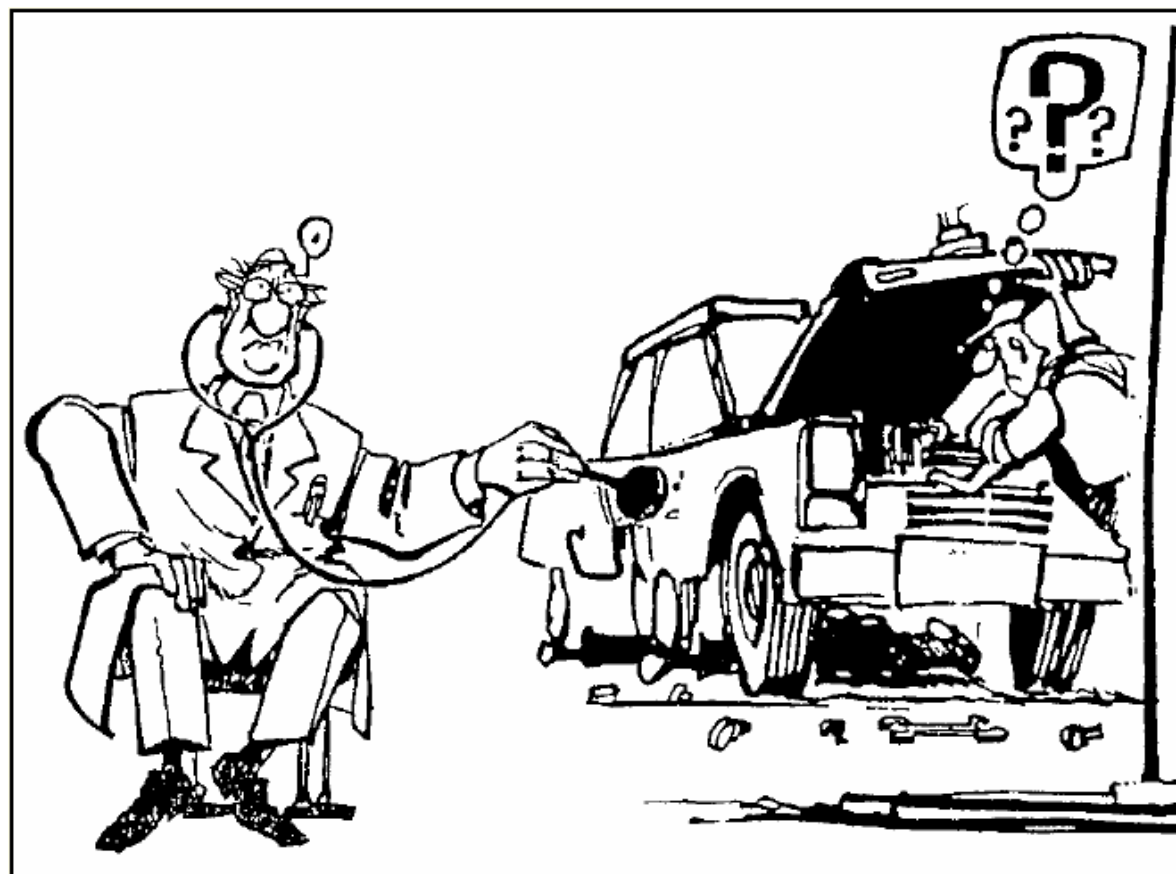


# OBD: On-Board Diagnostic system

## 车载在线诊断系统



# 内容提要:

- OBD的发展历史及功能描述
- 中国目前对汽车排放的相关法规及要求
- 一汽-大众公司大众品牌的OBD产品



# OBD的发展历史及 功能描述

OBD的概念起源于美国加州空气资源管理委员会(CARB)，目的是为了降低和控制汽车尾气对大气的污染

- OBD（On-board-diagnostic：车载在线诊断系统）是一种车用故障诊断标准，监控与排放质量相关的零部件和子系统
- 1985年，CARB颁布了OBD I，OBD I仅要求对所有与ECU电气连接的零部件进行失效监测
- 1988年，美国汽车工程协会（SAE）制定了统一的标准接口和一整套标准测试信号。90年代中期，CARB采纳了其中大部分的标准和建议，颁布了OBDII
- OBDII要求车辆在整个使用期内必须满足相应的排放标准，同时对由于失效或老化而导致排放恶化的零部件进行监控
- 自1996年后，所有美国上市的新车都必须符合OBDII标准
- EOBD为基于OBD II 的欧洲标准

## OBD系统功能描述

它必须具有识别可能存在故障区域的功能，并以故障代码的方式将该信息存储在计算机存储器内。

作用：

- 检测到与排放相关故障时，OBD系统用仪表板上的MI灯给驾驶员报警
- 故障车可以及时得到修理，使车辆排放达标

OBD系统储存有识别故障件、故障系统和故障原因的重要信息，有助于技师迅速诊断，对症修理，可以降低车主维修成本，并在第一时间使车辆得到正确维修



## •哪些零部件/系统必须诊断？

- 被指名的特殊零件和系统（催化器，失火诊断，氧传感器）。
- 失效后将导致废气排放物超过限值的其它排放控制部件或系统，或与计算机连接的动力系统组件或系统，如果它的失效可能导致I型排放试验排放物超出OBD限值，就必须被监视：

**HC: 0.4 g/km**

- 与计算机连接的所有排放相关组件和系统至少应当有电路连续性监视。

## •何时故障码要储存及故障指示器(MI)要被激活？

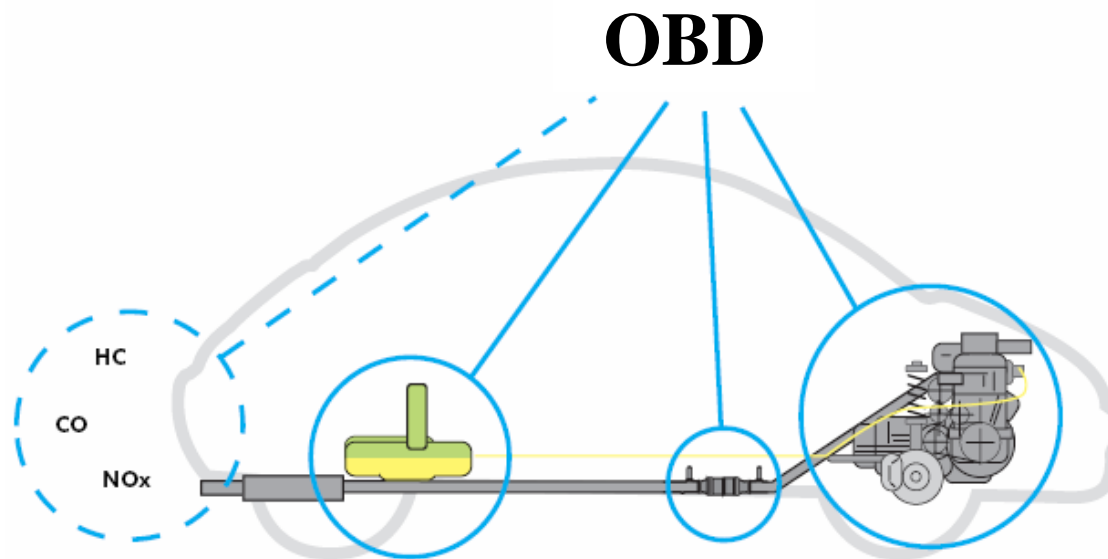
- 一旦识别到上面提及的故障，故障代码必须储存。
- 车载诊断（OBD）系统本身出现故障时，如氧传感器老化，MI灯也必须激活

## •可以暂时关闭的诊断功能：

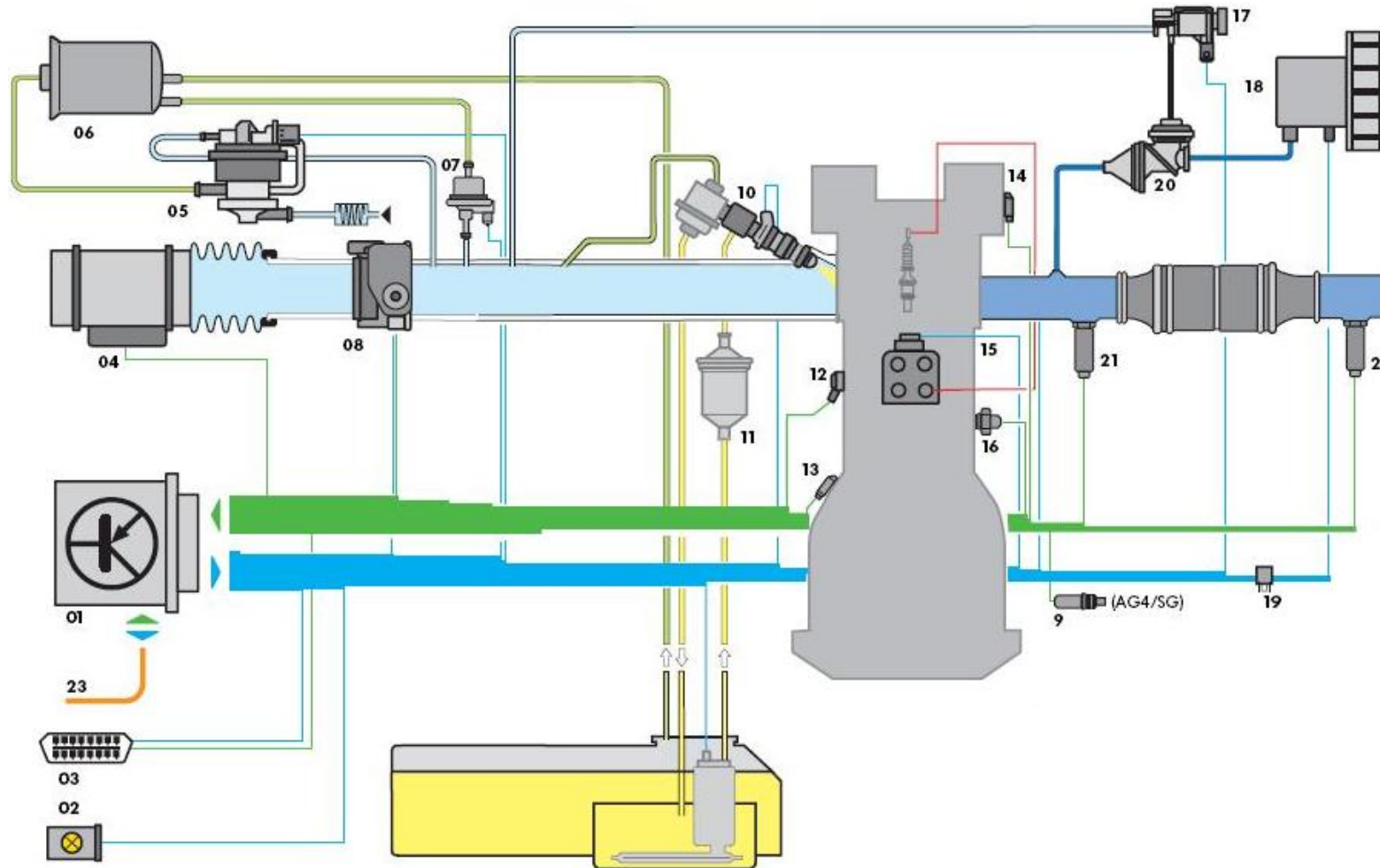
- 高原：海拔超过2500米
- 较低的环境温度：发动机起动时环境温度低于  $-7^{\circ}\text{C}$
- 额定油箱容积油位  $\leq 20\%$

## OBD 的功能:

- 记录失效或故障发生时的运行工况条件
- 触发故障警示灯 (MI)
- 配备标准的诊断仪接口
- 采用标准方法读取ECU中的数据
- 监测与排放有关的零部件和子系统
- 监测三元催化器
- 监测氧传感器
- 监测油箱通风系统
- 监测二次空气系统
- 监测废气再循环系统
- 失火监测



# 汽油发动机OBD框图



- 01- 发动机控制单元
- 02- 排放警示灯
- 03- 诊断接口
- 04- 空气质量流量计
- 05- 燃油系统诊断泵
- 06- 活性炭罐
- 07- 活性炭罐电磁阀
- 08- 节流阀体
- 09- 车速传感器
- 10- 喷油嘴1-4缸
- 11- 燃油滤清器
- 12- 爆震传感器
- 13- 发动机转速传感器
- 14- 相位传感器
- 15- 点火模块
- 16- 冷却液温度传感器
- 17- 二次空气电磁阀
- 18- 二次空气泵
- 19- 二次空气泵继电器
- 20- 二次空气组合阀
- 21- 前氧传感器
- 22- 后氧传感器
- 23- CAN总线



## 跃变型氧传感器

### 功能:

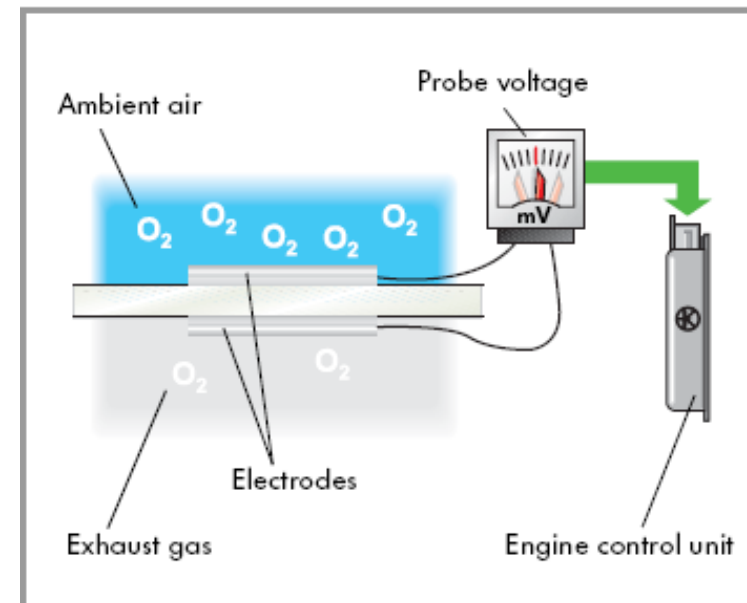
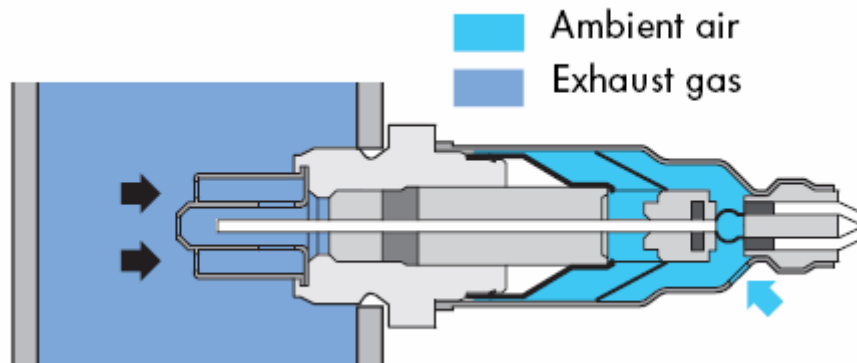
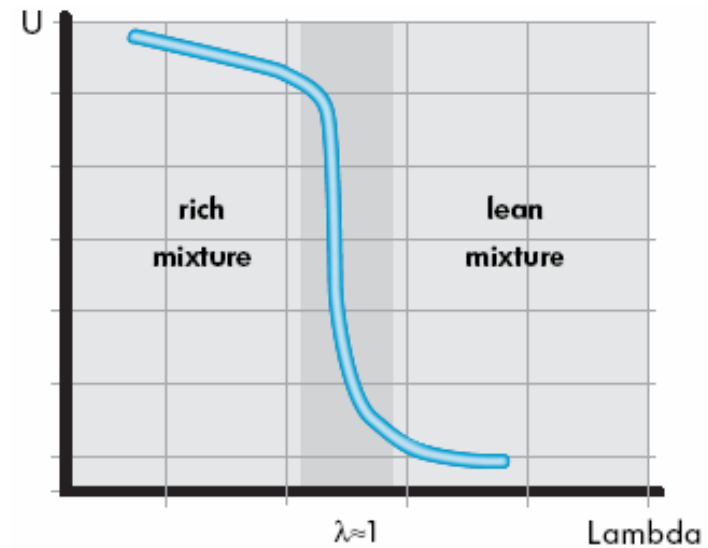
测试尾气中的 $O_2$ 的浓度，反馈给发动机控制单元进行 $\lambda$ 控制，保证空燃比接近理想空燃比

### 结构:

陶瓷载体和Nernst电极

### 工作过程:

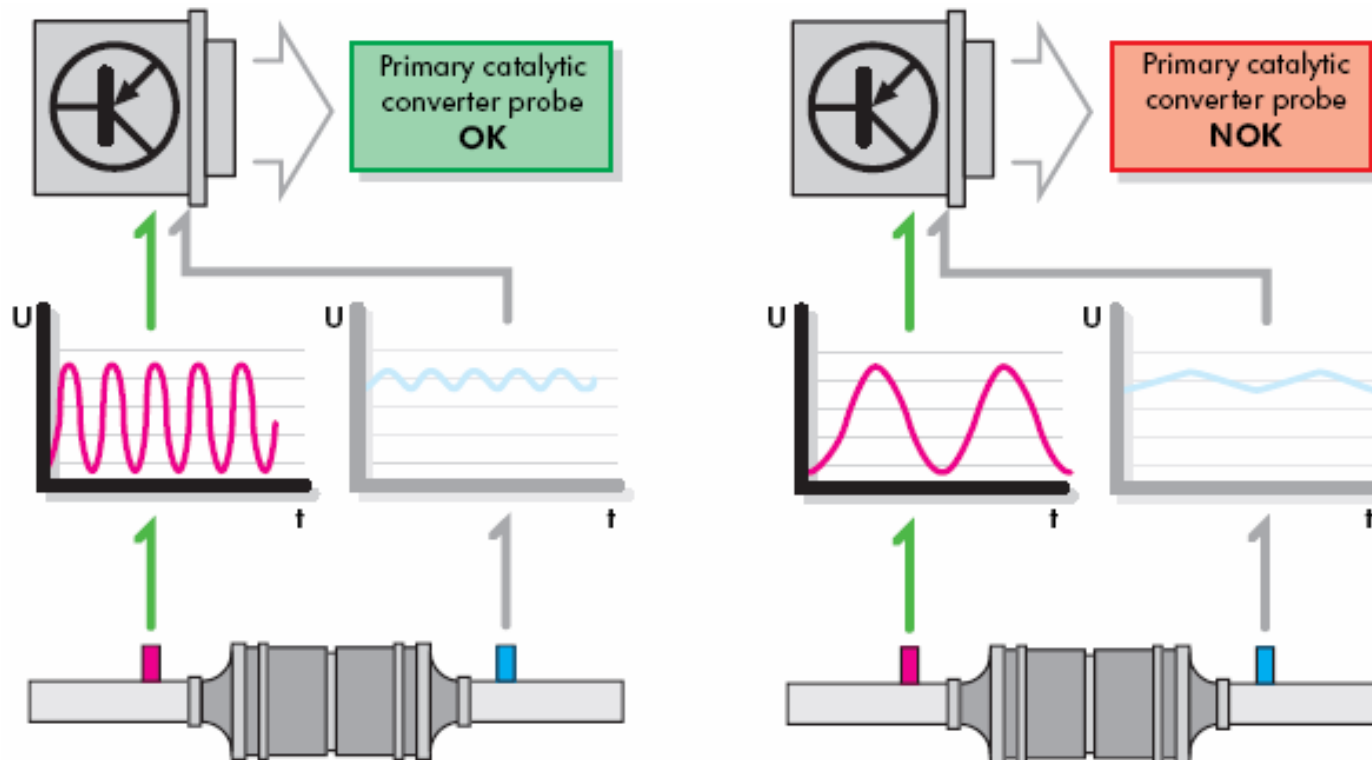
陶瓷载体两侧的Nernst电极一侧接触大气，另一侧接触发动机排放的废气，当两侧的氧气浓度不一样时，Nernst电极就会产生电压，其电压输出特性曲线为一跃变的电压曲线，跃变范围在理想空燃比附近。发动机控制单元以此为依据调整空燃比。



## OBD对氧传感器的监测

氧传感器是进行  $\lambda$  控制的关键部件，OBD对氧传感器的监测包括：

- 氧传感器加热
- 氧传感器电气特性的测试
- 氧传感器的响应特性和老化特性



## 催化转换器

功能:

将尾气中的有害气体CO、HC、和NO<sub>x</sub>转换为无毒的N<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O和CO<sub>2</sub>

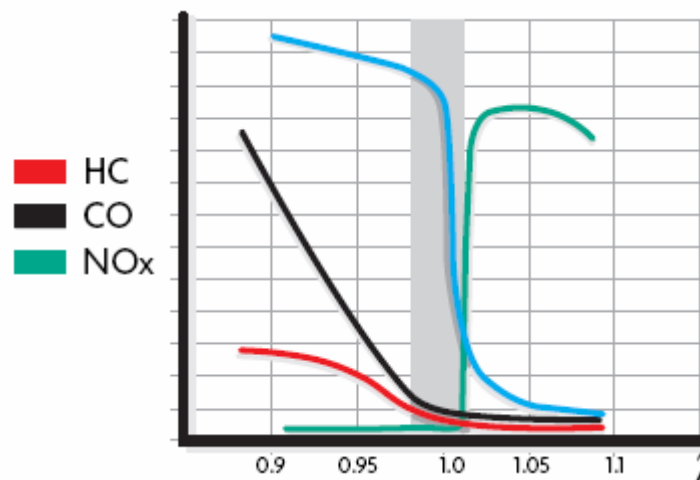
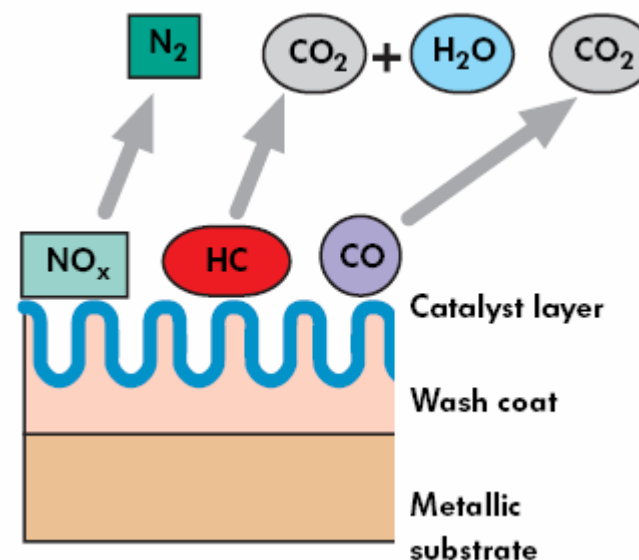
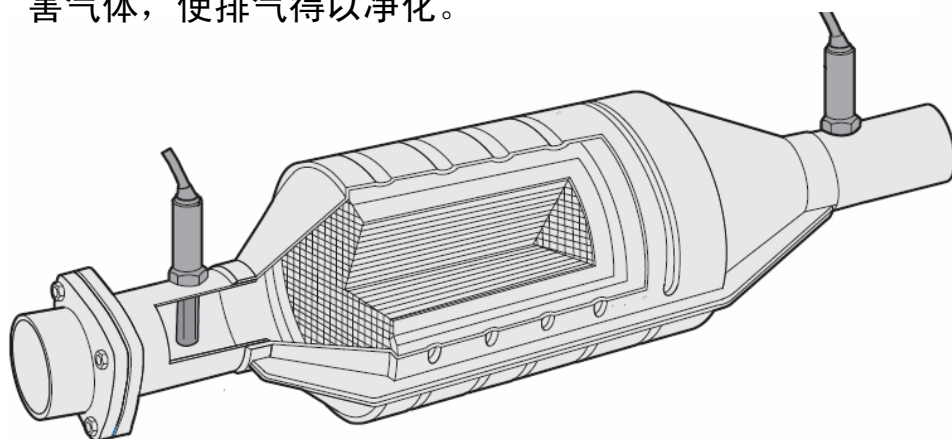
组成:

载体和催化剂

工作过程:

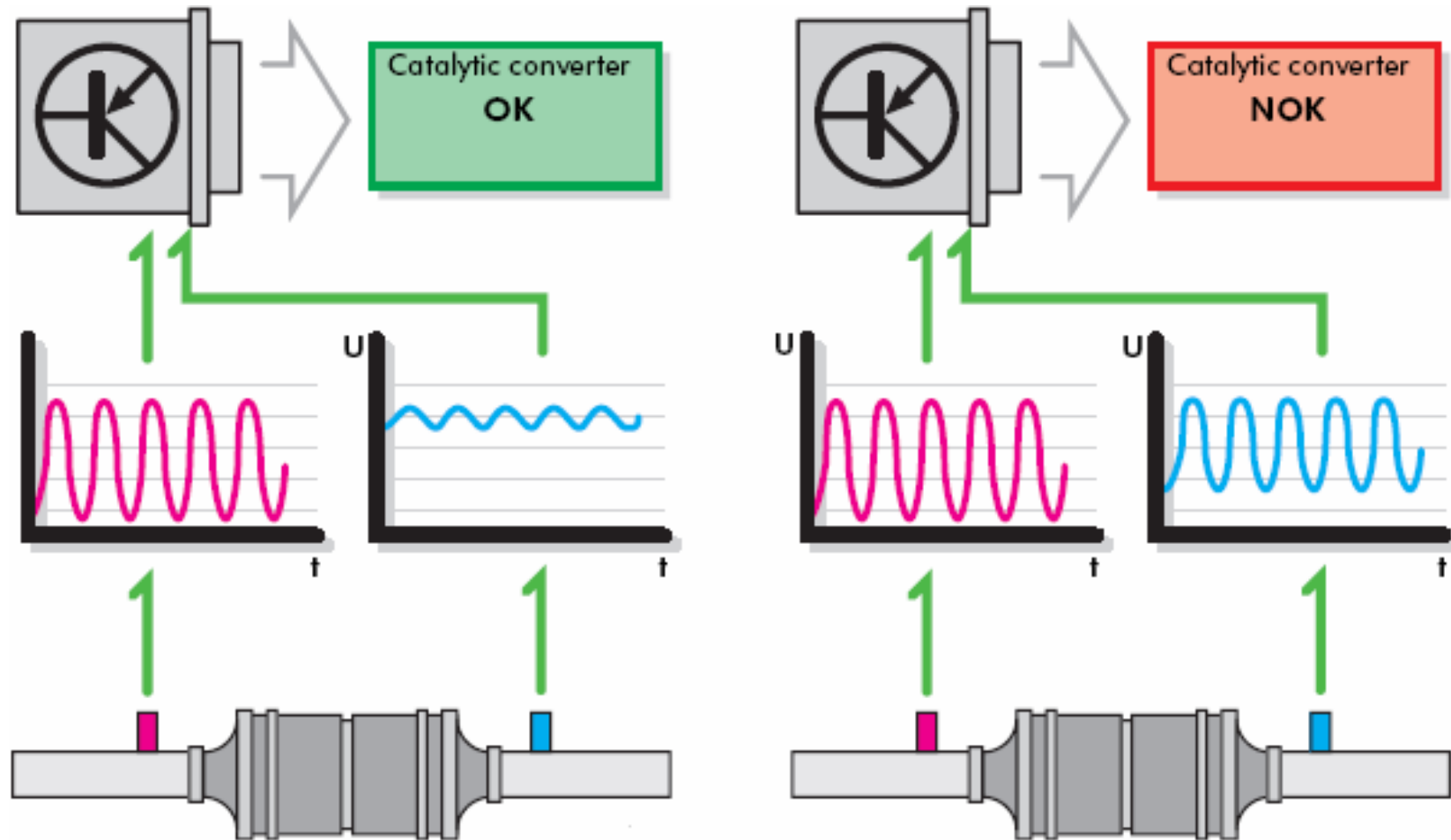
发动机通过排气管排气时，CO、HC、和NO<sub>x</sub>三种气体通过三元催化反应器中的净化剂时，增强了三种气体的活性，进行氧化—还原化学反应。

CO在高温下氧化成无色、无毒的二氧化碳（CO<sub>2</sub>）气体。HC化合物在高温下氧化成水和（H<sub>2</sub>O）和CO<sub>2</sub>。NO<sub>x</sub>还原成氮气（N<sub>2</sub>）和（O<sub>2</sub>）。三种有害气体变成无害气体，使排气得以净化。



## OBD对催化转换器的监测

由于催化转换器在使用过程中会逐渐老化，或由于使用不当导致对尾气的处理能力严重不足，此时通过氧传感器的监测可得知催化转换器的好坏。



## 二次空气系统

### 功能:

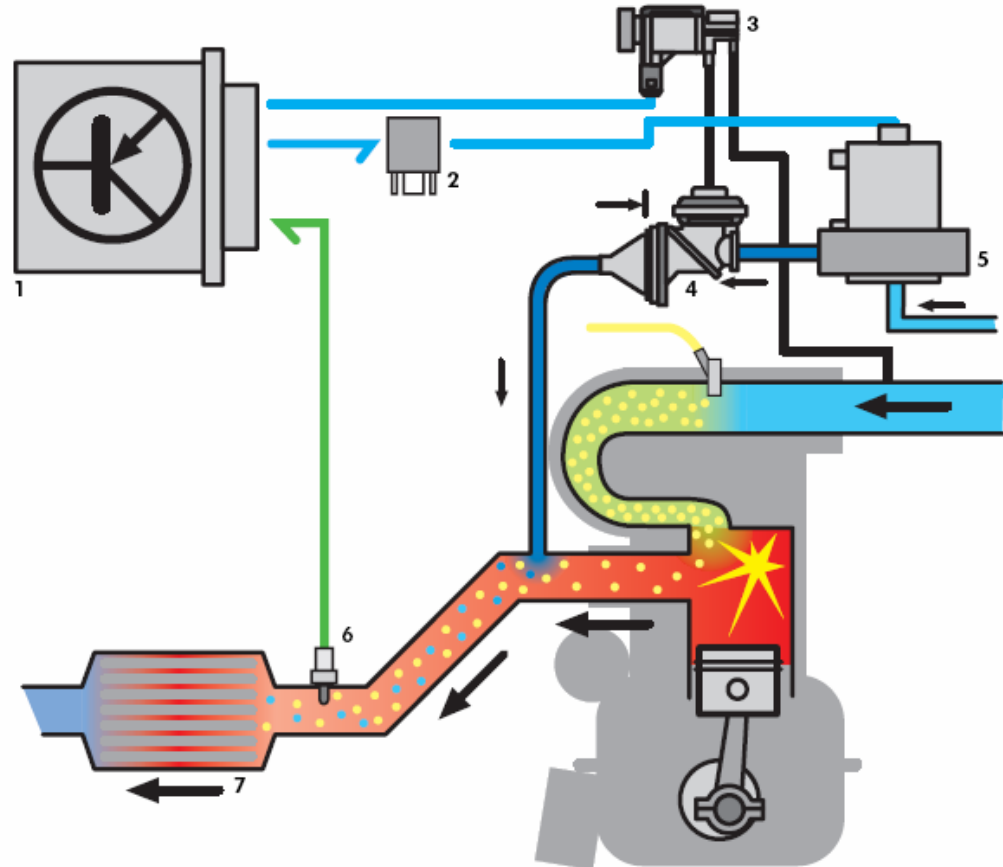
冷启动情况下使催化转换器尽快达到工作温度，满足排放要求

### 组成:

- 1、发动机控制单元
- 2、二次空气泵继电器
- 3、控制阀
- 4、组合阀
- 5、二次空气泵电机
- 6、氧传感器

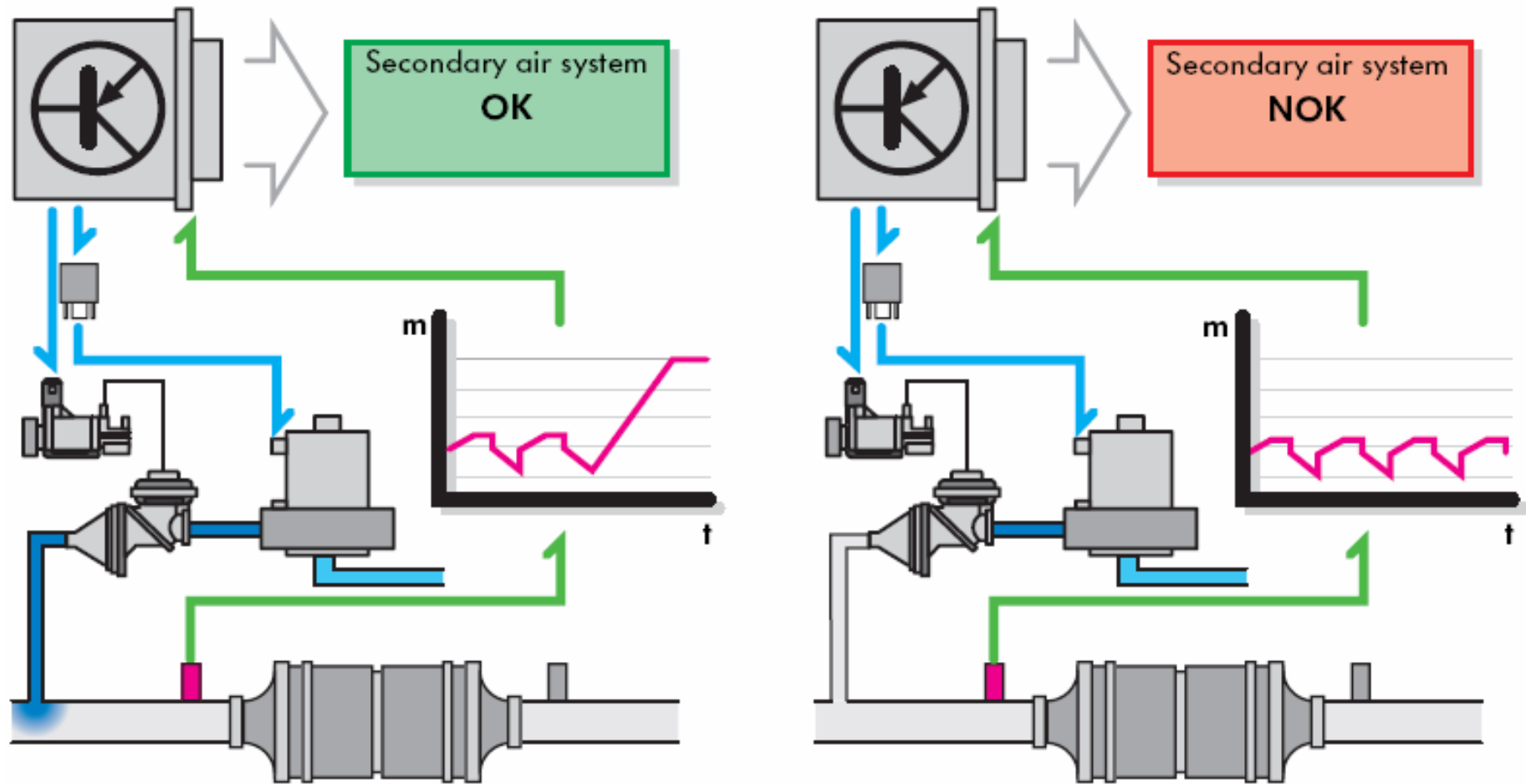
### 工作过程:

冷启动情况下，ECU采用较浓的空燃比，这会导致排放的尾气中HC含量较浓，此时ECU将空气导入排放尾气中，充足的氧气与尾气混合进行二次燃烧，使催化转换器迅速达到工作温度



## OBD对二次空气系统的监测

OBD通过前氧传感器对二次空气系统进行功能检测。当二次空气系统工作的情况下，氧传感器输出的电压极低，对应的 $\lambda$ 值达到上限。



## 油箱通风系统

### 功能:

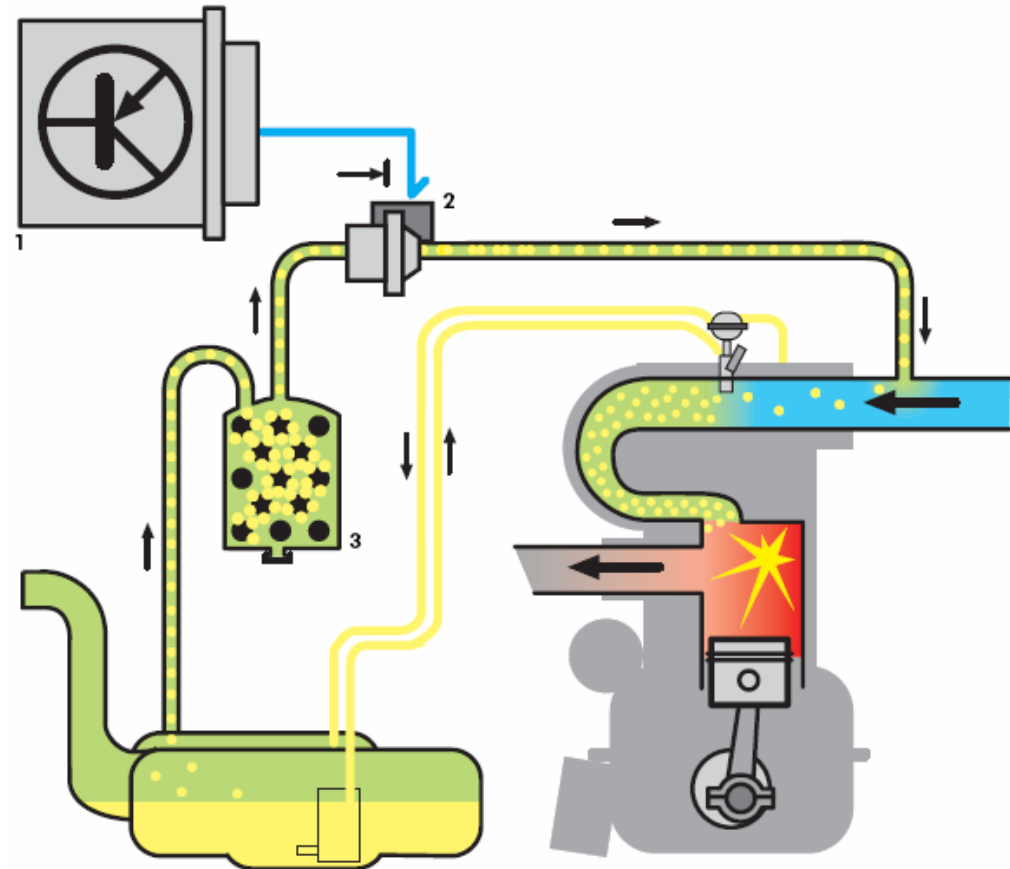
收集燃油箱内的燃油蒸气，防止燃油蒸气进入大气

### 组成:

- 1、发动机控制单元
- 2、电磁阀
- 3、活性炭罐

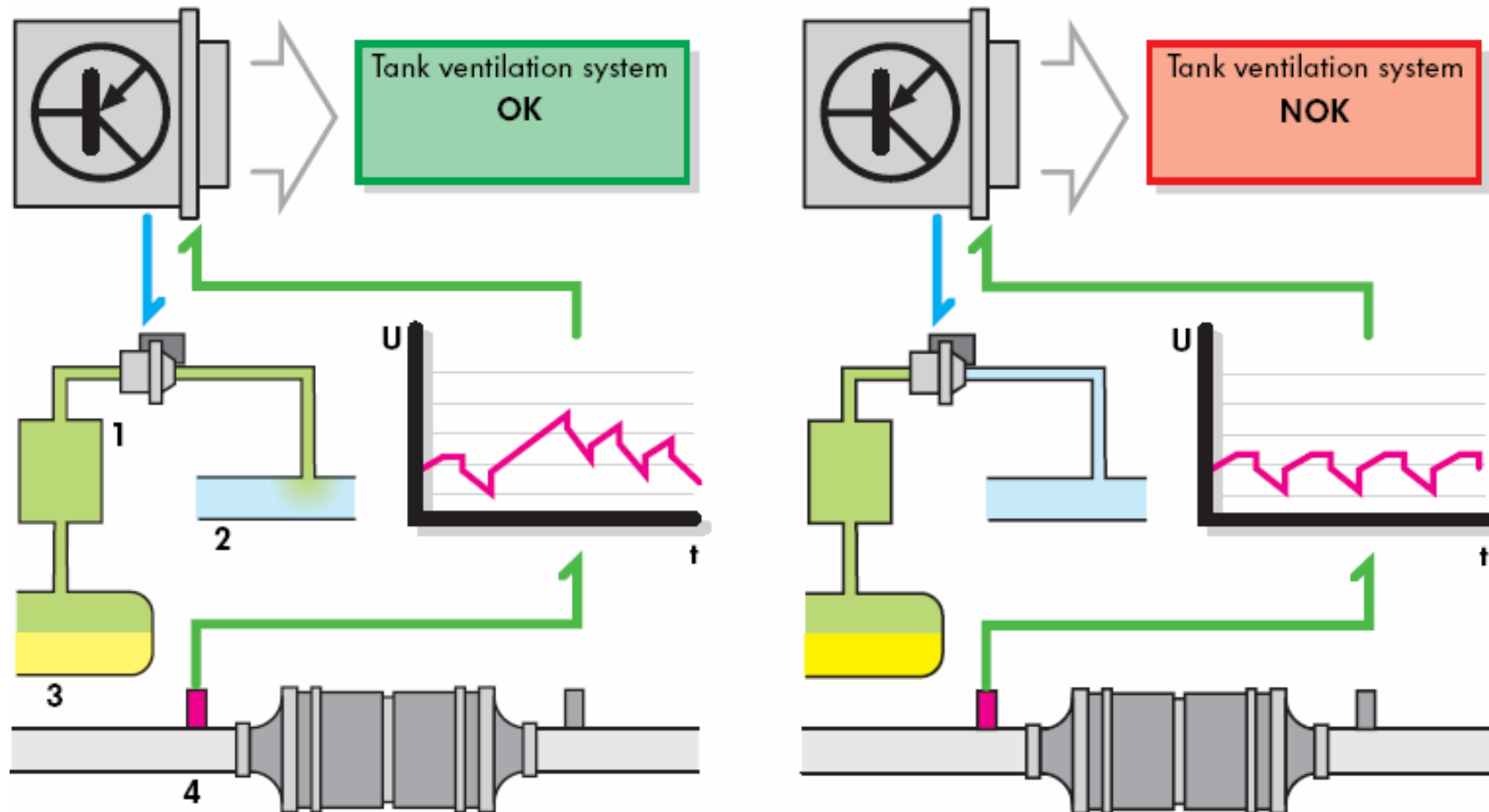
### 工作过程:

活性炭罐收集并储存油箱内形成的燃油蒸气，在发动机工作时通过控制电磁阀将燃油蒸气导入进气歧管参与发动机工作



## OBD对油箱通风系统的监测

OBD通过前氧传感器对油箱通风系统进行功能检测。电磁阀的工作会导致空燃比发生变化，此时氧传感器输出的电压必须变化，对应的 $\lambda$ 值也发生变化。





## 废气再循环系统

### 功能:

减少 $\text{NO}_x$ 的排放, 提高燃油经济性

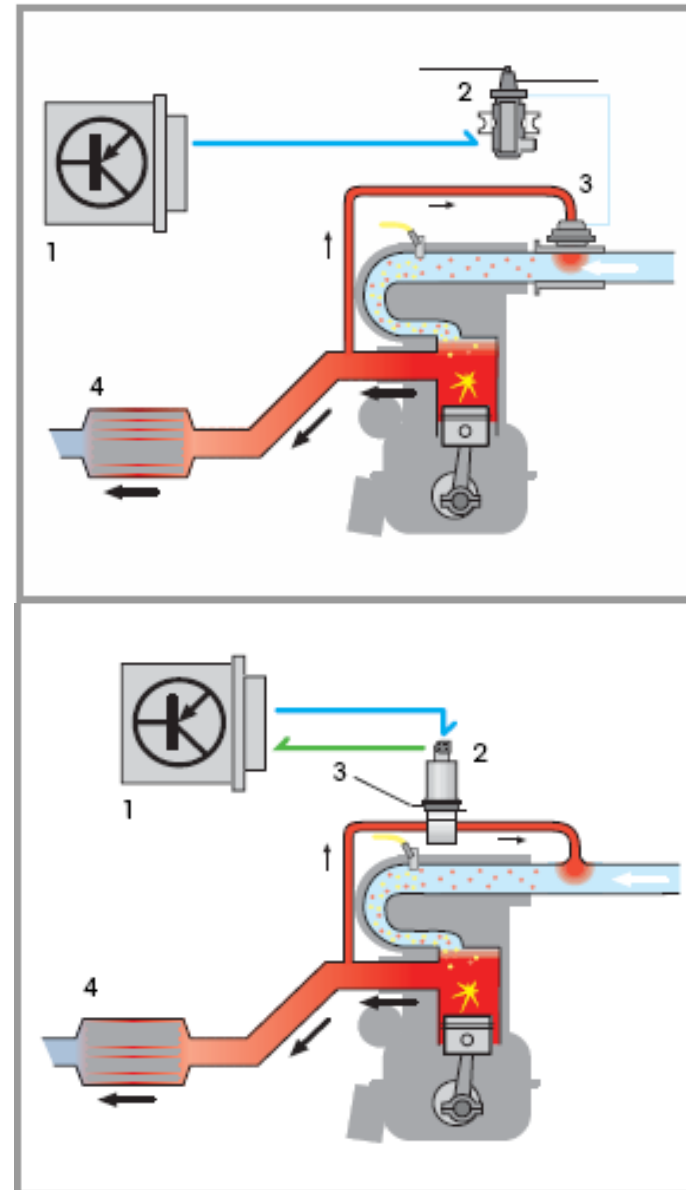
### 组成:

- 1、发动机控制单元
- 2、控制阀
- 3、废气再循环阀
- 4、催化转换器

### 工作过程:

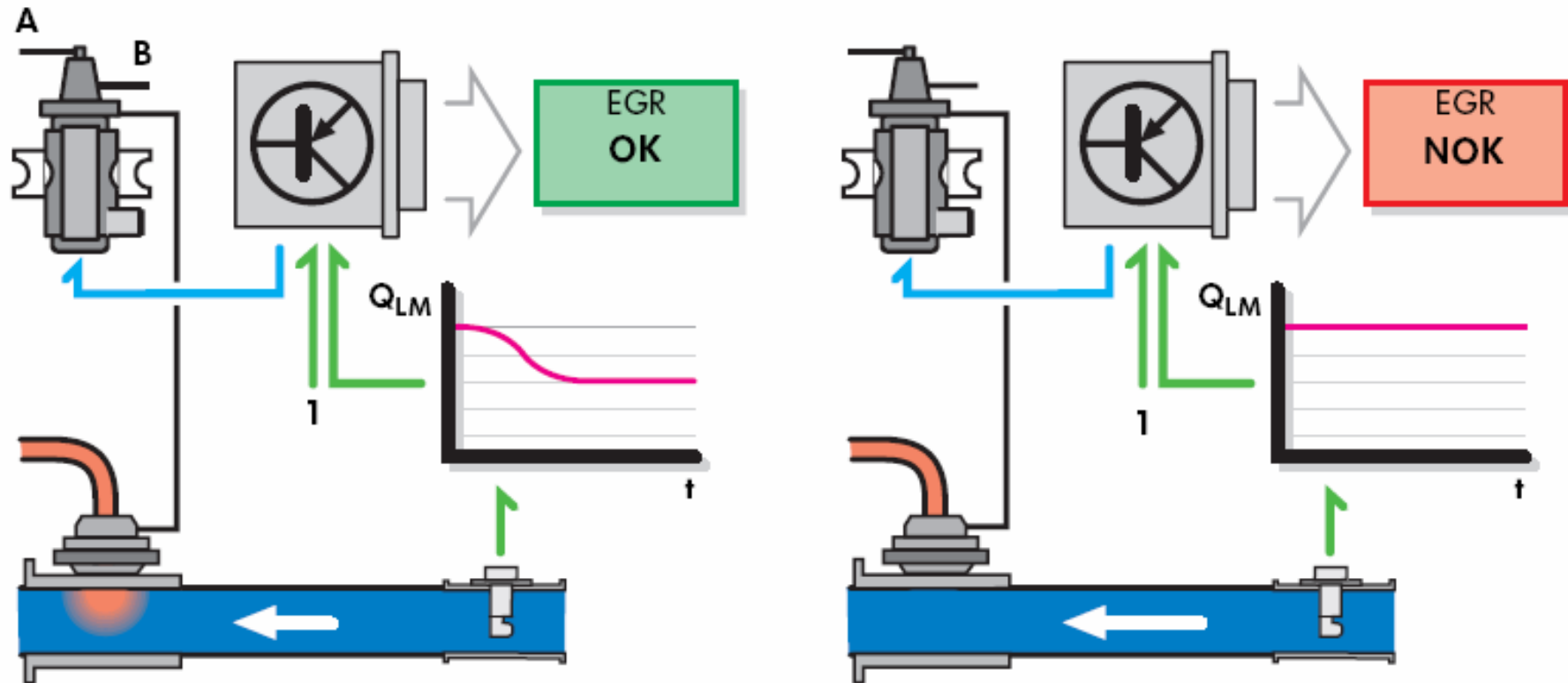
将一定量的废气导入进气歧管从而改变空燃比, 在降低 $\text{O}_2$ 含量的同时也降低了燃烧温度, 从而减少了 $\text{NO}_x$ 的排放, 提高燃油经济性。

新一代的废气再循环系统将控制阀和废气再循环阀整合在一起, 内有指示废气再循环阀开度的电位计, 由发动机控制单元直接控制,



## OBD对废气再循环系统的监测

OBD通过空气流量计监测废气再循环阀的开关状态，当废气再循环阀打开的情况下，发动机控制单元必须接收到空气流量减少的信号。



## 静态高压分配点火系统

### 功能:

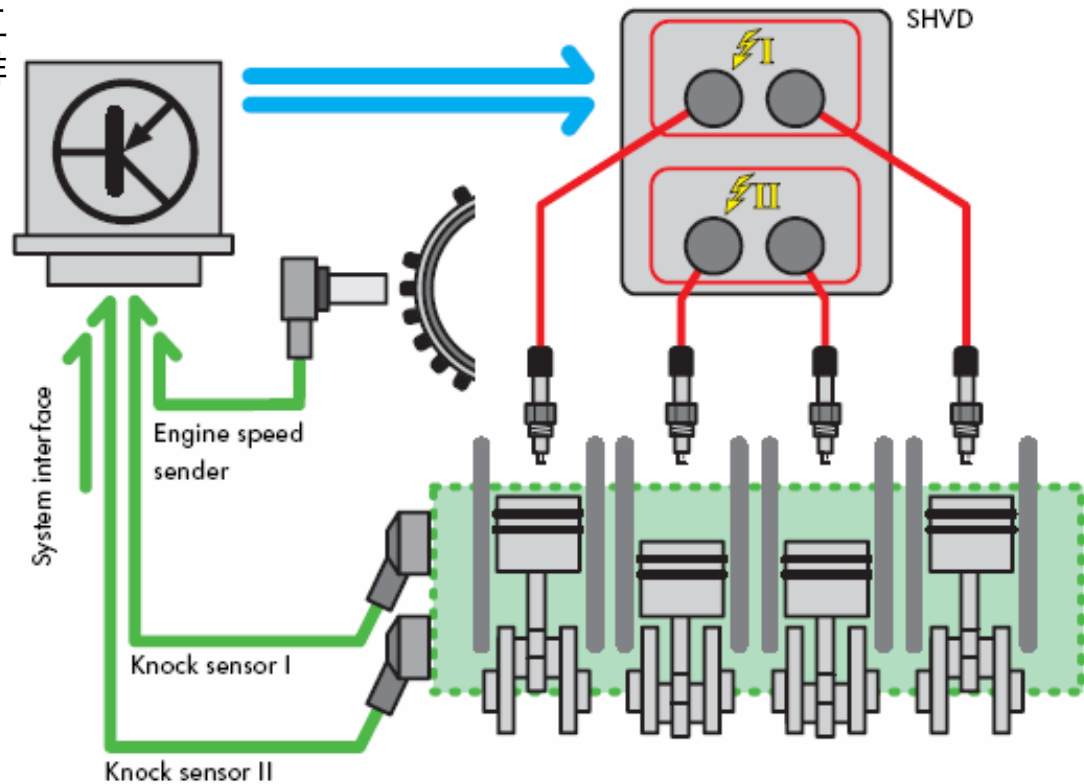
调整点火提前角使发动机达到最佳的工作状态，保证发动机效率、燃油经济性和排放指标

### 组成:

- 1、发动机控制单元
- 2、发动机转速传感器
- 3、静态高压分配器和火花塞
- 4、爆震传感器

### 工作过程:

发动机控制单元综合爆震传感器信号、发动机负载信号、冷却液温度信号、发动机转速信号，计算出最佳点火角



## 失火检测系统

### 功能:

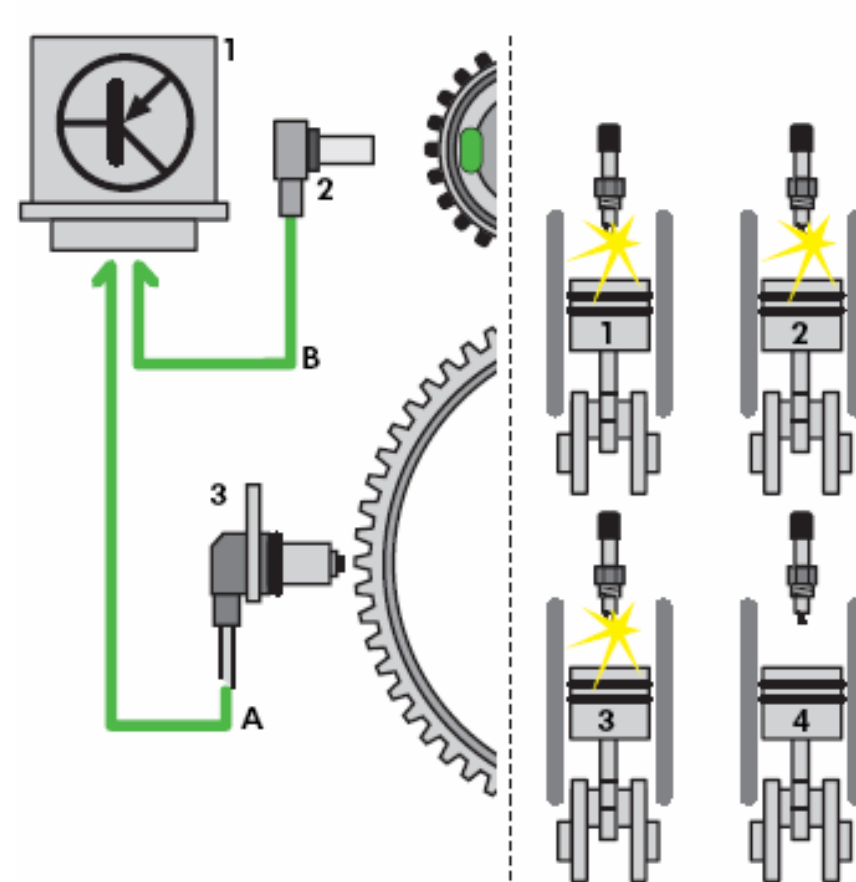
判别点火失败的气缸

### 组成:

- 1、发动机控制单元
- 2、霍尔传感器
- 3、发动机转速传感器

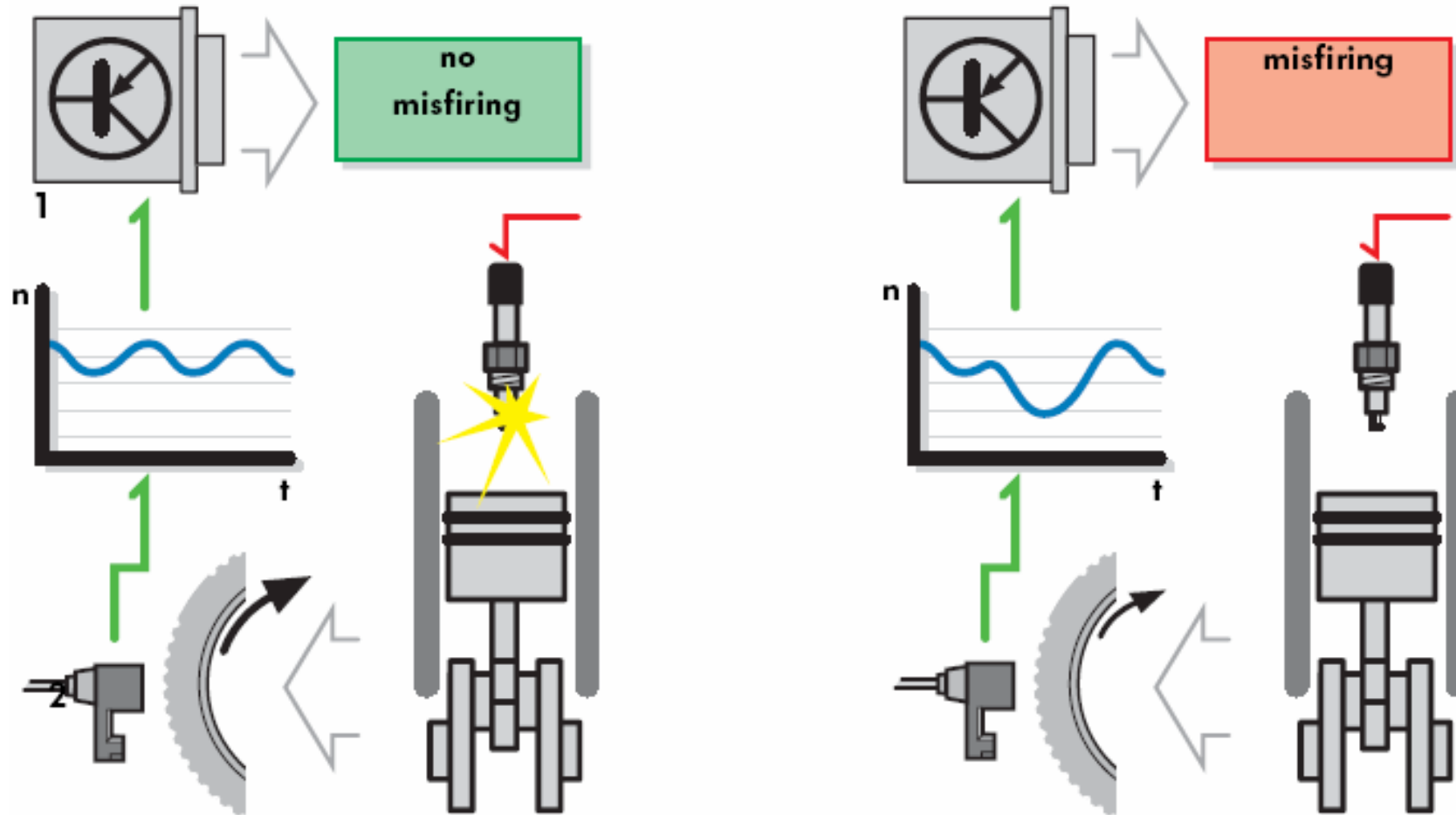
### 工作过程:

霍尔传感器提供凸轮轴位置信息，发动机转速传感器提供曲轴位置信息，发动机控制单元通过两个传感器的信号进行综合判别可得知失火的气缸。



## OBD对失火检测系统的监测

OBD通过转速传感器监测发动机的失火。失火然导致发动机曲轴转速的波动。

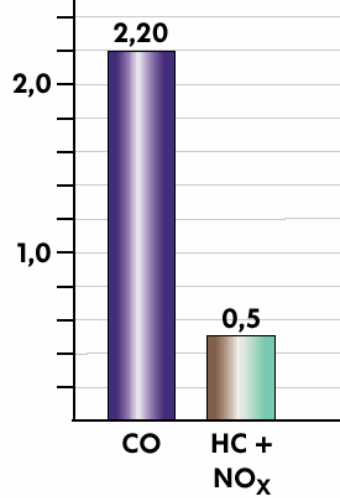




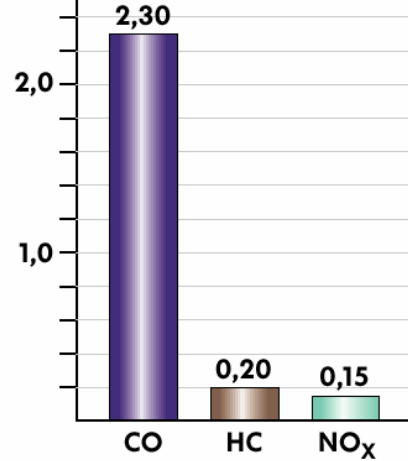
# 中国目前对汽车排放的 相关法规及要求

# EU II – EU IV 排放标准

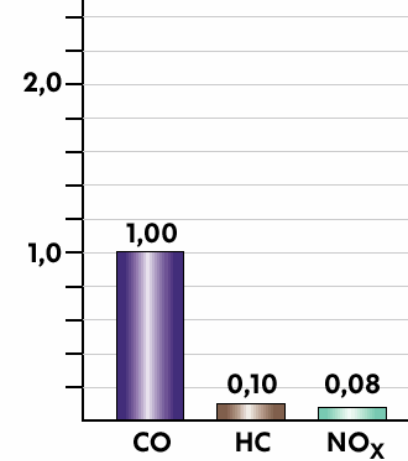
g/km EU II Otto (1996 → 2000)



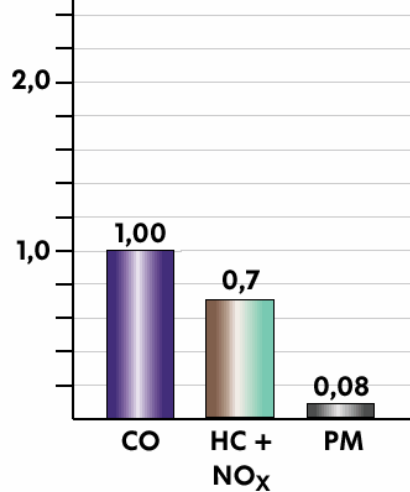
g/km EU III Otto (2000 → 2005)



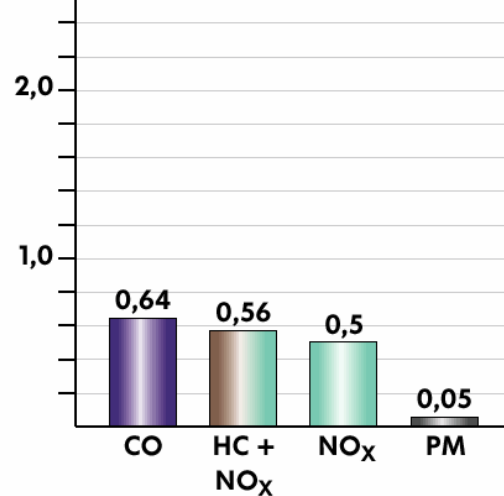
g/km EU IV Otto (2005 → )



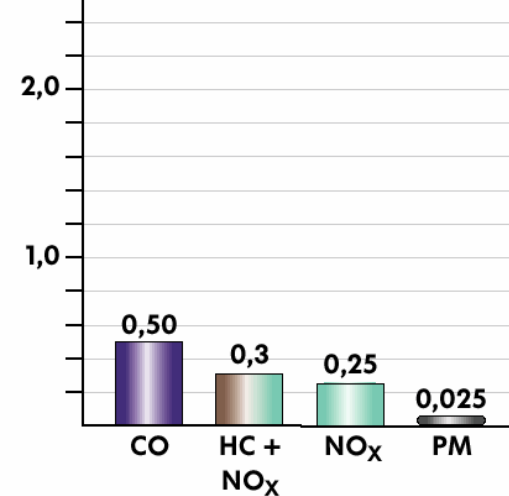
g/km EU II Diesel (1996 → 2000)



g/km EU III Diesel (2000 → 2005)



g/km EU IV Diesel (2005 → )



## 欧 I 和欧 II 的型式认证试验项目

- I 型试验—确定常温下冷起动后的排气污染物
- II 型试验—怠速下一氧化碳排放量
- III型试验—确认曲轴箱气体排放物
- IV型试验—蒸发排放量
- V 型试验—污染控制装置耐久性



## 欧III和欧IV的型式认证试验项目

- I 型试验—冷启动后的平均排气排放量
- III型试验—确认曲轴箱气体排放物
- IV型试验—蒸发排放量
- V 型试验—污染控制装置耐久性
- VI型试验—低温(-7℃)下冷启动后CO和HC的平均排放量
- 车载诊断（OBD）系统试验

## 欧III、欧IV的核心

- 对在用车的控制是欧III、欧IV的核心内容
- 欧 I 、欧 II 已将污染物降低了90%左右
- 在用车控制包括：  
OBD系统  
在用车一致性检查

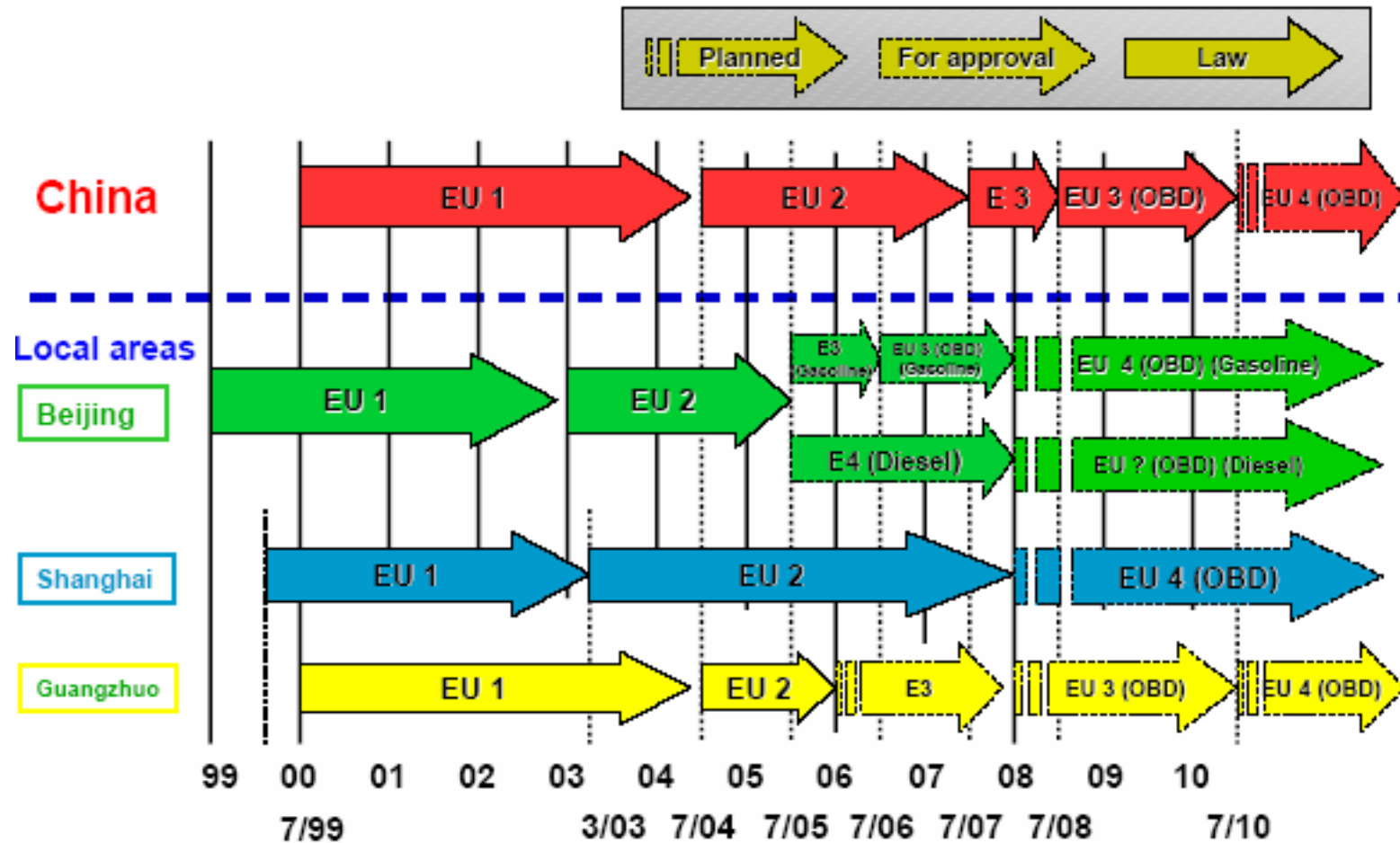


# 国家汽车尾气排放标准实施日期

试验项目		第III阶段	第IV阶段
I 型试验 III型试验 IV型试验 V 型试验 VI型试验		2007.7.1	2010.7.1
车载诊断 (OBD) 系统试验	第一类汽油车	2008.7.1	
	其它车辆	2010.7.1	

# 中国的排放法规

因绿色奥运的压力，北京将施行EU3+OBD的汽车排放法规



## OBD 系统必须显示故障的排放极限值

		基准质量 (RM)kg	CO		HC		NO <sub>x</sub>		PM
			g/km		g/km		g/km		g/km
类别	级别		汽油	柴油	汽油	柴油	汽油	柴油	柴油
M <sup>(1)</sup>	—	全部	3.20	3.20	0.40	0.40	0.60	1.20	0.18
N <sub>1</sub> <sup>(2)</sup>	I	RM ≤ 1305	3.20	3.20	0.40	0.40	0.60	1.20	0.18
	II	1305 < RM ≤ 1760	5.80	4.00	0.50	0.50	0.70	1.60	0.23
	III	1760 < RM	7.30	4.80	0.60	0.60	0.80	1.90	0.28
(1) 最大总质量超过2500kg的除外。 (2) 包括 <sup>(1)</sup> 规定的那些M类车辆。									

第一类车M1:

指包括驾驶员座位在内，座位数不超过六座，且最大总质量不超过2500kg 的M1类汽车

第二类车N1:

指本标准适用范围内除第一类车以外的其它所有轻型汽车

# 一汽-大众公司大众品牌 的OBD产品



## 先期开发OBD的车型

1. Jetta 1,6l MT, AT
2. Bora/Golf A4 1,6l 2V MT, AT
3. Bora/Golf A4 1,8l 5V MT, AT
4. Caddy 1.6l 2V MT
5. Sagitar 1,6l 2V MT, AT
6. Sagitar 1,8l 5V-T, MT, AT
7. Sagitar 2,0l 2V MT, AT

## Jetta 07款OBD车型软硬件的变化

- 发动机控制单元：增加软件功能
- CAN总线：发动机控制单元/自动变速箱控制单元/ABS控制单元/安全气囊控制单元/组合仪表使用CAN总线通信（驱动CAN总线，500kb/s）
- 组合仪表：集成第3代防盗器芯片，增加警报指示灯
- 仪表板线束：实现动力总成CAN通信
- 发动机线束：增加后氧传感器接头，实现动力总成CAN通信
- 后氧传感器：用于监控催化转换器工作效率
- 消音器总成：增加安装氧传感器的工艺孔
- 燃油系统：采用低渗透氟化油箱及低渗透（多层尼龙管和四层FPM胶管）的燃油管路，要求在0.3bar的压力下要有良好的密封性



# Jetta 07年型

发动机代码: **BJG**

发动机控制单元版本号: **Simos 7.4**

Jetta 发动机控制单元零件号及编码 (控制单元版本 Simos7.4)		
发动机控制单元零件号	编码	含义
06A906033DG	00001	A+B+C
	00081	A+B+D
06A906033DJ	00003	A+E+C
	00083	A+E+D
06A906033FT	00001	A+F+B+C+G
	00011	A+F+B+C+H
	00021	A+F+B+D+G
	00031	A+F+B+D+H
06A906033FP	00001	A+I+B+C+G
	00011	A+I+B+C+H
	00021	A+I+B+D+G
	00031	A+I+B+D+H
06A906033GA	00003	A+F+E+C+G
	00013	A+F+E+C+H
	00023	A+F+E+D+G
	00033	A+F+E+D+H
06A906033FQ	00003	A+I+E+C+G
	00013	A+I+E+C+H
	00023	A+I+E+D+G
	00033	A+I+E+D+H

## 发动机控制单元编码:

- A=1.6L汽油发动机
- B=5档手动变速箱
- C=无安全气囊
- D=司机/前排乘员正面安全气囊
- E=4档自动变速箱
- F=E3排放, 无OBD功能
- G=无ABS功能, 有制动助力功能
- H=带ABS功能
- I=E3排放, 带OBD功能



# JETTA 07年型仪表及操作面板



## JETTA 07年型组合仪表



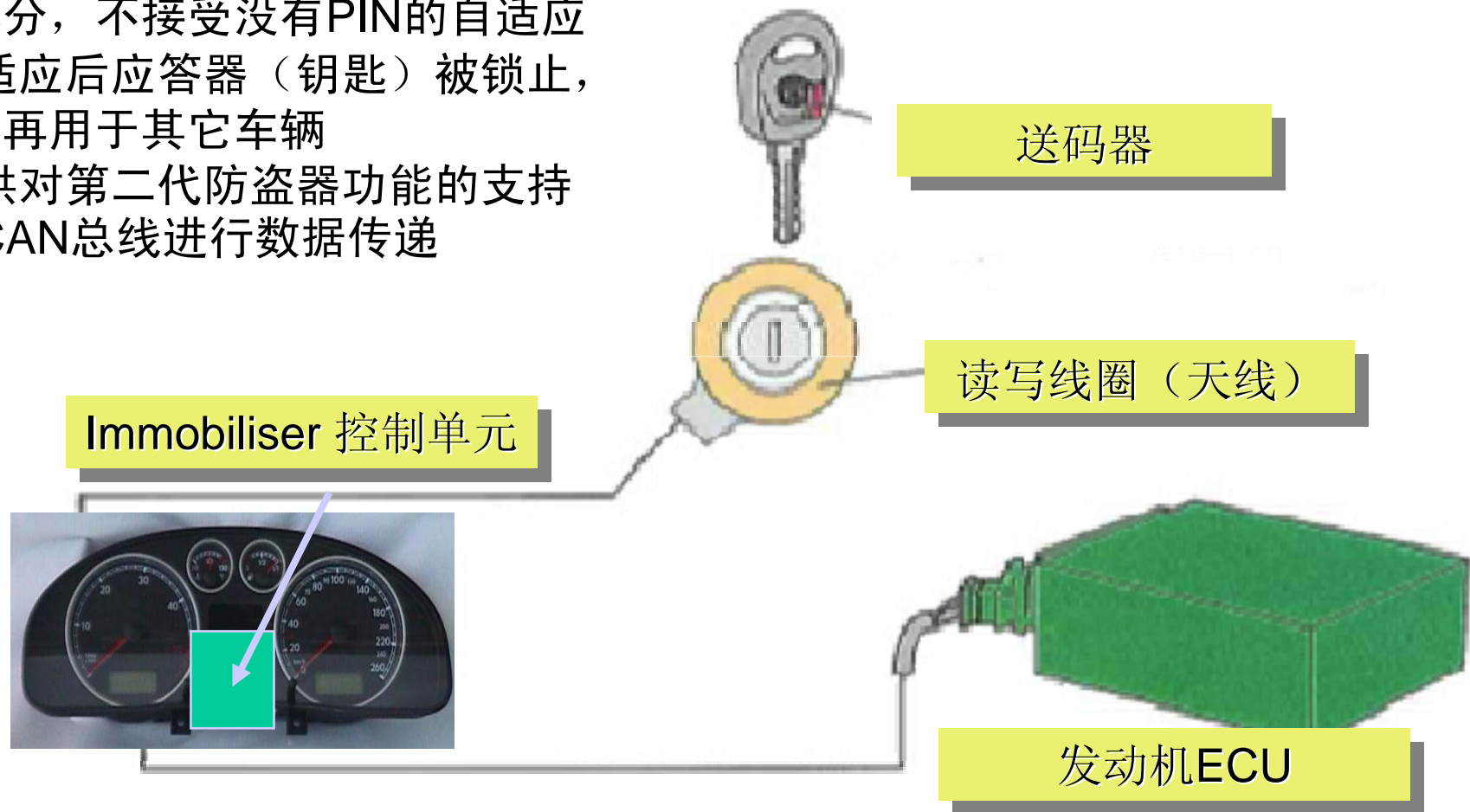
- 全新设计的仪表面板
- 集成网关单元
- 集成防盗控制单元
- 取消时钟信息显示
- 增加废气排放警报灯  
(OBD车型)

## 组合仪表警报指示灯

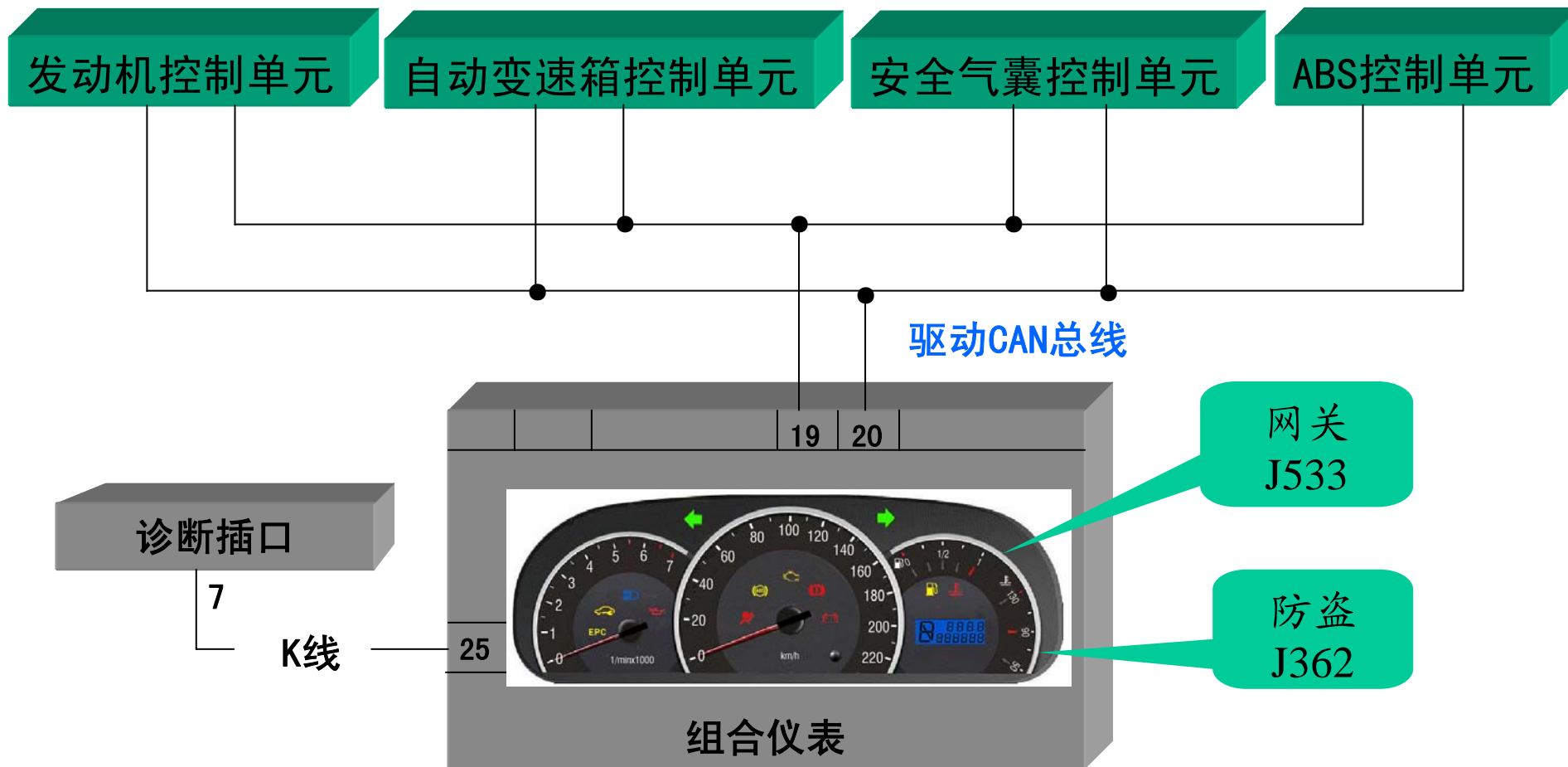
	防盗止动器警报灯	EPC	发动机管理系统警报灯（汽油机）
	转向信号指示灯		危险警报指示灯
	发电机警报灯		后风窗加热指示灯
	机油压力警报灯		前雾灯指示灯
	大灯远光指示灯		后雾灯指示灯
	冷却液温度 / 液位警报灯		安全气囊警报灯
	制动系统警报灯		预热塞指示灯(柴油机)
	车内照明指示灯		燃油油位偏低指示灯
	防抱死制动系统警报灯		废气排放警报灯*

## 第三代防盗器

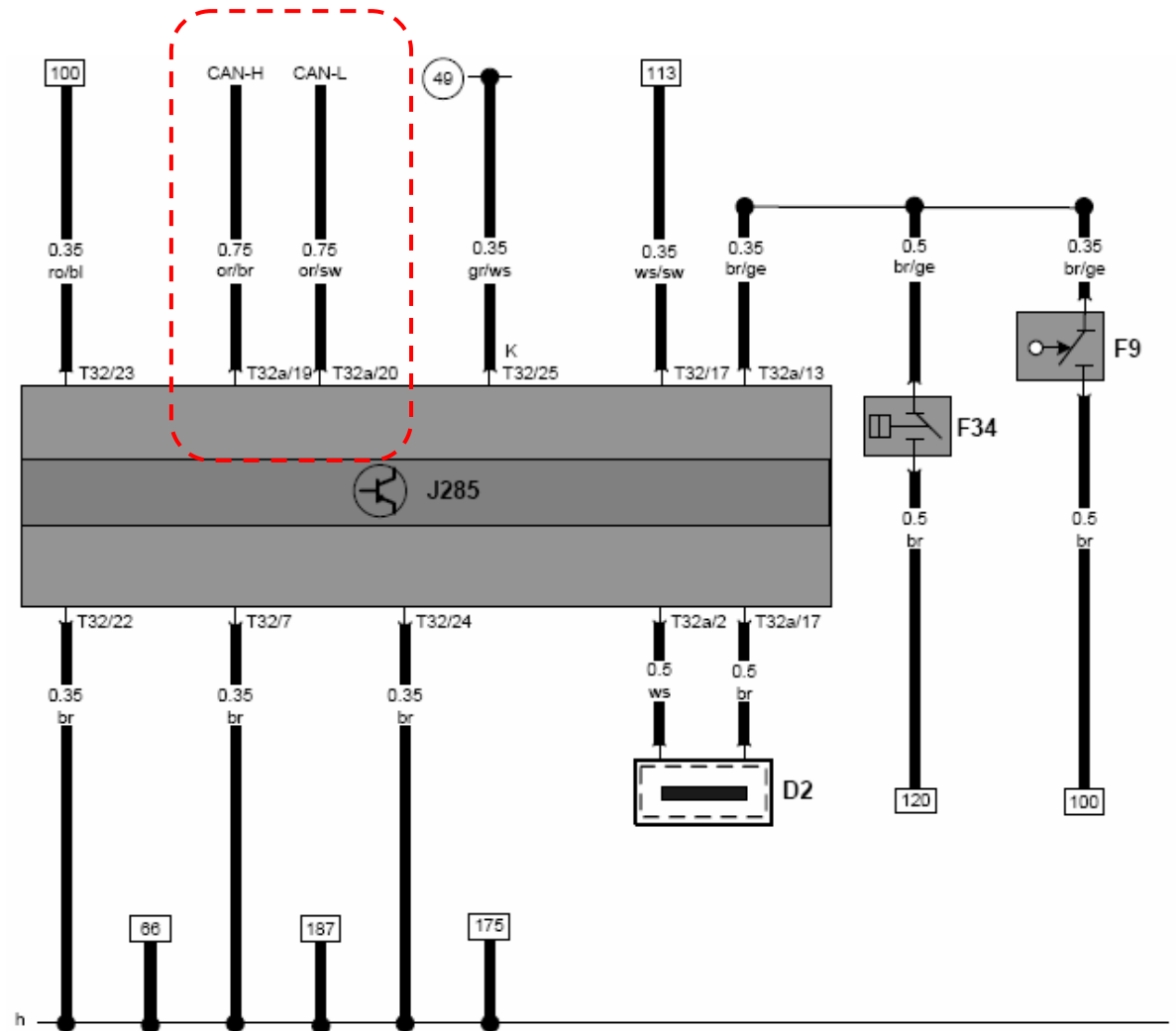
- 发动机控制单元是防盗止动系统的一部分，不接受没有PIN的自适应
- 自适应后应答器（钥匙）被锁止，不能再用于其它车辆
- 提供对第二代防盗器功能的支持
- 由CAN总线进行数据传递



# CAN总线

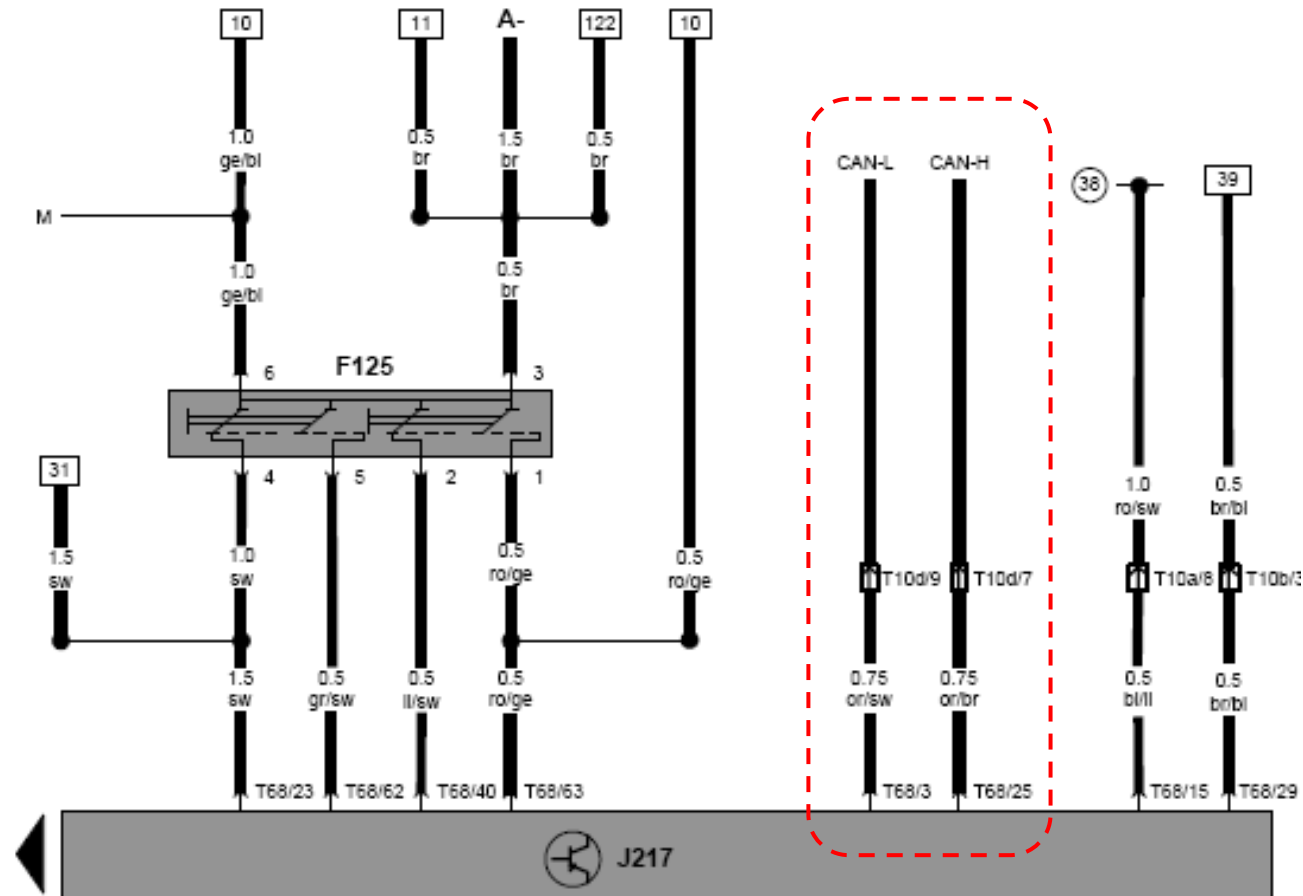


# 组合仪表



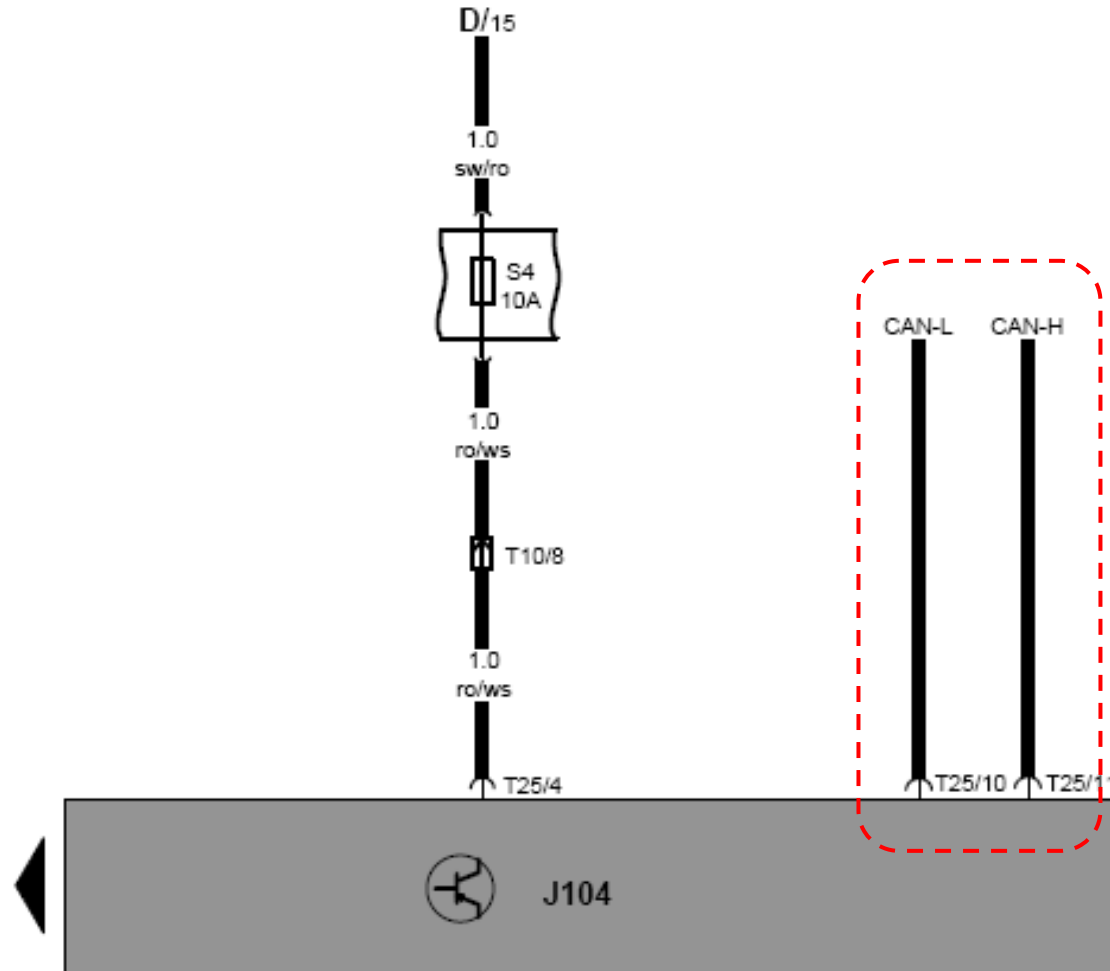
线色：CAN-H 桔/棕；CAN-L 桔/黑

# 自动变速箱控制单元



线色：CAN-H 桔/棕；CAN-L 桔/黑

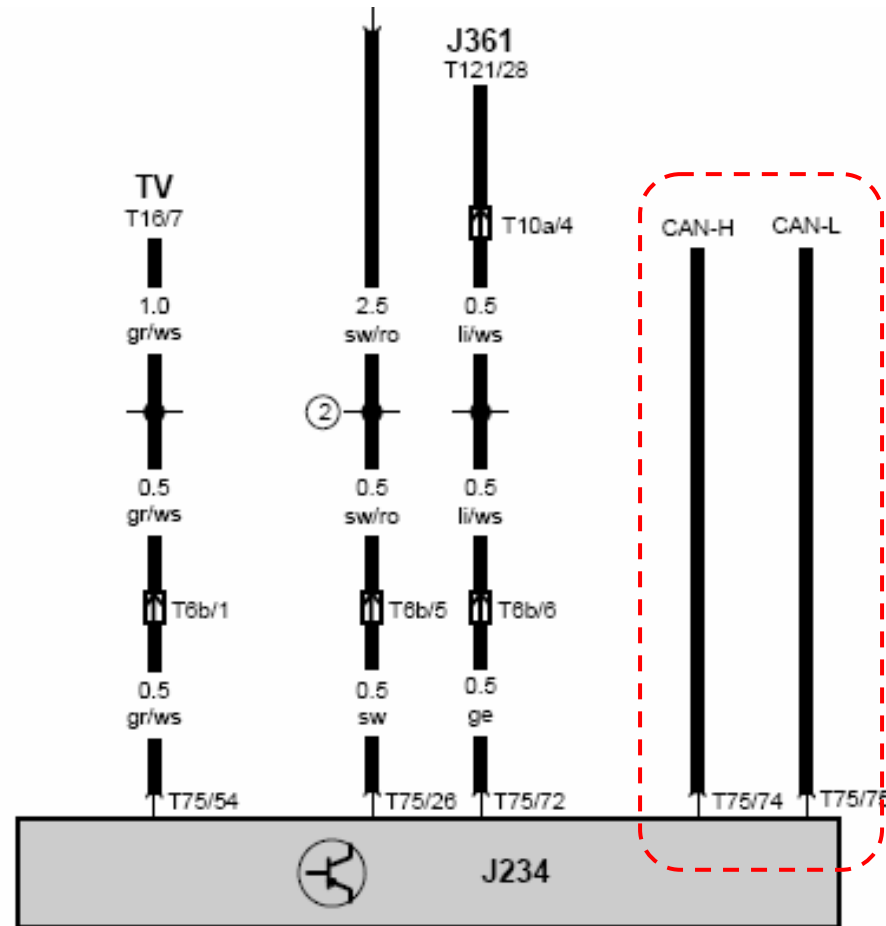
# ABS控制单元



线色： CAN-H 桔/棕； CAN-L 桔/黑



# 安全气囊控制单元



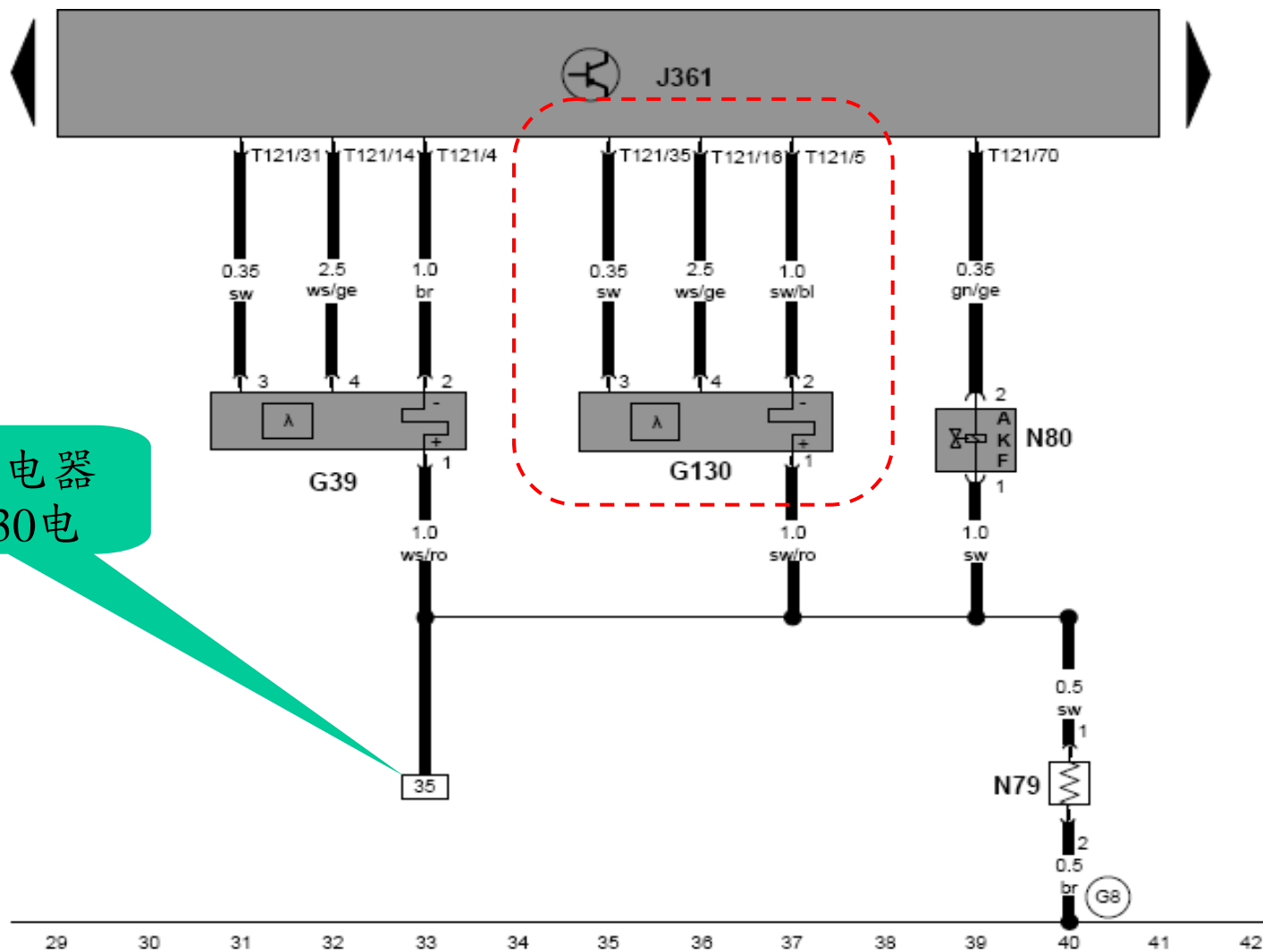
线色：CAN-H 桔/棕；CAN-L 桔/黑

## 检测数据

25-08-125; 25-08-126

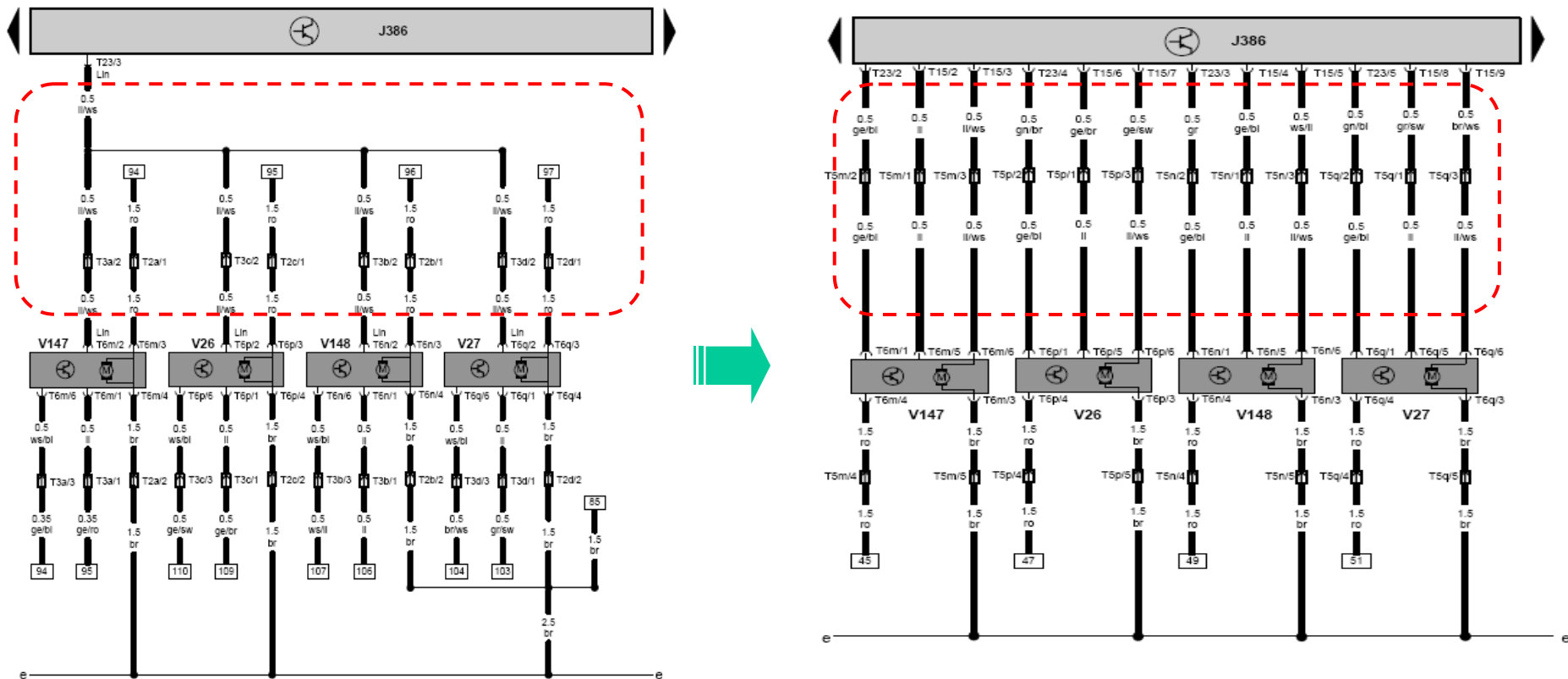
数据块	1区	2区	3区	4区
125	发动机 1	自动变速箱 1	ABS 1	空
126	空	安全气囊 1	空	空

# 增加后氧传感器

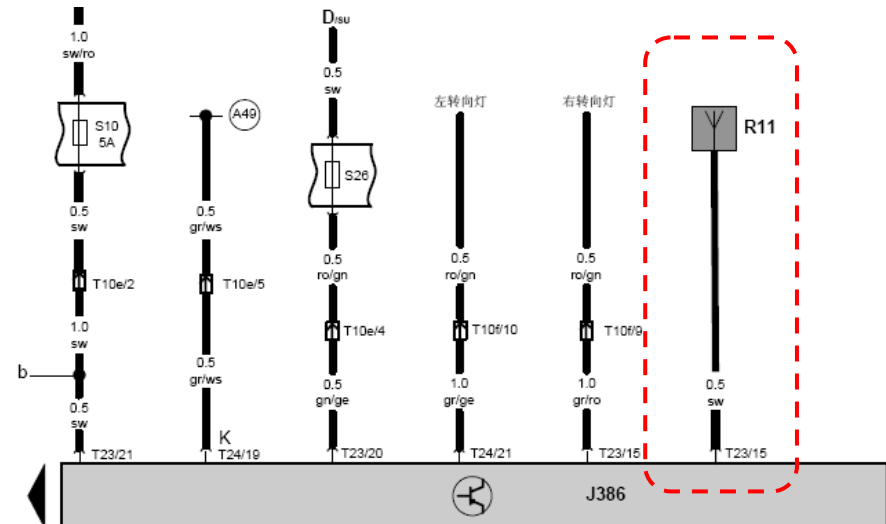
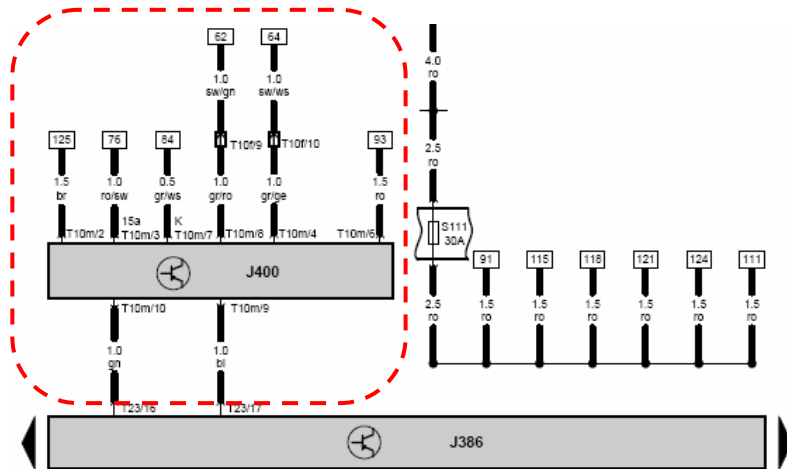


油泵继电器  
J17的30电

# 取消车门玻璃升降电机的LIN总线功能



# 遥控功能集中在中央门锁控制单元



# JETTA 07年型收音机



## JETTA 07年型收音机特点:

- PQ35 风格的收音机，大液晶显示屏
- 7种数字音效模式可供选择：CUSTUM、CLAS、JAZ、ROCK、POP、FLAT、VOCAL
- 内置集成的单碟CD播放器：可播放CD / MP3，带有随机播放模式
- CD / MP3曲目存储功能：在CD / MP3播放模式下可最多存储6首曲目
- 调频FM/调幅AM收音机：利用自动存台（AS）功能可搜索并存储12个信号良好的电台（FM6个，AM6个）
- 省电模式：拨下点火钥匙开始，收音机将进入省电模式以防止耗尽蓄电池电量；在该模式下音量最大值仅为30，使用1小时后收音机将自动关闭

# 就绪代码

就绪代码以8位二进制码的形式显示在086数据块的1显示区。8位二进制码的每一位都代表与排放相关的特定系统。

在一个完整的检测过程中，自诊断需检测每一个与排放相关的特定系统的功能；如果每一项检测均顺序通过，显示区内的8位二进制码每一位将由“1”变为“0”。

一旦成功完成诊断功能，即可生成就绪代码，其测量值为“00000000”（读取测量数据块01-08-086）



# 生成就绪代码

检测条件:

- 汽车完全停稳
- 关闭耗电设备（检测期间散热器风扇不许运转）
- 关闭空调

所有显示区均显示为 0 时方可生成就绪代码								
1	2	3	4	5	6	7	8	诊断功能
							0	催化净化器（未诊断为 1 / 已诊断为 0）
						0		催化净化器加热器（当前未诊断，始终为 0）
					0			活性炭滤清系统 / 油箱通风系统（未诊断为 1 / 已诊断为 0）
				0				二次空气系统（未诊断为 1 / 已诊断为 0）
			0					空调器（当前未诊断，始终为 0）
		0						λ 氧传感器（未诊断为 1 / 已诊断为 0）
	0							λ 氧传感器加热器（未诊断为 1 / 已诊断为 0）
0								废气再循环系统（未诊断为 1 / 已诊断为 0）



# 谢谢！