



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208668765 U

(45)授权公告日 2019.03.29

(21)申请号 201820176497.6

(22)申请日 2018.02.01

(73)专利权人 东南大学

地址 211189 江苏省南京市江宁区东南大学路2号

(72)发明人 郭正兴 杨森 管东芝 朱明亮

(74)专利代理机构 南京苏高专利商标事务所
(普通合伙) 32204

代理人 柏尚春

(51) Int. Cl.

E04C 3/293(2006.01)

E04B 1/19(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

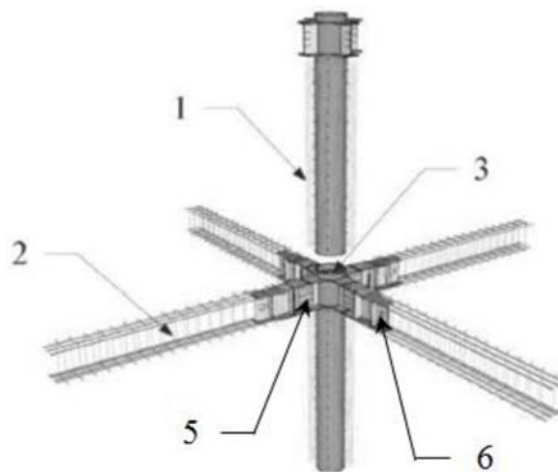
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)实用新型名称

预制预应力梁构件和装配式组合框架结构

(57)摘要

本实用新型公开了一种预制预应力梁构件和装配式组合框架结构,所述装配式组合框架结构包括内部为空心钢管的预制柱构件、预制预应力梁构件、预制柱空心钢管内现浇混凝土、叠合楼板预制底板和叠合面层混凝土;预制柱构件的空心钢管中段外包混凝土且两端为具有短H型钢梁的梁柱节点区;预制预应力梁构件包括混凝土叠合预应力梁和预应力梁两端的内插H型钢梁;梁柱节点区的短H型钢梁与预制预应力梁构件的内插H型钢梁采用栓焊结合或螺栓方式连接;上、下节段预制柱构件的空心钢管的接口处采用焊接连接。本实用新型的装配式组合框架结构综合了钢结构与预制混凝土结构优点,且安装效率高、安全性好,大大节省了人力物力。



1. 一种预制预应力梁构件,其特征在于,包括混凝土叠合预应力梁和其两端的内插H型钢梁(6);所述混凝土叠合预应力梁包括钢筋笼和混凝土梁体;所述钢筋笼包括上部纵向受力钢筋(11)、下部纵向受力钢筋(12)、预应力钢绞线(13)以及包绕上部和下部纵向受力钢筋以及预应力钢绞线(13)的箍筋(14);上部纵向受力钢筋(11)和下部纵向受力钢筋(12)分别焊接至内插H型钢梁(6)的上翼缘板(15)和下翼缘板(16);内插H型钢梁(6)的竖向加劲肋板(17)上设有孔;预应力钢绞线(13)的端部在浇注所述混凝土梁体之前穿过所述孔并被预应力张拉锚固,且在所述混凝土梁体被养护至规定强度后经预应力放张并折弯在内插H型钢梁(6)的腹板(18)的高度内。

2. 根据权利要求1所述的预制预应力梁构件(2),其特征在于,所述内插H型钢梁(6)的下翼缘板(16)呈平直状,上翼缘板(15)呈折弯状,折弯量等于上部纵向受力钢筋(11)的直径;上部纵向受力钢筋(11)和下部纵向受力钢筋(12)分别焊接至所述内插H型钢梁(6)的上翼缘板(15)弯折部位的上表面和下翼缘板(16)的上表面。

3. 根据权利要求1所述的预制预应力梁构件(2),其特征在于,所述内插H型钢梁(6)插入所述混凝土梁体部分的腹板(18)上设有圆形开孔。

4. 根据权利要求1所述的预制预应力梁构件(2),其特征在于,所述下部纵向受力钢筋(12)位于梁截面的两底角处,所述预应力钢绞线(13)呈多排分布,最底排与所述下部纵向受力钢筋(12)具有相同的高度,其余排间隔30~60mm位于第一排之上。

5. 一种包括根据权利要求1-4中任一项所述的预制预应力梁构件的装配式组合框架结构,其特征在于,还包括内部为空心钢管的预制柱构件(1)、预制柱空心钢管内现浇混凝土、叠合楼板预制底板(19)和叠合面层混凝土;所述预制柱构件(1)的空心钢管(4)中段外包混凝土且两端为具有短H型钢梁(5)的梁柱节点区(3);所述梁柱节点区(3)的短H型钢梁(5)与所述预制预应力梁构件(2)的内插H型钢梁(6)采用栓焊结合或螺栓方式连接;上、下节段预制柱构件(1)的空心钢管(4)的接口处采用焊接连接。

6. 根据权利要求5所述的装配式组合框架结构,其特征在于,所述空心钢管(4)为无缝圆形管、螺旋焊管或矩形焊管。

7. 根据权利要求5所述的装配式组合框架结构,其特征在于,所述空心钢管(4)外壁间隔300~600mm焊接多排栓钉(7);所述空心钢管(4)中段外包的混凝土为防火的普通混凝土或轻质混凝土,且外包混凝土的包裹层内配置玻纤网或钢丝网(8)。

8. 根据权利要求5所述的装配式组合框架结构,其特征在于,所述短H型钢梁(5)的上翼缘板(9)直接焊接在所述空心钢管的管壁上,且空心钢管(4)内侧与短H型钢梁(5)的上翼缘板(9)对应的位置处焊接中间设有浇筑混凝土圆孔的内加劲板;所述短H型钢梁(5)的下翼缘板(10)穿过所述预制柱构件(1)的空心钢管(4),位于空心钢管(4)内的部分中间设有浇筑混凝土的孔,位于空心钢管(4)外周的部分设有环板。

9. 根据权利要求5所述的装配式组合框架结构,其特征在于,在所述预制柱构件(1)与所述预制预应力梁构件(2)完成装配连接后,所述叠合楼板预制底板(19)搁置在预制预应力梁构件(2)上,并连同所述梁柱节点区(3)整体现浇所述叠合面层混凝土。

预制预应力梁构件和装配式组合框架结构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种预制预应力梁构件和装配式组合框架结构,属于建筑工程钢混组合框架结构技术领域。

背景技术

[0002] 装配式混凝土框架结构在学校、医院、办公楼等公共建筑中得到应用,也可在地下空间结构和地铁车站等得到应用。采用装配式混凝土框架结构能减少环境污染,节省劳动力,提高建造质量。但装配混凝土框架结构的预制柱分层预制,竖向钢筋连接费用高,大截面柱自重大给运输和吊装带来措施费用增加;预制梁两端伸出钢筋定位要求高,现场梁柱节点安装工作量大。钢框架结构安装工艺安全可靠成熟,但钢结构耐久性、耐火性和隔声等使用性能却不尽人意,并且经济性相比混凝土框架结构差。

发明内容

[0003] 实用新型目的:针对现有技术的不足,本实用新型旨在提供一种预制预应力梁构件,以在减少现场梁柱节点安装工作量的同时保留预应力梁构件的优点。

[0004] 本实用新型还提供一种包含上述预制预应力梁构件的装配式组合框架结构,以综合钢结构与预制混凝土结构优点。

[0005] 技术方案:本实用新型提供的预制预应力梁构件包括混凝土叠合预应力梁和其两端的内插H型钢梁;所述混凝土叠合预应力梁包括钢筋笼和混凝土梁体;所述钢筋笼包括上部纵向受力钢筋、下部纵向受力钢筋、预应力钢绞线以及包绕上部和下部纵向受力钢筋以及预应力钢绞线的箍筋;上部纵向受力钢筋和下部纵向受力钢筋分别焊接至内插H型钢梁的上翼缘板和下翼缘板;内插H型钢梁的竖向加劲肋板上设有孔;预应力钢绞线的端部在浇注所述混凝土梁体之前穿过所述孔并被预应力张拉锚固,且在所述混凝土梁体被养护至规定强度后经预应力放张并折弯在内插H型钢梁的腹板的高度内。

[0006] 进一步地,所述内插H型钢梁的下翼缘板呈平直状,上翼缘板呈折弯状,折弯量等于上部纵向受力钢筋的直径;上部纵向受力钢筋和下部纵向受力钢筋分别焊接至所述内插H型钢梁的上翼缘板弯折部位的上表面和下翼缘板的上表面。

[0007] 进一步地,所述内插H型钢梁插入所述混凝土梁体部分的腹板上设有圆形开孔。

[0008] 进一步地,所述下部纵向受力钢筋位于梁截面的两底角处,所述预应力钢绞线呈多排分布,最底排与所述下部纵向受力钢筋具有相同的高度,其余排间隔 30~60mm位于第一排之上。

[0009] 本实用新型提供的包括上述预制预应力梁构件的装配式组合框架结构还包括内部为空心钢管的预制柱构件、预制柱空心钢管内现浇混凝土、叠合楼板预制底板和叠合面层混凝土;所述预制柱构件的空心钢管中段外包混凝土且两端为具有短H型钢梁的梁柱节点区;所述梁柱节点区的短H型钢梁与所述预制预应力梁构件的内插H型钢梁采用栓焊结合或螺栓方式连接;上、下节段预制柱构件的空心钢管的接口处采用焊接连接。

[0010] 进一步地,所述空心钢管为无缝圆形管、螺旋焊管或矩形焊管。

[0011] 进一步地,所述空心钢管外壁间隔300~600mm焊接多排栓钉;所述空心钢管中段外包的混凝土为防火的普通混凝土或轻质混凝土,且外包混凝土的包裹层内配置玻纤网或钢丝网。

[0012] 进一步地,所述短H型钢梁的上翼缘板直接焊接在所述空心钢管的管壁上,且空心钢管内侧与短H型钢梁的上翼缘板对应的位置处焊接中间设有浇筑混凝土圆孔的内加劲板;所述短H型钢梁的下翼缘板穿过所述预制柱构件的空心钢管,位于空心钢管内的部分中间设有浇注混凝土的孔,位于空心钢管外周的部分设有环板。

[0013] 进一步地,在所述预制柱构件与所述预制预应力梁构件完成装配连接后,所述叠合楼板预制底板搁置在预制预应力梁构件上,并连同所述梁柱节点区整体浇筑所述叠合面层混凝土。

[0014] 有益效果:本实用新型与现有技术相比,其优点为:

[0015] 1、预制柱构件出厂时钢管内不浇筑混凝土,大截面柱构件可一个楼层高度为一节,中小截面柱构件高度可多个楼层高度为一节,减小了预制构件的运输重量和起重吊装重量,有效节省了大吨位起重机械的租赁费用并减少了上下节柱子连接焊接量,降低了安装难度。

[0016] 2、预制柱构件空心钢管外周直接在工厂外包满足防火要求厚度的混凝土,避免了现有的装配钢结构房屋的柱钢管外表面涂装富锌防锈漆底漆并加涂装防火涂料以及最外层加包防火板的繁杂做法,节省了措施费用,并能够取得与混凝土框架柱相同的外观效果,并且该混凝土包裹层不参与结构受力计算,方便了装配组合框架结构的设计。另外,上下节柱钢管连接柱在安装时采用焊接连接,保证了连接质量。空心钢管柱外周焊接多排栓钉可增加包裹层混凝土与钢管的粘结结合力,防止脱粘。

[0017] 3、预制预应力梁构件采用了预应力技术可以有效减小梁的截面尺寸,减轻结构自重,并可以节省钢材。因为中间部位的先张法预应力梁可以在工厂内的长线台座上进行高效预制,截面内非预应力钢筋较少,绑扎安装效率高。两端的H型钢可以按不同规格的预制梁要求进行批量制作,与中部的钢筋笼焊接连接后安放入预制梁的生产线钢模内,生产效率高于一般的预制钢筋混凝土梁。预制梁端预应力钢绞线放张切断后弯折在H型钢梁内,从而形成不小于500mm的与H型钢梁的搭接锚固长度,起到二次锚固作用,保证了中部预应力梁与端部内插H型钢的共同工作,增加了预制预应力梁构件的承载能力。

[0018] 4、预制柱构件与内插H型钢的预制预应力梁构件的连接采用与钢框架梁柱节点连接相同的方式,施工现场可无支架安装,梁柱H型钢之间的翼缘板和腹板的连接采用栓焊连接或螺栓连接方式连接,极大提高了施工安装效率和安全性,并大幅减少施工作业人员。

[0019] 5、预制预应力梁构件两端内插H型钢梁的腹板上开有大圆孔,既可增加与梁体混凝土之间的机械咬合力,又可形成内插钢梁与混凝土梁之间的刚度变化缓冲过度,有利于形成梁铰机制破坏。

[0020] 6、预制预应力梁内箍筋可采用螺旋箍筋,便于采用连续弯箍机机械化大规模生产,有效降低了人力成本。

[0021] 7、预制柱构件内的空心钢管采用经济性能较好的螺旋焊管和矩形焊管,柱内可浇筑高强和高性能混凝土,减小柱截面尺寸,有效降低结构自重和基础造价。

附图说明

[0022] 图1为本实用新型的装配式组合框架示意图；

[0023] 图2(a)和图2(b)为本实用新型的采用了无缝圆形管或螺旋焊管的预制柱构件示意图,其中图2(b)相对于图2(a)移除了预制柱构件外部的预制混凝土；

[0024] 图2(c)和图2(d)为本实用新型的采用了矩形焊管的预制柱构件示意图,其中图2(d)相对于图2(c)移除了预制柱构件外部的预制混凝土；

[0025] 图3(a)和图3(b)为本实用新型预制预应力梁构件的构造示意图,其中图3(a)相对于图3(b)移除了预制预应力梁构件外部的预制混凝土。

具体实施方式

[0026] 如图1,本实用新型的装配式组合框架结构包括具有梁柱节点区3的预制柱构件1、预制预应力梁构件2和叠合楼板预制底板19。预制柱构件1的内部为空心钢管4。该装配式组合框架结构还包括预制柱空心钢管4内现浇混凝土和叠合面层混凝土。其中,预制柱空心钢管4内现浇混凝土是在将预制柱构件1运至施工现场后进行浇注;叠合面层混凝土是在完成预制柱构件1和预制预应力梁构件2的组装,并将叠合楼板预制底板19搁置在所述预制预应力梁构件2上之后连同梁柱节点区3而浇筑的。

[0027] 如图2(a)至2(d),预制柱构件1的空心钢管4中段外包混凝土且两端为具有短H型钢梁5的梁柱节点区3。预制预应力梁构件2包括混凝土叠合预应力梁和其两端的内插H型钢梁6。梁柱节点区3的短H型钢梁5与预制预应力梁构件2的内插H型钢梁6采用栓焊结合或螺栓方式连接。上、下节段预制柱构件1的空心钢管4的接口处采用焊接连接。预制柱构件1内的空心钢管采用经济性能较好的螺旋焊管和矩形焊管。在施工现场往空心钢管内浇注高强和高性能混凝土,可以减小柱截面尺寸,有效降低柱结构的自重和基础造价。

[0028] 如图2(b)和2(d),预制柱构件1的空心钢管4的外壁间隔300~600mm 焊接多排栓钉7,空心钢管4中段外包的混凝土为防火的普通混凝土或轻质混凝土,且外包混凝土的包裹层内配置玻纤网或钢丝网8。此外,预制柱构件1的梁柱节点区3中的短H型钢梁5的上翼缘板9直接焊接在所述空心钢管的管壁上,且空心钢管4内侧与短H型钢梁5的上翼缘板9对应的位置处焊接中间设有浇筑混凝土圆孔的内加劲板。短H型钢梁5的下翼缘板10穿过预制柱构件1的空心钢管4,位于空心钢管4内的部分中间设有浇注混凝土的孔,位于空心钢管4 外周的部分设有环板。

[0029] 如图3(a)和3(b),预制预应力梁构件2的中段为包括钢筋笼和混凝土梁体的混凝土叠合预应力梁,两端为内插H型钢6。钢筋笼包括上部纵向受力钢筋11、下部纵向受力钢筋12、预应力钢绞线13以及包绕上部纵向受力钢筋11、下部绕纵向受力钢筋12以及预应力钢绞线13的箍筋14。为了方便钢筋笼的绑扎成型,下部纵向受力钢筋12优选地位于梁截面的两底角处。图3(a)和3(b)中的箍筋为平行间隔分布箍筋,在其他实施例中,该箍筋还可以由连续螺旋箍筋代替。上部纵向受力钢筋11焊接至内插H型钢梁6的上翼缘板15,下部纵向受力钢筋11焊接至内插H型钢梁6的下翼缘板16。优选地,可以将内插H型钢梁6的下翼缘板16设计为平直状,上翼缘板15设计为折弯状,折弯量等于上部纵向受力钢筋11的直径,并将上部纵向受力钢筋11和下部纵向受力钢筋12分别焊接至所述内插H型钢梁6的上翼缘板15弯折部位的上表面和下翼缘板16的上表面。如此一来,便可以保证内插H型钢6与上部纵

向受力钢筋重叠部位的钢筋上表面有足够的保护层厚度,同时保证施工时的焊接效率。内插H型钢梁(6)插入所述混凝土梁体部分的腹板(18)上设有圆形开孔,既可增加与梁体混凝土之间的机械咬合力,又可形成内插钢梁与混凝土梁之间的刚度变化缓冲过度,有利于形成梁铰机制破坏。

[0030] 此外,虽然未在图3(a)和3(b)中示出,但预应力钢绞线13可以呈多排分布,最底排与下部纵向受力钢筋12具有相同的高度,其余排间隔30~60mm位于第一排之上。同时,内插H型钢梁6的竖向加劲肋板17上设有孔,各预应力钢绞线13的端部在浇注叠合预应力梁的混凝土梁体之前穿过该孔并被预应力张拉锚固,且在该混凝土梁体被养护至规定强度后经预应力放张并折弯在内插H型钢梁6的腹板18的高度内,形成不小于500mm的与H型钢梁的搭接锚固长度。通过这种方式,预制预应力梁端的预应力钢绞线放张折弯后可形成二次锚固,增加了预制梁的承载能力,同时梁端的内插H型钢也为极大提高了现场施工安装的效率和安全性,节省了人力物力。

[0031] 预制柱构件1在预制混凝土构件工厂内的制作过程为:采用螺旋焊管或矩形焊管作为预制柱构件1内的空心钢管4,为加强外周包裹层混凝土与空心钢管的粘结力,空心钢管4的外周间隔300~600mm焊接多排栓钉7;采用玻纤网或钢丝网8作为空心钢管4外周混凝土包裹层内防裂网;将玻纤网或钢丝网8组装成U型,并放置保证位置的间隔件,把钢管柱截段后整体吊入U形预制模板,安装上表面混凝土保护层的玻纤网或钢丝网8,并浇筑混凝土,采用普通养护或蒸汽养护,待达到设计强度指标后脱模运至构件储放场地。

[0032] 预制预应力梁构件2在预制混凝土构件工厂内的制作过程为:加工时,先完成内插H型钢梁6的制作,对其上翼缘板15进行折弯,折弯量等于混凝土叠合预应力梁中钢筋笼的上部纵向受力钢筋的直径,将下翼缘板16设计为直板,并在腹板18上按设计规定开设螺栓连接孔;其中,内插H型钢梁6埋入预制预应力梁构件2内的长度需满足设计要求的锚固长度;随后,将钢筋笼内的上部纵向受力钢筋11焊接锚固至内插H型钢梁6的上翼缘板15,将钢筋笼内的下部纵向受力钢筋12焊接锚固至内插H型钢梁6的下翼缘板16;完成钢筋笼与内插H型钢梁6的组装后将经组装的构件放入长线台座上预制梁钢模内;接着,在组装好的构件底部穿入预应力钢绞线13并张拉,浇筑混凝土梁体并在达到设计强度后进行放张,切断梁端外露预应力钢绞线13并弯折处理,预制预应力梁构件2完成预制后堆放等待外运。其中,钢筋笼制作时在长度控制上要考虑增加因放张预应力钢绞线13对混凝土叠合预应力梁造成的压缩量 Δ 。

[0033] 现场施工安装包含多个楼层的装配式组合框架的过程如下:

[0034] S1) 下层结构安装完成后,采用起重机械直立吊起内部为空心钢管4的预制柱构件1并安装至规定的轴线位置;将上、下柱节点段接口处的临时连接板进行螺栓连接固定,设置缆风或定位工具式斜撑;进行预制柱构件1的垂直度校正后进行上、下预制柱接口的焊接连接。

[0035] S2) 在完成焊接连接的空心钢管4内浇注预制柱钢管内现浇混凝土。

[0036] S3) 采用无支架安装方法安装预制预应力梁构件2:首先在预制柱构件1的侧边设置安装作业平台,在起重机械的配合下,将本层预制预应力梁构件2吊装至指定轴线位置后,将预制预应力梁构件2两端的内插H型钢梁6的腹板18上的螺栓连接孔与预制柱构件1的梁柱节点区3的短H型钢梁5的腹板20上的连接螺栓孔进行对位,安装连接钢板,并采用临

时安装螺栓固定,安装完成腹板连接螺栓;接着,再对短H型钢梁5和内插H型钢梁6进行上下翼缘板的焊接连接或螺栓连接,完成预制柱构件1和预制预应力梁构件2的节点安装。

[0037] S4) 吊装搁置在预制预应力梁2上的叠合楼板预制底板19,并绑扎楼面叠合层内的板面钢筋以及安装叠合层的线管等,绑扎梁柱节点处的构造钢筋,连同梁柱节点区3一起浇筑本层叠合面层混凝土,完成本层施工。

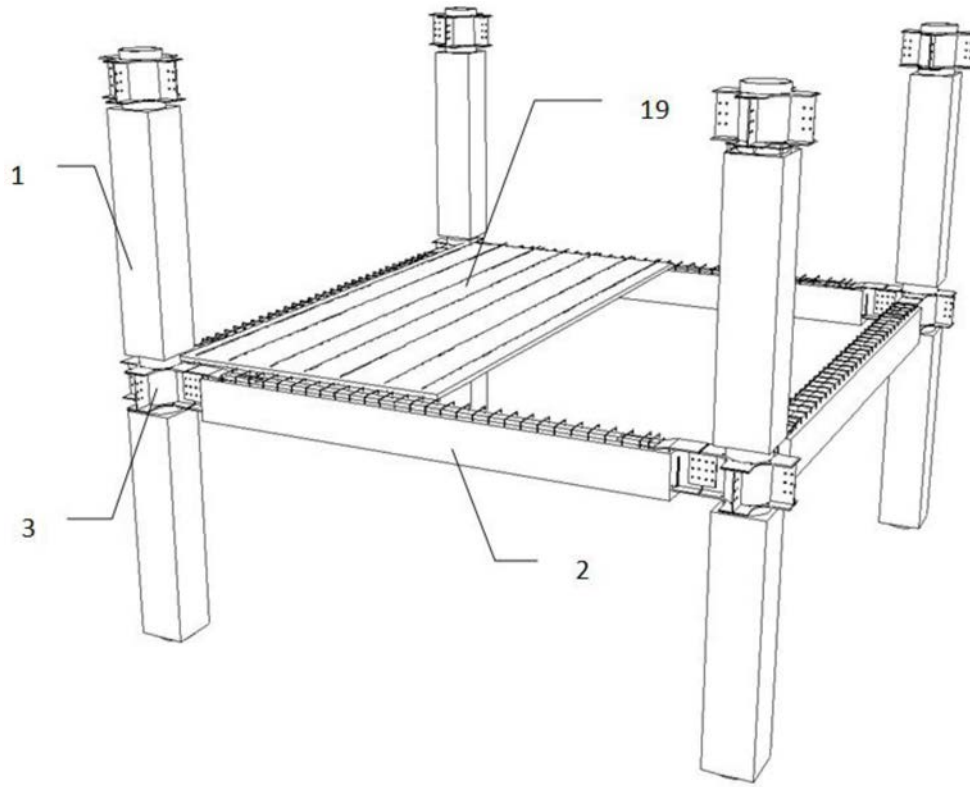


图1

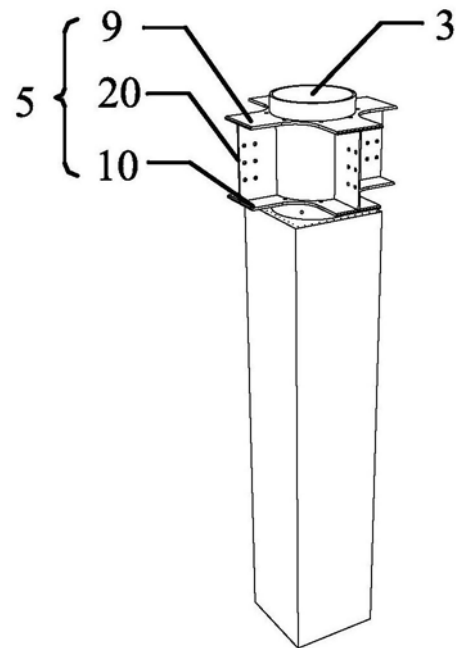


图2(a)

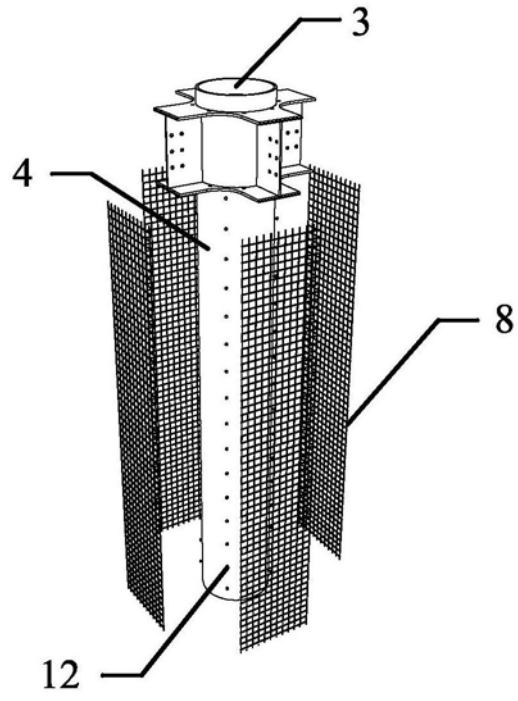


图2 (b)

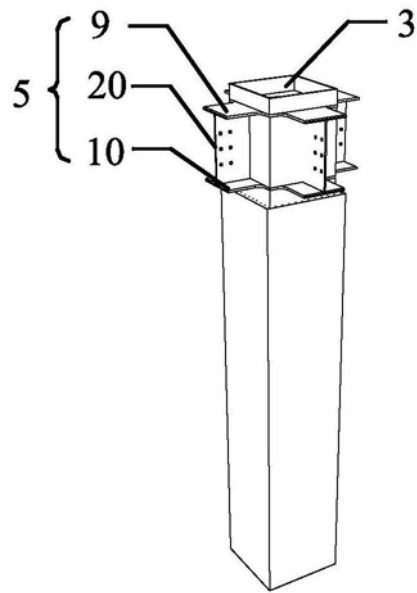


图2 (c)

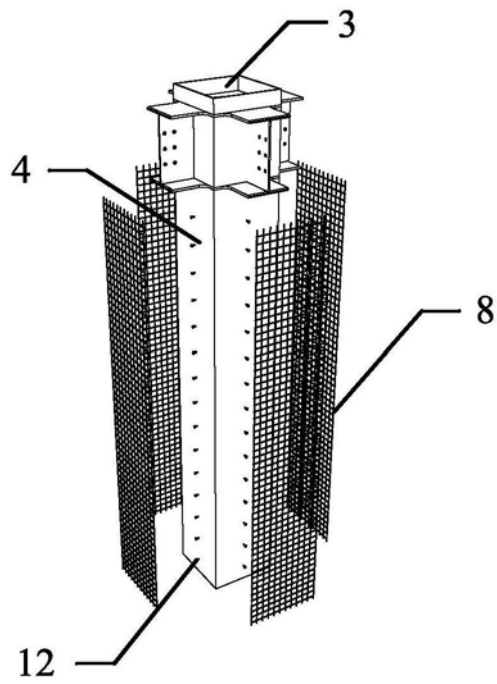


图2(d)

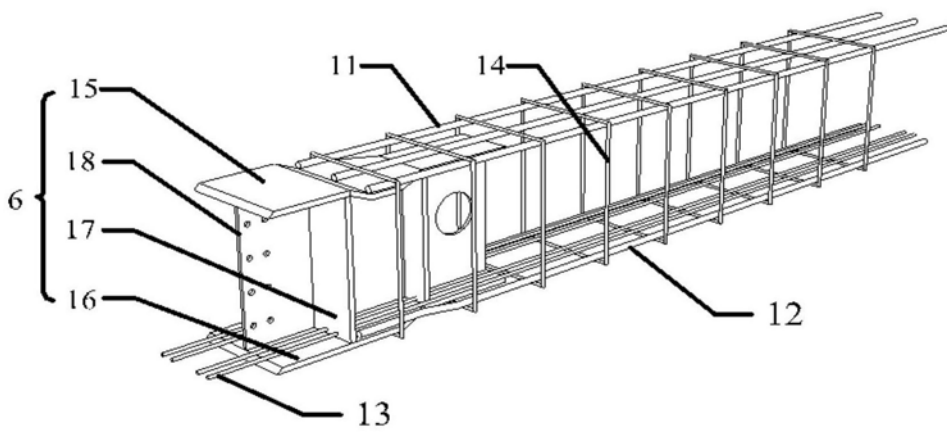


图3(a)

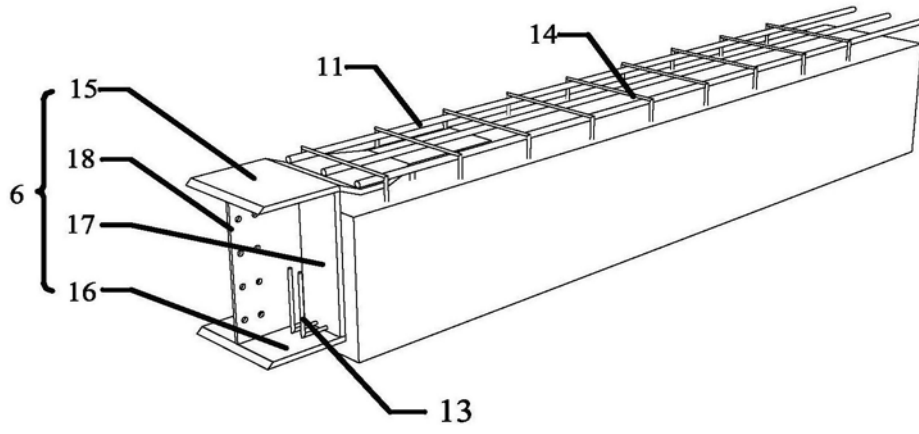


图3 (b)