



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114754999 A

(43) 申请公布日 2022. 07. 15

(21) 申请号 202210529308.X

(22) 申请日 2022.05.16

(71) 申请人 广东粤港澳大湾区黄埔材料研究院
地址 510700 广东省广州市黄埔区连云路
388号

(72) 发明人 崔荣耀 郇彦 孙洪国 官春林
张译寒 陈少波

(74) 专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限公司 44102

专利代理师 曹凤娜

(51) Int.Cl.

G01M 13/00 (2019.01)

B64F 5/60 (2017.01)

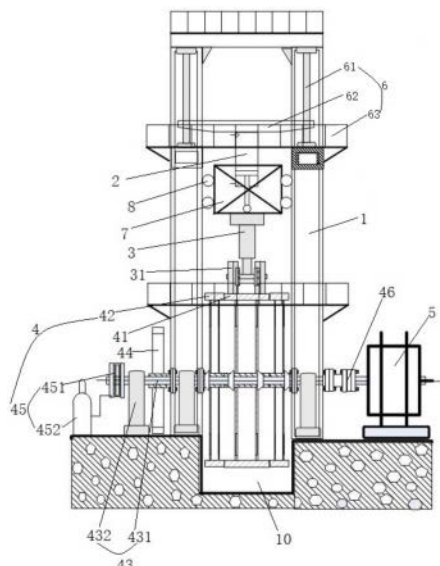
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种飞机起落架机轮刹车响应试验装置及
试验方法

(57) 摘要

本发明涉及一种飞机起落架机轮刹车响应试验装置及试验方法,其通过设置的位置调节组件调节载荷模拟油缸安装位置,进而调节起落架组件的安装位置,使得该试验装置可对不同型号尺寸的起落架组件进行模拟测试;同时,位置调节组件采用丝杆组件、滚轮组件配合滑轨机构实现在竖直方向上的调节,提高竖直方向动作的稳定性;针对毂轮驱动组件,设置了可远程控制的紧急刹车组件,以应对试验过程中的突发事故;同时,在起落架组件上设置了响应测量系统,用以测量滑跑刹车过程中起落架的动态响应;另外,毂轮组件通过设置的可更换的辅毂轮和惯性轮,在实现准确模拟机体速度的同时,配置不同质量的辅毂轮和惯性轮,实现机体能量调节模拟。



1. 一种飞机起落架机轮刹车响应试验装置,其特征在于,包括测试架(1)、载荷模拟油缸(2)、起落架组件(3)、毂轮组件(4)及驱动组件(5),所述载荷模拟油缸(2)通过位置调节组件(6)安装在所述测试架(1)的上端部,所述载荷模拟油缸(2)通过所述位置调节组件(6)沿所述测试架(1)在竖直方向上活动,所述起落架组件(3)固定安装在所述载荷模拟油缸(2)的下端部,在所述起落架组件(3)的下端安装有机轮(31)以及与所述机轮(31)相匹配的机轮刹车组件(311),所述毂轮组件(4)安装在所述测试架(1)的下端部,所述驱动组件(5)与所述毂轮组件(4)连接以驱动所述毂轮组件(4)转动,所述毂轮组件(4)包括与所述机轮(31)相接触的毂轮(41)、设置在所述毂轮(41)两侧的辅毂轮(42)和毂轮支撑组件(43),所述毂轮(41)和辅毂轮(42)安装在所述毂轮支撑组件(43)上,所述驱动组件(5)与所述毂轮支撑组件(43)连接以驱动所述毂轮(41)和辅毂轮(42)旋转。

2. 根据权利要求1所述的一种飞机起落架机轮刹车响应试验装置,其特征在于,所述位置调节组件(6)包括升降调节机构(61)和横梁机构(62),所述升降调节机构(61)分别连接所述测试架(1)和横梁机构(62),所述载荷模拟油缸(2)的上端部与横梁机构(62)连接,所述横梁机构(62)通过所述升降调节机构(61)带动所述载荷模拟油缸(2)在竖直方向上运动。

3. 根据权利要求2所述的一种飞机起落架机轮刹车响应试验装置,其特征在于,所述升降调节机构(61)包括丝杆组件,所述位置调节组件(6)还包括测试架横梁(63),所述测试架横梁(63)设置在所述横梁机构(62)下方,所述丝杆组件依次连接所述测试架(1)的顶部、横梁机构(62)和测试架横梁(63)。

4. 根据权利要求1所述的一种飞机起落架机轮刹车响应试验装置,其特征在于,还包括吊篮组件(7),所述吊篮组件(7)的两侧壁通过滚轮组件(8)与所述测试架(1)的两侧壁上设置的滑轨机构滑动连接;所述载荷模拟油缸(2)安装在所述吊篮组件(7)中,所述起落架组件(3)与所述吊篮组件(7)的底端固定连接。

5. 根据权利要求1所述的一种飞机起落架机轮刹车响应试验装置,其特征在于,所述毂轮支撑组件(43)包括毂轮支撑轴(431)和毂轮支撑架(432),所述毂轮(41)和辅毂轮(42)固定安装在所述毂轮支撑轴(431)上,所述毂轮支撑轴(431)架设在所述毂轮支撑架(432)上并可沿所述毂轮支撑架(432)旋转,所述驱动组件(5)与所述毂轮支撑轴(431)连接驱动所述毂轮支撑轴(431)带动所述毂轮(41)和辅毂轮(42)沿所述毂轮支撑架(432)旋转。

6. 根据权利要求1所述的一种飞机起落架机轮刹车响应试验装置,其特征在于,所述毂轮组件(4)还包括惯性轮(44),所述惯性轮(44)可拆卸的安装在所述毂轮支撑组件(43)上。

7. 根据权利要求1所述的一种飞机起落架机轮刹车响应试验装置,其特征在于,所述毂轮组件(4)还包括紧急刹车组件(45)和扭矩传感器(46),所述紧急刹车组件(45)包括设置在所述毂轮支撑组件(43)上的紧急刹车机构(451)以及与所述紧急刹车机构(451)连接的供压储气机构(452);所述扭矩传感器(46)安装在所述毂轮支撑组件(43)上。

8. 根据权利要求1所述的一种飞机起落架机轮刹车响应试验装置,其特征在于,还包括响应测量系统,所述响应测量系统与所述起落架组件(3)连接,以测量起落架组件(3)在滑跑刹车过程中的动态响应数据。

9. 一种飞机起落架机轮刹车响应试验方法,其特征在于,包括以下步骤:

S10. 完成权利1-8任一项所述的试验装置的组装以及初始试验数据的设定;

S20. 根据试验所需的压紧载荷,通过载荷模拟油缸(2)将机轮(31)压紧在毂轮(41)道面上;

S30. 根据模拟机体速度,计算驱动组件(5)目标转速,以确保毂轮(41)道面线速度与机体速度相等,然后启动驱动组件(5);

S40. 毂轮(41)带着机轮(31)沿着相反方向转动,待机轮(31)转速稳定后,根据试验需求设置施加相应的电惯量,驱动组件(5)根据设置的电惯量输入附加能量或反向制动能量,同时启动机轮刹车组件(311),直至机轮(31)被完全刹停;

S50. 在刹车过程中,响应测量系统同步采集起落架组件(3)的动态响应数据;

S60. 根据起落架组件(3)的动态响应数据,进行起落架组件(3)的动力学响应分析,评估起落架组件(3)的动力学性能。

10. 根据权利要求9所述的一种飞机起落架机轮刹车响应试验方法,其特征在于,步骤S10具体包括:

通过位置调节组件(6)将载荷模拟油缸(2)调节到与需要试验的起落架组件(3)相匹配的位置;

安装起落架组件(3)和响应测量系统;

在起落架组件(3)上安装对应的机轮(31)和轮刹车组件(311);

根据试验所需的模拟机体能量大小,计算所需装配的辅毂轮(42)和惯性轮(44)质量以及所需的电惯量,以实现机体能量的无极模拟;

安装对应的辅毂轮(42)和惯性轮(44),设定驱动组件(5)的电惯量。

一种飞机起落架机轮刹车响应试验装置及试验方法

技术领域

[0001] 本发明涉及飞机起落架设计制造技术领域,更具体地,涉及一种飞机起落架机轮刹车响应试验装置及试验方法。

背景技术

[0002] 飞机起落架在滑跑刹车过程中的动态响应是飞机起落架动力学研究的重要课题之一,主要研究起落架结构和刹车系统在滑跑刹车过程中的动力学特性及其故障发生机理。当刹车系统设计参数不匹配就可能导致起落架在刹车过程中产生“走步”、“抖振”、“啸叫”等故障现象,严重时可能导致轮胎爆胎、起落架抖振甚至断裂等更严重的事故。故此,我国的飞机在设计 and 制造过程中,需要进行飞机起落架在滑跑刹车过程中的动态响应模拟试验。

[0003] 然而,在现有技术中,只有在新研制飞机滑跑时发现起落架系统存在问题后,才被动对起落架系统进行检测,这种在新研制飞机滑跑时发现问题再修改设计的方式,不仅增加了解决问题的难度,还要增加研究成本,而且影响飞机研制周期,故此,需要预先对飞机起落架进行试验模拟,以检验起落架的功能及主要性能指标是否满足设计要求,在模拟试验过程中,需要实现机体速度和机体能量的匹配设计,为起落架的适航性提供试验依据。

[0004] 而目前已有的飞机起落架刹车系统模拟试验,采用调节惯量轮转速方式实现机体能量的模拟,测试刹车距离、时间、力矩等,来检测刹车系统的性能。没有测试对应起落架的力学特性,因为现有测试技术仅关注了机体能量的模拟,没有模拟对应机体速度,也就无法模拟在特定型号刹车系统配置下起落架的动力学特性,导致起落架动态特性没有进行充分测试,不能为起落架和刹车系统组合机构的优化设计提供依据。

发明内容

[0005] 本发明为克服现有技术中的飞机起落架和刹车系统模拟试验,仅测试刹车系统性能,不能有效模拟测试起落架力学特性的问题,提出了一种飞机起落架刹车响应试验装置及试验方法。

[0006] 一种飞机起落架机轮刹车响应试验装置,包括测试架、载荷模拟油缸、起落架组件、毂轮组件及驱动组件,所述载荷模拟油缸通过位置调节组件安装在所述测试架的上端部,所述载荷模拟油缸通过所述位置调节组件沿所述测试架在竖直方向上活动,所述起落架组件固定安装在所述载荷模拟油缸的下端部,所述毂轮组件安装在所述测试架的下端部,所述驱动组件与所述毂轮组件连接以驱动所述毂轮组件转动,所述毂轮组件包括与所述起落架组件的机轮相接触的毂轮、设置在所述毂轮两侧的辅毂轮和毂轮支撑组件,所述毂轮和辅毂轮安装在所述毂轮支撑组件上,所述驱动组件与所述毂轮支撑组件连接以驱动所述毂轮和辅毂轮旋转。

[0007] 进一步的,作为优选技术方案,所述位置调节组件包括升降调节机构和横梁机构,所述升降调节机构分别连接所述测试架和横梁机构,所述载荷模拟油缸的上端部与横梁机

构连接,所述横梁机构通过所述升降调节机构带动所述载荷模拟油缸在竖直方向上运动。

[0008] 进一步的,作为优选技术方案,所述升降调节机构包括丝杆组件,所述位置调节组件还包括测试架横梁,所述测试架横梁设置在所述横梁机构下方,所述丝杆组件依次连接所述测试架的顶部、横梁机构和测试架横梁。

[0009] 进一步的,作为优选技术方案,还包括吊篮组件,所述吊篮组件的两侧壁通过滚轮组件与所述测试架的两侧壁上设置的滑轨滑动连接;所述载荷模拟油缸安装在所述吊篮组件中,所述起落架组件与所述吊篮组件的底端固定连接。

[0010] 进一步的,作为优选技术方案,所述毂轮支撑组件包括毂轮支撑轴和毂轮支撑架,所述毂轮和辅毂轮固定安装在所述毂轮支撑轴上,所述毂轮支撑架设在所述毂轮支撑轴上并可沿所述毂轮支撑架旋转,所述驱动组件与所述毂轮支撑轴连接驱动所述毂轮支撑轴带动所述毂轮和辅毂轮沿所述毂轮支撑架旋转。

[0011] 进一步的,作为优选技术方案,所述毂轮组件还包括惯性轮,所述惯性轮可拆卸的安装在所述毂轮支撑组件上。

[0012] 进一步的,作为优选技术方案,所述毂轮组件还包括紧急刹车组件和扭矩传感器,所述紧急刹车组件包括设置在所述毂轮支撑组件上的紧急刹车机构以及与所述紧急刹车机构连接的供压储气机构;所述扭矩传感器安装在所述毂轮支撑组件上。

[0013] 进一步的,作为优选技术方案,还包括响应测量系统,所述响应测量系统与所述起落架组件连接,以测量起落架组件在滑跑刹车过程中的动态响应数据。

[0014] 一种飞机起落架机轮刹车响应试验方法,包括以下步骤:

[0015] S10.完成权利1-8任一项所述的试验装置的组装以及初始试验数据的设定;

[0016] S20.根据试验所需的压紧载荷,通过载荷模拟油缸将机轮压紧在毂轮道面上;

[0017] S30.根据模拟机体速度,计算驱动组件目标转速,以确保毂轮道面线速度与机体速度相等,然后启动驱动组件;

[0018] S40.毂轮带着机轮沿着相反方向转动,待机轮转速稳定后,根据试验需求设置施加相应的电惯量,驱动组件根据设置的电惯量输入附加能量或反向制动能量,同时启动机轮刹车组件,直至机轮被完全刹停;

[0019] S50.在刹车过程中,响应测量系统同步采集起落架组件的动态响应数据;

[0020] S60.根据起落架组件的动态响应数据,进行起落架组件的动力学响应分析,评估起落架组件的动力学性能。

[0021] 进一步的,作为优选技术方案,步骤S10具体包括:

[0022] 通过位置调节组件将载荷模拟油缸调节到与需要试验的起落架组件相匹配的位置;

[0023] 安装起落架组件和响应测量系统;

[0024] 在起落架组件上安装对应的机轮和轮刹车组件;

[0025] 根据试验所需的模拟机体能量大小,计算所需装配的辅毂轮和惯性轮质量以及所需的电惯量,以实现机体能量的无极模拟;

[0026] 安装对应的辅毂轮和惯性轮,设定驱动组件的电惯量。

[0027] 与现有技术相比,本发明技术方案的有益效果是:

[0028] 通过设置的位置调节组件调节载荷模拟油缸安装位置,进而调节起落架组件的安

装位置,使得该试验装置可对不同型号尺寸的起落架组件进行模拟测试;同时,位置调节组件采用丝杆组件实现,竖直方向上设置滚轮组件配合滑轨机构,提高竖直方向动作的稳定性;同时,针对毂轮驱动组件,设置了可远程控制的紧急刹车组件,以应对试验过程中的突发事故;同时,在起落架组件上设置了响应测量系统,用以测量滑跑刹车过程中起落架的动态响应;另外,毂轮组件通过设置的可更换的辅毂轮和惯性轮,在实现准确模拟机体速度的同时,配置不同质量的辅毂轮和惯性轮,实现机体能量调节模拟,提高飞机起落架在滑跑刹车过程中动态响应测试模拟的真实性,更好的为起落架结构与刹车系统性能适配性优化设计提供依据。

附图说明

- [0029] 图1为本发明结构示意图。
[0030] 图2为本发明位置调节组件放大示意图。
[0031] 图3为本发明结构框图。
[0032] 图4为本发明流程图。

具体实施方式

[0033] 下面结合具体实施方式对本发明作进一步的说明。

[0034] 本发明实施例的附图中相同或相似的标号对应相同或相似的部件;在本发明的描述中,需要理解的是,若有术语“上”、“下”、“左”、“右”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此附图中描述位置关系的用语仅用于示例性说明,不能理解为对本专利的限制。

[0035] 此外,若有“第一”、“第二”等术语仅用于描述目的,主要是用于区分不同的装置、元件或组成部分具体的种类和构造可能相同也可能不同,并非用于表明或暗示所指示装置、元件或组成部分的相对重要性和数量,而不能理解为指示或者暗示相对重要性。

[0036] 实施例1

[0037] 本实施例为了克服现有技术中的飞机起落架和刹车系统模拟试验,仅测试刹车系统性能,不能有效模拟测试起落架力学特性的问题,提供了一种在起落架系统设计的前期通过真实模拟机体运动能量和速度、起落架滑跑刹车过程、测试起落架刹车动响应、研究机轮刹车对起落架结构特性影响的试验技术;该试验技术提供了研究刹车引起的起落架结构振动特性、研究各种有害振动对起落架疲劳寿命影响的分析方法;也为研究机轮刹车引起的起落架“走步”、“抖振”、“啸叫”等故障现象、探索产生机理、分析发生原因、彻底解决起落架结构与刹车系统性能适配性优化设计提供依据,以提前发现问题,避免了技术风险,缩短研制周期,节约研制经费。

[0038] 本实施例公开的一种飞机起落架机轮刹车响应试验装置,如图1-2所示,包括测试架1、载荷模拟油缸2、吊篮组件7、起落架组件3、毂轮组件4及驱动组件5,载荷模拟油缸2通过位置调节组件6安装在测试架1的上端部,载荷模拟油缸2安装在吊篮组件7中,载荷模拟油缸2通过位置调节组件6沿测试架1在水平和竖直方向上活动,吊篮组件7的两侧壁通过滚轮组件8与测试架1的两侧壁上设置的滑轨机构滑动连接,以提高竖直方向动作的稳定性;

起落架组件3通过起落架安装夹具32与吊篮组件7的底端固定连接,在起落架组件3的下端安装有机轮31以及与机轮31相匹配的机轮刹车组件311,毂轮组件4安装在测试架1的下端部,驱动组件5与毂轮组件4连接以驱动毂轮组件4转动。

[0039] 在本实施例中,毂轮组件4包括与机轮31相接触的毂轮41、设置在毂轮41两侧的辅毂轮42、毂轮支撑组件43、惯性轮44、紧急刹车组件45以及扭矩传感器46,毂轮41、辅毂轮42、惯性轮44、紧急刹车组件45以及扭矩传感器46均安装在毂轮支撑组件43上,驱动组件5与毂轮支撑组件43连接以驱动毂轮41和辅毂轮42旋转。

[0040] 在本实施例中,如图3所示:辅毂轮42和惯性轮44配合驱动组件5实现对毂轮41的转速控制,从而通过毂轮41、辅毂轮42和惯性轮44的机械惯量和驱动组件5模拟惯量组合与速度的控制,实现飞机机体运动能量和速度模拟,通过载荷模拟油缸2模拟起落架组件3的机轮31地面载荷,在模拟起落架组件3真实滑跑过程的条件通过机轮刹车组件311进行刹车,从而实时测量起落架组件3的动响应,通过对响应数据的分析找出机轮刹车组件311的设计参数及其对起落架组件3发生“抖振”、“走步”、“啸叫”等问题的根源。为起落架组件3结构和机轮刹车组件311性能完善、提高和优化设计提供研究依据。

[0041] 在本实施例中,由于毂轮41的转速需要满足起落架组件3的机轮31滑跑需求,故此,毂轮41转速需与机轮31转速一致,那么,设置可更换的辅毂轮42和惯性轮44,可通过配置不同质量的辅毂轮42或惯性轮44,在实现毂轮41与机轮31转速一致的同时,实现能量调节模拟。

[0042] 另外,设置的紧急刹车组件45可应对试验过程中的突发事故,例如,用于防止机轮31在毂轮41上通过机轮刹车组件311进行刹车滑跑时,容易出现爆胎等事故,而导致设备损坏的情况发生。而设置可更换的辅毂轮和惯性轮,在实现机体速度一定的同时,配置不同质量的辅毂轮和惯性轮,实现机体能量调节模拟,保证试验数据的完整性,更好的为起落架结构与刹车系统性能适配性优化设计提供依据。

[0043] 在本实施例中,毂轮支撑组件43包括毂轮支撑轴431和毂轮支撑架432,毂轮41、辅毂轮42、惯性轮44、紧急刹车组件45以及扭矩传感器46均固定安装在毂轮支撑轴431上,毂轮支撑轴431架设在毂轮支撑架432上并可沿毂轮支撑架432旋转,驱动组件5与毂轮支撑轴431连接驱动毂轮支撑轴431带动毂轮41和辅毂轮42沿毂轮支撑架432旋转。

[0044] 作为优选实施例,紧急刹车组件45包括设置在毂轮支撑组件43的毂轮支撑轴431上的紧急刹车机构451以及与紧急刹车机构451连接的供压储气机构452;驱动组件5包括驱动电机。

[0045] 另外,在本实施例中,测试架1的底端固定安装在地面上,在地面上向下设有基坑10,毂轮41和辅毂轮42位于基坑10中,毂轮支撑组件43架设在基坑10两侧的地面上。

[0046] 在本实施例中,位置调节组件6包括升降调节机构61和横梁机构62,升降调节机构61分别连接测试架1和横梁机构62,载荷模拟油缸2的上端部与横梁机构62连接,横梁机构62通过升降调节机构61带动载荷模拟油缸2沿测试架1在竖直方向上运动。

[0047] 作为优选实施例,升降调节机构61包括丝杆组件,位置调节组件6还包括测试架横梁63,测试架横梁63设置在横梁机构62下方,丝杆组件依次连接测试架1的顶部、横梁机构62和测试架横梁63。

[0048] 即,丝杆组件的两端分别连接测试架1的顶部和测试架横梁63,且穿过横梁机构

62,故此,丝杆组件在旋转过程中可驱动横梁机构62在竖直方向上运动,进而实现调节起落架组件3的安装位置,以安装不同规格的起落架组件3。

[0049] 故此,在本实施例中,通过设置的位置调节组件6调节载荷模拟油缸2的安装位置,进而调节起落架组件3的安装位置,使得本实施例的试验装置可对不同型号的起落架组件3进行模拟测试;同时,位置调节组件6的升降调节机构61采用丝杆组件实现,可缩短调节行程,在此过程中,通过设置的滚轮组件8配合滑轨机构实现在竖直方向上的调节,提高竖直方向动作的稳定性。

[0050] 实施例2

[0051] 本实施例公开了一种飞机起落架机轮刹车响应试验装置,本实施例在实施例1的基础上公开了位置调节组件6的另一种实现方式。

[0052] 在本实施例中,位置调节组件6还包括水平调节机构,该水平调节机构包括设置在测试架横梁63上方的水平滑轨,横梁机构62与水平滑轨活动连接,可带动载荷模拟油缸2在水平方向上运动。

[0053] 此时,丝杆组件的两端分别连接测试架1的顶部和测试架横梁63,且穿过水平滑轨,故此,丝杆组件在旋转过程中可驱动水平滑轨带动横梁机构62在竖直方向上运动,进而带动载荷模拟油缸2在竖直方向上运动,进而实现调节起落架组件3的安装位置,以安装不同规格的起落架组件3。

[0054] 实施例3

[0055] 本实施例公开了一种飞机起落架机轮刹车响应试验装置,本实施例在实施例1的基础上还公开了响应测量系统,该响应测量系统与起落架组件3连接,以测量起落架组件3在滑跑刹车过程中动态响应数据,通过对起落架组件3的动态响应数据的分析找出机轮刹车组件311设计参数及起落架组件3发生“抖振”、“走步”、“啸叫”等问题的根源,为起落架组件3和机轮刹车组件311的性能完善、提高和优化设计提供研究依据。

[0056] 实施例4

[0057] 本实施例公开了一种飞机起落架机轮刹车响应试验方法,如图4所示,包括以下步骤:

[0058] S10.完成实施例1-3任一项所述的试验装置的组装以及初始试验数据的设定。

[0059] 具体包括:

[0060] 通过位置调节组件6将载荷模拟油缸2调节到与需要试验的起落架组件3相匹配的位置,然后安装起落架组件3和响应测量系统。

[0061] 在起落架组件3上安装对应的机轮31和轮刹车组件311,然后安装轂轮组件4的相应部分。

[0062] 根据试验所需的模拟机体能量大小,计算所需装配的辅轂轮42和惯性轮44质量以及所需的电惯量,以实现机体能量的无极模拟,同时安装对应的辅轂轮42和惯性轮44,设定驱动组件5的电惯量,以完成试验装置的组装以及初始试验数据的设定。

[0063] S20.根据试验所需的压紧载荷,通过载荷模拟油缸2将机轮31压紧在轂轮41道面上。

[0064] S30.根据模拟机体速度,计算驱动组件5目标转速,以确保轂轮41道面线速度与机体速度相等,然后启动驱动组件5。

[0065] S40. 轂轮41带着机轮31沿着相反方向转动,待机轮31转速稳定后,根据试验需求设置施加相应的电惯量,驱动组件5根据设置的电惯量输入附加能量或反向制动能量,同时启动机轮刹车组件311,直至机轮31被完全刹停。

[0066] S50. 在刹车过程中,响应测量系统同步采集起落架组件3的动态响应数据。

[0067] S60. 根据起落架组件3的动态响应数据,进行起落架组件3的动力学响应分析,评估起落架组件3的动力学性能,从而分析找出机轮刹车组件311设计参数及起落架组件3发生“抖振”、“走步”、“啸叫”等问题的根源,为起落架组件3和机轮刹车组件311性能完善、提高和优化设计提供研究依据。

[0068] 在本实施例中,载荷模拟油缸2的安装位置与需要试验的起落架组件3相匹配,载荷模拟油缸2的安装位置的具体调节参见实施例1,本实施例不在进行过多阐述;辅轂轮42和惯性轮44根据试验所需的模拟机体能量大小更换,驱动组件5采用驱动电机,其电惯量根据试验需求设置。

[0069] 显然,本发明的上述实施例仅仅是为清楚地说明本发明所作的举例,而并非是对本发明的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明权利要求的保护范围之内。

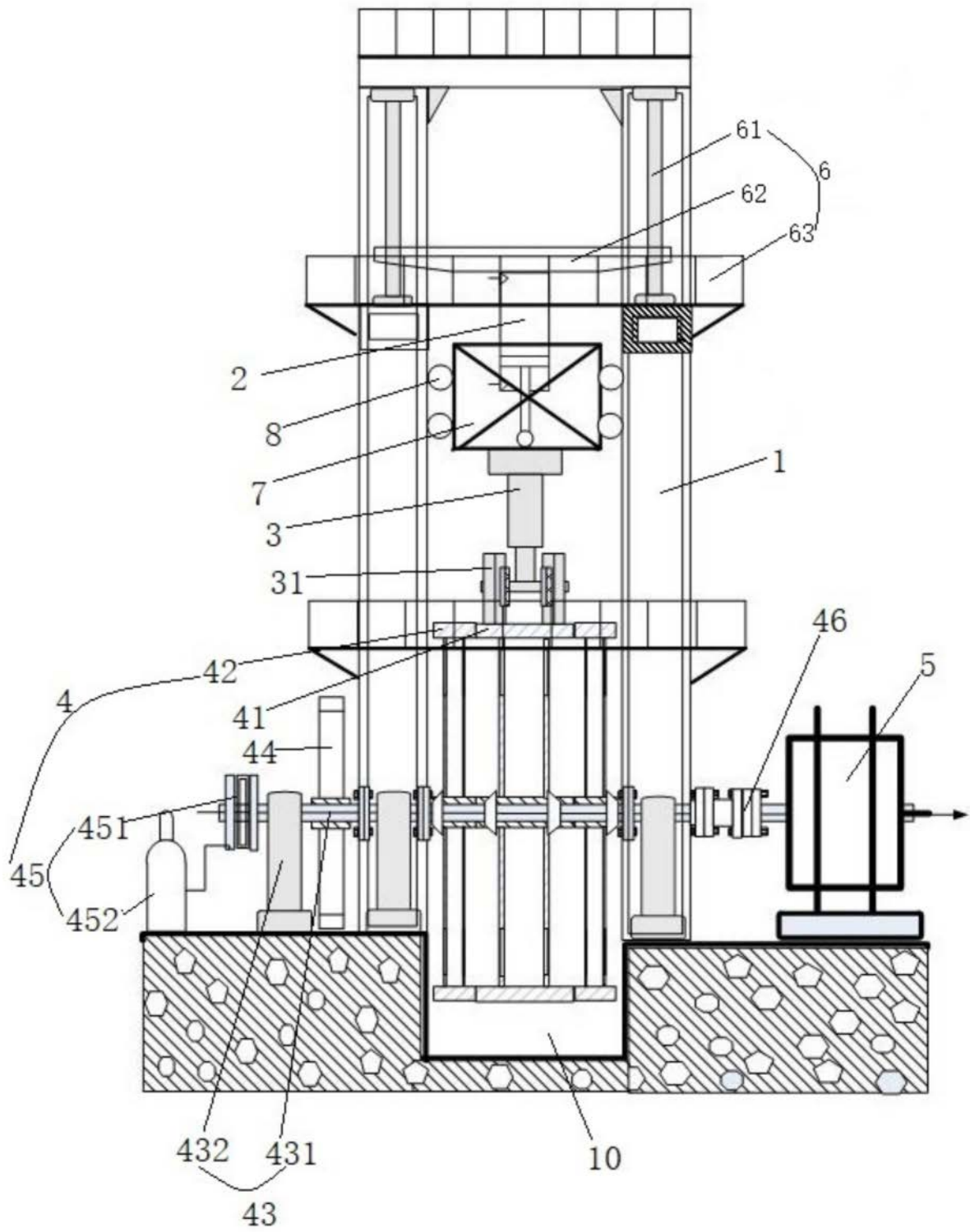


图1

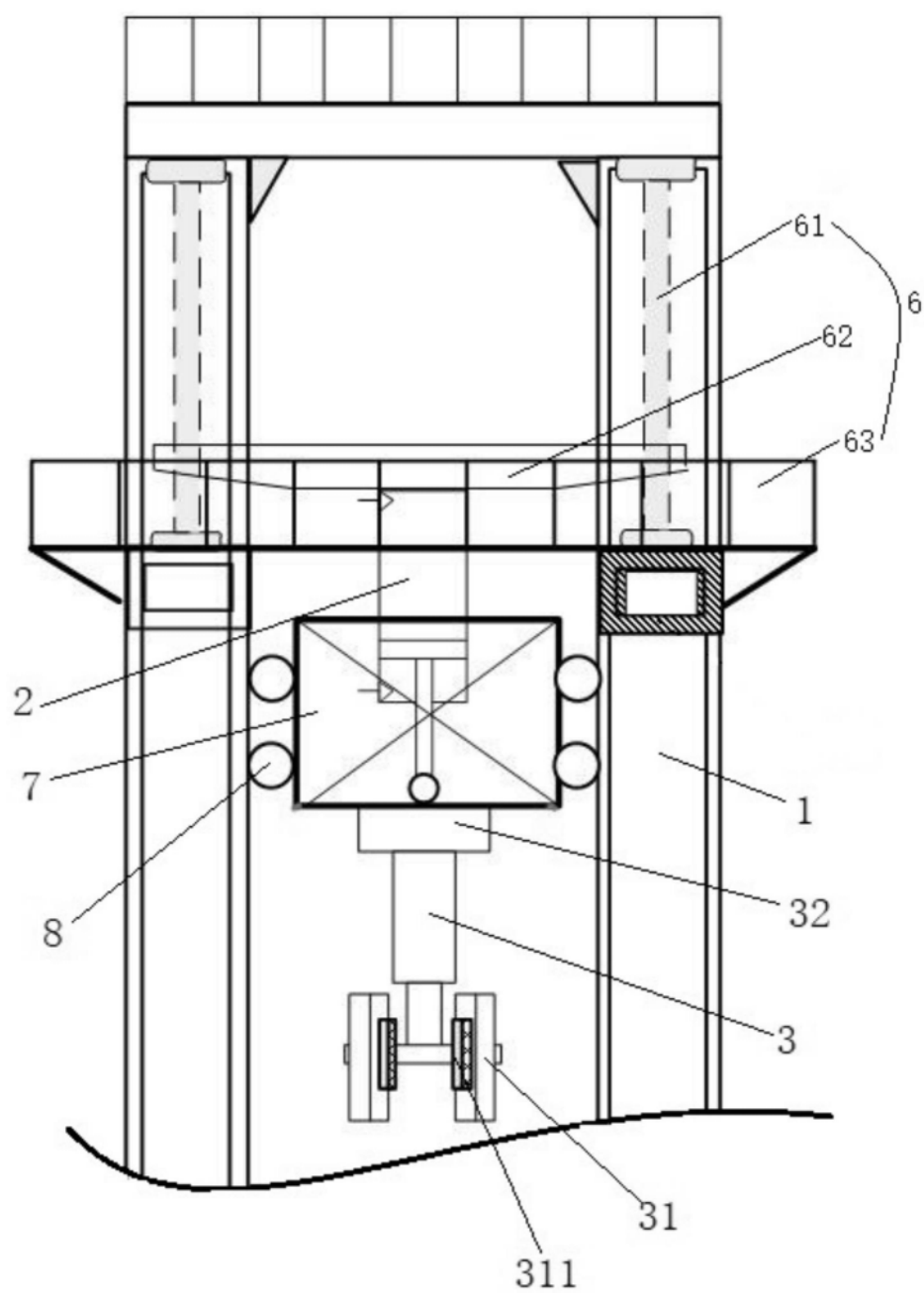


图2

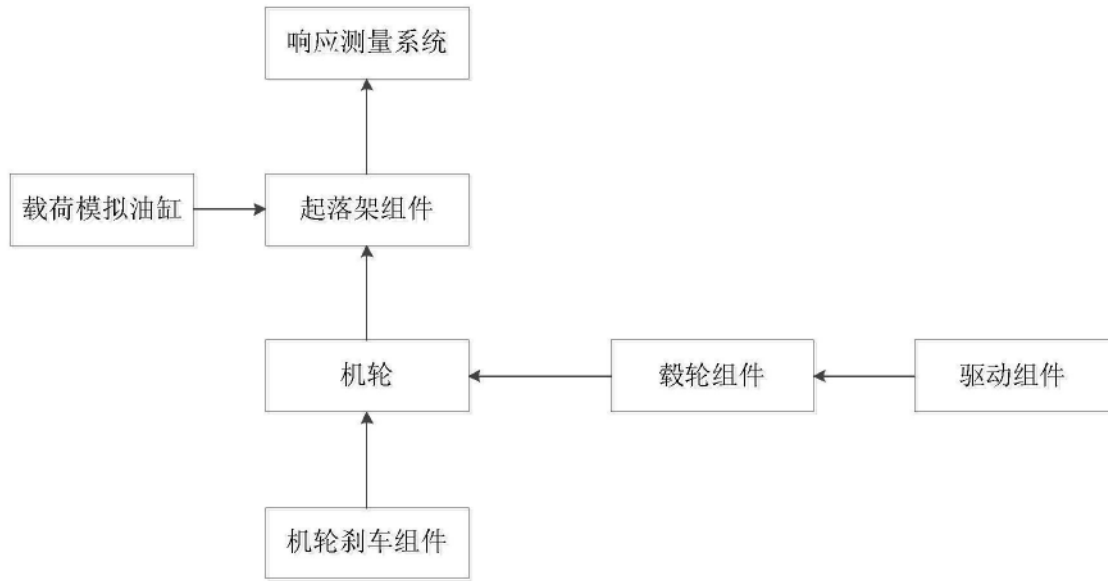


图3

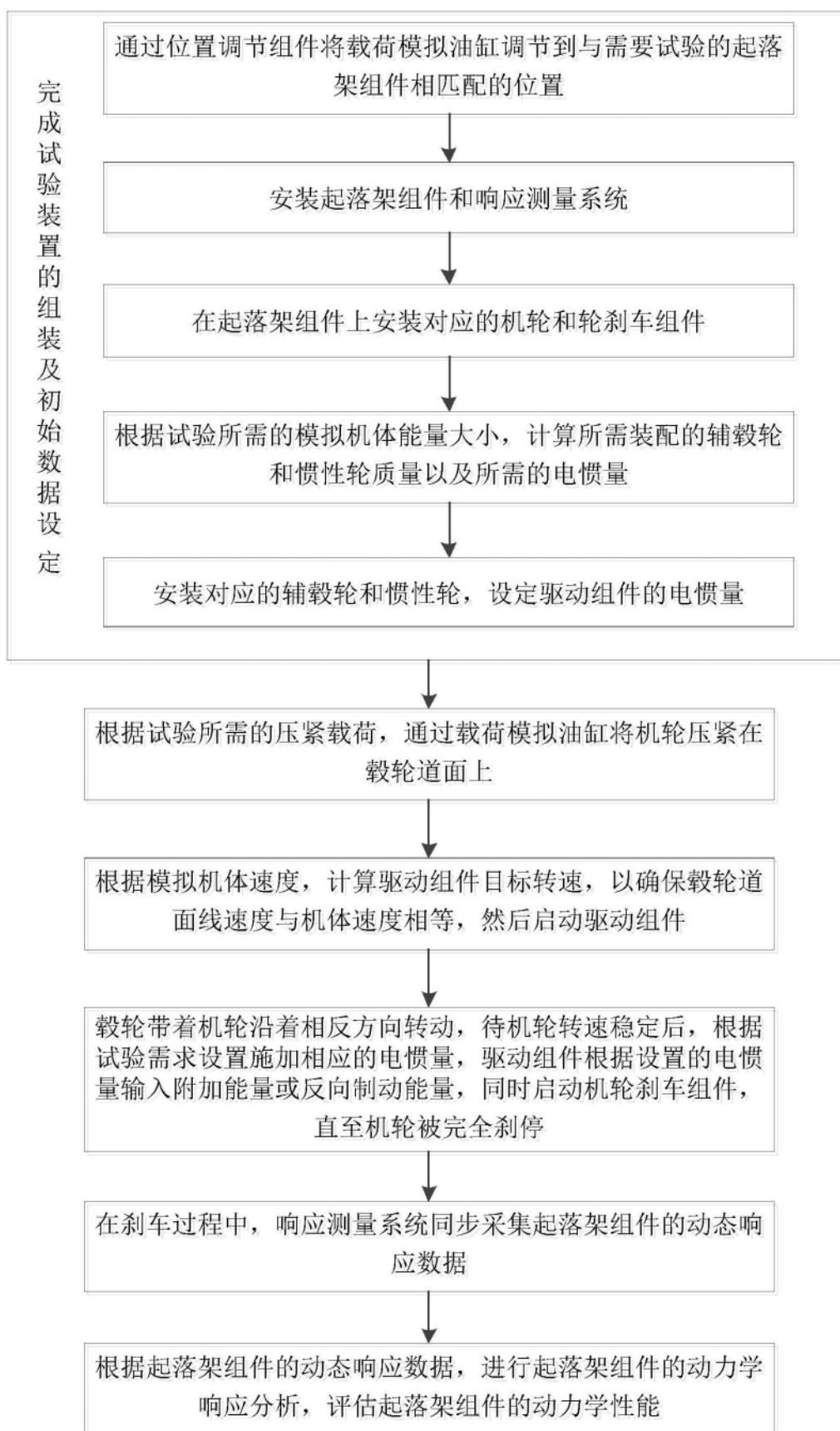


图4