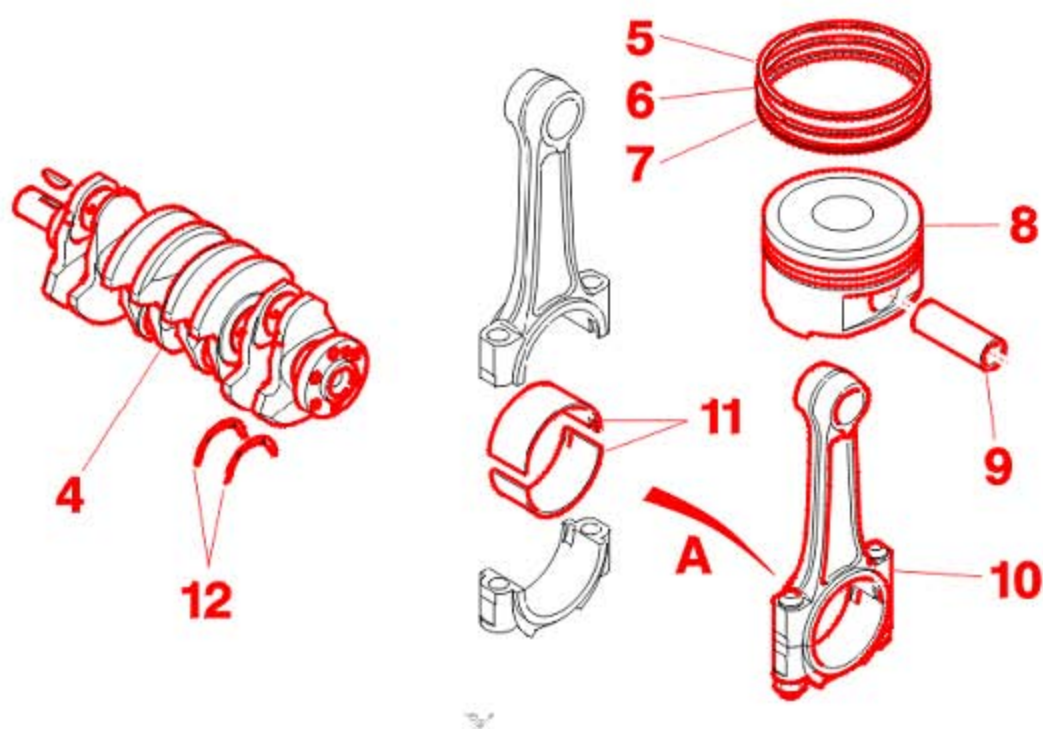


3. 曲柄连杆机构

- 1). 曲柄连杆机构是发动机的主要运动机构。其功用是将活塞的往复运动转变为曲轴的旋转运动，同时将作用于活塞上的力转变为曲轴对外输出的转矩，以驱动汽车车轮转动。TU5JP4 发动机的曲柄连杆机构主由活塞组、连杆组和曲轴飞轮组等组成。



3.1 活塞组

3.1.1 活塞

- 1). 活塞的主要功用是承受燃烧气体压力，并将此力通过活塞销传给连杆以推动曲轴旋转。此外，活塞顶部与气缸盖、气缸壁共同组成燃烧室。



- 活塞可分为：顶部、头部和裙部。

活塞顶部：

- A) . 活塞顶部的形状与燃烧室形状和压缩比大小有关。TU5JP4 活塞顶部采用凹顶，可以改善混合气形成和燃烧，凹坑的大小还可以来调节发动机压缩比。

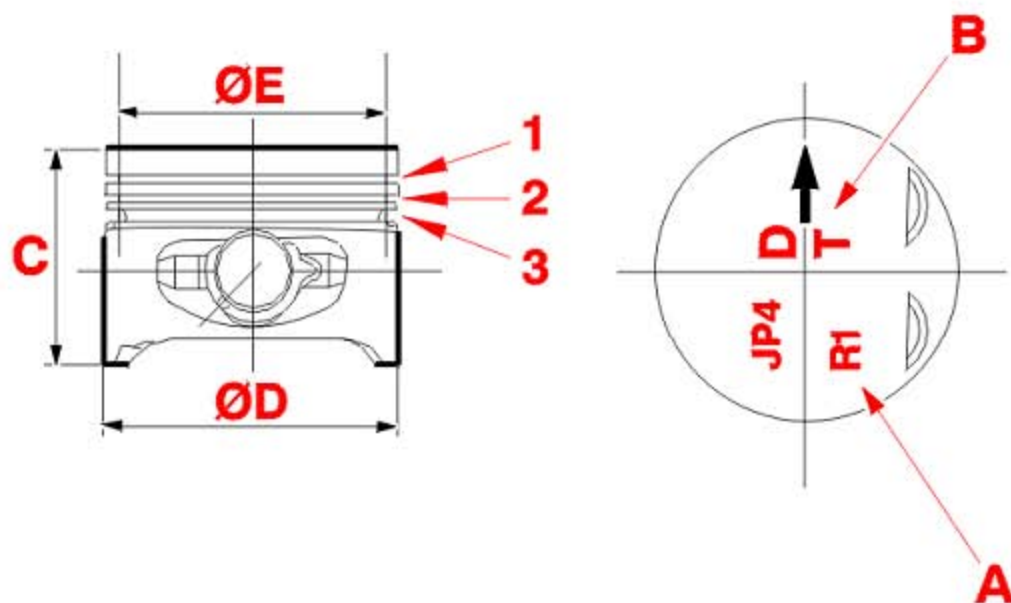
活塞头部：

- A) . 由活塞顶至油环槽下端面之间的部分称为活塞头部。在活塞头部加工有用来安装气环和油环的气环槽和油环槽。在活塞槽底部还加工有回油孔或横向切槽，油环从气缸壁上刮下来的多余机油，经回油孔流回油底壳。

活塞裙部：

- A) . 活塞头部以下的部分为活塞裙部。其作用是为活塞在气缸内作往复运动导向和承受侧压力。裙部的形状应该保证活塞在气缸内得到良好的导向，气缸与活塞之间在任何工况下都应保持均匀的、适宜的间隙。间隙过大，活塞敲缸；间隙过小，活塞可能被气缸卡住。

- 2). 发动机工作时，燃烧气体的压力均匀作用在活塞顶上，而活塞销给予的支反力则作用在活塞裙部的销座处，由此会使活塞裙部产生变形，其裙部直径沿活塞销座轴线方向增大；侧压力的作用也使活塞裙部直径在同一方向上增大；活塞销座附近的金属堆积受热后膨胀量大，也使活塞销座轴线方向的直径增大。鉴于上述情况，为了使活塞在正常工作温度下与气缸相适应，在制造时应将活塞加工成裙部断面以活塞销轴线方向为短轴的椭圆。



- A参考 (R1: 维修活塞)
- B方向标志 (指向正时齿轮)

名称	标准尺寸 (mm)	维修尺寸 1 (mm)
C	50 (正负0.15)	50 (正负0.15)
$\varnothing D$	78.468 (正负0.007)	78.868 (正负0.007)
$\varnothing E(1)$	70.9 (正0负0.1)	71.3 (正0负0.1)
$\varnothing E(2)(3)$	70.5 (正0负0.2)	70.9 (正0负0.2)

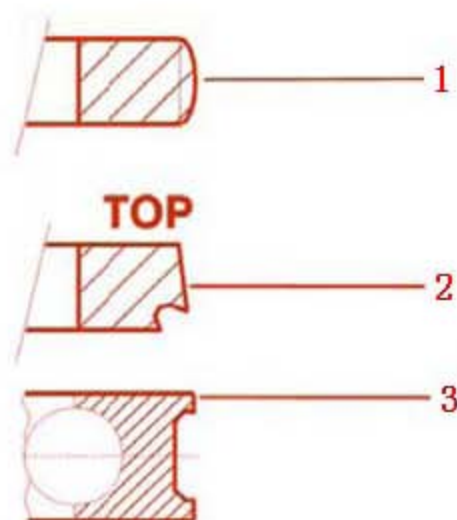
注意: 维修时, 活塞和活塞销是成对配套供应的, 不可互换。

3.1.2 活塞环

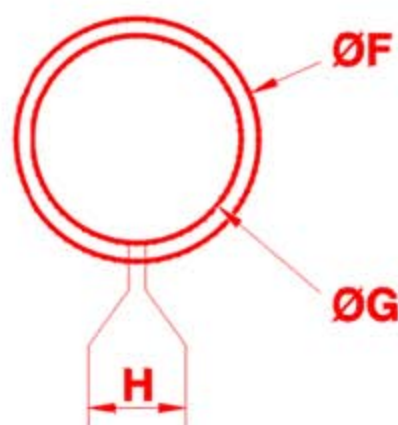
1). 活塞环分气环和油环两种。

A). 气环的主要功用是密封和传热。保证活塞与气缸壁间的密封, 防止气缸内的可燃混合气和高温燃气漏入曲轴箱, 并将活塞顶部接受的热传给气缸壁, 避免活塞过热。如果密封不良, 不但发动机起动困难, 功率下降, 燃油和机油的消耗增加, 机油老化变质, 而且还由于活塞环外圆面与气缸壁贴合不严密, 活塞顶部接受的热传不出去而导致活塞及活塞环温度过高, 甚至烧坏。

B). 油环的主要功用是刮除飞溅到气缸上的多余机油, 并在气缸壁上涂布一层均匀的油膜。既能防止机油窜入燃烧室被烧掉, 又能实现对活塞, 活塞环和气缸壁的润滑。



- 1气环
- 2密封环
- 3油环



- ØF: 外径
- ØG: 内径
- H : 开口间隙

气环和油环在断面处有颜色标记:

- 1条褐线: 用于标准活塞。
- 2条褐线: 用于维修活塞。

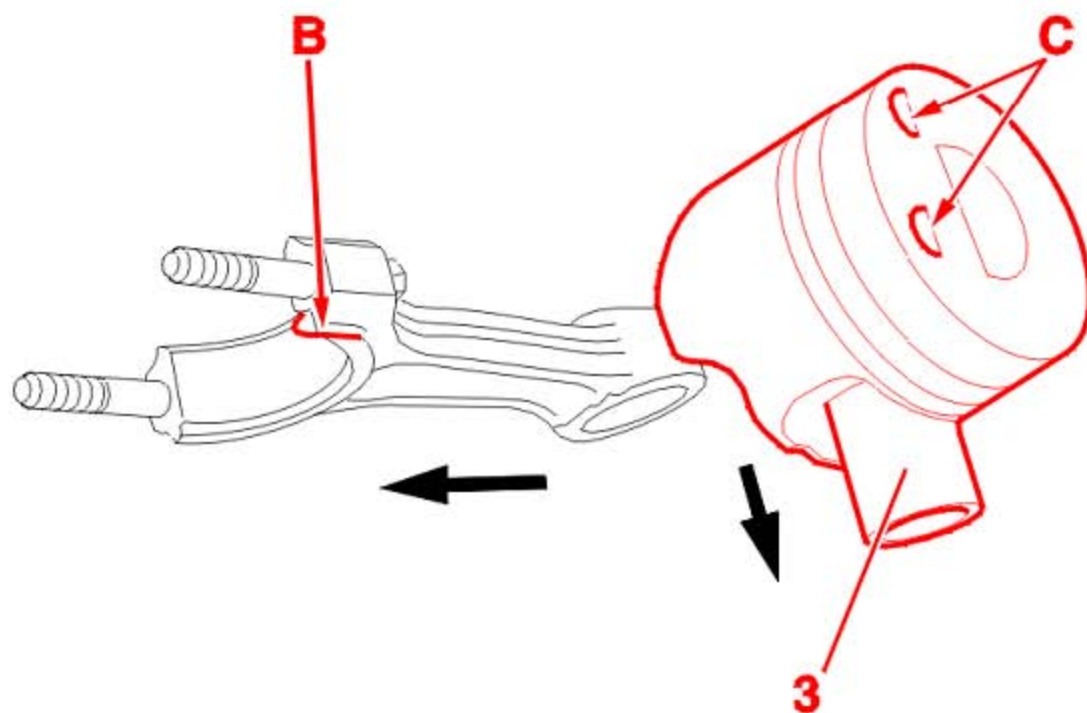
密封环在断面处也有颜色标记:

- 1条紫红线: 用于标准活塞。
- 2条紫红线: 用于维修活塞。

活塞环	间隙H (mm) +0.2	标准尺寸 (mm) ØF	标准尺寸 (mm) ØG	维修尺寸 (mm) ØF	维修尺寸(mm) ØG
气环1	0.2	78.5	72.3	78.9	72.7
密封环2	0.25	78.5	72	78.9	72.4
油环3	0.25	78.5	71.8	78.9	72.2

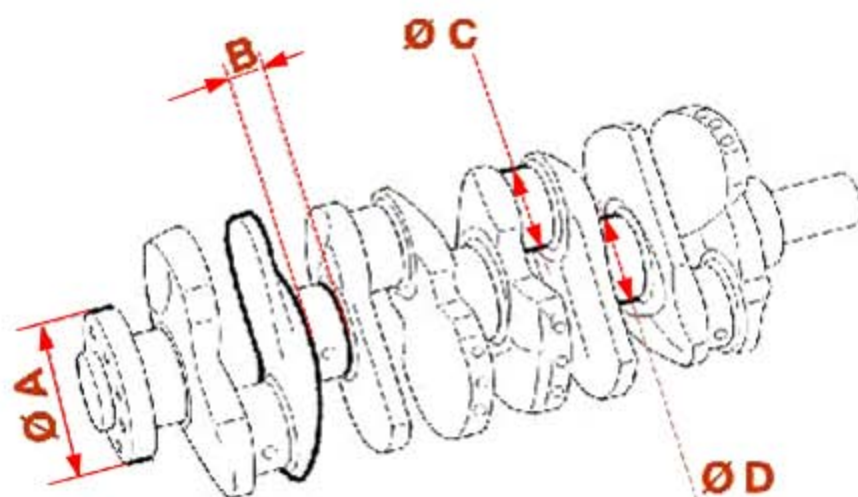
3.2 连杆组

- 1). 连杆组包括连杆、连杆螺栓和连杆轴承盖等零件。连杆组的功用是将活塞承受的力传给曲轴，并将活塞的往复运动转变为曲轴的旋转运动。连杆小头与活塞销连接，同活塞一起作往复运动；连杆大头与曲柄销连接，同曲轴一起作旋转运动，因此在发动机工作时连杆作复杂的平面运动。连杆组主要受压缩、拉伸和弯曲等交变负荷。最大压负荷出现在作功行程上止点附近，最大拉伸载荷出现在进气行程上止点附近。



3.3 发动机曲轴

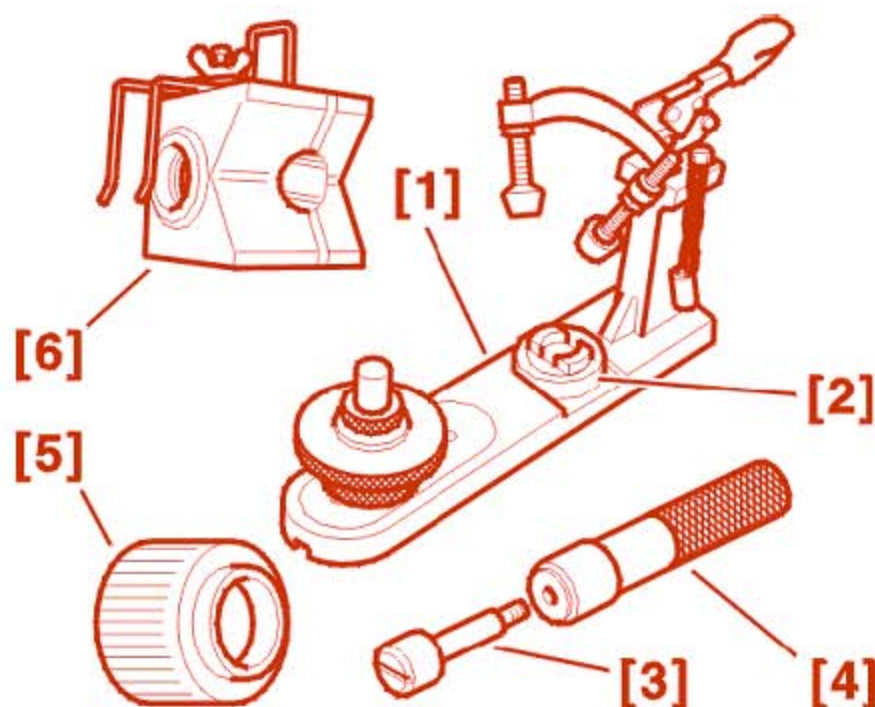
- 1). 曲轴的功用是把活塞、连杆传来的气体力转变为转矩，用以驱动汽车的传动系统和发动机的配气机构以及其它辅助装置。TU5JP4 发动机曲轴材料为球墨铸铁，采用全支承方式，轴向定位在第二主轴颈。



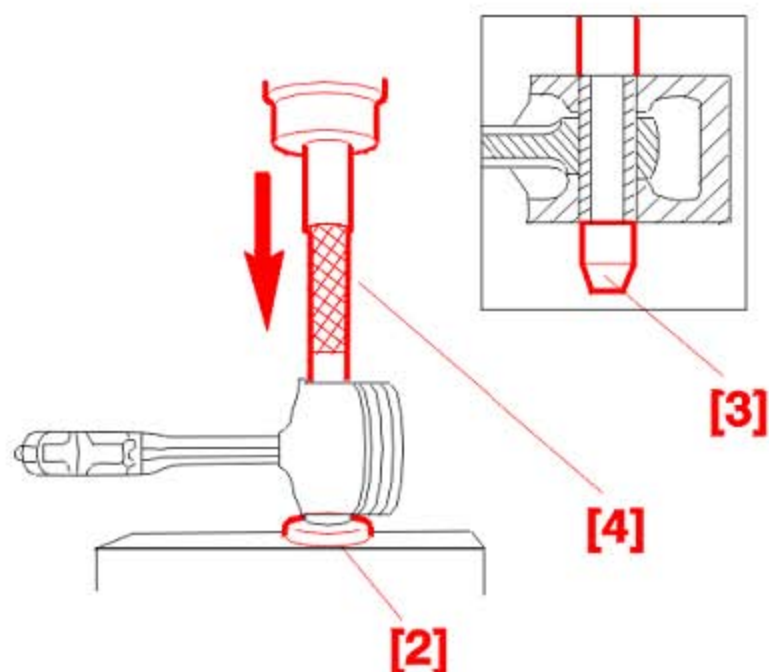
尺寸	标准尺寸(mm)	维修尺寸1(mm)	维修尺寸2(mm)	维修尺寸3(mm)
ØA	85 (正0负0.65)	84.8 (正0负0.65)	-	-
B	23.6 (正0-0.052)	23.8 (正0-0.052)	23.9 (正0-0.052)	24 (正0-0.052)
ØC	45 (负0.009-0.025)	44.7 (负0.009-0.025)	-	-
ØD	49.981 (正0负0.019)	49.681 (正0负0.019)	-	-

3.4 拆装活塞连杆组

3.4.1 工具



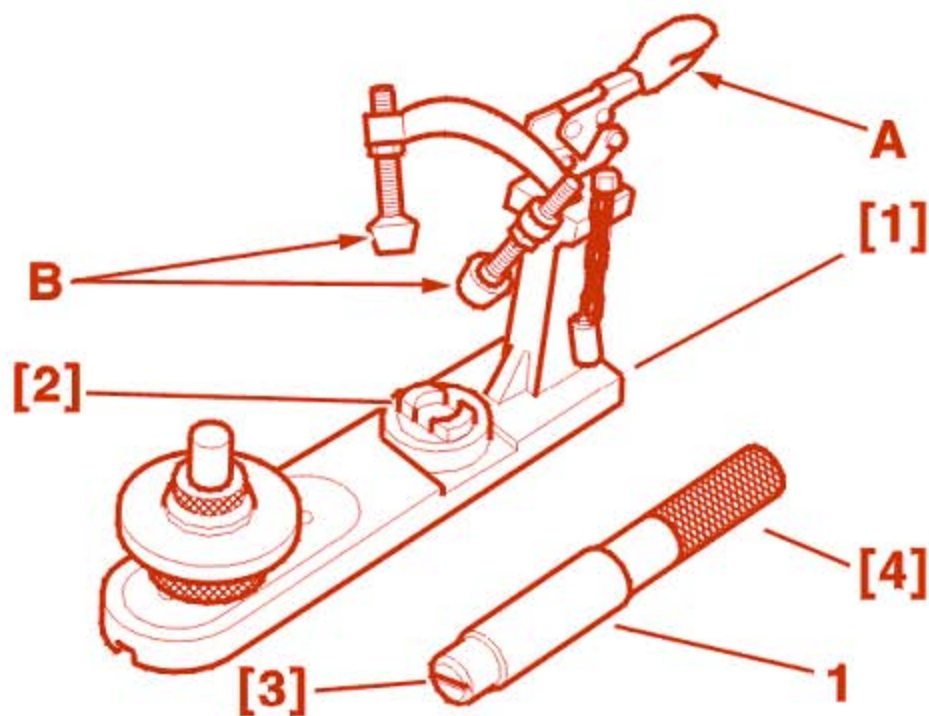
3.4.2 解除活塞连杆组



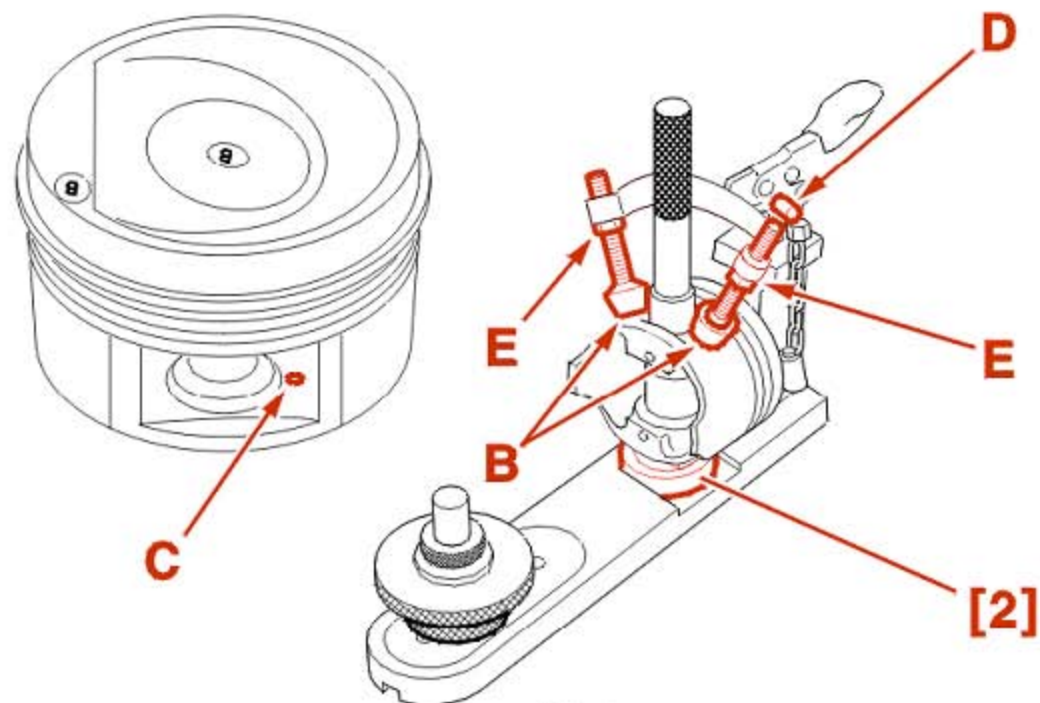
1). 利用工具[2]、[3]、[4]从活塞中拆出活塞销。

注意：拆出的活塞销必须更换新的，不能重复使用。

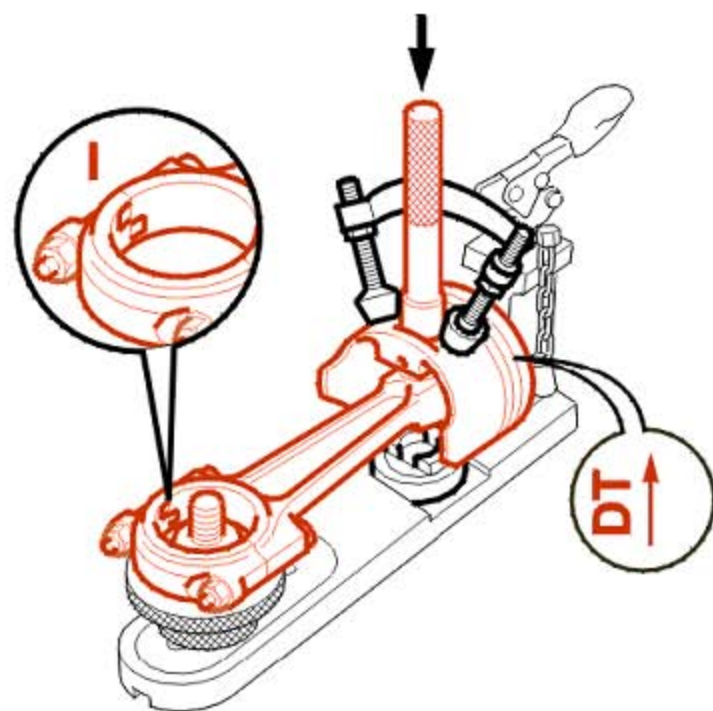
3.4.3 安装活塞连杆组



- 1). 把活塞销1 套在工具[3]上。
- 2). 用手轻轻把工具[4]拧到位，但不要拧的太紧。
- 3). 把工具[1]安装在工具[2]上。
- 4). 打开夹子A。
- 5). 拧松B。



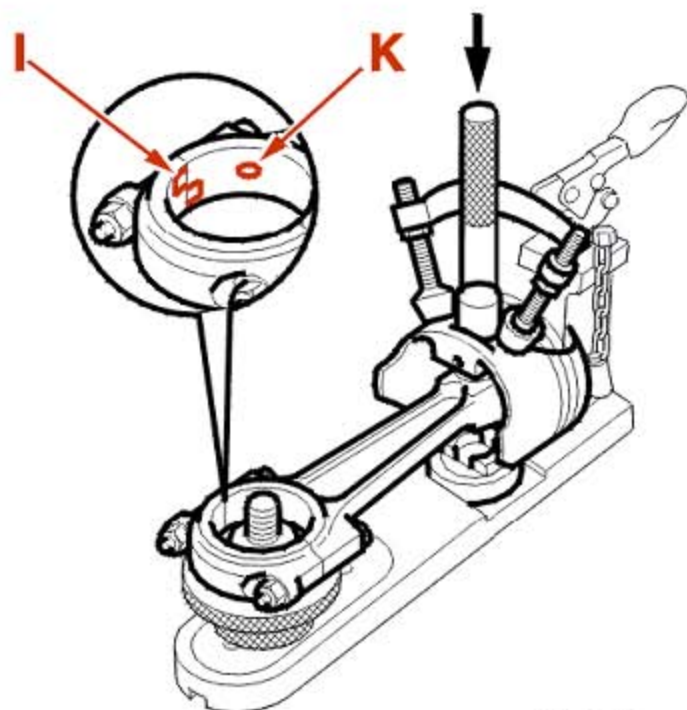
注意：把活塞放在工具[2]上，有标记C 的一面必须朝上。



- 6). 活塞上的标示箭头DT 朝上：把连杆放入活塞，连杆轴承键槽I 如图所示。

- 7). 活塞上的标示箭头DT 朝下：放入连杆后，连杆轴承键槽I 相对于活塞销在右侧。

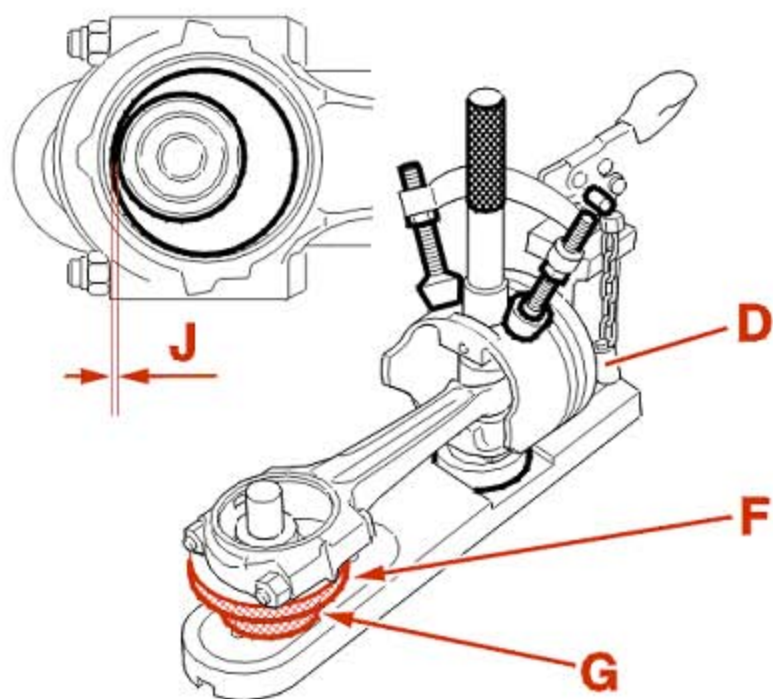
注意：活塞连杆组装入发动机后，连杆轴承定位键槽I 位于进气歧管侧。



- 8). 连杆轴承上带有一个润滑油孔K。

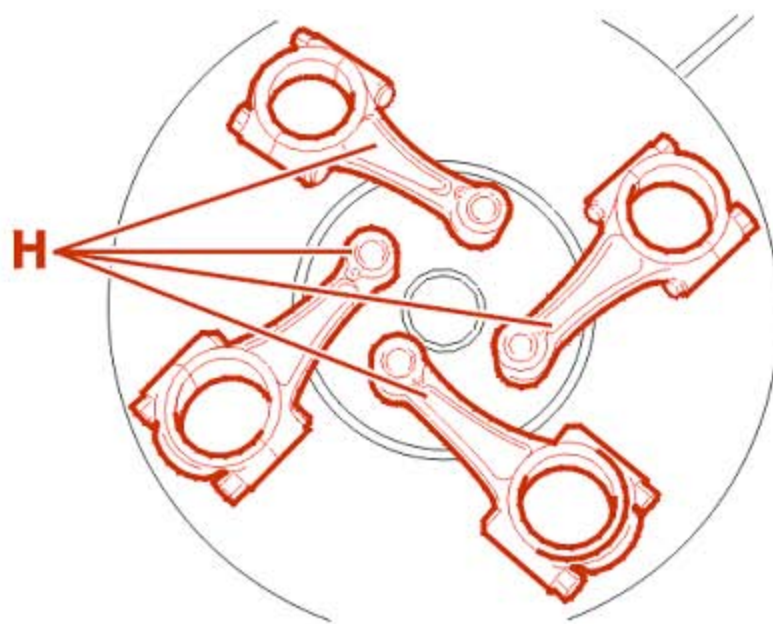
- A). 活塞连杆组装入发动机后，润滑油孔K 位于进气歧管一侧。
B). 润滑油孔K 与连杆轴承键槽位I 于同一侧。

- 9). 把活塞定位在工具[2]上。
10). 插上插销D。
11). 拧紧螺栓B，接触到活塞即可。
12). 拧紧螺母E。



- 13). 拔出D。
- 14). 锁紧活塞。
- 15). 调整F 的位置和高度，使（F）位于活塞连杆轴承的正下方，游隙J：
0.1mm。
- 16). 锁死螺母G。
- 17). 取出活塞连杆。

3.4.4 活塞连杆的加热



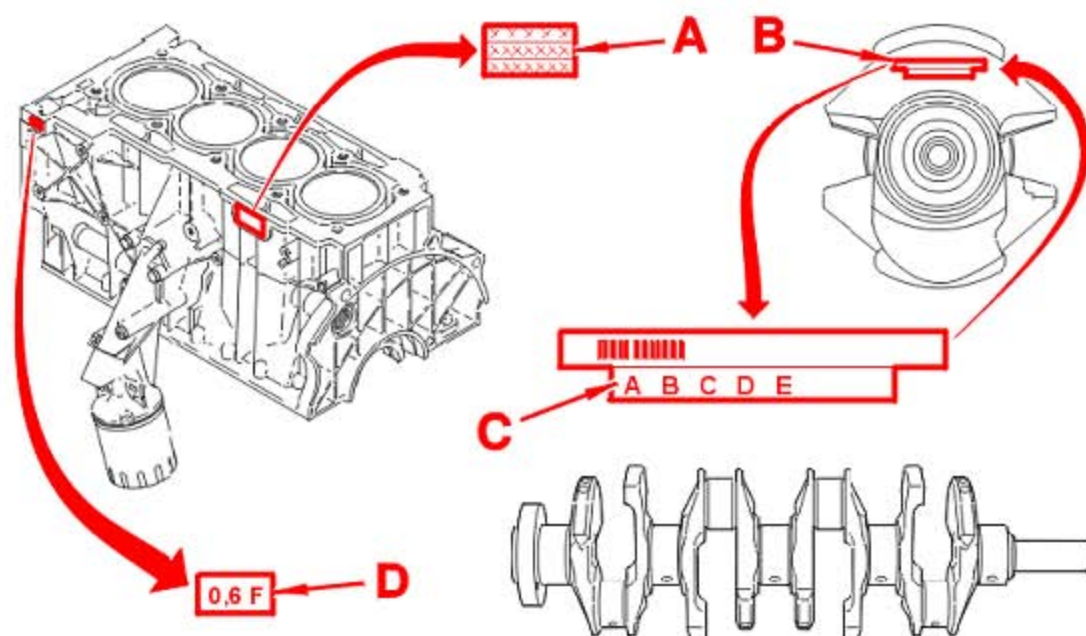
- 1). 把连杆放在电热炉上。
- 2). 在每个连杆的小头放上一小块锡。
- 3). 加热直至锡快熔化（约250°）。
- 4). 注意：装配前，用机油润滑活塞销。
- 5). 清除连杆小头上的残渣。

注意：动作要迅速。

- 6). 将活塞销装入活塞、连杆。
- 7). 用同样的方法装配其他的活塞连杆。

3.5 曲轴轴瓦选配

3.5.1 标识



A 区：

- 5 个字符编码，用于轴瓦选配。
- 第一个字母对应第一道主轴颈（飞轮侧）。
- 箭头表示排序方向。

B 区：

- 条形码，仅在制造厂使用。

D 区：

- 发动机类型。

3.5.2 轴瓦选配

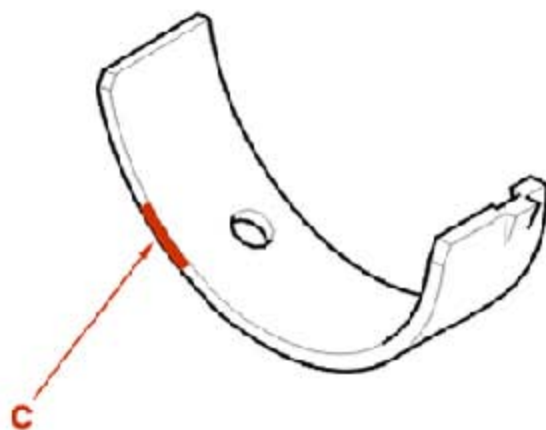



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
C	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
D	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
E	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
F	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
G	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
H	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
I	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
J	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
K	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
L	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
M	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
N	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
O	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
P	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Q	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
R	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
S	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
T	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
U	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
V	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
W	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
X	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Y	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Z	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B

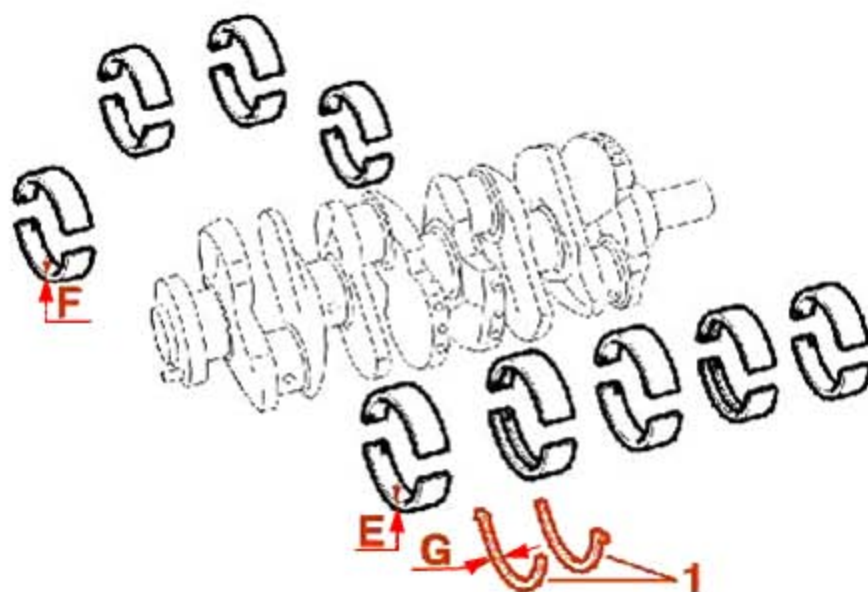
- A 类：蓝色标记。
- B 类：黑色标记。
- C 类：绿色标记。

- 1). 曲轴轴承盖半轴瓦选配例子：如果曲轴标识上的第一个字母是S，并且气缸体标识上的第一个字母是E，那么第一号曲轴轴承盖上的半轴瓦应该为A类（蓝色）。
- 2). 气缸体：在气缸体上的曲轴轴承半轴瓦一定是B类（颜色：黑色）。

3.5.3 轴瓦



- 1). C 处的颜色标明了轴瓦的类型。



- G: 2.40mm.

- 2). 曲轴止推垫片，用于防止曲轴的轴向窜动。
- 3). 第2 和第4 片轴瓦上带有油槽。

原始尺寸E (正0.003负0.003) mm					
半轴瓦		气缸体侧	轴承盖	轴承盖	轴承盖
颜色标记		黑色	蓝色	黑色	绿色
类型		B	A	B	C
厚度		1.858 mm	1.844 mm	1.858 mm	1.869 mm

注意：半轴瓦必须安装到位。

- 3). 第1、3、5 轴承：平轴瓦。
- 4). 第2、4 轴承：带油槽轴瓦。

维修尺寸(*) (正0.003负0.003) mm				
半轴瓦	气缸体侧	轴承盖	轴承盖	轴承盖
颜色标记	黑色	蓝色	黑色	绿色
类型	Y (*)	Z (*)	Y (*)	X (*)
厚度	2.008 mm	1.994 mm	2.008 mm	2.019 mm
(*) - 在轴瓦背面贴有字母R				

止推垫片	维修尺寸 1 (mm)	维修尺寸 2 (mm)	维修尺寸 3 (mm)
G	2.50	2.55	2.60

注意：维修用的半轴瓦贴有“R”标记。

1). 原来配备A 类轴瓦的换为Z 类轴瓦, 同理:

- B 类轴瓦换为Y 类轴瓦。
- C 类轴瓦换为X 类轴瓦。

连杆轴瓦	标准尺寸 (mm)	维修尺寸 1 (mm)
F	1.817 (正0.003负0.003)	1.967 (正0.003负0.003)

LAUNCH