

轴承模拟器流量流向试验夹具设计

■ 中国南方航空工业（集团）有限公司（株洲湖南 412000） 吉鹏飞 廖爱红 张雅琼

摘要：针对某型航空发动机的研制要求，需对其前、后润滑套进行轴承模拟器的流量试验和流向试验，用于检测其流通能力。本文介绍了一套流量流向试验工装，能同时应用于前、后润滑套轴承模拟器的流量与流向试验。

在航空发动机中，润滑和燃油系统能否正常工作至关重要，直接影响发动机的工作性能及使用寿命。流量流向试验正是检验该性能的重要技术手段。

我公司现有的试验夹具都是采用流量和流向试验两种夹具分开设计，即一个零件装机前要完成流量和流向两种试验，且两种试验分别使用不同的工装，这不仅增加了工装的制造成本，也增大了操作者的劳动量。笔者通过对已有工装、工艺要求及试验机床仪器设备的分析研究，针对某航机前、后润滑套结构，设计出一套夹具能同时应用于零件流量

时振刀的可能性。下垂与振刀的减轻，意味着可选用较大切削用量以提高加工效率，同时更容易保证工件的表面质量和精度要求，提高成品的合格率。

参考文献：

- [1] 陈国定. 机械设计基础[M]. 北京：机械工业出版社，2006.
- [2] 孙凤池. 机械加工工艺手册[M]. 北京：机械工业出版社，2007.

MW（收稿日期：20160606）

试验和流向试验，用于检测前、后润滑套流通能力，提高了生产效率，并为航空发动机的正常工作提供了前提条件。

1. 零件结构分析

某型航空发动机前、后润滑套按相关文件进行喷嘴流量试验

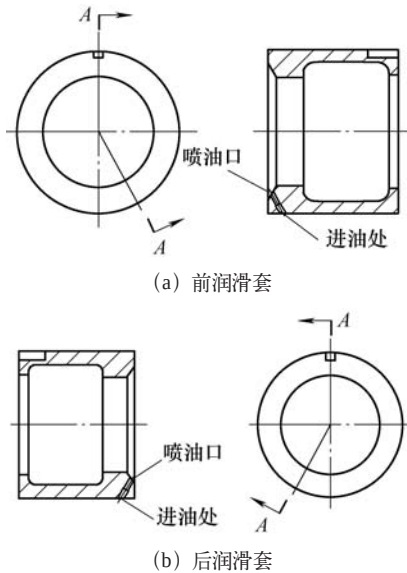


图1 前、后润滑套结构

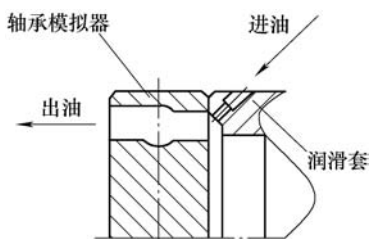


图2 润滑油流向的润滑套及轴承模拟器

和流向试验，流量试验时将前、后润滑套及轴承模拟器装到相应夹具上，而流向试验时则将前、后润滑套及垫圈装到夹具上。前、后润滑套结构如图1所示，结构上两润滑套尺寸基本相同，但两进油孔关于过角向槽的中心面对称。

实际工作中，前、后润滑套及轴承模拟器所呈现的油道如图2所示。

理论上润滑油从润滑套进油孔应该进入到轴承内部环槽，接着从轴承左边流出，接入量杯中，从而检测其流通能力。但实际上从之前的试验来看，问题有4个：

(1) 润滑油从润滑套进油孔进入到轴承内环不是以束状射入，加之轴承两端敞开，导致部分润滑油回流从润滑套的另一端流出。

(2) 通油之后由于油压较大，轴承环槽的内部空间有限便很快充满润滑油，导致润滑油从轴承出油端喷射出来，不便接油。

(3) 轴承出油端为敞口，并且无任何接油引导，导致接油不

方便。

(4) 该试验在接油槽里进行, 工装与试验设备出油管接头相接, 一方面设备管接头影响工装放入槽内, 致使操作不方便; 另一方面工装无法放正, 对油束的形成造成影响, 最终影响试验效果。

2. 夹具设计

为解决上述问题, 现设计新工装如图3所示。

使用该夹具时需注意以下3点: ①进行前润滑套流量试验时, 使用右边接嘴与轴承模拟器1相接; 进行后润滑套流量试验时, 使用左边接嘴与轴承模拟器1相接。②做流向试验时使用垫圈; 做流量试验时使用轴承模拟器1和轴承模拟器2。垫圈、轴承模拟器1和轴承模拟器2的结构如图4~图6所示。③在进行前润滑套试验时, 以F面做支撑面; 在进行后润滑套试验时, 以E面做支撑面。

与原有的流量流向试验夹具相比, 本设计的关键点及创新点有:

(1) 该流量流向试验夹具由

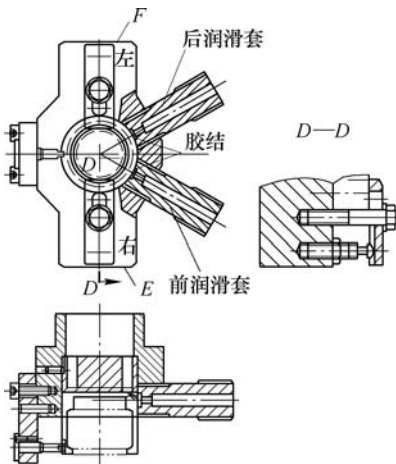


图3 新夹具设计方案

本体、压板、角向销、支板、密封圈、垫圈、轴承模拟器和配套螺钉、圆柱销、螺母及调节支承等组成。结构相对紧凑、简单, 加工成本低、生产效率高。

(2) 本体出油处采用圆形整环设计, 能起到很好的导流、引流作用, 材料选用不锈钢, 具有良好的耐腐蚀性。

(3) 角向销通过支板联接, 不仅起到对润滑套角向定位的作用, 而且该设计保证了工装结构相对紧凑。

(4) 为防止部分润滑油回流从润滑套的另一端流出, 将轴承模拟器设计成一端封闭 (另开有

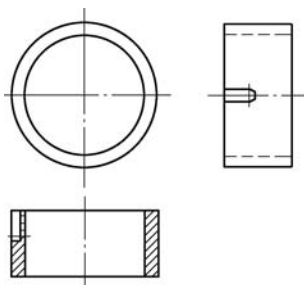


图4 垫圈

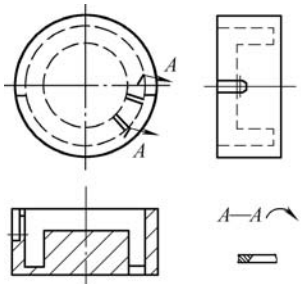


图5 轴承模拟器1

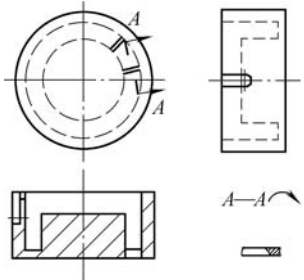


图6 轴承模拟器2

扇形孔以便润滑油进入), 一端敞开的结构。

(5) 通过更换2种不同轴承模拟器及垫圈, 使得前、后润滑套能够在同一套工装中分别进行轴承模拟器流量试验和流向试验, 很大程度降低了加工成本。

(6) 进油管与本体螺纹联接, 通过压紧密封圈进一步保证零件进油孔与工装进油管间的轴向密封。

(7) 由于该试验在接油槽里进行, 工装与试验设备管接头相接, 在进行前润滑套试验时, 以F面做支撑面; 在进行后润滑套试验时, 以E面做支撑面。一方面减小了零件和工装放入接油槽内时与设备出油管接头的干涉; 另一方面使得工装在接油槽内能够放正, 保证了试验结果的准确性。

3. 结语

本文介绍的流量流向试验夹具能够同时在流量和流向两种试验中使用, 不仅降低了工装的制造成本, 减少了操作者的劳动量, 也大大提高了生产效率, 为航空发动机的正常工作提供了前提条件。

参考文献:

- [1] 方昌德. 世界航空发动机手册[M]. 北京: 航空工业出版社, 1996.
- [2] 尹泽勇. 中小航空发动机的应用、市场和关键技术[J]. 国际航空, 2004, (1): 55-57.
- [3] 胡晓煜. 世界中小型航空发动机手册[M]. 北京: 航空工业出版社, 2006.

MW (收稿日期: 20160609)