



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106869567 A

(43)申请公布日 2017.06.20

(21)申请号 201710206958.X

(22)申请日 2017.03.31

(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 邓锐 石宇

(51)Int.Cl.

E04H 9/02(2006.01)

E04B 1/98(2006.01)

E04B 1/30(2006.01)

E04B 1/58(2006.01)

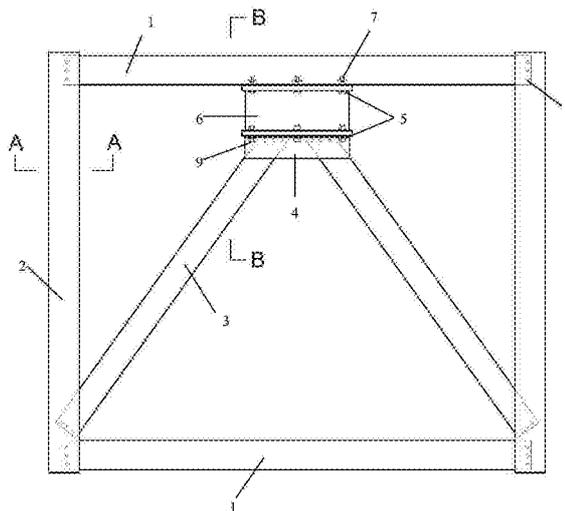
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种耗能型冷弯薄壁钢管混凝土抗侧力体系

(57)摘要

本发明涉及一种耗能型冷弯薄壁钢管混凝土抗侧力体系,属于结构工程领域。该抗侧力体系包括冷弯薄壁矩形钢管混凝土梁,冷弯薄壁矩形钢管混凝土柱,冷弯薄壁矩形钢管混凝土斜撑,U型连接件,翼缘钢板,低屈服点钢腹板,自锁式单向螺栓,自钻自攻螺钉,高强螺栓。本发明提供了一种耗能型冷弯薄壁钢管混凝土抗侧力体系,抗侧向刚度大、耗能能力好、设计施工方便,可用于多层冷弯薄壁型钢结构住宅体系,能够提高结构的抗震能力,便于装配化施工,具有广阔的应用前景。



1. 一种耗能型冷弯薄壁钢管混凝土抗侧力体系,其特征在于:其抗侧力体系包括冷弯薄壁矩形钢管混凝土梁1,冷弯薄壁矩形钢管混凝土柱2,冷弯薄壁矩形钢管混凝土斜撑3,U型连接件4,翼缘钢板5,低屈服点钢腹板6,自锁式单向螺栓7,自钻自攻螺钉8,高强螺栓9。采用自钻自攻螺钉8连接冷弯薄壁矩形钢管混凝土梁1和冷弯薄壁矩形钢管混凝土柱2,形成平面框架。冷弯薄壁矩形钢管混凝土斜撑3通过自钻自攻螺钉8与冷弯薄壁矩形钢管混凝土柱2相连,并通过U型连接件4与翼缘钢板5连接。低屈服点钢腹板6与两块翼缘钢板5通过焊接连接;下翼缘钢板5通过高强螺栓9与U型连接4连接;上翼缘钢板5通过自锁式单向螺栓7与冷弯薄壁矩形钢管混凝土梁1连接。

2. 根据权利要求1所述的耗能型冷弯薄壁钢管混凝土抗侧力体系,其特征在于:所述自钻自攻螺钉8连接冷弯薄壁矩形钢管混凝土梁1和冷弯薄壁矩形钢管混凝土柱2,形成平面抗侧力框架。

3. 根据权利要求1所述的耗能型冷弯薄壁钢管混凝土抗侧力体系,其特征在于:所述冷弯薄壁矩形钢管混凝土梁1、冷弯薄壁矩形钢管混凝土柱2、冷弯薄壁矩形钢管混凝土斜撑3由矩形冷弯薄壁型钢内浇混凝土构成,具有更高的刚度和承载力,防止钢管在受压时发生整体或局部失稳。

4. 根据权利要求1所述的耗能型冷弯薄壁钢管混凝土抗侧力体系,其特征在于:采用低屈服点钢腹板6作为耗能构件,通过剪切屈服实现耗能。

5. 根据权利要求1所述的耗能型冷弯薄壁钢管混凝土抗侧力体系,其特征在于:采用U型连接件4连接翼缘钢板5和冷弯薄壁矩形钢管混凝土斜撑3。

一种耗能型冷弯薄壁钢管混凝土抗侧力体系

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] 近年来,冷弯薄壁型钢结构作为承重体系应用于住宅建筑中一般适用于3层以下住宅,但随着科学技术的发展,这种新型结构体系也越来越多地应用在多层住宅中。目前这种体系已经在美国、日本、澳大利亚等发达国家得到了广泛应用,并在设计、制造和安装方便已经非常完善,其专用设计软件可在短时间内完成设计、绘图、工程量统计及工程报价,在制作上也实现了高度的标准化和产业化。国外的经验表明,冷弯薄壁型钢结构住宅体系具有很好的应用前景。

[0003] 冷弯薄壁型钢住宅具有施工速度快、工业化程度高、建筑造型美观、抗震性能优越、综合技术经济指标好等特点,它摒弃了中国延续了两千年的“秦砖汉瓦”传统建筑理念,改变了住宅建筑传统的建造模式,其推广应用可以节约日益匮乏的土地资源,保护越来越脆弱的自然环境,符合国家发展循环经济、建设节约型社会的可持续发展战略,对促进建造行业科技进步,推动住宅产业化发展具有重大意义。

[0004] 在冷弯薄壁型钢体系住宅中,结构抗震性能成为重要的研究目标。采用矩形冷弯薄壁型钢与混凝土结合形成的抗侧力框架结构具有更高的侧向刚度和竖向承载力,在地震作用下具有更好的延性性能。为进一步提高框架的侧向刚度,在斜向增加矩形冷弯薄壁型钢斜撑,并在内部浇筑混凝土以提高受压承载力,防止钢管整体和局部屈曲。在斜撑顶部和冷弯薄壁矩形钢管混凝土梁之间设置低屈服点钢腹板,在地震荷载作用下,通过材料屈服实现塑性变形及能量耗散。在整个框架的安装过程中采用自钻自攻螺钉和螺栓进行连接,简化安装过程,便于装配式施工。

[0005] 冷弯薄壁型钢体系住宅可以推广到多层住宅中,对于结构的抗震性能提出更高要求。在结构体系中通过本发明提供的方式可以形成一榀具有较好耗能性能的框架,因而便于冷弯薄壁型钢住宅的推广应用。

发明内容

[0006] 为解决冷弯薄壁型钢结构住宅体系的在地震作用下的抗侧刚度及抗震耗能问题,本发明提供了一种耗能型冷弯薄壁钢管混凝土抗侧力体系,该抗侧力体系具有较大的竖向承载力,抗侧刚度和耗能能力,各部件采用自钻自攻螺钉、高强螺栓和自锁式单向螺栓进行连接,无现场焊接作业,施工速度较快。

[0007] 本发明的技术方案如下:

[0008] 一种耗能型冷弯薄壁钢管混凝土抗侧力体系,其特征在于:其抗侧力体系包括冷弯薄壁矩形钢管混凝土梁,冷弯薄壁矩形钢管混凝土柱,冷弯薄壁矩形钢管混凝土斜撑,U型连接件,翼缘钢板,低屈服点钢腹板,自锁式单向螺栓,自钻自攻螺钉,高强螺栓。采用自钻自攻螺钉连接冷弯薄壁矩形钢管混凝土梁和冷弯薄壁矩形钢管混凝土柱,形成平面框

架。冷弯薄壁矩形钢管混凝土斜撑通过自钻自攻螺钉与冷弯薄壁矩形钢管混凝土柱相连，并通过U型连接件与翼缘钢板连接。低屈服点钢腹板与两块翼缘钢板通过焊接连接；下翼缘钢板通过高强螺栓与U型连接件连接；上翼缘钢板通过自锁式单向螺栓与冷弯薄壁矩形钢管混凝土梁连接。

[0009] 本发明具有以下有效效果：

[0010] 1. 解决冷弯薄壁型钢结构住宅体系的在地震作用下的抗侧刚度及抗震耗能问题；

[0011] 2. 采用矩形冷弯薄壁型钢与混凝土结合形成的框架结构具有更高的侧向刚度和竖向承载力，在地震作用下具有更好的延性性能；

[0012] 3. 抗侧力体系的各部件采用自钻自攻螺钉、高强螺栓和自锁式单向螺栓进行连接，无现场焊接作业，施工速度较快。；

[0013] 4. 在斜向增加矩形冷弯薄壁型钢斜撑以提高框架的侧向刚度高，并在内部浇筑混凝土提高受压承载力，防止钢管整体和局部屈曲；

[0014] 5. 采用低屈服点钢腹板作为耗能构件，通过剪切变形产生阻尼，消耗地震产生的能量。

[0015] 该耗能型冷弯薄壁钢管混凝土抗侧力体系抗侧向刚度大、耗能能力好、设计施工方便，可用于多层冷弯薄壁型钢结构住宅体系，能够提高结构的抗震能力，便于装配化施工，施工方便快捷。

附图说明

[0016] 图1为本发明的抗侧力体系立面图。

[0017] 图2为本发明的U形连接件示意图。

[0018] 图3为本发明的A-A、B-B剖面图。

[0019] 图中：1—冷弯薄壁矩形钢管混凝土梁，2—冷弯薄壁矩形钢管混凝土柱，3—冷弯薄壁矩形钢管混凝土斜撑，4—U型连接件，5—翼缘钢板，6—低屈服点钢腹板，7—自锁式单向螺栓，8—自钻自攻螺钉，9—高强螺栓。

具体实施方式

[0020] 以下结合附图，对本发明进一步详细描述。

[0021] 如附图所示，本发明是一种耗能型冷弯薄壁钢管混凝土抗侧力体系，由冷弯薄壁矩形钢管混凝土梁，冷弯薄壁矩形钢管混凝土柱，冷弯薄壁矩形钢管混凝土斜撑，U型连接件，翼缘钢板，低屈服点钢腹板，自锁式单向螺栓，自钻自攻螺钉，高强螺栓组成。其装配程序如下：

[0022] 工厂预制：

[0023] a. 在工厂中预制框架的各个部件：冷弯薄壁矩形钢管混凝土梁1，冷弯薄壁矩形钢管混凝土柱2，冷弯薄壁矩形钢管混凝土斜撑3，U型连接件4，翼缘钢板5，低屈服点钢腹板6；

[0024] b. 在冷弯薄壁矩形钢管混凝土梁1上开圆孔，在U型连接件4上开圆孔，在翼缘钢板5上开圆孔；

[0025] c. 将低屈服点钢腹板6与两块翼缘钢板5通过熔透焊缝连接；

[0026] 现场装配：

[0027] d..安装冷弯薄壁矩形钢管混凝土柱2;

[0028] e.用自钻自攻螺钉8将冷弯薄壁矩形钢管混凝土梁1连接到冷弯薄壁矩形钢管混凝土柱2上;

[0029] f.用自钻自攻螺钉8将冷弯薄壁矩形钢管混凝土斜撑3分别与冷弯薄壁矩形钢管混凝土柱2和U型连接件4连接;

[0030] g.用高强螺栓9连接U型连接件4和翼缘钢板5;

[0031] h.用自锁式单向螺栓7连接翼缘钢板5和冷弯薄壁矩形钢管混凝土梁1;

[0032] i.向冷弯薄壁矩形钢管混凝土梁1,冷弯薄壁矩形钢管混凝土柱2、冷弯薄壁矩形钢管混凝土斜撑3的钢管内浇筑混凝土。

[0033] 本发明提供了一种耗能型冷弯薄壁钢管混凝土抗侧力体系,抗侧向刚度大、耗能能力好、设计施工方便,可用于多层冷弯薄壁型钢结构住宅体系,能够提高结构的抗震能力,便于装配化施工,具有广阔的应用前景。

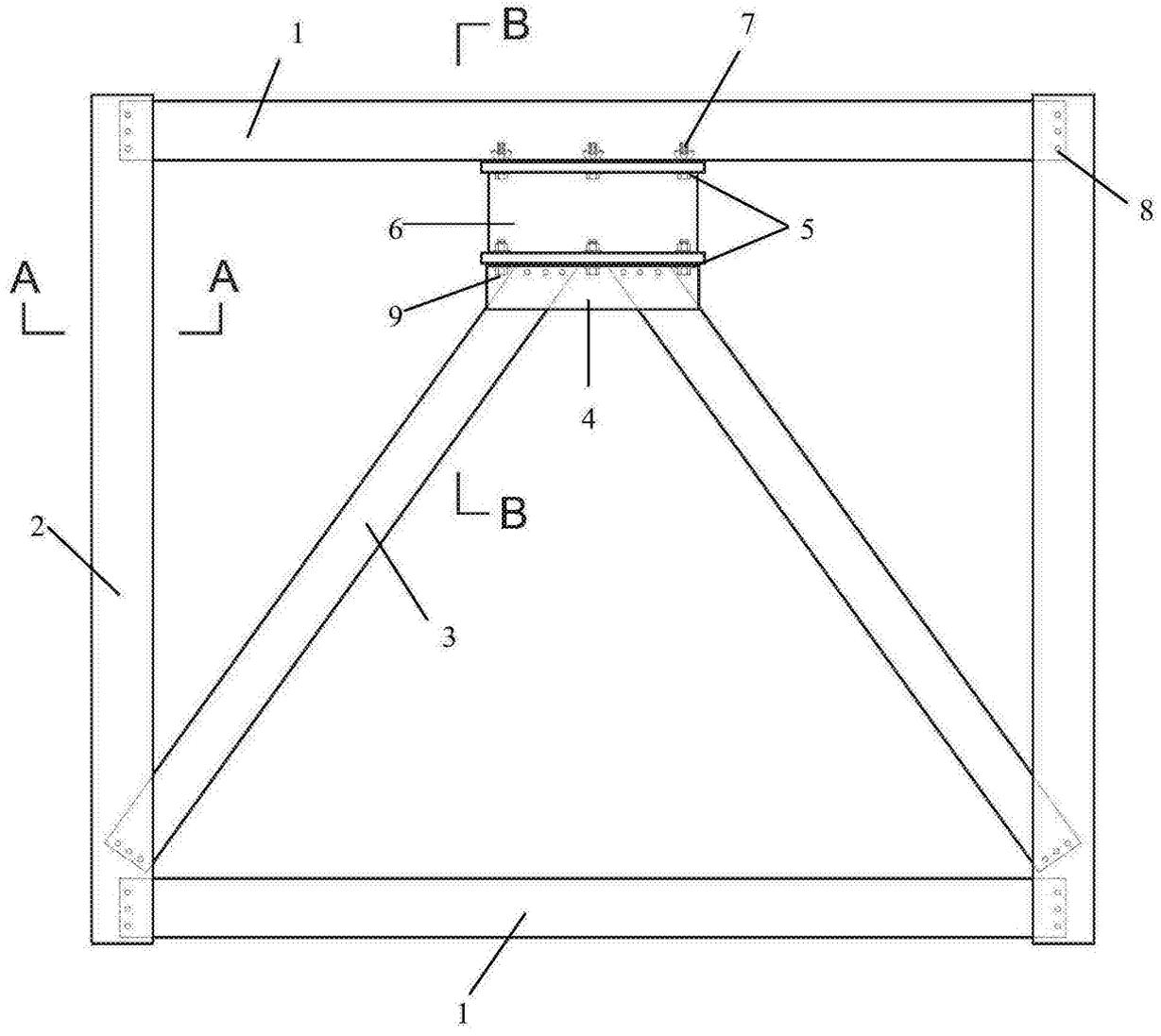


图1

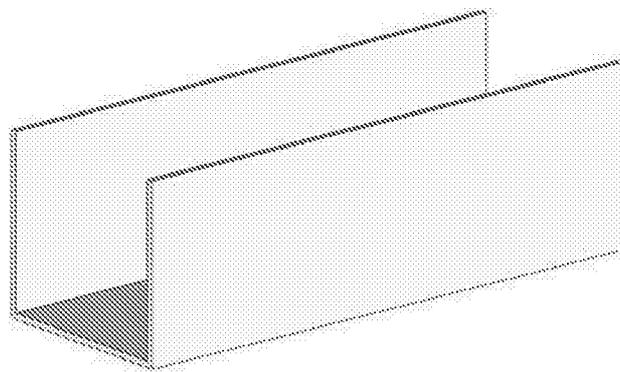
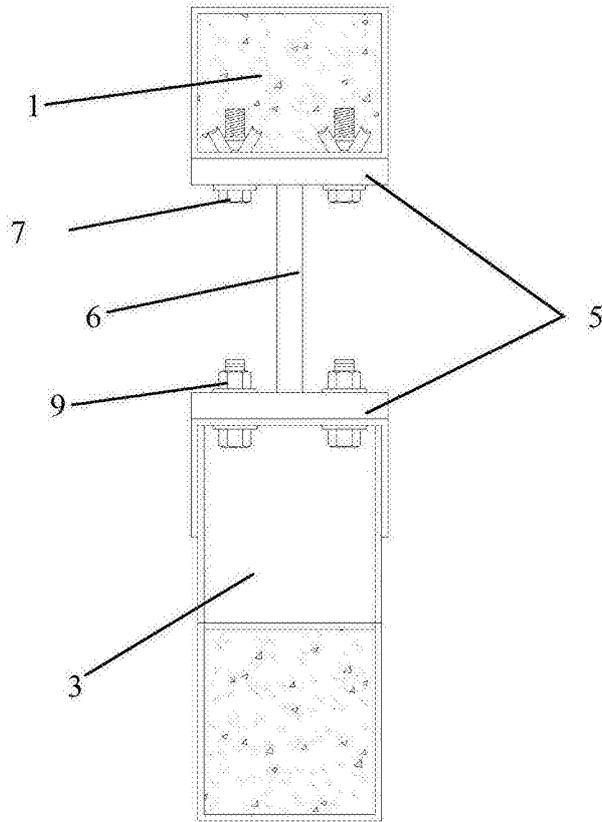


图2



A-A 剖面图



B-B 剖面

图3