



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204298978 U

(45) 授权公告日 2015. 04. 29

(21) 申请号 201420754201. 6

(22) 申请日 2014. 12. 04

(73) 专利权人 郭小康

地址 200941 上海市宝山区宝泉路 1 号

(72) 发明人 郭小康

(74) 专利代理机构 上海光华专利事务所 31219

代理人 钟玉敏

(51) Int. Cl.

*E04B 1/98*(2006. 01)

*E04C 3/06*(2006. 01)

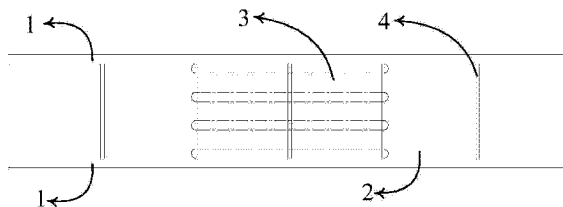
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

## (54) 实用新型名称

双阶耗能钢连梁

## (57) 摘要

本实用新型提供一种双阶耗能钢连梁,至少包括内腹板、两块侧腹板、上、下翼缘板以及多块加劲肋板,所述两块侧腹板和内腹板相互平行且垂直连接于上翼缘板和下翼缘板之间,所述内腹板设置于两个侧腹板之间,所述内腹板中部设有多个横向条形槽,所述外腹板外侧纵向间隔设置多块加劲肋板。本实用新型构造合理,利用了剪切板屈服位移较小,弯曲杆屈服位移较大的特点,可实现双阶段屈服耗能的功能,并且两个耗能机制的变形与承载力相互独立,不但容易设计,而且构造又相对简单,不需要增加额外的约束机构,经济性较好,延性与耗能能力优良,具有很好的推广应用前景。



1. 一种双阶耗能钢连梁,其特征在于,至少包括内腹板、两块侧腹板、上、下翼缘板以及多块加劲肋板,所述两块侧腹板和内腹板相互平行且垂直连接于上翼缘板和下翼缘板之间,所述内腹板设置于两个侧腹板之间,所述内腹板中部设有多个横向条形槽,所述外腹板外侧纵向间隔设置多块加劲肋板。

2. 根据权利要求 1 所述的双阶耗能钢连梁,其特征在于,所述侧腹板为初始屈服强度低于 235Mpa 的低屈服点钢板。

3. 根据权利要求 1 所述的双阶耗能钢连梁,其特征在于,所述内腹板的初始屈服强度大于侧腹板的初始屈服强度。

4. 根据权利要求 1 所述的双阶耗能钢连梁,其特征在于,所述横向条形槽的长度为内腹板长度的 1/3。

## 双阶耗能钢连梁

### 技术领域

[0001] 本发明涉及建筑结构抗震防灾技术领域,属于结构减震被动控制范畴,具体涉及一种具有双阶耗能功能的钢连梁。

### 背景技术

[0002] 剪力墙结构和框架-核心筒混合结构体系是目前高层和超高层建筑中普遍采用的结构形式。连接墙肢与墙肢、墙肢与框架柱的梁称为连梁。连梁一般具有跨度小,截面大,与连梁相连的墙体刚度很大的特点。由于建筑门窗开洞或结构设计需求,通常会采用联肢剪力墙,连梁和墙肢刚度比应适中,其通过实体剪力墙的仅依靠截面抗弯转变为由各墙肢抗弯和墙肢轴力组成的力偶以抵抗水平作用。设计合理的联肢剪力墙主要依靠连梁端部和墙肢底部出现塑性铰来耗散地震能量,并且连梁先进入屈服,连梁作为剪力墙结构中的主要耗能构件,由于其在地震作用下的内力较大,且对墙肢的影响较大,使得它在剪力墙的抗震性能研究中有重要地位。

[0003] 通常采用的仍然为钢筋混凝土连梁,当传统钢筋混凝土连梁的高跨比较小时(一般不大于 2.5),连梁会在纵筋屈服后发生混凝土破裂区的剪切破坏,延性和耗能能力较差,随着剪压比的增大,连梁的延性会进一步降低,而增大箍筋能在一定程度上推迟连梁的剪切破坏,但是作用有限。

[0004] 为了提高小跨高比的钢筋混凝土连梁的延性和耗能能力,美国 ACI318-08 规范和我国《建筑抗震设计规范》规定:当连梁的跨高比小于 2 时,应使用交叉暗支撑配筋连梁,虽然交叉暗支撑配筋连梁在延性和耗能能力上比传统钢筋混凝土连梁有了较大提升,但在施工时需要把两个斜向钢筋骨架相互贯穿后装入连梁的普通钢筋骨架中,施工非常麻烦。为了使连梁能够有效地耗散地震能量,提出采用钢连梁替代钢筋混凝土连梁来连接钢筋混凝土剪力墙的思想。

[0005] 采用钢构件作为联肢剪力墙耗能部件的做法通常有两种:(1)将钢筋混凝土连梁替换为钢连梁;(2)用剪切型阻尼器替换钢筋混凝土连梁。做法(1)钢连梁在小震下只能作为结构构件,并保持在弹性状态,不能为结构提供附加阻尼比,其中震或大震下才能发挥耗能减震的作用;做法(2)实际上是将剪切型阻尼器作为小震下结构的附加耗能装置,为结构提供附加阻尼,从而降低地震作用,但是不能将其作为结构构件,会影响联肢剪力墙的耦联比和结构的抗侧效率。

### 实用新型内容

[0006] 本实用新型所要解决的技术问题就是针对现有连梁存在的上述不足,提供一种利用剪切板屈服位移较小,开孔弯曲杆屈服位移较大的特点,实现双阶段屈服耗能的功能的钢连梁,并且两个耗能机制的变形与承载力相互独立,不但容易设计,而且构造又相对简单,不需要增加额外的约束机构,经济性较好,延性与耗能能力优良。

[0007] 为实现上述目的及其他相关目的,本实用新型提供一种双阶耗能钢连梁,至少包

括内腹板、两块侧腹板、上、下翼缘板以及多块加劲肋板,所述两块侧腹板和内腹板相互平行且垂直连接于上翼缘板和下翼缘板之间,所述内腹板设置于两个侧腹板之间,所述内腹板中部设有多个横向条形槽,所述外腹板外侧纵向间隔设置多块加劲肋板。

[0008] 进一步地,所述侧腹板为初始屈服强度低于 235Mpa 的低屈服点钢板。

[0009] 进一步地,所述内腹板的初始屈服强度大于侧腹板的初始屈服强度。

[0010] 进一步地,所述横向条形槽的长度为内腹板长度的 1/3。

[0011] 通过以上技术方案,本实用新型相较于现有技术具有以下技术效果:本实用新型可极大地提高建筑结构抵抗水平地震作用的能力,提高结构的抗震性能,避免了普通混凝土连梁震后修复困难的缺点;改进了普通钢连梁小震下不能提供附加阻尼的缺点;其构造合理,利用了剪切板屈服位移较小,弯曲杆屈服位移较大的特点,可实现双阶段屈服耗能的功能,并且两个耗能机制的变形与承载力相互独立,不但容易设计,而且构造又相对简单,不需要增加额外的约束机构,经济性较好,延性与耗能能力优良,具有很好的推广应用前景。

### 附图说明

[0012] 图 1 为本发明双阶耗能钢连梁的结构示意图;

[0013] 图 2 为图 1 的侧视图;

[0014] 图 3 为图 1 的俯视图;

[0015] 图 4 为内腹板的结构示意图。

[0016] 元件标号说明:

[0017] 1 翼缘板

[0018] 2 侧腹板

[0019] 3 内腹板

[0020] 4 加劲肋板

### 具体实施方式

[0021] 以下由特定的具体实施例说明本实用新型的实施方式,熟悉此技术的人士可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本实用新型的其他优点及功效。

[0022] 请参阅图 1 至图 4。须知,本说明书所附图式所绘示的结构、比例、大小等,均仅用以配合说明书所揭示的内容,以供熟悉此技术的人士了解与阅读,并非用以限定本实用新型可实施的限定条件,故不具技术上的实质意义,任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整,在不影响本实用新型所能产生的功效及所能达成的目的下,均应仍落在本实用新型所揭示的技术内容得能涵盖的范围内。同时,本说明书中所引用的如“上”、“下”、“左”、“右”、“中间”及“一”等的用语,亦仅为便于叙述的明了,而非用以限定本实用新型可实施的范围,其相对关系的改变或调整,在无实质变更技术内容下,当亦视为本实用新型可实施的范畴。

[0023] 基于目前钢连梁的应用现状,如图 1、图 2 及图 3 所示,本实用新型提出了一种双阶耗能钢连梁,至少包括内腹板 1、两块侧腹板 2、上下两侧的翼缘板 3 以及多块加劲肋板 4,两块侧腹板 2 和内腹板 1 相互平行且垂直连接于上翼缘板和下翼缘板之间,内腹板 1 设置于

两个侧腹板 2 之间,内腹板 1 中部设有多个横向条形槽,横向条形槽的长度为内腹板长度的 1/3(图 4 所示)。外腹板外侧纵向间隔设置多块加劲肋板 4。本实用新型满足如下性能:(1) 小震下为结构构件,对墙肢提供耦联约束作用;(2) 小震下又是耗能部件,可提供附加阻尼比,从而降低地震作用,减小结构反应,提高结构的整体经济性;(3) 具有明确的双屈服点,在第一与第二屈服点之间,钢连梁的结构部件不屈服,发挥结构作用,而耗能部件屈服,发挥附加阻尼作用,在第二屈服点以上(即中震和大震时),结构构件和耗能构件均进入屈服耗能状态。

[0024] 以下结合本实用新型的具体实施过程作进一步详述:

[0025] (1) 根据建筑与分析设计要求,确定本结构的外观尺寸,包括长度、高度、宽度等参数,以方便与主体结构连接。

[0026] (2) 根据屈服承载力与屈服位移要求,选择侧腹板 2 为初始屈服强度低于 235Mpa 的低屈服点钢板,内腹板 1 的初始屈服强度大于侧腹板 2 的初始屈服强度,并确定侧腹板 2 的厚度以及内腹板 1 的厚度与开孔方式。本实施例优选 Q100 侧腹板,Q235 或 Q345 内腹板。

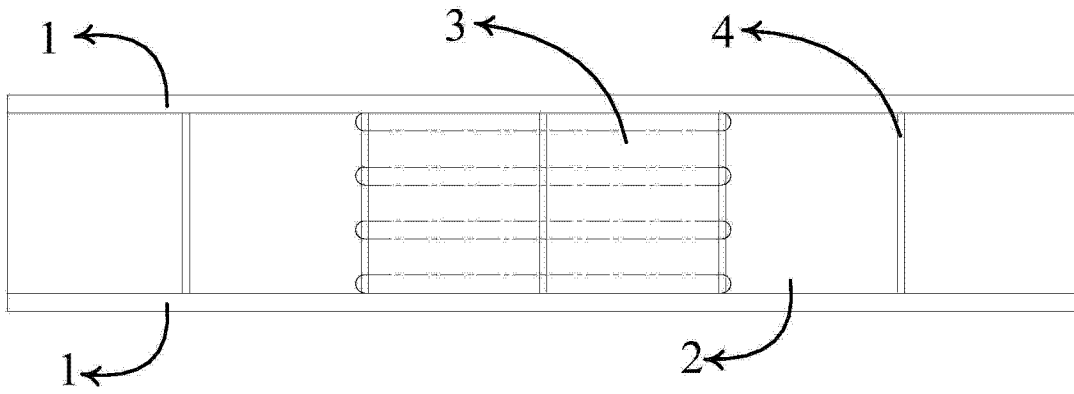


图 1

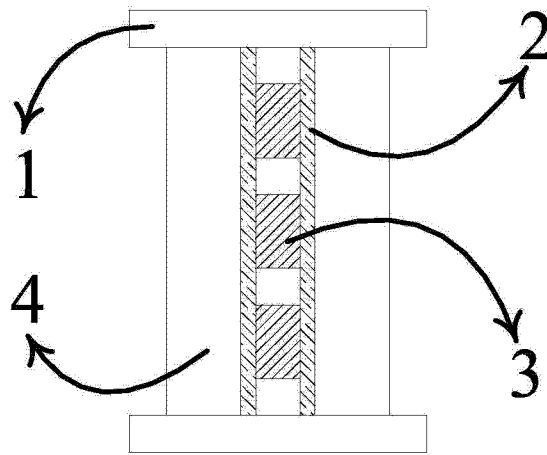


图 2

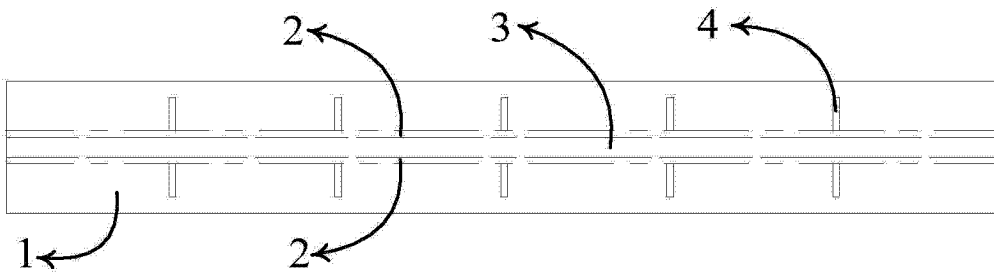


图 3

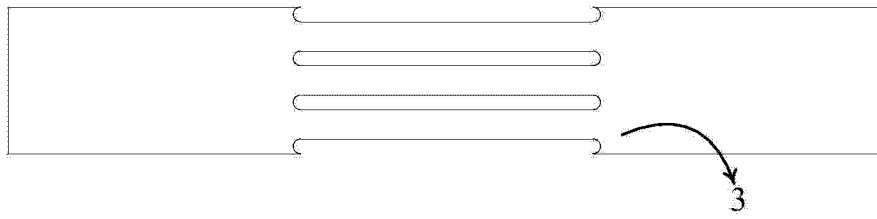


图 4