

数据流分析在汽车间歇性故障诊断中的作用

元征软件 汽车技术工程师 贺鹏麟

一、数据流概述

数据流是由其中一个电脑 (ECU) 发送并由另外一个电脑 (解码器) 接收并显示出来的电子编码信息。这些信息包括车载电脑 (ECU) 采集的输入信息 (如传感器和各种开关) 和输出信息 (如喷油嘴, 电磁阀等) 以及电脑计算的信息 (如燃油修正, 爆震延迟等)。数据流是采用串行方式进行通讯的, 所以也叫做串行数据流。

二、数据流常用分析方法

1. 数值分析法: 是对数据的数值变化规律和数值变化范围的分析。如转速、车速、电脑读值与实际值的差异等。
2. 时间分析法: 是对数据变化的频率和周期的分析。电脑在分析某些数据参数时, 要考虑传感器的数值, 而且要判断其响应的速率。如对氧传感器的分析。
3. 因果分析法: 是对相互联系的数据间响应情况和响应速度的分析。在电控系统中, 许多参数之间是有因果关系的。如对 EGR 阀与 EGR 阀位置传感器数据的分析。
4. 比较分析法: 是对相同车型及系统在相同的工况进行数据流的对比分析, 对间歇性故障出现瞬间的某个或某几个数据值变化对比分析可以容易地诊断出故障原因。
5. 关联分析法: 是对互为关联的数据进行逻辑关系分析。如发动机转速、节气门位置、空气流量与喷油时间是直接关联的。

三、如何利用数据流分析技术排除间歇性故障

间歇性故障特点是时有时无, 没有规律可循, 但只要有故障现象, 就一定会有相关数据参数偏离正常值, 如何来选取、捕捉该类参数并进行合理的分析, 则是解决这类问题的关键。但数据流的刷新速率很快, 仅凭肉眼是很难观察到的, 而通过波形显示则直观的多, 或者将数据流保存下来通过回放则便于对数据进行细致的分析。元征 X431 超级电眼睛就具备数据流的波形显示和数据记录的功能, 在诊断此类故障时非常适用。

排除间歇性故障的步骤和方法:

- 1、重现故障现象: 通过路试、加热、晃动、加速、淋水、加载、降温等手段重现故障。
- 2、利用诊断设备捕捉、保存、回放故障重现瞬间数据流: (关于 X431 数据流的记录功能的使用方法请参考 www.x431.com 网站上的“关于 X-431 的数据流记录功能使用说明”) 注: 对数据流的选择是有讲究的, 数据流的选择原则是针对故障现象选择相关联的数据流。
- 3、对记录的数据流进行对比分析: 通过数据回放、对比、分析, 可以发现是哪些数据流的变化和故障的出现有关。

四、数据流分析的局限性

- 1、受数据流的刷新频率影响, 某些极瞬间发生的故障数据流可能无法采集到并显示出来;
- 2、数据流是经过电脑“思考并加工”过的信息而不是实际的动态信息, 如某些传感器故障时即采用默认替代值。

五、数据流分析记录功能在间歇性故障排除中的诊断案例

一辆福美来轿车行驶过程中偶尔熄火且无故障码, 但又可以重新启动。

利用 X-431 的数据记录功能在路试时捕捉到故障重现前后的数据如图 1 和图 2:

数据流列表	
燃油喷射电磁阀 (FP)	ON
怠速空气控制阀 (IACV)	30.55 %
点火提前角 (IGNADV)	9.85 °
进气歧管绝对压力 2 (P2MAP2)	2.962 bar
发动机转速 (RPM)	484.15 rpm
节气门位置传感器信号电压 (TP)	0.40 V

图 1

数据流列表	
燃油喷射电磁阀 (FP)	OFF
怠速空气控制阀 (IACV)	0.00 %
点火提前角 (IGNADV)	3.98 °
进气歧管绝对压力 1 (P1MAP1)	0.900 bar
发动机转速 (RPM)	0.00 rpm
节气门位置传感器信号电压 (TP)	0.40 V

图 2

通过对数据对比分析，发现是发动机 ECU 接收不到转速信号之后，停止了喷油和燃油泵继电器的工作而熄火的。因而检查曲轴、凸轮轴位置传感器及线路，发现凸轮轴位置传感器信号线和 ECU 端子接触不良，造成了转速信号的丢失，从而引起间歇性熄火。处理好后故障排除。

复习参考题：

1、数据流采用哪种方式进行通讯？

a 串行， b 并行 c 因车而异

2、按数据流通讯方向划分，下面数据流中属于输入信息的是()，属于输出信息的是()，属于电脑计算的信息是()；如按数据流的性质分，属于模拟量的是()，属于数字量的是()。

a 热膜式空气流量传感器 b 霍尔式凸轮轴位置传感器 c 喷油脉宽 d 长期燃油修正 e 故障指示灯(MIL)状态

3、如发动机表现动力不足，那么下列哪些数据流可以不予观察？

a 发动机转速 b 空气流量传感器 c 喷油时间 d 喷油提前角 e 节气门位置传感器 f 机油压力

4、X431 的数据记录功能将记录数据存储到哪里？

a CF 卡 b 内存 c PC 机

5、关于数据流的讨论，甲说：用解码器读同一项数据流（如节气门位置传感器）用不同的单位来表示（如度，V，%），它们的作用不同，不同的单位表示输入给电脑的信号性质不同；乙说：数据流也可以直接用解码器通过跳线的方式从电脑输入端的某个端子上测量而得到。试问谁正确？

a 甲正确 b 乙正确 c 甲乙均正确 d 甲乙均不正确