



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110345187 A

(43)申请公布日 2019.10.18

(21)申请号 201910644113.8

F16F 13/00(2006.01)

(22)申请日 2019.07.17

(71)申请人 太原理工大学

地址 030024 山西省太原市万柏林区迎泽
西大街79号

(72)发明人 路国运 高振恒 赵云川 张恩
孙瑶

(74)专利代理机构 太原市科瑞达专利代理有限
公司 14101

代理人 申艳玲

(51)Int.Cl.

F16F 9/19(2006.01)

F16F 9/32(2006.01)

F16F 9/36(2006.01)

F16F 7/08(2006.01)

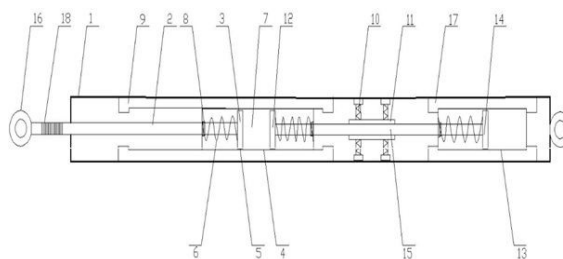
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种复合型自复位消能减震装置及其使用
方法

(57)摘要

本发明公开了一种复合型自复位消能减震装置,属于消能减震技术领域。该装置包括套筒,摩擦阻尼器,卡槽及两端的液压阻尼器;内侧液压阻尼器和外侧液压阻尼器分别位于摩擦阻尼器内侧和外侧,其中液压阻尼器包括液压缸,活塞杆,活塞,阻尼液,密封圈,以及弹簧等;摩擦阻尼器包括摩擦片和螺栓;当在正常使用荷载以及小震作用下,只有外侧液压阻尼器发生作用。此时装置耗能有液压耗能和弹簧变形耗能。当在中震或大震发生时内侧液压阻尼器和外侧液压阻尼器以及摩擦阻尼器同时发生作用。本装置结合几种不同的耗能方式,通过设计取长补短,既满足了不同强度震动下的耗能需求,又提高了装置的耐久度。



1. 一种复合型自复位消能减震装置,其特征在于:包括套筒、复位装置、摩擦阻尼器、卡槽及两端的液压阻尼器;摩擦阻尼器和液压阻尼器位于套筒内部;

所述复位装置包括刻度线和弹簧,弹簧套在活塞杆上,其两端分别是密封圈和活塞,刻度线设在活塞杆上尾端;

两端液压阻尼器分别为内侧液压阻尼器和外侧液压阻尼器,所述内液压阻尼器和外液压阻尼器分别位于摩擦阻尼器的内侧和外侧;所述液压阻尼器包括液压缸、阻尼液、活塞组件、阻尼孔、密封圈和弹簧;所述活塞组件包括活塞杆和活塞,以其所处位置命名为外侧活塞杆和内侧活塞杆、外侧活塞、中间活塞和内侧活塞;外侧活塞杆右端与外侧活塞相连,内侧活塞杆与中间活塞和内侧活塞首尾相连;外侧活塞杆依次穿过外侧卡槽中心孔、密封圈、弹簧、外侧液压缸中心孔,内侧活塞杆依次穿过外侧液压缸中心孔、弹簧、密封圈、摩擦阻尼器中心孔、密封圈、弹簧、内侧液压缸中心孔;

所属套筒内部存在两个卡槽,根据其所处位置命名为外侧卡槽和内侧卡槽,卡槽在套筒左侧的称为外侧卡槽,位于套筒右侧的称为内侧卡槽;外侧液压阻尼器液压缸能够在外侧卡槽上滑移,内测液压阻尼器液压缸固定在内侧卡槽上;

摩擦阻尼器包括摩擦片和螺栓;液压缸固定在套筒内部的卡槽上防止发生脱落;摩擦片位于活塞杆与螺栓之间的凹陷空间内。

2. 根据权利要求1所述的复合型自复位消能减震装置,其特征在于:所述液压缸包括外侧液压缸(4)和内侧液压缸(13),外侧液压缸位于外侧卡槽内,内侧液压缸位于内侧卡槽上;外侧液压缸能够在卡槽上滑移,内测液压缸固定在卡槽上。

3. 根据权利要求1所述的复合型自复位消能减震装置,其特征在于:位于内侧卡槽(17)和外侧卡槽(9)之间的位置处留有垂直于套筒的螺栓孔,螺栓孔对称分布于套筒两侧;螺栓孔下端的套筒内部留有凹槽用来安放摩擦片。

4. 根据权利要求1所述的复合型自复位消能减震装置,其特征在于:所述外侧卡槽长度是内侧卡槽长度的2.5倍。

5. 根据权利要求1所述的复合型自复位消能减震装置,其特征在于:在套筒中部偏右处垂直于套筒安装有螺栓,通过螺栓紧固使螺栓与活塞杆之间的摩擦片与活塞杆发生摩擦,在液压阻尼器无法满足消能要求时提供支持。

6. 根据权利要求1所述的复合型自复位消能减震装置,其特征在于:在活塞上开孔作为阻尼孔,其大小依据实际需要调整。

7. 根据权利要求1所述的复合型自复位消能减震装置,其特征在于:所述活塞杆上的弹簧,弹簧材质采用记忆型合金,既能作为复位装置又具有一定的耗能作用。

8. 根据权利要求1所述的复合型自复位消能减震装置,其特征在于:液压阻尼器的外侧活塞杆尾端刻有标度尺,通过观察标度尺来确认装置是否使用过;松掉摩擦阻尼器处的紧固螺栓使得弹簧将连杆归位,保证装置随时处于最佳工作状态。

9. 根据权利要求1所述的复合型自复位消能减震装置,其特征在于:所述活塞上包裹有橡胶,以此减缓两个活塞之间以及活塞和液压缸之间的碰撞。

10. 一种权利要求1~9任一项所述的复合型自复位消能减震装置的使用方法,其特征在于:

(1)当地震发生压力作用时:

外侧液压杆推动外侧活塞在外侧液压缸中移动,此时产生阻尼耗能和弹簧耗能;若地震输入能量过大,外侧活塞与中间活塞接触,推动内侧活塞杆移动,使得内侧活塞杆与摩擦片接触产生摩擦耗能,外侧活塞和中间活塞在外侧液压缸中移动,内侧活塞在内侧液压缸中移动产生液压耗能,同时弹簧变形也产生耗能;

(2)当地震发生拉力作用时:

外侧液压杆拉动外侧活塞在外侧液压缸中移动,此时产生阻尼耗能和弹簧耗能;若地震输入能量过大,外侧活塞与外侧液压缸的缸壁接触,拉动外侧液压缸在外侧卡槽移动,直到中间活塞与外侧液压缸的缸壁接触,此时耗能方式有阻尼耗能弹簧耗能;若继续拉动,内侧活塞杆会发生移动,使得内侧活塞杆与摩擦片接触,产生摩擦,内侧活塞在内侧液压缸中移动;

此时耗能方式有阻尼耗能,摩擦耗能,弹簧变形耗能。

一种复合型自复位消能减震装置及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种复合型自复位消能减震装置,属于消能减震技术领域。

背景技术

[0002] 消能减震装置对于减轻地震及风对建筑设施所造成的危害具有显著作用,其中粘滞型消能减震装置通过改变结构阻尼而不改变刚度的显著特点得到了广泛的应用。摩擦型消能减震装置通过滑移,以摩擦做功耗散能量。通过研究两种消能减震装置我们注意到,摩擦型消能减震装置其耗能方式对构件本身的破坏极大,使用寿命不长,而且摩擦型消能减震装置其耗能大小与位移有关,在正常使用荷载和小震作用下摩擦型消能减震装置发挥的作用极小。而液压阻尼器对于低频高幅的震动无法完全满足需求。

发明内容

[0003] 本发明旨在提供一种复合型自复位消能减震装置。

[0004] 本发明将摩擦阻尼器和液压阻尼器结构相结合,通过二者的配合,在正常使用荷载时液压阻尼器进行耗能,大震作用下两种耗能方式同时进行,弥补各自的不足,充分发挥各自的优势。

[0005] 本发明提供了一种复合型自复位消能减震装置,包括套筒、复位装置、摩擦阻尼器、卡槽及两端的液压阻尼器;摩擦阻尼器和液压阻尼器位于套筒内部;

所述复位装置包括刻度线和弹簧,弹簧套在活塞杆上,其两端分别是密封圈和活塞,刻度线设在活塞杆上尾端;

两端液压阻尼器分别为内侧液压阻尼器和外侧液压阻尼器,所述内液压阻尼器和外液压阻尼器分别位于摩擦阻尼器的内侧和外侧。所述液压阻尼器包括液压缸、阻尼液、活塞组件、密封圈和弹簧;所述活塞组件包括活塞杆和活塞,以其所处位置命名为外侧活塞杆和内侧活塞杆、外侧活塞、中间活塞和内侧活塞;外侧活塞杆右端与外侧活塞相连,内侧活塞杆与中间活塞和内侧活塞首尾相连;外侧活塞杆依次穿过外侧卡槽中心孔、密封圈、弹簧、外侧液压缸中心孔,内侧活塞杆依次穿过外侧液压缸中心孔、弹簧、密封圈、摩擦阻尼器中心孔、密封圈、弹簧、内侧液压缸中心孔;

所述卡槽在套筒左侧的称为外侧卡槽,位于套筒右侧的称为内侧卡槽;

摩擦阻尼器包括摩擦片和螺栓。液压缸固定在套筒内部的卡槽上防止发生脱落。其中,外侧液压缸能够在卡槽上滑移,内测液压缸固定在卡槽上。摩擦片位于活塞杆与螺栓之间的凹陷空间内。

[0006] 当在正常使用荷载以及小震作用下,只有外侧液压阻尼器发生作用。此时装置耗能方式有液压耗能和弹簧变形耗能。当在中震或大震发生时内液压阻尼器和外液压阻尼器以及摩擦阻尼器同时发生作用,此时装置耗能有液压耗能、摩擦耗能以及弹簧变形耗能。

[0007] 所述套筒内部存在两个卡槽,根据其所处位置命名为外侧卡槽和内侧卡槽,卡槽在套筒左侧的称为外侧卡槽,位于套筒右侧的称为内侧卡槽;套筒位于内侧卡槽和外侧卡

槽之间的位置处留有垂直于套筒的螺栓孔,螺栓孔对称分布于套筒两侧。螺栓孔下端的套筒内部留有凹陷空间用来安放摩擦片。

[0008] 所述外侧卡槽长度是内侧卡槽长度的2.5倍。

[0009] 进一步在套筒中部偏右处垂直于套筒安装有螺栓,通过螺栓紧固使得螺栓与活塞杆之间的摩擦片与活塞杆发生摩擦,在液压阻尼器无法满足消能要求时提供支持。

[0010] 进一步阻尼孔设置在外侧卡槽和内侧卡槽之间,其具体尺寸根据实际需求进行调整。

[0011] 进一步地,所述活塞杆上的弹簧,弹簧材质采用记忆型合金,既能作为复位装置又具有一定的耗能作用。外液压阻尼器的活塞杆尾端刻有标度尺,通过观察标度尺来确认装置是否使用过,松掉摩擦阻尼器处的紧固螺栓使得弹簧将连杆归位,使得弹簧将连杆归位,保证装置随时处于最佳工作状态。

[0012] 进一步地,所述活塞上包裹有橡胶,以此减缓两个活塞之间以及活塞和液压缸之间的碰撞。

[0013] 本发明提供了上述装置的使用方法:

当在正常使用荷载以及小震作用下,只有外侧液压阻尼器发生作用,此时装置耗能方式有液压耗能和弹簧变形耗能;

当在中震或大震发生时内液压阻尼器和外液压阻尼器以及摩擦阻尼器同时发生作用,此时装置耗能有液压耗能摩擦耗能以及弹簧变形耗能。

[0014] 本发明消能减震装置的运行方式如下:

(1)当地震发生压力作用时:

外侧液压杆推动外侧活塞在外侧液压缸中移动,此时产生阻尼耗能和弹簧耗能。若地震输入能量过大,外侧活塞与中间活塞接触,推动内侧活塞杆移动,使得内侧活塞杆与摩擦片接触产生摩擦耗能,外侧活塞和中间活塞在外侧液压缸中移动,内侧活塞在内侧液压缸中移动产生液压耗能,同时弹簧变形也产生耗能。

[0015] (2)当地震发生拉力作用时:

外侧液压杆拉动外侧活塞在外侧液压缸中移动,此时产生阻尼耗能和弹簧耗能。若地震输入能量过大,外侧活塞与外侧液压缸的缸壁接触,拉动外侧液压缸在外侧卡槽移动,直到中间活塞与外侧液压缸的缸壁接触,此时耗能方式有阻尼耗能弹簧耗能。若继续拉动,内侧活塞杆会发生移动,使得内侧活塞杆与摩擦片接触,产生摩擦,内侧活塞在内侧液压缸中移动。此时耗能方式有阻尼耗能、摩擦耗能和弹簧变形耗能。

[0016] 本发明的有益效果:

本发明的优点是结合两种消能结构;摩擦阻尼器是通过金属摩擦及其变形来消耗能量,在正常使用荷载和小震作用下若摩擦阻尼器频繁启动,装置寿命会极大的缩减,既不安全又不经济;液压阻尼器和弹簧在正常使用荷载或小震作用下,摩擦阻尼器尚未启动时承担全部功能,且在活塞杆速度过快时进行缓冲,保证摩擦片和活塞杆之间的摩擦可视为静摩擦;在低频高幅震动下,液压阻尼器无法充分满足消能减震需求,在这种情况下摩擦阻尼器就可以弥补其缺陷,使得装置能够满足不同的使用条件;为了保证装置随时处于最佳工作状态,本发明设计有复位装置,采用记忆型合金材料的弹簧作为复位装置,既能完成复位功能又能够承担一部分能量的消耗,而且弹簧的存在还能够减缓活塞与液压缸的碰撞;本

发明合理的利用各种消能手段,充分发挥其优势,又通过相互配合弥补各自的不足。

附图说明

[0017] 图1为本发明装置的结构示意图。

[0018] 图中1为套筒;2为外侧活塞杆;3为外侧活塞;4为外侧液压缸;5为阻尼孔;6为弹簧;7为阻尼液;8为密封圈;9为外侧卡槽;10为螺栓;11为摩擦片;12为中间活塞;13为内侧液压缸;14为内侧活塞;15为内侧活塞杆;16为连接端口;17为内侧卡槽;18为刻度。

具体实施方式

[0019] 下面通过实施例来进一步说明本发明,但不局限于以下实施例。

[0020] 实施例:

如图1所示,一种复合型自复位消能减震装置,包括套筒1,复位装置,摩擦阻尼器,卡槽及两端的液压阻尼器;摩擦阻尼器和液压阻尼器位于套筒内部;

所述复位装置包括刻度线18和弹簧6,弹簧套在活塞杆上,其两端分别是密封圈和活塞,刻度线设在活塞杆上尾端;

两端液压阻尼器分别为内侧液压阻尼器和外侧液压阻尼器,所述内液压阻尼器和外液压阻尼器分别位于摩擦阻尼器的内侧和外侧。所述液压阻尼器包括液压缸,阻尼液7,活塞组件,密封圈8和弹簧6;所述活塞组件包括活塞杆和活塞,以其所处位置命名为外侧活塞杆2和内侧活塞杆15、外侧活塞3、中间活塞12和内侧活塞14;外侧活塞杆2右端与外侧活塞3相连,内侧活塞杆15与中间活塞12内侧活塞14首尾相连;外侧活塞杆2依次穿过外侧卡槽9中心孔、密封圈、弹簧6、外侧液压缸4中心孔,内侧活塞杆13依次穿过外侧液压缸4中心孔、弹簧6、密封圈、摩擦阻尼器中心孔、密封圈、弹簧、内侧液压缸13中心孔;

所述卡槽在套筒左侧的称为外侧卡槽9,位于套筒右侧的称为内侧卡槽17;

摩擦阻尼器包括摩擦片11和螺栓10。液压缸固定在套筒内部的卡槽上防止发生脱落。其中,外侧液压阻尼器液压缸4能够在卡槽上滑移,内测液压阻尼器液压缸13固定在卡槽上。摩擦片位于活塞杆与螺栓之间的凹陷空间内。

[0021] 所述套筒1的内部设有两个卡槽,液压缸安放在卡槽上。套筒位于内侧卡槽(17)和外侧卡槽(9)之间的位置处留有垂直于套筒的螺栓孔,螺栓孔对称分布于套筒两侧。螺栓孔下端的套筒内部留有凹陷空间用来安放摩擦片11。

[0022] 所述液压缸包括外侧液压缸4和内侧液压缸13,外侧液压缸4位于外侧卡槽9内,内侧液压缸13位于内侧卡槽17上。外侧液压缸4能够在卡槽上滑移,内测液压缸13固定在内侧卡槽上。

[0023] 所述外侧卡槽9长度是内侧卡槽17长度的2.5倍。

[0024] 进一步通过垂直于套筒的螺栓紧固,使得螺栓与活塞杆之间的摩擦片与活塞杆发生摩擦,在液压阻尼器无法满足消能要求时提供支持。

[0025] 进一步在活塞上开孔作为阻尼孔,阻尼孔大小根据实际需要进行调整。

[0026] 进一步地,所述活塞杆上的弹簧,弹簧材质采用记忆型合金,既能作为复位装置又具有一定的耗能作用。外液压阻尼器的活塞杆尾端刻有标度尺,通过观察标度尺来确认装置是否使用过,松掉摩擦阻尼器处的紧固螺栓使得弹簧将连杆归位,保证装置随时处于最

佳工作状态。

[0027] 进一步地,所述活塞上包裹有橡胶,以此减缓两个活塞之间以及活塞和液压缸之间的碰撞。

[0028] 当在正常使用荷载以及小震作用下,只有外侧液压阻尼器发生作用。此时装置耗能有液压耗能和弹簧变形耗能。当在中震或大震发生时内液压阻尼器和外侧液压阻尼器以及摩擦阻尼器同时发生作用,此时装置耗能有液压耗能摩擦耗能以及弹簧变形耗能。

[0029] 本发明的工作原理为:当在正常使用荷载或小震作用下,只有外侧液压阻尼器工作,具体来说即外侧活塞杆件在外侧液压缸2/3的范围内往复运动来消耗能量。此时装置耗能方式有液压耗能和弹簧变形耗能。

[0030] 当震动过大时,如受压时:此时外侧活塞与中间活塞接触,推动内侧活塞杆与摩擦片发生滑移,从而消耗能量,此时耗能方式有液压耗能,摩擦耗能和弹簧变形耗能。当受拉时:外侧活塞与外侧液压缸内壁接触,拉动外侧液压缸,使其在外侧卡槽内发生移动,直到外侧液压缸内壁与中间活塞接触,这样就会拉动内侧活塞杆与摩擦片发生滑移,产生摩擦耗能。

[0031] 在装置工作阶段可定期观察刻度,若发现装置启动过可松开螺栓,在弹簧作用下装置会恢复原状,以此保证本发明随时处于最佳工作状态。

[0032] 本发明消能减震装置的运行方式如下:

(1)当地震发生压力作用时,

外侧液压杆推动外侧活塞在外侧液压缸中移动,此时产生阻尼耗能和弹簧耗能。若地震输入能量过大,外侧活塞与中间活塞接触,推动内侧活塞杆移动,使得内侧活塞杆与摩擦片接触产生摩擦耗能,外侧活塞和中间活塞在外侧液压缸中移动,内侧活塞在内侧液压缸中移动产生液压耗能,同时弹簧变形也产生耗能。

[0033] (2)当地震发生拉力作用时

外侧液压杆拉动外侧活塞在外侧液压缸中移动,此时产生阻尼耗能和弹簧耗能。若地震输入能量过大,外侧活塞与外侧液压缸的缸壁接触,拉动外侧液压缸在外侧卡槽移动,直到中间活塞与外侧液压缸的缸壁接触,此时耗能方式有阻尼耗能弹簧耗能。若继续拉动,内侧活塞杆会发生移动,使得内侧活塞杆与摩擦片接触,产生摩擦,内侧活塞在内侧液压缸中移动。此时耗能方式有阻尼耗能,摩擦耗能,弹簧变形耗能。

