

梯度材料 LGM—渗硫渗氧新技术在大功率柴油机上的应用

我厂自主开发的新柴油机，功率为 3552Kw，主要做为万吨货轮的主机使用。

但是在生产试机过程中滚轮与衬套、衬套与滚轮销，在超速或满负荷运行时经常有不同程度的划伤、咬合现象发生。

一批装机 7 台，三款零件都在初始的跑合期磨损，最严重的一台柴油机 2 个月内更换了 31 套零件。严重影响整机性能和产品质量。如何解决这两对磨擦副抗咬合问题是我厂新产品开发的难点。

经多次实验决定，喷油与进排气的滚轮，滚轮销，衬套等零件部分采用常规热处理，部分零件在常规热处理的基础上采用梯度材料 LGM—渗硫渗氧处理。以下为再装机实验方案。

方案 A：衬套材料采用 35CrMo，氮化处理，要求硬度大于 550HV5，滚轮，滚轮销经渗碳淬硬，硬度 60-63HRC，深度 1. 5-1. 8mm。

方案 B：衬套材料采用 Gr15，淬硬 62-64HRC，滚轮，滚轮销经渗碳淬硬，硬度 60-63HRC，深度 1. 5-1. 8mm。

方案 C：衬套材料采用 35CrMo，氮化处理，硬度大于 550HV5，滚轮，滚轮销经渗碳淬硬，硬度 60-63HRC，深度 1. 5-1. 8mm。并且这三种工件再经梯度材料 LGM—渗硫渗氧处理。

按以上方案各投产 15 套，各取 6 套装在一台柴油机的 18 个工位带负荷耐久性试验，每运行 2 小时拆检各工件，发现划伤，咬合现象重新更换一套。

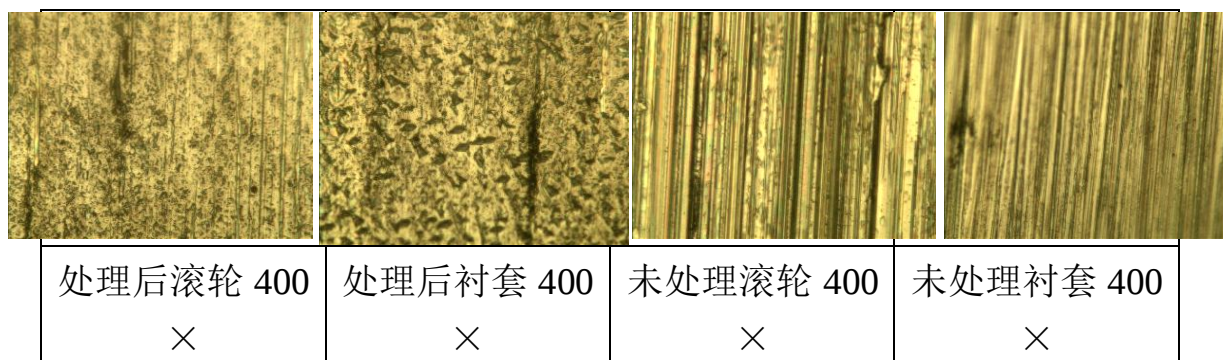
试验结果如下：

	时间	方案 A	方案 B	方 案 C	备注
负荷 60%， 转 速 600 转/min	9： 00— 13： 20	无	无	无	运行 4 小时，检查两次， 无划伤现象
负 荷	13： 40	1 套滚轮内 孔划伤，1 套衬套划	1 套衬套与 滚轮销咬 合，1 套衬	无	15： 50 检查 A 的衬套划 伤，B 的一套咬合。17： 00 检查 A 的滚轮内孔划

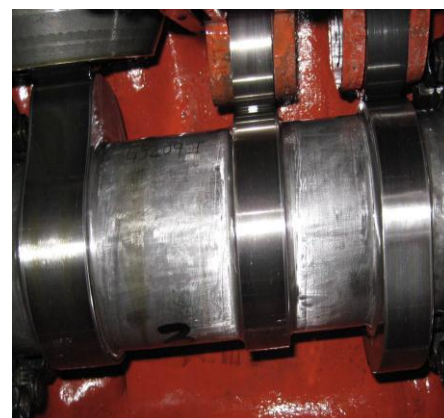
100%，转 速 600 转 /min	—22: 30 (运行 8 小时)	伤	套划伤		伤，B 的衬套划伤，19: 20 检查无划伤的现象， 22: 30 检查无划伤。
负荷 110% 转 速 600 转/min	次日 8: 00—14: 50(运行 6 小时)	2 套衬套与 滚轮销咬 合，1 套滚 轮内孔划 伤，1 套衬 套划伤	2 套衬套与 滚轮销咬 合，1 套滚 轮与衬套 咬合，1 套 衬套划伤	1 套衬 套划伤。	10: 15 检查 A 的 1 套咬 合，B 的 2 套咬合，C 的 1 套划伤。12: 40 检查 A 的 1 套咬合，B 的 1 套咬 合。14: 50 检查 A 的 2 套划伤，B 的 1 套咬合， 1 套划伤。

通过上表可看出，在超速或满负荷时，方案 A 和方案 B 中的工件总有划伤和咬合现象发生，而方案 C 的工件中只有一个衬套划伤。说明经过 LGM 处理有降低摩擦系数，提高抗咬的作用。

下图为方案二，方案三（经过梯度材料 LGM—渗硫渗氧处理和未处理）的滚轮，与衬套运行后的放大形貌。



随后，几台机的滚轮、衬套、滚轮销按方案 C 的工艺处理，上台架试验，都无发生咬合、卡死的现象，各摩擦副表面平滑。其中一台柴油机经过梯度材料 LGM—渗硫渗氧处理的三款零件已运行 12000 多小时，客户没有反馈有任何质量问题。按此工艺装机出厂已有 102 台，试机与使用时很少有咬合现象，各摩擦副光滑平整见右图。



此工艺的应用使我厂产品质量得以保证，减少易损件的更换。

赢得了较大的经济效益。

广州柴油机股份公司

技术部

设计部

2009 年 12 月