

## 航芯技术分享 | 了解汽车上的 OBD

如今，大多数驾驶员都熟悉汽车仪表板上的灯和指示，尤其是可怕的检查引擎灯。但是，您是否知道这些灯仅仅是表层的指示器，其背后有复杂的诊断系统在不断监测车辆的健康状况？随着 OBD 系统的运用，使车辆诊断和维护变得更加便捷。

### 什么是 OBD？

OBD ( On-Board Diagnostic ) 指的是在线诊断系统，是汽车上的一种用于监控车辆状况以及控制排放的一种在线诊断系统。该车载系统从车辆内部的传感器网络收集信息，随后该系统会根据数据来调节车辆系统或向用户报告问题。而技术人员可以轻易地通过 OBD 系统读出车辆数据，以此诊断问题。OBD 系统已经能够更好地帮助客户了解车辆诊断。

OBD 的历史始于 1980 年代，在此期间，针对多种因素开发了车辆监控系统，包括：

**排放控制**：开发 OBD 的最大原因之一是帮助减少车辆排放。OBD 系统通过监控主要发动机部件的性能，来帮助解决可能导致排放增加的任何系统故障。OBD 系统会监控主要引擎部件的性能，检测是否出现了能导致排放增加的系统错误，并协助控制排放。OBD 在这一领域非常有用，以至于它被纳入 EPA 关于实施清洁空气法案的文献中。

**电子燃油喷射**：在 1980 年代，汽车制造商开始广泛生产带有电子燃油喷射的车辆。与机械燃油喷射系统不同，电子燃油喷射系统是通过计算机来控制，计算机系统会监控并确定进入发动机的燃油流量。

**电子组件**：随着电子燃油喷射的普及，越来越多的电子设备在汽车中变得司空见惯，从而增加了对更复杂的监控系统的需求，以帮助更准确地识别问题。

自 OBD 问世以来，车辆监控系统已经经历了多次迭代。今天，OBD 作为一个标准化系统，规定了所使用的连接器和故障代码，使技术人员可以轻松快速、准确地维修各种车辆。

### **OBD 是如何工作的？**

一个基本的 OBD 系统由一个中央系统、一个传感器网络、一个连接点和指示器组成，创建了一个具有标准化访问和可读性的完整监控系统。OBD 系统由以下组件组成：

**ECU**：OBD 系统的核心部分是电子控制单元（ECU）。ECU 收集来自整个车辆的各种传感器的输入。然后，ECU 使用这些数据来控制车辆的部件，如燃油喷射器，或监控问题。

**传感器**：整个车辆都有传感器，覆盖从发动机、底盘到电子系统的各个区域。这些系统中的每一个传感器都向 ECU 发送代码，指定信号的来源和参数。然后 ECU “读取” 并解释这个信号。

**DTC**：如果传感器向 ECU 发送的信息超出正常范围，ECU 会将信息保存为称为诊断故障代码或 DTC 的代码。DTC 代码本质上是一个字母和数字的列表，用于指示问题的来源和性质。DTC 代码通常是标准化的，但也可能是制造商特定的。保存 DTC 后，ECU 会向指示灯发送一个信号，表明已发现问题。也可以通过将传感器连接到 OBD 系统的连接器来拉出 DTC。

**MIL**：当 ECU 收集到 DTC 代码时，它会向车辆仪表盘发送信号以打开相应的指示灯。这些灯，规范地称为故障指示灯或 MIL，是为车辆故障提供初步的预警系统。一般来说，如果灯打开并保持亮起，则问题很小。如果指示灯闪烁，则问题很紧急。

**DLC** : ECU 会收集的所有数据和 DTC 代码且可以通过诊断链路连接器或 DLC 访问。DLC 端口是访问配备 OBD 系统车辆的接入点，通常位于车辆驾驶员一侧的仪表板下方，在商用车辆中，也可能位于其他位置。现在的车辆采用标准 OBD-II 系统制造，因此任何带有 2 类线缆的扫描工具都可以连接到 2 类连接器。

## **多年来，车载诊断发生了怎样的变化？**

自 1980 年代推出以来，OBD 发生了显著的变化。最初，系统会通过 MIL 来通知用户有问题出现，但不会存储有关问题性质的任何信息。随着汽车变得越来越先进，安装在车辆中的传感器数量不断增加，系统内存储的信息量也随之增加。根据当时流行的系统类型，OBD 系统的发展可以分为两个不同的阶段。

### **1. OBD-I**

第一个 OBD 系统本质上是专有的，因此制造商之间会有所不同。在 1990 年之前，每个 OBD 系统收集的代码、系统和信息因制造商而异。虽然这些系统被证明是有用的，但对于技术人员来说，它们的使用过于复杂，技术人员必须为每种汽车制造商购买新的工具和电缆，或者必须投资购买具有一系列适用于多种汽车制造商的适配器电缆的扫描仪。由于这些系统的专有性质，用户经常被迫去经销商技术人员那里诊断车辆问题。

直到 1991 年加州空气资源委员会强制要求所有汽车都具备 OBD 功能，才开始推动 OBD 系统标准化。然而，委员会没有为这些 OBD 发布任何标准，这给汽车制造商和用户带来了更多的困难。当 OBD-II 标准在 1994 年实施以响应这一需求时，所有先前形式的 OBD 都被追溯归类为 OBD-I 系统。

## 2. OBD-II

1994 年 加州空气资源委员会发布了 OBD-II 作为在加州销售的所有车辆的 OBD 系统的一套标准。该政策于 1996 年正式实施，并一直沿用至今。汽车工程师协会和国际标准化组织（分别称为 SAE 和 ISO）也发布了关于如何在 ECU 和诊断扫描工具之间交换数字信息的标准。随着《清洁空气法案》的通过，EPA 进一步扩大了 OBD-II 的使用范围，截至 2001 年，33 个州和地方要求定期对车辆进行检查，以确保它们符合排放标准，而 OBD-II 系统中的关键部分。有了这套标准，技术人员可以快速轻松地维修更多种类的车辆，而无需制造商特定的工具。

### **OBD-II 标准具有多项要求，包括：**

**OBD-II 连接器：**现代 OBD 系统使用称为 2 型连接器的标准化 DLC。这允许技术人员使用相同的电缆，即 2 类电缆，通过端口和 OBD 系统进行数字通信来访问其存储。该端口的位置不全部统一，但通常位于车辆驾驶员一侧的仪表板下方。

**系统监控：**EPA 要求 OBD 系统监控影响车辆排放的问题。许多系统会考虑不包含在此范围内的其他指标，以便更轻松地查找和修复车辆问题，但设置了最低要求。

### **OBD 的应用有哪些？**

作为诊断车辆问题的简便方法，OBD 通常用于各种车辆类型。然而，OBD 的应用已经扩展到涵盖更具体的车辆监控和维护领域，尤其是在过去几年中。OBD 一些更具体的应用包括：

**驾驶员行为监控** 汽车相关行业越来越多地使用 OBD 系统作为监控驾驶员行为的一种方式。例如，一些汽车保险公司为使用车辆数据记录器的司机提供降低保费政策，以证明他们安全

的驾驶行为。此外，公司可能会在他们的车队或送货车辆中安装类似的数据记录器，以实时关注司机的行为，这有助于减少他们在发生事故或交通违规时的责任。

**排放测试**：现在，OBD-II 测试是美国部分地区测试车辆排放的一种常见方法。作为 OBD-II 标准的一部分，这些系统密切监控排放，因此检查员可以简单地使用扫描工具来检查与排放相关的故障代码，以确保车辆合规。

**补充仪表** 汽车爱好者和专业司机经常使用 OBD 系统来关注标准车辆中通常不显示的指标。这些指标可以显示在车辆的定制装置上，或广播到司机的手机上。

**商用车远程信息处理**：商用车公司通常使用通用 OBD-II 来收集有关车队的信息。这包括车队跟踪、燃油效率监控、驾驶员行为监控、远程诊断等。

## **OBD 与商用车的关系**

OBD 的最广泛使用可能是在商用车行业，因为车辆维护是该行业的一个重要方面。商用车公司已广泛实施使用 OBD-II 系统的先进扫描工具，特别是 OBD-II 能提供的以下好处：

**快速诊断**：通过标准化的连接器和 DTC，以及通过 SAE J1939 的详细 DTC 系统，可以在几分钟内识别商用车问题。通过将扫描工具连接到连接器端口，技术人员可以提取有价值的诊断信息，在问题变成需要进行昂贵的维修之前，可以用于识别和解决问题。

**准确的信息**：使用 OBD 系统，信息是通过使用传感器而不是由技术人员收集的。这提高了提取信息的准确性，减少了可能遗漏关键性系统错误的机会。

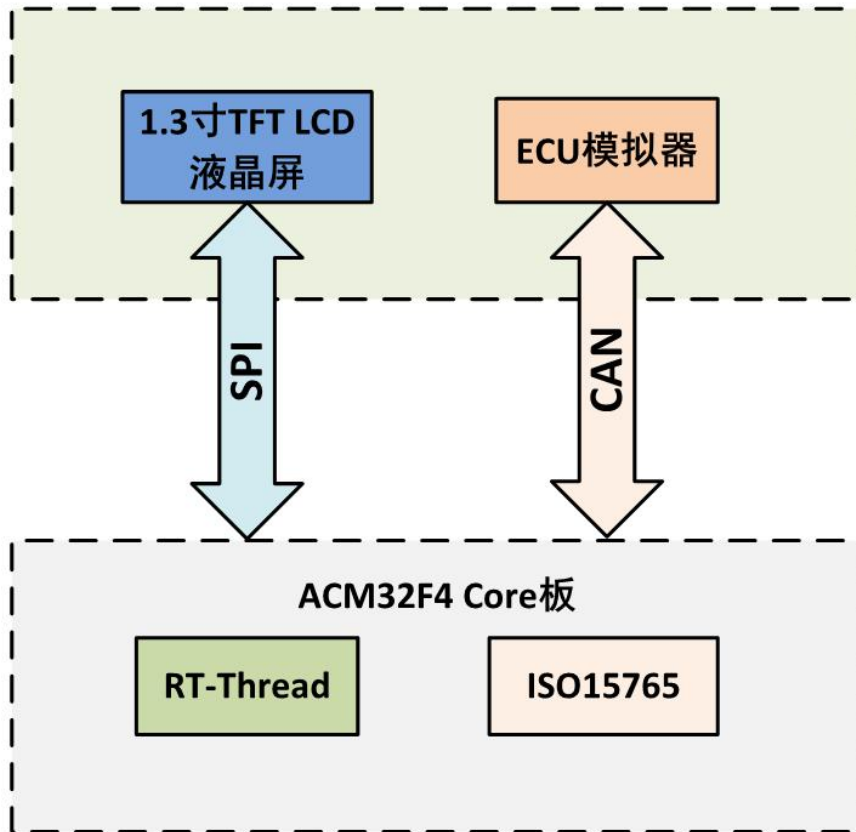
**多样化的衡量标准**：OBD 系统可用于收集与车辆维护有关的指标以外的广泛指标。OBD 系统可以跟踪驾驶员的行为，以确保驾驶员遵守法律要求及公司协议。系统还可用于通过安全线路广播指标，允许中央控制从远程位置轻松监控驾驶员及其车辆。

**改进的合规性**：从 2010 年起，环保局和《清洁空气法案》规定的标准也适用于 14000 磅以上的卡车所使用的重型发动机。在某些州运行的车辆需要定期检查，以确保它们符合这些标准。OBD 系统监测排放，以确保车辆在任何时候都符合最低要求。当排放物超过可接受的限度时，它们也会提醒用户，以便在检查前解决这个问题并加以修正。

**降低成本**：在更快、更准确的诊断、扩展的监控能力和改进的车辆合规性之间，OBD 系统帮助商用车公司降低了成本。

## **上海航芯 OBD 车载诊断方案**

### **系统框图**



上海航芯 OBD 车载诊断方案采用 MCU ACM32F4 产品，其主要功能是通过 CAN 接口从 ECU 模拟器中读出发动机序列号、发动机转速、车速、故障码等信息，通过液晶屏做一个展示。该 Demo 使用了 LVGL 用于显示界面、实现了 ISO15765 协议与 ECU 模拟器进行通讯。

\*内容来源自 Noregon，版权归原作者所有，如涉及版权问题请联系沟通

了解更多航芯产品&方案：[www.aisinochip.com](http://www.aisinochip.com)