



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204590297 U

(45) 授权公告日 2015. 08. 26

(21) 申请号 201520217464. 8

(22) 申请日 2015. 04. 10

(73) 专利权人 东南大学

地址 210096 江苏省南京市四牌楼 2 号

(72) 发明人 徐赵东 黄兴淮 郭迎庆 尹学军

盖盼盼 贾红兵

(74) 专利代理机构 南京苏高专利商标事务所

(普通合伙) 32204

代理人 柏尚春

(51) Int. Cl.

E04B 1/98(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

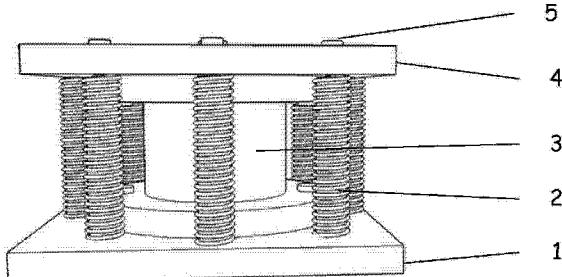
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种多维粘弹性减隔震装置

(57) 摘要

本实用新型是一种多维粘弹性减隔震装置，该装置包括装置下钢板(1)、弹簧粘弹性材料棒(2)、粘弹性材料钢板叠层核心垫(3)、装置上钢板(4)和螺栓(5)；其中，弹簧粘弹性材料棒和粘弹性材料钢板叠层核心垫位于装置下钢板与装置上钢板之间，粘弹性材料钢板叠层核心垫位于中间，弹簧粘弹性材料棒位于粘弹性材料钢板叠层核心垫的外围，粘弹性材料钢板叠层核心垫的上下两块钢板分别与装置上钢板、装置下钢板由螺栓固定。弹簧粘弹性材料棒能够提升装置的竖向受压承载力和耗能能力，同时保护粘弹性材料钢板叠层核心垫，避免因发生过大的拉压变形而破坏，解决了粘弹性材料钢板叠层核心垫受拉刚度不足、受拉易破坏等问题。



1. 一种多维粘弹性减隔震装置,其特征在于,该装置包括装置下钢板(1)、弹簧粘弹性材料棒(2)、粘弹性材料钢板叠层核心垫(3)、装置上钢板(4)和螺栓(5);其中,弹簧粘弹性材料棒(2)和粘弹性材料钢板叠层核心垫(3)位于装置下钢板(1)与装置上钢板(4)之间,粘弹性材料钢板叠层核心垫(3)位于中间,弹簧粘弹性材料棒(2)位于粘弹性材料钢板叠层核心垫(3)的外围,粘弹性材料钢板叠层核心垫(3)的上下两块钢板分别与该装置上钢板(4)、装置下钢板(1)由螺栓(5)固定;弹簧粘弹性材料棒(2)中外箍弹簧(7)的上下两端分别与装置上钢板(4)、装置下钢板(1)固定;当装置受到竖向拉压振动和水平向剪切振动时,弹簧粘弹性材料棒(2)和粘弹性材料钢板叠层核心垫(3)协同工作,形成刚度薄弱层隔离竖向和水平向振动,同时弹簧粘弹性材料棒(2)和粘弹性材料钢板叠层核心垫(3)中的粘弹性材料由于发生拉压、剪切变形而耗散振动能量。

2. 根据权利要求1所述的一种多维粘弹性减隔震装置,其特征在于,所述的弹簧粘弹性材料棒(2)由粘弹性材料棒(6)和外箍弹簧(7)组成,粘弹性材料棒(6)位于外箍弹簧(7)的中间同轴设置;当装置发生竖向或水平相对位移时,粘弹性材料棒(6)能发生压缩或剪切变形而耗散振动能量,并且粘弹性材料棒(6)在受压时受到外箍弹簧(7)的约束作用,呈三向受压状态,使得粘弹性材料棒(6)的竖向受压承载力和耗能能力均得到提升。

3. 根据权利要求1所述的一种多维粘弹性减隔震装置,其特征在于,所述的粘弹性材料钢板叠层核心垫(3)由若干粘弹性材料层(8)和薄钢板(9)间隔叠层而成,粘弹性材料钢板叠层核心垫(3)径向外层是粘弹性材料保护层,整个粘弹性材料钢板叠层核心垫(3)是通过高温高压硫化制作;该装置发生水平向振动时,粘弹性材料钢板叠层核心垫(3)在水平向形成刚度薄弱层,隔离振动能量传递,同时核心区粘弹性材料因发生剪切变形而耗散振动能量;该装置发生竖向振动时,粘弹性材料钢板叠层核心垫(3)在竖向形成刚度薄弱层,隔离振动能量传递,同时核心区粘弹性材料由于发生竖向的压紧和压松而发生往复变形,耗散振动能量;在薄钢板和粘弹性材料层叠层核心垫的径向外围包裹有粘弹性材料,保护了薄钢板(9)不受外界环境的腐蚀。

4. 根据权利要求1所述的一种多维粘弹性减隔震装置,其特征在于,外箍弹簧(7)的上下端分别与装置上钢板(4)、装置下钢板(1)固接,装置受拉时外箍弹簧(7)提供拉力,解决了粘弹性材料钢板叠层核心垫(3)受拉刚度不足、受拉易破坏的问题;若干弹簧粘弹性材料棒(2)与粘弹性材料钢板叠层核心垫(3)并联设置,能提供较大的竖向受压承载力;可以通过调节粘弹性弹簧棒(2)的个数及尺寸实现整个装置竖向拉压承载力的调整。

5. 根据权利要求1或2所述的一种多维粘弹性减隔震装置,其特征在于,所述的弹簧粘弹性材料棒(2)中的粘弹性材料棒(6)自由放置在外箍弹簧(7)内部,粘弹性材料棒(6)上下端不与下钢板(1)和上钢板(4)连接,可以保证竖向受拉时粘弹性材料棒自由脱离,不被拉坏;当装置上下钢板受压和水平向相对运动时,粘弹性材料棒与弹簧一起发生水平向剪切往复变形而起到耗能减震作用。

6. 根据权利要求1、2或3所述的一种多维粘弹性减隔震装置,其特征在于,弹簧粘弹性材料棒(2)位于粘弹性材料钢板叠层核心垫(3)的外围呈中心对称布置,能隔离和减小任何方向的水平振动,不受任何限制和约束。

一种多维粘弹性减隔震装置

技术领域

[0001] 本实用新型是一种用于工程结构抗震（振）的装置，尤其是一种对多方向振动起到明显隔震和减震作用的装置。

背景技术

[0002] 振动是引起工程结构疲劳乃至灾变的主要因素，会导致巨大经济财产损失和大量人员伤亡，据不完全统计近百年来全球因地震和强风而丧生的人数高达七百多万。准确地认识结构在动荷载作用下的受力机理和动力响应，并对其实施可靠的抗震（振）保护措施是一个前沿性的研究课题。结构振动控制是一种新型的抗震（振）方式，即利用隔震器或减震器隔离或消耗外部激励能量，以达到减轻外部激励对主结构的破坏。目前开发研究的隔震装置有橡胶隔震垫、铅芯橡胶隔震垫和滑移隔震装置等，开发研究的减震装置有粘弹性阻尼器、粘滞流体阻尼器、金属阻尼器、摩擦阻尼器、形状记忆合金阻尼器、磁电流变阻尼器等。然而这些隔震装置仅仅起到水平向的振动隔离作用，却不能起到水平向和竖向振动同时隔离的作用；而减震装置却不能起到隔震作用；同时现有的隔震装置抗拉拔能力差，在强烈的外部激励下容易发生拉坏，缺乏保护措施。大量的实际震害表明：对于大跨结构、桥梁结构、重要建筑、精密平台、机械结构、军工结构，竖向振动是一个非常重要的外部激励，必须予以足够的重视。

[0003] 本专利针对多方向减震或隔震装置的上述不足，发明了一种多维粘弹性减隔震装置，该装置具有水平向和竖向隔震与减震能力，并能有效改善隔震装置抗拉能力差的缺点。

发明内容

[0004] 技术问题：本实用新型的目的是开发一种价格低廉、性能可靠、安装方便的多维粘弹性减隔震装置，该装置既能够同时隔离水平向和竖向的振动能量，又能够同时耗散水平向和竖向的振动能量，并能有效改善隔震装置抗拉能力差的缺点。

[0005] 技术方案：本实用新型的一种多维粘弹性减隔震装置包括装置下钢板、弹簧粘弹性材料棒、粘弹性材料钢板叠层核心垫、装置上钢板和螺栓；其中，弹簧粘弹性材料棒和粘弹性材料钢板叠层核心垫位于装置下钢板与装置上钢板之间，粘弹性材料钢板叠层核心垫位于中间，弹簧粘弹性材料棒位于粘弹性材料钢板叠层核心垫的外围，粘弹性材料钢板叠层核心垫的上下两块钢板分别与装置上钢板、装置下钢板由螺栓固定；弹簧粘弹性材料棒中外箍弹簧的上下两端分别与装置上钢板、装置下钢板固定；当装置受到竖向拉压振动和水平向剪切振动时，弹簧粘弹性材料棒和粘弹性材料钢板叠层核心垫协同工作，同加设的主体结构相比，形成刚度薄弱层，能有效隔离竖向和水平向振动，同时弹簧粘弹性材料棒和粘弹性材料钢板叠层核心垫中的粘弹性材料在竖向或水平向振动激励下能发生拉压或剪切变形而耗散振动能量。

[0006] 弹簧粘弹性材料棒由粘弹性材料棒和外箍弹簧组成，粘弹性材料棒位于外箍弹簧的中间同轴设置；当装置发生竖向或水平相对位移时，粘弹性材料棒能发生压缩或剪切变

形而耗散振动能量，并且粘弹性材料棒在受压时受到外箍弹簧的约束作用，呈三向受压状态，使得粘弹性材料棒的竖向受压承载力增大，同时在竖向压力作用下，粘弹性材料棒径向变粗，剪切面积增大，耗能能力得到提升。

[0007] 粘弹性材料钢板叠层核心垫由若干粘弹性材料层和薄钢板间隔叠层而成，粘弹性材料钢板叠层核心垫径向外层是粘弹性材料保护层，整个粘弹性材料钢板叠层核心垫是通过高温高压硫化制作；该装置发生水平向振动时，粘弹性材料钢板叠层核心垫在水平向形成刚度薄弱层，隔离振动能量传递，同时核心区粘弹性材料因发生剪切变形而耗散振动能量；该装置发生竖向振动时，粘弹性材料钢板叠层核心垫在竖向形成刚度薄弱层，隔离振动能量传递，同时核心区粘弹性材料由于发生竖向的压紧和压松而发生往复变形，耗散振动能量；在薄钢板和粘弹性材料层叠层核心垫的径向外围包裹有粘弹性材料，保护了薄钢板不受外界环境的腐蚀。

[0008] 多维粘弹性减隔震装置的外箍弹簧上下端分别与上钢板、下钢板固接，装置受拉时外箍弹簧提供拉力，解决了粘弹性材料钢板叠层核心垫受拉刚度不足、受拉易破坏的问题；若干弹簧粘弹性材料棒与粘弹性材料钢板叠层核心垫并联设置，能提供较大的竖向拉压承载力；可以通过调节弹簧粘弹性材料棒的个数及尺寸实现整个装置竖向拉压承载力的调整，随着弹簧粘弹性材料棒个数和粘弹性材料棒横截面尺寸的增大，竖向拉压承载力将增大。

[0009] 弹簧粘弹性材料棒中的粘弹性材料棒自由放置在外箍弹簧内部，粘弹性材料棒上下端不与下钢板和上钢板连接，可以保证竖向受拉时粘弹性材料棒自由脱离，不被拉坏；当装置上下钢板受压和水平向相对运动时，粘弹性材料棒与外箍弹簧一起发生水平向剪切往复变形而起到耗能减震作用。。

[0010] 弹簧粘弹性材料棒位于粘弹性材料钢板叠层核心垫的外围呈中心对称布置，能隔离和减小任何方向的水平振动，不受任何限制和约束。

[0011] 有益效果：本实用新型的一种多维粘弹性减隔震装置，具有以下优点：

[0012] 1 同时具有水平向和竖向的隔震与减震能力；

[0013] 2 能有效改善普通隔震装置抗拉能力差的缺点；

[0014] 3 构造简单、耗能效果好、造价低廉、安装方便。它可广泛地用于大跨结构、桥梁结构、重要建筑、精密平台、机械结构、军工结构的多方向振动抑制中。

附图说明

[0015] 图 1 是本实用新型的整体结构示意图，

[0016] 图 2 是弹簧粘弹性材料棒 2 剖视图，

[0017] 图 3 是粘弹性材料钢板叠层核心垫 3 剖视图。

[0018] 图中有：装置下钢板 1、弹簧粘弹性材料棒 2、粘弹性材料钢板叠层核心垫 3、装置上钢板 4、螺栓 5、粘弹性材料棒 6、外箍弹簧 7、粘弹性材料层 8、薄钢板 9。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图和具体实施例，进一步阐明本实用新型，应理解这些实施例仅用于说明本实用新型而不用于限制本实用新型的范围，在阅读了本实用新型之后，本领域技术

人员对本实用新型的各种等价形式的修改均落于本申请所附权利要求所限定的范围。

[0020] 本实用新型的一种多维粘弹性减隔震装置,该装置包括装置下钢板1、弹簧粘弹性材料棒2、粘弹性材料钢板叠层核心垫3、装置上钢板4和螺栓5;粘弹性材料钢板叠层核心垫3的上下两块钢板与装置上钢板4、装置下钢板1由螺栓5固定;弹簧粘弹性材料棒2中的外箍弹簧6上下两端与装置上钢板4、装置下钢板1焊接固定。当装置受到竖向拉压振动和水平向剪切振动时,弹簧粘弹性材料棒2和粘弹性材料钢板叠层核心垫3协同工作,形成刚度薄弱层隔离竖向和水平向振动能量,同时弹簧粘弹性材料棒2和粘弹性材料钢板叠层核心垫3中的粘弹性材料在竖向或水平向振动激励下能发生拉压或剪切变形而耗散振动能量。

[0021] 弹簧粘弹性材料棒2由粘弹性材料棒6和外箍弹簧7组成,粘弹性材料棒6的横截面直径一般比外箍弹簧7的内径小1~2mm;当装置发生竖向或水平相对位移时,粘弹性材料棒6能发生拉压或剪切变形而耗散振动能量,并且粘弹性材料棒6在受压时受到外箍弹簧7的约束作用,呈三向受压状态,使得粘弹性材料棒6的竖向受压承载力增大,同时在竖向压力作用下,粘弹性材料棒径向变粗,剪切面积增大,耗能能力得到提升。粘弹性材料钢板叠层核心垫3由粘弹性材料层8和薄钢板9高温高压硫化而成,粘弹性材料层8每层厚度一般为2~5mm,薄钢板9每层厚度一般为1~2mm;同加设的主体结构相比,粘弹性材料钢板叠层核心垫3在水平向和竖向形成刚度薄弱层,如同建筑结构各层柱子的水平向和竖向刚度相比,装置水平向和竖向刚度非常小,在水平向和竖向振动激励下装置便会起到隔离振动的作用,同时粘弹性材料层8因为发生拉压或剪切变形而耗散振动能量,粘弹性材料层8包裹在薄钢板9周围,核心垫的保护层厚度一般设为1~3mm,保护了薄钢板9不受腐蚀。弹簧粘弹性材料棒2中的外箍弹簧7上下端分别与上钢板、下钢板固定,可以选择焊接或是螺纹旋接。装置受拉时外箍弹簧7提供拉力,解决了粘弹性材料钢板叠层核心垫3受拉刚度不足、受拉易破坏的问题;粘弹性材料钢板叠层核心垫3与弹簧粘弹性材料棒2并联设置,能提供较大的竖向拉压承载力,弹簧粘弹性材料棒2一般加设4~60个,弹簧可依据实际需要选用不同弹簧系数的产品;可以通过调节弹簧粘弹性材料棒2的个数及尺寸实现整个装置竖向拉压承载力的调整,随着弹簧粘弹性材料棒个数和粘弹性材料棒横截面尺寸的增大,竖向拉压承载力将增大。

[0022] 弹簧粘弹性材料棒2中的粘弹性材料棒6自由放置在外箍弹簧7内部,粘弹性材料棒6上下端不与下钢板1和上钢板4连接,可以保证竖向受拉时粘弹性材料棒自由脱离,不被拉坏,而当装置上下钢板受压和水平向相对运动时,粘弹性材料棒6与外箍弹簧7一起发生水平向剪切往复变形而起到耗能减震作用。

[0023] 弹簧粘弹性材料棒2和粘弹性材料钢板叠层核心垫3成中心对称布置,可以隔离和减小任何方向的水平振动,不受任何限制和约束。

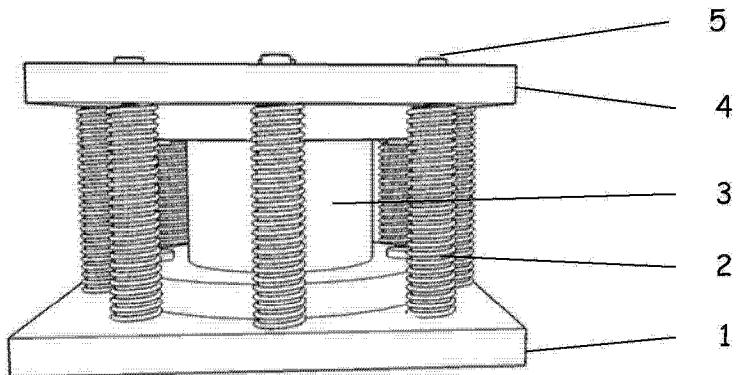


图 1

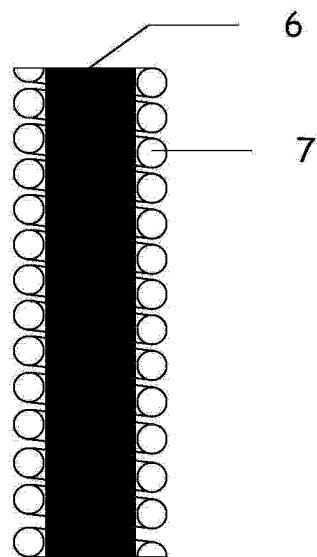


图 2

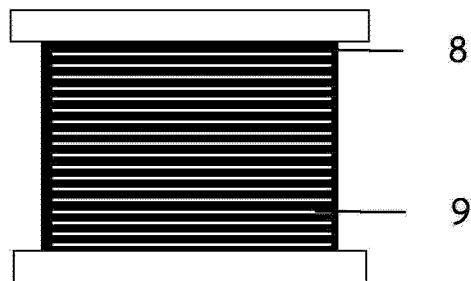


图 3