

使用维修

某柴油机起动换向操作失灵故障及排除方法

钟妙清

(广东交通职业技术学院, 广东广州 510800)

摘要: 针对 8320CZ 柴油机在起动、换向操作过程中出现的动作执行故障, 进行了故障原因分析, 并结合操纵系统元件的拆检维护, 提出了相应的解决措施。

关键词: 柴油机; 起动; 换向; 失灵

中图分类号: TK428 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-4357(2010)01-0053-02

1 故障表征

一次柴油机日常运行维护操作中, 对某柴油机润滑油系统、燃油系统、冷却水系统和起动系统等进行检查准备; 用机旁操纵手轮对柴油机进行起动、调速、停车及换向操作测试正常, 备车程序结束后交给驾驶室操纵。柴油机运行约 10 min 后, 换向操作时突然停车, 运行监控系统报警提示换向操作失败, 于是再次起动柴油机, 但未能成功, 监控系统显示操纵系统故障。随后在机舱用操纵手轮操作柴油机, 发现柴油机起动和换向时, 需要先将操纵手轮置于顺车或倒车的位置, 用手推动起动辅助手柄向顺车或倒车方向偏转来实现; 柴油机起动运转后, 则可由操纵手轮完成调速与停车指令的操作。

该柴油机为 8320CZ 型柴油机, 有关参数如下: 额定转速 428 r/min; 活塞行程 480 mm; 额定功率 970 kW (1 320 hp); 压缩空气起动可逆转直列式四冲程柴油机。机舱集中监控与报警系统采用 FCS 现场总线系统与双机冗余设计, 自动化监测系统使用 OPC 体系 C/S 应用模式和分布式控制系统, 监控软件的操作平台为 Windows xp 操作系统, 监控软件为 Force Control 6.0 实时应用软件。

2 故障检修

柴油机操纵系统状态正常良好时, 对柴油机操作既可通过安装在机旁的操纵手轮完成, 也可以由集控室遥控操作实现。柴油机出现这种操纵故障很大程度上影响着机器的使用性能和安全系数, 对此, 必须对柴油机故障原因作进一步分析检查。

按照柴油机操纵手轮过程控制, 在系统正常前提下如果凸轮轴在顺车位置, 当操纵手轮转动至顺

车运转位置顺车起动(当凸轮轴在倒车位置时开顺车为换向)时, 放气凸轮动作使顺车滑阀关闭; 停车断油凸轮转动进油调节杆开始工作, 摆式凸轮旋转让顺车控制阀开启, 完成以上联锁操作后, 压缩空气经控制阀门、管道流至减压阀, 减压出来的低压空气其中一路将流向伺服器的左端, 推动柱塞使下轴朝逆时针方向转动, 这时的伺服器右端空气经控制阀至倒车放气滑阀排入大气, 从而带动起动辅助手柄同方向偏转。

由故障过程现象反馈得知, 通过操纵手轮和起动辅助手柄的配合操作能够完成柴油机操纵手轮的控制功能, 初步判断故障是由于操纵手轮执行气路上的阀件动作失常引起的。可以将检修范围确定在操纵箱上轴所控制的 10 kgf/cm² 压力气体的执行气路部分与控制阀后的机械执行阀件部分。

从对柴油机的检修维护理念出发, 对压缩空气钢瓶截止阀、主起动阀、伺服器和控制阀进行解体检修, 清洗、吹净、加清洁润滑油后原样装复。随后拆下主起动阀上的压力表, 在原压力表接头处直接用高压气管与控制阀执行气路出口连接, 将压缩空气输出压力控制在 10 kgf/cm², 顺、倒车转动操纵手轮试验, 起动辅助手柄能正常偏转, 进一步确定故障是由执行气路方面的问题引起的。因而, 对柴油机起动系统中气路元件空气过滤器进行清洁、阀门研磨等处理。在检测指示执行气路上压力表准确性时, 发现压力表读数误差过大, 换用规格相近的压力表测得柴油机起动时压力为 6 kgf/cm², 与 8320CZ 柴油机起动空气压力为 10 kgf/cm² 的要求相差较大。用外接压力表对进入减压阀前的压缩空气进行压力测量, 压力读数与空气瓶内的压力相近。将压缩空气减压阀(图 1)拆下解体检查: 阀体

外观完整,调压弹簧弹力明显不够,薄膜片变形且取出后几乎无法装复,减压活门元件损坏,其余元件均完好。更换减压阀弹簧、薄膜片和减压活门元件后将减压阀原位置安装。用操纵手轮起动柴油机,起动辅助手柄偏转飞轮转动,接着很快起动辅助手柄回中复位,柴油机停止转动,这里关联着另外一个故障。

维修中期碰到这种情况,大多数是由于柴油机的某一系统出现问题所致。于是更换日用油柜的燃油并对油质油品油压和系统管道上的阀门进行全面彻底的排查;重新检查各个系统,确认正确后,再次用操纵手轮起动柴油机,故障依旧。通过试验测算起动辅助手柄偏转、回中时间约为 2~3s,倘若在起动辅助手柄回中前用外力推住它并保持 4~6s,柴油机能够发火起动运转。因此,从控制起动辅助手柄行程时间角度考虑,旋进延时放气阀调节螺钉 1/2 圈(如图 2),顺车操作操纵手轮,柴油机成功起动、运转。停车后又用操纵手轮对柴油机进行换向、倒车起动、调速及停车等系统操作时,动作执行灵活正常,至此操纵手轮操作功能已完全恢复,故障得到排除。

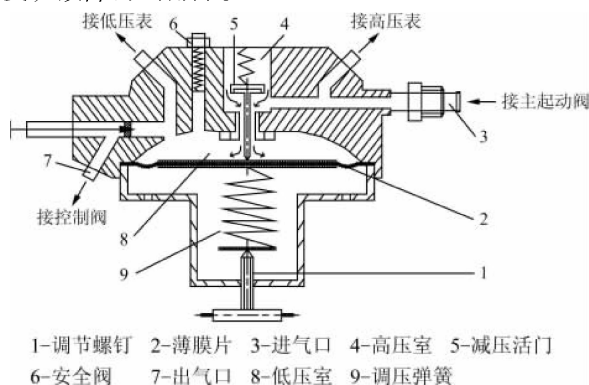


图1 压缩空气减压阀原理示意图

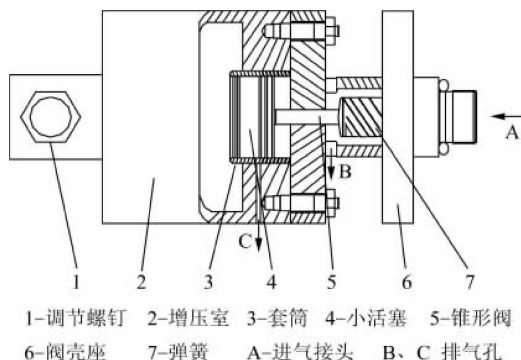


图2 延时放气阀原理示意图

3 故障成因分析

首先,压缩空气系统中的水分会在水瓶、管道

系统、空气滤网和减压阀等元件上析出,使金属阀件、运动表面生锈,增加了工作阻力;系统中的油污杂质会导致管径有效流通截面积变小甚至堵塞,致使柴油机因为没有足够的起动力矩、转速而不能发火起动。其次,减压阀元件损坏,降低了减压阀出口压缩空气的压力和流量,使之不能克服推动伺服器小活塞的弹簧张力,去转动下轴及起动辅助手柄,进而不能完成柴油机起动、换向操作,上述两者是引起操纵手轮操作失灵故障的关键所在。另外,延时放气阀调整不恰当,会使柴油机虽然能转动但不能维持运转。

4 改进措施

柴油机维修后投入正常使用大约一个星期,压缩空气减压阀薄膜片变形穿孔引起类似上次检修前的操纵故障。根据这段时间对故障检修过程和形成原因分析,对柴油机操纵系统的控制执行气路阀件,提出以下改进实施方案。

(1) 压缩空气系统管路中的滤网、阀件等应使用防锈材料,前后并联安装优质截止阀、压力表,并定期排放压缩空气瓶内积水,尽可能减少水分对金属部件的影响。

(2) 减压阀控制系统采用冗余设计,优先选用并联双回路方案,必要时使用双级混合式减压阀。如果要在原减压阀上改动,可先对减压活门座进行改良,加工成锥形接触,然后按实际需要制作装设有调节阀和单向阀的铜管或防油耐高压软管,分别接在减压阀接高压表与接控制阀处,以更好地适应气量的变化。

(3) 在柴油机上加装控制执行气路监控装置和相应的软件系统。

柴油机通过以上改进完善和检修维护后,操纵控制、动作执行和运转参数状态正常良好,没有再出现类似的故障。

5 结 语

柴油机作为船舶的心脏,其运行性能直接影响着船舶的安全航行。在使用过程中应严格遵守各项操作规程,以认真负责的工作态度履行柴油机日常维护、技术保养制度,预防和减少故障的发生。为了达到优质高效维修管理目的,轮机人员要熟练掌握设备各种突发故障的应对排除方法,提高抢修效率,确保设备尽快恢复正常运行。