

目 录

第一章 发动机维修数据概述	1
1.1 电控发动机的主要控制功能.....	1
1.2 电控对汽车发动机性能的改善.....	1
1.3 风度轿车发动机维修数据及规格.....	1
第二章 发动机电子控制系统	8
2.1 发动机电子控制系统的组成及电路图.....	8
2.1.1 发动机电子控制系统的组成.....	8
2.1.2 系统控制原理及电路图.....	11
2.2 发动机电子控制系统的控制功能.....	14
2.2.1 多点燃油喷射控制.....	14
2.2.2 电子点火控制.....	15
2.2.3 空调切断控制.....	16
2.2.4 断油控制.....	16
2.2.5 蒸发排放控制.....	16
2.2.6 曲轴箱强制通风控制.....	17
2.3 发动机控制系统的检查与调整.....	17
2.3.1 燃油压力的检查.....	17
2.3.2 喷油嘴的拆装.....	17
2.3.3 快怠速凸轮的检查与调整.....	18
2.3.4 发动机怠速和点火正时的检查.....	18
2.3.5 怠速、点火正时和怠速空燃比的调整.....	19
2.4 系统诊断.....	26
2.4.1 使用故障指示灯进行故障诊断.....	26
2.4.2 使用诊断仪进行故障诊断.....	29
2.4.3 故障症状表.....	53
2.4.4 基本检查.....	57
2.5 主电源及接地线路.....	60
2.5.1 主电源及接地线路图.....	60
2.5.2 主电源及接地线路测试.....	64
2.6 凸轮轴位置传感器(相位).....	66
2.6.1 结构原理.....	66
2.6.2 凸轮轴位置传感器线路.....	67
2.6.3 凸轮轴位置传感器的故障诊断.....	69
2.6.4 凸轮轴位置传感器的检测.....	70
2.7 质量空气流量传感器.....	70
2.7.1 结构原理.....	70
2.7.2 质量空气流量传感器线路图.....	70
2.7.3 质量空气流量传感器的故障诊断.....	73
2.7.4 质量空气流量传感器的检测.....	74
2.8 发动机冷却液温度传感器.....	74

2.8.1 结构原理.....	74
2.8.2 冷却液温度传感器线路图.....	75
2.8.3 冷却液温度传感器的故障诊断.....	77
2.8.4 冷却液温度传感器的检测.....	78
2.9 点火信号.....	78
2.9.1 点火信号装置的位置.....	78
2.9.2 点火信号线路.....	79
2.9.3 点火信号的故障诊断.....	85
2.9.4 点火信号装置的检修.....	86
2.10 爆震传感器.....	87
2.10.1 结构原理.....	87
2.10.2 爆震传感器连接线路.....	87
2.10.3 爆震传感器的故障诊断.....	90
2.10.4 爆震传感器的检测.....	91
2.11 节气门位置传感器.....	91
2.11.1 结构原理.....	91
2.11.2 节气门位置传感器线路.....	92
2.11.3 节气门位置传感器的故障诊断.....	94
2.11.4 节气门位置传感器的检测.....	95
2.12 曲轴位置传感器(参考).....	95
2.12.1 结构原理.....	95
2.12.2 曲轴位置传感器线路.....	96
2.12.3 曲轴位置传感器的故障诊断.....	98
2.12.4 曲轴位置传感器的检测.....	99
2.13 自动变速器控制.....	99
2.13.1 自动变速器.....	100
2.13.2 自动变速器控制系统的故障诊断.....	102
2.14 曲轴位置传感器(位置).....	104
2.14.1 结构原理.....	104
2.14.2 曲轴位置传感器线路.....	105
2.14.3 曲轴位置传感器的故障诊断.....	107
2.14.4 曲轴位置传感器的检测.....	108
2.15 车速传感器.....	108
2.15.1 结构原理.....	108
2.15.2 车速传感器线路.....	109
2.15.3 车速传感器的故障诊断.....	111
2.16 怠速空气控制阀(IACV)一辅助空气控制(ACC)阀.....	112
2.16.1 结构原理.....	112
2.16.2 系统控制线路.....	113
2.16.3 系统故障诊断.....	115
2.16.4 系统部件检修.....	117
2.17 加热式氧传感器.....	117
2.17.1 前加热式氧传感器.....	117
2.17.2 后加热式氧传感器.....	121

2.18 进气温度传感器	124
2.18.1 结构原理	124
2.18.2 控制线路	125
2.18.3 故障诊断	126
2.18.4 进气温度传感器的检测	126
2.19 驻车与空档位置开关	127
2.19.1 控制线路	127
2.19.2 故障诊断	129
2.20 可变进气控制系统 (VIAS)	131
2.20.1 结构原理	131
2.20.2 系统控制线路	133
2.20.3 故障诊断	135
2.20.4 零部件检修	136
2.21 喷油器	137
2.21.2 喷油器控制线路	138
2.21.3 故障诊断	140
2.21.4 供电线路检查	142
2.21.5 喷油器的检修	142
2.22 起动信号	143
2.22.1 控制线路	143
2.22.2 故障诊断	145
2.23 燃油泵控制	146
2.23.1 工作原理	146
2.23.2 控制系统线路	147
2.23.3 故障诊断	149
2.23.4 系统元部件的检测	150
2.24 冷却风扇控制	151
2.24.1 控制原理	151
2.24.2 控制线路	152
2.24.3 故障诊断	154
2.24.4 主要部件检测	159
2.25 发动机前支撑控制	160
2.25.1 控制原理	160
2.25.2 控制系统线路	161
2.25.3 故障诊断	162
2.26 动力转向开关	163
2.26.1 元件位置及工作原理	163
2.26.2 控制线路	164
2.26.3 故障诊断	166
2.26.4 主要元部件的检修	167
2.27 电负荷信号	168
2.27.1 信号线路	168
2.27.2 故障诊断	170
第三章 排放控制系统	173

3.1 蒸发排放系统	173
3.1.1 蒸发排放系统的组成及工作原理	173
3.1.2 故障诊断	175
3.1.3 蒸发排放系统检修	185
3.2 曲轴箱强制通风系统	186
3.2.1 系统组成及工作原理	186
3.2.2 系统检查	186
第四章 自动变速器系统	187
4.1 自动变速器的结构与电路图	187
4.1.1 自动变速器的结构及零部件位置	187
4.1.2 系统工作电路图	193
4.2 自动变速器故障诊断	203
4.2.1 故障诊断程序及故障数据分析	203
4.2.2 基本检查	204
4.2.3 故障自诊断	211
4.2.4 电路检测	215
4.2.5 常见故障诊断	229
4.2.6 自动变速器电控组件的检测	243
4.2.7 自动变速器性能测试	249
4.2.8 A/T 档位锁定系统的故障诊断	256

以下内容节选自元征技术通讯第2卷第6期《风度轿车电控系统维修手册》第一章,主要是对风度轿车的发动机维修数据概述。

发动机维修数据概述

1 电控发动机的主要控制功能

- 电子燃油喷射
发动机各种运行工况和最佳喷油持续时间已存储在电子控制模块的存储器中,电子控制模块根据空气流量计或绝对压力传感器,转速传感器,进气温度传感器,冷却水温度传感器等提供的信号,计算出最佳喷油持续时间,控制喷油量。
- 电子点火提前
发动机各种运行工况下的最佳点火定时的数据已经存放在电子控制模块的存储器中,电子控制模块根据来自进气歧管压力或进气量,节气门位置、发动机转速、冷却水温度等信号控制点火正时,使点火时刻保持在最佳值。
- 怠速控制
在电子控制模块的存储器中存贮了不同怠速的控制目标值,电子控制模块根据发动机转速、冷却水温度、空调开关、动力转向等信号控制怠速执行器,使怠速转速接近目标值。
- 诊断功能
发动机在运行过程中,电子控制模块不断检测各种传感器的输入信号,当任一信号不正常时,电子控制模块通过数据或灯光提示驾驶员应修理发动机。
- 安全保险功能
如果传感器或控制线路出故障,电子控制模块将按照内存中存贮的固定喷油持续时间和固定点火提前角控制发动机,使发动机能够继续维持工作。电子控制模块本身出现故障时,装有备用控制系统的发动机能继续对喷油和点火进行控制,使汽车继续行驶。

2 电控对汽车发动机性能的改善

- 动力性提高
采用多点电控汽油喷射系统的发动机要比采用化油器发动机的功率提高5%~8%,有效地提高了汽车的动力性。
- 燃油经济性的改善
电控汽油喷射系统是根据发动机运转条件,由微型计算机经过精密计算控制不同工况下的空燃比,并且可在减速时断油,一般电控汽油喷射机的汽车比化油器式发动机汽车可以节省燃油消耗的10%。
- 排放性能的改善
电控汽油喷射系统采用氧传感器及三元催化反应器等闭环控制系统,可以使汽油机的有害排放物大幅度地减少。

3 风度轿车发动机维修数据及规格

风度轿车发动机维修数据及规格如下表所示。

发动机维修数据及规格

发动机		VQ20DE	VQ30DE
气缸排列		V-6	
排量 (cm ³)		1995	2998
缸径×冲程 (mm)		76.0×73.3	93×73.3
气门排列		DOHC	
点火顺序		1-2-3-4-5-6	
活塞环数	压缩	2	
	机油	1	
主轴瓦数		4	
压缩比		9.5	10.0
气门头直径“D”	进气 (mm)	29.0~29.3	36.0~36.3
	排气 (mm)	23.9~24.2	31.2~31.5
气门长度“L”	进气 (mm)	103.64~104.14	97.32~97.82
	排气 (mm)	101.17~101.67	94.82~95.35
气门杆直径“d”	进气 (mm)	5.965~5.980	
	排气 (mm)	5.945~5.960	
气门座角“ ”	进气 (mm)	45° 15' ~45° 45'	
	排气 (mm)		
气门边缘“T”	进气 (mm)	0.95~1.25	
	排气 (mm)	1.15~1.45	
气门边缘“T”限值 (mm)		大于 0.5	
气门杆端面研磨极限值 (mm)		小于 0.2	
气门间隙		冷	热* (参考值)
	进气 (mm)	0.26~0.34	0.304~0.416
	排气 (mm)	0.29~0.37	0.308~0.432
*: 大约 80			

续表

发动机			VQ20DE		VQ30DE	
气门 弹 簧	自由高度 (mm)		50.52		46.93	
	压力 (N)	标准	347		454	
		限值	326		428	
不垂直度 (mm)		小于 2.2		小于 2.0		
气 门 挺 杆	气门挺杆外径 (mm)		29.960~29.975		34.960~34.975	
	挺杆导管内径 (mm)		30.000~30.021		35.000~35.021	
	挺杆与挺杆导管间隙 (mm)		0.025~0.061			
凸 轮 轴	凸轮高度“A”	进气 (mm)	36.940~37.130		43.940~44.130	
		排气 (mm)	37.640~37.830		43.940~44.130	
	凸轮轴高度磨损限值 (mm)		0.2			
缸 体			标 准		限 值	
	表面平面度 (mm)		小于 0.03		0.1	
	缸筒内径 (mm)	第 1 级	76.000~76.010	93.000~93.010	—	
		第 2 级	76.011~76.020	93.011~93.020		
		第 3 级	76.021~76.030	93.021~93.030		
	不圆度 (mm)		小于 0.015		—	
	锥度 (mm)		小于 0.010		—	
	主 轴 颈 内 径 (mm)	第 0 级	63.993~93.999		—	
		第 1 级	64.000~64.005			
		第 2 级	64.006~64.011			
第 3 级		64.012~64.017				
缸筒内径尺寸之差 (mm)		小于 0.03		—		
活 塞	发动机		VQ20DE		VQ30DE	
	活塞裙部直径标准 (mm)	第 1 级	75.980~75.990		92.980~92.990	
		第 2 级	75.990~76.000		92.990~93.000	
		第 3 级	76.000~76.010		93.000~93.010	
		最大尺寸(维修)	76.180~76.210		93.180~93.210	
	活塞销孔径 (mm)		21.993~22.005			
活塞与缸体的间隙 (mm)		0.010~0.030				

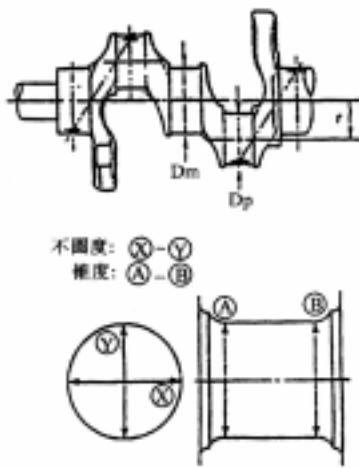
续表

单位：mm

		标 准		限 值		
凸 轮 轴 与 凸 轮 轴 承	凸轮轴轴颈与轴承的间隙	0.045~0.086		0.15		
	凸轮轴轴承内径	第 1 : 26.000~26.021 第 2 , 3 , 4 : 23.500~23.521		—		
	凸轮轴轴颈外径	第 1 : 25.935~25.955 第 2 , 3 , 4 : 23.435~23.455		—		
	凸轮轴径向跳动量[TIR*]	小于 0.02		0.05		
	凸轮轴链轮径向跳动量[TIR*]	小于 0.15		—		
	凸轮轴端向窜动量	0.115~0.188		0.24		
	活 塞 销	活塞销外径	21.989~22.001			
活塞与活塞销过盈配合量		0.002~0.006				
活塞销与连杆对套间隙		0.005~0.017				
活 塞 环			标 准		限 值	
	发动机		VQ20DE	VQ30DE	VQ20DE	VQ30DE
	侧隙	顶环	0.045~0.080	0.040~0.080	0.11	
		二环	0.030~0.070		0.1	
	端隙	顶环	0.18~0.37	0.22~0.41	0.51	0.55
		二环	0.30~0.54	0.50~0.74	0.65	0.85
	油环(组合环)		0.20~0.69		0.95	
连 杆	中心距		147.60~147.70			
	弯曲[每 100] 限值		0.15			
	扭曲[每 100] 限值		0.30			
	连杆小头内径		23.980~24.000			
	活塞销衬套内径		22.000~22.012			
	连杆大头内径		48.000~48.013			
	侧隙	标准	0.20~0.35			
限值		0.40				
气 门 导 管			标 准		维 修	
	外径		10.023~10.034		10.223~10.234	
	内径(加工后)		6.000~6.018			

续表

单位：mm

气门导管	缸盖气门导管孔直径		9.975~9.996	10.175~10.196
	气门导管过盈配合		0.027~0.059	
			标准	最大允差
	气门与导管的间隙	进气	0.020~0.053	0.06
		排气	0.040~0.073	0.1
	气门挠度限值	进气	—	0.24
排气		—	0.28	
凸起长度“L”		12.6~12.8		
曲轴	主轴颈直径“Dm”		 <p>不圆度: X—Y 锥度: A—B</p>	
	第0级	59.969~59.975		
	第1级	59.963~59.969		
	第2级	59.957~59.963		
	第3级	59.951~59.957		
	销轴颈直径“Dp”			
	第1级	44.968~44.974		
第2级	44.962~44.968			
第3级	44.956~44.962			
轴	中心距“r”		36.61~36.69	
	不圆度(X—Y)		标准	
	标准		小于0.002	
	锥度(A—B)		标准	
	标准		小于0.002	
	径向跳动(TIR)		限值	
	限值		小于0.10	
端部自由窜动量		标准		
标准		0.10~0.25		
限值		0.30		
轴瓦间隙	主轴瓦间隙		标准	
	标准		0.035~0.053	
	限值		0.065	
	连杆轴瓦间隙		标准	
标准		0.034~0.059		
限值		0.070		

续表

VQ20DE

单位：mm

		标 准	维 修
缸盖凹座直径 (D)	进气	30.000~30.016	30.500~30.516
	排气	25.000~25.016	25.000~25.516
气门座过盈配合	进气	0.081~0.113	
	排气	0.064~0.096	
气门外径 (d)	进气	30.080~30.095	30.580~30.596
	排气	25.080~25.096	25.580~25.596
高度 (h)	进气	6.2~6.3	5.55~5.65
	排气	5.9~6.0	4.95~5.05
深度 (H)	5.9~6.1		

VQ30DE

单位：mm

		标 准	维 修
缸盖凹座直径 (D)	进气	37.000~37.016	37.500~37.516
	排气	32.200~32.216	32.700~32.716
气门座过盈配合	进气	0.081~0.113	
	排气	0.064~0.096	
气门外径 (d)	进气	37.097~37.113	37.597~37.613
	排气	32.280~32.296	32.780~32.796
高度 (h)	进气	5.9~6.0	5.05~5.15
	排气	5.9~6.0	4.95~5.05
深度 (H)	5.9~6.1		

续表

发动机	VQ20DE	VQ30DE	发动机	VQ20DE	VQ30DE
标记	厚度 (mm)		标记	厚度 (mm)	
210	2.10	—	224	2.24	—
212	2.12	—	225	2.25	—
214	2.14	—	226	2.26	—
216	2.16	—	227	2.27	—
218	2.18	—	228	2.28	—
220	2.20	—	229	2.29	—
221	2.21	—	230	2.30	—
222	2.22	—	231	2.31	—
223	2.23	—	232	2.32	

续表

发动机	VQ20DE	VQ30DE	发动机	VQ20DE	VQ30DE
标记	厚度 (mm)		标记	厚度 (mm)	
233	2.33		265	2.65	
234	2.34		266	2.66	
235	2.35		267	—	2.67
236	2.36		268	2.68	
237	2.37		269	—	2.69
238	2.38		270	2.70	
239	2.39		271	—	2.71
240	2.40		272	2.72	
241	2.41		273	—	2.73
242	2.42		274	—	2.74
243	2.43		275	—	2.75
244	2.44		276	—	2.76
245	2.45		277	—	2.77
246	2.46		278	—	2.78
247	2.47		279	—	2.79
248	2.48		280	—	2.80
249	2.49		281	—	2.81
250	2.50		282	—	2.82
251	2.51		283	—	2.83
252	2.52		284	—	2.84
253	2.53		285	—	2.85
254	2.54		286	—	2.86
255	2.55		287	—	2.87
256	2.56		288	—	2.88
257	2.57		289	—	2.89
258	2.58		290	—	2.90
259	2.59		291	—	2.91
260	2.60		292	—	2.92
261	2.61		293	—	2.93
262	2.62		294	—	2.94
263	2.63		295	—	2.95
264	2.64				

注：—为无效