

第四章 发动机机械维修

缸压检查

如下方法检查发动机气缸的压缩压力。

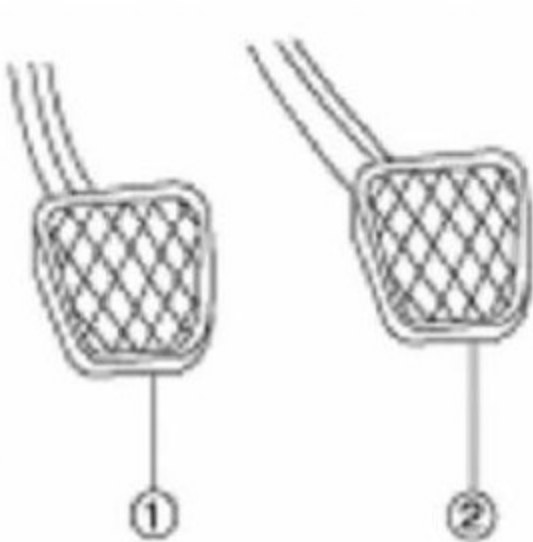
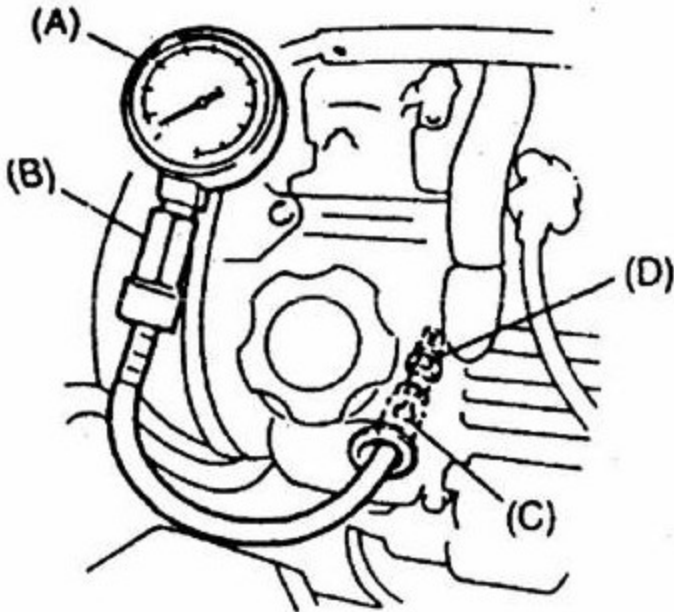
- 1) 将发动机预热。
- 2) 预热后关闭发动机。

注意：
发动机预热后，将变速器换档杆置于“空档”位置，并固定停车制动器和顶住驱动轮。

- 3) 断开燃油喷射器的线束接头。
- 4) 取下点火线圈总成及火花塞。
- 5) 将专用工具（压缩压力表）装入火花塞孔。

- 6) 踩下离合器（减轻发动机的起动负荷），将油门踏板向下压到最大限度使节气门完全打开。
- 7) 用电量充足的蓄电池起动发动机，并在压缩压力表上读出最高压力。

- 8) 每缸压缩压力数值大小如表所示。
- 9) 对每个气缸按步骤 5) 到 7) 进行操作，获得 4 个读数。
- 10) 检查后，装上火花塞和点火线圈总成，并连接好喷油器线束接头。



	压缩压力
极限（最小）	1500kPa (300r/min)
两气缸之间的最大压差	100kPa

注意：
为了测量压缩压力，用充足电的蓄电池起动发动机至少达 300r/min。

机油压力检查

检查机油压力前，应首先检查以下几项：

- 1、 机油盘中的油位。如果油位低，加油至油标尺上的满油位标记处。
- 2、 机油的质量。如果机油变色或变质，应更换。
- 3、 漏油。如发现漏油，应修理。

维修

- 1) 拆下机油压力报警器总成。
- 2) 将专用工具（油压表）装入机油压力报警器总成安装孔内并扭紧。

- 3) 固定好发动机转速表。
- 4) 起动发动机并预热到正常工作温度。
- 5) 预热后，将发动机的转速提高到 3000 r/min 并测量油压。

油压标准相关指标如下：

- ≥52kPa 怠速
- 200~480kPa 在 3000r/min
- 320~500kPa 标定转速

- 6) 检查油压后，关闭发动机并取下油压表。

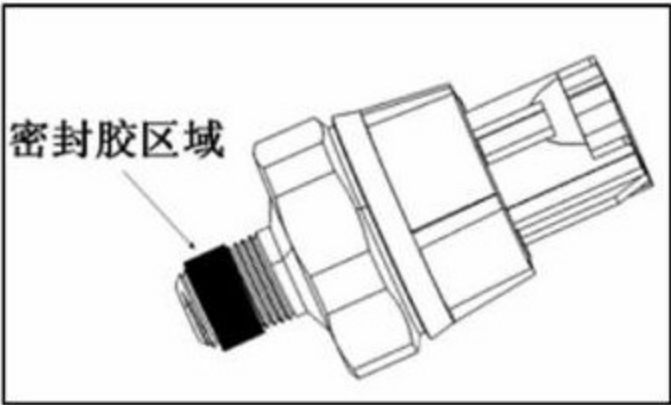
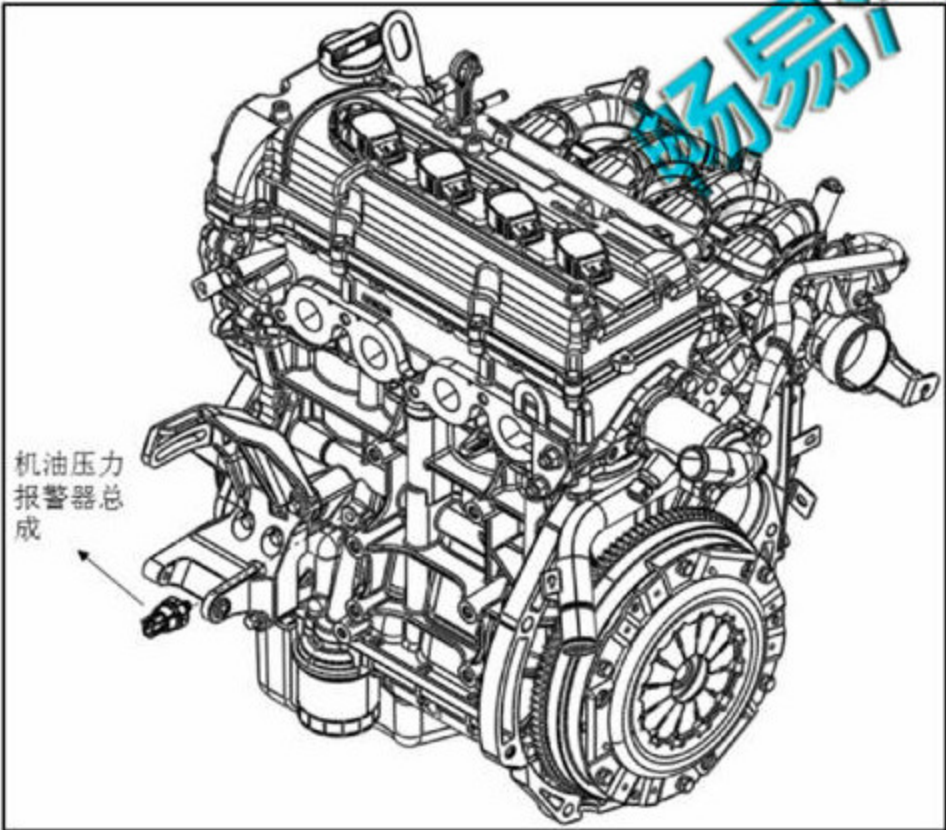
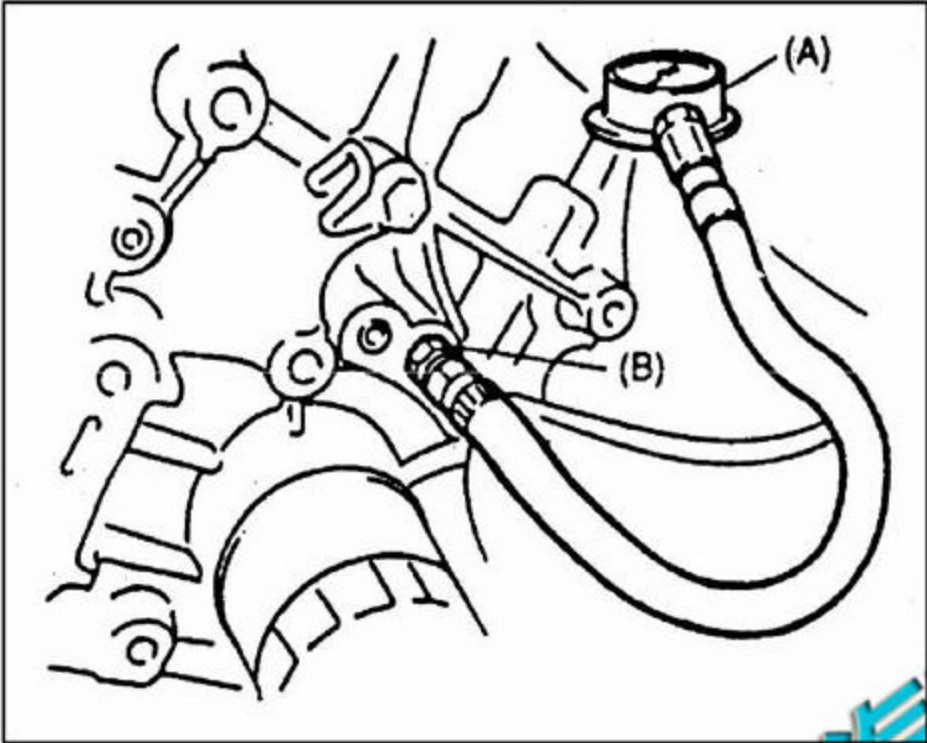
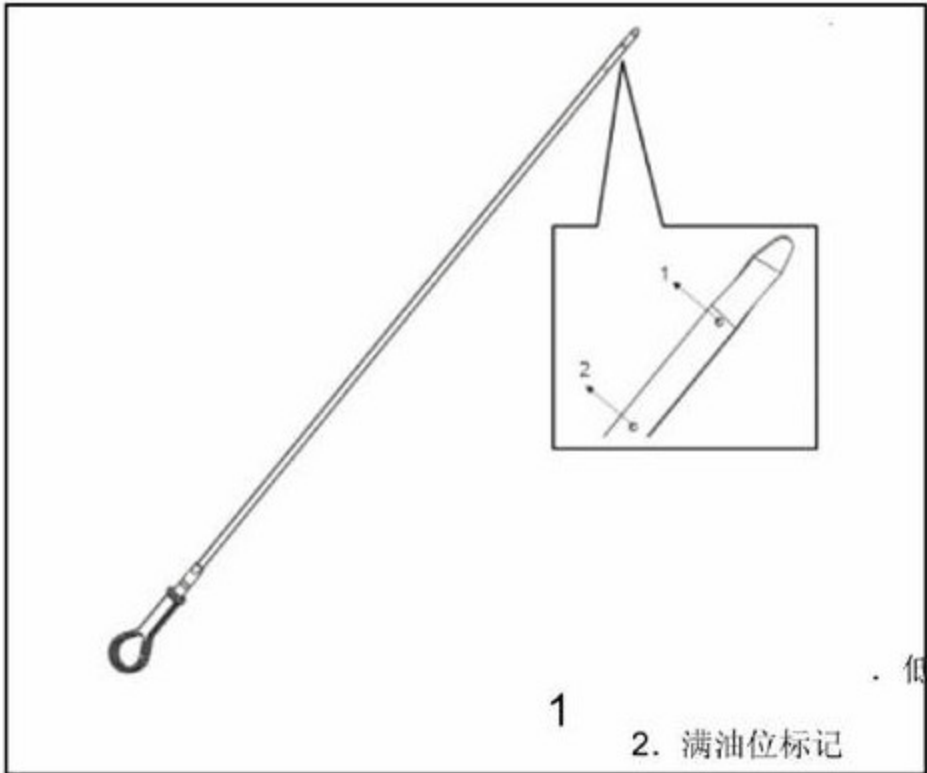
- 7) 除去机油压力报警器总成螺纹间密封胶，重新在距离螺纹顶端 1~2 牙处，均匀涂敷长度为 4mm~5mm 的乐泰 516 密封胶，重新将机油压力报警器总成扭入安装孔，并按规定的扭矩拧紧。

注意：

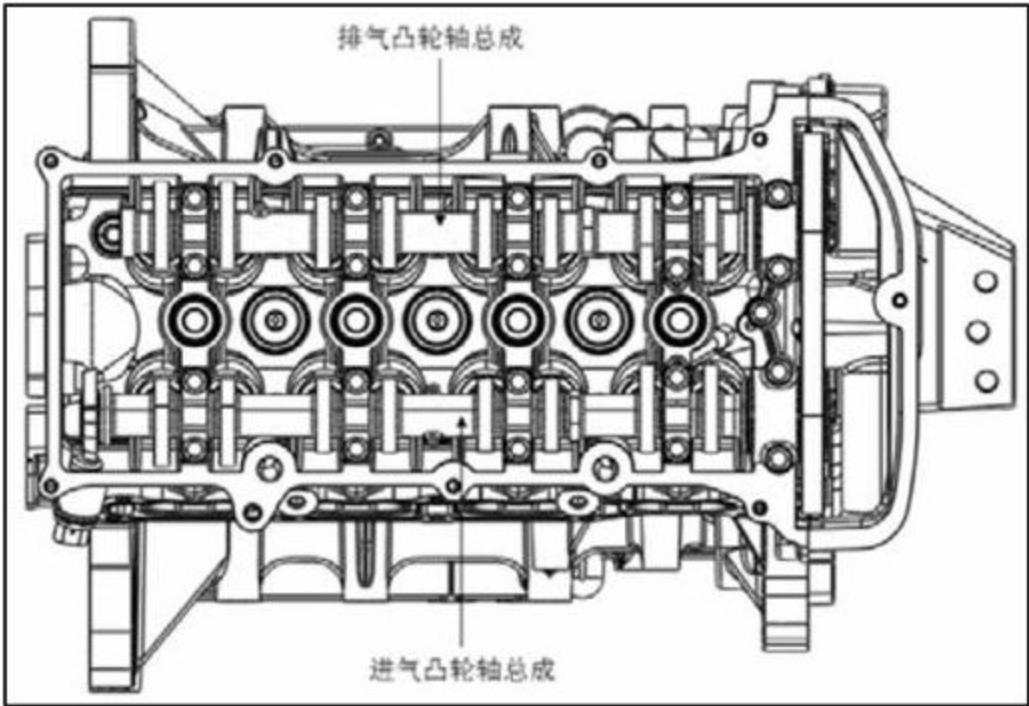
密封圈胶带的边缘应齐平，不得有凸起的地方。

拧紧力矩：21N·m±2N·m

- 8) 起动发动机，检查机油压力报警器总成是否漏油。
- 9) 关闭发动机，连接线束端子与机油压力报警器端子。



气门间隙检查和调整



- 1) 取下气缸盖罩总成。
- 2) 顺时针转动曲轴，用塞尺测量凸轮基圆与挺柱工作面的间隙。
- 3) 如果气门间隙超过标准，应更换对应的气门挺柱保证气门间隙在规定的标准内。

注意：
检查气门间隙时，应将厚薄规插入到凸轮基圆与挺柱之间。

气门间隙每 2 万公里里程检查一次

气门间 隙标准	冷状态 (冷却液温度 15~25℃)	
	进气	0.16~0.24mm
	排气	0.26~0.34mm

具体气门挺柱选配方法如下：
1) 气门挺柱分组表如下所示。

序号	D	±T	编号	序号	D	±T	编号	序号	D	±T	编号
1	3.08	0.010	308	15	3.36	0.010	336	29	3.64	0.010	364
2	3.10	0.010	310	16	3.38	0.010	338	30	3.66	0.010	366
3	3.12	0.010	312	17	3.40	0.010	340	31	3.68	0.010	368
4	3.14	0.010	314	18	3.42	0.010	342	32	3.70	0.010	370
5	3.16	0.010	316	19	3.44	0.010	344	33	3.72	0.010	372
6	3.18	0.010	318	20	3.46	0.010	346	34	3.74	0.010	374
7	3.20	0.010	320	21	3.48	0.010	348	35	3.76	0.010	376
8	3.22	0.010	322	22	3.50	0.010	350	36	3.78	0.010	378
9	3.24	0.010	324	23	3.52	0.010	352	37	3.80	0.010	380
10	3.26	0.010	326	24	3.54	0.010	354	38	3.82	0.010	382
11	3.28	0.010	328	25	3.56	0.010	356	39	3.84	0.010	384
12	3.30	0.010	330	26	3.58	0.010	358	40	3.86	0.010	386
13	3.32	0.010	332	27	3.60	0.010	360	41	3.88	0.010	388
14	3.34	0.010	334	28	3.62	0.010	362	42	3.90	0.010	390

注：
1、“D”：挺柱厚度的名义尺寸
2、“±T”：挺柱厚度的公差值
3、“编号”：位于挺柱内壁顶面，其值为 D×100

气门挺柱分组表

- 2) 首先在挺柱分组中选择一组作为标准挺柱（一般采用第 7 组 3.20）。
- 3) 将选配好的标准挺柱装配到缸盖总成上（气门、凸轮轴等件均安装到位），然后用塞尺分别检测各挺柱与凸轮轴基圆之间的间隙并作好记录，比如测得进气侧一缸第一个气门间隙为 40。
- 4) 最后按照气门间隙标准表中规定的气门间隙与上面测量的间隙，更换合适的挺柱，比如可以选择第 17 组 3.40，则气门间隙刚好为 20。

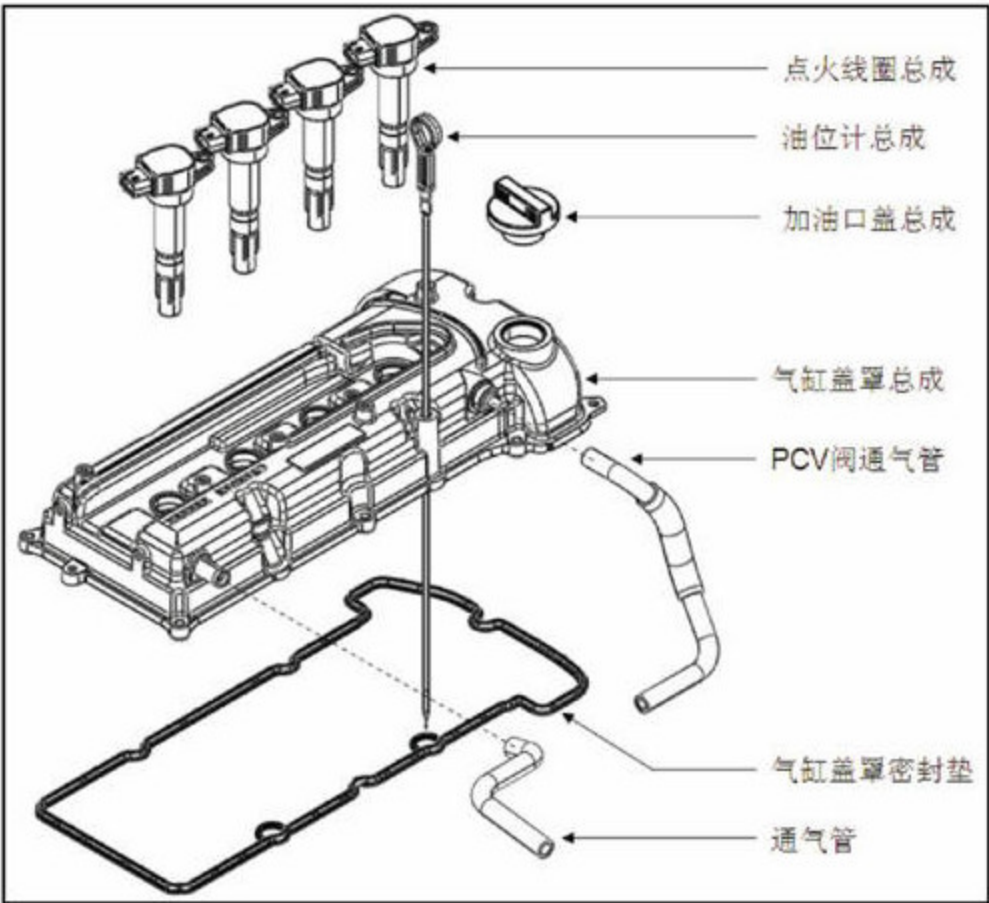
气缸盖罩总成

拆卸与安装

- 1) 取下发动机油位计总成和加油口盖总成。
- 2) 取下发机电线束总成、点火线圈总成。
- 3) 取下 PCV 阀通气管。
- 4) 取下气缸盖罩总成。
- 5) 从气缸盖罩上取下气缸盖罩密封垫。
- 6) 气缸盖罩的安装与其拆卸顺序相反。

装配气缸盖罩总成时，在火花塞密封圈上涂少量汽油机油，不要损坏火花塞密封圈；

安装时在气缸盖分总成与机油泵前罩壳总成接触面上端涂敷密封胶（可赛新 1596Fa），如图所示。涂胶后 5 分钟内装上气缸盖罩总成。



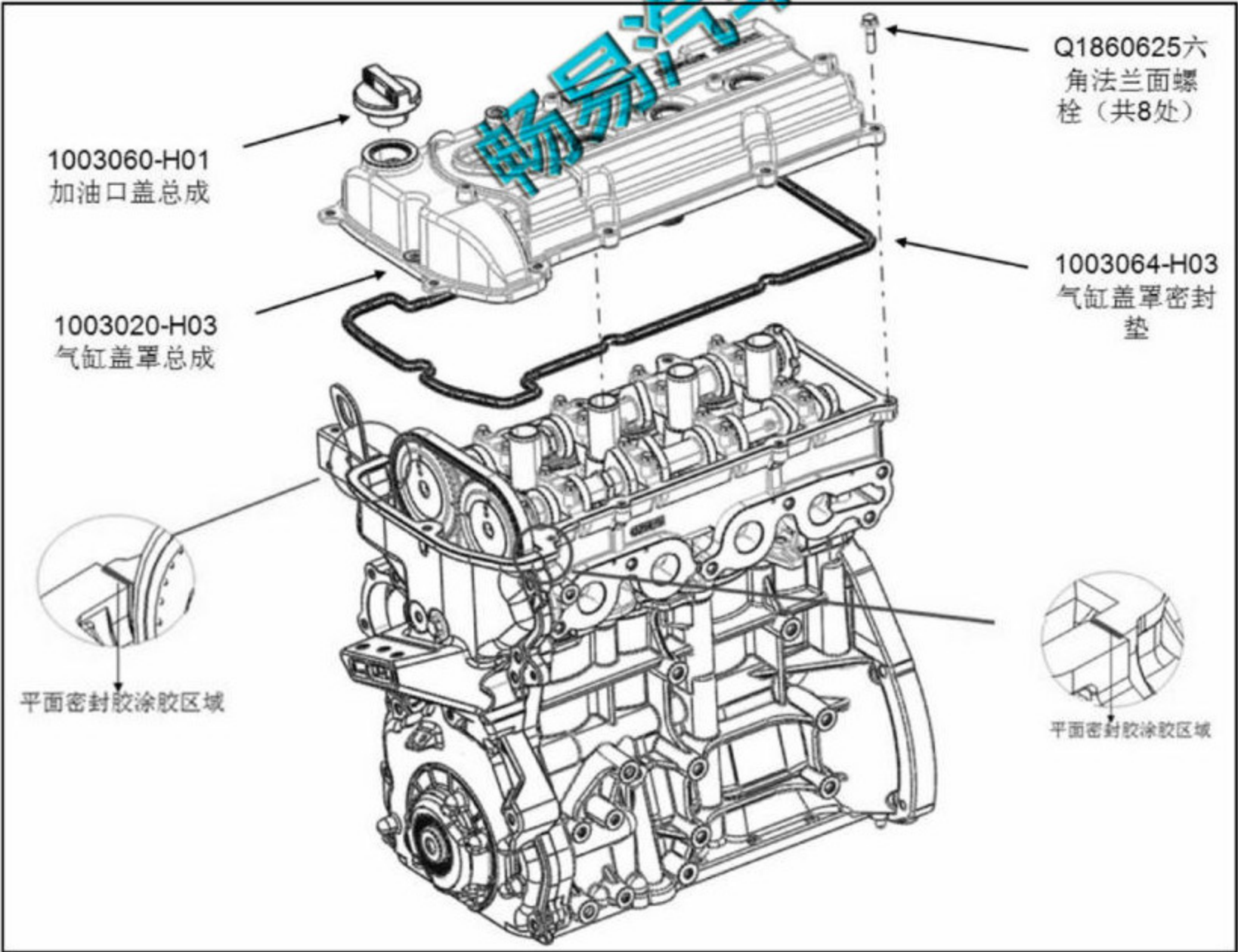
注意：

- 1、安装前，应当每个零件进行检查，看是否有缺陷或损坏，若发现立刻更换。
- 2、安装气缸盖罩时，应在缸盖与机油泵前罩壳配合的上端面涂注密封胶，并仔细检查缸盖罩上的气缸盖罩密封垫是否安装平整。气缸盖罩密封垫安装前检查保证气缸盖罩密封垫安装槽内无异物，气缸盖罩密封垫密封平面无油迹及异物

PCV 阀安装要求：

- 将 PCV 阀密封圈装入气缸盖罩总成；
- 将 PCV 阀总成装入 PCV 阀密封圈，确保压装紧密，无偏斜和脱落。

注意：维修过程中，油封、气缸垫、金属及非金属密封垫、非金属密封圈不可重复使用。



机油盘总成、机油滤清器总成和机油集滤器总成

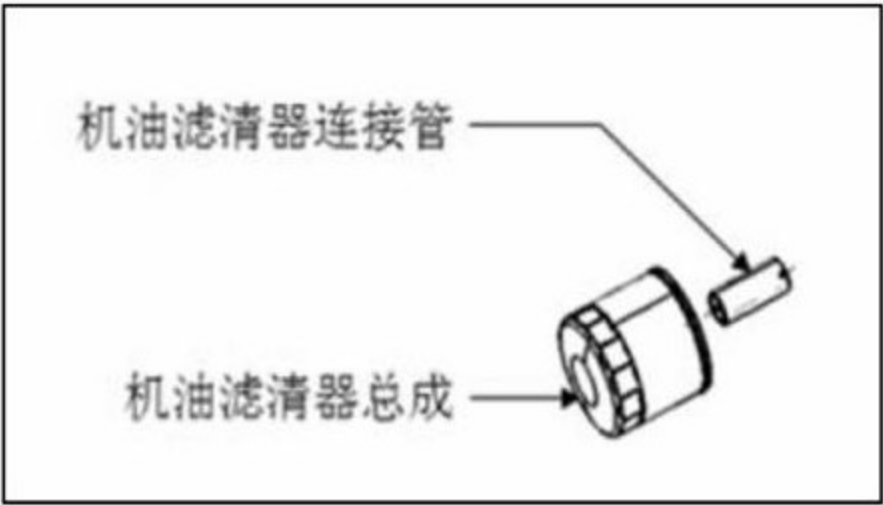
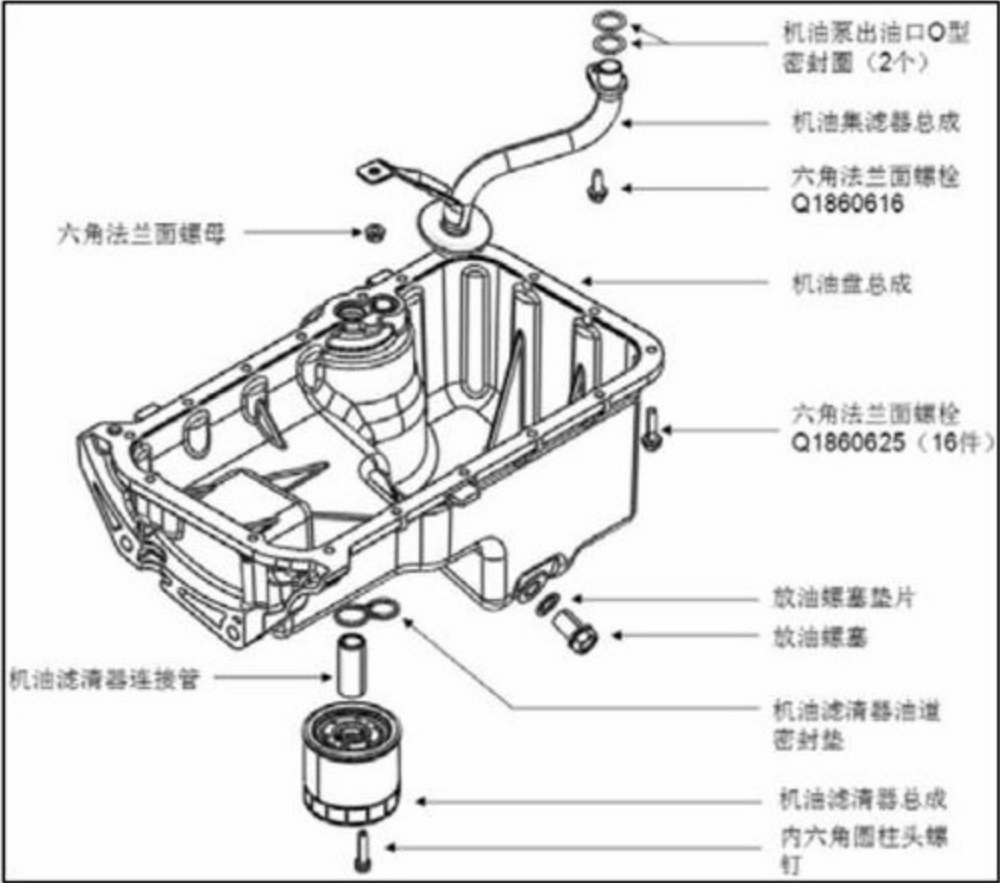
拆卸及清洁

- 1) 取下机油滤清器总成、放油螺栓和垫片，放出发动机机油。
- 2) 依次取下机油盘螺栓、机油盘总成、集滤器螺栓、机油集滤器总成、机油集滤器密封圈。
- 3) 清洁机油盘总成和缸体之间的配合面，除去配合面上的机油、旧的密封剂和污物并清洁油盘内部。
- 4) 清洁机油集滤器总成滤网。

注意：机油集滤器总成上安装有两个机油泵出油口 O 型密封圈，不能漏装或少装。

安装

- 1) 安装机油集滤器总成，螺栓拧紧扭矩 $10\text{N} \cdot \text{m} \pm 1\text{N} \cdot \text{m}$ 。注意检查机油集滤器总成及其密封圈是否完好，如有损坏，请立即更换。
- 2) 安装机油盘总成时，按左下方图示涂敷密封胶（可赛新 1591D）。
- 3) 密封胶尚未硬化前（5 分钟内）安装机油盘总成，并按附录规定力矩交叉拧紧螺栓。
拧紧扭矩 $10\text{N} \cdot \text{m} \pm 1\text{N} \cdot \text{m}$ 。
- 4) 拧紧机油盘放油螺塞。
拧紧扭矩 $45\text{N} \cdot \text{m} \pm 2\text{N} \cdot \text{m}$ 。
- 5) 安装完成 20 分钟后（密封胶表面凝固需 20 分钟，密封胶表面未凝固就加注机油可能会出现渗油及漏油问题），给发动机重新加注机油。



机油滤清器总成

- 1) 机油滤清器总成为易损件，每 5000 公里更换一次（首次保养里程为 2500 公里）。更换和拆卸必须使用专用工装，否则易损坏机油滤清器。
拧紧力矩： $14\text{N} \cdot \text{m} \pm 2\text{N} \cdot \text{m}$ 。
- 2) 安装机油滤清器时必须将机油滤清器连接管旋到底，不允许损坏连接管螺纹而产生毛刺，在机油滤清器总成密封面上涂适量汽油机油。

前端轮系

拆解

- 1) 松开发电机与其调节支架连接的螺栓。
- 2) 松开压缩机与压缩机托架总成、发电机与发电机托架总成连接的螺栓。只需松开即可，不要拆下。
- 3) 松开发电机调节支架上的调节螺栓。
- 4) 取下发电机皮带和压缩机皮带。

检查

检查压缩机皮带和发电机皮带是否有裂纹、缺齿、断裂、异常磨损等异常现象。若有，请立即更换皮带。检查水泵皮带轮和曲轴皮带轮是否有断裂，脱落等，若有，请立即将有损坏的皮带轮拆解，更换。

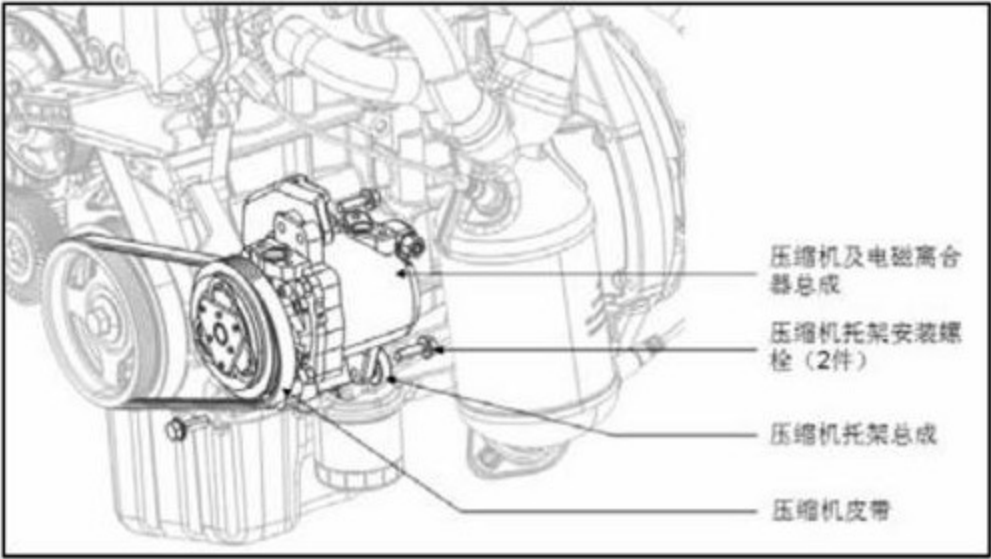
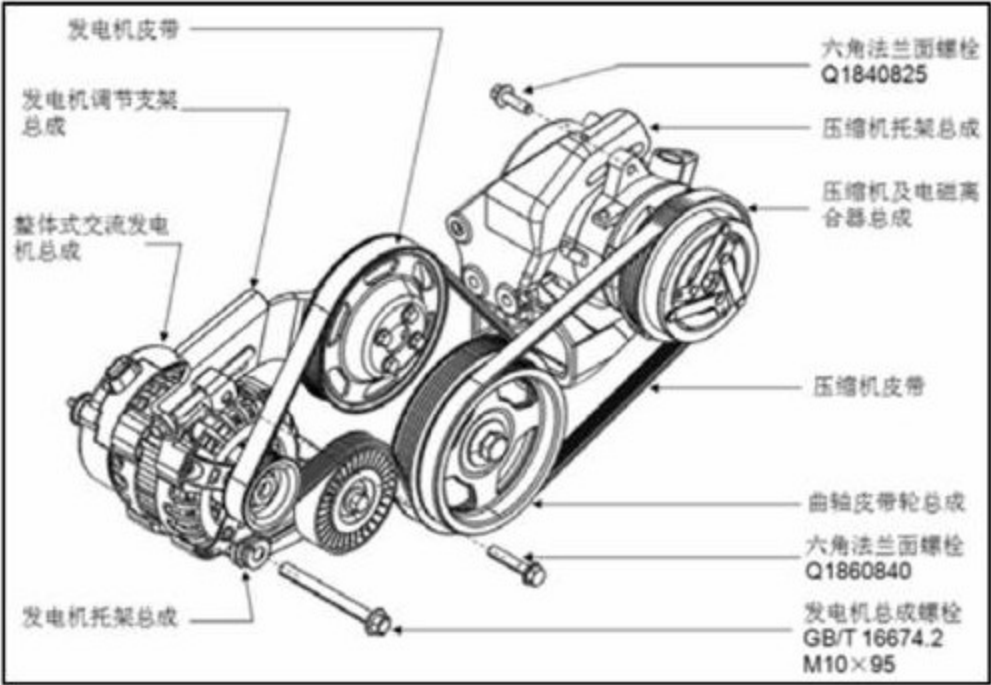
安装

- 1) 安装水泵皮带轮，按附录 C 规定力矩对角拧紧 4 件 Q1860610 六角法兰面螺栓。
- 2) 安装曲轴皮带轮，按附录 C 规定力矩拧紧曲轴皮带轮螺栓，拧紧力矩: $90\text{N} \cdot \text{m} + 90^\circ$ （注意：需先将力矩打至 $90\text{N} \cdot \text{m}$ 时不动，再旋转 90° ）。

注意：

安装曲轴皮带轮，请更换新的曲轴皮带轮螺栓。曲轴皮带轮螺栓只能使用 1 次。

- 3) 装上发电机皮带，预紧调节螺栓，调整发电机皮带张紧度至合格。
- 4) 按照附录 C 规定的力矩限值顺序拧紧发电机调节支架总成调节块处螺栓（Q1860840）、发电机总成安装螺栓（GB/T 16674.2 M10×95）。
- 5) 装上压缩机皮带，用撬棍抵住缸体向外张紧皮带至压缩机皮带张紧力合格。
- 6) 按照附录 C 规定的力矩限值顺序拧紧 3 件压缩机安装螺栓（2 件 1000094-H01，1 件 Q1840825）。



发电机皮带张紧力检测方法如下：

- a) 顺时针盘动曲轴两圈，不能发生反转
- b) 曲轴停止旋转后，检测发电机皮带张紧力前不允许触碰发电机皮带
- c) 用音波张力仪检测发电机皮带张力（音波张力仪应位于皮带紧边跨度的中间位置，即曲轴皮带轮——水泵皮带轮上方处，垂直于发电机皮带，并距离发电机皮带约 10mm）
- d) 张力仪测量参数为：
MASS=4.4g/m，WIDTH=17.8mm/R，SPAN=181.5mm。
- e) 发电机皮带张紧力应控制在 $750\text{N} \pm 50\text{N}$ （发动机未点火前）；
- f) 如张紧力检测不合格，则重复皮带安装步骤至张紧力合格为止。

压缩机皮带张紧力检测方法如下：

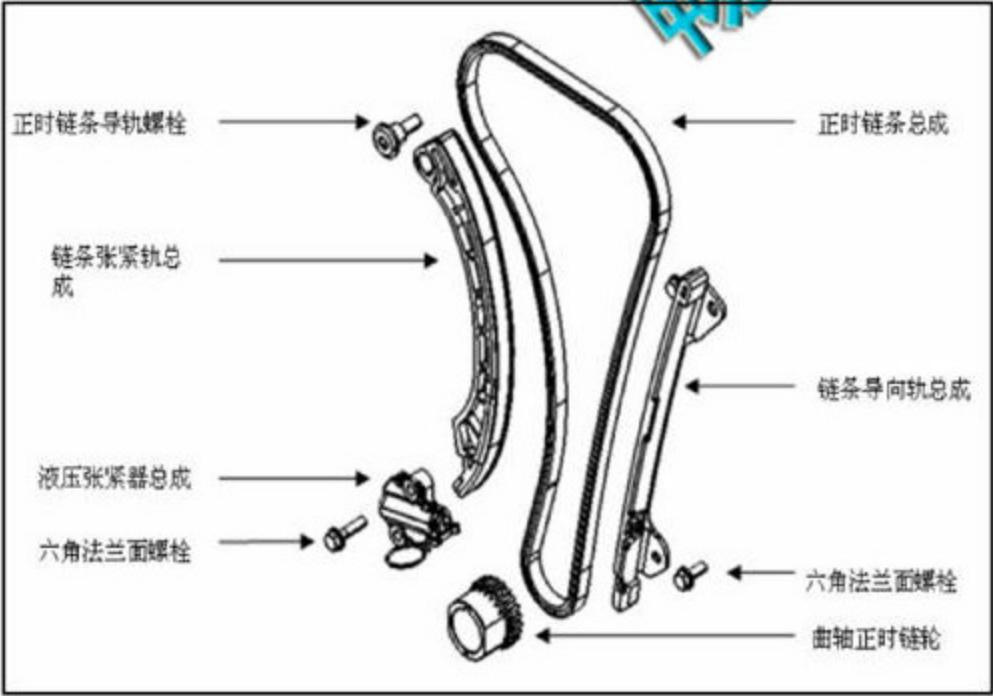
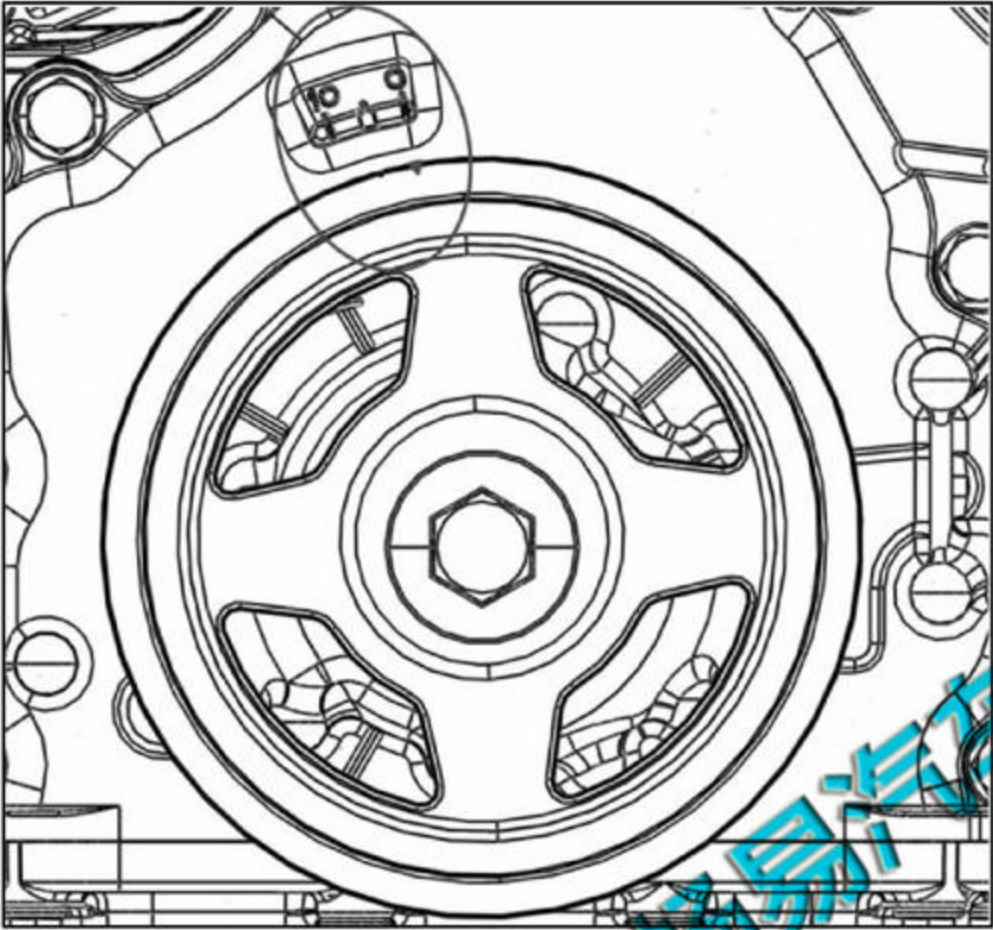
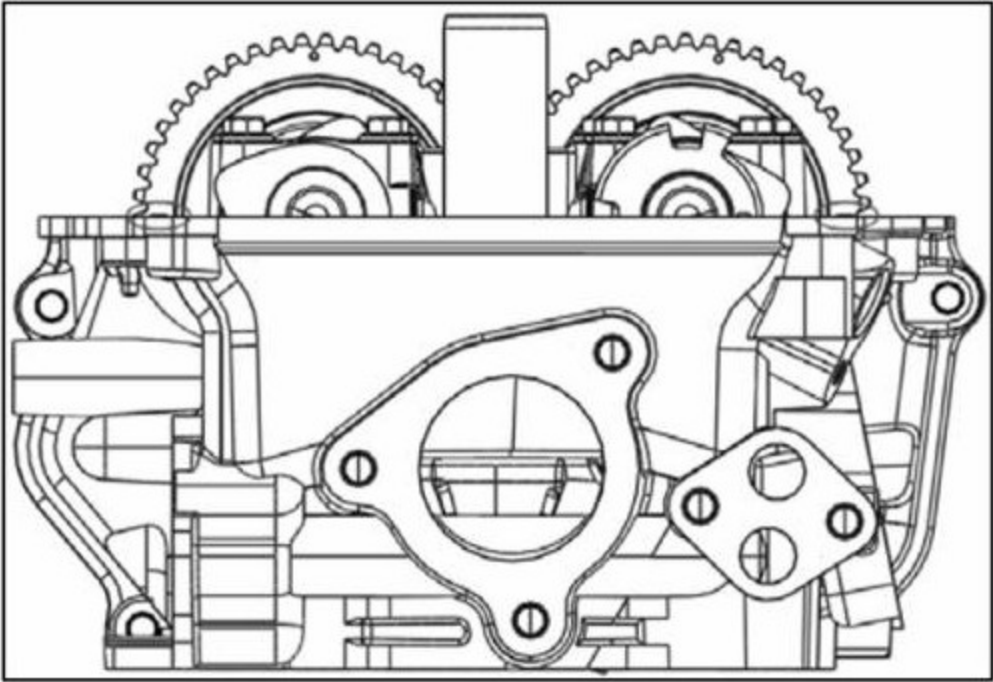
- a) 顺时针盘动曲轴至少两圈，不能发生反转；
- b) 曲轴停止旋转后，检测压缩机皮带张紧力前不允许触碰压缩机皮带；
- c) 用音波张力仪检测压缩机皮带张力（音波张力仪应位于皮带紧边跨度的中间位置，即曲轴皮带轮——压缩机皮带轮上方处，垂直于压缩机皮带，并距离压缩机皮带约 10mm）；
- d) 张力仪测量参数为：
MASS=4.4g/m，WIDTH=14.2mm/R，SPAN=212mm。
- e) 压缩机皮带张紧力应控制在 $600\text{N} \pm 50\text{N}$ （发动机未点火前）；
- f) 如张紧力检测不合格，则重复皮带安装步骤至张紧力合格为止。

正时机构

注：JL473QA 发动机采用的正时系统终身无需维护，建议非必要不对正时系统进行拆卸。

正时检查

- 1) 按前文所述，拆下气缸盖罩总成。
- 2) 旋转曲轴，使凸轮轴总成应处于四缸压缩上止点位置，如图所示。
- 3) 察看曲轴皮带轮标记点位置。如图，若对准机油盘前罩壳总成上的标记 0 点，则正时对齐。



- 注意：
- 1、拆液压张紧器时应先用锁销将张紧器固定后再拆卸。
 - 2、拆下正时系统后，绝不能随意转动凸轮轴和曲轴。否则，活塞和气门之间会产生干涉，可能损坏活塞和气门的有关零件。

拆卸

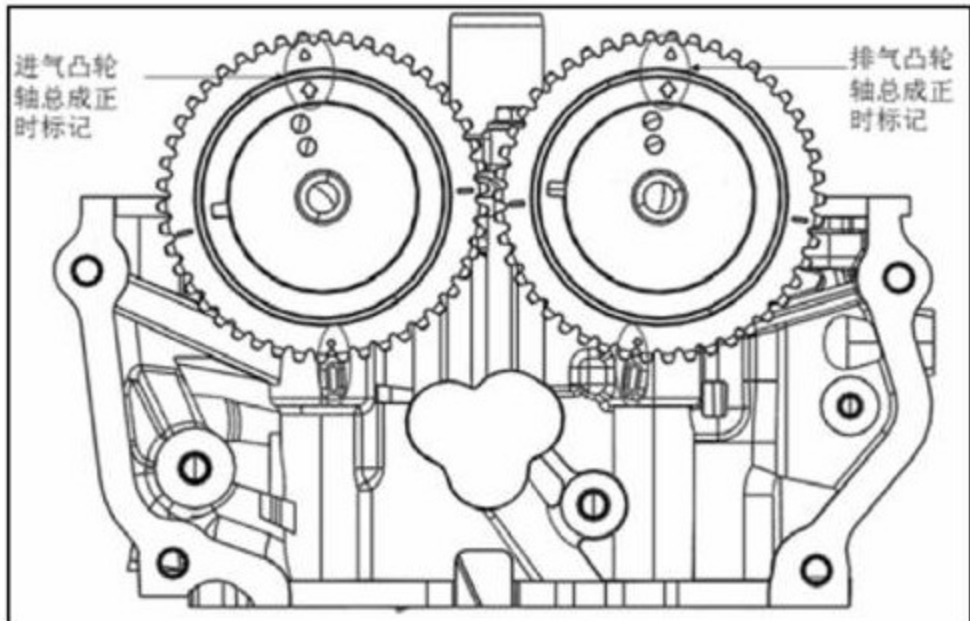
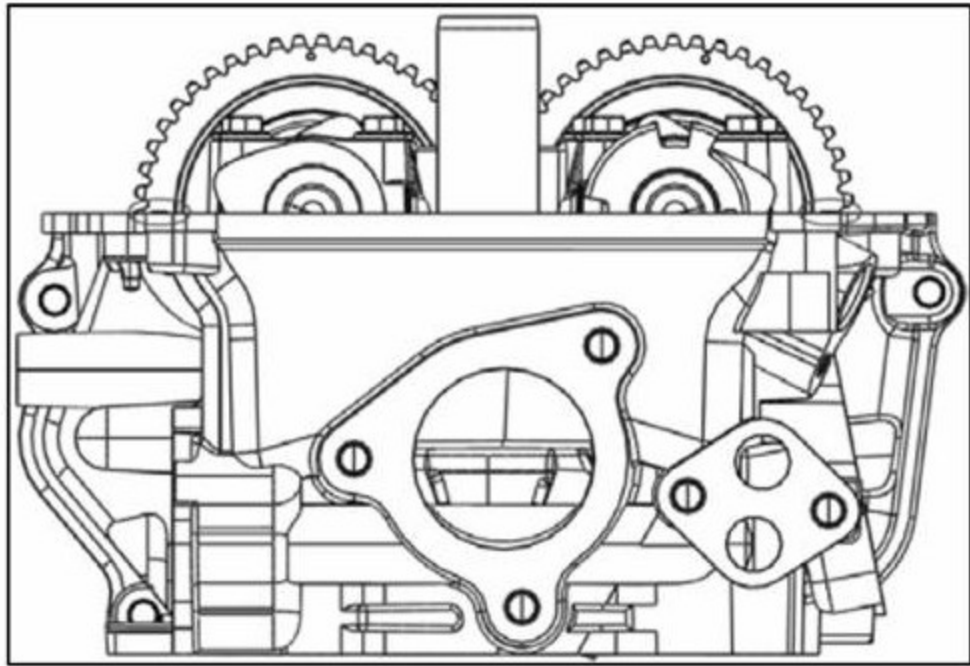
- 1) 拆下与机油盘总成、机油泵前罩壳、气缸盖罩总成连接的所有外围零部件。
- 2) 拆下机油盘总成、气缸盖罩总成。
- 3) 拆下水泵皮带轮。
- 4) 拆下曲轴皮带轮、机油泵前罩壳总成。
- 5) 依次拆下液压张紧器总成、链条张紧轨总成、链条导向轨总成、正时链条总成、曲轴正时链轮。

检查

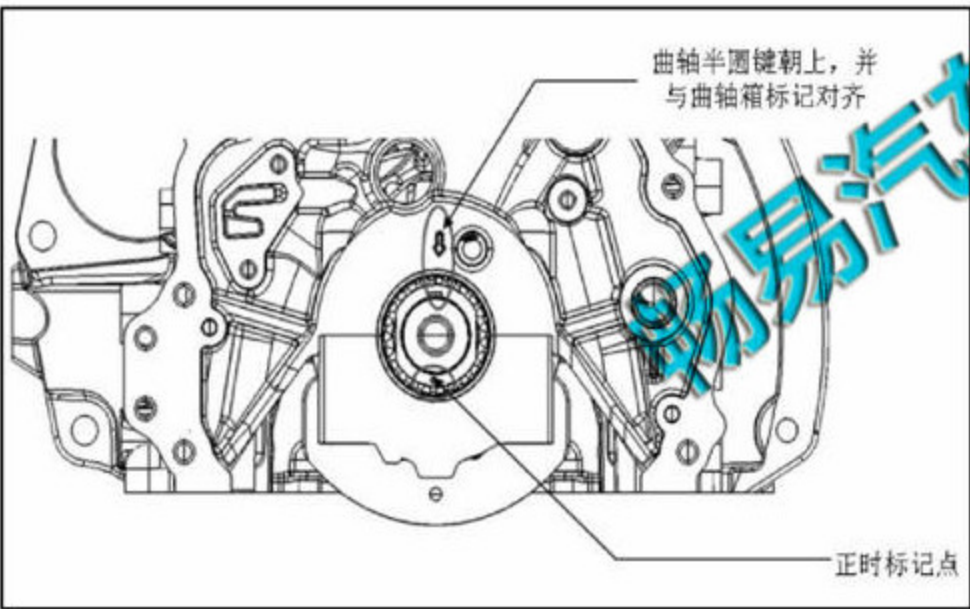
检查正时链条及导轨，看有无裂纹，需要时应进行更换。

安装

1) 对正时标记 转动凸轮轴使四缸进、排气门均处于关闭状态（轻转微小角度就可达到，不可转动过大），旋转曲轴确保四个活塞基本处于同一高度，即曲轴上的半圆键朝向发动机两侧。转动凸轮轴对其正时标记，如左图所示。

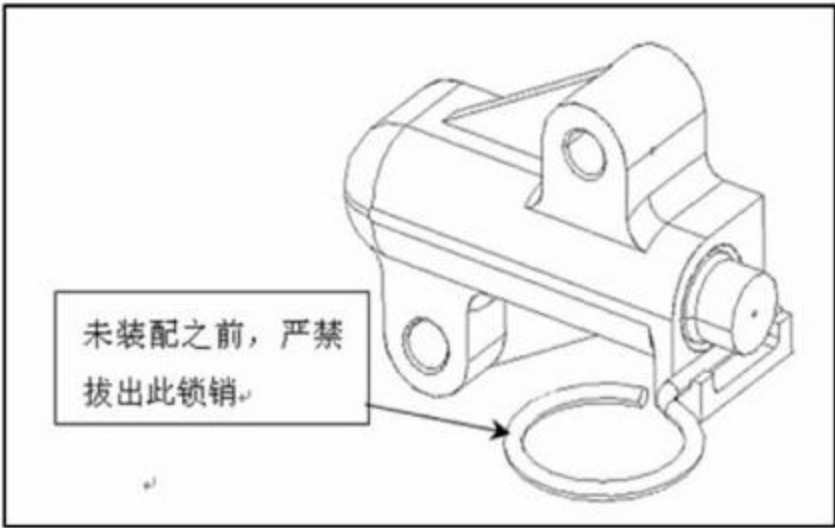
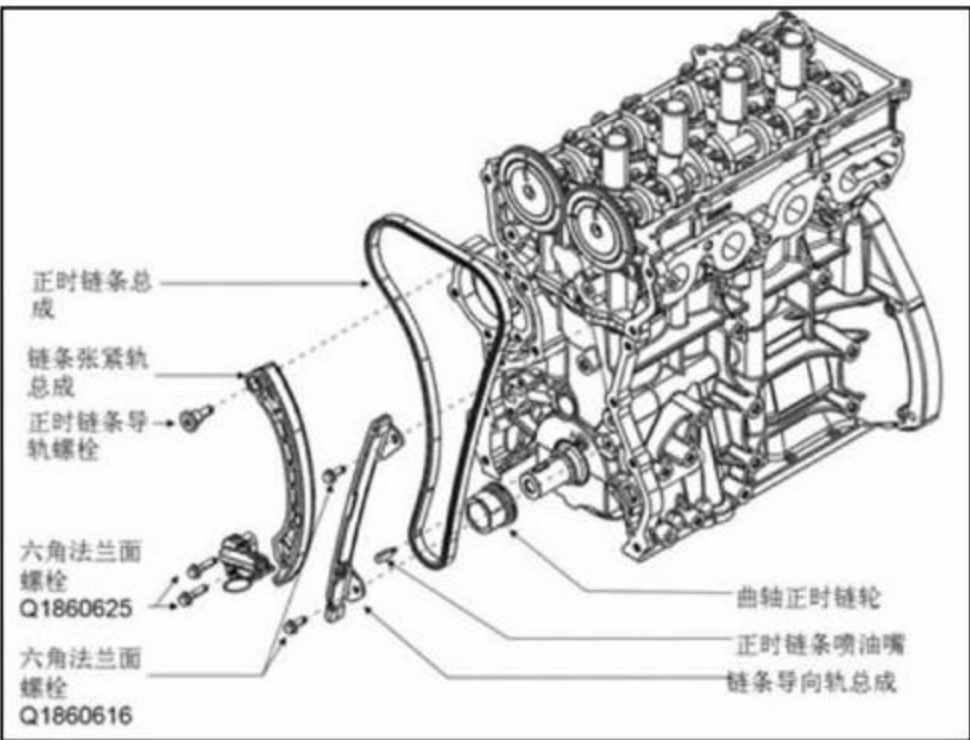


旋转曲轴，使曲轴前端半圆键与曲轴箱上箭头标记对齐，使第四缸活塞处于上止点，如图所示。



2) 安装正时系统

依次安装曲轴正时链轮、链条导向轨总成、正时链条总成、链条张紧轨总成，检查正时标记是否对齐，如没有对齐，请重新对齐，对齐后安装液压张紧器总成，确保链条在张紧、导向轨导轨导向槽后拔出锁销，此时检查液压张紧器活塞是否与链条张紧轨总成正正确接触。正时系统装配后，分别在凸轮轴链轮（两个）、链条张紧轨总成、链条导向轨总成与曲轴正时链轮及链条总成啮合处滴（喷）汽油机油。

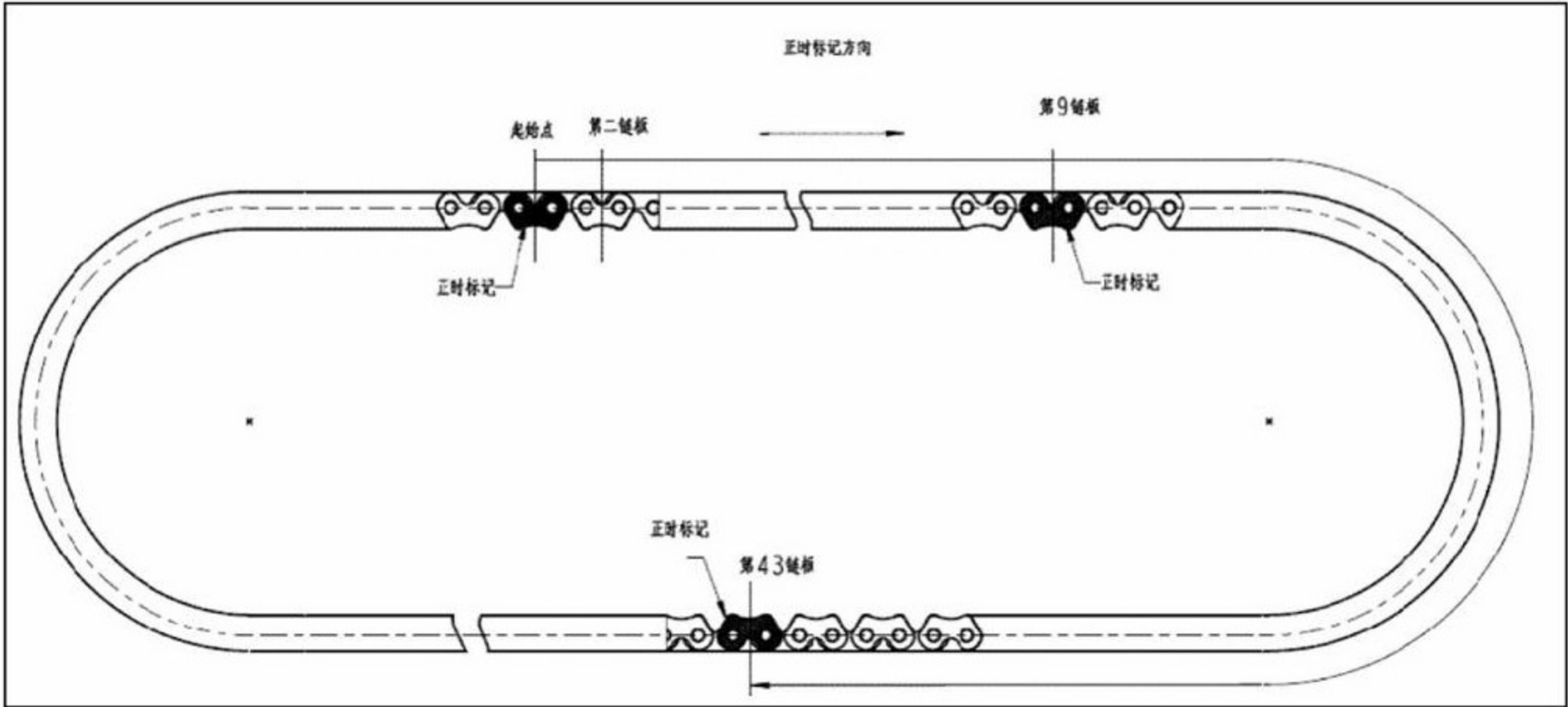


注意：

正时系统安装完成后，不能以进、排气凸轮轴正时链轮带动曲轴转动，不允许正时系统反转。

若正时链条总成上的正时标记模糊不清，可按以下方法做标记：

- 1、任意链条外链板上做记号；
- 2、该标记处开始，正时针方向在第 9 和第 43 个链板上做正时标记，以此三个标记作为正时标记，如图所示。



- 3) 安装机油泵前罩壳，参照后面所述安装。
- 4) 安装水泵皮带轮、曲轴皮带轮。
- 5) 安装曲轴皮带轮时按附录 C 的规定力矩打力。
- 6) 装上其它拆下的剩余零部件，检查保证所拆下的零件已全部装回到原位。
- 7) 调整压缩机皮带的张力。
- 8) 调整发电机皮带的张力。
- 9) 给发动机重新加注汽油机油。

水泵总成

拆卸

- 1) 拆卸步骤参见正时拆卸至水泵皮带轮。
- 2) 拆下压缩机张紧支架垫板和水泵总成。

检查

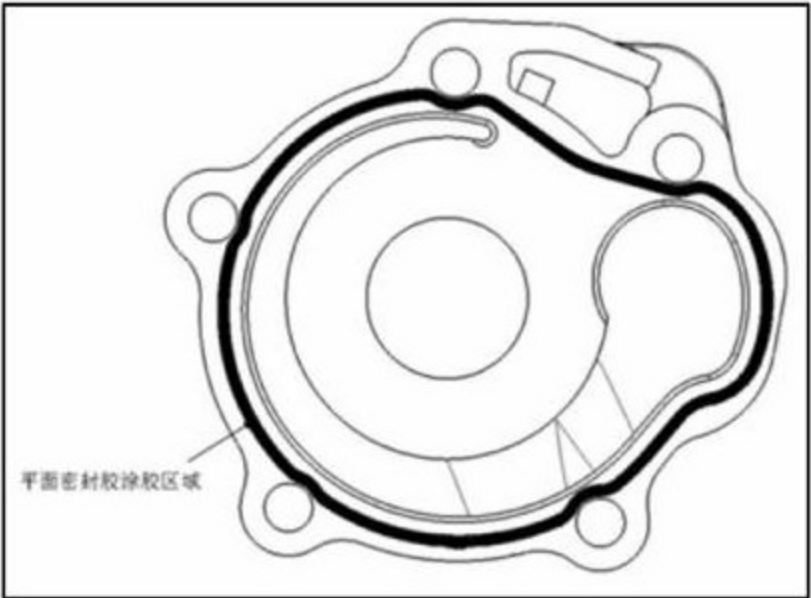
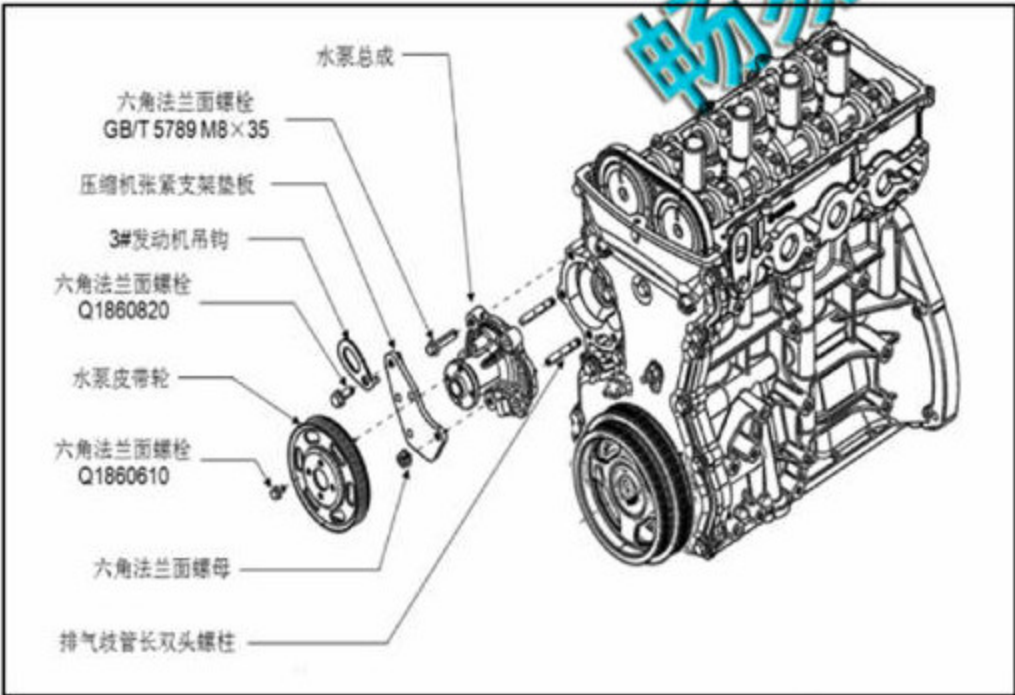
检查水泵，看是否有破损，转动水泵，看是否有发卡现象，如有，请更换水泵。

安装

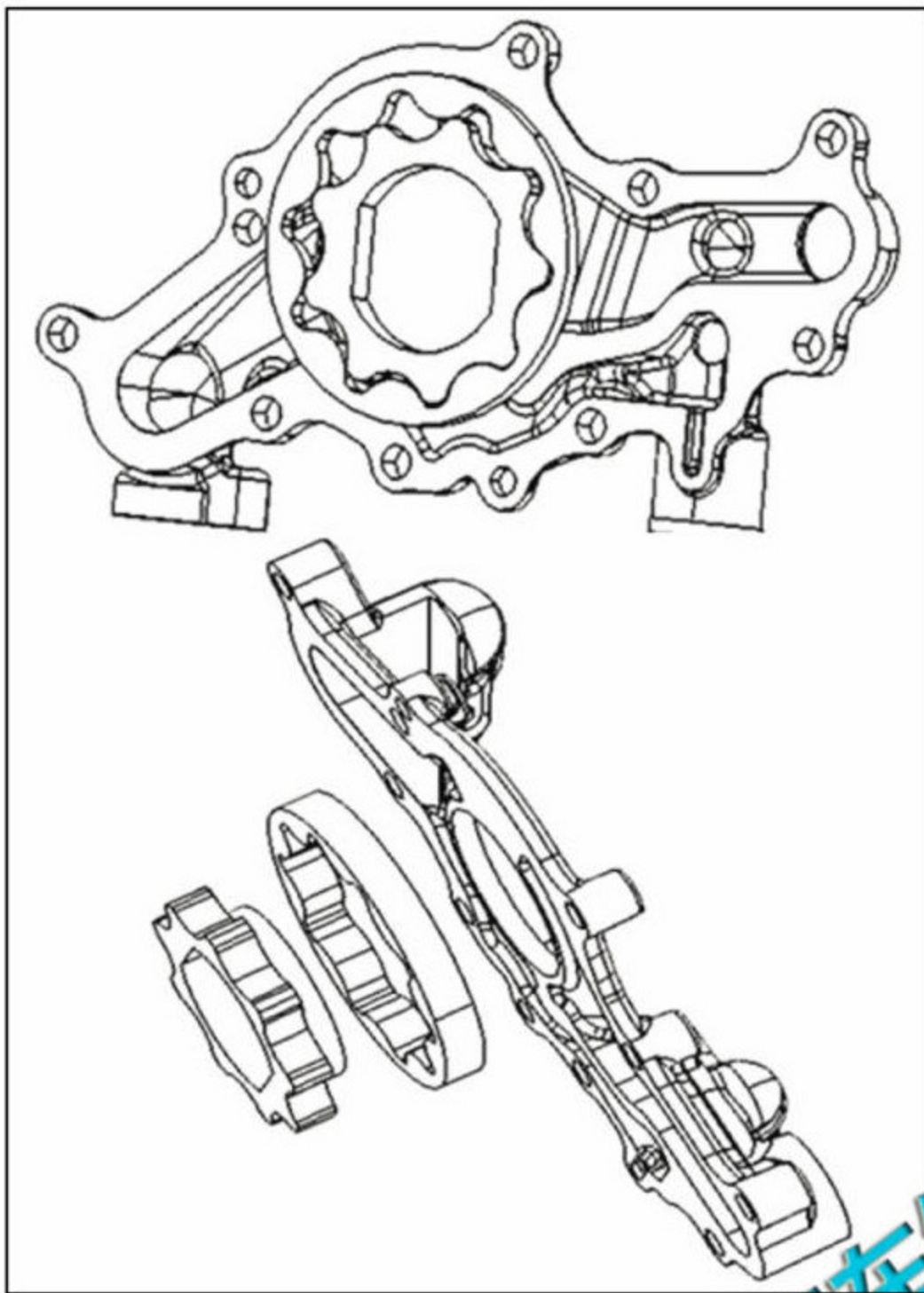
- 1) 安装水泵总成及压缩机张紧支架垫板。水泵安装需涂注密封胶，涂胶前应确保涂胶平面清洁无油污、无划伤。涂胶区域如图所示，在涂胶结束后 5 分钟内装上水泵总成。

注意：

装上水泵后，20 分钟内不得添加冷却液，避免将密封胶带入水泵涡轮中。



机油泵前罩壳



拆卸

- 1) 拆下与机油盘总成、机油泵前罩壳、气缸盖罩总成连接的所有外围零部件。
- 2) 拆下机油盘总成、气缸盖罩总成。
- 3) 拆下水泵皮带轮。
- 4) 拆下曲轴皮带轮、机油泵前罩壳总成。
- 5) 从机油泵前罩壳总成上取下机油泵。
曲轴前油封一经拆下，不得重复使用，安装时请更换新的曲轴前油封。

测量

1) 径向间隙

用厚薄规检查内外转子啮合间隙。如果间隙超过极限，应更换机油泵。

内外转子啮合间隙： $0.030\text{mm} \sim 0.099\text{mm}$ ；

2) 侧间隙

用直尺和厚薄规测量侧间隙。

侧间隙极限： $0.045\text{mm} \sim 0.105\text{mm}$

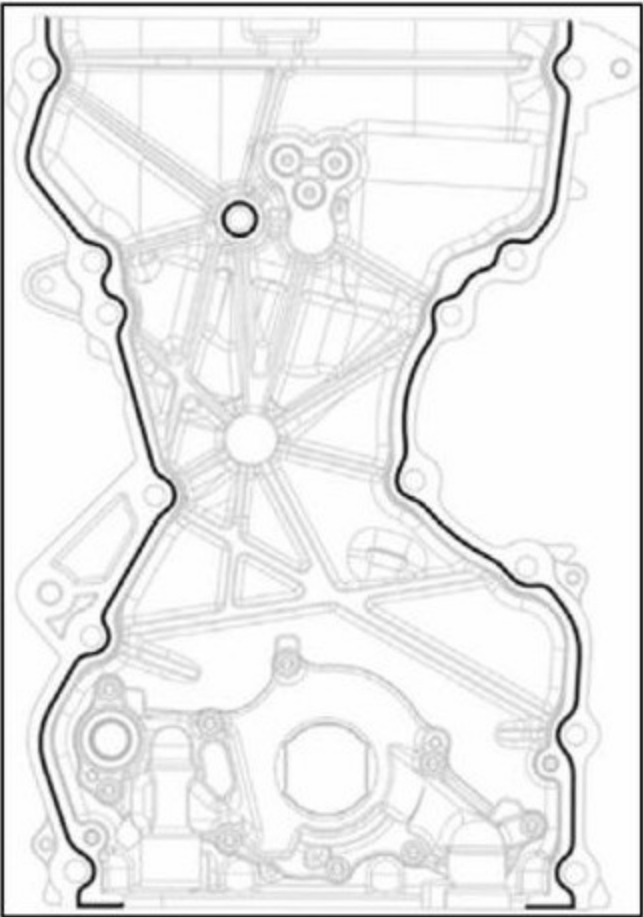
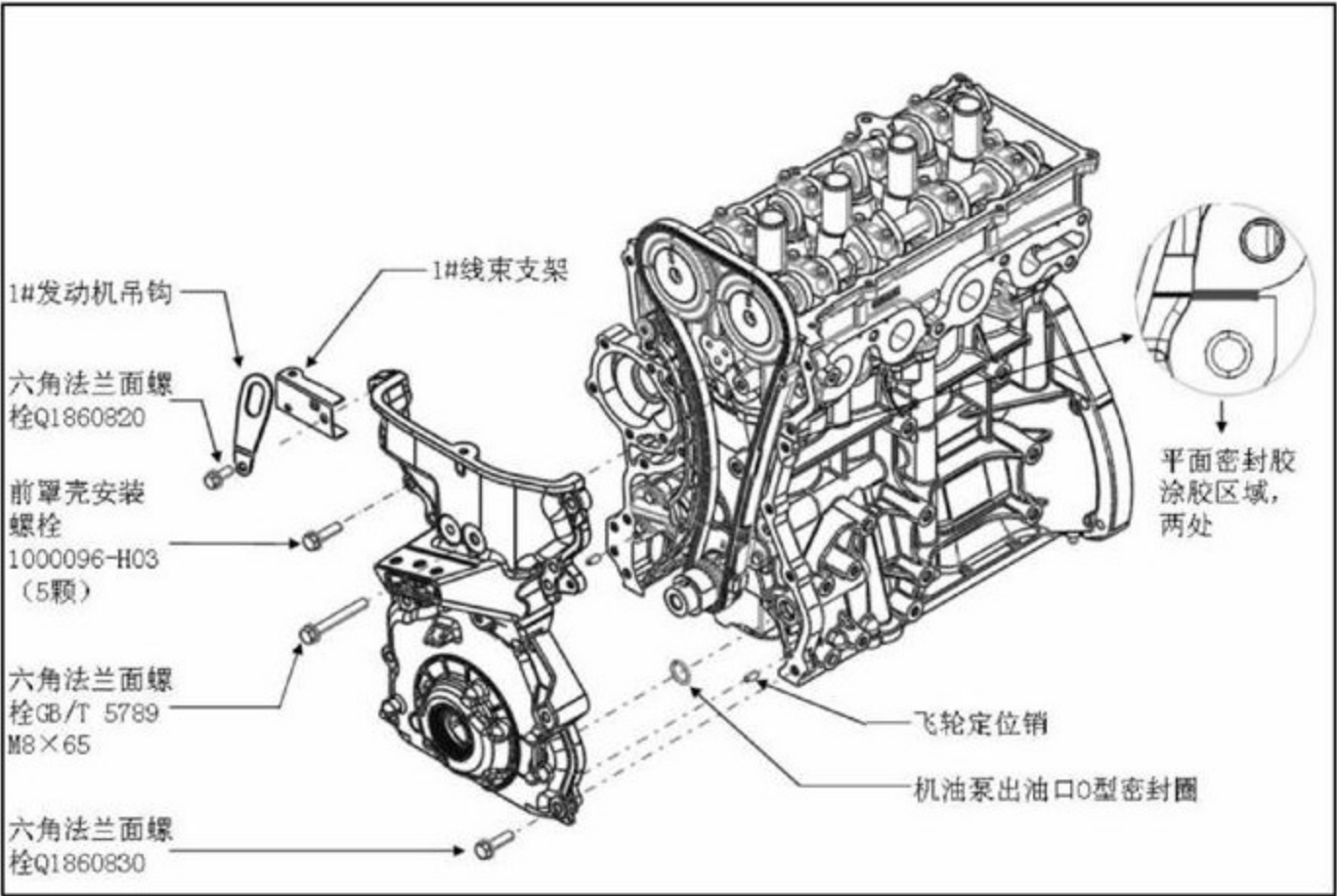
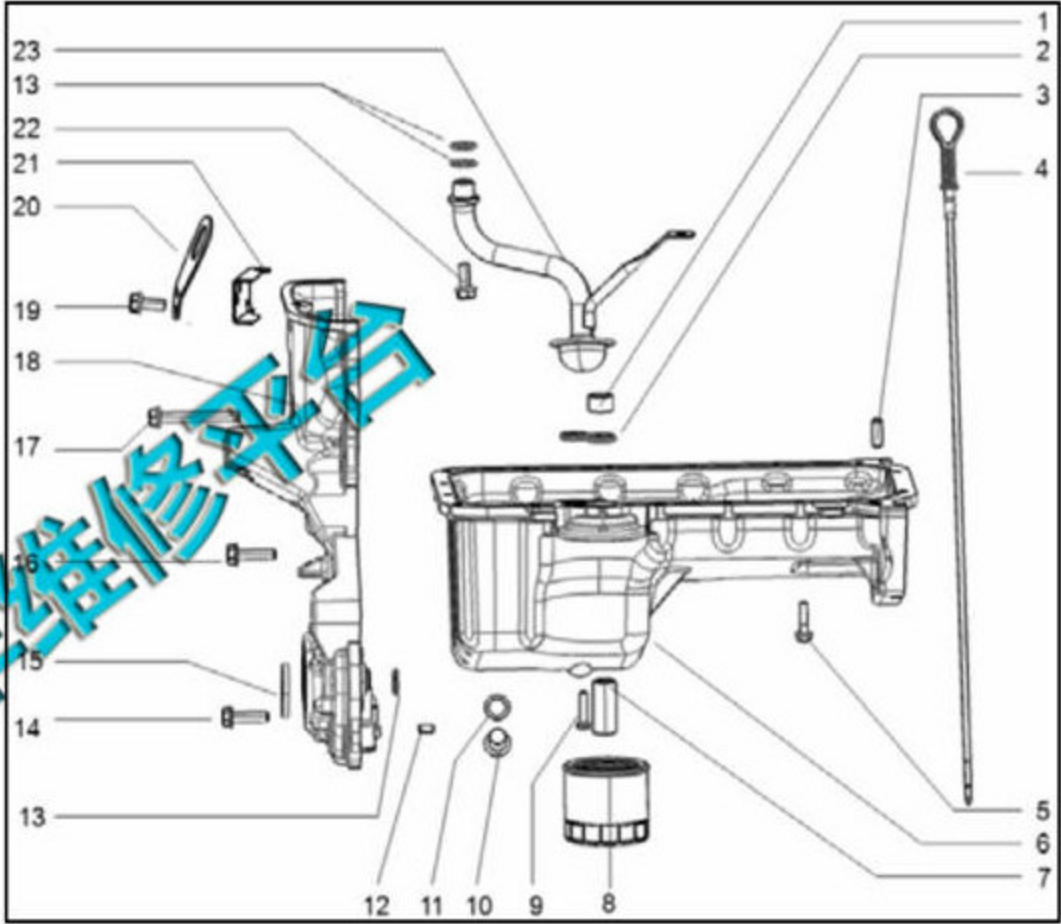
注意：

- 1、安装油封时，应当由正向压入，使油封端面低于油泵壳端面 1.5 mm 。
- 2、应当检查机油泵内外转子、转子盖板及油泵外壳，看有无磨损或损坏。
- 3、机油泵有损坏时，更换机油泵前罩壳总成。

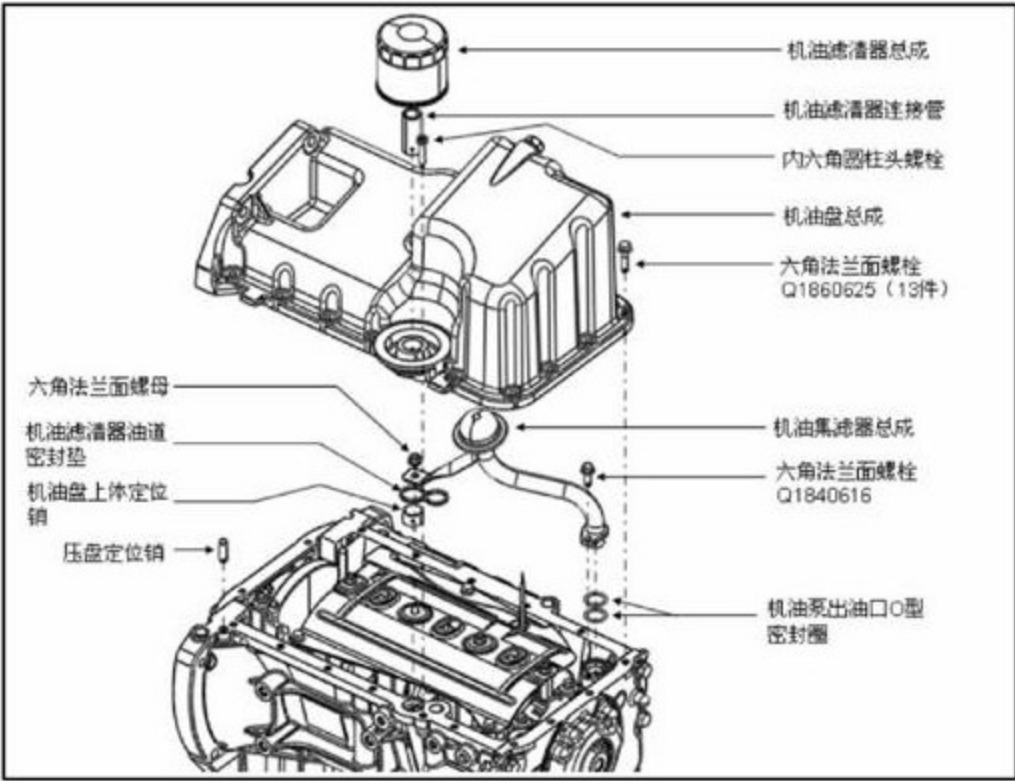
序号	零部件件号	零部件名称
1	1009027-H01	机油盘上体定位销
2	1703051-H01	机油滤清器油道密封垫
3	1000036-01	压盘定位销
4	1000360-H03	油位计总成
5	Q1860625	六角法兰面螺栓
6	1009010-H03	机油盘总成
7	1000018-H01	机油滤清器连接管
8	1012010-H01	机油滤清器总成
9	GB/T 70.1 M6*25	内六角圆柱头螺钉
10	1009022-H01	放油螺塞
11	1009023-H01	放油螺塞垫片
12	1000038-01	飞轮定位销
13	1009025-H01	机油泵出油口 O 型密封圈
14	Q1860830	六角法兰面螺栓 BOLT
15	1000600-H01	曲轴前油封总成
16	1000096-H03	前罩壳安装螺栓
17	1000097-H03	进气歧管安装螺栓
18	1011010-H03	机油泵前罩壳总成
19	Q1860820	六角法兰面螺栓
20	1024011-H03	1#发动机吊钩
21	1000381-H03	1#线束支架
22	Q1840616	六角法兰面螺栓
23	1010010-H03	机油集滤器总成

安装

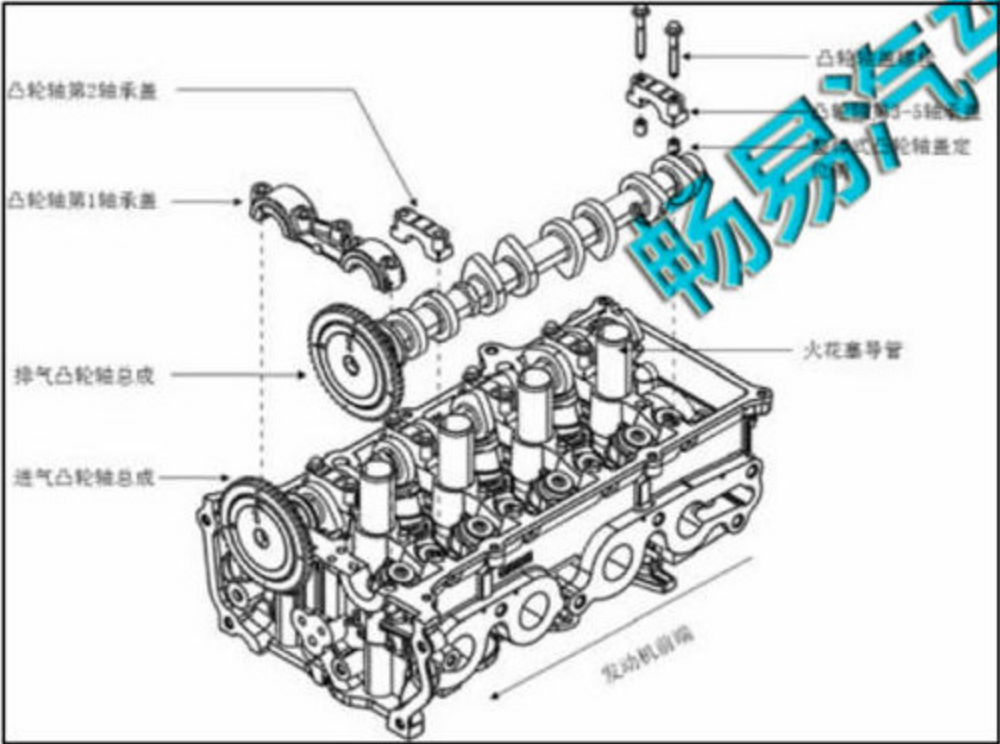
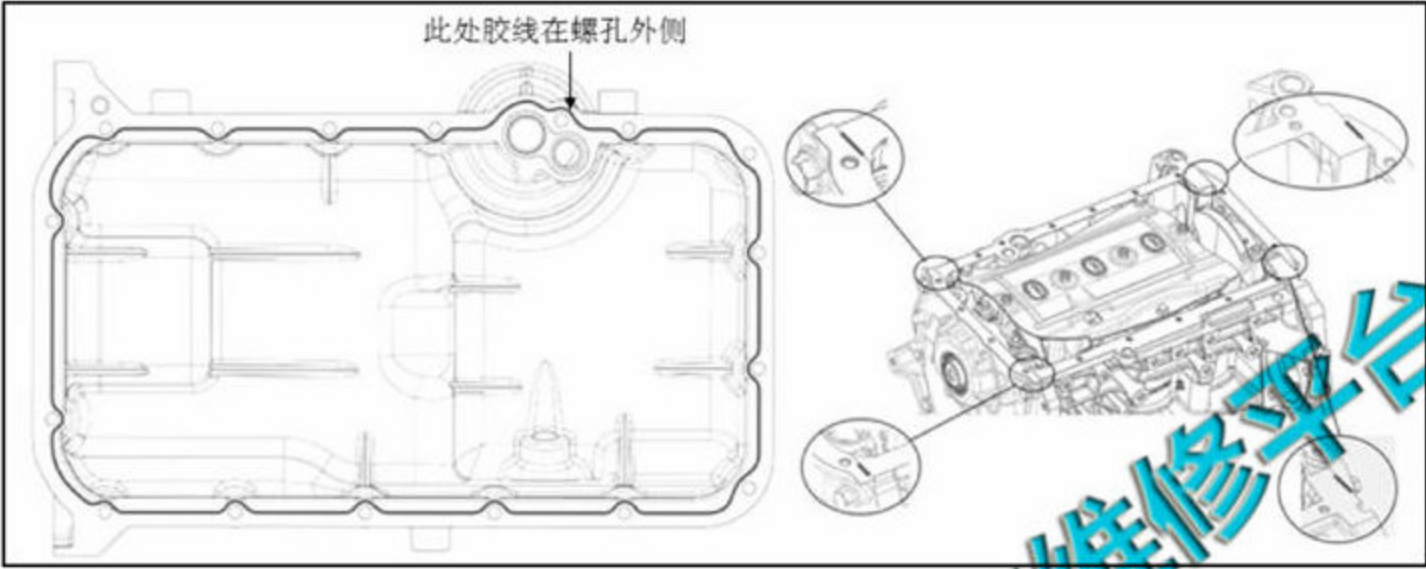
- 1) 将机油泵安装回前罩壳上，先采用力矩 $5\text{N}\cdot\text{m}\pm 1\text{N}\cdot\text{m}$ 预紧螺栓，再拧紧螺栓，力矩 $11\text{N}\cdot\text{m}\pm 1.5\text{N}\cdot\text{m}$ 。螺栓须按以上力矩采用拧紧机同时拧紧（或预紧）或是手工交叉拧紧（或预紧）。
- 2) 将油泵装到曲轴上时，为了防止油封唇部损坏或向上卷，应在曲轴上装上专用工具（油封导管），并在专用工具上涂发动机机油。
- 3) 将机油泵前罩壳装到气缸体上，打胶区域如图所示，在涂胶结束后 5 分钟内装上机油泵前罩壳总成。参见图所示正确使用并按规定的扭矩用拧紧机同时拧紧或是手工交叉拧紧螺栓（拧紧扭矩： $23\text{N}\cdot\text{m}\pm 2\text{N}\cdot\text{m}$ ）。注意 1#发动机吊钩的安装方向。



发动机部分

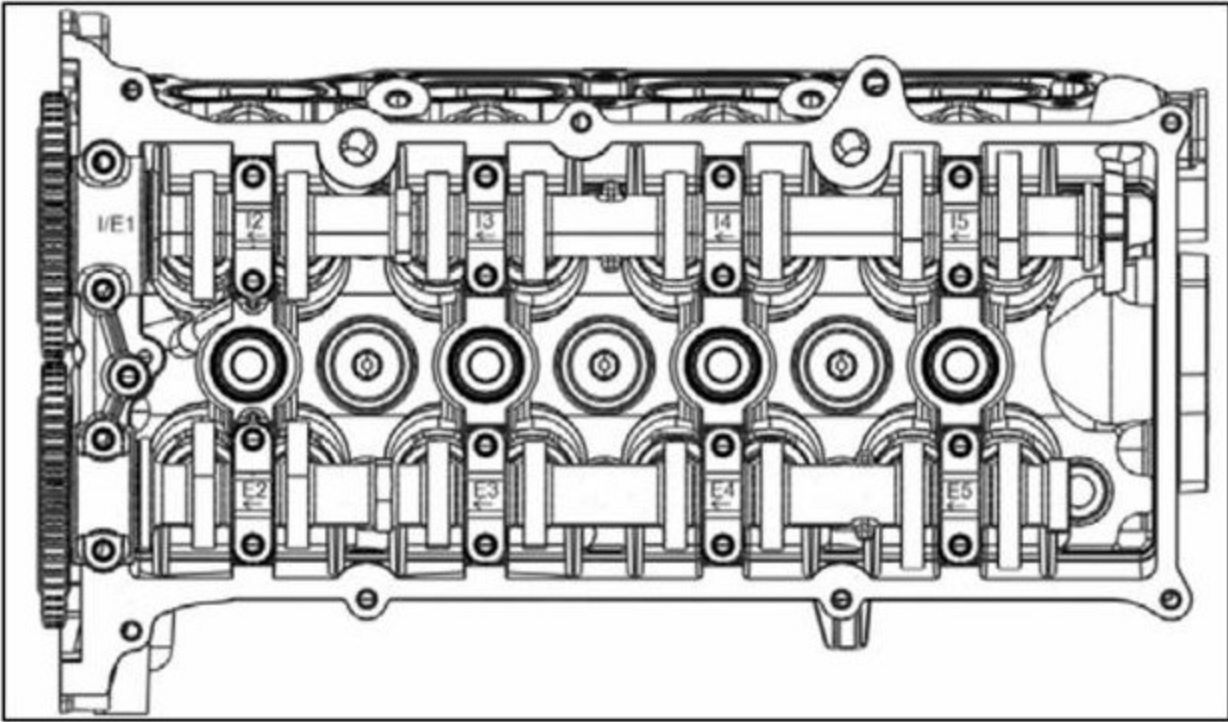


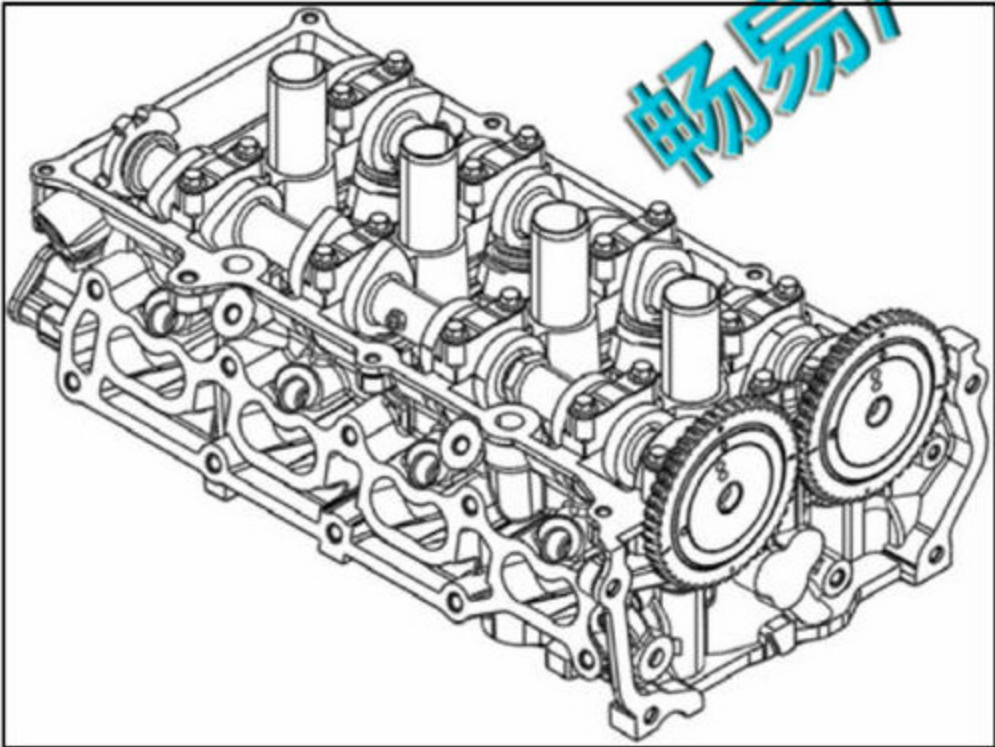
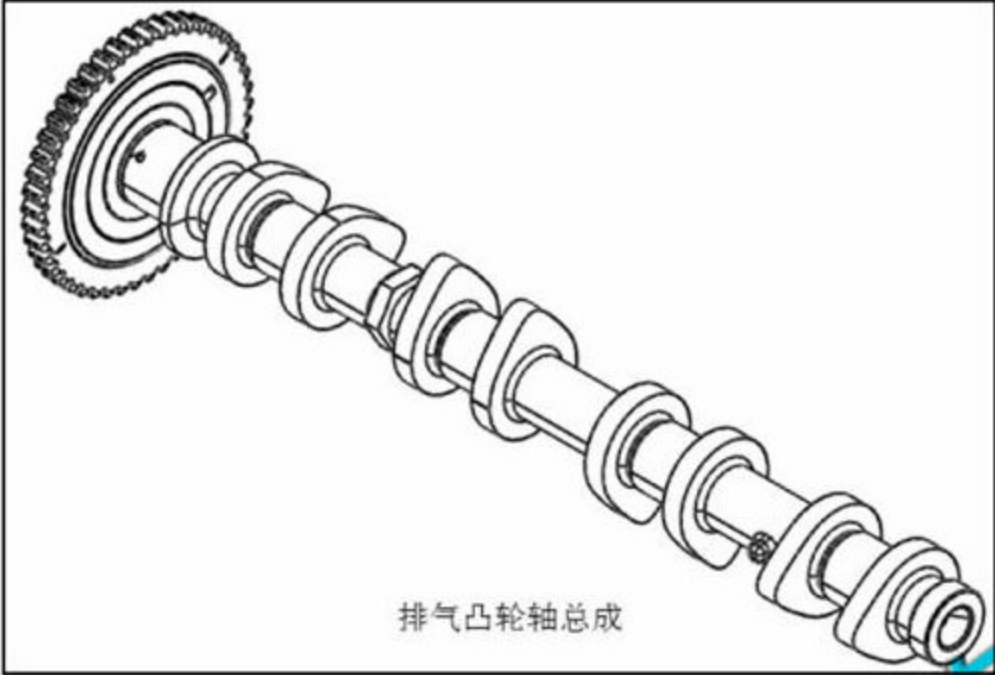
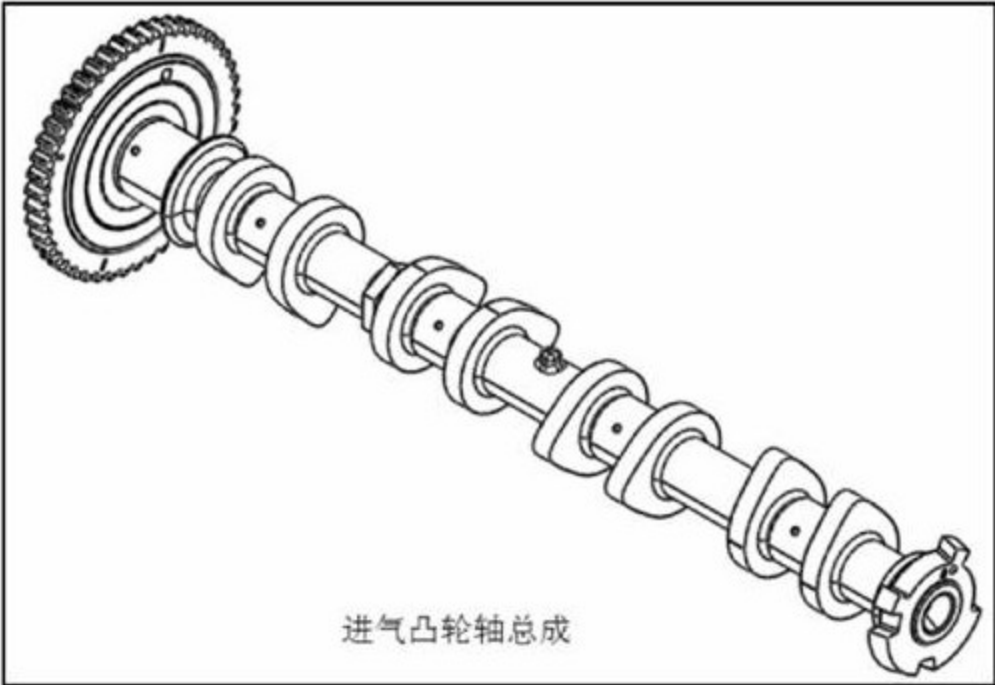
- 4) 如前所述，装上机油集滤器总成。
- 5) 装上机油盘总成及机油滤清器。注意检查机油盘上体定位销及油道密封圈是否完整，油道密封圈是否具有弹性，若无请更换。更换机油盘上体定位销时请先将定位销敲入机油盘总成中，检查确认机油滤清器油道密封垫安装槽内干净无异物、底面平整后，装上油道密封圈，再进行安装。机油盘总成打胶区域如图所示，在涂胶结束后 5 分钟之内装上机油盘总成。
- 6) 装上其它拆下的剩余零部件，检查保证所拆下的零件已全部装回原位。
- 7) 调整压缩机皮带的张力。
- 8) 调整发电机机皮带的张力。
- 9) 安装完成 20 分钟后，给发动机重新加注汽油机油。



凸轮轴
拆卸

- 1) 如前所述，将正时系统拆下。
- 2) 拆下凸轮轴盖和凸轮轴。拆卸凸轮轴盖螺栓时，按 E5#→I5#→E2#→I2#→E4#→I4#→I/E1#→E3#→I3#的顺序进行（安装时相反）。





	标准	极限值
间隙	0.045~0.087mm	0.117mm

项目	标准
缸盖凸轮轴孔直径	27.0000~27.021mm
凸轮轴轴颈外径	22.934~22.955mm

凸轮轴磨损

利用千分尺，测量凸轮高度。如果测定高度在极限值以下，更换凸轮轴。

轮轴径向跳动

将凸轮轴放在两个 V 形块间，然后用百分表测量径向跳动。如果径向跳动超过极限值，更换凸轮轴。

- 1. 第 1、5#轴颈径向跳动极限：0.03mm；
- 2. 第 2、3、4#轴颈径向跳动极限：0.015mm；
- 3. 所有凸轮基圆跳动极限：0.02mm。

凸轮轴轴颈磨损

检查凸轮轴轴颈和凸轮轴盖是否有锈痕、划痕、磨损或损伤。如果发现了任何不良情况，更换凸轮轴或缸盖和凸轮轴盖。绝不要在未换凸轮轴盖的情况下更换缸盖或是未换缸盖的情况下更换凸轮轴盖。利用塑料塞规，检测间隙，程序如下：

- 1) 清理凸轮轴盖和凸轮轴轴颈；
- 2) 将凸轮轴安装到缸盖上；
- 3) 放一片塑料塞规沿凸轮轴轴颈的全部宽(平行于凸轮轴)；
- 4) 安装凸轮轴盖，请参见后面安装程序；
- 5) 拧紧凸轮轴盖螺栓，请参见后面安装程序。

注意：
装上塞规后请勿转动凸轮轴。

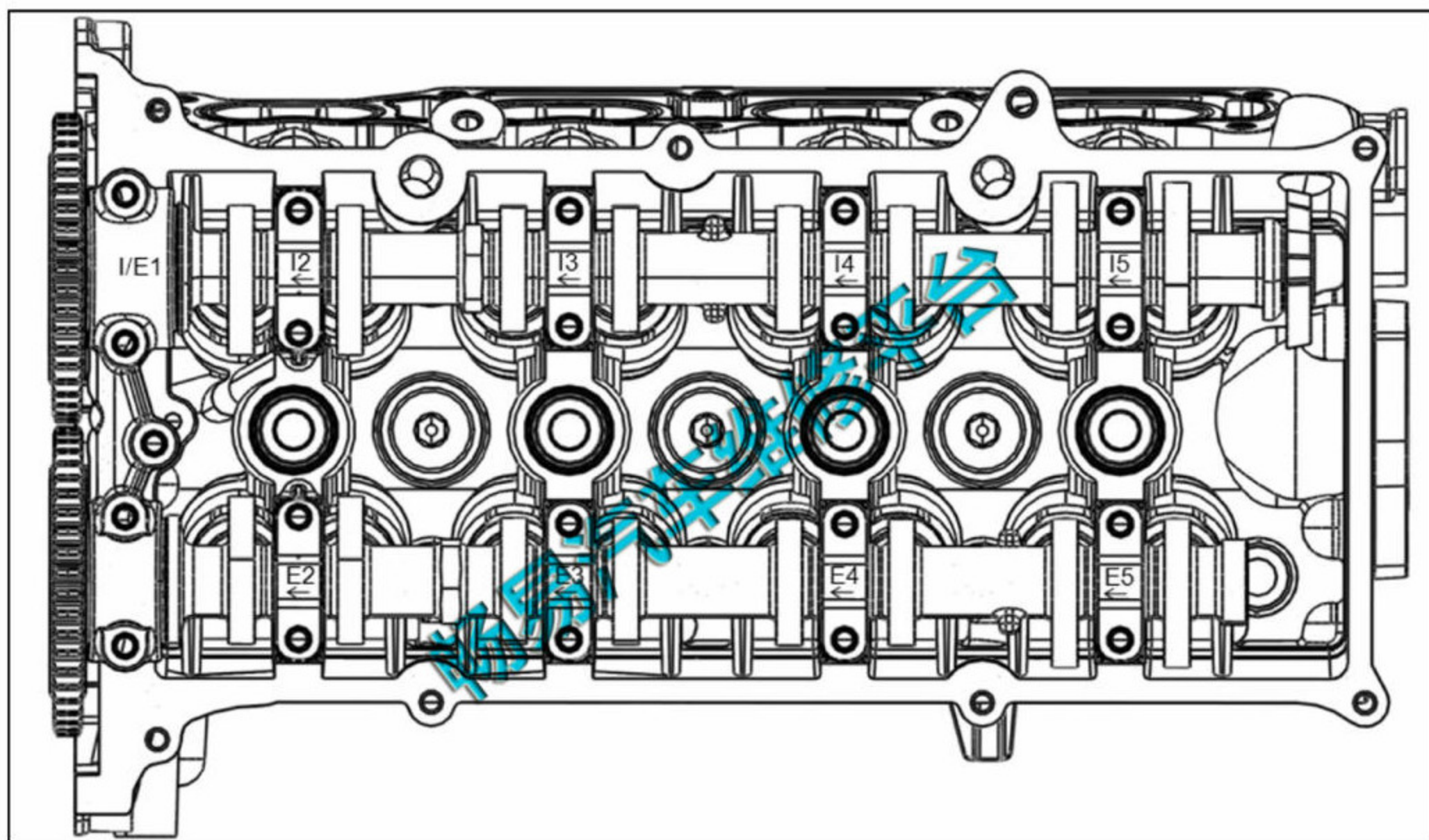
- 6) 卸下凸轮轴盖，用刻度尺，在塞规的最宽点测量其间隙宽度。如果实测凸轮轴轴颈间隙超过极限值，测量凸轮轴轴颈外径。若和规格比相差较大，更换凸轮轴。

注意:

- 1、装配凸轮轴时，必须确保各缸活塞基本处于同一高度。
- 2、注意区分进、排气凸轮轴，进气凸轮轴要长一些，多一个信号盘。
- 3、涂注的汽油机油，应是本发动机所用的机油：SL 5W-30。
- 4、若是更换过缸盖，请注意检查高压油塞是否安装。

安装

- 1) 在进排气凸轮轴的凸轮和轴颈上、缸盖的凸轮轴轴承座上和气门挺柱上涂上发动机机油，并将凸轮轴放到缸盖上，然后将凸轮轴盖安装到凸轮轴和缸盖上。应确保凸轮轴盖安装面无碰划伤、锈蚀等，凸轮轴轴承盖应按规定的顺序及箭头方向进行装配。箭头指向发动机前端，如下图所示。



注意:

凸轮轴盖螺栓拧紧后，转动凸轮轴看是否有卡滞现象，如有，请检查安装过程是否有误，然后拆卸检查配合面，重新安装。

- 2) 装上凸轮轴盖螺栓，拧紧按 I3#→E3#→I/E1#→I4#→E4#→I2#→E2#→I5#→E5#的顺序进行，拧紧时先预紧（预紧扭矩必须小于拧紧扭矩），然后才把它们拧紧到规定的扭矩。拧紧扭矩： $13\text{N} \cdot \text{m} \pm 1\text{N} \cdot \text{m}$ 。
- 3) 按前所述，检查气门间隙，若间隙不合要求，需重新选配挺柱。如上所示拆下凸轮轴，更换挺柱，然后重新安装凸轮轴，再检查气门间隙，直至间隙达到标准为止。
- 4) 安装正时系统，对正时标记。
- 5) 如前所述安装拆卸下来的其它零部件。
- 6) 调整压缩机皮带的张力。
- 7) 调整发电机皮带的张力。

8) 给发动机重新加注汽油机油。

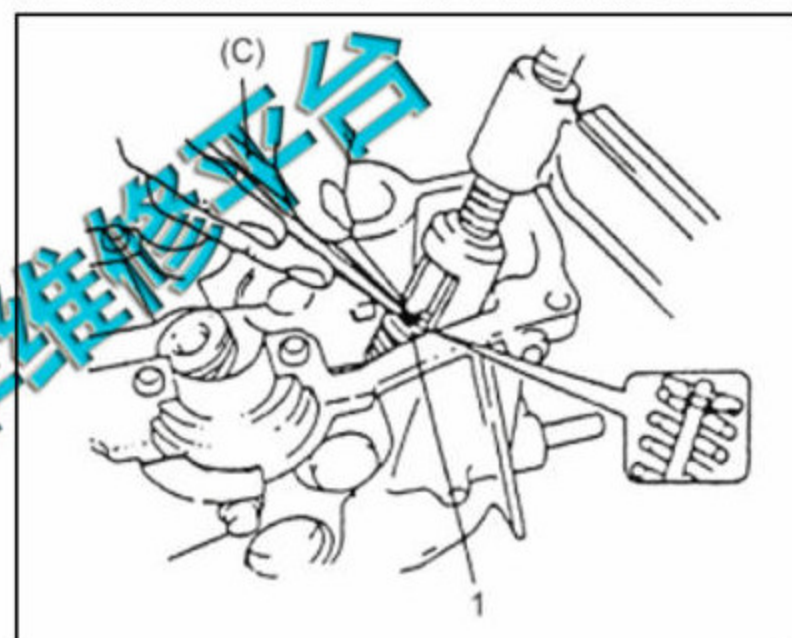
气门和气缸盖

拆卸

- 1) 如上所述，拆下正时系统，进、排气凸轮轴总成。
- 2) 拆下排气歧管总成。
- 3) 拆下缸盖连接螺栓。
- 4) 检查缸盖四周，看看是否有什么部件需要移开或拆开，并将所有有必要移开或拆开的东西都移开或拆开。
- 5) 分离缸体、缸盖。

拆卸缸盖总成

- 1) 利用气门提升器，挤压气门弹簧，如左图所示。
- 2) 然后利用镊子，取下锥形锁块，如下图所示。



- 3) 放开工具，并卸下气门弹簧座和气门弹簧。
- 4) 从燃烧室一侧卸下气门。
- 5) 使用专用工具从气门导管一侧卸下气门油封，（如图所示）然后卸下气门弹簧底座。

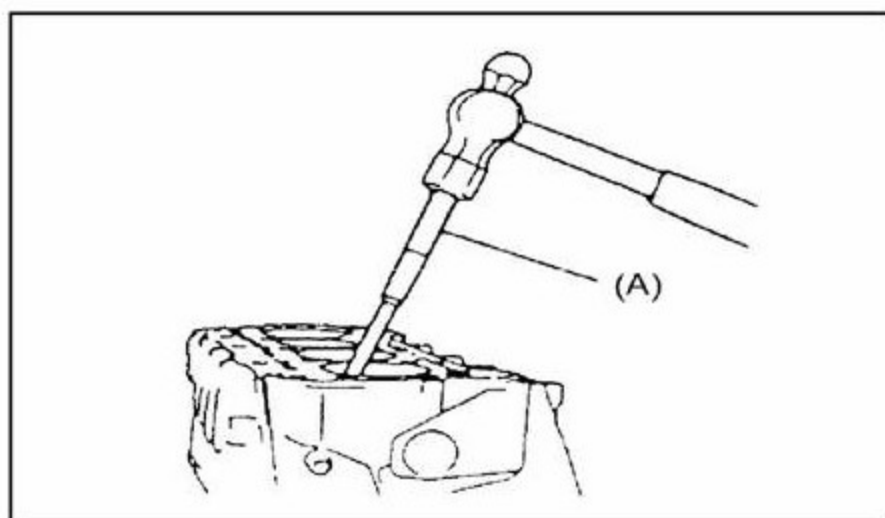
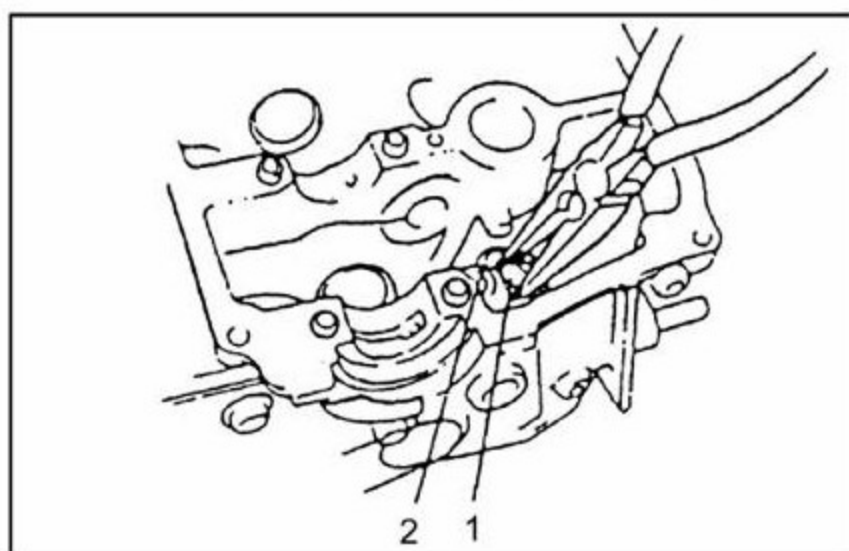
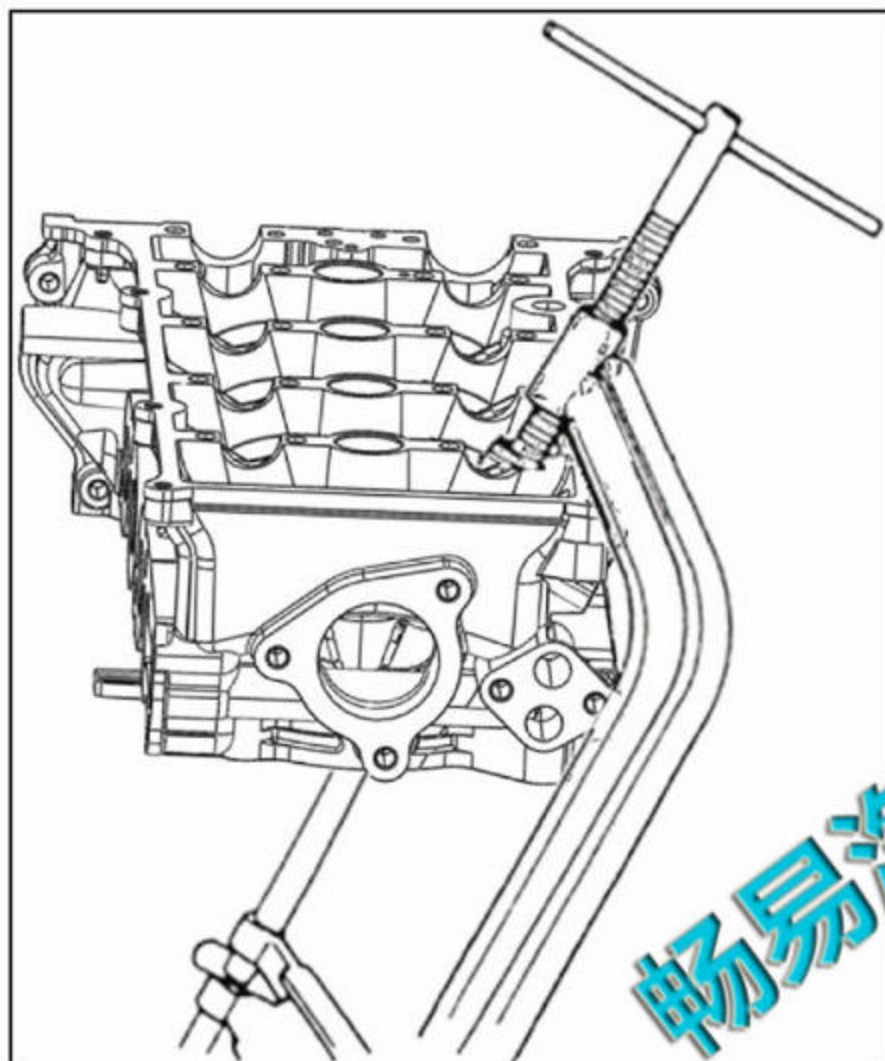
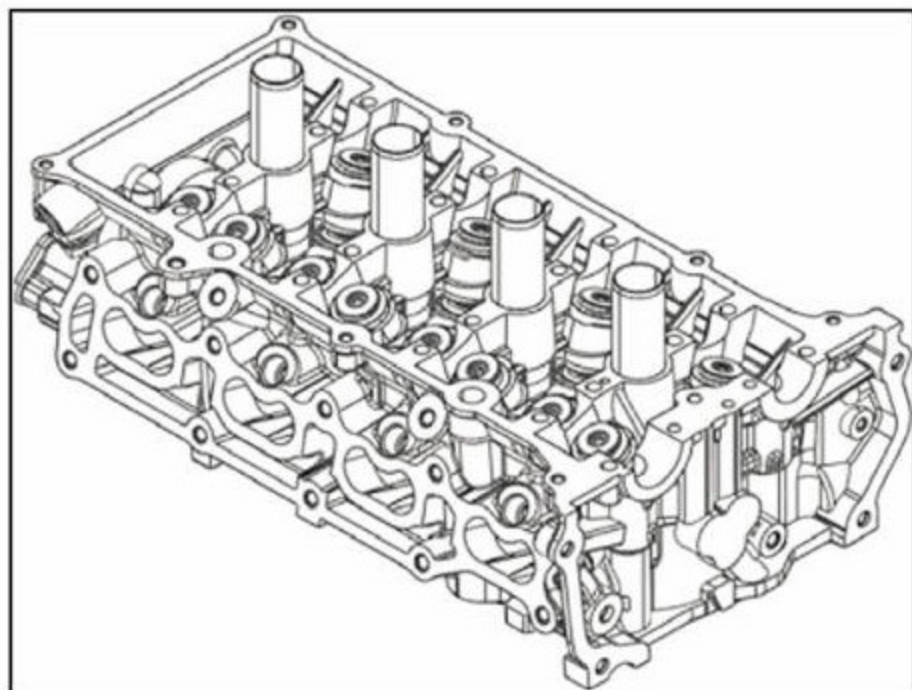
注意：

油封一旦拆下，就不得再使用。装配时，一定要使用新油封。

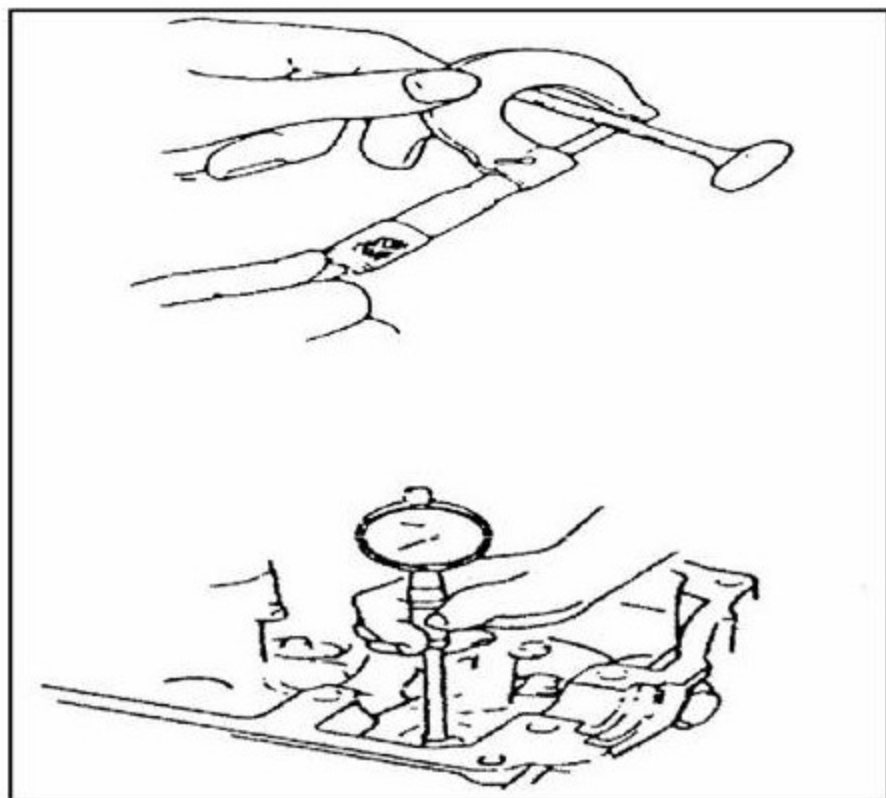
- 6) 利用气门导管拆卸器，从燃烧室一侧向气门弹簧一侧将气门导管顶出。

注意：

气门导管一旦拆下，就不得再次使用。装配时，一定要使用新的(加大尺寸的)气门导管。



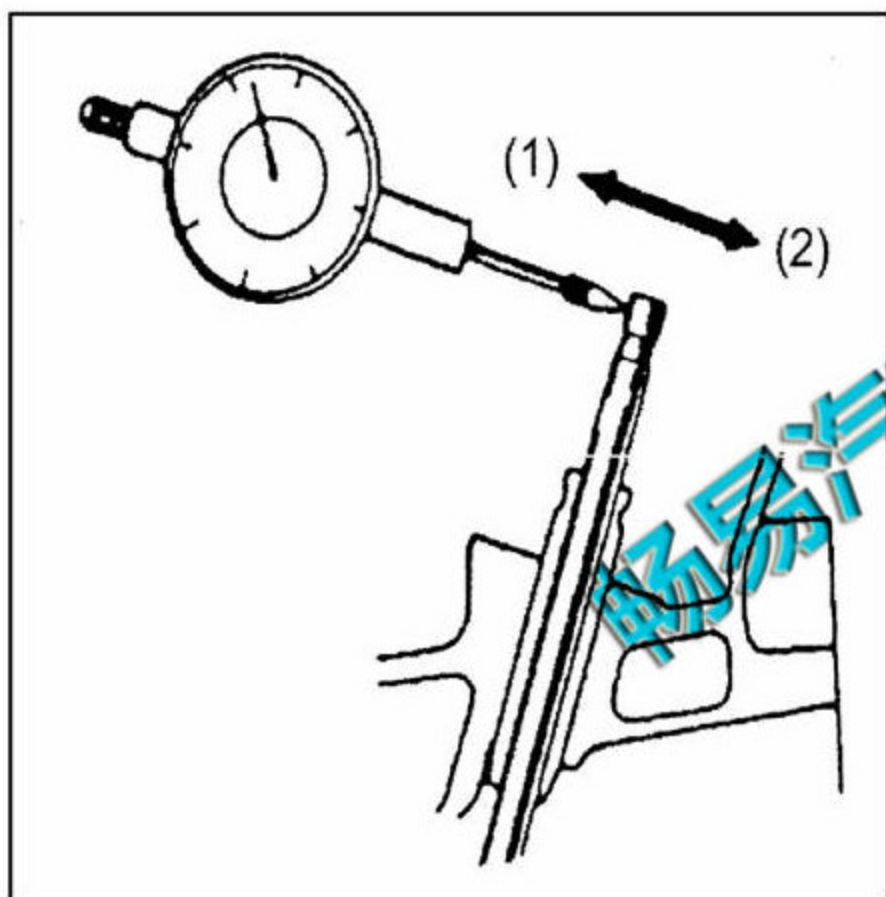
7) 除气门油封和气门导管外，将拆下的部件按顺序放置，以便它们能装配在原来的位置。



检查

气门导管：

利用千分尺和孔径规，测得气门杆和导管的直径读数，以检查气门杆与导管的间隙。一定要在气门杆和气门导管的全长上，多处测得直径读数。如果间隙超过极限值，更换气门和气门导管。



如果没有孔径规，就用百分表代替，检查气门杆的末端偏移量。将气门杆末端在 1、2 两方向移动，以检查末端偏移量。如果偏移量超过极限值，更换气门和气门导管。

气门

- 1) 清除气门上的所有积碳。
- 2) 检查各气门的工作表面和气门杆是否有磨损、烧损或变形，需要时，应更换气门。

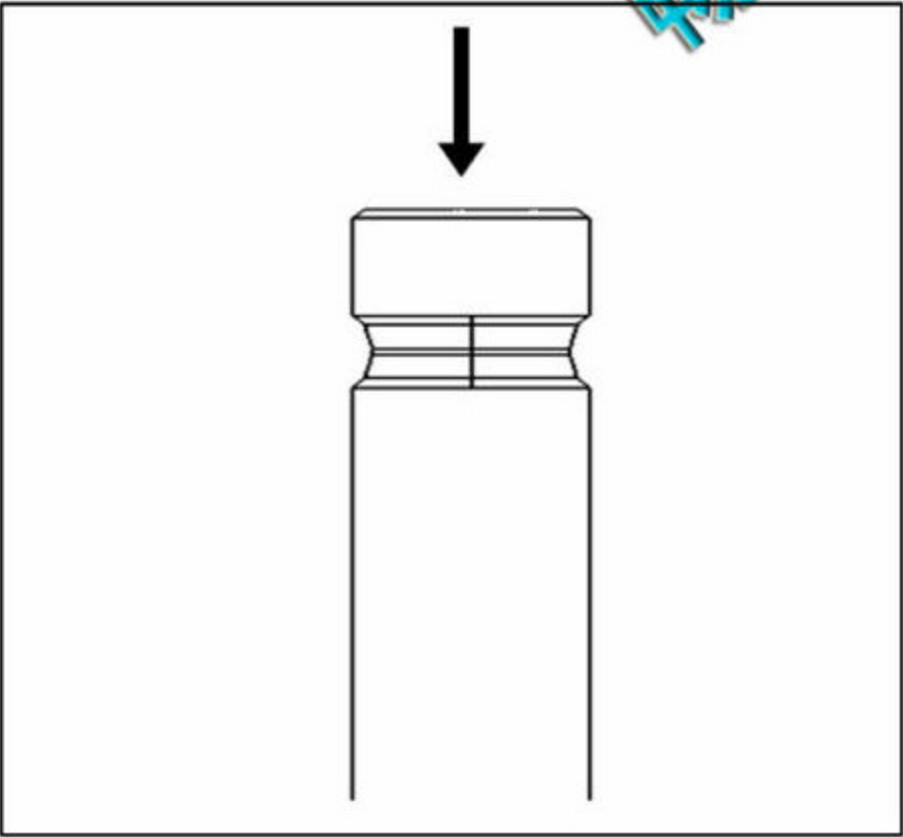
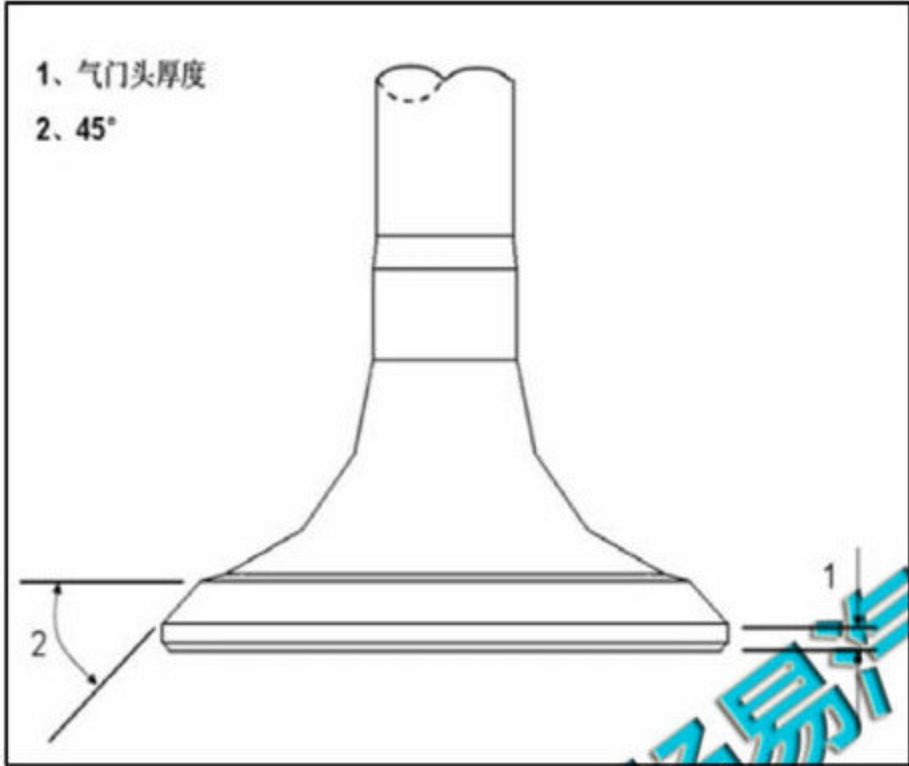
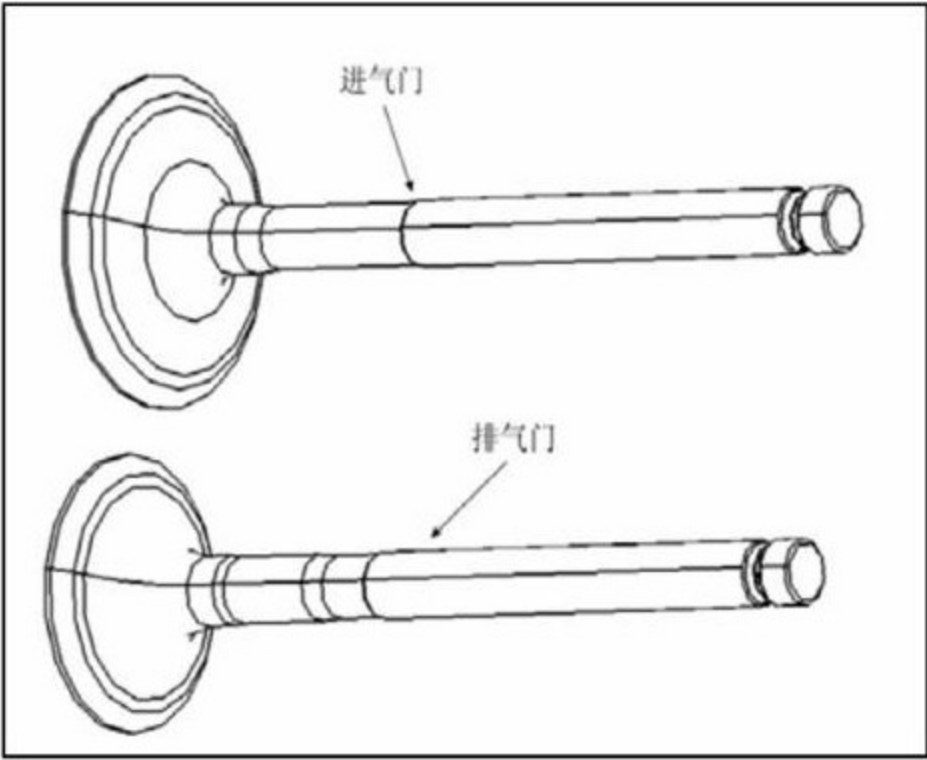
气门相关尺寸见下表

项目		标准
气门杆直径	进气	5.465~5.48mm
	排气	5.44~5.455mm
气门导管内径	进气	5.5~5.512mm
	排气	
气门杆与导管的间隙	进气	0.02~0.047mm
	排气	0.045~0.072mm

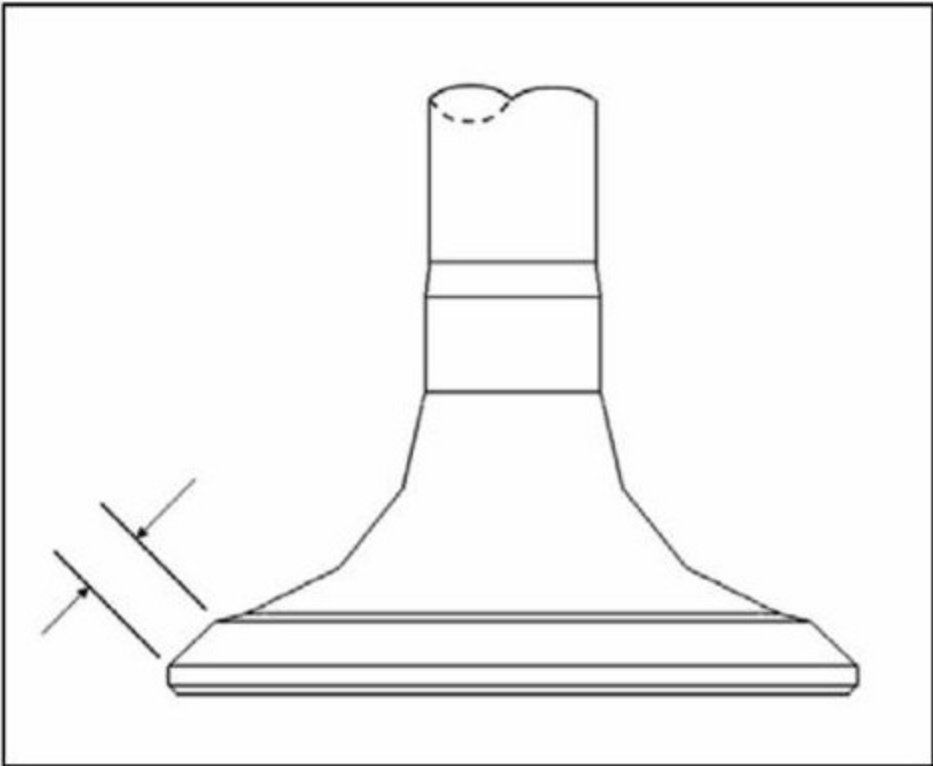
- 3) 测量气门头的厚度。如果测定厚度超过极限，应更换气门。

气门头厚度见下图。

气门头厚度	
	标准
进气	3~3.3mm
排气	2.3~2.7mm



- 4) 检查气门杆的端面是否有凹痕和磨损。如果发现凹痕或磨损，可以修平气门杆端面，但是不能修得太多，而把其倒角都磨光了。如果已经磨损到其倒角都磨光了，应更换气门。



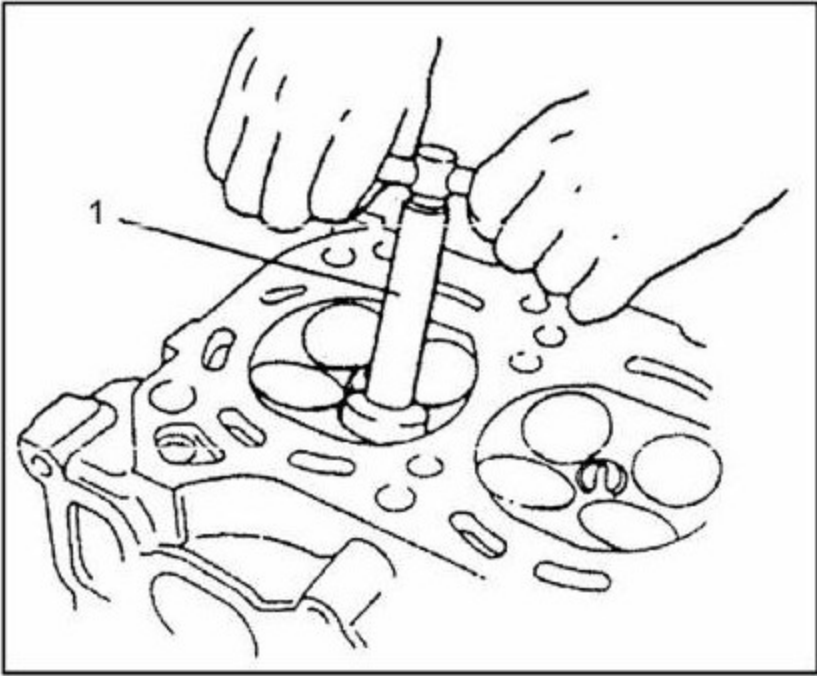
5) 气门座接触宽度：通常在各气门上作接触印痕图形，例如：在气门座上均匀涂上一层印痕膜，然后气门座和气门头转动进行检查。必须使用气门研磨工具(此工具用于气门的研磨)。

座表面印痕的标准宽度	进气	1.1mm 最小，不均匀度为0.4mm
------------	----	---------------------

6) 气门座的修理：如果气门座与气门接触产生的印痕不均匀，或印痕宽度不在规定范围内，必须重新修磨，或切削、研磨并精磨抛光。

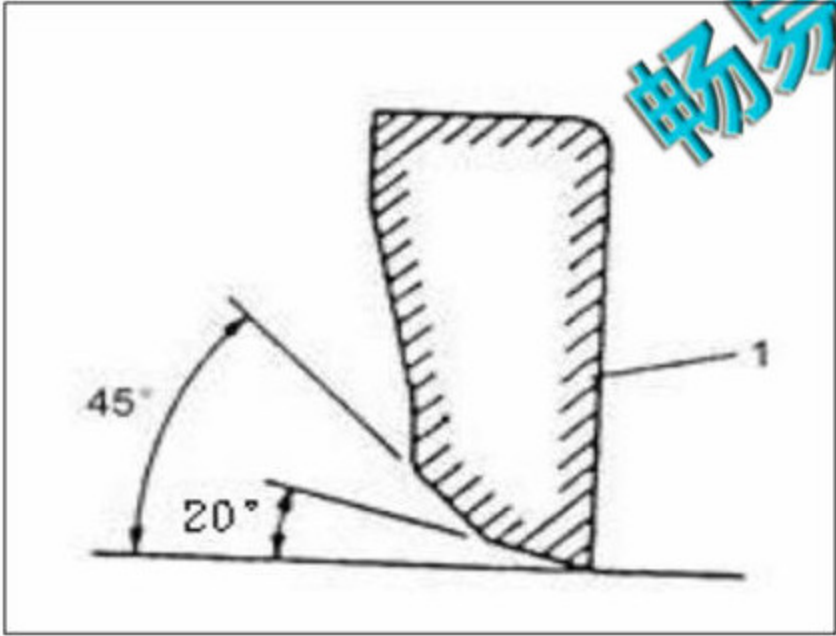
(1) 排气门座：用气门座铰刀，按图中所示，修理两次。必须使用两把铰刀进行修理：第一把刀作15°的角度，第二把刀作45°的角度。第二次修理一定要修理出所要求的气门座宽度。

排气门座宽度： 1.0mm~1.4mm

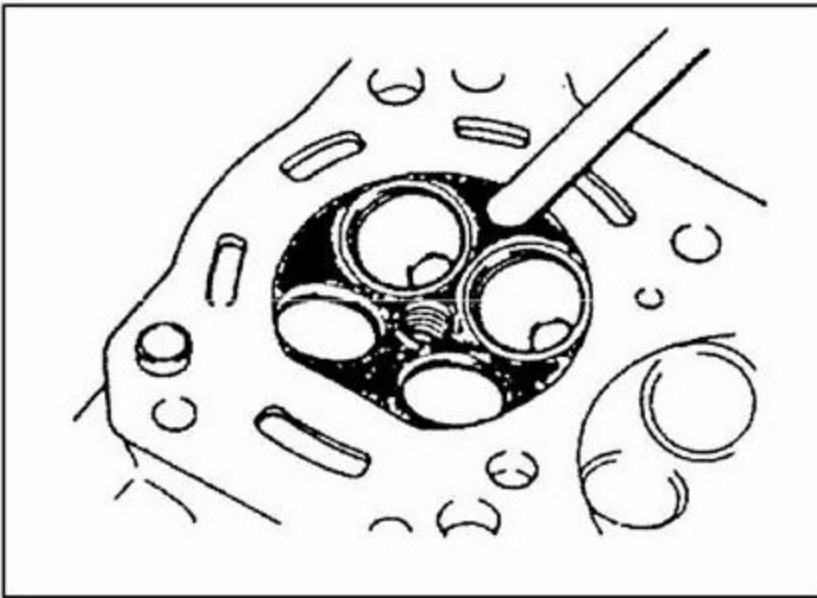


(2) 进气门座：修复程序和排气门座相同，第一把刀作30°的角度，第二把刀作45°的角度。

进气门座宽度： 1.1mm~1.3mm

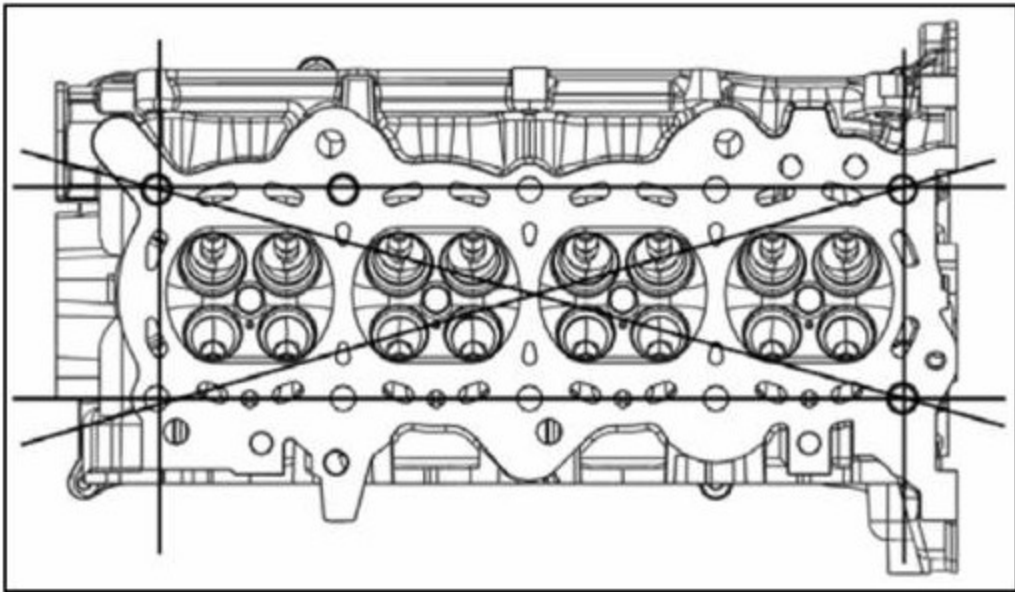


(3) 气门研磨：研磨气门座分两步，第一步，将粗研磨膏加到端面上进行研磨，第二步，用细研磨膏研磨，每步都用气门研磨工具按通常的研磨方法进行研磨。

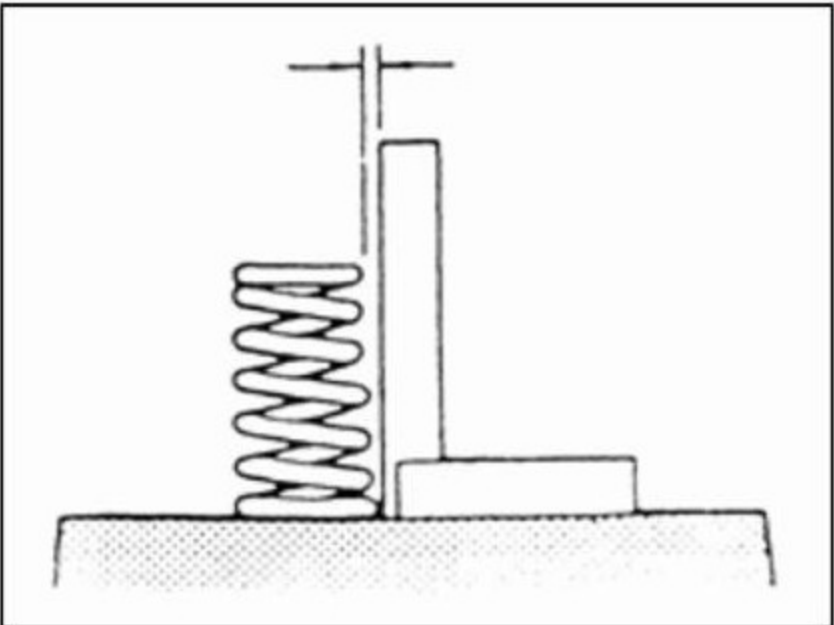
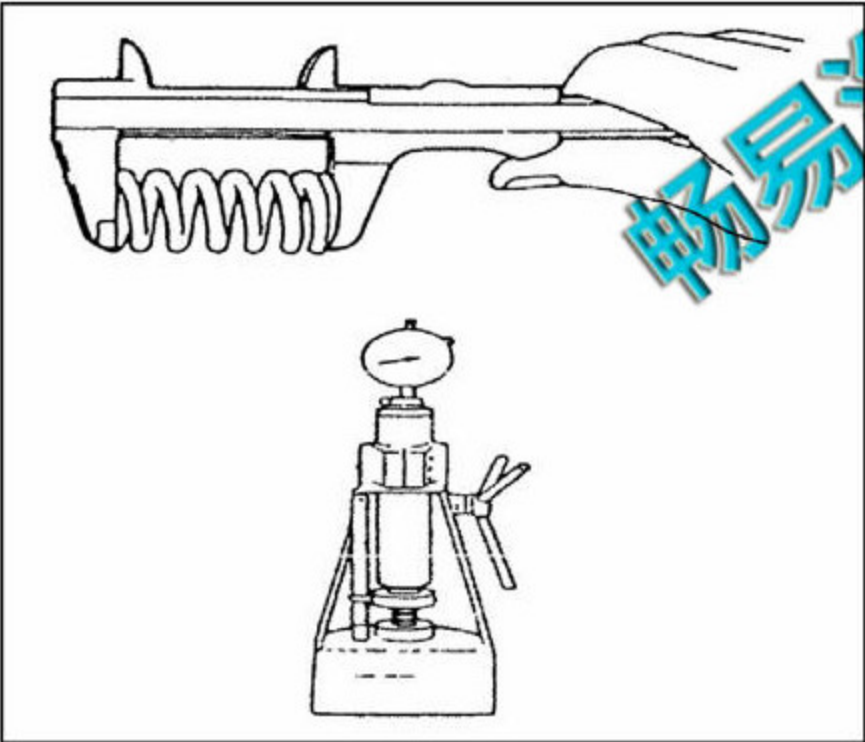


气缸盖

注意：
不允许用任何锋利的工具刮除积碳。清除积碳时，注意不要损伤或刮伤金属表面。对气门和气门座也是一样的。



表面平直度检查方法：
用直尺按上图粗黑线所示压在缸盖配合面上，然后用塞尺测量直尺与配合面间的间隙。
注意：
所用的直尺应当是平直的，测量时，应该保持直尺不动，以保证测量的精确度。



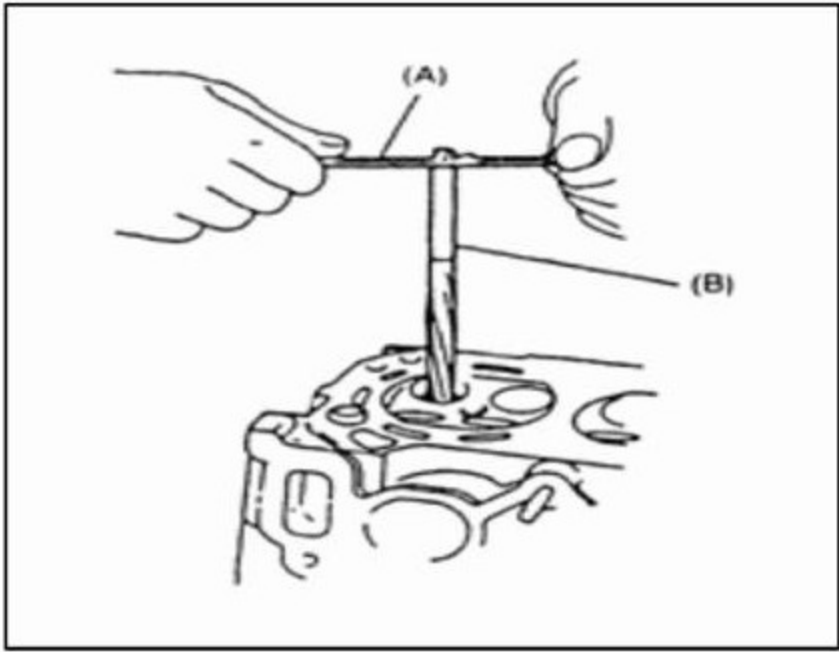
- 1) 清除燃烧室的积碳。
- 2) 检查气缸盖的进排气孔，燃烧室和缸盖表面是否有划痕。
- 3) 缸盖表面的平直度：用刀口尺和塞尺，共在 6 处（如左图所示）检查表面。如果超过下述变形极限，用平板和约 400 的砂纸(防水金刚砂砂纸)校平缸盖表面：将砂纸放到平板上，让缸盖表面在砂纸上磨，以磨去高点。如果这样仍不能使塞尺读数降到极限范围内，应更换气缸盖。从缸盖接合面泄漏燃烧气体，往往是由缸盖表面卷皱变形引起的，这种泄漏会引起输出功率的降低及发动机水温高而过热。
变形极限：0.030mm
- 4) 歧管配合面的变形用刀口尺和塞尺检查气缸盖歧管配合面，以确定这些表面是否要校平或更换气缸盖。
变形极限：0.05mm

气门弹簧

参照下表数据，检查各弹簧是否完好，无损坏或变弱的迹象。记住，弹力弱的气门弹簧会引起振动，而且由于气门座压力降低，会产生漏气，以致降低输出功率。

项目	标准
气门弹簧自由长度	40mm
气门弹簧预负荷	109N~127N 为 29.9mm

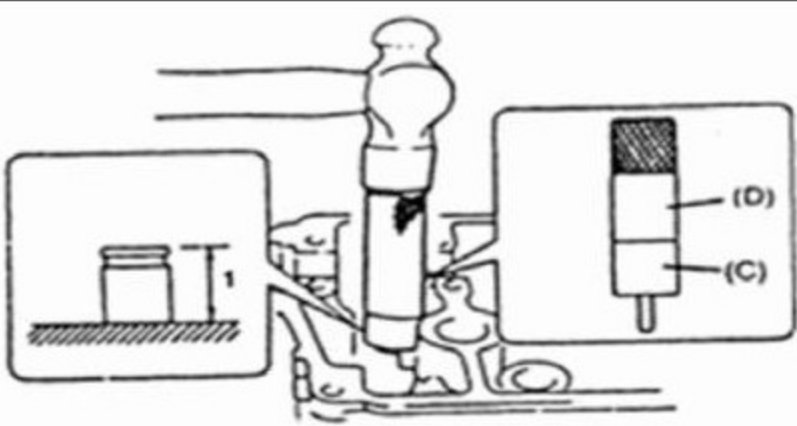
- 1) 利用直尺和平板，测出气门弹簧端部和直尺之间的间隙。
- 2) 根据间隙值，检查各弹簧的垂直度。如果间隙超过下面给出的极限值。必须更换气门弹簧。
气门弹簧垂直度极限：1.0mm



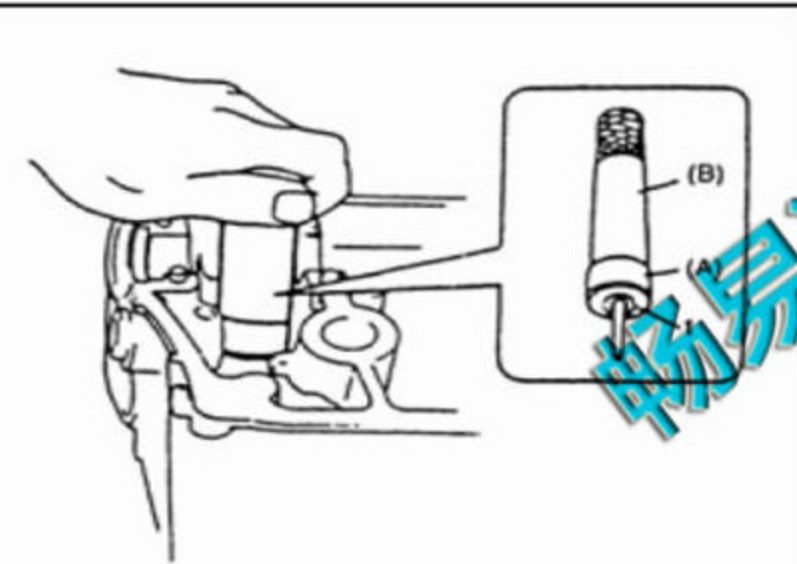
装配

- 1) 在将气门导管装入缸盖前，用 $\phi 10.5\text{mm}$ 铰刀铰导管安装孔，至 $\phi 10.5^{+0.068}_{-0.053}$
加大尺寸的气门导管为 $\phi 10.5^{+0.098}_{-0.083}\text{mm}$ 。

注意：
1、气门导管一旦拆下，不得再次使用。安装新气门导管（加大尺寸的）。
2、进、排气门导管是一样的。



1. 气门导管伸出量 (11.3mm)



1. 气门油封

注意：
安装气门油封时，绝不能用锤子或其他东西轻敲或是击打气门油封导管安装器柄，只需用手按压气门导管安装器柄，轻敲或是击打气门导管安装器柄可能会引起油封破损。

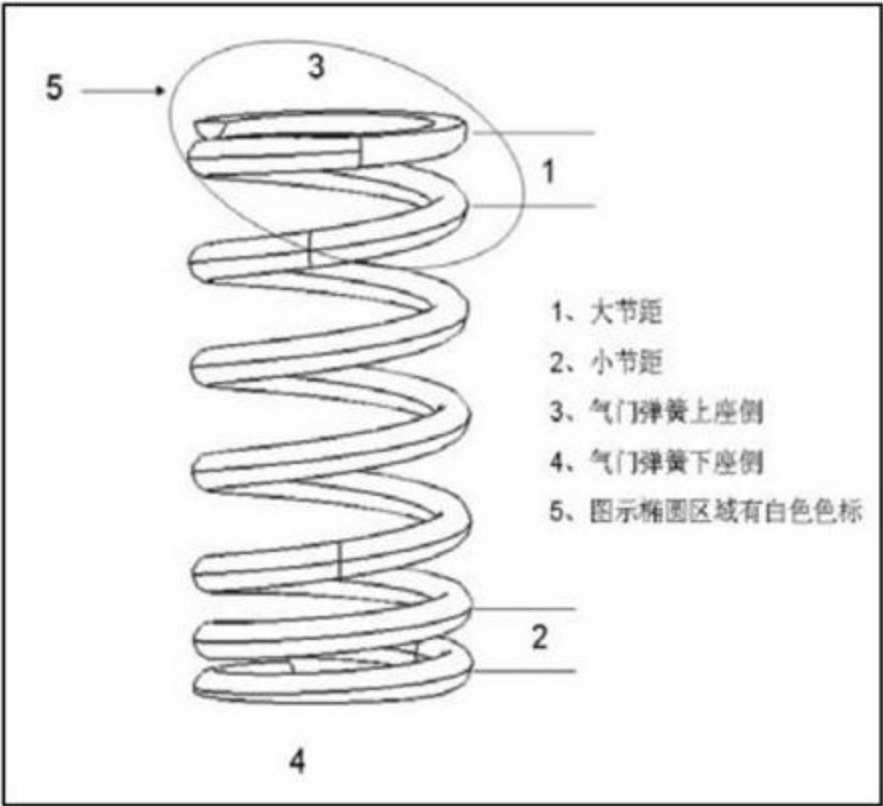


- 2) 将气门导管装入缸盖。在常温下，使用工具，把新的气门导管压入孔内。直到气门导管安装器接触到缸盖为止。安装后，确保气门导管伸出缸盖 $11.3\pm0.2\text{mm}$ ，进、排气保持一致。

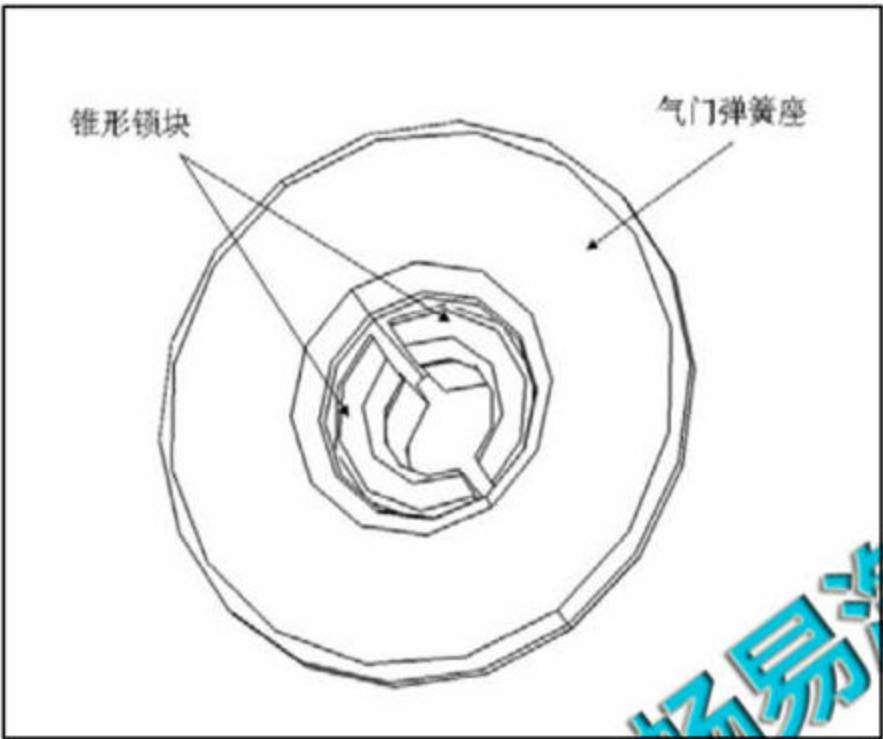
- 3) 用 5.0mm 铰刀铰气门导管孔径。铰完后，清理导管孔。
4) 安装气门弹簧底座到气缸盖上。

- 5) 安装新气门油封，在气门导管头部涂注汽油机油将油封装到主轴上然后用手压气门油封导管安装器柄，将油封装到气门导管上。

- 6) 安装气门，在气门油封，气门导管孔和气门杆上涂注汽油机油。

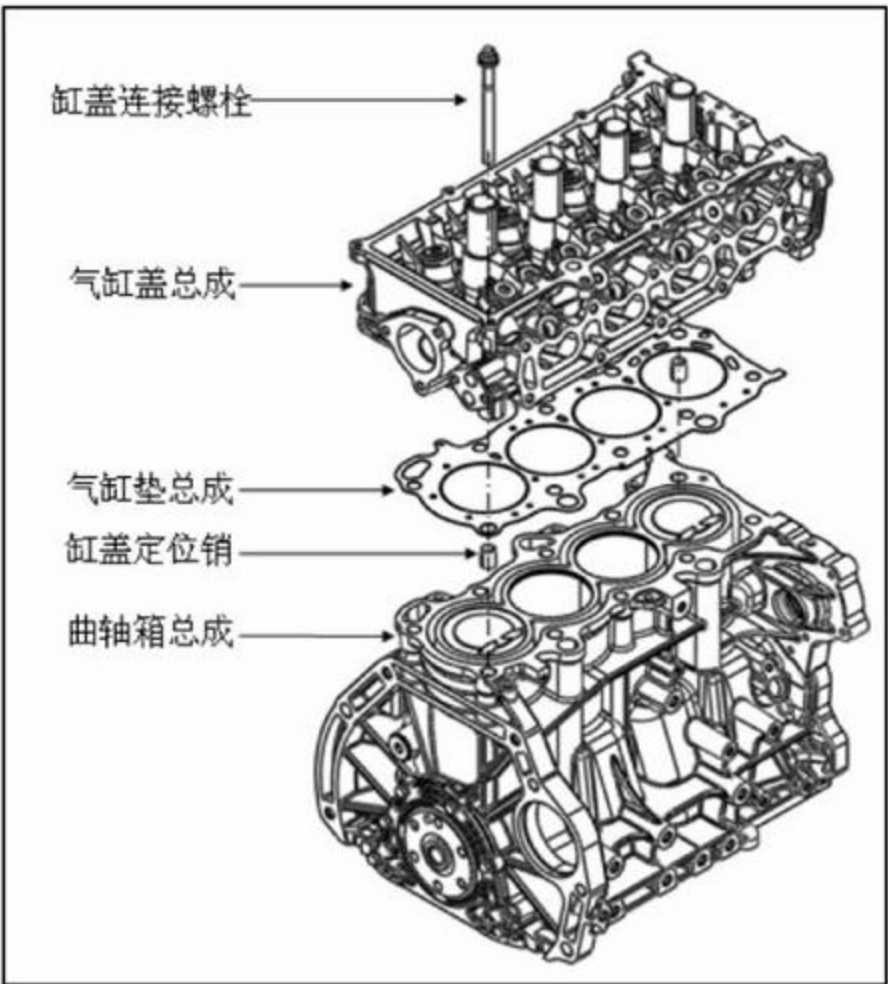


7) 安装气门弹簧底座和气门弹簧，在安装气门弹簧时请注意标记端朝上，（标记在气门弹簧大节距端）。如是标记无法辨认时，每个气门弹簧有顶端（大节距端）和底端（小节距端）。安装弹簧时，一定要让它的底端（小螺距端）对着底部（气门弹簧底座）。



8) 安装锥形锁块及气门弹簧座，将锥形锁块放入气门弹簧座孔内，如图所示，两块锥形锁块大端向上，相合成为圆状放入。

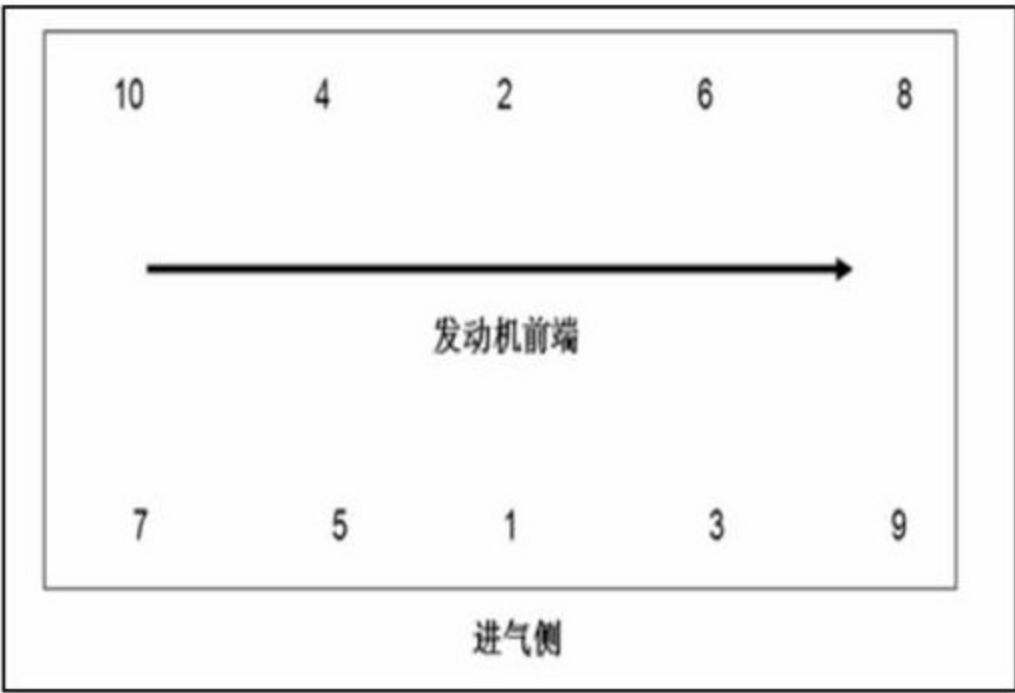
9) 利用气门压装专用工装，将气门弹簧座孔内的锥形锁块压入气门杆的凹槽内。压装完成后重新检查所有的锥形锁块是否都压装正确。



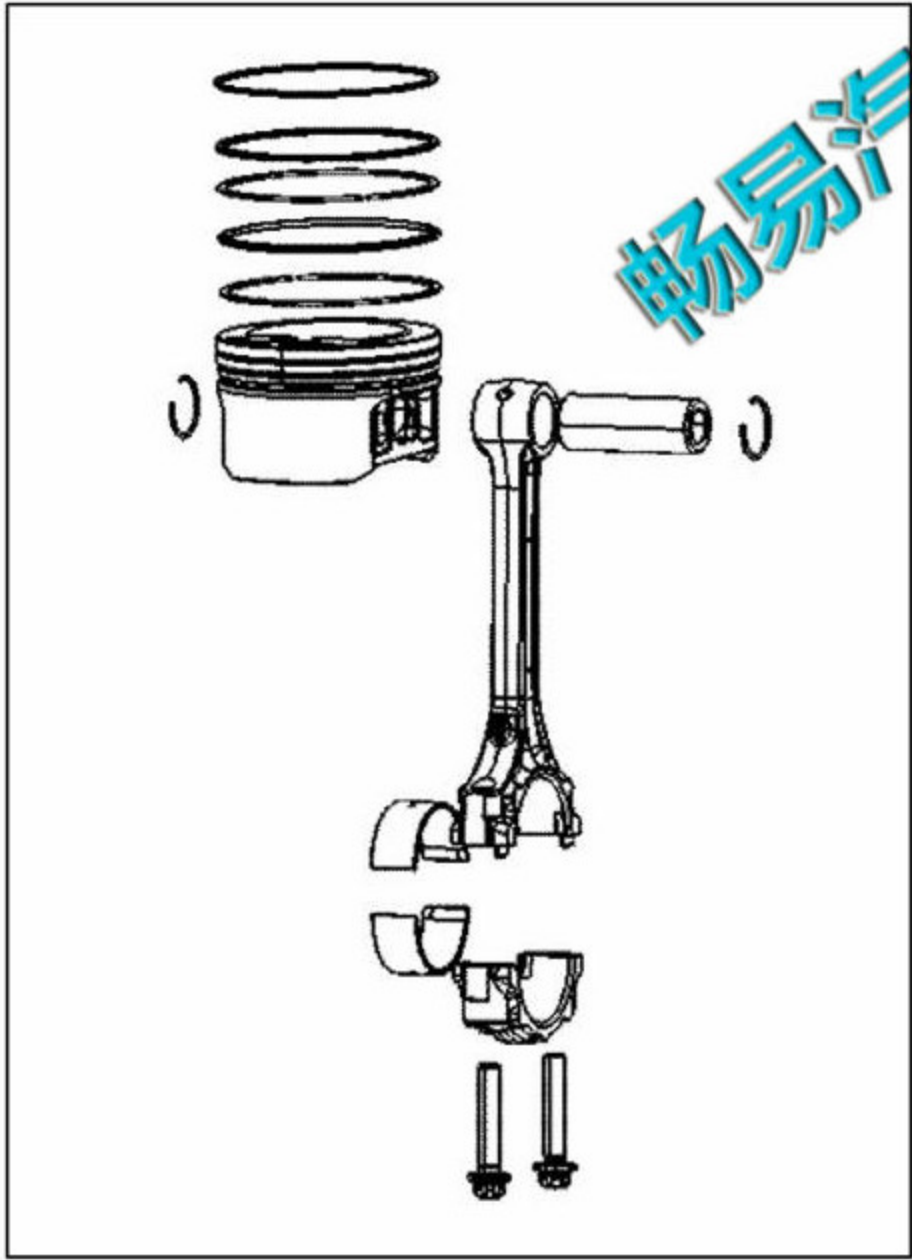
气缸垫总成

拆下旧的气缸垫总成，将缸体、缸盖的配合面擦拭干净，然后按图所示装上新的气缸垫总成（注意检查气缸垫总成与缸体配合的各个水道、油道、螺栓孔是否对齐，观察缸盖定位销是否变形或损坏，如有，请立即更换）

注意：
维修时，缸盖连接螺栓必须更换，不可采用原来的缸盖连接螺栓。
气缸垫总成的高压油孔应与曲轴箱上的油孔对正，有字标记面向上，不得装反。
气缸垫总成一经拆下便不可重复使用，且气缸垫总成只能压装一次，重装时必须使用新的气缸垫总成。

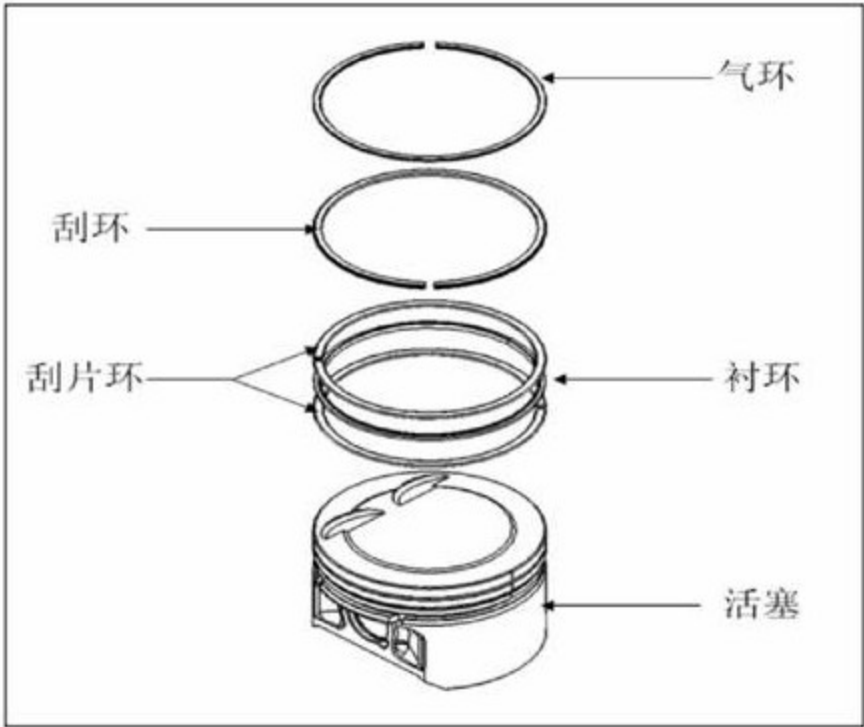


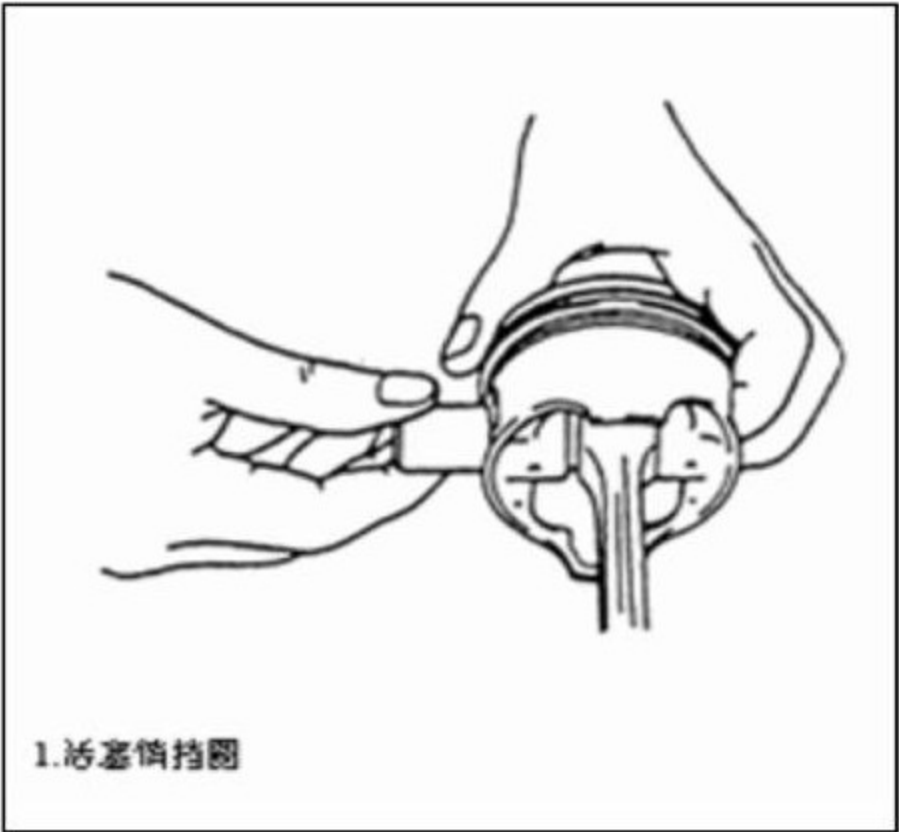
- 缸盖连接螺栓按以下方法逐步拧紧。
- 1) 对全部缸盖连接螺栓（带垫片）按照左图拧紧顺序或者同步，以不超过 20r/min 的转速，以 $25\text{N}\cdot\text{m} \pm 2\text{N}\cdot\text{m}$ 的拧紧力预紧。
 - 2) 对全部缸盖连接螺栓（带垫片）按照左图拧紧顺序或者同步，保证力矩在 $25\text{N}\cdot\text{m}$ 的条件下，以不超过 20r/min 的转速旋转 90° 拧紧，角度从 $25\text{N}\cdot\text{m}$ 开始计。
 - 3) 按拆卸相反的程序进行安装。
 - 4) 按前文所述，调整进、排气门间隙。
 - 5) 检查确认所有拆下的部件都已放回原处。将所有还未重新装上的件都重装上。
 - 6) 将冷却液重新加满，并将系统内空气全部排出。
 - 7) 安装蓄电池，并将蓄电池上的导线连上。
 - 8) 检查每一连接处是否有燃油泄漏、冷却液泄漏和排放气体泄漏。
 - 9) 确认点火正时在规定范围内。



活塞、活塞环、连杆和气缸拆卸

- 1) 排出汽油机油。
- 2) 按前文所述将缸盖总成从缸体上取下。
- 3) 将机油盘隔板及挡油隔板双头螺柱取下。
- 4) 从气缸里取出活塞以前，除去气缸上端的积碳。
- 5) 拆卸连杆螺栓，取下连杆盖，将活塞和连杆从气缸上端推出。
- 6) 用铅笔或快干漆在所有的活塞、连杆和连杆盖上标注气缸号（记住取下一个标记一个，避免标错）
- 7) 用活塞环扩张器，从活塞上依次取下气环、刮环、刮片环和衬环。





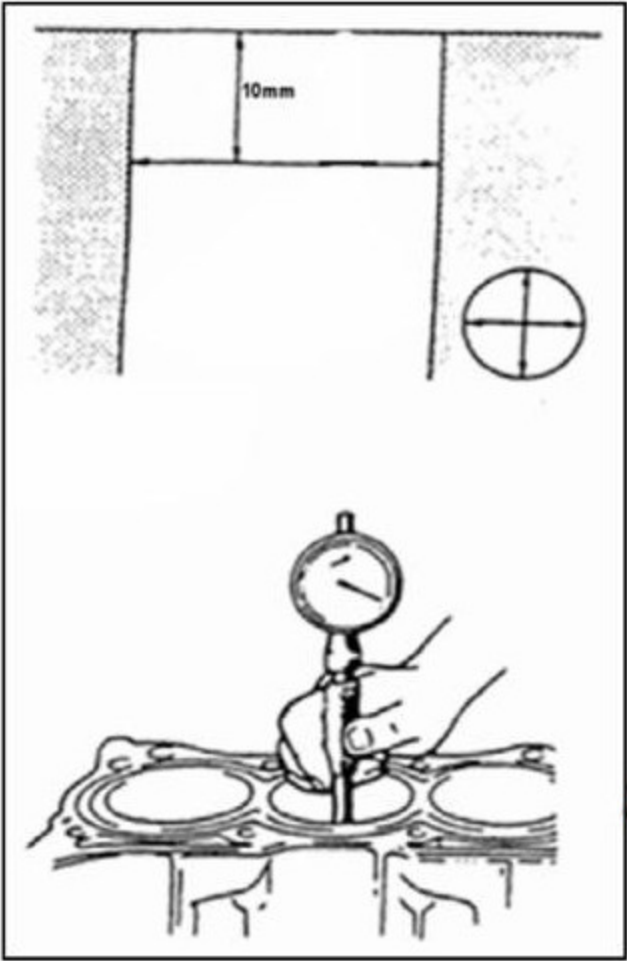
- 8) 从连杆上取下活塞销。
- (1) 如图所示，小心松开活塞销卡环。
- (2) 压出活塞销。

清洗

用合适的工具，将活塞头和活塞环槽上的积碳洗掉。

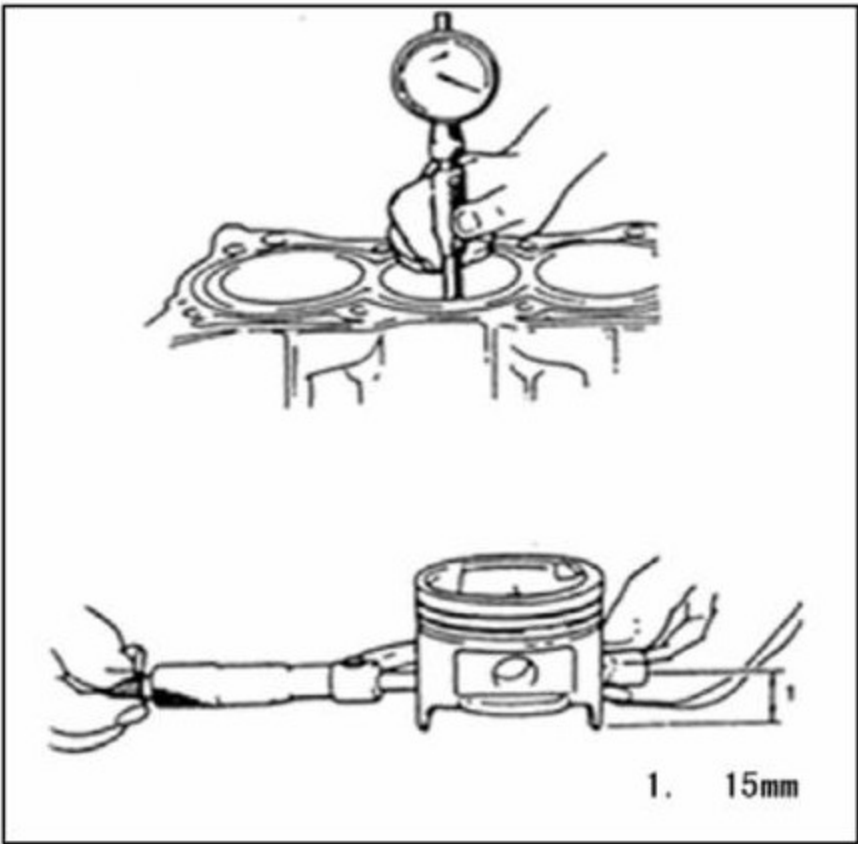
气缸

- 1) 观察气缸壁有无明显的刮痕、凸凹不平或隆起。如果气缸壁非常粗糙或深刮痕或凸凹不平，则更换曲轴箱。
- 2) 如图所示，用内径千分尺在距离缸体顶面 10mm 处截圆的两个方向测量缸孔直径，如果两测量值的平均值大于 $\phi 73.025\text{mm}$ ，则更换曲轴箱。



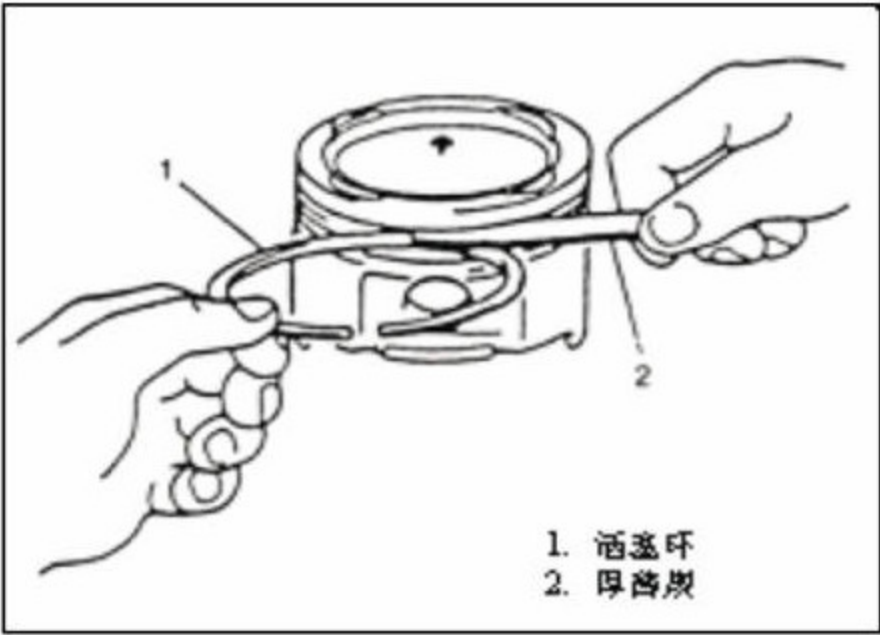
活塞

- 1) 检查活塞有无磨损、裂缝或其它损坏，损坏的或有故障的活塞应该换新。
- 2) 活塞直径
- 如图所示，活塞直径的测量应在从活塞裙底止口以上到活塞销的垂直方向的 15mm 处。
- 3) 活塞间隙
- 活塞间隙是气缸直径和活塞直径间的差值。活塞间隙应在以下的规格范围内。若超差，则检查缸孔直径或活塞直径尺寸，更换相应超差零件。
- 活塞间隙：0.01~0.039mm



活塞直径及活塞销孔直径如下表所示。

活塞直径	标准	$\phi 72.975 \sim \phi 72.99\text{mm}$
活塞销孔直径	标准	$\phi 18.002 \sim \phi 18.006\text{mm}$

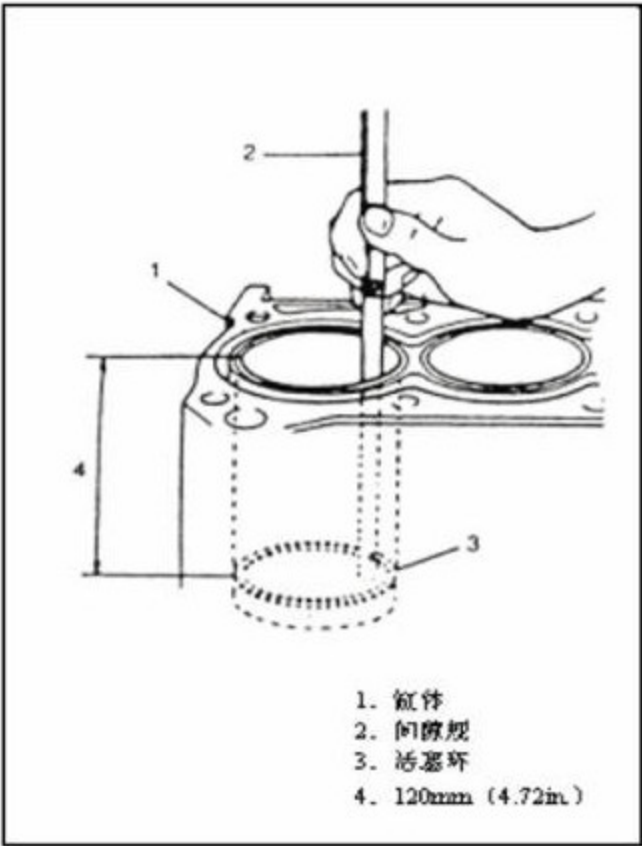


活塞环槽侧隙

在检查前，活塞环槽必须清洁、干燥和无碳。将活塞环安装在环槽里，用厚度计测量环与环槽间的间隙；若间隙超差，检查活塞环槽宽度、活塞环高度尺寸，更换相应超差零件。活塞环槽侧隙：

第一环：0.03mm~0.07mm

第二环：0.03mm~0.07mm

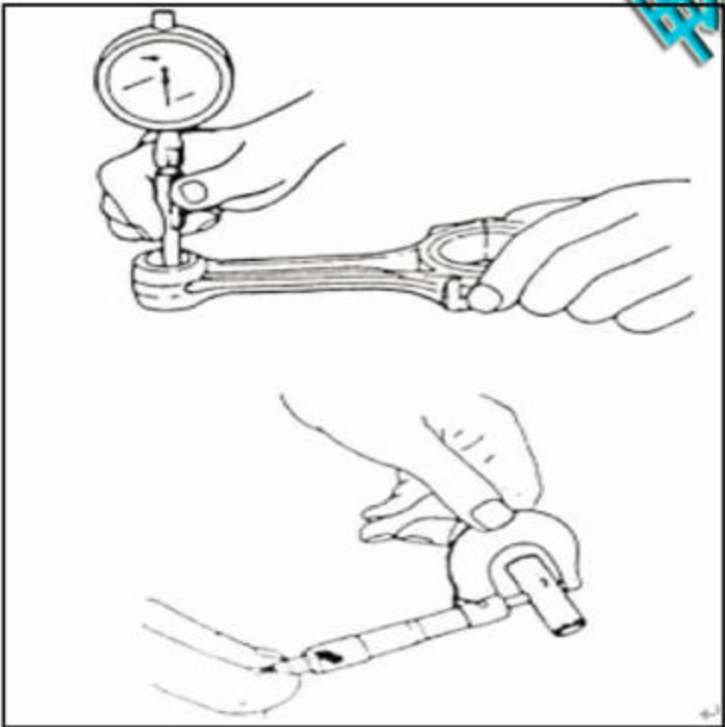


活塞销

检查活塞销，连杆小头孔和活塞销孔是否有磨损或损坏，若活塞销、连杆小头孔或活塞销孔已严重地磨损或损坏，则更换活塞销、连杆或活塞。

活塞销间隙。在小端检查活塞销与连杆小头间隙，若连杆小头孔、活塞销已严重磨损或损坏，或间隙值超差，则更换连杆或活塞销。

项 目	标 准
连杆小头孔与活塞销间隙	0.003~0.016mm
活塞销孔与活塞销间隙	0.002~0.011 mm



连杆小头孔直径： $\phi 18.003\text{mm} \sim \phi 18.011\text{mm}$

活塞销直径： $\phi 17.995\text{mm} \sim \phi 18\text{mm}$

活塞环

测量活塞环端开口间隙，将活塞环嵌入气缸，用厚度计测量间隙。若间隙超差，则更换活塞环。

注意：
在嵌入活塞环前，清洁气缸顶部并除碳。

项 目		标 准	极 限
活塞环工作间隙 (装入缸孔后)	一环	0.155~0.275mm	(0.5mm)
	二环	0.28~0.41mm	(0.5mm)

项 目	标 准	极 限
大端侧隙	0.10~0.25mm	0.35mm

连杆

大端侧隙：在正常状态下，将连杆与曲柄销相连，检查连杆大端侧隙。若间隙测量值超差，则更换连杆。

连杆校直：将连杆上在校直器上，检查它是否弯曲或扭曲，若超差，则更换。

弯曲极限：0.05/80

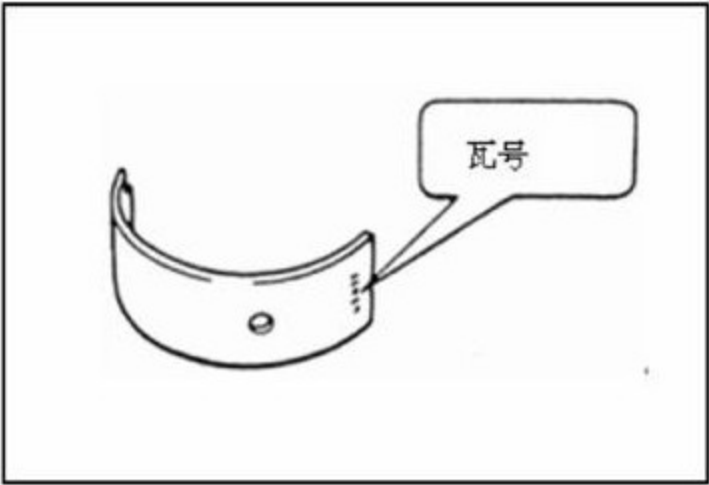
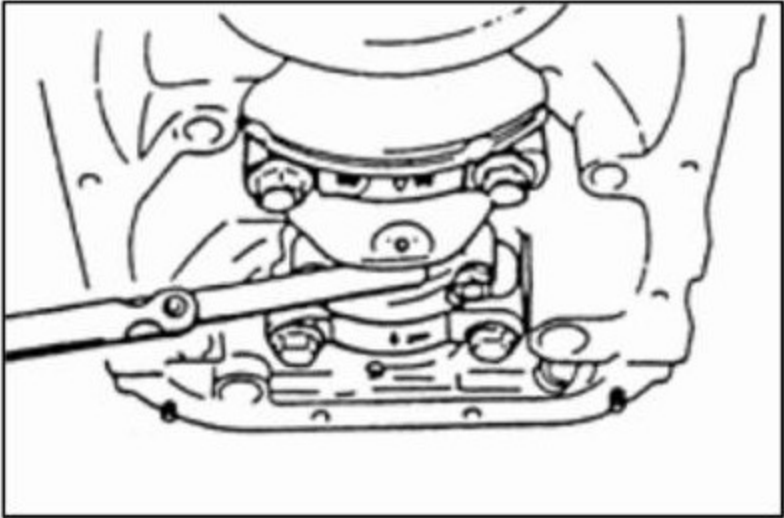
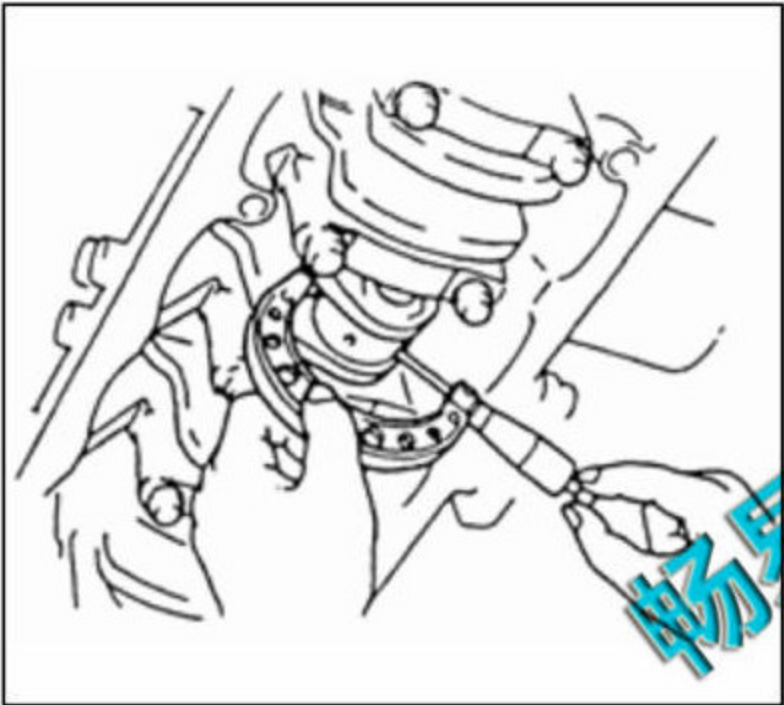
扭曲极限：0.10/80

曲柄销和连杆轴瓦

检查曲柄销不规则的磨损或损坏。用测微计测量曲柄销的失圆度或锥直线度。若曲柄销被损坏，或失圆度或锥直线度超差，则更换曲轴或重新磨曲柄销。

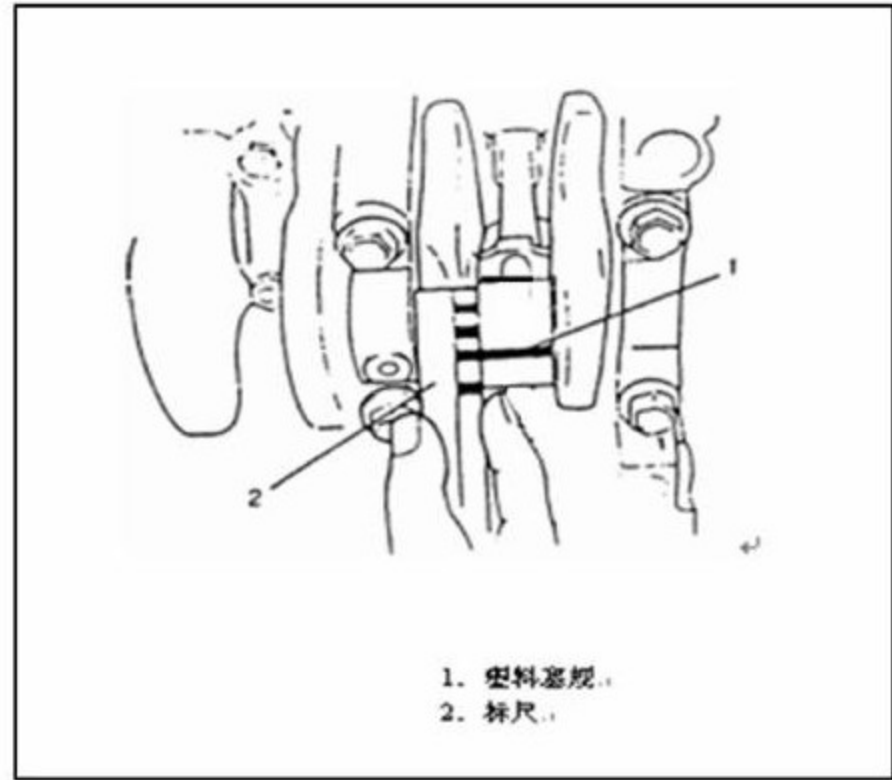
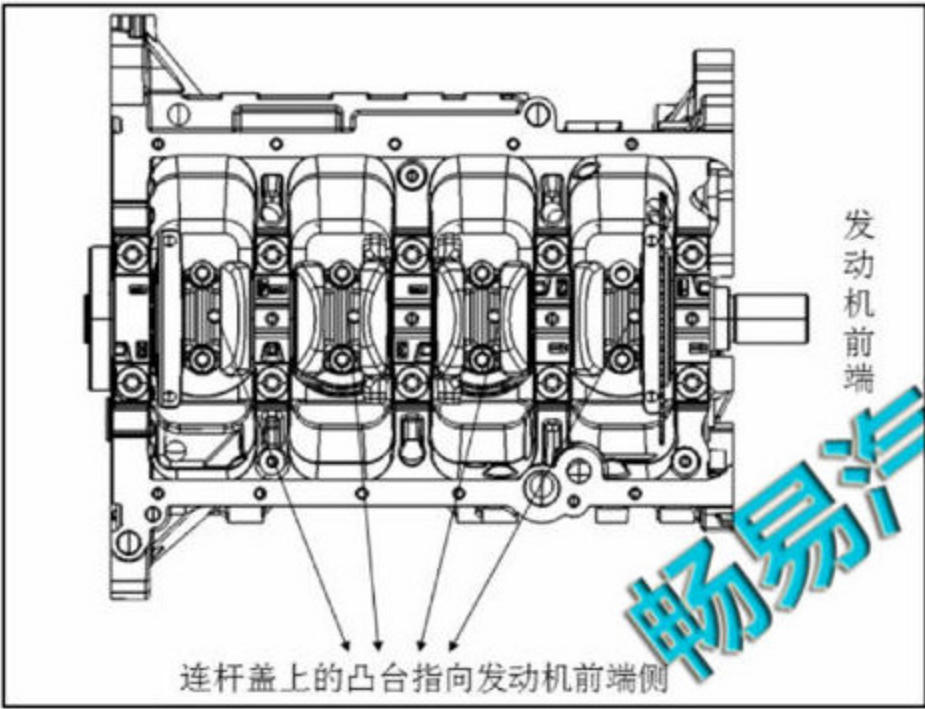
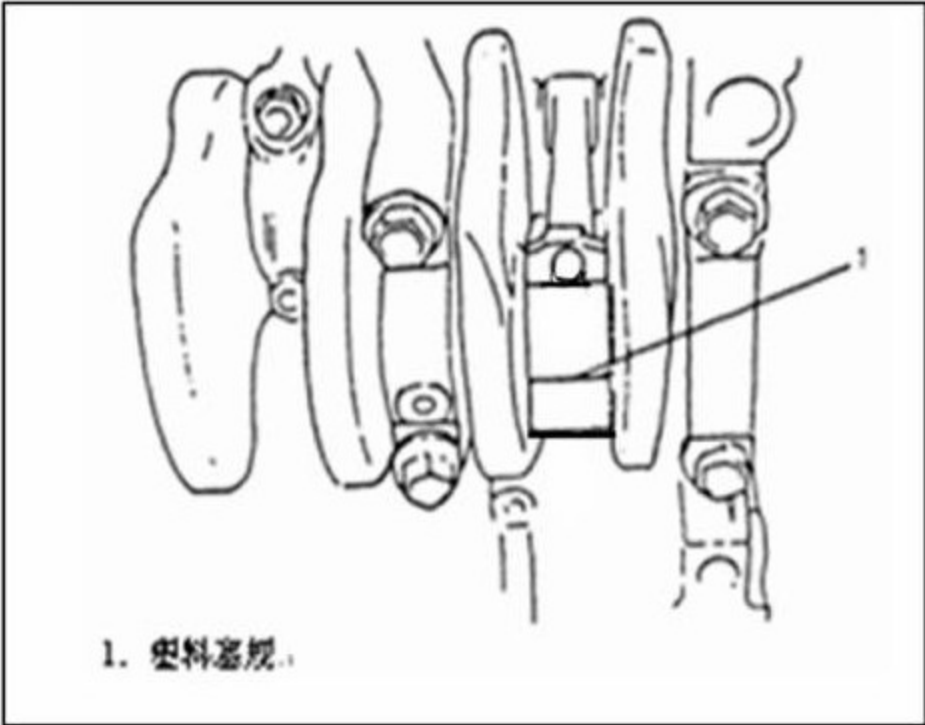
连杆轴瓦型号	曲柄销直径
标准尺寸	φ37.982~φ38.000mm

曲柄销圆度和直线度极限：0.005mm。



连杆轴瓦

检查轴瓦有无熔解现象、凹坑、烧蚀或表层剥落，观察接触形状。若轴瓦有以上明显情况，必须更换。



连杆轴瓦间隙

- 1) 检查轴瓦间隙前，清洁轴瓦和曲柄销。
- 2) 将轴瓦安装在连杆和瓦盖上。
- 3) 当与轴瓦连接时，与曲轴轴线平行放一片塑料塞规在全宽的曲柄销上，避开油孔。
- 4) 连杆螺栓：当安装连杆大头盖时，检查连杆盖的凸台指向发动机前端。
紧固扭矩： $15\text{N}\cdot\text{m}+90^\circ$ （连杆螺栓拧紧参见第九章）
注意：连杆螺栓一经拆下不可重复使用，必须更换新的连杆螺栓。
- 5) 取下连杆盖，将标尺放在塑料塞规的面上，在间隙最宽点测量塑料塞规的宽度。若间隙超差，则用一个新的标准尺寸轴瓦，并重新测量间隙。
- 6) 若用了一对新的标准型轴瓦，间隙仍然超差则更换曲轴。