(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116044040 A
(43)申请公布日 2023.05.02

(21)申请号 202310200419.0

(22)申请日 2023.03.06

(71)申请人 辽宁工程技术大学
地址 123000 辽宁省阜新市细河区中华路47号

(72)发明人 刘海卿 张文庚 吴爽 王云龙 简相洋 孟佳琪 孟德润

(51)Int.Cl.
E04B 1/98(2006.01)
E04H 9/02(2006.01)

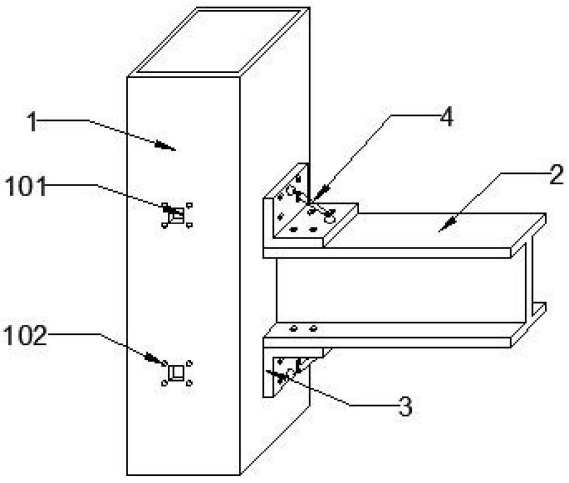
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种装配式耗能减震梁柱连接节点

(57)摘要

本发明涉及一种装配式耗能减震梁柱连接节点，包括L型记忆合金连接板、方形钢柱和工字钢梁；方形钢柱和L型记忆合金连接板分别设置限位孔和限位块，其不但有较强的限位作用，强震时还可以发生相对摩擦滑动和微小转动吸收地震能量，提高了梁柱连接节点的稳定性、塑性转动以及耗能减震能力；连接板两端的半球形垫块可以有效减少端部次弯矩，与迷你金属耗能棒形成一个耗能传力系统，使其受力状态更接近于单轴受力；耗能减震连接组件采用斜向设置可同时提高节点斜向受力性能和减震耗能的能力；本发明为装配式梁柱连接节点，可工厂预制且各结构中的螺栓孔统一尺寸，现场施工只需用统一的高强螺栓连接即可，便于现场施工和震后修复。



CN 116044040 A

1.一种装配式耗能减震梁柱连接节点,其特征在于:包括方形钢柱(1)和工字钢梁(2),所述方形钢柱(1)和工字钢梁(2)由L型记忆合金连接板(3)通过高强螺栓连接;所述L型记忆合金连接板(3)包含耗能减震连接组件(4)、限位块(301)和螺栓孔(302),所述耗能减震连接组件(4)包括半球形垫块(401)和迷你金属耗能棒(402),所述半球形垫块(401)可减少迷你金属耗能棒(402)的端部次弯矩,使其受力状态更接近单轴受力;L型记忆合金连接板(3)采用记忆合金,地震时可发挥材料特性吸收地震能量后快速恢复,并与耗能减震连接组件(4)形成传力体系,强震时多余的地震能量通过半球形垫块(401)传给迷你金属耗能棒(402),迷你金属耗能棒(402)发生塑性变形和L型记忆合金连接板(3)共同吸收耗散地震能量。

2.根据权利要求1所述的一种装配式耗能减震梁柱连接节点,其特征在于:所述迷你金属耗能棒(402)斜向设置,可以给梁柱提供斜向反作用力,提高梁柱连接节点的极限承载能力和稳定性,迷你金属耗能棒(402)与半球形垫块(401)用螺杆连接,损坏后可不动L型记忆合金连接板(3)的前提下单独更换,节约资源和时间。

3.根据权利要求1所述的一种装配式耗能减震梁柱连接节点,其特征在于:所述工字钢梁(2)上下翼缘均设置两排螺栓孔(201),可以防止单侧发生疲劳破坏,增加梁柱连接节点的疲劳强度和承载能力。

4.根据权利要求1所述的一种装配式耗能减震梁柱连接节点,其特征在于:所述方形钢柱(1)和L型记忆合金连接板(3)分别设有限位孔(101)和限位块(301),其限位作用可提高梁柱连接节点的整体稳定性,强震时他们还可以发生相对摩擦滑动和微小转动,弥补了传统焊接梁柱连接节点缺乏塑性转动能力的不足,在一定程度上也提高了梁柱连接节点耗能减震能力。

一种装配式耗能减震梁柱连接节点

技术领域

[0001] 本发明属于建筑钢结构梁柱节点减震技术领域，特别涉及一种装配式耗能减震梁柱连接节点。

背景技术

[0002] 梁柱连接节点是装配式钢结构最重要的组成部分，现有技术中，梁柱连接节点普遍采用现场焊接的方式，操作较复杂，对焊接技术的依赖性较高，焊接时不但会存在一定的施工安全问题，而且现场施焊也在一定程度上影响了施工速度与工程质量。另外，地震时梁柱连接节点需要具备一定的塑性转动能力来防止结构脆性破坏，而传统梁柱连接节点大多采用焊接或螺栓达到节点固接，这种连接的梁柱连接节点缺乏塑性转动能力且耗能能力较弱，往往导致结构主体在地震中遭到严重破坏，灾后修复十分困难。

发明内容

[0003] 为了解决上述存在的技术问题，本发明提供一种装配式耗能减震梁柱连接节点，耗能减震连接组件的设置提高了梁柱连接节点耗能减震的能力和极限承载力，限位孔和限位块发挥限位作用的同时具有一定的转动能力，不但增强了梁柱连接节点的整体稳定性还弥补了传统梁柱连接节点缺乏塑性转动能力能力的不足，装配式的施工方式可以提高施工速度，也便于灾后修复。

[0004] 为了实现上述目的，本发明采用如下技术方案：

[0005] 包括方形钢柱和工字钢梁，所述方形钢柱和工字钢梁由L型记忆合金连接板通过高强螺栓连接；所述L型记忆合金连接板包含耗能减震连接组件、限位块和螺栓孔，所述耗能减震连接组件包括半球形垫块和迷你金属耗能棒，所述半球形垫块可减少迷你金属耗能棒的端部次弯矩，使其受力状态更接近单轴受力；L型记忆合金连接板采用记忆合金，地震时可发挥材料特性吸收地震能量后快速恢复，并与耗能减震连接组件形成传力体系，强震时多余的地震能量通过半球形垫块传给迷你金属耗能棒，迷你金属耗能棒发生塑性变形和L型记忆合金连接板共同吸收耗散地震能量。

[0006] 所述迷你金属耗能棒斜向设置，可以给梁柱提供斜向反作用力，提高梁柱连接节点的极限承载能力和稳定性，迷你金属耗能棒与半球形垫块用螺杆连接，轻微损坏后可不动L型记忆合金连接板的前提下单独更换，节约人力，财力和时间。

[0007] 所述工字钢梁上下翼缘均设置两排螺栓孔，可以防止单侧发生疲劳破坏，增加梁柱节点的疲劳强度和承载能力。

[0008] 所述方形钢柱和L型记忆合金连接板分别设有限位孔和限位块，其限位作用可提高梁柱连接节点的整体稳定性，强震时他们还可以发生相对摩擦滑动和微小转动，弥补了传统焊接梁柱连接节点缺乏塑性转动能力的不足，在一定程度上也提高了梁柱连接节点耗能减震能力。

[0009] 本发明的有益效果如下：

[0010] 一种装配式耗能减震梁柱连接节点，小地震时，连接节点不会产生塑性变形，作用力由梁柱传导给L型记忆合金连接板，L型记忆合金连接板发挥记忆合金的特性变形后可快速恢复，使梁柱连接节点保持较强的稳定性；当强震来临时，梁柱连接节点发生一定的转动，限位块在限位孔中发生相对摩擦滑动和微小转动消耗一部分能量，在一定程度上提高了梁柱连接节点的塑性转动能力和耗能能力。L型记忆合金连接板和迷你金属耗能棒吸收大量的地震能量，发生塑性形变耗散地震能量，半球形垫块的设计可以有效减少迷你金属耗能棒端部的次弯矩，使迷你金属耗能棒受力状态更接近单轴受力状态，增加了梁柱的耗能能力和累计延性；由于L型记忆合金连接板斜向布置迷你金属耗能棒可以给主体结构提供斜向反作用力，弥补梁柱连接节点只能直接承受横向和纵向力的不足，提高结构整体力学性能和耗能减震能力。

[0011] 梁的上下翼缘均用L型记忆合金连接板连接，可以防止单侧连接时发生疲劳破坏，有效增加了梁柱连接节点的疲劳强度和稳定性。

[0012] 迷你金属耗能棒与半球形垫块用螺杆连接，根据需要可单独更换迷你金属耗能棒，减少连接件的损耗和维修成本，也便于灾后轻微受损部位的修复。

[0013] L型记忆合金连接板可在工厂预制，现场只需用高强螺栓进行连接，能有效减少施工时间，并且该装配式梁柱连接节点均用统一尺寸的高强螺栓连接，增强结构强度，同时方便现场流水式施工以及灾后修复，节约资源和时间。

附图说明

[0014] 图1为本发明装置整体结构立体示意图；

[0015] 图2为本发明装置下翼缘L型记忆合金连接板部分结构正视图；

[0016] 图3为本发明装置下翼缘L型记忆合金连接板部分结构右视图。

[0017] 其中，1-方形钢柱，101-限位孔，102-螺栓孔，2-工字钢梁，201-螺栓孔，3-L型记忆合金连接板，301-限位块，302-螺栓孔，4-耗能减震连接组件，401-半球形垫块，402-迷你金属耗能棒。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。

[0019] 参照图1，一种装配式耗能减震梁柱连接节点，包括方形钢柱(1)和工字钢梁(2)，所述方形钢柱(1)和工字钢梁(2)由L型记忆合金连接板(3)通过高强螺栓连接。

[0020] 所述方形钢柱(1)四周均上下带有两组限位孔(101)和四个螺栓孔(102)，所述螺栓孔(102)对称分布。

[0021] 所述工字钢梁(2)上下翼缘均带有螺栓孔(201)并对称分布。

[0022] 参照图2和图3，所述L型记忆合金连接板(3)包含耗能减震连接组件(4)、限位块(301)和螺栓孔(302)，所述耗能减震连接组件(4)包括半球形垫块(401)和迷你金属耗能棒(402)，所述半球形垫块(401)为钢结构，与L型记忆合金连接板(3)焊接。

[0023] 本发明一种装配式耗能减震梁柱连接节点的施工过程为，首先固定好方形钢柱(1)，将下翼缘L型记忆合金连接板(3)的限位块(301)与方形钢柱(1)的限位孔(101)对准，然后用高强螺栓将方形钢柱(1)和L型记忆合金连接板(3)连接固定。

[0024] 再将工字钢梁(2)放在L型记忆合金连接板(3)上用高强螺栓固定，然后将上翼缘的L型记忆合金连接板(3)的限位块(301)放入方形钢柱(1)的限位孔(101)中，最后用高强螺栓分别将L型记忆合金连接板(3)和方形钢柱(1)以及工字钢梁(2)连接起来。

[0025] 以上所述仅为本发明的实施例，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

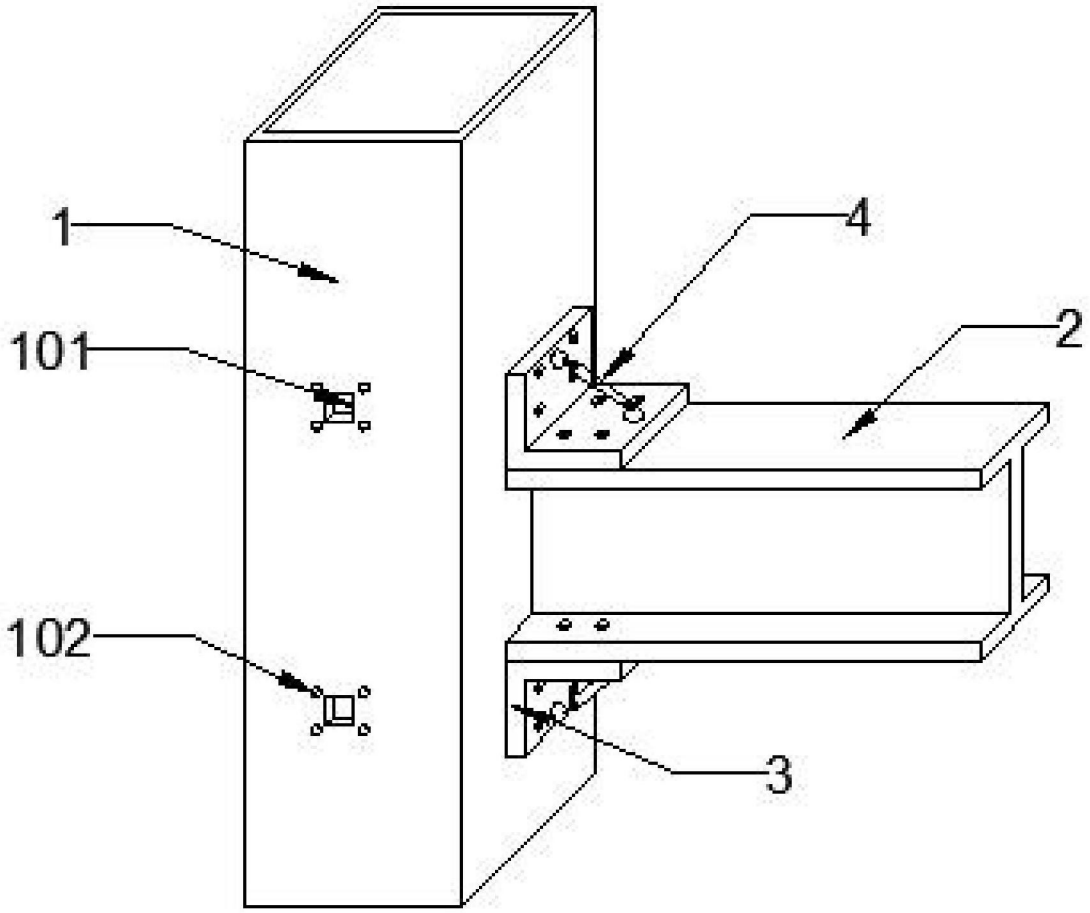


图1

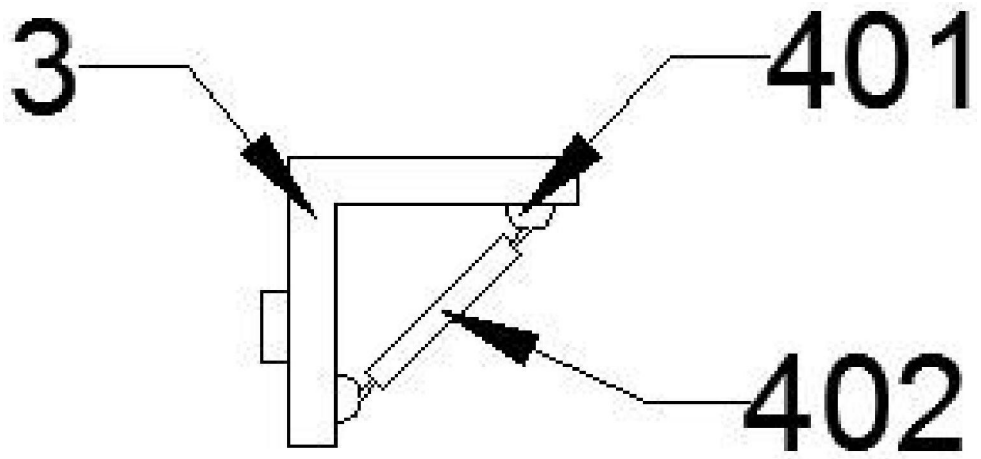


图2

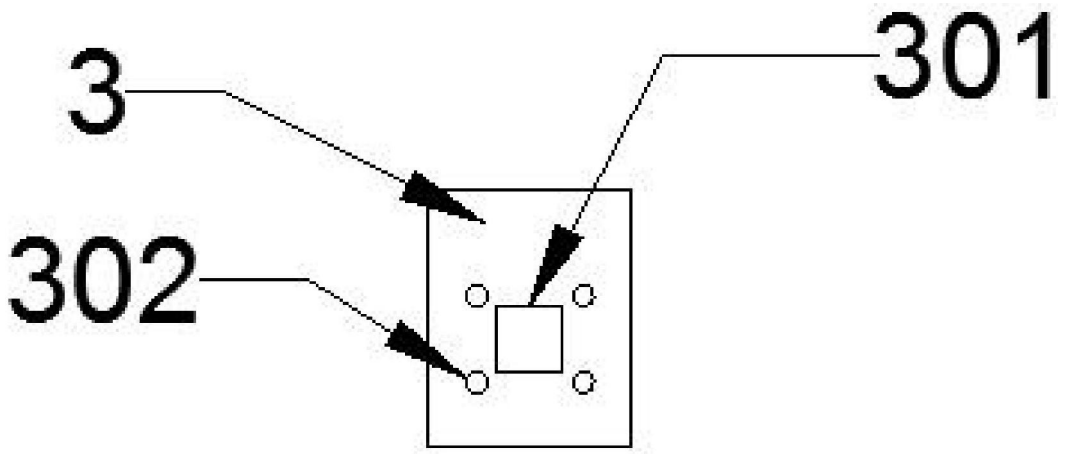


图3