

10.07 气缸盖

10.07.01 拆卸气缸盖

1. 从汽车上拆下发动机，步聚见 10.05.01 节的发动机的总成拆卸；
2. 拆下发动机点火线圈控制线，冷却液温度传感器接插件，OCV 阀控制线，进、排气凸轮轴相位传感器接插件；
3. 拆下发动机出水硬管焊接组件、出水软管、PCV 阀软管及前后吊钩；
4. 拆下油轨；
5. 拆下气缸盖罩，步骤见 10.06 节气缸盖罩的拆卸；
6. 拆下进气歧管加强板和排气歧管加强板；
7. 拆下进气歧管总成，排气歧管总成；
8. 拆进排气凸轮轴组件
 - 1) 拆下进、排气 VVT，见图 10-8（拆卸螺栓时严禁凸轮轴转动以免气门与活塞碰触损伤）；
 - 2) 从两端到中间的顺序松开进气凸轮轴轴承盖螺栓，卸下轴承盖及轴瓦并按顺序摆放；
 - 3) 从两端到中间的顺序松开排气凸轮轴轴承盖螺栓，卸下轴承盖及轴瓦并按顺序摆放；
 - 4) 将凸轮轴从气缸盖上卸下

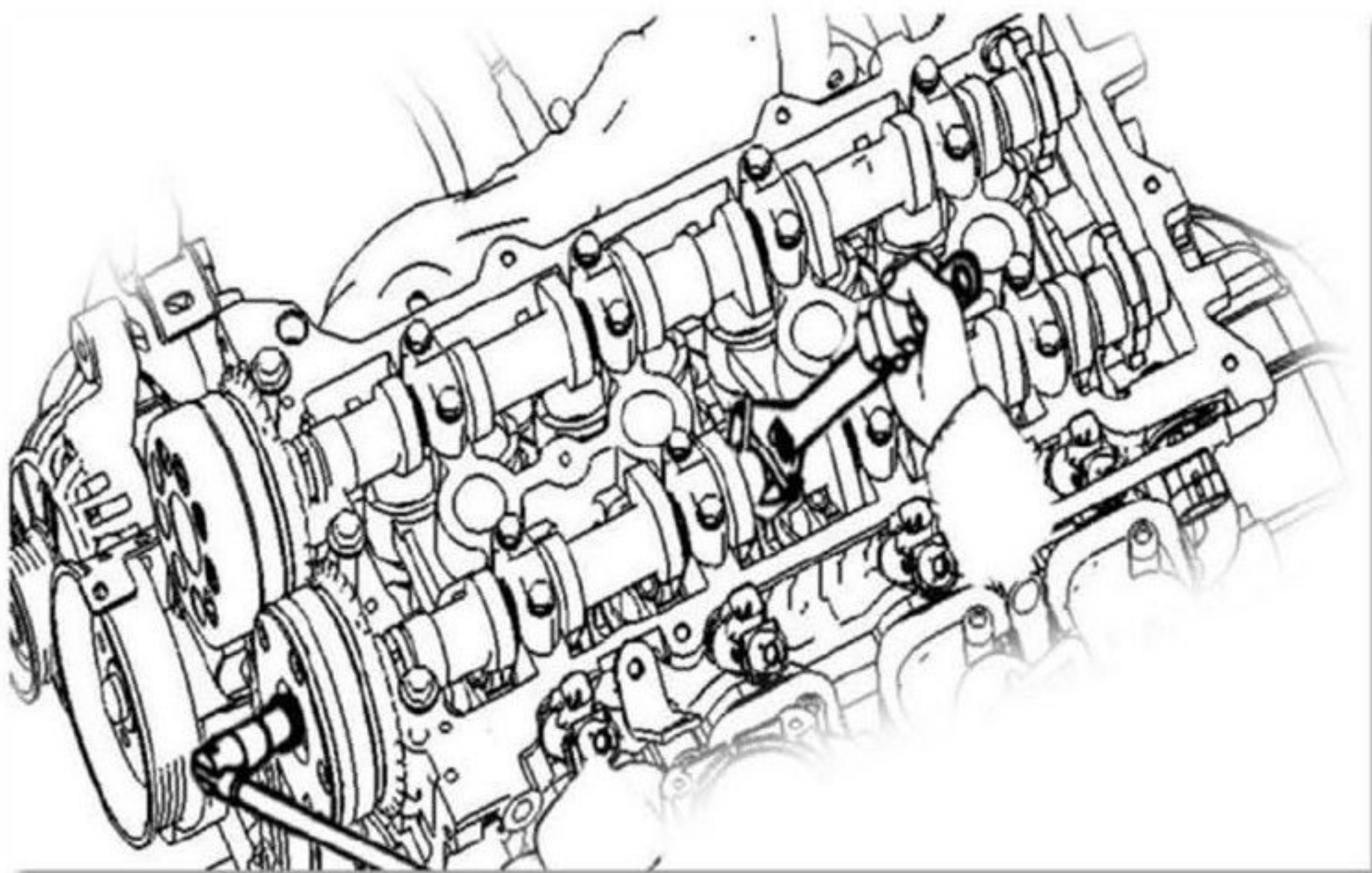


图 10-8

9. 使用专用气缸盖紧固螺栓工具
按图 10-9 所示的顺序, 均匀地分
几次拧松 10 颗气缸盖紧固螺栓。

注: 拆卸气缸盖紧固螺栓的顺序若
不正确可能造成气缸盖翘曲或破裂

10. 将气缸盖从缸体的定位销处稍
微晃动并向上提, 将气缸盖拆卸下
来, 放在干净的较软平台上。

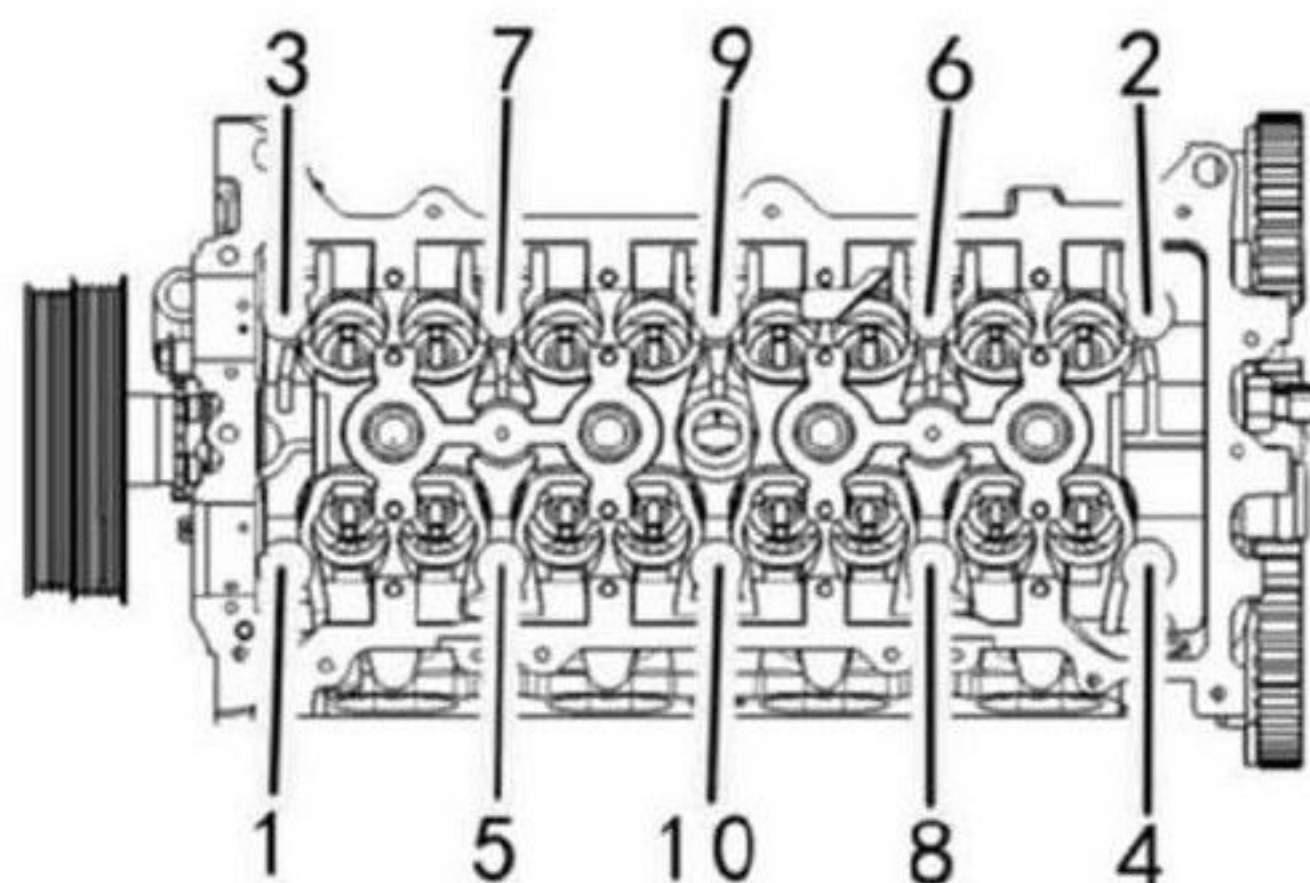


图 10-9

提示: 如果气缸盖难以提起, 可用平口起子在气缸盖和气缸体凸台之间轻轻撬动。

(最好在卸下缸盖螺栓后稍微转动曲轴, 以使气体在压缩时促使气缸盖与气
缸体分离。)

注意: 务必小心, 不要损坏气缸盖和气缸体的接触表面。

10.07.02 分解气缸盖

1. 取出挺柱

用磁性棒吸出挺柱。

提示: 按正确的顺序排放置气门挺柱。

2. 拆下气门

1) 用专用工具, 压缩气门弹簧并卸下
气门锁片。

2) 依次拆下以下零件:

a) 气门弹簧。

b) 气门。

3) 弹簧座。

4) 用尖嘴钳取出气门油封

5) 用压缩空气和磁性棒, 吹气 卸下弹
簧座。



图 10-3

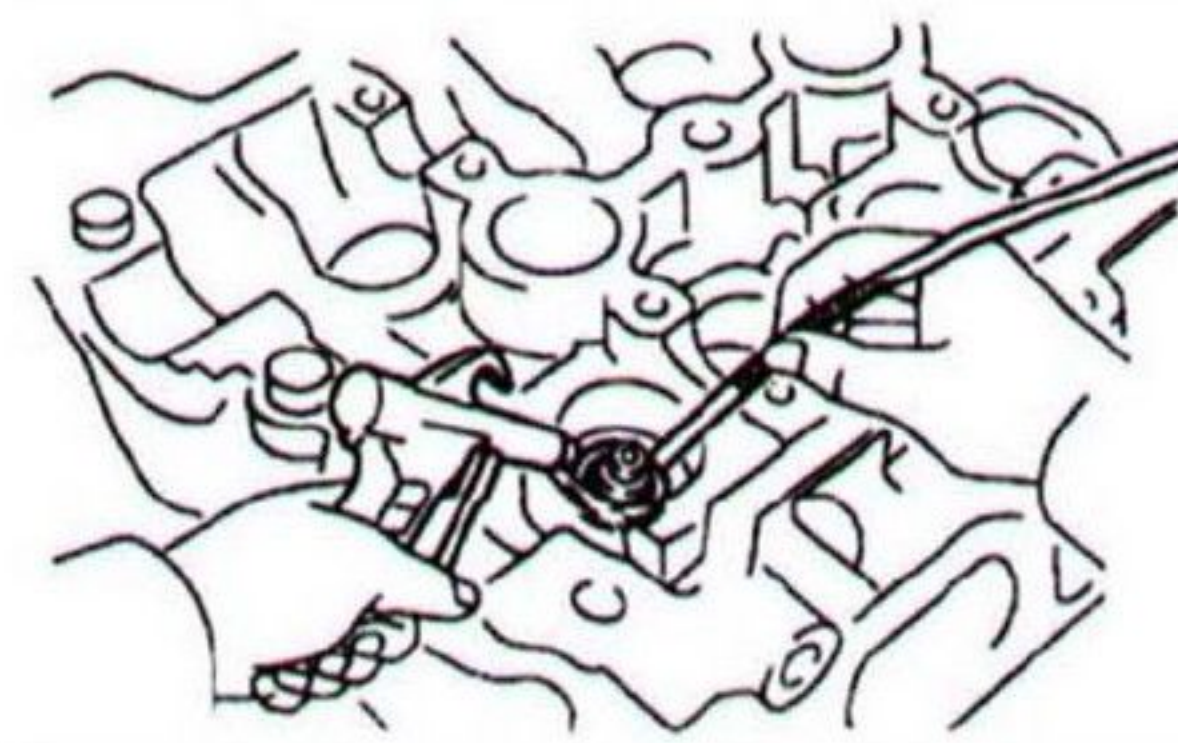


图 10-11

提示: 按正确的顺序排放置气门、气门弹簧、弹簧座和气门锁片。

10.07.03 检查 清洗

1. 清洗活塞顶面和气缸体顶面

- 1) 转动曲轴，使每个活塞升到上止点（TDC）。

用衬垫刮刀除去活塞顶面的所有积炭

- 2) 除去气缸体顶面上所有的残留杂物。

- 3) 用压缩空气吹去螺栓孔中的积炭和机油。

小心：在使用压缩空气时，要务必保护好你的眼睛。

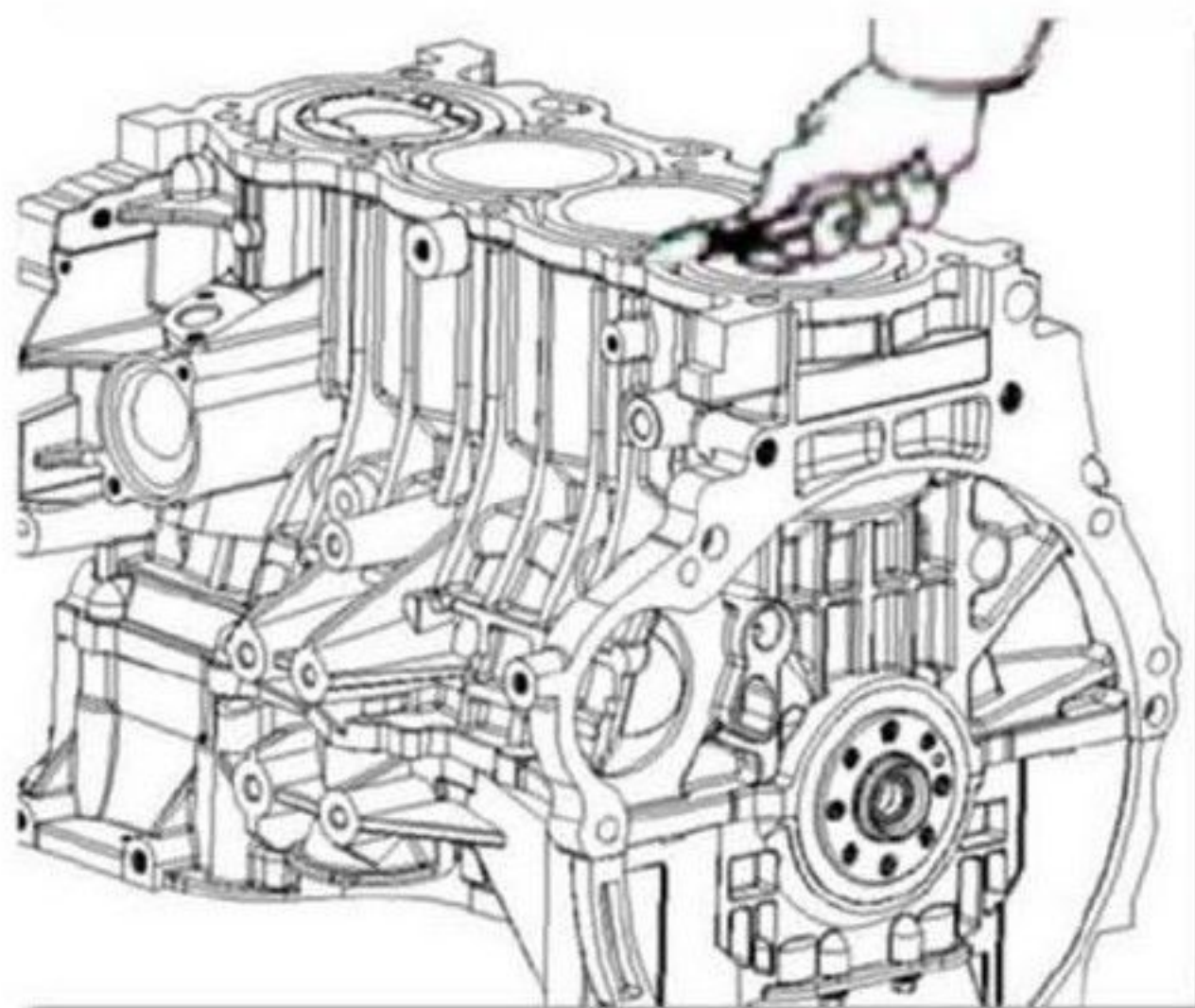


图 10-12

2. 清洗气缸盖

- 1) 使用衬垫刮刀清除气缸盖底面上的所有硬积物，见图 10-13；

- 2) 并用清洁汽油清洗表面和气道及水道。

注意：务必小心，不要损伤气缸盖上下两平面。

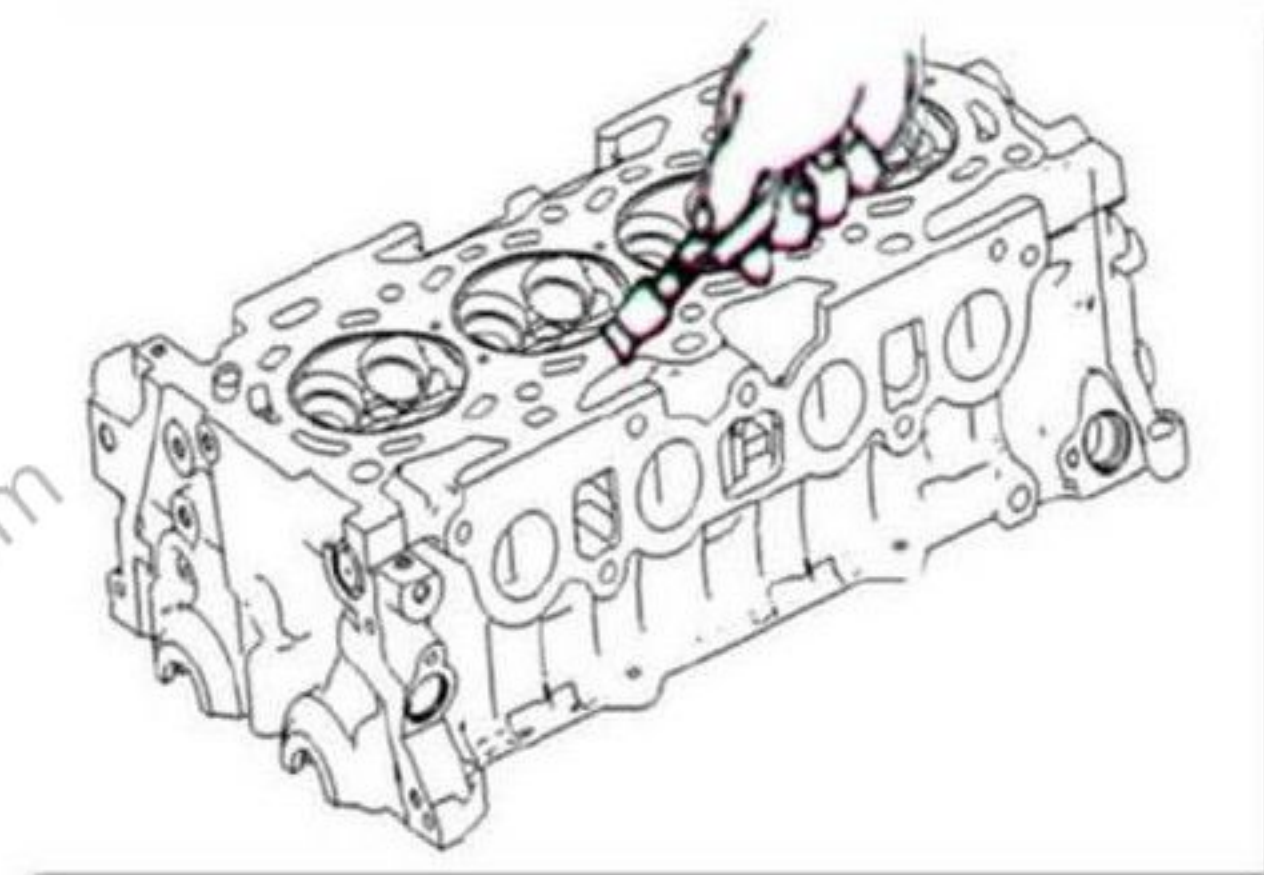


图 10-13

3. 清洗燃烧室。

用钢丝刷清除燃烧室内所有积炭。。

注意：务必小心，不要刷伤气缸盖底面。

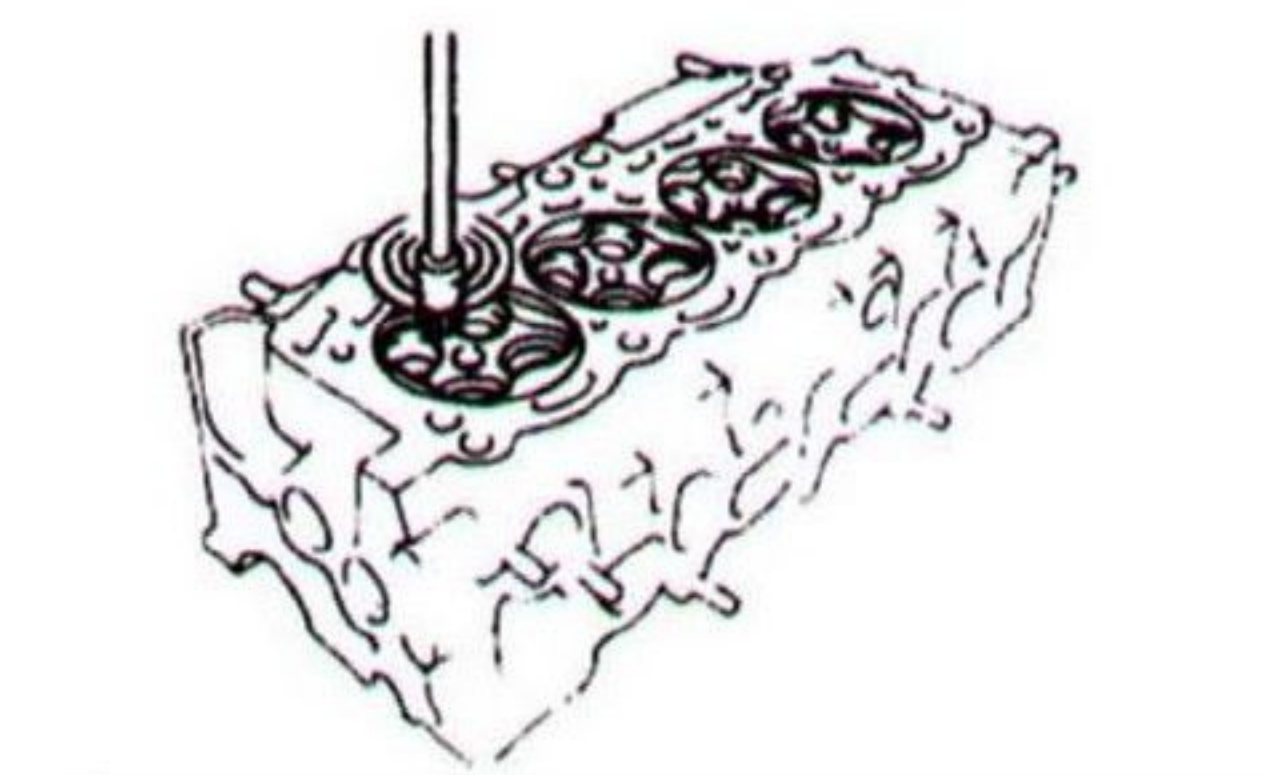


图 10-14

4. 清洗气门导管。
- 用气门导管刷和溶剂清洗所有的导管。

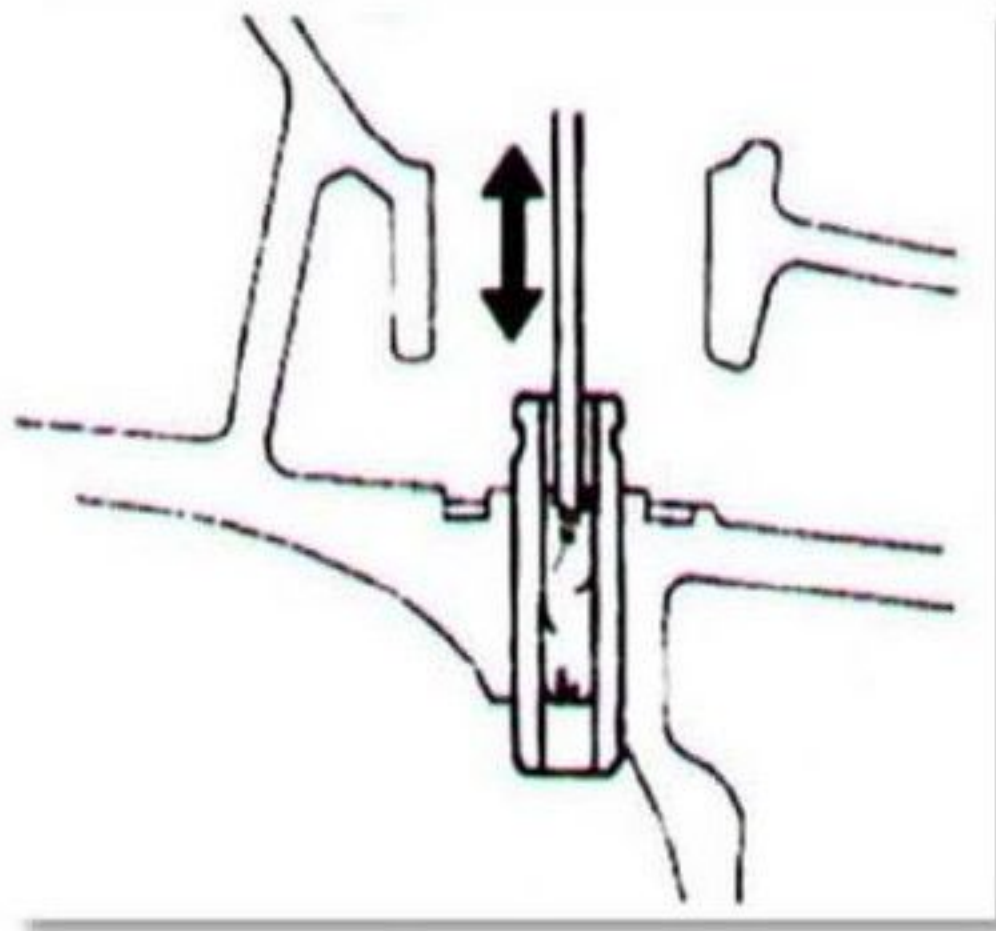
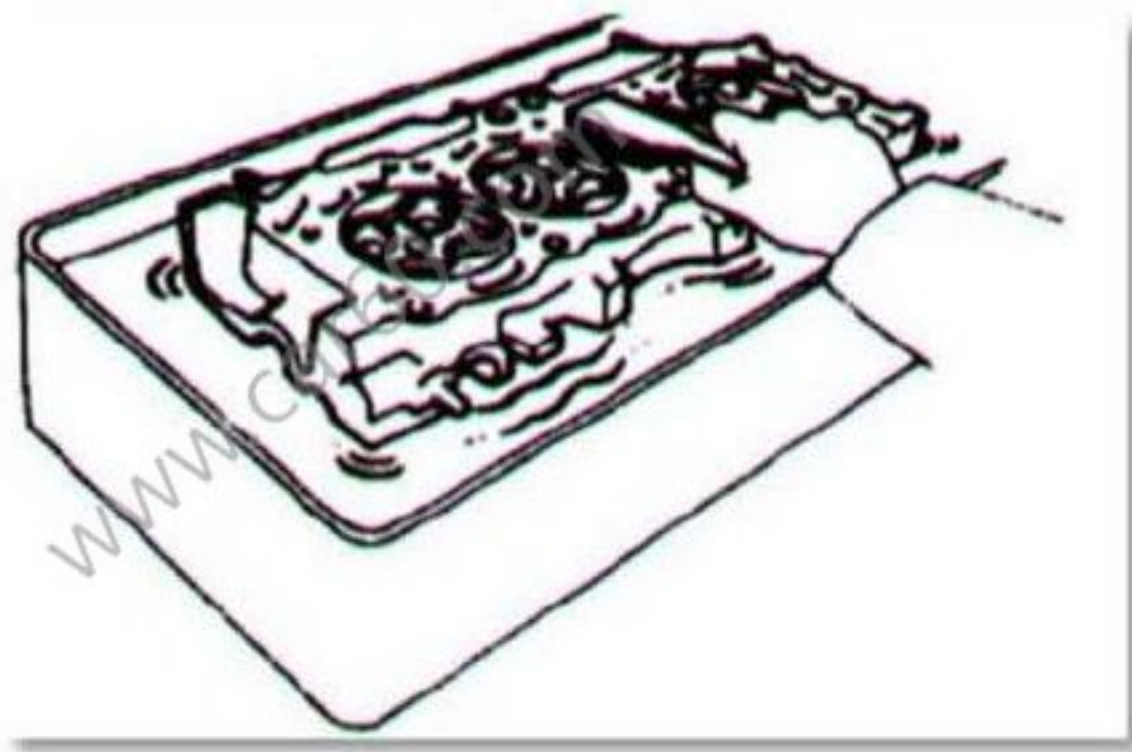


图 10-15

5. 用软刷和溶剂彻底清洗气缸盖。



图表 10-16

10.07.04 检查气缸盖

1. 检查平面度。

用精密直尺(或刀口尺)和塞尺检测气缸盖的平面度

气缸盖底面的平面度: 规定值 0.04mm, 允许极限 0.10mm。

气缸盖进气面的平面度: 规定值 0.1mm, 最大 0.20mm。

气缸盖排气面的平面度: 规定值 0.1mm, 最大 0.20mm。

如果平面度超过最大值, 应更换气缸盖。

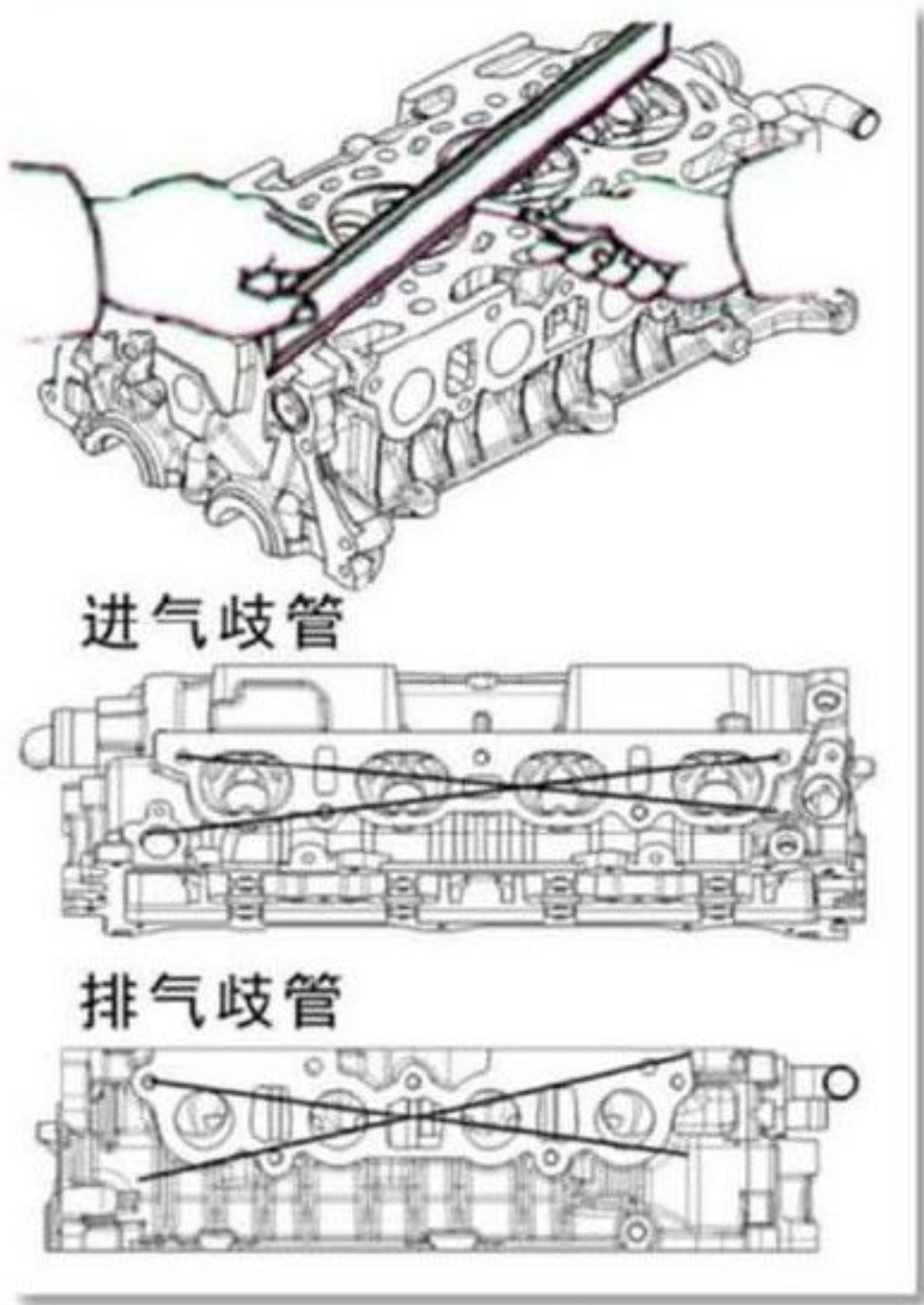


图 10-17

2. 检查有无裂纹。

用染色渗透液检查燃烧室、进气口、排气口及气缸体表面是否有裂纹。

如有裂纹，应更换气缸盖。

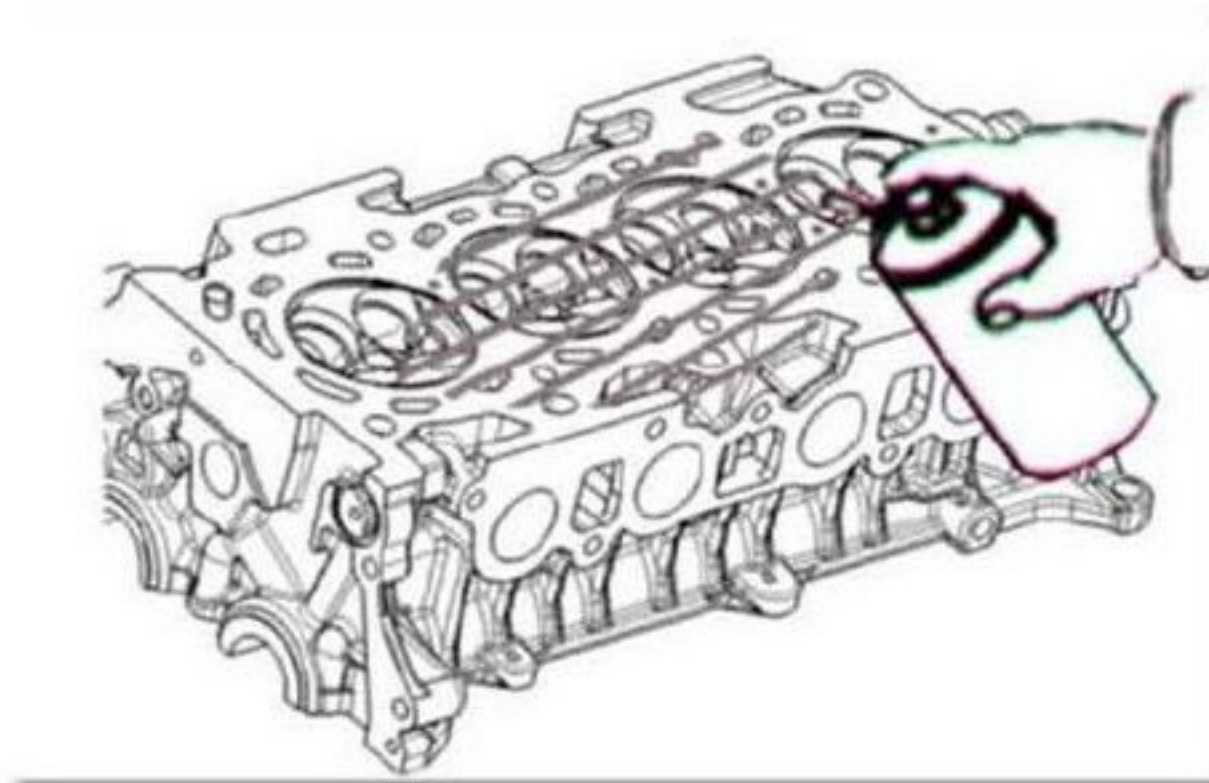


图 10-18

3. 清洗气门

- 1) 用衬垫刮刀将气门端部的积炭刮干净。
- 2) 用钢丝刷彻底清刷气门。

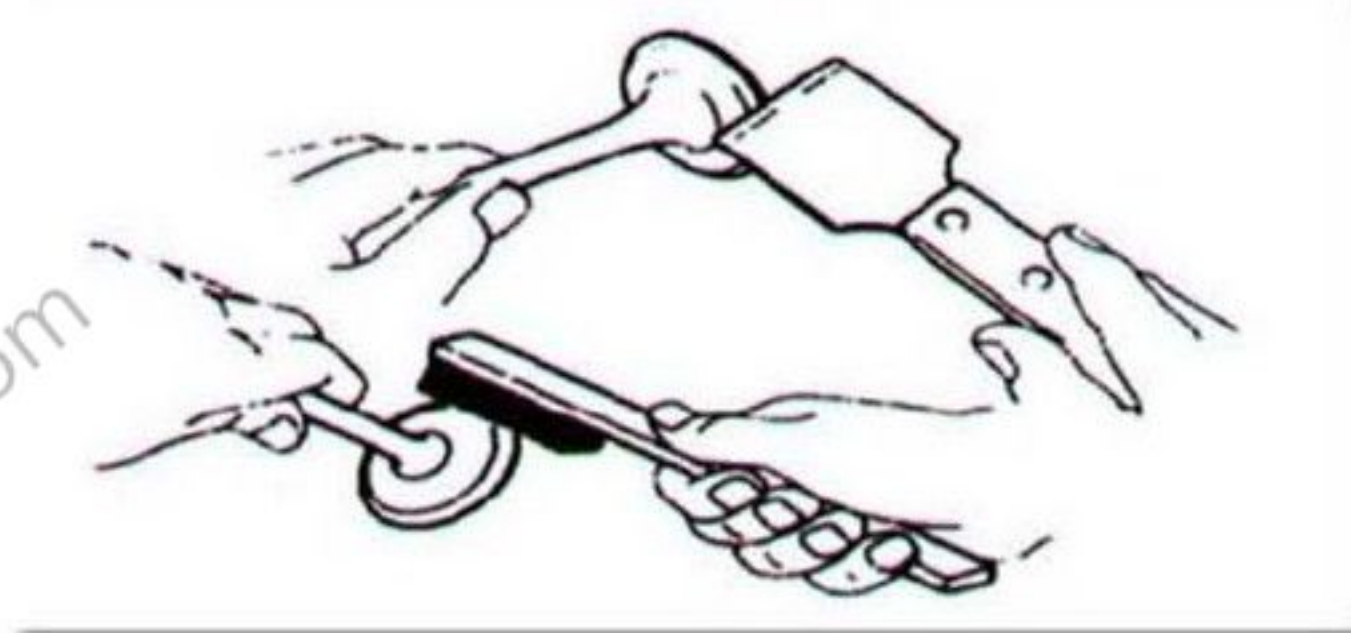


图 10-19

4. 检查气门杆和导管

- 1) 用测径规测量导管的内径。
导管内径：5.510~5.530mm
- 2) 用螺旋千分尺测量气门杆直径。
进气门：5.470~5.485mm
排气门：5.465~5.480mm

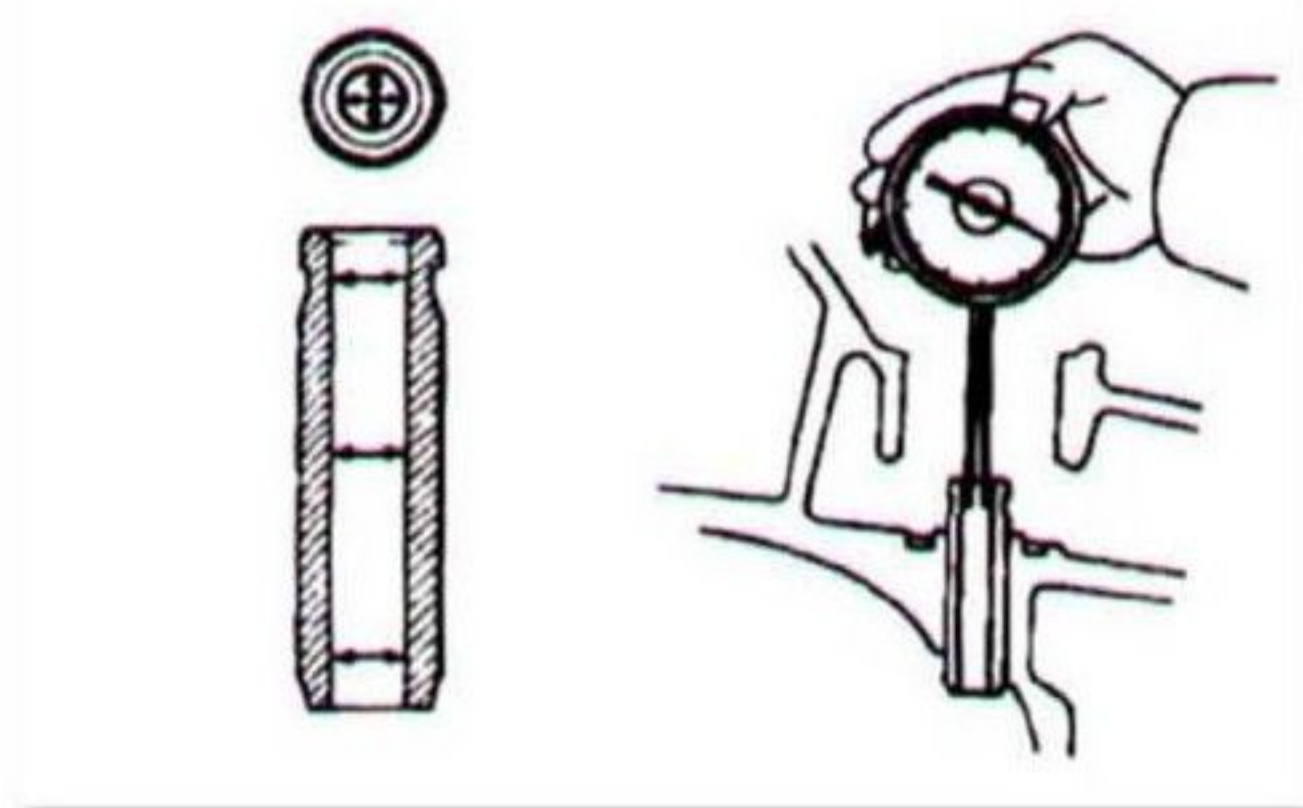


图 10-20

3) 计算气门杆间隙

气门杆间隙=导管内径-气门杆直径。

标准间隙：进气 0.025~0.060 mm

排气 0.030~0.065 mm

最大间隙：进气、排气 0.08mm

若气门杆间隙大于最大值，应更换气门或导管，或二者都更换。

5. 检查并研磨气门

- 1) 研磨气门直至磨去麻坑与积炭。
- 2) 检查气门是否研磨至正确的气门锥面角。
- 3) 气门锥面角： $45.5^{\circ} \pm 15'$ 。
- 4) 检查气门锥面的边缘厚度。
- 5) 标准边缘厚度：进气 $1.25 \pm 0.2\text{mm}$ ；
- 6) 排气 $1.39 \pm 0.2\text{mm}$ 。
- 7) 最小边缘厚度：进气：0.5mm。
- 8) 若边缘厚度小于最小值，则应更换气门。
- 9) 检查气门杆端表面的磨损情况。
若气门杆端已磨损，则应用砂轮打磨端部或更换气门。

注意：不要打磨到超过最小值。

- 10) 检查气门全长。

标准全长：进气 88.65 mm 排气 88.69 mm

最小全长：进气 88.15 mm 排气 88.2 mm。

若气门全长小于最小值，则应更换气门。

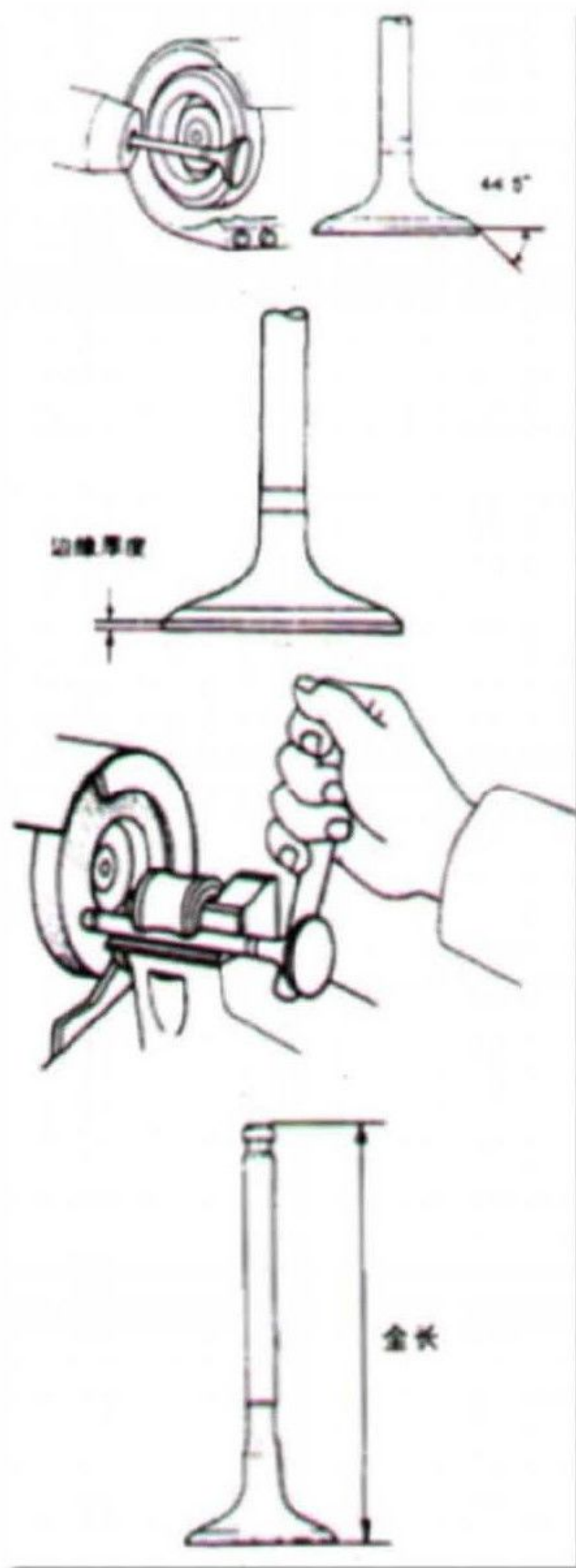


图 10-21

6. 检查并清洗气门座

- 1) 用 45° 碳化物陶瓷刀具将气门座重新铣削或抛光。去掉适量金属以清理阀座。

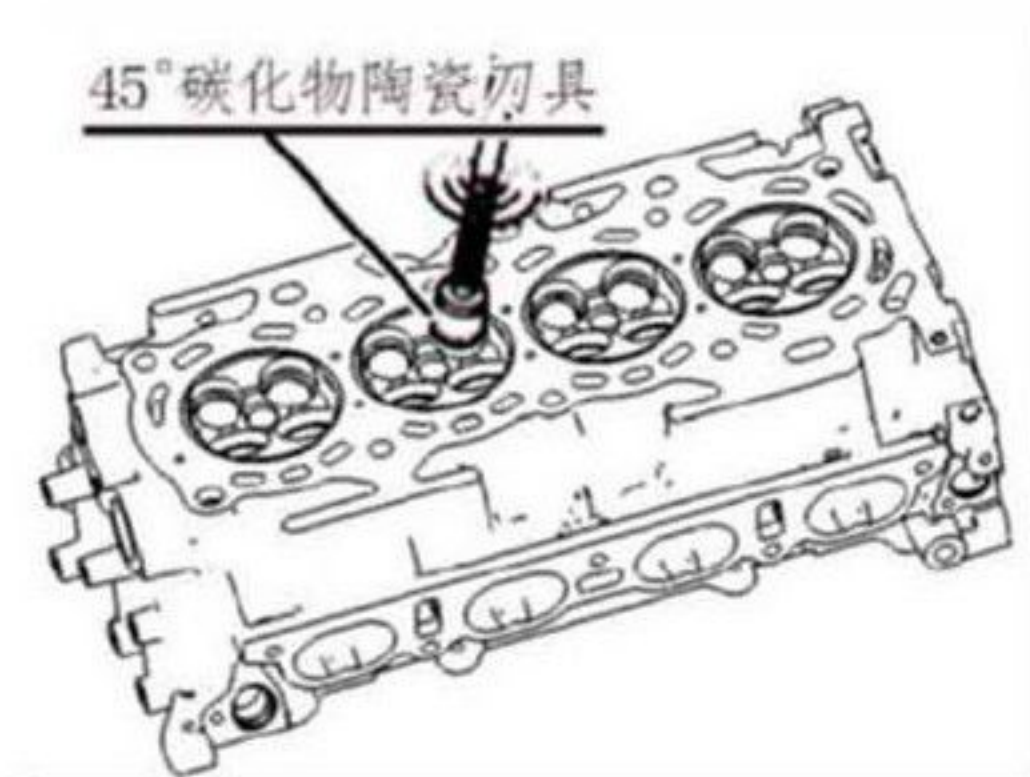


图 10-22

2) 检查气门落座位置。

在气门表面涂上一层薄薄的普鲁士蓝或铅白，轻压气门至气门座，不要转动气门。

3) 检查气门表面与气门座的以下项目：

- ◆ 若气门锥面上的蓝色颜料绕气门中心呈 360° ，表示气门锥面与气门杆同轴。否则更换气门。

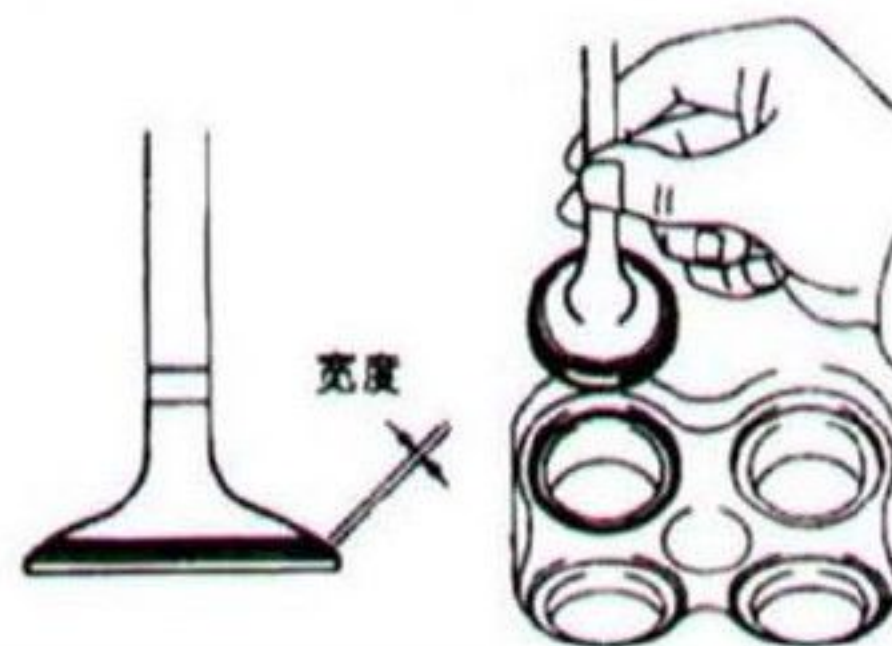


图 10-23

- ◆ 若气门座锥面的蓝色颜料绕气门座中心呈 360° ，表示气门座锥面与导管同轴。否则更换气门。

- ◆ 检查气门座锥面是否在气门表面中间，其宽度为：1.0~1.4mm。

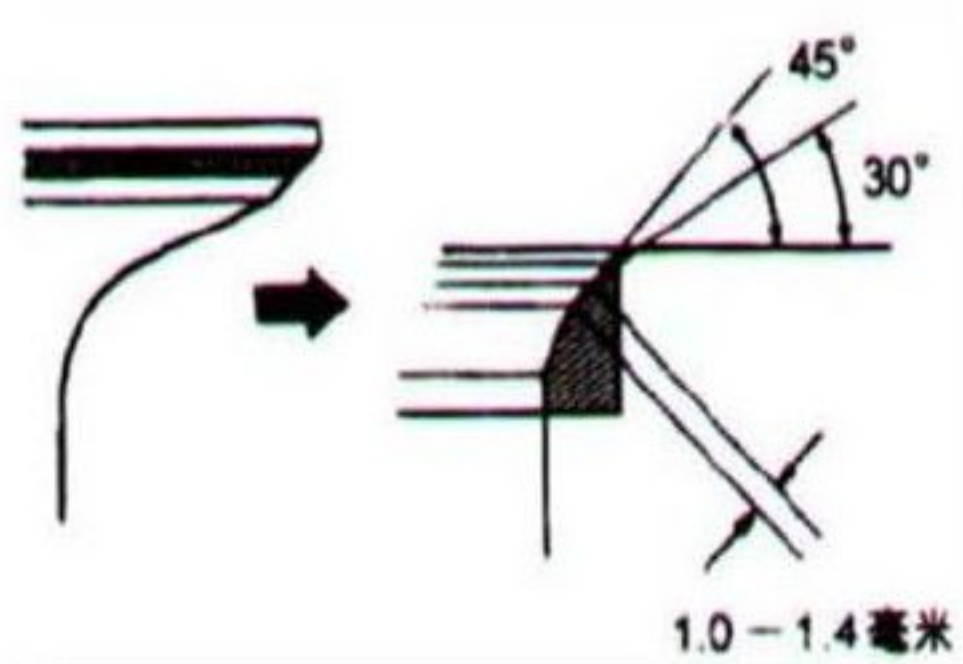


图 10-24

否则按下述方法修正气门座圈：

- ◆ 若气门座圈锥面离气门锥面太高，用 30° 与 45° 刀具修正气门座圈。
- ◆ 若气门座圈锥面离气门锥面太低，用 60° 与 45° 刀具修正气门座圈。

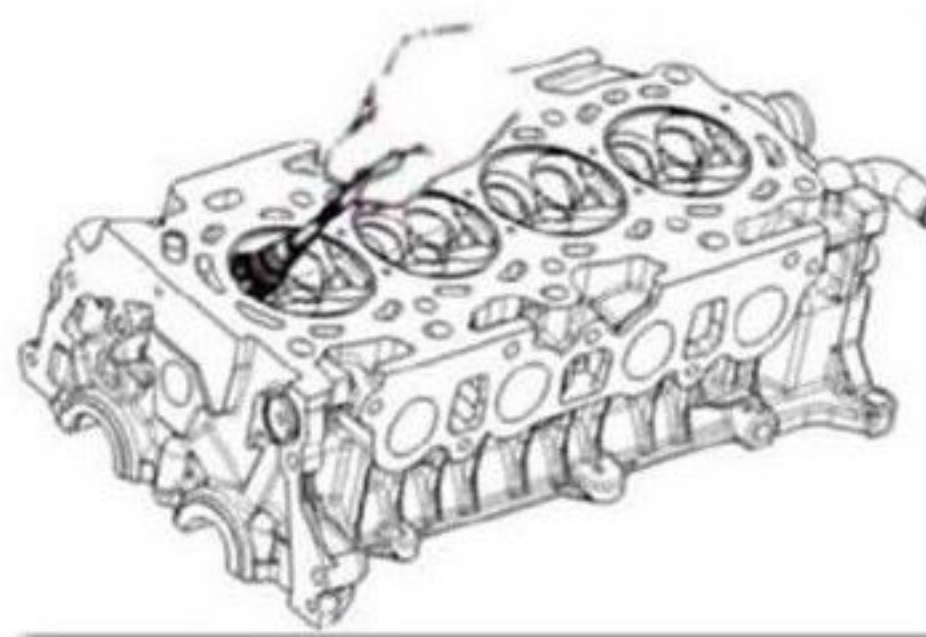


图 10-25

4) 用打磨物料手工研磨气门与气门座。

5) 手工研磨后，清理气门与气门座。

7. 检查气门弹簧

1) 用角尺测量气门弹簧的垂直度。

垂直度规定值为：0.5mm，极限值为 1mm，

超过极限值更换气门弹簧。

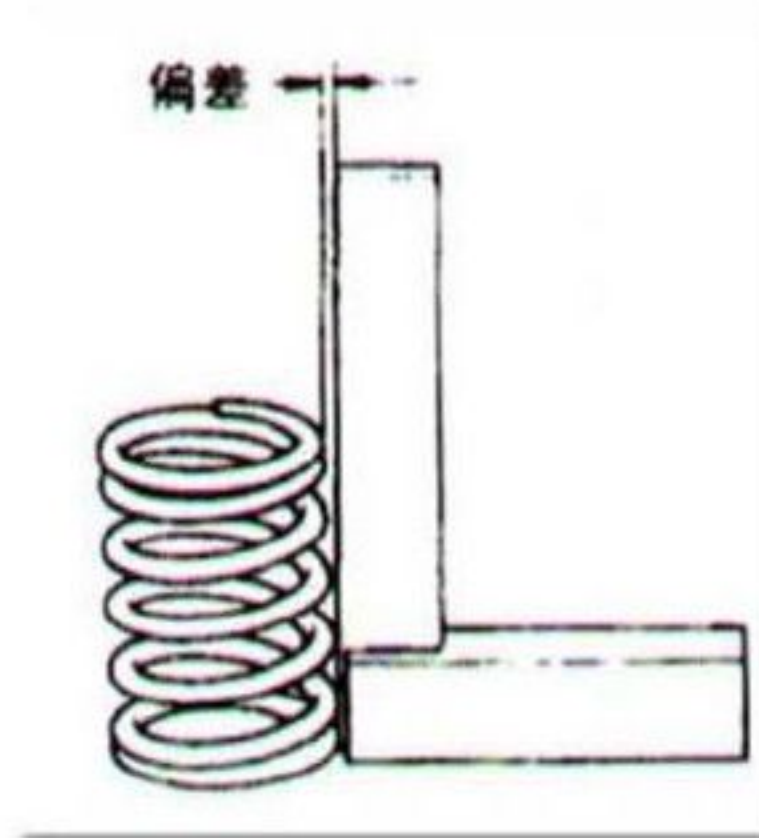


图 10-26

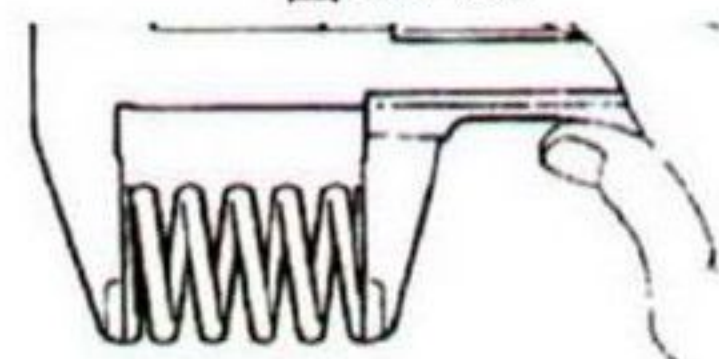


图 10-27

- 2) 用游标卡尺测量气门弹簧的自由高度。
自由高度：排气门弹簧 45.2 ± 0.2 毫米

进气门弹簧 42 ± 0.6 毫米

若自由高度不符合规定，更换气门弹簧。

- 3) 用弹簧测试仪测量气门弹簧在规定的安装高度时的压力。

排气门弹簧高度为 33.88mm 时的压力：152~168N

若该压力小于 146N，更换气门弹簧。

进气门弹簧高度为 33.2mm 时的压力：130~152N

若该压力小于 125N，更换气门弹簧。



图 10-28

10.07.05 检查凸轮轴

1. 检查凸轮轴的径向跳动。

- 1) 将凸轮轴放在 V 形块上。
2) 用千分表在各轴颈中央处测量径向跳动。
径向跳动标准值：0.02 毫米。

若径向跳动大于 0.04mm，更换凸轮轴。

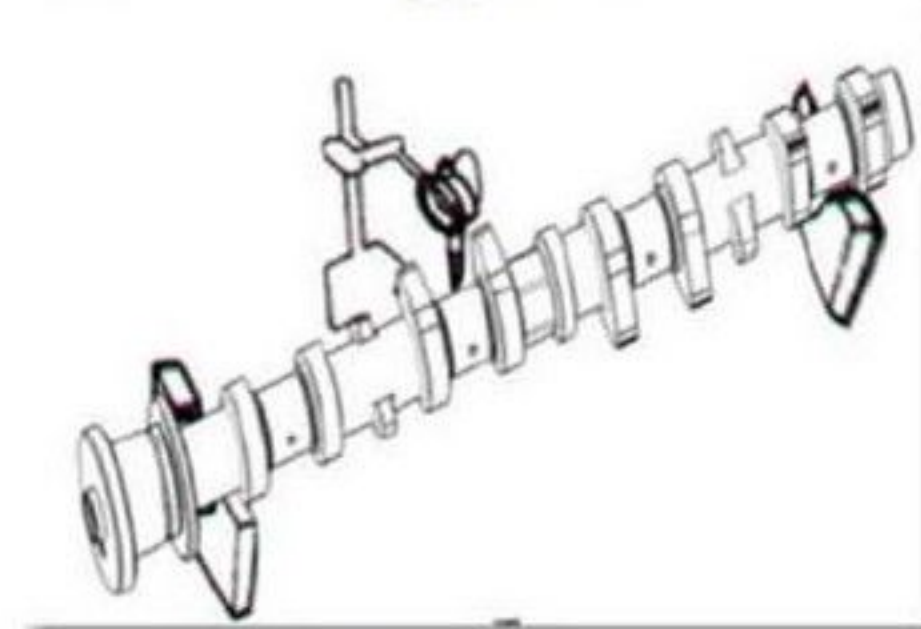


图 10-29

2. 检查凸轮桃尖。

- 1) 用螺旋测微仪测量凸轮高度。
2) 凸轮轴从(a)的位置旋转 90° ，用螺旋测微仪测量基圆直径。
3) 凸轮桃尖高度=凸轮高度-基圆直径。
标准的凸轮桃尖高度：

进气 9 ± 0.025 mm、排气 8.4 ± 0.025 mm。

若桃尖高度小于最小值，更换凸轮轴。

3. 检查凸轮轴轴颈直径。

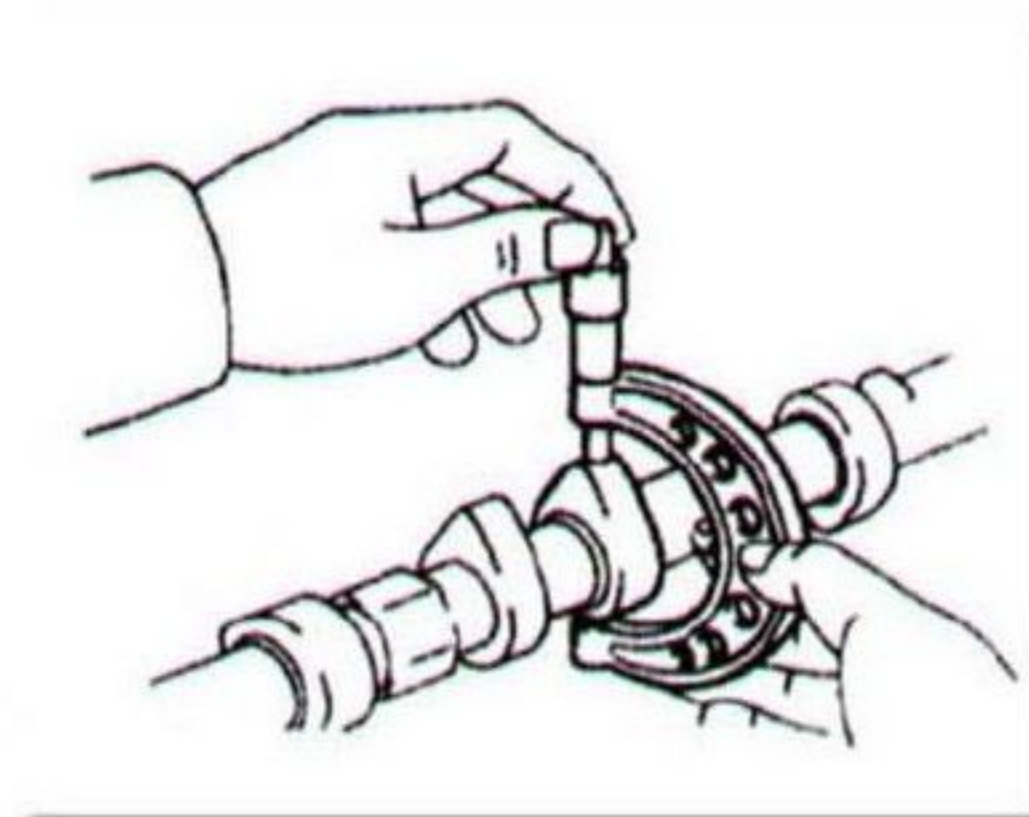


图 10-30

10-32

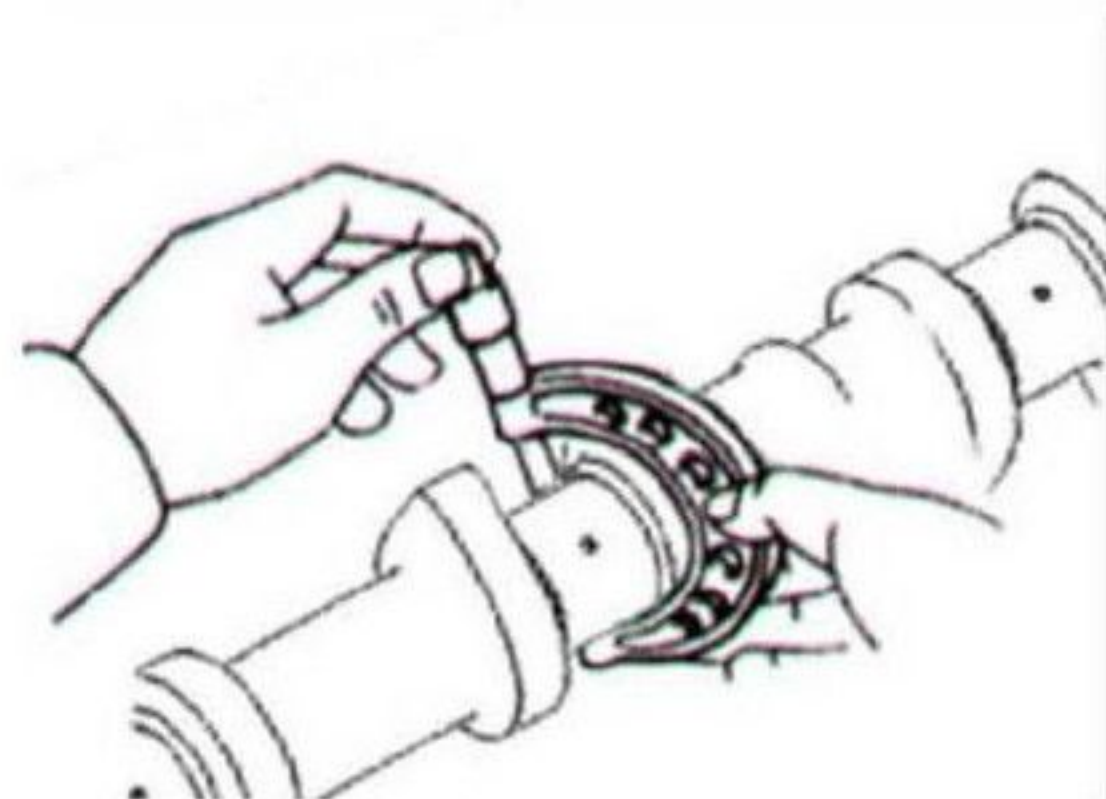


图 10-31

用螺旋测微仪测量轴颈的直径。

1 号排气 34.449~34.465mm、1 号进气 37.960~37.980mm、其它 22.949~22.965mm。

若轴颈直径不符标准值，则应检查油膜间隙。

4. 检查凸轮轴轴承。

检查轴承是否剥落与烧焦。若轴承损坏，则应整套更换气缸盖与轴承盖。

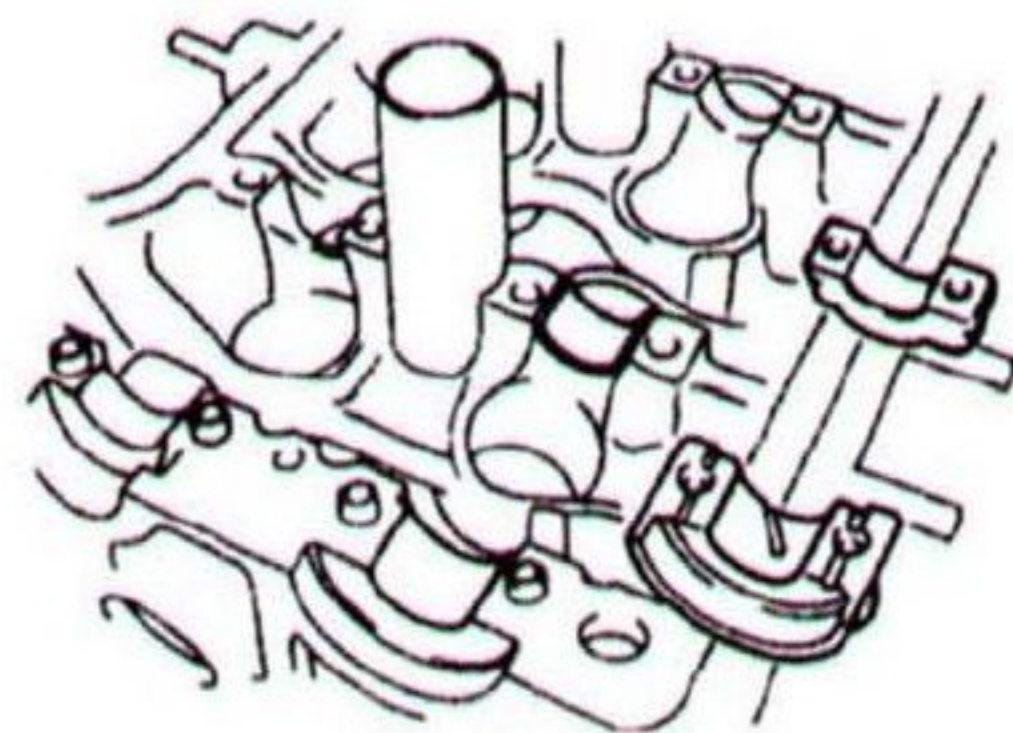


图 10-32

5. 检查凸轮轴轴颈油膜间隙。

- 1) 清理轴承盖与凸轮轴轴颈。
- 2) 将凸轮轴放在气缸盖上。
- 3) 在每一个凸轮轴轴颈上放一条塑料间隙规。

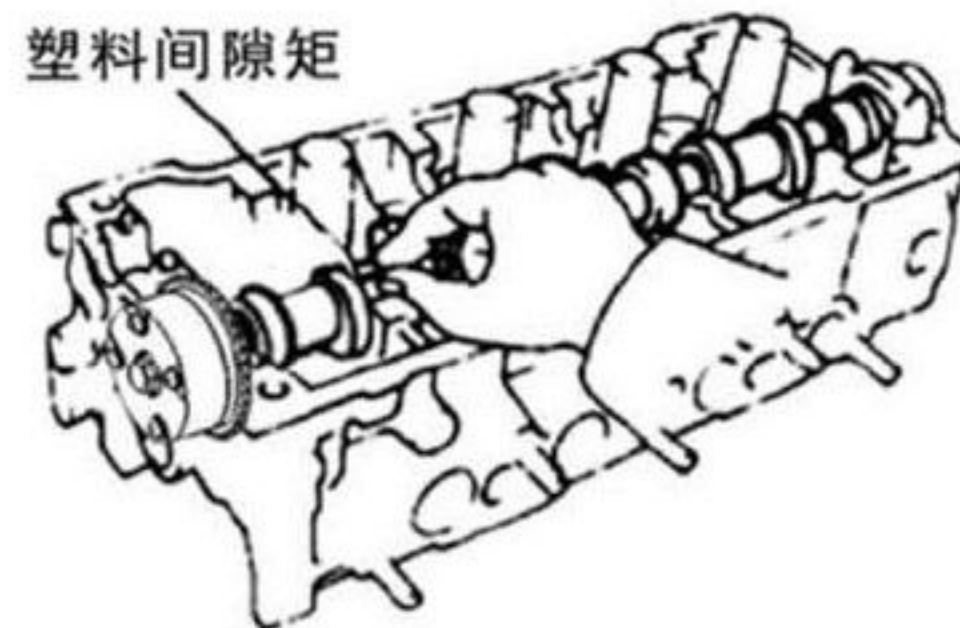


图 10-33

- 4) 安装轴承盖。力矩：13±1N.m。

注意：不要转动凸轮轴。

- 5) 拆下轴承盖。

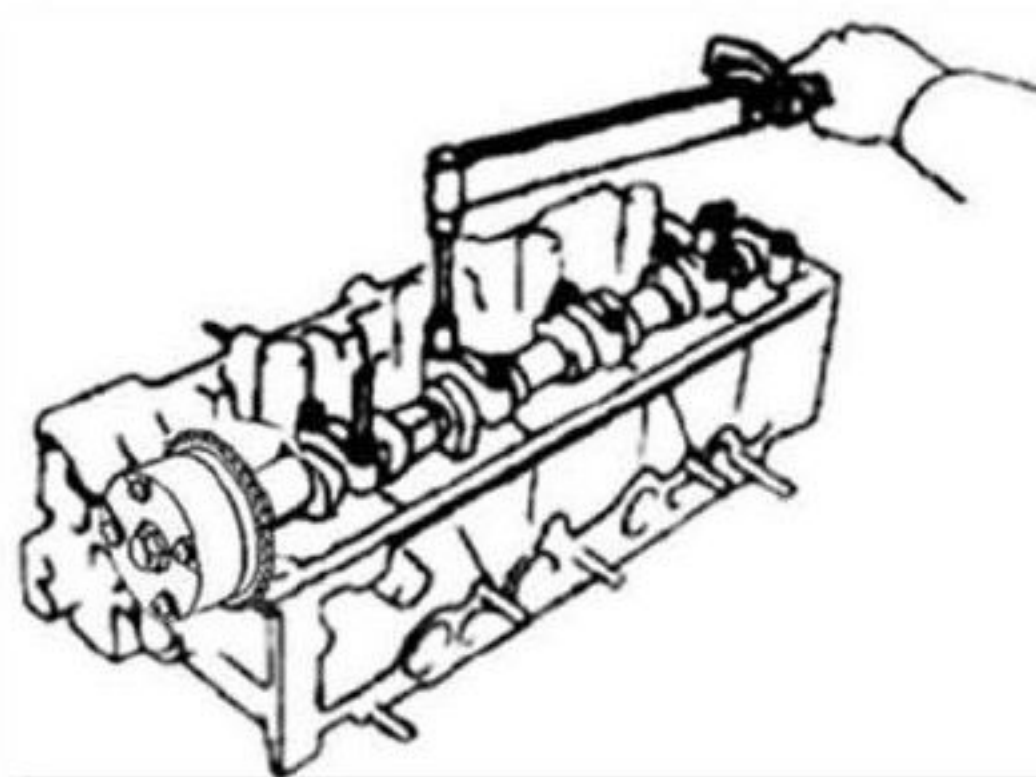


图 10-34

- 6) 测量塑料间隙规的最大厚度作为轴颈的油膜间隙。

- 7) 标准油膜间隙：0.035~0.072mm。

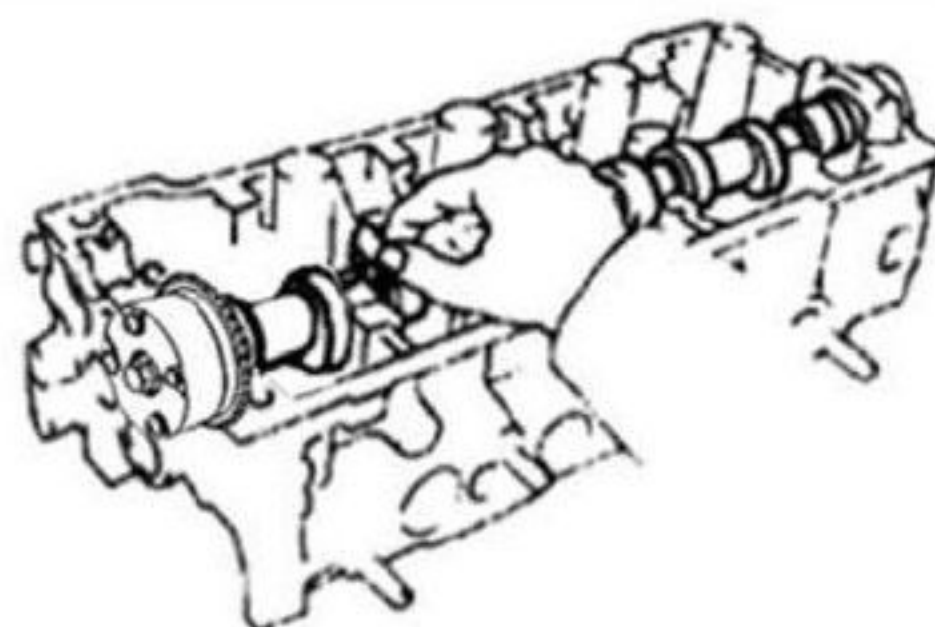


图 10-35

最大油膜间隙：0.10mm。

- 8) 若油膜间隙大于最大值，则应更换凸轮轴。必要时可更换整套轴承盖与气缸盖。
- 9) 完全拆下全部塑料间隙规。

6. 检查凸轮轴轴向间隙。

- 1) 安装凸轮轴。
- 2) 在前后移动凸轮轴的同时用千分表测量轴向间隙。

标准轴向间隙：进气、排气

0.050~0.120mm。

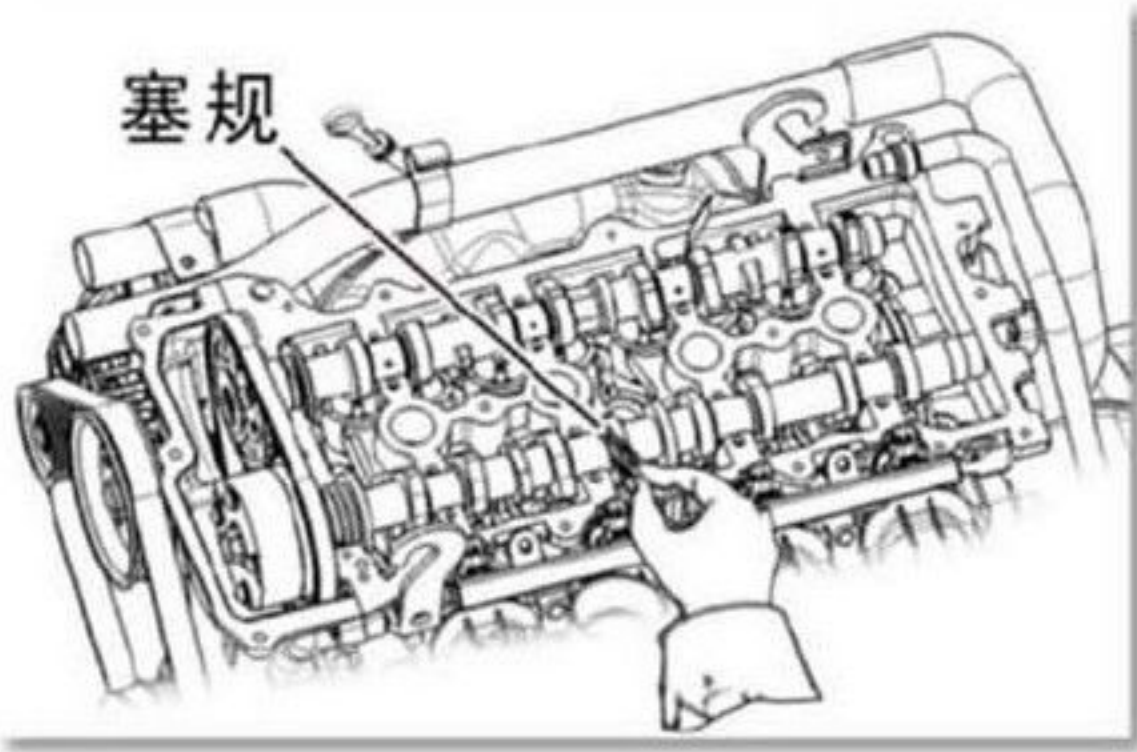


图 10-36

最大间隙：进气、排气 0.17mm。

若轴向间隙大于最大值，则应更换凸轮轴。必要时可更换轴承盖与气缸盖。

10.07.06 检查挺柱与挺柱孔

- 1. 用测径规测量气缸盖挺柱孔直径。
标准挺柱孔直径：31.000~31.025mm。

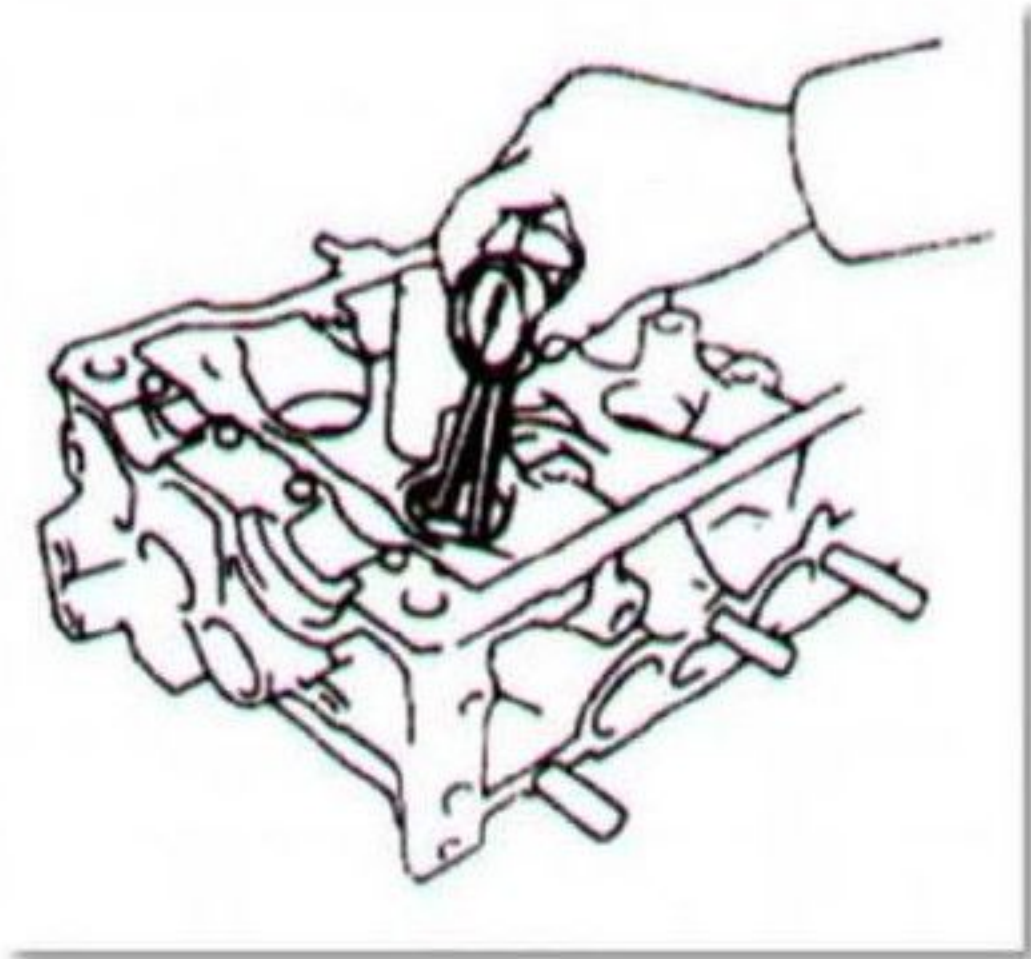


图 10-37

- 2. 用螺旋测微计测量挺柱直径。
标准挺柱直径：30.956~30.966mm。
- 3. 计算挺柱油膜间隙。
挺柱油膜间隙=挺柱孔直径-挺柱直径。

标准油膜间隙：0.034~0.069mm。

最大油膜间隙：0.080mm。

若油膜间隙大于最大值。则应更换挺杆。

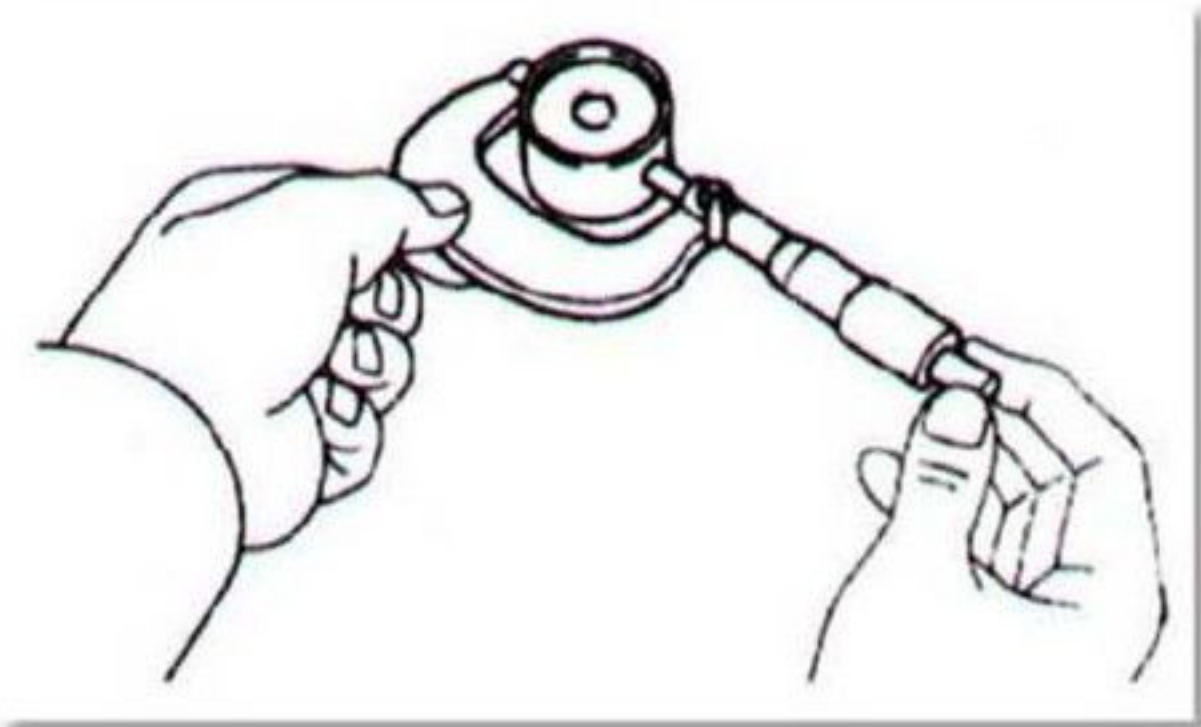


图 10-38

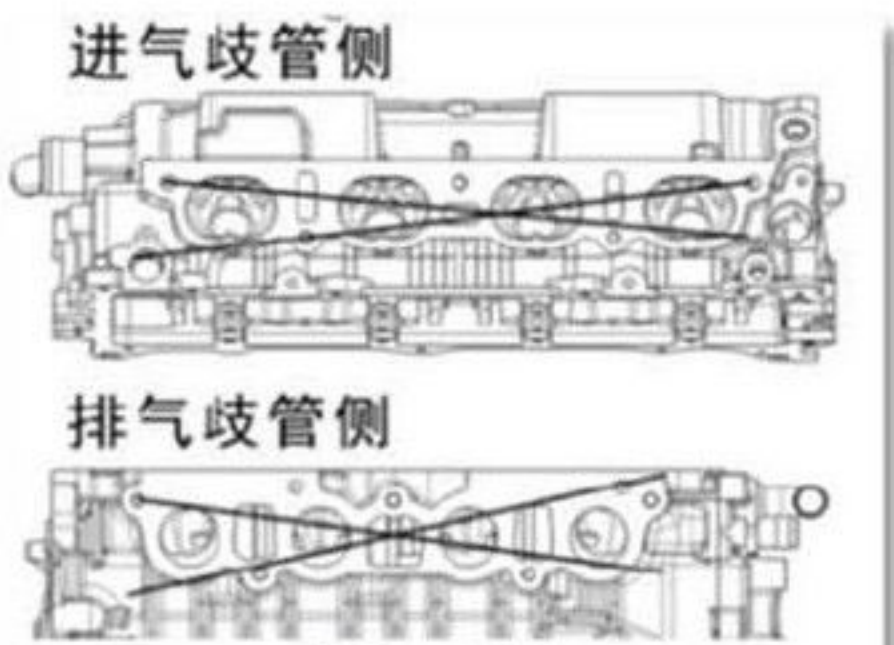


图 10-39

必要时可更换气缸盖。

10.07.07 检查进排气歧管安装面平面度

用精密直尺与厚薄规测量进排气歧管法兰面的平面度。最大平面度：0.30mm。

若平面度大于最大平面度，则应更换歧管。

10.07.08 检查气缸盖螺栓

若外径小于最小值，则应更换螺栓。

标准外径：9mm、最小外径：8.8mm。

若外径小于最小值，则应更换螺栓。



图 10-40

10.07.09 更换气缸盖的零件

1. 更换气门导管

- 1) 逐渐加热气缸盖至 80~100℃。

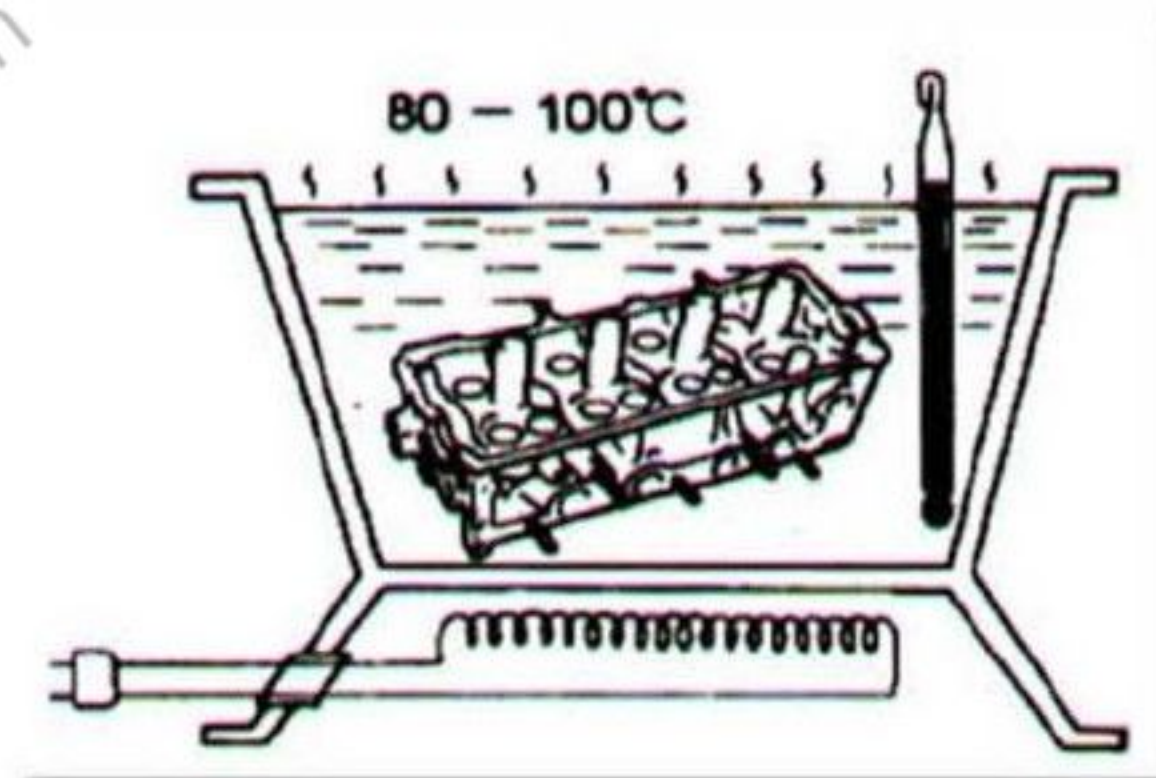


图 10-41

- 2) 用专用工具与锤子轻轻敲出导管。

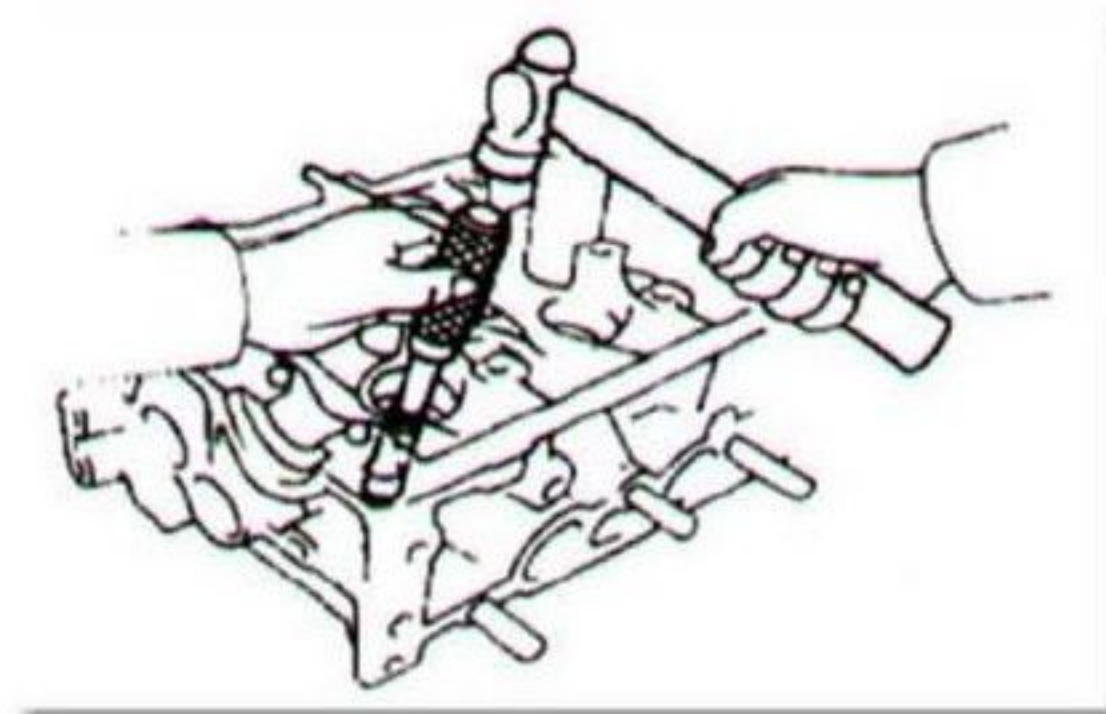


图 10-42

- 3) 用卡规测量气缸盖的气门导管外径。

标准气门导管外径(冷态)：10.300~

10.327mm。



图 10-43

必要时可更换气缸盖。

10.07.07 检查进排气歧管安装面平面度

用精密直尺与厚薄规测量进排气歧管法兰面的平面度。最大平面度：0.30mm。

若平面度大于最大平面度，则应更换歧管。

10.07.08 检查气缸盖螺栓

若外径小于最小值，则应更换螺栓。

标准外径：9mm、最小外径：8.8mm。

若外径小于最小值，则应更换螺栓。

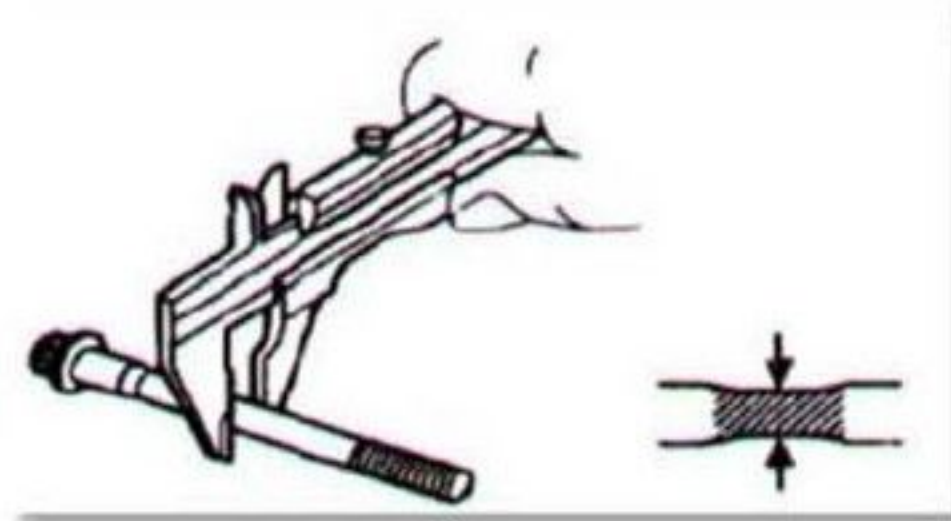


图 10-40

10.07.09 更换气缸盖的零件

1. 更换气门导管

- 1) 逐渐加热气缸盖至 80~100℃。

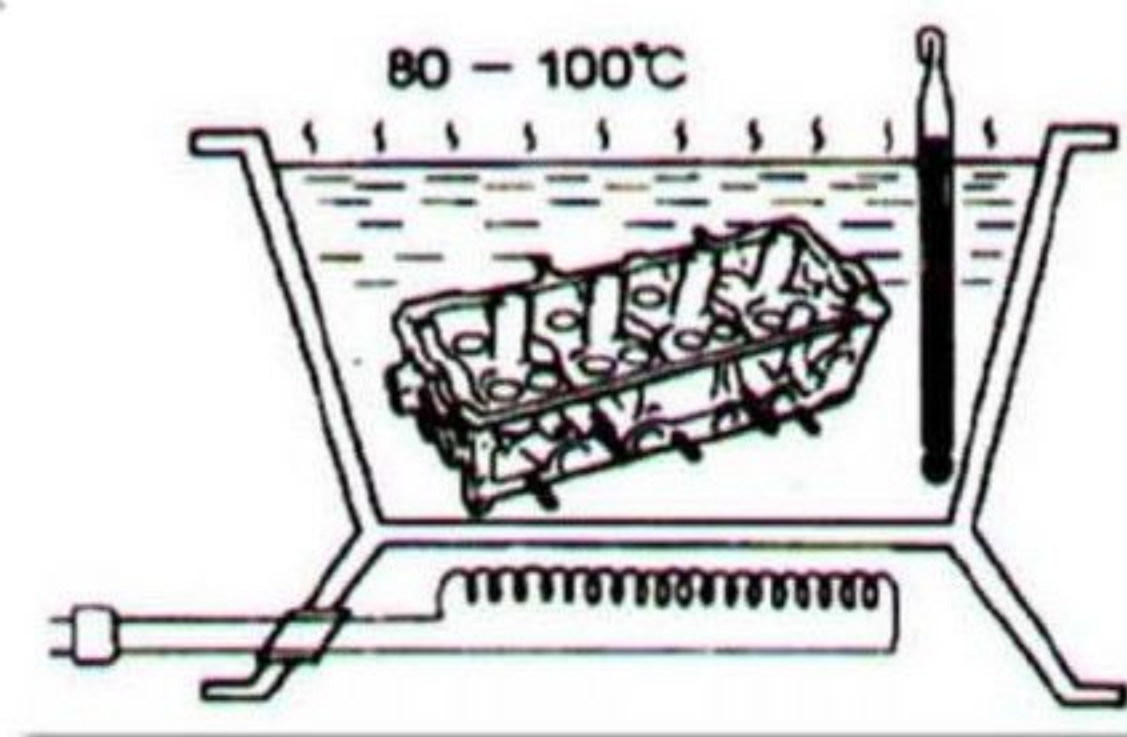


图 10-41

- 2) 用专用工具与锤子轻轻敲出导管。

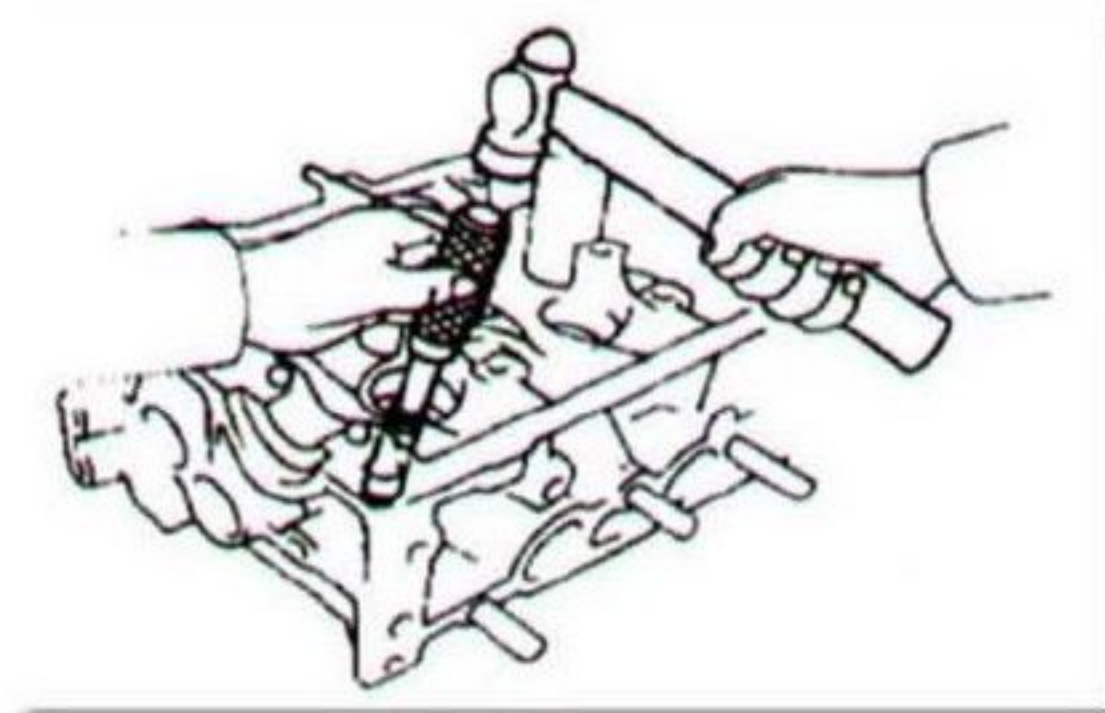


图 10-42

- 3) 用卡规测量气缸盖的气门导管外径。

标准气门导管外径(冷态)：10.300~

10.327mm。

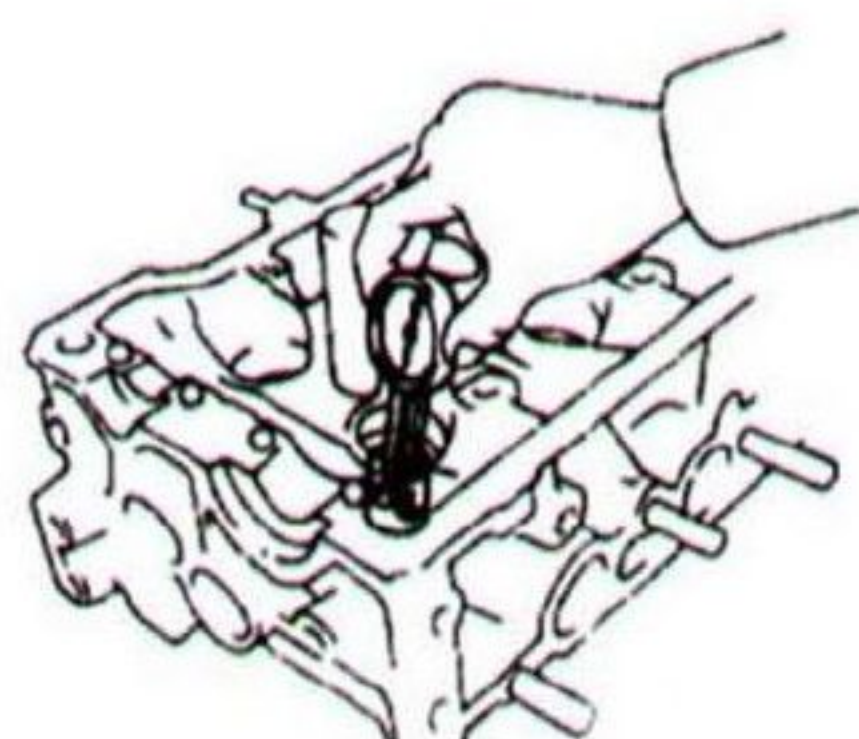


图 10-43

4) 逐渐加热气缸盖至 $80\sim 100^{\circ}\text{C}$ 。

5) 用专用工具与锤子轻轻敲入新导管，
直至其伸出气缸盖外的长度为 $9\sim 9.4\text{mm}$ 。

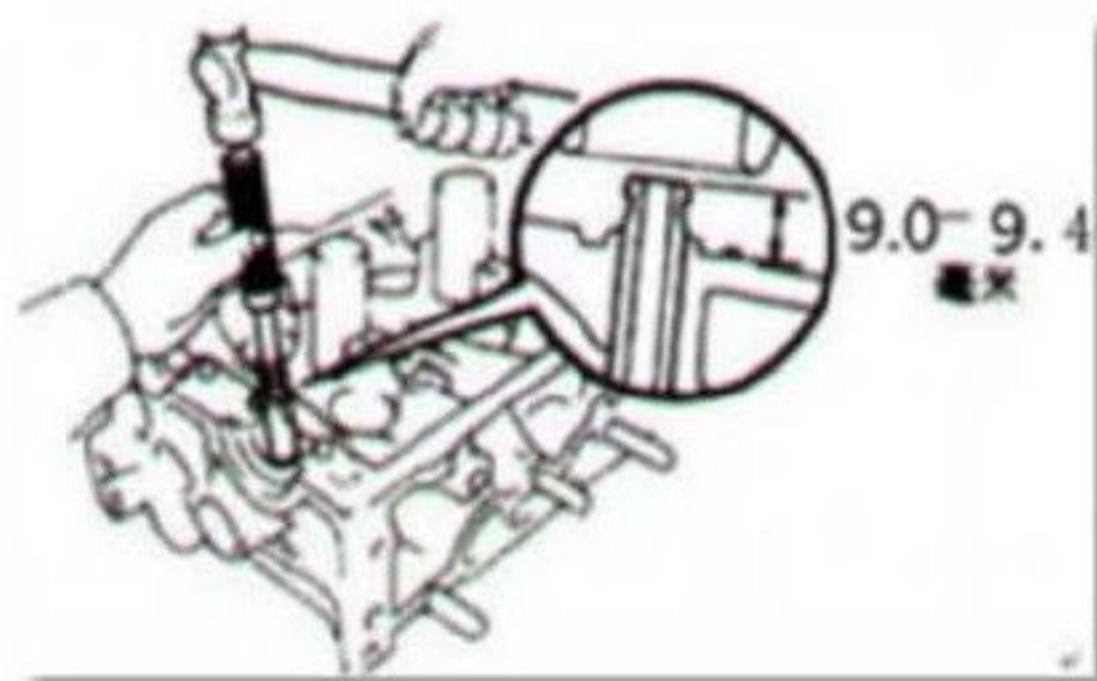


图 10-44

6) 用锋利的 5.5mm 铰刀铰导管，使导管与
气门杆的间隙达到标准的规定间隙值。

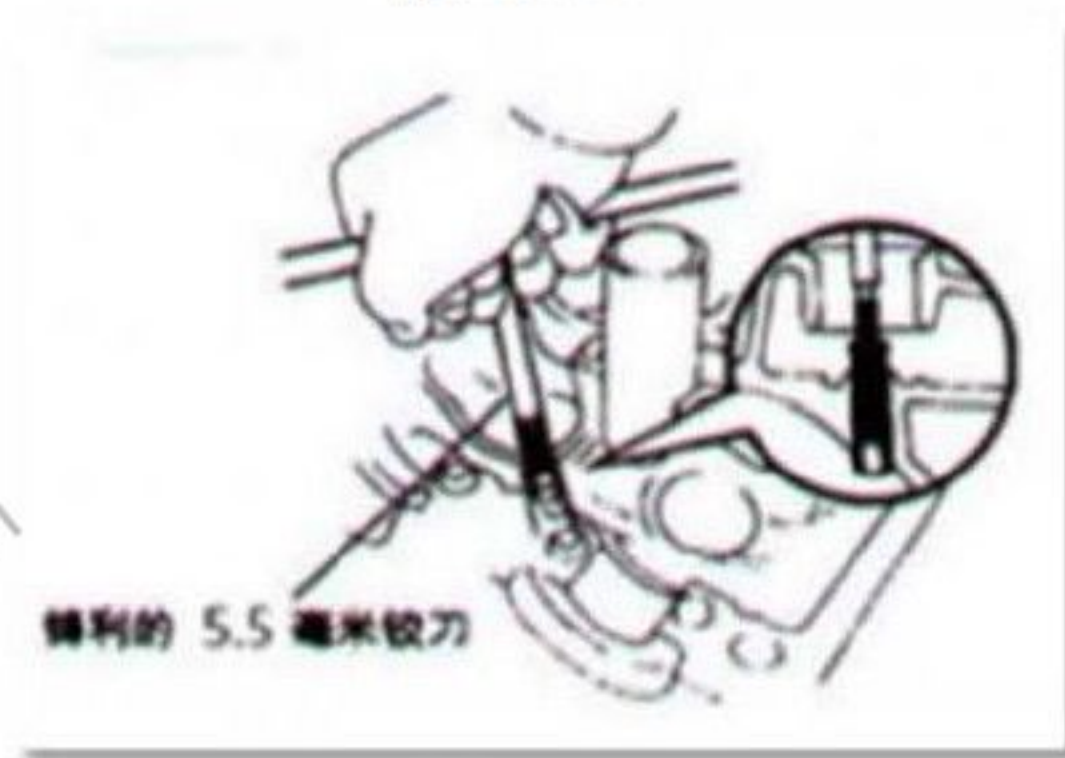


图 10-45

10.07.10 组装气缸盖

提示：彻底清洗所有待装配的零件。零件装配之前，要将新的发动机机油涂抹在所有滑动和转动的表面上。将所有垫片和油封都换成新的。

1. 安装气门油封

使用专用工具压入新气门油封。

进气门油封 8 个；

排气门油封 8 个。

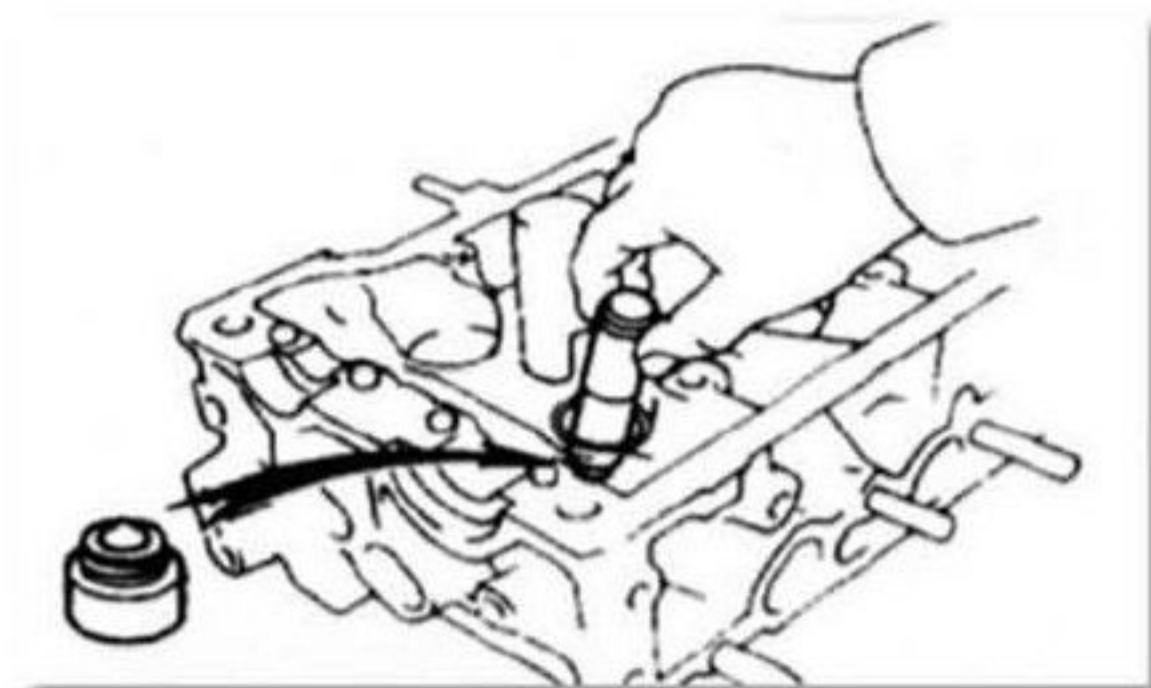


图 10-46

提示：进气门油封橡胶体是灰色的，
排气门油封橡胶体是黑色的。

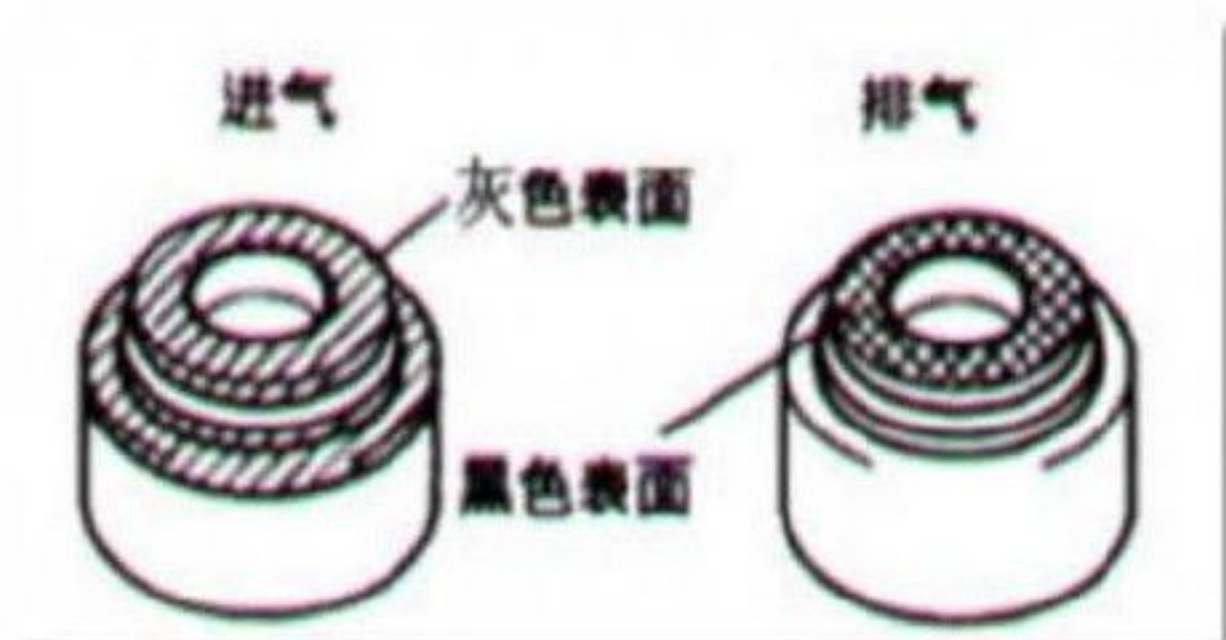


图 10-47

2. 安装气门

1) 安装气门等零件:

a) 弹簧底座圈。

b) 气门弹簧。

c) 气门。

d) 气门座圈。

2) 用专用工具压缩气门弹簧，将 2 个锁夹放置在气门杆周围。

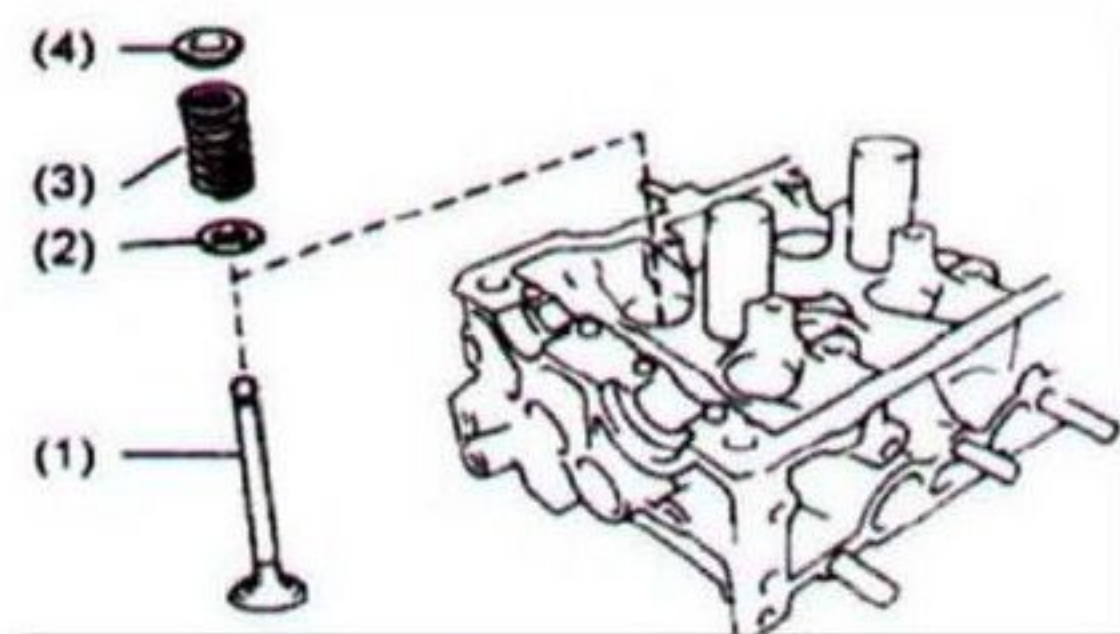


图 10-48

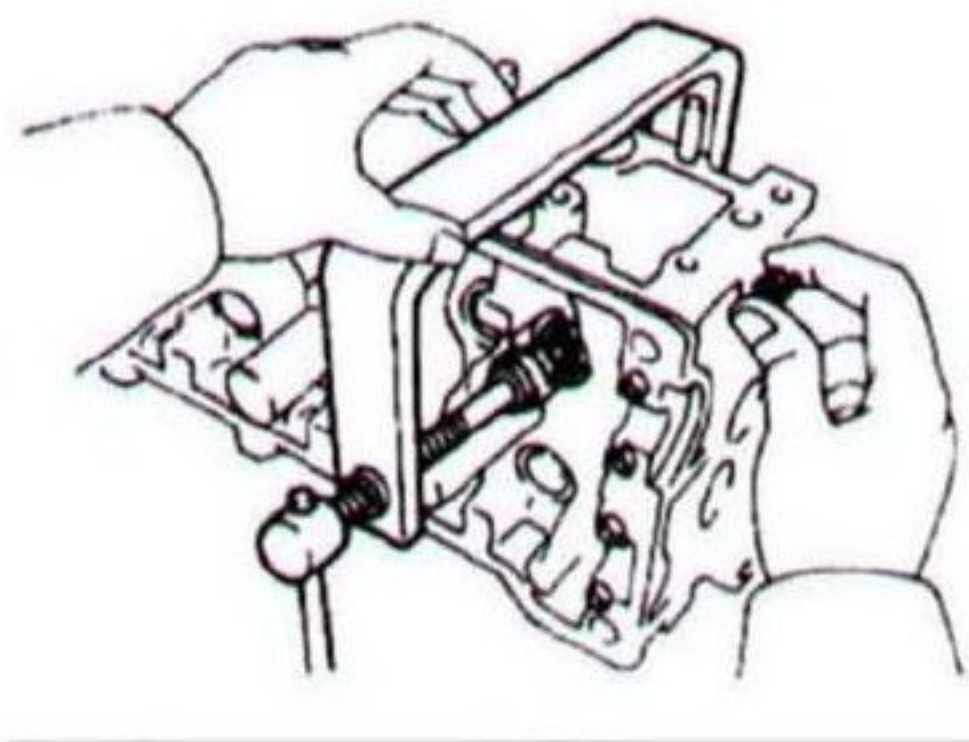


图 10-49

3) 用塑料锤轻轻敲击气门杆顶端，以确认装配完好。

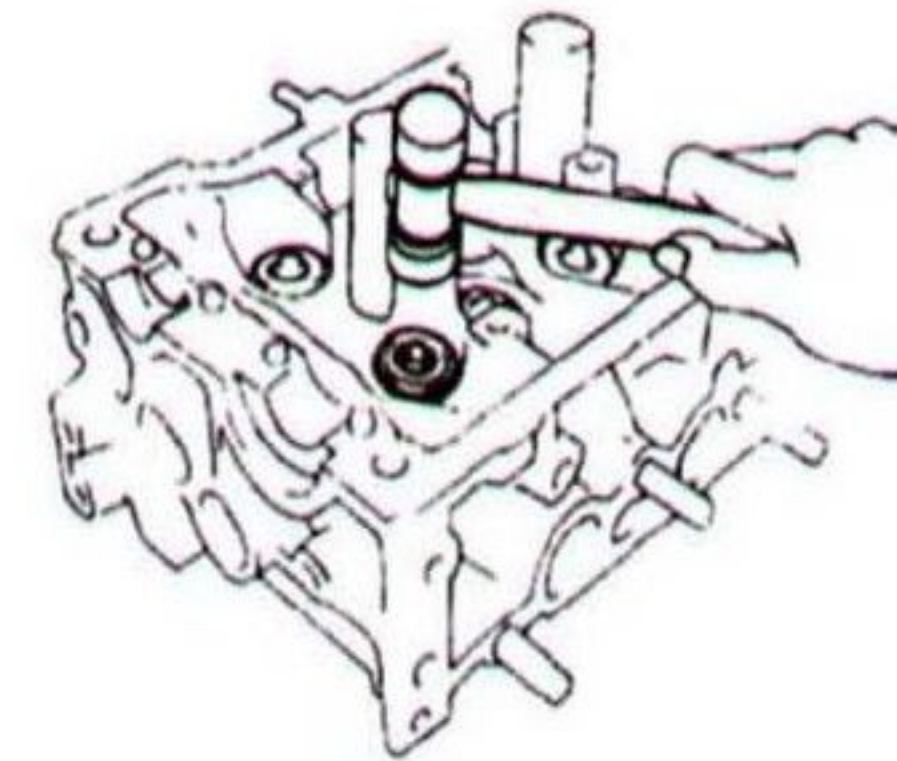


图 10-50

3. 安装挺柱

1) 安装挺柱。

2) 用手检查挺柱，挺柱应转动自如。



10.07.11 安装气缸盖

1. 安装气缸盖

1) 将新的气缸盖密封垫放到气缸体上
注意：有标记/字体的一面朝上。

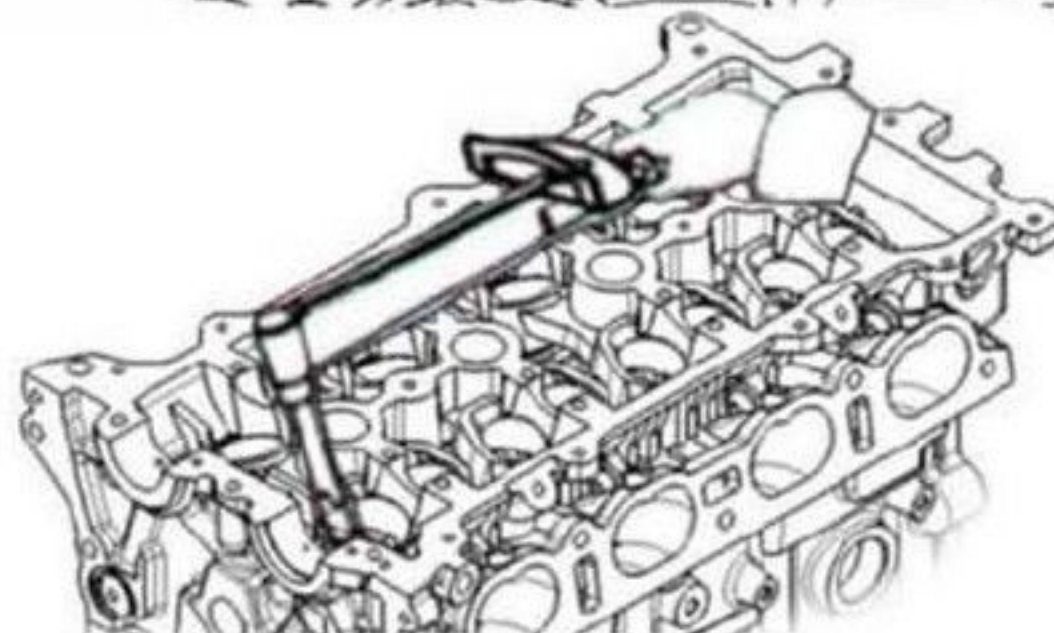


图 10-51

2) 将气缸盖组件对准定位销放在密封垫上。

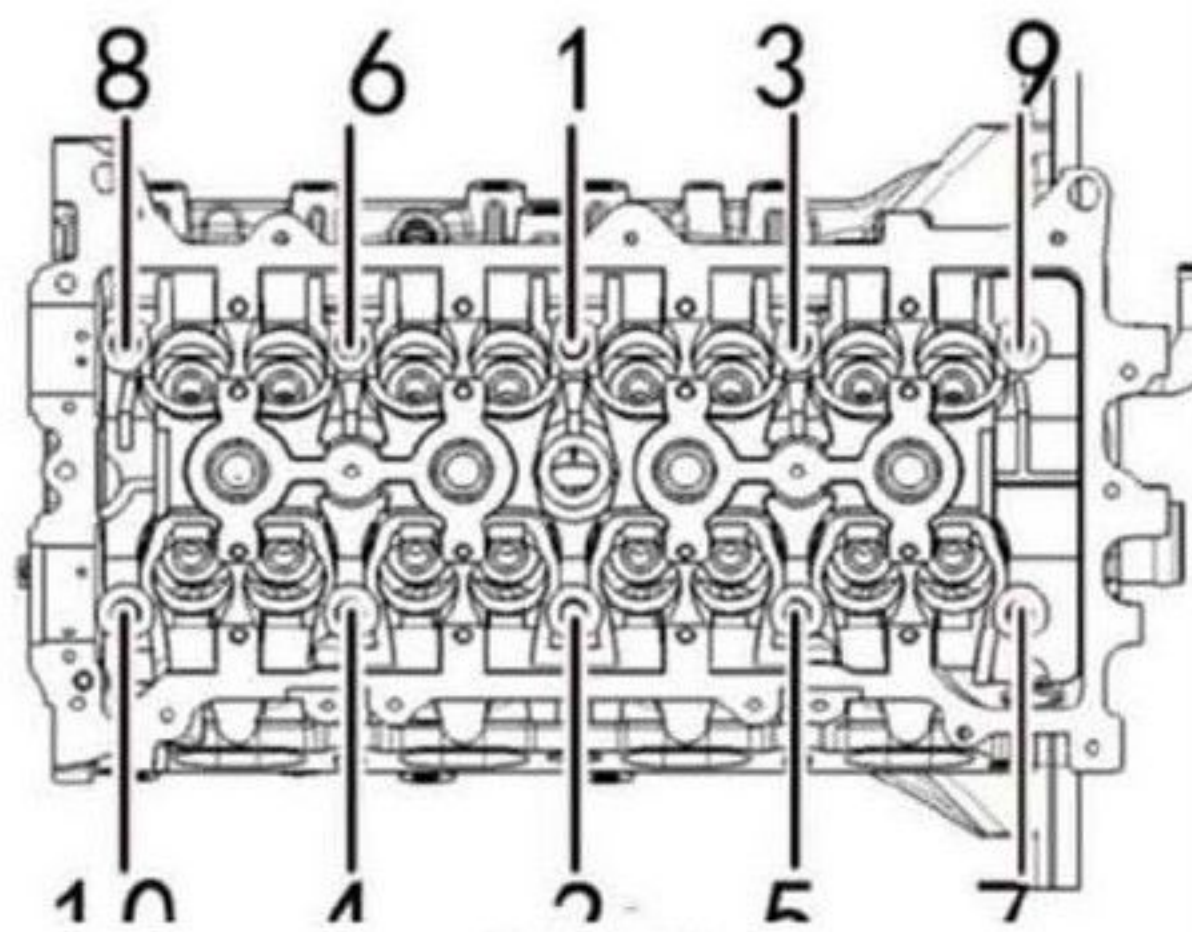


图 10-52

3) 旋入气缸盖螺栓

提示：不得使用有裂纹或变形的螺栓。

- a) 在气缸盖螺栓头部下面和螺纹处涂上薄薄一层发动机机油。
- b) 用专用工具，按图 10-52 顺序安装并分几次均匀地拧紧 10 个气缸盖螺栓。
力矩：第 1 次 60 ± 1.5 N.m，第二次 90 ± 3 N.m

如螺栓不符合力矩规格，则应予以更换。

提示：气缸盖螺栓的长度为 145.5mm。

2. 安装进气凸轮轴

注意：由于凸轮轴的轴向间隙很小，在安装凸轮轴时必须将其保持水平。

如果凸轮轴未保持水平，则气缸盖承受向推力的部分就会出现裂纹或损坏，造成凸轮轴卡住或断裂。为避免这种情况发生，应按下列步骤进行。

- 1) 分别将选配好的进气凸轮轴总成平直的放入气缸盖安装处, 使进气 VVT 的正时标记朝上, 此时 3 进、4 进凸轮轴桃尖均衡的压在挺柱上, 如图 10-53
- 2) 在凸轮轴各轴颈处涂发动机机油。
- 3) 将 2~5 号轴承盖安装在各自的位置上。

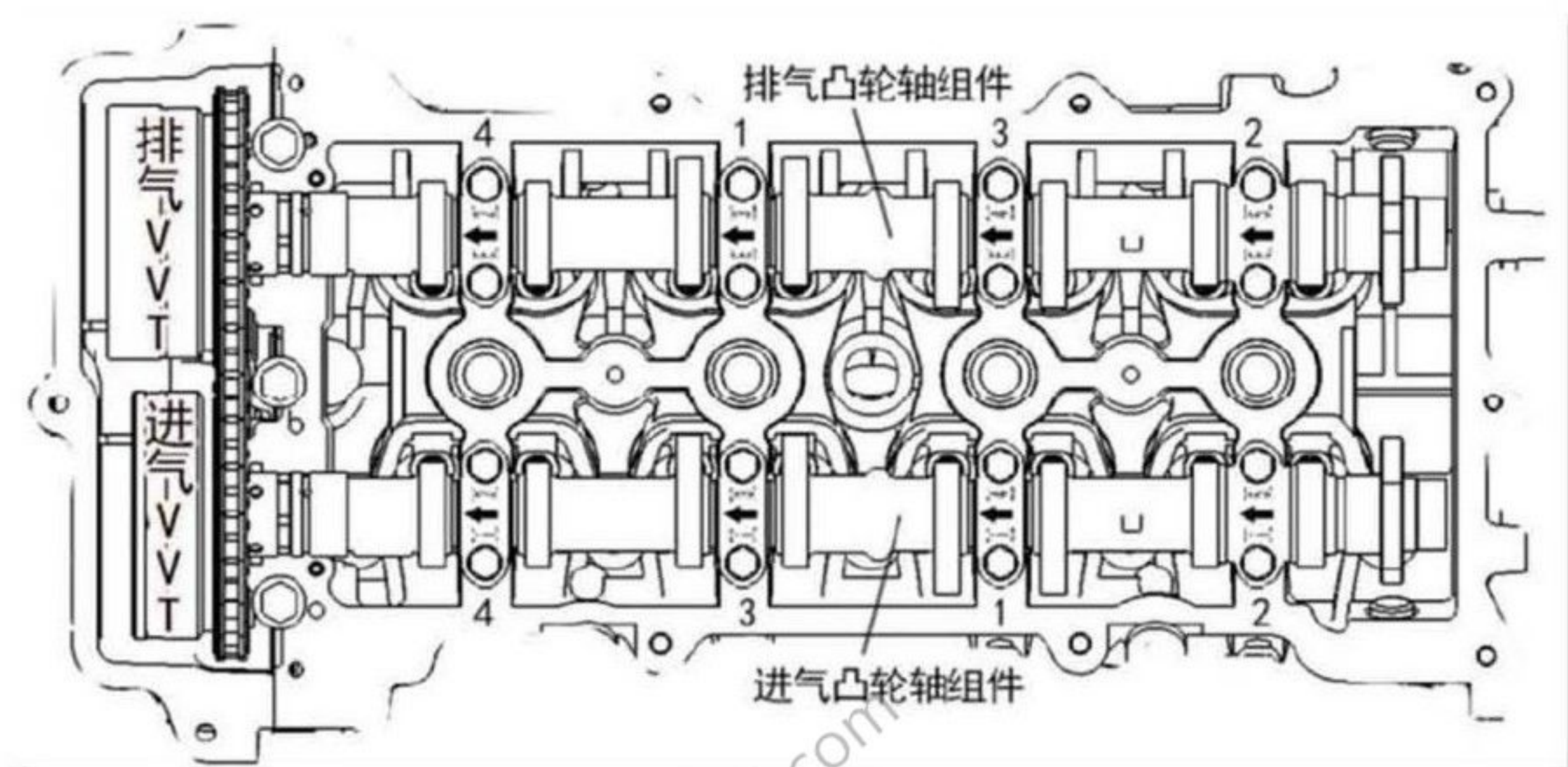


图 10-53

- 4) 参见图所示顺序, 分几次均匀地拧紧。力矩: $13 \pm 1 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。
- 5) 安装凸轮轴前轴承盖。力矩: $23 \pm 1 \text{ N} \cdot \text{m}$

3. 安装排气凸轮轴

注意: 由于凸轮轴的轴向间隙很小, 在安装凸轮轴时必须将其保持水平。

如果凸轮轴未保持水平, 则气缸盖承受反向推力的部分就会出现裂纹或损坏, 造成凸轮轴卡住或断裂。为避免这种情况发生, 应按下列步骤进行。

- a) 分别将选配好的排气凸轮轴总成平直的放入气缸盖安装处, 使排气凸轮轴组件上的排气 VVT 正时标记朝上, 此时 2 排、4 排气凸轮桃尖均匀地压在挺柱上。
- b) 在凸轮轴各轴颈处涂发动机机油。
- c) 先拧紧 2 排、4 排凸轮轴的轴承盖, 再拧紧 1、3 排凸轮轴的轴承盖。
注意: 轴承盖的箭头标记向前。
- d) 按图所示顺序, 分几次均匀地紧轴承盖螺栓。力矩: $13 \pm 1 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。

4. 检查和调整气门间隙

转动凸轮轴，使凸轮桃尖向上，检查和调整气门间隙。

气门间隙(冷态)：进气 0.20~0.25mm、排气 0.25~0.30mm。

5. 安装进气正时链轮总成（进气 VVT）

- 将进气正时 VVT 链轮的定位销孔对准进气凸轮轴定位销推到位。
- 在 VVT 安装螺栓螺纹前端涂螺纹胶（3-5）圈。
- 将 VVT 安装螺栓用手拧入 3-5 牙。
- 用 24mm 的开口扳手靠在缸盖上将凸轮轴卡住，拧紧 VVT 安装螺栓。拧紧力矩： $60 \pm 2\text{N} \cdot \text{m}$ 。

6. 安装排气正时链轮总成（排气 VVT）

- 将排气正时链轮的定位销孔对准排气凸轮轴定位销推到位。
- 将排气正时链轮紧固螺栓带上垫圈用手拧入 3-5 牙
- 用 24mm 的开口扳手靠在缸盖上将凸轮轴卡住，拧紧排气正时链轮紧固螺栓。

拧紧力矩： $60 \pm 2\text{N} \cdot \text{m}$ 。

7. 曲轴正时链轮

- 将曲轴正时链轮齿轮端向里，对准曲轴半圆键推到位。
- 调整曲轴正时链轮位置，使半圆键槽竖直向上，如图 10-54 所示。



图 10-54

8. 安装正时链条

- 将正时链条分别套在进气正时 VVT 链轮、排气正时 VVT 链轮、曲轴正时链轮上
- 链条的三处着色标链节应与进气正时 VVT 链轮上

的“三角形”标记（或 VVT 外壳上正时“横线”标记）、排气链轮上“三角形”标记（或 VVT 外壳上正时“横线”标记）、曲轴正时链轮上正时“点”标记分别一一对应。

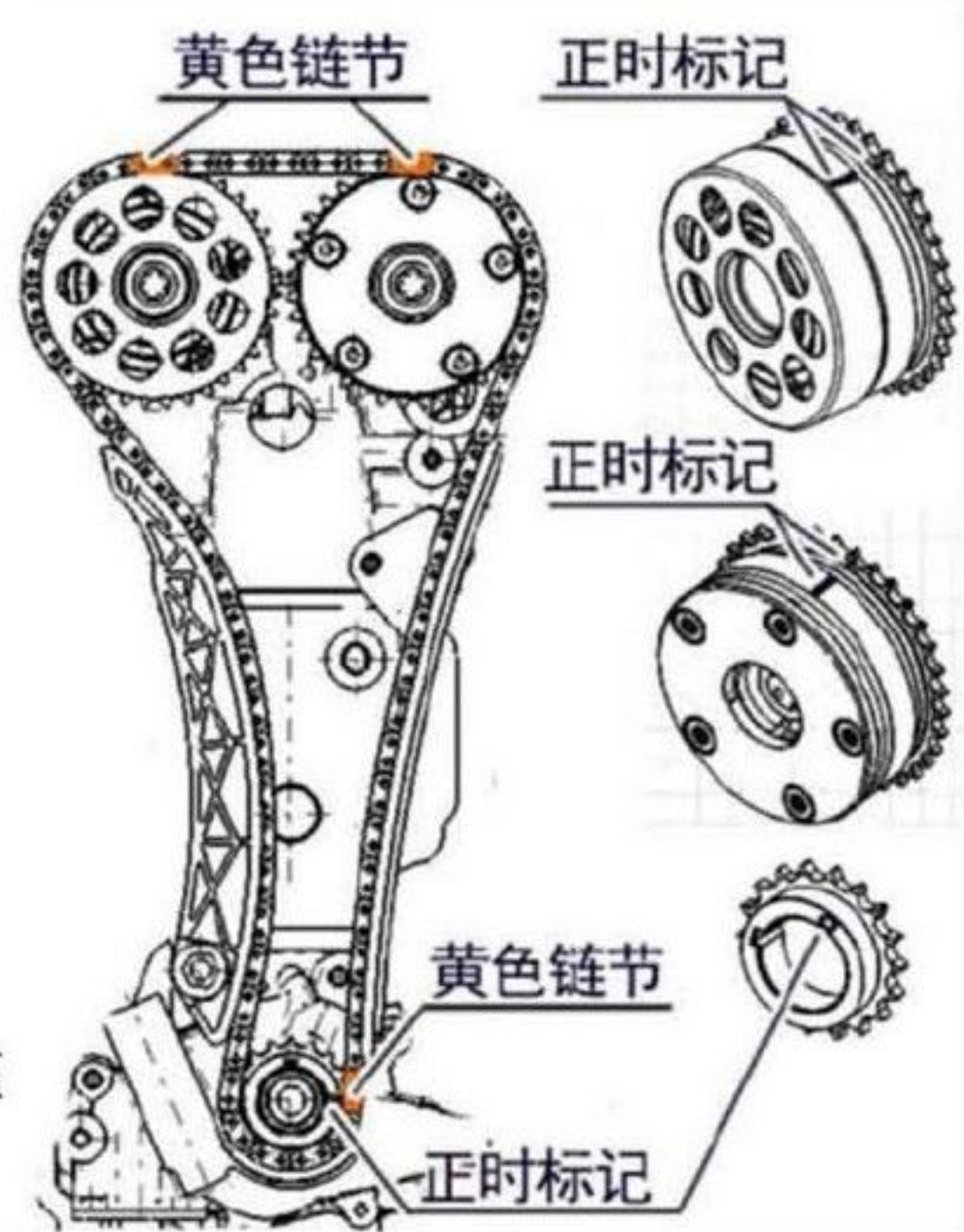


图 10-55

9. 装正时链条定轨总成

将正时链条定轨总成装在气缸体前端面并按规定力矩拧紧螺栓。力矩： $11 \pm 1 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。

10. 装正时链条动轨总成

将正时链条动轨总成装在气缸体前端面并按规定力矩拧紧螺栓。力矩： $23 \pm 2 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。

11. 检查正时标记

检查凸轮轴及曲轴正时链轮所对应标记是否正确。顺时针旋转曲轴两周，检查各正时标记是否准确对正。若正时标记未对准，应拆下正时链条并重新安装。

检查无误后拧紧凸轮轴正时链轮螺栓。按规定力矩拧紧各正时链轮安装螺栓。

12. 安装前罩壳

- 曲轴前油封应对正前罩壳上油封座压入到位，油封孔端面应不高于油封座端面，且低于油封座端面应 $\geq 0.50 \text{ mm}$ ，油封唇口不得缺损、弹簧不得移位或脱落。
- 前罩壳密封面上胶，确认前罩壳的密封面无划伤，裂纹。用胶枪在前罩壳的密封面上涂约5mm宽的密封胶，胶液均匀，连续。
- 在油封和专用安装工具表面涂以润滑油。在曲轴前端带上油封导向套，将前罩壳对准定位销合装在气缸体前端面上。
- 按螺栓规格分布安装螺栓并按规定力矩拧紧螺栓。

13. 安装正时链条张紧调节装置

- 在正时链条张紧调节装置的O型密封圈上均匀涂一圈机油，并使限位勾勾住张紧轴。
- 将正时链条张紧调节装置装入前罩壳的安装孔内并按规定力矩拧紧螺栓。力矩： $11 \pm 2 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。
- 用一字螺丝刀从排气VVT侧伸入把张紧调节装置的勾子脱开，使张紧器的张紧轴伸出将正时链条张紧。

14. 检查气门正时

- 旋松张紧轮安装螺栓。
- 缓慢顺时针方向转动曲轴2周，从TDC到TDC。
- 检查每个正时链轮的标记是否如图所示对准。
- 若正时标记未对准，应拆下皮带轮及前罩壳重新安装。
- 空调压缩机拧紧张紧轮安装螺栓。力矩： $33 \pm 3 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。

15. 安装气缸盖罩

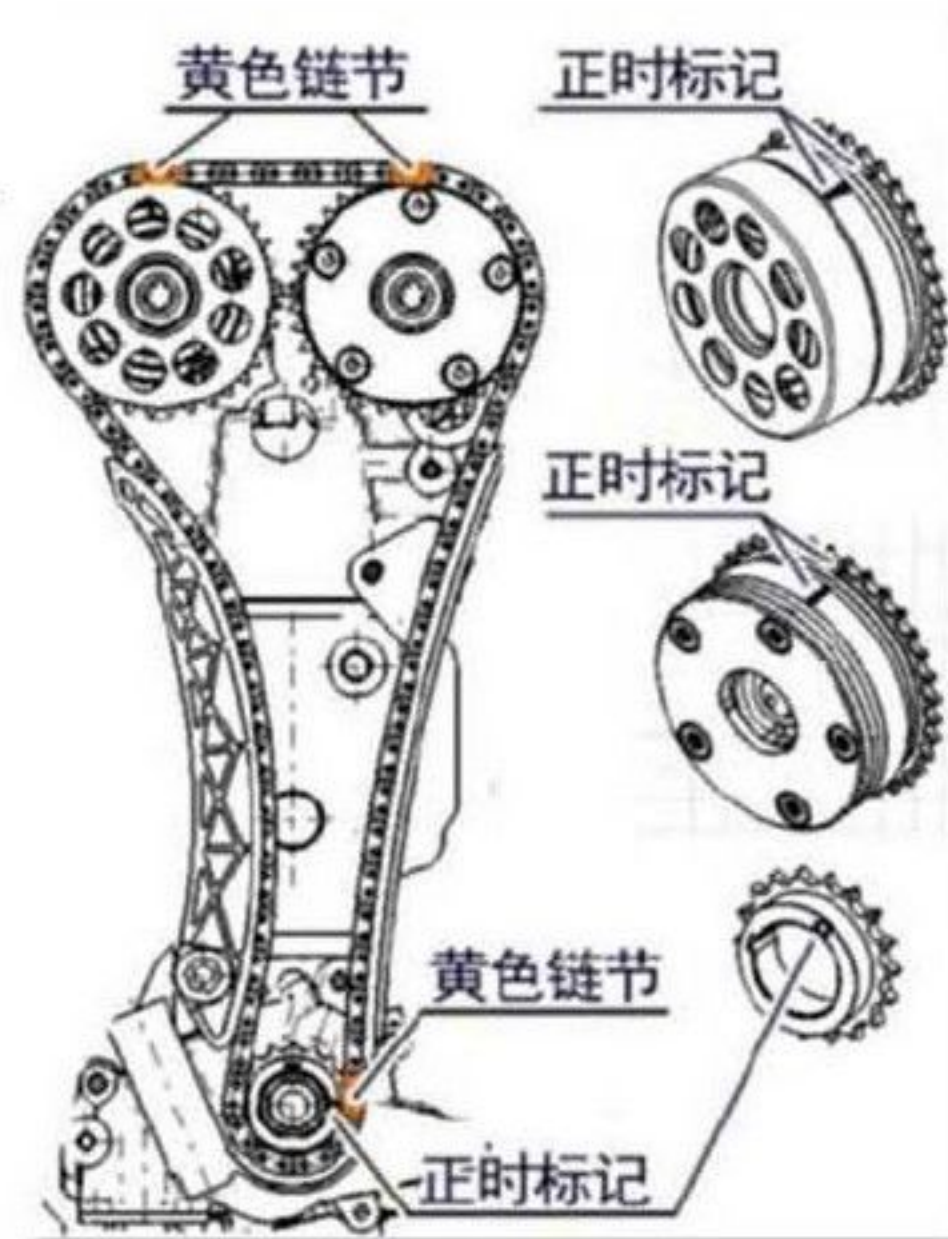


图 10-56

- 1) 将气缸盖罩垫片放置在气缸盖上平面;
- 2) 用 12 个螺栓将气缸盖罩安装在气缸盖上, 力矩: $11 \pm 1 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。

16. 安装火花塞

- 1) 拧紧力矩: $23 \pm 1 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。

17. 安装进气歧管

- 1) 用 2 颗双头螺柱, 2 颗螺母, 3 颗螺栓安装新垫片及进气歧管。
- 2) 分几次均匀地拧紧螺栓与螺母。
- 3) 力矩: $23 \pm 1 \text{ N} \cdot \text{m}$

18. 安装进气歧管支架

19. 安装油轨

20. 安装节气门体

21. 安装前吊钩

22. 安装进出水管焊接组件

23. 安装后吊钩

24. 安装点火线圈

25. 安装排气歧管

- 1) 先将 5 颗双头螺柱安装在缸盖上, 再对正双头螺柱安装排气歧管密封垫和排气歧管。
分几次均匀地拧紧螺母。

力矩: $33 \pm 1 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。

- 2) 用螺栓将隔热罩对正固定排气歧管上。

力矩: $11 \pm 1 \text{ N} \cdot \text{m}$ (M6)、 $23 \pm 2 \text{ N} \cdot \text{m}$ (M8)。

26. 拧紧发电机安装螺栓

27. 安装水泵发电机皮带

28. 将进燃油软管接至油轨

29. 连接发动机导线束

30. 注入防冻冷却液

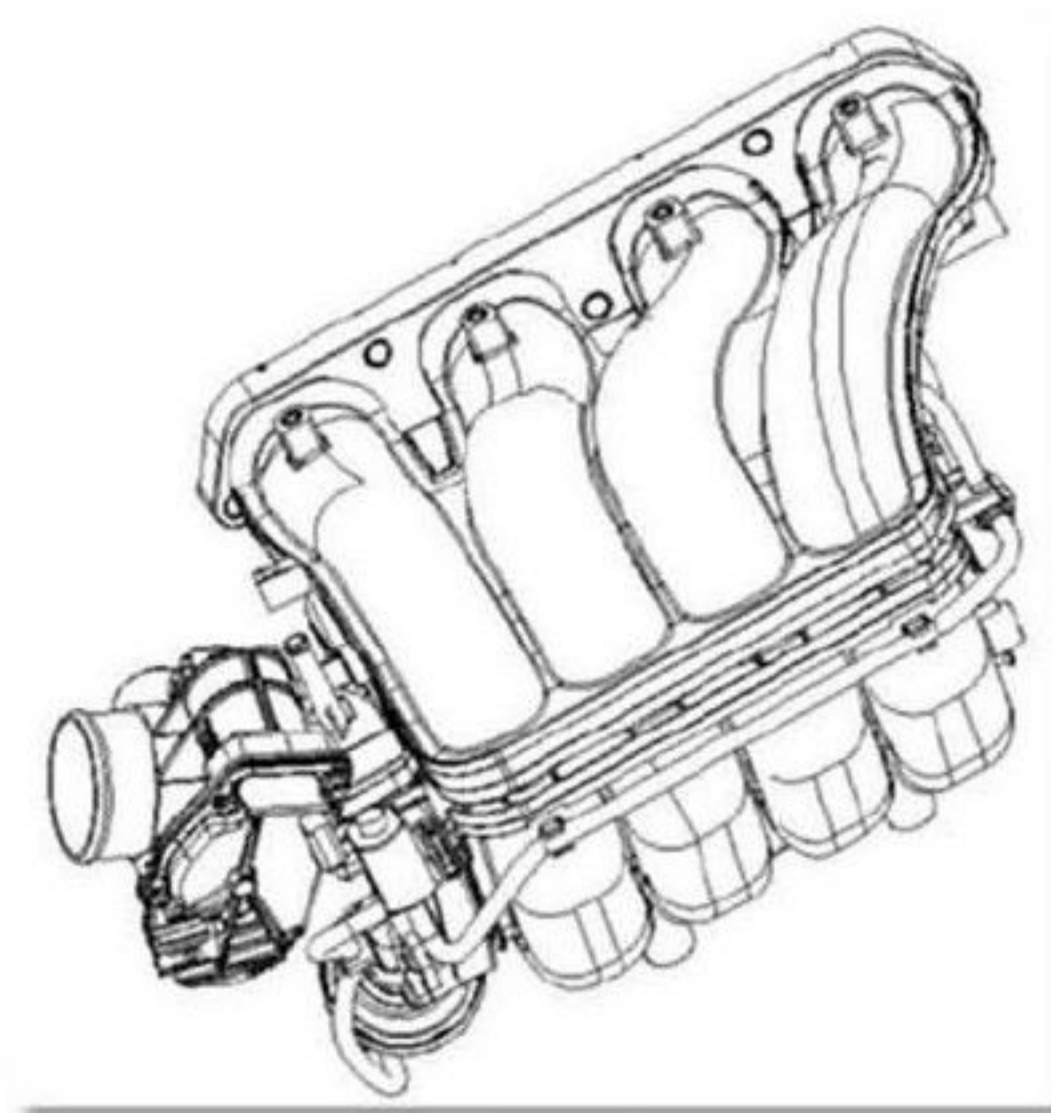


图 10-57