

1. 概述

1.1 规格

发动机	车型		2.5 升		
	类型		水平对置、液体冷却、四缸、四冲程汽油发动机		
	气门布置		皮带驱动、单顶置凸轮轴、四气门 / 气缸		
	缸径 × 行程	毫米(英寸)	99.5 × 79.0 (3.917 × 3.110)		
	排量	立方厘米(立方英寸)	2,457 (150)		
	压缩比		10.0		
	压缩压力(200—300 转/分)	千帕(千克力/平方厘米, 磅力/平方英寸)	1,020 —1,275 (10.4 —13.0, 148 —185)		
	活塞环的数量		气环: 2, 油环: 1		
	进气门正时	打开	上止点前2°		
		关闭	下止点前56°		
	排气门正时	打开	下止点前50°		
		关闭	上止点前8°		
	气门间隙	进气	毫米(英寸)	0.20 ± 0.04 (0.0079 ± 0.0016)	
		排气	毫米(英寸)	0.25 ± 0.04 (0.0098 ± 0.0016)	
怠速转速 [在手动变速器的空档档位, 或自动变速器的“P”(驻车档)或“N”(空档)档位]			650 ± 100 (空载) 800 ± 100 (空调开关打开)		
转/分					
点火顺序		1 → 3 → 2 → 4			
点火正时	上止点前/(转/分)		13° ± 10° /610 (手动变速器车型)		
			13° ± 10° /610 (自动变速器车型)		

注意:US: 缩小尺寸 OS: 加大尺寸

皮带张紧度调节器	调节杆的伸出部分	毫米(英寸)	5.2 —6.2 (0.205 —0.244)	
皮带张紧器	隔套外径	毫米(英寸)	17.955 17.975 (0.7069 —0.7077)	
	张紧器衬套内径	毫米(英寸)	18.00 —18.08 (0.7087 —0.7118)	
	隔套和衬套之间的间隙	毫米(英寸)	标准	0.025 —0.125 (0.0010 —0.0049)
极限			0.175 (0.0069)	

	隔套的侧隙	毫米(英寸)	标准	0.20 - 0.55 (0.0079 - 0.0217)
			极限	0.81 (0.0319)
气门摇臂	摇臂轴和摇臂之间的间隙	毫米(英寸)	标准	0.020 - 0.054 (0.0008 - 0.0021)
			极限	0.10 (0.0039)

凸轮轴	弯曲极限	毫米(英寸)		0.025 (0.0010)	
	轴向间隙	毫米(英寸)		标准	0.030 - 0.090 (0.0012 - 0.0035)
				极限	0.10 (0.0039)
	凸轮凸起部分高度	毫米(英寸)	进气	标准	39.485 - 39.585 (1.5459 - 1.5585)
				极限	39.385 (1.5506)
			排气	标准	39.904 - 40.004 (1.5710 - 1.5750)
				极限	39.804 (1.5559)
	凸轮轴轴颈外径	毫米(英寸)		31.928 - 31.945 (1.2570 - 1.2577)	
	凸轮轴轴颈孔内径(气缸盖)	毫米(英寸)		32.000 - 32.018 (1.2598 - 1.2605)	
	油膜间隙	毫米(英寸)	标准	0.055 - 0.090 (0.0022 - 0.0035)	
极限			0.10 (0.0039)		
气缸盖	表面变形极限(与气缸体配合面)	毫米(英寸)		0.03 (0.001)	
	研磨极限	毫米(英寸)		0.1 (0.004)	
	标准高度	毫米(英寸)		97.5 (3.84)	
气门座	重新研磨角度		90°		
	接触宽度	毫米(英寸)	进气	标准	0.8 - 1.4 (0.003 - 0.055)
				极限	1.7 (0.067)
			排气	标准	1.2 - 1.8 (0.047 - 0.071)
极限				2.2 (0.087)	
气门导管	内径	毫米(英寸)		6.000 - 6.012 (0.2362 - 0.2367)	
	在气缸盖上的突出部分	毫米(英寸)	进气	20.0 - 21.0 (0.787 - 0.819)	
			排气	16.5 - 7.5 (0.650 - 0.683)	
气门	气门头边缘厚度	毫米(英寸)	进气	标准 0.8 - 1.2 (0.03 - 0.047)	

			排气	极限	0.6 (0.024)
				标准	1.0 -1.4 (0.039 -0.055)
				极限	0.6 (0.024)
	气门杆外径	毫米(英寸)		进气	5.950 -5.965 (0.2343 -0.2348)
				排气	5.945 -5.960 (0.2341 -0.2346)
	气门杆与 气门导管 之间间隙	毫米 (英寸)	标准	进气	0.035 -0.062 (0.0014 -0.0024)
				排气	0.040 -0.067 (0.0016 -0.0026)
				极限	— 0.15 (0.0059)
	总长度	毫米(英寸)		进气	120.6 (4.75)
				排气	121.7 (4.79)
气门弹簧	自由长度	毫米(英寸)		54.30 (2.1378)	
	垂直度	毫米(英寸)		2.5°, 2.4 (0.094) 或 更小	
	压力/弹簧 高度	牛顿(千克力, 磅 力)/ 毫米(英寸)		安装	214 -246 (22 -25, 48- 55)/ 45.0 (1.772)
				举升	526 -582 (54 -59, 119-130)/ 34.7 (1.366)

气缸体	表面变形极限(与气缸盖配合面)		毫米(英寸)	0.025 (0.00098)	
	研磨极限		毫米(英寸)	0.1 (0.004)	
	Standard height		毫米(英寸)	201.0 (7.91)	
	气缸内径	毫米(英寸)	标准	A	99.505 -99.515 (3.9175 -3.9179)
				B	99.495 -99.505 (3.9171 -3.9175)
	锥度	毫米(英寸)		标准	0.015 (0.0006)
				极限	0.050 (0.0020)
	圆度	毫米(英寸)		标准	0.010 (0.0004)
				极限	0.050 (0.0020)
	活塞间隙	毫米(英寸)		标准	-0.010 -0.010 (-0.00039 0.00039)
				极限	0.030 (0.0012)
镗孔			毫米(英寸)	0.5 (0.020)	

活塞	外径	标准	A	99.505—99.515 (3.9175 —3.9179)	
			B	99.495 —99.505 (3.9171 —3.9175)	
	毫米(英寸)	加大尺寸 0.25(0.0098)		99.745 - 99.765 (3.9270 - 3.9278)	
		加大尺寸 0.50(0.0197)		99.995 - 100.015 (3.9368 - 3.9376)	
活塞销标准直径		毫米(英寸)		23.000 —23.006 (0.9055 —0.9057)	
活塞销	外径		毫米(英寸)		22.994 —23.000 (0.9053 —0.9055)
	活塞和活塞销之间的标准间隙 毫米(英寸)		标准	0.004 —0.008 (0.0002—0.0003)	
			极限	0.020 (0.0008)	
安装温程度		必须 20° C(68° F) 的温度下用大拇指 把活塞销压入活塞。			
活塞环	活塞环封闭切口 间隙毫米(英寸)	第一道 活塞环	标准	0.20 —0.35 (0.0079—0.0138)	
			极限	1.0 (0.039)	
		第二道 活塞环	标准	0.37 - 0.52 (0.0144 - 0.0203)	
			极限	1.0 (0.039)	
	油环	标准	0.20 —0.50 (0.0079 —0.0197)		
		极限	1.5 (0.059)		
	活塞环槽间隙 毫米(英寸)	第一道 活塞环	标准	0.040 —0.080 (0.0016 —0.0031)	
			极限	0.15 (0.0059)	
第二道 活塞环		标准	0.030 —0.070 (0.0012 —0.0028)		
		极限	0.15 (0.0059)		
连杆	每 100 毫米(3.94 英寸) 长 度上的弯曲或扭曲度 毫米(英寸)		极限	0.10 (0.0039)	
	大头轴向间隙	毫米(英寸)	标准	0.070 —0.330 (0.0028 —0.0130)	
			极限	0.4 (0.016)	
连杆 衬套	油膜间隙	毫米(英寸)	标准	0.016 —0.044 (0.0006 —0.0017)	
			极限	0.05 (0.0020)	
	中心部分厚度	毫米(英寸)	标准	1.492 —1.501 (0.0587 —0.0591)	

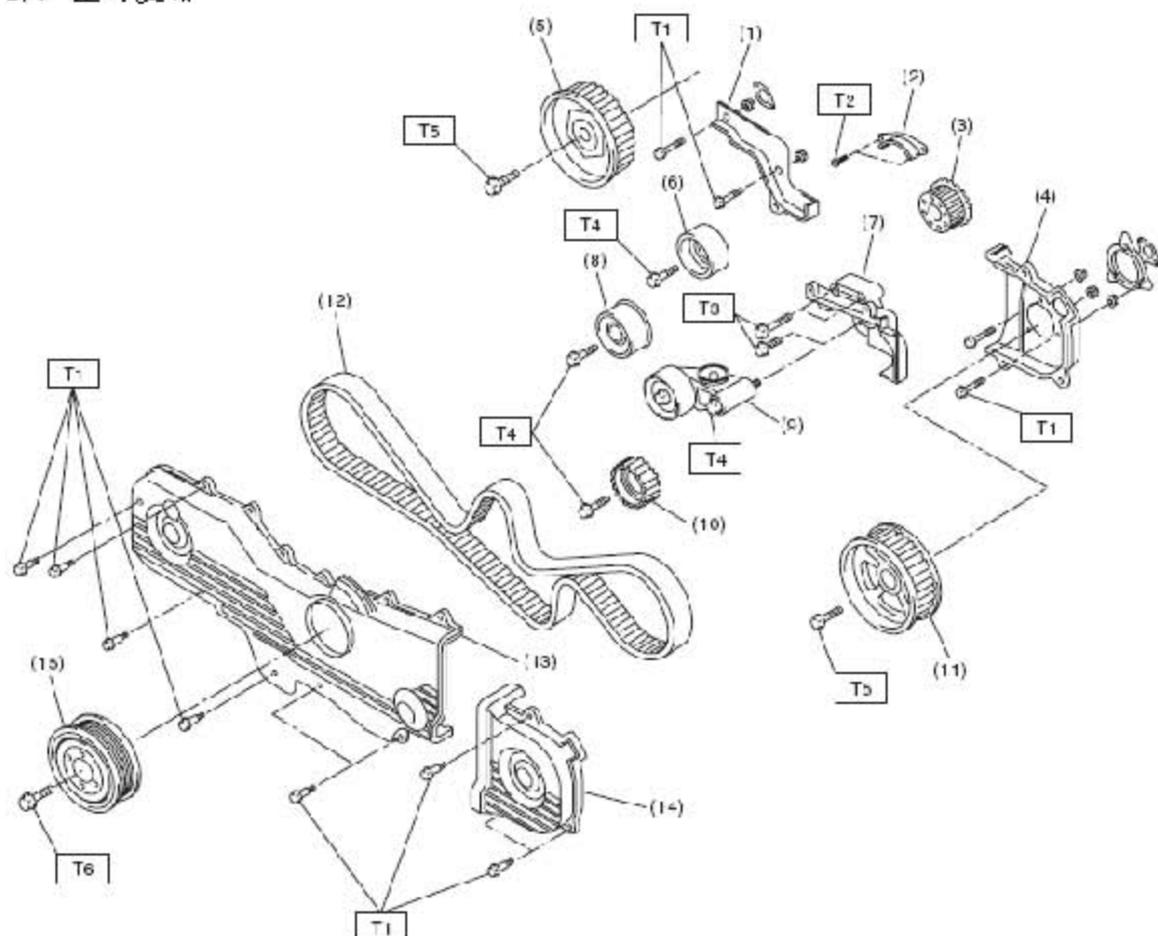
		缩小尺寸 0.03(0.0012)	1.510 -1.513 (0.0594 -0.0596)
		缩小尺寸 0.05(0.0020)	1.520 -1.523 (0.0598 -0.0600)
		缩小尺寸 0.25(0.0098)	1.620 -1.623 (0.0638 -0.0639)
连杆 衬套	活塞销和衬套之间的间隙 毫米(英寸)	标准	0 -0.022 (0 -0.0009)
		极限	0.030 (0.0012)

曲轴	弯曲极限		毫米(英寸)	0.035 (0.0014)
	曲柄销	圆度	毫米(英寸)	0.003 (0.0001)
		圆柱度	毫米(英寸)	0.004 (0.0002)
		研磨极限(直径)	毫米(英寸)	至 51.750 (2.0374)
	曲轴轴颈	圆度	毫米(英寸)	0.005 (0.0002)
		圆柱形	毫米(英寸)	0.006 (0.0002)
		研磨极限(直径)	毫米(英寸)	至 59.750 (2.3524)
	曲柄销外径 毫米(英寸)		标准	51.984 -52.000 (2.0466 -2.0472)
			缩小尺寸 0.03(0.0012)	51.954 -51.970 (2.0454 -2.0461)
			缩小尺寸 0.05(0.0020)	51.934 -51.950 (2.0446 -2.0453)
			缩小尺寸 0.25(0.0098)	51.734 -51.750 (2.0368 -2.0374)
	曲轴轴颈外径 毫米(英寸)		标准	59.992 -60.008 (2.3619 -2.3625)
			缩小尺寸 0.03(0.0012)	59.962 -59.978 (2.3607 -2.3613)
			缩小尺寸 0.05(0.0020)	59.942 -59.958 (2.3599 -2.3605)
			缩小尺寸 0.25(0.0098)	59.742 -59.758 (2.3520 -2.3527)
	轴向间隙 毫米(英寸)		标准	0.030 -0.115 (0.0012 -0.0045)
			极限	0.25 (0.0098)
	油膜间隙 毫米(英寸)		标准	0.010 -0.030 (0.0001 -0.0012)
极限			0.040 (0.0016)	
主轴承	主轴承厚度 毫米(英寸)	#1, #3	标准	1.998 -2.011 (0.0787 -0.0792)
			缩小尺寸 0.03(0.0012)	2.017 -2.020 (0.0794 -0.0795)

			缩小尺寸 0.05(0.0020)	2.027 -2.030 (0.0798 -0.0799)
			缩小尺寸 0.25(0.0098)	2.127 -2.130 (0.0837 -0.0839)
		#2, #4, #5	标准	2.000 -2.013 (0.0787 -0.0793)
			缩小尺寸 0.03(0.0012)	2.019 -2.022 (0.0795 -0.0796)
			缩小尺寸 0.05(0.0020)	2.029 -2.032 (0.0799 -0.0800)
			缩小尺寸 0.25(0.0098)	2.129 -2.132 (0.0838 -0.0839)

1.2 部件

1). 正时皮带



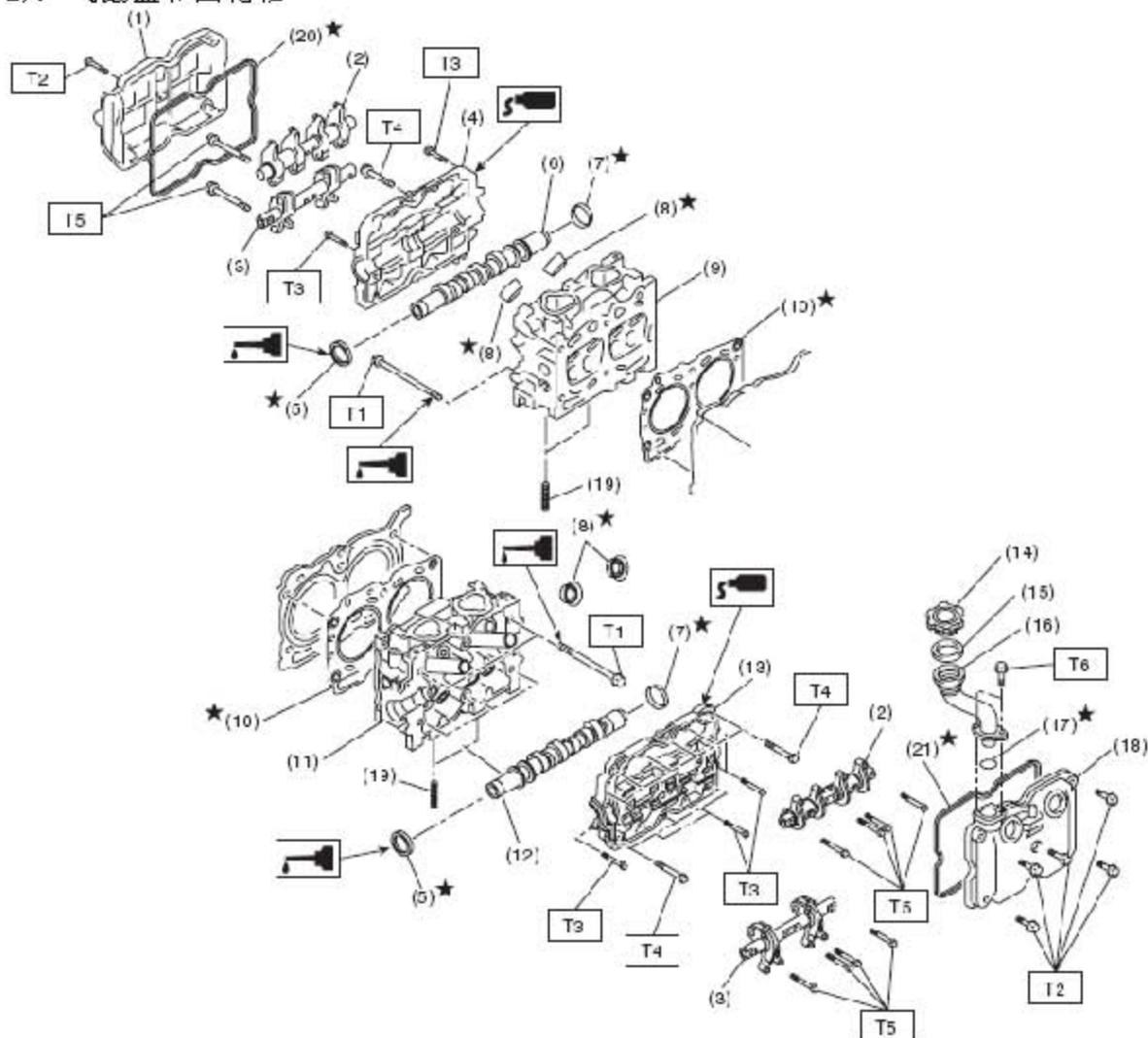
- | | |
|-------------------|------------------------|
| (1) 2 号正时皮带罩 (右侧) | (2) 正时皮带导向装置 (手动变速器车型) |
| (3) 曲轴齿形带带轮 | (4) 2 号正时皮带罩 (左侧) |
| (5) 1 号凸轮轴齿形带带轮 | (6) 1 号皮带惰轮 |
| (7) 张紧器支架 | (8) 2 号皮带惰轮 |
| (9) 皮带张紧度自动调节器总成 | (10) 2 号皮带惰轮 |
| (11) 2 号凸轮轴齿形带带轮 | (12) 正时皮带 |

- (13) 前正时皮带罩 (14) 正时皮带罩 (左侧)
 (15) 曲轴皮带轮

拧紧力矩: 牛顿米(千克力米, 磅力英尺)

T1: 5 (0.5, 3.6) T2: 10 (1.0, 7.4) T3: 24.5 (2.5, 18.1)
 T4: 39 (4.0, 28.9) T5: 78 (8.0, 57.9)

2). 气缸盖和凸轮轴

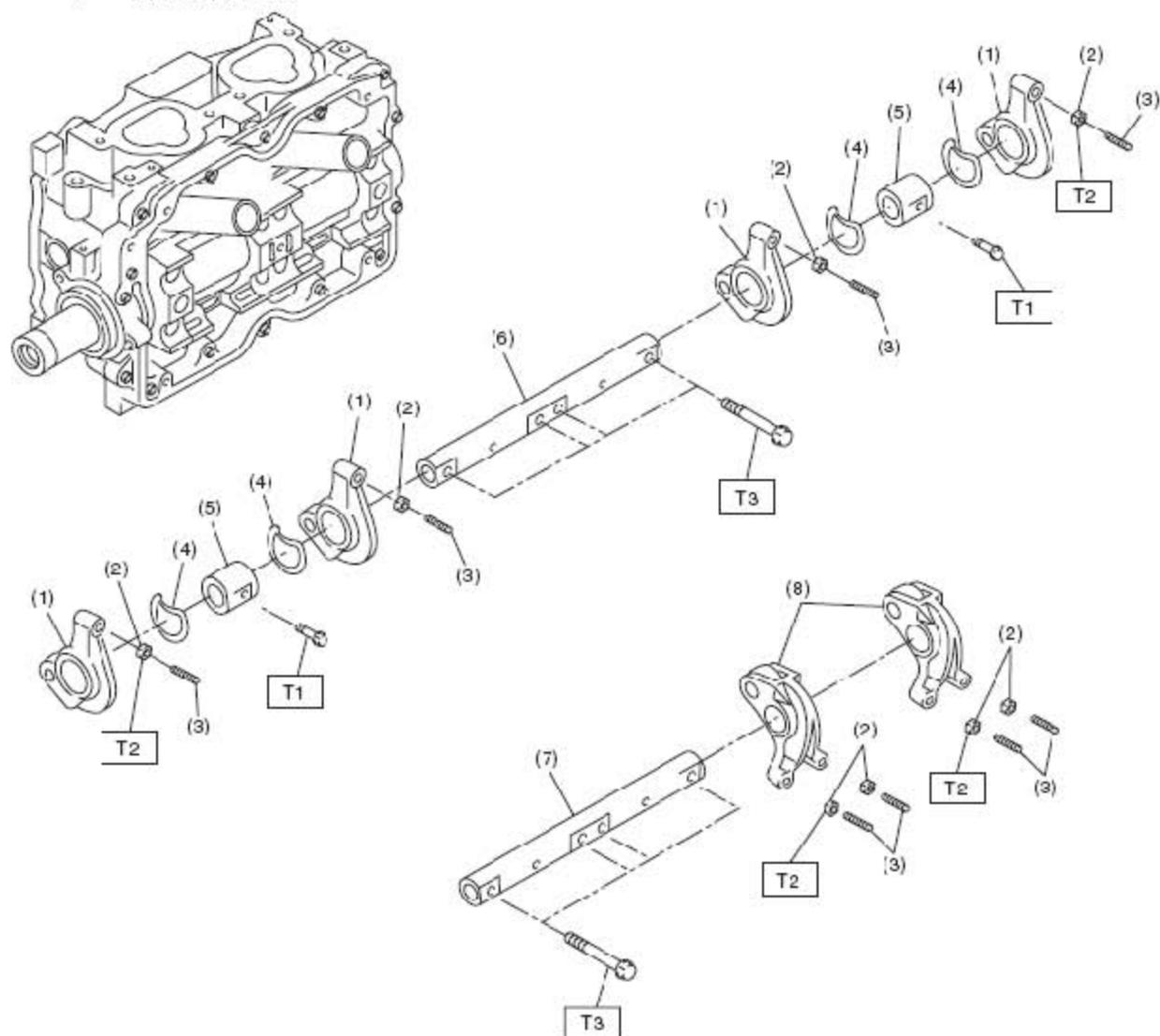


- (1) 摇臂罩 (右侧) (2) 进气门摇臂总成 (3) 排气门摇臂总成
 (4) 凸轮轴盖 (右侧) (5) 油封 (6) 凸轮轴 (右侧)
 (7) 孔塞 (8) 火花塞管密封垫 (9) 气缸盖 (右侧)
 (10) 气缸盖密封垫 (11) 气缸盖 (左侧) (12) 凸轮轴 (左侧)
 (13) 凸轮轴盖 (左侧) (14) 机油加注口盖 (15) 密封垫
 (16) 机油加注口管道 (17) O 形圈 (18) 摇臂罩 (左侧)
 (19) 双头螺栓 (20) 摇臂罩密封垫 (右侧) (21) 摇臂罩密封垫 (左侧)

拧紧力矩: 牛顿米(千克力米, 磅力英尺)

T2: 5 (0.5, 3.7) T3: 9.75 (1.0, 7.2) T4: 18 (1.8, 13.3)
 T5: 25 (2.5, 18.4) T6: 6.4 (0.65, 4.7)

3). 气门摇臂总成



- | | | |
|-----------|------------|---------------|
| (1) 进气门摇臂 | (2) 气门摇臂螺母 | (3) 气门摇臂调整器螺钉 |
| (4) 弹簧 | (5) 摇臂轴支撑 | (6) 进气摇臂轴 |
| (7) 排气摇臂轴 | (8) 排气门摇臂 | |

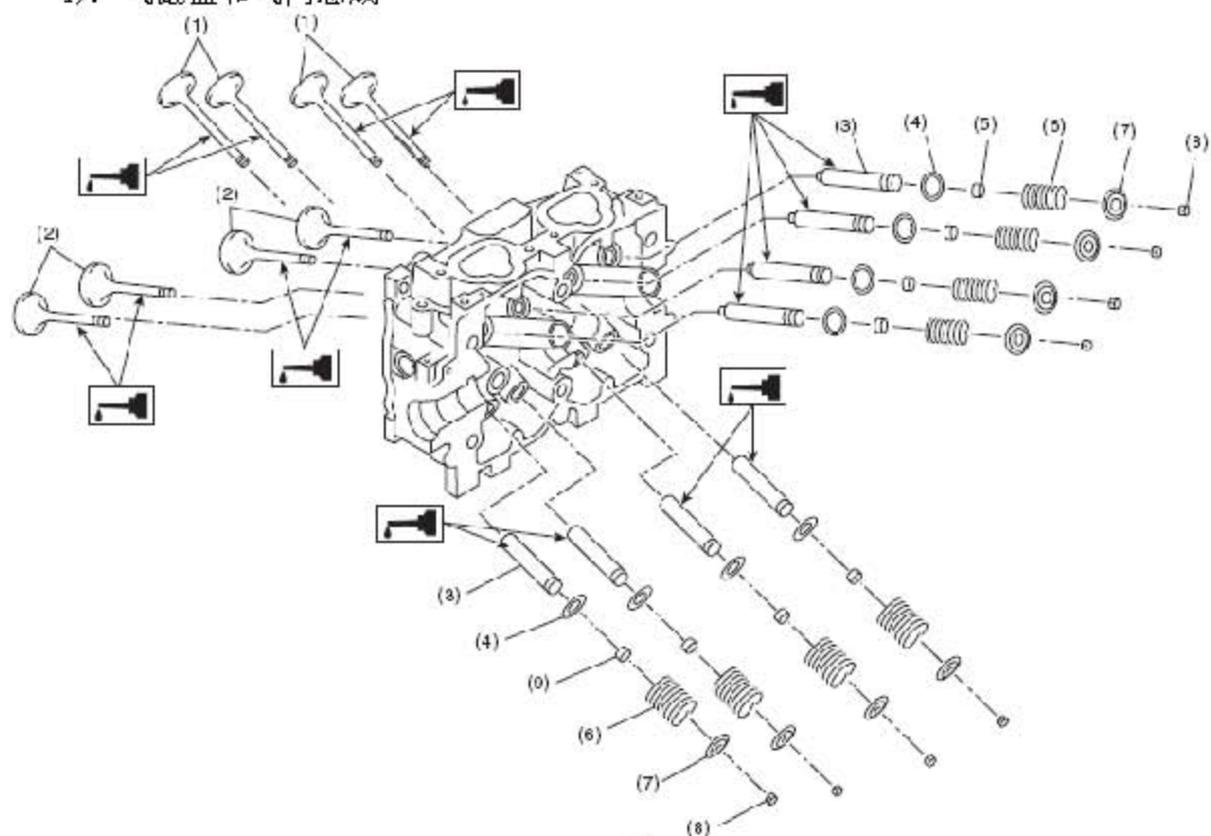
拧紧力矩: 牛顿米(千克力米, 磅力英尺)

T1: 5 (0.5, 3.7)

T2: 9.75 (1.0, 7.2)

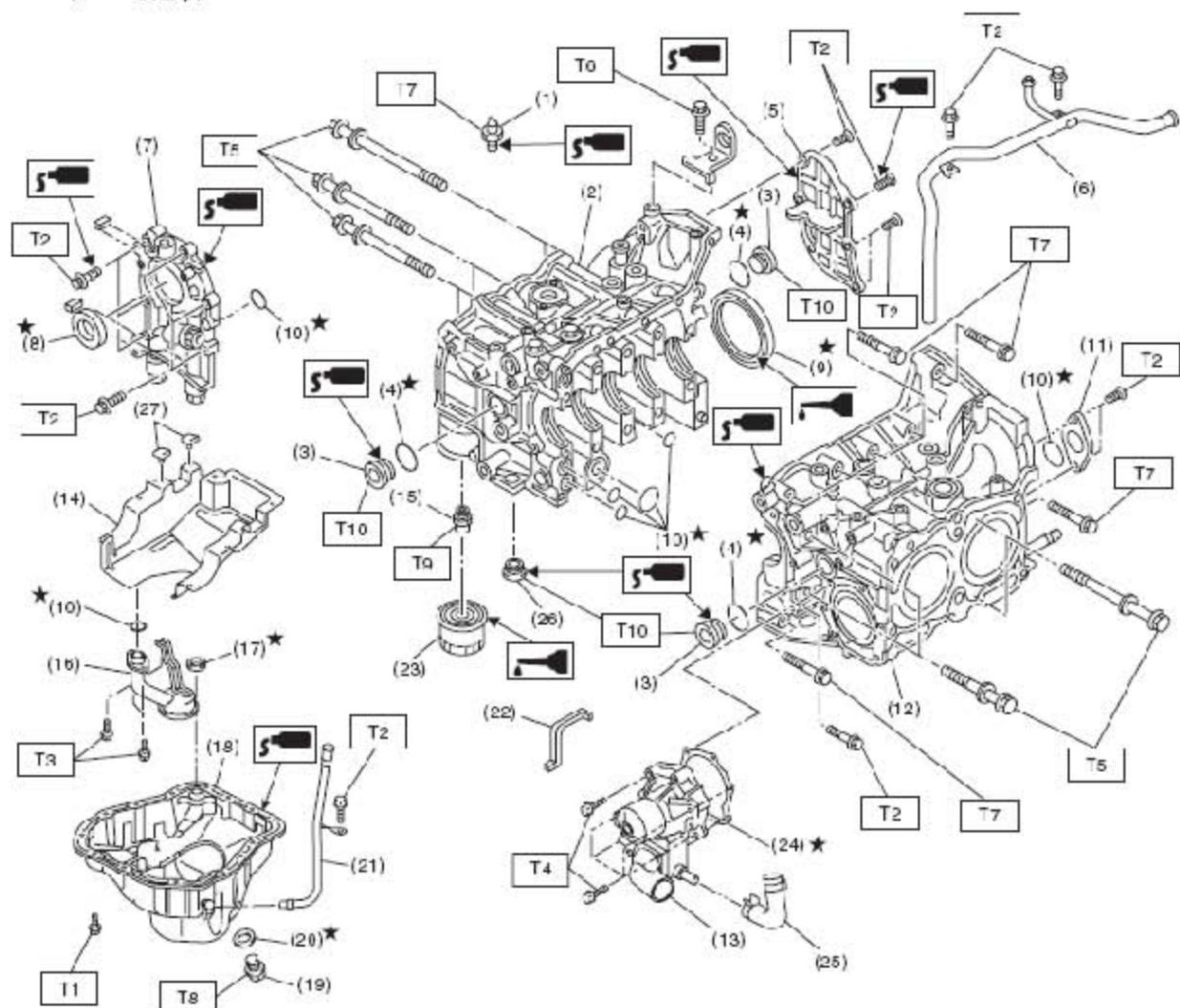
T3: 25 (2.5, 18.4)

4). 气缸盖和气门总成



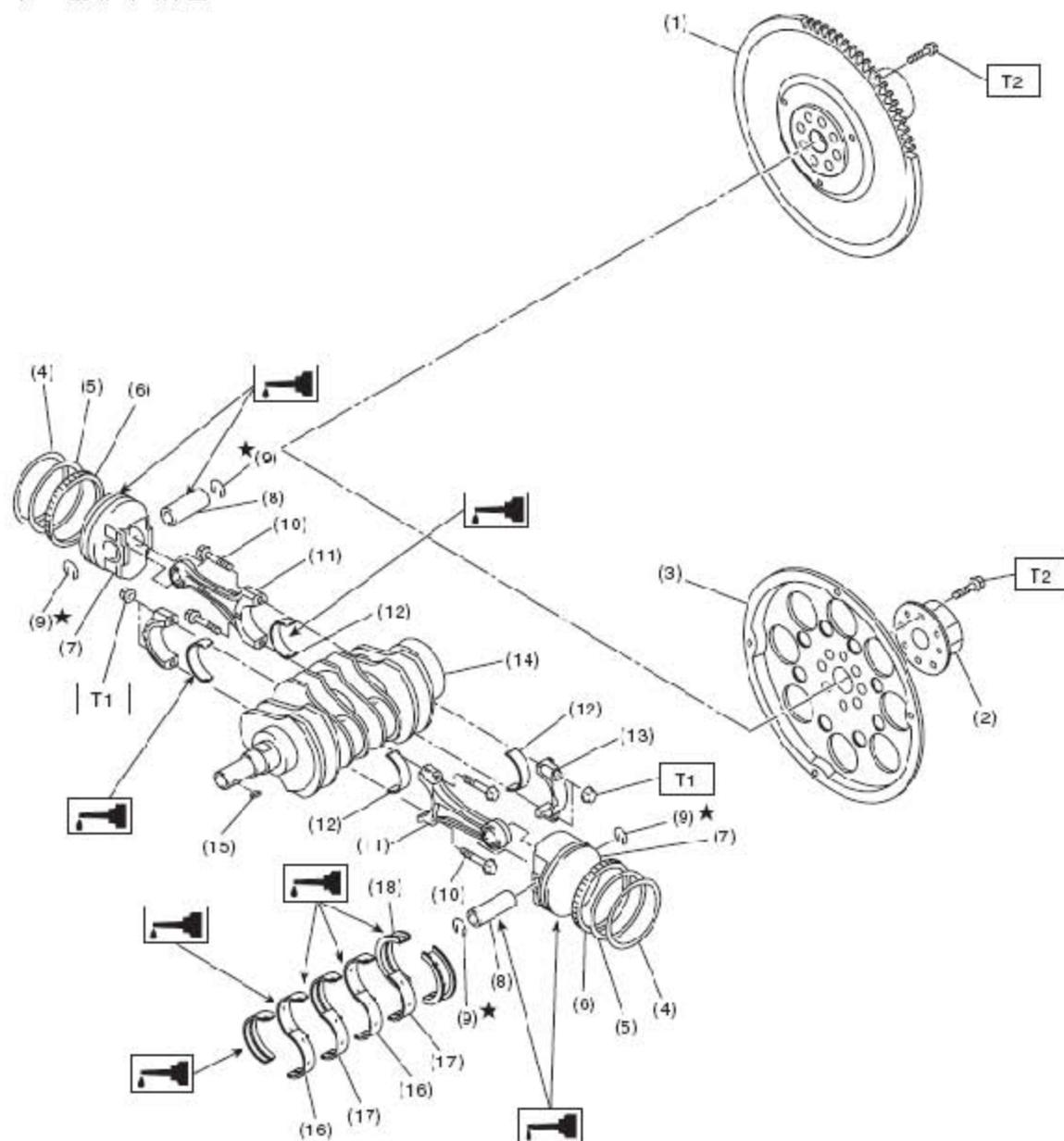
- | | | |
|-----------|-----------|-----------|
| (1) 排气门 | (2) 进气门 | (3) 气门导管 |
| (4) 气门弹簧座 | (5) 进气门油封 | (6) 气门弹簧 |
| (7) 夹持器 | (8) 夹持器销 | (9) 排气门油封 |

5). 气缸体



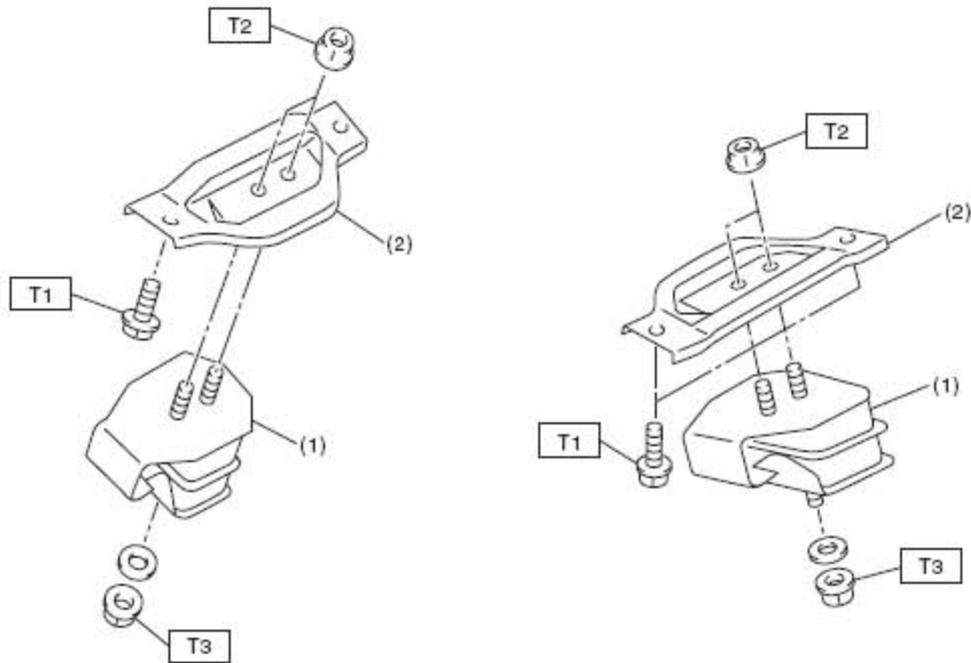
- | | |
|---------------|--------------|
| (1) 机油压力开关 | (15) 机油滤清器接头 |
| (2) 气缸体 (右侧) | (16) 机油滤网 |
| (3) 维修孔旋塞 | (17) 密封垫 |
| (4) 密封垫 | (18) 油底壳 |
| (5) 机油分离器盖 | (19) 放油旋塞 |
| (6) 旁路水管 | (20) 金属密封垫 |
| (7) 机油泵 | (21) 油尺导管 |
| (8) 前油封 | (22) 水泵密封 |
| (9) 后油封 | (23) 机油滤清器 |
| (10) O 形圈 | (24) 密封垫 |
| (11) 维修孔盖 | (25) 水泵软管 |
| (12) 气缸体 (左侧) | (26) 孔塞 |
| (13) 水泵 | (27) 密封件 |
| (14) 导流板 | |

6). 曲轴和活塞



- | | |
|------------------|----------------|
| (1) 飞轮(手动变速器车型) | (9) 弹簧卡环 |
| (2) 加强件(自动变速器车型) | (10) 连杆螺栓 |
| (3) 驱动盘(自动变速器车型) | (11) 连杆 |
| (4) 第一道活塞环 | (12) 连杆轴承 |
| (5) 第二活塞环 | (13) 连杆盖 |
| (6) 油环 | (14) 曲轴 |
| (7) 活塞 | (15) 半圆键 |
| (8) 活塞销 | (16) 1号和3号曲轴轴承 |

7). 发动机固定



(1) 前缓冲橡胶垫

(2) 前发动机安装支架

拧紧力矩：牛顿米(千克力米, 磅力英尺)

T1: 35 (3.6, 25.8)

T2: 42 (4.3, 31.0)

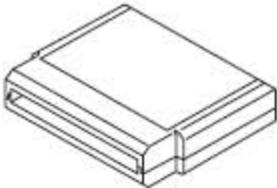
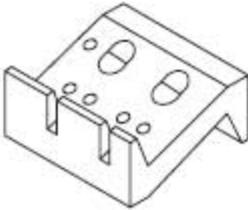
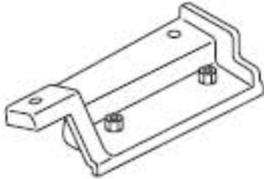
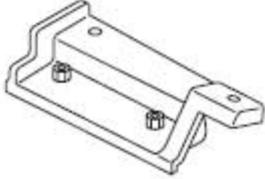
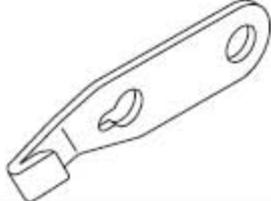
T3: 85 (8.7, 63)

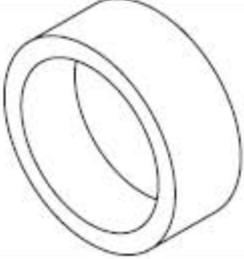
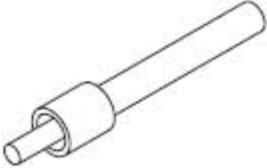
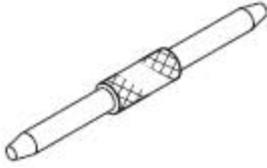
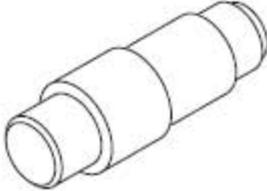
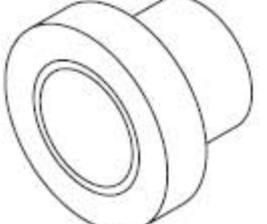
1.3 注意事项

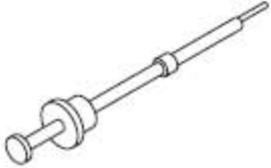
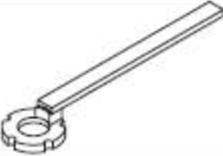
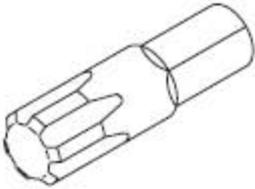
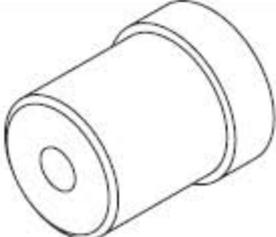
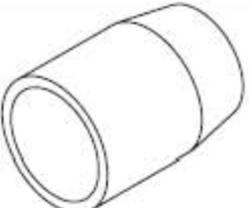
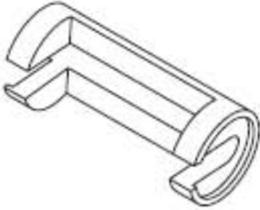
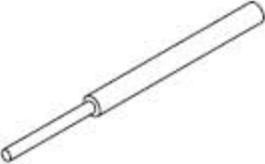
- 1). 执行任何工作时，要穿好适当的工作服，包括安全帽、护目镜和保护鞋。
- 2). 在拆卸、安装或分解之前先清除脏物，包括灰尘和腐蚀物。
- 3). 有序安放分解下来的零件，并使其不被弄脏。
- 4). 在拆卸、安装和分解之前确保已查清故障。避免不必要的拆卸、安装、分解和更换。
- 5). 行驶后，汽车零部件非常热。小心不要由于热零部件而烫伤自己。
- 6). 确保拧紧螺栓和螺母至规定力矩。
- 7). 把千斤顶或刚性架安放到指定的地点。
- 8). 在断开传感器或单元的电气连接器之前，确保接地线已从蓄电池上断开。
- 9). 所有零件都要彻底清洗干净，尤其注意发动机机油通道、活塞和轴承。
- 10). 在装配旋转零件和滑动零件（如活塞、轴承和齿轮）前应先涂上一层机油。
- 11). 小心不要让机油、润滑脂和冷却液接触到正时皮带、离合器片和飞轮。
- 12). 所有拆下的零件，若要再次利用，应该被重新安装到原来的位置和方向。
- 13). 根据要求，换上新的螺栓、螺母和垫圈。
- 14). 即使已经进行过必要的检验，在装配时仍要重新检查。
- 15). 在具备链式起重滑车，举升装置等的地方拆卸和安装发动机。
- 16). 确保工具不会损坏车身护板的油漆表面，冷却液或机油不会弄脏座椅或窗户。根据要求，在挡泥板上放置一个盖以起保护作用。
- 17). 在开始工作前，准备以下各项：
维修工具、干净抹布、盛冷却液和机油的容器、钢索、链式起重滑车和变速器千斤顶等。
- 18). 如必要，举升或降下汽车。确保支撑在正确的位置。

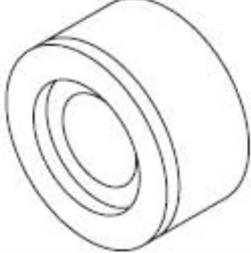
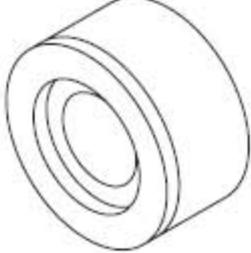
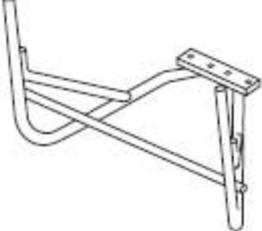
1.4 工具准备

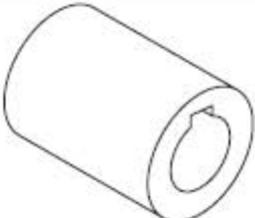
1). 专用工具

图示	工具名称	备注
	凸轮轴齿形带带轮扳手	<ul style="list-style-type: none"> ● 用于拆下和安装凸轮轴齿形带带轮。(左侧) ● 也可使用凸轮轴齿形带带轮扳手。
	存储卡	检修电气系统故障。
	气缸盖工作台	<ul style="list-style-type: none"> ● 用于更换气门导管。 ● 用于拆下和安装气门弹簧。
	止动装置	用于将自动变速器总成安装到发动机上。
	发动机支架右侧适配器	和发动机支架一起使用。
	发动机支架左侧适配器	和发动机支架一起使用。
	曲轴止动器	用于旋松和拧紧曲轴皮带轮螺栓时，止动飞轮。

	<p>活塞导管</p>	<p>用于将活塞安装到气缸内。(2.5 升车型)</p>
	<p>气门油封导管</p>	<p>用于压装进气门和排气门导管油封。</p>
	<p>活塞销导向装置</p>	<p>用于安装活塞销、活塞和连杆。</p>
	<p>连杆衬套拆卸工具和安装工具</p>	<p>用于拆下和安装连杆衬套。</p>
	<p>曲轴油封安装工具</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 用于安装凸轮轴油封。 ● 与曲轴油封导向装置一起使用。
	<p>油封安装工具</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 用于安装凸轮轴油封。 ● 与曲轴油封导向装置一起使用。
	<p>凸轮轴油封安装工具</p>	<p>用于安装气缸盖孔塞。</p>

	活塞销拆卸工具总成	用于拆下活塞销。
	凸轮轴齿形带带轮扳手	用于拆下和安装凸轮轴齿形带带轮。(右侧)
	TORX PLUS	用于拆下和安装凸轮轴盖。
	油封安装工具	用于安装机油泵油封。
	油封导向装置	<ul style="list-style-type: none"> ● 用于安装凸轮轴油封。 ● 与凸轮轴油封安装工具一起使用。
	曲轴油封导向装置	<ul style="list-style-type: none"> ● 用于安装曲轴油封。 ● 与曲轴油封安装工具一起使用。
	气门弹簧拆卸工具	用于拆下和安装气门弹簧。
	气门导管拆卸工具	用于拆下气门导管。

	气门导管铰刀	用于铰气门导管。
	气门导管调节器	用于安装气门导管。(进气侧)
	气门导管调节器	用于安装气门导管。(排气侧)
	发动机支架	<ul style="list-style-type: none"> ● 支架用于发动机的分解和装配。 ● 与发动机支架右侧适配器和发动机支架左侧适配器一起使用。
	曲轴皮带轮扳手	用于在旋松或拧紧曲轴皮带轮螺栓时，止动曲轴皮带轮。(2.5 升车型)。
	机油滤清器扳手	用于拆下和安装机油滤清器。(外径：68 毫米(2.68 英寸))
	机油滤清器扳手	用于拆下和安装机油滤清器。(外径：65 毫米(2.56 英寸))

	曲轴套筒	用于旋转曲轴。
---	------	---------

2). 通用工具

工具名称	说明
气缸压缩压力表	用于测量压缩。
真空表	用于测量真空压力。
机油压力表	用于测量发动机机油压力。
燃油压力表	用于测量燃油压力。

1.5 程序

当发动机在汽车上时可能执行以下维修程序，然而此处所描述的程序是针对已从汽车上拆下的发动机的。

- V 形带
- 正时皮带
- 气门摇臂总成
- 凸轮轴
- 气缸盖

LAUNCH

2. 压缩、怠速转速、点火正时

2.1 压缩

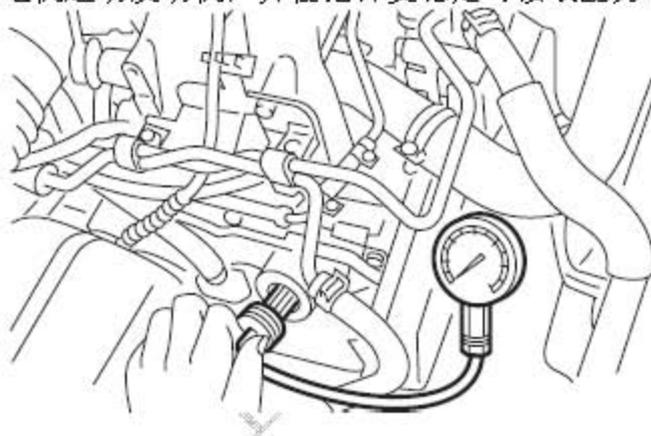
2.1.1 检验

注意:发动机预热后, 会变得很烫。测量过程中小心不要烫伤你自己。

- 1). 发动机预热后, 把点火开关转到 OFF (关) 的位置。
- 2). 确保蓄电池已充满电。
- 3). 燃油卸压。
- 4). 拆下所有火花塞。
- 5). 节气门全开。
- 6). 检查起动机电机性能和工况是否令人满意。
- 7). 将气缸压缩压力表拧紧至火花塞孔里。

注意:当使用拧入式的汽缸压缩压力表时, 螺钉 (插入气缸盖火花塞孔中) 的长度应小于 18 毫米 (0.71 英寸)。

- 8). 通过起动机电机起动发动机, 并在指针变稳定时读取压力表上的最大值。



- 9). 在每个气缸中至少测量两次, 确保测量值是正确的。

压缩 (350 转/分, 节气门全开):

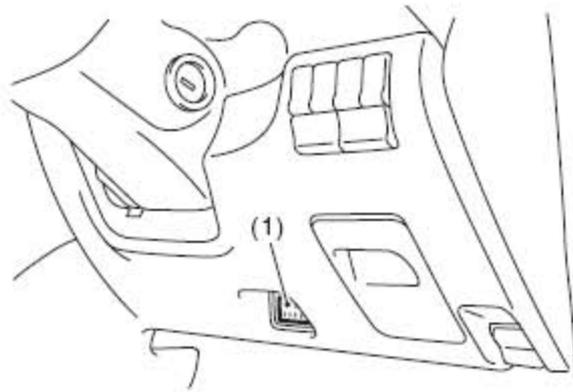
标准: 1,020 — 1,275 千帕 (10.4 — 13.0 千克力/平方厘米, 148 — 185 磅力/平方英寸)

各气缸之间的差异: 49 千帕 (0.5 千克力/平方厘米, 7 磅力/平方英寸), 或更小

2.2 怠速转速

2.2.1 检验

- 1). 检查怠速转速前, 先检查以下各项:
 - A). 检查并确定空气滤清器滤芯没有堵塞, 点火正时正确, 火花塞状况良好以及软管连接恰当。
 - B). 检查并确定故障指示灯没有点亮。
- 2). 预热发动机。
- 3). 停止发动机, 然后把点火开关转到 OFF (关) 的位置。
- 4). 把套管插入斯巴鲁选择监视器。
- 5). 将斯巴鲁选择监视器连接到数据连接器上。



- 6). 把点火开关和诊断仪电源开关转到 ON（开）的位置。
- 7). 在主菜单中选择 [Each System Check]（检查每个系统）。
- 8). 在选择菜单中选择 [Engine Control System]（发动机控制系统）。
- 9). 在发动机控制系统诊断中选择 [Current Data Display & Save]（显示/保存当前数据）。

- 10). 在数据显示菜单中选择 [Data Display]（数据显示）。

- 11). 起动发动机，并读取发动机怠速转速。

- 12). 空载时检查怠速转速。（前照灯，加热器风扇，后窗除霜器，空调等处于关闭状态）怠速转速[空载并且处于“N”（空档）或“P”（驻车档）档位]:
650±100 转

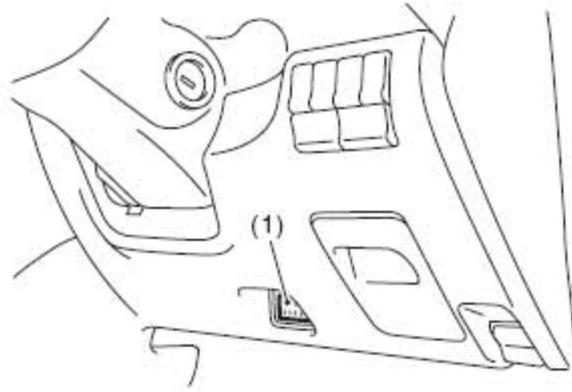
- 13). 负载时检查怠速转速。[将空调开关转到“ON”（开）的位置，测量前运行压缩机至少 1 分钟。]怠速转速[空调开关置于“ON”（开），空载并且处于“N”（空档）或“P”（驻车档）档位]:800±100 转
注意:怠速转速不能手动调节，因为它是自动调节的。

2.3 点火正时

2.3.1 检验

注意:发动机预热后，会变得很烫。测量过程中小心不要烫伤你自己。

- 1). 在检查点火正时前，检查下列项目：
 - A). 检查并确定空气滤清器滤芯没有堵塞，火花塞状况良好，而且软管连接正确。
 - B). 检查并确定故障指示灯没有点亮。
- 2). 预热发动机。
- 3). 停止发动机，并将点火开关转到 OFF 位置。
- 4). 将套管插入诊断仪。
- 5). 将诊断仪连接到数据连接器上。



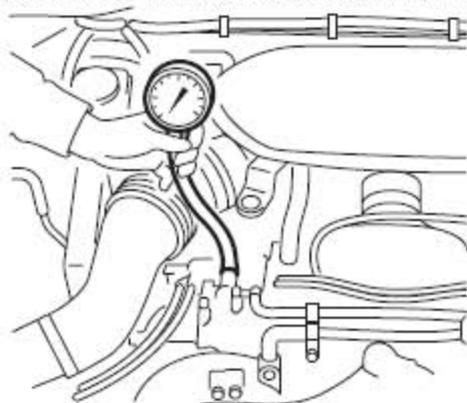
- 6). 将点火开关以及诊断仪转到 ON 位置。
- 7). 在主菜单中选择 [Each System Check]。
- 8). 在选择菜单中选择 [Engine Control System]。
- 9). 在发动机控制系统诊断中选择 [Current DataDisplay & Save]。
- 10). 在数据显示菜单中选择 [Data Display]。
- 11). 启动发动机，并检查怠速时的点火正时。
点火正时[上止点前/(转/ 分)]：
 - $13^{\circ} \pm 10^{\circ} / 610$ (手动变速器车型)
 - $13^{\circ} \pm 10^{\circ} / 650$ (自动变速器车型)若正时不正确，检查点火控制系统。

3. 进气歧管真空度、发动机机油压力、燃油压力

3.1 进气歧管真空度

3.1.1 检验

- 1). 预热发动机。
- 2). 断开进气歧管上的制动器真空软管，然后安装真空计。
- 3). 使发动机保持怠速运转，然后读取真空计上的读数。
通过观察真空计指针的运动，能够诊断发动机内部工况，描述如下。



真空压力[怠速时，空调开关“OFF”（关）]:

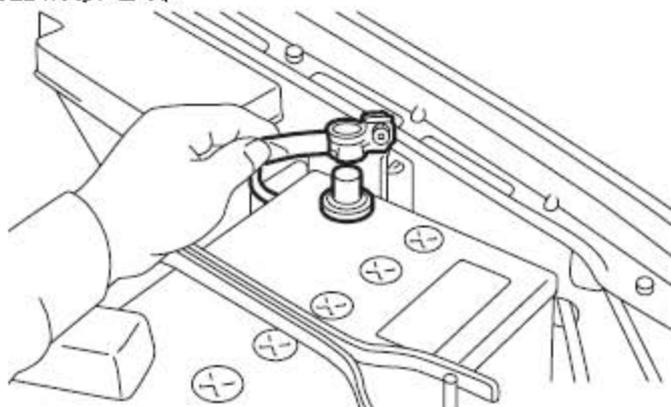
-60.0 千帕(-450 毫米汞柱，-17.72 英寸汞柱或更小)

通过测量进气歧管真空度诊断发动机工况。	
真空计指示	可能的发动机工况
1. 指针稳定但低于正常位置。当发动机温度上升时，该趋势变得更加明显。	进气歧管密封垫周围漏气，真空软管断开或损坏。
2. 指针间歇下降到正常位置以下。	气缸周围漏气
3. 指针从正常位置突然下降和间歇下降。	气门咬住
4. 当发动机转速逐渐上升时，指针开始以一定的速度快速振动，接着振动随发动机转速的上升而增强。	气门弹簧磨损或断裂
5. 指针在正常位置以上或以下的小范围内振动。	点火系统有故障

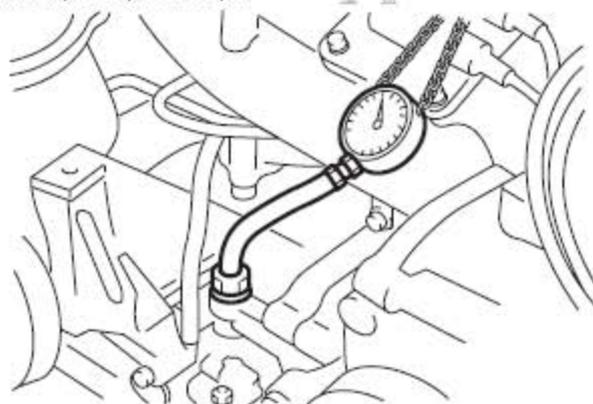
3.2 发动机机油压力

3.2.1 检验

- 1). 断开蓄电池上的接地线。



- 2). 将发电机从支架上拆下。
- 3). 断开机油压力开关上的连接器。
- 4). 将机油压力开关从气缸体上拆下。
- 5). 将机油压力计软管连接到气缸体上。
- 6). 将蓄电池接地线连接至蓄电池。
- 7). 起动发动机，然后测量机油压力。



机油压力:

标准(600 转/ 分时): 98 千帕(1.0 千克力/ 平方厘米, 14 磅力/ 平方英寸) 或更大

标准(5,000 转/ 分时): 294 千帕(3.0 千克力/ 平方厘米, 43 磅力/ 平方英寸) 或更大

注意:

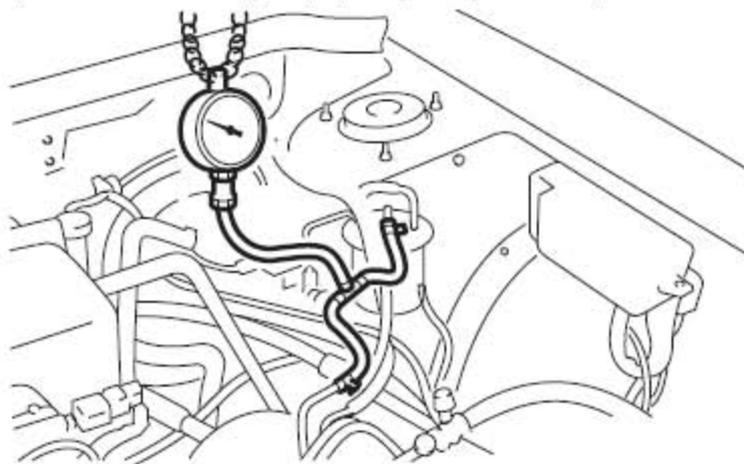
- 若机油压力超出标准值, 检查机油泵、机油滤清器和润滑管路。
 - 若机油压力警告灯打开, 机油压力在规定值内, 则更换机油压力开关。
 - 标准值是根据发动机机油温度在 80° C (176° F) 时决定的。
- 8). 在测量机油压力后, 安装机油压力开关。
拧紧力矩: 25 牛顿米 (2.5 千克力米, 18.4 磅力英尺)
 - 9). 按照拆卸的相反顺序安装发电机和 V 形带, 然后调整 V 形带的偏斜度。

3.3 燃油压力

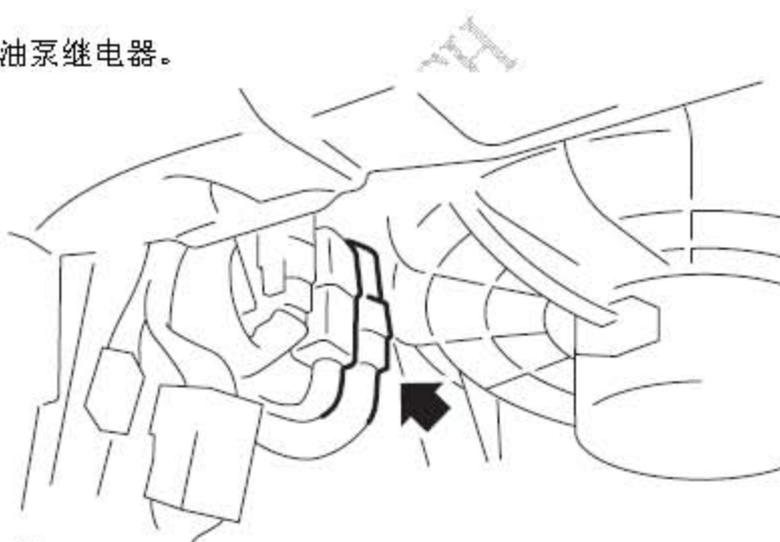
3.3.1 检验

警告:拆下燃油压力表前,先给燃油卸压。若燃油压力超出规定值,则检查或更换压力调节器和压力调节器真空软管。

- 1). 燃油卸压。
- 2). 打开燃油加注口活门,拆下燃油加注口盖。
- 3). 断开燃油滤清器上的燃油输送软管,并连接燃油压力表。



- 4). 连接燃油泵继电器。



- 5). 起动发动机。
- 6). 暖机之后,将压力调节器真空软管从进气歧管上断开,并测量燃油压力。
 - 燃油压力:
 - 标准: 284 — 314 千帕 (2.9 — 3.2 千克力/ 平方厘米, 41 — 46 磅力/ 平方英寸)
- 7). 连接压力调节器真空软管后,测量燃油压力。
 - 燃油压力:
 - 标准: 206 — 235 千帕 (2.1 — 2.4 千克力/平方厘米, 30—34 磅力 / 平方英寸)

注意:在高海拔地区操作时,燃油压力表记录的值高于标准值 10 到 20 千帕 (0.1 到 0.2 千克力/平方厘米, 1 到 3 磅力/ 平方英寸)。

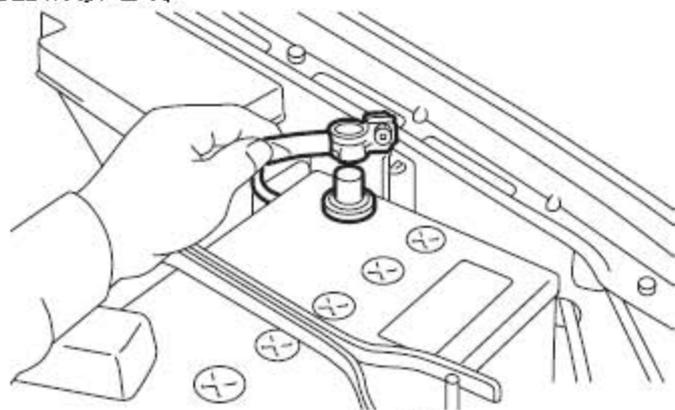
4. 配气机构

4.1 气门间隙

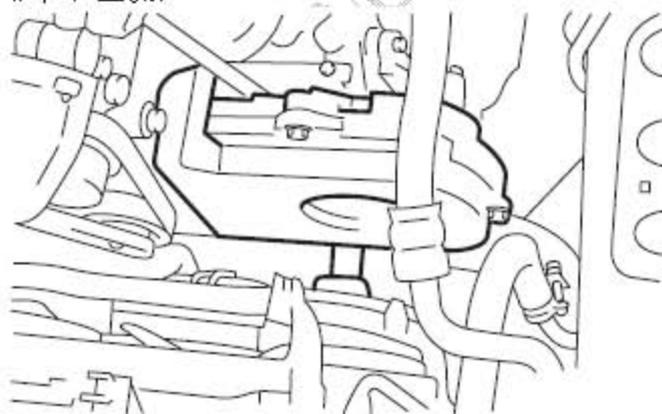
4.1.1 检验

注意:应该在发动机冷却的时候检验和调整气门间隙。

- 1). 将汽车放置于升降机上。
- 2). 举升汽车。
- 3). 拆下下盖。
- 4). 降下汽车。
- 5). 断开蓄电池上的接地线。

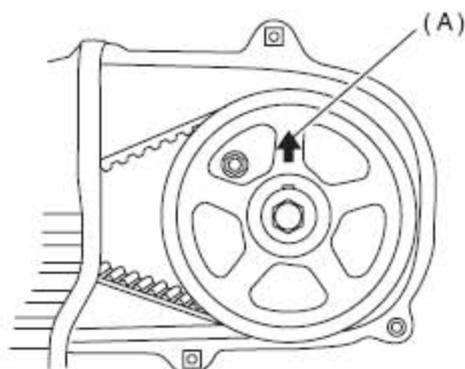


- 6). 拆下正时皮带罩(左侧)。



- 7). 当检验一缸和三缸时:
 - A). 断开火花塞(右侧)上的火花塞高压线。
 - B). 断开摇臂罩(右侧)上的曲轴箱强制(正压)通风软管。
 - C). 拆下螺栓,然后拆下摇臂罩(右侧)。
- 8). 当检验二缸和四缸时:
 - A). 断开火花塞(左侧)上的火花塞高压线。
 - B). 断开摇臂罩(左侧)上的曲轴箱强制(正压)通风软管。
 - C). 拆下螺栓,然后拆下摇臂罩(左侧)。
- 9). 使用套筒扳手顺时针旋转曲轴皮带轮,将一缸活塞放置于压缩行程的上止点。

注意:当凸轮轴齿形带带轮(左侧)上的箭头记号(A)正好到达顶部时,一缸活塞到达压缩行程的上止点。



10). 使用厚薄规测量一缸气门间隙。

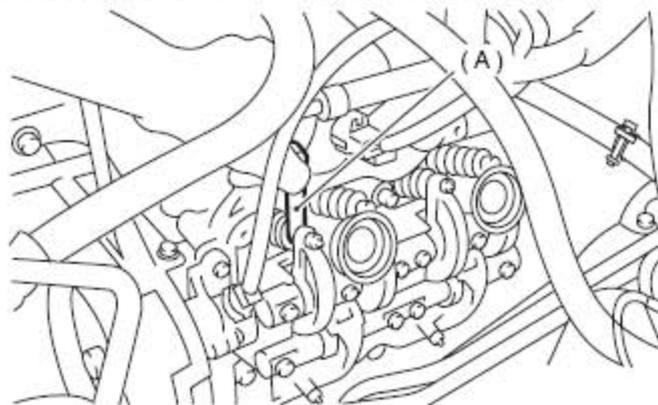
注意:

- 将厚薄规 (A) 尽可能水平地插入气门杆末端。
- 当举升汽车时测量排气门间隙。

气门间隙 (标准):

进气: 0.20 ± 0.04 毫米 ($.0079 \pm 0.0016$ 英寸)

排气: 0.25 ± 0.04 毫米 (0.0098 ± 0.0016 英寸)



11). 如有必要, 调整气门间隙。

12). 用与一缸同样的测量程序, 测量三缸、二缸和四缸的气门间隙。

注意:

- 测量气门间隙前, 确保将气缸活塞放置到各自的压缩行程的上止点上。
- 当一缸活塞处于压缩行程的上止点时, 顺时针旋转曲轴皮带轮, 每转动 180, 就可以让三缸、二缸与四缸按顺序达到压缩行程的上止点。。

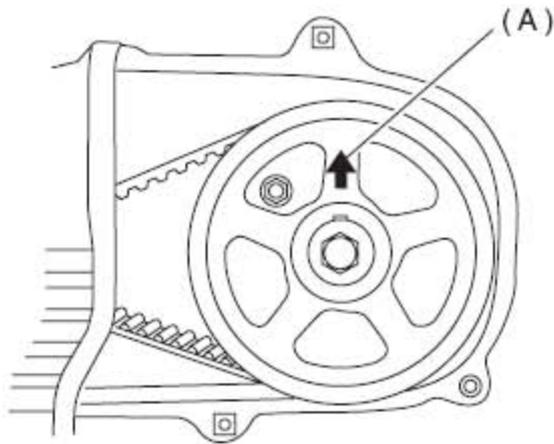
13). 检验完后, 按照拆卸的相反顺序安装相关零件。

4.1.2 调整

注意: 必须在发动机冷却的时候调整气门间隙。

1). 使用套筒扳手按顺时针方向旋转曲轴皮带轮, 将一缸活塞放置于压缩行程的上止点上。

注意: 当凸轮轴齿形带带轮 (左侧) 上的箭头记号 (A) 正好到达顶部时, 一缸活塞到达压缩行程的上止点。



2). 调整一缸气门间隙。

A). 旋松气门摇臂螺母和螺钉。

B). 放置合适的厚薄规。

C). 在注意气门间隙的同时，拧紧气门摇臂调整螺钉。

D). 当间隙符合规定值时，拧紧气门摇臂螺母。

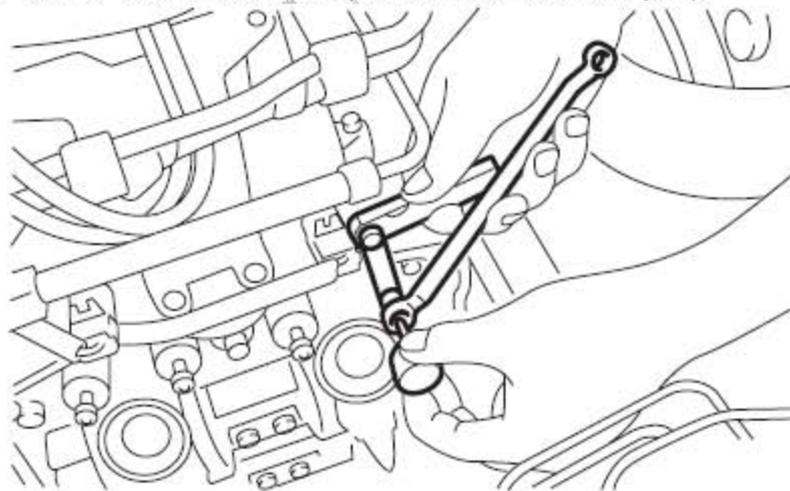
E). 拧紧力矩：9.75 牛顿米（1.0 千克力米，7.2 磅力英尺）

注意：

- 将厚薄规（A）以尽量与气门杆末端表面平行的方向插入。
- 在举升汽车时测量排气门间隙。

F). 气门间隙：

- 进气：0.20±0.04 毫米（.0079±0.0016 英寸）
- 排气：0.25±0.04 毫米（0.0098±0.0016 英寸）



3). 使与一缸用同样的调整程序，调整三缸、二缸和四缸的气门间隙。

注意：

- 调在调整气门间隙前，确保将气缸活塞放置于各自的压缩行程的上止点上。
- 当一缸活塞处于压缩行程上止点时，顺时针旋转曲轴皮带轮，每转动 180，就可以让三缸、二缸与四缸按顺序达到压缩行程的上止点。

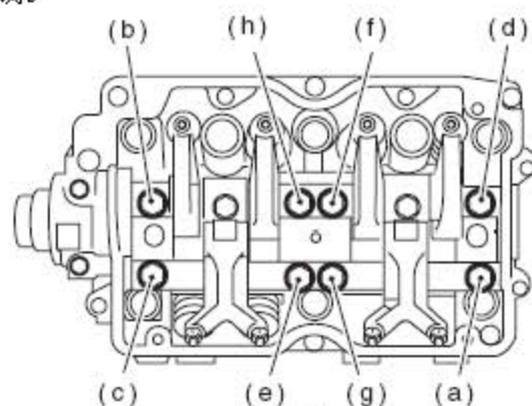
4). 确保每个气缸的气门间隙在规定值内。如果必要，重新调整气门间隙。

4.2 气门摇臂总成

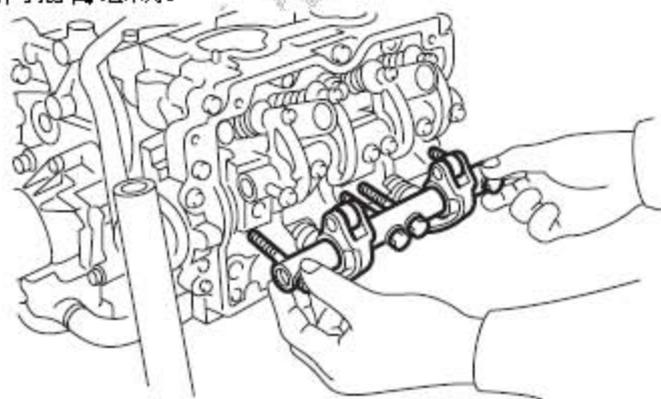
4.2.1 拆卸

- 1). 拆下V形带。
- 2). 拆下曲轴皮带轮。
- 3). 拆下正时皮带罩。
- 4). 拆下正时皮带。
- 5). 拆下凸轮轴齿形带带轮。
- 6). 断开曲轴箱强制通风软管, 拆下摇臂罩。
- 7). 拆下气门摇臂总成。
 - A). 按字母顺序拆下(a)到(h)的螺栓。

注意:使螺栓(g和h)的2到3条螺纹保持啮合状态, 以稳住气门摇臂总成。



- B). 拆下气门摇臂总成。

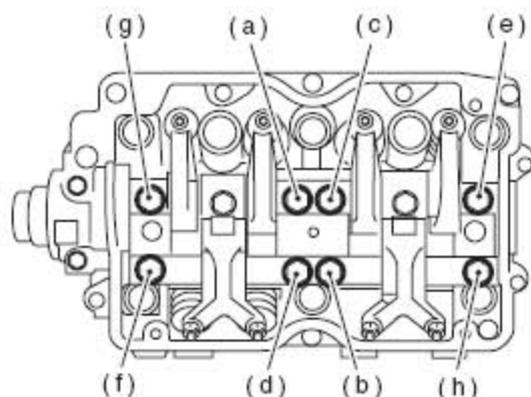


4.2.2 安装

- 1). 安装气门摇臂总成。
 - A). 如图所示, 按(a)至(d)的顺序暂时拧紧螺栓。

注意:不要让气门摇臂总成使定位销脱落。
 - B). 拧紧螺栓(e)至(h)到规定力矩。
 - C). 拧紧螺栓(a)至(d)到规定力矩。

拧紧力矩: 25 牛顿米 (2.5 千克力米, 18.4 磅力英尺)



- 2). 调整气门间隙。
- 3). 安装摇臂罩以及摇臂罩密封垫，然后连接曲轴箱强制通风软管。
注意：使用新摇臂罩密封垫。
- 4). 安装凸轮轴齿形带带轮。
- 5). 安装正时皮带。
- 6). 安装正时皮带罩。
- 7). 安装曲轴皮带轮。
- 8). 安装V形带。

4.2.3 分解

- 1). 拆下固定摇臂轴的螺栓。
- 2). 拔出摇臂轴。拆下摇臂轴上的气门摇臂、弹簧和轴支座。
注意：有序安放拆下的零件，以便能将其安装回原来的位置。
- 3). 拆下气门摇臂上的螺母和调整螺钉。

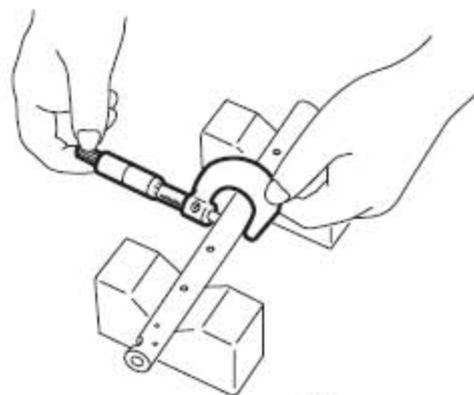
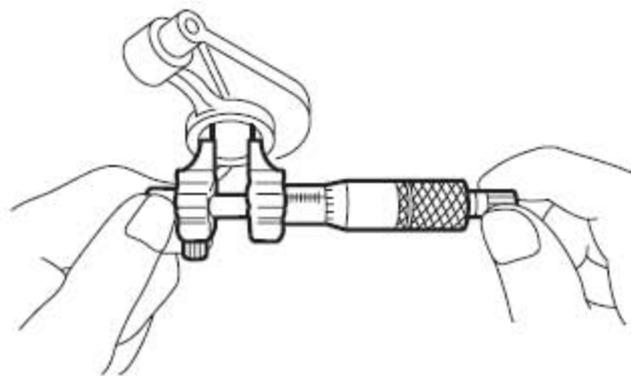
4.2.4 装配

- 1). 将调整螺钉和螺母安装到气门摇臂上。
- 2). 组装气门摇臂、弹簧和轴支座并按顺序排列它们，然后插入气门摇臂轴。
拧紧力矩（轴支座安装螺栓）：5 牛顿米（0.5 千克力米，3.7 磅力英尺）
注意：气门摇臂、摇臂轴和轴支座有识别的标记。确保具有相同标记的零件装配正确。
- 3). 安装气门摇臂轴固定螺栓。

4.2.5 检验

气门摇臂和摇臂轴

- 1). 测量气门摇臂的内径和气门摇臂轴的外径，确定两者之差（油膜间隙）。
 - A). 摇臂和轴之间的间隙：
 - 标准：0.020 — 0.054 毫米（0.0008 — 0.0021 英寸）
 - 极限：0.10 毫米（0.0039 英寸）



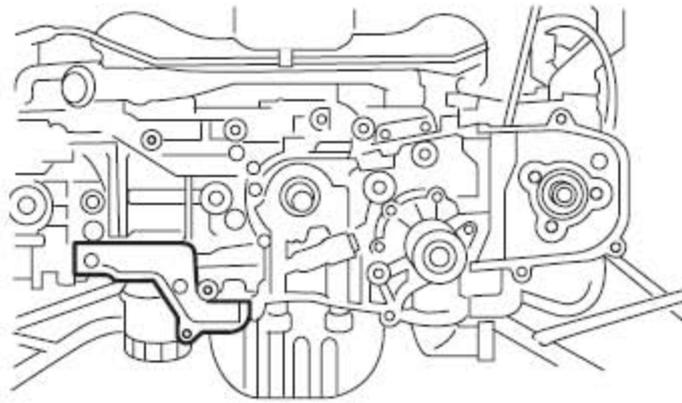
- 2). 若油膜间隙超过极限值，则更换气门摇臂或气门摇臂轴(若磨损过多)。
 - A). 摇臂内径: 22.020 — 22.041 毫米(0.8669 — 0.8678 英寸)
 - B). 摇臂轴直径: 21.987 — 22.000 毫米(0.8656 — 0.8661 英寸)
- 3). 若气门摇臂的凸轮或气门接触面已磨损或过度凹陷，则更换气门摇臂。
- 4). 检查气门摇臂滚针是否平稳旋转。若旋转不平稳，则更换气门摇臂。

4.3 凸轮轴

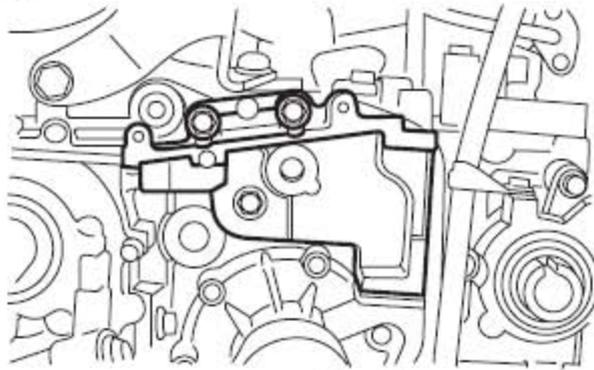
4.3.1 拆卸

- 1). 拆下V形带。
- 2). 拆下曲轴皮带轮。
- 3). 拆下正时皮带罩。
- 4). 拆下正时皮带。
- 5). 拆下凸轮轴齿形带带轮。
- 6). 拆下2号正时皮带罩(左侧)
- 7). 拆下2号正时皮带罩(右侧)。

注意:拆卸正时皮带罩时，不要损坏或松开密封橡胶。



8). 拆下张紧器支架。



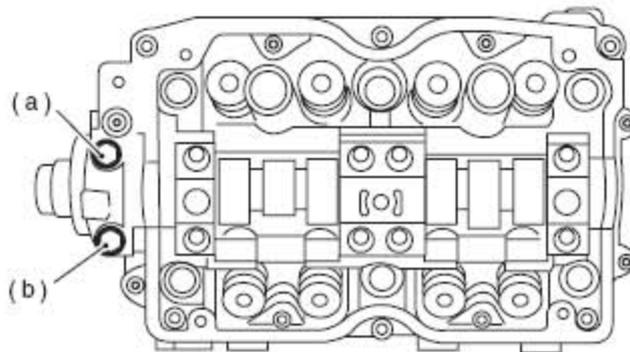
9). 拆下凸轮轴位置传感器支座。(只用于左侧)

10). 拆下油尺导管。(只用于左侧)

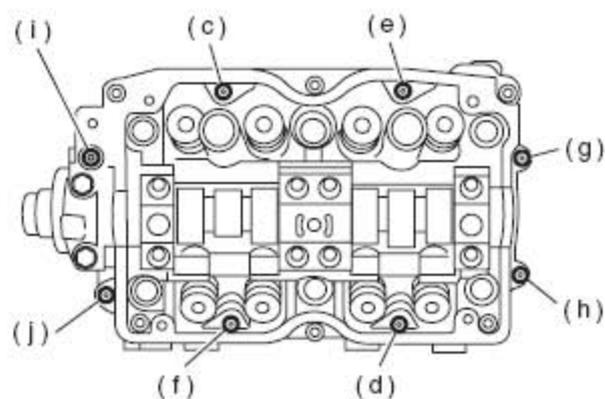
11). 拆下气门摇臂总成。

12). 拆下凸轮轴盖。

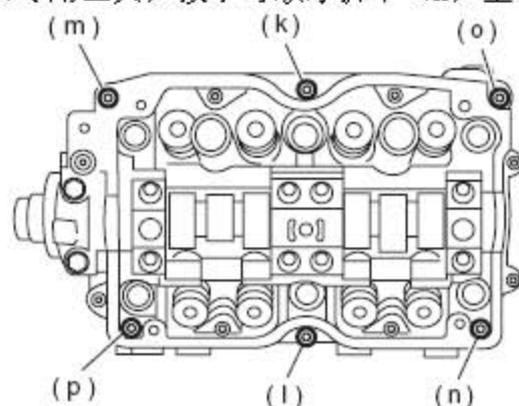
A). 按字母顺序拆下 (a) 和 (b) 的螺栓。



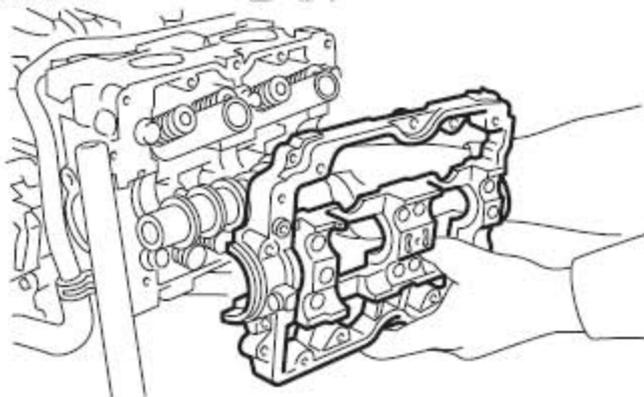
B). 按字母次序松开 (c) 至 (j) 的螺栓到相同程度。



C). 使用 ST（专用工具）按字母顺序拆下（k）至（p）的螺栓。



D). 拆下凸轮轴盖。



13). 拆下凸轮轴。

14). 拆下油封。

15). 拆下凸轮轴后侧的孔塞。

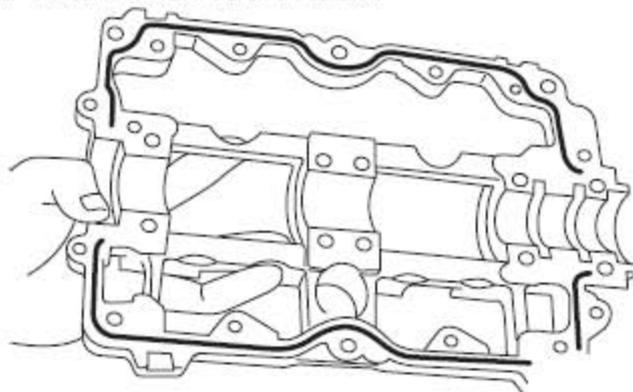
注意：

- 除非有必要，不要拆下油封。
- 拆油封时，不要刮到轴颈表面。

4.3.2 安装

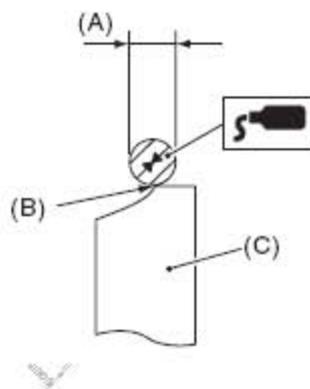
- 1). 在凸轮轴轴颈上涂一薄层发动机机油，然后安装凸轮轴。
- 2). 安装凸轮轴盖。

A). 在凸轮轴盖配合表面上涂上密封胶。

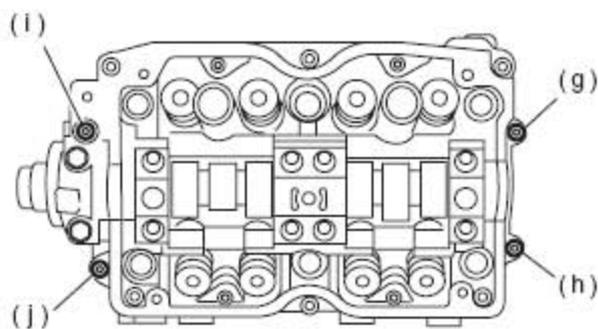


注意:

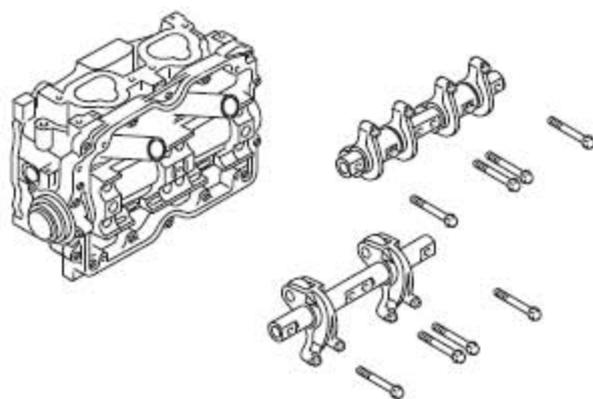
- 沿着凸轮轴盖 (C) 配合面的边缘 (B) 涂一层直径 3 毫米 (0.12 英寸) 的密封胶 (A)。
- 涂密封胶后 20 分钟内进行安装。



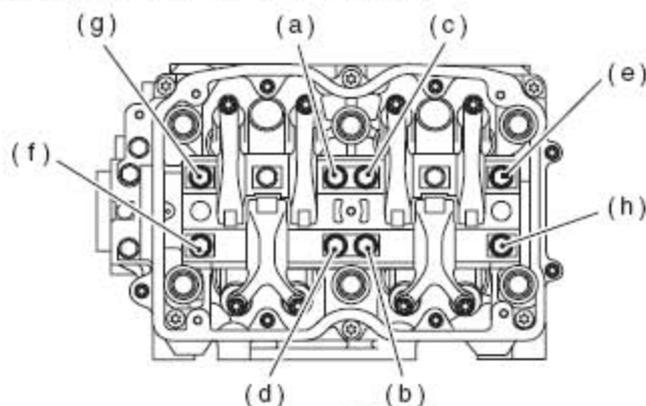
B). 按字母次序暂时拧紧 (g) 到 (j) 的螺栓。



C). 安装气门摇臂总成。

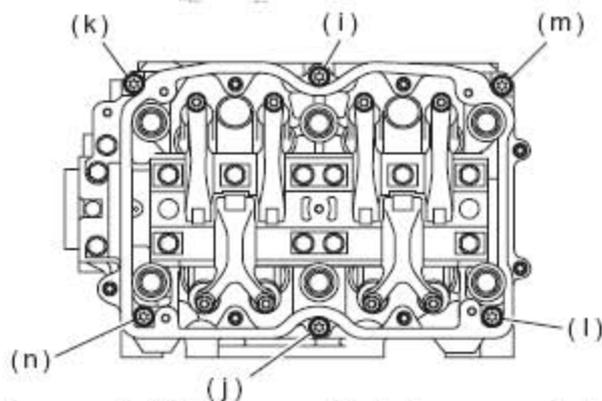


D). 按字母顺序拧紧 (a) 到 (h) 的螺栓。



拧紧力矩: 25 牛顿米 (2.5 千克力米, 18.4 磅力英尺)

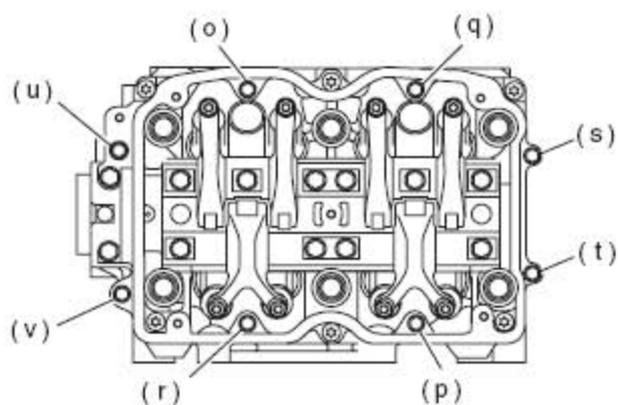
E). 使用 ST (专用工具) 按字母顺序拧紧 (i) 到 (n) 的 TORX PLUS 螺栓。



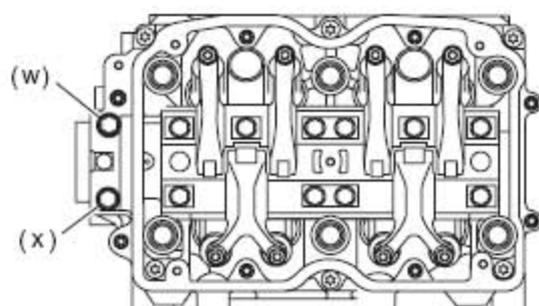
拧紧力矩: 18 牛顿米 (1.8 千克力米, 13.3 磅力英尺)

F). 按字母顺序拧紧 (o) 到 (v) 的螺栓。

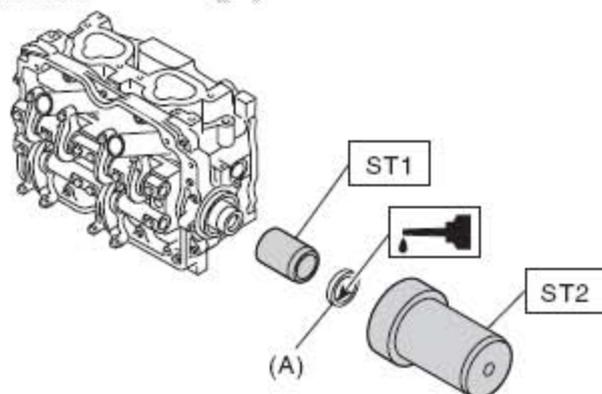
拧紧力矩: 10 牛顿米 (1.0 千克力米, 7.4 磅力英尺)



- G). 按字母顺序拧紧 (w) 到 (x) 的螺栓。
 拧紧力矩: 10 牛顿米 (1.0 千克力米, 7.4 磅力英尺)

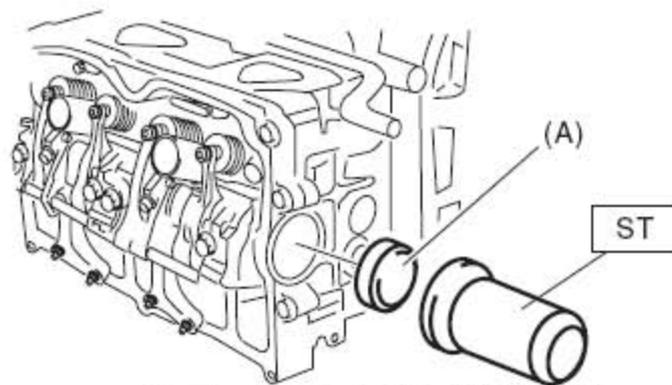


- 3). 在油封唇部涂上一层发动机机油, 然后使用 ST1 (专用工具 1) 和 ST2 (专用工具 2) 将油封(A) 安装至凸轮轴。
注意:使用新的油封。



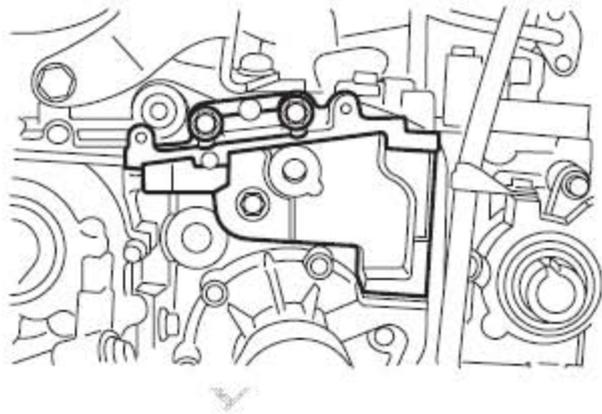
ST1 (专用工具 1) 油封导向装置
 ST2 (专用工具 2) 油封安装工具

- 4). 使用 ST (专用工具), 安装孔塞。

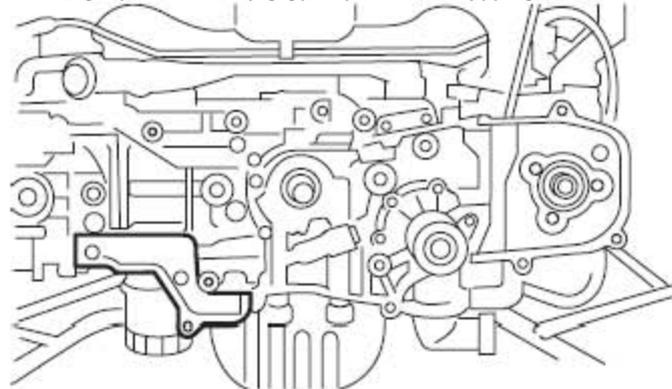


ST（专用工具）凸轮轴油封安装工具

- 5). 拆下油尺导管。（只用于左侧）
- 6). 安装凸轮轴位置传感器支座。（只用于左侧）
- 7). 安装张紧器支架。
拧紧力矩：24.5 牛顿米（2.5 千克力米，18.1 磅力英尺）



- 8). 安装 2 号正时皮带盖（右侧）。
拧紧力矩：5 牛顿米（0.5 千克力米，3.7 磅力英尺）
- 9). 安装 2 号正时皮带罩（左侧）。
拧紧力矩：5 牛顿米（0.5 千克力米，3.7 磅力英尺）



- 10). 安装凸轮轴齿形带带轮。
- 11). 安装正时皮带。
- 12). 调整气门间隙。
- 13). 安装摇臂罩以及摇臂罩密封垫，然后连接曲轴箱强制通风软管。

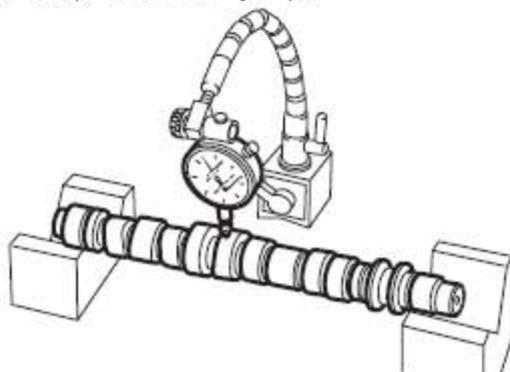
注意:使用新摇臂罩密封垫。

- 14). 安装正时皮带罩。
- 15). 安装曲轴皮带轮。
- 16). 安装 V 形带。

4.3.3 检验

凸轮轴

- 1). 测量弯曲度, 如有必要进行修理或更换。
维修极限: 0.025 毫米 (0.0010 英寸)



- 2). 检查轴颈是否损坏和磨损。若有故障, 则更换。
- 3). 测量凸轮轴轴颈外径和汽缸盖轴颈内径, 确定两数值之差 (油膜间隙)。若油膜间隙不在极限内, 在必要的时候更换凸轮轴或汽缸盖。

单位: 毫米 (英寸)		
轴颈间隙	标准	0.055 - 0.090 (0.0022 - 0.0035)
	极限	0.10 (0.0039)
凸轮轴轴颈外径		31.928 - 31.945 (1.2570 - 1.2577)
轴颈孔内径		32.000 - 32.018 (1.2598 - 1.2605)

- 4). 检查凸轮表面的情况, 并用油石研磨以清除小的缺陷。测量凸轮高度 H。

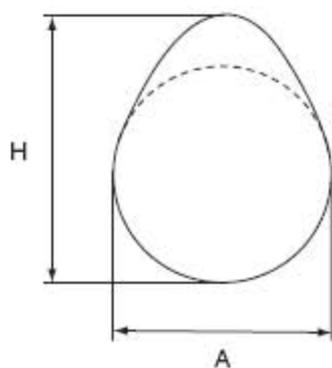
A). 凸轮高度 H:

单位: 毫米 (英寸)		
进气	标准	39.485 - (1.5545 - 39.585 1.5585)
	极限	39.385 (1.5506)
排气	标准	39.904 - (1.5710 - 40.004 1.5750)
	极限	39.804 (1.5671)

B). 凸轮基圆直径 A:

进气: 34.00 毫米 (1.3386 英寸)

排气: 34.00 毫米 (1.3386 英寸)



- 5). 将千分表放在凸轮轴末端，测量凸轮轴的轴向间隙。如果轴向间隙超出极限值，则作为一个总体更换凸轮轴罩以及气缸盖。如果需要，更换凸轮轴。
- 标准：0.030 — 0.090 毫米 (0.0012 — 0.0035 英寸)
 - 极限：0.1 毫米 (0.0039 英寸)

LAUNCH