



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208456245 U

(45)授权公告日 2019.02.01

(21)申请号 201820655224.X

(22)申请日 2018.05.03

(73)专利权人 浙江交通职业技术学院

地址 311112 浙江省杭州市余杭区良渚街道莫干山路1515号

(72)发明人 陈泽栋 杭振园 郑颜丹 徐鑫忠
陈亢 祁麟亚 王凯

(74)专利代理机构 北京科家知识产权代理事务所(普通合伙) 11427

代理人 陈娟

(51)Int.Cl.

E04H 9/02(2006.01)

E04B 1/98(2006.01)

E01D 19/00(2006.01)

E01D 101/30(2006.01)

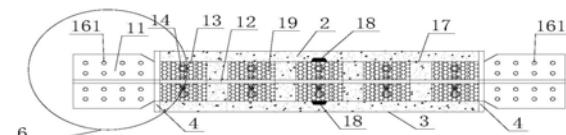
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

一种带有防滑结构的装配转化式防屈曲耗能支撑

(57)摘要

本实用新型为一种带有防滑结构的装配转化式防屈曲耗能支撑，包括主芯材、副芯材，位于主芯材、副芯材外围的约束单元，用于连接主芯材、副芯材的连接板和连接螺栓得到核心受力单元，所述核心受力单元两侧的中部通过焊接方式设置有凸起的防滑结构。本实用新型通过连接螺栓，连接板将主芯材和副芯材进行有效连接，有效的提高了防屈曲耗能支撑的耐久性、承载能力、延性、滞回性能、耗能性能等；当结构发生层间位移时，耗能芯材产生塑性变形消耗能量，同时耗能芯材与约束构件发生相对位移，固定于耗能芯材上的防滑结构与约束构件发生相对运动，通过防滑结构与约束构件的摩擦消耗能量，有效提高了防屈曲支撑的耗能能力且可以有效减少或消除核心受力构件1与砂浆之间的剪力。



1. 一种带有防滑结构的装配转化式防屈曲耗能支撑,其特征在于,包括主芯材、副芯材,位于主芯材、副芯材外围的约束单元,用于连接主芯材、副芯材的连接板和连接螺栓得到核心受力单元,所述核心受力单元两侧的中部通过焊接方式设置有凸起的防滑结构。

2. 根据权利要求1所述的一种带有防滑结构的装配转化式防屈曲耗能支撑,其特征在于,所述防滑结构采用与主芯材、副芯材相同的材料。

3. 根据权利要求1所述的一种带有防滑结构的装配转化式防屈曲耗能支撑,其特征在于,所述防滑结构的高度取值为主芯材宽度的 $1/8 \sim 1/6$ 。

4. 根据权利要求1所述的一种带有防滑结构的装配转化式防屈曲耗能支撑,其特征在于,所述防滑结构的厚度等于核心受力单元的厚度。

5. 根据权利要求1所述的一种带有防滑结构的装配转化式防屈曲耗能支撑,其特征在于,所述防滑结构的两端的切角取值范围为 $45^\circ \sim 60^\circ$ 。

一种带有防滑结构的装配转化式防屈曲耗能支撑

技术领域

[0001] 本实用新型涉及桥梁工程结构和建筑工程减振技术领域,尤其是一种带有防滑结构的装配转化式防屈曲耗能支撑。

背景技术

[0002] 防屈曲耗能支撑一般主要包括内部核心受力单元和外围约束单元组成,当采用防屈曲耗能支撑的结构受到地震等动力荷载时,并通过芯材屈服滞回达到耗能的效果,从而达到结构“保险丝”的作用。

[0003] 目前,国内市场上的防屈曲耗能支撑按约束方法主要分为两大类:①纯钢类防屈曲耗能支撑;②钢-混凝土类防屈曲耗能支撑。在大多数工程中,工程师为了方便常常把防屈曲支撑中的芯材设计成“一”字型,然而该种芯材的防屈曲支撑对套管的构造尺寸要求较大,也容易造成支撑两个方向刚度的差异,为了避免该种问题,一般采用两种方法,其一为增大芯材的厚度,其二为将“一”字型截面改成“十”字或“王”字型等。但第一种方法会使芯材厚度大大增加,将会引起Z向性能问题,将会降低防屈曲耗能支撑的性能,影响结构的耗能性能和安全性能,并降低防屈曲耗能支撑与主体结构连接施工的可操作性和安全性等,芯材将需要更换为价格高昂的Z向性能钢,故工程师们往往会选择第二种方案——讲“一”字型截面改成“十”字或“王”字型等截面,即将芯材分成组芯材和副芯材,这样可以保证支撑的套管尺寸不会过大,并使支撑面内和面外刚度接近。然而,现在的“十”字或“王”字型等截面多采用焊接的方式将主、副芯材连接在一起,如果要保证支撑的受力性能,对焊缝质量和焊接工艺要求很高,但即便满足焊缝质量要求和焊接工艺的要求,焊接所产生的残余应力和焊接时的大量热量对核心受力构件力学性能、动力性能等的影响仍然很大,焊缝延性较差,很容易在动力荷载下出现破坏现象,这将大幅降低结构的安全系数。

[0004] 综上所述,在建筑结构中采用现有焊接而成的“十”字或“王”字型等截面的防屈曲耗能支撑将面临以下问题:1.焊缝延性差,焊缝位置容易出现锈蚀问题;2.主芯材和次芯材会先发生不同程度的局部屈曲,将会影响支撑的整体稳定性,灌浆料容易出现碎裂的现象;3.主芯材和次芯材采用焊接的连接方式,主芯材和副芯材一端固定一端只有,不利于整体耗能,耗能性能将打一定的折扣;4.初始缺陷对较薄钢板的静力性能和动力性能的影响较大;5.焊接工艺要求高、烦琐;6.焊接的残余应力和残余变形大,容易产生安装偏差。上述这些问题都将较大地影响钢结构在各类工况下的结构性能,结构安全系数较低。

[0005] 申请人同日申请的新型装配转化式防屈曲耗能支撑,包括主芯材、副芯材、主结构、位于主芯材、副芯材外围的约束单元,用于连接主芯材、副芯材的连接板和连接螺栓得到的核心受力单元,其中防屈曲耗能支撑所受的荷载全部由与其他构件相连接的核心受力单元所承担,外套筒和填充材料仅仅提供约束芯板受压屈曲的作用,以保证芯板在受拉和受压作用下均能进入屈服,存在耗能形式单一的缺点。

实用新型内容

[0006] 为了克服已有防屈曲耗能支撑所受的何在全部由与其他构件相连接的核心受力单元所承担,外套筒和填充材料仅仅提供约束芯板受压屈曲的作用,以保证芯板在受拉和受压作用下均能进入屈服,存在耗能形式单一的缺点,本实用新型提供了一种带有防滑结构的装配转化式防屈曲耗能支撑。

[0007] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:一种带有防滑结构的装配转化式防屈曲耗能支撑,包括主芯材、副芯材,位于主芯材、副芯材外围的约束单元,用于连接主芯材、副芯材的连接板和连接螺栓得到核心受力单元,所述核心受力单元两侧的中部通过焊接方式设置有凸起的防滑结构。

[0008] 作为优选,所述防滑结构采用与主芯材、副芯材相同的材料。

[0009] 进一步地,所述防滑结构的高度取值为主芯材宽度的 $1/8 \sim 1/6$ 。

[0010] 进一步地,所述防滑结构的厚度等于核心受力单元的厚度。

[0011] 更进一步地,所述防滑结构的两端的切角取值范围为 $45^\circ \sim 60^\circ$ 。

[0012] 本实用新型的有益效果主要表现在:

[0013] 1、采用“十”字或“王”字型等截面的防屈曲耗能支撑将可以有效减小防屈曲耗能支撑的最大构造尺寸,可以避免芯材厚度过厚而不得不选择昂贵的Z向性能钢材;

[0014] 2、设置n连接板,通过高强螺栓将防屈曲耗能支撑分成n+1的部分,连接板处类似给了支撑n个支点,在外荷载作用下,不易发生局部曲屈现象,灌浆料不易出现碎裂的现象,可以提高支撑的整体稳定性,进而减小支撑外套管的尺寸,方便与结构装,提高结构的整体美观性;

[0015] 3、当外荷载达到一定数值时,各连接板之间的主芯材和副芯材没有任何连接,在支撑整体屈服之前,各连接板之间的主芯材和副芯材将会先发生局部曲屈,达到预先耗能的目的。

[0016] 4、通过连接螺栓,连接板将主芯材和副芯材进行有效连接,主芯材和副芯材之间整体性和延性较好避免采用寒风连接方式,有效的提高了防屈曲耗能支撑的耐久性、承载能力、延性、滞回性能、耗能性能等;

[0017] 5、当结构发生层间位移时,耗能芯材产生塑性变形消耗能量,同时耗能芯材与约束构件发生相对位移,固定于耗能芯材上的防滑结构与约束构件发生相对运动,通过活塞与约束构件的摩擦消耗能量。

[0018] 6、本实用新型在传统防屈曲支撑中设置防滑结构,引入摩擦耗能机制,有效提高了防屈曲支撑的耗能能力且可以有效减少或消除核心受力构件1与砂浆之间的剪力。

附图说明

[0019] 图1为本实用带有防滑结构的装配转化式防屈曲耗能支撑的整体结构正面剖视图。

[0020] 图2为图1中沿防滑结构处的断面图。

[0021] 其中,11、主芯材;12、副芯材;13、连接板;14、连接螺栓;15、结构连接板;16、结构连接螺栓;17、无粘结材料;18、防滑装置;19、压缩材料;141、连接螺栓孔一;142、连接螺栓孔二;161、结构连接螺栓孔一;162、结构连接螺栓孔二;2、灌浆料;3、套管;4、盖板;41、盖板孔;5、主结构。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图对本实用新型作进一步描述。

[0023] 实施例1:参照图1~图2,本实用新型为一种新型装配转化式防屈曲耗能支撑,包括主芯材11、副芯材12、主结构5、位于主芯材、副芯材外围的约束单元,用于连接主芯材、副芯材的连接板13和连接螺栓14,用于连接支撑主结构的结构连接板15和结构连接螺栓16,无粘结材料17,压缩材料19;所述约束单元包括套管3、盖板4以及灌浆料2,其中所述主芯材、副芯材位于所述套管内,所述套管的两端安装盖板并形成封闭空腔,所述封闭空腔内填充灌浆料,得到核心受力单元;所述盖板上分别开有供所述主芯材、副芯材伸出的盖板孔41,所述主结构位于伸出的四块结构连接板之间,通过结构连接螺栓将四块结构连接板和主结构固定;所述主芯材、副芯材上开设连接螺栓孔一141,所述结构连接板上开设连接螺栓孔二142,将所述连接螺栓孔一与连接螺栓孔二对齐,所述主芯材和副芯材通过连接螺栓连接在一起;所述连接螺栓的外部设置压缩材料,所述主芯材、副芯材、连接螺栓、连接板外部表面设置一层无粘结材料;所述主芯材、副芯材及主结构上开设结构连接螺栓孔一161,所述结构连接板上开设结构连接螺栓孔二162,所述结构连接螺栓孔一和结构连接螺栓孔二对齐放置,所述主芯材、副芯材及主结构通过所述结构连接螺栓进行连接。所述核心受力单元两侧的中部通过焊接方式设置有凸起形式的防滑装置18。所述防滑结构采用与主芯材、副芯材相同的材料;所述防滑结构的高度取值为主芯材宽度的 $1/8 \sim 1/6$;所述防滑结构的厚度等于核心受力单元的厚度;所述防滑结构的两端的切角取值范围为 $45^\circ \sim 60^\circ$ 。本实用新型通过连接螺栓,连接板将主芯材和副芯材进行有效连接,主芯材和副芯材之间整体性和延性较好避免采用寒风连接方式,有效的提高了防屈曲耗能支撑的耐久性、承载能力、延性、滞回性能、耗能性能等;当结构发生层间位移时,耗能芯材产生塑性变形消耗能量,同时耗能芯材与约束构件发生相对位移,固定于耗能芯材上的防滑结构与约束构件发生相对运动,通过防滑结构与约束构件的摩擦消耗能量,有效提高了防屈曲支撑的耗能能力且可以有效减少或消除核心受力构件1与砂浆之间的剪力。

[0024] 上述对本实用新型的描述是为了便于该技术领域的人员的进一步利用和拓展。熟悉本实用新型领域的人员可以对本实用新型做进一步延伸,本实用新型不限于当前实例,任何本领域技术人员都可进行延伸修改,一切修改皆应在本实用新型的保护范围之内。

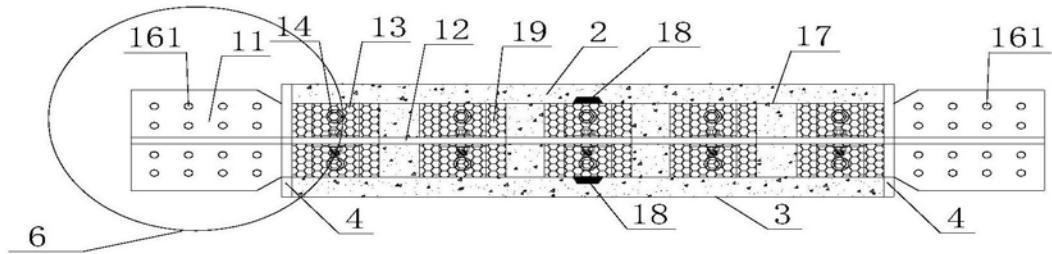


图1

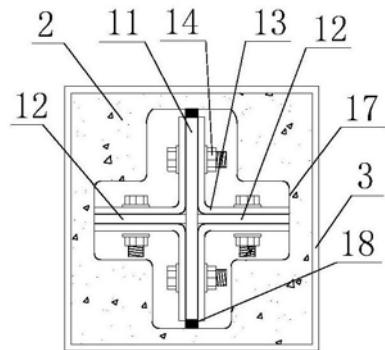


图2