

# 第一章 汽油机

## 第一节 概 述

BYD473QB/QE 汽油机采用我公司自主研发的电子控制燃油喷射系统，具备先进的自诊断功能。喷射系统采用多点、顺序喷射，具有升功率大、油耗低、噪声小、污染低、结构紧凑等特点。在各种工况下，

BYD473QB/QE 汽油机均可在最佳状态下工作，可以保证其配载的整车具有可靠的安全性、驾驶的舒适性、最佳的经济性和完美的环保性能。

### 1.1 主要技术参数

BYD473QB/QE 型汽油机的主要技术参数见下表。

型号	BYD473QB		BYD473QE
型式	四冲程、水冷、直列、单顶置凸轮轴、电子控制燃油喷射式		
气缸数	4		
气缸直径 (mm)	73		
活塞行程 (mm)	88.9		89.4
压缩比	10.2		10.6
点火次序	1-3-4-2		
标定功率 (kW)	79 (5800r/min)		80 (5800r/min)
最大扭矩 (N·m)	144 (4800 r/min)		145 (4800r/min)
标定转速 (r/min)	5800		
最低燃油消耗率 (g/kW·h)	245		236
机油压力 (kPa)	340~490 (3000r/min±50r/min)		
最低稳定转速 (怠速) (r/min)	780±50		
总排量 (L)	1.488		1.497
机油燃油消耗比 (%)	0.26		
外形尺寸 (mm) (长×宽×高)	587×543×700		587×543×700
净质量 (kg)	92		97
怠速排放	CO≤0.15% HC≤40ppm (780±50r/min) CO≤0.15% HC≤40ppm (2500±50r/min) GB18285-2005		
燃油	车用 93#无铅汽油 (GB17930-1999)		
润滑油	SG 10W/30 (南方各季节和北方春、夏、秋季用) SG 5W/30 (北方冬季用) (GB11121)		
冷却液	乙二醇型冷却液		
离合器	型式	干式、单圆盘、膜片弹簧、常压式	
	轮廓尺寸 (mm)	离合器从动盘总成 φ200×8.9mm (自由状态) 离合器盖总成 φ255×40.4mm	
	重量	4.314kg	
变速箱	型式	同步器齿轮啮合式、五前进档、一倒档	

	各档速比	1 档	3.308
		2 档	1.826
		3 档	1.207
		4 档	0.939
		5 档	0.730
		倒档	3.231
	主减速比	4.471	
	轮廓尺寸 (mm)	(长×宽×高) 504×382×363mm	
	润滑油	中负荷车辆齿轮油 (GL-4 SAE 80W/90)	

## 1.2 维修技术数据

### 发动机缸盖

名称	测量项目	测量条件	标准值	维修极限
缸盖	翘面			0.08mm
	高度		119.9~120.1mm	
凸轮轴	轴向间隙		0.07~0.25 mm	0.5 mm
	凸轮轴与支架之间的油膜间隙		0.025~0.046 mm	0.1 mm
	总跳动度		最大 0.03 mm	0.04 mm
	凸轮凸角高度	进气	35.37 mm	
排气		35.39 mm		
气门	间隙（冷态）	进气	0.18~0.22 mm	
		排气	0.23~0.27 mm	
	挺杆外径	进气	5.470~5.485 mm	5.45 mm
		排气	5.455~5.470 mm	5.42 mm
	挺杆与导管之间的间隙	进气	0.025~0.060 mm	0.08 mm
		排气	0.04~0.075 mm	0.11 mm
气门座	宽度	进气	0.85~1.15 mm	1.60 mm
		排气	1.25~1.55 mm	2.00 mm
	挺杆安装高度	进气	46.1~46.5 mm	46.8 mm
		排气	46.2~46.6 mm	46.9 mm
气门弹簧	自由长度	进气	50.5 mm	
		排气	57.2 mm	
气门导管	内径	进气	5.51~5.53 mm	5.55 mm
		排气	5.51~5.53 mm	5.55 mm
	安装高度	进气	15.85~16.35 mm	
		排气	15.85~16.35 mm	
摇臂	摇臂与摇臂轴之间的间隙	进气	0.02~0.054 mm	0.08 mm
		排气	0.02~0.054 mm	0.08 mm

### 发动机缸体

名称	测量项目	测量条件	标准值	维修极限
缸体	表面翘曲		最大 0.07 mm	0.10 mm
	缸径		73~73.019 mm	73.07 mm
	缸孔锥度		----	0.05 mm
	重新镗缸极限值		----	0.25 mm

活塞	从活塞裙底部到活塞裙外径 13mm		72.955~72.975 mm	72.945 mm
	与气缸间隙		0.035~0.054 mm	0.06 mm
	活塞环槽宽度	气环	1.02~1.04 mm	1.07 mm
		气环	1.21~1.23 mm	1.25 mm
		油环	2.01~2.03 mm	2.05 mm
活塞环	活塞环与环槽间隙	气环	0.03~0.07 mm	0.15 mm
		气环	0.02~0.06 mm	0.13 mm
	活塞环开口间隙	气环	0.15~0.3 mm	0.6 mm
		气环	0.35~0.5 mm	0.65 mm
		油环	0.2~0.7 mm	0.8 mm
活塞销	外径		17.996~18 mm	
	活塞销与活塞销座孔的间隙		0.005~0.015 mm	
连杆	销子与连杆小头孔的间隙		0.015~0.037 mm	
	连杆小端孔径		17.963~17.981 mm	
	连杆大端孔径	正常	43~43.015 mm	
	安装到曲轴上的轴端间隙		0.15~0.3 mm	0.4 mm
曲轴	主轴颈直径		49.937~49.955mm	
	连杆轴颈直径		39.940~39.955 mm	
	连杆/主轴颈锥度		0.005 mm	0.01 mm
	连杆/主轴颈失圆度		0.005 mm	0.01 mm
	轴端间隙		0.1~0.35 mm	0.45 mm
	跳动度		最大 0.03 mm	0.04 mm
曲轴轴承	主轴轴承与轴颈的油膜间隙		0.028~0.049 mm	0.055 mm
	连杆轴承的间隙		0.022~0.050 mm	0.055 mm

#### 发动机润滑

名称	测量项目	测量条件	标准值	维修极限
发动机机油	容量	发动机大修	4.0L	
		更换机油, 包括机油滤清器	3.3 L	
		更换机油, 不包括机油滤清器	2.9 L	
油泵	内外转子的间隙		0.075 mm~ 0.15 mm	0.18 mm
	泵壳体到外转子的间隙		0.06 mm~ 0.136 mm	0.18 mm
	泵壳体到外转子轴的间隙		0.028mm~ 0.065 mm	0.085 mm
泄压阀	泄压阀, 油温为 80℃时的油压	怠速	最小 30KPa	
		转速为 3000rpm/min	最小 300KPa	

#### 发动机冷却

名称	测量项目	测量条件	标准值	维修极限
散热器	冷却液容量 (包括发动机、加热器、软管及水箱)	发动机大修	4.7L	
		冷却液更换	3.6L	

储液罐	冷却液容量		0.4L
散热器盖	开启压力		93 kPa~123kPa
调温器	开启温度	刚刚打开	76℃~80℃
		完全打开	90℃
	全开时的气门升程		8mm
热敏开关	切换温度	置于 ON	91~95℃
		置于 OFF	从实际位于 ON 时的温度减去 3~8℃

### 1.3 BYD473QC/QB 汽油机拧紧力矩表

序号	紧固部位或零件	螺栓规格	拧紧力矩 (N·m)
1	气缸盖	缸盖螺栓及垫片合件	29 加转角 130°
2	主轴承盖	主轴承盖螺栓及垫片合件	25 加转角 40°
3	连杆盖	连杆螺栓	9.8 加转角 90°
4	飞轮	飞轮螺栓	95
5	火花塞	M14×1.25	20
6	呼吸器盖板	螺栓 M6×12	12
7	爆震传感器	螺栓 M8×30	25
8	机油压力报警器	----	15
9	缸盖螺堵	螺栓 M10×1.25×12	30
10	张紧链板	张紧链板螺栓轴	22
11	凸轮轴链轮	凸轮轴链轮螺栓组件	56
12	导向链板	螺栓 M6×16	12
13	张紧器座	螺栓 M6×30	12
14	机油泵总成	螺栓 M6×25	10
		螺栓 M6×35	10
15	水泵	螺栓 M6×35	12
16	机油收集器	螺栓 M6×12	10
		螺母 M6	10
17	油底壳	螺栓 M6×30	12
		螺栓 M8×35	25
		螺栓 M6×50	12
18	机油滤清器		12
		机油滤清器 螺纹连接管	20
19	机油尺管焊接合件	螺栓 M6×12	10
20	出水管部件	螺栓 M6×12	10
21	进气歧管	螺栓 M8×35	25
		螺母 M8	25
22	油轨	螺栓 M6×12	10
23	进气温度压力传感器	十字槽盘头螺钉 M5 ×16	5

24	进气门总成	螺栓 M6×30	12
		螺栓 M6×35	12
25	油门线支架	螺栓 M6×12	12
26	排气歧管	螺栓 M10×1.25×20	44
		螺母 M10	44
27	排气歧管隔热罩	螺栓 M6×12	10
28	排气歧管支架	螺栓 M8×16	25
		螺母 M8	25
29	前氧传感器	----	45
30	调温器盖	螺栓 M6×20	10
31	凸轮轴相位传感器	螺栓 M6×16	10
32	水温传感器	M12×1.5-6g	15
33	气缸盖罩	气缸盖罩螺栓合件	12
34	点火线圈	螺栓 M6×25	10
35	碳罐控制阀支架	螺栓 M6×12	10
36	曲轴皮带轮	皮带轮螺栓及垫片合件	37 加转角 90°
37	水泵皮带轮	螺栓 M6×12	14
38	发电机	螺栓 M8×70	25
		螺栓 M8×25	25
39	离合器盖总成	内六角圆柱头螺钉	25
40	变速器	螺栓 M12×1.25×60	65
		螺栓 M12×1.25×65	65
		螺栓 M12×1.25×95	65
41	起动机	螺栓 M10×1.25×45	44
42	进气歧管支架	螺栓 M10×1.25×20	44
		螺栓 M6×16	12
		进气歧管支架大垫螺栓 M6×30	12
43	正时罩	六角头铰制孔用螺栓	25
		螺栓 M8×50	25
		螺栓 M8×70	25
		螺栓 M6×30	10
		螺栓 M12×1.25×12	20
44	离合器挡板	螺栓 M6×12	10
45	判缸信号盖	螺栓 M6×20	10
46	凸轮轴相位传感器信号板	内六角螺栓	34

#### 1.4 BYD473Q 汽油机差异件清单

零件名称	型号	BYD473QD	BYD473QE
	号		
气缸盖机械加工合件		BYD473QA-1003400	BYD473QE-1003400