

间歇性熄火

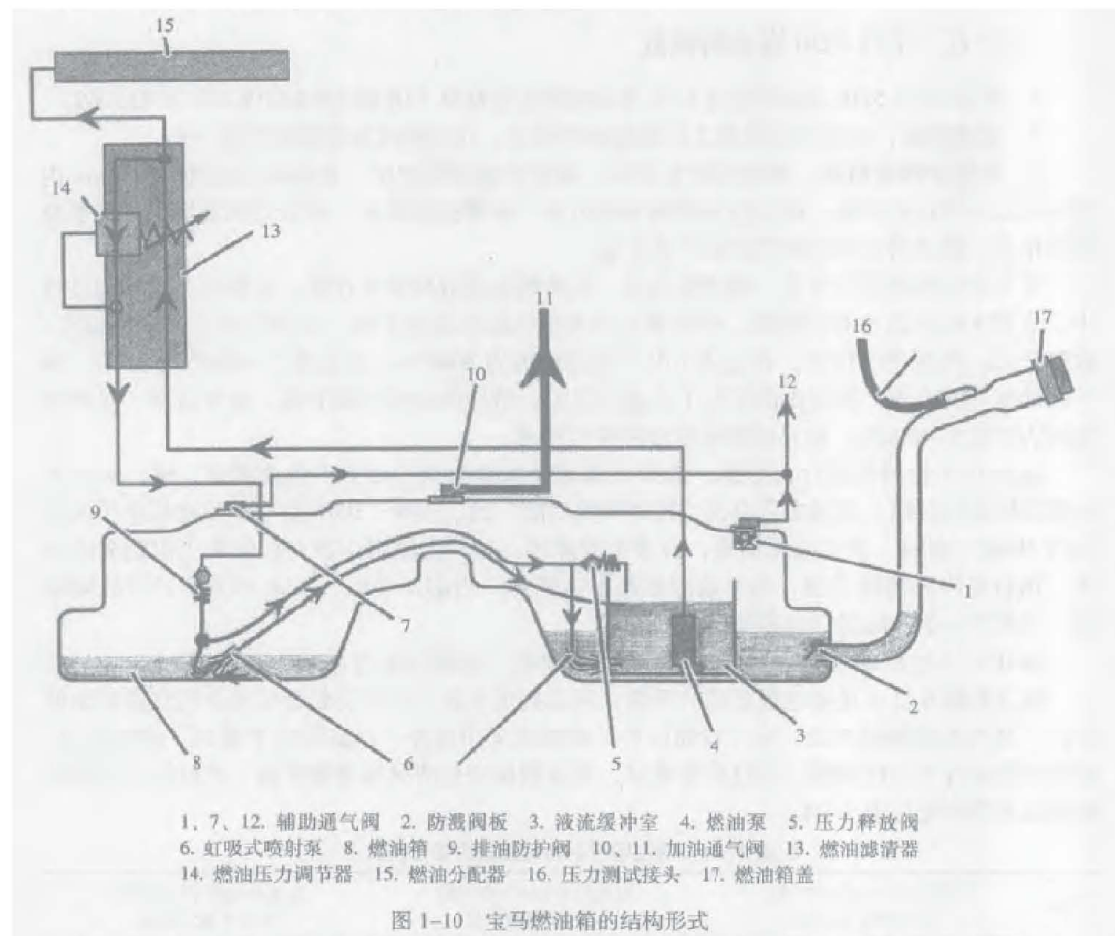
故障描述:

一辆宝马 528i，底盘型号为 E39，发动机型号为 M54。VIN 码为 WBADD61090BR29435。据驾驶员介绍，在加油站加满油之后，车辆行驶不到 100 km 便因缺油熄火了（观察仪表板的燃油表得知）。此后再也无法启动着车。将车辆拖入某修理厂进行检修，诊断结果为燃油泵功率不足，更换燃油泵，故障没有排除。

故障诊断:

- 1). 该车的燃油箱容量为 70L，在正常行驶情况下，加满油后的车辆至少能够行驶 500 km 以上，这说明故障与燃油供给系统有直接关系。
- 2). 连接故障诊断仪进行自诊断，查询仪表板和发动机电控系统的故障信息，没有故障码。拆下后排座椅，使用万用表测量燃油泵和燃油量传感器的线路连接状况，正常。这里需要说明一下，宝马汽车有两个燃油量传感器，它们分别位于燃油箱左侧和右侧。启动发动机，可以听到燃油泵的运转声，发动机没有着车迹象。测量燃油压力，结果为 0 kPa。说明故障是供油中断造成的。
- 3). 将燃油箱左侧和右侧的法兰盘打开，发现燃油箱右侧的液流缓冲室（即燃油泵座）内的燃油已经干枯，燃油箱左侧的燃油几乎是满的，这说明燃油箱左侧的燃油未能正常地被输送到燃油箱右侧，造成供油不足，导致熄火故障。是什么原因造成这种奇怪的故障呢？检查燃油箱的外部结构，是一种特殊的马鞍形，这种形状是由燃油箱的安装方式（燃油箱以横置方式安装在后排座椅下方）决定的。
- 4). 宝马汽车传动系统通常采用后轮驱动传动系统，由于传动轴必须从燃油箱的下方通过，因此燃油箱只能设计成对等的马鞍形。燃油箱有两个储油室，两个储油室之间只是在燃油箱的上部连接成一体，于是就出现了一个技术性问题：如何保证燃油箱左侧储油室的燃油能够及时地输送到燃油箱右侧储油室。
- 5). 查阅相关维修资料，得知宝马燃油供应系统的结构非常复杂，特别是对于燃油箱构造，在设计期间需要考虑诸多因素，如行车安全性，燃油箱壳体碰撞，加油时油气泄漏，加满油后的燃油箱内部压力与加油枪切断压力之间的匹配，车辆倾翻后的燃油泄漏，车辆使用过程中的燃油蒸气泄漏，燃油箱内部的气压平衡（防真空产生），因温度升高导致燃油体积膨胀（如阳光辐射）后的回收及储存，不同驾驶状况的发动机燃油供应量，燃油箱内部的燃油回路控制（即如何越过那个马鞍高度）等。

6). 宝马燃油箱的结构形式见图 1-10。



- 7). 对照图 1-10 并结合当前的故障症状对燃油箱内部燃油回路控制流程进行分析如下：燃油泵将燃油从油箱右侧储油室泵出，燃油通过油管被输送到燃油滤清器，燃油压力调节器安装在燃油滤清器上，燃油压力在此处被调制成 350kPa。燃油继续被输送至燃油分配器，供给喷油器。由于燃油泵的额定输油量必须远远大于发动机的耗油量，因此多余的燃油在燃油滤清器处回流至燃油箱左侧储油室。需要说明的是，燃油压力调节器对回流燃油也进行压力调节，回流燃油压力被调制成 100—150kPa，这不仅是为了防止回流管路产生气阻现象，而且也是为了使燃油箱内部的两个虹吸式喷射泵能够正常工作。
- 8). 燃油箱内部的燃油回路流程如下：在燃油箱两侧的储油室底部各设置了一个虹吸式喷射泵。燃油箱左侧储油室的燃油通过两条管路流向燃油箱右侧储油室，其中一条管路中的燃油在燃油箱左侧储油室的虹吸式喷射泵作用下被吸至燃油箱右侧储油室中的液流缓冲室内，另一条管路的燃油也在虹吸作用下被输送到燃油箱右侧储油室。产生虹吸作用的是燃油箱右侧储油室内的虹吸式喷射泵，该虹吸式喷射泵能够将燃油箱右侧储油室中的燃油泵入液流缓冲室内，保证液流缓冲室内总是充满足够的燃油。供燃油泵使用。
- 9). 由以上分析可知，燃油箱左侧储油室的燃油是在两个虹吸式喷射泵的虹吸作用下跨越马鞍高度流向燃油箱右侧储油室的，而且能够知道，在车辆正常使

用过程中，燃油箱左侧储油室、燃油箱右侧储油室、液流缓冲室三者之间的燃油高度是不相等的，并且一定是液流缓冲室的燃油油面较高。更换燃油箱总成，加满油后进行路试，故障彻底排除。

维修总结：

事后将旧燃油箱内部的虹吸回路装置取出，发现燃油箱右侧储油室的虹吸式喷射泵和液流缓冲室底部均破裂，导致虹吸功能失效。本例故障是宝马车系燃油供给系统的典型故障之一，虹吸回路装置由塑料部件构成，使用时间一长，就会出现破裂问题。根据燃油箱工作原理，在更换燃油箱之后最好将燃油滤清器也更换掉，这样能够确保彻底排除故障。

LAUNCH