

第一章 发动机维修参数

1、车辆和发动机型式

车辆名称	车型	发动机型号	排量 mL	规格
比亚迪	F6	4G69-Z-VA	2,378	单顶置凸轮轴、16 气门

2、一般规格

项目			规格
型式			直列 OHV, SOHC
气缸数			4
燃烧室			单坡屋顶型
排量 cm³			2,378
气缸孔径 mm			87
活塞行程 mm			100
压缩比			9.5
气门正时	进气门	开启 (BTDC)	6° <低速凸轮 A>
			6° <低速凸轮 B>
			20° <高速凸轮>
		关闭 (ABDC)	38° <低速凸轮 A>
			38° <低速凸轮 B>
			72° <高速凸轮>
排气门	开启 (BBDC)	60°	
	关闭 (ATDC)	16°	
润滑系统			压力供应, 全流过滤
机油泵型式			渐开线齿轮型式

3、维修规格

项目			标准值	使用极限值
正时皮带				
自动涨紧器杆长度 mm			3.5 - 4.5	—
自动涨紧器杆凸出部长度 mm			12	—
自动涨紧器杆推入量〔当以 98 - 196 N 推入时〕 mm			1.0 以下	—
气门间隙（冷却水温 20℃）	进气		0.11 ±0.03	—
	排气		0.20 ±0.03	—
摇臂与凸轮轴				
凸轮轴凸轮高度 mm	进气	低速凸轮 A	37.471	最小 36.971
		低速凸轮 B	37.471	最小 36.971
		高速凸轮	37.209	最小 36.709
	排气		37.857	最小 37.357
凸轮轴轴颈外径 mm			45	—
气缸盖与气门				
气缸盖下表面平面度			小于 0.03	0.2
表面研磨极限*气缸体与气缸盖的研磨量合计			—	*0.2
气缸盖总高 mm			120 ±0.1	—
气缸盖螺栓长度 mm			—	99.4
气门厚度(边缘) mm	进气		1.0	最小 0.5
	排气		1.2	最小 0.7
气门总高度 mm	进气		111.33	最小 110.83
	排气		113.54	最小 113.04
气门杆外径 mm			6.0	—
气门杆与导管的径向间隙 mm	进气		0.02 - 0.047	0.10
	排气		0.035 - 0.062	0.15
倾斜角			45° —45.5°	—
气门弹簧自由长度 mm	进气		54.75	最小 53.75
	排气		56.1	最小 55.1
气门弹簧负载/安装长度 N/mm	进气		235/44.2	—
	排气		226/44.2	—
气门弹簧偏斜量			2° 以下	4°
气门座气门接触宽度 mm			0.9 - 1.3	—

项目		标准值	使用极限值
气门导管内径 mm		6.0	—
气门导管凸出高度 mm		14.0	—
气门杆凸出部 mm	进气	48.33	48.83
	排气	48.34	48.84
油底壳与机油泵			
机油泵侧隙 mm	驱动齿轮	0.08 - 0.14	—

	从动齿轮	0.06 - 0.12	—
机油压力于最低限制怠速速度 kPa [油温为 90°]		78 以上	—
活塞与连杆			
活塞外径 mm		Φ87	—
活塞环边间隙 mm	No. 1	0.03 - 0.07	0.1
	No. 2	0.02 - 0.06	0.1
活塞环末端开口 mm	No. 1	0.15 - 0.30	0.8
	No. 2	0.28 - 0.43	0.8
	油环边轨	0.10 - 0.40	1.0
活塞销外径 mm		Φ22.0	—
活塞销压入负载 N (室温)		7,400 - 17,200	—
曲轴销油膜间隙 mm		0.015 - 0.048	0.1
连杆大端侧间隙 mm		0.10 - 0.25	0.4
曲轴与气缸体			
曲轴末端游隙 mm		0.05 - 0.25	0.40
曲轴轴颈外径 mm		57.0	—
曲轴销外径 mm		45.	—
曲轴轴颈油膜间隙 mm		0.02 - 0.04	0.1
主轴承盖螺栓长度 mm		—	71.1
活塞至气缸间隙 mm		0.02 - 0.04	—
气缸体上表面平面度 mm		0.05	0.1
上表面研磨极限*气缸体与气缸盖的研磨量合计 mm		—	*0.2
气缸体总高 mm		284	—
气缸体内径 mm		87.0	—
缸孔圆柱度 mm		0.01	—

4、拧紧力矩规格

项目	规格
发电机与点火系统	
凸轮轴位置信号套螺栓	22 ± 4 N·m
凸轮轴位置传感器螺栓	10 ± 2 N·m
凸轮轴位置传感器支架螺栓	14 ± 1 N·m
接头托架螺栓	10 ± 1 N·m
曲轴皮带轮螺栓	25 ± 5 N·m
发电机螺栓	49 ± 9 N·m
发电机枢轴螺帽	44 ± 10 N·m
惰轮皮带轮螺栓	79 ± 5 N·m

点火线圈螺栓	10 ± 2 N·m
机油油尺导管螺栓	13 ± 1 N·m
火花塞	25 ± 5 N·m
水泵皮带轮螺栓	8~10 N·m
排气歧管	
含氧传感器	44 ± 5 N·m
发动机吊架螺栓	24 ± 3 N·m
排气歧管盖螺栓	14 ± 1 N·m
排气歧管托架螺栓(螺栓、垫圈总成)	44 ± 5 N·m
排气歧管带垫螺栓 10×30	49~69 N·m
排气歧管托架螺栓(凸缘螺栓)	36 ± 5 N·m
正时皮带	
自动涨紧器螺栓	23 ± 2 N·m
凸轮轴链轮螺栓	88 ± 10 N·m
反向平衡轴链轮螺栓	45 ± 3 N·m
曲轴螺栓	167 N·m
曲轴位置传感器螺栓	8.5 ± 0.5 N·m
发动机支撑托架螺栓	49 ± 5 N·m
发电机托架螺栓	49 ± 9 N·m
惰轮皮带盘螺栓	35 ± 6 N·m
机油泵链轮螺帽	54 ± 4 N·m
涨紧器 “B”螺栓	19 ± 3 N·m
涨紧器臂螺栓	20~26 N·m
涨紧器皮带盘螺栓	48 ± 5 N·m
正时皮带盖螺栓 M6 (螺栓、垫圈总成)	9.0 ± 1.0 N·m
正时皮带盖螺栓 M6 (凸缘螺栓与螺帽)	11 ± 1 N·m
正时皮带盖螺栓 M8	14 ± 1 N·m
燃油与废气排放零件	

项目	规格
EGR 阀螺栓	24 ± 3 N·m
油压调节器螺栓	9.0 ± 1.0 N·m
喷油咀与燃油轨螺栓	11 ± 1 N·m
电磁阀螺栓	11 ± 1 N·m
电磁阀螺帽	9.0 ± 1.0 N·m
节气门本体螺栓	15~22 N·m
真空管与软管螺栓	11 ± 1 N·m
进气歧管水泵	
发动机冷却液温度传感器	30 ± 9 N·m
发动机吊环螺栓	24 ± 3 N·m
线束托架螺栓	11 ± 1 N·m
进气歧管螺栓	24 ± 3 N·m
进气歧管螺帽	20 ± 2 N·m
进气歧管支撑座螺栓	31 ± 3 N·m
爆震传感器	23 ± 2 N·m

机油压力开关	19 ± 3 N·m
节温器壳体螺栓	24 ± 4 N·m
进水口配件螺栓	13 ± 2 N·m
进水管螺栓	13 ± 2 N·m
出水口配件螺栓	13 ± 2 N·m
水泵螺栓	14 ± 1 N·m
摇臂与凸轮轴	
蓄压器本体螺栓	44 ± 5 N·m
机油控制阀螺栓	11 ± 1 N·m
螺母	9.0 ± 1.0 N·m
摇臂与摇臂轴螺栓<排气侧>	12~16.8 N·m
摇臂与摇臂轴螺栓<进气侧>	28~40.8 N·m
摇臂盖螺栓	3.5 ± 0.5 N·m
锥形塞	47 ± 7 N·m
气缸盖与气门	
气缸盖螺栓	78 ± 2 N·m → 0 N·m → 20 ± 2 N·m → +90° → +90°
油底壳与机油泵	
隔板螺栓	9.0 ± 2.0 N·m
排放塞	39 ± 5 N·m
凸缘螺栓	36 ± 3 N·m
前壳体螺栓	23 ± 3 N·m

项目	规格
机油滤清器托架螺栓	19 ± 3 N·m
机油滤清器（除了 MITSUBISHI 原厂滤清器 p/n MD356000 以外）	17 ± 3 N·m
机油滤清器（MD356000）	14 ± 2 N·m
油底壳螺栓	9.0 ± 3.0 N·m
机油泵盖螺栓	17 ± 1 N·m
机油泵盖螺丝	10 ± 2 N·m
机油过滤器螺栓	19 ± 3 N·m
塞子	23 ± 3 N·m
泄放塞	44 ± 5 N·m
变速箱柱螺栓	22 ± 4 N·m
活塞与连杆	
连杆盖螺帽	20 ± 2 N·m → +90° to 94°
曲轴与气缸体	
轴承盖螺栓	25 ± 2 N·m → +90°
钟形壳体盖螺栓	9.0 ± 1.0 N·m
驱动板螺栓 (A/T)	132 ± 5 N·m
飞轮螺栓 (M/T)	132 ± 5 N·m
油封壳体螺栓	11 ± 1 N·m
后板螺栓	11 ± 1 N·m

5、加工尺寸

项目			标准值
进排气门座圈孔加大的二次加工尺寸 mm	进气	0.3 oversize	35.30 - 35.33
		0.6 oversize	35.60 - 35.63
	排气	0.3 oversize	33.30 - 33.33
		0.6 oversize	33.60 - 33.63
气门导管安装孔(进气门与排气门)的加大二次加工尺寸 mm		0.05 oversize	11.05 - 11.07
		0.25 oversize	11.25 - 11.27
		0.50 oversize	11.50 - 11.52

6、密封

项目	密封胶规格
凸轮轴位置传感器支撑	MITSUBISHI 原厂零件 MD970389 或同等品
发动机支撑托架密封螺栓	LOCTITE 262 或同等品
节温器壳体	MITSUBISHI 原厂零件 MD970389 或同等品
节温器壳体密封螺栓	
出水口配件	3M™ AAD 零件号 8672 或同等品
发动机冷却液温度传感器	MITSUBISHI 原厂零件 MD970389 或同等品
发动机机油压力开关	Three bond 1141E , 1215 or 1212D 或同等品
油底壳	MITSUBISHI 原厂零件 MD970389 或同等品

6、2 密封胶(FIPG)

在发动机和变速箱上不少部位使用着密封胶。使用密封胶时为了充分达到密封目的，必须对涂抹量、涂抹位置及涂胶面的状态给以特别注意。涂抹量过少会产生泄漏，涂抹量过多造成密封胶溢出堵塞水或油的通道或使通道变窄。因此为使接合面不产生泄漏，正确的涂抹量为没有断开处是绝对必要的。

用于发动机中的 FIPG 是室温硬化(RTV)式的，以 100 克管的方式提供(件号 MD970389 用于发动机，MD997740 用于变速箱)。RTV 与大气中水分发生反应后硬化，因此通常被用在金属端面上。

6、3 拆卸

不需采用特殊办法即可容易地拆开用密封胶组装的部件。但在某些场合有必要用木槌或类似工具轻轻敲打部件，破坏结合面的密封胶，或用平整光滑而且薄的密封胶刮刀轻轻打入接合面，但要充分注意不要损伤结合面。拆卸发动机油底壳时，请使用油底壳专用拆卸工具(MD998727)。

6、4 密封面的清理

用密封胶刮刀或钢丝刷清除密封面上杂物。确认密封面上平整而光滑，没有油污与异物。不要忘记除去装配孔、螺纹孔中的密封胶。

6、5 涂抹要领

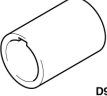
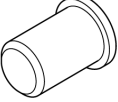
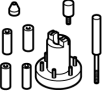
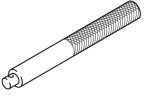

用 FIPG 组装零件时必须注意的事项。

在规定的直径上均匀涂抹密封胶，将装配孔的四周全围起来。还没有硬化的密封胶可以抹去。在密封胶湿的状态时(15 分钟内)安装在所定位置。安装时注意不要把密封胶粘到不需要的地方。安装后，应等待密封胶十分硬化(需要 1 个小时左右)。不要在这个时间内对涂抹部分上油或弄湿或开动发动机。

7、专用工具

工具	零件号	名称	用途
 D998781	MD998781	飞轮止动器	固定飞轮和驱动盘
	MB991398	火花塞扳手	火花塞拆卸与安装
	MD998770	含氧传感器扳手	含氧传感器拆卸与安装
	MD998778	曲轴齿带轮拉出器	曲轴齿带轮的拆卸 t
	MD998785	正时齿带轮止动器	平衡轴齿带轮的保持
 B990767	MB990767	曲轴皮带轮扳手	当松开或扭转螺栓时固定凸轮轴链轮
 D998719	MD998719	皮带轮固定销	
 D998738	MD998738	调整螺丝	<ul style="list-style-type: none"> ● 固定自动涨紧器 ● 调整正时皮带张力
 D998767	MD998767	张力皮带盘扳手	正时皮带张力调整

	MD998054	机油压力开关扳手	发动机机油压力开关拆卸与安装
 D998713	MD998713	凸轮轴油封安装器	凸轮轴油封安装
 B991654	MB991654	气缸盖螺栓扳手(12)	拆卸与安装气缸盖螺栓
	MD998735	气门弹簧压缩器	压缩气门弹簧
	MD998774	气门油封安装器	气门油封的安装
 D998727	MD998727	油底壳拆卸器	油底壳的拆卸
	MD998162	塞子扳手	前壳体帽盖塞子拆卸与安装
	MD998783	螺塞扳手固定器	
	MD998371	平衡轴轴承拉出器 r	反向平衡轴前轴承的拆卸
	MD998372	平衡轴轴承拉出器	反向平衡轴后轴承的拆卸
	MB991603	平衡轴轴承拉出器限制器	反向平衡轴后轴承拆卸与安装导向限制, 和 MD998372 一起使用
	MD998705	平衡轴轴承安装器	反向平衡轴前后轴承的安装

 D998285	MD998285	曲轴前油封导管	安装曲轴前油封用 MD998375
 	MD998375	曲轴前油封安装器	
 	MD998780	活塞安装工具	拆装活塞销
 	MB990938	把手	安装曲轴后油封 用 MB990938
 D998776	MD998776	曲轴后油封安装器	