



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207403957 U

(45)授权公告日 2018.05.25

(21)申请号 201721366625.5

(22)申请日 2017.10.23

(73)专利权人 重庆通用航空产业集团有限公司

地址 401135 重庆市渝北区龙兴镇迎龙路
19号

(72)发明人 胥良 陈果 曾辉 贾登 余建波
刘小菲 罗友 胡翰杰 曾宪君
张近 黄圣璆 董波

(74)专利代理机构 重庆蕴博君晟知识产权代理
事务所(普通合伙) 50223

代理人 郑勇

(51)Int.Cl.

B64F 5/60(2017.01)

G01M 15/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

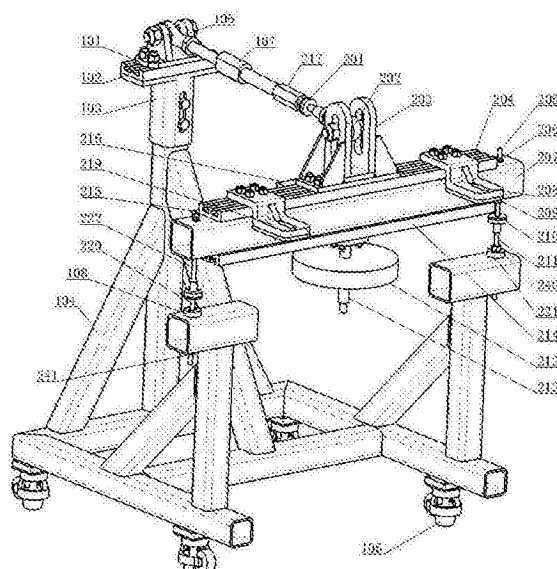
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54)实用新型名称

应用于单发固定翼飞机静力试验的发动机
加载装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种应用于单发固定翼飞机静力试验的发动机加载装置,包括加载支架、发动机模拟件,模拟载荷包括螺旋桨拉力 F 、发动机和螺旋桨的总重力 G 以及螺旋桨的扭矩 M ,加载支架包括基座、左支架、右支架、后支架,后支架的上端设有支座一;发动机模拟件包括矩管,矩管两端分别螺纹连接有上螺杆,上螺杆的下端依次连接第一力传感器、下螺杆,下螺杆间隙配合于左支架、右支架,下螺杆上螺纹配合有加载螺母,其中,矩管左端的加载螺母位于左支架上方,矩管右端的加载螺母位于右支架下方,矩管上设发动机连接架、配重块、支座二,支座一、支座二上分别铰接有拉杆,两拉杆之间连接有长度调节机构、第二力传感器,该装置试验成本低廉,适用范围广泛。



1. 一种应用于单发固定翼飞机静力试验的发动机加载装置,其特征在于,包括加载支架、发动机模拟件,静力试验需模拟载荷包括螺旋桨拉力 F 、发动机和螺旋桨的总重力 G 以及螺旋桨的扭矩 M ,所述扭矩 M 采用向上的拉力 F_1 和向下的拉力 F_2 形成力偶来模拟,

所述加载支架包括基座,设于基座前端左侧的左支架,设于基座前端右侧的右支架,以及设于基座后端的后支架,所述后支架的上端设有可上下调整位置的T型支座,T型支座的上端设有可左右调整位置的支座一;

所述发动机模拟件包括沿横向设置的矩管,所述矩管两端分别螺纹连接有沿竖向设置的上螺杆,所述上螺杆的下端依次连接第一力传感器、下螺杆,所述第一力传感器用于检测上螺杆、下螺杆加载力的大小,所述下螺杆间隙配合于左支架、右支架上设有的防转孔,所述下螺杆上螺纹配合有加载螺母,其中,矩管左端的加载螺母位于左支架上方,矩管右端的加载螺母位于右支架下方,所述矩管上端面的两端分别连接可以左右调整位置的前发动机连接架,所述前发动机连接架的前端向前延伸至矩管外,所述矩管的后端面的中部连接可以左右调整位置的后发动机连接架,后发动机连接架与矩管之间设有距离调整垫块,前发动机连接架、后发动机连接架用于将发动机模拟件连接到发动机连接架上;

所述矩管的下端面连接可以左右调整位置的向下延伸的配重螺杆,配重螺杆上螺纹连接配重块,旋转配重块可以调整配重块沿配重螺杆轴向的位置,所述矩管的上端面中部连接可以左右调整位置的支座二,所述支座一、支座二上分别铰接有拉杆,两拉杆的相向端分别螺纹连接双头螺杆,其中,支座二上的拉杆可上下调整位置,所述两拉杆之间连接有长度调节机构、第二力传感器,所述第二力传感器用于检测两拉杆之间加载力的大小;

所述螺旋桨拉力 F 通过长度调节机构、两拉杆模拟,所述发动机和螺旋桨的总重力 G 通过配重块模拟,所述向上的拉力 F_1 通过所述矩管左端上螺杆、下螺杆、加载螺母模拟,所述向下的拉力 F_2 通过所述矩管右端上螺杆、下螺杆、加载螺母模拟。

2. 根据权利要求1所述的一种应用于单发固定翼飞机静力试验的发动机加载装置,其特征在于,所述长度调节机构包括双头螺杆、活结螺母,所述活结螺母包括螺母体以及设于螺母体前端的纵截面呈“工”字型的活结体,所述螺母体的后端与双头螺杆的前端螺纹连接,所述双头螺杆的后端与支座一上的拉杆螺纹连接,所述螺母体的前端设置端板,所述端板上设置滑孔,所述活结体的中部直径收缩段与滑孔间隙配合,形成活结结构,所述活结体的后端限位于螺母体前端的端板,所述活结体的前端与第二力传感器的后端法兰通过螺钉固定连接,所述第二力传感器的前端与支座二上的拉杆螺纹连接。

3. 根据权利要求1所述的一种应用于单发固定翼飞机静力试验的发动机加载装置,其特征在于,所述支座二呈U型,支座二的两壁上分别沿竖向设有条形孔,所述支座二上的拉杆通过销轴铰接于两条形孔,使该拉杆可上下调整位置。

4. 根据权利要求1所述的一种应用于单发固定翼飞机静力试验的发动机加载装置,其特征在于,所述T型支座通过设有的竖向孔套在后支架上,所述T型支座竖向孔孔壁上相对设有条形孔,并通过螺栓穿过条形孔、后支架形成对T型支座的定位,并可以上下调整位置。

5. 根据权利要求1所述的一种应用于单发固定翼飞机静力试验的发动机加载装置,其特征在于,所述基座、左支架、右支架、后支架均由型钢焊接而成,所述基座的底部安装有四个可以移动和锁定的脚轮。

6. 根据权利要求1所述的一种应用于单发固定翼飞机静力试验的发动机加载装置,其

特征在于,所述矩管上固定有用于与上螺杆螺纹连接的螺母,并设置与螺母孔同轴的用于对上螺杆让位的通孔;所述左支架、右支架上端分别固定防转支座,所述防转支座上设置与防转孔同轴的通孔。

7.根据权利要求1所述的一种应用于单发固定翼飞机静力试验的发动机加载装置,其特征在于,所述矩管的下端面连接可以左右调整位置的配重块安装支架,所述配重螺杆固定在配重块安装支架上。

8.根据权利要求7所述的一种应用于单发固定翼飞机静力试验的发动机加载装置,其特征在于,所述矩管的上端面、下端面、后端面以及T型支座上端面分别固连有位置调整垫块,所述位置调整垫块上沿横向开有T型槽,用于安装T型螺栓,所述支座一、支座二、前发动机连接架、后发动机连接架以及配重块安装支架分别通过T型螺栓及螺母安装到对应的T型垫块,并可以沿横向调整位置。

9.根据权利要求1所述的一种应用于单发固定翼飞机静力试验的发动机加载装置,其特征在于,所述支座一、支座二的上端分别设有用于与拉杆铰接的支耳,其中,所述支座二的支耳上设有用于与拉杆销轴铰接的条形孔,使支座二的拉杆可以沿竖向调整位置。

应用于单发固定翼飞机静力试验的发动机加载装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及飞机静力试验技术领域,特别是涉及应用于单发固定翼飞机静力试验的发动机加载装置。

背景技术

[0002] 现有技术存在的问题是:任何飞机在首飞前必须进行全机静力试验,以验证飞机的结构强度。全机静力试验必须模拟飞机在飞行过程中的各种载荷工况,其中螺旋桨及发动机产生的载荷是试验载荷的重要组成部分。目前存在的问题是,1)使用真实发动机进行飞机全机静力试验,试验成本高,风险大,2)现有试验装置加载点位置相对固定,调节不变,具有一定的局限性;3)现有的试验装置都是针对某一固定型号的发动机设计研发,针对性强,适用范围小;4)由于技术封锁,现有文件及专利中未查询到针对轻型单发固定翼飞机发动机静力试验用发动机加载装置的相关资料及文献(本实用新型主要针对发动机安装在机身前部的飞机,针对发动机安装在机翼上的发动机加载装置的专利能查询到两个:一种飞机静力试验发动机加载模拟件——实用新型201220087091.3,飞机机翼静力试验用发动机替代设备——实用新型专利201310607947.4,这两个专利仅涉及到发动机模拟件,未涉及到载荷加载装置)。综上,现有技术存在以下缺陷:

[0003] 1)使用真实发动机的全机静力试验成本高、风险大,加载载荷大小及加载位置具有局限性;

[0004] 2)现有的试验装置针对某一具体型号发动机而研制,仅适用于模拟这一固定型号的发动机加载,更换发动机时需要重新设计试验装置,故试验装置的适用范围较窄;

[0005] 3)公开文献能查到的资料只涉及到了发动机替代件,而没有涉及到具体的载荷加载装置、加载方式及加载力的调节,故现有试验装置不够完善。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的在于克服现有技术的不足,提供应用于单发固定翼飞机静力试验的发动机加载装置,通过发动机加载装置施加发动机及螺旋桨载荷,用于飞机全机静力试验,试验成本低廉,适用范围广泛。

[0007] 本实用新型的目的是这样实现的:

[0008] 一种应用于单发固定翼飞机静力试验的发动机加载装置,包括加载支架、发动机模拟件,静力试验需模拟载荷包括螺旋桨拉力 F 、发动机和螺旋桨的总重力 G 以及螺旋桨的扭矩 M ,所述扭矩 M 采用向上的拉力 F_1 和向下的拉力 F_2 形成力偶来模拟,

[0009] 所述加载支架包括基座,设于基座前端左侧的左支架,设于基座前端右侧的右支架,以及设于基座后端的后支架,所述后支架的上端设有可上下调整位置的T型支座,T型支座的上端设有可左右调整位置的支座一;

[0010] 所述发动机模拟件包括沿横向设置的矩管,所述矩管两端分别螺纹连接有沿竖向设置的上螺杆,所述上螺杆的下端依次连接第一力传感器、下螺杆,所述第一力传感器用于

检测上螺杆、下螺杆加载力的大小,所述下螺杆间隙配合于左支架、右支架上设有的防转孔,所述下螺杆上螺纹配合有加载螺母,其中,矩管左端的加载螺母位于左支架上方,矩管右端的加载螺母位于右支架下方,所述矩管上端面的两端分别连接可以左右调整位置的前发动机连接架,所述前发动机连接架的前端向前延伸至矩管外,所述矩管的后端面的中部连接可以左右调整位置的后发动机连接架,后发动机连接架与矩管之间设有距离调整垫块,前发动机连接架、后发动机连接架用于将发动机模拟件连接到发动机连接架上;

[0011] 所述矩管的下端面连接可以左右调整位置的向下延伸的配重螺杆,配重螺杆上螺纹连接配重块,旋转配重块可以调整配重块沿配重螺杆轴向的位置,所述矩管的上端面中部连接可以左右调整位置的支座二,所述支座一、支座二上分别铰接有拉杆,两拉杆的相向端分别螺纹连接双头螺杆,其中,支座二上的拉杆可上下调整位置,所述两拉杆之间连接有长度调节机构、第二力传感器,所述第二力传感器用于检测两拉杆之间加载力的大小;

[0012] 所述螺旋桨拉力 F 通过长度调节机构、两拉杆模拟,所述发动机和螺旋桨的总重力 G 通过配重块模拟,所述向上的拉力 F_1 通过所述矩管左端上螺杆、下螺杆、加载螺母模拟,所述向下的拉力 F_2 通过所述矩管右端上螺杆、下螺杆、加载螺母模拟。

[0013] 优选的,所述长度调节机构包括双头螺杆、活结螺母,所述活结螺母包括螺母体以及设于螺母体前端的纵截面呈“工”字型的活结体,所述螺母体的后端与双头螺杆的前端螺纹连接,所述双头螺杆的后端与支座一上的拉杆螺纹连接,所述螺母体的前端设置端板,所述端板上设置滑孔,所述活结体的中部直径收缩段与滑孔间隙配合,形成活结结构,所述活结体的后端限于螺母体前端的端板,所述活结体的前端与第二力传感器的后端法兰通过螺钉固定连接,所述第二力传感器的前端与支座二上的拉杆螺纹连接。

[0014] 优选的,所述支座二呈U型,支座二的两壁上分别沿竖向设有条形孔,所述支座二上的拉杆通过销轴铰接于两条形孔,使该拉杆可上下调整位置。

[0015] 优选的,所述T型支座通过设有的竖向孔套在后支架上,所述T型支座竖向孔孔壁上相对设有条形孔,并通过螺栓穿过条形孔、后支架形成对T型支座的定位,并可以上下调整位置。

[0016] 优选的,所述基座、左支架、右支架、后支架均由型钢焊接而成,所述基座的底部安装有四个可以移动和锁定的脚轮。

[0017] 优选的,所述矩管上固定有用于与上螺杆螺纹连接的螺母,并设置与螺母孔同轴的用于对上螺杆让位的通孔;所述左支架、右支架上端分别固定防转支座,所述防转支座上设置与防转孔同轴的通孔。

[0018] 优选的,所述矩管的下端面连接可以左右调整位置的配重块安装支架,所述配重螺杆固定在配重块安装支架上。

[0019] 优选的,所述矩管的上端面、下端面、后端面以及T型支座上端面分别固连有位置调整垫块,所述位置调整垫块上沿横向开有T型槽,用于安装T型螺栓,所述支座一、支座二、前发动机连接架、后发动机连接架以及配重块安装支架分别通过T型螺栓及螺母安装到对应的T型垫块,并可以沿横向调整位置。

[0020] 优选的,所述支座一、支座二的上端分别设有用于与拉杆铰接的支耳,其中,所述支座二的支耳上设有用于与拉杆销轴铰接的条形孔,使支座二的拉杆可以沿竖向调整位置。

[0021] 一种应用于单发固定翼飞机静力试验的发动机加载方法,取一种应用于单发固定翼飞机静力试验的发动机加载装置,方法包括以下步骤:

[0022] 1) 在三维软件中将发动机模拟件与试验样机进行虚拟装配,在虚拟装配环境下选择合适重量的配重块,并调整其沿配重螺杆轴向的位置,调整配重螺杆沿横向的位置,选择合适厚度的距离调整垫块,使发动机模拟件的重量及重心位置与真实发动机重量及重心位置一致,确定重心重量调整参数:配重块的重量及纵向位置、配重螺杆的横向位置、距离调整垫块的厚度;根据发动机和螺旋桨的相对位置,确定拉力线作用点和作用方向调整参数:支座一和支座二的横向位置、T型支座及支座二上拉杆的竖直位置;

[0023] 2) 根据上一步得出的各调整参数,调整发动机模拟件实物上各零部件的相对位置,调整到位后便使得发动机模拟件的重量及重心位置、螺旋桨拉力线作用位置和作用方向与真实发动机的重量重心位置、螺旋桨拉力线作用位置和作用方向一致,进而模拟了发动机和螺旋桨的重力G;

[0024] 3) 将发动机模拟件通过前发动机连接架、后发动机连接架安装到试验样机的发动机连接架上;调节长度调节机构以及各加载螺母,使得各力传感器的读数为零;

[0025] 4) 调节长度调节机构以及各加载螺母,模拟螺旋桨拉力F以及螺旋桨的扭矩M。

[0026] 由于采用了上述技术方案,本实用新型具有如下有益效果:

[0027] 1) 在满足试验要求的前提下,降低了试验成本及试验风险;

[0028] 2) 本实用新型涉及的试验装置中的发动机模拟件重量重心位置、拉力线位置及方向均可调,因此本实用新型可以用于模拟不同型号的发动机载荷,本实用新型设计的试验装置在降低成本的同时,还具有适应性更强,适用范围更广,使用更加灵活的特点;

[0029] 3) 公开文献能查到的资料只涉及到了发动机模拟件,而没有涉及到具体的加载装置、加载方式及加载力的调节,本实用新型将发动机模拟件及加载装置集成到一起,采用丝杆螺母方式加载并集成有力传感器,加载方式简单便捷、加载力大小调整灵活方便,同时拉力线加载点的位置、方向和大小均可调,使得本实用新型的试验装置功能更多,应用性更强。

[0030] 4) 除重力载荷外,其余载荷采用丝杆螺母加载,结构中配有力传感器,可以实时查看和调整加载力大小,试验效果更好,尤其适用于轻型飞机。

附图说明

[0031] 图1为发动机加载装置的结构示意图;

[0032] 图2为加载支架的结构示意图;

[0033] 图3为发动机模拟件一个视向的结构示意图;

[0034] 图4为发动机模拟件另一个视向的结构示意图;

[0035] 图5为静力试验载荷示意图;

[0036] 图6为活结螺母的结构示意图;

[0037] 图7为活结螺母的连接示意图。

[0038] 附图标记

[0039] 附图中,加载支架:101-支座一,102-位置调整垫块,103-T型支座,104-后支架,105-脚轮,106-拉杆,107-双头螺杆,108-防转支座,111-螺栓,112-螺母,113-T型螺栓,

114-螺母,115-销轴;

[0040] 发动机模拟件:201-第二力传感器,202-拉杆,203-支座二,204-位置调整垫块,205-上螺杆,206-螺母,207-矩管,208-前发动机连接架,209-垫块一,210-第一力传感器,211-下螺杆,212-配重块,213-配重块安装支架,214-位置调整垫块,215-位置调整垫块,216-后发动机连接架,217-活结螺母,螺母体为217-01,活结体为217-02,218-距离调整垫块,219-前发动机连接架,220-下螺杆,221-防转支座,222-上螺杆,223-第一力传感器,231-销轴,232-T型螺栓,233-螺母,234-T型螺栓,235-螺母,236-T型螺栓,237-螺母,238-螺母,239-T型螺栓,240-加载螺母,241-加载螺母。

具体实施方式

[0041] 实施例

[0042] 一种应用于单发固定翼飞机静力试验的发动机加载装置,包括加载支架、发动机模拟件,发动机和螺旋桨载荷如图5所示,主要包括螺旋桨拉力 F ,发动机和螺旋桨重力 G 以及螺旋桨的扭矩 M (本实用新型中使用一对力偶来模拟,图5中的 F_1 和 F_2)。除重力载荷外,其余载荷采用丝杆螺母加载,结构中配有力传感器,可以实时查看和调整加载力大小。

[0043] 所述加载支架包括基座,设于基座前端左侧的左支架,设于基座前端右侧的右支架,以及设于基座后端的后支架,所述后支架的上端设有可上下调整位置的T型支座,T型支座的上端设有可左右调整位置的支座一。基座、左支架、右支架、后支架均由型钢焊接而成,基座底部安装有四个脚轮105,所述脚轮105按使用需求即能使支架的移动变得快捷方便,又能将支架牢固地固定到地面。左支架、右支架上开有通孔,供发动机模拟件下螺杆211和下螺杆220通过,同时左支架、右支架上焊接有防转支座108和防转支座221,用于防止下螺杆220和下螺杆211在加载时转动(采用丝杆螺母加载),后支架104后端上部安装有T型支座103,T型支座103上开有U型槽,T型支座103可以在后支架104上上下滑动,并通过螺栓111及螺母112固定。T型支座103上部固连有位置调整垫块102,T型垫块102上开有T型槽,供安装T型螺栓113。支座一101通过T型螺栓113及螺母114安装到T型垫块102上。拉杆106通过销轴115安装在支座一101上,双头螺杆107通过端部螺纹连接到拉杆106上。

[0044] 发动机模拟件主要由力传感器、拉杆、支座、矩管、T型垫块、发动机连接架、螺杆、配重块、活结螺母、T型螺栓及垫块等组成,两侧结构基本对称。矩管207两端钻有通孔,用于安装上螺杆205和上螺杆222。上螺杆205和上螺杆222通过螺母206与矩管207固连。上螺杆205与下螺杆211之间安装有第一力传感器210,螺杆222与下螺杆220之间安装有第一力传感器223,能够显示螺杆加载力的大小。矩管207上、下端及后端面分别焊接有位置调整垫块204、位置调整垫块214及位置调整垫块215。位置调整垫块204、位置调整垫块214及位置调整垫块215上均开有T型槽,供安装T型螺栓。该发动机模拟件通过前发动机连接架208、前发动机连接架219、后发动机连接架216及垫块一209连接到机身上发动机连接架上,前发动机连接架208和前发动机连接架219通过T型螺栓232及螺母233连接到位置调整垫块204上,后发动机连接架216通过距离调整垫块218及T型螺栓236、螺母237连接到位置调整垫块215上。配重块212通过螺纹连接到配重块安装支架213的配重螺杆上,旋转配重块212可以调整配重块212在配重块安装支架213配重螺杆上的轴向(高度方向)位置。配重块安装支架213通过T型螺栓239及螺母238安装到位置调整垫块214上。支座二203通过T型螺栓234及螺母

235安装到位置调整垫块204上。拉杆202通过销轴231安装到支座二203上,支座二203上开有U型槽,用于调整拉杆202在支座二203上沿高度方向的位置。第二力传感器201一端通过螺纹连接到拉杆202上,另一端通过法兰与活结螺母217一端相连。

[0045] 参见图6、图7,所述长度调节机构包括双头螺杆、活结螺母,所述活结螺母包括螺母体217-01以及设于螺母体前端的纵截面呈“工”字型的活结体217-02,所述螺母体的后端与双头螺杆的前端螺纹连接,所述双头螺杆的后端与支座一上的拉杆螺纹连接,所述螺母体的前端设置端板,所述端板上设置滑孔,所述活结体的中部直径收缩段与滑孔间隙配合,形成活结结构,所述活结体的后端限于螺母体前端的端板,可以传递一个方向的轴向力,所述活结体的前端法兰与第二力传感器的后端法兰通过螺钉固定连接,所述第二力传感器的前端与支座二上的拉杆螺纹连接。活结体217-02和螺母体217-01在周向可以相互转动,轴向相互平动。安装时,螺母体217-01往图示右侧退至活结体217-02法兰端,将双头螺杆107和活结螺母217调至同轴,旋转螺母体217-01,双头螺杆107和螺母体217-01通过螺纹连接为一体,旋转螺母体217-01时,图7所示的“加载时螺杆伸缩空间”逐渐减小,而“调整距离”逐渐增大,直至活结体217-02左侧凸台与螺母体217-01右侧内凸台压紧,继续旋转螺母体217-01,107被进一步拉紧,近而产生轴向拉力。螺母体217-01内孔圆柱面有足够螺纹长度以适应加载时的双头螺杆107和活结螺母217的轴向相对运动。

[0046] 值得注意的是:

[0047] 1) 上述结构中涉及到T型螺栓连接的部位均表示两被连接之间的相对位置可调,进而可以使本实用新型中的发动机模拟件连接到不同的发动机连接架上,即模拟安装尺寸不同的发动机的安装;

[0048] 2) 改变配重块212的重量可以改变发动机模拟件的重量,选择合适重量的配重块212使发动机模拟件重量与真实发动机重量一致;改变配重块212在配重块安装支架213配重螺杆上沿竖直(高度)方向的位置,可以调整发动机模拟件重心在机身沿竖直方向上的位置;松开螺母238可沿位置调整垫块214长度方向调整配重块安装支架213在横向方向上的位置,进而调整发动机模拟件重心沿机身横向(左右)方向的位置;改变距离调整垫块218的厚度可以调整发动机模拟件重心沿机身纵向(前后)方向的位置。通过上述几个地方的调整,进而可以模拟重量重心位置不同的多款发动机;

[0049] 3) 一方面加载支架上的T型支座103在后支架104上沿竖直方向的位置可调,支座一101在位置调整垫块102上沿横向方向的位置可调,另一方面支座二203在发动机模拟件上沿横向方向位置可调,拉杆202在支座203上沿竖直方向的位置可调,因此,发动机模拟件的拉力线的作用点和作用方向也可调。

[0050] 综上所述,本实用新型装置中设计的发动机模拟件的重量重心位置,安装接口及拉力线加载方向和位置均可调,本发动机模拟件可以用来模拟不同型号的发动机,即一套加载装置(发动机模拟件和加载支架)可以模拟多款发动机、螺旋桨的载荷。

[0051] 一种应用于单发固定翼飞机静力试验的发动机加载方法,取一种应用于单发固定翼飞机静力试验的发动机加载装置,本方法包括以下步骤:

[0052] 1) 在三维软件中将发动机模拟件与试验整机进行虚拟装配,在虚拟装配环境下调整配重块212重量及其在配重块安装支架213配重螺杆沿竖直方向上位置,调整配重块安装支架213横向方向位置,调整距离调整垫块218厚度,使发动机模拟件的重量及重心位置与

真实发动机重量及重心位置一致,根据发动机和螺旋桨的相对位置,确定螺旋桨拉力线的作用点和作用方向记录下各零部件的调整参数(相对位置),以便对发动机模拟件上各零部件的位置进行调整;上述过程也可以通过理论计算完成;

[0053] 2) 根据上一步得出的各调整件的调整参数(调整参数包括两部分①重心重量调整参数:配重块212的重量及纵向位置、配重块安装支架213的横向位置、距离调整垫块218的厚度,②拉力线作用点和作用方向调整参数:支座一101及支座二203横向位置、T型支座103及销轴115的竖直位置),调整发动机模拟件实物上各零部件的相对位置,调整到位后便使得发动机模拟件的重量及重心位置、螺旋桨拉力线作用位置和作用方向与真实发动机的重量重心位置、螺旋桨拉力线作用位置和作用方向一致,(使用不同的调整参数可以模拟不同的发动机);

[0054] 3) 将发动机模拟件通过发动机模拟件上的前发动机连接架208、前发动机连接架219、后发动机连接架216及垫块一209安装到试验样机机身上的发动机连接架上;

[0055] 4) 将加载支架(图2所示)左支架、右支架与发动机模拟件上的下螺杆220和下螺杆211连接,将发动机模拟件上的活结螺母217与加载支架上的双头螺杆107连接,调整连接螺纹的松紧,使得各力传感器的读数为零即可。将加载后支架104通过脚轮105固定到地面;

[0056] 5) 根据试验要求施加的发动机、螺旋桨载荷,即拉力和扭矩,分别通过拧紧活结螺母217(控制拉力 F)和加载螺母240(控制拉力 F_1)、加载螺母241(控制拉力 F_2),使各力传感器读数与要求的加载载荷一致(螺旋桨扭矩需要力偶 F_1 和 F_2 乘以力臂做简单计算)。如图4所示,矩管207与上螺杆205通过螺纹固定,拧紧加载螺母241时,上螺杆205向下拉矩管207,对发动机模拟件产生拉力 F_2 ;同理,拧紧加载螺母240时,下螺杆211带动下螺杆205向上运动,上螺杆205向上顶矩管207,对发动机模拟件产生拉力 F_1 ,拉力 F_1 与拉力 F_2 构成力偶,即螺旋桨扭矩载荷;

[0057] 6) 试验过程中可以根据需要实时无极调整各加载点的载荷大小;

[0058] 7) 当需要模拟不同型号发动机时,重复上述步骤1)至6)即可。

[0059] 最后说明的是,以上优选实施例仅用以说明本实用新型的技术方案而非限制,尽管通过上述优选实施例已经对本实用新型进行了详细的描述,但本领域技术人员应当理解,可以在形式上和细节上对其作出各种各样的改变,而不偏离本实用新型权利要求书所限定的范围。

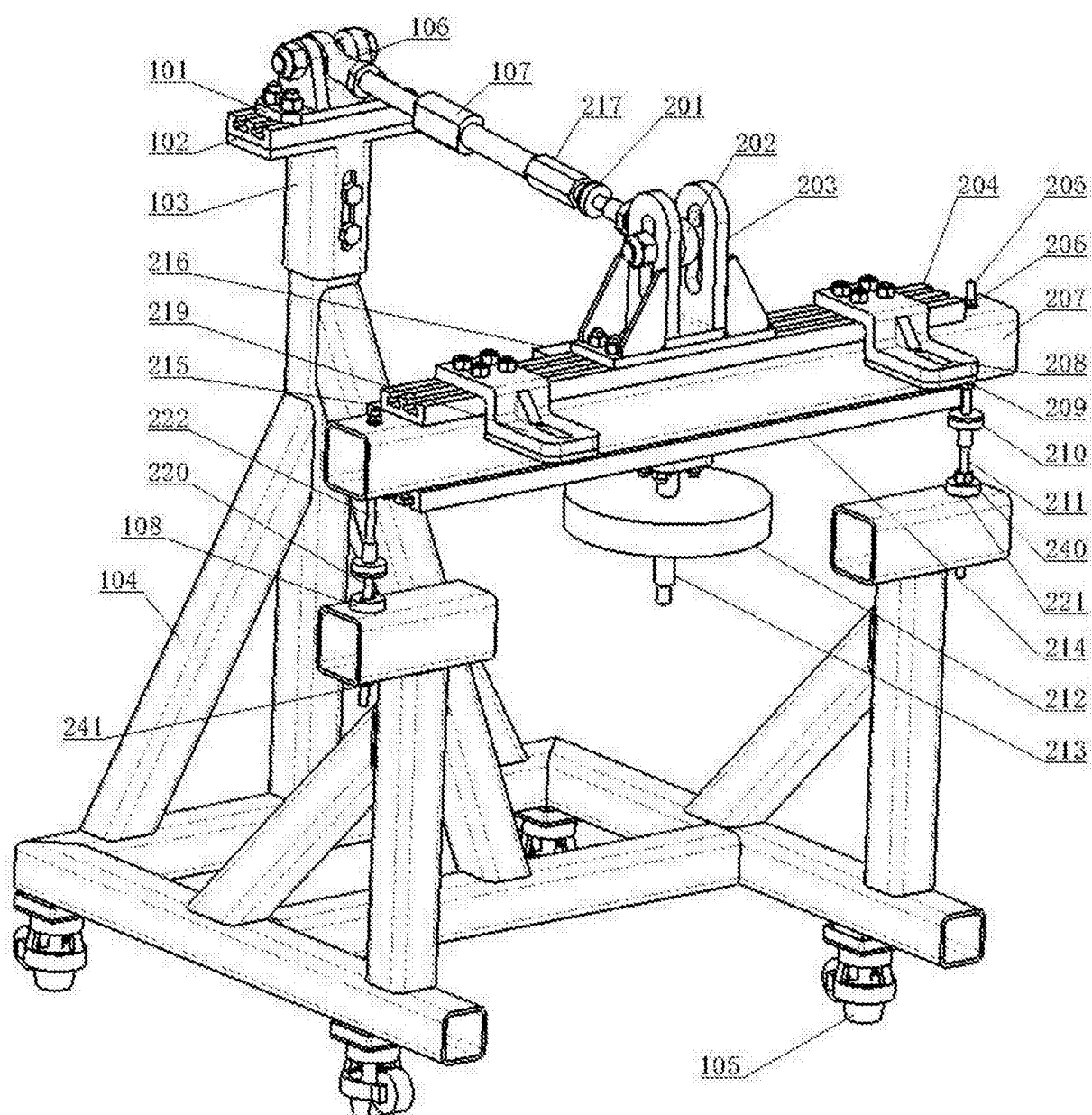


图1

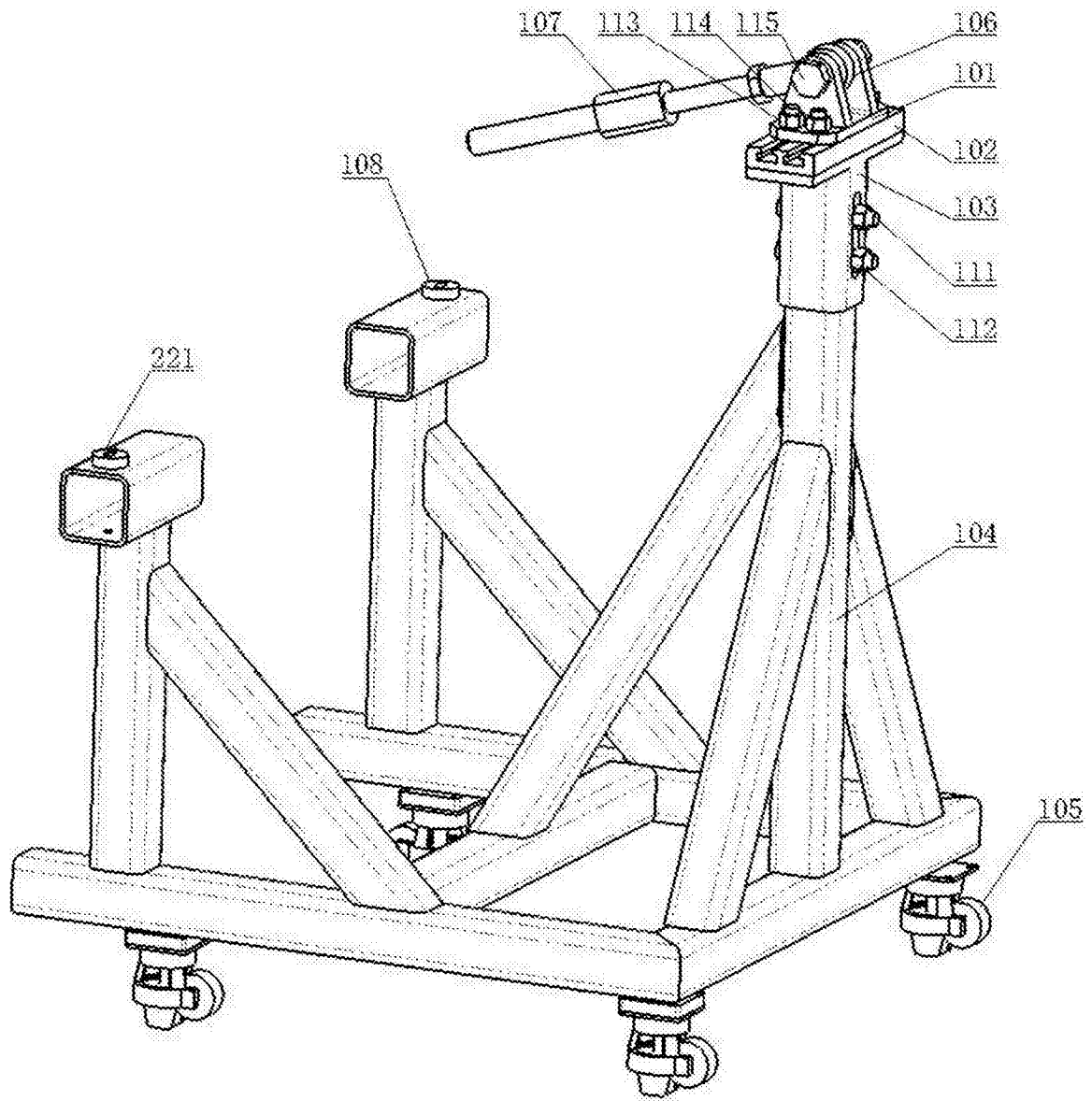


图2

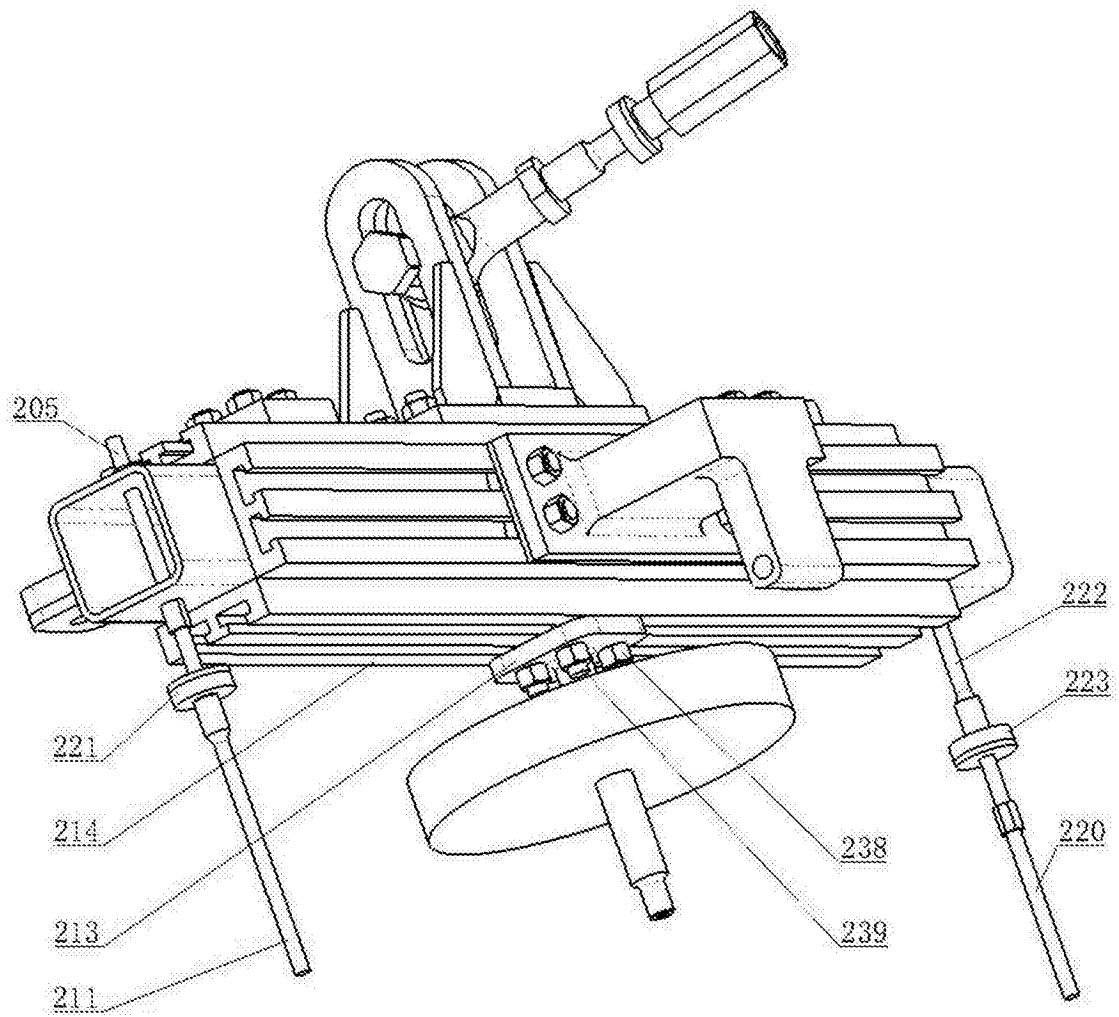


图4

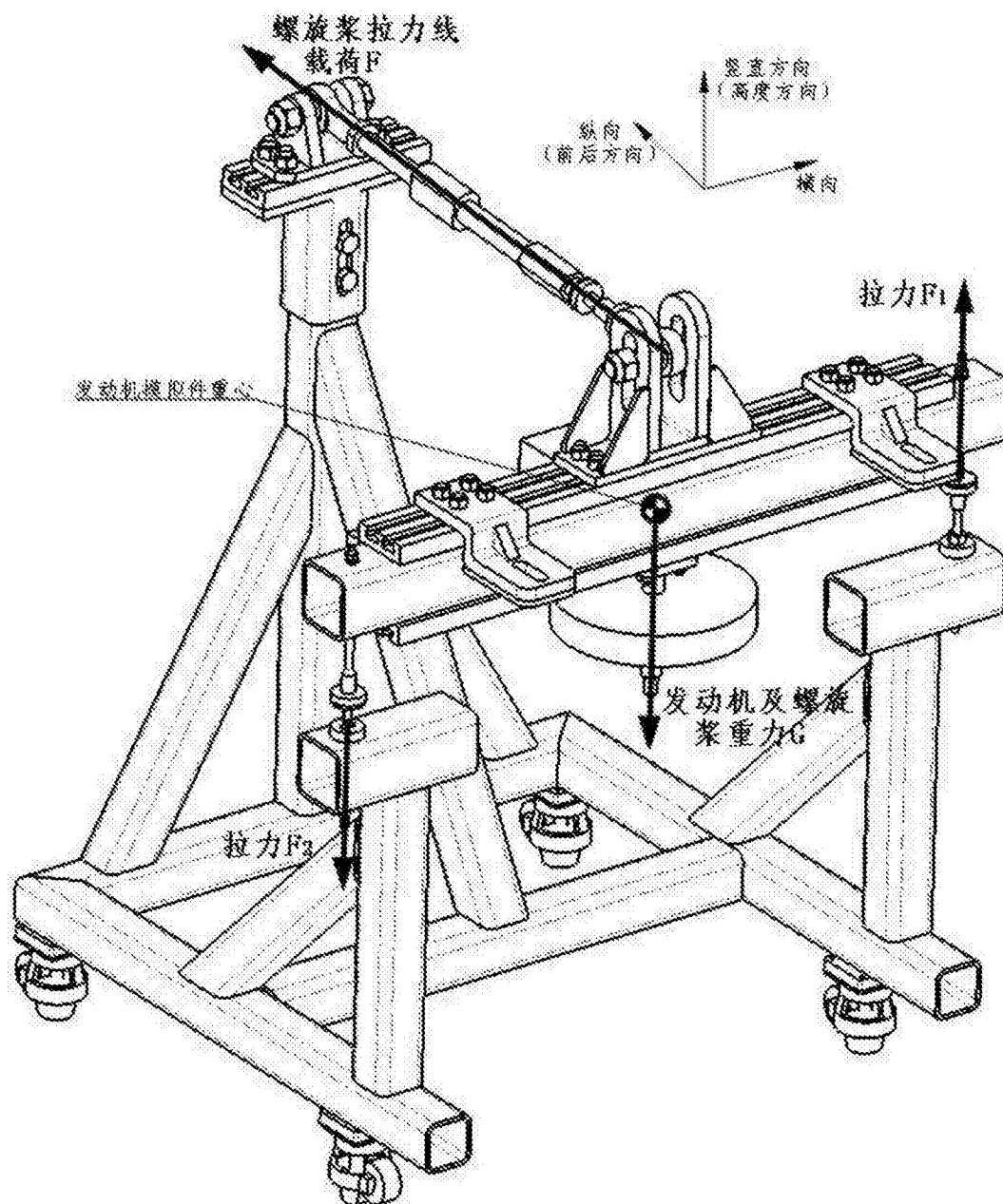


图5

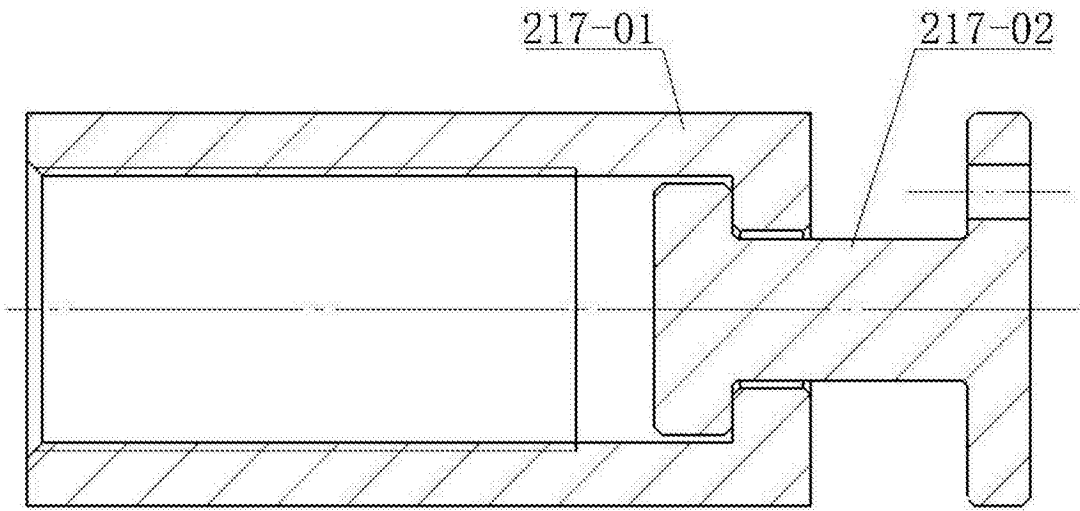


图6

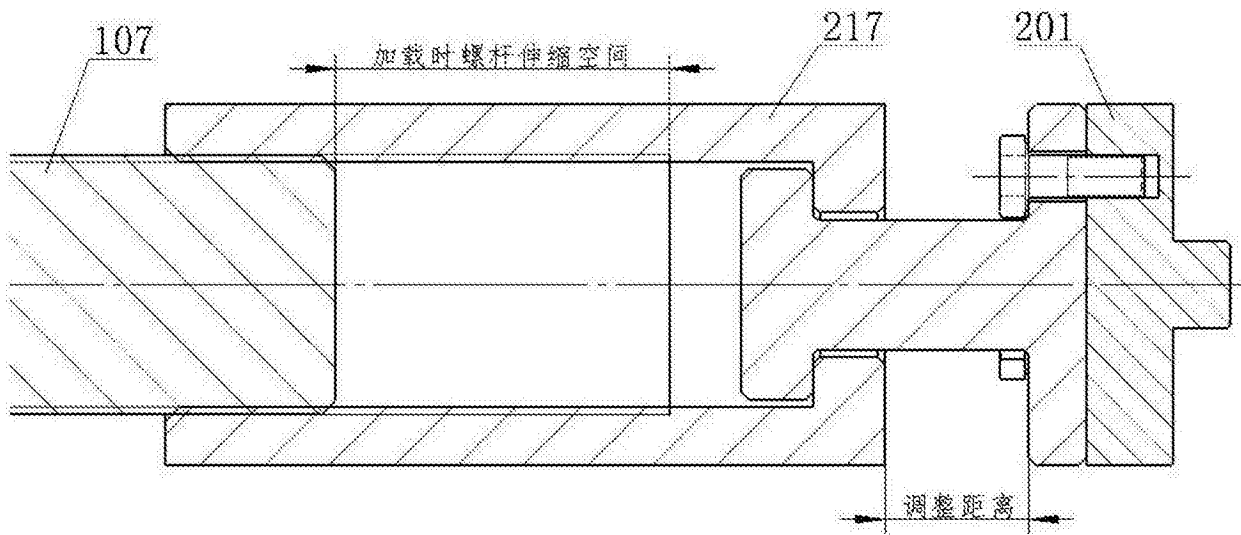


图7