

## 附件 1：德尔福电喷系统的典型数据流

### 1、常规检查

- 线束接插件接插可靠；
- 油路及真空管路固定可靠；
- 固紧氧传感器和三元催化器接口端面螺栓，确保接头面的密封；必要时以 1.3 大气压检查排气系统，应无明显泄漏。

### 2、系统初始化设置

- 电喷控制系统的初始化：启动 3 秒后退电，10 秒钟后系统初始化设置完成。
- 燃油供给系统的初始化：启动 3 秒后退电，1 秒钟后重新开启，重复 5 次，供油系统初始化设置完成。

### 3、系统及车辆状态检查

1) 第一步：冷车，上电至 ON 档，发动机静止（约 30 秒）

	检测项目	
1	显示故障码	无
2	发动机故障指示灯	亮
3	电瓶电压	11.5~13V
4	冷却液温度传感器	正常温度
5	进气温度传感器	环境温度
6	进气歧管绝对压力传感器	环境大气压（约：100kPa）
7	节气门位置传感器工作范围	0~99.6%
8	氧传感器	1127mV
9	怠速控制阀	40~159 步（冷却液温度：高~低）

2) 第二步：退电至 OFF 档

	检测项目	
1	怠速马达实际位置	约 8 秒后停留到 128 步
2	ECM 电源是否关断	诊断仪显示中止
3	发动机故障检查灯	灭

3) 第三步：起动发动机（注意：起动时不得操作发动机上任何机构和油门）

	检测项目	
1	起动时间	<5 秒
2	常温下起动转速	<1600RPM
3	发动机故障检查灯	灭

4) 第四步：怠速检查（起动后预热发动机达正常冷却液温度）

- 低怠速

	检测项目		
1	发动机故障指示灯	灭	
2	是否显示故障码	无	
3	冷却液温度	80~94℃	
4	冷却风扇（单速风扇只用低速风扇数据）	冷却液温度 93 87 100 94	冷却风扇状态 低速风扇开 低速风扇关 高速风扇开 高速风扇关
5	电瓶电压	13.5~14.5V	
6	转速	780±50RPM	

		850±50RPM（冷却风扇、大灯及风机开启时）
7	点火提前角	5~13°
8	进气歧管压力	35~55kPa
9	怠速马达实际位置	15~30 步
10	喷油脉宽	2~4ms
11	氧传感器/10 秒钟内跳变次数	100~900mV / ≥6 次

● 高怠速（轻踩油门，使发动机转速达 2000RPM）

	检测项目	
1	发动机故障指示灯	灭
2	是否显示故障码	无
3	冷却液温度	80~94℃
4	电瓶电压	13.5~14.5V
5	转速	实际值（应控制在 2000±50RPM）
6	点火提前角	20~30°
7	喷油脉宽	2~4ms
8	氧传感器/10 秒钟内跳变次数	100~900mV / ≥10 次

5) 第 5 步：空调系统检查

● 正常怠速，空调系统关闭

	检测项目	
1	状态 3—A/C 系统	出现
2	状态 5—前蒸发器	出现

● 开启空调，稳定 10 秒后

	检测项目	
1	发动机怠速	850±50RPM
2	状态 3—A/C 请求信号	出现
3	状态 3—A/C 继电器	出现
4	状态 3—A/C 系统	出现
5	状态 4—风扇 1	出现
6	状态 5—风扇 2	出现
7	状态 5—前蒸发器	出现

6) 驾驶检查

下述操作务必在驾驶检查过程中执行：

- 节气门开度大于 10%，持续 15 秒以上；
- 直接档，车速达到 80km/h，收油门滑行 5 秒钟以上

	检测项目	
1	发动机故障指示灯	灭
2	故障码	无
3	冷却液温度	80~94℃
4	电瓶电压	13.5~14.5V
5	进气歧管绝对压力传感器	20kPa~大气压
6	节气门位置传感器范围	0~99.6%
7	氧传感器	50~950mV

## 4、说明

### 4.1 常规检查

- 接插件接插不牢，会引起信号的传递和控制的失准；
- 进/回油管不可接反，油压调节器压力平衡真空管不可漏接，漏接可能导致排放异

常和燃油消耗增加；

- 碳罐清洗管也不可接反和漏接，漏接可能导致怠速异常；
- 自发动机缸盖至三元催化器之间若密封不良，外界空气可能在发动机工作时进入，导致空燃比平衡破坏，三元催化器的转化效率降低。

#### 4.2 系统初始化设置

- ECM 安装后第一次上电后关断时，ECM 都会对系统进行初始化设置；
- 每次上电至 ON 档，燃油泵将工作 1.5 秒。车辆下线时，燃油管路无油，因此首先应对管路充油。

#### 4.3 系统及车辆状态检查

##### 4.3.1. 启动发动机，发动机静止

- 发动机故障指示灯点亮，但应无故障码；
- 进气歧管绝对压力传感器应显示当地当时的大气压力值；
- 调节油门拉索及踏板螺钉，确保节气门开度的关闭和全开；
- 正常怠速状态下，水温达到 80℃ 以上，氧传感器加热时，前氧传感器电压读数应在 100mV 至 900mV 之间跃变，跃变次数应大于 6 次/10 秒
- 怠速阀的位置基于发动机的温度，热机时开度小，冷机时开度大。

##### 4.3.2. 电源 OFF 档

- 断电至 OFF 档后，若怠速控制阀没有动作，同时 ECM 电源立刻关断，检查 ECM 常供电电源线是否误接至启动按钮；它将导致发动机再起动困难和减速熄火，也可能影响排放性能。

##### 4.3.3. 启动发动机

- 若起动性能不良，检查是否完成初始化操作，供油系统零部件及其连接状况，油路是否有油和通畅，点火系统零部件及其连接状况；
- 若上述无问题，检查怠速控制阀，确认指令对其有效。

##### 4.3.4. 怠速检查

- 发动机故障指示灯点灭，且无故障码；
- 电瓶电压显示发电机是否正常工作；  
过高：可能发电机调节器故障  
过低：可能是发电机连线不当或发电机故障；
- 进气歧管压力可预示进气有无漏气和气门间隙问题。气门间隙过小，此值偏高，可能影响发动机的动力性，并因排气门过早开启，排温升高而大大缩短氧传感器及三元催化器使用寿命；  
此外，排气系统堵塞（如：有异物存在于排气道内，或三元催化器内部破碎），也会造成此值偏高；
- 怠速马达实际位置值太低，预示进气系统存在漏气；太高则预示节气门体和怠速控制阀部分被堵塞；
- 氧传感器值跳变次数太少，预示氧传感器失效。

##### 4.3.5. 空调系统检查

- 空调开启时目标怠速增加 100RPM，空调风扇开启时再加 50RPM，通常它们是同时启动，故空调开启后，发动机怠速应在原有怠速上增加 150RPM。

##### 4.3.6. 驾驶检查

- 车速及氧传感器故障在此过程中被诊断，同时替代控制方案在故障被检出后生效。

## 附件 2：EOBD 系统齿讯学习程序

### 操作 1：曲轴位置传感器目标轮齿误差学习

- 1) 安装了新电脑的车辆在未进行过齿讯学习时，起动后故障指示灯点亮，诊断仪显示 P1336 的故障；
- 2) 起动后待水温达到 60℃，车辆运行时间大于 10 秒，车上其他负载应处于关闭状态；
- 3) 通过诊断仪发“齿讯学习”指令（指令“30 2c 07 ff”）
- 4) 将油门迅速踩到底并保持住，这时 ECM 应进行齿讯学习，发动机转速从 1300-4500 往复 2-5 个循环，最后会在 4500rpm 附近振荡，学习结束；如果转速超过 5000rpm，则松开脚踩油门，检测车辆，查找问题。  
(以上为进行齿讯学习时发动机转速的典型特征，可由此判断齿讯学习是否进行及结束)
- 5) 通过诊断仪发“停止齿讯学习”指令（指令“30 2C 00”）
- 6) 发动机熄火，约 15 秒后 Key-On，清除故障码，Key-Off；
- 7) 15 秒后起动发动机，通过诊断仪检查 P1336 是否通过。