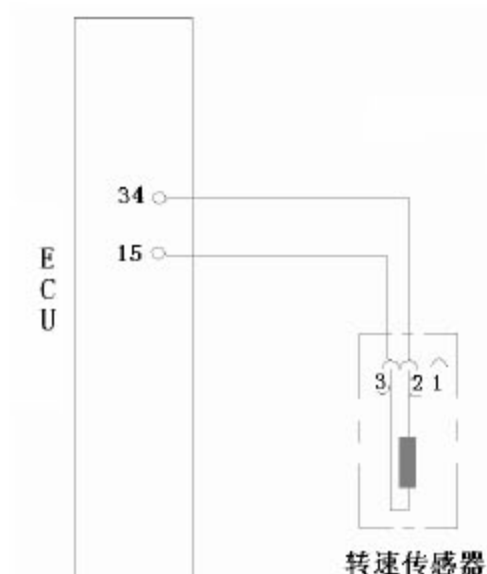


7.7 转速传感器（仅用于无分电器系统）

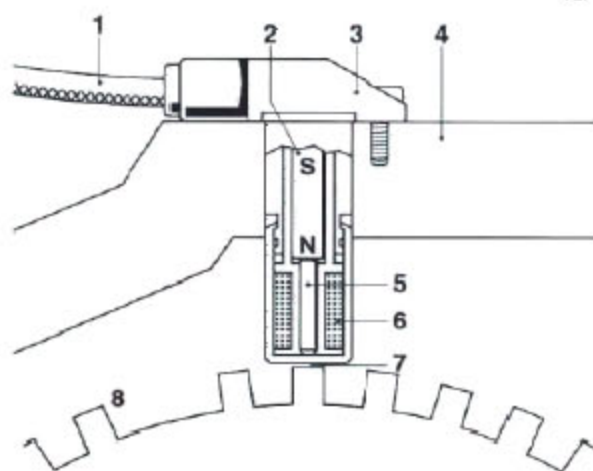
7.7.1 简图和针脚



转速传感器



转速传感器电路图



转速传感器剖面图

- 1 屏蔽线
- 2 永磁铁
- 3 传感器外壳
- 4 安装支架
- 5 软磁铁芯
- 6 线圈
- 7 空气隙
- 8 60-S 齿圈

7.7.2 安装位置

发动机后部飞轮平面上。

7.7.3 工作原理

转速传感器跟脉冲盘相配合，用于无分电器点火系统中提供发动机转速信息和曲轴上止点信息。转速传感器由一个永久磁铁和磁铁外面的线圈组成。脉冲盘是一个齿盘，原本有60个齿，但是有两个齿空缺。脉冲盘装在曲轴上，随曲轴旋转。当齿尖紧挨着转速传感器的端部经过时，铁磁材料制成的脉冲盘切割着转速传感器中永久磁铁的磁力线，在线圈中产生感应电压，作为转速信号输出。

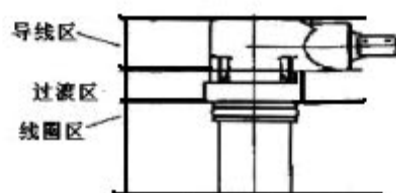
7.7.4 技术特性参数

1). 极限数据

量		值			单位	
		最小	典型	最大		
PUR 导线转速传感器可承受温度（见下图）	线圈区	-40		+150	°C	
	过渡区	混合的		混合的	°C	
	导线区	-40		+120	°C	
	储存温度	-20		+50	°C	
	不运行时环境温度	-40		+120	°C	
	运行时的长期环境温度	-40		+120	°C	
	运行时的短期环境温度	150 小时			+150	°C
		380 小时			+140	°C
	导线区整个使用寿命内	150 小时			+150	°C
		380 小时			+140	°C
1130 小时				+130	°C	
H&S 导线转速传感器可承受温度（见下图）	线圈区	-40		+150	°C	
	过渡区	混合的		混合的	°C	
	导线区	-40		+130	°C	
	储存温度	-20		+50	°C	
	不运行时环境温度	-40		+130	°C	

	运行时的长期环境温度		-40		+130	°C
	运行时的短期环境温度				+150	°C
	寿命内导线区整个使用	500 小时			+150	°C
		200 小时			+160	°C

168 小时每个平面内抗振动能力	20 至71Hz	加速度 40		m/s ²	
	71 至220Hz	振幅 0.2		mm	
相反方向的外磁场许可磁场强度				2	kA/m
绝缘电阻 (10s , 测 试电压100V)	新态	1			M
	使用期终结	100			k
耐压 (1 至3 秒, 1200V 交流)		不得击穿			



转速传感器的三个温度区

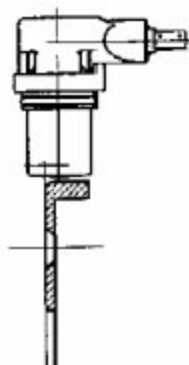
2). 特性数据

量	值			单位
	最小	典型	最大	
室温20 °C 下的电阻	731	860	989	Ω
电感	310	370	430	mH
曲轴每分钟416 转时的输出电压	1650			mV

7.7.5 安装注意事项

- 转速传感器只允许在马上要装到汽车上去或装到试验装置上去之前才从包装材料中取出。
- 转速传感器用压入的方法而不是用锤击的方法安装。
- 推荐采用部分地微密封的螺栓M6 12 固定转速传感器。
- 拧紧扭矩8 2Nm。
- 转速传感器和脉冲盘齿尖之间的气隙：0.8 至1.2mm。

- 尺寸d（见下图）：4.7mm。



转速传感器的安装

7.7.6故障现象及判断方法

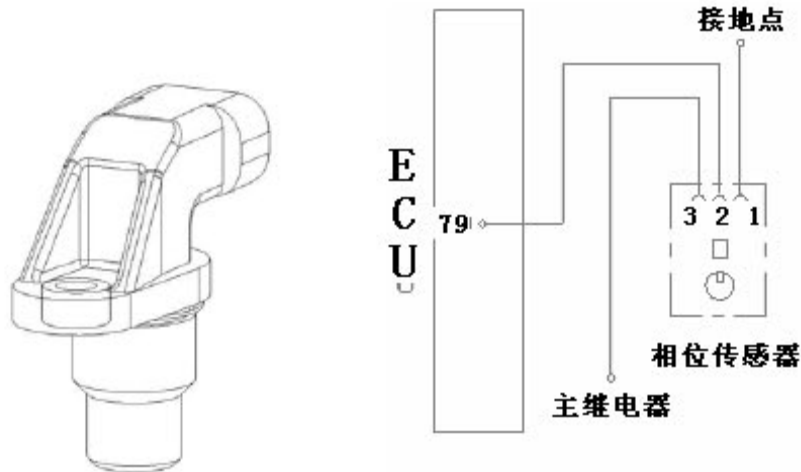
- 故障现象：不能起动等。
- 一般故障原因：人为故障。
- 维修注意事项：维修过程用压入的方法而不是用锤击的方法安装。
- 简易测量方法：
（卸下接头）把数字万用表打到欧姆档，两表笔分别接传感器2#、3#针脚，20℃时额定电阻为 $860\ \Omega \pm 10\%$ 。
（接上接头）把数字万用表打到交流电压档，两表笔分别接传感器2#、3#针脚，起动发动机，此时应有电压输出。（建议用车用示波器检查）



测试波形图

7.8 相位传感器（仅用于无分电器系统）

7.8.1 简图和针脚



相位传感器

相位传感器电路图

针脚:

标记“1”表示接地;

标记“2”表示信号输出;

标记“3”表示接电源正极。

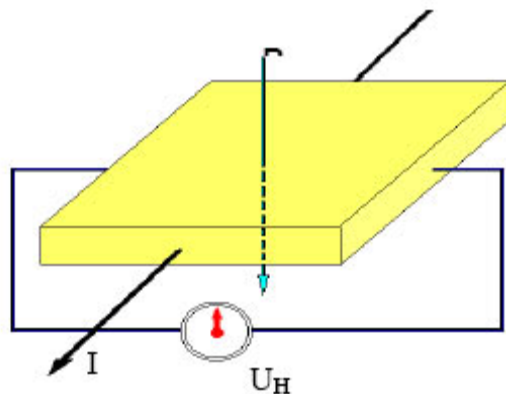
7.8.2 安装位置

凸轮轴端盖。

7.8.3 工作原理

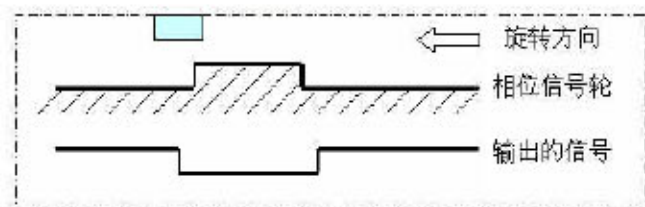
本传感器用于无分电器的场合跟脉冲盘感应传感器相配合，为ECU 提供曲轴相位信息，即区分曲轴的压缩上止点和排气上止点。

本传感器利用霍尔原理中：霍尔电压受变化的磁场感应强度影响而制造而成。

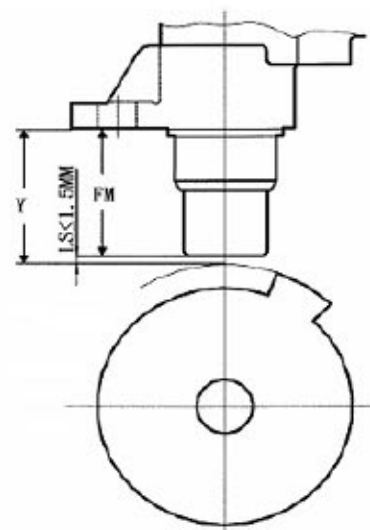


霍尔效应原理图

霍尔传感器原理：当一电流 I_S 通过一半导体薄片时，在电流的右旋方向就会产生一霍尔电压 U_H 其值与磁场感应 B （与电流 I_S 垂直）和电流 I_S 成正比。霍尔电压受变化的磁场感应强度 B 影响。



相位传感器工作示意图(一)



相位传感器工作示意图(二)

7.8.4 技术特性参数

极限数据

量	值			单位
	最小	典型	最大	
环境温度	-30		+130	C
安装间隙	0.5		1.5	mm
供给电压	4.5		24	V

7.8.5 安装注意事项

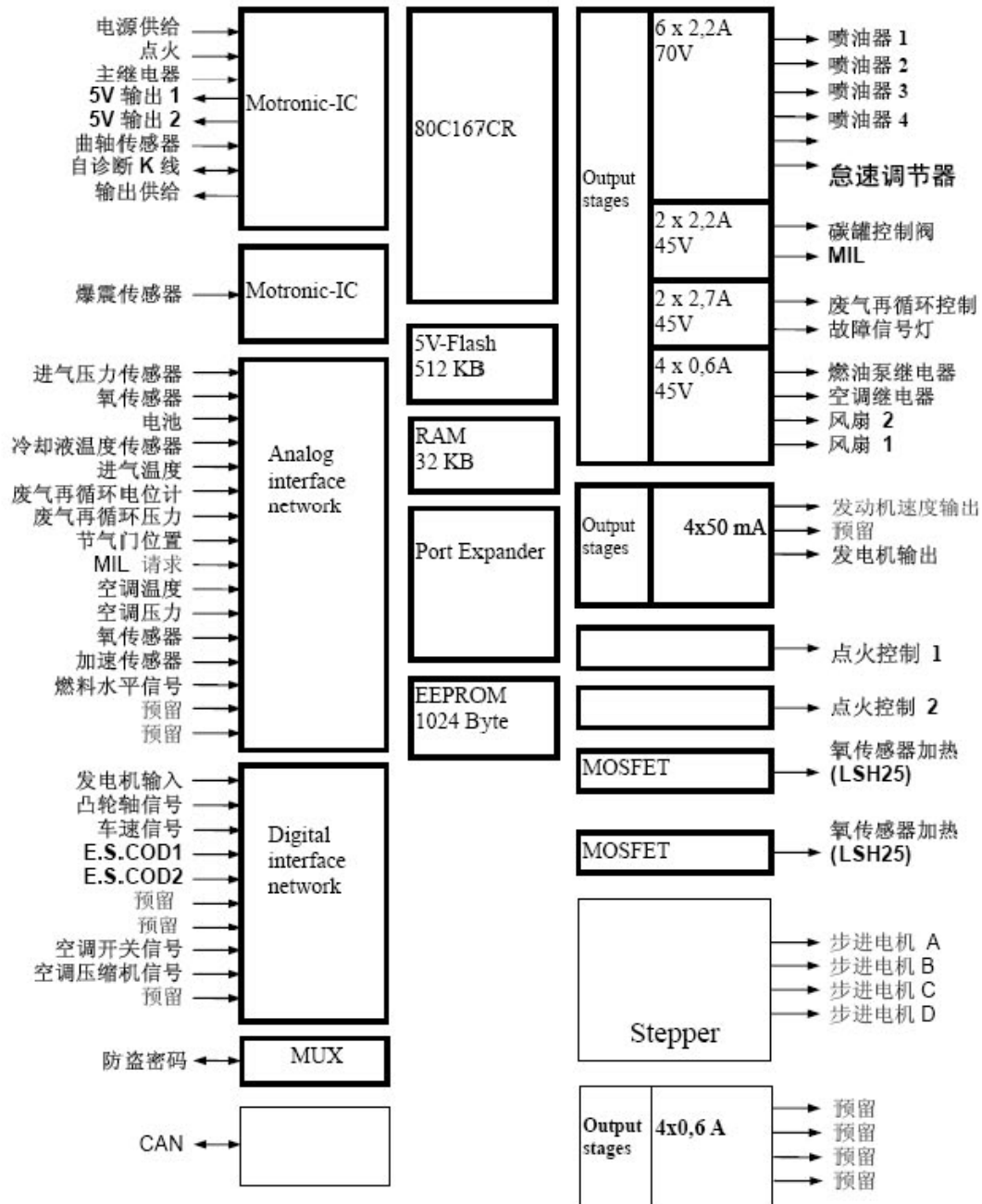
本传感器壳体上只有1个孔，供紧固用。

7.8.6 故障现象及判断方法

- 故障现象：排放超标，油耗增加等。
- 一般故障原因：人为故障。
- 简易测量方法：

（接上接头）打开点火开关但不启动发动机，把数字万用表打到直流电压档，两表笔分别接传感器3#、1#针脚，确保有12V的参考电压。启动发动机，此时2#针脚信号可由车用示波器检查是否正常。

7.9 电子控制器单元



ECU 电气原理图

7.9.1 安装位置

乘员舱侧。

7.9.2 工作原理

1). 功能

- 多点顺序喷射

- 控制点火
- 怠速控制
- 爆震控制
- 提供传感器供电电源：5V/100mA
- 闭环控制，带自适应
- 控制碳罐控制阀
- 空调开关
- 发动机故障指示灯
- 燃油定量修正
- 发动机转速信号的输出（TN 信号）
- 车速信号的输入
- 故障自诊断
- 接受发动机负荷信号等等。

7.9.3 发动机ECU 引脚定义

引脚号码	引脚名称	引脚功能
1		
2	A-P-ZUE2I	点火线圈2
3	M-M-ZUE	点火地
4		
5	A-P-ZUE1I	点火线圈1
6	A-T-EV4	喷油器4（第2缸）
7	A-T-EV2	喷油器2（第3缸）
8	A-P-DMTN	发动机转速输出
9		
10		
11		
12	U-U-UBD	持续电源
13	E-S-KL15	点火开关
14	A-S-HR	主继电器
15	E-F-DGA	发动机转速传感器A端
16	E-A-DKG	节气门位置传感器
17	M-R-SEN1	传感器地1
18	E-A-LSVK	上游氧传感器

19	E-A-KS1A	爆震传感器A 端
20	E-A-KS1B	爆震传感器B 端
21		
22		
23		
24		

25		
26		
27	A-T-EV1	喷油器1（第1缸）
28	A-S-LSHK	下游氧传感器加热
29	A-S-SVS	SVS 灯
30		
31	A-S-MIL	MIL 灯
32	A-U-5V2	电源2
33	A-U-5V1	电源1
34	E-F-DGB	发动机转速传感器B端
35	M-R-SEN3	传感器地3
36	M-R-SEN2	传感器地2
37	E-A-DS	进气压力传感器
38		
39	E-A-TMOT	发动机冷却液温度传感器
40	E-A-TANS	进气温度传感器
41		
42	E-A-TAC	空调温度传感器
43		
44	U-U-UBR	非持续电源
45	U-U-UBR	非持续电源
46	A-T-TEV	碳罐阀
47	A-T-EV3	喷油器3（第4缸）
48	A-S-LSHK	上游氧传感器加热
49		
50	A-S-FAN1	空调风扇继电器
51	M-M-EL2	电子地2
52		
53	M-M-EL1	电子地1
54		
55	E-A-LSHK	下游氧传感器
56		
57		
58		
59	E-F-VFZ	车速信号
60		
61	M-M-ES1	功率地1
62		
63	U-U-UBR	非持续电源
64	A-T-SMD	步进电机相位D
65	A-T-SMA	步进电机相位A

66	A-T-SMB	步进电机相位B
67	A-T-SMC	步进电机相位C
68	A-S-FAN2	冷却风扇继电器
69	A-S-EKP	油泵继电器

70	A-S-KOS	空调压缩机继电器
71	B-D-DIAK	诊断K 线
72		
73		
74		
75	E-S-AC	空调开关
76	E-S-EL1	动力转向开关
77	E-S-EL2	大灯开关
78		
79	E-S-ZYHA	相位传感器
80	M-M-ES2	功率地2
81		

7.9.4 技术特性参数

极限数据

量		值			单位
		最小	典型	最大	
蓄电池电压	正常运行	9.0		16.0	V
	有限功能	6.0 至9.0		16.0 至 18.0	V
耐受蓄电池 过压的 限值和时间	26.0V	保持部分功能, 可执行 故障诊断		60	s
工作温度		-40		+70	C
储存温度		-40		+90	C

7.9.5 安装注意事项

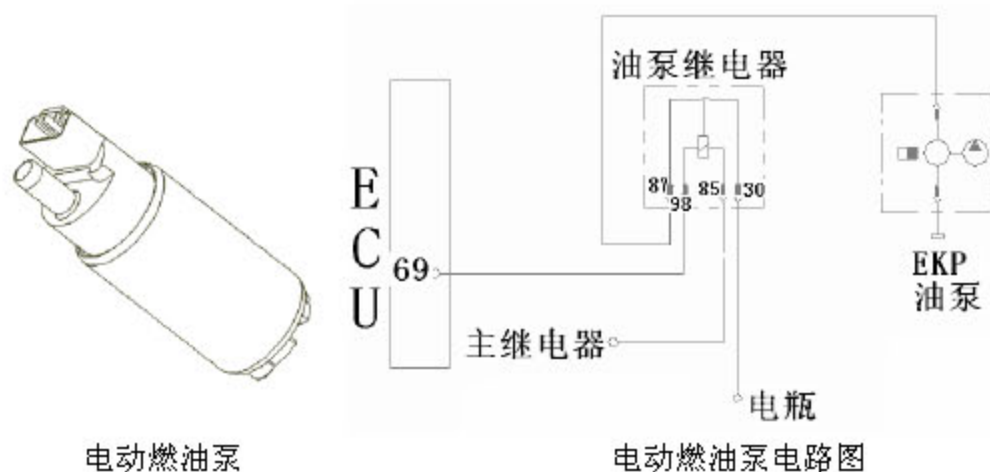
- 安装时注意静电防护
- 注意对插头针脚的保护

7.9.6故障现象及判断方法

- 故障现象：怠速不稳、加速不良、不能起动、怠速过高、尾气超标、起动困难、空调失效、喷油器控制失效、熄火等。
- 一般故障原因：
 - A). 由于外接装置电气过载而导致ECU 内部零部件烧毁而导致失效；
 - B). 由于ECU 进水而导致线路板锈蚀等。
- 维修注意事项：
 - A). 维修过程不要随意拆卸ECU；
 - B). 拆卸ECU 前请先拆卸电瓶头1 分钟以上；
 - C). 进行电焊作业前必须拆卸ECU，拆卸后的ECU 注意存放；
 - D). 禁止在ECU的连接线上加装任何线路。
- 简易测量方法：
 - A). （接上接头）利用发动机数据K 线读取发动机故障记录；
 - B). （卸下接头）检查ECU 连接线是否完好，重点检查ECU 电源供给、接地线路是否正常；
 - C). 检查外部传感器工作是否正常，输出信号是否可信，其线路是否完好；
 - D). 检查执行器工作是否正常，其线路是否完好；
 - E). 最后更换ECU 进行试验。

7.10 电动燃油泵EKP13.6 型

7.10.1 简图和针脚



针脚：电动燃油泵有两个针脚，连接油泵继电器。两个针脚旁边的油泵外壳上刻有“+”和“-”号，分别表示接正极和负极。

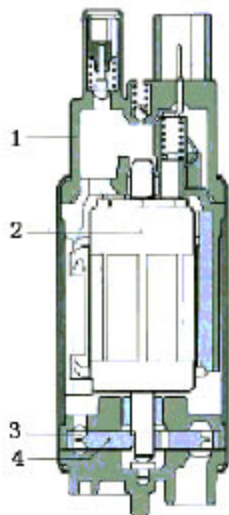
7.10.2 安装位置

燃油箱内。

7.10.3 工作原理

电动燃油泵由直流电动机、叶片泵和端盖（集成了止回阀、泄压阀和抗电磁干扰元件）等组成，见下图。

泵和电动机同轴安装，并且封闭在同一个机壳内。机壳内的泵和电动机周围都充满了汽油，利用燃油散热和润滑。蓄电池通过油泵继电器向电动燃油泵供电，继电器只有在起动时和发动机运转时才使电动燃油泵电路接通。当发动机因事故而停止运转时，燃油泵自动停止运转。



电动燃油泵剖面图

- 1 油泵端盖
- 2 电动机
- 3 油道
- 4 叶片泵

电动燃油泵出口的最大压力由泄压阀决定，在450 至650kPa 之间。由于本系统采用无回油系统，整个燃油系统的压力由燃油压力调节器决定，一般为350kPa。

根据发动机的需要，电动燃油泵可有不同的流量。为便于生产，相同结构的EKP13 系列的电动燃油泵通过调整线圈匝数来调整电动机的转速，从而调整流量。所以不能随意地将一种车型的电动燃油泵用到另一种车型中去。

7.10.4 技术特性参数

1). 极限数据

量	值			单位
	最小	典型	最大	
工作电压	8		14	V (直流)
系统压力		350		kPa
出口压力	450		650	kPa
环境温度 (适用于储存和运输)	-40		+80	°C
许可的燃油温度	-30		+70	°C
许可的振动加速度			20	m/s ²

2). 特性数据

电动燃油泵在一定供油压力下的流量跟电压成正比。各整车厂采用的油泵各不相同。

7.10.5 安装注意事项

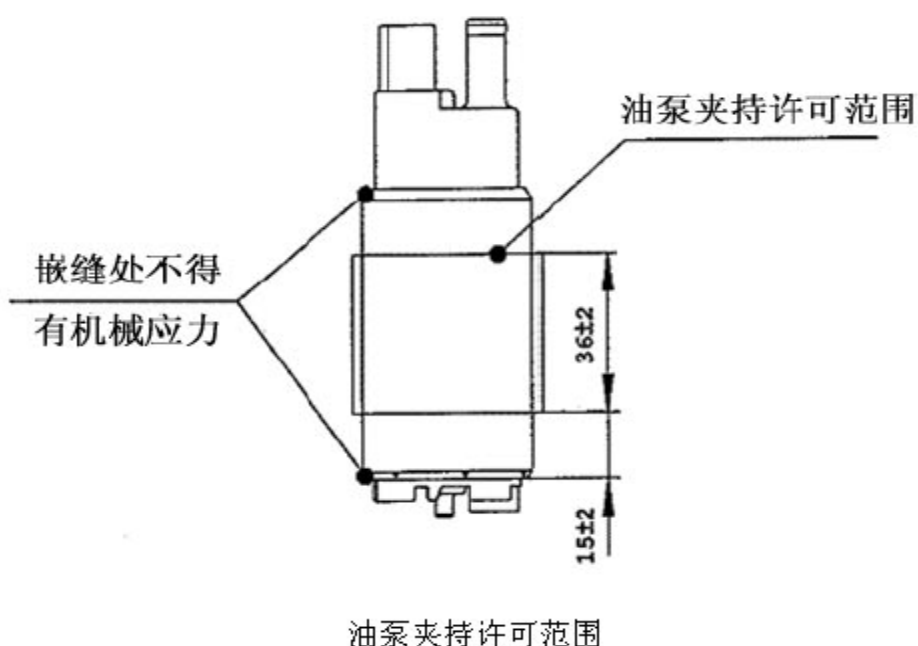
电动燃油泵应储存在密闭的原包装盒内。装上汽车后最大允许储存时间为6个月，作为配件最大储存时间为4年。超过这个时间，应由制造商重新检测油泵的性能数据。在储存地点，必须保护油泵免受大气的影响。储存期间，原包装不得损坏。

EKP13 系列的电动燃油泵只应用于油箱内。安装油泵时必须装上网眼尺寸不大于60 的或跟客户共同商定的进油口滤网。请注意勿使从通气孔喷出的油束喷到进油口滤网、油泵支架或油箱壁上。搬运油泵时要小心。首先，必须保护进油口滤网不受载荷和冲击。油泵应当在安装时才小心地从塑料包装材料中取出。保护盖只有在油泵马上就要安装时才取走。绝对不允许取走进油口滤网。进入油泵进油口或滤网的异物会导致油泵的损坏。

安装油管时要注意清洁。油管内部必须清洁。请只用新的油管夹子。请确定油管夹子的正确位置，并遵循制造商推荐的方法。

请勿在油管处或在进油口滤网处握持油泵。为了防止油泵损坏，请不要在干态下运行油泵。不要使用损坏的油泵和曾经跌落到地上过的油泵。油箱掉落到地上以后，要更换油箱内的油泵。

在进油板上不允许施加压力。嵌缝处不能有机机械应力。油泵的夹持必须在规定的范围内进行，见下图。



如果发生退货，请将油泵连同供货单、检验单以及包装标签一起送回。退货的油泵必须按照规定的方法包装。如果油泵已经用过，请用试验液冲洗，并在空气中晾干。不允许将油泵吹干。考虑到安全因素，我们不接受含有燃油的油泵。

7. 10. 6故障现象及判断方法

- 故障现象：运转噪音大、加速不良、不能起动（起动困难）等。
- 一般故障原因：由于使用劣质燃油，导致：
 - 1). 胶质堆积形成绝缘层；
 - 2). 油泵轴衬与电枢抱死；
 - 3). 油面传感器组件腐蚀等。
- 维修注意事项：
 - 1). 根据发动机的需要，电动燃油泵可有不同的流量，外形相同、能够装得上的燃油泵未必是合适的，维修时采用的燃油泵的零件号必须跟原来的一致，不允许换错；
 - 2). 为了防止燃油泵意外损坏，请不要在干态下长时间运行；
 - 3). 在需要更换燃油泵的场所，请注意对燃油箱和管路的清洗及更换燃油滤清器。
- 简易测量方法：

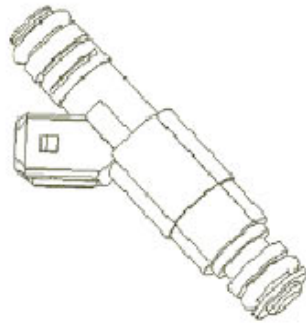
（卸下接头）把数字万用表打到欧姆档，两表笔分别接燃油泵两针脚，测量内阻，不为零或无穷大（即为非短路、断路状态）。

（接上接头）在进油管接上燃油压力表，起动发动机，观察燃油泵是否工作；若不运转，检查“+”针脚是否有电源电压；若运转，怠速工况下，检查燃油压力是否在350kPa 左右；踩油门至发动机转速2500rpm，观察此时燃油压力是否在350kPa 左右。

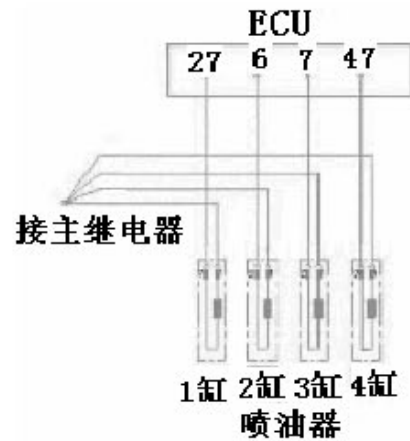
7.11 电磁喷油器

7.11.1 简图和针脚

简图和针脚

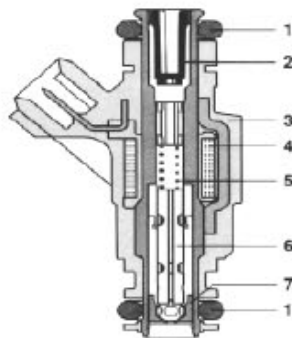


电磁喷油器



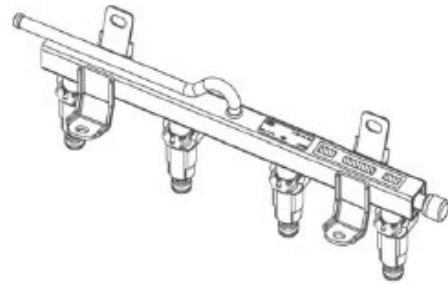
电磁喷油器电路图

针脚：每个喷油器共有两个针脚。其中，在壳体一侧用正号标识的那个接主继电器输出端的87号针脚；另一个分别接ECU的27、6、7、47号针脚。



电磁喷油器剖面图

- 1、O型圈
- 2、滤网
- 3、带电插头喷油器体
- 4、线圈
- 5、弹簧
- 6、带线圈衔铁的阀针
- 7、带喷孔板的阀座



燃油分配管上的喷油器

7.11.2 安装位置

靠近进气门一端的进气歧管上。

7.11.3 工作原理

ECU发出电脉冲给喷油器的线圈，形成磁场力。当磁场力上升到足以克服回位弹簧压力、针阀重力和摩擦力的合力时，针阀开始升起，喷油过程开始。当喷油脉冲截止时，回位弹簧的压力使针阀重又关上。

EV 6型电磁式喷油器的类型：

- 按长度可分为长型和标准型
- 按喷雾形状可分为B型（单孔单束）、C型（四孔锥形）和E型（四孔双束）

型号的选择根据发动机及进气歧管结构而定。

7.11.4 技术特性参数

1). 极限数据

量		值			单位
		最小	典型	最大	
储存温度 (原包装)		-40		+70	°C
喷油器在汽车内的许可温度 (不工作时)				+140	°C
喷油器工作 温度	连续	-40		+110	°C
	热起动后(大约3 分钟)短时间			+130	°C
喷油器进口 的 燃油许可温 度	连续			+70	°C
	短时间(大约 3分 钟)			+100	°C
燃油流量相对于20 °C 时的 偏差可达到5% 的温度		-40		+45	°C
-35 至-40 °C 范围内O 型 圈泄漏许可		O 型圈区域内允许燃油湿润, 但不得滴漏			
最大许可的振动加速度 (峰 值)				400	m/s ²
供电电压		6		16	V
绝缘电阻		1			M
能够耐受的内部燃油压力				1100	kPa
能够耐受的弯曲应力				6	Nm
能够耐受的轴向应力				600	N

2). 特性数据

量	值			单位
	最小	典型	最大	
工作压力(压力差)		350		kPa
20 °C 时的喷油器 电阻	11		17	Ω

3). 许用燃油

喷油器只能使用符合中华人民共和国国家标准GB 17930-1999《车用无铅汽油》和国家环境保护标准GWKB 1-1999《车用汽油有害物质控制标准》的规定的燃油。需要特别指出的是，汽油存放时间过长就会变质。特别是，LPG 和汽油双燃料发动机的出租车中，长期以LPG 作为燃料，汽油只是用于起动，汽油的日耗量很少。可是燃油泵长期运转，油箱温度相当高。如果汽油存放在这种汽车的燃油箱内，就十分容易被氧化变质，可能导致喷油器堵塞甚至损坏。

7.11.5 安装注意事项

- 确认BOSCH 商标及产品号码。
- 针对一定的喷油器必须使用一定的插头，不得混用。
- 为了便于安装，推荐在与燃油分配管相连接的上部O 型圈的表面涂上无硅的洁净机油。
注意不要让机油污染喷油器内部及喷孔。
- 将喷油器以垂直于喷油器座的方向装入喷油器座，然后用卡夹将喷油器固定在喷油器座上。注意：
 - 1). 喷油器卡夹按定位方式分为轴向定位卡夹和轴径向定位卡夹，应避免错用。
 - 2). 对于轴向定位的喷油器的安装，应确保卡夹中间的卡口完全卡入喷油器的卡槽内，卡夹两侧的卡槽完全卡入喷油器座的外缘翻边。
 - 3). 同时有轴向和径向定位要求的喷油器在安装时应使用轴径向定位卡夹并使喷油器的定位块及喷油器座定位销分别位于定位卡夹上对应的卡槽内。
 - 4). 若喷油器有两条卡槽，应注意不要卡错，可参照原件的安装位置。
- 喷油器的安装用手进行，禁止用锤子等工具敲击喷油器。拆卸和重新安装喷油器时，必须更换O 型圈。此时不得损伤喷油器的密封面。
- O型圈的支承垫圈不得从喷油器中拔出。安装时应避免损坏喷油器的进油端、O 型圈、支撑环、喷孔板及电插头。如有损坏，应禁止使用。
- 安装完喷油器后进行燃油分配管总成密封性检测。无泄漏者方为合格。
- 失效件要用手工拆卸。先拆下喷油器的卡夹，然后从喷油器座上拔出喷油器。拆卸后应保证喷油器座的清洁，避免污染。

7.11.6 故障现象及判断方法

- 故障现象：怠速不良、加速不良、不能起动（起动困难）等。
- 一般故障原因：由于缺少保养，导致喷油器内部出现胶质堆积而失效。
- 维修注意事项：（参见安装注意事项）
- 简易测量方法：
（卸下接头）把数字万用表打到欧姆档，两表笔分别接喷油器两针脚，20℃时额定电阻为11-17 Ω。
建议：每20000km 使用专用的清洗分析仪对喷油器进行彻底的清洗。