



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113686498 B

(45) 授权公告日 2025. 04. 29

(21) 申请号 202110903065.7

(22) 申请日 2021.08.06

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113686498 A

(43) 申请公布日 2021.11.23

(73) 专利权人 中国商用飞机有限责任公司北京
民用飞机技术研究中心

地址 102211 北京市昌平区昌平镇超前路9
号301室

专利权人 中国商用飞机有限责任公司

(72) 发明人 秦田亮 贾银磊 马波 徐吉峰

(74) 专利代理机构 北京金智普华知识产权代理
有限公司 11401

专利代理师 皋吉甫

(51) Int. Cl.

G01M 3/02 (2006.01)

G01M 7/04 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 216081899 U, 2022.03.18

CN 201259459 Y, 2009.06.17

CN 106246617 A, 2016.12.21

CN 212907537 U, 2021.04.06

国防科学技术工业委员会. 中华人民共和国
国家军用标准紧固件试验方法——密封: GJB
715.11-90. 1990, 72, 75.

审查员 胡佳密

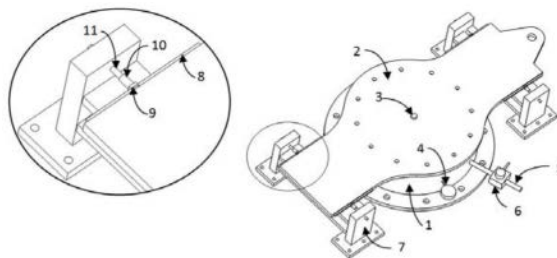
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种机翼油箱口盖密封条振动密封试验装置

(57) 摘要

本发明涉及一种机翼油箱口盖密封条振动密封试验装置,属于工程技术领域飞机机体设计二级技术。该装置包括:安装待测密封条的箱体单元,用于盛放燃油,施加内部油压;往复振动单元,设置在试验支架上,与所述箱体单元滑动连接,用于封闭所述箱体单元,并相对于箱体单元进行往复振动;动力提供单元,与所述往复振动单元固定连接,用于为所述往复振动单元的往复振动提供动力。本发明的装置结构紧凑,应用方便,可以降低机翼油箱口盖密封设计的风险和研发成本。



1. 一种机翼油箱口盖密封条振动密封试验装置,其特征在于,该装置用于验证飞机飞行过程中机翼油箱密封条在振动和内部油压共同作用下的密封性能,包括:

安装待测密封条的箱体单元,用于盛放燃油,施加内部油压,

其中,所述箱体单元包括箱体壁,箱体壁上端面设置有螺纹盲孔,用于与往复振动单元的盖板滑动连接;螺纹盲孔内侧设计沟槽,用于安装密封条;箱体壁侧面设置有第一螺纹通孔和第二螺纹通孔,用于分别安装压力表和进油管;

往复振动单元,设置在试验支架上,与所述箱体单元滑动连接,用于封闭所述箱体单元,并相对于箱体单元进行往复振动,

其中,所述往复振动单元包括盖板、排气阀、滑轨、滑块、定位螺套和定位螺杆,所述盖板用于封闭箱体单元,同时为往复振动运动提供轨道;轨道两侧分别安装一条滑轨;滑块通过定位螺套和定位螺杆固定在试验支架上;其中,通过旋转定位螺套和定位螺杆能够实现滑块位置的调整;两对滑轨和滑块保证了盖板沿着轨道往复振动;所述盖板与箱体单元的连接孔设计为长孔或间隙配合孔,以保证滑动连接的盖板与箱体单元实现相对运动;

动力提供单元,与所述往复振动单元固定连接,用于为所述往复振动单元的往复振动提供动力。

2. 根据权利要求1所述的机翼油箱口盖密封条振动密封试验装置,其特征在于,所述进油管上设置有油管阀门。

3. 根据权利要求1所述的机翼油箱口盖密封条振动密封试验装置,其特征在于,所述箱体单元底部设置有法兰,通过螺栓安装孔与试验平台固定。

4. 根据权利要求1所述的机翼油箱口盖密封条振动密封试验装置,其特征在于,所述盖板上设计有螺纹通孔,用于安装排气阀,向箱体单元注入燃油时,排气阀打开排出空气;注满燃油后排气阀关闭。

5. 根据权利要求1所述的机翼油箱口盖密封条振动密封试验装置,其特征在于,所述盖板上设计有耳片,用于与所述动力提供单元连接,提供往复振动运动的动力。

6. 根据权利要求1所述的机翼油箱口盖密封条振动密封试验装置,其特征在于,所述试验支架包括立柱、横板和基座,所述基座通过螺栓与试验平台固定,所述立柱留有螺纹通孔,用于安装定位螺杆。

一种机翼油箱口盖密封条振动密封试验装置

技术领域

[0001] 本发明属于工程技术领域飞机机体设计二级技术。本发明提出一种民用飞机机翼油箱口盖密封条振动密封试验装置,用于油箱口盖密封条在振动环境下密封性能的测试。

背景技术

[0002] 现代民用飞机普遍采用整体油箱的机翼设计方案,机翼翼盒结构的一部分同时也是油箱的结构。飞机在飞行过程中,气流、发动机振动等都会引起油箱口盖与壁板间的振动,对口盖密封条设计是重要的考虑因素。

[0003] 目前尚没有民用飞机机翼油箱口盖密封条在振动工况下密封性能测试的专用试验方法和装置,油箱口盖密封条的密封效果主要在油箱晃振试验中予以验证。该试验以整个机翼油箱为试验件,结构尺寸大,试验成本高,往往在机翼研制的后期进行。对于复合材料油箱来说,密封条尺寸设计又会影响到油箱壁板设计。密封条验证的时间越靠后,对复合材料油箱壁板设计更改的影响越大。因此,有必要建立一种专用试验方法和装置,可以采用较小的试验装置和试验件,在机翼油箱设计初期对油箱口盖密封条在振动工作状态下的密封效果进行验证。

发明内容

[0004] 为了解决以上问题,本发明提出一种油箱口盖密封条在振动环境下密封测试的试验装置,用于机翼研发阶段对于密封条设计的验证。本发明的装置结构紧凑,应用方便,可以降低机翼油箱口盖密封设计的风险和研发成本。

[0005] 根据本发明技术方案,提出一种机翼油箱口盖密封条振动密封试验装置,该装置包括:

[0006] 安装待测密封条的箱体单元,用于盛放燃油,施加内部油压;

[0007] 往复振动单元,设置在试验支架上,与所述箱体单元滑动连接,用于封闭所述箱体单元,并相对于箱体单元进行往复振动;

[0008] 动力提供单元,与所述往复振动单元固定连接,用于为所述往复振动单元的往复振动提供动力。

[0009] 进一步地,所述箱体单元包括箱体壁,箱体壁上端面设置有螺纹盲孔,用于与所述往复振动单元滑动连接;螺纹盲孔内侧设计沟槽,用于安装密封条;箱体壁侧面设置有第一螺纹通孔和第二螺纹通孔,用于分别安装压力表和进油管。

[0010] 进一步地,所述进油管上设置有油管阀门。

[0011] 进一步地,所述箱体单元底部设置有法兰,通过螺栓安装孔与试验平台固定。

[0012] 进一步地,所述往复振动单元包括盖板、排气阀、滑轨、滑块、定位螺套和定位螺杆,所述盖板用于封闭箱体单元,同时为往复振动运动提供轨道;轨道两侧分别安装一条滑轨;滑块通过定位螺套和定位螺杆固定在试验支架上。

[0013] 进一步地,通过旋转螺套和定位螺杆能够实现滑块位置的调整;两对滑轨和滑块

保证了盖板沿着轨道往复振动。

[0014] 进一步地,所述盖板与箱体单元的连接孔设计为长孔或间隙配合孔,以保证滑动连接的盖板与箱体单元实现相对运动。

[0015] 进一步地,所述盖板上设计有螺纹通孔,用于安装排气阀,向箱体单元注入燃油时,排气阀打开排出空气;注满燃油后排气阀关闭。

[0016] 进一步地,所述盖板上设计有耳片,用于与所述动力提供单元连接,提供往复振动运动的动力。

[0017] 进一步地,所述试验支架包括立柱、横板和基座,所述基座通过螺栓与试验平台固定,所述立柱留有螺纹通孔,用于安装定位螺杆。

[0018] 本发明的有益效果:

[0019] 采用本发明的密封条振动密封试验装置可以采用较小的试验装置和试验成本在机翼设计初期对密封条在振动工况下的密封性能进行测试,确定密封条设计参数,降低机翼油箱设计后期因密封条设计更改导致的进度和成本风险。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图示出的结构获得其他的附图。

[0021] 图1为根据本发明的机翼油箱口盖密封条振动密封试验装置的结构图;

[0022] 图2为根据本发明的机翼油箱口盖密封条振动密封试验装置的箱体结构图;

[0023] 图3为根据本发明的机翼油箱口盖密封条振动密封试验装置的盖板结构图;

[0024] 图4为根据本发明的机翼油箱口盖密封条振动密封试验装置的试验支架结构图;

[0025] 图5为根据本发明的机翼油箱口盖密封条振动密封试验装置的原理图;

[0026] 图6为根据本发明的机翼油箱口盖密封条振动密封试验装置的分解结构示意图。

[0027] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0028] 这里将详细地对示例性实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本公开相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本公开的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0029] 本公开的说明书和权利要求书中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本公开的实施例例如能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。

[0030] 此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它

步骤或单元。

[0031] 多个,包括两个或者两个以上。

[0032] 和/或,应当理解,对于本公开中使用的术语“和/或”,其仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系。例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。

[0033] 现代民用飞机普遍采用整体油箱的机翼设计方案,机翼翼盒结构的一部分同时也是油箱的结构。飞机在飞行过程中,气流、发动机振动等都会引起油箱口盖与壁板间的振动,对口盖密封条设计是重要的考虑因素。本发明提出一种油箱口盖密封条在振动环境下密封测试的试验装置,用于机翼研发阶段对于密封条设计的验证。本发明的装置结构紧凑,应用方便,可以降低机翼油箱口盖密封设计的风险和研发成本。

[0034] 本发明提出一种用于机翼油箱口盖密封条在振动条件下的密封测试装置,该装置包括箱体1、盖板2、排气阀3、压力表4、进油管5、油管阀门6、试验支架7、滑轨8、滑块9、定位螺套10和定位螺杆11。如图1所示。

[0035] 箱体1用于盛放燃油和安放密封条,如图2所示。箱体壁101上端面设计有螺纹盲孔102,用于与盖板2连接;螺纹孔102内侧设计沟槽103,用于安装密封条;箱体壁101侧面留有螺纹通孔104用于安装压力表4;箱体壁101侧面留有螺纹通孔105用于安装进油管5。箱体1底部设计法兰106,通过螺栓安装孔107与试验平台固定。

[0036] 盖板2如图3所示,用于封闭箱体1,同时为振动运动提供轨道203。轨道203两侧分别安装一条滑轨8。滑块9通过定位螺套10和定位螺杆11固定在试验支架7上。通过旋转螺套10和定位螺杆11可以实现滑块9位置的调整。四对滑轨8和滑块9保证了盖板2沿着轨道203往复振动。

[0037] 盖板2与箱体1的连接孔201设计为长孔或间隙配合孔,以保证盖板2与箱体1可以做相对运动。

[0038] 盖板2上设计有螺纹孔202,用于安装排气阀3。往箱体1注入燃油时,排气阀3打开排出空气;注满燃油后排气阀3关闭。

[0039] 盖板2上设计有耳片204与试验机连接,提供振动运动的动力。

[0040] 如图4所示,试验支架7包括立柱701、横板702和基座703。基座703通过螺栓与试验台固定。立柱701留有螺纹孔704,用于安装定位螺杆11。

[0041] 如图5所示,本发明提出的机翼油箱口盖密封条振动密封试验装置,通过箱体内油液对待测密封条施加内压,同时通过盖板与箱体的相对运动对待测密封条施加振动环境,可以用于验证飞机飞行过程中机翼油箱密封条在振动和内部油压共同作用下的密封性能,省去使用整个或部分机翼油箱结构来验证密封条在动载荷情况下的密封情况,降低机翼油箱口盖密封条研发和验证成本。

[0042] 实施例

[0043] 根据本发明实施例一种机翼油箱口盖密封条振动密封试验装置。结构分解如图6所示,包括箱体1、盖板2、排气阀3、压力表4、进油管5、油管阀门6、试验支架7、滑轨8、滑块9、定位螺套10和定位螺杆11

[0044] 箱体1底部通过螺栓与试验台固定,箱体1上部沟槽103安装密封条,通过螺栓与盖板2结合在一起。

- [0045] 箱体1侧壁安装压力表4用于实时显示内部油压数值。
- [0046] 箱体1侧壁安装进油管5,进油管5上安装油管阀门6,按照试验要求向箱体注入预定压力的燃油。
- [0047] 盖板2上安装排气阀3,注入燃油时打开阀门,注满燃油后关闭阀门。
- [0048] 盖板2两侧的轨道203上安装滑轨8。
- [0049] 试验支架7通过螺栓固定在试验台上。试验支架7上安装定位螺杆11。
- [0050] 定位螺杆11与定位螺套10通过螺纹结合在一起。
- [0051] 定位螺套10与滑块9通过螺纹结合在一起。
- [0052] 通过旋转定位螺杆11与定位螺套10,调整滑块9的位置,使之与滑轨8接触。
- [0053] 盖板2通过右侧的耳片与振动试验机连接,在试验机带动下,盖板2沿着滑轨8方向相对箱体1做往复振动。
- [0054] 本发明提案的关键点在于:
- [0055] 1.本装置箱体1上端面设计有沟槽103,用于密封条的安装和固定;
- [0056] 2.本发明箱体1侧壁安装压力表4,用于实时观察箱体1内油液的压力;
- [0057] 3.本发明箱体1侧壁安装进油管5,用于试验时向箱体1注入油液,试验结束后将油液排出箱体1;
- [0058] 4.本发明盖板2上安装排气阀3,用于向箱体1注入油液时排出内部空气;
- [0059] 5.本发明盖板2的螺栓孔201设计为长孔或间隙装配孔,螺杆与螺栓孔留有足够间隙,盖板2相对箱体1进行往复运动时螺杆不会与螺栓孔201发生碰撞;
- [0060] 6.本发明盖板2两侧设计有轨道203,用于安装控制盖板运动方向的滑轨8;
- [0061] 7.本发明盖板2一侧设计有连接耳片204,用于将盖板2连接到试验机作动筒上;
- [0062] 8.本发明盖板2的轨道203两侧安装有滑轨8,用于支撑着盖板2沿着轨道203方向运动;
- [0063] 9.本发明设计有定位螺套10和定位螺杆11,通过定位螺套10和定位螺杆11的旋转调整滑块9相对于试验支架7的位置,保证滑块9与滑轨8贴合,降低对试验支架11的定位要求;
- [0064] 10.本发明设计有安装定位螺杆11的试验支架7,为定位螺套10和定位螺杆11提供支撑。
- [0065] 在CR929机翼油箱关键技术研究已开展了油箱口盖密封条静压密封试验,试验效果良好,达到了验证密封条静压密封性能的目的。本发明是在静压密封试验方法基础上的改进设计,可实现性强。
- [0066] 上面结合附图对本发明的实施例进行了描述,但是本发明并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不脱离本发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可做出很多形式,这些均属于本发明的保护之内。

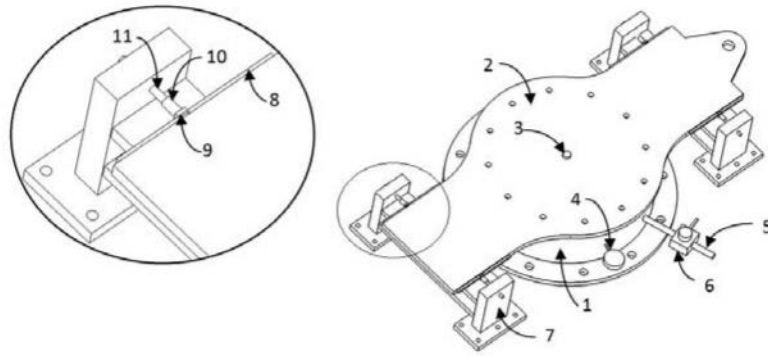


图1

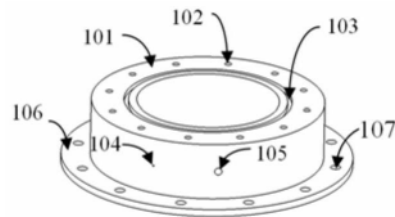


图2

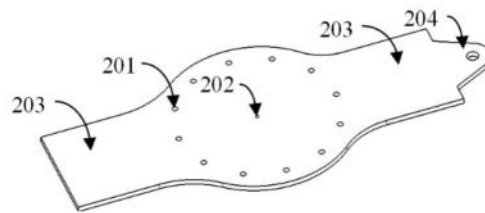


图3

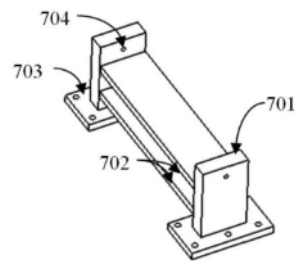


图4

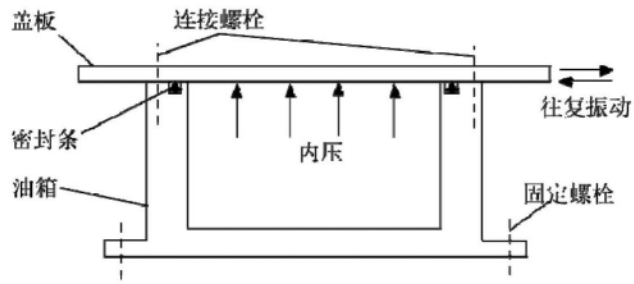


图5

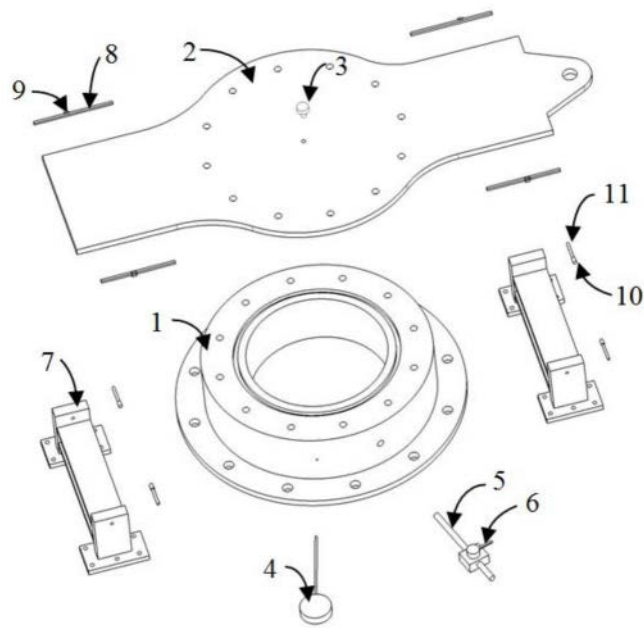


图6