



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108205958 A

(43)申请公布日 2018.06.26

(21)申请号 201810234743.3

(22)申请日 2018.03.21

(71)申请人 吉林大学

地址 130012 吉林省长春市前进大街2699号

(72)发明人 于平 张琦 焦健 冯晖 田有
曾晓献 马国庆 周帅 卢鹏羽

(74)专利代理机构 长春市四环专利事务所(普通合伙) 22103

代理人 张建成

(51)Int.Cl.

G09B 25/00(2006.01)

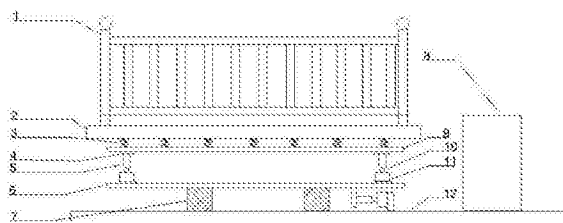
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种地震模拟体验平台

(57)摘要

本发明公开了一种地震模拟体验平台,包括震动装置和地震模拟控制系统。震动装置包括体验平台,第一支撑平台,第二支撑平台和底座,体验平台和第一支撑平台之间均匀布置若干个支撑弹簧;在第一支撑平台和第二支撑平台之间固定有垂直驱动装置,所述驱动装置由伺服电机,滚珠丝杆和伸缩杆组成;水平驱动装置固定于第二支撑平台与底座之间,并且均安装在一侧;第二支撑平台与底座之间还设有滑块滑轨机构。地震模拟控制系统对固定于底座上的控制柜操作实现;不同烈度地震的模拟由PCL控制器通过变频器向终端伺服电机输出相应数据信号实现。本发明具有结构简单、性能稳定和准确度高的优点,可以模拟出不同烈度地震时的真实震动效果。



1. 一种地震模拟体验平台,其特征在于:包括震动装置和地震模拟控制系统;

所述的震动装置包括防护栏(1)、体验平台(2)、支撑弹簧(3)、固定装置(4)、伸缩杆(5)、第二支撑平台(6)、滑块(7)、第一支撑平台(9)、滚珠丝杆(10)、伺服电机(11)、底座(12)和滑轨(13);

所述的地震模拟控制系统包括PCL控制器(15)和变频器(16),地震模拟控制系统独立于震动装置,电源(14)、PCL控制器(15)和变频器(16)均安置在控制柜(8)之中,控制柜(8)安置在底座(12)的一侧;

体验平台(2)与第一支撑平台(9)之间固定安装有若干均匀分布的支撑弹簧(3)提供弹性支撑用以达到更为真实的地震晃动感;第一支撑平台(9)与第二支撑平台(6)之间安装有垂直于台面的四个由伸缩杆(5)、滚珠丝杆(10)和伺服电机(11)组成的驱动装置,伺服电机(11)的一端通过皮带齿轮与滚珠丝杆(10)的一端相连,滚珠丝杆(10)的另一端插入连接到伸缩杆(5),此处的驱动装置称之为垂直驱动装置,提供体验平台(2)上下颠动的动力,四个垂直驱动装置安置在四角方位;每一个垂直驱动装置中的伸缩杆(5)的另一端由固定装置(4)安装在第一支撑平台(9)的下台面上,垂直驱动装置中的伺服电机(11)的另一端由固定装置(4)安装在第二支撑平台(6)的上台面上;震动装置的水平动力由安装在第二支撑平台(6)与底座(12)之间的两个驱动装置提供,此处的驱动装置称之为水平驱动装置,安装方向平行于台面,安装位置在靠近控制柜(8)的一侧,每一个水平驱动装置中的伸缩杆(5)的另一端由固定装置(4)安装在第二支撑平台(6)的下台面上,水平驱动装置中的伺服电机(11)的另一端由固定装置(4)安装在底座(12)上;

底座(12)与第二支撑平台(6)之间还设有滑动机构,由滑块(7)和滑轨(13)组成,滑块(7)固定于第二支撑平台(6)的下台面两侧边缘,每侧布置2个,与之相对应的滑轨(13)布置在底座(12)两侧边缘上;此处的滑块滑轨装置同时具有两个作用,其一是水平驱动装置驱动平台左右晃动时,由滑块(7)在滑轨(13)上左右滑动实现,滑块快轨的摩擦力相对较小;另一个作用是提供第二支撑平台(6)与底座(12)之间的支撑力;

地震模拟控制系统由PCL控制器(15)和变频器(16)配合完成;进行不同烈度地震模拟时,将相应参数录入PCL控制器(15)或者直接将该烈度的地震波形信号输入PCL控制器(15),最终PCL控制器(15)通过变频器(16)向伺服电机(11)发出相应的数据信号,从而控制每一个伺服电机(11)的转动方向和速度,伺服电机(11)带动滚珠丝杆(10)进行高速旋转,滚珠丝杆(10)的旋转使伸缩杆(4)快速伸缩,从而使体验平台(2)上下颠动以模拟纵波,左右晃动以模拟横波,或者上下左右同时晃动以模拟纵波横波的叠加。

2. 根据权利要求1所述的一种地震模拟体验平台,其特征在于:所述的体验平台(2)四周边缘安装有防护栏(1)。

一种地震模拟体验平台

技术领域

[0001] 本发明涉及地震模拟装备技术领域,特别涉及一种地震模拟体验平台。

背景技术

[0002] 地震是一种自然现象。一次地震的等级代表该次地震本身的大小强弱,它由震源发出的地震波能量来决定,对于同一次地震通常只有一个数值。但是地表及工程建筑物所受影响程度是有强弱的,人们的感受也是有强弱的,通常用地震烈度表示。地震所引起的地面震动是一种复杂的运动,从震源发出的波动有两种成分,纵波的传播速度较快而且衰减的速度也较快,横波的传播速度相对来讲慢一些而且衰减的速度也慢一些,纵波使地面上下颠动,横波使地面左右颠动。所以在距离震源较近的地方,人们往往先感觉到的是上下颠动而后是上下及水平晃动的复合效果,而远离震源的地方往往只感觉到水平晃动。

[0003] 我国地处环太平洋地震带及喜马拉雅地震带,是个地震频发的国家,历史上发生过多次地震,使国家财产及人民生命安全受到了严重威胁,尤以唐山大地震和汶川地震最为厉害。所以对地震进行模拟,让人们对于地震有更为真切的了解并提高应对地震发生时的能力尤为重要。

[0004] 目前很多地震模拟装置采用液压驱动来实现,其控制精度,速度,稳定性相对较差。不能很好实现真实地震时的状态,导致人们体感较差。很多采用电机驱动的结构较为复杂,操作不便并且不能够准确的模拟出不同烈度地震时的状态。所以地震模拟平台装置技术有待改进。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种结构简单,方便操作并且能够准确的模拟出不同烈度地震时的活动情况的地震模拟体验平台,供人们真实体验。

[0006] 一种地震模拟体验平台,包括震动装置和地震模拟控制系统;

[0007] 所述震动系统包括供人们体验地震的体验平台,第一支撑平台,第二支撑平台和底座以及第一支撑平台和第二支撑平台之间的垂直驱动装置,第二支撑平台和底座之间的水平驱动装置以及第二支撑平台和底座之间的滑块滑轨。所述驱动装置构造组成相同,包括伺服电机,滚珠丝杆以及伸缩杆,伺服电机的一端通过皮带齿轮与滚珠丝杆的一端相连,滚珠丝杆的另一端插入连接到伸缩杆。垂直驱动装置由四个垂直于平台方向的驱动装置组成。四个驱动装置安装在第一支撑平台与第二支撑平台四角方向上。四个驱动装置中的电机的一端均固定在第二支撑平台的上台面上,伸缩杆的一端固定于第一支撑平台的下台面上。水平驱动装置由两个驱动装置组成。两个装置的安装方向水平平行于平台方向,并且两个驱动装置均安装在靠近控制柜的一侧。两个驱动装置中的电机的一端固定于底座上,伸缩杆的一端固定于在第二支撑平台下台面上。在第二支撑平台下台面两侧边缘分别固定有两个滑块,与其对应的滑轨布置在底座两侧边缘相应的位置。

[0008] 所述地震模拟控制系统包括电源、PCL控制器和变频器;电源、PCL控制器和变频器

安置在位于底座的控制柜中。PCL控制器通过变频器向伺服电机发出相应的数据信号,从而控制每一个伺服电机的转动方向和速度,伺服电机带动滚珠丝杆进行高速旋转,滚珠丝杆的旋转使伸缩杆快速伸缩,从而实现体验平台的水平晃动及上下颠动。

[0009] 此外,体验平台上面四周边缘位置安装有防护栏,在体验平台和第一体验平台之间均匀布置若干个支撑弹簧。

[0010] 本发明的有益效果:

[0011] 本发明结构简单,操作方便,采用伺服电机具有稳定性,低噪,反应快的特点,PCL控制器通过变频器控制伺服电机的运动具有精度高的特点,体验平台的防护栏能够保障地震时人们的安全,支撑弹簧提供弹性支撑,能够更增加人们在震动时的真实体验。本发明提供了一种很好的供人们体验不同烈度的地震时的真实效果的模拟平台。

附图说明

[0012] 图1为本发明的结构示意图。

[0013] 图2为本发明的底座的结构示意图。

[0014] 图中:1-防护栏;2-体验平台;3-支撑弹簧;4-固定装置;5-伸缩杆;6-第二支撑平台;7-滑块;8-控制柜;9-第一支撑平台;10-滚珠丝杆;11-伺服电机;12-底座;13-滑轨;14-电源;15-PCL控制器;16-变频器。

具体实施方式

[0015] 如图1和图2所示,一种地震模拟体验平台,包括震动装置和地震模拟控制系统;

[0016] 所述的震动装置包括防护栏(1)、体验平台(2)、支撑弹簧(3)、固定装置(4)、伸缩杆(5)、第二支撑平台(6)、滑块(7)、第一支撑平台(9)、滚珠丝杆(10)、伺服电机(11)、底座(12)和滑轨(13);

[0017] 所述的地震模拟控制系统包括PCL控制器(15)和变频器(16),地震模拟控制系统独立于震动装置,电源(14)、PCL控制器(15)和变频器(16)均安置在控制柜(8)之中,控制柜(8)安置在底座(12)的一侧;

[0018] 体验平台(2)供人们体验地震,体验平台(2)四周边缘安装有防护栏(1);体验平台(2)与第一支撑平台(9)之间固定安装有有若干均匀分布的支撑弹簧(3)提供弹性支撑用以达到更为真实的地震晃动感;第一支撑平台(9)与第二支撑平台(6)之间安装有垂直于台面的四个由伸缩杆(5)、滚珠丝杆(10)和伺服电机(11)组成的驱动装置,本发明中所提到的所有驱动装置组成均相同,伺服电机(11)的一端通过皮带齿轮与滚珠丝杆(10)的一端相连,滚珠丝杆(10)的另一端插入连接到伸缩杆(5),此处的驱动装置称之为垂直驱动装置,提供体验平台(2)上下颠动的动力,四个垂直驱动装置安置在四角方位。每一个垂直驱动装置中的伸缩杆(5)的另一端由固定装置(4)安装在第一支撑平台(9)的下台面上,垂直驱动装置中的伺服电机(11)的另一端由固定装置(4)安装在第二支撑平台(6)的上台面上。震动装置的水平动力由安装在第二支撑平台(6)与底座(12)之间的两个驱动装置提供,此处的驱动装置称之为水平驱动装置,安装方向平行于台面,安装位置在靠近控制柜(8)的一侧,每一个水平驱动装置中的伸缩杆(5)的另一端由固定装置(4)安装在第二支撑平台(6)的下台面上,水平驱动装置中的伺服电机(11)的另一端由固定装置(4)安装在底座(12)上。

[0019] 底座(12)与第二支撑平台(6)之间还设有滑动机构,由滑块(7)和滑轨(13)组成,滑块(7)固定于第二支撑平台(6)的下台面两侧边缘,每侧布置2个,与之相对应的滑轨(13)布置在底座(13)两侧边缘上。此处的滑块滑轨装置同时具有两个作用,其一是水平驱动装置驱动平台左右晃动时,由滑块(7)在滑轨(13)上左右滑动实现,滑块快轨的摩擦力相对较小。另一个作用是提供第二支撑平台(6)与底座(12)之间的支撑力。

[0020] 地震模拟控制系统由PCL控制器(15)和变频器(16)配合完成。进行不同烈度地震模拟时,将相应参数录入PCL控制器(15)或者直接将该烈度的地震波形信号输入PCL控制器(15),最终PCL控制器(15)通过变频器(16)向伺服电机(11)发出相应的数据信号,从而控制每一个伺服电机(11)的转动方向和速度,伺服电机(11)带动滚珠丝杆(10)进行高速旋转,滚珠丝杆(10)的旋转使伸缩杆(4)快速伸缩,从而使体验平台(2)上下颠动以模拟纵波,左右晃动以模拟横波,或者上下左右同时晃动以模拟纵波横波的叠加。

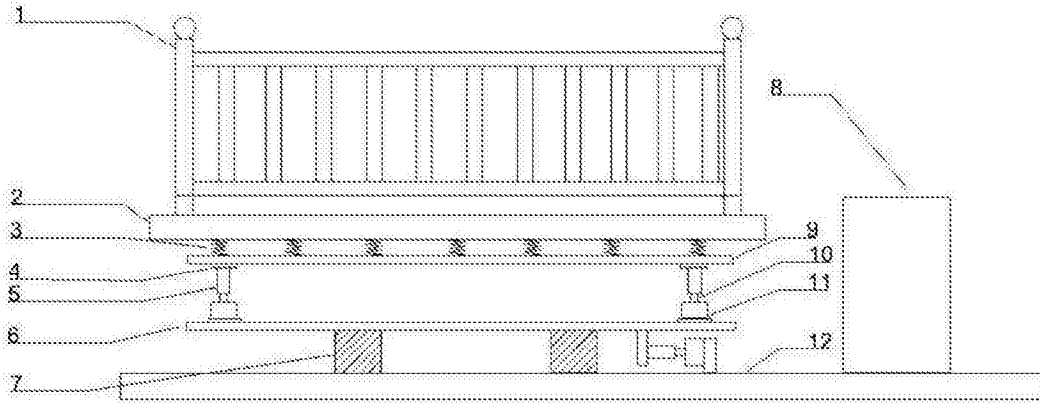


图1

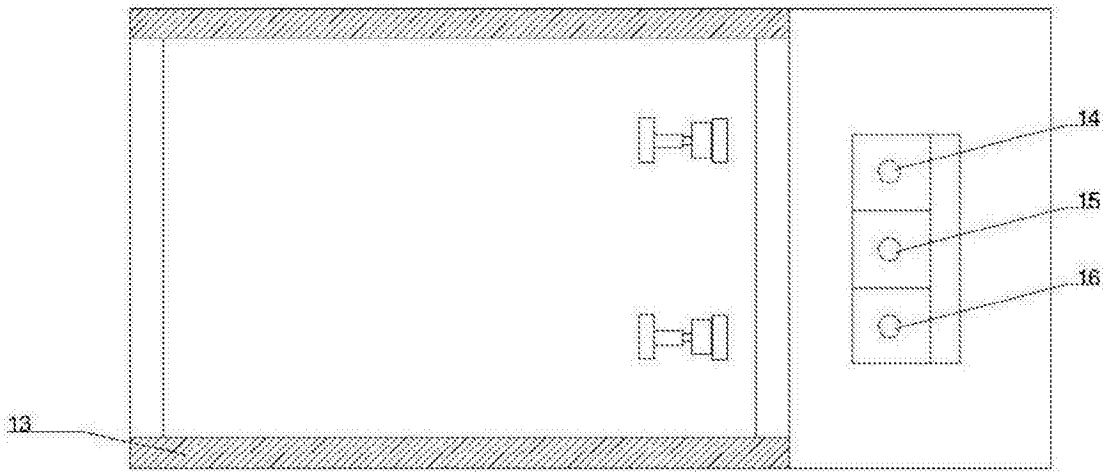


图2