
安装

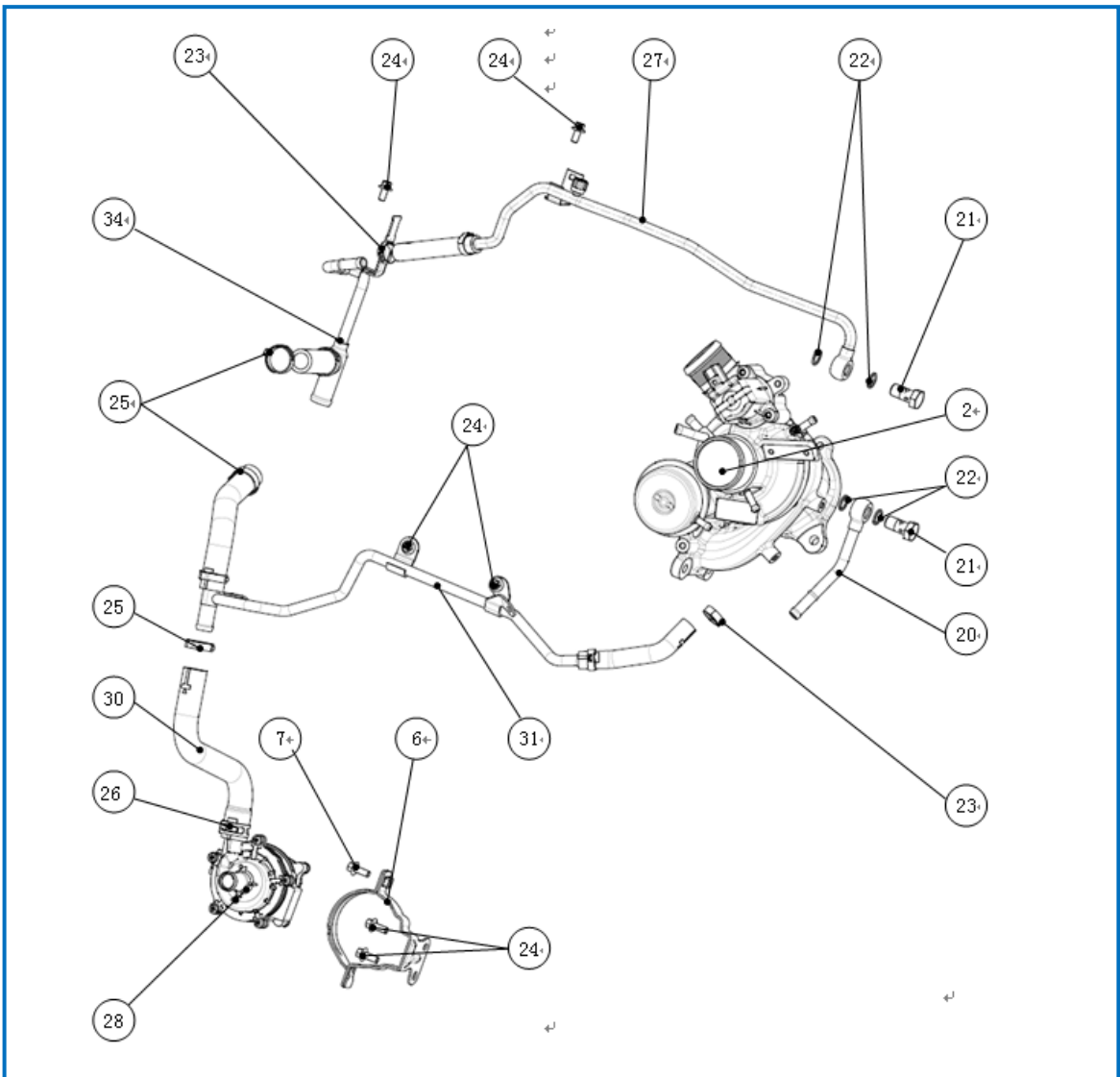
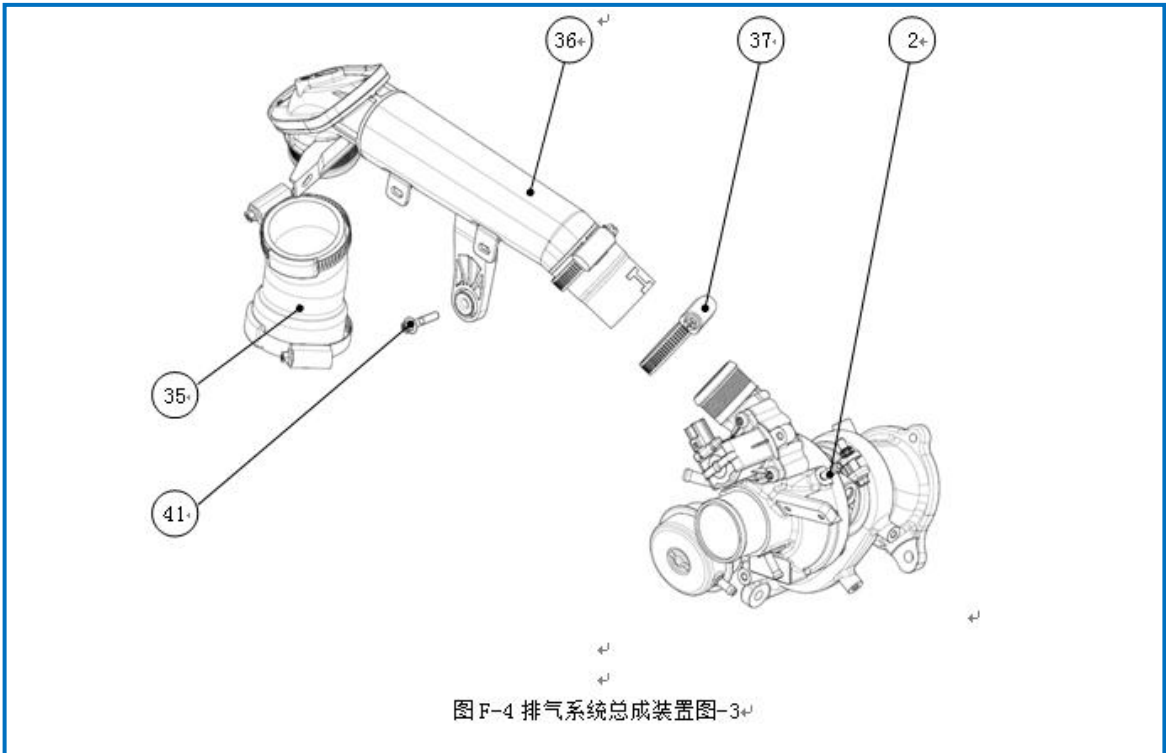
## 1、一般信息

### 1.1、描述

排气歧管由两部分组成，一部分为排气歧管系统，一部分为涡轮增压系统，以下装置图分别介绍。









序号	名称	数量	序号	名称	数量
1	排气系统装置图	1	25	单耳无级卡箍★	3
2	涡轮增压器总成	1	26	弹性卡箍★	1
3	高温双头螺柱	4	27	出水管组件	1
4	高温螺母★	4	28	电子水泵	1
5	垫片-增压器★	1	29	六角法兰面螺栓	2
6	支架-电子水泵	1	30	出水软管-电子水泵	1
7	六角法兰面螺栓	5	31	进水管组件	1
8	隔热罩-增压器	1	32	单耳无级卡箍★	6
9	隔热罩 2-增压器	1	33	高温螺栓	2
10	六角法兰面螺栓	2	34	出水管组件-中冷器	1
11	高温螺栓	1	35	软管-消音器	1
12	隔热罩螺栓	3	36	消音器-增压器	1
13	支架-增压器	1	37	蜗杆卡箍★	1
14	进油管-增压器	1	38	控制软管-压气机前	1
15	空心螺栓	2	39	控制软管-压气机后	1
16	垫片★	4	40	控制软管-执行器	1
17	回油管-增压器	1	41	六角法兰面螺栓	1
18	回油管垫片★	1	42	控制电磁阀	1
19	回油管垫片★	1			
20	进水钢管-增压器	1			

序号	名称	数量	序号	名称	数量
21	空心螺栓	2			
22	垫片★	4			
23	单耳无级卡箍★	2			
24	六角法兰面螺栓	7			

★：不可重复使用零件

## 1.2、规格

螺栓及拧紧力矩一览表

序号	零件名称	联接部位	规格	数量	拧紧力矩 (力矩法(N·m) 转角法(力矩+角度) )
3	高温双头螺柱	增压器-缸盖	M8×1.25	4	14+3
4	高温螺母	双头螺柱-增压器	M8×1.25	4	25+5
7	六角法兰面螺栓	回油管-增压器/缸体 电子水泵支架	M6×12	5	8+3
10	六角法兰面螺栓	增压器支架-缸盖	M8×20	2	23±3.5
11	高温螺栓	增压器支架-增压器	M8×16	1	23±3.5
12	隔热罩螺栓	隔热罩-增压器	M6×18	3	9±1.5
15	空心螺栓	进油管-增压器	M10×1.0×25	2	20+5
21	空心螺栓	回水管/进水管-增压器	M12×1.5×24	2	25+5
24	六角法兰面螺栓	电子水泵支架-油底壳 进水钢管总成-缸盖 出水管组件-气门室罩盖 出水管组件-进气歧管凸台 进油管-缸盖	M6×12	7	8+3
29	六角法兰面螺栓	电磁阀-增压器	M5×15	2	3+2
33	高温螺栓	隔热罩 2-增压器	M6×12	2	8+3



## 2、拆装

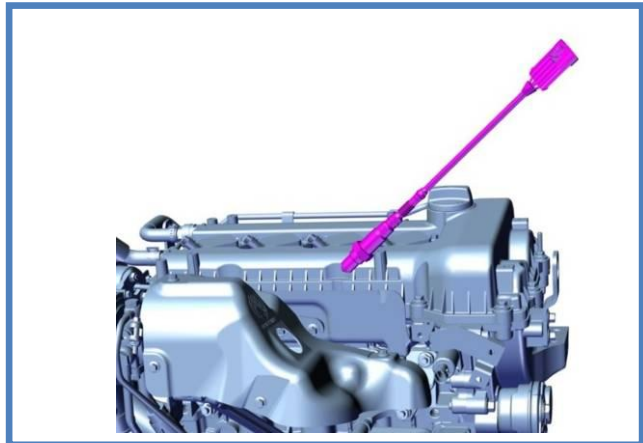
### 2.1、增压器隔热罩的拆装

#### 所需工具和辅料

8、10、13#套筒

#### 拆卸

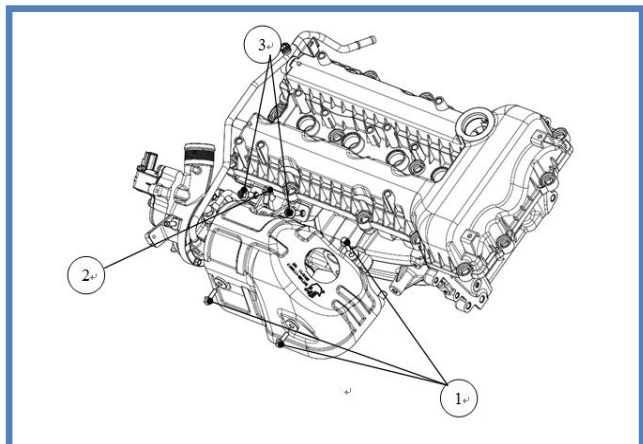
1) 拆卸前氧传感器总成，详见“电喷系统的拆装”



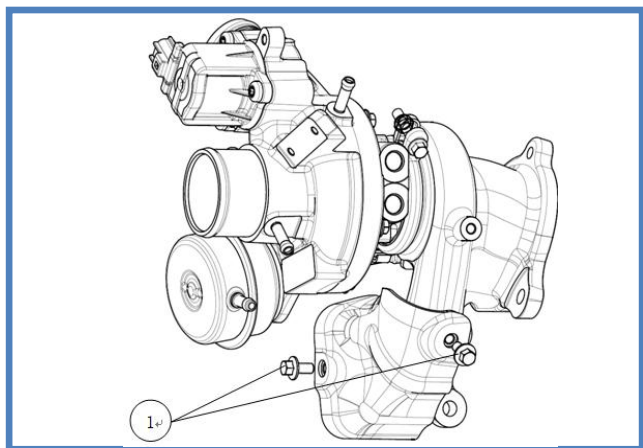
2) 用 8#套筒拆卸固定隔热罩的 3 个固定螺栓①；

用 10#套筒拆卸增压器支架固定隔热罩的耐高温螺栓②；

用 13#套筒拆卸增压器支架固定在缸体上的 2 个六角法兰面螺栓③



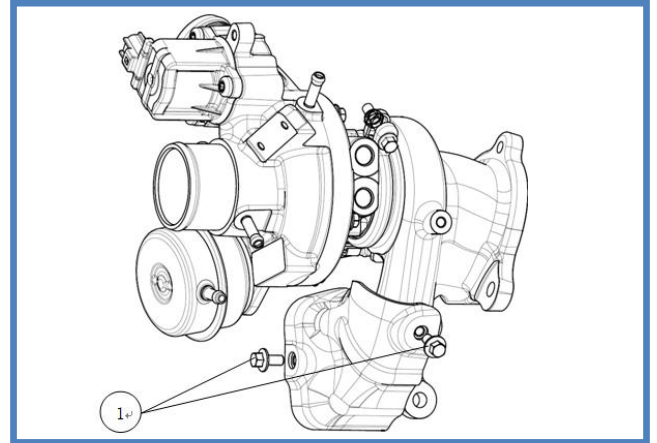
3) 用 8#套筒拆卸固定隔热罩 2 的 2 个固定螺栓①。



## 安装

1) 用 8#套筒安装固定隔热罩 2 的 2 个固定螺栓①。

力矩： $8 \pm 3 \text{ N}\cdot\text{m}$



2) 用 8#套筒安装固定隔热罩的 3 个固定螺栓①

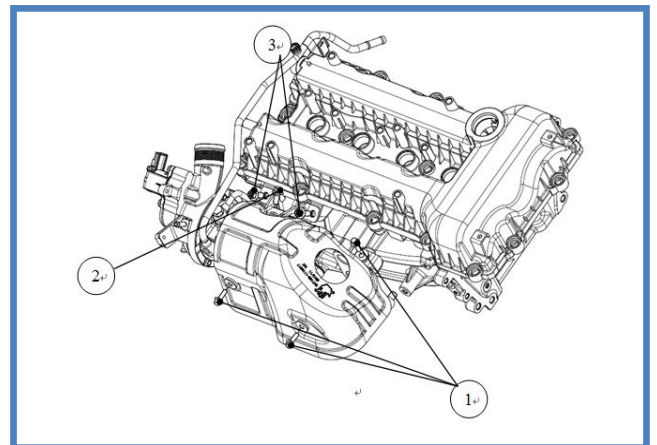
力矩： $9 \pm 1.5 \text{ N}\cdot\text{m}$ ；

用 10#套筒安装增压器支架固定隔热罩的耐高温螺栓②

力矩： $23 \pm 3.5 \text{ N}\cdot\text{m}$ ；

用 13#套筒安装增压器支架固定在缸体上的 2 个六角法兰面螺栓③

力矩： $23 \pm 3.5 \text{ N}\cdot\text{m}$ ；



## 2.2、消音器及消音器软管的拆装

### 所需工具和辅料

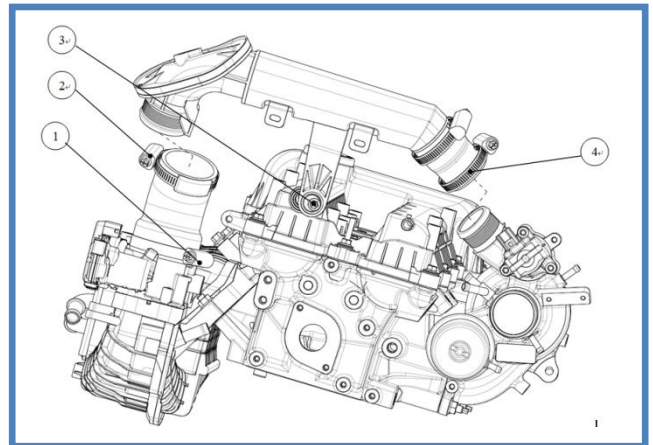
8#套筒、7#套筒

### 拆卸

1) 用 8#套筒拆卸③处消音器固定到缸盖上的六角法兰面

螺栓

2) 用 7#套筒拆卸①、②、④处消音器软管分别连接节气门和消音器的蜗杆卡箍及消音器连接增压器的蜗杆卡箍，一共 3 个蜗杆卡箍，取下消音器及消音器软管



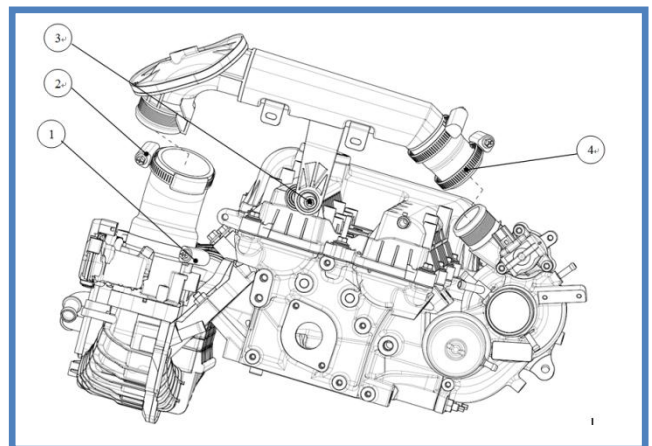
### 安装

1) 将软管消音器套在节气门上，用 7#套筒拧紧①处；

力矩： $3+0.5N\cdot m$ ；

2) 用 8#套筒安装③处消音器支架固定到缸盖上的六角法兰面螺栓

力矩： $9\pm 1.5N\cdot m$ ；



3) 用 7#套筒安装②处消音器软管连接消音器的蜗杆卡箍及④处消音器连接增压器的蜗杆卡箍  
3 个蜗杆卡箍，取下消音器及消音器软管

力矩： $5\pm 1N\cdot m$ ；

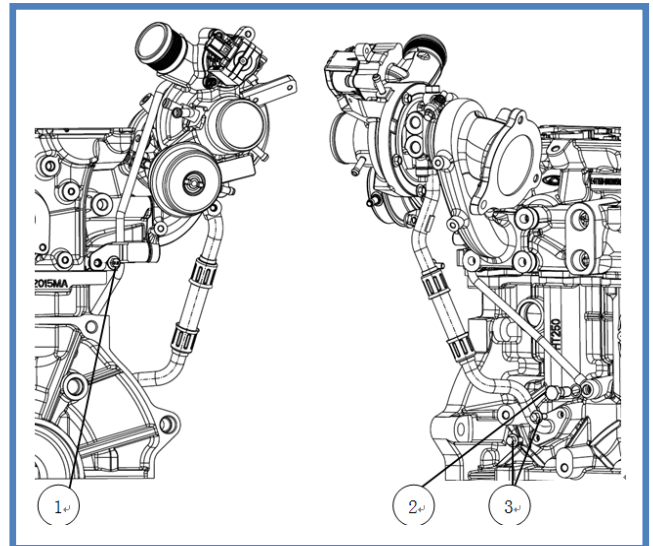
### 2.3、增压器进、回油管的拆装

#### 所需工具和辅料

8 套筒、14#套筒

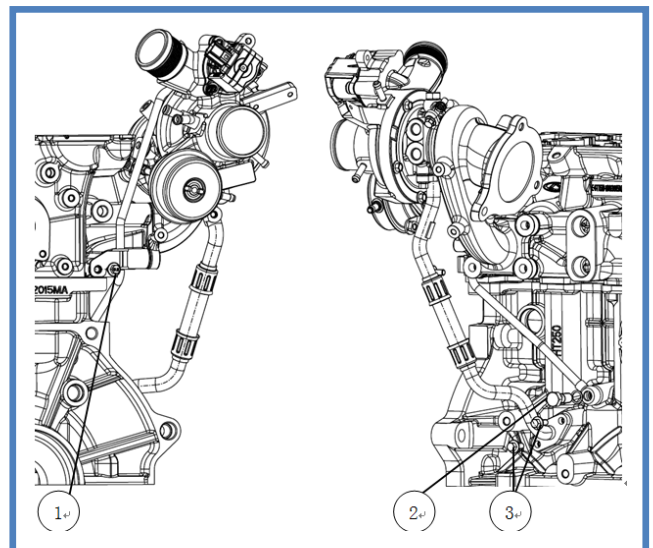
#### 拆卸

- 1) 拆卸增压器隔热罩，详见“增压器隔热罩的拆装”
- 2) 用 8#套筒拆卸固定增压器进油管支架的螺栓①；
- 3) 用 14#套筒拆卸进油管连接缸体的空心螺栓②以及进油管另一头的连接螺栓，共 2 个；
- 4) 取下进油管总成；
- 5) 用 8#套筒拆卸回油管支架上的螺栓和回油管与缸体连接的两个六角法兰面螺栓③以及回油管另一头的连接螺栓，共 4 个；
- 6) 取下回油管总成。



#### 安装

- 1) 用 8#套筒安装回油管与缸体连接的两个六角法兰面螺栓③以及回油管另一头的连接螺栓和回油管支架的螺栓，共 4 个；  
力矩：8+3 N·m
- 2) 用 14#套筒安装进油管连接缸体的空心螺栓②以及进油管另一头的连接螺栓，共 2 个；  
力矩：20+5 N·m
- 3) 用 8#套筒安装固定增压器进油管支架的螺栓①；  
力矩：8+3 N·m





## 2.4、增压器进、回水管的拆装

### 所需工具和辅料

8、17#套筒、卡箍钳

### 拆卸

1) 拆卸增压器隔热罩，详见“增压器隔热罩的拆装”

2) 用 17#套筒拆卸固定增压器进水管的空心螺栓②。

注意上下垫片★不要脱落。

(共 1 个 M12×1.5×24 空心螺栓)

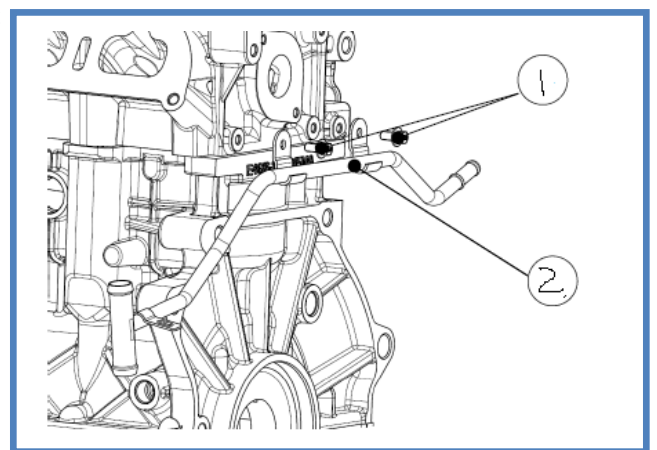
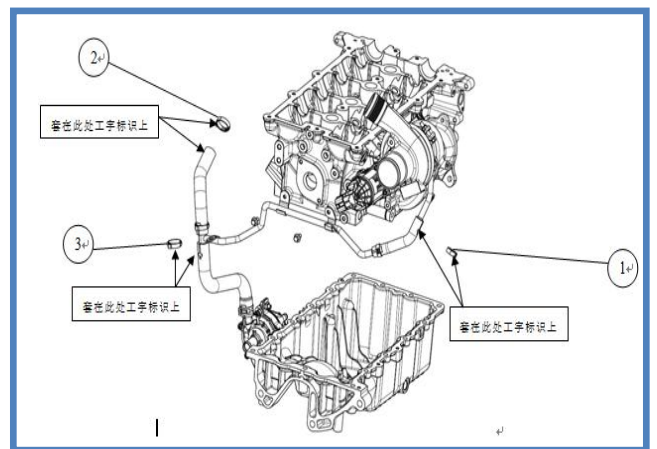
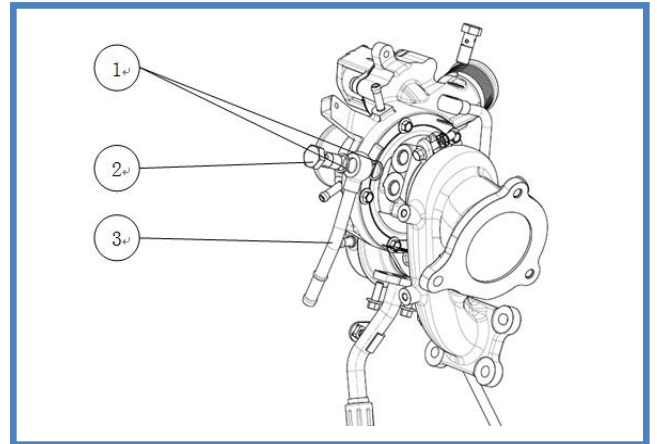
3) 小心拔出缸体侧进水管接头。

4) 用卡箍钳拆卸单耳无级卡箍★①，取下增压器进水管；

用卡箍钳拆卸两个单耳无级卡箍★②和③；

5) 用 8#套筒拆卸进水管组件连接在缸体上的螺栓，取下进水管组件；

★：不可重复使用零件。



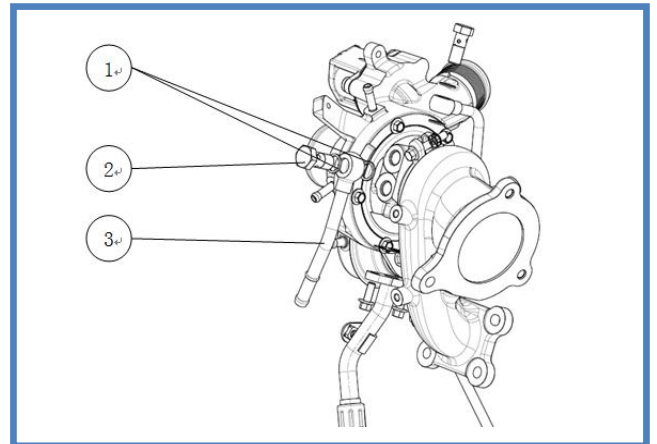
## 安装

1) 用 17#套筒安装固定增压器进水钢管的空心螺栓②。

注意上下垫片不要脱落。

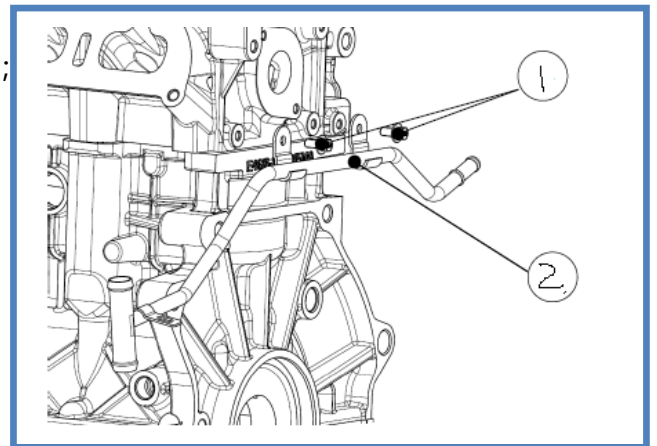
注意！扭紧空心螺栓时，用工具抵住管头，不要让管路转动

力矩：25+5 N·m

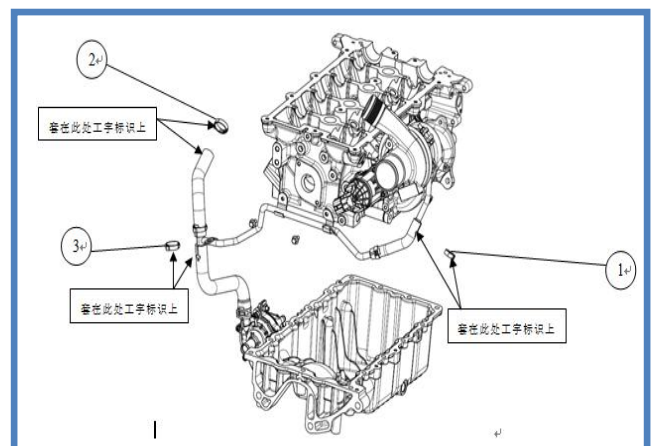


2) 用 8#套筒安装进水管组件连接在缸体上的螺栓，安装进水管组件；

力矩：8+3 N·m 。



3) 用卡箍钳安装单耳无级卡箍①、②、③，安装增压器进水管组件；



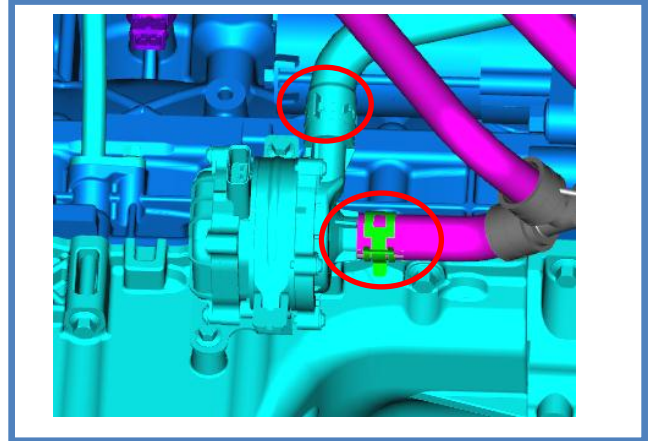
## 2.5、电子水泵及支架和水管的拆装

### 所需工具和辅料

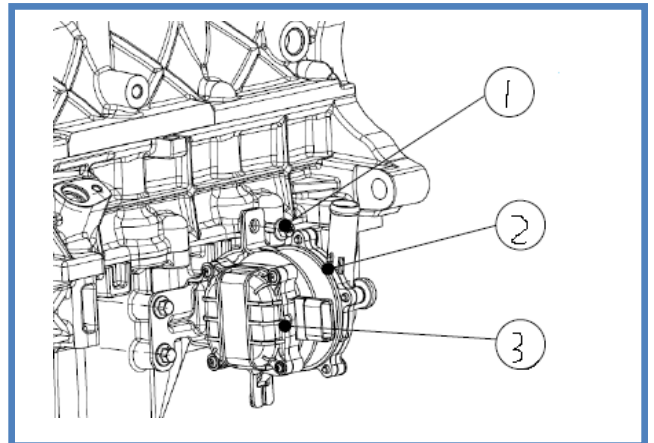
8#套筒、卡箍钳

### 拆卸

- 1) 拆卸连接电子水泵的线束插头。
- 2) 用卡箍钳拆卸电子水泵进出水软管的弹性卡箍★，取下电子水泵进出水软管；

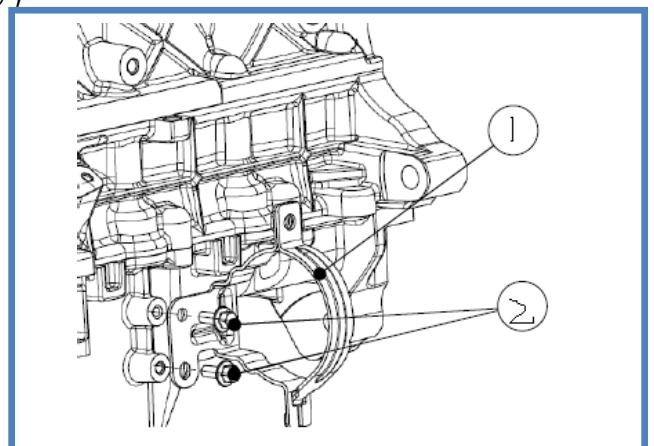


- 3) 用 8#套筒拆卸电子水泵支架上的螺栓①，拉开支架②，取下电子水泵③；



- 4) 用 8#套筒拆卸电子水泵支架①与缸体连接的两个螺栓②，取下电子水泵支架总成；

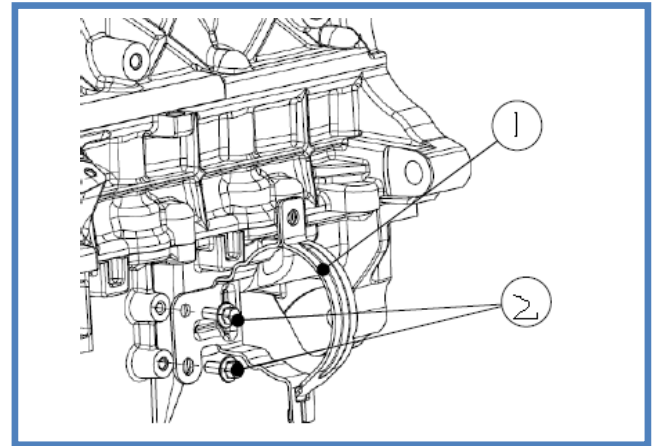
★：不可重复使用零件。



## 安装

1) 用 8#套筒安装固定在缸体的电子水泵支架螺栓②

力矩：8+3 N·m；



2) 将电子水泵插入电子水泵支架上的固定槽，；

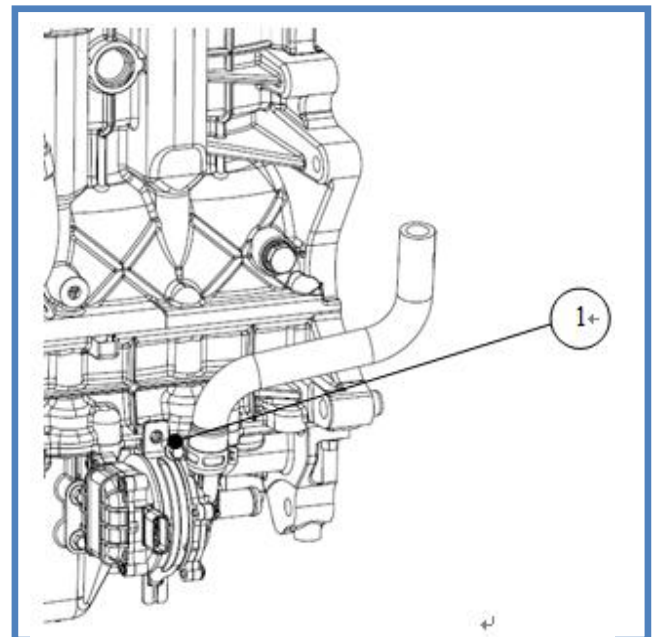
用 8#套筒安装电子水泵支架与缸体连接的两个螺栓②

力矩：8+3 N·m；

3) 插上电子水泵进出水软管。

4) 用卡箍钳安装连接电子水泵的软管的弹性卡箍。

5) 插上电子水泵线束插头。



## 2.6、增压器总成的拆装

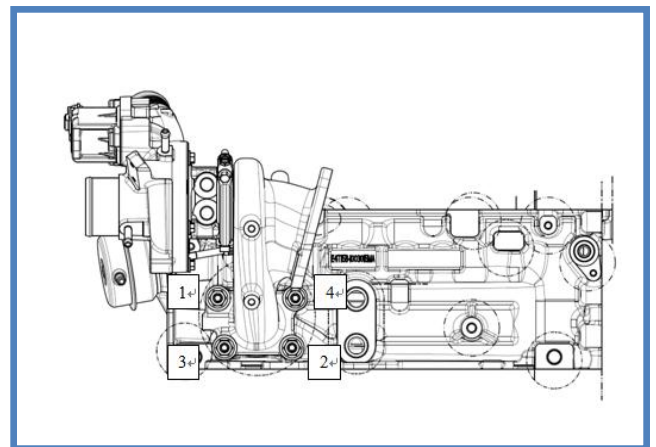
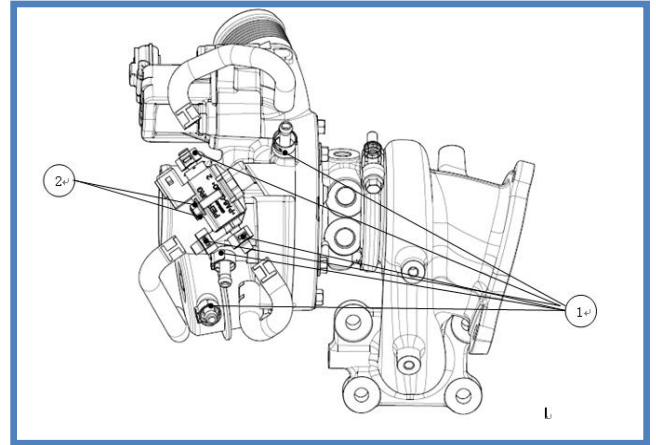
### 所需工具和辅料

13#套筒

### 拆卸

- 1) 拆卸增压器隔热罩，详见“增压器隔热罩的拆装”
- 2) 拆卸增压器进回油管，详见“增压器进油管、回油管的拆装”。
- 3) 拆卸增压器进回水管，详见“增压器进水管、回水管的拆装”。
- 4) 用卡箍钳拆卸控制软管两端的单耳无极卡箍★，共 6 个，取下 3 个控制软管。
- 5) 用 7#套筒拆卸连接电磁阀与增压器的 2 个 M5 的螺栓
- 6) 用 13#套筒拆卸固定在排气歧管上的 4 个 M8 高温螺母★。
- 7) 取下增压器总成和垫片★。

★：不可重复使用零件。

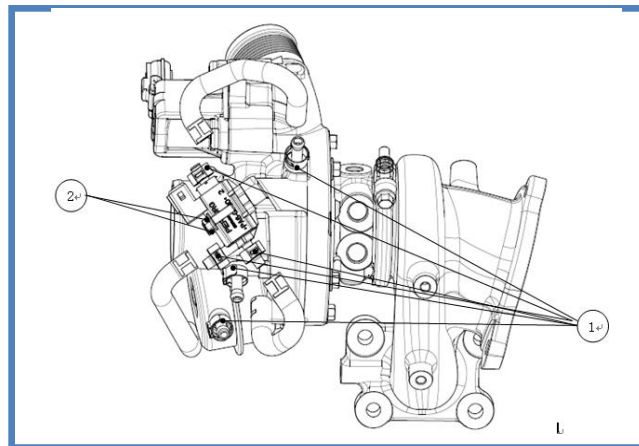


### 安装电磁阀及其软管

1) 用 7#套筒安装电磁阀与增压器连接的两个螺栓②，  
安装电磁阀。

力矩：3+2 N·m；

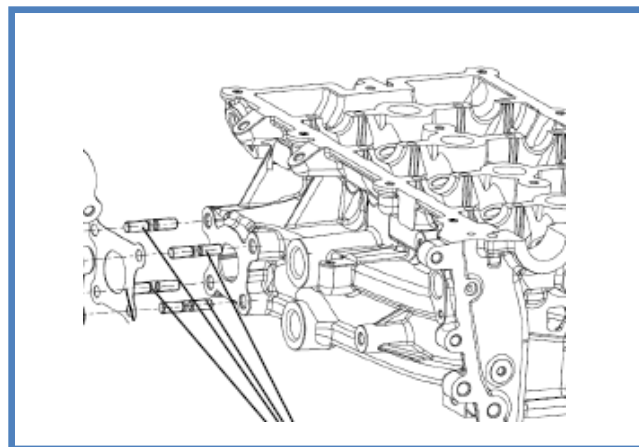
2) 将 3 个控制软管带有三角标识一端接电磁阀，另一端  
分别接对应的增压器压壳取气口，用卡箍钳安装对应 6 个  
单耳无级卡箍①，安装 3 个控制软管。



### 安装双头螺柱

将 4 个双头螺柱拧紧到缸盖排气法兰面上

力矩：14+3N·m。

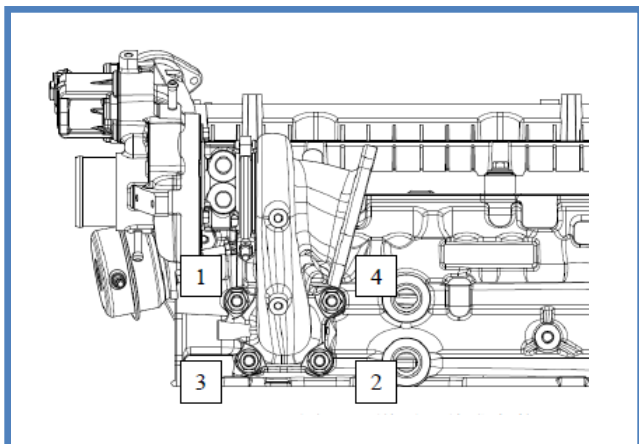


### 安装增压器

1) 把增压器垫片通过双头螺柱放入排气歧管法兰面上。

2) 将涡轮增压器分装总成装到排气歧管上。

3) 将四个高温螺母拧入双头螺柱，并按照图中标示的  
顺序拧紧。力矩：25+5 N·m。



## 六、附件轮系 (EPS)

### 一般信息

描述

规格

### 诊断与检测

检测传动皮带

### 拆装

轮系的拆装

拆卸

安装

发电机支架及发电机总成的拆装

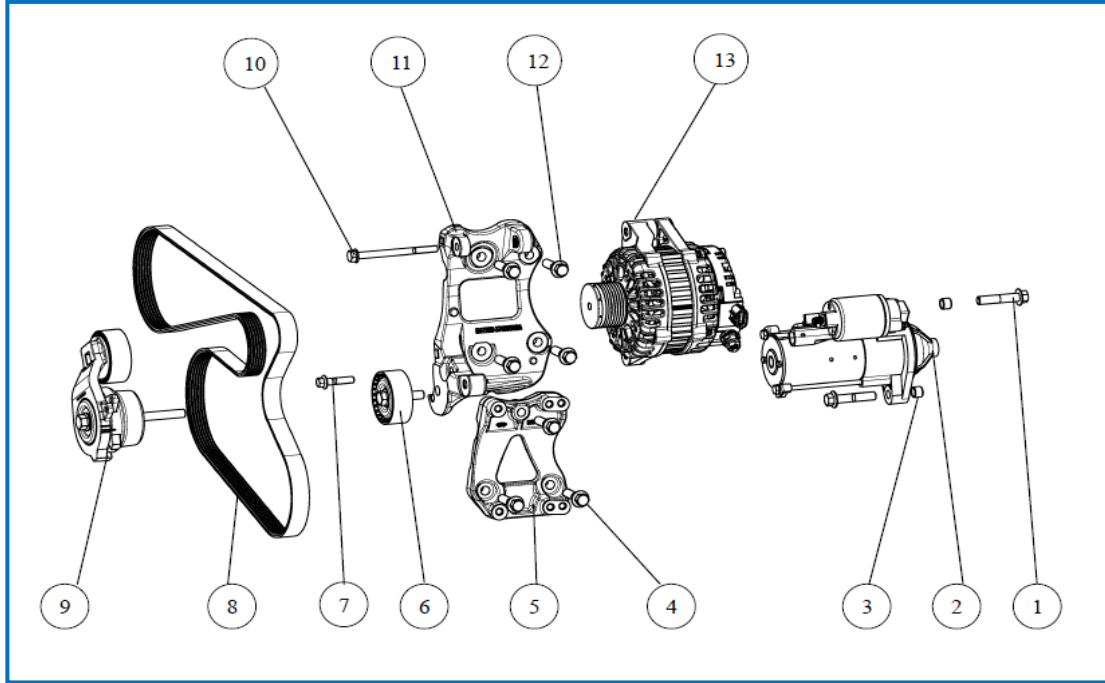
拆卸

安装

## 1、一般信息

### 1.1、描述

该附件轮系总成装置图零件号 E4T15B-1025001BA，适用于 E4T15+EPS+MT 发动机；



序号	名称	数量	序号	名称	数量
1	六角法兰面螺栓	2	7	六角法兰面螺栓	1
2	起动机总成	1	8	附件皮带	1
3	钢套	2	9	张紧器总成	1
4	六角法兰面螺栓	3	10	六角法兰面螺栓	1
5	空压机支架	1	11	发电机支架	1
6	惰轮总成	1	12	六角法兰面螺栓	4
			13	发电机总成	1

E4T15B 发动机附件轮系是有一根皮带依次绕过曲轴皮带轮、压缩机带轮、惰轮、发电机带轮、惰轮、自动张紧装置和水泵带轮实现他们的连接。附件轮系主要依靠带和带轮间的摩擦将主动轮的运动和动力传递到各从动轮上。



## 1.2、规格

### 螺栓及拧紧力矩一览表

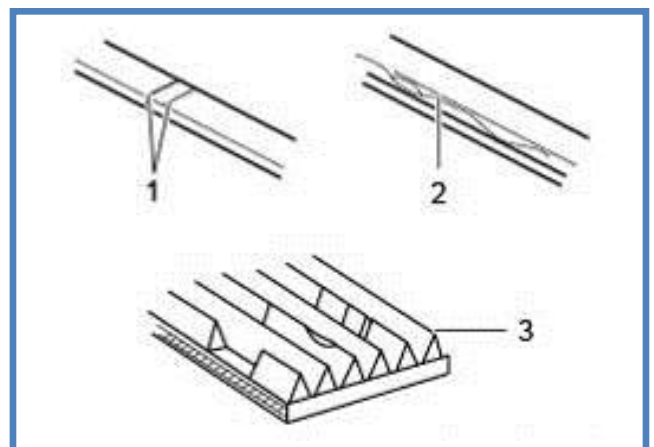
序号	零件名称	联接部位	规格	数量	拧紧力矩 (力矩法(N·m)) 转角法(力矩+角度))
1	六角法兰面螺栓	发电机总成-发电机支架	M8×90	1	20+5
2	六角法兰面螺栓	发电机总成-发电机支架	M8×35	1	20+5
3	六角法兰面螺栓	发电机支架-缸体	M10×40	4	40+5
4	六角法兰面螺栓	空压机支架-缸体框架	M10×40	1	40+5
5	六角法兰面螺栓	空压机支架-油底壳	M10×40	2	40+5
6	惰轮总成	惰轮总成-发电机支架	/	1	50+5
7	张紧器总成	张紧器总成-发电机支架	/	1	50+5
8	六角法兰面螺栓	起动机总成-变速箱	M10×50	2	45±5

## 2、诊断与测试

### 检查发动机传动皮带

如果传动皮带出现下列任一情况，则须立即更换。

- 1) 橡胶破裂 (1)。
- 2) 皮带线松动(2)。
- 3) 异常磨损、齿脱落或断裂(3)。



### 3、拆装

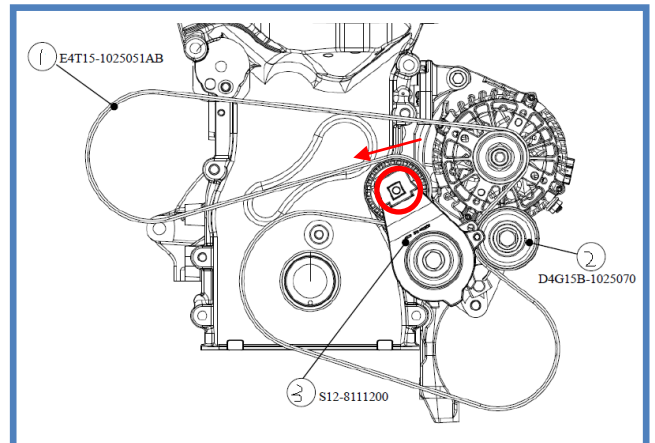
#### 3.1、轮系的拆装

##### 所需工具和辅料

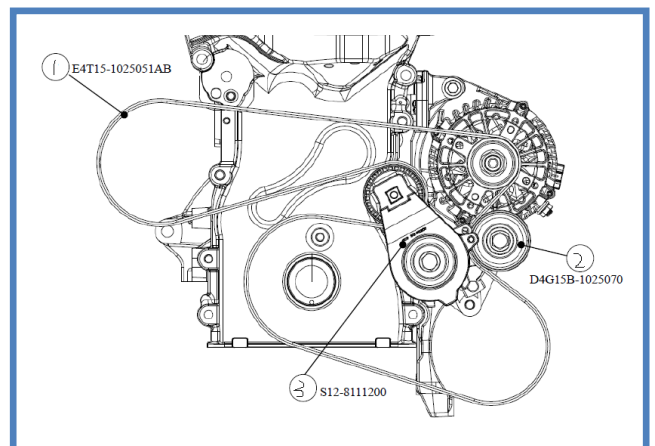
16#套筒，棘轮棘杆

##### 拆卸

1) 将棘轮棘杆头部插入到张紧器销孔内，按图示方  
斜向下扳动，张紧器上两孔对齐之后，插入定位销，  
取下附件皮带总成。



2) 用 16#套筒拆卸惰轮总成②和张紧器总成③。



## 安装

1) 惰轮总成和张紧器总成装配到发电机支架

相应的螺栓孔位置并拧紧。

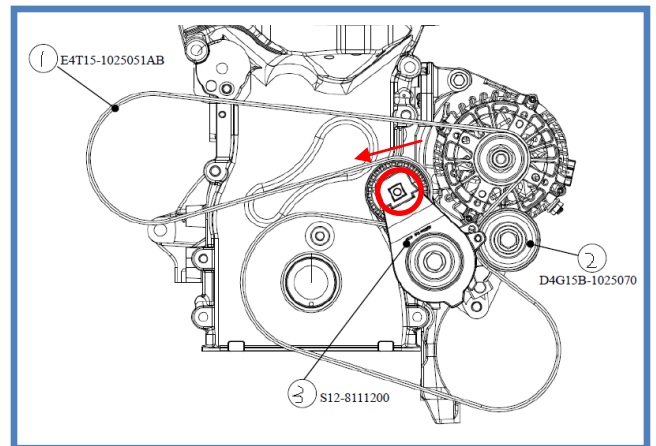
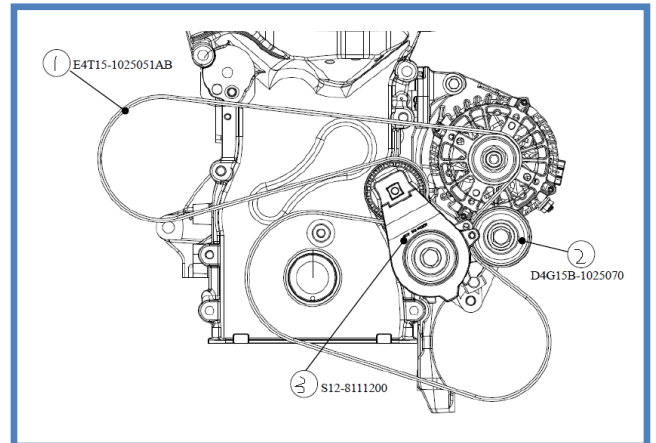
2) 用 16#套筒将惰轮总成和张紧器总成拧到规定力

矩。力矩：50+5 N·m。

3) 按图示绕法将附件皮带套到对应的皮带轮上，用

扳手将张紧器总成向张紧器总成松的方向扳动直到把

定位销取出，皮带套好。



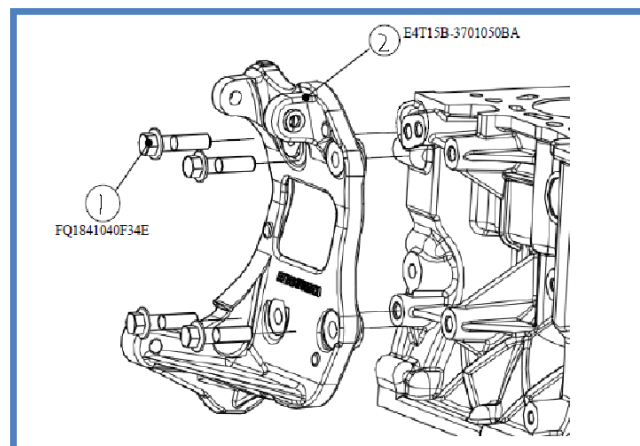
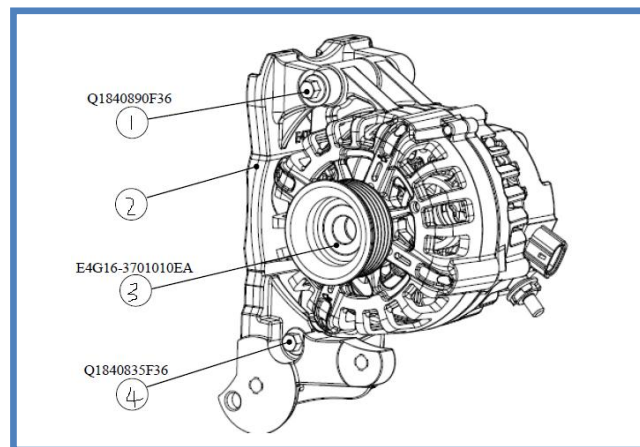
### 3.2、发电机支架及发电机总成的拆装

#### 所需工具和辅料

13#套筒、10#套筒、棘轮扳手

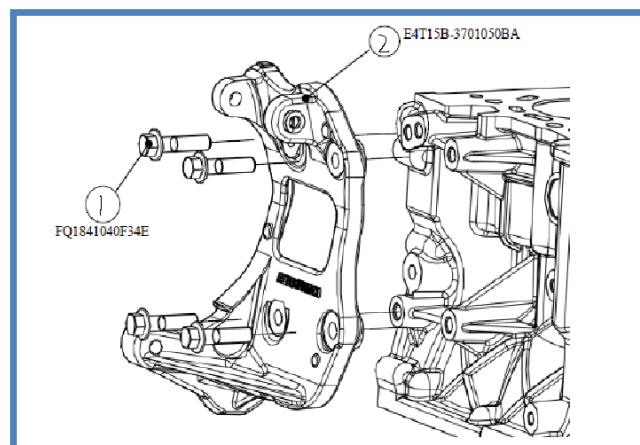
#### 拆卸

- 1) 对附件皮带进行拆卸，详见“轮系的拆装”。
- 2) 用 10#套筒依次拆卸发电机支架上的螺栓④和①。
- 3) 取下发电机总成。
- 4) 用 13#套筒拆卸连接发电机支架的 4 个螺栓①。
- 5) 取下发电机支架。



#### 安装

- 1) 将 4 个六角法兰面螺栓穿过发电机支架 4 个安装孔并预拧到缸体螺栓孔。
- 2) 用 13#套筒将六角法兰面螺栓拧紧到规定力矩。  
力矩：40+5 N·m。

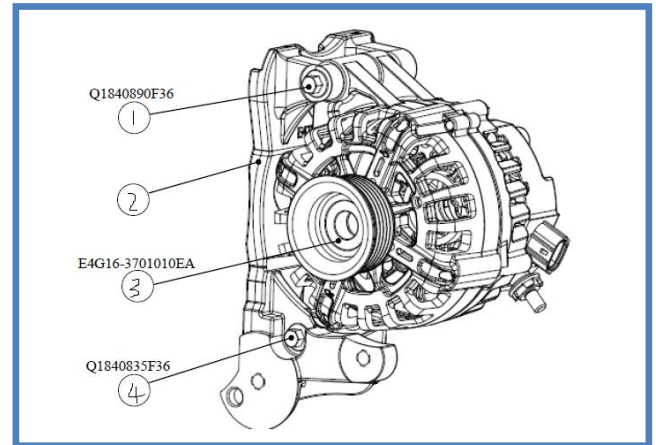


3) 将发电机总成通过六角法兰面螺栓装配到发电机支架上，调整好挂角位置再将 2 个六角法兰面螺栓装配到对应位置并拧紧。

4) 用 10#套筒将六角法兰面螺栓拧紧到规定力矩。

力矩：20+5 N·m。

注：其他零件的拆装请参照前文。



## 七、发动机本体上的冷却元件

### 一般信息

描述

规格

冷却系统水路图

### 诊断与测试

节温器检测

### 拆装

除气钢管的拆装

拆卸

安装

除气软管的拆装

拆卸

安装

冷却水管总成 I 的拆装

拆卸

安装

水泵总成的拆装

拆卸

安装

调温器座总成带调温器总成

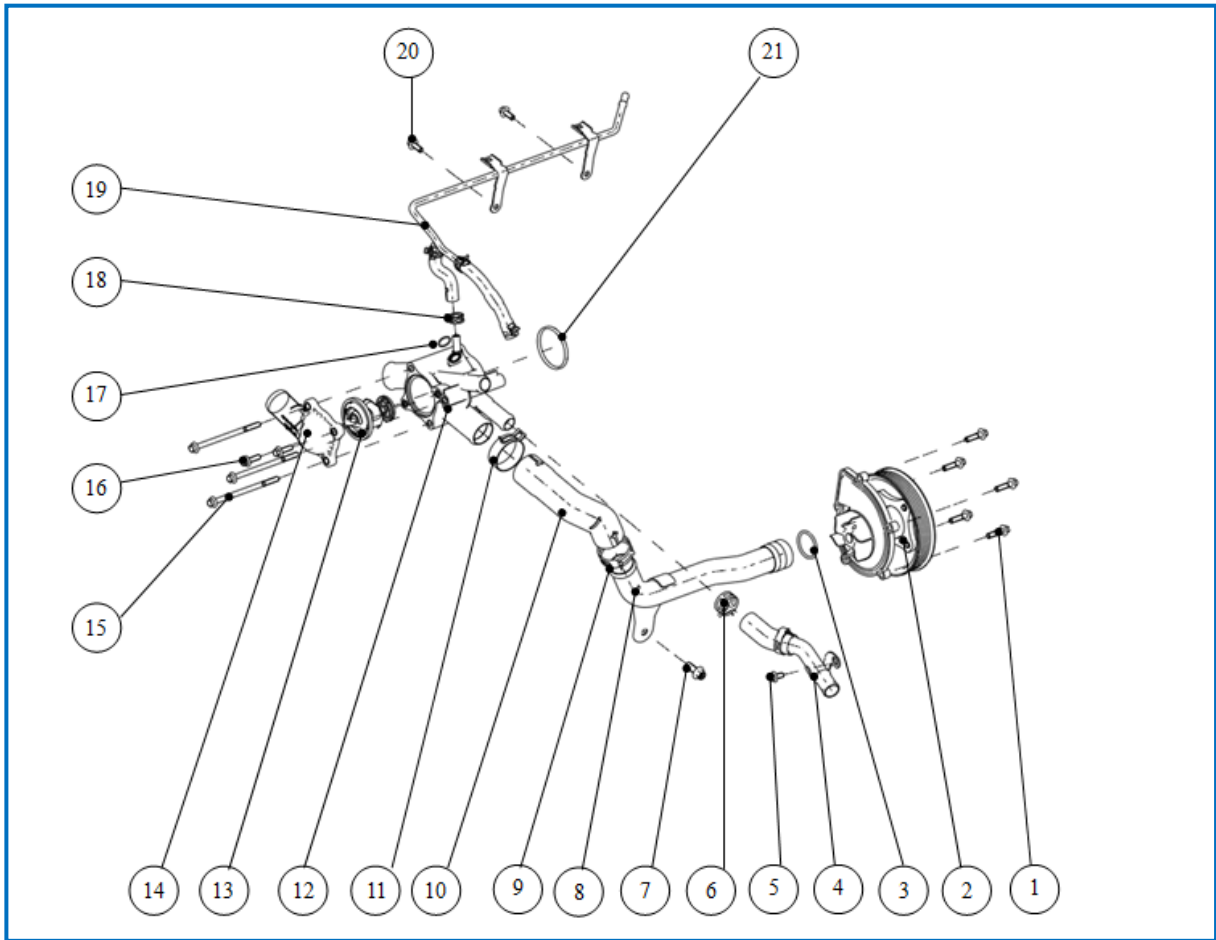
小循环水管

拆卸

安装

## 1、一般信息

## 1.1、描述



序号	名称	数量	序号	名称	数量
1	六角法兰面螺栓	5	12	调温器座总成	1
2	水泵总成	1	13	调温器总成	1
3	O型圈-冷却水管总成I★	1	14	调温器盖总成	3
4	暖风水管总成	1	15	六角法兰面螺栓	2
5	六角法兰面螺栓	1	16	六角法兰面螺栓	1
6	弹性环箍	1	17	O型圈	1
7	六角法兰面螺栓	1	18	弹性卡箍	3

8	冷却水管总成 I	1	19	除气钢管	1
9	弹性环箍	1	20	六角法兰面螺栓	2
10	小循环水管	1	21	密封圈-调温器座	1
11	弹性环箍	1			

★:不可重复使用零件

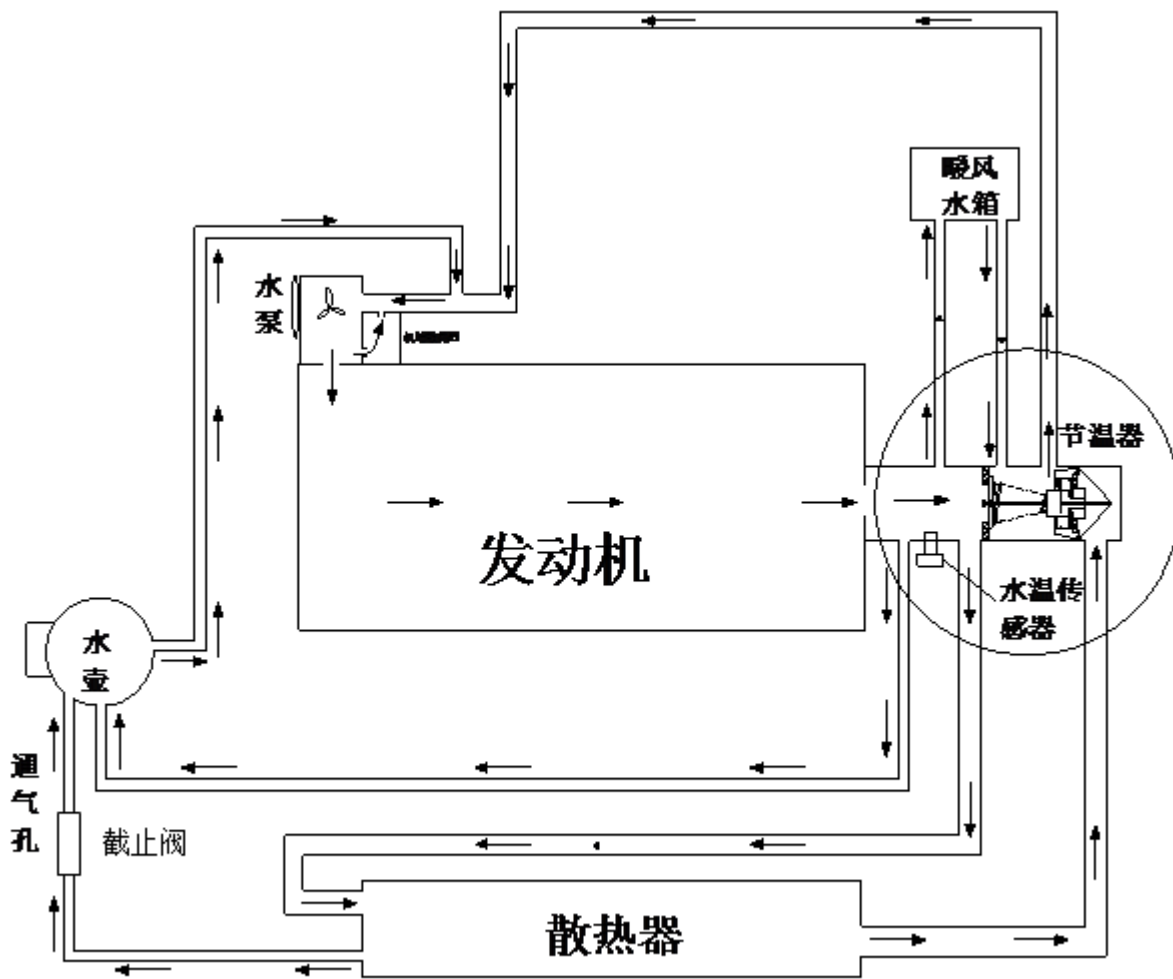
## 1.2、规格

螺栓及拧紧力矩一览表

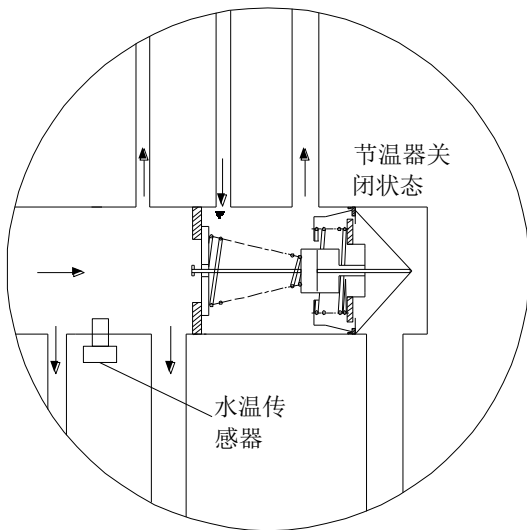
序号	零件名称	联接部位	规格	数量	拧紧力矩 (力矩法(N·m) 转角法(力矩+角度))
1	六角法兰面螺栓	水泵总成-机滤模块	M6×25	5	8+3
2	六角法兰面螺栓	水泵带轮-水泵本体	M8×12	4	20+5
3	六角法兰面螺栓	暖风水管总成-增压器回油管	M6×12	1	8+3
4	六角法兰面螺栓	冷却水管总成 I-缸体	M8×20	1	20+5
5	六角法兰面螺栓	调温器盖总成-调温器座总成	M6×20	2	8+3
6	六角法兰面螺栓	调温器座总成-缸盖	M6×105	3	8+3
7	六角法兰面螺栓	除气钢管-缸盖	M6×15	2	8+3



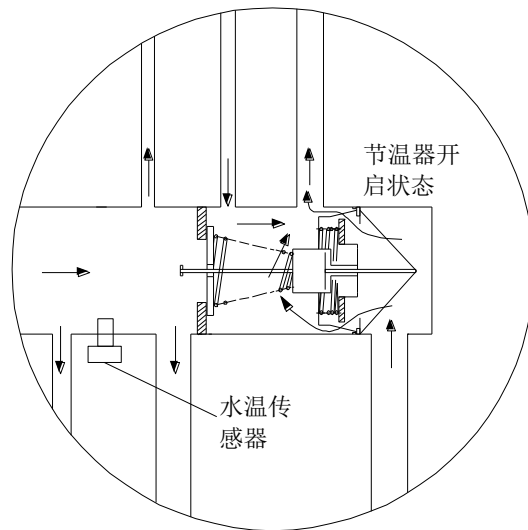
1.3、冷却系统水路图



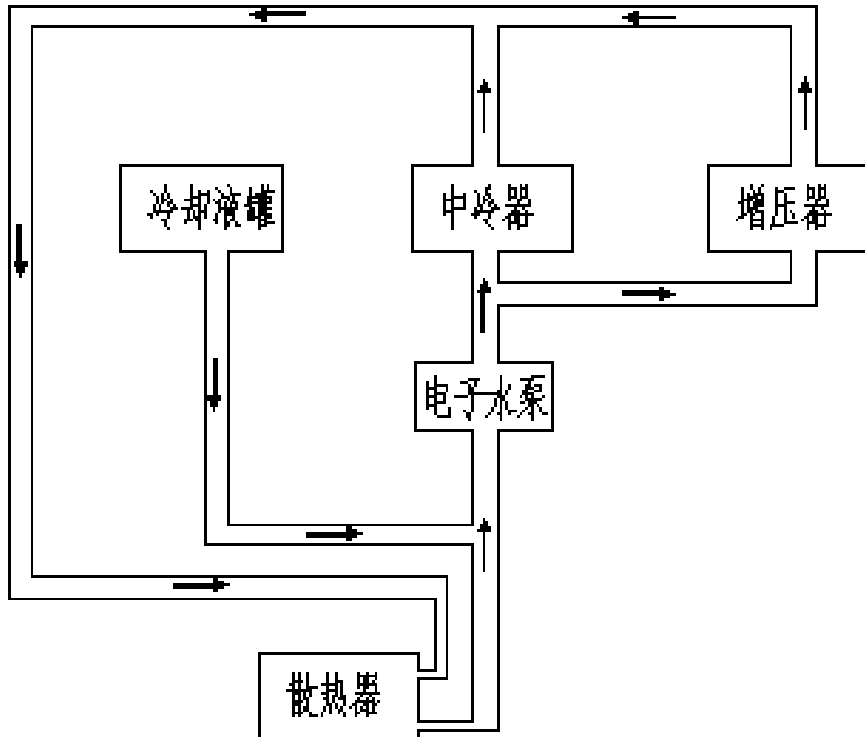
节温器局部放大



节温器局部放大



电子水泵冷却液流动图



冷却液加注量

干机加注量 ( L )	9
-------------	---

## 2、诊断与测试

### 节温器检测

将节温器放在水里面煮，和温度计配合使用。

观察节温器打开的温度和全开时的温度。

检测项目	温度值
初开温度	$82\pm 2^{\circ}\text{C}$
全开温度	$95^{\circ}\text{C}$
零开启温度	$77\pm 2^{\circ}\text{C}$
全开升程	$L\geq 8.5\text{mm}$

如果检测到结果不正常，请更换新的节温器。

说明：

- 零开启温度:不允许节温器打开的温度值，小于等于此温度，

节温器不允许打开。

- 滞后性 $\leq 2.5^{\circ}\text{C}$ ，灵敏度 $\leq 90\text{s}$ 。

### 增压系统排气

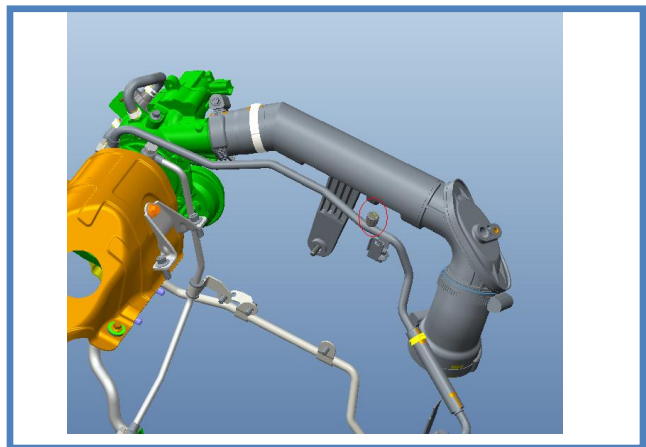
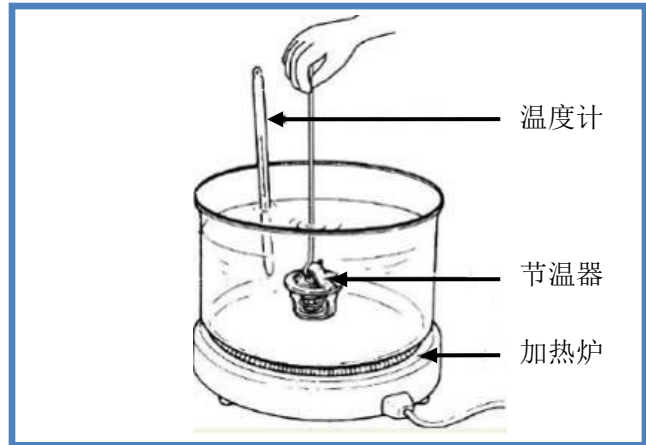
更换冷却液或是维修冷却系统包括增压中冷系统时要对

增压中冷系统进行排气，

拧开右侧图示涡轮增压器冷却水管上的盖子，向冷却液

罐里倒入冷却液，直至排气口处有液体流出，拧上排气

口盖子。



### 3、拆装

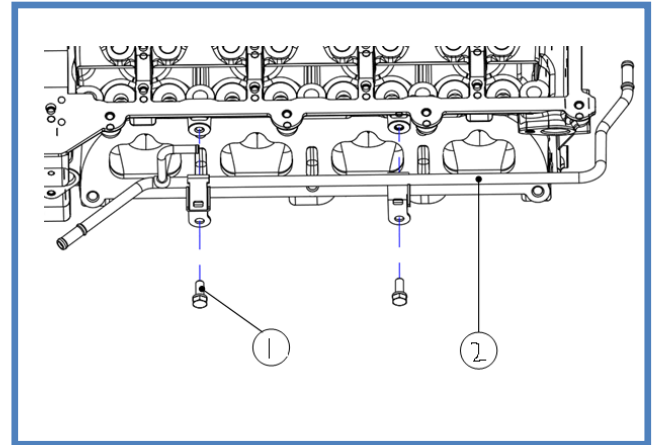
#### 3.1、除气钢管的拆装

##### 所需工具和辅料

8#套筒、棘轮扳手

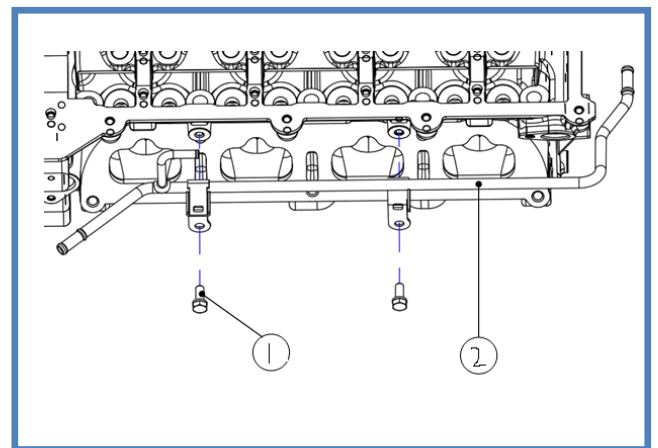
##### 拆卸

- 1) 用 8#套筒拆下除气钢管的两个六角法兰面螺栓①，拆下排气钢管。



##### 安装

- 1) 用六角法兰面螺栓把除气钢管装配到缸盖上，力矩为  $8+3N\cdot m$



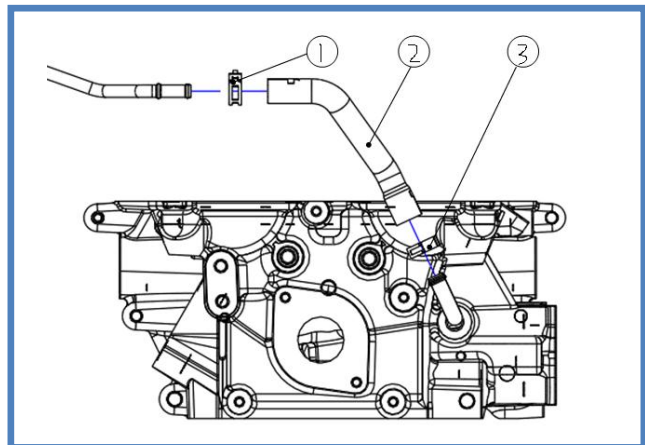
## 3.2、除气软管的拆装

## 所需工具和辅料

开口钳

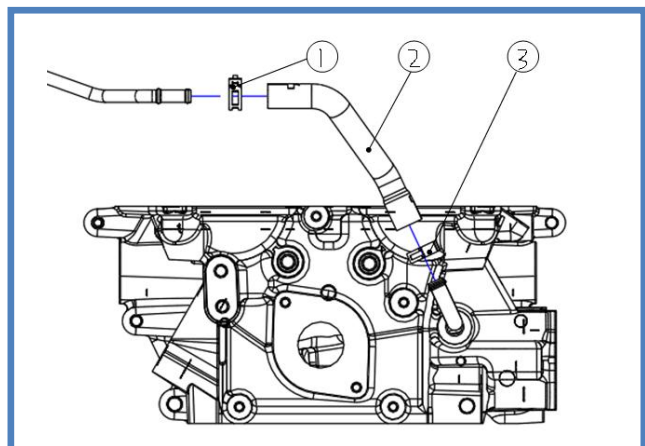
## 拆卸

- 1) 用开口钳松开两个弹性环箍①③，卸下除气软管②

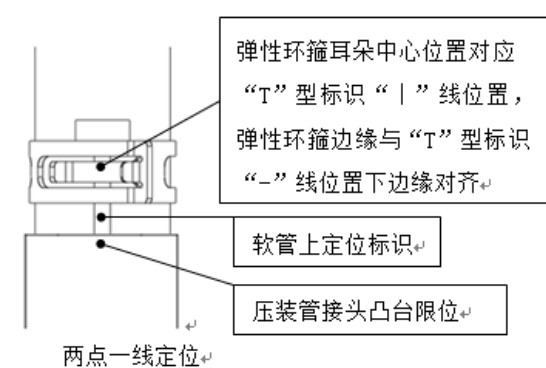
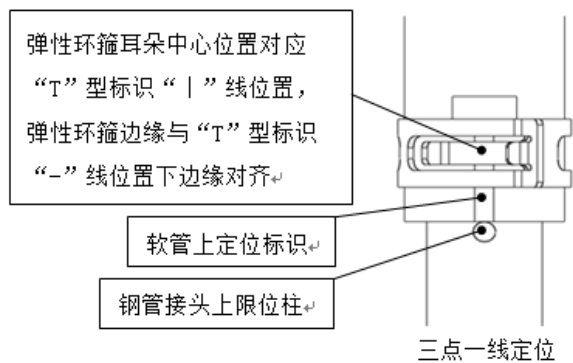


## 安装

- 1) 用开口钳将两个弹性环箍分别装到除气软管的两端。



- 2) 将除气软管无三角标识的一端插入调温器座总成除气管接头限位处。
- 3) 将除气软管带有三角标识的一段插入除气钢管限位处。
- 4) 将除气软管和弹性环箍按照右图规范装配。



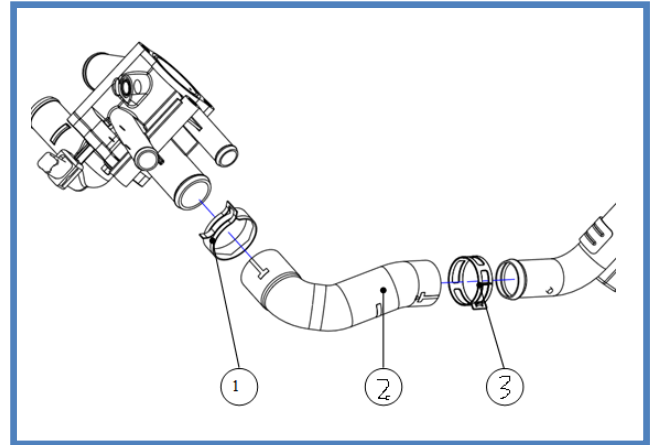
### 3.3、小循环水管的拆装

#### 所需工具和辅料

开口钳

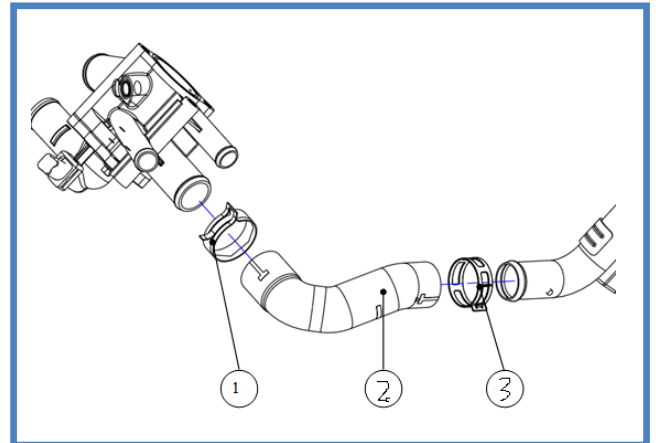
#### 拆卸

1) 用开口钳松开两个弹性环箍①③，卸下小循环水管②。



#### 安装

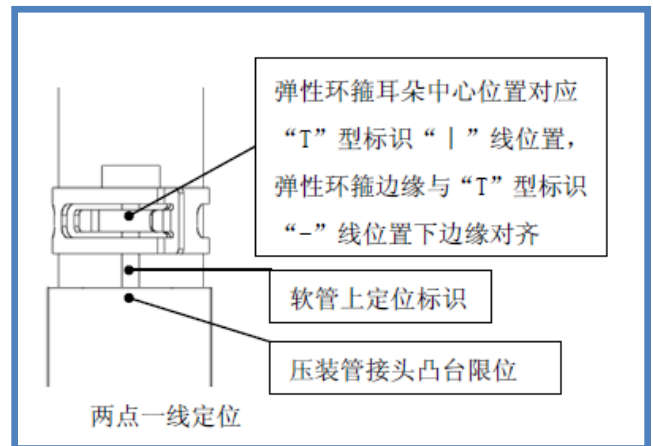
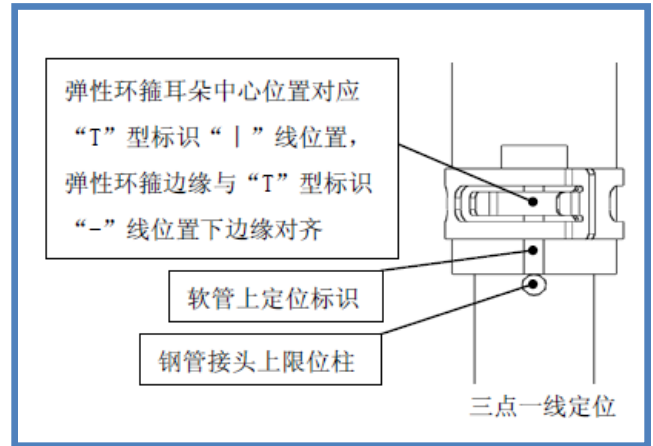
1) 用开口钳将弹性环箍、弹性环箍分别装到小循环水管的两端。



2) 将小循环水管一端插入到调温器座总成水管接头限位处。

3) 将小循环水管另一端插入到冷却水管总成 I 限位处。

4) 将小循环水管、弹性环箍、弹性环箍按照右图规范装配。



### 3.4、调温器座总成带电子调温器总成的拆装

#### 所需工具和辅料

8#套筒、棘轮扳手

#### 拆卸

1) 用 8#套筒拧松并拆下两个六角法兰面螺栓①，  
力矩为  $8+3 \text{ N}\cdot\text{m}$ 。

2) 用 8#套筒拧松并拆下三个六角法兰面螺栓②，

3) 拆下调温器盖和调温器总成以及调温器座总成。

4) 从调温器座上拆下密封圈

★：不可重复使用零部件。

#### 安装

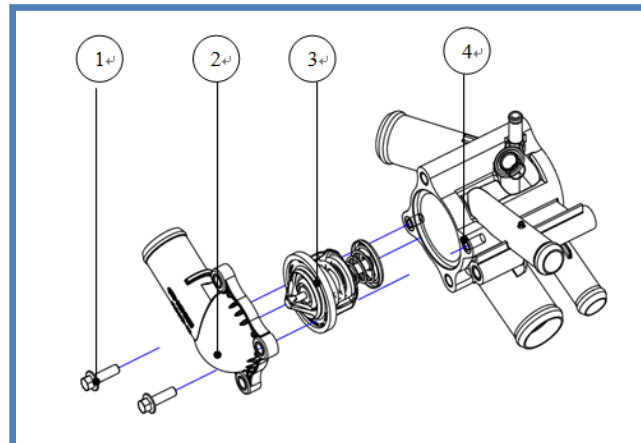
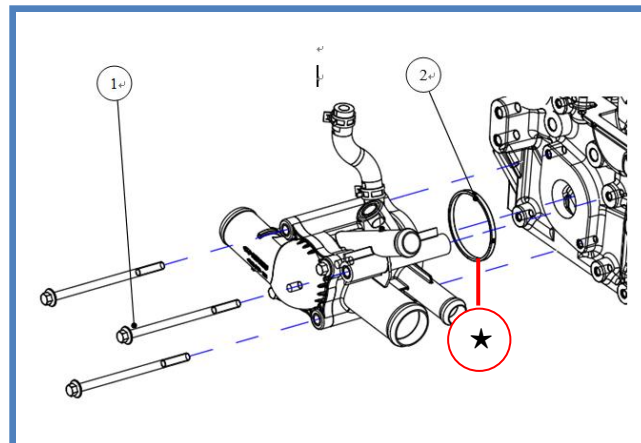
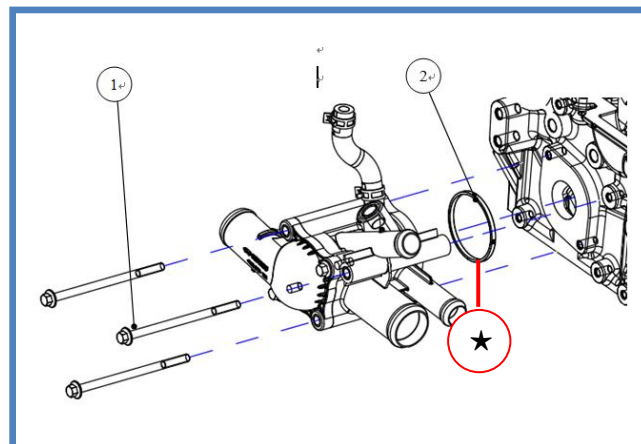
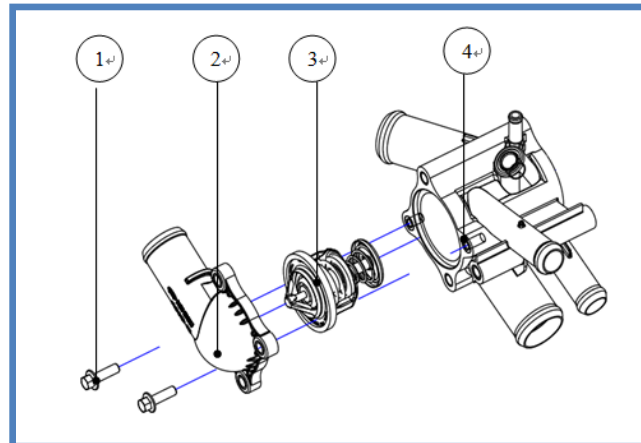
1) 将密封圈-调温器座放置在调温器座总成凹槽内。

2) 将调温器总成和调温器盖总成放置在调温器座总成的  
相应位置并压紧。

3) 用六角法兰面螺栓把调温器座总成装配到缸盖上。

力矩为  $8+3 \text{ N}\cdot\text{m}$ 。

4)、用六角法兰面螺栓把调温器盖总成装配到调温器座总  
成上。力矩为  $8+3 \text{ N}\cdot\text{m}$ 。





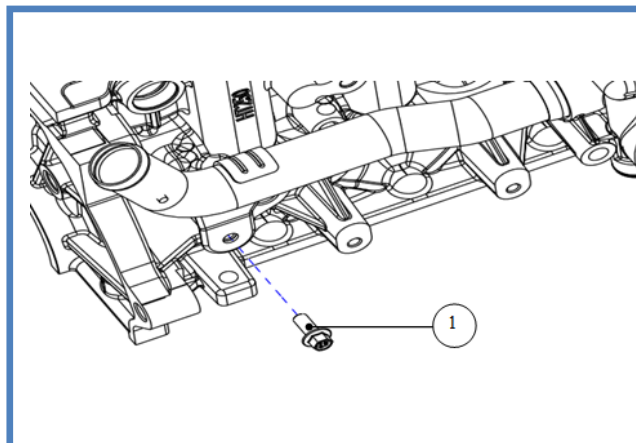
### 3.5、冷却水管总成I的拆装

#### 所需工具和辅料

10#套筒、棘轮扳手

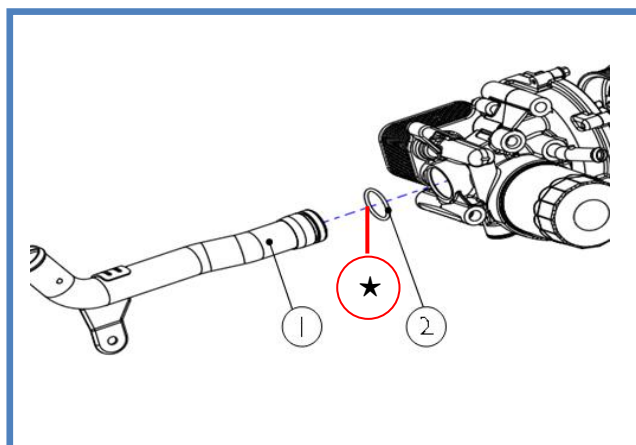
#### 拆卸

1) 用 10#套筒拧松六角法兰面螺栓，从缸体上拆下冷却水管总成 I。



2) 从冷却水管总成 I 凹槽处拆下 O 型圈。

★：不可重复使用零部件。



#### 安装

1) 将 O 型圈-冷却水管总成 I 装配到冷却水管总成 I 凹槽处，并将冷却水管总成 I 插入机滤模块。

2) 用六角法兰面螺栓把冷却水管总成 I 装配到缸体上。力矩为 20+5 N·m。

### 3.6、水泵的拆装

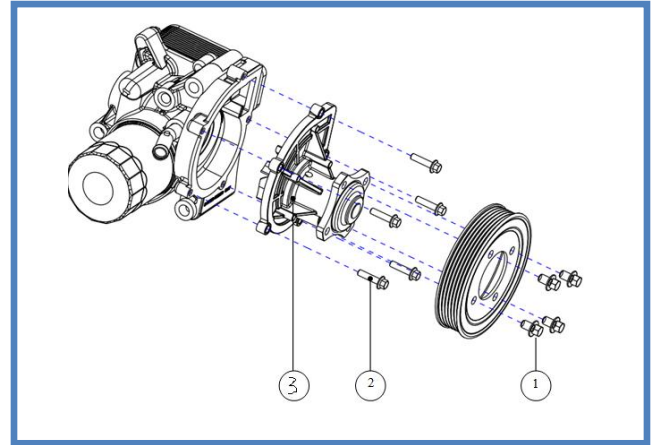
#### 所需工具和辅料

10#套筒、8#套筒、棘轮扳手

#### 拆卸

- 1) 卸下附件皮带（操作方法见“附件轮系的拆装”）
- 2) 用 10#套筒拆下水泵带轮上的 4 个螺栓①，取下带轮。
- 3) 松开发动机出水管，放掉冷却液。
- 4) 用 8#套筒拆下水泵本体上的 5 个螺栓②。

拆下水泵。



#### 安装

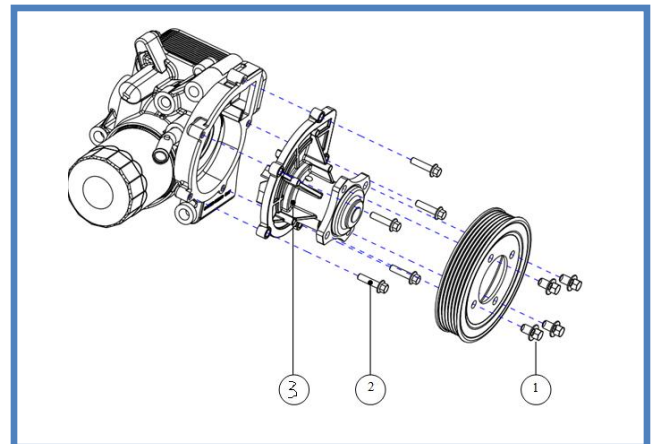
- 1) 用六角法兰面螺栓②把水泵总成装配到机滤模块上。

力矩 8+3 N·m。

安装前，注意检查密封胶圈是否有弹性或破损，否则，若有单独备件更换胶圈，若无，更换水泵总成。

- 2) 用六角法兰面螺栓①将水泵带轮装配到水泵本体上。

力矩 20+5N·m



## 八、气门室罩盖及气缸盖

### 一般信息

描述

规格

### 诊断与测试

气缸盖的检测

液压挺杆的检测

气缸盖固定螺栓的检测

控制阀-凸轮轴相位器的拆装

### 拆装

气门室罩盖的拆装

拆卸

安装

气缸盖的拆装

拆卸

安装

凸轮轴和相位器的拆装

拆卸

安装

单向阀安装和检查

拆卸

安装

气门的拆装

拆卸

安装

吊耳的拆装

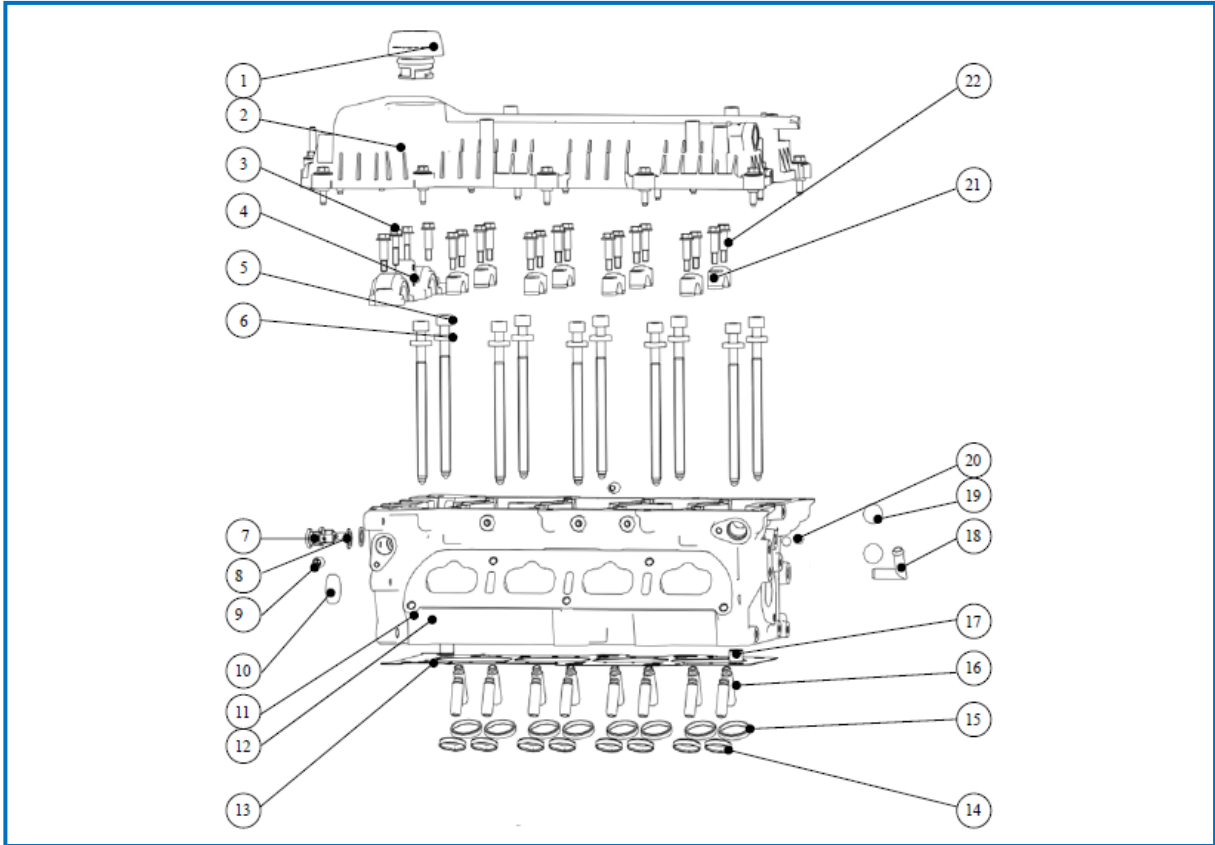
拆卸

安装

## 1、一般信息

### 1.1、描述

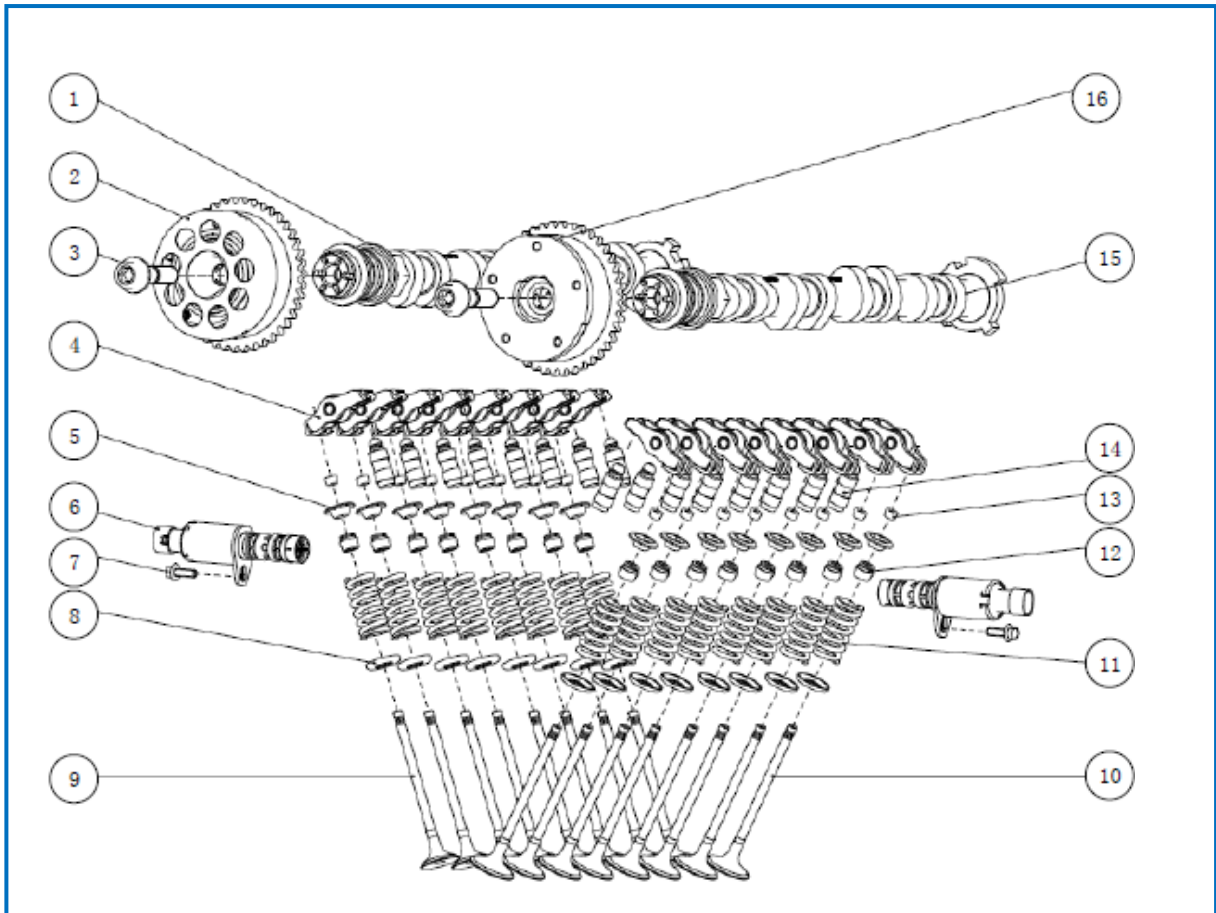
#### 1.1.1、缸盖系统结构图



序号	名称	数量	序号	名称	数量
1	加机油口盖总成	1	12	气缸盖总成	1
2	气门室罩盖总成	1	13	气缸垫	1
3	六角法兰面螺栓	2	14	排气门座圈	8
4	第 1 凸轮轴盖	1	15	进气门座圈	8
5	气缸盖螺栓	10	16	气门导管	16
6	平垫圈-气缸盖螺栓	10	17	定位销	2
7	节流螺栓-凸轮轴相位器供油油路	2	18	弯管	1

8	垫片-节流螺栓	2	19	密封堵头	2
9	单向阀	2	20	钢球	2
10	碗形塞	1	21	第 2-5 轴承盖	8
11	气缸盖	1	22	定位螺栓-凸轮轴轴承盖	18

### 1.1.2、配气机构结构图



序号	名称	数量	序号	名称	数量
1	排气凸轮轴总成	1	9	排气门	8
2	排气凸轮轴相位器总成	1	10	进气门	8
3	螺栓-凸轮轴	2	11	气门弹簧	16
4	滚子摇臂总成	16	12	气门油封★	16

5	气门弹簧上座	16	13	气门锁块	16
6	控制阀-凸轮轴相位器总成	2	14	液压挺杆总成	16
7	六角法兰面螺栓	2	15	进气凸轮轴总成	1
8	气门弹簧下座	16	16	进气凸轮轴相位器总成	1

★:不可重复使用零件。

## 1.2、规格

配气机构螺栓及拧紧力矩一览表

序号	零件名称	联接部位	规格	数量	拧紧力矩 (力矩法(N·m) 转角法(力矩+角度))
1	螺栓-凸轮轴	相位器-凸轮轴总成	M12×1.25×46- 12.9	2	105+5
2	六角法兰面螺栓	控制阀—缸盖总成	M5×15	2	6 + 2

缸盖螺栓及拧紧力矩一览表

序号	零件名称	联接部位	规格	数量	拧紧力矩 (力矩法(N·m) 转角法(力矩+角度))
1	定位螺栓-凸轮轴轴 承盖	第 1 凸轮轴盖-气缸盖 第 2-5 轴承盖-气缸盖	M6×30	18	9.5±1.5
2	六角法兰面螺栓	第 1 凸轮轴盖-气缸盖	M6×30	2	9.5±1.5
3	节流螺栓-凸轮轴相 位器供油油路	气缸盖	M14×1.5×25	2	15+3
4	气缸盖螺栓	气缸盖-气缸垫-气缸体	M10×158-10.9	10	1、拧紧至 40±5 N·m ; 2、转角 ( 90±5° ); 3、转角 ( 90±5° )。
5	减震单元	气门室罩盖总成-气缸盖	M6×42.5-10.9	13	8+3
6	减震单元-双头螺栓	气门室罩盖总成-气缸盖	M6×42.5-10.9	2	8+3
7	内六角圆柱头螺钉 -M8×20	工装吊耳-正时链轮室罩盖	M8×20	4	17±3
8	六角法兰面螺栓	工装吊耳-气缸盖吊耳	M6×10	2	8+3



## 发动机需润滑部位

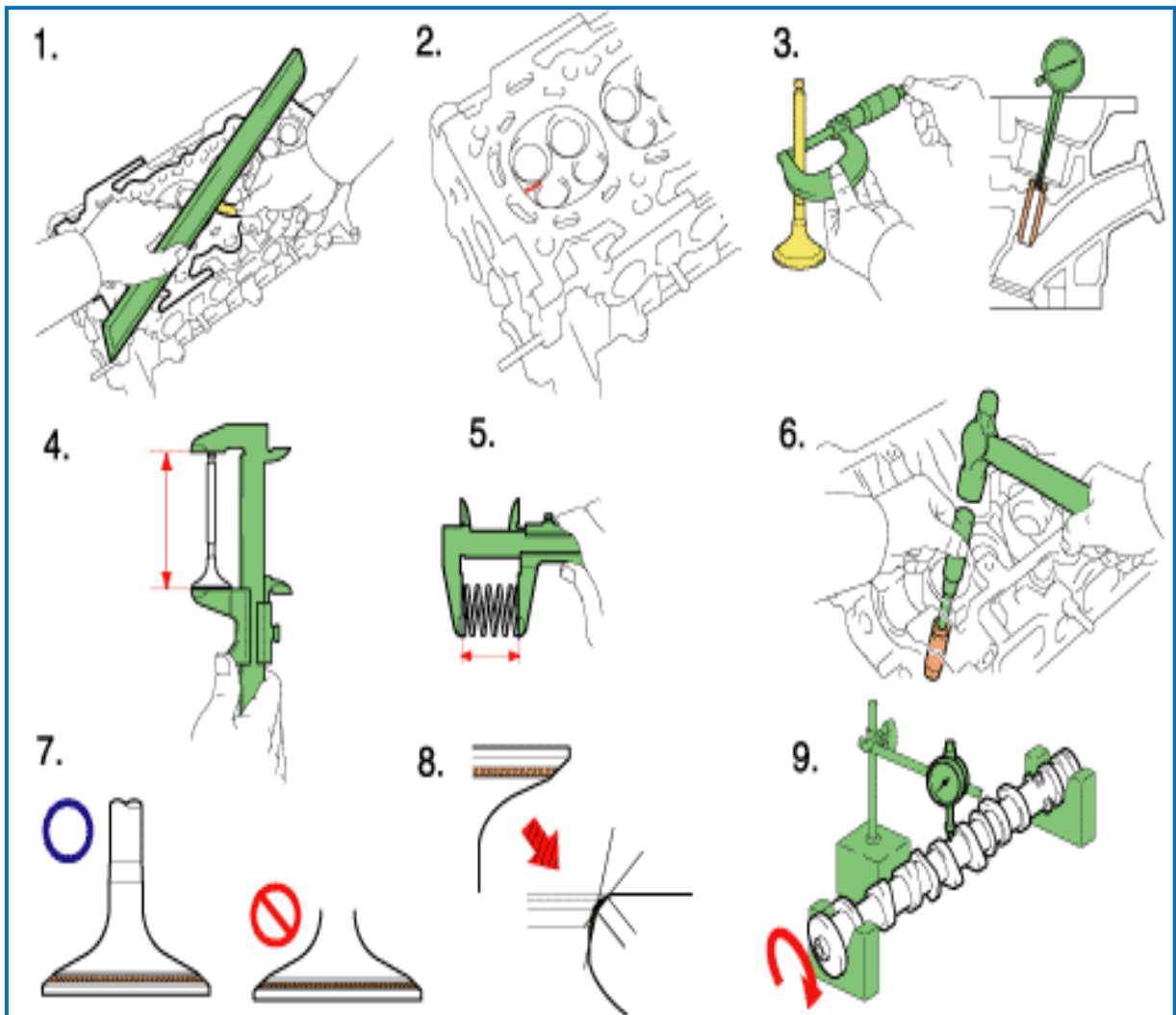
序号	润 滑 部 位	发动机润滑油	备注
1	气门导管底孔	与发动机用油同型号	
2	进气门座圈底孔	与发动机用油同型号	
3	排气门座圈底孔	与发动机用油同型号	
4	缸盖OCV 阀孔	与发动机用油同型号	
5	单向阀	与发动机用油同型号	
6	气门杆部	与发动机用油同型号	
7	气门油封唇口	与发动机用油同型号	
8	气门挺杆外圆及挺杆孔	与发动机用油同型号	
9	凸轮轴轴颈及轴承座孔	与发动机用油同型号	
10	凸轮表面	与发动机用油同型号	
11	控制阀-凸轮轴相位器总成前端	与发动机用油同型号	
12	摇臂滚子	与发动机用油同型号	

## 发动机需涂胶密封部位

序号	需 涂 胶 部 位	密封胶	备注
1	碗形塞	乐泰11747	
2	正时链轮室罩盖与缸盖结合处“T”字部位	乐泰5900H	

## 2、诊断与测试

## 气缸盖的检测



序号	名称	序号	名称
1	检查气缸盖的平整度	6	更换气门导管衬套
2	检查气缸盖是否有裂纹	7	检查气门座
3	检查间隙	8	修理气门座
4	检查气门	9	检查凸轮轴
5	检查气门弹簧		

## 2.1、检查气缸盖的平整度

使用一个厚度规和一个精确直尺，检查气缸盖的平直度。

1—精度直尺

2—厚度规

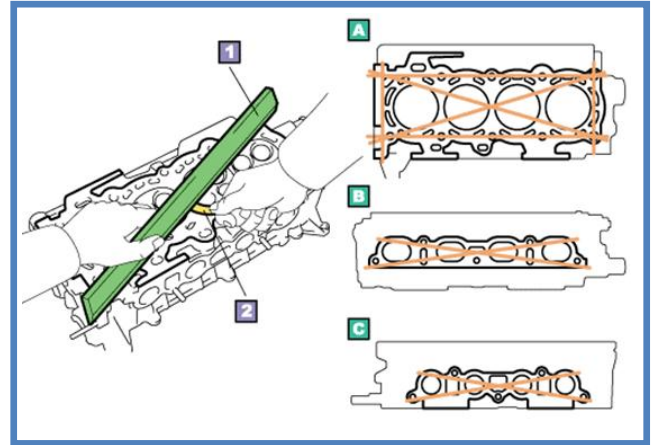
A—气缸体侧

B—进气歧管侧

C—排气歧管侧

1) 发动机过热可能使气缸盖翘曲。

2) 零部件检测及鉴别判断信息：平面度



	标准尺寸 (mm)	极限值 (mm)
气缸体侧	0.04	0.04
进气歧管侧	0.04	0.04
排气歧管侧	0.04	0.04

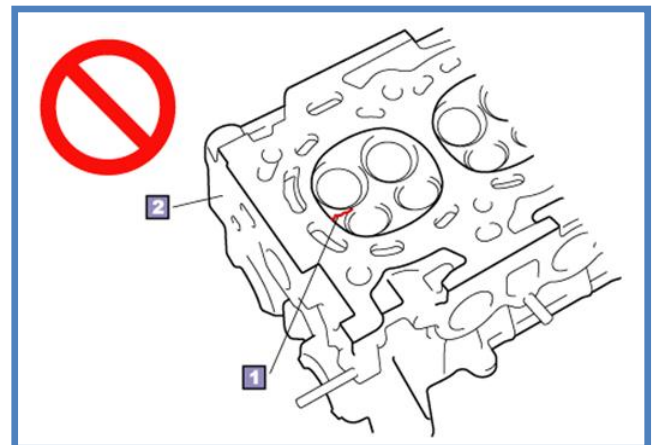
## 2.2、检查气缸盖的裂纹

1—裂纹

2—缸盖

1) 发动机过热或者发生严重敲缸，可能使气缸盖开裂。

2) 更换开裂或者损坏的气缸盖。



### 2.3、检查间隙

在气缸盖上有几个油隙测量位置

- 1—气门导管衬套油隙
- 2—气门挺杆油隙
- 3—凸轮轴轴向间隙
- 4—凸轮轴油隙

间隙

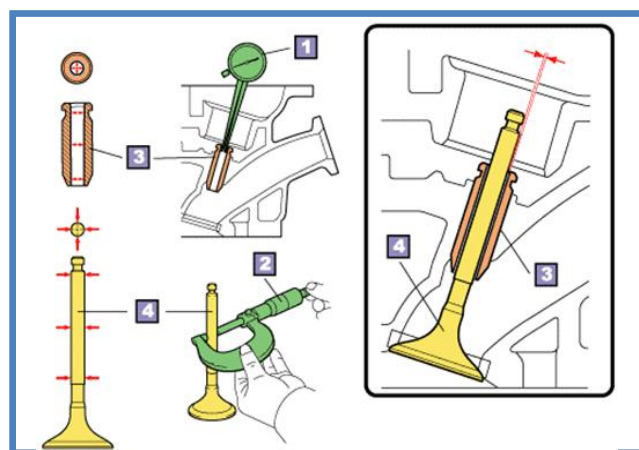
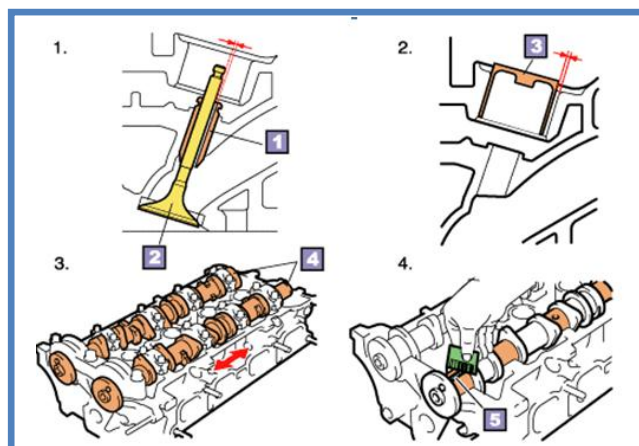
- 1—气门导管衬套 2—气门 3—气门挺柱
- 4—凸轮轴 5—塑料间隙规

- 1—卡规 2—测微计
- 3—气门导管衬套 4—气门

#### (1) 检查气门杆和导向套

- (a) 使用内径规，测量导向套内径。
- (b) 使用千分尺测量气门杆直径
- (c) 导向套内直径的测量值减去气门杆直径

测量值等于标准油间隙。



#### 零部件检测及鉴别判断信息

	标准尺寸 ( mm)	极限值 ( mm)
导向套内径	6	6~6.015
气门杆直径	进气 : 5.972~5.988 排气 : 5.952~5.968	/
油间隙	进气 : 0.012~0.043 排气 : 0.032~0.063	/

如果间隙值大于最大值，更换气门和导向套。

## (2) 气门挺杆油隙

使用卡规测量气门挺杆孔内径，并且使用一个测微计测量

气门挺杆外径然后计算油隙。

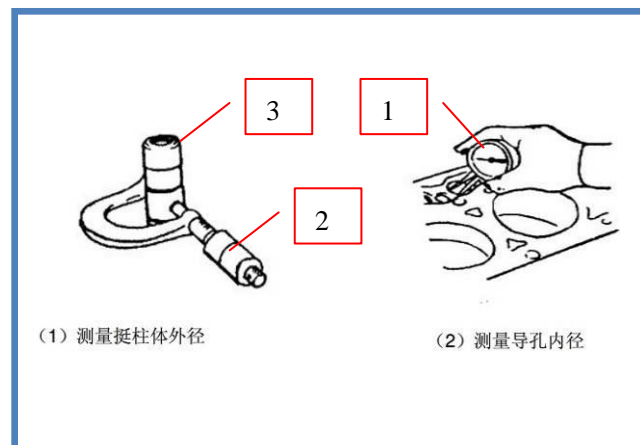
1—卡规 2—测微计 3—气门挺杆

### (1) 检测气门挺杆和挺杆孔

(a) 使用测径规，测量汽缸盖上挺杆孔直径。

(b) 使用千分尺，测量挺杆直径。

(c) 标准油隙等于挺杆孔直径测量值减去挺杆直径测量值。



### (2) 零部件检测及鉴别判断信息

	标准尺寸 (mm)	极限值 (mm)
挺杆孔直径	12.006~12.024	/
挺杆直径	11.989~12	/
油间隙	0.006~0.035	/

如果油间隙大于最大值更换挺杆，如有必要，更换汽缸盖。

### (3) 凸轮轴轴向间隙

使用一个百分表和平头螺丝刀测量轴向间隙。

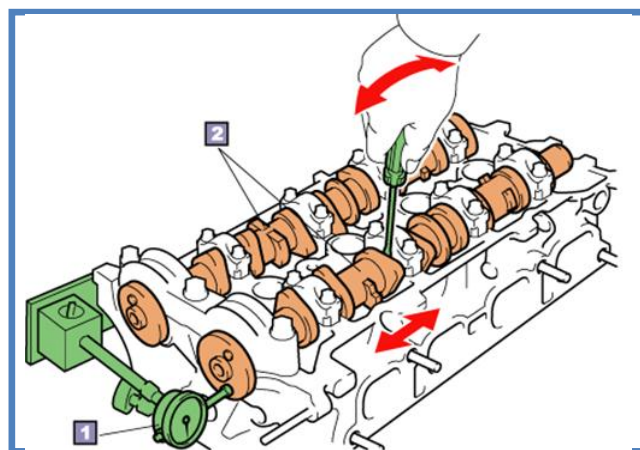
1—百分表 2—凸轮轴

#### (1)(a) 安装凸轮轴

(b) 使用百分表，当拨动凸轮轴向前和向后时，测量轴向间隙。

### (2) 零部件检测及鉴别判断信息

	标准尺寸 (mm)	最大值 (mm)
轴向间隙	0.15	0.2

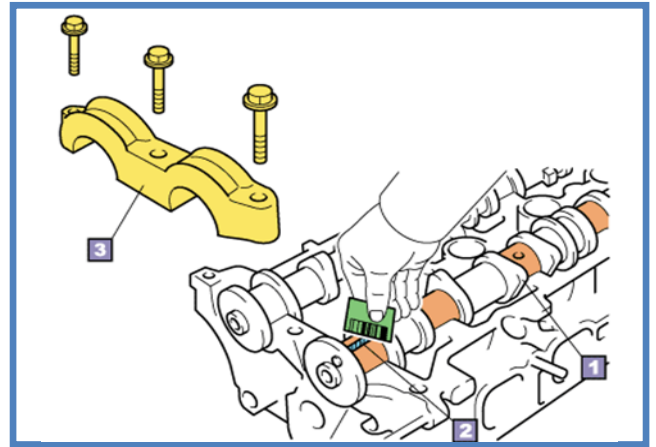


如果轴向间隙大于最大值，更换凸轮轴，如有必要，同时更换轴承盖和汽缸盖。

#### (4) 凸轮轴油隙

1—凸轮轴 2—塑料间隙规 3—凸轮轴轴承盖

- a、清洁轴承盖和凸轮轴轴颈。
- b、将凸轮轴放在汽缸盖上。
- c、将塑料间隙规放在每个凸轮轴轴颈上。
- d、安装轴承盖。小心：不要转动凸轮轴。
- e、拆下轴承盖。
- f、测量最宽点处的塑料间隙规的值。
- g、完全清除塑料间隙规。



#### 零部件检测及鉴别判断信息

	标准尺寸 (mm)	
第 1 轴颈和轴孔油间隙 (进排气相同)	0.025~0.045	/
第 2~5 轴颈和轴孔油间隙 (进排气相同)	0.025~0.037	/

## 2.4、检查气门

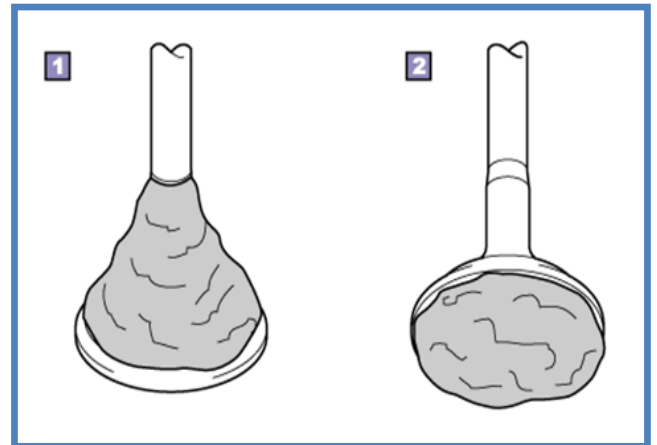
### 1) 目测检查

目测检查气门底部粘附了多少积碳，并且检查是否通过活塞环或者气门导管衬套漏油。

1—通过气门导管衬套漏油      2—通过活塞环漏油

(1) 如果积碳粘附在气门的下表面，便会发生通过活塞环的漏油，因此需要检查活塞间隙和活塞环。

(2) 如果积碳粘附在气门上表面，便会发生通过气门导管衬套漏油，因此需要检查气门导管衬套的油隙。



## 2) 测量气门尺寸

使用游标卡尺和测微计，检查下述位置：

## 1.气门长度 2.气门杆外径 3.气门头边缘厚度

(1) 如果测量值低于规定值，便更换气门

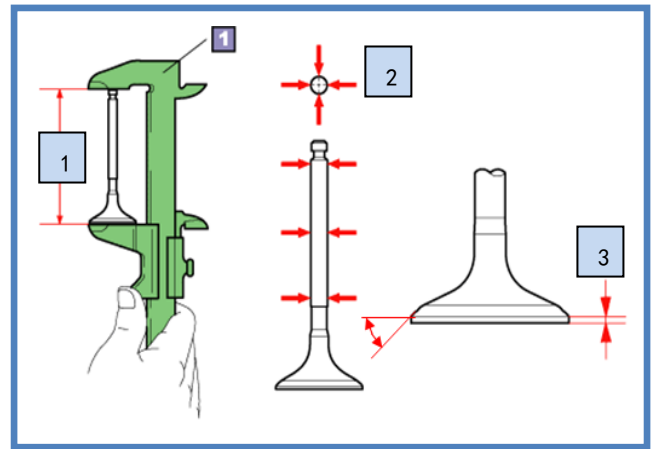
1—游标卡尺

- a、充分研磨气门清除积碳凹坑和积碳。
- b、检查气门研磨到正确的气门面角度。
- c、检查气门头部边缘厚度。
- d、检查气门整体长度

(2) 零部件检测及鉴别判断信息

	标准尺寸	
气门头部边缘厚度 (mm)	进气门：0.68~1.1 排气门：0.48~0.9	
气门整体长度 (mm)	进气门：107.75~108.25 排气门：106.07~106.57	
气门面角度	45°~45.25°	

如果整体长度小于最小值，更换气门。



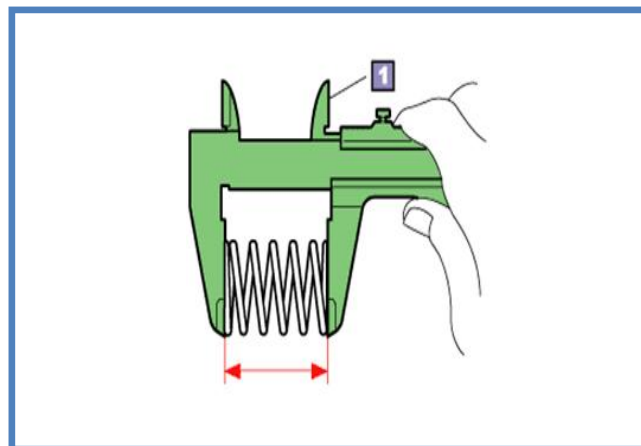


## 2.5、检查气门弹簧

检查弹簧状态：检查自由长度 检查偏差

1) 用游标卡尺测量气门弹簧的自由长度。

1—游标卡尺

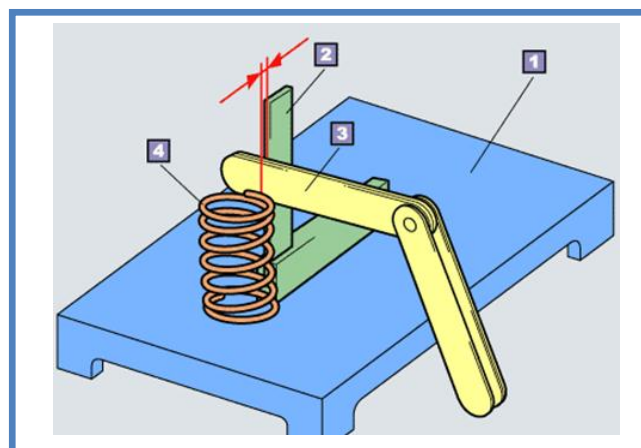


2) 测量阀弹簧的弯曲度

1—平规 2—直角尺

3—厚度规 4—气门弹簧

(1) 测量弯曲度时，测量部件的斜度。



零部件检测及鉴别判断信息

	标准尺寸 (mm)	极限值 (mm)
自由长度	47.8	/
直角度偏移量	0	1.3

如果偏移量大于最大值，更换气门弹簧。

如果自由长度不符合规定，更换气门弹簧。

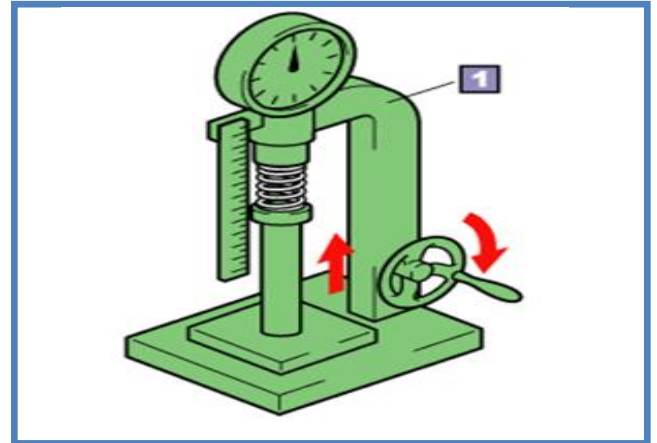
## 3) 测量阀弹簧的张紧力

## 1—弹簧测试仪

(1) 使用一个弹簧测试仪，测量弹簧在规定安装长度时的张紧力。

安装后的张紧力：指的是当气门弹簧处于安装在气缸盖上的长度时的张紧力。

最大标记张紧力：指的是当一个气门弹簧处于完全压缩工作条件下长度时的张紧力



(2) 如果测量值低于规定值，便更换弹簧。

使用弹簧测试仪，测量在规定安装长度时气门弹簧的张力。

(3) 零部件检测及鉴别判断信息

标准	
长度为 41mm 时	229~251N

如果安装后的张力不在规定范围内，更换气门弹簧。

## 2.6、更换气门导管衬套

首先通过预热气缸盖使其膨胀，然后便可轻易地拆卸气门导管衬套。

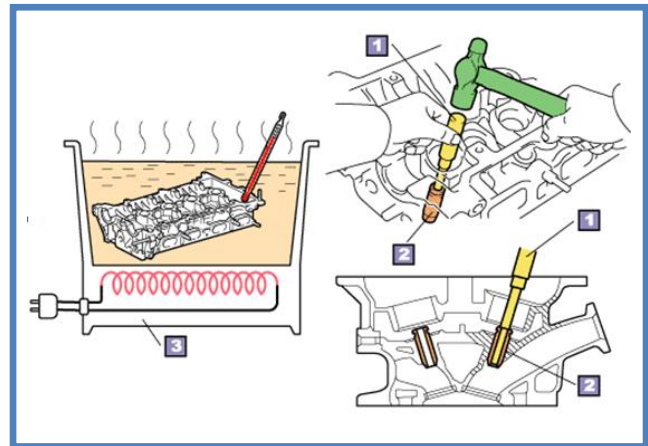
### 1) 拆卸气门导管衬套

1—工具（气门导管衬套的拆卸和更换）

2—气门导管衬套

a、将气缸盖加热到80 °C到100 °C (176到 212°F) 之间，以便拆卸。注意：过度加热将使气缸盖变形。

b、将工具 放在气门导管衬套上，然后使用锤子敲打工具，从而使衬套通过燃烧室敲出。



### 2) 使用卡规测量衬套孔的内径。

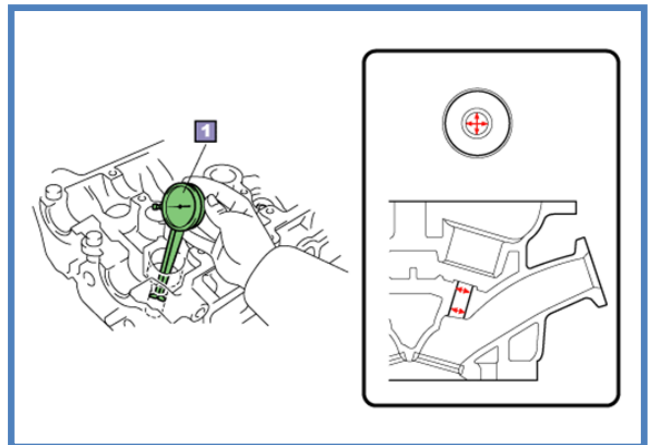
如果测量值高于规定值，便扩大衬套孔，以便可以把加大尺寸的导管衬套敲进。

1—卡规

(a) 如有必要更换气门导向套。(用设备逐步加热水缸盖温度到 80~100°C。)

(b) 用专用工具和锤子，敲出导向套。

(c) 用测径规，测量气缸盖衬套孔直径。



### 零部件检测及鉴别判断信息

	标准尺寸 ( mm)	极限值 ( mm)
套孔直径	11+0.018	/

如果气缸盖套孔直径大于标准值，更换气缸盖。

## 3) 敲入导管衬套

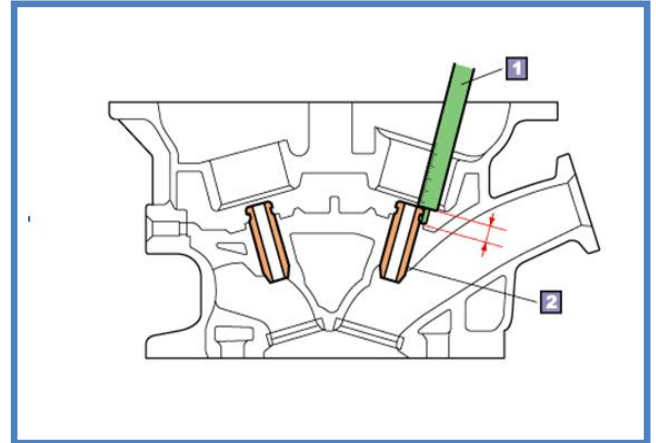
1—游标卡尺

2—气门导管衬套

(1)a、将气缸盖加热到80 °C到100 °C (176到212°F) 之间。

b、使用锤子从气缸盖上面将SST 固定的导管衬套敲进气缸盖。

c、一边敲进衬套，一边用游标卡尺测量敲进距离。



(2)零部件检测及鉴别判断信息

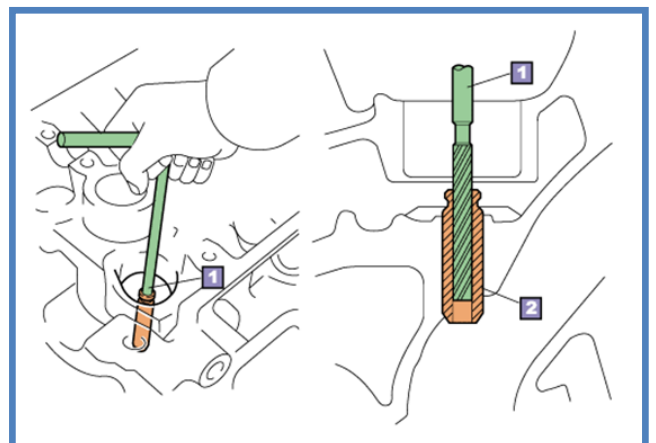
	标准尺寸 ( mm)	极限值 ( mm)
露出气缸盖 部分长度	18.5	18.2~18.8

## 4) 清理毛刺

使用一把铰刀，清理导管衬套里面的毛刺。

1—铰刀

2—气门导管衬套



## 2.7、检查气门座

1) 检查气门和气门座之间的接触面。

(a) 在气门表面周围薄薄地涂成普鲁士蓝 (或铅白)。

(b) 将气门推入气门座。

(c) 检查气门表面的普鲁士蓝 (或铅白)。

2) 检查接触宽度和接触位置。

1—气门

2—普鲁士蓝 (或铅白)

3—手工研磨

如果气门座上的接触宽度太大, 积碳将很容易粘附在气门上并降低密封性。相反, 如果气门座上的接触宽度太小, 将会导致不均匀的磨损从而在气门周围形成一个坡度。

注意:

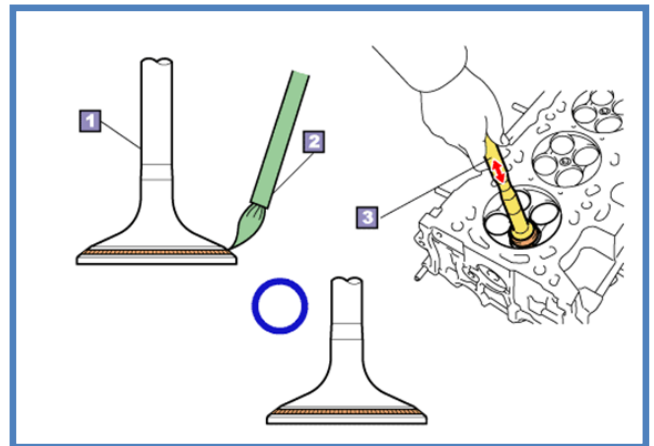
- 不要涂太多的普鲁士蓝 (或铅白)
- 气门被压在水门座上后, 不要转动气门。
- 如果气门弯曲或者气门导管衬套油隙太大, 则不能进行正确的检查。

检查气门表面和座圈的以下内容:

- 如果蓝色显示绕表面360°, 气门是同心的, 如果不是更换气门。
- 如果蓝色沿气门座圈显示360°, 则导向套和座圈是同心的, 如果不是, 重新修复座圈。
- 检查座圈与气门表面中部的接触宽度

零部件检测及鉴别判断信息

气门表面中部的接触处于如下宽度



	标准尺寸 (mm)	极限值 (mm)
进气	1.154	\
排气	1.307	\

## 2.8、修理气门座

### 1)修理气门座

(1)气门座修整刀具的角度可以因为气门接触位置的不同而改变。

(2)根据规定值校正气门接触宽度(以排气门为例)。

1—气门座太高，用30°和45°铰刀修正。

2—气门座太低，用75°和45°铰刀修正。

3—气门座切割位置

注意：

a、停止气门座修整刀具时，每次停止时都应处在不同位置。

b、气门被压在气门座上后，不要反向转动气门。

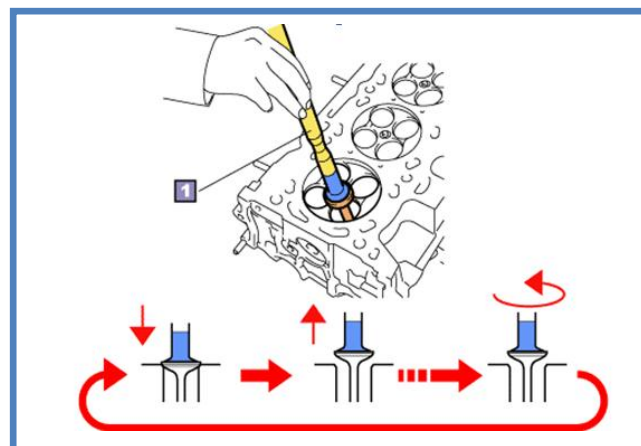
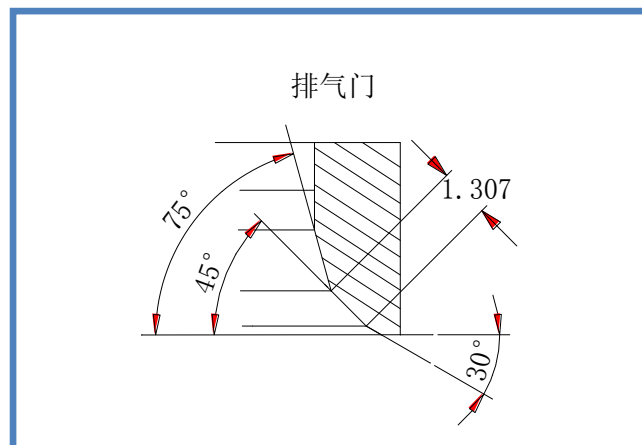
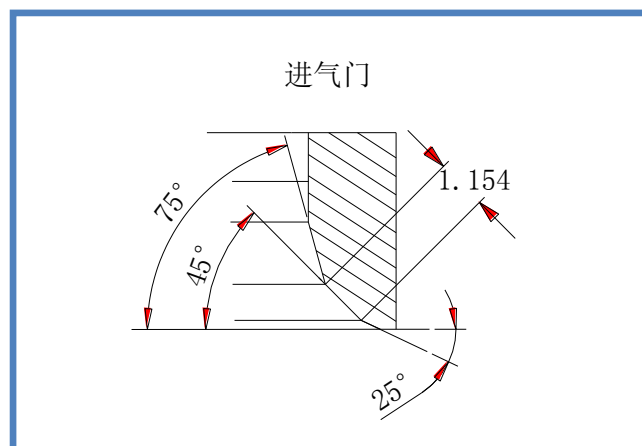
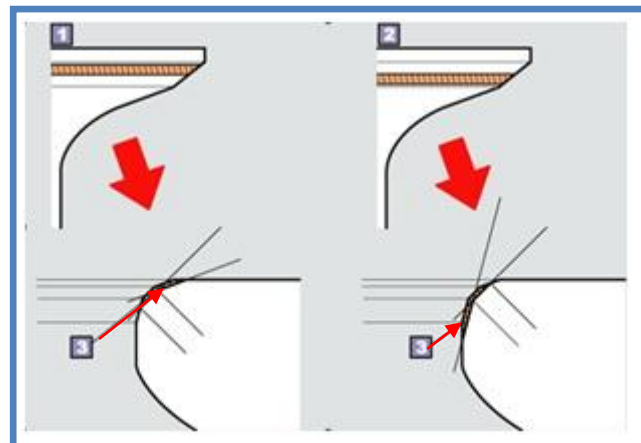
c、修整气门座时，检查气门接触位置和接触宽度。

d、为了不将表面修整成凹槽或梯级，修整接近完成时要逐渐减少力。

### 2)气门研磨

(1)使用气门座修整刀具完成气门校正后，在气门座上涂上研磨膏。

(2)将气门固定在一个手工研磨棒上，然后使气门与气门座接触。



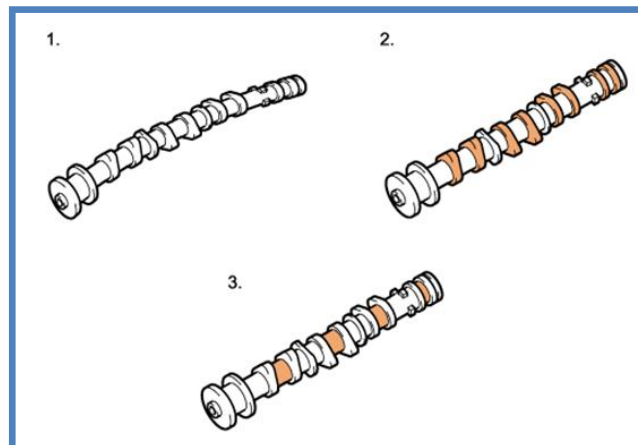
## 2.9、检查凸轮轴

检查下述凸轮轴区域：

- 1— 检查轴摆度
- 2—检查凸轮的凸角高度
- 3—检查轴颈直径

提示：

- 磨损凸轮的凸角会产生很大的碰撞声音，并且会影响气门在正确的打开和闭合正时。
- 如果测量值超过规定的值，更换凸轮轴。



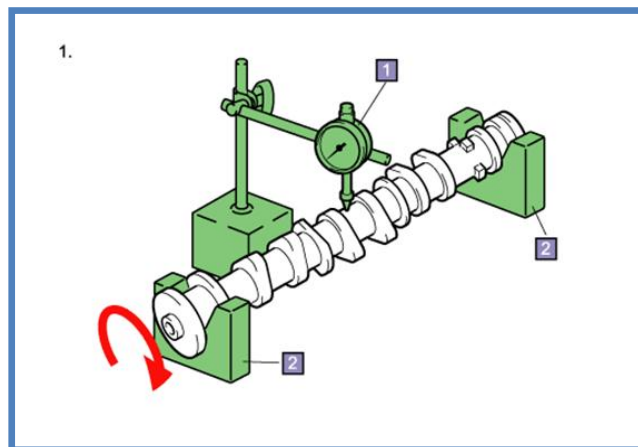
### 1. 检查轴摆度

将凸轮轴放在V形块上，并且使用一个百分表测量其偏移。

- 1—百分表
- 2—V形块

(a) 将凸轮轴放在V形块上。

(b) 使用百分表，测量中心轴颈的圆周偏摆量



零部件检测及鉴别判断信息

	最大圆周偏摆量 ( mm )
进气凸轮轴	0.02
排气凸轮轴	0.02

如果圆周偏摆量大于最大值，更换凸轮轴。

## 2. 检查凸轮的凸角高度

(1) 使用测微计测量凸轮凸角的最高点。

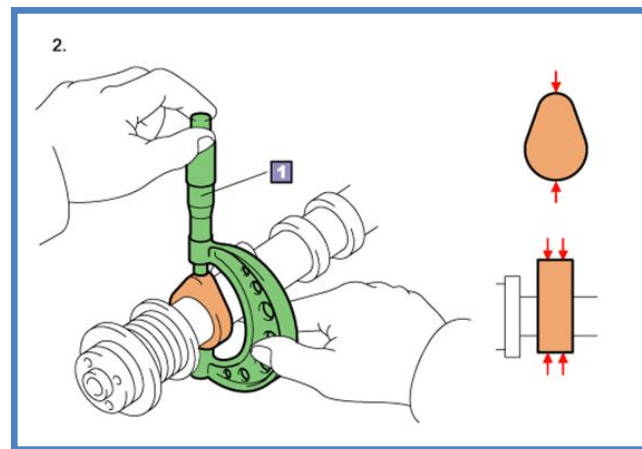
1—测微计

(2) 使用千分尺，测量凸轮凸缘高度。

(3) 零部件检测及鉴别判断信息

	标准尺寸 (mm)	
凸轮凸缘高度 (最高点)	进气：37.07~37.31 排气：36.81~37.06	

如果凸轮凸缘高度小于最小值，更换凸轮轴。



## 3. 检查轴颈直径

(1) 使用测微计测量轴颈直径。

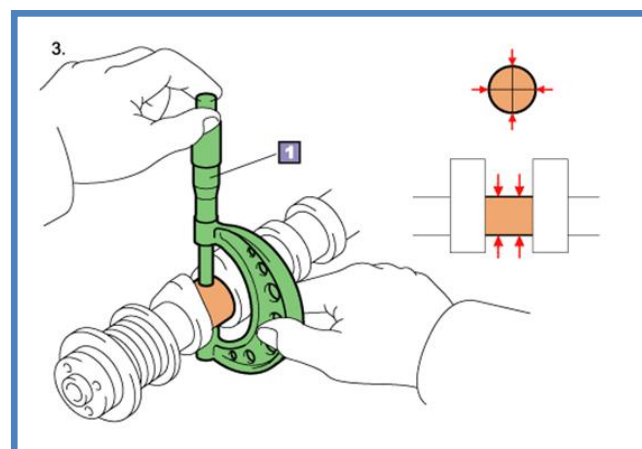
1—测微计

(2) 使用千分尺，测量轴颈直径。

(3) 零部件检测及鉴别判断信息

	标准尺寸 (mm)
第1轴颈直径 (进排气相同)	33.934~33.95
第2~5轴颈直径(进排气相同)	23.947~23.96

如果轴颈直径不在规定范围内，检测油隙。如果油间隙大于最大值，更换凸轮轴，如有必要，同时更换轴承盖和汽缸盖。



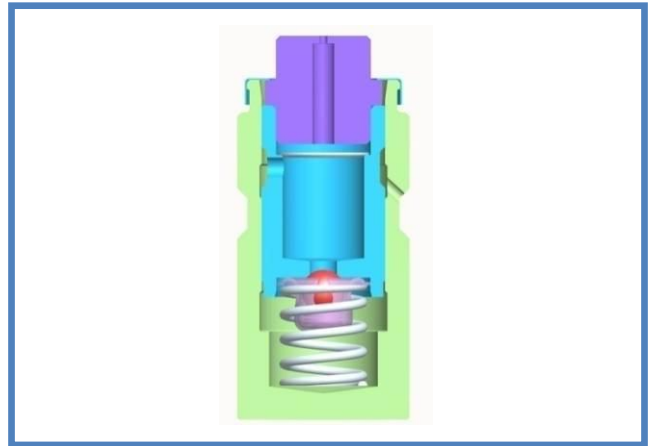


## 2.10、液压挺杆的检测

### 1. 液压挺杆与凸轮接触工作面磨损的检查

- (1) 观察液压挺杆的端面及圆柱工作面
- (2) 挺柱体在其导孔内滑动检查

### 2. 挺柱是否发软的检查



在某些工况下，比如反复启动、冷启动或在液压挺杆装配后初次启动时，会出现气门机构的噪声，液压挺杆高压腔和储油室可按照下列推荐步骤进行快速排气。

- 1) 如果在初次启动时有噪音出现，可以在发动机正常启动后，或者在热怠速时，以2500rpm的恒定转速或2000~3000rpm之间的变转速运转5分钟。
- 2) 紧接着，保持发动机怠速约30秒钟。
- 3) 如果在执行完步骤1和2之后配气机构噪声消失，说明液压挺杆排气已经完成。如果还是能听见噪声，再重复一遍步骤1和2。
- 4) 根据以往的经验，90%的情况都可以通过一次排气完成。
- 5) 在某些情况下要经过5至6次排气才能够消除噪声。
- 6) 如果经过5至6次排气之后还是能够清楚地听见噪声，那么建议把相关的液压挺杆换下来进行研究。

有发软的件，将该件拆卸后在15W-30的机油中浸泡24小时，按压液压挺杆柱塞，如果能明显按动柱塞，则说明挺杆“发软”，可更换液压挺杆。

### 3、检查气缸盖固定螺栓



使用转角法紧固的气缸盖螺栓只能使用 1 次，拆下的螺栓应打上标记报废。使用新螺栓前应进行检测，如果螺栓拉伸，则应更换螺栓。

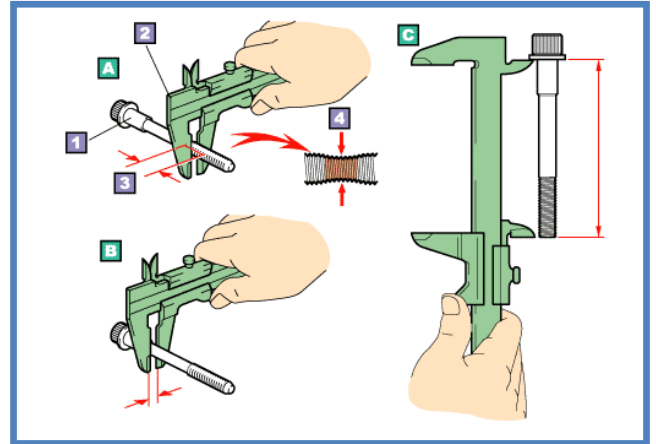
(1)测量螺栓的张紧力位置直径。

A.在螺栓的螺纹处

B.在螺栓颈下

C.全长

(2)测量螺栓的长度。



1.塑性域螺栓

2.游标卡尺

3.测量范围

4.最大收缩范围

零部件检测及鉴别判断信息

	标准尺寸 ( mm)
在螺栓的螺纹处测直径	M10
在螺栓颈下测直径	$8.97 \pm 0.1$
螺栓全长	$158 \pm 0.3$ ( 不包括螺栓头 )

如果不符合标准，更换缸盖螺栓

## 4、拆装

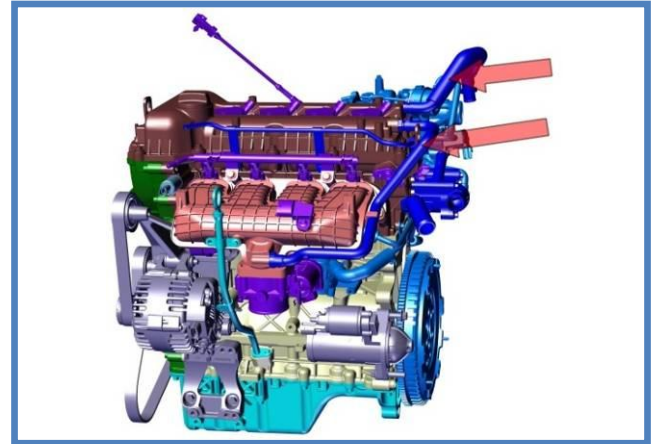
### 4.1、气门室罩盖的拆装

#### 所需工具和辅料

8、10、16#套筒、内六角套筒、乐泰 5900H、卡箍钳

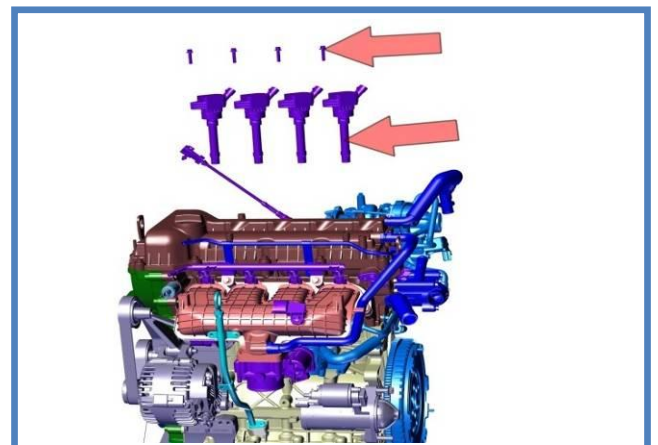
#### 拆卸

1) 用卡箍钳拆卸 PVC 软管。

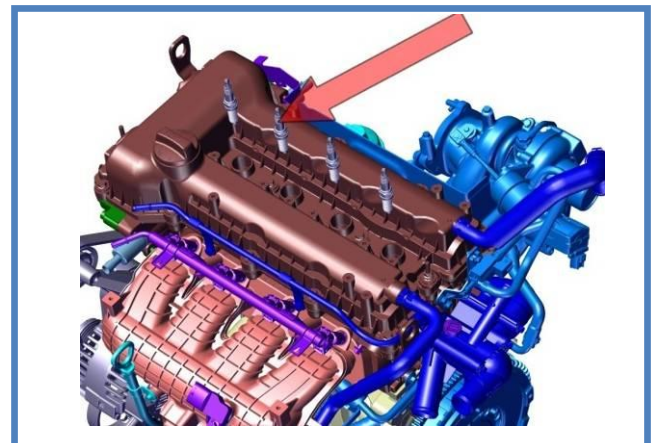


2) 用 8#套筒拆下点火线圈安装螺栓，取下点火线圈及高压导线，并将其放置一旁。

( 紧固扭矩： $8\pm 1$  N·m )



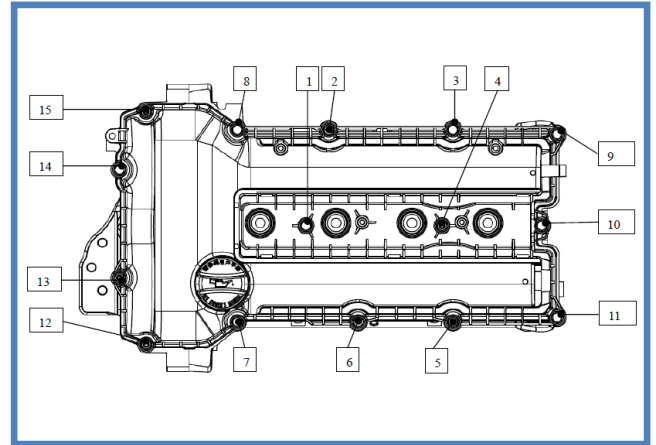
3) 16#长套筒拆下火花塞



4) 按右图所示 15-1 的松开顺序用 10#套筒松开螺栓、双头螺栓。

5) 卸下螺栓、双头螺栓，取下气门室罩盖。

6) 从气缸盖上拆下气门室罩盖并用专业工具清理油污及密封胶。

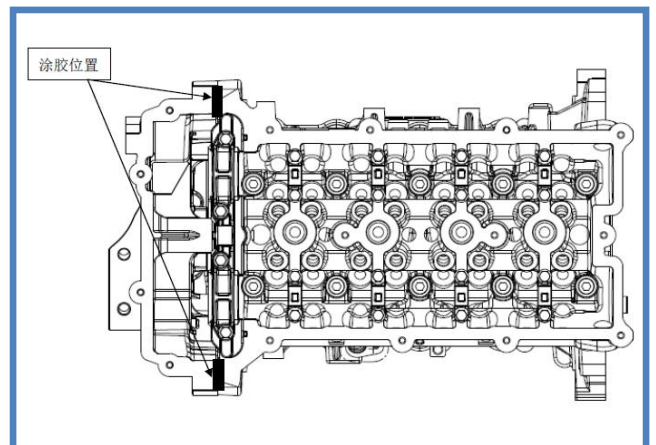


## 安装

1) 在气门室罩盖上安装气门室罩盖衬垫。

装配前，检查垫片若有损坏或失去弹性，更新新件。

2) 在正时链轮室罩盖与缸盖“T”字部位涂乐泰 5900H，涂胶位置如右图所示，涂好胶后 15 分钟内将气门室罩盖总成安装完毕，胶线直径 $\phi(2.5 \sim 5)$ mm；



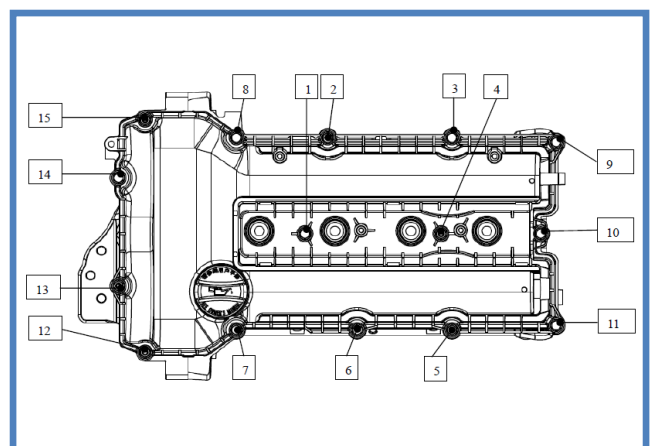
3) 涂好胶后，将气门室罩盖总成通过自带的螺栓、双头螺栓安装于气缸盖总成和正时链轮室罩盖上。先手工将螺栓预拧 1-2 螺牙；

按图右图所示 1 至 15 的拧紧顺序，将螺栓拧紧至

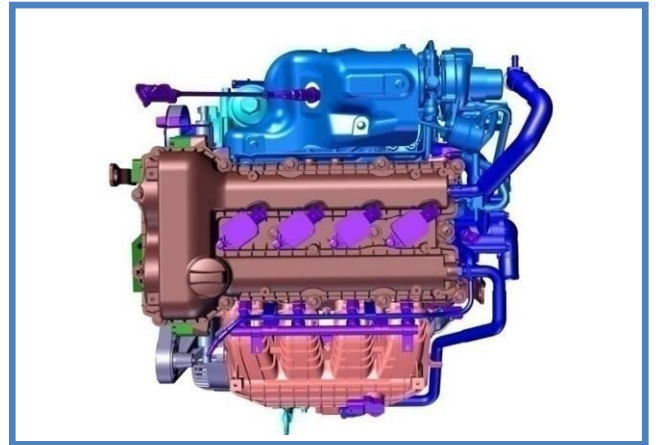
$3+2 \text{ N} \cdot \text{m}$ ；

按图右图所示 1 至 15 的拧紧顺序将减震单元、减震单

元-双头螺栓拧紧至  $8+3 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。



4) 装上火花塞、点火线圈及高压导线, 安装点火线圈安装螺栓 ( 紧固扭矩 :  $8\pm 1$  N·m ), 装上 PVC 软管



## 4.2、气缸盖的拆装

### 所需工具和辅料

内六角套筒

### 拆卸

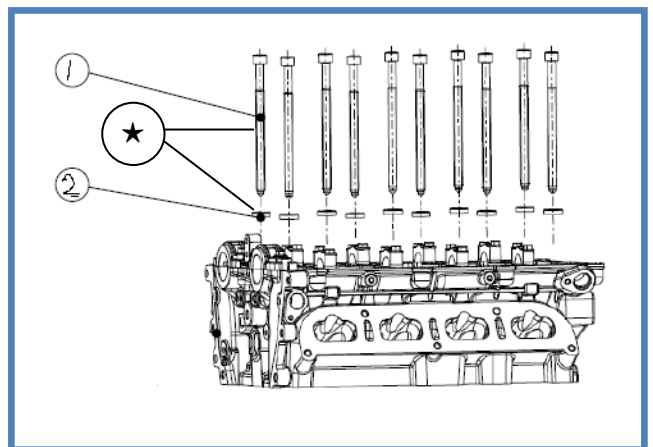
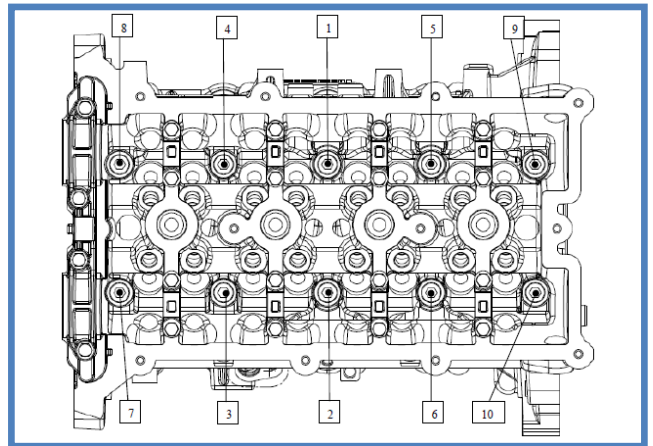
- 1) 从发动机上拆下附件传动皮带（详见附件传动皮带拆装）。
- 2) 拆下前端盖（详见正时链条拆装）
- 3) 从发动机上拆下正时链条（详见正时链条拆装）。
- 4) 拆下气门室罩盖（详见气门室罩盖拆装）
- 5) 按右图所示 10-1 的顺序，用内六角套筒分步骤松开气缸盖螺栓（共 10 个 M10×158）

**注意！**发动机处于高温状态时拆装有可能导致缸盖、缸体等零部件变形，所以，拆装时，应在常温下进行。

**注意！**该螺栓拆和垫片卸后需更换，拆卸的螺栓需打上报废标记。

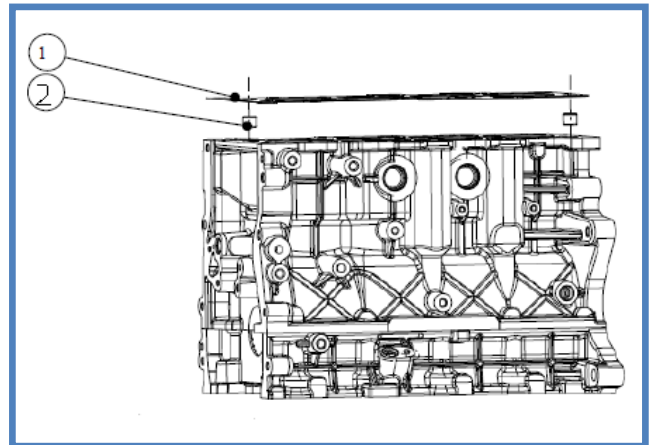
- 6) 拆下气缸盖螺栓、垫片、气缸盖衬垫，小心抬下气缸盖总成。

★：缸盖螺栓和垫片属于不可重复使用零件。



注意！

不要损坏或丢失气缸体上的定位销②。



## 安装

1) 缸体、缸盖结合面要清洁，检查气缸垫无翘曲变形、

表面涂层无脱落划伤，在缸体总成结合面上安装两只定位销③；

将新的气缸盖衬垫②置于发动机缸体上，且有零件号的一面朝缸盖侧，确保衬垫位于缸体内的定位销上；

将气缸盖总成①分装气门、气门油封、锁块、气门弹簧等配件后，检查气缸盖下表面无磕碰及划伤并清洁底面，将气缸盖通过定位销③装配到气缸总成上。

安装螺栓前，螺头部和根部涂抹少许机油。

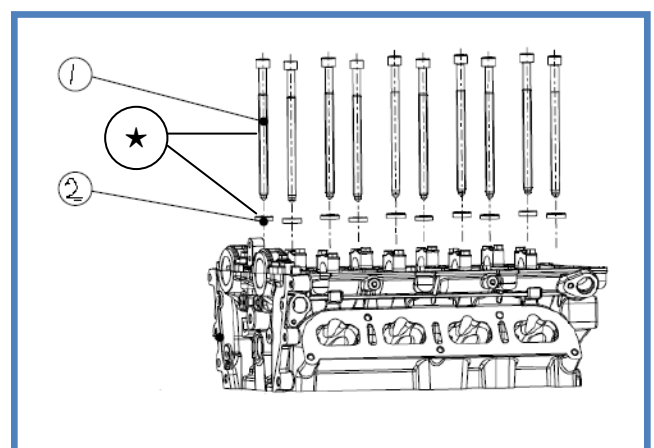
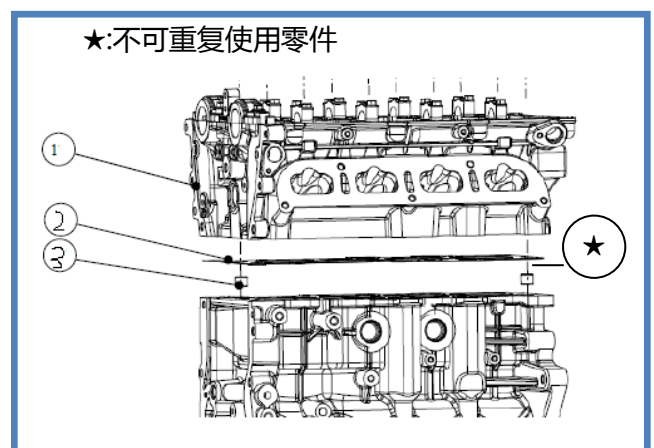
2) 将平垫圈-气缸盖螺栓②穿在气缸盖螺栓①上，并将组

合后的气缸盖螺栓及垫圈依次放入气缸盖螺栓安装

孔内。分步骤同时拧紧所有气缸盖螺栓并按以下三步

逐步依次拧紧气缸盖螺栓：

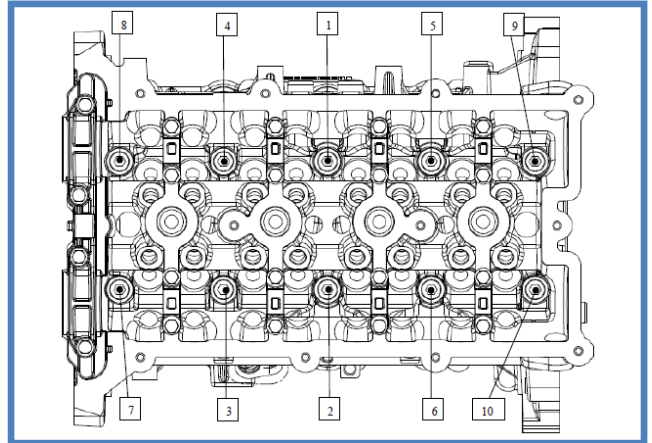
- 第一步：按顺序紧固螺栓至  $40 \pm 5 \text{ N}\cdot\text{m}$
- 第二步：按顺序顺时针紧固螺栓  $90 \pm 5^\circ$  转角



- 第三步：按顺序顺时针紧固螺栓  $90 \pm 5^\circ$  转角



使用转角法紧固的汽缸盖螺栓只能使用 1 次，拆下的螺栓应打上报废标记。新螺栓使用前应进行检测，使用合格的螺栓。



监测和控制参数：

将拧紧后的最终力矩作为监测参数，最终力矩参考范围为：60-105 N·m

当拧紧过程中出现监测参数不合格时，按下列方法修复：

- A、缸盖上一个螺栓参数不合格——更换该螺栓；
- B、缸盖上两个不相邻的螺栓参数不合格——更换该2个螺栓；
- C、缸盖上两个相邻的螺栓参数不合格——松开所有螺栓，更换参数不合格的螺栓，更换气缸垫，按手工拧紧方法重新拧紧全部螺栓；
- D、缸盖上三个或三个以上的螺栓参数不合格——松开所有螺栓，更换参数不合格的螺栓，更换气缸垫，按手工方法重新拧紧全部螺栓；
- E、螺栓更换后不能再使用，应打上标记报废。



### 4.3、凸轮轴和相位器的拆装

#### 所需工具和辅料

10#套筒、内六角套筒、开口扳手

#### 拆卸

1) 用开口扳手分别定位进、排气凸轮轴前端，以便拆下进、排气相位器固定螺栓。

2) 用内六角套筒拧松并拆下进、排气相位器螺栓，拆下进、排气相位器（箭头）。

★：相位器螺栓属于不可重复使用零件。

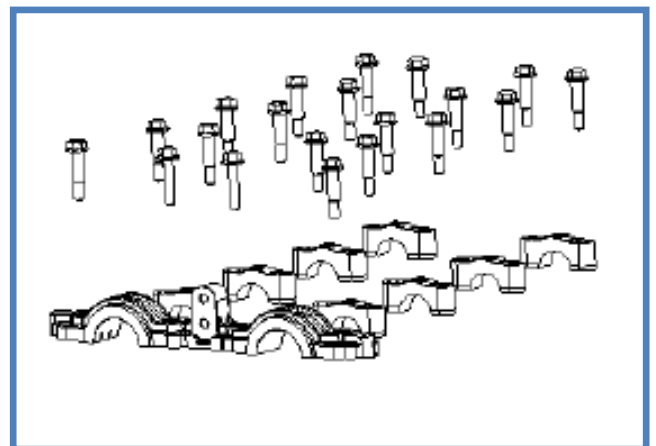
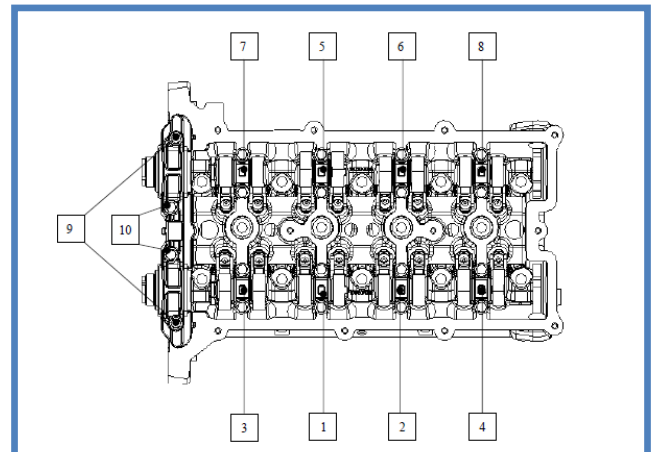
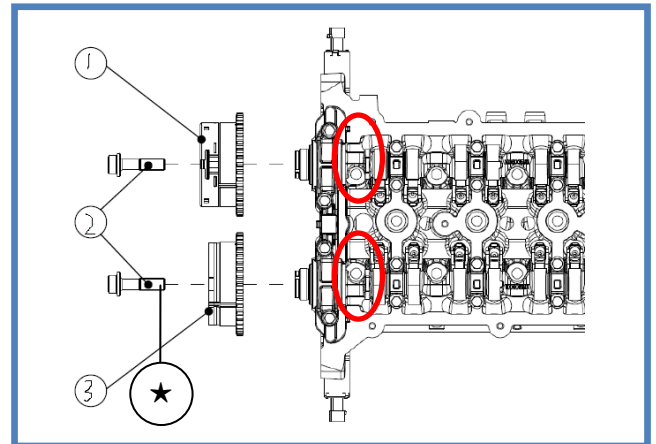
3) 拧松凸轮轴轴承盖螺栓。

按右图所示 10-1 的顺序，用 10#套筒分几步均匀松开全部螺栓。

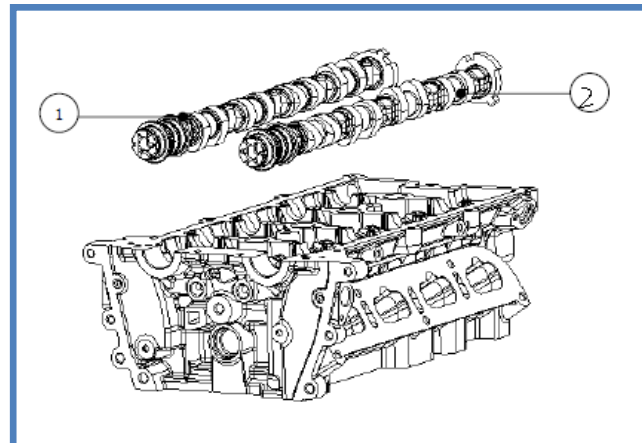
第二，三，四，五凸轮轴轴承盖上标有编号，

进气侧：I2, I3, I4, I5；排气侧：E2, E3, E4, E5。

4) 拆下凸轮轴轴承盖，并按正确顺序放置。

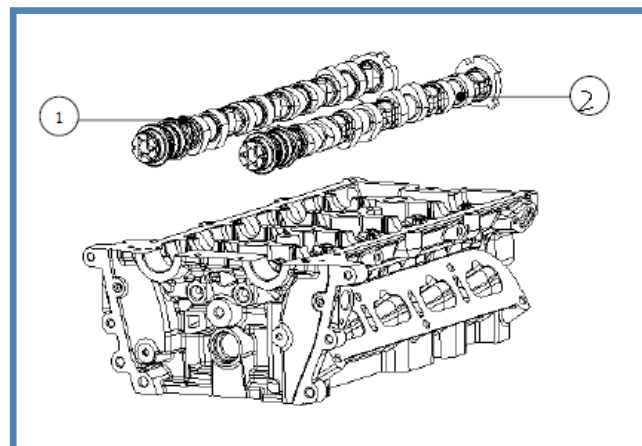


## 5) 拆下进气凸轮轴①、排气凸轮轴②

**安装**

1) 在凸轮和轴颈外表面加少许发动机润滑油，同时在汽缸盖轴承孔和滚子摇臂上加少许发动机润滑油。

2) 手工放置进气凸轮轴总成①、排气凸轮轴总成②



3) 装配轴承盖（注意轴承盖上的字样进气侧：I2~I5、排气侧：E2~E4，按序号第 2-5 凸轮轴；各个轴承盖上标有“→”，此箭头方向统一指向缸盖前端），装配和拧紧方式按照汽缸盖装调技术要求进行，拧紧顺序见右图。

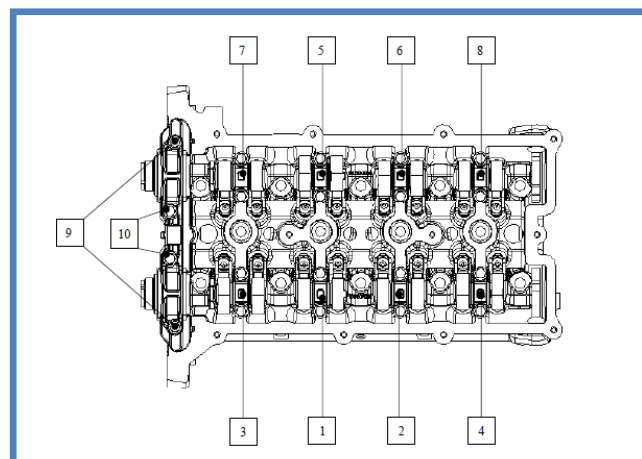
拧紧扭矩为  $9.5 \pm 1.5 \text{ N}\cdot\text{m}$

A、按照右图所示1-10的拧紧顺序，将各个螺栓依

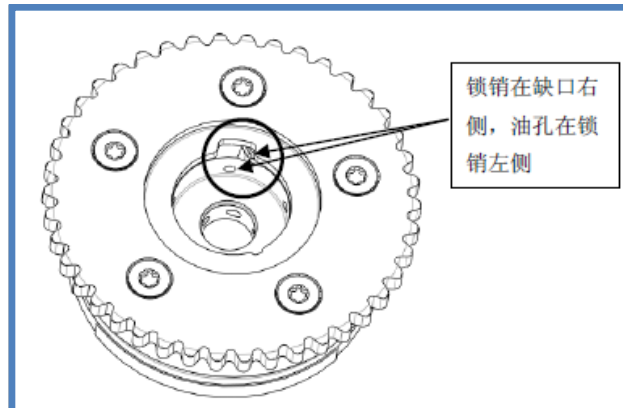
次拧紧至  $9.5 \pm 1.5 \text{ N}\cdot\text{m}$ ；

B、按照右图所示1-10的拧紧顺序，将各个螺栓依次

复紧至  $9.5 \pm 1.5 \text{ N}\cdot\text{m}$ ；

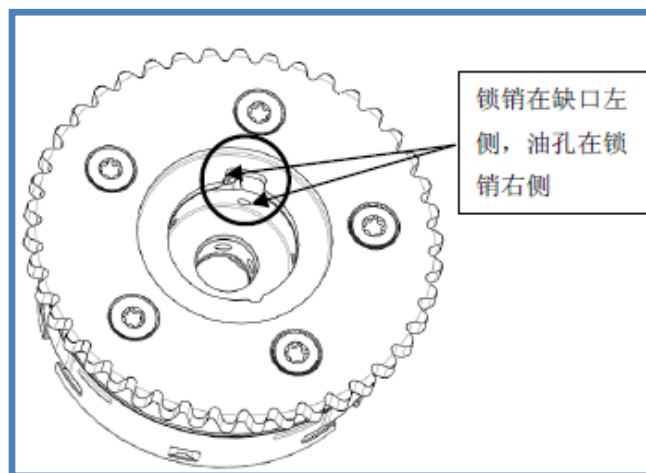


4)、检查进气凸轮轴相位器总成、排气凸轮轴相位器总成锁销是否在初始锁止位置，如图所示。



进气相位器锁销及油孔位置示意图

5)、检查凸轮轴相位器总成是否磕碰，划伤，排气凸轮轴相位器总成回位弹簧是否有断裂和盖板开裂等影响使用的可见缺陷；



排气相位器锁销及油孔位置示意



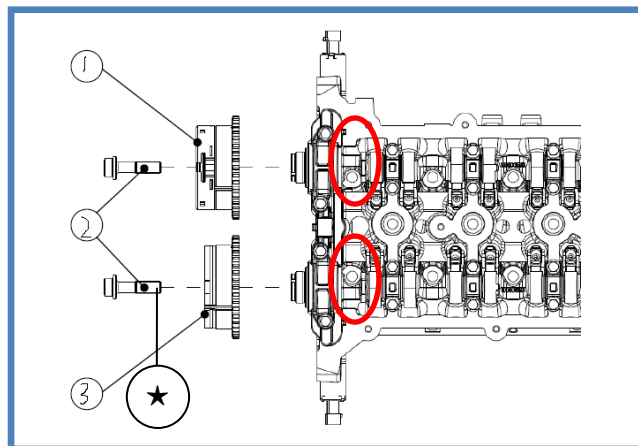
注意！

进排气相位器不允许装错！

6)、将进气凸轮轴相位器总成、排气凸轮轴相位器总成分别装于进、排气凸轮轴总成上，手工预拧安装螺栓  
(注意！对好正时之后才能拧紧螺栓!)，之后按照正时装配技术条件将相位器螺栓拧紧至 $105+5N\cdot m$ 。



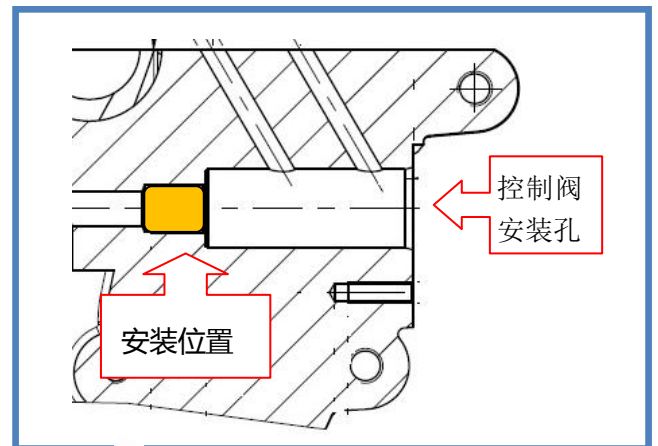
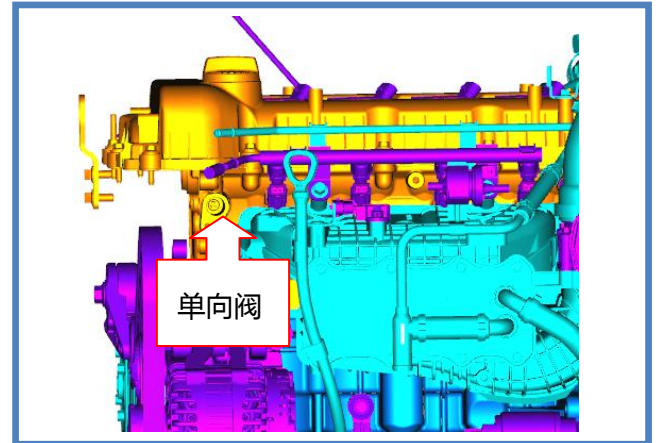
更换其中任一凸轮轴相位器总成都需要同  
时松开两个安装螺栓。



#### 4.4、单向阀安装和检查。

新的汽缸盖在装配相位控制阀前需要在油道孔中安装单向阀。

单向阀的安装位置如图所示。

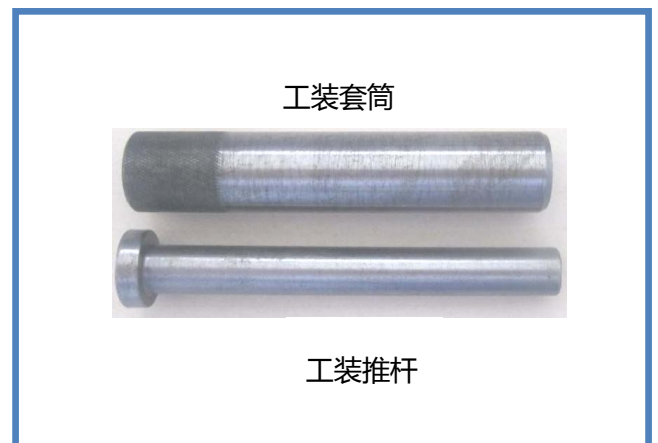


安装单向阀时，注意安装方向。



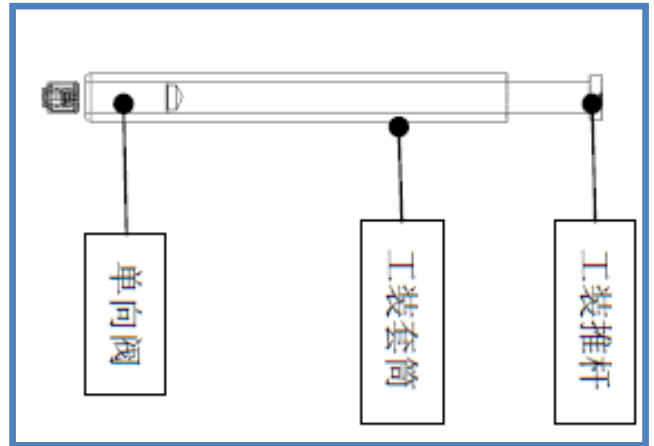
★：不可重复使用零件。

安装工具如图所示。



工具使用方法如图所示。

单向阀放入套筒后，轻轻推杆，使单向阀镶嵌在孔中。

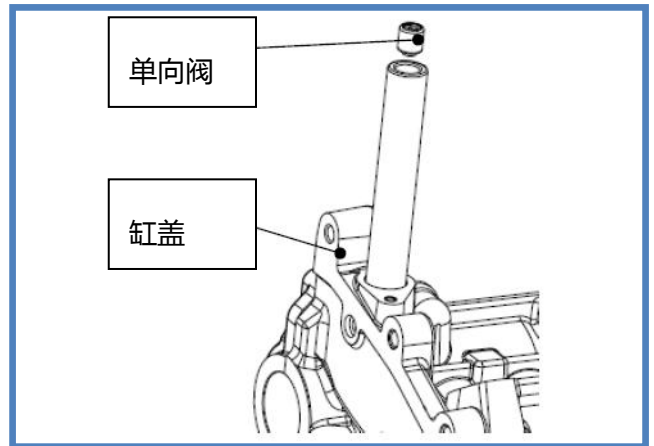


单向阀安装方法：

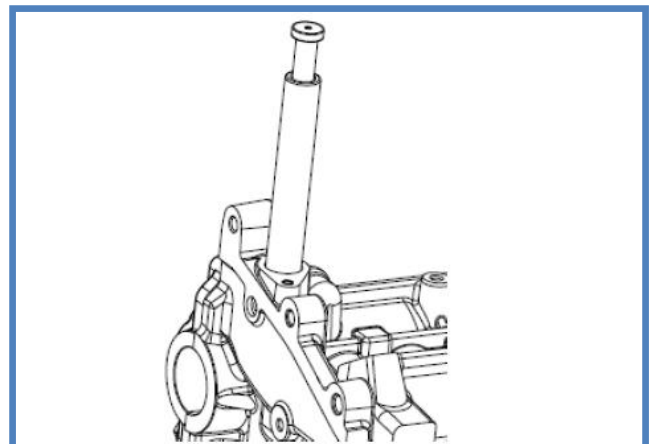
1)、使用时工装套筒外表面涂少许润滑油，再将工装套筒放入OCV 阀孔内。注意套筒的放入方向，有明显倒角的一端朝向OCV 阀孔。

单向阀通过工装套筒轻轻放入套筒。

注意！单向阀安装方向！

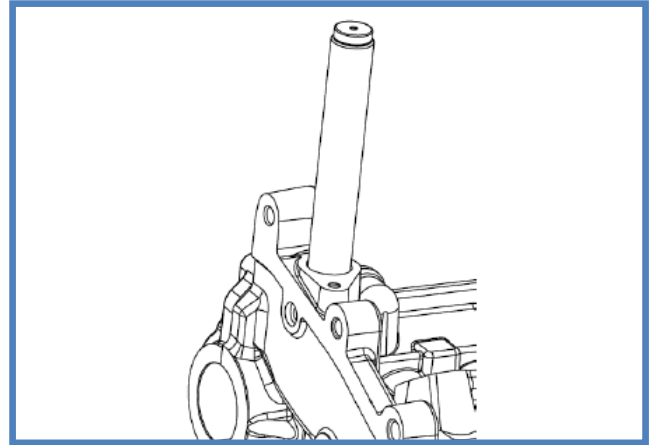


2) 将工装推杆表面涂少许润滑油（型号：与发动机用润滑油同型号）



通过工装套筒导向将单向阀敲到位。在用锤子敲击工装推杆的过程中，用力不能太大，直到将工装推杆表面和工装套筒表面敲平齐为止。完成后将工装取出。

视觉检查单向阀是否有砸坏或未砸到位现象

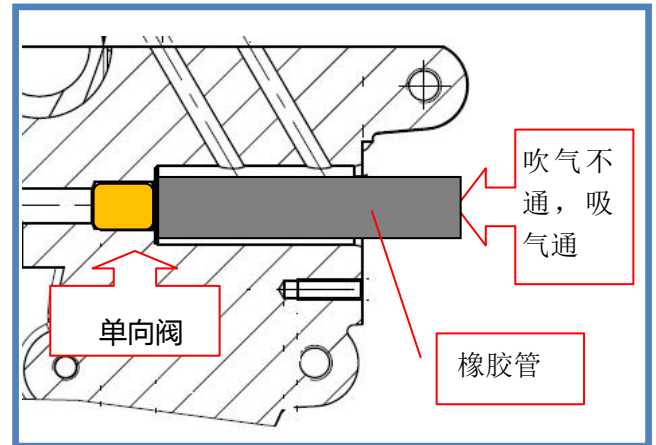


#### 检查单向阀

将一段端面比较平的橡胶管塞入安装电磁阀孔中，

用力抵住，用嘴吹气不通，吸气通。

清洗油道后，必须检查该阀。



#### 4.5、控制阀-凸轮轴相位器的拆装

##### 所需工具和辅料

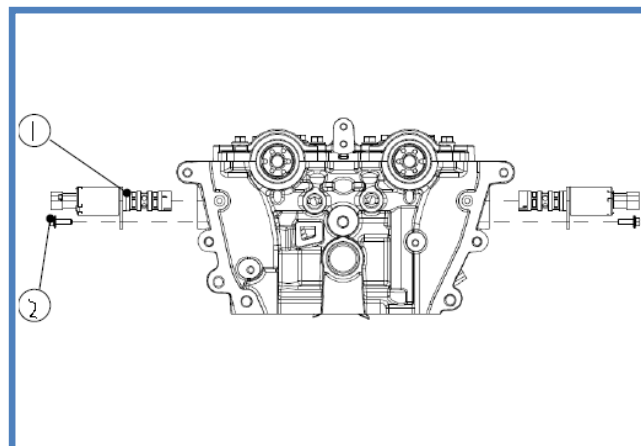
7#套筒

##### 拆卸

1) 用 7#套筒松开六角法兰面螺栓②，取

出控制阀-凸轮轴相位器①总成。

注意！检查机油控制阀是否含有密封圈，若在车上拆卸时不能拔电磁阀插接头部位。

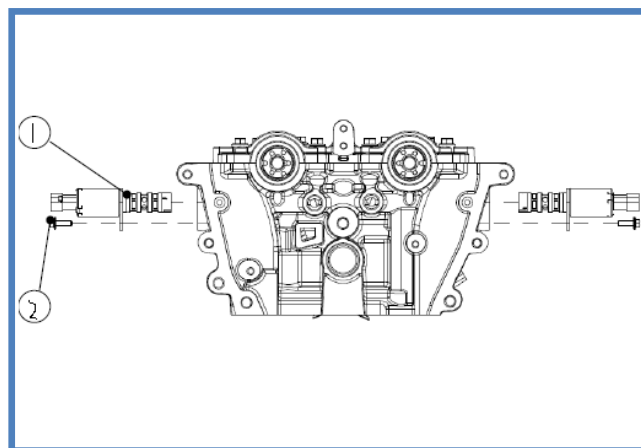


##### 安装

1) 控制阀-凸轮轴相位器总成前端及油封处抹上发动机润滑油

2) 将控制阀-凸轮轴相位器总成安装进缸盖安装孔内（注意安装时对准安装孔轻轻推进去），装配到位后将六角法兰面螺栓拧紧（装配未到位不可拧紧螺栓，需取出检测），力矩 $6+2\text{ N}\cdot\text{m}$

3)检查是否有漏装，拧紧力矩不够等现象;



## 4.6、气门的拆装

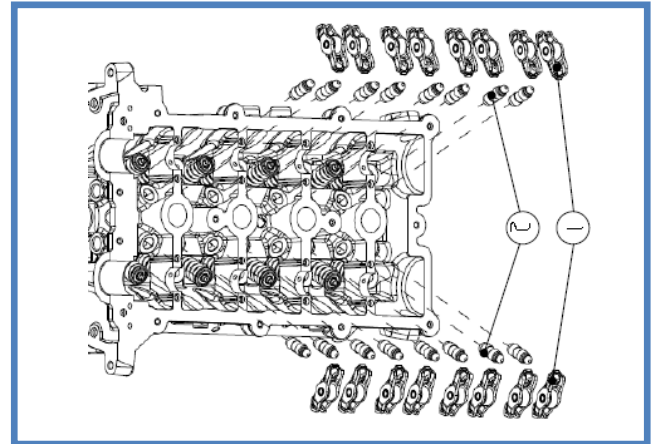
### 所需工具和辅料

气门弹簧专用工具、气门锁块

专用工具、气门油封专用工具

### 拆卸

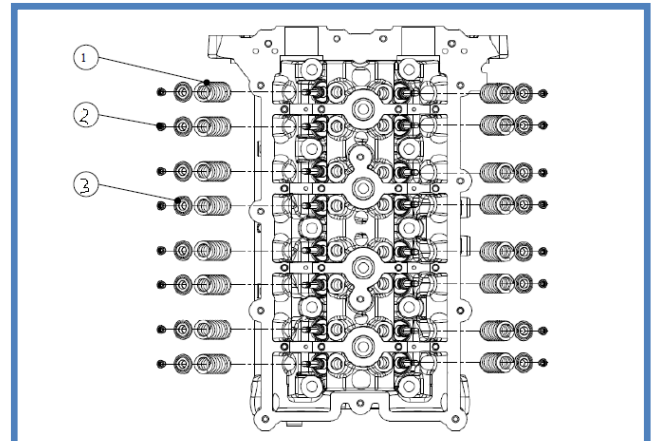
1) 取下液压挺杆总成②和摇臂总成①。



2) 取气门锁块专用工具向下压住气门弹簧，

取专用工具，用镊子取出气门锁块②；

拆下气门弹簧上座③和气门弹簧①。

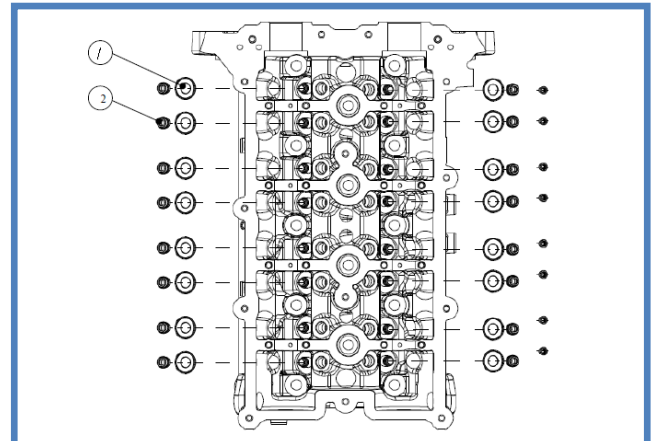


3) 使用专用工具夹紧气门油封，然后稍稍

用力取出气门油封②；

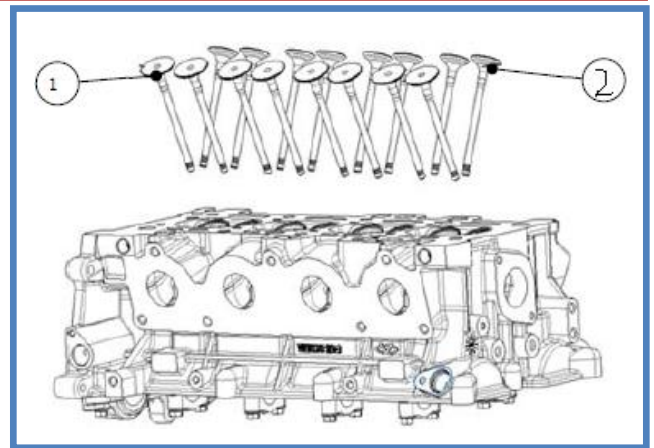
★:气门油封属于不可重复使用零件。

用吸棒吸出气门弹簧下座①。





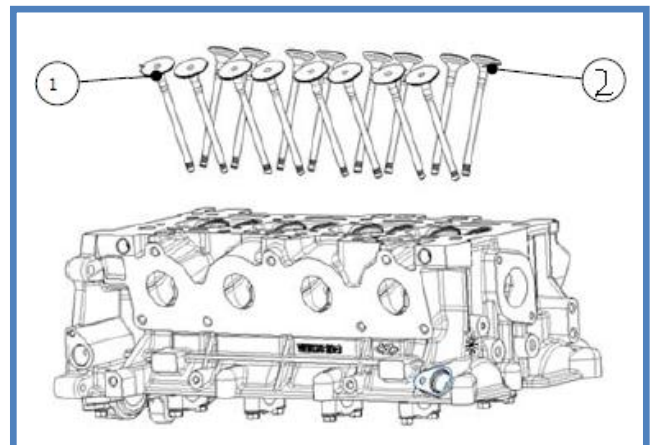
## 4) 取出气门和气门导管

**安装**

E4T15B 发动机为四气门结构，其中进气门头部直径大于排气门头部直径。

1) 清洁缸盖各油道及内腔,检查油道是否畅通,接口有无毛刺。

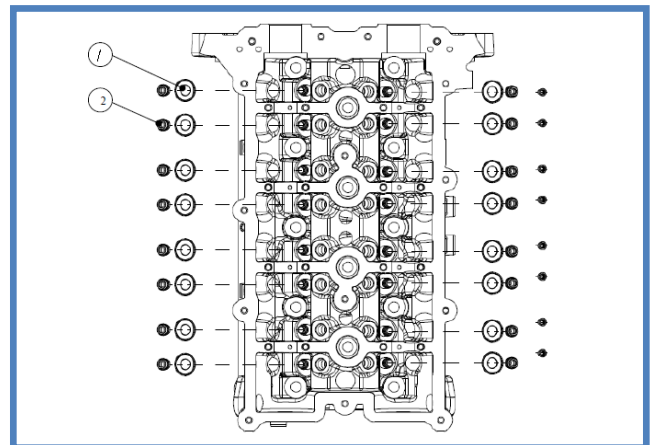
2) 将进气门、排气门擦净后,在气门杆部涂少量发动机润滑油;然后将进气门和排气门按右图位置装入汽缸盖,轻轻旋转气门;



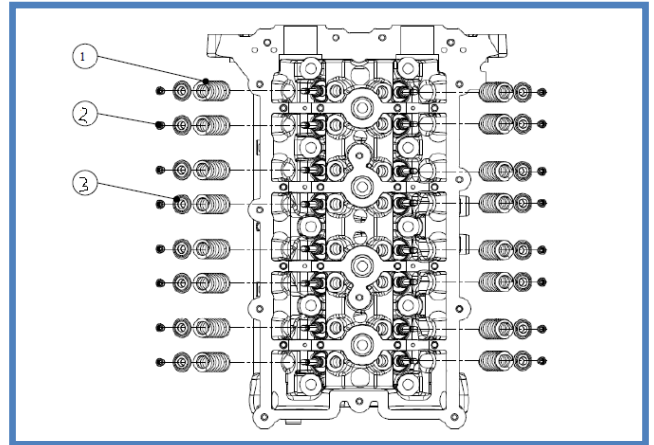
3) 缸盖翻转 180°。检查气门弹簧下座是否有缺陷,在气缸盖导管侧安装气门弹簧下座(凸缘朝上),气门弹簧下座底平面应贴在气缸盖上;

4) 取专用工具套入气门,在气门油封唇口涂上发动机润滑油,将气门油封通过专用工具安装在气门杆上,用手轻轻压专用工具,将气门油封安装到位;

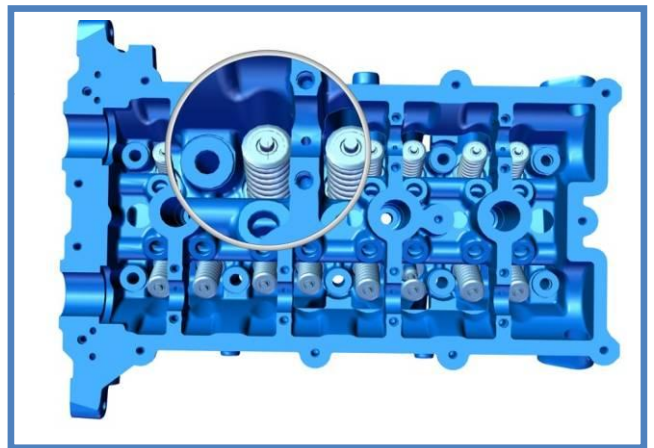
5) 装配完成后检查气门弹簧下座和气门油封是否存在错装、漏装、多装。



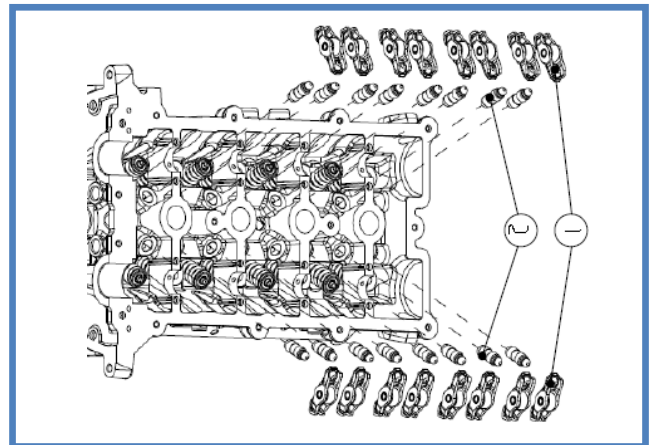
6) 装上气门弹簧及气门弹簧上座，将气门锁块压装工具一端压头固定在气门盘端平面上，将另一端压头放在气门弹簧上座上，压下气门弹簧，用镊子将气门锁块装配在锁槽内。松开压装工具，保证气门锁夹与气门锁槽贴合好。



7) 拍打各个进、排气门，保证气门锁夹和气门完全贴合。气门弹簧、气门弹簧上座和气门锁块装配前检查是否有毛刺、飞边，开裂，锈蚀等可见缺陷。



8) 液压挺杆总成和滚子摇臂总成成为小总成件，进排气通用。装机前检测滚子摇臂总成和液压挺杆总成的状态，是否有磕碰，毛刺，裂纹，锈迹等可见缺陷。



9) 气缸盖挺杆孔内表面加少许发动机润滑油。滚子摇臂总成和液压挺杆总成通过连接卡簧装配在一起。

10) 液压挺杆总成安装在缸盖挺杆孔内，球头卡在滚子摇臂总成球窝内，滚子摇臂总成的另一端放置于气门杆的小端上，装好后要检查一下液压挺杆总成是否安装到位，滚子摇臂总成是否倾斜等。

11) 液压挺杆总成和滚子摇臂总成装配完成后，检查是否漏状，错装。

#### 4.7、吊耳的拆装

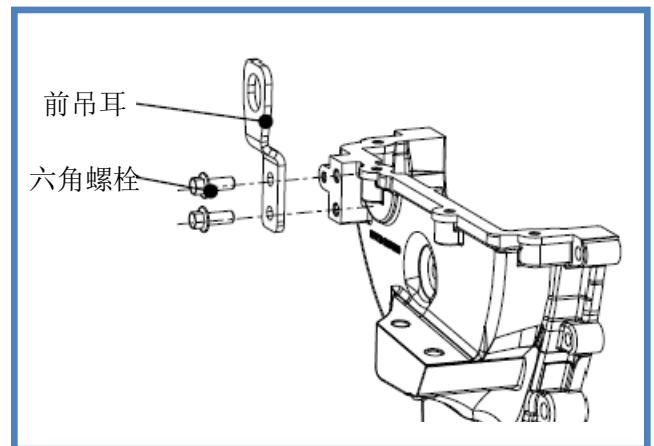
##### 所需工具和辅料

13#套筒

##### 拆卸

用 13#套筒拆下前吊耳的两个六角螺栓，取下吊耳。

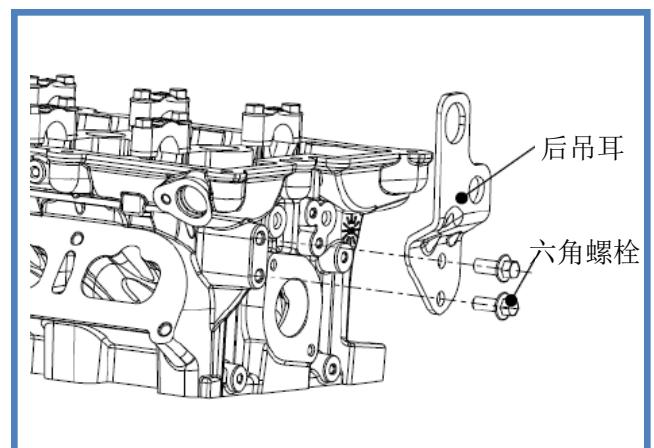
力矩：20+5 N·m。



将曲通软管拨向一边，用 13#套筒拆下后吊耳的两

个六角螺栓，取下吊耳。

力矩：20+5 N·m。



##### 装配

和拆卸顺序相反。

## 九、正时系统

### 一般信息

描述

规格

### 诊断与测试

正时链零部件检查

### 拆装

正时罩盖的拆装

拆卸

安装

正时链条的拆装

拆卸

安装

机油泵链条的拆装

拆卸

安装

机油泵链轮的拆装

拆卸

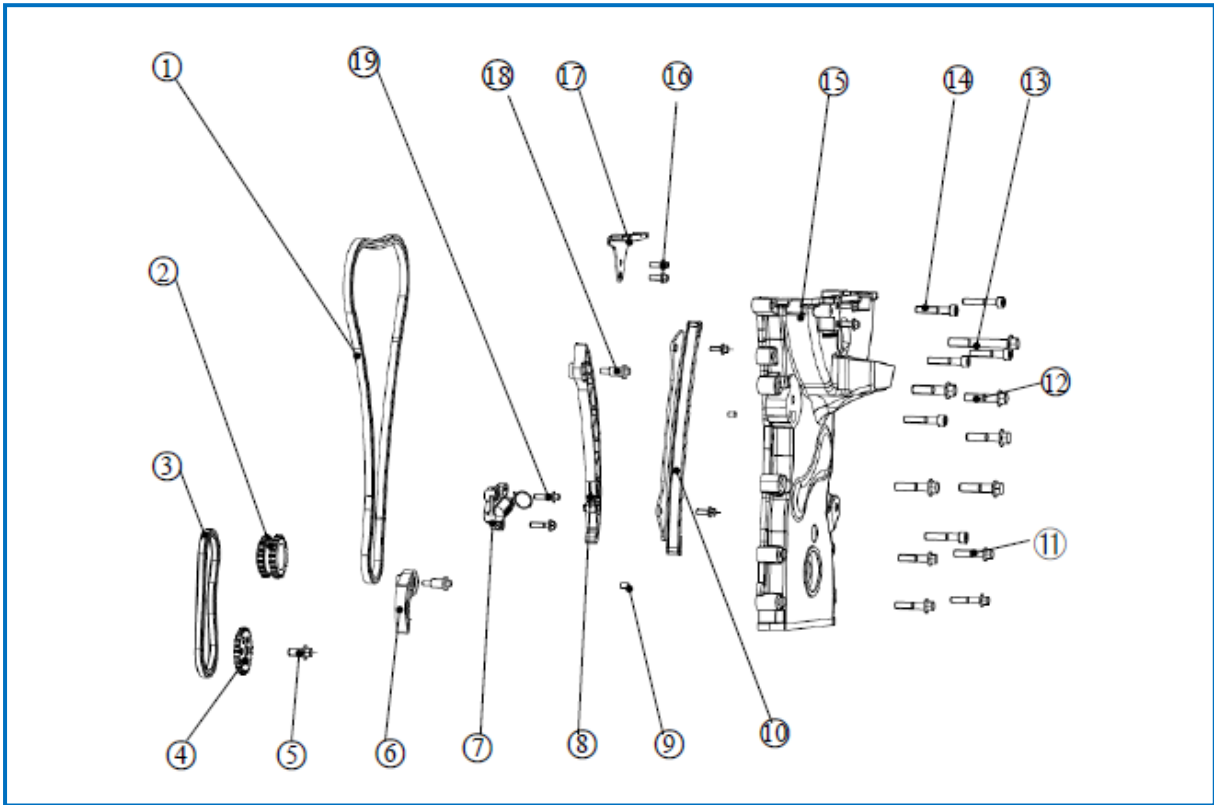
安装

曲轴链轮的拆装

拆卸安装

## 1、一般信息

## 1.1、描述



序号	名称	数量	序号	名称	数量
1	正时链条	1	11	六角法兰面螺栓	4
2	曲轴链轮	1	12	六角法兰面螺栓	5
3	机油泵链条	1	13	六角法兰面螺栓	1
4	机油泵链轮	1	14	内六角螺栓	6
5	六角法兰面螺栓	1	15	正时罩盖	1
6	机油泵活动导轨总成	1	16	六角法兰面螺栓	4
7	液压张紧器总成	1	17	链条上导轨总成	1
8	活动导轨总成	1	18	螺栓-活动导轨	2
9	定位销	2	19	六角法兰面螺栓	2
10	固定导轨总成	1			

## 1.2、规格

螺栓及拧紧力矩一览表

序号	零件名称	联接部位	规格	数量	拧紧力矩 (力矩法(N·m)) 转角法(力矩+角度))
1	六角法兰面螺栓	机油泵	M8×20	1	20+5
2	螺栓-活动导轨	机油泵导轨/ 正时活动导轨	专用螺栓	2	12+2
3	六角法兰面螺栓	上导轨总成/ 固定导轨总成	M6×15	4	9+3
4	内六角螺栓	正时罩盖	M8×45	6	20+5
5	六角法兰面螺栓	正时罩盖	M8×40-10.9	4	30+5
6	六角法兰面螺栓	正时罩盖	M10×45	5	40+5
7	六角法兰面螺栓	正时罩盖	M10×80	1	40+5
8	六角法兰面螺栓	液压张紧器	M6×25	1	9+3

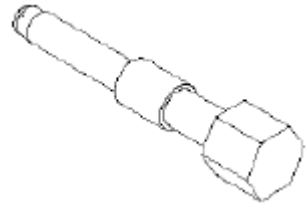

## 发动机需润滑部位

序号	润 滑 部 位	发动机润滑油	备注
1	正时系统	与发动机用油同型号	

## 发动机需涂胶密封部位

序号	需 涂 胶 部 位	密封胶	备注
1	正时罩盖	乐泰5900H	
2	螺栓-上导轨	乐泰243	

## 专用工具

专用工具	曲轴正时定位销	
	凸轮轴正时定位专用工具	

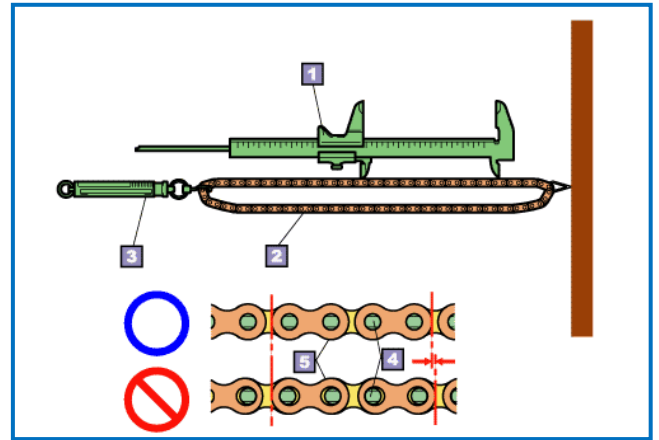
## 2、诊断与测试

### 2.1、检查链条的延伸度

步骤：

- 1) 用 147N 的力拉链条
- 2) 用游标卡尺卡 15 个链节长度。
- 3) 最大伸长率：120.84mm

**注意：**在任意 3 个位置进行测量，使用测量值的平均值，  
如果平均伸长率大于最大值，更换链条。





## 2.2、检查液压张紧器

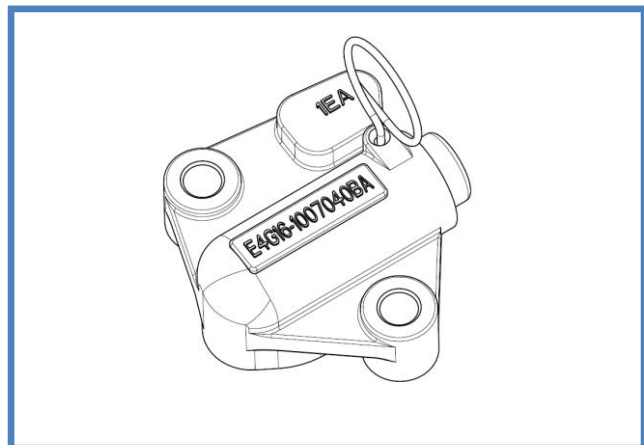
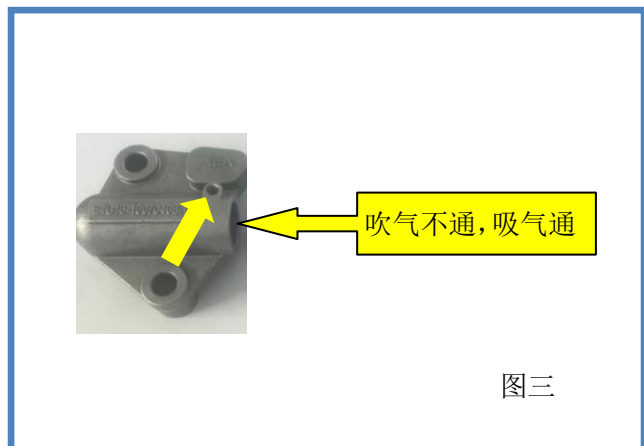
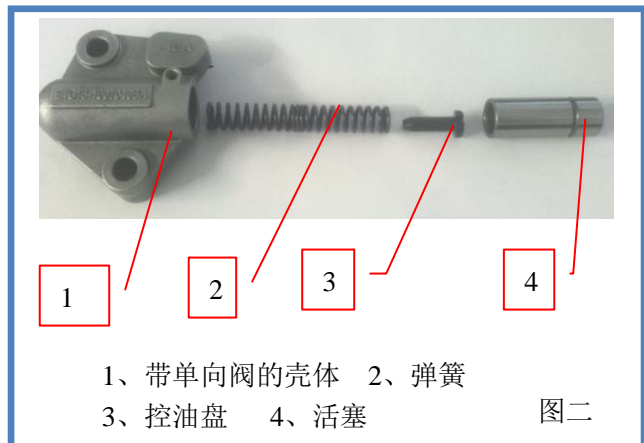
1、如果链条张紧器有故障，就不再可能将张紧力施加到正时链条上，从而造成正时链条变松和打滑，进一步可能损坏气门机构。


检查方法：

1) 用手按压和释放活塞，弹簧弹力充分，活塞无卡滞。

2) 如图一，自然状态下，用手指堵住保持销孔（两个），用嘴从活塞孔吹气（如黄色箭头位置），应当不漏气，若漏气更换液压张紧器。

3) 如图三，拆掉控油盘、活塞、弹簧，用手指堵住保持销孔，用嘴向壳体吹气，应当不通，吸气应当通，否则更换液压张紧器。



 在安装前，插好保持销。

### 2.3、检查链条张紧器滑板和减振器

1) 原因：滑板和减振器与正时链条接触的区域会磨损。

如果磨损，正时链条便开始振动。此时，张紧器不能向正时链条施加合适的张紧力，从而造成正时链条变松和打滑。进一步可能损坏气门机构。

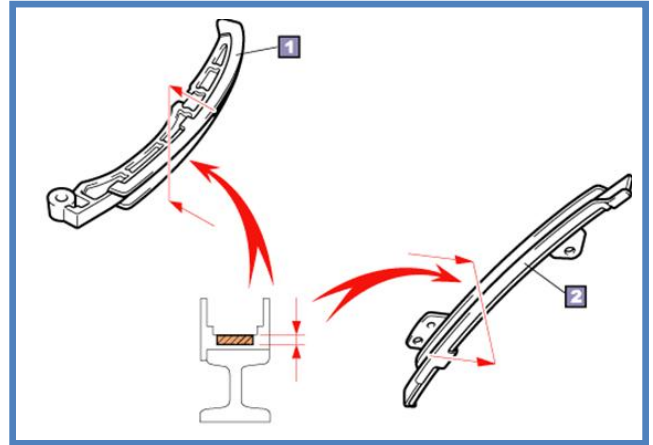
2) 检查部位：1---链条张紧器滑板

2---链条减振器

3) 零部件检测及鉴别判断信息

	标准尺寸 (mm)	极限值 (mm)
磨损量	1.0~2.0	> 2.0

**注意：**如果超出最大值，更换滑块或减振器。



### 3、拆装

#### 3.1、正时罩盖的拆装

##### 所需工具和辅料

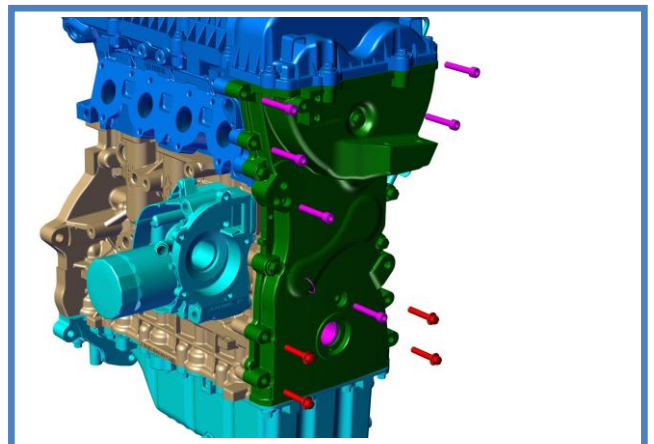
13#套筒、内六角套筒、棘轮棘杆、乐泰 5900H

##### 拆卸

- 1) 拆卸附件皮带和惰轮总成，详见“附件轮系的拆装”。
- 2) 拆卸扭转减震器，详见“曲轴飞轮的拆装”
- 3) 拆卸与油底壳连接的四个螺栓，详见“润滑系统的拆装”。
- 4) 拆卸与气门室罩盖连接的吊耳总成和气门室罩盖总成，详见“气门室罩盖总成的拆装”。
- 5) 用内六角套筒拆卸固定气门室罩盖的六个内六角螺栓并用 10#套筒拆下四个六角法兰面螺栓。



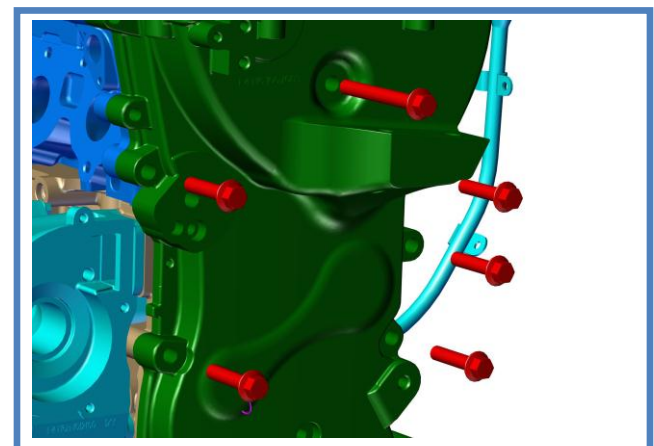
注意！发动机处于高温状态时拆装有可能导致缸盖、缸体等零部件变形，所以，拆装时，应在常温下进行。



- 6) 用 13#套筒拆卸固定正时罩盖的六角法兰面螺栓。  
(共 5 个 M10x45, 1 个 M10x80)
- 7) 从上方入手，小心取下正时罩盖总成。用专用工具清理油污及密封胶。

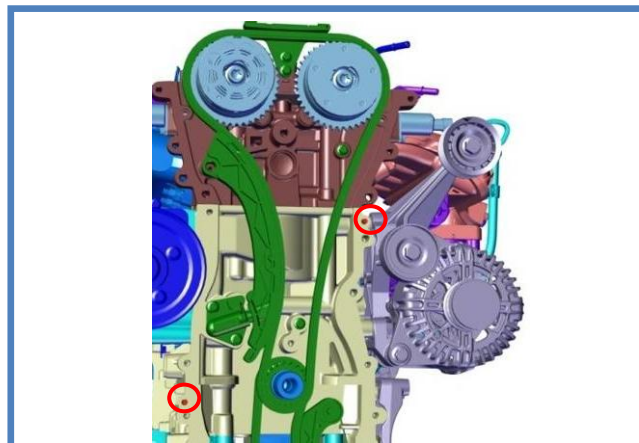


仔细观察正时链罩盖上有无开裂痕迹、渗油痕迹。如果有其中之一者，请更换正时罩盖总成。

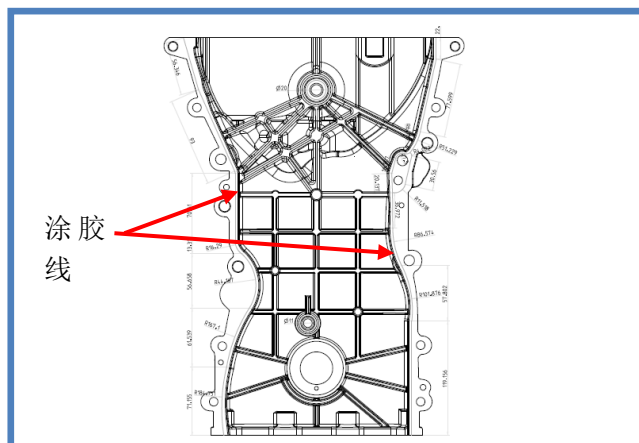


## 安装

1) 安装在缸体和框架上的销孔内装上定位销。

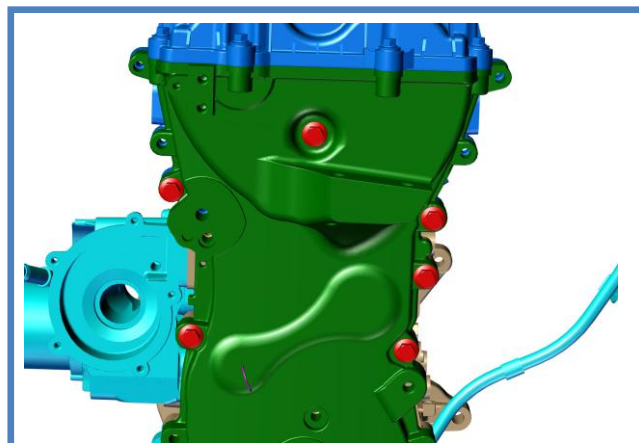


2) 清洁正时罩盖密封面，沿正时罩盖内侧边缘用乐泰 5900H 胶涂胶，注意胶要涂在正时罩盖安装螺栓孔的内侧，涂胶线如右图所示。



单独拆卸正时罩盖时，油底壳的接触面需要重新清洁涂胶。

3) 15 分钟内安装正时罩盖，装上 6 个六角法兰面螺栓并预拧紧。

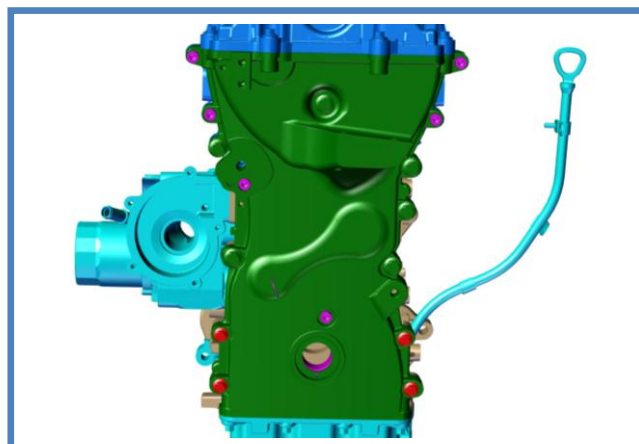


4) 用 13# 套筒将六角法兰面螺栓拧紧到规定力矩。

5 个 M10×45 螺栓，1 个 M10×80 螺栓，

力矩：40+5 N·m。

5) 用内六角套筒将六个内六角螺栓拧紧到规定力矩，用 10# 套筒将四个六角法兰面螺栓拧紧到规定力矩。



6 个 M8x45 力矩：20+5 N·m。

4 个 M8x40-10.9 力矩：30+5 N·m。

- 6) 安装油底壳接触面螺栓。详见“润滑系统的拆装”。
- 7) 安装气门室罩盖和对应吊耳总成，详见“气门室罩盖的拆装”。
- 8) 安装扭转减震器总成，详见“曲轴飞轮的拆装”。
- 9) 安装惰轮及附件皮带，详见“附件轮系的拆装”。

### 3.2、正时链条的拆装

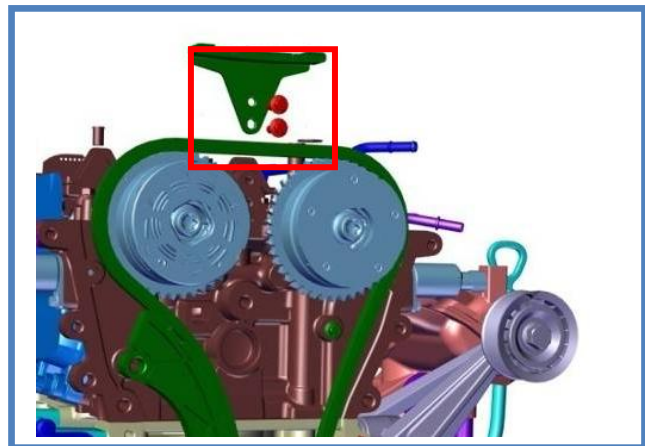
#### 所需工具和辅料

8#套筒、乐泰 243 胶

#### 拆卸

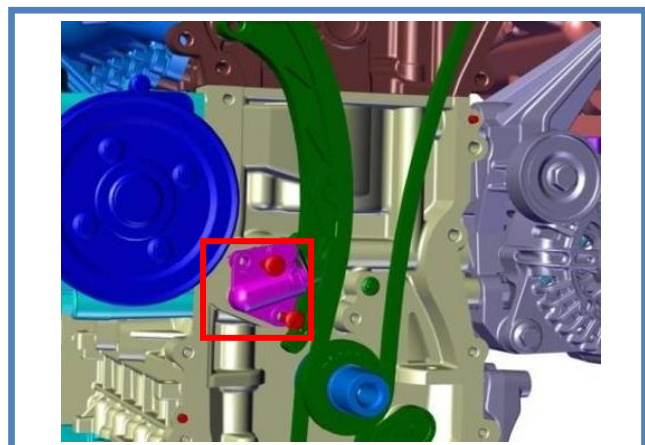
1) 对正时罩盖进行拆卸，详见“正时罩盖的拆装”

2) 用 8#套筒拆卸固定正时上导轨的螺栓，取下正时上导轨总成。(共 2 个 M6x15)



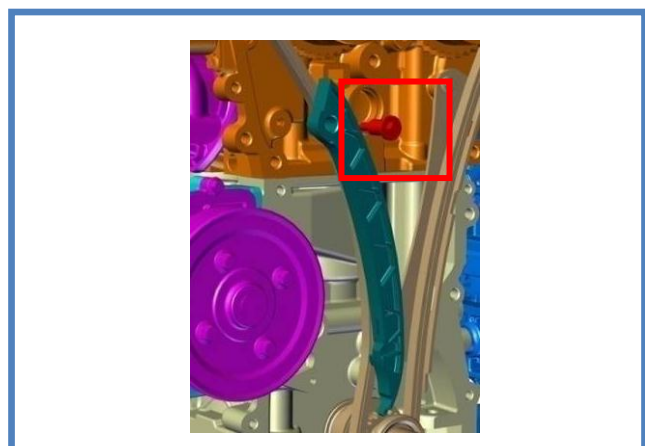
3) 推动活动导轨，将液压张紧器柱塞推入最大压缩位置，用卡销将液压张紧器柱塞卡死，用 8#套筒拆卸紧固活动导轨的液压张紧器的两个螺栓，取下液压张紧器总成。

(共 2 个 M6x25)



液压张紧器张力较大，拆卸时注意安全

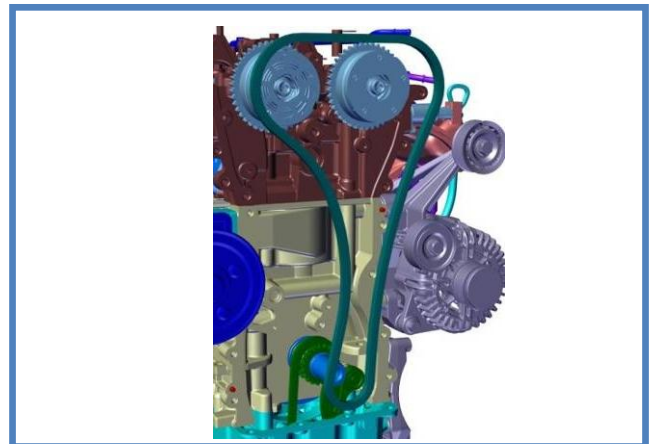
4) 用 10#套筒拆卸固定活动导轨上方的螺栓，取下活动导轨总成。(共 1 个 M6x12-10.9)



5) 对 8#套筒拆卸固定导轨总成上的螺栓，取下固定导轨总成。(共 2 个 M6×15)

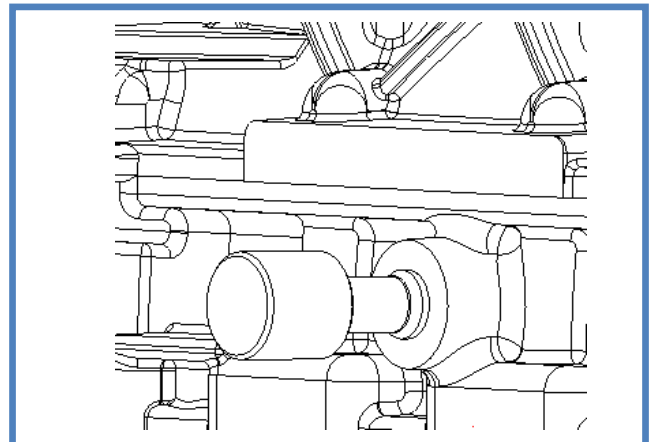


6) 取下正时链条总成。

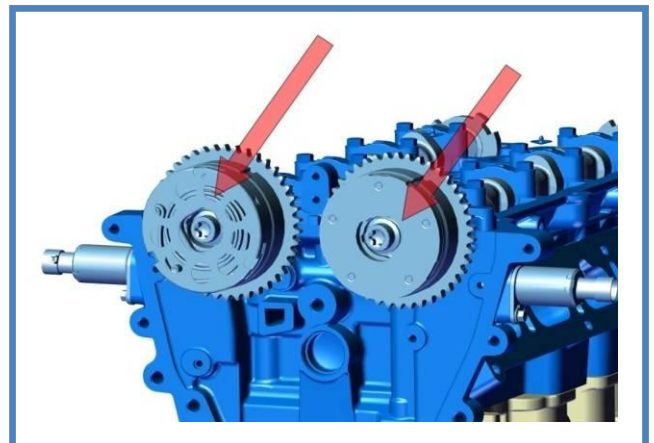


## 安装

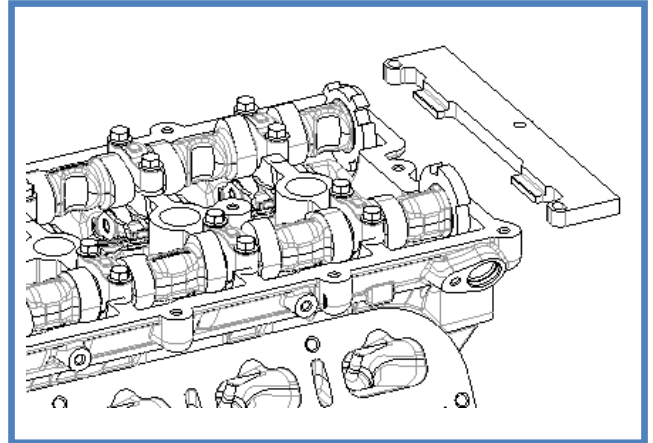
1) 转动曲轴，将曲轴正时定位销通过缸体上进气侧的螺纹孔装在缸体上，定位销的前端插在曲轴平衡块上的定位孔内。(四个活塞应当处于同一平面内。)



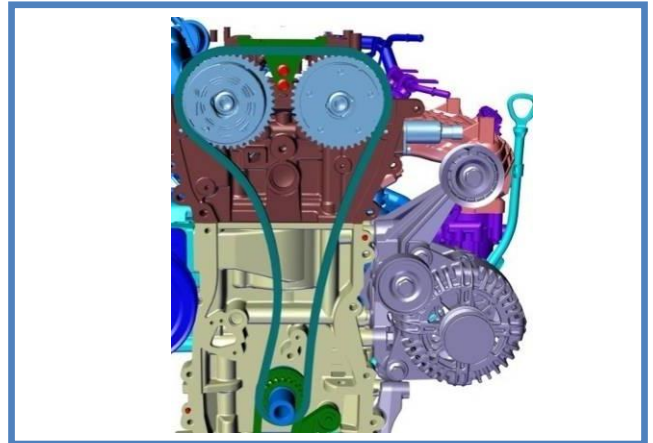
注意！此时，固定相位器的螺栓不能拧紧，相位器应能够相对凸轮轴转动！



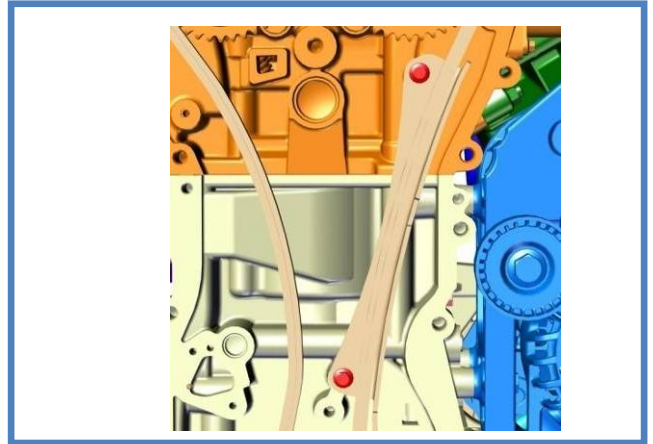
2) 将凸轮轴正时定位专用工具放置在缸盖上平面的后部, 分别转动进、排气凸轮轴, 将凸轮轴正时定位专用工具水平地卡入两个凸轮轴后端卡槽中。



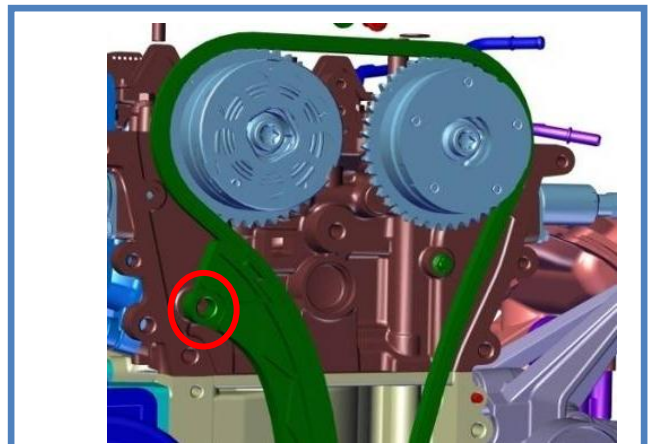
3) 将上导轨总成两个螺栓涂乐泰 243 胶 2-3 牙, 旋入到凸轮轴第一轴承盖上暂不拧紧。



4) 将正时链条分别挂到进、排气相位器、曲轴链轮上, 上导轨总成保持水平。



5) 用 8#套筒将固定导轨总成两个螺栓分别固定到缸盖和缸体上, 然后拧紧螺栓。力矩:  $9+3N\cdot m$



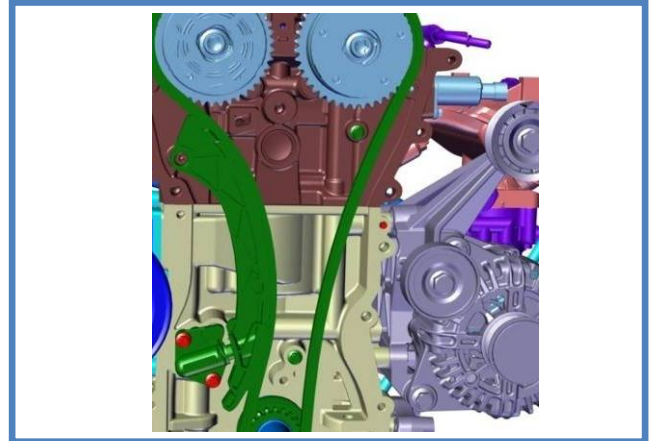
6) 用 10#套筒将活动导轨总成用螺栓固定到缸盖上, 然后拧紧螺栓。力矩:  $12+2 N\cdot m$



拧紧后, 检查活动导轨是否能绕该螺栓灵活转动, 否则拆下检查螺栓和活动导轨总成。

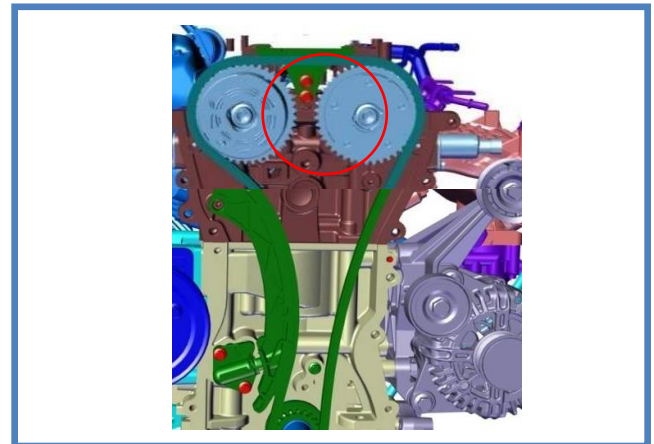


7) 用8#套筒将液压张紧器总成用两个螺栓紧固到缸体上拧紧, 然后扳动活动导轨压紧液压张紧器柱塞, 拔出液压张紧器的锁销使链条张紧。力矩:  $9+3 \text{ N}\cdot\text{m}$

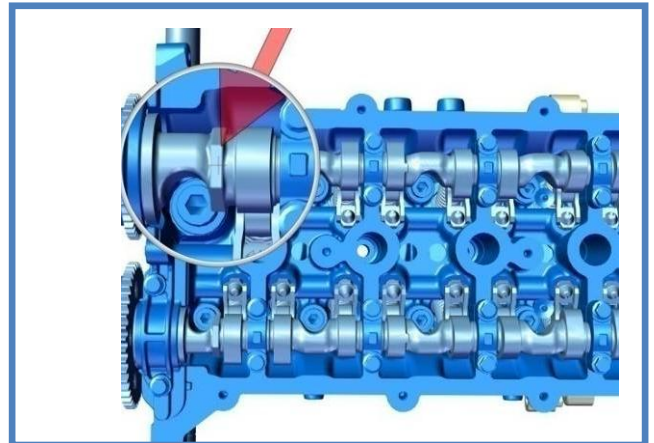


8) 正时链条张紧后, 依次转动进排气相位器, 保证链条在紧边张紧, 检查链条是否贴在固定导轨与活动导轨内, 并与曲轴链轮和进排气相位器应正常啮合。此过程需保证进气相位器到曲轴链轮啮合点以及进排气相位器之间的链条部分(即与上导轨接触的链条部分)不可松弛, 保持上导轨水平, 拧紧上导轨螺栓。

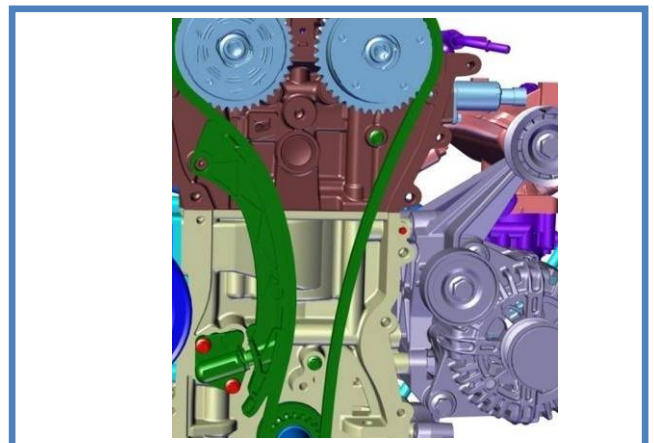
上导轨螺栓力矩:  $9+3 \text{ N}\cdot\text{m}$



9) 用开口扳手分别定位进、排气凸轮轴前端, 用内六角套筒把相位器螺栓拧紧至 $105+5 \text{ N}\cdot\text{m}$ 。



10) 拆下正时工具, 用工具顺时针盘动曲轴两圈, 确保无机械干涉, 检查正时系统运转是否正常, 禁止逆时针盘动。



### 3.3、机油泵链条的拆装

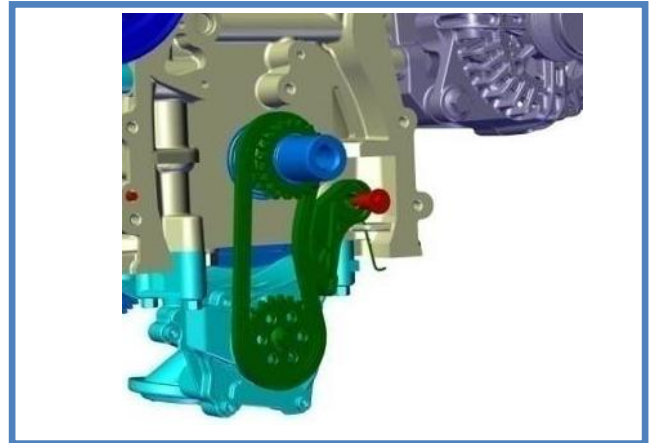
#### 所需工具和辅料

10#套筒

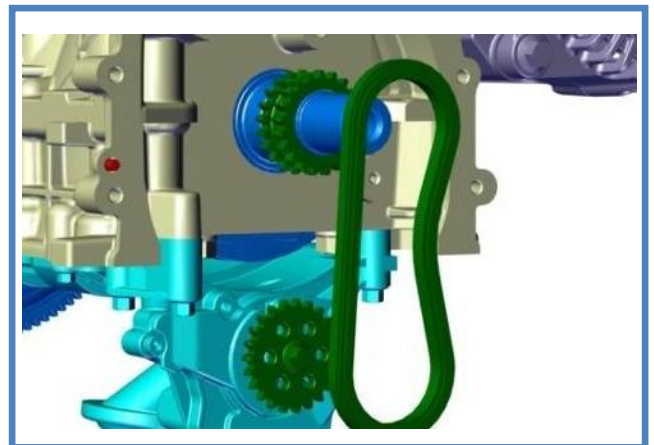
#### 拆卸

- 1) 对正时链条进行拆卸, 详见“正时链条的拆卸”
- 2) 对油底壳进行拆卸, 详见“润滑系统的拆装”
- 3) 用10#套筒拆卸机油泵活动导轨总成固定螺栓。

小心拆下机油泵活动导轨总成。

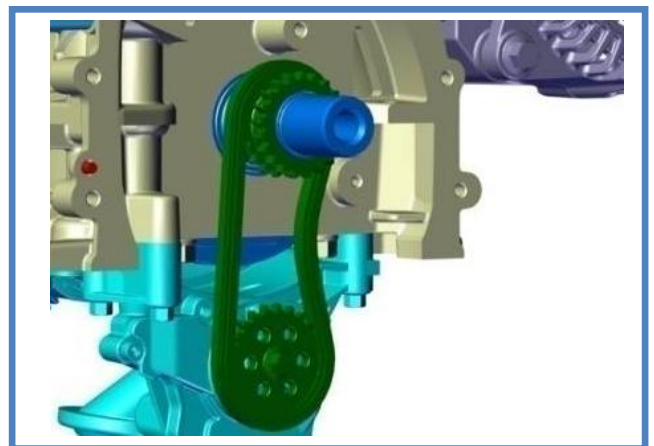


- 4) 小心取下机油泵链条总成。

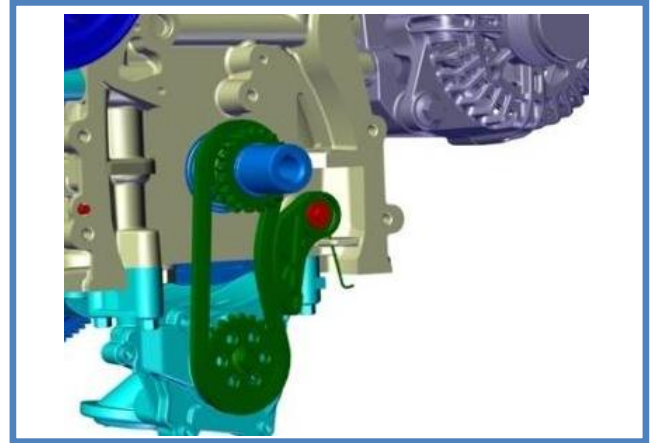


#### 安装

- 1) 机油泵链条挂在曲轴链轮和机油泵链轮上。



- 2) 将机油泵活动导轨总成用螺栓旋入暂不拧紧。
- 3) 检查机油泵活动导轨是否能绕该螺栓灵活转动，否则拆下螺栓和机油泵活动导轨总成检查后重新安装。
- 4) 手工扳动机油泵活动导轨总成，使机油泵活动导轨上弹簧卡入框架上对应限位凸台上，松开机油泵活动导轨总成使机油泵链条张紧，用10#套筒拧紧螺栓，  
力矩：12+2 N·m。



### 3.4、机油泵链轮的拆装

#### 所需工具和辅料

10#套筒

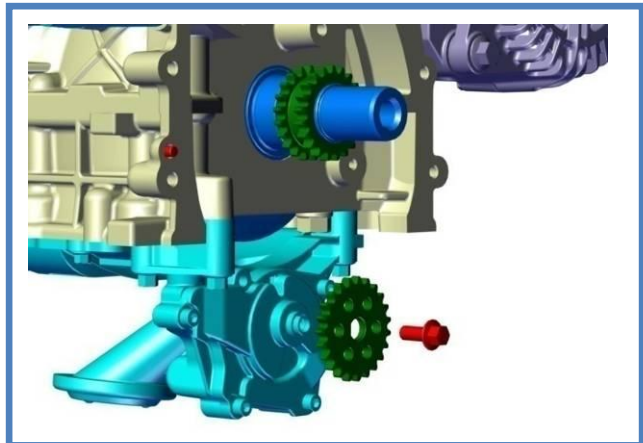
#### 拆卸

1) 对机油泵链条进行拆卸, 详见“机油泵链条的拆卸”

2) 用10#套筒拆卸机油泵链轮固定螺栓。

(共1个M8x20)

小心拆下机油泵链轮总成。



#### 安装

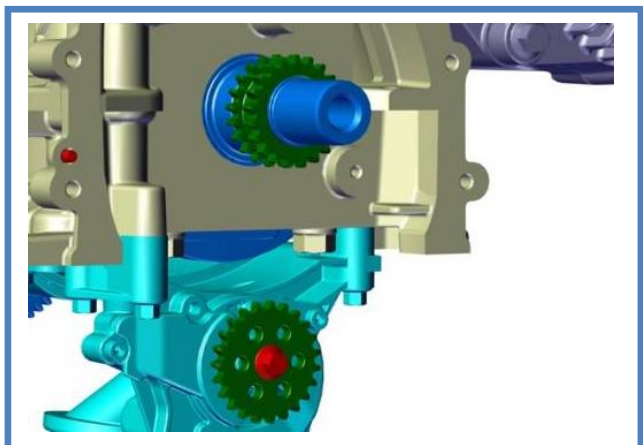
1) 将机油泵链轮安装到机油泵总成上。



机油泵链轮上的限位台阶与机油泵轴上的限位台阶在  
内侧对齐

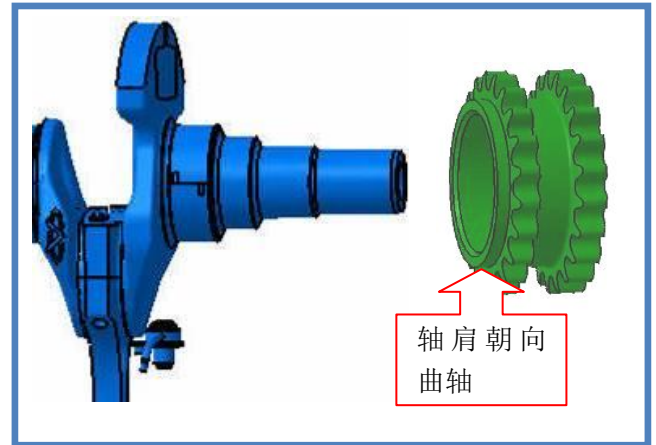
2) 用10#套筒拧紧固定机油泵链轮的螺栓。

力矩: 20+5 N·m



### 3.5、曲轴链轮的安装

- 1) 将曲轴链轮加热到 $180^{\circ}\text{C} \sim 200^{\circ}\text{C}$  。
- 2) 将曲轴链轮平稳的压入曲轴轴颈，注意曲轴链轮安装面与曲轴接触面无间隙，曲轴链轮不要放反，有轴肩的一侧朝向曲轴止位面。



## 十、缸体及曲柄连杆

### 一般信息

描述

规格

### 诊断与测试

检查气缸体的平直度

检查间隙

检查活塞和活塞环

检查轴承盖固定螺栓

检查曲轴

### 拆装

扭转减震器的拆装

拆卸

安装

曲轴前油封的拆装

拆卸

安装

飞轮的拆装

拆卸

安装

活塞销的拆装

拆卸

安装

活塞环组的拆装

拆卸

安装

安装

曲轴后油封的拆装

拆卸

安装

框架的拆装

拆卸

安装

变速箱安装定位套的拆装

拆卸

安装

碗型塞的拆装

拆卸

安装

螺塞的拆装

拆卸

安装

活塞连杆总成的拆装

拆卸

活塞冷却喷嘴的拆装

拆卸

安装

曲轴的拆装

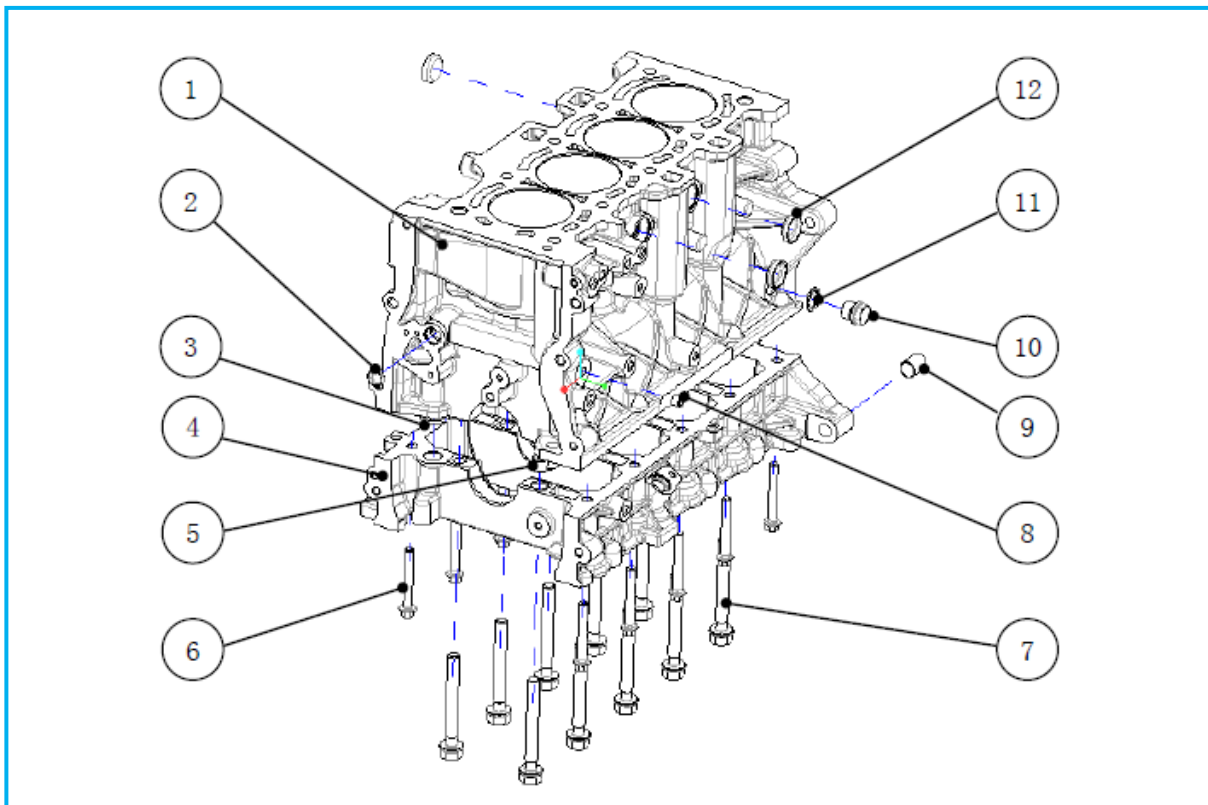
拆卸

安装

## 1、一般信息

## 1.1、描述

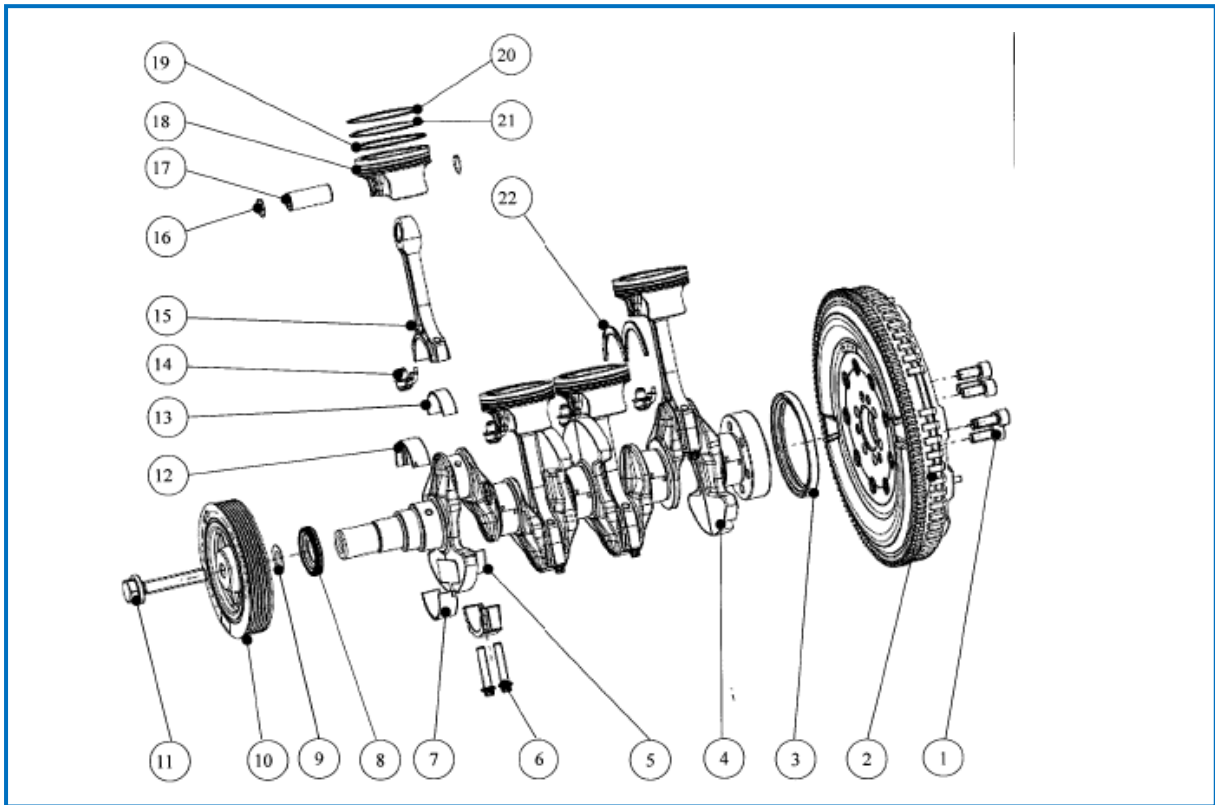
## 缸体总成描述



序号	名称	数量	序号	名称	数量
1	缸体	1	7	主轴承盖螺栓★	10
2	碗形塞	3	8	螺塞	1
3	O型圈-框架 22×2.5	1	9	变速箱定位套	2
4	框架总成	1	10	螺塞	1
5	定位销	2	11	垫片	1
6	六角法兰面螺栓	10	12	碗型塞	3

★:不可重复使用零件。

## 曲柄连杆及飞轮描述



序号	名称	数量	序号	名称	数量
1	内六角圆柱头螺钉	6	12	上主轴瓦-曲轴	5
2	飞轮总成	1	13	上轴瓦-连杆	4
3	曲轴后油封★	1	14	活塞冷却喷嘴	4
4	曲轴	1	15	连杆总成	4
5	下轴瓦-连杆	4	16	弹性挡圈	8
6	连杆螺栓★	8	17	活塞销	4
7	下主轴瓦-曲轴	5	18	活塞	4
8	曲轴前油封总成	1	19	油环总成-活塞	4
9	摩擦片-曲轴	1	20	第一道气环-活塞	4
10	扭转减震器总成	1	21	第二道气环-活塞	4



序号	名称	数量	序号	名称	数量
11	六角法兰面螺栓	1	22	止推片-曲轴	2

★:不可重复使用零件。

## 1.2、规格

螺栓及拧紧力矩一览表

序号	零件名称	联接部位	规格	数量	拧紧力矩 (力矩法(N·m)) 转角法(力矩+角度))
1	主轴承盖螺栓	框架总成-缸体	M11×1.5×92	10	45±5N·m + 180°±10°
2	六角法兰面螺栓	框架总成-缸体	M8×1.25×60	10	27 + 3
3	螺塞	正时销孔-螺塞	M16×1.5×12	1	40 + 5
4	螺塞	缸体油道-螺塞	M10×1×8	1	10 + 5
5	连杆螺栓	连杆体—连杆盖	M8×1	8	第一步 15+3 N·m ; 第二步 60±2°。
6	六角法兰面螺栓	扭转减震器总成—曲轴	M14×1.5	1	第一步 100±10 N·m ; 第二步 120°±10°。
7	内六角圆头柱螺钉	飞轮总成—曲轴	M10×1.25	6	第一步 35±5 N·m ; 第二步 30±5°。
8	飞轮螺栓	飞轮总成—曲轴	M10×1.25	6	第一步 35±5 N·m ; 第二步 45±5°。

## 发动机需润滑部位

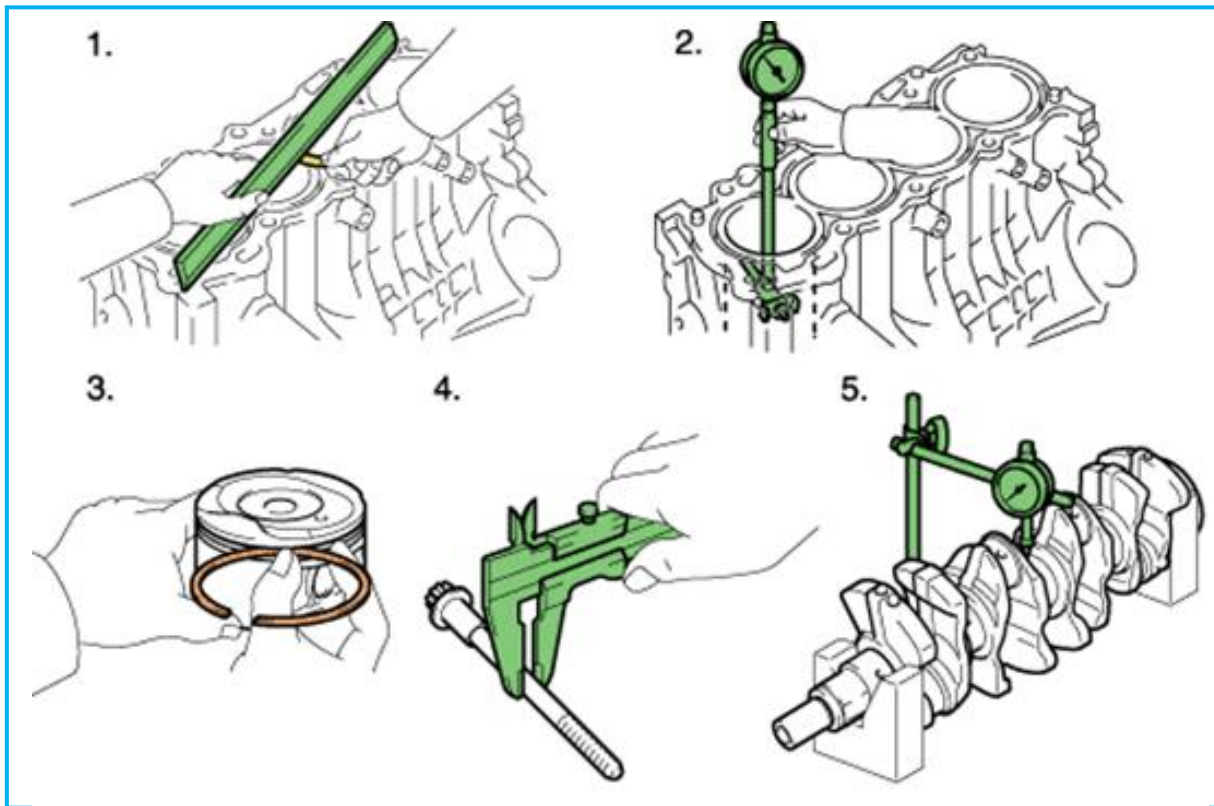
序号	润滑部位	润滑油牌号	备注
1	缸孔	与发动机润滑油保持一致	
2	主轴承盖螺栓	与发动机润滑油保持一致	
3	上、下连杆瓦和连杆轴颈	与发动机润滑油保持一致	
4	上、下主轴瓦和曲轴主轴颈	与发动机润滑油保持一致	
5	止推片(油槽侧)和曲轴止	与发动机润滑油保持一致	
6	活塞销外圆面	与发动机润滑油保持一致	
7	曲轴前、后油封轴颈和油封	与发动机润滑油保持一致	
8	活塞环槽	与发动机润滑油保持一致	
9	缸孔内壁	与发动机润滑油保持一致	
10	曲轴前、后油封外圆面	与发动机润滑油保持一致	

## 发动机需涂胶密封部位

序号	需涂胶部位	密封胶型号	备注
1	碗型塞-缸体	乐泰11747	
2	螺塞-缸体	乐泰577	
3	框架总成-缸体	乐泰518/5182	

## 2、诊断与测试

## 缸体部分的检测



序号	名称
1	检查气缸体的平直度
2	检查间隙
3	检查活塞和活塞环
4	检查轴承盖固定螺栓
5	检查曲轴

## 2.1、检查气缸体的平直度

使用一个厚度规和一个精密直尺，检查气缸体的平直度。

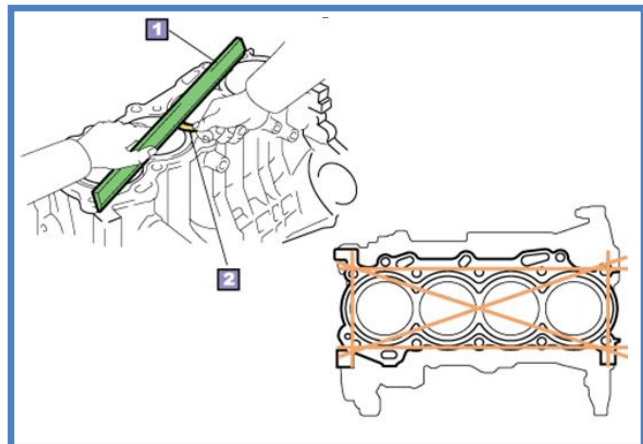
1) 发动机过热可能使气缸体翘曲。

工具：1---精度直尺

2---厚度规

检测方法：如图所示

2) 零部件检测及鉴别判断信息：平面度



	标准尺寸 (mm)	极限值 (mm)
气缸体的平直度	0.04	0.1

**注意：**如果变形超过最大值，更换气缸体。

## 2.2、检查间隙

检查下述气缸体间隙：活塞间隙

活塞销间隙

曲轴油隙

部位名称：1---活塞

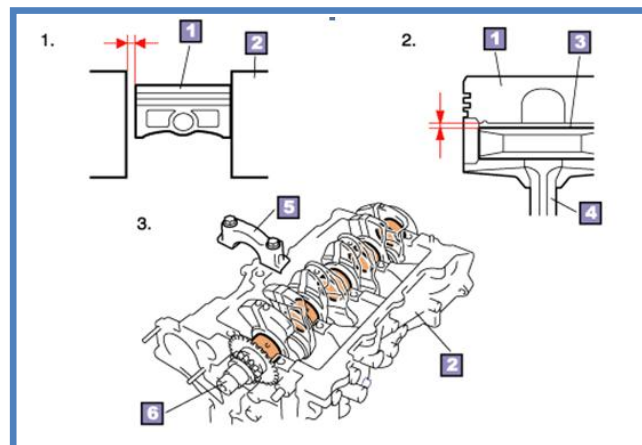
2---气缸体

3---活塞销

4---连杆

5---曲轴轴承盖

6---曲轴



### 2.2.1 活塞间隙

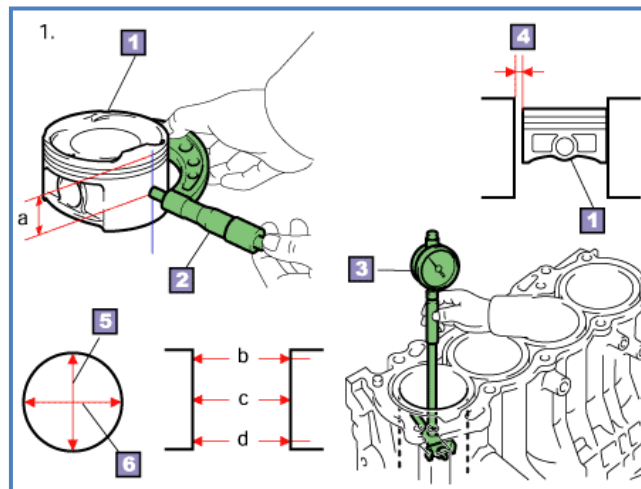
使用测微计测量活塞外径，并且使用量缸表测量气缸内径

然后计算间隙。

1) 插图中测量位置“a”和“d”为特殊点。

2) 工具：1---活塞      2---测微计      3---量缸表

4---活塞间隙    5---推力方向    6---轴向



**活塞与气缸的间隙计算：**在轴向方向测量气缸孔直径的数值减去活塞直径。

3) 零部件检测及鉴别判断信息

	标准尺寸 (mm)	极限值 (mm)
数值 a	28.45	\
活塞直径	76.947	76.907
气缸孔直径	77	77.105
活塞与气缸的间隙	0.04	0.115

**注意：**如果活塞磨损超过标准值，更换活塞。

如果气缸直径大于最大值，重新加工或更换气缸体。

如果活塞与气缸的间隙超过极限值，如有必要，则更换气缸体。

## 2.2.2、活塞销间隙

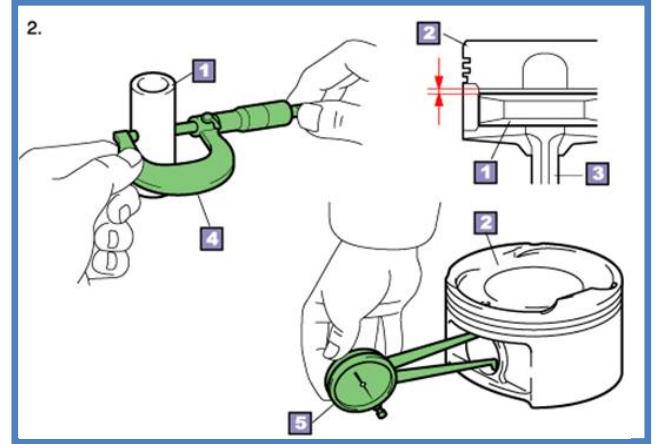
使用测微计测量活塞销外径，并且使用卡规测量活塞销孔

内径，然后计算间隙。

- 1) 工具：1---活塞销    2---活塞  
           3---连杆        4---测微计    5---卡规

### 2) 检测步骤：

- a、使用千分尺，测量活塞销直径。
- b、用测径规，测量连杆轴衬内直径。
- c、油隙计算：从衬套内径测量值减去活塞销直径测量值。



### 3) 零部件检测及鉴别判断信息

	标准尺寸 ( mm)	极限值 ( mm)
活塞销直径	17.997	17.992
连杆轴衬套内直径	18.010	18.025
油隙	0.013	0.033

**注意：**如果油隙大于最大值，则更换衬套，如果有必要，则更换整套活塞和活塞销、衬套。

### 2.2.3、曲轴油隙

使用一个塑料间隙规测量油隙。

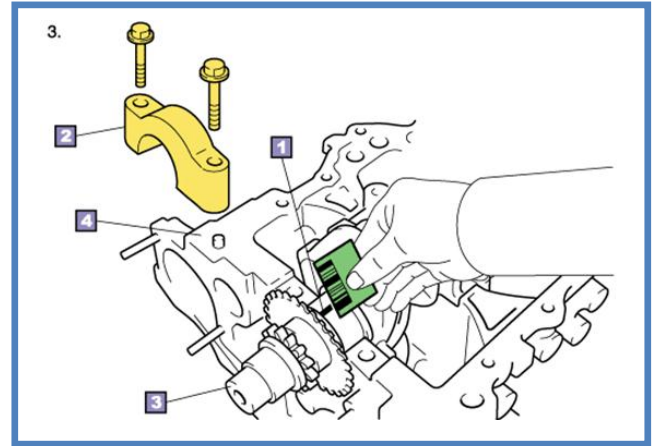
- 1) 检测用具：1---塑料间隙规 2---曲轴轴承盖和轴承  
3---曲轴 4---气缸体

检测方法：如图所示。

- 2) 零部件检测及鉴别判断信息

	标准尺寸 (mm)	极限值 (mm)
油隙	0.023~0.075	0.105

**注意：**如果油隙大于最大值，则更换轴承，如果有必要，则更换曲轴、轴承。



使用力矩+转角法紧固的螺栓只能使用一次，所以，在测试间隙时建议用旧的螺栓测试。测试完间隙，用于正式装配时，必须更换新螺栓。

### 2.2.4、曲轴轴向间隙

使用一个百分表和平头螺丝刀测量轴向间隙。

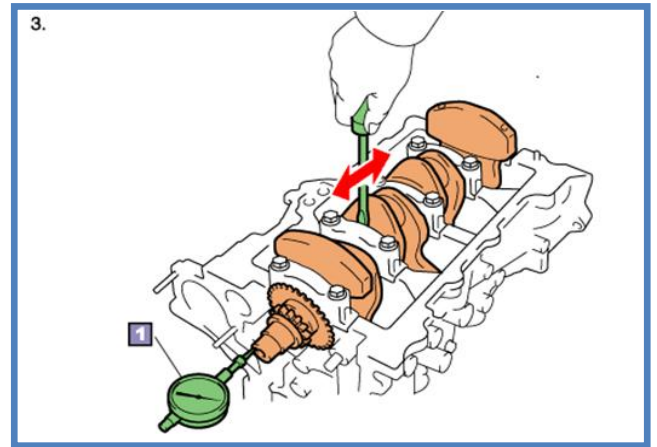
1) 工具：1---百分表

测量方法：如图所示

2) 零部件检测及鉴别判断信息

	标准尺寸 (mm)	极限值 (mm)
轴向间隙	0.07~0.265	0.295

**注意：**如果油隙大于最大值，则更换轴向轴承。



### 2.2.5、连杆轴向间隙

用一种百分表检测轴向间隙

1) 工具：1---百分表 2---连杆 3---曲轴

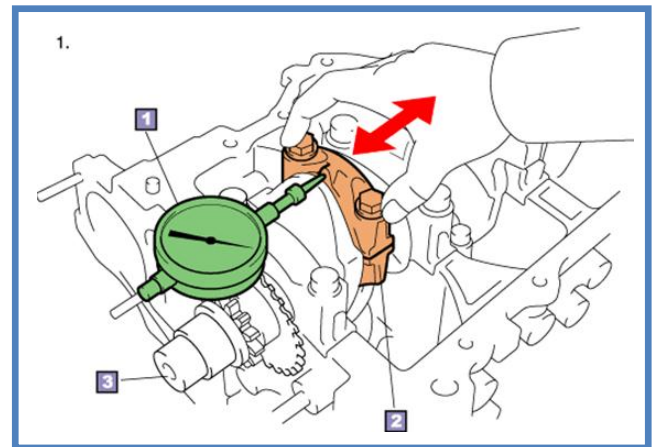
检测方法：如图所示

2) 零部件检测及鉴别判断信息

	标准尺寸 (mm)	极限值 (mm)
轴向间隙	0.15~0.4	0.55

**注意：**如果油隙大于最大值，则更换连杆总成，如有必要，

更换曲轴。





## 2.2.6、检查活塞环槽间隙

使用一个厚度规测量活塞环与一号以及二号活塞环槽之间的间隙。

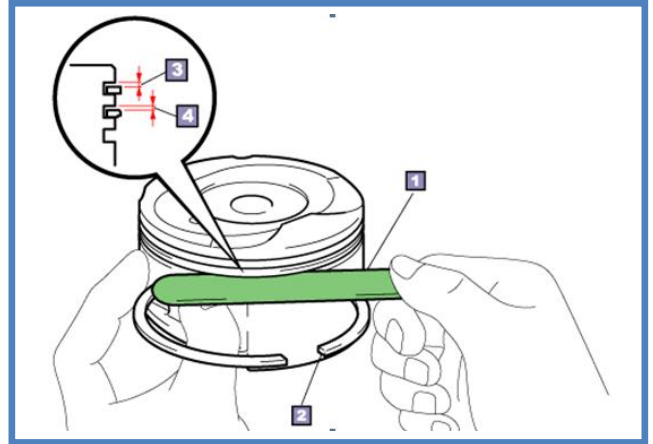
1) 间隙过大会增加耗油量。同时，它也是异常噪声原因之一。

间隙过小，则可能由于热膨胀的原因，造成活塞环和气缸内壁的损坏。

2) 工具：1---厚度规                      2---拆卸活塞环

3---号活塞环槽间隙 4---二号活塞环槽间隙

3) 零部件检测及鉴别判断信息



	标准尺寸 ( mm)	极限值 ( mm)
第一道气环凹槽间隙	0.02-0.065	0.13
第二道气环凹槽间隙	0.02-0.06	0.12

**注意：**如果油隙大于最大值，如有必要则更换活塞环和活塞。

### 2.2.7、检测活塞环端隙

使用活塞将活塞环推入气缸中，保持活塞环水平，然后使用一个厚度规在规定的位置，即活塞环磨损最少的位置，进行测量。

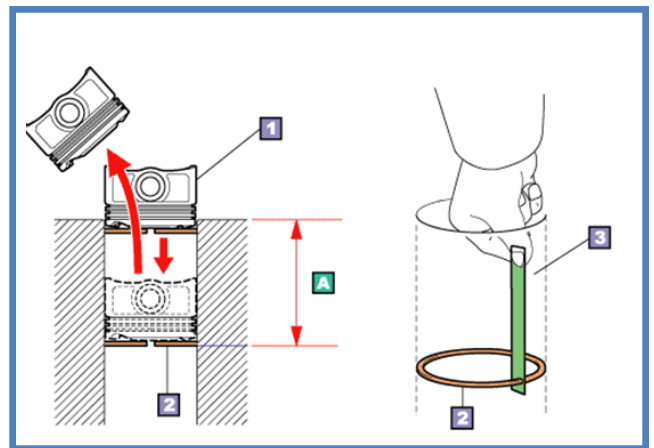
1) 如果该端隙过大，压缩压力就会从端隙泄漏。

如果该端隙过小，当活塞环膨胀时，其接触该端隙的气缸的内壁就可能损坏。

2) 检测过程中将活塞环插入气缸中，以便在实际的安装条件下测量端隙。

检测用具：1---活塞 2---活塞环 3---厚度规

3) 零部件检测及鉴别判断信息



	标准尺寸 ( mm)	极限值( mm)
数值 A	10~50	\
第一道气环端隙	0.2~0.3	0.6
第二道气环端隙	0.4~0.6	1.2

**注意：**如果端隙大于最大值，如有必要则更换活塞环，如果即使使用新的活塞环，端隙仍然大于极限值，应当重新加工缸体或更换缸体。

### 2.3、检查轴承盖固定螺栓



使用力矩+转角法紧固的螺栓只能使用一次，使用过的螺栓需打报废标记，新螺栓使用前需经过检测。

#### 1) 检查下述螺栓：

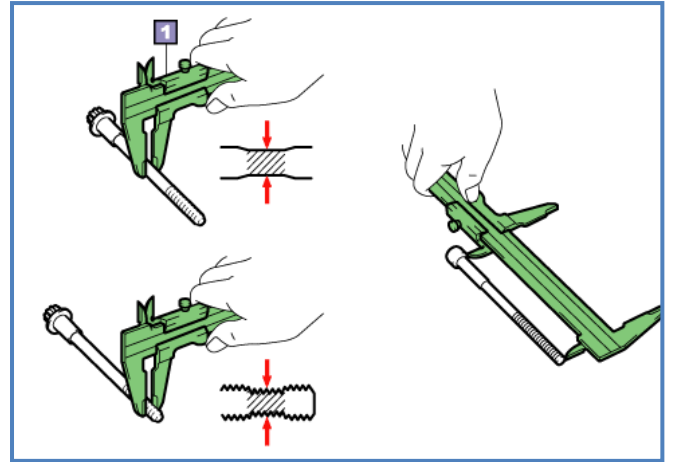
曲轴轴承盖定位螺栓

连杆轴承盖定位螺栓

#### 2) 工具：1---游标卡尺

测量方式：如图所示

#### 3) 零部件检测及鉴别判断信息



	标准尺寸 ( mm)	极限值 ( mm)
曲轴轴承盖定位螺栓直径	11	10.97
曲轴轴承盖定位螺栓长度	92±0.3	92.5±0.3
连杆轴承盖定位螺栓直径	8	7.97
连杆轴承盖定位螺栓长度	42.7	43.5

**注意：**如不合格，则更换螺栓。

## 2.4、检测曲轴跳动

将曲轴放在V形块上，并且使用百分表测量圆跳动。

1) 工具：1---百分表

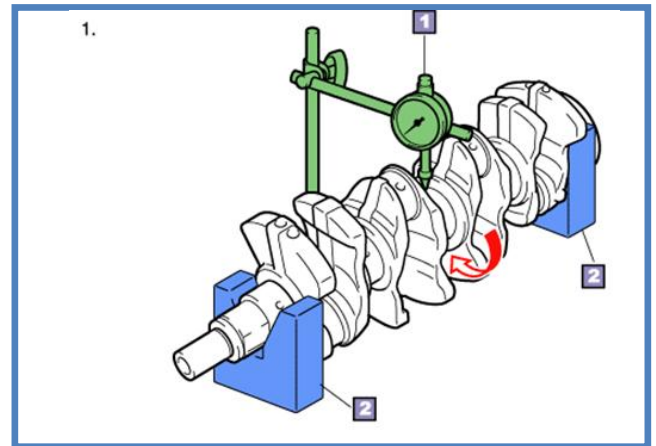
2---V形块

测量方式：如图所示

2) 零部件检测及鉴别判断信息

	标准尺寸 (mm)	极限值 (mm)
轴跳动	0	0.05

**注意：**如果轴跳动大于最大值，则更换曲轴。



## 2.5、曲轴主轴颈和曲柄销直径测量

使用测微计测量轴颈直径。

1) 工具及检验部位：1---测微计

2---曲轴销

3---曲轴主轴颈

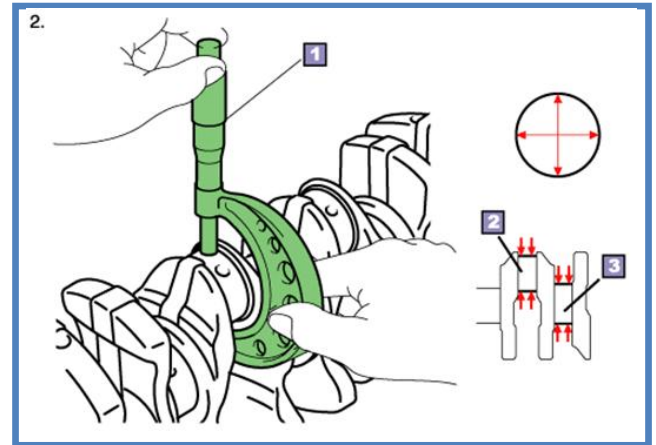
2) 零部件检测及鉴别判断信息

	标准尺寸 (mm)	极限值 (mm)
曲轴轴主轴颈	50	49.984
曲柄销轴颈	46	45.984
锥度和非圆度	0	0.008

**注意：**如果直径不符合规定值，则检查油隙。如有必要，

更换曲轴和轴承。

如果锥度和失圆度大于最大值，应更换曲轴。



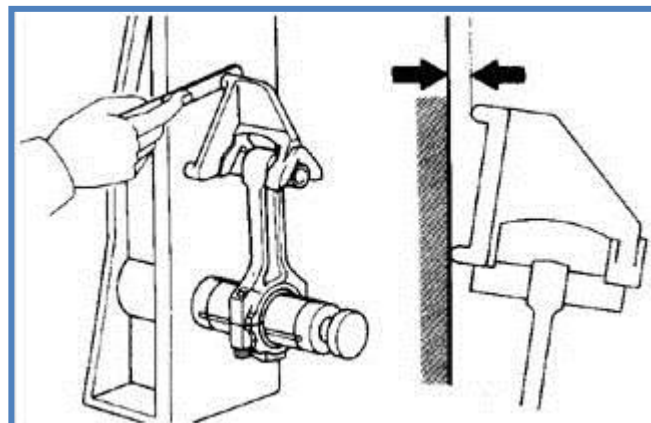
## 2.6、连杆的弯曲和扭曲检测

使用连杆调整仪，检查连杆同轴度，如图所示。

零部件检测及鉴别判断信息

	标准尺寸 ( mm)	极限值 ( mm)
连杆弯曲	\	0.017
最大扭曲	\	0.04

注意：如果超出最大值，更换连杆总成。



### 3、拆装

#### 3.1、扭转减震器的拆装

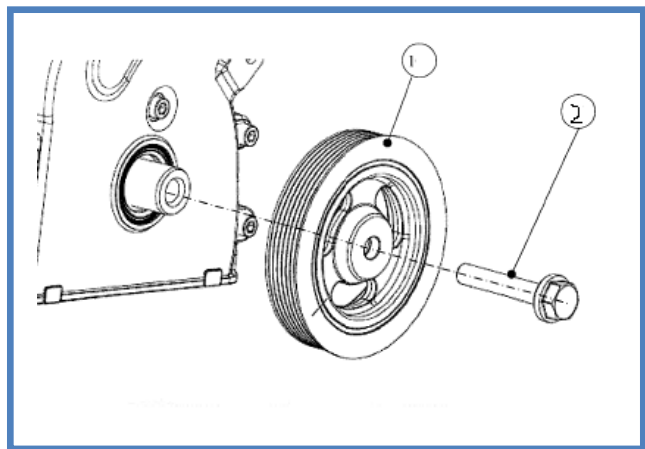
##### 所需工具和辅料

22#套筒、飞轮定位专用工具

##### 拆卸

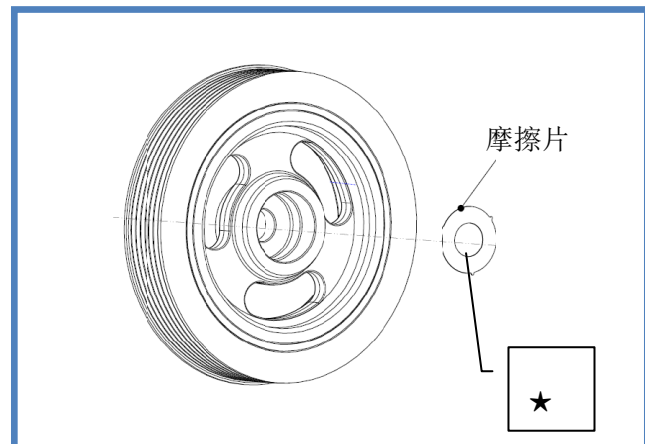
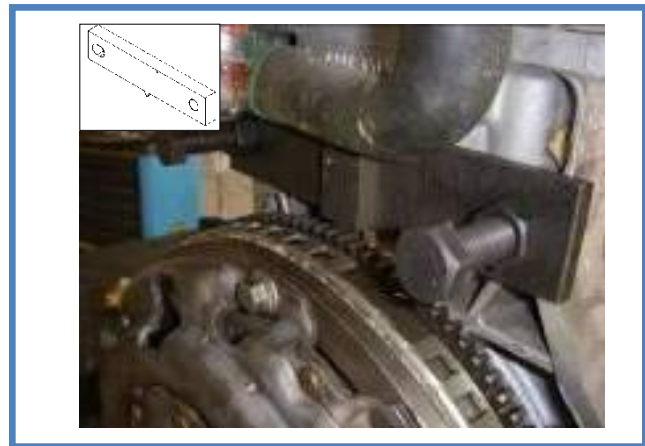
- 1) 拆卸附件皮带，详见“附件轮系的拆装”
- 2) 用飞轮固定专用工具锁住飞轮，用 22#套筒拆卸螺栓①和摩擦片，取下扭转减振器总成。

★：摩擦和曲轴螺栓属于不可重复使用零件。



##### 安装

- 1) 将扭转减振器总成沿曲轴前端导向面装入扭转减振器总成的轮毂内孔中；
- 2) 用飞轮定位专用工具锁住飞轮，飞轮总成及其他带弹性元件的飞轮都只允许固定初级质量部位。
- 3) 将摩擦片装入扭转减振器总成的轮毂内孔槽中，并确认摩擦片没有翘曲及弯折等问题。

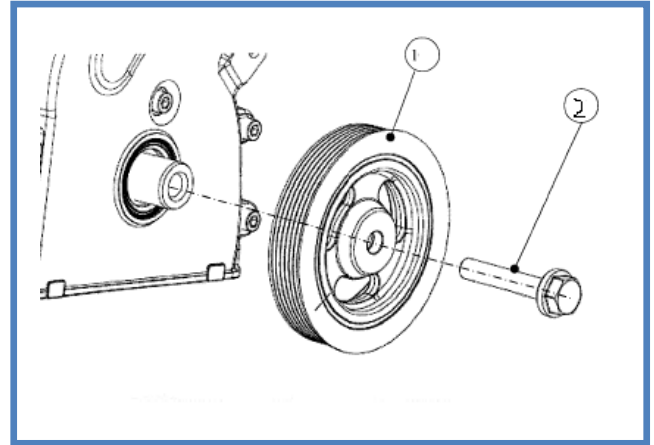


4) 将六角法兰面螺栓拧入曲轴螺栓孔中，用 22#套筒  
拧紧螺栓。力矩：第一步力矩为  $100 \pm 10 \text{N} \cdot \text{m}$ ，  
第二步转角为  $120^\circ \pm 10^\circ$ 。

注意！螺栓螺纹处和法兰面不允许涂任何润滑油。



使用力矩+转角法紧固的螺栓只能使用一次，使用过的螺栓需打报废标记。





### 3.2、曲轴前油封的拆装

#### 所需工具和辅料

一字螺丝刀、发动机机油、曲轴前油封装配专用工具

#### 拆卸

- 1) 拆卸扭转减震器总成，详见“扭转减震器的拆装”
- 2) 用一字螺丝刀小心取出曲轴前油封，注意结合面不要划伤。

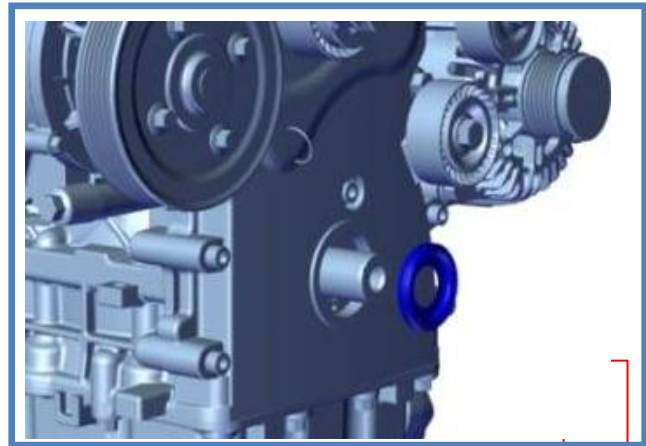
#### 安装

- 1) 在曲轴前油封总成外圈上均匀涂上发动机润滑油。
- 2) 将专用工具安装在曲轴前端，在专用工具的外圈周围面涂少许机油，然后将油封慢慢地向上推。  
注意! 表面涂蜡油封不可涂抹机油。
- 3) 将专用工具压在油封四周，使油封挤压到位，应保持均匀用力。油封面低于正时罩盖油封孔端面 0~1mm 即可。

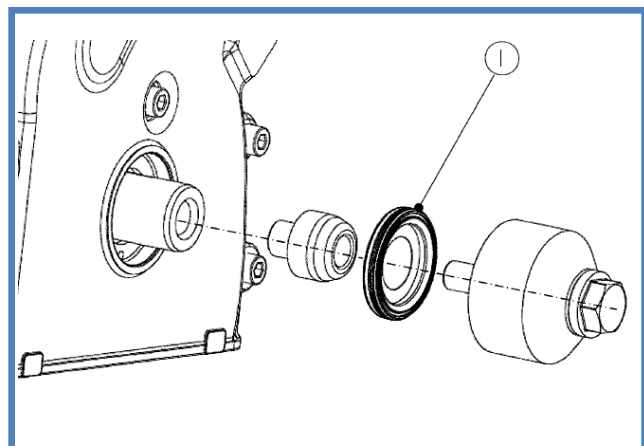


- 1、装配过程中确保油封唇口无损坏；
- 2、油封压装过程中不允许出现歪斜 5°以上、油封外圈橡胶挤破、飞边。

- 4) 将曲轴前油封安装到位。



★:不可重复使用零件



### 3.3、飞轮的拆装

#### 拆卸

#### 警告/注意/提示

#### 注意：

- 维修时请务必佩戴必要的劳保用品，以免发生意外事故；
- 拆卸和安装时应尽量避免划伤车身漆面。

- 1、关闭所有电气设备及点火开关；
- 2、断开蓄电池负极电缆；
- 3、拆卸变速箱总成；
- 4、拆卸飞轮总成。

1) 安装飞轮锁止工具，锁止飞轮；



2) 拆卸飞轮总成 6 个固定螺栓，并拆下飞轮总成。

#### 警告：

- 操作时注意人身安全；
- 不要在任何辅助措施的情况下拆下所有的固定螺栓。

#### 注意：

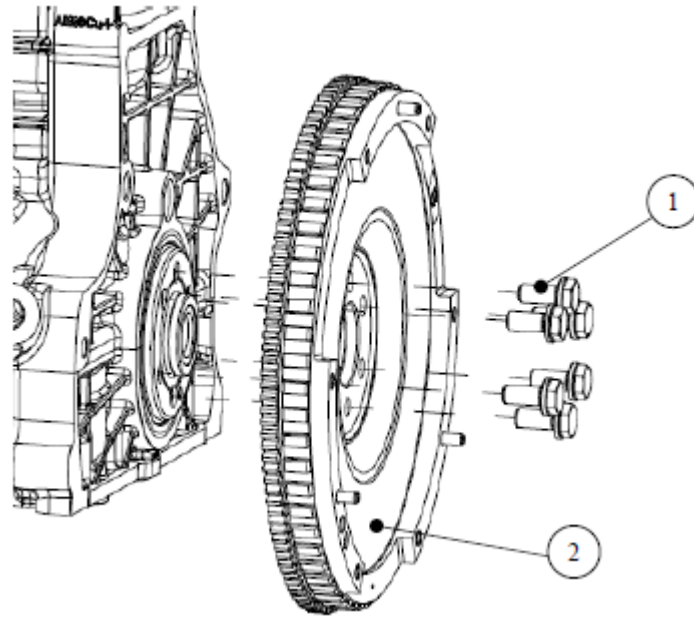
- 飞轮固定螺栓拆卸后报废，不允许二次使用。

#### 检查：

- 检查曲轴位置信号齿轮是否扭曲或变形。如果损坏则更换飞轮。安装前清洁信号齿轮。
- 检查起动从动齿是否磨损。如果过去磨损，则更换飞轮。
- 检查飞轮表面是否有沟槽、裂纹、色变等现象；如有，则更换飞轮。

#### 安装

- 1、飞轮总成装配



- 1) 将飞轮总成②装到曲轴后端飞轮定位轴颈上，对中后轻轻推入，不得敲击；
- 2) 选装飞轮，对齐各飞轮螺栓安装孔，装上 6 只飞轮螺栓①并预拧紧（曲轴限位）；按要求对角一次拧紧各飞轮螺栓，拧紧方法：第一步为  $35 \pm 5\text{N.m}$ ，对角一次拧紧，第二步为  $45$  加减  $5^\circ$ ，对角一次拧紧。

### 3.4、曲轴后油封的拆装

#### 所需工具和辅料

一字螺丝刀、发动机机油、曲轴后油封装配专用工具

#### 拆卸

- 1) 拆卸飞轮总成，详见“飞轮的拆装”。
- 2) 用一字螺丝刀小心拆下曲轴后油封，注意不要划伤缸体。

#### 安装

- 1) 在曲轴后油封外圈上均匀涂上发动机润滑油。

注意!表面涂蜡油封不可涂抹。

- 2) 在曲轴后油封导向专用工具表面

涂发动机润滑油并装在曲轴后端面上。

- 3) 将曲轴后油封通过曲轴后油封导向专用工具 (CH-20006) 安装在曲轴后端。

- 4) 用曲轴后油封压装专用工具

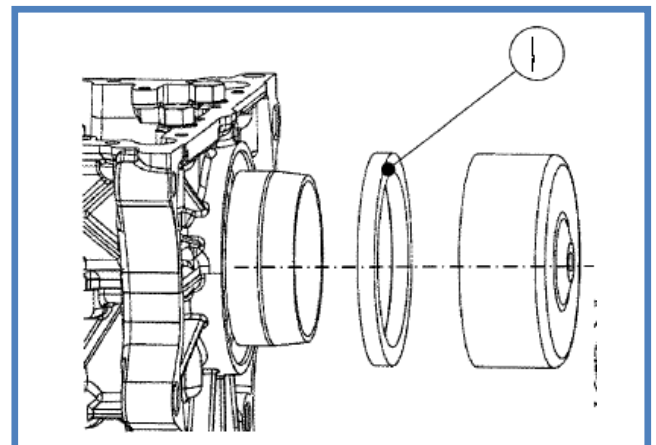
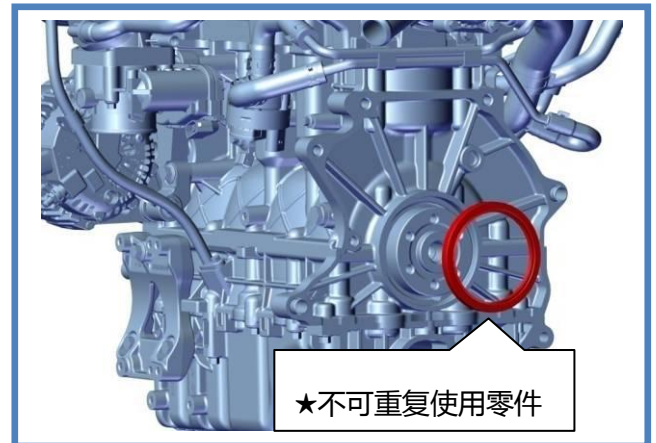
将后油封总成压在油封座孔内。

- 5) 用曲轴后油封压装专用工具

压在油封四周，使油封挤压到位。油封面低于缸体油封安

装座孔后端面 0~1mm 即可。

- 6) 将曲轴后油封安装到位。



- 1、装配过程中确保油封唇口无损坏；
- 2、油封压装过程中不允许出现歪斜 5°以上、油封外圈橡胶挤破、飞边。

### 3.5、框架的拆装

#### 所需工具和辅料

- 1) 对附件轮系进行拆卸，详见“附件轮系的拆装”。
- 2) 对正时系统进行拆卸，详见“正时系统的拆装”。
- 3) 对润滑系统进行拆卸，详见“润滑系统的拆装”。
- 4) 对排气歧管进行拆卸，详见“排气歧管的拆装”。
- 5) 用 10#套筒按图中顺序拆卸固定框架的六角法兰螺栓。  
(共 10 个 M8x1.25)。



注意！发动机处于高温状态时拆装有可能导致缸盖、缸体等零部件变形，所以，拆装时，应在常温下进行。

- 6) 用 18#套筒按图中顺序拆卸主轴承盖的六角法兰螺栓。  
(共 10 个 M11x1.5)。

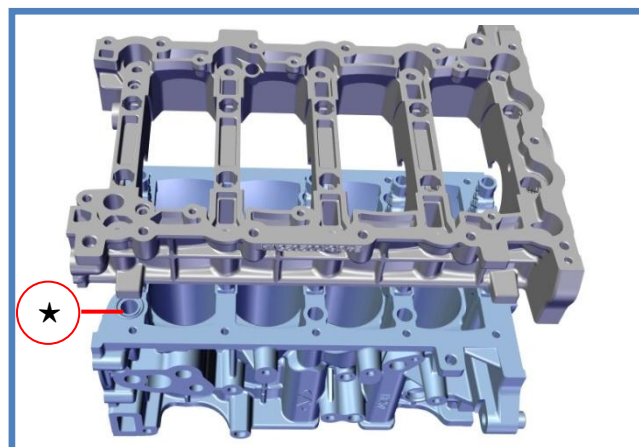
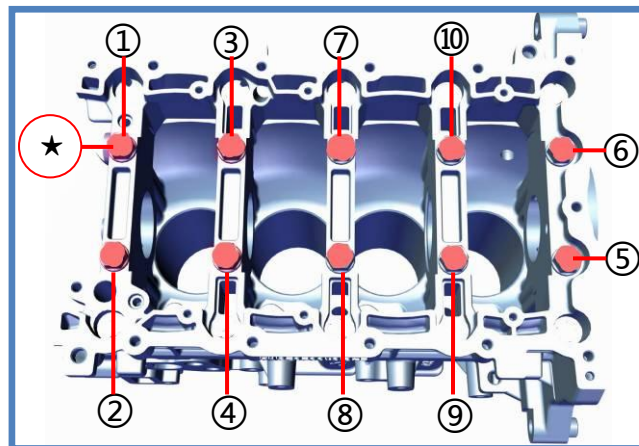
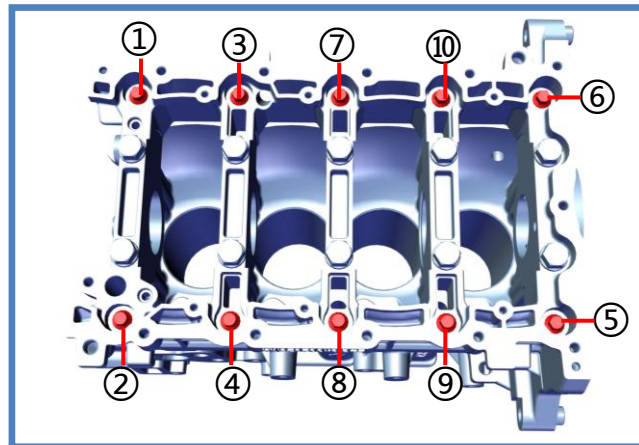


此螺栓只能使用一次！

★：不可重复使用零件。

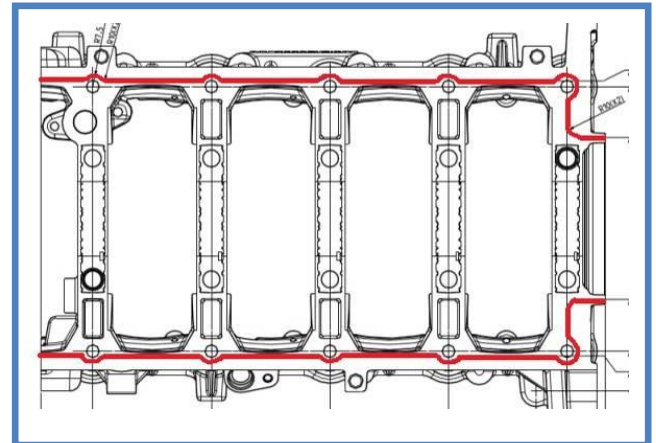
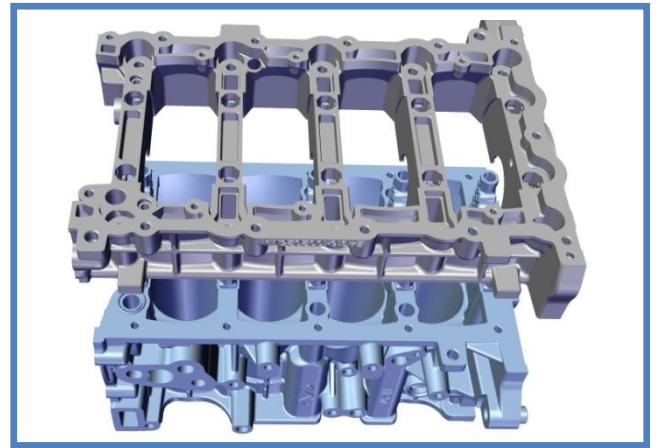
- 7) 拆下框架总成，取下胶圈。

★：胶圈属于不可重复使用零件。



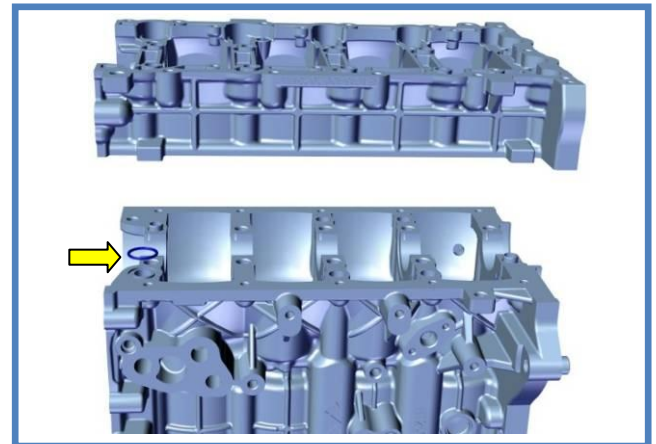
## 安装

- 1) 将框架与缸体结合面用刮刀清理干净。
- 2) 对框架进行涂胶。



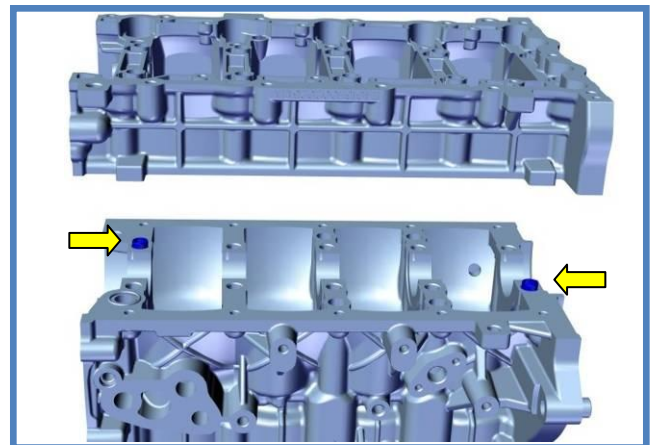
**!** 要保证顶、底面的清洁度，然后进行均匀涂胶，胶线直径： $\Phi 1.5 \sim 3\text{mm}$ ，不允许任何断胶情况。胶品是乐泰518/5182。

- 3) 将新O型圈-框架 22×2.5 装配到缸体上，拆卸之后再安装之前需要进行更换。

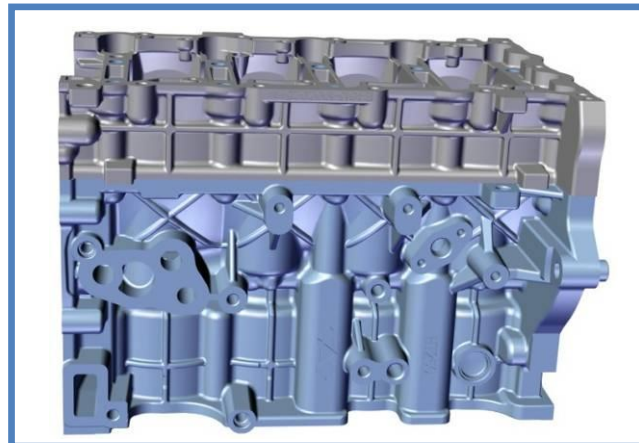


- 4) 检查定位销装配是否正常，如不正常，需要进行纠正。

**!** 定位销 $\phi 14$ ，垂直固定在缸体上，应高出缸体和框架总成结合面4.3~5.5 mm



5) 以定位销进行定位，将框架总成装配到缸体上。



6) 将所有螺栓安装到框架上，暂时不用紧固。

7) 紧固主轴承螺栓。



使用力矩+转角法紧固的螺栓只能使用一次，使用过的螺栓需打报废标记，新螺栓使用前需经过检测。

用18#套筒将主轴承盖螺栓按图中顺序和步骤紧固。

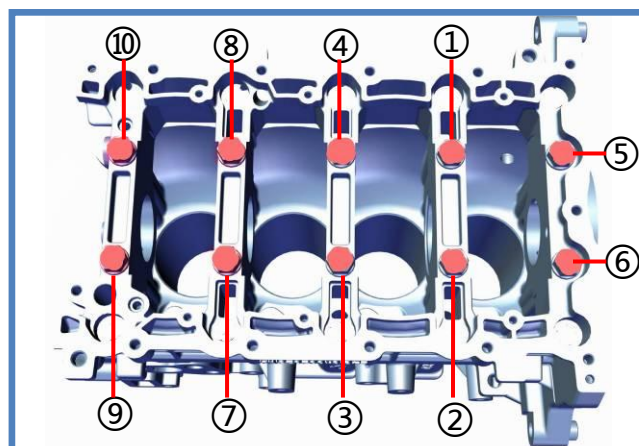


安装之前将螺栓浸机油，从螺纹旋入端开始到10~15 mm处，浸油量以不滴油为准。

第一步：1-2-3-4-5-6-7-8-9-10顺序预拧紧到 $45 \pm 5$  N·m。

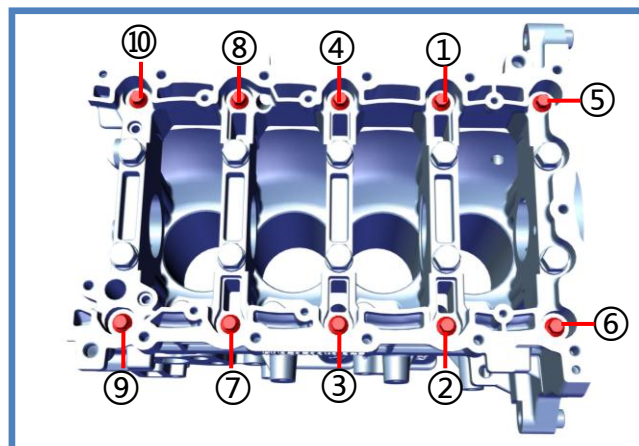
第二步：将主轴承盖螺栓按图中 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10

顺序旋转  $180^\circ \pm 10^\circ$ 。



8) 用10#套筒将六角法兰螺栓按图中

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10顺序拧紧到 $27 + 3$  N·m。



### 3.6、变速箱安装定位套的拆装

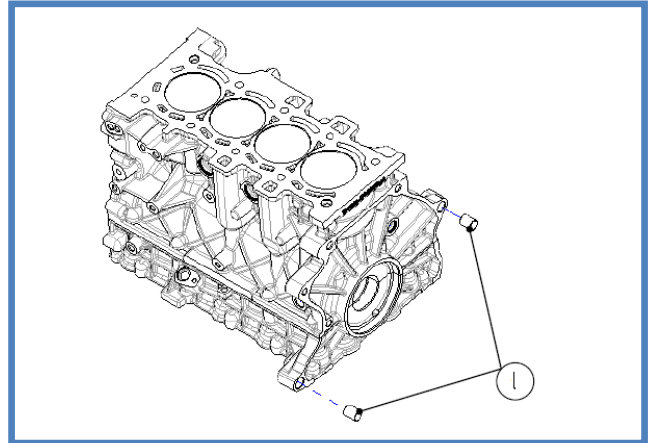
#### 所需工具和辅料

尖嘴钳 铜棒

#### 拆卸

1) 用尖嘴钳夹紧并拆下变速箱安装定位套。

注：取下后需更换新的变速箱安装定位套。

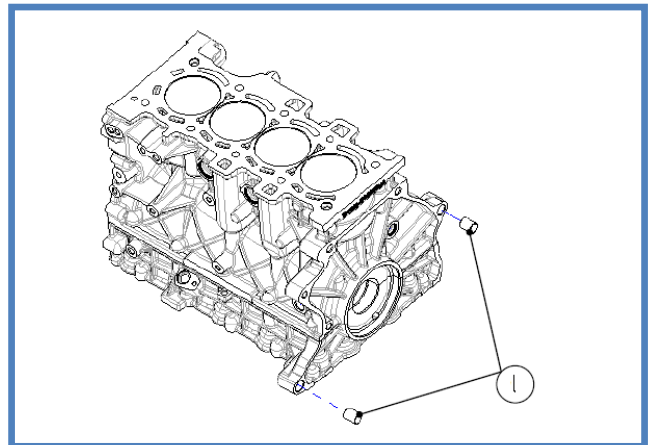


#### 安装

1) 用铜棒轻轻将变速箱定位套敲进发动机框架。

2) 压装到位后，定位套垂直于气缸体带框架总成与

变速箱结合面，高出该结合面 7.6~9.0 mm。





### 3.7、碗型塞的拆装

#### 碗型塞的拆装

#### 所需工具和辅料

一字螺丝刀、乐泰 11747

#### 拆卸

用一字螺丝刀小心拆下装配在气缸体总成上的碗型塞。

(共5个, 2个 $\varphi 16$ , 3个 $\varphi 26$ )

#### 拆卸

用一字螺丝刀小心拆下装配在气缸体总成上的碗型塞。

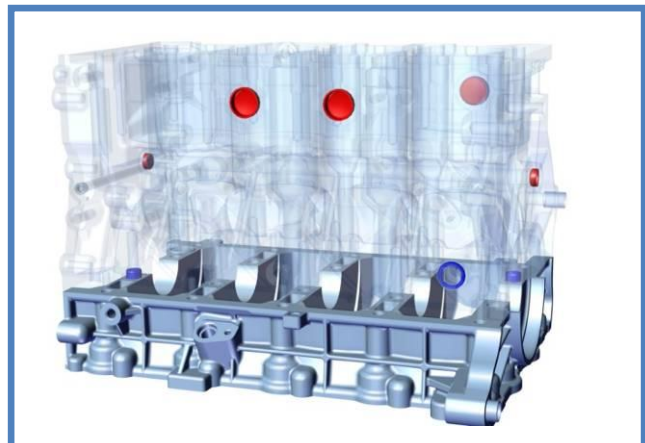
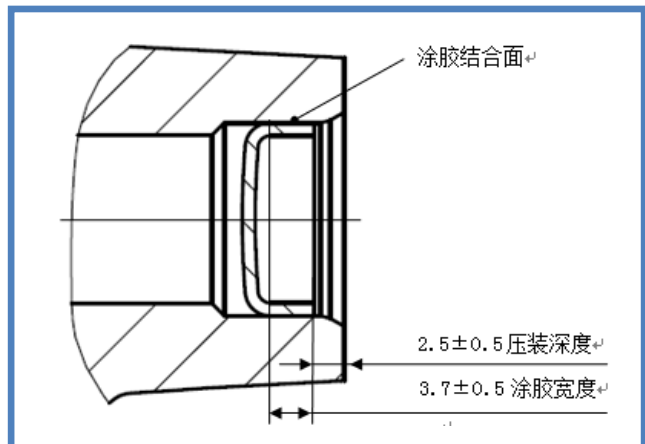
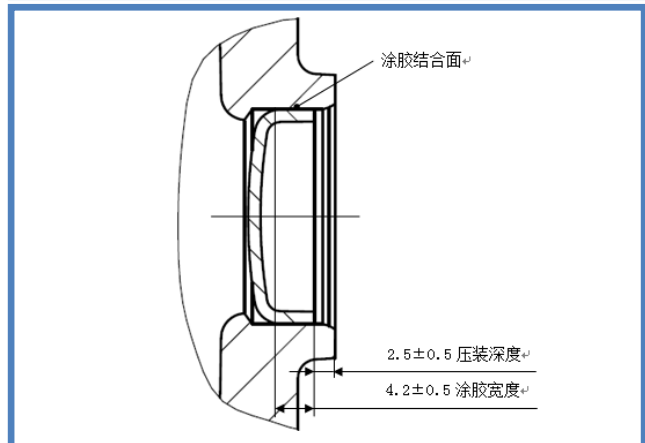
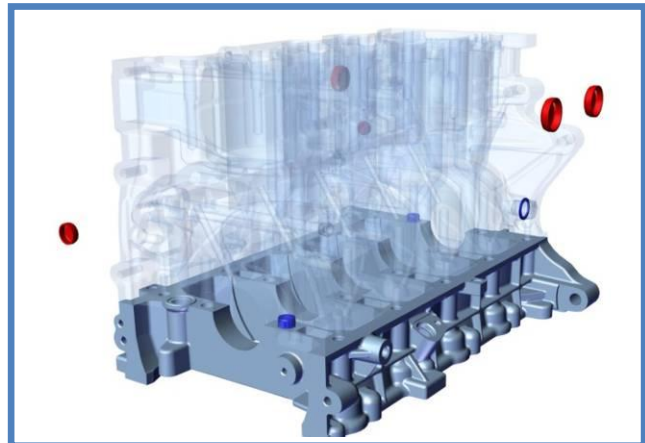
(共5个, 2个 $\varphi 16$ , 3个 $\varphi 26$ )

#### 安装

1) 对碗型塞密封面或者压装孔内进行涂胶乐泰11747, 要求均匀连续, 保证涂胶宽度 $4.2\pm 0.5\text{mm}$ , 见右图。然后将碗型塞 $\varphi 26$ 装配到缸体总成上, 压装合格的碗型塞应低于碗型塞安装平面 $2.5\pm 0.5\text{mm}$ , 见右图。

2) 对碗型塞密封面或者压装孔内进行涂胶乐泰11747, 要求均匀连续, 保证涂胶宽度 $3.7\pm 0.5\text{mm}$ , 见右图。然后将碗型塞 $\varphi 16$ 装配到缸体总成上, 压装合格的碗型塞应低于碗型塞安装平面 $2.5\pm 0.5\text{mm}$ , 见右图。

3) 装配完成, 见右图。



### 3.8、螺塞的拆装

#### 所需工具和辅料

内六角套筒、17#套筒、乐泰 577

#### 拆卸

1) 用内六角套筒拆卸内六角螺塞。

(共1个M10×1)

2) 用17#套筒拆卸六角法兰螺塞。

(共1个M10×1)

★：不可重复使用零件。

#### 安装

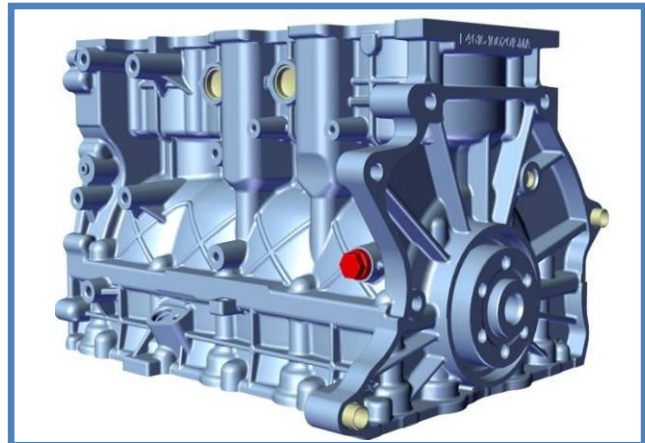
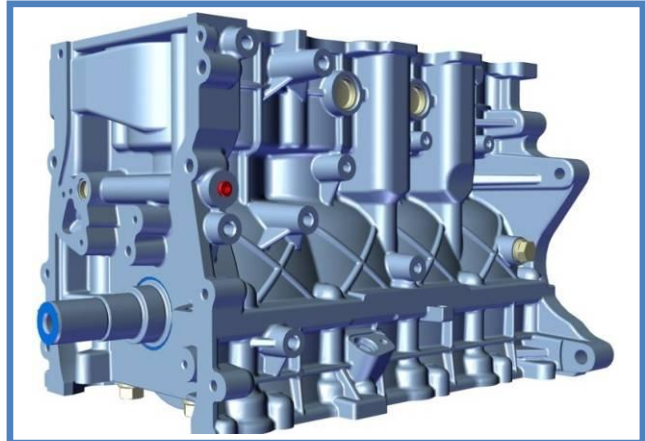
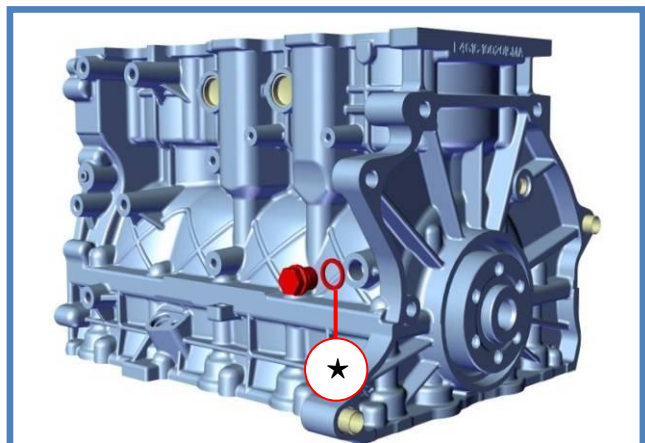
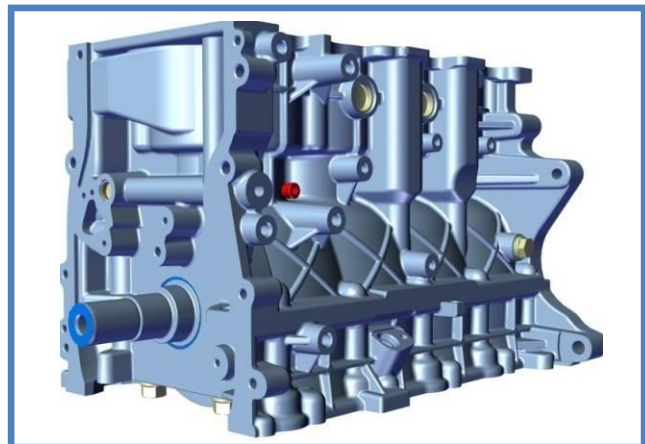
1) 对好正时后，紧固该螺栓。

2) 用内六角套筒将螺塞装配到缸体总成上，装配之前进行涂胶，胶品是乐泰577，要求均匀连续，涂胶为螺纹旋入端1~3牙之间涂一圈，不允许断胶。

力矩：10+5 N·m。

3) 用17#套筒将正时定位螺塞和垫片拧紧，

力矩：40+5 N·m



垫片在拆卸之后再安装之前需要进行更换。

### 3.9、活塞连杆总成的拆装

#### 所需工具和辅料

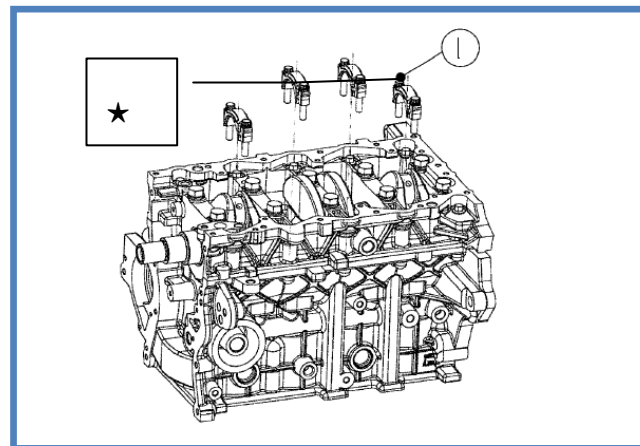
外六角套筒、发动机润滑油

#### 拆卸

1) 拆卸油底壳和机油隔板，详见“润滑系统的拆装”。

2) 用外六角套筒拆卸四个活塞的连杆盖螺栓。

(共8个)

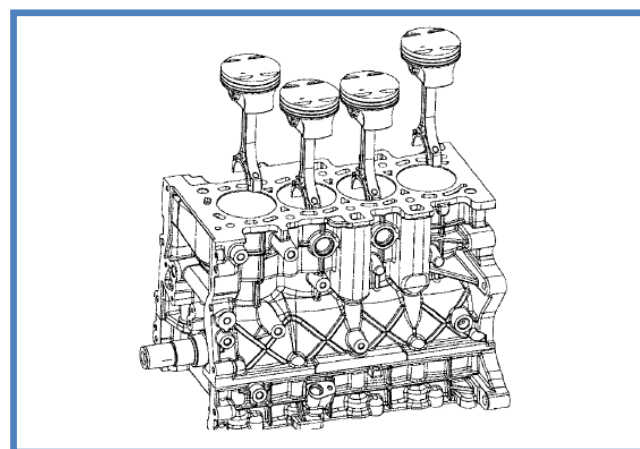


★不可重复使用零件

3) 转动曲轴，小心取下四个活塞连杆总成。



- 1、取下的活塞连杆总成，请做好标记进行区分
- 2、连杆上下瓦拆卸过程中不能脱落。
- 3、拆装过程，连杆螺栓和连杆螺栓孔一一对应，不可互换



注意！

装配时，该螺栓需更换成新螺栓！

## 安装

### 连杆瓦的选配

#### 1) 连杆瓦上瓦选配方法:

在选配连杆瓦上瓦时，我们可以先通过观看连杆大头端面上的标记（由一串阿拉伯数字和字母A和B组成），根据第一个字母A或B来配相应连连杆瓦上瓦的型号。



在同一发动机上，应使用同一供应商生产的连杆瓦。

A---对应红瓦

B---对应蓝瓦

#### 2) 连杆瓦下瓦选配方法:

在选配连杆瓦下瓦时，我们可以先通过观看曲轴前端第一块平衡块上的标记（用字母A和B及阿拉伯数字1和2组成），字母后的第一个数字对应曲轴第一连杆轴径连杆下瓦的型号，第四个数字对应曲轴第四连杆下瓦的型号。

1---对应红瓦

B B B B A 2 2 1 2

2---对应蓝瓦

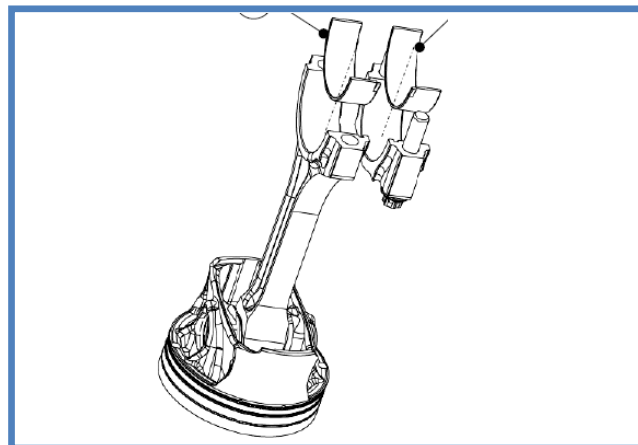
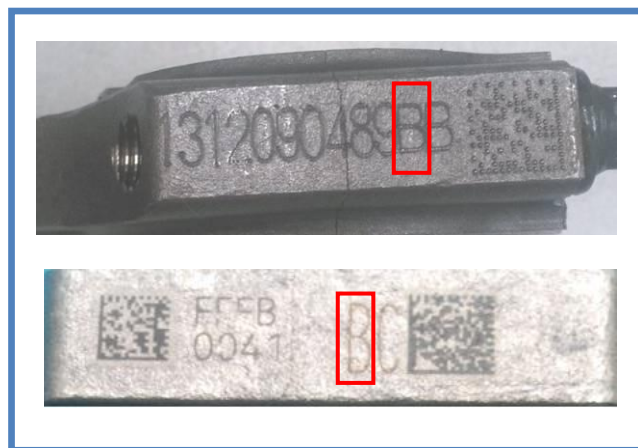
第4 连杆下瓦

第1 连杆下瓦



在同一发动机上，应使用同一供应商生产的连杆瓦。

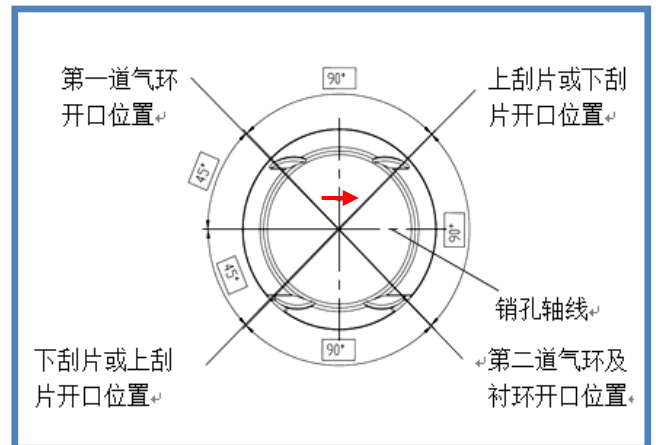
3) 分别将配好的上连杆瓦、下连杆瓦放入连杆体、连杆盖相应定位槽位置，压装好瓦片，确保钢背与连杆大头孔贴



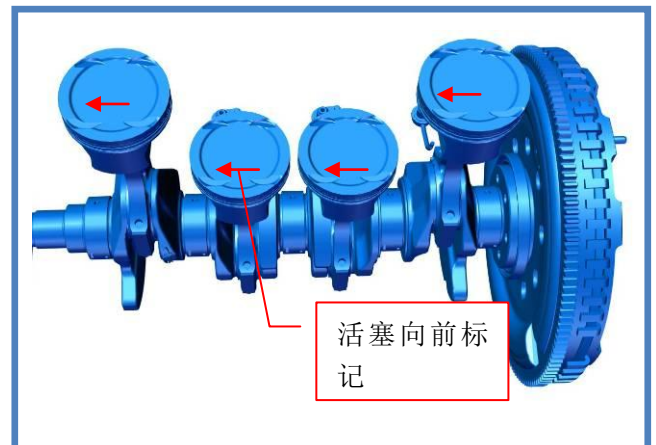
合好，并在各上、下连杆瓦内园表面涂发动机润滑油。

### 活塞连杆总成的安装

- 1) 在缸孔内壁均匀涂抹发动机润滑油；
- 2) 在活塞环槽区域喷涂发动机润滑油，并使其均匀分布在环槽内；
- 3) 按照右图中活塞环开口位置要求调整各道环开口到相应位置；



- 4) 将拆卸连杆盖后的活塞连杆总成装配到缸孔中，活塞顶面箭头必须指向发动机前端。



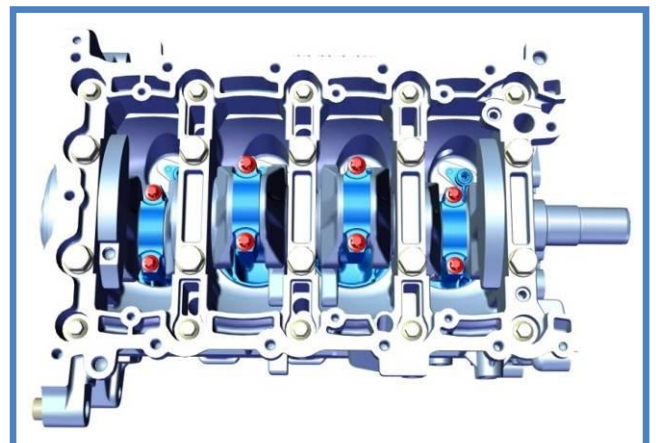
在装配过程中，确保活塞环收缩在环槽内，确保装配顺畅，避免暴力装配。

- 5) 在曲轴各连杆颈表面涂抹一层发动机润滑油，装配连杆盖（连杆体、连杆盖已完成上、下连杆瓦的装配），用外六角套筒拧紧连杆螺栓，装配时保证连杆盖、连杆体无错位。

力矩：第一步 15+3N·m；第二步 60+5°



装配前，该螺栓需更换成新螺栓，在装配过程中，若出现反复拆卸连杆螺栓的问题，只可以返修一次。



### 3.10、活塞销的拆装

#### 所需工具和辅料

一字螺丝刀、发动机润滑油

#### 拆卸

1) 用一字螺丝刀从活塞销弹性挡圈缺口处，小心翘出活塞销两端弹性挡圈。



2) 取下活塞销总成

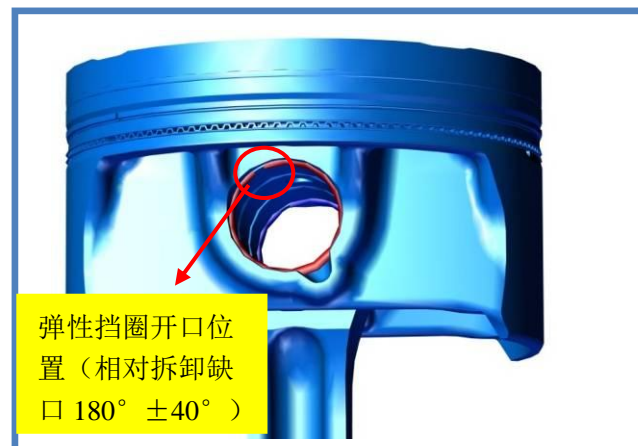


活塞、活塞销、连杆拆下后不要乱放，同一活塞连杆总成放在一块

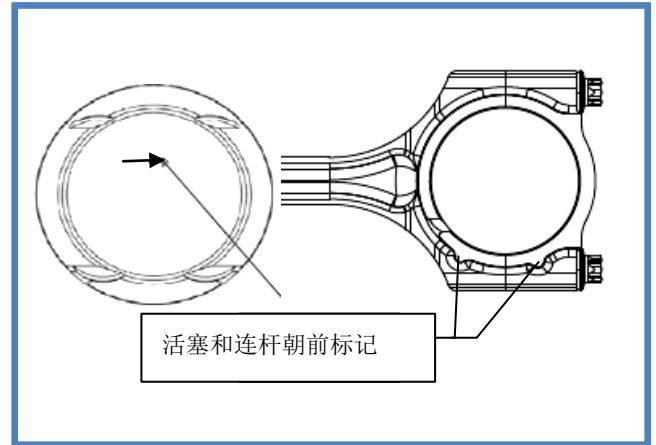


#### 安装

1) 在活塞上安装一端弹性挡圈，弹性挡圈开口位置见右图。



3) 如右图，在装配时，确保连杆总成朝前标记和活塞的朝前箭头标识方向一致。



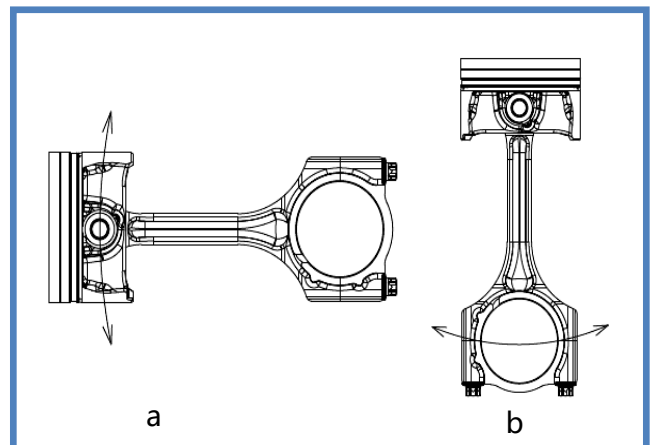
活塞销外圆面均匀涂抹发动机润滑油，依次穿过活塞后端销孔、连杆小头孔、活塞前端销孔，直至抵上前端挡圈后停止。



4) 再安装另一端弹性挡圈。

5) 装配完成后，活塞和连杆总成之间应能自由转动。

- a、检查活塞沿箭头方向能够自由摆动。
- b、检查连杆沿箭头方向能够自由摆动。



### 3.11、活塞环组的拆装

#### 所需工具和辅料

活塞环拆装钳、发动机润滑油

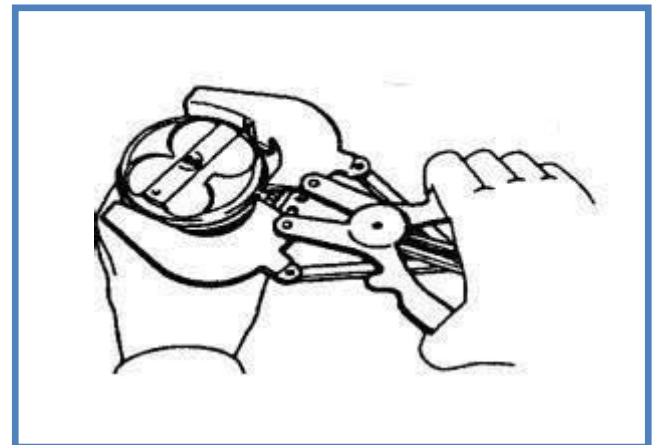
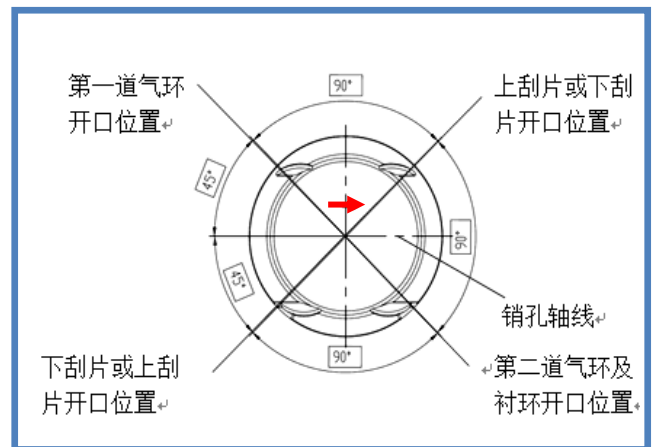
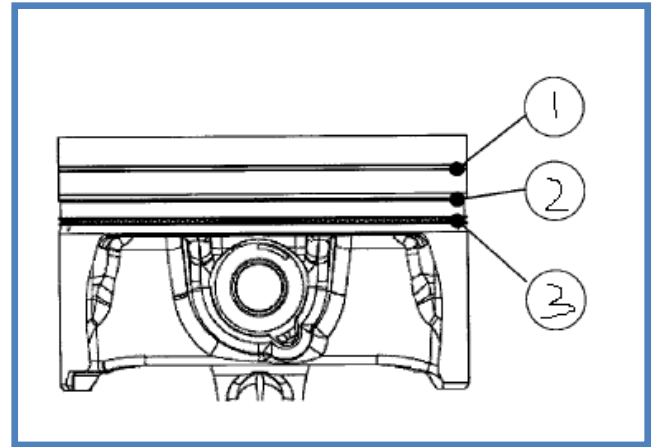
#### 拆卸

用活塞环拆装钳依次拆卸第一道气环①、第二道气环②，油环总成用手轻轻拆卸，先拆卸刮片，最后拆衬环。

不能损伤活塞表面，如有损伤，需更换活塞。

#### 安装

- 1) 按活塞环装配顺序是油环总成→第二道气环→第一道气环装配活塞环。
- 2) 第一道气环、第二道气环打码面均朝向活塞顶面，打码位置在环开口一侧。
- 3) 在装入至缸孔时各环开口位置如右图。



- 1、第一道气环装配时活塞环开口不能大于 22mm；  
装配后活塞环可以自由转动。
- 2、第二道气环装配时活塞环开口不能大于 23.2mm；  
装配后活塞环可以自由转动。
- 3、油环总成装配后活塞环可以自由转动。



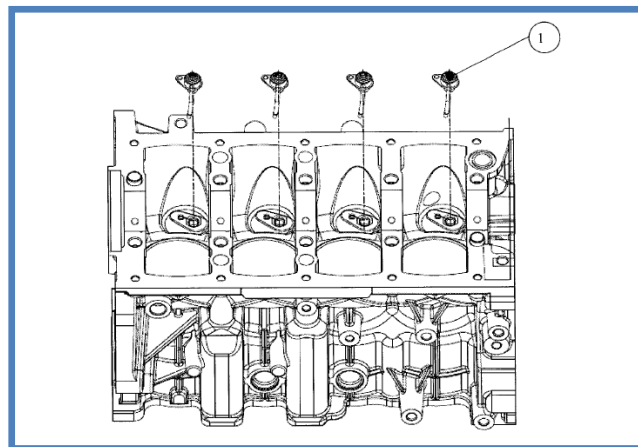
### 3.12、活塞冷却喷嘴的拆装

#### 所需工具和辅料

内六角套筒

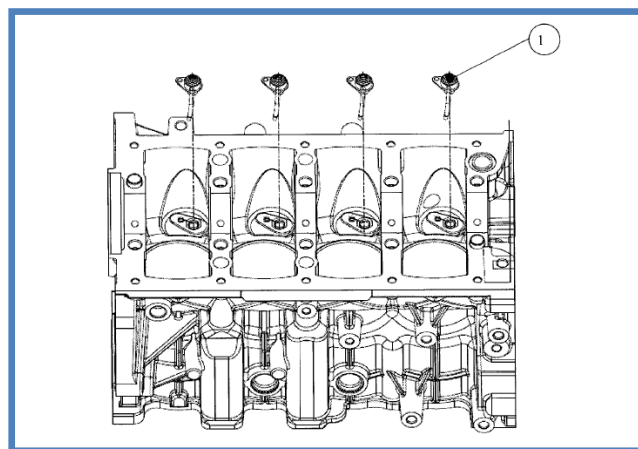
#### 拆卸

- 1) 对附件轮系进行拆卸, 详见“附件轮系的拆装”
- 2) 对正时系统进行拆卸, 详见“正时系统的拆装”
- 3) 对润滑系统进行拆卸, 详见“润滑系统的拆装”
- 4) 对排气歧管进行拆卸, 详见“排气歧管的拆装”
- 5) 用内六角套筒拆卸固定在缸体上的4个活塞冷却喷嘴。



#### 安装

- 1) 将活塞冷却喷嘴放入缸体上的安装位置孔内, 使活塞冷却喷嘴定位销装入销孔内
- 2) 用内六角套筒将活塞冷却喷嘴拧紧, 确保活塞冷却喷嘴固定。力矩:  $20+5 \text{ N}\cdot\text{m}$ 。



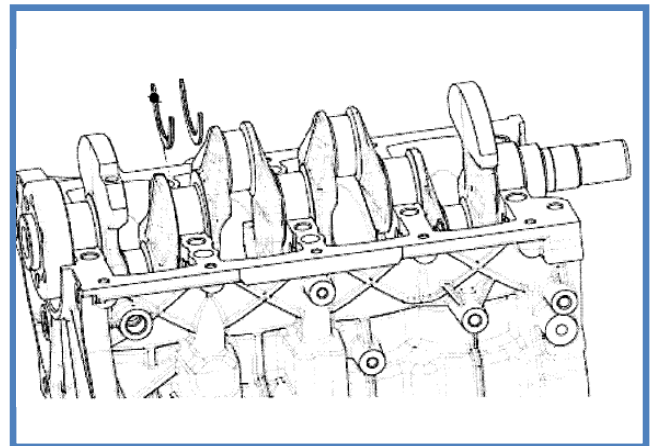
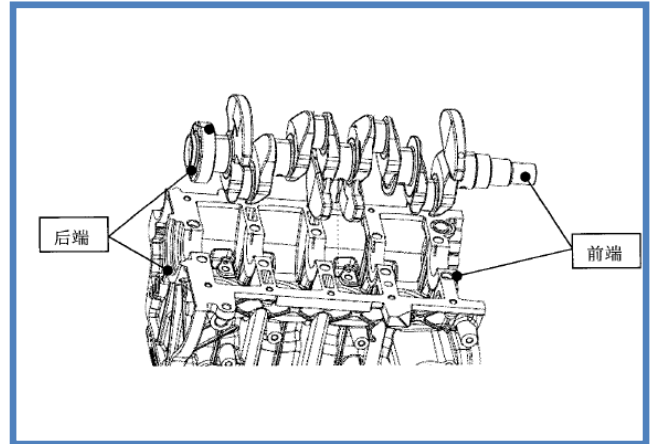
### 3.13、曲轴的拆装

#### 所需工具和辅料

发动机润滑油

#### 拆卸

- 1) 对框架进行拆卸，详见“框架的拆装”
- 2) 对飞轮总成进行拆卸，详见“飞轮总成的拆装”
- 3) 对扭转减震器进行拆卸，详见“扭转减震器的拆装”
- 4) 对活塞连杆总成进行拆卸，详见“活塞连杆总成的拆装”
- 5) 小心取下曲轴总成。
- 6) 小心取下第四道主轴承座的前后止推面的两片止推片。



拆卸过程中止推片不允许从缸体脱落。

## 安装

### 曲轴主轴承轴瓦的选配方法



在同一发动机上，应使用同一供应商生产的主轴瓦。

#### 1) 曲轴主轴承上瓦选配

通过观看缸体上的标记（如右图），从图上我们可以看出有 5 个 A，从左向右每个字母分别对应一个曲轴主轴承轴径上瓦的型号。第一个字母对应曲轴主轴承第一轴径上瓦，第五个字母对应曲轴主轴承第五轴径上瓦。

A---对应红瓦

B---对应蓝瓦

#### 2) 曲轴主轴承下瓦选配

在选配曲轴主轴承下瓦时，我们可以先通过观看曲轴前端第一块平衡块上的标记（用字母 A 和 B 及阿拉伯数字 1 和 2 组成），第一个字母对应曲轴主轴承第一轴径下瓦的型号，第五个字母对应曲轴主轴承第五轴径下瓦的型号。

A---对应红瓦

B---对应蓝瓦

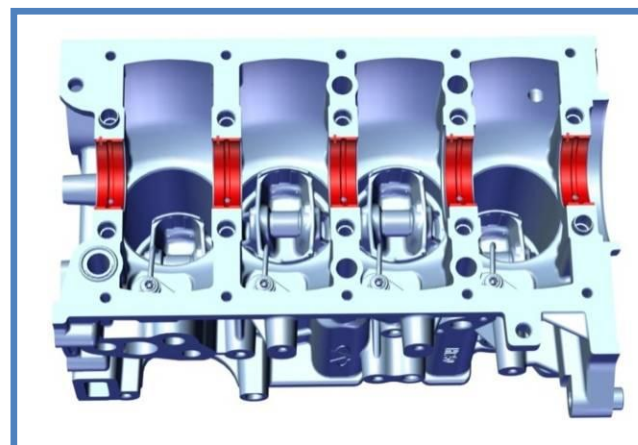
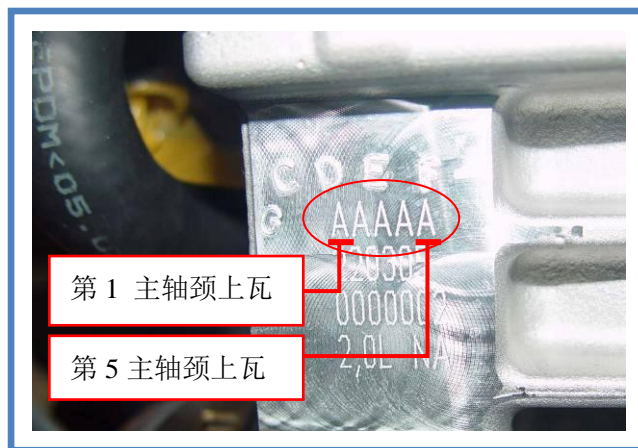
B B B B A 2 2 1 2

第 5 主轴颈下瓦

第 1 主轴颈下瓦

### 曲轴的安装

1) 曲轴主轴承上瓦有油槽、油孔，选配正确的曲轴主轴承上瓦安装在缸体上。定位唇放入缸体的主轴承孔定位槽中，注意压装轴瓦，确保钢背与安装孔贴合好，并在各轴瓦内圆表面涂发动机润滑油。

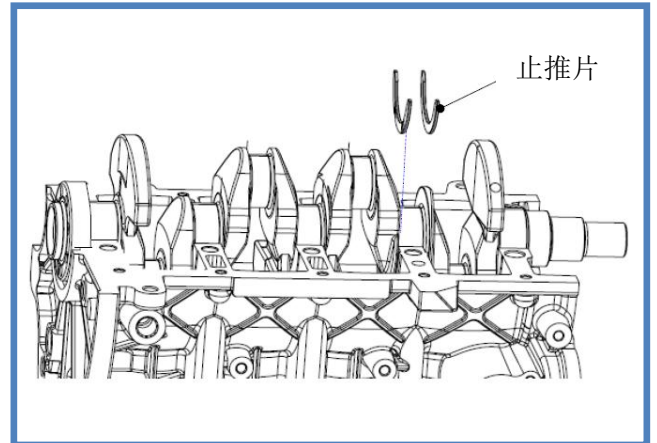
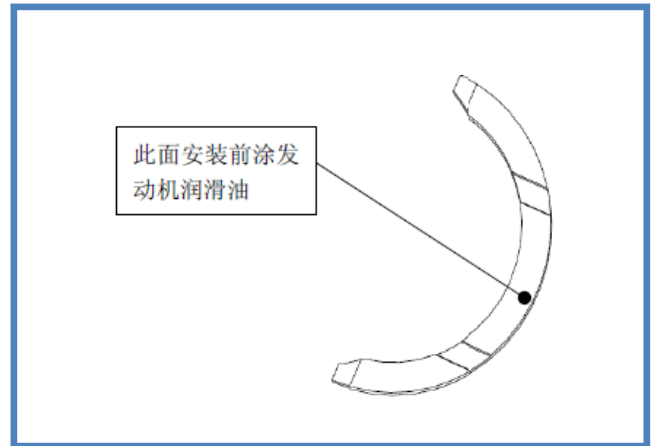


2) 安装曲轴。保证曲轴清洁，各轴颈涂润滑油。

将曲轴放在上缸体上，各主轴颈对应落入各轴承座。

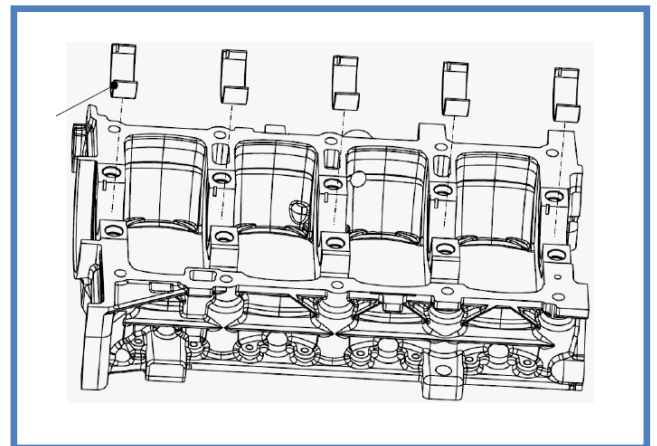
3) 安装止推片。

在止推片有油槽面涂发动机润滑油，将无油槽面朝向缸体侧，有油槽面朝向曲轴侧，装入第四道主轴承座的前后止推面上。



4) 下主轴瓦没有油孔，选配正确的曲轴主轴承下瓦安装在框架上。定位唇放入框架的主轴承孔定位槽中，注意压紧轴瓦，确保钢背与安装孔贴合好，并在各轴瓦内圆表面涂发动机润滑油。

5) 对框架进行装配，详见“框架的拆装”。



## 十一、发动机本体上的润滑元件

### 一般信息

描述

规格

### 诊断与测试

故障症状表

标尺测量润滑油液位的方法

发动机润滑油的加注及更换

检查机油压力

### 拆装

油底壳的拆装

拆卸

安装

机油隔板的拆装

拆卸

安装

机油泵的拆装

拆卸

安装

机油收集器总成的拆装

拆卸

安装

机滤模块的拆装

拆卸

安装

机油滤芯的拆装

拆卸

安装

机油标尺的拆装

拆卸

安装

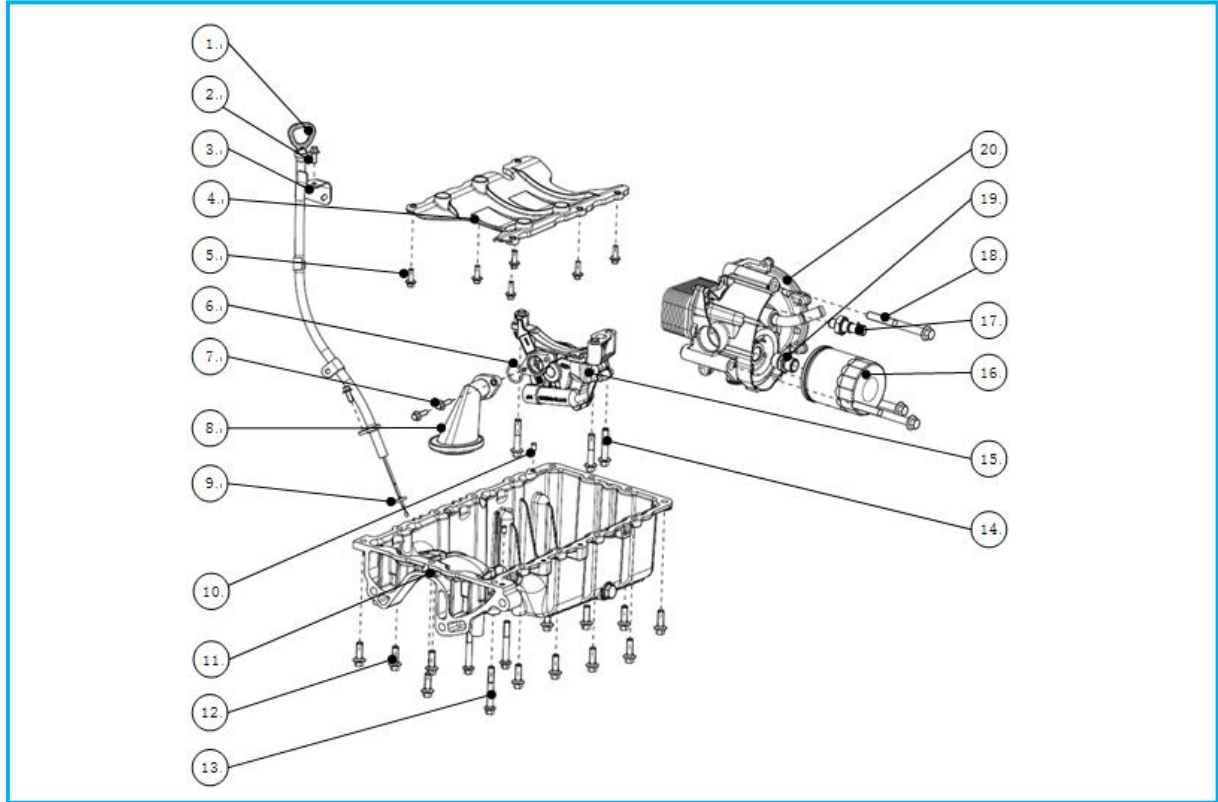
油冷器的拆装

拆卸

安装

## 1、一般信息

### 1.1、描述



★：不可重复使用零件。

序号	名称	数量	序号	名称	数量
1	机油标尺	1	11	油底壳总成	1
2	六角法兰面螺栓	2	12	六角法兰面螺栓	12
3	机油标尺管	1	13	六角法兰面螺栓	3
4	机油隔板	1	14	六角法兰面螺栓	3
5	六角法兰面螺栓	6	15	机油泵总成	1
6	O 型圈-框架★	1	16	机油滤清器总成	1
7	六角法兰面螺栓	2	17	机油压力开关	1
8	机油收集器总成	1	18	六角法兰面螺栓	3
9	O 型圈	1	19	接头-机油滤清器	1
10	圆柱销	2	20	机油模块总成	1

★：不可重复使用零件。

润滑系统用于为零件表面提供润滑并降低零件的摩擦阻力和磨损程度，清洁并冷却零件表面。

混合气在发动机燃烧室内开始燃烧时，燃油能量转化为推动曲轴的压力。然而，不是所有的能量都用来驱动发动机，因为发动机工作零件的摩擦会消耗发动机的能量，并转化为热量。为减小摩擦并保护发动机，润滑系统是发动机润滑的必需系统。

大部分机油储存在油底壳。发动机工作时，曲轴驱动机油泵从油底壳吸出机油。吸出机油后由机油滤清器过滤，流经机油通道润滑或冷却发动机的不同零件，并最终返回油底壳。



长期并反复地接触发动机机油，会导致皮肤失去表层天然油脂，皮肤变得干燥、容易过敏并易生皮炎。此外，用过的机油内含有潜在的危害性污染物，可能会导致皮肤癌。

更换发动机机油时，为了减少皮肤与用过的发动机机油接触所带来的危害，必须遵循相关的注意事项。穿戴防护服和手套。用肥皂和水彻底清洗皮肤，或使用免水洗手剂清除用过的发动机机油。不要使用汽油、稀释剂或溶剂。

## 1.2、规格

螺栓及拧紧力矩一览表

序号	零件名称	联接部位	规格	数量	拧紧力矩 (力矩法(N·m) 转角法(力矩+角度))
1	六角法兰面螺栓	机油隔板-框架	M6×18	6	8+3
2	六角法兰面螺栓	收集器-机油泵	M6×20	2	8+3
3	六角法兰面螺栓	机油泵-框架	M8×45	3	20+5
4	六角法兰面螺栓	油底壳-框架	M8×25	12	20+5
5	六角法兰面螺栓	油底壳-框架	M8×60	3	20+5
6	六角法兰面螺栓	机滤模块-缸体	M10×100	3	40+5
7	机油压力开关	机油压力开关-机滤模块	1/4-18 NPTF	1	20±2
8	六角法兰面螺栓	标尺管-框架	M6×15	1	8+3
9	六角法兰面螺栓	标尺管-进气歧管	M6×15	1	8+3
10	放油螺塞	放油螺塞-油底壳	M16×1.5	1	35±3
11	机滤接头	机滤接头-机滤模块	M20×1.5	1	50+5
12	机滤	机滤-机滤接头	1/4-18 NPTF	1	22~25 或 ( 3/4~1 圈 )



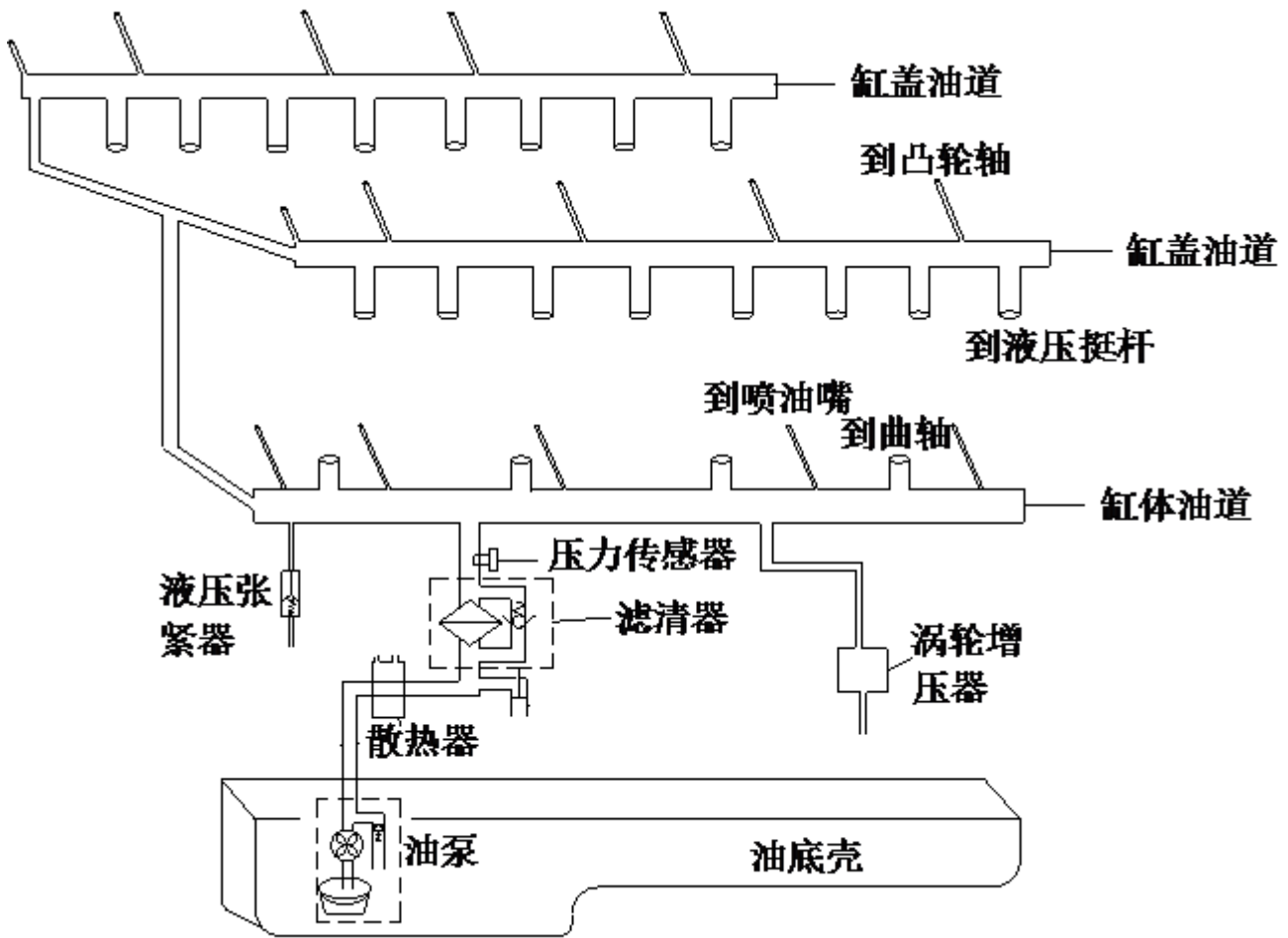
## 发动机需润滑部位

序号	润滑部位	润滑油牌号	备注
1	收集器的O型圈	与发动机用油同型号	
2	机油泵入口	与发动机用油同型号	
3	缸体上的机滤模块进油口	与发动机用油同型号	
4	机油滤清器的O型圈	与发动机用油同型号	
5	标尺管的O型圈	与发动机用油同型号	
6	标尺提手的O型圈	与发动机用油同型号	

## 发动机需涂胶密封部位

序号	需涂胶部位	密封胶型号	备注
1	隔板安装螺栓螺纹	乐泰243	
2	收集器安装螺栓螺纹	乐泰243	
3	机油泵安装螺栓螺纹	乐泰243	
4	框架-油底壳安装面	乐泰5900H	
5	机油压力开关螺纹	乐泰577	

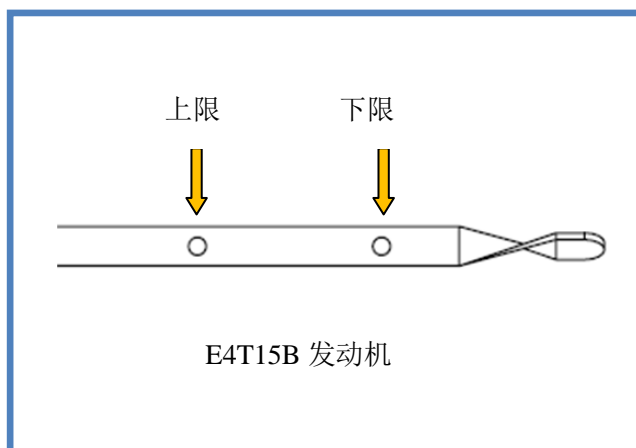
1.3、主要油路图



## 2、诊断与测试

### 2.1、标尺测量润滑油液位的方法

- 1) 将整车停放在相对水平的位置上。
  - 2) 将发动机运转至少2min，停机静置（3~5）min。
  - 3) 拔出标尺，将测油头擦拭干净，再插入标尺管内，到位后静置（3~5）s。
  - 4) 平稳地拔出标尺，将测油头水平放置，目测液位。
- 检查并确认发动机机油油位在机油尺的上限和下限标记之间。如果机油油位过低，则检查是否漏油并加注机油至满油位标记处。



- a) 测量过程中，请勿启动发动机。
- b) 标尺测油头的上、下限对应油底壳内润滑油体积为4.5L、3.5L。
- c) 若液位在测油头上下刻度之间，则液位正常，可不作处理,但允许用户根据实际情况适当补加润滑油。

## 2.2、检查机油压力

前提条件：

1. 发动机机油油位正常。
2. 机油滤清器使用未超过 5000Km。
3. 发动机达到正常工作温度。

检查

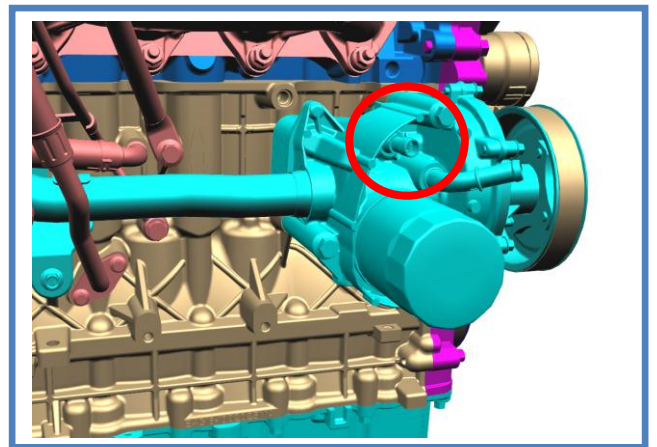
1) 断开机油压力开关连接器并拧下机油压力开关。

2) 将机油压力检测仪拧入机油压力开关的螺纹孔。

3) 起动发动机。发动机符合检查条件时，分别在怠速转速和高速转速时读取机油压力值。如果润滑系统压力低，请清洁油底壳和机油集滤器滤网，然后再测试。如果润滑系统压力仍然低，可判定机油泵有故障。

怠速转速（700±50转/分）机油压力：>0.7Bar

高速转速（2000±50 转/分）机油压力：>2.5Bar



### 3、发动机润滑油的加注及更换

#### 1、发动机润滑油的加注

推荐润滑油加注到标尺的中上限位置，有以下几种情况：

	发动机状态	推荐值
加注量 (L)	干机状态	5.3±0.2
	同时更换机滤和润滑油	4.7±0.2
	机滤不更换，仅更换润滑油	4.2±0.2
油品型号	可选 SM 5W-30 (冬夏季)、SM 5W-40 (冬季) SM 10W-40 (夏季)	
其它	1、若保养周期内需补加润滑油，推荐加注到标尺测油头的中上限区间。 2、润滑油加注请勿超过标尺的上刻度，否则会影响发动机性能。	

#### 2、发动机润滑油的更换

- 1) 停机，打开加机油口盖；
- 2) 拧开油底壳底部的放油螺塞，将旧的润滑油放出至收集容器内，同时可根据需要完成机滤的更换；
- 3) 待旧润滑油放尽后，更换放油螺塞垫片，按规定力矩拧紧放油螺塞；力矩：35±3N·m。
- 4) 按推荐的加注量，从加油口处加注润滑油；
- 5) 拧上加机油口盖，擦净散落在零件处的油迹；
- 6) 按“**标尺测量润滑油液位的方法**”测量润滑油液位是否满足要求；
- 7) 检查放油螺塞和机滤处是否渗漏。



拆卸放油螺塞和更换机滤时，避免被高温润滑油和零部件烫伤。

- 8) 执行保养灯清零。

## 4、拆装

### 4.1、油底壳的拆装

#### 所需工具和辅料

10#开口扳手，10#、15#、17#套筒，棘轮棘杆、乐泰5900H胶、发动机机油、橡皮锤、扁平刮刀

#### 拆卸

1) 用17#套筒松开油底壳的放油螺栓（如右图所示），

放掉机油。



每次拆卸放油螺栓时，均须更换放油螺栓垫片



发动机机油要用专门的容器盛装，注意环保

★：不可重复使用零件。

2) 用15#套筒扳手拆掉油底壳与变速箱壳体的连接螺

栓（3个）。

3) 拆卸空压机支架螺栓，详见“空压机支架的拆装”



注意！发动机处于高温状态时拆装有可能导致缸盖、缸体等零部件变形，所以，拆装时，应在常温下进行。

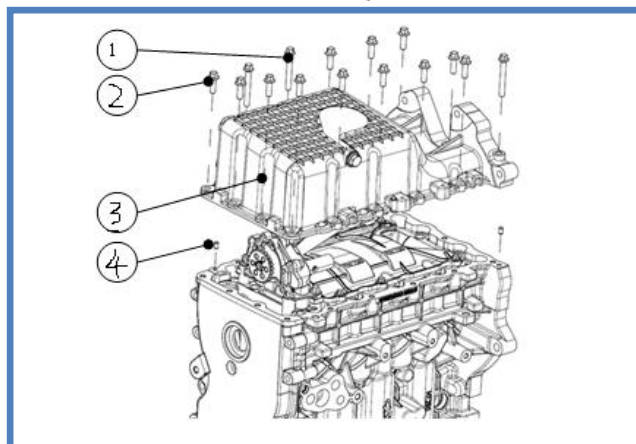
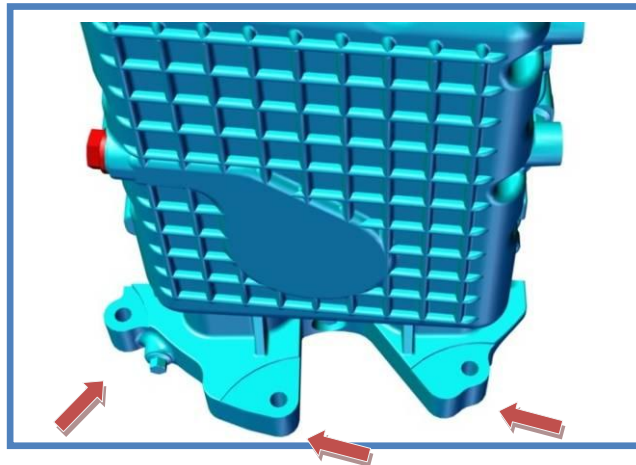
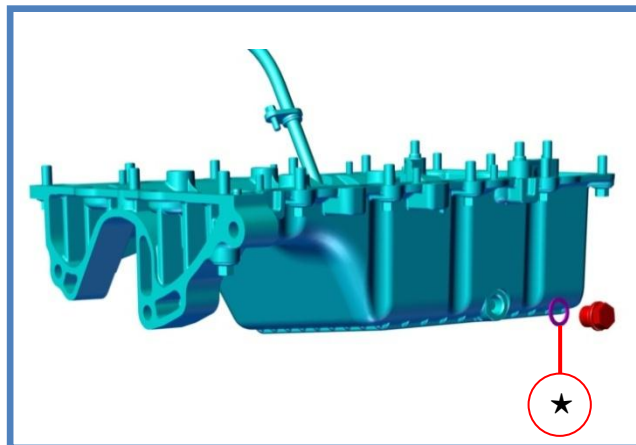
4) 用10#开口扳手和10#套筒拆卸掉油底壳的紧固

螺栓。（共12个M8×25②，3个M8×60①）

5) 用橡皮槌轻敲油底壳四周，取下油底壳。



在敲击的过程中要防止油底壳突然脱落  
油底壳定位销不可损坏或丢失。



## 安装

### 1) 清洁与清除

#### 1. 清洁机油收集器滤网。

清除杂质、铁片和油底壳上的残留密封胶。

用扁平刮刀清除气缸体上的残留密封胶。

清除气缸体上油底壳螺纹孔上的油渍和残留密封胶。

### 2) 将圆柱销压入圆柱销孔内，共两只，规格为 $\Phi 6 \times 10$

3) 在油底壳上按右图所示路径均匀涂密封胶乐泰 5900H，推荐胶线直径为  $(\Phi 1.5 \sim \Phi 3)$  mm，胶线应均匀无断胶，涂胶线后 10 分钟内必须完成油底壳的装配。也可根据装配工艺需要将密封胶涂在框架上，注意检查密封胶应涂在安装螺栓孔的内侧。

4) 对齐油底壳与框架定位销，装配油底壳。轻轻敲击油底壳，使其余框架紧密贴合。拧紧螺栓。先预紧使其足够压合，然后拧紧到规定力矩。拧紧顺序如图所示，

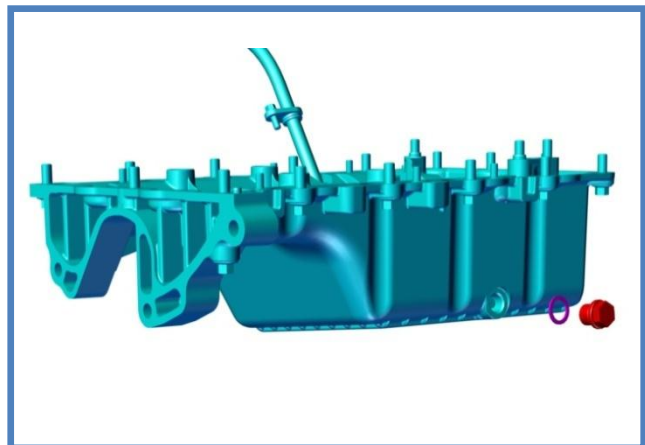
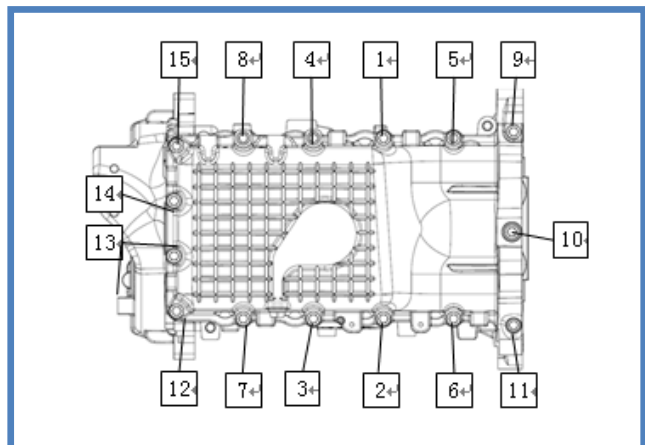
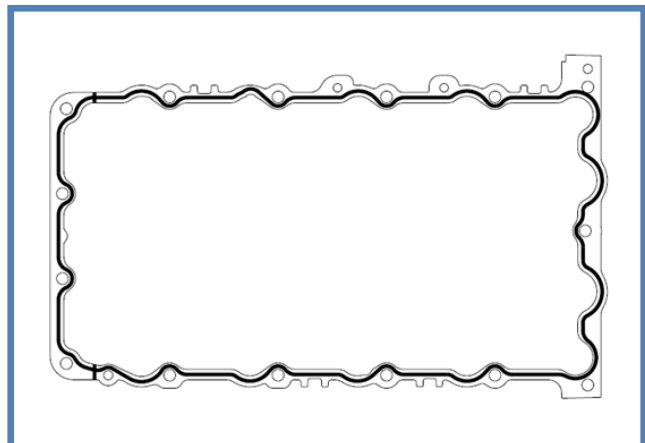
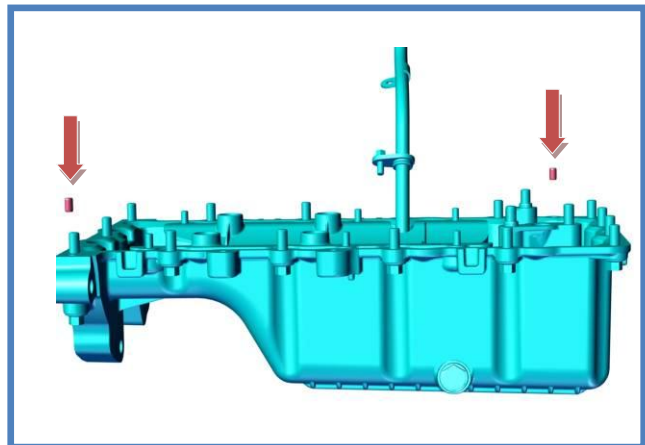
力矩： $20 \pm 5 \text{N}\cdot\text{m}$ 。

### 5) 拧紧放油螺栓，并加机油到规定量。

力矩： $35 \pm 3 \text{N}\cdot\text{m}$



每次拆卸放油螺栓时，均须更换放油螺栓垫片



## 4.2、机油隔板的拆装

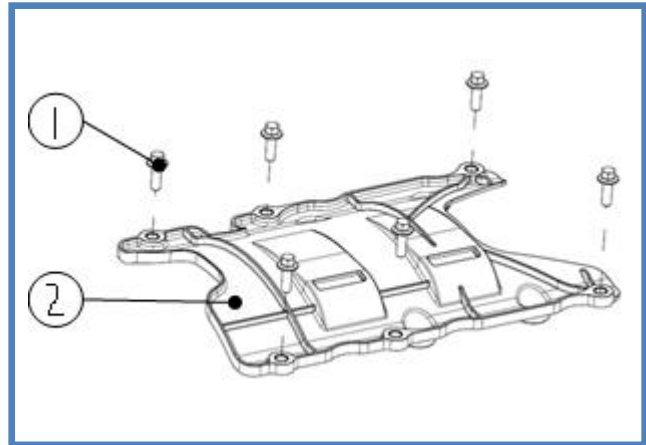
### 所需工具和辅料

8#套筒、乐泰 243

### 拆卸

- 1) 对油底壳进行拆卸，详见“油底壳的拆装”
- 2) 用 8#套筒拆卸框架上的机油隔板螺栓。

(共 6 个 M6×18)



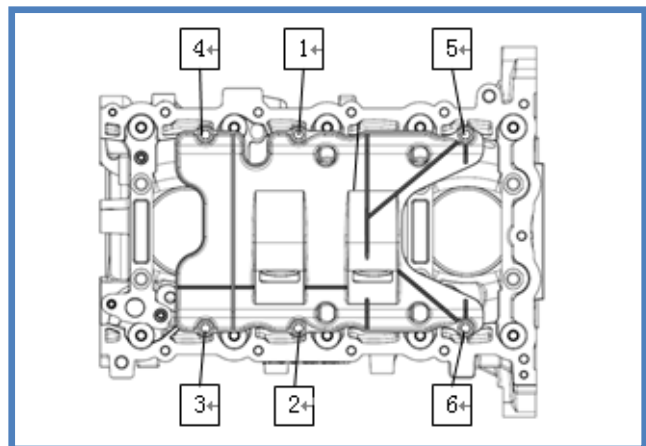
### 安装

- 1) 将机油隔板图示方向放置在框架上，螺栓孔位置大致对齐。

- 2) 从六角法兰面螺栓的螺纹头部开始均匀涂一圈锁固剂乐泰 243，并保证 (3~5) 个牙的涂胶量，按图示位置放置在螺栓孔内，并按 1-2-3-4-5-6 的顺序拧紧。

力矩：8+3 N·m。

- 3) 用力矩扳手复紧螺栓。





### 4.3、机油泵的拆装

#### 所需工具和辅料

10#套筒、乐泰 243

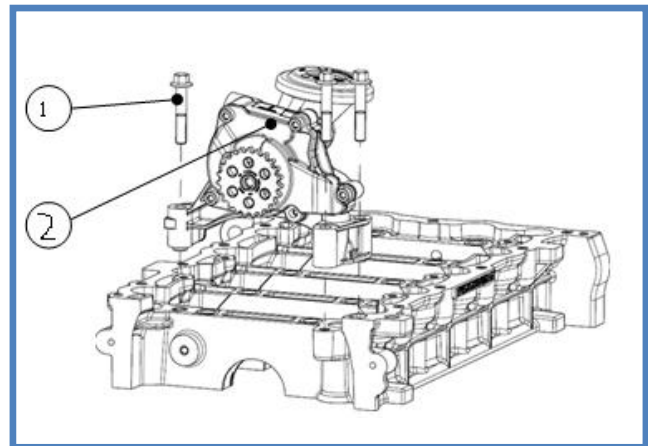
#### 拆卸

1) 对机油泵链条和机油泵链轮进行拆卸，详见“机油泵链条系统的拆装”

2) 对油底壳进行拆卸，详见“油底壳的拆装”

3) 用 10#套筒拆卸机油泵与框架的连接螺栓。

(共 3 个 M8×45)



#### 安装

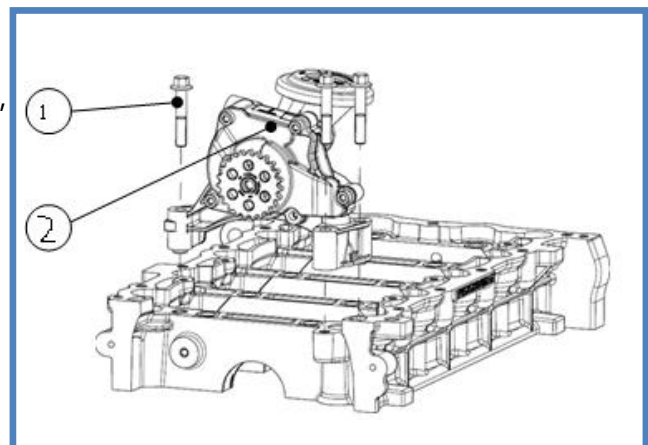
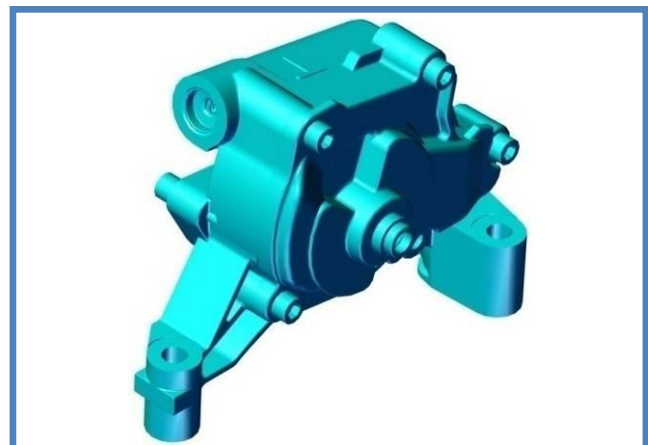
1) 按图所示放置机油泵，顺时针旋转链轮，检查机油泵转动是否灵活平顺。

2) 将机油泵的定位套与框架的定位孔对齐并插入，使机油泵与框架的安装面贴合。

3) 从六角法兰面螺栓的螺纹头部开始均匀涂一圈乐泰 243，并保证 (3~5) 个牙的涂胶量，按图示位置放置在螺栓孔内，用 10#套筒拧紧螺栓。

力矩：20+5 N·m。

4) 用力矩扳手复紧螺栓。



#### 4.4、机油收集器的拆装

##### 所需工具和辅料

8#套筒、乐泰 243、发动机机油

##### 拆卸

- 1) 对机油泵进行拆卸，详见“机油泵的拆装”
- 2) 用 8#套筒拆下机油集滤器与机油泵的连接螺栓  
(共 2 个 M6\*20)

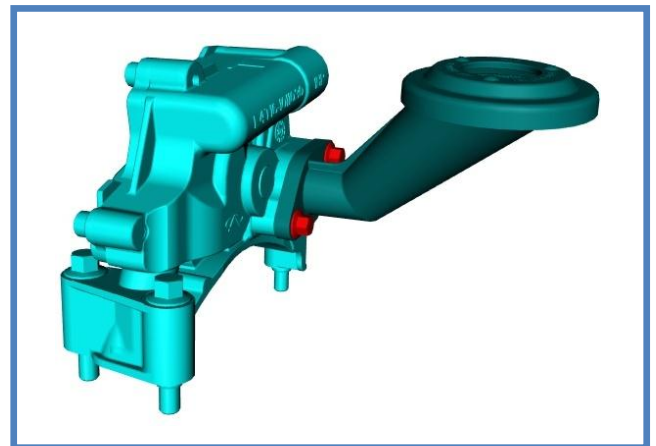
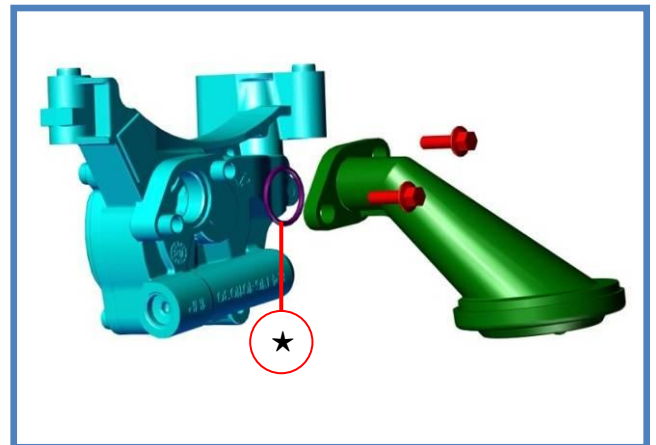
★：不可重复使用零件。

##### 安装

- 1) 从机油泵的收集器安装口加入少许润滑油，用于机油泵转子的润滑，润滑油牌号与发动机用油同型号。
- 2) 将 O 型圈 (  $\Phi 22 \times 2.5$  ) 均匀涂上润滑油后，按图示方向套入收集器的管口。
- 3) 将收集器的管口按图示方向插入机油泵的安装口内。
- 4) 从六角法兰面螺栓的螺纹头部开始均匀涂一圈锁固剂乐泰 243，并保证 ( 3 ~ 5 ) 个牙的涂胶量，按图示位置插入并拧紧，用 8#套筒将收集器固定在机油泵上。

力矩：8+3 N·m。

- 5) 用力矩扳手复紧螺栓。



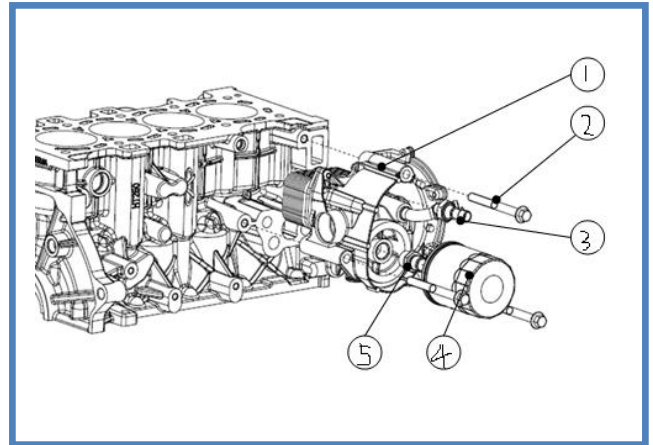
## **4.5、机滤模块的拆装**

### **所需工具和辅料**

13#套筒、乐泰 577、发动机机油、24#开口扳手

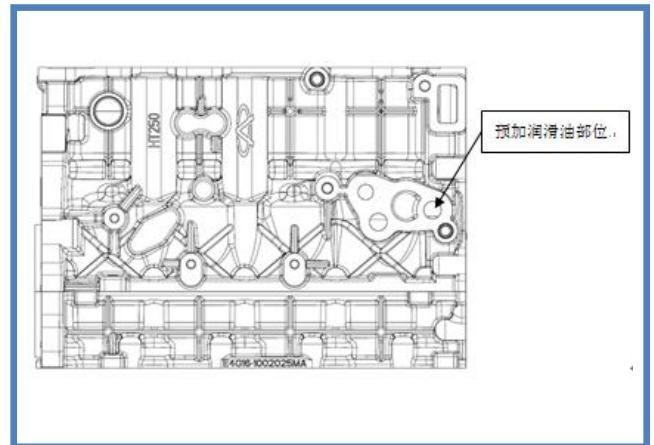
### **拆卸**

- 1) 对皮带轮进行拆卸，详见“皮带轮的拆装”
- 2) 对水泵总成进行拆卸，详见“水泵总成的拆装”
- 3) 对冷却水管总成一进行拆卸，详见“冷却水管总成一的拆装”
- 4) 用 13#套筒拆卸固定机滤模块总成螺栓②。  
(共 3 个 M10×100)
- 5) 用 24#专用扳手拆下机油压力开关③。



## 安装

1) 安装之前，需在机滤模块的进油口对应的缸体油道出口，预加润滑油，加注量参考值 60mL，润滑油牌号与发动机用油同型号。加注部位如图所示。



2) 将机滤模块的螺栓孔与缸体螺栓孔对齐放置装孔对齐。

3) 将六角法兰面螺栓②装入机滤模块的螺栓孔内，拧紧螺栓并复紧，将机滤模块固定在缸体上。力矩：

40+5 N·m。

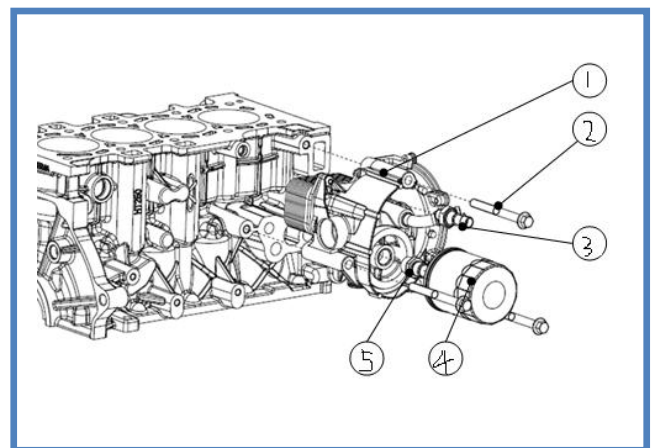


安装时检查机滤模块密封圈是否完好。

4) 将机油压力开关③螺纹头部第(2~5)个牙均匀涂一圈密封剂乐泰 577，按图示方向与机滤模块上的安装孔对齐，采用专用扳手拧紧至规定力矩，拧紧后机油压力开关法兰面与机滤模块壳体安装约有(2~5)mm 间隙。力矩：20±2 N·m。



压力开关螺纹牙处的油迹需清理干净



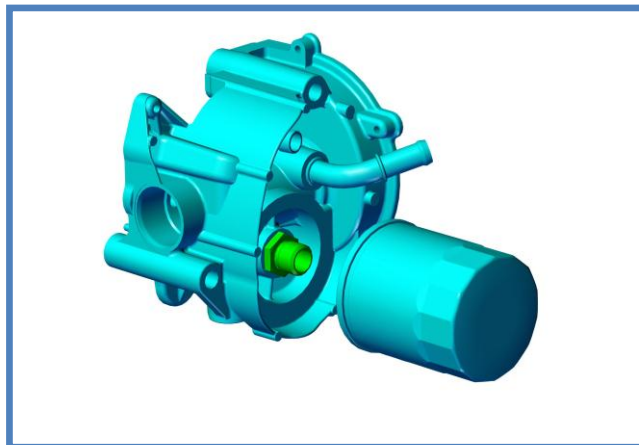
## 4.6、机滤的保养

### 所需工具和辅料

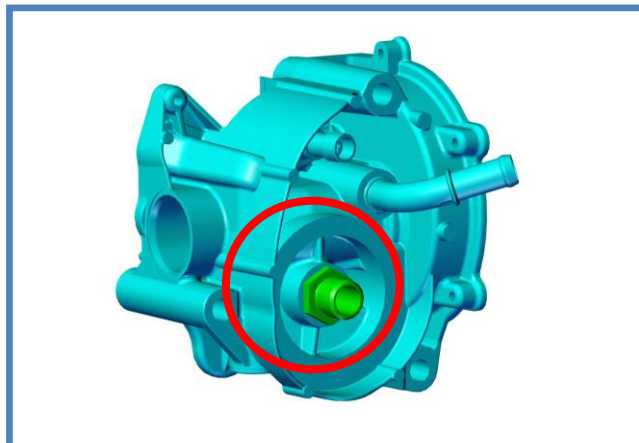
力矩扳手、长接杆、专用扳手、发动机机油

### 保养

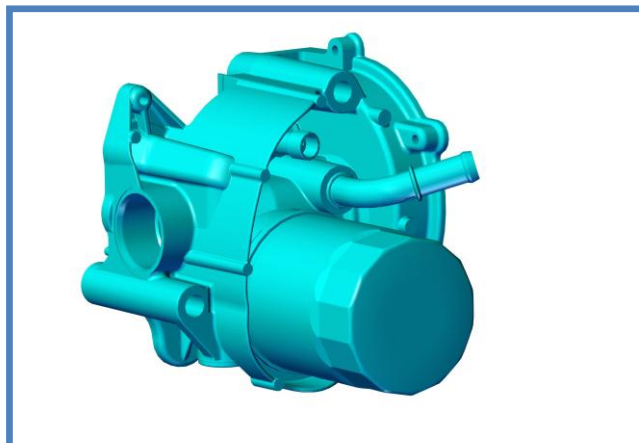
1) 将机滤按逆时针方向用专用扳手工具拆下，机滤内存有残油，应采取适当的防护措施，避免污染发动机。采用环保防水废弃机滤。



2) 用专用工具复紧机滤接头。



3) 清洁机滤的安装面，在密封圈上均匀涂少许润滑油，手动旋紧至密封圈与安装面接触，再用专用扳手工具拧紧。机滤与缸体安装面接触后再旋紧 3/4~1 圈（或 22~25 N·m）。



- 1、当装备环境温度较低（如冬季）时，推荐以拧紧圈数为准或适当加大拧紧力矩。
- 2、机滤靠近排气管，拆装过程中应注意避免烫伤。
- 3、机滤安装后需清理残留在发动机及整车上的机油。

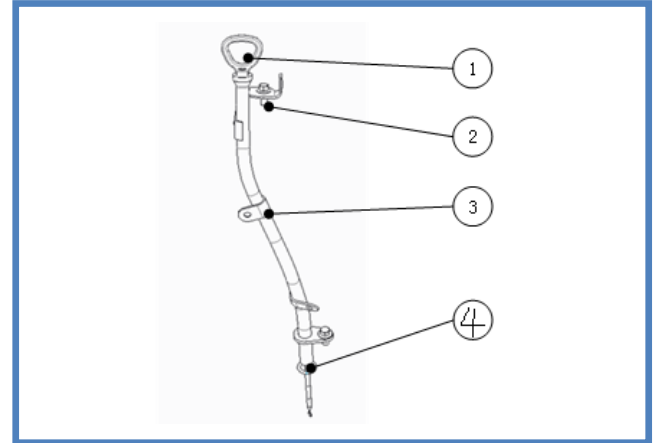
## 4.7、机油标尺的拆装

### 所需工具和辅料

8#套筒、发动机机油

### 拆卸

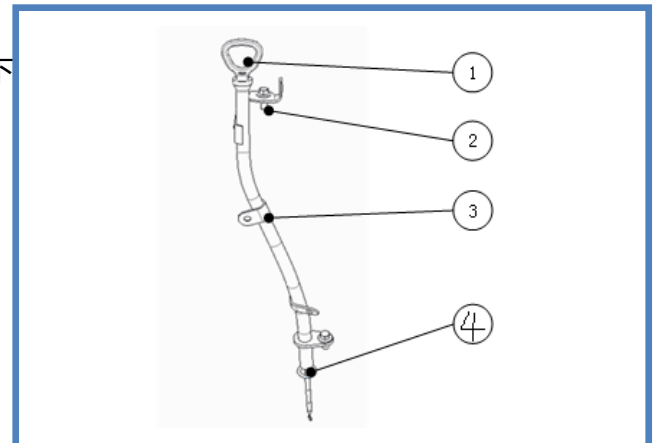
- 1) 用8#套筒拆卸连接机油标尺的螺栓。  
(共2个M6X15)。
- 2) 拔出机油标尺，擦除机油标尺上的机油。
- 3) 沿安装孔轴线方向均匀用力，拔出机油标尺管。



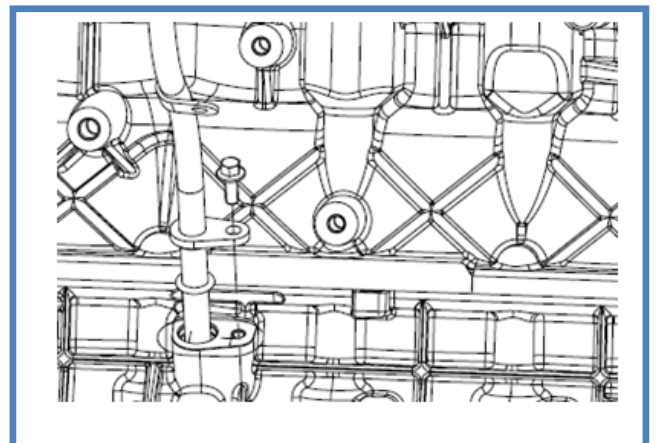
### 安装

- 1) 在O型圈④上均匀涂少许润滑油，按图示方向从标尺管下端套入至标尺管法兰处。

注意！装配前检查O型圈，确保无破损，否则更换新件。



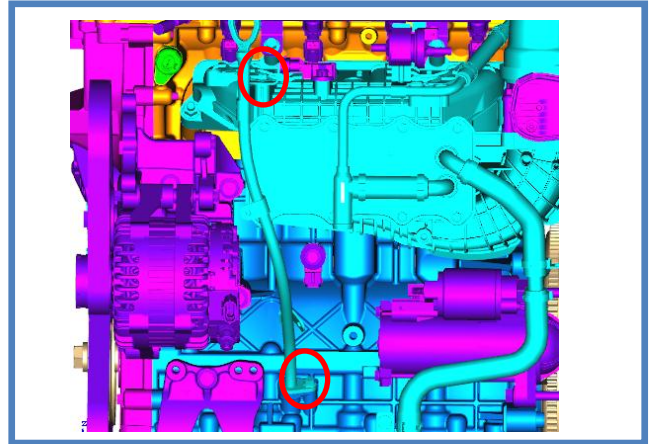
- 2) 将标尺管按图示方向插入框架安装孔内，至标尺管法兰底面与框架安装面贴合，法兰、支架的螺栓安装孔对齐。



标尺管插入框架安装孔时，管下端要尽量沿安装孔轴线方向插入。若歪斜可能会导致O型圈难装配，甚至损坏O型圈。

3) 用8#套筒将两颗六角法兰螺栓按图示位置装入螺栓孔，必须先拧紧标尺管法兰处的螺栓，再拧紧支架处的螺栓，复紧螺栓。

力矩：8+3 N·m



4) 在标尺的提手O型圈上均匀涂少许润滑油，按图示插入标尺管内，至标尺提手安装面与管口接触即可。



## 4.8、拆装油冷器

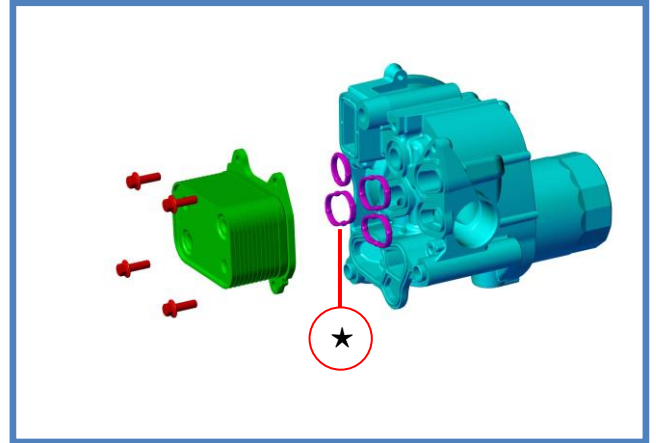
### 所需工具和辅料

10#套筒

### 拆卸

用 10#套筒，按对角顺序拆卸 4 个 M6 螺栓。

拆下油冷器



### 装配

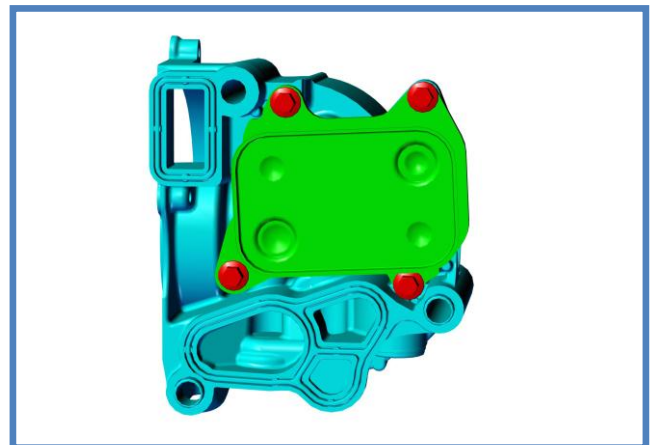
1) 更换修理包（胶圈）。

2) 装配油冷器。

按拆卸相反的顺序对角拧紧 4 个 M6 螺栓。

拧紧力矩：8+3 N·m。

★：不可重复使用零件。





## 十二、曲轴箱通风系统

### 一般信息

描述

规格

### 诊断与测试

PCV 阀检查

### 拆装

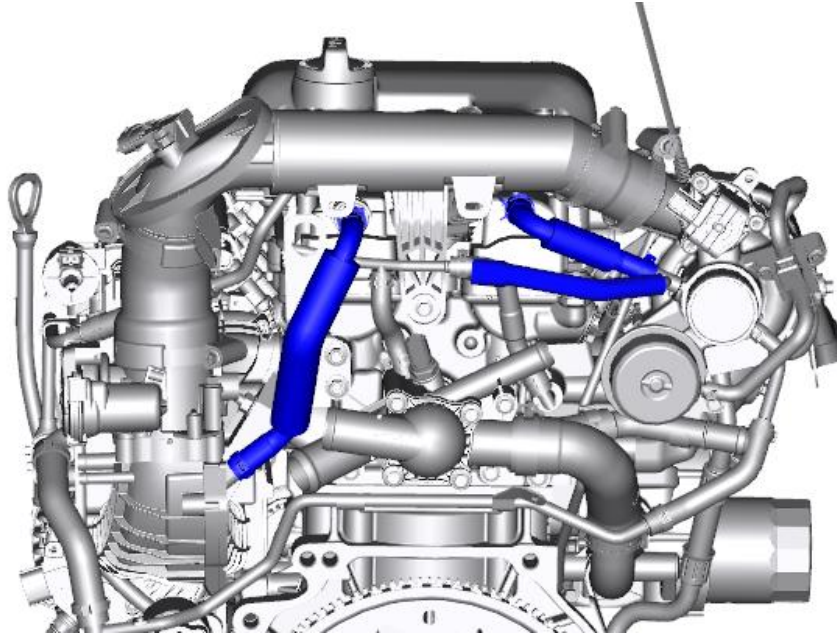
PCV 阀及软管-进气歧管拆装

软管-进气歧管拆装

## 1、一般信息

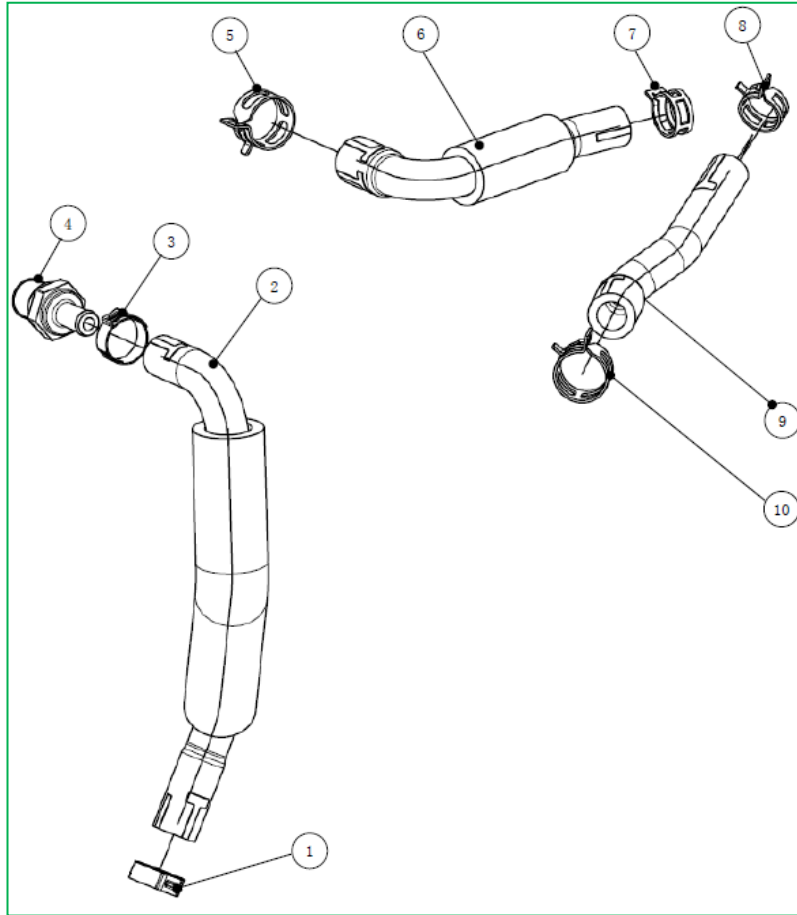
### 1.1、描述

采用了闭式强制曲轴箱通风系统，把曲轴箱内未完全燃烧的油蒸气再次引入进气歧管，返回燃烧室烧掉，这样既可以减少曲轴箱污染物排放，又可提高发动机的经济性。气体流动如图箭头所示：



为防止过大的曲轴箱通风流量影响燃油定量喷射，又要满足各种负荷下的通气量的要求，管路中设有 PCV 阀，如图所示；为防止回火引燃曲轴箱气体，该阀有单项作用。

## 1.2、结构图



序号	名称	数量
1	单耳无级卡箍	1
2	软管-进气歧管	1
3	单耳无级卡箍	1
4	PCV 阀	1
5	弹性环箍	1
6	软管-增压器	1
7	弹性环箍	1
8	弹性卡箍	1
9	软管-进气软管	1

10	弹性卡箍	1
----	------	---

### 1.3、规格

序号	零件名称	联接部位	规格	数量	拧紧力矩 (力矩法(N·m))
1	PCV 阀	气门室罩盖	/	1	4±1

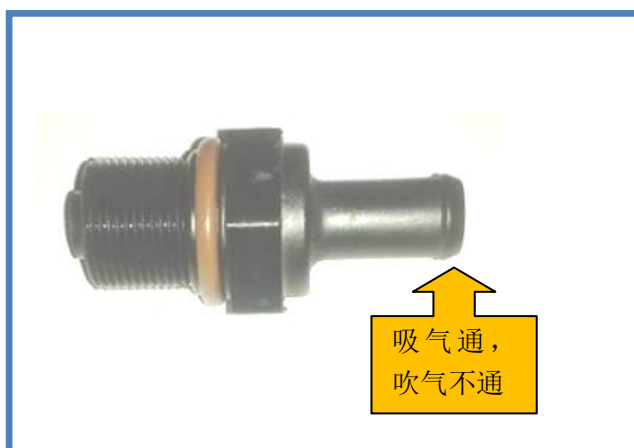
## 2、诊断与测试

故障现象：曲轴箱通风系统堵塞后，曲轴箱正压增大，容易导致油封脱落或漏油，机油被燃油稀释变质。

### 2.1、检测PCV阀

简单测试方法：

- (1) 拆下 PCV 阀，在连接软管端用嘴吹气不通，吸气通；在该端用细铁丝压缩内部弹簧，伸缩自如。
- (2) 用手摇晃该阀，能听到内部“咔哒”的声音；



### 3、拆装

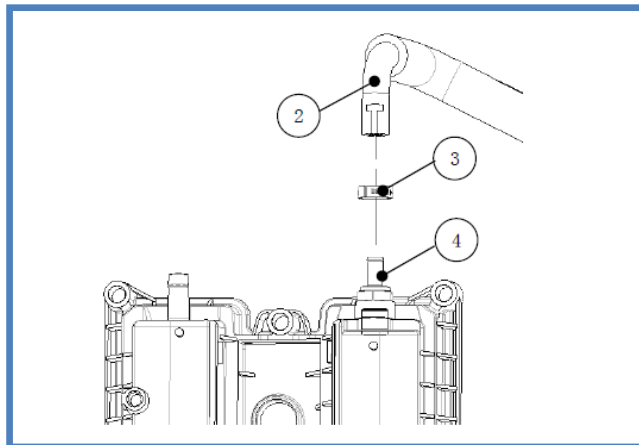
#### 3.1、拆装PCV阀和软管-进气歧管

##### 所需工具和辅料

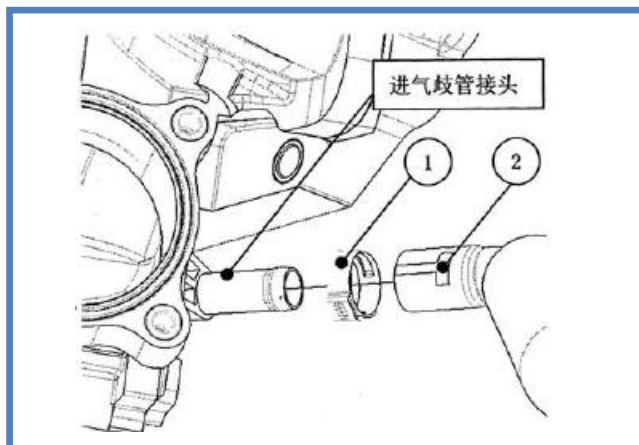
21#开口扳手、卡箍钳、斜口钳。

##### 拆卸

- 1、用斜口钳拆下连接 PCV 软管上的卡箍，取下软管。
- 2、用 21#开口扳手拆卸 PCV 阀。

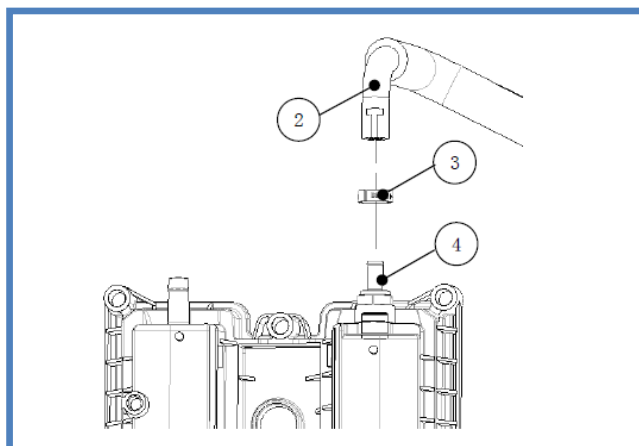


- 3、用斜口钳拆下连接软管上的卡箍，取下软管。

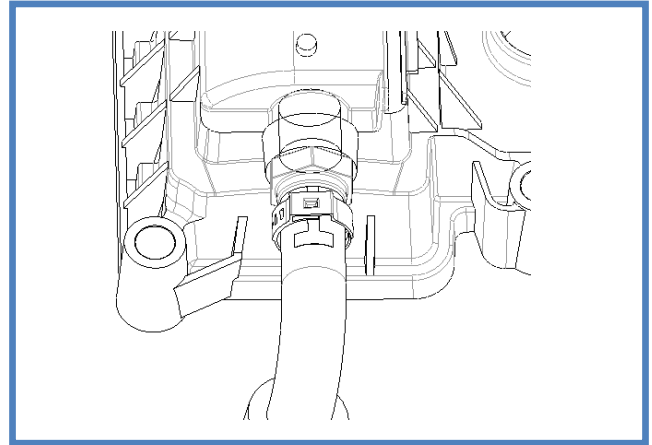


##### 装配

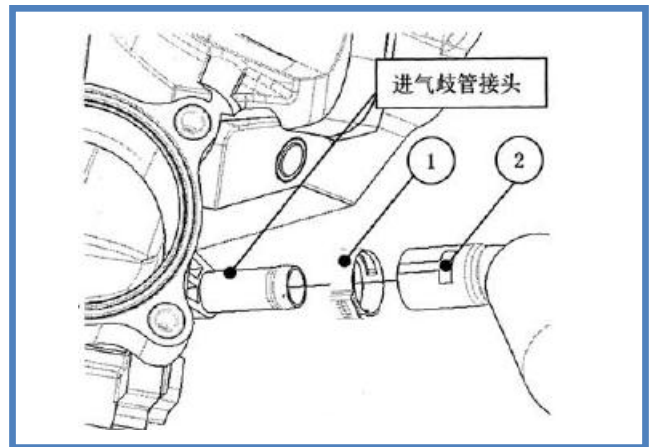
- 1、用 21#开口扳手装配 PCV 阀。  
力矩： $4 \pm 1$  N·m。
- 2、把卡箍套在软管上，然后把软管插入到 PCV 阀上，注意调整软管，把卡箍卡紧即可。



装配后状态如图所示。



3、把卡箍套在软管上，然后把软管插入到进气歧管上，注意调整软管，把卡箍卡紧即可。



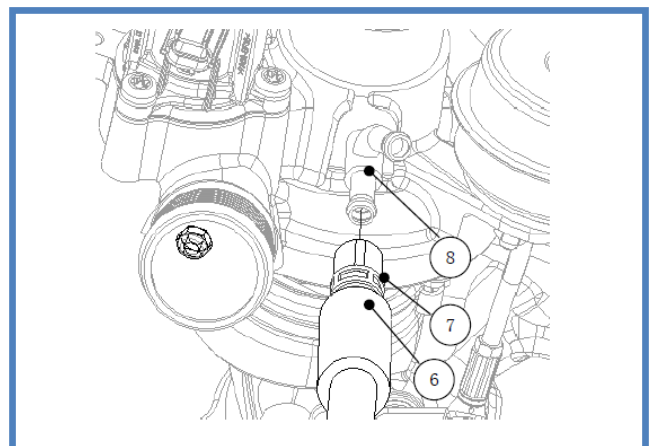
### 3.2、拆装软管-增压器

#### 所需工具和辅料

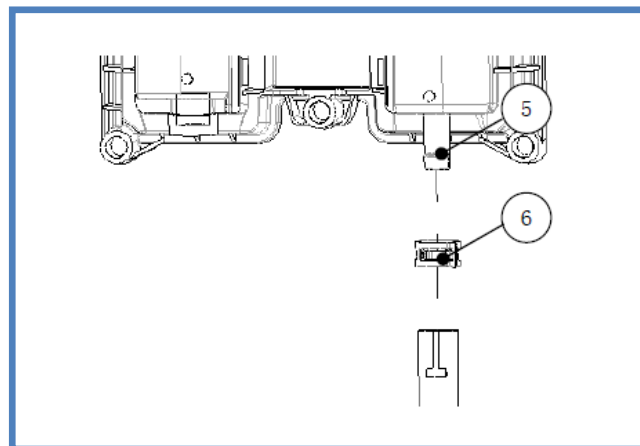
卡箍钳、斜口钳。

#### 拆卸

1、用斜口钳拆下连接软管与增压器上的卡箍，取下软管。



2、用斜口钳拆下连接软管与气门室罩盖上的卡箍，取下软管。



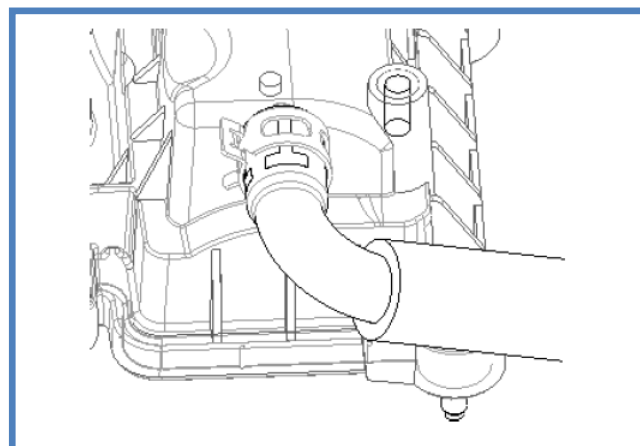
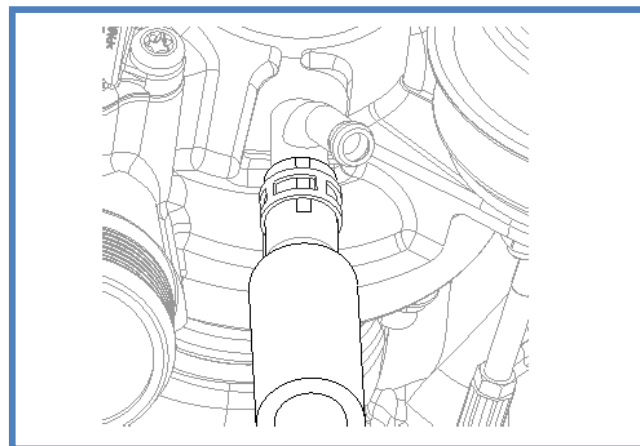
### 安装

安装于拆卸顺序相反。

装配中注意调整软管和加热接头的方向。

把卡箍移到“T”型标识

装配好后，如图所示。



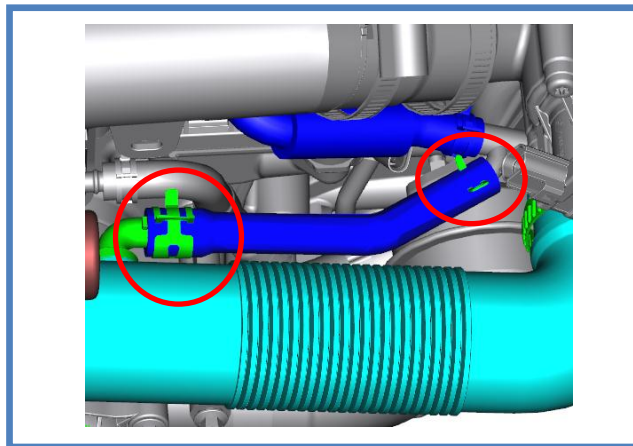
### 3.3、拆装软管-进气软管

#### 所需工具和辅料

卡箍钳、斜口钳。

#### 拆卸

1、用斜口钳拆下连接软管与增压器和软管与进气管上的卡箍，取下软管。



#### 安装

安装于拆卸顺序相反。