

使用维修

康明斯 K19 柴油机检修时更换气门弹簧必要性探讨

郭振勇

(中国铁路专运中心,北京 100022)

摘 要: 针对柴油机使用年限增长,部分配件性能发生变化,由此引发故障的问题,以某一因弹簧疲劳断裂造成柴油机故障为例进行了分析和探讨。并建议:在机组大修时,对某些运动配件、易磨损疲劳配件及故障后易引起严重后果的配件加大检测力度,提高检测标准,或进行更新,以确保柴油机正常安全运行。

关键词: 柴油机;气门弹簧;故障;检修

中图分类号:TK428;TK423.4⁺3 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-4357(2016)03-0056-02

0 引 言

柴油发电机组作为铁路空调发电车的核心组成部分,担负着向全列车供电的重任,因此保证柴油发电机组的正常运行至关重要。目前部分发电车柴油机已服役达 20 年,部分配件尤其是运动部件已有磨损、疲劳现象。虽然铁路部门严格要求柴油机运行到规定时间时必须进行相应的检修,但是某些部件检修合格后,能否安全运行至下一个检修周期值得商榷。本文以某一事故为例,分析了柴油机检修时气门弹簧更换的必要性。

2013 年,某车次发电车正在担任供电任务的 2#康明斯 K19 柴油机因故停机,机油注油口盖被顶开,机房起火,2#柴油机附近穿孔铝板有油迹残留。从外观看,柴油机除个别位置过火受损外,无明显机械损伤。

1 柴油机分解后损坏情况描述

(1) 中冷器壳体 2 缸部位有金属碎屑(图 1),中冷器芯无异常。



图 1 中冷器壳体内碎屑

(2) 2 缸进气门挺杆弯曲,排气门挺杆弯曲,气门弹簧断裂一个,气门锁夹脱落,喷油器挺杆折断,喷油器压板断裂,喷油器底部撞击严重,详见图 2、3、4。其他五缸无异常。

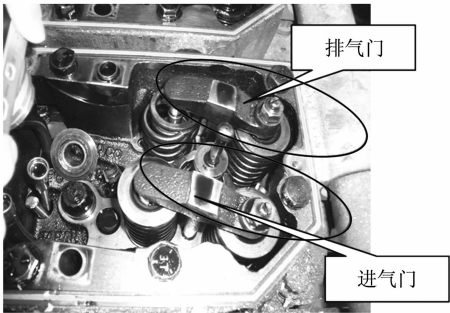


图 2 摇臂室内情况



图 3 挺杆弯曲、气门锁夹脱落

(3) 2 缸活塞顶部击穿,2 缸缸盖底面撞损,进气门阀盘落入气缸内并严重变形,排气门阀盘脱落卡在气缸盖排气门座圈内,缸套内壁上部有撞击的凹坑,无严重拉缸现象,详见图 5、图 6。其他五缸无异常。



图 4 断裂的气门弹簧

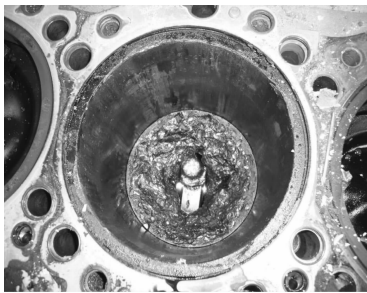


图 5 缸套撞痕，活塞击穿



图 6 气缸盖底部及气门损坏情况

2 原因分析

根据柴油机损坏情况，对故障原因及过程做如下推测：

- (1) 排气门弹簧因故断裂，气门锁夹脱落，排气门不能正常提升；
- (2) 此时柴油机仍在高速运转，活塞在缸套内继续运动；
- (3) 活塞运动时与下沉的排气门不断撞击，使排气门折断，阀盘脱落进入缸套；
- (4) 落入活塞顶部的排气门阀盘与活塞来回碰撞，不停撞击气缸盖底部，最终被卡在座圈内；
- (5) 活塞与排气门及阀盘的连续撞击引起进气门折断，阀盘脱落进入缸套，继续与活塞碰撞；
- (6) 在经过与气门及阀盘的连续撞击后，活塞顶部被击穿并发生串气现象，油底壳压力迅速升

高，机油注油口盖被顶开；

(7) 挺杆弯曲及喷油器压板断裂等为机组故障后配气机构动作混乱所致。而中冷器壳体内金属碎屑则为故障发生后机组还未完全停止时，从气缸盖进气通道进入的活塞碎屑。

为验证推测，将断裂的排气门弹簧送至相关单位对其成分及断裂原因进行检测分析。

经分析化验：弹簧的材质与中国的 50 CrVA 相当，属于高级优质弹簧钢，广泛应用于受力较高的较大截面螺旋弹簧，以及工作温度在 300 ℃ 以下的阀门弹簧、活塞弹簧。

从断口的宏观形貌和微观检验情况分析：该弹簧断裂形式属于疲劳断裂。

为分析故障原因，责任单位邀请了有关专家，现场指导事故柴油机的分解。经过对柴油机损坏情况的现场勘查以及多次讨论，结合相关数据，专家组一致认为气门弹簧疲劳断裂是造成柴油机故障的最终原因。

《K19 系列发动机大修手册》对气门弹簧的检修规定为“气门弹簧的自由高度大约是 85.1 mm。使用弹簧测试器或与之等效的工具，测量气门弹簧在其工作高度 50.3 mm 时的弹力，弹簧弹力为 253 磅~294 磅”。

在实际检修中，责任单位按照大修手册要求对气门弹簧进行了检测，合格后方才装机使用。但柴油机检修后运行不到 4 000 h 就发生了由于气门弹簧疲劳断裂而引起的严重故障。

根据统计数据，全路三家具有康明斯柴油机大修资质的单位，2011 ~ 2013 年，气门弹簧平均更换率分别为 62.71%、57.82%、85.87%，三年平均更换率为 68.8%，更换率较高。

因此，为确保柴油机的正常运行，在机组大修时对气门弹簧进行更换是必要的。

3 结束语

随着柴油机使用年限的增长，部分配件性能也在发生变化，其中一些变化不能够被及时有效地察觉，极易发生故障。因此，为确保柴油机正常运行，在机组大修时建议对某些运动配件、易磨损疲劳配件及故障后易引起严重后果的配件加大检测力度，提高检测标准，或进行更新。