

# 第一章 汽油机

## 第一节 概 述

BYD473QB/QE 系列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 系列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。

### 一、主要技术参数

BYD473QB/QE 型汽油机的主要技术参数见下表。

型号	BYD473QE	BYD473QB	BYD473QD
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)	89.4	88.9	89.4
压缩比	10.6:1	10.2:1	10.2:1
点火次序	1-3-4-2		
标定功率 (kW)	80 (5800r/min)	79 (5800r/min)	79 (5800r/min)
最大扭矩 (N·m)	145 (4800 r/min)	144 (4800r/min)	144 (4800r/min)
标定转速 (r/min)	5800		
最低燃油消耗率(g/kW·h)	236±10	245	245±10
机油压力 (kPa)	270~420 (3000r/min±50r/min)	340~490 (3000r/min±50r/min)	340~490 (3000r/min±50r/min)
最低稳定转速(怠速) (r/min)	780±50		
总排量 (L)	1.497	1.488	1.497
机油燃油消耗比 (%)	≤0.26	0.26	0.26

外形尺寸 (mm) (长 ×宽×高)	587×543×700		
净质量 (kg)	97	92	97
怠速排放	CO≤0.5% HC≤100ppm (780±50r/min) CO≤0.3% HC≤100ppm (2500±100r/min) GB18285-2005		
燃油	车用 92#无铅汽油 (GB17930—2013)		
润滑油	SJ 10W/30 (南方各季节和北方春、夏、秋季用) SJ 5W/30 (北方冬季用) (GB11121)		
冷却液	乙二醇型冷却液		

## 二、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 (QB)	进气	35.38 mm	
		排气	35.377 mm	
	凸轮凸角高度 (QE 系列)	进气	35.37mm	
		可变进气	30.565mm	
		排气	35.39mm	
气门	间隙 (冷态 QB)	进气	0.23～0.27 mm	
		排气	0.27～0.31 mm	
	间隙 (冷态 QE 系列)	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	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	3.0 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）	发动机大修冷却液更换	6.8L	
节温器	开启温度	刚刚打开	82℃±2℃	
		完全打开	92℃	
	全开时的气门升程		8mm 以上	
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℃	

### 三、BYD473QB/QE 系列汽油机拧紧力矩表

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	机油滤清器	12
		螺纹连接管	74
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

序号	紧固部位或零件	螺栓规格	拧紧力矩 (N • m)
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 M10×1.25×30	44
		螺母 M10	44
27	排气歧管隔热罩	螺栓 M6×12	10
		螺栓 473QE-1008037	10
28	排气歧管支架	螺栓 M10×30	44
		螺栓 M10×20	44
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		20
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
47	缸盖螺堵	M16×1.5-6h	45
48	EGR 阀座	M8 螺母	25
49	EGR 阀	M8 螺母	25
50	OCV 阀组件	螺栓 M6×55	12

四、BYD473Q 汽油机差异件清单

零件名称	型号	BYD473QB 系列	BYD473QE 系列
气缸盖机械加工合件		BYD473QA-1003400	BYD473QE-1003400
曲轴		BYD473QB-1005021	BYD473QD-1005021 BYD473QD-5-1005020 (DCT 用)
摇臂机构		BYD473QA-1003060	BYD473QE-1003060
凸轮轴总成		BYD473QA-1006010	BYD473QE-1006010
进气歧管组件		BYD473QA-1008020	BYD473QE-1008020
进气歧管支架		BYD473QA-1003601	BYD473QE-1003601
进气歧管双头螺柱		BYD473QA-1003054	BYD473QE-1003054
排气歧管		BYD473QA-1008400	BYD473QE-1008400 (天津卡达克) BYD473QE-1008400B (十六部)
碳罐控制阀支架		BYD473QA-1130015	BYD473QA-1130015 (UAES) BYD473QE-1130015 (delphi)
出水管焊接组件 II		BYD473QA-1303200	BYD473QE-1303200 BYD473QE-2-1303200 (匹配电子节气门体)
节气门体 (机械式)		BYD473QA-1132020	BYD473QA-1132020 (UAES) BYD473QE-1132110 (delphi)
电子节气门体			F3-3765010A
节气门体位置传感器		BYD473QA-3611030	BYD473QA-3611030 (UAES) BYD473QE-3611700 (delphi)
爆震传感器		BYD473QA-3611040	BYD473QA-3611040 (UAES) BYD473QE-3611400 (delphi)



曲轴位置传感器	BYD473QA-3611050	BYD473QA-3611050 (UAES) BYD473QE-3611200 (delphi)
冷却液温度传感器	BYD473QA-3611060	BYD473QA-3611060 (UAES) BYD473QE-3611100 (delphi)
进气压力温度传感器	BYD473QA-3611070	BYD473QA-3611070 (UAES) BYD473QE-3611500 (delphi)
前氧传感器	BYD473QA-3611080	BYD473QA-3611080 (UAES LSF4) 473QE-1211100C (UAES LSF4. 2) BYD473QE-1211100 (delphi)
怠速步进电机	BYD473QA-3611090	BYD473QA-3611090 (UAES) BYD473QE-1026200 (delphi)
点火线圈总成	IB5-3705100	BYD473QE-3705010
EGR 控制阀	无	BYD473QE-3615100
EGR 阀座	无	BYD473QE-1003501
EGR 阀垫片	无	BYD473QE-1003507
EGR 阀座垫片	无	BYD473QE-1003502
EGR 阀双头螺柱	无	BYD473QE-1003506
EGR 阀座支管	无	BYD473QE-1003505
进气歧管过渡垫	无	BYD473QE-1008021
进气歧管垫片	无	BYD473QE-1008024
发动机线束支架XII	无	IB5-4016215
调温器盖	BYD473QA-1306031	BYD473QA-1306031 (匹配机械节气门体) BYD473QE-1306031 (匹配电子节气门体)
双质量飞轮		BYD473QD-5-1005030 (DCT 发动机用)
PCV 通气连接管组件		BYD473QE-1014300 (匹配电子节气门体)
起动机	BYD473QA-3708020	BYD473QA-3708020 (MT) BYD473QA-3708020 (DCT 专用)
前挡板	无	BYD473QD-5-1002015 (DCT 专用)
后挡板	无	BYD473QD-5-1002016 (DCT 专用)