

发动机 - 2.3L Duratec-HE (MI4)

适用车辆: **2007.0 Galaxy/S-MAX**

1. 规格

1.1 发动机数据

项目	
发动机代码	SEWA
点火顺序	1-3-4-2
废气排放标准	欧IV
缸径	87.5 mm
行程	94 mm
排气量	2,261 cm ³
压缩比	10.6: 1
6500 rpm时的动力输出	118kW(161 PS)
1500 rpm时的扭矩	182 Nm
4000 rpm时的最大扭矩	208 Nm
发动机最大转速 (瞬时)	6675 rev/min
发动机最大转速 (持续)	6450 rev/min
怠速转速	700±50 rpm
曲轴主轴承编号	5
凸轮轴驱动	正时链条
机油消耗	1 l/1000 Km

1.2 发动机机油

粘度 / 环境温度	类型	规格
推荐的发动机机油		
SAE 5W-30 / 低于-20°C至超过+40°C	Ford 配方 E	WSS-M2C913-B
替代的发动机机油 (仅在补充机油时使用)		
SAE 10W-40 / 低于-20°C至超过+40°C	Ford 配方 XR+	ACEA A3, B3
SAE 5W-40 / 低于-20°C至超过+40°C	Ford 配方 S/SD	ACEA A3, B3

1.3 容量

	公升
初次添加, 包含机油滤清器	4.6
保养添加, 包含机油滤清器	4.3
保养添加, 不含机油滤清器	3.9

1.4 润滑剂, 油, 密封胶与粘合剂

	规格
密封胶, 油底壳接触面与曲轴后油封固定器、油底壳与汽缸体、油底壳与前盖、发动机前盖与汽缸体/油底壳	WSE-M4G323-A4
机油压力开关与发动机前盖堵头密封剂	WSK-M2G349-A7

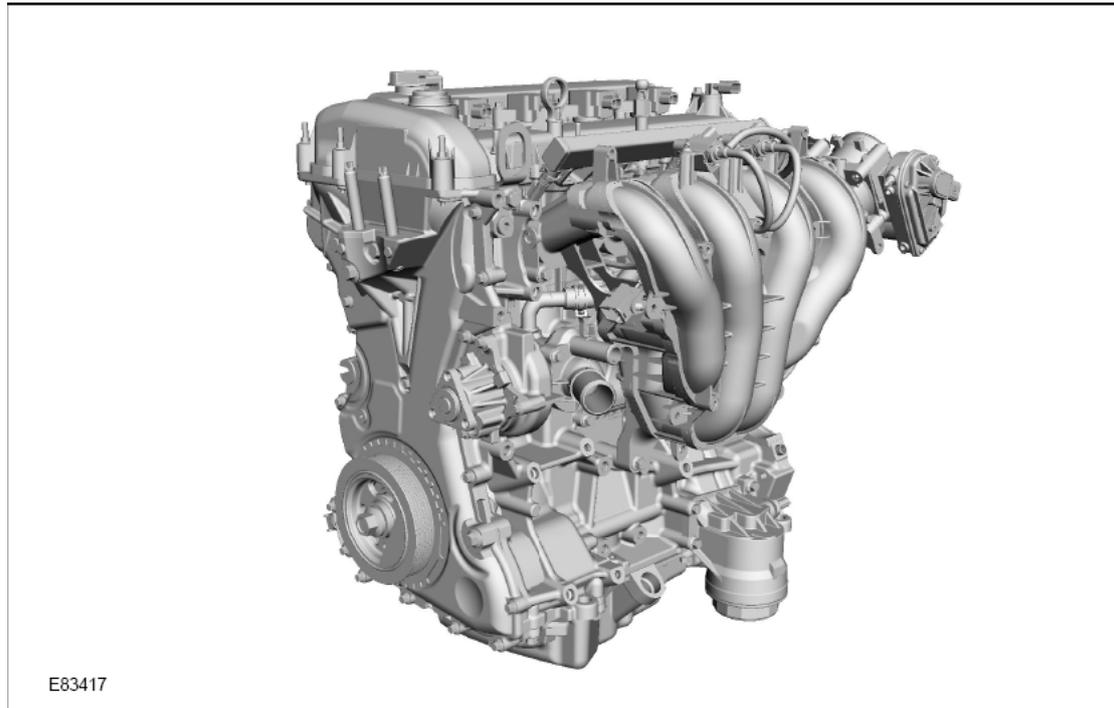
1.5 气门间隙

项目	
气门间隙 (发动机冷车), 进气阀	0.22 - 0.28
气门间隙 (发动机冷车), 排气阀	0.27 - 0.33

2. 说明与操作

2.1 发动机

2.3L Duratec - HE (MI4)



除少许改进外，2.3L Duratec-HE (MI4)发动机与S-MAX/Galaxy 2006.5(03/2006-)车型里使用过的2.0L Duratec-HE 发动机基本一致。

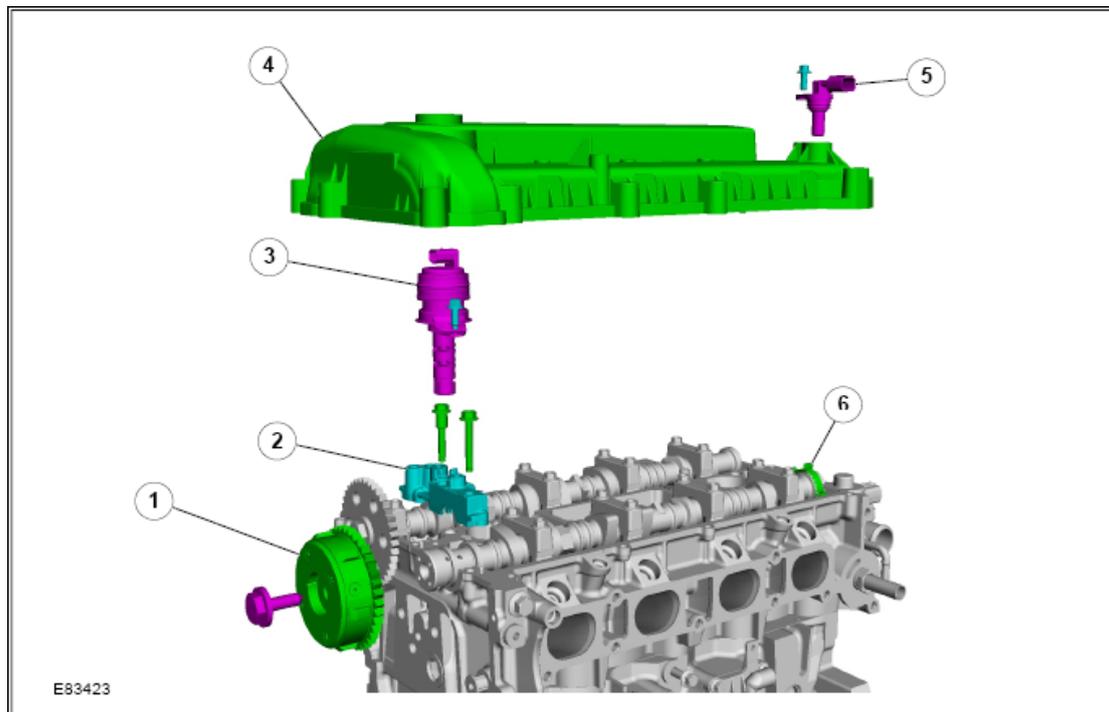
发动机的主要特性包括：

- 直接点火线圈
- 电子节流阀
- 机械恒温器
- 可变歧管通路控制
- 双质体飞轮
- 高性能油泵

与安装在S-MAX/Galaxy 2006.5(03/2006-) MI4 上的2.0L Duratec-HE (MI4) 发动机不同之处包括：

- 可变凸轮轴正时 (VCT)
- 整体机油量量尺
- 平衡轴

2.2可变凸轮轴正时（VCT）



项目	说明
1	控制单元—可变凸轮轴正时
2	凸轮轴轴承盖
3	VCT控油电磁阀
4	阀体盖
5	凸轮轴位置传感器
6	凸轮轴传感器磁环

此系统是一个电子控制的凸轮轴调节器，它允许进气凸轮轴可变正时。

这些阀体由驱动进气凸轮轴正时控制单元的正时链条所带动。此控制单元推动相关的凸轮轴进行运转。使用常规的正时链条张紧轮将正时链条拉紧。

进气凸轮轴上安装有主动凸轮轴位置传感器（CMP）的传感器磁环。

CMP传感器安装在阀体盖内。

更换正时链条并不需要拆分可变凸轮轴正时控制单元。

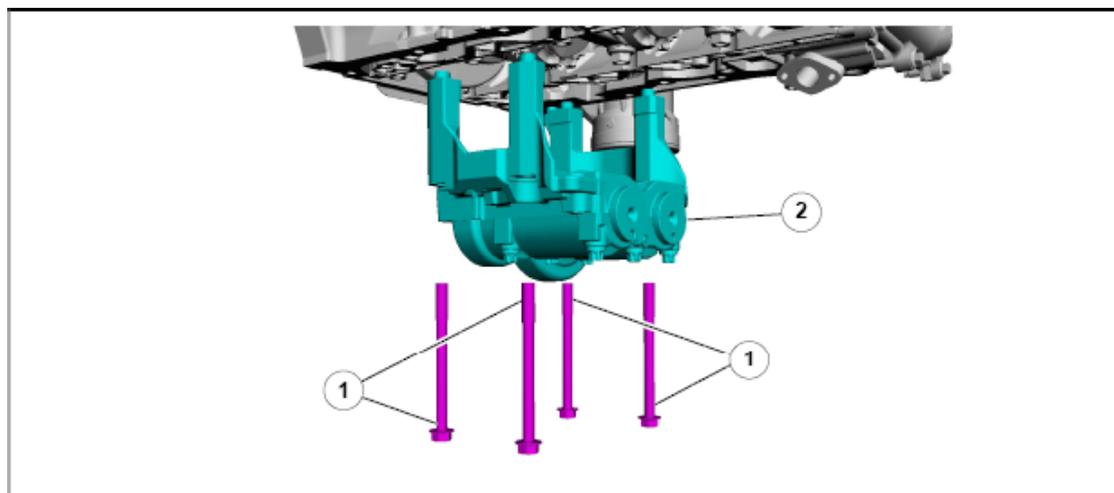
严格遵照阀体正时调整程序以确保可变凸轮轴正时系统能够正常运转且发动机达到最佳性能。

将凸轮轴固定在调整位置时需要使用专用工具。

请谨记，装配凸轮轴链轮时，不能用此专用工具，而只能使用专门抑制凸轮轴转动的六边形工具来阻止凸轮轴转动。

可变凸轮轴正时（VCT）的优点

- 升功率更高，耗油量更低
- 更高的发动机动力与扭矩
- 更精良的怠速特性



项目	说明
1	螺栓—平衡轴
2	平衡轴单元

2.3 L Duratec-HE的平衡轴单元由两个平衡轴组合而成。平衡轴单元在油底壳内组装而成，安装于汽缸体之下。

平衡轴由曲轴通过链轮带动运转，它的转速是曲轴转速的两倍。

保养时，禁止移动和拆开平衡轴。

平衡轴单元的优点：

- 降低了二级惯性作用力
- 组合式设计将发动机结构受到的影响降至最低

3. 诊断与测试

发动机

3.1 专用工具

	火花塞套筒 303-499
---	-------------------------

3.2 通用设备

使用压缩压力表	
材料	
名称	规格
粘合剂 -Loctite243	WSK-M2G349-A7

3.2.1. 确认顾客问题。

3.2.2. 目视检查是否有明显的机械或电气损坏的痕迹。

3.2.3. 如果在目视检查时问题的明显原因已经发现，则在
进行下一个步骤之前，必须先将该原因修正。

3.2.4. 如果问题继续存在，检查其症状并使用症状表。

3.3 目视检查表

机械	电气
一冷却液泄漏 一漏机油 一燃油泄漏 一明显损坏或机 件磨损 一螺母或螺栓松 动或丢失	一保险丝 一接头松动或腐蚀 一控制单元 一开关损坏或磨损

3.4 症状表

症状	可能原因	措施
•漏机油	•组件本身表面涂有机油的漏机油，或附近组件漏机油。	•检查组件上漏机油是否明显。如果漏机油不明显，应使用紫外线检漏器进行检查。视需要安装新的垫片或组件。
	•机油冷却器内部或外部漏机油。	•检查冷却液副水箱内是否有油膜。安装新的机油冷却器或机油冷却器油封。
	•曲轴油封漏机油。	•安装新的曲轴油封。 参阅：(303-01 发动机—2.3 LDuratec-HE(MI4))。 曲轴前油封(拆卸与安装) 曲轴后油封(拆卸与安装)
	•运送机油的组件或发动机本身漏油。	•执行UV漏机油测试，检查发动机体上的机油运送组件是否破裂。视需要安装新的组件或油封。

症状	可能原因	措施
•机油消耗	•使用了型号不正确的发动机机油。	•确定上次使用的发动机机油型号并对比其规格。依照规格更换发动机机油。 参阅：规格（303-01 发动机—2.3LDuratec-HE(MI4)，规格）。
	•曲轴箱强制通风（PCV）系统故障。 — 软管，通风设备或通气阀堵塞。此情况造成曲轴箱里压力过大，从而导致机油涌进燃烧室内。 — PCV机油分离器损坏。机油通过进气歧管进入燃烧室。	•检查PCV系统是否正常运转。视需要对其进行维修。
	•损坏的垫圈或配合面。 — 损坏的汽缸盖垫片或配合面变形。 — 气门杆油封磨损。发动机机油进入气门杆和气门导管之间的燃烧室。	•检查垫片和配合面的是否损坏。拆卸汽缸盖。检查配合面和汽缸盖垫片情况、汽缸盖与汽缸体配合面的平整度。安装新的气门杆油封。 参阅：气门杆油封（303-01 发动机—2.3LDuratec-HE(MI4)，拆卸与安装）。
	•活塞环或汽缸套磨损。	•视需要安装新的汽缸体。
	•汽缸套损坏或发动机组件间隙过大。 — 活塞 — 活塞环（凹槽或端间隙的间隙） — 汽缸套	•检查单个发动机组件的运转表面与间隙。如必要，安装新的汽缸体。
•冷却液消耗	•冷却系统组件	•检查冷却系统组件。

		参阅：发动机冷却（303-03 发动机冷却—2.3L Duratec-HE (MI4)，诊断与测试）。
	•机油冷却器	•安装新的机油冷却器。

症状	可能原因	措施
	<ul style="list-style-type: none"> •损坏的垫片或配合面变形。 •被冷却液包围的发动机组件内部破裂或存在裂缝，例如汽缸套和汽缸盖燃烧室。 	<ul style="list-style-type: none"> •检查汽缸盖垫片的损坏情况。检查汽缸盖是否变形。 •确定损坏的发动机组件，视需要安装新的组件。
•发动机不转动	<ul style="list-style-type: none"> •蓄电池或蓄电池线 	<ul style="list-style-type: none"> •检查蓄电池，蓄电池固定座和蓄电池线。 参阅：蓄电池（414-01 蓄电池，固定与电缆，拆卸与安装）。
	<ul style="list-style-type: none"> •起动机或电缆 	<ul style="list-style-type: none"> •检查起动系统。 参阅：起动系统（303-06 起动系统—2.0LDuratec-HE (MI4)/2.3L Duratec-HE (MI4)，诊断与测试）。
•发动机转动但无法起动	<ul style="list-style-type: none"> •燃油箱是空的。 	<ul style="list-style-type: none"> •检查燃油液位。
	<ul style="list-style-type: none"> •进气分配与滤清 	<ul style="list-style-type: none"> •检查进气系统。
	<ul style="list-style-type: none"> •发动机管理 	<ul style="list-style-type: none"> •检查发动机管理系统。
	<ul style="list-style-type: none"> •点火系统 	<ul style="list-style-type: none"> •检查点火系统。
	<ul style="list-style-type: none"> •不正确的阀体正时。 	<ul style="list-style-type: none"> •检查并调整阀体正时。 参阅：气门间隙调整（303-01 发动机—2.3L Duratec-HE(MI4)，一般程

		序)。
	·正时链条或正时链条链轮损坏或断裂	·检查正时链条或正时链条链轮。视需要安装新的组件。 参阅：正时链条（303-01 发动机—2.3L Duratec-HE(MI4)，拆卸与安装)
·输出动力过小，燃油消耗过高，或发动机运转不稳	·燃油系统	·检查燃油系统。
	·进气分配与滤清	·检查进气系统。
	·排气系统受阻。	·检查排气系统。 参阅：排气系统（309-00 排气系统—2.0LDuratec-HE (MI4)/2.3L Duratec-HE (MI4)，说明与操作)。
	·发动机管理	·检查发动机管理系统。
	·点火系统发生故障	·检查点火系统。
	·不正确的阀体正时，正时链条或正时链轮破损	·检查并调整阀体正时。视需要安装新的组件。 参阅：（303-01 发动机—2.3LDuratec-HE (MI4)）。气门间隙调整(一般程序)，正时链条（拆卸与安装)。
	·不正确的点火正时	·检查发动机电子控制装置。

<ul style="list-style-type: none"> •运转嘈杂 	<ul style="list-style-type: none"> •发动机辅件松动或损坏。 	<ul style="list-style-type: none"> •检查发动机辅件是否损坏或松动。检查并调整阀体正时。视需要安装新的组件。参阅：（303-01 发动机—2.3LDuratec-HE(MI4)）。气门间隙调整(一般程序)，正时链条（拆卸与安装）。
<ul style="list-style-type: none"> •运转嘈杂，不点火，回火或爆震 	<ul style="list-style-type: none"> •不正确的燃油 	<ul style="list-style-type: none"> •判断上次往油箱里的加注的燃油是何种类型(注意不同国家的具体燃油规格)。
	<ul style="list-style-type: none"> •燃油含水或被污染。 	<ul style="list-style-type: none"> •检查燃油系统内是否有水或其他污染物质。
	<ul style="list-style-type: none"> •不正确的阀体正时，正时链条或正时链条链轮损坏。 	<ul style="list-style-type: none"> •检查并调整阀体正时。视需要安装新的组件。参阅：（303-01 发动机—2.3L Duratec-HE (MI4)）。气门间隙调整(一般程序)，正时链条（拆卸与安装）。
<ul style="list-style-type: none"> •运转嘈杂或气阀机构嘈杂 	<ul style="list-style-type: none"> •气门挺杆故障或气阀机构组件磨损导致气门间隙过大。 	<ul style="list-style-type: none"> •调整气门间隙。参阅：气门间隙调整（303-01 发动机—2.3L Duratec-HE(MI4)），一般程序）。
	<ul style="list-style-type: none"> •正时链条损坏。 	<ul style="list-style-type: none"> •安装新的正时链条。参阅：正时链条（303-01 发动机—2.3L Duratec-HE (MI4)），拆卸与安装）。
	<ul style="list-style-type: none"> •正时链条张紧力不正确。 	<ul style="list-style-type: none"> •检查正时链条张紧情况。如需要，安装新的正时链条。参阅：正时链条（303-01 发动机—2.3L Duratec-HE

		(MI4)），拆卸与安装）。
▪运转嘈杂或发动机嘈杂	▪发动机组件 —活塞 —活塞环 —连杆大端，主轴承或止推轴承 颈 —连杆弯曲或损坏。	▪检查发动机组件是否磨损或损坏。确保所有组件符合其规格。视需要安装新的汽缸体。 参阅：规格（303-01 发动机2.3LDuratec-HE(MI4)），规格）。

漏机油—发动机

注意：更新垫片或油封之前，确保已清楚地确定了故障的原因。

若目视检查后不能确认是否漏机油，则应执行紫外线（UV）测试：
紫外线（UV）测试

3.4.1. 用合适的洗涤液清洗发动机和变速器。

3.4.2. 从加油口颈处，按照制造商的规定量将紫外线测试液倒入发动机并盖上加油口盖。

 **警告：**将配备手动变速器的车辆排入空档。未遵守此说明会造成人员伤害。

3.4.3. 起动发动机，并让它持续转动约五分钟。

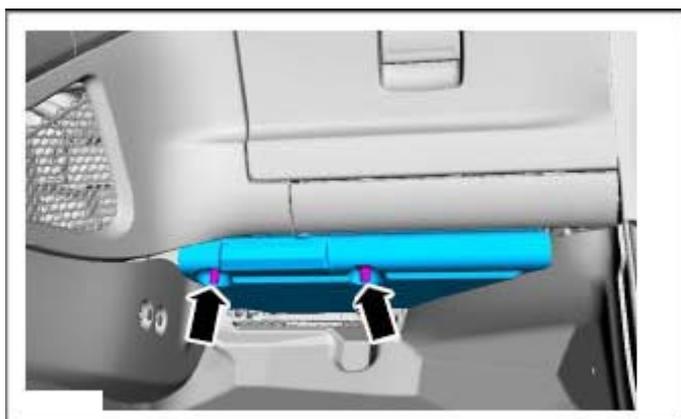
3.4.4. 发动机熄火。

注意：如果没有发现漏机油，则执行道路测试。在不同负重的状况下驾驶车辆，重新检查发动机是否漏机油。

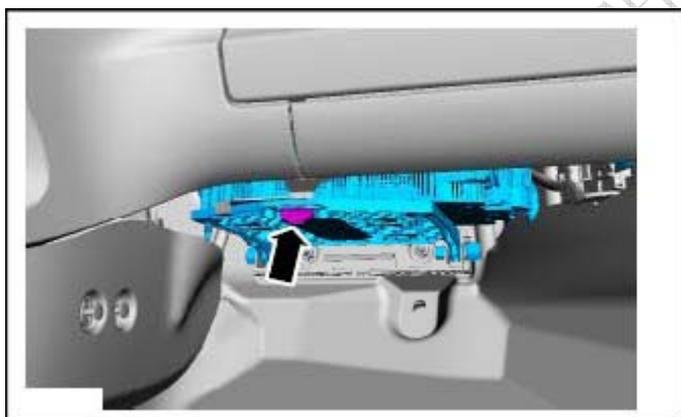
3.4.5. 用合适的紫外线灯来检查发动机是否漏机油。

3.4.6. 对所有已发现的漏机油处进行维修，并检查发动机是否漏机油。

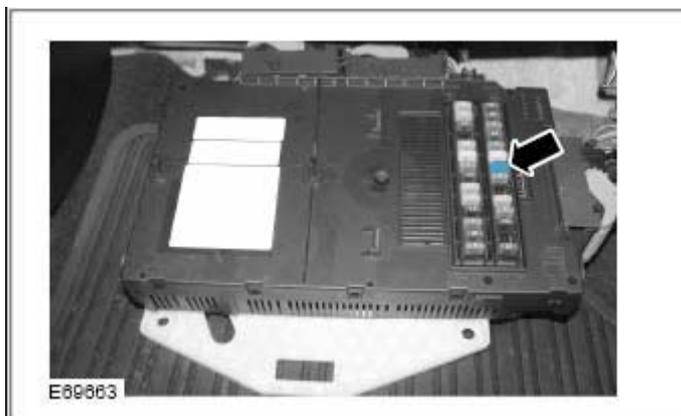
3.5 压缩压力测量



1. 拆卸中央接线盒盖。



2. 拆分中央接线盒（CJB）。

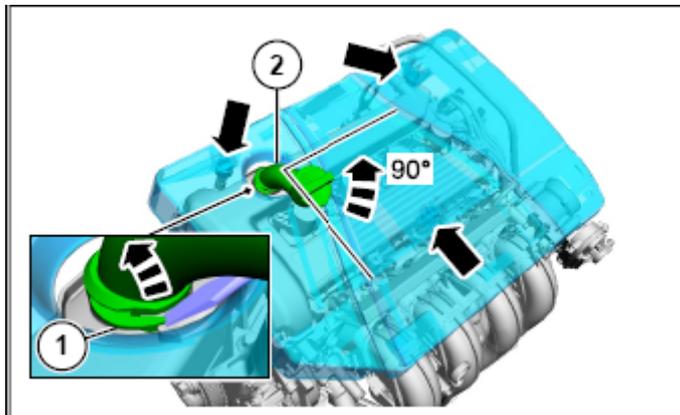


3. 打开中央接线盒（CJB），并拆卸保险丝23—燃油

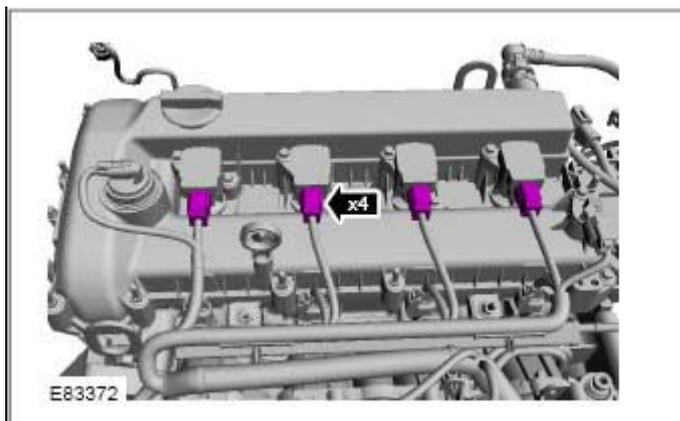
泵继电器。

注意：发动机将会起动，并运转数秒后停止。

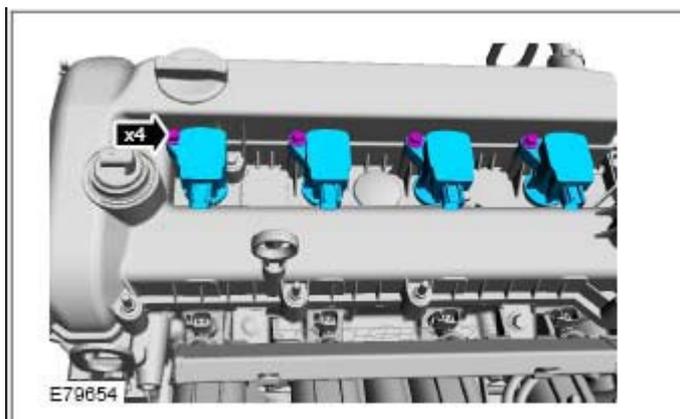
4. 起动发动机。



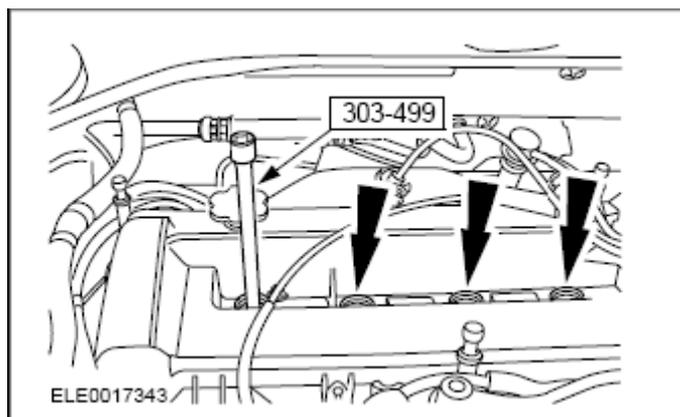
5. 拆分发动机罩。



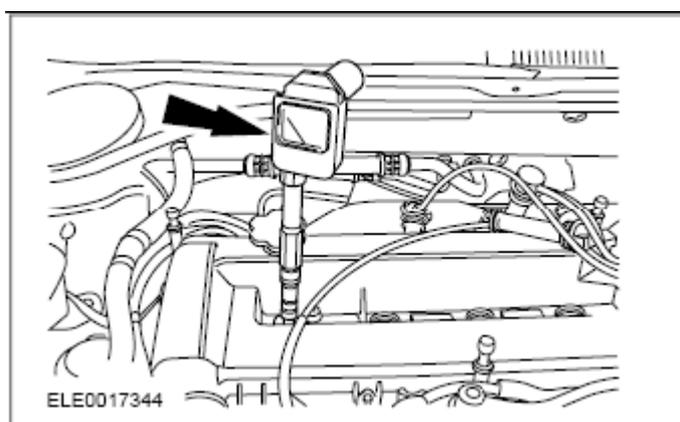
6. 拆开线圈集成式火花塞电气接头。



7. 拆卸线圈集成式火花塞。

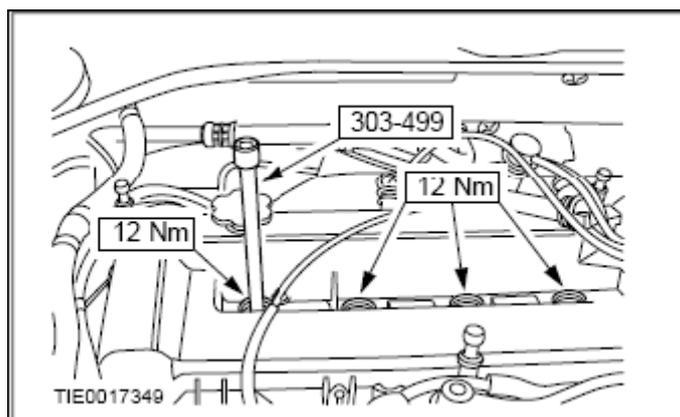


8. 使用专用工具拆卸火花塞。

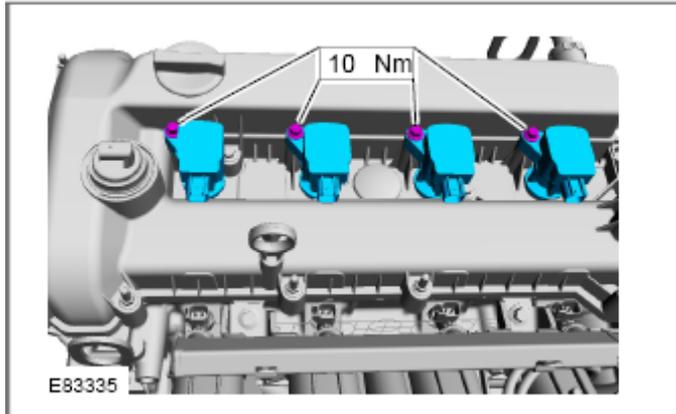


注意：当节气门全开时开启启动电机，直到压缩压力表上的读数停止增加为止。

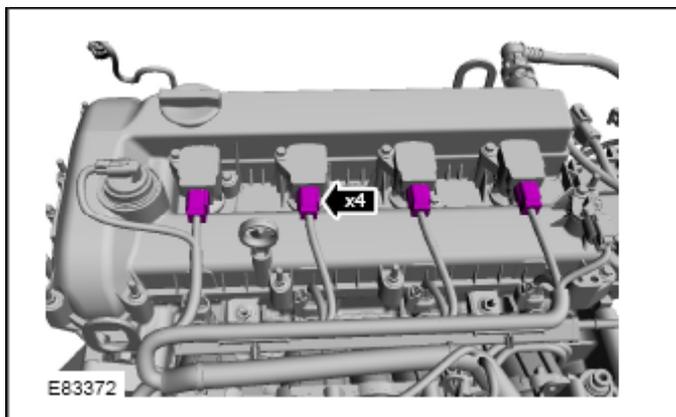
9. 根据测量仪器的制造商所提供的说明，对所有汽缸进行测量。使用合适的转接器来执行压缩测试。



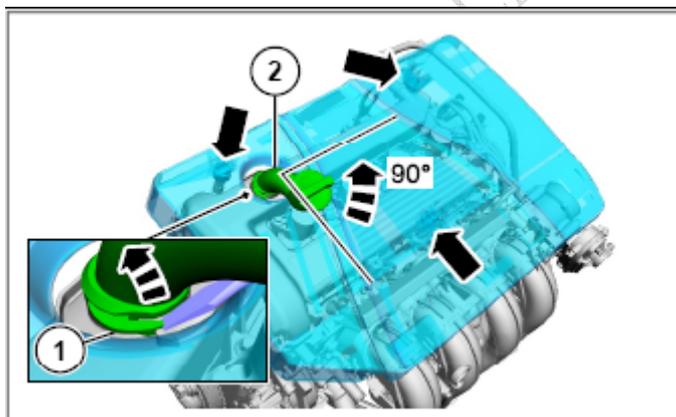
10. 使用专用工具，安装火花塞。



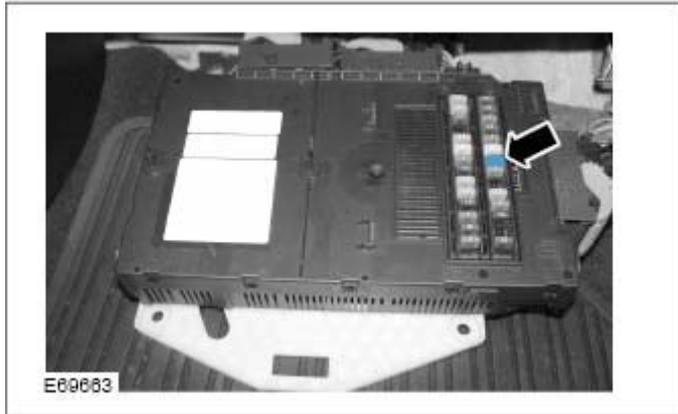
11. 安装线圈集成式火花塞。



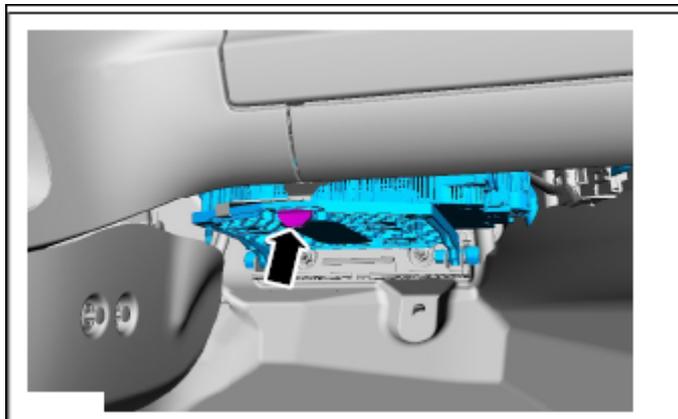
12. 连接线圈集成式火花塞电气接头。



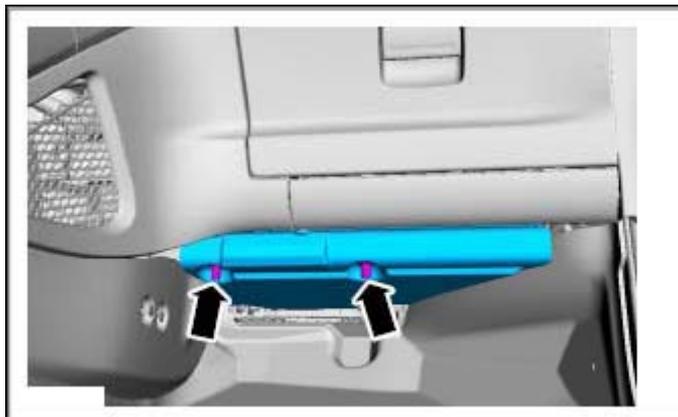
13. 安装发动机罩。



14. 安装保险丝23（燃油泵继电器）并关闭中央连接盒（CJB）。



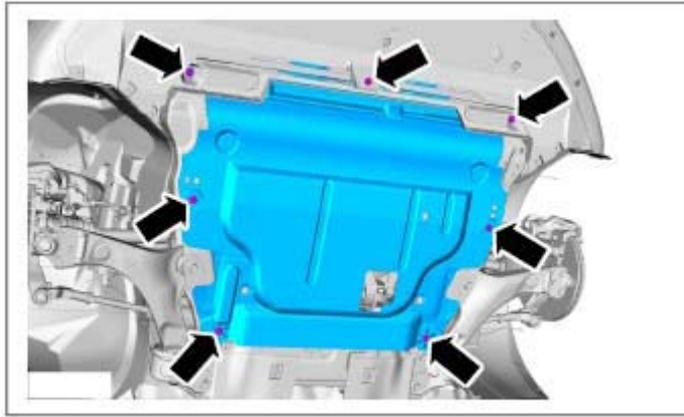
15. 安上CJB。



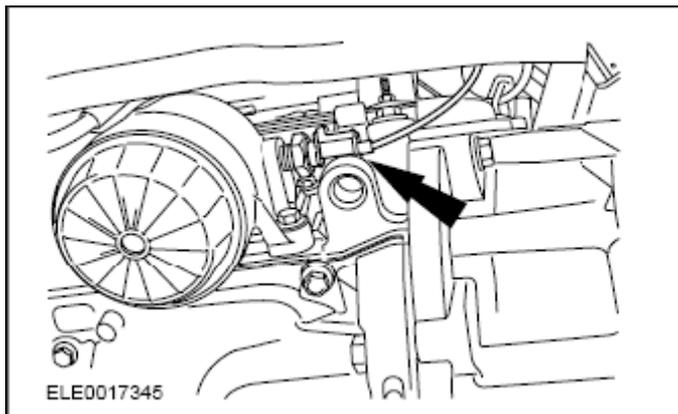
16. 安装中央连接盒盖。
17. 重设PCM故障存储器。

3.6油压测量

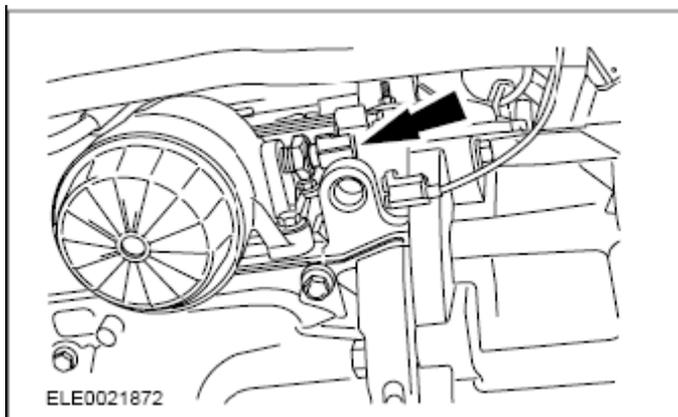
1. 顶起车辆。参阅：（100—02 顶起和举升）。
顶起（说明与操作）。
举升（说明与操作）。



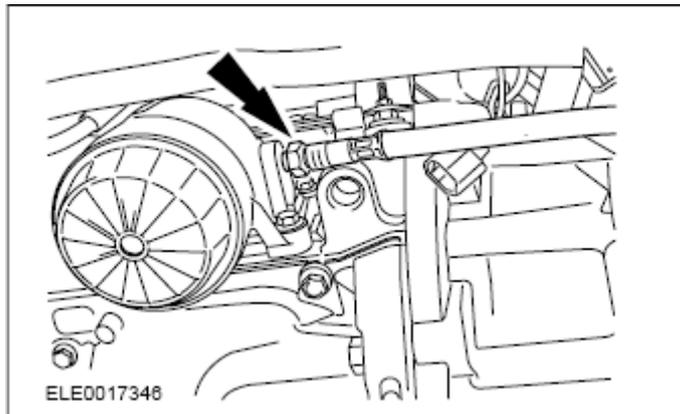
2. 拆卸发动机护板。



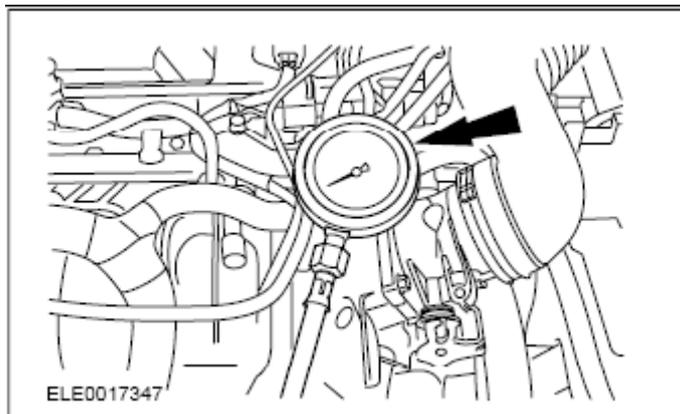
3. 取下机油压力开关接头。



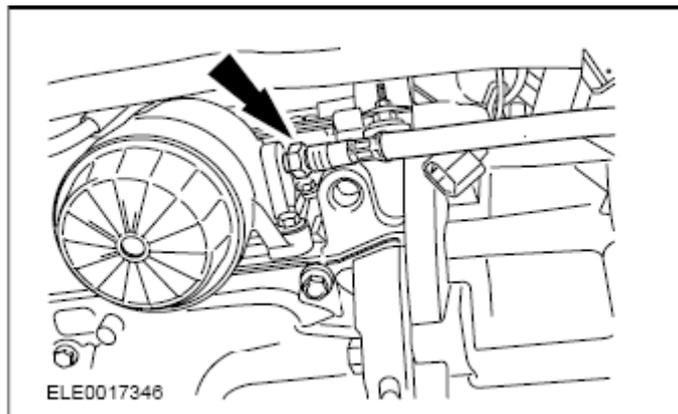
4. 拆卸机油压力开关。



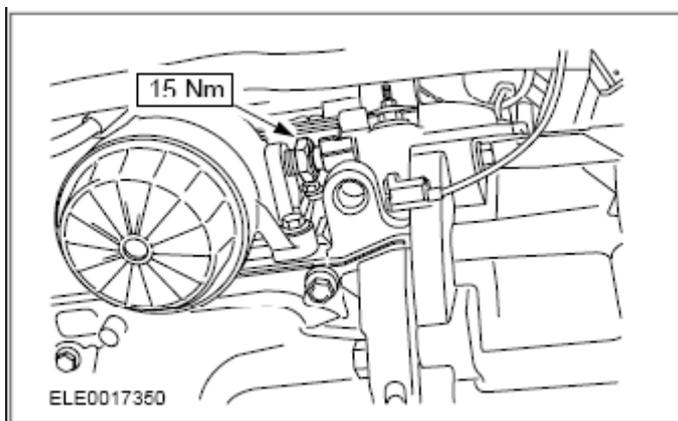
5. 将带有油压表接头的油压表连接到机油压力开关孔上，并将其固定，使它能够从上方开始读数。
6. 将车辆降低。



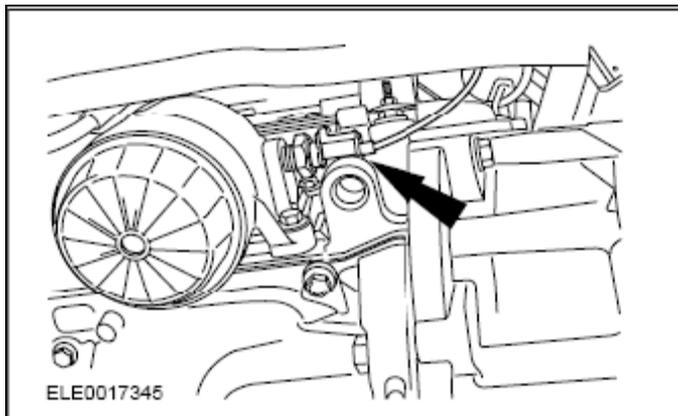
7. 注意：在指定的发动机运转速度下测量油压。当油温度为**100°C**时，测量油压。
注意：1500 转/分时的油压：1.3 -2.7 bar。
注意：3000 转/分时的油压：2.3-5.2 bar。
检查油压。
8. 顶起车辆。参阅：（100—02 顶起和举升）。
顶起（说明与操作）。
举升（说明与操作）。



9. 从机油压力开关孔上拆开油压表及其接头。
10. 在机油压力开关上涂上粘合剂。



11. 安装机油压力开关。



12. 推入机油压力开关接头。



13. 安装发动机护板。

14. 将车辆降低。

气阀机构分析—静止（发动机停止）

拆卸汽缸盖罩。

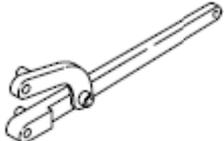
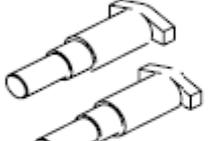
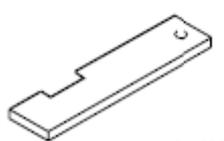
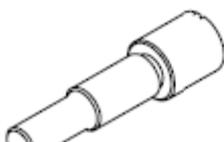
检查所有气阀机构组件是否损坏和磨损。确保在原位置上安装原组件，且使用正确的紧固扭矩拧紧所有螺栓与螺母。

LAUNCH

4.一般程序

4.1气门间隙调整

4.1.1专用工具

 ES21202	Socket, Spark Plug 303-499
 15030A	Universal Flange Holding Wrench 205-072
 20507202	Adapter for 205-072 205-072-02
 21162B	Alignment Plate, Camshaft 303-376B
 303748	Locking Tool, Crankshaft 303-748

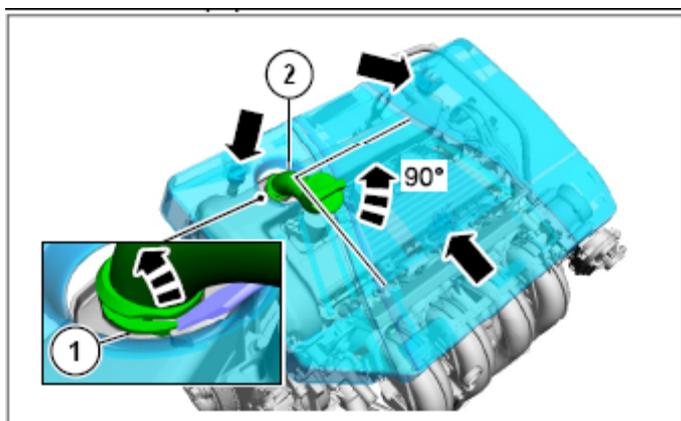
4.1.2材料

名称	规格
准双曲面齿轮油	SQM-2C9002-AA
粘合剂- Loctite 243	WSK-M2G349-A7
硅密封胶	WSE-M4G323-A4

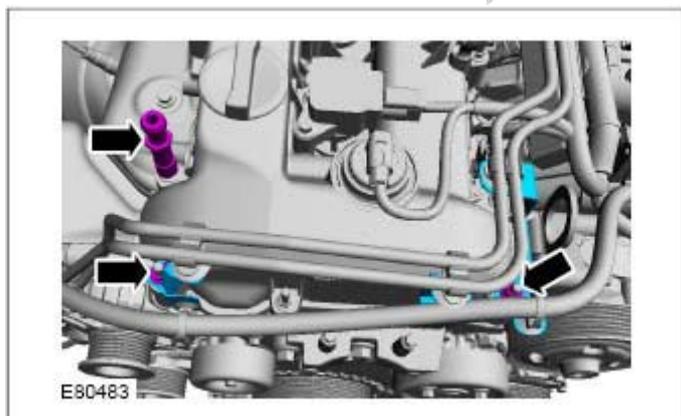
4.1.3通用设备

平片螺丝起子

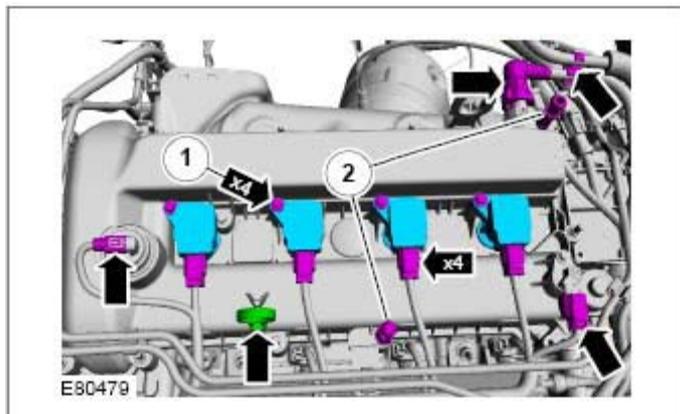
1. 通用设备：平片螺丝起子



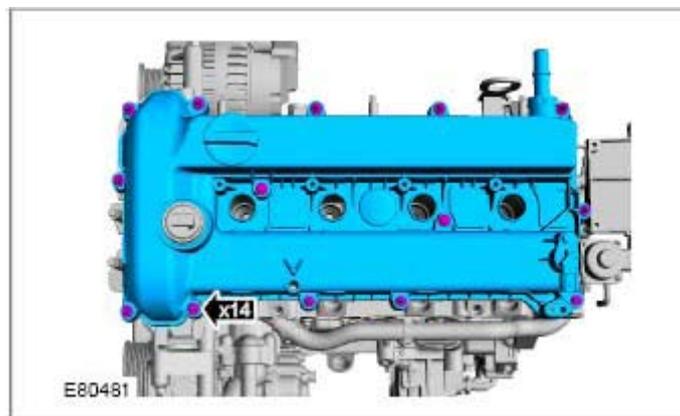
2.



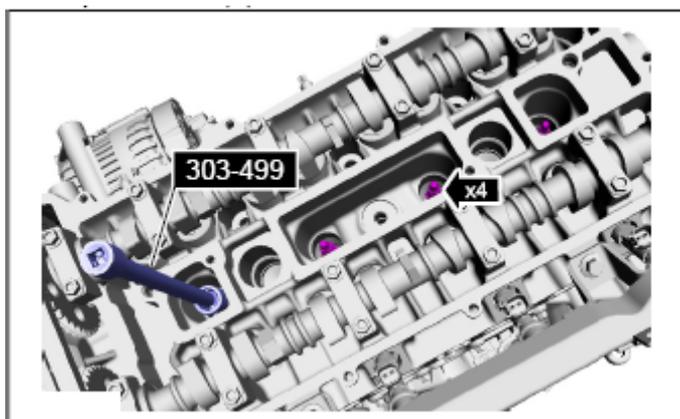
3.



4. 注意：垫片应该重复使用，除非出现损坏。



5. 专用工具：303-499

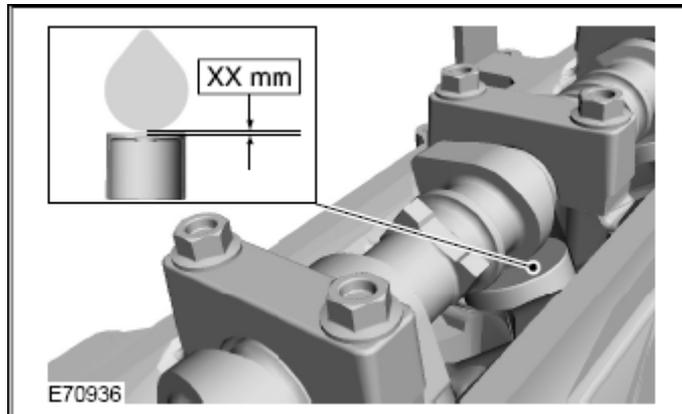


6.  小心：只允许顺时针转动曲轴。

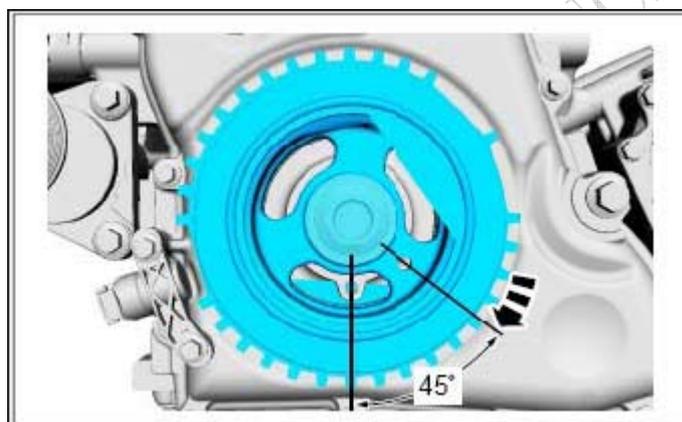
当待调整的汽缸凸轮副向上指时，停止转动曲轴。使用合适的测隙规来测量气门间隙。

7. 记录每个汽缸所对应的气门间隙值。

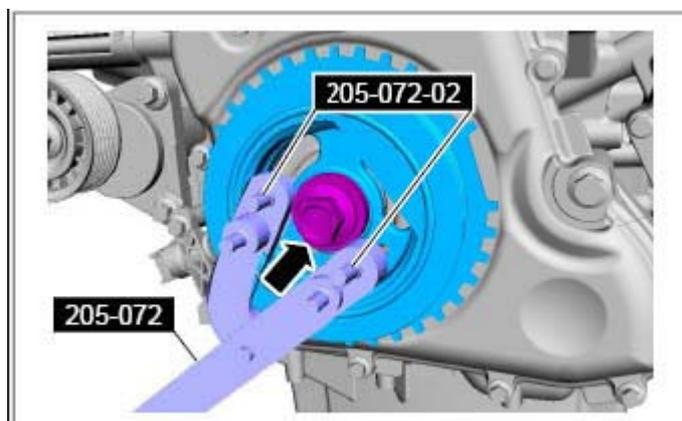
8. 将测量到的气门间隙值与规格做比较。
参阅：规格（303-01 发动机 -2.3L Duratec-HE (MI4), 规格）。



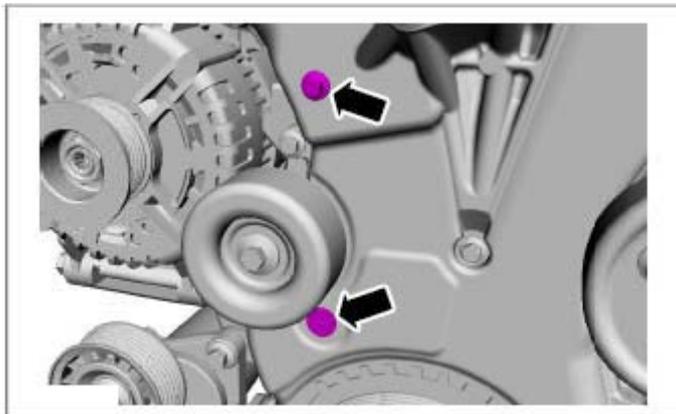
9. 注意：当气门间隙需要调整时，才可以执行以下操作步骤。
10.  小心：只允许顺时针转动曲轴。
转动曲轴，直到1号活塞大致处于上止点（TDC）前45度。



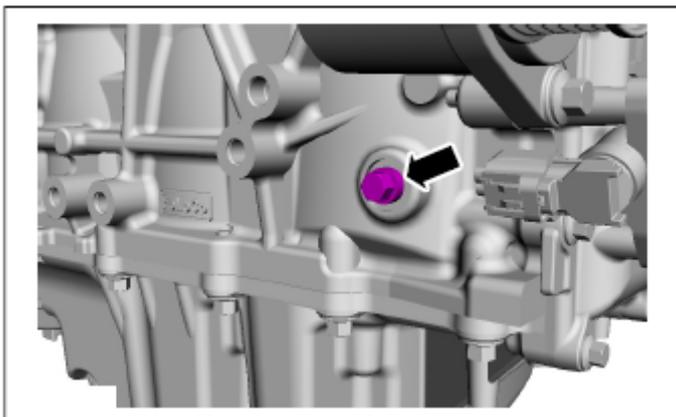
11. 专用工具：205-072, 205-072-02



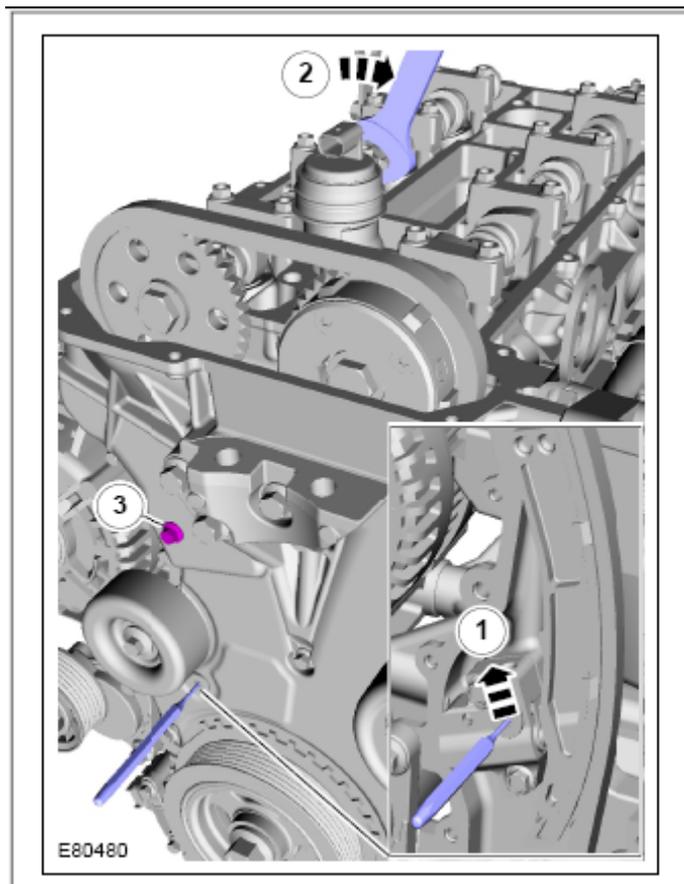
12.



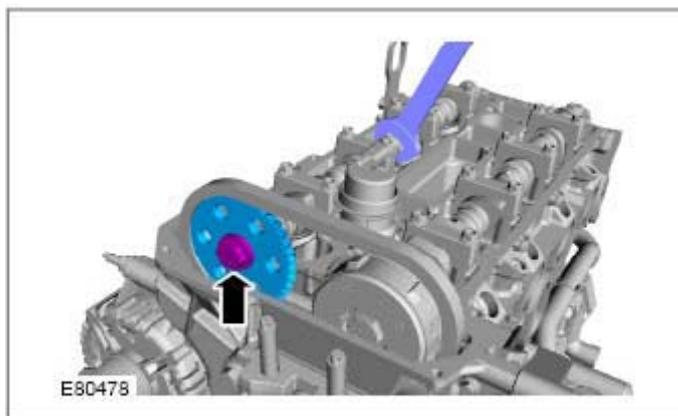
13.



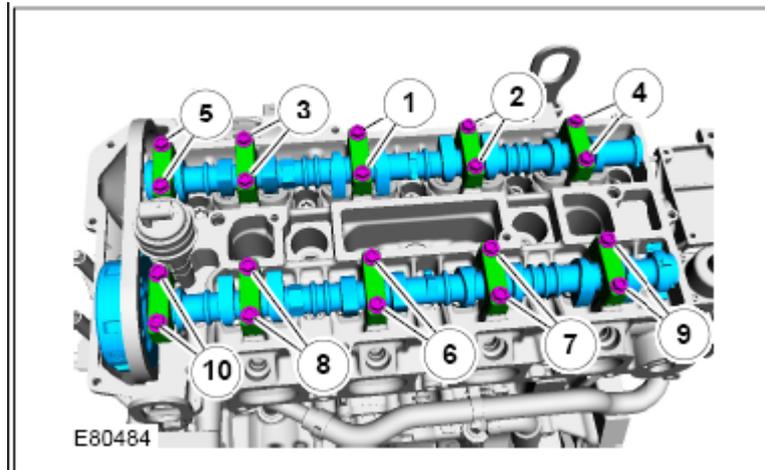
14. 1. 使用2mm的穿孔器来释放链条张紧轮。
2. 张紧正时链条。
3. 注意：在此阶段仅需用手指拧紧螺栓。
使用一个M6x25 mm的螺栓紧固正时链条导板。



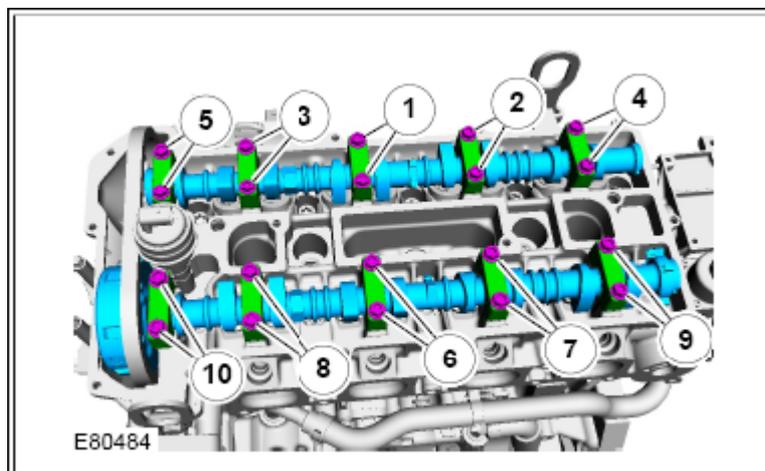
15.  小心：在六角头上用扳手反向支撑住凸轮轴，以防止其转动



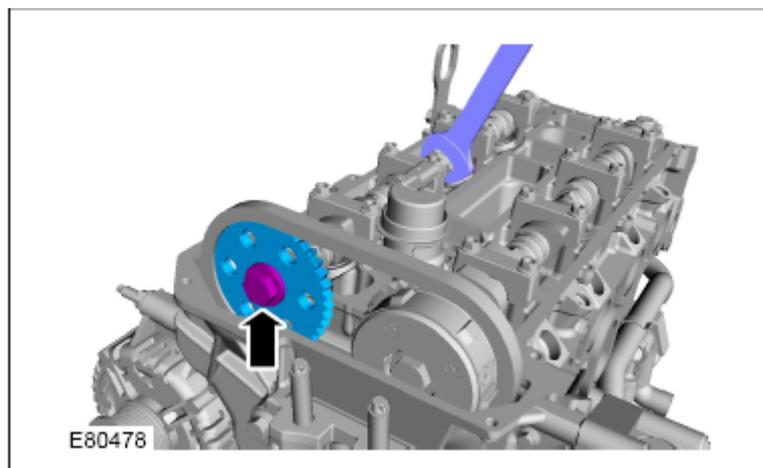
16.  小心：转动前，记下每一个组件的位置。



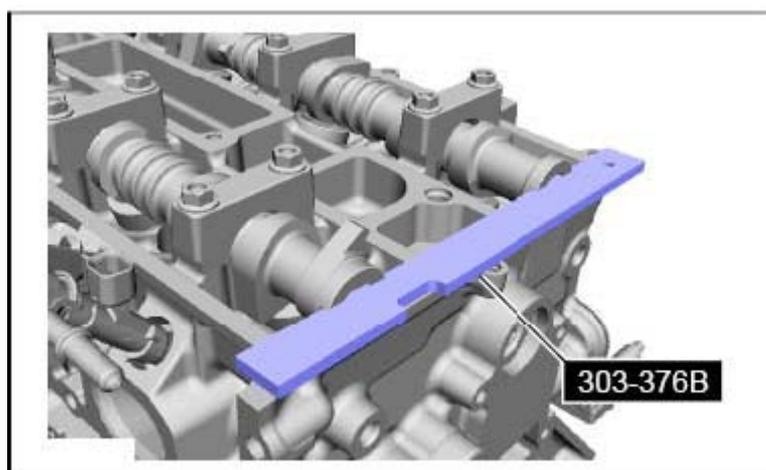
17. 拆卸气门挺杆并从底部读取其厚度值。
·气门挺杆上的数值表示挺杆底部的厚度。但这仅表示小数点后的数值（例如：.650=3,650）。
18. 采用以下公式来计算所需的气门挺杆厚度： $X = S + M - V$
·所需的挺杆厚度 = X
·当前安装的挺杆厚度 = S
·现在的气门间隙测量值（实际值） = M
·期望的气门间隙值 = V
19. 安装正确的气门挺杆。
20.  小心：确保将凸轮轴与凸轮轴轴承盖安装于它们的原始位置处。
在凸轮轴轴承盖上涂上油。
材料：准双曲面齿轮油
21. 在大约第4汽缸气门重叠位置安装凸轮轴。
扭矩：
·步骤1：7 Nm
·步骤2：16 Nm



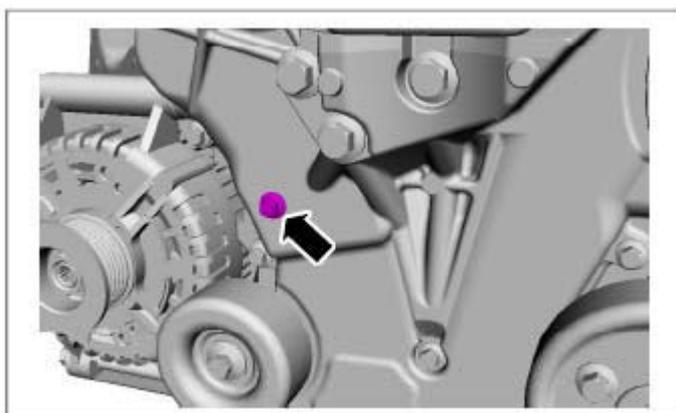
22. 注意：在此阶段不能拧紧凸轮轴链轮螺栓。
注意：确保凸轮轴链轮能够在凸轮轴上转动。



23. 安上专用工具。
专用工具：303-376B



- 24.



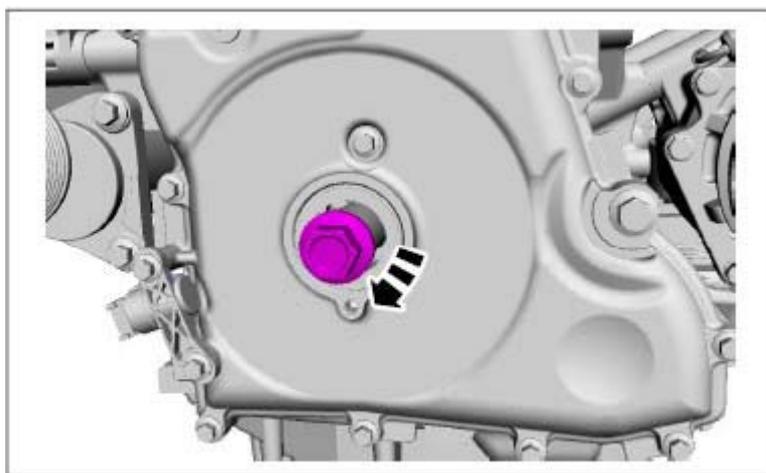
25. 安上专用工具。

专用工具：303-748

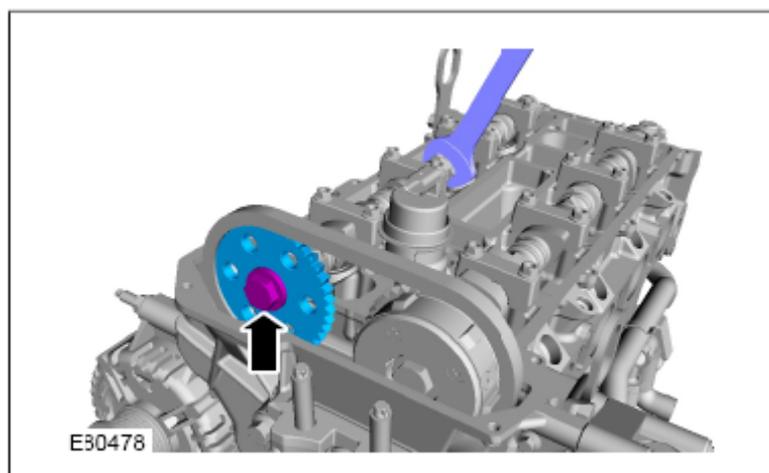


26.  警告：只允许顺时针转动曲轴。

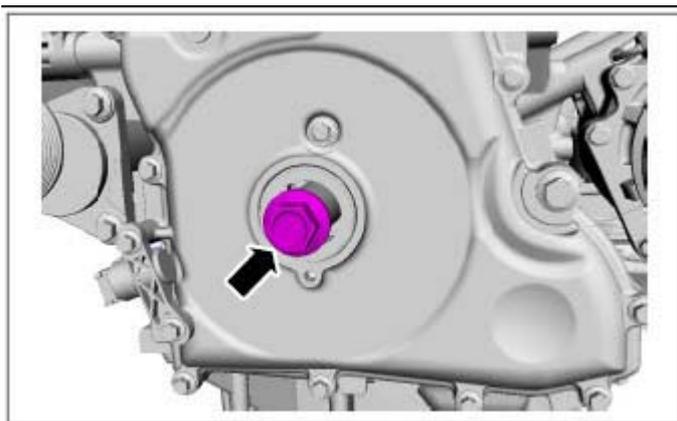
转动曲轴，直到它碰撞到专用工具停止下来为止。



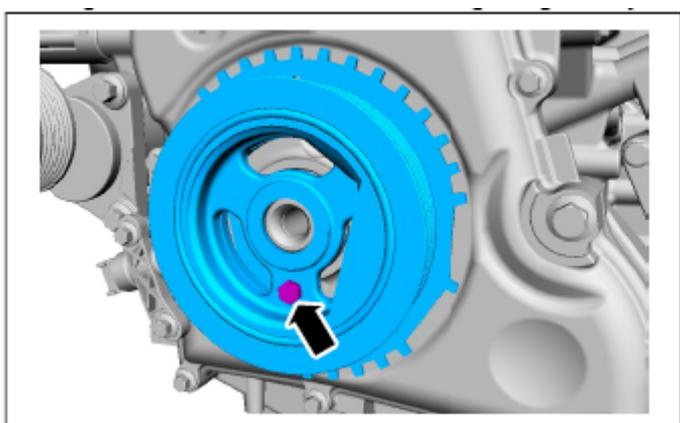
27.  小心：在六角头上用扳手反向支撑住凸轮轴，以防止其转动
扭矩：72Nm



28.



29. 只允许用手拧紧M6x18mm的螺栓。

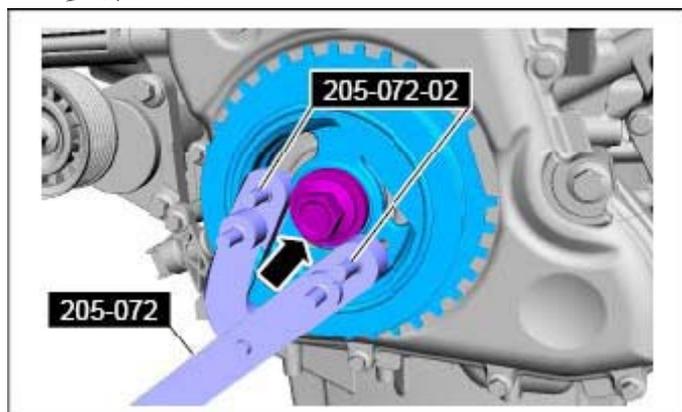
30.  小心：确保已安装新的螺栓。

专用工具：205-072，205-072-02

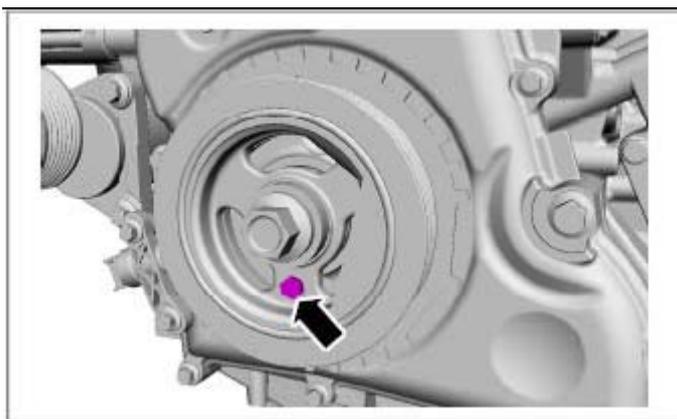
扭矩：

·步骤1：100Nm

·步骤2：90°

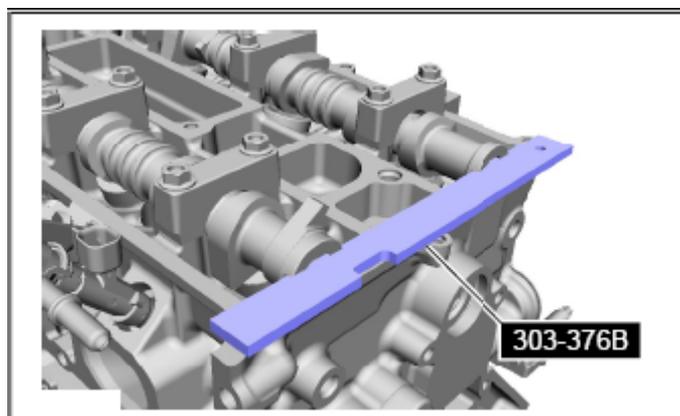


31.



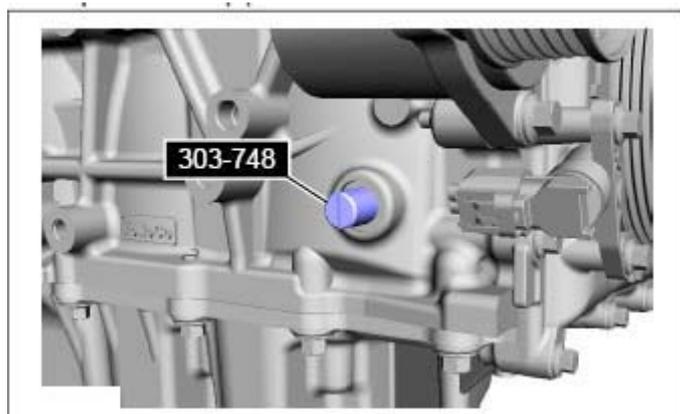
32. 拆卸专用工具。

专用工具：303-376B

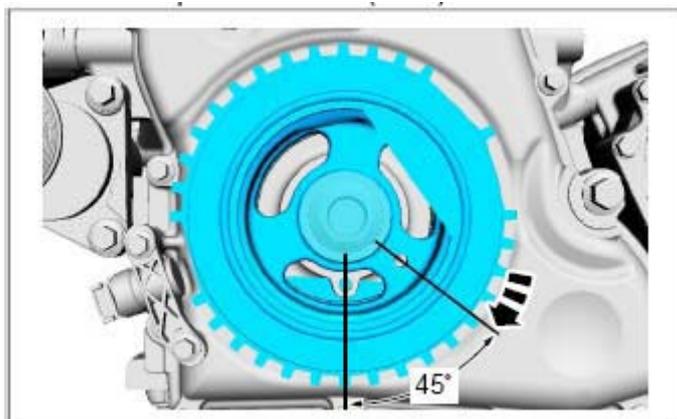


33. 拆卸专用工具。

专用工具：303-748



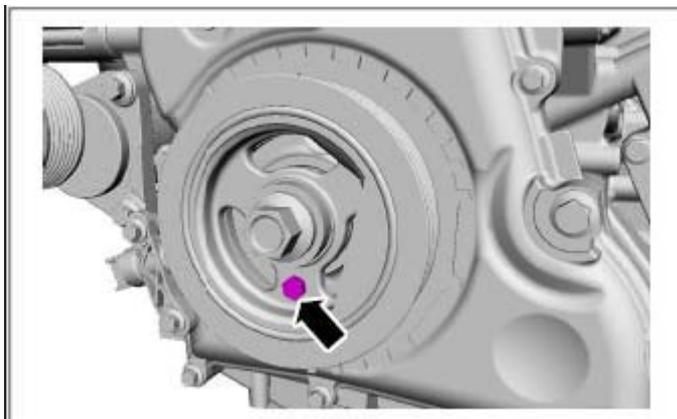
34.  小心：只允许顺时针转动曲轴。
转动曲轴1又3/4 转，直到1号活塞大致处于上止点（TDC）前45度。



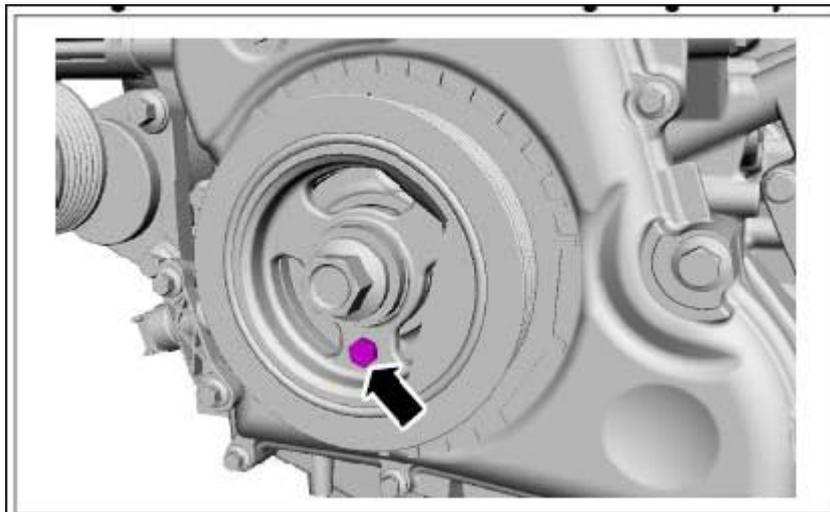
35. 安上专用工具。
专用工具：303-748



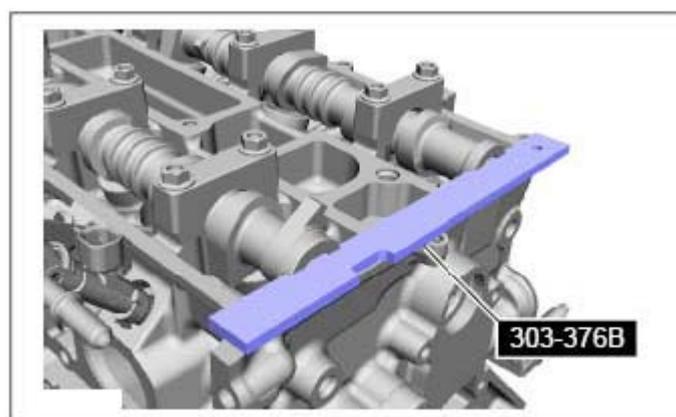
36.  小心：只允许顺时针转动曲轴。
转动曲轴，直到它碰撞到专用工具停止下来为止。



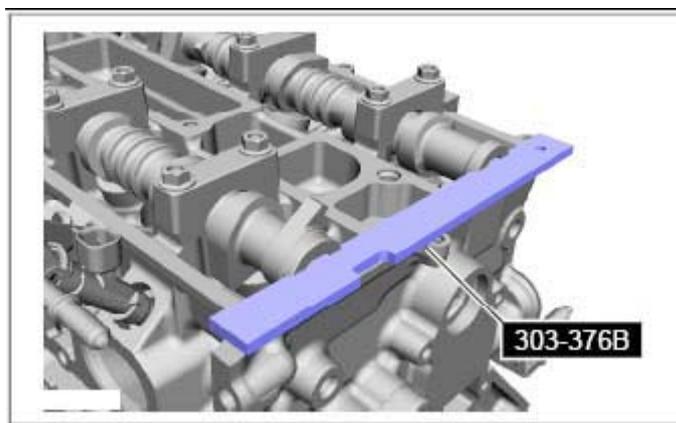
37. 注意：只能在阀体正时准确时安装螺栓。
只允许用手拧紧M6x18mm的螺栓。



38. 注意：只能在阀体正时准确时安装专用工具。
安上专用工具。
专用工具：303-376B

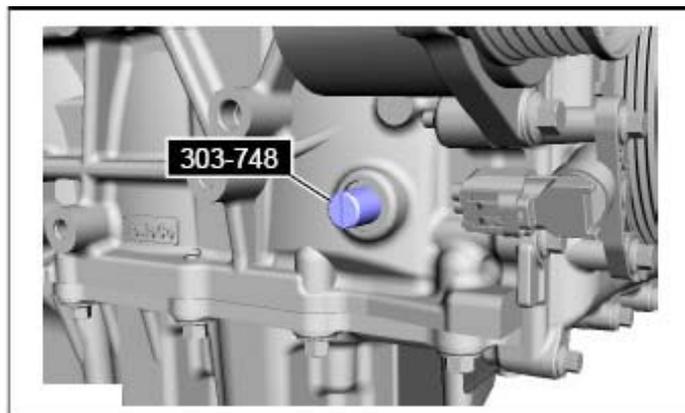


39. 拆卸专用工具。
专用工具：303-376B

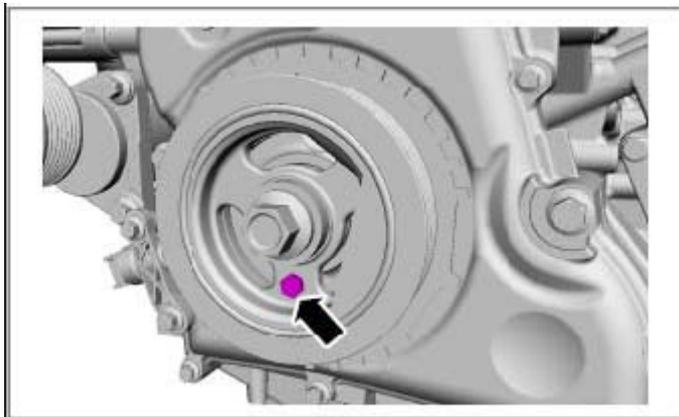


40. 拆卸专用工具。

专用工具：303-748



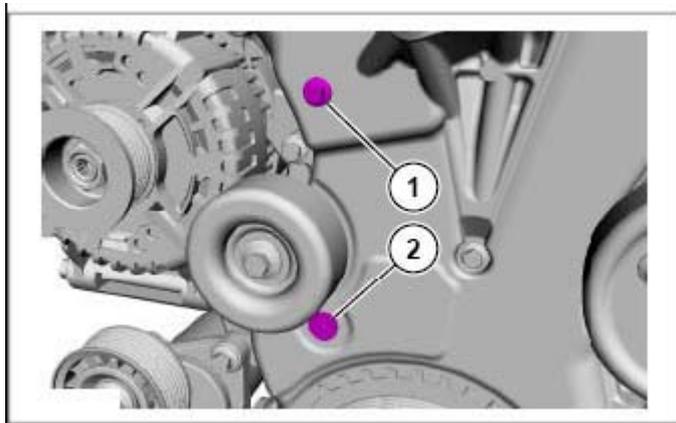
41.



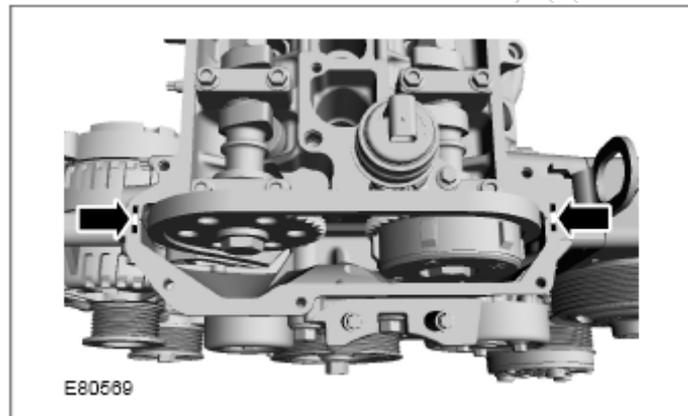
42. 扭矩：20Nm



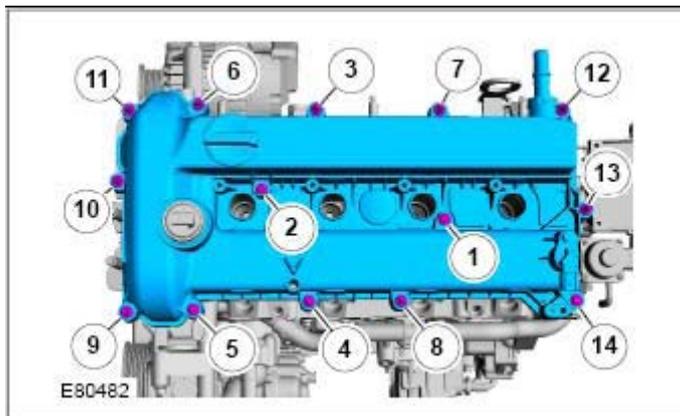
43. 1. 材料：粘合剂—Loctite 243
 扭矩：10Nm
 2. 材料：粘合剂—Loctite 243
 扭矩：12Nm



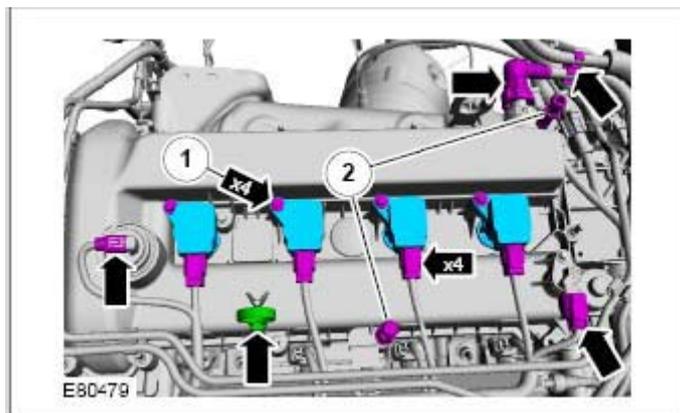
44.  小心：只允许顺时针转动曲轴。
 检查所有汽缸上的气门间隙是否满足规定公差。
 45. 如必要，重复步骤直到每一个汽缸上的气门间隙均满足规定公差为止。
 46. 涂上密封剂。（密封条直径3mm）
 材料：硅密封胶



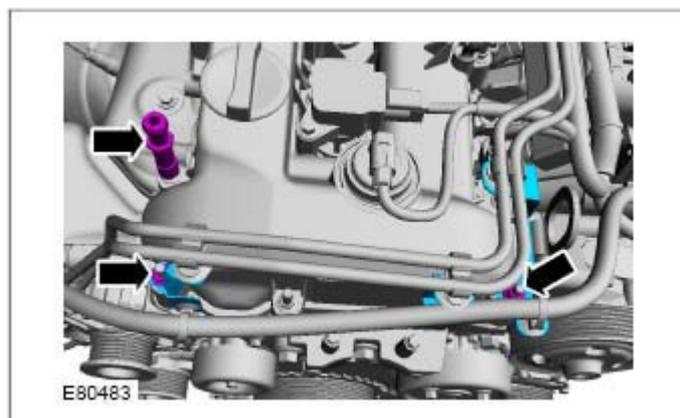
47. 扭矩：10Nm



48. 1. 扭矩: 10Nm
2. 扭矩: 10Nm



49. 扭矩: 10Nm



- 50.

