

# On Board Diagnostics

**OBD**与故障码诊断



Emission  
Solutions

## 什么是**OBD**

- On Board Diagnostics—车载诊断系统
  - OBD是政府的法定标准，它要求发动机主动的监测和测试与排放相关的部件和系统，并能够要求通过监测能发现到任何能影响排放的故障。因此，OBD系统监测了几乎所有能影响排放的发动机系统。
  - 如果OBD系统检测到一个导致排放恶化的故障将会点亮盘上的MIL灯（Malfunction Indicator Lamp），以提醒驾驶员尽早的维修存在的故障。



## 传统的故障诊断系统

- 发动机保护
  - 红灯/停机灯亮时发动机必须立即停机。
- 运转指示
  - 全部是连续检测，例如水温，油压信号等。
  - 黄灯/警告灯亮，等待服务人员进行检查。
- 传统的故障诊断系统都是采用连续监测的方式，当故障条件消失后，故障灯就会熄灭同时故障码变为非现行。服务人员可以通过INSITE删除非现行的故障码。

# OBD诊断系统

- 监测类型
  - 连续性的，这意味着它们一直评估系统有无故障状态
  - 非连续性的，这一般仅在特定条件下每次行车运行一次。
- OBD 监测系统的MIL灯
  - 故障出现立即点亮  
**(OBD 连续)**
  - 在1次行驶循环之后故障出现在此循环中  
**(OBD 1 Trip)**
  - 在几行驶循环之后故障出现在每一个循环中  
**(OBD 2 Trip)**
- 部分故障码是不能被删除的。



## 特定的条件

### ■ 行驶循环:

- 一次行驶循环可以定义为后续有一系列行驶动作的工作循环。根据所监测的项目运转的条件并不固定，即：打开点火--启动--怠速--特定条件下的带载运转--关闭点火。

### ■ 点火循环:

- 非常类似于行驶循环，即：打开点火开关--怠速一分钟--关闭点火。

### ■ 预热循环:

- 从发动机启动到冷却水70度期间，冷却系统温度被提高至少20度的时间计次。



## 特定的条件

### ■ 8小时冷置

- 发动机停止运转8小时。
- 所用的零部件温度都达到同一温度。
- 用实时时钟来确定时间。
- 点火开关可以被打开，但是一旦发动机转动时间将被回零。
- 重新标定ECM使计时器归零。
- 不是所有的OBD诊断测试都需要8小时冷置。

## 量程内诊断与超量程诊断

- 在传感器量程内发现不正常的现象为量程内诊断。
  - 如：进气温度：量程应为-20 C to +120 C，如果在量程中监测到不正常的数值将会报告给诊断系统。
  - 在每个点火循环开始时ECM自动的开始对各传感器进行测试，发动机温度传感器被首先测试并将它的数值与其他的温度进行比较。
- 超量程诊断是实时监测传感器是否超过其使用的量程。
  - 例如监测传感器信号电压是否 >4.75或<0.25 V

## 合理性检查（发生在检查发动机温度传感器之后）

- 进气歧管温度与其他温度
  - 当进气歧管温度与冷却液温度、催化器进口温度容差超过预先计算好的范围时，一个故障就会被记录下来。
- 催化器存在条件
  - 在经过冷置后，催化器进出口温度差应小于 $10^{\circ}\text{F}$ ，当启动发动机后的进出口温度差应该很快的提高到 $25^{\circ}\text{F}$ 以上，否则故障将会记录并被进行进一步的监测。
- 增压压力与环境压力。

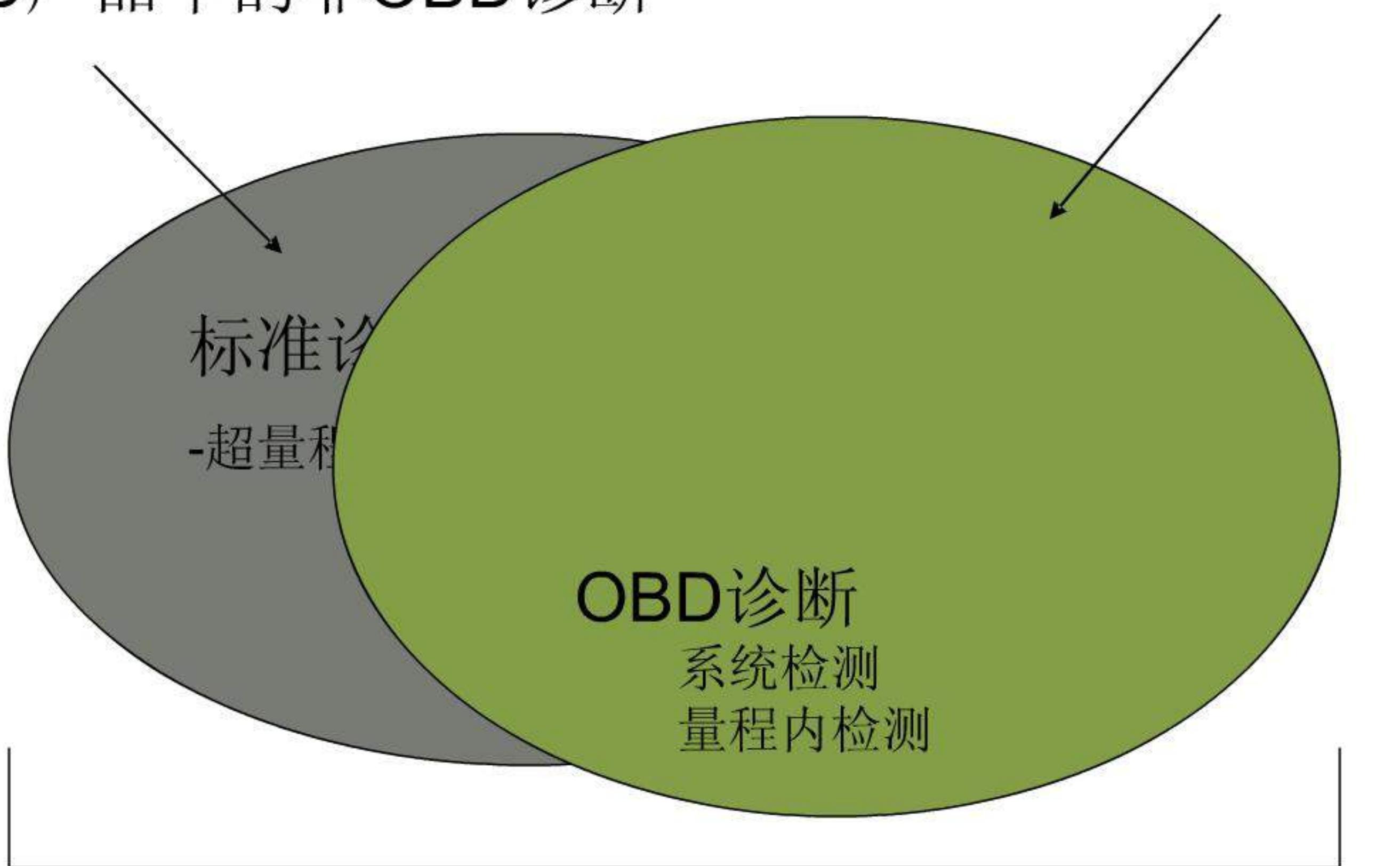
欧4 OBD 1



Emission  
Solutions

# 欧4 诊断系统

OBD产品中的非OBD诊断



Cummins 欧4 OBD 产品

# 欧**4** **OBD** 1 产品概述

## ■ 康明斯欧**4**产品

- 所有欧**4**发动机都为电控燃油系统.
- 在所有平台上用的催化还原后处理系统（SCR）NOx 及其他排放都满足欧**4**排放标准.
- 包括现有的**4升**和**6升**平台的所有应用类型.
- 康明斯将发动机控制、后处理及OBD诊断集成在一个电脑模块中.
- 发动机平台
  - ISBe4 6 缸
  - ISBe4 4 缸



# 欧4 OBD 1 系统概述

## ■ 断电诊断

### - 燃油系统

- 任何一个电控部件断电产生的结果将是导致排放增加超过OBD的限制值。

### - 发动机系统

- 任何一个电控部件断电产生的结果将是导致排放增加超过OBD的限制值。

### - 后处理系统

- 任何一个电控部件断电产生的结果将是导致排放增加超过OBD的限制值。



## 欧4 OBD 1 系统概述

- 燃油系统: 断电监测
  - 燃油压力传感器
    - 传感器开路 -FC 451
  - 高压泵电磁阀
    - 执行器开路 -FC 272
  - 喷油器 1-6
    - 喷油器开路 -FC 322-325, 331, 332
  - 发动机速度传感器 (曲轴)
    - 传感器开路 -FC 689
  - 发动机位置传感器 (凸轮轴)
    - 传感器开路 -FC 778

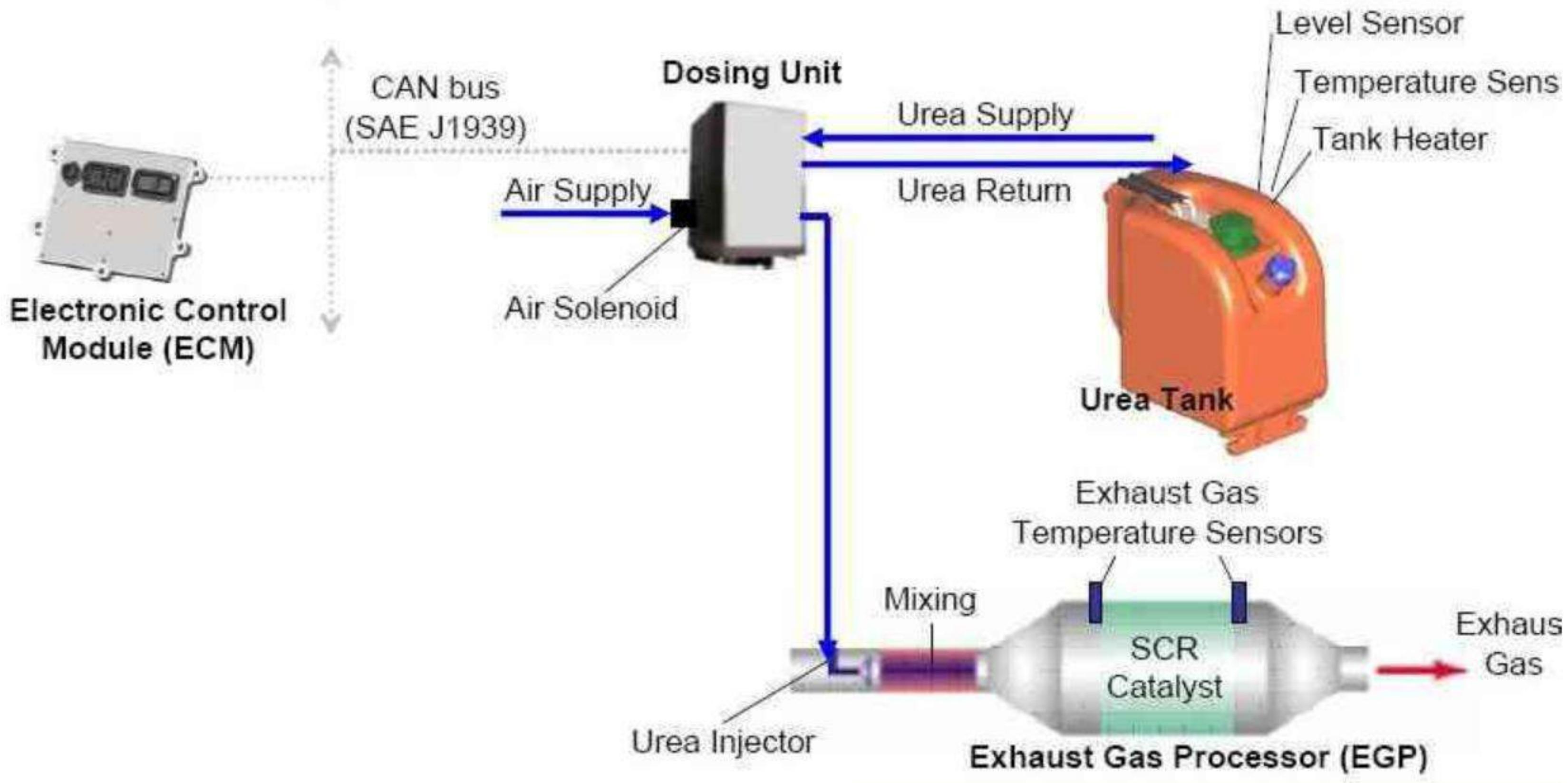


## 欧**4 OBD 1** 系统概述

- **发动机系统: 断电监测**
  - 水温传感器
    - 传感器开路 -FC 144
  - 进气歧管温度传感器
    - 传感器开路 -FC 153
  - 进气歧管压力传感器
    - 传感器开路 -FC 123
  - 大气压力传感器
    - 传感器开路 -FC 222

# 欧4 OBD 1 系统概述

- SCR System





## 欧**4 OBD 1** 系统概述

### ■ SCR 后处理系统: 断电监测

- EGP进口温度传感器
  - 传感器开路 -FC 1666
- EGP出口温度传感器
  - 传感器开路 -FC 1675
- 尿素泵空气电磁阀
  - 传感器开路 -FC 1698
- 尿素液位传感器
  - 传感器开路 -FC 1668
- 尿素温度传感器
  - 传感器开路 -FC 1678
- 尿素罐加热电磁阀
  - 电磁阀开路 -FC 1683



## 欧**4 OBD 1** 系统概述

### ■ SCR 系统: 故障检测

- 尿素管液位监测
- 尿素罐加热监测
- 尿素消耗监测 (SCR 系统监测)
- SCR 尿素计量泵
- SCR 催化器是否存在

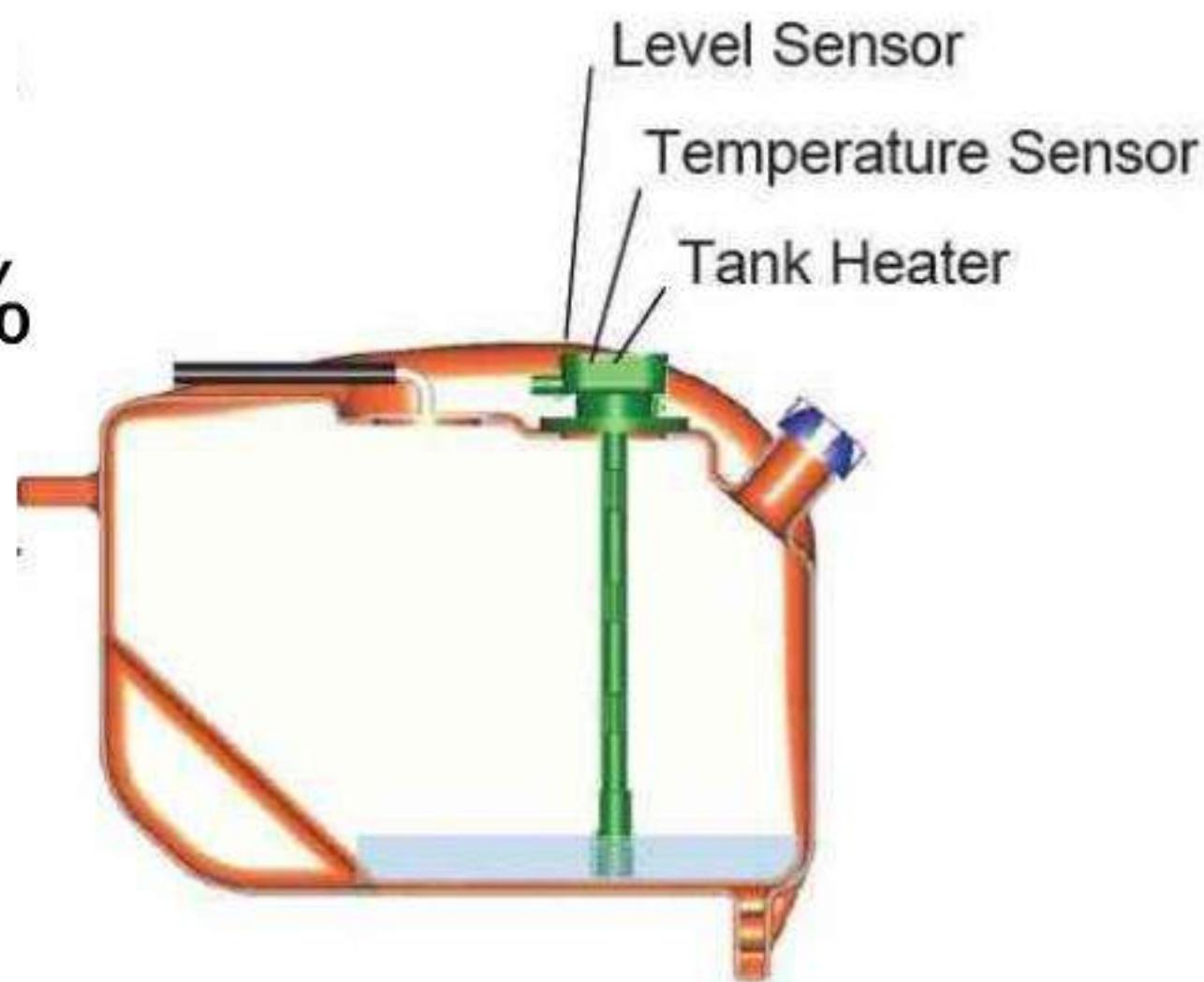
## 欧**4 OBD 1** 故障码

### ■ 尿素罐液位监测

- 1671 - 监测到尿素液位低于12%. (点亮黄色的故障灯)
- 1673 - 监测到尿素液位低于6%. (MIL灯闪烁)

### ■ 需要注意

- 尿素液位传感器在 18%-12%, 12%-6% 和 6%-0% 需要读出数值。



## 欧4 OBD 1故障码

- 尿素罐加热监测 -FC 1712

- 检测到尿素罐加热器断电

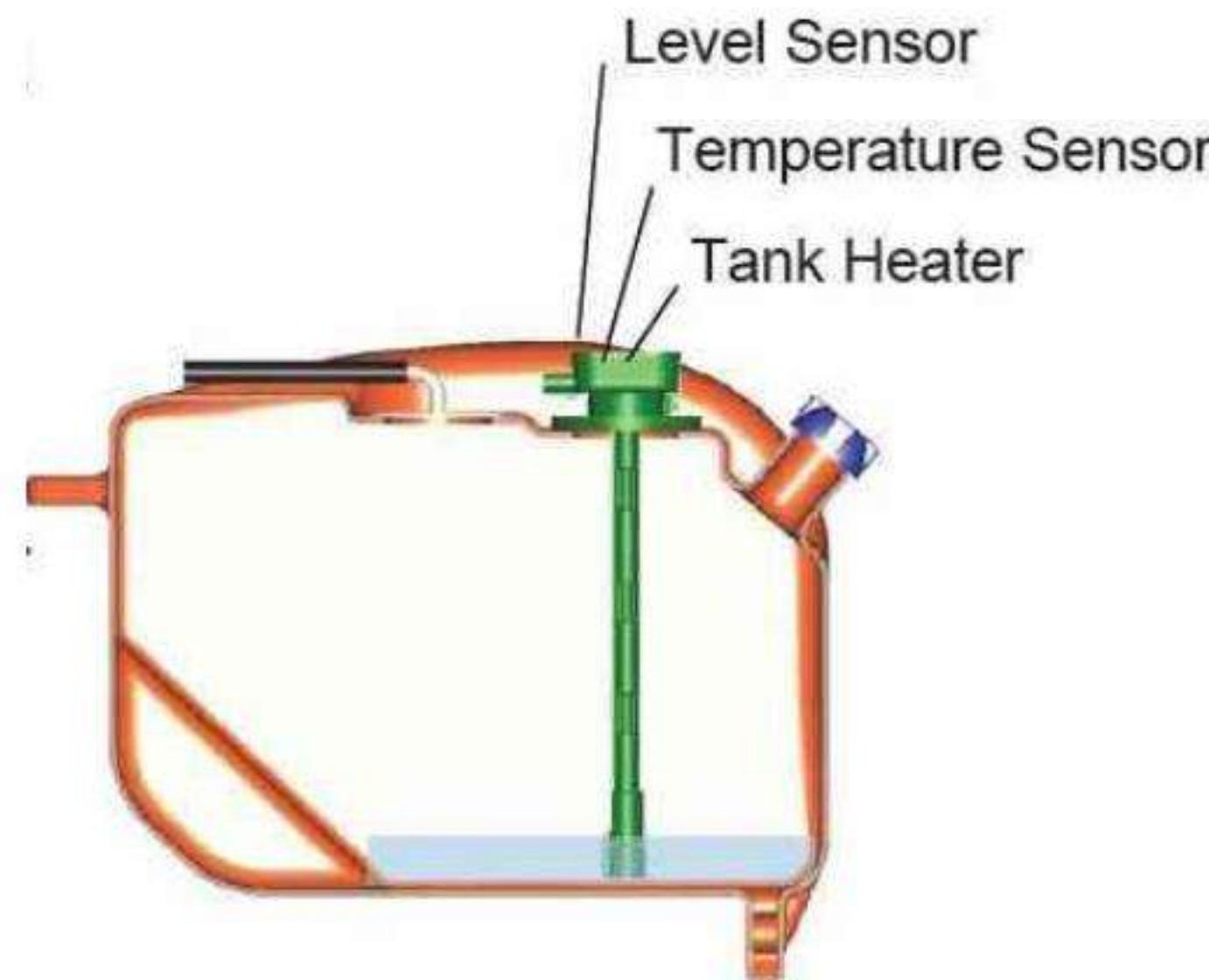
- 故障

- 加热器不能加热尿素罐

- 50分钟内罐内温度只升高了2°C。

- 需要注意

- INSITE中需要把加热器状态设置为存在。



## 欧**4 OBD** 1故障码

- **尿素消耗监测 –FC 1699**

- 根据比较尿素的喷射量和实际的消耗量监测到后处理系统故障。

- 故障

- 不正常的尿素用量

- 3.2 升尿素被命令喷入排气系统但是尿素液位传感器没有监测到液位的变化

- 尿素液位传感器没有监测3.2升尿素被消耗但是系统并没有命令其喷射3.2升。

- 尿素罐漏, 喷嘴直接喷入尿素罐, 尿素泵不正常的工作

- 需要注意

- 在**INSITE**中正确的设置尿素罐参数

- 加注尿素时最多不能超过上限2升。

- 液位传感器类型

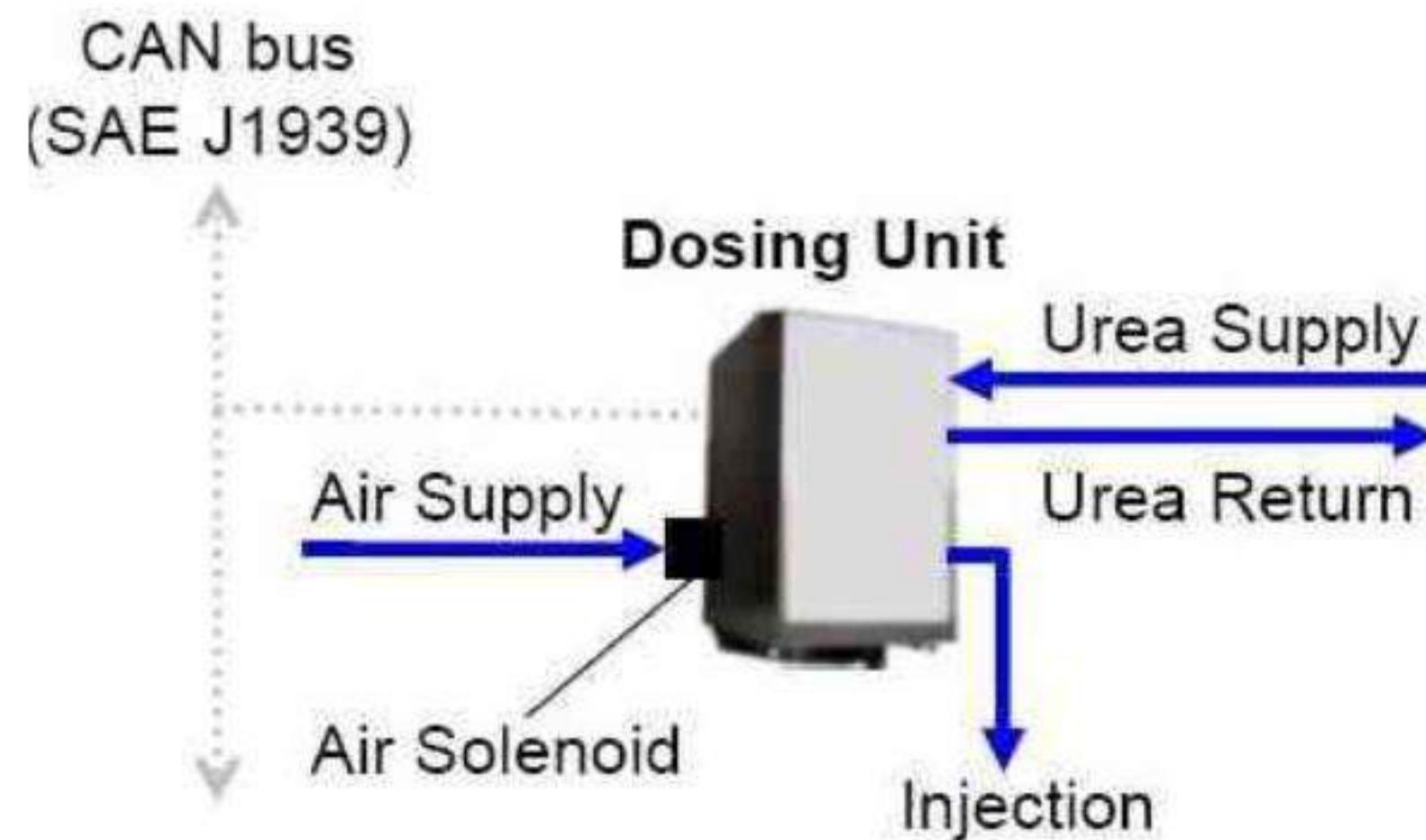
# 欧4 OBD 1故障码

## ■ SCR 尿素泵

- 尿素泵输入丢失 (key) -FC 1711
- 电源断路 -FC 1711
- 与ECM通讯不上 -FC 1711
- 没有空气提供 -FC 1682
- 尿素进液管断开 -FC 1682
- 空气管阻力过大 -FC 1682
- 进液管阻力过大 -FC 1682
- 回液管阻力过大 -FC 1682
- 喷射管阻力过大 -FC 1682

## ■ 需要注意

- 在尿素管路需要解冻否则尿素泵工作将导致 1682
- 正确的接管路才能正常的建立尿素压力
- 正确的引入空气
- 正常的J1939通讯



# 欧4 OBD 1故障码

## ■ SCR 催化器缺失 –FC 1664

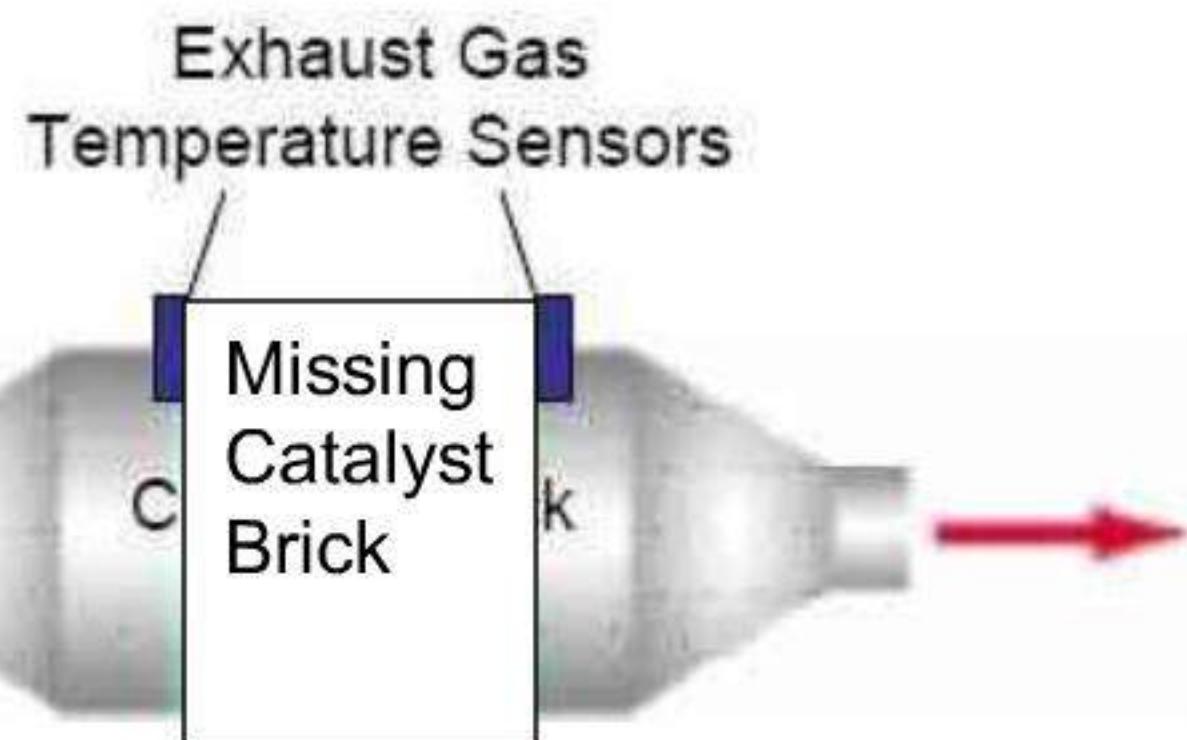
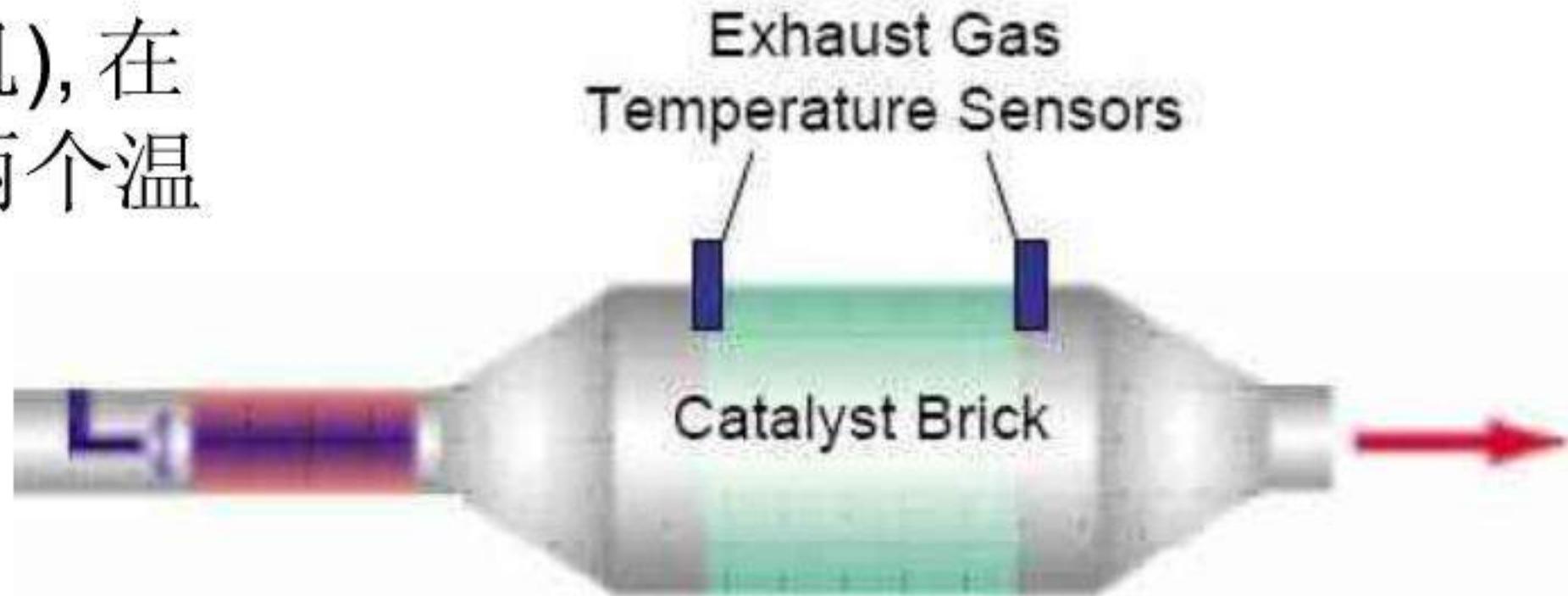
- 经过8小时冷置(不启动发动机),在启动发动机怠速的第一分钟内两个温度传感器数值差应超过25°F

## ■ 故障

- 催化转换砖缺失
- 催化转换砖脱落
- 尾气未经转化就通过催化转换砖
- 在EGP后排气背压过高

## ■ 需要注意

- EGP温度传感器错误
- 柴油颗粒捕捉器会加大EGP后的背压



## 欧**4 OBD 1**故障码

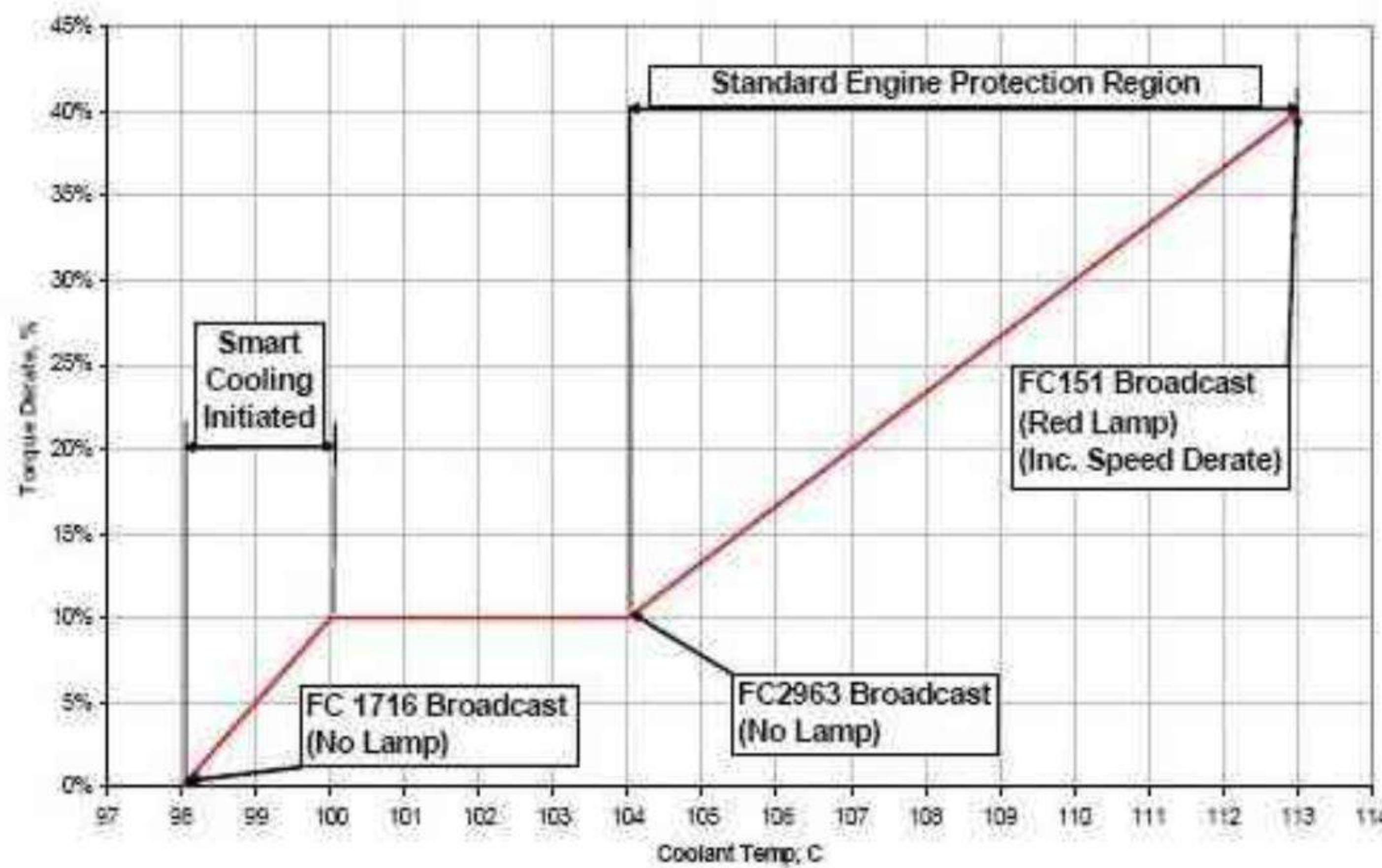
- 尿素泵温度传感器数值错误 – FC2976

如果车辆如果安装了缸体加热器，判断缸体是否需要加热要对几个温度传感器进行合理性检查，如果在对比了其他温度传感器后发现尿素泵温度传感器数值不正确将出现FC2976.

- 目前对此故障的码的算法已经改进，出现此故障需要将ECM标定升级到最新的程序。

# 欧4 OBD 1故障码

- OEM温度传感器高温-FC1716（10%扭矩下降）



# 欧4 OBD 1 系统概述

## ■ 熄灭 MIL 灯

- 故障被清除后OBD仍需要连续监测3次确认无故障后再熄灭MIL灯。
  - 时间最少的情况是  $3 \times 10$  秒 发动机运转。
  - 有些监测工作需要运转到特殊的条件，所以也必须在特殊条件下监测3次没有故障后才熄灭MIL灯。
- OBD 1 的故障码是可以被清除的。
- INSITE 中 OBD 诊断功能启用可以查看那些点亮MIL灯的故障码的状态。

		13:32:15	Aftertreatment Outlet NOx - Data	
● 2772	Active	Pending	MIL OFF	Valid But Above Normal Operating Range - Least Severe Level

## 实时时钟

- **OBD**法规要求必须设定实时时钟
  - 将显示故障的具体日期和时间。
  - 诊断时也需要实时时钟来确定8小时冷置。
- **ECM**在断电的情况下不能确定时间。
  - ECM可以从车身数据线上获得时间和日期信息。
  - 如果数据线上也没有永久的电源提供就需要提供一块备用的电池
    - 电池直接连接到发动机线束上
  - ECM常备电源
- 实时时钟需要在**INSITE**里设置。



欧4 OBD 1+



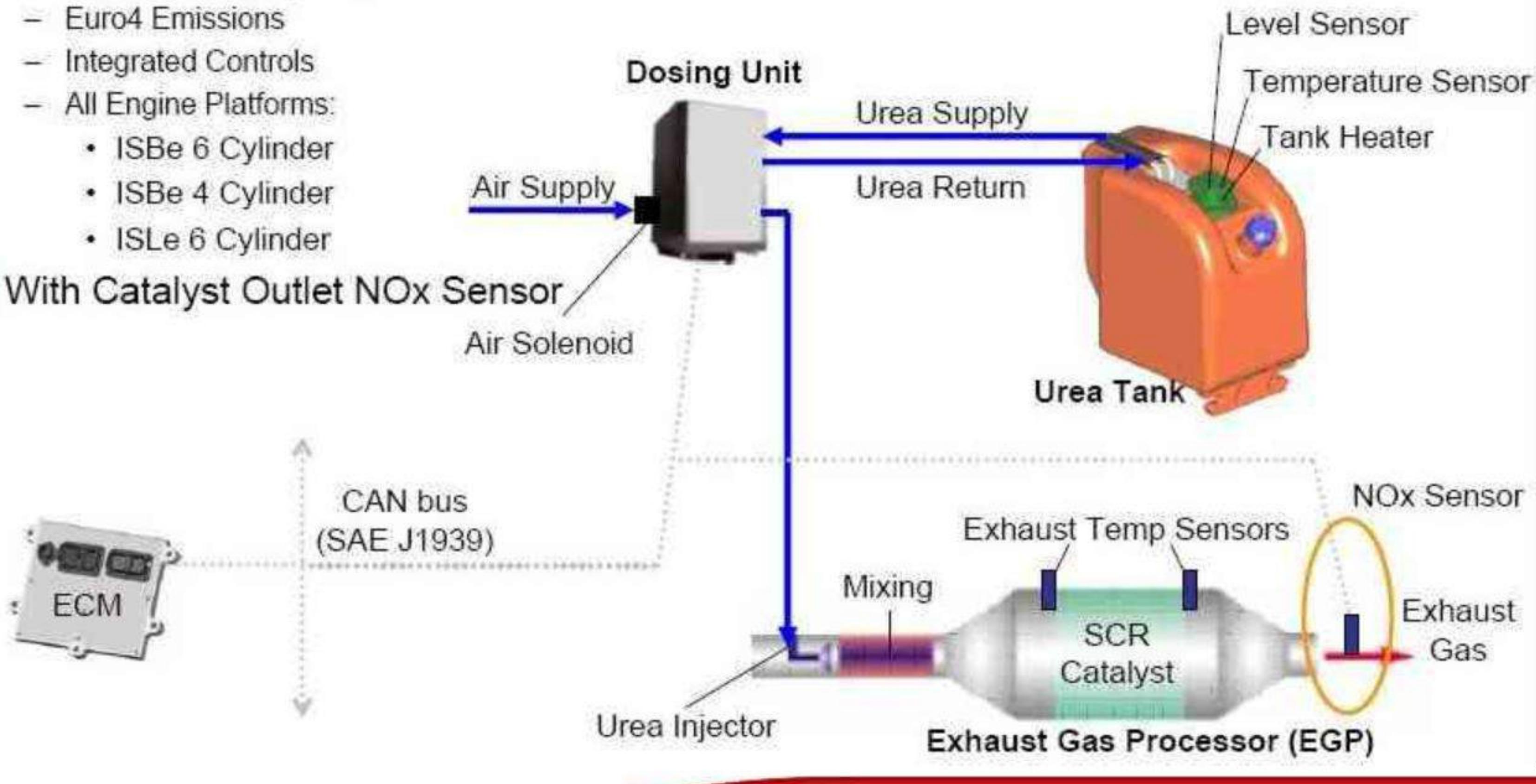
Emission  
Solutions

# 欧4 OBD 1+ 产品概述

- Product Architecture Similar to Euro4:

- Electronic Fuel System
- Euro4 Emissions
- Integrated Controls
- All Engine Platforms:
  - ISBe 6 Cylinder
  - ISBe 4 Cylinder
  - ISLe 6 Cylinder

- With Catalyst Outlet NOx Sensor



## 欧**4 OBD 1+** 产品概述

### ■ **OBD 1 和 OBD 1+的关键不同点**

- 用NOx传感器监测排气尾管中的NOx值

- 监测NOx排放是否超过 5 g/kwh 和 7 g/kwh

- OBD 1+ 降功率策略

- 25% 或 40% 的扭矩将被降低。降功率的多少取决于车辆的类型。  
(新车运行的最初25英里内可以用INSITE设定)

- 立即降扭还是50小时后降扭取决于故障影响排放的严重性。

- OBD 1+故障码不可删除，这些故障码将存在 ECM中并保持400天或9600小时。

## OBD1+中的新故障码

- 1692 –NOx 传感器内部错误
- 1694 –NOx 量程内监测到错误（合理性检查）
- 2771 –NOx 传感器通讯错误
- 2772 –NOx 超标 中等严重级别 $> 5 \text{ g/kwh}$
- 2773 –NOx 超标 最严重级别 $> 7 \text{ g/kwh}$



## OBD 1+ 故障码

- **1692 –NOx 传感器内部错误**

- 发现到 NOx 传感器一个内部的错误

- **故障**

- 传感器将通过J1939数据线向ECM报告内部的错误。

- 内部加热器错误 - 内部加热器和传感器故障

- 电源电压低 - 传感器电压低于阈值

- 传感器内部故障 - 传感器内其他的电器故障

- **需要注意**

- 传感器位置 - 可能遭受到泼溅或热冲击

- 传感器模块的最高温度--- 85°C

- 传感器校准

# OBD 1+故障码

## ■ 1694 –NOx 量程内监测到错误

-设计目的为确定传感器是否有较大偏差 或读到了一个过高或过低的恒定值。

## ■ 故障

-传感器的读值与估算值：读值低于期望值

•运转在以下的特定条件下：

-平稳的发动机转速

-有尿素计量

-非短暂喷油

-当发动机处在0喷油量时（停机） NOx 读数应该是 0 ppm，如果超过阈值故障将被设定

## ■ 需要注意

-传感器远离排气气流（将传感器放置在大气中）

-过高的排气背压

-排气泄漏

-尿素过多喷射



## OBD 1+故障码

- **2771 –NOx 传感器通讯故障**

- NOx 传感器与ECM之间的通讯有故障。

- 故障

- NOx 传感器与ECM之间的通讯丢失。

- 需要注意

- 不良的CAN线束, 接头, 终端电阻等。

- NOx传感器内部有加热器, 所以在电源中需要加一个20A的保险。



# OBD 1+故障码

## ■ 2772 & 2773 –NOx 数值超标 > 5 g/kwh & 7g/kwh

–为确定如果排气中的NOx数值超过标准的阈值

## ■ 故障

–传感器的读值与估算值：读值高于期望值

•运转在以下的特定条件下：

–平稳的发动机转速

–有尿素计量

–非短暂喷油

–**intrusive:**

•在正常的尿素计量时测量 NOx

•强制尿素不计量（最小允许时间内）时再次测量 NOx

•比较得出转化效率与最小的允许值

## ■ 需要注意

–排气管设计要满足AEB

–尿素泵各个管路的连接

–尿素喷嘴位置

–是否是尿素???

–尿素泵故障

## 故障码 **2772 & 2773**

- 处理FC2772&2773之前，存在的其他故障码必须首先排除。
  - 尿素消耗监测
    - **FC1699**
  - 催化器存在监测
    - **FC1664**
  - 催化器超温监测
    - **FC1687**
  - 系统监测到非常高的催化器温度(很可能损坏催化器)

## 故障码 2772 & 2773

- 如果独立存在的FC2772 & 2773 需要进一步检查：
  - 燃油品质，要求必须使用欧4柴油。硫含量<300ppm
  - 尿素泵故障
  - 尿素管路故障
    - 尿素管路泄漏等等。
  - 不充分的转化效率。
  - 不活跃的催化器。

## 欧4 OBD 1+ 系统概述

### ■ 熄灭 MIL 灯

- 在诊断不能被删除的故障时，结果通过检测程序一次后熄灭MIL灯。
- 在诊断一个可以被删除的故障时，检测程序将需要通过三个连续的循环后熄灭MIL灯。
  - 时间最少的情况是  $3 \times 10$  秒 发动机运转。
  - 有些监测工作需要运转到特殊的条件，所以也必须在特殊条件监测3次没有故障后才熄灭MIL灯.
- 故障码将被存放在DM1中(现行故障存储器)，等到MIL被熄灭后再将其转存到DM2中(非现行故障存储器)

# 欧4 OBD 1+ 系统概述

## ■ OBD 降扭

### -激活立即降扭

- 如果一个故障现行后，在接下来遇到的第一次车速为0的情况时直接触发降扭程序，这种情况被称为立即降扭。
- 在康明斯的系统中只有2个故障会激活立即降扭。

-尿素液位低 FC1673

-NOx 超标，最严重级别 FC2773

### -激活50小时后降扭

- 如果一个故障现行后发动机运转了50小时后未被排除，在接下来的遇到第一个车速为0的情况时触发降扭程序，这种情况被称作50小时后降扭。
- 任何一个与排放有关的故障都会启动50 小时后降扭。

### -撤销降扭

- 一旦故障被排除并通过了一次检测程序的监测，降扭将会被撤销。同时也会熄灭 MIL 灯。



Emission  
Solutions

## 附：故障码与**OBD**

144, 145, 187, 221, 222, 227, 295, 352, 386, 434, 1665, 1666, 1668, 1669, 1673, 1674, 1675, 1677, 1678, 1681, 1682, 1684, 1692, 1697, 1698, 1711, 1712, 2217, and 2771.

- 当ECM检查到故障出现时会点亮MIL灯。
- 如果带故障运转超过50小时，发动机降扭将会出现。
- 故障排除后，ECM在1个点火循环后熄灭MIL灯。MIL灯和故障码不能被INSITE清除。
- 在发动机运转400天（或9600小时）后，故障码将从ECM中清除。

436, 1679, 1689, 1848, 1849, 1851 and 2973,

- 在诊断运行出错后的第二个点火循环时ECM点亮MIL灯，在第一个诊断发现错误后ECM必须经过完整的断电过程，然后运行第二次诊断。
- 在连续3次的点火（行驶）循环中没有诊断出错误后，ECM会熄灭MIL灯。MIL灯和故障码也可以被INSITE清除。
- 当40个连续的行驶（预热）循环没有被诊断出错误，故障码将被清除出内存。

## 334, 1694 and 2976

1694 Cat. Exh NOx

- 在诊断运行出错后的第二个点火循环时ECM点亮MIL灯，在第一个诊断发现错误后 ECM 必须经过完整的断电过程，然后运行第二次诊断。
- 如果带故障运转超过50小时，发动机降扭将会出现。
- 故障排除后，ECM 在1个点火循环后熄灭MIL灯。MIL灯和故障码不能被INSITE清除。
- 在发动机运转400天（或9600小时）后，故障码将从ECM中清除

## 2772

### NOx Sensor

- 在诊断运行出错后的第二个点火循环时 ECM 点亮 MIL 灯，在第一个诊断发现错误后 ECM 必须经过完整的断电过程，然后运行第二次诊断。
- 故障排除后，ECM 在 1 个点火循环后熄灭 MIL 灯。MIL 灯和故障码不能被 INSITE 清除。
- 在发动机运转 400 天（或 9600 小时）后，故障码将从 ECM 中清除。

## 2773

### NOx Sensor

- 在诊断运行出错后的第二个点火循环时ECM点亮MIL灯，在第一个诊断发现错误后 ECM 必须经过完整的断电过程，然后运行第二次诊断。
- 故障现行时，发动机会实施立即降扭（降扭会在车速为0时启动）。
- 故障排除后，ECM 在1个点火循环后熄灭MIL灯。MIL灯和故障码不能被INSITE清除。
- 在发动机运转400天（或9600小时）后，故障码将从ECM中清除。

# Insite 设置



Emission  
Solutions

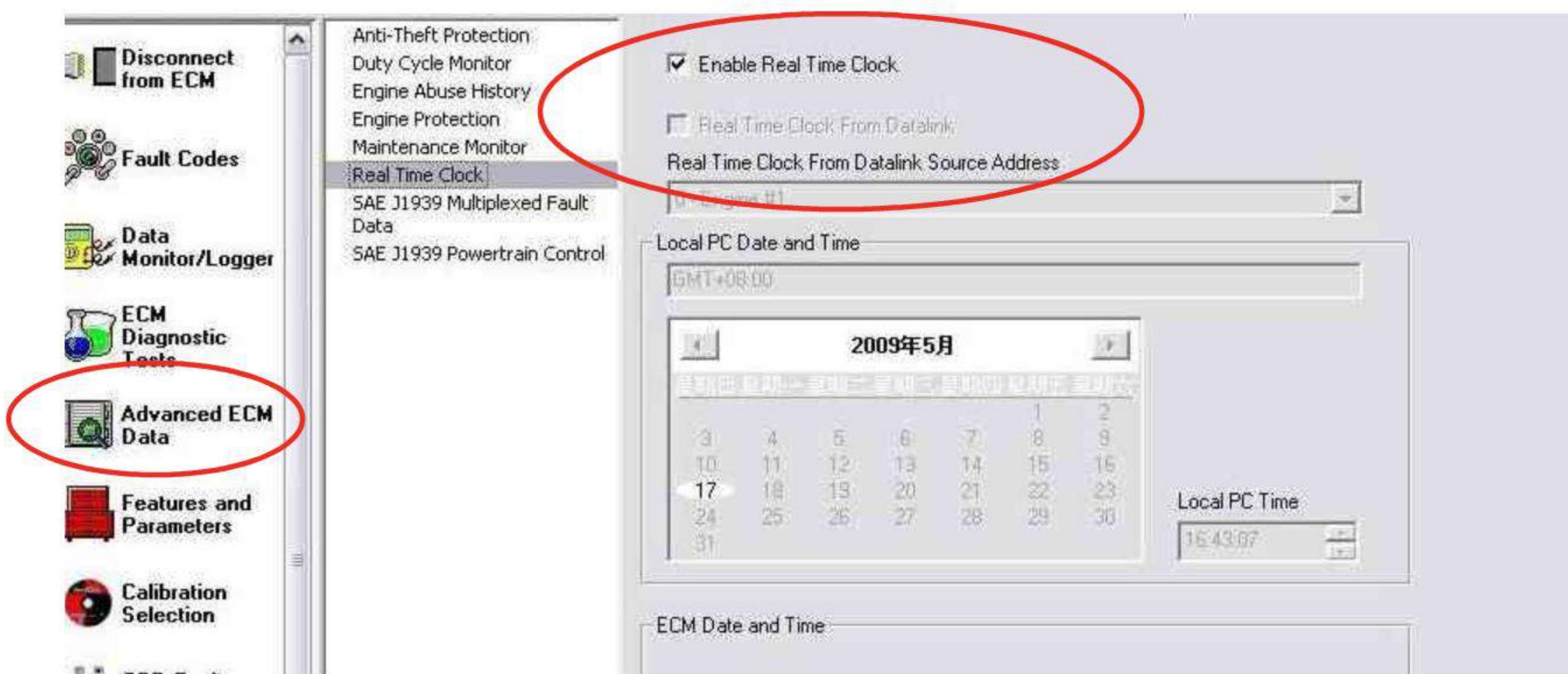


Emission  
Solutions

## Insite 设置

- 实时时钟
- 尿素罐设置
  - 线性
  - 非线性
- 尿素罐加热
- OBD 降扭（在车辆运转的第一个25英里内可以调整）
  - 40%
  - 25%

# 实时时钟 (在高级ECM数据中进行设置)



# 尿素罐设置 (在特性参数中进行设置)

Data Monitor/Logger  ECM Diagnostic Tests  Advanced ECM Data  Features and Parameters  Calibration Selection	+  Accelerator Interlock	Disable
	+  Accelerator Options	
	+  Adjustable Low Idle Speed	
	-  Aftertreatment	
	Urea Heater	Enable
	Urea Tank Type	Linear
	Linear Urea Tank Volume	35 L
	+  Battery Voltage Monitor	Disable
	+  Cruise Control	Disable
	+  Cruise Control Switch Setup	
	+  Engine Brake Control	Enable
	+  Engine Coolant Level Sensor	Not Installed

# **OBD 降扭**

(在特性参数中进行设置)

The screenshot shows the Cummins Diagnostic Software interface. On the left, there is a vertical menu bar with several icons and labels: 'ECM Diagnostic Tests', 'Advanced ECM Data', 'Features and Parameters' (which is circled in red), 'Calibration Selection', 'OBD Fault Codes' (with a yellow 'UEL' icon), and 'Work Orders'. The main panel displays a list of vehicle features and their current settings. The 'Features and Parameters' section is expanded, showing the following list:

+ 🛡 Idle Shutdown	Disable
+ 🛡 Immobilizer	Disable
+ 🛡 J1939 Controls	
+ 🛡 Maintenance Monitor	Disable
- 🛡 OBD	
↳ OBD Derate Torque Available	60%
↳ OBD Misfire Alternate Gains	Enable
↳ OBD Misfire Alternate Gains Misfire Trim Setting	Trim Set 2
↳ Oil Level Electronic Dipstick	Disable
↳ Powertrain Protection	Disable
↳ PTO / Remote PTO	
↳ Remote Accelerator	Disable
↳ Road Speed Governor	
↳ SAE J1939 Multiplexing	Enable

请提问？



Emission  
Solutions