

柴油机双级油气分离系统的研究

黄第云

(广西玉柴机器股份有限公司, 广西 玉林 537005)

摘 要: 介绍了柴油机双级油气分离系统的结构及布置情况; 并对油气分离效果进行了试验测试。试验结果显示, 对于某型柴油机, 双级油气分离系统相比单级系统, 分离效率提高约 22.8%。表明: 双级油气分离系统可使油气混合气分离得更彻底、更有效; 双级分离系统对于保障整个发动机通风系统的长期、可靠运行具有重要作用。

关键词: 柴油机; 油气分离系统; 结构

中图分类号: TK424.2⁺2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-4357(2017)03-0039-02

Research of the Two-Stage Oil Gas Separation System for Diesel Engines

Huang Diyun

(Guangxi Yuchai Machinery Co., Ltd., Guangxi Yulin 537005)

Abstract: The structure and layout of the two-stage oil and gas separation system for diesel engines are introduced. The separating effect of oil and gas was tested, and the test results showed that for a certain diesel engine, two-stage oil and gas separation system could enhance the separating effect by about 22.8% compared to one-stage system, thus verified that the two-stage system could separate the oil and gas more completely and effectively. The two-stage separation system plays an important role in ensuring long term, reliable operation of the engine's ventilation system.

Key words: diesel engine; oil and gas separation system; structure

0 引 言

当前排放法规越来越严格, 国Ⅲ以上法规规定: 车用柴油机必须采用闭式曲轴箱强制通风系统。通常发动机曲轴箱含有大量机油颗粒混合气体, 一般直接通过缸盖罩的出口进入进气管。这种曲轴箱混合气体输出方式不能将旁通混合气中的机油清除干净, 会导致柴油机颗粒排放高、机油耗高和空滤堵塞等不良后果^[1]。

1 双级油气分离系统结构

本文针对某 1.4 L 乘用车柴油机, 研究一种能使油气分离更彻底、更有效的曲轴箱油气分离系统。该油气分离系统由一级分离系统和二级分离系统组

成。一级分离系统又称预分离系统, 主要负责将旁通混合气中较大的油粒清除, 以减轻二级分离系统的工作压力; 二级分离系统则负责将经一级分离系统处理过的混合气中的绝大部分油粒清除, 必要时, 旁通气体经调压阀进入发动机进气系统。这种双重分离系统对于保障整个发动机通风系统的长期、可靠运行具有重要作用。

一级油气分离结构包括: 缸盖罩、隔板和出气接管。缸盖罩的一侧设置有带迷宫门结构的油气分离槽, 油气分离槽上有隔板覆盖, 隔板一端有进气孔, 中部有倾斜集油凹槽, 集油凹槽的最低位置开设有出油孔; 一级油气分离结构的出气接管连接到油气分离槽的一端。图 1 为某轻型发动机的一级油气分离结构示意图。

收稿日期: 2016-07-29; 修回日期: 2016-09-07

作者简介: 黄第云(1979-), 男, 高级工程师, 主要研究方向为发动机设计及 CAE 技术等, E-mail: hdiyun8@163.com。

二级油气分离结构包括：油气分离器和分离器调压阀。油气分离器包括：甩油桶、第一进气管、排气管和回油管。甩油桶由倒置的圆筒部和连接在该圆筒部下端且向下内收的锥形部组成；进气管正切相接在圆筒部的侧壁上端；排气管插入圆筒部的顶壁。油气分离器的排气管与分离器调压阀的第二进气管连接；分离器调压阀的出气管与发动机进气系统的空滤连接；油气分离器的回油管连接到存油装置或发动机的油底壳。

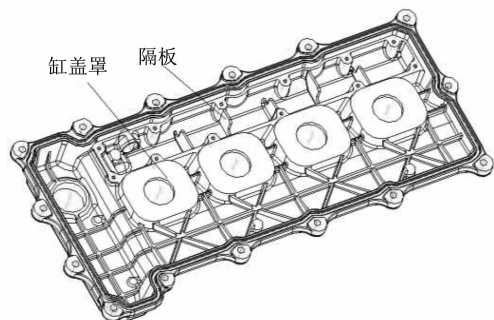


图1 一级油气分离结构

二级油气分离系统的3D效果见图2。一级油气分离系统安装在缸盖上，二级分离系统从一级分离系统输出后，通过支架与发动机机体固定，具体安装见图3。



图2 二级油气分离系统3D效果

2 分离效率试验

本试验对单级油气分离系统（即只有二级分离系统）与双级油气分离系统的分离效率进行比较。

分离效率试验的目的是分析曲轴箱强制通风对曲轴箱压力的影响。在强制通风条件下，测量标定点、扭矩点的油气分离器分离效率。方法是：发动机在标定点运行预热 10 min；安装机油收集器，发

动标定点运行 1 h；取下机油收集器称重。采用上述方法在油气分离器进口、出口各进行 1 次试验。测试的装置和测量点见图4。



图3 在柴油机上安装情况

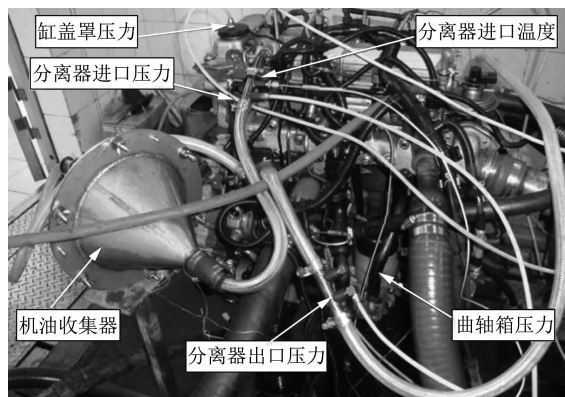


图4 试验测量点

图5和图6为内各测点的压力和阻力的试验曲线。对比表明：双级油气分离系统相比单级系统，曲轴箱压力、缸盖罩压力、分离器进口压力和分离器出口压力都要低一些；对于进口负压，在高速段双级系统要比单级系统高一点；对于缸盖罩压力，双级系统比单级系统要高；而分离器阻力，双级要比单级低很多，尤其在高速段。

在强制通风试验条件下，双级系统与单级系统的分离效率等指标见表1。

表1 分离效率试验结果

分离系统	缸盖出口 (分离器进口) 机油流量/($\text{g} \cdot \text{h}^{-1}$)	分离器出口 机油流量/ ($\text{g} \cdot \text{h}^{-1}$)	分离效率
单级	1 296.5	298.9	76.9%
双级	783.2	1.96	99.7%

(下转第 59 页)

盖进行检查、紧固的项目^[2]。

(2) 针对柴油机动力组故障问题, 增加打开曲轴箱盖及摇臂箱盖, 检查动力组技术状况及气阀桥状态的项目, 发现问题及时处理。

(3) 由于柴油机使用说明和相关技术标准中无柴油机机油油位的表述和要求, 依据由于油位过高造成曲轴箱压力高故障及油位过低造成压力低停机故障, 制定了机油加油标准, 即: 柴油机起机惰转 325 ($\text{r} \cdot \text{min}^{-1}$) 状态下进行检查, 机油油位应保持中间位到满油位之间, 但不得超过满油位。

2.2 技术改造及改进设计

气缸排气横臂折损类故障发生的次数较多, 经分析, 横臂折损属设计原因。解决措施: 向厂方反馈质量信息, 要求厂方查找设计存在的问题, 改进设计方案。目前此问题已解决。

3 结 语

综上对 16V265H 型柴油机曲轴箱压力超限故

障的分析表明: 柴油机曲轴箱压力超限有柴油机运用方面的原因, 有检修维护方面的原因, 也有设计制造方面的原因。为此, 铁路机车运用、检修、技术部门采取了有针对性的措施予以解决。通过这些综合处理措施, 16V265H 型柴油机曲轴箱压力超限故障已大为减少, 取得了明显的效果。

参考文献

- [1] 大连机车车辆厂. 东风 4 型内燃机车 [M]. 大连: 大连理工大学出版社, 1993.
- [2] 中国铁路总公司沈阳铁路局. HXD3 机车段修工艺 [R] 2010.
- [3] 美国 EMD 公司. 16V265H 柴油机组装工艺 [R]. 2000.
- [4] 邹宏伟. 16V265 H 型柴油机总体结构概述 [J]. 轨道机车与动车, 2010 (9): 27-30.
- [5] 赵俊, 周国强. HXN3 型机车柴油机动力组故障原因分析及解决措施 [J]. 轨道机车与动车, 2015 (5). 41.

(上接第 40 页)

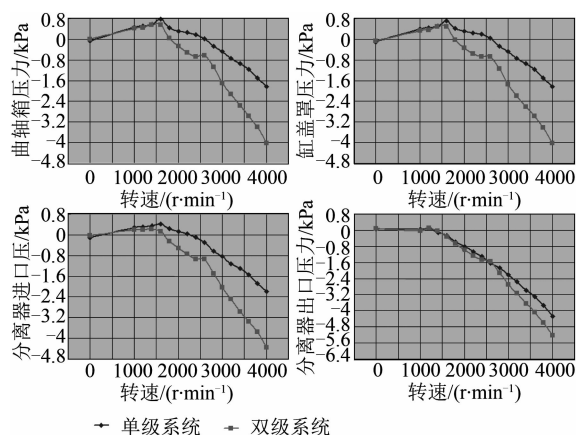


图 5 各测点压力

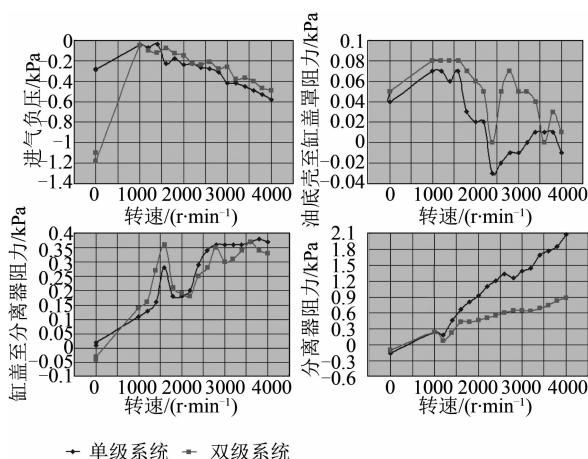


图 6 各测点阻力

对比可见, 双级系统的分离效率相比单级系统提高了 22.8%。

4 结 论

以上试验分析表明: 双级分离系统对于保障整个发动机通风系统的长期、可靠运行具有重要作用。双级油气分离系统使发动机油气混合气分离得更彻底、更有效。

参考文献

- [1] 梁保权, 蒙小聪, 李欢. 发动机曲轴箱通风系统优化设计研究 [J]. 内燃机, 2012 (6): 7-10.