

试卷代号:2514

座位号

中央广播电视大学 2009—2010 学年度第一学期“开放专科”期末考试(开卷)

## 汽车发动机电控系统的结构与维修(A) 试题

2010 年 1 月

题号	一	二	三	四	五	总分
分数						

得分	评卷人

### 一、判断题(每题 2 分,共 10 分。对的划√,错的划×)

1. 可燃混合气的空燃比对汽油机的动力性、燃料经济性和排放都有很大影响,而且最大功率、最低油耗、最低排放三者所对应的空燃比是一致的。( )
2. 就喷嘴计量量孔的形式来说,有轴针式喷嘴和孔式喷嘴两类。孔针式喷嘴不易堵塞。  
( )
3. 近年来由于已能方便地采用软件滤波或进行平均值计算,对绝对压力传感器的安装才不再加以限制,可以把它直接安装在进气管上,只是要求取压孔必须向下(倾斜  $30^\circ$  以内),以免冷凝水对传感器芯片造成损害。( )
4. 对于四冲程发动机来说,当信号发生装置安装在曲轴上时,它只能提供每转一次的转角信号,无法区分其第一缸到达上止点位置的信号是对应于进排气上止点还是压缩膨胀上止点。( )
5. 氧化型催化转化器既能通过催化氧化降低 HC 和 CO,也能降低  $\text{NO}_x$ 。( )

得分	评卷人

## 二、填空题(每空 1 分,共 10 分)

1. 发动机集中管理系统由德国 \_\_\_\_\_ 公司于 1979 年首先推出,称为 Motronic 系统,该系统一个集汽油喷射控制、\_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 等多项控制功能于一体的电控系统。
2. 减少油膜凝聚和 \_\_\_\_\_ 都可以改善混合气浓度分配均匀性。
3. 电磁式传感器所输出的感应电压信号的强弱(幅值)与 \_\_\_\_\_ 及安装间隙的调整有关。
4. 目前在车用进气歧管绝对压力传感器中采用最普遍的是 \_\_\_\_\_ 型的。
5. 废气再循环系统则是将少量废气回送到进气管中稀释新鲜空气,抑制燃烧以降低 \_\_\_\_\_ 的产生。
6. 怠速运行时混合气流速低,温度低,混合气中的燃料蒸发不完全,是有害排放物 CO 和 \_\_\_\_\_ 的高发工况。
7. 点火提前角闭环控制的目标值是 \_\_\_\_\_ 。
8. 闭环控制燃油供给量的目的是保证 \_\_\_\_\_ 的正常高效率工作。

得分	评卷人

## 三、名词解释题(每题 5 分,共 20 分)

1. 无效喷油时间:
2. 时间恒定的压力调节方式:
3. 点火正时控制:
4. 二次空气喷射控制:

得分	评卷人

#### 四、简答题(每题 5 分,共 30 分)

1. 请简单阐述氧传感器的工作原理。
2. 压力传感器表达的信息在控制系统中如何利用?(绝对压力、机油压力、燃油压力)
3. 不同的氧传感器在电控汽油喷射系统中的作用各是什么?
4. 如何通过电控系统对催化转化器性能的适应性匹配来充分发挥催化器的催化作用?
5. 控制系统要有节气门开度信号,原因是什么?
6. 试阐述喷油量的闭环控制过程。

得分	评卷人

#### 五、分析题(每题 10 分,共 30 分)

1. “空燃比”对汽油发动机性能的影响,尤其对排放的影响如何?
2. 结合下图,阐述三效催化转化效率与空燃比的关系。

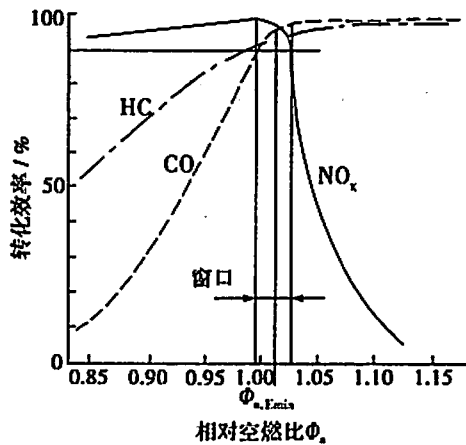
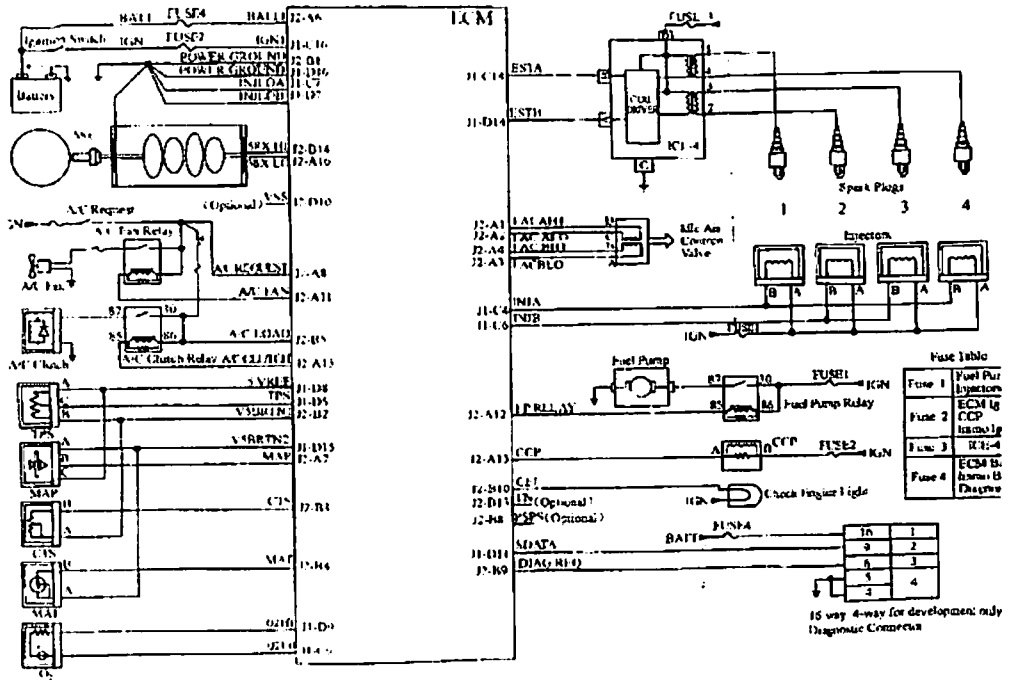


图 三效催化转化效率与空燃比的关系

3. 这是典型的电控系统图(参见教材 54 页)。请回答以下问题。



典型的电控系统示意图

- (1) 此发动机各缸的工作顺序是怎样的？
- (2) 汽油的喷射方式是单点喷射还是多点喷射？
- (3) 传感器和执行器各有哪些？
- (4) 怠速空气控制阀是哪一种类型的怠速执行器？

试卷代号:2514

中央广播电视大学 2009—2010 学年度第一学期“开放专科”期末考试(开卷)

## 汽车发动机电控系统的结构与维修(A)

### 试题答案及评分标准

(供参考)

2010 年 1 月

#### 一、判断题(每题 2 分,共 10 分。对的划√,错的划×)

1. ×            2. ×            3. √            4. √            5. ×

#### 二、填空题(每空 1 分,共 10 分)

1. Bosch    点火控制    空燃比反馈控制
2. 提高蒸发速率
3. 转速
4. 半导体压敏电阻型
5. NO<sub>x</sub>
6. THC
7. 不发生持续的爆震
8. 三效催化转化器

#### 三、名词解释题(每题 5 分,共 20 分)

1. 无效喷油时间:喷油器针阀开启滞后的时间与关闭滞后的时间差值称为无效喷射时间。
2. 时间恒定的压力调节方式:如果量孔是常开的,可通过改变量孔内外的压力差来调节燃油流量,压力差大则燃油流量大;压力差小,则燃油流量小。这种调节方式称为“时间恒定的压力调节方式”。
3. 点火正时控制,即最佳点火提前角控制。包括基本点火提前角的确定、基本点火提前角的修正及点火控制。
4. 二次空气喷射控制:在采用二次空气喷射装置的发动机中,ECU 根据发动机运行工况及工作温度,向排气管或三元催化转化器喷入新鲜的空气,以减少某些特殊工况下 CO 和 HC 的排放量。

#### 四、简答题(每题 5 分,共 30 分)

1. 答:在高温及铂的催化下,带负电的氧离子吸附在氧化锆套管的内外表面上。由于大气中的氧含量比废气中的氧含量多,大气相同的内表面比与废弃相通的外表面吸附更多的负离子,两侧离子的浓度差产生电动势。

2. 答:(1)进气管内的绝对压力,反映了汽油机负荷的高低。还可以用此压力值,结合进气温度和充气系数,估算出循环充其量。

(2)机油压力可用来控制燃油泵,起到保护发动机安全的作用。

(3)燃油压力,使燃油管中的燃油在工作温度下不易发生汽化。

3. 答:氧传感器分为前氧传感器和后氧传感器。前氧传感器的作用是,检测排气管内的氧含量,从而产生混合气过浓或过稀的电信号。后氧传感器的作用是,监测三效催化转化器对有害气体的转化效率。同时,根据前后氧传感器输出信号电压变化的幅值差,确定催化器更换的信号。

4. 答:主要有以下几点:(1)通过实验,选择相对最佳空燃比闭环控制的波动频率和幅值。(2)使对排放最有利的预设空燃比目标值,处在氧传感器,输出特性的斜线段所对应的空燃比值范围之内。如果在催化器和氧传感器货源无法自由选择的情况下,只能在所用的氧传感器输出特性斜线段上,选一个中间电压值。即以该电压值对应的空燃比,作为闭环控制的目标空燃比。

5. 答:(1)用来判断发动机的工况是处于怠速控制区、部分负荷区还是节气门接近全开的加浓区(或催化转化器的高温保护区),即用来界定开环、闭环控制区。对于有自动变速器控制功能的电子管理系统来说,节气门开度和车速是决定换挡时刻的条件参数。

(2)用节气门转角变化率的大小作为加速、减速过程中修正喷油量的条件。它直接反映驾驶员的意图,比其他负荷传感器的响应更快。

(3)可与空气流量计的信号对照互检,提供后者发生损坏的信息,并代替后者与转速配合,作为 ECU 控制喷油量的条件参数。

6. 答:利用氧传感器信号实施空燃比闭环反馈控制的过程可以描述如下:氧传感器不断地把与空燃比相关的输出电压信号传送给 ECU;ECU 把传来的电压信号与一个预设的电压值(又叫中值电压,它是氧传感器输出电压特性上最大电压和最小电压之间的某一中间值,对应于闭环控制目标空燃比)做比较;如果信号电压高于中值电压,说明空燃比小于闭环控制的目标空燃比(此空燃比值接近于化学计量比,但不一定是化学计量比),ECU 就指令驱动器减小喷油脉宽;反之,如果氧传感器信号电压低于中值电压,说明空燃比值大于目标值,ECU 就指令驱动器加大喷油脉宽;ECU 控制喷油量的效果再由氧传感器反馈回来,作为下一步控制的依据。由于反馈控制不可避免的反应滞后,在工况稳定时,实际空燃比也必定以某一频率和幅值围绕着目标空燃比值浓、稀交替地反复变化。

### 五、分析题(每题 10 分,共 30 分)

1. 答:从最经济混合气浓度,和节气门全开时的最大功率混合气浓度曲线,可以看出:(1)当转速一定时,最经济相对空燃比(计为  $\Phi_{a, \text{bmin}}$ )随着发动机单位时间吸气量(计为  $G_s$ )减小而减小。当节气门全开时,  $\Phi_{a, \text{bmin}}$  可能在 1.05~1.15。当  $G_s$  很小时,可能浓到 0.8~0.9。这是因为,在定转速下,  $G_s$  减小,使每循环吸气量减少,残余废气量相对增多,使得燃料分子与氧分子接触的机会减少,燃烧速度降低。需要适当加浓混合气,才能改善燃料经济性能。(2)在节气门全开时,使发动机发出最大功率的混合气,是较浓的混合气。  $\Phi_{a, \text{bmin}}$  约在 0.8~0.9。(3)从汽油机有害排放量与空燃比的关系曲线可以看出:如果  $\Phi_a > 1.1$  时 CO 排放量少。HC 排放量在  $\Phi_a \approx 1.2$  时最少。而  $\text{NO}_x$  排放量在  $\Phi_a \approx 1.1$  时最多。从三种排放都要减少考虑,汽油机应使用较稀的混合气。同时使用推迟点火和 EGR 来减少  $\text{NO}_x$ 。不过,这种方法将使燃烧速度降低,导致油耗和 HC 的排放增加。

2. 答:当  $\Phi_a$  值在接近于 1.0 的一个很窄的区间之内时,3 种排放物才能同时高效率地被净化。可以解释为当混合气的浓度围绕着理论空燃比(即化学计量比,亦即  $\Phi_a 1.0$ )时浓时稀地波动变化时,就创造了一个规律变化的时而氧化气氛,时而还原气氛的环境,使得 CO 及 HC 在氧化气氛下得以氧化成二氧化碳( $\text{CO}_2$ )和水( $\text{H}_2\text{O}$ ),而  $\text{NO}_x$  则在还原气氛下得以还原成氮和氧。

催化转化器的转化效率与混合气空燃比的关系叫做催化器的空燃比特性。通常把 CO 转化效率曲线与  $\text{NO}_x$  转化效率曲线的相交点所对应的相对空燃比值视为对排放最有利的  $\Phi_a$  (下文记作  $\Phi_{a, \text{Emin}}$ ),而把以该  $\Phi_{a, \text{Emin}}$  为中心的一个窄小区间叫做高效转化所需的空燃比“窗口”。三效催化转化器的空燃比特性主要决定于催化剂的成分和工艺,但也同汽油机排气体积流量与催化剂载体容积的比值 SV(叫做催化器空间速度,它反比于气体在催化器中停留的时间)有关,还会受到空燃比波动频率及幅值大小的影响。因此,只能就具体的三效催化转化器和具体影响三效催化转化器的转化效率的另一个重要因素是温度。一般将达到 50% 转化率的温度  $T_{50}$  定义为该催化剂的起燃温度。

3. 答:(1)1342;

(2)多点;

(3)传感器:节气门传感器、进气压力传感器、冷却水温度传感器、进气温度传感器、氧传感器、车速传感器;

执行器:怠速执行器、喷油器;

(4)平动电磁式怠速执行器。