



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104404886 B

(45) 授权公告日 2016. 02. 17

(21) 申请号 201410694766. 4

CN 101718258 A, 2010. 06. 02,

(22) 申请日 2014. 11. 27

US 2007061982 A1, 2007. 03. 22,

KR 101364045 B1, 2014. 02. 26,

(73) 专利权人 湖南科技大学

审查员 邓旭

地址 411201 湖南省湘潭市雨湖区石码头2号

(72) 发明人 禹见达 唐伊人 竹剡锋 禹蒲阳 王修勇

(74) 专利代理机构 湘潭市汇智专利事务所(普通合伙) 43108

代理人 颜昌伟

(51) Int. Cl.

E01D 21/00(2006. 01)

E01D 21/10(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 204266130 U, 2015. 04. 15,

CN 102713071 A, 2012. 10. 03,

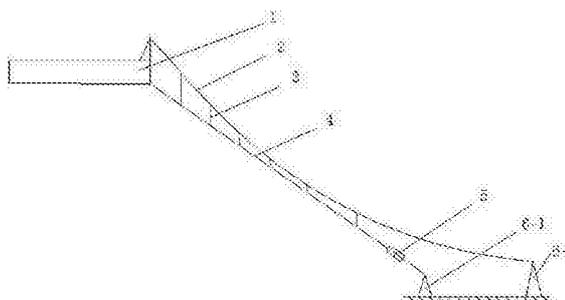
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

双索复合阻尼索

(57) 摘要

本发明公开了一种双索复合阻尼索,包括主索、副索、第一支座、第二支点和粘滞阻尼器,所述第一支点和第二支点和均安装在地面上,所述主索的一端与桥梁主梁连接,另一端与粘滞阻尼器的一端连接,粘滞阻尼器的另一端与第一支座连接,所述副索位于主索的上方,副索的两端分别连接桥梁主梁和第二支座,主索和副索之间通过多根竖直吊杆连接。本发明采用主索与副索相结合,基本消除了主索垂度,结构有较大幅度振动时,主索由于垂度小,因而纵向(轴向)刚度大,其索力变化显著;副索由于垂度大,因而纵向刚度小,其索力变化很小,为水平远距离安装的阻尼器进行耗能提供了条件。



1. 一种双索复合阻尼索,其特征在于:包括主索、副索、第一支座、第二支座和粘滞阻尼器,所述第一支座、第二支座均安装在地面上,所述主索的一端与桥梁主梁连接,另一端与粘滞阻尼器的一端连接,粘滞阻尼器的另一端与第一支座连接,所述副索位于主索的上方,副索的两端分别连接桥梁主梁和第二支座,主索和副索之间通过多根竖直吊杆连接。

2. 如权利要求 1 所述的双索复合阻尼索,其特征在于:所述主索和副索位于同一平面内,所述主索呈直线状,所述副索呈由中间到两侧逐渐远离主索的曲线状。

3. 如权利要求 2 所述的双索复合阻尼索,其特征在于:所述粘滞阻尼器包括上横梁、下横梁、阻尼器缸体、活塞杆、拉杆和活塞,所述上横梁和下横梁平行设置,阻尼器缸体固定安装在下横梁上表面的中部,所述活塞杆的上端穿过上横梁并固定在上横梁上,活塞杆的顶端通过铰链与主索连接,活塞杆的下端穿设于阻尼器缸体内,所述活塞套设于活塞杆的下端,所述阻尼器缸体内设有阻尼油,阻尼器缸体两侧分别设有弹簧,弹簧的两端分别固定在上横梁和下横梁上,所述拉杆的一端铰接在下横梁的下表面上,另一端与第一支座连接。

双索复合阻尼索

技术领域

[0001] 本发明涉及一种阻尼索,特别涉及一种双索复合阻尼索。

背景技术

[0002] 由于粘滞阻尼器具有耗能能力强、工作可靠、鲁棒性好、安装方便、费用低等优点,其被广泛应用于结构抗风和抗震。粘滞阻尼器对结构振动进行耗能减振时,需要安装在一个与该结构有相对运动的附近的点上,通过结构与该点的相对运动驱动阻尼器的活塞杆与缸体发生往复相对运动进行耗能,从而减小结构的振动。

[0003] 超高层建筑在地震或风的作用下会发生较大幅度的横向震动(或振动),现有减振技术采用调频质量阻尼器(Tune mass damper,简称TMD)进行减振,但其质量大,需要占用结构的数层空间,并且费用高,当地震来临时,由于持续时间短,TMD可能来不及启动。特别是悬臂施工的大跨度桥梁,桥梁合拢前的大悬臂阶段,在强风作用下会发生大幅的竖向和横向摆动,给结构和人员的安全带来极大隐患。目前一般采用竖向吊杆控制竖向振动,TMD控制横向振动。如果采用斜向拉索控制桥梁横向振动,拉索在重力作用下会产生较大的垂度(引直线连接索的两端点,直线与索所形成的弧线至直线的最大距离),这种垂度降低索的轴向刚度,从而降低了索对结构摆动的抑制作用。若需要减小垂度的影响,需要更大的索力,但这样会导致未合拢的桥梁发生过大的变形。也正是因为拉索垂度的影响,如果直接采用粘滞阻尼器与拉索相连,由于结构的振动基本不改变索力大小,阻尼器无法工作,导致其不能对结构进行耗能减振。现有斜拉桥拉索减振采用的辅助索串联阻尼器的技术,是因为拉索间距小,并且辅助索接近于竖直安装,辅助索的垂度很小,而这种方式无法应用于利用相距较远的两结构间实现减振。

发明内容

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明提供一种成本低、减振效果好的双索复合阻尼索。

[0005] 本发明解决上述问题的技术方案是:一种双索复合阻尼索,包括主索、副索、第一支座、第二支点和粘滞阻尼器,所述第一支点和第二支点和均安装在地面上,所述主索的一端与桥梁主梁连接,另一端与粘滞阻尼器的一端连接,粘滞阻尼器的另一端与第一支座连接,所述副索位于主索的上方,副索的两端分别连接桥梁主梁和第二支座,主索和副索之间通过多根竖直吊杆连接。

[0006] 上述双索复合阻尼索中,所述主索和副索位于同一平面内,所述主索呈直线状,所述副索呈由中间到两侧逐渐远离主索的曲线状。

[0007] 上述双索复合阻尼索中,所述粘滞阻尼器包括上横梁、下横梁、阻尼器缸体、活塞杆、拉杆和活塞,所述上横梁和下横梁平行设置,阻尼器缸体固定安装在下横梁上表面的中部,所述活塞杆的上端穿过上横梁并固定在上横梁上,活塞杆的顶端通过铰链与主索链接,活塞杆的下端穿设于阻尼器缸体内,所述活塞套设于活塞杆的下端,所述阻尼器缸体内设有阻尼油,阻尼器缸体两侧分别设有弹簧,弹簧的两端分别固定在上横梁和下横梁上,所述

拉杆的一端铰接在下横梁的下表面上,另一端与第一支座连接。

[0008] 本发明的有益效果在于:

[0009] 1、本发明采用主索与副索相结合,基本消除了主索垂度,结构有较大幅度振动时,主索由于垂度小,因而纵向(轴向)刚度大,其索力变化显著,主索只需要很小的预拉力,就具有很大的轴向刚度;副索由于垂度大,因而纵向刚度小,其索力变化很小,为水平远距离安装的阻尼器进行耗能提供了条件;

[0010] 2、本发明整体对结构的拉力主要由副索承担,可根据实际情况任意增大副索的垂度,从而降低副索的拉力,减小减振体系对结构的附加作用力;

[0011] 3、主索拉力大小发生周期性变化时,其与弹簧一起作用,可驱动粘滞阻尼器活塞与缸体发生相对运动耗能,无需主索提供推力;

[0012] 4、粘滞阻尼器与主副索结合,实现了粘滞阻尼器在长水平距离的两点间安装,并具有与在相距很近的两点间安装时一样的耗能减振效果。

附图说明

[0013] 图1为本发明的结构示意图。

[0014] 图2为图1中粘滞阻尼器的结构示意图。

具体实施方式

[0015] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的说明。

[0016] 如图1所示,本发明包括副索2、吊杆3、主索4、粘滞阻尼器5、第一支座6-1和第二支座6-2,所述第一支座6-1、第二支座6-2均安装在地面上,所述主索4的一端与桥梁主梁1连接,另一端与粘滞阻尼器5的一端连接,粘滞阻尼器5的另一端与第一支座6-1连接,所述副索2位于主索4的上方,所述主索4和副索2位于同一平面内,所述主索4呈直线状,所述副索2呈由中间到两侧逐渐远离主索4的(由重力作用自然形成的)曲线状,副索2的两端分别连接桥梁主梁1和第二支座6-2,主索4和副索2之间通过多根竖直吊杆3连接。

[0017] 如图2所示,所述粘滞阻尼器5包括上横梁8、活塞杆9、阻尼器缸体10、活塞11、阻尼油12、弹簧13、下横梁14和拉杆15,所述上横梁8和下横梁14平行设置,阻尼器缸体10固定安装在下横梁14上表面的中部,所述活塞杆9的上端穿过上横梁8并固定在上横梁8上,活塞杆9的顶端通过铰链7与主索4链接,活塞杆9的下端穿设于阻尼器缸体10内,所述活塞套设于活塞杆9的下端,所述阻尼器缸体10内设有阻尼油12,阻尼器缸体10两侧分别设有弹簧13,弹簧13的两端分别固定在上横梁8和下横梁14上,所述拉杆15的一端铰接在下横梁14的下表面上,另一端与第一支座6-1连接。

[0018] 本发明的工作原理如下:主索4呈直线状,副索2呈曲线状,其中副索2承担两索的全部重力,并保证主索4与吊杆3连接的各点在同一直线上,由于副索2垂度大(可根据情况任意设置),其索力就小。在所设置的吊杆3足够多时,并对主索4和粘滞阻尼器5的串联体系增加一定的张力,使得其处于初始拉伸状态,主索4就近似为直线,其轴向刚度大。当结构发生横向振动向左移动,主索4两锚固点的距离增大,导致主索4与弹簧13进一步被拉伸,由于主索4的刚度远大于弹簧13的刚度,变形主要由弹簧13承担,同时拉伸粘滞

阻尼器 5 耗能。当结构发生横向振动向右移动,主索 4 两锚固点的距离减小,导致主索 4 与弹簧 13 拉力减小,由于主索 4 的刚度远大于弹簧 13 的刚度,变形主要由弹簧 13 承担,弹簧 13 压缩粘滞阻尼器 5 耗能。在结构左右振动的过程中,副索 2 由于垂度大,其张力基本不改变,其对结构振动和主索变形的影响可忽略。

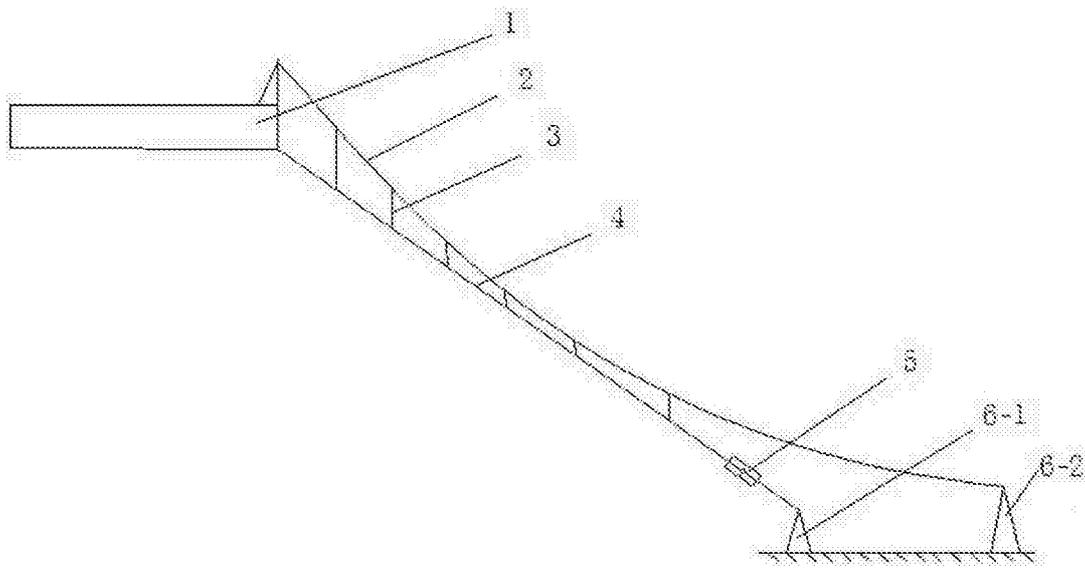


图 1

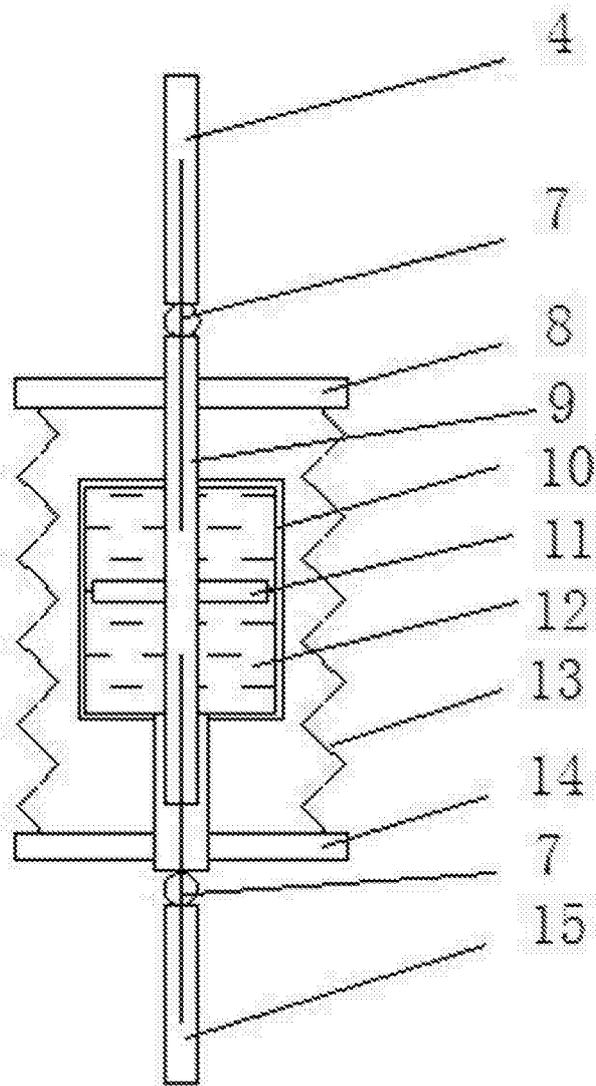


图 2