



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105628334 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 01

(21) 申请号 201610176152. 6

(22) 申请日 2016. 03. 25

(71) 申请人 中南大学

地址 410075 湖南省长沙市岳麓区左家垅中南大学

(72) 发明人 黄东梅 何世青

(74) 专利代理机构 长沙七合源专利代理事务所 (普通合伙) 43214

代理人 郑隽 周晓艳

(51) Int. Cl.

G01M 9/06(2006. 01)

G01M 99/00(2011. 01)

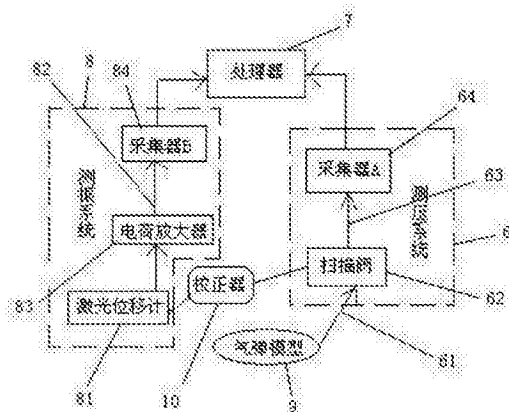
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

基于气弹模型的同步测压和测振系统及实现方法

(57) 摘要

本发明的第一目的在于提供一种基于气弹模型的同步测压和测振系统,包括用于对气弹模型进行测压的测压系统、用于对气弹模型进行测振的测振系统、同时与所述测压系统和所述测振系统连接的处理器以及用于实现所述测压系统和所述测振系统同步采集数据的校正器。本发明整个装置精简,通过处理器和校正器的组合使用,实现气弹模型的同步测压和测振,获得精确有效的同步风荷载和风致振动响应等风洞实验数据,从而全面真实地反映风与结构的相互作用。本发明的第二目的在于提供一种实现同步测压、测振的修正方法,该方法操作简单,费用低廉,可通过校正器获得两系统的迟滞时间差,再通过修正,实现同步测压和测振,最终实现结构-风耦合振动分析。



1. 一种基于气弹模型的同步测压和测振系统,其特征在于,包括用于对气弹模型进行测压的测压系统(6)、用于对气弹模型进行测振的测振系统(8)、同时与所述测压系统(6)和所述测振系统(8)连接的处理器(7)以及用于实现所述测压系统(6)和所述测振系统(8)同步采集数据的校正器(10);

所述测压系统(6)包括与气弹模型上测压孔连接的测试管(61)、与所述测试管(61)连接的扫描阀(62)以及通过连接线组A(63)分别连接所述扫描阀(62)和所述处理器(7)的采集器A(64);

所述测振系统(8)包括与气弹模型相对设置的激光位移计(81)、与所述激光位移计(81)连接的电荷放大器(83)以及分别与所述电荷放大器(83)和所述处理器(7)连接的采集器B(84),所述电荷放大器(83)与所述激光位移计(81)之间以及所述电荷放大器(83)与所述采集器B(84)之间均通过连接线组B(82)连接,所述激光位移计(81)与气弹模型(9)之间相距一定距离。

2. 根据权利要求1所述的基于气弹模型的同步测压和测振系统,其特征在于,所述校正器(10)为注射器,所述注射器的活塞柄与能测量其移动的所述激光位移计(81)相对且两者距离一定测量距离设置,其针嘴通过测压管与所述扫描阀(62)连接。

3. 根据权利要求1所述的基于气弹模型的同步测压和测振系统,其特征在于,该气弹模型包括用于安装的安装底座(1)、下端设置在所述安装底座(1)上且竖直设置的芯棒(2)、通过支撑杆组件(4)设置在所述芯棒(2)外围的外衣板组件(3);

所述外衣板组件(3)包括由下至上依次设置的多个外衣板单件(31),所述外衣板单件(31)包括至少一块外衣板(311),所述外衣板(311)的内部设有测压管,其外表面上设有与所述测压管相通的测压孔(A);

所述支撑杆组件(4)包括由下至上依次设置的多个支撑单件(41),所述支撑单件(41)的中心部位设有用于通过所述芯棒(2)的对接螺纹孔(411)。

4. 根据权利要求3所述的基于气弹模型的同步测压和测振系统,其特征在于,所述安装底座(1)上设有用于线路穿过的通道(11)以及均布多个用于安装的安装螺孔(12);所述安装底座(1)为由钢板、铝板或者铁板制成的底座;

所述外衣板单件(31)包括首尾相连的四块外衣板(311);在水平面上,所述外衣板单件(31)的横截面为矩形结构;所述外衣板(311)的材质为有机玻璃,相连两块所述外衣板(311)之间通过无间断刚接方式进行连接;上下相邻两个所述外衣板单件(31)之间的间隙为0.1-0.5cm;

所述芯棒(2)为工字型结构的钢芯棒;所述支撑单件(41)为圆杆。

5. 根据权利要求4所述的基于气弹模型的同步测压和测振系统,其特征在于,所述芯棒(2)的下端焊接在所述安装底座(1)上;所述支撑单件(41)通过所述螺纹孔(411)刚接在所述芯棒(2)上。

6. 根据权利要求3所述的基于气弹模型的同步测压和测振系统,其特征在于,还包括垫片(5),所述垫片(5)的一侧连接所述支撑单件(41),其另一侧连接所述外衣板(311);所述外衣板(311)上设有用于安装螺丝的安装孔(B),所述外衣板(311)、垫片(5)以及支撑单件(41)之间通过平头螺丝穿过所述安装孔(B)进行刚性连接,所述平头螺丝帽的顶部与所述外衣板(311)的外表面齐平。

7. 根据权利要求6所述的基于气弹模型的同步测压和测振系统,其特征在于,所述垫片(5)为有机玻璃板垫片。

8. 一种实现同步测压和测振的修正方法,其特征在于,包括以下步骤:

第一步:通过处理器(7)同时启动测压系统(6)和测振系统(8),分别获取校正器(10)活塞运动的压力数据和位移数据并传递回处理器(7),所述压力数据包括压力时程,所述位移数据包括位移时程;

第二步:根据第一步中通过校正器(10)所获得的压力时程和位移时程的变化特征,得出测压系统(6)和测振系统(8)的迟滞时间差;

第三步:根据第二步中的迟滞时间差,处理器(7)调整测压系统(6)或测振系统(8)的启动时间,使得测压系统(6)和测振系统(8)同时采集数据,实现气弹模型的同步测压和测振。

9. 根据权利要求8所述实现同步测压和测振的修正方法,其特征在于,所述第一步中:注射器活塞移动的压力数据的具体获得过程是:通过处理器(7)启动采集器A(64),通过与注射器的针嘴连接的测试管(61)以及与测试管(61)连接的扫描阀(62)获得压力数据并传输给采集器A(64),采集器A(64)继而将压力数据传递给处理器(7),处理器(7)对收到的数据进行处理并输出显示;

所述注射器活塞柄移动的位移数据的具体获得过程是:通过处理器(7)启动采集器B(84),通过激光位移计(81)以及与所述激光位移计(81)连接的电荷放大器(83)获得活塞柄的位移数据并传输给采集器B(84),数据采集器B(84)将位移数据传输给处理器(7),处理器(7)对收到的数据进行处理并输出显示。

10. 根据权利要求8所述实现同步测压和测振的修正方法,其特征在于,所述第一步中通过处理器(7)同时启动所述采集器A(64)和所述采集器B(84)的时间差不超过0.0002秒。

基于气弹模型的同步测压和测振系统及实现方法

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑技术领域,具体涉及一种基于气弹模型的同步测压和测振系统及实现方法。

背景技术

[0002] 超高层建筑体型变化多样,占地面积小,在人口稠密的大城市得到蓬勃发展。随着轻质高强材料的广泛应用与施工技术的进步,超高层建筑的高度日益增加,柔度越来越大,对风荷载愈加敏感,因此,风荷载成为了柔性超高层建筑的主要侧向荷载之一,其引起的风致振动也是结构设计的主要控制因素。此时,由于结构-风的耦合作用而产生的气动弹性效应不可忽略,因此,考虑气动弹性效应的振动响应一般通过气动弹性模型风洞试验获得。合理有效的风洞实验技术和模型是获取可靠研究数据的重要基础。目前,常用的风洞试验技术主要有:高频动态天平测力技术、刚体模型测压技术、气弹模型测振技术等,前两者主要获得风荷载,后者主要获得风致响应。

[0003] 气弹模型又分为弹性支撑刚性结构的单自由度气动弹性模型和多自由度气动弹性模型。纯粹的刚性模型测压技术无法模拟实际风场中结构与流场的气动弹性效应;传统的多自由度气动弹性模型能获得风与结构相互作用的振动响应,但是无法同时获得结构上的风荷载;此外,多自由度气动弹性模型在设计技术、制造工艺、费用等问题上都存在较大困难。因此,设计一种简单的、费用低的、满足实际结构相似比要求的、易于拆卸的、可同时测压和测振的多自由度气动弹性风洞实验模型和一套可实现同步测压和测振的采集系统和方法,以获得精确有效的同步风荷载和风致振动响应等风洞实验数据并全面真实地反映风与结构的相互作用是必要的。

[0004] 发明专利内容

[0005] 本发明的第一目的在于提供一种结构精简、成本低、可拆卸的气弹模型及能够同步测压和测振的系统,具体技术方案如下:

[0006] 一种基于气弹模型的同步测压和测振系统,包括用于对气弹模型进行测压的测压系统、用于对气弹模型进行测振的测振系统、同时与所述测压系统和所述测振系统连接的处理单元以及用于实现测压系统和测振系统进行同步测量的校正器;

[0007] 所述测压系统包括与气弹模型上测压孔连接的测试管、与所述测试管连接的扫描阀以及通过连接线组A分别连接所述扫描阀和所述处理单元的采集器A;

[0008] 所述测振系统包括与气弹模型相对设置且两者相距一定测量距离的激光位移计、与所述激光位移计连接的电荷放大器以及分别与所述电荷放大器和所述处理单元连接的采集器B,所述电荷放大器与所述激光位移计之间以及所述电荷放大器与所述采集器B之间均通过连接线组B连接。

[0009] 以上技术方案中优选的,所述校正器为注射器,所述注射器的活塞柄与能测量其移动的所述激光位移计相对且两者距离一定测量距离设置,其针嘴通过测压管与所述扫描阀连接。

[0010] 以上技术方案中优选的,该气弹模型包括用于安装的安装底座、下端设置在所述安装底座上且竖直设置的芯棒、通过支撑杆组件设置在所述芯棒外围的外衣板组件;

[0011] 所述外衣板组件包括由下至上依次设置的多个外衣板单件,所述外衣板单件包括至少一块外衣板,所述外衣板的内部设有测压管,其外表面上设有与所述测压管相通的测压孔;

[0012] 所述支撑杆组件包括由下至上依次设置的多个支撑单件,所述支撑单件的中心部位设有用于通过所述芯棒的对接螺纹孔。

[0013] 以上技术方案中优选的,所述安装底座上设有用于线路穿过的通道以及均布多个用于安装的安装螺孔;所述安装底座为由钢板、铝板或者铁板制成的底座;

[0014] 所述外衣板单件包括首尾相连的四块外衣板;在水平面上,所述外衣板单件的横截面为矩形结构;所述外衣板的材质为有机玻璃,相连两块所述外衣板之间通过无间断刚接方式进行连接;上下相邻两个所述外衣板单件之间的间隙为0.1-0.5cm;

[0015] 所述芯棒为工字型结构的钢芯棒;所述支撑单件为圆杆。

[0016] 以上技术方案中优选的,所述芯棒的下端焊接在所述安装底座上;所述支撑单件通过所述螺纹孔刚接在所述芯棒上。

[0017] 为了达到更好的技术效果,还包括垫片,所述垫片的一侧连接所述支撑单件,其另一侧连接所述外衣板;所述外衣板上设有安装孔,所述外衣板、垫片以及支撑单件之间通过平头螺丝穿过所述安装孔进行刚性连接,所述平头螺丝帽的顶部与所述外衣板的外表面齐平。

[0018] 以上技术方案中优选的,所述垫片为有机玻璃板垫片。

[0019] 应用本发明的基于气弹模型的同步测压和测振系统,具有以下技术效果:

[0020] (1)本发明的基于气弹模型的同步测压和测振系统包括用于对气弹模型进行测压的测压系统、用于对气弹模型进行测振的测振系统以及分别与所述测压系统和所述测振系统连接的处理器和用于实现测压系统和测振系统进行同步测量的校正器,整个装置精简;通过校正器的使用,实现气弹模型的同步测压和测振,获得精确有效的同步风荷载和风致振动响应等风洞实验数据,从而全面真实地反映风与结构的相互作用。

[0021] (2)本发明的校正器采用注射器,注射器的针嘴和活塞柄分别连接测压系统和测振系统,部件容易获得,且便于操作,可精确获得两系统的迟滞时间差,从而对系统进行调整,实现同步测压和测振。

[0022] (3)本发明的气弹模型包括安装底座、芯棒、通过支撑杆组件设置在所述芯棒外围的外衣板组件,外衣板组件包括由下至上依次设置的多个外衣板单件,所述外衣板单件包括至少一块外衣板,所述外衣板的内部设有测压管,其外表面上设有与所述测压管相通的测压孔;所述支撑杆组件包括由下至上依次设置的多个支撑钢杆,所述支撑钢杆的内部设有与所述芯棒和所述外衣有效连接的特制螺纹孔,整体结构精简、易于安装和拆卸;外衣板单件和支撑杆的形状、数量和长度可根据建筑物的实际外形和高度决定,通过相似理论的基础,使得本发明气弹模型能够很好地模拟实际超高层建筑的功率特性与气动弹性特性,使模型实验能获得较为真实可靠的风洞实验数据;测压管和测压孔的设计,实现本发明气弹模型同时测压与测振,同时获得高层建筑的风荷载和风致响应信息,实现多功能应用。

[0023] (4)本发明中安装底座上设有用于线路穿过的通道以及均布多个用于安装的安装

螺孔,便于布线和安装;所述安装底座为由钢板、铝板或者铁板制成的底座,满足模拟现实中建筑的刚度需求,使用寿命长。

[0024] (5)本发明中外衣板单件包括四块外衣板;在水平面上,所述外衣板单件的横截面为矩形结构;所述外衣板的材质为有机玻璃,相连两块所述外衣板之间通过无间断刚接方式进行连接;上下相邻外衣板单件之间留有一定的间隙0.1-0.5cm,使得外衣板组件不阻碍芯棒的变形、不参与模型的整体刚度,从而使得所设计的实验模型与实际结构的串联多自由度振动形态相符;外衣板的数量及其材质以及外衣板单件的形状的设计,使得外衣板组件满足刚性需求;外衣板单件可实现层层组装,使外衣板上的测压管路缩短,减少气流畸变,从而获得较为精确的表面风压数据。

[0025] (6)本发明中所述芯棒为工字型结构的钢芯棒;所述支撑单件为带特制螺纹孔的圆形钢杆。在满足模型刚度需求的同时,便于安装和拆卸。

[0026] (7)本发明中所述芯棒的下端焊接在所述安装底座上,芯棒和安装底座进行刚性连接,稳定性好。所述支撑单件通过对接螺纹接头刚接在所述芯棒上,可实现芯棒和支撑单件之间的组装和拆卸,便于更换芯棒改变整体结构的基本力学特性而进行多方面的研究,或者便于改变不同外衣板组件的结构而进行多方面的研究,节省科研或工程试验成本。

[0027] (8)本发明中还包括垫片,垫片的设计以及其安装方式既可通过平头螺丝使外衣板与支撑单件之间进行刚性连接,又可保证外衣板表面平整。

[0028] 本发明的第二目的在于提供一种易于实现的同步测压、测振修正方法,具体是:

[0029] 一种实现同步测压和测振的修正方法,包括以下步骤:

[0030] 第一步:通过处理器同时启动测压系统和测振系统,分别获取校正器活塞运动的压力数据和位移数据并传递回处理器,所述压力数据包括压力时程,所述位移数据包括位移时程;

[0031] 第二步:根据第一步中通过校正器所获得的压力时程和位移时程的变化特征,得出测压系统和测振系统的迟滞时间差;

[0032] 第三步:根据第二步中的迟滞时间差,处理器调整测压系统或测振系统的启动时间,实现气弹模型的同步测压和测振。

[0033] 以上技术方案中优选的,所述第一步中:注射器活塞移动的压力数据的具体获得过程是:通过处理器启动采集器A,通过与注射器的针嘴连接的测试管以及与测试管连接的扫描阀获得压力数据并传输给采集器A,采集器A继而将压力数据传递给处理器,处理器对收到的数据进行处理并输出显示;

[0034] 所述注射器活塞柄移动的位移数据的具体获得过程是:通过处理器启动采集器B,通过激光位移计以及与所述激光位移计连接的电荷放大器获得活塞柄的位移数据并传输给采集器B,数据采集器B将位移数据传输给处理器,处理器对收到的数据进行处理并输出显示。

[0035] 以上技术方案中优选的,所述第一步中通过处理器同时启动所述采集器A和所述采集器B的时间差不超过0.0002秒。

[0036] 应用本发明实现同步测压和测振的修正方法,具有以下技术效果:操作过程简单,便于操作;先通过校正器获得两采集系统的迟滞时间差,再通过修正,实现气弹模型的同步测压和测振,获得精确有效的同步风荷载和风致振动响应等风洞实验数据,从而实现结构-

风耦合振动分析,全面真实地反映风与结构的相互作用。

[0037] 除了上面所描述的目的、特征和优点之外,本发明还有其它的目的、特征和优点。下面将参照图,对本发明作进一步详细的说明。

附图说明

[0038] 构成本申请的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明专利,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0039] 图1是本发明实施例1中基于气弹模型的同步测压和测振系统的结构示意图;

[0040] 图2是图1中气弹模型的结构示意图;

[0041] 图3是图2拆掉外衣板组件且安装底座上省略掉通道和安装螺孔的结构示意图;

[0042] 图4是图3的左视图;

[0043] 图5是图2的C-C断面图;

[0044] 图6是图2中安装底座的仰视图;

[0045] 图7是启动校正器的测压和测振系统迟滞时间差图;

[0046] 图8是气弹模型同步修正前的某测点压力时程和顶部位移响应时程图;

[0047] 图9是气弹模型同步修正后的某测点压力时程和顶部位移响应时程图;

[0048] 其中,1、安装底座,11、通道,12、安装螺孔,2、芯棒,3、外衣板组件,31、外衣板单件,311、外衣板,4、支撑杆组件,41、支撑单件,411、对接螺纹孔,412、螺丝安装孔,5、垫片,6、测压系统,61、测试管,62、扫描阀,63、连接线组A,64、采集系统A,7、处理器,8、测振系统,81、激光位移计,82、连接线组B,83、电荷放大器,84、采集系统B,9、气弹模型,10、校正器;

[0049] A、测压孔,B、安装孔。

具体实施方式

[0050] 以下结合附图对本发明的实施例进行详细说明,但是本发明可以根据权利要求限定和覆盖的多种不同方式实施。

[0051] 实施例1:

[0052] 参见图1-图6,一种基于气弹模型的同步测压和测振系统,包括用于对气弹模型进行测压的测压系统6、用于对气弹模型进行测振的测振系统8、同时与所述测压系统和所述测振系统连接的处理器7以及用于实现测压系统6和测振系统8进行同步测量的校正器10。

[0053] 所述测压系统6包括与气弹模型9上测压孔连接的测试管61、与所述测试管61连接的扫描阀62以及通过连接线组A(标号为63)分别连接所述扫描阀62和所述处理器7的采集器A(标号为64)。

[0054] 所述测振系统8包括通过所述校正器10与所述扫描阀62连接且同时与气弹模型相对并相距一定测量距离的激光位移计81、与所述激光位移计81连接的电荷放大器83以及分别与所述电荷放大器83和所述处理器7连接的采集器B(标号为84),所述电荷放大器83与所述激光位移计81之间以及所述电荷放大器83与所述采集器B(标号为84)之间均通过连接线组B(标号为82)连接。

[0055] 上述校正器10为注射器,所述注射器的活塞柄与能测量其动作的所述激光位移计81相对并相距一定的测量距离设置,其针嘴通过测压管与所述扫描阀62连接。上述中的处

理器采用计算机,包括测压和测振两种系统的采集软件及其同时启动软件。活塞柄与激光位移计之间的距离一般取10cm-30cm,实际应用时,此距离一般根据激光位移计的型号进行确定。

[0056] 上述气弹模型9包括用于安装的安装底座1、下端设置在所述安装底座1上且竖直设置的芯棒2、通过支撑杆组件4设置在所述芯棒2外围的外衣板组件3。

[0057] 所述安装底座1上设有用于线路穿过的通道11以及均布多个用于安装的安装螺孔12(详见图6);所述安装底座1为由钢板、铝板或者铁板制成的底座。

[0058] 所述芯棒2为工字型结构的钢芯棒(详见图5),其下端焊接在所述安装底座1上。

[0059] 所述外衣板组件3包括由下至上依次设置的七个外衣板单件31(七个外衣板单件同轴心设置),所述外衣板单件31包括四块外衣板311,所述外衣板311的内部设有测压管,其外表面上设有与所述测压管相通的测压孔A。在水平面上,所述外衣板单件31的横截面为矩形结构。所述外衣板311的材质为有机玻璃,相连两块所述外衣板311之间通过无间断刚接方式进行连接;上下相邻两个所述外衣板单件31之间的间隙为0.1-0.5cm。所述支撑单件41为圆形钢杆(详见图5)。

[0060] 所述支撑杆组件4包括由下至上依次设置的14根支撑单件41(详见图2-图4,14根支撑单件同轴心设置,每两根连接一个外衣板单件),所述支撑单件41设有与所述芯棒2牢固连接的对接螺纹孔411,所述支撑单件41通过所述对接螺纹孔411刚接在所述芯棒2上。

[0061] 以上外衣板组件3的尺寸、外衣板单件31的个数以及支撑单件41的个数均是根据所要模拟的超高层建筑的截面尺寸通过相似比原理确定。

[0062] 本发明中还包括垫片5,所述垫片5位于所述支撑单件41与所述外衣板311的连接处;所述外衣板311上设有用于螺丝安装的安装孔B,所述外衣板311,垫片5以及支撑单件41之间通过平头螺丝穿过所述安装孔B进行刚性连接(所述支撑单件41上也设有螺丝安装孔412,便于平头螺丝的一端插入,以满足支撑单件41、垫片5以及外衣板311三者之间刚性连接,且粘结牢固),所述平头螺丝帽的顶部不超过所述外衣板311的外表面(最好是:所述平头螺丝帽的顶部与所述外衣板311的外表面平齐)。所述垫片5为有机玻璃板垫片。

[0063] 本发明中气弹模型9的安装方式有多种,下面例举一种,具体是:将安装底座1通过其安装螺孔12安装在风洞转盘上;将芯棒2的底端焊接在安装底座1上;由下至上安装支撑单件41(安装时,将支撑单件的对接螺丝穿过芯棒,并与对接螺纹孔411拧紧,夹紧刚接在芯棒2上);由下至上安装外衣板单件31(外衣板单件31安装时,可以先连接好外衣板,再将外衣板单件31通过垫片5刚接在支撑单件41上,也可以分别将每块外衣板311通过垫片5直接刚接在支撑单件41上,安装同时注意将相连两块外衣板311之间也进行刚接)。

[0064] 本发明基于气弹模型的同步测压和测振系统的安装如下:将气弹模型9中外衣上的测试管61与扫描阀62相连,扫描阀62置于模型内的支撑单件处固定,扫描阀62连接通过底座孔道的电缆线63,与模型外部的采集系统A(标号为64)相连,采集系统A通过电缆线63与计算机相连;测量位移的激光位移计81放置于离模型一定距离的位置处,通过电缆线82与电荷放大器83相连,电荷放大器83通过电缆线82与采集系统B相连,采集系统B通过电缆线82与计算机7相连。

[0065] 应用本发明实现同步测压和测振的修正方法,包括以下步骤:

[0066] 第一步:通过处理器7同时启动测压系统6和测振系统8(所述采集器A和所述采集

器B启动的时间差不超过0.0002秒),分别获取校正器10活塞运动而产生的压力数据和位移数据并传递至处理器7;

[0067] 第二步:根据第一步中校正器10所获得的压力数据(包括压力时程)和位移数据(包括位移时程)得到测压和测振系统的反应迟滞时间差,迟滞时间差可通过分析压力时程和位移时程的变化特征获得,详见图7;

[0068] 第三步:根据第二步中的迟滞时间差,调整测压系统6或测振系统8的启动时间,确保测压系统6和测振系统8同时采集数据,实现气弹模型的同步测压和测振,详见图9(修正前的图详见图8)。

[0069] 上述过程中校正器10的压力数据的具体获得过程是:通过处理器7运行采集器A,通过与注射器的针嘴连接的测试管61以及与测试管61连接的扫描阀62获得压力数据并传输给采集器A,采集器A继而将压力数据传递给处理器7进行处理并输出显示。

[0070] 上述过程中校正器10的位移数据的具体获得过程是:通过处理器7运行采集器B,通过与注射器活塞柄相对设置并离开一定测量距离的激光位移计81以及与所述激光位移计81连接的电荷放大器83获得振动数据并传输给采集器B,数据采集器B将振动数据传输给处理器7进行处理并输出显示。

[0071] 应用本发明基于气弹模型的同步测压和测振系统及其实现方法,具有以下技术效果:

[0072] 1、整个气弹模型设计精细合理,在相似理论的基础上,能够很好地模拟实际超高层建筑的动力特性与空气动力特性,使模型实验能获得较为真实可靠的风洞实验数据;芯棒与支撑单件之间通过特制对接螺栓-螺纹孔牢固连接,可实现组装和拆卸,便于更换芯棒改变整体结构的基本力学特性做多方面的研究,从而节省科研或工程试验成本;外衣板组件与支撑单件之间通过垫片可实现组装和拆卸,便于改变不同外形做多方面的研究,从而节省科研或工程试验成本;垫片与外衣板组件刚性粘结可形成凹槽螺孔,既可通过平头螺丝使外衣板与支撑单件刚性牢固连接,又可保证外衣板的外表面平整;在外衣板上设置了测压管路,可兼顾模型的测压与测振,从而同时获得高层建筑的风荷载和风致响应信息,实现多功能应用;外衣板单件可层层组装,使其上的测压管路缩短,减少气流畸变,从而获得较为精确的表面风压数据。

[0073] 2、计算机控制测压系统和测振系统同时启动工作,仅需采用鼠标点击即可,精确获得两系统的反应迟滞时间差后,可以实现两种采集系统的理论上的同步运行。

[0074] 3、本发明将两种采集系统的反应迟滞时间差通过修正注射器回路法,可以使测压和测振实现实际上的尽可能同步,从而更精确地反映结构气动弹性效应随运动强度的变化规律和特点。

[0075] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

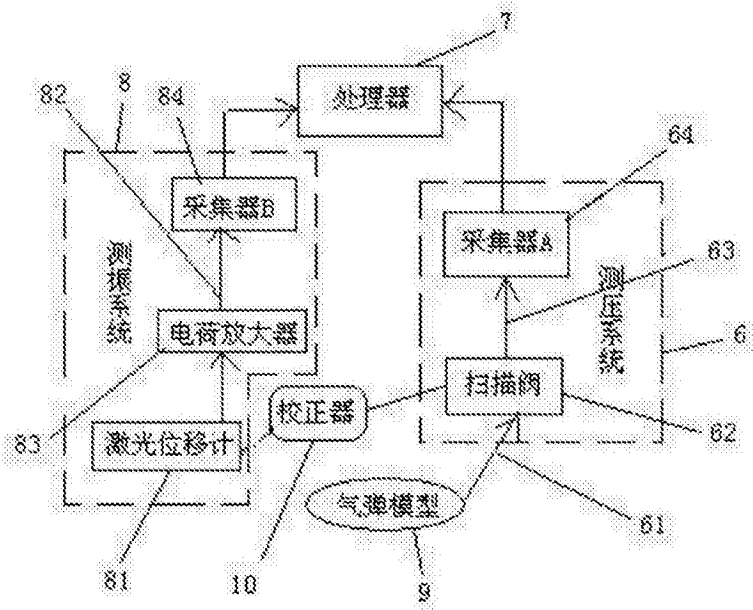


图1

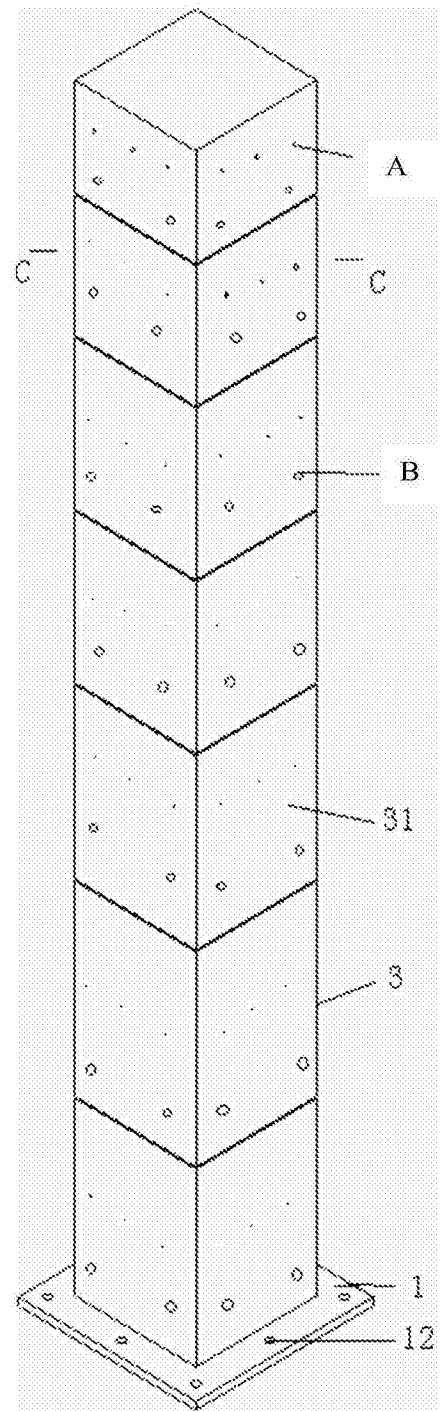


图2

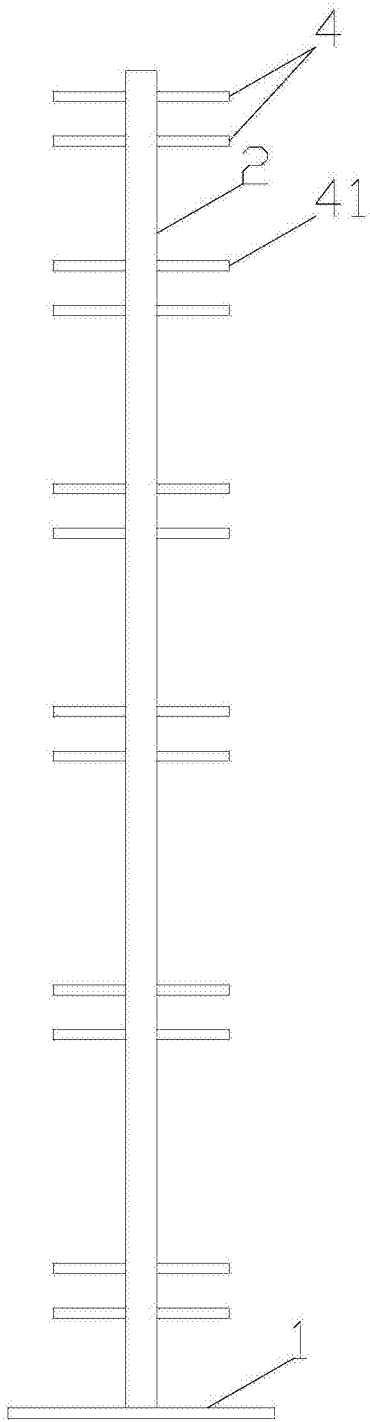


图3

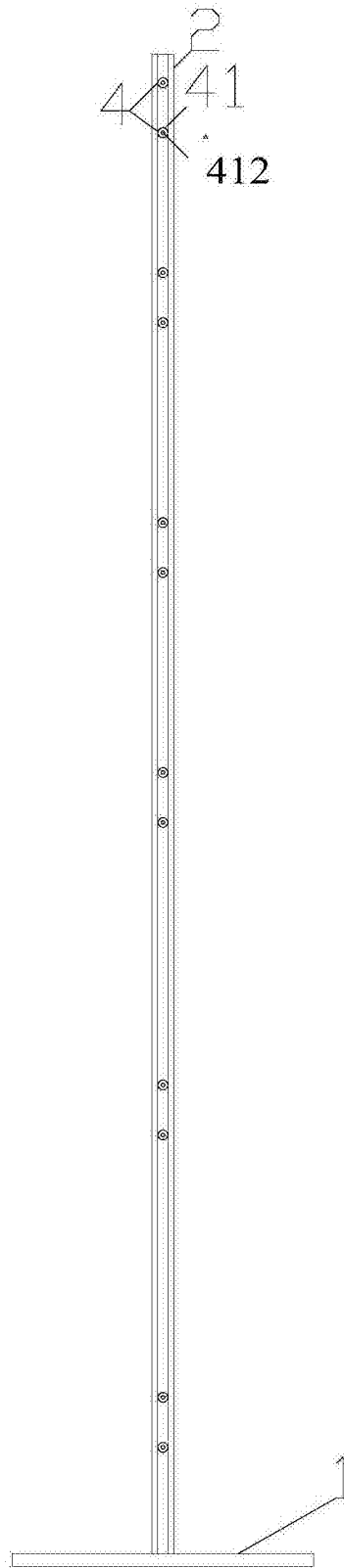


图4

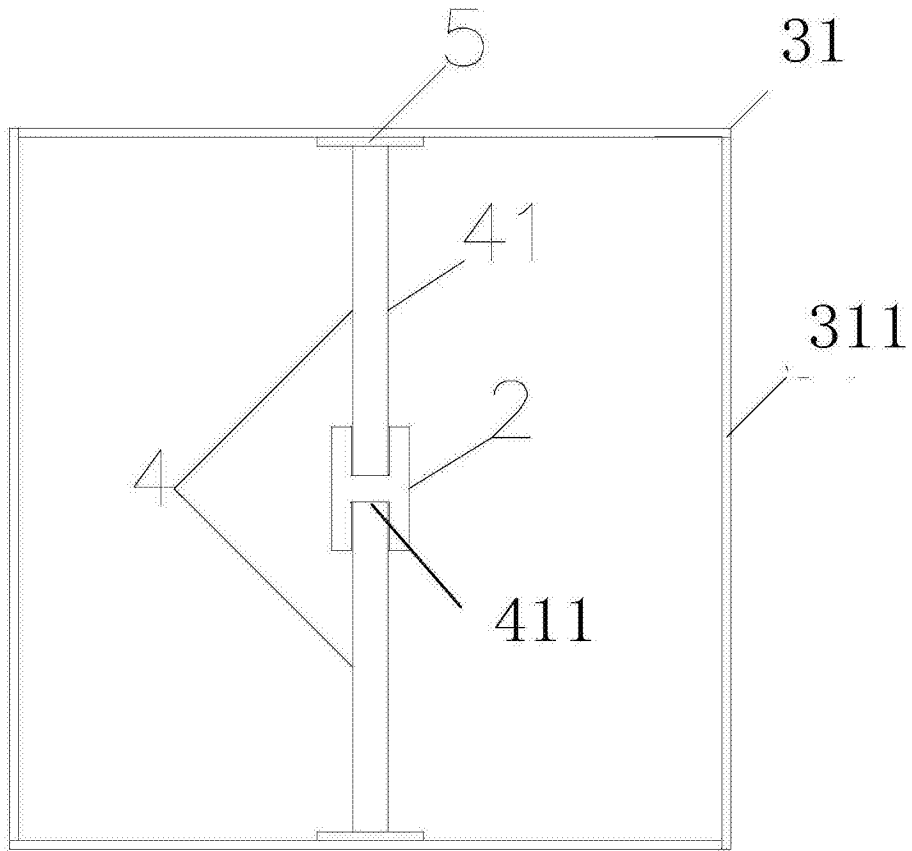


图5

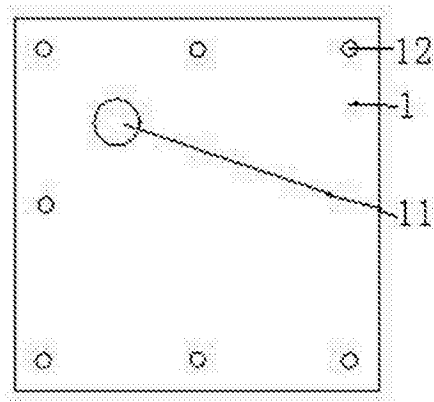


图6

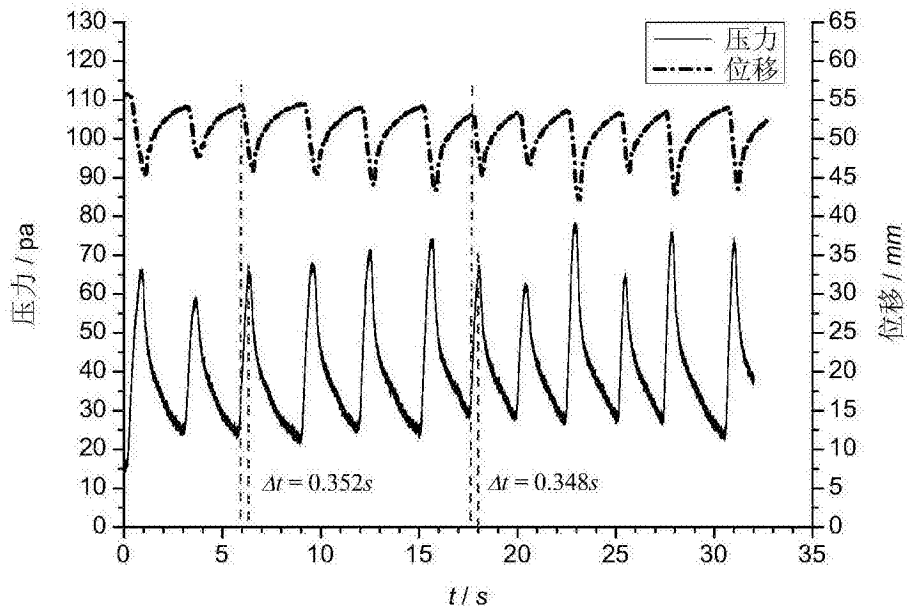


图7

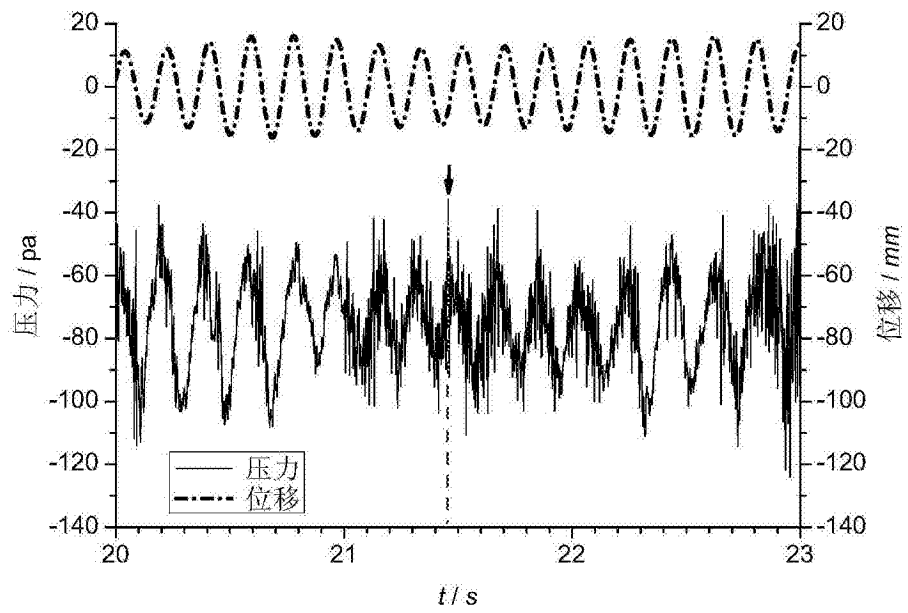


图8

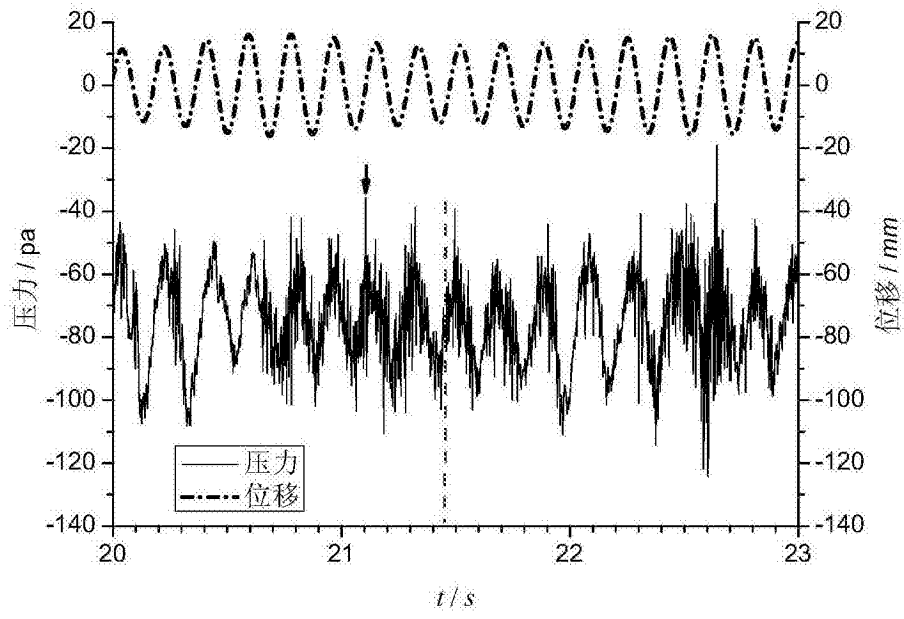


图9