



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103276830 A

(43) 申请公布日 2013. 09. 04

(21) 申请号 201310216215. 2

(22) 申请日 2013. 06. 03

(71) 申请人 中南大学

地址 410075 湖南省长沙市天心区韶山南路
22 号中南大学铁道校区土木工程学院
建筑工程系

申请人 高速铁路建造技术国家工程实验室

(72) 发明人 国巍 余志武 邬亮 刘汉云
彭妙培 毛建锋

(51) Int. Cl.

E04B 1/98 (2006. 01)

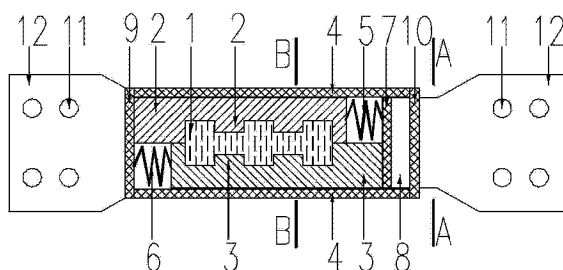
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种铅剪切阻尼器

(57) 摘要

本发明是一种铅剪切阻尼器,包括上盖板(2)和下盖板(3),上盖板(2)一端设置有固定端端板(9),另外一端设置有上复位弹簧(5),上复位弹簧(5)固定在滑动端端板(7)上;下盖板(3)一端连接滑动端端板(7),另一端连接下复位弹簧(6),下复位弹簧(6)固定在固定端端板(9)上,上盖板(2)叠合在下盖板(3)上,上盖板(2)与下盖板(3)连接的部位设置有剪切铅块(1)。在罕遇地震作用下,复位弹簧压缩或伸长,实现剪切铅块剪切变形及上下盖板摩擦的耗能作用,在震中和震后通过复位弹簧的初始预压力或预拉力实现复位。



1. 一种铅剪切阻尼器,其特征在于,包括上盖板(2)和下盖板(3),上盖板(2)一端设置有固定端端板(9),另外一端设置有上复位弹簧(5),上复位弹簧(5)固定在滑动端端板(7)上;下盖板(3)一端连接滑动端端板(7),另一端连接下复位弹簧(6),下复位弹簧(6)固定在固定端端板(9)上,上盖板(2)叠合在下盖板(3)上,上盖板(2)与下盖板(3)连接的部位设置有剪切铅块(1)。

2. 根据权利要求1所述的铅剪切阻尼器,其特征在于,约束筒(4)从外部环裹在上盖板(2)、下盖板(3)、剪切铅块(1)和滑动端端板(7)上,固定端端板(9)封盖在约束筒(4)一端,约束筒端板(10)封盖在约束筒(4)另一端。

3. 根据权利要求2所述的铅剪切阻尼器,其特征在于,滑动端端板(7)与约束筒端板(10)之间设置为滑动孔隙(8)。

4. 根据权利要求3所述的铅剪切阻尼器,其特征在于,固定端端板(9)和/或约束筒端板(10)上设置有连接板(12)。

5. 根据权利要求4所述的铅剪切阻尼器,其特征在于,连接板(12)连接固定在固定端端板(9)的外表面上。

6. 根据权利要求4所述的铅剪切阻尼器,其特征在于,连接板(12)穿过约束筒端板(10)连接在滑动端端板(7)上。

7. 根据权利要求4所述的铅剪切阻尼器,其特征在于,连接板(12)垂直于上盖板(2)与下盖板(3)之间的连接缝布置。

8. 根据权利要求4至7中任一项所述的铅剪切阻尼器,其特征在于,连接板(12)上还设置有连接孔(11)。

9. 根据权利要求1至7中任一项所述的铅剪切阻尼器,其特征在于,剪切铅块(1)为齿形结构,剪切铅块(1)的凸齿分别嵌固在上盖板(2)和下盖板(3)内。

10. 根据权利要求9所述的铅剪切阻尼器,其特征在于,剪切铅块(1)设置在上盖板(2)与下盖板(3)之间的连接缝与约束筒(4)相交处。

一种铅剪切阻尼器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种阻尼器,具体涉及一种可实现自复位的阻尼器。

背景技术

[0002] 近几年来,世界范围内地震频发,人们对结构进行抗震设计的同时,也开始注重消能减震技术的运用。一般是在非承重结构部位采用具有耗能能力的阻尼器。多遇地震时,结构本身具有足够刚度,处于弹性阶段;罕遇地震时,随着结构变形增大,阻尼器先于主体结构进入非弹性阶段,阻尼增大,耗能减震,从而避免或减小主体结构的损伤。铅因其滞回饱满,性能稳定的特征,其制造的阻尼器构造简单,加工方便而得到推广和运用。目前国内外已研制出各种铅阻尼器,如铅剪切阻尼器、铅挤压阻尼器、扭转型铅剪切阻尼器等。就目前所提出和采用的铅剪切阻尼器而言,在罕遇地震作用下,铅剪切阻尼器的强弹塑性变形会产生较大残余位移,导致震后复位及更换较为困难。因此,有必要对现有铅剪切阻尼器加以改造,提出一种新型耗能自复位铅剪切阻尼器,使其能在罕遇地震作用下具有足够的耗能能力,同时,还具有震中和震后自复位功能。基于此,有必要研发一种具有自复位功能的铅剪切阻尼器。

发明内容

[0003] 为了弥补现有技术的缺陷,本发明专利提供了一种具有自复位功能的铅剪切阻尼器,能在罕遇地震作用下具有足够的耗能能力,并具有震中和震后的自复位功能,可有效增强铅剪切阻尼器在震中和震后的适用性和安全性,更具实用价值。

[0004] 为了实现上述技术目的,本发明专利的技术方案是,一种铅剪切阻尼器,包括上盖板和下盖板,上盖板一端设置有固定端端板,另外一端设置有上复位弹簧,上复位弹簧固定在滑动端端板上;下盖板一端连接滑动端端板,另一端连接下复位弹簧,下复位弹簧固定在固定端端板上,上盖板叠合在下盖板上,上盖板与下盖板连接的部位设置有剪切铅块。

[0005] 具有自复位功能的铅剪切阻尼器包括剪切铅块、上下盖板、约束筒、上下复位弹簧、滑动端端板、固定端端板、约束筒端板和连接板,约束筒从外部包裹住上下盖板(剪切盖板)和剪切铅块,约束筒两端设置有连接板,约束筒一端连接板焊接于固定端端板,另一端连接板焊接于滑动端端板,滑动端端板部位在约束筒端部设置有约束筒端板,剪切铅块固定于上下盖板的多个凹槽内,上下盖板端部一端分别与上下复位弹簧相连,一端与固定端端板或滑动端端板相连,对上下复位弹簧提供超过剪切铅块屈服强度及上下盖板摩擦力之和的初始预压力或预拉力,在罕遇地震作用下,上下复位弹簧压缩或伸长,上下盖板相对运动,实现剪切铅块剪切变形及上下盖板摩擦的耗能作用,在震中和震后都可以通过复位弹簧的初始预压力或预拉力实现复位,从而避免了震中和震后一般铅剪切阻尼器复位和更换难的问题,也避免了由于残余位移对结构的不利影响。约束筒在上下盖板、上下复位弹簧和滑动端端板之间预留有空隙,从而避免了震中和震后铅剪切阻尼器复位和更换难的问题,也避免了由于残余位移对结构的不利影响。具有自复位功能的铅剪切阻尼器各部位采用焊

接工艺,工厂制作成型,现场采用螺栓安装。其中不同的剪切铅块长度提供不同的耗能减震能力,不同的复位弹簧及滑动空隙长度提供不同的行程,不同的复位弹簧刚度决定阻尼器的刚度,因此,自复位铅剪切阻尼器能够根据具体结构的受力大小,变形要求,刚度要求的不同,制作出对应合适的自复位铅剪切阻尼器,具有良好的实用价值和经济效益。

[0006] 滑动端端板与约束筒端板间滑动空隙大小可根据不同要求在一定范围内调整。自复位功能是通过在端板和上下盖板之间安装的复位弹簧实现的,调整初始预压力或预拉力大小即可调整自复位功能的强弱。

[0007] 本发明还在于,约束筒从外部环裹在上盖板、下盖板、剪切铅块和滑动端端板上,固定端端板封盖在约束筒一端,约束筒端板封盖在约束筒另一端。

[0008] 本发明还在于,滑动端端板与约束筒端板之间设置为滑动孔隙。

[0009] 本发明还在于,固定端端板和 / 或约束筒端板上设置有连接板。

[0010] 本发明还在于,连接板连接固定在固定端端板的外表面上。

[0011] 本发明还在于,连接板穿过约束筒端板连接在滑动端端板上。

[0012] 本发明还在于,连接板垂直于上盖板与下盖板之间的连接缝布置。

[0013] 本发明还在于,连接板上还设置有连接孔。

[0014] 本发明还在于,剪切铅块为齿形结构,剪切铅块的凸齿分别嵌固在上盖板和下盖板内。

[0015] 本发明还在于,剪切铅块设置在上盖板与下盖板之间的连接缝与约束筒相交处。

[0016] 本发明专利有益效果在于通过复位弹簧实现了良好复位能力,避免了震中和震后铅剪切复位和更换难的问题,也避免了由于残余位移对结构的不利影响;此外,本发明专利还具有工厂化制作简单和现场安装方便等优点,具有较高的实用价值和经济效益。

[0017] 下面结合附图对本发明专利作进一步说明。

附图说明

[0018] 图 1 为本发明实施例的自复位铅剪切阻尼器的示意图;

[0019] 图 2 为图 1 中 A-A 的剖视图;

[0020] 图 3 为图 1 中 B-B 的剖视图;

[0021] 其中 1 为剪切铅块,2 为上盖板,3 为下盖板,4 为约束筒,5 为上复位弹簧,6 为下复位弹簧,7 为滑动端端板,8 为滑动空隙,9 为固定端端板,10 为约束筒端板,11 为连接孔,12 为连接板。

具体实施方式

[0022] 下面对本发明专利技术内容的进一步说明,但并非对本发明专利实质内容的限制。

[0023] 铅剪切阻尼器,包括上盖板 2 和下盖板 3,上盖板 2 一端设置有固定端端板 9,另外一端设置有上复位弹簧 5,上复位弹簧 5 固定在滑动端端板 7 上;下盖板 3 一端连接滑动端端板 7,另一端连接下复位弹簧 6,下复位弹簧 6 固定在固定端端板 9 上,上盖板 2 叠合在下盖板 3 上,上盖板 2 与下盖板 3 连接的部位设置有剪切铅块 1。

[0024] 其还在于,约束筒 4 从外部环裹在上盖板 2、下盖板 3、剪切铅块 1 和滑动端端板 7

上,固定端端板 9 封盖在约束筒 4 一端,约束筒端板 10 封盖在约束筒 4 另一端。

[0025] 其还在于,滑动端端板 7 与约束筒端板 10 之间设置为滑动孔隙 8。

[0026] 其还在于,固定端端板 9 和 / 或约束筒端板 10 上设置有连接板 12。

[0027] 其还在于,连接板 12 连接固定在固定端端板 9 的外表面上。

[0028] 其还在于,连接板 12 穿过约束筒端板 10 连接在滑动端端板 7 上。

[0029] 其还在于,连接板 12 垂直于上盖板 2 与下盖板 3 之间的连接缝布置。

[0030] 其还在于,连接板 12 上还设置有连接孔 11。

[0031] 其还在于,剪切铅块 1 为齿形结构,剪切铅块 1 的凸齿分别嵌固在上盖板 2 和下盖板 3 内。

[0032] 其还在于,剪切铅块 1 设置在上盖板 2 与下盖板 3 之间的连接缝与约束筒 4 相交处。

[0033] 具有自复位功能的铅剪切阻尼器包括剪切铅块 1、上盖板 2、下盖板 3、约束筒 4、上复位弹簧 5、下复位弹簧 6、滑动端端板 7、固定端端板 9、约束筒端板 10 和连接板 12,约束筒 4 从外部包裹住上盖板 2、下盖板 3 (剪切盖板) 和剪切铅块 1,约束筒 4 两端设置有连接板 12,约束筒 4 一端连接板 12 焊接于固定端端板 9,另一端连接板 12 焊接于滑动端端板 7,滑动端端板 7 部位在约束筒 4 端部设置有约束筒端板 10,剪切铅块 1 固定于上盖板 2 和下盖板 3 之间的多个凹槽内,恰当的凹槽大小可使剪切铅块 1 变形均匀,受力合理,上盖板 2 和下盖板 3 分别端部一端与上复位弹簧 5 和下复位弹簧 6 相连,一端与固定端端板 9 和滑动端端板 7 相连,对上复位弹簧 5 和下复位弹簧 6 提供超过剪切铅块 1 屈服强度及上下盖板摩擦力之和的初始预压力或预拉力,在罕遇地震作用下,复位弹簧压缩或伸长,上下盖板相对运动,实现剪切铅块 1 剪切变形及上下盖板摩擦的耗能作用,在震中和震后通过复位弹簧的初始预压力或预拉力实现复位,从而避免了震中和震后铅剪切阻尼器复位和更换难的问题,也避免了由于残余位移对结构的不利影响。

[0034] 本发明专利还在于,约束筒 4 在上下盖板、上下复位弹簧和滑动端端板 7 之间预留有滑动空隙 8。滑动端端板 7 与约束筒端板 10 间滑动空隙 8 大小可根据不同要求在一定范围内调整。自复位功能是通过在端板和上下盖板之间安装的复位弹簧实现的,调整初始预压力或预拉力大小即可调整自复位功能的强弱。

[0035] 本发明专利技术适用于结构的耗能减震,图 1 为本发明实施例的自复位铅剪切阻尼器的示意图,图 2 为图 1 中 A-A 的剖视图,图 3 为图 1 中 B-B 的剖视图,如图 1、2、3 所示,对于结构部分,首先对结构进行受力分析,确定阻尼器的受力大小,从而选择尺寸大小合适的阻尼器,使初始预压力或预拉力超过铅块屈服强度与上下盖板摩擦力之和,确保阻尼器能够在地震或其他荷载作用下发挥耗能减震作用且能自复位。对于铅剪切耗能部分,剪切铅块 1 固定于上盖板 2 和下盖板 3 之间的多个凹槽内,凹槽长度约剪切铅块 1 长度的 1/5,剪切铅块 1 总长度可为约束筒 4 长度的 3/5 左右。上盖板 2 和下盖板 3 端部一端分别与上复位弹簧 5 和下复位弹簧 6 焊接,上复位弹簧 5 和下复位弹簧 6 长度约为约束筒 4 长度的 1/5。一端与滑动端端板 7 焊接,滑动端端板 7 可采用 10mm 的 Q235 钢板;一端与固定端端板 9 焊接,滑动端端板 7 和固定端端板 9 都焊接有连接板 12,自复位铅剪切阻尼器通过连接板 12 上的连接孔 11 (与螺栓配套) 与结构连接且受力,保证上复位弹簧 5 和下复位弹簧 6 在合适的弹性范围,同时还要保证滑动端端板 7 与约束筒端板 10 之间的滑动空隙 8 有足

够的行程,一般可取 10 ~ 150mm 长度。约束筒 4 采用 10mm 左右钢板焊接而成,在包裹的上盖板 2 和下盖板 3、上复位弹簧 5 和下复位弹簧 6 及滑动端端板 7 之间留 1 ~ 2mm 空隙,如图 3 所示。滑动端的连接板 12 与约束筒 4 之间及穿过约束筒端板 10 时留 1 ~ 2mm 空隙,如图 2 所示。在罕遇地震作用下,上复位弹簧 5 和下复位弹簧 6 压缩或伸长,上盖板 2 和下盖板 3 相对运动,实现剪切铅块 1 剪切及上盖板 2 和下盖板 3 摩擦的耗能作用。在震中和震后都可以通过上复位弹簧 5 和下复位弹簧 6 的初始预压力或预拉力实现复位。

[0036] 图 1 自复位铅剪切阻尼器的制作方法:

[0037] 1、上盖板 2 和下盖板 3 分别与上复位弹簧 5 和下复位弹簧 6 连接为一体;

[0038] 2、剪切铅块固定在上盖板 2 和下盖板 3 与上复位弹簧 5 和下复位弹簧 6 焊接成的 A 的凹槽内,为 B;

[0039] 3、B 一端焊接固定端端板 9 及连接板 12,一端焊接滑动端端板 7 及连接板 12;

[0040] 4、采用 4 块钢板焊接成约束筒 4 包裹 B,保证约束筒 4 与 B 之间留 1 ~ 2mm 空隙;

[0041] 5、把约束筒 4 焊接在固定端端板 9 上;

[0042] 6、若滑动端端板 7 未在约束筒 4 内,可施加预压力使其进入约束筒 4 内,再焊接约束筒端板 10,保证滑动端连接板 12 与约束筒 4 之间及穿过约束筒端板 10 时留 1 ~ 2mm 空隙,焊好后撤去预压力。

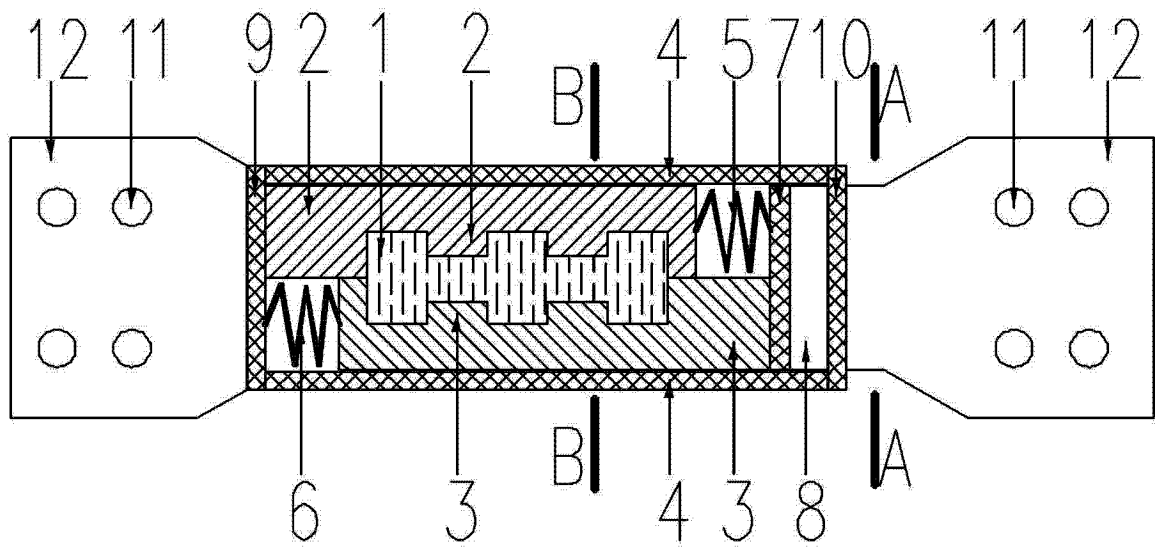


图 1

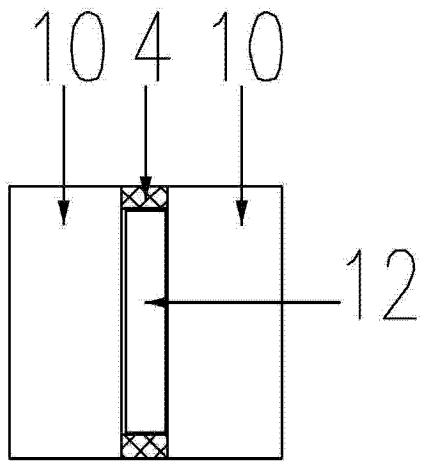


图 2

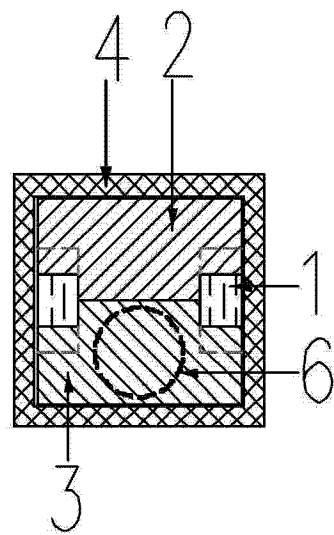


图 3