



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103115745 A

(43) 申请公布日 2013. 05. 22

(21) 申请号 201310018089. X

(22) 申请日 2013. 01. 17

(71) 申请人 中国科学院力学研究所

地址 100190 北京市海淀区北四环西路 15
号

(72) 发明人 姜宗林 赵伟 刘云峰

(74) 专利代理机构 北京和信华成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11390

代理人 胡剑辉

(51) Int. Cl.

G01M 9/04 (2006. 01)

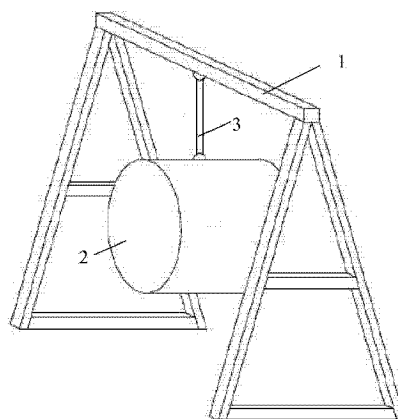
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54) 发明名称

高超声速激波风洞吊摆式冲击缓冲装置

(57) 摘要

本发明公开了一种高超声速激波风洞吊摆式冲击缓冲装置,包括:桁架,设置在高超声速激波风洞驱动段的端部位置;重物块,具有预定的重量,重物块悬挂在桁架上,并贴靠在高超声速激波风洞驱动段的端部。当风洞洞体向驱动段方向移动时,冲击力作用于悬挂的重物块,重物块的重力作用形成对风洞洞体轴向脉冲力的缓冲作用,同时重物块受冲击后,在重力块的作用下自恢复作用,形成反向的脉冲作用力作用于风洞管体,使之向相反的方向运动,缓冲脉冲型激波风洞产生的轴向冲击载荷,进而减小激波风洞的总体轴向位移。



1. 一种高超声速激波风洞吊摆式冲击缓冲装置,其特征在于,包括:
桁架,设置在高超声速激波风洞驱动段的端部位置;
重物块,具有预定的重量,所述重物块悬挂在所述桁架上,并贴靠在所述高超声速激波风洞驱动段的端部。
2. 如权利要求 1 所述的装置,其特征在于,所述重物块通过铰链悬挂在所述桁架上。
3. 如权利要求 1 所述的装置,其特征在于,所述重物块为柱形。

高超声速激波风洞吊摆式冲击缓冲装置

技术领域

[0001] 本发明涉及高速飞行器地面风洞实验装备研制的一项技术,特别涉及到高超声速激波风洞和脉冲型风洞运行启动冲击的衰减与缓冲系统的设计。

背景技术

[0002] 在高速飞行器气体动力学地面模拟试验中,一种常用的设备为脉冲型风洞,激波风洞是其中最重要的一类。

[0003] 激波风洞主要由:驱动段(充入高压/高温的驱动气体)、被驱动段(充入指定参数和压力的被驱动空气)、喷管(用于把高压高温气体加速至超声速或高超声速)、试验段(放置飞行器模型)和真空系统(吸收来自喷管和试验段的试验气体)组成。

[0004] 激波风洞利用存储在驱动段的高压气体,强力冲破驱动段与被驱动段之间的不锈钢膜片,在被驱动段形成非定常的入射激波,压缩被驱动段里的实验气体,使之达到试验模拟所需要的高温 and 高压条件。由于激波风洞的运行时间极短(约在 ms 量级),高速运动的激波和高速气体的作用能在风洞内部形成了巨大的冲击载荷,使风洞洞体发生一定程度上的空间位移。

[0005] 这种冲击载荷和空间位移的作用对风洞的运行和实验测量是非常不利的,它带来了风洞部件及其连接结构在强度方面设计的困难,同时也给模型支撑系统和测量系统带来干扰,并要求使风洞恢复至原设定位置,从而增加了风洞运行的时间和经济成本。

[0006] 如果通过硬性的支撑(如钢筋混凝土墙结构)来保持风洞空间位置不发生移动在工程实际应用上是不可行的。原因之一是脉冲风洞的短时间冲击载荷巨大,可以破坏任何强制的地基支撑结构;其二是当硬性支撑于风洞端部时,则冲击载荷作用于风洞管体使风洞局部连接受力条件恶化,可以破坏风洞设备。因此,目前的方法是把脉冲型风洞和激波风洞整体放置于一可滑动轨道上,容许其在风洞轴向方向上运动。

[0007] 风洞的整体移动给模型支撑系统和测量系统带来严重干扰,特别在大型的风洞中,由于风洞尺度巨大,风洞的空间位移给激波风洞的运行和维护带来的较大的困难,所以,发展可缓冲激波风洞脉冲冲击载荷的装置,尽可能地减小风洞洞体的空间位移距离,对于保证风洞管体的安全,提供测量结果的精度与可靠性具有重要意义。

发明内容

[0008] 针对现有技术存在的问题,本发明的目的在于提供一种高超声速激波风洞吊摆式冲击缓冲装置,能够缓冲脉冲型风洞的轴向冲击力,减小风洞的运行和维护成本。

[0009] 本发明的一种高超声速激波风洞吊摆式冲击缓冲装置包括:

[0010] 桁架,设置在高超声速激波风洞驱动段的端部位置;

[0011] 重物块,具有预定的重量,所述重物块悬挂在所述桁架上,并贴靠在所述高超声速激波风洞驱动段的端部。

[0012] 优选地,所述重物块通过铰链悬挂在所述桁架上。

[0013] 优选地,所述重物块为柱形。

[0014] 本发明通过在高超声速激波风洞驱动段的端部位置设置桁架和悬挂的重物块,形成吊摆式结构,重物块的质量可以根据需要进行调整,其一端紧贴于激波风洞驱动段的端部。当风洞洞体向驱动段方向移动时,冲击力作用于悬挂的重物块,重物块的重力作用形成对风洞洞体轴向脉冲力的缓冲作用,同时重物块受冲击后,在重力块的作用下自恢复作用,形成反向的脉冲作用力作用于风洞管体,使之向相反的方向运动,缓冲脉冲型激波风洞产生的轴向冲击载荷,进而减小激波风洞的总体轴向位移。

附图说明

[0015] 以下基于下面附图中的非限制性实施例对本发明作进一步的阐述。

[0016] 图 1 是本发明高超声速激波风洞吊摆式冲击缓冲装置示意图。

具体实施方式

[0017] 本发明的一种高超声速激波风洞吊摆式冲击缓冲装置包括:设置在高超声速激波风洞驱动段的端部位置的桁架 1,在桁架 1 上通过铰链 3 悬挂有重量可调的柱形重物块 2,重物块 2 贴靠在高超声速激波风洞驱动段的端部。

[0018] 本发明通过在高超声速激波风洞驱动段的端部位置设置桁架 1 和悬挂的重物块 2,重物块 2 的质量可以根据需要进行调整,其一端紧贴于激波风洞驱动段的端部。

[0019] 当风洞洞体向驱动段方向移动时,冲击力作用于悬挂的重物块 2,重物块 2 的重力作用形成对风洞洞体轴向脉冲力的缓冲作用,同时重物块 2 受冲击后,在重力块 2 的作用下自恢复作用,形成反向的脉冲作用力作用于风洞管体,使之向相反的方向运动,缓冲脉冲型激波风洞产生的轴向冲击载荷,进而减小激波风洞的总体轴向位移。

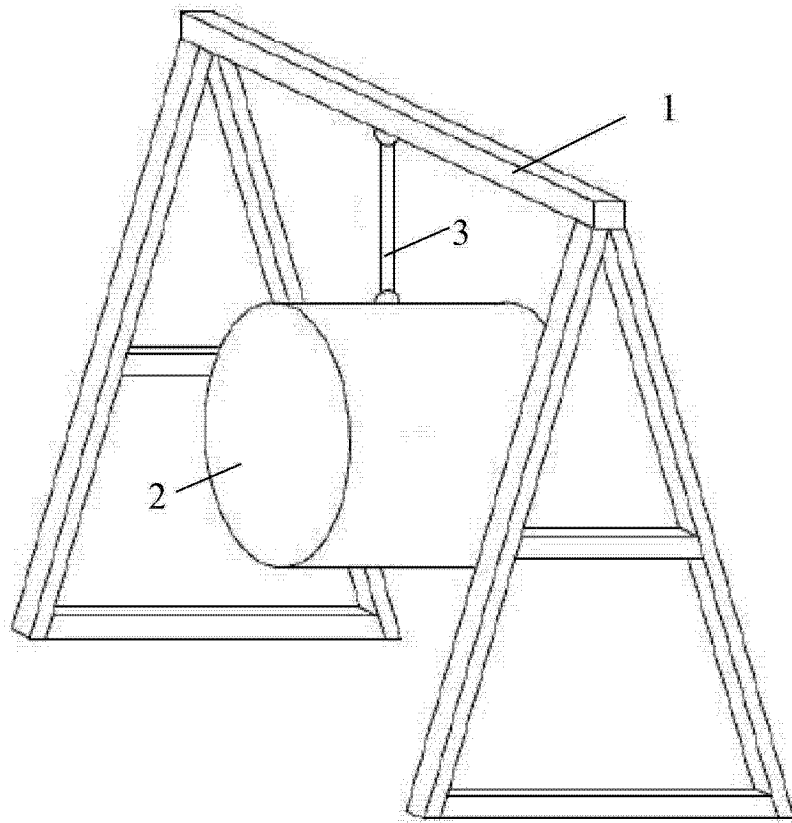


图 1