

# 6LU38 型主机气缸油调节及系统管理

鲍军晖

(浙江交通职业技术学院, 浙江杭州 311112)

**摘要:** 对6LU38型主机气缸油调节及系统管理进行了分析。分析表明: 缸套异常磨损、活塞头异常碎断与气缸润滑有着密切联系。指出: 主机运行工况、气缸状态、供油率三者互相联系又互相制约; 供油率控制是一个复杂的、动态的、综合与反馈的过程, 气缸润滑及其系统的管理需要进一步细化与量化。

**关键词:** 柴油机; 气缸; 润滑; 管理

**中图分类号:** TK428 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-4357(2011)03-0046-02

## Research on 6LU38 Main Engine's Cylinder Oil Regulation and System Management

Bao Junhui

(Zhejiang Institute of Communications, Zhejiang Hangzhou 311112)

**Abstract:** 6LU38 main engine's cylinder oil regulation and system management is analyzed. Analysis results show that abnormal wearing of cylinder liner and unusual broken of piston head are closely related with cylinder lubricating. It is also concluded that the operation condition of main engine, the condition of cylinder and oil supply rate are related with each other, and inter-constrain with each other; oil supply rate is a complex, dynamic, comprehensive and feedback process, and cylinder lubricating and its system management need to be refined and quantized further.

**Keywords:** diesel engine; cylinder; lubrication; management

## 0 引言

气缸润滑是一个复杂而又极为重要的问题。在十字头柴油机中, 气缸润滑是一个独立的润滑系统, 它的润滑设备、运转管理以及润滑品质均需特殊考虑。尤其是船用柴油机强度不断提高和劣质燃油的使用, 对气缸润滑的要求愈加苛刻。

气缸润滑有其特殊性, 首先在于工作温度高。通常, 缸套上部表面的温度约在 180~220℃, 活塞环槽表面温度约在 100~200℃之间。高温将降低气缸油的黏度、加快气缸油的氧化变质, 并使缸壁上部分的油膜蒸发而遭破坏。其次, 在上下止点处活塞运动速度为零, 特别在上止点处气缸中的温度最

高, 对气缸润滑极为不利, 很难形成液体动压润滑。出于运输成本的考虑, 船用柴油机大多使用劣质燃油, 其后果是给缸套带来了低温腐蚀、颗粒磨损、结炭增多等故障, 致使气缸润滑更加困难。由于上述特点, 在缸套上部很难形成连续完整的油膜, 通常多为边界润滑, 缸套上部磨损也最严重。因此, 良好的气缸油应具有以下特点。①良好的润滑性; ②适当的黏度和较高黏度指数; ③良好的清净分性; ④适当的中和能力; ⑤良好的抗氧化性; ⑥并且要求燃烧后的灰分应尽可能少, 并且不是硬颗粒磨料。

同样, 在柴油机的实际应用中, 气缸油的选择、适当气缸油注油率的判断、气缸油注油率的调整等, 都不是轻而易举的事。下面就针对 6LU38

收稿日期: 2010-04-16; 修回日期: 2011-03-10

作者简介: 鲍军晖(1974-), 男, 实验师, 主要研究方向为船舶轮机管理, E-mail: bjhui@zjvtit.edu.cn。

型主机遇到的有关气缸油管理问题进行分析。

## 1 6LU38 型主机气缸油系统组成

某船主机为轴带发电机，可变螺距桨，定速 310 r/min，行程 580 mm，输出功率 1 544 kW，最高燃烧压力 9.32 MPa，发火顺序：1-4-2-6-3-5。其气缸油系统由以下部分组成：油马达驱动的注油器总成、分配块、每缸八对注油枪、连接管路。

### 1.1 缸套上注油枪的排列

缸套上注油枪的排列如图 1 所示。

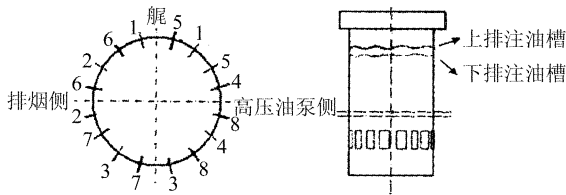


图 1 注油枪排列示意图

### 1.2 气缸油总调和单调

(1) 气缸油总调如图 2 所示。在机旁操纵台上方有 1 个设定杆，上面有 10 个孔，通过销子与另一个杆连接到流量调节阀。设定销一旦固定到某一个位置，气缸油注油器的转速就受油门控制，随着油门的变化，流量调节阀的开度随之变化，这就是总调。通过调节设定销的位置，就可以调节进入注油器油马达滑油的流量，在主机转速不变的情况下，就可以增加或减少注油器泵油的次数，从而调节整机的气缸油量。如图所示，油门杆顺时针转动为增加油门，所以油门转动一个角度，设定的位置越靠上，设定杆位移就大，流量调节阀开度就大，油马达转速高，注油量就多。

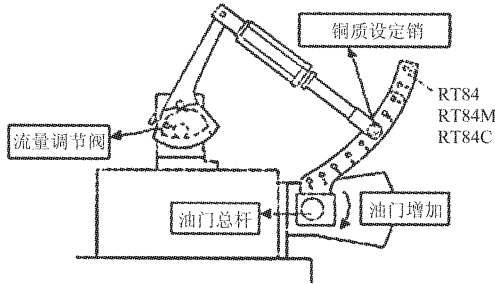


图 2 气缸油总调杆

(2) 气缸油单调如图 3 所示。气缸油注油器总成上有 8 个调节螺丝，可以对 8 对注油枪的注油量进行单独调节。调节螺丝的螺距为 0.5 mm，每圈有 4 个设定位置，可以实现微调。顺时针转动，减少注油量，逆时针转动，增加注油量。

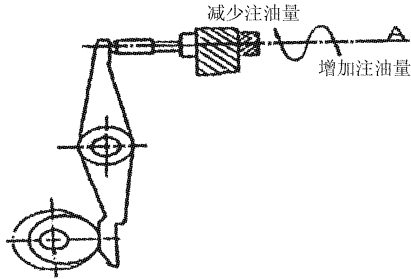


图 3 气缸油单调螺丝

## 2 气缸油注油量调节和气缸油耗率

### 2.1 气缸油注油量调节

一般而言，气缸油总调在出厂时就设定好，但要注意，设定杆上的销子是铜质的，经过多年的运行，磨损较大，销子一旦断裂，设定杆就会向注油量减少方向移动。如果不及时发现，气缸油注油量就会大大减少，可能会引起严重后果。单调主要是磨缸结束后，以及每次扫气箱检查时进行设定。

### 2.2 气缸油耗率测算及应用

某轮 6LU38 型主机自 2005 年 7 月 30 日保养开航后至 2006 年 4 月 27 日进厂保养期间，各航次的船舶气缸油及润滑油航次耗用统计如表 1。

该轮主机正常航行使用 1 000 s 的燃料油，输出功率按 70% 额定功率计算约 1 103 kW，结合以上数据得知，该轮主机的实际气缸油耗约 18 ~ 20 升/天。根据说明书的气缸油耗率计算公式： $1\,500 \times 0.6 \times 24 \div 0.9 \div 1\,000 = 24$  (升/天)。显然，实际耗油率低于推荐耗油率，结合以往缸套的磨损情况，对气缸油耗油量作适当的调整，增大到 24 ~ 32 升/天左右。主机运行至今约 5 100 h，缸套的磨损情况明显改善，主机运行工况也较以往好。由此可见，只有具体情况具体分析，依说明书的要求和实际情况去管理，才会提高主机使用寿命。

表 1 气缸油及润滑油航次耗用表

单位：升/天

|      | 1     | 2  | 3  | 4    | 5    | 6  | 7    | 8    | 9   | 10   | 11   | 12  | 13  | 14   | 15   |
|------|-------|----|----|------|------|----|------|------|-----|------|------|-----|-----|------|------|
| 气缸油耗 | 28.57 | 8  | 12 | 7.5  | 17.4 | 16 | 15   | 15.6 | 18  | 8.9  | 18.6 | 18  | 18  | 15.6 | 15.5 |
| 润滑油耗 | 57.14 | 30 | 55 | 25.8 | 28.6 | 53 | 46.7 | 87.6 | 90  | 35.7 | 88   | 90  | 90  | 87.6 | 45.5 |
|      | 16    | 17 | 18 | 19   | 20   | 21 | 22   | 23   | 24  | 25   | 26   | 27  | 28  | 29   | 30   |
| 气缸油耗 | 15    | 12 | 20 | 20   | 20   | 20 | 22.5 | 22   | 21  | 19.2 | 20.5 | 30  | 26  | 26.7 | 28   |
| 润滑油耗 | 46    | 55 | 86 | 85   | 85   | 82 | 83   | 107  | 108 | 121  | 330  | 272 | 210 | 249  | 250  |

(下转第 54 页)

续表

|     |      |        |        |
|-----|------|--------|--------|
| 121 | 3.52 | 74 319 | 21 113 |
| 125 | 4.53 | 76 229 | 16 827 |
| 129 | 4.4  | 78 536 | 17 768 |
| 146 | 4.3  | 88 177 | 20 690 |
| 149 | 4.1  | 89 882 | 22 139 |

### 3 结 论

通过以上对 LH 型高弹性联轴器的轴向冲击试验研究,不仅得到了该类型高弹的一系列冲击特性曲线、设计参数,建立了高弹冲击特性研究的试验方法,而且由表 1 可以看出:当冲击加速度峰值在  $117 \sim 125 \text{ m/s}^2$ ,即最大冲击力在  $71\,743 \sim 76\,229 \text{ N}$  之间变化时,冲击力峰值越大,高弹最大压缩变形也越大,参考刚度则越小;当冲击加速度峰值在

$125 \sim 149 \text{ m/s}^2$ ,即最大冲击力在  $76\,229 \sim 89\,882 \text{ N}$  之间变化时,冲击力峰值越大,高弹最大压缩变形越小,参考刚度则越大。可见,该类型高弹不同于橡胶隔振器的冲击刚度变化趋势一致性,而是由于其橡胶部件和膜片组件的串联耦合,使其呈现了冲击状态下的刚度多趋势变化特性。这一特性使高弹的冲击刚度等参数不可以类似隔振器通过经验系数预估,而必须通过冲击试验进行研究,只有得到了给定冲击环境下高弹性联轴器的特性参数,才能保证船舶动力系统抗冲击设计的可靠性。

#### 参考文献

- [1] 李国华,周康,冯子均.缓冲元件的几个重要参数及其测量方法[J].船舶性能研究,1996(1).
- [2] 赵应龙.舰用隔振器冲击特性及隔振设备抗冲击设计评估研究[D].武汉:海军工程大学,2006.

(上接第 47 页)

### 3 日常管理注意事项

(1)吊缸时,必须确认每个注油枪均出油正常。用手按动单调调节螺丝进行泵油,只有手动泵油正常,泵油时手感无阻碍才是畅通的,否则需拆解分配块。如果分配块正常,就检查注油枪,否则柴油机运转时可能出现玻璃板裂开的故障。

(2)巡回检查时要注意注油器底盘积油是否突然增加。一旦出现这种现象,可能玻璃面板破裂,必须及时采取措施,及时更换玻璃面板。

(3)注油器进油管上有个 Y 型滤器,按照说明书要求需要定期清洗。

(4)主机备车和完车时要进行盘车,盘车时按下气缸油预润滑按钮使油马达转动,对缸套进行布油,但要注意:注油量不宜过多。

### 4 结 语

气缸润滑及其系统构成并不复杂,但气缸润滑的重要性决定了柴油机的工作状态。有效的气缸润滑是良好气缸状态的重要条件之一;同时,气缸状态又是判断气缸润滑有效性的的重要依据。因此对气缸状态全面跟踪、综合分析是轮机管理人员的一项重

要工作。缸套异常磨损、活塞头异常碎断与气缸润滑有着密切联系。由于习惯原因,供油率一般控制得比较大,总认为多比少好,其实气缸油宜少不宜多。另一个问题是对供油定时错移而引起气缸润滑失效重视不够。事实上,在定时错移后即使供油率控制在最佳值也失去意义。供油率大不等于可靠性好,气缸状态改善程度与供油率增加幅度并不成正比。资料表明同样机型但气缸供油率相差较大的现象也不在少数,这本身就说明对气缸润滑及其系统的管理需要进一步细化与量化。供油率控制是一个复杂的、动态的、综合与反馈的过程。主机运行工况、气缸状态、供油率三者既有联系又互相制约。供油率控制必须建立在对主机运行工况及气缸状态的深入了解和研究之后。

#### 参考文献

- [1] 杜荣铭.船舶柴油机[M].大连:大连海运学院出版社,1992.
- [2] 吴恒.轮机管理[M].大连:大连海运学院出版社,1993.
- [3] 葛鸿翔.船舶柴油机[M].北京:科学出版社,1996.
- [4] 简学职.船舶轮机管理学[M].湖北:湖北科学技术出版社,1985.