

奔驰E260冷车时发动机抖动

◆文/河南 王志力

故障现象

一辆奔驰E260轿车，装配直列四缸271发动机，行驶里程80,000km，由于发动机故障灯亮、冷车启动时发动机有异响而进厂维修。

故障诊断与排除

接车后验证客户所说的故障现象，由于当时是热车，启动时一切正常。询问客户，客户描述冷车启动时发动机处有“呼啦”的异响，大概持续5~6s，之后恢复正常。启动后发动机故障灯一直点亮，连接诊断电脑STAR-D进行快速测试，读取发动机控制单元ME中的故障码如图1所示。

根据以往的维修经验及故障码引导性检测的结果，分析需要更换两个凸轮轴链

轮。此款271发动机经常遇到类似的故障，拆掉气门室盖检查正时，发现正时错位，这时需要更换对应的链轮。更换后清除故障码，尝试启动车辆，启动机转动有力，车辆可以顺利启动，启动后发动机运行平稳，进行路试也一切正常。

但这时客户又详细描述故障现象，说在启动车辆时的“呼啦”响声消失后，发动机还会抖动，好像缺缸一样。二者在时间上是分开的，启动异响只要启动一段时间后就出现，而怠速抖动在冷车时才会出现。由于当时试车正常，于是就和客户说放一夜后，到明天早上再试车。

第二天一早去启动车辆，车子启动很顺利，启动后也很平稳，但启动后大约有1min左右，发动机出现严重抖动，好像只有两个

编号	名称	实际值	标准值
271	发动机转速	1000.0 rpm	800.0 - 800.0
272	节气门位置	0.76%	10.0% - 1.00%
273	节气门踏板	0.7%	11.0% - 0.6%
274	进气歧管绝对压力	1013.25 hPa	
275	进气温度	15.4°C	10.0°C - 20.0°C
276	节气门位置	10.07%	11.0% - 10.0%
277	节气门踏板	10.0%	11.0% - 10.0%
278	进气歧管绝对压力	1013.25 hPa	
279	进气温度	15.4°C	10.0°C - 20.0°C
280	节气门位置	10.07%	11.0% - 10.0%
281	节气门踏板	10.0%	11.0% - 10.0%
282	进气歧管绝对压力	1013.25 hPa	
283	进气温度	15.4°C	10.0°C - 20.0°C

图2 发动机内的实际值

缸工作一样，抖动10s左右，恢复正常。再启动几次，故障不再出现了。此时，仪表上无任何报警，发动机故障灯也不亮。连接STAR-D进行快速测试，没有任何故障码。进入发动机控制单元ME查看实际值(图2)，都在正常范围内。

根据客户的描述，只要冷车，故障现象就会出现。当时的气温也比较低，放三四个小时后再次启动时，故障现象果然出现了，依旧是抖动几秒钟后一切正常。但此时又面临着一个问题，由于故障现象每次就会出现几秒钟，并且没有任何故障码，等到拿着相关工具和仪器去检测时，故障现象已经没有了，这给排除故障带来了很大的

ME (发动机电子设备) - 内燃机 M271EVO 的发动机电子设备 SIM271DE2			
0 (N3/10)			
零件编号 - 零件编号	000 448 00 00	零件编号 - 零件编号	000 448 70 40
零件编号 - 零件编号	001 905 00 00	零件编号 - 零件编号	001 905 00 00
制造日期	01/21	零件版本	00/13.00
零件状态	00/00 00	零件状态	13/00 00
零件状态	13/12 00	零件编号	000000
零件编号	000000	零件编号	000000
故障	故障	故障	故障
P0064E2	进气凸轮轴 (气门侧) 的凸轮轴传感器与电气故障。 请与比较传感器。		A
P0064E1	进气凸轮轴 (气门侧) 的凸轮轴传感器与电气故障。 请与比较传感器。		B-S

图1 ME控制单元内的故障码

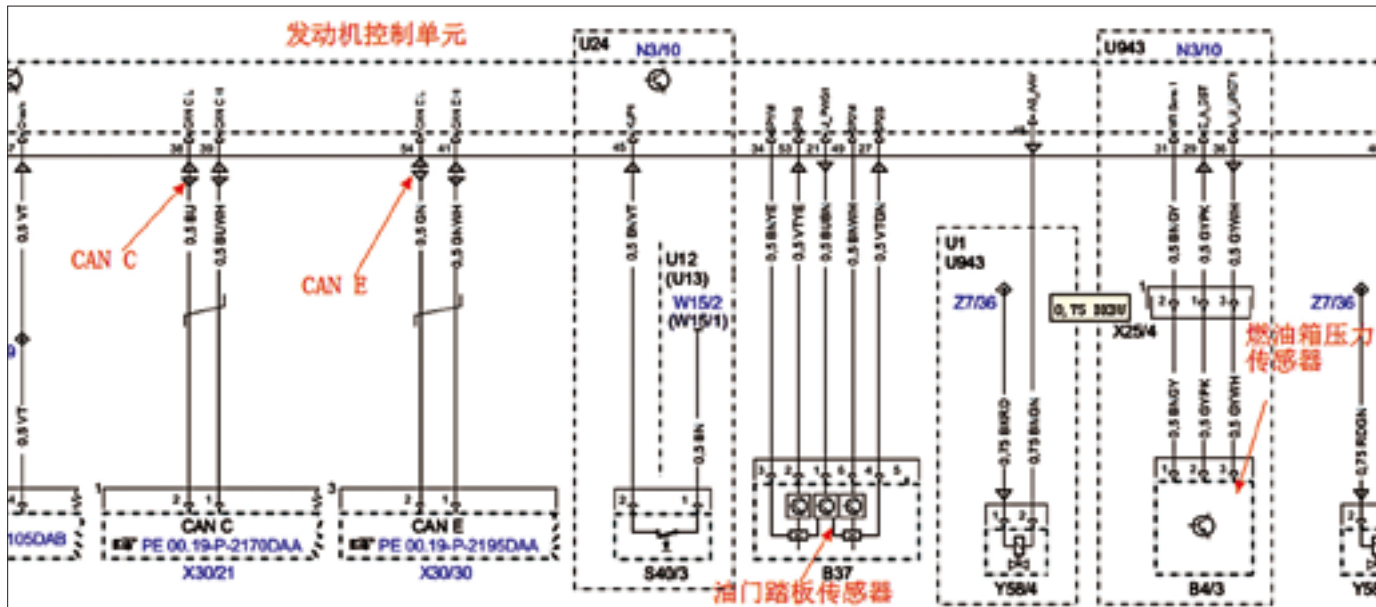


图3 发动机控制单元相关电路图

麻烦。趁着车辆冷却的时间,测量了一下发动机控制单元ME的供电搭铁线路(图3为发动机控制单元相关电路图),正常。检查相连的线束及插头也没有发现异常现象。连上油压表,启动时油压可以迅速上升到5.7bar(1bar=10⁵Pa)左右,正常。熄火后油压可以保持很长时间不下降,说明管路保压正常。检查火花塞也没有发现异常现象,怀疑点火线圈有问题,就和正常车对调了4个点火线圈再试车,故障依旧。

这时候,查找了一下厂家的维修指导TIPS(小贴士),发现有一个TIPS和此故障现象很类似,TIPS上的故障现象为发动机启动后马上再次关闭,发动机工作不平稳,空挡怠速不稳,混合汽调校自匹配值有可能出现明显偏差。其原因为废气组合阀因燃烧残留物出现内部泄露,废气通过废气组合阀和二次空气喷射泵进入纯净空气侧,然后在那里导致燃烧不良及缺火。于是就拆掉废气组合阀,检查发现里面很干净,没有燃烧残留物。和其他车调换了一个废气组合阀,但故障现象没有改善。

静下心来分析故障原因,引起发动机抖动的可能原因有很多,根据故障现象,基本可以排除油质问题(油质引起的抖动一般在刚启动时)、机械原因,因为机械原因不可能出现就抖动几秒的现象。凭感觉故障重点在线路方面,于是把赫尔曼专用工具先连接好,由于故障现象出现时间很短,准备多测量几次,看看其CAN线及喷油点火有没有什么异常。在网络框图中可以看出,发动机控制单元ME上有CAN C和CAN E相连,ME在网络中充当了CAN C和CAN E网关的作用。CAN线不正常也会影响到发动机的正常工作。首先测量了一下CAN C和CAN E的波形,发现其波形正常,在故障出现的瞬

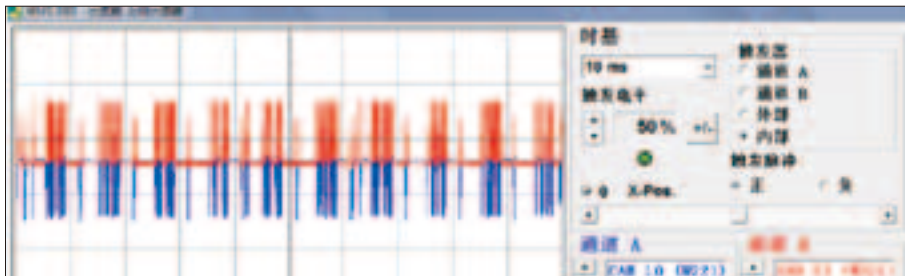


图4 正常的CAN C波形

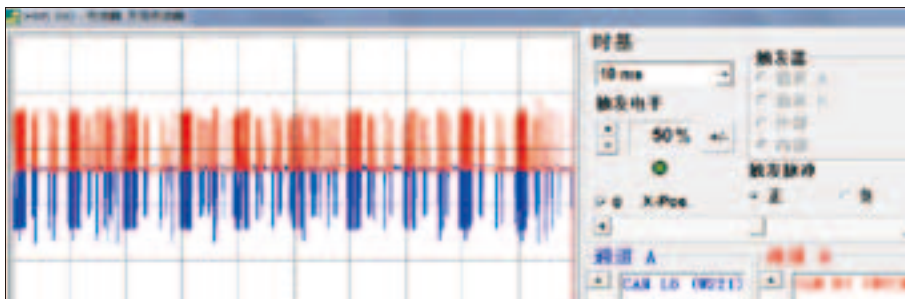


图5 正常的CAN E波形

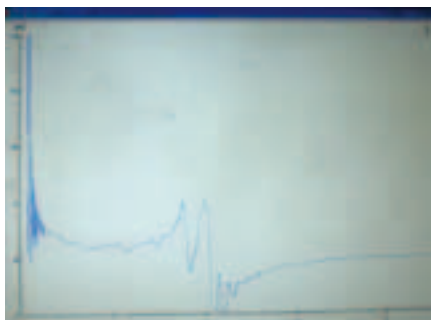


图6 正常的点火波形

间也没有出现异常。接着测试了次级点火波形,也正常。各波形图如图4~6所示。

在测量喷油波形时发现有些异常,刚启动时喷油波形正常,但马上就有些和标准波形不一致了,喷油波形如图7、图8所示。几秒钟后,波形恢复正常,而此时发动机抖动现象也消失了。

从喷油波形中可以看出,ME控制单元也促动了喷油器,但波形失真,造成喷油不正常,发动机抖动,但出乎意料的是,没有出现任何故障码。由于检查线路没有问题,于是

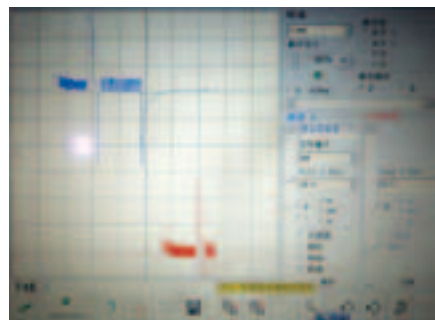


图7 正常的喷油波形

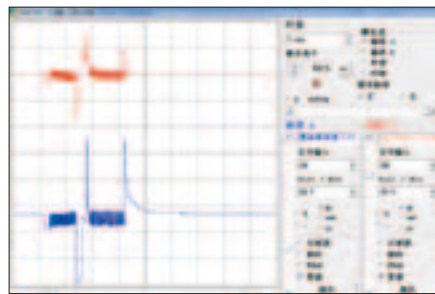


图8 发动机抖动时的喷油波形

确定为发动机控制单元ME损坏。订货更换后,按照更换步骤进行试运行,做SCN(软件标定号)编码成功后,再次试车,一切正常。

专家点评——高惠民

该案例的确是一例疑难故障。因为故障症状出现在发动机冷启动工况几秒钟内,这给想通过抓住故障现象而诊断带来困难。但是作者凭借多年积累的维修经验,运用一切诊断手段和工具,对发动机的配气机构、点火系统和燃油供应系统以及通信网络进行了详细检查,确认了发动机冷车异响和抖动的故障原因,并且给予逐个排除。作者在文章中给出了详细的诊断数据图文,尤其展示了喷油器动作的标准波形与故障波形的对比,使读者学到了更多的诊断技术。最后要指出的是,对于车辆疑难故障诊断初期的问诊工作一定要做详细,这里包括故障出现时的现象、状态和运行条件,这对我们进行故障诊断分析会有很大帮助。M