

# 热车不易启动

## 故障描述:

一辆1999年产的奥迪100 2.2 E轿车,出现热车不易起动的现象。经过试车发现,此车在凉车时着车顺利,此时发动机各种工况下运转平稳。热车后路试感觉发动机无力,而且有时挂空挡收油门有熄火的现象发生。热车时将车熄火,如此时马上着车,一下就着。但如果放置20 min以上,则很不好启动,而且放置的时间越长越不好着车,有时要启动七八次才能着车,并且着车后发动机怠速很低,运转也不平稳,在这种情况下运行1 min后发动机怠速才能恢复平稳。如此时踩油门,发动机转速不升反降。

## 故障诊断:

- 1). 故障分析:发动机凉车容易启动,说明在凉车状态下发动机的气缸压力、点火正时、点火能量、空燃比及配气正时等都没有问题,在热车状态下如果不熄火,发动机的运转状态也没有什么大的问题,说明发动机在热车运转的情况下,缸压、点火正时、点火能量、配气正时和空燃比因为温度升高而出现问题的可能性也不是很大。
- 2). 凭我对此种车型的维修经验,感觉问题关键应该在启动时的空燃比上。紧接着对燃油系统进行了检查。首先测量系统压力为570 kPa,符合规定值。而且在不好着车时系统压力也没有下降。然后又测量控制压力:暖车调压阀的控制压力凉车时为175 kPa,热车时一直保持410 kPa,在规定范围之内。
- 3). 按照以往的经验,供油系统的故障一般都会在这2个压力上有所反映,但这辆车的这2项压力值都在规定范围,甚至在故障出现时也没有发生变化,难道问题出在喷油器上?喷油器的滴漏确实会造成凉车好着而热车由于混合气浓而不好着的故障。想到这里我把喷油器拆了下来作了测试,发现5个喷油器都有不同程度雾化不好的现象发生,而且一缸喷油器在关闭时后有时有关闭不严、滴漏的现象发生。但一个缸的喷油器是绝不会造成如此严重的故障的,不过既然各缸喷油器都已经有了不同程度的问题,也确实应该更换。更换上新的喷油器后发动机在热车时的动力性恢复了,收油也不熄火了,但热车不好启动的故障依旧没有排除。难道是因为笔者过于武断而造成判断方向出现了偏差?
- 4). 使用示波器观察在不好着车时的点火电压,并和其他正常车辆进行了比较,在启动时点火次极击穿电压都能够达到8 kV以上,看来点火能量没有什么问题。由于笔者怀疑空燃比是造成这个故障的关键,为了进一步证实故障的原因到底是不是因为空燃比造成的,我做了一个实验,在热车放置20 min后,由一个人在驾驶室启动,笔者一只手控制着油门,另一只手向上托一下燃油计量板使燃油计量器增大供油,但几乎没有效果。又找来一瓶化油器清洗剂,

在起动机时将化油器清洗剂喷入进气管，奇迹出现了，车居然启动了，但此时我只要一停止喷射，发动机马上就要熄火。笔者只能不停地喷射直到发动机能依靠自身的燃油供给着车为止。

- 5). 如此看来，我的判断方向没有错，确实是由于发动机起动机时空燃比不合适造成的不好着车，但问题不是出在以前经常遇到的混合气浓上，而是由于混合气在起动机时过稀造成的。那么是什么原因造成热车起动机时混合气稀呢？
- 6). 带着问题笔者又重新对燃油系统进行了测试，当测试系统压力时，我发现熄火残余压力无法保持，只要车一熄火油压马上从 570 kPa 降到 0。难道故障的原因在这里？众所周知，供油系统管路残余压力的作用是为了保证发动机下次容易起动机，并可防止由于温度较高时，油路产生气阻现象，造成热车不好起动的现象。这一点对于 K 型及 KE 型燃油喷射系统尤为重要。通过分段测试的方法，最终确定造成泄压的原因是汽油泵的单向阀损坏(附图)。更换汽油泵后，经测试发动机热车放置一段时间不易起动的故障排除。



## 维修总结：

在这个故障的排除过程中，由于笔者没有考虑到 K 型燃油喷射系统的特点而走了很长的弯路。其实在第 1 次进行燃油压力测试时，我就已经发现了残余压力无法保持这个问题，但由于在第 2 次起动机时，只要发动机一起动，燃油压力马上恢复到 570 kPa，正是这一点使笔者忽略了对残余压力的重视。因为对于电控燃油喷射系统而言，不管残余压力多么低，只要下次着车时油压能够马上恢复到正常值，就算此时供油管路里产生了气阻，对发动机起动的影响也是不太大的。这是由于：①当燃油压力再次建立时，会将产生气阻的那一部分燃油通过回油管路送回油箱。②电控燃油喷射系统的喷油器是发动机 ECU 通过控制其内部电磁线圈的通断来进行开闭控制的，因此就算供油管路里有气阻，也可以通过喷油器排出。但对于 K 型和 KE 型喷射系统而言，由于其喷油器完全靠燃油的压力开闭，而且在燃油分配器内的一部分燃油无法通过回油管路排出，因此一旦残余压力过低产生了气阻，在下次着车时将因为气体的可压缩性使喷油器无法完全打开，导致混合气过稀而无法着车。