

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202380630 U

(45) 授权公告日 2012. 08. 15

(21) 申请号 201120473253. 2

(22) 申请日 2011. 11. 24

(73) 专利权人 北京中冶设备研究设计总院有限公司

地址 100029 北京市朝阳区安外胜古中路
9821 信箱北京冶金设备院

(72) 发明人 冯春燕 张继宏 史进 于大永
李晓楠 张薏 赵晚亭

(74) 专利代理机构 北京中安信知识产权代理事务
所(普通合伙) 11248

代理人 周淑昌

(51) Int. Cl.

E04C 2/284(2006. 01)

E04B 1/98(2006. 01)

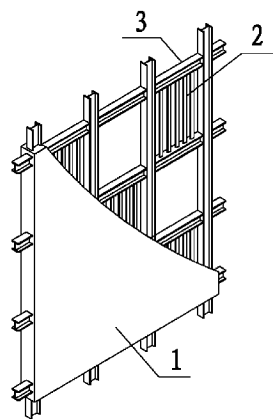
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

一种型钢龙骨阻尼耗能复合墙板

(57) 摘要

提供一种型钢龙骨阻尼耗能复合墙板,包括阻尼装置,其特征是:还包括型钢龙骨、外包层;型钢龙骨由型钢焊接而成,型钢龙骨内肋梁和肋柱形成若干网格空腔,阻尼装置填充在网格空腔内,阻尼装置与型钢龙骨肋梁和肋柱通过焊接或螺栓连接;外包层浇筑在型钢龙骨的外部;型钢龙骨样式和阻尼装置布置可以灵活多样,自由组合;型钢龙骨可采用H型钢、槽型钢、角钢或工字钢,其布置样式可为:“井”字形、“丰”字形、“卅”字形或“十”字形,阻尼装置可包括斜撑弯曲型软钢阻尼器或钢板阻尼器;其优点是:提高了墙板消耗地震能量的能力,小震、中震和大震作用下墙板的外包层、阻尼装置、型钢龙骨分阶段发挥作用,具有多道抗震防线。



1. 一种型钢龙骨阻尼耗能复合墙板,包括阻尼装置(2),其特征是:还包括型钢龙骨(3)、外包层(1);型钢龙骨(3)由型钢焊接而成;型钢龙骨(3)内的肋梁和肋柱形成若干网格空腔,在肋梁和肋柱形成的网格空腔内填入阻尼装置(2),阻尼装置(2)与型钢肋梁和肋柱固定连接;包含阻尼器的型钢框架放置在模板内,外包层(1)浇筑在以型钢网格为型钢框架的外面,形成型钢龙骨阻尼耗能复合墙板。

2. 如权利要求1所述的“一种型钢龙骨阻尼耗能复合墙板”其特征在于:所述阻尼装置(2)包括斜撑弯曲型软钢阻尼器、弯曲型软钢阻尼器和钢板阻尼器;所述的斜撑弯曲型软钢阻尼器由型钢焊接成人字型斜撑,顶部支撑小型弯曲钢板阻尼器由两块钢板和其间并排焊接的梯形钢板组成;所述的弯曲型软钢阻尼器由上下两块钢板与并排焊接在钢板之间的两侧带有翼缘的I形钢组成;所述的钢板阻尼器由上下两块钢板间焊接三个开孔的钢板。

3. 如权利要求1所述的“一种型钢龙骨阻尼耗能复合墙板”其特征在于:所述型钢龙骨(3)采用H型钢、槽型钢、角钢或工字钢焊接而成,型钢龙骨(3)的布置样式包括:“井”字形、“丰”字形、“卅”字形或“十”字形,型钢在墙板外伸出5cm~10cm。

4. 如权利要求1所述的“一种型钢龙骨阻尼耗能复合墙板”其特征在于:所述外包层(1)包括泡沫混凝土或发泡水泥轻质保温材料构成。

5. 如权利要求1所述的“一种型钢龙骨阻尼耗能复合墙板”其特征在于:型钢龙骨(3)内肋梁和肋柱形成的若干网格空腔内填入的阻尼装置(2)与型钢肋梁和肋柱是通过焊接或螺栓连接的。

一种型钢龙骨阻尼耗能复合墙板

技术领域：

[0001] 本实用新型涉及抗震减震建筑结构技术领域，特别是涉及用于抗震结构体系中的承重墙体构件的一种型钢龙骨阻尼耗能复合墙板。

背景技术：

[0002] 地震是一种危及人民生命财产安全以及破坏性、危害性极大的突发性自然灾害，尤其在人口密集、工业发达的城市和地区，造成的损失更为惨重。随着中国城市化进程的加快，对结构抗震性能也提出了越来越高的要求。传统结构体系主要靠结构材料塑性变形引起的滞回耗能耗散能量，因为滞回耗能是结构的破坏能量，结果将会是结构损伤破坏严重；在结构能量分析理论中，除了滞回耗能外，阻尼耗能在结构中的能量耗散能力应该得到发挥，且阻尼耗能不会引起结构破坏。在对结构抗震多年研究的过程中，人们逐渐认识到好的结构应具有多道抵抗地震作用力、消耗地震能量的抗震防线，从而提出了很多耗能减震的新型结构形式。新型耗能减震体系，就是把结构物的某些非承重构件（如支承，剪力墙，连接件等）设计成耗能构件，或在结构的某部位（层间空间，结点，联接缝等）装设耗能装置。在风或小震作用下，这些耗能构件或耗能装置具有足够的初始刚度，处于弹性状态，结构物仍具有足够的侧向刚度以满足使用要求。但是，当出现中、大地震时，耗能构件或耗能装置率先进入耗能状态，产生较大阻尼，大量消耗输入结构的地震能量，使主体结构避免出现明显的非弹性状态，并迅速衰减结构的地震反应（位移、速度、加速度等），从而保护主体结构及构件在大震中免遭破坏，确保主体结构在大震中的安全。

[0003] 目前，在现有技术中，耗能支撑是结构耗能构件中的主要形式，已经在部分大型建筑中得到了应用，取得了很好的效果。对耗能支撑的研究又集中在耗能支撑形式以及各种耗能器上，常见的耗能支撑形式有交叉支撑、单向支撑、K 型支撑、偏心支撑等；耗能支承中的阻尼器现在研究和应用较多的是软钢阻尼器、挤压铅阻尼器、摩擦阻尼器、粘弹性阻尼器等。

[0004] 但是上述耗能结构体系存在很大不足，首先耗能装置设置在结构中，大多为非标准化产品，体积庞大，加工工艺复杂、施工安装工期长、造价高昂，其次大部分耗能装置安装在结构外部，暴露在空气中，易受氧化腐蚀，对其进行维护和更换十分困难。

发明内容：

[0005] 本实用新型的目的就是克服上述现有结构体系存在的缺陷，提供一种结构及加工工艺简单、施工安装周期短、造价低、能防止氧化腐蚀的一种型钢龙骨阻尼耗能复合墙板。

[0006] 本实用新型是通过以下技术方案实现的：提供一种型钢龙骨阻尼耗能复合墙板，包括阻尼装置，其特征是：还包括型钢龙骨、外包层；型钢龙骨由型钢焊接而成；型钢龙骨内的肋梁和肋柱形成若干网格空腔，在肋梁和肋柱形成的网格空腔内填入阻尼装置，阻尼装置与型钢肋梁和肋柱固定连接；包含阻尼器的型钢框架放置在模板内，外包层浇筑在以型钢网格为型钢框架的外面，形成型钢龙骨阻尼耗能复合墙板；其特征还在于：所述阻尼

装置包括斜撑弯曲型软钢阻尼器、弯曲型软钢阻尼器和钢板阻尼器；所述的斜撑弯曲型软钢阻尼器由型钢焊接成人字型斜撑，顶部支撑小型弯曲钢板阻尼器由两块钢板和其间并排焊接的梯形钢板组成；所述的弯曲型软钢阻尼器由上下两块钢板与并排焊接在钢板之间的两侧带有翼缘的 I 型钢组成；所述的钢板阻尼器由上下两块钢板间焊接三个开孔的钢板；所述型钢龙骨采用 H 型钢、槽型钢、角钢或工字钢焊接而成，型钢龙骨的布置样式包括：“井”字形、“丰”字形、“卅”字形或“十”字形，型钢在墙板外伸出 5cm ~ 10cm；所述外包层包括泡沫混凝土或发泡水泥轻质保温材料构成；型钢龙骨内肋梁和肋柱形成的若干网格空腔内填入的阻尼装置与型钢肋梁和肋柱是通过焊接或螺栓连接的。

[0007] 本实用新型的有益效果是：a、工业化程度高，墙体保温一次成型：本发明的轻钢框格和小型阻尼器易于标准化生产，发泡水泥制作工艺技术成熟，墙板可以实现工厂化大规模生产，且墙板外保温层在预制过程中一次成型，省去了施工现场的外保温作业过程，提高了建造速度，降低了建造成本。b、耗能能力强，具有多道防线：本发明的技术体现在其新颖的复合耗能形式，整个墙体中嵌入了若干个小型耗能构件，能够将耗能构件弥散、均匀布置于结构之中，相比其他耗能剪力墙，本发明结构传力路线更加清晰。同时外包混凝土、小型阻尼装置和轻钢框架能够分别在墙板的不同受力阶段依次分别发挥作用，墙板符合多道抗震防线的设计思想。第一道抗震防线是墙板外包的泡沫混凝土，其在小震作用下墙板的弹性阶段发挥作用；第二道抗震防线是安装在轻钢框架网格空腔中的若干小型化阻尼器，在中震作用下墙板混凝土开裂，第一道防线退出工作后进行耗能；第三道抗震防线是轻钢框格，在前两道抗震防线破坏的情况下，第三道抗震防线继续发挥作用，以此来提高结构的可靠性。c、可以与多种结构结合，应用前景广泛：该复合墙板通过轻钢框格的外伸端头，能够很好的与现有的钢筋混凝土结构、型钢混凝土结构、钢结构等相结合，适用范围广泛。d、可以多样化布置型钢龙骨及阻尼装置，实现多目标个性设计：通过调整网格空腔中的阻尼装置的承载力与型钢龙骨的布置形式，可以优化各道抗震防线的破坏次序，分级吸收地震能量。通过优化设计，整体结构将具备良好的耗能减震特性，并可通过优化设计满足不同工程结构抗震设防要求，设计人员对墙体性能的选择范围明显扩大。e、承重耗能一体化，降低技术成本：本发明的轻钢阻尼耗能复合墙集承重、耗能和围护作用为一体，小型阻尼装置不占用建筑物使用空间，施工简单，服役期间也无需特殊检查与维护，完满解决了阻尼器与建筑功能的协调问题；尤其是小型阻尼装置经济性好，成本降低后可以在结构中均匀布设，而以往在结构中设置大型阻尼装置时仅仅只能选择有限的少数部位，故往往是非均匀的，采用本实用新型的技术方案后，能够有效防止结构在地震作用下产生扭转破坏。

附图说明：

- [0008] 图 1 是本实用新型实施例的‘网格形式为“井”字形复合墙板’结构图；
- [0009] 图 2 是本实用新型实施例的‘网格形式为“井”字形复合墙板’正视图；
- [0010] 图 3 是本实用新型实施例的‘网格形式为“井”字形复合墙板’侧视图；
- [0011] 图 4 是本实用新型实施例的“斜撑弯曲型软钢阻尼器”正视图；
- [0012] 图 5 是本实用新型实施例的“斜撑弯曲型软钢阻尼器”侧视图；
- [0013] 图 6 是本实用新型实施例的“弯曲型软钢阻尼器”正视图；
- [0014] 图 7 是本实用新型实施例的“弯曲型软钢阻尼器”侧视图；

- [0015] 图 8 是本实用新型实施例的“钢板阻尼器”正视图；
- [0016] 图 9 是本实用新型实施例的“钢板阻尼器”侧视图；
- [0017] 图 10 是本实用新型实施例的“粘滞性阻尼器”；
- [0018] 图 11 是本实用新型实施例的‘网格形式为“丰”字形复合墙板’；
- [0019] 图 12 是本实用新型实施例的‘网格形式为“卅”字形复合墙板’；
- [0020] 图 13 是本实用新型实施例的‘网格形式为“十”字形复合墙板’。
- [0021] 附图中：1. 外包层；2. 阻尼装置；3. 型钢龙骨。

具体实施方式：

[0022] 下面结合附图对本实用新型实施例作进一步详细说明。如图 1～图 13 所示的一种型钢龙骨阻尼耗能复合墙板，包括：型钢龙骨 3、阻尼装置 2 以及外包层 1；型钢龙骨 3 由型钢焊接而成，其肋梁和肋柱形成若干网格空腔。在肋梁和肋柱形成的网格空腔内填入阻尼装置 2，并使其与型钢肋梁或肋柱通过焊接或螺栓连接为一体。将包含阻尼器 2 的型钢龙骨 3 放置在模板内，浇筑外包层 1 形成型钢龙骨阻尼耗能复合墙板。所述阻尼装置 2 包括斜撑弯曲型软钢阻尼器、弯曲型软钢阻尼器或钢板阻尼器。斜撑弯曲型软钢阻尼器由型钢焊接成人字型，顶部支撑两块钢板，其间并排焊接梯形耗能钢板，如图 4、5。弯曲型软钢阻尼器由两侧带有翼缘的 I 形钢并排焊接在上下两块钢板之间，如图 6、7。钢板阻尼器由上下两块钢板间焊接三个开孔的钢板，如图 8、9。粘滞阻尼器为市售产品。如图 10。所述型钢龙骨 3 采用 H 型钢、槽型钢、角钢或工字钢焊接而成，型钢龙骨的布置样式：“井”字形，如图 1，“丰”字形，如图 11 或“卅”字形，如图 12，“十”字形，如图 13，型钢在墙板外伸出 5cm～10cm。所述外包层 1 包括泡沫混凝土或发泡水泥轻质保温材料。外包层 1 在墙板中起分隔空间、隔音保温的作用；型钢龙骨及阻尼装置安装完毕后，将龙骨放置在模板内浇筑成型，墙板外侧可以刷贴高密度水泥砂浆、粘贴聚合物外保温材料等，实现墙板在作为外墙板时的节能保温一次成型。所述的型钢龙骨阻尼耗能复合墙板，可以与钢筋混凝土结构、型钢混凝土结构、钢结构等共同使用，增加原有结构的抗震防线，提高其承载力、耗能能力及抗倒塌能力。图 1 所示，为型钢龙骨形式为“井”字形的实施例，墙板尺寸为 $L1 \times L1$ ，型钢龙骨 3 选用 H 型钢，型钢网格空腔尺寸为 $L2 \times L2$ 。网格空腔内填充阻尼装置 2，其填充位置为墙板的对角线，如图 2 所示，阻尼装置与肋梁、肋柱焊接。在装填阻尼装置后，将型钢龙骨放置在外模内，浇筑墙板外包层。这些墙板外包层既不影响阻尼装置的正常工作，又能增强密肋复合墙体结构的保温、隔热、隔音、防火、防水等性能。图 11 型钢龙骨形式为“丰”字形复合墙板。阻尼器采用弯曲型软钢阻尼器，布置在网格的顶部和底部。图 12 型钢龙骨形式为“卅”字形复合墙板。阻尼器采用斜撑弯曲型软钢阻尼器，布置在网格的两侧。图 13 型钢龙骨形式为“十”字形复合墙板。阻尼器采用斜撑弯曲型软钢阻尼器，布置在每一个网格内。

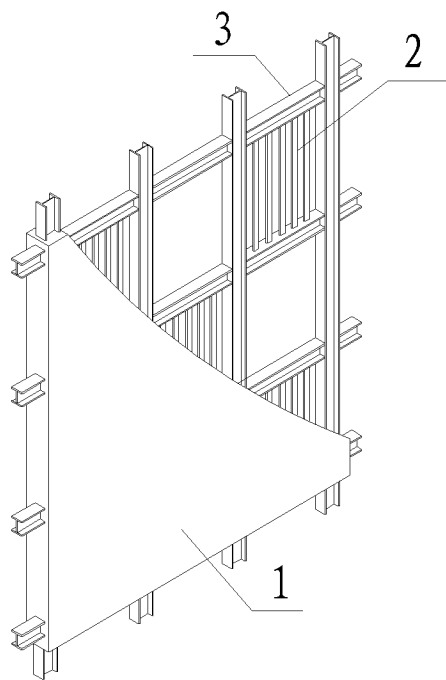


图 1

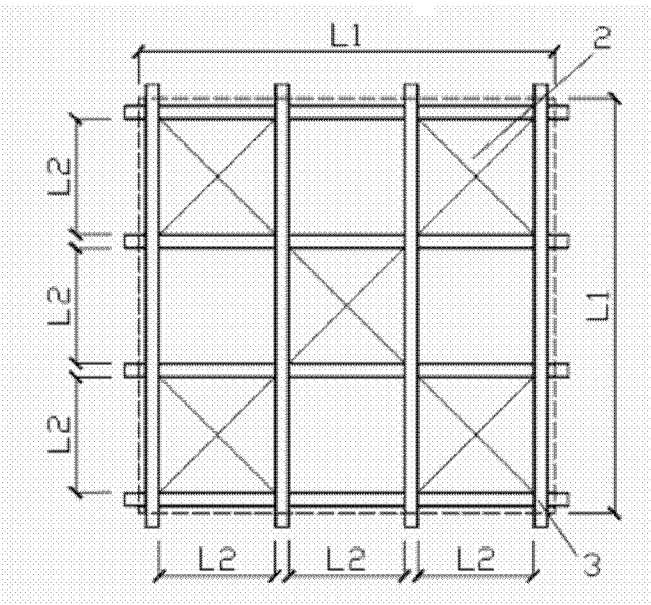


图 2

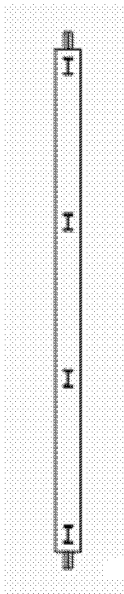


图 3

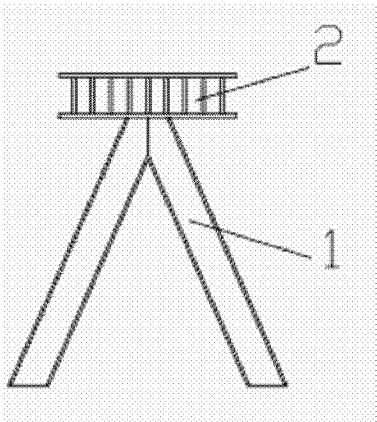


图 4

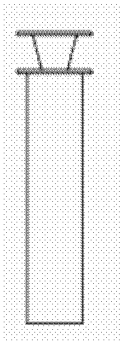


图 5

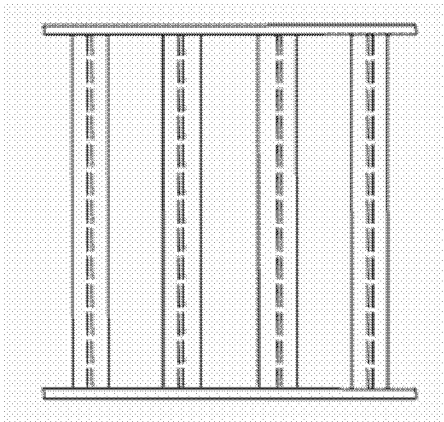


图 6

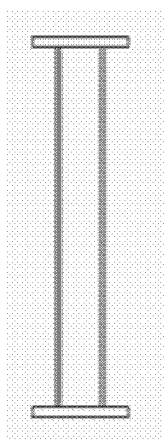


图 7

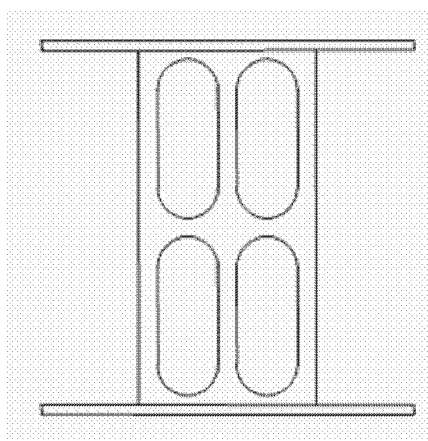


图 8

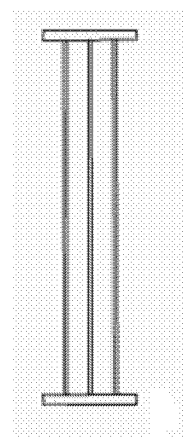


图 9

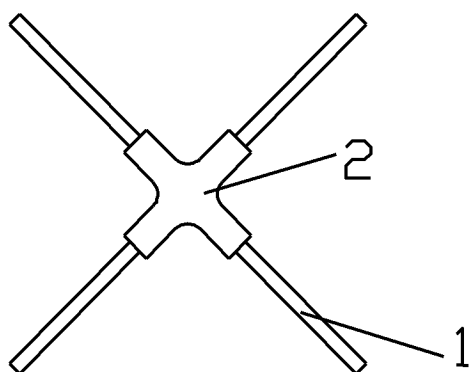


图 10

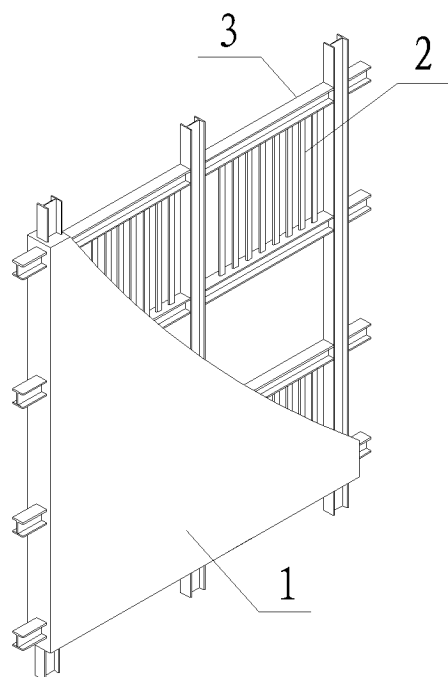


图 11

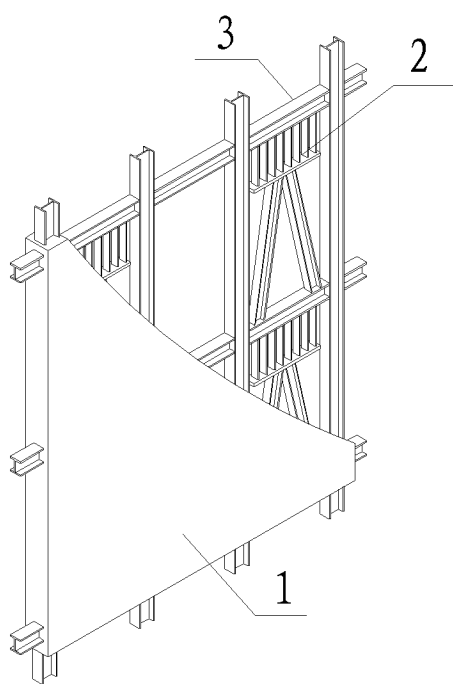


图 12

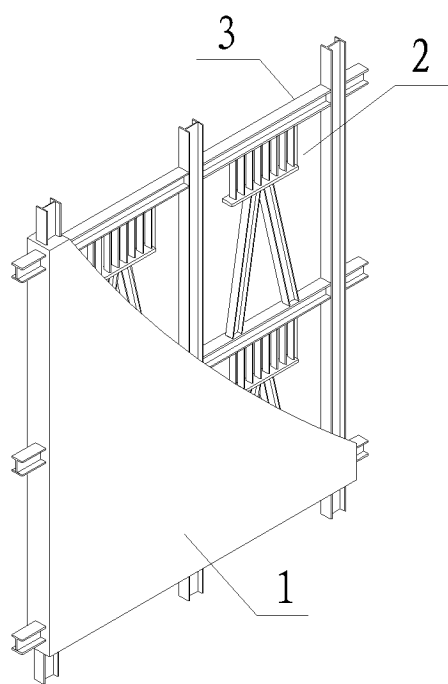


图 13