

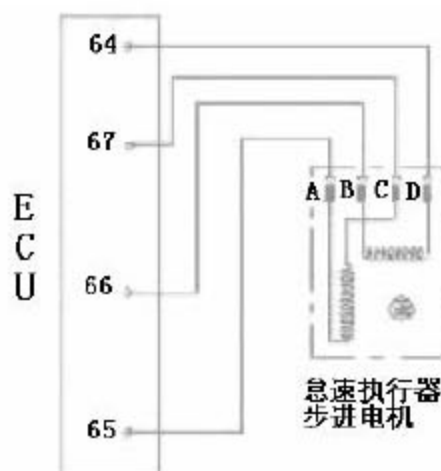
7.12 怠速执行器步进电机

7.12.1 简图和针脚



怠速执行器步进电机

针脚：针脚A 接ECU 65 号针脚
 针脚B 接ECU 66 号针脚
 针脚C 接ECU 67 号针脚
 针脚D 接ECU 64 号针脚



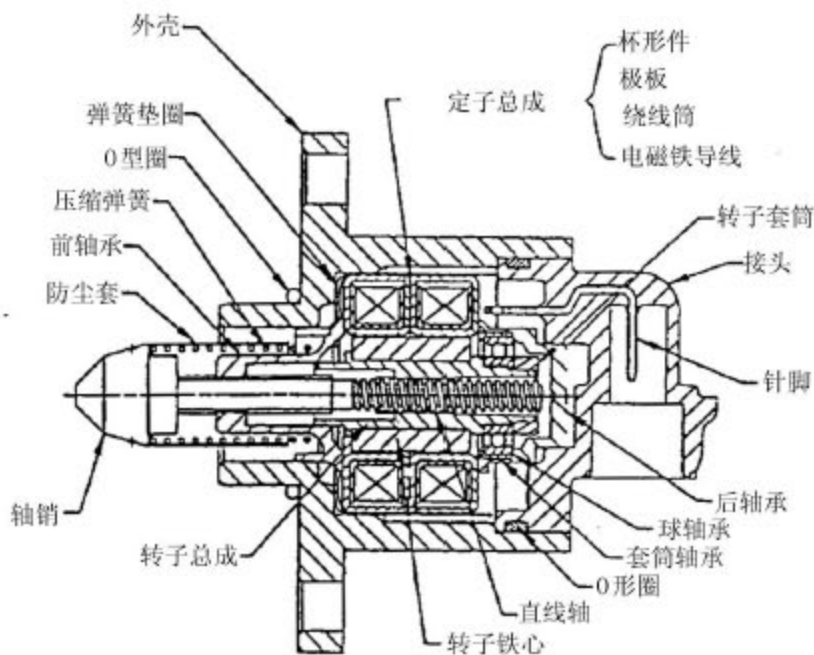
怠速执行器步进电机电路图

7.12.2 安装位置

节气门体上。

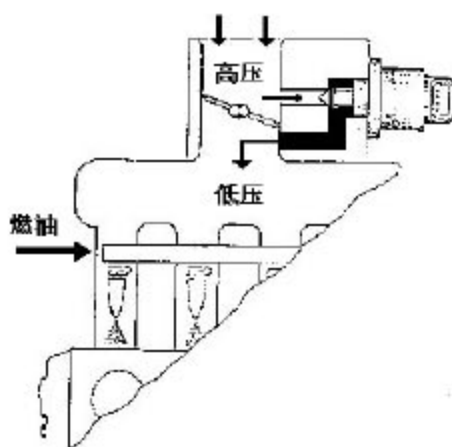
7.12.3 工作原理

步进电机是一台微型电机，它由围成一圈的多个钢质定子和一个转子组成，见下图。每个钢质定子上都绕着一个线圈；转子是一个永久磁铁，永久磁铁的中心是一个螺母。所有的定子线圈都始终通电。只要改变其中某一个线圈的电流方向，转子就转过一个角度。当各个定子线圈按恰当的顺序改变电流方向时，就形成一个旋转磁场，使永久磁铁制成的转子按一定的方向旋转。如果将电流方向改变的顺序颠倒过来，那么转子的旋转方向也会颠倒过来。连接在转子中心的螺母带动一根丝杆。因为螺旋杆设计成不能转动，所以它只能在轴线方向上移动，故又称直线轴。丝杆的端头是一个塞头，塞头因此而可以缩回或伸出，从而增大或减小怠速执行器旁通进气通道的截面积，直至将它堵塞。每当更换某线圈的电流方向时，转子就转过一个固定的角度，称为步长，其数值等于 360° 除以定子或线圈的个数。本步进电机转子的步长为 15° 。相应地，螺旋杆每一步移动的距离也固定。ECU 通过控制更换线圈电流方向的次数，来控制步进电机的移动步数，从而调节旁通通道的截面积及流经的空气流量。空气流量大体上跟步长成线性关系。螺旋杆端头的塞头后面有一个弹簧，见下图。在塞头伸长方向可利用的力等于步进电机的力加上弹簧力；在塞头缩回方向上可利用的力等于步进电机的力减去弹簧力。



怠速执行器步进电机剖面图

7.12.4 安装注意事项



怠速步进电机安装图

- 安装使用两个M5 0.8 14 的螺栓。
- 螺栓拧紧力矩4.0 0.4Nm。
- 安装使用弹簧垫圈，并用粘结剂粘接。
- 带步进电机的怠速执行器的轴不应该安装成水平状态或低于水平状态，以免冷凝水进入。
- 不得在轴向施加任何形式的力试图将轴压入或拔出。
带步进电机的怠速执行器装入节气门体之前，其轴必须处在完全缩进的位置。

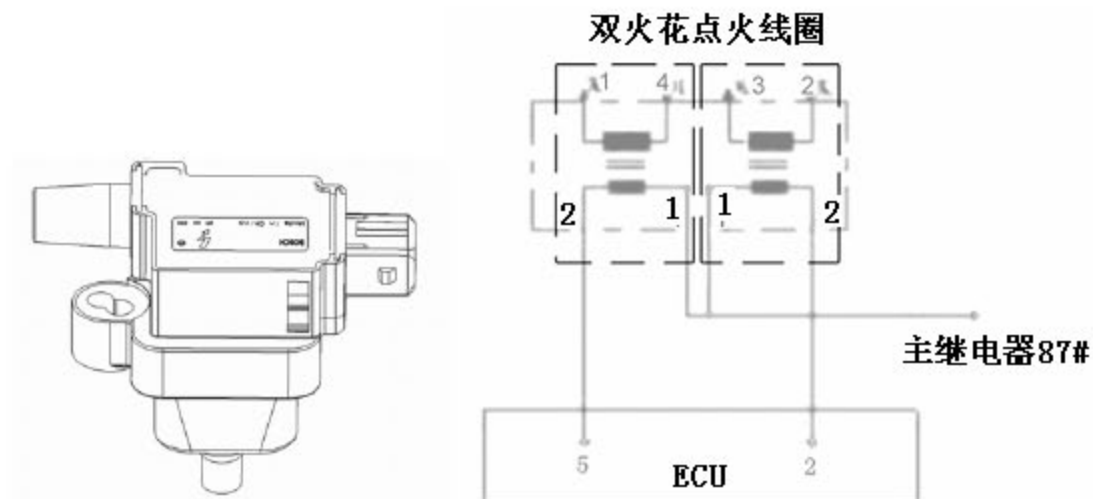
7. 12. 5故障现象及判断方法

- 故障现象：怠速过高、怠速熄火等。
- 一般故障原因：由于灰尘、油气等堆积造成旁通空气道部分堵塞，而导致步进电机怠速调整不正常。
- 维修注意事项：
 - 1). 不得在轴向施加任何形式的力试图将轴压入或拔出；
 - 2). 带步进电机的怠速调节器装入节气门体之前，其轴必须处在完全缩进的位置；
 - 3). 注意对旁通空气道的清洁保养；
 - 4). 拆卸电瓶或ECU 后，注意及时对步进电机进行自学习。M7 系统自学习方法为：打开点火开关但不马上起动发动机，等待5 秒后，再起动机。如果此时发现发动机怠速不良，则须重复上述步骤即可。
- 简易测量方法：（卸下接头）把数字万用表打到欧姆档，两表笔分别接调节器AD、BC针脚，25℃时额定电阻为 $53 \pm 5.3 \Omega$ 。

LAUNCH

7.13 双火花点火线圈（用于无分电器系统的四缸发动机）

7.13.1 简图和针脚



双火花点火线圈

双火花点火线圈电路图

注意：本系统中有两个点火线圈，每个点火线圈的次级接两个气缸，即1 缸和4 缸同时点火，2 缸和3 缸同时点火。

针脚定义：

1-4 缸点火线圈

低压侧：1 号线圈初级绕组针脚接主继电器87#；

2 号线圈初级绕组针脚接ECU 的5#针脚；

高压侧：两个次级绕组接线柱分别通过分火线与同名发动机气缸的火花塞连接；

2-3 缸点火线圈

低压侧：1 号线圈初级绕组针脚接主继电器87#；

2 号线圈初级绕组针脚接ECU 的2#针脚；

高压侧：两个次级绕组接线柱分别通过分火线与同名发动机气缸的火花塞连接；

7.13.2 安装位置

发动机上。

7.13.3 工作原理

点火线圈由初级绕组、次级绕组和铁芯、外壳等组成。当某一个初级绕组的接地通道接通时，该初级绕组充电。一旦ECU 将初级绕组电路切断，则充电中止，同时在次级绕组中感应出高压电，使火花塞放电。跟带分电器的点火线圈不同的是，点火线圈次级绕组的两端各连接一个火花塞，所以这两个火花塞同时打火。两个初级绕组交替地通电和断电。相应地两个次级绕组交替地放电。

7.13.4 技术特性参数

特性数据

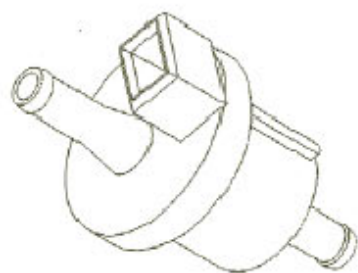
量		值			单位
		最小	典型	最大	
性能参数	工作电压	6	14	16.5	V
	初级电阻20℃	0.70	0.8	0.90	
	次级电阻20℃	9.68	11	12.32	k
	温度范围	-40		+110	℃

7.13.5 故障现象及判断方法

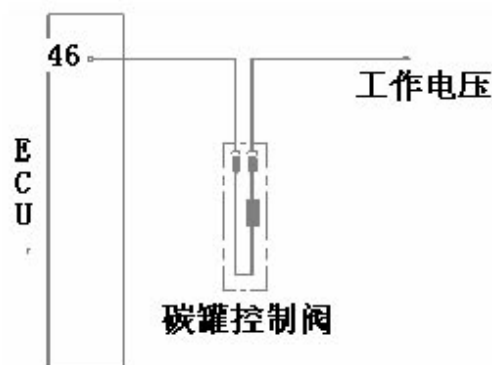
- 故障现象：不能起动等。
- 一般故障原因：电流过大导致烧毁、受外力损坏等。
- 维修注意事项：维修过程禁止用“短路试火法”测试点火功能，以免损坏电子控制器。
- 简易测量方法：
（卸下接头）把数字万用表打到欧姆档，两表笔分别接初级绕组两针脚，20℃时，阻值为0.70-0.90Ω；次级绕组阻值为9.68-12.32kΩ。

7.14 碳罐控制阀

7.14.1 简图和引脚



碳罐控制阀TEV-2



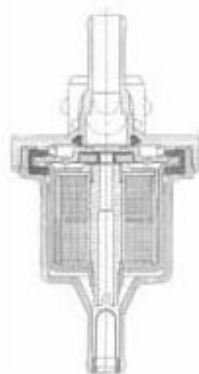
碳罐控制阀TEV-2 电路图

引脚：碳罐控制阀只有两个引脚，一个接主继电器输出端87号引脚，另一个接ECU的46号引脚。

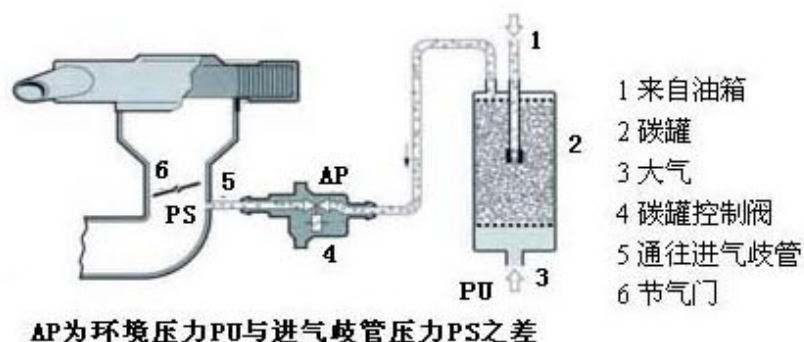
7.14.2 安装位置

碳罐-进气歧管的真空管路上。

7.14.3 工作原理



碳罐控制阀剖面图



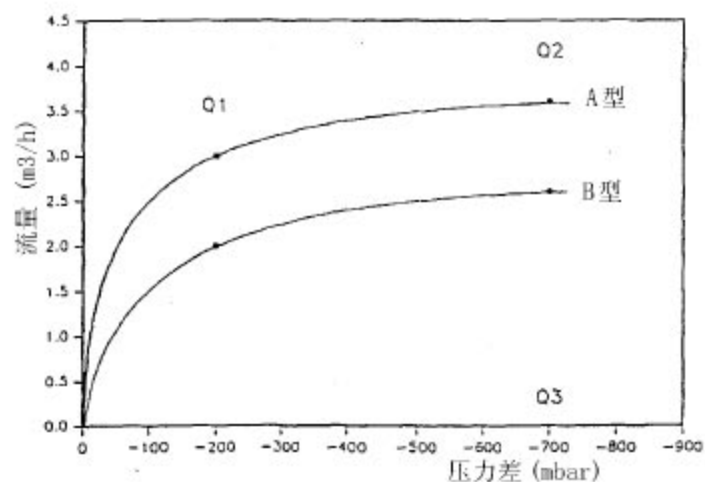
AP为环境压力PU与进气歧管压力PS之差

碳罐控制阀安装图

碳罐控制阀由电磁线圈、衔铁和阀等组成。进口处设有滤网。流过碳罐控制阀的气流流量一方面跟ECU输出给碳罐控制阀的电脉冲的占空比有关，另一方面还跟碳罐控制阀进口和出口之间的压力差有关。当没有电脉冲时，碳罐控制阀关闭。

不同类型的碳罐控制阀在100%占空比，即全部开启条件下的流量各不相同。下图给出了两种典型的流量曲线。由图可见，同样在200mbar的压力差之下，A型

碳罐控制阀全部开启时的流量是3.0m³/h，B型的流量是2.0m³/h。（本项目为B型）



碳罐控制阀流量图

7.14.4 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	9		16	V
1 分钟过电压		22		V
最小启动电压	7			V
最小电压降	1.0			V
许可工作温度	-30		+120	C
短时许可工作温度			+130	C
许可储存温度	-40		+130	C
可承受的进口和出口压力差			800	mbar
许可开关次数		108		
产品上的许可振动加速度			300	m/s ²
压差为400mbar 时的泄漏量			0.002	m ³ /h

2). 特性数据

量	值			单位
	最小	典型	最大	
额定电压		13.5		V
+20 °C 电阻		26		
额定电压下的电流		0.5		A

控制脉冲的频率				30	Hz
典型的 控制脉冲宽度	A 型		7		ms
	B 型		6		ms
压力差=200mbar、占 空比100% 时的流量	A 型	2.7	3.0	3.3	m ³ /h
	B 型	1.7	2.0	2.3	m ³ /h

7.14.5 安装注意事项

碳罐控制阀和碳罐、进气歧管的连接见图3-53。

- 为了避免固体声的传递，推荐将碳罐控制阀悬空安装在软管上。
- 安装时必须使气流方向符合规定。
- 必须通过适当的措施如过滤、净化等防止异物如微粒物从碳罐或软管进入碳罐控制阀。
- 推荐在碳罐出口上安装一个相应的保护性滤清器（网格尺寸 50 μm）。

7.14.6 故障现象及判断方法

- 故障现象：功能失效等。
- 一般故障原因：由于异物进入阀内部，导致锈蚀或密封性差等。
- 维修注意事项：
 - 1). 安装时必须使气流方向符合规定；
 - 2). 当发现阀体内部由于黑色颗粒导致控制阀失效，需要更换控制阀时，请检查碳罐状况；
 - 3). 维修过程中尽量避免水、油等液体进入阀内；
 - 4). 为了避免固体声的传递，推荐将碳罐控制阀悬空安装在软管上。
- 简易测量方法：

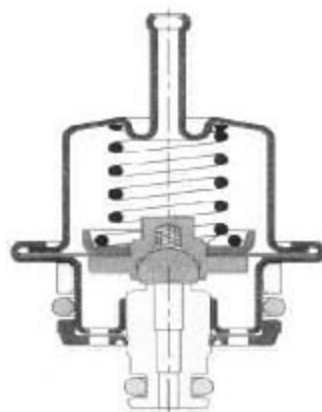
（卸下接头）把数字万用表打到欧姆档，两表笔分别接碳罐控制阀两针脚，20 °C时额定电阻为22~30 Ω。

7.15 燃油压力调节器

7.15.1 简图



燃油压力调节器



燃油压力调节器剖面图

7.15.2 安装位置

燃油压力调节器座内。

7.15.3 工作原理

如图所示，一张由橡胶-纤维制成的柔性薄膜将燃油压力调节器分隔成上、下两个腔室。上腔室与大气相通，上腔室内有弹簧。下腔室充满从压力调节器底面周围的一圈进油口流入的燃油。薄膜的下方受到燃油压力，上方受到大气压力和弹簧压力之和。薄膜可以变形而带动阀座，使阀开启或关闭，但因其变形量很小，弹簧的作用力可认为保持不变。所以阀的启闭主要由下腔室的燃油压力跟上腔室的大气压力之差决定。假定起初阀是关闭的，后来由于燃油压力升高，导致上下腔室的压力差增大，最终薄膜被燃油压力顶起，阀开启，燃油通过压力调节器中央的回油口泄流回到燃油箱，燃油压力下降，直到阀关闭。如此，使得在发动机工况改变时，燃油系统的压力与大气压力之差大体上保持不变。

7.15.4 技术特性参数

1). 极限数据

量	值			单位
	最小	典型	最大	
压力差280kPa 时的泄漏流量			9	cm ³ /min
持续工作许可温度	-40		+80	°C
燃油最高许可温度			+80	°C
-30 °C 最大许可的压力漂移	-2%		+5%	

(可逆)				
+80 C 最大许可的压力漂移 (可逆)	-5%		+2%	
最大许可加速度峰值			100	m/s ²
进口处最大许可压力脉动值			100	kPa

2). 特性数据

量	值			单位
	最小	典型	最大	
流量Q=80 l/h 时的额定压力差		350		kPa
流量在15 至140 l/h 范围内变动时工作压力变化值			17.5	kPa
流量范围	10		220	L/h
特征曲线的斜率			0.14	kPa/ L/h

3). 燃油要求

燃油压力调节器可用于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。燃油压力调节器也可用于含15%以下体积甲醇或乙醇的汽油。

7. 15. 5安装注意事项

- 将O 型圈轻轻用干净、无硅酮的发动机油或其它BOSCH 认可的润滑油浸湿。
- 在装、拆时不可造成调压阀的变形。
- 在调压阀拆卸和重新使用时必须换新的O 型圈，若调压阀承受了大于1500kPa 的压力时，则换掉这个调压阀。
- 进行过破裂实验或耐久性实验的调压阀不可再用于汽车上。

7. 15. 6故障现象及判断方法

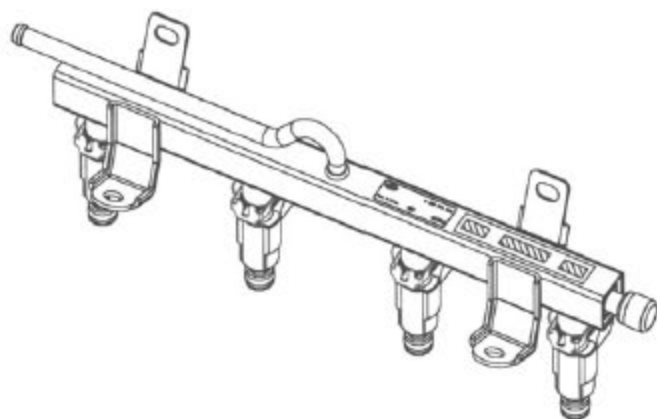
- 故障现象：燃油压力过低或过高导致难以起动等。
- 一般故障原因：由于长期使用缺乏保养，导致：
 - 1). 滤网堵塞；
 - 2). 颗粒杂质引起大泄露；
 - 3). 人为机械损坏等。
- 维修注意事项：维修过程中：
 - 1). 禁止用高压气体向膜片元件冲击；
 - 2). 禁止用强腐蚀性液体对其进行清洗；

3). 禁止受外力造成变形。

- 简易测量方法：在进油管接上燃油压力表，起动发动机，使发动机在怠速状态下运转，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。

7.16 钢制燃油分配管总成

7.16.1 简图



燃油分配管总成

7.16.2 安装位置

进气歧管上。

7.16.3 工作原理

燃油分配管总成由燃油分配管(KVS)、喷油器(EV)组成。用于存储和分配燃油。

7.16.4 技术特性参数

极限数据

量	值			单位
	最小	典型	最大	
燃油分配管和O形圈正确连接时的工作温度	-40		+120	C
浸润状态下15分钟最高工作温度			+130	C
最大许可振动加速度峰值			300	m/s ²

系统压力参看调压阀的特性参数，燃油要求参看喷油器的特性参数，密封性要求在工作压力下无燃油泄漏。燃油橡胶管内径为 $\Phi 7.9 \pm 0.3$ 。

7.16.5 安装注意事项

- 进油管与橡胶管连接用卡箍卡紧，选用的卡箍型号要与橡胶管匹配，保证进油管与橡胶管连接的密封。
- 在进油管壁上无裂纹、伤痕、沟槽、毛刺和锈蚀。
- 在装配燃油分配管总成前，用清洁的润滑油润滑喷油器的下O型圈。

7.16.6 故障现象及判断方法

燃油分配管的密封性可以用压降法测试：对燃油分配管喷油器的O型圈进行测试，在4.5bar时，测试泄漏极限值 $\leq 1.5 \text{cm}^3/\text{min}$ 。

LAUNCH

7.17 发动机ECU线束原理图

