



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106869367 B

(45) 授权公告日 2023. 09. 22

(21) 申请号 201710199427.2

(22) 申请日 2017.03.29

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 106869367 A

(43) 申请公布日 2017.06.20

(73) 专利权人 天津大学  
地址 300072 天津市南开区卫津路92号

(72) 发明人 赵秋红 王凯杰

(74) 专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代  
理事务所 12201  
专利代理师 李丽萍

(51) Int. Cl.  
E04B 2/56 (2006.01)  
E04B 2/60 (2006.01)  
E04B 2/68 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 101761154 A, 2010.06.30
  - CN 102561553 A, 2012.07.11
  - CN 102704593 A, 2012.10.03
  - CN 102704595 A, 2012.10.03
  - CN 102704597 A, 2012.10.03
  - JP H09310405 A, 1997.12.02
  - KR 20150061768 A, 2015.06.05
- 王翠坤等. 高层建筑中钢-混凝土混合结构的研究及应用进展. 建筑结构. 2011, (第11期), 33-38.

审查员 任莹莹

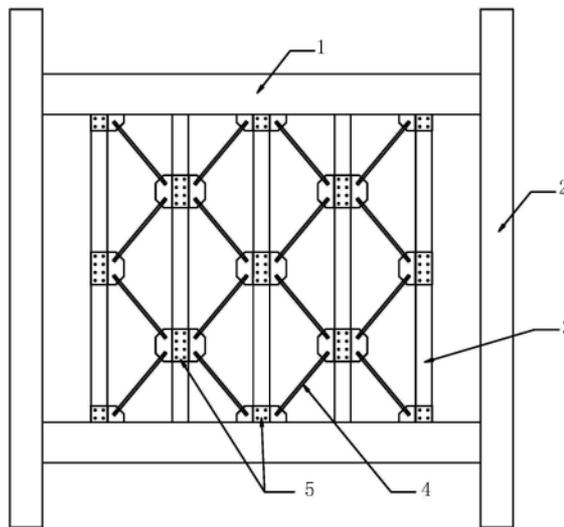
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

## (54) 发明名称

一种带型钢支撑的钢管混凝土排柱剪力墙及其制作方法

## (57) 摘要

本发明公开了一种带型钢支撑的钢管混凝土排柱剪力墙及其制作方法,剪力墙包括按一定间距排列的预制钢管混凝土柱、型钢支撑构件、型钢与钢管混凝土连接所用的套筒连接构件,浇筑填充墙体空间的混凝土以及为防止混凝土的过早开裂提前在墙体两侧布置的钢筋网。所述剪力墙充分发挥钢管混凝土柱良好的轴压性能,型钢支撑构件的加入增加了墙体的刚度,套筒连接件内设橡胶垫层,一定程度减少钢管混凝土柱在与支撑构件相连接处的局部破坏,套筒对钢管混凝土的套箍作用也抑制了钢管的鼓曲,形成了混凝土-型钢支撑-钢管混凝土的三层防线。本发明的组合剪力墙具有较高的承载力与良好的抗震性能,且构件大部分为预制构件,运至工地拼装方便,节省工时。



1. 一种带型钢支撑的钢管混凝土排柱剪力墙的制作方法,其特征在于,剪力墙包括由框架梁(1)和框架柱(2)围成的墙体空间,所述墙体空间内连接有钢管混凝土排柱,所述钢管混凝土排柱包括沿跨度方向均布的一排钢管混凝土柱(3)和连接在相邻的钢管混凝土柱(3)之间的型钢支撑构件(4);

所述钢管混凝土柱(3)包括钢管(32),所述钢管(32)内填充有混凝土(31);

所述型钢支撑构件(4)的两端与相邻的钢管混凝土柱(3)之间采用套筒连接构件(5)连接,所述套筒连接构件(5)包括套在钢管混凝土柱(3)的钢管(32)外的套筒(52),所述套筒(52)与所述钢管(32)之间填充有橡胶垫层(51)或是弹性阻尼材料,所述套筒(52)与所述钢管(32)之间采用化学锚栓(54)固定;所述套筒(52)的侧面焊接有连接板(53),所述型钢支撑构件(4)与所述连接板(53)之间采用高强螺栓(55)连接;

所述墙体空间内、位于所述钢管混凝土排柱的前后两侧布置由纵横钢筋构成的钢筋网(6),所述墙体空间内浇筑有混凝土;

该剪力墙的制备包括以下步骤:

步骤一、根据实际工程要求确定各钢管混凝土柱(3)的间距及钢管(32)的截面尺寸以及长度,在构件厂预制钢管混凝土柱(3);

步骤二、根据钢管混凝土柱(3)的间距以及型钢支撑构件(4)的设计确定型钢支撑构件(4)所用型钢的截面尺寸以及长度,在工厂加工型钢支撑构件;

步骤三、根据型钢支撑构件(4)的形式与尺寸设计套筒连接构件(5),在工厂进行预制加工所述套筒连接构件(5);

步骤四、按照设计,将所述套筒连接构件(5)通过套筒(52)套在钢管混凝土柱(3)上,并进行临时固定;将型钢支撑构件(4)的两端分别在相邻的钢管混凝土柱(3)上的套筒连接构件(5)处临时固定,确定连接板(53)和型钢支撑构件(4)上螺栓孔的位置,并进行加工;

步骤五、将套筒连接构件(5)的套筒(52)与型钢支撑构件(4)用高强螺栓(55)进行连接,利用化学锚栓(54)将套筒(52)与钢管混凝土柱(3)进行连接,形成了预制钢筋混凝土排柱;

步骤六、将上述预制钢筋混凝土排柱运至施工现场,将预制钢管混凝土排柱与框架梁(1)进行刚性连接,在由框架梁(1)和框架柱(2)围成的墙体空间的前后两侧布置钢筋网(6),并预留出保护层厚度;进行支模浇筑混凝土,待混凝土达到强度后,即为带型钢支撑的钢管混凝土排柱剪力墙。

2. 根据权利要求1所述带型钢支撑的钢管混凝土排柱剪力墙的制备方法,其特征在于,相邻的钢管混凝土柱(3)上的套筒连接构件(5)在高度上呈上下交错布置。

3. 根据权利要求2所述带型钢支撑的钢管混凝土排柱剪力墙的制备方法,其特征在于,所有型钢支撑构件(4)与套筒连接构件(5)连接后在剪力墙立面上成为45°网格状。

4. 根据权利要求1所述带型钢支撑的钢管混凝土排柱剪力墙的制备方法,其特征在于,所述钢管混凝土柱(3)的尺寸小于墙体厚度,所述型钢支撑构件(4)的尺寸不大于所述钢管混凝土柱(3)的尺寸;所述型钢支撑构件(4)的材料强度低于所述钢管混凝土柱(3)的钢管(32)的材料强度,所述套筒连接构件(5)的套筒(52)的材料强度低于所述钢管混凝土柱(3)的钢管(32)的材料强度。

## 一种带型钢支撑的钢管混凝土排柱剪力墙及其制作方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及建筑结构技术领域,具体涉及一种带型钢支撑的钢管混凝土排柱剪力墙及其制作方法。

### 背景技术

[0002] 随着超高层建筑高度的不断增加,结构形式的不断复杂化,剪力墙需要承担的竖向荷载和水平荷载越来越大,普通的钢筋混凝土剪力墙为保证在高轴压状态下的抗震能力,需要不断加大截面,造成自重大,施工难等问题。

[0003] 钢与混凝土组合剪力墙能够结合两种材料的优势,达到较高的抗侧刚度、承载力以及良好的延性,其中以钢板-混凝土组合剪力墙应用最为广泛,然而钢板-混凝土组合剪力墙竖向承载力较低,钢板的运输安装过程需控制其面外屈曲,困难程度较大;无论使用现浇混凝土还是使用预制混凝土板,都需在现场进行紧固件的安装,较不方便,拖延了施工进度,而且预制混凝土板的运输也极为不便,要避免运输过程中混凝土板的开裂破坏。且剪力墙的破坏后维修需将整板更换,不够经济。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提出一种承载力高、延性好、抗震性能优良、便于安装维修的组合剪力墙及其制作方法。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明提出的一种带型钢支撑的钢管混凝土排柱剪力墙,包括由框架梁和框架柱围成的墙体空间,所述墙体空间内连接有钢管混凝土排柱,所述钢筋混凝土排柱包括沿跨度方向均布的一排钢管混凝土柱和连接在相邻的钢管混凝土柱之间的型钢支撑构件;所述钢管混凝土柱包括钢管,所述钢管内填充有混凝土;所述型钢支撑构件的两端与相邻的钢管混凝土柱之间采用套筒连接构件连接,所述套筒连接构件包括套在钢管混凝土柱的钢管外的套筒,所述套筒与所述钢管之间填充有橡胶垫层或是弹性阻尼材料,所述套筒与所述钢管之间采用化学锚栓固定;所述套筒的侧面焊接有连接板,所述型钢支撑构件与所述连接板之间采用高强螺栓连接;所述墙体空间内、位于所述钢管混凝土排柱的前后两侧布置由纵横钢筋构成的钢筋网,所述墙体空间内浇筑有混凝土。

[0006] 进一步讲,本发明带型钢支撑的钢管混凝土排柱剪力墙,其中,相邻的钢管混凝土柱上的套筒连接构件在高度上呈上下交错布置。

[0007] 所有型钢支撑构件与套筒连接构件连接后在剪力墙立面上成为45°网格状。

[0008] 所述钢管混凝土柱的尺寸小于墙体厚度,所述型钢支撑构件的尺寸不大于所述钢管混凝土柱的尺寸;所述型钢支撑构件的材料强度低于所述钢管混凝土柱的钢管的材料强度,所述套筒连接构件的套筒的材料强度低于所述钢管混凝土柱的钢管的材料强度。

[0009] 本发明提出的一种带型钢支撑的钢管混凝土排柱剪力墙的制作方法,包括以下步骤:

[0010] 步骤一、根据实际工程要求确定各钢管混凝土柱的间距及钢管的截面尺寸以及长

度,在构件厂预制钢管混凝土柱;

[0011] 步骤二、根据钢管混凝土柱的间距以及型钢支撑构件的设计确定型钢支撑构件所用型钢的截面尺寸以及长度,在工厂加工型钢支撑构件;

[0012] 步骤三、根据型钢支撑构件的形式与尺寸设计套筒连接构件,在工厂进行预制加工所述套筒连接构件;

[0013] 步骤四、按照设计,将所述套筒连接构件通过套筒套在钢管混凝土柱上,并进行临时固定;将型钢支撑构件的两端分别在相邻的钢管混凝土柱上的套筒连接构件处临时固定,确定连接板和型钢支撑构件上螺栓孔的位置,并进行加工;

[0014] 步骤五、将套筒连接构件的套筒与型钢连接构件用高强螺栓进行连接,利用化学锚栓将套筒与钢管混凝土柱进行连接,形成了预制钢筋混凝土排柱;

[0015] 步骤六、将上述预制钢筋混凝土排柱运至施工现场,将预制钢管混凝土排柱与框架梁进行刚性连接,在由框架梁和框架柱围成的墙体空间的前后两侧布置钢筋网,并预留出保护层厚度;进行支模浇筑混凝土,待混凝土达到强度后,即为带型钢支撑的钢管混凝土排柱剪力墙。

[0016] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0017] 本发明充分发挥了钢管混凝土柱良好的轴压性能,使组合墙体的竖向承载力得到了保证。同时,型钢支撑构件的加入,使各钢管混凝土柱相互连接,协同受力,增加了组合墙体的抗侧刚度。在罕遇地震作用时,混凝土作为第一道防线破坏后,型钢支撑构件通过反复拉伸和压缩,耗散地震能量,较好的保护了钢管混凝土排柱。套筒连接构件的使用,保护钢管混凝土柱不会在型钢支撑构件连接的部位发生破坏,且在抗震过程中也起到了耗能作用。支撑构件失效后,组合墙体的抗侧刚度减小,主要依靠排柱抗弯刚度来抵抗地震作用,然而排柱的破坏多为某几根的破坏,且连接多采用螺栓和锚栓,维修更换较为方便。

## 附图说明

[0018] 图1是本发明一种带型钢支撑的钢管混凝土排柱剪力墙正面图;

[0019] 图2是本发明一种带型钢支撑的钢管混凝土排柱剪力墙剖面图;

[0020] 图3是本发明中套筒连接构件处的细部放大图。

[0021] 图中:

[0022] 1-框架梁,2-框架柱,3-钢管混凝土柱,31-混凝土,32-钢管,4-型钢支撑构件,5-套筒连接构件,51-橡胶垫层,52-套筒,53-连接板,54-化学锚栓,55-高强螺栓,6-钢筋网。

## 具体实施方式

[0023] 下面结合附图和具体实施例对本发明技术方案作进一步详细描述,所描述的具体实施例仅对本发明进行解释说明,并不用以限制本发明。

[0024] 如图1和图2所示,本发明提出的一种带型钢支撑的钢管混凝土排柱剪力墙,主要包括沿跨度方向按一定间距排列的预制钢管混凝土柱3,钢管混凝土柱3之间通过型钢支撑构件4连接,并浇筑填充墙体空间的混凝土,以及为防止混凝土的过早开裂提前在墙体两侧布置的钢筋网6,使各钢管混凝土柱3协同受力,成为一个整体,从而增加了墙体的刚度。具体结构如下:该剪力墙包括由框架梁1和框架柱2围成的墙体空间,所述墙体空间内连接有

钢管混凝土排柱,所述钢筋混凝土排柱包括沿跨度方向均布的一排钢管混凝土柱3和连接在相邻的钢管混凝土柱3之间的型钢支撑构件4;所述钢管混凝土柱3包括钢管32,所述钢管32内填充有混凝土31,如图3所示。

[0025] 所述型钢支撑构件4的两端与相邻的钢管混凝土柱3之间采用套筒连接构件5连接,如图3所示,相邻的钢管混凝土柱3上的套筒连接构件5在高度上呈上下交错布置,如图1所示。所述套筒连接构件5包括套在钢管混凝土柱3的钢管32外的套筒52,所述套筒52与所述钢管32之间填充有橡胶垫层51,亦可使用其他弹性阻尼材料填充;所述套筒52与所述钢管32之间采用化学锚栓54固定;所述套筒52的侧面焊接有连接板53,所述型钢支撑构件4与所述连接板53之间采用高强螺栓55连接,保证固定可靠连接,减少了施工现场的焊接工作。所有型钢支撑构件4与套筒连接构件5连接后在剪力墙立面上成为45°网格状,如图1所示。

[0026] 在框架梁与框架柱围成的墙体空间内浇筑混凝土,且浇筑前在所述墙体空间内、位于所述钢管混凝土排柱的前后两侧布置由纵横钢筋构成的钢筋网6(即纵横钢筋),如图2所示,防止墙体的过早开裂;钢管混凝土柱3与型钢支撑构件4内埋于混凝土中,混凝土对钢管混凝土柱3和型钢支撑构件4起到抑制过早屈曲、防火、防腐蚀的作用,形成了抗震的第一道防线。

[0027] 本发明一种带型钢支撑的钢管混凝土排柱剪力墙,所述钢管混凝土柱3的尺寸小于墙体厚度,所述型钢支撑构件4的尺寸不大于所述钢管混凝土柱3的尺寸;所述型钢支撑构件4的材料强度低于所述钢管混凝土柱3的钢管32的材料强度,所述套筒连接构件5的套筒52的材料强度低于所述钢管混凝土柱3的钢管32的材料强度。

[0028] 本发明一种带型钢支撑的钢管混凝土排柱剪力墙的制作方法,包括以下步骤:

[0029] 步骤一、根据实际工程要求确定各钢管混凝土柱3的间距及钢管32的截面尺寸以及长度,在构件厂预制钢管混凝土柱3;

[0030] 步骤二、根据钢管混凝土柱3的间距以及型钢支撑构件4的设计确定型钢支撑构件4所用型钢的截面尺寸以及长度,在工厂加工型钢支撑构件;

[0031] 步骤三、根据型钢支撑构件4的形式与尺寸设计套筒连接构件5,在工厂进行预制加工所述套筒连接构件5;

[0032] 步骤四、按照设计,将所述套筒连接构件5通过套筒52套在钢管混凝土柱3上,并进行临时固定;将型钢支撑构件4的两端分别在相邻的钢管混凝土柱3上的套筒连接构件5处临时固定,确定连接板53和型钢支撑构件4上螺栓孔的位置,并进行加工;

[0033] 步骤五、将套筒连接构件5的套筒52与型钢连接构件4用高强螺栓55进行连接,利用化学锚栓54将套筒52与钢管混凝土柱3进行连接,形成了预制钢筋混凝土排柱;

[0034] 步骤六、将上述预制钢筋混凝土排柱运至施工现场,将预制钢管混凝土排柱与框架梁1进行刚性连接,在由框架梁1和框架柱2围成的墙体空间的前后两侧布置钢筋网6,并预留出保护层厚度;进行支模浇筑混凝土,待混凝土达到强度后,即为带型钢支撑的钢管混凝土排柱剪力墙。

[0035] 综上,本发明剪力墙充分发挥钢管混凝土柱良好的轴压性能,型钢支撑构件的加入增加了墙体的刚度,套筒连接构件内设橡胶垫层,一定程度上减少了钢管混凝土柱在与支撑构件相连接处的局部破坏,套筒对钢管混凝土的套箍作用也抑制了钢管的鼓曲,形成了混凝土-型钢支撑-钢管混凝土的三层防线。本发明剪力墙具有较高的承载力与良好的抗

震性能,且构件大部分为预制构件,运至工地拼装方便,节省工时。

[0036] 尽管上面结合附图对本发明进行了描述,但是本发明并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不脱离本发明宗旨的情况下,还可以做出很多变形,这些均属于本发明的保护之内。

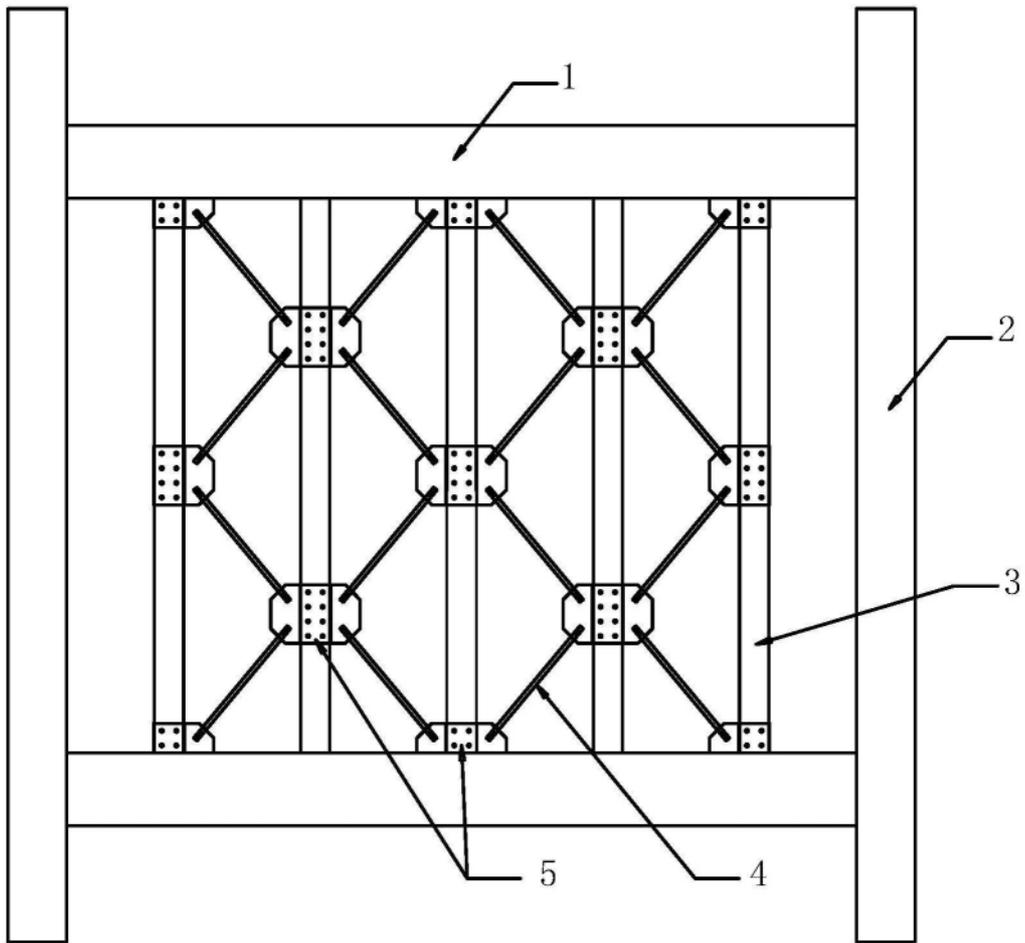


图1

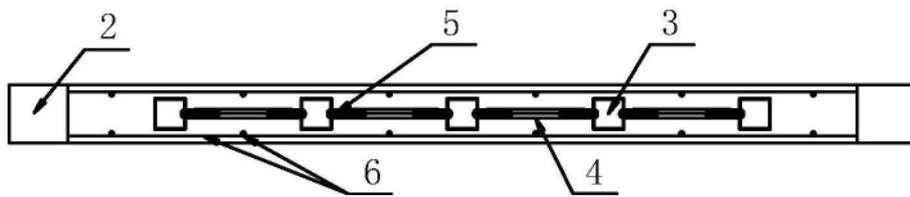


图2

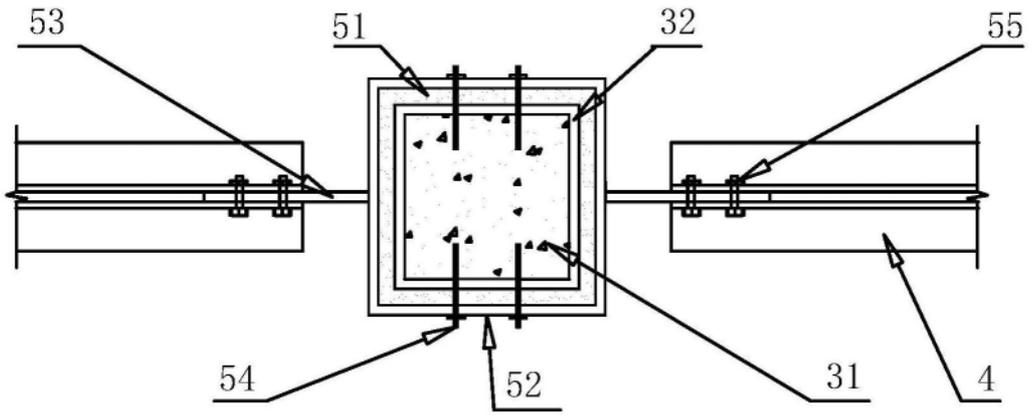


图3