



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107989231 A

(43)申请公布日 2018.05.04

(21)申请号 201810028966.4

(22)申请日 2018.01.12

(71)申请人 新疆大学

地址 830046 新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市胜利路666号

(72)发明人 李志杰 邓平贵

(74)专利代理机构 上海正旦专利代理有限公司
31200

代理人 张磊

(51) Int. Cl.

E04B 2/56(2006.01)

E04B 1/30(2006.01)

E04C 2/28(2006.01)

E04C 2/38(2006.01)

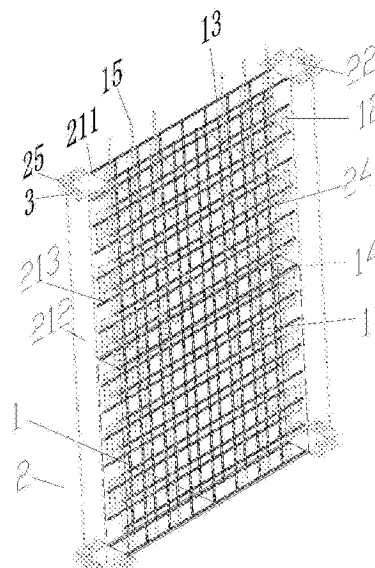
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54)发明名称

一种预制钢管混凝土边框剪力墙及其施工方法

(57)摘要

本发明涉及预制钢管混凝土边框组合剪力墙及其施工方法。由钢筋混凝土剪力墙和墙体两端的钢管混凝土暗柱组成。钢筋混凝土剪力墙包括波纹管和搭接钢筋,在波纹管内预埋搭接钢筋并灌注高强灌浆料,使上、下层墙体连接为整体。墙体两端的钢管混凝土暗柱由钢管柱与混凝土相组合而成,钢管暗柱内灌注混凝土,以及上、下层钢管暗柱采用翼缘板对接并使用高强螺栓连接,使上、下层的钢管混凝土暗柱形成一个整体。钢筋混凝土剪力墙与两端的钢管混凝土暗柱通过柱-墙开孔连接钢板连接。本发明采用钢管混凝土暗柱和钢筋混凝土剪力墙的双重抗震防线,具有良好的抗震性能。本发明剪力墙具有施工快捷、承载力高、延性好、耗能高、抗震性能好等特点,适合在多层、高层甚至超限高层等多种建筑中应用。



1. 一种预制钢管混凝土边框剪力墙,其特征在于:包括钢筋混凝土剪力墙墙体(1)和钢管混凝土暗柱(2);

所述钢管混凝土暗柱(2)包括钢管柱(21)和竖向加劲肋(22),钢管柱(21)内壁布置有竖向加劲肋(22),钢管柱(21)外壁设有连接钢板(23),顶部和底部设有翼缘板(24),所述翼缘板(24)包括横向翼缘板(241)和竖向翼缘板(242),所述竖向加劲肋(22)与连接钢板(23)的间距 $\leq 200\text{mm}$,闭环钢筋间距 $\leq 200\text{mm}$ 、栓钉间距 $\leq 200\text{mm}$;钢管暗柱外壁顶部和底部布置有横向翼缘板(241),所述横向翼缘板(241)均匀布置有螺栓孔(3),上、下相邻的两层钢管混凝土暗柱(2)间采用横向翼缘板(241)对接,并通过高强螺栓(4)连接,相邻的横向翼缘板(241)之间通过竖向翼缘板(242)加固,横向翼缘板(241)与钢管混凝土暗柱(2)相同长度,宽度 $\geq 60\text{mm}$,壁厚 $\geq 4\text{mm}$;

所述钢筋混凝土剪力墙墙体(1)包括双层分布钢筋网(12)、波纹管(13)、拉结钢筋(14)和搭接钢筋(15),所述双层分布钢筋(12)由竖向分布钢筋(121)与水平分布钢筋(122)经绑扎形成,拉结钢筋(14)拉结在双层分布钢筋网(12)之间,波纹管(13)竖向贯穿钢筋混凝土剪力墙墙体(1),且均匀布置于双层分布钢筋网(12)之间,或靠近位于两端的钢管混凝土暗柱(2),且均匀布置;波纹管(13)外浇筑有混凝土(11),波纹管(13)内灌注高强灌浆料,波纹管(13)内预埋有搭接钢筋(15);

所述钢管暗柱(2)布置于钢筋混凝土剪力墙墙体(1)两侧,呈对称分布;所述连接钢板(23)伸向剪力墙内,通过浇筑强度等级 $\geq \text{C30}$ 的混凝土,使钢管混凝土暗柱(2)与钢筋混凝土剪力墙墙体(1)连接为整体;

所述位于上层钢筋混凝土剪力墙墙体(1)的波纹管(13)内插入位于下层钢筋混凝土剪力墙墙体(1)波纹管(13)内的预留搭接钢筋,上层钢筋混凝土剪力墙墙体(1)的波纹管(13)内再插入搭接钢筋,该搭接钢筋是预留上层墙体搭接钢筋,为再次装配提供搭接钢筋,并灌注灌浆料至波纹管(13)顶部。

2. 根据权利要求1所述的预制钢管混凝土边框剪力墙结构,其特征是:所述波纹管(13)中心间距为 $150\sim 300\text{mm}$,直径为 $40\sim 150\text{mm}$,壁厚 $\geq 0.4\text{mm}$ 。

3. 根据权利要求1所述的预制钢管混凝土边框剪力墙结构,其特征是:在施工时,所述波纹管(13)内灌注的高强灌浆料,所述高强灌浆料采用强度 $\geq 50\text{MPa}$ 的灌浆料或超细活性粉末混凝土。

4. 根据权利要求1所述的预制钢管混凝土边框剪力墙结构,其特征是:所述波纹管(13)外浇筑的混凝土(11)采用普通混凝土、高性能混凝土或超高性能混凝土中任一种,强度等级为 $\geq \text{C30}$ 。

5. 根据权利要求1所述的预制钢管混凝土边框剪力墙结构,其特征是:波纹管顶部预埋的搭接钢筋(15)采用HRB335或HRB400钢筋,直径为 $12\sim 28\text{mm}$,预埋长度 l_{ae} 应满足《混凝土结构设计规范》GB50010-2010的锚固长度要求,伸出长度 l_{ae} 应满足上述规范搭接长度要求,搭接钢筋的数量按照与下部墙体内竖向分布钢筋等强度替换原则进行计算确定。

6. 根据权利要求1所述的预制钢管混凝土边框剪力墙结构,其特征是:所述的竖向分布筋(121)和水平分布筋(122)均采用HRB400或HRB335,直径 $\geq 8\text{mm}$,间距 $\leq 200\text{mm}$ 。

7. 根据权利要求1所述的预制钢管混凝土边框剪力墙结构,其特征是:拉结钢筋(14)采用直径 $6\sim 10\text{mm}$ 的HRB335或HPB300,两端冷弯形成U形,间距 $\leq 400\text{mm}$,拉接在双层分布钢筋

网(12)之间,呈梅花形状分布。

8. 根据权利要求1所述的预制钢管混凝土边框剪力墙结构,其特征是:所述竖向加劲肋(22)、连接钢板(23)和翼缘板(24)均采用Q345或Q390钢板。

9. 根据权利要求1所述的预制钢管混凝土边框剪力墙结构,其特征是:所述钢管混凝土暗柱(2)的截面为矩形、方形或圆形中任一种,钢管壁厚 $\geq 4\text{mm}$,矩形钢管柱采用四块Q345或Q390钢板焊接而成。

10. 根据权利要求1所述的预制钢管混凝土边框剪力墙结构,其特征是:所述连接钢板采用闭环钢筋或栓钉代替。

11. 根据权利要求8所述的预制钢管混凝土边框剪力墙结构,其特征是:所述钢管柱(21)的内侧设置双排竖向加劲肋(22),沿柱高均匀布置,竖向高度 $\geq 200\text{mm}$,伸出宽度为 $\geq 50\text{mm}$,壁厚 $\geq 5\text{mm}$ 。

12. 根据权利要求8所述的预制钢管混凝土边框剪力墙结构,其特征是:所述连接钢板(23)的壁厚 $\geq 5\text{mm}$,竖向高度 $\geq 200\text{mm}$,伸出宽度 $\geq 200\text{mm}$,所述连接钢板(23)上开孔,所述开孔形状为圆形、椭圆形、菱形或矩形中任一种;闭环钢筋的直径 $\geq 8\text{mm}$,伸出长度 $\geq 30d_1$,其中 d_1 表示闭环钢筋直径;栓钉直径 $19\sim 22\text{mm}$,长度 $\geq 4d_2$, d_2 表示栓钉直径;所述连接钢板采用HRB335或HRB400。

13. 一种如权利要求1所述的一种预制钢管混凝土边框剪力墙的施工方法,其特征在于具体步骤如下:

(1):制作拉结钢筋(14),搭接钢筋(15)、竖向分布钢筋(121)、水平分布钢筋(122),用钢丝将竖向分布钢筋(121)、水平分布钢筋(122)绑扎成剪力墙墙体双层分布钢筋网(12),并形成墙体钢筋骨架,最后用拉结钢筋(14)将双层分布钢筋网(12)拉结并固定;

(2):制作钢管混凝土暗柱(2),矩形钢管柱(21)由四个钢板焊接而成,四个钢板分别在钢板内、外壁上焊接竖向加劲肋(22)、连接钢板(23)和翼缘板(24);

(3):加工剪力墙模板,然后支模,再将钢筋骨架放入模板内,将钢筋骨架固定住,注意预留钢筋保护层厚度;

(4):在钢筋混凝土剪力墙墙体的双层分布钢筋网(12)之间预埋波纹管(13),将波纹管(13)准确定位并绑扎固定;

(5):将钢管暗柱(2)定位放置于钢筋混凝土剪力墙墙体(1)两侧,呈对称分布,连接钢板(23)插入钢筋混凝土剪力墙墙体(1)的钢筋骨架中,精准定位;

(6):设置吊装预埋件,并在钢筋混凝土剪力墙墙体(1)上固定好;

(7):在波纹管外浇筑混凝土(11),浇筑时注意振捣密实;

(8):养护混凝土强度达到75%成型后拆除模板;

(9):将预制钢管混凝土边框剪力墙运输至施工现场,与下层墙体装配连接;

(10):装配过程中,上、下层墙体两端钢管暗柱采用翼缘板(24)对接并使用高强螺栓(4)连接,暗柱内混凝土浇筑至2/3高度;

(11):位于上层墙体波纹管内插入下层墙体波纹管内预留搭接钢筋,上层墙体的波纹管内灌注高强灌浆料至距墙体内波纹管顶面 l_{ae} 处, l_{ae} 为预留搭接钢筋锚固长度,再插入搭接钢筋,该搭接钢筋是预留上层墙体搭接钢筋,为再次装配提供搭接钢筋,并灌注灌浆料至波纹管顶部。

一种预制钢管混凝土边框剪力墙及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明属于土木工程中预制钢管混凝土边框剪力墙结构技术领域,涉及一种新型预制钢管混凝土边框剪力墙及其施工方法,属于结构工程技术领域。

背景技术

[0002] 预制混凝土结构是采用工业化的生产方式。与现浇混凝土结构相比,预制混凝土结构施工速度快、可大量节省模板和支撑,减少施工现场湿作业,构件质量高,具有显著的节能、环保与减排特点,是一种符合住宅产业化发展需要的结构体系。

[0003] 随着城市化进程的加速,人口、产业等要素逐渐向城市转移,为了缓解人口与资源、能源与环境之间的矛盾,装配式建筑将不再局限于多高层建筑,而逐渐向高层甚至超限高层建筑发展。国内尽管已制定《装配式混凝土结构技术规程》JGJ1-2014,部分地区也制定了相应的地方标准,但是在装配式建筑结构的开发、研究和工程实践经验方面仍有不足,装配式建筑结构体系尚不完善。《装配式混凝土结构技术规程》JGJ1-2014只规定了装配整体式框架结构、装配整体式框架—现浇剪力墙结构、装配整体式剪力墙结构三种结构体系。

[0004] 以上三种结构体系在我国多高层建筑和保障性住房工程中都有应用,其中预制整体式剪力墙结构与装配整体式框架结构、装配整体式框架—现浇剪力墙结构相比,其抗震性能较好。但《装配式混凝土结构技术规程》JGJ1-2014规定:装配整体式剪力墙结构在地震烈度为6、7、8的地区的房屋最大适用高度分别为130m、110m、90m(70m),对于地震高烈度地区的超限高层建筑而言,以上建筑结构体系仍有局限。因此需要完善装配式钢筋混凝土剪力墙体系,使其能够适用于超限高层建筑。

[0005] 在普通装配式剪力墙结构的基础上,本发明提出了一种新型预制钢管混凝土边框剪力墙的构造和施工方法。预制钢管混凝土边框剪力墙除具有装配式混凝土结构的特点外,还具有如下优点:采用钢管混凝土暗柱和钢筋混凝土剪力墙的双重抗震防线,具有良好的整体抗震性能。另外,墙体两端的钢管混凝土暗柱是由钢管柱与混凝土相组合而成,发挥了两种材料的性能特点,优势互补,提高了墙体的承载力、延性、耗能能力和整体稳定性。综上,本发明剪力墙与普通装配式剪力墙结构相比,具有施工快捷、承载力高、延性好、耗能高、抗震性能好等特点,适合在多层、高层甚至超限高层等多种建筑中应用。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种预制钢管混凝土边框剪力墙构造和施工方法,以期一种质量可靠、承载力高、抗震性能较好、施工快捷、标准化生产的新型预制钢管混凝土边框剪力墙结构。

[0007] 本发明提出的一种预制钢管混凝土边框剪力墙,包括钢筋混凝土剪力墙墙体1和钢管混凝土暗柱2;

所述钢管混凝土暗柱2包括钢管柱21和竖向加劲肋22,钢管柱21内壁布置有竖向加劲肋22,钢管柱21外壁设有连接钢板23,顶部和底部设有翼缘板24,所述翼缘板24包括横向翼

缘板241和竖向翼缘板242,所述竖向加劲肋22与连接钢板23的间距 $\leq 200\text{mm}$ (闭环钢筋间距 $\leq 200\text{mm}$ 、栓钉间距 $\leq 200\text{mm}$);钢管暗柱2外壁顶部和底部布置有横向翼缘板241,所述横向翼缘板241均匀布置有螺栓孔3,上、下相邻的两层钢管混凝土暗柱2间采用横向翼缘板241对接,并通过高强螺栓4连接,相邻的横向翼缘板241之间通过竖向翼缘板242加固,横向翼缘板241与钢管混凝土暗柱2相同长度,宽度 $\geq 60\text{mm}$,壁厚 $\geq 4\text{mm}$;

所述钢筋混凝土剪力墙墙体1包括双层分布钢筋网12、波纹管13、拉结钢筋14和搭接钢筋15,所述双层分布钢筋12由竖向分布钢筋121与水平分布钢筋122经绑扎形成,拉结钢筋14拉结在双层分布钢筋网12之间,波纹管13竖向贯穿钢筋混凝土剪力墙墙体1,且均匀布置于双层分布钢筋网12之间,或靠近位于两端的钢管混凝土暗柱2,且均匀布置;波纹管13外浇筑有混凝土11,波纹管13内灌注有高强灌浆料,波纹管13内预埋有搭接钢筋15;

所述钢管暗柱2布置于钢筋混凝土剪力墙墙体1两侧,呈对称分布;所述连接钢板23伸向剪力墙内,通过浇筑强度等级为 $\geq \text{C30}$ 的混凝土,使钢管混凝土暗柱2与钢筋混凝土剪力墙墙体1连接为整体;

所述位于上层钢筋混凝土剪力墙墙体1的波纹管13内插入位于下层钢筋混凝土剪力墙墙体1波纹管13内的预留搭接钢筋,上层钢筋混凝土剪力墙墙体1的波纹管13内再插入搭接钢筋,该搭接钢筋是预留上层墙体搭接钢筋,为再次装配提供搭接钢筋,并灌注灌浆料至波纹管顶部。

[0008] 本发明中,所述波纹管13中心间距为 $150\sim 300\text{mm}$,直径为 $40\sim 150\text{mm}$,壁厚 $\geq 0.4\text{mm}$ 。

[0009] 本发明中,在施工时,所述波纹管13内灌注的高强灌浆料,所述高强灌浆料采用强度 $\geq 50\text{MPa}$ 以上的灌浆料或超细活性粉末混凝土。

[0010] 本发明中,所述波纹管13外浇筑的混凝土11可采用普通混凝土、高性能混凝土或超高性能混凝土中任一种,强度等级为 $\geq \text{C30}$ 。

[0011] 本发明中,波纹管顶部预埋的搭接钢筋15采用HRB335或HRB400钢筋,直径 $12\sim 28\text{mm}$,预埋长度 l_{ae} 应满足《混凝土结构设计规范》GB50010-2010的锚固长度要求,伸出长度 l_{ae} 应满足上述规范搭接长度要求。搭接钢筋的数量按照与下部墙体内竖向分布钢筋等强度替换原则进行计算确定。

[0012] 本发明中,所述的竖向分布筋121和水平分布筋122均采用HRB400或HRB335,直径 $\geq 8\text{mm}$,间距 $\leq 200\text{mm}$ 。

[0013] 本发明中,拉结钢筋14采用直径 $6\sim 10\text{mm}$ 的HRB335或HPB300,两端冷弯形成U形,间距 $\leq 400\text{mm}$,拉接在双层分布钢筋网12之间,呈梅花形状分布。

[0014] 本发明中,所述竖向加劲肋22、连接钢板23和翼缘板24均采用Q345或Q390钢板。

[0015] 本发明中,所述钢管混凝土暗柱2的截面为矩形、方形或圆形中任一种,钢管壁厚 $\geq 4\text{mm}$,矩形钢管柱可采用四块Q345或Q390钢板焊接而成。

[0016] 本发明中,所述连接钢板采用闭环钢筋或栓钉代替。

[0017] 本发明中,所述钢管柱21的内侧设置双排竖向加劲肋22,沿柱高均匀布置,竖向高度 $\geq 200\text{mm}$,伸出宽度为 $\geq 50\text{mm}$,壁厚 $\geq 5\text{mm}$ 。

[0018] 本发明中,所述连接钢板23的壁厚 $\geq 5\text{mm}$,竖向高度 $\geq 200\text{mm}$,伸出宽度 $\geq 200\text{mm}$,所述连接钢板23上开孔,所述开孔形状为圆形、椭圆形或矩形中任一种;闭环钢筋的直径 \geq

8mm,伸出长度 $\geq 30d_1$ (d_1 表示闭环钢筋直径);栓钉直径19~22mm,长度 $\geq 4d_2$ (d_2 表示栓钉直径);所述连接钢板采用HRB335或HRB400。

[0019] 本发明提出的一种预制钢管混凝土边框剪力墙的施工方法,具体步骤如下:

(1):制作拉结钢筋14,搭接钢筋15、竖向分布钢筋121、水平分布钢筋122,用钢丝将竖向分布钢筋121、水平分布钢筋122绑扎成剪力墙墙体双层分布钢筋网12,并形成墙体钢筋骨架,最后用拉结钢筋14将双层分布钢筋网12拉结并固定;

(2):制作钢管混凝土暗柱2,矩形钢管柱21由四个钢板焊接而成,四个钢板分别在钢板内、外壁上焊接竖向加劲肋22、连接钢板23和翼缘板24;

(3):加工剪力墙模板,然后支模,再将钢筋骨架放入模板内,将钢筋骨架固定住,注意预留钢筋保护层厚度;

(4):在钢筋混凝土剪力墙墙体的双层分布钢筋网12之间预埋波纹管13,将波纹管13准确定位并绑扎固定;

(5):将钢管暗柱2定位放置于钢筋混凝土剪力墙墙体1两侧,呈对称分布,连接钢板23插入钢筋混凝土剪力墙墙体1的钢筋骨架中,精准定位;

(6):设置吊装预埋件,并在钢筋混凝土剪力墙墙体1上固定好;

(7):在波纹管外浇筑混凝土11,浇筑时注意振捣密实;

(8):养护混凝土强度达到75%成型后拆除模板;

(9):将预制钢管混凝土边框剪力墙运输至施工现场,与下层墙体装配连接;

(10):装配过程中,上、下层墙体两端钢管暗柱采用翼缘板24对接并使用高强螺栓4连接,暗柱内混凝土浇筑至2/3高度;

(11):位于上层墙体波纹管内插入下层墙体波纹管内预留搭接钢筋,上层墙体的波纹管内灌注高强灌浆料至距墙体内波纹管顶面 l_{ae} 处, l_{ae} 为预留搭接钢筋锚固长度,再插入搭接钢筋,该搭接钢筋是预留上层墙体搭接钢筋,为再次装配提供搭接钢筋,并灌注灌浆料至波纹管顶部。

[0020] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于:

本发明提出一种新型的预制钢管混凝土边框剪力墙结构体系及施工方法,上、下层的钢筋混凝土剪力墙采用了波纹管钢筋搭接连接,钢筋混凝土剪力墙与两端的钢管混凝土暗柱通过柱—墙开孔连接钢板(或闭环钢筋、栓钉)连接,上、下层的钢管混凝土暗柱采用翼缘板对接后使用高强螺栓连接。该预制钢管混凝土边框剪力墙结构体系连接形式新颖,受力可靠,构件可标准化和模数化,适合工业化批量生产,减少现场浇筑混凝土等湿作业,提高实际工程的装配化程度,缩短工期,降低劳动力用量和强度,有效改善施工环境,提高工程质量。

附图说明

[0021] 图1是预制钢管混凝土边框剪力墙整体结构示意图。

[0022] 图2是预制钢管混凝土边框剪力墙立面图。

[0023] 图3是钢管混凝土暗柱结构示意图。

[0024] 图4是钢管混凝土暗柱立面图。

[0025] 图5是钢管混凝土暗柱A—A剖面图。

[0026] 图6是钢管混凝土暗柱B—B剖面图。

[0027] 图7是钢管混凝土暗柱C—C剖面图。

[0028] 图中标号:1—钢筋混凝土剪力墙墙体;11—混凝土;12—双层分布钢筋网;121—竖向分布钢筋;122—水平分布钢筋;13—波纹管;14—拉结钢筋;15—搭接钢筋;2—钢管混凝土暗柱;21—钢管柱;211—第一钢板;212—第二钢板;213—第三钢板;22—竖向加劲肋;23—连接钢板;24—翼缘板;3—螺栓孔;4—高强螺栓。

具体实施方式

[0029] 下面参照附图结合实施例对本发明作进一步的描述。

[0030] 实施例1:如图1—3所示,本发明的一种新型的预制钢管混凝土边框剪力墙结构,包括钢筋混凝土剪力墙墙体1、钢管混凝土暗柱2、螺栓孔3和高强螺栓4。

[0031] 所述钢筋混凝土剪力墙墙体1,包括竖向分布钢筋121与水平分布钢筋122经绑扎形成墙体中的双层分布钢筋网(双层双向分布筋)12、拉结在双层分布钢筋网(双层双向分布筋)12之间的拉结钢筋14、沿剪力墙截面靠暗柱均匀布置的波纹管13、浇筑在波纹管13外(墙体内)的混凝土11、在波纹管13内灌注的高强灌浆料(强度 $\geq 50\text{MPa}$ 以上的灌浆料或超细活性粉末混凝土)、波纹管顶部预埋的搭接钢筋15。

[0032] 所述钢管混凝土暗柱(简称钢管暗柱)2,该暗柱采用钢管混凝土暗柱,包括钢管柱21、钢管柱21内壁的竖向加劲肋22、钢管柱21外壁的柱—墙开孔连接钢板(或闭环钢筋、栓钉)23、顶部和底部的翼缘板24,所述翼缘板包括横向翼缘板241和竖向翼缘板242,所述竖向加劲肋22、柱—墙开孔连接钢板23间距 $\leq 200\text{mm}$, (闭环钢筋间距 $\leq 200\text{mm}$ 、栓钉间距 $\leq 200\text{mm}$)。

[0033] 所述波纹管13竖向贯穿钢筋混凝土剪力墙墙体1,位于双层分布钢筋网(双层双向分布筋)12之间并均匀布置(或靠两端暗柱均匀布置),中心间距 $150\sim 300\text{mm}$,直径为 $40\sim 150\text{mm}$,壁厚 $\geq 0.4\text{mm}$ 。

[0034] 在施工时,所述波纹管13内灌注高强灌浆料(强度 $\geq 50\text{MPa}$ 以上的灌浆料或超细活性粉末混凝土)。

[0035] 所述波纹管13外浇筑(墙体内)的混凝土11可采用普通混凝土、高性能混凝土或超高性能混凝土中任一种,强度等级为 $\geq \text{C30}$ 。

[0036] 波纹管顶部预埋的搭接钢筋15采用HRB335或HRB400钢筋,直径 $12\sim 28\text{mm}$,预埋长度 l_{ae} 应满足《混凝土结构设计规范》GB50010-2010的锚固长度要求,伸出长度 l_{ae} 应满足上述规范搭接长度要求。搭接钢筋的数量按照与下部墙体内竖向分布钢筋等强度替换原则进行计算确定。

[0037] 所述双层分布钢筋网(双层双向分布筋)12由竖向分布筋121、水平分布筋122经钢丝绑扎而成,分布钢筋采用HRB400或HRB335,直径 $\geq 8\text{mm}$,间距 $\leq 200\text{mm}$ 。

[0038] 拉结钢筋14采用直径 $6\sim 10\text{mm}$ 的HRB335或HPB300,两端冷弯形成U形,间距 $\leq 400\text{mm}$,拉接在双层分布钢筋网(双层双向分布筋)12之间,呈梅花形状分布。

[0039] 钢管柱21(竖向加劲肋22、柱—墙开孔连接钢板(或闭环钢筋、栓钉)23、翼缘板24均采用Q345或Q390钢板)。本发明中,钢管暗柱21、竖向加劲肋22、柱—墙开孔连接钢板23、翼缘板24可采用钢板焊接、轧制或冷弯成型。

[0040] 所述钢管混凝土暗柱的截面形式为矩形、方形、圆形或其他异形,钢管壁厚 $\geq 4\text{mm}$,矩形钢管柱可采用四块Q345或Q390钢板焊接而成。

[0041] 所述钢管柱21的内侧设置双排竖向加劲肋22,沿柱高均匀布置,竖向高度 $\geq 200\text{mm}$,伸出长度 $\geq 50\text{mm}$,壁厚 $\geq 5\text{mm}$ 。

[0042] 所述钢管暗柱靠墙体内侧沿柱高方向均匀布置柱一墙开孔连接钢板(或闭环钢筋、栓钉)23,柱一墙开孔连接钢板(或闭环钢筋、栓钉)23的壁厚 $\geq 5\text{mm}$,竖向高度 $\geq 200\text{mm}$,伸出宽度 $\geq 200\text{mm}$,设置的开孔形状为圆形、椭圆形、矩形或其它异形;闭环钢筋的直径 $\geq 8\text{mm}$,伸出长度 $\geq 30d$ (d 表示闭环钢筋直径);栓钉直径 $19\sim 22\text{mm}$,长度 $\geq 4d$ (d 表示栓钉直径)。柱一墙开孔连接钢板(或闭环钢筋、栓钉)采用HRB335或HRB400。

[0043] 在钢管暗柱外壁顶部和底部的横向翼缘板241,均匀布置螺栓孔3,上、下层钢管暗柱采用横向翼缘板241对接,并使用高强螺栓4连接,竖向翼缘板242用于加固横向翼缘板241,横向翼缘板与钢管暗柱相同长度,宽度 $\geq 60\text{mm}$,壁厚 $\geq 4\text{mm}$ 。

[0044] 本发明提出一种预制钢管混凝土边框剪力墙的施工过程,包括如下步骤:

步骤1:制作拉结钢筋14,搭接钢筋15、竖向分布钢筋121、水平分布钢筋122,用钢丝将竖向分布钢筋121、水平分布钢筋122绑扎成剪力墙墙体双层分布钢筋网(双层双向分布筋)12,并形成墙体钢筋骨架,最后用拉结钢筋14将双层分布钢筋网(双层双向分布筋)12拉结并固定;

步骤2:制作钢管暗柱2;矩形钢管柱21由四个钢板焊接而成,四个钢板分别在钢板内、外壁上焊接竖向加劲肋22、柱一墙开孔连接钢板(或闭环钢筋、栓钉)23、翼缘板24;

步骤3:加工剪力墙模板,然后支模,再将钢筋骨架放入模板内,将钢筋骨架固定住,注意预留钢筋保护层厚度;

步骤4:在墙体内双层分布钢筋网(双层双向分布筋)12之间预埋波纹管13,将波纹管准确定位并绑扎固定;

步骤5:将钢管暗柱2定位放置在墙体两侧,呈对称分布,钢管暗柱的柱一墙开孔连接钢板(或闭环钢筋、栓钉)23插入墙体1的钢筋骨架中,精准定位;

步骤6:设置吊装预埋件,并在墙体固定好;

步骤7:浇筑波纹管外(墙体内)混凝土11,浇筑时注意振捣密实;

步骤8:养护混凝土强度达到75%成型后拆除模板;

步骤9:将预制钢管混凝土边框剪力墙运输至施工现场,与下层墙体装配连接;

步骤10:装配过程中,上、下层墙体两端钢管暗柱采用翼缘板24对接并使用高强螺栓4连接,暗柱内混凝土浇筑至 $2/3$ 柱高;

步骤11:下层墙体波纹管内的预留搭接钢筋插入上层墙体波纹管内,波纹管内灌注高强灌浆料(强度 $\geq 50\text{MPa}$ 以上的灌浆料或超细活性粉末混凝土)至距墙体内波纹管顶面 l_{ae} 处(l_{ae} 为预留搭接钢筋锚固长度),再插入搭接钢筋(该搭接钢筋是预留上层墙体搭接钢筋,为再次装配提供搭接钢筋)并灌注灌浆料(强度 $\geq 50\text{MPa}$ 以上的灌浆料或超细活性粉末混凝土)至波纹管顶部。

[0045] 本发明提出一种新型预制钢管混凝土边框剪力墙结构体系及施工方法,上、下层的钢筋混凝土剪力墙内波纹管可采用较大直径钢筋进行搭接,上、下层的钢管混凝土暗柱采用翼缘板对接后,使用高强螺栓连接,钢管混凝土暗柱与钢筋混凝土剪力墙通过柱一墙

开孔连接钢板(或闭环钢筋、栓钉)连接,柱与柱水平之间通过插孔连接。该装配式剪力墙结构体系的连接形式新颖、受力可靠,构件可标准化和模数化,适合工业化批量生产,减少现场浇筑混凝土等湿作业,提高实际工程的装配化程度,缩短工期降低劳动力用量和强度,有效改善施工环境,提高工程质量。

[0046] 上述发明的典型实施例和图式并非对本发明做任何形式上的限定,本发明的实施不限于此,任何所属技术领域的普通技术人员对其所做的适当变化或修饰,皆应视为不脱离本发明的专利。

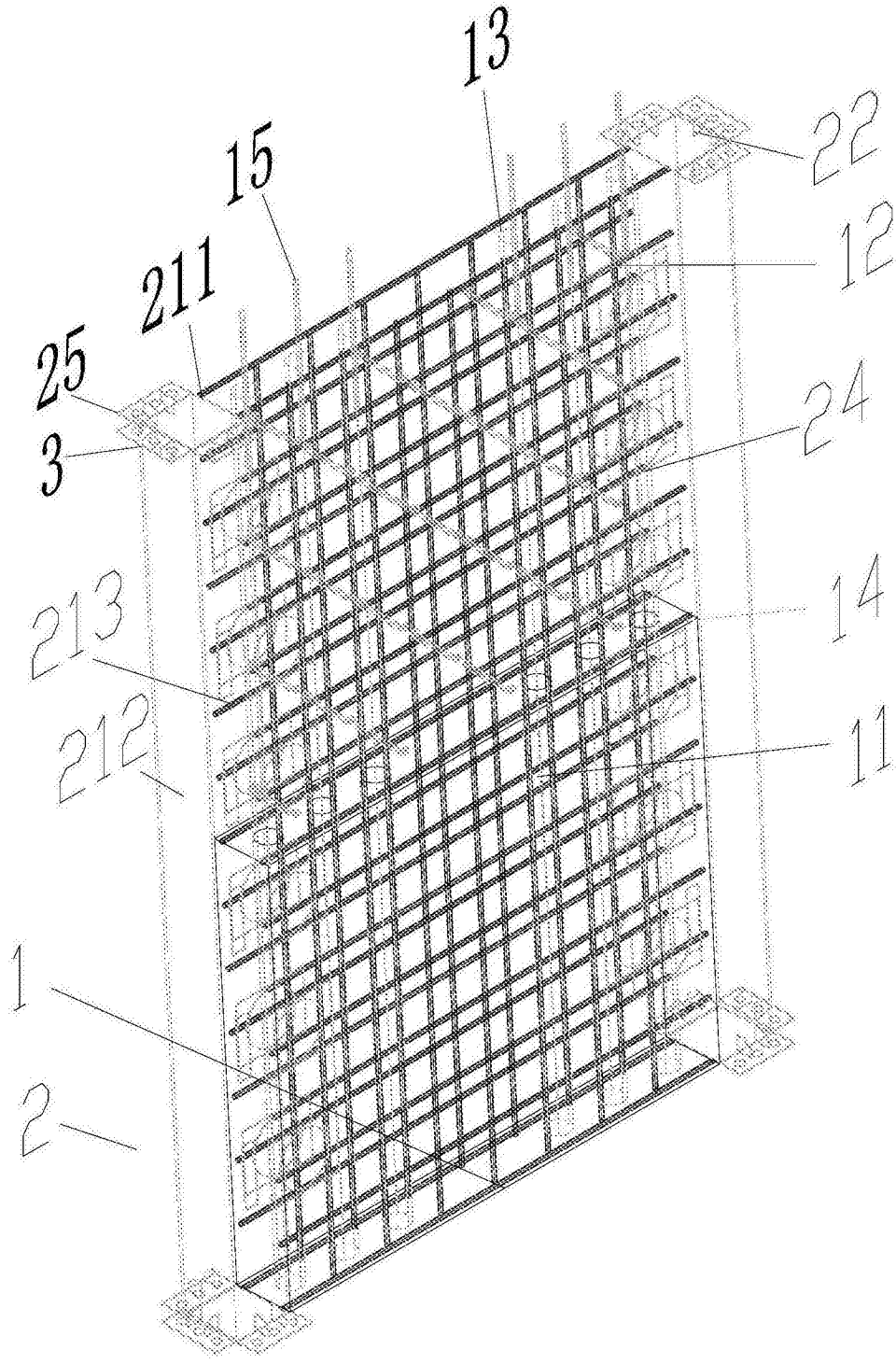


图1

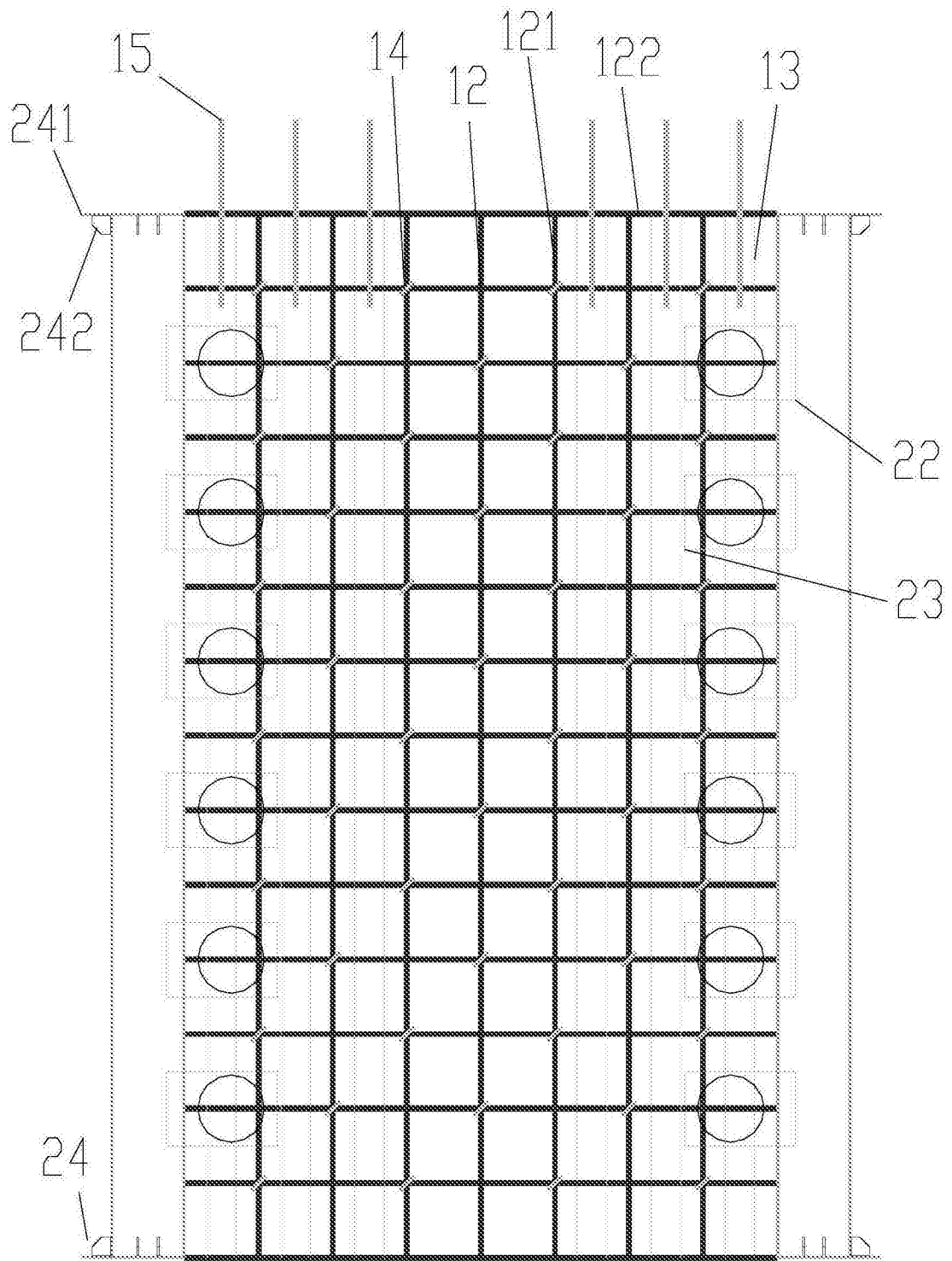


图2

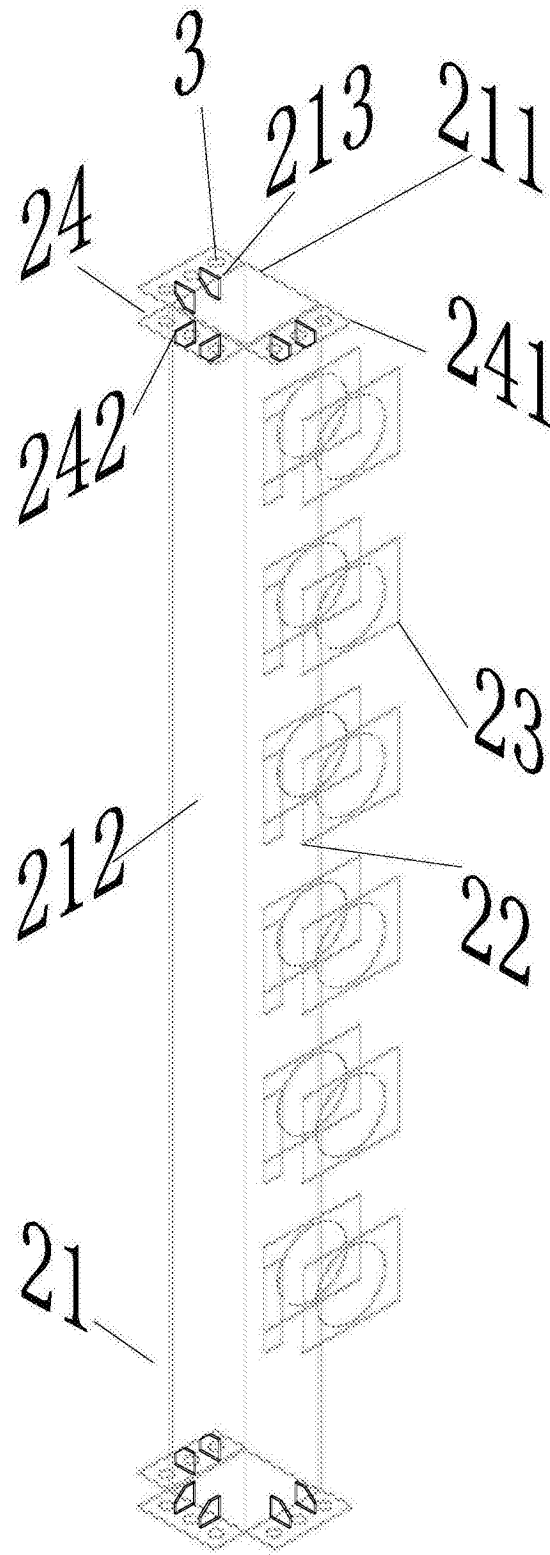


图3

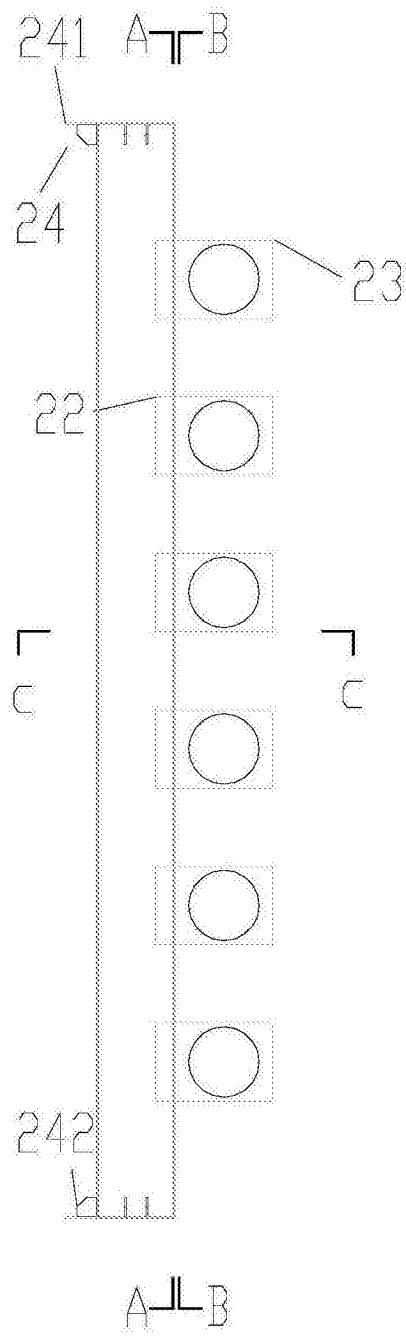


图4

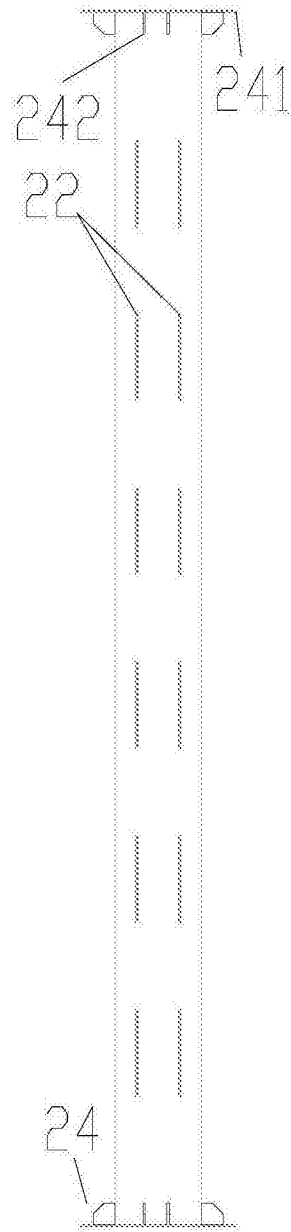


图5

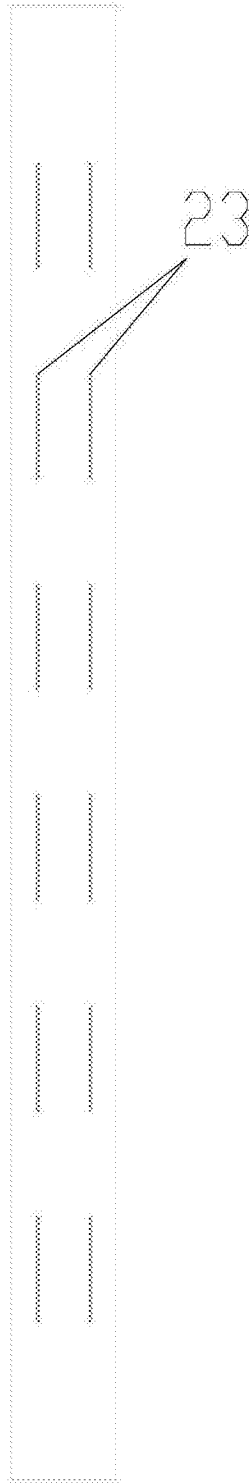


图6

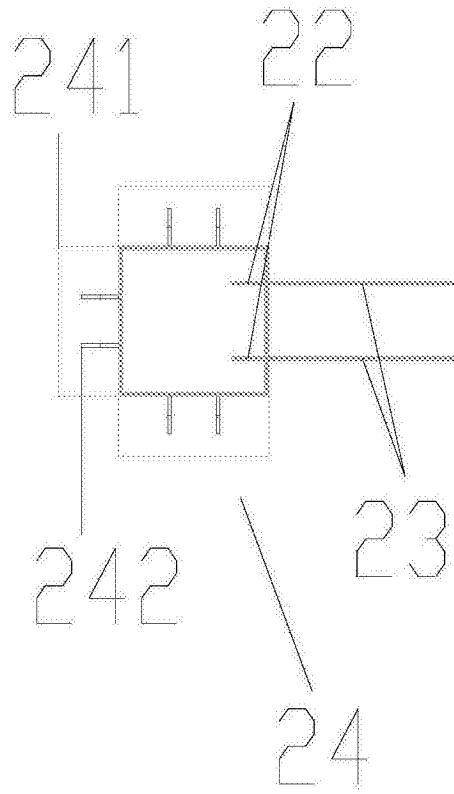


图7