

3

中级轿车

系列



汽车发动机 维修图典

凌凯汽车资料编写组 编著

结构明了
系统直观
好看易懂
原理剖析
技术图解
学以致用



北京邮电大学出版社
<http://www.buptpress.com>

汽车发动机维修图典

中级轿车系列

凌凯汽车资料编写组 编著



北京邮电大学出版社
[Http://www.buptpress.com](http://www.buptpress.com)

内 容 提 要

《汽车发动机维修图典》系列丛书分为微型客货车系列，中级轿车系列，高级轿车系列，商务车系列五个分册。各分册内容以机械构件拆装、检修、装配、调试及电子控制系统的原理、检测为主。在编辑处理中，加入了大量的操作示范图，系统的结构和原理示意图，和对机件检修与电气检测极有帮助的技术参数，使其既通俗易懂，又具备一定的技术意义。该丛书不仅非常适合初学者阅读使用，而且也可作为一般维修工作者的技术手册使用。

本册中级轿车系列主要介绍了目前市面上流行的中级车型（奔驰、帕萨特、凯越、赛欧、千里马、飞度、伊兰特、蒙迪欧、嘉年华、菱帅）发动机的配用，发动机机件构成、分解与检修数据。另外，本书还择其要点地讲述了各车系发动机电控系统的特点、组成，收编了各种技术图表。

全书图示直观，内容简洁，数据准确，可以作为汽车专业教学与汽车维修培训的辅助教材，也适合社会上广大的汽修工作者阅读参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车发动机维修图典. 第3册, 中级轿车/凌凯汽车资料编写组编著, —北京: 北京邮电大学出版社, 2005

ISBN 7-5635-1109-1

I. 汽… II. 凌… III. ①汽车—发动机—车辆修理—图解 ②轿车—发动机—车辆修理—图解
IV. U472.43-64

中国版本图书馆CIP数据核字 (2005) 第054552号

书 名：汽车发动机维修图典 (3) 中级轿车

编 著：凌凯汽车资料编写组

责任编辑：张莉莉

出版发行：北京邮电大学出版社

社 址：北京市海淀区西土城路10号 (邮编：100876)

电话传真：010-62282185 (发行部) 010-62283578 (FAX)

电子邮箱：publish@bupt.edu.cn

经 销：各地新华书店

印 刷：广东世汇商业印刷有限公司

开 本：889mm x 1194mm 1/16

印 张：6

字 数：192千字

印 数：1—5000册

版 次：2005年10月第1版 2005年10月第1次印刷

ISBN 7-5635-1109-1

定价：38.00元

· 如有印装质量问题，请与北京邮电大学出版社发行部联系 ·

前言

因我国汽车工业的飞速发展，以及汽车科技的日益进步，汽车维修行业所接触和所需了解的信息也愈发膨胀，传统的信息传播方式已渐渐地不再适应新时代人阅读和汲取知识、经验的需要。当代汽修技术人员和那些即将进入汽修行业的准技术人员都渴望在有限的时间里以最易于接受与理解的方式去获取最大量和最有效的信息。要解决此问题，须实现三个突破：一从实际的操作中提取关键环节，分解技术要领，加强临场感与实效性；二经过同化类比，从相同级别的信息中提出各个差异，举一反三，触类旁通；三在纸媒常用的图片、表格、文字三种信息形式中，唯图片是最“感性”最易被接受也最易在大脑中留下印记的，而表格则适合于将工具性资料数据化，提高在实际使用中的查找效率，简明扼要的描述则可以通过文字来做到。以上三个突破，在《汽车发动机维修图典》中都得到了不同程度的体现，读者可以在阅读时细细体会。

《汽车发动机维修图典》系列丛书按车型车类细分为微型客货车发动机，常见出租车发动机，中级轿车发动机，高级轿车发动机，商务车发动机，共五册。车型以国产为主，内容取材兼容机械构造，电控原理与相关系统的检修数据、方法、流程、经验等。

《汽车发动机维修图典》将实修记录图片，系统示意图，控制原理图，信号流程图组合在一起，配以简练的解说文字，辅以数据表格，强调“直观实用，浅显易懂”，可以作为汽车专业教学与汽车维修培训的辅助教材，也适合社会上广大的汽修工作者阅读参考。

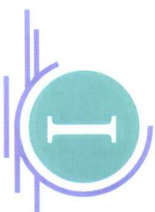
因是初次革新，且囿于编者水平，本丛书疏漏与不足之处自是难免，恳望业界行家和广大读者多多指正。

凌凯汽车资料编写组

2005年10月

目 录

I 中级轿车发动机配用与性能参数	1
一、一汽丰田威驰发动机配用.....	1
(一) 威驰轿车整车结构特点.....	1
(二) 威驰轿车5A-FE 发动机特点.....	1
二、上海大众帕萨特发动机配用.....	1
三、上海通用别克凯越发动机配用.....	2
四、上海通用赛欧发动机配用.....	3
五、悦达起亚千里马发动机配用.....	3
六、广州本田飞度发动机配用.....	3
七、北京现代伊兰特发动机规范表.....	4
八、长安福特蒙迪欧发动机代码与嘉年华发动机配用.....	4
II 中级轿车发动机拆装与检修	5
一、一汽丰田威驰发动机视图与其分解结构图.....	5
二、一汽丰田威驰型发动机的拆解要点.....	8
三、一汽丰田威驰发动机检修.....	10
(一) 配气机构的检修.....	10
(二) 缸体的检修.....	11
(三) 曲轴连杆的检修.....	11
四、一汽丰田威驰发动机的组装.....	14
五、上海大众帕萨特发动机拆解图.....	18
(一) 曲轴飞轮组的分解图.....	18
(二) 曲轴飞轮组的分解图与检修数据.....	20
六、上海通用别克凯越发动机分解图及其检修.....	21
(一) 发动机分解图.....	21
(二) 1.8L DOHC发动机检修数据.....	26
七、上海通用赛欧发动机分解图及其检修.....	27
八、悦达起亚千里马发动机检修参数.....	29
九、广州本田飞度、北京现代伊兰特、长安福特嘉年华发动机机修数据	32
(一) 飞度发动机机修数据.....	32
(二) 伊兰特发动机机修数据.....	33
(三) 嘉年华发动机机修数据.....	34
III 中级轿车发动机电控系统	35
一、一汽丰田威驰发动机电控系统.....	35
二、上海大众帕萨特发动机电控系统.....	47
三、上海通用别克凯越发动机电控系统.....	52
四、上海通用赛欧发动机电控系统.....	60
五、悦达起亚千里马发动机电控系统.....	67
六、广州本田飞度发动机电控系统.....	73
七、长安福特嘉年华、蒙迪欧发动机电控系统.....	81
八、东南菱帅发动机电控系统.....	86



中级轿车发动机配用与性能参数

一、一汽丰田威驰发动机配用

(一) 威驰轿车整车结构特点:

中日合资生产的威驰轿车是以“全球统一标准”为技术导向,通过大胆自由的构思,研制生产的更高品质的全新轿车。威驰轿车目前有4款不同型号的车型,即DLX型(发动机采用1.3L 8A-FE型)、GL-i型(发动机采用1.5L 5A-FE型)、GLX-i型(发动机采用1.5L 5A-FE型)和GLX-S型(发动机采用1.5L 5A-FE型),形成了不同配置、不同价位的系列车型,以满足各阶层人士的需求。

(二) 威驰轿车5A-FE 发动机特点:

1. 1.5L 型发动机双顶置凸轮轴16气门EFI发动机在低、中速时能提供强大的转矩,无论轿车起步还是加速均有出色表现。其中,该发动机的最大功率为68kW (6000r/min),最大扭矩为124N·m (5200r/min)。
 2. 双顶置凸轮轴16气门EFI发动机,使轿车能够在高速巡航时保持良好的车身稳定性和静音效果,同时实现同档车型中顶级的低油耗(平均等速60km/h的条件下油耗为5L/100km)。
 3. 5A-FE 发动机尾气排放达到欧洲 III 号标准。
- 发动机性能参数见下表1-1:

表 1-1 丰田威驰发动机性能参数

发动机形式	直列4缸双顶置凸轮轴16气门			
车型	DLX	GL-i	GLX-i	GLX-S
排量/L	1.342	1.498	1.498	1.498
发动机型号	8A-FE	5A-FE	5A-FE	5A-FE

表 1-1 丰田威驰发动机性能参数 (续表)

发动机形式	直列4缸双顶置凸轮轴16气门			
最大功率/kW	63.4	68	68	68
最大功率时转速/(r/min)	6 000	6 000	6 000	6 000
最大扭矩/N·m	110	124	124	124
最大扭矩时转速/(r/min)	5 200	5 200	5 200	5 200
变速器形式	5MT	5MT/4AT (ECT)	4AT (ECT)	4AT (ECT)
90km/h等速油耗/(L/100km)	5.3	5.2 (MT) 5.6 (AT)	5.6	5.6
0~100km/h加速时间/s	12.0	10.9 (MT) 13.2 (AT)	13.2	13.2

二、上海大众帕萨特发动机配用

上海大众帕萨特B5轿车装配的ANQ发动机具有以下特点:

- 1、每个气缸有5个气门,采用“3进2排”五气门技术,使混合气燃烧更快更均匀,动力性更高,废气排放也更迅速彻底。
- 2、发动机采用进气管长度可变技术。即根据发动机转速,通过开闭阀门改变进气歧管长度,从而达到提高高速功率和低速转矩的目的。
- 3、可变凸轮轴技术。通过中央控制系统 (ECU) 自动调节控制凸轮轴的链条机构,从而改变进气门的开启和关闭时间。使发动机在高速转速下获得尽可能高的功率;并在低转速下获得尽可能大的转矩。大大提高了发动机的动力性。
- 4、无分电器盘,无中间轴。点火正时由中央控制系统 (ECU) 控制,避免了分电器传动齿轮长期工作后因磨损等原因而引起的点火时间偏差,使发动机性能保持长期稳定可靠,并减少对环境的电磁辐射和干扰,提高发动机性能。取消中间轴,机油泵由曲轴通过传动链条直接驱动,减少了零件数



量，降低了机械传动噪声，同时也降低了加工成本，简化了气缸体的加工工艺。

5、点火与燃油喷射系统采用德国博世（BOSCH）公司最先进的Motronic3.8.2系统，使用诸多传感器对发动机进行全方位控制，有利地保证了发动机在不同工况下具备最佳的供油量和点火提前角，从而使整车具备卓越的动力性能、经济性能和较低的排放性能。同时，发动机控制单元与其他系统控制单元实现控制区域网络线路CAN-BUS共享，将ABS控制器、组合仪表及自动变速器控制器相连，实现数据共享。

6、进、排气管在发动机气缸盖两侧，降低了废气对新鲜空气的加热作用，提高了充气效率。同时采用封闭式进气口，避免了发动机室的热空气进入气缸，提高进气质量，从而提高了发动机的性能。

7、加大了空气滤清器的体积，从而降低了进气噪声。

8、发动机支架采用液力支撑，增加连接刚度，加大振动阻尼，很好地吸收和衰减发动机的振动。

9、采用双质量飞轮式扭转减振器，大大消除了传动系统因振动而引起的噪声，提高了舒适性。

发动机性能参数见表1-2：

表1-2 ANQ发动机性能参数

项 目	参 数	
	1.8L GLI	1.8L GSI
发动机 (ANQ)	四缸、直列、水冷、电控燃油多点顺序喷射式发动机	
发动机代码	ANO	
排量/L	1.8	
功率/kW	92 (5800r/min)	
转矩/N · m	162 (3500r/min)	
缸径/mm	81.0	
冲程/mm	86.4	
压缩比	10.3 : 1	
气缸压缩力/MPa	0.9~1.4	
喷射控制系统	M3.8.2电控顺序多点燃油喷射	
点火系统	M3.8.2电控单元	
点火顺序	1-3-4-2	
爆震控制	有	
自氧传感器检测	有	
三元催化器	有	
废气再循环	有	
增压	有	
进气管切换	有	
凸轮轴正时调节	有	
点火提前角 (自动调整)	12°±4.5°	
配气相位 (气门正时)	进气门打开 进气门关闭 排气门打开 排气门关闭	上止点后9° 下止点后36° 下止点前38° 上止点前8°
冷却温度/℃	105	
怠速/ (r/min)	手动变速器 自动变速器 P或N档 D档	860±50 860±50 820±50

三、上海通用别克凯越发动机配用

表1-3 通用别克凯越发动机性能参数

分类	项目	规格	
		F16D3	T18SED
一般数据	排量	1.598L	1.799L
	缸径	79.0mm	81.6mm
	冲程	81.5mm	86.0mm
	压缩比	9.5±0.2：1	9.6±0.02：1
	点火顺序	1-3-4-2	1-3-4-2
缸径	直径	79.0mm	81.575-81.625mm
	最大圆度误差	0.0065mm	0.013mm
	锥度（止推侧最大）	0.0065mm	0.013mm
	直径	78.970mm	81.575-82.105mm
活塞	间隙	0.030mm	0.0100-0.030mm
	活塞环开口端隙：		
活塞环	第一道环	0.2~0.3mm	0.3-0.5mm
	第二道环	0.5~0.6mm	0.3-0.5mm
	活塞环侧隙：		
第一道环	第一道环	0.016mm	—
	第二道环	0.066mm	—



四、上海通用赛欧发动机配用

别克赛欧轿车发动机型号为C16NE，该发动机为直列四缸顶置凸轮轴，气缸编号由发动机的凸轮轴传动端开始。此发动机的气缸顶设计为八口交叉型，其特点是进气口为切向旋流式，当空气进入特殊形状的燃烧室时，油气混合体可以旋转运动。这样高效的油气混合提高了燃烧质量并且防止爆震的产生，降低了排放污染和油耗。

发动机性能参数下表1-4：

表 1-4 通用赛欧发动机性能参数

发动机	
类型	C16NE
汽缸数	4
主轴承数	5
点火顺序	1-3-4-2
缸径	79mm
冲程	81.5mm
排量	1598cm ³
压缩比	9.4 : 1
怠速转速	900 ± 300rpm
净功率	65kw/5600rpm
净扭矩	128N · m/2800rpm

五、悦达起亚千里马发动机配用

千里马轿车装配G4EA（1.3L单顶置凸轮轴）和G4ED（1.6L双顶置凸轮轴）两种型号发动机。此发动机除具有功率大油耗低的特性，此外还有以下特点：

- 1、气门室罩盖用塑料制成，减小了发动机的质量。
- 2、采用自动调整气门间隙的液压挺杆（HLA）和滚子凸轮装置，大大减轻了发动机的噪声。
- 3、将POWER TR装于ECU内，减少了配件数并提高了可靠性。
- 4、点火系统采用的是无分电器点火系统（DLI）及小型化的点火线圈，提高了可靠性。

5、利用爆震传感器把点火时刻提前到了爆震限界附近，增大了发动机的有效功率。

6、采用了无燃油回油管系统（RLFS）。

7、怠速执行器安装在节气门阀体上并与节气门体一体化，减轻了进气噪声。

8、使用了小型COMPACT喷油嘴（4-SPRAY），减轻了噪声，并与TCU（自动变速器控制单元）的综合控制，提高了变速性能。

发动机性能参数见表1-5：

表 1-5 悦达起亚千里马发动机性能参数

项 目	1.3L发动机		1.6L发动机	
	G4EA		G4ED	
类型	直列4缸12气门，单顶置凸轮轴		双顶置凸轮轴	
气缸数	4		4	
缸径	71.5mm		76.5mm	
冲程	83.5mm		87mm	
排量	1341cc		1599cc	
压缩比	9.5		10	
点火顺序	1-3-4-2		1-3-4-2	
怠速转速	800 ± 100r/min		750 ± 100r/min	
怠速点火正时	上止点前9° ± 5° 800r/min		9° ± 5°	
进气门	配气相位	上止点前开	12°	
		下止点后关	52°	
	排气门	下止点前开	52°	
		上止点后关	12°	

六、广州本田飞度发动机配用

飞度1.3L轿车分为手动变速和无级变速两种车型，两种车型均采用直列四缸、单顶置凸轮轴、I-DSI智能双火花塞顺序点火系统的I-DSI发动机，型号为L13A3，实现了顶级水平的低油耗、高输出、低排放。发动机性能参数见下表1-6：

表 1-6 本田飞度发动机性能参数

车 型	MT (手动变速)	CVT (无级自动变速)
形式	1.3L、直列四缸、8气门、程序控制燃油喷射、SOHC 单顶置凸轮轴、i-DSI智能双火花塞顺序点火系统	1.3L、直列四缸、8气门、程序控制燃油喷射、SOHC 单顶置凸轮轴、i-DSI智能双火花塞顺序点火系统
排量 (L)	1.339	1.339
压缩比	10.4	10.4
最大功率 (kW)	60	60
最大扭矩 (N·m)	5700	5700
最大转矩时转速 (r/min)	116	116
最大转矩时转速 (r/min)	2800	2800

七、北京现代伊兰特发动机规范表

表 1-7 现代伊兰特发动机性能参数

发动机型号	G4GA	G4GB
发动机排量 (cm ³)	1599	1795
应用车型	Elantra 1.6	Elantra 1.8
发动机特点	R-Cat	R-Cat
年份	2001-02	2001-02
缸数/型号	4/DOHC	4/DOHC
输出扭矩kW (DIN hp) rpm	79 (107) 5800	94 (122) 6000
点火系统	种类 触发位置 制造商 型号	Map-DIS 94 (122) 6000 Map-DIS 凸轮轴、曲轴 Siemens (81 PIN) ECFI
燃油系统	种类 触发位置 制造商 型号	MAP 10300-13900 MAP 1-3-4-2 6° ±5° /700△ ECM 控制 750 ±100△ 0.50 MAX△ 14.5-16/0.1~0.5 2500-2800 0.3 NGK 1.0-1.1
进气系统	类型 电阻 (欧)	MAP 10300-13900 MAP 1-3-4-2 6° ±5° /700△ ECM 控制 750 ±100△ 0.50 MAX△ 14.5-16/0.1~0.5 2500-2800 0.3 NGK 1.0-1.1
点火线圈	1-3-4-2	1-3-4-2
点火顺序	9° ±5° /800△	6° ±5° /700△
点火提前检查发动机转速	ECM 控制	ECM 控制
怠速转速 rpm	750 ±100△	750 ±100△
怠速时CO的含量 (排气管) %	0.50 MAX△	0.50 MAX△
怠速时CO ₂ 的含量	14.5-16/0.1~0.5	14.5-16/0.1~0.5
检测CO时怠速转速 rpm	2500-2800	2500-2800
CO的含量 %	0.3	0.3
火花塞	NGK	NGK
电极间隙 mm	1.0-1.1	1.0-1.1

八、长安福特蒙迪欧发动机代码与嘉年华发动机配用

表 1-8 蒙迪欧发动机代码

代 码	发 动 机
F	Mazda 1.8 L DOHC SCV 14
G	Mazda 1.8 L DOHC SFI 110PS
H	Mazda 1.8 L DOHC SFI 135PS
J	Mazda 2.0 L DOHC SCV 14
S	Mod 2.5 L DOHC NA V6
5	Puma 2.0 L TC1 90PS柴油发动机
6	Prima 2.0 L TC1 115PS柴油发动机
7	Puma 2.0 L HPCR 115 PS柴油发动机
8	Puma 2.0 L OHCTC 130PS柴油发动机

表 1-9 嘉年华发动机参数

发动机代码	JNTA	CLTA/CDTA
缸径	73.95mm	82.07mm
行程	75.48mm	75.48mm
排气量	1300cc	1600cc
压缩比	10.2:1	9.5:1
最大功率-5500rpm	51KW (69PS)	68KW (93PS)
最大扭矩	102Nm/3000rpm	130Nm/4000rpm
扭矩 -1500rpm	90Nm	118Nm
最高转速 (间隙)	6300rpm	6300rpm
最高转速 (连续)	5950rpm	5950rpm
怠速	880rpm	880rpm
主轴承数量	5	5
凸轮轴驱动方式	链条	链条



中级轿车发动机拆装与检修

一、一汽丰田威驰发动机视图与其分解结构图

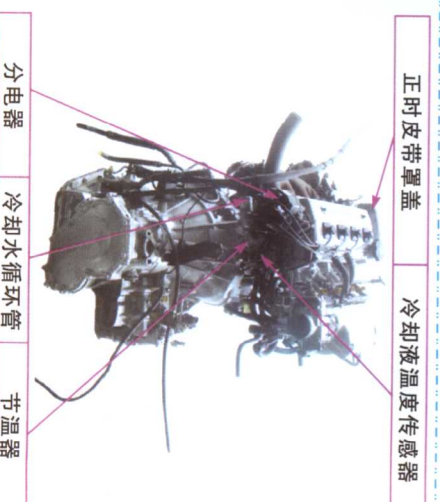
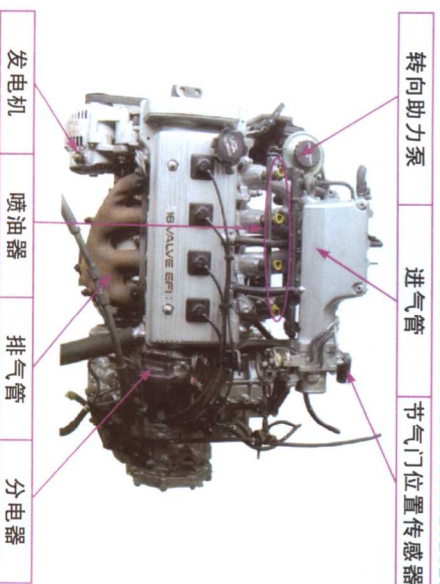
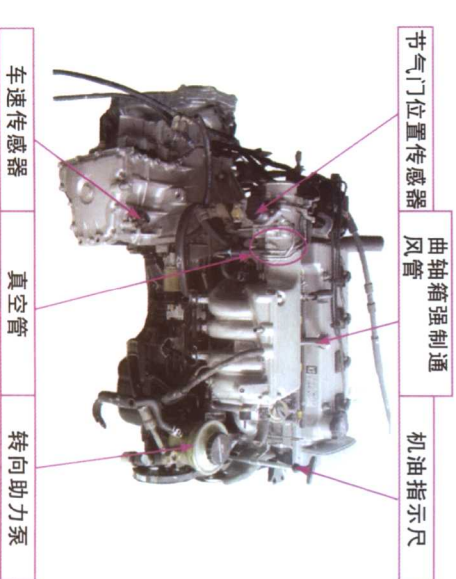
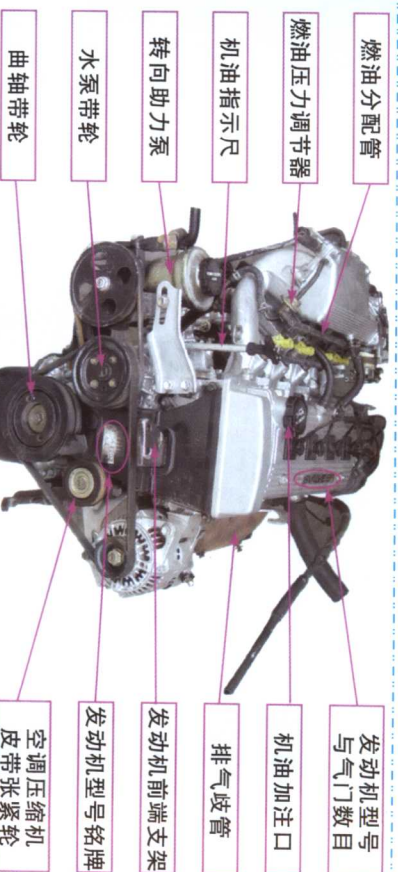
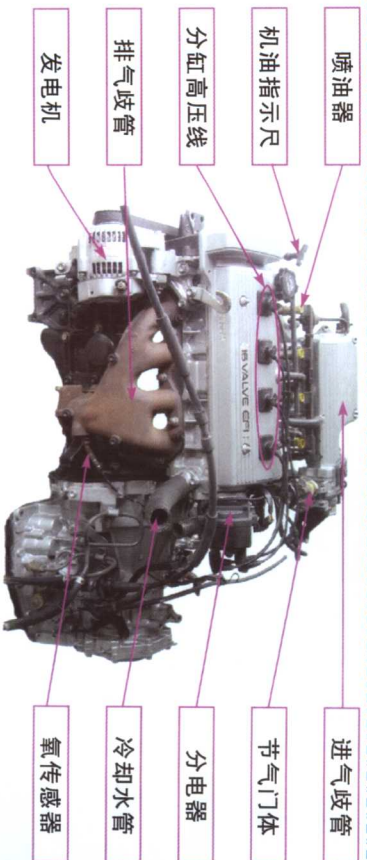


图2-1 发动机视图

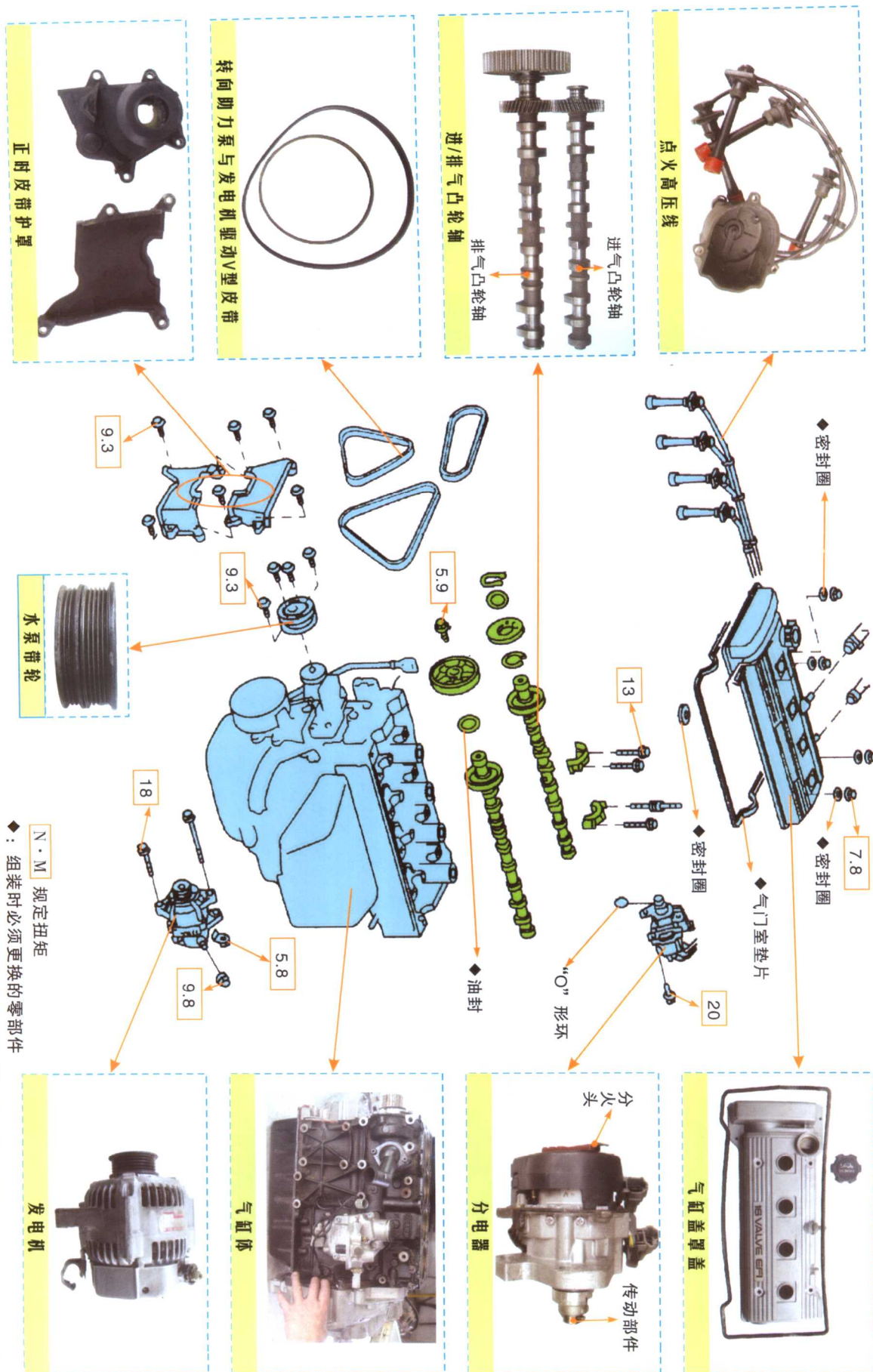


图2-2 凸轮轴解体图

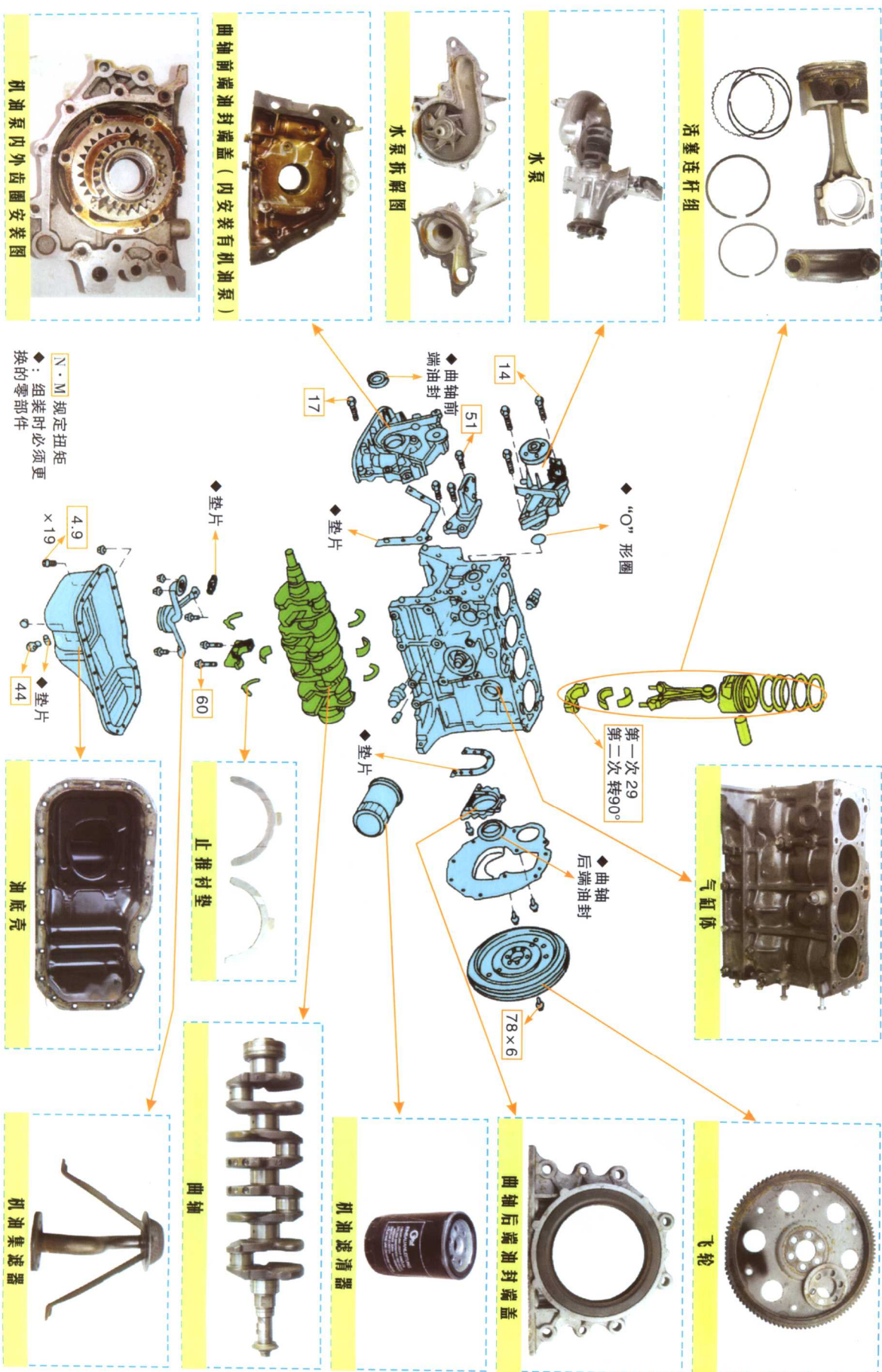


图2-3 气缸体解体图

二、一汽丰田威驰发动机的拆解要点

(一) 拆解注意事项

在进行发动机的分解作业时，一定要注意发动机各零件的紧固螺栓或螺母的拆卸顺序。还要处处留意发动机各机件上所标记的安装顺序，以免复装时装错位置造成不良后果。若没有安装标记，必要时要人为的在零件表面作出标记。如在拆连杆轴承瓦盖时，若本身没有标记则一定要在其表面作出相应缸数的标记。如图2-4、图2-5。



图2-4 活塞顶部安装标记

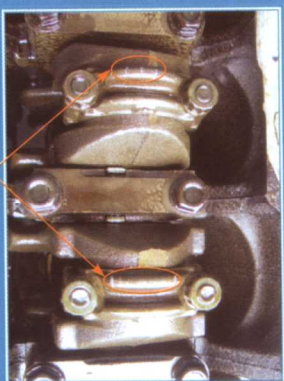


图2-5 人为的在连杆轴承瓦盖上的标记

(二) 拆解要点

由于发动机的拆解过程大致相同，在这里只给出5A-FE发动机拆解需注意的几点，发动机的详细拆解过程见本套丛书的其他分册。

(1) 分缸高压线与分电器的拆卸：按下分缸高压线，旋松分电器紧固螺栓，并取下分电器。该发动机的分电器由凸轮轴直接驱动。如图2-6、2-7。



图2-6 按下分缸高压线

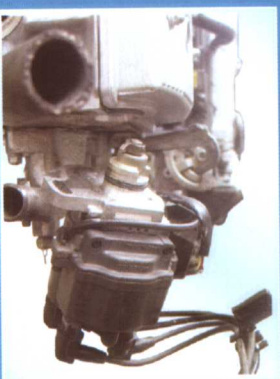


图2-7 取下分电器

(2) 节气门体的拆解：旋下节气门体与进气管的紧固螺栓，并取下节气门体，若没有必要不要轻易取下节气门位置传感器，取下重装时需调整。如图2-8、2-9。

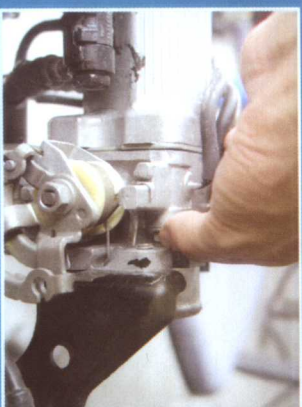


图2-8 拆节气门紧固螺栓

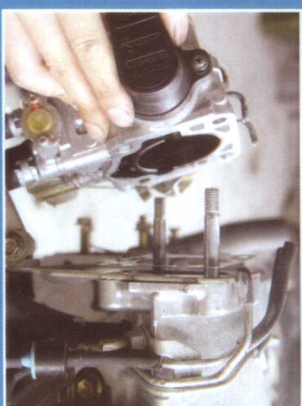


图2-9 取下节气门

(3) 凸轮轴与曲轴带轮上的正时标记。如图2-10、2-11。

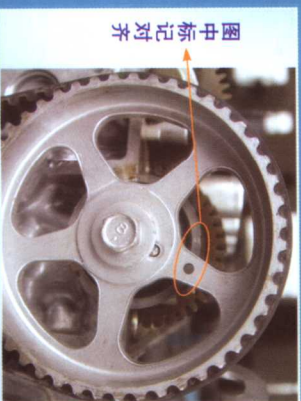


图2-10 凸轮轴正时标记

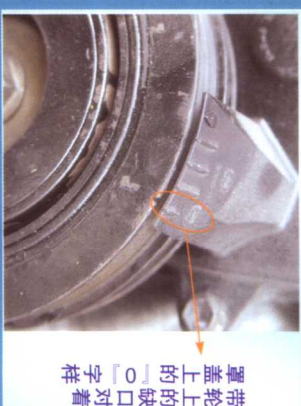


图2-11 曲轴正时标记

(4) 正时皮带自动张紧机构视图与其拆卸：张紧弹簧将张紧轮拉紧，以起到正时皮带的张紧作用，用尖嘴钳子把张紧弹簧从其座孔中拉出。如图2-12、2-13。



图2-12 正时皮带自紧装置

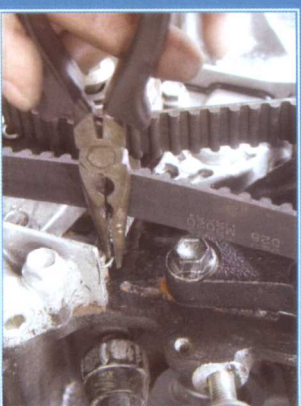
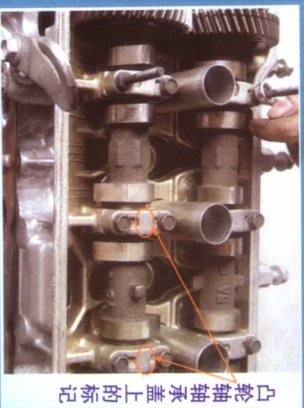


图2-13 拆正时皮带自紧装置



(5) 凸轮轴轴承盖上的安装标记与其轴承盖紧固螺栓的拆卸顺序，要严格按照顺序拆卸。如图2-14、2-15。



凸轮轴轴承盖上的标记

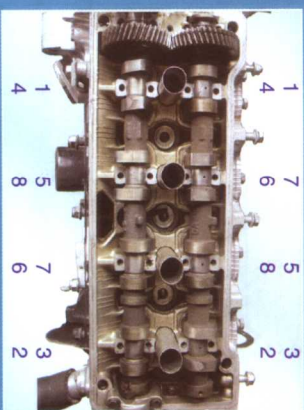
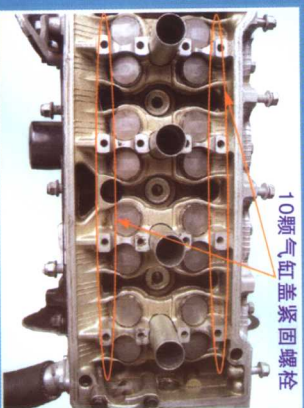


图2-14 凸轮轴轴承盖上的标记

图2-15 凸轮轴轴承盖拆卸顺序

(6) 气缸盖紧固螺栓与其拆卸顺序。如图2-16、2-17。



10颗气缸盖紧固螺栓

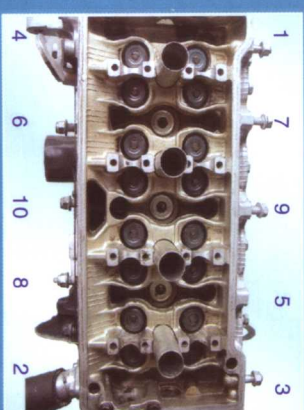


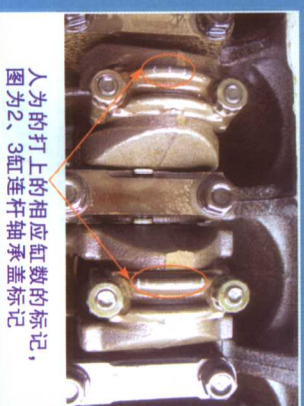
图2-16 气缸盖紧固螺栓

图2-17 气缸盖紧固螺栓拆卸顺序

(7) 连杆轴承瓦盖上的安装方向标记，并人为的在连杆瓦盖上打上相应缸数的标记。如图2-18、2-19。



向前的标志



人为的打上的相应缸数的标记，
图为2、3缸连杆轴承盖标记

图2-18 连杆轴瓦上的方向标记

图2-19 连杆轴瓦上的相应缸数的标记

(8) 用扭力扳手旋松连杆轴承瓦盖锁紧螺母，取下轴承盖，用木棒轻轻将连杆敲出。如图2-20、2-21。



图2-20 拆连杆螺栓

图2-21 敲出活塞

(9) 用木棒将曲轴锁住，拆下飞轮的紧固螺栓。如图2-22、2-23。

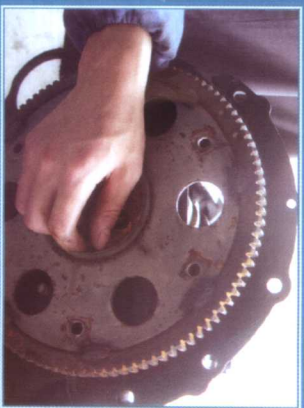
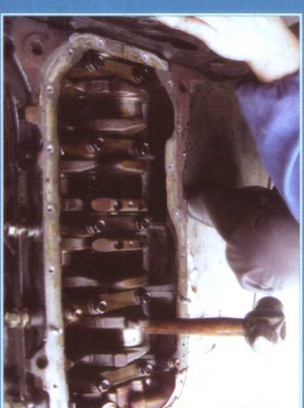


图2-22 将曲轴锁止

图2-23 拆飞轮螺栓

(10) 拆下曲轴的主轴承瓦盖，注意第三道瓦盖上的止推衬垫要取出。如图24、25。

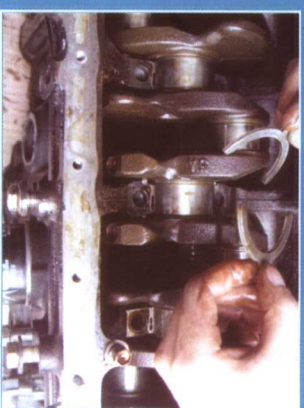
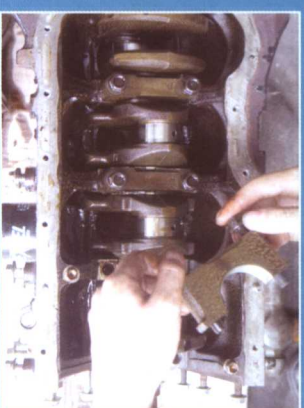


图2-24 拆下曲轴主轴承盖

图2-25 取下止推垫



三、一汽丰田威驰发动机检修

(一) 配气机构的检修

1、进/排气门的检修

(1) 气门长度

进气门长度的标准值87.45mm；排气门长度的标准值为87.84mm；进气门最小值为86.95mm；排气门的最小值为87.35mm。若超出此范围应更换气门。检测示意图如图2-26：



图2-26 气门检查与气门弹簧的检修

(2) 气门锥面角

进排气门的气门锥面角标准值均为 44.5° ，检测示意图见图2-26，

(3) 气门杆直径

可用量程为0~25mm的内径千分尺检测气门杆的直径；进气门气门杆直径的标准值：5.970~5.985mm；排气门气门杆直径的标准值：5.965~5.980mm。

若超出此范围应更换气门。

(4) 气门杆油膜间隙

标准值：进气：0.025~0.060mm；

排气：0.030~0.065mm；

最大值：进气：0.08mm；

排气：0.10mm；

气门边缘厚度：标准：0.08~1.2mm。

2、气门弹簧的检修

(1) 自由长度的检查：

将拆下的气门弹簧放置在水平桌面上，用直角尺或游标卡尺检查其自由长度，见图2-27。标准值为38.57mm。

(2) 垂直偏差值：最大值为 2°

(3) 张紧力检测：检查当弹簧受压力伸缩至31.7mm时的压缩力，压缩力应该在157~174N之间。

3、凸轮轴的检修

(1) 检查凸轮轴轴颈是否磨损，若损坏，更换凸轮轴。

(2) 检查凸轮轴桃尖，若损坏，更换凸轮轴。凸轮轴技术参数见表2-1。

2-1。

(3) 用游标卡尺检查凸轮轴的桃尖高度，见图2-27。

标准：进气门 41.71~41.81mm；

排气门 41.96~42.06。

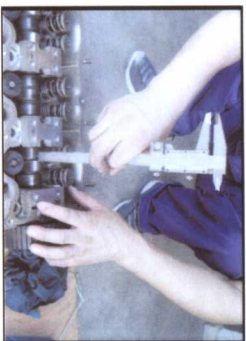


图2-27 凸轮轴桃尖高度的检查

(4) 凸轮轴轴向间隙的检测：此步骤可在凸轮轴未拆卸或安装后进行，用撬具将凸轮轴撬向一侧，用塞尺检查其轴向间隙。

标准值：进气凸轮轴：0.030~0.085mm；

排气凸轮轴：0.035~0.090mm；

注：图中游标卡尺的读数加上凸轮轴的直径即为凸轮轴的桃尖高度。



表2-1 凸轮轴检测数据

凸轮轴	轴向间隙	标准	进气 排气 最大值 标准值 1号排气口 其它 最大值 进气 排气 标准值 最大值	0.030~0.085 (0.0012~0.0033) 0.035~0.090 (0.0014~0.0035) 0.11 (0.0043) 0.035~0.072 (0.0014~0.0028) 0.10 (0.0039) 24.949~24.965 (0.9822~0.9892) 22.949~22.965 (0.9035~0.9041) 0.03 (0.0012) 41.71~41.81 (1.6421~1.6461) 41.96~42.06 (1.6520~1.6560) 0.020~0.200 (0.0008~0.0079) 0.30 (0.0188)
	轴颈油膜间隙			
	轴颈直径			
	环跳偏心			
	凸轮挑尖高度	标准		
	凸轮挑尖高度	标准		
	凸轮轴齿隙			
	凸轮轴齿轮卡簧末端自由距离			17.0~17.6 (0.669~0.693)

(二) 缸体的检修

1、检查缸体表面变形量

使用直尺和塞尺检查缸体上表面变形量，见图2-28。测量时要保证表面没有缸盖垫残留碎片和其他杂质。

最大值：0.03mm。

2、测量气缸直径

如图2-29所示，在A和B两个方向三个高度上测量气缸直径。如果最大直径和最小直径的差值超过限值，必须重新镗缸。镗缸尺寸以加大活塞和活塞环的尺寸为基准。

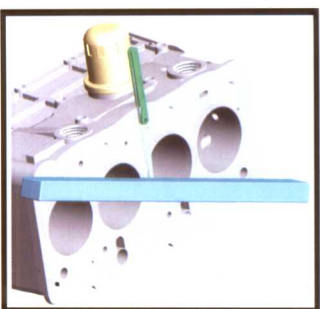
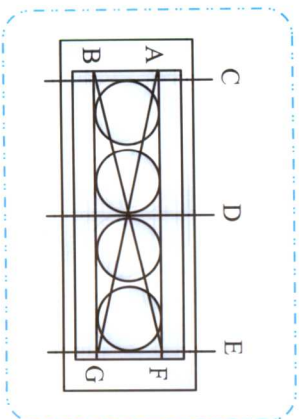


图2-28 气缸体表面变形量的检查

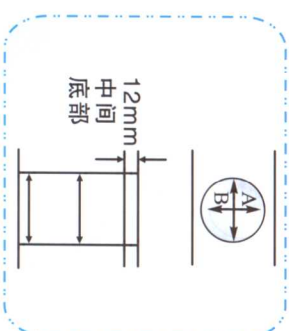


图2-29 气缸直径的测量 (图为马自达V6发动机检测演示图)



标准气缸直径：标号1：78.700~78.710mm；

标号2：78.710~78.720mm；

标号3：78.720~78.730mm；

最大值：标准为78.93mm；

加大尺寸0.05mm：79.43mm。

3、气缸压力的检测

(1) 拔下点火高压线；

(2) 用火花塞扳手拧出火花塞；

(3) 将压力表装到火花塞旋口处；

(4) 打开节气门，启动启动机，将发动机保持在250转/分，检查压力表指示；

力表指示：

标准值：1370千帕或以上；

最小值：981千帕；

各缸之间的压力差：98千帕或以下。

(三) 曲轴连杆的检修

1、曲轴轴向间隙的检查

该步骤可在拆卸轴承盖前或安装时在装上轴承盖后进行如图2-30所示，用撬具将曲轴撬向一边，用塞尺检查其轴向间隙，也可用百分表检测，具体方法，将百分表安装在磁性架上，放在曲轴的后端，撬动曲轴的同时注意记录百分表的读数。

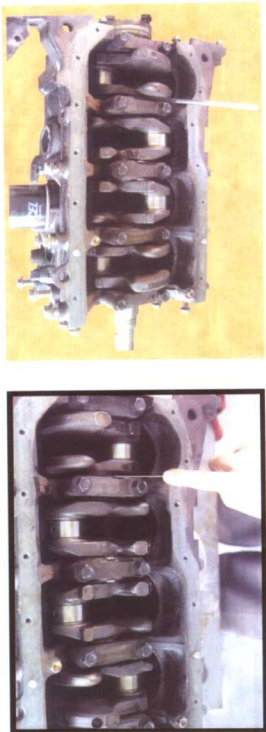


图2-30 曲轴轴向间隙的检测

曲轴轴向间隙的标准值: 0.020~0.220mm;

最大值: 0.30mm。

2、主轴承直径的检测

如图2-31所示, 将曲轴水平放置, 用量程为25~50mm的内径千分尺检测其主曲径的直径。

标准值: 47.982~48.000mm;

u/s0.25: 47.754~47.555mm。

3、主轴承中央壁厚度

观察主轴承瓦有无明显磨损, 内表面有无明显拉伤。用量程为0~25mm的内径千分尺检测轴承瓦的中央壁厚度, 其标准数值如下:

标号1: 2.002~2.005mm;

标号2: 2.006~2.008mm;

标号3: 2.009~2.011mm;

标号4: 2.012~2.014mm;

标号5: 2.015~2.017mm。

4、止推垫厚度

曲轴的第三道主轴承瓦上装有止推垫, 目的是承受曲轴的轴向负荷, 可用量程为0~25mm的内径千分尺检测止推垫的厚度。

标准值: 2.440~2.490mm。

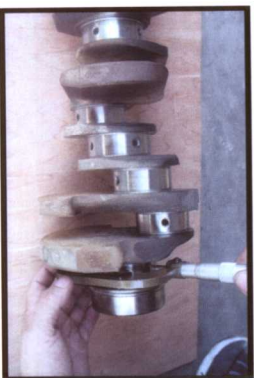


图2-31 曲轴主轴承直径的测量
(马自达V6发动机检测演示图)

5、活塞的检修 (参见图2-32)

(1) 检查每个活塞有无磨损或铸造缺陷, 必要时更换。
(2) 检查活塞环有无损坏或不正常的磨损, 必要时更换。当更换活塞时, 一定要更换活塞环。必须使用同一尺寸的活塞环。

(3) 检查活塞销与销孔的配合。更换有缺陷的活塞和活塞销。

(4) 测量活塞环侧隙, 如图2-33所示。用塞尺检查活塞环的侧隙。如果超出维修极限值, 换一个新环重新测量。如仍然超出则更换活塞和活塞环。标准值: 第一道0.040~0.080mm; 第二道0.030~0.070mm。

(5) 测量活塞环的开口间隙, 如图2-34所示。用手将活塞环塞进缸孔内, 然后用活塞将其推进去。用塞尺测量开口间隙, 若超出极限值, 更换活塞环。标准值见表2-2。

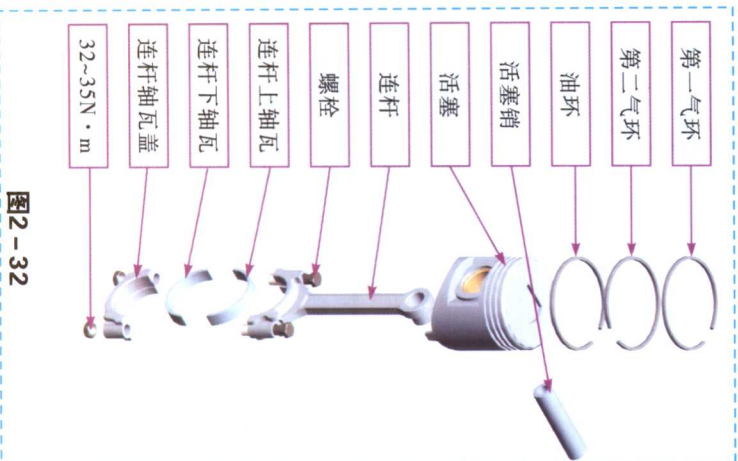


图2-32

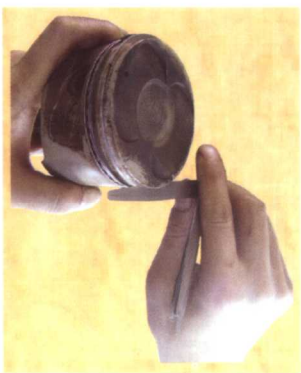


图2-33 活塞环侧隙的检查

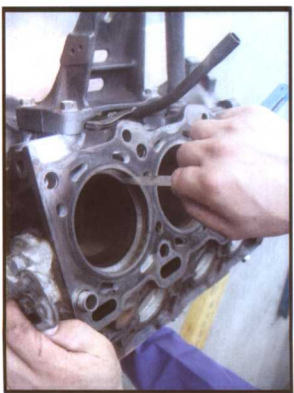


图2-34 活塞环开口的检测