

使用维修

天然气发动机不能起动的的原因以及排除方法

陈 峰,陈 海,周桂森

(广西玉柴机器股份有限公司, 广西玉林 537005)

摘 要:从燃料系统、点火系统、气动控制系统、电控系统以及正时系统等方面阐述了天然气发动机不能起动的的原因,并介绍了故障的具体排除方法。

关键词:天然气发动机;ECM;故障

中图分类号:TK438 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-4357(2011)06-0054-02

0 引 言

随着世界范围内汽车保有量的不断增加,由此造成的石油资源短缺和环境污染问题越来越严峻。天然气发动机排污大大低于以汽油、柴油为燃料的发动机,并且天然气还具有资源丰富、价格低、使用安全等优点,因此是一种理想的代用燃料。随着天然气发动机使用量的不断增加,维修问题也日益突出。以下总结了一些天然气发动机不能起动的的原因及排除方法。

1 故障原因分析及排除方法

1.1 燃料系故障

(1) 电控调压器输送压力低于预期值 电控调压器的作用类似于一个燃料喷射泵,主要功能为按照 ECM 的压力指令来控制 EPR 阀出口压力。控制目标为 EPR 出口压力与联接到 EPR 的反馈管压力之差(燃料与空气压力差)。EPR 阀与 ECM 采用 CAN 通讯,EPR 阀接收到来自于 ECM 的数字信号后,内部的微处理器将 ECM 命令转换成 EPR 高速电磁阀驱动信号,来驱动 EPR 阀内部的高速电磁阀,使 EPR 阀实际出口压力与反馈管压力之差与命令压差值一致,并且通过一个压差传感器来对出口压力与反馈压力差值进行测量,反馈至 EPR 阀微处理器进行出口压力的闭环控制。

当电控调压器实际出口压力与反馈管压力之差比命令值低 2 in H₂O 时,故障触发。故障触发后,由于燃料控制精度变差,可能会导致发动机燃空比过小而出现发动机无法正常工作或起动后出现失火。建议关闭自适应并启动一级功率限制保护。

(2) 电控调压器命令丢失 当 ECM 在 500 ms

内没收到 EPR 阀的反馈压力数据包,即电控调压器接受不到来自 ECU 的指令。则触发该故障,同上处理。

(3) 气瓶没有气 将电控调压器到混合器接管松开,起动发动机几秒钟,检查是否有气出,如果没有,则检查气瓶手动阀门或气瓶组总阀门是否打开,检查充气面板气压表是否有气压显示,如气压表无显示,则更换气瓶;如有则检查高压电磁阀和低压电磁阀接插件是否有电,高压电磁阀和低压电磁阀是否通气,可通过听、手摸、松开气管接头检查,如仍没有气通过,则检查整个供气管路、过滤器、阀门是否堵塞。

1.2 点火系统故障

(1) 点火电路不通 拔除所有火花塞上的接线,并安装一个测试用火花塞在要测试的点火线圈上进行测试。检查点火线路是否能点火。

(2) 点火线圈或线圈导线损坏 点火线圈或线圈导线损坏或有故障会导致点火能量太小。关闭点火开关,脱开线束与点火线圈的连接,用高灵敏度的数字万用表测量点火线圈 A&B 之间的电阻,如电阻显示没有高于 0.5 Ω 则更换该线圈;如高于 0.5 Ω ,值则脱开线束与 ECM 之间的连接,用万用表分别检查线束 ECM 接插件 1#pin、点火线圈接插件 A 是否与电源负极短接,如没有短路则点火线圈损坏或 ECM 损坏。

(3) 火花塞损坏 检查火花塞是否烧毛或损坏,根据制造商推荐的程序更换或重新调整间隙高压导线,检查火花塞和点火线圈之间的高压导线是否连接正确、可靠。如果连接正确,应确保火花塞终端螺帽连接牢固,螺纹部分无损坏。

1.3 起动控制系统故障

(1) 起动机转速过低 电池电压低或起动时压降太大, 检查起动系统, 起动转速不得低于 110 r/min , 传感器输出电压过低, ECM 将无法建立同步信号。

(2) 电力不足 正常的电池电压能提供足够的能量使 ECM 正确地驱动喷嘴、点火线圈、节气门、电源供给和其它电力驱动等。在交流发电机充电时, 如果 ECM 在 5 s 或是更长的时间里检测到这一电压低于 18 V , 将发出故障信号。因为 ECM 不能正确地按时打开喷嘴, 自适应功能无效。检查电瓶电压是否达到要求, 电压不足则向蓄电池充电; 如电压达到要求则检查电路接线是否错误或接触不良。

(3) 机械磨损 起动机碳刷与整流子接触不良, 造成起动机拖动发动机转速达不到起动转速。修理或更换碳刷, 用沙纸清洁整流子表面并吹干净。

1.4 正时系统故障

(1) 曲轴同步干扰 曲轴位置传感器是一个磁性传感器(可变磁阻/磁电式或霍尔式), 安装在发动机上, 且靠近装在曲轴上的信号轮。信号轮与传感器总成用来确定曲轴位置(参考第一缸压缩上止点)和发动机转速。曲轴位置的确定对于系统精确控制正确的点火时刻、燃料喷射和节气门调速控制是必要的。

当发动机运转时, ECM 必须得到一个有效的曲轴位置信号, 如果没有信号出现、信号幅度太大(由于传感器与信号轮之间的间隙太大)或者不规则的曲轴信号, 将导致 ECM 在 800 ms 或是更长的时间重新同步 1 次, 故障就会被激活。不规则的曲轴信号一般是由于电子干扰、信号轮机械加工质量太差、信号轮偏心或齿轮冲击造成的。当使用可变磁阻式传感器时, 导线必须为双绞线。

此时检查曲轴信号传感器到 ECM 的导线是否完好, 是否正确的绞合; 检查曲轴信号传感器是否符合技术要求; 系统接地是否良好; 曲轴信号传感器或 ECM 损坏是否损坏。

(2) 凸轮轴输入信号干扰或输入信号丢失 凸轮轴位置传感器同曲轴位置传感器性质一致, 其故障形式及处理方法可参照 1.4.1 节。

(3) 曲轴信号或凸轮轴信号同步 在发动机起动前的转动过程中 ECM 必须得到有效的曲轴和凸轮轴位置信号, 并判断是否同步, 若同步, 才进一步启动喷射和点火系统。当发动机转速 $> 90 \text{ r/min}$ 时, 如果曲轴或者凸轮轴的信号在四个起动转动循环内

不能够同步, 故障将会被设置, 一般发生该故障后, 发动机不能起动或运行。

检查曲轴或凸轮轴位置传感器线束连接是否正确、可靠, 安装是否正确、可靠, 电路是否开路。

1.5 电路故障

(1) 主继电器未吸合 发动机起动过程中, 主继电器未吸合将导致发动机执行器未供电, 无法驱动。

(2) 起动继电器线圈开路 将起动继电器从继电器模块上拨除, 当发动机起动时用万用表测量启动继电器输出端与地线电压, 如测量到的电压小于 80% 电源电压时, 则表示起动继电器故障, 需更换继电器。

(3) 继电器线圈对电源短路 ECM 有一个模拟低电平驱动端, 能够控制打开报警装置或控制电磁继电器线圈接地, 从而控制发动机执行器的电源。如果 ECM 监测到起动继电器的输出电路与地短路, 则激活该故障。故障激活后, 继电器高电平继续供电, 电机将继续起动, 直到移除高电平电源。检查发动机和整车线束的电路是否有断路、虚接、继电器或保险丝是否有效。发动机起动过程中, 主继电器未吸合导致发动机执行器未供电, 无法驱动。

(4) 电路不通 蓄电池没电、点火开关没有接通、没有给电控单元供电。

1.6 电控系统故障

发动机电控软件错误码、ECM 损坏 检查 ECM 刷写的发动机控制软件是否与机型对应。在检查 ECM 供电电路无故障后, 检查 ECM 是否有输出 5 V 参考电压, 如没有则说明 ECM 损坏。

1.7 机械故障

(1) 压缩压力不足 活塞环失效/磨损或者气门不能有效密封, 导致缸内压缩压力过低, 从而不能点火。原因可能是活塞环过度磨损, 更换活塞环。

(2) 排气管漏气 靠近排气门处的排气管泄漏导致一定数量的氧气被吸进气缸, 导致气缸内混合气过稀, 从而导致失火, 或由于过高的燃烧温度导致气门烧蚀或压力损失。

2 小 结

综上所述, 随着天然气发动机的使用越来越多, 现代发动机维修人员必须不断提高自己的综合维修技能。特别是对天然气发动机燃料系统、点火系统、起动控制系统、电控系统电路等技术要有充分认识, 才能查明天然气发动机不能起动的故障原因, 采取正确有效的方法快速排除故障。