



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110424546 A

(43)申请公布日 2019. 11. 08

(21)申请号 201910555395.4

(22)申请日 2019.06.25

(71)申请人 上海大学

地址 200444 上海市宝山区上大路99号

申请人 上海核工程研究设计院有限公司

(72)发明人 张强 李雪 李韶平 刘文光

褚蒙 黄小林

(74)专利代理机构 广州知友专利商标代理有限

公司 44104

代理人 周克佑

(51) Int. Cl.

E04B 1/36(2006.01)

E04B 1/98(2006.01)

E04H 9/02(2006.01)

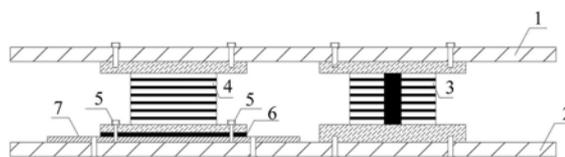
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种闭锁滑动型多级隔震装置

(57)摘要

一种闭锁滑动型多级隔震装置,包括上连接板(1)和下连接板(2)、以及上下端分别与上连接板和下连接板连接的橡胶支座;橡胶支座包括至少一个的常规隔震支座(3)以及至少一个的闭锁滑动型隔震支座(4);闭锁滑动型隔震支座(4)上端与上连接板(1)连接、下端位于滑板(7)的上面;在闭锁滑动型隔震支座的下端底面或是滑板(7)顶面粘贴有摩擦板(6),闭锁滑动型隔震支座的下端、摩擦板(6)和滑板(7)通过闭锁螺栓(5)固定,滑板(7)底面则固定在下连接板(2)上。本发明能根据振动的大小自动调节刚度从而控制结构响应,本装置与隔震支座并联应用于隔震结构,可实现隔震层较低水平刚度和强震下更好的地震响应控制效果。



1. 一种闭锁滑动型多级隔震装置,包括分别连接在工程结构需隔震的上部结构和下部结构的上连接板(1)和下连接板(2)、以及上下端分别与所述上连接板和下连接板连接的橡胶支座,其特征是:所述的橡胶支座包括至少一个的常规隔震支座(3)以及至少一个的闭锁滑动型隔震支座(4);所述的闭锁滑动型隔震支座(4)上端与所述上连接板(1)连接、下端位于一滑板(7)的上面;在闭锁滑动型隔震支座的下端底面或是滑板(7)顶面粘贴有一摩擦板(6),闭锁滑动型隔震支座的下端、摩擦板(6)和滑板(7)通过至少一根闭锁螺栓(5)固定在一起,滑板(7)底面则固定在所述的下连接板(2)上。

2. 根据权利要求1所述的应用于工程结构的闭锁滑动型多级隔震装置,其特征是:所述的闭锁螺栓(5)设有一个薄弱段,薄弱段的直径小于其他部分的直径。

3. 根据权利要求1所述的应用于工程结构的闭锁滑动型多级隔震装置,其特征是:所述的闭锁螺栓(5)若是多于一根,各薄弱段的直径可不同。

4. 根据权利要求1所述的应用于工程结构的闭锁滑动型多级隔震装置,其特征是:所述的闭锁滑动型隔震支座和常规隔震支座为普通叠层橡胶支座、铅芯叠层橡胶支座、高阻尼叠层橡胶支座或弹性橡胶体。

5. 根据权利要求1所述的应用于工程结构的闭锁滑动型多级隔震装置,其特征是:所述滑板为铝合金板或钢板。

6. 根据权利要求1所述的应用于工程结构的闭锁滑动型多级隔震装置,其特征是:所述摩擦板为聚四氟乙烯摩擦板。

一种闭锁滑动型多级隔震装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种隔震装置,尤其是涉及一种应用于工程结构的闭锁滑动型多级隔震装置。

背景技术

[0002] 基础隔震经过几十年的发展已经被证明为一种有效的结构减震技术。隔震体系主要分为橡胶隔震体系、摩擦摆隔震体系、滑动摩擦隔震体系、钢筋沥青隔震体系、组合隔震体系。橡胶隔震支座是目前国内研究最多、应用比较成熟的一种基础隔震装置,其依靠自身变形来耗散地震传来的能量。

[0003] 橡胶隔震体系的水平刚度小,可以通过延长结构的自振周期以及附加一定的阻尼来降低结构的地震响应。发生小震、中震时,上部结构的地震响应可以得到很好的控制,但在罕遇地震作用下时,隔震结构加速度及位移仍会产生过大的响应。对于一些对加速度和位移响应有限制的特殊建筑而言,普通隔震系统仍存在一定的不足,其隔震效果显得不是特别的高效。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题,就是提供一种闭锁滑动型多级隔震装置,其能根据地震或振动强度的大小自动调节刚度从而控制结构地震响应,使得该装置与隔震支座并联应用于隔震结构,可实现隔震层较低水平刚度和强震下更好的地震响应控制效果。

[0005] 解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:

[0006] 一种闭锁滑动型多级隔震装置,包括分别连接在工程结构需隔震的上部结构和下部结构的上连接板1和下连接板2、以及上下端分别与所述上连接板和下连接板连接的橡胶支座,其特征是:所述的橡胶支座包括至少一个的常规隔震支座3以及至少一个的闭锁滑动型隔震支座4;所述的闭锁滑动型隔震支座4上端与所述上连接板1连接、下端位于一滑板7的上面;在闭锁滑动型隔震支座的下端底面或是滑板7顶面粘贴有一摩擦板6,闭锁滑动型隔震支座的下端、摩擦板6和滑板7通过至少一根闭锁螺栓5固定在一起,滑板7底面则固定在所述的下连接板2上。

[0007] 所述的常规隔震支座3结构为:一弹性橡胶体的顶端和底端分别固定在板状的上端和下端。

[0008] 所述的闭锁螺栓5设有一个薄弱段,薄弱段的直径小于闭锁螺栓5其他部分的直径,保证闭锁螺栓5剪断时的断面位于该薄弱段。如此可以控制启动闭锁滑动型隔震支座4。

[0009] 所述的闭锁螺栓5的材料(屈服极限)和直径根据所需解锁力的大小选择。

[0010] 所述的闭锁螺栓5若是多于一根,各薄弱段的直径可以不同。

[0011] 所述的闭锁滑动型隔震支座和常规隔震支座为普通叠层橡胶支座、铅芯叠层橡胶支座、高阻尼叠层橡胶支座或弹性橡胶体。

[0012] 所述滑板为铝合金板或钢板。

[0013] 所述摩擦板为聚四氟乙烯摩擦板或其他材料摩擦板。

[0014] 如此,在小震和中震作用下,所述常规隔震支座和闭锁滑动型隔震支座开始变形,发挥常规隔震支座的隔震效果;在大震作用下,所述闭锁螺栓在受到足以使其剪断的水平力时,闭锁螺栓剪断,所述摩擦板和滑板发生相对滑动,隔震层的整体水平刚度变小,从而延长隔震结构的自振周期,降低隔震结构的地震响应。

[0015] 与现有技术相比,本发明具有如下突出优点:

[0016] 通过闭锁螺栓把闭锁滑动型隔震支座和下连接板固定,在小震和中震作用下,隔震层由闭锁滑动型隔震支座和常规隔震支座共同提供刚度,发挥常规隔震支座的隔震效果。在大震作用下,闭锁螺栓剪断,闭锁滑动型隔震支座变成滑板支座,隔震层的整体水平刚度变小,从而延长隔震结构的自振周期,降低隔震结构的地震响应。本发明可以起到小震和中震作用下控制隔震层位移并耗散地震能量,在大震时延长结构地震周期起到降低结构地震响应的效果。

附图说明

[0017] 图1是本发明实施例的组成和连接关系以及初始状态剖面示意图(常规隔震支座为铅芯叠层橡胶支座,闭锁滑动型隔震支座为普通叠层橡胶支座);

[0018] 图2是图1实施例的闭锁螺栓剪断前运动状态剖面示意图;

[0019] 图3是图1实施例的闭锁螺栓剪断后运动状态剖面示意图。

具体实施方式

[0020] 下面将结合附图以及具体实施例来详细说明本发明。

[0021] 如图1所示,本发明的应用于工程结构的闭锁滑动型多级隔震装置实施例,包括分别连接在工程结构需隔震的上部结构和下部结构的上连接板1和下连接板2、以及上下端分别与所述上连接板和下连接板连接的橡胶支座。

[0022] 本实施例的橡胶支座包括一个常规隔震支座3以及一个闭锁滑动型隔震支座4。当然常规隔震支座3以及闭锁滑动型隔震支座4分别也可以是个多个。

[0023] 本实施例的闭锁滑动型隔震支座上端与所述上连接板1连接、下端位于一滑板7的上面;在闭锁滑动型隔震支座的下端底面或是滑板7顶面粘贴有一摩擦板6,闭锁滑动型隔震支座的下端、摩擦板6和滑板7通过至少一根闭锁螺栓5固定在一起,滑板7底面则固定在所述的下连接板2上。常规隔震支座结构为:一弹性橡胶体的顶端和底端分别固定有板状的上端和下端。

[0024] 本实施例的摩擦板6是粘贴在闭锁滑动型隔震支座的下端底面的,当然摩擦板6也可以粘贴在滑板7顶面。

[0025] 所述的闭锁螺栓5设有一个薄弱段,薄弱段的直径小于闭锁螺栓5其他部分的直径,保证闭锁螺栓5剪断时的断面位于该薄弱段。如此可以控制启动闭锁滑动型隔震支座4。闭锁螺栓5若是多于一根,各薄弱段的直径还可以不同的。

[0026] 当然,也可以根据所需解锁力的大小选择闭锁螺栓5的材料(屈服极限)和直径。

[0027] 闭锁滑动型隔震支座和常规隔震支座为普通叠层橡胶支座、铅芯叠层橡胶支座、高阻尼叠层橡胶支座或弹性橡胶体;滑板为铝合金板或钢板,摩擦板为聚四氟乙烯摩擦板

或其他材料摩擦板。

[0028] 如图2所示,发生小震、中震及较小振动时,隔震层由闭锁滑动型隔震支座4和常规隔震支座3共同提供刚度,两者均会产生变形,隔震层发挥常规隔震支座的作用并耗散地震能量。虽然隔震层会产生一定的位移,但是由于此时隔震层的刚度较大,能起到一定的限制位移的效果。

[0029] 如图3所示,发生较大的地震与振动时,闭锁螺栓5受到的水平力达到其破坏剪力,闭锁螺栓5失效。此时,闭锁滑动型隔震支座4变为滑动支座并开始滑动,隔震层仅有常规隔震支座3变形,隔震层总刚度降低,自振周期延长,从而降低隔震结构的地震响应,保证上部结构的安全。

[0030] 本发明装置能根据地震或振动强度的大小而改变隔震层的刚度。在小震、中震及较小振动作用下,通过隔震层耗能降低结构上部响应,并在一定程度上控制位移;在较大的地震与振动作用下,隔震层耗散大部分能量,保证上部结构的安全。

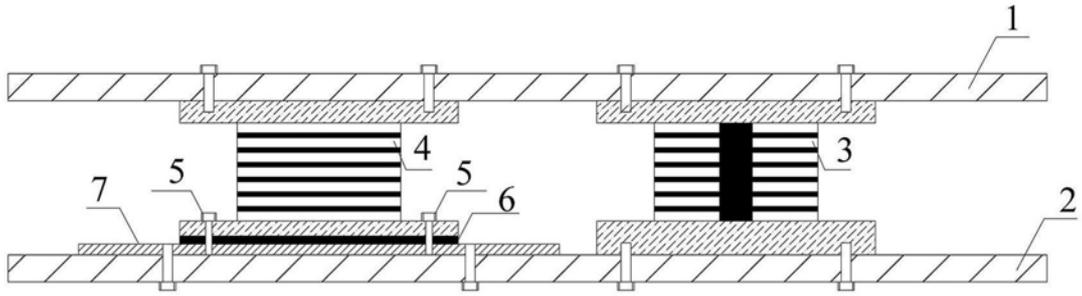


图1

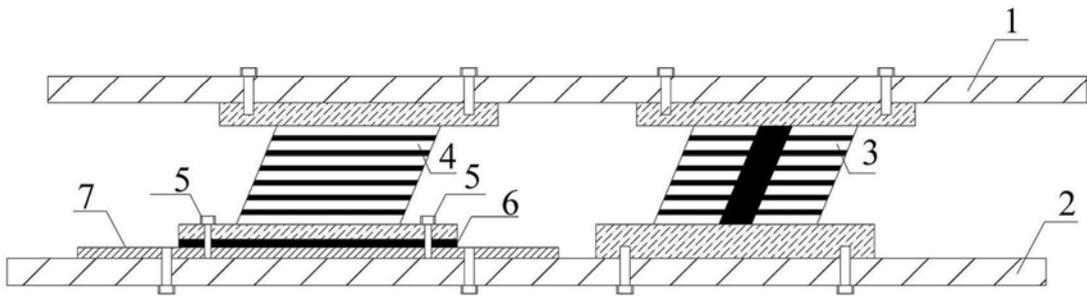


图2

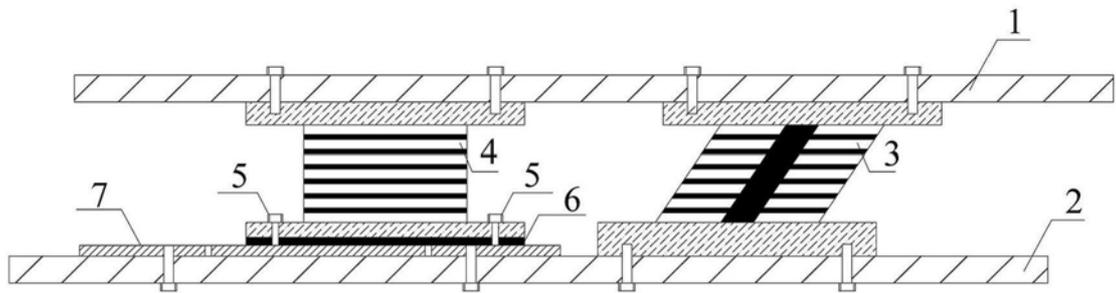


图3