



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107386446 A

(43)申请公布日 2017. 11. 24

(21)申请号 201710777907.2

(22)申请日 2017.09.01

(71)申请人 江苏科技大学

地址 212003 江苏省镇江市梦溪路2号

(72)发明人 王星星 王维 唐柏鉴 李红明

(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.

E04B 1/28(2006.01)

E04B 1/58(2006.01)

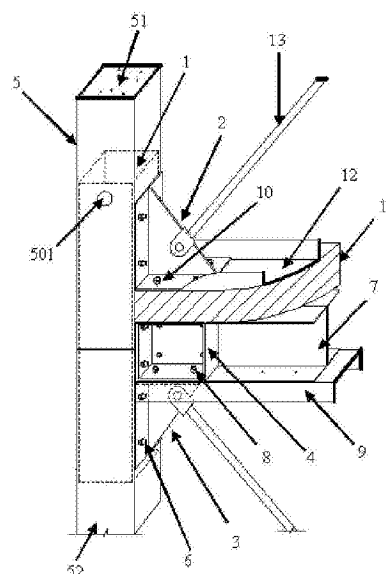
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

一种用于组合墙-柱式冷成型钢结构的梁柱
连接节点及连接方法

(57)摘要

本发明公开了一种用于组合墙-柱式冷成型钢结构的梁柱连接节点及连接方法,该连接节点包括钢套管、上节点板、下节点板和拼接件,钢套管嵌入相邻的上、下层方钢管混凝土柱端部,并与布设在方钢管混凝土柱同一侧的上节点板、下节点板及拼接件固定连接,拼接件、ALC楼板及工字型梁的翼缘通过连接螺杆、连接螺栓与上节点板和下节点板固定连接,节点连接完成后对钢套管进行后灌浆。该连接节点在保证冷成型钢结构上、下层有效连接的同时实现了结构可分层拼装的目的,有利于形成房间模块化预制装配技术,降低了施工难度,且方钢管混凝土柱、内部墙元及楼板通过交叉拉杆和节点板相互拉结,进一步提高了结构的整体性。同时,该连接方法施工简便。



1. 一种用于组合墙-柱式冷成型钢结构的梁柱连接节点, 其特征在于: 该连接节点包括钢套管(1)、上节点板(2)、下节点板(3)和拼接件(4);

所述钢套管和方钢管混凝土柱(5)的拼接位置预留螺栓孔, 钢套管的两端分别嵌入相邻的上层方钢管混凝土柱(51)的下端部和下层方钢管混凝土柱(52)的上端部, 钢套管和方钢管混凝土柱与布设在方钢管混凝土柱同一侧的上节点板、下节点板及拼接件通过对拉螺栓(6)固定连接;

所述拼接件设于工字型梁(7)的上下翼缘之间, 其下部通过连接螺栓(8)依次与工字型梁的下翼缘、下层墙体顶导梁(9)的腹板和下节点板固定连接, 下层墙体顶导梁位于工字型梁的下方, 下节点板位于下层墙体顶导梁的下方; 上部通过连接螺杆(10)依次与工字型梁的上翼缘、ALC楼板(11)、上层墙体底导梁(12)的腹板和上节点板固定连接, 上层墙体底导梁位于上节点板的下方, ALC楼板位于上层墙体底导梁的下方和工字型梁上翼缘的上方。

2. 根据权利要求1所述的用于组合墙-柱式冷成型钢结构的梁柱连接节点, 其特征在于: 所述的钢套管由两根厚度不小于4mm的卷边C型钢(14)面对面点焊形成, 钢套管的横截面面积与方钢管混凝土柱内部混凝土的横截面面积相等, 钢套管的长度大于或等于1.0m, 其两个对接面上均设有螺栓孔, 另外两个面有一个面上端预留有灌浆孔(102), 其对应的上层方钢管混凝土柱上也设有与此对应的灌浆孔以便于节点连接完成后进行后灌浆。

3. 根据权利要求1所述的用于组合墙-柱式冷成型钢结构的梁柱连接节点, 其特征在于: 所述的上节点板和下节点板为内部设有加劲板(21)的焊接L型钢, 加劲板上设置预留孔以便于内部墙元(15)中的交叉拉杆(13)与上节点板和下节点板拉结。

4. 根据权利要求1所述的用于组合墙-柱式冷成型钢结构的梁柱连接节点, 其特征在于: 所述拼接件为端部设有封板的槽钢, 第一封板与方钢管混凝土柱的拼接位置预留螺栓孔, 上节点板、下节点板和拼接件的厚度大于或等于4mm。

5. 一种利用权利要求1至4任一项所述的用于组合墙-柱式冷成型钢结构的梁柱连接节点的连接方法, 其特征在于, 该方法包括以下步骤:

第一步: 将钢套管的两端分别嵌入上层方钢管混凝土柱的下端和下层方钢管混凝土柱的上端部后, 采用对拉螺栓将钢套管、方钢管混凝土柱和下节点板固定连接;

第二步: 将下层墙体顶导梁设置在下节点板上部, 将工字型梁设置在下层墙体顶导梁上部, 在工字型梁上下翼缘之间嵌入拼接件, 采用对拉螺栓将拼接件的封板与方钢管混凝土柱固定连接, 采用连接螺栓依次将拼接件的下部、工字型梁的下翼缘、下层墙体顶导梁的腹板和下节点板固定连接; 将交叉拉杆的一端对准下节点板的加劲板上的预留孔后采用螺栓与下节点板固定连接;

第三步: 在工字型梁的顶部翼缘上安装ALC楼板, 将上层墙体底导梁设置在ALC楼板上部后, 在上层墙体底导梁的翼缘之间嵌入上节点板, 采用对拉螺栓将钢套管、方钢管混凝土柱和上节点板固定连接, 采用连接螺杆将上节点板、上层墙体底导梁的腹板、ALC楼板、工字型梁的顶部翼缘和拼接件的上部固定连接; 将交叉拉杆的另一端对准上节点板的加劲板上的预留孔后采用螺栓与上节点板固定连接; 每根交叉拉杆所连接的上节点板和下节点板位于墙体的对角线两端;

第四步: 采用高强砂浆(16)对钢套管进行后灌浆, 高强砂浆的抗压强度不低于方钢管混凝土柱内部混凝土的抗压强度。

6. 根据权利要求5所述的用于组合墙-柱式冷成型钢结构的梁柱连接节点的连接方法, 其特征在于: 当方钢管混凝土柱和与方钢管混凝土柱连接的两个工字型梁均处于同一平面内时, 将两个工字型梁对称布置于方钢管混凝土柱两侧, 在方钢管混凝土柱和每个工字型梁之间设置安装一个连接节点。

7. 根据权利要求5所述的用于组合墙-柱式冷成型钢结构的梁柱连接节点的连接方法, 其特征在于: 当方钢管混凝土柱和与方钢管混凝土柱连接的两个工字型梁不处于同一平面内时, 将两个工字型梁布置于方钢管混凝土柱相邻的两侧, 在方钢管混凝土柱和每个工字型梁之间设置安装一个连接节点。

一种用于组合墙-柱式冷成型钢结构的梁柱连接节点及连接方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种建筑结构,具体来说,涉及一种用于组合墙-柱式冷成型钢结构的梁柱连接节点及连接方法。

背景技术

[0002] 由于人口众多,土地资源紧张,地震灾害严重,将节能环保、工业化程度高的冷成型钢结构从低层发展到多层更加符合我国国情,同时也是加快住宅产业化、预制装配化的一条有效途径。而现有的低层冷成型钢结构不能直接应用于多层住宅,当前迫切需要解决冷成型钢结构由低层发展到多层带来的更加严格的结构竖向承载及抗剪、抗倾覆等技术问题。

[0003] 冷成型钢房屋是由复合墙板组成的“盒子”式结构,墙体的竖向承载能力和抗侧水平直接决定结构的安全性能。在强震作用下,作为冷成型钢结构唯一有效的抗侧构件,墙体一旦发生破坏,结构没有多余的传力路径进行设防,结构可能会发生局部倒塌,甚至整体倒塌。

[0004] 现有的组合墙-柱式冷成型钢结构的梁柱连接节点难以实现结构可分层拼装的目的,不利于形成房间模块化预制装配技术,且对于组合墙-柱式冷成型钢结构,如何确保方钢管混凝土连续柱、内部墙元及楼盖之间的有效连接是目前亟待解决的问题。因此,急需一种便于制造、施工简便且结构整体性好的梁柱连接节点,以促进组合墙-柱式冷成型钢房屋结构体系的推广应用。

发明内容

[0005] 发明目的:为解决现有技术的不足,提供一种用于组合墙-柱式冷成型钢结构的梁柱连接节点,该连接节点能够保证方钢管混凝土连续柱、内部墙元及楼板之间的有效连接,实现结构可分层拼装的目的,有利于形成房间模块化预制装配技术。同时,还提供了连接方法,该连接方法施工简便。

[0006] 技术方案:为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:

[0007] 一种用于组合墙-柱式冷成型钢结构的梁柱连接节点,该连接节点包括钢套管、上节点板、下节点板和拼接件;

[0008] 所述钢套管和方钢管混凝土柱的拼接位置预留螺栓孔,钢套管的两端分别嵌入相邻的上层方钢管混凝土柱的下端部和下层方钢管混凝土柱的上端部,钢套管和方钢管混凝土柱与布设在方钢管混凝土柱同一侧的上节点板、下节点板及拼接件通过对拉螺栓固定连接;

[0009] 所述拼接件设于工字型梁的上下翼缘之间,其下部通过连接螺栓依次与工字型梁的下翼缘、下层墙体顶导梁的腹板和下节点板固定连接,下层墙体顶导梁位于工字型梁的下方,下节点板位于下层墙体顶导梁的下方;上部通过连接螺杆依次与工字型梁的上翼缘、

ALC楼板、上层墙体底导梁的腹板和上节点板固定连接,上层墙体底导梁位于上节点板的下方,ALC楼板位于上层墙体底导梁的下方和工字型梁上翼缘的上方。

[0010] 进一步的,所述的钢套管由两根厚度不小于4mm的卷边C型钢面对面点焊形成,钢套管的横截面面积与方钢管混凝土柱内部混凝土的横截面面积相等,钢套管的长度大于或等于1.0m,其两个对接面上均设有螺栓孔,另外两个面有一个面上端预留有灌浆孔,其对应的上层方钢管混凝土柱上也设有与此对应的灌浆孔以便于节点连接完成后进行后灌浆。

[0011] 进一步的,所述的上节点板和下节点板为内部设有加劲板的焊接L型钢,加劲板上设置预留孔以便于内部墙元中的交叉拉杆与上节点板和下节点板拉结。

[0012] 进一步的,所述拼接件为端部设有封板的槽钢,第一封板与方钢管混凝土柱的拼接位置预留螺栓孔,上节点板、下节点板和拼接件的厚度大于或等于4mm。

[0013] 一种利用上述的用于组合墙-柱式冷成型钢结构的梁柱连接节点的连接方法,该方法包括以下步骤:

[0014] 第一步:将钢套管的两端分别嵌入上层方钢管混凝土柱的下端和下层方钢管混凝土柱的上端部后,采用对拉螺栓将钢套管、方钢管混凝土柱和下节点板固定连接;

[0015] 第二步:将下层墙体顶导梁设置在下节点板上部,将工字型梁设置在下层墙体顶导梁上部,在工字型梁上下翼缘之间嵌入拼接件,采用对拉螺栓将拼接件的封板与方钢管混凝土柱固定连接,采用连接螺栓依次将拼接件的下部、工字型梁的下翼缘、下层墙体顶导梁的腹板和下节点板固定连接;将交叉拉杆的一端对准下节点板的加劲板上的预留孔后采用螺栓与下节点板固定连接;

[0016] 第三步:在工字型梁的顶部翼缘上安装ALC楼板,将上层墙体底导梁设置在ALC楼板上部后,在上层墙体底导梁的翼缘之间嵌入上节点板,采用对拉螺栓将钢套管、方钢管混凝土柱和上节点板固定连接,采用连接螺杆将上节点板、上层墙体底导梁的腹板、ALC楼板、工字型梁的顶部翼缘和拼接件的上部固定连接;将交叉拉杆的另一端对准上节点板的加劲板上的预留孔后采用螺栓与上节点板固定连接;每根交叉拉杆所连接的上节点板和下节点板位于墙体的对角线两端;

[0017] 第四步:采用高强砂浆对钢套管进行后灌浆,高强砂浆的抗压强度不低于方钢管混凝土柱内部混凝土的抗压强度。

[0018] 优选的,当方钢管混凝土柱和与方钢管混凝土柱连接的两个工字型梁均处于同一平面内时,将两个工字型梁对称布置于方钢管混凝土柱两侧,在方钢管混凝土柱和每个工字型梁之间设置安装一个连接节点。

[0019] 优选的,当方钢管混凝土柱和与方钢管混凝土柱连接的两个工字型梁不处于同一平面内时,将两个工字型梁布置于方钢管混凝土柱相邻的两侧,在方钢管混凝土柱和每个工字型梁之间设置安装一个连接节点。

[0020] 有益效果:与现有技术相比,本发明的技术方案具有以下优点:

[0021] (1) 本发明的用于组合墙-柱式冷成型钢结构的梁柱连接节点中的钢套管保证了结构上、下层方钢管混凝土柱的竖向连续性,上节点板、下节点板和拼接件提高了方钢管混凝土柱两侧构件的连接性能,增强了结构的整体性,从而提高了结构的侧向刚度和承载力。

[0022] (2) 本发明的用于组合墙-柱式冷成型钢结构的梁柱连接节点中的钢套管、上节点板、下节点板和拼接件均在工厂预制生产,在现场仅进行组装工作,工序简单,施工速度快;

方钢管混凝土连续柱、内部墙元及楼板通过交叉拉杆和节点板相互拉结,进一步提高了结构的整体性。另外,本发明采用焊接成型的钢套管、上节点板、下节点板和拼接件作为节点连接组合墙-柱式冷成型钢结构体系的工字型梁与方钢管混凝土柱,具有便于制造、结构整体性好、施工简便等优点。

[0023] (3) 本发明的用于组合墙-柱式冷成型钢结构的梁柱连接节点能够实现结构可分层拼装的目的,有利于形成房间模块化预制装配技术。

附图说明

[0024] 图1是本发明中连接节点的结构示意图;

[0025] 图2是本发明连接节点中钢套管的结构示意图;

[0026] 图3是本发明连接节点中节点板的结构示意图;

[0027] 图4是本发明连接节点中拼接件的结构示意图;

[0028] 图5是本发明连接节点与方钢管混凝土柱和工字型梁连接的安装过程示意图;

[0029] 图6是本发明连接节点与方钢管混凝土柱、工字型梁和楼板连接的结构示意图;

[0030] 图7是本发明中连接节点与方钢管混凝土柱和工字型梁连接的一种结构示意图;

[0031] 图8是本发明中一个连接节点与方钢管混凝土柱和工字型梁连接的整体结构示意图;

[0032] 图9是本发明中连接节点与方钢管混凝土柱和工字型梁连接的另一种结构示意图。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图,对本发明的技术方案进行详细的说明。

[0034] 如图1所示,本发明的一种用于组合墙-柱式冷成型钢结构的梁柱连接节点,包括钢套管1、上节点板2、下节点板3和拼接件4。方钢管混凝土柱5包括上层方钢管混凝土柱51和下层方钢管混凝土柱52,钢套管1的两端分别嵌入相邻的上层方钢管混凝土柱51的下端部和下层方钢管混凝土柱52的上端部,上层方钢管混凝土柱51上设有灌浆孔501,上层方钢管混凝土柱51和下层方钢管混凝土柱52与钢套管1的拼接位置均预留螺栓孔;钢套管和方钢管混凝土柱与布设在方钢管混凝土柱同一侧的上节点板2、下节点板3及拼接件4通过对拉螺栓6固定连接;拼接件4设于工字型梁7上下翼缘之间,其下部通过连接螺栓8依次与工字型梁的下翼缘、下层墙体顶导梁9的腹板和下节点板3固定连接,下层墙体顶导梁9位于工字型梁下翼缘的下方,下节点板3位于下层墙体顶导梁9的下方;拼接件4的上部通过连接螺杆10依次与工字型梁的上翼缘、ALC楼板11、上层墙体底导梁12的腹板和上节点板2固定连接,上层墙体底导梁12位于上节点板2的下方,ALC楼板11位于上层墙体底导梁12的下方和工字型梁上翼缘的上方。交叉拉杆13与上节点板2或下节点板3固定连接。

[0035] 如图2所示,钢套管由两根厚度不小于4mm的卷边C型钢14面对面点焊形成,钢套管的横截面面积与方钢管混凝土柱内部混凝土的横截面面积相等,钢套管的长度大于或等于1.0m。其两个对接面上分别设有六组螺栓孔101,另外两个面有一个面上端预留有灌浆孔102,其与上层方钢管混凝土柱51上的灌浆孔501相配合,以便于节点连接完成后进行后灌浆。

[0036] 如图3所示,上节点板2和下节点板3为内部设有加劲板21的焊接L型钢,加劲板21为直

角三角形,其两个直角边分别与L型钢的两个面连接,其将L型钢均分为两部分,每一部分的竖直面和水平面上均设有一组螺栓孔201;加劲板上靠近斜边中心处设置预留孔202以便于内部墙元15中的交叉拉杆与上节点板和下节点板拉结。

[0037] 如图4所示,拼接件为端部设有封板的槽钢,封板包括第一封板41和第二封板42,第一封板与方钢管混凝土柱的拼接位置,以及槽钢的上下两个翼缘面上均设有一组螺栓孔401,其槽底面设有两组螺栓孔402。拼接件上设置第一封板(靠近方钢管混凝土柱一端)的目的是为了与方钢管混凝土柱连接,拼接件上设置第二封板(远离方钢管混凝土柱一端)的目的是为了传递部分剪力,避免加劲板下端形成薄弱区。

[0038] 进一步的,上节点板、下节点板和拼接件的厚度大于或等于4mm。

[0039] 如图5至图9所示,上述用于组合墙-柱式冷成型钢结构的梁柱连接节点的连接方法,包括以下步骤:

[0040] 第一步:将钢套管的两端分别嵌入上层方钢管混凝土柱的下端部和下层方钢管混凝土柱的上端部后,将钢套管上的灌浆孔与上层方钢管混凝土柱上的灌浆孔对应,钢套管上的螺栓孔分别与上层方钢管混凝土柱和下层方钢管混凝土柱上预留的螺栓孔,以及下节点板的竖直面上的螺栓孔对应,采用对拉螺栓将钢套管、下层方钢管混凝土柱和下节点板固定连接。

[0041] 第二步:将下层墙体顶导梁设置在下节点板上部,将工字型梁设置在下层墙体顶导梁上部,在工字型梁腹板两侧的上下翼缘之间嵌入拼接件,采用对拉螺栓将拼接件的第一封板与方钢管混凝土柱固定连接,采用连接螺栓依次将拼接件的下部、工字型梁的下翼缘、下层墙体顶导梁的腹板和下节点板固定连接,拼接件的槽底面与工字型梁的腹板固定连接;下层墙体顶导梁的腹板位于工字型梁的下方,下节点板位于下层墙体顶导梁腹板的下方;将交叉拉杆的一端对准加劲板上的预留孔后采用螺栓与下节点板固定连接。

[0042] 第三步:在工字型梁的顶部安装ALC楼板,将上层墙体底导梁设置在ALC楼板上部后,在上层墙体底导梁的翼缘之间嵌入上节点板,采用对拉螺栓将钢套管、上层方钢管混凝土柱和上节点板固定连接,采用连接螺栓将上节点板、上层墙体底导梁的腹板、ALC楼板、工字型梁的上翼缘和拼接件的上部固定连接;上层墙体底导梁位于上节点板的下方,ALC楼板位于上层墙体底导梁的下方;将交叉拉杆的另一端对准加劲板上的预留孔后采用螺栓与上节点板固定连接;其中,每根交叉拉杆所连接的上节点板和下节点板位于墙体的对角线两端。

[0043] 第四步:采用高强砂浆16从钢套管上预留的灌浆孔对钢套管进行后灌浆,高强砂浆的抗压强度不低于方钢管混凝土柱内部混凝土的抗压强度。

[0044] 在上述连接方法中,如图7所示,当方钢管混凝土柱和与方钢管混凝土柱连接的两个工字型梁均处于同一平面内时,将两个工字型梁对称布置于方钢管混凝土柱两侧,在方钢管混凝土柱和每个工字型梁之间设置安装一个连接节点。其拼接后的图如图8所示。

[0045] 如图9所示,当方钢管混凝土柱和与方钢管混凝土柱连接的两个工字型梁不处于同一平面内时,将两个工字型梁布置于方钢管混凝土柱相邻的两侧,在方钢管混凝土柱和每个工字型梁之间设置安装一个连接节点。

[0046] 作为优选,为了保证梁柱节点的连接性能,方钢管混凝土柱与上节点板、下节点板及拼接件之间的对拉螺栓的规格不小于M10;拼接件与上节点板、下节点板及工字型梁之间

的连接螺杆和连接螺栓的规格不小于M8。上节点板和下节点板的几何尺寸相同,其长度不大于400mm、宽度为工字型梁的翼缘宽度、高度不大于400mm。拼接件的长度等于上节点板或下节点板的长度,拼接件的宽度为工字型梁翼缘宽度减去腹板厚度后净值的一半,拼接件的高度为工字型梁腹板高度扣除上下翼缘厚度后的净值。

[0047] 在传统的低层冷成型钢结构中,梁和柱的截面形式主要为单轴对称的C型或U型型钢构件,且梁与柱之间多采用不利于整体结构抗震的螺钉连接。而本发明申请中方钢管混凝土柱和工字型梁均为双轴对称构件,且方钢管混凝土柱通过上节点板、下节点板和拼接件采用对拉螺栓与工字型梁连成整体,可有效提高方钢管混凝土柱两侧构件的连接性能,进而增强了结构的整体性。同时,拼接件将ALC楼板、工字型梁、上层墙体底导梁和下层墙体顶导梁通过连接螺杆、连接螺栓与上节点板和下节点板连成整体,进一步提高了上下层墙体的连续性。

[0048] 本发明申请的连接节点便于组合墙-柱式多层冷成型钢房屋结构体系的推广应用。该节点具有施工简便、可传递弯矩且结构整体性好等优点,同时,能够实现结构可分层拼装的目的,有利于形成房间模块化预制装配技术。

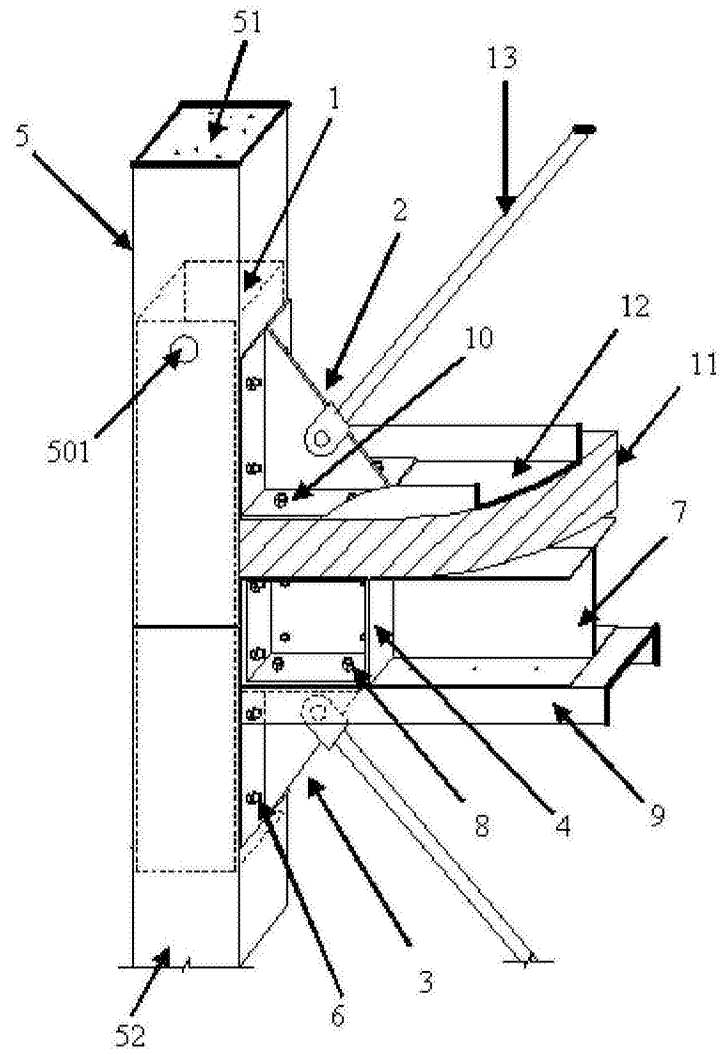


图1

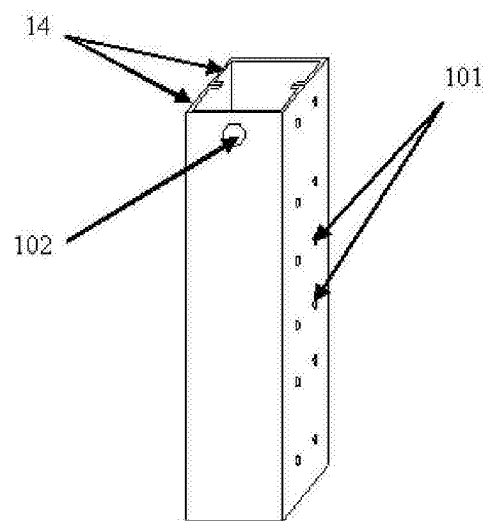


图2

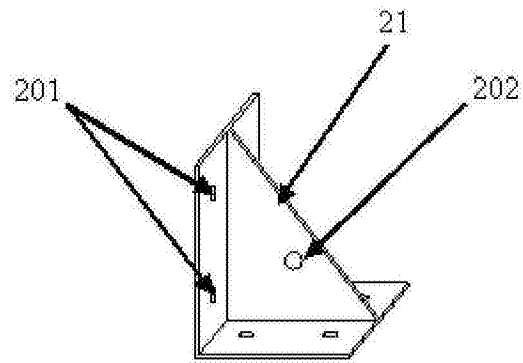


图3

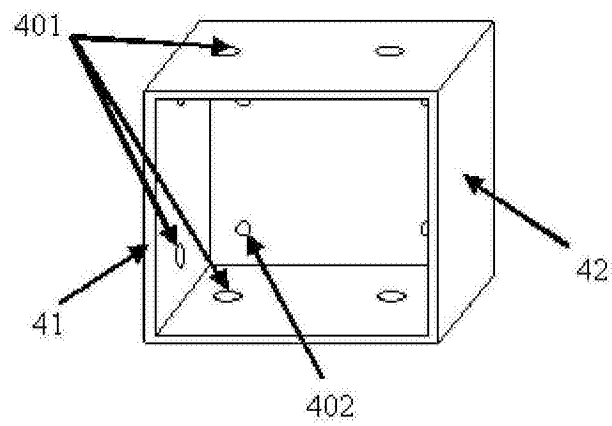


图4

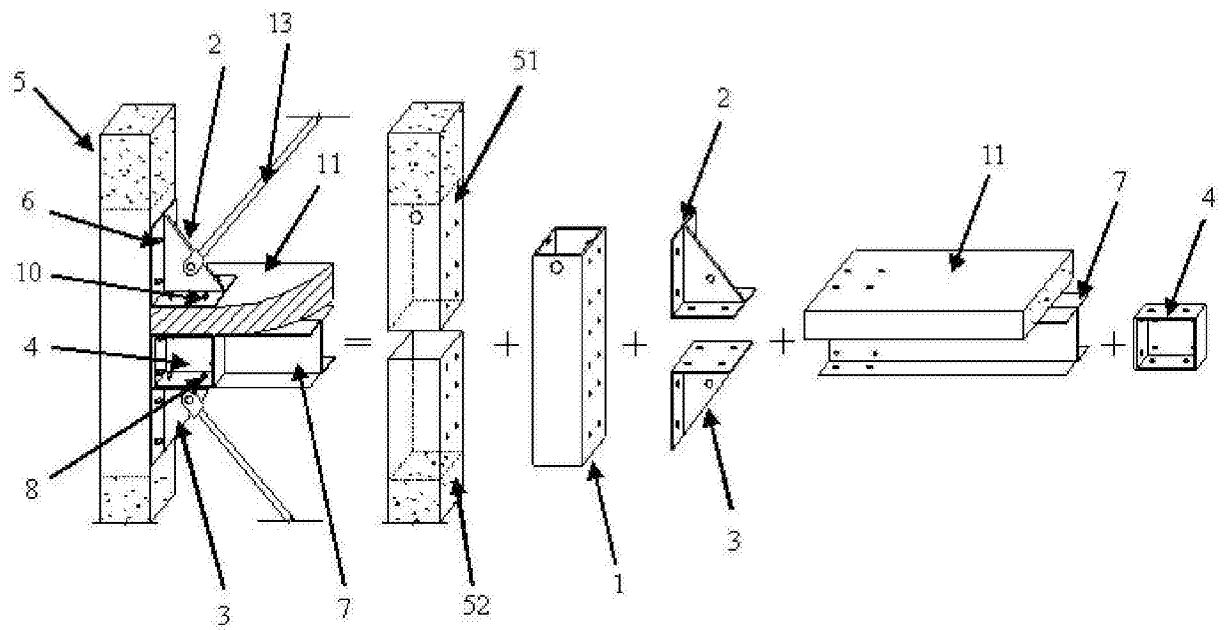


图5

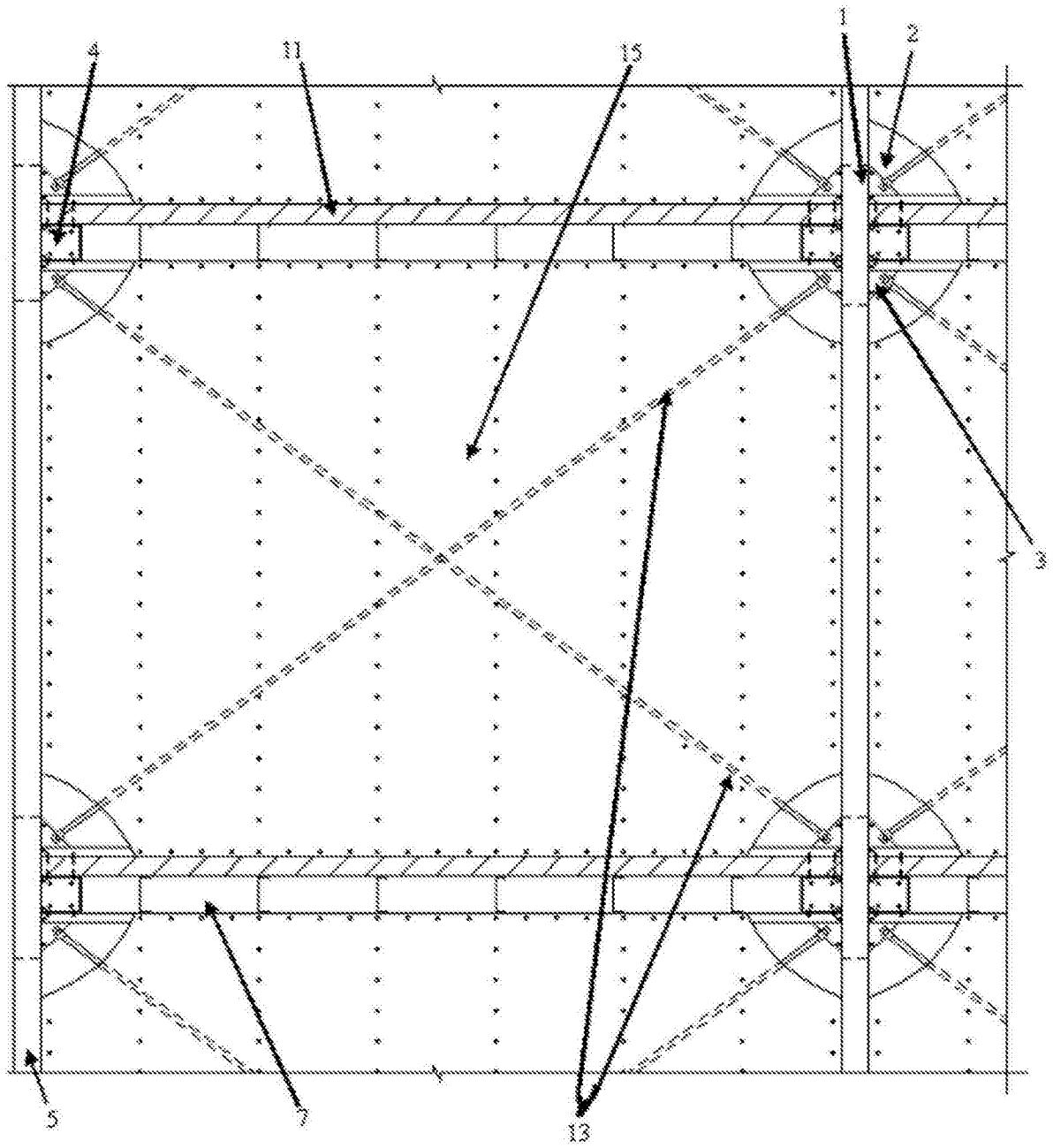


图6

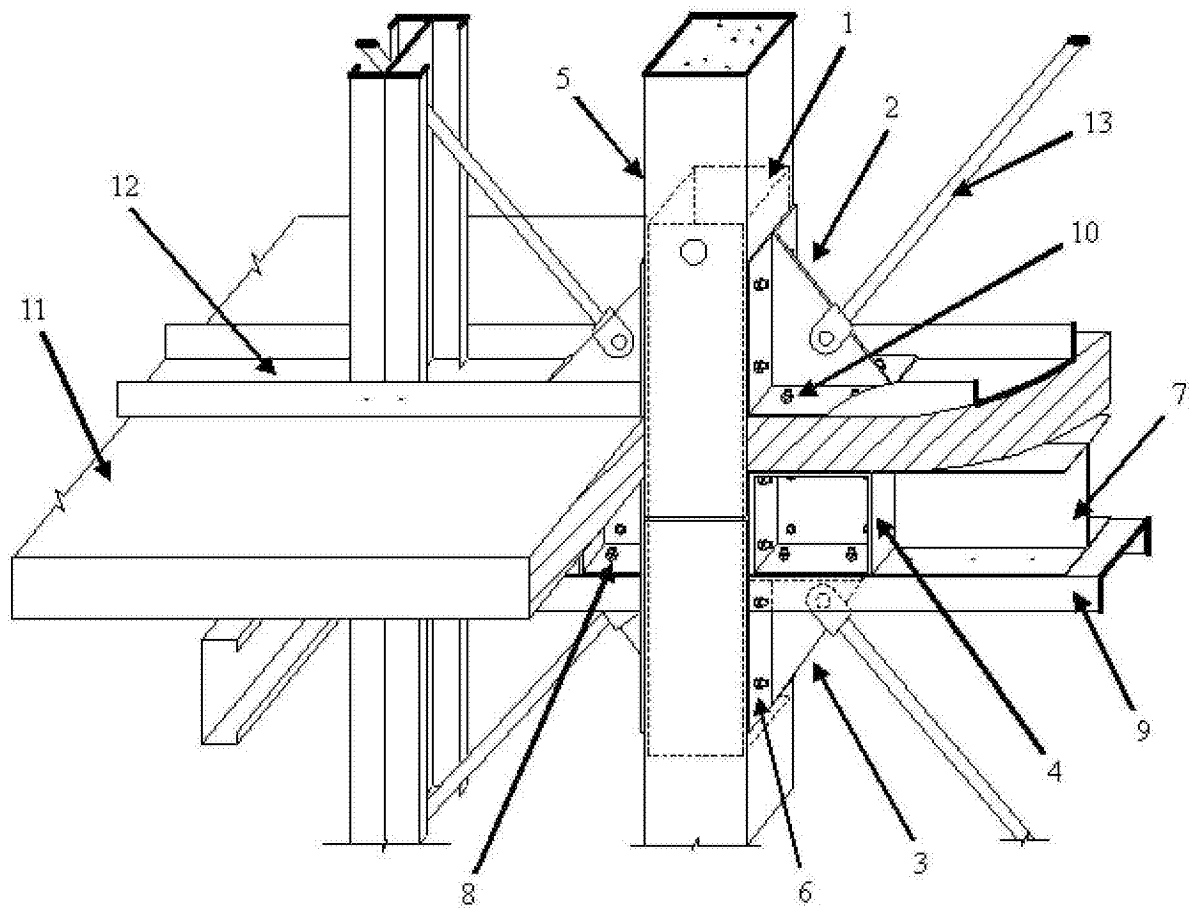


图7

