



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106368348 A

(43)申请公布日 2017. 02. 01

(21)申请号 201610810262.3

(22)申请日 2016.09.08

(71)申请人 重庆大学

地址 400044 重庆市沙坪坝区沙正街174号

(72)发明人 王宇航 李硕 皮正波

(51)Int. Cl.

E04B 2/56(2006.01)

E04B 2/58(2006.01)

E04B 2/64(2006.01)

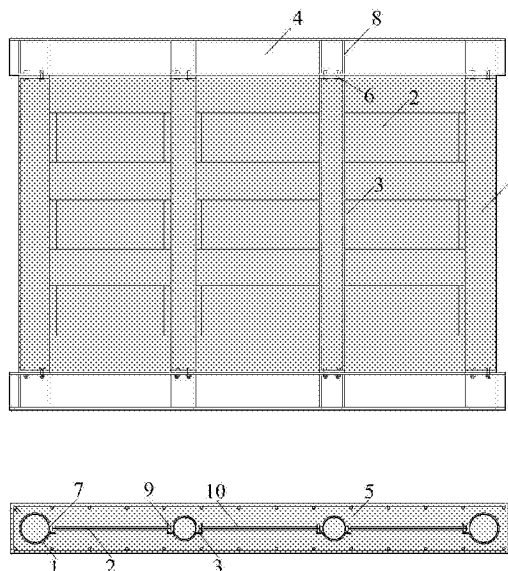
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种具有两阶段受力特征的叠合式组合剪力墙

(57)摘要

本发明涉及一种具有两阶段受力特征的叠合式组合剪力墙,属于结构工程领域。该组合剪力墙包括预制钢管混凝土柱、低屈服点钢板连梁、双角钢、框架梁中H型钢、预制空心钢筋混凝土剪力墙板、高强螺栓、混凝土后浇带、框架梁中加劲肋、T形端板、塑料薄膜。所述预制钢管混凝土柱通过高强螺栓连接框架梁H型钢;所述双角钢焊接至预制钢管混凝土柱;所述低屈服点钢板连梁插入双角钢中间;所述塑料薄膜包在低屈服点钢板连梁外;所述整体结构安装完成后浇筑混凝土形成混凝土后浇带。该发明提供了一种具有两阶段受力特征的叠合式钢-混凝土组合剪力墙,承载力高,具有装配化快速施工的优点和良好的防火性能,在超高层建筑结构体系中的应用前景广阔。



CN 106368348 A

1. 一种具有两阶段受力特征的叠合式组合剪力墙,其特征在于:其剪力墙包括预制钢管混凝土柱1、低屈服点钢板连梁2、双角钢3、框架梁中H型钢4、预制空心钢筋混凝土剪力墙板5、高强螺栓6、混凝土后浇带7、框架梁中加劲肋8、T形端板9、塑料薄膜10。采用高强螺栓连接6连接预制钢管混凝土柱1和框架梁中H型钢4;框架梁中加劲肋8和框架梁中H型钢4通过角焊缝焊接;T形端板9和低屈服点钢板连梁2通过对接焊缝焊接;双角钢3和预制钢管混凝土柱1通过角焊缝焊接;低屈服点钢板连梁2插入到双角钢3中间,并通过T形端板9锚固在混凝土后浇带7中,从而实现与预制钢管混凝土柱1的非接触连接;施工时首先将预制钢管混凝土柱1连接到下部框架梁中H型钢4上,安装低屈服点钢板连梁2并在外面包塑料薄膜10,然后安装预制空心钢筋混凝土剪力墙板5,最后安装上部框架梁中H型钢4,并进行上部结构施工。主体结构施工完成后浇筑自密实微膨胀混凝土形成混凝土后浇带7。

2. 根据权利要求1所述的具有两阶段受力特征的叠合式组合剪力墙,其特征在于:所述预制钢管混凝土柱采用高强混凝土及不低于Q460的高强钢管,从而充分发挥钢管混凝土承压能力强的特点,中间位置的钢管直径较小,约为端部钢管直径的0.8倍,从而使剪力墙在承受弯矩时受力更加合理。

3. 根据权利要求1所述的具有两阶段受力特征的叠合式组合剪力墙,其特征在于:预制钢管混凝土柱通过高强螺栓与上下部框架梁中H型钢连接,并在受力集中位置设置横向加劲肋。

4. 根据权利要求1所述的具有两阶段受力特征的叠合式组合剪力墙,其特征在于:述双角钢采用高强钢材,钢板连梁采用低屈服点钢材,低屈服点钢板连梁通过T形端板和双角钢锚固到后浇带混凝土中实现与预制钢管混凝土柱的连接。

5. 根据权利要求1所述的具有两阶段受力特征的叠合式组合剪力墙,其特征在于:所述低屈服点钢板连梁外包塑料薄膜,从而将预制空心钢筋混凝土剪力墙板与低屈服点钢板连梁隔开,形成两阶段受力体系—在小震和中震作用下通过预制空心钢筋混凝土剪力墙板抵抗地震荷载,在罕遇地震作用时通过低屈服点钢板连梁屈服耗能。

6. 根据权利要求1所述的具有两阶段受力特征的叠合式组合剪力墙,其特征在于:所述预制空心钢管混凝土剪力墙在安装完成后可进行上部结构施工,通过预制钢管混凝土柱承担大部分恒荷载,在主体结构完成后再浇筑自密实微膨胀混凝土形成混凝土后浇带。

一种具有两阶段受力特征的叠合式组合剪力墙

技术领域

[0001] 本发明涉及结构工程领域,特别涉及抗震结构体系领域。

背景技术

[0002] 叠合式钢-混凝土组合剪力墙是在传统的钢管混凝土剪力墙的基础上发展出来的一种新型组合剪力墙结构形式,近年来已有大量研究成果和少量工程应用。型钢混凝土由于具有承载力高、刚度大、正负弯矩下抗弯能力相当等受力优势,大量应用于在高层建筑结构中的大跨度框架梁。在已有文献中,尚未见到叠合式钢-混凝土组合剪力墙的构造形式,因此,本发明提出的具有两阶段受力特征的叠合式组合剪力墙是一种新型的叠合式钢-混凝土组合剪力墙,通过叠合式施工,保证内部高强钢管混凝土柱主要承担竖向荷载,钢筋混凝土剪力墙板和钢连梁主要承担水平荷载,受力分工明确,且在地震荷载作用下可以形成两阶段受力体系:正常使用阶段以及小震、中震荷载下通过预制空心钢筋混凝土剪力墙板抵抗地震荷载,刚度较大,而在罕遇地震作用时,钢筋混凝土剪力墙板退出工作,高强钢管混凝土柱间的低屈服点钢板连梁屈服耗能。另外,与传统钢结构节点不同,由于钢板连梁和高强钢管混凝土柱之间采用埋入式连接节点,不存在焊缝及其热影响区钢材的开裂问题,具有较好的延性和优越的耗能能力。

[0003] 该新型钢-混凝土组合剪力墙中,高强钢管混凝土柱、外包空心钢筋混凝土剪力墙板、低屈服点钢板连梁均为预制构件,可在工厂预制并在施工现场直接拼装,无任何现场焊接工作量,施工速度较快且制作质量高。剪力墙的预制钢管混凝土柱通过高强螺栓连接框架梁中H型钢,并采用高强混凝土及高强钢管等高强材料来提高剪力墙承担竖向荷载能力。剪力墙的连接采用低屈服点钢板,安装时将低屈服点钢板插入高强钢管混凝土柱表面的双角钢中间,并通过T形端板锚固在后浇带混凝土中的形式进行机械连接,避免采用焊接连接时对钢管壁的不利影响,完全避免低屈服钢板的焊接残余应力,使连接在往复荷载作用下的耗能能力更加持续稳定。在低屈服点钢板连梁和预制空心钢筋混凝土剪力墙板之间设置塑料薄膜间隔,使钢连梁和钢筋混凝土墙板之间不产生协同受力效应,从而形成具有两阶段受力特征的结构体系:在小震及中震荷载下剪力墙通过钢筋混凝土剪力墙承担水平荷载,在罕遇地震作用下,低屈服点钢板连梁发挥作用,并通过往复屈服进行耗能,从而有效提高超高层建筑结构体系在正常使用阶段的刚度和抵御罕遇地震的能力。

发明内容

[0004] 为了将超高层建筑中钢-混凝土组合剪力墙的受力特征性能化,本发明提供一种具有两阶段受力特征的叠合式组合剪力墙,超高层建筑结构的竖向荷载主要由高强钢管混凝土承担,正常使用阶段以及小震、中震荷载下的水平荷载主要由外包空心钢筋混凝土墙板承担,在强震作用下,组合剪力墙内的低屈服点钢连梁两端形成高延性和高耗能能力的塑性铰,改善结构的抗震性能。组合剪力墙的钢结构部件、高强钢管混凝土柱、空心钢筋混凝土墙板均采用预制装配式施工,无任何现场焊接工作量,组合剪力墙构件质量和精度均

较高,施工速度较快,钢结构部分由于钢筋混凝土的包裹,具有良好的抗火能力。

[0005] 本发明的技术方案如下:

[0006] 一种具有两阶段受力特征的叠合式组合剪力墙,其特征在于:其剪力墙包括预制高强钢管混凝土柱、低屈服点钢板连梁、双角钢、框架梁中H型钢、预制空心钢筋混凝土剪力墙板、高强螺栓、混凝土后浇带、框架梁中加劲肋、T形端板、塑料薄膜。采用高强螺栓连接预制钢管混凝土柱和框架梁中H型钢;框架梁中加劲肋和框架梁中H型钢通过角焊缝焊接;T形端板和低屈服点钢板连梁通过对接焊缝焊接;双角钢和预制钢管混凝土柱通过角焊缝在工厂焊接;低屈服点钢板连梁插入到双角钢中间,并通过T形端板锚固在混凝土后浇带中,从而实现与预制高强钢管混凝土柱的非接触连接;施工时首先将预制高强钢管混凝土柱连接到下部框架梁中H型钢上,安装低屈服点钢板连梁并在外面包塑料薄膜,然后安装预制空心钢筋混凝土剪力墙板,最后安装上部框架梁中H型钢,并进行上部结构施工。超高层主体结构施工完成后再浇筑自密实微膨胀混凝土形成混凝土后浇带。

[0007] 本发明具有以下有效效果:

[0008] 1.将超高层建筑中钢-混凝土组合剪力墙的受力特征性能化:在正常使用阶段以及小震、中震荷载下通过预制钢筋混凝土墙板承担水平剪力,在强震作用下组合剪力墙内通过低屈服点钢板的屈曲耗能,形成两阶段受力体系,有效提高超高层建筑结构抵御罕遇地震的能力。

[0009] 2.组合剪力墙的钢结构部件、高强钢管混凝土柱、空心钢筋混凝土墙板均采用预制装配式施工,无任何现场焊接工作量,制作质量和精度均较高,且施工速度快。

[0010] 3.低屈服点钢板连梁与钢管混凝土柱之间不采用传统方式的焊接,而使用非直接接触的机械锚固方式,连接方式更加可靠。

[0011] 4.采用高强混凝土及高强钢管等高强材料,提高组合剪力墙承担竖向荷载的能力。

[0012] 5.施工时先进行组合剪力墙预制部分的装配,并通过预制高强钢管混凝土柱承担超高层结构的大部分恒荷载,当整体结构装配完成后再浇筑混凝土形成后浇带,保证正常使用阶段以及小震、中震的水平荷载主要由外包空心钢筋混凝土板来承担。

附图说明

[0013] 图1为本发明的组合剪力墙安装立面图。

[0014] 图2为本发明的组合剪力墙剖面图A-A。

[0015] 图3为本发明的预制钢筋混凝土剪力墙板俯视图。

[0016] 图4为本发明的连梁安装示意图。

[0017] 图5为本发明的梁-柱连接示意图。

[0018] 图中:1—预制钢管混凝土柱、2—低屈服点钢板连梁、3—双角钢、4—框架梁中H型钢、5—预制空心钢筋混凝土剪力墙板、6—高强螺栓、7—混凝土后浇带、8—框架梁中加劲肋、9—T形端板、10—塑料薄膜。

具体实施方式

[0019] 以下结合附图,对本发明进一步详细描述。

[0020] 如附图所示,本发明是一种具有两阶段受力特征的叠合式组合剪力墙,由预制钢管混凝土柱、低屈服点钢板连梁、双角钢、框架梁中H型钢、预制空心钢筋混凝土剪力墙板、高强螺栓、混凝土后浇带、框架梁中加劲肋、T形端板、塑料薄膜。其装配程序如下:

[0021] 工厂预制:

[0022] a. 在工厂中预制组合剪力墙的各个基本部件:预制高强钢管混凝土柱1、低屈服点钢板连梁2、双角钢3、框架梁中H型钢4、预制空心钢筋混凝土剪力墙板5、高强螺栓6、混凝土后浇带7、框架梁中加劲肋8、T形端板9、塑料薄膜10;

[0023] b. 在框架梁中H型钢4的翼缘和预制高强钢管混凝土柱1的上下端板开圆孔;

[0024] c. 在工厂采用角焊缝连接双角钢3与预制高强钢管混凝土柱1,采用对接焊缝连接T形端板与低屈服点钢板连梁;

[0025] d. 制作预制高强钢管混凝土柱1和预制预制空心钢筋混凝土剪力墙板5;

[0026] 现场装配

[0027] e. 将预制高强钢管混凝土柱1吊装定位,采用高强螺栓6和下部框架梁中H型钢4连接;

[0028] f. 将低屈服点钢板连梁2安装到双角钢3中间;

[0029] g. 在低屈服点钢板连梁2外包塑料薄膜10,将预制空心钢筋混凝土剪力墙板5安装在预制钢管混凝土柱1及低屈服点钢板连梁2的外部;

[0030] h. 将上部框架梁中H型钢梁4吊装定位,采用高强螺栓和预制钢管混凝土柱1连接;

[0031] i. 进行上部结构施工,待超高层结构的上部结构全部施工完成后在缝隙中浇筑自密实微膨胀混凝土形成混凝土后浇带7。

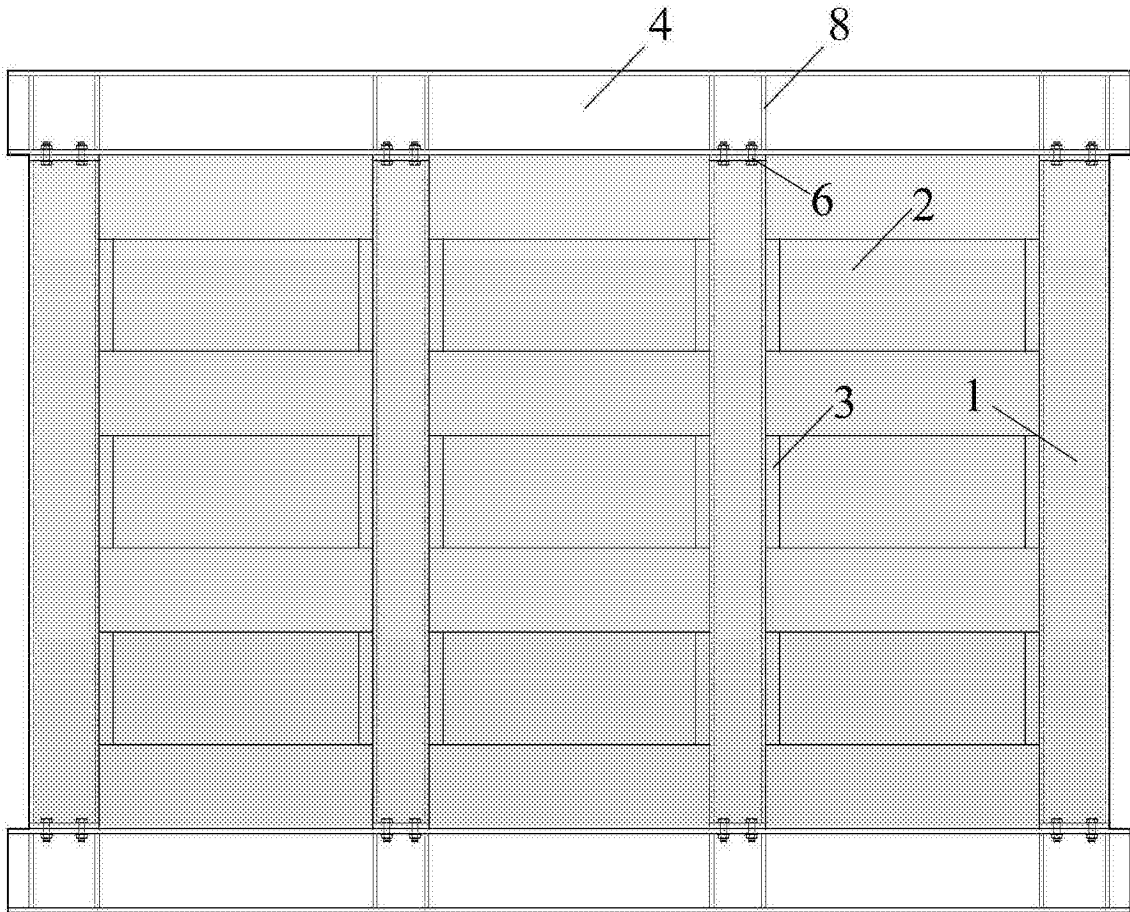
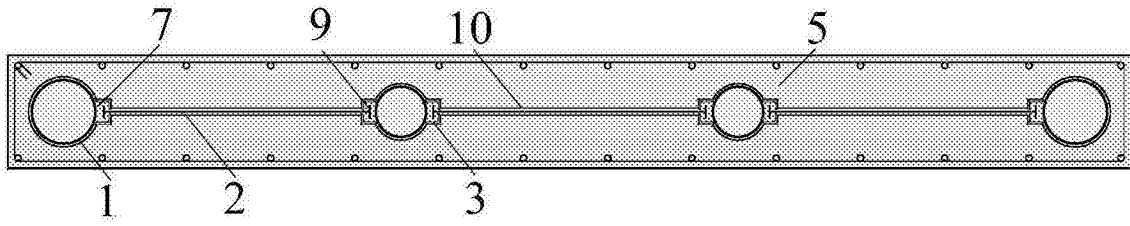
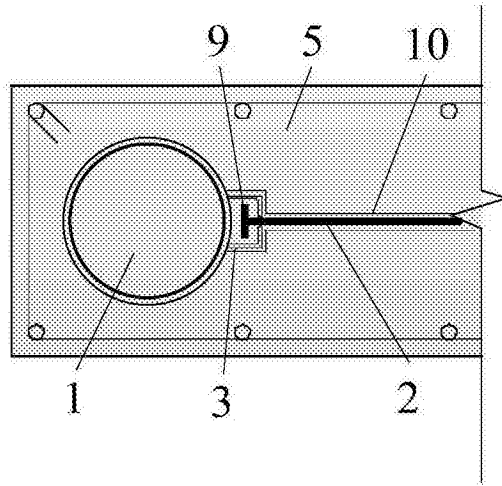


图1



(a)整体



(b)局部

图2

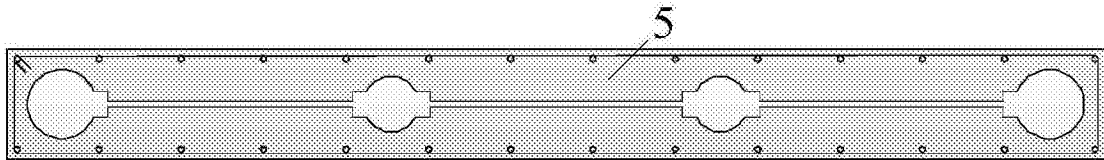


图3

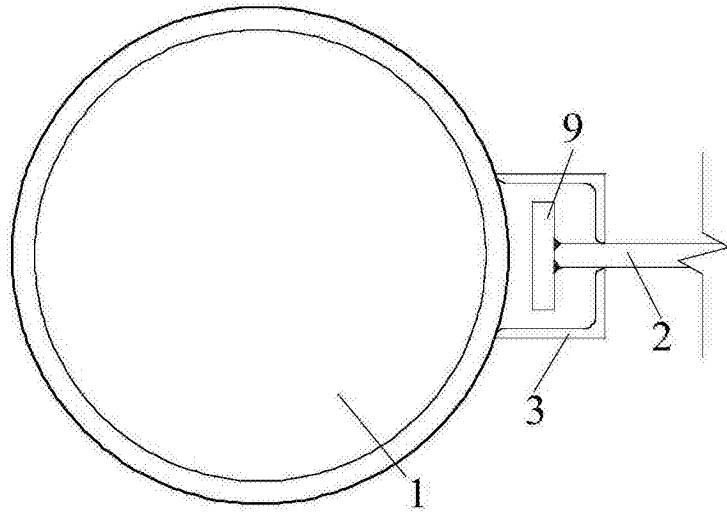


图4

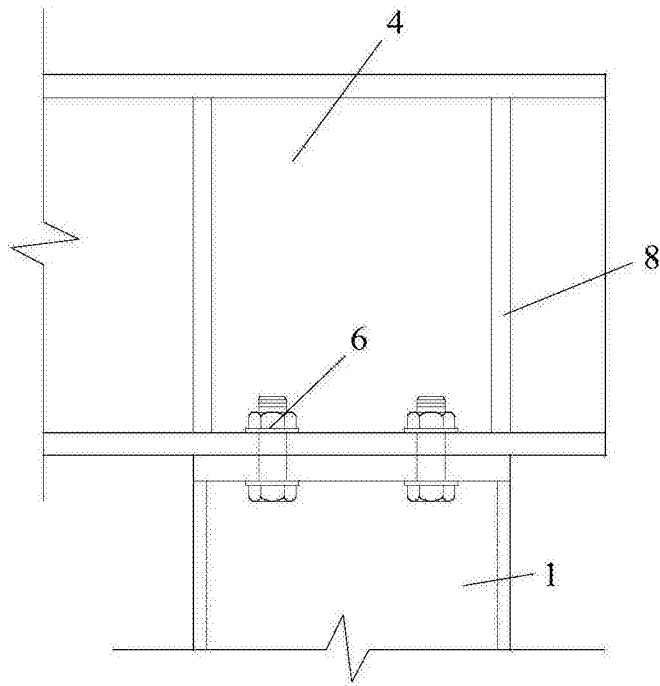


图5