

间歇性熄火

故障描述:

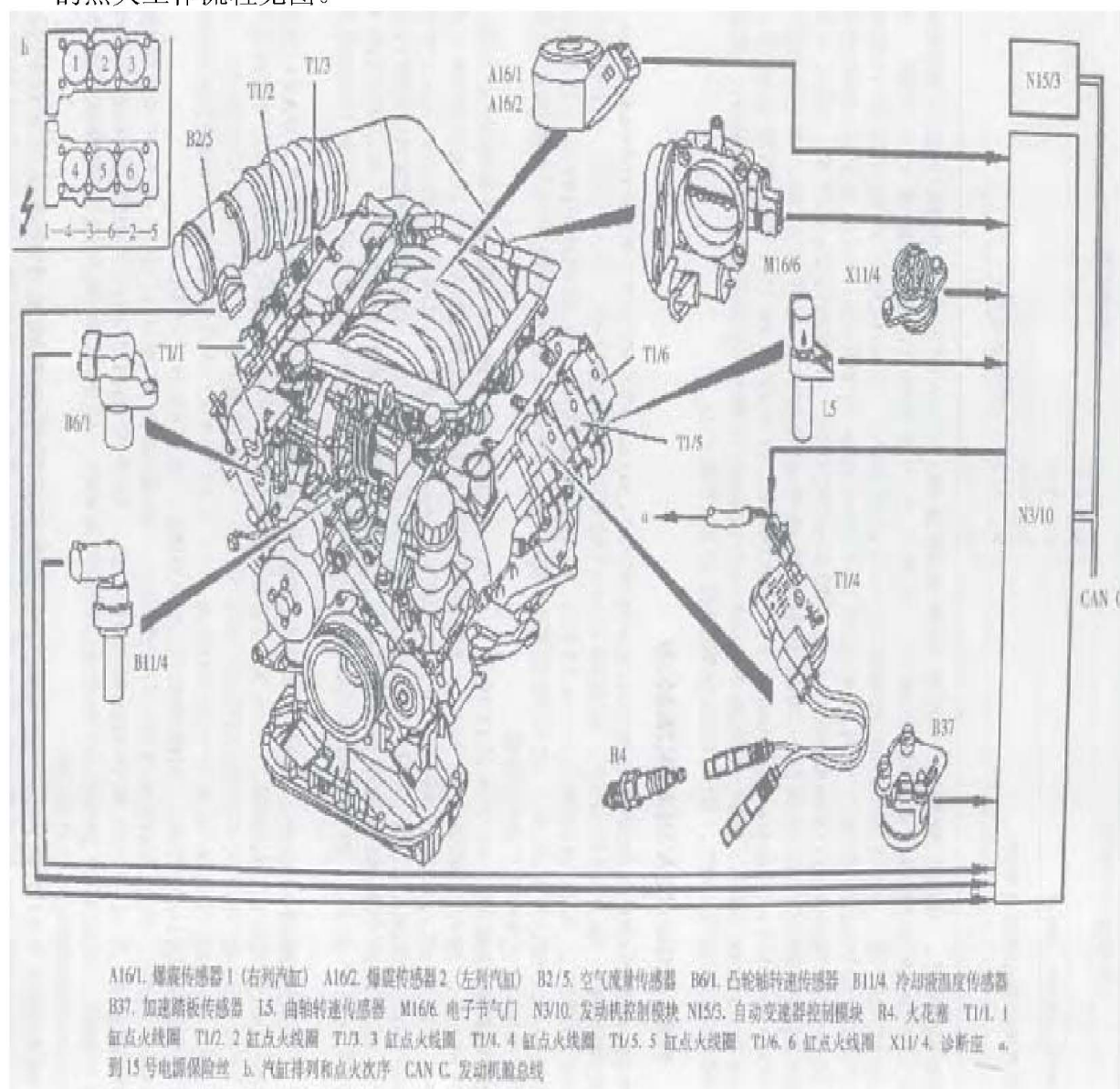
一辆奔驰 ML320, 鹿盘型号为 163, 发动机型号为 M112, VIN 码为 WDC1631542A220911。车辆行驶过程中发动机突然熄火, 然后再也无法启动着车。

故障诊断:

- 1). 该车被拖回修理厂进行检修。启动试车, 发动机居然成功运转起来, 此时可以看到仪表板的 BAS/ESP 故障警告灯一直处于常亮状态。
- 2). 连接故障诊断仪进行自诊断, 选择 M 级 163154 车型, 在 “Control units” 控制模块组中选择 “ME2-SFI” 电控系统, 查询故障信息, 显示内容及含义如下:
 - A). P1605 CAN acceleration information for poor road recognition from ABS speed sensor. 含义为 CAN 总线的不良路况加速度信息传输故障, ABS 转速传感器信号不良, 故障当前不存在。
- 3). 执行故障码清除功能, 虽然故障码 P1605 被清除掉, 但是仪表板的 BAS/ESP 故障警告灯仍处于点亮状态。选择 “Traction system ABS/ASR/ETS/ESP” 电控系统, 进入 ESP 电控系统的自诊断菜单, 查询故障信息, 显示内容及含义如下:
 - A). C1100 Rpm sensor FL L6;t1. 含义为左前轮 ABS 转速传感器 L6/1 出现故障, 故障当前不存在.,
 - B). C1101 Rpm sensor FR L6/2. 含义为右前轮 ABS 转速传感器 L6/2 出现故障, 故障当前不存在。
- 4). 执行故障码清除功能, 以上两个故障码都被清除掉, 仪表板的 BAS/ESP 故障警告灯随之熄灭。综合以上诊断结果, 认为 ABS 转速传感器信号异常并不是发动机突然熄火的真正原因。ESP 电控系统的故障码是在拖车过程中产生的 (两前轮离地)。真正的熄火故障信息没有被发动机控制模块记录, 或者说故障类型不在发动机电控系统的自诊断监测范围内。
- 5). 根据驾驶员提供的故障特征, 笔者认为燃油供给系统的故障可能性较大。连接燃油压力表, 测量怠速工况和加速工况的燃油压力, 都在标准值范围内。对燃油泵继电器和车上同型号的继电器进行对换试验, 没有发现任何问题。进行路试, 以便使故障再现。车辆大约行驶了 20km。在没有任何前兆的情况下发动机突然熄火。重新启动车辆, 启动机只是拖着发动机转动, 发动机没有任何运转起来的迹象。将车拖回修理厂, 对发动机电控系统进行了故障诊断, 没有故障信息。通过这次路试体验, 笔者完全排除了燃油供给方面的故障可能性, 这是因为燃油压力丧失总要持续一个过程, 发动机在熄火前会伴有喘抖和加不起油的故障症状, 本车的熄火过程可以说是干净利索, 瞬间就结束

了，由此可知问题应该出在电气方面，特别是点火系统的故障可能性最大。

- 6). 虽然目前发动机仍无法运转起来，但是可以借助故障诊断仪的“Actual values”功能菜单查到发动机静态工作数据。选择“Test engine”测试项目进行检查，结果发现像冷却液温度、进气温度、节气门角度、加速踏板位置等这些与发动机转速无关的数据，都在标准值范围内，说明这些元件的性能和线路连接状况都是良好的。另一类数据必须借助发动机转速信号才能正常反映出来，如点火提前角、喷油脉冲时间、空气流量，凸轮轴相位、发动机转速等数据，目前均为 0。进行启动试验，在启动机带动发动机转动期间，观察以上数据的变化状况，结果点火提前角、喷油脉冲时间、凸轮轴相位、发动机转速等数据依然显示为 0，
- 7). 这说明发动机控制模块没有执行点火功能和喷油功能。由于点火指令信号和喷油指令信号的输出条件是发动机控制模块识别到发动机转速信号（即曲轴转速传感器信号）。因此曲轴转速传感器的故障可能性较大。M112 型发动机的点火工作流程见图。



- 8). 曲轴转速传感器安装在发动机后部的飞轮壳上。拆下曲轴转速传感器进行检查,发现曲轴转速传感器的头部有机油,用万用表测量曲轴转速传感器的 2 针线束插头间的阻值,为 1.25kf1. 在标准值范围内。将曲轴转速传感器擦拭干净,装复试车,发动机能够顺利运转起来。分析这次启动成功的原因,估计是曲轴转速传感器得到了充分冷却,加之曲轴转速传感器的头部已被处理干净,曲轴转速传感器信号质量有所提高。检修至此,只是怀疑曲轴转速传感器性能不良,没有充分理由更换曲轴转速传感器,于是继续试车。
- 9). 发动机原地运转 30min 后自动熄火,赶紧使用示波器测量曲轴转速传感器的信号波形,在启动过程中测试了几次,都没有检测到曲轴转速传感器信号的电压波形,再次将曲轴转速传感器拆下来,冷却一会儿,装回曲轴转速传感器,试车,发动机又成功运转起来,此时可看到示波器输出一组正弦波形式的脉冲信号电压。至此完全能够判定故障出在曲轴转速传感器。考虑到机油泄漏会对曲轴转速传感器造成不良影响,决定将曲轴转速传感器和发动机曲轴后油封一起更换。将新件安装好进行路试,发动机熄火现象消失,故障彻底排除。

维修总结:

在奔驰 M112 型发动机上安装了两个与发动机转速和配气相位相关的传感器:凸轮轴转速传感器和曲轴转速传感器。凸轮轴转速传感器安装在右列汽缸盖的前部,它属于霍尔效应式传感器。曲轴转速传感器安装在发动机后部的飞轮外壳上,它属于为磁感式传感器。与曲轴转速传感器相对应的曲轴信号盘安装在飞轮的前部,该曲轴信号盘属于传统的 60 减 2 齿的结构形式,当曲轴信号盘的缺齿区域扫过曲轴转速传感器时,即被识别为某汽缸的上止点(TDC)位置。奔驰发动机型号不同,曲轴信号盘缺齿区对应的上止点汽缸也不同。奔驰发动机曲轴信号盘缺齿区对应的上止点汽缸见表 1-9。

表 1-9 奔驰发动机曲轴信号盘缺齿区对应的上止点汽缸

奔驰发动机型号	上止点汽缸
M111	1 缸、4 缸
M104、M112、M113、M119	1 缸、6 缸
M120 (配置两个曲轴转速传感器)	1 缸、6 缸 (飞轮壳体右侧)
	7 缸、12 缸 (飞轮壳体左侧)
M137	1 缸、7 缸

维修经验表明, M112 型发动机的曲轴转速传感器属于易损元件,间歇性熄火故障是 M112 型发动机的常见故障,故障特征如下:在热车之后发动机不定期地出现熄火现象,短时间内无法启动着车。在使用故障诊断仪进行故障诊断时,发动机电控系统通常没有故障码,这是因为曲轴转速传感器产生故障的原因并不是线圈短路或断路,而是受热后灵敏度降低,不在发动机控制模块的诊断监测范围内。需要说明的是,如果故障趋于严重,那么发动机控制模块能够借助其他传感器信号判断出曲轴转速传感器存在信号不良故障,并且设定内容为“P0335

Crankshaft position sensor L5”的故障码。在实际维修工作中，笔者总结出了一种简单易行的检查方法，就是当故障出现时向曲轴转速传感器的安装部位淋一些水，若短时间内能够重新启动发动机，则说明曲轴转速传感器性能不良。

LAUNCH