

柴油机断油电磁阀故障分析及处理

张志明, 申 杰, 赵清旭, 陈振宇, 谢 亮

(河北华北柴油机有限责任公司, 河北 石家庄 050081)

摘要: 针对 BF6M1015C 柴油机用断油电磁阀在研发过程中出现的诸如工艺堵、组合体漏油, 定位片装配, 线圈断路, 螺纹滑扣等问题进行分析, 明确原因后提出了相应的改进措施, 提高了断油电磁阀的质量和可靠性。

关键词: 断油电磁阀; 柴油机; 故障

中图分类号: TK424.3 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-4357(2013)05-0053-02

0 引言

BF6M1015C 柴油机为直喷式高速四冲程水冷柴油机, 结构型式为 90°V 型, 采用四气门技术, 六缸增压机型。该型柴油机体积小、结构紧凑、功率大、重量轻、油耗小、噪声排放低、工作可靠, 维护保养较为简单。为提高整机的安全性, 该机在喷油泵进油孔处增加一断油电磁阀结构, 一旦出现“飞车”现象能及时采取有效措施, 切断油路, 保护发动机及其连接设备安全。断油电磁阀的工作原理是通过通断电的方式控制喷油泵的燃油供给, 在发动机出现飞车的情况时, 切断喷油泵的燃油供给, 使发动机及时降速熄火, 从而保证车辆的安全行驶。所以断油电磁阀的工作可靠性非常重要。

1 问题及现象

BF6M1015C 柴油机断油电磁阀在初期使用中出现断油电磁阀不供油、漏柴油等情况, 对柴油机正常工作造成影响; 柴油机工作时出现转速不稳、掉转速的情况, 柴油机熄火后重新起动, 无法着车, 更换断油电磁阀后柴油机恢复正常。

2 拆检情况及原因分析

2.1 拆检情况

对五件故障电磁阀进行检查发现: 一件工艺堵漏油, 一件组合体漏油, 一件为线路短路, 一件为螺纹滑扣, 一件为定位片装配问题。

2.2 机理分析

断油电磁阀结构如图 1 所示, 故障电磁阀分解

部件如图 2 所示。

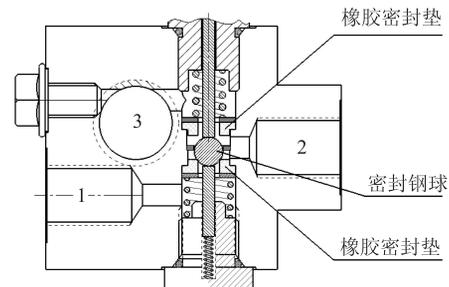


图 1 断油电磁阀结构

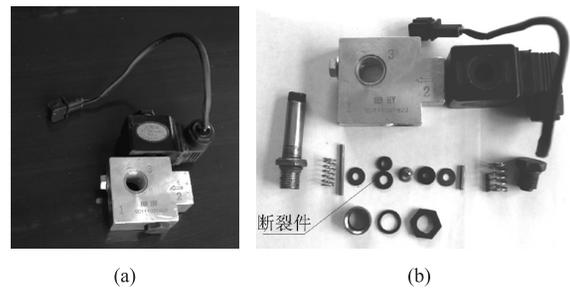


图 2 故障电磁阀分解部件

断油电磁阀控制柴油机喷油泵的进油管路通断。供油电磁阀额定工作电压 24 V, 通电通油, 断电断油, 通过驾驶室内一个手动开关控制通断。当柴油机电控装置或油门出现故障时可以提供柴油机保护。通电时密封钢球受电磁推力向下运动, 关闭通道 1, 通道 2 为进油管路, 燃油通过管路 2 进入 3 中, 最后进入喷油泵参加工作。当断电时, 密封钢球复位, 关闭通道 2, 燃油从管道 2 进入后直接从管道 1 进入回油管, 燃油不参与燃烧。

电磁阀通过电磁阀插头、发动机导线束、航空插头、车辆端线束和手动开关连接。如果供油电磁

阀的供电出现问题,导致电磁阀线圈断路,则电磁阀就会切断喷油泵供油,导致柴油机无法正常工作。

2.3 故障原因分析及改进措施

通过故障零部件的拆检检查以及对故障机理的进一步分析,得出结论及改进措施如下:

(1) 工艺堵漏油

断油电磁阀工艺堵原来采用螺堵加橡胶密封圈密封,由于使用温度高,导致橡胶密封圈失效出现漏油。将橡胶密封圈改用外六方螺堵加铜垫的新结构,解决了漏油问题。

(2) 组合体漏油

组合体是断油电磁阀容纳衔铁的组件,采用焊接结构将多个零件焊成一体,然后进行打磨以安装线圈。由于早期产品在焊接工艺上存在缺点,导致组合体存在焊接处强度不够的问题,在使用中一旦开焊就会出现漏柴油的问题。通过改进焊接工艺,提高了该处焊接的质量。

(3) 定位片装配的问题

断油电磁阀阀芯是由多个零件按次序装配而成,如果定位片安装不到位,则会使阀芯钢珠无法保持在正确的位置上,导致断油电磁阀工作不正常。通过对安装工艺进行细化,控制了装配质量。

(4) 线圈短路

线圈在电磁阀中的作用是将电能变为磁能,推动阀芯衔铁,从而实现了对阀内流体流动方向的控制。

制。

线圈是由漆包线在绝缘骨架上绕制而成的,如果在绕制过程操作失误,使漆包线损伤,则会降低线圈的绝缘电阻。在使用中线圈在断电或电压不稳时会产生感生电动势,在匝间产生高电压,在线圈绝缘不好情况下,则会击穿出现匝间短路,由于短路导致电流增大,发热量增大,线圈焊点和绝缘漆被烧坏,导致电磁阀不能正常工作。该问题通过改进线圈绕制工艺、增加耐压来解决。

(5) 螺纹滑扣

一件电磁阀阀体的进油口螺纹滑扣,原因是所用丝锥弯曲,导致螺纹孔偏大。当柴油管接头拧紧时,由于螺纹牙形受力点结构变薄,导致出现滑扣。该问题通过对丝锥定期检查;并用塞规检查加工完的螺纹来控制。

3 结 论

综上所述,断油电磁阀在初期研发过程中出现的问题,可以分为加工原因、工艺原因、电路绕制原因三类。而电磁阀结构和技术指标符合BF6M1015C柴油机使用要求。因此相应的质量改进措施主要针对电磁阀加工工艺和质量控制,并对其他部位(如底部螺栓、组合体与阀体结合面的密封)进行工艺改进,消除可能导致故障的因素,提高断油电磁阀的质量与可靠性。

(上接第 46 页)

(5) 锭型偏析:在横向酸蚀试面上呈现出腐蚀较深、密集的暗色小点群组成的偏析带,其形状与钢锭横截面形状相似,即为锭型偏析,锭型偏析将使钢的力学性能恶化,规格尺寸较大的更容易出现。

4 结束语

虽然钢材质量不断得到提高,但钢材内的各种冶金缺陷难以避免,尤其是非金属夹杂物、疏松及偏析等原生缺陷。只有根据凸轮轴产品的设计性能要求和加工工艺特点,选用原材料,在国家标准的基础上,有针对性地细化对钢材缺陷的控制要求,

明确缺陷管理控制要点,才能保证凸轮轴的稳定加工与使用性能。

参考文献

- [1] 林慧国,林钢,马跃华.世界钢号手册[M].北京:机械工业出版社,2000.
- [2] 刘永铨.钢的热处理[M].北京:冶金工业出版社,1987.
- [3] 崔忠折.金属学与热处理[M].北京:机械工业出版社,1997.
- [4] 《金属机械性能》编写组.金属机械性能[M].北京:机械工业出版社,1982.