

DI02

发动机罩壳

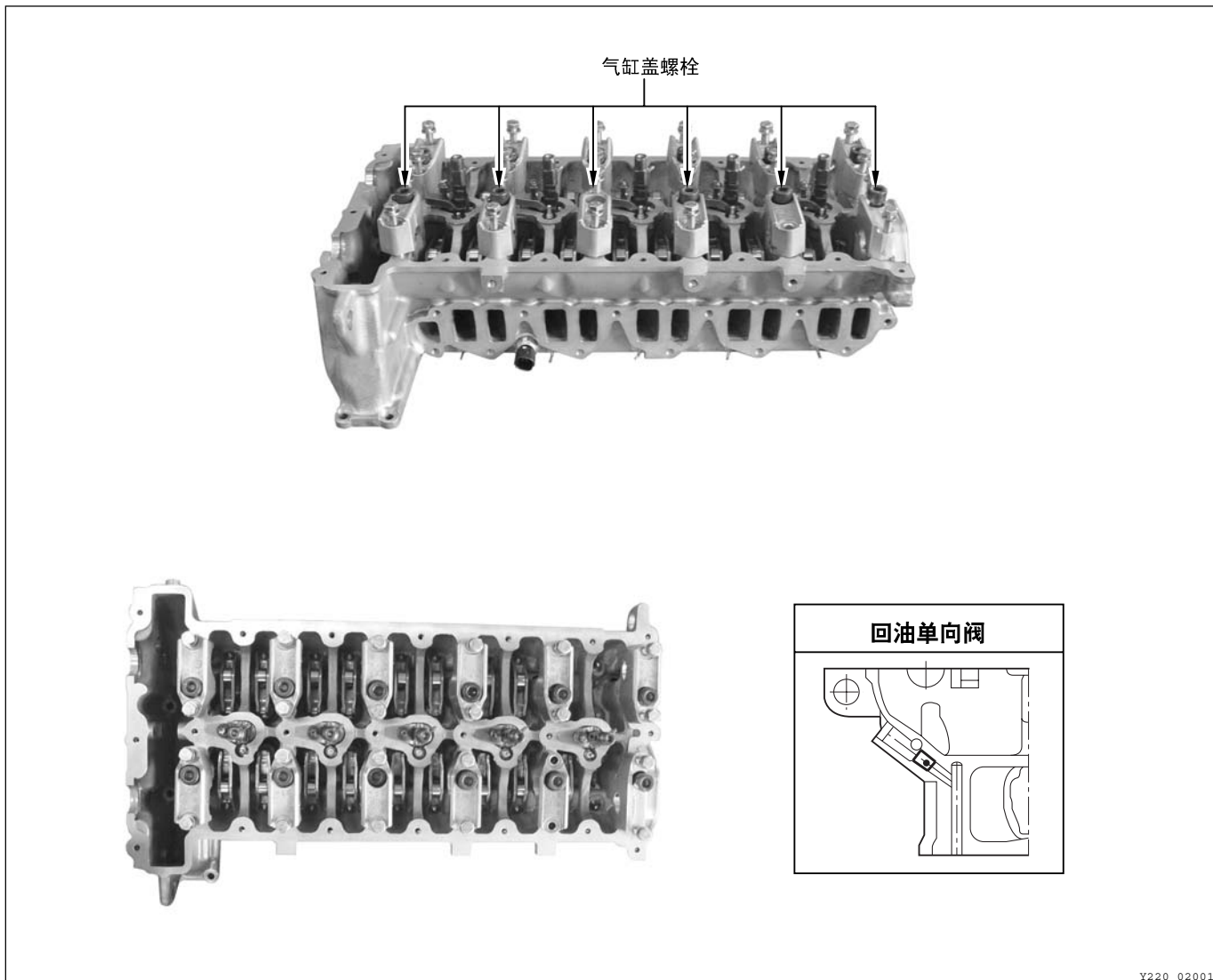
发动机壳

目 录

气缸盖/气缸体	DI02-3
气缸盖	DI02-3
凸轮轴总成	DI02-17
正时链条总成	DI02-25
气缸体	DI02-29
曲轴	DI02-32
止推垫圈和轴承的排列	DI02-33
扭转减震器	DI02-38
飞轮	DI02-42
双质量式 (DMF, 手动变速器车辆)	DI02-42
活塞和连杆	DI02-44
活塞环	DI02-45
气缸内径和活塞尺寸	DI02-46
高压泵(HPP)	DI02-51
结构图	DI02-51

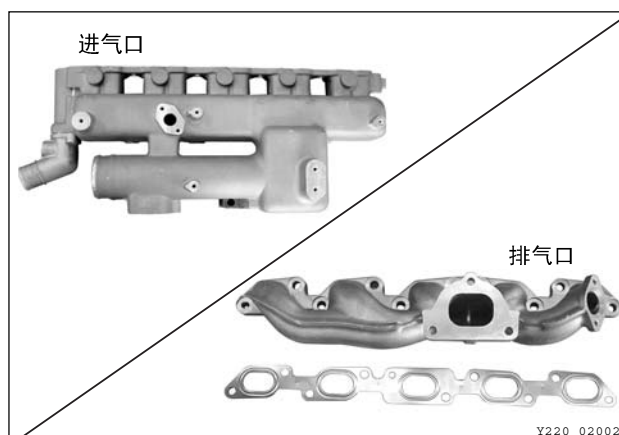
气缸盖/气缸体

气缸盖



► 系统特性

1. 4-气门 DOHC气门系统
2. 涡流口和切向口
3. 4-螺栓式气缸盖螺栓
4. 水套一体式铸件
5. 一体式链壳和气缸盖
6. 油道：钻孔并使用盖和螺塞密封



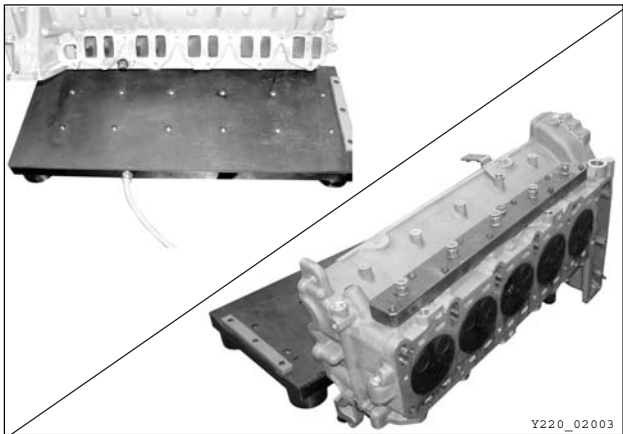
发动机壳

DI ENG SM - 2004.4

CHANGED BY	
EFFECTIVE DATE	
AFFECTED VIN	

► 气缸盖压力泄露测试

- ※ 准备工作：
- 拆卸气缸盖
 - 拆卸进气和排气歧管
 - 拆卸气门



测试程序

1. 将压盘放置在平台式工作台上。

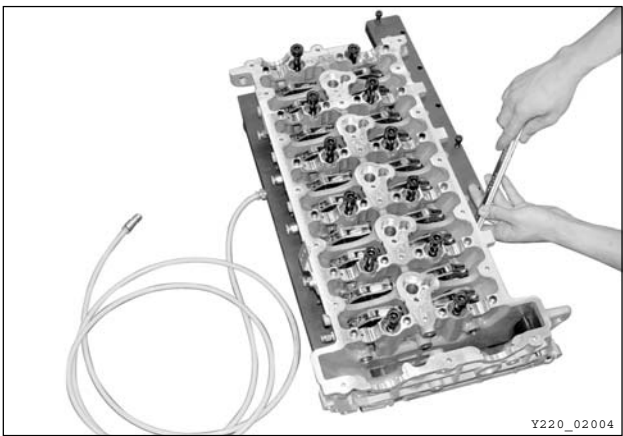
2. 在压盘上安装气缸盖。

规定扭矩	60 Nm
------	-------

3. 将气缸盖和压盘一起侵入温水中（约60癯）并利用压缩空气加压至2 bar。

注意

检查气缸盖，是否出现气泡。如果看到气泡，更换气缸盖。



CHANGED BY	
EFFECTIVE DATE	
AFFECTED VIN	

► 气缸盖接合面检查

规格

高度“A”(气缸盖分界面 - 气缸盖罩分界面)		142.9 ~ 143.1 mm
加工后的最小高度		142.4 mm
平面度	纵向	0.08 mm
	横向	0.0 mm
纵向方向上顶部分界面到底部平行性容许振动		0.1 mm以内
峰-谷高度a		0.004 mm
气门凹进部分“a”	进气气门	0.1 ~ 0.7 mm
	排气气门	0.1 ~ 0.7 mm

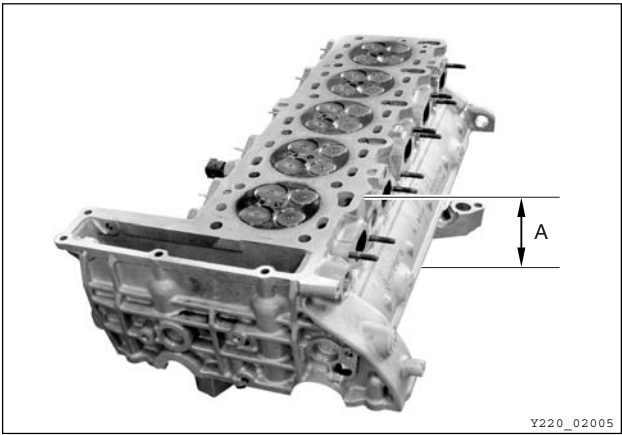
测量

1. 测量气缸盖高度“A”。

极限	142.4 mm以上
----	------------

注意

如果高度小于极限，必须更换气缸盖。

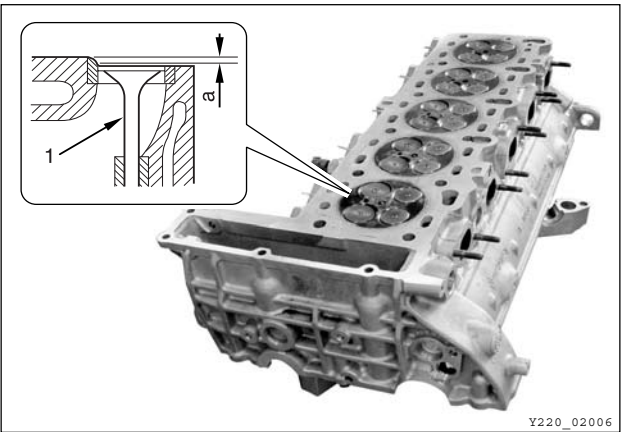


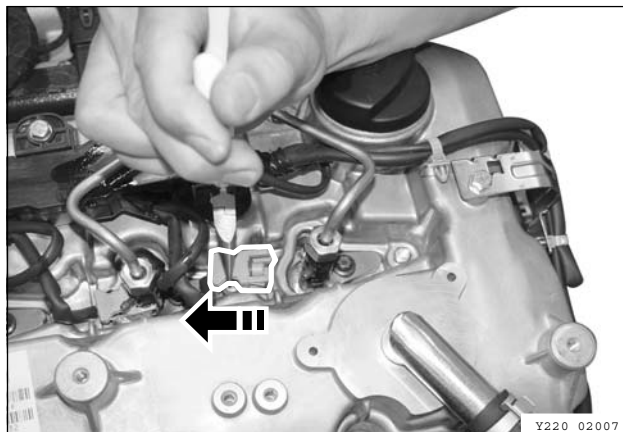
2. 将气门插入气门导板并测量凹进部分。

气门凹进部分“a”	0.1 ~ 0.7 mm
-----------	--------------

注意

如果测量值超出规定范围，按需要加工气门座直到达到规定值为止。





气缸盖 — 分解和重新组装

► 拆卸

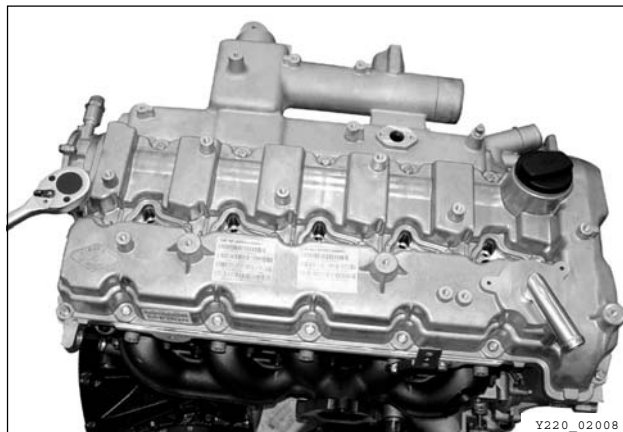
※ 准备工作：

- 拆卸风扇皮带。
- 拆卸燃油供应管路和回油管路。
- 拆卸EGR管。
- 拆卸进气歧管固定支架。
- 拆卸喷油嘴燃油管路、连接器和预热塞连接器。

注意

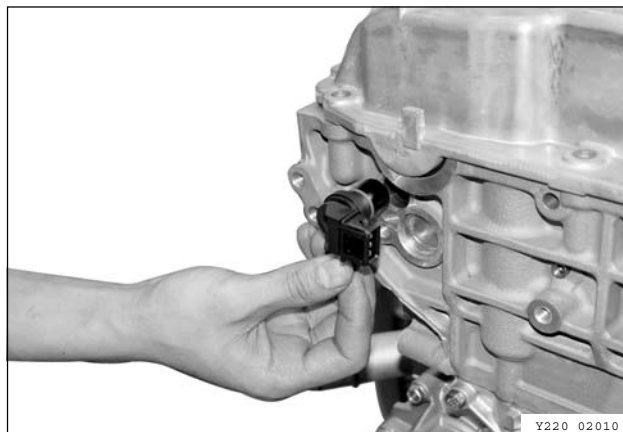
使用防护盖盖住燃油管路的开口。

1. 拆卸气缸盖。

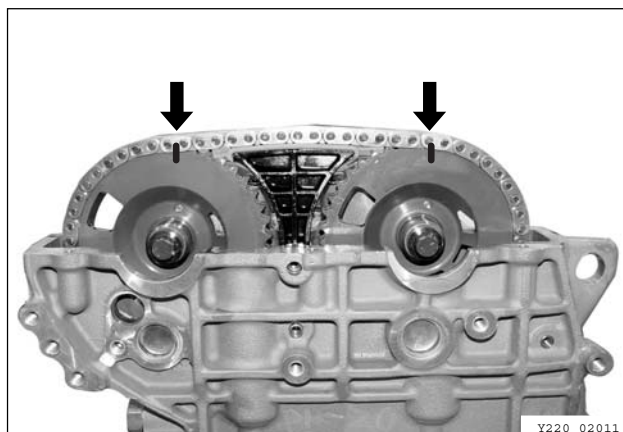


2. 拆卸凸轮轴位置传感器。

- 安装时进气歧管可能被传感器干涉。



3. 安装时在进气凸轮轴链轮和排气凸轮轴链轮上做标记，以便设定正时。



CHANGED BY	
EFFECTIVE DATE	
AFFECTED VIN	

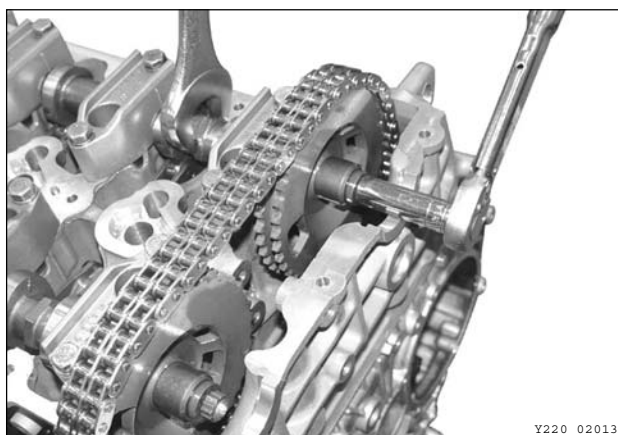
4. 拆卸链条张紧器。

※ 准备工作：拆卸EGR管和量油尺。



Y220_02012

5. 固定凸轮轴，拆卸进气凸轮轴链轮和排气凸轮轴链轮。

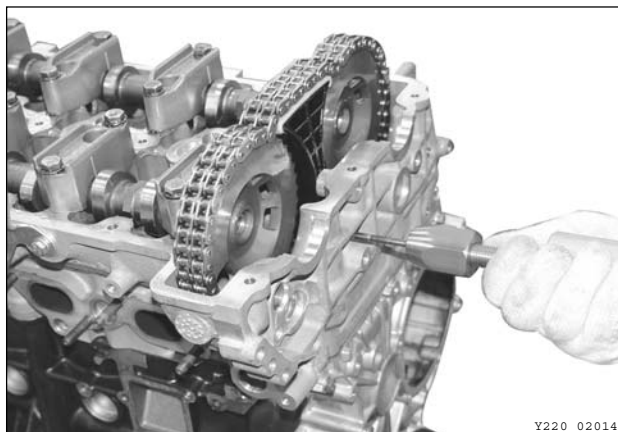


Y220_02013

6. 使用滑动锤，拆卸上导轨板。

注意

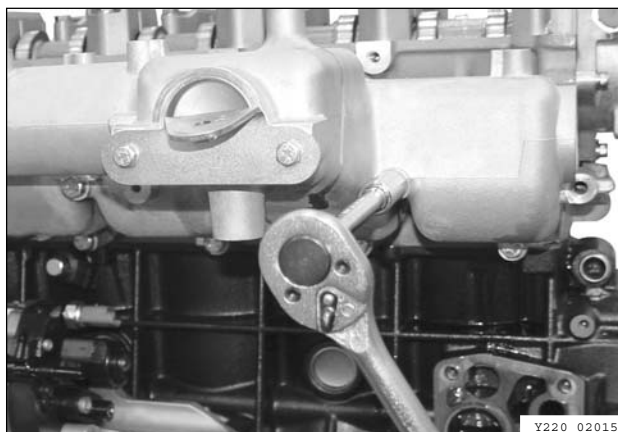
安装时利用两个中央端子正确对齐换档板上的电子控制模块。



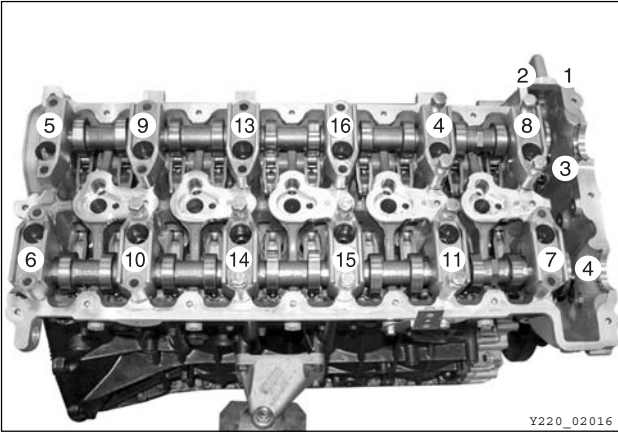
Y220_02014

7. 拆卸机油冷却器和进气歧管。

进气歧管被气缸盖螺栓干扰 (M8 x 50)。

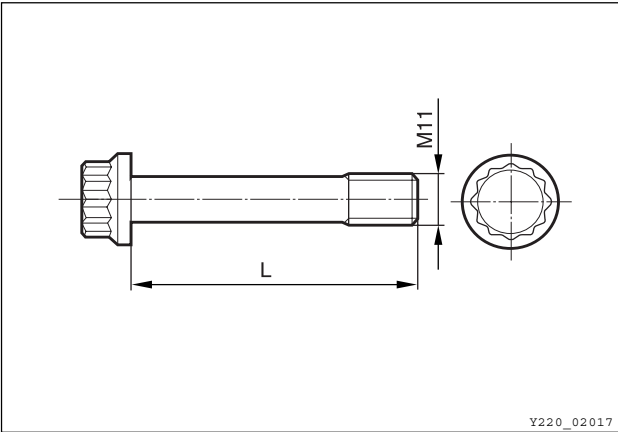


Y220_02015



8. 按照数字顺序拆卸气缸盖螺栓。

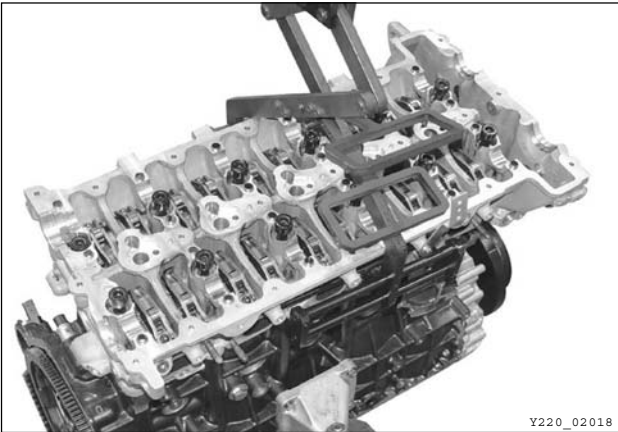
- M8 x 25 : 2 EA
- M8 x 50 : 2 EA
- M12 x 177 : 11 EA
- M12 x 158 : 1 EA (真空泵侧)



9. 测量气缸盖螺栓的长度。

1) 如果新品螺栓长度增加超过2mm, 更换气缸盖螺栓。

新品时的长度	最大限度
177 mm	179 mm
158 mm	160 mm

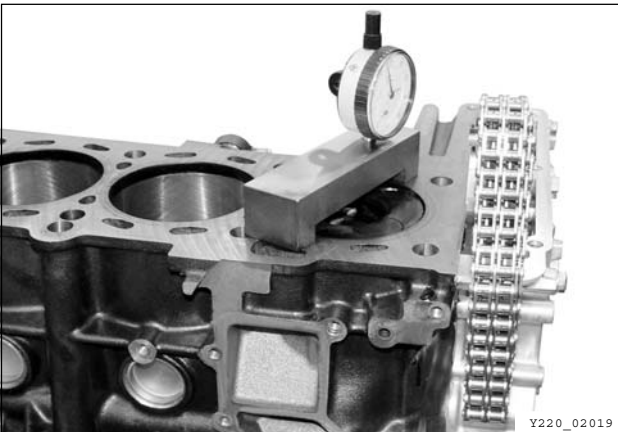


10. 拆卸气缸盖。

注意

检查气缸盖表面。

储存拆卸的喷油嘴和以免受到损坏。



11. 从分离面测量活塞突出部分。

- 规定值: 0.765 ~ 1.055 mm

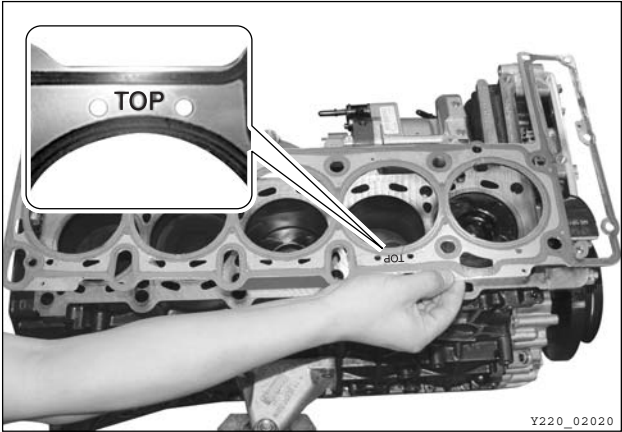
CHANGED BY	
EFFECTIVE DATE	
AFFECTED VIN	

► 组装

1. 安装气缸盖和钢衬垫。

注意

确定“TOP” 标记朝上。

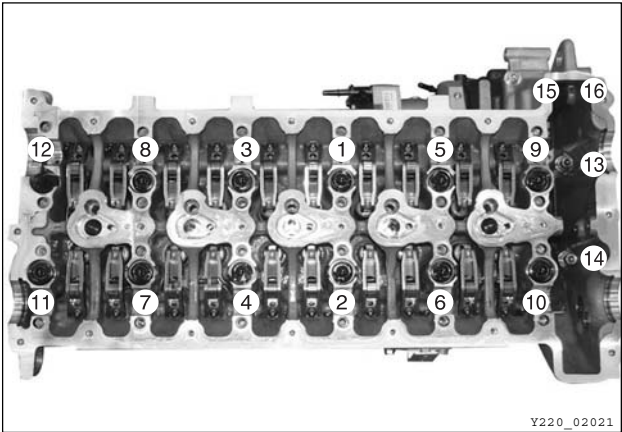


2. 按规定扭矩和扭矩角拧紧气缸盖螺栓。

规定扭矩	第1步	$20 \pm 2.0 \text{ Nm}$
	第2步	$85 \pm 5.0 \text{ Nm}$
	第3步	$270^\circ (90^\circ \times 3) + 10^\circ$

注意

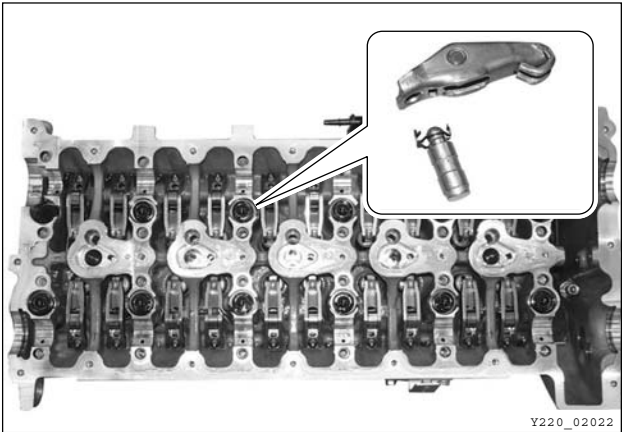
- 安装时在螺栓螺纹上应用机油。
- 首先一定要插入新垫圈。
- 真空泵侧的螺栓（12）应小于其它螺栓。



3. 安装 HLA装置和指针随动件。安装之前利用诊断程序检查 HLA装置。

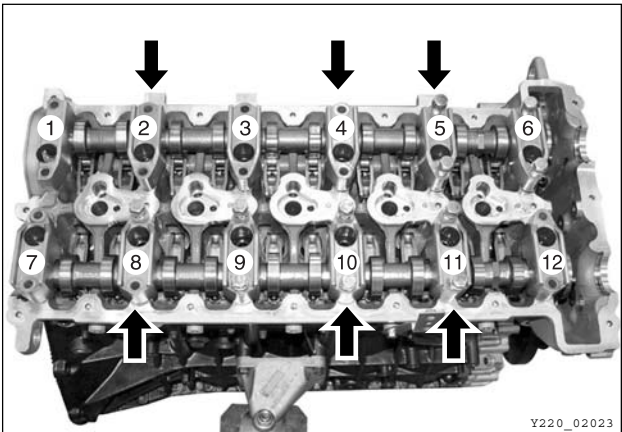
注意

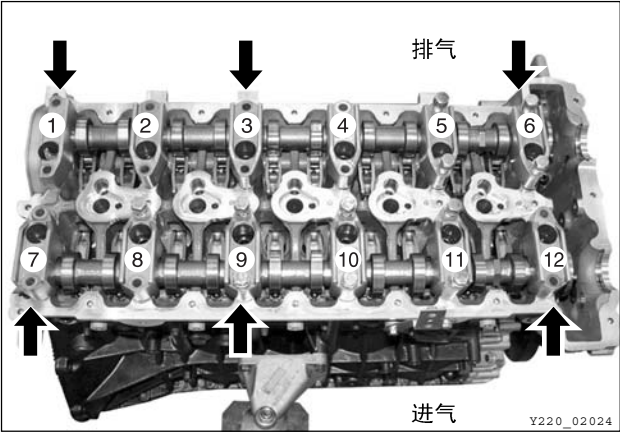
- 将气缸盖放在定位销上。



4. 拧紧凸轮轴轴承盖螺栓。

- 进气：#2, #4, #5
- 排气：#8, #10, #11

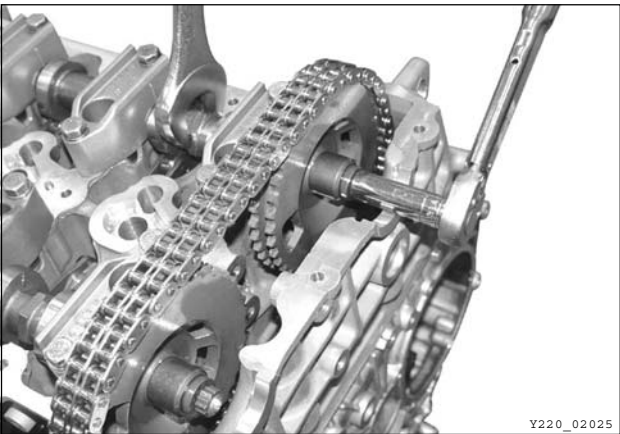




- 排气：#1, #3, #6
- 进气：#7, #9, #12

规定扭矩	25 Nm
------	-------

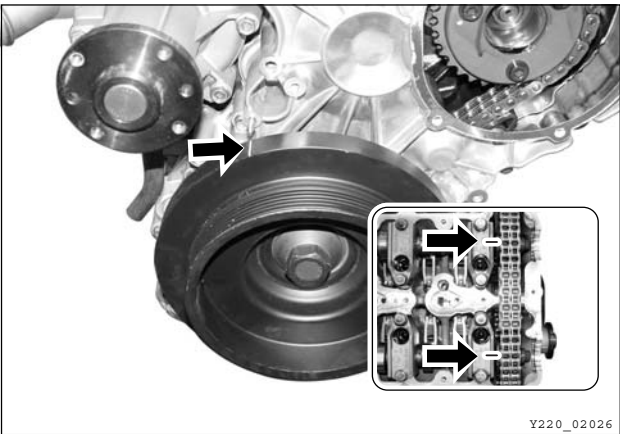
注意
检查指针随动件位置，如果需要将其对其。



5. 安装进气/排气凸轮轴链轮和正时链。

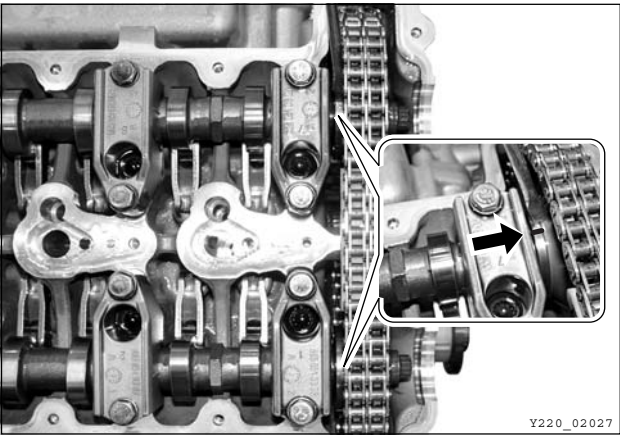
规定扭矩	25 Nm + 90°
------	-------------

- 注意**
- 如果链轮螺栓拉伸超过0.9mm，用新品更换。
 - 一般首先安装进气凸轮轴链轮。
 - 确定对齐凸轮轴链轮和正时链条上的标记。
 - 确定正时链条稳固坐落在导轨板上。



6. 旋转曲轴皮带轮两圈，确定曲轴皮带轮上的 OT 标记和凸轮轴皮带轮上的OT 标记对齐。

注意
如果标记没有对齐，重新安装气缸盖。



7. 将带有OT标志的轴承盖放在面向上方的两个凸轮轴上。

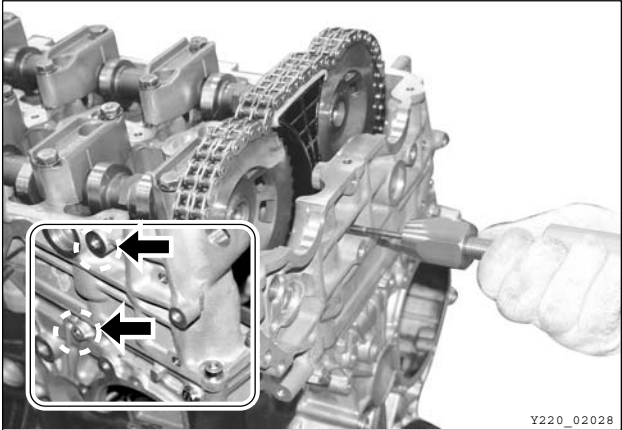
- 注意**
- 安装时，在真空泵盖(#12)上涂抹密封胶。
 - 安装之前，在轴承轴颈上涂抹油。

CHANGED BY	
EFFECTIVE DATE	
AFFECTED VIN	

8. 将正时链安装在凸轮轴链轮上，安装上导轨。
- 安装夹紧导轨销。

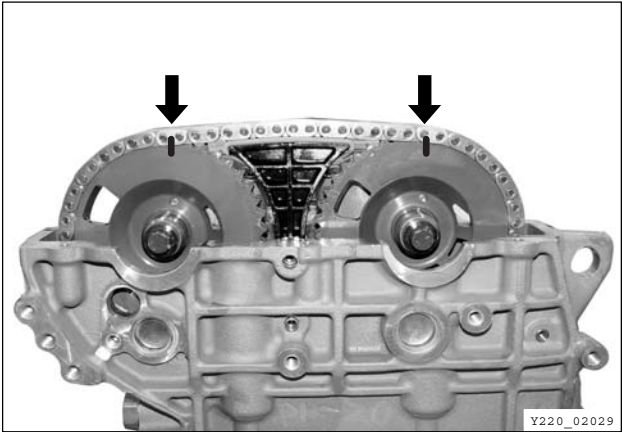
注意

- 安装导轨，倾斜面朝前。
- 安装正时链时小心不要改变HP泵的正时。



9. 拧紧进气/排气凸轮轴链轮螺栓。

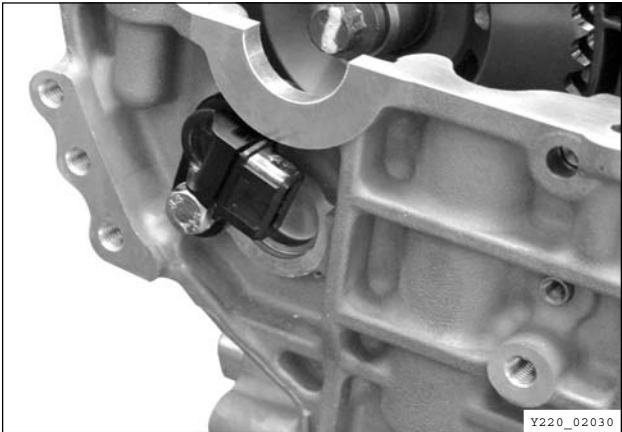
规定扭矩	$25 \pm 2.5 \text{ Nm}$, $90^\circ + 10^\circ$
------	--



10. 安装凸轮轴位置传感器。
11. 在螺栓上涂抹Loctite胶并将其拧紧。

规定扭矩	10 Nm
------	-------

12. 安装真空泵之前检查进气凸轮轴。

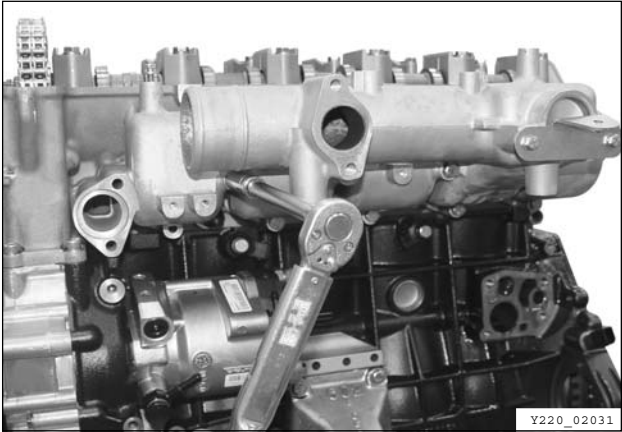


13. 安装进气歧管。安装带有新衬垫的机油冷却器。

规定扭矩	25 Nm
------	-------

注意

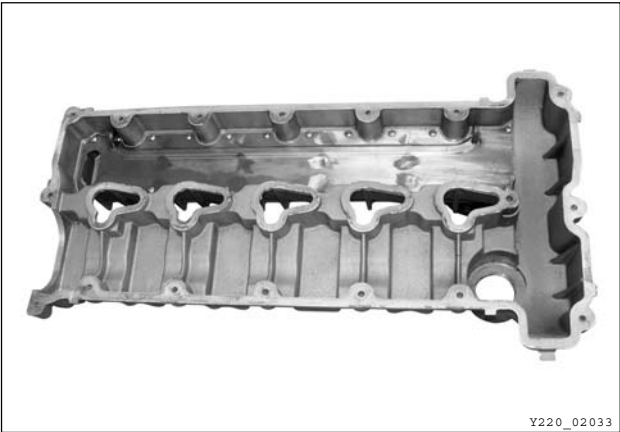
确保#1气缸的冷却剂管道周围无泄漏。





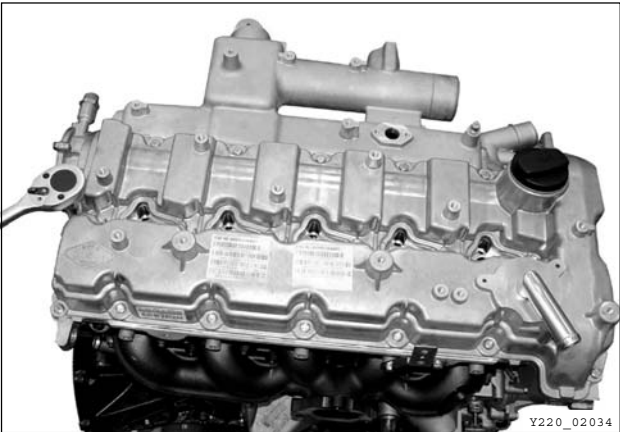
14. 安装链条拉紧装置。

规定扭矩	80 ± 8.0 Nm
------	-------------



15. 安装气缸盖总成。

16. 安装橡胶衬垫。



17. 拧紧气缸盖螺栓。

注意

- 在真空泵和正时链盖的螺栓上涂抹密封胶。

规定扭矩	10 ± 1.0 Nm
------	-------------



18. 检查#12轴承盖和气缸盖的分离面接触情形。

19. 检查 O-型环是否安装在真空泵内。

20. 安装与键槽对齐的的真空泵。

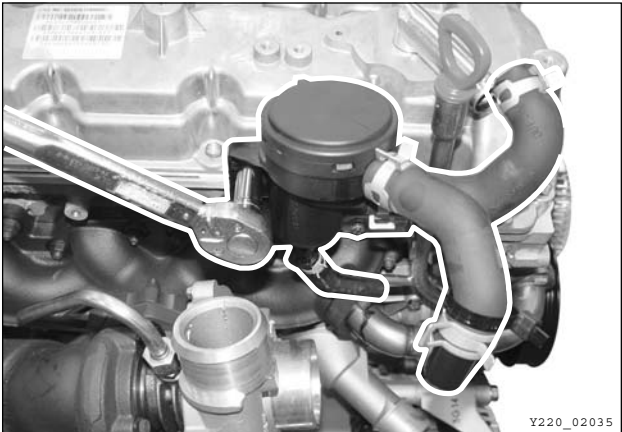
21. 拧紧真空泵固定螺栓。

规定扭矩	10 ± 1.0 Nm
------	-------------

CHANGED BY	
EFFECTIVE DATE	
AFFECTED VIN	

22. 在气缸盖上安装 PCV 阀总成。

规定扭矩	$10 \pm 1.0 \text{ Nm}$
------	-------------------------



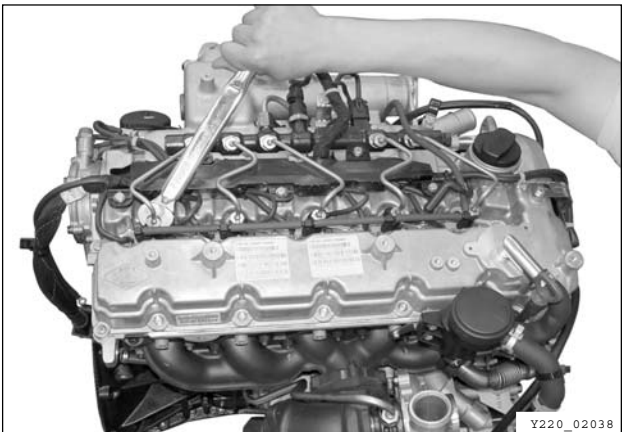
23. 啮合发动机油管和 PCV 阀管。

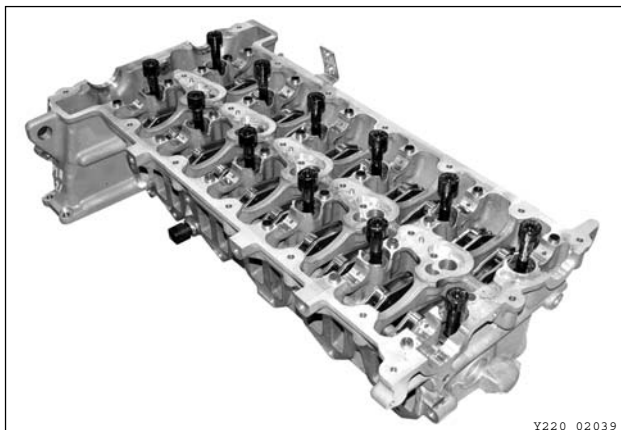


24. 拆卸保护盖，安装新的燃油供应管。

注意

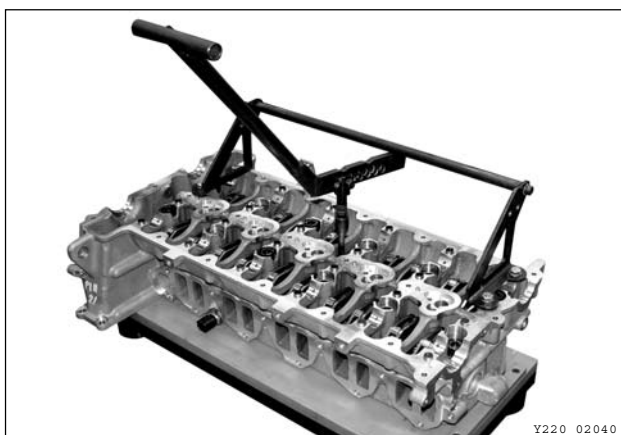
- 为保持清洁，防止部件损坏，应更换新的燃油管。
- 由于 # 1 和 # 3 气缸与 # 2 和 # 4 气缸之间的管道间隙相同，因此小心不要混合燃油管。



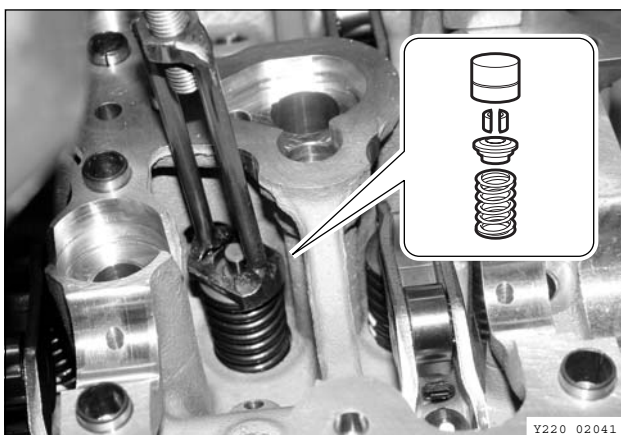


进气/排气-拆卸/安装

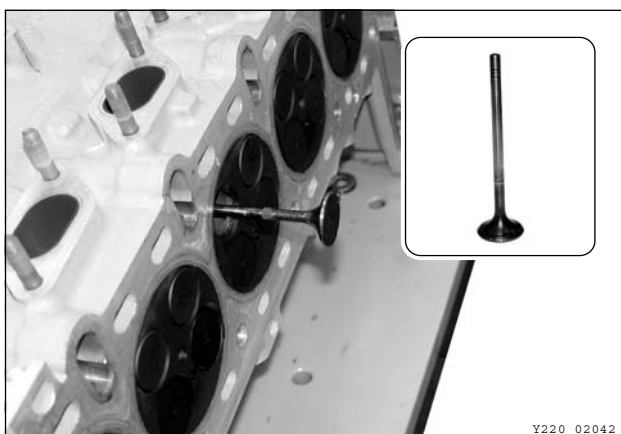
1. 拆卸气缸盖总成。



2. 在装配板上安装拆卸下来的气缸盖(专用工具), 在气缸盖上设置支撑杆和杠杆(专用工具)。



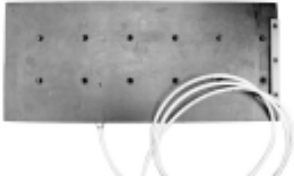
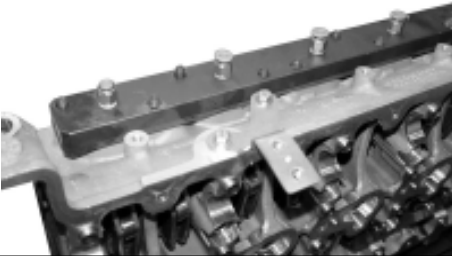
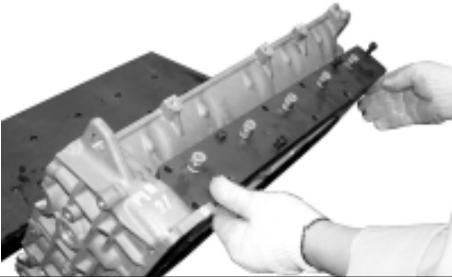
3. 使用杠杆向下推气门弹簧, 拆卸气门锁环、气门座和气门弹簧。

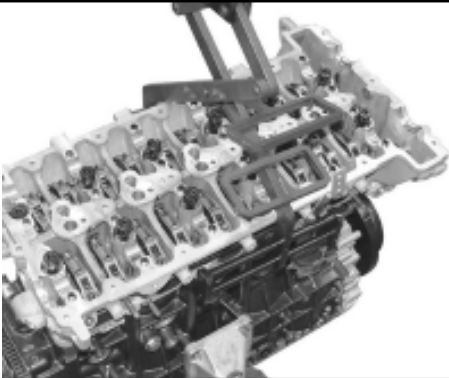
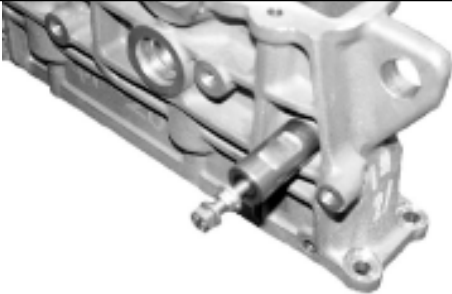
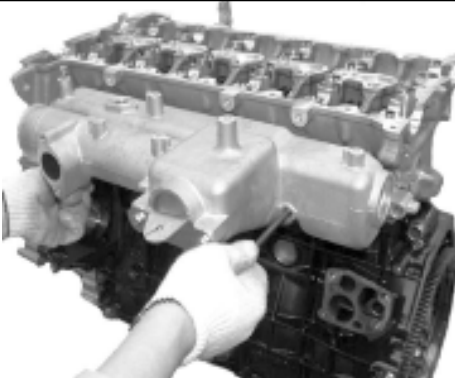


4. 从气缸盖处拆卸气门。

CHANGED BY	
EFFECTIVE DATE	
AFFECTED VIN	

► 专用工具和设备

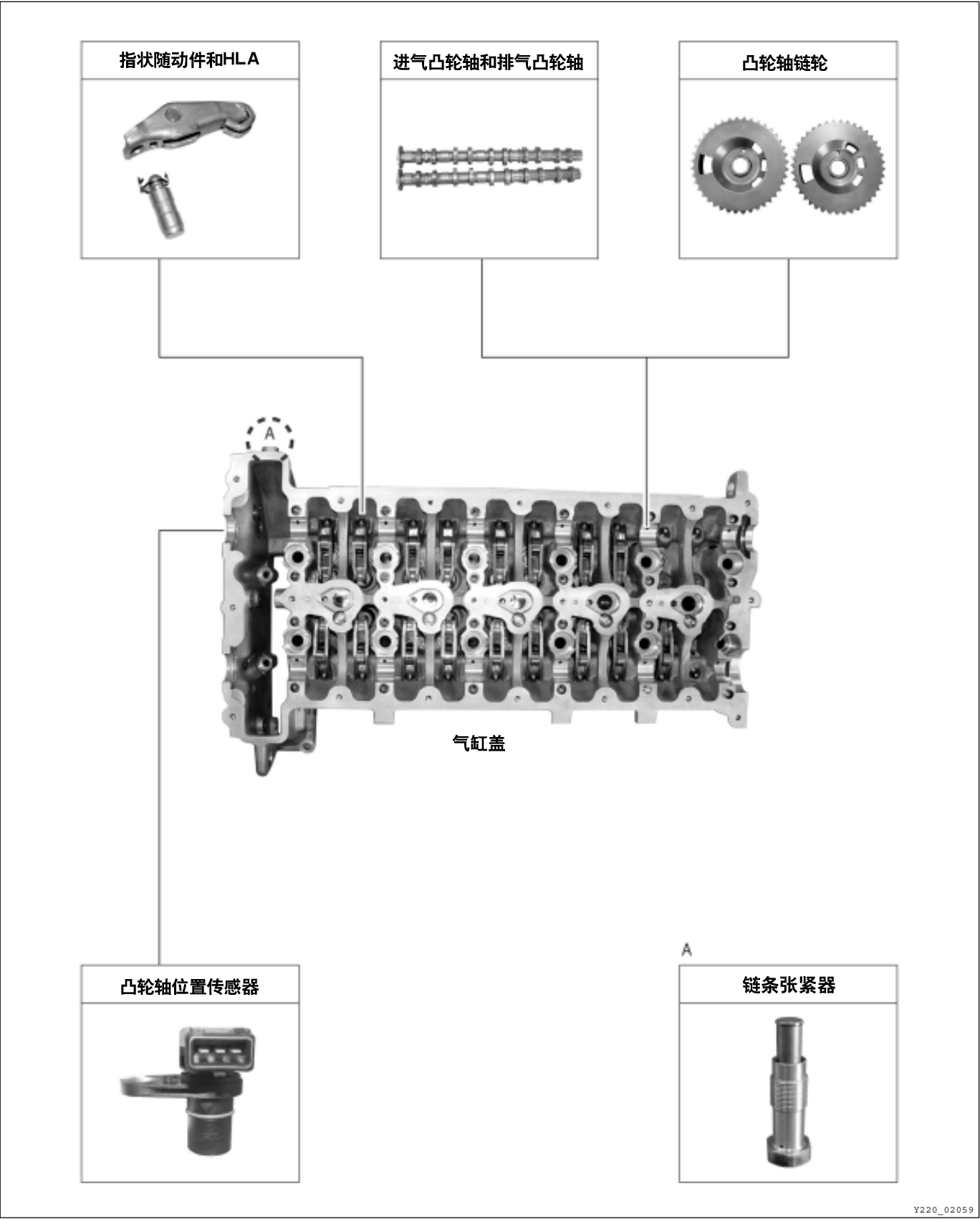
名称和部件编号	应用
压缩压力测量适配器和仪表  Y220_02043	 Y220_02044
压力板 (气缸盖压力泄露测试)  Y220_02045	 Y220_02046
压力板 (进气凸轮轴压力泄露测试)  Y220_02047	 Y220_02048
压力板 (排气凸轮轴压力泄露测试)  Y220_02049	 Y220_02050

名称和部件编号	应用
气缸盖支架  Y220_02051	 Y220_02052
支撑杆和支撑杠杆  Y220_02053	 Y220_02054
导销拔出器  Y220_02055	 Y220_02056
进气歧管导销  Y220_02057	 Y220_02058

CHANGED BY	
EFFECTIVE DATE	
AFFECTED VIN	

凸轮轴总成

※ 准备工作：拆卸气缸盖罩



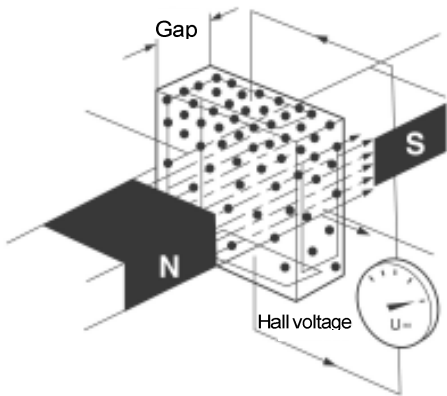
Y220_02059

CHANGED BY	
EFFECTIVE DATE	
AFFECTED VIN	

► 凸轮轴位置传感器



<凸轮轴位置传感器的位置>



<霍尔传感器的工作原理>

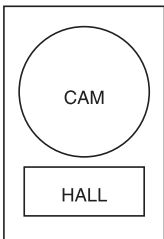
Y220_02060

凸轮轴位置传感器利用霍尔效应设置凸轮轴位置，并且金属磁性材料传感器末端连接在凸轮轴上，跟随凸轮轴一起旋转。如果传感器伸出部分经过凸轮轴位置传感器的半导体薄板，磁场将改变半导体薄板上的电子方向为电流方向（垂直流过薄板）。当工作电源提供给凸轮轴位置传感器时，凸轮轴 霍尔传感器产生信号电压。当伸出部分和凸轮轴位置传感器相接近时，信号电压为0V，分离时为5V。

ECU 通过此电压信号（霍尔电压）能够识别处于压缩冲程的1号气缸。凸轮轴的旋转速度是曲轴的一半，并控制发动机的进气和排气气门。通过在凸轮轴上安装传感器，当活塞移向TDC（OT）时，利用凸轮轴位置能够识别特定气缸的状态、压缩冲程或排气冲程。尤其是首次起动时，只使用曲轴位置传感器很难计算特定气缸的冲程。

因此，初始起动时必须使用凸轮轴位置传感器正确识别气缸。但是，起动发动机时，ECU利用曲轴位置传感器记忆发动机各气缸，所以即使在发动机运转期间凸轮轴位置传感器故障，仍能运转发动机。

脉冲产生	凸轮角 $\pm 6^{\circ}$
传感器气隙	0.2 ~ 1.8 mm
规定扭矩	10 ~ 14 Nm
工作温度	- 40 ~ 130℃



凸轮轴传感器

<凸轮轴位置传感器电路图>



Y220_02061

CHANGED BY	
EFFECTIVE DATE	
AFFECTED VIN	

分解

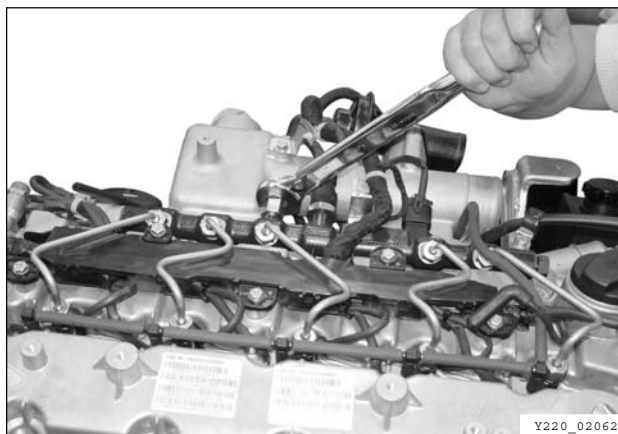
※ 准备工作:

- 风扇皮带的拆卸
- 燃油供油管道和回游管道的拆卸
- 进气岐管固定支架的拆卸

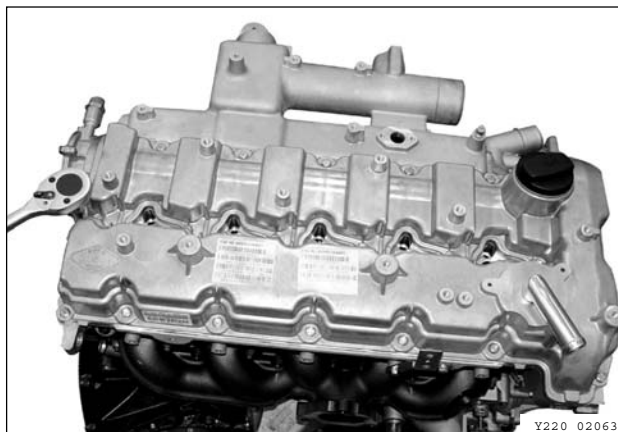
1. 拆卸喷油嘴燃油管道和连接器，预热塞连接器。

注意

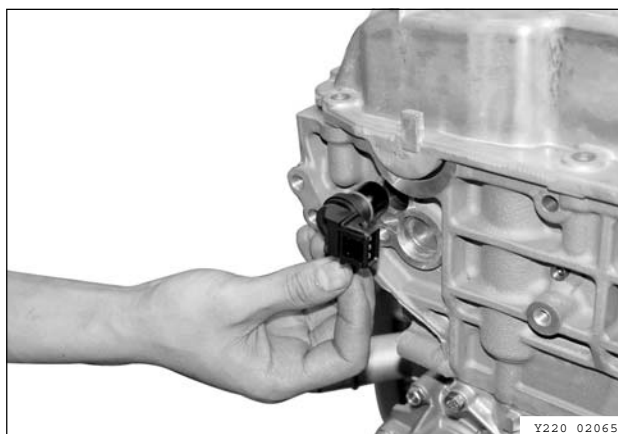
使用防护盖盖住燃油管路的开放口。

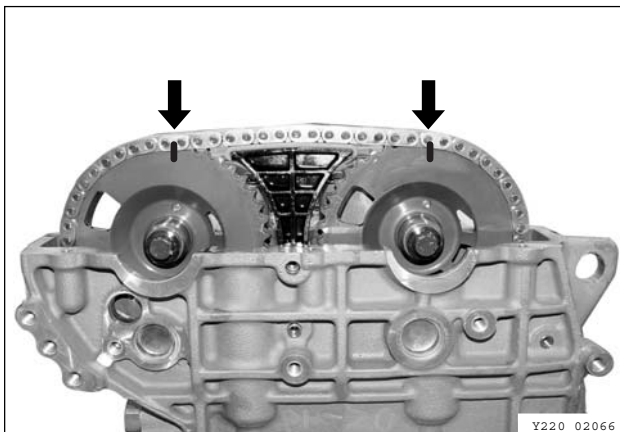


2. 拆卸气缸盖罩。



3. 拆卸凸轮轴位置传感器。



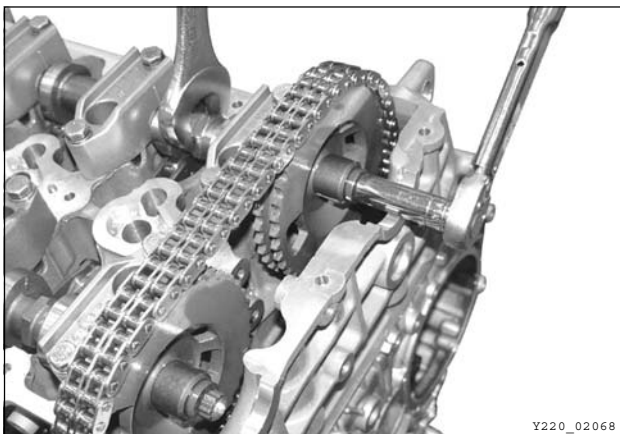


4. 安装时在进气凸轮轴链轮和排气凸轮轴链轮上做标记，以便设定正时。

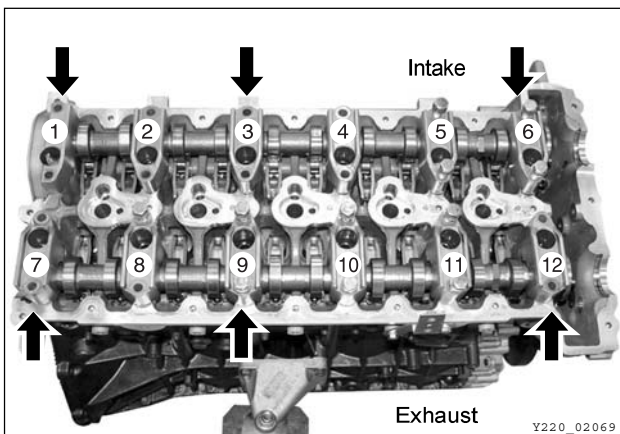


5. 拆卸链条张紧器。

※ 准备工作：拆卸EGR管和量油尺。



6. 固定凸轮轴，拆卸进气凸轮轴链轮和排气凸轮轴链轮。



7. 拧下凸轮轴轴承盖螺栓，均匀释放拧紧力。

- 进气：#1, #3, #6
- 排气：#7, #9, #12

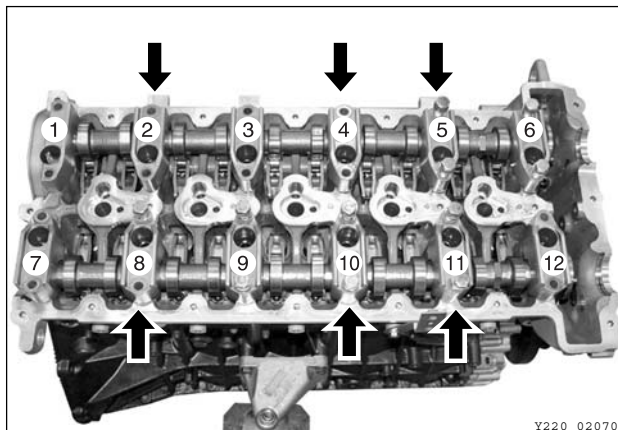
* 但是没有特定的拆卸顺序。

CHANGED BY	
EFFECTIVE DATE	
AFFECTED VIN	

- 进气：#2, #4, #5
- 排气：#8, #10, #11

* 不要一次性完全拧下螺栓。应逐步拧下螺栓否则会严重损坏凸轮轴。

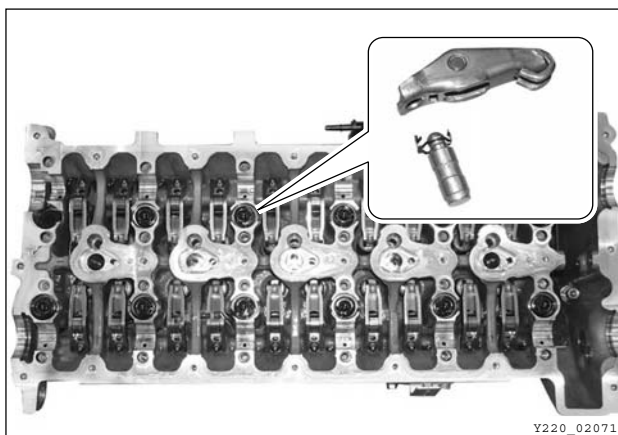
8. 拆卸气缸盖上的进气凸轮轴和排气凸轮轴。

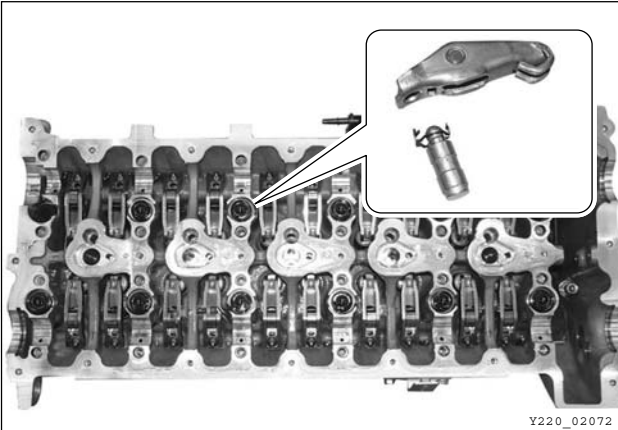


9. 拆卸指状随动件和HLA装置。

注意

发动机停止后，立即拆卸HLA装置时，避免与金属部件接触。



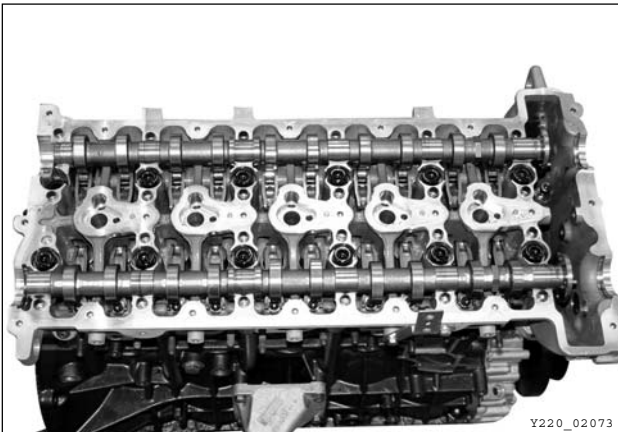


组装

1. 安装HLA装置和指状随动件。安装前，利用诊断程序检查HLA装置。

注意

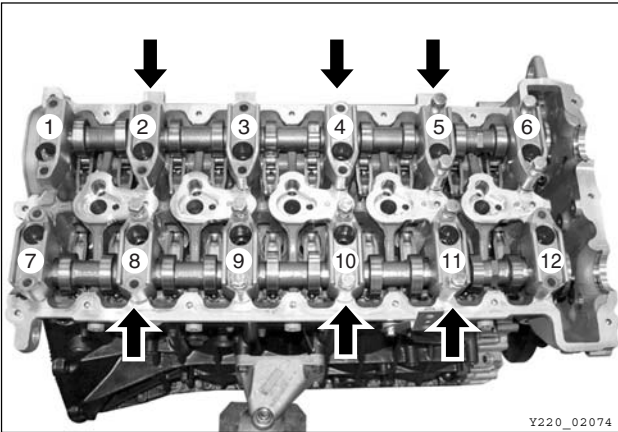
- 将气缸盖放在定位销上。



2. 将带有0T标记的轴承盖面朝上放到两个凸轮上。

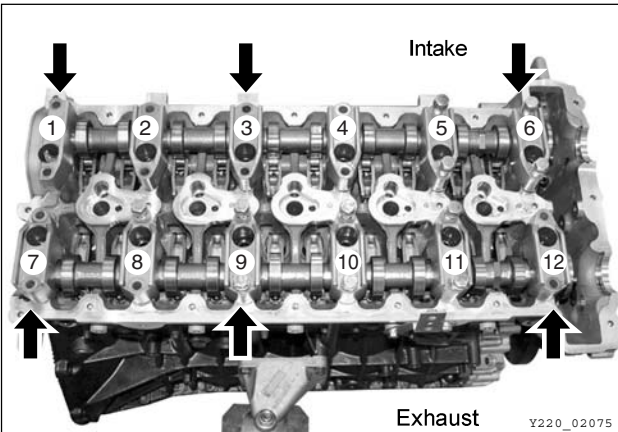
注意

- 安装时，在真空泵盖(# 12)上涂抹密封胶。
- 安装前，在轴承轴颈上涂抹机油。



3. 拧紧凸轮轴轴承盖螺栓。

- 进气：#2, #4, #5
- 排气：#8, #10, #11



- 进气：#1, #3, #6
- 排气：#7, #9, #12

规定扭矩	25 Nm
------	-------

注意

检查指状随动件位置，如有需要对齐。

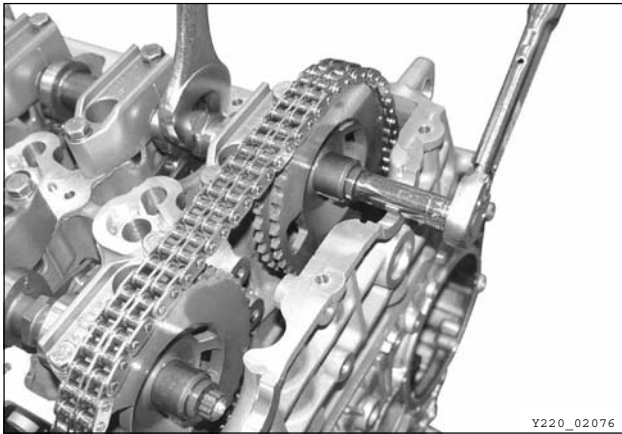
CHANGED BY	
EFFECTIVE DATE	
AFFECTED VIN	

4. 安装进气、排气凸轮轴链轮和正时链条。

规定扭矩	25 Nm + 90° + 10°
------	-------------------

注意

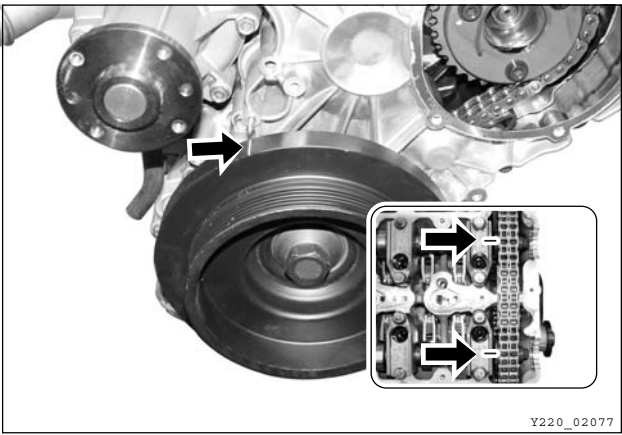
- 链轮螺栓拉伸超过0.9 mm，用新品更换。
- 总要首先安装进气凸轮轴链轮。
- 确定对齐凸轮轴链轮和正时链条上的标记。
- 确定正时链条稳固坐落在导轨板上。



5. 旋转曲轴皮带轮两圈，确定曲轴皮带轮上的 OT 标记和凸轮轴皮带轮上的OT 标记对齐。

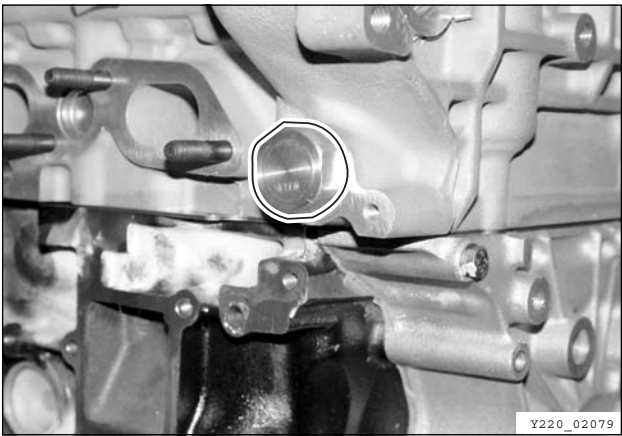
注意

如果标记没有对齐，重新安装气缸盖。

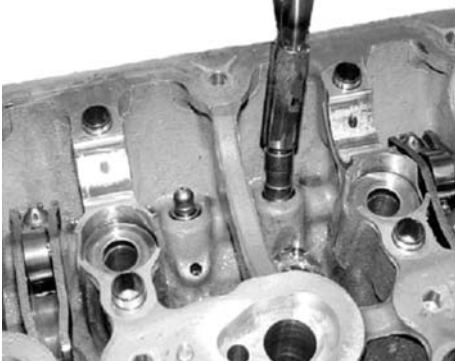


6. 安装链条张紧器。

规定扭矩	80 ± 8.0 Nm
------	-------------



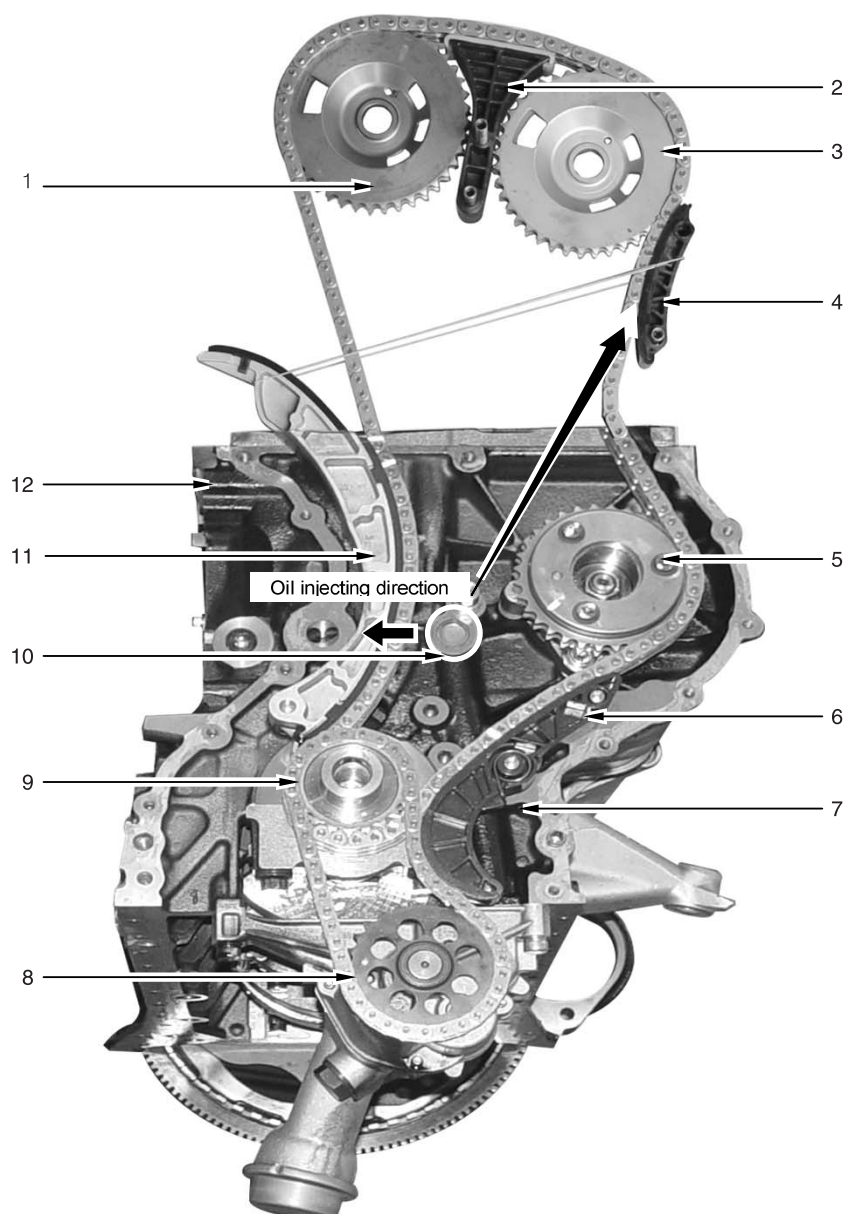
► 专用工具和设备

名称和部件编号	应用
HLA 拆卸工具  Y220_02080	 Y220_02081
杆密封安装工具  Y220_02082	 Y220_02083

CHANGED BY	
EFFECTIVE DATE	
AFFECTED VIN	

正时链条总成

► 链式传动系统 系统配置



Y220_02084

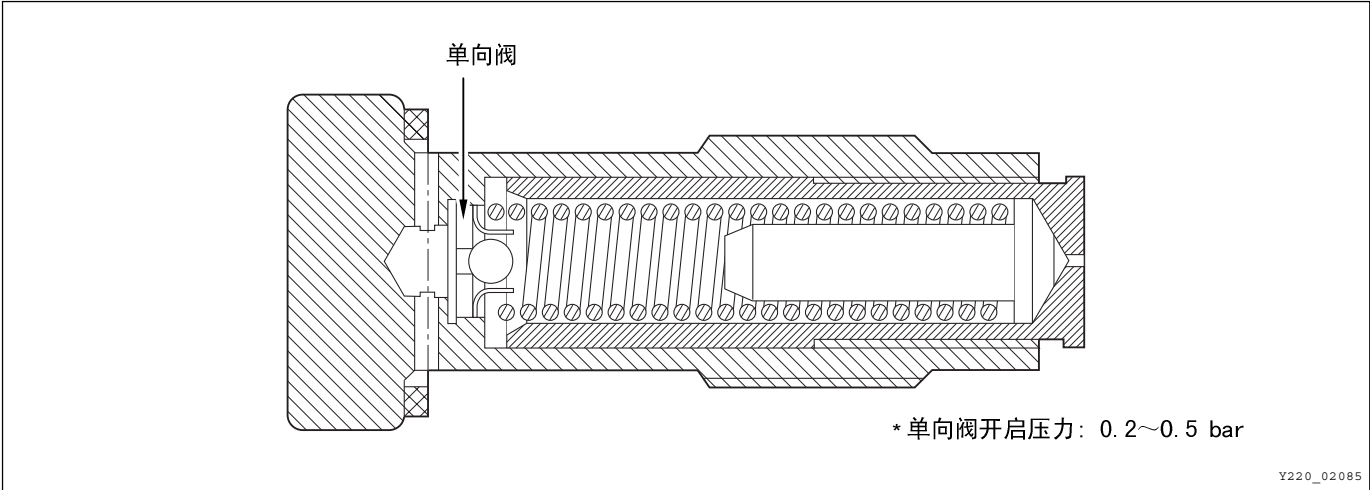
1. 排气凸轮轴链轮
2. 上导轨板
3. 进气凸轮轴链轮
4. 夹紧导轨板
5. 高压泵链轮
6. 下导轨板

7. 机油泵张紧器
8. 机油泵链轮
9. 曲轴链轮
10. 喷嘴
11. 张紧器导轨板
12. 链条张紧器

链条

- 链条类型：双衬套
- 间距：9.525 mm
- 负荷极限：19,000 N
- 链数：144 EA
- 总长：1409.7 mm
- 链条如果超过总长的0.5% 更换（如果超过 6.858 mm更换）

链条张紧器



张紧器的主要功能是利用张紧器内的机油压力和弹簧刚度，优化链式传动系统的运动。
张紧器的作用是在发动机运转时，一直拉紧链条张力，使之不松弛。这样可减少各导轨板和链轮的磨损。

规定扭矩	65 ± 5.0 Nm (在气缸盖上安装)
------	--------------------------

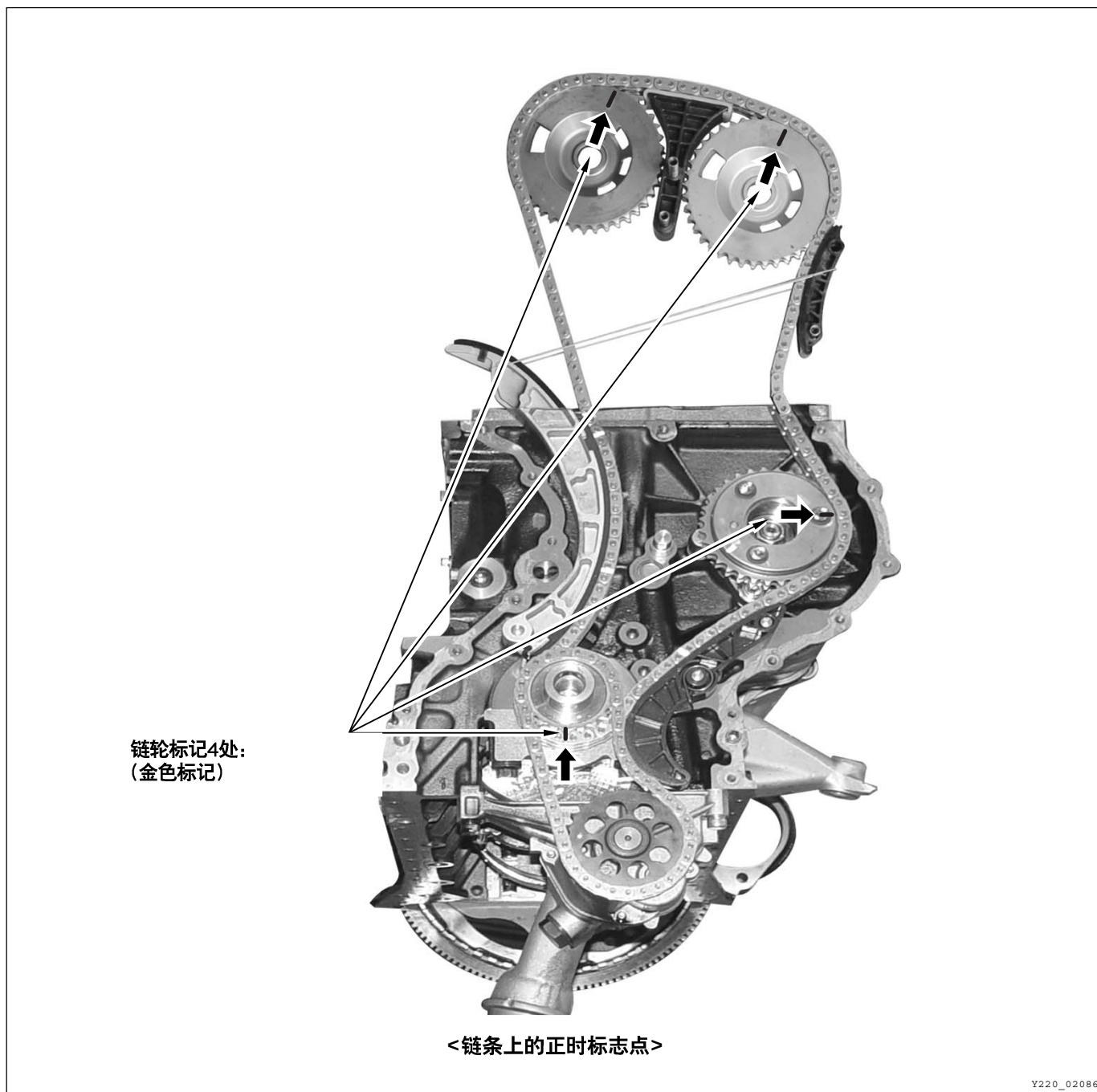
导轨板

导轨板像张紧器一样用于优化链式传动系统的运动。
导轨板能防止链条展开时敲缸并减少链条磨损。
当链轮之间的距离太长时更需要用到导轨板。
材料是塑性材料。

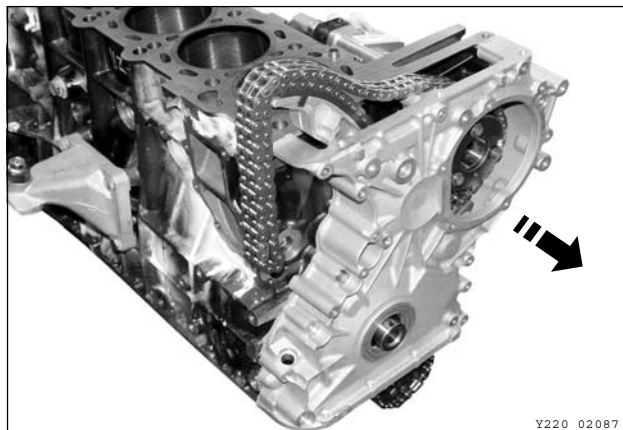
- 导轨板的位置
 - 张紧器导轨板：曲轴链轮和排气凸轮轴链轮之间
 - 上导轨板：排气凸轮轴链轮和进气凸轮轴链轮之间
 - 夹紧导轨板：进气凸轮轴链轮和高压泵链轮之间
 - 下导轨板：高压泵链轮和曲轴链轮之间

CHANGED BY	
EFFECTIVE DATE	
AFFECTED VIN	

正时设置

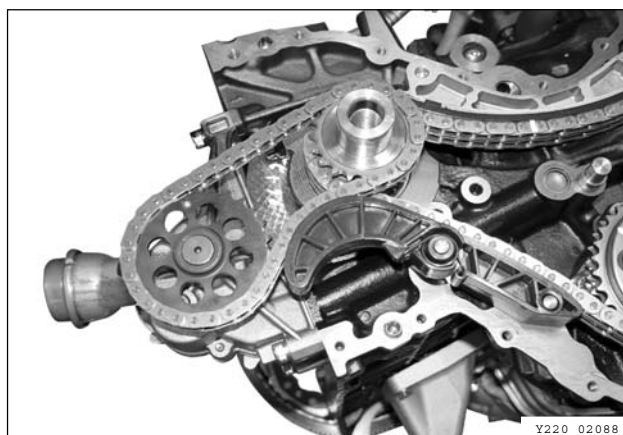


- 检查链条上的标记（金色标记）
- 用两个连续的标记联符标记一点，并对齐曲轴链轮上的标记（△）
- 对齐标记联符和各凸轮轴链轮（进气和排气）标记（△）
- 对齐另一个标记联符和高压泵链轮标记（△）

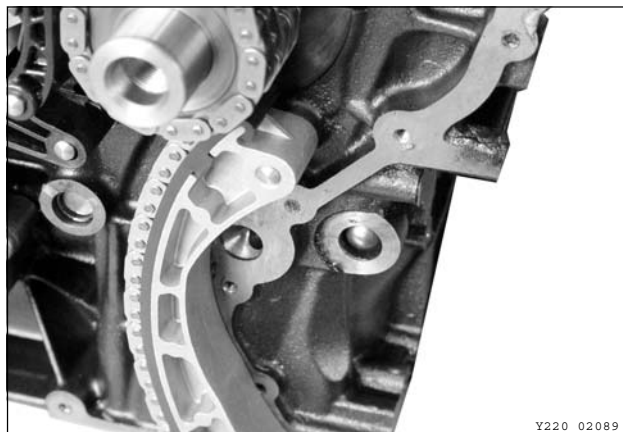


拆卸和安装

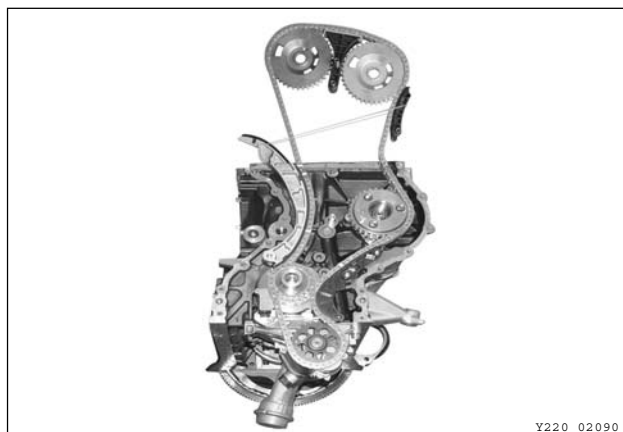
1. 拆卸气缸盖总成。
2. 拆卸油底壳。
3. 使用滑动锤，拆卸链条导轨板。
4. 拆卸链条盖。



5. 拆卸机油泵驱动链条。
6. 使用螺丝刀推动回位弹簧，拆卸上导轨板。
7. 拆卸下导轨板。
8. 拆卸机油泵传动链条。



9. 拆卸张紧器导轨板。

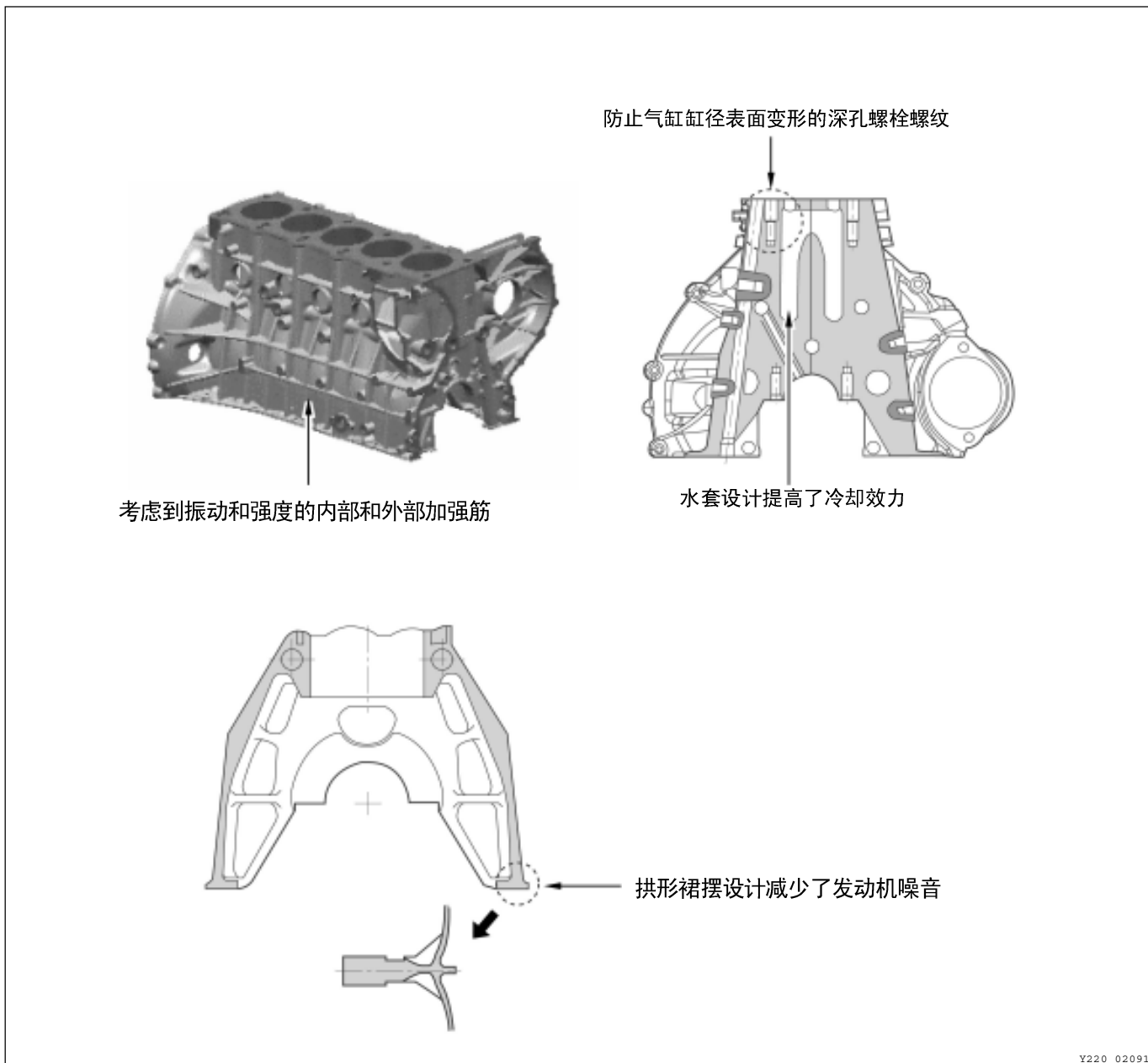


10. 拆卸正时链条。
11. 按拆卸时的相反顺序安装。

* 安装前，彻底地清洁拆卸下来的部件。

CHANGED BY	
EFFECTIVE DATE	
AFFECTED VIN	

气缸体



► 系统特性

- 考虑防止发动机振动和减轻重量，采用了加强筋设计。
- 为减少发动机噪音，在外壳壁上采用了拱形裙摆设计。
- 水套设计提高了气缸缸径桥件的冷却效力。
- 深孔螺栓螺纹设计可防止气缸缸径表面变形。
- 强度加强件
 - 主轴承壳/主轴承盖
 - 延伸主轴承盖螺栓
- 降低噪音、振动并减少线束 (NVH)
 - 最小化由外部加强肋引起的振动
 - 在油底壳分离面周围添加加强肋

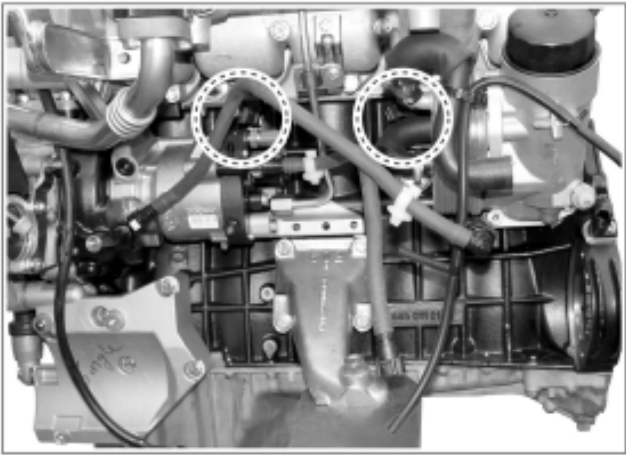
► 爆震传感器

两个爆震传感器安装在气缸体上（进气歧管侧）。

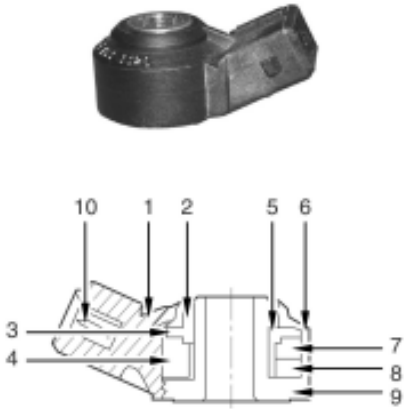
为了检测异常燃烧情况下的发动机振动，爆震传感器在振动板上装配了压电元件，而振动板装配在基极。如果发生爆震，活塞或连杆振动并发出很大的金属碰撞噪音。爆震传感器用于检测因异常燃烧引起的这些爆震。它控制怠速稳定性并当检测到喷嘴损坏时点亮发动机警告灯。并在MAP学习期间精确控制引喷射。
当爆震传感器故障时，发动机基于MAP值如发动机转速、进气容量和冷却水温校正喷射正时。

※ 在检查爆震传感器单元前，确定检查传感器规定扭矩和连接器连接状态。

绝缘电阻	Min. 1MΩ
共振频率	25 kHz
工作温度	- 40 ~ 150℃
输出电压	26 ± 8 mV/g (at 5 kHz)
	22 ~ 37 mV/g (3 ~ 10 kHz)
	22 ~ 57 mV/g (10 ~ 20 kHz)
规定扭矩	20 ± 5 Nm



<爆震传感器的位置>



Y220_02092

1. 传感器外壳

2. 螺母

3. 弹簧

4. 平衡重

5. 绝缘盘

6. 上接触板
7. 压电元件

8. 下接触板

9. 本体

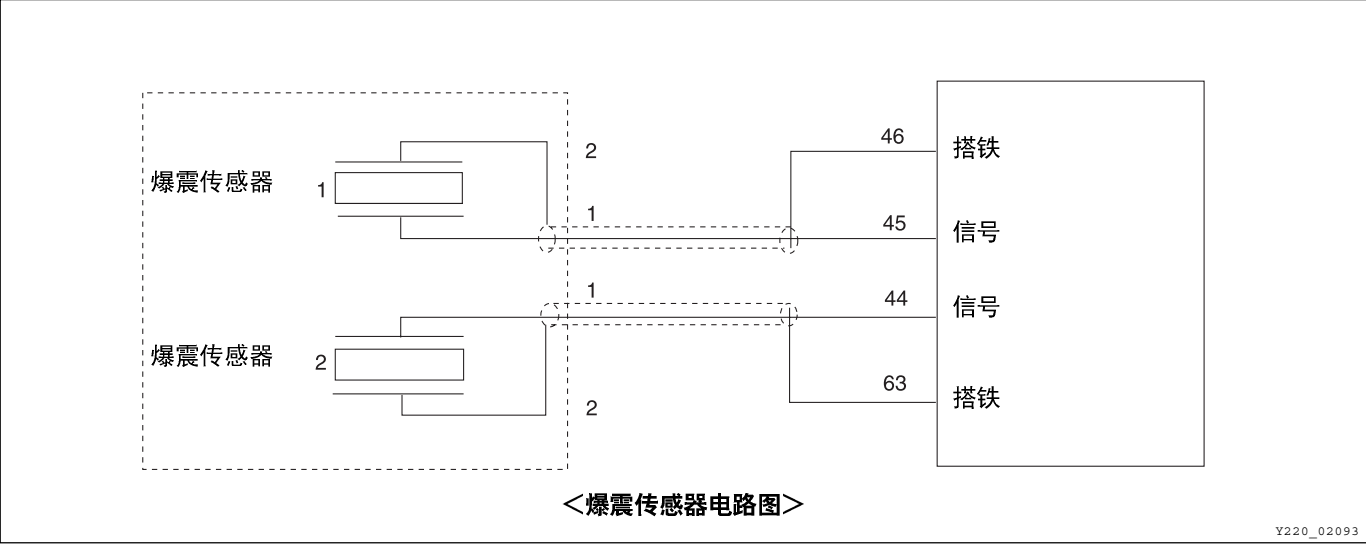
10. 端子

11. 电阻

CHANGED BY	
EFFECTIVE DATE	
AFFECTED VIN	

参考

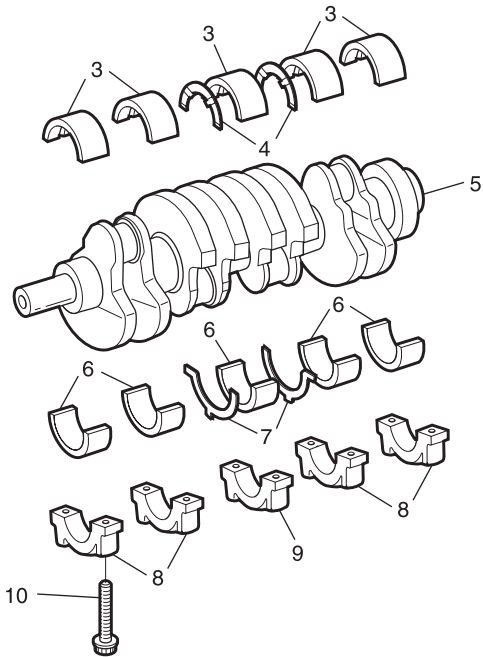
应按规定扭矩拧紧爆震传感器。否则，可能会减少发动机输出，且“ENGINE CHECK（发动机检查）”警告灯ON。传感器的内部电阻约为4.7 kW。



CHANGED BY	
EFFECTIVE DATE	
AFFECTED VIN	

曲轴

※ 准备工作: 拆卸端盖
拆卸活塞
拆卸曲轴链轮



Y220_02094

1. 曲轴上主轴承轴瓦

2. 上止推轴承

3. 曲轴

4. 曲轴下主轴承轴瓦
5. 下止推轴承

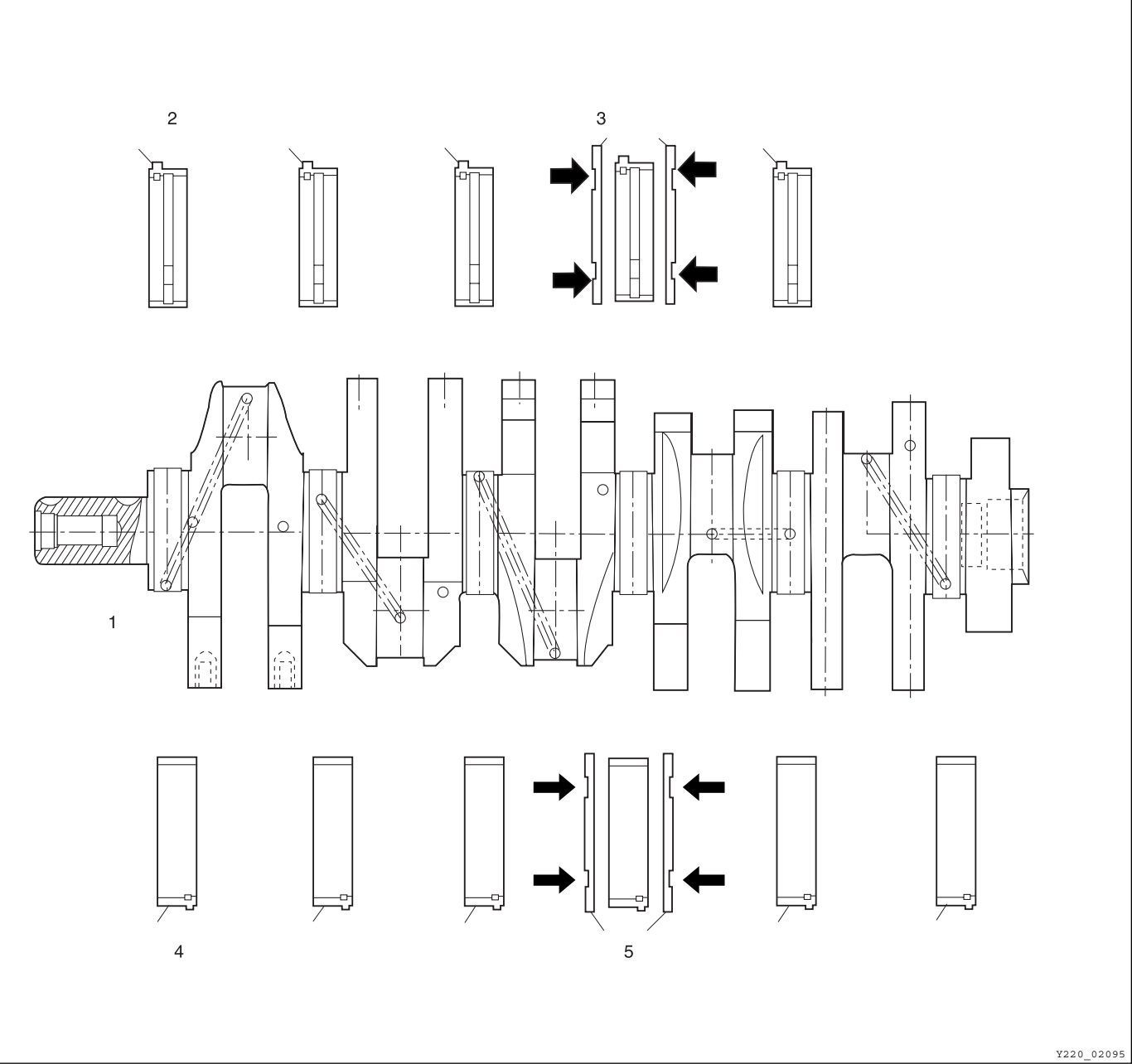
6. 曲轴主轴承盖

7. 曲轴止推轴承盖

10. 12-边拉伸螺栓..... 55 ± 5.0 Nm, 90° + 10°

CHANGED BY	
EFFECTIVE DATE	
AFFECTED VIN	

止推垫圈和轴承的排列



Y220_02095

- 1. 曲轴
- 2. 曲轴上主轴承轴瓦
- 3. 上止推轴承
- 4. 曲轴下主轴承轴瓦
- 5. 下止推轴承

参考

轴承轴瓦和缸径之间以及轴承轴瓦和轴颈之间的间隙多有变化。安装时参考下页上的表格，选择轴承。

CHANGED BY	
EFFECTIVE DATE	
AFFECTED VIN	

►曲轴主轴承的尺寸

(mm)

颜色	曲轴轴颈	上主轴承	下主轴承
蓝色	57.965 ~ 57.960	2.260 ~ 2.255	2.260 ~ 2.255
黄色	57.960 ~ 57.955	2.265 ~ 2.260	2.265 ~ 2.260
红色	57.955 ~ 57.950	2.270 ~ 2.265	2.270 ~ 2.265
白色	57.950 ~ 57.945	-	2.275 ~ 2.270
紫色	57.945 ~ 57.940	-	2.280 ~ 2.275

►轴承间隙

(mm)

说明		曲轴轴颈	止推轴承
横向间隙	新品	0.027 ~ 0.051	0.026 ~ 0.068
	磨损极限	Max. 0.070	Max. 0.080
轴向间隙	新品	0.100 ~ 0.254	-
	磨损极限	Max. 0.300	-

►使装配的轴承轴颈宽度和止推垫圈保持一致

(mm)

装配的轴承轴颈宽度	止推垫圈厚度
24.500 ~ 24.533	2.15
24.600 ~ 24.633	2.20
24.70 ~ 24.733	2.25
24.900 ~ 24.933	2.35
25.000 ~ 25.033	2.40

参考

- 测量曲轴的轴向间隙，如有必要使用适当的止推垫圈校正。
- 必须在装配的轴承两侧安装相同厚度的止推垫圈。

►使曲轴轴承轴瓦与曲轴箱内的主要轴承内径保持一致

下接合面内主要轴承内径的标记	相关配有颜色编码的曲轴轴承轴瓦
1 冲头标记或蓝色	蓝色或白色- 蓝色
2 冲头标记或黄色	黄色或白色- 黄色
3 冲头标记或红色	红色或白色- 红色色

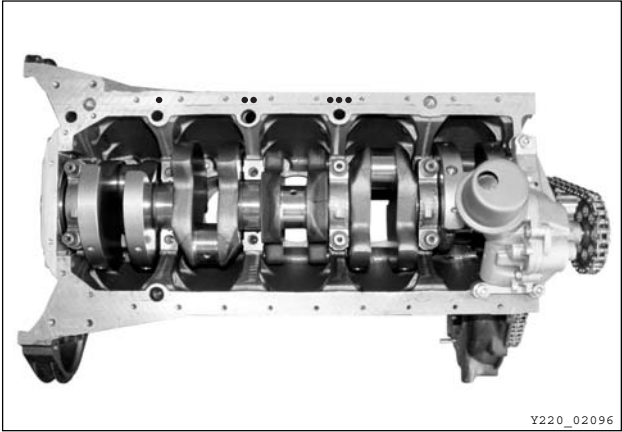
►使曲轴轴承 轴瓦和曲轴主要轴承轴颈保持一致

曲柄臂上轴承轴颈的标记	相关配有颜色编码的曲轴轴承轴瓦
蓝色或白色- 蓝色	蓝色或白色- 蓝色
黄色或白色- 蓝色	黄色或白色- 黄色
红色或白色- 蓝色	红色或白色- 红色

CHANGED BY	
EFFECTIVE DATE	
AFFECTED VIN	

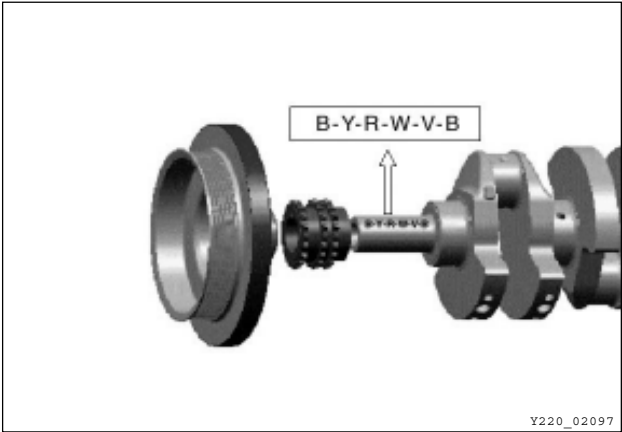
►上主轴承轴瓦的选择

冲头标记	颜色
•	蓝色
• •	黄色
• • •	红色

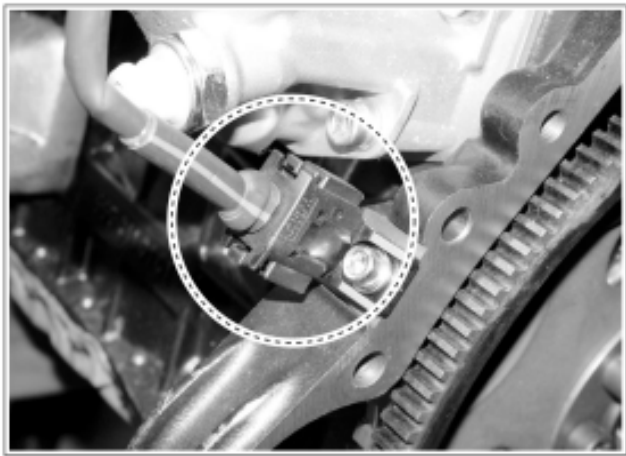


►下主轴承轴瓦的选择

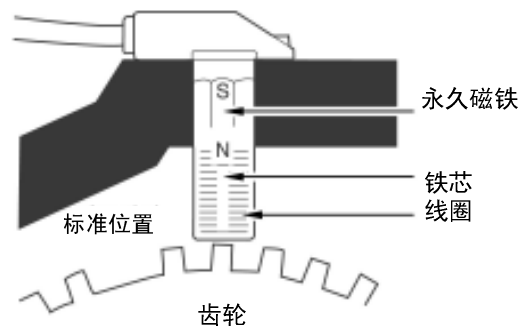
标记	颜色
B	蓝色
Y	黄色
R	红色
W	白色
V	紫色



►曲轴位置传感器



<曲轴位置传感器的位置>



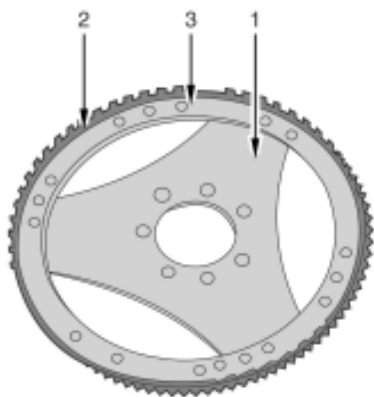
<曲轴位置传感器的结构>

Y220_02098

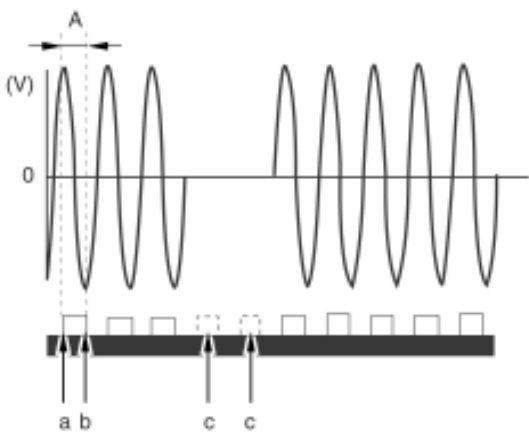
曲轴位置传感器位于气缸体后侧的飞轮附近。它在固定于飞轮内侧增量型从动盘之间产生AC电压。传感器包括软铁芯（永久磁铁上缠绕铜线），并当传感器轮上的磁性穿过传感器时产生信号波形AC电压。

当曲轴旋转时，前边缘周围产生“+”信号，而在曲轴位置附近的从动盘轮齿之间的后边缘周围产生“-”信号。AC电压随发动机转速增加而增加，但是，增量型从动盘上的两个缺齿不产生信号。利用这些轮齿，ECU识别1号和5号气缸的TDC。ECU将交替信号转变为数字信号识别曲轴位置，活塞位置和发动机转速。

与曲轴相匹配的活塞位置是计算喷射正时的主要因素。通过分析参考位置和凸轮轴位置传感器，能识别1号气缸并计算曲轴转速。



<驱动盘>



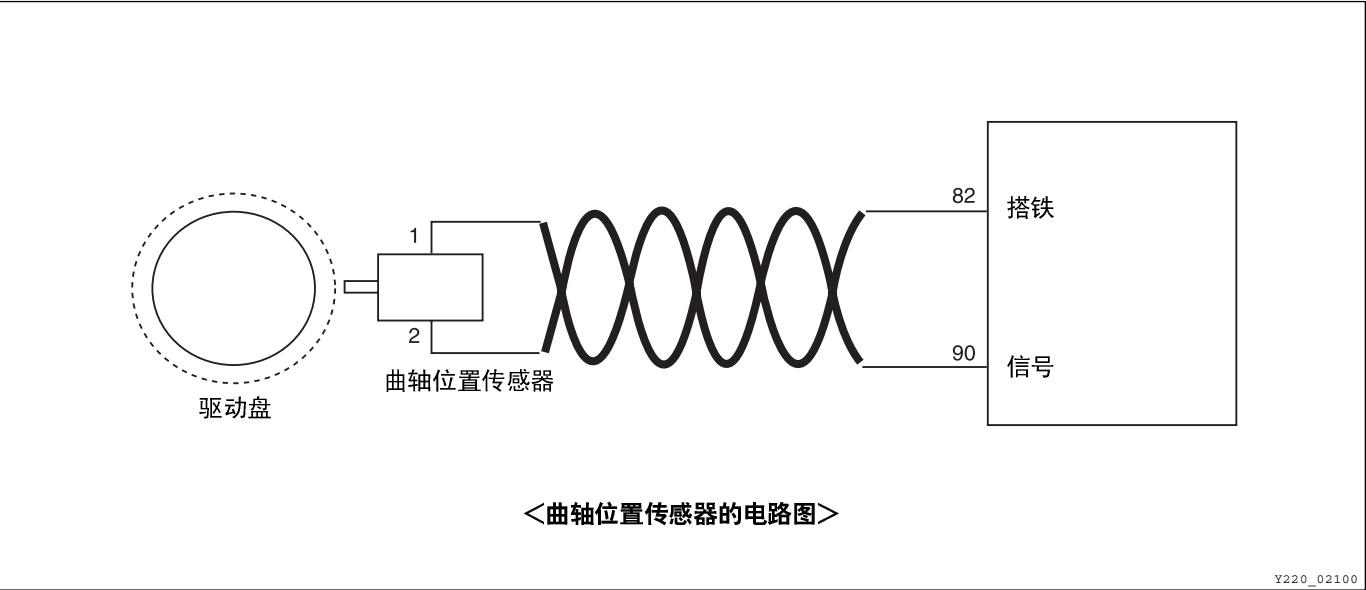
Y220_02099

- A. 最大“+”电压和最大“-”电压之间的距离
- a. 前边缘

b. 后边缘

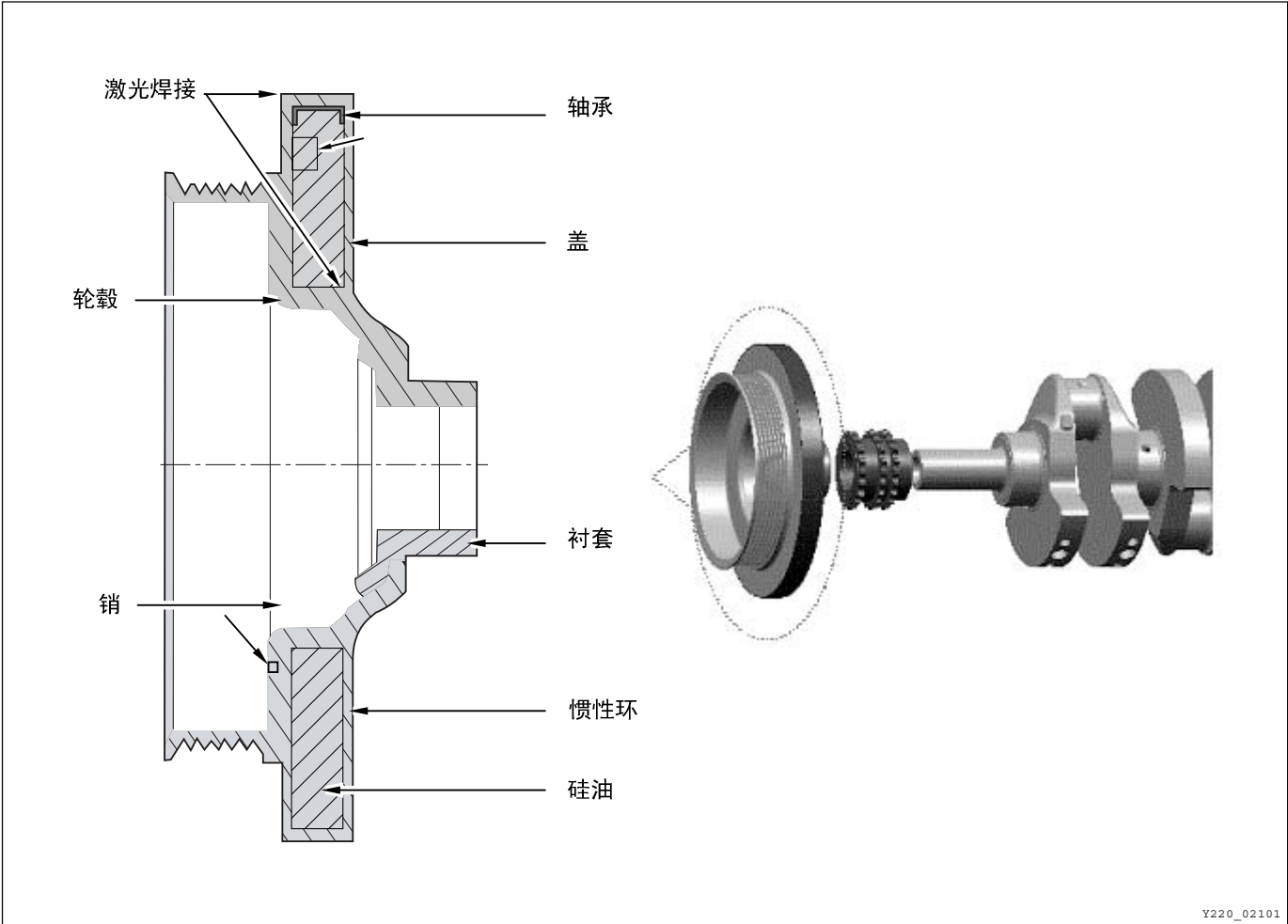
c. 2-个缺齿

CHANGED BY	
EFFECTIVE DATE	
AFFECTED VIN	



输出电压 (1 ~ 150 V)	最小电压:1.0 V (40 rpm, 气隙:1.3 mm)
	最大电压:150 V (7000 rpm, 气隙:0.3 mm)
传感器单元线圈电阻 (Ω)	1,090 ± 15 %
传感器气隙	0.3 ~ 1.5 mm
工作温度	- 40 ~ 150℃
规定扭矩	6 ~ 8 Nm

粘性减振器



► 系统说明

- 部件：轮毂、惯性环、盖、轴承、轴套、硅油
- 功能：粘性减振器减少了曲轴内的扭转振动量，优化了传动系统。传统的橡胶减振器受到吸收振动物质（橡胶）变化的限制，而此曲轴皮带轮（粘性减振器）使用了硅油，具备应用温度上粘度变化小的优点。

CHANGED BY	
EFFECTIVE DATE	
AFFECTED VIN	

分解和组装

1. 拧下螺栓，拆卸连杆轴颈轴承和轴承盖。

参考

将 #1 活塞定位在TDC，拆卸活塞连杆轴颈轴承盖。

2. 拆卸轴承盖螺栓。
3. 拆卸轴承盖。

参考

- 使用印模数字标记曲轴轴承盖。从曲轴皮带轮侧开始拆卸
- 不要混淆轴承轴瓦。

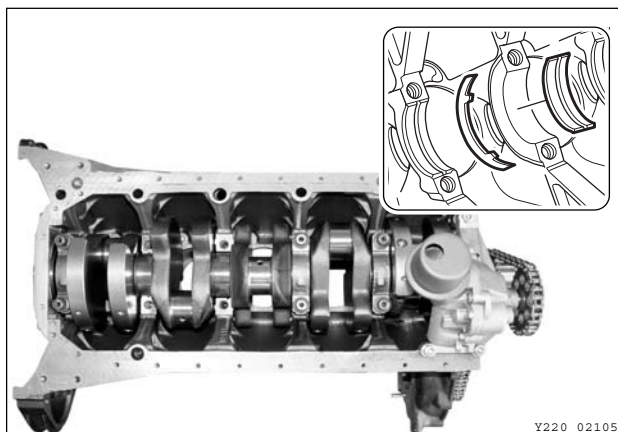
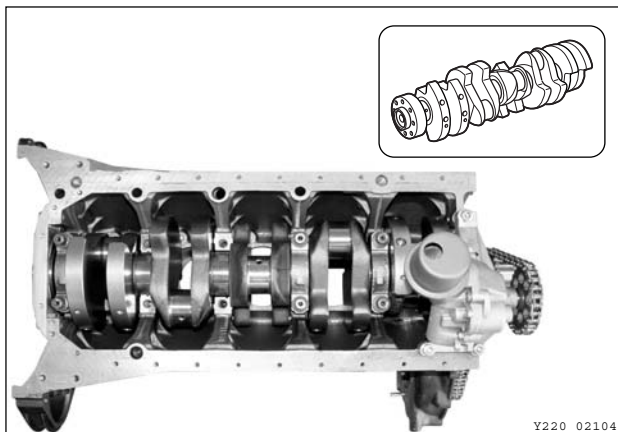
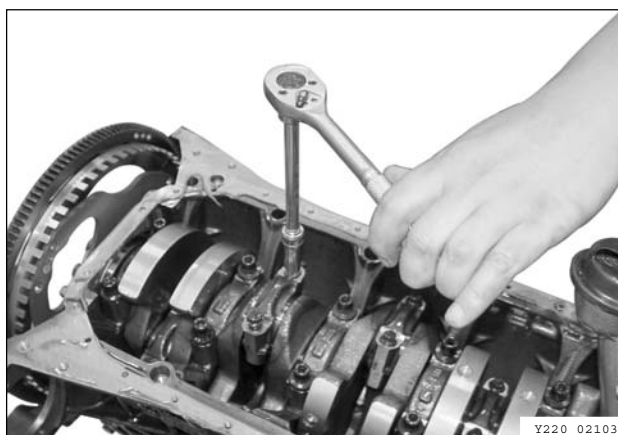
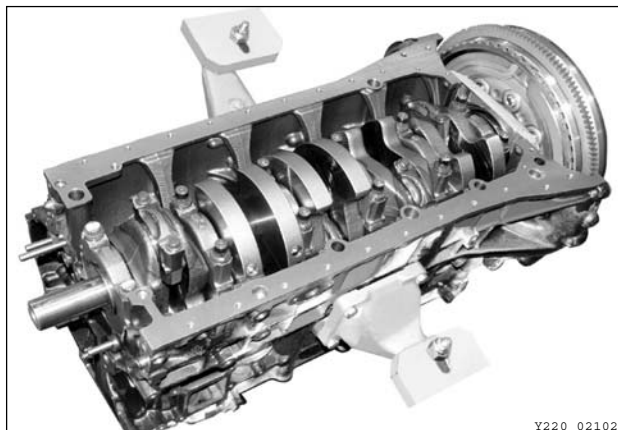
4. 拆卸轴承盖和下止推轴承。
5. 分离下轴承轴瓦和轴承盖。

6. 拆卸曲轴。

7. 拆卸上止推垫圈。
8. 从曲轴箱上拆卸上轴承轴瓦。

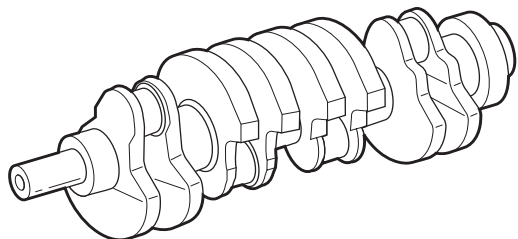
参考

不要混淆轴承轴瓦。



曲轴 — 组装

1. 彻底清洁油道，检查轴颈部分和轴承，如有必要更换。



Y220_02106

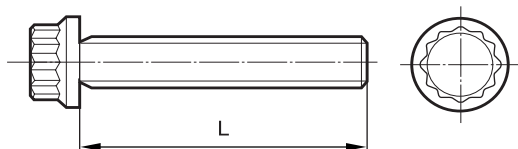
2. 在上止推垫圈上涂抹一层机油，插入到曲轴箱内，使油道面向曲柄臂（箭头）。
3. 在下止推垫圈上涂抹一层机油，插入到曲轴箱内，使油道面向曲柄臂（箭头）。

参考

应将固定凸块安置在导槽（箭头）内。

参考

如果超过 $L = 63.8 \text{ mm}$ 的最大容许长度，应更换12边拉伸螺栓。



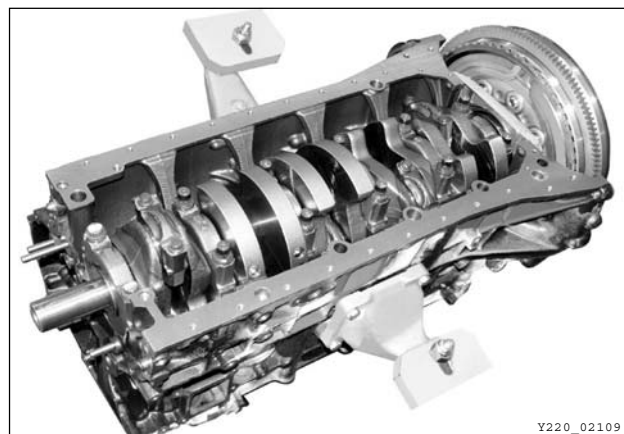
Y220_02108

4. 在新曲轴上涂抹一层发动机油，并将它放置在曲轴箱上。
5. 根据标记， 安装曲轴轴承盖，拧紧螺栓。

规定扭矩	
$55 \pm 5 \text{ Nm} + 90^\circ + 10^\circ$	

参考

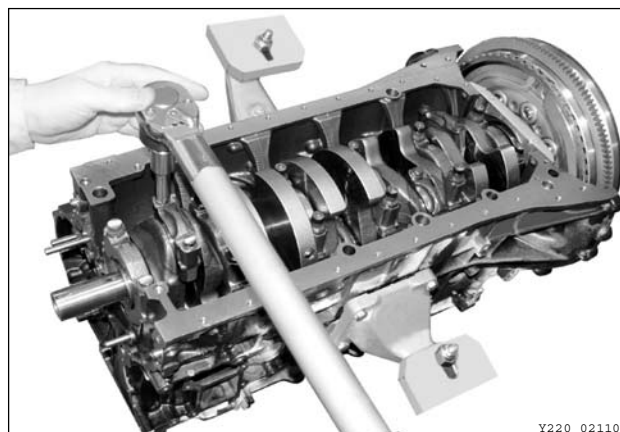
从#1盖开始安装。



Y220_02109

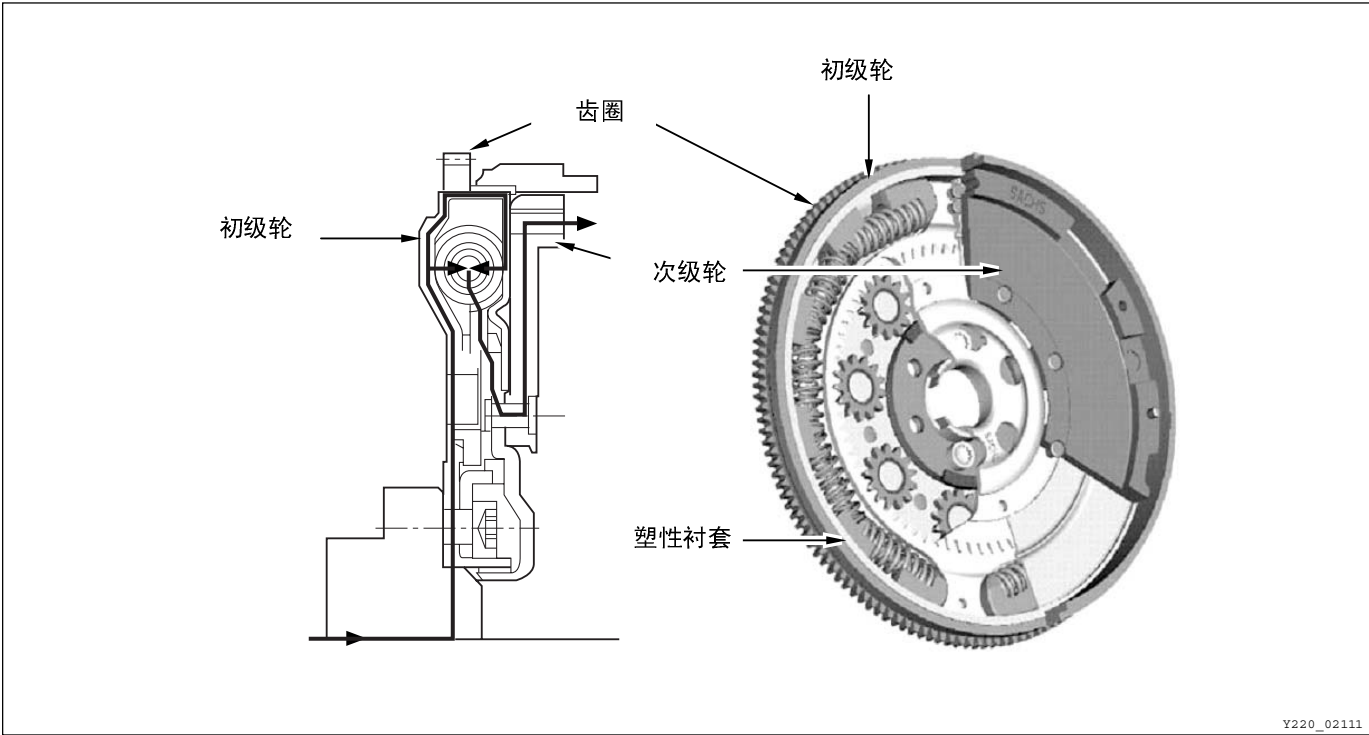
CHANGED BY	
EFFECTIVE DATE	
AFFECTED VIN	

6. 将 #1 活塞定位在TDC处，并安装曲轴。
7. 在曲轴轴颈上安装活塞连杆轴颈，拧紧螺栓。
8. 测量曲轴轴承 轴向间隙。
 - 新：0.100~0.266 mm
 - 旧：0.300 mm
9. 用手旋转曲轴，检查它是否转动顺畅。



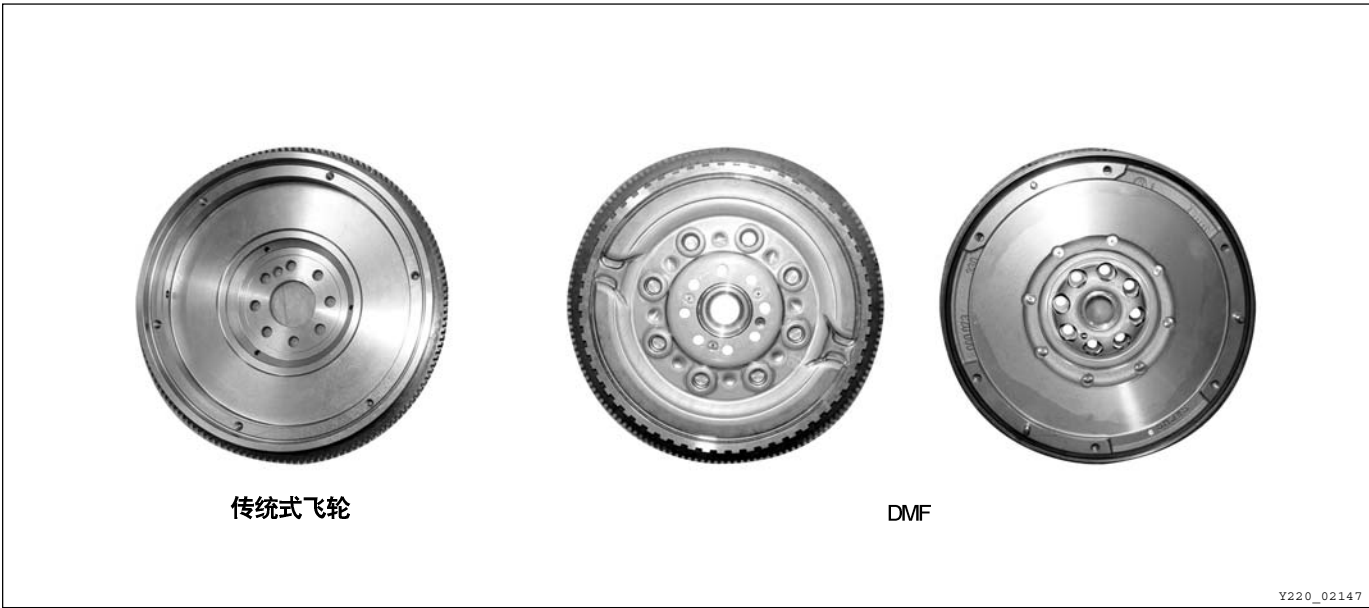
飞轮

双质量式飞轮(DMF， 配备手动变速器的车辆)



► 系统说明

飞轮安装在曲轴后端，向动力传动系机构传递发动机输出。当启动发动机时，利用起动机动力初次驱动转动系机构。。同时，DMF 测量曲轴速度，向ECU 传送信号控制点火正时。

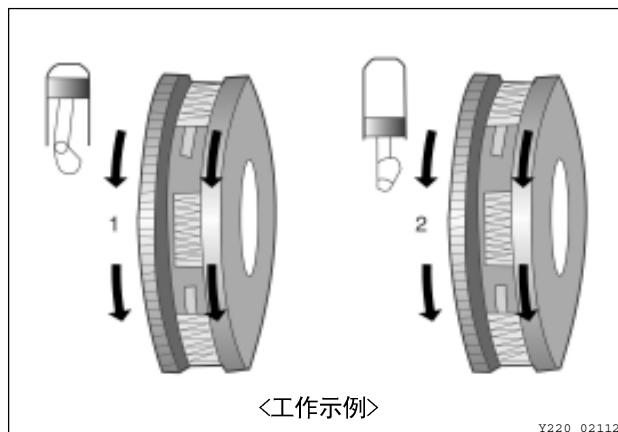


CHANGED BY	
EFFECTIVE DATE	
AFFECTED VIN	

► 结构

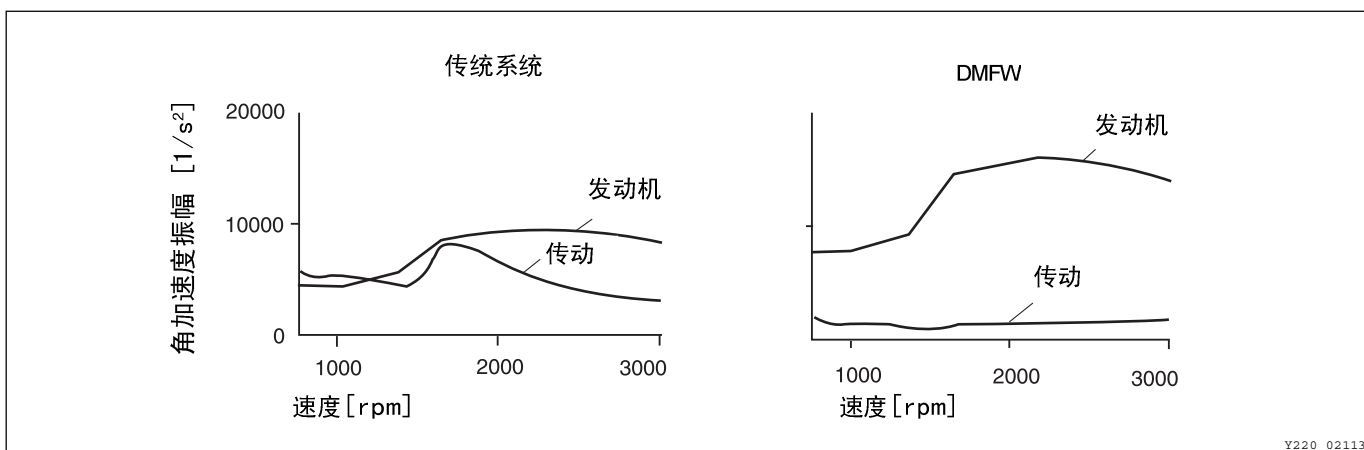
功能和特性

- 做功冲程发动机输出变化大时 (①)
: 减振器吸收振动, 减少传动变化。
- 压缩冲程发动机输出变化小时 (②)
: 减振器增加了至离合器的扭矩变化。



Y220_02112

<发动机和驱动轴扭矩变化曲线>



Y220_02113

► 系统特性

功能

- 发动机不规则性减少: 次级飞轮 工作非常均匀, 所以不会产生齿轮噪音。
- 初级飞轮的质量比传统飞轮小, 所以发动机不规则性增加 (脉动吸收效率低)。
- 传动保护功能: 减少发动机的不规则性, 减轻至动力系 (传动) 的扭振。

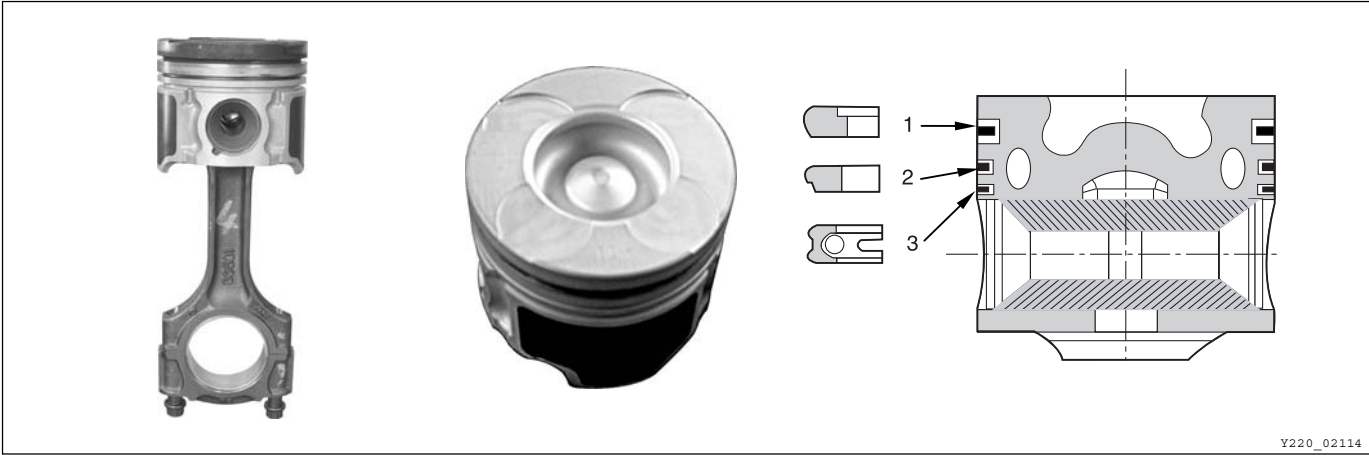
DMF的特性

- 减少扭矩振动, 减少动力系的振动噪音。
- 提高了车辆的无噪音性和舒适感: 减少了发动机扭矩变化。
- 缓和了换档冲击。
- 提高了加速和减速时的稳定性。

DMF的优点

- 利用 3 级式弹簧, 改善了扭矩响应: 在各档位独立应用弹簧刚度, 强化了所有档位 (低、中、高速) 的扭矩响应。
- 利用行星齿轮, 使初级和次级飞轮稳定旋转: 它像辅助减振器一样工作, 防止弹簧状态发生改变。
- 减少了因与弹簧表面间接摩擦而产生的热量: 塑性材料覆盖在弹簧外表面。
- 塑性衬套的使用提高了耐久性 (润滑脂的寿命延长了)。

活塞和连杆



1. 活塞

2. No. 1 压缩环

3. No. 2 压缩环
4. 油环

5. 活塞销

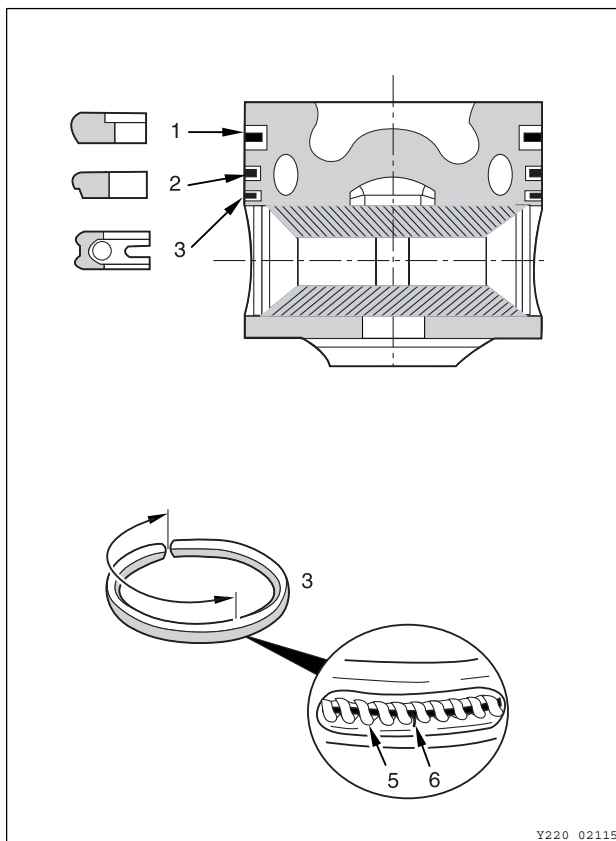
6. 卡环

说明	D27 DT 发动机
缸径直径	$\phi\ 86.2_{(0-0.018)}\ \text{m m}$
活塞 外径 (D1)	$\phi\ 86.133_{(\pm 0.009)}\ \text{m m}$
缸径和活塞之间的间隙	74 μm
活塞冷却油道	适当的
销偏移	N/A
压缩比	18 : 1
活塞销的长度	71.2 mm
第一道密封环 / 铸件的材料	钢 / 气体氮化物
连杆螺栓规定扭矩	40 $\pm$ 5.0 Nm, 90° + 10°
连杆的容许重量差值	4 g
连杆轴承的厚度 (红色)	1.806 ~ 1.809 mm
连杆轴承的厚度 (黄色)	1.809 ~ 1.812 mm
连杆轴承的厚度 (蓝色)	1.812 ~ 1.815 mm

CHANGED BY	
EFFECTIVE DATE	
AFFECTED VIN	

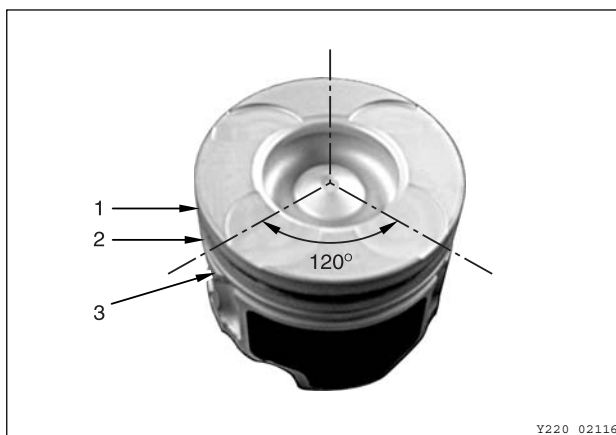
活塞环

1. No. 1 压缩环
2. No. 2 压缩环
3. 油环
5. 线圈弹簧和机油控制环
6. 钩弹簧



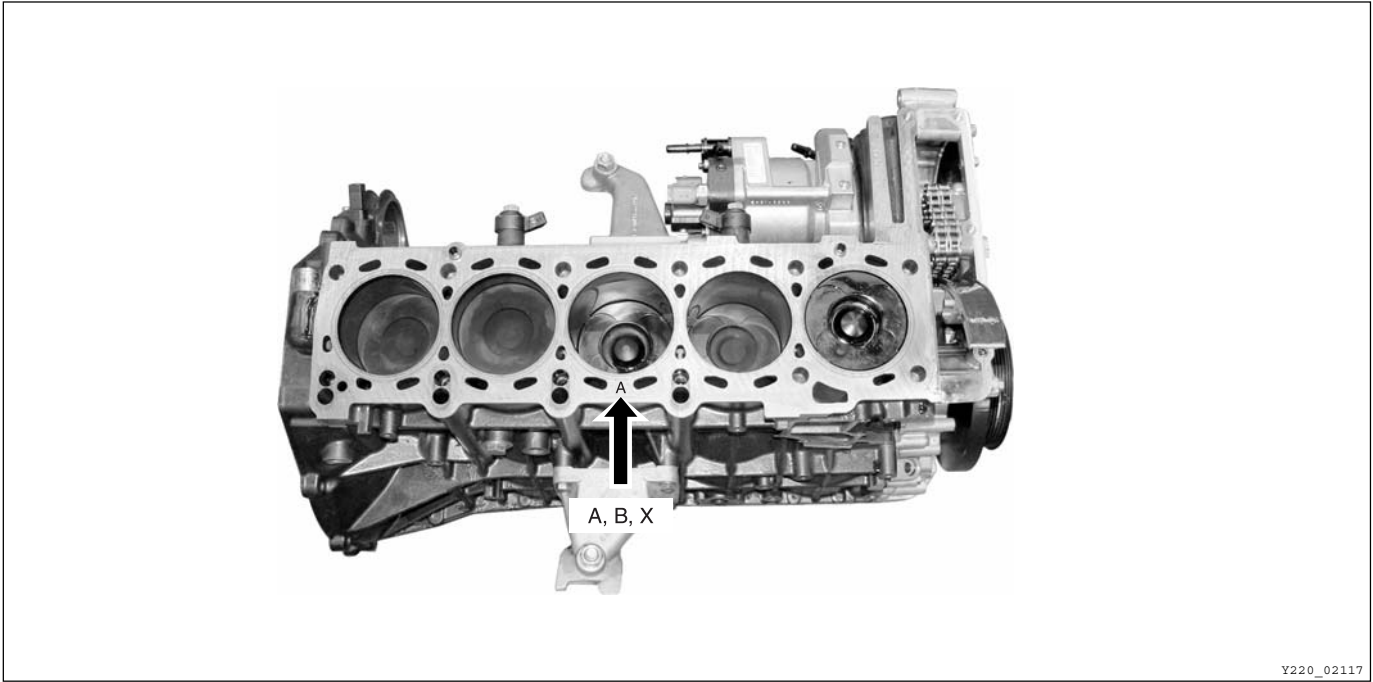
► 更换活塞环

- 测量活塞环轴向间隙
 - 活塞环轴向间隙 (mm)
 - 第一道槽：0.20~0.35
 - 第二道槽：0.20~0.35
 - 第三道槽：0.20~0.40
 - 活塞环和活塞之间的间隙 (mm)
 - 第一压缩环：0.075~0.119
 - 第二压缩环：0.050~0.090
 - 第三油环：0.030~0.070



- 安装活塞，使活塞顶部的“Y”标记朝向运动的方向。以120°为间隔排列活塞环末端。
- 调整油环内的钩弹簧接头至远离环末端180°的位置。

气缸内径和活塞尺寸



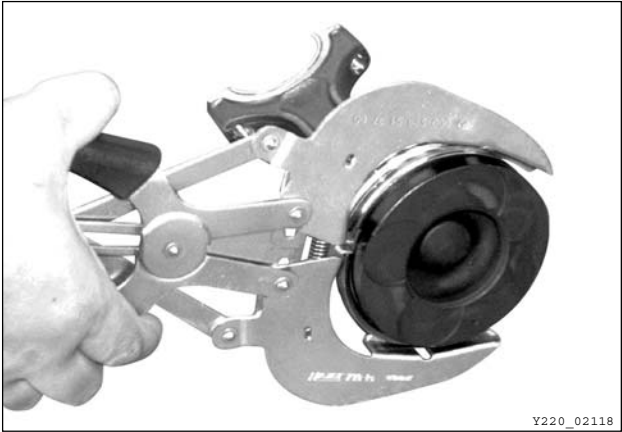
(Unit : mm)

发动机	代码	旧活塞	气缸直径	活塞直径
D27DT	A	A or X	86.200 ~ 86.206	86.124 ~ 86.130
	X	A, B or X	86.206 ~ 86.212	86.129 ~ 86.137
	B	B or X	86.212 ~ 86.218	86.136 ~ 86.142
	+ 5	+ 5	86.250 ~ 86.260	86.167 ~ 86.181
	+ 10	+ 10	86.300 ~ 86.310	86.217 ~ 86.231

CHANGED BY	
EFFECTIVE DATE	
AFFECTED VIN	

组装活塞

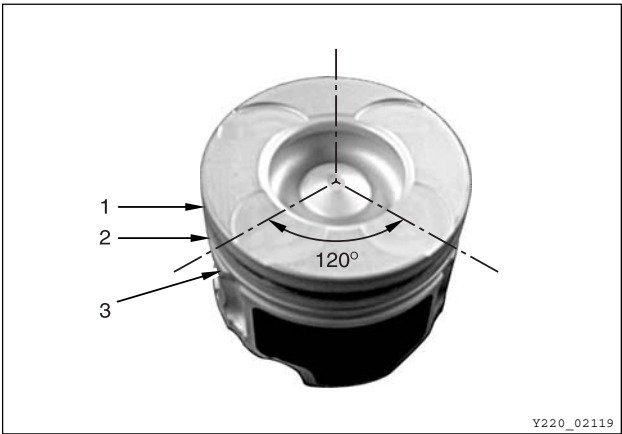
1. 使用专用工具，在活塞上安装压缩环和油环。



※ 以120° 为间隔排列活塞环末端.

参考

- 安装1号和2号活塞，使活塞顶部上的 “Y” 标记朝向运动的方向。
- 按当前环末端的相反位置排列油环末端 。
- 油环不具方向性。
- 确定活塞环末端没有在轴向和横向方向上成一条直线。



2. 使用厚薄规检查活塞油环和压缩环之间的间隙，如有必要调整。

第一道槽	0.20 ~ 0.35 mm
第二道槽	0.20 ~ 0.35 mm
第三道槽	0.20 ~ 0.40 mm

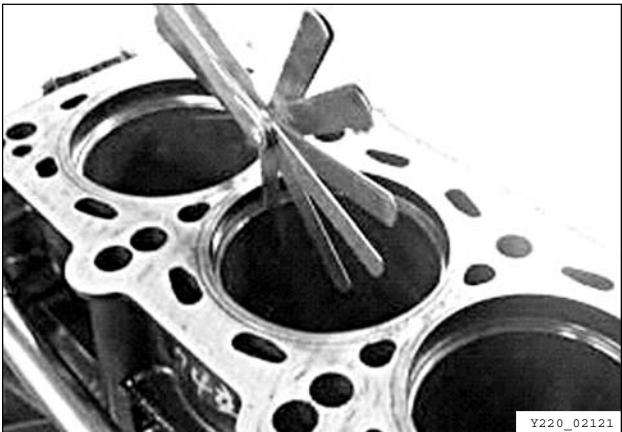
* 活塞环轴向间隙 (mm)

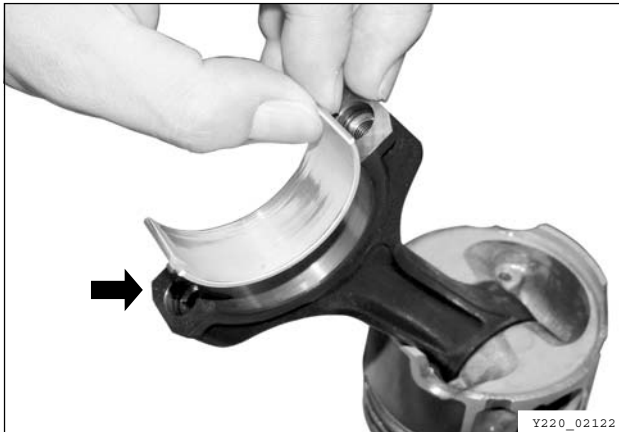
- 第一道槽：11.0 mm
- 第二道槽：10.5 mm
- 第三道槽：7.0 mm



3. 使用厚薄规检查活塞环的间隙，如有必要调整。

第一压缩环	0.075 ~ 0.119 mm
第二压缩环	0.050 ~ 0.090 mm
第三油环	0.040 ~ 0.080 mm





4. 将活塞装配到连杆上，使活塞顶和锁槽上的标记朝向运动的方向。

参考

安装活塞，使活塞凹穴（标记）或连杆的印模面一直向前。



5. 润滑活塞销并用手推压。

参考

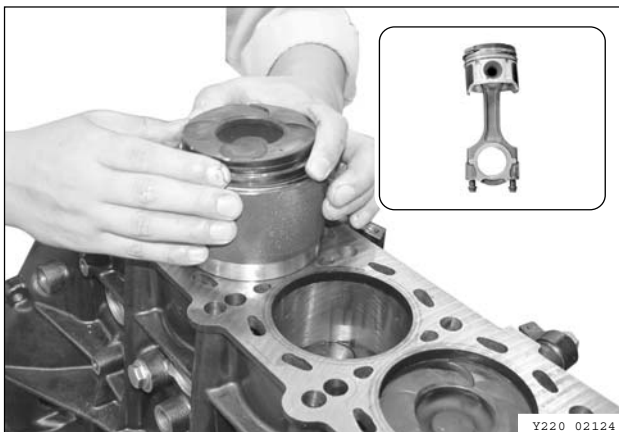
不要使活塞变热。

6. 将新品弹性挡圈置入导槽内。

参考

应用新品更换弹性挡圈。

7. 润滑气缸缸径、连杆轴承轴颈、连杆轴承和活塞。



8. 用木棒将活塞推入气缸。

参考

活塞顶上的标记必须面向正前方向。



9. 插入连杆轴承轴瓦。

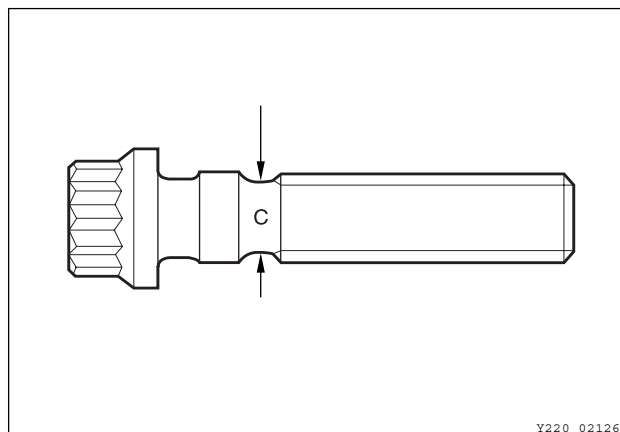
参考

- 上、下连杆轴承外形一样。因此，更换前，要确认部件编号。
- 安装轴承杆轴承盖，使固定凸块在连杆轴承的同一侧。

CHANGED BY	
EFFECTIVE DATE	
AFFECTED VIN	

10. 测量连杆螺栓的拉伸轴直径。

极限 “C”	7.1 mm
--------	--------

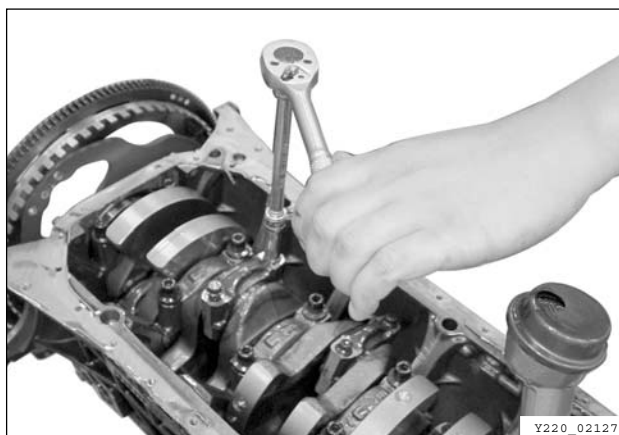


11. 润滑新连杆螺栓并拧紧螺栓。

规定扭矩	$40 \pm 5.0 \text{ Nm}$, $90^\circ + 10^\circ$
------	--

- 连杆盖的轴向间隙:

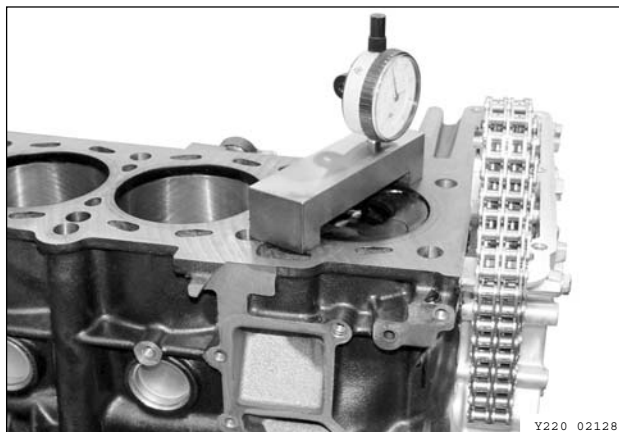
规定值	0.5 ~ 1.5 mm
-----	--------------



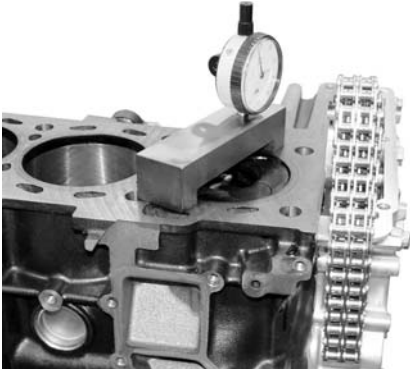
12. 将活塞定位在TDC并测量活塞和曲轴箱接合面之间的距离。

容许活塞伸出量	0.765 ~ 1.055 mm
---------	------------------

- 测量轴向方向上的两端。



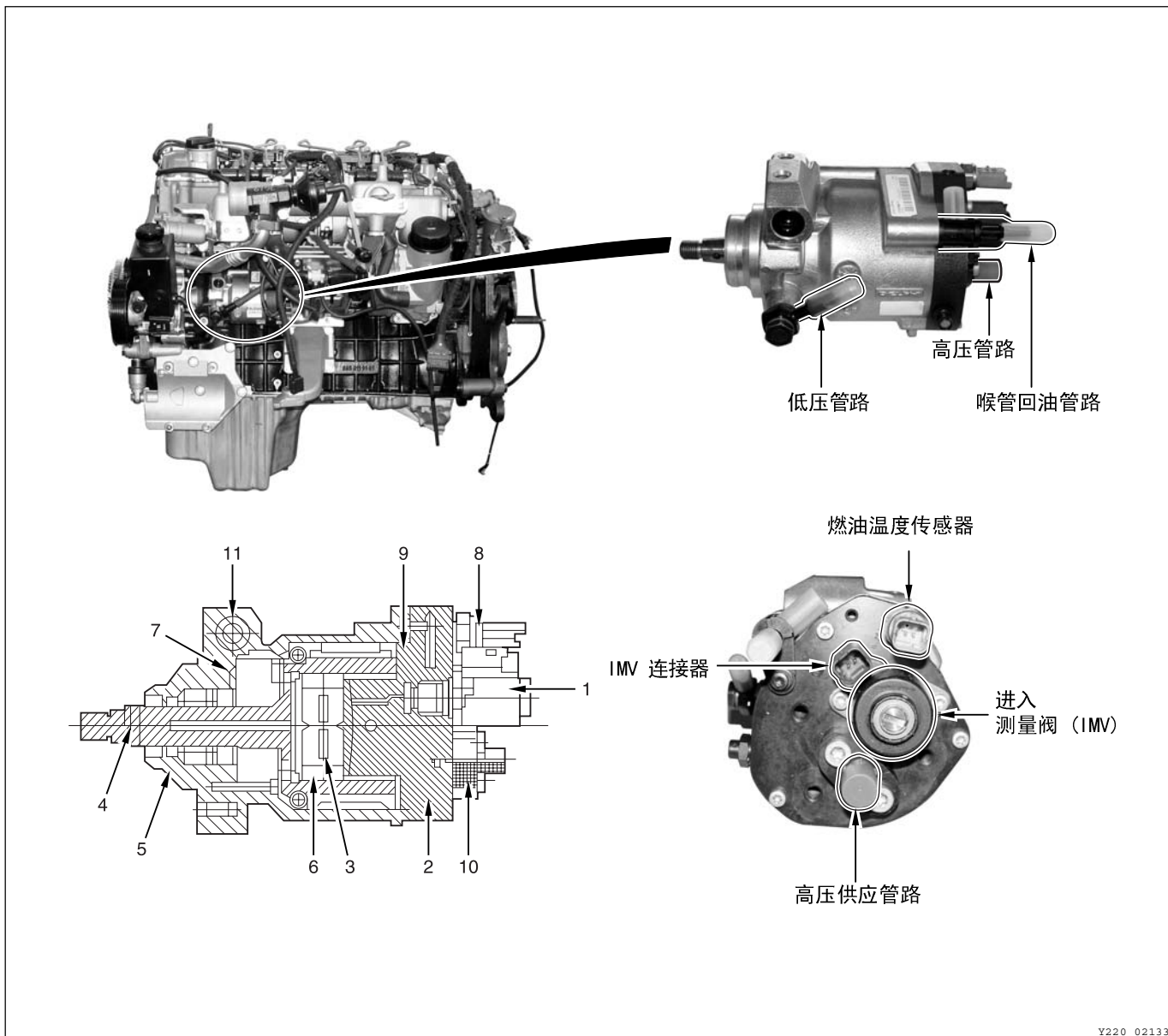
► 专用工具和设备

名称和部件编号	应用
活塞伸出部分测量夹具  Y220_02129	 Y220_02130
活塞嵌入夹具  Y220_02131	 Y220_02132

CHANGED BY	
EFFECTIVE DATE	
AFFECTED VIN	

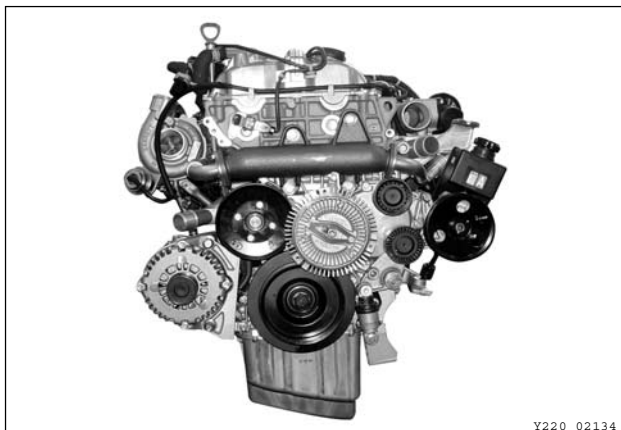
高压泵 (HPP)

结构图



Y220_02133

- | | |
|----------------|--------------|
| 1. 进入测量阀 (IMV) | 7. 低压泵 |
| 2. 液压压头 | 8. 燃油温度传感器 |
| 3. 柱塞 | 9. 通风口 |
| 4. 驱动轴和凸轮环 | 10. 高压燃油供应管路 |
| 5. 外壳 | 11. 压力调节器 |
| 6. 滚子和垫 | |



Y220_02134

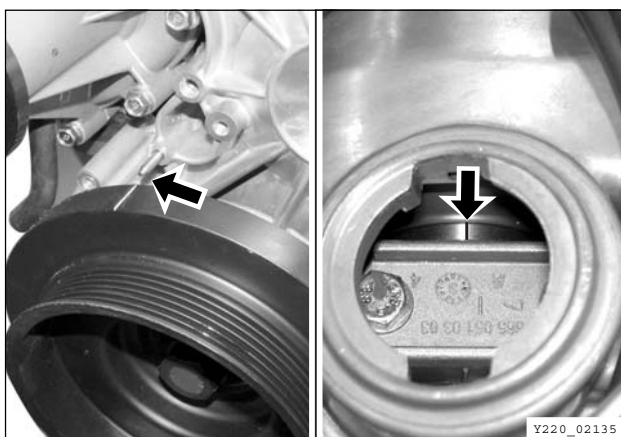
高压泵 — 分解和组装

※ 准备工作:

- 拆卸风扇皮带(包括冷却风扇和风扇离合器)和风扇护罩
- 拆卸进气歧管总成
- 拆卸水泵皮带轮
- 拆卸自动张紧器
- 拆卸 EGR 管
- 拆卸量油尺管

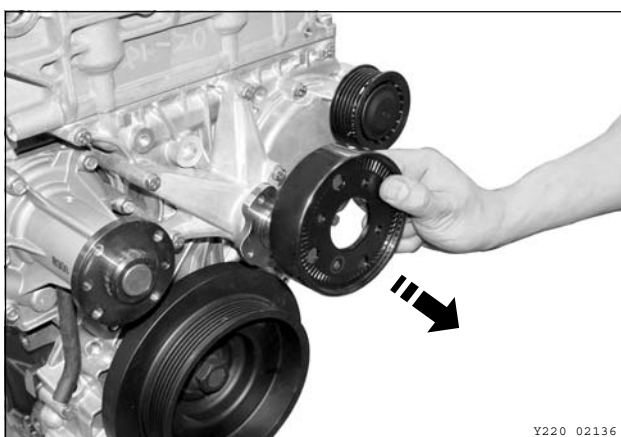
参考

- 为防止漏油，直立放置拆卸下来的自动张紧器。
- 小心不要损坏橡胶波纹管。
- 用密封盖堵住高压泵的机油口。



Y220_02135

1. 把曲轴皮带轮设置在 OT 点。打开加油口盖，检查凸轮轴切口标记是否与 OT 键对齐。



Y220_02136

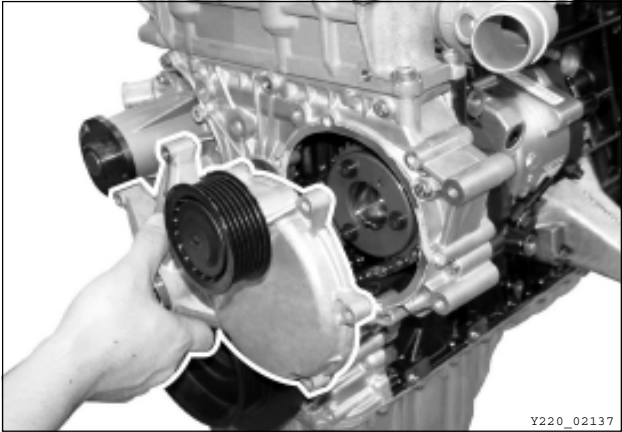
2. 使用皮带轮夹具（专用工具），拆卸冷却风扇惰轮皮带轮。

CHANGED BY	
EFFECTIVE DATE	
AFFECTED VIN	

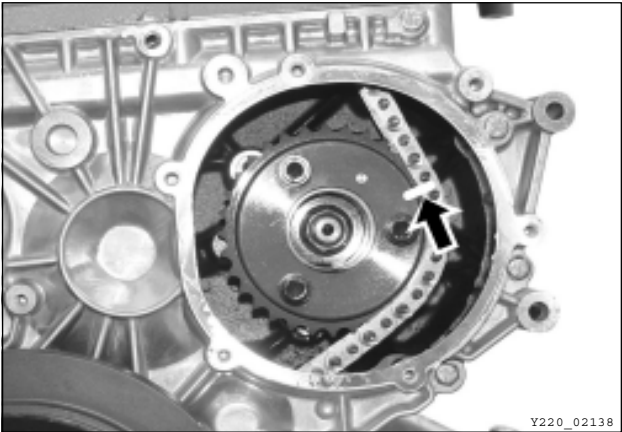
3. 拆卸冷却风扇支架总成。

参考

小心不要让密封无或杂质进入发动机。

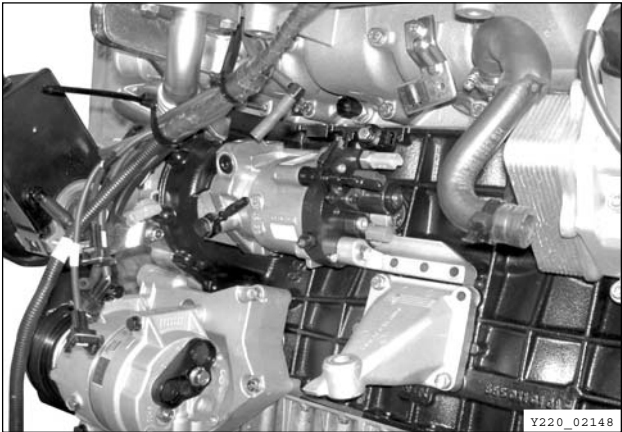


4. 确认链条和高压泵链轮上的标记以便安装。



5. 拆卸真空调节器支架。

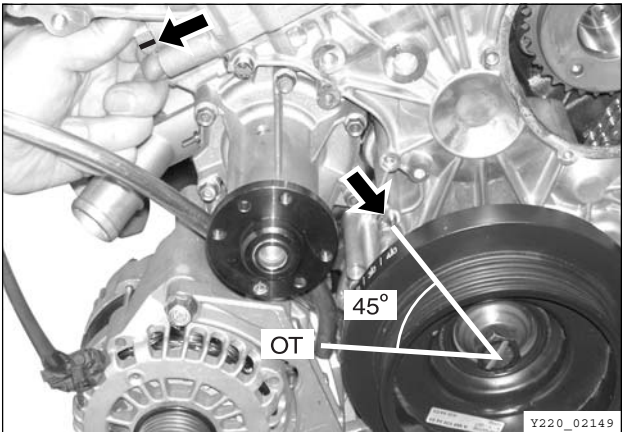
6. 拆卸燃油管和与燃油泵连接的导线连接器。

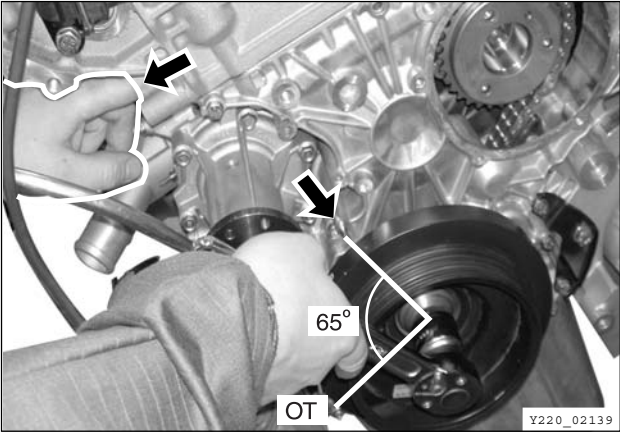


7. 逆时针方向转动曲轴皮带轮至ATDC 45°，拆卸链条张紧器。

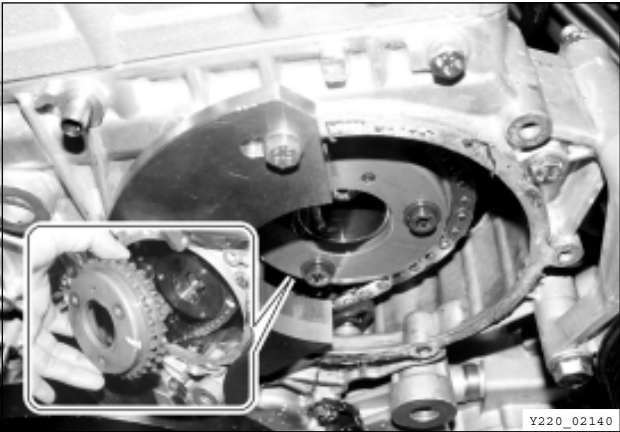
安装注意事项

规定扭矩	80 ± 8N m
------	-----------

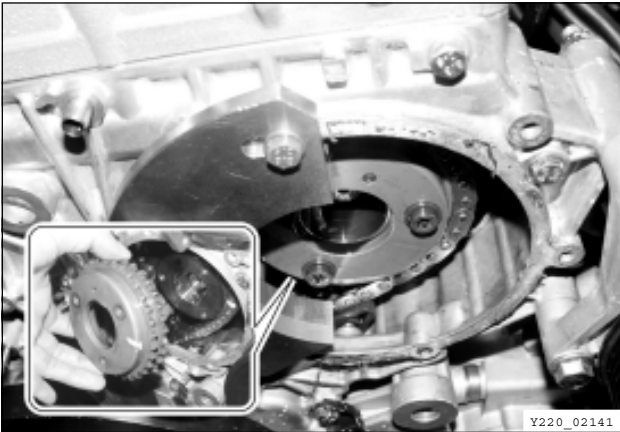




8. 插入手指，向后方推动链条导板，曲轴皮带轮转动至ATDC 65°。即逆时针方向转动直到感到链条导板向后倾斜为止。



9. 把专用工具安入冷却风扇支架孔内支撑链轮。



10. 拆卸链轮螺栓和中央螺母，在轻微提升链条后，拆卸泵链轮。

安装注意

规定扭矩	N m
链轮螺栓	20 Nm + 90°
中央螺母	65 ± 5 N m



11. 使用高压泵轴承拉器（专用工具）拆卸高压泵轴承。

参考

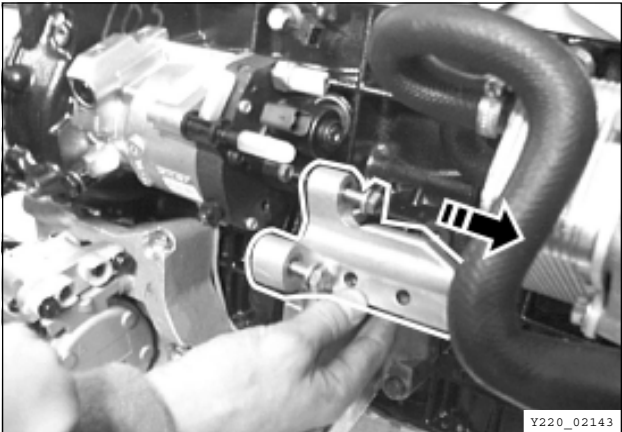
不要用力过大。否则正时链条可能会偏离。

CHANGED BY	
EFFECTIVE DATE	
AFFECTED VIN	

12. 拆卸高压泵装配支架。

安装注意

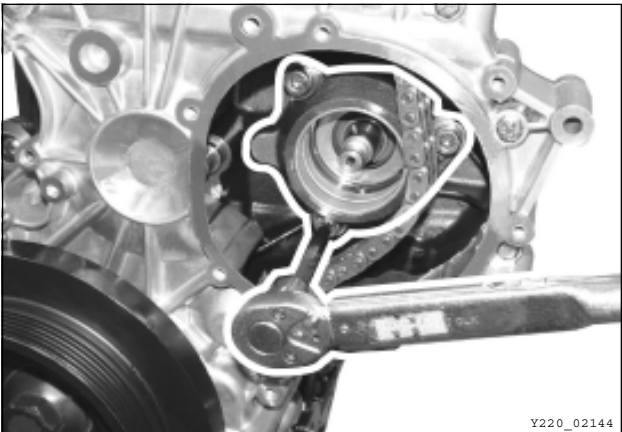
规定扭矩	24 ± 2.4 Nm
------	-------------



13. 拧下外部螺栓，使用橡胶锤子旋转并挺起高 压泵时拆卸高压泵。

参考

- 为防止高压泵轴损坏，不要使碰撞过大。
- 不要用力过大。否则正时链条可能会偏离。



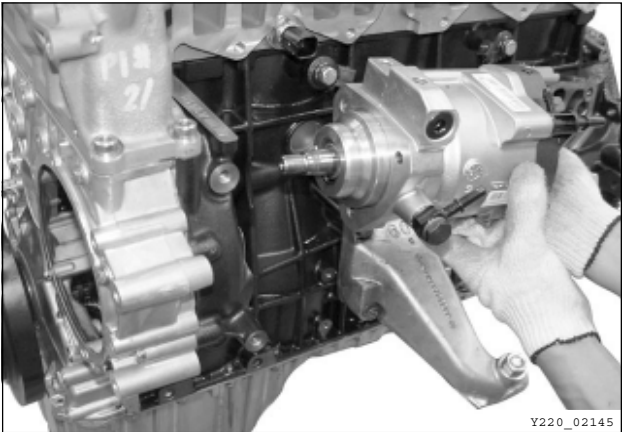
14. 拆卸高压泵。

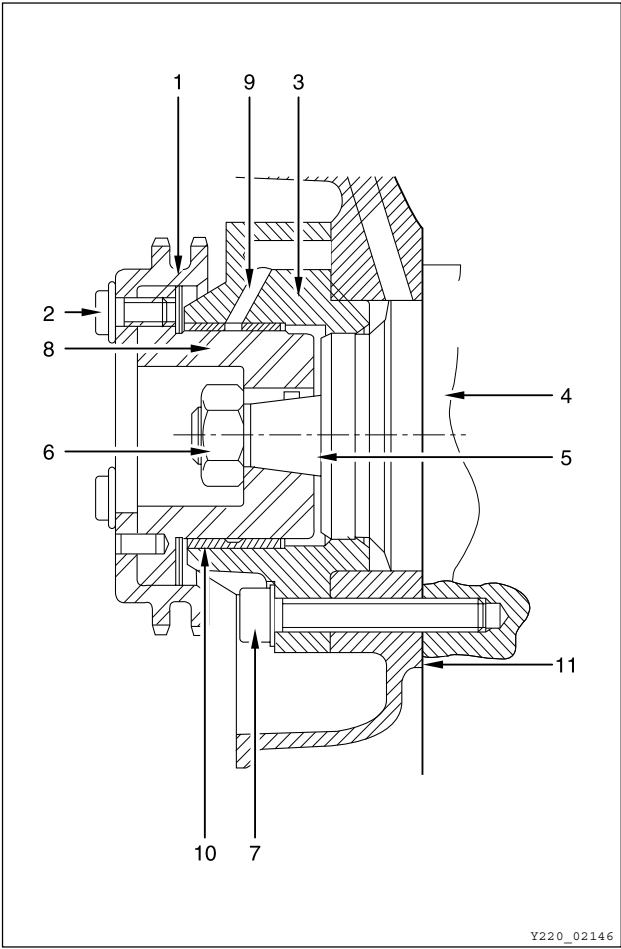
15. 用密封盖安装新品高压泵。

参考

只在连接管子和软管时拆卸密封盖。

16. 更换高压泵时，使用SCAN-100 初始化燃 油压力。
参考本手册中的“故障诊断”部分。





参考

如果没有执行燃油压力初始化操作，发动机 ECU 利用储存的偏移值控制新品高压泵。这可能会导致发动机输出不良。

按拆卸时的相反顺序安装，按规定扭矩拧紧紧固件。

- 1. 高压泵链轮
- 2. 12边链轮固定螺栓
- 3. 高压泵轴承外壳
- 4. HP 泵（馱压泵）
- 5. HP 泵轴
- 6. HP 泵中央螺母
- 7. HP 泵外部螺栓
- 8. HP 泵轴承轴
- 9. 油道
- 10. 轴承衬套
- 11. 衬垫

* 固定扭矩

中央螺母 (M14 x 1.5 - 1EA)	65 ± 5.0 Nm
外部螺栓 (M8 x 55 - 3EA)	24 ± 2.4 Nm
链轮螺栓 (M7 x 13 - 3EA)	20 Nm ± 90°

CHANGED BY	
EFFECTIVE DATE	
AFFECTED VIN	