

使用维修

柴油机高压燃油管螺纹接头粘咬原因分析

杨 鹏¹, 张光海²

(1. 七一一研究所, 上海 200090; 2. 上海中船三井造船柴油机有限公司, 上海 201306)

摘 要: 通过对高压燃油管螺纹接头粘咬情况的分析, 阐述了引起粘咬现象的几种原因。据此对相关零部件生产工艺提出了改进方案。实际应用表明: 应用改进工艺后, 粘咬现象明显减少, 产品质量得到有效提高。

关键词: 柴油机; 高压燃油管; 螺纹接头; 粘咬

中图分类号: TK423.8 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-4357(2011)05-0050-02

0 引 言

高压燃油管是柴油机燃油系统的重要组成部分, 油泵喷射出的高压燃油通过高压燃油管以一定的压力和速度输送到喷油器, 其对柴油机的正常运转起着决定性的作用。如果高压燃油管出现故障, 则可能导致柴油机油耗增加、排气冒烟、工作不稳定等。

1 高压燃油管工作过程中的常见故障

由于高压燃油管工作时需承受较高的脉冲喷射压力, 所以对油管材料有着很高的要求。目前高压燃油管主要选用“GB/T 5312-2009《船舶用碳钢和碳锰钢无缝钢管》”410 I 和 490 I 级管进行加工, 使用寿命满足柴油机设计厂家设计要求。但也有部分高压燃油管在使用较短时间内发生故障, 造成柴油机不能正常工作, 常见故障主要有以下几种:

(1) 燃油泄漏。高压燃油管漏油主要有两种情况: 高压燃油管开裂; 高压燃油管与喷油器或喷油泵结合处密封锥面漏油。

(2) 高压燃油管螺纹接头粘咬或喷油器螺纹粘咬, 本文主要分析此种原因。

2 螺纹接头粘咬原因分析

图1为发生粘咬事故的某型柴油机高压燃油管的密封锥面。经查该油管安装尺寸完全符合图纸要求, 两端螺纹完好, 但在高压燃油管两端密封锥面处有较为明显的啃合拉毛症状, 与经高压燃油管自增强试验处理后, 待装机时密封锥面的光洁度(见

图2)形成明显对比。喷油器压盖顶部螺纹有明显损伤(见图3), 其密封锥面有较为明显的机加工纹路, 密封锥面被明显拉毛(见图4)。对螺纹接头检查发现, 螺纹接头在加工尺寸、硬度及螺纹光洁度方面都符合图纸要求, 基本上排除了产品加工质量导致螺纹接头咬死的可能性。



图1 从喷油器上拆下时的油管密封锥面

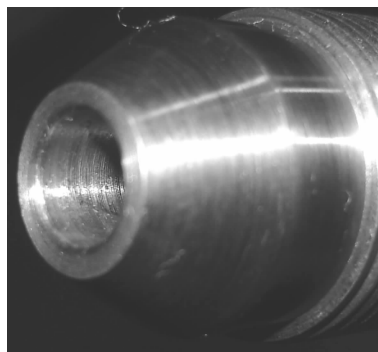


图2 超高压试验后装机前油管的密封锥面



图3 喷油器压盖螺纹粘咬面



图4 喷油器压盖密封锥面

经分析认为, 高压燃油管螺纹接头与喷油器压盖螺纹粘咬故障可能由以下几方面原因造成:

(1) 内螺纹接头与喷油器螺纹配合过紧, 装配或试车时造成螺纹咬死。

如图5所示, 图纸标注内螺纹尺寸为: $M42 \times 2$ 。由于图纸上未明确标注螺纹精度, 但生产时按照 $M42 \times 2-6H$ 的精度进行加工, 内螺纹接头与喷油器螺纹配合间隙非常小, 试车时一旦喷油器压盖螺纹受热膨胀, 二者之间的间隙会进一步减小, 当高压燃油管发生燃油泄漏时, 试车工人往往直接用扳手将螺纹接头再次扳紧, 此时很容易导致二者之间的联接螺纹粘咬。

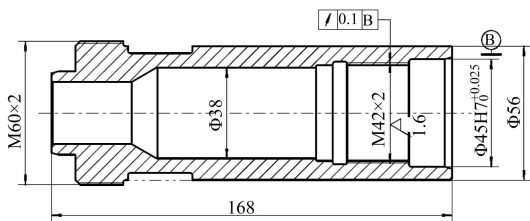


图5 高压燃油管内螺纹接头

(2) 螺纹接头与喷油器头 O 型圈密封面间隙过小, 当高压燃油管安装尺寸稍有偏差时极易发生咬死。

如图6所示, 高压燃油管内螺纹接头与喷油器头 O 型圈密封面单边仅有 0.10 mm 左右的间隙, 当高压燃油管与柴油机机体间的相对空间位置与图纸设计稍

有偏差时, 装配过程中极易造成螺纹接头咬死。

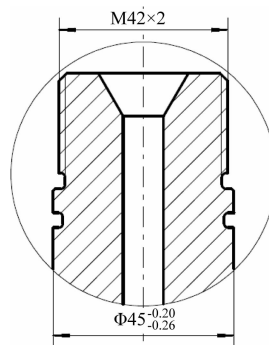


图6 喷油器头部螺纹

(3) 高压燃油管在多次拆装过程中, 旋入衬套易发生跟转, 造成螺纹接头与喷油器头咬死。

当高压燃油管多次被拆装时, 极少部分高压燃油管端部的旋入衬套可能会偶尔发生跟转现象。当旋入衬套发生跟转时, 旋入衬套端面与高压燃油管内管端面的距离无法保证, 达不到图纸要求, 在再次装配时很容易产生漏油现象, 由此种原因造成高压燃油管漏油时, 若高压燃油管螺纹接头再次被扳紧则很容易造成螺纹接头咬死。据统计发现, 大部分螺纹接头在柴油机试车时正常, 但在拆卸后, 再次装配或试航时发生螺纹接头咬死现象, 此种现象有可能是由旋入衬套跟转造成。

3 解决方案

高压燃油管在装配或使用过程中螺纹接头偶尔咬死现象难以完全避免。为了尽可能减少螺纹接头粘咬事故的发生, 可以考虑采取以下解决方案:

(1) 降低高压燃油管内螺纹接头螺纹公差等级, 加大螺纹接头与喷油器头 O 型圈密封面间隙, 加大螺纹接头与喷油器头 O 型圈密封面配合间隙, 从而减少螺纹接头咬死现象。

(2) 采取必要措施杜绝旋入衬套跟转, 降低螺纹接头咬死的几率。如选用专用胶水, 在高压油管装配时将该胶水涂抹在高压油管与旋入衬套间的螺纹上, 通过一定时间的凝固后, 能够很好地防止跟转。

(3) 加大螺纹接头与喷油器头间的硬度差, 尽可能减少螺纹接头咬死现象的发生。如将内螺纹接头的热处理硬度控制在 HB290 ~ 320 的范围之内, 喷油器头的热处理硬度控制在 HB230 以下, 加大两零件间的硬度差, 以防止螺纹咬死。

以上改进方案均已通过实际装机试验验证, 试验效果良好, 能大大降低高压燃油管螺纹接头粘咬事故发生的频率, 有效提高产品质量。