

PF-PLR-70-D70

JL473QG 维修手册

畅易汽车维修平台

3.1.1 发动机概述

概述

JL473QG 发动机是在长安 EA 平台基础上开发的一款纵置 VVT 发动机,高功率、高品质、低油耗。JL473QG 汽油机是全新设计的一款发动机,具有先进的燃烧系统、进排气系统、优良的 NVH 性能等,在国内具有价格、性能方面的竞争优势。它采用了双顶置凸轮轴 (DOHC)、进气 VVT (i-VVT)、四气门、低张力活塞环、偏置式曲轴、低负载气门弹簧、静音式气门驱动链条、机油盘和变速器壳体结合、铝包容式薄壁汽缸筒等技术,升功率达 53kW/L,满足国家第三阶段燃油标准,达到国五排放法规要求。经过多次、严格的台架试验,高强度道路试验以及高温、高寒、高原极限条件的试验,保证了发动机的有效使用期限,保证了产品的质量。

JL473QG 发动机升功率达到 53kW/L 以上,拥有 20 多项技术专利,在国内相同发动机领域中处于领先水平。

本发动机具有以下优势:

DOHC 双顶置凸轮轴,进气 VVT,四气门的特色提高进、排气效率,提高了发动机的可靠性,降低了燃油消耗率和维修率;

本发动机的正时系统采用了免维护的正时静音链条,相对于传统微车发动机用的正时皮带,正时链条经久耐用,不易出故障,可以做到终生免维护。并能减少噪音,让你有个安静舒适的乘车环境;

本发动机采用高性能燃烧室及气道,合理组织气流,使充气效率接近 100%,保证了发动机的高性能;

中空的凸轮轴、直驱式气门、低负载气门弹簧三项技术使发动机布置更紧凑,减少发动机的机械损失,从而提高发动机的燃油经济性;

发动机活塞采用了先进的高温铝合金材料,使活塞重量更轻,发动机运转更轻松,减少了不必要的消耗,有利于提高功率和降低油耗。活塞环采用优质材料及先进加工工艺,实现活塞组的摩擦损失最小化;

缸体采用龙门式结构、全铝构造,在各个不同端面都有凹陷结构设计,以此减小缸体质量;采用短水套设计,减少发动机燃烧能量损失,提高燃料利用率,减短发动机启动暖机时间,减少发动机排放污染物;采用活塞冷却喷嘴,有效降低活塞温度。

本发动机采用偏置式曲轴,其目的在于减小燃烧膨胀行程活塞对气缸的侧向力,降低活塞组与缸壁摩擦损失。

发动机采用福尔德控制系统,主要由发动机控制模块 (ECM)、ECM 工作线路、系统输入部件、系统输出部件组成。发动机控制模块还执行系统诊断功能,通过故障指示灯 (MIL) 提醒驾驶员,同时存储指示故障部位的故障诊断码 (DTC),以便于维修人员进行维修。

▲ 警告:在拆卸或安装任何电气装置前,在工具或设备容易接触裸露的电气端子时,务必首先断开蓄电池负极电缆。断开这条电缆,可防止伤人或损坏车辆。如没有特别说明,必须转动点火开关至 LOCK (锁止) 位置。

⚠ 注意:每次拆下空气滤清器,必须堵塞进气口,以防异物进入。起动时异物会堵塞气缸进气道并导致严重损坏。

⚠ 注意:维修过程中,油封、气缸垫、金属及非金属密封垫、非金属密封圈不可重复使用,拆机后必须更换。

3.1.2 机械系统

规格

材料规格

名称	规格	容量
密封胶	天山 1591（曲轴后端盖装配贴合面；机油盘面与曲轴箱的贴合面；机油泵前罩壳总成安装面与曲轴箱总成下平面、曲轴后端盖安装面与曲轴箱总成下平面 4 处 T 型区域）	--
	天山 1596（水温传感器；机油控制阀总成固定螺栓 1006051-A01-S343）	--
	天山 1596Fa（水泵与曲轴箱的结合面；缸体、缸盖前端与前罩壳的结合面；气缸盖总成、曲轴箱总成与机油泵前罩壳总成的 2 个 T 型区域；气缸盖罩、前罩壳与气缸盖前端 2 个 T 型区域）	--
	乐泰 962T（火花塞导管与缸盖结合处）	--
	乐泰 243（工艺孔堵塞、曲轴后端盖固定螺栓 1031011-H01-S345）	--
机油	Q/JD J-GY5 的 5W-30（-30℃及以上）	3.7L±0.1

部件规格

名称			规格
凸轮轴	进气凸轮高度		44.92-45.08mm
	排气凸轮高度		44.42-44.58mm
	径向跳动量		0.035mm
	凸轮轴直径		23mm
	进气凸轮轴	第 1 轴颈直径	29.434-29.455mm
	排气凸轮轴	第 1 轴颈直径	26.934-26.955mm
	凸轮轴轴颈直径	第 2、3、4、5 轴颈直径	22.934-22.955mm
	凸轮轴轴颈间隙		0.045-0.067mm
气缸盖	缸盖表面的平面度		0.03 mm(底面)
	机加工后最小总高		112 mm
	总高		155（压装火花塞导管后）
	歧管配合面的平面度		0.05mm
气门弹簧	气门弹簧自由长度		40mm
	气门弹簧预负荷		118±9N
	气门弹簧垂直度		1.0mm
气门	进气门直径		27.4-27.6mm
	排气门直径		22.8-23mm
	气门杆直径	进气门	5.465-5.48mm
		排气门	5.44-5.455mm
	气门杆与导管的间隙	进气门	0.02-0.037mm
		排气门	0.045-0.072mm
	气门杆末端偏移极限	进气门	--

名称			规格
气门	气门杆末端偏移极限	排气门	--
	气门头厚度	进气门	2.15-2.55mm
		排气门	2.3-2.7mm
	气门印痕标准宽度	进气门	--
		排气门	--
	气门间隙	进气门	0.19±0.03mm
		排气门	0.29±0.03mm
气门正时	进气门开启		354°
	进气门关闭		616°
	排气门开启		129°
	排气门关闭		383°
气门导管	气门导管内径	进气门	5.5-5.512mm
		排气门	5.5-5.512mm
	气门导管伸出缸盖		11.1-11.5mm
	气门导管总长		33.8-34.2mm
连杆	连杆质量分组	C 组	333g-336g
		D 组	336g-339g
		E 组	339g-342g
		f 组	342g-345g
		g 组	345g-348g
		h 组	348g-351g
		i 组	351g-354g
		j 组	354g-357g
活塞环槽	活塞环槽间隙	第一道环	0.03-0.07（侧隙）
		第二道环	0.03-0.07（侧隙）
		第三道环	0.04-0.16（侧隙）
活塞环	端隙	第一道环	0.18±0.05（闭合间隙）
		第二道环	0.4±0.05（闭合间隙）
		第三道环	0.2-0.5（刮片闭合间隙）
活塞销	活塞销直径		18(0, -0.005)
	活塞销与活塞销孔间隙		0.006 --0.019
	活塞销孔直径		18（+0.014, +0.006）
	弯曲极限		--
	扭曲极限		--
曲轴	连杆轴颈直径	1	40（0, -0.006）
		2	40（-0.0061, -0.012）
		3	40（-0.0121, -0.018）
	连杆轴颈失圆度-最大		0.005
	连杆轴承间隙(油膜厚度)		0.02~0.04
	连杆轴承轴向间隙		0.1~0.3
	主轴颈径向跳动极限		0.02
	主轴轴向间隙		0.11~0.31
	曲轴止推片的标准厚度		2.5（+0.02, -0.03）

名称			规格
曲轴	主轴颈的锥度和椭圆度		0.005
	主轴承与主轴颈间隙		0.01~0.03
	主轴颈直径	1	49（0， -0.006）
		2	49（-0.0061， -0.012）
		3	49（-0.0121， -0.018）
主轴承盖孔径	轴承盖 1		φ 53（+0.018/0）
	轴承盖 2		φ 53（+0.018/0）
	轴承盖 3		φ 53（+0.018/0）
	轴承盖 4		φ 53（+0.018/0）
	轴承盖 5		φ 53（+0.018/0）
主轴承厚度	1		20±0.2
	2		20±0.2
	3		20±0.2
	4		20±0.2
	5		20±0.2
飞轮端面跳动极限值			--
气缸体	气缸锥度和失圆度极限		0.01
	平面度		0.03
	气缸直径		73（+0.014/0）
	气缸直径极限		3.014

一般规格

名称	规格
发动机型式	直列 4 缸汽油机，4 冲程，16 气门，DOHC, 单 VVT
供油方式	多点电喷
进气方式	自然吸气
正时驱动方式	正时链条
汽缸直径	73mm
活塞行程	88.4mm
排量	1.480L
压缩比	10.5：1
最大功率	78.5 kW
最大扭矩	145 N•m
最低燃油消耗率	240
怠速转速	(720±50) r/min
点火顺序	1-3-4-2
火花塞型号	HU10A70P

扭矩规格

名称	N•m	lb-ft	lb-in
工艺孔堵塞	26±2	19	
机油滤清器	20±2	15	
活塞冷却喷嘴总成	25±2	18.5	
放油螺塞	45±2	33	
高压油塞	3±0.5		27

挡油隔板双头螺柱	10±1		89
螺栓 1006051-A01-S345	5.5±0.5		48.5
排气歧管双头螺柱	8±1		71
凸轮轴盖螺栓	13±1	10	
内六角圆柱头螺钉	10±1		89
正时链条导轨安装螺栓	23±2	17	
信号盘螺钉	11±1	8	
水温传感器	15±2	11	
离合器盖螺栓	32±2	24	
氧传感器总成	50±3	37	
火花塞总成	22±2	16	
机油压力报警器	16±1	12	
主轴承盖螺栓	转角法: (35±2) N·m+ (45° ±2°)		
缸盖连接螺栓	转角法: (25±2) N·m+ (90° ±3°)		
连杆螺栓	转角法: (15±1) N·m+ (90° ±3°)		
曲轴皮带轮螺栓	转角法: (90±3) N·m+ (90° ±5°)		
凸轮轴相位器螺栓	转角法: (40±2) N·m+ (90° ±3°)		
飞轮螺栓	74±4	55	

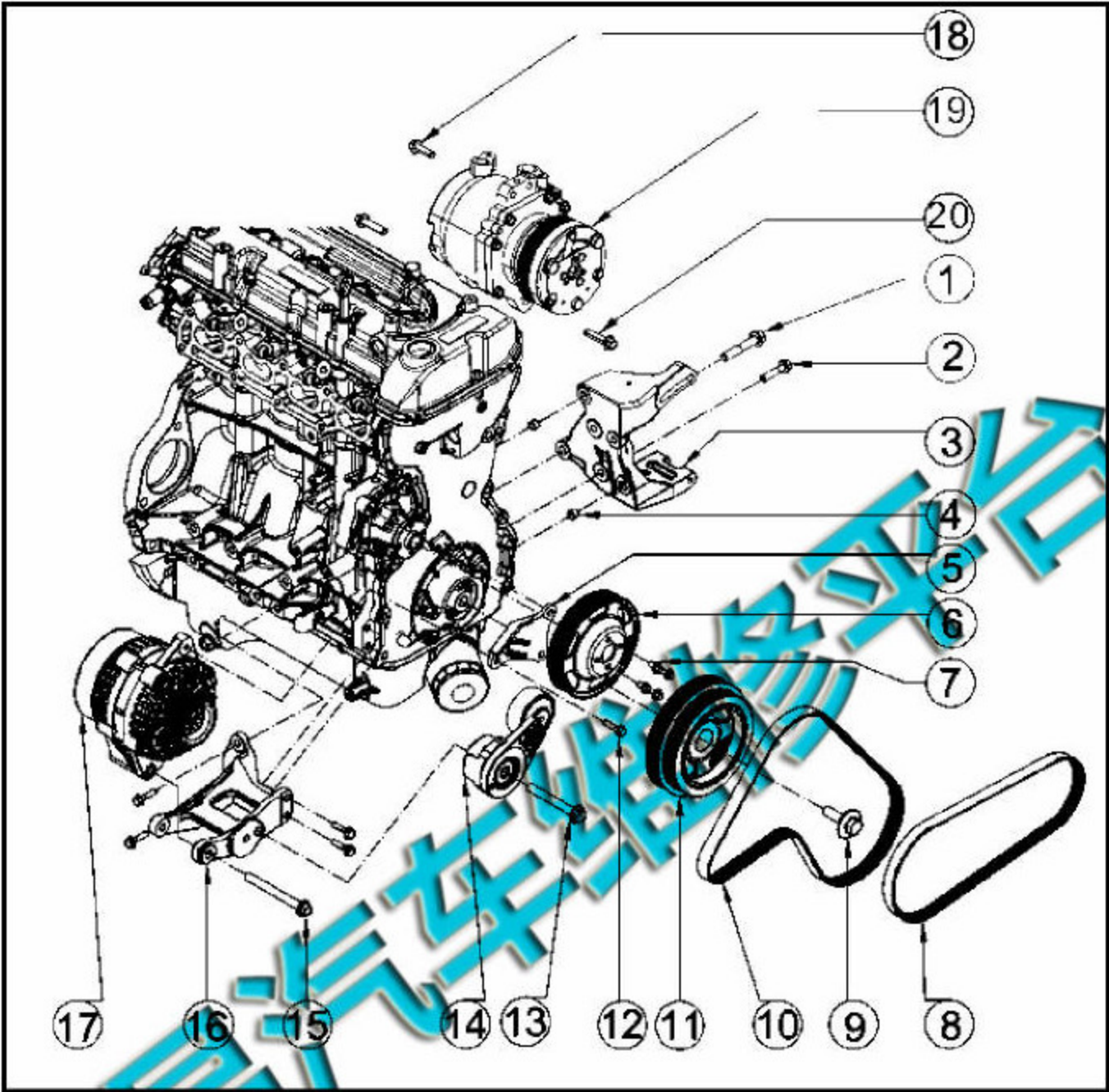
未注扭矩规格

螺纹规格	拧紧力矩 N·m	
	8.8 级	10.9 级
M6	10±1	13±1
M8	23±2	32±2
M10	50±3	65±3
M12	80±5	110±5

说明与操作

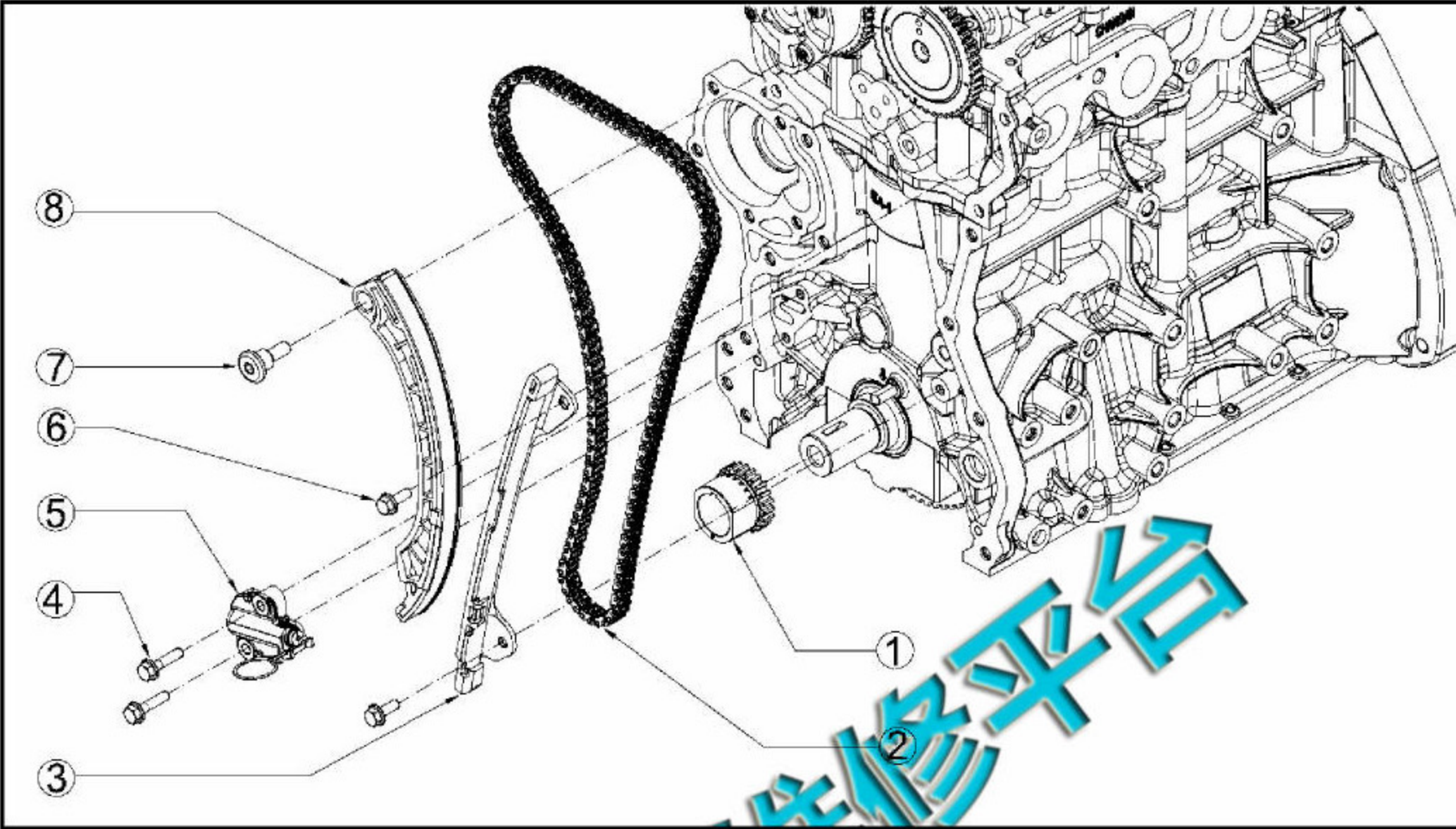
部件拆卸图

前端轮系



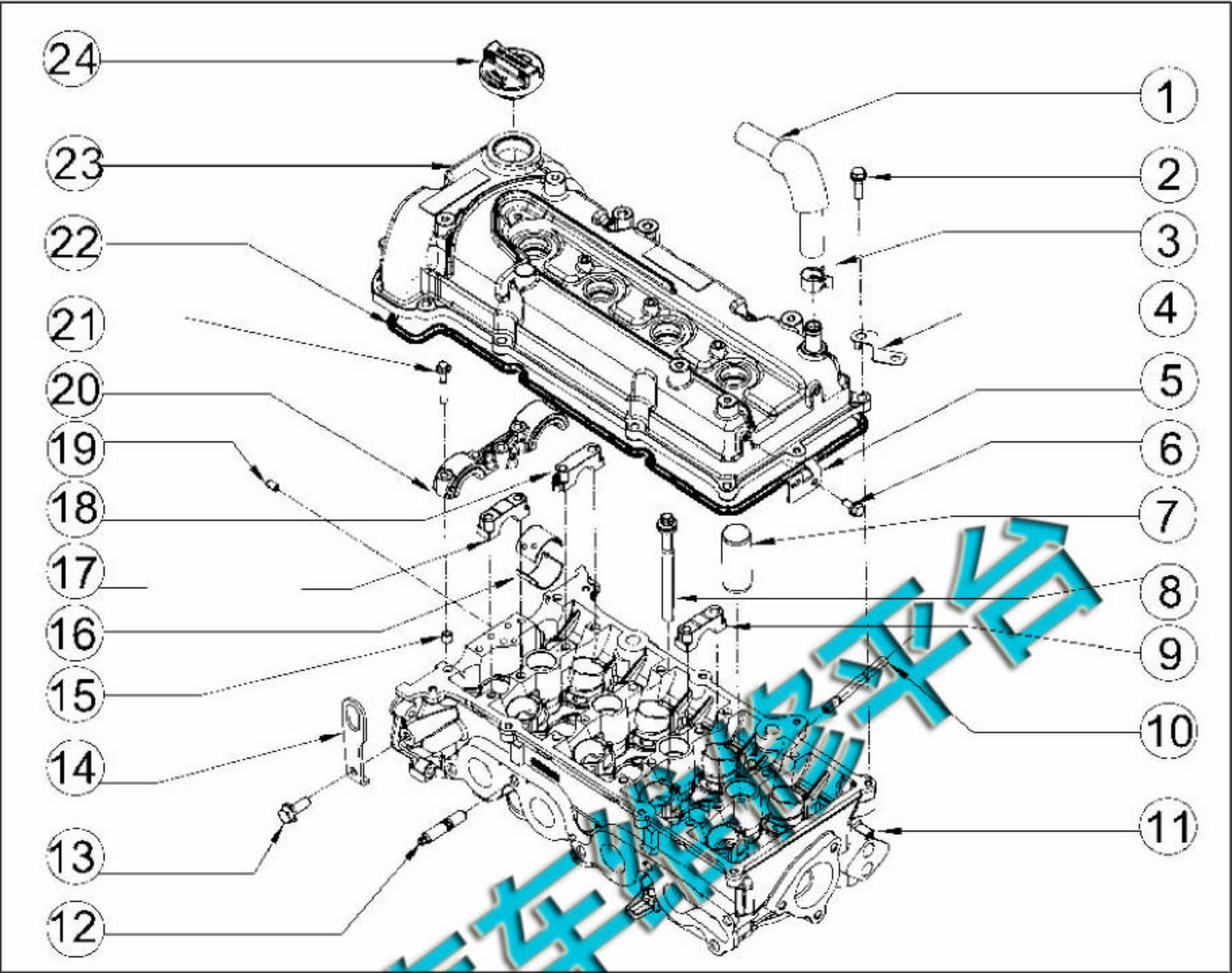
项目	说明	项目	说明
1	螺栓 1000324-H01-S345	11	曲轴皮带轮总成
2	螺栓 1031012-H01	12	螺栓 1031026-H01-S345
3	压缩机托架	13	螺栓 1000112-H03-S345
4	水泵定位销	14	发电机张紧轮总成
5	发电机调节支架	15	螺栓 1031017-H01-S345
6	水泵皮带轮	16	发电机托架总成
7	螺栓 1031027-A01	17	整体式交流发电机总成
8	压缩机皮带	18	螺栓 1031032-H01-S343
9	曲轴皮带轮螺栓	19	压缩机总成
10	发电机皮带	20	螺栓 1000094-H01-S345

正时机构



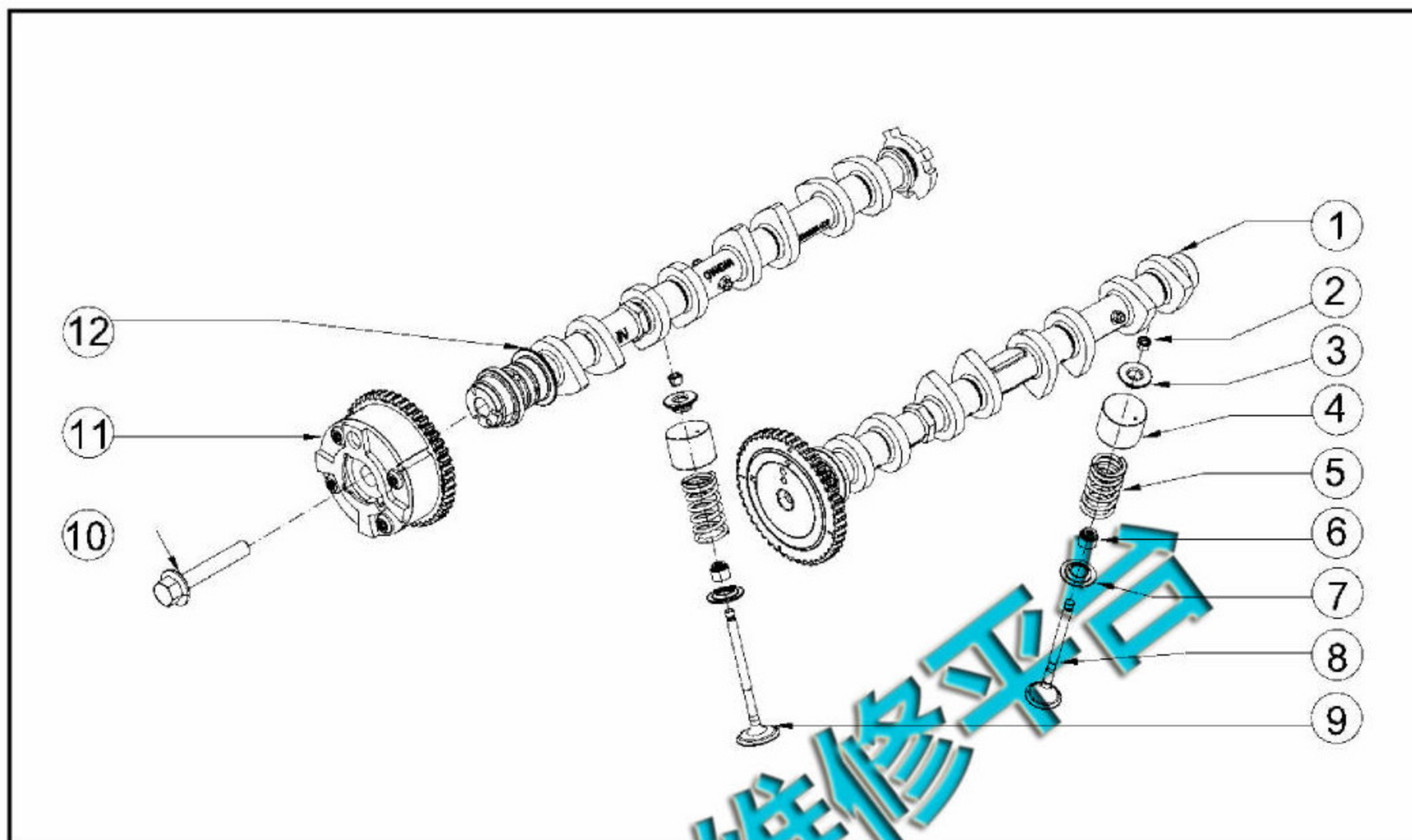
项目	说明	项目	说明
1	曲轴正时链轮	5	液压张紧器总成
2	正时链条总成	6	螺栓 1031018-H01-S112
3	正时链条导向轨总成	7	正时链条导轨螺栓
4	螺栓 1031021-H01-S112	8	正时链条张紧轨总成

气缸盖



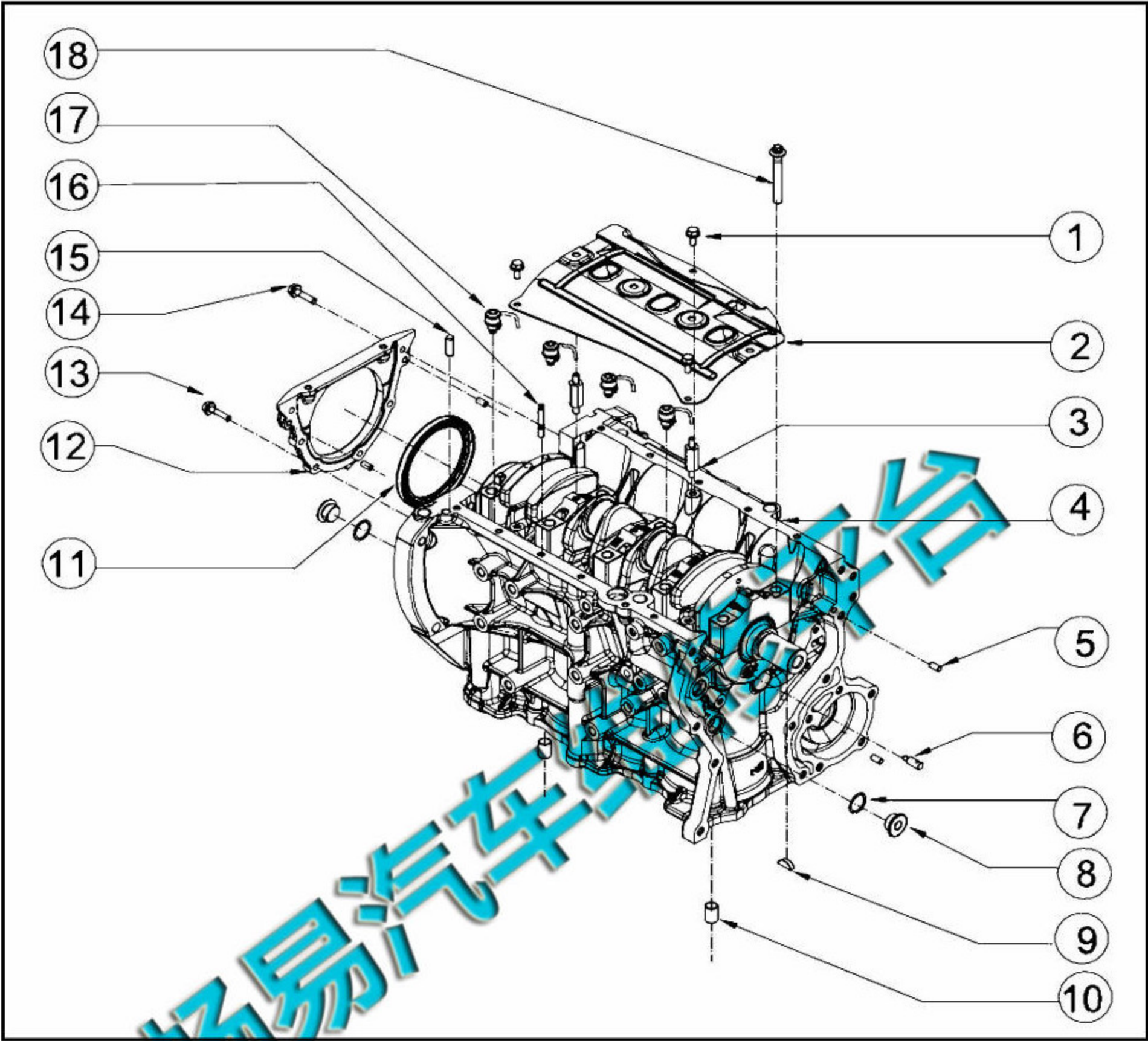
项目	说明	项目	说明
1	通气软管	13	螺栓 1031033-H01-S343
2	螺栓 1031011-H01-S345	14	2 号发动机吊钩
3	弹簧卡箍	15	凸轮轴盖定位销
4	OCV 阀线束支架	16	凸轮轴轴瓦
5	1 号线束支架	17	凸轮轴第 2 轴承盖（排气侧）
6	螺栓 1031022-H01-S112	18	凸轮轴第 2 轴承盖（进气侧）
7	火花塞导管	19	高压油塞
8	缸盖连接螺栓	20	凸轮轴第 1 轴承盖
9	凸轮轴第 3-5 轴承盖	21	凸轮轴盖螺栓
10	进气歧管双头螺柱	22	气缸盖罩密封垫
11	气缸盖分总成	23	气缸盖罩总成
12	排气歧管双头螺柱	24	加油口盖总成

配气机构



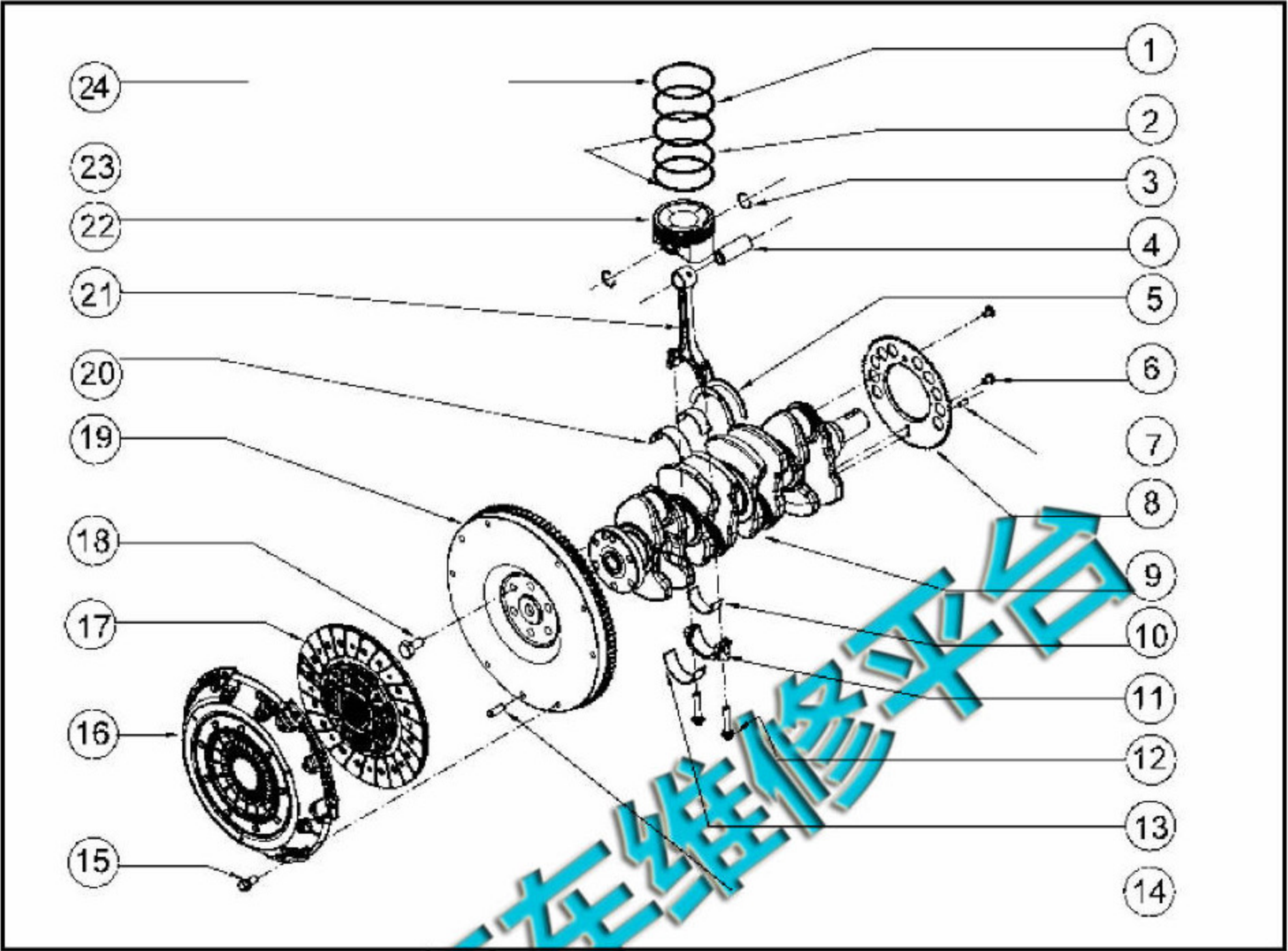
项目	说明	项目	说明
1	排气凸轮轴总成	7	气门弹簧底座
2	锥形锁块	8	排气门
3	气门弹簧座	9	进气门
4	气门挺柱	10	凸轮轴相位器螺栓
5	气门弹簧	11	进气相位器总成
6	气门油封总成	12	进气凸轮轴总成

曲轴箱



项目	说明	项目	说明
1	螺栓 1031022-H01-S112	10	缸盖定位销
2	机油盘隔板	11	曲轴后油封
3	挡油隔板双头螺柱	12	曲轴后端盖
4	曲轴箱分总成	13	螺栓 1031011-H01-S345
5	飞轮定位销	14	螺栓 1031018-H01-S112
6	正时链条喷油嘴	15	压盘定位销
7	垫片	16	螺柱 1032013-H01
8	工艺孔堵塞	17	活塞冷却喷嘴总成
9	半圆键	18	主轴承盖螺栓

曲轴



项目	说明	项目	说明
1	刮环	13	下主轴瓦
2	衬环	14	压盘定位销
3	活塞销卡环	15	离合器盖组合螺栓
4	活塞销	16	离合器盖总成
5	曲轴止推片	17	离合器摩擦片总成
6	信号盘螺钉	18	飞轮螺栓
7	信号盘定位销	19	飞轮齿圈总成
8	曲轴转速信号盘	20	上主轴瓦
9	曲轴	21	连杆体
10	连杆轴瓦	22	活塞
11	连杆盖	23	刮片环
12	连杆螺栓	24	气环

一般检查

气缸压缩压力的检查

通用工具列

气缸压缩压力表总成
火花塞套筒
棘轮
接杆

▲ 警告：高温的发动机和机油会导致严重烫伤。

⚠ 注意：当燃油喷射器线束插头被拆下或电气组件被拆开时，ECM 会接收到一个错误的讯息。当完成气缸压力测试之后这种错误的讯息必须使用诊断仪从故障记录中删除。

- 1. 发动机预热至正常的工作温度之下。
- 2. 预热后关闭发动机。发动机预热后，将变速器换挡杆置于“空档”位置，并固定停车制动器和顶住驱动轮。
- 3. 断开燃油喷射器和点火线圈的线束插头。
- 4. 拆卸并取下全部火花塞。
- 5. 将专用工具(压缩压力表)装入火花塞孔。
- 6. 踩下离合器(减轻发动机的起动负荷)，踩下油门踏板使节气门完全打开。
- 7. 用充足电的蓄电池起动发动机(至少 5 个压缩循环以上)，直到气缸压力表的读数停止上升为止，读出最高压力并记录。

⚠ 注意：为了测量压缩压力，必须用充足电的蓄电池起动发动机，使发动机转速至少达 250rpm。

⚠ 注意：在执行起动试验时，点火开关处于“START”位置持续时间不能超过 15 s，否则可能损坏起动电机。

- 8. 对其余 3 个气缸按步骤 5) 到 7) 进行操作，记录气缸压缩压力值。
 - 9. 和下面表格中的规格进行比较，情形如下：
 - 正常情况：各气缸压力迅速、均匀增加并达到规定压力值。
 - 活塞环故障：第一个行程压力低，在以后的行程中增加，但压力并没有达到正常水平。在缸体中添加适量发动机机油后，压力显著增加。检查活塞环。
- 参考：活塞、活塞环、连杆和气缸(3.1.2 机械系

统，拆卸与安装)。

- 气门故障：第一个行程压力低，在以后的行程中压力无法增加，将适量发动机机油加入气缸后，压力增加不大。检查气门。

参考：气门组件和缸盖(3.1.2 机械系统，拆卸-组装)。

- 当相邻的两个气缸压缩压力过低时，表明缸盖密封垫可能损坏。

压缩压力	规格
标准	≥1400Kpa
极限（最小）	1400Kpa
两气缸之间最大压差	100 Kpa

- 10. 检查后装上火花塞和点火线圈，并连接好喷射器和点火线圈线束插头。
- 11. 使用诊断仪从 ECM 中清除故障代码。

发电机皮带和压缩机皮带的检查

⚠ 注意：请勿过分缠绕或弯曲发电机皮带、压缩机皮带。请勿让发动机油或发动机冷却液沾在发电机皮带、压缩机皮带上。安装发电机皮带、压缩机皮带时，请确保其与前端轮系皮带轮槽正确结合。

1. 应该在发动机冷机时，或已停机 30min 后将车辆下电后进行检查。

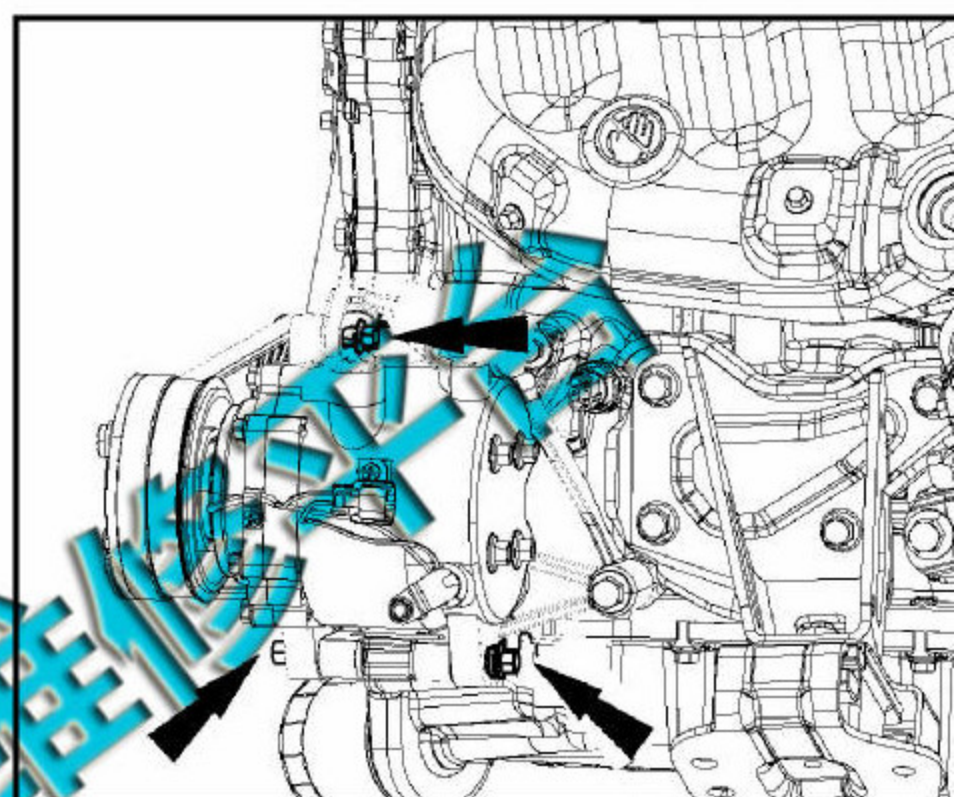
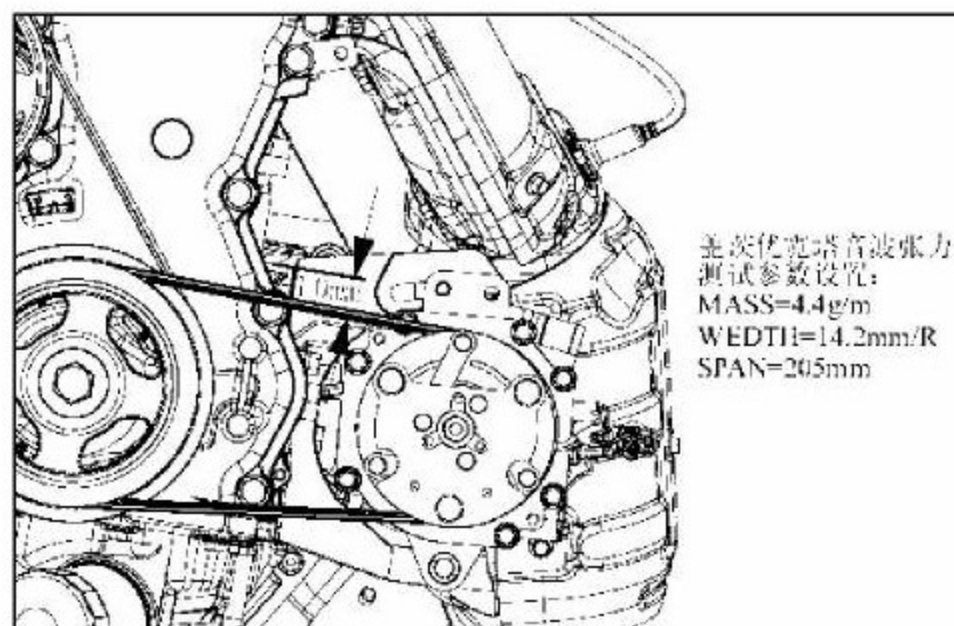
2. 压缩机皮带张紧力检查：

a) 断开压缩机线束接插头

b) 用音波张力仪检测压缩机皮带张力（音波张力仪应位于皮带紧边跨度的中间位置，即曲轴皮带轮与压缩机皮带轮侧，垂直于压缩机皮带，并距离压缩机皮带约 10mm）；

d) 压缩机皮带张紧力应控制在 (600 ± 50) N（发动机未点火前）。

参考：发电机皮带和压缩机皮带（3.1.2 机械系统，拆卸与安装）。



3. 发电机皮带张紧力检查：目测发电机张紧轮总成上指示器 1 是否位于指示器 2 和 4 之间。如果超出规格，更换发电机皮带。

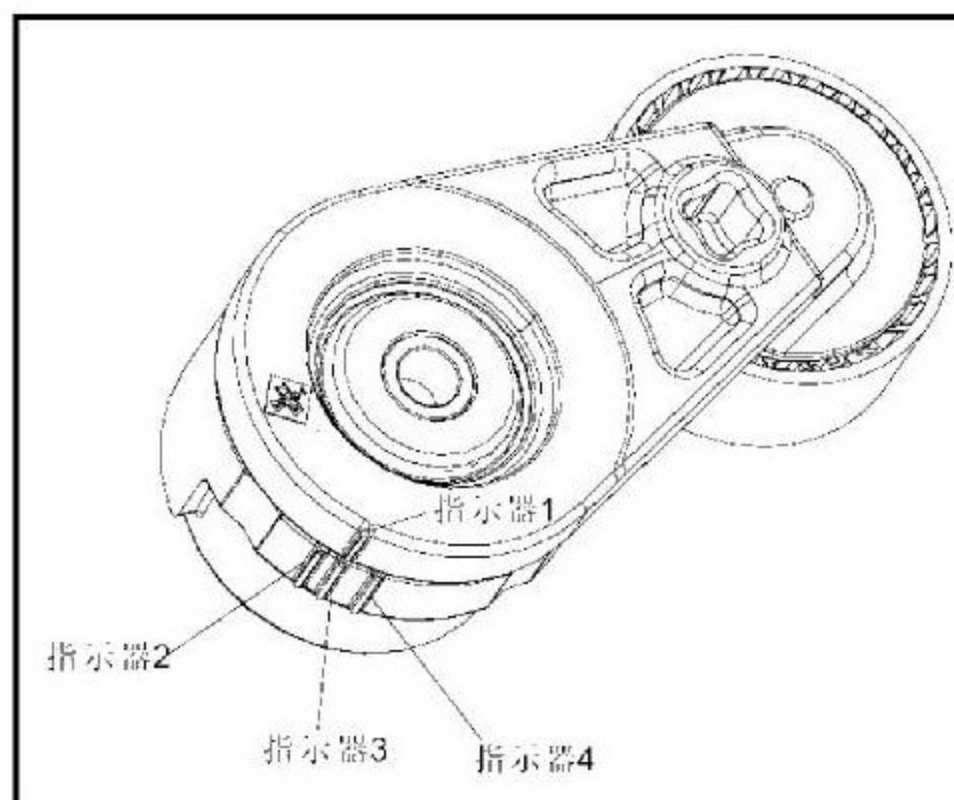
参考：发电机皮带和压缩机皮带（3.1.2 机械系统，拆卸与安装）。

4. 目视发电机皮带、压缩机皮带表面是否有起球、油污、老化等现象。如果发现缺陷，则更换。

参考：发电机皮带和压缩机皮带（3.1.2 机械系统，拆卸与安装）。

5. 目测附件发电机皮带、压缩机皮带的内部和边缘有无损坏、磨损、异物、出现裂纹等现象，有则更换新皮带。

参考：发电机皮带和压缩机皮带（3.1.2 机械系统，拆卸与安装）。



正时检查

1. 利用诊断仪检查点火正时

- 转动点火开关至“OFF”位置。
- 连接诊断仪到诊断测试接口上。
- 起动发动机至正常工作温度。
- 不要开启空调和其他用电设备。
- 利用诊断仪依次选择：“长安轿车”/“B211”/“联

电发动机 ME1788(B211)”/“读取数据流”，查看 1

缸点火提前角和发动机转速

怠速转速	点火提前角
720rpm	3° -9°

2. 利用诊断仪检查，是否有关于凸轮轴位置传感器信号故障的 DTC 存在。

参考：故障现象诊断与测试（3.1.12 电子控制系统，故障现象诊断与测试）。

如果故障依然存在，继续进行下列检查。

3. 配气正时机构的检查。

参考：正时机构（3.1.2 机械系统，拆卸与安装）。

畅易汽车维修平台

故障现象诊断与测试

检查与确认

- 1. 确认客户提出的问题，并做相应的检查。
- 2. 检查外观是否有明显机械损坏。
- 3. 在进行下一步检查之前先解决发现的问题。
- 4. 如果从外观上不能确认原因，先确认症状，再依据故障症状表检查。

外观检查表

机械
<ul style="list-style-type: none">•冷却液泄漏•机油泄漏•燃油泄漏•明显损坏或磨损的零件•螺母或螺栓松动或遗失

畅易汽车维修平台

故障症状表

症状	可能原因	措施
发动机失火	<div><ul style="list-style-type: none">•电控系统•燃油系统•点火系统•机械系统<ul style="list-style-type: none">-燃烧室积碳-凸轮轴-进、排气门-活塞-活塞环-气缸-进气受阻-排气不畅</div>	<div><ul style="list-style-type: none">•发动机失火是一个综合的故障障<p>参考：故障现象诊断与测试 (3.1.12 电子控制系统，故障现象诊断与测试</p></div>
发动机下方有异常的内部噪声	<div><ul style="list-style-type: none">•机油盘变形•机油滤网变形或损坏•机油压力过低•曲轴与轴瓦配合间隙过大•曲轴轴向间隙过大</div>	<div><ul style="list-style-type: none">•发动机下方有异常的内部噪声诊断</div>
皮带噪声诊断	<div><ul style="list-style-type: none">•皮带•相关紧固件•发动机张紧轮•曲轴皮带轮•发电机总成•水泵皮带轮•空调压缩机</div>	<div><ul style="list-style-type: none">•皮带噪声诊断</div>


症状	可能原因	措施
发动机放炮  注意：排气系统中的燃油点燃，产生严重的爆破噪声	<ul style="list-style-type: none">•电控系统故障•发动机正时•点火过晚•混合气过浓•排气门组件•排气系统泄漏•发动机控制模块	<ul style="list-style-type: none">•发动机放炮诊断
排气异常(冒白烟)	<ul style="list-style-type: none">•冷却液进入燃烧室	<ul style="list-style-type: none">•冷却液进入燃烧室诊断
排气异常(冒蓝烟)	<ul style="list-style-type: none">•烧机油	<ul style="list-style-type: none">•排气异常(冒蓝烟)诊断
排气异常(冒黑烟)	<ul style="list-style-type: none">•混合气过浓	<ul style="list-style-type: none">•排气异常(冒黑烟)诊断
冷车爆震并持续两三分钟和/或爆震随发动机扭矩增加而增加	<ul style="list-style-type: none">•电控系统故障	参考：故障现象诊断与测试 (3.1.12 电子控制系统，故障现象诊断与测试)
	<ul style="list-style-type: none">•发动机机油粘度过低	<ul style="list-style-type: none">•加注粘度符合预期季节温度的发动机油
	<ul style="list-style-type: none">•连杆定位情况(端隙、弯曲、扭曲)	参考：活塞、活塞环、连杆和气缸 (3.1.2 机械系统，拆卸与安装)
	<ul style="list-style-type: none">•活塞至缸壁间隙过大	
怠速、热车时出现爆震	<ul style="list-style-type: none">•活塞销间隙过大	
	<ul style="list-style-type: none">•电控系统故障	参考：故障现象诊断与测试 (3.1.12 电子控制系统，故障现象诊断与测试)
	<ul style="list-style-type: none">•发动机机油粘度过低	<ul style="list-style-type: none">•加注粘度符合预期季节温度的发动机油
	<ul style="list-style-type: none">•燃油质量	<ul style="list-style-type: none">•一定要使用 92#及以上燃油
	<ul style="list-style-type: none">•发动机正时	参考：正时检查 (3.1.2 机械系统，一般检查)
	<ul style="list-style-type: none">•连杆定位情况(端隙、弯曲、扭曲)	参考：活塞、活塞环、连杆和气缸 (3.1.2 机械系统，拆卸与安装)
	<ul style="list-style-type: none">•活塞至缸壁间隙过大	
	<ul style="list-style-type: none">•活塞销间隙过大	


症状	可能原因	措施
主轴瓦噪声  注意：拆下发电机皮带、压缩机皮带以排除由附件装置引起的噪声，使用听诊器确定产生发动机噪音的位置。  注意：主轴瓦噪音可以在发动机带有负载时被听到，它的响声大而沉闷，负荷越大声响越大。  注意：敲击声是有规律的，且随转速而变化。  注意：低机油压力也将伴随这种情况产生。  注意：机油太稀薄或者轴瓦上没有任何机油，轴瓦会产生敲击噪音。	•机油泵压力过低	参考：机油压力检查(3. 1. 3 润滑系统一般检查)
	•曲轴轴向间隙过大	参考：主轴瓦、曲轴和曲轴箱(3. 1. 机械系统，拆卸与安装)
	•曲轴轴颈失圆	
	•曲轴与轴瓦间隙过大	
连杆及连杆轴瓦噪声	•机油泵压力过低	•连杆及连杆轴瓦噪声诊断
	•连杆大端侧隙超限	
	•连杆螺栓的紧固扭矩	
	•连杆扭曲/弯曲超限	
	•曲柄圆度和锥度超限	
	•连杆轴瓦间隙超限	
活塞及活塞销噪声	•机油泵压力过低	•活塞及活塞销噪声诊断
	•连杆和活塞的安装不正确	
	•连杆扭曲/弯曲超限	
	•活塞销间隙过大	
	•活塞与缸壁间隙过大	
	•活塞环槽间隙过大	

症状	可能原因	措施
气门传动组噪音	•挺柱卡滞	•气门传动组噪音诊断
	•机油泵压力过低	
	•凸轮凸圆损坏	
	•凸轮轴轴颈间隙过大	
	•凸轮轴轴向间隙过大	
	•气门弹簧过软	
	•气门卡滞	
	•气门杆与气门导管间隙过大	
	•气门座圈松动	
发动机不能起动-曲轴不转动	•附件传动系统部件卡死	发动机不能起动-曲轴不转动诊断
	•凸轮轴卡死或断裂	
	•气门系统部件卡死或断裂	
	•气缸内有异物	
	•曲轴或连杆轴承卡死	
	•连杆弯曲或断裂	
	•曲轴断裂	
冷却液进入燃烧室  注意：从排气管排出超过可接受范围的白烟或带有冷却液气味的气体。  注意：拆下火花塞，火花塞上浸有冷却液	•发动机过热 -冷却液液位过低 -冷却风扇不工作 -调温器故障	参考：故障症状表(3.1.4 冷却系统，故障现象诊断与测试)
	•缸盖密封垫有故障	•更换缸盖密封垫 参考：气门组件和缸盖(3.1.2 机械系统，拆卸与安装)
	•气缸盖翘曲	•更换气缸盖和缸盖密封垫 参考：气门组件和缸盖(3.1.2 机械系统，拆卸与安装)

症状	可能原因	措施
冷却液进入燃烧室  注意：从排气管排出超过可接受范围的白烟或带有冷却液气味的气体。  注意：拆下火花塞，火花塞上浸有冷却液	•气缸盖开裂	•更换气缸盖和缸盖密封垫 参考：气门组件和缸盖 (3.1.2 机械系统，拆卸与安装)
	•气缸套或气缸体开裂	•更换气缸体 参考：主轴瓦、曲轴和曲轴箱 (3.1.2 机械系统，拆卸与安装)
	•气缸盖或气缸体有孔隙	•更换气缸盖或气缸体 参考：气门组件和缸盖 (3.1.2 机械系统，拆卸与安装) 主轴瓦、曲轴和曲轴箱 3.1.2 机械系统，拆卸与安装)
冷却液进入发动机机油中  注意：机油呈泡沫状、变色  注意：发动机机油“过量”	•发动机过热 -冷却液液位过低 -冷却风扇不工作 -节温器故障	参考：故障症状表 (3.1.4 冷却系统，故障现象诊断与测试)
	•缸盖密封垫故障	•更换缸盖密封垫 参考：气门组件和缸盖 (3.1.2 机械系统，拆卸与安装)
	•气缸盖翘曲	•更换气缸盖和缸盖密封垫 参考：气门组件和缸盖 (3.1.2 机械系统，拆卸与安装)
	•气缸盖开裂	•更换气缸盖和缸垫 参考：气门组件和缸盖 (3.1.2 机械系统，拆卸与安装)
	•气缸套或气缸体开裂	•更换气缸体 参考：主轴瓦、曲轴和曲轴箱 (3.1.2 机械系统，拆卸与安装)
	•气缸盖或气缸体有孔隙	•更换气缸盖或气缸体 参考：气门组件和缸盖 (3.1.2 机械系统，拆卸与安装) 主轴瓦、曲轴和曲轴箱 (3.1.2 机械系统，拆卸与安装)

发动机下方有异常的内部噪声诊断

 注意：使用听诊器将有助于确定产生发动机噪音的位置。

 注意：拆下发电机皮带和压缩机皮带以排除由这些装置引起的噪音。

测试条件	细节/结果/措施
1. 检查爆震 DTC	<div>A. 使用故障诊断仪检测是否有爆震 DTC</div> <div>是否有爆震？</div> <div>→ 是</div> <div>参考：故障现象诊断与测试 (3.1.12 电子控制系统，故障现象诊断与测试)</div> <div>→ 否</div> <div>至步骤 2</div>
2. 检查机油盘	<div>A. 检查机油盘</div> <div>是否变形？</div> <div>→ 是</div> <div>进行修理或更换</div> <div>→ 否</div> <div>至步骤 3</div>
3. 检查机油泵滤网	<div>A. 检查机油泵滤网是否变形或损坏</div> <div>是否机油泵滤网变形或损坏？</div> <div>→ 是</div> <div>进行修理或更换</div> <div>→ 否</div> <div>至步骤 4</div>

测试条件	细节/结果/措施
4. 机油压力过低	<p>A. 检查机油压力</p> <p>参考：机油压力检查(3. 1. 3 润滑系统，一般检查)</p> <p>是否压力过低？</p> <p>→否</p> <p>至步骤 6</p> <p>→是</p> <p>至步骤 5</p>
5. 检查机油泵前罩壳总成	<p>A. 拆卸机油泵前罩壳总成</p> <p>参考：机油泵前罩壳总成（3. 1. 3 润滑系统，拆卸与安装）</p> <p>B. 检查机油泵前罩壳总成</p> <p>是否机油泵前罩壳总成正常？</p> <p>→否</p> <p>更换机油泵前罩壳总成</p> <p>→是</p> <p>至步骤 6</p>
6. 检查轴瓦配合间隙和曲轴轴向间隙	<p>A. 拆卸主轴瓦及连杆轴瓦</p> <p>参考：主轴瓦、曲轴和缸体(3. 1. 2 机械系统，拆卸与安装)</p> <p>B. 检查发动机主轴瓦及连杆轴瓦配合间隙以及曲轴止推片磨损</p> <p>是否配合间隙和及曲轴轴向间隙正常？</p> <p>→否</p> <p>维修发动机主轴瓦，连杆轴瓦配合间隙和曲轴轴向间隙至正常</p> <p>参考：主轴瓦、曲轴和缸体(3. 1. 2 机械系统，拆卸与安装)</p> <p>→是（测试系统正常工作）</p>

皮带噪声诊断



注意：使用听诊器将有助于确定产生发动机噪音的位置。



注意：一定要使用正确的发电机皮带和压缩机皮带。



注意：平面度(曲轴皮带轮和相关前端轮系皮带轮的不平整)可能引起皮带异常磨损、异常噪声和脱落等现象。



注意：突然增加的大负荷可能引起皮带打滑而发出噪声，例如：空调系统压缩机起动、发动机在运行时节气门快速开启等。



注意：负荷过大也可能引起皮带异常噪声，例如：空调系统加注过量、动力转向系统软管被夹扁等。

测试条件	细节/结果/措施
1. 检查皮带	<div>A. 检查发电机皮带和压缩机皮带</div> <div>参考：发电机皮带和压缩机皮带的检查(3. 1. 2 机械系统，一般检查)</div> <div>是否附件皮带正常？</div> <div>→是</div> <div>至步骤 3</div> <div>→否</div> <div>更换皮带</div>
2. 检查相关紧固件	<div>A. 检查所有与前端轮系相关的紧固件是否松动或变形</div> <div>是否有松动或变形？</div> <div>→是</div> <div>紧固或更换</div> <div>→否</div> <div>至步骤 3</div>

测试条件	细节/结果/措施
3. 检查发电机张紧轮总成	
	<p>A. 拆卸发电机张紧轮总成</p> <p>参考：发电机张紧轮总成(3.1.2 机械系统，拆卸-安装)</p> <p>B. 张紧轮轴承不能出现卡死、松旷、异响等现象</p> <p>C. 张紧轮不能有错位、弯曲、扭曲、裂纹等现象</p> <p>D. 张紧轮表面不能有异常划痕、棱角等异常现象</p> <p>是否满足以上要求？</p> <p>→否</p> <p>进行紧固或更换</p> <p>→是</p> <p>至步骤 4</p>
4. 检查曲轴皮带轮和相关附件的皮带轮	
	<p>A. 皮带轮不能有错位、弯曲、扭曲、裂纹、松旷等现象</p> <p>B. 皮带轮表面不能有异常划痕、棱角等异常现象</p> <p>C. 轮槽内不能有异物</p> <p>是否满足以上的要求？</p> <p>→否</p> <p>进行异物清除、部件紧固或更换</p> <p>→是</p> <p>至步骤 5</p>
5. 逐一检查发电机、水泵、空调压缩机轴承	
	<p>A. 轴承不能出现卡死、松旷等现象</p> <p>B. 转动轴承，不能出现异响</p> <p>是否满足以上的要求？</p> <p>→否</p> <p>进行紧固或更换</p> <p>→是（验证系统正常工作）</p>

发动机放炮诊断

测试条件	细节/结果/措施
1. 检查发动机 DTC	<p>A. 使用故障诊断仪检测有发动机 DTC</p> <p>是否有 DTC?</p> <p>→ 是</p> <p>参考：故障现象诊断与测试（3. 1. 12 电子控制系统，故障现象诊断与测试）</p> <p>→ 否</p> <p>至步骤 2</p>
2. 检查燃油压力	<p>A. 检查燃油压力。</p> <p>参考：燃油系统的卸压（3. 1. 7 燃油系统，说明与操作）</p> <p>是否油压过高？</p> <p>→ 是</p> <p>燃油管路堵塞，维修管路</p> <p>→ 否</p> <p>至步骤 3</p>
3. 检查喷油器	<p>A. 检查喷油器是否泄漏</p> <p>是否泄漏？</p> <p>→ 是</p> <p>进行清洗或更换</p> <p>→ 否</p> <p>至步骤 4</p>

测试条件	细节/结果/措施
4. 进行火花塞测试	
	<p>A. 进行火花塞测试是否在规格内</p> <p>参考：火花塞检查 (3. 1. 8 点火系统，一般检查)</p> <p>是否在标准范围内？</p> <p>→ 否</p> <p>清理或更换</p> <p>→ 是</p> <p>至步骤 5</p>
5. 检查气缸压力	
	<p>A. 执行气缸压力检查</p> <p>参考：气缸压缩压力的检查 (3. 1. 2 机械系统，一般检查)</p> <p>是否在标准范围内？</p> <p>→ 是</p> <p>至步骤 6</p> <p>→ 否</p> <p>进行维修</p>
6. 检查排气系统	
	<p>A. 执行排气背压测试</p> <p>参考：排气背压测试 (3. 1. 6 排气系统，一般检查)</p> <p>是否排气系统泄漏？</p> <p>→ 是</p> <p>进行维修</p> <p>→ 否</p> <p>至步骤 7</p>

测试条件	细节/结果/措施
7. 检查发动机正时	<p>A. 检查发动机正时</p> <p>参考：正时检查 (3. 1. 2 机械系统，一般检查)</p> <p>是否正时正常？</p> <p>→ 否</p> <p>进行修理</p> <p>→ 是</p> <p>至步骤 8</p>
8. 更换发动机控制模块	<p>A. 更换发动机控制模块</p> <p>参考：发动机控制模块 (3. 1. 12 电子控制系统，拆卸与安装)</p> <p>验证系统正常工作</p>

排气异常(冒蓝烟)诊断

⚠ 注意：通常伴有火花塞积碳。

⚠ 注意：使用满足规格的机油。

测试条件	细节/结果/措施
1. 检查火花塞	
	A. 检查火花塞 是否有积碳？ → 是 进行清理或更换 → 否 至步骤 2
2. 检查发动机机油	
	A. 检查发动机机油液面 是否机油液面过高？ → 是 恢复至正常液面 → 否 至步骤 3
3. 检查 PCV 阀	
	A. 检查 PCV 阀 是否正常？ → 否 更换 PCV 阀 → 是 至步骤 4

测试条件	细节/结果/措施
4. 检查气缸压缩压力	
	<p>A. 检查气缸压缩压力</p> <p>是否不符合要求？</p> <p>参考：气缸压缩压力的检查 (3. 1. 2 机械系统，一般检查)</p> <p>→ 是</p> <p>至步骤 5</p> <p>→ 否</p> <p>至步骤 6</p>
5. 检查活塞环或气门故障	
	<p>A. 在缸体中添加适量发动机机油后</p> <p>→ 压力显著增加，检查活塞环</p> <p>参考：活塞、活塞环、连杆和气缸 (3. 1. 2 机械系统，拆卸与安装)</p> <p>→ 压力增加不大，检查气门</p> <p>参考：气门组件和缸盖 (3. 1. 2 机械系统，拆卸与安装)</p>
6. 检查燃烧室积碳	
	<p>A. 检查燃烧室</p> <p>是否有积碳？</p> <p>→ 是</p> <p>进行清理</p> <p>→ 否</p> <p>至步骤 7</p>

测试条件	细节/结果/措施
7. 检查气门油封	<p>A. 检查气门油封</p> <p>是否泄漏?</p> <p>→ 是</p> <p>进行更换</p> <p>参考: 气门组件和缸盖 (3. 1. 2 机械系统, 拆卸与安装)</p> <p>→ 否</p> <p>验证系统正常工作</p>

畅易汽车维修平台





排气异常(冒黑烟)诊断

测试条件	细节/结果/措施
1. 检查发动机 DTC	<div>A. 使用故障诊断仪检测发动机 DTC</div> <div>是否有 DTC?</div> <div>→ 是</div> <div>参考：故障现象诊断与测试（3. 1. 12 电子控制系统故障现象诊断与测试）</div> <div>→ 否</div> <div>至步骤 2</div>
2. 检查燃油压力	<div>A. 检查燃油压力</div> <div>是否过高?</div> <div>参考：燃油系统的卸压(3. 1. 7 燃油系统，一般检查)</div> <div>→ 是</div> <div>燃油管路堵塞，维修管路</div> <div>→ 否</div> <div>至步骤 3</div>
3. 检查喷油器	<div>A. 检查喷油器</div> <div>是否泄漏?</div> <div>→ 是</div> <div>进行更换</div> <div>→ 否</div> <div>至步骤 4</div>

测试条件	细节/结果/措施
4. 进行火花塞测试	<p>A. 进行火花塞测试</p> <p>是否符合要求?</p> <p>参考: 火花塞检查 (3. 1. 8 点火系统, 一般检查)</p> <p>→ 否</p> <p>清理或更换</p> <p>→ 是</p> <p>至步骤 5</p>
5. 更换发动机控制模块	<p>A. 更换发动机控制模块</p> <p>参考: 发动机控制模块 (3. 1. 12 电子控制系统, 拆卸与安装)</p> <p>验证系统正常工作</p>

畅易汽车维修平台

连杆及连杆轴瓦噪声诊断


-  注意：拆下发电机皮带和压缩机皮带，严格限制发动机运行时间，否则可导致发动机高温损坏。
-  注意：使用听诊器将有助于确定产生发动机噪声的位置。
-  注意：该噪音有时能通过一次拆下一个喷油器线束插头而被隔离。如果噪音音量减少或消失，那么该噪音与它所在的气缸有关。
-  注意：连杆间隙过量会引起在发动机的各种转速下的敲击噪音，低机油压力也将伴随这种情况产生。


测试条件	细节/结果/措施
1. 确认故障不是由附件装置引起的噪音	<div>A. 拆下皮带</div> <div>参考：发电机皮带和压缩机皮带 (3. 1. 2 机械系统，拆卸与安装)</div> <div>是否噪音存在？</div> <div>→否</div> <div>附件产生的噪音，按照皮带噪声诊断更换相应零部件</div> <div>→是</div> <div>至步骤 2</div>
2. 检查机油压力	<div>A. 检查机油压力</div> <div>参考：机油压力检查 (3. 1. 3 润滑系统，一般检查)</div> <div>是否机油压力过低？</div> <div>→是</div> <div>进行维修</div> <div>参考：机油泵前罩壳总成 (3. 1. 3 润滑系统，拆卸与安装)</div> <div>→否</div> <div>至步骤 3</div>


测试条件	细节/结果/措施
3. 断缸检查	
	A. 通过拆下喷油器线束插头进行断缸实验，确认噪音与哪个发动机气缸有关 至步骤 4
4. 检查连杆大端侧隙	
	A. 检查连杆大端侧隙 参考：活塞、活塞环、连杆和气缸 (3. 1. 2 机械系统拆卸与安装) 是否符合要求？ →否 更换连杆 参考：活塞、活塞环、连杆和气缸 (3. 1. 2 机械系统拆卸与安装) →是 至步骤 5
5. 检查连杆螺栓的紧固扭矩	
	A. 检查连杆螺栓的紧固扭矩 参考：活塞、活塞环、连杆和气缸 (3. 1. 2 机械系统拆卸与安装) 是否符合要求？ →否 更换螺栓重新装配，并记录相应扭矩 →是 至步骤 6

测试条件	细节/结果/措施
6. 检查连杆扭曲/弯曲度	<p>A. 检查连杆扭曲/弯曲是否在规格内</p> <p>参考：活塞、活塞环、连杆和气缸 (3. 1. 2 机械系统拆卸与安装)</p> <p>是否符合要求？</p> <p>→ 否</p> <p>更换连杆</p> <p>参考：活塞、活塞环、连杆和气缸 (3. 1. 2 机械系统拆卸与安装)</p> <p>→ 是</p> <p>至步骤 7</p>
7. 检查曲柄圆度和锥度	<p>A. 检查曲柄圆度和锥度</p> <p>参考：主轴瓦、曲轴和缸体 (3. 1. 2 机械系统，拆卸与安装)</p> <p>→ 否</p> <p>修理或更换曲轴</p> <p>参考：主轴瓦、曲轴和缸体 (3. 1. 2 机械系统，拆卸与安装)</p> <p>→ 是</p> <p>至步骤 8</p>
8. 检查连杆与曲柄间隙	<p>A. 检查连杆与轴瓦间隙</p> <p>参考：活塞、活塞环、连杆和气缸 (3. 1. 2 机械系统拆卸与安装)</p> <p>是否符合要求？</p> <p>→ 否</p> <p>修理至规格内</p> <p>参考：活塞、活塞环、连杆和气缸 (3. 1. 2 机械系统拆卸与安装)</p> <p>→ 是</p> <p>验证系统正常工作</p>

活塞及活塞销噪声诊断

 注意：拆下发电机皮带与压缩机皮带，严格限制发动机运行时间，否则可能导致发动机高温损坏。

 注意：使用听诊器将有助于确定产生发动机噪音的位置。

 注意：活塞与缸壁间隙过大造成的敲击声，通常在发动机怠速运转时可以被听到。当这个气缸的喷油器线束插头被拆下时，这种敲击的声音将会发生明显的改变。

测试条件	细节/结果/措施
1. 确认故障不是由附件装置引起的噪音	<div>A. 拆下发电机皮带与压缩机皮带 参考：发电机皮带与压缩机皮带 (3. 1. 2 机械系统，拆卸与安装) 是否噪音存在？ → 否 附件产生的噪音，按照皮带噪声诊断更换相应零部件 → 是 至步骤 2</div>
2. 检查机油压力	<div>A. 检查机油压力 参考：机油压力检查 (3. 1. 3 润滑系统，一般检查) 是否机油压力过低？ → 是 进行维修 参考：机油泵前罩壳总成 (3. 1. 3 润滑系统，拆卸与安装) → 否 至步骤 3</div>

测试条件	细节/结果/措施
3. 断缸检查	
	A. 通过拆下点火线圈线束插头进行断缸实验，确认噪音与哪个发动机气缸有关 至步骤 4
4. 检查连杆与活塞的安装	
	A. 检查连杆与活塞的安装位置 参考：活塞、活塞环、连杆和气缸 (3. 1. 2 机械系统拆卸与安装) 是否符合要求？ → 否 重新安装 → 是 至步骤 5
5. 检查连杆扭曲/弯曲度	
	A. 检查连杆扭曲/弯曲是否在规格内 参考：活塞、活塞环、连杆和气缸 (3. 1. 2 机械系统拆卸与安装) 是否符合要求？ → 否 更换连杆 参考：活塞、活塞环、连杆和气缸 (3. 1. 2 机械系统拆卸与安装) → 是 至步骤 6
6. 检查活塞销间隙	
	A. 检查活塞销间隙是否在规格内 参考：活塞、活塞环、连杆和气缸 (3. 1. 2 机械系统拆卸与安装) 是否符合要求？

测试条件	细节/结果/措施
	<p>→否</p> <p>维修</p> <p>参考：活塞、活塞环、连杆和气缸 (3. 1. 2 机械系统拆卸与安装)</p> <p>→是</p> <p>至步骤 7</p>
7. 检查活塞环槽间隙	
	<p>A. 检查活塞环槽间隙是否在规格内</p> <p>参考：活塞、活塞环、连杆和气缸 (3. 1. 2 机械系统拆卸与安装)</p> <p>是否符合要求？</p> <p>→否</p> <p>维修至规格内</p> <p>参考：活塞、活塞环、连杆和气缸 (3. 1. 2 机械系统拆卸与安装)</p> <p>→是</p> <p>至步骤 8</p>
8. 检查活塞与缸壁间隙	
	<p>A. 检查活塞与缸壁间隙是否在规格内</p> <p>参考：活塞、活塞环、连杆和气缸 (3. 1. 2 机械系统拆卸与安装)</p> <p>是否符合要求？</p> <p>→否</p> <p>修理至规格内</p> <p>参考：活塞、活塞环、连杆和气缸 (3. 1. 2 机械系统拆卸与安装)</p> <p>→是</p> <p>验证系统正常工作</p>

气门传动组噪声诊断

⚠ 注意：拆下发电机皮带与压缩机皮带，严格限制发动机运行时间，否则可导致发动机高温损坏。

⚠ 注意：使用听诊器将有助于确定产生发动机噪音的位置。

测试条件	细节/结果/措施
1. 确认噪音不是由附件装置引起的	<div>A. 拆下发电机皮带与压缩机皮带</div> <div>参考：发电机皮带与压缩机皮带 (3. 1. 2 机械系统, 拆卸与安装)</div> <div>是否噪音存在?</div> <div>→ 否</div> <div>附件产生的噪音，按照皮带噪声诊断更换相应零部件</div> <div>→ 是</div> <div>至步骤 2</div>
2. 检查机油压力	<div>A. 检查机油压力</div> <div>参考：机油压力检查 (3. 1. 3 润滑系统, 一般检查)</div> <div>是否压力过低?</div> <div>→ 是</div> <div>进行维修</div> <div>参考：机油泵前罩壳总成 (3. 1. 3 润滑系统, 拆卸与安装)</div> <div>→ 否</div> <div>至步骤 3</div>

测试条件	细节/结果/措施
3. 检查气门组件	<p>A. 检查气门组件</p> <p>参考：气门组件和缸盖 (3. 1. 2 机械系统，拆卸与安装)</p> <p>是否符合要求？</p> <p>→ 否</p> <p>更换挺柱</p> <p>参考：气门组件和缸盖 (3. 1. 2 机械系统，拆卸与安装)</p> <p>→ 是</p> <p>至步骤 4</p>
4. 检查凸轮轴凸轮高度	<p>A. 检查凸轮轴凸轮高度</p> <p>参考：凸轮轴 (3. 1. 2 机械系统，拆卸与安装)</p> <p>是否符合要求？</p> <p>→ 否</p> <p>更换</p> <p>参考：凸轮轴 (3. 1. 2 机械系统，拆卸与安装)</p> <p>→ 是</p> <p>至步骤 5</p>
5. 检查凸轮轴轴颈间隙	<p>A. 检查凸轮轴轴颈间隙</p> <p>参考：凸轮轴 (3. 1. 2 机械系统，拆卸与安装)</p> <p>是否符合要求？</p> <p>→ 否</p> <p>维修</p> <p>参考：凸轮轴 (3. 1. 2 机械系统，拆卸与安装)</p> <p>→ 是</p> <p>至步骤 6</p>

测试条件	细节/结果/措施
6. 检查凸轮轴轴向间隙	<p>A. 检查凸轮轴轴向间隙</p> <p>参考：凸轮轴（3.1.2 机械系统，拆卸与安装）</p> <p>是否符合要求？</p> <p>→否</p> <p>维修</p> <p>参考：凸轮轴（3.1.2 机械系统，拆卸与安装）</p> <p>→是</p> <p>至步骤 7</p>
7. 检查气门弹簧	<p>A. 检查气门弹簧是否在规格内</p> <p>参考：气门组件和缸盖（3.1.2 机械系统，拆卸与安装）</p> <p>是否符合要求？</p> <p>→否</p> <p>更换</p> <p>参考：气门组件和缸盖（3.1.2 机械系统，拆卸与安装）</p> <p>→是</p> <p>至步骤 8</p>
8. 检查气门卡滞	<p>A. 检查气门是否卡滞</p> <p>参考：气门组件和缸盖（3.1.2 机械系统，拆卸与安装）</p> <p>是否卡滞现象？</p> <p>→是</p> <p>修理相关部件或更换</p> <p>参考：气门组件和缸盖（3.1.2 机械系统，拆卸与安装）</p> <p>→否</p> <p>至步骤 9</p>

测试条件	细节/结果/措施
9. 气门杆与气门导管间隙	<p>A. 检查气门杆与气门导管间隙</p> <p>参考：气门组件和缸盖 (3. 1. 2 机械系统，拆卸与安装)</p> <p>是否符合要求？</p> <p>→ 否</p> <p>修理相关部件或更换</p> <p>参考：气门组件和缸盖 (3. 1. 2 机械系统，拆卸与安装)</p> <p>→ 是</p> <p>至步骤 10</p>
10. 气门座圈松动	<p>A. 检查气门座圈是否松动</p> <p>参考：气门组件和缸盖 (3. 1. 2 机械系统，拆卸与安装)</p> <p>是否符合要求？</p> <p>→ 否</p> <p>修理相关部件或更换</p> <p>参考：气门组件和缸盖 (3. 1. 2 机械系统，拆卸与安装)</p> <p>→ 是</p> <p>验证系统正常工作</p>

发动机不能起动-曲轴不转动诊断

测试条件	细节/结果/措施
1. 检查附件传动系统部件	<div><div>A. 拆下前端轮系皮带，试着用扳手转动曲轴</div><div>参考：发电机皮带和压缩机皮带 (3. 1. 2 机械系统，拆卸与安装)</div><div>是否曲轴转动自如？</div><div>→ 是</div><div>修理或更换附件传动系统部件</div><div>→ 否</div><div>至步骤 2</div></div>
2. 检查气缸因液压而卡住	<div><div>A. 拆下所有火花塞并检查是否附有水/机油/防冻液</div><div>是否符合要求？</div><div>→ 是</div><div>检查气缸体、气缸盖、缸盖密封垫是否有开裂，进行检查或修理</div><div>参考：气门组件和缸盖 (3. 1. 2 机械系统，拆卸与安装)</div><div>参考：主轴瓦、曲轴和缸体 (3. 1. 2 机械系统分解-安装)</div><div>→ 否</div><div>至步骤 3</div></div>
3. 检查气缸盖总成	<div><div>A. 拆卸正时机构</div><div>参考：正时机构 (3. 1. 2 机械系统，拆卸与安装)</div><div>B. 检查气缸盖</div><div>参考：气门组件和缸盖 (3. 1. 2 机械系统，拆卸与安装)</div></div>

测试条件	细节/结果/措施
3. 检查气缸盖总成	<div><ul style="list-style-type: none">• 凸轮轴卡死或断裂• 气门、气门弹簧卡死或断裂<p>是否有以上现象？</p><p>→ 是</p><p>修理或更换</p><p>→ 否</p><p>至步骤 4</p></div>
4. 检查气缸体总成	<div><p>A. 检查气缸体总成</p><p>参考：活塞、活塞环、连杆和气缸 (3.1.2 机械系统，拆卸与安装)</p><p>参考：主轴瓦、曲轴和缸体 (3.1.2 机械系统，拆卸与安装)</p><ul style="list-style-type: none">• 活塞破碎• 气缸内异物• 曲轴断裂• 连杆弯曲或断裂<p>是否有以上现象？</p><p>→ 是</p><p>修理或更换</p><p>→ 否</p><p>验证系统正常工作</p></div>

拆卸与安装

凸轮轴

通用设备

千分表
百分表
外径千分尺
塑料塞规
塑料刻度尺
内径规

材料

材料	名称	规格
	冷却液	-35 号有机型 防冻液
	机油	Q/JD J-GY5 的 5W-30

畅易汽车维修平台

拆卸

1. 断开蓄电池负极电缆。

参考：蓄电池(3.1.10 充电系统，拆卸与安装)。

2. 拆卸蓄电池。

参考：蓄电池(3.1.10 充电系统，拆卸与安装)。

3. 泄放燃油压力。

参考：燃油系统的卸压(3.1.7 燃油系统，说明与操作)。

4. 回收空调制冷剂。

参考：制冷剂的回收与加注(4.1.1 手动空调系统，一般检查)。

5. 举升车辆。

参考：举升(1.1.3 牵引与举升，说明与操作)。

6. 排放发动机机油与冷却液。

参考：机油的更换(3.1.3 润滑系统，一般检查)。

参考：冷却液的更换(3.1.4 冷却系统，一般检查)。

7. 拆卸发动机总成。

参考：发动机总成(3.1.2 机械系统，拆卸与安装)。

8. 拆卸气缸盖罩。

参考：气缸盖罩(3.1.2 机械系统，拆卸与安装)。

9. 拆卸前端轮系零部件。

参考：前端轮系零部件(3.1.2 机械系统，拆卸与安装)。

10. 拆卸机油盘。

参考：机油盘和机油集滤器(3.1.3 润滑系统，拆卸与安装)。

11. 拆卸机油泵前罩壳总成。

参考：机油泵前罩壳总成(3.1.3 润滑系统，拆卸与安装)。

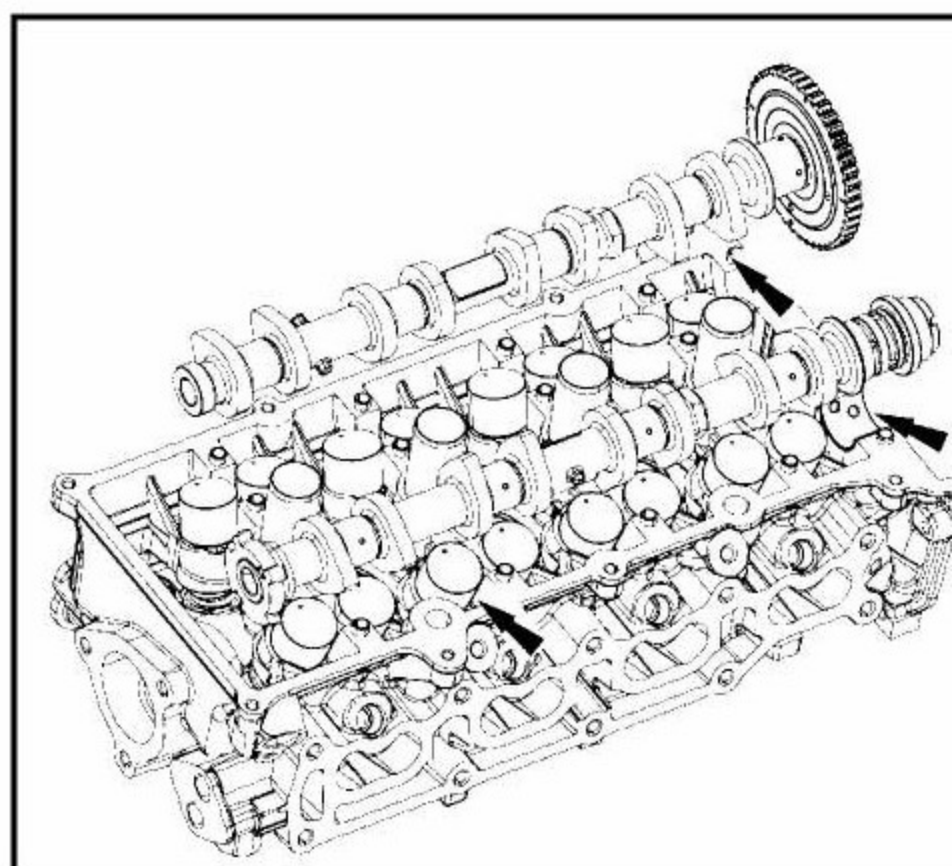
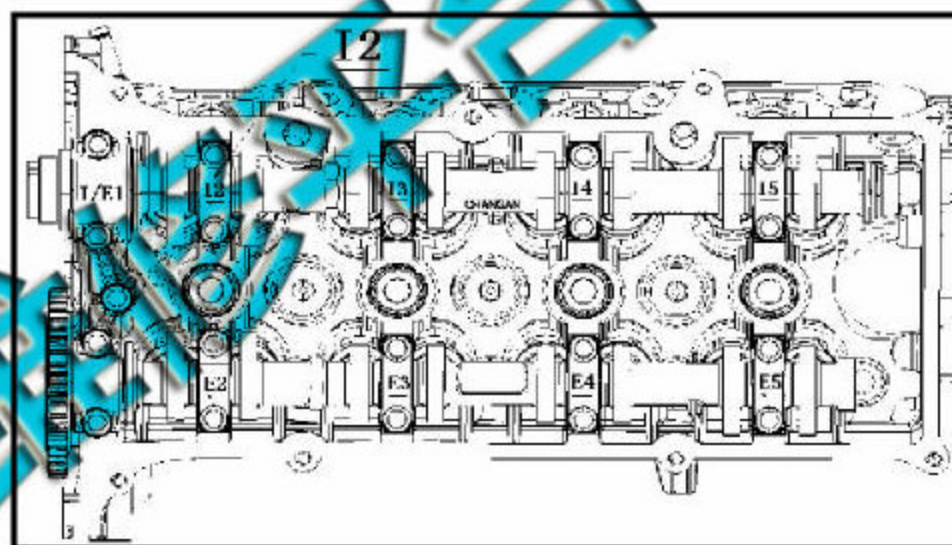
12. 拆卸发动机正时机构。

参考：正时机构(3.1.2 机械系统，拆卸与安装)。

13. 拆卸发动机凸轮轴盖。

注意：拆卸凸轮轴盖螺栓时，应按图上标示 E5#→I5#→E2#→I2#→E4#→I4#→I/E1#→E3#→I3# 的顺序进行，分多次拧松螺栓。


14. 取下进、排气凸轮轴总成



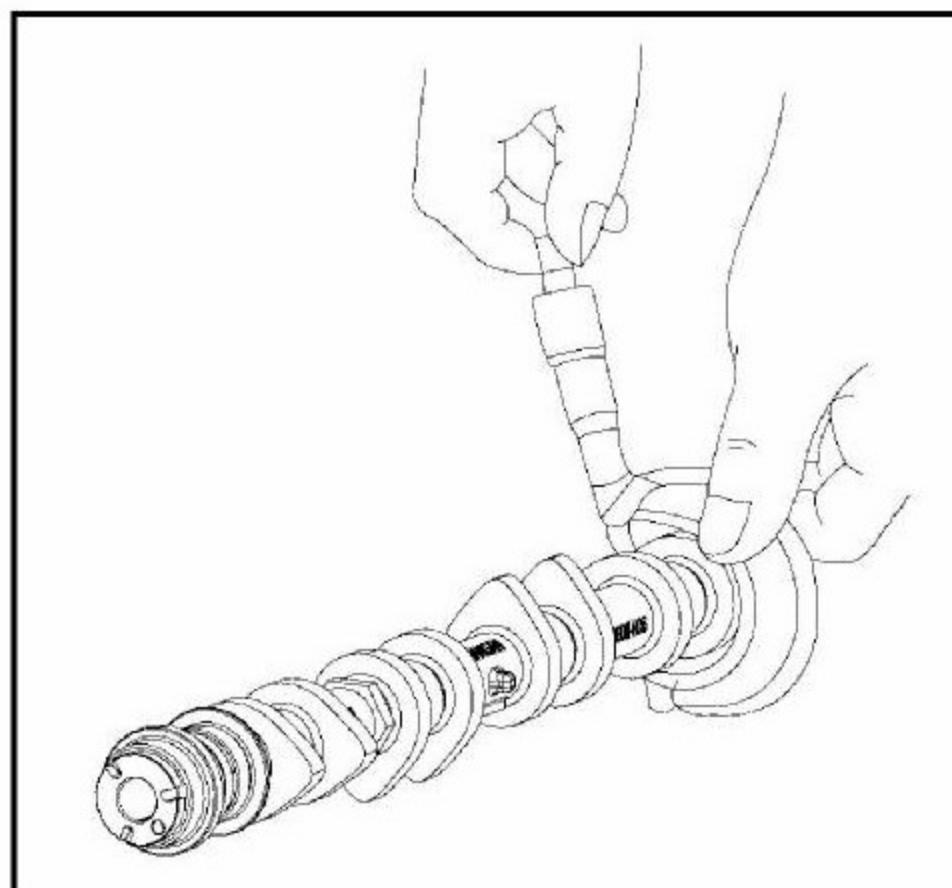
检查

1. 使用千分尺测量凸轮高度，检查凸轮磨损。

通用设备：外径千分尺

 注意：测定高度在极限值以下，必须更换凸轮轴。

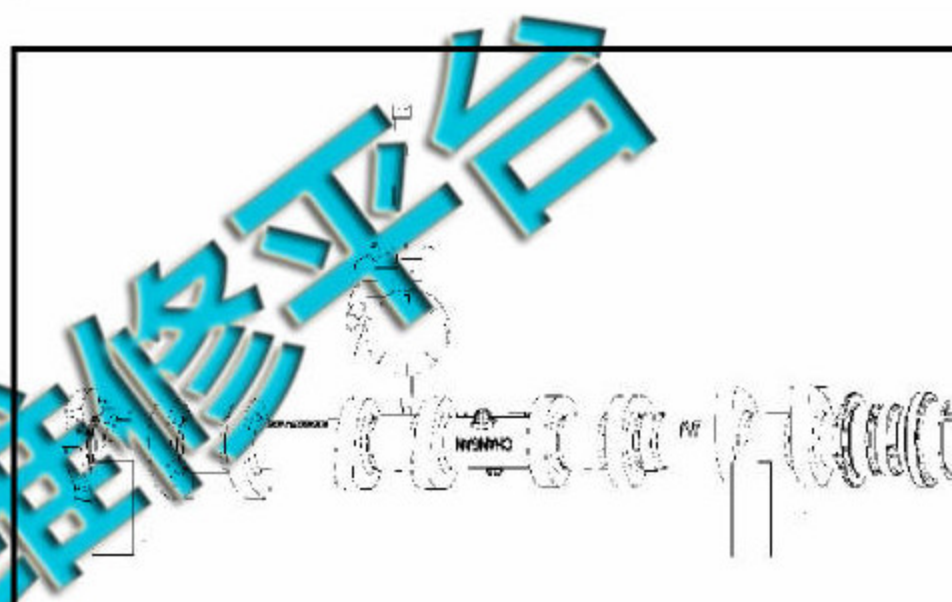
凸轮高度	标准
进气凸轮	44.92-45.08mm
排气凸轮	44.42-44.58mm



2. 用“V”型块和百分表检查凸轮轴轴颈跳动量，如果跳动超过极限，应更换凸轮轴。


径向跳动极限：0.03 mm

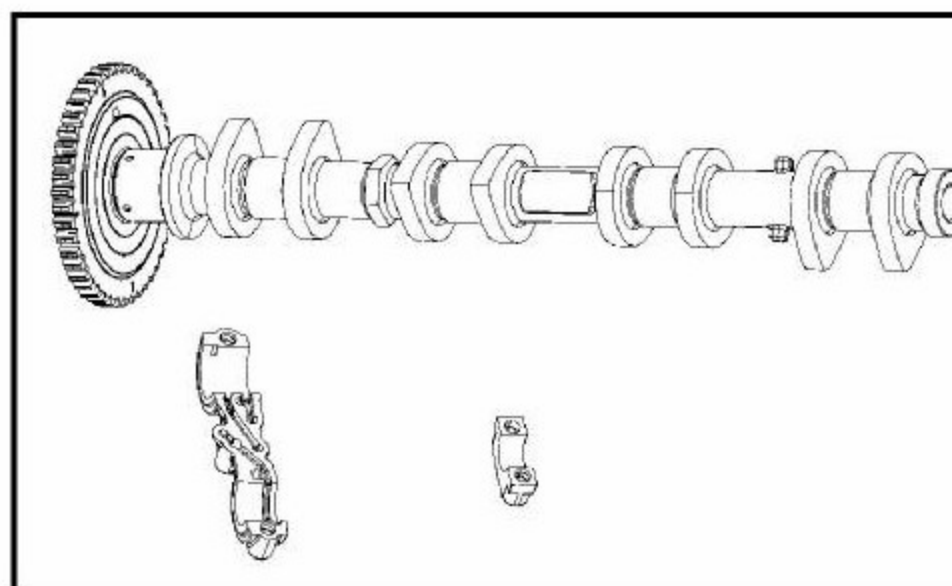
通用设备：百分表



3. 检查凸轮轴轴颈和凸轮轴盖是否有锈痕、划痕、磨损或损伤。

 注意：如果发现任何不良情况，更换凸轮轴或气缸盖。

 注意：更换任何一个凸轮轴盖，需要更换整个缸盖。



4. 检查凸轮轴轴颈间隙。


- 1) 清理凸轮轴盖和凸轮轴轴颈。
- 2) 将凸轮轴安装到缸盖上。
- 3) 放一片塑料塞规沿凸轮轴轴颈的全部宽度
(平行于凸轮轴)。
- 4) 安装凸轮轴盖。
- 5) 按拆卸时的相反顺序，依次拧紧凸轮轴盖螺栓，直到拧到规定扭矩。

扭矩：(13±1) N·m

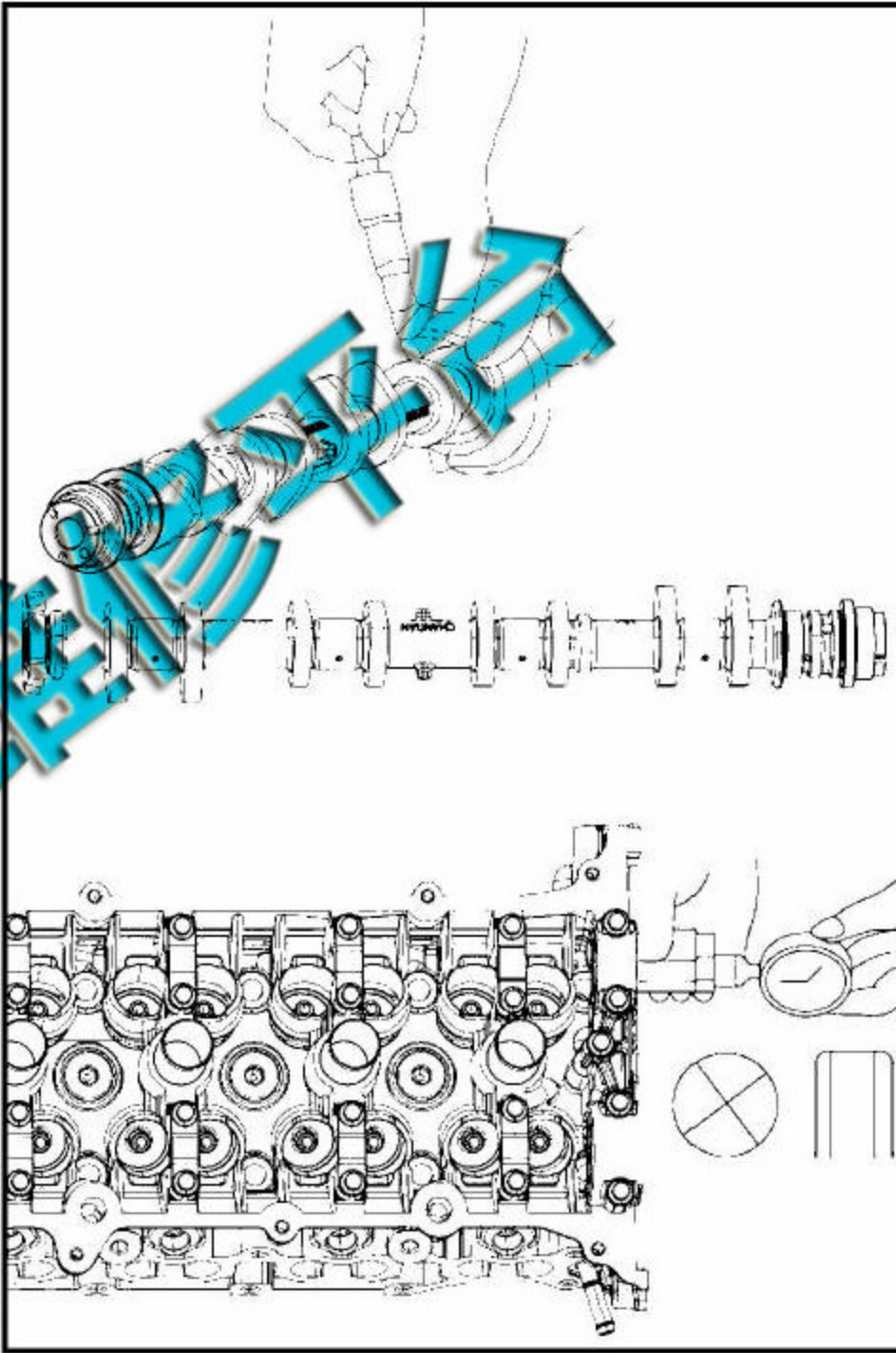
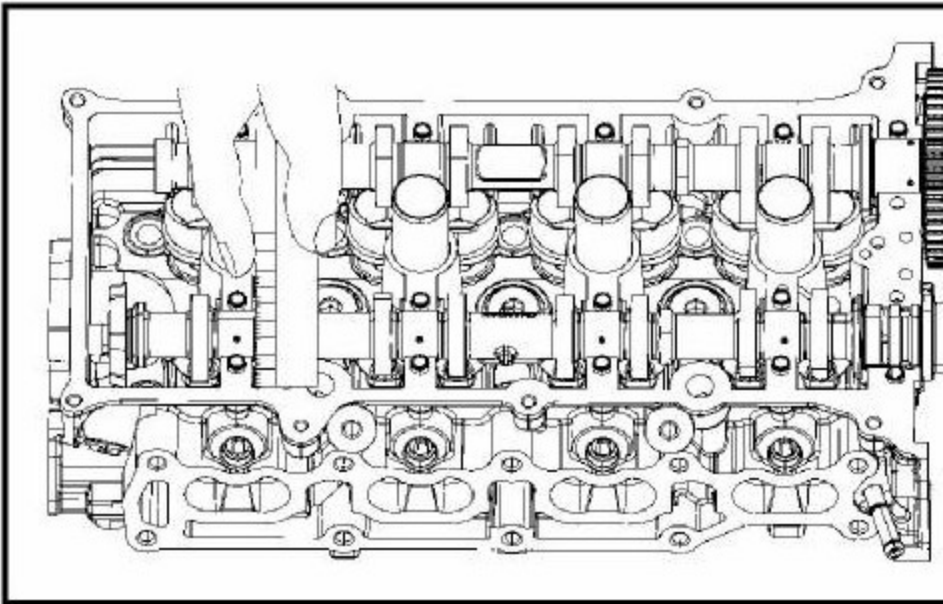
 注意：装上塑料塞规时，不要转动凸轮轴。

拆卸凸轮轴盖，利用塑料刻度尺在塑料塞规的最宽点测量其宽度。

项目	标准
轴颈间隙	0.045-0.067mm

 注意：如果实测凸轮轴轴颈间隙超过极限值，测量轴颈(凸轮轴盖)孔径和凸轮轴轴颈外径。如果和规格相比相差较大，更换凸轮轴或气缸盖总成。

项目	标准
缸盖 2、3、4、5 凸轮轴孔直径	27.000~27.021mm
凸轮轴 2、3、4、5 号轴颈外径	22.934~22.955mm
进气凸轮轴 1 号轴颈	29.434-29.455
排气凸轮轴 1 号轴颈	26.934~26.955mm



安装


1. 安装凸轮轴。

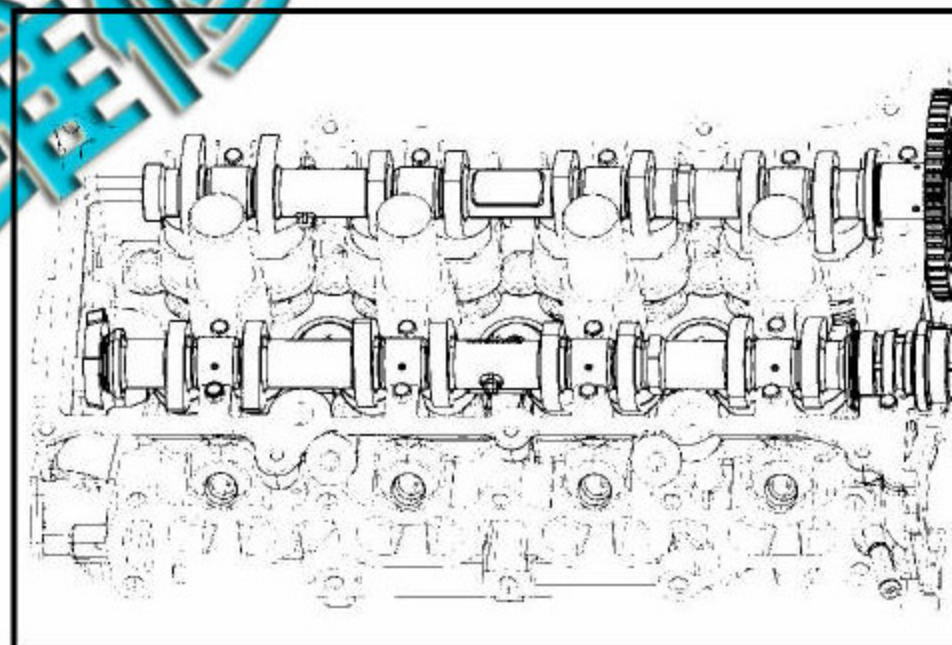
1) 在气缸盖 1 号凸轮轴承座进气侧安装凸轮轴瓦



2) 在气缸盖凸轮轴轴承座和挺柱表面涂敷机油。

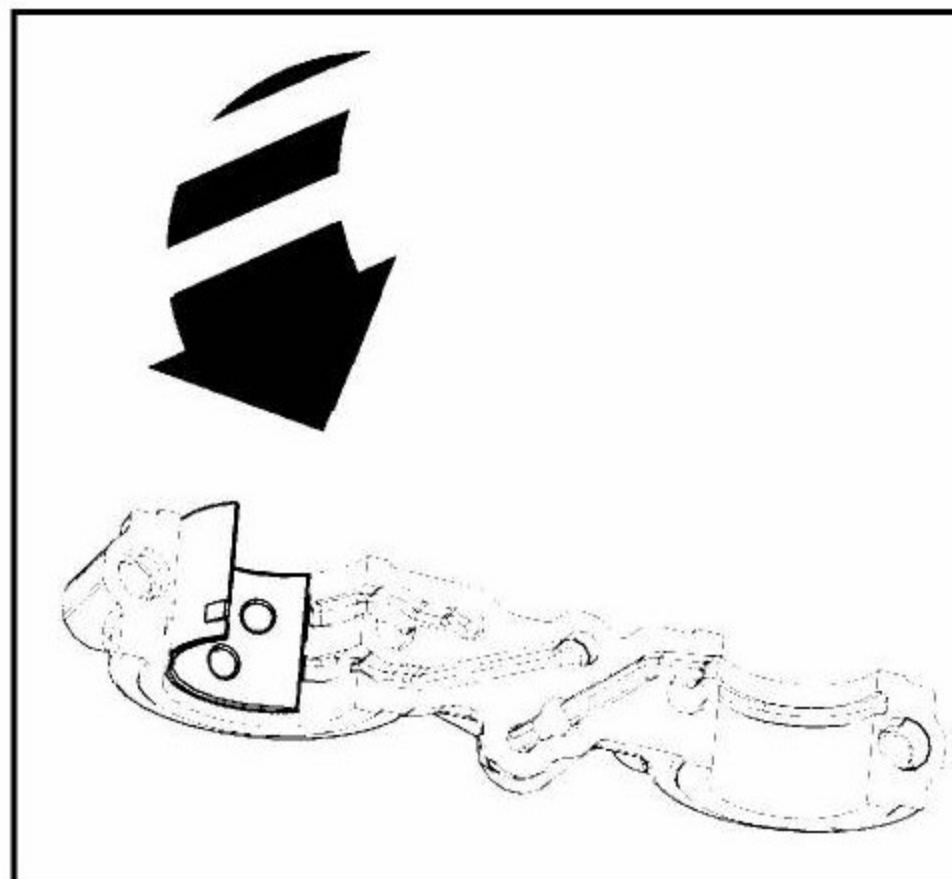
3) 凸轮轴正确安装于轴承座上，并在凸轮轴轴颈上涂敷机油。

 注意：凸轮轴及轴孔、轴承盖和轴承座的结合面上应清洁无异物。安装凸轮轴的过程，不能碰、划伤所有凸轮轴工作圆弧表面或撞落凸轮轴。




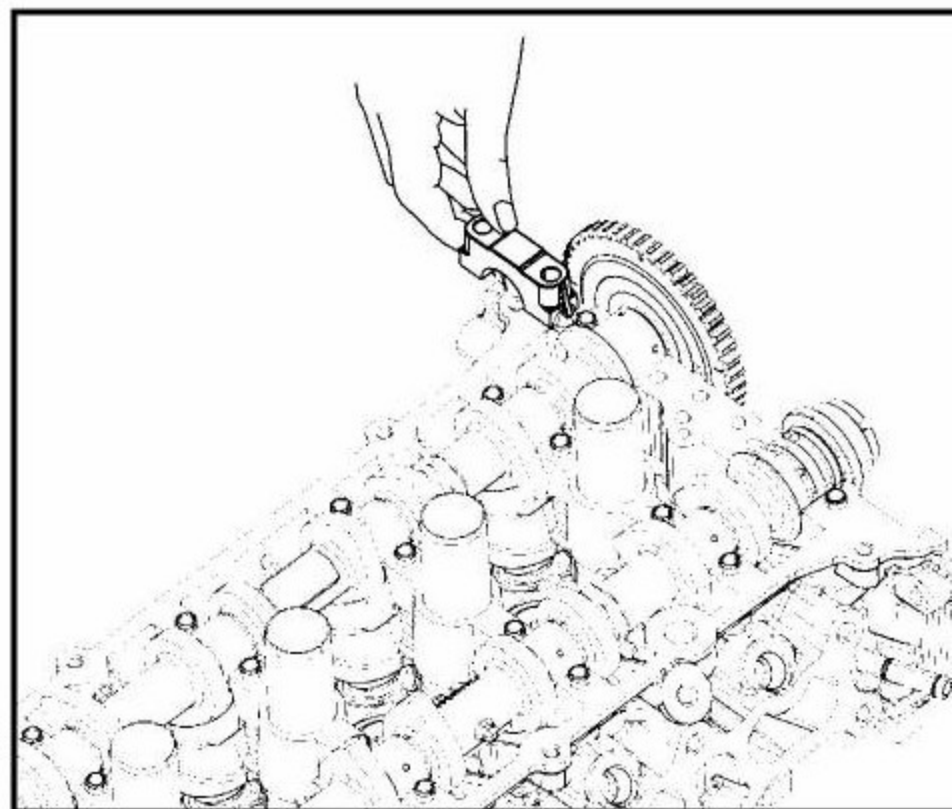
2. 将凸轮轴盖安装到气缸盖上。

1) 1 号轴盖在装配前安装凸轮轴瓦



2) 依次将凸轮轴盖安装到缸盖上


 注意：凸轮轴盖上的箭头“→”标志指向缸盖前端

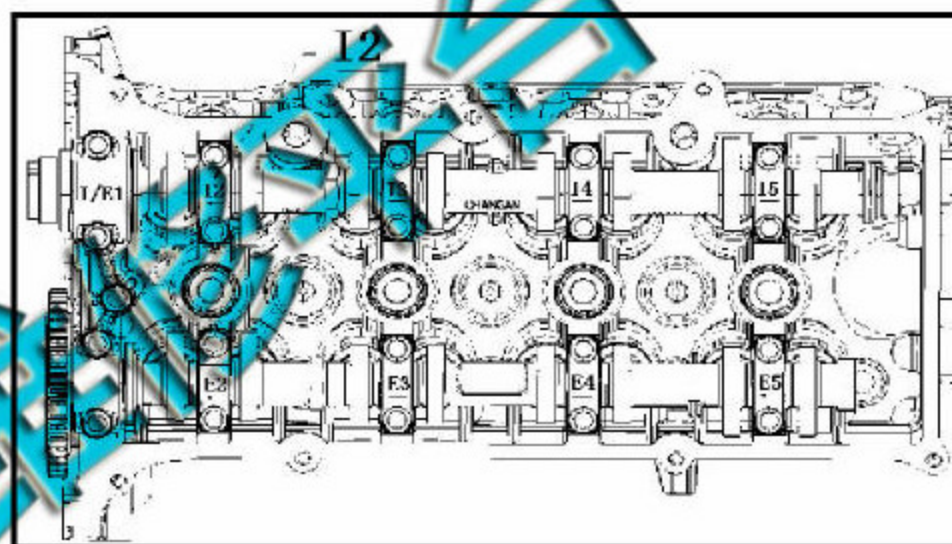


3. 按照图示顺序拧紧凸轮轴盖固定螺栓。

按照图示 I3#→E3#→I/E1#→I4#→E4#→I2#→E2#→I5#→E5#的顺序进行顺序将固定螺栓拧紧。

扭矩：(13±1) N·m

 注意：从凸轮轴装配直到链条装配到位之前，禁止旋转曲轴避免任何一缸活塞处于上止点，防止气门与活塞相撞。



4. 安装发动机正时机构

参考：正时机构(3.1.2 机械系统，拆卸与安装)。

5. 安装机油泵前罩壳总成。

参考：机油泵前罩壳总成(3.1.3 润滑系统，拆卸与安装)。

6. 安装机油盘。

参考：机油盘(3.1.3 润滑系统，拆卸与安装)。

7. 安装前端轮系零部件。

参考：前端轮系零部件(3.1.2 机械系统，拆卸与安装)

8. 安装气缸盖罩。

参考：气缸盖罩(3.1.2 机械系统，拆卸与安装)。

9. 安装点火线圈和火花塞。

参考：点火线圈及火花塞 (3.1.8 点火系统，拆卸与安装)

10. 安装发动机总成。

参考：发动机总成 (3.1.2 机械系统，拆卸与安装)。

11. 安装蓄电池。

参考：蓄电池(3.1.10 充电系统，拆卸与安装)。

12. 连接蓄电池负极电缆。

参考：蓄电池(3.1.10 充电系统，拆卸与安装)。

13. 加注发动机机油、冷却液、制冷剂。

参考：机油的更换(3.1.3 润滑系统，一般检查)。

参考：冷却液的更换(3.1.4 冷却系统，一般检查)。

参考：制冷剂的加注(4.1.1 手动空调系统，一般检查)。

14. 离合器系统的排气

参考：离合器系统的排气(3.2 变速器与离合器，一般检查)。

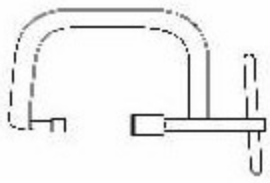

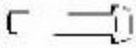
15. 检查发电机皮带和压缩机皮带张紧力。

参考：发电机皮带和压缩机皮带的检查(3.1.2 机械系统，一般检查)。

畅易汽车维修平台

气门组件和缸盖

专用工具

 CA301-011	气门弹簧锁块拆装工具 CA301-011
 CA301-012	气门油封夹钳 CA301-012
 CA301-013	气门油封安装工具 CA301-013

通用工具

镊子
百分表
外径千分
塑料塞规
直尺
内径规
游标卡尺
铰刀

材料

名称	规格
密封胶	天山 1596Fa
	天山 1591
冷却液	-35 号有机型防冻液
机油	Q/JD J-GY5 的 5W-30

拆卸

1. 断开蓄电池负极电缆。

参考：蓄电池(3.1.10 充电系统，拆卸与安装)。

2. 拆卸蓄电池。

参考：蓄电池(3.1.10 充电系统，拆卸与安装)。

3. 泄放燃油压力。

参考：燃油系统的卸压(3.1.7燃油系统，说明与操作)。

4. 回收空调制冷剂。

参考：制冷剂的回收与加注(4.1.1手动空调系统，一般检查)。

5. 举升车辆。

参考：举升(1.1.3 牵引与举升，说明与操作)。

6. 排放发动机机油与冷却液。

参考：机油的更换(3.1.3 润滑系统，一般检查)。

参考：冷却液的更换(3.1.4 冷却系统，一般检查)。

7. 拆卸发动机总成。

参考：发动机总成(3.1.2 机械系统，拆卸与安装)。

8. 拆卸进气歧管。

参考：进气歧管(3.1.5进气系统，拆卸与安装)。

9. 拆卸排气歧管。

参考：排气歧管带三元催化器总成(3.1.6 排气系统，拆卸与安装)。

10. 拆卸发动机皮带。

参考：发电机皮带和压缩机皮带(3.1.2 机械系统，拆卸与安装)。

11. 拆卸前端轮系零部件。

参考：前端轮系零部件(3.1.2 机构系统，拆卸与安装)。

12. 拆卸机油盘。

参考：机油盘(3.1.3润滑系统，拆卸与安装)。

13. 拆卸气缸盖罩。

参考：气缸盖罩(3.1.2 机械系统，拆卸与安装)。

14. 拆卸机油泵前罩壳总成。

参考：机油泵与前罩壳总成(3.1.3润滑系统，拆卸与安装)。

15. 拆卸发动机正时机构。

参考：正时机构(3.1.2 机械系统，拆卸与安装)

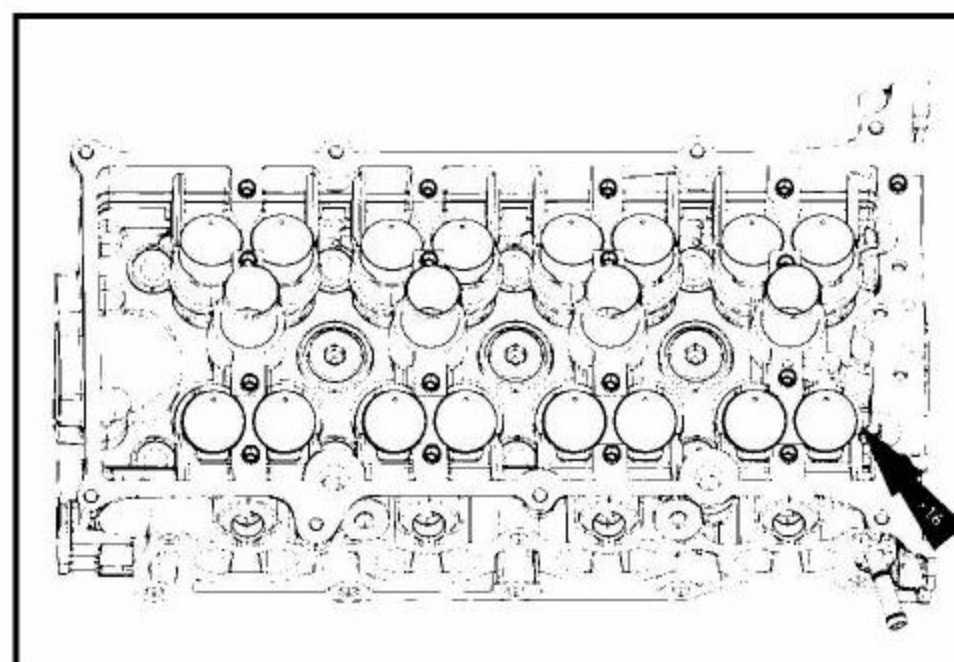
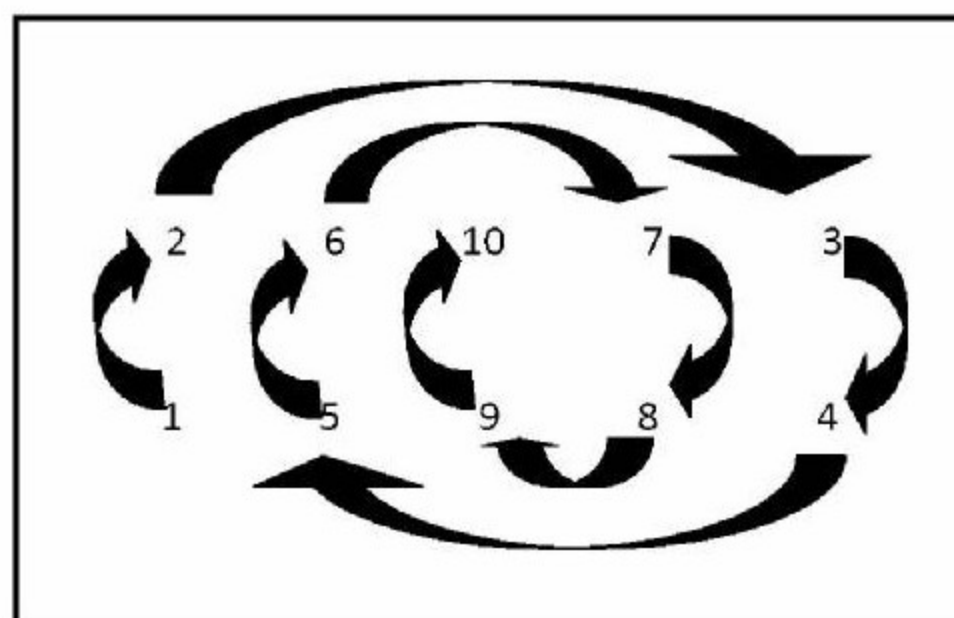
16. 拆卸凸轮轴。

参考：凸轮轴 (3.1.2 机械系统，拆卸与安装)。

17. 按右图图示1至10的递增顺序(由两端向中间的顺序)逐步拧松缸盖连接螺栓。

18. 取下发动机缸盖总成和气缸垫总成。

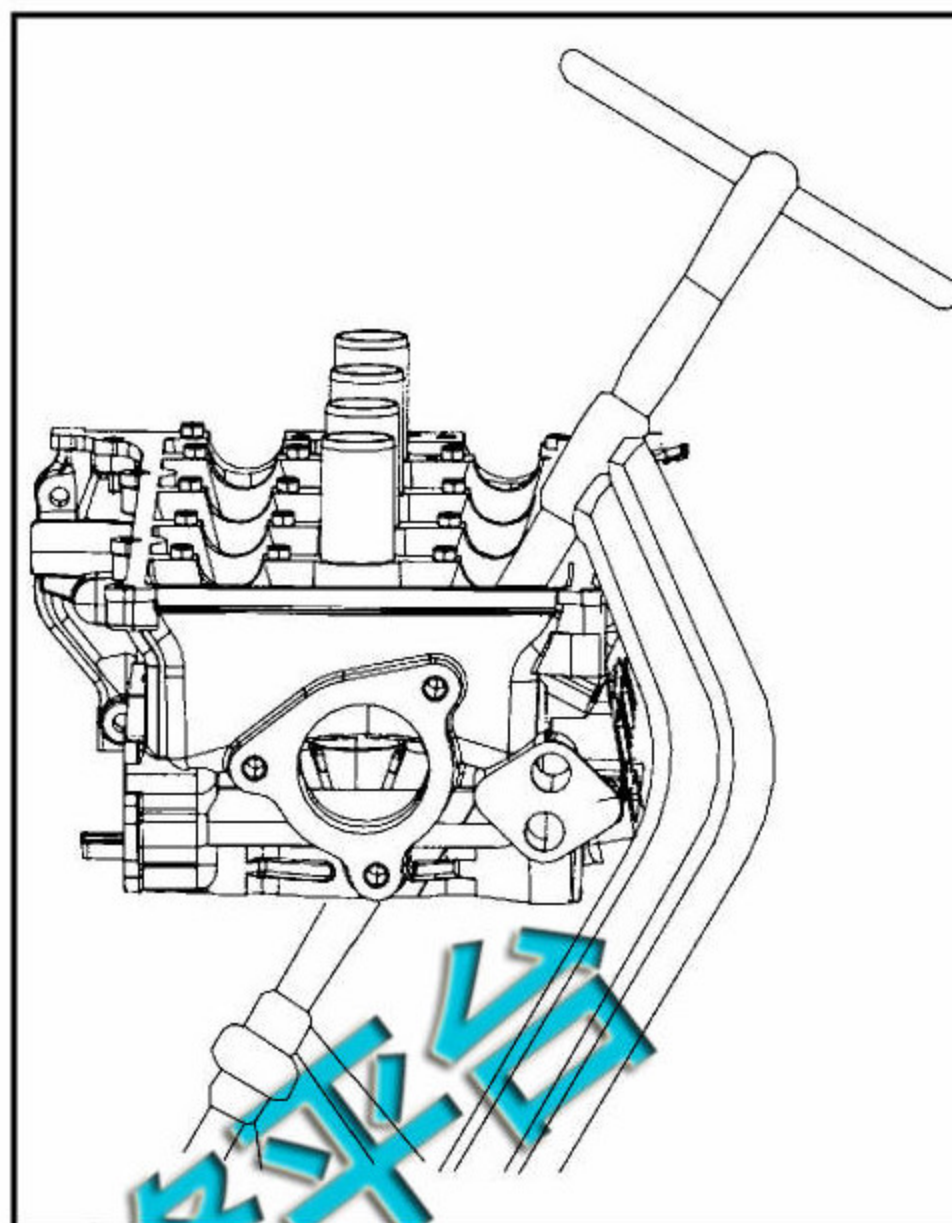
19. 取下挺柱。



20. 使用专用工具，挤压气门弹簧。

专用工具：CA301-011

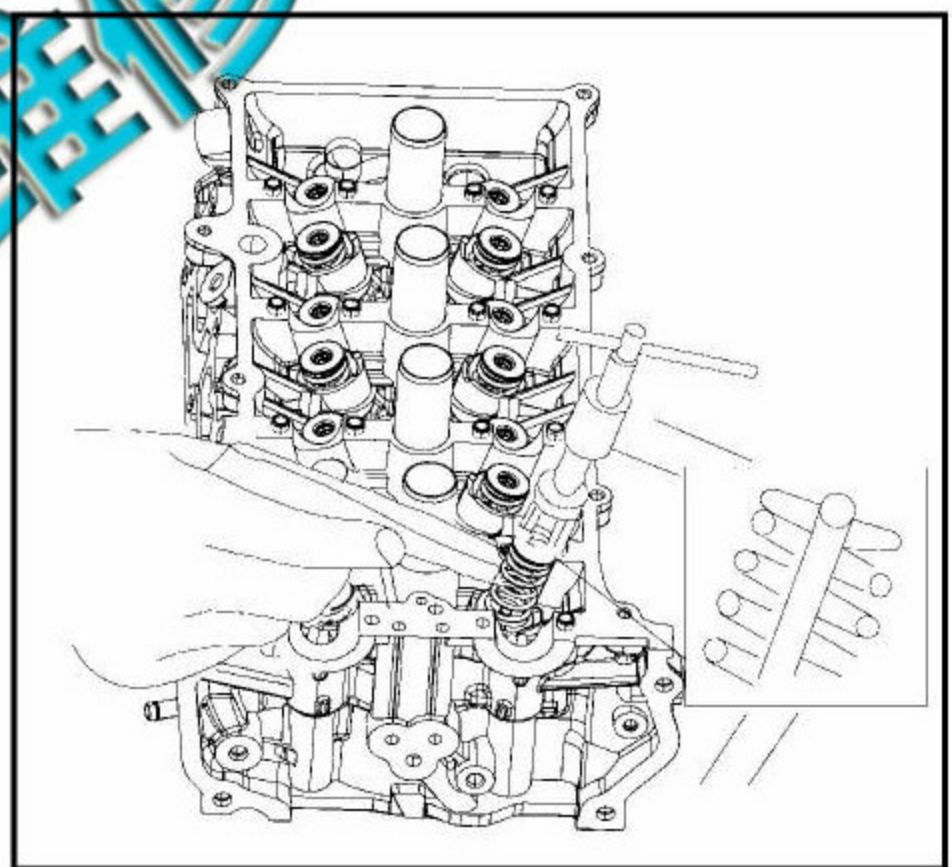
⚠ 注意：让工具的一端顶住气门，另一端的压头对准气门弹簧，然后拧紧挤压气门弹簧，直到锁块全部露出。



21. 使用镊子取下气门锁块。

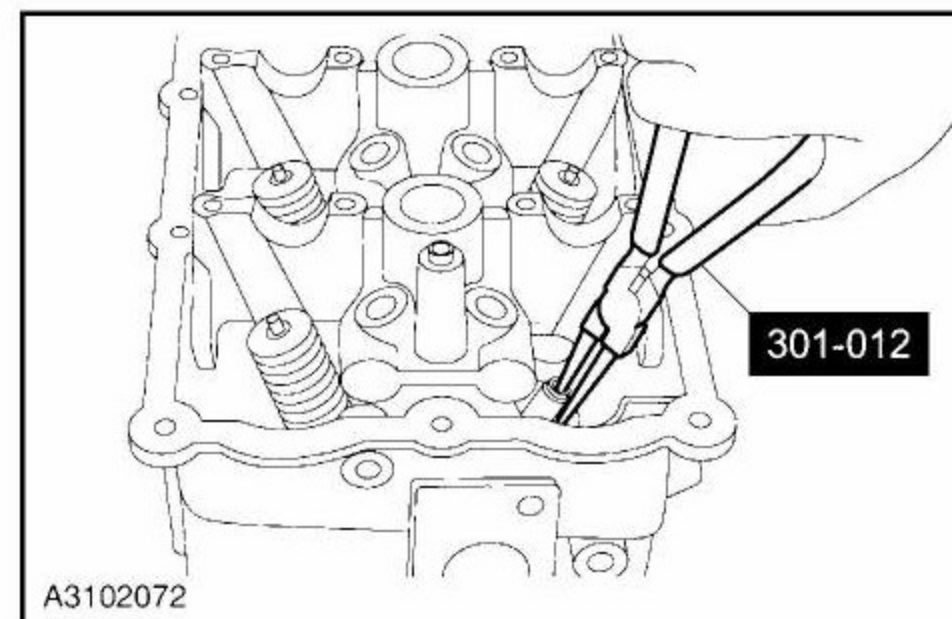
通用设备：镊子

22. 从燃烧室一侧取下气门。




23. 使用专用工具卸下气门油封。

专用工具：CA301-012



检查

1. 使用千分尺和孔径规测量气门杆和气门导管的直径读数，以检查气门杆与气门导管的间隙。
通用设备：外径千分尺、孔径规

 注意：一定要在气门杆和气门导管的全长上，多次测得直径的读数。如果间隙超过极限值，更换气门和气门导管。

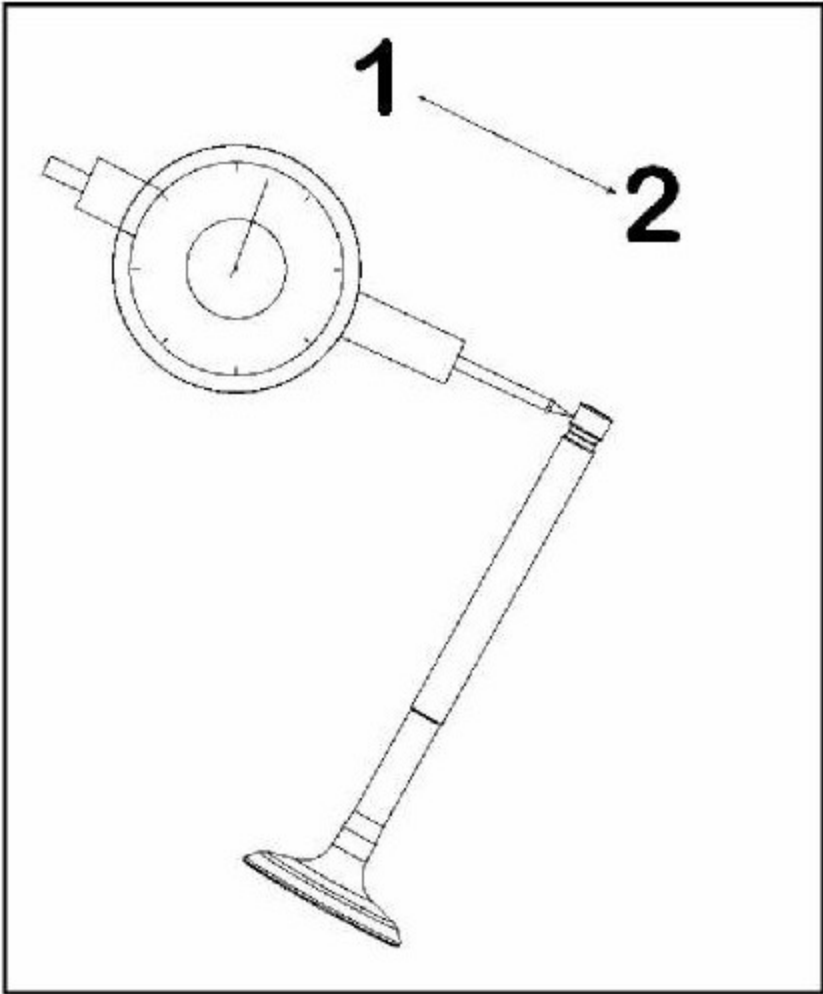
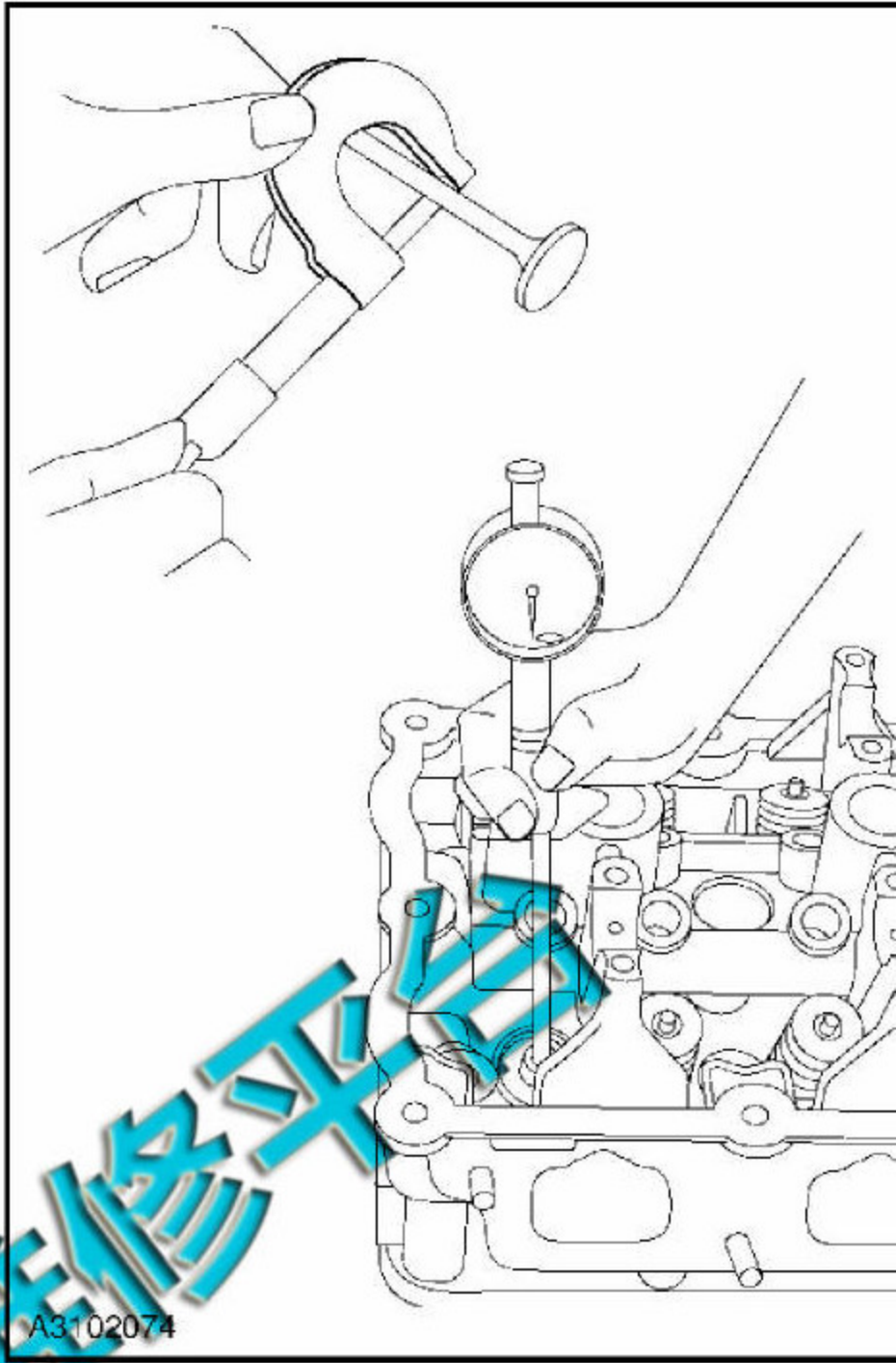
项目		标准
气门杆直径	进气	5.465~5.48
	排气	5.44~5.455
气门导管内径	进气	5.5~5.512
	排气	5.5~5.512
气门杆与导管的间隙	进气	0.02~0.037
	排气	0.045~0.072

注：单位为：mm

2. 如果没有千分尺，可以使用百分表代替，检查气门杆的末端偏移量。将气门杆末端在1、2两方向移动，以检查末端偏移量。如果偏移量超过极限值，更换气门杆。

气门杆末端偏移极限	进气	0.24
	排气	0.27


注：单位为：mm



- 清除气门上的所有积碳。
- 检查各气门的工作表面和气门杆是否有磨损、烧损或变形，需要时，更换气门。
- 测量气门头的厚度。如果测定厚度超过极限值，更换气门。


气门头厚度	
标准/mm	
进气	3.0~3.2
排气	2.3~2.7

- 检查气门杆的端面是否有凹痕和磨损。

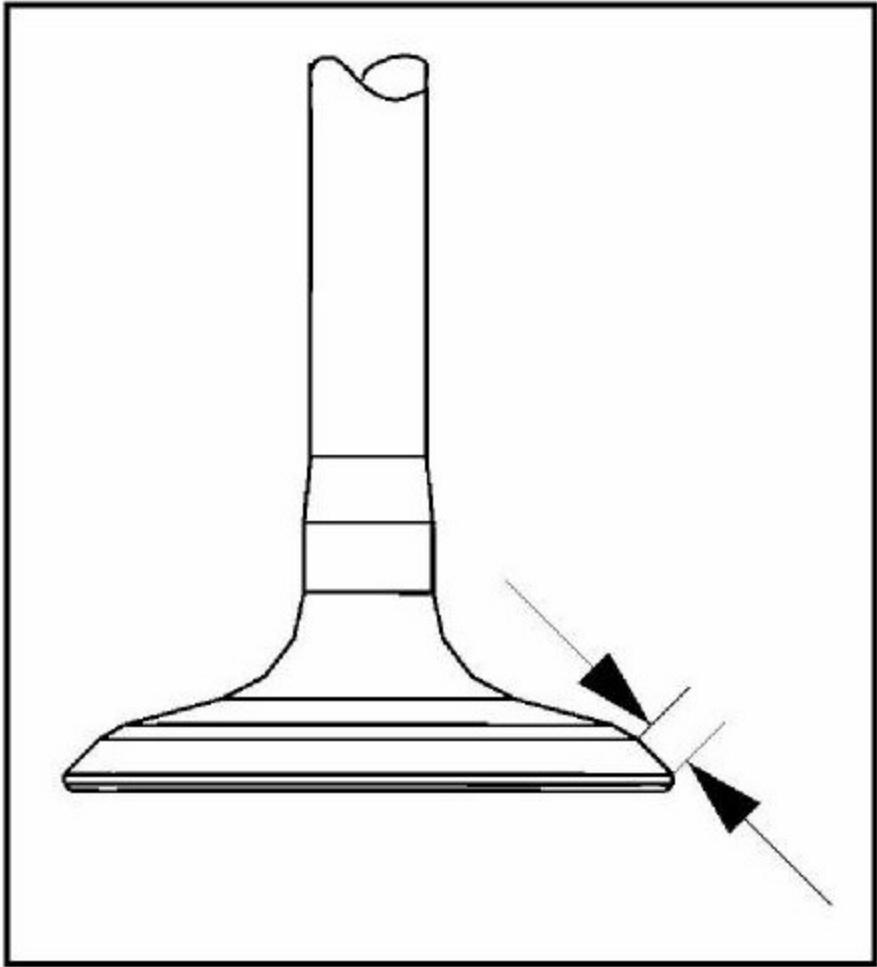
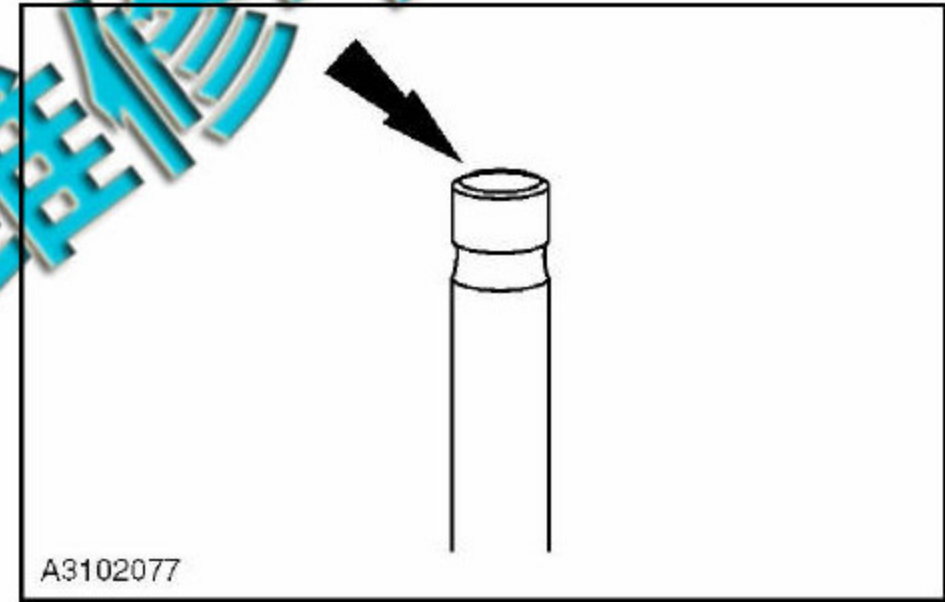
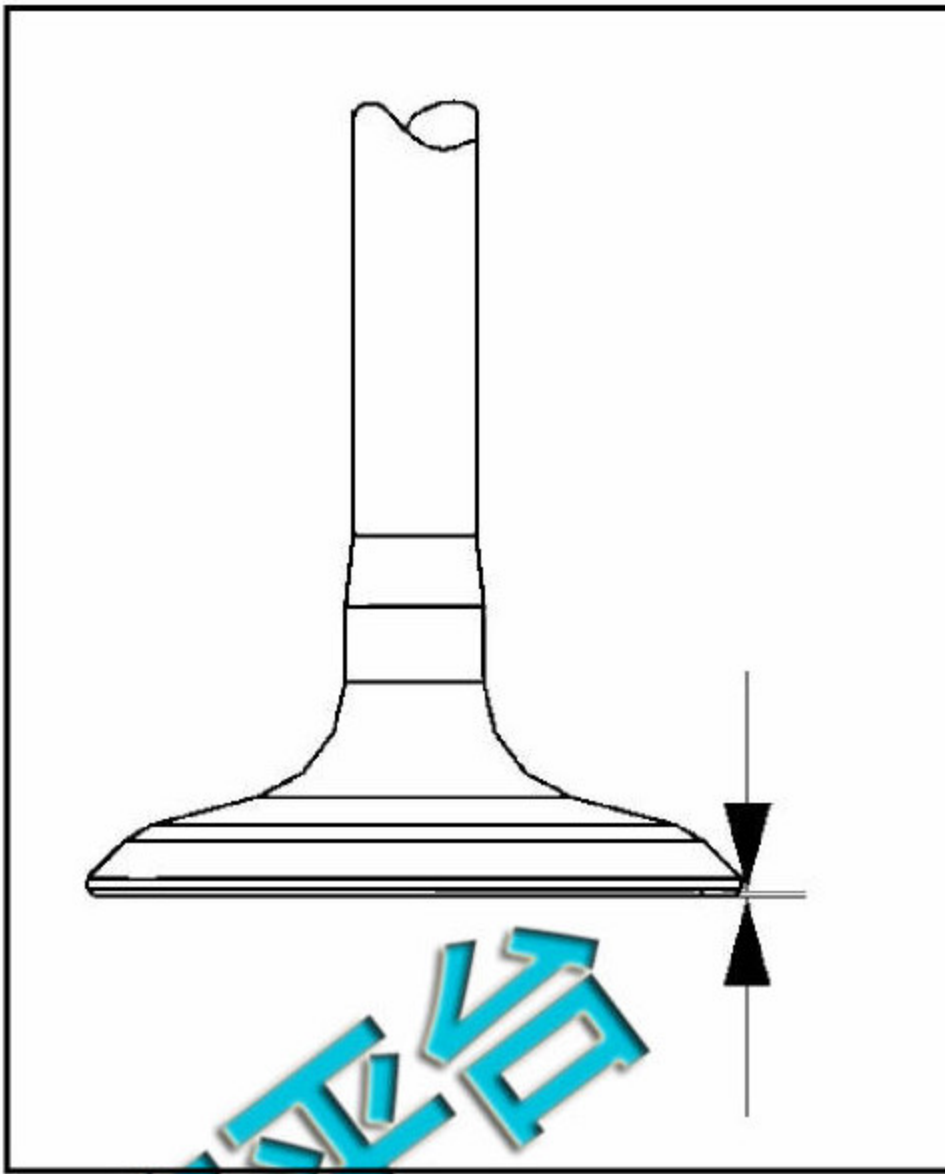
 注意：如果发现有凹痕或磨损，可以修平气门杆端面，但是不能修得太多，而把其倒角都磨光。如果其倒角已经磨光，应更换气门。

- 通过观察气门配合面产生的接触印痕图形检查气门压座接触宽度。

 注意：在气门座上均匀涂上一层印痕膜，然后气门座和气门头转动进行接触宽度检查。

 注意：在气门配合面产生的印痕图形，必须是连续无间断的环形痕迹，其环形痕迹的宽度必须在规定范围内。

气门印痕标准宽度	
标准	
进气	(1.5±0.2)mm，不均匀度不超过 0.4mm
排气	(1.6±0.2)mm，不均匀度不超过 0.4mm



- 进行气门座的修理。

⚠ 注意：如果气门座与气门接触产生的接触印痕不均匀或印痕宽度不在规定范围内，必须重新对气缸盖气门座修磨、切削、研磨并精磨抛光。

1) 气门座铰刀按图中所示修理两次。

⚠ 注意：必须使用两把铰刀进行修理。第二次修理一定要修理出所要求的气门座宽度。

对于排气门座，第一把刀做 15° （与气门导管轴线的垂直线之间的夹角），第二把刀作 45° 的角度。

进气门座修复程序与排气门座相同，第一把铰刀做 30° （与气门导管轴线的垂直线之间的夹角），第二把刀作 45° 角度。

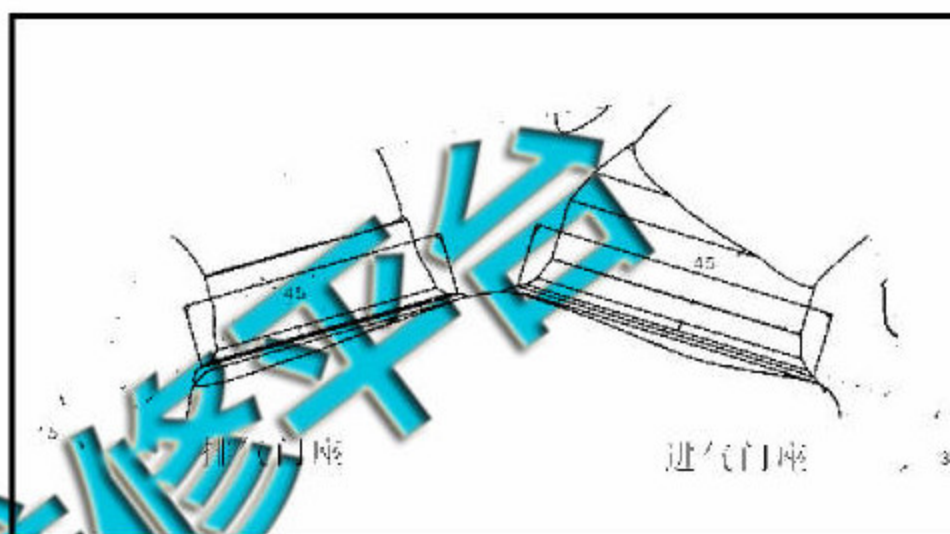
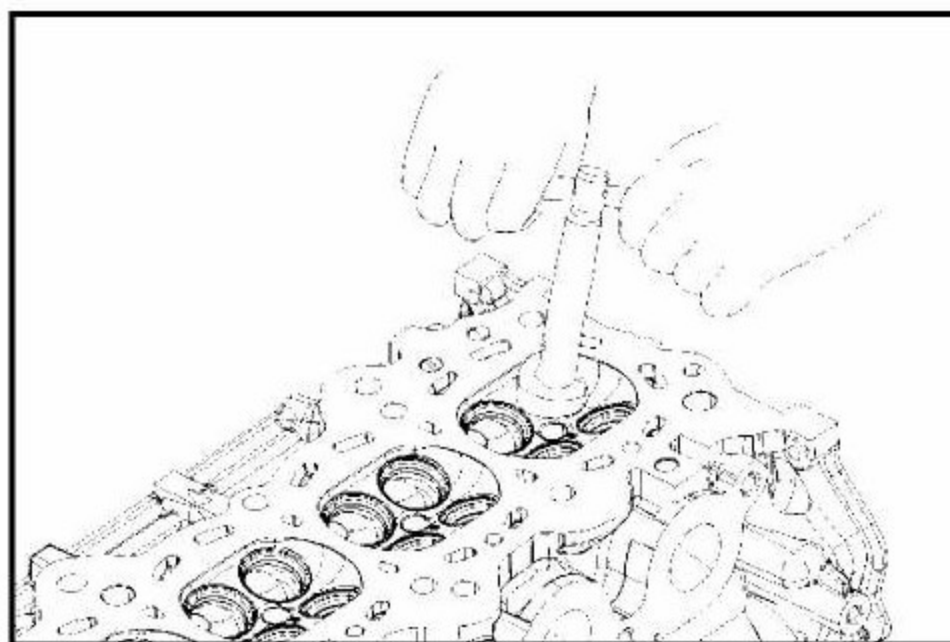
排气门座宽度：1.1mm~1.3mm

进气门座宽度：1.0mm~1.4mm

2) 粗研磨膏加到端面上进行研磨。

3) 用细研磨膏研磨。

⚠ 注意：每步都用气门研磨工具按气门座角度通常的研磨方法进行研磨。



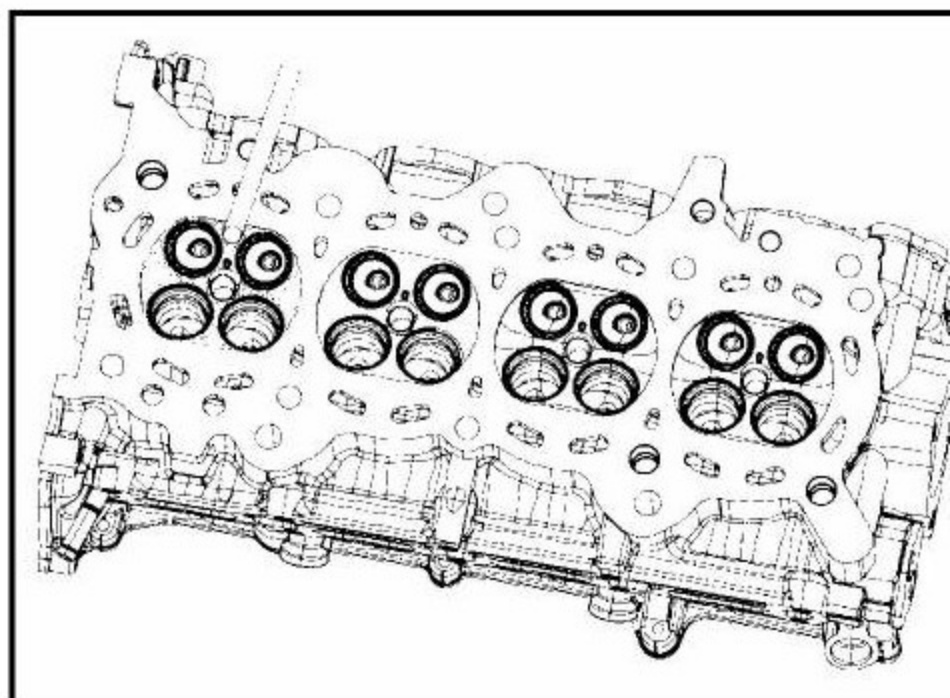
畅易汽车维修

9. 清除燃烧室的积碳。

⚠ 注意：不允许用任何锋利的工具刮除积碳。

清除积碳时，注意不要损伤或刮伤金属表面。对气门和气门座也是一样的。

10. 检查气缸盖的进排气孔、燃烧室和缸盖表面是否有划痕。



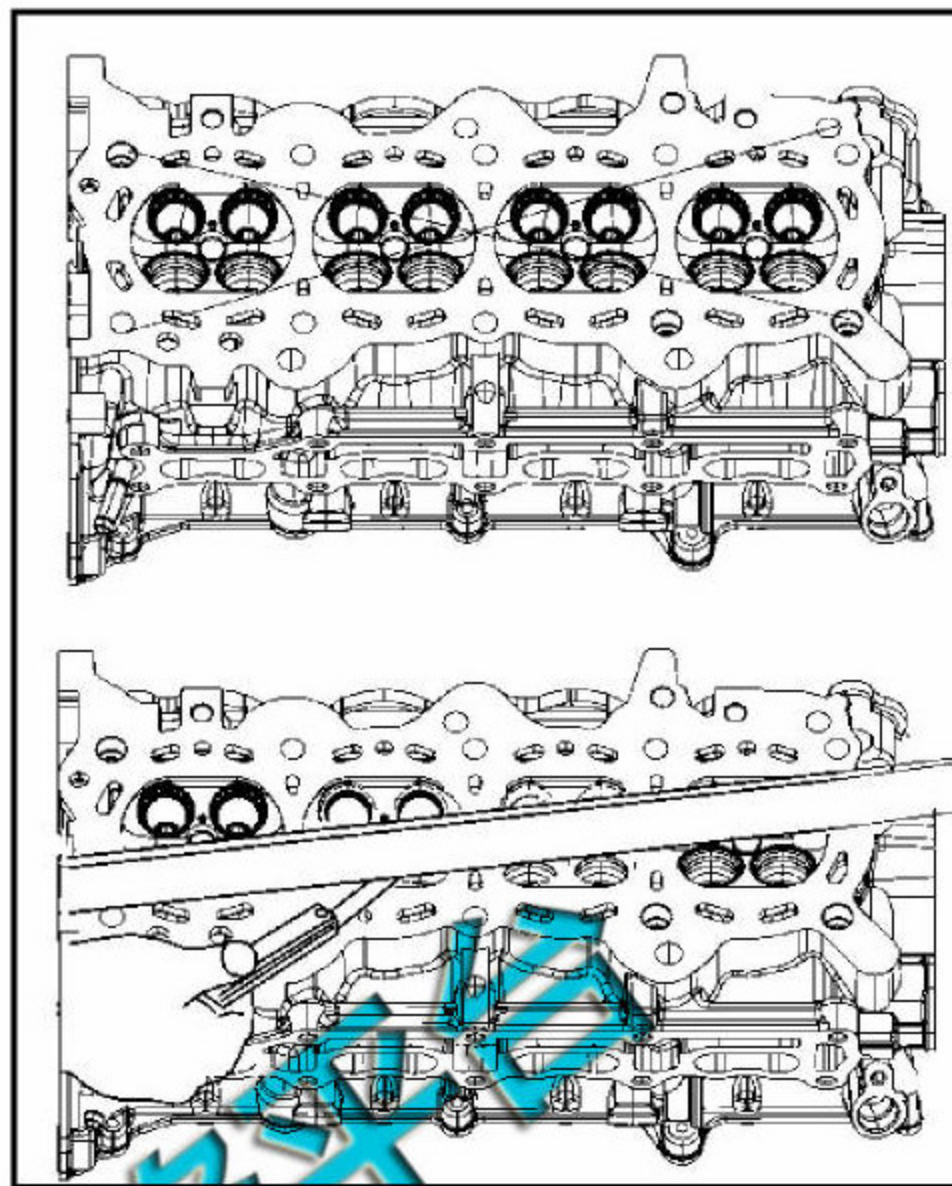
11. 检查缸盖表面的平直度。

通用设备：塑料塞规、直尺

⚠ 注意：用直尺和塞规，共在6处检查缸盖表面。
如果超过下述变形极限，用平板和约400#的砂纸校平缸盖表面。

⚠ 注意：如果这样仍然不能使塞规读数降到极限范围内，应更换气缸盖。

变形极限：0.03mm

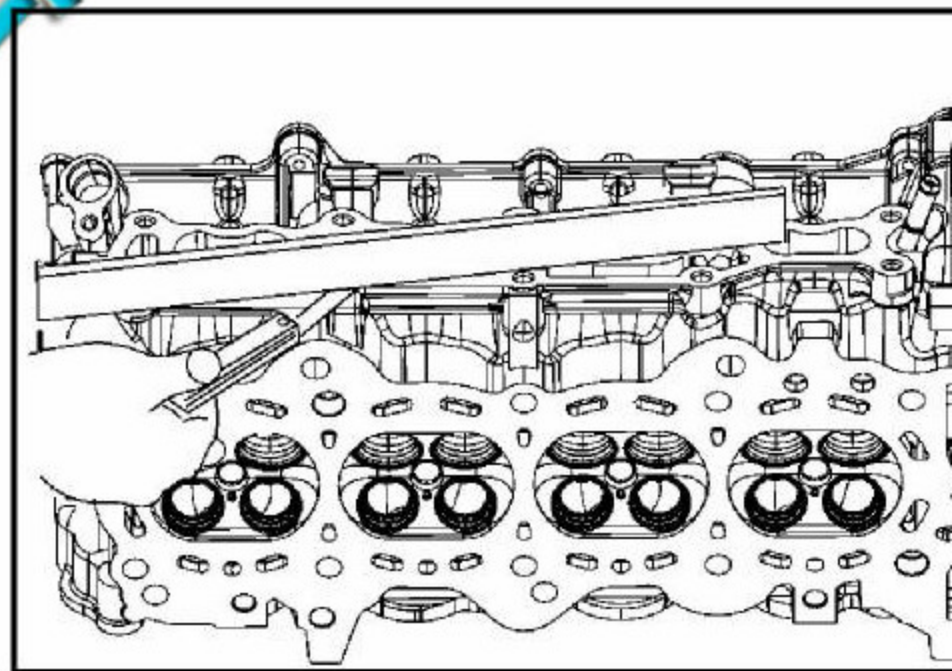


12. 检查歧管配合面的变形。

通用设备：塑料塞规、直尺


⚠ 注意：用直尺和塞规检查气缸盖歧管配合面，以确定这些表面是否要校平或更换气缸盖。

变形极限：0.05mm

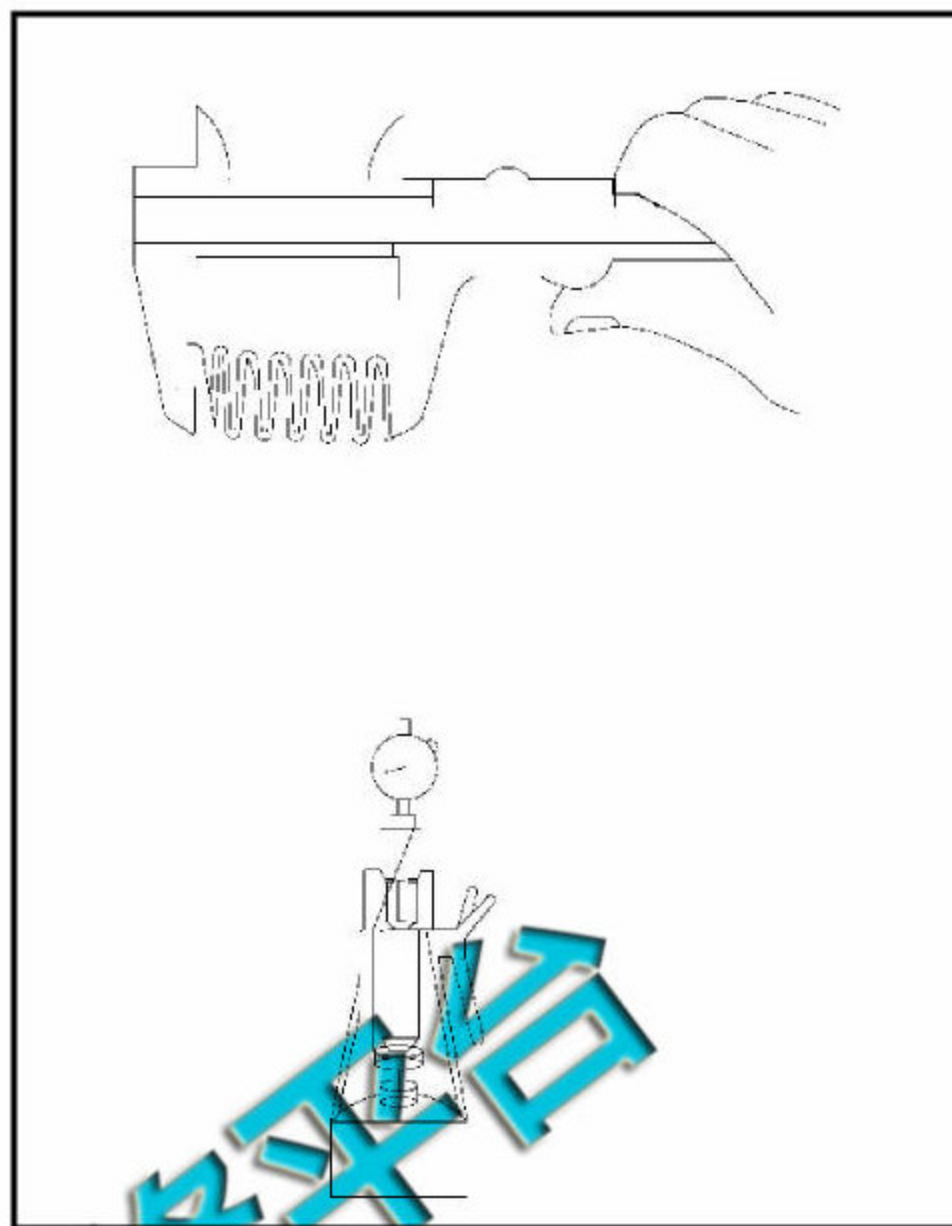


13. 检查气门弹簧长度和负荷。

通用设备：游标卡尺


 注意：参照下表数据，检查各弹簧是否完好，无损坏或变弱的迹象。弹力弱的气门弹簧会引起振动，而且由于气门座压力降低会产生漏气，导致输出功率的降低。

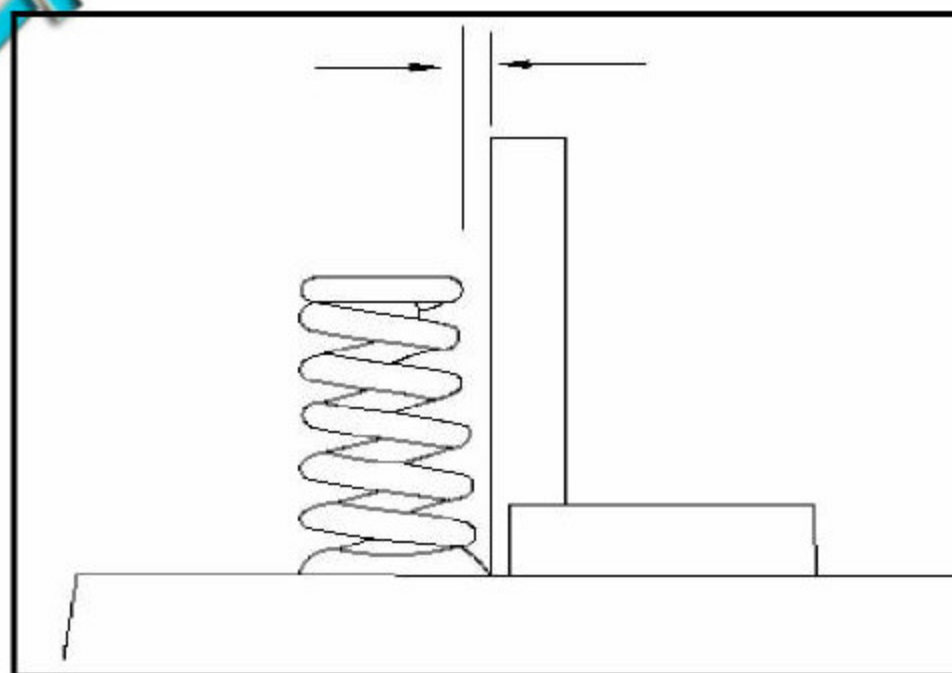
项目	标准
气门弹簧自由长度	40mm
气门弹簧预负荷	109N~127N 为 29.9mm



14. 检查气门弹簧垂直度。

通用设备：直尺


 注意：使用直尺和平板，根据气门弹簧端部和直尺之间的间隙，检查各弹簧的垂直度。如果间隙超过下面给出的极限值，必须更换气门弹簧。
气门弹簧垂直度极限：1.0mm。




安装

1. 安装气门弹簧底座到气缸盖上。
2. 使用专用工具，将新的气门油封安装到气门导管上。


专用工具：CA301-013

 注意：将机油涂抹在气门油封表面，然后再使用专用工具将油封安装到气门导管上。

 注意：油封一旦拆下，不得再次使用。

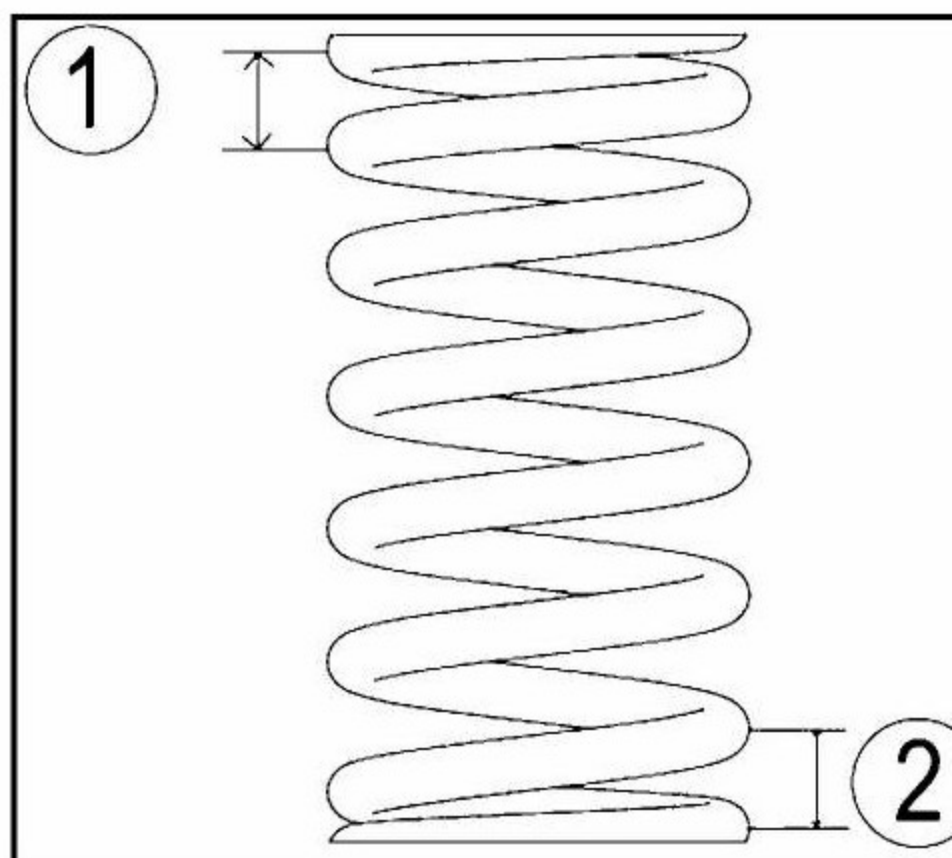
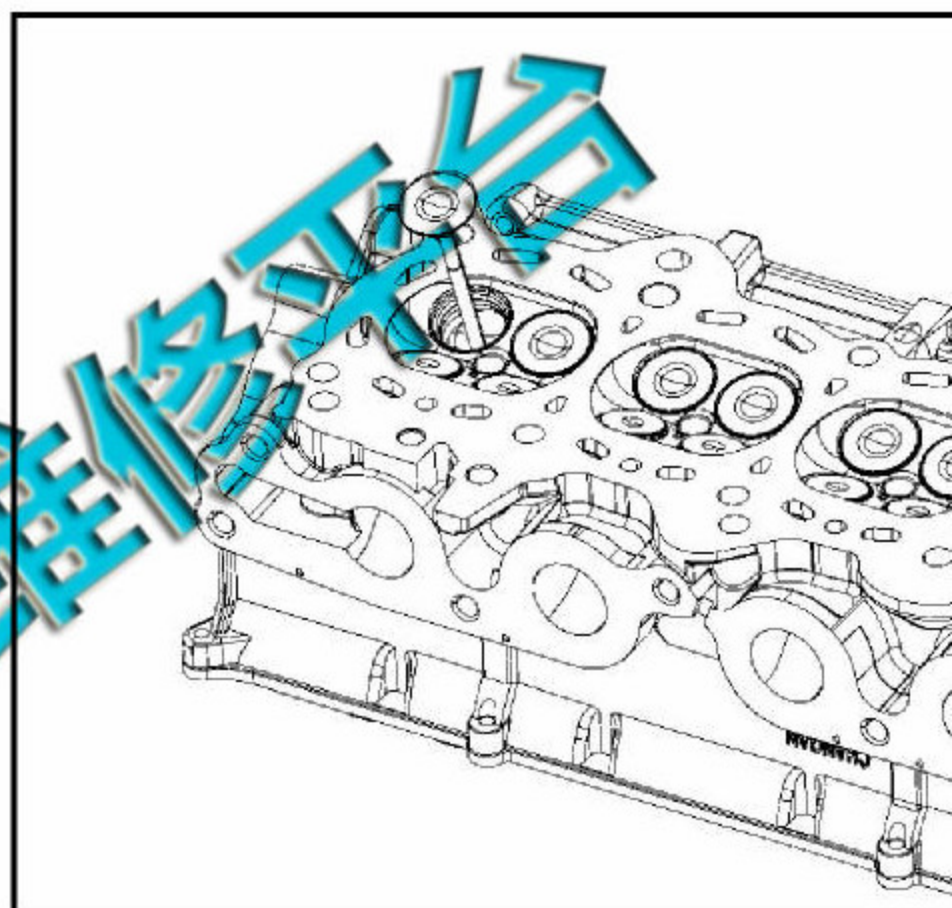
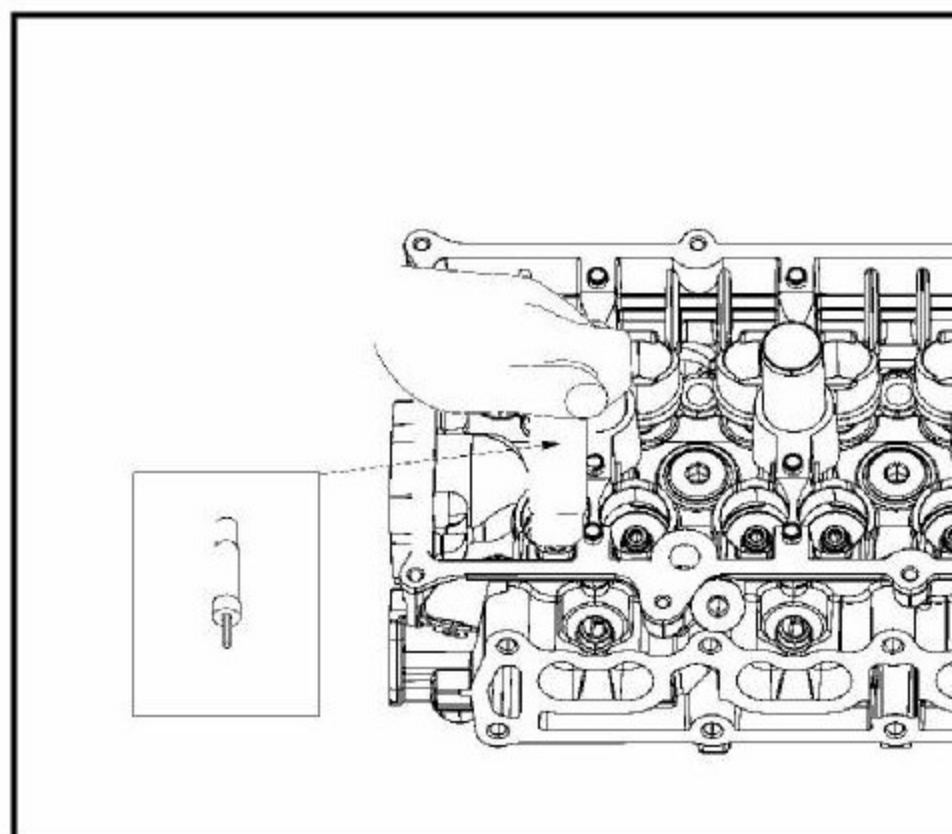
 注意：安装时，不得使用锤子或其他工具敲打专用工具。安装油封到气门导管上，只需用手推压专用工具。敲打专用工具，可能会引起油封破损。

3. 将气门安装到气门导管上。

 注意：在安装气门到气门导管上时，确保气门和气门座的 45° 结合锥面应清洁无异物，并在气门杆部、杆端涂敷汽油机油后装入，气门导管应无卡滞现象。

4. 安装气门弹簧和弹簧座。

 注意：每个气门弹簧有顶端(大节距端1)和底端(小节距端2)。安装弹簧时，气门弹簧上涂有黄色色标的大节距端安置于上方，其小节距端应正确落入座孔内，不得歪斜。



5. 使用专用工具，压缩气门弹簧，将气门锁块安装到气门杆凹槽内。


专用工具：CA301-011

通用设备：镊子

6. 安装新的气缸垫。


1) 拆下旧的气缸垫。


2) 气缸垫表面有“CHANGAN”标记的一面朝上装在发动机缸体上。

 注意：气缸垫一旦拆下，不能重复再次使用，安装时一定使用新的气缸垫，气缸垫总成的高压油孔应与曲轴箱分总成上的油孔对正。

7. 安装并紧固缸盖连接螺栓。

按照规定的工艺（转角法： $(25 \pm 2) \text{ N.m} + (90^\circ \pm 3^\circ)$ ）拧紧，采用拧紧机同步拧紧或者手工交叉拧紧缸盖连接螺栓，交叉拧紧顺序如图所示。

 注意：拧紧时应先全部预紧至 $(25 \pm 2) \text{ N.m}$ ，再旋转 $(90^\circ \pm 3^\circ)$ ，角度从 $(25 \pm 2) \text{ N.m}$ 开始计算）

 注意：缸盖连接螺栓在售后一经拆卸，必须更换新的螺栓。

8. 安装凸轮轴。

参考：凸轮轴（3.1.2机械系统，拆卸与安装）

9. 安装发动机正时机构。

参考：正时机构（3.1.2机械系统，拆卸与安装）。

10. 安装机油泵前罩壳总成。

参考：机油泵前罩壳总成（3.1.3润滑系统，拆卸与安装）。

11. 安装机油盘。

参考：机油盘（3.1.3润滑系统，拆卸与安装）。

12. 安装气缸盖罩。

参考：气缸盖罩（3.1.2 机械系统，拆卸与安装）。

13. 安装进气歧管。

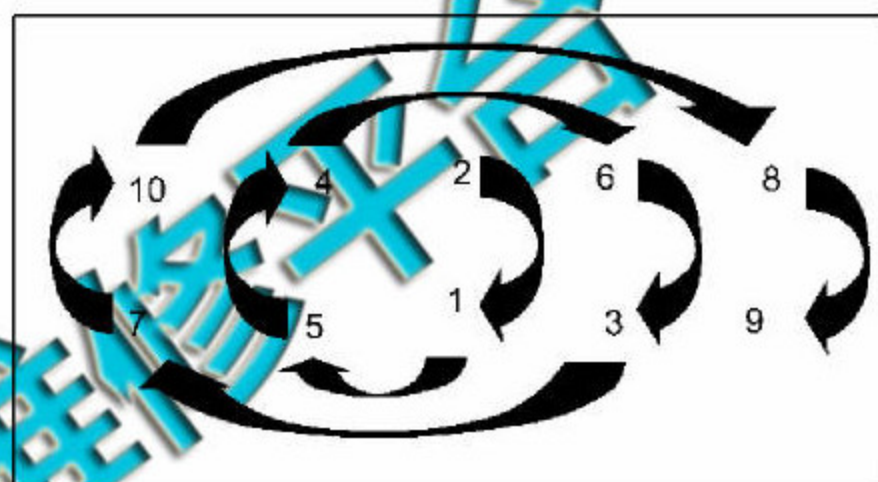
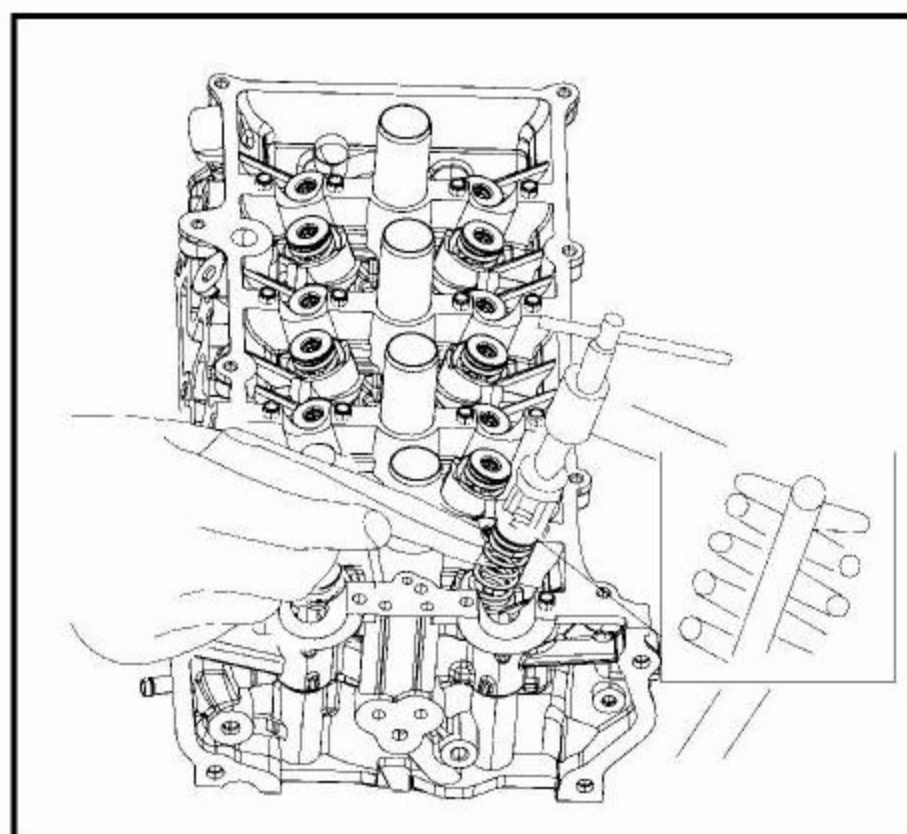
参考：进气歧管（3.1.5进气系统，拆卸与安装）。

14. 安装前端轮系零部件。

参考：前端轮系零部件（3.1.2 机械系统，拆卸与安装）

15. 安装排气歧管。

参考：排气歧管（3.1.6 排气系统，拆卸与安装）。



16. 安装点火线圈和火花塞。

参考：点火线圈(3.1.8 点火系统，拆卸与安装)

17. 安装发动机总成。

参考：发动机总成(3.1.2 机械系统，拆卸与安装)。

18. 连接蓄电池负极电缆。

参考：蓄电池(3.1.10 充电系统，拆卸与安装)。

19. 安装蓄电池。

参考：蓄电池(3.1.10 充电系统，拆卸与安装)。

20. 加注发动机机油、冷却液、制冷剂。

参考：机油的更换(3.1.3 润滑系统，一般检查)。

参考：冷却液的更换(3.1.4 冷却系统，一般检查)。

参考：制冷剂的加注(4.1.1 手动空调系统，一般检查)。

21. 离合器系统的排气。

参考：离合器系统的排气(3.2 变速器与离合器，一般检查)。

22. 检查皮带张紧力。

参考：发电机皮带与压缩机皮带的检查(3.1.2 机械系统，一般检查)。

畅易汽车维修平台

活塞、活塞环、连杆和气缸

通用工具

气缸表
外径千分尺
塑料塞规
直尺
活塞环扩张器
活塞环压缩器

材料

名称	规格
密封胶	天山 1596Fa
	天山 1591
螺纹锁紧胶	乐泰 243
冷却液	-35 号有机型防冻液
机油	Q/JD J-GY5 的 5W-30

畅易汽车维修平台

拆卸

1. 断开蓄电池负极电缆。

参考：蓄电池(3.1.10 充电系统，拆卸与安装)。

2. 拆卸蓄电池。

参考：蓄电池(3.1.10 充电系统，拆卸与安装)。

3. 泄放燃油压力。

参考：燃油系统的卸压(3.1.7燃油系统，一般检查)。

4. 回收空调制冷剂。

参考：制冷剂的回收与加注(4.1.1手动空调系统，一般检查)。

5. 举升车辆。

参考：举升(1.1.3 牵引与举升，说明与操作)。

6. 排放发动机机油与冷却液。

参考：机油的更换(3.1.3 润滑系统，一般检查)。

参考：冷却液的更换(3.1.4 冷却系统，一般检查)。

7. 拆卸发动机总成。

参考：发动机总成(3.1.3 机械系统，拆卸与安装)。

8. 拆卸进气歧管。

参考：进气歧管(3.1.5进气系统，拆卸与安装)。

9. 拆卸排气歧管。

参考：排气歧管带三元催化器总成(3.1.6 排气系统，拆卸与安装)。

10. 拆卸气缸盖罩。

参考：气缸盖罩(3.1.2 机械系统，拆卸与安装)。

11. 拆卸燃油总管。

参考：燃油总管(3.1.7 燃油系统，拆卸与安装)。

12. 拆卸皮带

参考：发电机皮带与压缩机皮带(3.1.2 机械系统，拆卸与安装)

13. 拆卸机油盘和机油集滤器。

参考：机油盘和机油集滤器(3.1.3 润滑系统，拆卸与安装)。

14. 拆卸前端轮系零部件。

参考：前端轮系(3.1.2 机系统，拆卸与安装)。

15. 拆卸机油泵前罩壳总成。

参照：机油泵前罩壳总成(3.1.3 润滑系统，拆卸与安装)。

16. 拆卸发动机正时机构。

参考：正时机构(3.1.2机械系统，拆卸与安装)。

17. 拆卸凸轮轴。

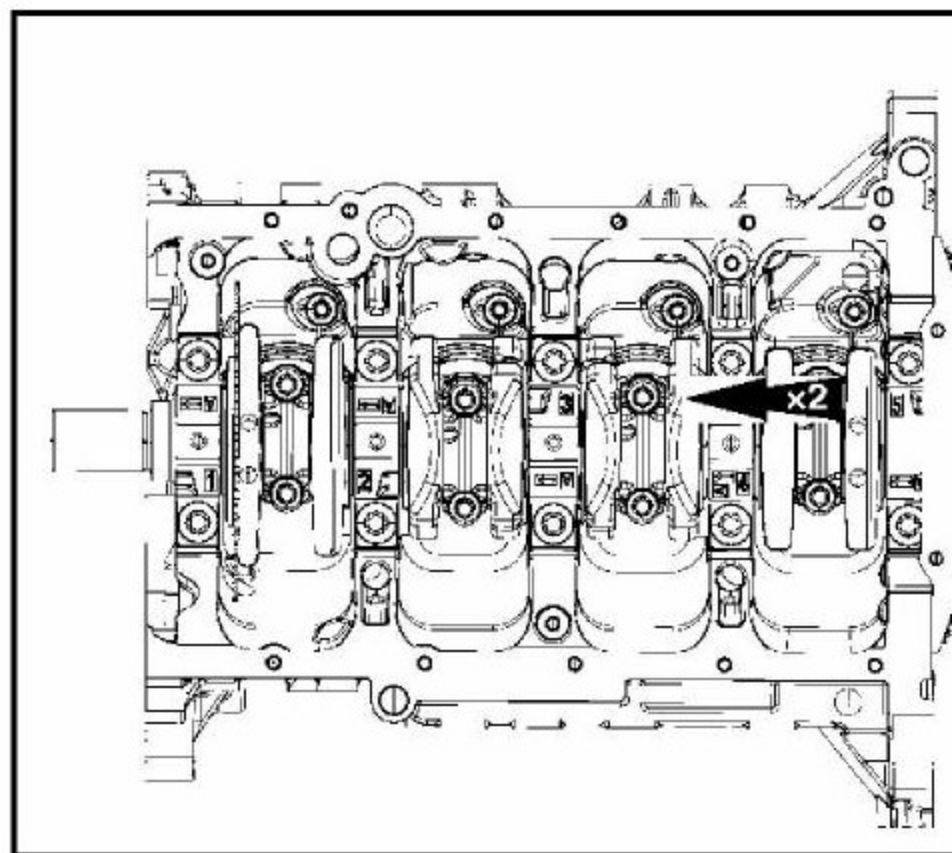
参考：凸轮轴(3.1.2 机械系统，拆卸与安装)。

18. 拆卸气门组件气缸盖

参考：气门组件和缸盖 (3. 1. 2机械系统，拆卸与安装)。

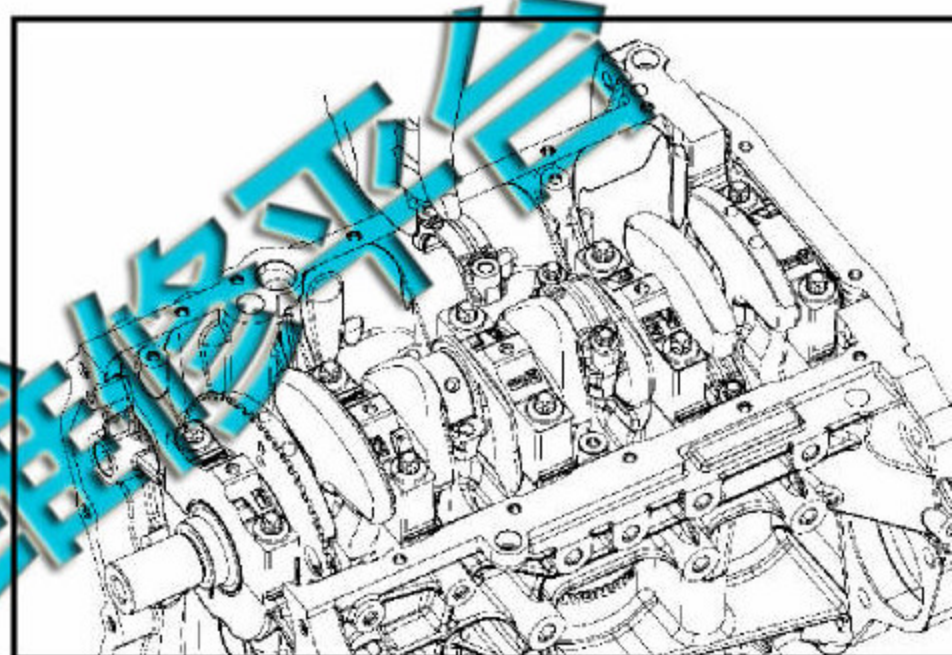
19. 使用快干漆在活塞、连杆和连杆盖上标注气缸号。

20. 拆卸连杆螺栓。




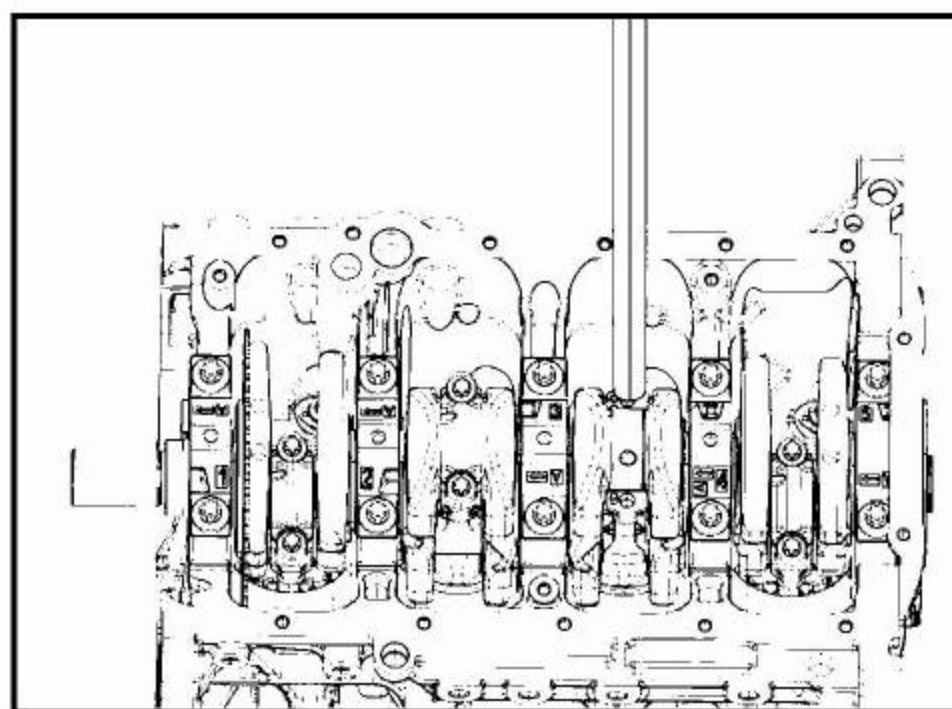
21. 取下连杆盖。

22. 除去气缸上端的积碳。



23. 将活塞和连杆从发动机缸体内推出。

 注意：取出时必须按缸号准确放置，以备后续安装时正确安装。

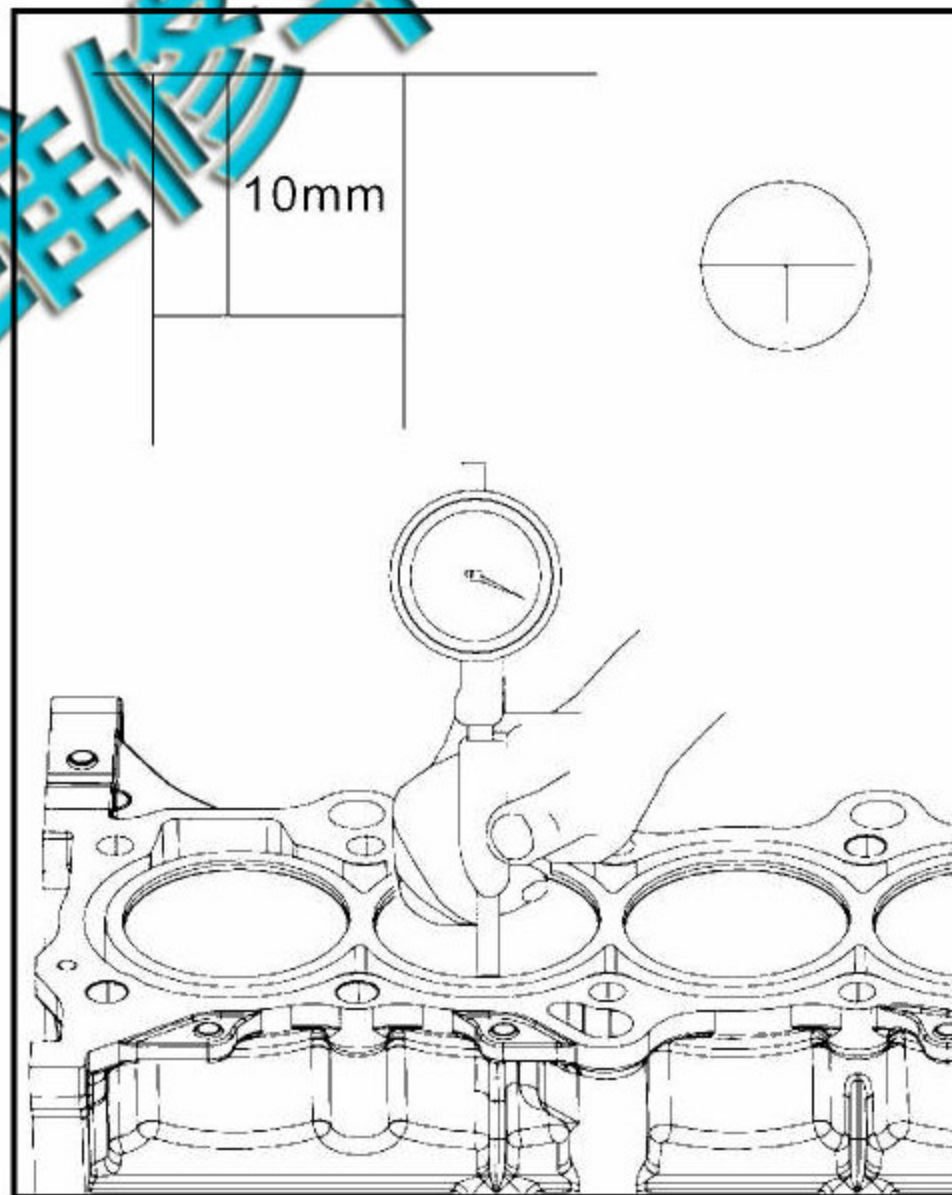
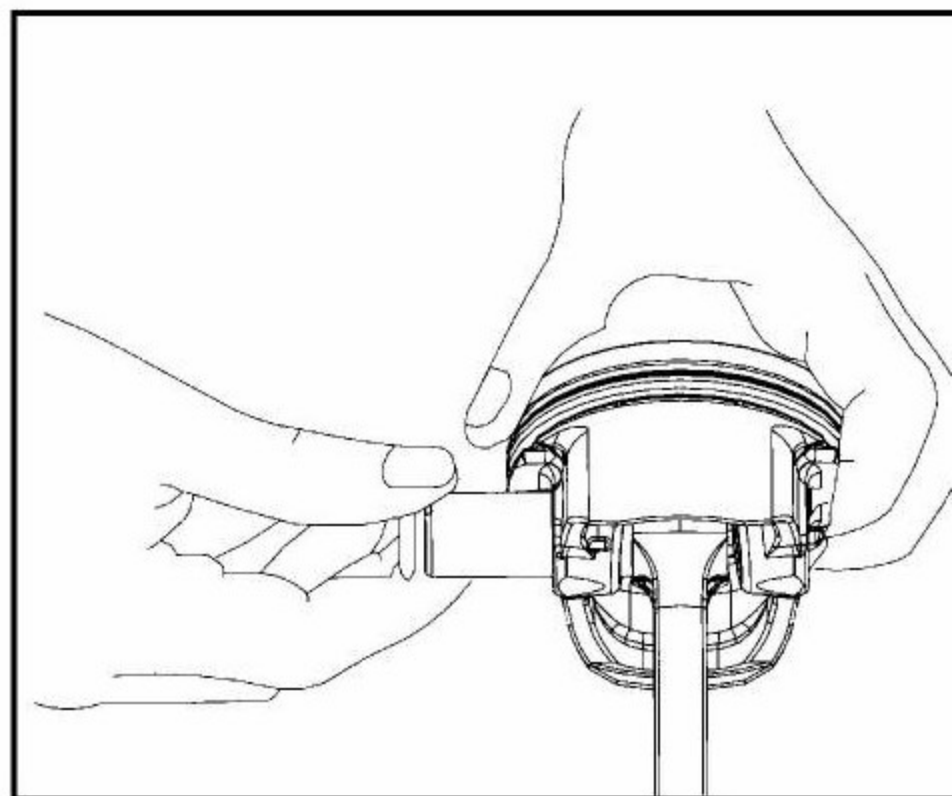


24. 用活塞环扩张器从活塞上取下活塞环。
- 提示：第1、2道环是气环和油环，第3道环是组合油环。
25. 将活塞与连杆分离。
- 1) 拆卸活塞销卡环。
 - 2) 取出活塞销。
 - 3) 将活塞与连杆分离。
26. 用合适的工具，将活塞顶部和活塞环槽上的积碳清除。

检查

1. 观察气缸壁上有无明显的刮痕、凹凸不平或隆起。如果发现气缸非常粗糙或存在深划痕、凹凸不平，则更换曲轴箱。

2. 按图示方式，使用气缸表在距离缸体顶面10mm处截圆的两个方向测量缸孔直径，如果两测量值的平均值大于 $\phi 73.025\text{mm}$ ，则更换曲轴箱。



3. 检查活塞有无磨损、裂缝或其他损坏，若发现

损坏更换新活塞。

4. 如图所示，从活塞裙底到活塞销的垂直方向9mm处，测量活塞直径。


活塞直径	标准	$\phi 72.958 \sim \phi 72.970$
活塞销孔直径	标准	$\phi 18.006 \sim \phi 18.014$

单位：mm

5. 检查活塞间隙

活塞间隙是气缸直径和活塞直径间的差值。若间隙超出标准范围则检查缸孔直径或活塞直径尺寸，更换相应超差零件。

活塞间隙：0.03 mm~0.056mm。

 注意：此步骤所用的气缸直径是在两个方向两个位置测得。

单位：mm

曲轴箱	活塞	配合间隙
缸径	裙部尺寸	0.038~0.062
78~78.01	77.948~77.962	

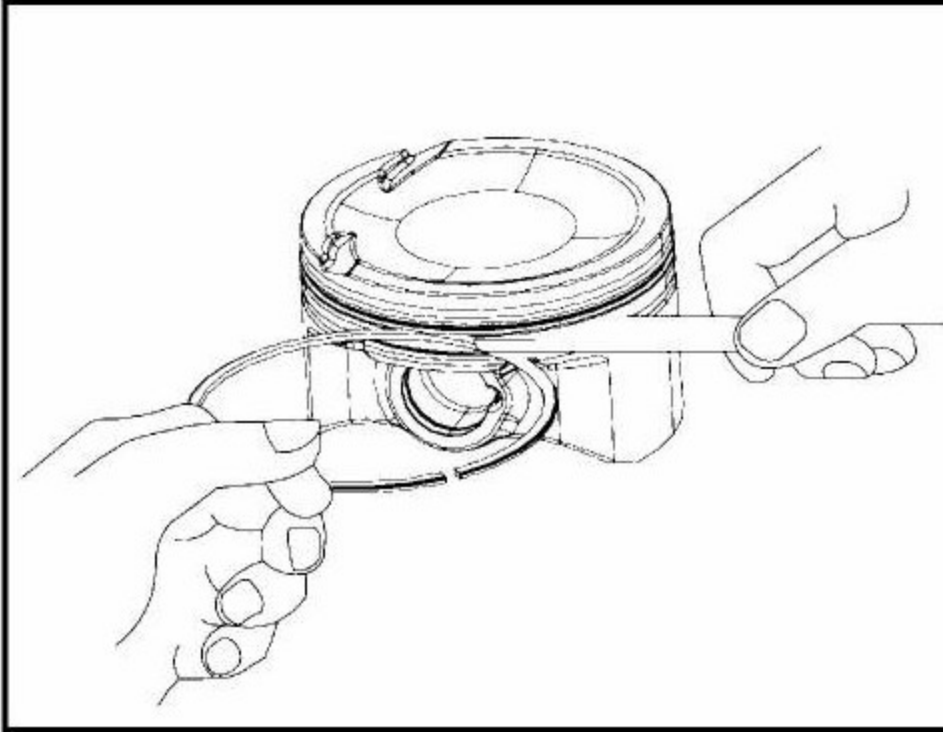
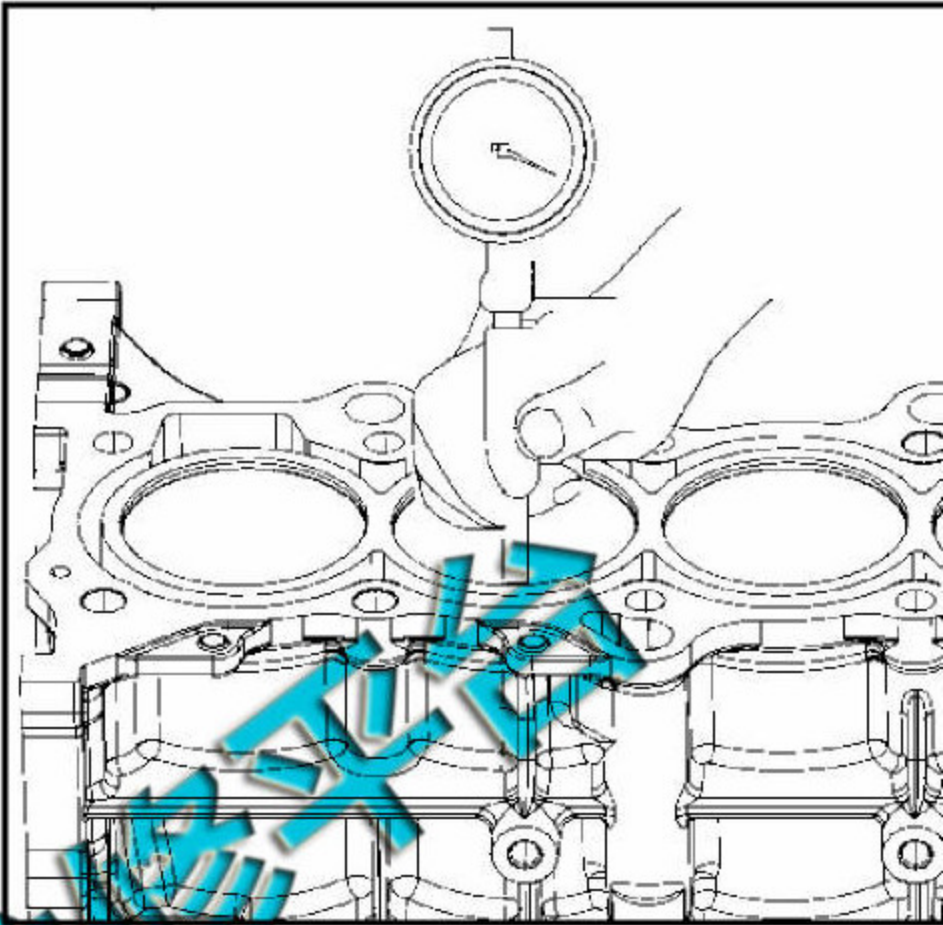
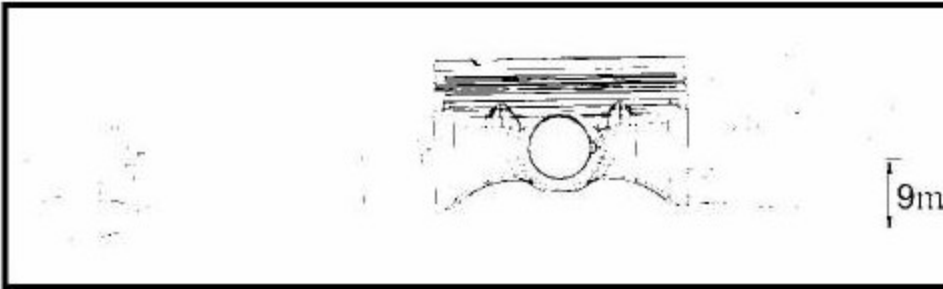
6. 检查活塞环槽间隙。

- a) 清洁、干燥活塞环槽。
- b) 将活塞环安装在环槽里。
- c) 用塑料塞尺测量环与环槽件的间隙，若间隙超出标准范围，检查活塞环槽宽度、活塞环高度尺寸，更换相应超差零件。

活塞间隙：

第一环：0.04mm~0.08mm

第二环：0.03mm~0.07mm



7. 检查活塞销、连杆小端孔和活塞孔是否有磨损或损坏。

⚠️ 注意：若活塞销、连杆小端孔或活塞孔已严重地磨损或损坏，则更换销、连杆或活塞，更换后的连杆为同一质量分组。

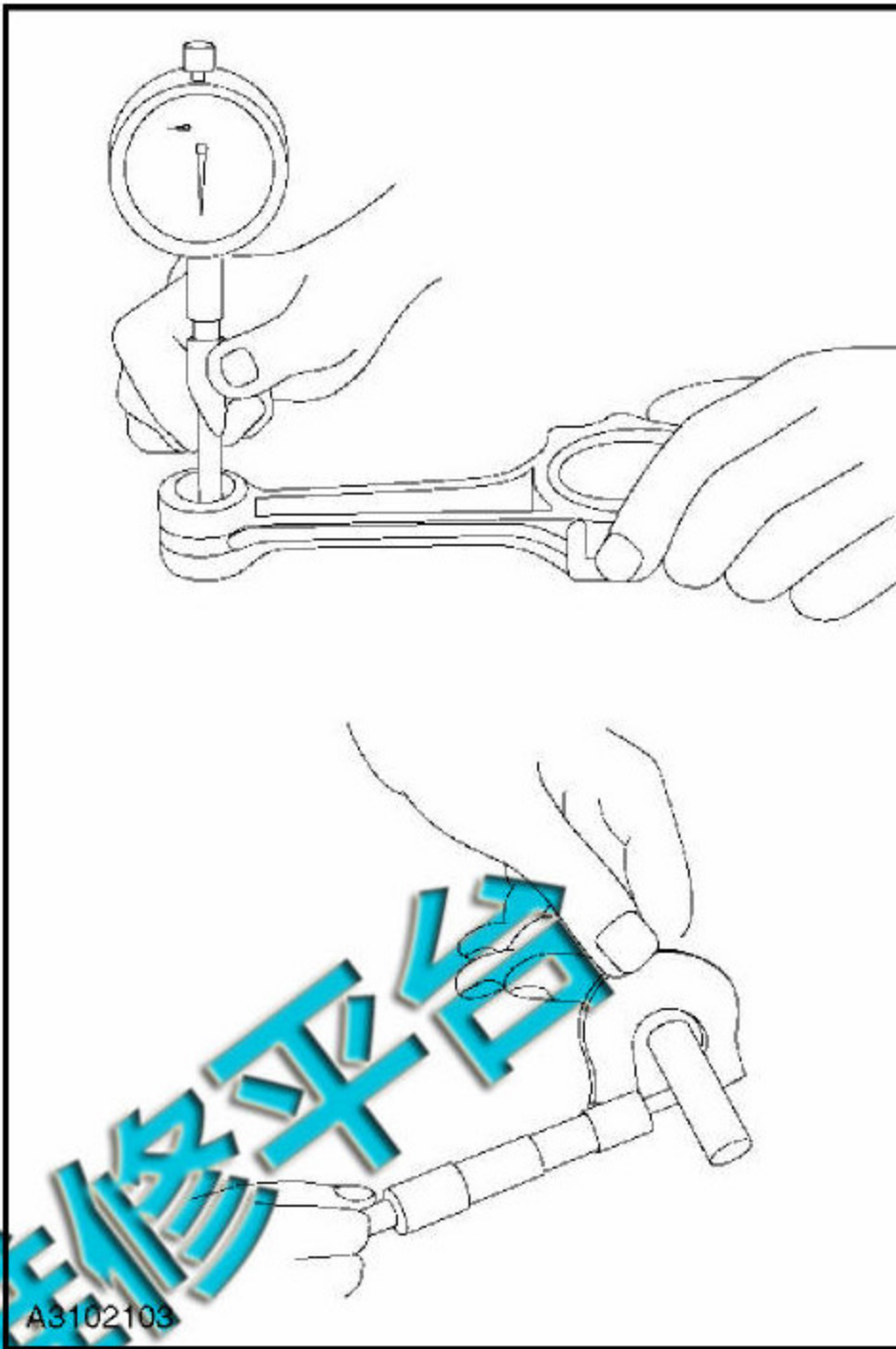
8. 检查活塞销间隙。

⚠️ 注意：在小端检查活塞销间隙，若小端已严重磨损或损坏或间隙值超出标准范围，则更换连杆。

项目	标准/mm
连杆小端间隙	0.003~0.016

小端孔： $\phi 18.003\text{mm} \sim \phi 18.011\text{mm}$

活塞销直径： $\phi 17.995\text{mm} \sim \phi 18\text{mm}$

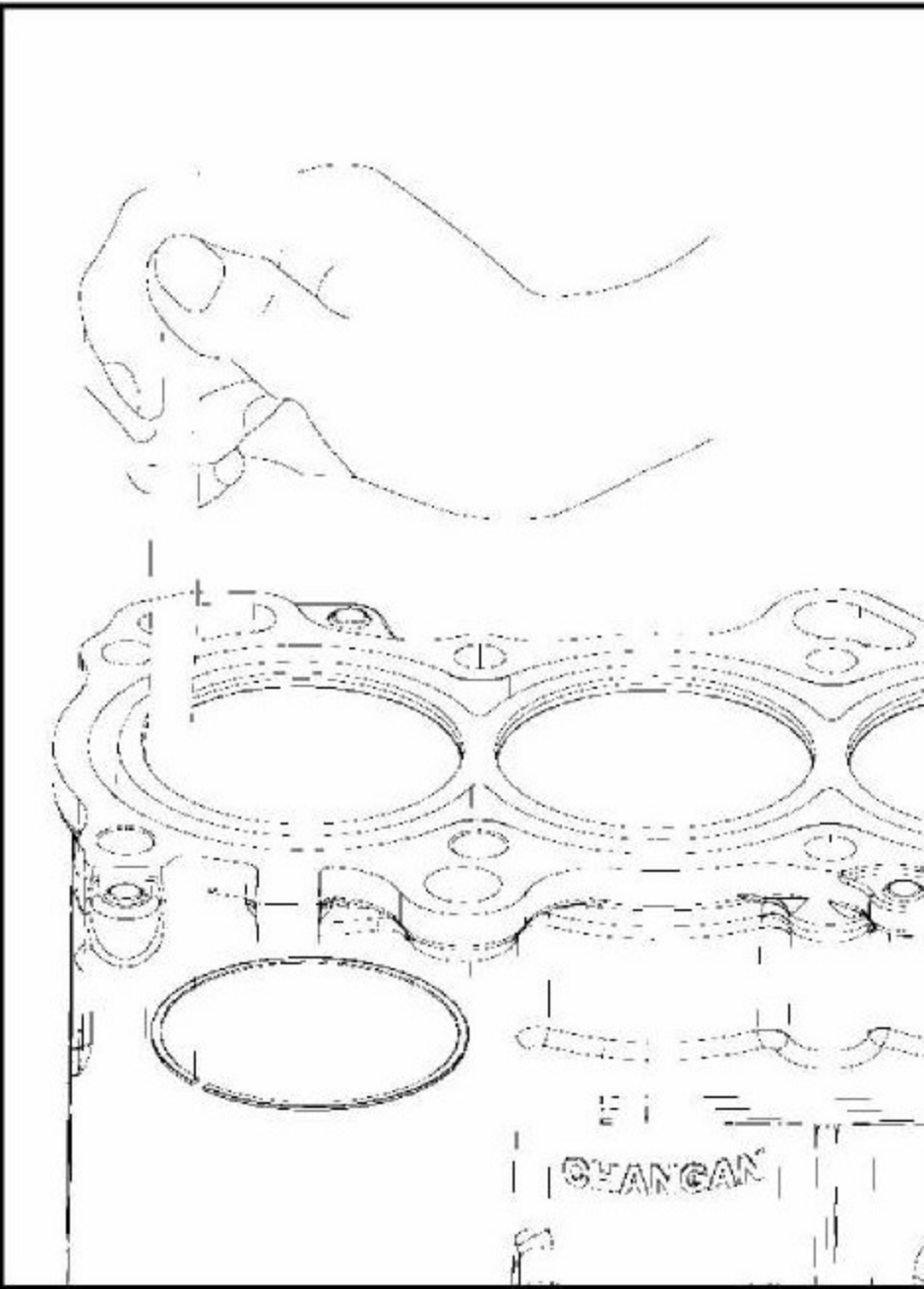


9. 将活塞环嵌入气缸，用塑料塞尺测量间隙。

⚠️ 注意：在嵌入活塞环前，清洁气缸顶部并清除积碳。

通用设备：塑料塞尺

项目		标准/mm
活塞环 端隙（装入 缸孔后）	一环	0.13~0.23
	二环	0.35~0.45



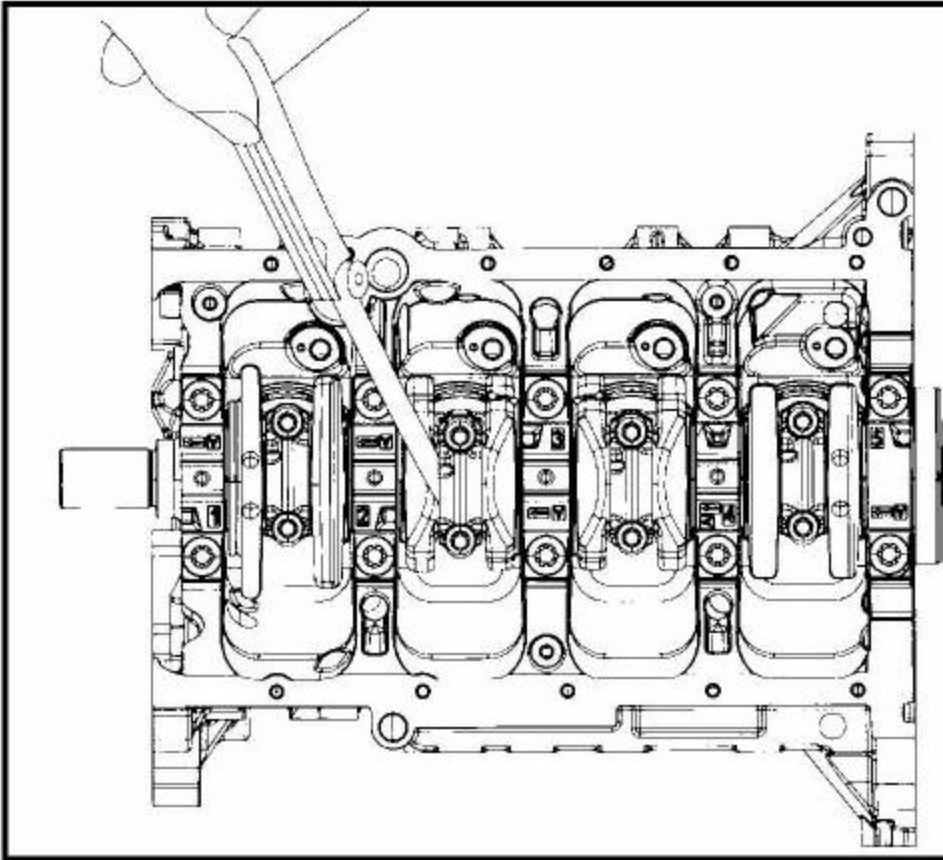
10. 将曲轴和连杆相连，检查连杆大端侧隙。若间隙值超出标准范围，则更换连杆。

项目	标准/mm	极限/mm
连杆大端侧隙	0.10~0.3	0.3

11. 将连杆装在校直器上，检查连杆是否弯曲或扭曲，若超出标准弯曲、扭曲极限，则更换活塞连杆。

弯曲极限：0.08/80mm

扭曲极限：0.04/80mm

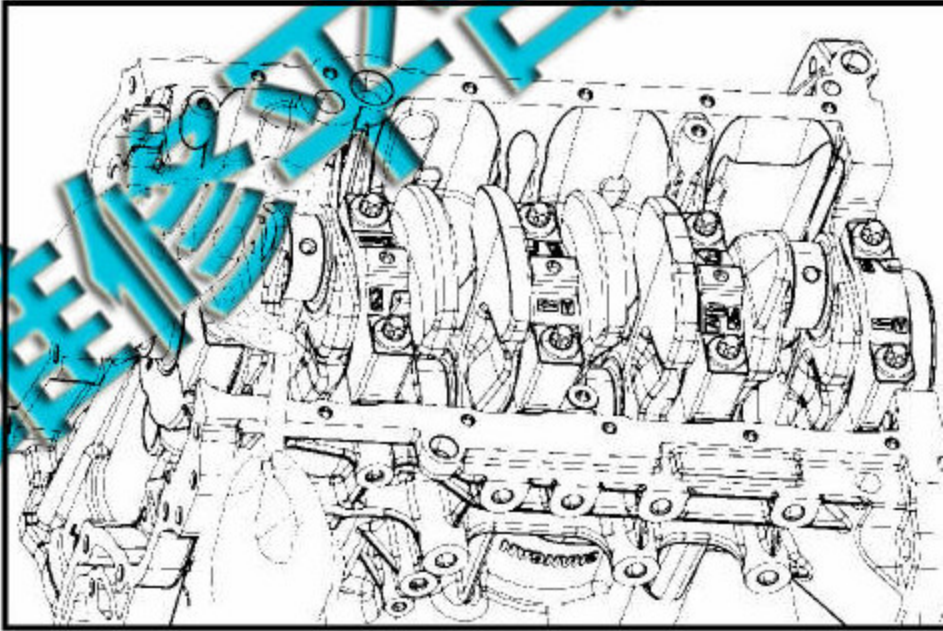


12. 使用外径千分尺检查曲柄销是否存在不规则磨损或损坏。

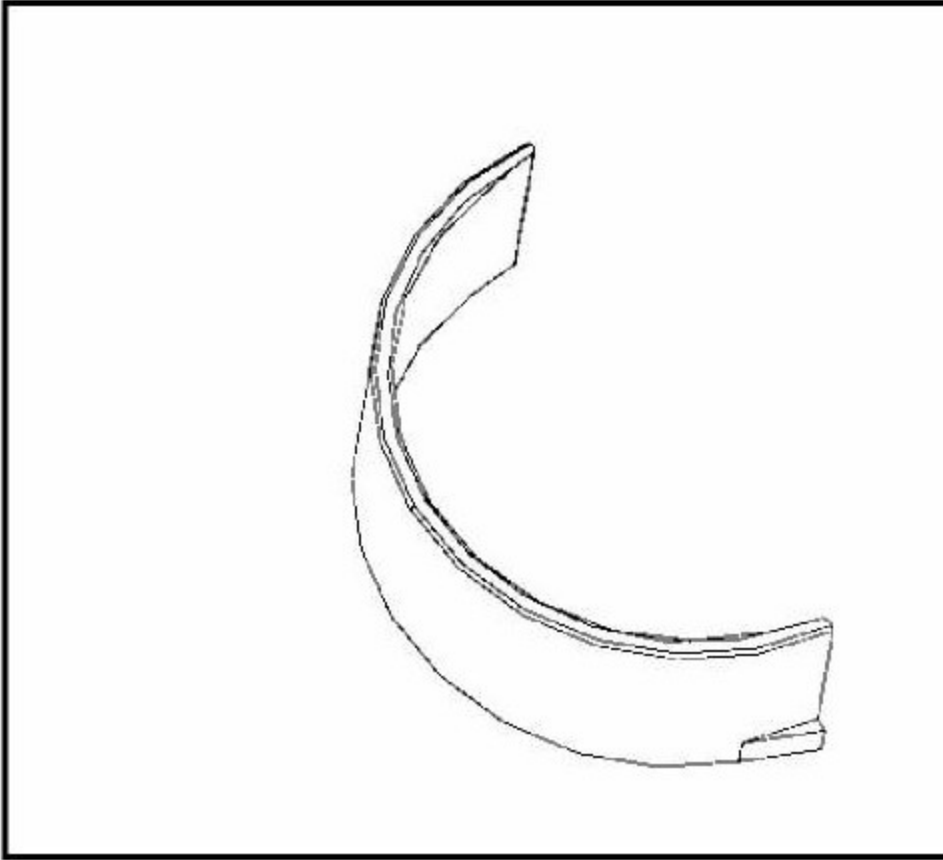
连杆大头孔径	曲柄销直径/mm
1	44.000~43.994
2	43.9939~43.988
3	43.9879~43.982

曲柄销圆度和直线度极限：0.005mm

通用设备：外径千分尺



13. 检查连杆瓦有无溶解征象、凹坑、烧蚀或表层剥落以及变形，若轴瓦有以上明显情况，必须更换。



14. 连杆瓦的装配:

a) 查看扇形板连杆轴颈分组号: 如1121。

b) 查看连杆大头孔直径分组号: 如2222

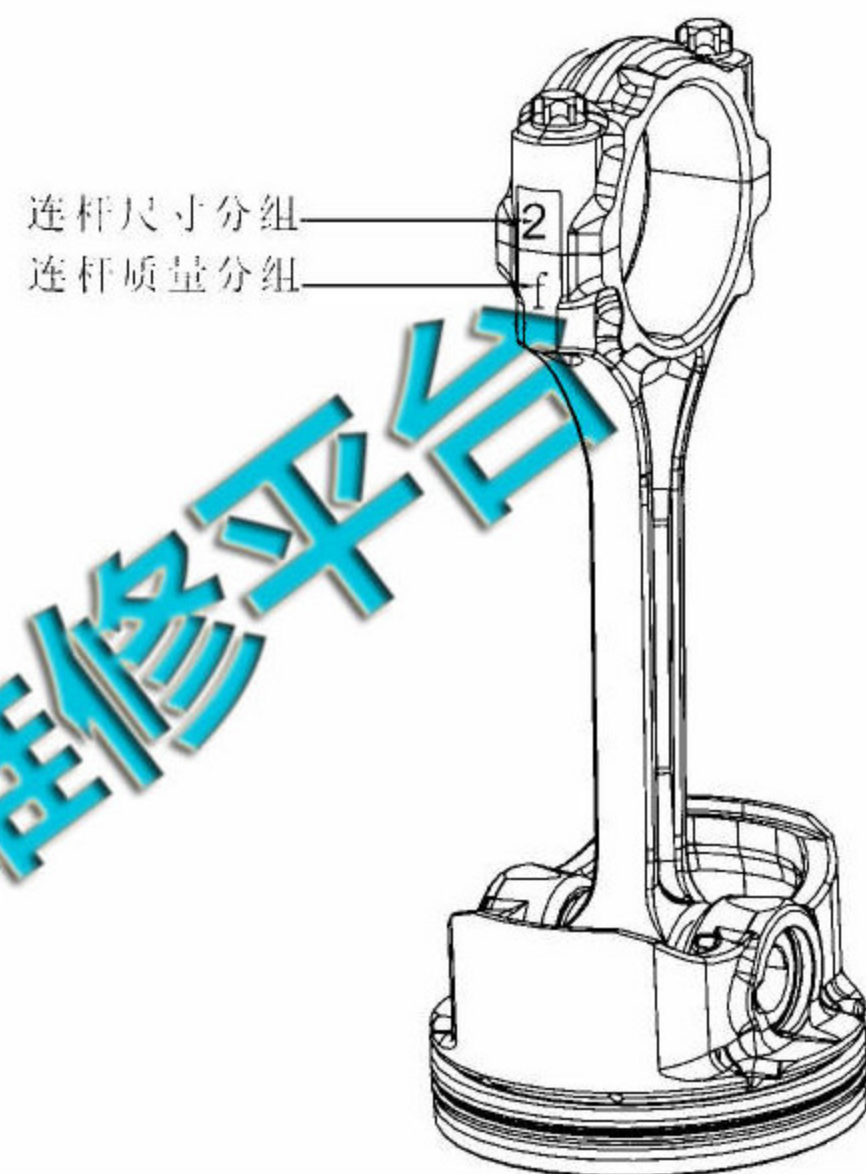
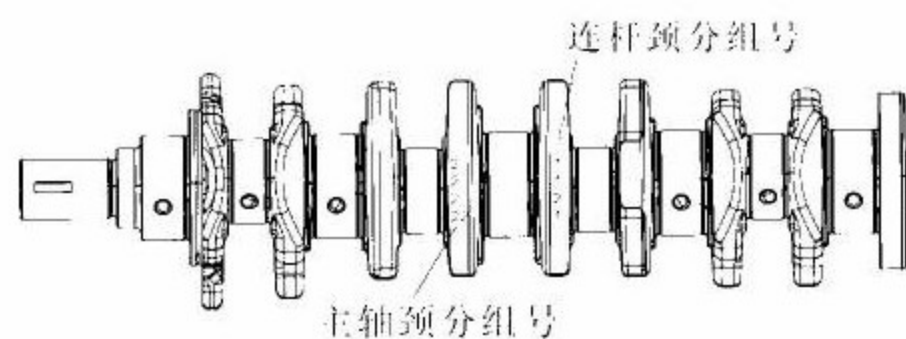
c) 按照下表进行连杆瓦的选配, 对应的连杆瓦分组号为4434。

d) 连杆瓦间隙如下表如示。

e) 用塑料塞规检查连杆大头与曲轴轴柄板侧隙。
间隙值为: $0.10 \sim 0.3\text{mm}$

⚠ 注意: 连杆轴径分组号+连杆大头孔直径分组号+连杆瓦分组号=7

⚠ 注意: 连杆大头孔和轴瓦瓦背处不要涂抹机油。

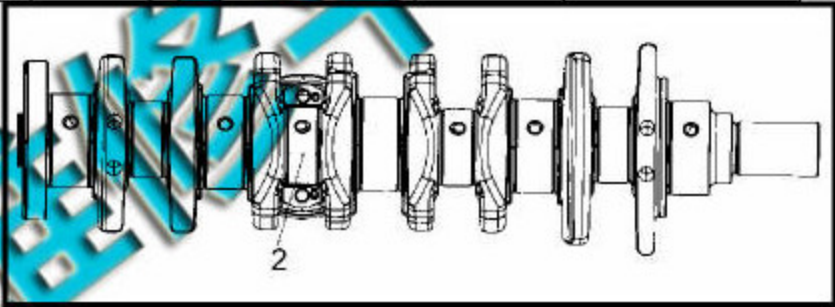


畅易汽车维修平台

配合间隙 0.020~0.040			曲轴连杆轴颈直径分组组别					
			分 组 标 记					
			1		2		3	
连杆大头 孔径	标记	分组尺寸范围	$\phi 40^{0}_{-0.006}$		$\phi 40^{-0.0061}_{-0.012}$		$\phi 40^{-0.0121}_{-0.018}$	
	1	$\phi 43^{+0.006}_{0}$	5	$1.5^{-0.010}_{-0.014}$	4	$1.5^{-0.007}_{-0.011}$	3	$1.5^{-0.004}_{-0.008}$
	2	$\phi 43^{+0.012}_{+0.0061}$	4	$1.5^{-0.007}_{-0.011}$	3	$1.5^{-0.004}_{-0.008}$	2	$1.5^{-0.001}_{-0.005}$
	3	$\phi 43^{+0.018}_{+0.0121}$	3	$1.5^{-0.004}_{-0.008}$	2	$1.5^{-0.001}_{-0.005}$	1	$1.5^{+0.002}_{-0.002}$

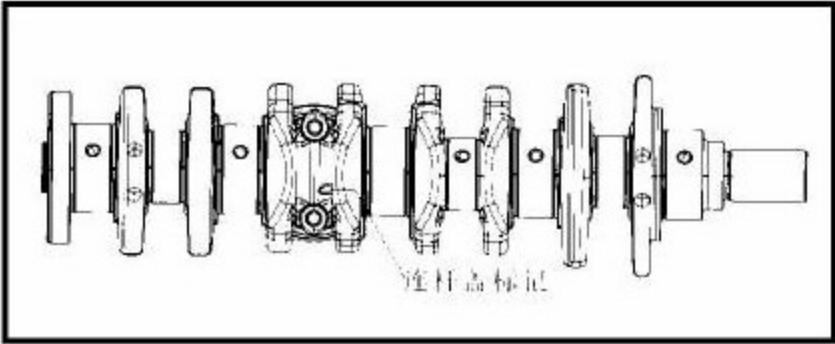
15. 检查连杆瓦间隙。

- a) 清洁连杆瓦和曲柄。
b) 将轴瓦安装在连杆和瓦盖上。
c) 当与轴瓦连接时，与曲轴轴线平行放一片塑料塞尺2在曲柄上，避开油孔。
通用设备：塑料塞尺




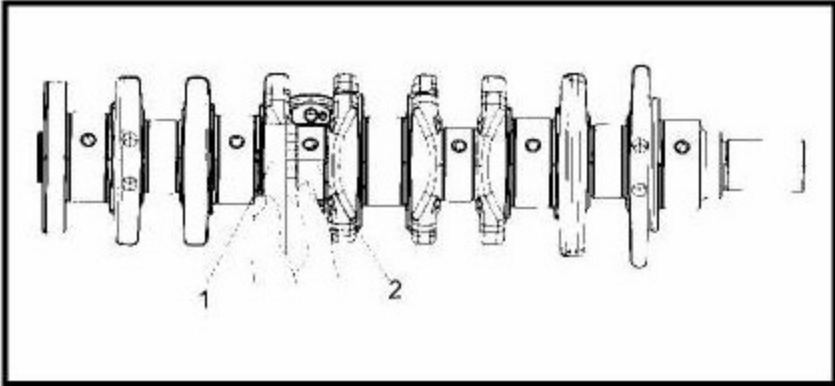
d) 安装连杆瓦盖。

-  注意：在安装连杆盖时，连杆盖的凸台应与活塞顶箭头方向相一致指向发动机前端。如图所示，以标准扭矩紧固连杆盖固定螺栓。不要旋转带有塑料塞尺的曲轴。
扭矩：15N·m
旋转：90°



e) 取下瓦盖，将标尺1放在塑料塞尺2上，在间隙最宽点测量塑料塞规宽度。

-  注意：如果间隙超出标准范围，则安装新的尺寸轴瓦，并重新测量间隙



项目	说明
1	比例尺
2	塑料塞规

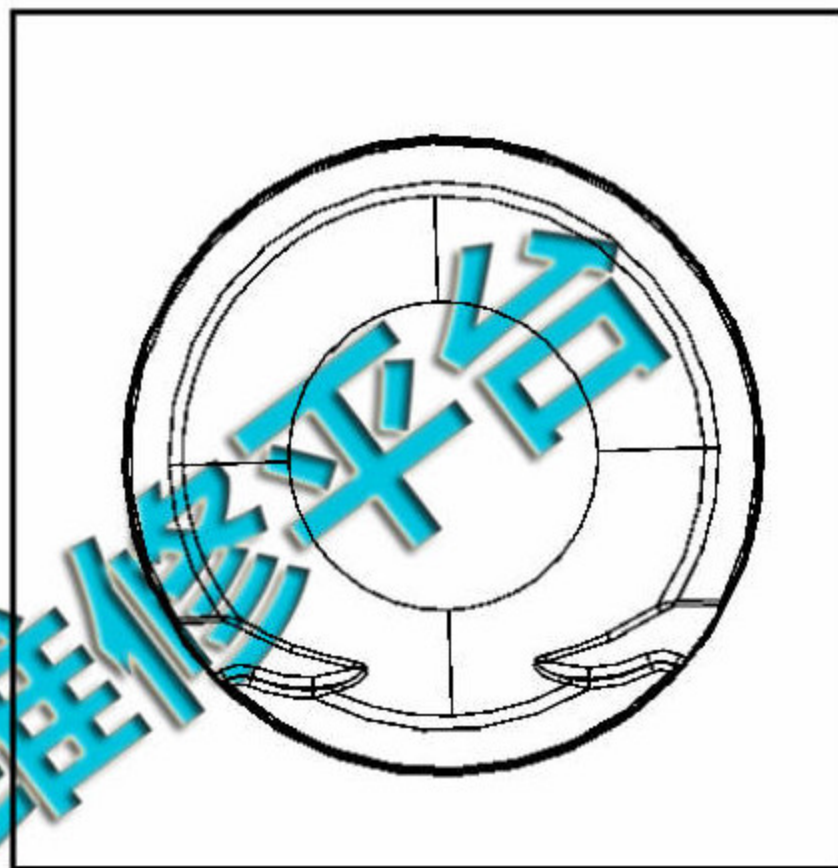
项目	标准
轴瓦间隙	0.02mm~0.04mm

16. 若用了一个新的标准型轴瓦，间隙仍然超出标准值，则更换曲轴

安装

1. 连杆与气缸的匹配。

选择同一质量分组的连杆总成。



2. 把活塞销安装在活塞和连杆上。

1) 在活塞销和活塞销孔上涂抹适量的机油。

2) 将连杆装在活塞上。

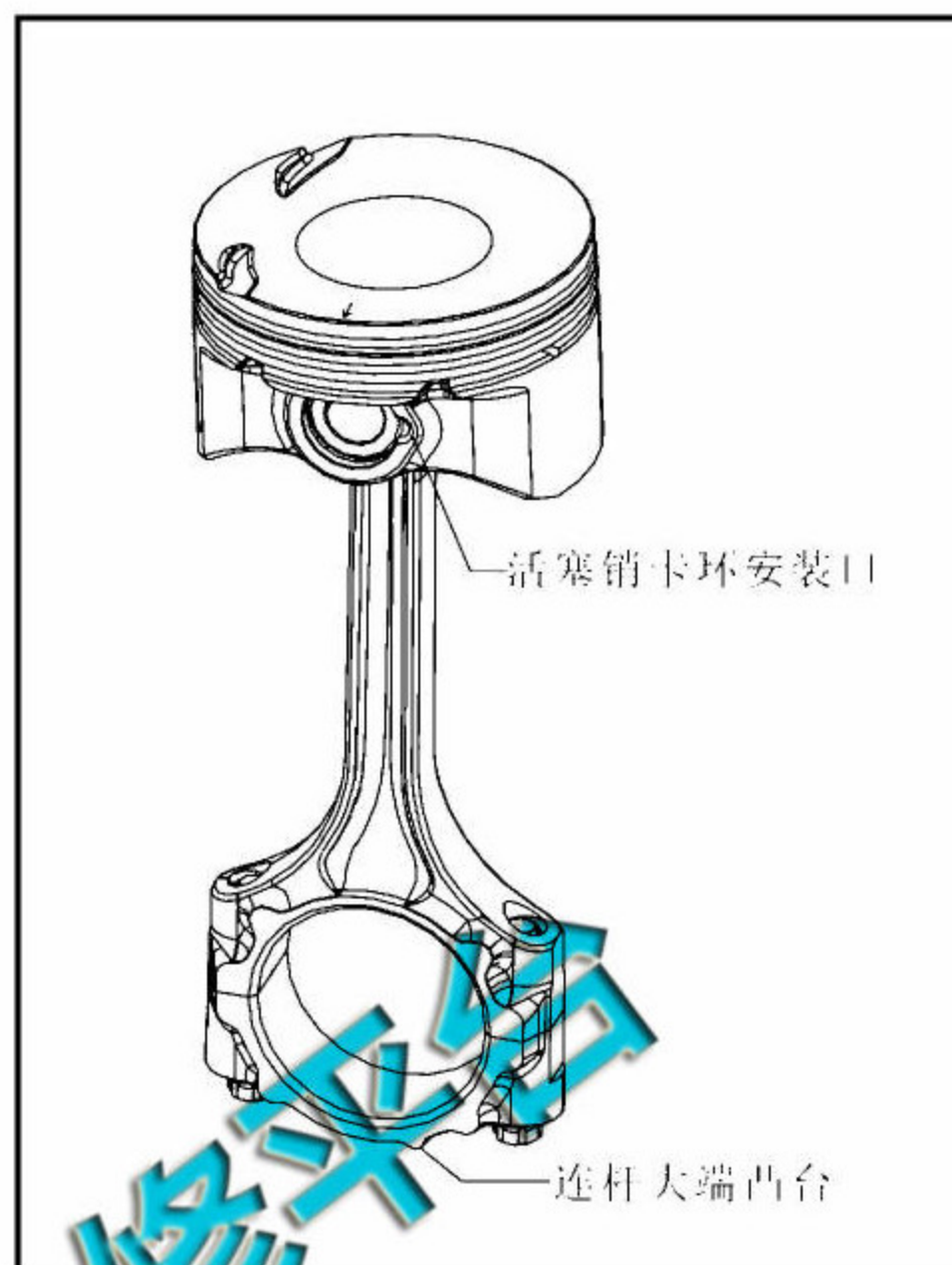
3) 将活塞销嵌入活塞和连杆上。

4) 安装活塞销卡环。

⚠ 注意：装配于同一台汽油机的连杆总成均应为同一质量组。

⚠ 注意：安装活塞连杆时，连杆大端的凸台应与活塞顶箭头方向相一致。

⚠ 注意：安装活塞销卡环时，朝向应调整至活塞销卡环安装口正对方。



3. 将活塞环安装在活塞上。

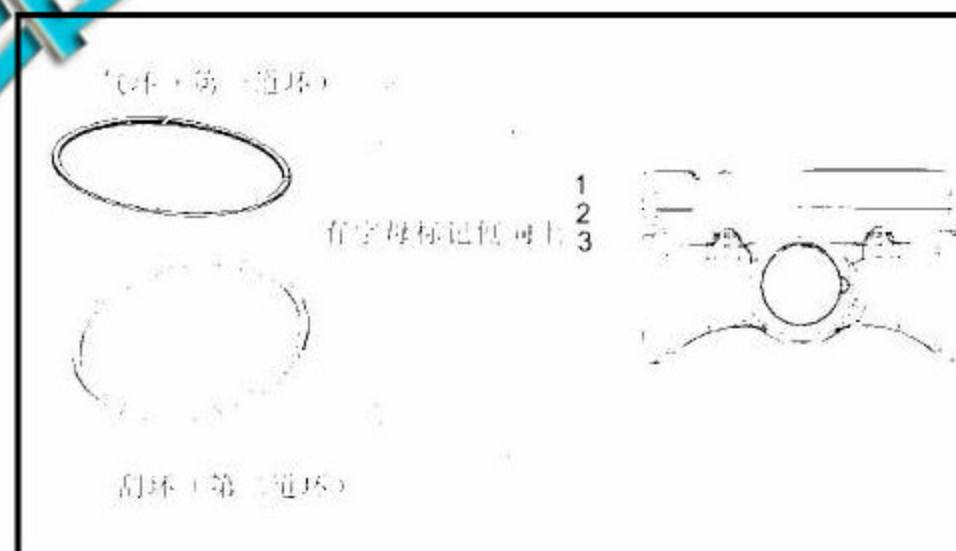
1) 如图所示，第1号和2号环上都有字母标识，将活塞环安装到活塞上时，每个环的字母标识侧应对着活塞顶部。

⚠ 注意：1号环和2号环在厚度、形状及和气缸的接触方式是不一样的，在安装时须区分1号环和2号环。

2) 安装衬环。


3) 安装刮片环。

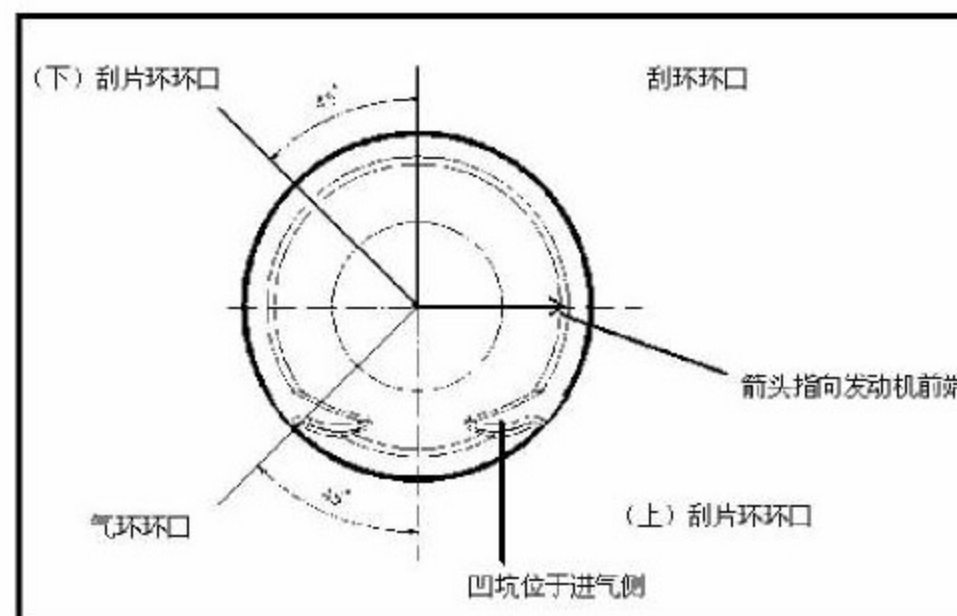
⚠ 注意：衬环开口处应对不得搭接，且装配时不能遗漏刮片环。



4. 将活塞环按图所示分开端隙，在活塞上调整好位置。

5. 在活塞、活塞环、气缸壁、连杆轴瓦和曲柄上涂抹适量的机油。

 注意：连杆与轴瓦间或轴瓦盖与轴瓦间不要涂抹机油。



6. 将活塞和连杆安装进气缸。

1) 拆卸连杆盖。

2) 将连杆瓦安装到连杆上

3) 使用活塞环压缩器压缩活塞环。

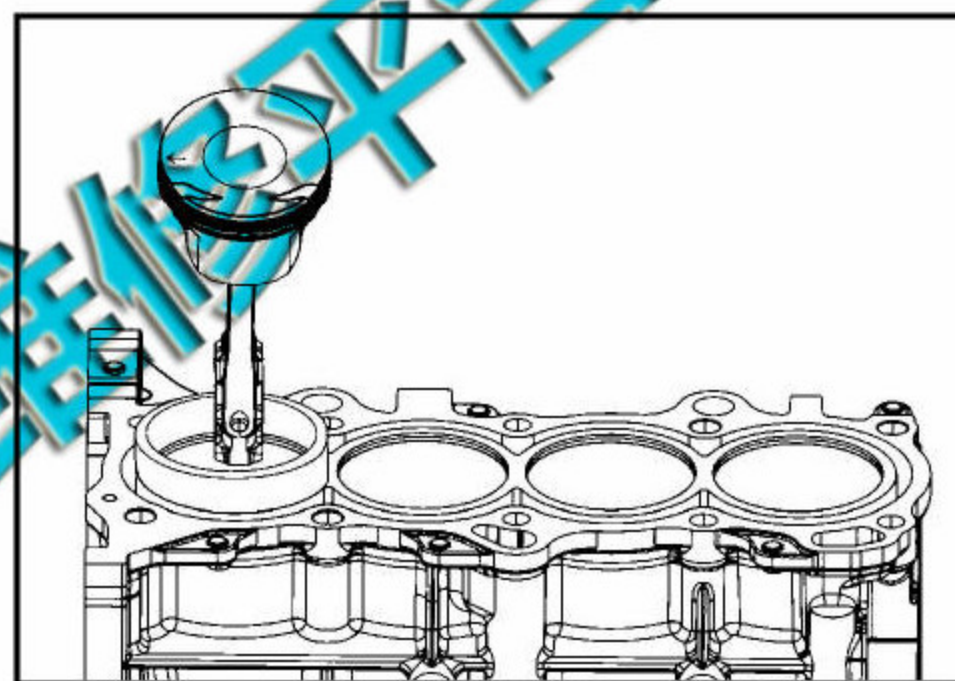
4) 在活塞和连杆安装进气缸时，将活塞头上标识“箭头”的一侧朝向这曲轴皮带轮侧。

5) 用锤柄敲击活塞，将活塞连杆安装到气缸内。

通用设备：活塞环压缩器

 注意：紧靠着气缸体，握着活塞环压缩器，直至所有的活塞环都进入气缸内。


 注意：连杆盖应与拆卸前同缸号的连杆体相配合。





7. 安装连杆盖。

- 1) 将连杆瓦片安装到连杆盖上。
- 2) 将轴盖的凸台标识对着曲轴皮带轮侧。
- 3) 紧固连杆螺栓。

按照规定的工艺（转角法： $(15 \pm 1) \text{ N} \cdot \text{m} + (90^\circ \pm 3^\circ)$ ）拧紧连杆螺栓。

 注意：拧紧时应先全部预紧至 $(15 \pm 1) \text{ N} \cdot \text{m}$ ，再旋转 $(90^\circ \pm 3^\circ)$ ，角度从 $(15 \pm 1) \text{ N} \cdot \text{m}$ 开始计算），连杆螺栓在售后经拆卸必须更换新的螺栓。

 注意：安装完毕，连杆大头侧隙要求为 $0.10 \text{ mm} \sim 0.30 \text{ mm}$ 。

 注意：安装完毕，曲轴的转动扭矩应不大于 $6 \text{ N} \cdot \text{m}$ ，转动应平顺，无卡滞现象。

8. 安装气门组件气缸盖。

参考：气门组件和缸盖 (3.1.2 机械系统，拆卸与安装)。

9. 安装凸轮轴。

参考：凸轮轴 (3.1.2 机械系统，拆卸与安装)。

10. 安装发动机正时机构。

参考：正时机构 (3.1.2 机械系统，拆卸与安装)。

11. 安装机油泵前罩壳总成。

参考：机油泵前罩壳总成 (3.1.3 润滑系统，拆卸与安装)。

12. 安装机油盘。

参考：机油盘和机油集滤器 (3.1.3 润滑系统，拆卸与安装)。

13. 安装气缸盖罩。

参考：气缸盖罩 (3.1.2 机械系统，拆卸与安装)。

14. 安装进气歧管。

参考：进气歧管 (3.1.5 进气系统，拆卸与安装)。

15. 安装前端轮系零部件。

参考：前端轮系 (3.1.2 机械系统，拆卸与安装)。

16. 安装燃油总管。

参考：燃油总管 (3.1.7 燃油系统，拆卸与安装)。

17. 安装点火线圈和火花塞。

参考：点火线圈 (3.1.8 点火系统，拆卸与安装)。

18. 安装发动机总成。

参考：发动机总成 (3.1.2 机械系统，拆卸与安装)。

19. 安装蓄电池。

参考：蓄电池(3.1.10 充电系统，拆卸与安装)。

20. 连接蓄电池负极电缆。

参考：蓄电池(3.1.10 充电系统，拆卸与安装)。

21. 加注发动机机油、冷却液、制冷剂。

参考：机油的更换(3.1.3 润滑系统，一般检查)。

参考：冷却液的更换(3.1.4 冷却系统，一般检查)。

参考：制冷剂的加注(4.1.1 手动空调系统，一般检查)。

22. 离合器系统的排气

参考：离合器系统的排气(3.2 变速器与离合器，一般检查)。




23. 检查皮带张紧力。

参考：发电机皮带和压缩机皮带的检查(3.1.2 机械系统，一般检查)

畅易汽车维修平台

主轴瓦、曲轴和曲轴箱

专用工具

 CA301-025	曲轴后油封安装工具 CA301-025
 CA301-028	飞轮锁止工具 CA301-028
 CA301-024	摩擦片安装芯轴 CA301-024

通用设备

外径千分
塑料塞规
直尺

材料

名称	规格
密封胶	天山 1596Fa
	天山 1591
螺纹锁紧胶	乐泰 243
冷却液	-35 号有机型防冻液
机油	Q/JD J-GY5 的 5W-30

拆卸

1. 断开蓄电池负极电缆。

参考：蓄电池(3.1.10 充电系统，拆卸与安装)。

2. 拆卸蓄电池。

参考：蓄电池(3.1.10 充电系统，拆卸与安装)。

3. 泄放燃油压力。

参考：燃油系统的卸压(3.1.7燃油系统，一般检查)。

4. 回收空调制冷剂。

参考：制冷剂的回收与加注(4.1.1手动空调系统，一般检查)。

5. 举升车辆。

参考：举升(1.1.3 牵引与举升，说明与操作)。

6. 排放发动机机油、冷却液与变速箱油。

参考：机油的更换(3.1.3 润滑系统，一般检查)。

参考：冷却液的更换(3.1.4 冷却系统，一般检查)。

参考：手动变速器油的更换(3.2.2手动变速器，一般检查)。

7. 拆卸发动机总成。

参考：发动机总成(3.1.2机械系统，拆卸与安装)。

8. 拆卸起动电机。

参考：起动电机(3.1.9起动系统，拆卸与安装)。

9. 拆卸变速器总成。

参考：手动变速器(3.2.2手动变速器，拆卸与安装)。

10. 拆卸离合器。

参考：离合器摩擦片与压盘(3.2.1离合器，拆卸与安装)。

11. 拆卸飞轮

专用工具：飞轮锁止工具CA301-028

12. 拆卸进气歧管。

参考：进气歧管(3.1.5进气系统，拆卸与安装)。

13. 拆卸排气歧管。

参考：排气歧管(3.1.6 排气系统，拆卸与安装)。

14. 拆卸皮带。

参考：发电机皮带和压缩机皮带(3.1.2 机械系统，拆卸与安装)。

15. 拆卸前端轮系零部件。

参考：前端轮系零部件(3.1.2 机械系统，拆卸与安装)。

16. 拆卸机油盘总成。

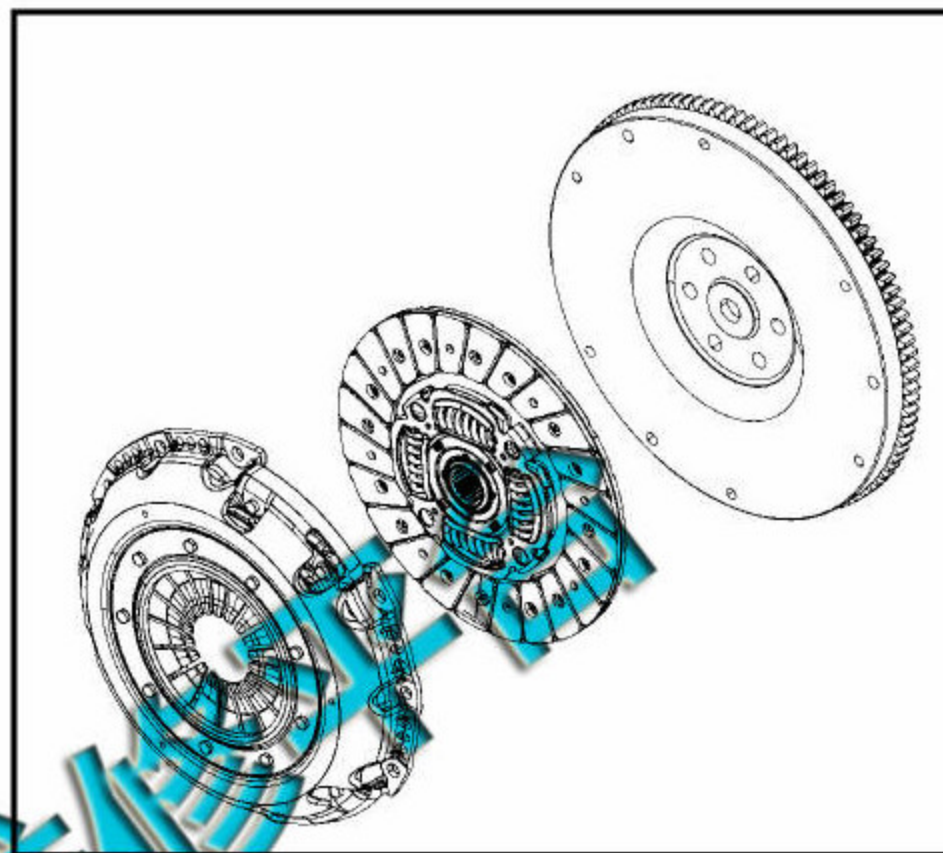
参考：机油盘(3.1.3 润滑系统，拆卸与安装)。

17. 拆卸气缸盖罩。

参考：气缸盖罩(3.1.2 机械系统，拆卸与安装)。

18. 拆卸燃油管总成。

参考：燃油总管总成拆卸与安装(3.1.7 燃油系统，



拆卸与安装)。

19. 拆卸机油泵前罩壳总成。

参考：机油泵前罩壳总成(3.1.3 润滑系统，拆卸与安装)。

20. 拆卸发动机正时机构。

参考：正时机构(3.1.2机械系统，拆卸与安装)。

21. 拆卸凸轮轴。

参考：凸轮轴 (3.1.2 机械系统，拆卸与安装)。

22. 拆卸气缸盖

参考：气门组件和缸盖(3.1.2机械系统，拆卸与安装)。

23. 拆卸活塞连杆组件。

参考：活塞、活塞环、连杆和气缸(3.1.2机械系统，拆卸与安装)。

24. 从曲轴箱上取下曲轴。

畅易汽车维修平台

检查

1. 曲轴检查

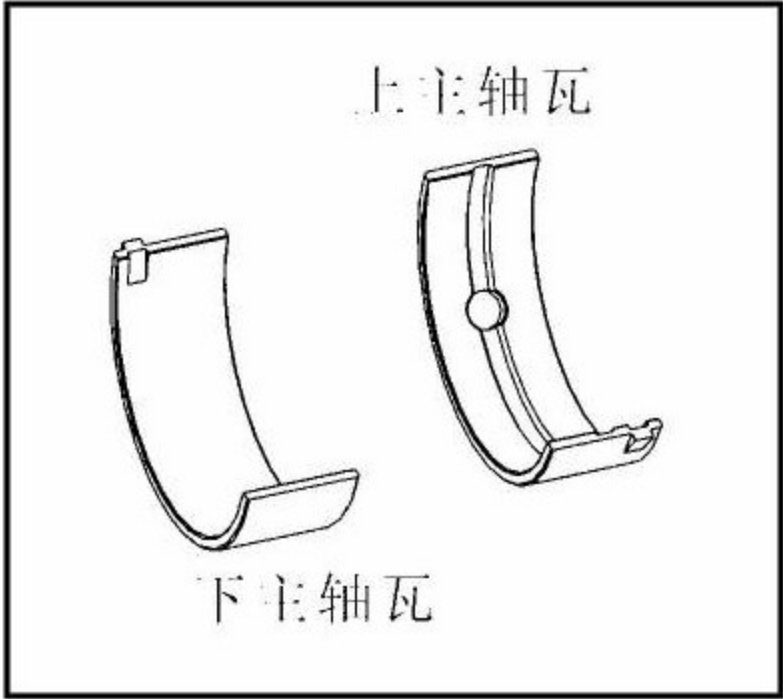
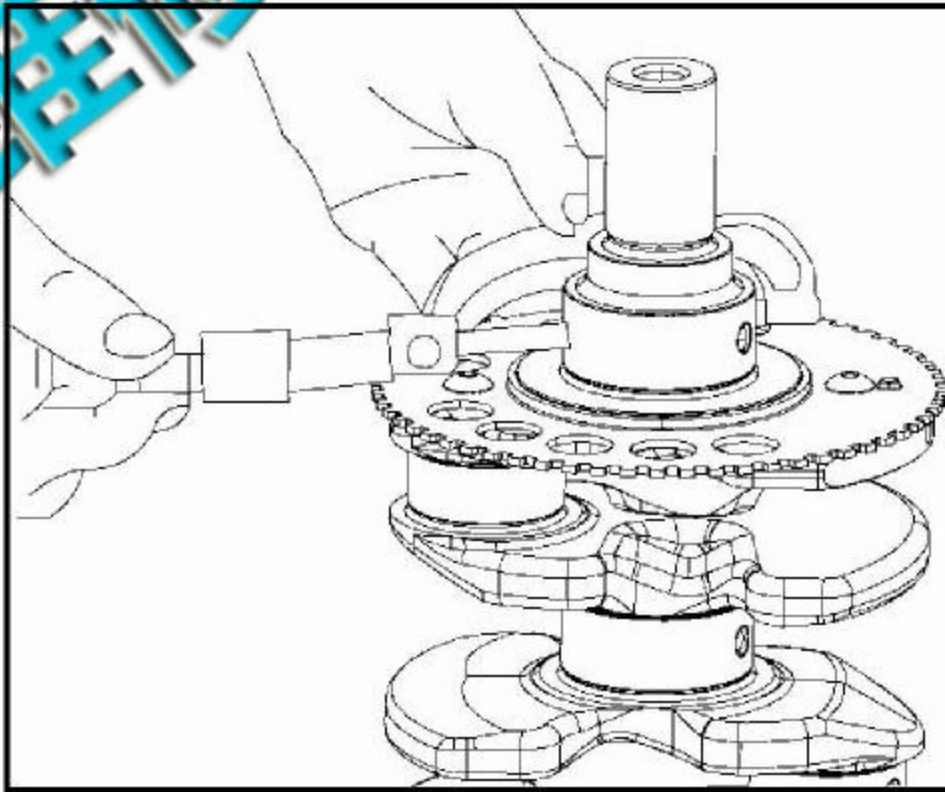
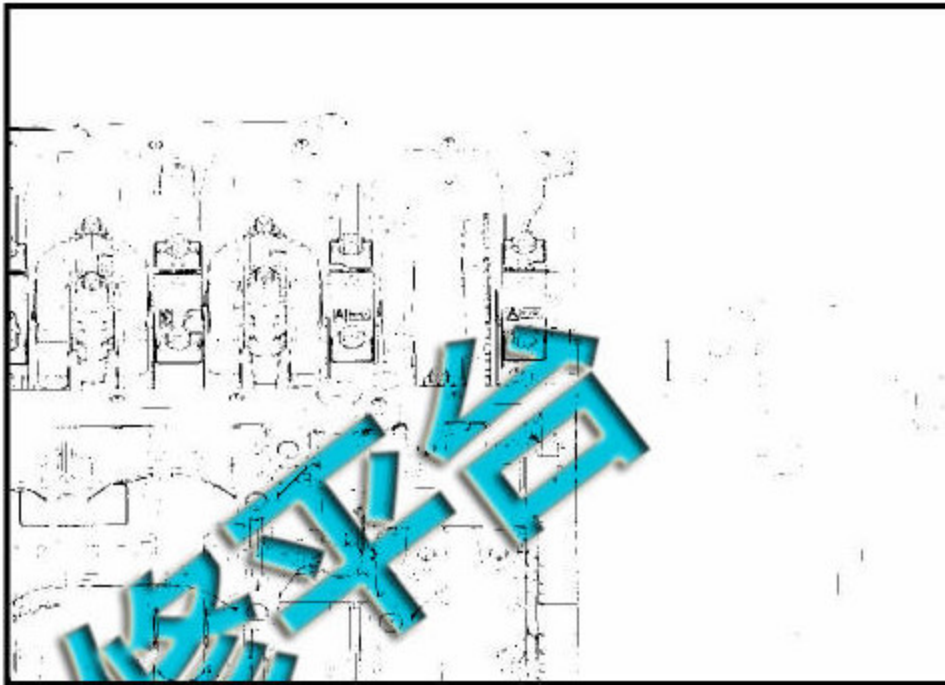
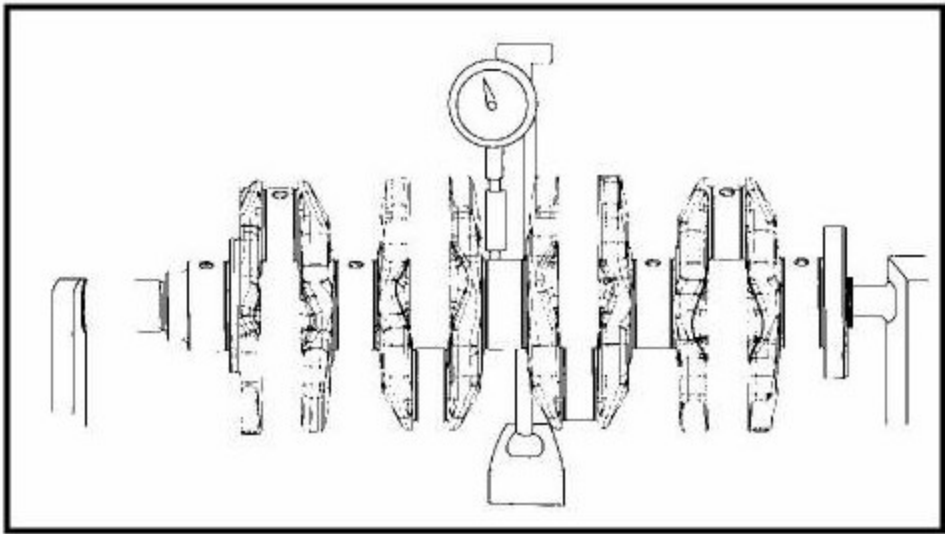
- a) 检查曲轴径向跳动，用千分表在中心轴径测量径向跳动，慢慢转动曲轴，如果径向跳动超过其极限值，更换曲轴。
径向跳动极限：0.02mm
- b) 检查止推间隙，用千分表读出曲轴轴向止推方向的位移量，如果超出其极限值，更换新的止推片。

名称	标准/mm
曲轴止推间隙	0.11~0.31
曲轴止推片的厚度	标准/mm
	2.5 (+0.02 , -0.03)

- c) 检查曲轴的不均匀磨损(椭圆度和锥度)，采用外径千分尺测量。如果轴颈中的任一轴颈严重磨损或不均匀磨损量超出极限值，珩磨或更换曲轴。
椭圆度极限值及锥度：0.005mm

2. 主轴瓦检查

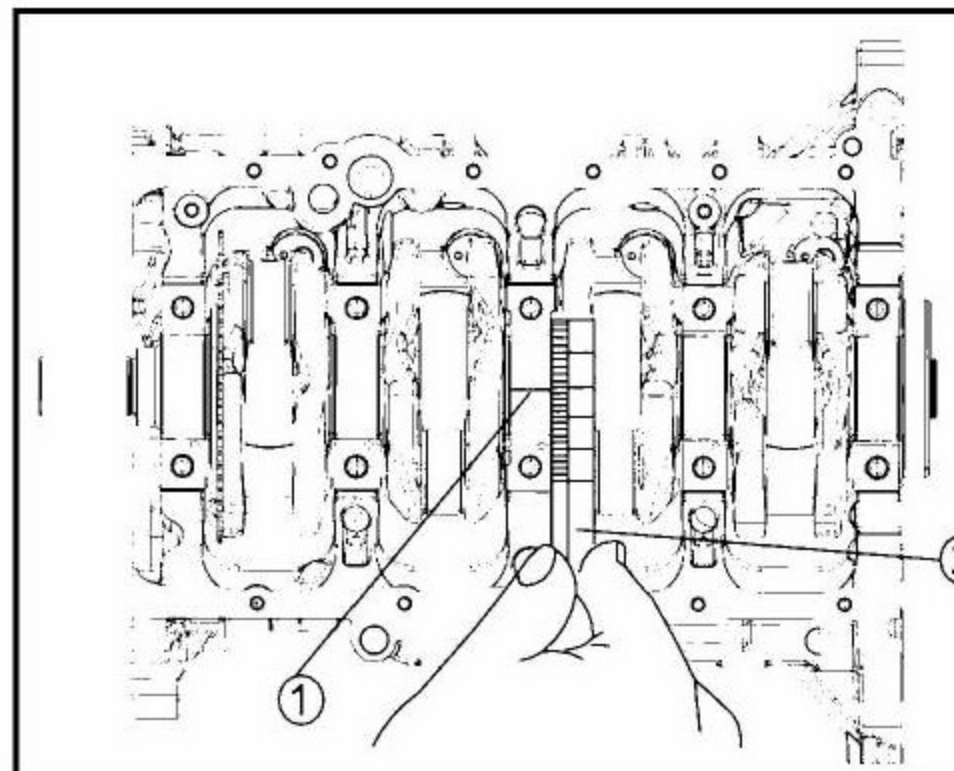
检查主轴瓦表面的点蚀、划痕、磨损和损坏情况，如果发现有任何缺陷，必须同时更换上、下主轴瓦两部份，绝不能只更换其中一半轴瓦。



3. 主轴瓦间隙检查

- 清洁轴瓦和主轴颈。
- 在主轴径上放一块主轴瓦全宽度的塑料塞规1(平行于曲轴)，避开油孔。
- 用标尺2在塑料塞规1的最宽点测量它的宽度。如果间隙超过其极限值，更换主轴承。上、下轴瓦必须作为一个整体来更换，如果使用标准轴瓦时间隙不符合定值，可以使用尺寸加大0.25mm的轴瓦重新研磨。在选择新的轴瓦后，重新检查轴瓦间隙。

轴瓦间隙	标准/mm	极限值/mm
	0.01~0.03	0.03

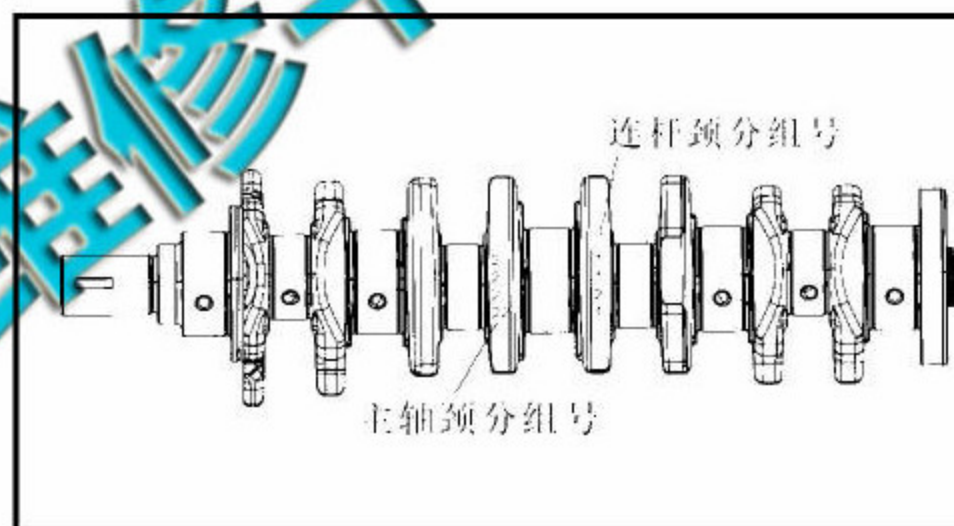


项目	说明
1	比例尺
2	塑料塞规

4. 主轴瓦的选择：如果主轴瓦不正确或轴瓦间隙超过技术要求，按照下列顺序选择一种新的标准轴瓦。

- 检查曲轴轴径的直径，曲柄上有五个打印的数字，三种数字(“1”、“2”和“3”)代表下列轴颈直径。

打印的数字	轴颈直径/mm
1	$\Phi 48.994 \sim \Phi 49.000$
2	$\Phi 48.988 \sim \Phi 48.9939$
3	$\Phi 48.982 \sim \Phi 48.9879$



b) 检查曲轴孔直径，打印在缸体上的第一，第二，第三，第四，第五(左到右)这五个数字分别代表主轴承盖“1”，“2”，“3”，“4”，“5”的曲轴孔直径(位置如图所示)。曲轴孔分1，2，3共3组，(1，2和3组)分别代表以下主轴承孔直径

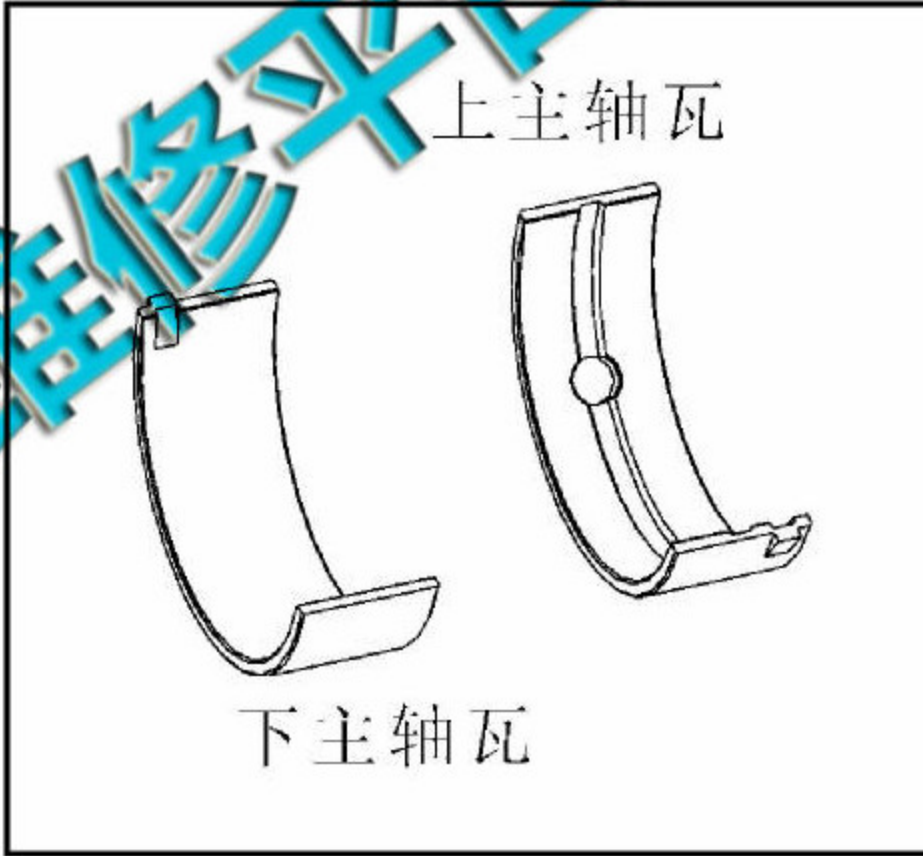
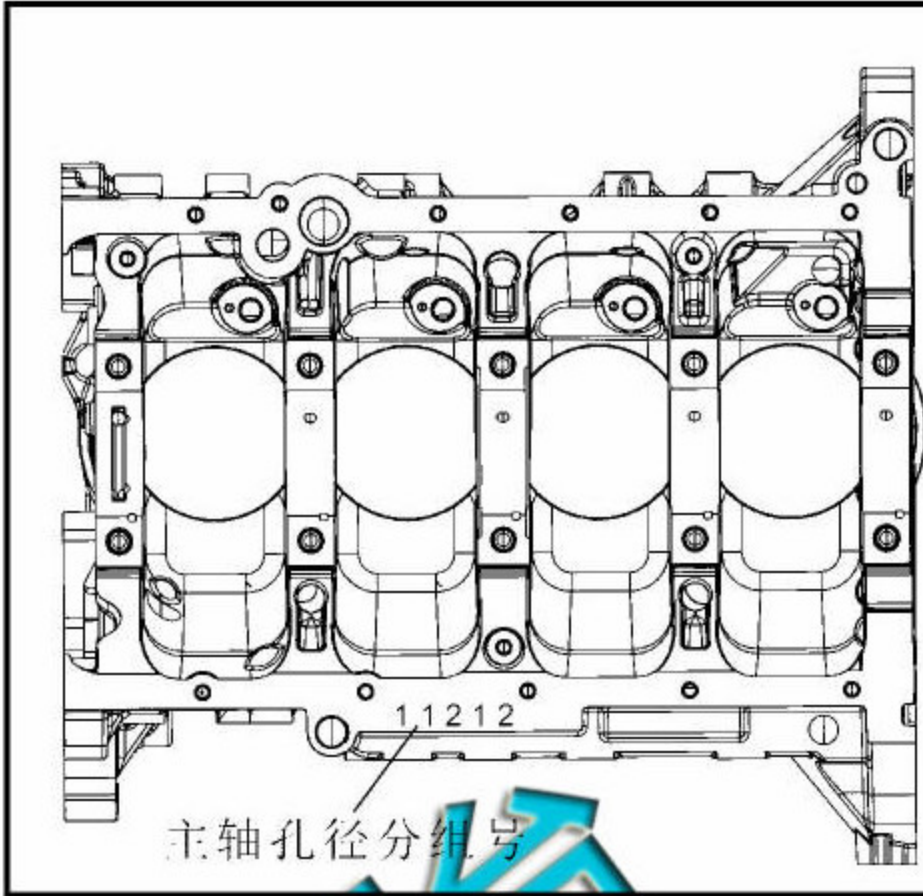
打印的数字	曲轴孔径(无轴承)/mm
1	53.000~53.006
2	53.0061~53.012
3	53.0121~53.018

c) 有五种标准的轴瓦，在厚度方面是有差异的。为了区别它们，在瓦的钢背面打印有“2”，“3”，“4”，“5”，“6”标识，轴瓦厚度按下表分组。

分组号	轴承厚度/mm
2	2.003~2.007
3	2.000~2.004
4	1.997~2.001
5	1.994~1.998
6	1.991~1.995


d) 根据打印在曲轴曲柄上的数字和打印在缸体配合表面上的数字结合下表选择符合标准的曲轴轴承。

 注意：曲轴主颈分组号+主轴承孔径分组号+主轴承瓦分组号=8



配合间隙 0.01~0.03			曲轴主轴颈直径分组组别					
			1		2		3	
曲轴箱主 轴孔径	标记	分组尺寸范围	$\phi 49 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.006 \end{smallmatrix}$		$\phi 49 \begin{smallmatrix} -0.0061 \\ -0.012 \end{smallmatrix}$		$\phi 49 \begin{smallmatrix} -0.0121 \\ -0.018 \end{smallmatrix}$	
	1	$\phi 53 \begin{smallmatrix} +0.006 \\ 0 \end{smallmatrix}$	6	$2.0 \begin{smallmatrix} -0.005 \\ -0.009 \end{smallmatrix}$	5	$2.0 \begin{smallmatrix} -0.002 \\ -0.006 \end{smallmatrix}$	4	$2.0 \begin{smallmatrix} +0.001 \\ -0.003 \end{smallmatrix}$
	2	$\phi 53 \begin{smallmatrix} +0.012 \\ +0.0061 \end{smallmatrix}$	5	$2.0 \begin{smallmatrix} -0.002 \\ -0.006 \end{smallmatrix}$	4	$2.0 \begin{smallmatrix} +0.001 \\ -0.003 \end{smallmatrix}$	3	$2.0 \begin{smallmatrix} +0.004 \\ 0 \end{smallmatrix}$
	3	$\phi 53 \begin{smallmatrix} +0.018 \\ +0.0121 \end{smallmatrix}$	4	$2.0 \begin{smallmatrix} +0.001 \\ -0.003 \end{smallmatrix}$	3	$2.0 \begin{smallmatrix} +0.004 \\ 0 \end{smallmatrix}$	2	$2.0 \begin{smallmatrix} +0.007 \\ +0.003 \end{smallmatrix}$

- e)用塑料塞规检查重新选择的曲轴轴瓦间隙，如果间隙仍然超出其极限值，用下个较厚的轴瓦并再检查间隙。
- f)在更换曲轴或缸体时，参照打印在新曲轴上的数字或打印在新缸体上的字母选择新的标准主轴瓦。

 注意：装配完成后转动曲轴应灵活无卡滞现象，然后进行曲轴轴向间隙检测，间隙值应在0.11mm~0.31mm之间。

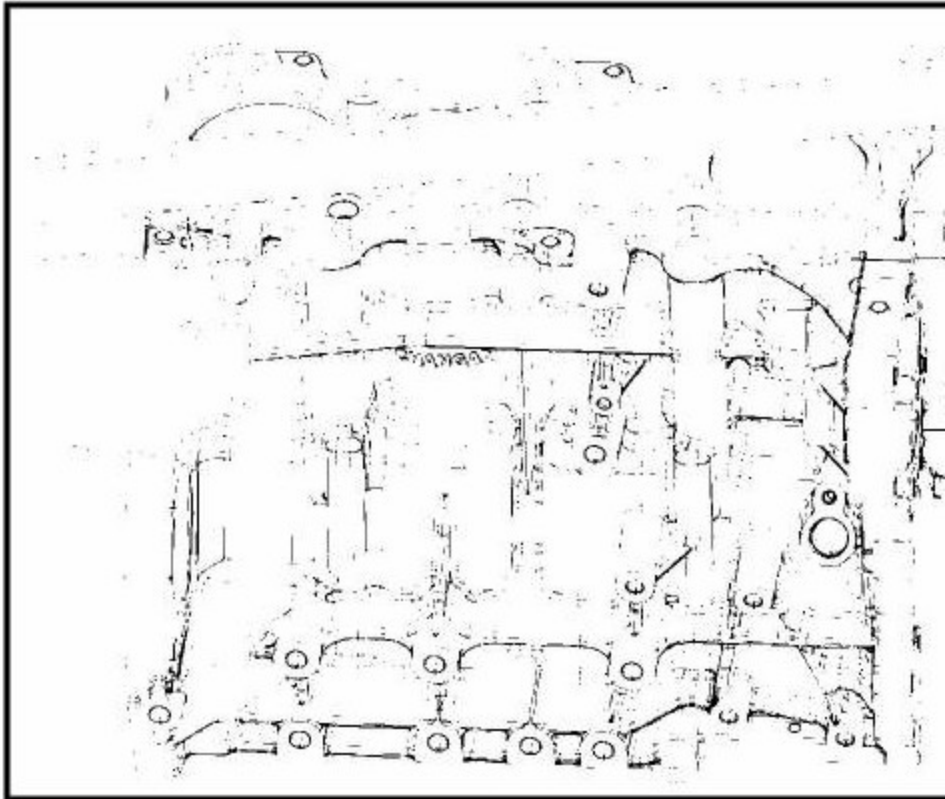
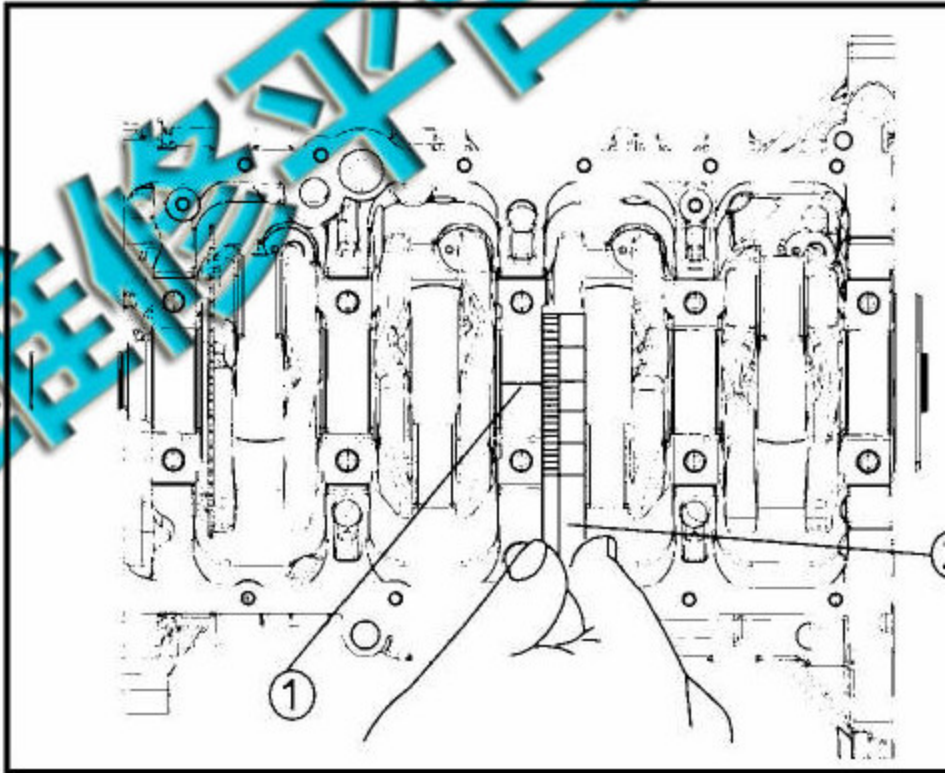
5. 检查飞轮。

- a)检查飞轮齿圈，如果齿圈被损坏、破裂或磨损，更换飞轮。
- b)检查离合器摩擦片接合面，如果表面损坏或磨损过度，更换飞轮。


6. 检查缸体。


- a)用直尺和厚度规检查缸体与气缸盖密封表面的变形情况，如果平面度超过其极限值，修整平面度。


名称	标准	极限值
平面度	≤0.03mm	0.03mm




安装

 注意：确保主轴瓦、主轴承盖、连杆、连杆轴瓦、活塞和活塞环组合成套。不要打乱这种组合并使每个零件恢复到原来的安装位置。

 注意：在各主轴瓦与曲轴结合面、曲轴主轴颈面处涂敷机油，上主轴瓦(有油孔)安装在曲轴箱上轴承座内，下主轴瓦(无油孔)安装在曲轴箱主轴承座内，上下主轴瓦不允许装反、装错，瓦背与轴承座孔表面紧密贴合，端面与曲轴箱上结合面平齐。

 注意：主轴瓦背与缸体、主轴承盖结合面不允许涂油

1. 安装曲轴放至缸体上
2. 安装止推片

 注意：曲轴止推片上的油槽所在面应朝外


3. 安装曲轴的主轴承盖

按主轴承盖上的编号顺序，其箭头指向汽油机前端进行装配，拆卸和安装主轴承盖时，严禁敲击主轴承盖螺栓。

4. 安装主轴承盖螺栓

主轴承盖螺栓按照规定的工艺(转角法： $(35 \pm 2) \text{ N.m} + (45^\circ \pm 2^\circ)$)，用拧紧机同步拧紧或者按照图所示顺序拧紧。

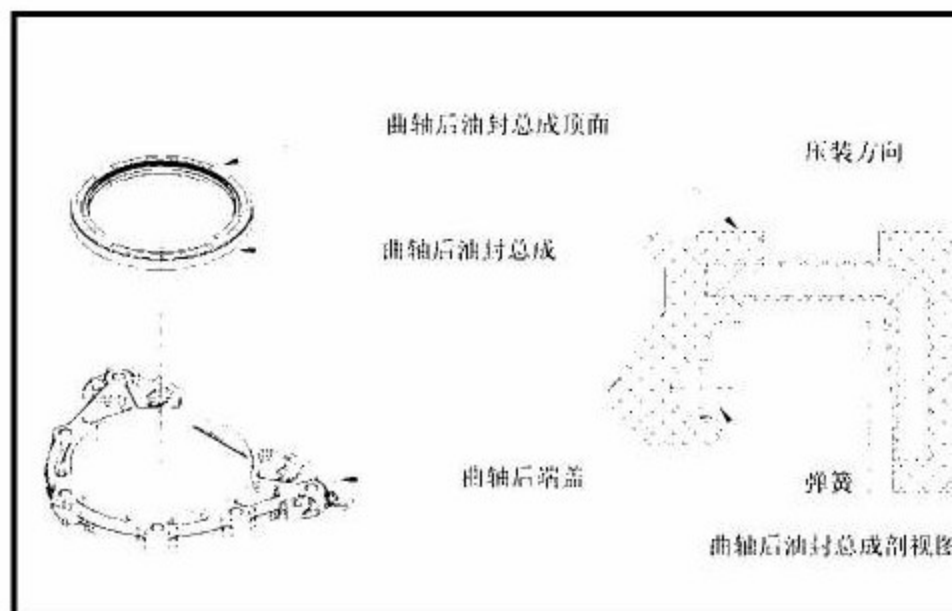
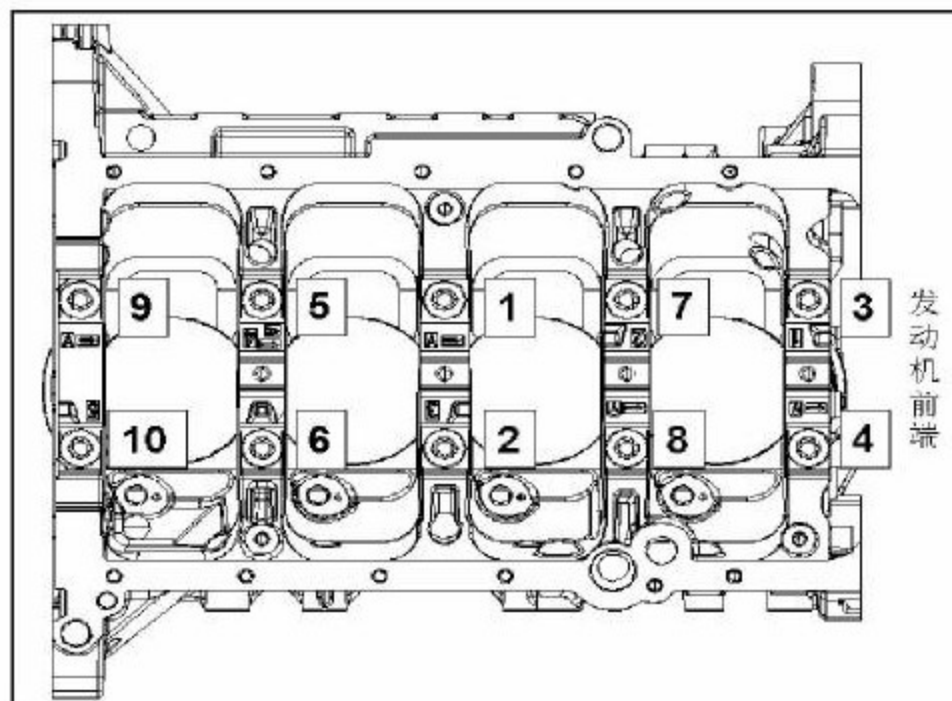
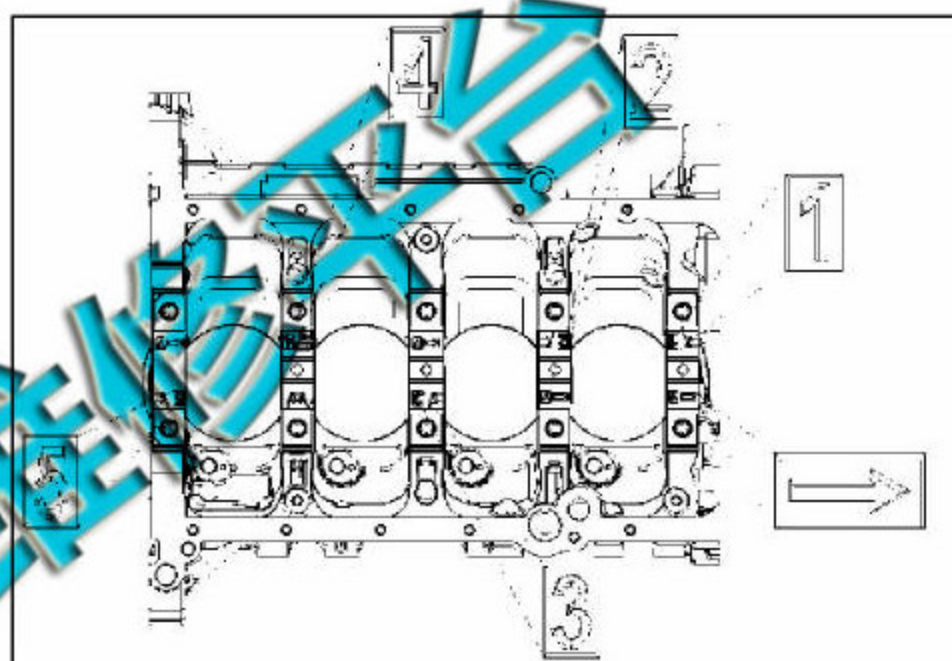
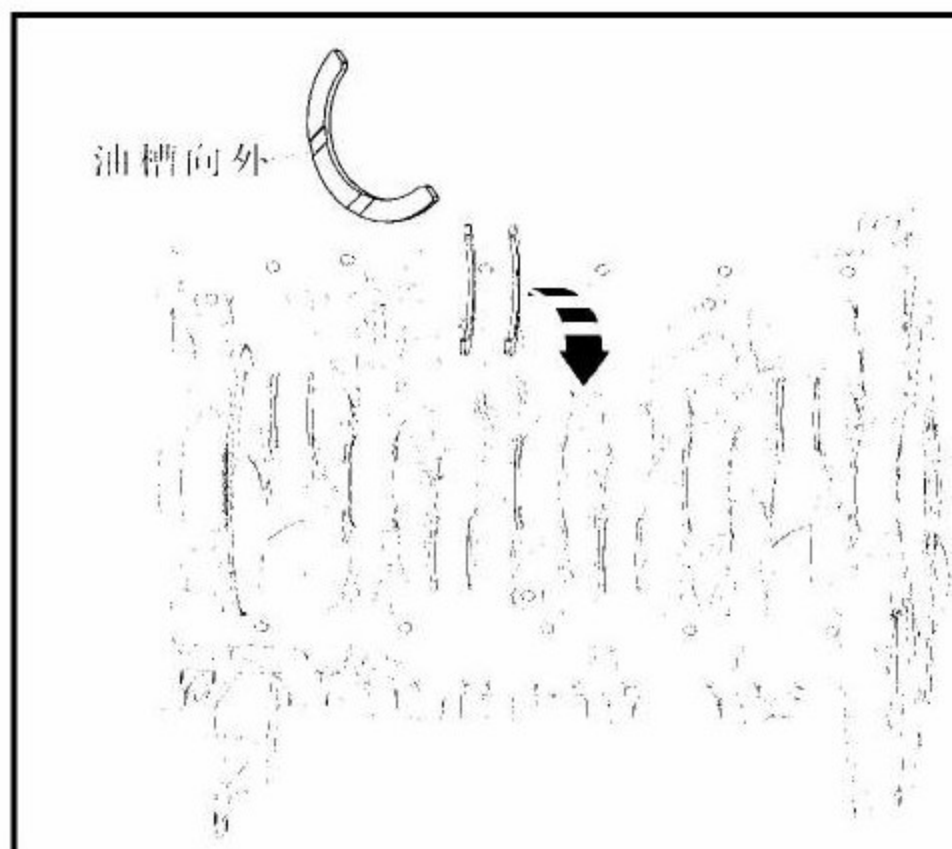
 注意：拧紧时应先全部预紧至 $(35 \pm 2) \text{ N.m}$ ，再旋转 $(45^\circ \pm 2^\circ)$ ，角度从 $(35 \pm 2) \text{ N.m}$ 时开始计算，主轴承盖螺栓在售后维修时一经拆卸必须更换新的螺栓。

 注意：装配完成后，要求曲轴轴向间隙为： $0.11\text{mm} \sim 0.31\text{mm}$ 。

5. 安装曲轴后油封

a) 安装油封时，应把曲轴后端盖清理干净，在曲轴后油封总成安装孔内壁涂敷一层汽油机油(注意：应避免涂敷过量机油，以免造成油封漏油假象)，将曲轴后油封总成压入曲轴后端盖。

b) 曲轴后油封总成端面应与曲轴后端盖安装面平行，以曲轴后端盖机加面为基准，曲轴后油封压装后顶面高度为 $(9.7 \pm 0.3) \text{ mm}$ (测量至少3点以上)，油封端面倾斜高度差不大于 0.4mm ，油封弹簧不得移位或脱落



 注意：曲轴后端盖一经拆卸，必须更换后油封

封。

6. 安装曲轴后端盖

- a) 装配2颗飞轮定位销，在曲轴后端盖装配贴合面涂以平面密封胶，后端盖详细涂胶轨迹如图所示；
- b) 在涂胶结束3分钟之内，胶未表干前，用专用工装导向安装曲轴后端盖入曲轴，在图示螺栓螺纹表面均匀涂覆乐泰243，安装六颗后端盖安装螺栓，按照规定的力矩限值拧紧。

项目	说明
1	飞轮定位销
2	曲轴后油封
3	螺栓1031011-H01-S345
4	螺栓1031018-H01-S112
5	曲轴后端盖

7. 将活塞和连杆安装进曲轴箱。

8. 安装气门组件和气缸盖

参考：气门组件和缸盖 (3. 1. 2机械系统，拆卸与安装)。

9. 安装凸轮轴。

参考：凸轮轴 (3. 1. 2 机械系统，拆卸与安装)。

10. 安装发动机正时机构。

参考：正时机构 (3. 1. 2机械系统，拆卸与安装)。

11. 安装机油泵前罩壳总成

参考：机油泵前罩壳总成 (3. 1. 3 润滑系统，拆卸与安装)。

12. 安装机油盘和机油滤清器。

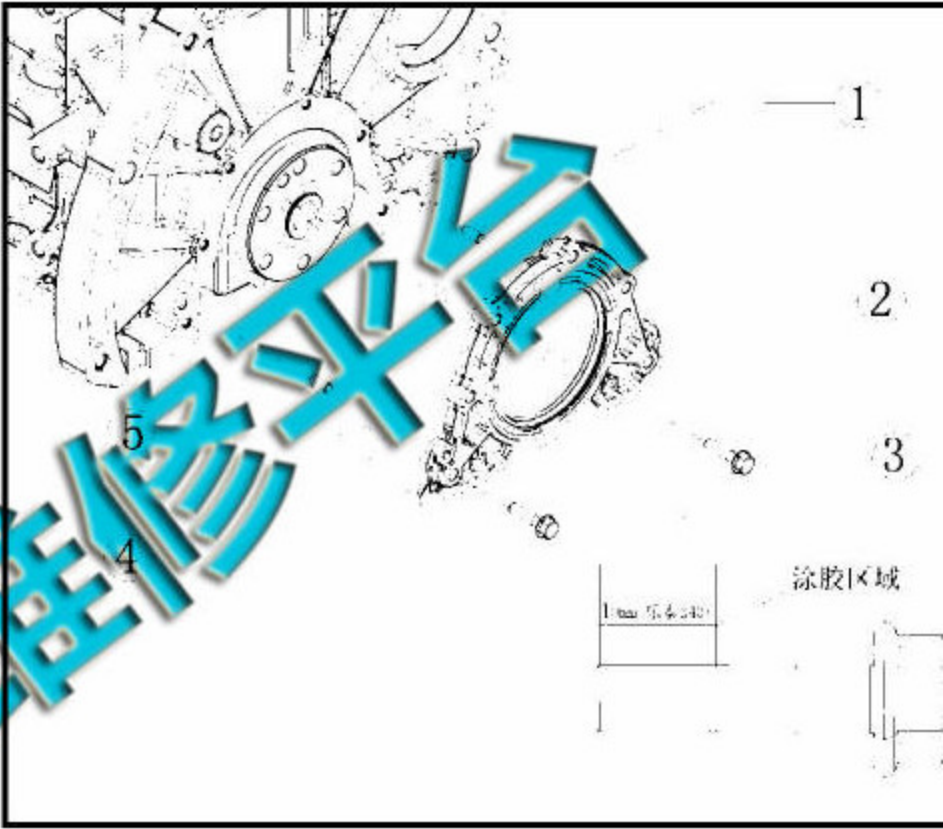
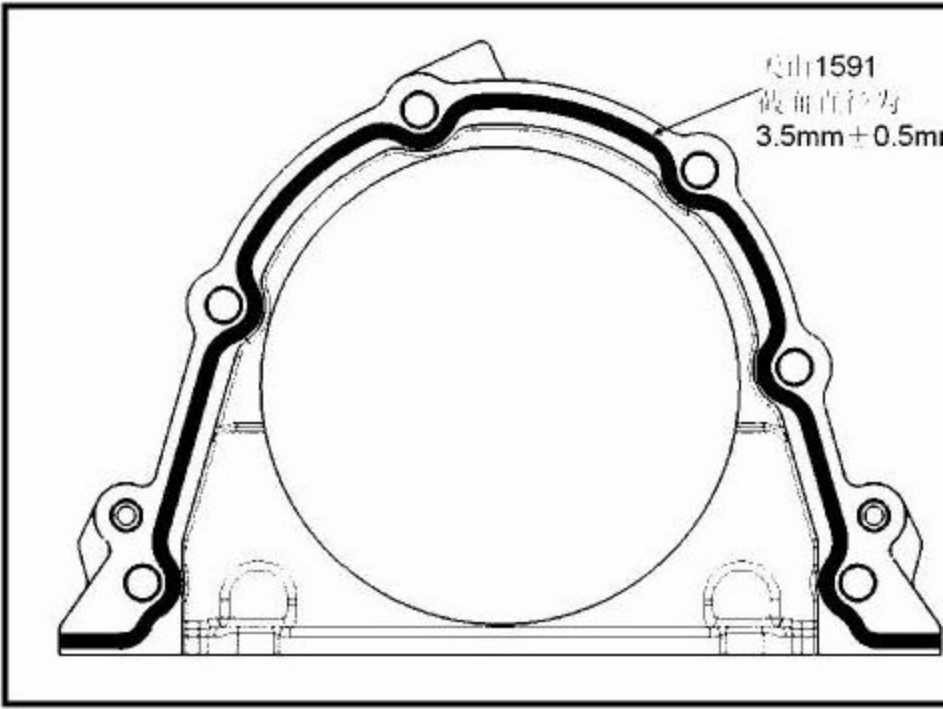
参考：机油盘 (3. 1. 3润滑系统，拆卸与安装)。

13. 安装气缸盖罩。

参考：气缸盖罩 (3. 1. 2 机械系统，拆卸与安装)

14. 安装进气歧管。

参考：进气歧管 (3. 1. 5进气系统，拆卸与安装)。



14. 安装飞轮

安装飞轮齿圈总成，同时拧紧或手工交叉拧紧飞轮螺栓。

⚠ 注意：安装前需清理曲轴上飞轮螺栓安装孔残留密封胶。

⚠ 注意：飞轮螺栓自带密封胶，一经拆卸必须更换新的飞轮螺栓。

⚠ 注意：如更换飞轮，需在新飞轮上预先安装3颗压盘定位销。

项目	说明
1	飞轮齿圈总成
2	飞轮螺栓

15. 安装前端轮系零部件。

参考：前端轮系零部件 (3. 1. 2 机构系统，拆卸与安装)。

16. 安装发动机皮带

参考：发电机皮带和压缩机皮带 (3. 1. 2 机械系统，拆卸与安装)。

17. 安装排气歧管

参考：排气歧管带三元催化器总成 (3. 1. 6 排气系统，拆卸与安装)。

18. 安装离合器

参考：离合器 (3. 2. 1离合器，拆卸与安装)。

19. 安装起动电机。

参考：起动电机 (3. 1. 9起动系统，拆卸与安装)。

20. 检查皮带张紧力。

参考：发电机皮带和压缩机皮带的检查 (3. 1. 2 机械系统，一般检查)

21. 将变速箱总成安装到发动机总成上。

参考：手动变速器 (3. 2. 2手动变速器，拆卸与安装)。

22. 安装发动机与变速箱总成。

参考：发动机总成 (3. 1. 2机械系统，拆卸与安装)。

23. 加注新的发动机机油。

参考：机油的更换 (3. 1. 3润滑系统，一般检查)。
加注冷却液。

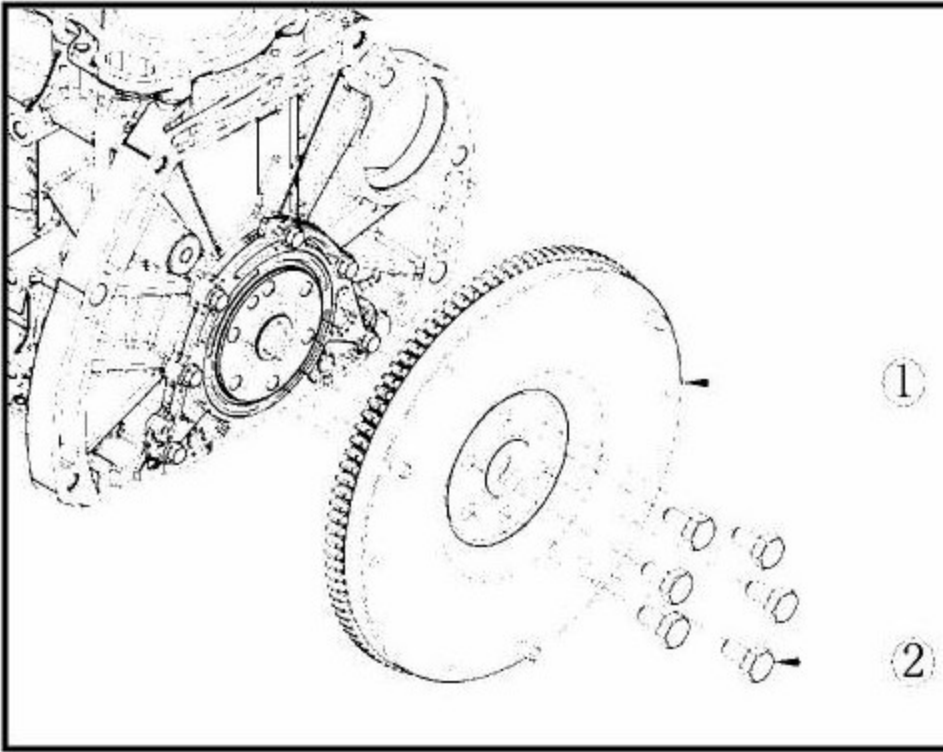
24. 加注变速箱油。

参考：手动变速器油的更换 (3. 2. 2手动变速器，一般检查)。

25. 安装蓄电池。

参考：蓄电池 (3. 1. 10 充电系统，拆卸与安装)。

26. 加注发动机冷却液，并将系统里的空气排出



来。

参考：冷却液的排放和加注(3.1.4冷却系统，一般检查)。

27. 加注制冷剂。

参考：制冷剂的加注(4.1.1手动空调系统，一般检查)。

28. 离合器系统的排气

参考：离合器系统的排气(3.2变速器与离合器，一般检查)。

29. 检查各种连接线束、管路及各种油液液位。

畅易汽车维修平台

气缸盖罩

拆卸

1. 断开蓄电池负极电缆。

参考：蓄电池的检查(3.1.10充电系统，一般检查)。

2. 拔出油位计

3. 拆卸通气软管，脱开空滤器出气管移开空滤器。

4. 断开前氧线束接插件和4处点火线圈接插，拆卸4处线束卡扣，并移开线束。

5. 拆卸点火线圈

参考：点火线圈（3.1.8点火系统，拆卸安装）

6. 脱开气缸盖罩上的压力调节阀通气软管，拆卸进气歧管支架 I。

7. 拆卸气缸盖罩。

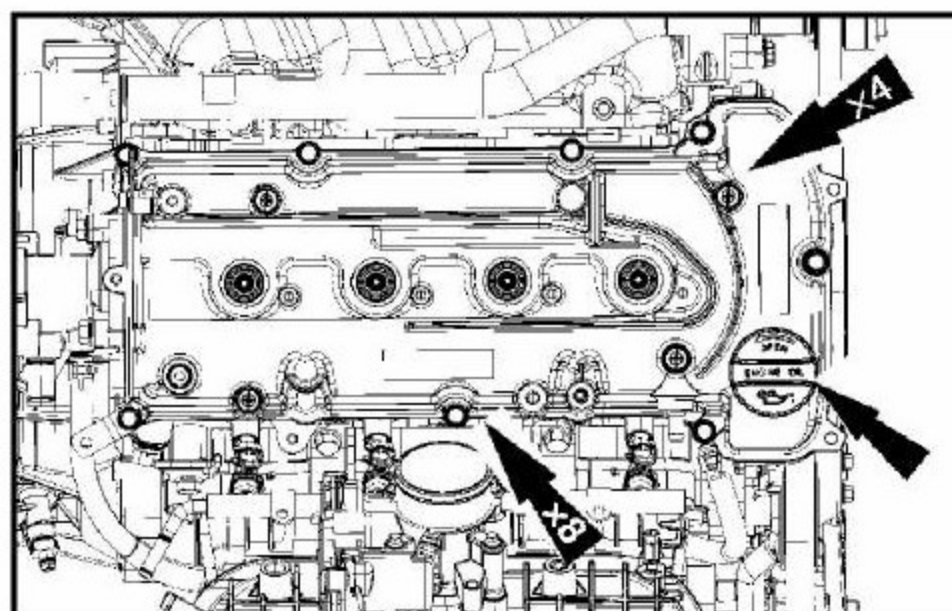
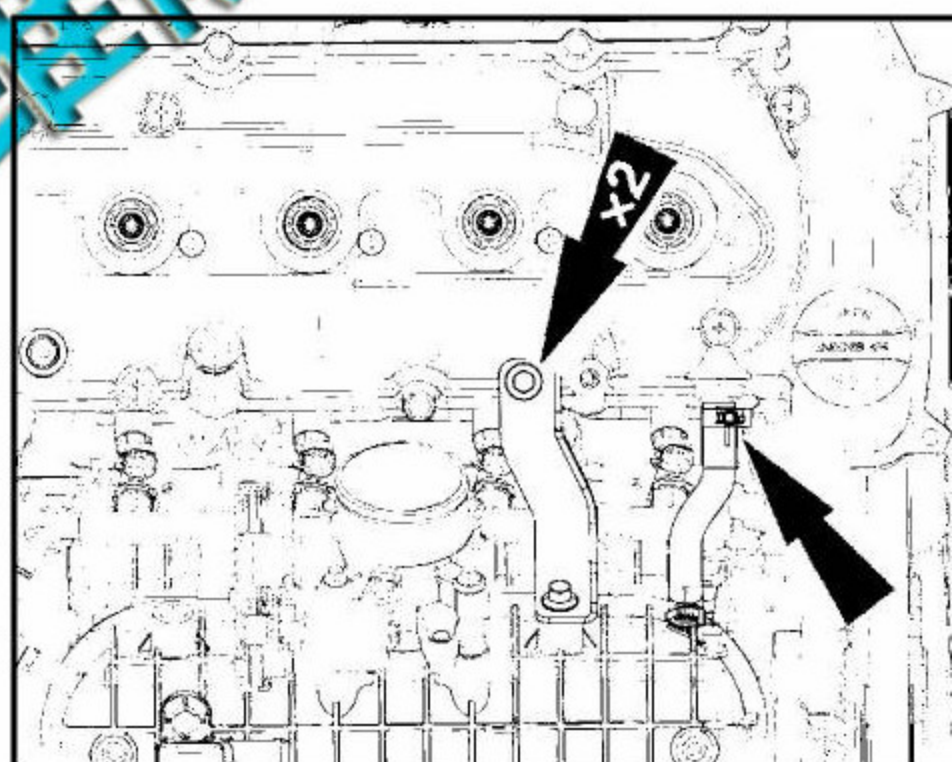
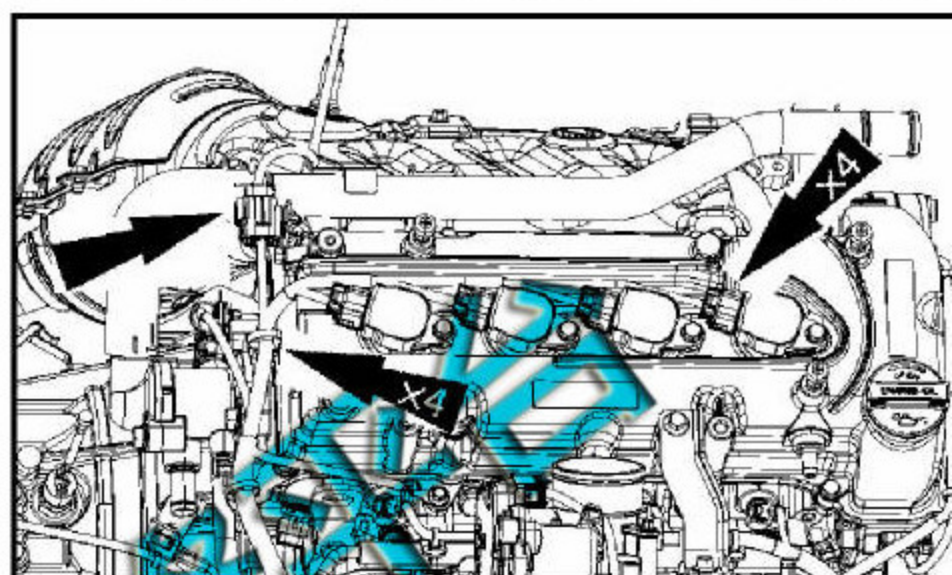
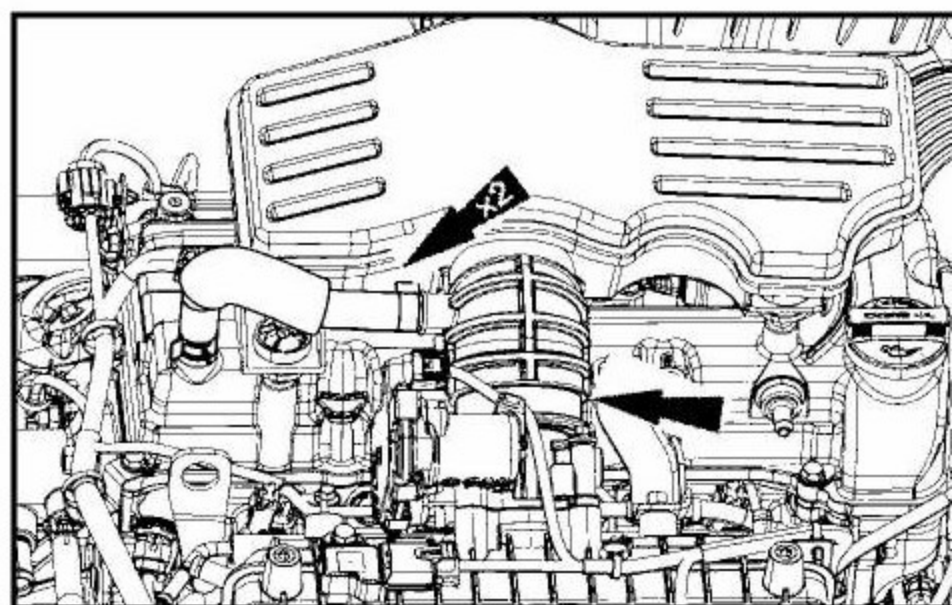
1) 拆卸4颗球头螺栓

2) 拆卸加油口盖。

3) 拆卸8颗气缸盖罩固定螺栓。

4) 取下气缸盖罩。


5) 拆卸气缸盖罩密封垫。

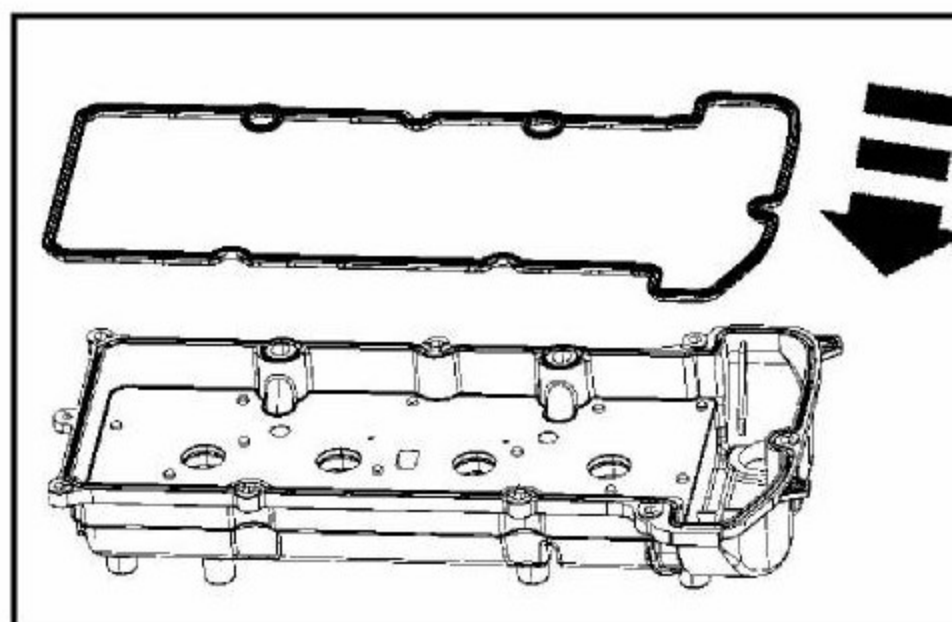


安装


1. 安装密封垫

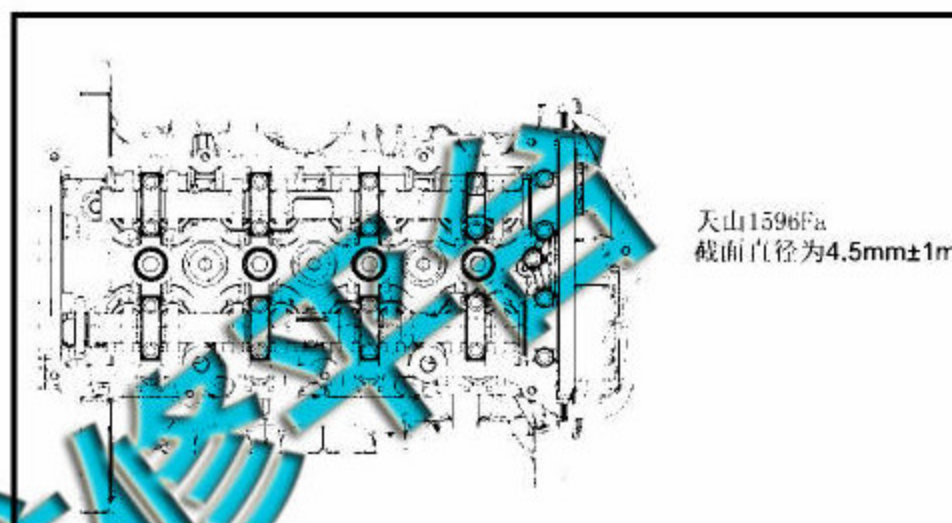
将气缸盖罩密封垫安装在缸盖罩总成上，密封垫必须安装到相应沟槽内，严禁脱落和装反。

 注意：气缸盖罩一经拆卸，必须更换新的密封垫。



2. 在气缸盖总成与机油泵前罩壳总成T型区域涂平面密封胶。

 注意：，在涂密封胶之前，清理机油泵前罩壳总成与气缸盖分总成结合处残留的平面密封胶。



3. 安装气缸盖罩

- 1) 在火花塞导管密封圈上涂注汽油机油，将缸盖罩安装到位
- 2) 紧固8颗气缸盖罩螺栓

 注意：打力矩从中间到两边交叉拧紧或同时拧紧连接螺栓

3. 安装压力调节阀通气软管、油位计和加油口盖。

4. 安装进气歧管支架 I。

5. 安装点火线圈。

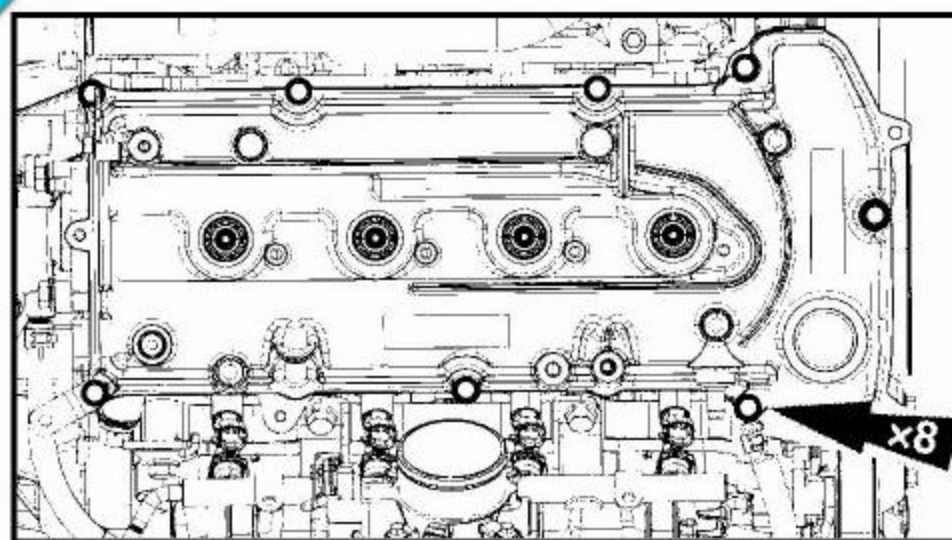
参考：点火线圈（3.1.8点火系统，拆卸安装）

6. 连接好线束

7. 安装通气软管和空滤器总成。

8. 连接蓄电池负极电缆。

参考：蓄电池（3.1.10 充电系统，拆卸与安装）。



发电机皮带和压缩机皮带

拆卸

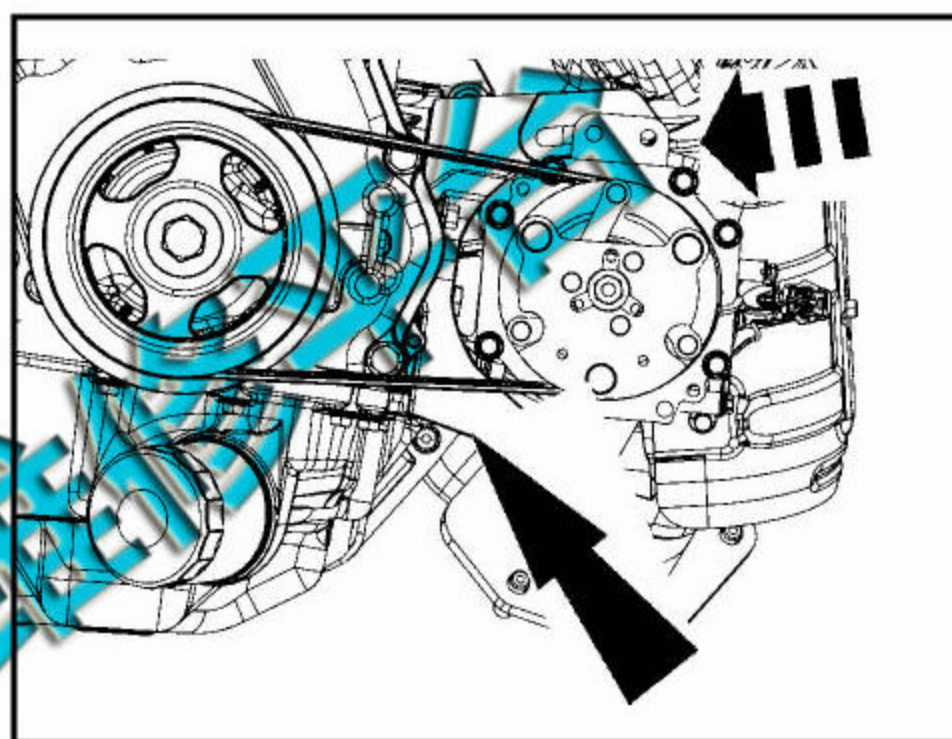
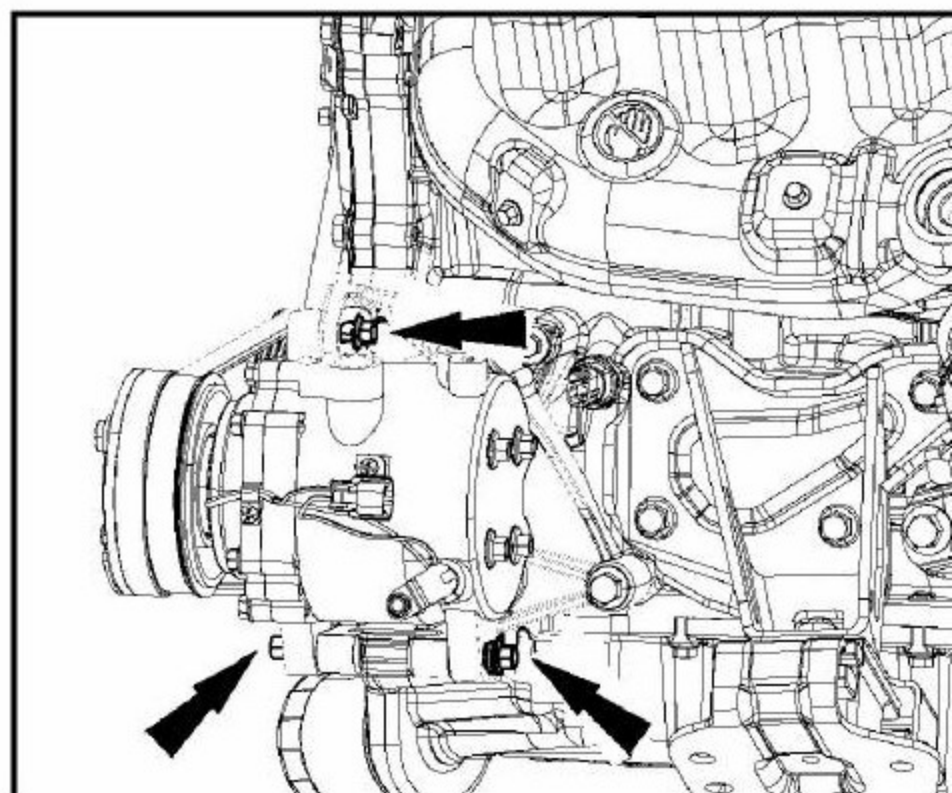
1. 断开蓄电池负极电缆。

参考：蓄电池(3.1.10 充电系统，拆卸与安装)。

2. 举升车辆。

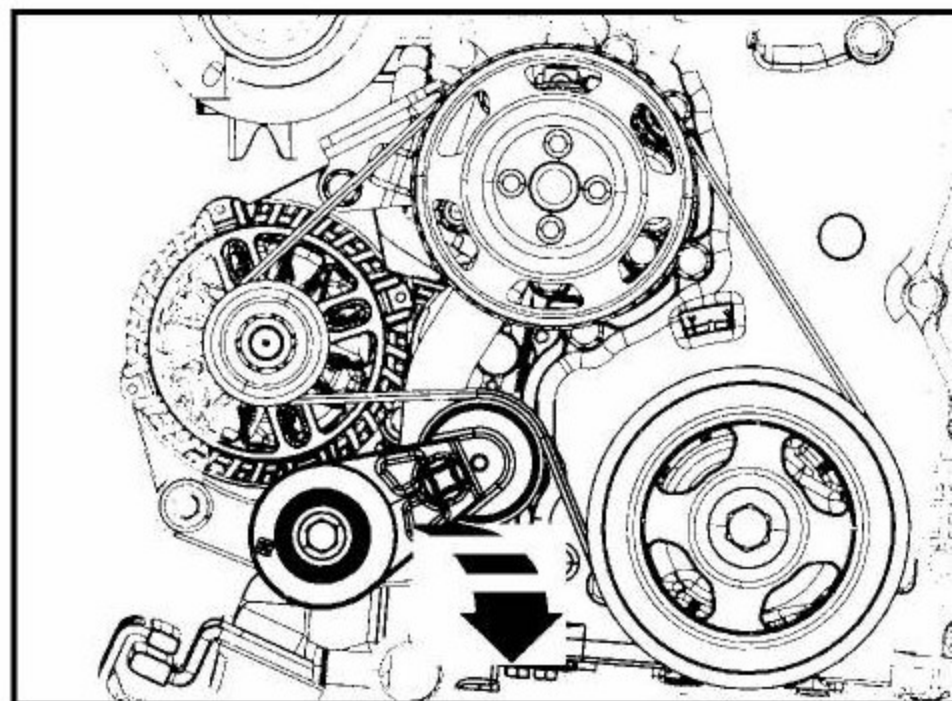
参考：举升(1.1.3 牵引与举升，说明与操作)。

3. 断开压缩机线束插头，拆卸压缩机紧固螺栓，取出压缩机皮带。



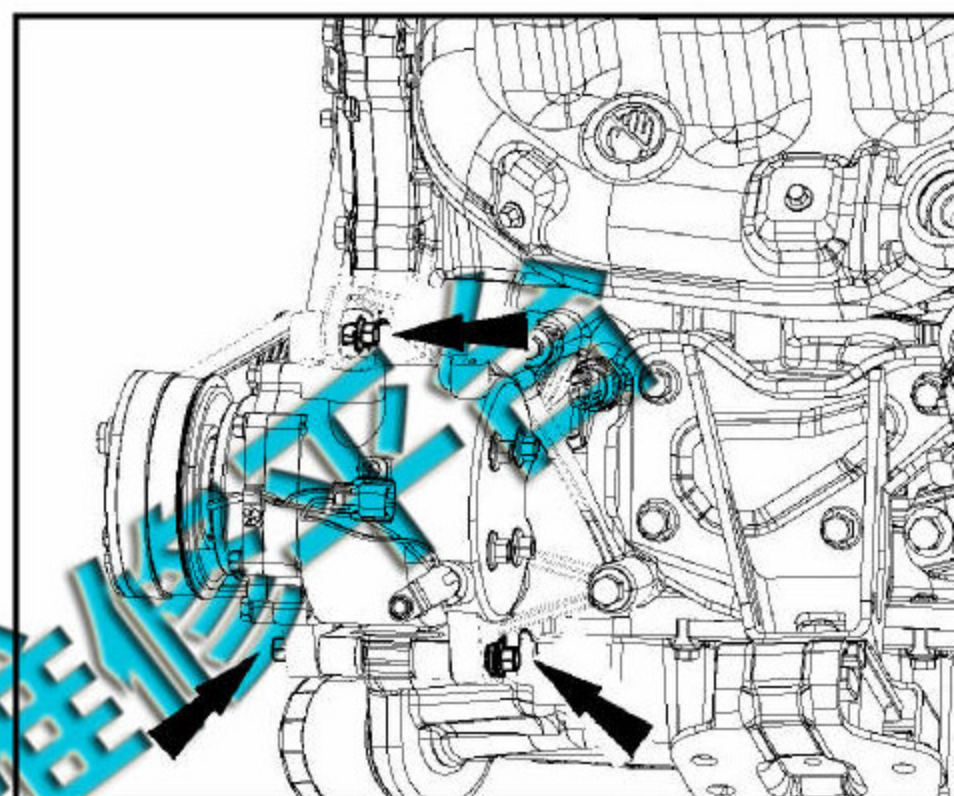
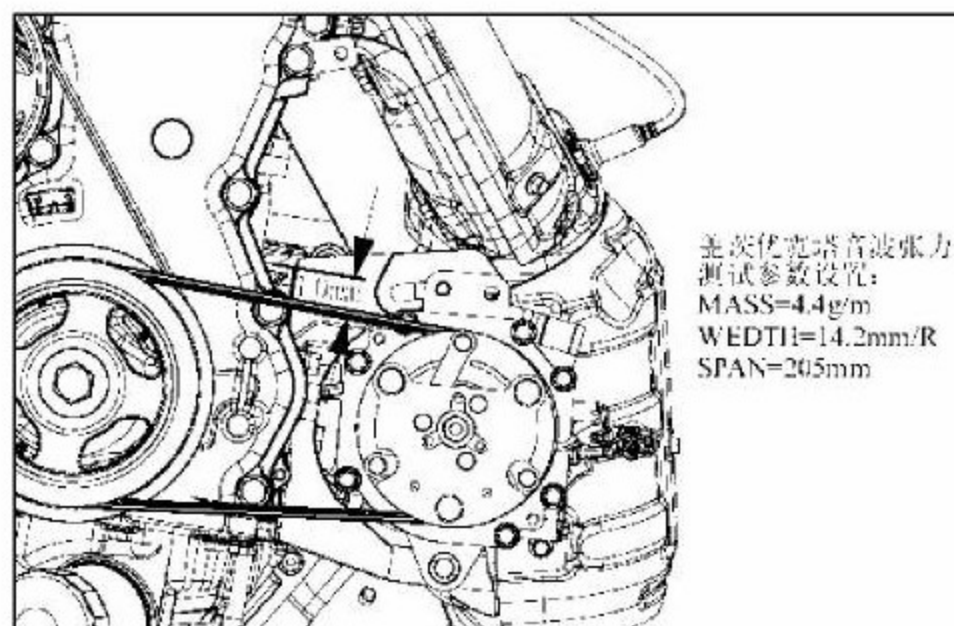
4. 通过接杆顺时针转动发电机张紧轮总成，取下发电机皮带

⚠ 注意：该张紧轮逆时针为张紧，顺时针为松弛。



安装

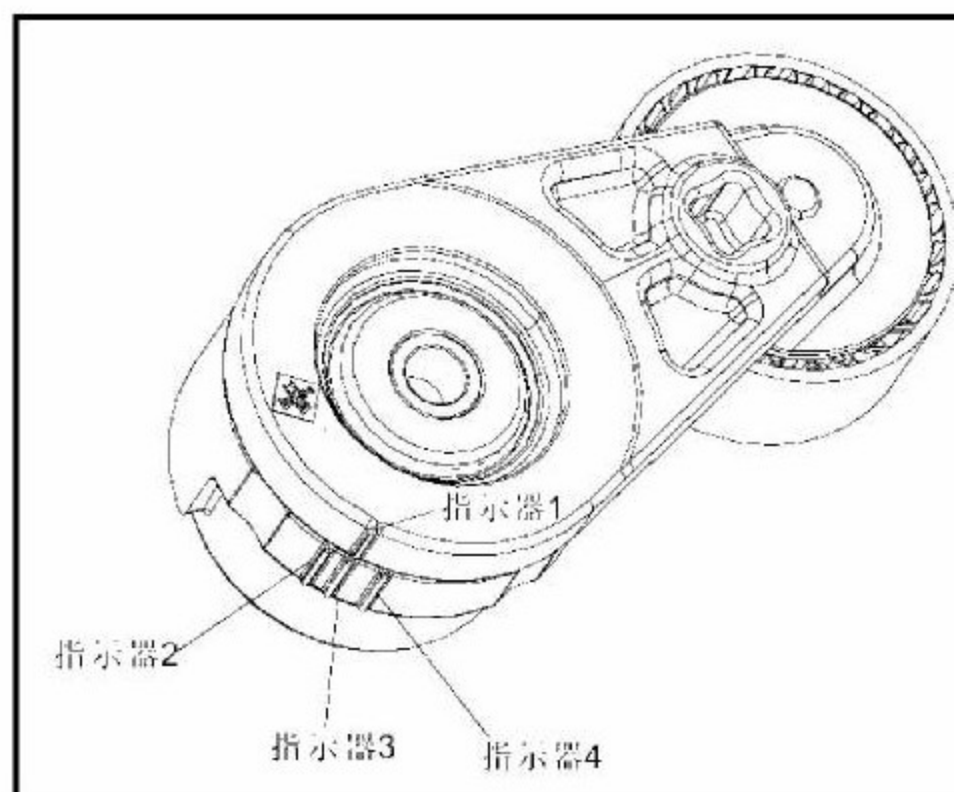
1. 安装顺序与拆卸顺序相反。
2. 检查压缩机皮带张紧力：
 - a) 顺时针盘动曲轴两圈，不允许发生反转；
 - b) 曲轴停止旋转后，检测压缩机皮带张紧力前不允许触碰压缩机皮带；
 - c) 用音波张力仪检测压缩机皮带张力（音波张力仪应位于皮带紧边跨度的中间位置，即曲轴皮带轮与压缩机皮带轮侧，垂直于压缩机皮带，并距离压缩机皮带约 10mm）；
 - d) 压缩机皮带张紧力应控制在 (600 ± 50) N（发动机未点火前）。
 - e) 如张紧力检测不合格，则松开螺栓重复压缩机皮带装配至张紧力合格为止；
 - f) 压缩机皮带张紧力调试合格后，装配压缩机线束接头至压缩机相应位置。



3. 检查发电机皮带张紧力。
目测发电机张紧轮总成上指示器 1 是否位于指示器 2 和 4 之间。如果超出规格，更换发电机皮带。

⚠ 注意：旧皮带指示器 1 应位于指示器 2 和 4 之间、新皮带指示器 1 应位于指示器 2 和 3 之间。

⚠ 注意：装配发电机皮带时，请按图示中的皮带绕向安装。



发电机张紧轮总成

拆卸

1. 断开蓄电池负极电缆。

参考：蓄电池(3.1.10 充电系统，拆卸与安装)。

2. 举升车辆。

参考：举升(1.1.3 牵引与举升，说明与操作)。

3. 拆卸发电机皮带。

参考：发电机皮带和压缩机皮带(3.1.2机械系统，拆卸与安装)。

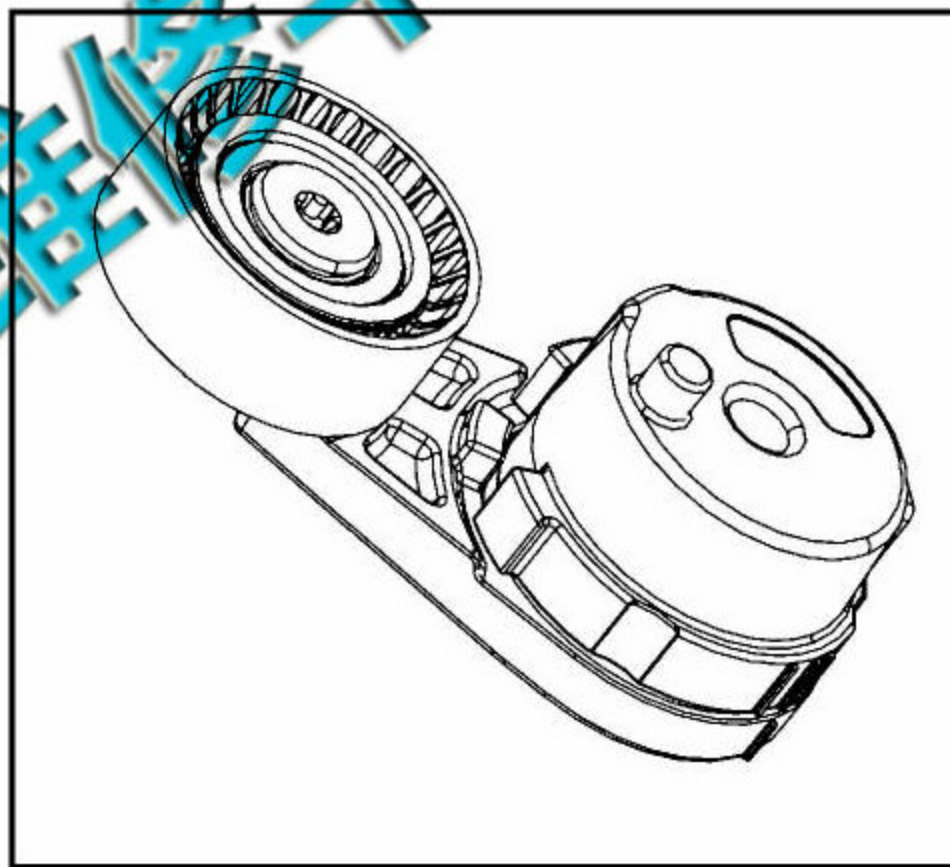
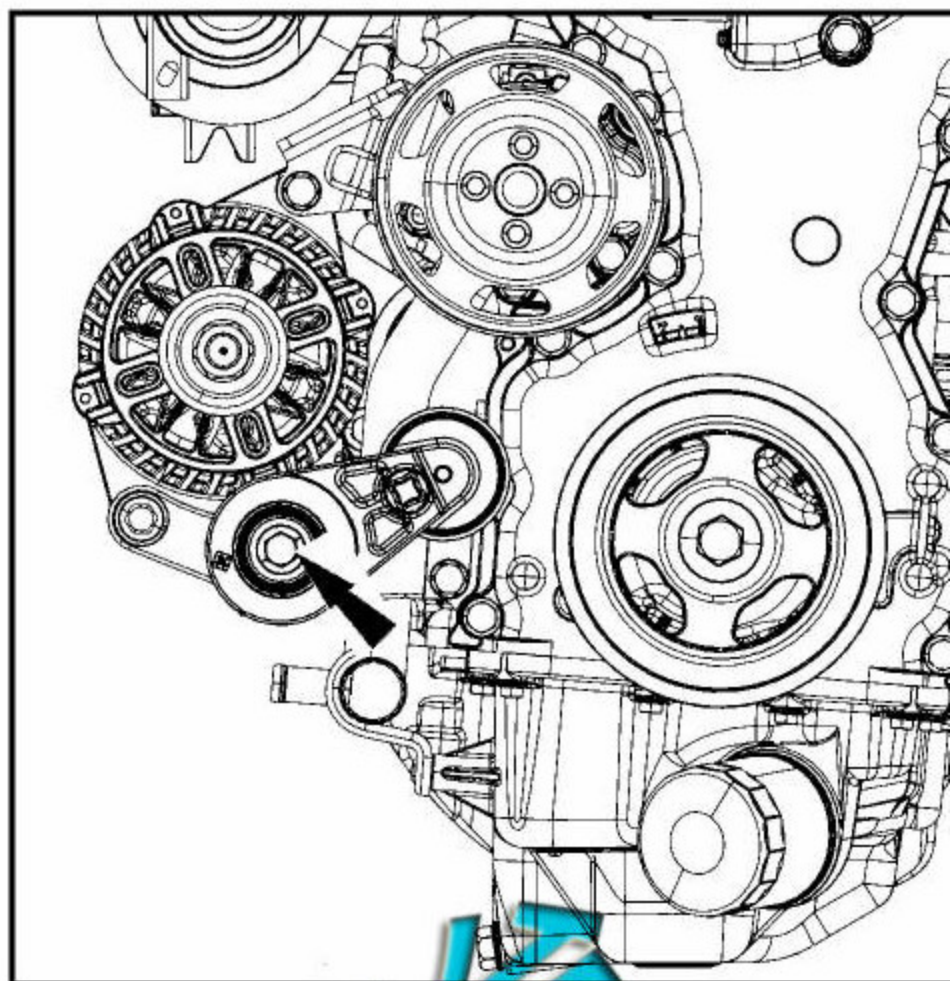
4. 拆卸发电机张紧轮总成。

1) 拆卸张紧轮连接螺栓。

2) 取出发电机张紧轮。

检查

1. 转动张紧轮：转动灵活，无轴向窜动，无异响



安装

1. 安装顺序与拆卸顺序相反。

前端轮系零部件

拆卸

1. 断开蓄电池负极电缆。

参考：蓄电池(3.1.10 充电系统，拆卸与安装)。

2. 拆卸蓄电池。

参考：蓄电池(3.1.10 充电系统，拆卸与安装)。

3. 泄放燃油压力。

参考：燃油系统的卸压(3.1.7燃油系统，说明与操作)。

4. 回收空调制冷剂。

参考：制冷剂的回收与加注(4.1.1手动空调系统，一般检查)。

5. 举升车辆。

参考：举升(1.1.3 牵引与举升，说明与操作)。

6. 排放发动机机油、冷却液与变速箱油。

参考：机油的更换(3.1.3 润滑系统，一般检查)。

参考：冷却液的更换(3.1.4 冷却系统，一般检查)。

参考：手动变箱油的更换(3.2.2手动变速器，一般检查)。

7. 拆卸发动机总成。

参考：发动机总成(3.1.2机械系统，拆卸与安装)。

8. 拆卸压缩机皮带。

9. 拆卸发电机皮带

10. 拆卸发电机张紧轮总成。

11. 拆卸发电机总成。

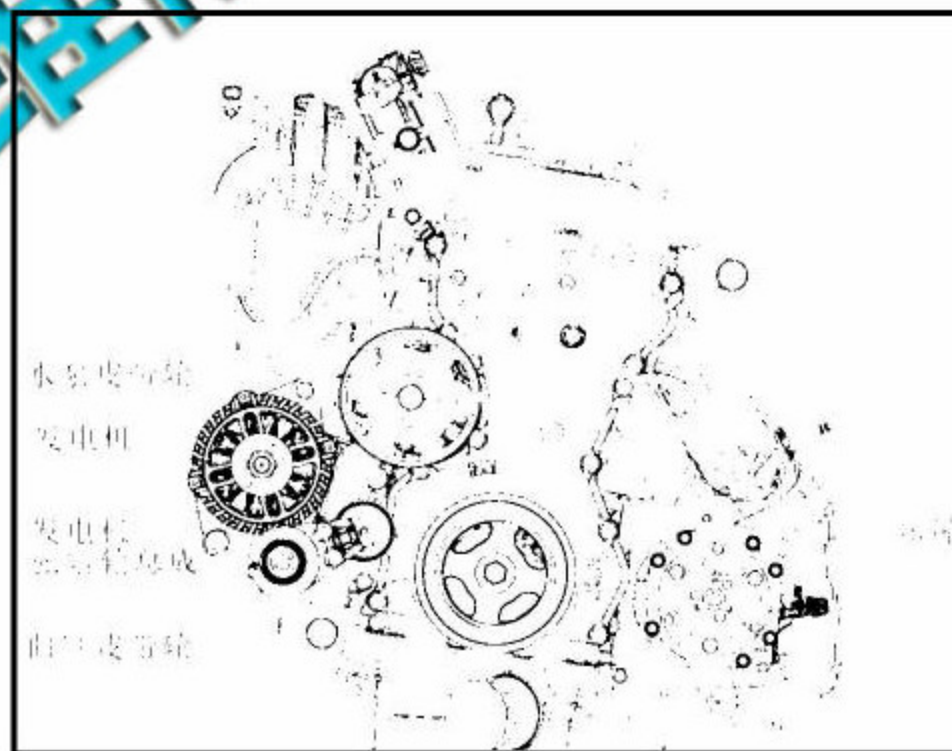
12. 拆卸发电机托架

13. 拆卸水泵皮带轮。

14. 拆卸曲轴皮带轮。

安装

1. 安装顺序与拆卸顺序相反。

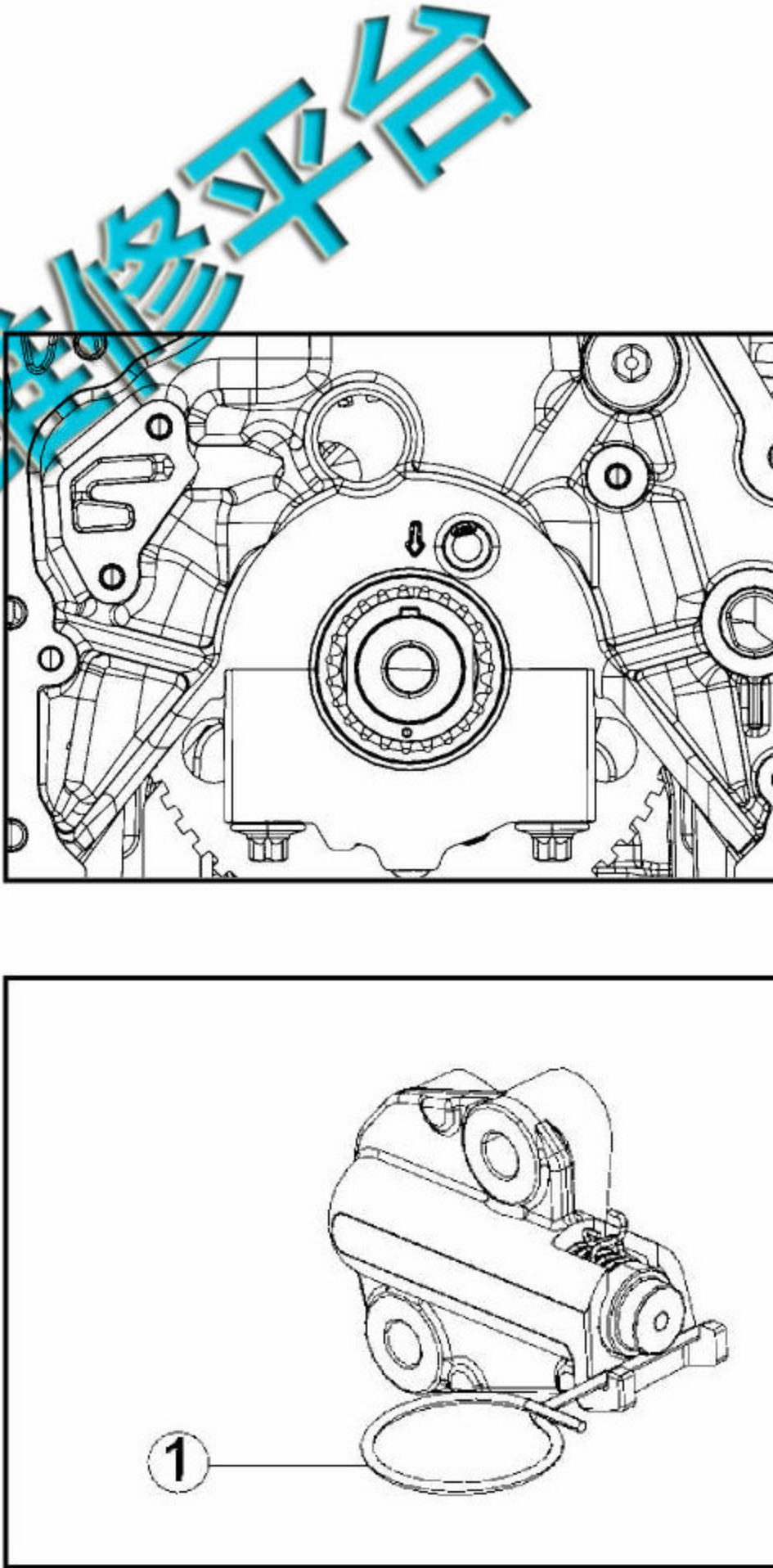


正时机构

拆卸

1. 断开蓄电池负极电缆。
参考：蓄电池 (3.1.10 充电系统，拆卸与安装)。
2. 拆卸蓄电池。
参考：蓄电池 (3.1.10 充电系统，拆卸与安装)。
3. 泄放燃油压力。
参考：燃油系统的卸压 (3.1.7燃油系统，说明与操作)。
4. 回收空调制冷剂。
参考：制冷剂的回收与加注 (4.1.1手动空调系统，一般检查)。
5. 举升车辆。
参考：举升 (1.1.3 牵引与举升，说明与操作)。
6. 排放发动机机油与冷却液。
参考：机油的更换 (3.1.3 润滑系统，一般检查)。
参考：冷却液的更换 (3.1.4 冷却系统，一般检查)。
7. 拆卸发动机总成。
参考：发动机总成 (3.1.2 机械系统，拆卸与安装)。
8. 拆卸发动机皮带。
参考：发电机皮带与压缩机皮带 (3.1.2 机械系统，拆卸与安装)。
9. 拆卸前端轮系零部件。
参考：前端轮系零部件 (3.1.2 机械系统，拆卸与安装)。
10. 拆卸机油盘与机油集滤器。
11. 拆卸气缸盖罩。
参考：气缸盖罩 (3.1.2 机械系统，拆卸与安装)。
12. 拆卸火花塞
参考：火花塞 (3.1.8 点火系统，拆卸与安装))
12. 拆卸机油泵前罩壳总成。
参考：机油泵前罩壳总成 (3.1.3润滑系统，拆卸与安装)。
13. 转动曲轴，使正时标记如图所示对准。
14. 将液压张紧器伸出端压缩回，用插销插入中间的小孔，锁住张紧器。旋松螺栓，取下张紧器。

项目	说明
1	插销

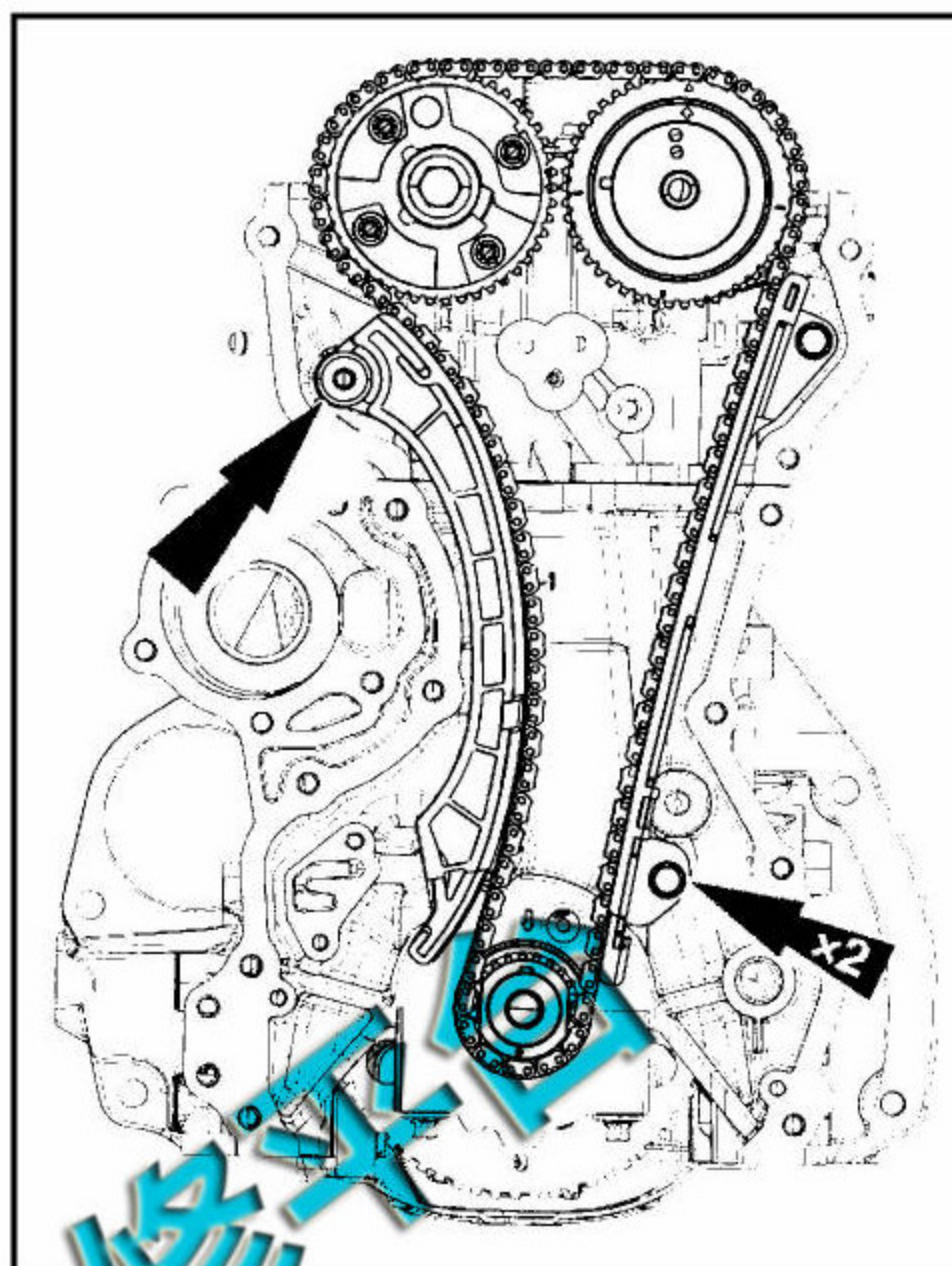


15. 拆卸正时链条总成。

- 1) 拆卸正时链条导轨螺栓。
- 2) 取下链条动轨总成。
- 3) 拆卸定轨固定螺栓。
- 4) 取下链条定轨总成。
- 5) 拆下正时链条总成。

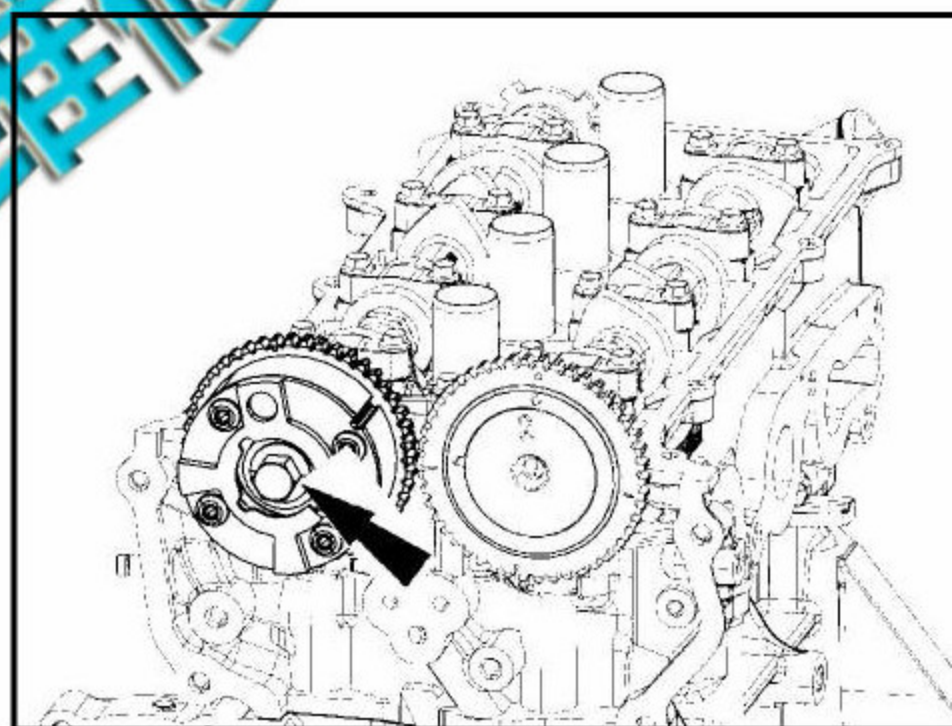
⚠ 注意：1、拆液压张紧器时应先用锁销将张紧器固定后再拆卸。

2、拆下正时系统后，绝不能随意转动凸轮轴和曲轴。否则，活塞和气门之间会产生干涉，可能损坏活塞和气门的有关零件。

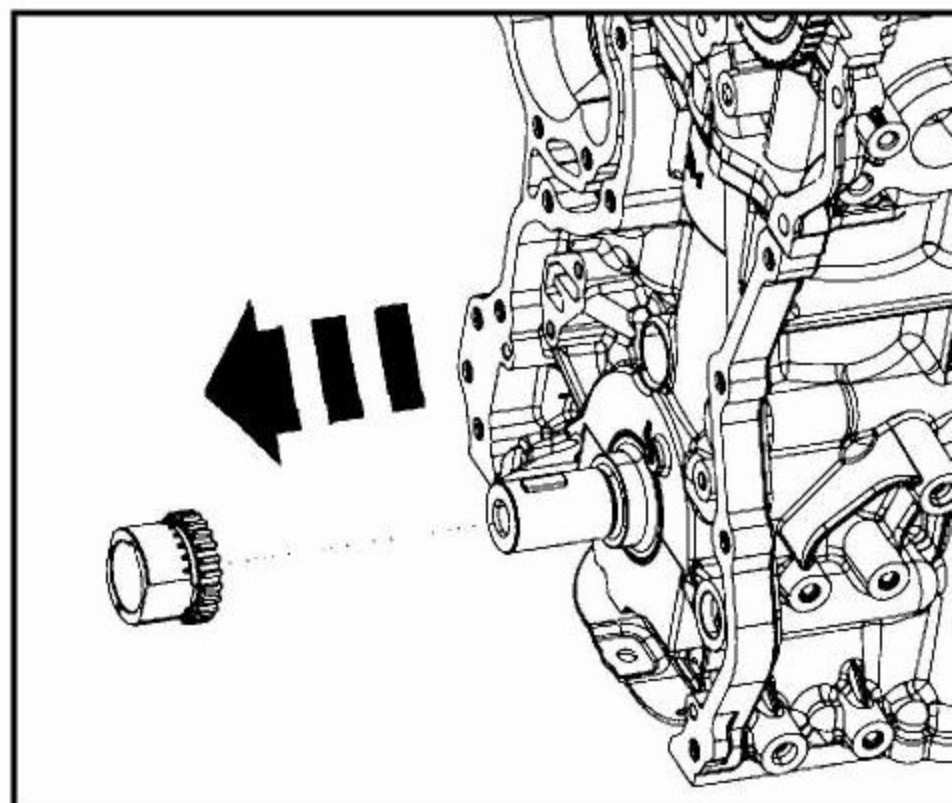


16. 拆卸进气相位器总成。

⚠ 注意：在拆卸相位器时，请用合适的工具固定凸轮轴，使其不能转动。





17. 拆卸曲轴正时链轮。




安装

1. 安装进气相位器总成。

- 


注意：将进气相位器安装至进气凸轮轴上，使进气相位器上定位销装配至进气凸轮轴上正确的位置，不能错装入油道中。
- 

注意：在安装相位器时，请用合适的工具固定凸轮轴，使其不能转动。
- 

注意：凸轮轴相位器螺栓拆卸后需进行更换。
- 扭矩：预紧至 $(40 \pm 2) \text{ N} \cdot \text{m}$ ，再旋转 $(90^\circ \pm 3^\circ)$ ，角度从 $(40 \pm 2) \text{ N} \cdot \text{m}$ 开始计算。

项目	说明
1	凸轮轴相位器螺栓
2	进气相位器总成

2. 安装曲轴正时链轮。

- 


注意：安装曲轴正时链轮时，曲轴正时链轮上有标记面朝外安装，并将曲轴正时链轮的键槽与键对准。

3. 安装正时链条总成。

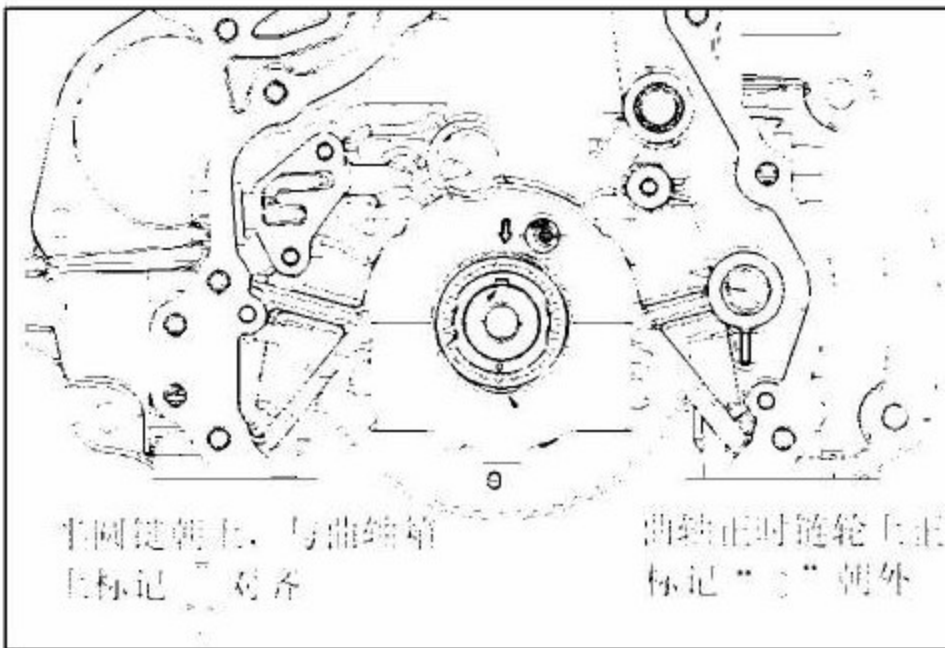
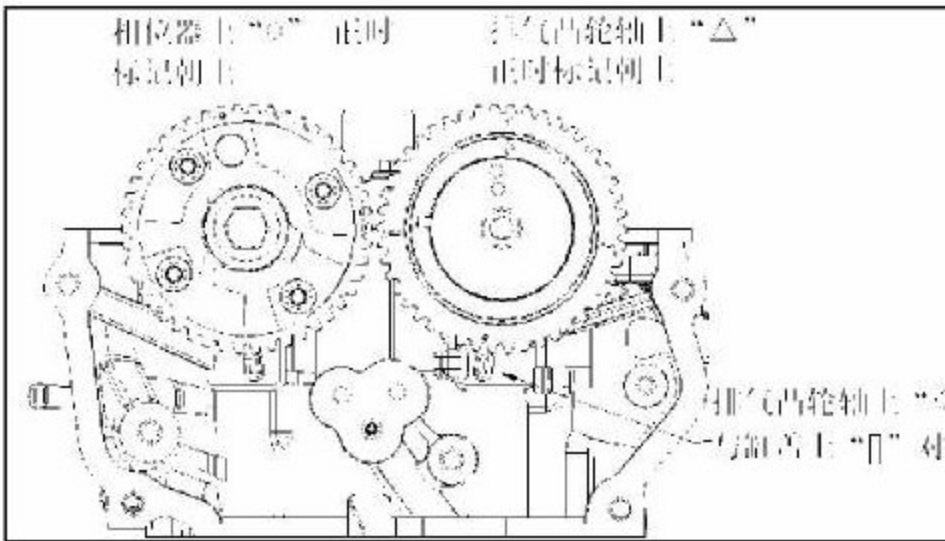
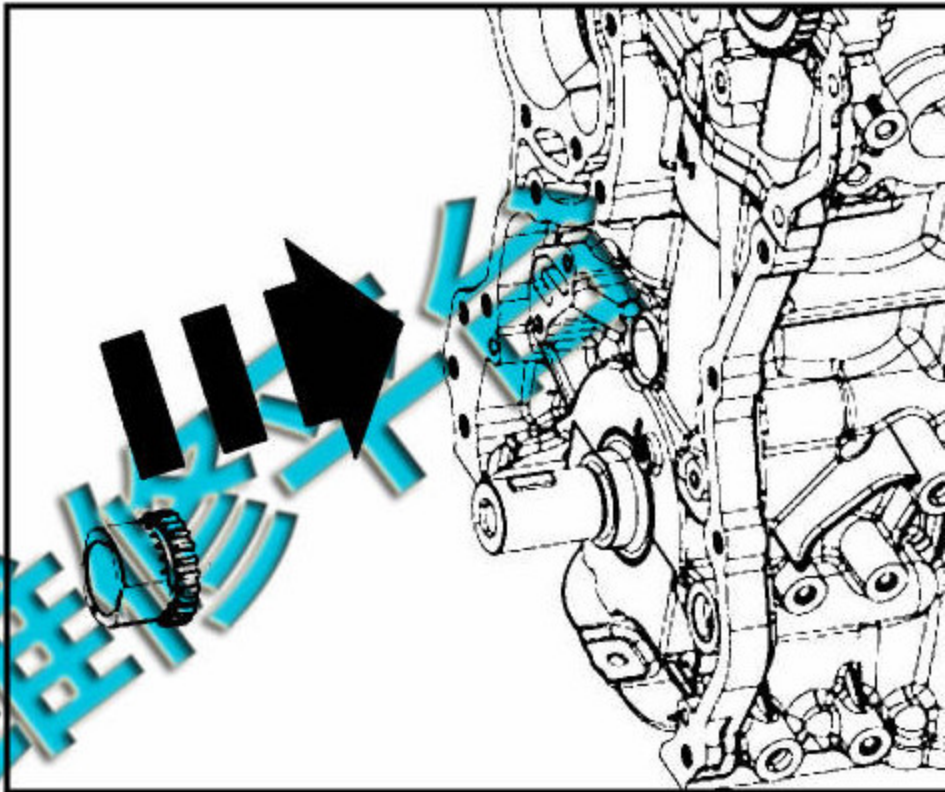
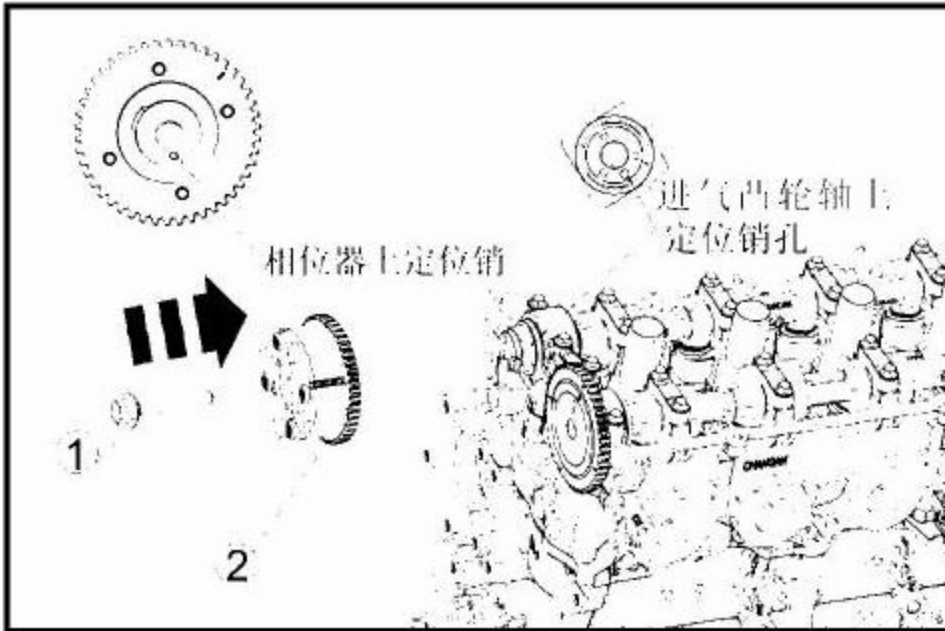
- 

注意：正时机构拆卸时，已将各安装标记点对准，此时只需将正时链条总成上的各安装标记点与曲轴正时链轮上的安装标记点、排气凸轮轴齿轮总成的安装标记点和进气相位器总成的安装标记点对准即可。

4. 安装正时链条定轨总成，并拧紧正时链条导轨螺栓，左右轻轻摇动动轨总成，保证能正常运动。
正时链条导轨螺栓扭矩： $23 \text{ N} \cdot \text{m}$
5. 安装正时链条动轨总成和正时链条张紧器成，拔出张紧器锁销。
扭矩： $(10 \pm 1) \text{ N} \cdot \text{m}$

- 

注意：正时链条张紧器总成未装配之前，严禁拔出张紧器锁销，正时机构装配完成后，复查正时标记是否对齐，正时链条总成是否在动轨总成、定轨总成导向槽内，确保准确无误后再拔出张紧器锁销。





注意：正时机构链条装配好后，禁止反向(逆时针)转动曲轴。

6. 为了张紧松弛的正时链条，可顺时针方向转动曲轴。再次检查正时记号是否与图示一致，否则重复安装步骤。

7. 安装机油泵前罩壳总成。

参考：机油泵前罩壳总成(3.1.3润滑系统，拆卸与安装)。

8. 安装机油盘与机油集滤器。

参考：机油盘和机油集滤器总成(3.1.3润滑系统，拆卸与安装)。

9. 安装气缸盖罩。

参考：气缸盖罩(3.1.2 机械系统，拆卸与安装)。

10. 安装前端轮系零部件。

参考：前端轮系零部件(3.1.2 机构系统，拆卸与安装)。

11. 安装发动机皮带。

参考：发电机皮带与压缩机皮带(3.1.2 机械系统，拆卸与安装)。

12. 安装发动机总成。

参考：发动机总成(3.1.2机械系统，拆卸与安装)。

13. 安装蓄电池。

参考：蓄电池(3.1.10 充电系统，拆卸与安装)。

14. 连接蓄电池负极电缆。

参考：蓄电池(3.1.10 充电系统，拆卸与安装)。

15. 加注发动机机油、冷却液、制冷剂。

参考：机油的更换(3.1.3 润滑系统，一般检查)。

参考：冷却液的更换(3.1.4 冷却系统，一般检查)。

参考：制冷剂的加注(4.1.1手动空调系统，一般检查)。

16. 检查皮带张紧力。

参考：发电机皮带与压缩机皮带的检查(3.1.2 机械系统，一般检查)

17. 离合器系统的排气

参考：离合器系统的排气(3.2变速器与离合器，一般检查)。

18. 检查各种连接线束、管路及各种油液液位。

发动机总成

专用工具

 CA301-004	发动机平衡架 CA301-004
 CA301-003	发动机前悬拆装器 CA301-003

材料

材料	名称	规格
	冷却液	-35 号有机型防冻液
	机油	SN/GF-5 5W-30

拆卸


1. 断开蓄电池负极电缆。
参考：蓄电池(3.1.10 充电系统, 拆卸与安装)。
2. 拆卸蓄电池。
参考：蓄电池(3.1.10 充电系统, 拆卸与安装)。
3. 泄放燃油压力。
参考：燃油系统的卸压(3.1.7燃油系统, 说明与操作)。
4. 回收空调制冷剂。
参考：制冷剂的回收与加注(4.1.1手动空调系统, 一般检查)。
5. 举升车辆。
参考：举升(1.1.3 牵引与举升, 说明与操作)。
6. 排放发动机冷却液。
参考：冷却液的更换(3.1.4冷却系统, 一般检查)。
7. 断开暖通进、出水管。
8. 断开发动机与车辆连接管路。
9. 从变速器上分离换档拉索。
 - 1) 拆卸选档拉索卡簧。
 - 2) 拆卸换档拉索卡簧。
 - 3) 拆卸选档拉索E型卡, 取出选档拉索。
 - 4) 拆卸换档拉索E型卡, 取出换档拉索
10. 拆卸离合器分泵油管卡扣, 断开离合器分泵油管。
11. 拆卸前消声器。

- 1) 拆卸前消声器与三元催化器2处固定螺母。
扭矩：(50±5) N•m
12. 用可以移动的平板工作台放置于发动机总成下部, 降下车辆至工作台托牢动力总成。

⚠ 注意：确保工作台与动力总成接触稳固, 否则会造成人身伤害。
13. 拆卸变速器托架与车身 8 处固定螺栓。
扭矩：(65±5) N•m
14. 拆卸前轴本体与车身 4 处固定螺栓。
扭矩：(65±5) N•m
15. 放下车辆。
参考：举升(1.1.3 牵引与举升, 说明与操作)。
16. 拆卸发动机后支架 4 颗固定螺栓。
扭矩：(65±5) N•m
17. 拆卸左右悬置支架与软垫连接各 1 颗固定螺母。
扭矩：(110±5) N•m
18. 慢慢举升车辆, 使动力总成与车架脱离。
注意：在举升过程中注意防止动力总成在平板工作台上倾斜。并注意动力总成与车架是否还存在连接件干涉。
19. 从发动机总成上分离变速箱总成。
参考：手动变速器(3.2.2手动变速器, 拆卸与安装)。

安装

1. 安装顺序与拆卸顺序相反。
2. 连接发动机线束及插头。

 注意：检查确保所有的拆卸部件都装回原来的位置，将没有重新安装的部件重新安装。

3. 重新加注发动机冷却液，并将系统里的空气排出来。

参考：冷却液的排放和加注 (3.1.4冷却系统，一般检查)。

4. 加注制冷剂。

参考：制冷剂的加注 (4.1.1手动空调系统，一般检查)。

5. 安装蓄电池。

参考：蓄电池 (3.1.10 充电系统，拆卸与安装)。

6. 连接蓄电池负极线束。

参考：蓄电池检查 (3.1.10充电系统，一般检查)。

7. 离合器系统的排气。

参考：离合器系统的排气 (3.2变速器与离合器，一般检查)。

8. 检查每个插头无燃油渗漏，冷却液泄漏和废气泄漏。

畅易汽车维修平台

3. 1. 3润滑系统

规格

材料规格

名称	规格
密封胶	天山1591
	天山1596
	天山1596Fa

部件规格

名称	规格		
机油泵类型	转子式机油泵		
机油压力	发动机转速	怠速	3000 rpm
	机油压力	45 Kpa~350Kpa	200 Kpa~480kPa

一般规格

润滑油规格

应用	规格
粘度	5W-30(-30℃及以上)
等级	SN/GE-5级及以上
容量	3.7L

扭矩规格

名称	N.m	lb-ft	lb-in
机油泵前罩壳固定螺栓	23±2		
机油集滤器固定螺栓	10±1		
机油滤清器总成	20±2	15	
机油盘固定螺栓、螺钉 螺母	10±1		
放油螺塞	45±2	33	
机油压力报警器总成	16±1	10	

说明与操作

系统概述

机油泵通过曲轴直接驱动。机油经过机油集滤器进入机油泵加压后，再进入机油滤清器。过滤后的机油在气缸体内分成两条油路。一条油路主要用于润滑曲柄连杆机构：部分机油通过主油道到达曲轴轴颈轴承。从曲轴轴颈轴承流出的机油通过曲轴上钻的斜通道将油供给连杆轴承；另一部分机油通过喷油嘴喷出以润滑活塞、活塞环和气缸壁。另一条油路使机油进入气缸盖，通过轴盖润滑凸轮轴轴颈及驱动进气相位器等、再通过中空油凸轮轴孔润滑各凸轮轴轴颈和轴盖等。机油泵上装有安全阀，当压力超过安全阀限值时，安全阀开始卸压，卸压的机油流回到机油盘。

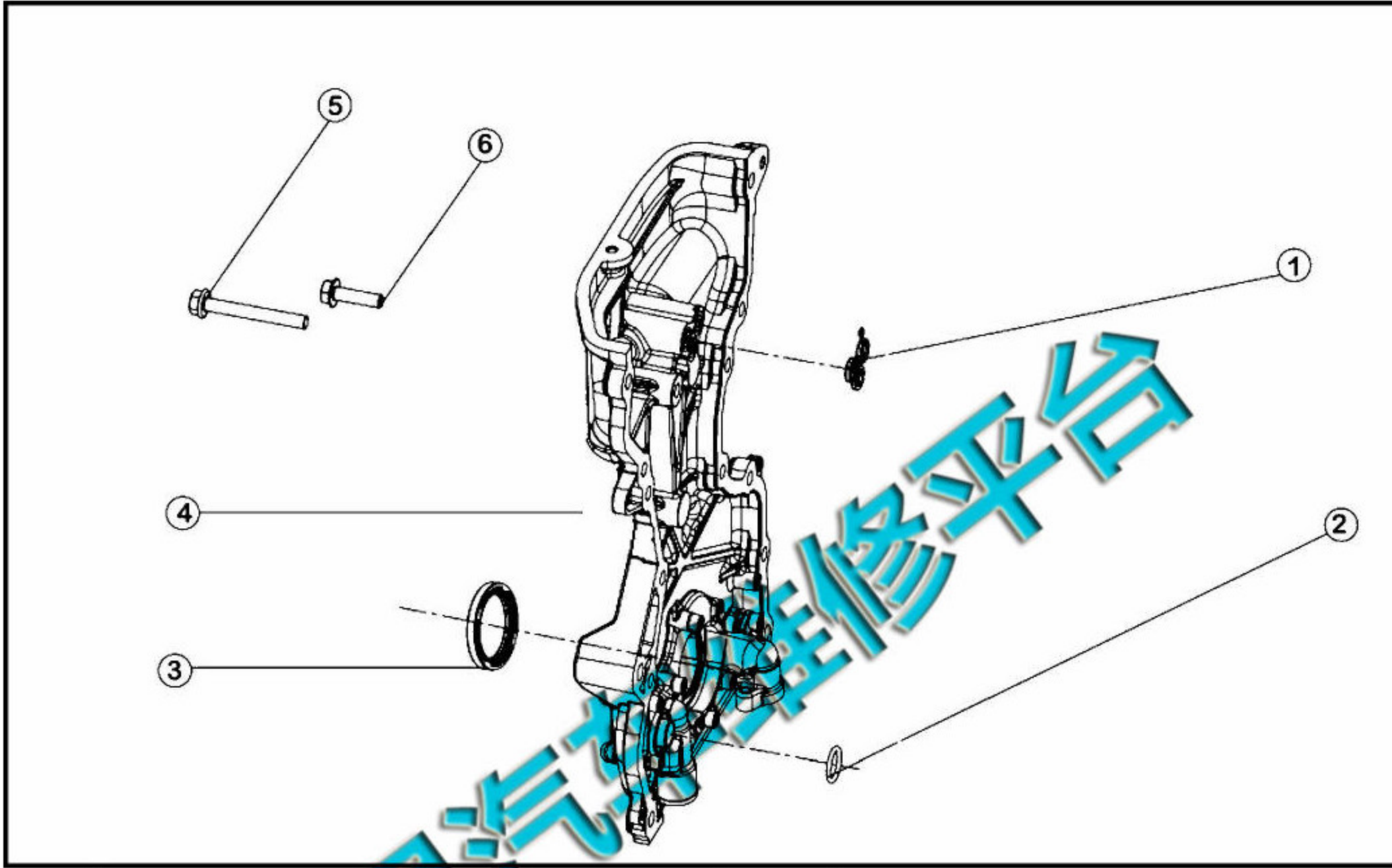
部件说明

机油泵

机油泵结构为转子泵，独立安装在曲轴箱上，通过链条与曲轴连接驱动。机油泵上装有安全阀，当压力超过5 bar 时，安全阀开始卸压，卸压的机油流回到机油盘，使系统保持在适当的压力。

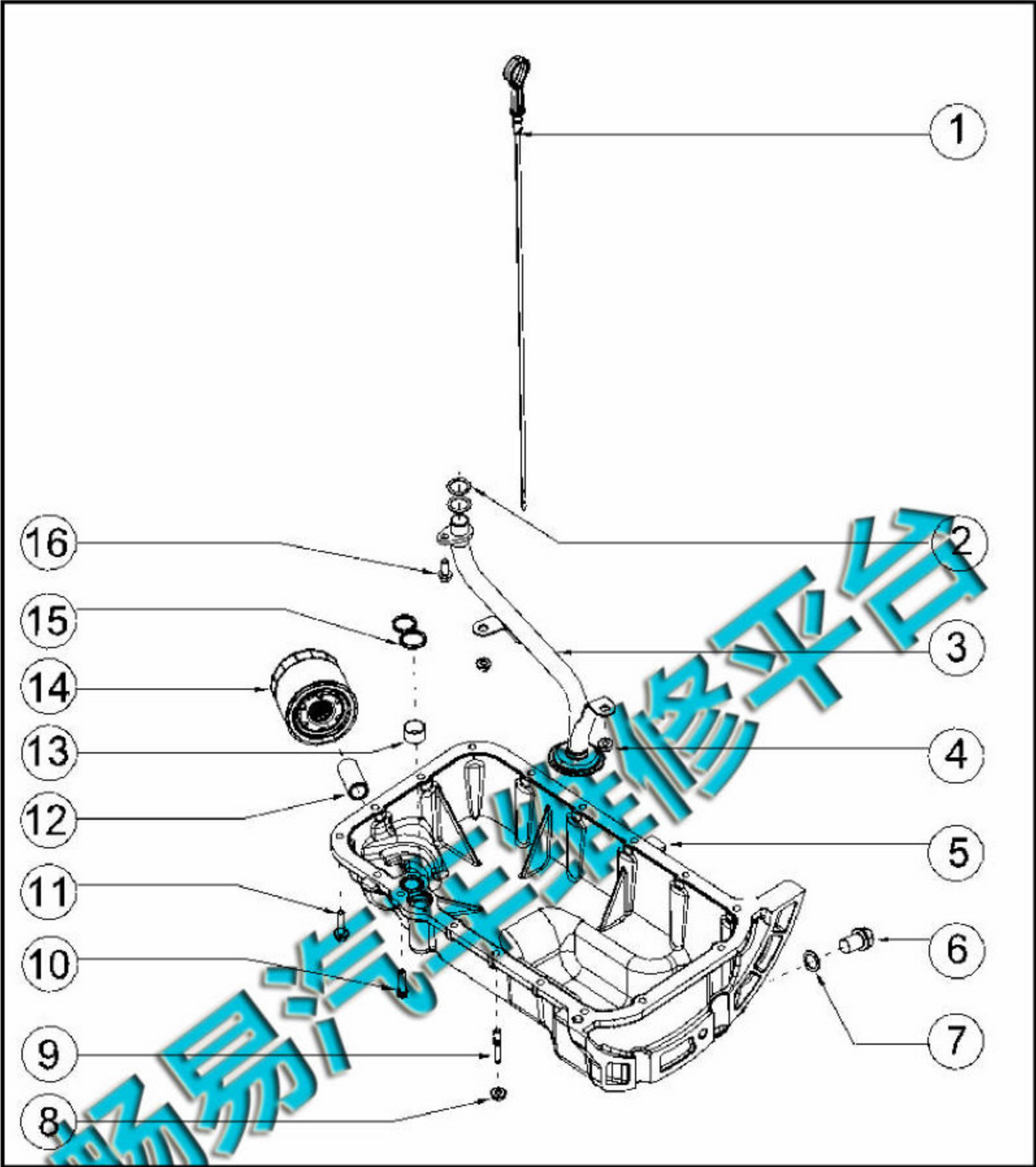
部件拆卸图

机油泵



项目	说明	项目	说明
1	相位器油道密封垫	4	机油泵前罩壳总成
2	机油泵出油口O型密封圈	5	螺栓1000097-H03-S343
3	曲轴前油封总成	6	螺栓1000096-H03-S343

机油盘



项目	说明	项目	说明
1	油位计总成	9	螺柱1032013-H01
2	机油泵出油口O型密封圈	10	内六角圆柱头螺钉（GB/T 70.1 M6*25）
3	机油集滤器总成	11	螺栓1031011-H01-S345
4	螺母1033014-A01-S112	12	机油滤清器连接管
5	机油盘总成	13	机油盘上体定位销
6	放油螺塞	14	机油滤清器总成
7	放油螺塞垫片	15	机油滤清器油道密封垫
8	螺母1033011-H01	16	螺栓1031045-A01-S112

一般检查

机油压力检查

▲警告：在实验室中，长期接触用过的机油已使老鼠患上皮肤癌。在接触机油工作后，请立即用肥皂和水进行冲洗，以保护您的皮肤。

▲警告：高温的发动机和机油会导致严重烫伤。
关闭发动机，等待发动机和机油冷却。

⚠注意：检查机油压力前，应首先检查以下几项：

- 机油盘中的油位。
如果油位低，加油至油标尺上的满油位标记处。
- 机油的质量。
如果机油变色或变质，应更换。
- 漏油。
如发现漏油，应修理。

1. 将车辆放在水平地面上。
2. 确认车辆处于冷车状态。
3. 拆卸油压力报警器总成。
4. 将机油压力表测试插头安装到油压力报警器总成螺孔并拧紧。

项目	专用工具
1	09915-77310油压表
2	09915-78211油压表固定器

5. 使发动机达到正常工作温度(80℃)时测量发动机机油压力。
标准机油压力
45 Kpa~350Kpa 怠速
200 Kpa~480kPa 3000r/min
6. 关闭点火开关，待发动机冷却后拆卸机油压力表。
7. 安装机油压力报警器总成，并按规定的扭矩拧紧。
拧紧力矩：(16±1) N·m

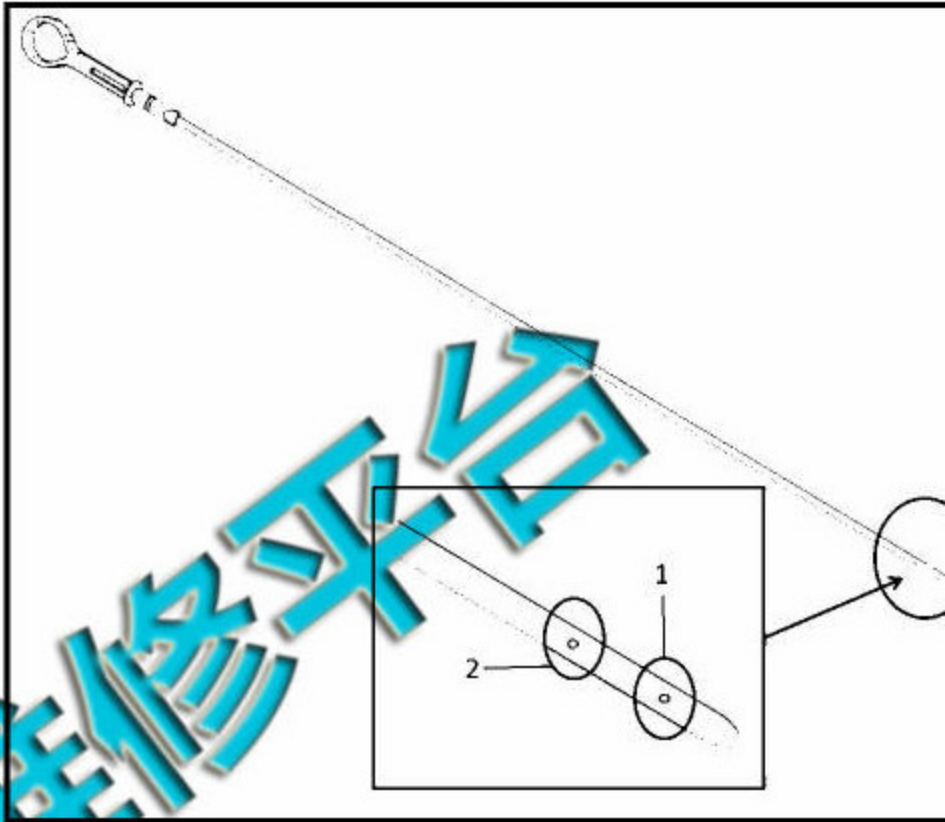
⚠注意：机油压力报警器自带密封胶，一经拆卸，需更换新的机油压力报警器。

⚠注意：机油压力报警器安装前需清洁缸体上安装孔内残余密封胶

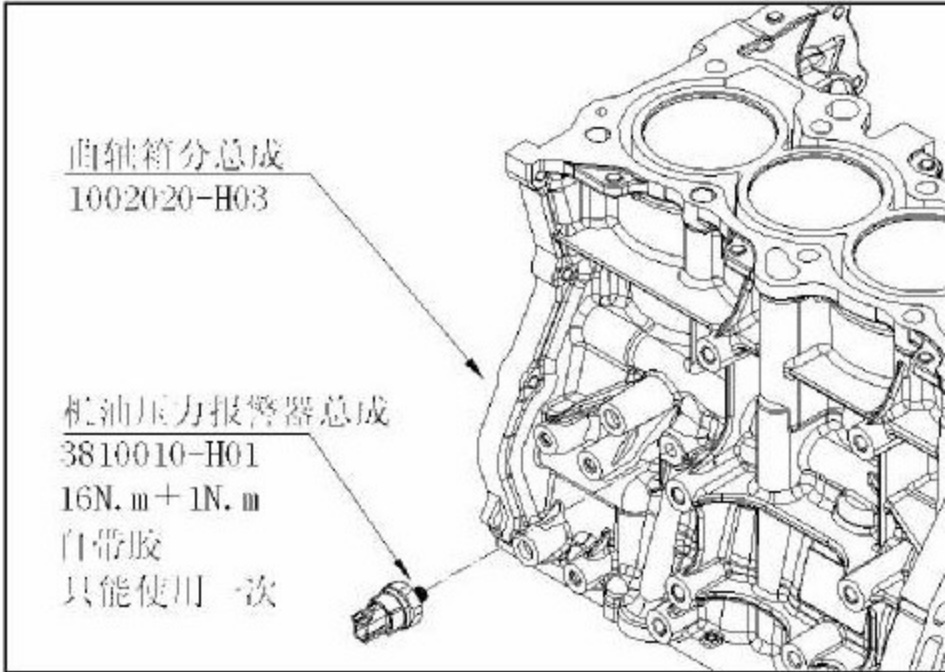
8. 启动发动机并检查机油压力报警器总成是否漏油。
9. 关闭发动机，将端子与压力传感器端子相连。

机油液位检查

1. 将车辆放在水平地面上。
2. 确认车辆处于冷车状态。
3. 拔出油标尺，检查油位是否在油标尺上的“MAX”与“MIN”标记之间。



- a) 1为低油位标记
b) 2为满油位标记
如果油位低于“MIN”标记，请添加发动机机油。



机油的更换

▲警告：拆装所有零件都应在发动机冷却时，否则它们会导致严重的烧伤或人身伤害。

▲警告：一辆由千斤顶顶起、但没有牢固地支撑在安全支架上的车辆是很危险的。它会滑落或跌落，导致死亡或重伤。如果一部车辆被顶起、但没有牢固地支撑在安全支架上，请勿在其周围进行工作。

▲警告：在实验室中，长期接触用过的机油已使老鼠患上皮肤癌。在使用机油工作后，请立即用肥皂和水进行冲洗，以保护您的皮肤。

⚠注意：如果您将机油撒到排气系统上，请将其完全擦干净。如果没有擦干净撒出的机油，会由于高温而产生烟雾。

- 1. 将车辆放在水平地面上。
 - 2. 拆下加油口盖。
 - 3. 拆下机油盘放油螺塞。
 - 4. 将机油排入容器中。
 - 5. 安装油底盘放油螺塞，按规定力矩立即拧紧。
- 拧紧力矩：（45±2）N•m
- 6. 为发动机添加表中指定类型和数量的机油。

应用	规格
粘度	5W-30（-30℃及以上）
等级	SN/GF-5级及以上
容量	3.7L

⚠注意：发动机中的残油量会根据更换方法和油温等因素的不同而变化。更换机油后确认油位。

- 7. 安装加油口盖。
 - 8. 起动发动机，并且确认不存在漏油。
- 如果出现渗漏，请找出原因，并维修或更换相关部件。
- 9. 检查机油的油位。
- 参考：机油液位检查(3. 1. 3润滑系统，一般检查)。

机油滤清器的更换

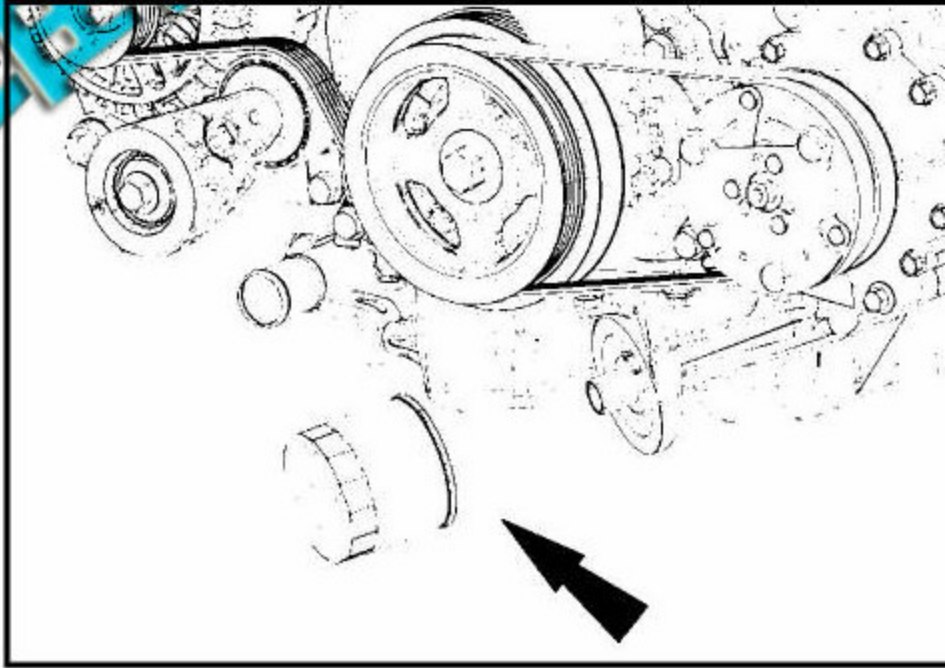
▲警告：拆装所有零件都应在发动机冷却时，否则它们会导致严重的烧伤或人身伤害。

▲警告：一辆由千斤顶顶起、但没有牢固地支撑在安全支架上的车辆是很危险的。它会滑落或跌落，导致死亡或重伤。如果一部车辆被顶起、但没有牢固地支撑在安全支架上，请勿在其周围进行工作。

▲警告：在实验室中，长期接触用过的机油已使老鼠患上皮肤癌。在使用机油工作后，请立即用肥皂和水进行冲洗，以保护您的皮肤。

⚠注意：如果您将机油撒到排气系统上，请将其完全擦干净。如果没有擦干净撒出的机油，会由于高温而产生烟雾。

- 1. 拆下底板。
- 2. 使用合适的工具拆下机油滤清器。



- 3. 使用一块干净的碎布将安装表面擦干净。
 - 4. 在新机油滤清器的密封圈上涂上干净的机油。
 - 5. 使用合适的工具根据机油滤清器的包装或侧面的指示拧紧机油滤清器。
- 拧紧扭矩(参考值)（20±2）N•m
- 6. 起动发动机，并且确认不存在漏油。如果出现漏油，则修理或更换相关的部件。
 - 7. 检查机油的油位。
- 参考：机油液位检查(3. 1. 3润滑系统，一般检查)。

故障现象诊断与测试

通用设备

机油表
万用表

检查与确认

1. 确认顾客的问题。
2. 目视检查是否有明显的机械或电气损坏的痕迹。
3. 如果所观察或提出的问题明显且原因已经发现，则在进行下一个步骤之前，必须先将该原因修正。
4. 如果问题无法明显的发现，则确认故障并参考症状表。

外观检查表

机械	电气
• 机油盘 • 机油滤清器	电气插头


畅易汽车维修平台

故障症状表

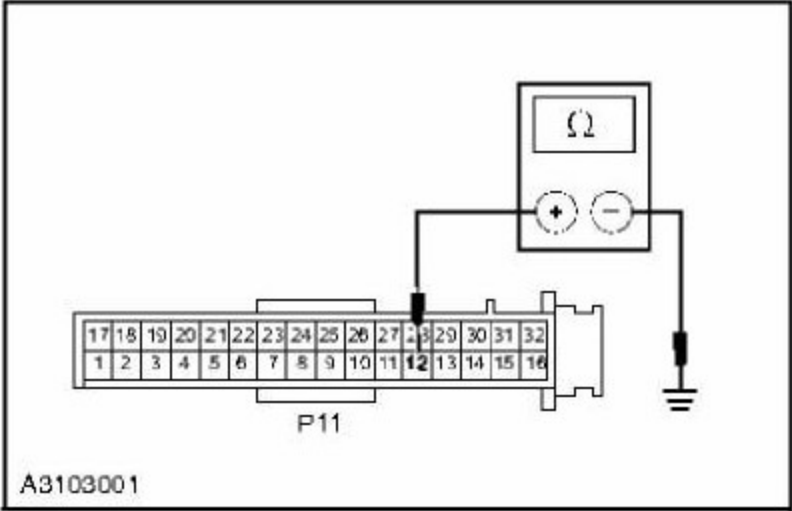
如果故障发生但ECM 内未存贮故障诊断代码 (DTC)，并且无法在基本检查中确认故障原因，则应根据下表列出的顺序进行故障诊断及排除。

症状	可能原因	措施
机油压力警告灯常亮	<ul style="list-style-type: none">•机油•机油泵•机油滤清器•机油压力报警器•发动机主轴承•连杆轴承•电气	参考：机油压力警告灯常亮诊断流程(3.1.3 润滑系统，故障现象诊断与测试)
机油压力警告灯不亮	<ul style="list-style-type: none">•机油压力报警器•回路•机油压力警告灯发光二极管•仪表	参考：机油压力警告灯不亮诊断流程(3.1.3 润滑系统，故障现象诊断与测试)
机油异常消耗	<ul style="list-style-type: none">•泄漏•PCV窜气消耗•燃烧室燃烧消耗	参考：机油异常消耗诊断流程(3.1.3 润滑系统，故障现象诊断与测试)

机油压力警告灯常亮诊断流程

 注意：进行诊断前要确保机油液位及机油粘度、品质正常。若有必要更换或添加机油。

测试条件	细节/ 结果/ 措施
1. 检查机油压力报警器	A. 关闭点火开关 B. 断开机油压力报警器插头 C. 打开点火开关，起动发动机 是否机油警告灯常亮？ →是 至步骤5 →否 至步骤2
2. 检查机油压力	A. 执行机油压力检查程序 参考：机油压力检查(3.1.3 润滑系统，一般检查) 是否机油压力正常？ →是 更换机油压力报警器 参考：机油压力检查(3.1.3 润滑系统，一般检查) →否 至步骤3
3. 检查机油泵	A. 拆卸机油泵 参考：机油泵前罩壳总成(3.1.3 润滑系统，拆卸与安装) B. 检查机油泵 是否机油泵正常？ →是 至步骤4 →否 更换机油泵
4. 检查轴瓦配合间隙	A. 分解主轴瓦及连杆轴瓦 参考：主轴瓦、曲轴和曲轴箱（3.1.2 机械系统，拆卸与安装） 活塞、活塞环、连杆和气缸(3.1.2 机械系统，拆卸与安装) B. 检查发动机主轴瓦及连杆轴瓦配合间隙 是否配合间隙正常？ →是 确认系统正常 →否 维修发动机主轴瓦，连杆轴瓦配合间隙至正常

测试条件	细节/ 结果/ 措施
5. 检查回路	
<div></div>	<p>A. 转动点火开关至“LOCK” 位置</p> <p>B. 断开油压力报警器总成线束插头</p> <p>C. 用跨接线将油压力报警器总成线束插头的1号端子可靠接地</p> <p>D. 断开仪表线束插头</p> <p>E. 用万用表测量仪表插头P11的12号端子对可靠接地的电阻</p> <p>标准电阻值：小于5 Ω</p> <p>是否电阻值正常？</p> <p>→ 是</p> <p>至步骤3</p> <p>→ 否</p> <p>维修机油压力报警器线束插头的1号端子至仪表线束插头P11 的12号端子间线路的断路故障</p>

畅易汽车维修平台

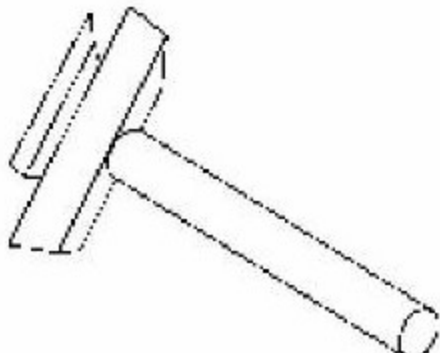
机油异常消耗诊断流程

测试条件	细节/ 结果/ 措施
1. 检查泄漏	<p>A. 检查发动机各密封部位 是否有机油泄漏？ →是 维修泄漏点 测试系统是否正常工作 →否 至步骤2</p>
2. 检查 PCV 窜气量	<p>A. 在空滤器出口上断开曲通的连接管 B. 起动发动机，使发动机转速增加至4000rpm 是否曲通连接管排除废气过多？ →是 维修发动机活塞与气缸的密封 参考：活塞、活塞环、连杆和气缸 (3.1.2 机械系统，拆卸与安装) →否 至步骤3</p>
3. 检查是否机油燃烧	<p>A. 起动发动机 B. 目测发动机排气管排放烟气颜色 是否发动机排气管排出蓝色烟气？ →是 维修发动机配气机构及发动机活塞与气缸的配合间隙 参考：活塞、活塞环、连杆和气缸 (3.1.2 机械系统，拆卸与安装) 参考：正时机构 (3.1.2 机械系统，拆卸与安装) →否 系统正常</p>

拆卸与安装

机油盘和机油集滤器

专用工具


 CA301-027	机油盘拆卸器 CA301-027
--	---------------------

材料

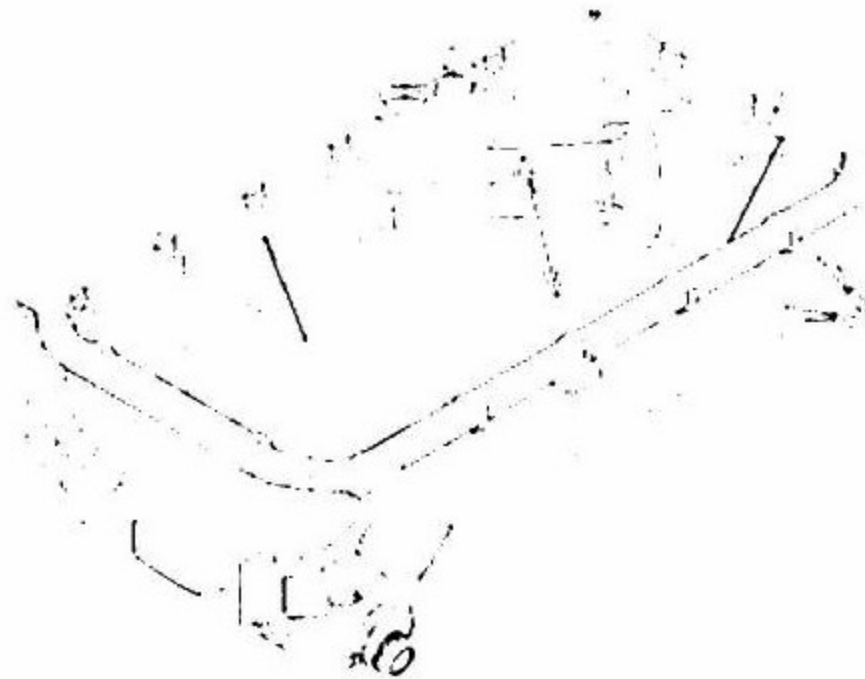
名称	规格
密封剂	天山1591

拆卸

- 1. 举升车辆。
参考：举升(1. 1. 3 牵引与举升，说明与操作)。
- 2. 拆卸发动机总成。
参考：发动机总成(3. 1. 2 机械系统，拆卸与安装)。
- 3. 拆卸变速器
参考：手动变速器(3. 2. 2手动变速器，拆卸与安装)。
- 4. 拆卸放油螺塞以及机油滤清器，排净发动机机油。
扭矩：（45±2）N·m
- 5. 拆卸发动机机油盘固定螺栓。
扭矩：（10±1）N·m。
- 6. 取下发动机机油盘。
专用工具：机油盘拆卸器 CA301-027

 注意：机油盘与曲轴箱之间有开启口，在分离机油盘时，从开启口处将机油盘与曲轴箱分离。

- 7. 拆卸集滤器固定螺栓、螺母。
扭矩：（10±1）N·m。
- 8. 清洁机油盘和气缸体、机油泵前罩壳之间的配合面，除去配合面上的机油，旧的密封胶和污物并清洁油盘内部。
- 9. 清洁机油集滤器滤网。





安装

1. 安装机油集滤器。

- 1) 装配两个密封圈至机油集滤器进油口；
- 2) 安装机油集油器至机油泵前罩壳总成，先拧紧螺栓，后拧紧余下两个螺母。

扭矩：(10±1) N·m

 注意：机油集滤器上密封圈必须装配两个。
漏装将出现机油压力偏低故障。

 注意：机油泵出油口O型密封圈一经拆卸需更换新的密封圈，安装机油集滤器前在密封圈外圆涂敷清洁的汽油机油。


2. 安装机油盘

- 1) 装配新的机油滤清器油道密封垫至机油盘上体定位销处。
- 2) 在曲轴箱总成与机油泵前罩壳、后端盖结合处涂覆密封胶。
- 3) 在机油盘上按图所示均匀、连续的涂敷密封胶，在涂平面密封胶之前，装配机油盘至曲轴箱总成上，交叉或用拧紧机同时拧紧机油盘安装螺栓。

扭矩：(10±1) N·m

 注意：在涂平面密封胶之前，需清理机油泵前罩壳总成与曲轴箱总成结合处残留的平面密封胶。

 注意：机油盘安装螺栓拧紧时需同时拧紧或从中间到两边顺序交叉拧紧机油盘连接螺栓。

 注意：在涂胶结束5分钟内，密封胶未表干前对准合拢机油盘，不可移位，严禁密封胶流入机油盘腔体内部。

3. 安装放油螺塞以及机油滤清器。

4. 按照标准为发动机加注润滑油。

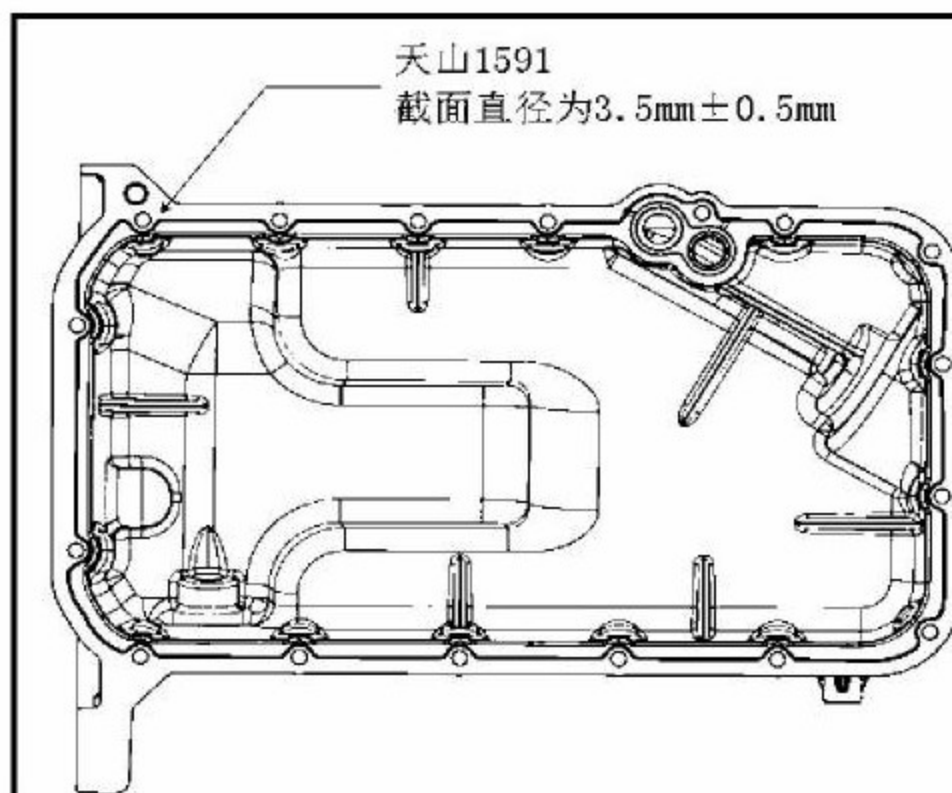
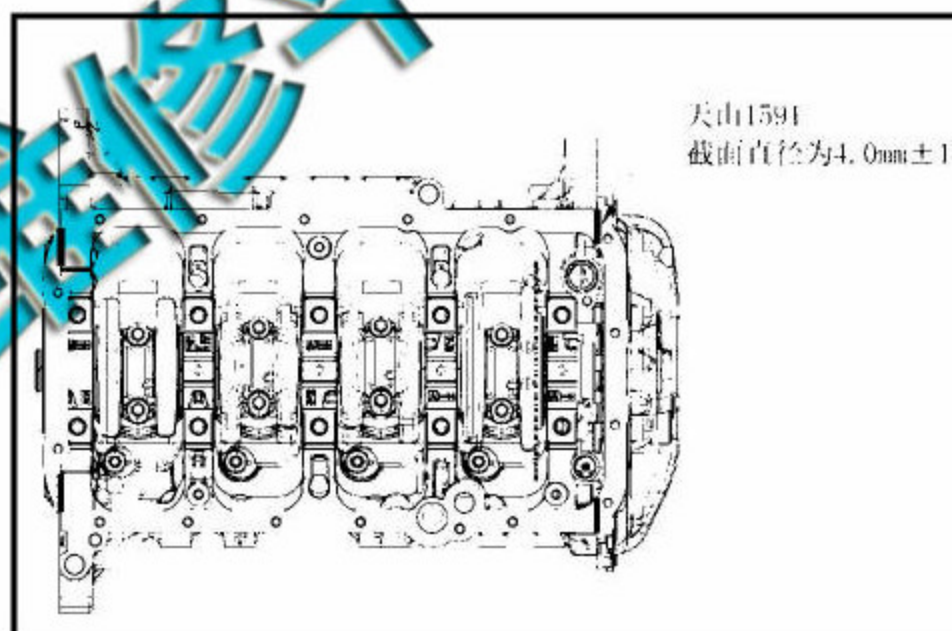
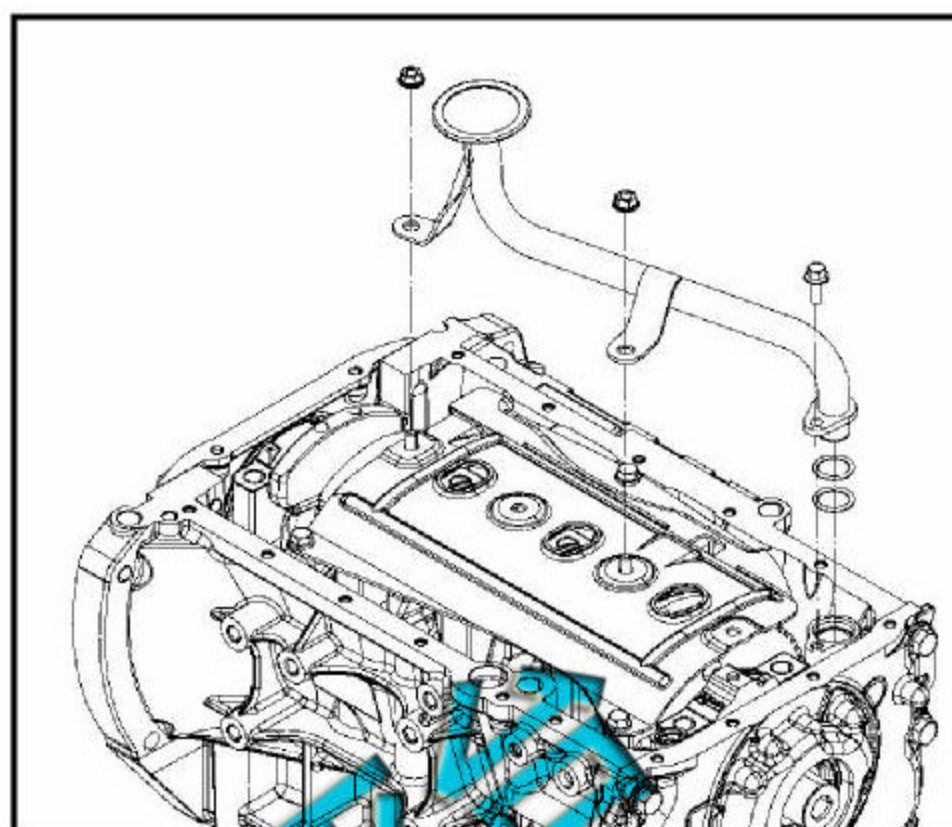
5. 检查每个接头处，无机油泄漏。

6. 安装变速器

参考：手动变速器(3.2.2手动变速器，拆卸与安装)。

7. 安装发动机总成。

参考：发动机总成(3.1.2 机械系统，拆卸与安装)。





安装

1. 安装机油集滤器。

- 1) 装配两个密封圈至机油集滤器进油口；
- 2) 安装机油集油器至机油泵前罩壳总成，先拧紧螺栓，后拧紧余下两个螺母。

扭矩：(10±1) N·m

 注意：机油集滤器上密封圈必须装配两个。
漏装将出现机油压力偏低故障。

 注意：机油泵出油口O型密封圈一经拆卸需更换新的密封圈，安装机油集滤器前在密封圈外圆涂敷清洁的汽油机油。


2. 安装机油盘

- 1) 装配新的机油滤清器油道密封垫至机油盘上体定位销处。
- 2) 在曲轴箱总成与机油泵前罩壳、后端盖结合处涂覆密封胶。
- 3) 在机油盘上按图所示均匀、连续的涂敷密封胶，在涂平面密封胶之前，装配机油盘至曲轴箱总成上，交叉或用拧紧机同时拧紧机油盘安装螺栓。

扭矩：(10±1) N·m

 注意：在涂平面密封胶之前，需清理机油泵前罩壳总成与曲轴箱总成结合处残留的平面密封胶。

 注意：机油盘安装螺栓拧紧时需同时拧紧或从中间到两边顺序交叉拧紧机油盘连接螺栓。

 注意：在涂胶结束5分钟内，密封胶未表干前对准合拢机油盘，不可移位，严禁密封胶流入机油盘腔体内部。

3. 安装放油螺塞以及机油滤清器。

4. 按照标准为发动机加注润滑油。

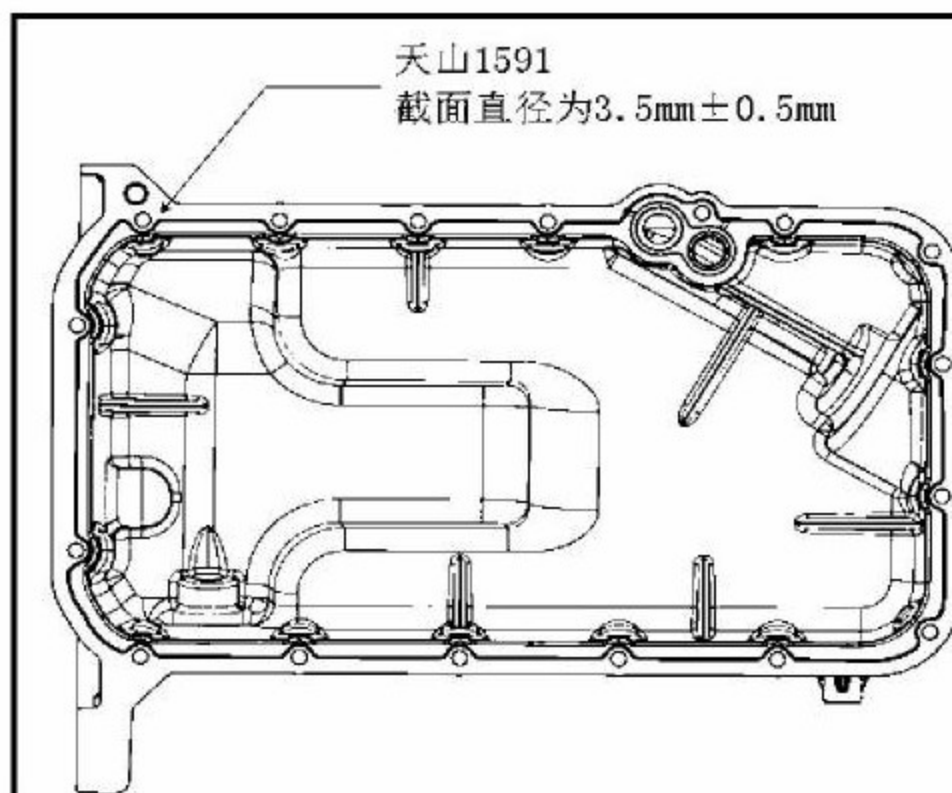
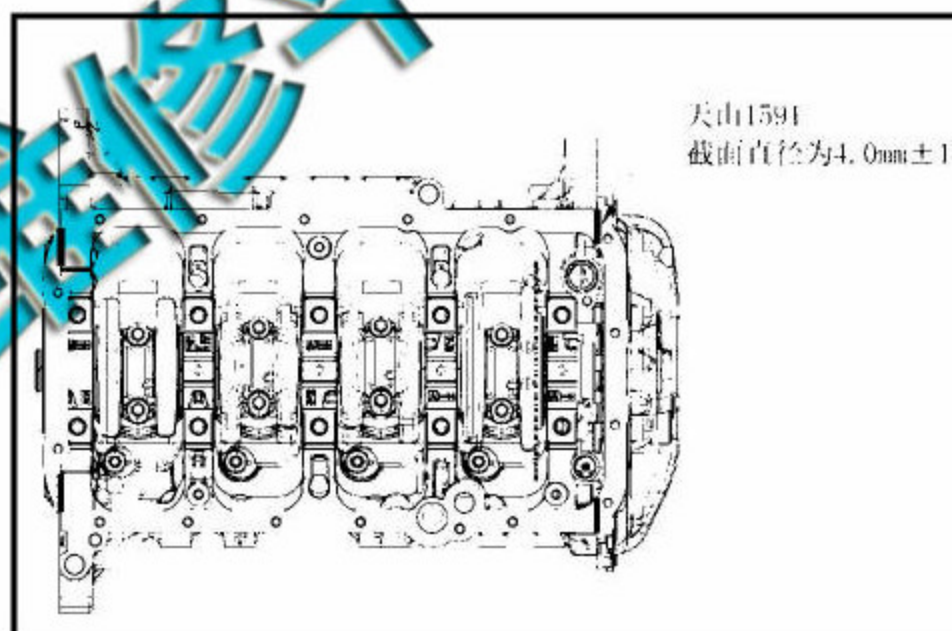
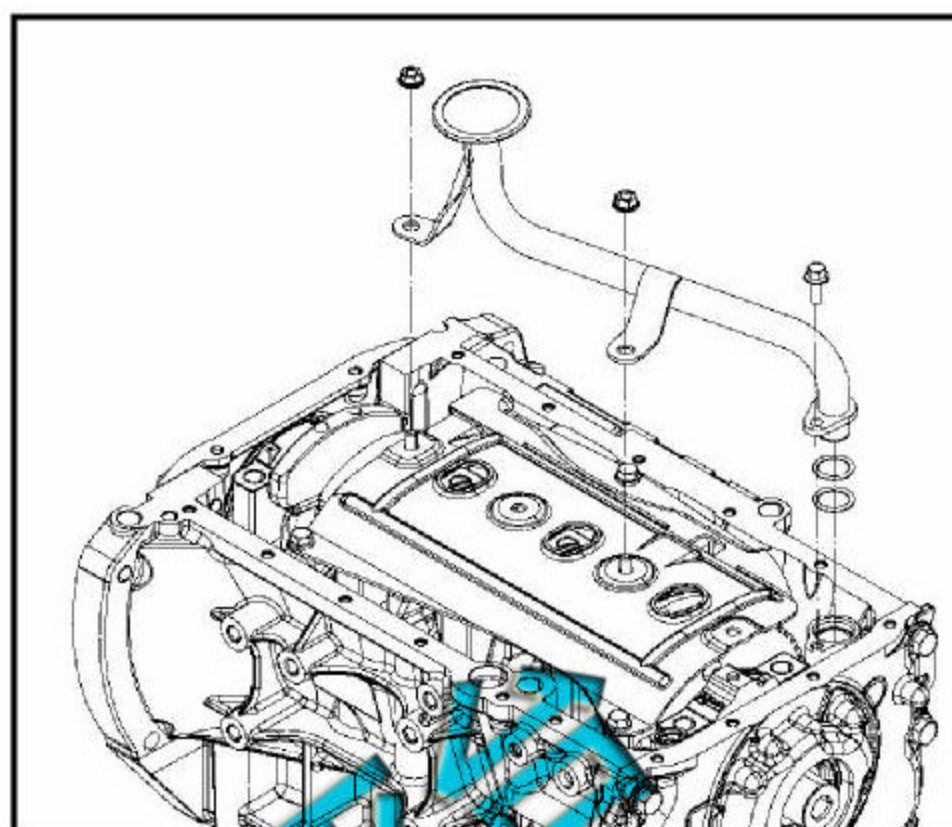
5. 检查每个接头处，无机油泄漏。

6. 安装变速器

参考：手动变速器(3.2.2手动变速器，拆卸与安装)。

7. 安装发动机总成。

参考：发动机总成(3.1.2 机械系统，拆卸与安装)。



机油泵前罩壳总成

专用工具

 CA301-027	机油盘拆卸器 CA301-027
 CA301-004	发动机平衡架 CA301-004
 CA301-007	曲轴皮带轮安 装工具 CA301-007

材料

名称	规格
密封剂	天山1596Fa
密封剂	天山1596

拆卸

1. 断开蓄电池负极电缆。

参考：蓄电池(3.1.10 充电系统，拆卸与安装)。

2. 拆卸蓄电池。

参考：蓄电池(3.1.10 充电系统，拆卸与安装)。

3. 使用专用工具固定发动机。

专用工具：发动机平衡架CA301-004

4. 泄放燃油压力。

参考：燃油系统的卸压(3.1.7燃油系统，说明与操作)。

5. 回收空调制冷剂。

参考：制冷剂的回收与加注(4.1.1手动空调系统，一般检查)。

6. 举升车辆。

参考：举升(1.1.3 牵引与举升，说明与操作)。

7. 排放发动机机油与冷却液。

参考：机油的更换(3.1.3 润滑系统，一般检查)。

参考：冷却液的更换(3.1.4 冷却系统，一般检查)。

8. 拆卸发动机总成。

参考：发动机总成(3.1.2 机械系统，拆卸与安装)。

9. 拆卸机油盘和机油集滤器。

参考：机油盘和机油集滤器(3.1.3 润滑系统，拆卸与安装)。

10. 拆卸前端轮系零部件

参考：前端轮系(3.1.2机械系统，拆卸与安装)

11. 拆卸气缸盖罩。

参考：气缸盖罩(3.1.2 机械系统，拆卸与安装)。

12. 拆卸机油控制阀总成。

1) 拆卸机油控制阀安装螺栓

2) 取下机油控制阀总成。

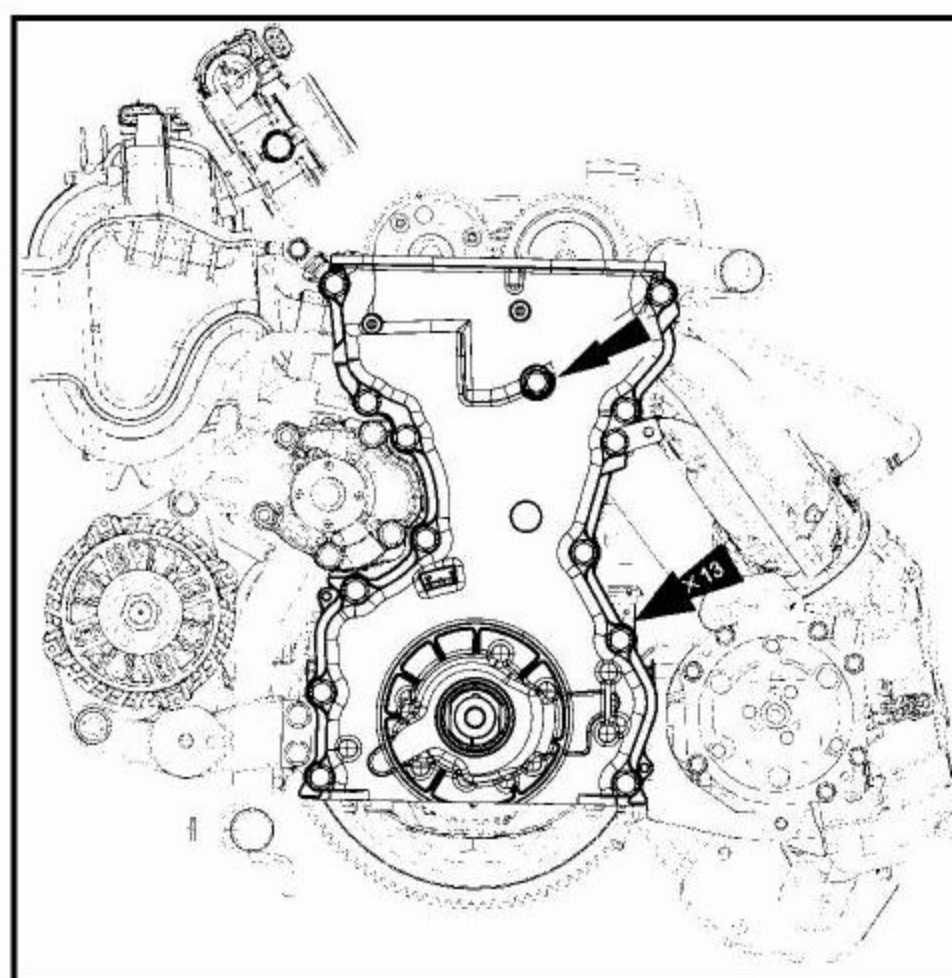
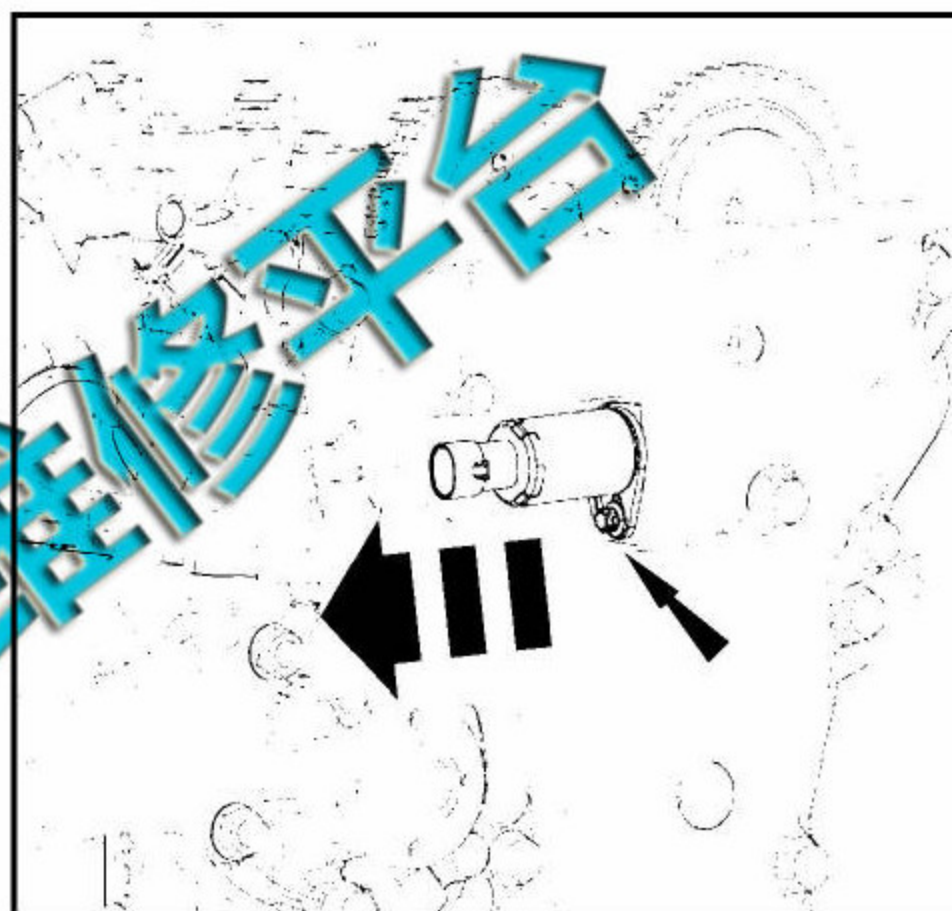
扭矩： $(5.5 \pm 0.5) \text{ N}\cdot\text{m}$ 。

13. 拆卸机油泵前罩壳总成。

1) 拆卸机油泵前罩壳上14颗固定螺栓

2) 取下机油泵前罩壳。


扭矩： $(23 \pm 2) \text{ N}\cdot\text{m}$ 。



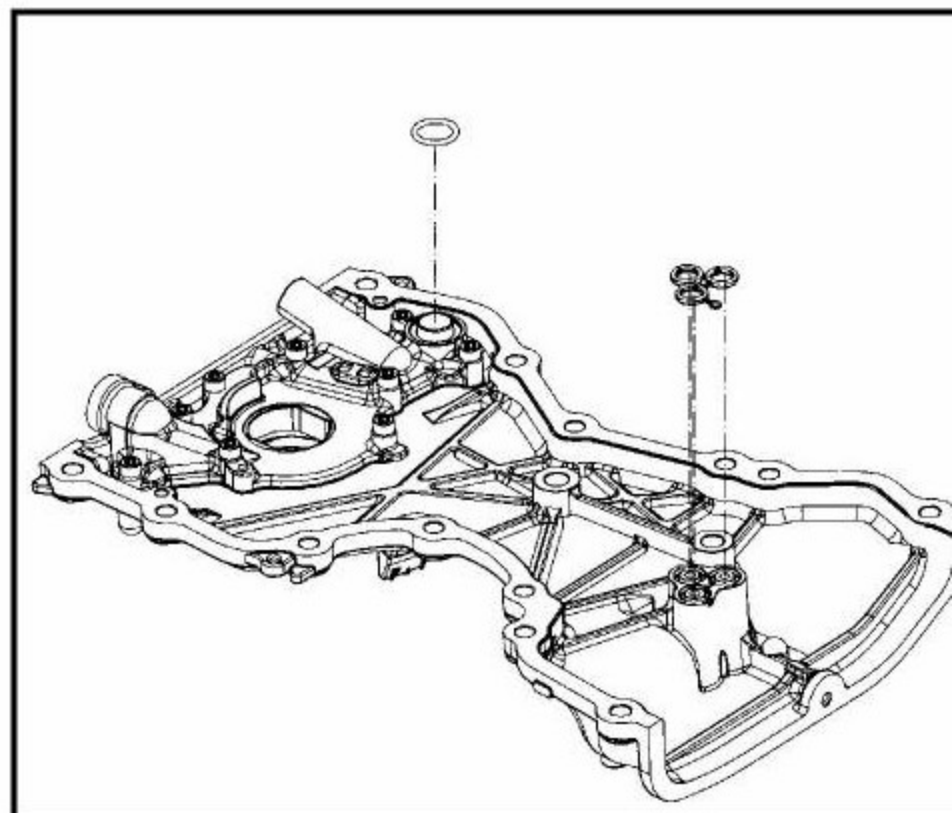
安装

1. 装配机油泵前罩壳总成。

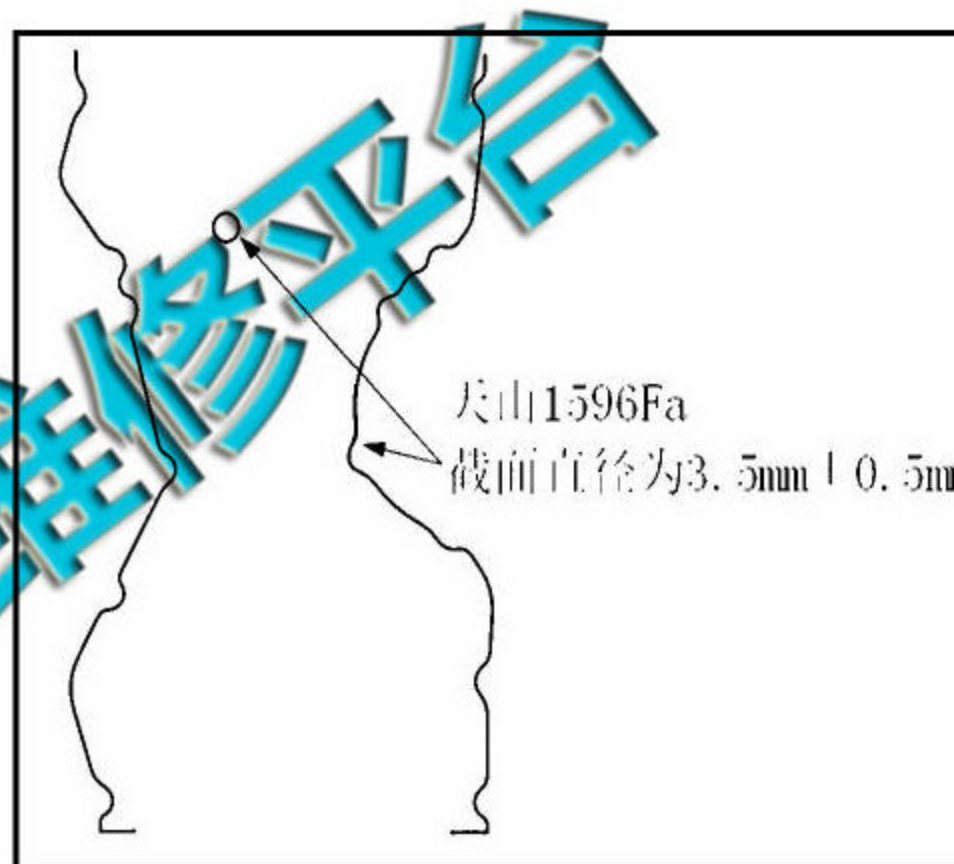
- 1) 安装机油泵出油口O型密封圈和相位器油道密封垫至机油泵前罩壳总成。

 注意：机油泵出油口O型密封圈和相位器油道密封垫一经拆卸需更换新的密封圈和密封垫，安装前应先向连接口处涂敷汽油机油。


- 2) 安装2颗飞轮定位销。




- 3) 在机油泵前罩壳总成上按图所示均匀、连续的涂敷密封胶，在涂胶结束3分钟之内，胶未表干前，将机油泵前罩壳总成装入曲轴正时链轮。



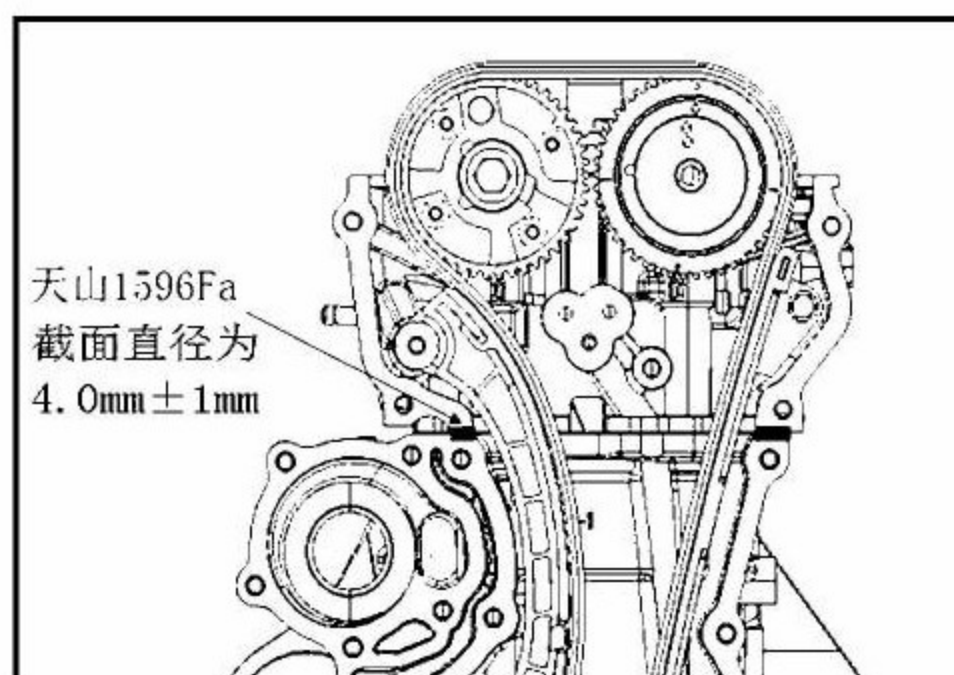
- 4) 按图示在缸体-缸盖接合面T型区涂覆密封胶。

 注意：涂胶前需清理接合面残余的密封胶及油污。

 注意：装配机油泵前罩壳总成至曲轴正时链轮过程中，严禁碰伤曲轴前油封。

- 5) 安装机油泵前罩壳总成与缸盖连接的1颗长螺栓及其他固定螺栓。拧紧是从中间到两边或者同步拧紧。


扭矩：(23±2) N·m。




2. 安装机油控制阀总成。

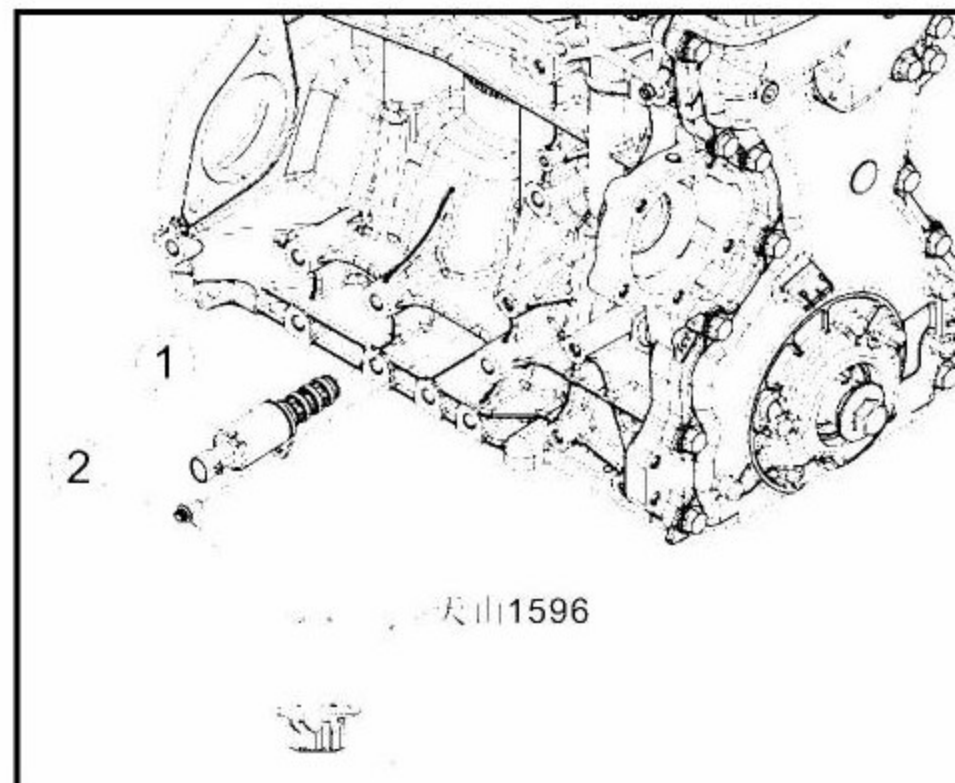
- 1) 在机油控制阀总成阀体及O型密封圈处涂汽油机油，将机油控制阀总成压入机油泵前罩壳内；
- 2) 在安装螺栓表面均匀涂覆密封胶，按照规定的力矩限值拧紧安装螺栓
扭矩： $(5.5 \pm 0.5) \text{ N}\cdot\text{m}$ 。

项目	说明
1	机油控制阀总成
2	螺栓1006051-A01-S345

 注意：涂胶前需清理干净螺栓与安装孔上残胶。

3. 后续安装顺序与拆卸顺序相反

 注意：检查是否有渗油现象。



畅易汽车维修平台

3.1.4 冷却系统

规格

材料规格

名称	规格
密封胶	天山1596Fa
冷却液	-35号有机型防冻液

部件规格

名称	规格
调温器总成类型	蜡式
调温器总成开启温度	88℃± 2℃
调温器总成全开温度	100℃± 2℃
水泵类型	离心式叶轮泵
水泵叶片数	8片

一般规格

应用	规格
冷却型式	水冷
冷却液容量(含贮水瓶)	约4.5升

扭矩规格

名称	N. m	lb-ft	lb-in
水温传感器总成	15±2	10	
水泵固定螺栓、螺母	23±2	17	
调温器座固定螺栓	23±2	17	
调温器盖固定螺栓	23±2	17	
进水管安装大螺栓	50±3	35	
进水管安装小螺栓	10±1	7	
出水管安装螺栓	23±2	17	
出水管安装螺母	50±3	35	

说明与操作

系统概述

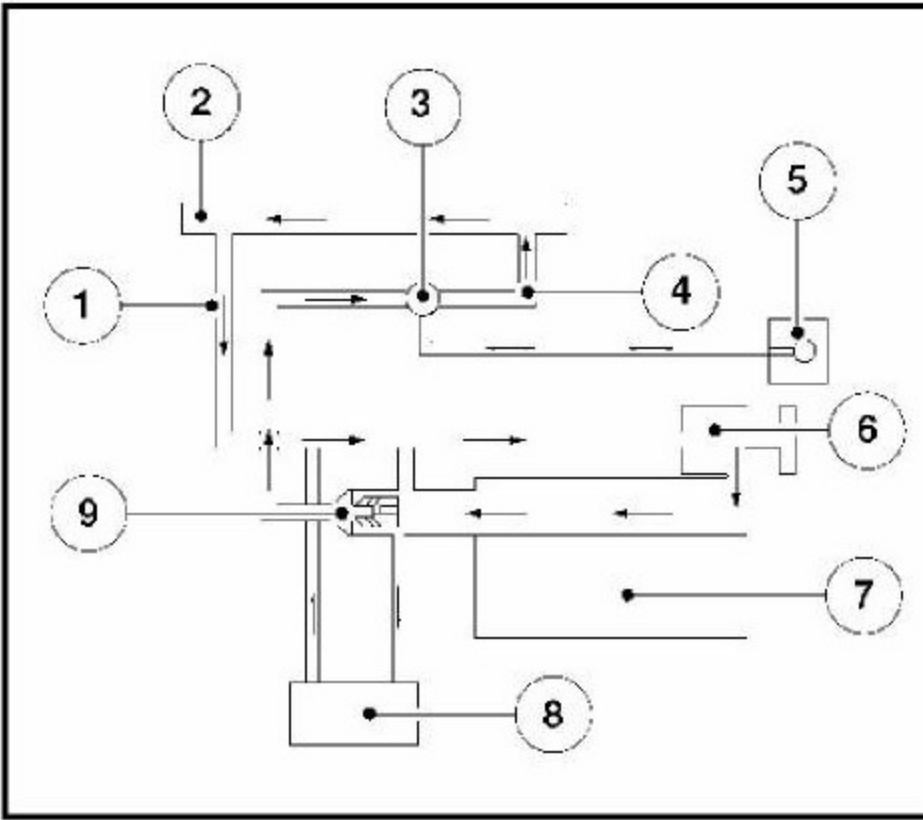
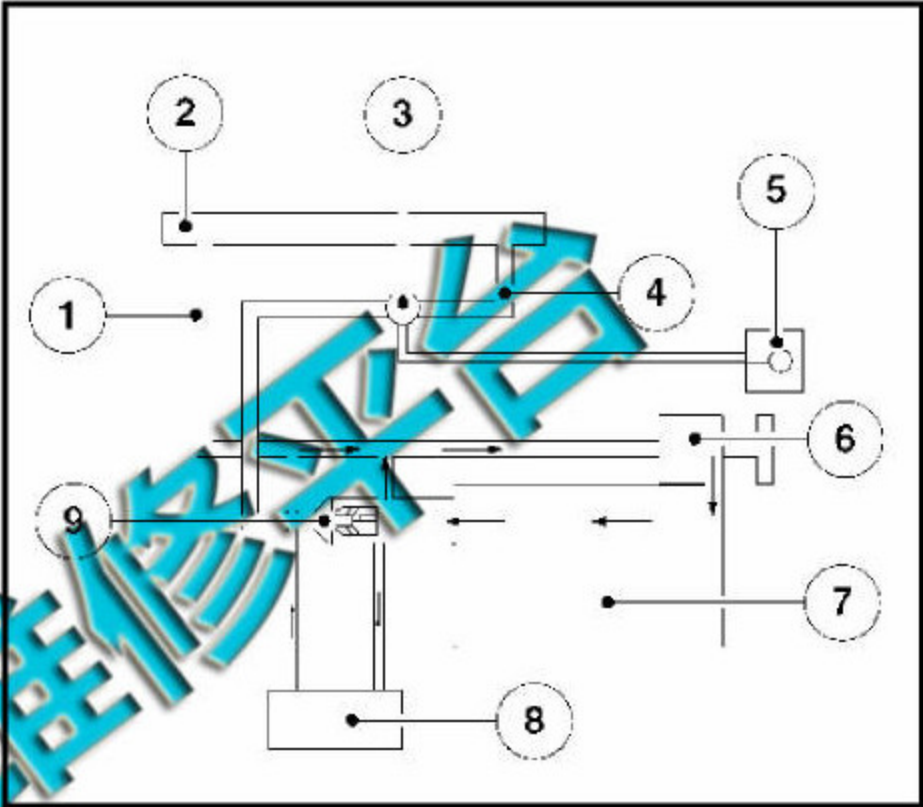
冷却系统包括散热器、冷却液贮水瓶、金属管、软管、水泵、电子风扇和调温器总成。散热器为管片型。发动机正常工作温度一般为95℃ (203 °F)左右，在这个温度范围内，发动机所有机件配合状态最为理想，如果发动机长时间无法到达理想的工作温度，会加剧机体的磨损。发动机冷机时，因为温度低，混合气体在燃烧室内燃烧不够充分，会形成严重积炭。所以当发动机在低温时就要求冷却液温度尽可能的在短时间内达到正常工作温度，要求发动机产生的热量尽可能少的与外界发生热交换。

因此，发动机暖机时调温器总成控制机体内的发动机冷却液只在发动机体内部循环流动，把气缸壁周围产生的热量带到发动机其它部位，使其温度迅速上升，水泵使缸体内的发动机冷却液循环流动。

当发动机冷启动暖机时（调温器关闭），冷却液循环在发动机体的水套，暖风芯体及气缸盖内循环（这种状态称为小循环）

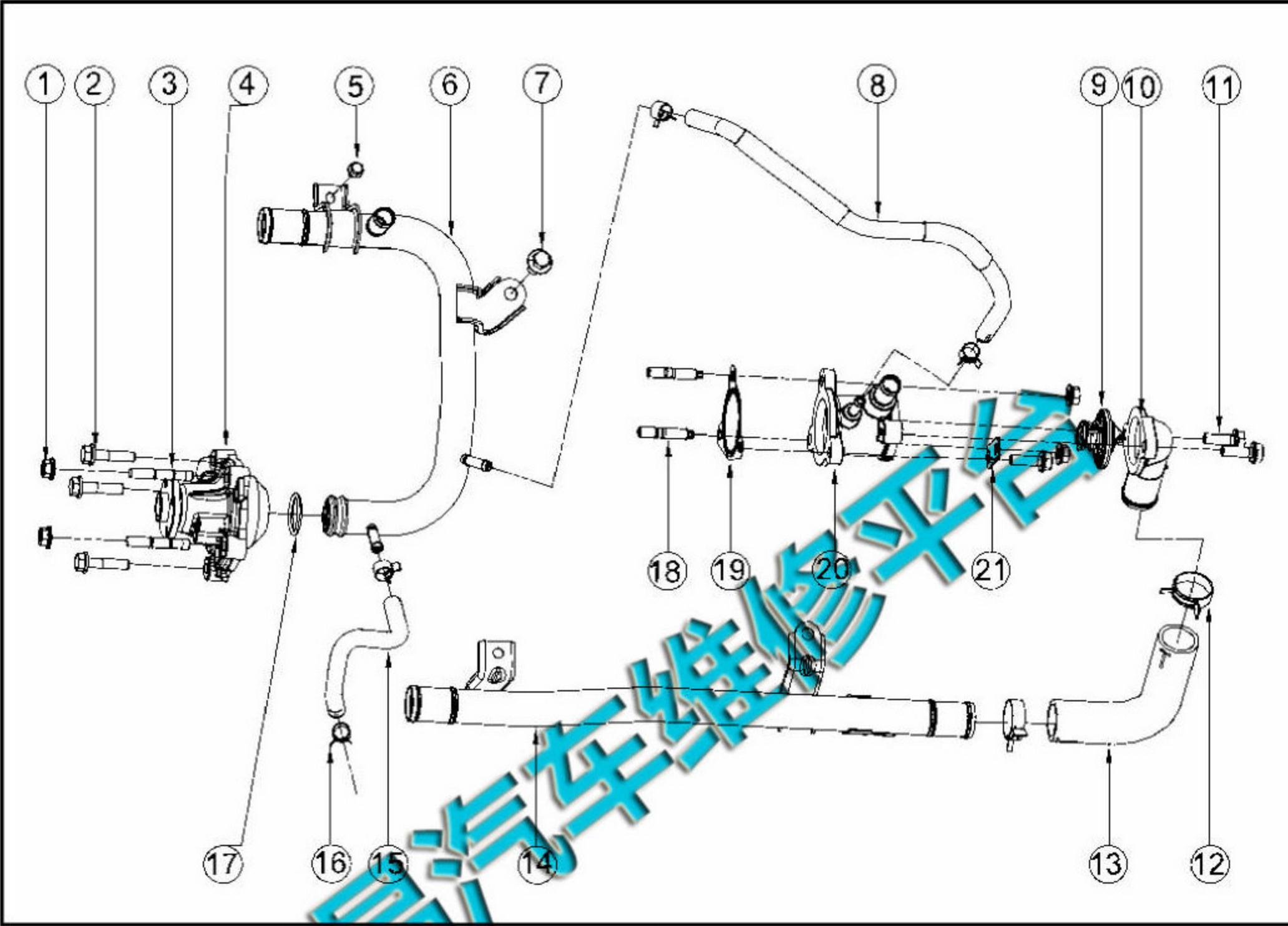
当温度达到88℃ (190.4°F) 节温器开启时，冷却液在发动机体的水套，暖风芯体、气缸盖及散热器芯体按如下线路循环（这种状态称为大循环）。

项目	说明
1	散热器出水管
2	散热器
3	加注口
4	散热器进水管
5	蓄水瓶
6	水泵
7	发动机
8	暖风芯体
9	调温器



部件拆卸图

冷却系统



项目	说明	项目	说明
1	螺母 1033015-A01-S345	12	螺栓 1031026-H01-S345
2	螺栓 1031027-H01-S343	13	弹簧卡箍
3	螺柱 1032012-H01-S343	14	出水软管
4	水泵总成	15	出水管总成
5	螺栓 1031018-A01	16	冷却系统排气软管
6	进水管总成	17	弹簧卡箍
7	螺栓 1031023-B01-S343	18	螺柱 1032012-S01-S343
8	小循环软管	19	调温器座密封垫
9	螺母 1033015-A01-S345	20	调温器座总成
10	调温器总成	21	9#线束支架
11	调温器盖		

部件说明

冷却液

本冷却循环系统为标准系统。散热器内的冷却液受热膨胀，溢流收集至储水箱中。当系统冷却下来后冷却液回流入散热器内。

本冷却系统在出厂前已加满了高质量的 50/50 水和乙二醇的防冻冷却液，（当在市场中预料不会达到结冰温度时）。

50/50 比例的防冻液可防冻至-35℃（-33°F）。

保持冷却系统防冻温度为-35℃（-33°F）以确保防锈和因沸腾损失冷却液。即使环境不低于结冰温度也应使用这种防冻液。

当冷却液需要补加时，应加注乙二醇冷却液以防止防冻温度低于-35℃（-33°F）。

⚠注意：酒精或甲醇类冷却液或单独使用水作冷却液是不能用于冷却系统的，否则会致冷却系统故障。

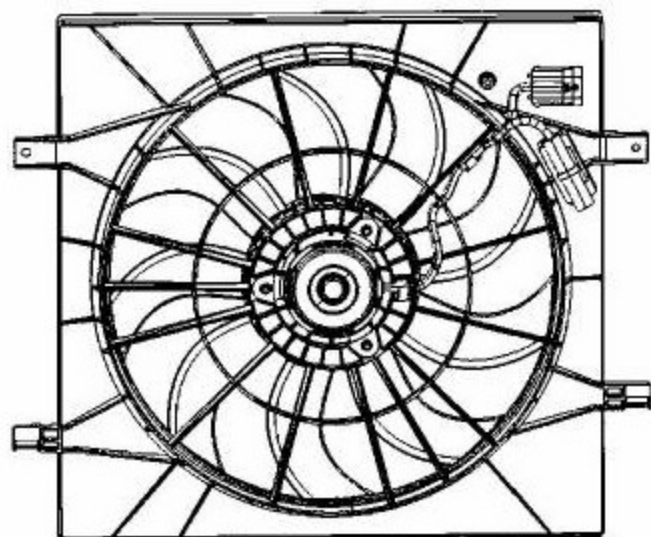
⚠注意：即使预料环境温度达不到冰点时，也应使 50%的水和 50%的乙二醇防冻剂（防冻/防锈冷却液）用作冷却液，以防止生锈和润滑。

防冻液比例表

防冻液比例表	冰点温度	℃	-16	-36
		°F	3	-33
	防冻/防锈冷却液浓度	%	30	50
	冷却液配合比例	ltr.	2.1/4.9	3.5/3.5
		USpt.	4.43/10.34	7.39/7.39
		Imp pt.	3.7/8.62	6.16/6.16
冷却液容量	发动机		约 2.9 升	
	蓄水瓶		约 0.5 升	
	外围冷却		约 1.1 升	
	总值		约 4.5 升	

冷却风扇

冷却风扇由电机驱动，电机由 ECU (ECT 传感器) 启动。详见“发电机及排放控制系统”部分。



▲ 警告：手、工具和衣物避开发动机冷却风扇避免人受伤。此风扇为电动风扇，无论发动机是否运转，它都能运转。当点火开关置于 ON 位置时，风扇的自动运转取决于 ECU（及 ECT 传感器）。

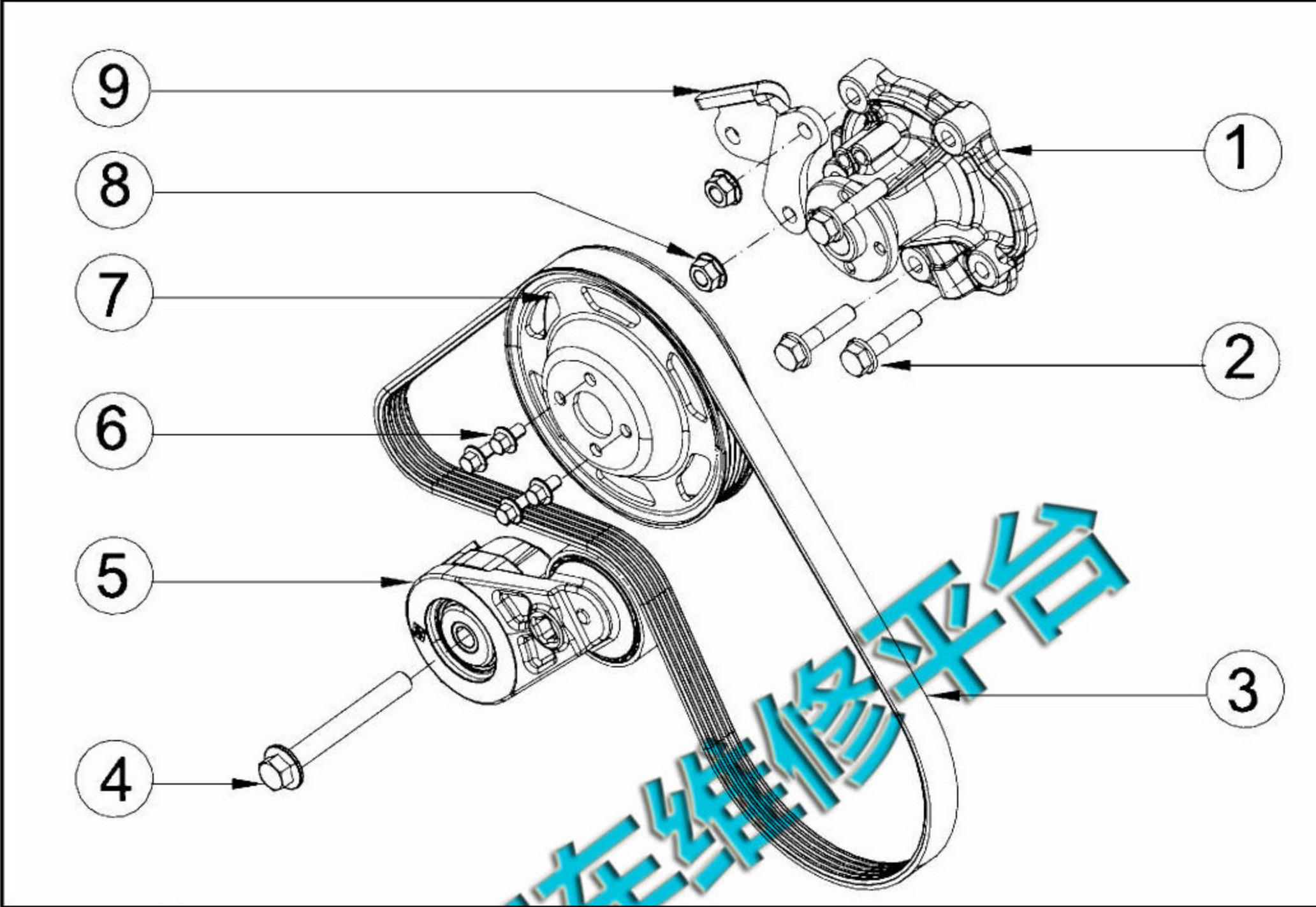
发动机水温传感器（ECT 传感器）

ECT 传感器位于调温器座处，此传感器可启动水温表及冷却风扇。

ECT 传感器的维修，请参见发动机部分水温传感器总成。

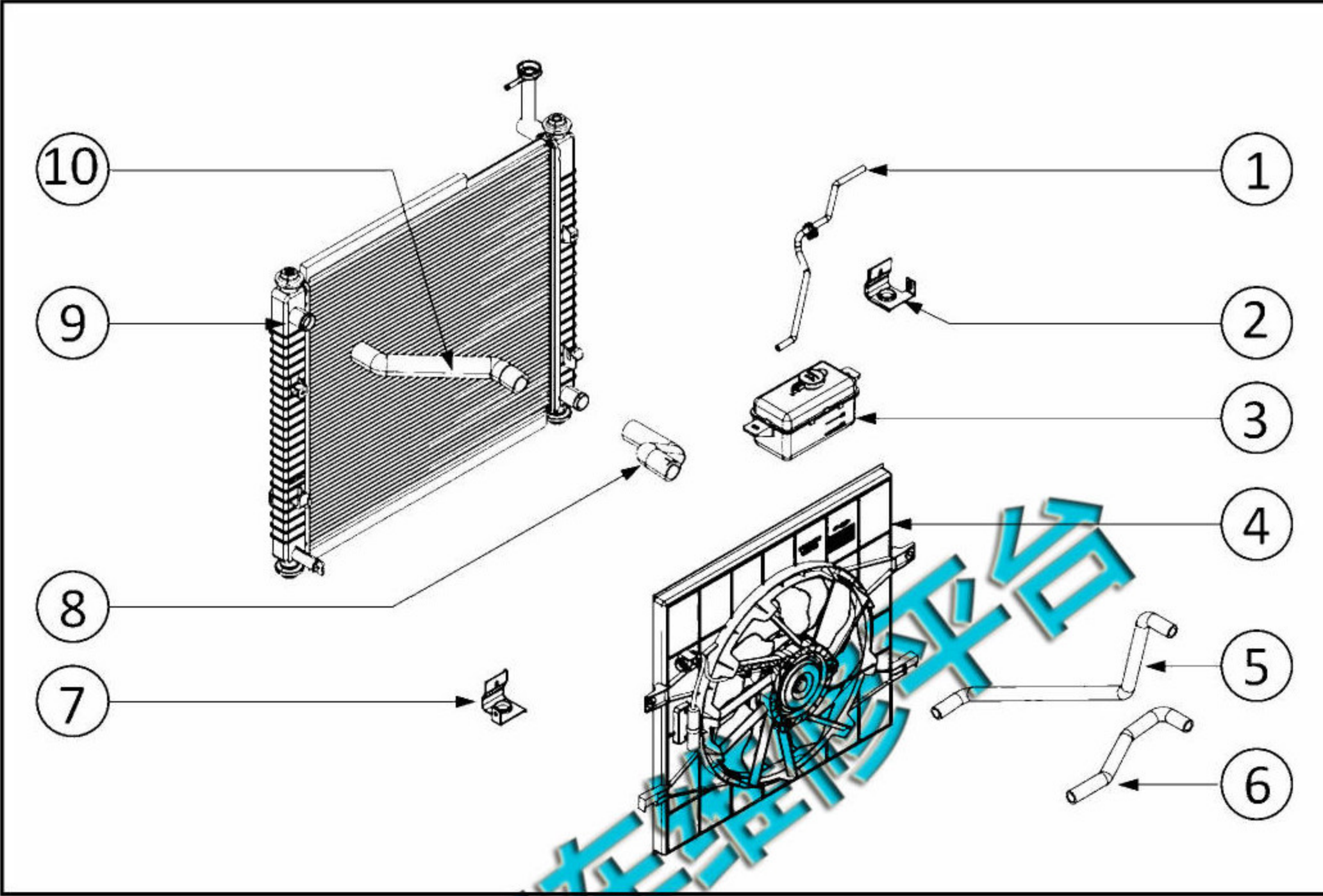
畅易汽车维修平台

部件位置图




项目	说明	项目	说明
1	水泵总成	6	螺栓 1031027-A01
2	螺栓 1031027-H01-S343	7	水泵皮带轮
3	发电机皮带	8	螺母 1033015-A01-S345
4	螺栓 1000112-H03-S345	9	发电机调节支架
5	发电机张紧轮总成		


部件分解图



项目	说明	项目	说明
1	散热器溢气管	6	暖通进水管
2	散热器上支架（右）	7	散热器上支架（左）
3	蓄水瓶总成	8	散热器出水管
4	冷却风扇总成	9	散热器总成
5	暖通出水管	10	散热器进水管

一般检查

 注意：酒精或甲醇类冷却液或单独使用水作冷却液是不能用于冷却系统的，否则会致冷却系统故障。

 注意：即使预料环境温度达不到冰点时，也应使 50%的水和 50%的乙二醇防冻剂（防冻/防锈冷却液）用作冷却液，以防止生锈和润滑。

▲警告：拆装所有发动机零件应在发动机冷却时，否则它们会导致严重的烧伤或人身伤害。

▲警告：关闭发动机，并等待发动机冷却，尽管如此，当拆下散热器压力盖时，也要非常小心，在它周围包上一块厚布，逆时针缓慢转动 45°，在压力释放时请后退。

▲警告：在确定压力全部释放完后，用布转动盖子，然后取下来。

▲警告：请以符合车辆行驶环境条件的浓度的冷却液，否则发动机可能损坏。

▲警告：发动机具有铝制部件，必须有基于乙二醇的冷却液对其进行保护，以防腐蚀和冻结。

▲警告：冷却液混合物中请只使用软水（脱矿物质），含有矿物质的水会降低冷却液的有效性。

▲警告：发动机冷却液会损坏油漆，如果发动机冷却液接触到油漆表面，请迅速将其冲洗掉。

冷却液液位检查

▲警告：为避免烫伤的危险，在冷却液“沸腾”时，不能打开散热器压力盖。

▲警告：为避免烫伤的危险，当发动机和散热器都还热时，不能打开散热器压力盖。

▲警告：沸腾的液体和蒸汽可能由于散热器压力

盖打开太早而在压力的作用下喷出。

1. 在发动机冷却时，检查蓄水瓶冷却液液位，正常的冷却液液位应处于蓄水瓶“MAX”及“MIN”标志之间。

2. 当冷却液液位低于“MIN”时，打开蓄水瓶盖加入适量冷却液，使其液位上升到“MAX”，然后盖好蓄水瓶盖。

冷却液的排放和加注

▲警告：为避免烫伤的危险，在冷却液“沸腾”时，不能打开散热器压力盖，沸腾的液体和蒸汽可能由于散热器压力盖打开太早而在压力的作用下喷出。

1. 发动机冷却后，拆卸散热器压力盖，向下按压同时逆时针缓慢旋转压力盖，至第一个卡住位置缓慢松开压力盖，带压力释放后，取下散热器压力盖。

2. 散热器压力盖打开后，拧开放水阀，排空系统内的冷却液。

3. 拧紧放水阀，加水到系统注满，并运转发动机知道散热器上部软管变热变硬。

4. 重复（2）和（3）步骤数次直到排放的液体接近无色。

5. 排空冷却系统然后拧紧散热器放水阀。

6. 拆下蓄水瓶，倒出液体，用肥皂水清洗蓄水瓶内部，用干净水彻底冲洗，并排干，装好蓄水瓶和软管。

7. 打开散热器压力盖，向散热器内注满冷却液。

8. 怠速发动机直到冷却风扇运行，过程中关注散热器中冷却液液面变化情况，液面下降后随时补充冷却液。重复前面过程若干次，直到散热器液面不再下降。

9. 怠速1分钟，关闭发动机。

10. 将贮水瓶的冷却液加至“MAX”线。怠速发动机一直到冷却风扇运行，冷机后观察贮水瓶冷却液面是否下降，如有下降则补充贮水瓶内冷却液至“MAX”线。

冷却液泄漏检查

- 1. 检查发动机冷却液液位。
- 2. 拆下散热器盖。
- 3. 将测试仪安装到贮水瓶的加注口。
- 4. 利用测试仪施加压力，使压力达到130 kPa。

⚠ 注意： 小心散热水箱内部压力必须勿超过135kpa 否则会造成损坏。

- 5. 观察测试仪压力变化。
- 标准：达到130 kPa 压力时，保压2 min，压力无变化。
- 如果压力表指针所指的压力降低，则这可能表示存在漏水现象。 维修或更换相应的零件。

散热器压力盖检查

- 1. 清洁散热器盖和密封部分。
 - 2. 检查散热器盖的密封橡胶是否存在破损或者翻卷现象。
 - 3. 检查散热器盖的弹簧是否扭曲变形。
- 如果散热器盖不符合要求，则进行更换。

发电机皮带张紧力检查

▲警告： 在检查和调整皮带张力前，断开电池负极电线。

▲警告： 阅读3.1.4 冷却系统“警告” 内容。

- 1. 查皮带是否有裂伤，割伤，变形，磨损和脏物。如需要更换皮带。
- 参考：发电机皮带和压缩机皮带 (3.1.2 机械系统，拆卸与安装)。
- 2. 检查皮带张力，发电机皮带过松，将影响发电机电压，并导致皮带过热和早期磨损。
- 参考：发电机皮带和压缩机皮带的检查 (3.1.2机械系统，一般检查)
- 3. 将负极线接到电池端子上。

调温器检查

- 1. 检查调温器的空气排气阀是否干净。如果此阀堵塞，会导致发动机过热。
- 2. 检查阀门处是否有异物，如果有异物，会导致阀门处于常开状态，造成防冻液水温低。

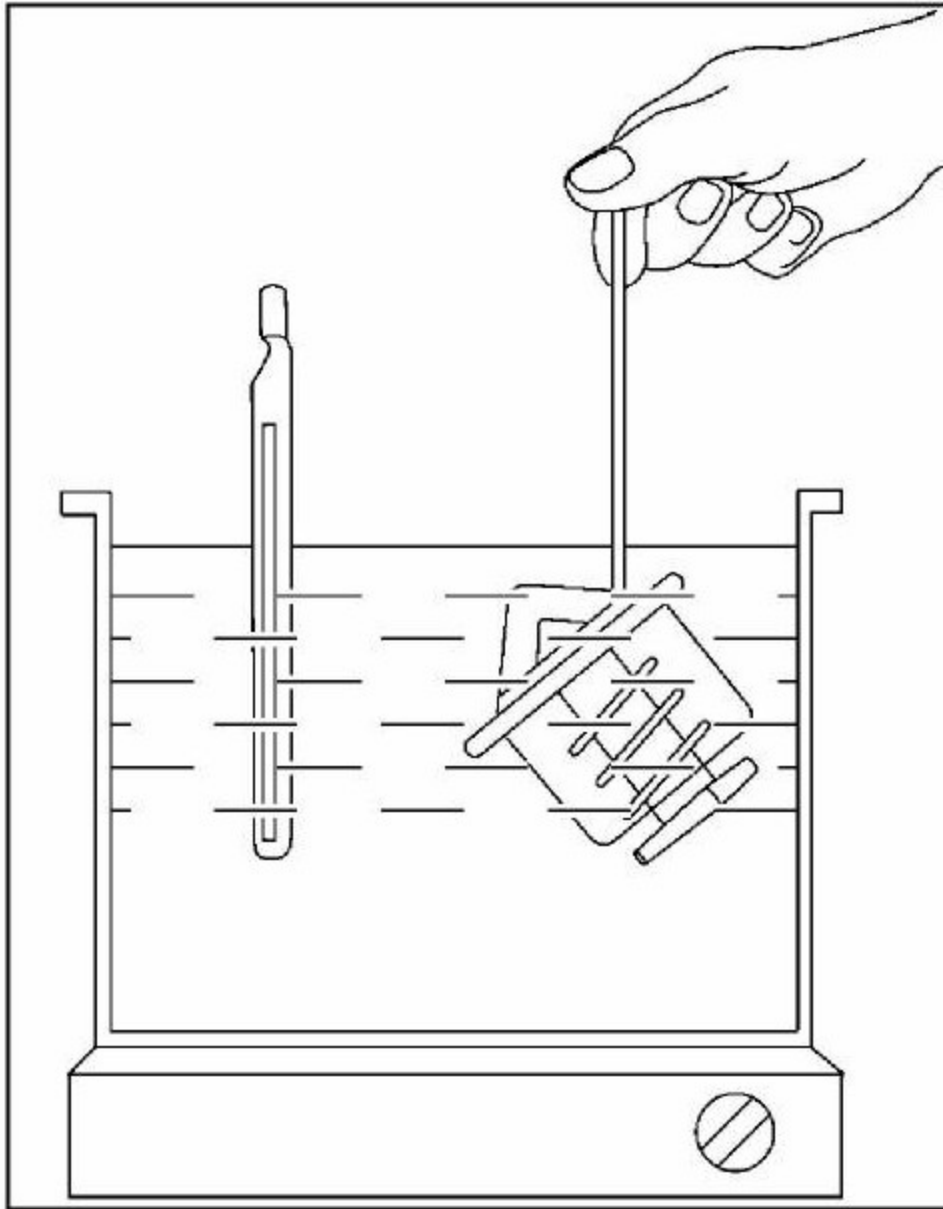
- 3. 检查调温器密封圈是否断裂、变形或其它损坏。

调温器总成测试

- 1. 检查调温器的空气排气阀是否干净。如果此阀堵塞，会导致发动机过热。
 - 2. 检查阀座是否有异物，阀座应无异物，否则会导致此阀安装不紧。
 - 3. 检查调温器密封件是否断裂、变形或其它损坏。
 - 4. 按下述检查蜡球的恒温动作：
 - 拆卸调温器总成。
- 参考：调温器总成 (3.1.4 冷却系统，拆卸与安装)。
- 将调温器总成浸入可加热的水中。
 - 将温度计放在水中。
 - 对水进行加热，观察调温器总成的状态，检查阀门开始打开时的温度是否为规定温度。

名称	规格
调温器总成开启温度	88 ℃ ± 2 ℃
调温器总成全开温度	100 ℃ ± 2 ℃

- 如阀门开始打开的温度明显低于或高于规定温度，应更换新的调温器总成。使用已不符合规定温度的调温器总成会带来过冷或过热倾向。



故障现象与诊断

通用设备

万用表
故障诊断仪

检查与确认

1. 确认顾客的问题。
2. 目视检查是否有明显的机械或电气损坏的痕迹。
3. 如果所观察或提出的问题明显且原因已经发现，则在进行下一个步骤之前，必须先将该原因修正。
4. 如果目视检查通过，则确认故障并参考故障症状表。

目观检查表

机械	电气
<ul style="list-style-type: none">•冷却液泄漏• 垫片或密封• 软管或软管插头• 贮水瓶压力盖与密封• 贮水瓶• 散热器• 水泵• 节温器外壳• 暖风水箱•发电机皮带• 冷却液输出插头	<ul style="list-style-type: none">• 保险丝• 线束• 电气插头• 发动机冷却液温度 (ECT) 传感器• 电子风扇• 发动机控制单元 ECM

故障症状表

如果故障发生但ECM内未存贮故障诊断代码(DTC)，并且无法在基本检查中确认故障原因，则应根据下表列出的顺序进行故障诊断及排除。

症状	可能原因	措施
冷却液流失	软管或接头	检查软管是否老化，软管接头处是否泄漏
	散热器	检查散热器是否泄漏
	水泵	检查水泵是否泄漏 执行3.1.4 冷却系统中的压力测试组件测试 视需要安装一组新的水泵
	调温器盖	检查调温器盖是否泄漏 执行3.1.4 冷却系统中的压力测试组件测试 视需要安装一组新的调温器盖
	散热器压力盖	检查散热器盖是否锁紧与损坏，视需要安装一组新的散热器盖
	蓄水瓶	检查蓄水瓶是否损坏，视需要安装一组新的蓄水瓶
	暖风芯体	检查暖风芯体是否泄漏
	发动机	检查发动机、气缸盖、曲轴箱与气缸垫

症状	可能原因	措施
发动机过热	冷却系统无法保持压力	检查贮水瓶是否损坏，视需要安装一组新的蓄水瓶 检查水泵是否损坏，视需要安装一组新的水泵 参考：水泵总成 (3.1.4 冷却系统，拆卸-安装) 检查发动机，气缸盖，曲轴箱与气缸垫
	散热器格栅	检查水箱格栅是否堵住空气或损坏，视需要维修或安装新零件
	水泵	检查水泵是否泄漏 执行3.1.4 冷却系统中的压力测试组件测试 视需要安装一组新的水泵
	调温器盖	检查调温器盖是否泄漏 执行3.1.4 冷却系统中的压力测试组件测试 视需要安装一组新的调温器盖
	散热器压力盖	检查散热器盖是否锁紧与损坏，视需要安装一组新的散热器盖
	蓄水瓶	检查蓄水瓶是否损坏，视需要安装一组新的蓄水瓶
	系统中有空气	冷却系统空气释放
	冷却液位或状况	检查冷却液位，视需要重新添加冷却系统 参考：冷却液的排放与加注 (3.1.4 冷却系统，一般检查) 检查冷却液状况，如果冷却液状况不良则释放并重新添加新的冷却液 参考：冷却液的排放与加注 (3.1.4 冷却系统，一般检查)
	冷却液污染	更换冷却液
	驱动皮带	检查附件驱动皮带的状况
	冷却风扇	参考：电子风扇低速不转诊断流程，电子风扇高速不转诊断流程 (3.1.4 冷却系统故障现象诊断与测试)
	发动机	检查发动机、气缸盖、曲轴箱与气缸垫

症状	可能原因	措施
发动机无法达到正常工作温度	调温器盖	检查调温器盖是否泄漏 执行3.1.4 冷却系统中的压力测试组件测试 视需要安装一组新的调温器盖
	冷却风扇	
开空调风扇抖动大、噪音大	空调压力高	检测空调压力，如高压超过1.52 MPa，则此时冷却风扇处于高速运转，相对于冷却风扇低速运转，抖动及噪音偏大属于正常现象
	冷却风扇上附着泥浆	如扇叶上附着有泥浆，则对扇叶进行清洗
	冷却风扇扇叶上的平衡块脱落	如发现平衡块脱落，则对冷却风扇进行更换

电子风扇低速不转诊断流程

测试条件	细节/结果/措施
1. 检查故障码	A. 连接诊断仪，转动点火开关至“ON” 位置 B. 诊断发动机系统 是否有冷却系统故障码？ →是 参考：故障现象诊断与测试（3.1.12 电子控制系统故障现象诊断与测试） →否 至步骤 2
2. 执行电子风扇低速驱动测试	A. 连接诊断仪 B. 转动点火开关至“ON” 位置，用诊断仪执行主动测试低速冷却风扇 是否风扇低速转动？ →是 检查冷却液温度传感器 参考：故障现象诊断与测试（3.1.12 电子控制系统故障现象诊断与测试） →否 至步骤 3
3. 检查保险丝	A. 检查SB01保险丝的状态 是否保险丝正常？ →是 至步骤4 →否 检查维修保险丝线路，更换保险丝

测试条件	细节/结果/措施
4. 检查低速继电器控制线路	<div><div>A. 转动点火开关至“LOCK” 位置</div><div>B. 用拆卸线束插头端子专用工具断开ECU线束接插件C04 号端子</div><div>C. 转动点火开关至“ON” 位置</div><div>D. 使ECM 线束接插件C04号端子与可靠接地短路</div><div>是否冷却风扇低速运转?</div><div>→是</div><div>至步骤10</div><div>→否</div><div>至步骤 5</div></div>
5. 检查发动机舱电器保险盒至 ECU 的低速线路	<div><div>A. 转动点火开关至“LOCK” 位置</div><div>B. 断开蓄电池负极电缆</div><div>C. 断开发动机舱电器保险盒的RY05 继电器</div><div>D. 测量发动机舱电器保险盒继电器RY05的86号端子至ECU 线束接插件C04号端子的电阻值</div><div>标准电阻值: 小于5 Ω</div><div>是否电阻值正常?</div><div>→是</div><div>至步骤6</div><div>→否</div><div>检修发动机舱电器保险盒 继电器RY05 的86号端子至ECU线束接插件C04号端子的线路断路故障, 必要时更换发动机舱电器保险盒</div></div>
6. 检查低速冷却风扇电源	<div><div>A. 转动点火开关至“LOCK” 位置</div><div>B. 安装发动机舱电器中心继电器RY05</div><div>C. 断开散热器风扇电机线束插头</div><div>D. 转动点火开关至“ON” 位置</div><div>E. 使ECU线束接插件C04号端子与可靠接地点接地</div><div>F. 测量散热器风扇电机线束插头与可靠接地点的电压值</div><div>标准电压值: 11V~14 V</div><div>是否电压值正常?</div><div>→是</div><div>至步骤7</div><div>→否</div><div>至步骤 8</div></div>

测试条件	细节/结果/措施
7. 检查风扇电机接地线路	<p>A. 测量散热器风扇电机线束插头的黑色端子与可靠接地点的电阻值 标准电阻值：小于5 Ω 是否电阻值正常？ →是 更换风扇电机 确认系统正常 →否 检修散热器风扇电机线束插头的黑色端子至接地点G307 的断路故障</p>
8. 检查风扇电机的电源线路	<p>A. 转动点火开关至“LOCK” 位置 B. 断开发动机舱电器中心继电器RY05 C. 测量发动机舱电器保险盒继电器RY05的87号端子与风扇电机线束插头蓝色端子的电阻值 标准电阻值：小于5 Ω 是否电阻值正常？ →是 至步骤9 →否 检修发动机舱电器保险盒的87号端子至风扇电机线束插头的蓝色端子的线路断路故障</p>
9. 检查低速风扇继电器	<p>A. 转动点火开关至“LOCK” 位置 B. 与同型号正常车辆互换低速风扇继电器RY05。 是否风扇正常工作？ →是 更换故障车继电器RY05 确认系统正常 →否 检修发动机舱电器保险盒，必要时更换发动机舱电器保险盒</p>
10. 检查 ECU 供电线路	<p>A. 转动点火开关至“LOCK” 位置 B. 从 ECU 线束接插件的背面测量 C. 转动点火开关至“ON” 位置，用万用表测量 ECU 线束插头C63与可靠接地点之间的电压 标准电压值：11V~14 V 是否电压值正常？ →是 至步骤11 →否 检修 ECU 供电线路</p>

测试条件	细节/结果/措施
11. 检查 ECU 接地线路	<p>A. 转动点火开关至“LOCK”位置</p> <p>B. 断开蓄电池负极电缆</p> <p>C. 断开 ECU 线束接插件</p> <p>D. 用万用表测量ECU 线束接插件C47、C48、C64端子与可靠接地之间的电阻</p> <p>标准电阻值：小于5 Ω</p> <p>是否电阻值正常？</p> <p>→是</p> <p>更换发动机控制模块，</p> <p>参考：发动机控制模块(3.1.12 电子控制系统，拆卸与安装)</p> <p>→否</p> <p>检修 ECU 接地线路</p>

畅易汽车维修平台

电子风扇高速不转诊断流程

测试条件	细节/结果/措施
1. 检查故障码	<div><div>A. 连接诊断仪，转动点火开关至“ON” 位置</div><div>B. 诊断发动机系统</div><div>是否有冷却系统故障码？</div><div>→是</div><div>参考：故障现象诊断与测试（3. 1. 12 电子控制系统故障现象诊断与测试）。</div><div>→否</div><div>至步骤 2</div></div>
2. 执行电子风扇高速驱动测试	<div><div>A. 连接诊断仪</div><div>B. 转动点火开关至“ON” 位置，用诊断仪执行主动测试高速冷却风扇</div><div>是否风扇高速转动？</div><div>→是</div><div>检查冷却液温度传感器</div><div>参考：故障现象诊断与测试（3. 1. 12 电子控制系统故障现象诊断与测试）。</div><div>→否</div><div>至步骤 3</div></div>
3. 检查保险丝	<div><div>A. 检查SB01保险丝的状态</div><div>是否保险丝正常？</div><div>→是</div><div>至步骤4</div><div>→否</div><div>检查维修保险丝线路，更换保险丝</div></div>
4. 检查高速继电器控制线路	<div><div>A. 转动点火开关至“LOCK” 位置</div><div>B. 用拆卸线束插头端子专用工具断开ECU线束接插件C05号端子</div><div>C. 转动点火开关至“ON” 位置</div><div>D. 使ECM 线束接插件C05号端子与可靠接地短路</div><div>是否冷却风扇低速运转？</div><div>→是</div><div>至步骤10</div><div>→否</div><div>至步骤 5</div></div>
5. 检查发动机舱电器保险盒至 ECU 的高速线路	<div><div>A. 转动点火开关至“LOCK” 位置</div><div>B. 断开蓄电池负极电缆</div><div>C. 断开发动机舱电器保险盒 的RY01继电器</div><div>D. 测量发动机舱电器保险盒继电器RY01的86号端</div></div>

	<p>子至ECU 线束接插件C05号端子的电阻值</p> <p>标准电阻值：小于5 Ω</p> <p>是否电阻值正常？</p> <p>→是</p> <p>至步骤6</p> <p>→否</p> <p>检修发动机舱电器保险盒 继电器RY01 的86号端子至ECU线束接插件C05号端子的线路断路故障，必要时更换发动机舱电器保险盒</p>
6. 检查高速冷却风扇电源	
	<p>A. 转动点火开关至“LOCK” 位置</p> <p>B. 安装发动机舱电器中心继电器RY01</p> <p>C. 断开散热器风扇电机线束插头</p> <p>D. 转动点火开关至“ON” 位置</p> <p>E. 使ECU线束接插件C05号端子与可靠接地点接地</p> <p>F. 测量散热器风扇电机线束插头与可靠接地点的电压值</p> <p>标准电压值：11V~14 V</p> <p>是否电压值正常？</p> <p>→是</p> <p>至步骤7</p> <p>→否</p> <p>至步骤 8</p>
7. 检查风扇电机接地线路	
	<p>A. 测量散热器风扇电机线束插头的黑色端子与可靠接地点的电阻值</p> <p>标准电阻值：小于5 Ω</p> <p>是否电阻值正常？</p> <p>→是</p> <p>更换风扇电机</p> <p>确认系统正常</p> <p>→否</p> <p>检修散热器风扇电机线束插头的黑色端子至接地点G307 的断路故障</p>
8. 检查风扇电机的电源线路	
	<p>A. 转动点火开关至“LOCK” 位置</p> <p>B. 断开发动机舱电器中心继电器RY01</p> <p>C. 测量发动机舱电器保险盒继电器RY01的87号端子与风扇电机线束插头红色端子的电阻值</p> <p>标准电阻值：小于5 Ω</p> <p>是否电阻值正常？</p> <p>→是</p> <p>至步骤9</p> <p>→否</p> <p>检修发动机舱电器保险盒的87号端子至风扇电机线束插头的红色端子的线路断路故障</p>

测试条件	细节/结果/措施
9. 检查高速风扇继电器	<p>A. 转动点火开关至“LOCK” 位置</p> <p>B. 与同型号正常车辆互换高速风扇继电器RY01。 是否风扇正常工作？ →是 更换故障车继电器RY01 确认系统正常 →否 检修发动机舱电器保险盒，必要时更换发动机舱电 器保险盒</p>
10. 检查 ECU 供电线路	<p>A. 转动点火开关至“LOCK” 位置</p> <p>B. 从 ECU 线束接插件的背面测量</p> <p>C. 转动点火开关至“ON” 位置，用万用表测量 ECU 线束插头C63与可靠接地点之间的电压 标准电压值：11V~14 V 是否电压值正常？ →是 至步骤11 →否 检修 ECU 供电线路</p>
11. 检查 ECU 接地线路	<p>A. 转动点火开关至“LOCK” 位置</p> <p>B. 断开蓄电池负极电缆</p> <p>C. 断开 ECU 线束接插件</p> <p>D. 用万用表测量ECU 线束接插件C47、C48、C64端 子与可靠接地之间的电阻 标准电阻值：小于5 Ω 是否电阻值正常？ →是 更换发动机控制模块， 参考：发动机控制模块(3.1.12 电子控制系统，拆 卸与安装) →否 检修 ECU 接地线路</p>

电子风扇低速常转诊断流程

测试条件	细节/结果/措施
1. 检查故障码	<div><div>A. 连接诊断仪，转动点火开关至“ON” 位置</div><div>B. 诊断发动机系统</div><div>是否有冷却系统故障码？</div><div>→是</div><div>参考：故障现象诊断与测试（3. 1. 12 电子控制系统故障现象诊断与测试）。</div><div>→否</div><div>至步骤 2</div></div>
2. 拆卸低速风扇继电器	<div><div>A. 拆下低速风扇继电器RY05。</div><div>是否风扇还在工作？</div><div>→是</div><div>检修保发动机舱电器保险盒继电器RY05的30号端子至风扇电机蓝色线束的87号端子间线路对电源正极短路故障，必要时更换发动机舱电器保险盒</div><div>→否</div><div>至步骤3</div></div>
3. 检查RY05 继电器	<div><div>A. 与同型号正常车辆互换RY05 继电器</div><div>是否风扇还在工作？</div><div>→是</div><div>至步骤4。</div><div>→否</div><div>更换故障车继电器RY05</div><div>确认系统正常</div></div>
4. 检查发动机舱电器保险盒至ECU的低速线路	<div><div>A. 转动点火开关至“LOCK” 位置</div><div>B. 断开蓄电池负极电缆</div><div>C. 拆下低速风扇继电器RY05</div><div>D. 断开ECU线束接插件</div><div>E. 测量发动机舱电器保险盒继电器RY05的86号端子与可靠接地间的电阻</div><div>标准电阻值：10 MΩ 或更高</div><div>是否电阻值正常？</div><div>→是</div><div>至步骤5</div><div>→否</div><div>检修发动机舱电器保险盒继电器RY05的86号端子至ECU 线束接插件C04号端子的线路对地短路故障</div></div>
5. 检查ECU供电线路	<div><div>A. 转动点火开关至“LOCK” 位置</div><div>B. 连接ECU线束接插件</div><div>C. 从 ECU线束接插件的背面测量</div></div>

	<p>D. 转动点火开关至“ON”位置，用万用表测量ECU线束接插件C63端子与可靠接地之间的电压</p> <p>标准电压值：11V~14 V</p> <p>是否电压值正常？</p> <p>→是</p> <p>至步骤6</p> <p>→否</p> <p>检修ECU供电线路</p>
6. 检查ECU 接地线路	
	<p>A. 转动点火开关至“LOCK”位置</p> <p>B. 断开蓄电池负极电缆</p> <p>C. 断开 ECU 线束接插件</p> <p>D. 用万用表测量ECU 线束接插件C47、C48、C64端子与可靠接地之间的电阻</p> <p>标准电阻值：小于5 Ω</p> <p>是否电阻值正常？</p> <p>→是</p> <p>更换发动机控制模块，</p> <p>参考：发动机控制模块(3.1.12 电子控制系统，拆卸与安装)</p> <p>→否</p> <p>检修ECU 接地线路</p>

畅易汽车维修平台

电子风扇高速常转诊断流程

测试条件	细节/结果/措施
1. 检查故障码	A. 连接诊断仪，转动点火开关至“ON” 位置 B. 诊断发动机系统 是否有冷却系统故障码？ →是 参考：故障现象诊断与测试（3. 1. 12 电子控制系统故障现象诊断与测试）。 →否 至步骤 2
2. 拆卸高速风扇继电器	A. 拆下高速风扇继电器RY01 是否风扇还在工作？ →是 检修保发动机舱电器保险盒继电器RY01的30号端子至风扇电机红色线束的87号端子间线路对电源正极短路故障，必要时更换发动机舱电器保险盒 →否 至步骤3
3. 检查RY01继电器	A. 与同型号正常车辆互换RY01 继电器 是否风扇还在工作？ →是 至步骤4。 →否 更换故障车继电器RY01 确认系统正常
4. 检查发动机舱电器保险盒至ECU的高速线路	A. 转动点火开关至“LOCK” 位置 B. 断开蓄电池负极电缆 C. 拆下高速风扇继电器RY01 D. 断开ECU线束接插件 E. 测量发动机舱电器保险盒继电器RY01的86号端子与可靠接地间的电阻 标准电阻值：10 MΩ 或更高 是否电阻值正常？ →是 至步骤5 →否 检修发动机舱电器保险盒继电器RY01的86号端子至ECU 线束接插件C05号端子的线路对地短路故障
5. 检查ECU供电线路	A. 转动点火开关至“LOCK” 位置 B. 连接ECU线束接插件 C. 从 ECU线束接插件的背面测量

	<p>D. 转动点火开关至“ON”位置，用万用表测量ECU线束接插件C63端子与可靠接地之间的电压</p> <p>标准电压值：11V~14 V</p> <p>是否电压值正常？</p> <p>→是</p> <p>至步骤6</p> <p>→否</p> <p>检修ECU供电线路</p>
6. 检查ECU 接地线路	
	<p>A. 转动点火开关至“LOCK”位置</p> <p>B. 断开蓄电池负极电缆</p> <p>C. 断开 ECU 线束接插件</p> <p>D. 用万用表测量ECU 线束接插件C47、C48、C64端子与可靠接地之间的电阻</p> <p>标准电阻值：小于5 Ω</p> <p>是否电阻值正常？</p> <p>→是</p> <p>更换发动机控制模块，</p> <p>参考：发动机控制模块(3.1.12 电子控制系统，拆卸与安装)</p> <p>→否</p> <p>检修ECU 接地线路</p>

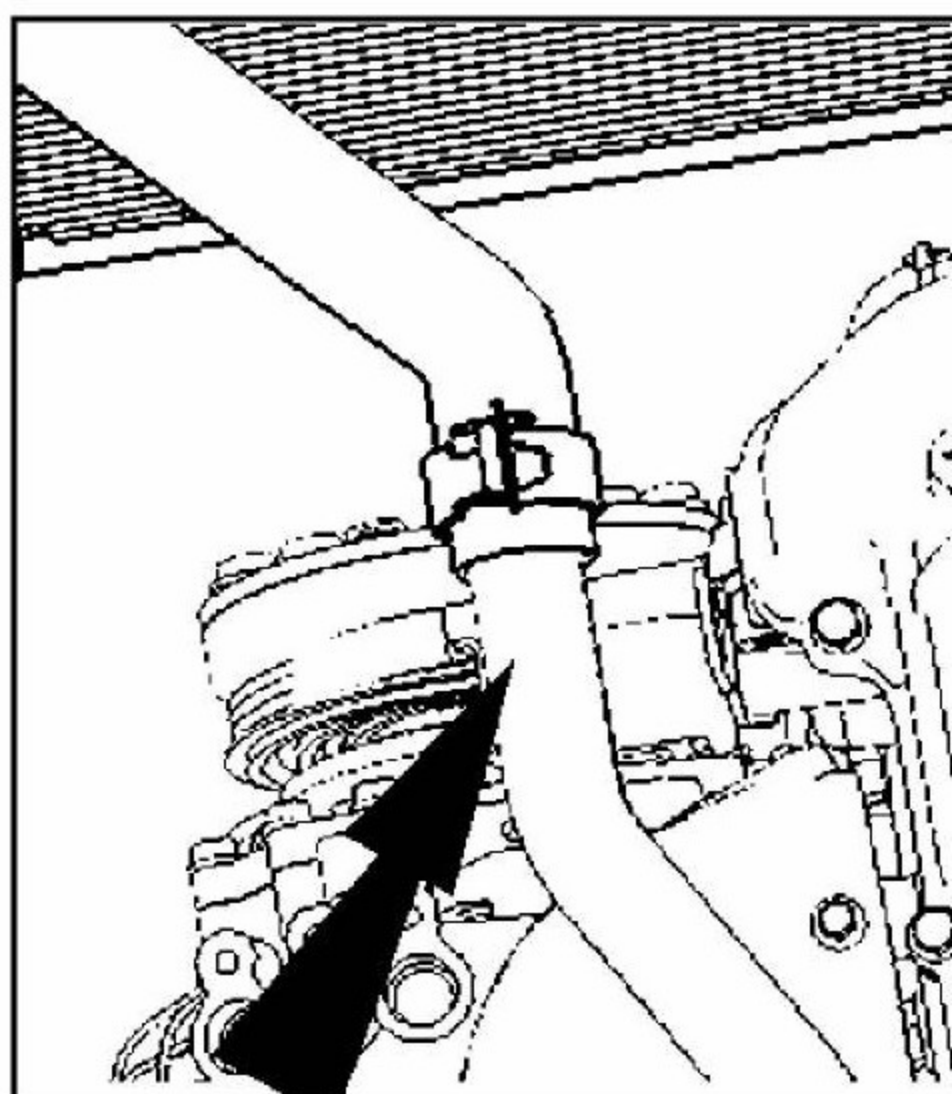
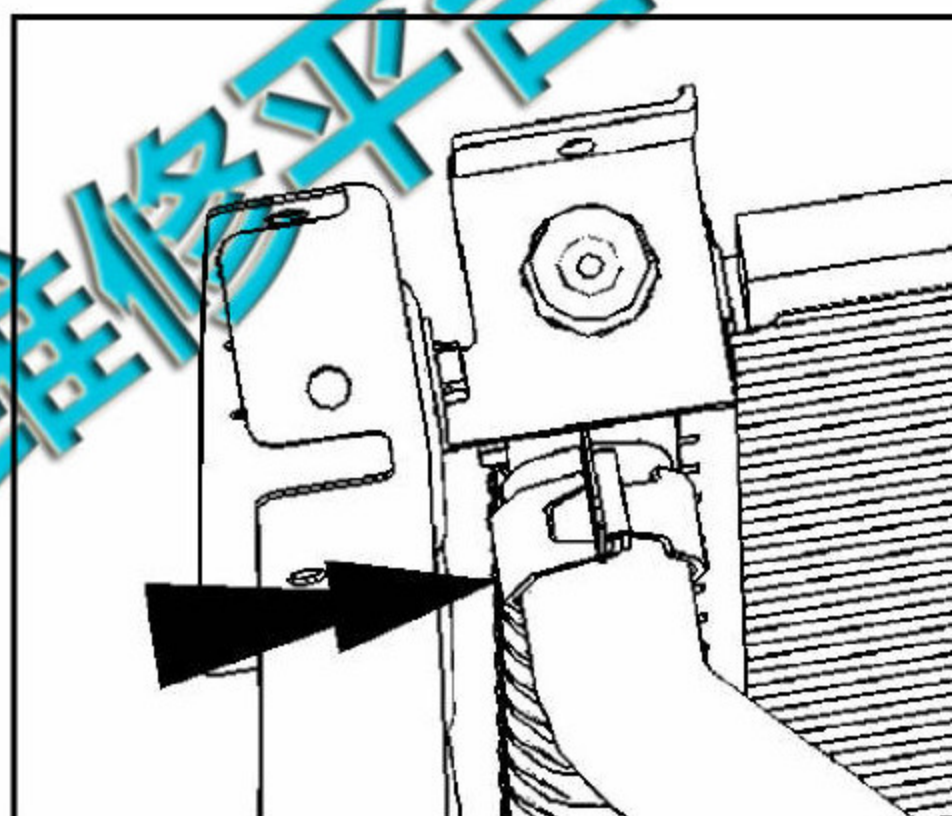
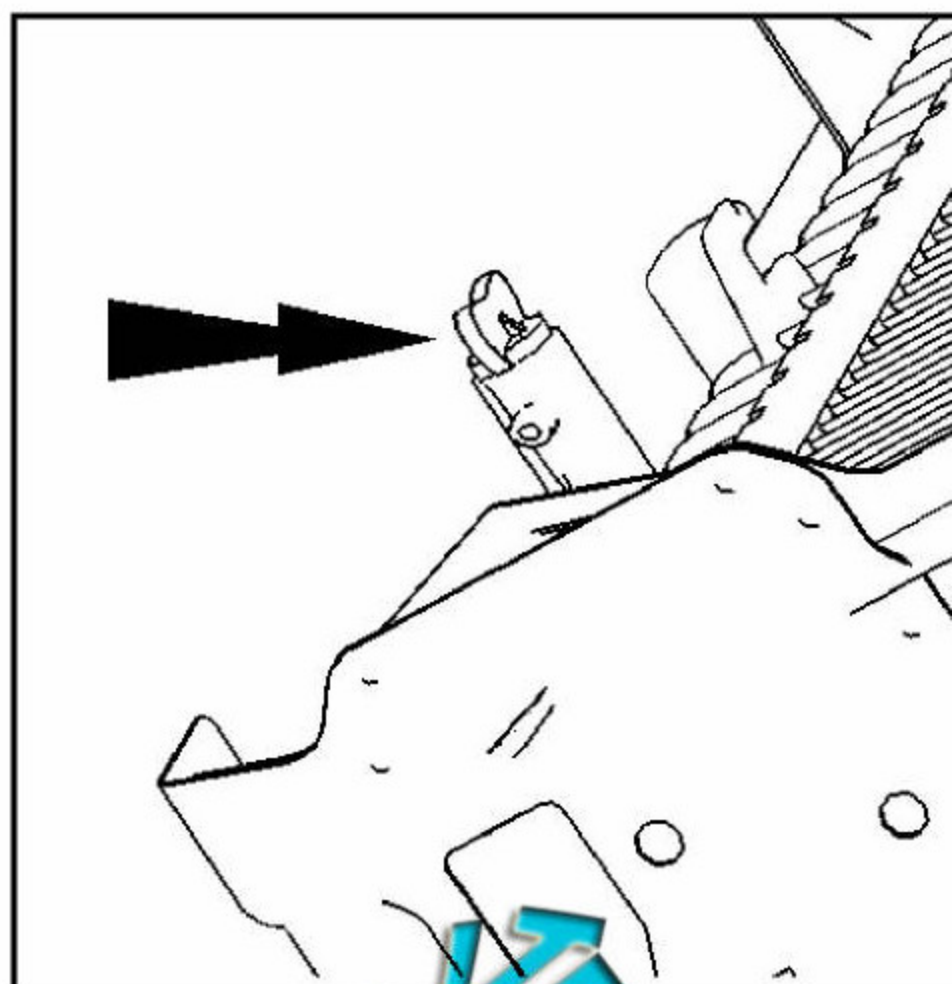
畅易汽车维修平台

拆卸与安装

散热器进水管

拆卸

1. 断开蓄电池负极线束
2. 举升车辆
参考：举升(1.1.3 牵引与举升，说明与操作)
3. 松开散热器放水阀排空冷却系统
参考：冷却液的排放和加注(3.1.4 冷却系统，一般检查)
4. 放下车辆
5. 从散热器上松开散热器进水管固定卡箍
6. 从发动机上松开散热器进水管固定卡箍
7. 取出水管



安装

1. 安装顺序与拆卸顺序相反。
2. 重新加注冷却液。
参考：冷却液的排放和加注(3.1.4 冷却系统，一般检查)
3. 起动发动机检查冷却系统是否有渗漏。

散热器出水管

拆卸

1. 断开蓄电池负极线束

2. 举升车辆

参考：举升(1.1.3 牵引与举升，说明与操作)

3. 松开散热器放水阀排空冷却系统

参考：冷却液的排放和加注(3.1.4 冷却系统，一般检查)

4. 从散热器上松开散热器出水管固定卡箍

5. 从发动机上松开散热器出水管固定卡箍

6. 取出散热器出水管

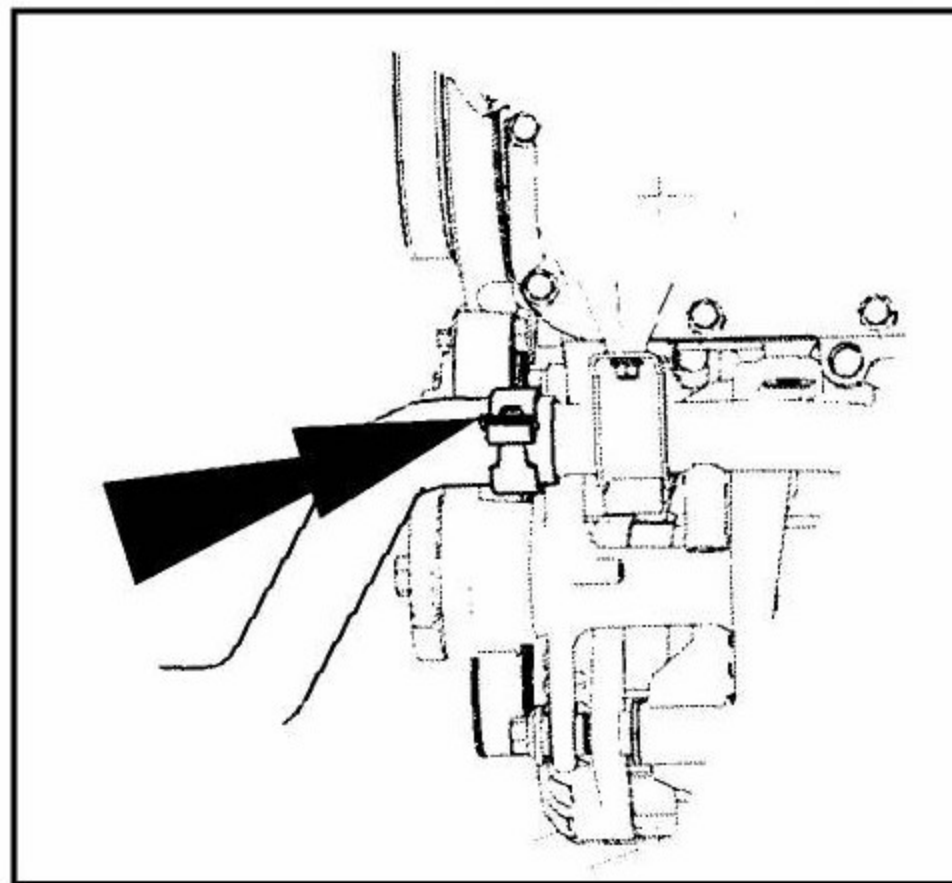
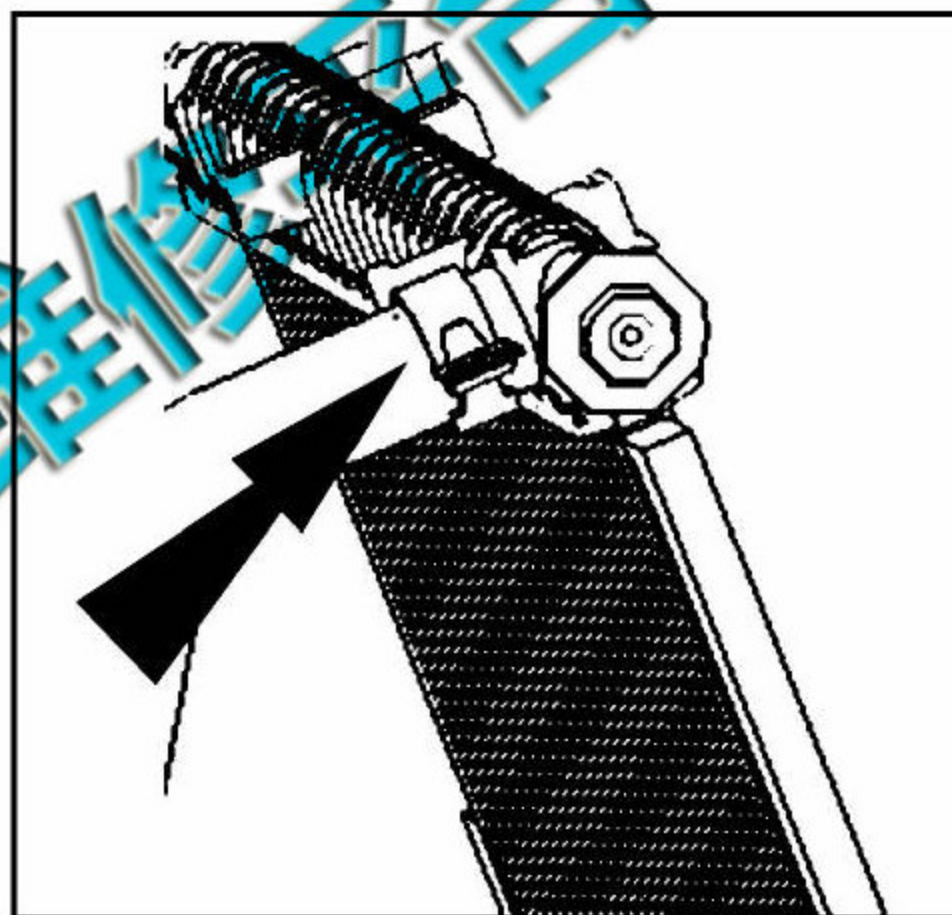
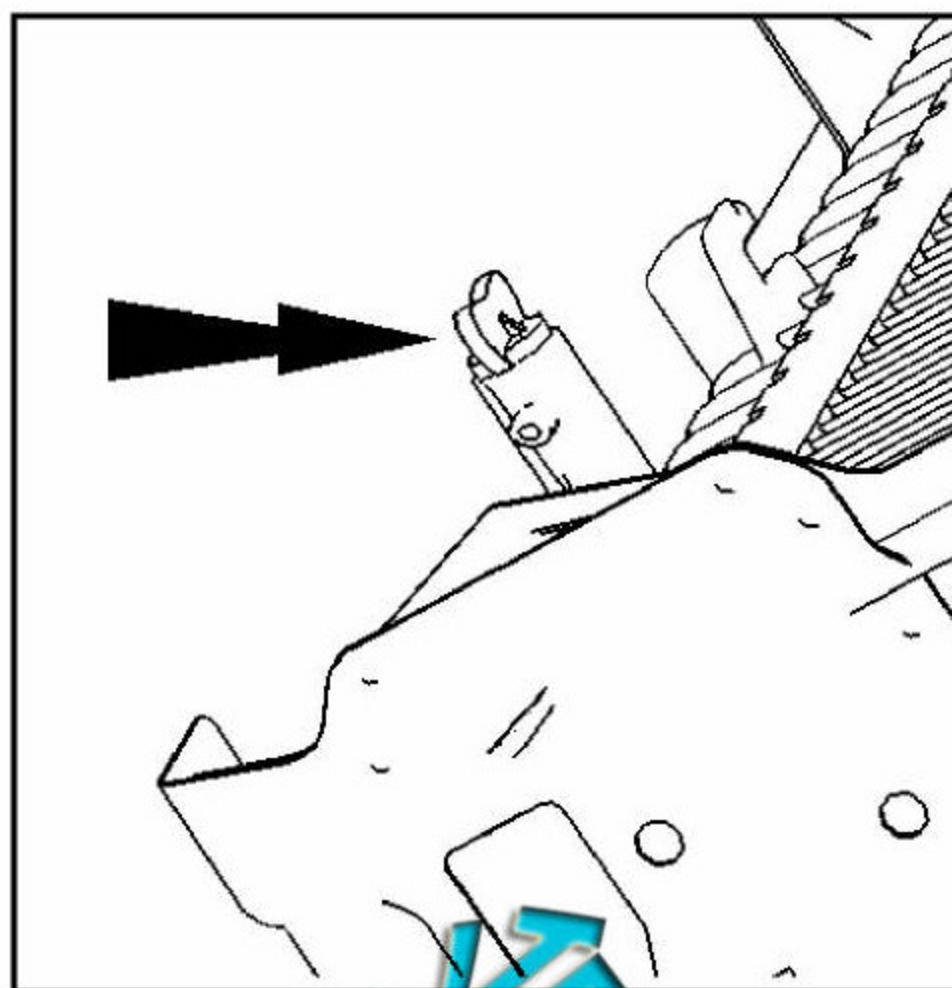
安装

1. 安装顺序与拆卸顺序相反。

2. 重新加注冷却液。

参考：冷却液的排放和加注(3.1.4 冷却系统，一般检查)

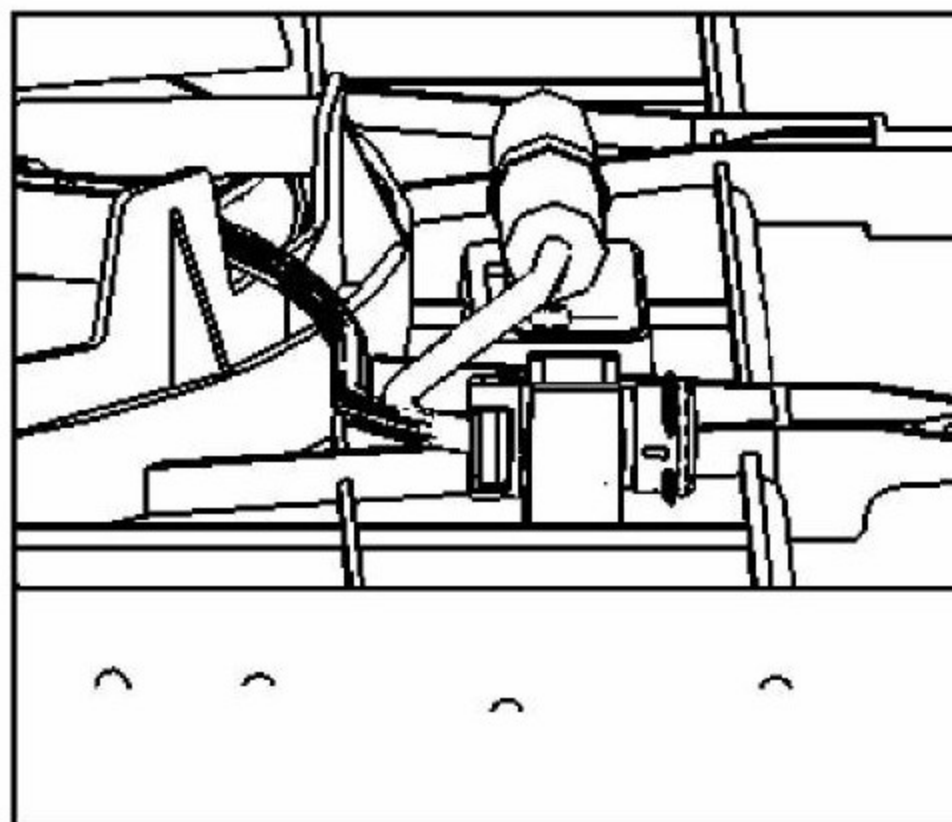
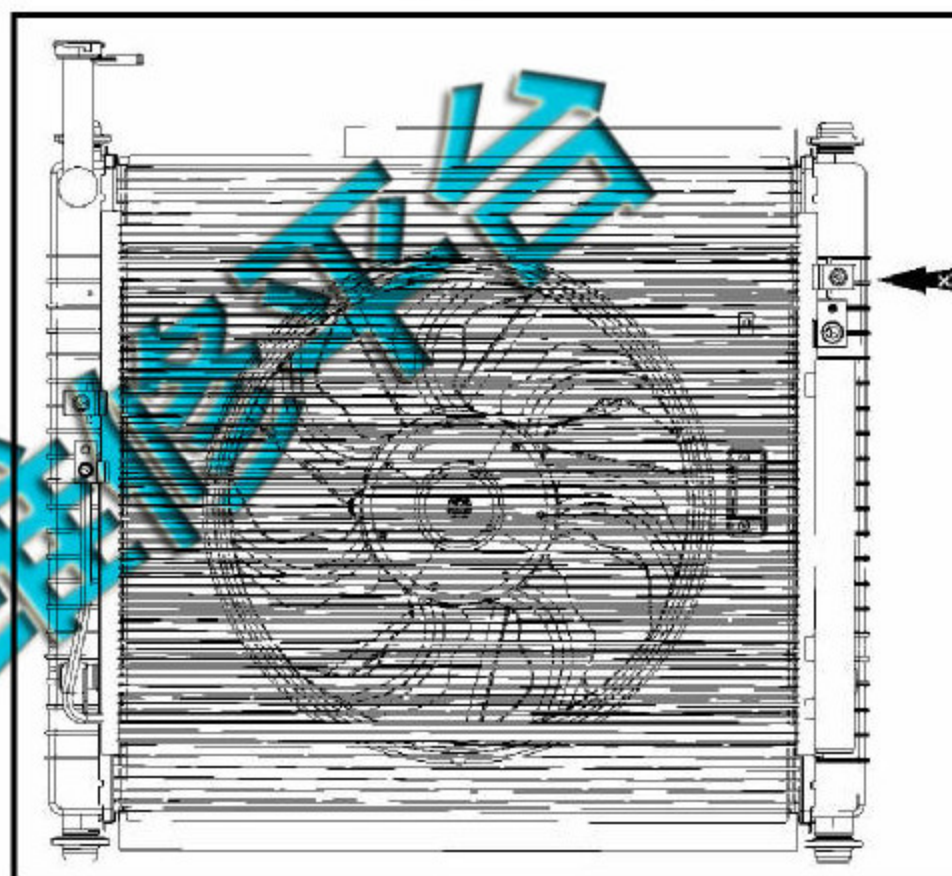
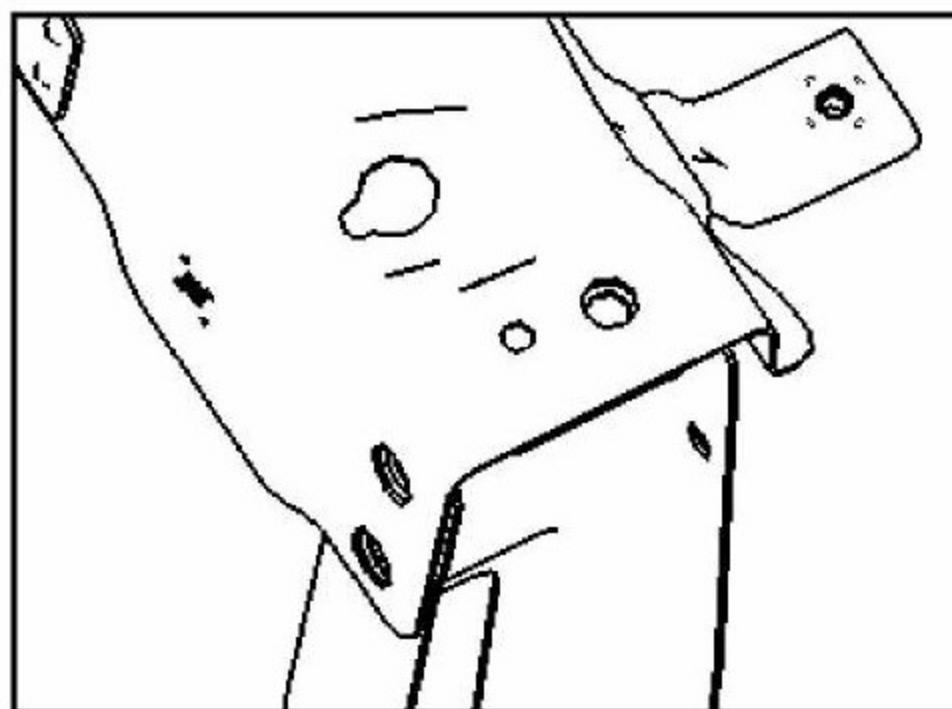
3. 起动发动机检查冷却系统是否有渗漏。



散热器

拆卸

1. 断开蓄电池负极线束
2. 举升车辆
参考：举升(1.1.3 牵引与举升，说明与操作)
3. 松开散热器放水阀排空冷却系统
参考：冷却液的排放和加注(3.1.4 冷却系统，一般检查)
4. 拆下散热器出水管
参考：散热器出水管(3.1.4 冷却系统，拆卸与安装)
5. 放下车辆
6. 拆下散热器进水管
参考：散热器进水管(3.1.4 冷却系统，拆卸与安装)
7. 拆下前保险杠
参考：前保险杠(5.1.7 保险杠，拆卸与安装)
8. 拆下冷凝器与散热器的 2 处连接十字槽六角头螺钉。
扭矩：10N.m
9. 拆下散热器上构件两侧各 2 处固定螺栓
10. 断开散热器风扇线束插头
11. 取出散热器



安装

1. 安装顺序与拆卸顺序相反。
2. 重新加注冷却液。
参考：冷却液的排放和加注(3.1.4 冷却系统，一般检查)
3. 起动发动机检查冷却系统是否有渗漏。

冷却风扇

拆卸

1. 断开蓄电池负极线束

参考：蓄电池 (3.1.10 充电系统，拆卸与安装)

2. 举升车辆

参考：举升 (1.1.3 牵引与举升，说明与操作)

3. 松开散热器放水阀排空冷却系统

参考：冷却液的排放和加注 (3.1.4 冷却系统，一般检查)

4. 拆下散热器

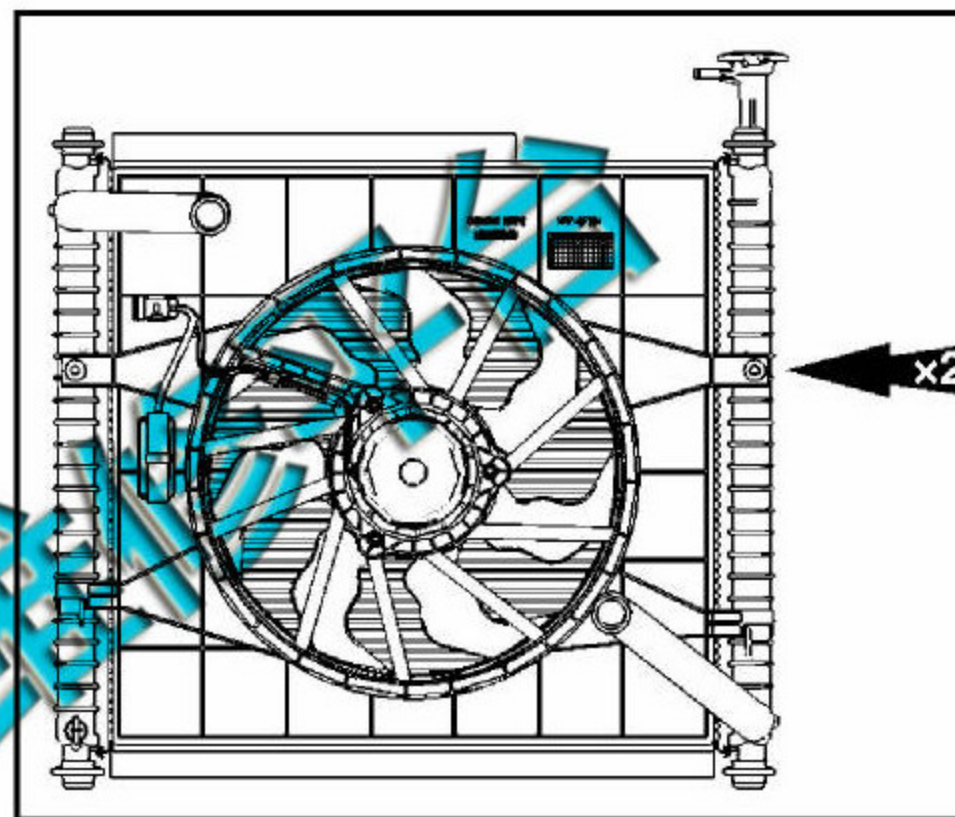
参考：散热器 (3.1.4 冷却系统，拆卸与安装)

5. 拆下冷却风扇 2 颗十字槽六角头螺钉

6. 取出风扇

安装

1. 安装顺序与拆卸顺序相反。



调温器总成

拆卸

- 1. 断开蓄电池负极线束。
参考：蓄电池 (3.1.10 充电系统，拆卸与安装)。
- 2. 举升车辆。
参考：举升 (1.1.3 牵引与举升，说明与操作)。
- 3. 松开散热器排放塞排空冷却系统。
参考：冷却液的排放和加注 (3.1.4 冷却系统，一般检查)。
- 4. 放下车辆。
- 5. 断开调温器盖上出水软管前部连接管卡，脱开水管。

- 6. 拆卸调温器盖2颗固定螺栓。
扭矩： (23±2) N·m

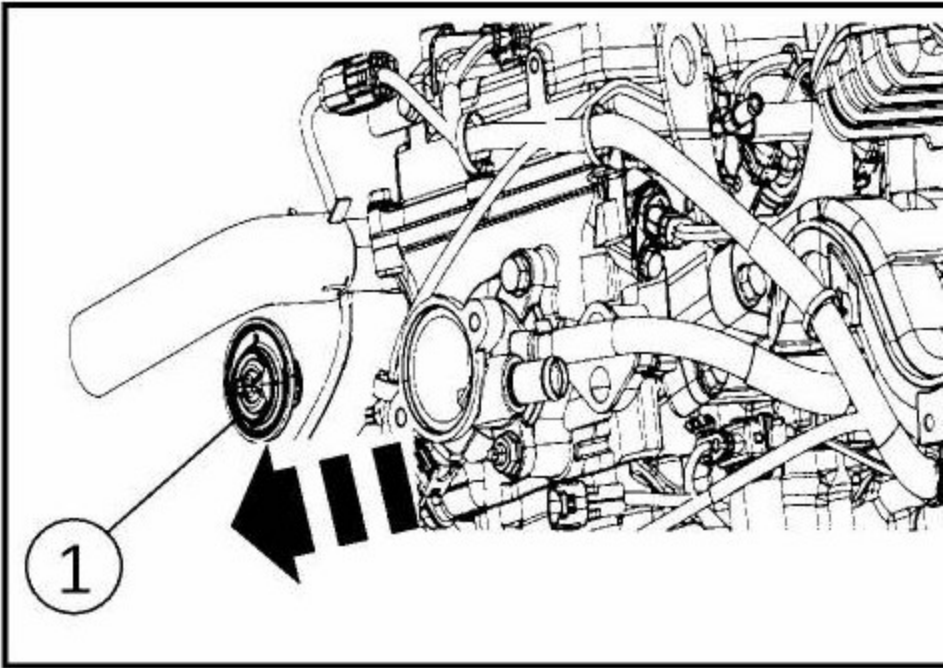
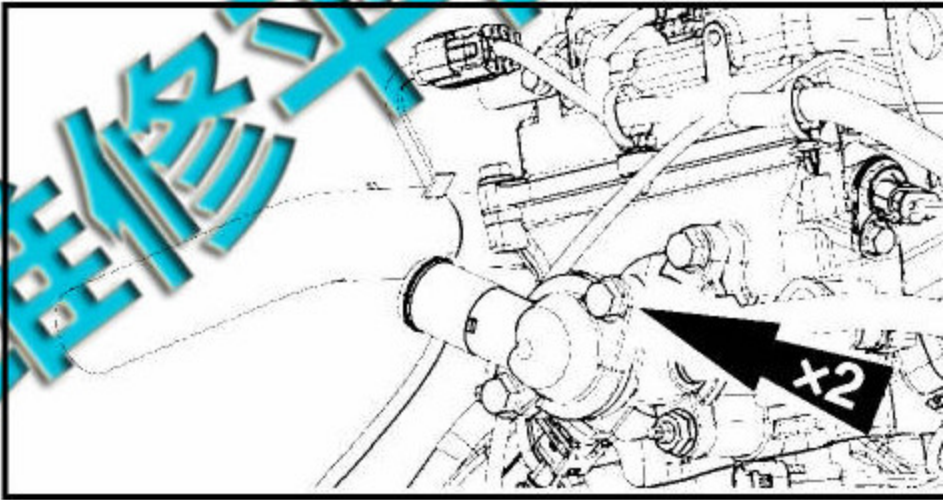
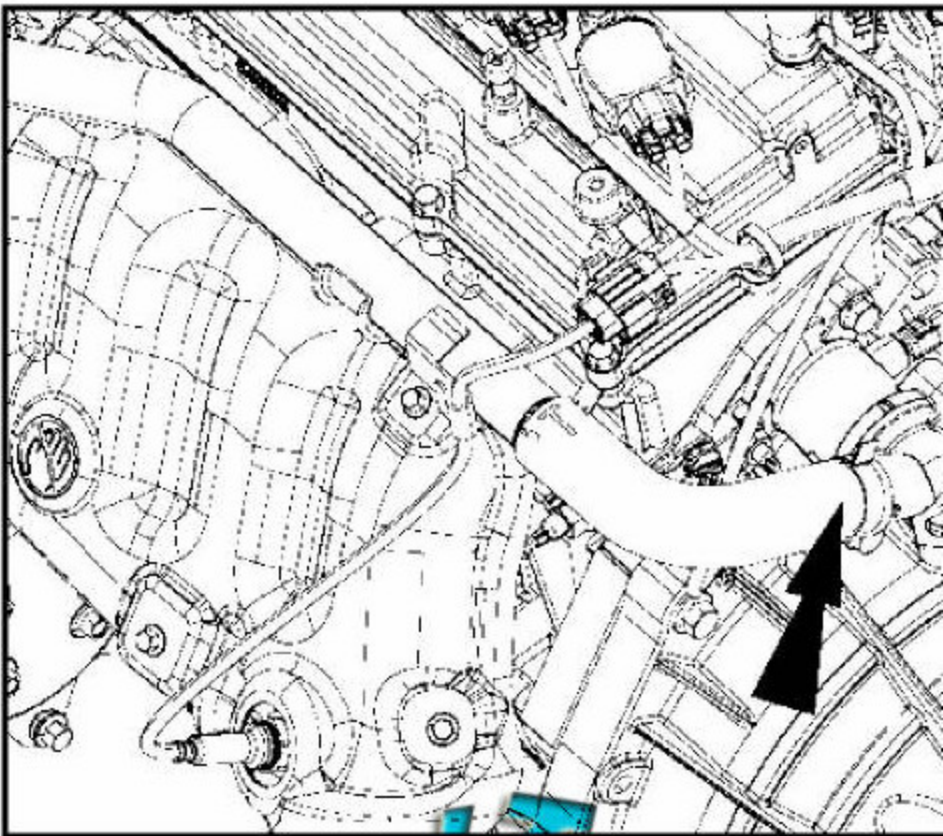
⚠ 注意：调温器总成盖靠近排气系统零部件，注意防止烫伤。

- 7. 取出调温器总成。

项目	说明
1	调温器

安装

- 1. 安装顺序与拆卸顺序相反。
- 2. 重新加注冷却液。
参考：冷却液的排放和加注 (3.1.4 冷却系统，一般检查)。
- 3. 起动发动机检查冷却系统是否有渗漏。



水泵总成

拆卸

1. 断开蓄电池负极线束。

参考：蓄电池(3.1.10 充电系统，拆卸与安装)。

2. 举升车辆。

参考：举升(1.1.3 牵引与举升，说明与操作)。

3. 松开散热器排放塞排空冷却系统。

参考：冷却液的排放和加注(3.1.4 冷却系统，一般检查)。

4. 拆卸压缩机皮带发电机皮带。

参考：发电机皮带和压缩机皮带(3.1.2 机械系统，拆卸与安装)。

5. 拆卸水泵皮带轮。

参考：前端轮系零部件(3.1.2 机械系统，拆卸与安装)。

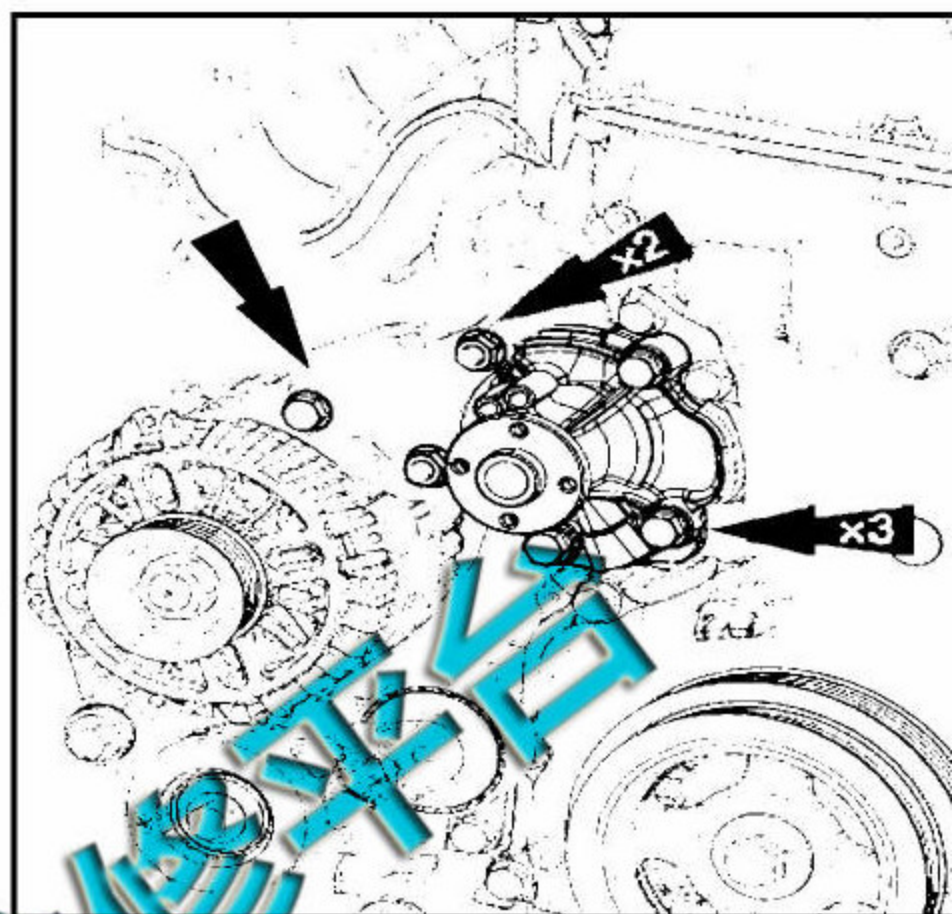
6. 拆卸水泵总成。

1) 拆卸发电机调节支架固定螺栓、2处螺母，取下调节支架

扭矩：(23±2) N·m

2) 拆卸3处水泵固定螺栓，取下水泵。

扭矩：(23±2) N·m



检查

1. 用手转动水泵是否操作灵活。如水泵转动不灵活或有噪音，应更换。


2. 检查水泵叶轮是否损坏，需要则及时更换。

3. 清洁水泵安装面。

安装

1. 清理水泵与缸体接合面残余密封胶及油污。

2. 在水泵总成上按图所示均匀、连续的涂敷密封胶，在涂胶结束3分钟之内，胶未表干前，将水泵总成装入缸体相应位置。

 注意：涂胶前需清理接合面残余的密封胶及油污。

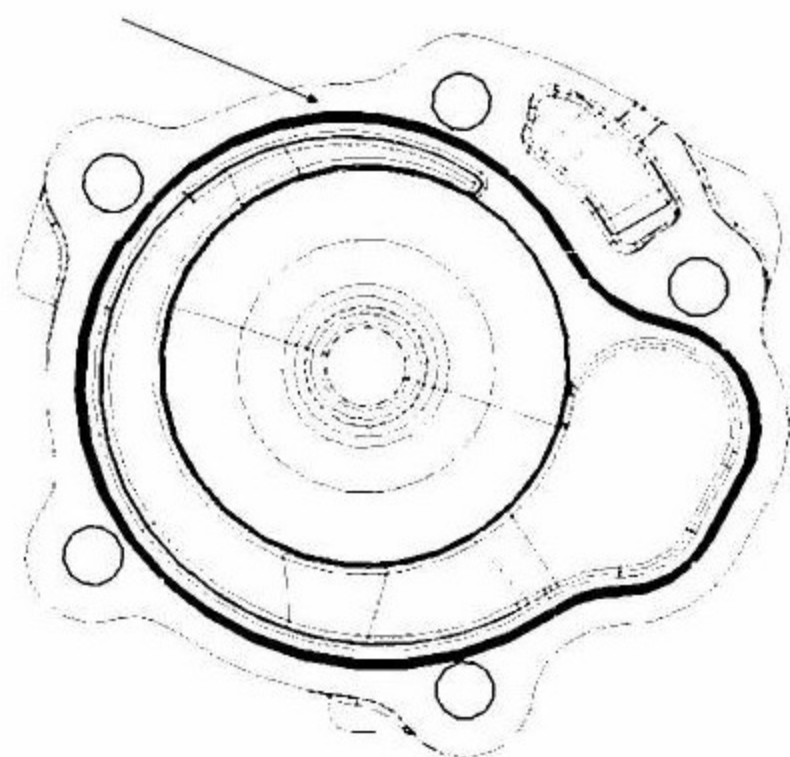
3. 其他安装顺序与拆卸顺序相反。

4. 重新加注冷却液。

参考：冷却液的排放和加注(3.1.4 冷却系统，一般检查)。

5. 起动发动机检查冷却系统是否有渗漏。

天山1596Fa
截面直径为2.0mm-2.5mm

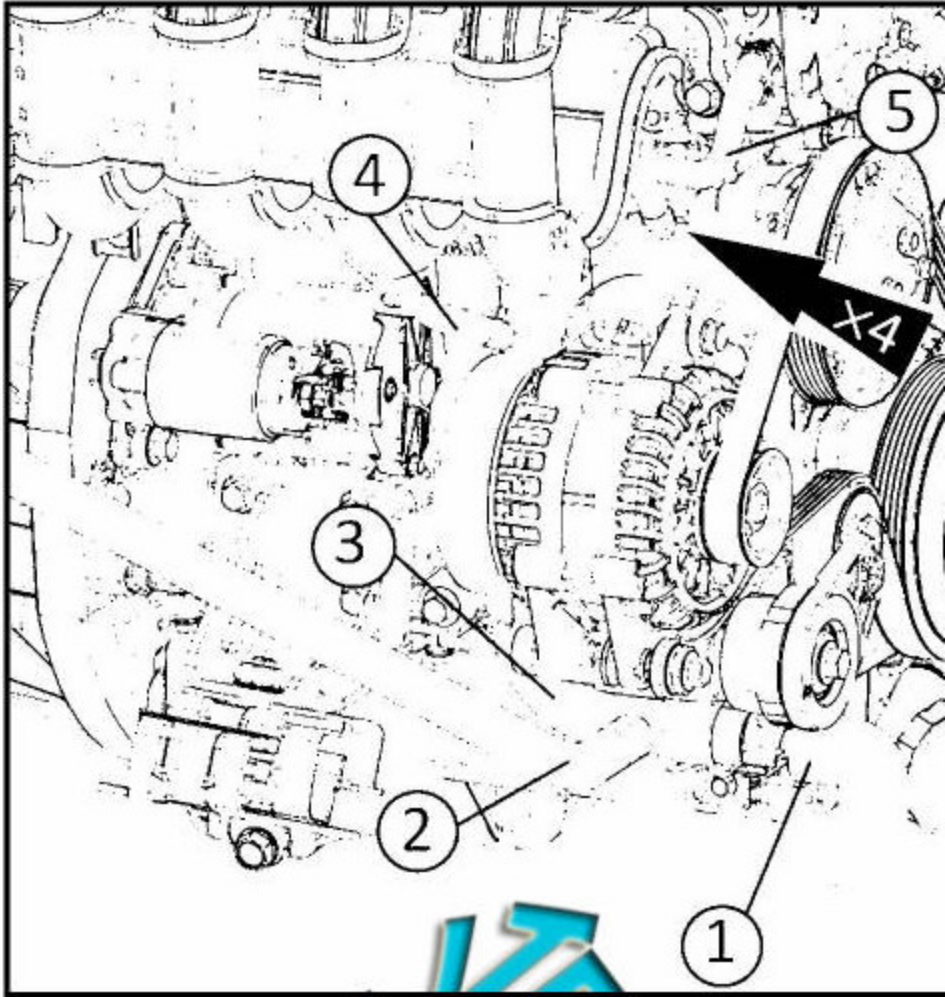


进水管总成

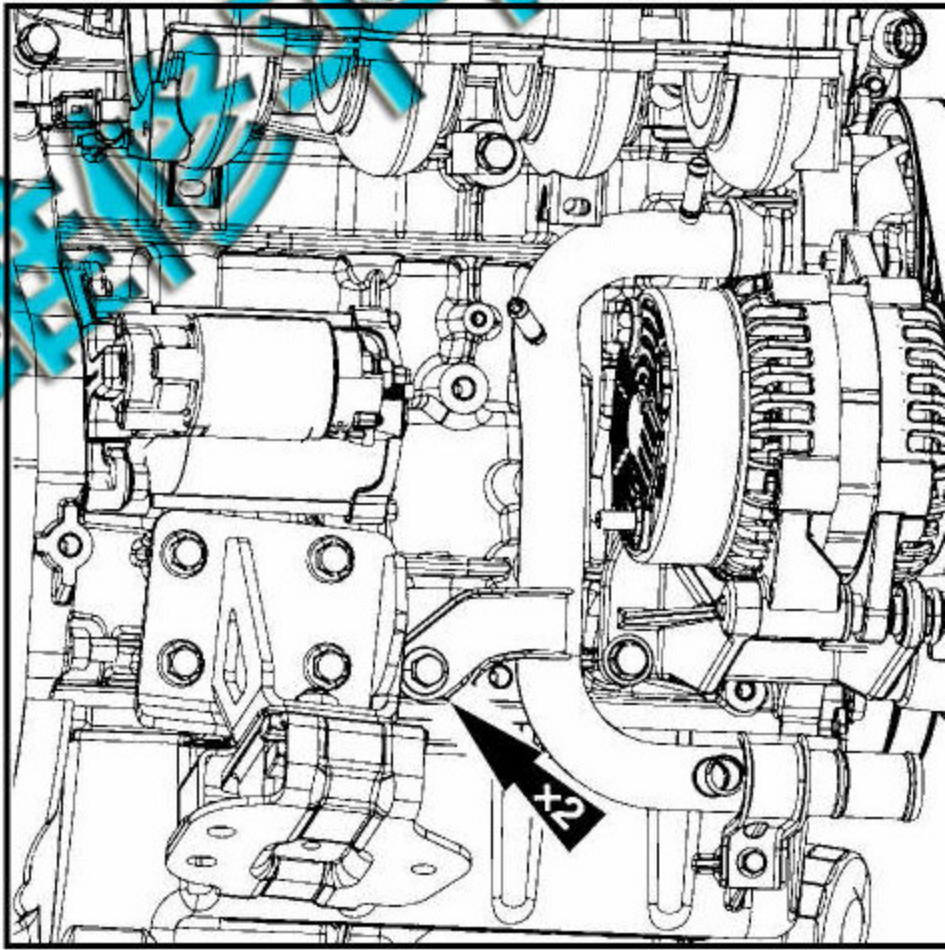
拆卸

- 1. 断开蓄电池负极线束。
参考：蓄电池 (3.1.10 充电系统，拆卸与安装)。
- 2. 举升车辆。
参考：举升 (1.1.3 牵引与举升，说明与操作)。
- 3. 松开散热器排放塞排空冷却系统。
参考：冷却液的排放和加注 (3.1.4 冷却系统，一般检查)。
- 4. 脱开进水管总成周围4处连接管路。

项目	说明
1	散热器出水管
2	暖通出水管
3	进水管总成
4	小循环水管
5	冷却系统排气软管




- 5. 拆卸进水管2处安装螺栓，取出进水管总成。
大螺栓力矩： $(50 \pm 3) \text{ N}\cdot\text{m}$
小螺栓力矩： $(10 \pm 1) \text{ N}\cdot\text{m}$

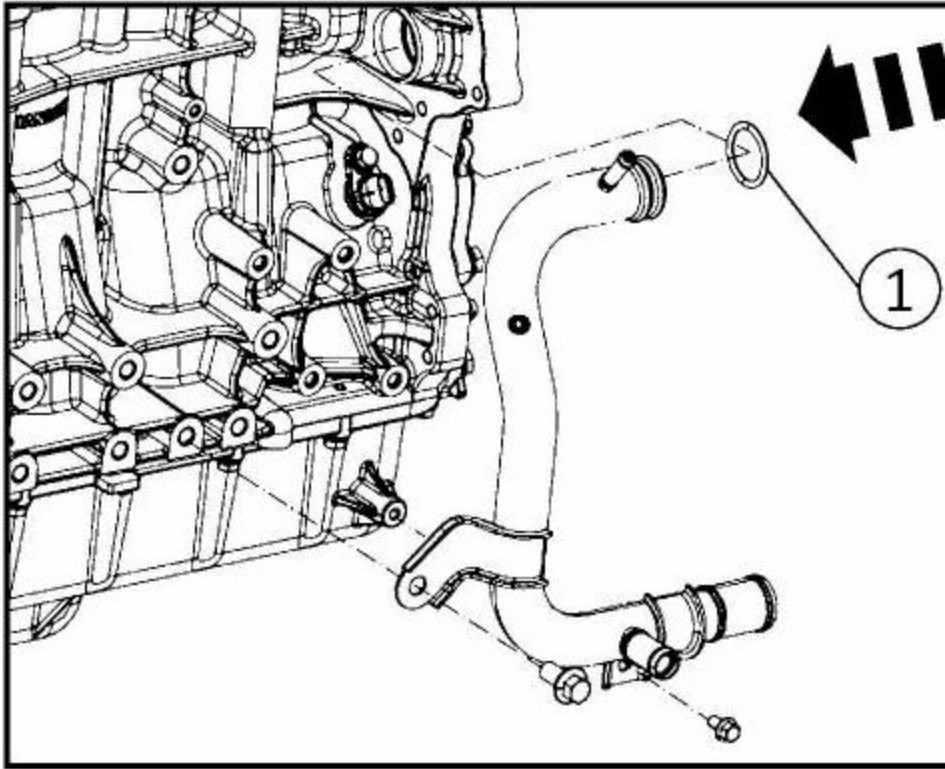


安装

- 1. 装配进水管O型密封圈至进水管前端凹槽处，装配进水管至缸体相应位置，安装前应先向缸体进水管安装口处涂肥皂水。

项目	说明
1	进水管O型密封圈

-  注意：进水管O型密封圈一经拆卸，需更换新的密封圈。
- 2. 其他安装顺序与拆卸顺序相反。
- 3. 重新加注冷却液。
参考：冷却液的排放和加注 (3.1.4 冷却系统，一般检查)。
- 4. 起动发动机检查冷却系统是否有渗漏。

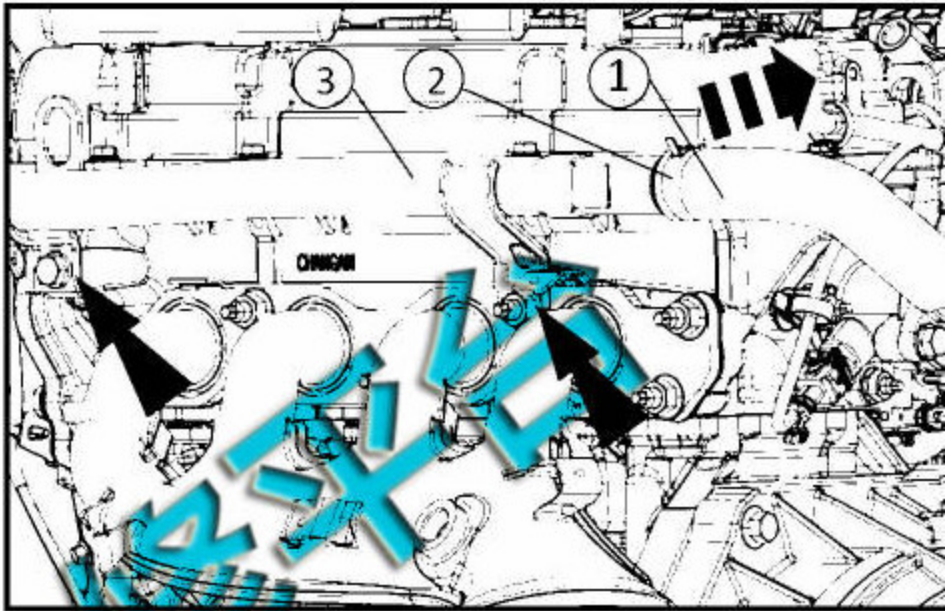


出水管总成

拆卸

- 1. 断开蓄电池负极线束。
参考：蓄电池 (3. 1. 10 充电系统，拆卸与安装)。
- 2. 举升车辆。
参考：举升 (1. 1. 3 牵引与举升，说明与操作)。
- 3. 松开散热器排放塞排空冷却系统。
参考：冷却液的排放和加注 (3. 1. 4 冷却系统，一般检查)。
- 4. 拆卸排气歧管上罩总成。
参考：排气歧管带三元催化器总成 (3. 1. 6 排气系统，拆卸与安装)。
- 5. 拆卸出水软管卡箍及出水软管。

项目	说明
1	出水软管
2	弹性卡箍
3	出水管总成



- 6. 拆卸出水管安装螺栓、螺母，取出出水管总成。
螺母力矩： $(50 \pm 3) \text{ N}\cdot\text{m}$
螺栓力矩： $(23 \pm 2) \text{ N}\cdot\text{m}$

 注意：出水管总成靠近排气系统零部件，注意防止烫伤。

安装

- 1. 安装顺序与拆卸顺序相反。
- 2. 重新加注冷却液。
参考：冷却液的排放和加注 (3. 1. 4 冷却系统，一般检查)。
- 3. 起动发动机检查冷却系统是否有渗漏。

3.1.5 进气系统

规格

一般规格

应用	规格
怠速工况进气歧管真空度	≥ 65 kPa

扭矩规格

名称	N. m	lb-ft	lb-in
进气歧管安装螺栓螺母	23 ± 2	17	
电子节气门体安装螺栓	10 ± 1	7	
进气歧管支架固定螺栓	23 ± 2	17	

畅易汽车维修平台

说明与操作

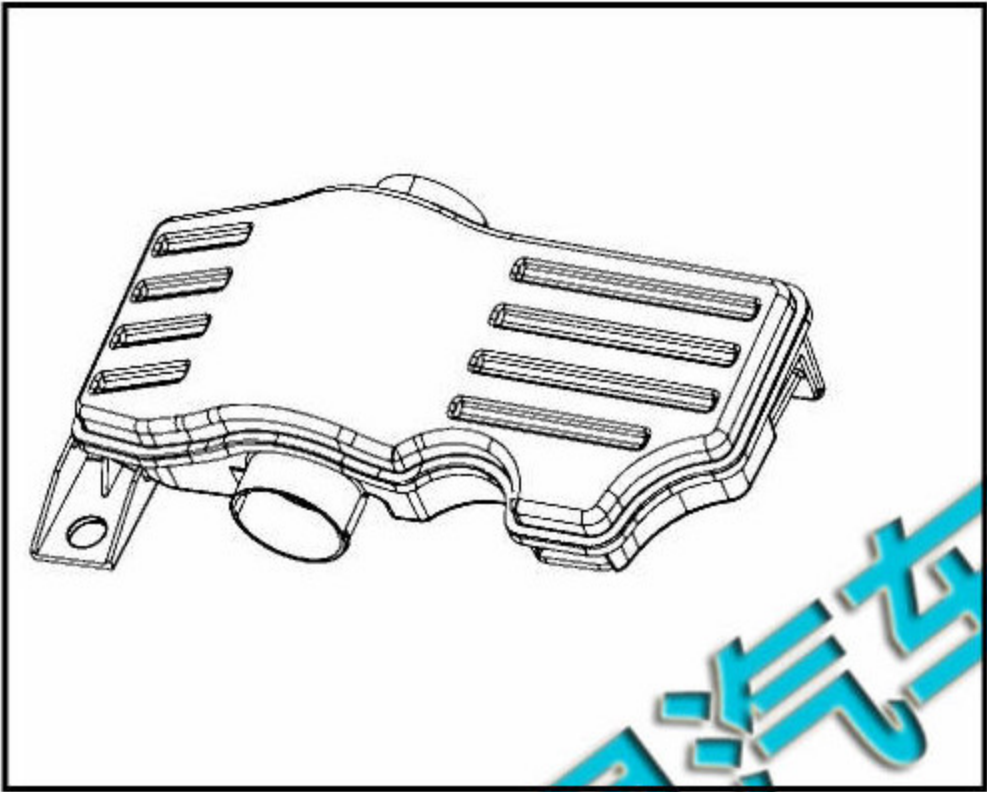
系统概述

环境空气进入空气滤清器，经过空滤器芯过滤后经进气管、节气门体、进气歧管进入气缸。在进气管上连接有曲轴箱通风管，曲轴箱的废气由这个通风管随新鲜空气进入气缸。

部件说明

进气谐振器

进气谐振器安装在进气软管上，对进气作缓冲稳定作用，可以有效降低进气噪音。

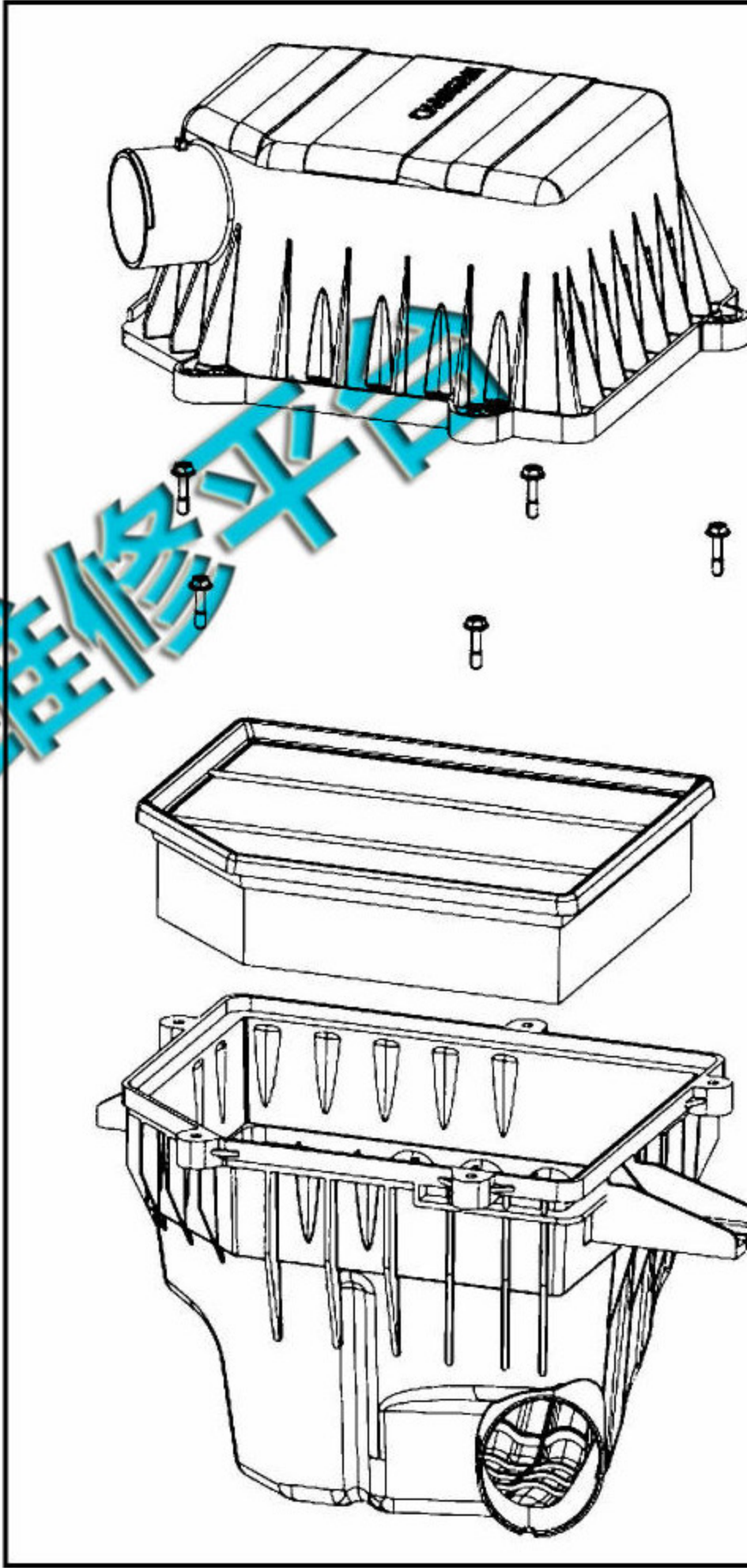


空气滤清器

空气滤清器的组件有：

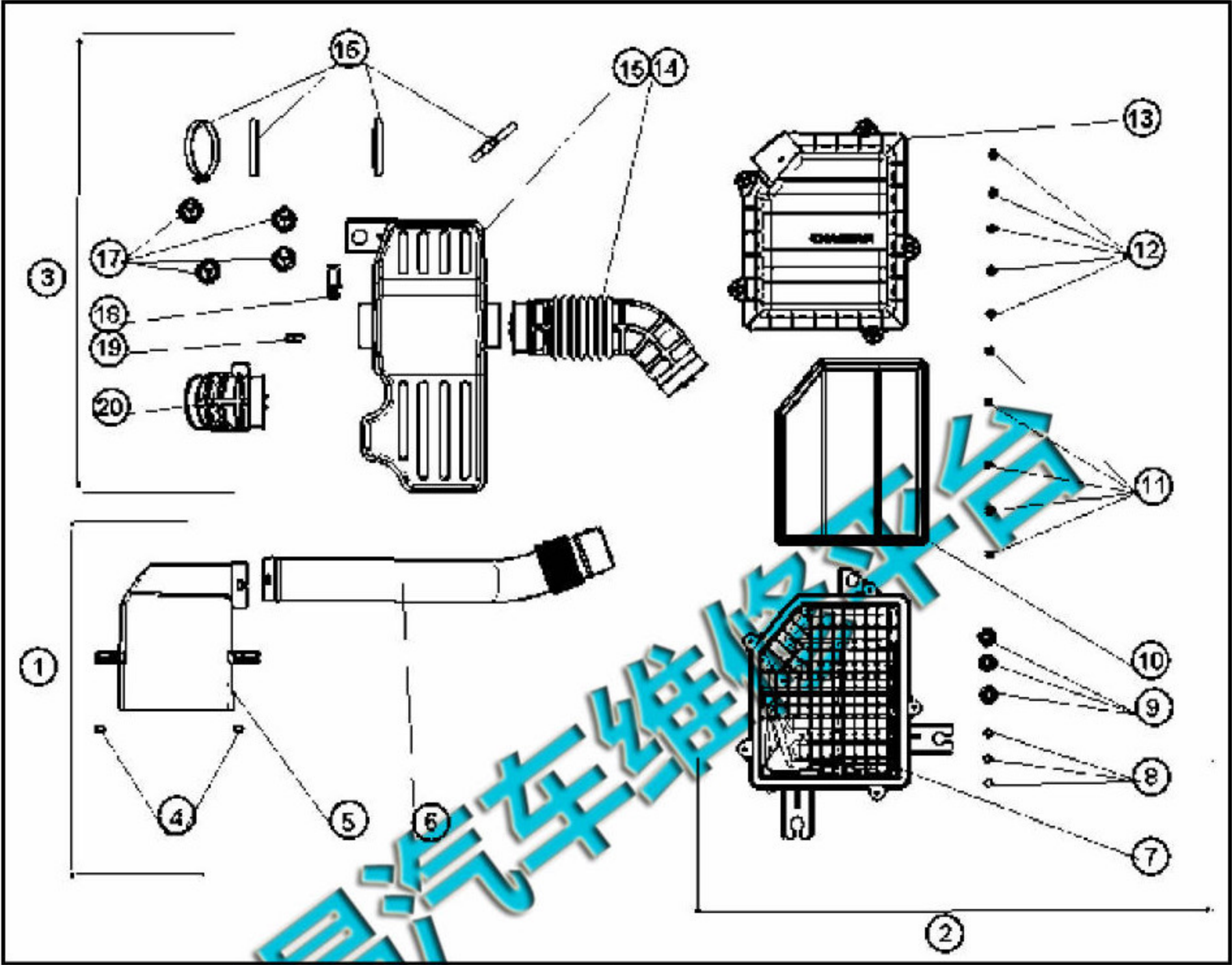
- 空气滤清器下箱体
- 空气滤清器滤芯
- 空气滤清器上箱体

干燥的空气从共鸣器进入空气滤清器下箱体，通过空气滤清器滤芯，然后滤清干净的空气会从空气滤清器上箱体流出。



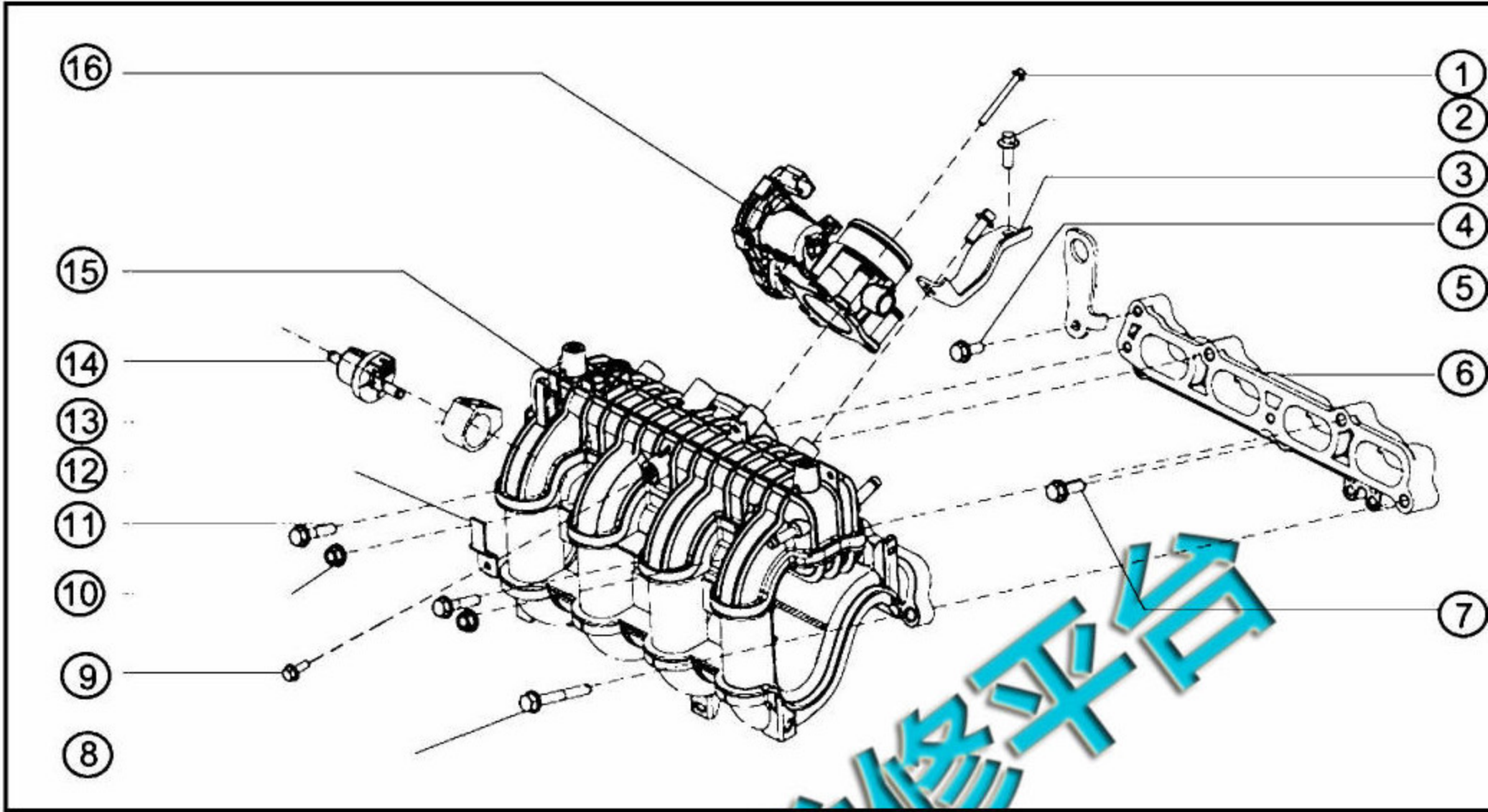
部件拆卸图

空滤器带附件总成



项目	说明	项目	说明
1	空滤器进气管总成	11	螺纹嵌件
2	空滤器总成	12	螺栓
3	空滤器出气管总成	13	上壳体
4	衬套	14	出气管 I
5	进气口	15	出气管 II
6	进气管	16	抱箍（ $\phi 60-80$ ）
7	下壳体	17	球头减振垫
8	减振垫衬套	18	曲通管接头
9	减振垫	19	单耳无极卡箍（185）
10	空滤器滤芯总成	20	出气管 III

进气系统



项目	说明	项目	说明
1	螺栓 1031056-A01-S343	9	螺栓 1031018-A01
2	螺栓 1031075-A01-S345	10	螺母
3	进气歧管支架 1	11	螺栓 1031027-H01-S343
4	螺栓 1031033-H01-S343	12	3 号线束支架
5	1 号发动机吊钩	13	碳罐控制阀护套
6	进气歧管连接板	14	碳罐控制阀总成
7	螺栓 1031026-H01-S345	15	进气歧管总成
8	螺栓 1000097-H03-S343	16	电子节气门体总成

一般检查

通用设备

真空表

▲ 警告：工作中的发动机部件温度很高，拆装所有零件时都要注意发动机高温，否则会导致严重的烫伤。

进气系统真空度检查

1. 发动机熄火，转动点火开关至“LOCK”位置。
2. 断开进气歧管上的真空助力软管。
3. 将适当的真空软管连接到真空助力软管位置插头，将三通与断开的真空软管及连接上的测试真空软管，真空表测试软管分别连接。
4. 起动发动机，测量发动机在怠速时的进气系统真空度。

真空度标准值： $\geq 65\text{kPa}$

5. 拆下真空表，恢复真空管的连接。

畅易汽车维修平台

故障现象诊断与测试

通用设备

真空表

检查与确认

1. 确认顾客的问题。
2. 目视检查表是否有明显的机械或电气损坏的痕迹。

目视检查表

机械部分	电气部分
<ul style="list-style-type: none">• 空气滤清器组件• 空气滤清器进气管路• 空气滤清器出气管路• 进气歧管	<ul style="list-style-type: none">• 电子节气门体• 进气温度压力传感器

3. 如果所观察或提出的问题明显且已经发现原因，则在进行下一个步骤之前，必须先将该原因修正。
4. 如果目视检查通过，则确认故障并参考故障症状表。

畅易汽车维修平台

故障症状表

如果故障发生但ECM内未存贮故障诊断代码(DTC)，并且无法在基本检查中确认故障原因，则应根据下表列出的顺序进行故障诊断及排除。

症状	可能原因	措施
进气泄漏	空气滤清器	参考：进气泄漏诊断流程(3.1.5 进气系统，故障现象诊断与测试)
	• 进气歧管 • 电子节气门体 • 曲轴箱通风管 • 燃油箱蒸发排放管 • 部件连接	
进气堵塞	空气滤清器芯	• 检查空气滤清器，必要时更换空气滤清器。更换空气滤清器 参考：空气滤清器滤芯(3.1.5 进气系统，拆卸与安装)
	进气管内异物	• 拆卸空气滤清器盖，检查空气滤清器盖内及进气管内是否有异物，清除异物 参考：空气滤清器盖的拆卸 参考：空气滤清器滤芯(3.1.5 进气系统，拆卸与安装)。

进气泄漏诊断流程

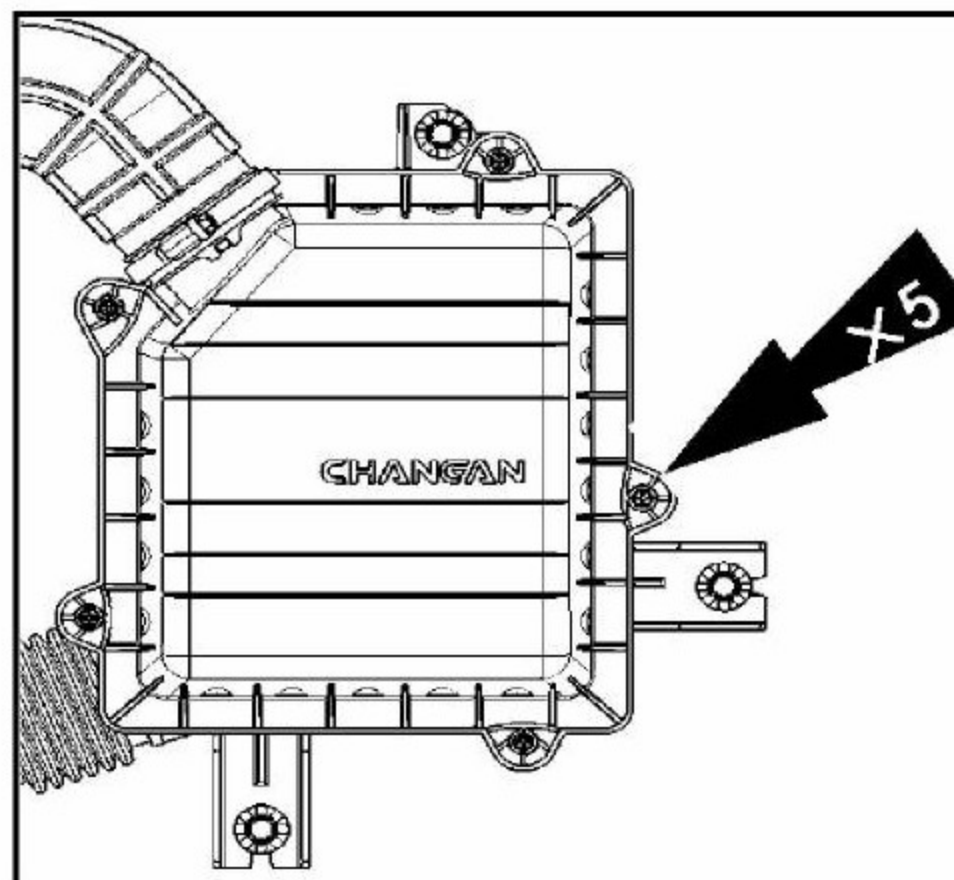
测试条件	细节/结果/措施
1. 检查是否有漏气声	
	A. 起动发动机 B. 倾听是否有漏气声 是否有嘶嘶漏气声？ →是 检查漏气点，维修漏气部件 →否 至步骤2
2. 检查与进气歧管相连的各管路	
	A. 检查曲轴箱通风管路和燃油箱蒸发排放管路是否老化或密封不严 是否各管路正常？ →是 至步骤3 →否 维修相关管路
3. 检查进气系统真空度	
	A. 执行进气系统真空度检查程序 真空度标准：≥65 kPa 是否真空度正常？ →是 系统正常 →否 至步骤4
4. 检查进气歧管或电子节气门体	
	A. 检查进气歧管或电子节气门体密封性 是否进气歧管或节气门体泄漏？ →是 维修进气歧管或电子节气门体密封圈 →否 检查发动机配气机构 参考：正时机构(3. 1. 2机械系统，拆卸与安装)

拆卸与安装

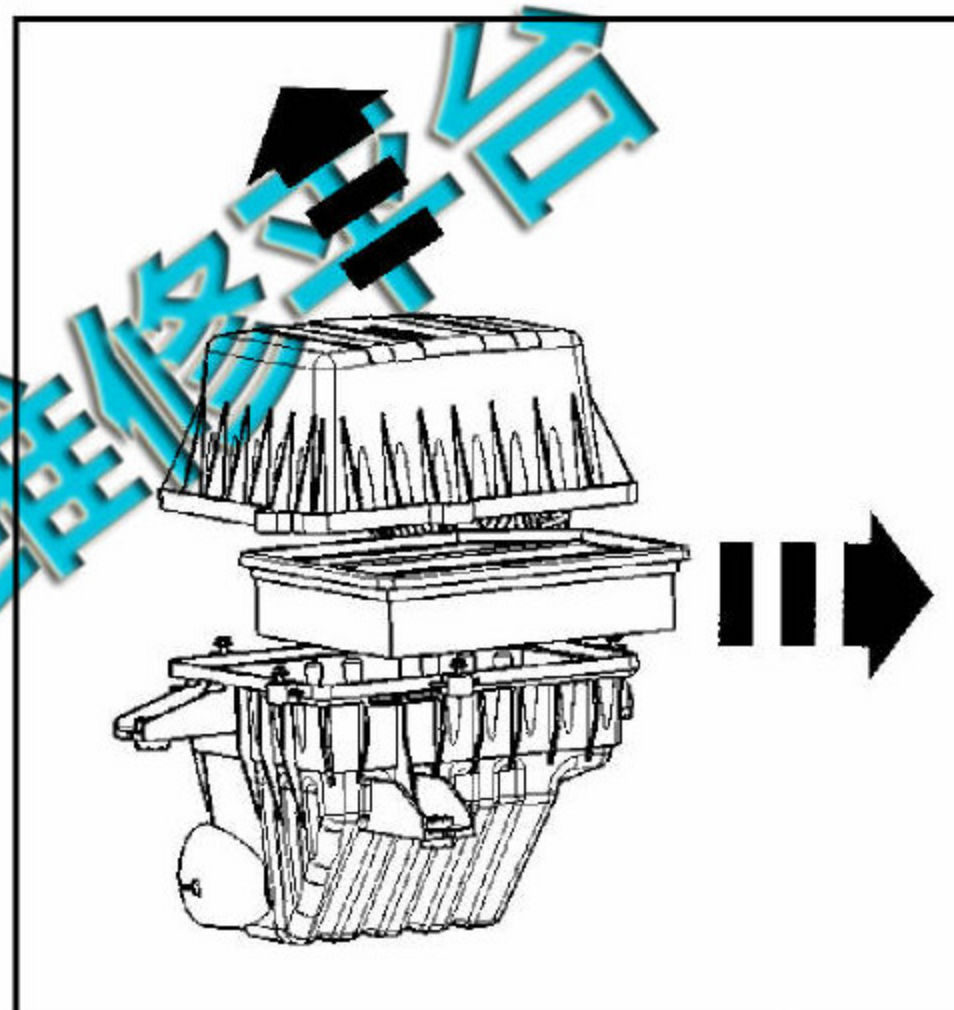
空气滤清器滤芯

拆卸

1. 松开空气滤清器壳体5颗固定螺栓。



2. 掀开空气滤清器上壳体，取出空气滤清器。

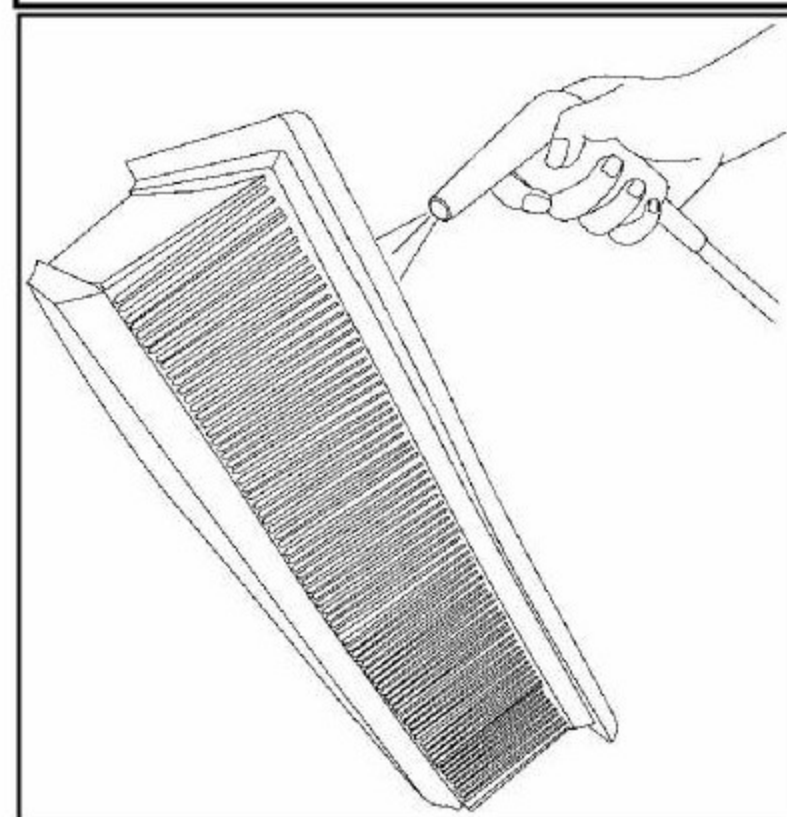


3. 检查空气滤清器滤芯有无污物。

4. 需要时，可用压缩空气从滤芯空气出口端将污物吹掉。如果太脏，应更换滤芯。

安装

1. 安装顺序与拆卸顺序相反。

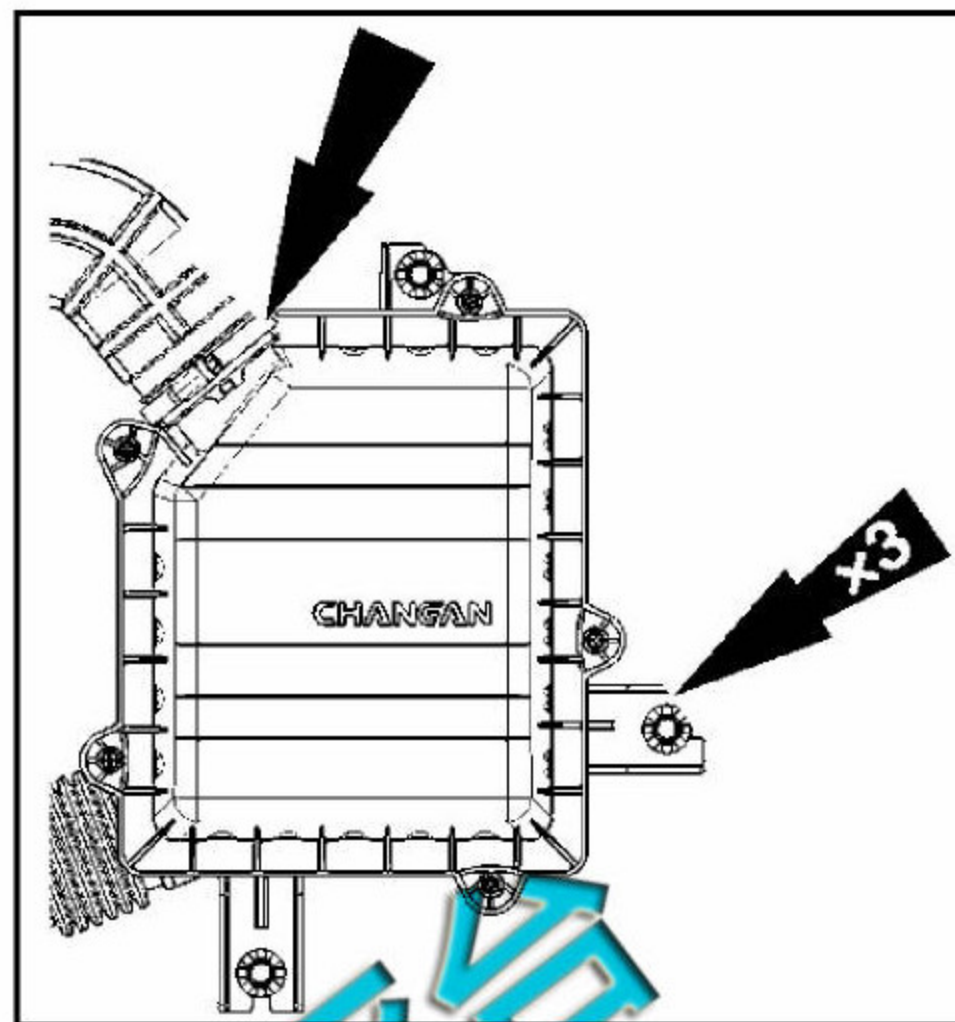


空气滤清器壳体总成

拆卸

拆卸空气滤清器壳体总成

1. 拆卸出气管总成与空气滤清器壳体连接卡箍。
2. 拆卸空气滤清器壳体3处固定螺栓。
3. 取下空气滤清器壳体总成。



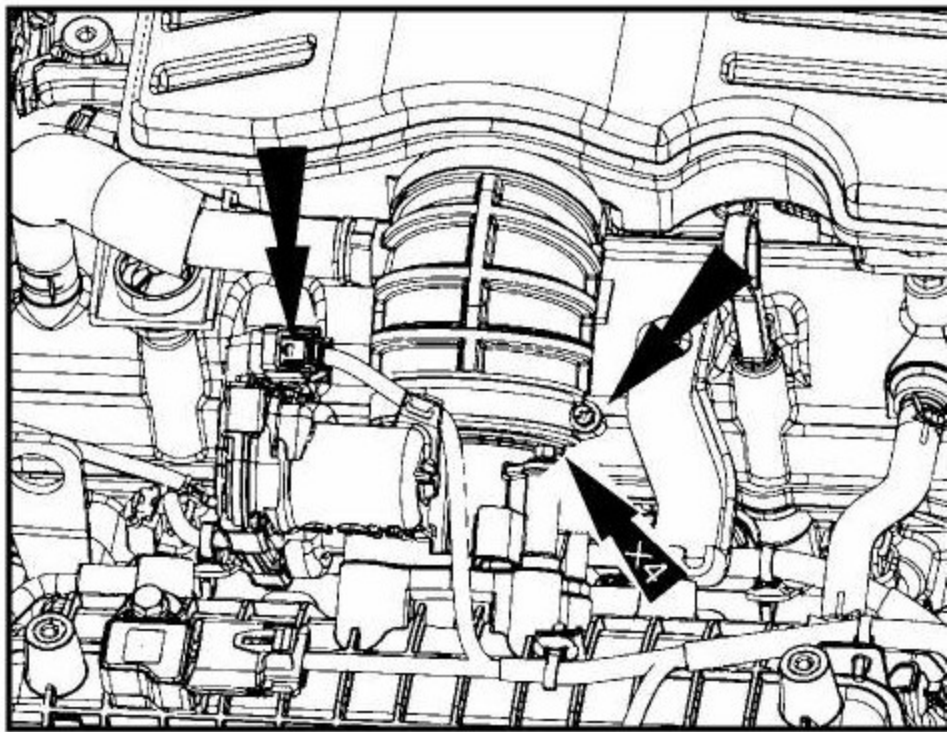
安装

1. 安装顺序与拆卸顺序相反。

畅易汽车维修平台

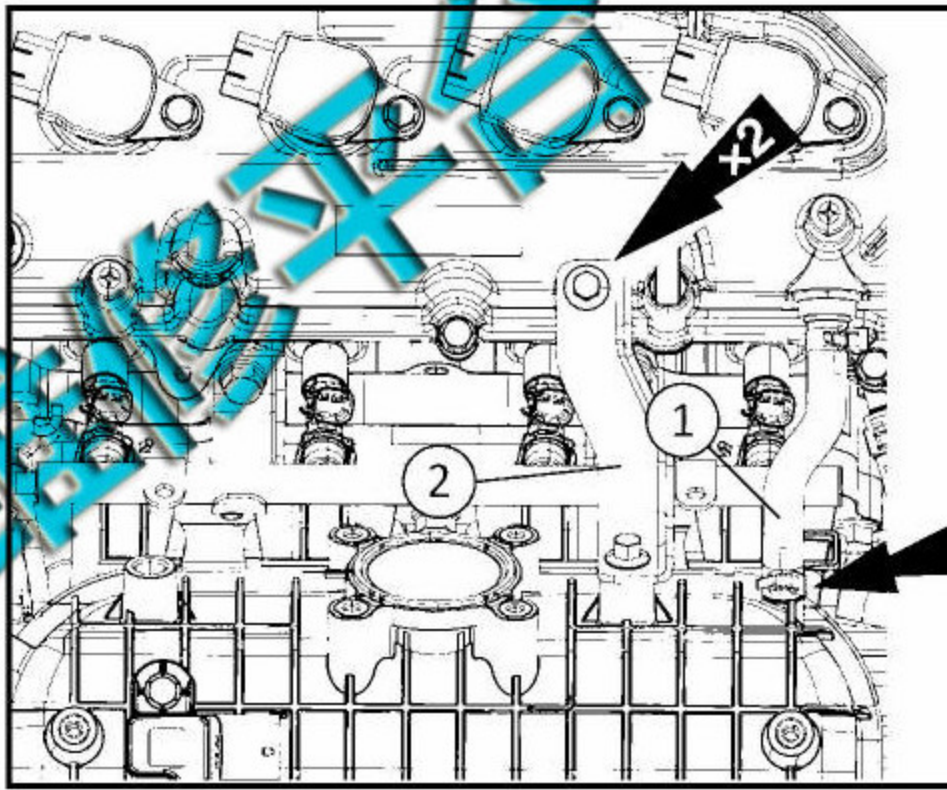
进气歧管
拆卸

- 1. 断开蓄电池负极线束。
参考：蓄电池 (3.1.10 充电系统，拆卸与安装)。
- 2. 拆卸电子节气门体。
 - 1) 脱开电子节气门体线束插头
 - 2) 拆卸电子节气门体与出气管之间抱箍
 - 3) 拆卸电子节气门体4颗固定螺栓，取出电子节气门体扭矩：（10 ±1）N•m



- 3. 拆卸进气歧管支架2处固定螺栓，脱开压力调节阀通气软管。
扭矩：（23±2）N•m

项目	说明
1	压力调节阀通气软管
2	进气歧管支架

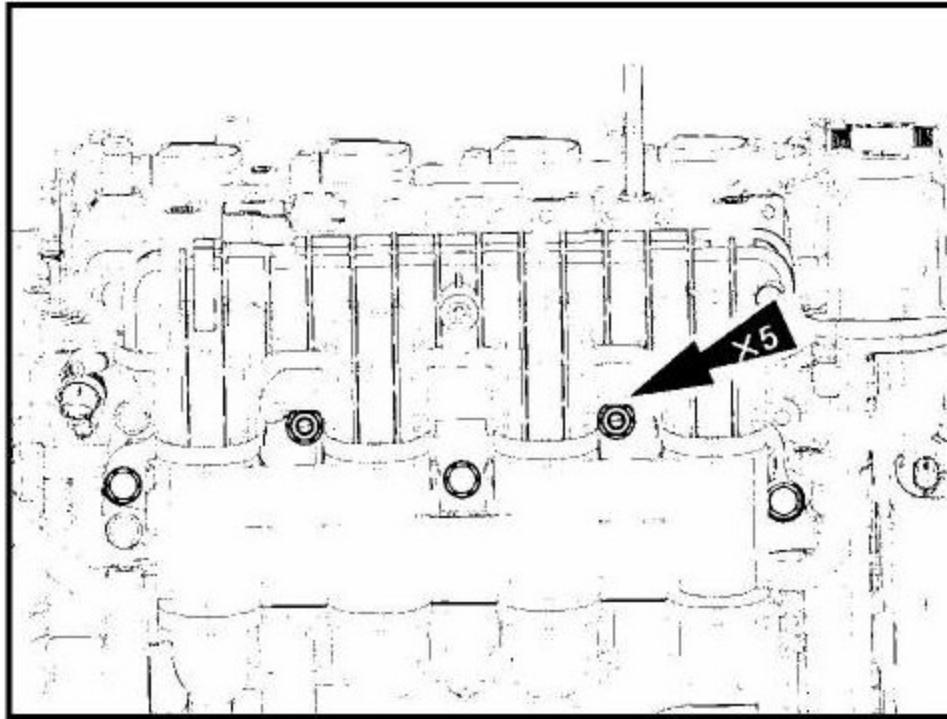


- 5. 脱开进气温度压力传感器线束插头拆卸传感器固定螺栓，取下传感器。
- 6. 拆卸碳罐控制阀与固定支架。
参考：碳罐控制阀（3.1.11排放控制系统，拆卸与安装）
- 7. 脱开进气歧管其余周边各管路。

- 8. 拆卸进气歧管5处固定螺栓及螺母，取出进气歧管。
扭矩：（23±2）N•m

安装

安装顺序与拆卸顺序相反。



3.1.6 排气系统

规格

一般规格

应用	规格
怠速排气背压	0 bar
发动机转速2000rpm	-不大于10bar

扭矩规格

名称	N. m	lb-ft	lb-in
排气歧管安装螺母	50±3	37	-
氧传感器总成	50±3	37	-
排气歧管隔热罩螺栓	10±1	-	89
三元催化器隔热罩安装螺栓	10±1	-	89
排气歧管与缸体连接螺栓	50±3	37	-
排气歧管与变速器连接螺栓	23±2	17	-

畅易汽车维修平台

说明与操作

系统概述

三元催化器中毒

若燃油中铅含量超过 5 mg/L 时会导致催化器严重中毒。所以装备有三元催化器的车辆严禁使用含铅汽油。

如果机油消耗率过高，机油中的锌和磷会导致催化器中毒。从三元催化器中排放的 H_2S 最容易觉察到。该气体有类似于臭鸡蛋的味道。更换其他品牌的燃油可解决此现象。为减少 H_2S 的排放，要确保怠速时 CO 排放符合标准以及发动机排气系统工作正常。

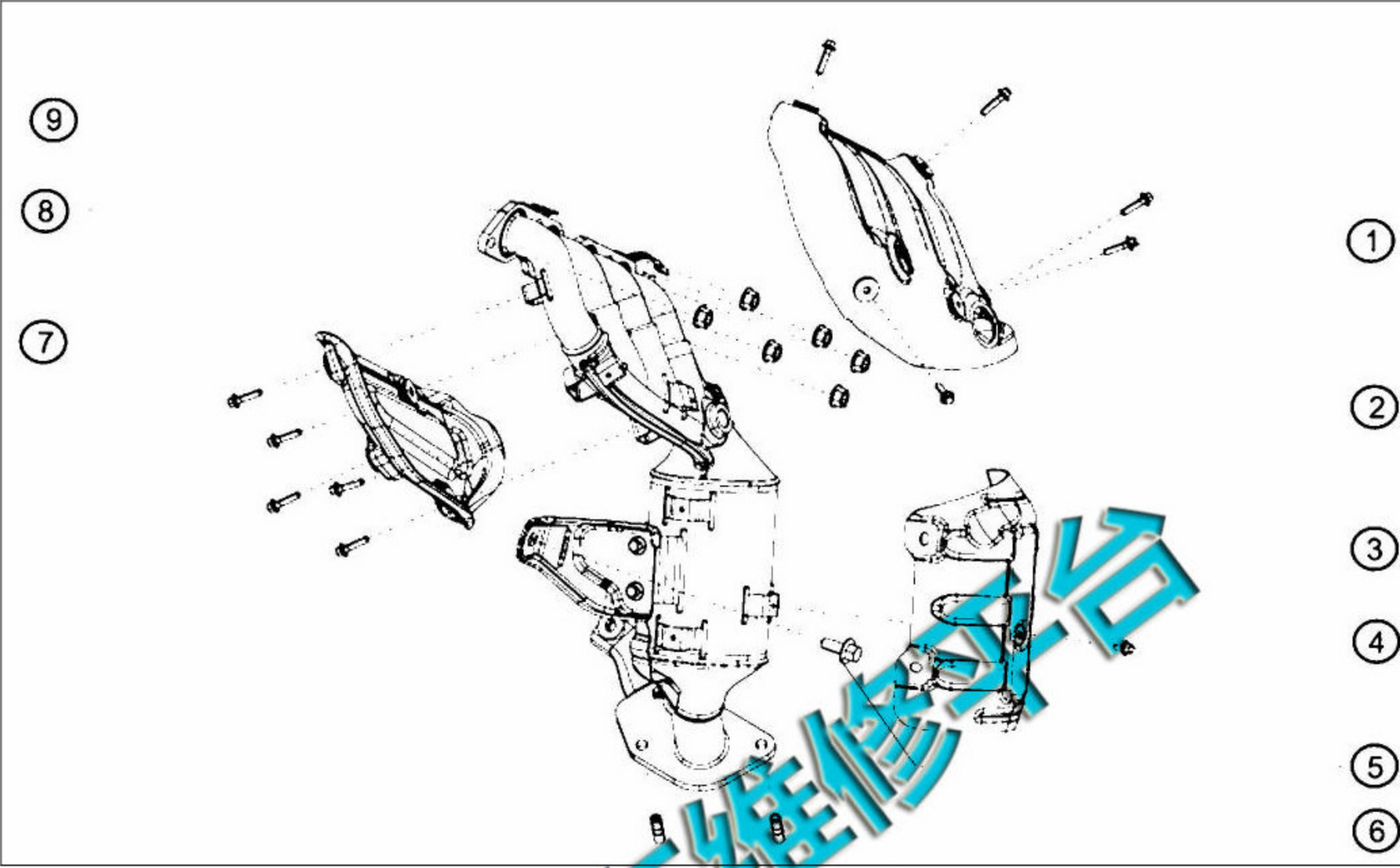
▲ 警告：如果温度超过 $900^{\circ}C$ ，催化剂载体将会熔化。为防止该类故障发生，要对故障原因进行详细描述和修理。
由于过大的背压，催化剂的熔化常伴随有动力的下降。

部件说明

三元催化器

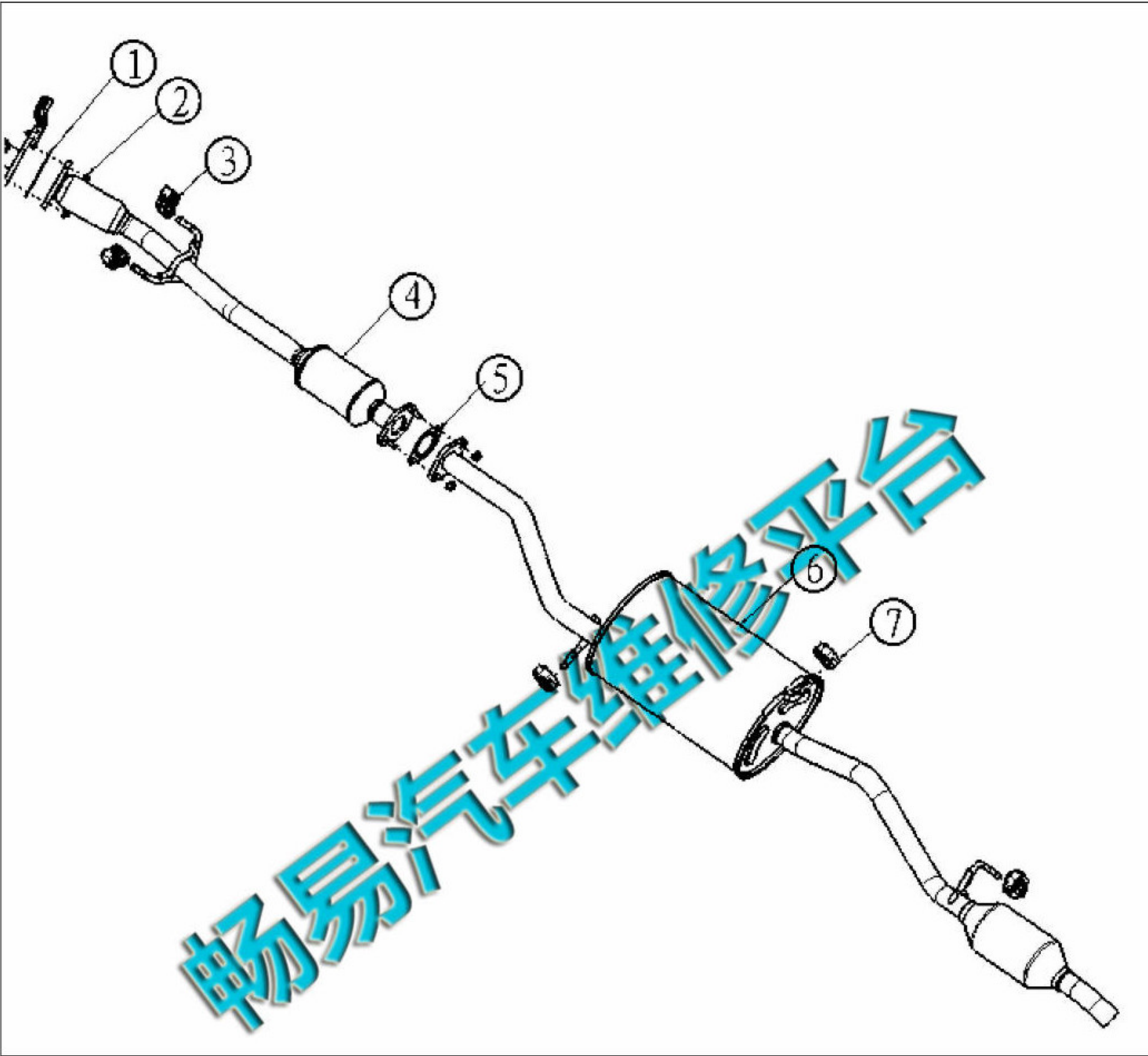
三元催化器外形类似于一个小消声器。因为其较高的工作温度，三元催化器周围的车身部分用隔热板作了保护。三元催化器控制三种排放物： HC 、 CO 和 NO_x 。

部件位置图



项目	说明	项目	说明
1	螺栓 1031051-A01-S345	6	排气歧管与三元催化器连接双头螺栓
2	螺母 1033012-A01-S345	7	三元催化器下罩总成
3	三元催化器上罩总成	8	排气歧管带三元催化器总成
4	螺栓 1031027-A01	9	排气歧管上罩总成
5	螺栓 1031024-A01		

部件分解图



项目	说明	项目	说明
1	密封垫	5	密封垫 II
2	六角法兰面螺母	6	后消声器总成
3	吊耳 1	7	吊耳 2
4	消声器进管总成		

一般检查

通用设备

排气背压表

排气背压测试

1. 拆下前氧传感器。
2. 安装排气背压表。
3. 起动发动机。
4. 测量发动机在怠速工况的排气背压。
5. 测量发动机在转速为2000 rpm 时的排气背压。

排气背压标准

发动机转速 (rpm)	排气背压 (bar)
怠速	0
2, 000	≤ 10

6. 关闭点火开关，发动机熄火。
7. 拆下排气背压表，安装氧传感器。

畅易汽车维修平台

故障现象诊断与测试

通用设备

排气背压表

检查与确认

- 1. 确认顾客的问题。
- 2. 目视检查是否有明显的机械或电气损坏的痕迹。
- 3. 如果所观察或提出的问题明显且原因已经发现，则在进行下一个步骤之前，必须先将该原因修正。
- 4. 如果问题无明显的发现，则参考故障症状表确认故障故障。

目视检查表

机械部分	电气部分
<ul style="list-style-type: none">• 排气歧管• 排气消声器• 排气管吊耳	<ul style="list-style-type: none">• 氧传感器

畅易汽车维修平台

故障症状表

如果故障发生但ECM内未存贮故障诊断代码(DTC)，并且无法在基本检查中确认故障原因，则应根据下表列出的顺序进行故障诊断及排除。

症状	可能原因	措施
排气系统堵塞	<ul style="list-style-type: none">• 排气管• 三元催化器• 消声器• 排气管内部锈蚀后堵塞排气口• 排气系统部件连接	参考：排气系统堵塞诊断流程 (3. 1. 6排气系统，故障现象诊断与测试)
	<ul style="list-style-type: none">• 排气系统部件错位或安装错误	<ul style="list-style-type: none">• 定位并紧固排气系统部件至规定扭矩参考：扭矩规格 (3. 1. 6 排气系统，规格)• 确保排气管吊钩在正确的位置并且没有松开
排气系统泄漏	<ul style="list-style-type: none">• 密封件或者衬垫泄漏• 排气歧管与气缸盖• 排气歧管带三元催化器总成• 排气歧管带三元催化器总成与前消声器总成• 前消声器总成与后消声器总成	<ul style="list-style-type: none">• 更换泄漏的密封件或衬垫
	<ul style="list-style-type: none">• 法兰连接处的接合面不规则	<ul style="list-style-type: none">• 必要时，修理或更换相关部件
	<ul style="list-style-type: none">• 排气歧管带三元催化器总成开裂或断开	<ul style="list-style-type: none">• 更换排气歧管参考：排气歧管带三元催化器总成 (3. 1. 排气系统，拆卸与安装)
	<ul style="list-style-type: none">• 排气系统部件焊接连接处泄漏	<ul style="list-style-type: none">• 更换泄漏的部件

排气系统堵塞诊断流程

测试条件	细节/ 结果/ 措施
1. 目视检查排气管口	
	检查排气管口是否有异物 是否排气管口有异物？ →是 清除异物 →否 至步骤2
2. 检查排气背压	
	A. 执行排气背压的检查 参考：排气背压测试(3.1.6 排气系统，一般检查) 是否排气背压正常？ →是 系统正常 →否 至步骤3
3. 检查三元催化器	
	A. 拆卸三元催化器 B. 检查三元催化器 是否三元催化器正常？ →是 至步骤4 →否 更换三元催化器 参考：排气歧管带三元催化器总成(3.1.6排气系统，拆卸与安装)
4. 检查消声器	
	A. 拆卸消声器 B. 检查消声器 是否消声器正常？ →是 检查排气系统部件连接部位，测试系统是否正常工作 →否 更换消声器

拆卸与安装

排气歧管带三元催化器总成

拆卸

1. 断开蓄电池负极线束。

参考：蓄电池（3.1.10 充电系统，拆卸与安装）。

2. 脱开前氧传感器线束插头

3. 拆卸排气歧管上罩总成和三元催化器上罩总成

1) 分别拆卸排气歧管上罩总成和三元催化器上罩总成各5处固定螺栓

2) 取下排气歧管上罩总成和三元催化器上罩总成

扭矩：（10±1）N.m

4. 从排气歧管带三元催化剂上拆卸前氧传感器。

扭矩：（50±3）N.m

5. 拆卸出水管总成。

参考：出水管总成（3.1.4 冷却系统，拆卸与安装）。

6. 举升车辆。

参考：举升（1.1.3 牵引与举升，说明与操作）。

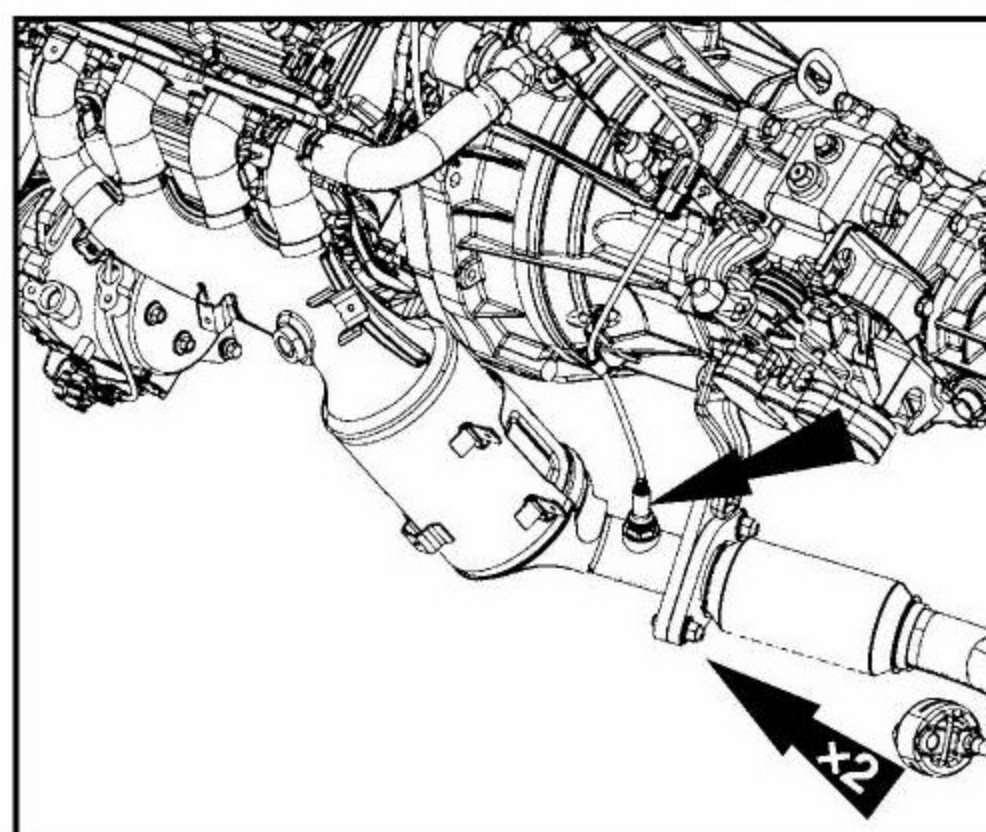
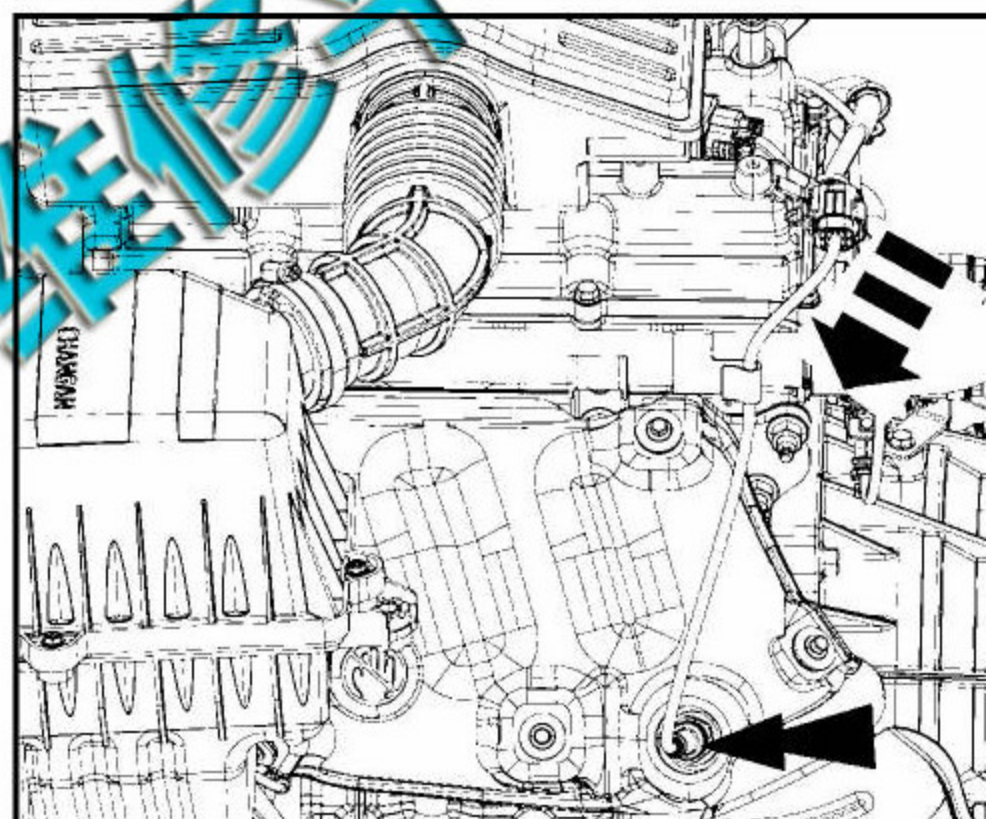
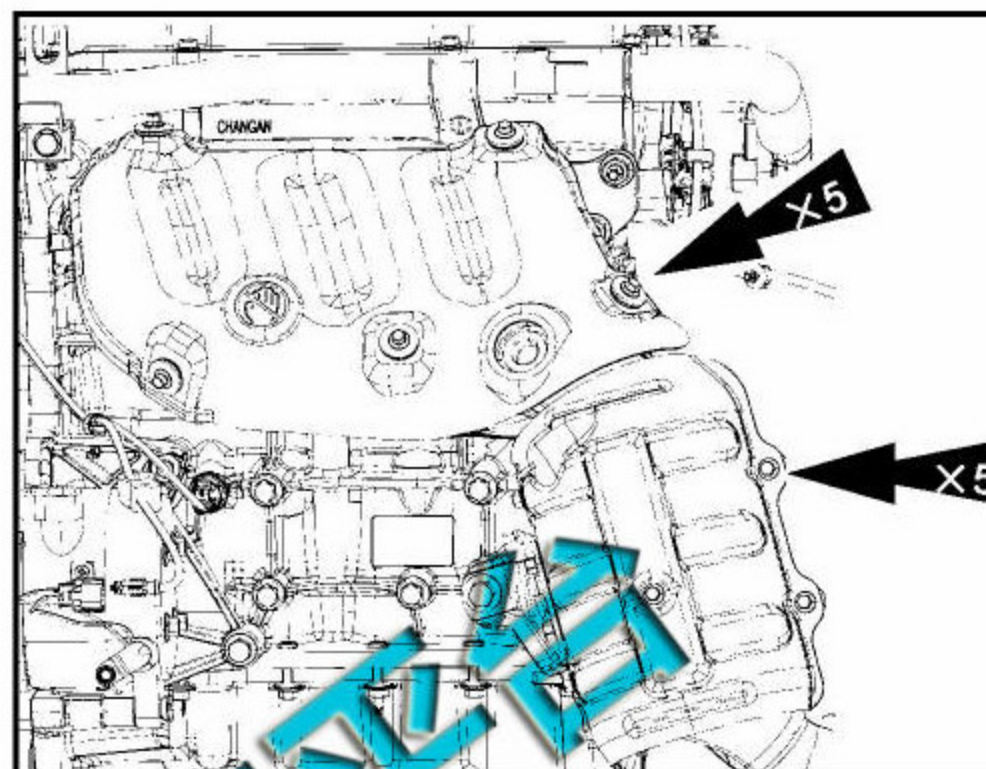
7. 拆卸消声器与排气歧管连接螺母

1) 脱开后氧传感器线束插头，拆卸后氧传感器

扭矩：（50±3）N.m

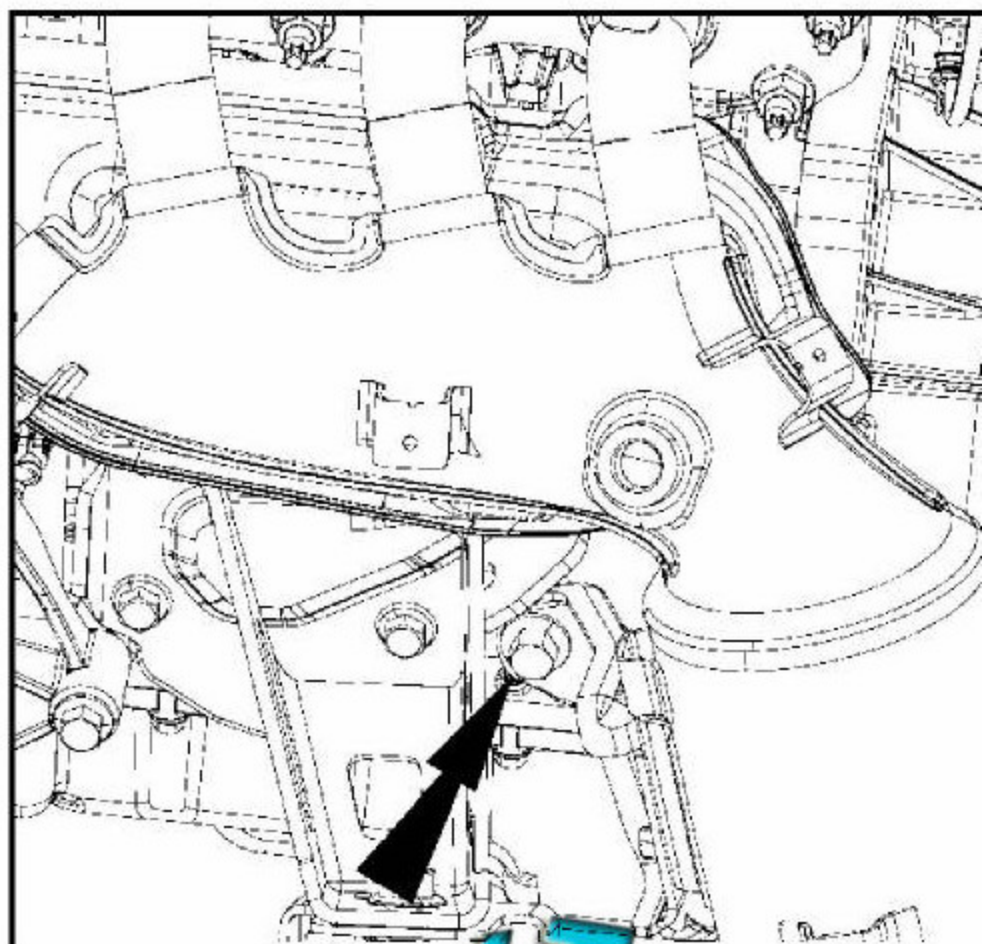
2) 拆卸消声器与排气歧管2处固定螺母

扭矩：（50±3）N.m



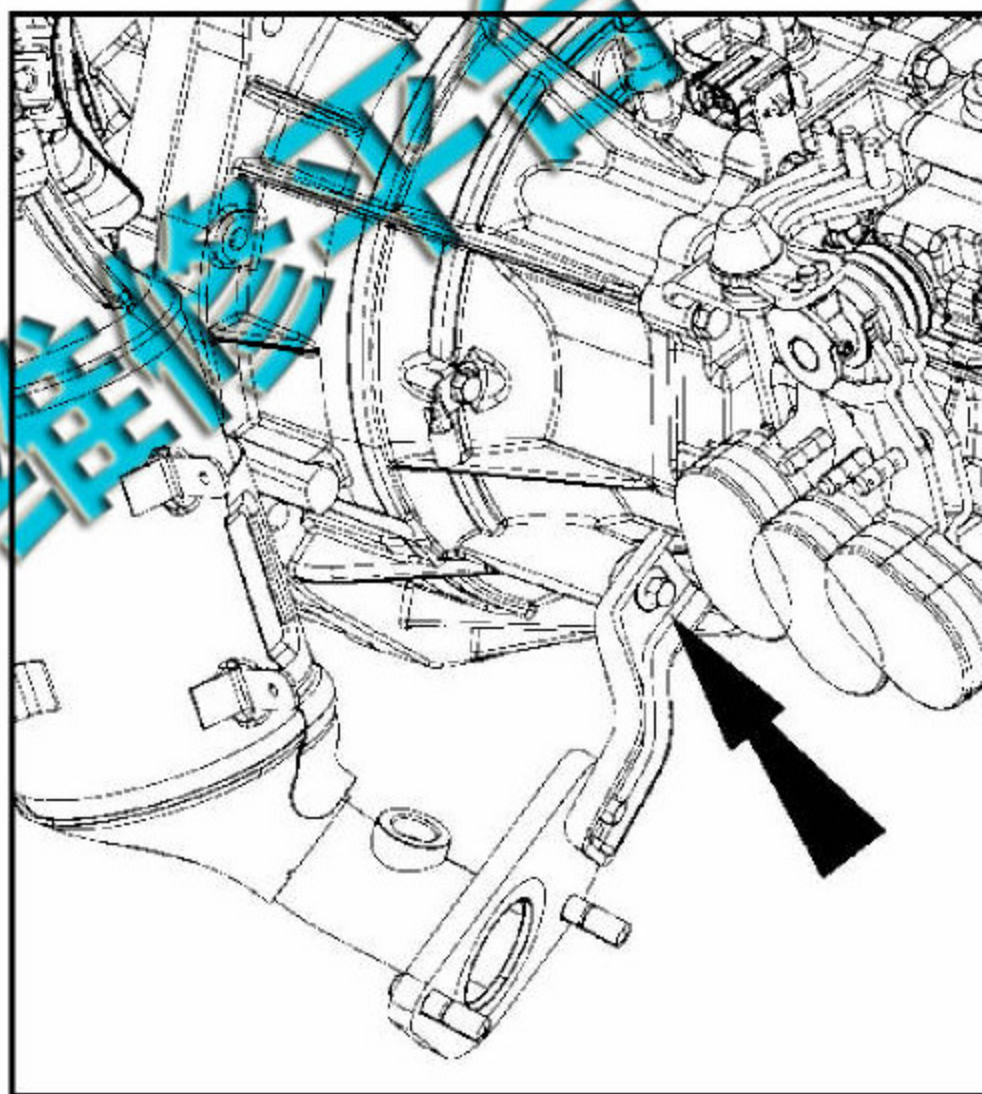
8. 拆卸排气歧管支架固定螺栓

- 1) 拆卸排气歧管左支架与缸体连接螺栓
扭矩：(50±3) N.m



- 2) 拆卸排气歧管右支架与变速器连接螺栓
扭矩：(23±2) N.m

9. 放下车辆



10. 拆卸排气歧管带三元催化器总成

- 1) 拆卸排气歧管带三元催化器总成与缸盖5处固定螺母

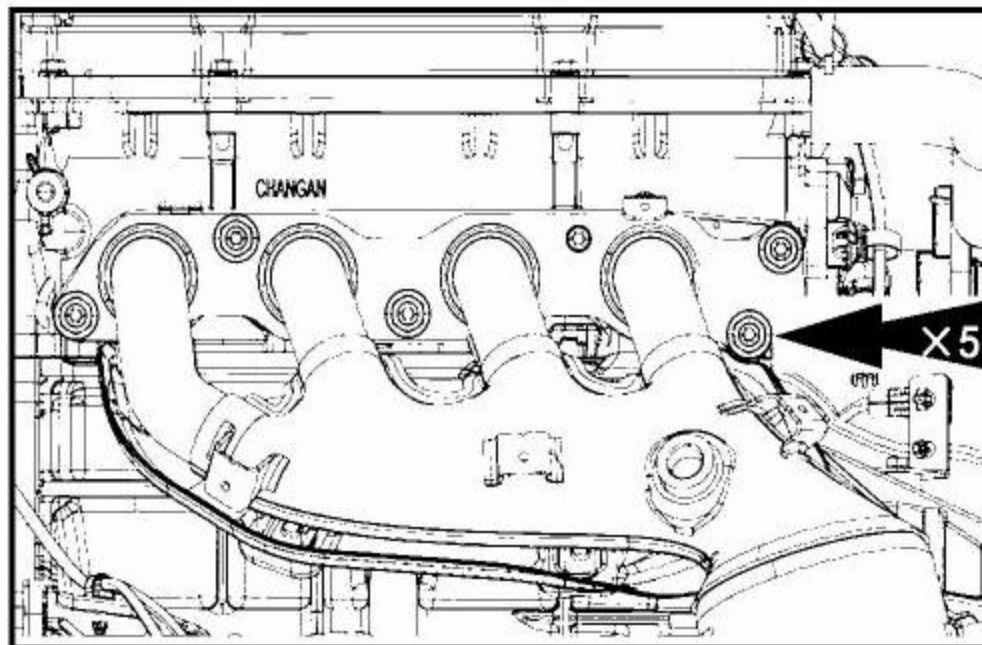
扭矩：(50±3) N.m

- 2) 取下排气歧管带三元催化器总成

11. 拆卸三元催化器下罩总成。

- 1) 拆卸三元催化器下罩总成5处固定螺栓
- 2) 取下三元催化器下罩总成

扭矩：(10±1) N.m



安装

1. 安装的顺序与拆卸顺序相反。
2. 检查排气系统是否漏气。

2. 重新安装时，更换新的密封垫以及螺母。

消声器总成

拆卸

- 1. 举升车辆
参考：举升(1.1.3 牵引与举升，说明与操作)。
- 2. 拆下消声器总成与排气歧管之间的 2 颗平面法兰连接螺母（15mm 套筒）。
扭矩：（50±5）N.m


- 3. 拆下前消声器总成与后消声器之间的 2 颗平面法兰连接螺母（15mm 套筒）。
扭矩：（50±5）N.m

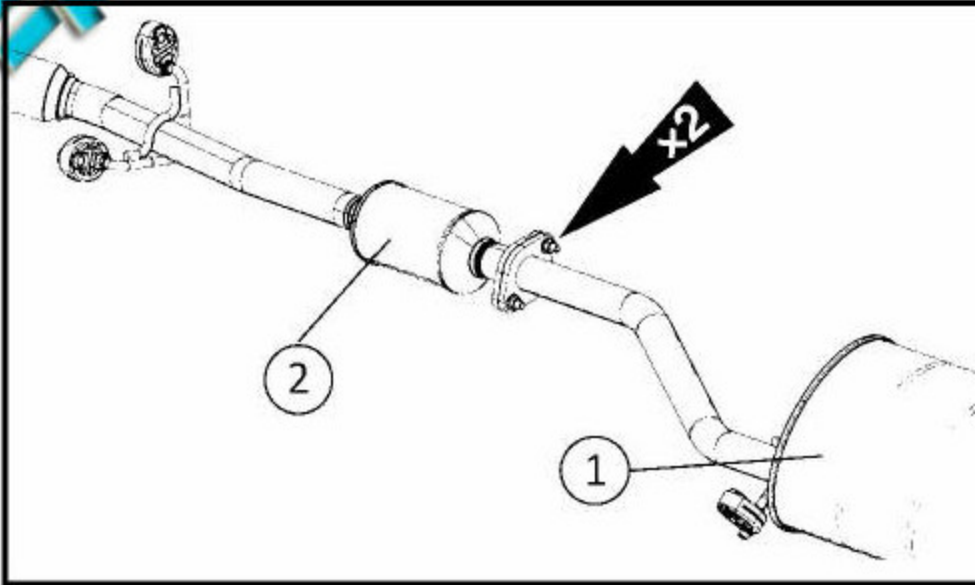
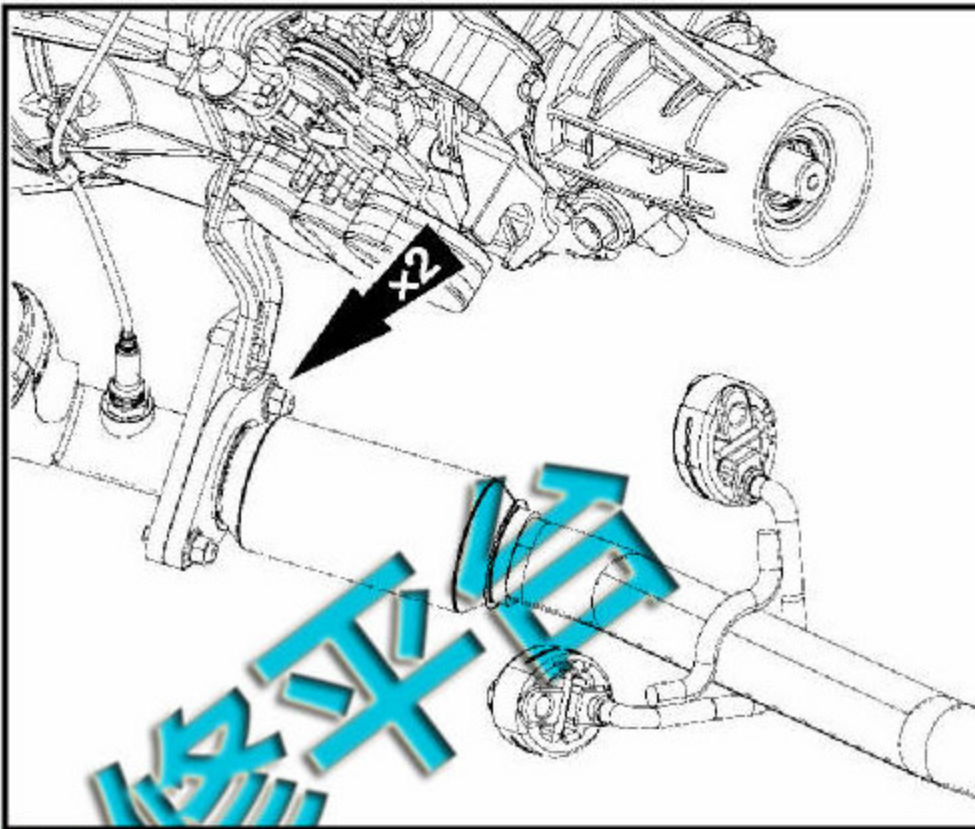
项目	说明
1	前消声器总成
2	后消声器总成

- 4. 在完成螺母螺栓拆卸后，分别拆下消声器总成各段与下车体以及底盘挂钩连接橡胶吊耳，然后取下各段消声器总成。

安装

- 1. 安装的顺序与拆卸顺序相反。
- 2. 检查排气系统是否漏气。
- 3. 前后两处法兰连接位置必须进行扭力校核，扭力按照 50N.m±5N.m 执行。

 注意：1. 在拆装橡胶吊耳时，建议使用肥皂水用于辅助润滑。不允许使用带有油类脂类物质的润滑剂。



3.1.7 燃油系统

规格

一般规格

名称	规格
油箱额定容积	42L
燃油类型	92#
额定燃油压力	4bar

扭矩规格

名称	N. m	lb-ft	lb-in
加油管总成安装螺栓	9±3	—	—
燃油箱总成固定螺栓、螺母	45±3	33	—
汽油滤清器固定螺栓气	9±3	—	—
炭罐总成固定螺栓	9±3	—	—
燃油输油泵法兰固定螺栓	9±3	—	—
燃油总管总成固定螺栓	23±2	17	—

说明与操作

系统概述

燃油系统包含燃油箱加油口盖总成、加油管总成、燃油箱总成、燃油泵及支架总成、汽油滤清器总成、燃油供给及蒸气管路及连接件、燃油总管总成等，用以贮存、输送、清洁及喷射燃油。

燃油供给管路包含油箱燃油管总成、尼龙供回油管总成、尼龙供油管总成、供油软管、燃油箱加油软管及燃油箱通气软管，用以连接油泵、汽油滤清及发动机油轨，以实现燃油输送。

连接件采用管卡，以实现燃油供油管路固定于车体上。

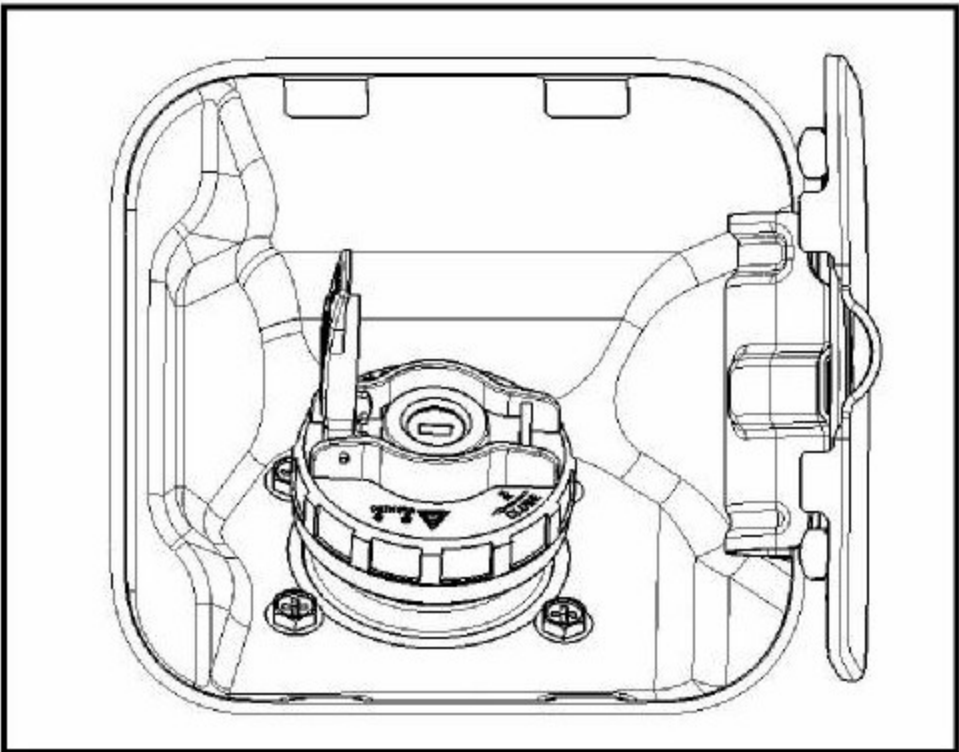
燃油管路与燃油蒸气管路并排布置，共用连接件。

燃油系统的卸压

警告：该流程中包含有燃油的处理。随时注意是否有燃油溢出并注意燃油处理的注意事项，否则可能引起人身伤害。

警告：在进行有关燃油部件的操作时，切忌任何形式的明火，切忌启动发动机。操作中产生的高易燃性混合气可能会被点燃。操作不当会引起人身伤害事故。

- 1. 开启油箱门，油箱门开启手柄位于驾驶员座椅左侧，向上拉动手柄可打开油箱门；
- 2. 将车钥匙插入油箱盖钥匙孔，缓慢拧松燃油箱加油口盖；



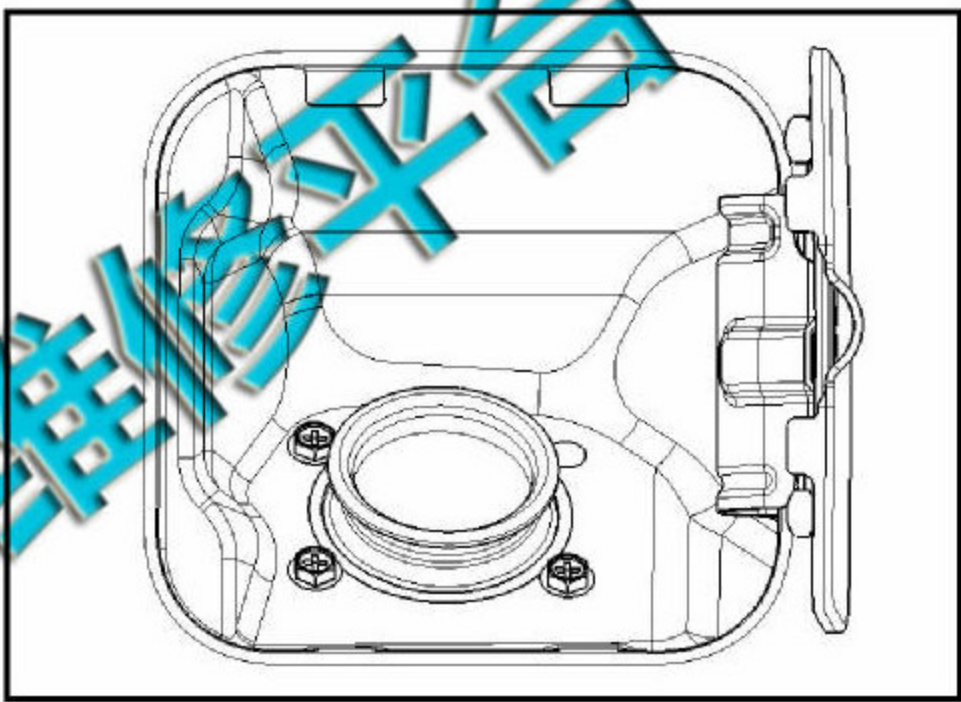
3、听到“唏”声音停止；

燃油加注

警告：该流程中包含有燃油的处理。随时注意是否有燃油溢出并注意燃油处理的注意事项，否则可能引起人身伤害。

警告：在进行有关燃油部件的操作时，切忌任何形式的明火，切忌启动发动机。操作中产生的高易燃性混合气可能会被点燃。操作不当会引起人身伤害事故。

- 1. 燃油系统卸压；
- 2. 完全卸下燃油箱加油口盖；



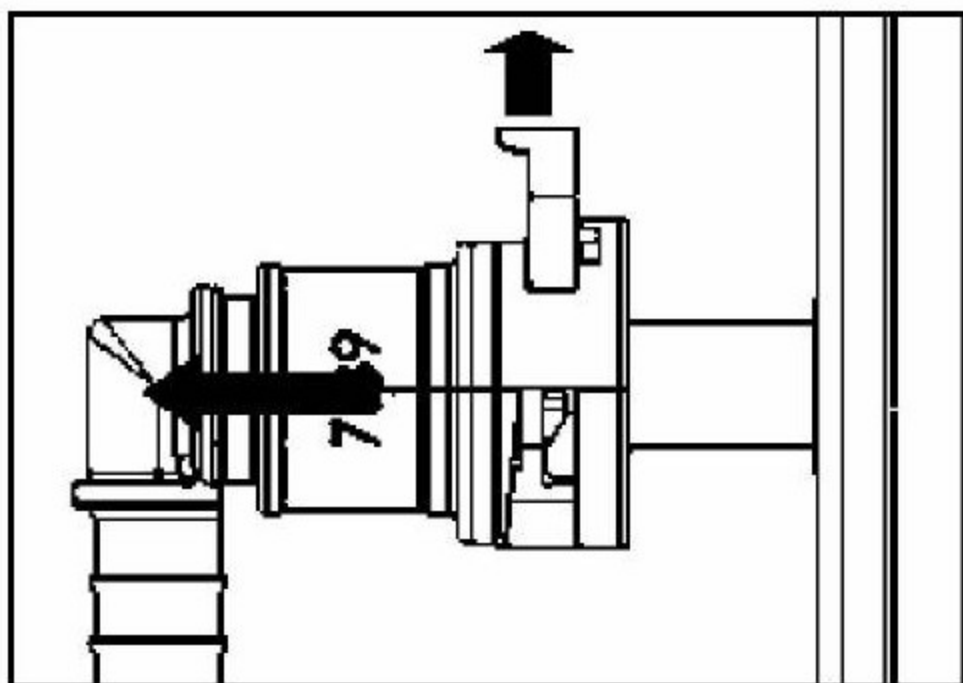
3. 加油枪放入加油口开始加油，累计加油量达额定容积时停止加油；

燃油系统放油

警告：该流程中包含有燃油的处理。随时注意是否有燃油溢出并注意燃油处理的注意事项，否则可能引起人身伤害。

警告：在进行有关燃油部件的操作时，切忌任何形式的明火，切忌启动发动机。操作中产生的高易燃性混合气可能会被点燃。操作不当会引起人身伤害事故。

- 1. 举升汽车；
- 2. 排出油管内燃油：在地板处油管接头下方放置一个容器，然后断开尼龙供油管总成及尼龙回油连接管接头；



燃油箱排空气

▲警告：该流程中包含有燃油的处理。随时注意是否有燃油溢出并注意燃油处理的注意事项，否则可能引起人身伤害。

▲警告：在进行有关燃油部件的操作时，切忌任何形式的明火，切忌启动发动机。操作中产生的高易燃性混合气可能会被点燃。操作不当会引起人身伤害事故。

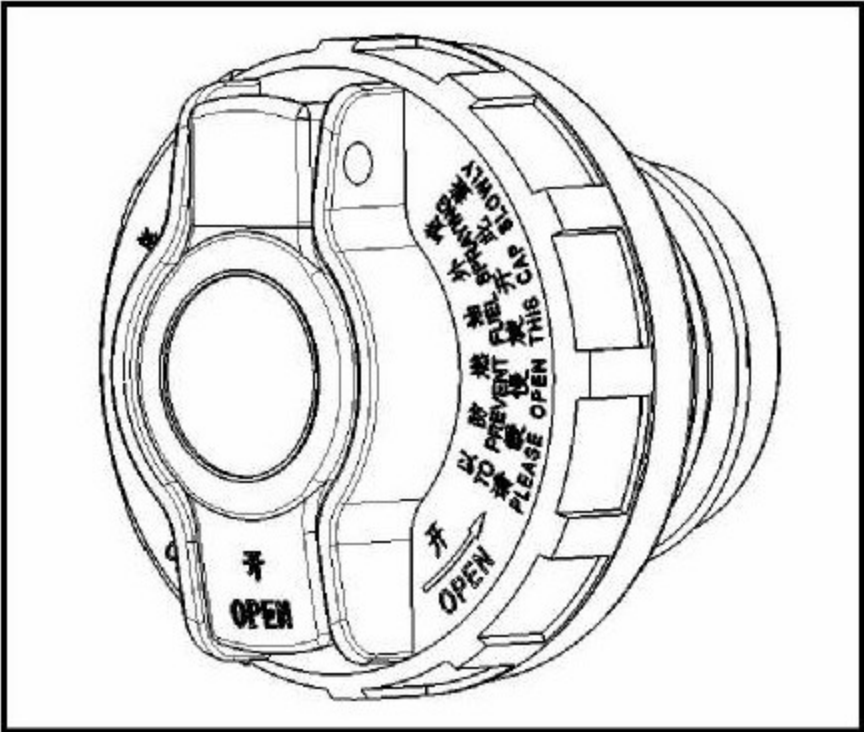
1. 举升汽车；
2. 排出油管内燃油；
3. 取一段铁丝或铜丝接通油泵继电器，使油泵开始工作，将油箱内燃油泵出

畅易汽车维修平台

部件说明

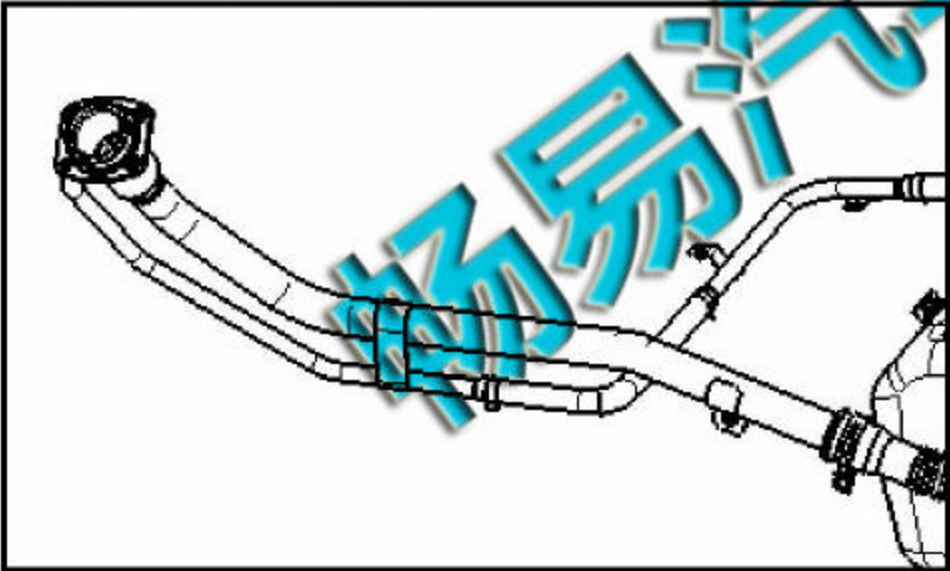
燃油箱加油口盖总成

与加油管配合，保证系统密封性，同时带有一单向阀，维持系统压力，油箱盖钥匙与点火钥匙相同。



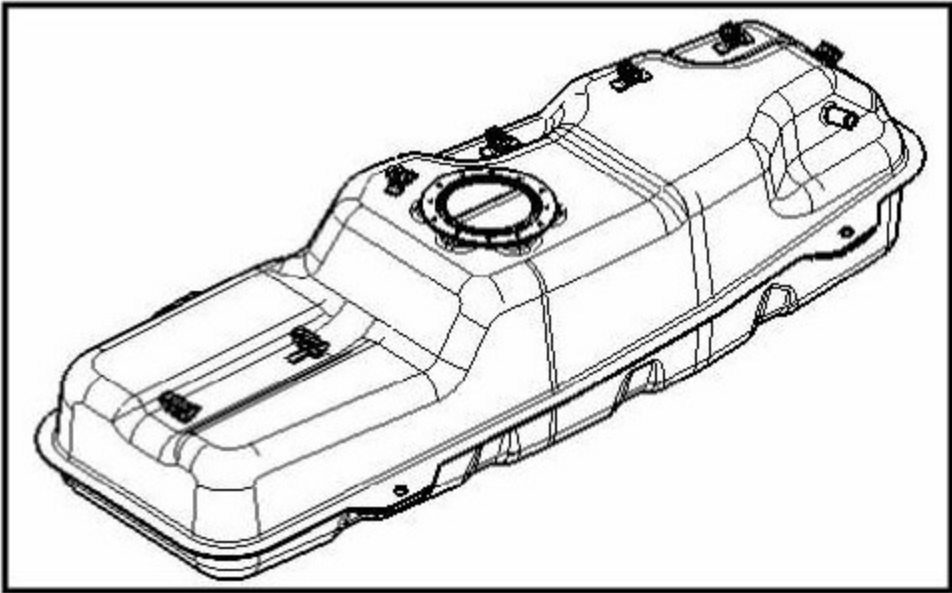
加油管总成

通过螺栓安装于车身右侧，通过橡胶软管、尼龙管与油箱连接，以实现燃油加注。



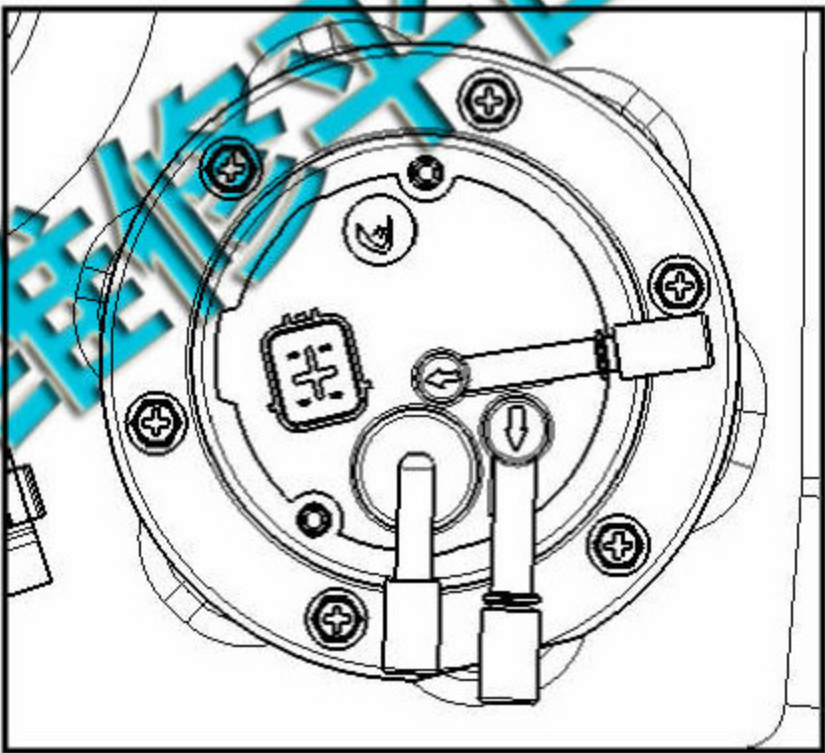
燃油箱总成

燃油箱汽油，燃油箱上配有翻车阀、加油单向阀。通过螺栓及螺母安装在车身右侧。



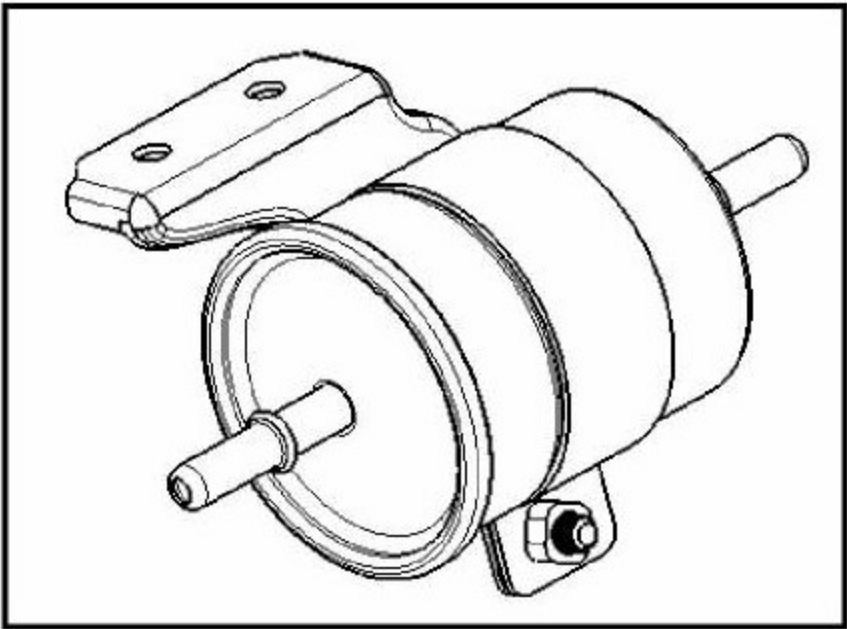
燃油泵及支架总成

将汽油从油箱中泵出，通过汽油滤清器及管路输送至油轨，油泵安装在油箱中，通过燃油输油管法兰固定，通过耐油橡胶密封圈密封。



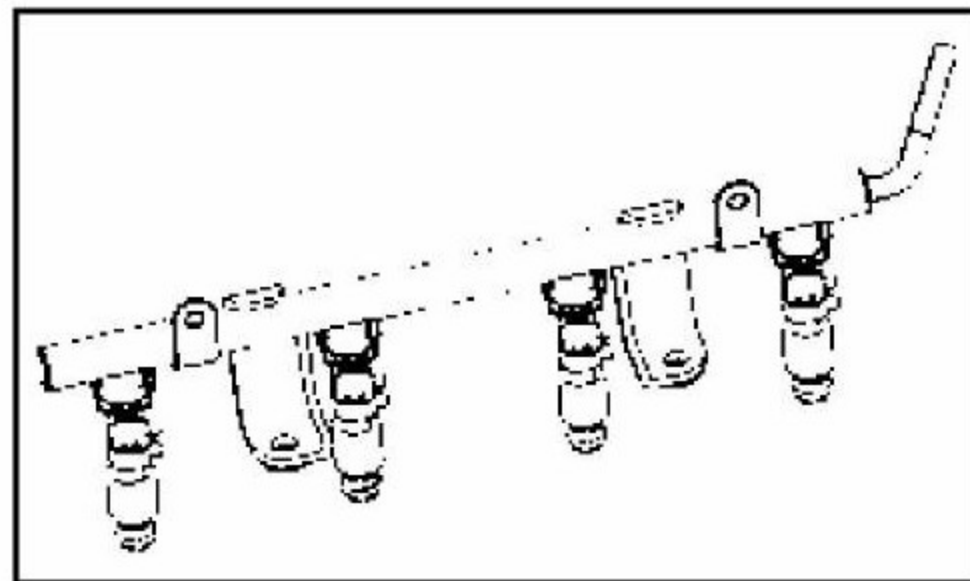
汽油滤清器带支架总成

除去汽油中水分和杂质，通过螺栓安装在车身下部燃油箱附近的支架上。



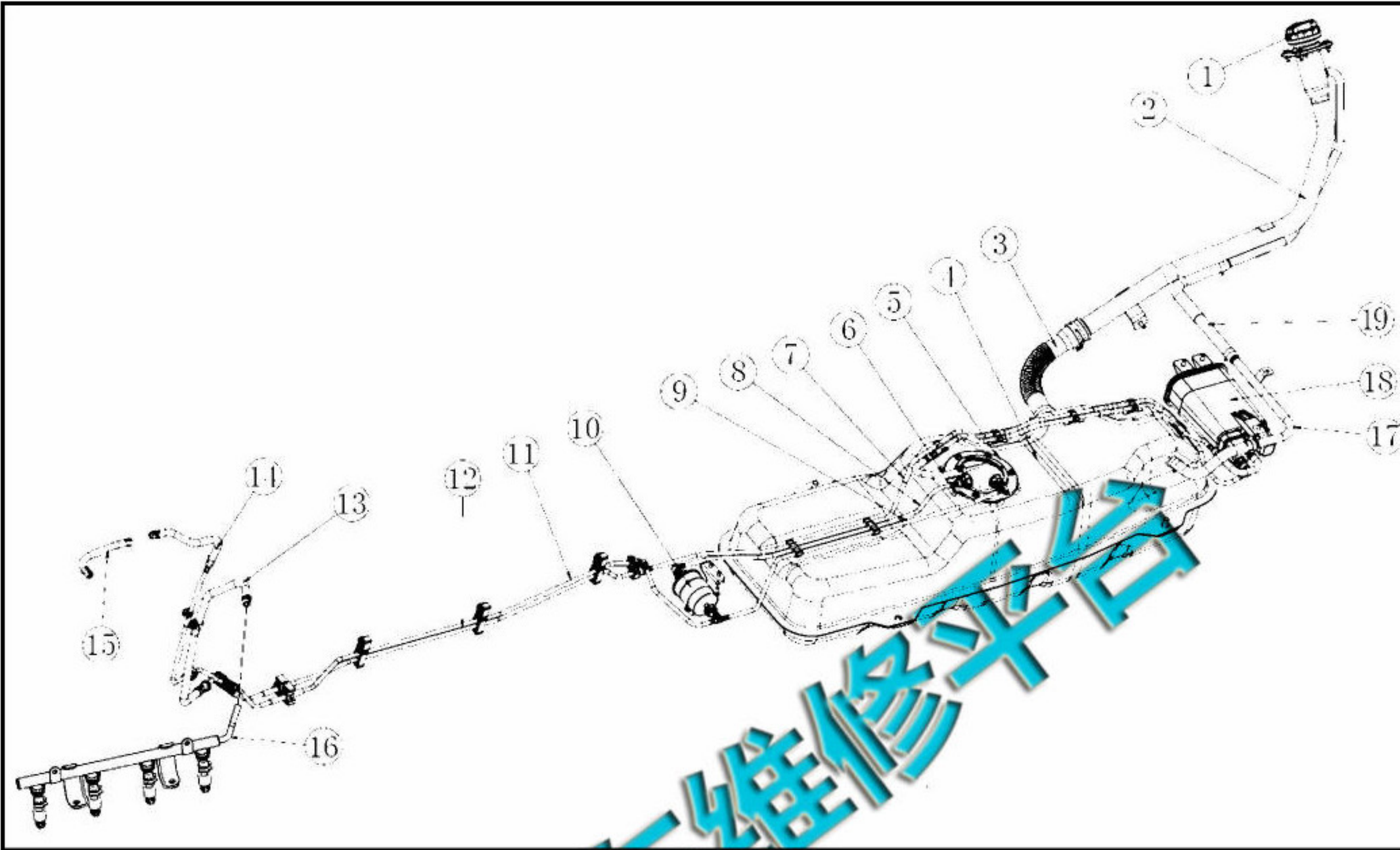
喷油器

喷油器与供油管装配后，一起装配在发动机缸盖上。拆卸喷油器之前，请注意对燃油系统进行泄压。



畅易汽车维修平台

部件拆卸图



项目	说明	项目	说明
1	燃油箱加油口盖总成	11	供油连接管总成
2	加油管总成	12	碳罐脱附连接管总成 I
3	燃油箱加油软管总成	13	碳罐脱附连接管总成 II
4	燃油箱总成	14	供油软管总成
5	燃油泵输油法兰	15	碳罐控制阀出气管
6	炭罐吸附连接管总成	16	燃油总管总成
7	碳罐脱附连接管总成 I	17	燃油箱通气管总成
8	油箱燃油管总成	18	碳罐带附件总成
9	油箱回油管总成	19	燃油箱通气管
10	汽油滤清器总成		

一般检查

▲警告：该流程中包含有燃油的处理。随时注意是否有燃油溢出并注意燃油处理的注意事项，否则可能引起人身伤害。

▲警告：在进行有关燃油部件的操作时，切忌任何形式的明火，切忌启动发动机。操作中产生的高易燃性混合气可能会被点燃。操作不当会引起人身伤害事故。

燃油泵及支架总成检查

1. 检查燃油泵法兰是否有破损或其他损伤，如有则更换燃油泵及支架总成；
2. 拔下线束插头，检查燃油泵法兰上电极插头PIN针是否弯曲或腐蚀，如有则更换燃油泵及支架总成；

汽油滤清器检查

1. 检查汽油滤清器安装螺栓是否有松动，如有则重新安装；
2. 检查汽油滤清器外壳是否有损坏或渗油，如有则更换汽油滤清器；
3. 检查汽油滤清器管路连接处是否有渗油，如有则用维修布将汽油滤清器及管路接头擦拭干净后重新装配到位，若仍渗油则更换汽油滤清器及连接管路；

加油口盖及加油管总成检查

1. 拧下加油口盖后检查加油口附件是否有明显油污，并检查口盖密封垫是否损坏，若有则更换加油管及口盖；
2. 检查加油口盖外壳，若损坏则更换口盖。

燃油箱检查

1. 检查燃油箱安装螺栓及螺母扭力是否松动，如不符合则按规定打紧；
2. 检查燃油箱是否有渗油现象，如有则更换燃油箱总成；

燃油系统管路及连接件检查

1. 检查燃油供给管路接头连接处是否正常装配，如没有正常装配则重新装配；
2. 检查燃油供给管路及连接件是否损坏，如损坏则更换损坏部件。

燃油管总成检查

1. 检查燃油总管总成上喷油器安装螺栓是否有松动，如有则重新安装；
2. 拔下线束插头，检查喷油器电极插头PIN针是否弯曲或腐蚀，如有则更换喷油器总成；
3. 检查燃油供给管路及连接件是否损坏，如损坏则更换损坏部件。

碳罐控制阀的检查

执行如下程序：

1. 从碳罐控制阀上拆卸真空软管。
2. 使发动机怠速运转。
3. 手指放在真空软管的远端，检查管上是否有真空。若无真空，检查是否存在如下条件：
 - 真空软管堵塞
 - 真空软管破裂
4. 使用合适气源从碳罐控制阀进口吹入，碳罐控制阀通道应该不通，如果出现泄漏，更换碳罐控制阀。
5. 使用诊断仪驱动电磁阀，再使用合适气源从电磁阀进口吹入，碳罐控制阀通道应该相通，如果出现不通，检修碳罐控制阀不工作的故障。

故障现象诊断与测试

工具

万用表、燃油压力表、三通接头

检查与确认

▲警告：该流程中包含有燃油的处理。随时注意是否有燃油溢出并注意燃油处理的注意事项，否则可能引起人身伤害。

▲警告：在进行有关燃油部件的操作时，切忌任何形式的明火，切忌启动发动机。操作中产生的高易燃性混合气可能会被点燃。操作不当会引起人身伤害事故。

- 1. 确认顾客的问题；
- 2. 目视是否有明显的机械或电气损坏的痕迹；

机械部分	电器部分
燃油供给管路损坏	燃油泵损坏
快插接头损坏	电器接头损坏
汽油滤清器损坏	燃油泵继电器损坏
加油管损坏	电器线路损坏
加油口盖损坏	
油箱箱损坏	

- 3. 如果所观察或提出的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；
- 4. 如果目视检查通过，则确认故障症状表。

故障症状表

如果故障发生但ECM内未存贮故障诊断代码(DTC)，并且无法在基本检查中确认故障原因，则应根据下列列出的顺序进行故障诊断及排除（产生以下故障症状的可能原因很多，只有当需要检查燃油系统时才行）

症状	可能原因	措施
发动机抖动、熄火	线束 ECM 气路 火路 油路 发动机	参考发动机抖动诊断流程
发动机动力不足	线束 ECM 气路 火路 油路 发动机	参考发动机动力不足诊断流程
不泵油		不泵油诊断流程
启动困难		启动困难诊断流程
加速无力		加速无力诊断流程
油位指示不准		油位指示不准诊断流程

发动机抖动、熄火诊断流程

测试条件	细节/结果/措施
1. 检查发动机故障码	
	A. 转动点火开关至“ON”位置 B. 连接诊断仪 C. 诊断发动机控制系统 是否有故障码？ →是，参考故障码表进行对应检查 →否， 至步骤2
2. 检查线束	
	A. 检查线束与燃油系统零部件是否连接可靠 →可靠，下一步 →不可靠，紧固 B. 检查燃油系统零部件线束是否与ECM连接可靠 →可靠，下一步 →不可靠，紧固 C. 检查燃油系统零部件线束是否断路
测试条件	细节/结果/措施
	→断路，更换 →正常，下一步 D. 以上3步如都正常， 至步骤3
3. 检查燃油系统零部件	
	参考燃油系统零部件电阻测试 →电阻不合格，更换喷油器 →电阻合格， 至步骤4
4. 检查发动机控制模块ECM	
	将故障车ECM安装到正常车辆上 发动机是否运行正常？ →否，更换ECM →是， 至步骤5
5. 考虑从其他方向排查	

发动机动力不足诊断流程

测试条件	细节/结果/措施
1. 检查发动机故障码	
	A. 转动点火开关至“ON”位置 B. 连接诊断仪 C. 诊断发动机控制系统 是否有故障码？ →是，参考故障码表进行对应检查 →否， 至步骤2
2. 检查线束	
	A. 检查线束与燃油系统零部件是否连接可靠 →可靠，下一步 →不可靠，紧固 B. 检查燃油系统零部件线束是否与ECM连接可靠 →可靠，下一步 →不可靠，紧固 C. 检查燃油系统零部件线束是否断路 →断路，更换 →正常，下一步 D. 以上3步如都正常， 至步骤3
3. 检查燃油系统零部件	
	参考燃油系统零部件电阻测试 →电阻不合格，更换燃油系统零部件 →电阻合格，至步骤4
4. 检查发动机控制模块ECM	
	将故障车ECM安装到正常车辆上 发动机是否运行正常？ →否，更换ECM →是 至步骤5
5. 考虑从其他方向排查	

不泵油诊断流程

1. 排除线束系统中油泵继电器故障、油泵保险丝烧熔、线束接触不良等故障；
2. 排除ECU控制油泵继电器吸合与断开的信号故障；
3. 确认油路中精滤器使用日期，排除精滤器堵塞可能；
4. 拔下燃油泵电气接头，把数字万用表打到欧姆档，两表笔分别接燃油泵两针脚，测量内阻，如为内阻为零或无穷大（即内部短路、断路状态），更换燃油泵及支架总成。

启动困难诊断流程

1. 在燃油管路中接上三通接头，一头接车上油路，一头接燃油压力表，启动发动机；
2. 当燃油压力表读数稳定后，将车辆熄火，观察20分钟内的油压变化。在排除燃油管路泄漏情况下，如20分钟后油压大于2.5bar，说明燃油泵正常，需排查其他系统问题；否则，更换燃油泵及支架总成。
3. 如果油压短时间内下降明显，更换油泵支架总成。

加速无力诊断流程

1. 在燃油管路中接上三通接头，一头接车上油路，一头接燃油压力表，启动发动机，监测怠速状态下油压是否在3.5bar~4.2bar范围内（建议观察时间5分钟以上）；
2. 踩油门，控制发动机转速为4000转~5000转/分钟，观察油压波动。如果怠速油压稳定，并且高转速下油压不低于过3.2bar，表明燃油泵工作正常，无故障。应检查整车系统其它可能的原因；
3. 如果怠速油压在3.5bar~4.2bar范围以外，或者高转速下油压小于3.2bar，则更换燃油泵总成，重新进行上述油压监测试验。如果油压变化

与原燃油泵状态类似，则非燃油泵故障，需检查油路系统的其它可能原因。

油位指示不准诊断流程

1. 检查燃油箱是否变形，如有变形，则进行校正处理；如校形后仍与电动燃油泵浮子干涉，则更换燃油箱；观察浮子杆是否有明显弯曲或变形，浮子是否可自由转动，浮子在汽油中是否可正常浮起；
2. 观察液位传感器电阻片上有无杂质/胶质堆积，如果有，使用汽油清洗电阻片后。（若有条件参照以下步骤3检测阻值信号。）重新装车，观察故障是否消除。若不能消除，更换燃油泵及支架总成；
3. 用万用表（欧姆档）连接液位传感器信号线，由最低点至最高点缓慢摆动浮子杆。观察过程中阻值是否由大到小缓慢均匀变化，有无断路现象。若有断路或阻值异常波动点，更换燃油泵总成。

拆卸与安装

尼龙管快插接头拆卸与安装

▲警告：该流程中包含有燃油的处理。随时注意是否有燃油溢出并注意燃油处理的注意事项，否则可能引起人身伤害。

▲警告：在进行有关燃油部件的操作时，切忌任何形式的明火，切忌启动发动机。操作中产生的高易燃性混合气可能会被点燃。操作不当会引起人身伤害事故。

按钮式快插接头拆卸

1. 捏住阴接头定位卡，使其松开后，沿反方向拉出被连接管路；

按钮式快插接头安装

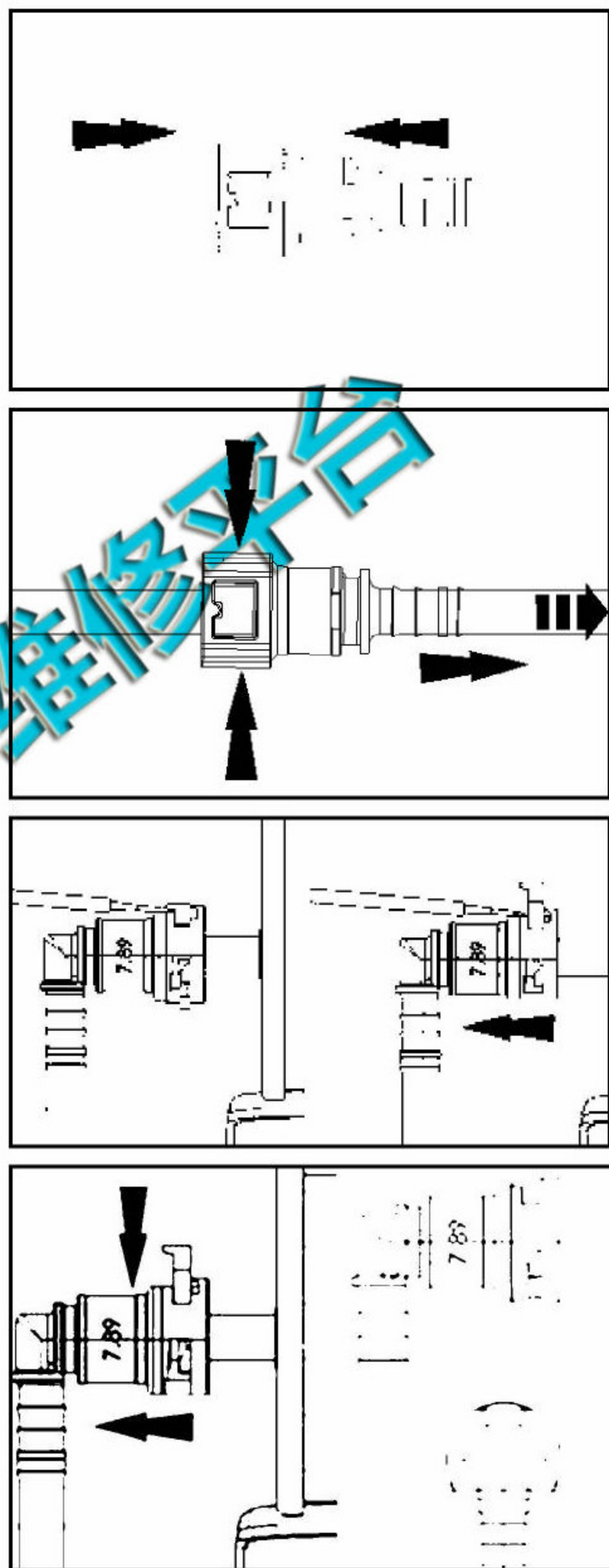
1. 连接快换接头时，应使连接部位沿着快速接头同轴方向插入阴接头，直至发出“咔嗒”声。

锁止式快插接头拆卸

1. 用平口螺丝刀将快插接头锁扣撬开；
2. 锁扣完全脱开后，沿箭头方向拔出快插接头。

锁止式快插接头安装

1. 沿箭头方向将快插接头与阳接头进行装配，阴接头无法继续插入时停止。
2. 沿箭头方向按下快插接头锁片。注意锁片按下后锁片位置必须平整，并标记红色标识。



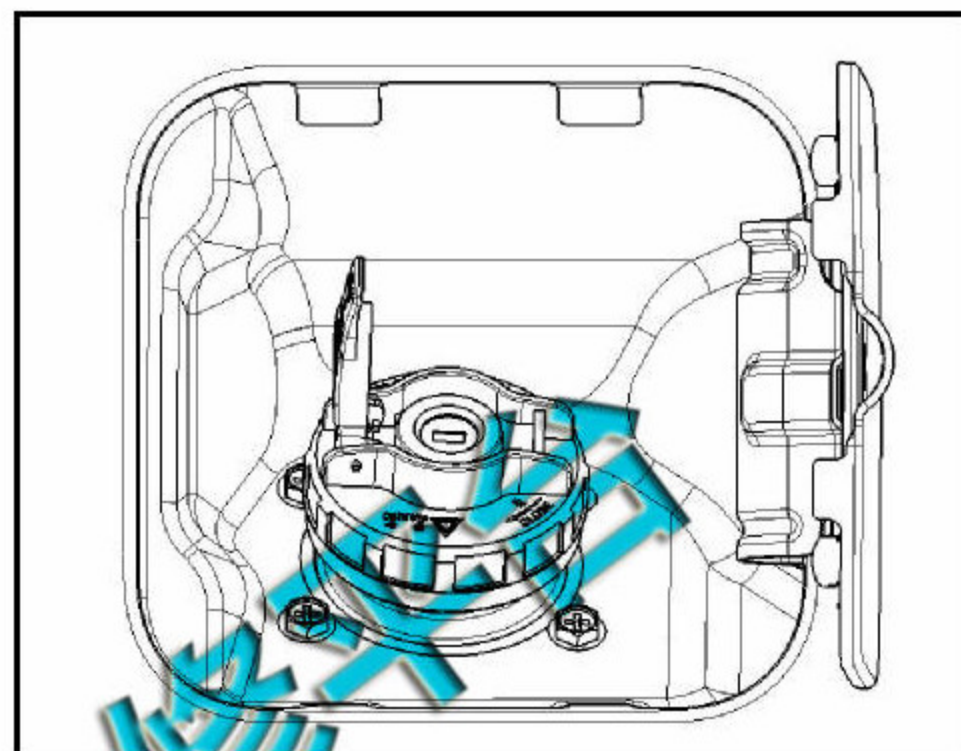
燃油箱加油口盖总成拆卸与安装

▲警告：该流程中包含有燃油的处理。随时注意是否有燃油溢出并注意燃油处理的注意事项，否则可能引起人身伤害。

▲警告：在进行有关燃油部件的操作时，切忌任何形式的明火，切忌启动发动机。操作中产生的高易燃性混合气可能会被点燃。操作不当会引起人身伤害事故。

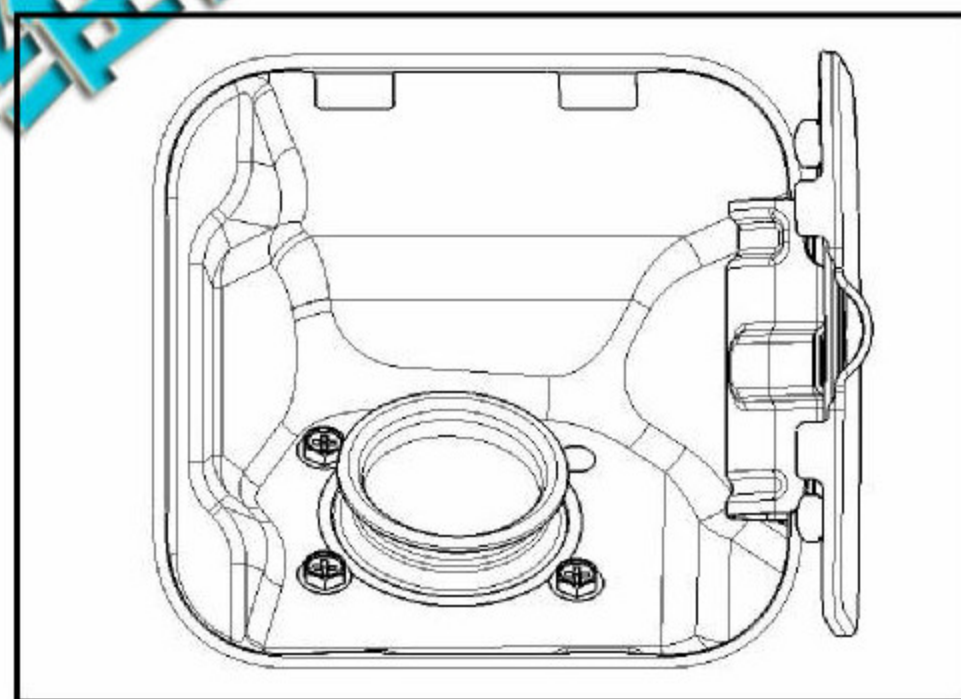
拆卸

1. 系统卸压，参考燃油系统的卸压操作流程；
2. 将点火钥匙插入加油口盖钥匙孔，逆时针旋转到底；
3. 逆时针旋转加油口盖，加油口盖完全松动后，取出加油口盖总成。



安装

1. 将燃油箱加油口盖总成顺时针旋紧燃油箱上（连续听到三声咔、咔、咔响声为旋紧）；
2. 将钥匙顺时针旋转到底，抽出钥匙，回复加油口盖钥匙孔盖；
3. 关闭油箱门。



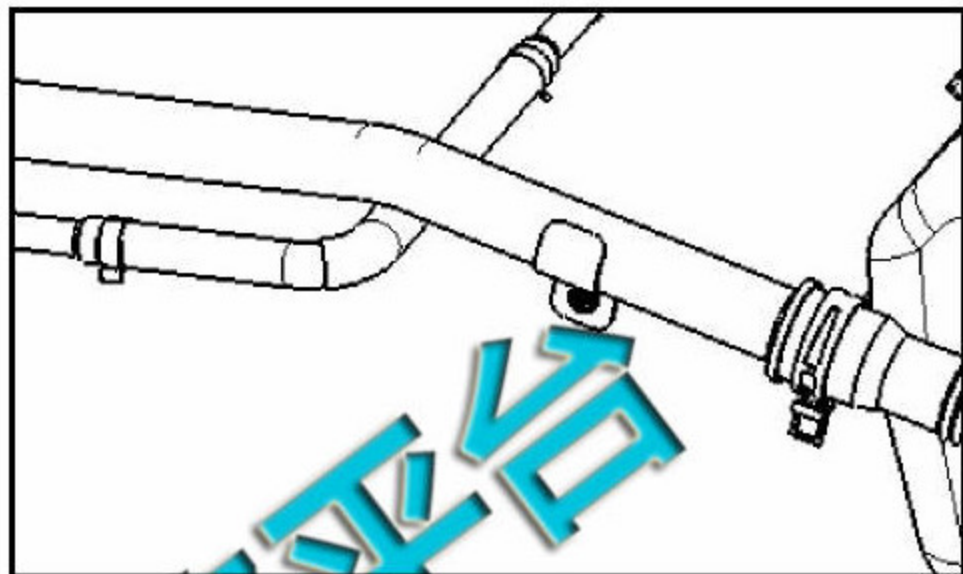
加油管总成拆卸与安装

▲警告：该流程中包含有燃油的处理。随时注意是否有燃油溢出并注意燃油处理的注意事项，否则可能引起人身伤害。

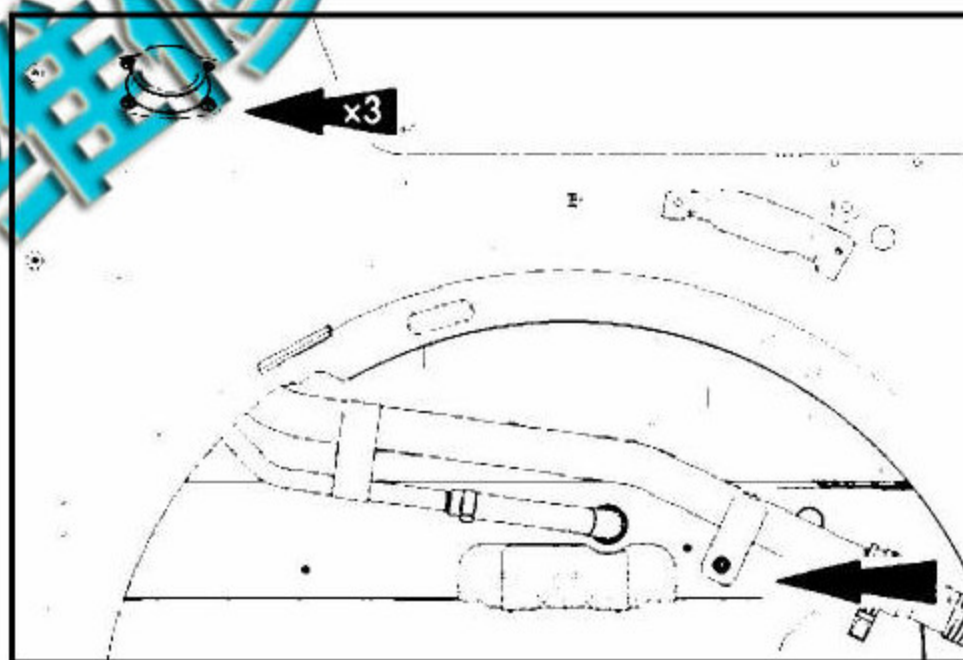
▲警告：在进行有关燃油部件的操作时，切忌任何形式的明火，切忌启动发动机。操作中产生的高易燃性混合气可能会被点燃。操作不当会引起人身伤害事故。

拆卸

1. 拆下燃油箱加油软管及通气软管固定用弹性卡箍，将管路拔出；
2. 拆卸加油管外侧轮罩衬板；



3. 将安装加油管的 4 颗 M6 十字槽六角头螺钉用 10mm 的套筒拧下，取下加油管即可。



安装

加油管安装过程与拆卸过程操作顺序相反，加油管安装完成，按扭力要求，对安装螺栓进行打紧。

燃油箱总成拆卸与安装

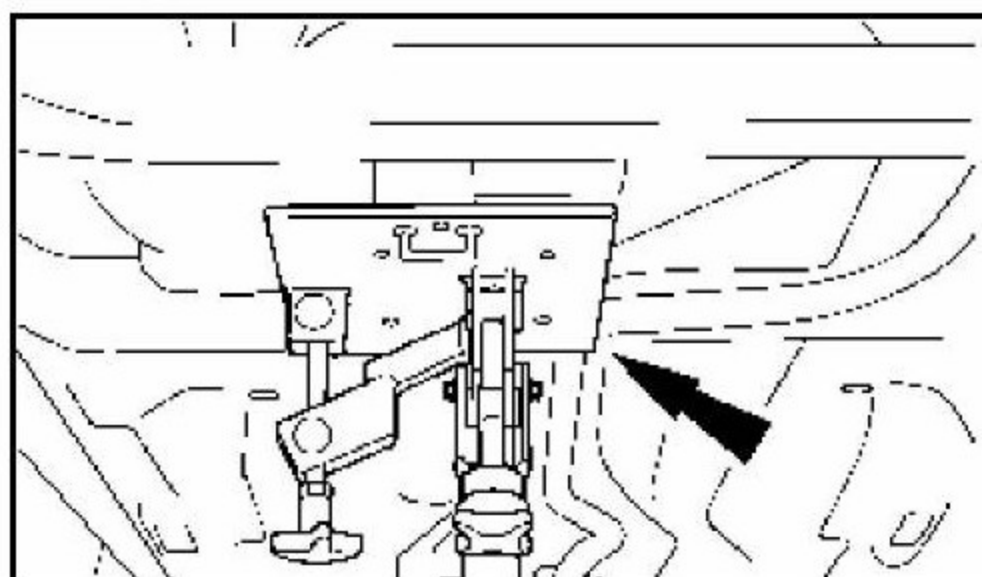
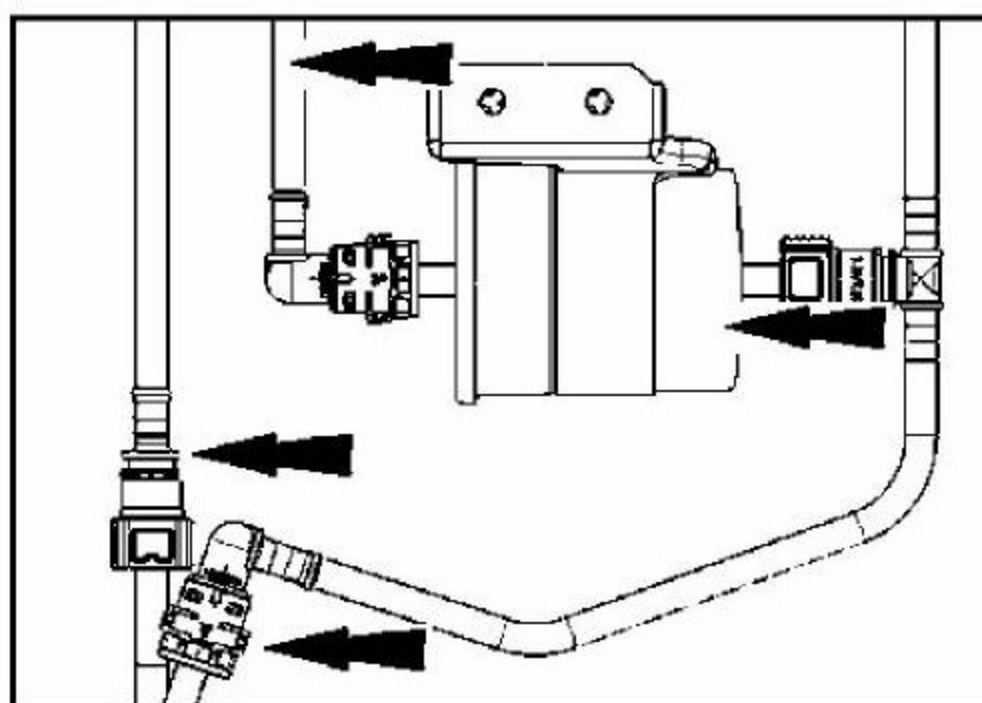
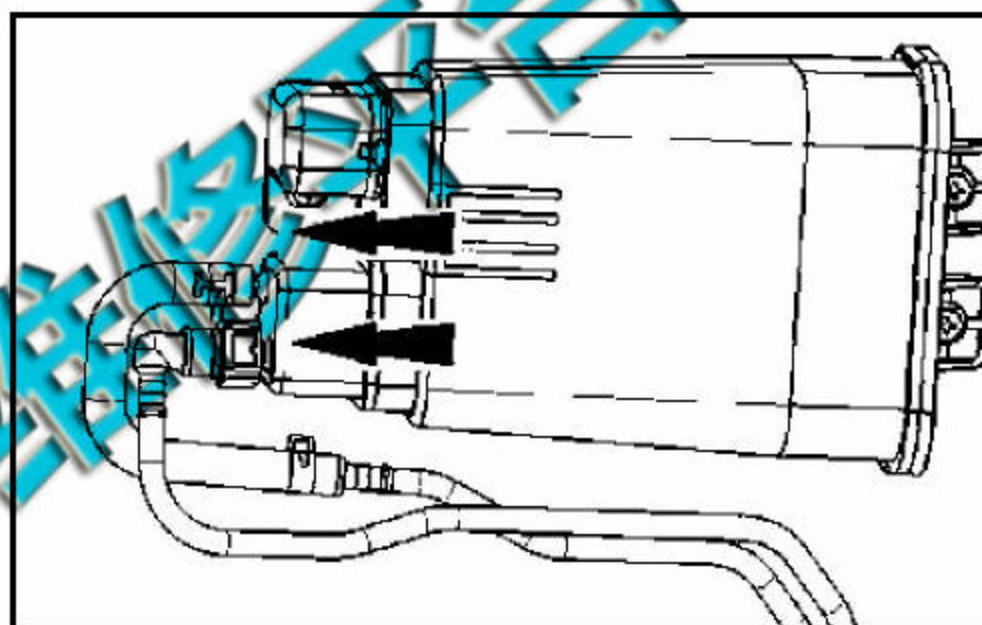
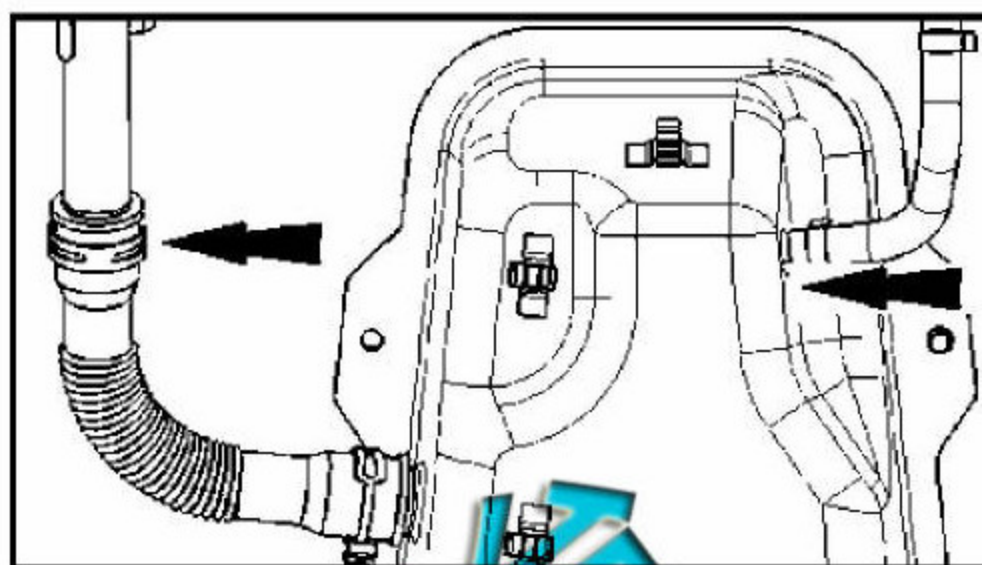
▲警告：该流程中包含有燃油的处理。随时注意是否有燃油溢出并注意燃油处理的注意事项，否则可能引起人身伤害。

▲警告：在进行有关燃油部件的操作时，切忌任何形式的明火，切忌启动发动机。操作中产生的高易燃性混合气可能会被点燃。操作不当会引起人身伤害事故。

拆卸

1. 放油，详见燃油系统的放油流程；
2. 拆下燃油箱加油软管及通气软管；
3. 拆下地板处与炭罐连接的燃油管路接头；
4. 拆下油箱燃油管及回油管与汽油滤连接接头；
5. 使用平板千斤顶支撑燃油箱；

⚠注意：在燃油箱底部用合适的材料支持以防损伤；

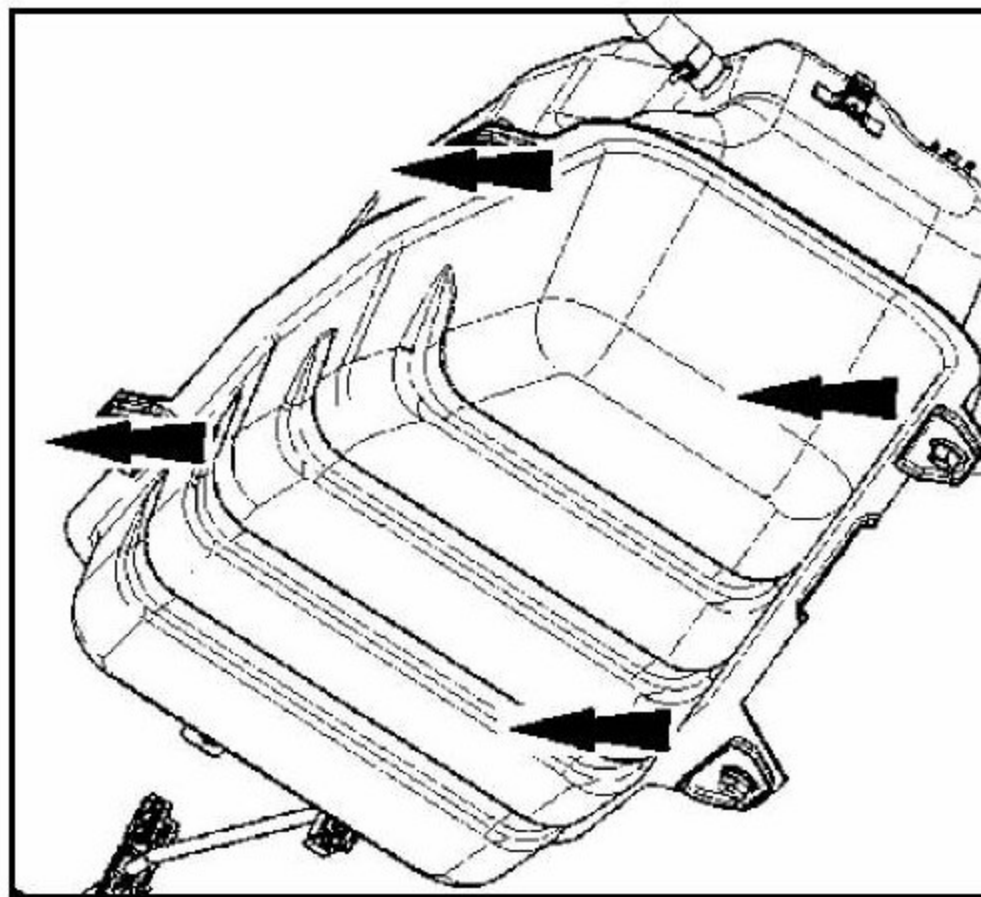


6. 拆下燃油箱安装螺栓与螺母；

扭矩：45N.m

7. 缓慢降低燃油箱至一定高度；

⚠ 注意：在取下燃油箱时，确认不要在燃油管路和线束上施加过大的拉紧力。

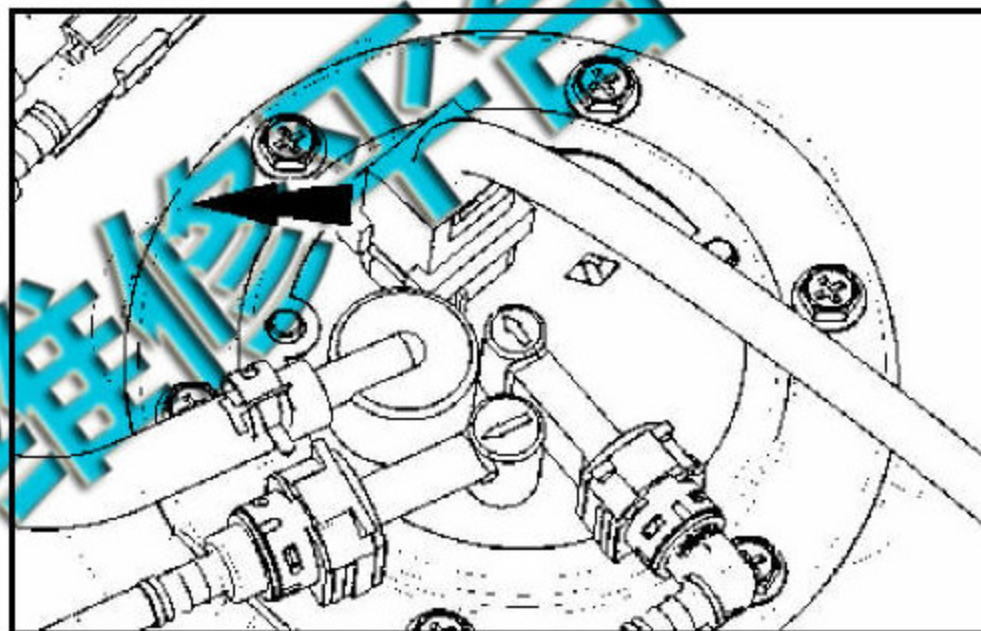


8. 拆下燃油泵线束插头；

9. 拆下燃油箱总成。

安装

安装过程与拆卸过程相反。



畅易汽车维修网

燃油泵及支架总成拆卸与安装

▲警告：该流程中包含有燃油的处理。随时注意是否有燃油溢出并注意燃油处理的注意事项，否则可能引起人身伤害。

▲警告：在进行有关燃油部件的操作时，切忌任何形式的明火。操作中产生的高易燃性混合气可能会被点燃。操作不当会引起人身伤害事故。

▲警告：拆卸或维修燃油泵及支架总成之前，必须断开蓄电池的负极。

▲警告：当检查或维修燃油泵及支架总成时，禁止吸烟或靠近火源。

▲警告：只有将燃油管路系统中的燃油压力卸放掉后，才可拆卸燃油泵及支架总成。

拆卸

1. 拆卸燃油箱总成，详见燃油箱总成拆卸流程；
2. 拆下油箱燃油管总成、油箱回油管总成、炭罐吸附连接管总成接头；

3. 拧下六颗六角头螺钉、拆下燃油输油泵法兰；

扭矩：9N.m

4. 取出燃油泵及支架总成；

⚠注意：在燃油泵取出过程中不得损伤液位传感器总成，否则将引起油位指示故障。

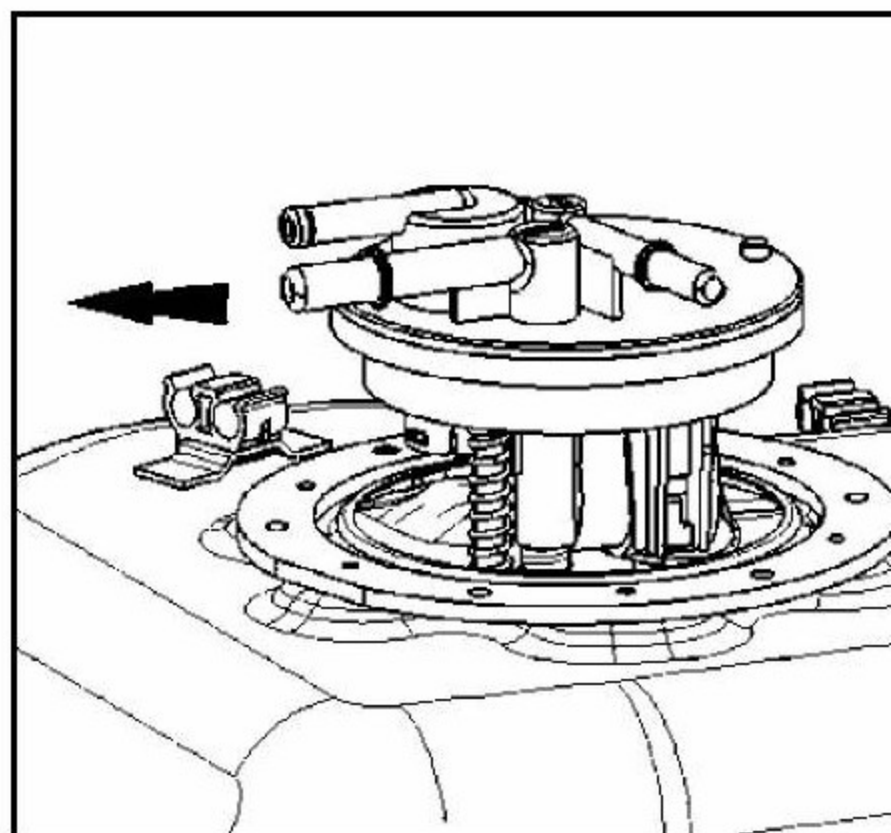
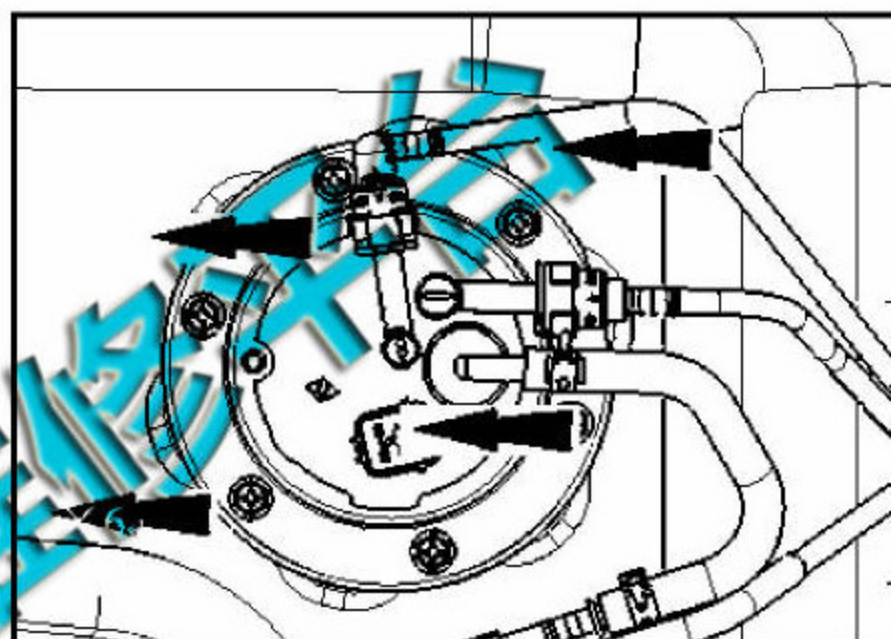
安装

⚠注意：使用过的、损坏的密封圈均不可再使用。

⚠注意：安装过程中不得使液位传感器总成损坏。

⚠注意燃油管路安装后，确保不会产生泄漏。

安装过程与拆卸过程相反。



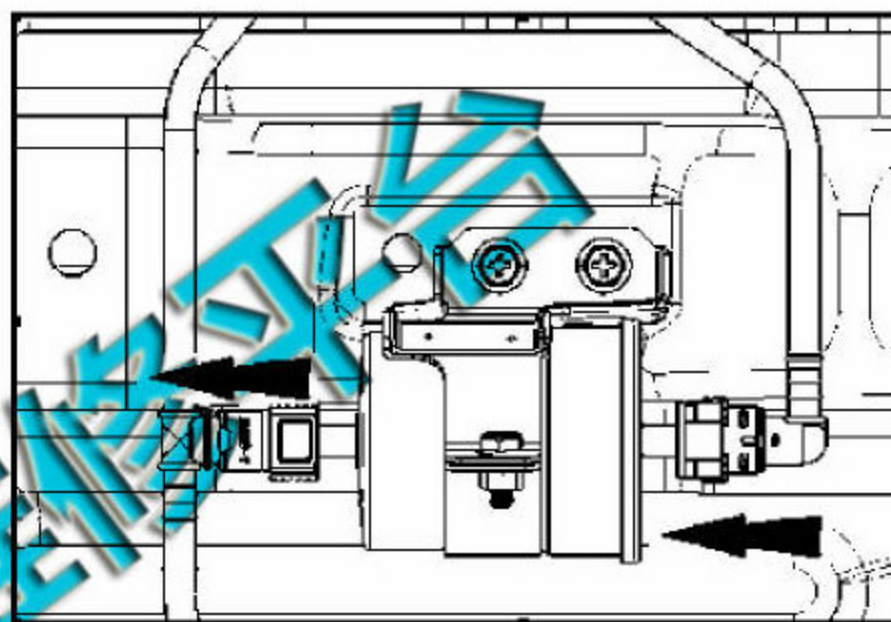
汽油滤清器总成拆卸与安装

▲警告：该流程中包含有燃油的处理。随时注意是否有燃油溢出并注意燃油处理的注意事项，否则可能引起人身伤害。

▲警告：在进行有关燃油部件的操作时，切忌任何形式的明火，切忌启动发动机。操作中产生的高易燃性混合气可能会被点燃。操作不当会引起人身伤害事故。

拆卸

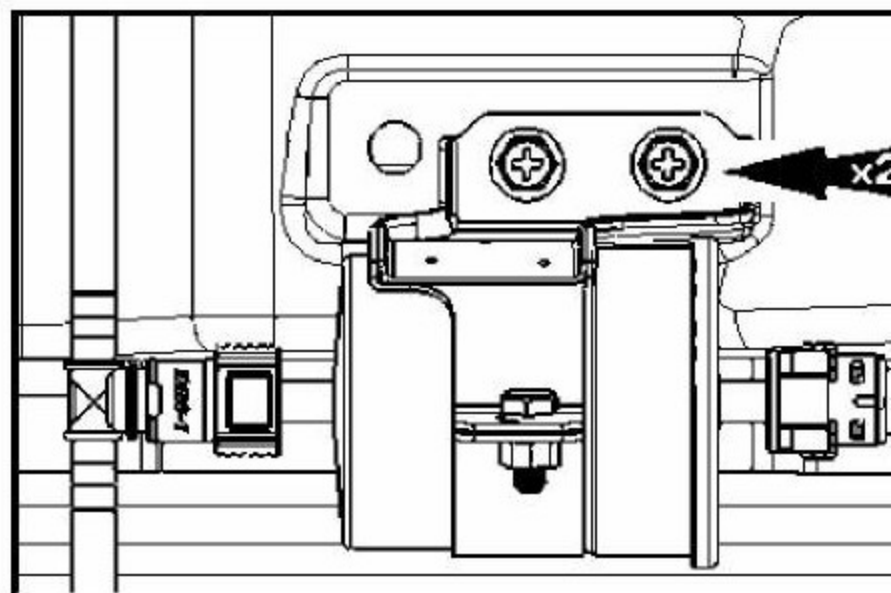
1. 燃油系统卸压；
2. 举升汽车；
3. 拆下与滤清器连接的燃油管及回油管接头，接头拆卸参考尼龙管快换接头拆卸流程；



4. 拆下滤清器安装螺栓；
扭矩：9N.m
5. 拆卸滤清器总成。

安装

安装过程与拆卸过程相反。



炭罐总成拆卸与安装

▲警告：该流程中包含有燃油的处理。随时注意是否有燃油溢出并注意燃油处理的注意事项，否则可能引起人身伤害。

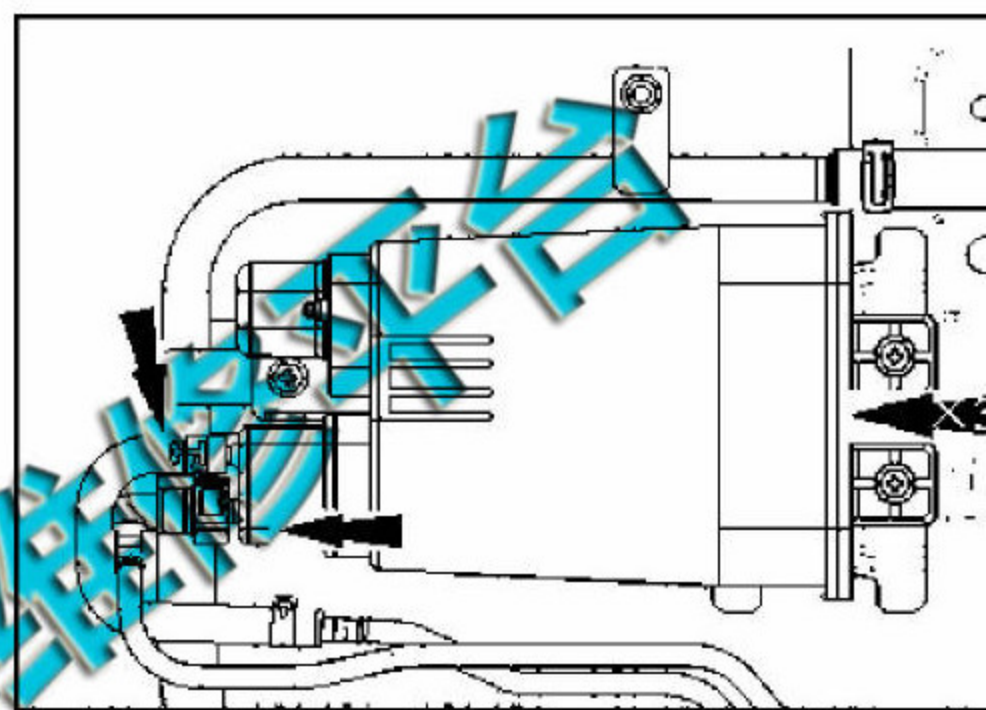
▲警告：在进行有关燃油部件的操作时，切忌任何形式的明火，切忌启动发动机。操作中产生的高易燃性混合气可能会被点燃。操作不当会引起人身伤害事故。

拆卸

1. 举升汽车；
2. 拆卸炭罐总成端部燃油系统蒸发管路接头，接头拆卸参考尼龙管快换接头拆卸流程；
3. 拆卸炭罐总成固定螺栓；
4. 拆卸炭罐总成。

安装

安装过程与拆卸过程相反。



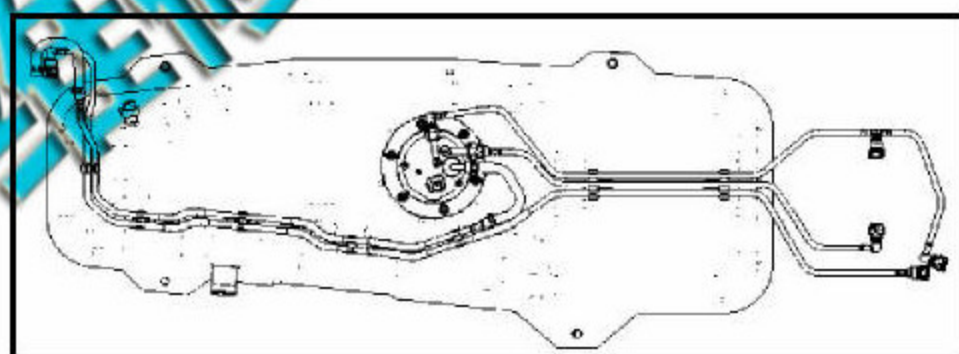
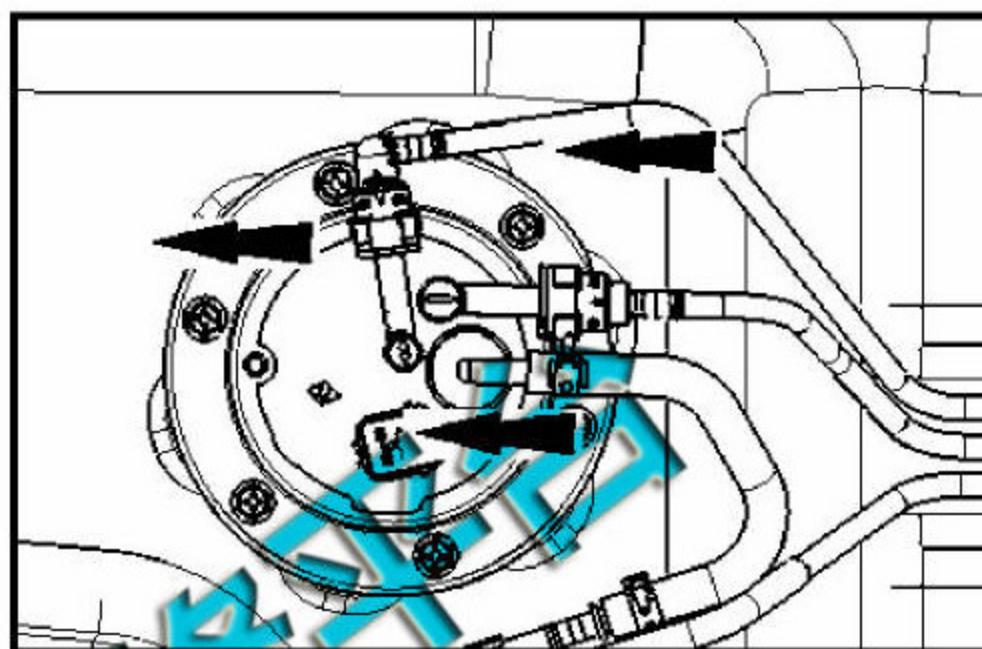
燃油供给管路及连接件拆卸与安装

▲警告：该流程中包含有燃油的处理。随时注意是否有燃油溢出并注意燃油处理的注意事项，否则可能引起人身伤害。

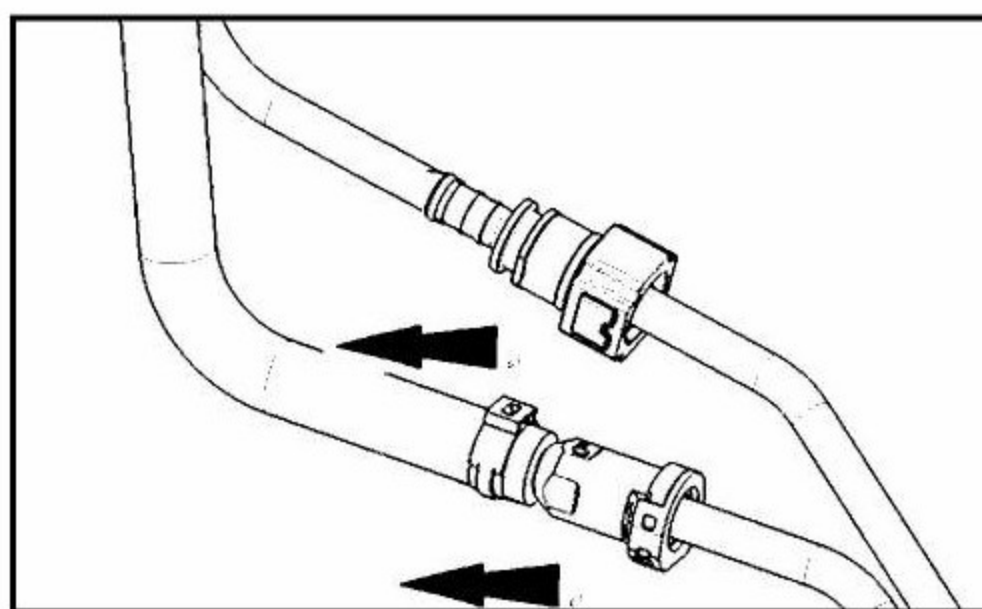
▲警告：在进行有关燃油部件的操作时，切忌任何形式的明火，切忌启动发动机。操作中产生的高易燃性混合气可能会被点燃。操作不当会引起人身伤害事故。

拆卸

1. 断开蓄电池负极线束。
参考：蓄电池（3.1.10 充电系统，拆卸与安装）。
2. 燃油系统卸压；
3. 燃油系统放油；
4. 拆下燃油箱总成；
5. 拆下油箱燃油管及回油管与油泵连接接头，接头拆卸参考尼龙管快换接头拆卸流程；
5. 拆下炭罐吸附连接管与油泵连接弹性卡箍；



6. 拆下油箱燃油管、油箱回油管、炭罐吸附连接管总成、炭罐脱附连接管总成 I；



7. 拆下供油软管总成与炭罐脱附连接管总成III快插接头，接头拆卸详见尼龙管快换接头拆卸流程；

8. 撬开燃油管固定管卡，拆卸供油连接管总成、炭罐脱附连接管总成 II；

9. 下降汽车；

10. 在发动机舱内，拆下供油软管与油轨连接处固定卡箍，并拔出供油软管；

▲警告：该处为一次性卡箍及油管，拆卸后即更换新的供油软管及卡箍。

11. 拆卸炭罐控制阀出气管、炭罐脱附连接管总成Ⅲ的固定弹性卡箍，拆卸炭罐控制阀出气管、炭罐脱附连接管总成Ⅲ；

安装

安装过程与拆卸过程相反。

畅易汽车维修平台

燃油总管总成拆卸与安装

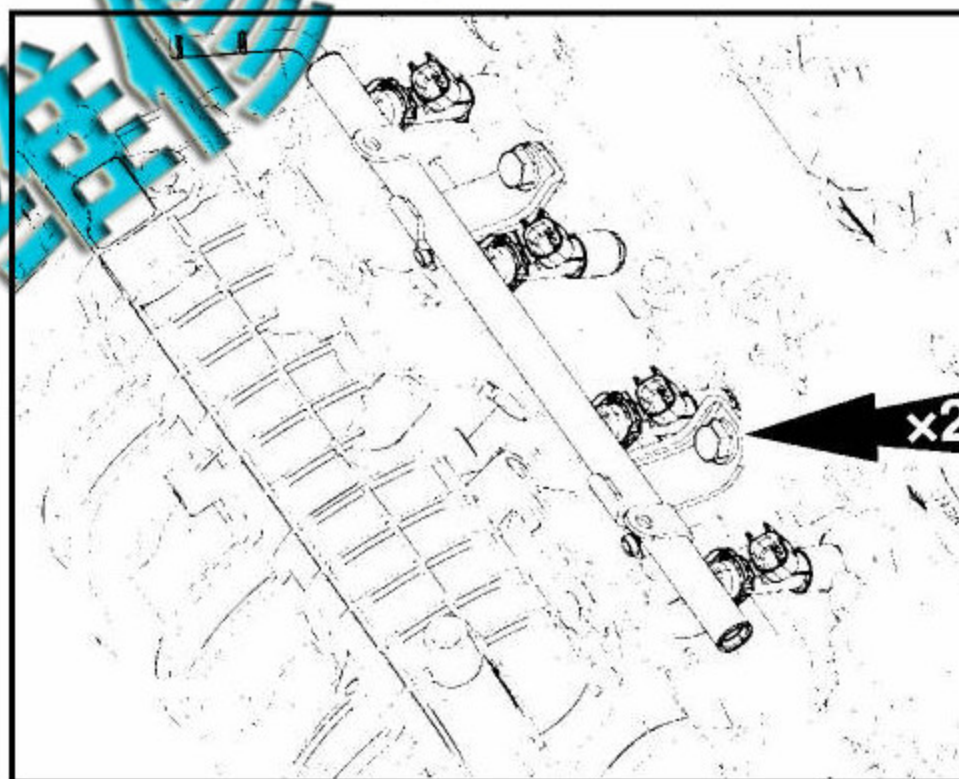
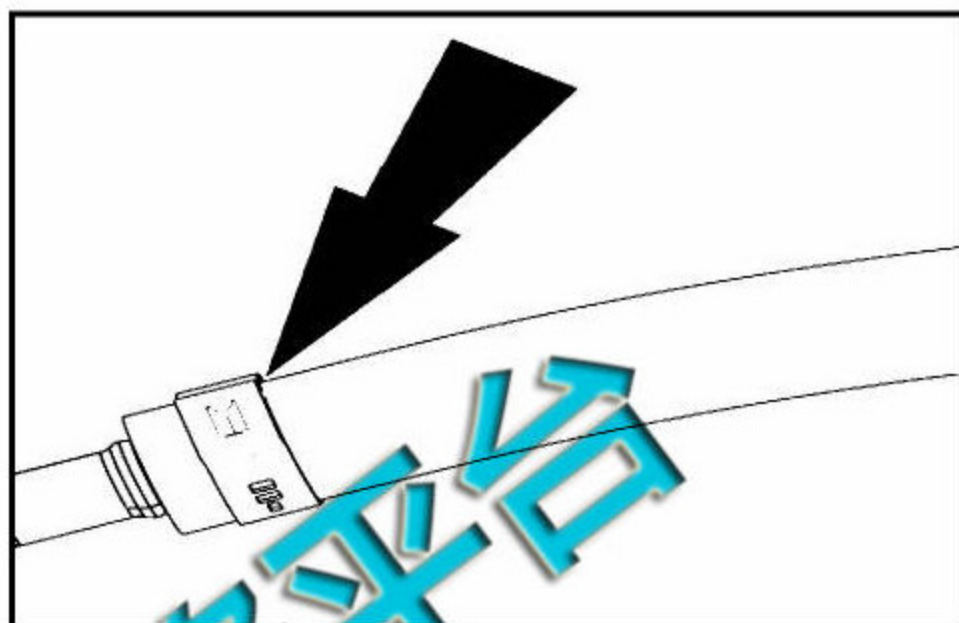
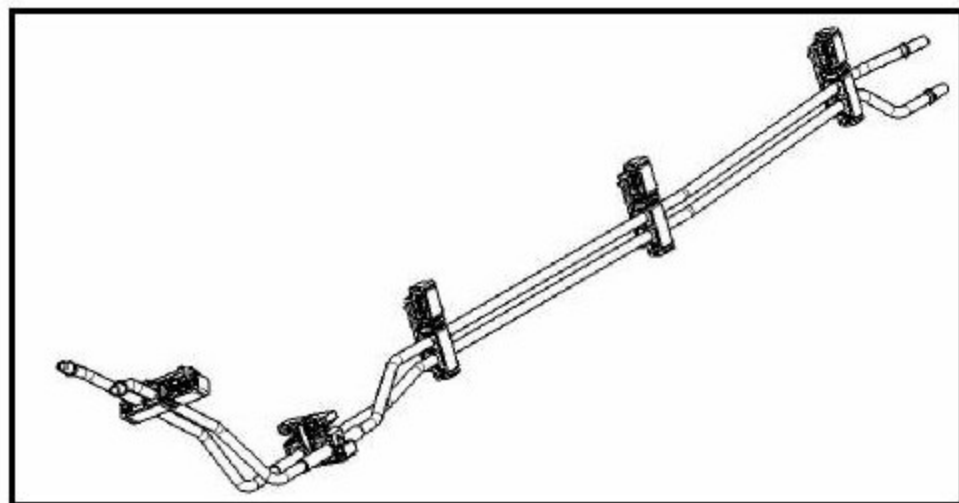
拆卸

1. 断开蓄电池负极线束。
参考：蓄电池（3.1.10 充电系统，拆卸与安装）。
2. 燃油系统卸压；
3. 拆下输油管；
4. 拆卸电子节气门体、进气歧管支架与压力调节阀
通气软管
参考：进气歧管（3.1.5 进气系统，拆卸与安装）
5. 脱开喷油器线束接插件
5. 拆下燃油总管总成。

力矩：(23±2) N.m

安装

安装过程与拆卸过程相反。



3. 1. 8 点火系统

规格

部件规格

名称	规格
火花塞型号	HU10A70P
火花塞间隙	0.85 mm~0.95 mm
初级线圈电阻	1 Ω ±0.1 Ω （23℃ ±3℃）

一般规格

应用	规格
点火类型	单缸点火
点火顺序	1-3-4-2

扭矩规格

名称	N. m	lb-ft	lb-in
火花塞	22±2	17	-
点火线圈固定螺栓	10±1	-	89

畅易汽车维修平台

说明与操作

系统概述

点火系统是将电源的低电压变成高电压，再按照发动机点火顺序轮流送至各气缸，点燃压缩混合气；并能适应发动机工况和使用条件的变化，自动调节点火时刻，实现可靠而准确的点火。

本机点火线圈次级绕阻直接连接一个火花塞点火。

部件说明

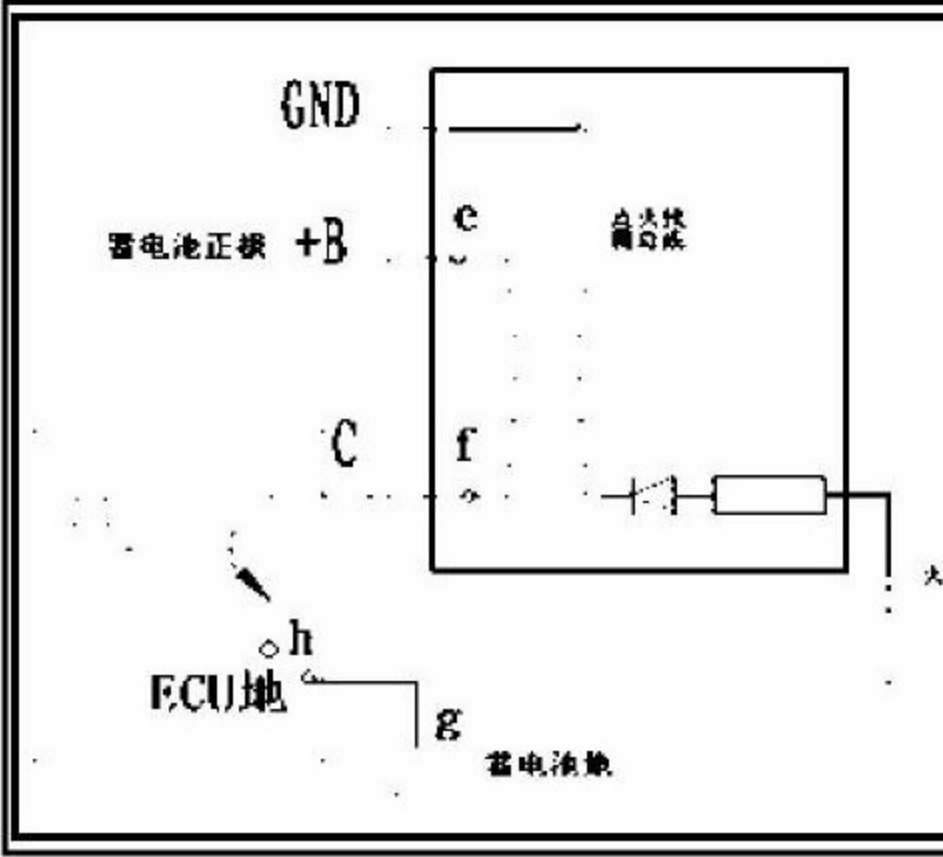
ECU

根据各种传感器传来的信号对发动机及车辆状态进行探测，ECU 总成内部含点火触发器，此触发器根据 ECU 内传递的点火信号确定最合适的点火正时以及点火时间，由 ECU 输出来接通或断开流入初级线圈的电流。

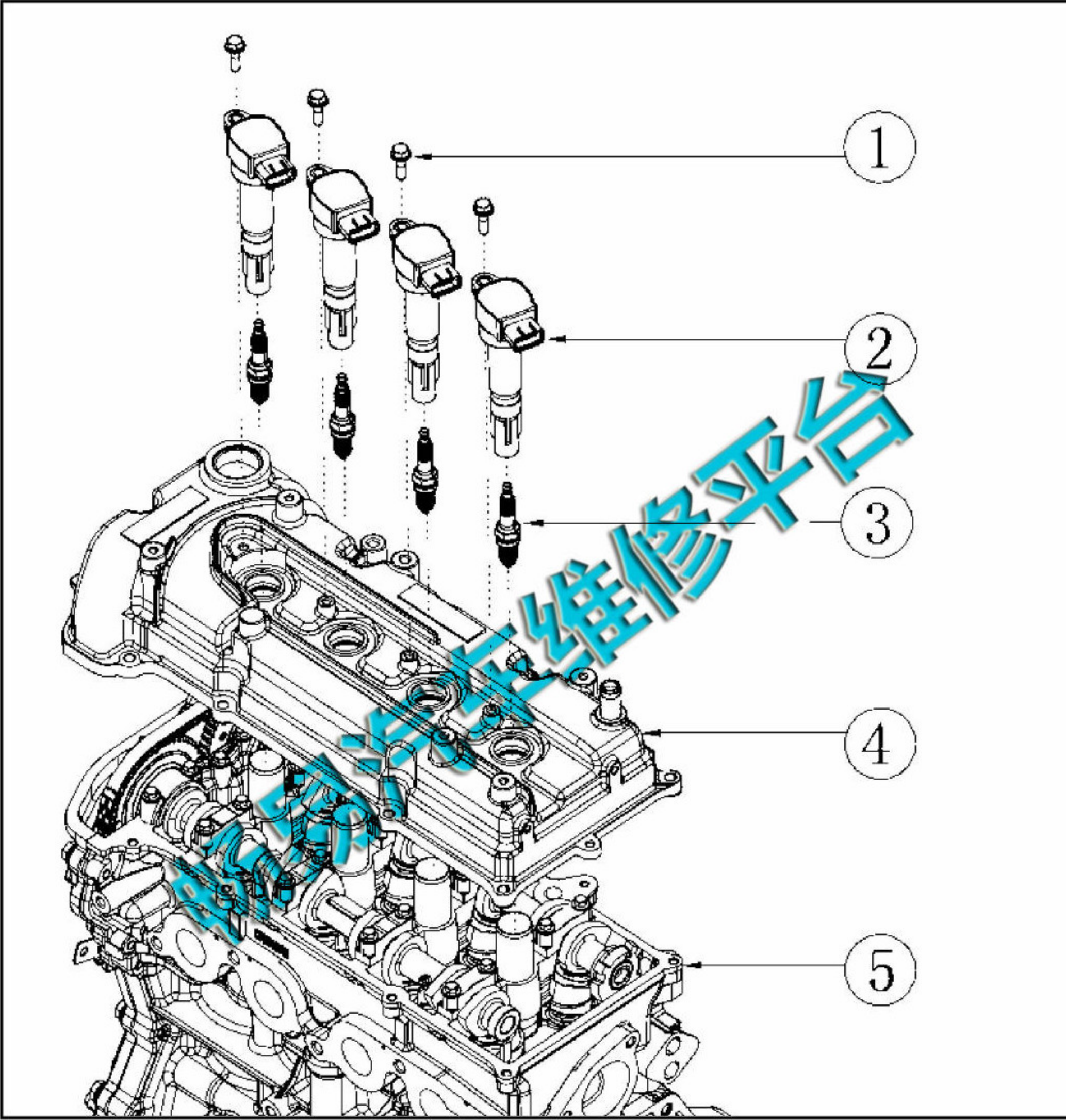
点火线圈总成

点火线圈分别由初级绕组、次级绕组和铁芯、外壳组成，当初级绕组的接地通道接通时，初级绕组充电，一旦 ECU 将初级绕组电路切断，则充电终止，同时在次级绕组中感应出高压电，使火花塞放电。

点火线圈工作原理图：



部件分解图



项目	说明	项目	说明
1	螺栓 1031019-H01-S343	4	气缸盖罩总成
2	点火线圈总成	5	气缸盖
3	火花塞		

一般检查

通用工具

万用表
厚薄规

点火火花测试

▲ 警告：工作中的发动机温度很高，在刚熄火的发动机上进行操作注意烫伤。

- 1. 变速器换挡杆至于“空档”，可靠施加驻车制动。
- 2. 转动点火开关至“LOCK”位置，断开喷油器插头。

▲ 警告：若喷油器接插件未断开，试验期间，可燃气体可能会从火花塞孔中冲出来，可能导致车辆着火。

- 3. 断开点火线圈插头，拆下点火线圈和火花塞并检查其状态及型号、件号。
- 4. 如果正常则将点火线圈插头插接上，并将火花塞接到线圈的高压连接管上，将火花塞接地。
- 5. 启动发动机，检查火花塞的火花是否正常，如果火花塞不能正常产生火花（无火花或火花异常）按“故障现象诊断与测试”检查相关零件。
- 6. 检查完之后，转动点火开关至“LOCK”位置。
- 7. 安装火花塞和点火线圈。
- 7. 连接喷油器插头。

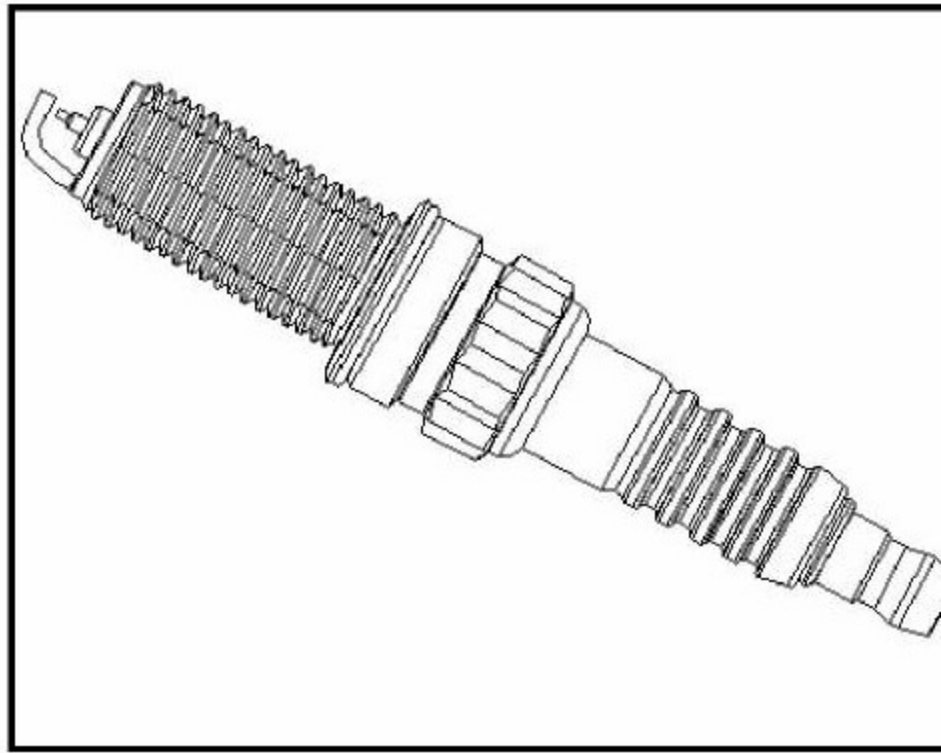
点火线圈检查

- 1. 故障现象：不能起动等。一般故障原因：电流过大导致烧毁、受外力损坏等。
- 2. 维修注意事项：维修过程中禁止用“短路试少法”测试点火功能。以免对点火线圈造成损伤。
- 3. 简易测试方法：
 - 1) 断开蓄电池上的负极线。
 - 2) 拆下螺栓并从气缸罩上拉出点火线圈。
 - 3) 用数字万用表欧母挡测量点火线圈的初级电阻。
- 线圈初级电阻： $1\ \Omega \pm 1\ \Omega$ （ $23^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ ）
- 4) 安装点火线圈总成到气缸盖上，连接线束接插件，将蓄电池上的负极接上。

火花塞检查

- 1. 检查火花塞外观：
 - a) 电极磨损
 - b) 积碳
 - c) 绝缘体损坏
- 2. 测量火花塞电阻
- 标准值： $10\ \text{M}\Omega$ 或更高
- 3. 测量火花塞间隙
- 标准值： $0.85\text{mm} \sim 0.95\text{mm}$

如发现上述不正常情况，则用相应规格的火花塞进行更换



故障现象诊断与测试

通用设备

电喷系统诊断仪
数字万用表
塞尺

检查与确认

1. 确认顾客的问题。
2. 目视检查是否有明显的机械或电气损坏的痕迹。

外观检查表

电气
<ul style="list-style-type: none">• 回路• 线束• 电气插头• 火花塞• 点火线圈• 发动机控制单元（ECM）

3. 如果所观察或提出的问题明显且已经发现原因，则在进行下一个步骤之前，必须先将该原因修正。
4. 如果目测检查通过，则确认故障并参考故障症状表。

畅易汽车维修平台

故障症状表

如果故障发生但ECM 内未存贮故障诊断代码(DTC)，并且无法在基本检查中确认故障原因，则应根据下表列出的顺序进行故障诊断及排除。

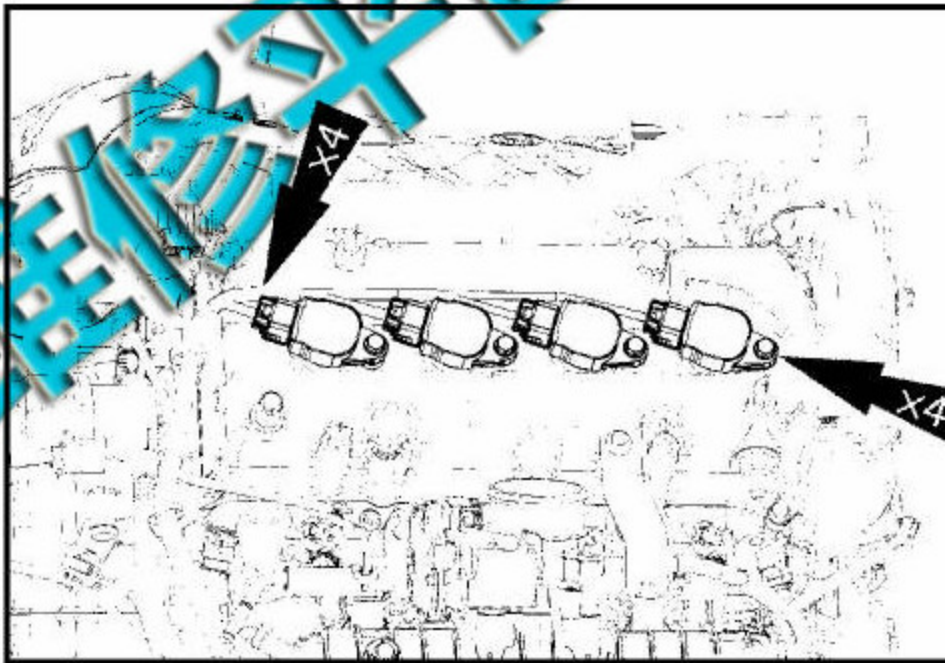
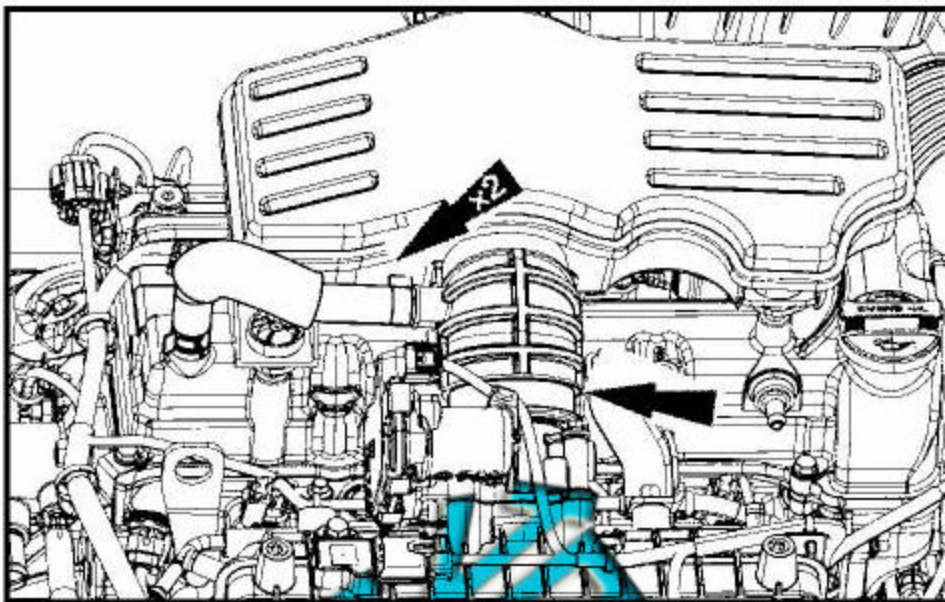
故障现象		原因	处理方法
发动机不能起动	摇动发动机曲轴，但发动机不起动或起动困难；或发动机运转中突然熄火，再起动时不着火	1. 蓄电池亏电	排查蓄电池故障
		2. 蓄电池极柱接线松脱或接触不良	检查接线是否牢固
		3. 点火线圈线束插头脱落	检查接线是否牢固，重新装配或更换
		4. 点火线圈线束接插件松动	更换或重新装配
		5. 火花塞不跳火	执行“点火火花测试”，如若不跳火，进行点火线圈总成检查和火花塞检查或更换
		6. 发动机其它问题	检查发动机
个别缸不工作	发动机在各个转速运行时，排气管能听见放炮声音，排气管有黑烟	1. 点火线圈线束接插件松动	更换或重新装配
		2. 火花塞不跳火	执行“点火火花测试”，如若不跳火，进行点火线圈总成检查和火花塞检查或更换
		3. 发动机其它问题	检查发动机
发动机动力不足	发动机起动困难，行驶中加速、爬坡无力	1. 个别缸不工作	参见上一故障诊断
		2. 点火线圈漏电	更换
		3. 点火线圈线束接插件松动	更换或重新装配
		4. 火花塞积碳严重	更换

拆卸与安装

点火线圈

拆卸

- 1. 断开蓄电池负极线束。
参考：蓄电池（3.1.10 充电系统，拆卸与安装）。
- 2. 拆卸通气软管，脱开空滤器出气管卡箍，移开空滤器出气管。
- 3. 断开点火线圈线束插头。
- 4. 拆卸点火线圈固定螺栓。
扭矩：（10±1）N·m
- 5. 拔出点火线圈。



安装

安装顺序与拆卸顺序相反。

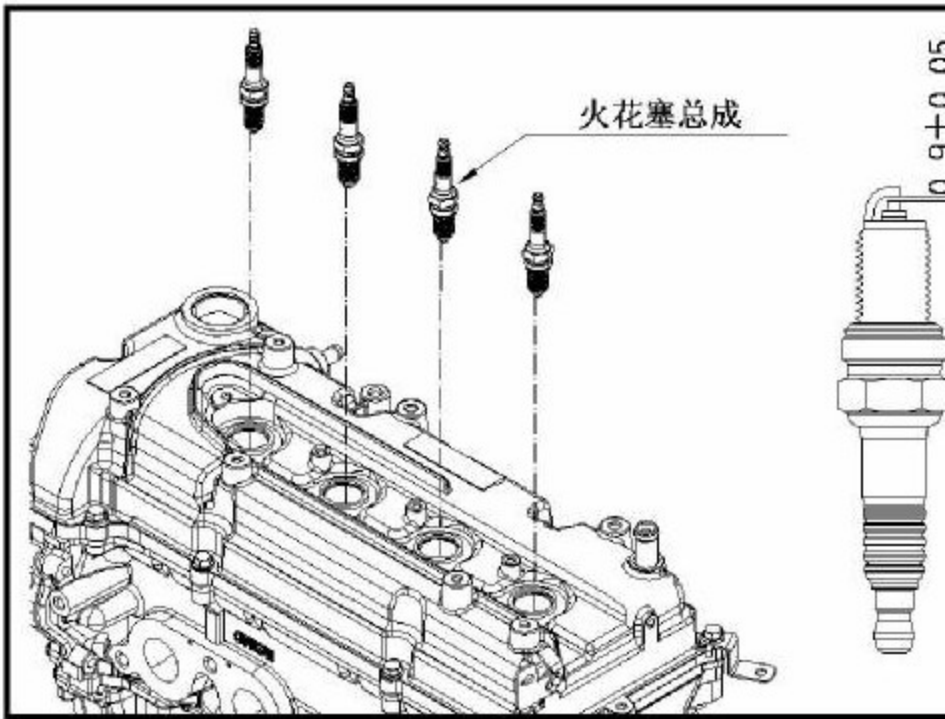
火花塞

拆卸

- 1. 拆下点火线圈，方法如上。
 - 2. 拧松火花塞，用“线圈连接管”或带磁性的火花塞套筒将火花塞取出。
- 扭矩：（22±2） N·m

安装

火花塞与安装孔结合面应清洁无异物，安装顺序与拆卸顺序相反。



3.1.9 起动系统

说明与操作

系统概述

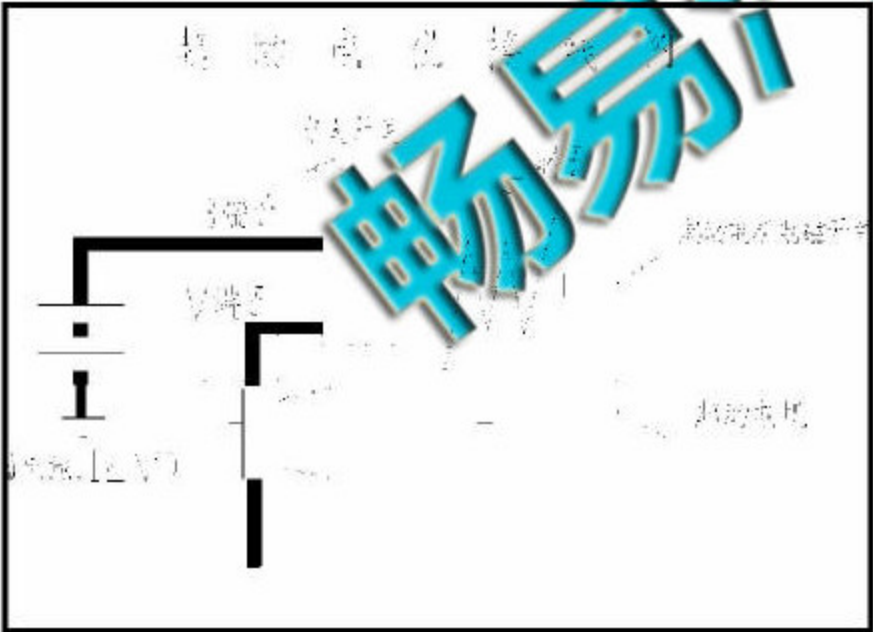
起动系统主要包括蓄电池、点火开关、起动电机相关线路组成，所有这些部件均通过电线连接。当点火开关置于“ST”位置时（一键启动配置需要先踩住离合），电源供给起动电机电磁开关，电磁开关线圈产生磁场使动铁芯和齿轮传动杆移动导致小齿轮与发动机飞轮齿圈啮合，电磁开关触点闭合，起动开始。当发动机起动时，小齿轮超速离合器保护电枢，避免飞轮驱动小齿轮带动电枢运转，直到开关断开为止，此时回位弹簧使小齿轮脱位。

部件说明

起动电机

起动电机由定子总成、电枢总成，超速离合器总成，电磁开关总成、前壳、后壳，电刷架和传动杆组成。起动电机为减速型，通过一个行星排降低电枢转速，增大驱动扭矩。电枢与太阳轮一体，行星架与驱动小齿轮连接，齿圈固定。

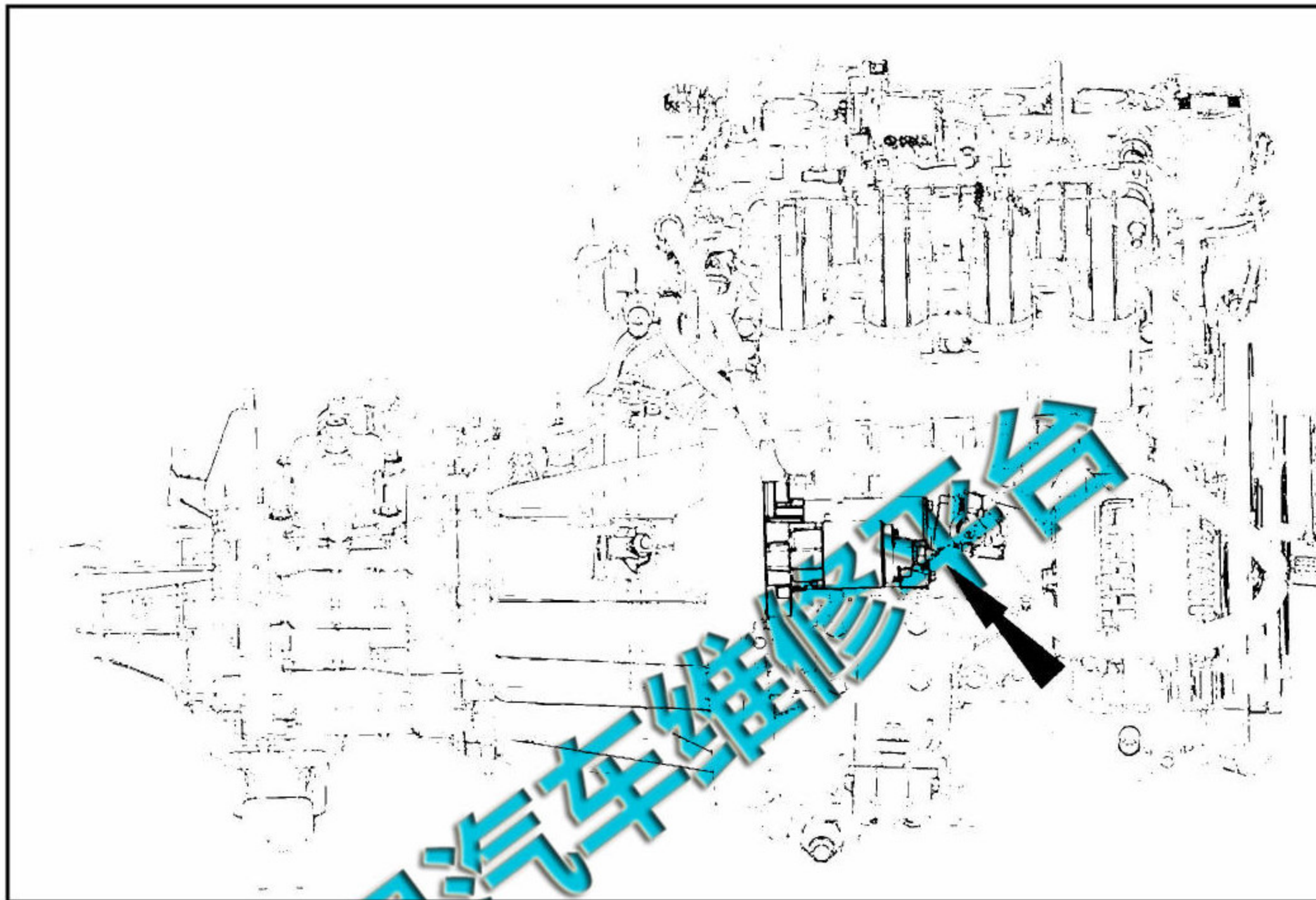
工作原理



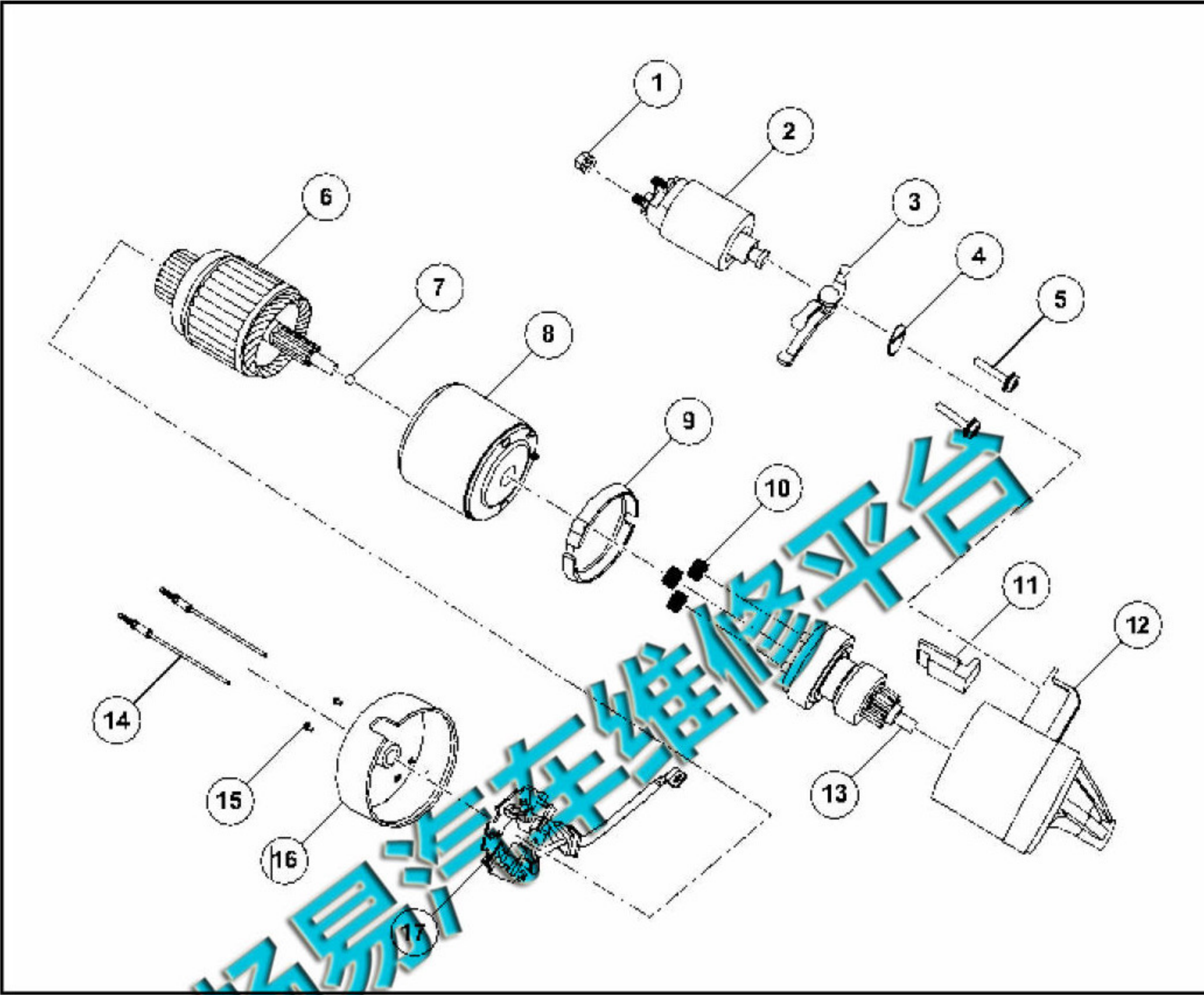
用车钥匙接通成车点火开关，起动电机电磁开关 S 端子通电，电磁开关吸合，并将起动电机单向器弹出至与发动机飞轮啮合位置，此时电磁开关 M、B 端子导通，蓄电池电流流入起动机，起动机起动运转，带动飞轮起动发动机；待钥匙开关复位后，起动机 S 端子断电，单向器回位，电磁开关 M、B 端子断开，起动机停止工作。

部件位置图

起动电机



部件分解图



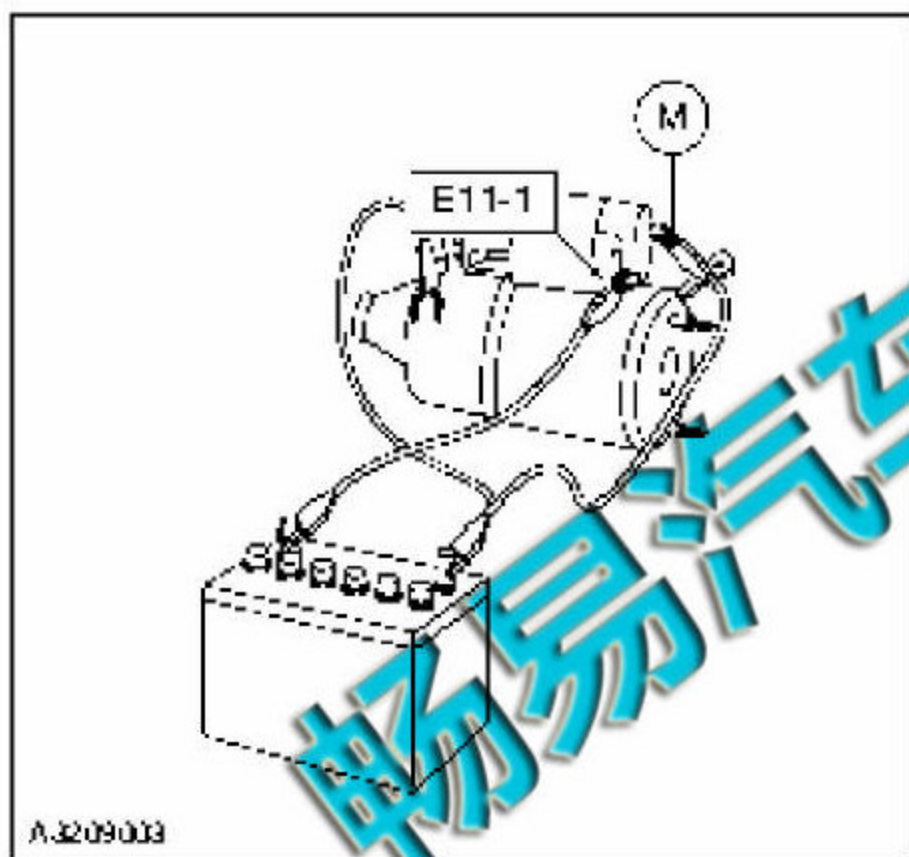
项目	说明	项目	说明
1	螺母	10	减速齿轮
2	电磁开关	11	密封垫
3	拨叉	12	外壳
4	挡片	13	单向离合器
5	螺钉	14	螺栓
6	电枢	15	螺钉
7	钢球	16	后盖
8	定子	17	电制总成
9	密封圈		

▲ 警告：每次测试必须在 3~5s 内完成，以避免线圈烧坏。

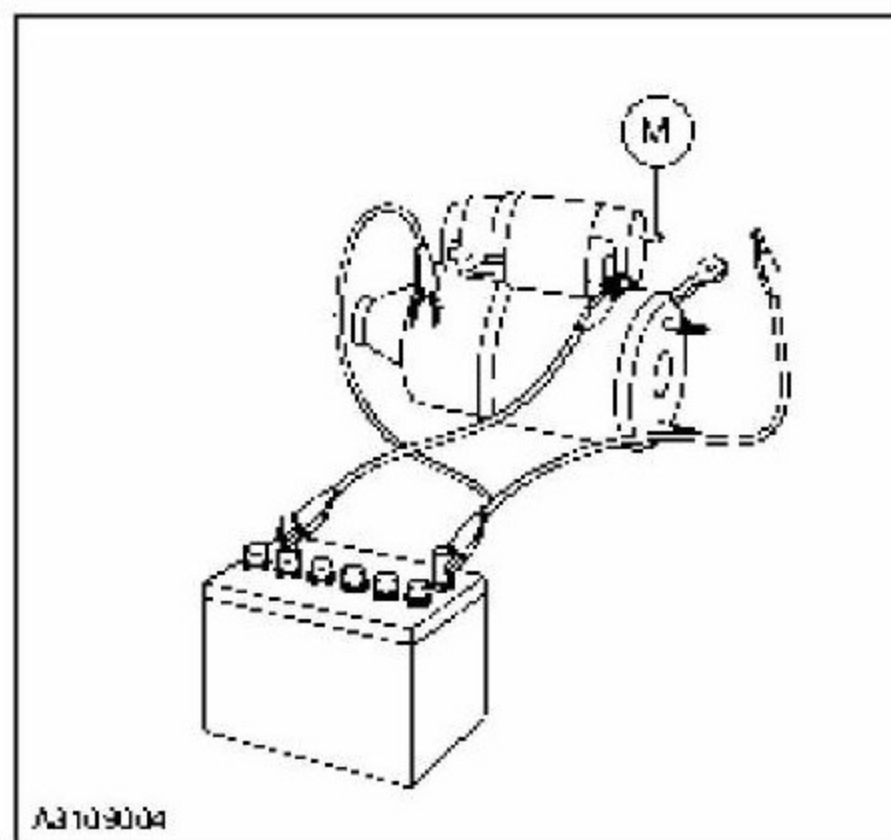
电磁开关测试

⚠ 注意：测试前必须将励磁线圈与接线柱 ‘M’ 断开。

1. 从电磁开关上拆卸起动机电枢导线。
2. 用跨接导线将起动电机外壳及电磁开关外壳与蓄电池负极可靠连接。
3. 用另一根跨接导线一端连接到蓄电池正极，另一端连接起动电机线束插头 E11 的 1 号端子。
4. 起动电机小齿轮应移出。
5. 拆下 ‘M’ 接线柱负极导线，起动电机小齿轮不应回位。

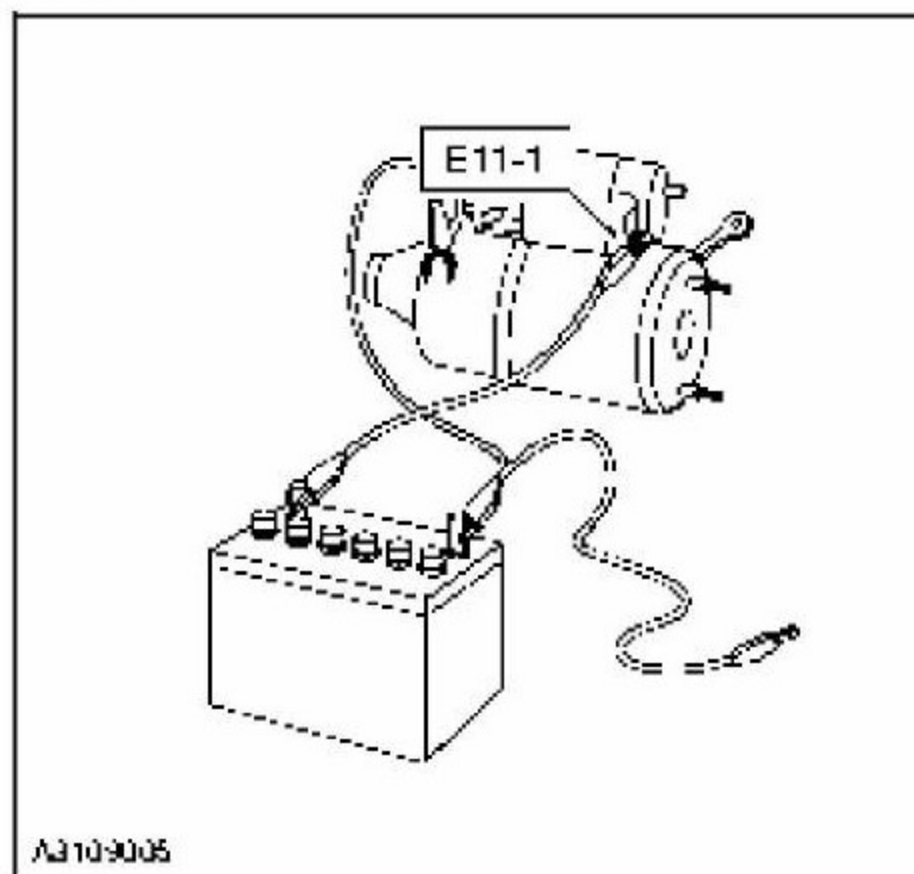


6. 如上所述的那样连好导线小齿轮，然后拆下 ‘M’ 接线柱负极导线，检查小齿轮是否朝外转，否则应更换电磁开关。



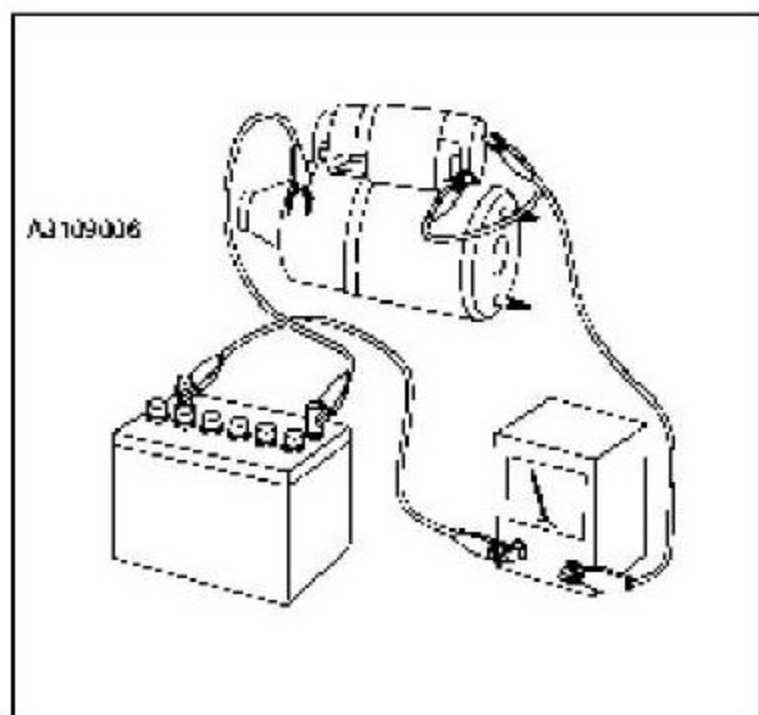
小齿轮回位测试

1. 用跨接导线将起动电机外壳及电磁开关外壳与蓄电池负极可靠连接。
2. 用另一根跨接导线一端连接到蓄电池正极，另一端连接起动电机线束插头 E11 的 1 号端子。
3. 起动电机小齿轮应移出。
4. 断开蓄电池正极跨接导线连接，小齿轮应该迅速回位。



无负荷测试

1. 确保蓄电池已充满电。
2. 如图所示连接起动电机、蓄电池和测试仪。
3. 运行起动电机，并确认其转动顺畅。如果起动电机转动不顺畅，请检查起动电机装置。
4. 在起动电机运行时，测量电压和电流。
5. 如果不在规定范围内，请更换起动电机。



起动电机基本参数

项目	电压	电流	转速
空载性能	11.3 V	小于等于 110A	大于等于 3500r/min
负载性能	10V	小于等于 300 A	大于等于 880r/min
制动性能	8.3V	小于等于 610A	大于等于 1000r/min

故障现象诊断与测试

通用设备

万用表

检查与确认

- 1. 确认顾客的问题。
- 2. 目视检查是否有明显的机械或电气损坏的痕迹。

外观检查表

机械	电气
起动电机	保险丝 蓄电池 起动继电器 线束 插头松脱或腐蚀

- 3. 如果所观察或提出的问题明显且已经发现原因，则在进行下一个步骤之前，必须先将该原因修正。
- 4. 如果问题目视检查通过，则确认故障并参考故障症状表。

畅易汽车维修平台

故障症状表

如果故障发生但 ECM 内未存贮故障诊断代码(DTC)，并且无法在基本检查中确认故障原因，则应根据下表列出的顺序进行故障诊断及排除。

症状	可能原因	措施
起动电机无法运转	<ul style="list-style-type: none">• 起动电机• 蓄电池• 线路	参考“起动电机无法运转诊断流程”进行诊断

畅易汽车维修平台

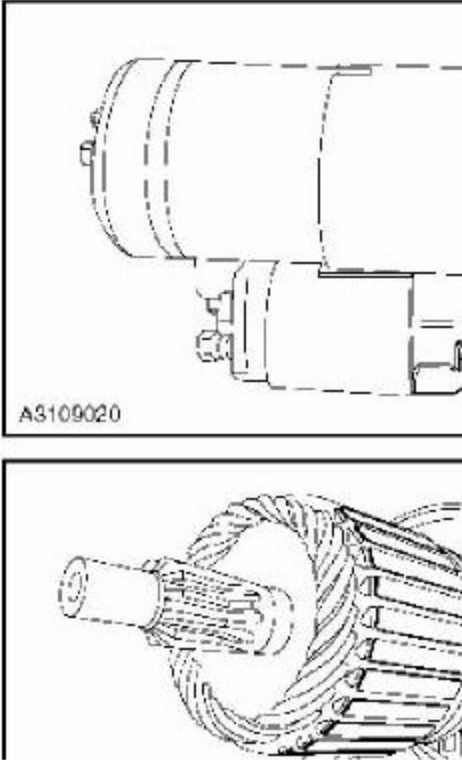
起动电机无法运转诊断流程

测试条件	细节/ 结果/ 措施
1. 一般检查	
	<p>A. 检查蓄电池正负极线束插头，有无破损、氧化、接触不良、松脱等迹象</p> <p>B. 检查蓄电池正极与起动机连接线束插头，有无破损、老化、接触不良、松脱等迹象</p> <p>C. 检查发动机接地连接线束插头，有无破损、老化、接触不良、松脱等迹象</p> <p>是否检查结果正常？</p> <p>→ 是</p> <p>至步骤2</p> <p>→ 否</p> <p>维修故障点</p>
2. 蓄电池电压	
	<p>检测蓄电池电压，如蓄电池电压过低，给蓄电池充电或更换备用蓄电池后，再测试蓄电池电压，确保蓄电池电源大于12.2V,再起动车辆，测试发电机B+端对地的电压</p> <p>是否检查结果小于13.5V？</p> <p>→ 是</p> <p>至步骤3</p> <p>→ 否</p> <p>维修故障点</p>
3. 检查起动机B+端电压	
	<p>检测发动机B+端电压，并记录其电压值，其电压值应与蓄电池电压值基本一致</p> <p>结果是否一致？</p> <p>→ 是</p> <p>至步骤4</p> <p>→ 否</p> <p>维修故障点</p>
4. 检查起动机 S 端电压	
	<p>点火开关打到“ON”档时，检测起动机电压（S端），并记录其电压值</p> <p>是否检查结果大于10V？</p> <p>→ 是</p> <p>至步骤5</p> <p>→ 否</p> <p>维修故障点</p>

测试条件	细节/ 结果/ 措施
5. 起动车辆检查	起动车辆。如起动机不运转，更换起动机；如起动机运转，但车辆无法起动，排查可能引起车辆无法起动的其他故障（如油量不足，防盗系统、电源系统、燃油系统、点火系统、线束接触不可靠等），排查后仍无法起动车辆，更换起动机


畅易汽车维修平台

分解与组装
起动机



拆卸


1. 从电磁开关上拆卸螺母并断开导线。
2. 拆卸两颗螺母，然后通过拉动电磁开关后面部分来取出电磁开关，以便内钩从传动杆上脱开。

 注意：不得拆卸电磁开关，如果需要，在装配时更换。

3. 拆卸外壳螺栓然后拉出整流子端盖。
4. 拆卸绝缘体和电刷弹簧，然后拆卸电刷架。
5. 拆卸定子，电枢和传动杆。
6. 用卡环钳子和起子拆卸电枢压紧，然后拉出小齿轮止动环和超速离合器。


安装


1. 检查零件必要时更换相应部件。
参考：(3.1.9 起动系统，一般检查)。
2. 装超速离合器之前，必须加润滑脂，然后用卡环固紧止动环。
3. 在传动杆上加润滑脂并与电枢装在一起，然后与驱动端盖装在一起。
4. 安装定子和电刷架，然后将四个带有弹簧的电刷固定，再安装绝缘体。

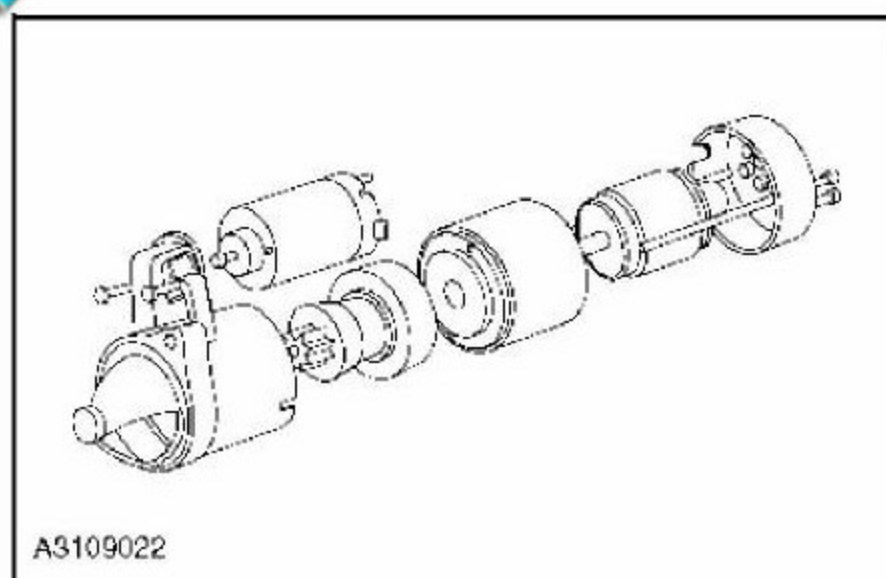
 注意：安装电刷时，必须保证将电刷和整流子上的润滑脂彻底去除。

 注意：确保电刷零件与其它部件无不必要的接触。

5. 在衬套内部加润滑脂，后安装后壳。
6. 更换新的电磁开关或及其罩套。如必要，加润滑脂于柱塞之上。
7. 回传动杆钩住电磁开关柱塞然后用螺帽固紧电磁开关总成。
8. 连接导线到位然后检查电磁开关工作情况。

 注意：安装螺母之前，必须保证柱塞与传动杆连好。

 注意：使罩套通气孔朝下。



拆卸与安装

起动机

拆卸

1. 断开蓄电池负极线束。

参考：蓄电池(3.1.10 充电系统，拆卸与安装)。

2. 举升车辆。

参考：举升(1.1.3 牵引与举升，说明与操作)。

3. 拆卸起动机线束接头及磁力开关线束接头。

起动机 B+螺母装配力矩要求为 $(11 \pm 1) \text{ N} \cdot \text{m}$;

起动机 S 端螺母装配力矩要求为 $(7 \pm 1) \text{ N} \cdot \text{m}$;

4. 拆卸起动机固定螺栓。

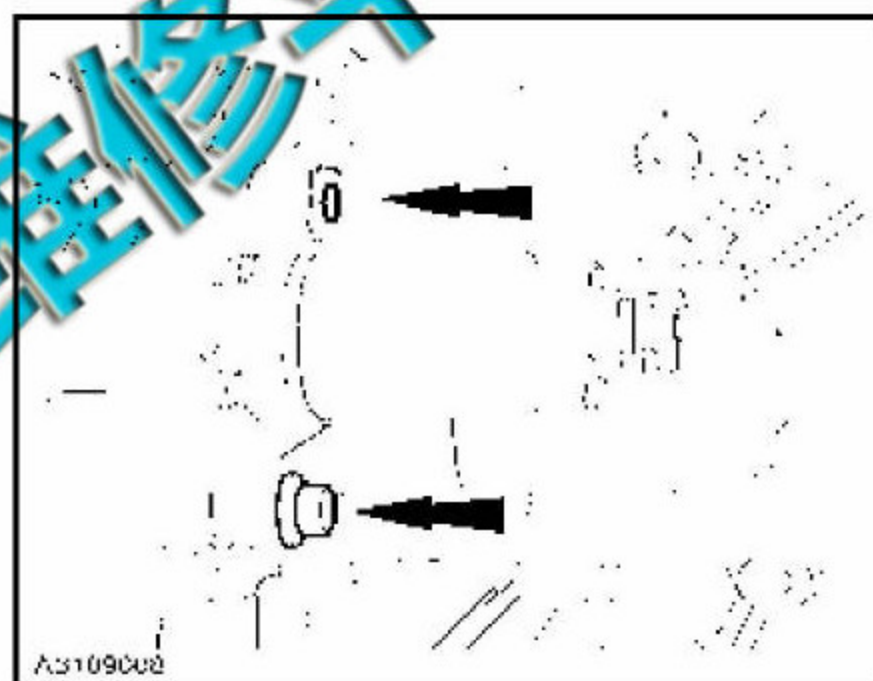
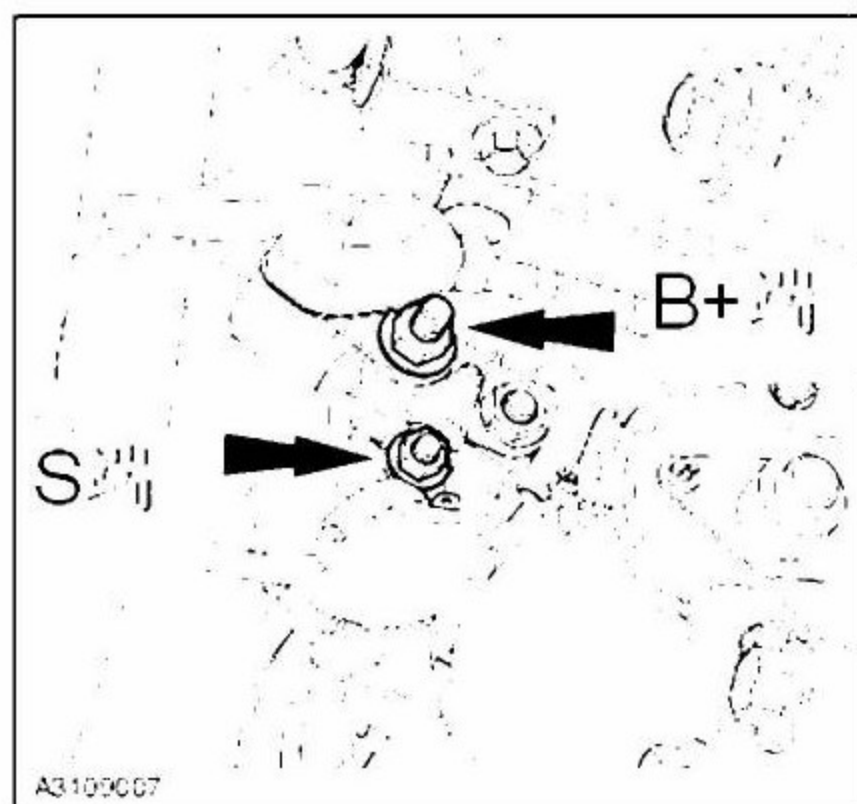
起动机两颗安装螺栓的装配扭矩要求均为 $(50 \pm 3) \text{ N} \cdot \text{m}$;

5. 取下起动机总成。

⚠ 注意：取下时小心起动机滑落，以免造成人身伤害或零件损坏。

安装

1. 安装顺序与拆卸顺序相反。



规格

部件规格

蓄电池规格

应用	规格
类型	免维护
标称电压	DC 12V
20 小时额定容量	45Ah
储备容量	70 min 以上
充电接收能力	9 A 以上
低温起动能力	-18 ℃条件下 325A 电流放电, 10s 时电压大- 等于 7.5V; 30 s 时电压大于等于 7.2V ; 90 时电压大于等于6V

发电机规格

名称	规格
额定工作转速	6000 rpm
发电电压规格	14 V
额定发电电流	90 A

发电机冷态工作性能

转速r/min	输出电流A	试验电压V
1,800	大于或等于70	13.5
2,500	大于或等于85	
6,000	大于或等于115	

发电机热态工作性能

转速r/min	输出电流A	试验电压V
1800	大于或等于58	13.5
2500	大于或等于75	
6000	大于或等于100	

说明与操作

系统概述

蓄电池的自放电

蓄电池的自放电从理论上来说是不可避免的，免维护电池的自放电虽然远远小于普通电池，但仍有一定程度的自放电，即使开路搁置，如时间太长，蓄电池荷电量也会明显损耗。蓄电池的自放电主要受如下因素影响：

1. 温度越高，自放电率越高，一般温度每增高 10°C 则蓄电池的自放电率会增加约 2.7 倍，汽车在夏天存放和冬天存放其电池自放率会相差很多；

2. 存放场所的条件影响大，湿度大，灰尘多，会加重蓄电池的自放电。

蓄电池装车后的容量损失

蓄电池装车后，其电量损失主要有以下几方面：

1. 调试过程的电量损耗；
2. 汽车上的一些不间断用电器的电耗，如防盗报警器；
3. 汽车上元件的绝缘性能差而导致漏电；
4. 未拔掉负极接线，线路中静态电流和漏电流造成的电量损失。



注意：蓄电池的静置时间和许多因素有关。一般情况下，充足的蓄电池在拔负极线的状态下静置 6 个月后，仍能启动汽车。

部件说明

蓄电池

本车采用免维护蓄电池，与传统型蓄电池的区别是 蓄电池盖上没有通气孔塞，除蓄电池两侧的小通气孔外蓄电池完全密封。

与常规蓄电池相比，这种蓄电池有如下优点：

- 1. 在蓄电池的使用期限内无需加补充液。
- 2. 过充保护
- 3. 不像常规蓄电池那样容易漏电。
- 4. 重量和体积更小，容量更大。

如果蓄电池测试情况正常，但常出现蓄电池电压不足，车辆过夜后无法启动等故障，从以下几个方面考虑故障原因：

- 1. 车辆内有用电设备整夜未关。
- 2. 行车速度缓慢，且时走时停。
- 3. 车辆的电气负载超过发电机输出，尤其是车辆装备了售后加装装置。
- 4. 充电系统有故障，如电气短路、发电机皮带打滑、发电机有故障或调压器有故障。
- 5. 蓄电池使用不合理，包括未能保持蓄电池电缆端子清洁和紧固，或蓄电池固定压板松动。
- 6. 电气系统中的机械故障，如导线短路或夹伤。

整体式交流发电机

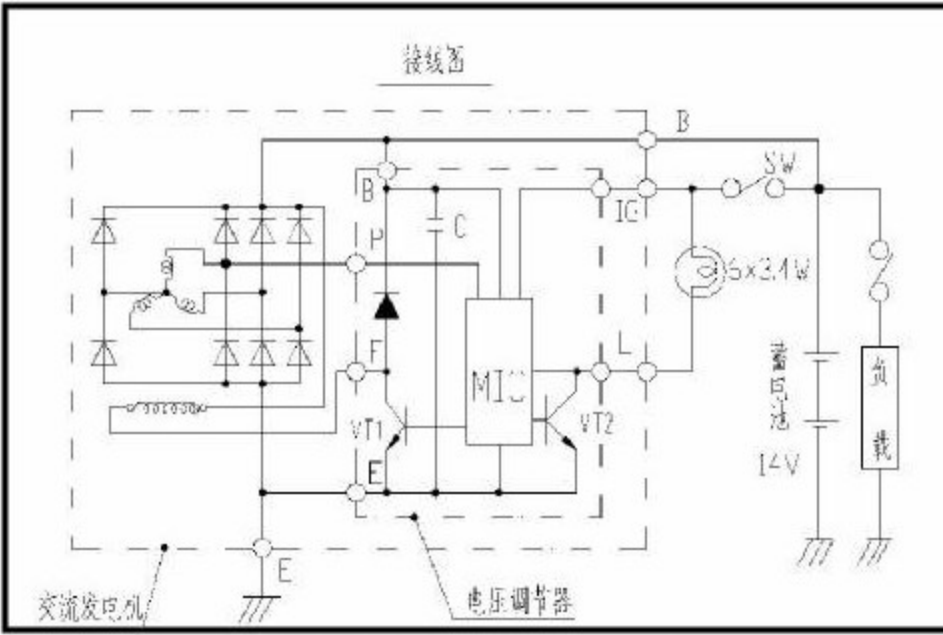
发电机的特点是在内部装有一个固态调节器。调节器的全部零件装在一个不透气的箱内。调节器同电刷架总成一起装在滑环和框架上，发电机的设定电压不能调节。

发电机转子轴承含有足够的润滑脂，不需要进行定期润滑。两个电刷让电流通过两个滑环流向转子上的励磁线圈。在正常情况下，电刷可长时间不需维护。

定子绕组装在叠片式铁心的内部，此铁心是发电机机框元件。连接到定子绕组上的整流器是由 6 个二极管组成，它把定子上的交流电压转换成发电机输出接线柱上的直流电压。中枢二极管用于把中性点电压的波动转变成直流，增加发电机的输出。

安装在调节器总成上的电容器对二极管进行电压保护，并抑制无线电波的干扰。

整体式交流发电机工作原理

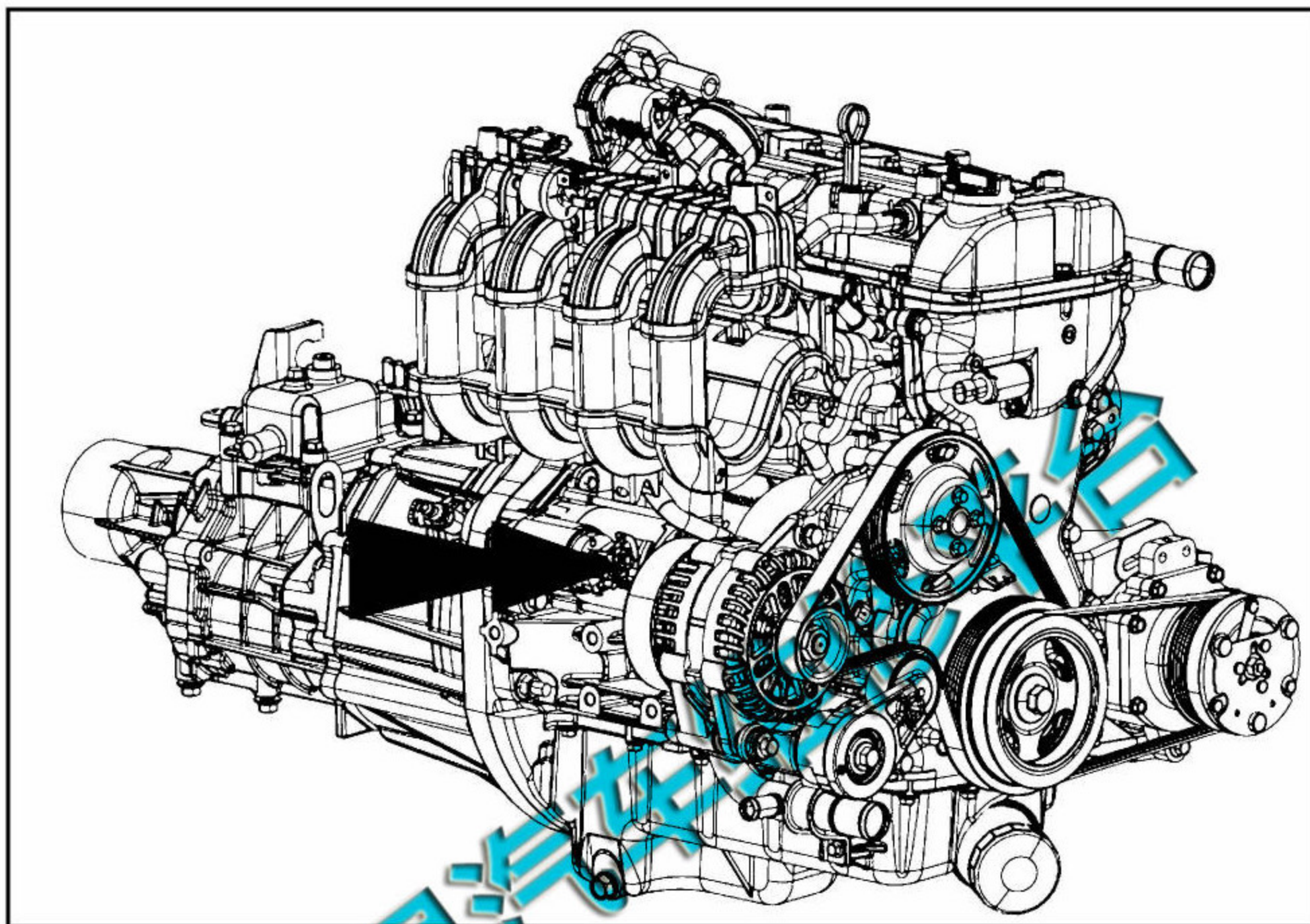


1. 用车钥匙接通整车点火开关，不起动发动机，蓄电池电压作用在 IG 上，MIC 检测 IG 点电压为蓄电池电压后，使三极管 VT1 导通，转子线圈中有初期磁场电流通过，作好发电准备。此时发电机尚未发电，调节器 P 点点位为 0，MIC 发出信号将 VT2 导通，点亮充电指示灯。即仪表盘充电指示灯亮。电机通电正常。

2. 用车钥匙接通整车点火位置 ON 位置，发动机起动后，发电机电压低于调节电压，发电机开始发电，P 点点位升高，MIC 使 VT1 由断续导通变为连续导通，使磁场电流增大，发电机电压升高。MIC 使 VT2 截止，充电指示灯熄灭。车辆正常运行，发电机发电正常，此时若发电机电压超过规定调节电压，调节器 MIC 迅速发出控制信号使 VT1 截止，截止磁场电路，磁场电流迅速下降，发电机电压降低，当 B 点电压下降到低于规定调节电压时，MIC 使 VT1 导通，使磁场电路导通，发电机电压上升，VT1 再截止，如此反复，发电机正常发电。

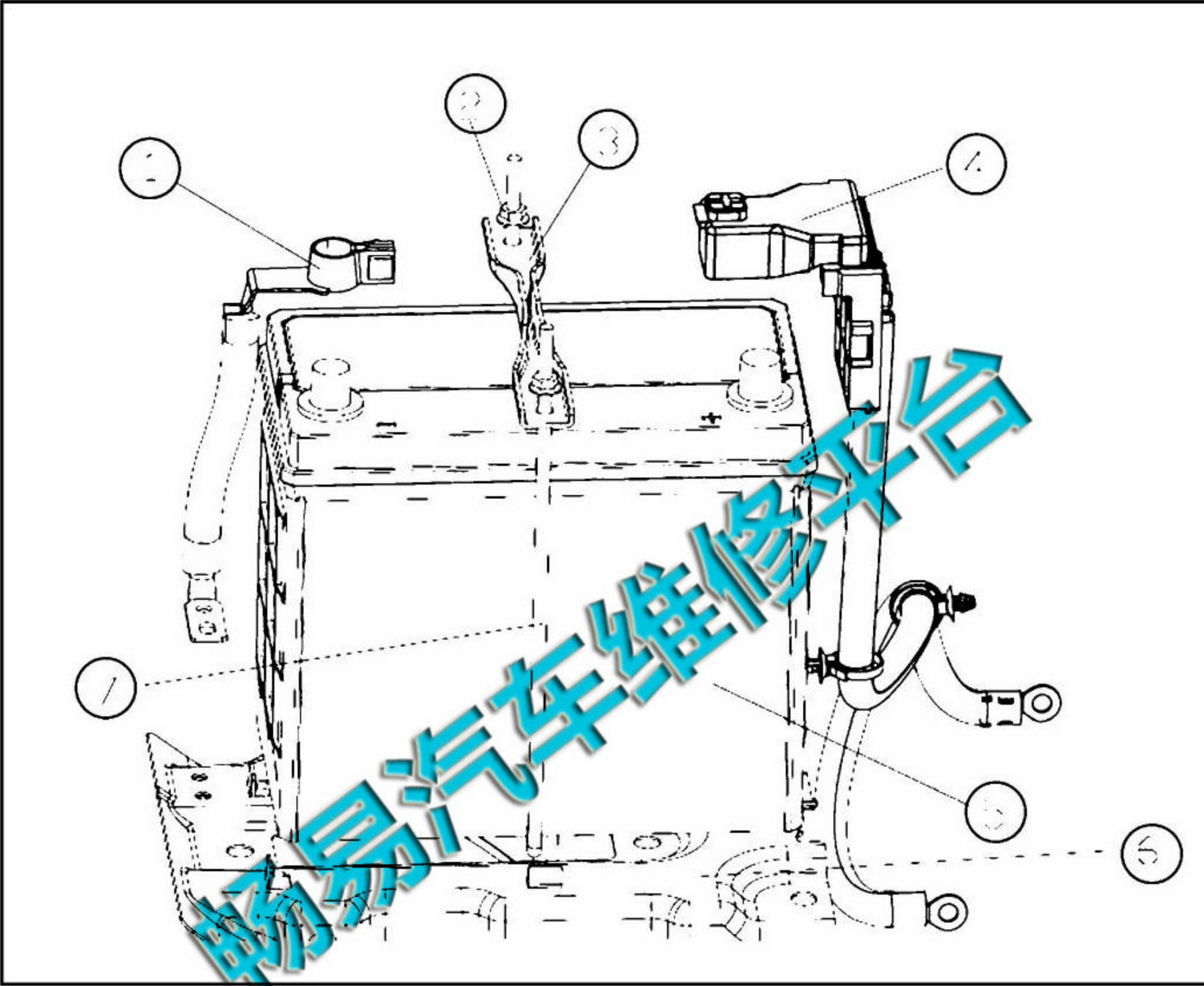
部件位置图

发电机



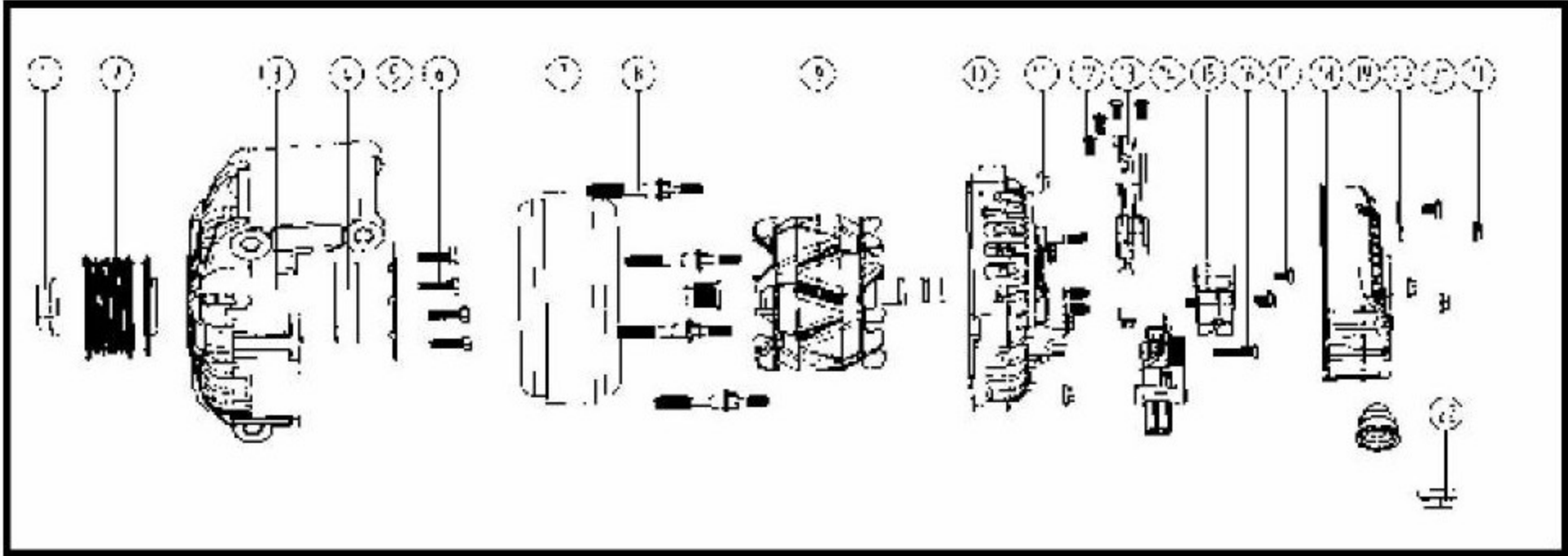
部件分解图

蓄电池及附件



项目	说明	项目	说明
1	蓄电池搭铁线总成	5	蓄电池总成
2	蓄电池压板固定螺母	6	蓄电池安装托架
3	蓄电池固定支架	7	蓄电池固定支架连杆
4	蓄电池电源线束总成		

整体式交流发电机



序号	名称	序号	名称
1	M14 螺母	12	M4 螺钉
2	皮带轮	13	整流器
3	前端盖	14	调节器
4	6303 轴承	15	电刷架总成
5	挡盖	16	M4X24 螺钉
6	M4X18.5 螺钉	17	M4 螺钉
7	定子	18	罩盖钉
8	双头螺栓	19	绝缘套
9	转子总成	20	导电片
10	后端盖	21	M5 螺钉
11	M5 螺母	22	M8 螺母

一般检查

通用设备

- | |
|-----|
| 万用表 |
| 充电机 |

蓄电池检查

1. 蓄电池外观检查 蓄电池表面应没有泄漏痕迹，外壳无开裂，损伤，电极无腐蚀，电极接线连接可靠。
2. 用放电检测仪检查：将相应的触头用力压在蓄电池的正、负极上，当放电检测仪指针在绿色范围，并保持约 2 S，表示该蓄电池容量足可以满足大电流起动要求，当放电检测仪指针在红色范围内且无其他异常，表示该蓄电池容量不足，要进行补充充电。
3. 用前照灯作为负载及电压表检查 按照测量电池电压的方式将电压表连接到蓄电池上，并读取蓄电池电压值，然后开启前照灯，若蓄电池电压没有迅速下降，且保持在 10V 以上，该蓄电池补充充足后即可起动车辆。若前照灯开启后蓄电池电压迅速下降，可对蓄电池进行补充充电，使其恢复功能，对闲置时间太长，则要相对延长充电时间，最好进行多次充放电，使其充分活化。

⚠ 注意：正进行充放电及刚完成充电的电池，不宜利用放电检测仪进行检查。因为在充电过程中会产生大量的氢氧气体，当用放电检测仪或电阻丝作适中检查时会产生火花使气体爆炸，伤人损物。

蓄电池充电

▲ 警告：蓄电池应放置在小孩无法拿到的地方。蓄电池含有硫酸，避免与皮肤，眼睛，或衣服接触。当靠近蓄电池工作时应配戴护目镜以避免酸性溶解液喷到眼睛。万一酸性溶解液喷到皮肤或眼睛时，必须立即使用清水冲洗至少 15 min 并且迅速就医。如果误食酸性溶解液，请立即送医。不遵守这些指示会造成人员严重伤亡。

▲ 警告：蓄电池一般都会产生爆炸性气体而造成人员伤亡。因此，勿让火焰，火花或可以点火的材质靠近蓄电池。当靠近蓄电池充电或施工时，必须穿戴防护面罩以保护脸部及眼睛。经常处于通

风的位置。不遵守这些指示会造成人员严重伤亡。

▲ 警告：当使用任何充电设备时都必须遵守所有制造商的使用说明。不遵守这些指示会造成人员严重伤亡。

▲ 警告：充电机连接到蓄电池之前不可以将开关打开。不遵守这些指示会造成人员严重伤亡。

▲ 警告：从蓄电池上拆下充电机之前应先将开关关闭。不遵守这些指示会造成人员严重伤亡。

⚠ 注意：蓄电池勿放置于车内充电。

⚠ 注意：切勿依赖发电机来对已经放完电的蓄电池充电，因为必须在充电系统无电气设备负荷的状态下连续行驶超过 8h。

1. 拆下蓄电池，然后将其放入一盆水中。
2. 将蓄电池充电器连接至蓄电池，并按如下方式进行充电。
恒压充电：
恒压 14.8 V，当其充电电流降至 3 A 时再继续充电 3 h，充电完成。注意充电电流不能超过 25 A。
恒流充电：
先用 6 A 充至电池电压为 14.8 V，再用 3 A 充电 3 h，充电完成。

蓄电池寄生电流测试

如果蓄电池产生持续亏电，应该执行以下检测程序，检查蓄电池是否有寄生电流产生。

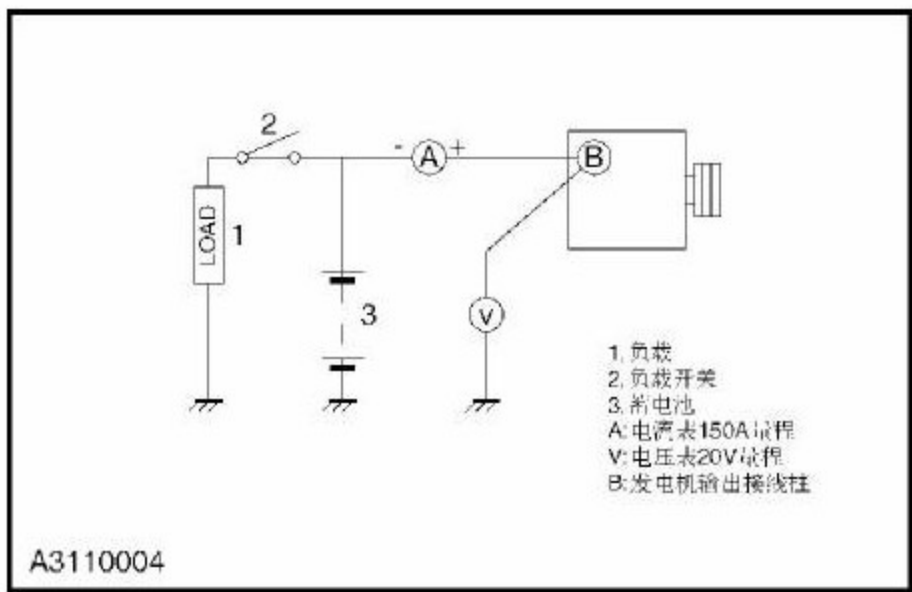
1. 断开蓄电池负极电缆。
2. 万用表的正极电笔连接蓄电池负极电缆，负极电笔连接蓄电池负极。
3. 确保测试车辆所有用电设备关闭，车门，发动机盖，行李箱盖可靠全闭。
4. 选择万用表电流测量的毫安档。
5. 等待车辆模块休眠后，测量寄生电流。

⚠ 注意：不同配置的车辆，模块休眠时间可能不同
寄生电流的标准值为：小于 30 mA

发电机测试

1. 连接测试仪器

选择适当量程，将电压表接在发电机 B 接线柱和接地之间。电流表接在发电机的 B 接线柱和蓄电池正极接线柱之间。



2. 空载测试

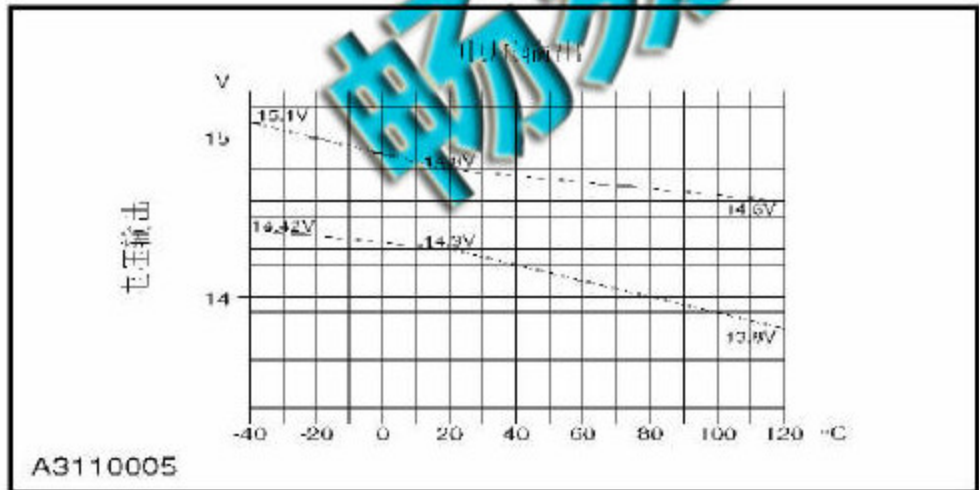
起动发动机，使发动机转速由怠速到 2,000 rpm，读出仪表上的读数。

⚠ 注意：应当考虑到电压随电压调节器温度不同而有些差异。放了电的蓄电池不进行本试验。在试验之前，一定要给蓄电池充满电。

⚠ 注意：当发动机运转时，不要拆开蓄电池接线柱，不然可能会损坏电子零件。

标准电流：10 A(最大)

标准电压：在 25 ℃时 14.2V ~14.8 V



3. 负载测试

使发动机以 2,000 rpm 的转速运转，接通前大灯和暖通电机。测量电流，如果它低于 20 A，修理或更换电机。

故障现象诊断与测试

通用设备

万用表

检查与确认

- 1. 确认顾客的问题。
- 2. 目视检查是否有明显的机械或电气损坏的痕迹。
- 3. 如果所观察或提出的问题明显且原因已经发现，则在进行下一个步骤之前，必须先将该原因修正。
- 4. 如果问题无法明显的发现，则确认故障并参考症状表。

外观检查表

机械	电气
发电机皮带 发电机	保险丝 线束 电气接头 蓄电池 蓄电池线束 充电系统警告灯

畅易汽车维修平台

故障症状表

发生但 ECM 内未存贮故障诊断代码(DTC)，并且无法在基本检查中确认故障原因，则应根据下表列出的顺序进行故障诊断及排除。

症状	可能原因	措施
蓄电池充电不足	<ul style="list-style-type: none">附件传动皮发电机调节发电机	参考：蓄电池充电不足诊断流程 (3.1.10 充电系统，故障现象诊断与测试)。
蓄电池过充电	<ul style="list-style-type: none">发电机调节器发电机	参考：蓄电池过充电诊断流程 (3.1.10 充电系统，故障现象诊断与测试)。
充电指示灯常亮	<ul style="list-style-type: none">传动皮带磨损附件传动皮带张紧器损坏发电机线路故障	参考：充电指示灯常亮诊断流程 (3.1.10 充电系统，故障现象诊断与测试)。
充电指示灯不亮	<ul style="list-style-type: none">仪表发光二极管仪表线路故障电刷和滑环接触不良电压调节器	参考：充电指示灯不亮诊断流程 (3.1.10 充电系统，故障现象诊断与测试)。
发电机不发电	<ul style="list-style-type: none">线路故障发电机故障	蓄电池检查 发电机B+端电压检查 发电机励磁端电压（线束端）检查 参考：发电机不发电诊断流程
发电机噪音	<ul style="list-style-type: none">发电机皮带轴承定子与转子	参考： 发电机噪音诊断流程

蓄电池充电不足诊断流程

测试条件	细节/ 结果/ 措施
1. 检查发电机充电电压	A. 起动发动机，使发动机转速由怠速增加到 2,000 rpm。 B. 用万用表测量蓄电池正极导线对负极的电压。 是否电压值不低于 13.5 V →是 至步骤 2。 →否 至步骤 3。
2. 检查蓄电池寄生电流	A. 执行蓄电池寄生电流检查程序。 参考：蓄电池寄生电流测试（3.1.10充电系统，一般检查）。 是否检查正常？ →是 至步骤 3。 →否 维修故障线束或电器。

3. 检查发电机	
	<p>A. 执行发电机测试程序。 参考：发电机测试程序（3.1.10 充电系统，一般检查）。</p> <p>是否测试合格？</p> <p>→是 给蓄电池充电。 参考：蓄电池的充电（3.1.10 充电系统，一般检查）。</p> <p>或更换蓄电池。 参考：参考：蓄电池（3.1.10 充电系统，拆卸与安装）。</p> <p>→否 检查发电机。 参考：充电指示灯常亮诊断流程（3.1.10 充电系统，故障现象诊断与测试）。</p>

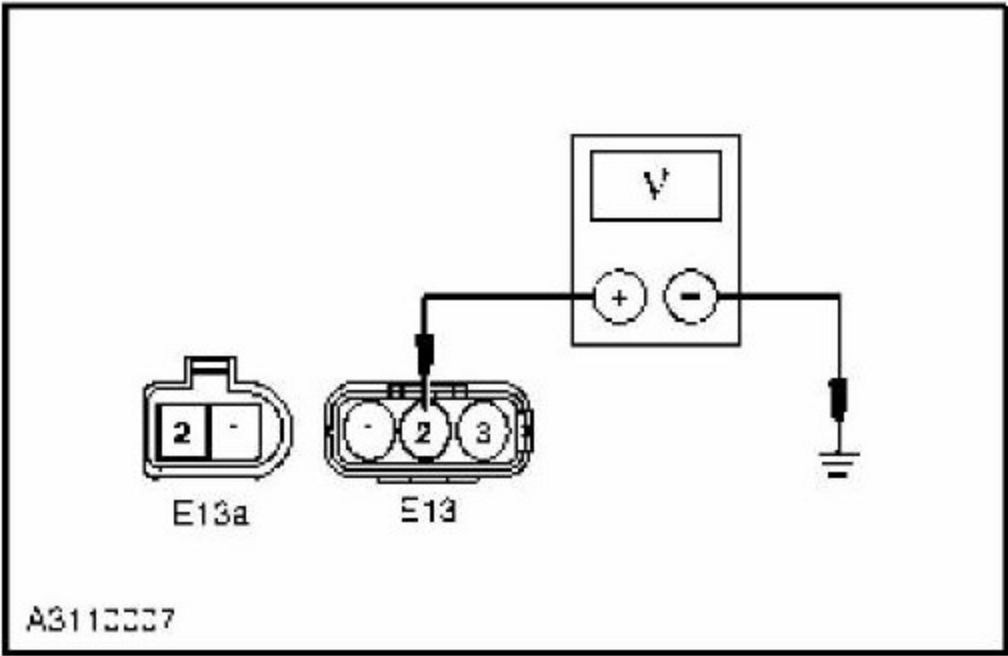
蓄电池过充电诊断流程

测试条件	细节/ 结果/ 措施
1. 检查发电机充电电压	<p>A. 起动发动机，使发动机转速由怠速增加到2,000 rpm。</p> <p>B. 用万用表测量蓄电池正极导线对负极的电压。</p> <p>是否电压值高于于 14.8 V？</p> <p>→是 至步骤 2。</p> <p>→否 系统正常。</p>
2. 检查发电机调节器	<p>A. 更换发电机调节器。</p> <p>是否发电机充电电压正常？</p> <p>→是 系统正常。</p> <p>→否 调节器损坏，更换发电机调节器。</p>

充电指示灯常亮诊断流程

测试条件	细节/ 结果/ 措施
1. 检查附件传动皮带	<p>A. 检查附件传动皮带的安装。</p> <p>B. 检查附件传动皮带的张紧力。</p> <p>参考：附件传动皮带的检查（3.1.2 机械系统，一般检查）。</p> <p>是否发电机皮带正常？</p> <p>→ 是</p>

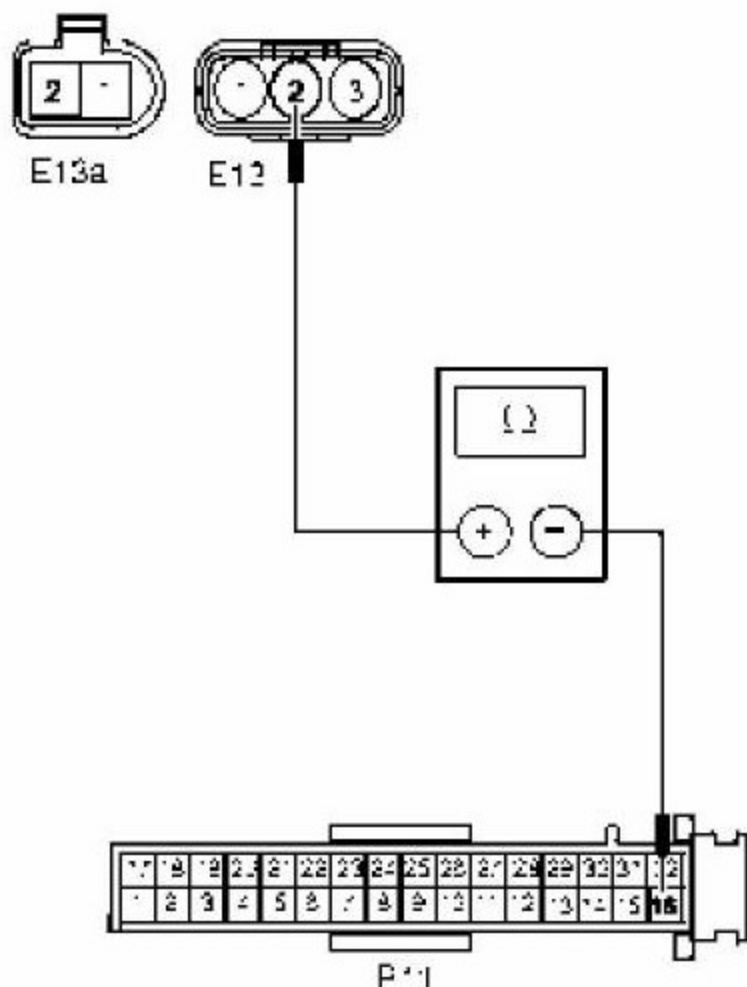
	<p>至步骤 2。</p> <p>→ 否</p> <p>调整或更换附件传动皮带或张紧器。</p>
2. 检查发电机保险丝	<p>A. 检查发电机保险丝 DF08 (10A)。</p> <p>是否保险丝正常？</p> <p>→ 是</p> <p>至步骤 3。</p> <p>→ 否</p> <p>检修保险丝线路，更换额定保险丝。</p>
3. 检查发电机充电电压	<p>A. 起动发动机，发动机转速升到 2,000 rpm。</p> <p>B. 用万用表测量发电机输出线束接头 E27 的号端子对地电压。</p> <p>是否输出电压在 13.5 至 14.8 V？</p> <p>→ 是</p> <p>至步骤 4。</p> <p>→ 否</p> <p>至步骤 5。</p>
4. 检查发电机指示灯信号线路	<p>A. 转动点火开关至 “LOCK” 位置。</p> <p>B. 断开蓄电池负极。</p> <p>C. 断开发电机线束接头 E13a 或 E13。</p> <p>D. 断开组合仪表线束接头 P11。</p> <p>E. 测量组合仪表线束插头 P11 的 16 号端子与可靠接地间的电阻值。</p> <p>标准电阻值：10 MΩ 或更高</p> <p>是否确认电阻值符合标准值？</p> <p>→ 是</p> <p>更换发电机。</p> <p>参考：发电机(3.1.10 充电系统，拆卸与安装)。</p> <p>→ 否</p> <p>维修发电机线束接头 E13a 或 E13 的 1 号端子至组合仪表线束插头 P11 的 16 号端子间线路对负极短路故障。</p>
5. 检查发电机励磁线路电压	



- A. 转动点火开关至 “LOCK” 位置。
- B. 断开发电机线束接头 E13a 或 E13。
- C. 转动点火开关至 “ON” 位置。
- D. 测量发电机线束接头 E13a 或 E13 的 2 号端子与可靠接地间的电压值。
- 电压标准值：11 ~ 14 V。
- 是否确认电压值符合标准值？
- 是
- 更换发电机。
- 参考：发电机(3.1.10 充电系统，拆卸与安装)。
- 否
- 维修发电机线束接头 E13a 或 E13 的 2 号端子至室内盒保险丝 DF08 的 20 号端子间线路对负极短路故障。

充电指示灯不亮的诊断流程

测试条件	细节/ 结果/ 措施
1. 检查组合仪表	<div><div><p>A3110009</p></div><div><p>A. 转动点火开关至 "ON" 位置。</p><p>B. 从组合仪表背面将组合仪表线束插头 P11 的 16 号端子可靠接地。</p><p>是否充电指示灯点亮？</p><p>→ 是</p><p>至步骤 2。</p><p>→ 否</p><p>更换组合仪表。</p><p>参考：组合仪表 (4.3.2 仪表，拆卸与安装)。</p></div></div>
2. 检查仪表至发电线路	



A3*0011

A. 转动点火开关至 "LOCK" 位置。

B. 断开蓄电池负极。

C. 断开发电机线束接头 E13 或 E13a 和仪表线束接头

P11。

D. 测量发电机线束接头 E13 或 E13a 的 1 号端子至仪

表线束接头 P11 的 16 号端子间的电阻值。

标准电阻值：小于 $5\ \Omega$

是否电阻值正常？

→ 是

更换发电机。

参考：发电机(3.1.10 充电系统， 拆卸与安装)。

→ 否

检修发电机线束接头 E13 或 E13a 的 1 号端子至仪

表线束接头 P11 的 16 号端子间断路故障。

畅易汽车维修平台

发电机不发电诊断流程

测试条件	细节/ 结果/ 措施
1. 一般检查	<p>A. 检查蓄电池正负极线束插头，有无破损、氧化、接触不良、松脱等迹象</p> <p>B. 检查蓄电池正极与起动机连接线束插头，有无破损、老化、接触不良、松脱等迹象</p> <p>C. 检查发动机接地连接线束插头，有无破损、老化、接触不良、松脱等迹象</p> <p>是否检查结果正常？</p> <p>→ 是</p> <p>至步骤2</p> <p>→ 否</p> <p>维修故障点</p>
2. 蓄电池电压检查	<p>检测蓄电池电压，如蓄电池电压过低，给蓄电池充电或更换备用蓄电池后，再测试蓄电池电压，确保蓄电池电压大于12.2V，再起动车辆，测试发电机B+端对地的电压</p> <p>是否检查结果小于13.5V？</p> <p>→ 是</p> <p>至步骤3</p> <p>→ 否</p> <p>维修故障点</p>
3. 检查发电机B+端电压	<p>检测发电机B+端电压，并记录其电压值，其电压值应与蓄电池电压值基本一致</p> <p>结果是否一致？</p> <p>→ 是</p> <p>至步骤4</p> <p>→ 否</p> <p>排查线路故障</p>

测试条件	细节/ 结果/ 措施
4. 检测发电机励磁端电压（线束端）	
	<p>点火开关打到“ON”档时，检测发电机励磁端电压（线束端），并记录其电压值。其电压值应与蓄电池电压值基本一致</p> <p>结果是否一致？</p> <p>→ 是</p> <p>至步骤5</p> <p>→ 否</p> <p>排查线路故障</p>
5. 起动车辆后，电机B+端电压	
	<p>起动车辆，怠速工况下将发电机转速控制在3000rpm左右，检测发电机B+端电压</p> <p>是否检查结果小于13.5V？</p> <p>→ 是</p> <p>更换发电机</p>

畅易汽车维修平台

发电机噪音诊断流程

诊断提示：发电机噪声可能由电气或机械噪声引起。电气噪声（电磁呜呜声）通常随加在发电机上的电气负载变化而变化，这是所有发电机的正常运行特性，在维修诊断时注意区分，否则会引起不必要的客户抱怨。诊断有机械噪声的发电机时，首先应该检查发电机周围的部件是否存在松动、相互间干涉等不正常现象，在有些时候即使机舱内听起来是很轻的噪声也会传入乘客舱，如果是这种情况，更换发电机也能解决故障，从而引起误判。

测试条件	细节/ 结果/ 措施
1. 检查前端轮系皮带	A. 检查前端轮系皮带是否老化、损坏 B. 检查皮带张紧力 参考：发电机皮带和压缩机皮带的检查 (3. 1. 2 机械系统，一般检查) 是否皮带正常？ →是 至步骤2 →否 维修皮带
2. 检查发电机噪音	A. 拆下前端轮系皮带 B. 起动发动机运转 是否发电机噪音仍然存在？ →是 检查压缩机噪音 →否 更换发电机 参考： 发电机 (3. 1. 10充电系统，拆卸与安装)。

拆卸与安装

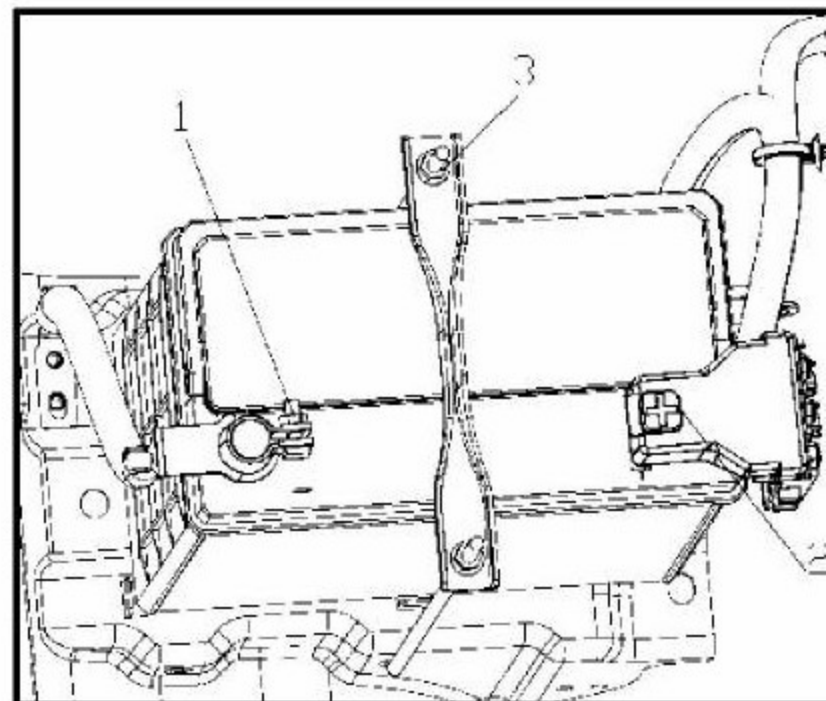
蓄电池

拆卸

1. 断开蓄电池负极线束。
2. 断开蓄电池正极线束。
3. 拆卸 2 处蓄电池压板固定螺母。

扭矩：10 N.m

4. 取出蓄电池。



安装

1. 安装顺序与拆卸顺序相反。

畅易汽车维修平台

发电机

拆卸

1. 断开蓄电池的负极线束。

参考：蓄电池（3.1.10 充电系统，拆卸与安装）。

2. 拆卸皮带。

参考：发电机皮带与压缩机皮带（3.1.2 机械系统，拆卸与安装）。

3. 拆卸发电机上部连接螺栓。

扭矩：(23 ±2) N·m

4. 举升车辆。

参考：举升（1.1.3 牵引与举升，说明与操作）。

5. 断开发电机调节器线束接头。

6. 拆卸发电机充电线束固定螺母。

扭矩：(12±1) N·m

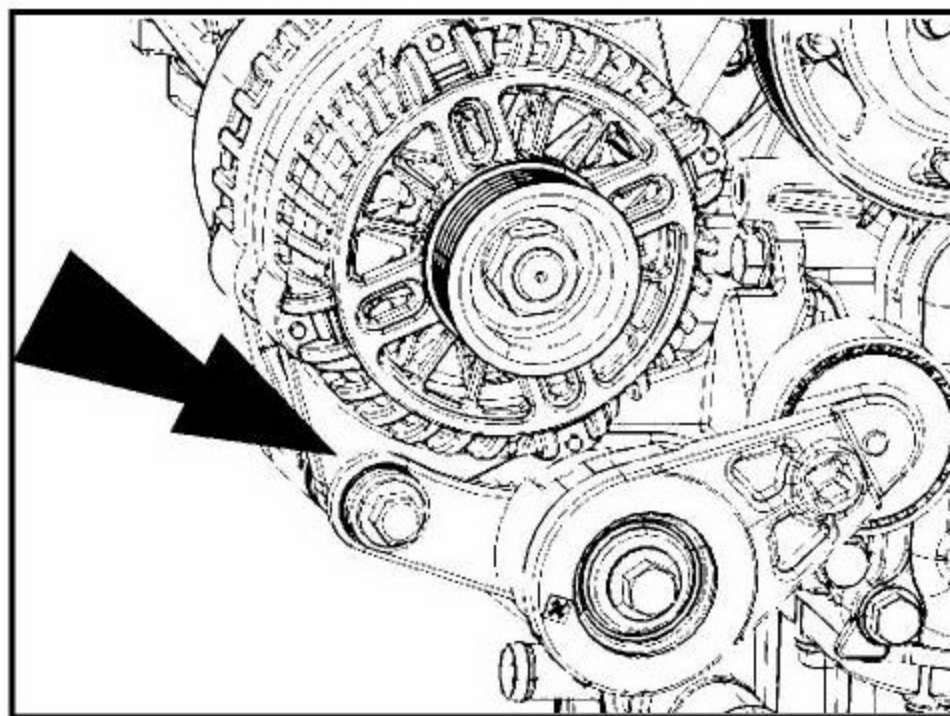
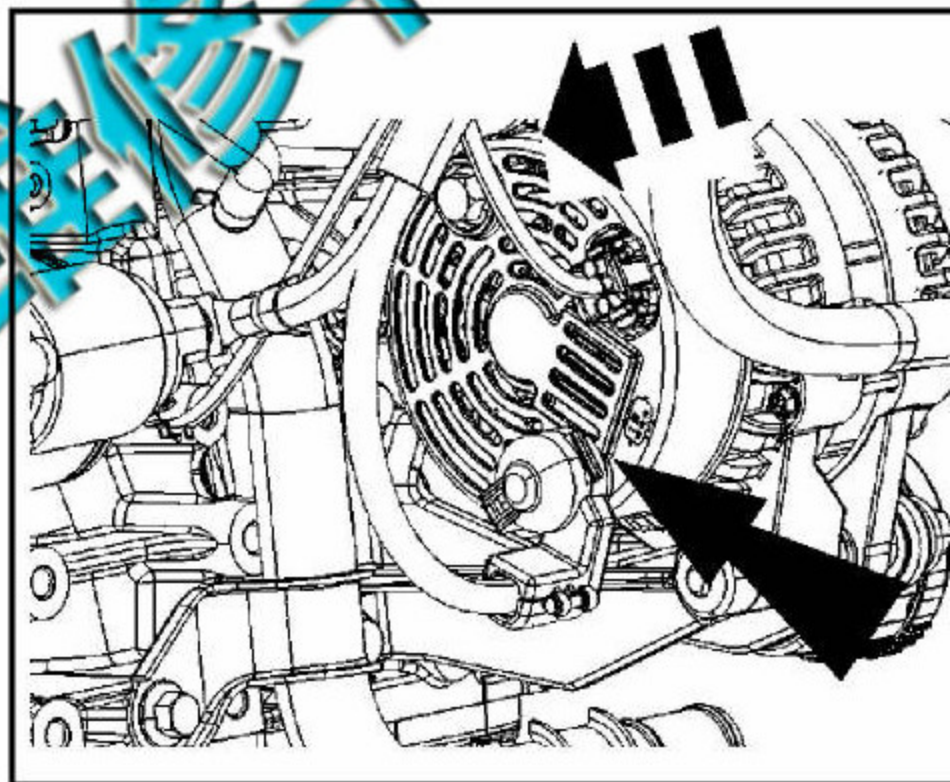
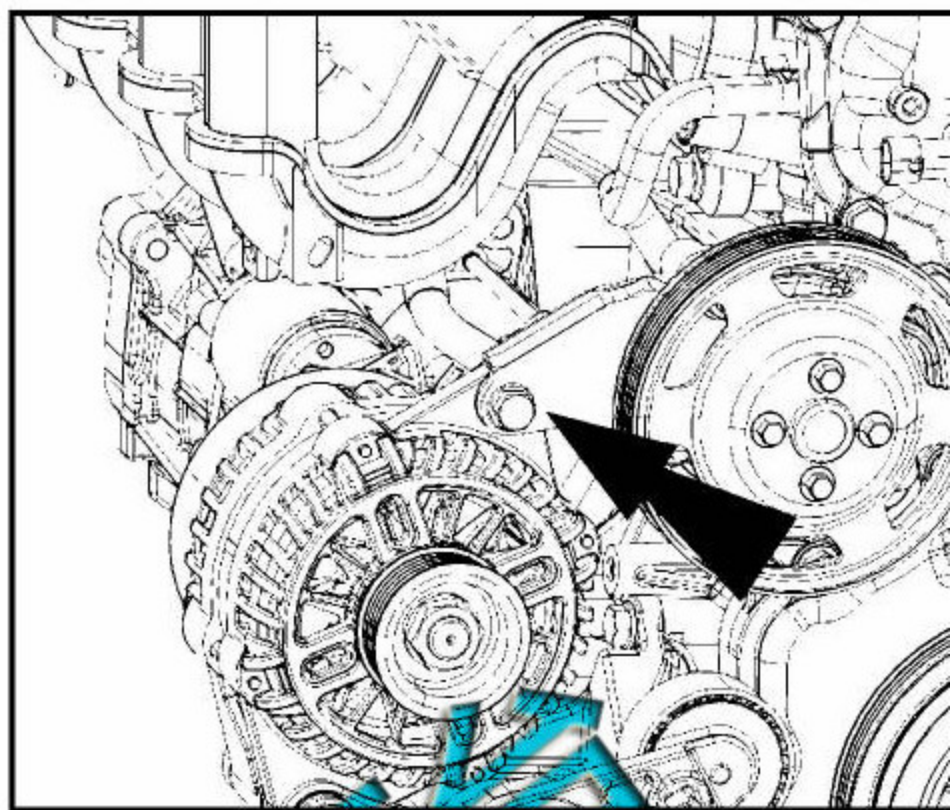
7. 拆卸发电机下部连接螺栓。

扭矩：(50±3) N·m

8. 取出发电机总成。

安装

1. 安装顺序与拆卸顺序相反。



3. 1. 11 排放控制系统

说明与操作

系统概述

曲轴箱强制通风系统

当发动机作功燃烧过程的末端，一些未燃混合气在高压下从活塞环漏入曲轴箱内，这种泄漏称为“窜气”。窜气中包含氮氧化合物、一氧化碳和碳氢化合物。这些窜入的混合气不被排除，会稀释曲轴箱内的机油，使机油变质造成发动机机件过早磨损。这些窜气还会从曲轴箱内逸入大气中造成污染。为了避免排放恶化现象，防止窜气排放到大气中，同时防止机油变质，采用排放控制系统将曲轴箱内的窜气导回进气系统，使窜气经过PCV阀从进气歧管进入燃烧室燃烧。

曲轴箱强制通风系统由下列部件组成：

- 曲轴箱强制通风阀。
- 曲轴箱通风真空管。
- 软管和接头。

发动机曲轴箱窜气的主要控制装置是曲轴箱强制通风(PCV) 阀。曲轴箱强制通风阀根据歧管真空信号计量窜气的流量。曲轴箱强制通风阀允许一些真空压力通过阀门内部节流孔，并在曲轴箱内形成低压状态。曲轴箱中的窜气接着被吸入进气系统并在正常燃烧过程中被燃烧掉。进入进气歧管的窜气量被精确控制，以保持怠速质量。必须使用正确的、且经过正确校准的曲轴箱强制通风阀。窜气流量和发动机歧管真空度之间的关系如下表所示：

歧管真空度	曲轴箱强制通风阀开度	窜气流量
低	大	多
高	小	少

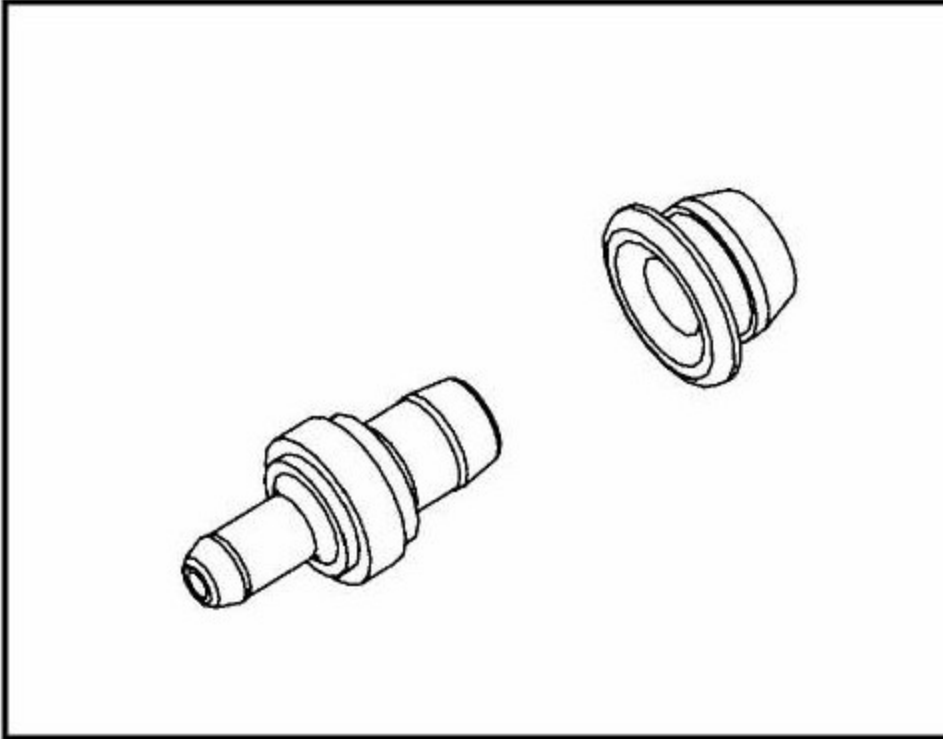
燃油蒸发排放(EVAP) 控制系统

燃油箱中贮存的燃油由于温度、晃动等因素会产生燃油蒸气，这些燃油蒸气会从燃油箱中释放到大气中造成污染。为了避免了排放恶化现象，采用燃油蒸发排放(EVAP) 控制系统来控制燃油蒸气的排放，该系属于活性炭滤罐存储法。此方法将燃油蒸气从燃油箱转移到活性炭储存装置中，即汽油蒸气从燃油箱流入燃油蒸汽回收油管，这些蒸汽被碳罐吸收，并在车辆不运行时被保存。当发动机运行了规定的时间后，符合要求的净化工作条件，发动机控制模块提供一个接地电路，使碳罐排污电磁阀通电，空气被吸入碳罐并与蒸气混合。然后，此燃油蒸气混合气被从碳芯中吸出并入进气歧管，从而进入气缸中在正常燃烧过程中消耗掉。此碳罐排污电磁阀由脉宽调制(PWM)信号控制其打开还是关闭。根据空气流量、燃油调节和进气温度确定的运行条件，碳罐控制阀脉宽调制占空比发生变化。

部件说明

曲轴箱强制通风阀(PCV)

曲轴箱强制通风阀包含阀体、阀门、阀盖、弹簧。下部O形密封圈以下的曲轴箱强制通风阀部分暴露在进气歧管真空中，位于下部和上部O 形密封圈之间的部分暴露在曲轴箱气体中。由于这些系统条件的出现，超出系统容量的泄漏(从严重磨损的发动机、持续重载等) 排入进气管道，被带入发动机。曲轴箱通风系统的正确操作，取决于发动机的密封。若观察到机油氧化或稀释且曲轴箱通风系统功能正常，检查发动机，确定可能的原因，排除故障。

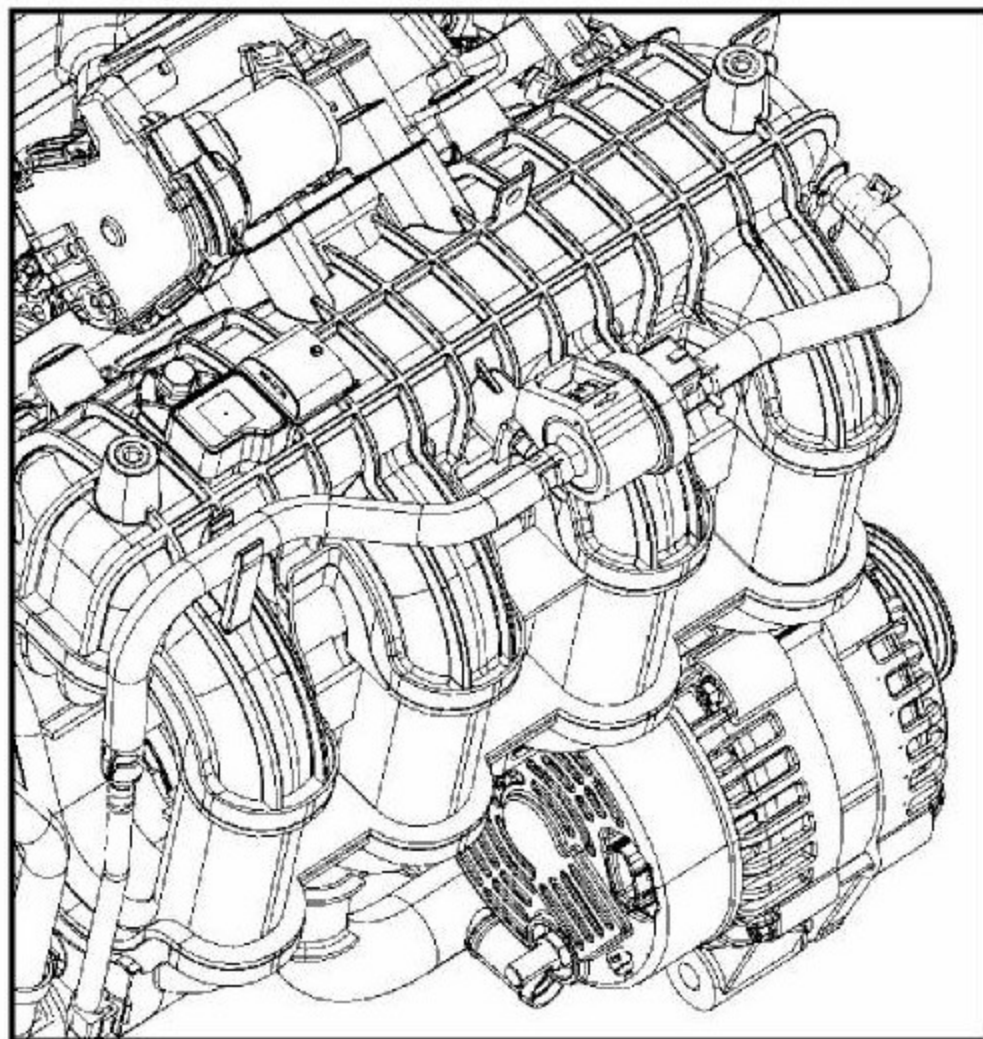


碳罐控制阀

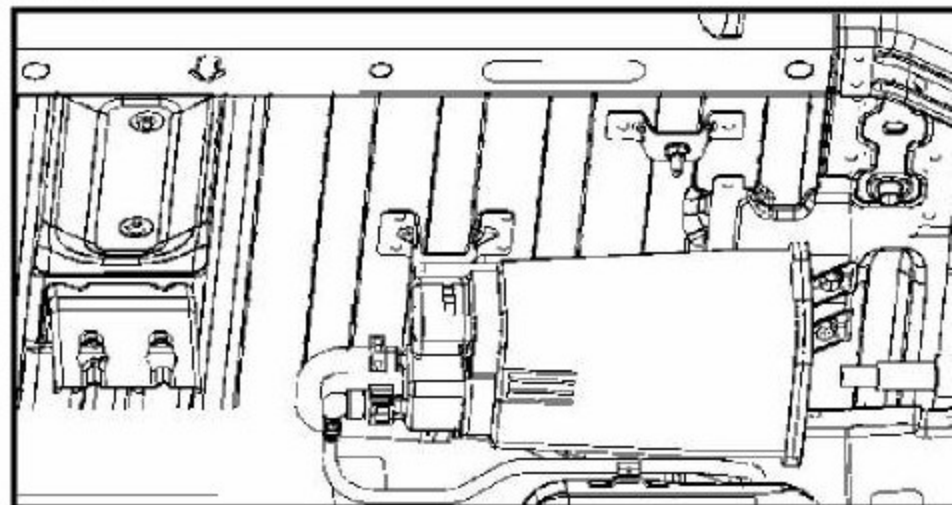
碳罐控制阀是一个常闭型的电磁阀，控制从蒸发排放系统进入进气歧管的蒸气流量。该电磁阀由发动机控制模块进行脉宽调制(PWM)，以便精确控制。

入发动机的燃油蒸气流量。

在蒸发排放系统的某些测试过程中，该电磁阀也会开启，使发动机真空能够进入蒸发排放系统。



装置。蒸发排放碳罐用于吸附和储存来自燃油系统的燃油蒸气。燃油蒸气一直储存在碳罐内，当满足一定的条件时，发动机控制模块将使碳罐排空。电磁阀通电，使燃油蒸汽被吸入发动机气缸并燃烧掉。

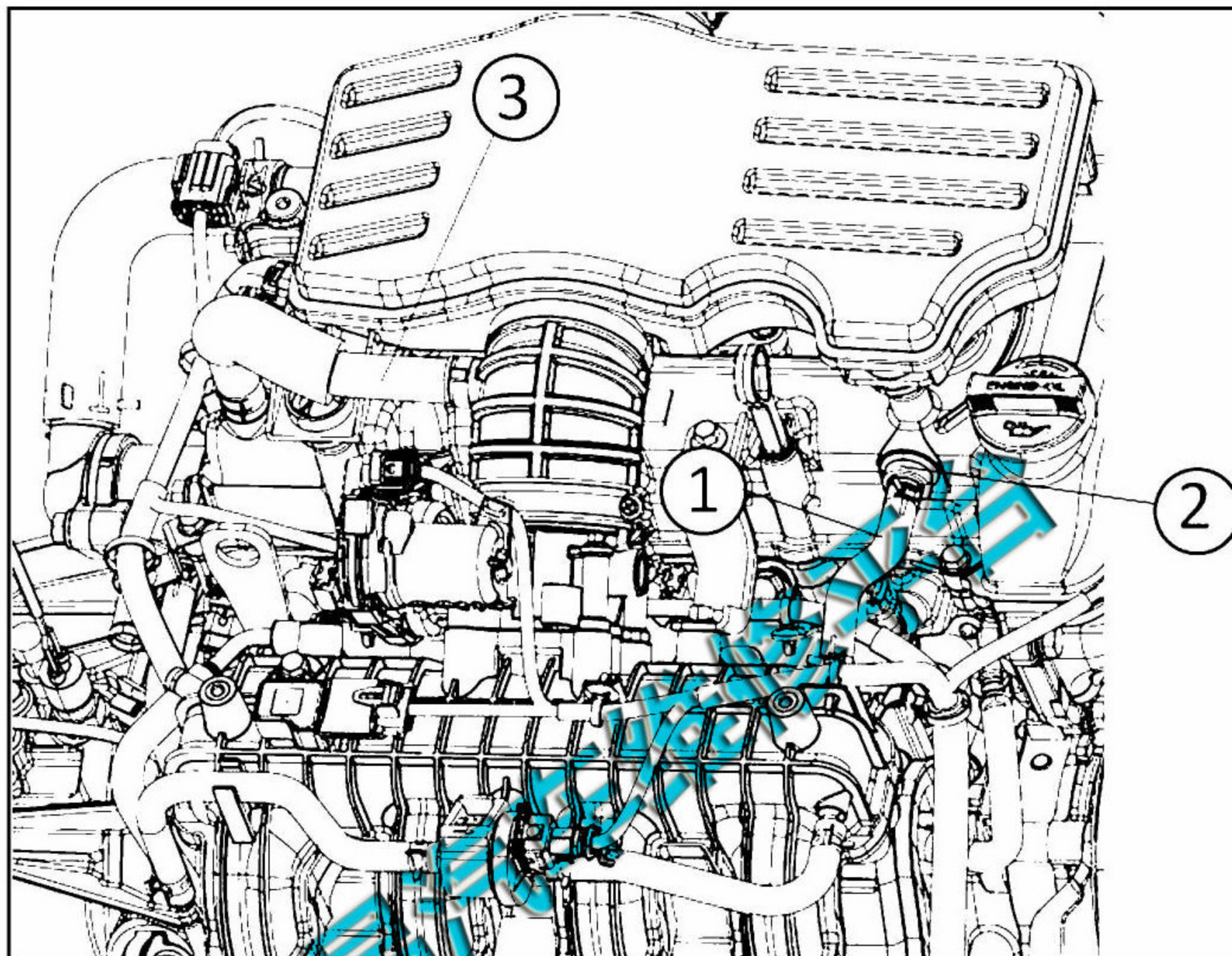


蒸发排放碳罐

蒸发排放碳罐是一个含有活性碳颗粒的排放控制

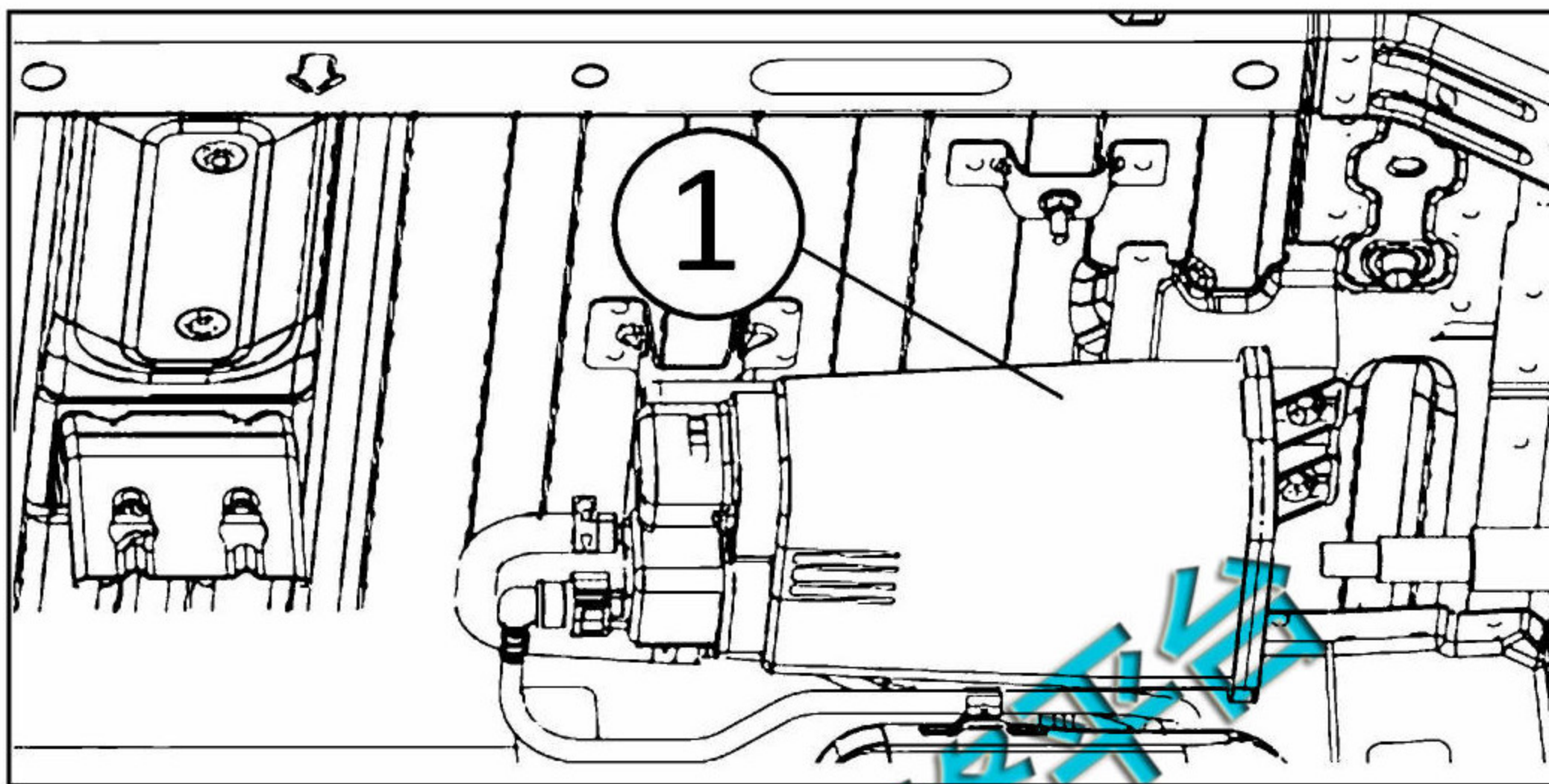
畅易汽车维修平台

部件位置图



项目	说明	项目	说明
1	压力调节阀通气软管	3	通气软管
2	PCV 阀		

碳罐部件位置图



项目	说明
1	碳罐

一般检查

通用设备

数字万用表

PCV 阀的检查

若发动机怠速不稳，检查曲轴箱通风阀是否阻塞，通风孔滤清器、空气滤清器滤芯是否过脏或软管是否堵塞。执行如下程序：

1. 从气门室盖上拆卸曲轴箱通风阀。
2. 使发动机怠速运转。
3. 将手指放在阀端，检查有无真空。若阀上无真空，检查是否存在如下条件：

- 软管堵塞
- 歧管端口堵塞
- 曲轴箱通风阀堵塞

PCV 阀或软管堵塞可导致如下故障：

- 发动机怠速不平稳
- 发动机失速或怠速过低
- 发动机机油泄漏
- 机油进入空气滤清器
- 发动机中的油污
- 发动机曲轴箱压力过高

PCV 阀或软管泄漏可导致如下条件：

- 发动机怠速不平稳
- 发动机失速
- 发动机怠速过高
- 发动机油泄漏

执行如下程序：

1. 从排污电磁阀上拆卸真空软管。
2. 使发动机怠速运转。
3. 手指放在真空软管的远端，检查管上是否有真空。若无真空，检查是否存在如下条件：
 - 真空软管堵塞
 - 真空软管破裂
4. 使用合适气源从碳罐控制阀进口吹入，从碳罐控制阀通道应该不通，如果出现泄漏，更换从碳罐控制阀。
5. 使用诊断仪驱动电磁阀，再使用合适气源从电磁阀进口吹入，控制阀通道应该相通，如果出现不通，检修电磁阀不工作的故障。

碳罐的检查

1. 检查碳罐上的通风管上的滤清器，如有堵塞、破裂、变形等，更换滤清器。
2. 碳罐外观检查：无破裂、变形，如有更换。
3. 取下碳罐，用手摇晃，如有异响，更换。
4. 检查碳罐上的连接软管，如有堵塞、破损的，更换。
5. 使用合适气源，从碳罐的某一管口吹入，另外两个管口应该有气流流出，如果没有气体流出，更换碳罐。

碳罐控制阀的检查

故障现象诊断与测试

通用设备

数字万用表

检查与确认

- 1. 确认顾客的问题。
- 2. 目视检查是否有明显的机械或电气损坏的痕迹。
- 3. 如果所观察或提出的问题明显且原因已经发现，则在进行下一个步骤之前，必须先将该原因修正。
- 4. 如果问题无法明显的发现，则确认故障并参阅症状表。

目视检查表

机械	电气
<ul style="list-style-type: none">• 软管 / 软管插头• 曲轴箱强制通风阀 (PCV)• 真空管• 蒸发排放碳罐• 蒸发排放系统管路	<ul style="list-style-type: none">• 电气插头• 线束• 保险丝• 继电器• 碳罐控制阀• 发动机控制模块 (ECM)

畅易汽车维修平台

故障症状表

如果故障发生但控制模块内未存贮故障诊断代码（DTC），并且无法在基本检查中确认故障原因的，则应根据下表列出的顺序进行故障诊断及排除。

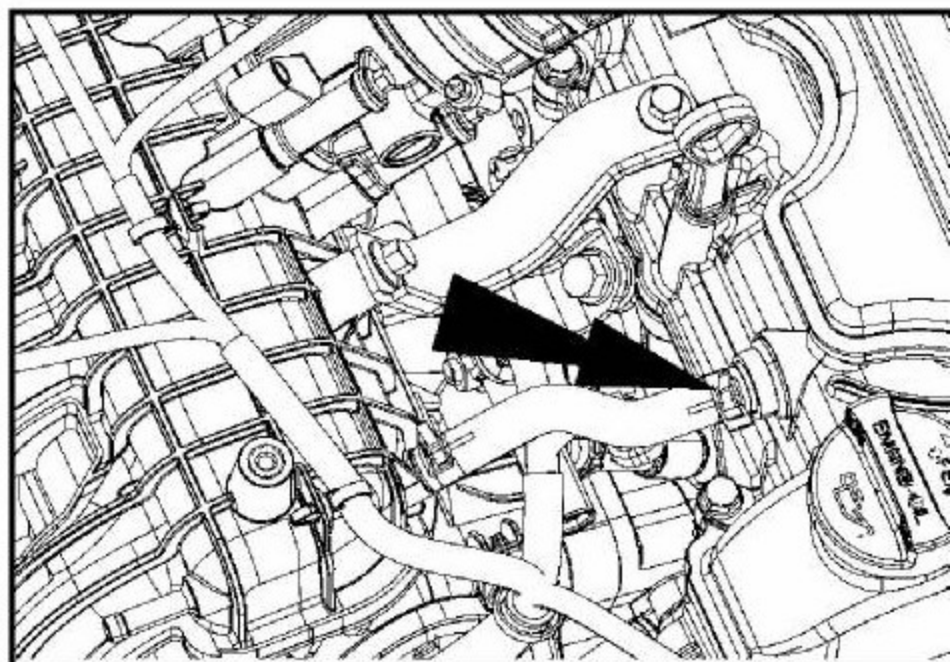
症状	可能原因	措施
曲轴箱压力过高	<ul style="list-style-type: none">•PCV 阀或软管堵塞或损坏• 曲轴箱通风机油分离器堵塞	<ul style="list-style-type: none">• 检查 PCV 系统组件是否堵塞，视需清洁或安装新的组件
	<ul style="list-style-type: none">• 发动机组件磨耗或损坏	参考：机械系统（3.1.2 机械系统，拆卸与安装）
蒸发排放系统泄漏	<ul style="list-style-type: none">• 排污管破裂• 碳罐破裂	<ul style="list-style-type: none">• 更换排污管• 更换碳罐
蒸发排放系统堵塞	<ul style="list-style-type: none">• 通风管路堵塞	<ul style="list-style-type: none">• 清洁通风管路• 更换通风管路• 更换通风管过滤器
	<ul style="list-style-type: none">• 排污管堵塞	<ul style="list-style-type: none">• 清洁排污口• 更换排污管
	<ul style="list-style-type: none">• 电磁阀管道堵塞	<ul style="list-style-type: none">• 清洁电磁阀管道• 更换电磁阀
碳罐控制阀不工作	<ul style="list-style-type: none">• 线路故障• 碳罐控制阀故障•ECM 故障	<ul style="list-style-type: none">• 诊断 DTC• 检修线路• 更换碳罐控制阀• 更换 ECM

拆卸与安装

PCV 阀

拆卸

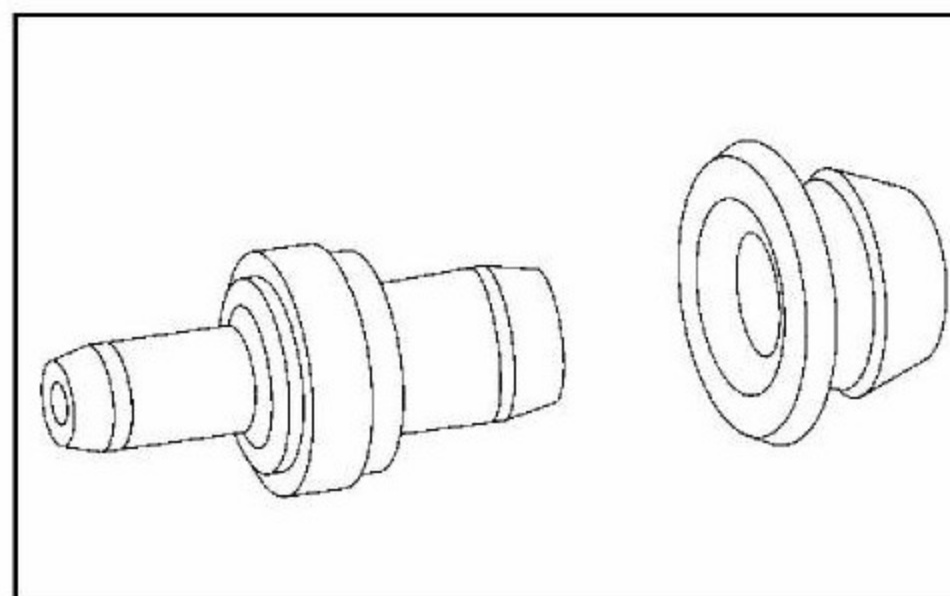
1. 松开压力调节阀通气软管固定弹簧卡箍，脱开压力调节阀通气软管。



2. 拆卸PCV 阀。




3. 检查PCV阀及密封圈，必要时更换。



安装

1. 安装顺序与拆卸顺序相反。

 注意：安装完成后应该检查进气歧管是否漏气。

参考：进气泄漏诊断流程(3.1.5进气系统，故障现象诊断与测试)。

碳罐控制阀

拆卸

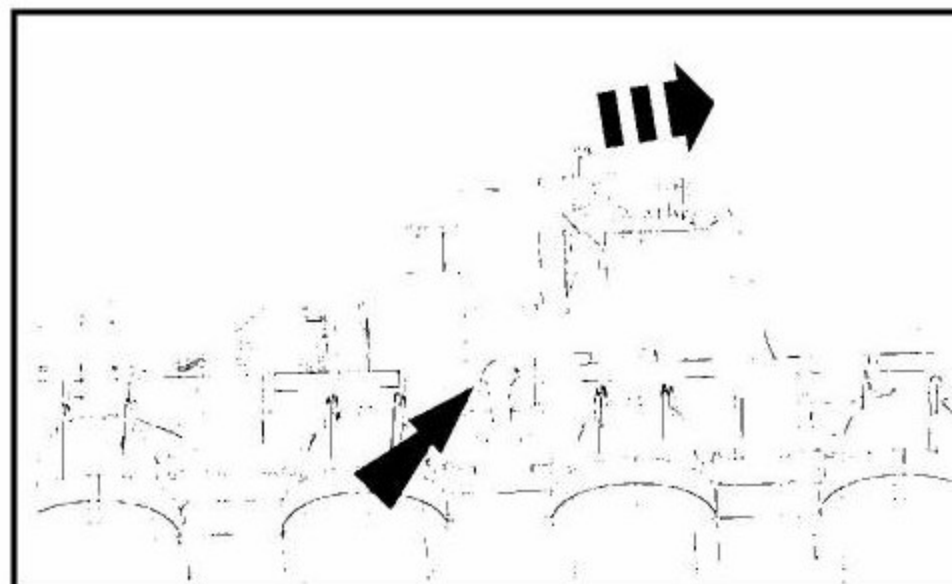
1. 断开蓄电池负极线束。

参考：蓄电池(3.1.10 充电系统，拆卸与安装)。


2. 拆卸碳罐控制阀支架螺栓，取下碳罐控制阀支架。

扭矩：10 N.m

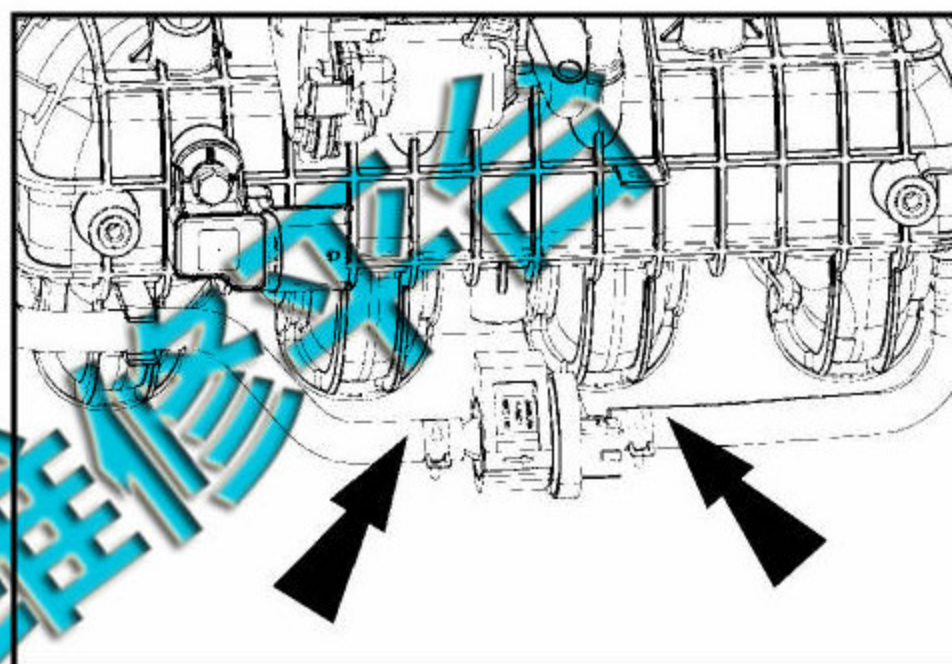
3. 断开碳罐控制阀线束接头。



4. 松开碳罐控制阀软管固定卡夹，脱开碳罐控制阀两端软管。

 注意：安装完成后应该检查进气歧管是否漏气。

参考：进气泄漏诊断流程(3.1.5进气系统，故障现象诊断与测试)。



碳罐

拆卸

1. 断开蓄电池负极线束。

参考：蓄电池 (3.1.10 充电系统，拆卸与安装)。

2. 拆卸燃油滤清器。

参考：燃油滤清器 (3.1.7 燃油系统，拆卸与安装)。

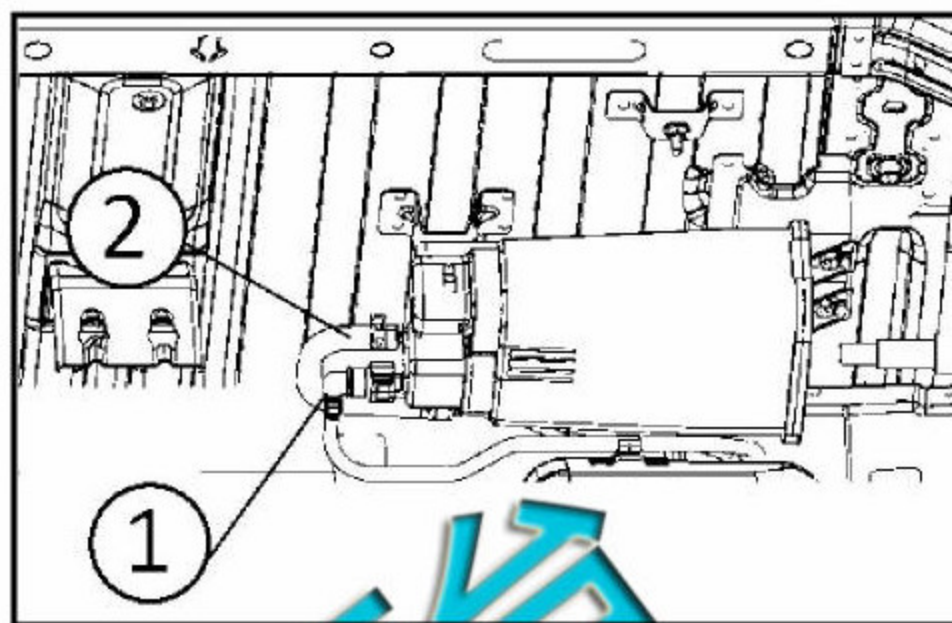
3. 断开碳罐的管路连接。

- 1) 脱开碳罐至电磁阀管路接头。
- 2) 脱开碳罐至油箱路接头。

4. 拆下碳罐。

安装

1. 安装顺序与拆卸顺序相反。



畅易汽车维修平台

3. 1. 12电子控制系统

规格

扭矩规格

名称	N. m	lb-ft	lb-in
进气压力温度传感器固定螺栓	10±1	—	89
火花塞	22±2	17	—
电子节气门体固定螺栓	10±1	—	89
发动机控制模块固定螺栓	10±1	—	89
曲轴位置传感器固定螺栓	10±1	—	89
凸轮轴位置传感器固定螺栓	10±1	—	89
水温传感器	15±2	—	—
燃油管总成固定螺栓	23±2	17	—
氧传感器	50±3	37	—
爆震传感器固定螺栓	23±2	17	—
机油控制阀固定螺栓	5.5±0.5	—	—

说明与操作

系统概述

长安发动机管理系统是以发动机控制模块(ECM)为核心的系统,其特征是电脑闭环控制、多点燃油顺序喷射、无分电器分组直接点火和三元催化器后处理。

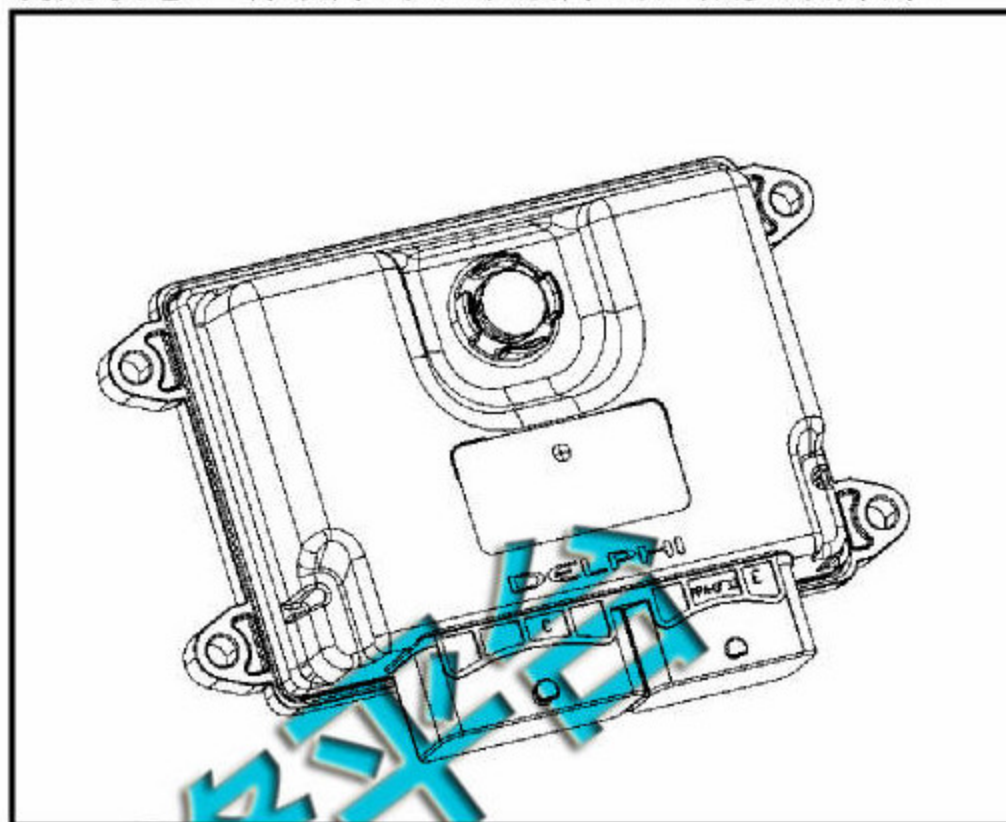
发动机控制模块(ECM)是长安专门为中国地区电喷市场开发的,设计上运用了最新的电子硬件技术,实现了较高的性价比。硬件上采用了32位微处理器(CPU),具有充足的内存,高强的运算速度,可灵活定义的I/O输入输出口。软件采用长安模块化C语言编写的第二代控制软件。该系统具备了满足目前国五和EOBD法规所需的所有技术规格。由此组成的系统主要功能包括:

- 整车主电源继电器控制;
- 速度密度法空气计量;
- 凸轮轴判缸技术;
- 闭环控制多点顺序燃油喷射;
- 可进行IVCP和进排气双可变进气相位(DICP)凸轮控制;
- 可进行有回油、无回油和有限回油不同供油方式的控制;
- 燃油油泵工作控制;
- ECM内置点火驱动模块,无分电器式分组直接点火;
- 线性EGR控制;
- 爆震控制;
- 电子节气门阀体(ETC)怠速控制;
- 即插即用式双温区空调控制;
- 支持电子水泵,可控燃油泵;
- 冷却液箱风扇控制;
- 碳罐电磁阀控制;
- 系统自诊断功能;
- 过电压保护;
- 机械或电子增压控制;
- 拥有AT和AMT拓展应用技术;
- 即插即用式ECM防盗控制(防盗器需经长安认证);
- CAN总线通讯接口可与自动变速箱控制模块(TCM)、车身控制模块(BCM)或ABS等系统通讯;
- 开放式、模块化C语言编程。

部件说明

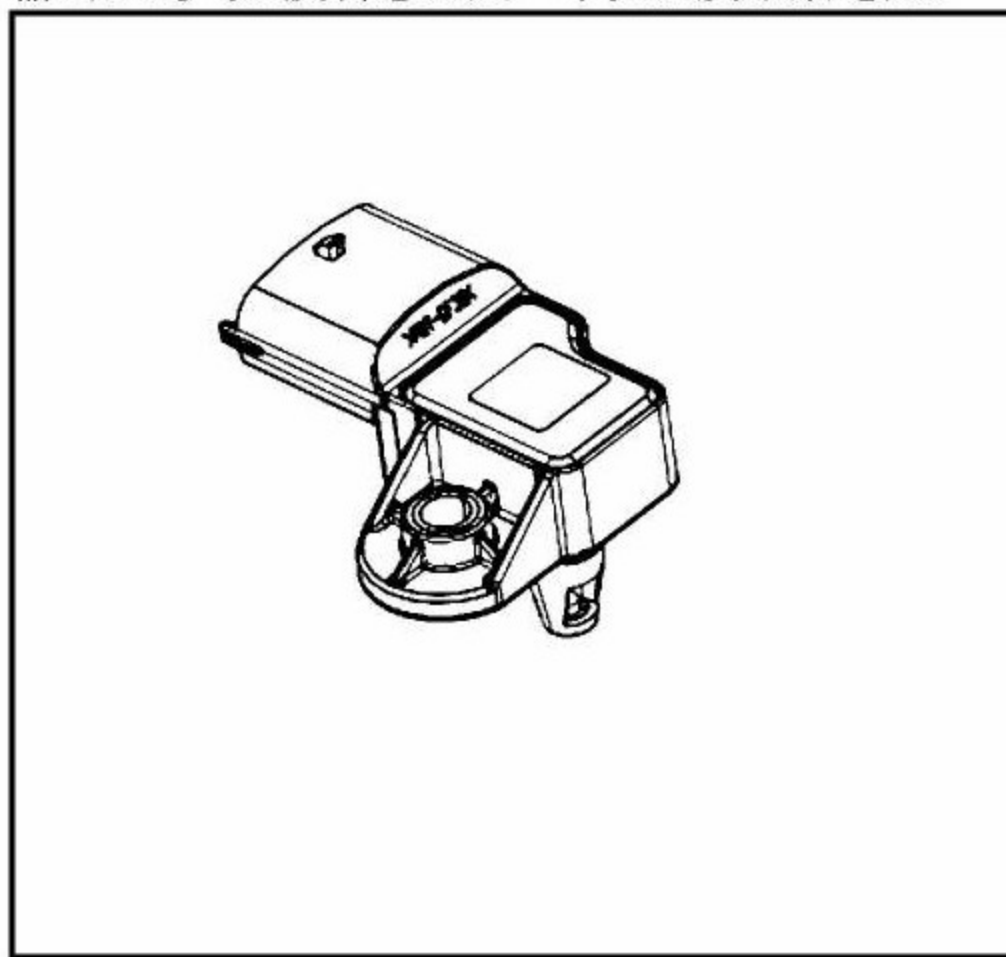
发动机控制模块

发动机控制模块ECM安装在发动机舱右减振器支座旁,接收输入信号,输出控制信号及检测系统的状态,有故障时记录故障码,点亮故障灯。



进气压力温度传感器 MAP、IAT

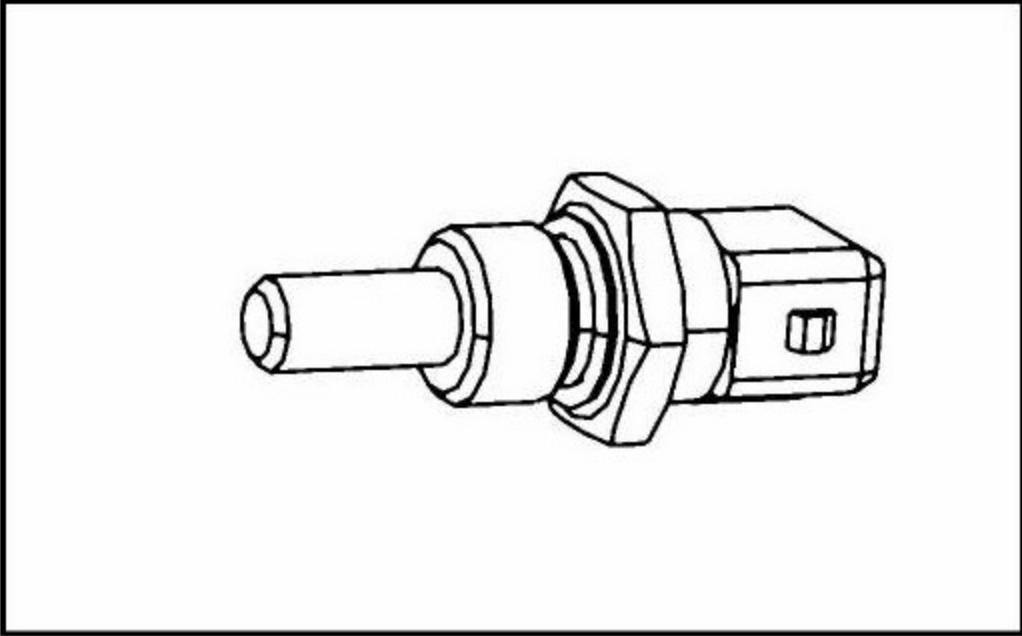
进气温度压力传感器安装在进气歧管上,部件集成了两个传感器:进气压力传感器和进气温度传感器,两个传感器信号都作为空气计量的信号。进气压力感应元件测量因发动机负荷和转速变化而导致的进气歧管压力变化。它将这些变化转换为电压输出。进气温度传感器是一个负温度系数电阻。



水温传感器 ECT

水温传感器直接安装到气缸盖中冷却液输出管道上。水温传感器是一种负温度系数(NTC)电阻器。利用水温传感器的电压降,ECM就可以计算冷却液温度。来自水温传感器的信号是供给ECM。

来控制做为冷却风扇电机的控制并且能够依据目前的发动机状况来精确的判断燃油与点火。水温传感器输出也提供仪表板温度表的输入信号。



电子节气门总成

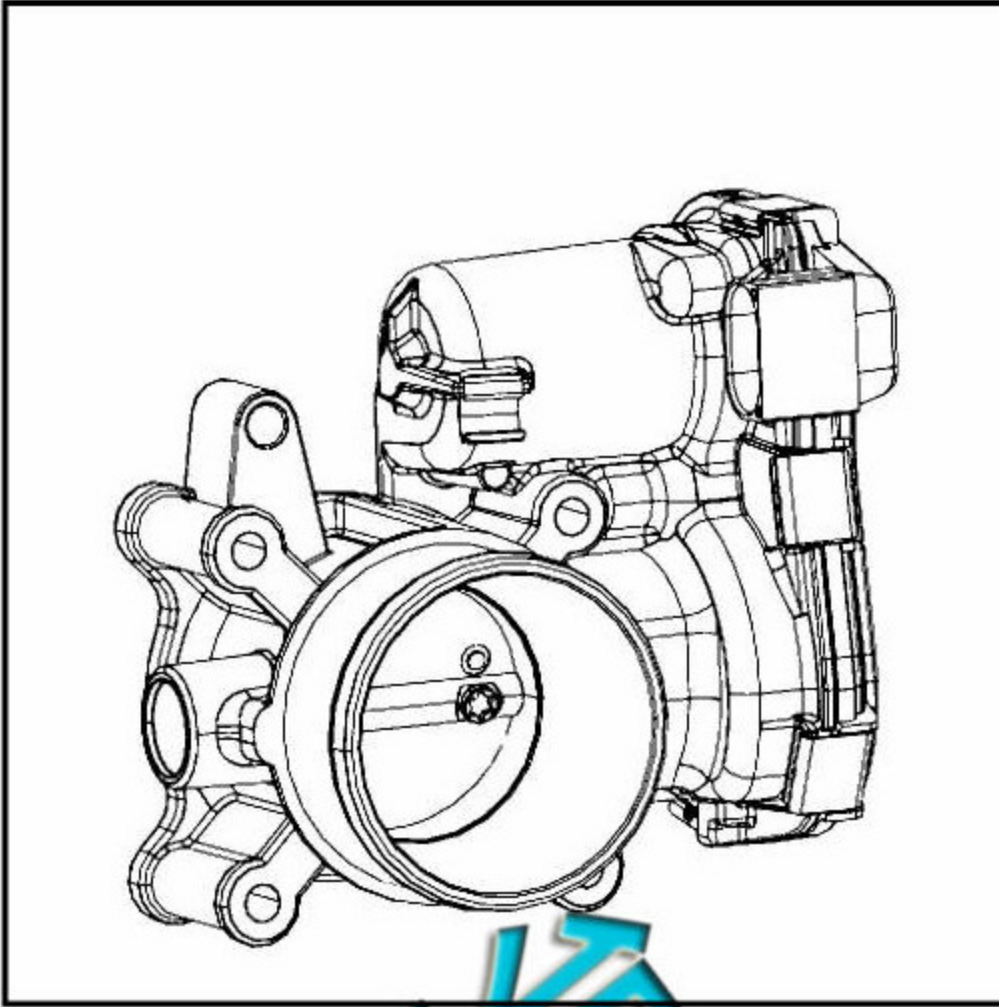
电子节气门总成集成了执行电机和两个节气门位置传感器，电子节流阀体由驱动电机通过一套减速机构进行驱动，同时节气门位置传感器可以实时监测电机的位置。电子节气门通过电子油门踏板的信号来调整发动机的负载，它通过一个直流电机来控制节气门开度使发动机从怠速位置到全负荷。

节气门开度的反馈信号由2个集成在节流阀体内的电位计提供。它们的供电电源与接地都是公用的，由发动机模块提供。

节气门位置传感器由碳膜电阻和滑动指针构成，是一个具有线性输出的角度传感器，由两个圆弧形滑触电阻和两个滑触臂组成。滑触臂的转轴跟节气门轴连接在同一个轴线上。滑触电阻的两端加上 5 V 的电源电压。

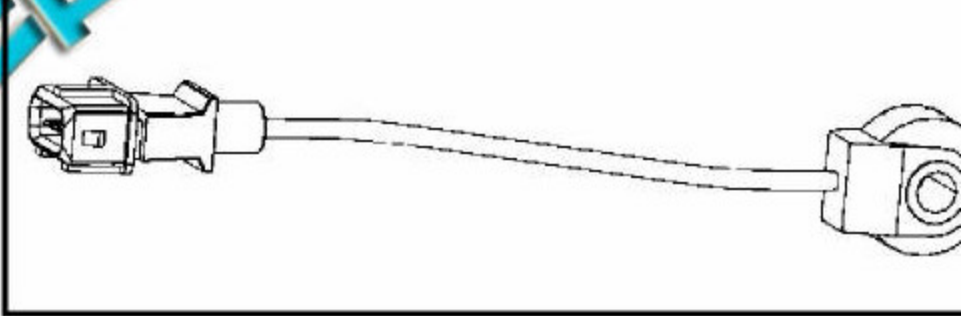
当节气门转动时，滑触臂跟着转动，同时在滑触电阻上移动，并且将触点的电位作为输出电压引出。所以它实际上是一个转角电位计，电位计输出与节气门位置成比例的电压信号。

节气门驱动电机是一台微型电机，该电机驱动一套特殊的齿轮减速机构及一根双向弹簧，当系统断电状态下，由该机构保证节气门阀片的开度维持在大于怠速位置，又不能过高的一个安全位置，保证车辆继续具有行驶能力，如果发动机电控系统进入该故障模式后，踩加速踏板时，电子节流阀体的阀板将不再动作。



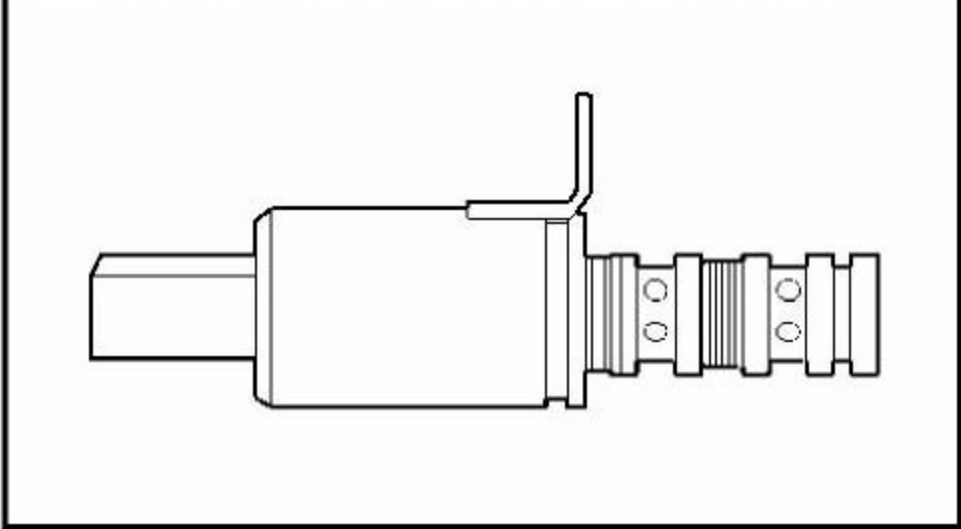
爆震传感器KS

爆震传感器直接安装在发动机缸体上并且位于进气歧管下部。爆震传感器会记录发动机本体在增加燃烧噪音时所增加的震动。ECM使用爆震传感器的信号来调整点火与供油特性以避免燃油预燃。



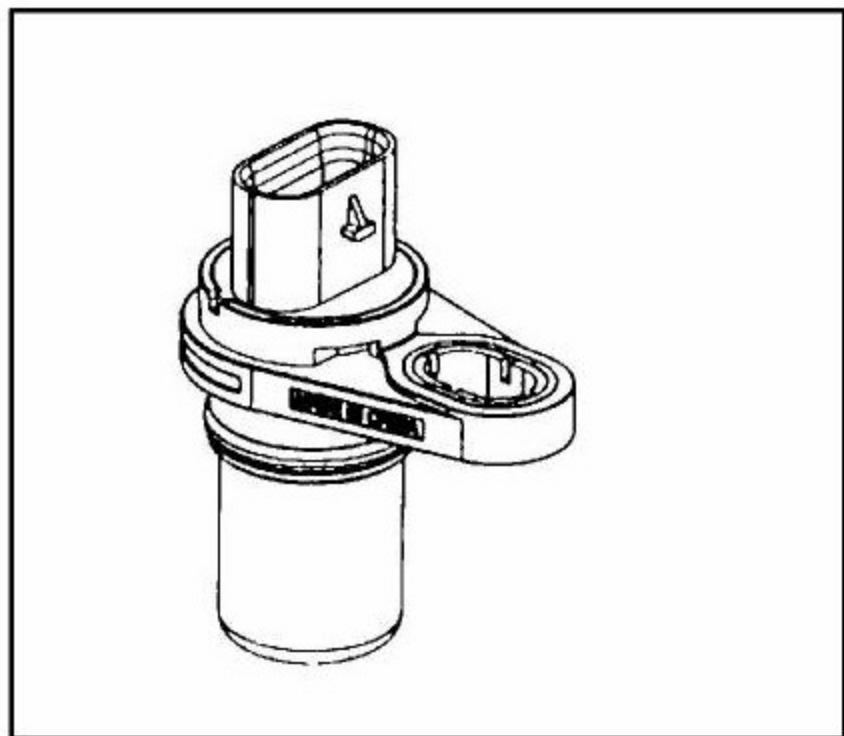
机油控制阀OCV

机油控制阀安装在发动机前端的机油泵前罩壳总成上，机油控制阀受 ECM 的占空比信号的控制，改变VVT机构的机油油路的走向，从而改变VVT 机构凸轮轴走向相位，改变气门正时。



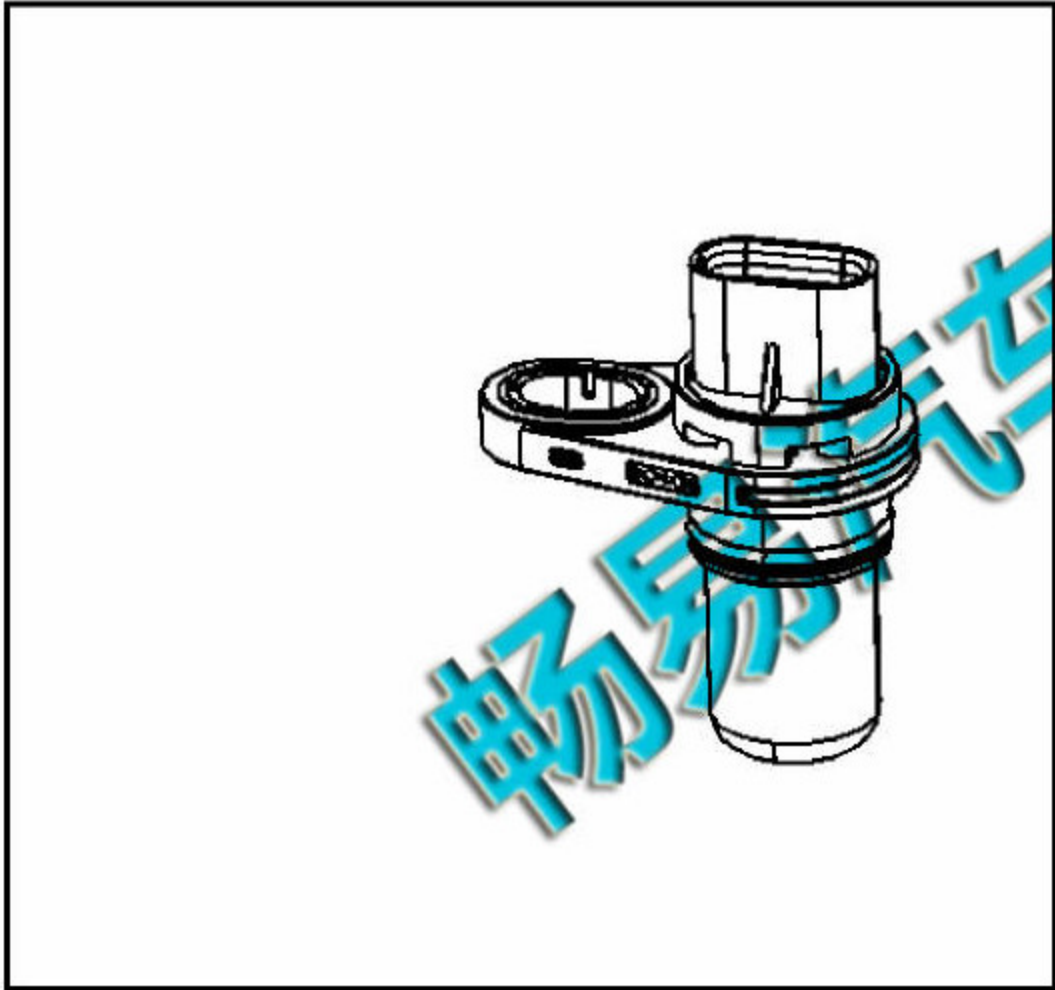
凸轮轴位置传感器 CMP

凸轮轴位置传感器安装在气门室罩盖后部，信号轮 安装在进气凸轮轴后部，和进气凸轮轴同步运转。凸轮轴位置传感器是一种霍尔效应传感器，为ECM提供进气凸轮轴的相位信息，判断发动机所处工作循环行程，同时根据发动机其他传感器信息，使 ECM对进气可变正时电磁阀进行控制。



曲轴位置传感器 CKP

曲轴位置传感器是一种安装于曲轴箱上的电磁感应传感器，曲轴位置传感器信号用来撷取曲轴转速信号盘信号齿圈。信号齿圈有58个齿，ECM依据缺齿信号判断一缸上止点位置。曲轴位置传感器是不可调整的，并且在安装时不需要进行设定程序。

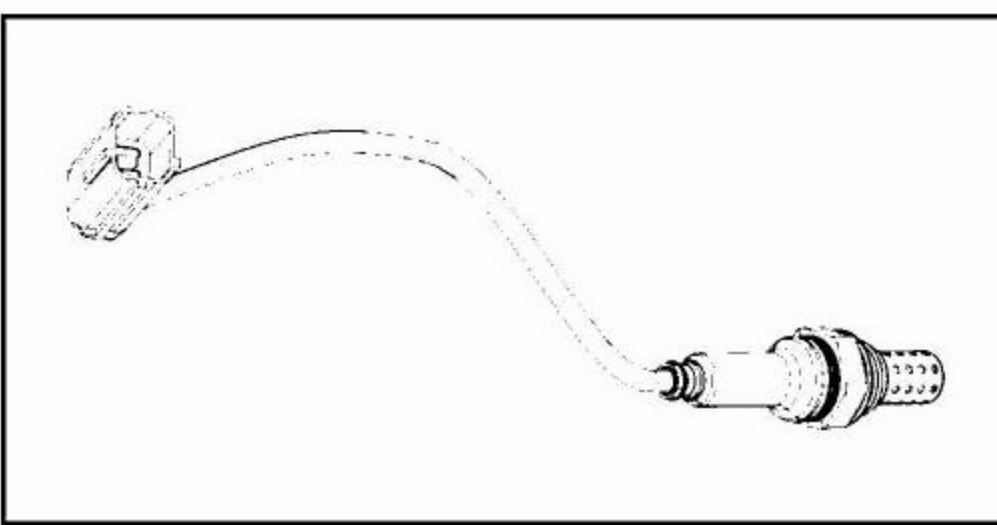


前氧传感器

前氧传感器位于排气歧管上，三元催化器之前，是一种氧化锆型氧传感器。前氧传感器是用来监控燃烧室中空气燃油混合燃烧后产生气体的含氧量。来自前氧传感器的信号由ECM接收并且用来调整喷油脉冲宽度。

后氧传感器

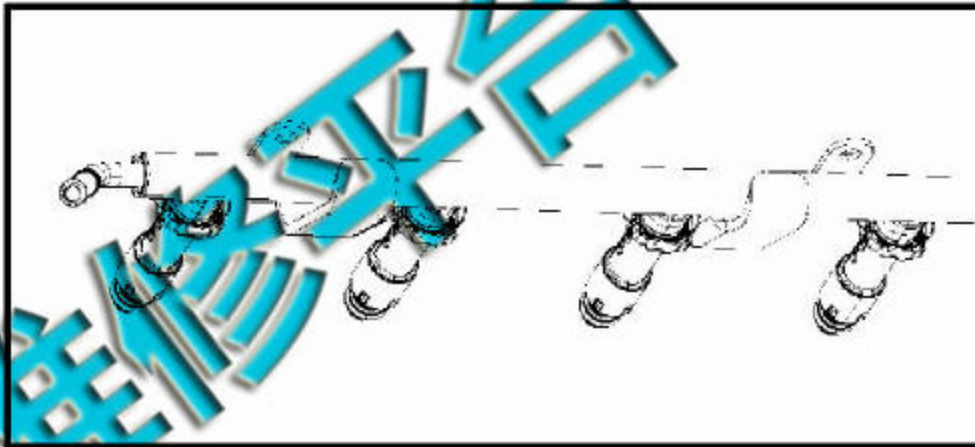
后氧传感器位于三元催化器后，用来检测三元催化器的催化转化能力和储氧能力，后氧传感器是一种氧化锆型氧传感器，ECM接收后氧传感器信号与前氧传感器信号比较。若三元催化转换器工作正常，燃油发动机电子控制系统处于闭环控制时，传感器电压以 0.45 V 的电压稳定输出。



燃油总管总成

燃油总管总成是发动机燃油供给系统中非常重要的一个零部件，主要由分配管、喷油器、卡夹等组成。

基本工作原理为：根据ECU信号打开或关闭喷油器，进行喷油。



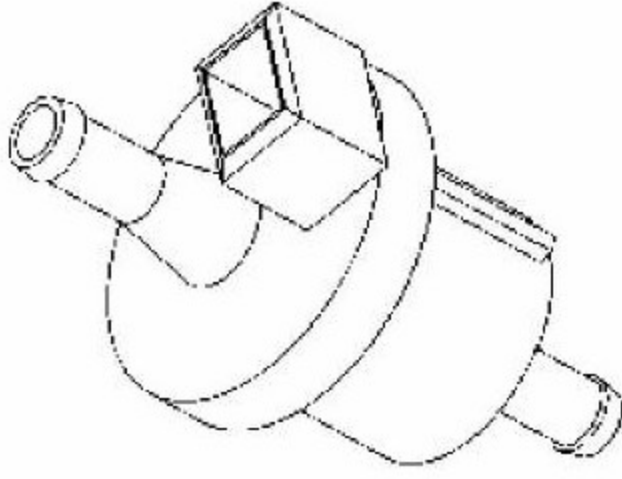
点火线圈

点火线圈分别由初级绕组、次级绕组和铁芯、外壳组成，当初级绕组的接地通道接通时，初级绕组充电，一旦ECU将初级绕组电路切断，则充电终止，同时在次级绕组中感应出高压电，使火花塞放电。

碳罐控制阀

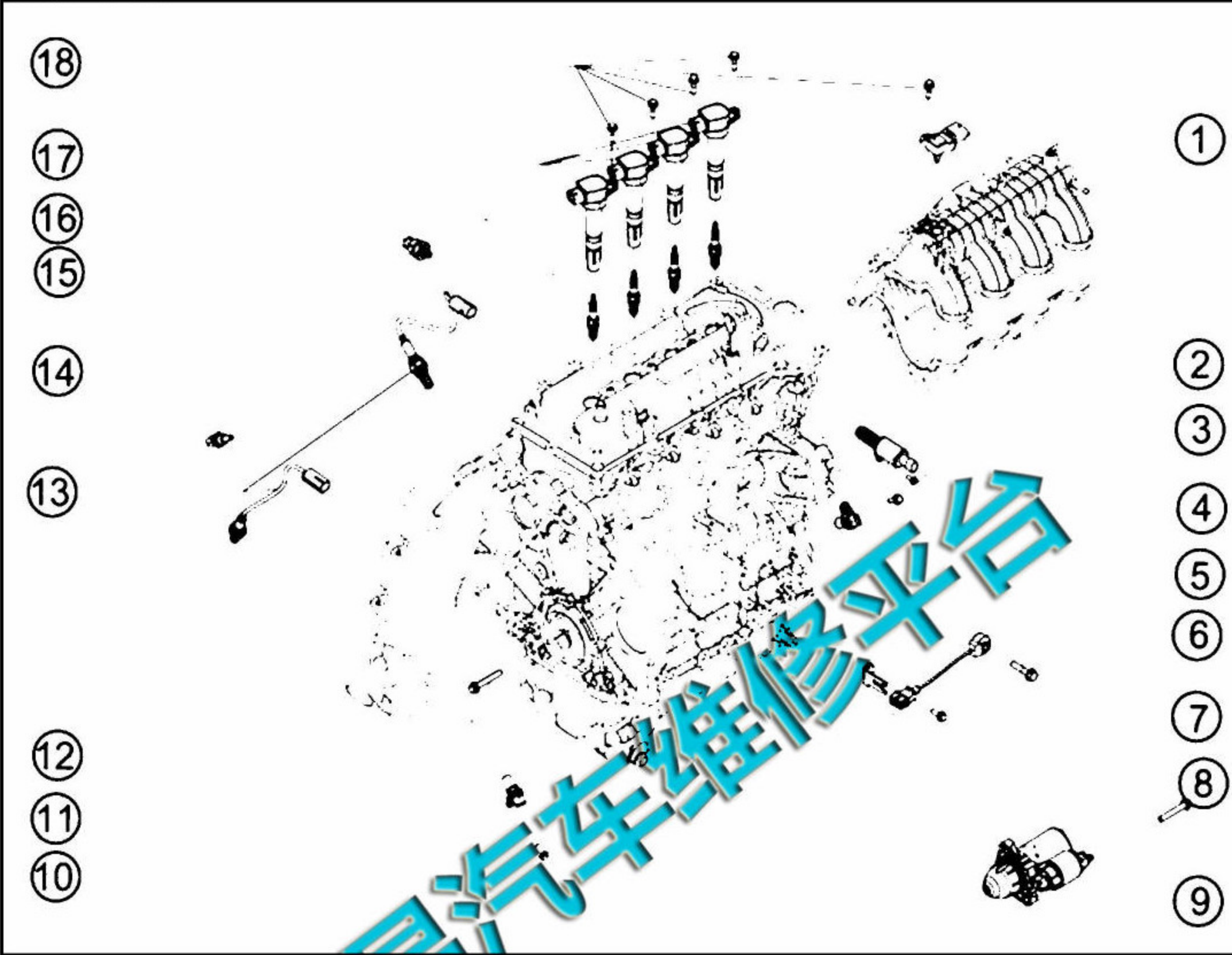
碳罐控制阀安装于发动机进气歧管上，用于控制碳罐排污气流的流量，碳罐控制阀由ECM的占空比信号控制清洗流量，在下列工况下，碳罐将不进行排污：

- 发动机冷启动后一段时间。
- 发动机冷却液温度比较低。
- 发动机怠速运行阶段。
- 发动机大负荷阶段。
- 系统重要传感器有故障。



畅易汽车维修平台

部件位置图



项目	说明	项目	说明
1	进气温度压力传感器总	10	螺栓
2	OCV阀总成	11	凸轮轴位置传感器总成
3	机油控制阀安装螺栓	12	六角法兰面螺栓
4	曲轴位置传感器总成	13	氧传感器
5	爆震传感器总成	14	水温传感器
6	螺栓	15	机油压力报警器总成
7	螺栓	16	火花塞总成
8	2号线束支架	17	点火线圈总成
9	启动电机	18	螺栓

一般检查

通用工具

长安汽车专用诊断仪
数字式万用表

DTC 的读取程序

- 1、进行必要的汽车准备工作及外观检查。
- 2、将诊断仪连接到位于驾驶舱内的诊断接口。
- 3、使用诊断仪诊断故障码 DTC。

执行部件测试程序

- 1、进行必要的汽车准备工作及外观检查。
- 2、将诊断仪连接到位于驾驶舱内的汽车诊断接口。
- 3、用诊断仪进入主动测试菜单，执行需要的执行部件测试。

数据流的读取程序

- 1、进行必要的汽车准备工作及外观检查。
- 2、将诊断仪连接到位于驾驶舱内的汽车诊断接口。
- 3、用诊断仪进入发动机系统读取数据流。

系统及车辆状态检查

1、钥匙开关旋至运转档，发动机静止

发动机故障指示灯亮，但应无故障码；

进气歧管绝对压力传感器应显示当地当时的大气压力值；

调节油门拉索及踏板螺钉，确保节气门开度的关闭和全开；

正常怠速状态下，水温达到 80℃ 以上，氧传感器加热时，前氧传感器电压读数应在 100mv 至 900mv 之间跃变，跃变次数应大于 6 次/10 秒；

怠速阀的位置基于发动机的温度，热机时开度小，冷机时开度大。

2、钥匙开关旋至停车档

关断钥匙开关后，若电子节气门阀片没有动作，同时 ECM 电源立刻关断，检查 ECM 常电源线是否误接至点火开关；它将导致发动机再起困难和减速熄火，也可能影响排放性能。

3、起动发动机

若起动性能不良，检查是否完成初始化操作，供油系统零部件及其连接状况，油路是否有油和通畅，点火系统零部件及其连接状况；

若上述无问题，检查电子节气门，确认指令对其有效。

4、怠速检查

发动机故障指示灯灭，且无故障码；

电瓶电压显示发电机是否正常工作：

过高：可能发电机调节器故障；

过低：可能是发电机连线不当或发电机故障；

进气歧管压力可预示进气有无漏气和气门问题。气门间隙过小，此值偏高，可能影响的动力性，并因排气门过早开启，排温升高缩短氧传感器及三元催化器使用寿命；

此外，排气系统堵塞(如:有异物存在于三元催化器内，或三元催化器内部破碎)，也会造成此值偏高；

怠速节气门位置开度太低，预示进气系统漏气；太高则预示节气门体被堵塞；

氧传感器值跳变次数太少，预示氧传感器失效；

5、空调系统检查

空调开启时目标怠速增加 130RPM，故障发生后，发动机怠速应在原有怠速上增加 130RPM 以上；

6、驾驶检查

车速及氧传感器故障在此过程中被诊断替代控制方案在故障被检出后生效。

故障现象诊断与测试

通用设备

数字式万用表
长安汽车专用诊断仪
排气背压表
气缸压力表
燃油压力表

检查与确认

- 1、确认顾客的问题。
- 2、目视检查是否有明显的机械或电气损坏的痕迹。
- 3、如果所观察或提出的问题明显且已经发现原因，则在进行下一个步骤之前，必须先将该原因修正。
- 4、如果问题无法明显的发现，则确认故障并用诊断仪来诊断系统。

目视检查表

电气
保险丝
• 线束
• 线束插头
• 继电器
• 传感器
• 开关
• 发动机控制模块 ECM

故障症状表

长安发动机管理系统故障码表如下：

序号	故障码	故障代码信息
1	P 0012	进气 VCP 凸轮轴相位误差大
2	P 0015	排气 VCP 凸轮轴相位误差大
3	P 0016	进气 VCP 凸轮齿学习偏差超出范围
4	P 0017	排气 VCP 凸轮齿学习偏差超出范围
5	P 0026	进气 VCP 液压控制阀钳住
6	P 0027	排气 VCP 液压控制阀钳住
7	P 0031	前氧传感器加热器短路到低电压
8	P 0032	前氧传感器加热器短路到高电压
9	P 0037	后氧传感器加热器短路到低电压
10	P 0038	后氧传感器加热器短路到高电压
11	P 0068	电子节气门空气流量错误
12	P 0075	进气 VCP 液压控制阀线圈断开
13	P 0076	进气 VCP 液压控制阀线圈低电压
14	P 0077	进气 VCP 液压控制阀线圈高电压
15	P 0078	排气 VCP 液压控制阀线圈断开
16	P 0079	排气 VCP 液压控制阀线圈低电压
17	P 0080	排气 VCP 液压控制阀线圈高电压
18	P 0107	进气压力传感器线路低电压或断路
19	P 0108	进气压力传感器线路高电压
20	P 0112	环境温度传感器线路低电压
21	P 0113	环境温度传感器线路高电压或断路
22	P 0117	冷却液温度传感器线路低电压
23	P 0118	冷却液温度传感器线路高电压或断路
24	P 0122	电子节气门位置传感器 1#线路低电压
25	P 0123	电子节气门位置传感器 1#线路高电压
26	P 0130	前氧传感器断路
27	P 0131	前氧传感器短路到低电压
28	P 0132	前氧传感器短路到高电压
29	P 0133	前氧响应过慢
30	P 0134	前氧响应过慢
31	P 0136	后氧传感器断路
32	P 0137	后氧传感器短路到低电压
33	P 0138	后氧传感器短路到高电压
34	P 014C	前氧响应过慢
35	P 014D	前氧响应过慢
36	P 0171	非怠速工况燃油系统过稀
37	P 0172	非怠速工况燃油系统过浓
38	P 0222	电子节气门位置传感器 2#线路低电压
39	P 0223	电子节气门位置传感器 2#线路高电压
40	P 0230	油泵继电器故障
41	P 0261	1 缸喷嘴线路低电压故障
42	P 0262	1 缸喷嘴线路高电压故障
43	P 0264	2 缸喷嘴线路低电压故障
44	P 0265	2 缸喷嘴线路高电压故障
45	P 0267	3 缸喷嘴线路低电压故障
46	P 0268	3 缸喷嘴线路高电压故障
47	P 0270	4 缸喷嘴线路低电压故障

48	P 0271	4 缸喷嘴线路高电压故障
49	P 0300	单缸或多缸失火
50	P 0324	爆震控制系统故障
51	P 0325	爆震传感器故障
52	P 0335	曲轴位置传感器线路无信号
53	P 0336	曲轴位置传感器线路信号干扰
54	P 0340	凸轮轴位置传感器线路无信号
55	P 0340	进气 VCP 凸轮轴位置传感器状态诊断
56	P 0341	进气 VCP 目标轮诊断故障
57	P 0341	凸轮轴位置传感器线路信号干扰
58	P 0351	点火线圈“A”断开（1、4 缸）
59	P 0352	点火线圈“B”断开（2、3 缸）
60	P 0366	排气 VCP 目标轮—CAM 传感器故障
61	P 0420	催化转化器转化效率低
62	P 0458	碳罐电磁阀线路短路到低电压或断路
63	P 0459	碳罐电磁阀线路短路到高电压
64	P 0480	低速风扇故障
65	P 0481	高速风扇故障
66	P 0502	车速传感器无信号(车速信号来自 Can)
67	P 0504	制动开关相关性故障
68	P 0506	怠速转速过低
69	P 0507	怠速转速过高
70	P 0557	刹车助力真空压力传感器短路到低电压或断开
71	P 0558	刹车助力真空压力传感器短路到高电压
72	P 0562	系统电压低
73	P 0563	系统电压高
74	P 0571	制动时制动灯的开关状态没有发生改变
75	P 058A	蓄电池传感器故障
76	P 0598	电子节温器加热控制电路低电压
77	P 0599	电子节温器加热控制电路高电压
78	P 0601	ROM 错误
79	P 0604	RAM 错误
80	P 0604	RAM 堆栈错误
81	P 0606	ECM 处理器 A/D 转换故障
82	P 0606	ECM 处理器故障
83	P 0606	ECM 处理器故障
84	P 0606	ECM 处理器故障
85	P 0606	ECM 处理器故障
86	P 0606	ECM 处理器 A/D 转换故障
87	P 060A	ECM 处理器故障
88	P 060A	ECM 处理器故障
89	P 060A	ECM 处理器故障
90	P 0616	起动电机继电器低电压
91	P 0617	起动电机继电器高电压
92	P 0641	ETC 参考电压 A#幅值故障
93	P 0646	空调离合器继电器线路短路到低电压或断路
94	P 0647	空调离合器继电器线路短路到高电压
95	P 0651	ETC 参考电压 B#幅值故障
96	P 065B	智能发电机电气故障
97	P 065C	智能发电机机械错误

98	P 0685	主继电器故障
99	P 0685	主继电器故障
100	P 0831	离合器顶部开关线路信号常低
101	P 0832	离合器顶部开关线路信号常高
102	P 0A3B	智能发电机温度过高
103	P 1167	前氧减速断油时过浓
104	P 1171	前氧加速加浓时过稀
105	P 1336	58 齿齿轮误差未学习
106	P 1515	起动机状态输入断开
107	P 1516	ETC 驱动稳态诊断错误
108	P 1561	传动链状态输入 short low
109	P 1562	传动链状态输入 short high
110	P 1563	逻辑诊断传动链状态 StuckLow
111	P 1564	逻辑诊断传动链状态 StuckHigh
112	P 1565	起停开关信号干扰
113	P 1567	电池温度过高
114	P 1568	电池充电不足
115	P 1569	电池容量过低
116	P 156B	系统电压故障
117	P 156C	电池合理性诊断
118	P 1610	防盗器未学习故障
119	P 1615	启动相关继电器 open
120	P 1616	启动继电器粘连
121	P 1690	防盗器无响应
122	P 1691	防盗器认证失败
123	P 2101	ETC 驱动动态诊断错误
124	P 2104	发动机强制怠速
125	P 2105	发动机强制停机
126	P 2106	发动机性能限制
127	P 2110	发动机功率管理
128	P 2119	电子节气门回位故障
129	P 2122	电子油门踏板位置传感器 1#线路低电压
130	P 2123	电子油门踏板位置传感器 1#线路高电压
131	P 2127	电子油门踏板位置传感器 2#线路低电压
132	P 2128	电子油门踏板位置传感器 2#线路高电压
133	P 2135	电子节气门位置传感器 1#、2#线路相关性故障
134	P 2138	电子油门踏板位置传感器 1#、2#线路相关性故障
135	P 2187	怠速工况燃油系统过稀
136	P 2188	怠速工况燃油系统过浓
137	P 2300	点火线圈“A”短路到低电压（1 缸）
138	P 2301	点火线圈“A”短路到高电压（1 缸）
139	P 2303	点火线圈“B”短路到低电压（3 缸）
140	P 2304	点火线圈“B”短路到高电压（3 缸）
141	P 2A01	后氧传感器减速断油响应过慢
142	U 0001	CAN 通讯故障
143	U 0028	LIN 通讯故障
144	U 0073	CAN 总线关闭
145	U 0121	ECM 与 ABS 控制模块通讯丢失
146	U 0126	ECM 与助力转向角度控制模块通讯丢失
147	U 012D	ECU 与智能发电机通讯丢失

148	U 0131	ECM 与电子助力转向控制模块通讯丢失
149	U 0146	ECM 与 GW 通讯丢失
150	U 0151	ECM 与安全气囊控制模块通信丢失
151	U 029A	ECU 与电池传感器通讯丢失
152	U 0140	ECM 与车身控制模块通讯丢失
153	U 0164	ECM 与 HVAC 控制模块通讯丢失

具体的故障诊断流程

故障码详解

故障码 P0012：进气 VCP 凸轮轴相位误差大

检测启动条件：

- 发动机处于运转状态
- 无 VVT 部件故障，无曲轴位置传感器故障，无系统电压故障
- 当前 VVT 开度变化速率小于 15 度/秒

故障判定标准：ECM 监测到的 VVT 相位误差大于 15 度；或 VVT 实际开度大于 5 度且<50 度时，VCP 实际控制 Duty Cycle >0.9 或< 0.1

应急控制方案：进气 VCP 工作在缺省模式，不再动作。

可能的故障原因：油路油压异常，进气 VVT 液压阀卡住

故障码 P0015：排气 VCP 凸轮轴相位误差大

检测启动条件：

- 发动机处于运转状态
- 无 VVT 部件故障，无曲轴位置传感器故障，无系统电压故障
- 当前 VVT 开度变化速率小于限值

故障判定标准：ECM 监测到的 VVT 相位误差大于限值；或 VVT 实际开度在规定范围内时，VCP 实际控制 Duty Cycle 超出正常范围

应急控制方案：排气 VCP 工作在缺省模式，不再动作，同时进行 Valve Clean

可能的故障原因：油路油压异常，排气 VVT 液压阀卡住

故障码 P0016：进气 VCP 凸轮齿学习偏差超出范围

检测启动条件：

- VVT 系统对于齿偏差学习已完成
- 无 VVT 部件故障，无曲轴位置传感器故障，无系统电压故障
- 发动机处于运转状态

故障判定标准：ECM 监测到 VVT 凸轮齿学习偏差小于 0.2 或者大于 0.35.

应急控制方案：进气 VCP 工作在缺省模式，不再动作。

可能的故障原因：

- VVT 部件安装时相对凸轮轴偏差过大

故障码 P0017：排气 VCP 凸轮齿学习偏差超出范围

检测启动条件：

- VVT 系统对于齿偏差学习已完成
- 无 VVT 部件故障，无曲轴位置传感器故障，无系统电压故障
- 发动机处于运转状态

故障判定标准：ECM 监测到 VVT 凸轮齿学习偏差超出正常范围.

应急控制方案：排气 VCP 工作在缺省模式，不再动作，同时进行 Valve Clean

可能的故障原因：

- VVT 部件安装时相对凸轮轴偏差过大

故障码 P0026：进气 VCP 液压控制阀钳住

检测启动条件：

- 发动机处于运转状态
- 无 VVT 部件故障，无曲轴位置传感器故障，无系统电压故障
- OCV 阀清洗功能没有作动

故障判定标准：ECM 监测到 VVT 实际相位>50 度同时相位误差<-20 度，或 VVT 实际相位<10 度同时相位误差> 20 度。

应急控制方案：进气 VCP 工作在缺省模式，不再动作。

可能的故障原因：

- VVT 液压阀卡住

故障码 P0027：排气 VCP 液压控制阀钳住

检测启动条件：

- 发动机处于运转状态
- 无 VVT 部件故障，无曲轴位置传感器故障，无系统电压故障
- OCV 阀清洗功能没有作动
- VVT 需求相位小于限值或者 VVT 实际相位小于限值

故障判定标准：ECM 监测到 VVT 实际相位

绝对值小于限值同时相位误差大于限值，或 VVT 实际相位绝对值大于限值同时相位误差大于限值。

应急控制方案：排气 VCP 工作在缺省模式，不再动作，同时进行 Valve Clean

可能的故障原因：

- VVT 液压阀卡住

故障码 P0031：前氧传感器加热线路短路到低电压

检测启动条件：

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准：ECM 监测到前氧传感器加热线路与地短路

应急控制方案：进气 VCP 工作在缺省模式，不再动作。

可能的故障原因：

- 前氧传感器与 ECM 之间的加热线路发生短路故障
- 前氧传感器接插件接触不良
- 发动机线束与 ECM 中前氧加热频脚接触不良

故障码 P0032：前氧传感器加热线路短路到高电压

检测启动条件：

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准：ECM 监测到前氧传感器加热线路与 12V 电源短路

应急控制方案：

- 燃油控制工作在开环模式
- 禁用燃油修正脉宽
- 不再更新自学习值

可能的故障原因：

- 前氧传感器与 ECM 之间的加热线路发生短路故障
- 前氧传感器接插件接触不良
- 发动机线束与 ECM 中前氧加热频脚接触不良

故障码 P0037：后氧传感器加热线路短路到低电压

检测启动条件：

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准：ECM 监测到后氧传感

器加热线路与地短路

应急控制方案：

- 燃油控制工作在开环模式
- 禁用燃油修正脉宽
- 不再更新自学习值

可能的故障原因：

- 后氧传感器与 ECM 之间的加热线路发生短路故障
- 后氧传感器接插件接触不良
- 发动机线束与 ECM 中后氧加热频脚接触不良

故障码 P0038：后氧传感器加热线路短路到高电压

检测启动条件：

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准：ECM 监测到后氧传感器加热线路与 12V 电源短路

应急控制方案：

- 燃油控制工作在开环模式
- 禁用燃油修正脉宽
- 不再更新自学习值

可能的故障原因：

- 后氧传感器与 ECM 之间的加热线路发生短路故障
- 后氧传感器接插件接触不良
- 发动机线束与 ECM 中后氧加热频脚接触不良

故障码 P0068：电子节气门空气流量错误

检测启动条件：

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 无进气压力传感器 (P0105, P0106, P0107, P0108)、进气温度传感器 (P0112, P0113) 故障。
- 利用速度密度法计算所得空气流量与基于电子节气门位置预测空气流量差值>9 克/秒。
- 持续时间>4 秒。

故障判定标准：ECM 监测到前氧传感器加热线路与 12V 电源短路

应急控制方案：

- 系统进入“发动机功率管理”模式同时呈报 P2106, P2110 故障

故障码 P0075：进气 VCP 液压控制阀线圈断路
检测启动条件： <ul style="list-style-type: none">● 发动机运转时间>0.5 秒● 系统电压大于 11V 且低于 16V 故障判定标准： ECM 监测到进气 MIVEC 液压控制阀线圈断路
应急控制方案： 进气 MIVEC 工作在缺省模式，不再动作。
可能的故障原因： <ul style="list-style-type: none">● 进气 MIVEC 液压控制阀线圈与 ECM 之间的控制线路发生断路故障● 进气 MIVEC 液压阀接插件接触不良● 发动机线束与 ECM 中进气 MIVEC 液压控制阀频脚接触不良

故障码 P0076：进气 VCP 液压控制阀线圈低电压
检测启动条件： <ul style="list-style-type: none">● 发动机运转时间>0.5 秒● 系统电压大于 11V 且低于 16V 故障判定标准： ECM 监测到进气 VCP 液压控制阀线圈低电压
应急控制方案： 进气 VCP 工作在缺省模式，不再动作。
可能的故障原因： <ul style="list-style-type: none">● 进气 VCP 液压控制阀线圈与 ECM 之间的控制线路发生短路到地故障● 进气 VCP 液压阀接插件接触不良● 发动机线束与 ECM 中进气 VCP 液压控制阀频脚接触不良

故障码 P0077：进气 VCP 液压控制阀线圈高电压
检测启动条件： <ul style="list-style-type: none">● 发动机运转时间>0.5 秒● 系统电压大于 11V 且低于 16V 故障判定标准： ECM 监测到进气 VCP 液压控制阀线圈与 12V 电源短路
应急控制方案： 进气 VCP 工作在缺省模式，不再动作。
可能的故障原因： <ul style="list-style-type: none">● 进气 VCP 液压控制阀线圈与 ECM 之间的控制线路发生短路到 12V 电源故障● 进气 VCP 液压阀接插件接触不良● 发动机线束与 ECM 中进气 VCP 液压控制阀频脚接触不良

故障码 P0078：排气 VCP 液压控制阀线圈断路
检测启动条件： <ul style="list-style-type: none">● 发动机运转时间>0.5 秒● 系统电压大于 11V 且低于 16V 故障判定标准： ECM 监测到进气 VCP 液压控制阀线圈断路
应急控制方案： 排气 VCP 工作在缺省模式，不再动作。
可能的故障原因： <ul style="list-style-type: none">● 排气 VCP 液压控制阀线圈与 ECM 之间的控制线路发生短路到地或断路故障● 排气 VCP 液压阀接插件接触不良● 发动机线束与 ECM 中排气 VCP 液压控制阀 PIN 脚接触不良

故障码 P0079：排气 VCP 液压控制阀线圈低电压
检测启动条件： <ul style="list-style-type: none">● 发动机运转时间>0.5 秒● 系统电压大于 11V 且低于 16V 故障判定标准： ECM 监测到进气 VCP 液压控制阀线圈低电压
应急控制方案： 排气 VCP 工作在缺省模式，不再动作。
可能的故障原因： <ul style="list-style-type: none">● 排气 VCP 液压控制阀线圈与 ECM 之间的控制线路发生短路到地或断路故障● 排气 VCP 液压阀接插件接触不良● 发动机线束与 ECM 中排气 VCP 液压控制阀 PIN 脚接触不良

故障码 P0080：排气 VCP 液压控制阀线圈高电压
检测启动条件： <ul style="list-style-type: none">● 发动机运转时间>0.5 秒● 系统电压大于 11V 且低于 16V 故障判定标准： ECM 监测到排气 VCP 液压控制阀线圈与 12V 电源短路
应急控制方案： 排气 VCP 工作在缺省模式，不再动作。
可能的故障原因： <ul style="list-style-type: none">● 排气 VCP 液压控制阀线圈与 ECM 之间的控制线路发生短路到 12V 电源故障● 排气 VCP 液压阀接插件接触不良

- 发动机线束与 ECM 中排气 VCP 液压控制阀 PIN 脚接触不良

故障码 P0107: 进气压力传感器线路低电压或断路

检测启动条件:

- 无节气门位置传感器故障
- 蓄电池电压高于 11.5V
- 发动机转速小于等于 1000RPM 且节气门开度大于 0%，或者发动机转速高于 1000RPM 且节气门开度大于 10%

故障判定标准: ECM 监测到 MAP 传感器信号值小于 1.5%。

应急控制方案:

- 禁用燃油修正脉宽
- 不再更新自学习值
- 禁止调整目标怠速转速
- 不再更新大气压力
- 歧管绝对压力值采用默认值

可能的故障原因:

- MAP 传感器与 ECM 之间的线路对地短路或者断路
- MAP 传感器故障
- 连接不良
- 发动机进气系统异常

故障码 P0108: 进气压力传感器线路高电压

检测启动条件:

- 无节气门位置传感器故障
- 发动机处于运转状态
- 发动机转速小于等于 2400RPM 且节气门开度小于 15%，或者发动机转速高于 2400RPM 且节气门开度大于 35%

故障判定标准: ECM 监测到 MAP 传感器信号值大于 98.5%

应急控制方案:

- 禁用燃油修正脉宽
- 不再更新自学习值
- 禁止调整目标怠速转速
- 不再更新大气压力
- 歧管绝对压力值采用默认值

可能的故障原因:

- MAP 传感器与 ECM 之间的线路对电源短路

- MAP 传感器故障
- 连接不良
- 发动机进气系统异常

故障码 P0112: 环境温度传感器线路低电压

检测启动条件:

- 无车速传感器故障
- 车速大于 50km/h
- 发动机运行时间大于 120 秒

故障判定标准: ECM 监测到 IAT 进气温度传感器信号值小于 2.0%

应急控制方案:

- 采用系统设定的默认进气温度值。

可能的故障原因:

- IAT 传感器与 ECM 之间的线路对地短路
- 传感器故障
- 连接不良

故障码 P0113: 环境温度传感器线路高电压或断路

检测启动条件:

- 无车速传感器、冷却液温度传感器等相关故障
- 车速低于 25 km/h
- 冷却液温度大于 50℃
- 发动机运转时间大于 120 秒
- 空气流量小于 15g/s

故障判定标准: ECM 监测到 IAT 传感器信号值大于 98%

应急控制方案:

- 采用系统设定的默认进气温度值。

可能的故障原因:

- IAT 传感器与 ECM 之间的线路对电源短路、断路
- 连接不良
- 接地线束断路

故障码 P0117: 冷却液温度传感器线路低电压

检测启动条件:

- 发动机运行时间大于 120 秒

故障判定标准: ECM 监测到 CTS 传感器信号值小于 2.0%

应急控制方案:

- 控制系统根据默认公式按照发动机运行时间和进气温度估算冷却液温度传感器，最大不超过 90.75° C。
- 设置故障码后，高速风扇延迟 0.5 秒后开始工作

可能的故障原因：

- CTS 传感器与 ECM 之间的线路对地短路
- 连接不良
- CTS 传感器故障

故障码 P0118: 冷却液温度传感器线路高电压或断路

检测启动条件：

- 发动机运行时间大于 120 秒

故障判定标准：ECM 监测到 CTS 传感器信号值大于 98%

应急控制方案：

- 控制系统根据默认公式按照发动机运行时间和进气温度估算冷却液温度传感器，最大不超过 90.75° C。
- 设置故障码后，高速风扇延迟 0.5 秒后开始工作

可能的故障原因：

- CTS 传感器与 ECM 之间的线路对电源短路、断路
- 接地线束断路
- 连接不良
- CTS 传感器故障

故障码 P0122: 节气门位置传感器线路 1 (TPS1) 电路电压过低

检测启动条件：

- 发动机运行中

故障判定标准：ECM 监测到 TPS 传感器信号值小于 3.5%

应急控制方案：

- 按照发动机转速估算节气门开度
- 清淹功能禁用

可能的故障原因：

- TPS 传感器与 ECM 之间的线路对地短路或者断路
- 连接不良
- TPS 传感器故障

故障码 P0123: 节气门位置传感器线路 1 (TPS1) 电路电压过高

检测启动条件：

- 发动机运行中

故障判定标准：ECM 监测到 TPS 传感器信号值大于 96.5%

应急控制方案：

- 按照发动机转速估算节气门开度
- 清淹功能禁用

可能的故障原因：

- TPS 传感器与 ECM 之间的线路对电源短路
- 连接不良
- TPS 传感器故障

故障码 P0130: 前氧传感器断路

检测启动条件：

- 无进气压力传感器、进气温度传感器、水温传感器、电子节气门位置传感器、喷油器、曲轴位置传感器、凸轮轴位置传感器、车速传感器、碳罐电磁阀、点火线圈、系统电压及失火等故障。
- 冷却液温度高于 70° C
- 系统电压高于 11 伏
- 发动机运转时间大于 60 秒
- 空气流量>2 克/秒。

故障判定标准：ECM 监测到氧传感器信号电压值大于 1.3 伏，小于 3.8 伏

应急控制方案：

- 停止闭环燃油控制

可能的故障原因：

- 氧传感器与 ECM 之间的线路接触不良或损坏
- 氧传感器加热器线路或加热器故障
- 排气泄漏
- 燃油污染
- 机油消耗量过大

故障码 P0131: 前氧传感器 (O2A) 电路电压过低

检测启动条件：

- 无前氧开路、进气压力传感器、进气温度传感器、水温传感器、电子节气门位置传感器、喷油器、曲轴位置传感器、凸轮轴位置传感器、

车速传感器、碳罐电磁阀、点火线圈、系统电压及失火等故障。

- 冷却液温度高于 70° C
- 系统电压高于 11V
- 发动机运转时间大于 60 秒
- 空气流量>2 克/秒。
- 油位传感器信号>=0%。

故障判定标准：ECM 监测到氧传感器信号电压值小于 0.03 伏，持续时间>76.5 秒。

应急控制方案：

- 停止闭环燃油控制

可能的故障原因：

- 氧传感器与 ECM 之间的线路对地短路
- 油泵、供油管路或喷油器阻塞造成的喷油量不足
- 燃油压力调节器损坏
- ECM 至发动机机体的接地不良
- 进气真空泄漏
- 排气管路漏气
- 燃油污染

故障码 P0132：前氧传感器（O2A）电路电压过高

检测启动条件：

- 无前氧开路、进气压力传感器、进气温度传感器、水温传感器、电子节气门位置传感器、喷油器、曲轴位置传感器、凸轮轴位置传感器、车速传感器、碳罐电磁阀、点火线圈、系统电压及失火等故障。
- 冷却液温度高于 70° C
- 系统电压高于 11V
- 发动机运转时间大于 60 秒
- 空气流量>2 克/秒

故障判定标准：ECM 监测到氧传感器信号电压值高于 2.5 伏，持续时间>76.5 秒。

应急控制方案：

- 停止闭环燃油控制

可能的故障原因：

- 氧传感器与 ECM 之间的线路对电源短路
- 燃油压力过高
- 喷油器泄漏
- 燃油压力调节器损坏

故障码 P 0133：前氧传感器响应过慢

检测启动条件：

- 无前氧传感器、前氧加热器、进气压力传感器、进气温度传感器、水温传感器、电子节气门位置传感器、喷油器、曲轴位置传感器、凸轮轴位置传感器、车速传感器、碳罐电磁阀、点火线圈、系统电压及失火故障。

- 冷却液温度高于 70° C
- 系统电压高于 10 伏
- 大气压力>72kPa。
- 碳罐燃油量<20%。

- 发动机转速>1350RPM，且发动机转速<3000RPM

- 发动机运转时间大于 60 秒
- 空气流量>7 克/秒 且<30 克/秒
- 车速为 50 公里/小时（四档）或 70 公里/小时（五档），并保持此车速的时间>90 秒。

- 处于闭环逻辑控制

故障判定标准：氧传感器对排气中氧气浓度由浓变稀响应时间（RLA）大于 0.3 秒，或者由稀变浓的响应时间（LRA）大于 0.22 秒，RLA 与 RLA 的比值<0.2 或>8。

应急控制方案：

- 停止闭环燃油控制

可能的故障原因：

- 燃油污染造成氧传感器重金属或磷硫中毒
- 机油消耗量过大造成氧传感器磷中毒

故障码 P 0134：前氧相应过慢

检测启动条件：

- 无前氧传感器、前氧加热器、进气压力传感器、进气温度传感器、水温传感器、电子节气门位置传感器、喷油器、曲轴位置传感器、凸轮轴位置传感器、车速传感器、碳罐电磁阀、点火线圈、系统电压及失火故障。

- 冷却液温度高于 70° C
- 系统电压高于 10 伏
- 大气压力>72kPa。
- 碳罐燃油量<20%。

- 发动机转速>1350RPM，且发动机转速<3000RPM

- 发动机运转时间大于 60 秒
- 空气流量>7 克/秒 且<30 克/秒

- 车速为 50 公里/小时（四档）或 70 公里/小时（五档），并保持此车速的时间>90 秒。
- 处于闭环逻辑控制

故障判定标准：前氧传感器输出信号由稀到浓的次数<10 次,前氧传感器输出信号由浓到稀的次数<10 次

应急控制方案：

- 停止闭环燃油控制

可能的故障原因：

- 燃油污染造成氧传感器重金属或磷硫中毒
- 机油消耗量过大造成氧传感器磷中毒

故障码 P0136：后氧传感器断路

检测启动条件：

- 无进气压力传感器、进气温度传感器、水温传感器、电子节气门位置传感器、喷油器、曲轴位置传感器、凸轮轴位置传感器、车速传感器、碳罐电磁阀、点火线圈、系统电压及失火等故障。
- 冷却液温度高于 70° C
- 系统电压高于 11 伏
- 发动机运转时间大于 1000 秒
- 空气流量>2 克/秒
- 持续时间>25 秒

故障判定标准：ECM 监测到氧传感器信号电压值大于 1.3 伏，小于 2.5 伏

应急控制方案：

- 禁用后氧传感器信号

可能的故障原因：

- 连接不良
- 氧传感器与 ECM 之间的线路断路
- 氧传感器故障

故障码 P0137：后氧传感器（O2B）电路电压过低

检测启动条件：

- 无后氧开路、进气压力传感器、进气温度传感器、水温传感器、电子节气门位置传感器、喷油器、曲轴位置传感器、凸轮轴位置传感器、车速传感器、碳罐电磁阀、点火线圈、系统电压及失火等故障。
- 冷却液温度高于 70 ° C

- 系统电压高于 11 伏
- 发动机运转时间大于 600 秒
- 空气流量>2 克/秒

故障判定标准：ECM 监测到后氧传感器电压信号值低于 0.03 伏,持续时间>76.5 秒。

应急控制方案：

- 禁用后氧传感器信号

可能的故障原因：

- 氧传感器与 ECM 之间的线路对地短路
- 连接不良

故障码 P0138：后氧传感器（O2B）电路电压过高

检测启动条件：

- 无后氧开路、进气压力传感器、进气温度传感器、水温传感器、电子节气门位置传感器、喷油器、曲轴位置传感器、凸轮轴位置传感器、车速传感器、碳罐电磁阀、点火线圈、系统电压及失火等故障。
- 冷却液温度高于 70 ° C
- 系统电压高于 11 伏
- 发动机运转时间大于 600 秒
- 空气流量>2 克/秒

故障判定标准：ECM 监测到后氧传感器电压信号值高于 2.5 伏

应急控制方案：

- 禁用后氧传感器

可能的故障原因：

- 氧传感器与 ECM 之间的线路对电源短路
- 连接不良
- 传感器故障

故障码 P014C：前氧响应过慢

检测启动条件：

- 无前氧传感器、前氧加热器、进气压力传感器、进气温度传感器、水温传感器、电子节气门位置传感器、喷油器、曲轴位置传感器、凸轮轴位置传感器、车速传感器、碳罐电磁阀、点火线圈、系统电压及失火故障。
- 冷却液温度高于 70° C
- 系统电压高于 10 伏
- 大气压力>72kPa。
- 碳罐燃油量<20%。

- 发动机转速>1350RPM, 且发动机转速<3000RPM
- 发动机运转时间大于 60 秒
- 空气流量>7 克/秒 且<30 克/秒
- 车速为 50 公里/小时(四档)或 70 公里/小时(五档), 并保持此车速的时间>90 秒。
- 处于闭环逻辑控制

故障判定标准: 氧传感器对排气中氧气浓度由浓变稀响应时间(RLA)大于 0.3 秒, LRA 与 RLA 的比值<0.2。

应急控制方案:

- 停止闭环燃油控制

可能的故障原因:

- 燃油污染造成氧传感器重金属或磷硫中毒
- 机油消耗量过大造成氧传感器磷中毒

故障码 P014D: 前氧响应过慢

检测启动条件:

检测启动条件:

- 无前氧传感器、前氧加热器、进气压力传感器、进气温度传感器、水温传感器、电子节气门位置传感器、喷油器、曲轴位置传感器、凸轮轴位置传感器、车速传感器、碳罐电磁阀、点火线圈、系统电压及失火故障。
- 冷却液温度高于 70° C
- 系统电压高于 10 伏
- 大气压力>72kPa。
- 碳罐燃油量<20%。
- 发动机转速>1350RPM, 且发动机转速<3000RPM
- 发动机运转时间大于 60 秒
- 空气流量>7 克/秒 且<30 克/秒
- 车速为 50 公里/小时(四档)或 70 公里/小时(五档), 并保持此车速的时间>90 秒。
- 处于闭环逻辑控制

故障判定标准: 或者由稀变浓的响应时间(LRA)大于 0.22 秒, LRA 与 RLA 的比值>8。

应急控制方案:

- 停止闭环燃油控制

可能的故障原因:

- 燃油污染造成氧传感器重金属或磷硫中毒

- 机油消耗量过大造成氧传感器磷中毒

故障码 P0171: 非怠速工况燃油系统过稀

检测启动条件:

- 无进气压力、进气温度、水温、电子节气门、前氧传感器、曲轴位置传感器、凸轮轴位置传感器、碳罐电磁阀、失火、系统电压、车速传感器、点火线圈、喷油嘴、怠速转速、爆震传感器故障。
- 进入闭环燃油控制工况
- 进气温度大于-7℃
- 大气压力大于 72KP。
- 系统电压大于 11V

故障判定标准: 燃油闭环慢学习值大于等于 1.29, 并且持续时间超过 14.75 秒

应急控制方案:

- 无

可能的故障原因:

- 空气泄漏
- 燃油压力不足
- 曲轴箱强制通风阀卡滞
- 喷油器阻塞

故障码 P0172: 非怠速工况燃油系统过浓

检测启动条件:

- 无进气压力、进气温度、水温、电子节气门、前氧传感器、曲轴位置传感器、凸轮轴位置传感器、碳罐电磁阀、失火、系统电压、车速传感器、点火线圈、喷油嘴、怠速转速、爆震传感器故障。
- 进入闭环燃油控制工况
- 进气温度大于-7℃
- 大气压力大于 72KP。
- 系统电压大于 11V

故障判定标准: 燃油闭环慢学习值小于等于 0.71, 并且持续时间超过 14.75 秒

应急控制方案:

- 无

可能的故障原因:

- 进气系统阻塞
- 喷油器泄漏
- 燃油压力过高

故障码 P0222：节气门位置传感器线路 2（TPS2）
电路电压过低

检测启动条件：

- 发动机运行中

故障判定标准：ECM 监测到 TPS 传感器线路 2 信号值小于 2%

应急控制方案：

- 按照发动机转速估算节气门开度。
- 清淹功能禁用。

可能的故障原因：

- TPS 传感器与 ECM 之间的线路对地短路或者断路。
- 连接不良。

故障码 P0223：节气门位置传感器线路 2（TPS2）
电路电压过高

检测启动条件：

- 发动机运行中

故障判定标准：ECM 监测到 TPS 传感器线路 2 信号值大于 96.5%

应急控制方案：

- 按照发动机转速估算节气门开度
- 清淹功能禁用

可能的故障原因：

- TPS 传感器与 ECM 之间的线路对电源短路
- 连接不良
- TPS 传感器故障

故障码 P0230：燃油泵继电器故障

检测启动条件：

- 点火开关处于通电位置且通电时间大于系统设定阈值。

故障判定标准：燃油泵继电器电压过高或过低。

应急控制方案：

- 无

可能的故障原因：

- 燃油泵继电器与 ECM 之间的线路对电源或对地短路、断路。
- 继电器故障。

故障码 P0261：1 缸喷嘴线路低电压故障

检测启动条件：

- 发动机运转时间>0.5 秒

● 系统电压大于 11V 且低于 16V
故障判定标准：ECM 监测到 1 缸喷嘴线路与地短路

应急控制方案：

- 禁止此路喷嘴输出驱动
- 禁用闭环燃油控制

可能的故障原因：

- 1 缸喷嘴与 ECM 之间的控制线路发生短路到地故障
- 1 缸喷嘴接插件接触不良
- 发动机线束与 ECM 中 1 缸燃油喷嘴接触不良

故障码 P0262：1 缸喷嘴线路高电压故障

检测启动条件：

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准：ECM 监测到 1 缸喷嘴线路与 12V 电源短路

应急控制方案：

- 禁止此路喷嘴输出驱动
- 禁用闭环燃油控制

可能的故障原因：

- 1 缸喷嘴与 ECM 之间的控制线路发生短路到高电压故障
- 1 缸喷嘴接插件接触不良
- 发动机线束与 ECM 中 1 缸燃油喷嘴接触不良

故障码 P0264：2 缸喷嘴线路低电压故障

检测启动条件：

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准：ECM 监测到 1 缸喷嘴线路与地短路

应急控制方案：禁止此路喷嘴输出驱动

可能的故障原因：

- 1 缸喷嘴与 ECM 之间的控制线路发生短路到地故障
- 1 缸喷嘴接插件接触不良
- 发动机线束与 ECM 中 1 缸燃油喷嘴接触不良

故障码 P0265：2 缸喷嘴线路高电压故障

检测启动条件：

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准: ECM 监测到 2 缸喷油嘴
线路与 12V 电源短路

应急控制方案:

- 禁止此路喷嘴输出驱动
- 禁用闭环燃油控制

可能的故障原因:

- 2 缸喷嘴与 ECM 之间的控制线路发生短路到高电压故障
- 2 缸喷嘴接插件接触不良
- 发动机线束与 ECM 中 1 缸喷油频脚接触不良

故障码 P0267: 3 缸喷嘴线路低电压故障

检测启动条件:

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准: ECM 监测到 1 缸喷油
嘴线路与地短路

应急控制方案:

- 禁止此路喷嘴输出驱动
- 禁用闭环燃油控制

可能的故障原因:

- 3 缸喷嘴与 ECM 之间的控制线路发生短路到地故障
- 3 缸喷嘴接插件接触不良
- 发动机线束与 ECM 中 1 缸喷油频脚接触不良

故障码 P0268: 3 缸喷嘴线路高电压故障

检测启动条件:

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准: ECM 监测到 1 缸喷油嘴
线路与 12V 电源短路

应急控制方案:

- 禁止此路喷嘴输出驱动
- 禁用闭环燃油控制

可能的故障原因:

- 3 缸喷嘴与 ECM 之间的控制线路发生短路到高电压故障
- 3 缸喷嘴接插件接触不良

- 发动机线束与 ECM 中 1 缸喷油频脚接触不良

故障码 P0270: 4 缸喷嘴线路低电压故障

检测启动条件:

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准: ECM 监测到 1 缸喷油
嘴线路与地短路

应急控制方案:

- 禁止此路喷嘴输出驱动
- 禁用闭环燃油控制

可能的故障原因:

- 4 缸喷嘴与 ECM 之间的控制线路发生短路到地故障
- 4 缸喷嘴接插件接触不良
- 发动机线束与 ECM 中 1 缸喷油频脚接触不良

故障码 P0271: 4 缸喷嘴线路高电压故障

检测启动条件:

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准: ECM 监测到 1 缸喷油
嘴线路与 12V 电源短路

应急控制方案:

- 禁止此路喷嘴输出驱动
- 禁用闭环燃油控制

可能的故障原因:

- 4 缸喷嘴与 ECM 之间的控制线路发生短路到高电压故障
- 4 缸喷嘴接插件接触不良
- 发动机线束与 ECM 中 1 缸喷油频脚接触不良

故障码 P0300: 单缸或多缸失火

检测启动条件:

- 无 MAP 传感器、CTS 传感器、TPS 传感器、曲轴位置传感器、凸轮轴位置传感器、车速传感器等相关故障码

故障判定标准: 稳定工况下, ECM 监测到曲
轴转动速度的波动超出系统设定的阈值

应急控制方案:

- 失火程度较低，仅影响尾气排放时：无应急控制方案，仅记录故障码及冻结数据流，点亮故障 MI 灯；
- 失火程度较高，达到可能导致催化器过热时：
 - 强制进入燃油开环控制工况
 - 禁止后氧修正学习
 - 当发动机转速超过 2000 转/分或 MAP 超过 35KPA 时，MI 灯以 1Hz 频率闪烁，提示驾驶员立即降低发动机转速和负荷，尽快到维修站维修

可能的故障原因：

- 点火系统故障
- 空气泄漏
- 曲轴位置传感器气隙不正确
- 点火正时不正确
- 喷油器故障
- 燃油压力不正确
- 发动机压缩比不正确
- ECM 故障

故障码 P0324：爆震控制系统故障

检测启动条件：

- 没有爆震相关故障
- 发动机运行时间大于 5 秒
- 冷却液温度大于 50 度
- 发动机转速大于 1600rpm
- 平均指示有效压力值大于 600kpa

故障判定标准：ECM 监测到爆震传感器的各缸最大信号的平均值低于系统设定的最低阈值，或高于系统设定的最高阈值

应急控制方案：

- 点火提前角采用系统设定的默认值

可能的故障原因：

- 爆震传感器与 ECM 之间控制线路短路到 5V 电压或者短路到地。

故障码 P0325：爆震传感器故障

检测启动条件：

- 发动机转速高于 1600 RPM
- 冷却液温度高于 50° C
- 发动机运转时间大于 5 秒
- 平均有效指示压力大于 600KPa

- 没有爆震相关故障

故障判定标准：ECM 监测到爆震传感器的各缸信号的差值小于系统设定的最低阈值

应急控制方案：

- 点火提前角采用系统设定的默认值

可能的故障原因：

- 连接不良
- 爆震传感器与 ECM 之间的线路断路
- 爆震传感器故障

故障码 P0335：曲轴位置传感器线路无信号

检测启动条件：

- 无凸轮轴位置传感器故障
- 启动发动机过程

故障判定标准：ECM 在一定时间内没有监测到有效的发动机转速脉冲信号

应急控制方案：无

可能的故障原因：

- 曲轴位置传感器与 ECM 之间控制线路短路
- 传感器接插件接触不良
- 传感器损坏

故障码 P0336：曲轴位置传感器线路信号干扰

检测启动条件：

- 发动机运转
- 传感器监测到的气缸数等于 4

故障判定标准：传感器监测到的齿信号偏差过大

应急控制方案：

- 无

可能的故障原因：

- 电气连接不良
- 干扰噪声
- 曲轴位置传感器与 ECM 之间的线路故障
- 目标轮故障
- ECM 故障

故障码 P0340：凸轮轴位置传感器线路无信号\进气 VCP 凸轮轴位置传感器状态诊断

检测启动条件：

- 无曲轴位置传感器故障

- 发动机处于运转状态
- 系统完成 1 缸信号判断

故障判定标准: ECM 连续两次监测到的凸轮轴状态信号相同

应急控制方案: 工作在废火模式

可能的故障原因:

- 凸轮轴位置传感器与 ECM 之间控制线路短路
- 传感器接插件接触不良
- 传感器损坏

故障码 P0341: 进气 VCP 目标轮诊断故障\凸轮轴位置传感器线路信号干扰

检测启动条件:

- 无曲轴位置传感器故障
- 发动机处于运转状态
- 无凸轮轴传感器无信号故障

故障判定标准: ECM 监测到经过曲轴旋转 2 转的同时凸轮轴状态信号相同

应急控制方案: 工作在废火模式

可能的故障原因:

- 传感器损坏

故障码 P0351: 点火线圈“A”断开 (1 缸、4 缸)

检测启动条件:

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V
- 点火线圈输出电路上的工作电流与系统期望电流不符。

故障判定标准: 1、4 缸点火控制线路开路

应急控制方案:

- 停止 1、4 缸的喷油
- 禁用闭环燃油控制

可能的故障原因:

- 点火线圈与 ECM 之间的点火控制线路故障
- 点火线圈接头接触不良
- 点火线圈损坏

故障码 P0352: 点火线圈“B”故障 (2、3 缸)

检测启动条件:

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

- 点火线圈输出电路上的工作电流与系统期望电流不符。

故障判定标准: 2、3 缸点火控制线路开路

应急控制方案:

- 停 2、3 缸的喷油
- 禁用闭环燃油控制

可能的故障原因:

- 点火线圈与 ECM 之间的点火控制线路故障
- 连接不良
- 点火线圈损坏

故障码 P0366: 排气 VCP 目标轮—CAM 传感器故障

检测启动条件:

- 无曲轴位置传感器故障
- 发动机处于运转状态
- 无凸轮轴传感器无信号故障

故障判定标准: 一个完整的 CAM Cycle 内, 读到目标轮的齿数与实际值不符

应急控制方案: 排气 VCP 工作在缺省模式, 不再动作

可能的故障原因:

- CAM 传感器损坏

故障码 P0420: 催化器效率低于阈值

检测启动条件:

- 无 MAP 传感器、冷却液温度传感器、TPS 传感器、冷却系统、氧传感器、燃油修正、车速传感器、喷油器、失火、曲轴位置传感器、凸轮轴位置传感器、点火系统、怠速控制、系统电压等相关故障码
- 冷却液温度高于 70° C
- 发动机运转时间大于 440 秒
- 燃油系统处于闭环、车辆匀速行驶一定距离后停车怠速运行

故障判定标准: 系统通过比较前后氧传感器信号, 计算催化转化器的储氧时间, 当加权储氧时间小于设定的阈值时, 系统报此故障

应急控制方案:

- 无

可能的故障原因:

- 催化器性能劣化

故障码 P0458: 碳罐电磁阀线路短路到低电压或开路

检测启动条件:

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准: ECM 监测到碳罐电磁阀线路短路到地或者断路

应急控制方案:

可能的故障原因:

- 碳罐电磁阀与 ECM 之间的控制线路发生短路到地故障
- 碳罐电磁阀接插件接触不良
- 发动机线束与 ECM 碳罐电磁阀线路频脚接触不良

故障码 P0459: 碳罐电磁阀线路短路到高电压

检测启动条件:

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准: ECM 监测到碳罐电磁阀线路短路到 12V 高电压

应急控制方案: 禁止此路输出

可能的故障原因:

- 碳罐电磁阀与 ECM 之间的控制线路发生短路到 12V 电源故障
- 碳罐电磁阀接插件接触不良
- 发动机线束与 ECM 碳罐电磁阀线路频脚接触不良

故障码 P0480: 低速风扇故障

检测启动条件:

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准: ECM 监测到控制线路对电源或对地短路、断路

应急控制方案:

- 当冷却液温度过高时, 开启高速风扇

可能的故障原因:

- 风扇与 ECM 之间的控制电路对电源或对地短路、断路

故障码 P0481: 高速风扇故障

检测启动条件:

- 发动机运转中

故障判定标准: ECM 监测到线路对电源或对地短路、断路

应急控制方案:

- 无

可能的故障原因:

- 风扇与 ECM 之间的控制电路对电源或对地短路、断路

故障码 P0502: 车速传感器无信号(车速走 CAN)

检测启动条件:

- 发动机运转
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准: ECU 未收到车速信息(车速走 can), 持续时间大于 2 秒。

应急控制方案:

- 车速输出为默认值

可能的故障原因:

- 线束断开

故障码 P0504: 制动开关相关性故障

检测启动条件:

- 发动机运转

故障判定标准: 两路刹车开关指示的刹车踏板状态不一致

应急控制方案:

- 无

可能的故障原因:

- 线束不良。
- 刹车开关卡住。

故障码 P0506: 怠速控制系统故障 — 转速过低

检测启动条件:

- 无 MAP 传感器、冷却液温度传感器、TPS 传感器、冷却系统、氧传感器、燃油修正、车速传感器、喷油器、失火、曲轴位置传感器、凸轮轴位置传感器、点火系统等相关故障码
- 碳罐燃油浓度小于 100%
- 大气压力大于 72KPa
- 发动机运转时间大于 60 秒
- 进气温度大于-20℃
- 冷却液温度大于 60℃
- 歧管进气压力小于 60KP。
- 电瓶电压大于 11V, 小于 16V

故障判定标准: 发动机转速低于怠速目标转速 100rpm 以上

应急控制方案:

- 禁用怠速调整

可能的故障原因:

- 怠速控制线路故障
- ETC 故障
- 点火系统故障

故障码 P0507: 怠速控制系统故障 — 转速过高

检测启动条件:

- 无 MAP 传感器、冷却液温度传感器、TPS 传感器、冷却系统、氧传感器、燃油修正、车速传感器、喷油器、失火、曲轴位置传感器、凸轮轴位置传感器、点火系统等相关故障码
- 发动机运转
- 冷却液温度高于 60 ° C
- 碳罐燃油浓度小于 100%
- 大气压力大于 72KPa
- 发动机运转时间大于 60 秒
- 进气温度大于-20℃
- 冷却液温度大于 60℃
- 进气歧管压力大于 22KPa
- 电瓶电压大于 11V, 小于 16V

故障判定标准: 发动机转速高于怠速目标转速 200rpm 以上

应急控制方案:

- 禁用怠速调整

可能的故障原因:

- ETC 与 ECM 之间的线路故障
- ETC 故障
- 点火系统故障
- 真空泄漏

故障码 P0557: 刹车助力真空压力传感器短路到低电压或断开

检测启动条件:

- 点火开关打开
- 大气压力大于 65kpa

故障判定标准: ECM 监测到刹车助力真空压力传感器信号值小于 1.5%

应急控制方案: 报出故障后 ECU 采用缺省真空度。

可能的故障原因:

- 刹车助力真空压力传感器与 ECM 之间的线路对地短路或者断路
- 刹车助力真空压力传感器故障
- 连接不良

故障码 P0558: 刹车助力真空压力传感器短路到高

电压

检测启动条件:

- 点火开关打开
- 大气压力大于 65kpa

故障判定标准: ECM 监测到刹车助力真空压力传感器信号值大于 98.5%

应急控制方案: 报出故障后 ECU 采用缺省真空度。

可能的故障原因:

- 刹车助力真空压力传感器与 ECM 之间的线路对电源短路
- 刹车助力真空压力传感器故障

故障码 P0562: 系统电压过低

检测启动条件:

- 发动机运转

故障判定标准: 系统电压低于 11 伏

应急控制方案:

- 无

可能的故障原因:

- 充电系统故障
- 连接不良
- ECM 内部损坏

故障码 P0563: 系统电压过高

检测启动条件:

- 点火开关置于通电位置
- 发动机运转

故障判定标准: 系统电压高于 16 伏

应急控制方案:

- 无

可能的故障原因:

- 充电系统故障
- 连接不良
- 线束对地短路或者断路
- ECM 内部损坏

故障码 P0571: 制动时制动灯的开关状态没有发生改变

检测启动条件:

- 车速大于 20km/h, 且持续 1 秒以上
- 监测到车辆减速度大于 6m/S², 且使得车速低于 3km/h

故障判定标准：在一定时间内 ECM 监测制动踏板状态没有变化
应急控制方案：不能进行巡航控制
可能的故障原因：

- 制动踏板与制动灯之间线路断路

故障码 P058A：蓄电池传感器故障

检测启动条件：

- 发动机运转

故障判定标准：ECU 收到电池传感器的错误标志位置位

应急控制方案：禁止停机

可能的故障原因：

- 电池传感器故障
- 线束接触不良或断路

故障码 P0599：电子节温器加热控制电路高电压

检测启动条件：

- 发动机运转

故障判定标准：系统检测到电子节温器加热线圈电压值与期望值不符。

应急控制方案：

- 无

可能的故障原因：

- 线束接触不良，或短接至高电源

故障码 P0598：电子节温器加热控制电路低电压

检测启动条件：

- 发动机运转

故障判定标准：系统检测到电子节温器加热线圈电压值与期望值不符。

应急控制方案：

- 无

可能的故障原因：

- 线束接触不良，或短接至低

故障码 P0601：ROM 错误

检测启动条件：

- 控制器上电

故障判定标准：ROM 自检发现错误。

应急控制方案：

- 禁止发动机启动。

可能的故障原因：

- 未授权刷写 ECM 软件；
- 刷写 ECM 的软件不匹配。

故障码 P0604：RAM 错误\ RAM 堆栈错误

检测启动条件：

- 控制器上电

故障判定标准：ECM 检测到 RAM 有错误

应急控制方案：

- 发动机停机

可能的故障原因：

- ECM RAM 有错误

故障码 P0606：ECM 处理器故障

检测启动条件：

- 控制器上电

故障判定标准：ECM 检测到主处理器功能模块出现故障

应急控制方案：

- 发动机停机

可能的故障原因：

- 主处理器故障
- ECM 内部时钟故障
- ECM 看门狗故障

故障码 P060A：ECM 处理器故障

检测启动条件：

- 控制器上电

故障判定标准：ECM 检测到安全监测逻辑出现故障

应急控制方案：

- 发动机停机

可能的故障原因：

- 主处理器安全监测出现故障
- 主控制器安全监测应答机制出现故障
- 主控制器安全监测通讯出现故障

故障码 P0616：起动电机继电器低电压

检测启动条件：

- 发动机运转。

故障判定标准：系统检测到起动电机继电器持续低电压

应急控制方案：

- 无

可能的故障原因：

- 起动电机继电器低电压。

故障码 P0617：起动电机继电器高电压
检测启动条件： <ul style="list-style-type: none">● 发动机运转。
故障判定标准：系统检测到起动电机继电器持续高电压
应急控制方案： <ul style="list-style-type: none">● 无
可能的故障原因： <ul style="list-style-type: none">● 起动电机继电器高电压。

故障码 P0641：ETC 参考电压 A#幅值故障
检测启动条件： <ul style="list-style-type: none">● 控制器上电
故障判定标准： <ul style="list-style-type: none">● 传感器供电的 5V 参考电压 A 电压高于 5.5V 或者低于 4.5V 的时间超过 500ms 秒。
应急控制方案： <ul style="list-style-type: none">● 电子节气门工作在保护模式，从而发动机工作在跛行模式，发动机输出的扭矩将会被限制。
可能的故障原因： <ul style="list-style-type: none">● 5V 参考电压 A 电路被短路。● 强烈的外界电磁干扰。● ECM 内部 5V 参考电压 A 电源电路受损。

故障码 P0646：空调离合器继电器线路短路到低电压或断路
检测启动条件： <ul style="list-style-type: none">● 发动机运转时间>0.5 秒● 系统电压大于 11V 且低于 16V
故障判定标准：ECM 监测到空调离合器继电器线路短路到地或者断路
应急控制方案：禁止空调空调离合器继电器驱动
可能的故障原因： <ul style="list-style-type: none">● 空调离合器继电器与 ECM 之间的控制线路发生短路到地故障● 继电器接触不良或损坏

故障码 P0647：空调离合器继电器线路短路到高电压
检测启动条件： <ul style="list-style-type: none">● 发动机运转时间>0.5 秒● 系统电压大于 11V 且低于 16V
故障判定标准：ECM 监测到空调离合器

继电器线路短路到 12V 电压
应急控制方案：禁止空调空调离合器继电器驱动
可能的故障原因： <ul style="list-style-type: none">● 空调离合器继电器与 ECM 之间的控制线路发生短路到高电压故障● 继电器接触不良或损坏

故障码 P0651：ETC 参考电压 B#幅值故障
检测启动条件： <ul style="list-style-type: none">● 控制器上电
故障判定标准： <ul style="list-style-type: none">● 传感器供电的 5V 参考电压 B 电压高于 5.5V 或者低于 4.5V 的时间超过 500ms 秒。
应急控制方案： <ul style="list-style-type: none">● 电子节气门工作在保护模式，从而发动机工作在跛行模式，发动机输出的扭矩将会被限制。
可能的故障原因： <ul style="list-style-type: none">● 5V 参考电压 B 电路被短路。● 强烈的外界电磁干扰。● ECM 内部 5V 参考电压 B 电源电路受损。

故障码 P065B：智能发电机电气故障
检测启动条件： <ul style="list-style-type: none">● 车辆上电或者运转。
故障判定标准：ECU 收到 LIN 上发送的电气故障状态位
应急控制方案：无
可能的故障原因：发电机存在电气故障或 LIN 信息有误

故障码 P065C：智能发电机机械错误
检测启动条件： <ul style="list-style-type: none">● 车辆上电或者运转。
故障判定标准：ECU 收到 LIN 上发送的机械故障状态位
应急控制方案：无
可能的故障原因：发电机存在机械故障或 LIN 信息有误

故障码 P0685：主继电器故障
检测启动条件：

- 点火开关钥匙在 ON 位置，或者发动机处于运转状态
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准：ECM 监测到主继电器供电的装置失效的情况大于一定数量

应急控制方案：

可能的故障原因：

- 主继电器接触不良或者损坏

故障码 P0831：离合器顶部开关线路信号常低

检测启动条件：

- 控制器上电。

故障判定标准：系统检测到离合器的位置一直卡在低位长时间没有变化。

应急控制方案：

- 无

可能的故障原因：

- 线束不良；离合器开关卡住。

故障码 P0832：离合器顶部开关线路信号常高

检测启动条件：

- 控制器上电。

故障判定标准：系统检测到离合器的位置一直卡在高位长时间没有变化。

应急控制方案：

- 无

可能的故障原因：

- 线束不良；离合器开关故障。

故障码 P0A3B：智能发电机温度过高

检测启动条件：

- 车辆上电或者运转。

故障判定标准：ECU 收到 LIN 上发送的温度过高状态位

应急控制方案：无

可能的故障原因：发电机存在温度过高故障或 LIN 信息有误

故障码 P1167：前氧传感器（O2A）在 DFCO 模式下空燃比指示浓

检测启动条件：

- 无 P0106、MAP 传感器、CTS 传感器、TPS 传感器、P0171、P0172、喷油器、失火、曲轴位置传感器、点火系统、怠速控制系统、碳罐清洗电路等相关故障码
- 发动机进入减速断油（DFCO）工况
- 冷却液温大于 70℃

- 发动机运转时间大于 60 秒

故障判定标准：ECM 监测到氧传感器信号电压高于 0.55 伏

应急控制方案：

- 停止闭环燃油控制

可能的故障原因：

- 氧传感器与 ECM 之间的线路对电源短路
- 燃油压力过高
- 喷油器泄漏
- 燃油压力调节器损坏

故障码 P1171：前氧传感器（O2A）在 PE 模式下空燃比指示稀

检测启动条件：

- 无 P0106、MAP 传感器、CTS 传感器、TPS 传感器、P0171、P0172、喷油器、失火、曲轴位置传感器、点火系统、怠速控制系统、碳罐清洗电路等相关故障码
- 发动机进入功率加浓（PE）工况
- 水温大于 70℃
- 发动机运转时间大于 60 秒
- 空燃比小于 13.5

故障判定标准：氧传感器信号电压低于 0.3 伏

应急控制方案：

- 停止闭环燃油控制

可能的故障原因：

- 氧传感器与 ECM 之间的线路对地短路
- 油泵、供油管路或喷油器阻塞造成的喷油量不足
- 燃油压力调节器损坏
- ECM 至发动机机体的接地不良
- 进气真空泄漏
- 排气管路漏气
- 燃油污染

故障码 P1336：58 齿齿轮误差未学习

检测启动条件：

- 无冷却液温度传感器、节气门位置传感器、曲轴位置传感器、凸轮轴位置传感器、车速传感器、喷油器、点火系统等相关故障码

故障判定标准：齿讯学习标志位未被置位

应急控制方案： <ul style="list-style-type: none">● 无 可能的故障原因： <ul style="list-style-type: none">● 车辆尚未执行齿讯学习程序（齿讯学习程序详见附件 2）
故障码 P1515：起动电机状态输入断开
检测启动条件： <ul style="list-style-type: none">● Key On● 发动机未运转● 上电时间大于 1s● 电池电压高于 11v 故障判定标准：检测到起动状态为运转状态，持续时间超过 11s 应急控制方案：禁止自动起停功能 可能的故障原因：起动电机状态输入断开

故障码 P1516：ETC 驱动稳态诊断错误
检测启动条件： <ul style="list-style-type: none">● 控制器上电● 节气门开度波动值小于 5%并稳定至少 1 秒钟。 故障判定标准： <ul style="list-style-type: none">● 节气门开度实际值和预估值之间的差别（绝对值）超过一定值（20%），并且这种状态持续时间超过 300ms。 应急控制方案： <ul style="list-style-type: none">● 电子节气门工作在保护模式，从而发动机工作在跛行模式，发动机输出的扭矩将会被限制。 可能的故障原因： <ul style="list-style-type: none">● 强烈的外界电磁干扰● 电子节气门被异物卡住（即使时间很短）● 电子节气门驱动不正常（即使时间很短）

故障码 1561：传动链状态输入 Short Low
检测启动条件： <ul style="list-style-type: none">● Key On● 发动机未运转● 车辆在档● 松开离合器● 电池电压在 11v~16v 故障判定标准：检测到传动链信号为断开，持续时间超过 75s

电压	应急控制方案：禁止自动起停功能 可能的故障原因：传动链状态短路到低电压
<hr/>	
故障码 1562：传动链状态输入 Short Hi	
<hr/>	
检测启动条件：	
<ul style="list-style-type: none">● Key On● 发动机未运转● 车辆在空档● 松开离合器● 电池电压在 11v~16v	
故障判定标准：检测到传动链信号为结合，持续时间超过 75s	
应急控制方案：禁止自动起停功能	
可能的故障原因：传动链状态短路到高压	
电压	

故障码 1563：逻辑诊断传动链状态 Stuck Low
检测启动条件： <ul style="list-style-type: none">● 发动机运转● 车速高于 30kph● MAP 高于 45kpa● 转速在 1500rpm~4000rpm● 油门开度大于 10%● 水温高于 70 度● 电池电压在 11v~16v
故障判定标准：检测到传动链状态断开或空挡信号为在空挡，持续时间超过 75s
应急控制方案：禁止自动起停功能
可能的故障原因：逻辑诊断传动链状态钳制到低

故障码 1564：逻辑诊断传动链状态 Stuck Hi
检测启动条件： <ul style="list-style-type: none">● 发动机运转● 车辆处于非滑行怠速状态● 转速波动小于 50rpm● 水温高于 60 度● 松开离合器● 电池电压在 11v~16v 故障判定标准：检测到传动链状态结合或空挡信号为非空挡，持续时间超过 100s 应急控制方案：禁止自动起停功能

可能的故障原因：逻辑诊断传动链状态
钳制到高

故障码 1565：启停主开关信号干扰

检测启动条件：

- 发动机运转
- 电池电压在 11v~16v

故障判定标准：检测到启停开关状态变化间隔时间小于 1s，次数超过 300 次

应急控制方案：禁止自动起停功能

可能的故障原因：启停主开关信号干扰

故障码 P1567：电池温度过高

检测启动条件：

- 发动机运转
- 无 LIN 总线通讯故障

故障判定标准：电池传感器读取的电池温度高于限值

应急控制方案：

- 无

可能的故障原因：

- 电池损坏

故障码 P1568：电池充电不足

检测启动条件：

- 发动机运转
- 无 LIN 总线通讯故障
- 电池 SOC 低于 70%
- 发电机发电控制占空比低于 90%

故障判定标准：电池传感器读取的充电电流低于限值

应急控制方案：

- 无

可能的故障原因：

- 电池损坏不能充电

故障码 P1569：电池容量过低

检测启动条件：

- 发动机运转
- 无 LIN 总线通讯故障
- 发电机发电控制占空比低于 90%

故障判定标准：电池传感器读取的电池 SOC 低于限值

应急控制方案：

- 无

可能的故障原因：

- 电池损坏

故障码 P156B：系统电压故障

检测启动条件：

- 发动机运转
- 无 LIN 总线通讯故障
- 电池 SOC 低于 70%
- 发电机发电控制占空比低于 90%

故障判定标准：电池传感器所读取电压与 ECM 发电控制模块设定的期望电压差值超过限值。

应急控制方案：

- 无

可能的故障原因：

- 电池损坏或者发电机损坏

故障码 P156C：电池电压合理性诊断

检测启动条件：

- 发动机运转
- 无 LIN 总线通讯故障
- 电池 SOC 低于 70%
- 发电机发电控制占空比低于 90%

故障判定标准：电池传感器所读取电压与发动机控制器所测电压差值超过限值。

应急控制方案：

- 无

可能的故障原因：

- 电池损坏

故障码 1610：ECM 未进行防盗匹配

检测启动条件：

- 车辆上电。

故障判定标准：检测到 ECU 未学习过防盗，故障灯闪烁

应急控制方案：无法启动车辆

可能的故障原因：ECU 未学习过防盗

故障码 P1690：防盗器无响应

检测启动条件：

- IGN 状态由 OFF 变为 ON，ECM 学习过防盗。

故障判定标准：IGN on 之后，ECM 请求发起认证后，在标定时间内防盗器响应。

应急控制方案：油泵喷油停止工作，发

动机不能启动;如果控制启动电机, 启动电机不能工作

可能的故障原因: 认证需要的线束和 KW 通讯线连接问题;

故障码 P1691: 防盗器认证失败

检测启动条件:

- IGN 状态由 OFF 变成 ON, ECM 学习过防盗。

故障判定标准: 油泵喷油停止工作, 发动机不能启动;如果控制启动电机, 启动电机不能工作

应急控制方案: 发动机不能启动; 若为 stall 状态, 则切断喷油

可能的故障原因: 防盗器与 ECM 的 PIN/secret key 不匹配;

故障码 1615: 启动相关继电器 Open

检测启动条件:

- Key On
- 空档
- 拧钥匙启动
- 电池电压在 11v~16v

故障判定标准: 检测到启动状态断开, 持续时间超过 0.5s

应急控制方案: 禁止自动起停功能

可能的故障原因: 启动相关继电器 Open

故障码 1616: 启动继电器粘连

检测启动条件:

- 发动机运转
- 空档
- 电池电压在 11v~16v

故障判定标准: 检测到启动状态为运转状态, 持续时间超过 11s

应急控制方案: 禁止自动起停功能

可能的故障原因: 启动继电器粘连

故障码 P2101: ETC 驱动动态诊断错误

检测启动条件:

- 控制器上电

故障判定标准:

- 节气门开度实际值和预估值之间的差别(绝对值)超过一定值(5%)并且这种状态持续时间超过 240ms。

应急控制方案:

- 电子节气门工作在保护模式, 从而发动机工作在跛行模式, 发动机输出的扭矩将会被限制。

可能的故障原因:

- 强烈的外界电磁干扰
- 电子节气门被异物卡住(即使时间很短)
- 两路节气门位置信号线路接反
- 两路节气门阀片驱动线路接反
- 电子节气门驱动不正常(即使时间很短)

故障码 P2104: 发动机强制怠速

检测启动条件:

- 控制器上电

故障判定标准:

- 当检测到如下故障中的两个或更多个时时判定此故障:
- 踏板位置传感器 1 短路, 或者断路
- 踏板位置传感器 2 短路, 或者断路
- 节气门传感器 1 和踏板位置传感器 2 显示的位置不匹配(两路输入的相关性校验故障)
- 节气门传感器 1 短路, 或者断路
- 节气门传感器 2 短路, 或者断路
- 节气门传感器 1 和踏板位置传感器 2 显示的位置不匹配(两路输入的相关性校验故障)

应急控制方案:

- 电子节气门工作在保护模式, 从而发动机工作在跛行模式, 发动机输出的扭矩将会被限制。
- 发动机不响应油门踏板信号, 发动机只能工作在 800rpm 左右的怠速状态(包括空档怠速和在挡蠕动)小心的挂上档位汽车可以以极低的速度蠕动, 由于车速很低并且发动机发出的功率很小, 这种情况下很难跛行回家。

可能的故障原因:

- 踏板位置传感器 1 短路, 断路
- 踏板位置传感器 2 短路, 断路

- 踏板位置传感器 1 和踏板位置传感器 2 显示的位置不匹配（两路输入的相关性校验故障）

故障码 P2105：发动机强制停机

检测启动条件：

- 控制器上电

故障判定标准：

当同时检测到如下故障时判定此故障：

- MAP 传感器故障
- 节气门传感器故障或者节气门驱动故障

应急控制方案：

- ECM 切断喷油点火，关闭对电子节气门的控制，发动机立即熄火

可能的故障原因：

此故障为极为严重的故障，发生此故障时，需要检查下面多个故障同时存在的可能性：

- 节气门驱动故障
- MAP 传感器故障
- 节气门传感器故障
- 极为强烈的外界电磁干扰

故障码 P2106：发动机性能限制

检测启动条件：

- 控制器上电

故障判定标准：

当检测到如下故障时判定此故障：

- 踏板位置传感器 1 短路，或者断路
- 踏板位置传感器 2 短路，或者断路
- 踏板位置传感器 1 和踏板位置传感器 2 显示的位置不匹配（两路输入的相关性校验故障）

应急控制方案：

- 电子节气门工作在保护模式，从而发动机工作在跛行模式，发动机输出的扭矩将会被限制。
- 如果没有其他故障，车辆的最大扭矩会限制住，但是可以跟随正常的车流以及跛行回家。

可能的故障原因：

- 踏板位置传感器 1 短路，或者断路
- 踏板位置传感器 2 短路，或者断路
- 踏板位置传感器 1 和踏板位置传感器 2 显示的位置不匹配（两路输入的相关性校验故障）
- 强烈的外界电磁干扰

故障码 P2110：发动机功率管理

检测启动条件：

- 控制器上电

故障判定标准：

当检测到如下故障时判定此故障：

- 节气门传感器 1 短路，或者断路
- 节气门传感器 2 短路，或者断路

应急控制方案：

- 电子节气门工作在保护模式，从而发动机工作在跛行模式，发动机输出的扭矩将会被限制。
- 怠速时，发动机输出波动比较明显，该模式保证汽车勉强可以驾驶，但难以控制在正常的交通车流中驾驶或爬陡坡。

可能的故障原因：

- 节气门传感器 1 短路，或者断路
- 节气门传感器 2 短路，或者断路
- 强烈的外界电磁干扰

故障码 P2119：电子节气门回位故障

检测启动条件：

- 点火开关关闭

故障判定标准：

- 电子节气门默认位置在 10%~34% 之间。
- 节气门回到默认位置的时间大于某一定值（如 1 秒钟）

应急控制方案：

- 如果没有其他故障，发动机将工作在正常状态，但是如果同时出现节气门开度传感器故障或者 MAP 传感器故障，则电子节气门会工作在保护模式，从而发动机工作在跛行模式，发动机输出的扭矩将会被限制。

可能的故障原因：

- 电子节气门回位弹簧故障
- 电子节气门阀片被异物卡住

故障码 P2122：电子油门踏板位置传感器 1#(APS1)线路低电压

检测启动条件：

- 发动机运行中

故障判定标准：ECM 监测到 APS 传感器线路信号值小于 3.5%

应急控制方案：

可能的故障原因:

- APS 传感器线路 1 与 ECM 之间的线路对地短路或者断路
- 连接不良
- APS 传感器故障

故障码 P2123: 电子油门踏板位置传感器 1#(APS1)线路高电压

检测启动条件:

- 发动机运行中

故障判定标准: ECM 监测到 APS 传感器线路 1 信号值大于 97.5%

应急控制方案:

可能的故障原因:

- APS 传感器线路 1 与 ECM 之间的线路短路到 5V 电压
- 连接不良
- APS 传感器故障

故障码 P2127: 电子油门踏板位置传感器 2#(APS2)线路低电压

检测启动条件:

- 发动机运行中

故障判定标准: ECM 监测到 APS 传感器线路 2 信号值小于 3.5%

应急控制方案:

可能的故障原因:

- APS 传感器线路 2 与 ECM 之间的线路对地短路或者断路
- 连接不良
- APS 传感器故障

故障码 P2128: 电子油门踏板位置传感器 2#线路高电压

检测启动条件:

- 发动机运行

故障判定标准:

- ECM 读到的油门踏板位置传感器 2 输入值大于 2.5V

应急控制方案:

- 电子节气门工作在保护模式,从而发动机工作在跛行模式,发动机输出的扭矩将会被限制。

- 如果没有其他传感器故障,车辆的最大扭矩会限制住,但是可以跟随正常的车流以及跛行回家。

可能的故障原因:

- 油门踏板位置传感器 2 短接高电压
- 油门踏板位置传感器 2 线路连接不良
- 油门踏板位置传感器传感器故障

故障码 P2135: 电子节气门位置传感器 1#、2#线路相关性故障

检测启动条件:

- 控制器上电

故障判定标准:

- 两路节气门传感器读到的电压值所代表的节气门位置之差大于一定值(12%),并且持续的时间超过 400ms。

应急控制方案:

- 无。发动机仍然工作在正常模式,但是由于此故障意味着节气门开度信号可能不正确,因此在某些工况下,可能会引起发动机转速波动、加速无力等现象。

可能的故障原因:

- 强烈的外界电磁干扰
- 节气门传感器 1,2 线路连接不良
- 节气门传感器故障

故障码 P2138: 电子油门踏板位置传感器 1#、2#线路相关性故障

检测启动条件:

- 控制器上电

故障判定标准:

- 两路油门位置传感器读到的电压值所代表的节气门位置之差大于一定值(10%),或者两路油门位置传感器的最小位置学习值之差大于一定值(8%)
- 上述状态持续的时间超过 400ms。

应急控制方案:

- 电子节气门工作在保护模式,从而发动机工作在跛行模式,发动机输出的扭矩将会被限制。
- 如果没有其他传感器故障,车辆的最大扭矩会限制住,但是可以跟随正常的车流以及跛行回家。

可能的故障原因:

- 强烈的外界电磁干扰

- 油门位置传感器 1, 2 线路连接不良
- 油门位置传感器故障

故障码 P2187: 怠速工况燃油系统过稀

检测启动条件:

- 发动机处于怠速状态
- 大气压力大于 72kpa
- 进气温度大于-7 度
- 电瓶电压大于 11V
- 怠速 BLMCELL 已学习

故障判定标准: 燃油闭环慢学习值大于等于 1.29, 燃油闭环快学习值等于 FINTMAX1, 并且持续时间超过 15 秒

应急控制方案: 禁止催化器诊断

可能的故障原因: 油箱内燃油不足
燃油压力过低

故障码 P2188: 怠速工况燃油系统过浓

检测启动条件:

- 发动机处于怠速状态
- 大气压力大于 72kpa
- 进气温度大于-7 度
- 电瓶电压大于 11V
- 怠速 BLMCELL 已学习

故障判定标准: 燃油闭环慢学习值小于等于 0.71, 燃油闭环快学习值等于 FINTMIN1, 并且持续时间超过 15 秒

应急控制方案: 禁止催化器诊断

可能的故障原因: 燃油压力过高, 喷油器漏油;

炭罐电磁阀故障导致常通;

进气压力过高, 进气气门关闭不严等;
曲轴箱通风油气过浓;

故障码 P2300: 点火线圈“A”短路到低电压 (1 缸)

检测启动条件:

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准: 1 缸的点火线路对地短路

应急控制方案:

- 停止 1 缸的喷油
- 禁用闭环燃油控制

可能的故障原因:

- 点火线圈与 ECM 之间的点火控制线路故障
- 点火线圈接头接触不良

- 点火线圈损坏

故障码 P2301: 点火线圈“A”短路到高电压 (1 缸)

检测启动条件:

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准: 1 缸的点火线路对电源短路

应急控制方案:

- 停止 1 缸的喷油
- 禁用闭环燃油控制

可能的故障原因:

- 点火线圈与 ECM 之间的点火控制线路故障
- 点火线圈接头接触不良
- 点火线圈损坏

故障码 P2303: 点火线圈“B”短路到低电压 (3 缸)

检测启动条件:

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准: 3 缸的点火线路对地短路

应急控制方案:

- 停止 3 缸的喷油
- 禁用闭环燃油控制

可能的故障原因:

- 点火线圈与 ECM 之间的点火控制线路故障
- 连接不良
- 点火线圈损坏

故障码 P2304: 点火线圈“B”短路到高电压 (3 缸)

检测启动条件:

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准: 3 缸的点火线路对电源短路

应急控制方案:

- 停止 3 缸的喷油
- 禁用闭环燃油控制

可能的故障原因:

- 点火线圈与 ECM 之间的点火控制线路故障
- 连接不良
- 点火线圈损坏

故障码 P 2A01: 后氧传感器减速断油响应过慢

检测启动条件:

- 发动机处于运行状态, 时间大于 120s

- 没有后氧断线及后氧加热故障，
- 水温大于 60 度
- 后氧加热处于稳定状态
- 后氧信号大于 650mv，且处于下降方向
- 没有进入断缸逻辑
- 进入 DFCO 工况

故障判定标准：ECM 监测到后氧信号从 550mv 降至 300mv 的时间超过 8s

应急控制方案：无

可能的故障原因：后氧传感器损坏

故障码 U0001：CAN 通讯故障

检测启动条件：

- ECM 上电或者发动机运转。

故障判定标准：

- ECM 收不到其他 CAN 节点的信息。

应急控制方案：

- 采用默认信息。

可能的故障原因：

- CAN 线接触不良或者断路

故障码 U0028：LIN 通讯故障(C028)

检测启动条件：

- 车辆上电或运转。

故障判定标准：ECU 未收到其他 LIN 节点的通讯信息

应急控制方案：采用默认信息

可能的故障原因：LIN 线连接问题

故障码 U0073：CAN 总线关闭

检测启动条件：

- ECM 上电或者发动机运转。

故障判定标准：

- CAN 通讯模块检测到总线关闭。

应急控制方案：

- 采用默认信息。

可能的故障原因：

- CANHi 和 CAN Lo 相互短接；
- CAN Hi 短接到地；
- CAN Lo 短接到高电压。

故障码 U0121：ECM 与 ABS 控制模块通讯丢失

检测启动条件：

- ECM 上电或者发动机运转。

故障判定标准：

- ECM 收不到 CAN 节点 ABS 的信息。

应急控制方案：

- 采用默认信息。

可能的故障原因：

- CAN 线接触不良或者断路。

故障码 U0126：ECM 与 SAS 控制模块通讯丢失

检测启动条件：

- 控制器上电

故障判定标准：

- ECM 没有收到 SAS 控制模块相关的 CAN 信息。

应急控制方案：

- 采用默认值（可标定）

可能的故障原因：

- 车身线束故障
- SAS 控制模块 CAN 通讯故障。

故障码 U012D：ECU 与智能发电机通讯丢失(C12D)

检测启动条件：

- 车辆上电或运转。

故障判定标准：ECU 未收到 LIN 上智能发电机节点的消息

应急控制方案：采用默认信息

可能的故障原因：智能发电机有故障或 LIN 线连接问题

故障码 U0131：ECM 与电子助力转向模块通讯丢失(C131)

检测启动条件：点火开关打开

故障判定标准：在标定时间内，ECM 未收到电子助力转向模块发出的信息；

应急控制方案：无；

可能的故障原因：

- 电子助力转向模块故障；
- 线束接触不良；

故障码 U0140：ECM 与车身控制模块通讯丢失

检测启动条件：

- 控制器上电

故障判定标准：

- ECM 没有收到车身控制模块相关的 CAN 信息。

应急控制方案：

- 若防盗器被集成在车身控制模块内，发动机不能启动

可能的故障原因：

- 车身线束故障；
- 车身控制模块 CAN 通讯故障.

故障码 U0146：ECM 与 GW 通讯丢失(C146)

检测启动条件：

- 车辆上电或运转。

故障判定标准：ECU 未收到 LIN 上网关节点的讯息

应急控制方案：采用默认信息

可能的故障原因：网关有故障或 LIN 线连接问题

故障码 U0151：ECM 与气囊控制模块通讯丢失

检测启动条件：

- ECM 上电或者发动机运转。

故障判定标准：

- ECM 收不到 CAN 节点 ACU 的信息。

应急控制方案：

- 采用默认信息。

可能的故障原因：CAN 线接触不良或者断路

故障码 U0164：ECM 与 AC 控制模块通讯丢失

检测启动条件：

- 控制器上电

故障判定标准：

- ECM 没有收到 AC 控制模块相关的 CAN 信息。

应急控制方案：

- 空调请求信号根据客户要求是否要保持前状态
- 环境温度采用默认值（可标定）

可能的故障原因：

- 车身线束故障
- AC 控制模块 CAN 通讯故障。

故障码 U029A：ECU 与电池传感器通讯丢失(C29A)

检测启动条件：

- 车辆上电或运转。

故障判定标准：ECU 未收到 LIN 上电池传感器的讯息

应急控制方案：采用默认信息

可能的故障原因：电池传感器有故障或 LIN 线连接问题

拆卸与安装 发动机控制模块 拆卸

1. 断开蓄电池负极线束。

参考：蓄电池(3.1.10 充电系统，拆卸与安装)。

2. 拆卸发动机控制模块

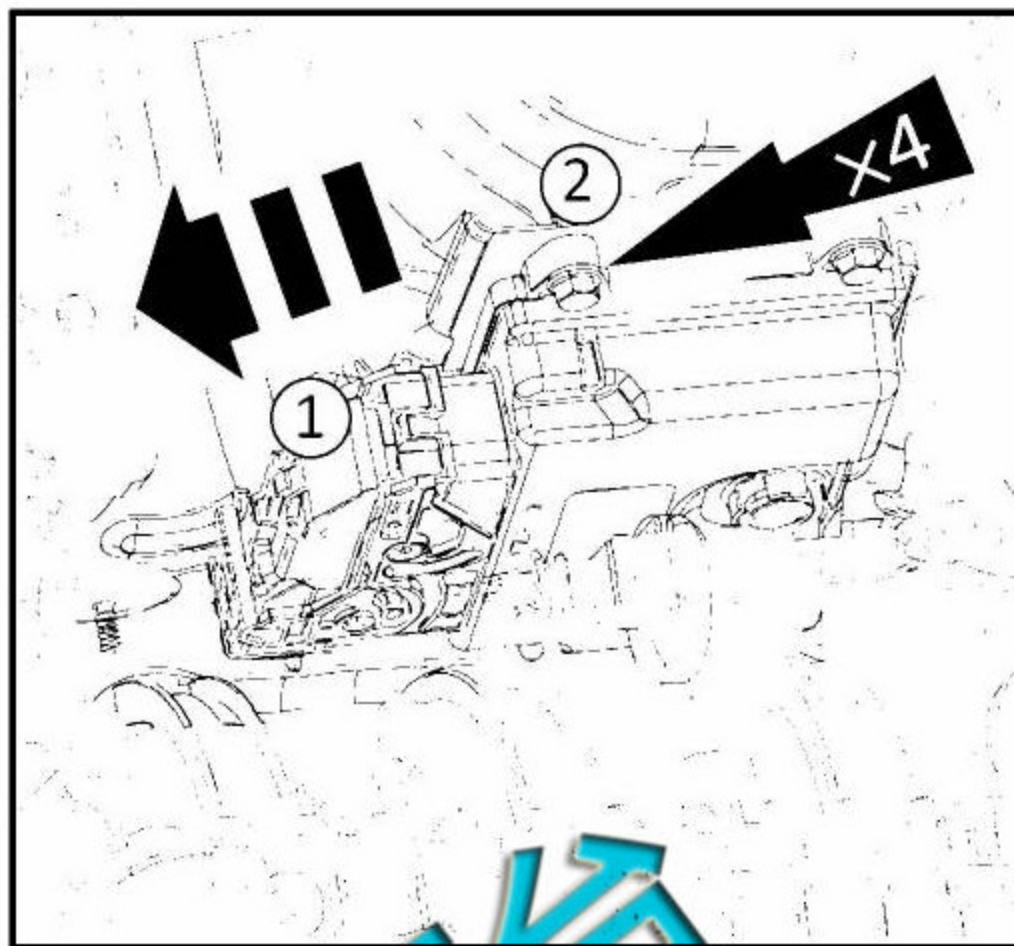
1) 断开2处发动机控制模块线束插头。

2) 拆卸发动机控制模块4颗固定螺栓，取下发动机控制模块。

扭矩：(10±1) N.m

安装

1. 安装的顺序与拆卸顺序相反。



畅易汽车维修平台

曲轴位置传感器

拆卸

1. 断开蓄电池负极线束。

参考：蓄电池(3.1.10 充电系统，拆卸与安装)。

2. 拆卸曲轴位置传感器。

1) 断开曲轴位置传感器线束插头。

2) 拆卸曲轴位置传感器固定螺栓。

扭矩：(10±1) N.m

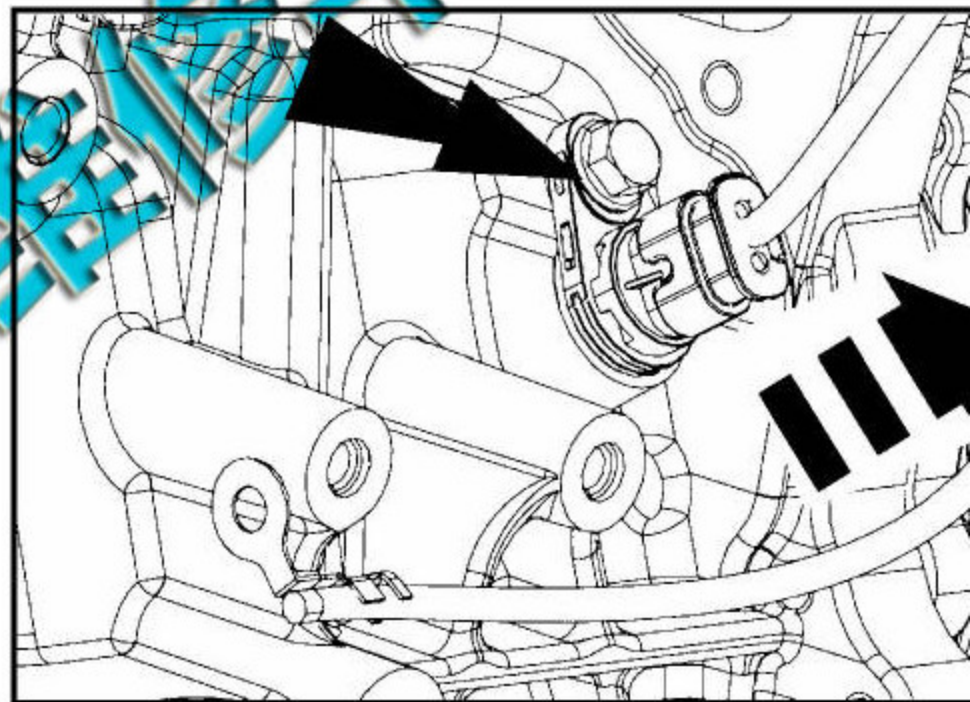
3. 取下曲轴位置传感器。

安装

1. 安装的顺序与拆卸顺序相反。

 注意：1、曲轴位置传感器安装时注意在密封圈上涂抹适量机油

2、曲轴位置传感器接插头卡子应推压到位



电子节气门体

拆卸

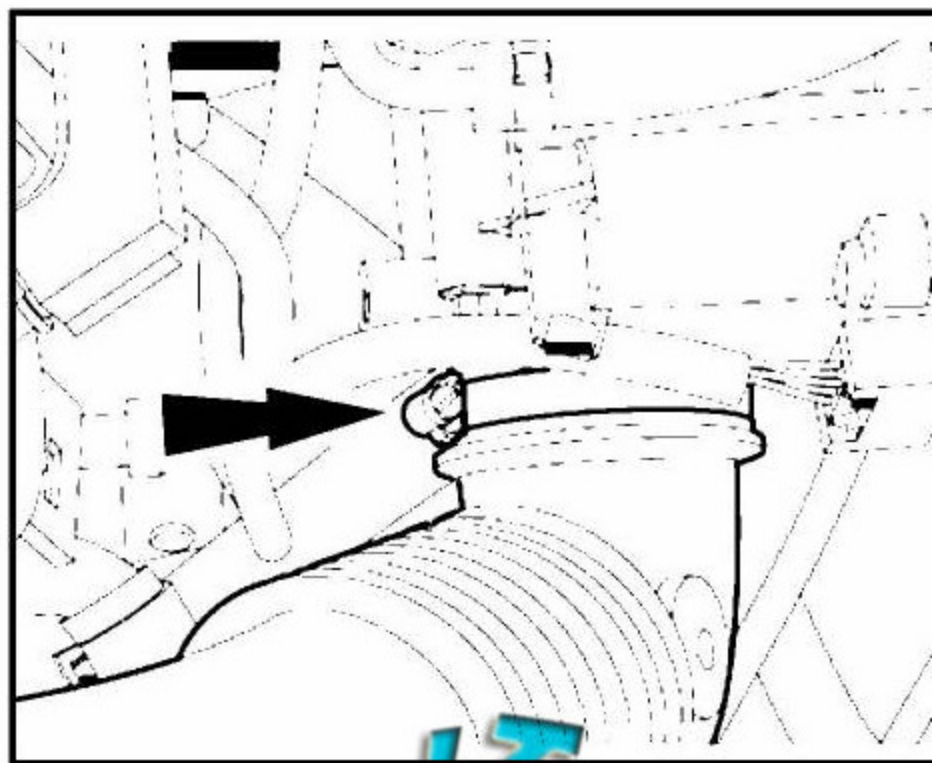
1. 断开蓄电池负极线束。

参考：蓄电池(3.1.10 充电系统，拆卸与安装)。

2. 断开空滤器出气软管前部连接。

拆卸通气软管与空气滤清器谐振腔连接卡箍及进气软管连接。

拆卸进气软管与电子节气门体连接卡箍，并取下进气软管。

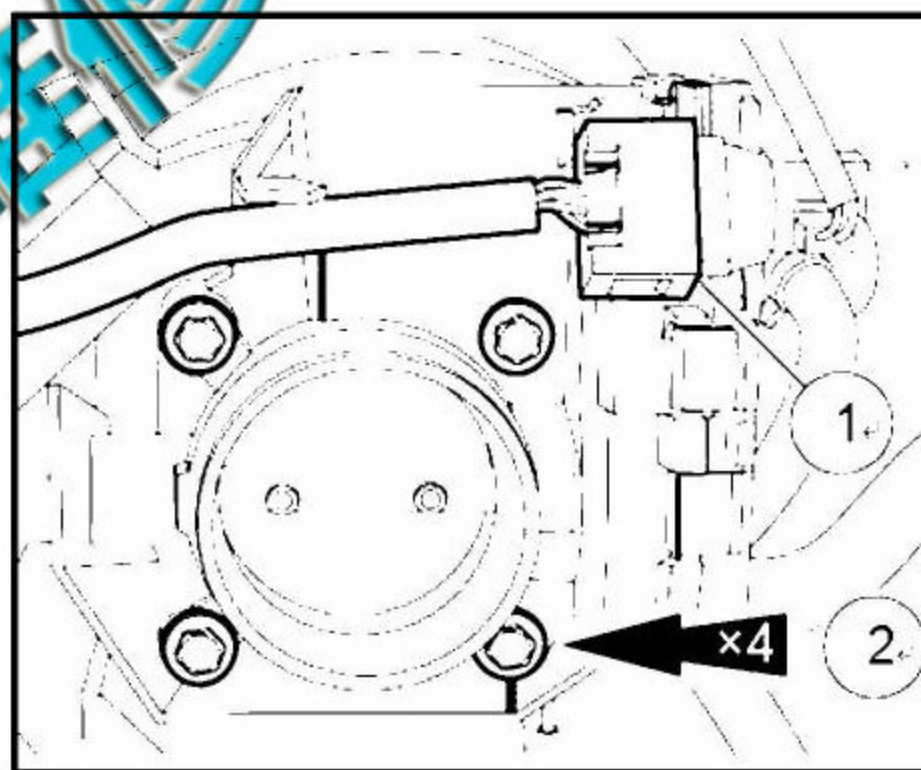


4. 拆卸电子节气门体。

1) 断开电子节气门体线束插头。

2) 拆卸电子节气门体 4 处固定螺栓，取下电子节气门体。

扭矩：(10±1) N.m



安装

1. 安装的顺序与拆卸顺序相反。

凸轮轴位置传感器 拆卸

1. 断开蓄电池负极线束。

参考：蓄电池(3.1.10 充电系统，拆卸与安装)。

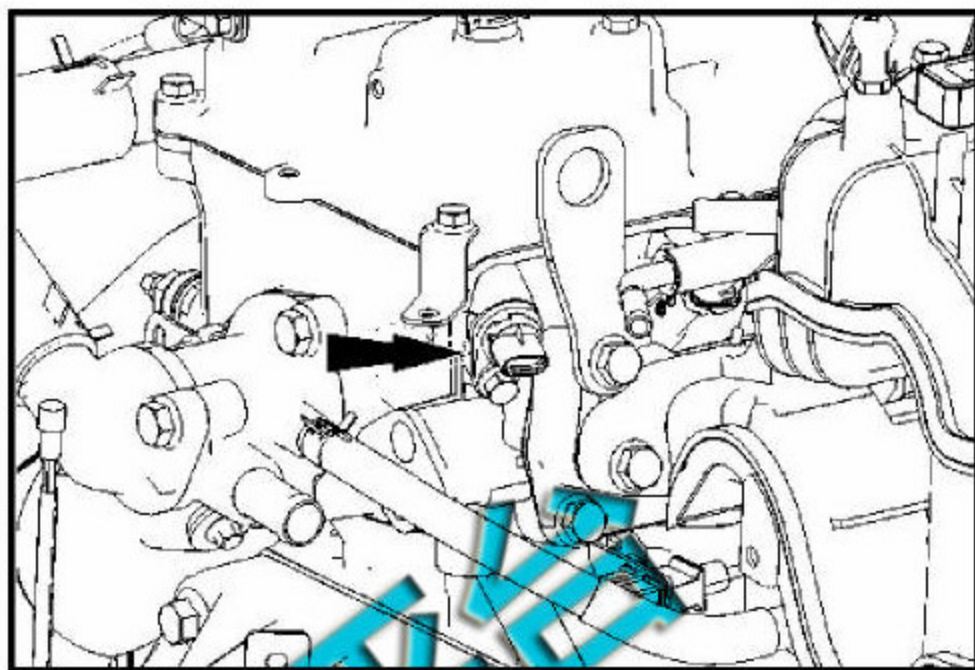
2. 断开凸轮轴位置传感器线束插头。

3. 拆卸凸轮轴位置传感器。

1) 拆卸凸轮轴位置传感器固定螺栓。

扭矩：(10±1) N.m

2) 取下拆卸凸轮轴位置传感器。



安装

1. 安装的顺序与拆卸顺序相反。

⚠ 注意：1、凸轮轴位置传感器安装时注意在密封圈上涂抹适量机油

2、凸轮轴位置传感器接插头卡子应推压到位

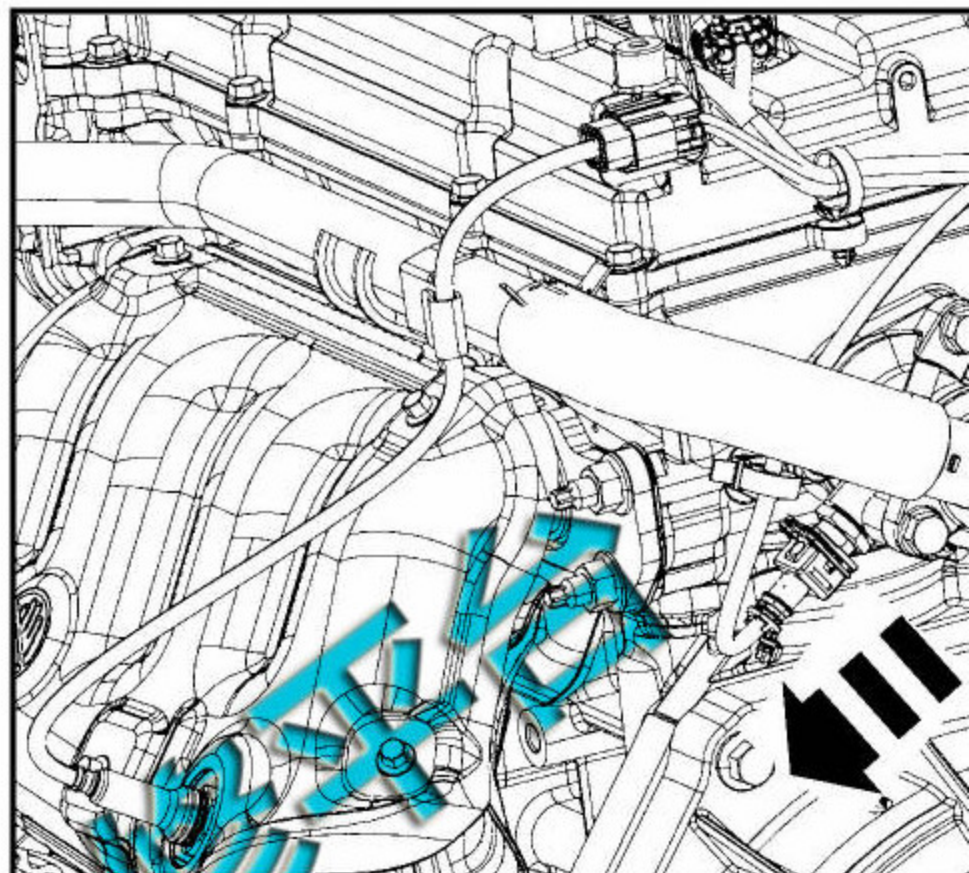
水温传感器

拆卸

1. 断开蓄电池负极线束。

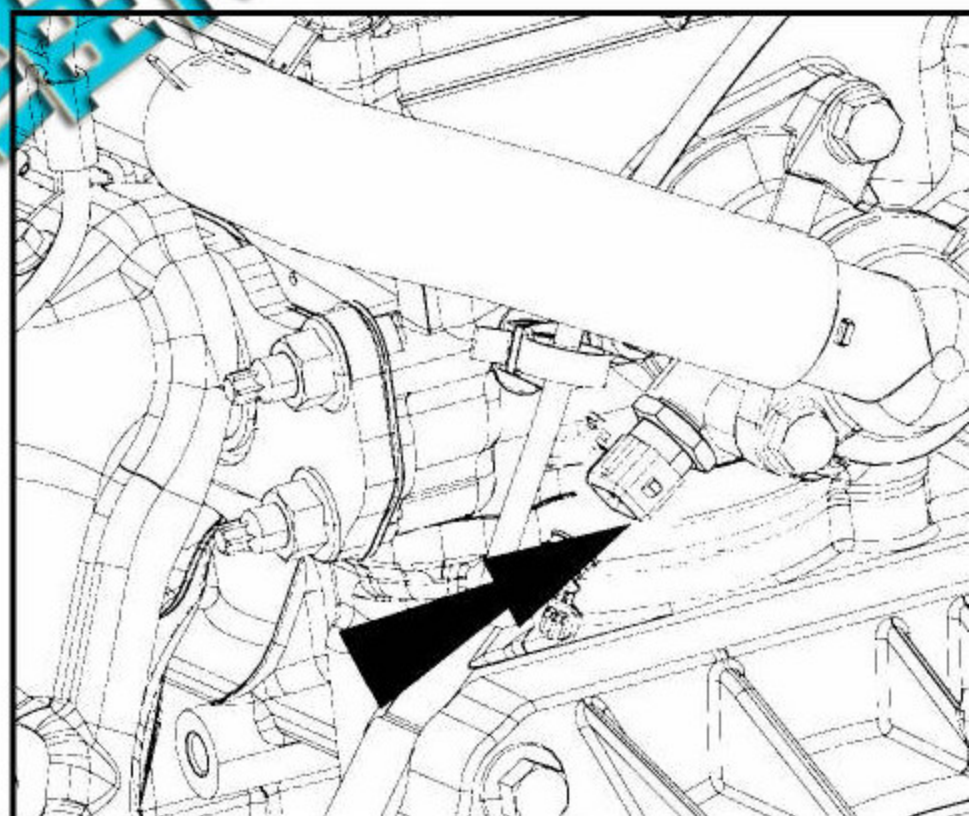
参考：蓄电池 (3.1.10 充电系统，拆卸与安装)。

2. 断开水温传感器线束插头。



3. 拆卸水温传感器。

扭矩：(15±2) N.m



安装

1. 安装的顺序与拆卸顺序相反。

⚠ 注意：水温传感器一经拆卸，重新安装时应清理残余密封胶，重新涂胶天山1596后安装。

⚠ 注意：涂胶时，避免密封胶进入水温传感器接头内部

进气温度压力传感器

拆卸

1. 断开蓄电池负极线束。

参考：蓄电池(3.1.10 充电系统，拆卸与安装)。

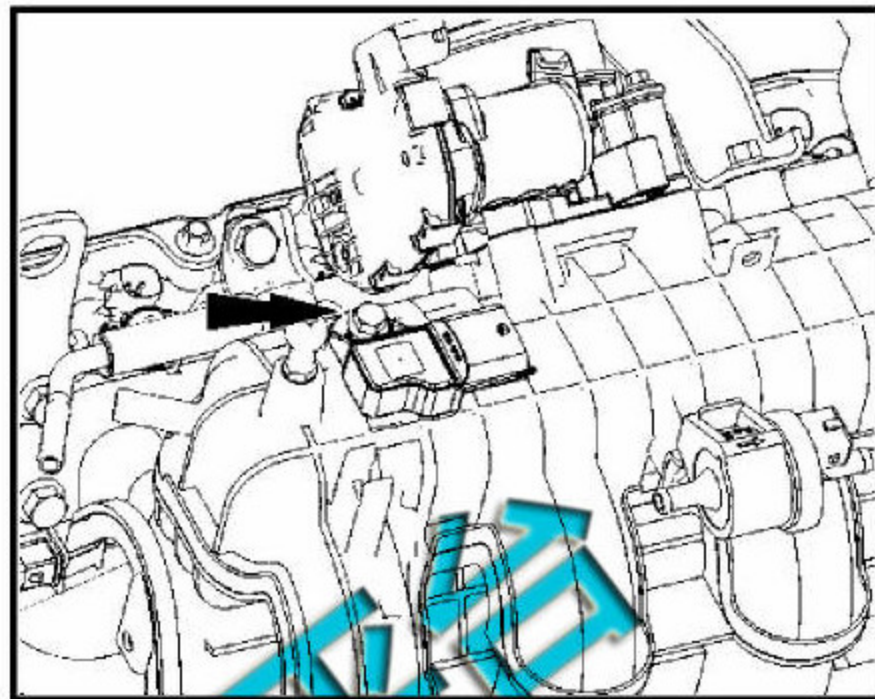
2. 拆卸进气温度压力传感器。

1) 断开进气温度压力传感器线束插头。

2) 拆卸进气温度压力传感器固定螺栓。


3) 取下进气温度压力传感器。

扭矩：(10±1) N.m



安装

1. 安装的顺序与拆卸顺序相反。

 注意：进气温度压力传感器总成装配前，在O型密封圈部位涂少量汽油机油

畅易汽车维修网

前氧传感器

专用工具



拆卸

1. 断开蓄电池负极线束，

参考：蓄电池 (3.1.10 充电系统，拆卸与安装)。

2. 断开前氧传感器线束插头。
3. 使用氧传感器套筒拆卸前氧传感器。

扭矩：(50±3) N.m

专用工具：CA301-022



安装

- 1、安装的顺序与拆卸顺序相反。

后氧传感器
专用工具

	氧传感器套筒 CA301-022
---	---------------------

拆卸

- 1. 断开蓄电池负极线束，

参考：蓄电池 (3. 1. 10 充电系统，拆卸与安装)。

- 2. 举升车辆

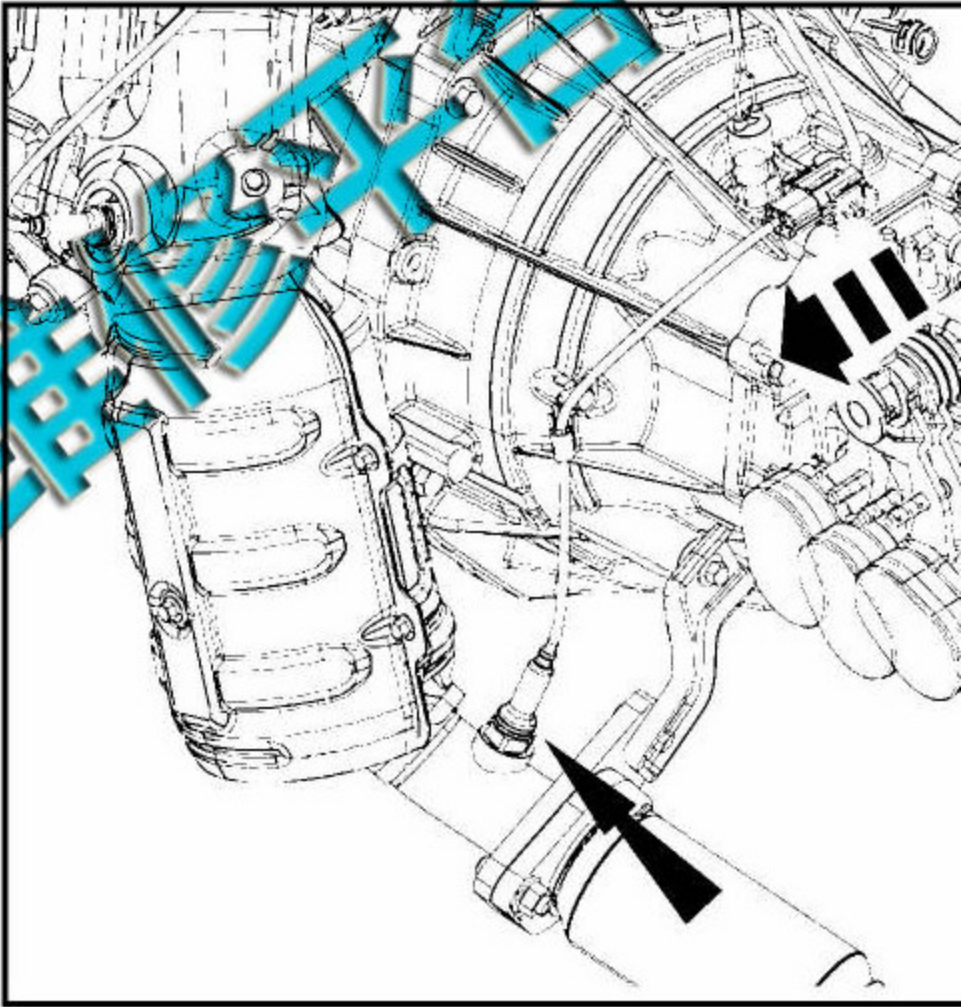
参考：举升 (1. 1. 3 牵引与举升，说明与操作)。

- 3. 断开后氧传感器线束插插头

- 4. 使用氧传感器套筒拆卸后氧传感器。

扭矩：(50±3) N.m

专用工具：CA301-022



安装

- 1. 安装的顺序与拆卸顺序相反。

爆震传感器

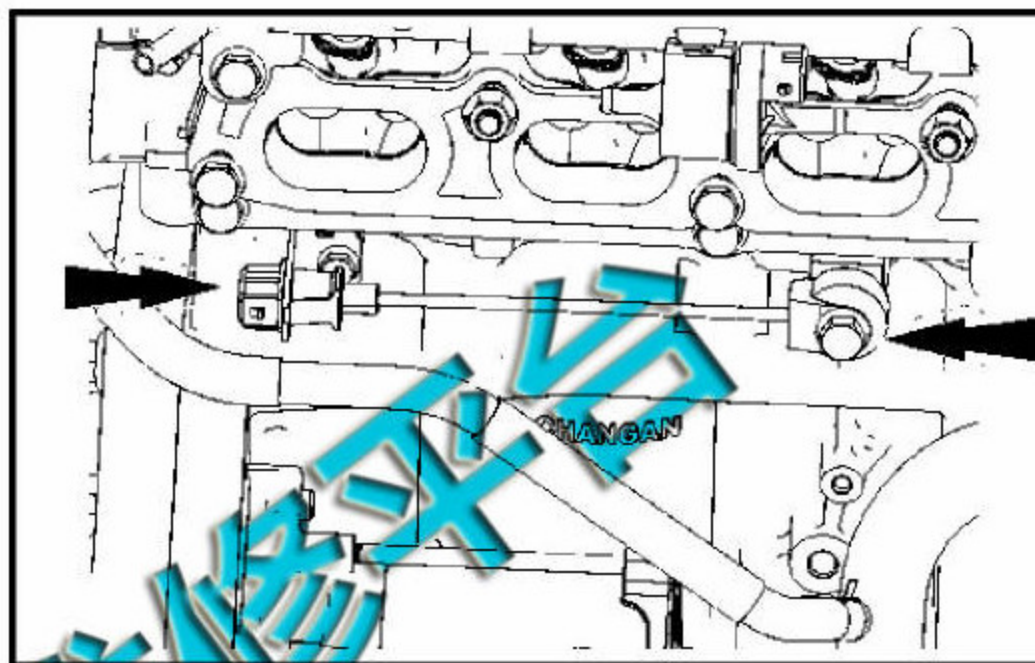
拆卸

1. 断开蓄电池负极线束。

参考：蓄电池 (3.1.10 充电系统，拆卸与安装)。

2. 拆卸进气歧管总成。

参考：进气歧管 (3.1.10 进气系统，拆卸与安装)。



3. 拆卸爆震传感器。

1) 断开爆震传感器线束插头。

2) 拆卸爆震传感器固定螺栓。

扭矩：(23±2) N.m

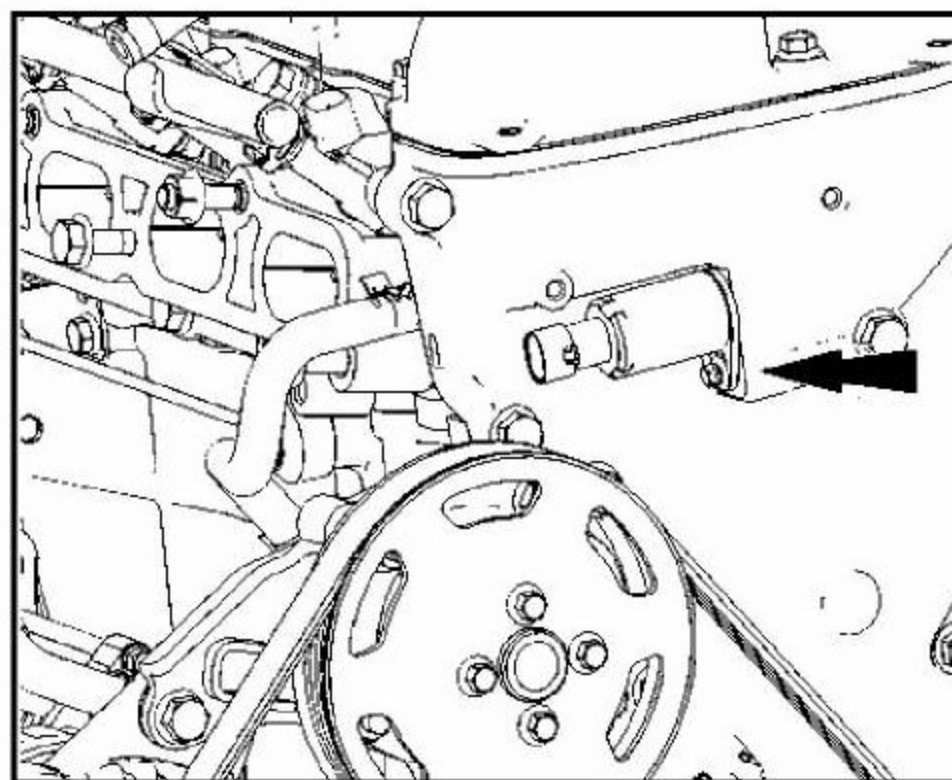
安装

1. 安装顺序与拆卸顺序相反。

机油控制阀


拆卸

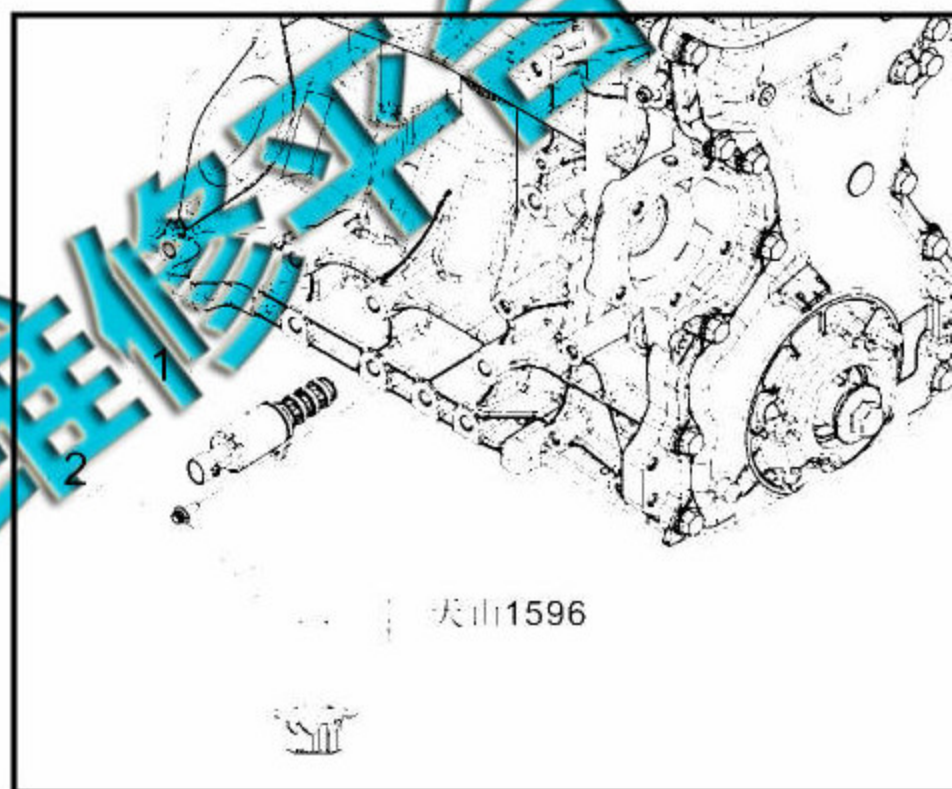
1. 断开蓄电池负极线束。
参考：蓄电池 (3.1.10 充电系统，拆卸与安装)。
 2. 断开机油控制阀线束插头。
 3. 拆卸机油控制阀固定螺栓，取下机油控制阀总成
- 扭矩：(5.5±0.5) N.m



安装

安装顺序与拆卸顺序相反

 注意：机油控制阀安装螺栓拆卸后重新安装时应清理残余密封胶，在螺纹上重新涂胶后安装。



3.2 变速器与离合器

3.2.1 离合器

规格

材料规格

名称	规格
制动液（按 GBGB12981-2003 标准）	HZY4
变速箱油	75W-90

部件规格

名称	规格
离合器摩擦片外部直径	210 mm
离合器摩擦片内部直径	134 mm
离合器摩擦片磨损极限	1.5 mm

一般规格

名称	规格
离合器类型	膜片弹簧干式
操作类型	液压式

扭矩规格

名称	N. m	lb	lb
离合器压盘固定螺栓	32	2	-2

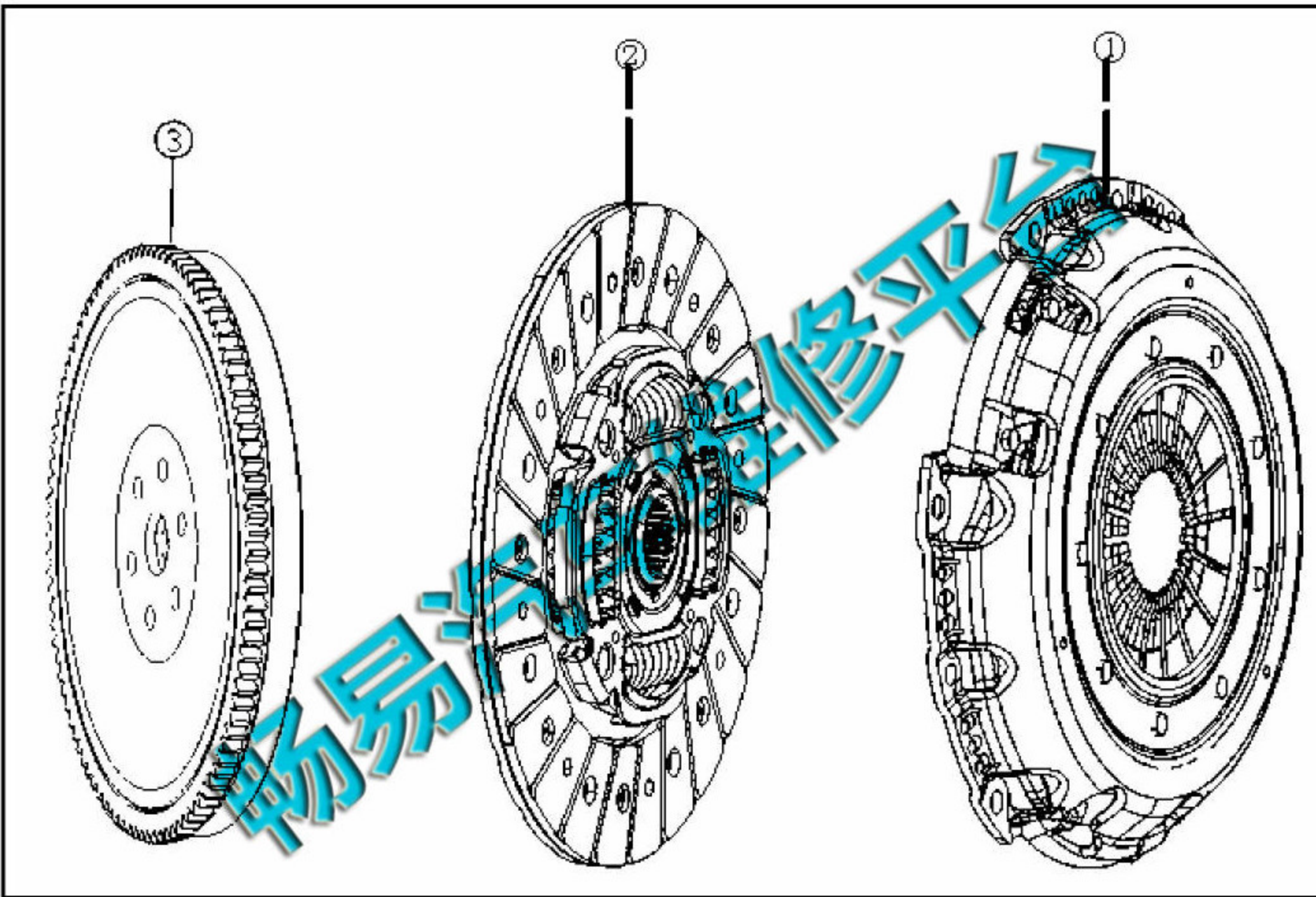
说明与操作

系统概述

离合器包括一个离合器摩擦片和一个与飞轮固定的离合器压盘总成。在正常工作状态下，离合器摩擦片在离合器压盘总成的压力下，通过飞轮齿圈总成连接，将发动机的动力传递到变速器总成。

当完全踩下离合器踏板时，离合器摩擦片与离合器压盘总成分离，此时离合器摩擦片不能将发动机的动力传递到变速器总成；当离合器踏板完全放松时，离合器压盘总成压紧离合器摩擦片，此时离合器摩擦片将发动机的动力传递到变速器总成。

部件说明



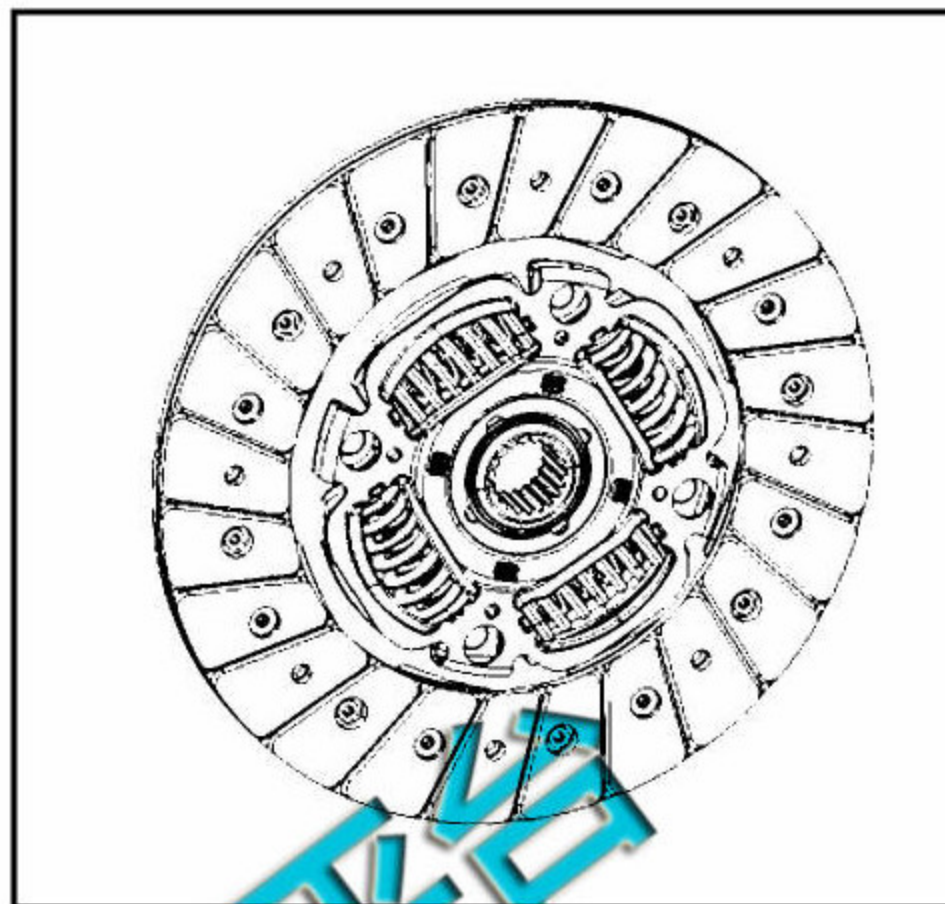
项目	说明	项目	说明
1	离合器压盘总成	3	飞轮齿圈
2	离合器摩擦片总成		

一般检查

离合器摩擦片检查

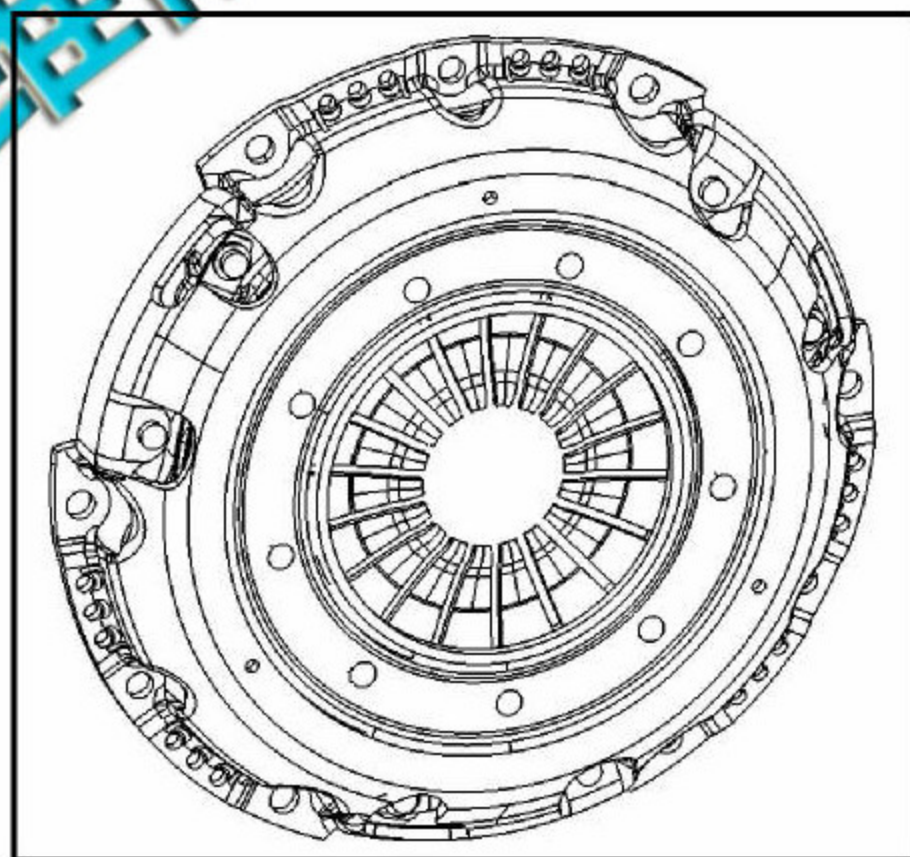
▲ 警告：严禁使用蜡基清洗剂和溶剂清洁离合器摩擦片。

1. 清洁离合器摩擦片。
2. 检查离合器摩擦片是否有：
 - 油污
 - 烧焦痕迹
 - 厚度磨损极限：1.5 mm
 - 弹簧损坏需要时更换离合器摩擦片



离合器压盘检查

1. 清洁离合器压盘。
2. 检查离合器压盘的：
 - 膜片弹簧舌的破损或磨损
 - 烧焦痕迹
 - 扭曲
 - 扁平需要时，更换离合器压盘



飞轮齿圈检查

1. 清洁飞轮齿圈
2. 检查飞轮齿圈的：
 - 表面裂纹
 - 齿圈断齿或开裂
 - 齿圈烧蚀痕迹

离合器系统的排气

通用设备

制动液收集器
通明软管

▲警告：制动液含有醇类和醚类化合物, 严防眼部接触。在完成制动系统工作后应彻底清洗双手。如制动液不慎溅入眼中, 应立即用大量清水清洗眼睛 15 min。如果疼痛感不消失, 立即到医院治疗。如不慎吞下了制动液, 喝大量清水以便引起呕吐, 并立即到医院治疗, 否则会导致人身伤害。

▲警告：如制动液溅到了漆面上, 应立即用清水冲洗。

⚠注意：必须添加完全清洁的制动液。

⚠注意：不要重复使用制动液。

⚠注意：在系统排气时, 随时检查制动液面高度, 并在需要时添加。

1. 向储液罐内添加 HZY4 制动液至上边缘。

⚠注意：必须添加完全清洁的制动液。

2. 离合器系统排气。

•拆下排气嘴的保护盖, 接上通明软管, 并将软管的另一端接到制动液收集器中。

•缓慢完全踩下离合器踏板并保持住。

•打开排气嘴。制动液从离合器分泵内经排气软管排出。

•关闭排气嘴。

•释放离合器踏板并将其向上拉出。

•重复排气过程直至排出的制动液干净且不含气泡。

•紧固排气嘴。

•取下软管, 盖上保护盖。

•操纵离合器踏板 10 次, 并在必要时用手将踏板拉回到正常释放位置。

3. 检查制动液面高度。

⚠注意：必须添加完全干净的制动液。

•制动液面高度必须在 “MIN” 和 “MAX” 标记中间

•必要时添加 HZY4 制动液。

4. 一般注意事项：

•离合器操纵系统是自排气式的。部件的布置方式可使系统中的少许气体在系统中压缩并自动排出。

⚠注意：可用适当的制动系统排气设备为离合器系统排气。

5. 将多余的制动液从储液罐中吸出, 直至液面高度到达最低标记位置。

⚠注意：专用工具的储液罐必须低于排气嘴。连接软管必须正对着排气嘴安装。

⚠注意：必须添加完全干净的制动液。

⚠注意：小心挂入倒档。确认离合器工作正常。

•起动发动机, 踩下离合器踏板, 约 2s 后 小心挂入倒档。如果挂档中有较大噪音, 则将离合器踏板完全踩下 4~5 次, 为系统进行自动排气。

•等待约 30s 后, 再检查离合器的工作情况。如有过大噪音, 重复排气过程。

故障现象诊断与测试

检查与确认

1. 确认客户提出的故障。
2. 目视检查明显的机械故障。
3. 如发现明显的故障原因，在进行下步操作前先解决此故障。
4. 如无明显的故障原因，参照故障现象表来确认故障。
5. 检查离合器的操作：在离合器踏板下安放一 25 mm 厚的木块，尽力踩下离合器踏板。如果在发动机运转和施加了驻车制动的情况下，可正常挂入一、二档，则离合器工作正常。否则，修理离合器。

畅易汽车维修平台

故障症状表

症状	可能原因	措施
离合器打滑	<ul style="list-style-type: none">•离合器踏板自由行程•离合器踏板粘结•膜片弹簧•离合器压盘•离合器摩擦片表面•离合器摩擦片表面过硬或有油污•飞轮	参考：离合器打滑诊断流程(3. 2. 离合器，故障现象诊断与测试)
离合器卡嗒噪音或发抖	<ul style="list-style-type: none">•发动机支架•离合器摩擦片表面油污•膜片弹簧•离合器压盘•离合器摩擦片表面•飞轮	参考：离合器卡塔噪音或发抖诊断流程(3. 2. 1 离合器，故障现象诊断与测试)
离合器拖滞	<ul style="list-style-type: none">•制动液不足•液压系统中有空气•离合器踏板自由行程•膜片弹簧•离合器摩擦片•离合器摩擦片花键•离合器摩擦片表面油污	参考：离合器拖滞诊断流程(3. 2. 离合器，故障现象诊断与测试)
离合器踏板脉动	<ul style="list-style-type: none">•离合器和制动踏板枢轴润滑不良•飞轮•压盘弹簧疲劳	参考：离合器踏板脉动诊断流程(3. 2. 1 离合器，故障现象诊断与测试)
离合器振动	<ul style="list-style-type: none">•发动机部件与车架接触•前端轮系皮带•飞轮螺栓•飞轮•离合器压盘不平衡	参考：离合器振动诊断流程(3. 2. 离合器，故障现象诊断与测试)

症状	可能原因	措施
换挡困难	<ul style="list-style-type: none">•制动液不足•离合器踏板自由行程•变速器故障	参考：换挡困难诊断流程(3.2.1 离合器，故障现象诊断与测试)
噪音过大	<ul style="list-style-type: none">•离合器踏板自由行程•离合器分离轴承•离合器分离轴承润滑不良•曲轴轴向间隙过大	参考：噪音过大诊断流程(3.2.1 离合器，故障现象诊断与测试)
油液泄漏	<ul style="list-style-type: none">•离合器总泵•离合器分泵•离合器液压管路	参考：油液泄漏诊断流程(3.2.1 离合器，故障现象诊断与测试)
离合器发出嘎嘎声	<ul style="list-style-type: none">•更换离合器压盘•检查回位弹簧是否过软	参考：离合器摩擦片和压盘总成(3.2.1 离合器，拆卸与安装)
	<ul style="list-style-type: none">•检查离合器摩擦片上是否有机油	•排除机油泄漏原因并更换摩擦片 参考：离合器摩擦片和压盘总成(3.2.1 离合器，拆卸与安装)
	<ul style="list-style-type: none">•检查离合器摩擦片减振弹簧是否损坏	•更换离合器摩擦片 参考：离合器摩擦片和压盘总成(3.2.1 离合器，拆卸与安装)
离合器卡滞(踏板难以推动)	<ul style="list-style-type: none">•液压油不正确	<ul style="list-style-type: none">•检查主缸中的油液是否正确。•如果发现液压油不正确,更换离合器主缸、离合器工作缸,冲洗液压系统并加注正确的油液

症状	可能原因	措施
离合器卡滞(踏板难以推动)	• 液压油受到污染	• 检查液压油中是否有水 • 检查液压油中是否有灰尘或碎屑 • 检查离合器液压油是否受到不正确机油的污染。如果受到污染，更换离合器主缸和离合器工作缸 • 冲洗液压系统并加注正确的油液
	• 离合器液压管扭结或损坏	• 检查液压软管是否扭结或损坏 • 修理或更换离合器液压软管
	• 离合器盘磨损得过薄	• 更换离合器总成 参考：离合器摩擦片和压盘总成(3.2.1 离合器，拆卸与安装)
脱档	• 换挡操纵机构	• 调整换挡操纵机构，必要时更换
	• 自锁机构 • 同步器总成 • 换挡机构	• 调整或更换参考：变速器的拆卸(3.2.1 手动变速器，拆卸与安装)
	• 变速器支撑或发动机支撑	• 维修或更换变速器或发动机支撑
行驶时有异响	• 档位齿轮 • 输入轴轴承 • 输出轴轴承 • 差速器轴承 • 差速器齿轮 • 档位齿轮轴承 • 离合器 • 车轮轴承 • 轮胎 • 漏风 • 万向节	参考：行驶时有异响诊断流程(3.2.1 离合器，故障现象诊断与测试)

离合器打滑诊断流程

测试条件	细节/结果/措施
1. 确认故障现象	
	<div>A. 检查车轮并施加驻车制动</div> <div>B. 转动点火开关至“START”位置</div> <div>C. 踩住制动踏板</div> <div>D. 起动发动机，挂入四档</div> <div>E. 以 2000 rpm 的转速运转发动机</div> <div>F. 缓慢放松离合器踏板</div> <div>是否发动机在离合器踏板完全放松时熄火？</div> <div>→是</div> <div>离合器正常</div> <div>→否</div> <div>至步骤 2</div>
2. 检查离合器踏板自由行程	
	<div>A. 用手压下离合器踏板直到感觉到有阻力时松开</div> <div>B. 检查踏板行程</div> <div>是否测量尺寸小于 120 mm？</div> <div>→是</div> <div>至步骤 3</div> <div>→否</div> <div>调节离合器踏板行程或对液压操纵系统排空气</div>
3. 离合器踏板操纵性	
	<div>A. 检查润滑情况</div> <div>是否离合器踏板轴润滑良好？</div> <div>→是</div> <div>至步骤 4</div> <div>→否(润滑离合器踏板轴)</div>

测试条件	细节/结果/措施
4. 检查离合器系统是否油液污染	<p>A. 拆下变速器</p> <p>参考：手动变速器 (3. 2. 2 手动变速器，拆卸与安装)</p> <p>B. 检查离合器系统是否受漏油污染</p> <p>是否离合器系统受漏油污染？</p> <p>→ 是</p> <p>维修漏油故障</p> <p>→ 否</p> <p>至步骤 5</p>
5. 检查离合器摩擦片	<p>A. 拆下离合器压盘</p> <p>参考：离合器摩擦片和压盘总成 (3. 2. 1 离合器，拆卸与安装)</p> <p>B. 检查离合器摩擦片是否有油污、发硬、损伤、检查离合器摩擦片厚度</p> <p>参考：离合器摩擦片检查 (3. 2. 1 离合器，一般检查)</p> <p>是否离合器摩擦片检查正常？</p> <p>→ 是</p> <p>至步骤 6</p> <p>→ 否</p> <p>更换新离合器摩擦片</p> <p>参考：离合器摩擦片总成和压盘总成 (3. 2. 1 离合器拆卸与安装)。</p>

测试条件	细节/结果/措施
6. 检查飞轮	<p>A. 检查飞轮是否发蓝、槽状磨损、结合断面有裂纹</p> <p>B. 检查飞轮端面跳动</p> <p>是否飞轮检查正常？</p> <p>→ 是</p> <p>更换离合器压盘</p> <p>参考：离合器摩擦片总成和压盘总成 (3. 2. 1 离合器拆卸与安装)</p> <p>→ 否</p> <p>维修或更换飞轮</p> <p>参考：主轴承、曲轴和缸体 (3. 1. 2 机械系统，拆卸与安装)</p>

畅易汽车维修平台

离合器卡嗒噪音或发抖诊断流程

测试条件	细节/结果/措施
1. 检查离合器卡嗒噪音或发抖	<p>A. 将点火开关转至“START”位置</p> <p>B. 起动发动机，挂入一档</p> <p>C. 使发动机在 1,200 ~1,500 rpm 范围内运转</p> <p>D. 慢慢松开离合器踏板</p> <p>是否车辆在起步时抖动？</p> <p>→是</p> <p>至步骤 2</p> <p>→否</p> <p>离合器正常</p>
2. 检查发动机/变速驱动桥隔垫和防滚架	<p>A. 检查发动机/变速驱动桥安装隔垫和防滚架的损伤或螺栓松动</p> <p>是否发动机/变速驱动桥隔垫和防滚架有松动或损坏？</p> <p>→是</p> <p>旋紧螺栓或在必要时更换</p> <p>→否</p> <p>至步骤 3</p>
3. 检查离合器压盘	<p>A. 拆下离合器压盘</p> <p>参考：离合器摩擦片和压盘总成(3.2.1 离合器，拆卸与安装)</p> <p>是否离合器压盘有磨损迹象？</p> <p>→是</p> <p>安装新离合器压盘</p> <p>参考：离合器摩擦片和压盘总成(3.2.1 离合器，拆卸与安装)</p> <p>→否</p> <p>至步骤 4</p>

4. 检查离合器摩擦片

A. 目视检查离合器摩擦片

参考：离合器摩擦片检查(3.2.1 手动变速器和离合器概述，一般检查)

是否离合器摩擦片有油污或烧焦迹象？

→ 是

更换离合器摩擦片

参考：离合器摩擦片和压盘总成(3.2.1 离合器，拆卸与安装)


→ 否

检查飞轮

参考：主轴瓦、曲轴和曲轴箱(3.1.2 机械系统，拆卸与安装)

畅易汽车维修平台

离合器拖滞诊断流程

测试条件	细节/结果/措施
<p>1. 一般检查</p> <p> 注意：离合器液压油来自制动总泵</p>	<p>A. 检查制动液面高度、制动液颜色、气味</p> <p>B. 检查离合器操纵油路是否泄漏</p> <p>是否制动液及操纵机构检查正常？</p> <p>→ 是</p> <p>至步骤 2</p> <p>→ 否</p> <p>维修故障点，添加或更换制动液</p>
<p>2. 检查离合器踏板的自由行程</p>	<p>A. 检查发动机/变速驱动桥安装隔垫和防滚架的损伤或螺栓松动</p> <p>B. 测量踏板行程</p> <p>测量结果是否小于 120 mm？</p> <p>→ 是</p> <p>至步骤 3</p> <p>→ 否</p> <p>维修踏板故障</p>

测试条件	细节/结果/措施
3. 检查离合器压盘的膜片弹簧支撑垫环	<p>A. 拆下变速器</p> <p>参考：手动变速器 (3.2.2 手动变速器，拆卸与安装)</p> <p>是否离合器压盘或膜片弹簧支撑垫环有磨损迹象？</p> <p>→ 是</p> <p>更换新离合器压盘</p> <p>参考：离合器摩擦片和压盘总成 (3.2.1 离合器，拆卸与安装)</p> <p>→ 否</p> <p>至步骤 4</p>
4. 检查离合器摩擦片花键及变速器输入轴花键	<p>A. 拆卸变速器</p> <p>参考：手动变速器 (3.2.2 手动变速器，拆卸与安装)</p> <p>B. 检查离合器摩擦片花键及变速器输入轴花键</p> <p>是否离合器花键及变速器输入轴花键正常？</p> <p>→ 是</p> <p>拆卸，拆卸维修变速器</p> <p>参考：手动变速器 (3.2.2 手动变速器，拆卸与安装)</p> <p>→ 否</p> <p>维修或更换离合器摩擦片或变速器输入轴</p> <p>参考：手动变速器 (3.2.2 手动变速器，拆卸与安装)</p>

离合器踏板脉动诊断流程

测试条件	细节/结果/措施
1. 检查离合器踏板	
	A. 检查离合器踏板机构的润滑 是否离合器踏板轴润滑良好? →是 至步骤 2 →否 润滑离合器踏板轴
2. 检查离合器压盘	
	A. 拆卸变速器 参考：手动变速器 (3. 2. 2 手动变速器，拆卸与安装) B. 检查离合器压盘端面跳动 C. 检查离合器压盘分离杠杆磨损高度 是否离合器压盘检查正常? →是 至步骤 3 →否 更换离合器压盘 参考：离合器摩擦片和压盘总成 (3. 2. 1 离合器，拆卸与安装)
3. 检查飞轮	
	A. 拆卸变速器 参考：手动变速器 (3. 2. 2 手动变速器，拆卸与安装) B. 检查飞轮端面跳动 C. 检查飞轮表面是否存在开裂、发蓝、糟状磨损 是否飞轮检查正常? →是 至步骤 4 →否

测试条件	细节/结果/措施
	<p>更换飞轮</p> <p>参考：主轴瓦、曲轴和曲轴箱(3.1.2 机械系统，拆卸与安装)</p>
4. 检查离合器摩擦片	
	<p>A. 拆卸变速器</p> <p>参考：手动变速器(3.2.2 手动变速器，拆卸与安装)</p> <p>B. 检查离合器摩擦片是否发硬、变形、厚度到极限</p> <p>C. 检查离合器摩擦片端面跳动</p> <p>是否离合器摩擦片检查正常？</p> <p>→是</p> <p>更换离合器分离轴承</p> <p>参考：离合器摩擦片和压盘总成(3.2.1 离合器，拆卸与安装)</p> <p>→否</p> <p>更换离合器摩擦片</p> <p>参考：离合器摩擦片和压盘总成(3.2.1 离合器，拆卸与安装)</p>

离合器振动诊断流程

测试条件	细节/结果/措施
1. 检查发动机部件与车身的干涉	<p>A. 举升车辆</p> <p>参考：举升(1.1.3 牵引与举升，说明与操作)</p> <p>B. 检查发动机安装联动装置是否与车身或车架干涉</p> <p>C. 检查排气歧管或其它发动机部件与车身或车架的干涉</p> <p>是否与车身或车架相干涉？</p> <p>→是</p> <p>修理并在必要时更换</p> <p>→否</p> <p>至步骤 2</p>
2. 检查附件驱动振动	<p>A. 当发动机扭矩变化，结合或释放离合器时，检查附件的振动</p> <p>B. 松开附件传动皮带，检查振动</p> <p>是否拆下附件传动皮带时振动停止？</p> <p>→是</p> <p>维修或更换新的附件传动皮带</p> <p>参考：发电机皮带与压缩机皮带(3.1.2 机械系统，拆卸与安装)</p> <p>→否</p> <p>至步骤 3</p>

测试条件	细节/结果/措施
3. 检查分离轴承噪音	
	<p>A. 转动点火开关至“START”位置</p> <p>B. 踩下离合器踏板并保持住</p> <p>是否出现了刺耳的摩擦声?</p> <p>→是</p> <p>更换离合器分泵</p> <p>→否</p> <p>至步骤 4</p>
4. 检查离合器压盘	
	<p>A. 拆卸变速器</p> <p>参考: 手动变速器 (3.2.2 手动变速器, 拆卸与安装)</p> <p>B. 检查离合器压盘端面跳动</p> <p>C. 检查离合器压盘分离杠杆磨损高度</p> <p>是否离合器压盘检查正常?</p> <p>→是</p> <p>至步骤 5</p> <p>→否</p> <p>更换离合器压盘</p> <p>参考: 离合器摩擦片总成和压盘总成 (3.2.1 离合器, 拆卸与安装)</p>

测试条件	细节/结果/措施
5. 检查离合器摩擦片	<p>A. 拆卸变速器</p> <p>参考：手动变速器 (3. 2. 2 手动变速器，拆卸与安装)</p> <p>B. 检查离合器摩擦片是否发硬、变形、厚度到极限</p> <p>C. 检查离合器摩擦片端面跳动</p> <p>是否离合器摩擦片检查正常？</p> <p>→ 是</p> <p>至步骤 6</p> <p>→ 否</p> <p>更换离合器摩擦片</p> <p>参考：离合器摩擦片总成和压盘总成 (3. 2. 1 离合器，拆卸与安装)</p>
6. 检查飞轮	<p>A. 拆下变速器</p> <p>参考：手动变速器 (3. 2. 2 手动变速器，拆卸与安装)</p> <p>B. 检查飞轮螺栓是否松动</p> <p>C. 进行飞轮失圆度检查</p> <p>D. 检查飞轮端面跳动</p> <p>是否飞轮检查正常？</p> <p>→ 是</p> <p>诊断发动机振动故障</p> <p>→ 否</p> <p>紧固或更换新的飞轮</p> <p>参考：主轴瓦、曲轴和曲轴箱 (3. 1. 2 机械系统，拆卸与安装)</p>

换档困难诊断流程

测试条件	细节/结果/措施
1. 检查离合器系统 注意： 离合器液压油来自制动总泵	A. 检查离合器系统是否分离彻底，结合可靠 参考：离合器拖滞诊断流程(3. 2. 1 离合器，故障现象诊断与测试)。 是否离合器系统检查正常？ →是 至步骤 2 →否 维修离合器系统
2. 检查换挡操纵机构	A. 检查换挡操纵机构 是否换挡操纵机构正常？ →是 至步骤 3 →否 调整或更换换挡机构
3. 检查变速器内部换挡拨叉，拨叉轴及同步器总成，自锁机构	A. 拆卸变速器 参考：手动变速器(3. 2. 2 手动变速器，拆卸与安装) B. 拆解变速器 参考：手动变速器(3. 2. 2 手动变速器，分解与组装) C. 检查换挡拨叉及拨叉轴是否正常 D. 检查同步器总成是否正常 E. 检查自锁机构 是否变速器内部换挡拨叉、拨叉轴及同步器、自锁机构检查正常？ →是 更换发动机或变速器支撑

	→否 维修变速器内部故障
--	-----------------

噪音过大诊断流程

测试条件	细节/结果/措施
1. 一般检查	A. 检查发动机及变速器支撑是否开裂、缺失、损坏 B. 检查变速器是否与排气管，车身有干涉，变速器支撑是否夹杂有石头等异物 是否检查正常？ →是 至步骤 2 →否 维修故障部位
2. 检查离合器分离初期时的噪音	A. 起动发动机 B. 轻踩离合器踏板但不踩到底 是否有噪音？ →是 更换离合器分离轴承 参考：手动变速器(3. 2. 2 手动变速器，分解与组装) →否 至步骤 3
3. 检查离合器完全分离时的噪音	A. 起动发动机 B. 将离合器踏板踩到底 C. 操纵油门踏板使发动机转速变化 是否有随转速变化的噪音？ →是 更换导向轴承

测试条件	细节/结果/措施
	参考：手动变速器(3.2.2 手动变速器，分解与组装) →否 至步骤 4
4. 检查离合器结合时的噪音	
	A. 拆卸变速器 参考：手动变速器(3.2.2 手动变速器，拆卸与安装) B. 检查扭转弹簧的磨损 是否有磨损现象？ →是 安装新离合器摩擦片 参考：离合器摩擦片和压盘总成(3.2.1 离合器，拆卸与安装) →否 至步骤 5
5. 检查空档及有档时噪音 ▲ 警告：为避免因操作失控而造成人身伤害，路试检查应由二人共同进行，以保持安全的驾驶状况。在路试过程中，必须保持对方向盘适当的控制。未遵守这些说明，可能会造成人身的伤害。	
	A. 转动点火开关至“START”位置 B. 空档起动发动机 C. 在空档及有档位下检查噪音 是否变速器有噪音？ →是 检查维修变速器 参考：手动变速器(3.2.2 手动变速器，拆卸与安装) 参考：手动变速器(3.2.2 手动变速器，分解与组装) →否 检查发动机系统噪音 参考：发动机下方有异常的内部噪声诊断流程 (3.1.2 机械系统，故障现象诊断与测试)

油液泄漏诊断流程

测试条件	细节/结果/措施
1. 检查离合器总泵	<div>A. 检查离合器总泵的泄漏</div> <div>是否离合器总泵正常?</div> <div>→ 是</div> <div>至步骤 2</div> <div>→ 否</div> <div>维修并在必要时更换离合器总泵</div>
2. 检查离合器分泵	<div>A. 检查离合器分泵的泄漏</div> <div>是否离合器分泵正常?</div> <div>→ 是</div> <div>至步骤 3</div> <div>→ 否</div> <div>维修并在必要时更换离合器分泵</div>
3. 检查系统油路	<div>A. 检查离合器油路的松动或损坏引起的泄漏</div> <div>是否离合器油路正常?</div> <div>→ 是</div> <div>路试证实客户抱怨的故障</div> <div>→ 否</div> <div>维修并在必要时更换新的部件后路试</div>

行驶时有异响诊断流程

测试条件	细节/结果/措施
1. 一般检查	<div><div>A. 举升</div><div>参考：举升(1.1.3 牵引与举升，说明与操作)</div><div>B. 检查车轮轮胎气压、轮胎花纹磨损、轮胎型号</div><div>C. 检查悬架固定螺栓、连接橡胶衬套、球头</div><div>D. 检查万向节是否松旷</div><div>是否检查正常？</div><div>→是</div><div>至步骤 2</div><div>→否</div><div>维修或更换故障部件</div></div>
2. 检查风噪	<div><div>▲ 警告：为避免因操作失控而造成人身伤害，路试检查应由二人共同进行，以保持安全的驾驶状况。必要时保持对方向盘适当的控制。未遵守这些说明，可能会造成人身的伤害。</div><div><div>A. 路试车辆</div><div>B. 检查是否有随车速变化的风噪</div><div>是否有随车速变化的风噪？</div><div>→是</div><div>维修风噪故障</div><div>→否</div><div>至步骤 3</div></div></div>
3. 检查离合器系统	<div><div>A. 起动发动机，保持空档</div><div>B. 操纵离合器检查是否离合器结合或分离时有异响</div><div>是否离合器正常？</div><div>→是</div><div>至步骤 4</div><div>→否</div></div>

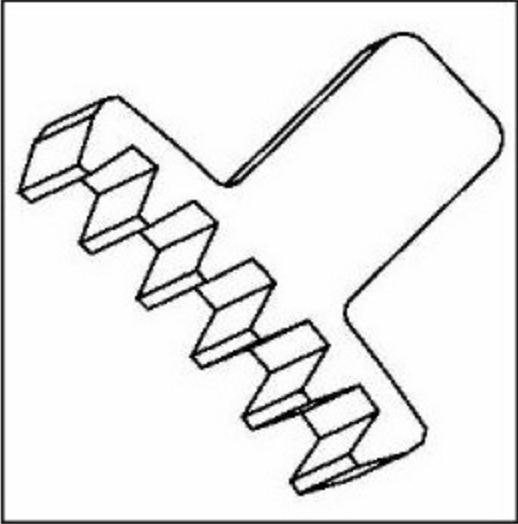
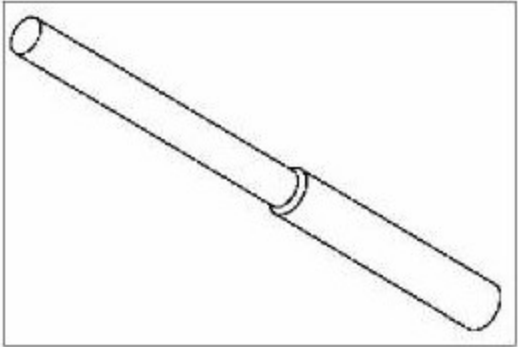
测试条件	细节/结果/措施
	维修并在必要时更换新的部件后路试
<p>4. 检查变速器</p> <p>▲ 警告：为避免因操作失控而造成人身伤害，路试检查应由二人共同进行，以保持安全的驾驶状况。始终保持对方向盘适当的控制。未遵守这些说明，可能会造成人身的伤害。</p>	
	<p>A. 路试车辆</p> <p>B. 检查换挡时是否有齿轮撞击声</p> <p>C. 检查在各个档位上是否有异响</p> <p>是否变速器检查正常？</p> <p>→ 是</p> <p>参考：(1.1.5 噪音、振动与不平顺)</p> <p>→ 否</p> <p>维修变速器</p> <p>参考：手动变速器 (3.2.2 手动变速器，拆卸与安装)</p>

拆卸与安装

离合器摩擦片和压盘总成

拆卸

专用工具

	飞轮锁止工具 CA301-028
	摩擦片安装芯轴 CA301-024

1. 拆卸蓄电池。
参考：蓄电池(3.1.10 充电系统, 拆卸与安装)。
2. 拆卸变速箱总成。
参考：手动变速器(3.2.2 手动变速器, 拆卸与安装)。
3. 拆卸离合器压盘及离合器摩擦片总成。
 - 1) 使用专用工具固定飞轮总成。
 - 2) 拆卸离合器压盘及摩擦片总成 6 处固定螺栓。

安装

1. 检查飞轮与摩擦片接合表面。
2. 安装离合器压盘及摩擦片总成。
 - 1) 使用专用工具固定离合器摩擦片。
 - 2) 安装离合器压盘及飞轮齿圈 6 处固定螺栓。

扭矩：(32±2) N·m

3. 安装变速箱总成。

3. 2. 2 手动变速器

规格

材料

名称	规格
变速箱油	75W-90

一般规格

名称	规格
型号	MR515B05
变速器油型号	75W-90
变速器油加注量	1.5L
1 档速比	4.388
2 档速比	2.713
3 档速比	1.752
4 档速比	1.232
5 档速比	1
倒档速比	4.058

扭矩规格

名称	N•m	lb-f	lb-
变速器安装螺栓	48~52		-
起动机安装螺栓	48~52		
变速器安装螺母	48~52		
液压分离轴承内六方螺栓	6~9		
拉索支架螺栓	18~28		
一二档换档杠杆螺栓	18~28		
倒档拨叉总成螺栓	18~28		
互锁螺栓	8~12		
前后箱合箱螺栓	18~28		
倒档齿轮螺钉	18~28		
倒车灯开关总成	15~22		
延伸箱螺栓	18~28		
换档箱合箱螺栓	18~28		
倒档锁螺栓	18~28		
换档锁紧螺栓	10~16		
放油螺栓	10~18		
进油螺栓	10~18		
速度计传感器螺栓	8~12		

系统概述

本车采用的是 MR515B05 变速器，MR515B05 变速器是一款搭载七座 MPV 用车变速器。该变速器为手动五档变速器，有五个前进档和一个倒档，所有的前进齿轮为常啮合式，而倒档齿轮则为滑动惰轮齿轮装置。换挡轻便，无冲击噪声。其最大输入扭矩为 150N.m，变速器传动效率、同步器寿命、疲劳寿命、噪声及清洁度等重要指标均达到国内同等产品先进水平。该系列变速器壳体采用前后箱分箱式，结构刚性好，易于加工，拆装方便，结构紧凑合理，采用了惯性同步器，换挡可靠、平稳、灵活。

MR515B05 变速器按功用和位置分为 7 大组件：前箱体、后箱体、延伸箱体、输入轴组件、中间轴组件、主轴组件、换挡换位组件。

其内部为三轴式，输入轴、中间轴和倒档齿轮轴互相平行。动力由输入轴输入，通过中间轴，从主轴输出。MR515B05 变速器通过换挡换位组件带动换挡轴绕其中心的转动实现换位，换挡杆的轴向运动实现换挡，换挡时通过惯性同步器以实现柔性换挡。

变速器运作原理：

变速器的结构示意图如图所示。

变速器动力传递路线：

MR515B05 变速器依靠齿轮副和同步器实现动力的传递和变换。各档动力传递路线如图 2。

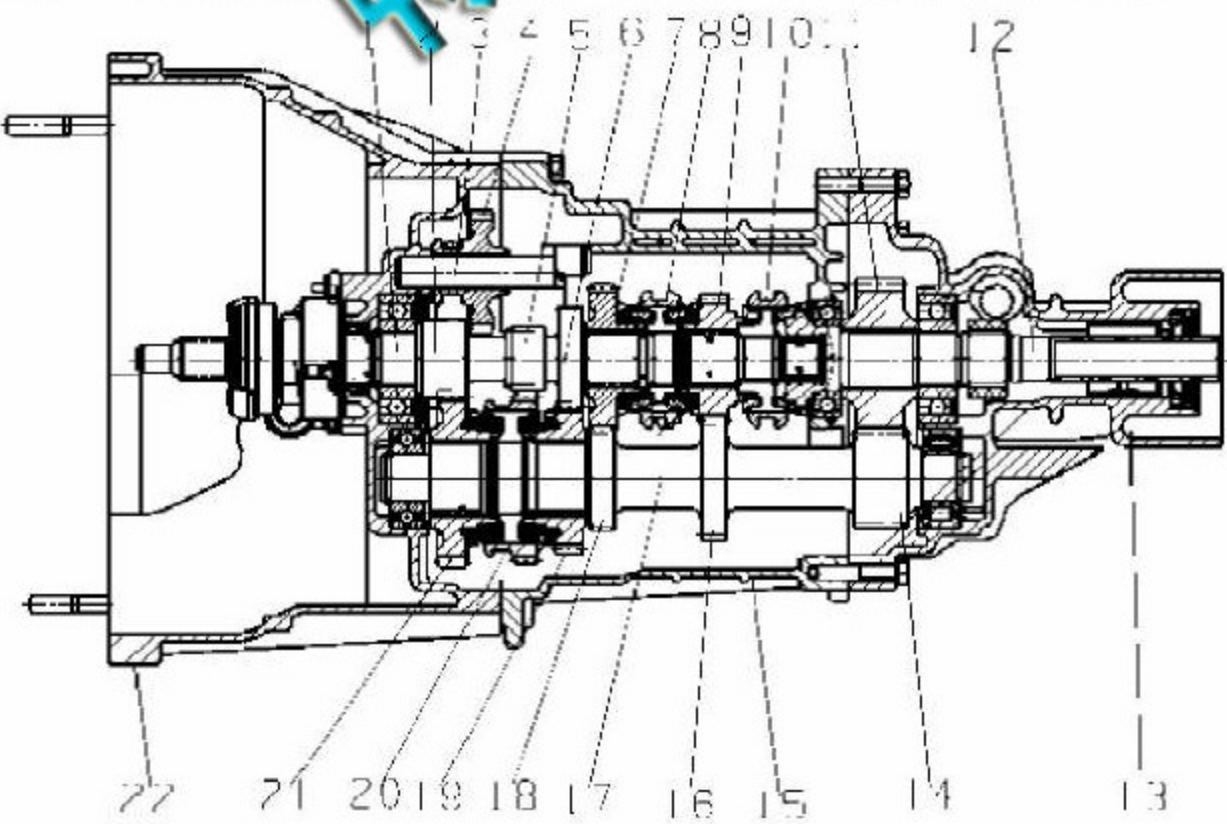
I 档：输入轴→输入轴 1 档驱动齿轮→中间轴 1 档传动齿轮→低速同步器→中间轴→中间轴常啮合驱动齿轮→主轴常啮合传动齿轮→主轴

II 档：输入轴→输入轴 2 档驱动齿轮→中间轴 2 档传动齿轮→低速同步器→中间轴→中间轴常啮合驱动齿轮→主轴常啮合传动齿轮→主轴

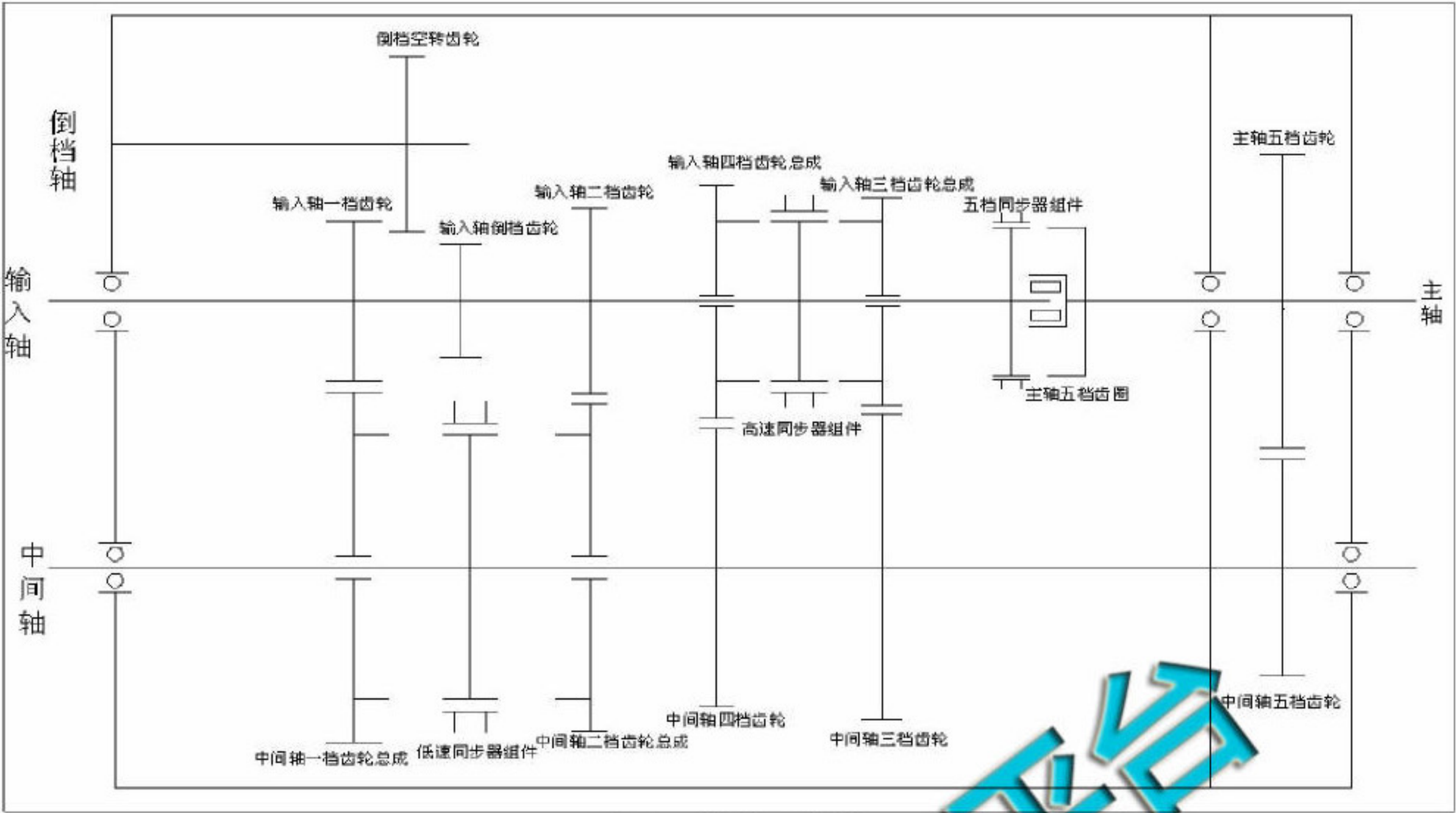
III 档：输入轴→高速同步器→输入轴 3 档驱动齿轮→中间轴 3 档传动齿轮→中间轴→中间轴常啮合驱动齿轮→主轴常啮合传动齿轮→主轴

IV 档：输入轴→高速同步器→输入轴 4 档驱动齿轮→中间轴 4 档传动齿轮→中间轴→中间轴常啮合驱动齿轮→主轴常啮合传动齿轮→主轴

倒档：输入轴→输入轴倒档驱动齿轮→倒档空转齿轮→中间轴倒档传动齿轮（低速同步器齿套）→中间轴→中间轴常啮合驱动齿轮→主轴常啮合传动齿轮→主轴



- 1. 输入轴
- 2. 输入轴一档齿轮
- 3. 倒档空转齿轮轴
- 4. 倒档空转齿轮
- 5. 输入轴倒档齿轮
- 6. 输入轴二档齿轮
- 7. 输入轴四档齿轮
- 8. 高速同步器
- 9. 输入轴三档齿轮
- 10. 五档同步器
- 11. 主轴传动齿轮
- 12. 主轴
- 13. 延伸箱
- 14. 中间轴常啮合齿轮
- 15. 后箱
- 16. 中间轴三档齿轮
- 17. 中间轴
- 18. 中间轴四档齿轮
- 19. 中间轴二档齿轮
- 20. 低速同步器
- 21. 中间轴一档齿轮
- 22. 前箱



变速器结构示意图

对于维护工作而言，必需使用密封胶或与之类似的代替物，将其使用在变速箱壳体表面的相应部位。壳体是铝制的。壳体的紧固螺栓必须通过扭矩扳手将其紧固到特定的扭矩。另外，在重新安装之前，用清洁剂或清洁液及干燥风对所有零部件进行彻底清洁，这一点十分重要。

MR515B05 变速器前进档换挡操作适合的速度如下：

档 位	一 档	二 档	三 档	四 档	五 档
公里数	0~15	20~30	35~45	50~60	65~75

 注意：变速器换挡操作应在该速度范围内进行。

换挡原则：

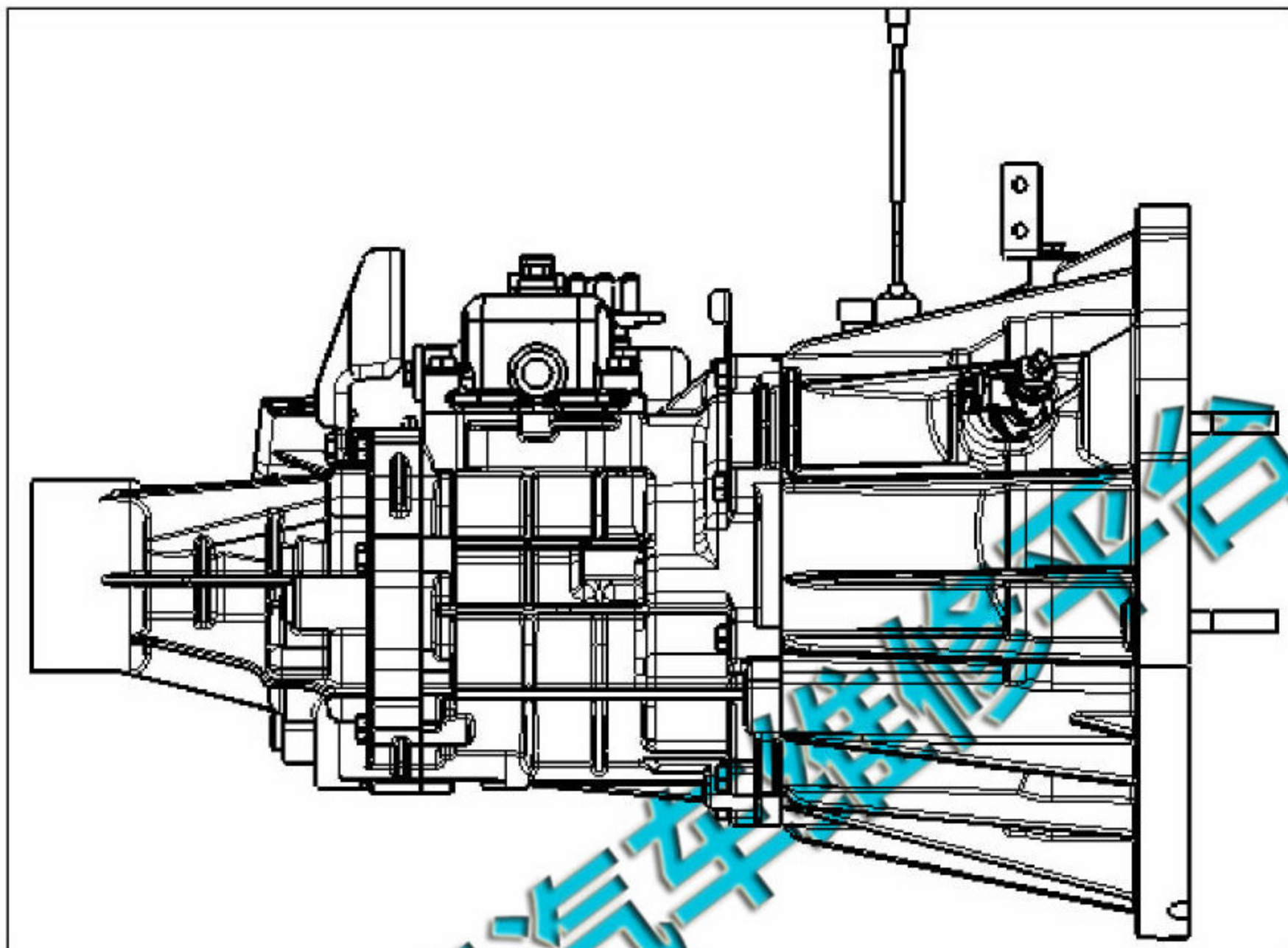
在整车前进状态下，变速器换挡原则上要求如下：增速换挡应由 1~5 档逐级换挡；减速换挡应由 5~1 档逐级换挡；前进状态下，禁止挂倒档。在整车换挡条件下，以免误操作，变速器设有禁止 5 档到倒档的锁止装置。

挂倒档原则上要求在整车静止下进行；不得在前进状态下挂倒档；同时，不得在倒车状态下挂前进档中的档位。

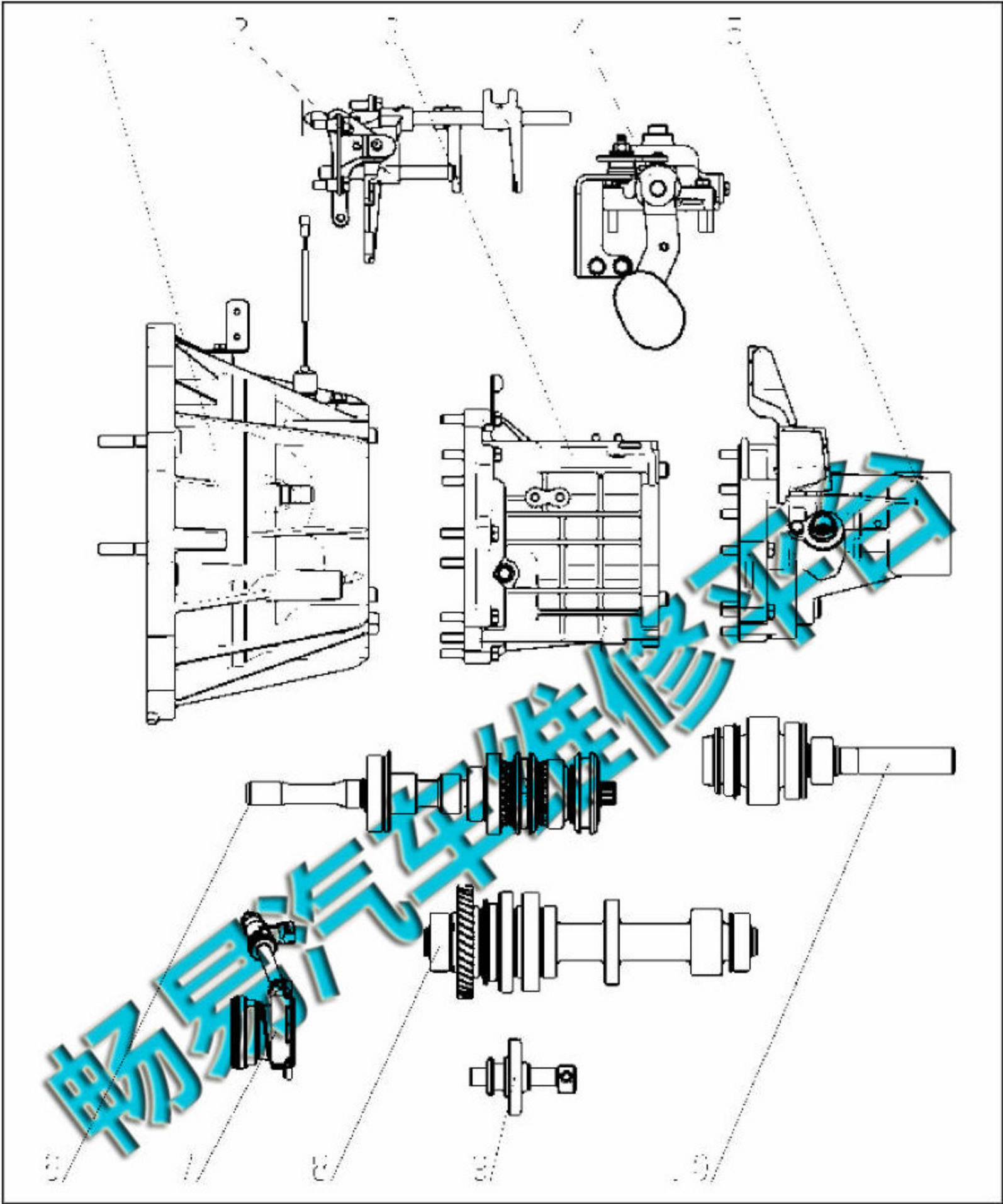
 注意：整车运行时，在紧急情况下，可以不遵守变速器换挡原则。

部件拆卸图

变速器总成

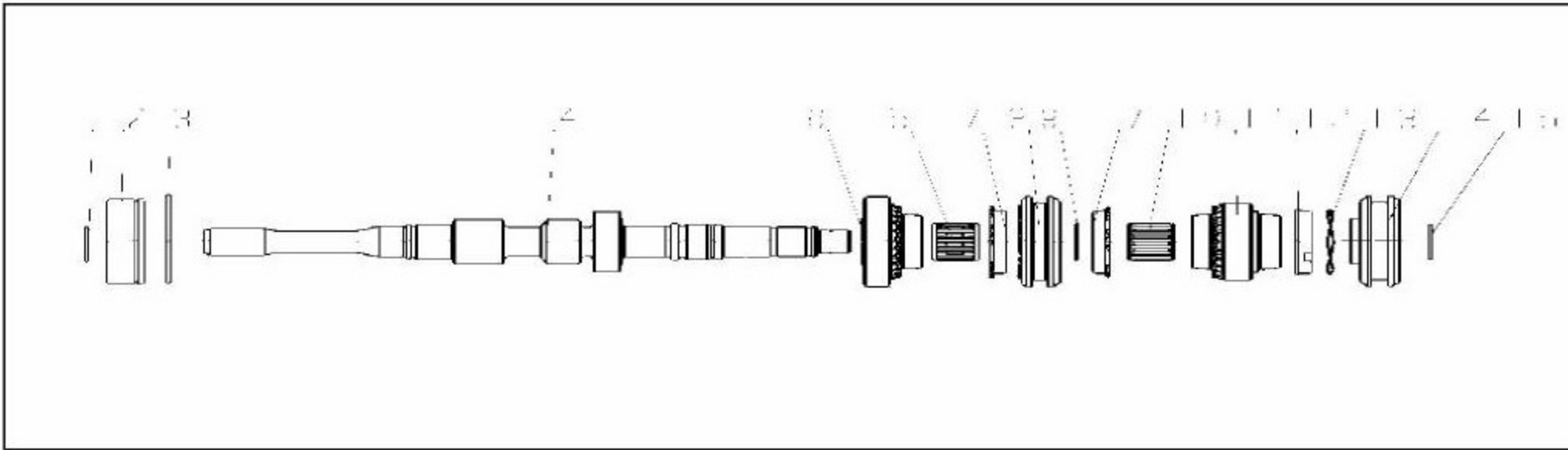


变速器拆卸图



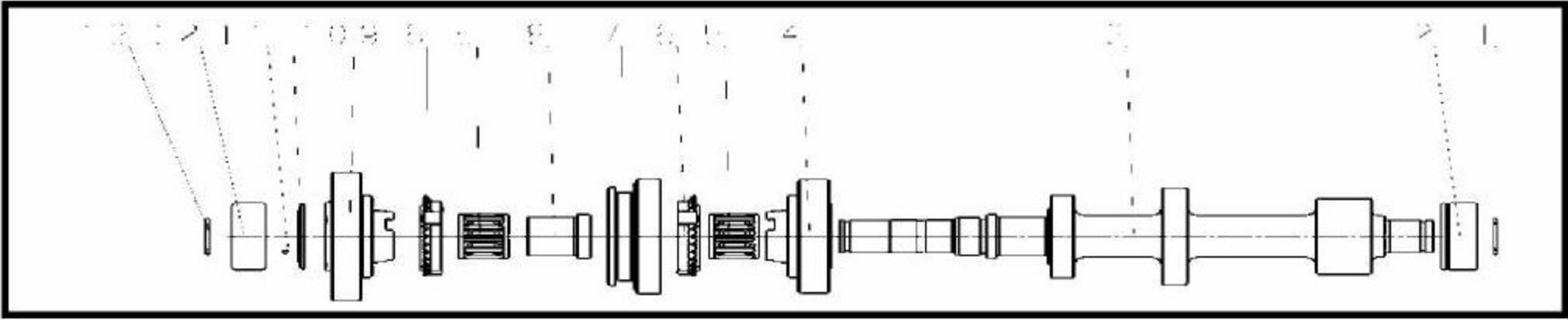
项目	说明	项目	说明
1	前箱组件	6	输入轴组件
2	内换挡机构组件	7	分离系统组件
3	后箱组件	8	中间轴组件
4	外换挡机构组件	9	倒档齿轮组件
5	延伸箱组件	10	主轴组件

变速器输入轴组件



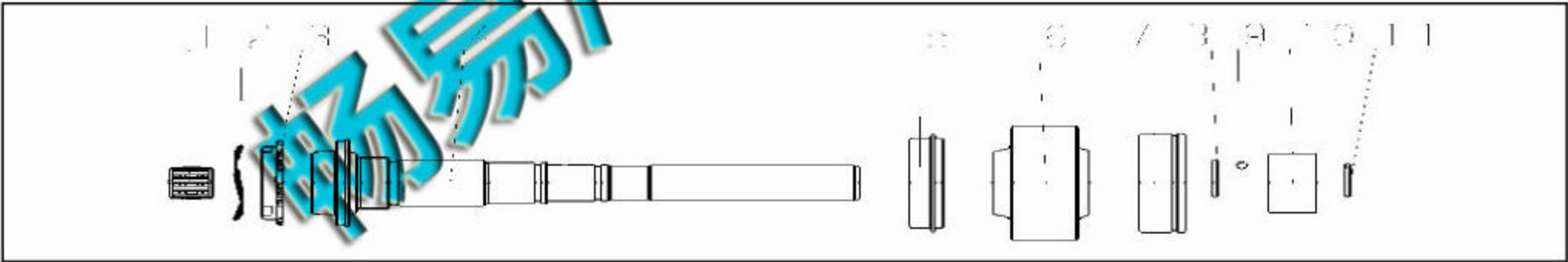
项目	说明	项目	说明
1	主轴后轴承卡圈	9	高速同步器卡圈
2	输入轴左轴承	10	输入轴三档齿轮滚针轴承
3	输入轴前箱挡圈	11	输入轴三档齿轮总成
4	输入轴	12	倒档齿环
5	输入轴四档齿轮滚针轴承	13	五档同步器波形簧
6	输入轴四档齿轮总成	14	五档同步器组件
7	高速同步器齿环	15	五档同步器卡圈
8	高速同步器组件		

变速器中间轴组件



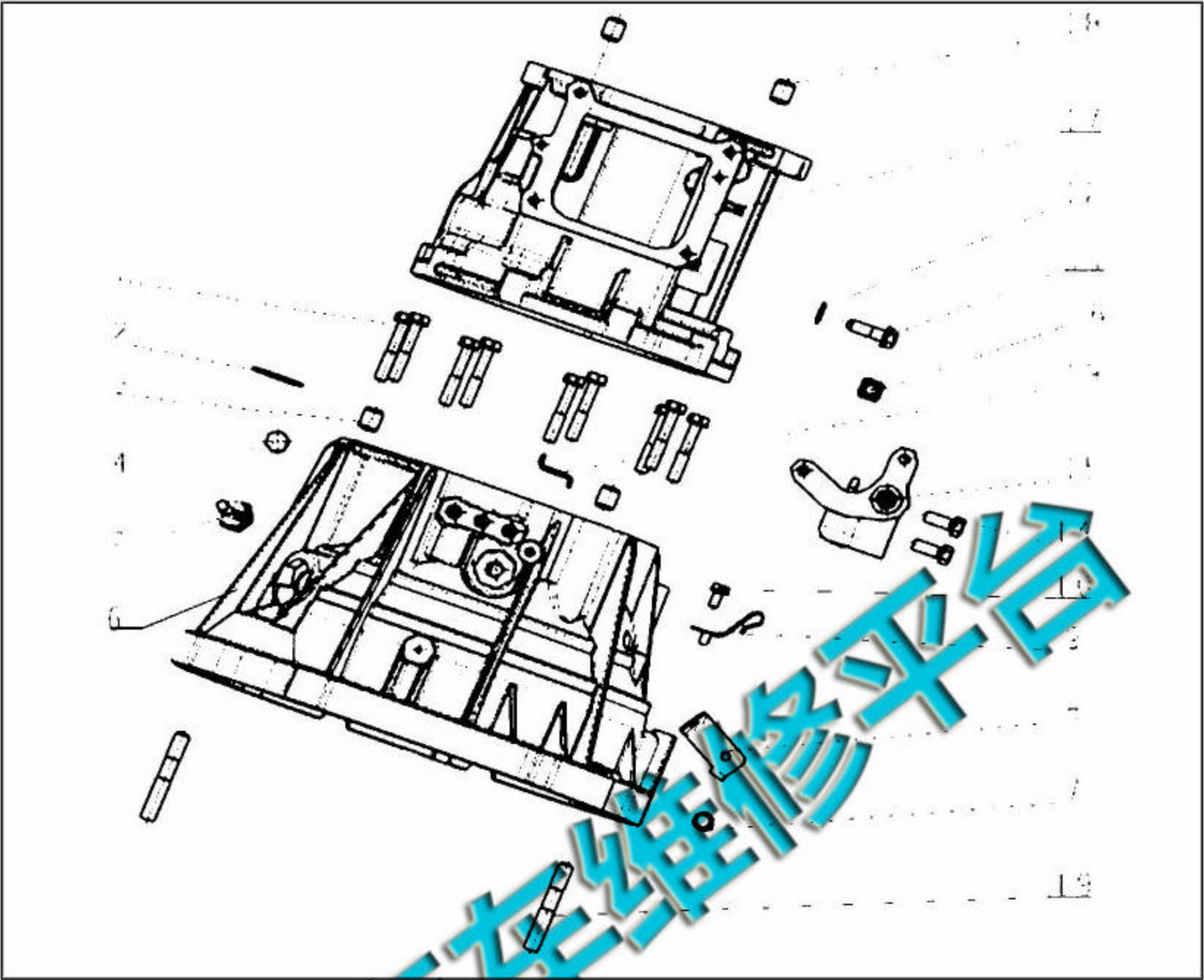
项目	说明	项目	说明
1	主轴后轴承卡圈	8	中间轴一档轴套
2	中间轴前轴承	9	中间轴一档齿轮总成
3	中间轴	10	中间轴前轴承垫片
4	中间轴二档齿轮总成	11	钢球
5	中间轴二档齿轮滚针轴承	12	输入轴前箱后轴承
6	低速同步器齿环组件	13	主轴后轴承卡圈
7	低速同步器组件		

变速器主轴组件



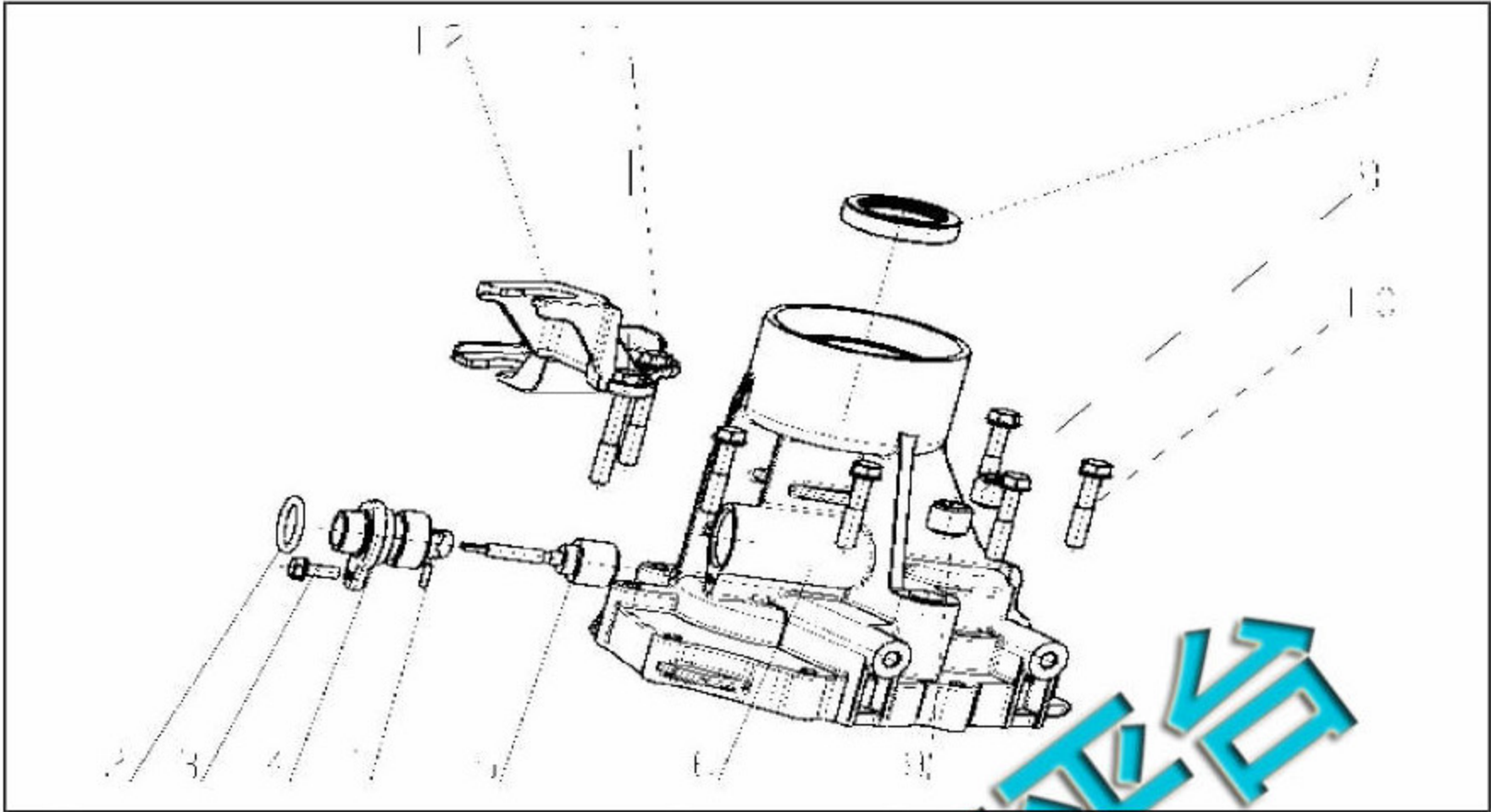
项目	说明	项目	说明
1	输入轴滚针轴承	7	输入轴左轴承
2	五档同步器波形簧	8	主轴后轴承卡圈
3	五档同步器齿环	9	钢球
4	主轴	10	蜗杆
5	主轴前轴承总成	11	蜗杆卡圈
6	主轴传动齿轮		

变速器前、后箱体及外围部分



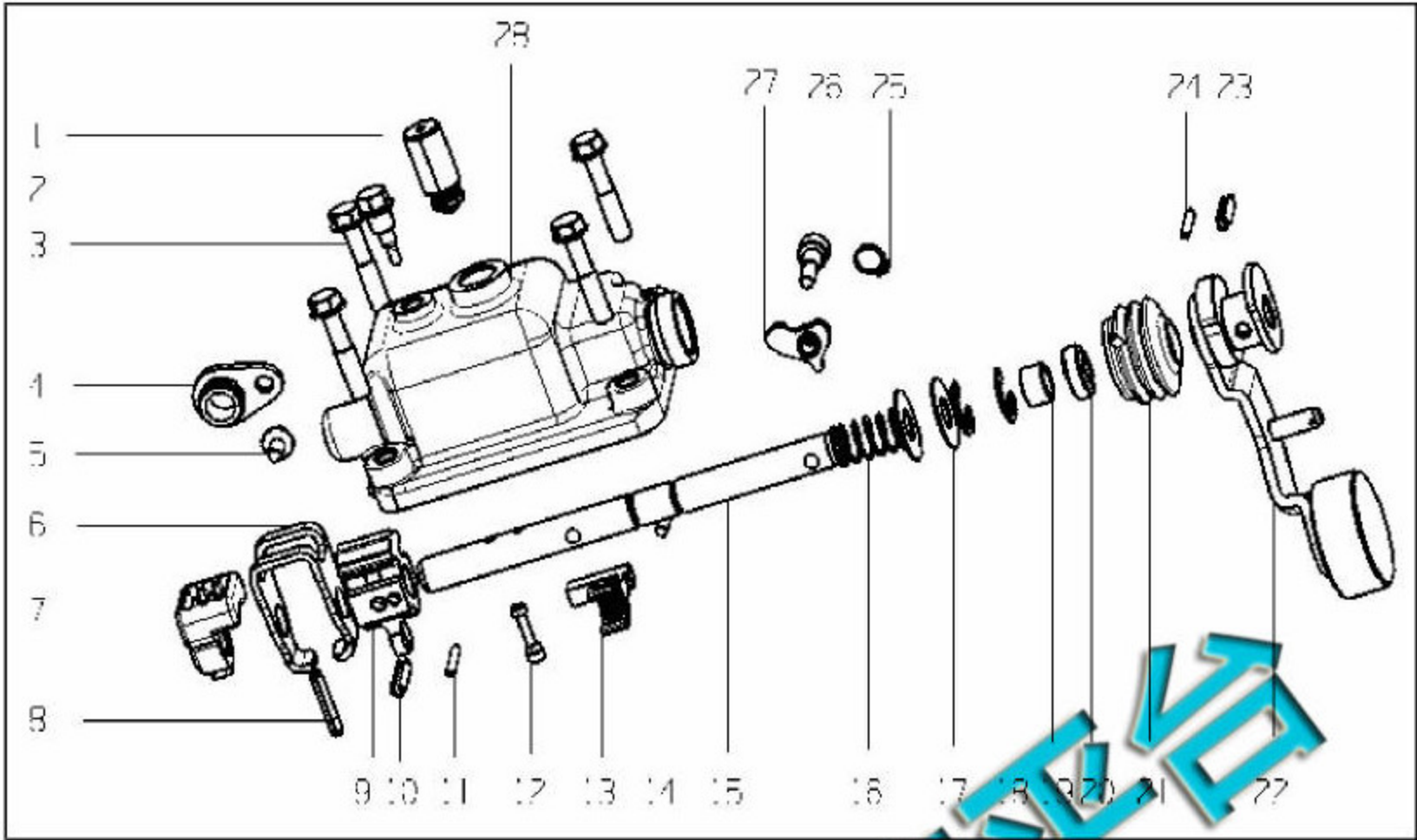
项目	说明	项目	说明
1	前后箱合箱螺栓	11	倒档齿轮轴螺钉
2	起吊环	12	倒档齿轮轴螺钉垫圈
3	前后箱壳体定位销	13	后氧线束支架 2
4	通气塞	14	六角法兰面螺栓
5	倒车灯开关总成	15	换位支架
6	前箱	16	换位摇臂销轴衬套
7	六角法兰面螺栓	17	后箱
8	倒车灯线束支架	18	延伸箱定位销 13X14
9	后氧线束支架	19	变速器 2 号双头螺栓
10	六角法兰面螺栓		

变速器延伸箱体及外围部分



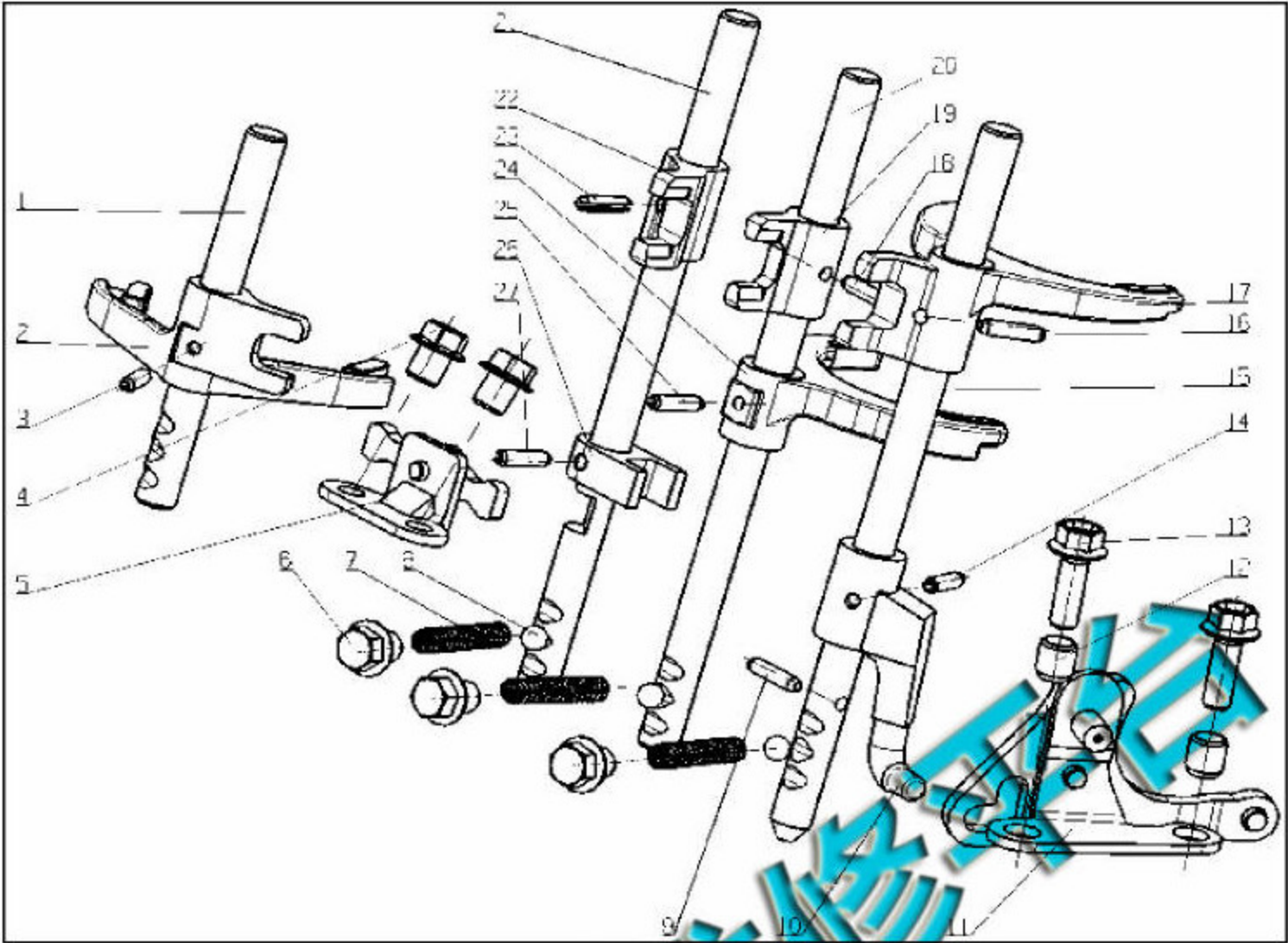
项目	说明	项目	说明
1	蜗轮轴销	7	延伸箱油封
2	蜗轮轴套 O 型密封圈	8	进油螺塞
3	蜗轮轴套螺栓	9	放油螺塞
4	蜗轮轴套	10	延伸箱螺栓 M8X40-6g
5	蜗轮	11	延伸箱螺栓 M8X55-6g
6	延伸箱总成	12	拉索支架

变速器换挡箱组件



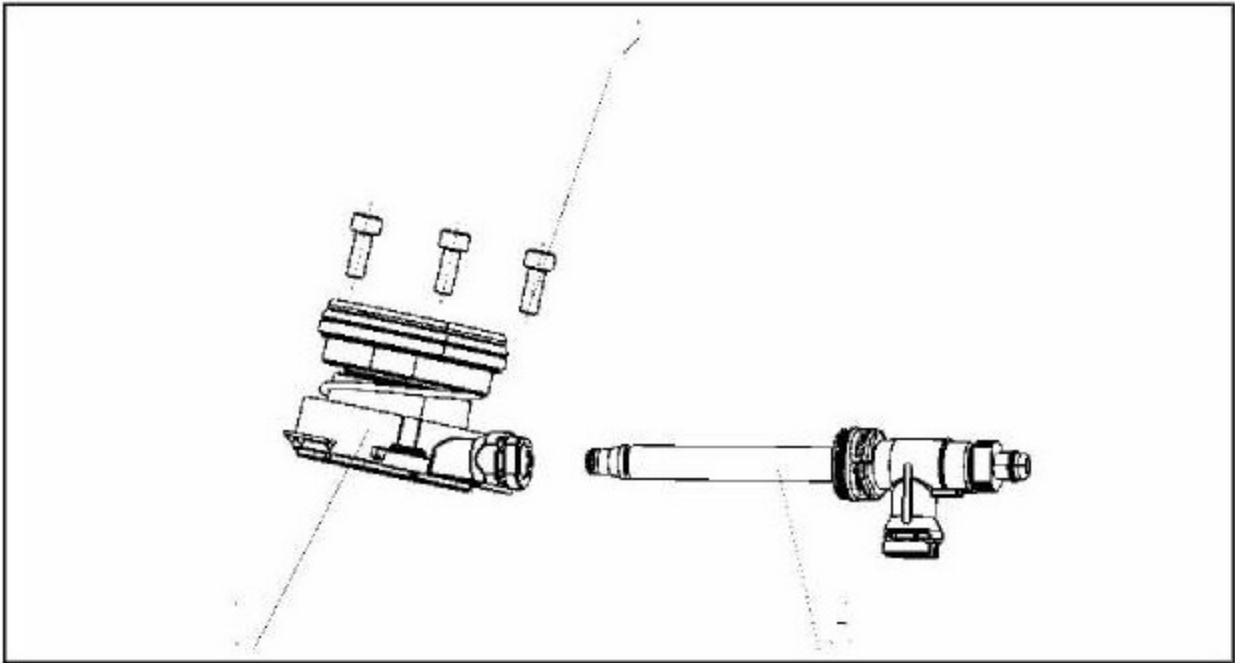
项目	说明	项目	说明
1	锁紧钢球总成	15	换挡轴
2	换挡止动销	16	回位弹簧
3	六角法兰面螺栓	17	换挡轴垫圈
4	空挡信号传感器堵头	18	换挡轴 E 型垫圈
5	六角法兰面螺栓	19	换挡箱衬套
6	换挡互锁版	20	换挡轴油封
7	王字槽	21	换挡轴防尘罩
8	弹性圆柱销卷制重型	22	换挡摇臂总成
9	换挡摆杆总成	23	弹性圆柱销
10	弹性圆柱销	24	弹性圆柱销
11	弹性圆柱销	25	五倒档互锁扭簧
12	内六角圆柱头螺钉	26	倒档锁螺栓
13	磁铁支架总成	27	倒档锁凸轮
14	圆柱销	28	换挡箱

变速器换挡机构



项目	说明	项目	说明
1	一二档换挡拨叉杆	15	五档倒档换挡杆
2	一二档换挡拨叉	16	五档换挡拨叉销
3	弹性圆柱销	17	五档换挡拨叉
4	一二档换挡杠杆螺栓	18	三四档换挡叉销
5	一二档换挡杠杆总成	19	三四档换挡叉
6	换挡锁紧螺栓	20	三四档换挡杆
7	自锁弹簧	21	一二档换挡叉杆
8	换挡杆钢球	22	一二档换挡叉
9	弹性圆柱销	23	一二档换挡叉销
10	倒档换挡悬臂	24	三四档换挡拨叉
11	倒档换挡拨叉总成	25	三四档换挡拨叉销
12	倒档拨叉总成定位销	26	一二档换挡杆定位叉
13	倒档拨叉总成螺栓	27	一二档换挡杆定位叉销
14	倒档换挡悬臂销		

变速器离合器拨叉组件



编号	名称	编号	名称
1	离合器液压分离轴承	3	放气阀接头
2	内六角圆柱头螺钉		

畅易汽车维修平台

一般检查

手动变速器的保养周期

对于初期保养，变速器磨合后，5000 km 进行维护保养；以后进行定期维护。其维护保养应在整车特约维修点进行。

定期维护周期见下表：

公里	1×10^4	2×10^4	3×10^4	4×10^4
月数	6	12	18	24
方法	B	H	B	H
公里	5×10^4	6×10^4	7×10^4	8×10^4
月数	30	36	42	48
方法	B	H	B	H

注意：

- 1. 维护周期应以里程表读数或月数判断，以先达到之一为准。本表按 8×10000 公里以内的定期维护，超过 8×10000 公里以上按相同周期进行维护。
- 2. 适用于各种工况行驶（重复的短途行驶；在不平整或泥泞的道路上行驶；在多尘路上行驶；在极寒冷季节或盐硷路上行驶；极寒冷季节的重复的短途行驶）。
- 3. 在维护保养检查必要时更换变速器油。
- 4. 如不因换油而是其它维修作业，提升车辆时，也应同时检查变速箱油。

手动变速器油的检查

- 1. 确认车辆处于水平状态，以检查油位。
- 2. 检查变速器是否有漏油痕迹。如有，应修理漏油部位。其修理方法参考后续章节变速器的拆装，对漏油部位进行修理；
- 3. 检查油位。通过加油孔可粗略检查油位，即拆下进油螺塞，如变速器油从进油孔流出，或能看到油位到进油孔，则说明油位正常。否则，应补加规定变速器油，直到进油孔为止。

手动变速器油的更换

- 1. 在换油前，必须停止发动机，水平地提升车辆。
参考：举升(1. 1. 3 牵引与举升，说明与操作)
- 2. 在升起车辆的状态下，检查油位以及是否漏油。如有漏油，应处理。
- 3. 拆卸放油螺塞，排放废油。按规定油量（加到油位孔）加注规定的新油；
- 4. 放油螺塞涂抹密封胶，并按规定力矩拧紧。
- 5. 拆卸进油螺塞。
- 6. 加规定变速器油，直到进油孔为止。
- 7. 在进油螺塞上涂抹密封胶，并按规定力矩拧紧。

手动变速器油封的更换

维护保养时，发现输入侧油封漏油，其修理方法参考后续章节变速器的拆装，更换输入轴油封；
维护保养时，发现输出侧油封漏油，应修理应更换油封。其油封的更换方法如下：

- 1. 提升车辆并排放变速器废油；
- 2. 拆下传动轴；
- 3. 取下延伸箱油封后，在新油封唇口部涂润滑脂，用专用工具和胶锤，装新油封；
- 4. 按规定油量加入变速器油，并检查油封是否能密封。
- 5. 将传动轴的螺栓打紧，装回原位，并确认传动轴是否灵活；
- 6. 按规定扭矩拧紧传动轴的螺栓；
- 7. 按规定油量加入变速器油，并检查油封是否能密封。

注：装传动轴时要小心不要划伤油封唇口。


重要零部件检查

输入轴组件

1. 检查输入轴齿轮有无轮齿折断、齿面点蚀、齿面严重磨损和齿面胶合现象，若有上述任何一种情况，则必须更换输入轴。
2. 检查输入轴花键有无严重磨损和损坏，若有则必须更换输入轴。
3. 用手“感觉”轴承转动是否灵活，有无卡滞现象，若轴承转动不灵活或有卡滞现象，则必须更换轴承。

中间轴组件

1. 检查中间轴齿轮有无轮齿折断、齿面点蚀、齿面严重磨损和齿面胶合现象，若有上述任何一种情况，则必须更换中间轴。

 注意：中间轴右轴承内圈不能拆装，如更换中间轴或中间轴右轴承内圈，需两个零件同时更换

2. 用手“感觉”轴承转动是否灵活，有无卡滞现象，若轴承转动不灵活或有卡滞现象，则必须更换轴承。

象，若轴承转动不灵活或有卡滞现象，则必须更换轴承。

主轴组件

1. 检查主轴齿轮有无轮齿折断、齿面点蚀、齿面严重磨损和齿面胶合现象，若有上述任何一种情况，则必须更换主轴。
2. “手感”轴承转动是否灵活，有无卡滞现象，若轴承转动不灵活或有卡滞现象，则必须更换轴承

齿轮和同步器齿环

1. 将同步器齿环贴合在配对的齿轮锥面上，检查齿轮结合齿和齿环端面的间隙，具体要求见下表。若间隙已达到或超过极限值，则必须更换零件

齿轮结合齿和齿环端面的间隙	理论间隙/mm	极限间隙/mm
	0.8~1.2	0.5

同步器组件环端面的间隙

1. 检查同步器组件的滑动灵活性，若有卡滞现象则修复或更换

故障现象诊断与测试

参考：故障症状表(3.2.1 离合器，故障现象诊断与测试)

畅易汽车维修平台

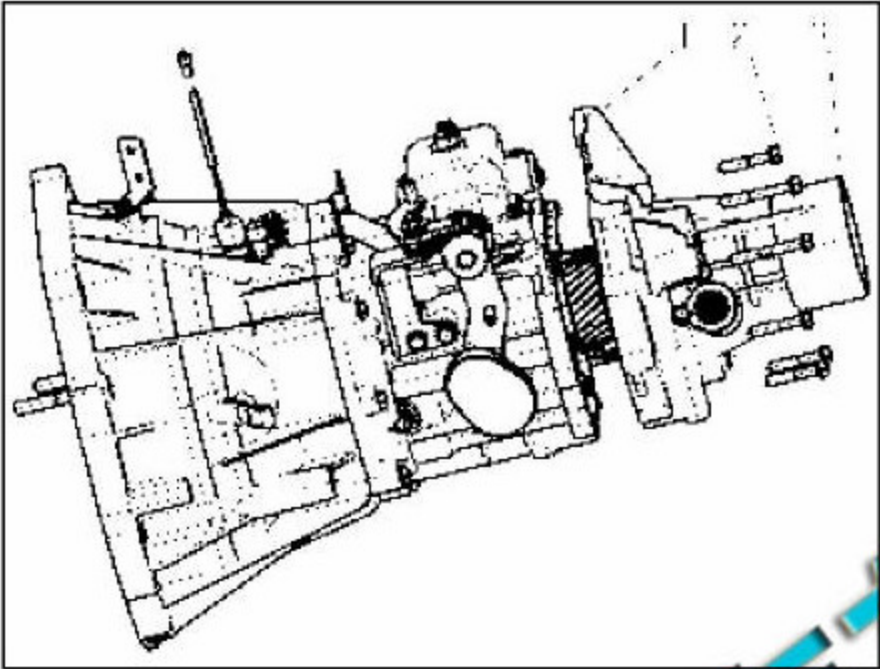
分解与组装

手动变速器

变速器总成的拆卸

1. 拆延伸箱

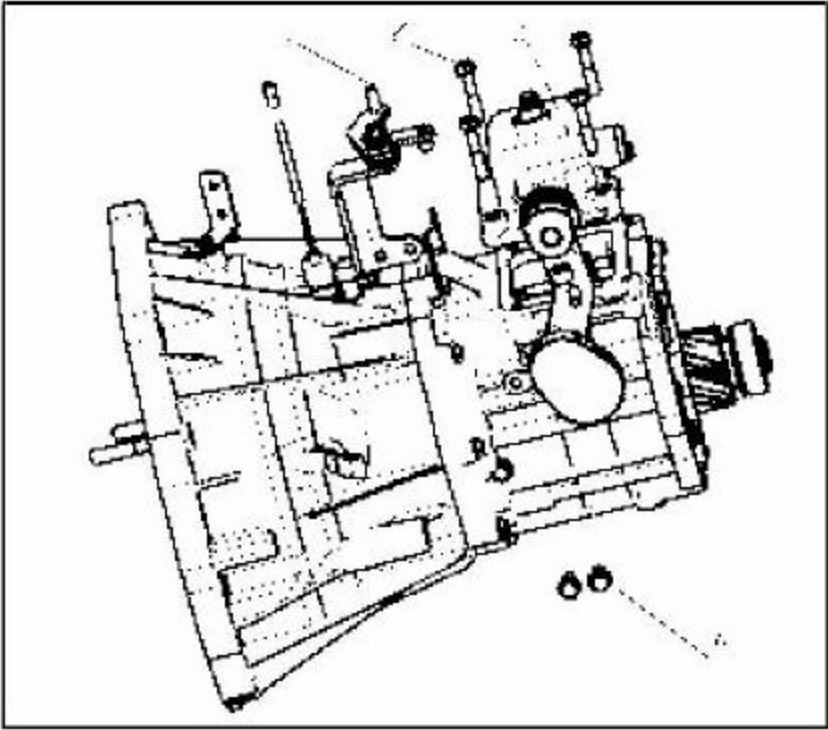
- 卸下延伸箱合箱螺栓
- 取下拉索支架；
- 用起子从延伸箱和后箱凸台处撬松，然后用另一根起子放入合箱面缝隙，来回撬动延伸箱直至与株洲后轴承分离，然后取下延伸箱和主轴主件；



项目	说明
1	拉索支架
2	延伸箱合箱螺栓
3	延伸箱总成

2. 拆卸换挡箱组件和换位组件

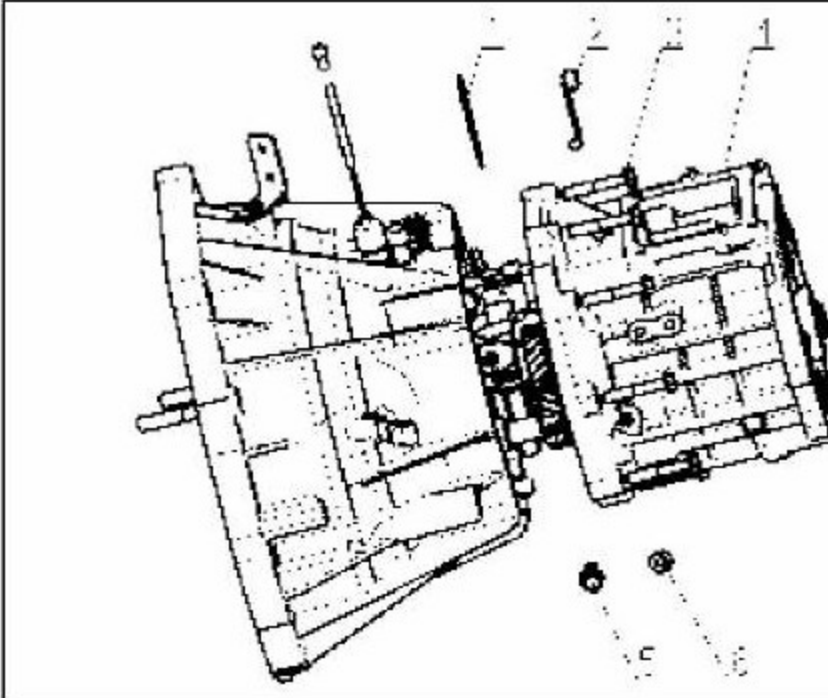
- 卸下换位组件两颗螺栓，取下换位组件；
- 卸下换挡箱组件合箱螺栓；
- 用起子将换挡箱组件撬松，取下换挡箱组件；



项目	说明
1	换位组件
2	换挡箱组件合箱螺栓
3	换挡箱组件
4	换位组件螺栓

3. 拆下后箱

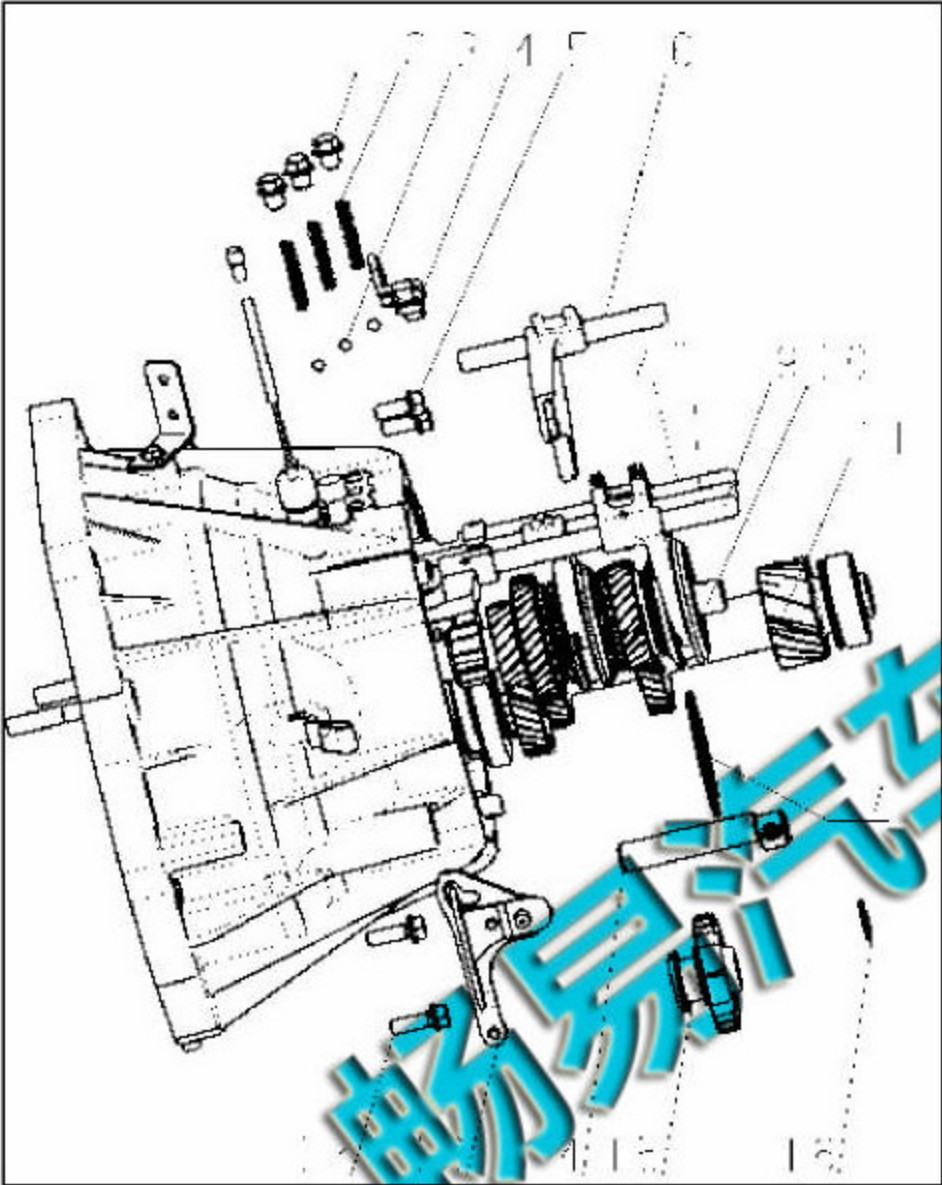
- 卸下倒档齿轮轴螺钉和垫片；
- 卸下前后箱合箱螺栓，取下后氧线束支架和起吊环；
- 用起子从前后箱凸台处将后箱撬松，然后取下后箱；



项目	说明
1	起吊环
2	后氧线束支架 2
3	后箱合箱螺栓
4	后箱
5	倒档齿轮轴螺钉
6	倒档齿轮轴螺钉垫圈

4. 拆下轴系和内换挡机构

- 取出倒档齿轮轴和倒档空转齿轮总成;
- 卸下倒档换挡拨叉螺栓;
- 卸下一二档换挡杠杆螺栓, 取下一二档换挡杠杆;
- 卸下三颗自锁螺栓, 取出自锁弹簧和钢球;
- 用内张卡圈钳将输入轴前箱挡圈取出;
- 将变速器放倒在纸板或软工作台上, 托住轴组件用胶锤敲击输入轴花键端, 将轴组件取出;

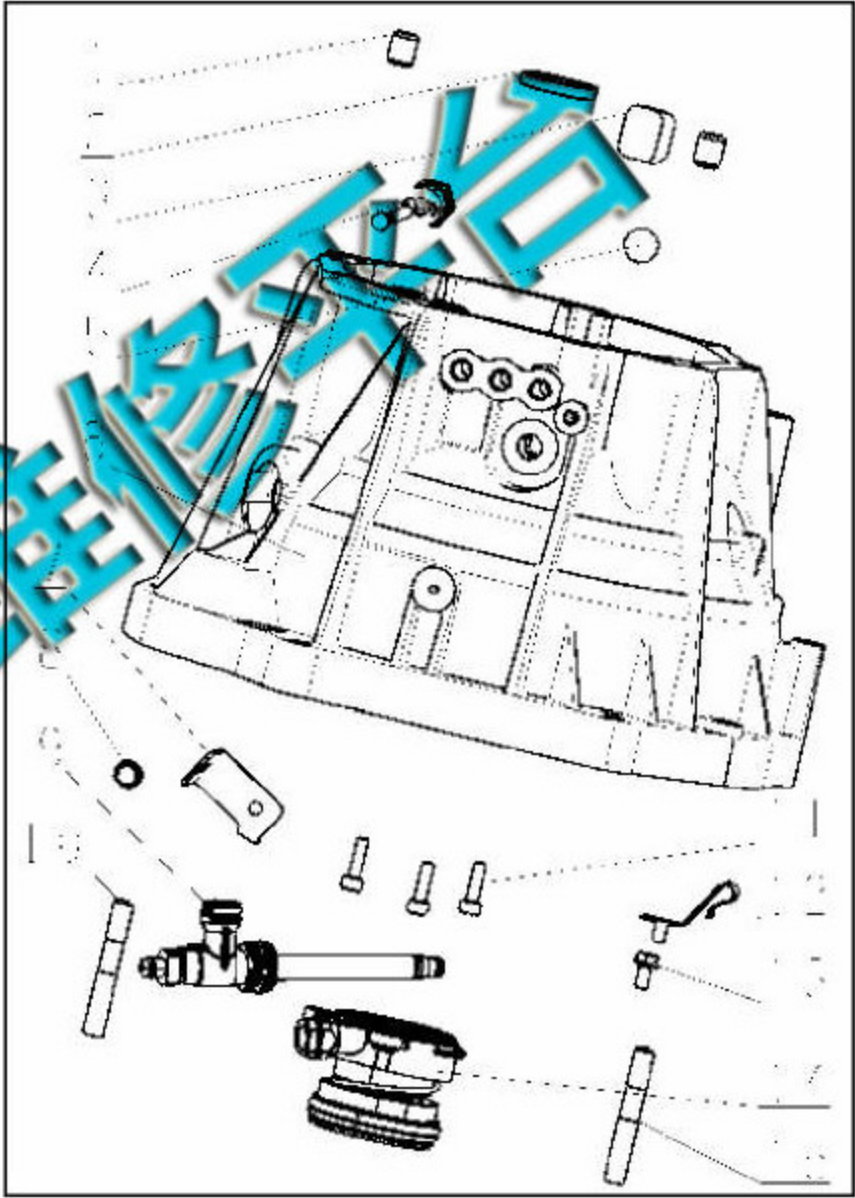


项目	说明
1	自锁螺栓
2	自锁弹簧
3	自锁钢球
4	一二档换挡杠杆总成
5	一二档换挡杠杆螺栓
6	一二档换挡拨叉总成
7	一二档换挡杆总成
8	三四档换挡杆总成
9	五倒档换挡杆总成
10	输入轴组件
11	中间轴组件
12	倒档拨叉总成螺栓
13	倒档换挡拨叉总成
14	倒档齿轮轴

15	倒档空转齿轮总成
16	倒档齿轮轴垫圈

5. 拆下前箱其余零件

- 取出输入轴油封、取出磁铁、前后箱合箱销和排气塞;
- 卸下倒车灯开关总成、倒车灯线束支架螺栓、倒车灯线束支架、后氧线束支架螺栓和支架;
- 卸下分离轴承螺栓, 取下三通阀和液压分离轴承;
- 用管钳卸下双头螺栓;



项目	说明
1	前后箱合箱螺栓
2	输入轴油封
3	磁铁
4	倒车灯开关总成
5	排气塞
6	前箱
7	倒车灯线束支架
8	倒车灯线束支架螺栓
9	三通阀
10	双头螺栓
11	分离轴承螺栓
12	后氧线束支架
13	后氧线束支架螺栓


14	液压分离轴承
15	双头螺栓

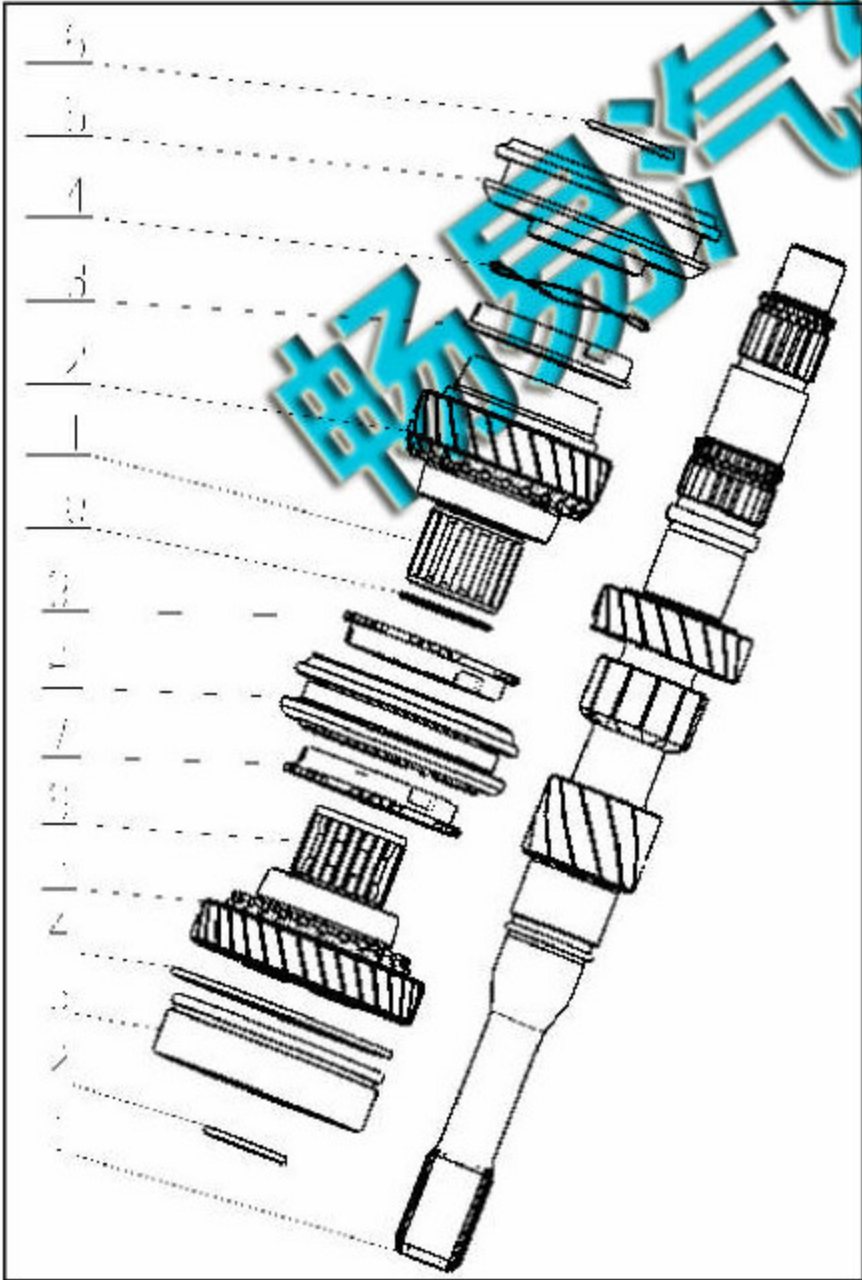
变速器组件的拆卸、检修和重新装配

输入轴组件

1. 拆卸

- 用卡圈钳取下五档同步器卡圈，取下五档同步器、倒档齿环、倒档齿环波形簧、三档齿轮总成、三档齿环、三档齿轮轴滚针轴承；
- 用卡圈钳取下高速同步器卡圈，取下高速同步器组件、四档齿环、四档齿轮总成、四档齿轮滚针轴承；
- 取下输入轴前箱挡圈；
- 用卡圈钳取下输入轴前轴承卡圈，用轴承拔取器取下输入轴前轴承；

 注意：用能够安全承受至少5 吨力的取拔器和压具。如果挤压力超过5 吨,立即松开挤压，重新安装取拔器支架，然后继续推压。



项目	说明
1	输入轴
2	输入轴前轴承卡圈

3	输入轴前轴承
4	输入轴前箱挡圈
5	四档齿轮总成
6	四档齿轮滚针轴承
7	四档齿环
8	高速同步器组件
9	三档齿环
10	高速同步器卡圈
11	三档齿轮滚针轴承
12	三档齿轮总成
13	倒档齿环
14	倒档齿环波形簧
15	五档同步器组件
16	五档同步器卡圈


2. 装配

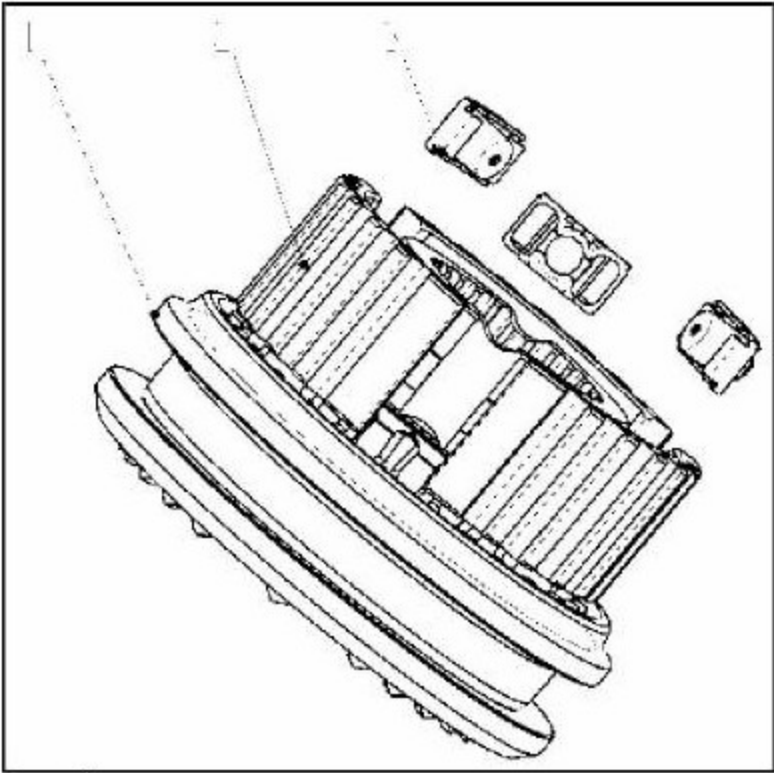
- 彻底清洁所有的零部件，检查有无异常情况，并根据需要换上新的。
- 如果同步器的零部件需要修理，则检查齿环和齿轮间的间隙，检查每个齿轮的凸齿、环及齿圈，然后决定是否需要更换。

间隙要求：标准值： 1.0mm~1.2mm

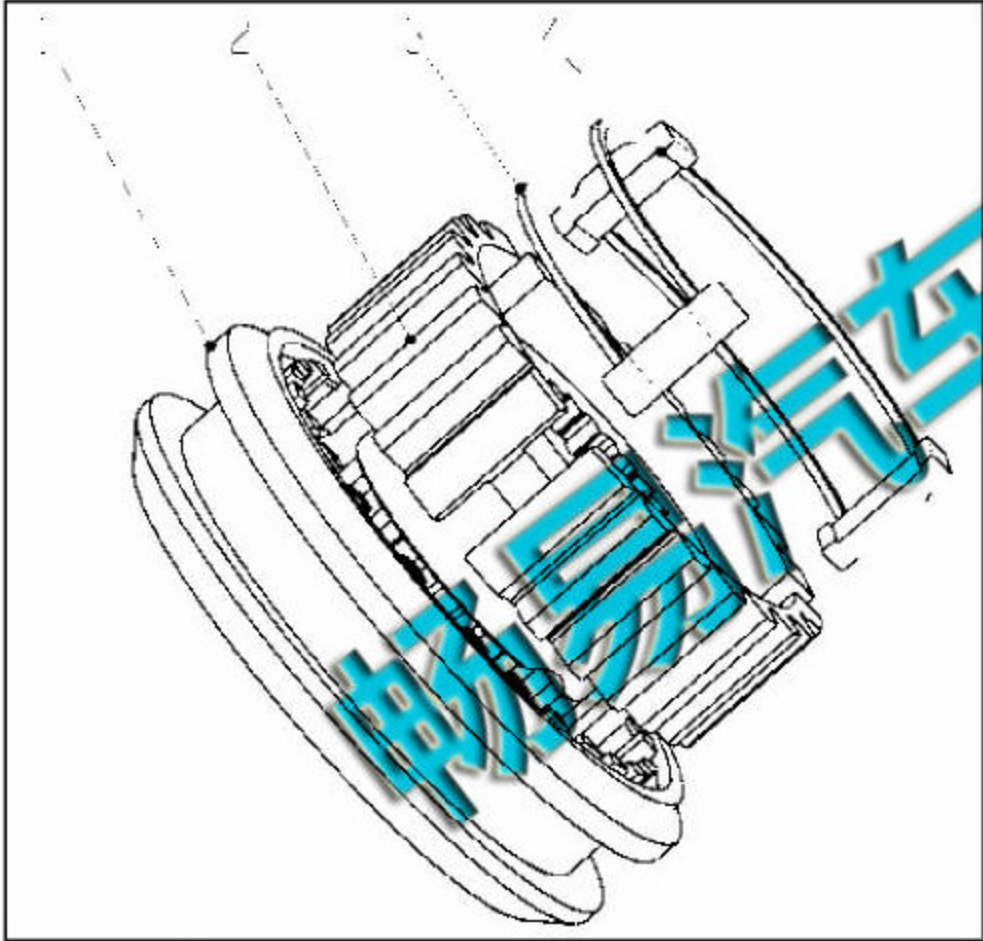
极限值： 0.5mm

- 必须确保润滑，对各油孔吹气，确实没有任何堵塞。
- 若高速同步器齿套脱落，安装方式为将齿套放在三档或四档齿环上，将滑块放入滑块槽，然后将齿套用手力按入；
- 若五档同步器齿套脱落，安装方式为将齿套与齿套装好放在平台上，将滑块放入滑块槽，装入C型簧；

 注意：同步器齿套与齿套按正确方向安装，装波形簧时波谷与齿环滑块槽对齐；



项目	高速同步器组件说明
1	高速同步器齿套
2	高速同步器齿毂
3	高速同步器滑块



项目	五档同步器组件说明
1	五档同步器齿套
2	五档同步器齿毂
3	C 型簧
4	五档同步器滑块

- 按上述拆卸相反顺序进行逐一装配
- 用专用的工具及锤子，将输入轴左、右轴承装上。

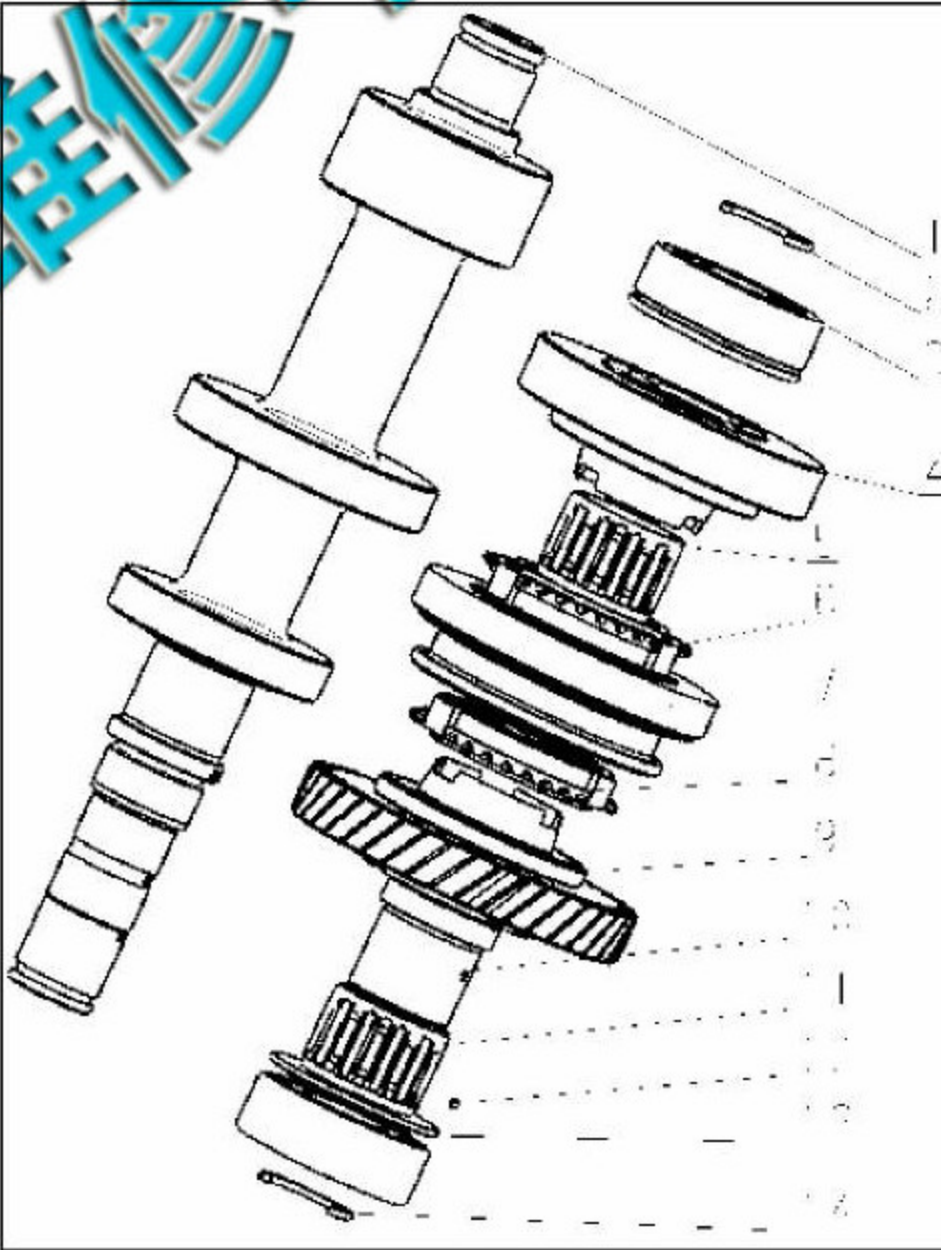
⚠ 注意：安装同步器组件时，应确保同步器齿环限位槽与齿环凸耳对齐。将同步器装好之后检查齿轮的自由旋转情况。

中间轴组件

1. 拆卸

- 拆下中间前轴承卡圈用取拔器和压具将一档齿轮总成、输入轴前轴承垫片、输入轴前轴承一起拔出来；
- 取下一档齿轮滚针轴承、小钢球、一档齿环组件
- 用拔取器和压具将二档齿轮总成、二档齿环组件、低速同步器组件、一档轴套一起拔出来，取下二档齿轮滚针轴承
- 拆下中间轴后轴承卡圈，用轴承拔取器取出中间轴后轴承

⚠ 注意：用能够安全承受至少5 吨力的取拔器和压具。如果挤压力超过5 吨,立即松开挤压力,重新安装取拔器支架，然后继续推压。



项目	说明
1	中间轴
2	中间轴后轴承卡圈
3	中间轴后轴承
4	中间轴二档齿轮总成
5	二档齿轮滚针轴承
6	二档齿环组件

7	低速同步器组件
8	一档齿环组件
9	中间轴一档齿轮总成
10	中间轴一档轴套
11	一档齿轮滚针轴承
12	钢球
13	中间轴前轴承垫片
14	中间轴前轴承
15	中间轴前轴承卡圈

2. 安装

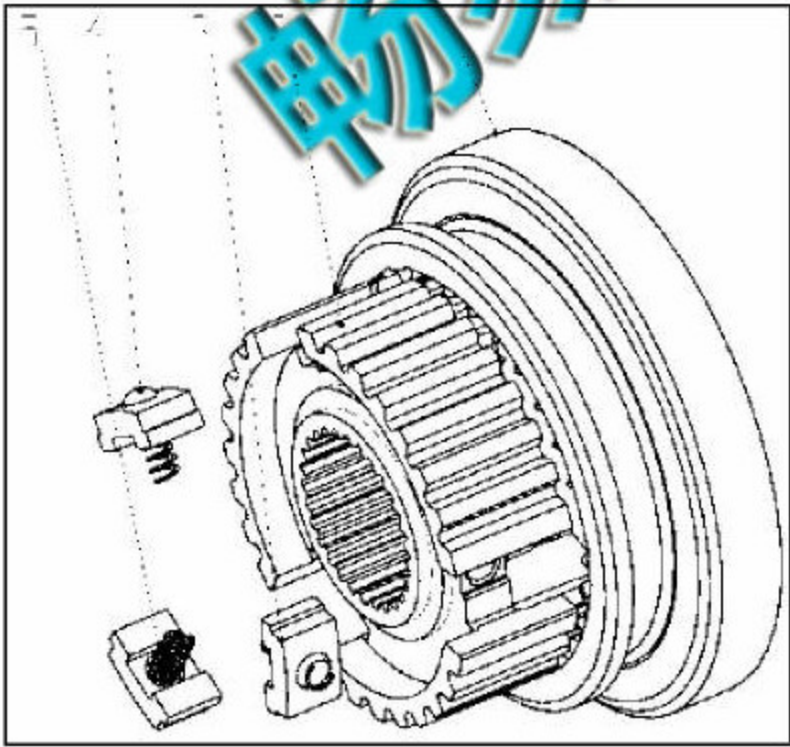
- 彻底清洁所有的零部件，检查有无异常情况，并
根据需要换上新的。
- 如果同步器的零部件需要修理，则检查环和齿轮
间的间隙，检查每个齿轮的凸齿、环及齿圈，然
后决定是否需要更换。

间隙要求：标准值： 1.0mm～1.2mm

极限值： 0.5mm

- 必须确保润滑，对各油孔吹气，确实没有任何
阻塞。
- 把同步器齿套装到齿毂上，将钢球、弹簧和滑
块插入滑块槽，如图所示。

⚠ 注意：同步器齿套与齿毂按正确方向安装，
同步器滑块钢球落在齿套钢球限位槽里。



项目	说明
1	低速同步器齿套
2	低速同步器齿毂
3	滑块
4	钢球
5	弹簧

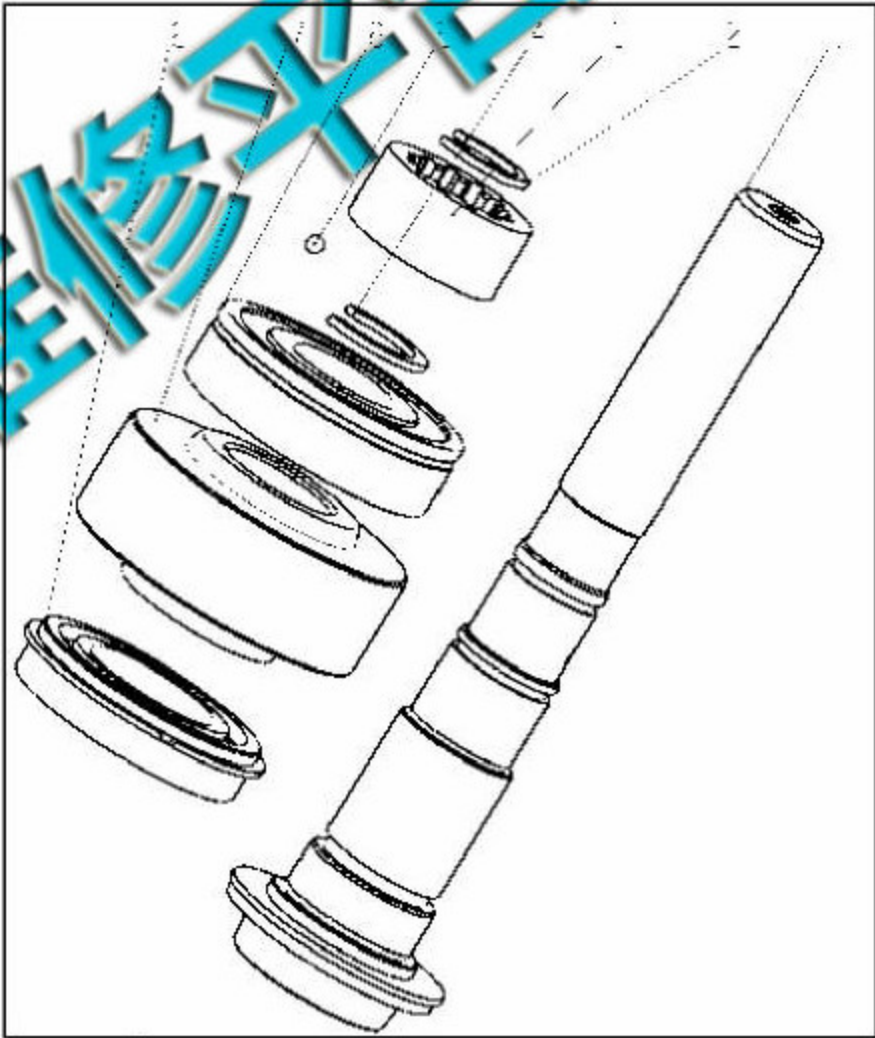
- 按照上述拆卸相反顺序进行逐一装配；

⚠ 注意：安装一二档同步器组件时，应确
同步器齿环限位槽与齿环凸耳对齐。将同
步器装好之后检查三档齿轮的自由旋转情
况。

主轴组件

1. 拆卸

- 取下蜗杆卡圈，取下蜗杆、钢球；
- 取下主轴后轴承卡圈，用轴承抓取器和压具取
主轴传动齿轮和主轴后轴承；
- 用轴承抓取器取出主轴前轴承；



项目	说明
1	主轴
2	蜗杆卡圈
3	蜗杆
4	主轴后轴承卡圈
5	钢球
6	主轴后轴承
7	主轴传动齿轮
8	主轴前轴承

2. 安装

- 彻底清洁所有的零部件，检查有无异常情况，
根据需要换上新的。


- 必须确保润滑，对各机油孔吹气，确实没有任何阻塞。
- 按照上述拆卸相反顺序进行逐一装配；

前箱体

1. 安装输入轴油封，将其弹簧侧朝上。用专用工具和锤子安装差速器右油封，直至压装到位。

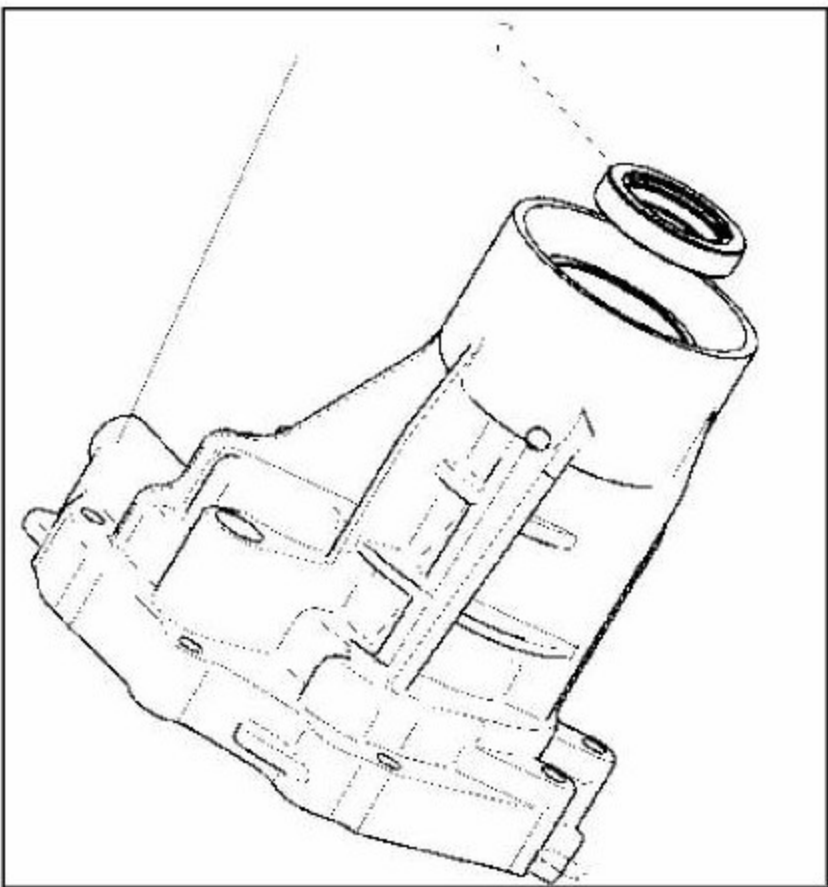



项目	说明
1	前箱
2	输入轴油封

 注意：差速器油封弹簧侧朝上。

延伸箱

1. 用带锤专用工具将延伸箱油封装上，直至压装到位；

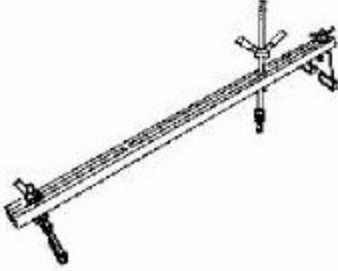


 注意：将油封弹簧侧朝里。

项目	说明
1	延伸箱
2	延伸箱油封

2. 安装中间轴调整垫片，用专用辅具与锤子安装中间轴左轴承。

拆卸与安装
手动变速器
拆卸
专用工具

 CA301-004	发动机平衡架 CA301-004
--	------------------

通用设备

平板千斤顶

1. 断开蓄电池负极线束。

参考：蓄电池 (3.1.10 充电系统，拆卸与安装)。

2. 拆卸蓄电池托架。

参考：蓄电池托架 (3.1.10 充电系统，拆卸与安装)。

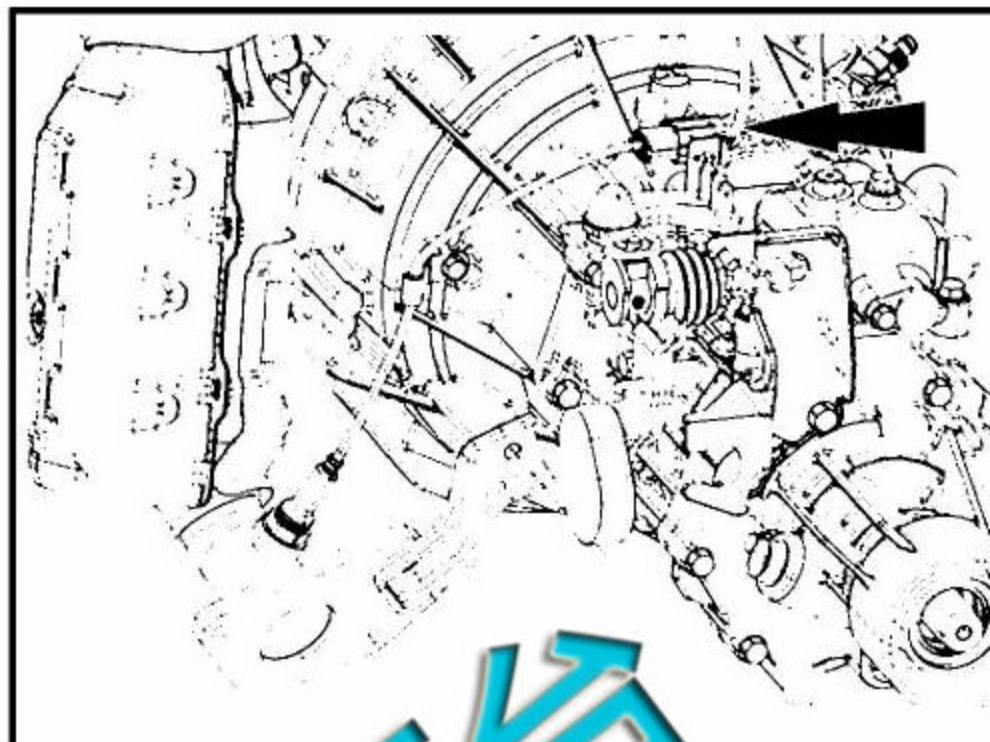
3. 拆卸空气滤清器总成。

参考：空气滤清器壳体总成 (3.1.5 进气系统，拆卸与安装)。

4. 从变速器上分离换档拉索。

- 1) 拆卸选档拉索卡簧。
- 2) 拆卸换档拉索卡簧。
- 3) 拆卸选档拉索 E 型卡，取出选档拉索。
- 4) 拆卸换档拉索 E 型卡，取出换档拉索。

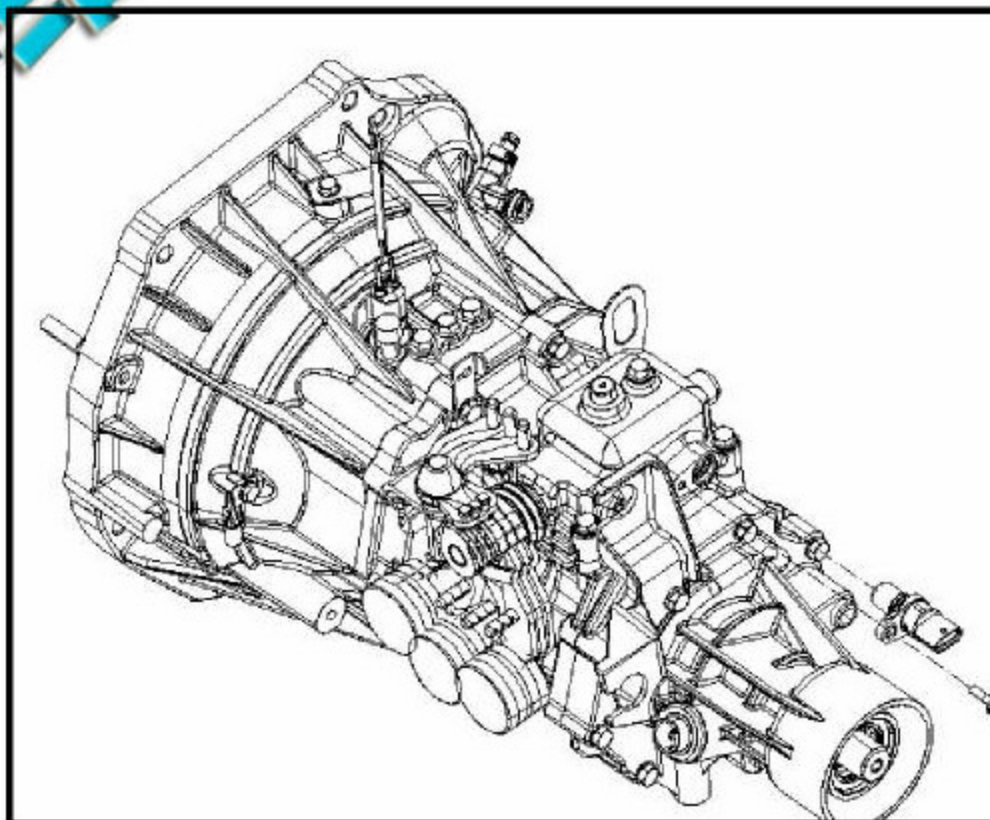
5. 断开倒车灯开关线束插头。
6. 拆卸离合器分泵油管卡扣，断开离合器分泵油 管。



7. 断开后氧传感器线束插头。

8. 拆卸变速器前部线束及固定支架。

- 1) 断开爆震传感器线束插头。
- 2) 断开变速器前部线束卡扣。



9. 断开空档开关线束插头及卡扣。

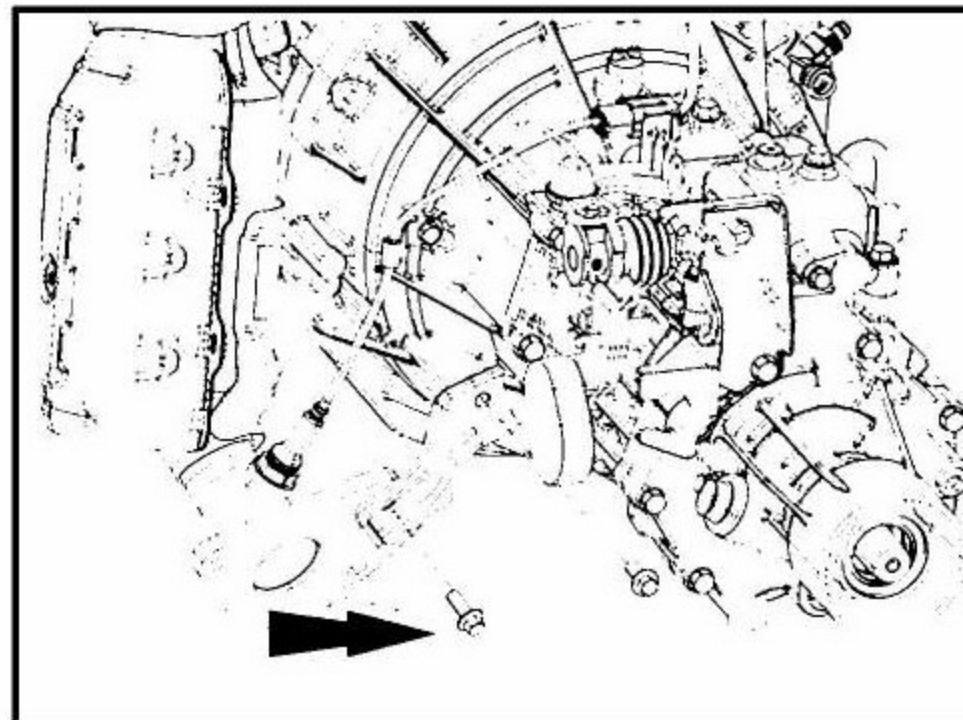
10. 拆卸变速器接地电缆线固定螺栓。

11. 安装发动机平衡架。

专用工具：CA301-004

12. 拆卸变速器左支架 2处连接螺栓。

⚠ 注意：此时只将螺栓拧松，但不要拆卸该螺栓。



13. 举升车辆。

参考：举升（1.1.3 牵引与举升，说明与操作）。

14. 拆卸变速器放油螺栓，排放变速器油。

15. 拆卸两侧半轴。

参考：半轴（2.2.2 半轴，拆卸与安装）。

16. 拆卸起动电机。

参考：起动电机（3.1.9 起动系统，拆卸与安装）。

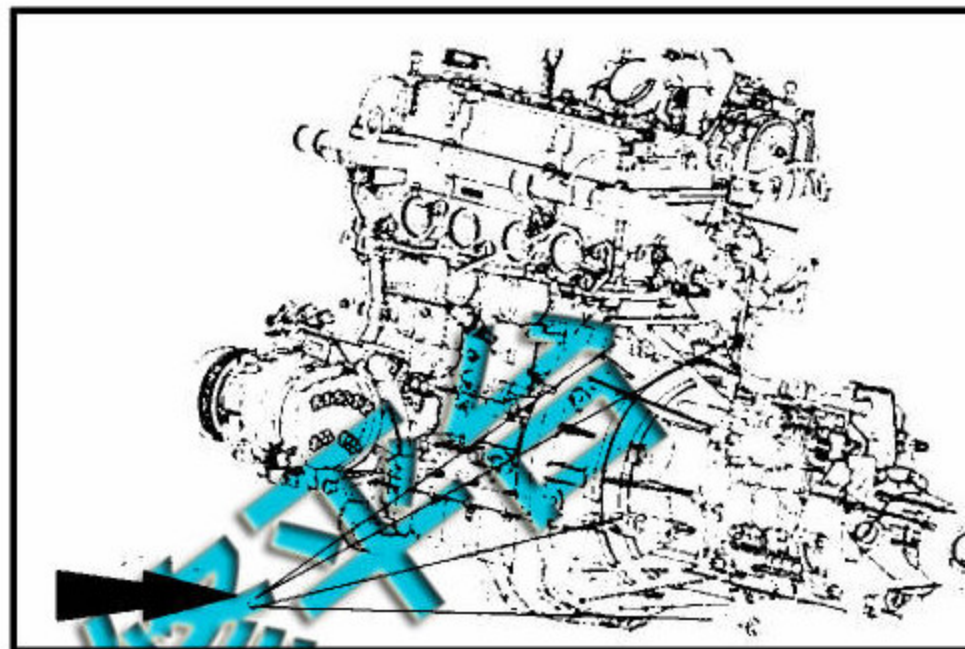
17. 使用平板千斤顶支撑变速器。通用工具：平板千斤顶

18. 拆卸发动机后托架总成。

参考：发动机托架总成（2.1.2 后悬架，拆卸与安装）。

19. 拆卸变速器与发动机的4颗连接栓。

扭矩：（50±5）N.m



20. 拆卸变速器前部与气缸体的2颗连接螺母。

扭矩：50 N.m

21. 缓慢放下平板千斤顶，取下变速器总成。

安装

1) 安装顺序与拆卸顺序相反。

2) 加注手动变速器油，检查变速器油液位。

⚠ 注意：手动变速器油的检查（3.2.2 手动变速器，一般检查）

空档传感器

拆卸

1. 断开蓄电池负极线束。

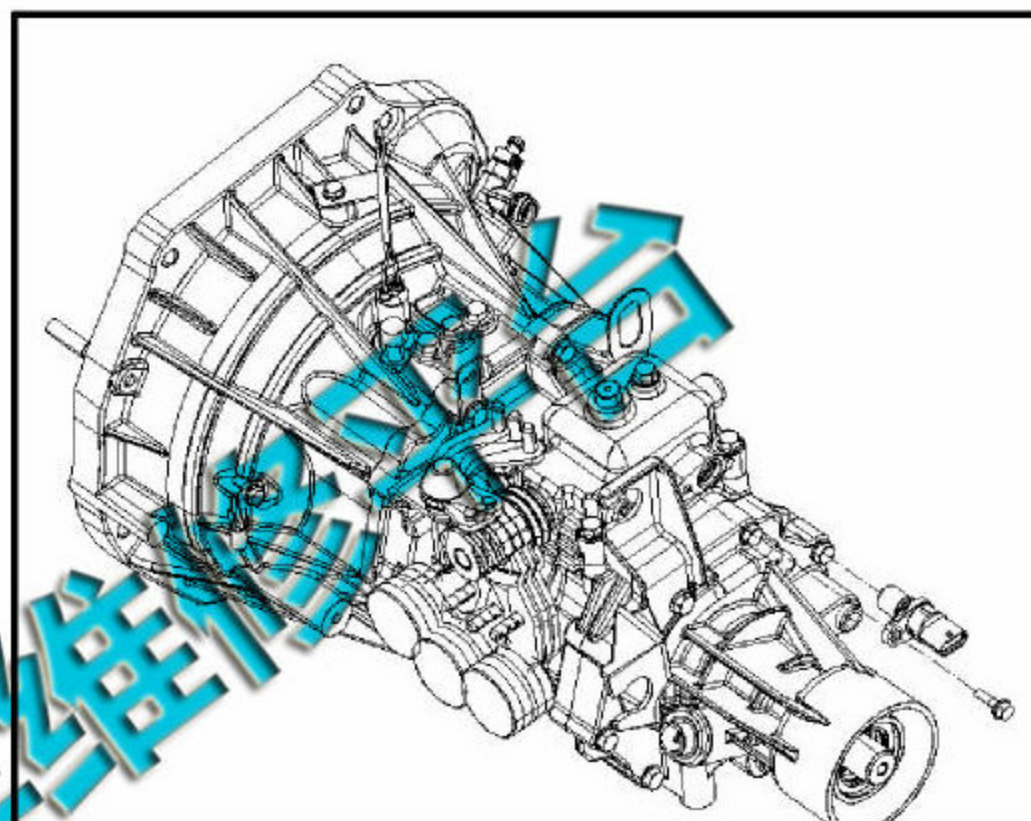
参考：蓄电池（3.1.10 充电系统，拆卸与安装）。

2. 举升车辆。

参考：举升（1.1.3 牵引与举升，说明与操作）。

3. 断开空档传感器线束插头。

4. 拆卸空档传感器固定螺栓，取下空档传感器。



安装

1. 安装顺序与拆卸顺序相反。

⚠ 注意：空档位置传感器安装时在密封圈上涂抹适量机油