



(21) 申请号 202421981026.4

(22) 申请日 2024.08.15

(73) 专利权人 北京交通大学

地址 100044 北京市海淀区西直门外上园
村3号

(72) 发明人 郭军军 江辉 李新

(74) 专利代理机构 西安鑫诺汇恩专利代理事务
所(普通合伙) 61302

专利代理师 殷玉恩

(51) Int. Cl .

E01D 19/04 (2006.01)

E01D 19/16 (2006.01)

E01D 19/00 (2006.01)

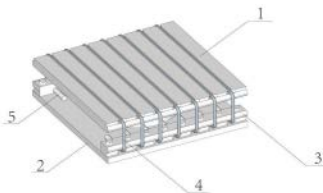
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种平面各向同性SMA拉索减震支座

(57) 摘要

本实用新型提供了一种平面各向同性SMA拉索减震支座,包括顶板和底板,顶板与底板之间设置有支座主体,支座主体顶端上固定连接有钢垫板,顶板底端固定安装有不锈钢板,钢垫板上固定安装有四氟板,四氟板顶端紧贴不锈钢板,顶板顶端上设置有安装槽,安装槽内设置有SMA拉索,SMA拉索两端固定安装有锚头,底板上两侧通过螺栓固定安装有锚板,螺栓上固定安装用于卡住锚头的卡块。本实用新型在现有支座基础上增设SMA拉索,可防止落梁及减少震后梁体残余位移,显著提升桥梁地震韧性,在大位移下能够提供水平递增刚度,有效减轻梁体惯性力对墩柱的冲击作用,SMA拉索变形能力强,能够很好适应强震引发的墩梁大位移。



1. 一种平面各向同性SMA拉索减震支座, 设置在主梁(6)和盖梁(7)之间, 其特征在于, 包括顶板(1)和底板(2), 所述顶板(1)与主梁(6)固定连接, 所述底板(2)与盖梁(7)固定连接, 所述顶板(1)与底板(2)之间设置有支座主体;

所述支座主体顶端上固定安装有橡胶板(12), 所述橡胶板(12)上设置有钢垫板(11), 所述顶板(1)底端固定安装有不锈钢板(9), 所述钢垫板(11)上固定安装有四氟板(10), 所述四氟板(10)顶端紧贴所述不锈钢板(9);

所述顶板(1)顶端上设置有多条安装槽, 所述安装槽内设置有SMA拉索(4), 所述SMA拉索(4)两端固定安装有锚头(5), 所述底板(2)上两侧通过多个螺栓(8)固定安装有锚板(3), 所述螺栓(8)上固定安装有卡块, 所述卡块用于卡住所述锚头(5)。

2. 根据权利要求1所述的一种平面各向同性SMA拉索减震支座, 其特征在于, 所述支座主体为板式橡胶支座、盆式橡胶支座、球钢支座、高阻尼橡胶支座、铅芯橡胶支座或摩擦摆支座。

3. 根据权利要求1所述的一种平面各向同性SMA拉索减震支座, 其特征在于, 所述安装槽为矩形槽, 所述SMA拉索(4)横截面为矩形。

一种平面各向同性SMA拉索减震支座

技术领域

[0001] 本实用新型属于桥梁工程技术领域,具体涉及一种平面各向同性SMA拉索减震支座。

背景技术

[0002] 我国位于环太平洋地震带与喜马拉雅地震带的交汇部位,地震断裂带十分发育,且我国地震活动具有震源浅、强度大、频率高、分布广等特性。桥梁作为交通系统中重要的节点,在强震作用下极易发生损伤破坏,主要损伤包括:落梁、支座破坏、主梁残余位移过大及墩柱的弯剪破坏等。

[0003] 中小跨径桥梁主要采用板式橡胶支座、盆式支座及球钢支座等,这些支座在强震作用下通常难以发挥防落梁、平衡上下部惯性力作用及震后自复位。

[0004] 镍钛形状记忆合金(SMA)作为一种智能材料,在一定温度范围内具有超弹性效应,即卸载后材料具有很好的自复位性能。同时,镍钛SMA材料具有很好的变形能力,断裂应变超过10%。相较于丝材,SMA拉索锚固方便,并可提供大的抵抗力。

[0005] 因此在支座顶、底板间设置矩形SMA拉索能够起到防落梁、耗能、减小震后梁体残余位移以及平衡上下部结构惯性力作用。

实用新型内容

[0006] 本实用新型所要解决的技术问题在于针对上述现有技术的不足,提供一种平面各向同性SMA拉索减震支座,该减震支座位移能力大、方向适应性强、构造简单、安装及更换方便,能够有效减少梁体震后残余位移、防落梁及平衡上下部结构惯性力。

[0007] 为解决上述技术问题,本实用新型采用的技术方案是:一种平面各向同性SMA拉索减震支座,设置在主梁和盖梁之间,包括顶板和底板,主梁与顶板通过螺栓固结,盖梁与底板通过螺栓固结,所述顶板与底板之间设置有支座主体。

[0008] 所述支座主体顶端上固定安装有橡胶板,所述橡胶板上设置有钢垫板,所述顶板底端固定安装有不锈钢板,所述钢垫板上固定安装有四氟板,所述四氟板顶端紧贴所述不锈钢板。通过不锈钢板与四氟板接触,使支座滑动过程中摩擦系数较低。

[0009] 所述顶板顶端上设置有多条安装槽,所述安装槽内设置有SMA拉索,SMA拉索数量根据抗震需要计算确定。

[0010] 所述SMA拉索两端固定安装有锚头,所述底板上两侧通过多个螺栓固定安装有锚板,螺栓的尺寸及个数根据传递的剪力值进行选取,且螺栓的数量多于SMA拉索的数量。

[0011] 所述螺栓上固定安装有卡块,所述卡块用于卡住所述锚头。

[0012] 优选地,所述支座主体为板式橡胶支座、盆式橡胶支座、球钢支座、高阻尼橡胶支座、铅芯橡胶支座或摩擦摆支座,本装置可用于现有桥梁的加固。

[0013] 优选地,所述安装槽为矩形槽,所述SMA拉索横截面为矩形,SMA拉索不会发生滚动,难以脱离安装槽,稳固性好。

[0014] 本实用新型与现有技术相比具有以下优点：

[0015] 本实用新型在现有支座基础上增设SMA拉索，可防止落梁及减少震后梁体残余位移，显著提升桥梁地震韧性，在大位移下能够提供水平递增刚度，有效减轻梁体惯性力对墩柱的冲击作用，SMA拉索变形能力强，能够很好适应强震引发的墩梁大位移，本装置方向适应性强，能够有效提升多维强震下桥梁抗震性能。

[0016] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步详细说明。

附图说明

[0017] 图1是本实用新型的结构示意图。

[0018] 图2是本实用新型的安装结构图。

[0019] 图3是本实用新型的安装方向示意图。

[0020] 图4是本实用新型使用状态的示意图。

[0021] 图5是本实用新型的水平本构关系示意图。

[0022] 附图标记说明：

[0023]	1—顶板；	2—底板；	3—锚板；
[0024]	4—SMA拉索；	5—锚头；	6—主梁；
[0025]	7—盖梁；	8—螺栓；	9—不锈钢板；
[0026]	10—四氟板；	11—钢垫板；	12—橡胶板；
[0027]	13—钢盆。		

具体实施方式

[0028] 为使本实用新型的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图对本实用新型的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本实用新型。但是本实用新型能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施，本领域技术人员可以在不违背本实用新型内涵的情况下做类似改进，因此本实用新型不受下面公开的具体实施的限制。

[0029] 需要说明的是，当元件被称为“固定于”另一个元件，它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的，并不表示是唯一的实施方式。

[0030] 如图1～5所示，本实用新型提供一种平面各向同性SMA拉索减震支座，设置在主梁6和盖梁7之间，包括顶板1和底板2，主梁6与顶板1通过螺栓固结，盖梁7与底板2通过螺栓固结，所述顶板1与底板2之间设置有支座主体。

[0031] 所述支座主体顶端上固定安装有橡胶板12，所述橡胶板12上设置有钢垫板11，所述顶板1底端固定安装有不锈钢板9，所述钢垫板11上固定安装有四氟板10，所述四氟板10顶端紧贴所述不锈钢板9。通过不锈钢板9与四氟板10接触，使支座滑动过程中摩擦系数较低。

[0032] 所述顶板1顶端上设置有多条安装槽，所述安装槽内设置有SMA拉索4，SMA拉索4数量根据抗震需要计算确定。

[0033] 所述SMA拉索4两端固定安装有锚头5,所述底板2上两侧通过多个螺栓8固定安装有锚板3,螺栓8的尺寸及个数根据传递的剪力值进行选取,且螺栓8的数量多于SMA拉索4的数量。

[0034] 所述螺栓8上固定安装有卡块,所述卡块用于卡住所述锚头5。

[0035] 本实施例中,所述支座主体为板式橡胶支座、盆式橡胶支座、球钢支座、高阻尼橡胶支座、铅芯橡胶支座或摩擦摆支座,本装置可用于现有桥梁的加固。

[0036] 本实施例中,所述安装槽为矩形槽,所述SMA拉索4横截面为矩形,SMA拉索4不会发生滚动,难以脱离安装槽,稳固性好。

[0037] 在采用盆式橡胶支座的桥梁中应用本装置时,底板2顶端上固定安装有钢盆13,钢盆13顶端上设置有橡胶板12,橡胶板12顶端上设置有钢垫板11,钢垫板11上黏连四氟板10,四氟板10顶端紧贴所述不锈钢板9,通过不锈钢板9与四氟板10接触,使支座滑动过程中摩擦系数较低。

[0038] 强震作用下,顶板1相对底板2发生平面位移,如图4所示。

[0039] SMA拉索4被迫发生变形,SMA拉索4在被拉伸过程中,位移较小时刚度较低,可使该减震支座发挥减震耗能作用;当位移较大时,水平刚度较大且递增,可提供大约束力以限制墩梁相对位移,如图5所示。

[0040] 由于SMA拉索4具有超弹性效应,可有效减小支座残余位移。

[0041] SMA拉索4变形能力强,且通过矩形布设显著增大SMA拉索4长度,因此该装置能够适应强震导致的墩梁大位移,从而达到防落梁、减小震后支座残余位移、减小墩柱冲击作用及平衡主梁与墩柱惯性力。

[0042] 本装置方向适应性强,可应用于直线桥梁、曲线桥梁及斜桥。

[0043] 本装置构造简单、SMA拉索4安装及更换方便,可保证震后桥梁功能的快速恢复。

[0044] 以上所述,仅是本实用新型的较佳实施例,并非对本实用新型作任何限制。凡是根据实用新型技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、变更以及等效变化,均仍属于本实用新型技术方案的保护范围内。

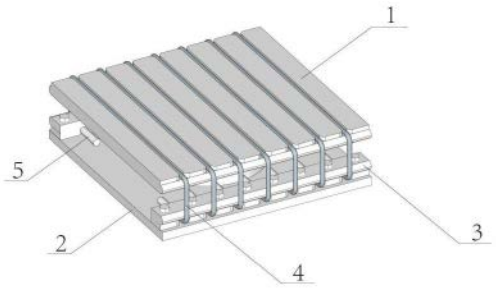


图1

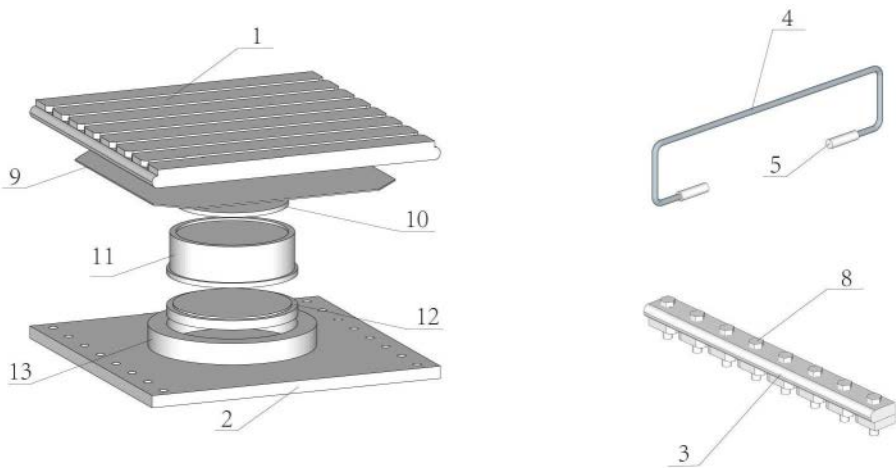


图2

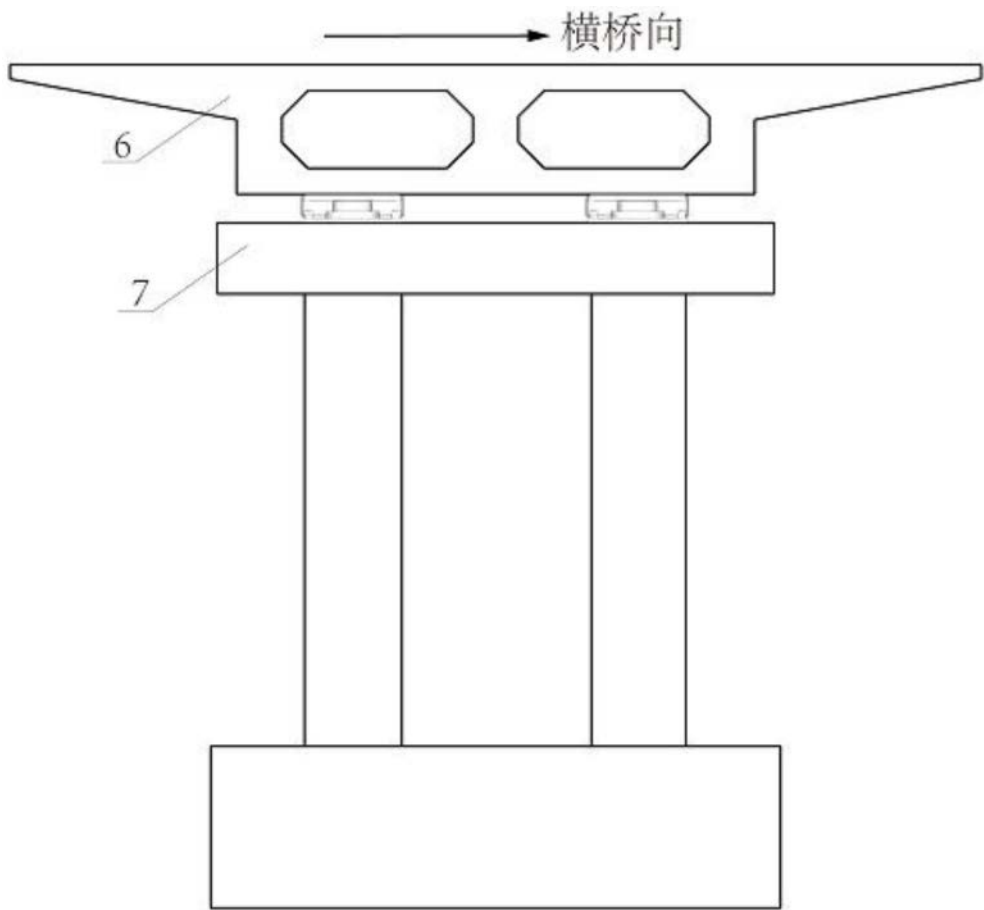


图3

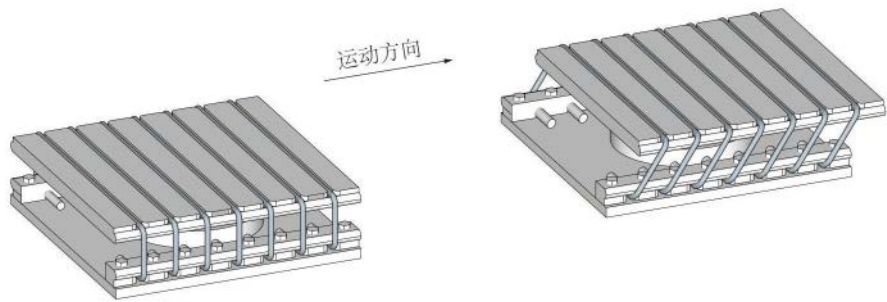


图4

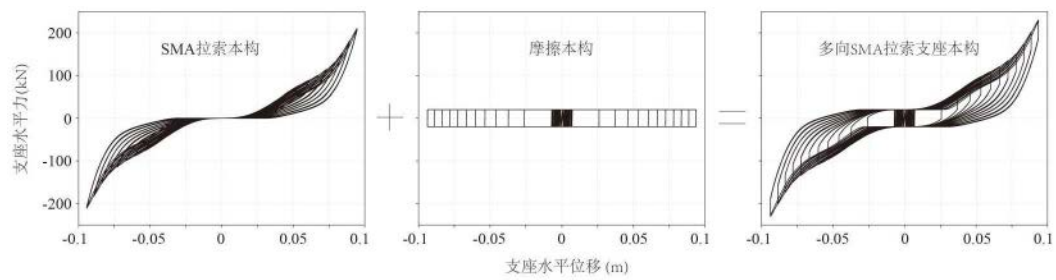


图5