

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202644774 U

(45) 授权公告日 2013. 01. 02

(21) 申请号 201220177556. 4

(22) 申请日 2012. 04. 24

(73) 专利权人 清华大学

地址 100084 北京市海淀区 100084 信箱 82
分箱清华大学专利办公室

(72) 发明人 纪晓东 马琦峰 钱稼茹 潘鹏

(74) 专利代理机构 西安智大知识产权代理事务
所 61215

代理人 贾玉健

(51) Int. Cl.

E04B 1/98 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

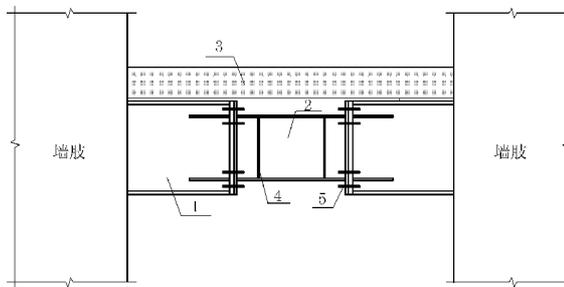
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

一种可更换钢连梁

(57) 摘要

一种可更换钢连梁,包括可更换消能梁段以及置于可更换消能梁段两端的非消能梁段,可更换消能梁段和非消能梁段间通过端板和高强螺栓连接,可更换消能梁段截面高度低于非消能梁段,且可更换消能梁段与楼板脱开,非消能梁段的屈服承载力大于可更换消能梁段;强震作用下可更换消能梁段剪切屈服、耗散地震能量,而两端非消能梁段保持弹性;可更换消能梁段与楼板脱开,既可减轻地震作用下楼板开裂,也便于震后消能梁段的快速更换;本实用新型的强震后可更换钢连梁耗能能力强,震后可快速修复,且施工简便,使用该连梁可提升高层建筑结构强震后功能快速恢复的能力,具有广阔的市场推广应用前景。



1. 一种可更换钢连梁,其特征在于:包括可更换消能梁段(2)以及置于可更换消能梁段(2)两端的非消能梁段(1),所述可更换消能梁段(2)和非消能梁段(1)间通过端板和高强螺栓(5)连接。

2. 根据权利要求1所述的可更换钢连梁,其特征在于:所述可更换消能梁段(2)截面高度低于非消能梁段(1),且可更换消能梁段(2)与楼板脱开。

3. 根据权利要求1或2所述的可更换钢连梁,其特征在于:所述非消能梁段(1)的屈服承载力大于可更换消能梁段(2)。

4. 根据权利要求1或2所述的可更换钢连梁,其特征在于:所述可更换消能梁段(2)内和楼板(3)垂直方向设置有多个加筋肋板(4)。

5. 根据权利要求1或2所述的可更换钢连梁,其特征在于:所述非消能梁段(1)和可更换消能梁段(2)均采用工字钢梁。

6. 根据权利要求1或2所述的可更换钢连梁,其特征在于:所述可更换消能梁段(2)采用普通钢材或低屈服点钢。

7. 权利要求1至6任一项所述的可更换钢连梁,用于高层或超高层建筑中。

一种可更换钢连梁

技术领域

[0001] 本实用新型涉及建筑工程和结构抗震技术领域,特别涉及一种可更换钢连梁。

背景技术

[0002] 拥有众多高层和超高层建筑是现代城市的重要特征。高层、超高层建筑的使用人口众多、预期使用寿命长,一旦发生地震损伤,将导致大量用户迁出避难,会对社会安定和人民群众的生产和生活造成严重影响。由于高层建筑体量大、结构体系复杂,震后修复加固的经济成本和时间成本会明显高于中低层建筑。对于有些作为城市商业或金融中心的重要高层建筑,地震损伤引起的停业损失可能超过建筑结构本身的造价。因此,现代高层建筑在满足地震安全的前提下,提升其震后功能快速恢复能力是结构抗震技术的发展方向。

[0003] 高层建筑大量采用框架-核心筒、或框架-剪力墙结构体系,其中剪力墙是最主要的抗侧力单元,往往承担了超过80%的基底剪力和50%以上的地震倾覆弯矩。目前使用最多的仍是钢筋混凝土联肢剪力墙,实践表明,钢筋混凝土联肢墙刚度大、承载力高,合理设计后具有一定的延性和耗能能力,可以做到大震不倒,但其地震损伤修复却很困难。其中钢筋混凝土连梁一般跨高比小,在地震往复作用下易发生剪切破坏,震后须对整根连梁修复,耗时耗力。

[0004] 近年来,美国、加拿大和新西兰等国家采用钢连梁代替钢筋混凝土连梁,由钢连梁和钢筋混凝土墙肢组成混合联肢剪力墙。研究表明,钢连梁合理设计后可实现剪切屈服,滞回曲线非常稳定饱满,延性和耗能能力显著优于传统的钢筋混凝土连梁,混合联肢剪力墙抗震性能好,特别适合于高烈度地震区的高层建筑。但由于高层建筑中整根钢连梁的重量大、且其两端埋入在钢筋混凝土墙肢内,震后很难直接更换,钢连梁的震后修复非常困难。

实用新型内容

[0005] 为了解决上述现有技术存在的问题,本实用新型的目的在于提供一种可更换钢连梁,具有在遭遇强烈地震时消能减震的作用,且具有震后可更换性,通过使用该连梁可提升建筑结构强震后功能快速恢复的能力。

[0006] 为了达到上述目的,本实用新型所采用的技术方案是:

[0007] 一种可更换钢连梁,包括可更换消能梁段2以及置于可更换消能梁段2两端的非消能梁段1,所述可更换消能梁段2和非消能梁段1间通过端板和高强螺栓5连接。

[0008] 所述可更换消能梁段2截面高度低于非消能梁段1,且可更换消能梁段2与楼板脱开。

[0009] 所述非消能梁段1的屈服承载力大于可更换消能梁段2。

[0010] 所述可更换消能梁段2内和楼板3垂直方向设置有多个加筋肋板4。

[0011] 所述非消能梁段1和可更换消能梁段2均采用工字钢梁。

[0012] 所述可更换消能梁段2采用普通钢材或低屈服点钢。

[0013] 所述的强震后可更换钢连梁用于高层或超高层建筑中。

[0014] 本实用新型和现有技术相比,具有如下优点:

[0015] 1) 施工简便。本实用新型以钢材为主要材料;可更换消能梁段与两端的非消能梁段间采用高强螺栓装配连接,可以现场组装。施工过程无需模板工程。施工快速,便捷,现场施工的成本低廉。

[0016] 2) 方便建筑管线布置。钢连梁设计高度一般可低于混凝土连梁,可更换消能梁段截面高度又低于非消能梁段,且与楼板脱开,使得建筑的管线布设更为灵活。

[0017] 3) 耗能能力强,抗震性能优越。本实用新型强震后可更换钢连梁中的可更换消能梁段在较大往复荷载下发生剪切屈服,并通过其剪切滞回耗散地震能量。研究表明,往复荷载作用下,腹板剪切屈服的钢梁具有大的、稳定的滞回耗能能力。通过合理加设加筋肋板,将进一步提高其滞回耗能能力。因此可减小结构地震反应,改善结构的抗震性能。

[0018] 4) 可实现震后功能快速恢复。本实用新型的强震后可更换钢连梁在强烈地震作用下,可更换消能梁段剪切屈服,其余部分不屈服,震后通过更换消能梁段即可实现连梁的功能恢复,减少修复的经济成本和时间成本,提升建筑结构强震后功能快速恢复的能力。

[0019] 本实用新型在强震作用下,可更换消能梁段腹板处剪切屈服,由于可更换消能梁段剪切变形大,可通过其滞回耗能大量耗散地震能量。同时,可更换消能梁段与其上方的混凝土楼板脱开,可有效减轻楼板开裂、使楼板易于震后修复。强震后,通过更换消能梁段,即可实现连梁的快速修复,从而提升高层建筑结构震后功能快速恢复的能力。

附图说明

[0020] 图 1 为本实用新型可更换钢连梁的立面图。

[0021] 图 2 为本实用新型可更换钢连梁的俯视图(除去楼板)。

[0022] 图 3 为使用本实用新型的联肢剪力墙及其在地震作用下的变形示意图,其中图 3a 为地震前使用本实用新型的联肢剪力墙;图 3b 为强震时使用本实用新型的联肢剪力墙的变形示意图。

[0023] 图 4 为本实用新型可更换钢连梁的地震损伤分布及震后修复示意图。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型的结构原理作进一步详细说明。

[0025] 如图 1 和图 2 所示,本实用新型一种可更换钢连梁,应用于高层或超高层建筑中,包括可更换消能梁段 2 以及置于可更换消能梁段 2 两端的非消能梁段 1,可更换消能梁段 2 和非消能梁段 1 间通过端板和高强螺栓 5 连接,强震作用下可更换消能梁段 2 剪切屈服、并通过剪切滞回耗散地震能量,而两端非消能梁段保持弹性;强震后可通过更换消能梁段实现连梁的快速修复。该连梁置于混凝土楼板 3 之下,与墙肢的连接方式采用与钢板剪力墙肢的端柱焊接连接,或埋入到钢筋混凝土墙肢的约束边缘构件内。可更换消能梁段 2 截面高度低于非消能梁段 1,且可更换消能梁段 2 与楼板脱开,便于震后可更换消能梁段 2 的更换。

[0026] 如图 3 所示,强震作用下,本实用新型的强震后可更换钢连梁两端的非消能梁段 1 变形较小,而连梁中部的可更换消能梁段 2 发生剪切屈服,其剪切变形相对较大。同时,根据实际工程需求,在可更换消能梁段 2 腹板处合理设计加筋肋板 4 可有效避免腹板过早屈

曲、显著提高其剪切滞回耗能能力,并避免可更换消能梁段与两端非消能梁段连接处发生损伤。

[0027] 如图 4 所示,强震结束后,只需更换发生损伤的可更换消能梁段 2,即可实现连梁的快速修复,进而实现震后结构功能的快速恢复。此外,可更换消能梁段 2 虽然变形较大,但与上方混凝土楼板 3 脱开,可有效减轻上方混凝土楼板 3 开裂。

[0028] 所述非消能梁段 1 和可更换消能梁段 2 均采用工字钢梁。

[0029] 所述可更换消能梁段 2 采用普通钢材或低屈服点钢。

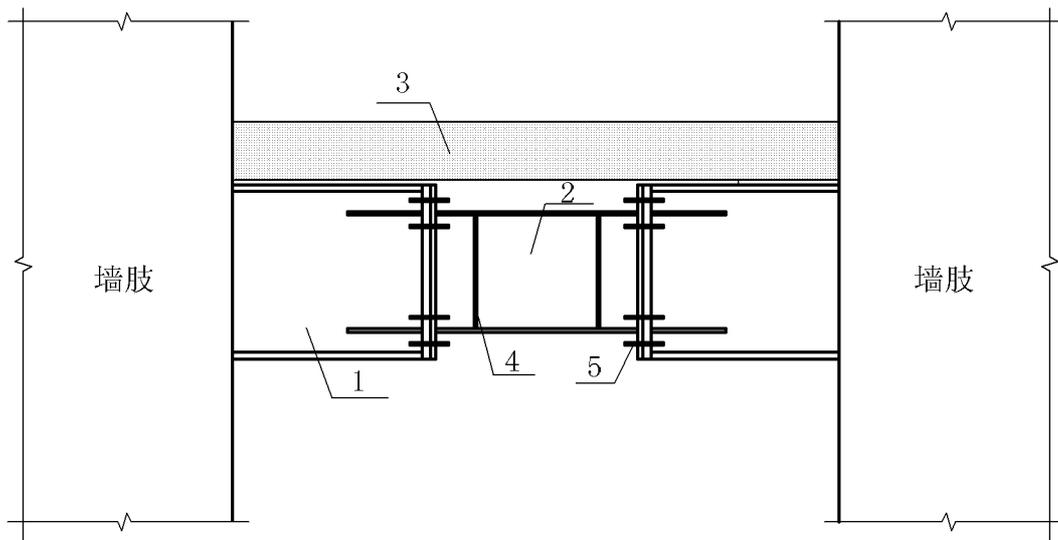


图 1

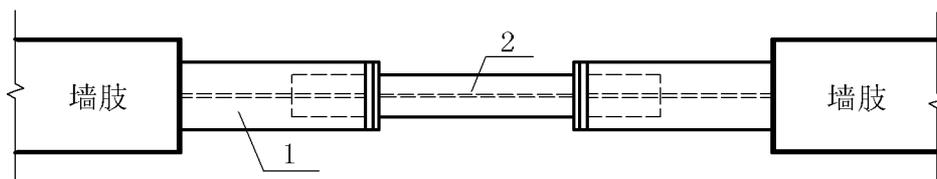


图 2

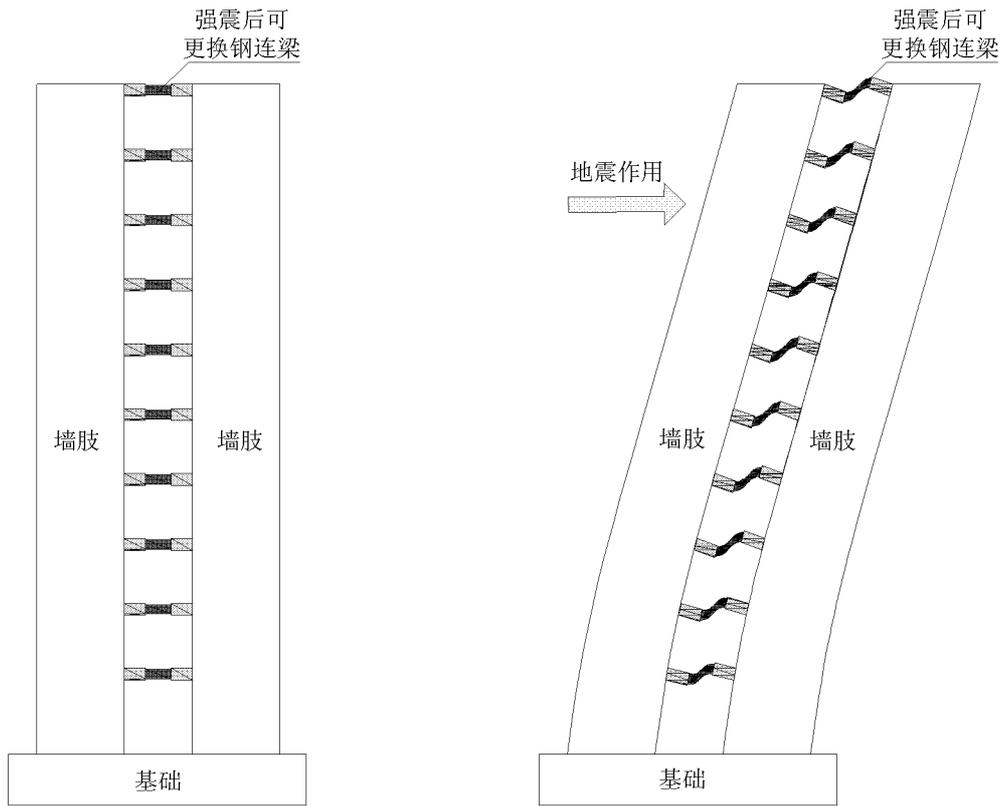


图 3a

图 3b

图 3

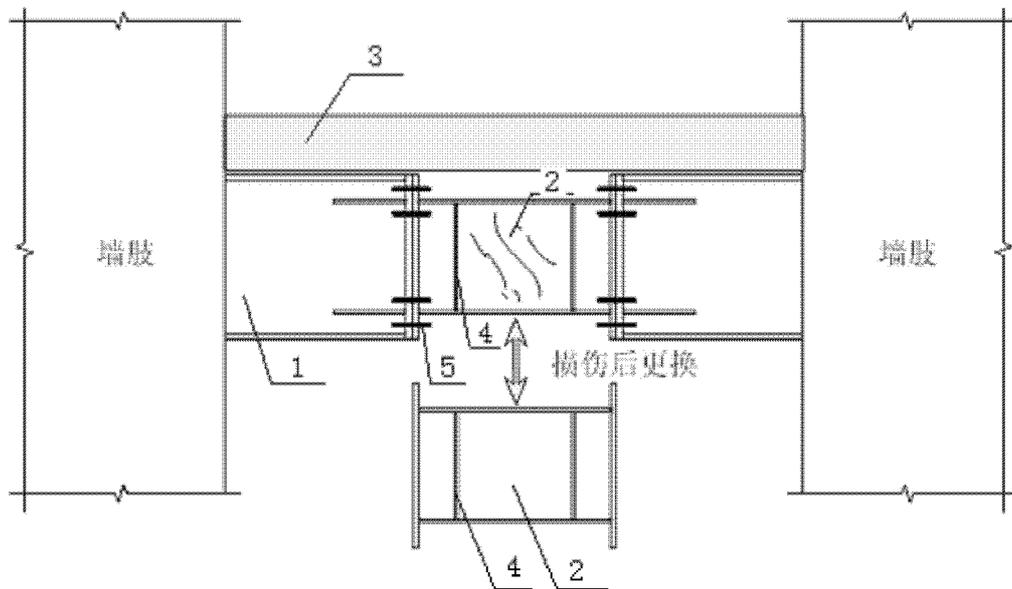


图 4